

**양극해 해양생물자원으로부터 공생미생물의 확보
및 생리활성 추출물의 DB구축**

Studies on the isolation and biological activity of symbiotic
microorganisms from marine organism of both polar sea



신라대학교 산학협력단

제 출 문

극지연구소장 귀하

본 보고서를 “양극해 미래자원의 탐사 및 활용기술개발” 과제의 위탁연구 “양극해 해양 생물자원에서부터 공생미생물의 확보 및 생리활성 추출물의 DB 구축” 과제의 최종보고서로 제출합니다.



총괄연구책임자	: 임 정 한
위탁연구기관명	: 신라대학교 산학협력단
위탁연구책임자	: 손 재 학
위탁참여연구원	: 이 상 재
“	: 이 현 주
“	: 손 재 영
“	: 박 정 빈
“	: 오 도 경

요 약 문

I. 제 목

양극해 해양생물자원으로부터 공생미생물의 확보 및 생리활성 추출물의 DB 구축

II. 연구개발의 목적 및 필요성

1. 연구의 목적

생리활성물질 탐색의 미개척 자원인 양극해 해양생물자원으로부터 공생미생물의 확보 및 생리활성물질을 발굴을 통한 신규해양바이오소재개발을 위한 기초 자료 제공

2. 필요성

- 신약개발에서 screening을 위한 library 구축에 있어서 보유하고 있는 화합물의 수가 중요한 것이 아니고, 보유하고 있는 화합물의 구조적 특징 및 화학구조를 형성하는 골격의 다양성이 중요하다는 사실을 시사하고 있음.
- 다양한 골격의 화학적 다양성을 천연자원유래 이차대사물질로부터 제공 받기 위해서는 이미 상대적으로 활발하게 생리활성물질 탐색연구가 진행된 육상생물에 대한 연구보다는 아직까지 많은 연구가 진행되지 않은 자원에 대한 연구가 최근 관심의 대상이 되고 있다.
- 양극해 해양유래의 천연물은 그 구조가 육상에서 분리되는 물질과 상이한 경우가 많음으로 신약 스크리닝시 중요한 요소로 인식되는 분자구조의 다양성구축면에서 장점을 지니고 있다고 판단된다.

- 양극해 지역에 서식하는 해양생물은 위에서 언급한 해양생물자원으로서 가지는 고유의 특징에 추가하여 양극해 지역의 독특한 극한환경 및 생태환경이 이 지역에 서식하는 해양생물의 이차대사물질 생합성 과정에 영향을 유발했을 것으로 예상되므로 매우 독특한 생물자원으로 인식될 수 있다.
- 최근 해양생물로부터 얻어진 활성물질을 공생미생물에 의해 생산되는 경우가 많고 숙주생물과 공생을 하는 미생물로부터 생리활성물질이 발견되는 기회가 많으며 이는 산업화를 위한 대량생산에 이점을 가지고 있음
- 따라서 본 과제에서는 해양극해 해양생물로부터 공생미생물을 분리·보존하고, 미생물배양체로부터 제작된 추출물로부터 질병치료 및 기능성 소재의 유효한 타겟으로 인식되고 있는 효소 등을 이용하여 생리활성 탐색하여 DB하는 데 목적을 두고 있다.



III. 연구개발결과

1. 양극해 해양생물로부터 공생미생물의 확보

- 양극해 해양생물로부터 공생미생물인 세균 (1,023 균주) 및 진균 (1,216 균주)을 분리·보존하였다.

2. 양극해 공생미생물로부터 추출물 구축

- 1,171종의 진균은 PAD배지에서 배양하였으며 이후 ethyl acetate를 이용하여 추출물을 확보하였다.
- 확보된 추출물은 신규천연물 및 대사체연구를 위한 공동연구팀에게 제공하였다.

3. 양극해 공생미생물유래 추출물의 생리활성 검색

- 항당뇨 및 비만 등을 위한 검색법인 PTP1B 저해활성을 검색한 결과 총 1,177점의 추출물 시료중 150점의 시료에서 농도 의존적으로 강력한 PTP1B 억제 효과를 보였으며 향후 추가적인 연구를 진행할 예정이다.
- 항염증효과검증을 위한 탐색에서 총 331개의 추출물시료 중 139개의 시료에서 농도 의존적으로 강력한 항염효과를 보였으며, 향후 생리활물물질을 분리·동정하기 위한 추가적인 연구를 진행할 예정이다.
- 뇌세포보호효과검증을 위한 탐색에서 총 106개의 추출물시료 중 12개의 시료에서 농도 의존적으로 강력한 뇌세포보호효과를 보였으며, 향후 생리활물물질을 분리·동정하기 위한 추가적인 연구를 진행할 예정이다.

4. 미생물의 분류

- 강력한 활성 및 저온성 진균인 98균주는 28S 및 ITS rRNA 및 염기서열분석을 통하여 동정되었다.
- 저온성 세균인 216균주는 16S rRNA 염기서열분석을 통하여 동정되었다.

IV. 연구개발결과의 활용계획

- 해양극해 생물로부터 분리된 공생미생물, 추출물 및 생리활성검색자료를 바탕으로 신규소재발굴을 위한 원천생명자원으로 활용
- 확보된 공생미생물 자원으로부터 생리활성소재의 발굴을 통한 논문투고 및 특허를 확보함으로써 신규자원의 우선권확보
- 양극해 공생미생물로부터 얻어진 자료의 DB를 구축하여 국내연구진과 공동 연구를 통한 원천기술 및 응용을 통한 산업화 촉진



SUMMARY

Title of project

Studies on the isolation and biological activity of symbiotic microorganisms from marine organism of both polar sea

Goal and necessity of research

1. Goal

To provide new materials for the development bio-functional products through the investigation of new bioactive compounds from unexplored symbiotic microorganisms isolated from polar marine organisms.

2. Necessity

- It has been recognized that the construction of compounds library with a wide variety of compounds with unique skeletons are for more important that a number of compound in drug discovery program.
- To access a diverse metabolites for druge discovery program, it is necessary to investigated new or rarely studied natural resources rather than reinvestigating traditional bioresources such as plants and soil microbes.
- In a line with the above concept, it could be suggested that marine microorganism from polar oceans are potentail resources for novel secondary metabolites because of their little expose to this field.
- In addition, it has been suggested that organisms in polar oceans might

develop unique biosynthetic pathways to adapt their extreme environments.

- Moreover, the origin of many secondary metabolites from marine organisms are now being suggested to be symbiotic microorganisms, suggesting their potential as new sources of biofunctional materials with easy large production.
- Therefore, this project is aiming to
 - isolate and identify symbiotic microorganisms from marine organisms of polar oceans
 - prepare solvent extracts from the cultures of symbiotic microorganisms.
 - carry out the screening of solvent extracts using druggable bioassay system

Results of the project

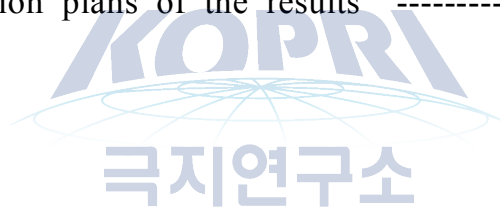
1. Symbiotic microorganisms such as bacteria (1,023 strain) and fungi (1,216 strain) were isolated from the marine organisms of the arctic and Antarctic ocean.
2. The ethyl acetate extracts of 1,171 fungal strain were prepared from the cultures, incubated on potato-dextrose agar plate at 10~20°C.
3. In the screening of the 1,171 extracts for their inhibitory effects against PTP1B activity, 150 extracts displayed strong inhibitory activity, and these extracts will be subjects of further investigation.
4. In the screening of the 331 extracts for their anti-inflammatory activity, 139 extracts displayed strong inhibitory activity. and these extracts will be subjects of further investigation.

5. In the screening of the 106 extracts for their neuroprotective activity, 12 extracts displayed strong neuroprotective activity. and these extracts will be subjects of further investigation.
6. From the phylogentic analysis based on 28S and ITS rRNA gene sequence, 98 fungal strain showed strong activity in bioassay or the characteristics of psychrophilic and psychrotolerant bacteria were tentatively identified.
7. From the phylogentic analysis based on 16S rRNA gene sequence, 216 bacterial strain showed the characteristics of psychrophilic and psychrotolerant bacteria were tentatively identified.



CONTENTS

Chapter 1. Introduction -----	11
Chapter 2. Technical status of domestic and foreign states -----	15
Chapter 3. Contents and results of the project -----	20
Chapter 4. Achievement and contribution of the project -----	154
Chapter 5. Application plans of the results -----	157



목 차

제 1 장 서론 -----	11
제 2 장 국내외 기술개발 현황 -----	15
제 3 장 연구개발수행 내용 및 결과 -----	20
제 4 장 연구개발목표 달성도 및 대외기여도 -----	154
제 5 장 연구개발결과의 활용계획 -----	157



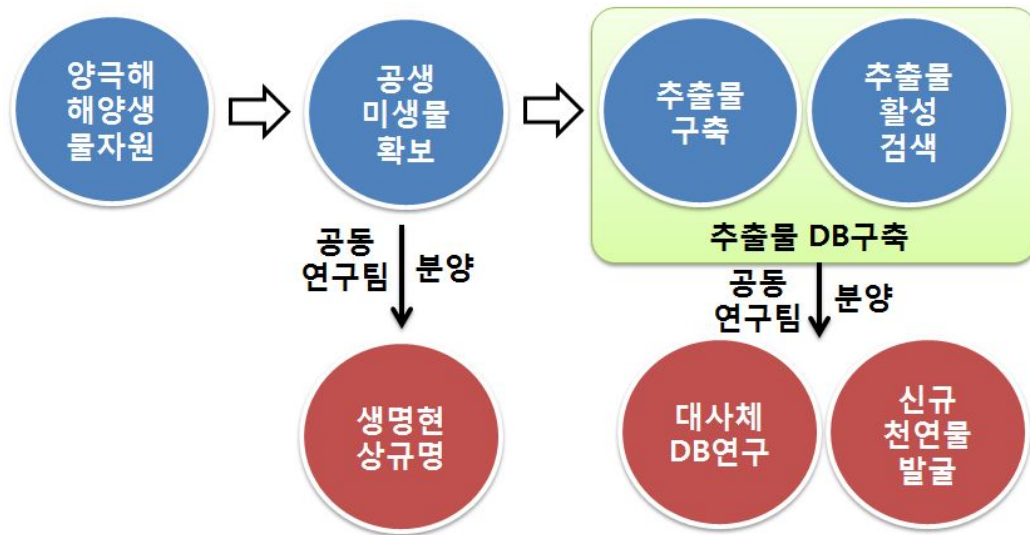
제 1 장 서론

제 1 절 연구개발의 목적

- 양극해 공생미생물의 다양성 확보 및 추출물을 구축하고 대사성 질환을 타겟으로 생리활성을 검증하여 해양자원활용을 위한 DB를 구축하는 것을 목적으로 하고 있음
- 구축된 DB는 본사업의 공동연구기관들에게 추출물 및 생물자원을 제공함으로써 사업의 성과물을 확산하도록 지원

제 2 절 연구개발의 필요성 및 범위

- 해양유래의 천연물은 그 구조가 육상에서 분리되는 물질과 상이한 경우가 많음으로 신약 스크리닝시 중요한 요소로 인식되는 분자구조의 다양성 측면에서 장점을 지니고 있음.
- 양극해 지역의 독특한 극한환경 및 생태환경이 이 지역에 서식하는 해양생물의 이차대사물질 생합성 과정에 영향을 미치고 있으며 특히, 이러한 대사산물은 공생미생물과 밀접한 상관관계가 밝혀짐으로서 공생미생물에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다. 특히, 극한미생물은 고등생물보다 생산성 측면에서 높은 산업적인 활용성을 가지고 있음
- 따라서 본 연구에서는 양극해 해양생물로부터 공생미생물자원의 다양성을 확보하고 배양체로부터 얻어진 추출물을 구축하고 그 활용성을 높이기 위한 생리활성검색을 통한 DB를 구축하는데 그 목적이 있다.



○ 연구개발 내용 및 범위

□ 1차년도



연구개발목표	연구개발내용	연구범위
○ 극지생물 유래 추출물의 제조	<ul style="list-style-type: none"> 극지생물을 대상으로 methanol을 이용 저분자 추출물 시료 추출 및 농축 공생미생물확보 및 보존 	<ul style="list-style-type: none"> 30종 이상의 해양생물 유래 추출물 확보
○ 표준화된 분획과정을 적용한 대사체 추출물 유래 분획물 라이브러리 구축	<ul style="list-style-type: none"> 효과적이고 규격화된 분획물 제조법을 수립하고 이를 적용한 분획물 라이브러리 제작 	<ul style="list-style-type: none"> 1종의 분획법 적용 30종이상의 추출물 에 대한 분획물 라이브러리 구축
○ 생리활성 대사체의 분리	<ul style="list-style-type: none"> 활성 추적 법을 이용한 생리활성 물질의 분리 각종 크로마토그래피 기법을 적용 	<ul style="list-style-type: none"> 1종 이상의 생리활성 metabolite 분리
○ 활성 대사체의 구조 분석 및 활성 기작 검토	<ul style="list-style-type: none"> 2종이상의 생리활성 검색법 운용 <ul style="list-style-type: none"> 당뇨 및 비만질환 치료 타겟인 PTP1B 억제 검색법 운영 항염증관련 세포기반 assay 운용 분리된 이차대사물질에 대한 분광학적 자료검토를 통한 구조규명 	<ul style="list-style-type: none"> 2종의 검색법 운영

□ 2차년도

연구개발목표	연구개발내용	연구범위
○ 양극해 해양생물 유래 공생미생물의 분리 및 확보	<ul style="list-style-type: none"> 양극해시료로부터 5종의 배지를 이용한 공생미생물 분리 및 순수배양체 확보 미생물 확보목록 (세균, 진균) 제시 	-400균주 확보/보존
○ 공생미생물의 추출물제조	<ul style="list-style-type: none"> 고체배지를 통한 배양체 확보, ethyl acetate를 이용한 추출 및 농축 추출물 확보목록(질량 등)제시: 400점 	-400균주 추출물 확보 추출물 라이브러리 구축
○ 생리활성검색	<ul style="list-style-type: none"> 2종의 활성검색 : PTP1B 저해효과를 통한 항당뇨활성 및 항염증 검색 활성검색 자료제시: 400균주 	-400균주에 대한 생리활성자료제시 라이브러리 구축
○ 생리활성 우수 미생물의 분류동정	<ul style="list-style-type: none"> 생리활성 미생물에 대한 종 수준분류 -세균(16S rRNA 염기서열) -진균(28S rRNA 염기서열) 	-40균주 이상 확보



□ 3차년도

연구개발목표	연구개발내용	연구범위
○ 양극해 해양생물 유래 공생미생물의 분리 및 확보	<ul style="list-style-type: none"> 양극해시료로부터 5종의 배지를 이용한 공생미생물 분리 및 순수배양체 확보 미생물 확보목록 (세균, 진균) 제시 : 400균주 	-400균주 확보/보존
○ 공생미생물의 추출물제조	<ul style="list-style-type: none"> 고체배지를 통한 배양체 확보, ethyl acetate를 이용한 추출 및 농축 추출물 확보목록(질량 등)제시: 400점 	-400균주를 대상으로 추출물 확보 추출물 라이브러리 구축
○ 생리활성검색	<ul style="list-style-type: none"> 2종의 활성검색 : PTP1B 저해효과를 통한 항당뇨활성 및 항염증 검색 활성검색 자료제시: 400균주 	-400균주에 대한 생리활성자료제시 라이브러리 구축
○ 생리활성 우수 미생물의 분류동정	<ul style="list-style-type: none"> 생리활성 미생물에 대한 종 수준분류 -세균(16S rRNA 염기서열) -진균(28S rRNA 염기서열) 	-40균주 이상 확보

□ 4차년도

연구개발목표	연구개발내용	연구범위
○ 양극해 해양생물 유래 공생미생물의 분리 및 확보	<ul style="list-style-type: none"> 양극해시료로부터 5종의 배지를 이용한 공생미생물 분리 및 순수배양체 확보 미생물 확보목록 (세균, 진균) 제시 : 400균주 	-400균주 확보/보존
○ 공생미생물의 추출물제조	<ul style="list-style-type: none"> 고체배지를 통한 배양체 확보, ethyl acetate를 이용한 추출 및 농축 추출물 확보목록(질량 등)제시: 200점 	-200균주를 대상으로 추출물 확보 -추출물 라이브러리 구축
○ 생리활성검색	<ul style="list-style-type: none"> 2종의 활성검색 : PTP1B 저해효과를 통한 항당뇨활성 및 항염증 검색 활성검색 자료제시: 200균주 	-200균주에 대한 생리활성자료제시 -라이브러리 구축
○ 생리활성 우수 미생물의 분류동정	<ul style="list-style-type: none"> 생리활성 미생물에 대한 종 수준분류 -세균(16S rRNA 염기서열) -진균(28S rRNA 염기서열) 	-20균주 이상 확보

□ 5차년도

연구개발목표	연구개발내용	연구범위
○ 양극해 해양생물 유래 공생미생물의 분리 및 확보	<ul style="list-style-type: none"> 양극해시료로부터 5종의 배지를 이용한 공생미생물 분리 및 순수배양체 확보 미생물 확보목록 (세균, 진균) 제시 : 400균주 	-400균주 확보/보존
○ 공생미생물의 추출물제조	<ul style="list-style-type: none"> 고체배지를 통한 배양체 확보, ethyl acetate를 이용한 추출 및 농축 추출물 확보목록(질량 등)제시: 200점 	-200균주를 대상으로 추출물 확보 -추출물 라이브러리 구축
○ 생리활성검색	<ul style="list-style-type: none"> 2종의 활성검색 : PTP1B 저해효과를 통한 항당뇨활성 및 항염증 검색 활성검색 자료제시: 200균주 	-200균주에 대한 생리활성자료제시 -라이브러리 구축
○ 생리활성 우수 미생물의 분류동정	<ul style="list-style-type: none"> 생리활성 미생물에 대한 종 수준분류 -세균(16S rRNA 염기서열) -진균(28S rRNA 염기서열) 	-20균주 이상 확보

제 2 장 국내외 기술개발 현황

1. 개요

- 바이오 신의약 산업은 차세대 우리나라의 성장 동력산업이며, 특히 해양생물 산업은 국가 경제의 중추적 역할을 할 미래의 성장산업임.
- 천연자원으로부터 분리된 순수 화합물이나 추출물 혹은 부분 정제된 생리활성 분획물을 이용한 기능성 식품 또는 신약개발은 높은 투자 효율성 및 고부가가치 산업으로 평가되고 있음.
- 육상생물로부터의 생리활성물질 탐색은 활발히 이루어져 많은 부분이 제품화되어 있으나, 양극해 해양생물자원에 대해서는 깊은 연구가 이루어지지 않아 미지의 개발요소가 많음.
- 기능성 소재나 신약 개발에 있어서 성패는 질적, 양적으로 우수한 화합물 또는 추출물 라이브러리를 확보했는지의 여부에 달려 있으며, 양극해 해양생물/미생물 유래의 추출물이나 화합물구축은 미래 핵심 산업인 신약후보 물질을 제공 할 수 있는 매우 중요한 자원으로 인식되고 있음.
- 양극해 해양미생물 및 그 추출물 그리고 기타 연구정보에 대한 국내 연구자들의 체계적인 접근은 전무한 실정이며 공동 연구자들이 근접할 수 있는 해양미생물 및 추출물을 구축하고 그 활용성을 극대화하기 위한 system을 구축 할 필요가 있음
- 신약개발의 여러 단계 중 특정 질병에 대한 치료를 위한 분자표적이 정해진 후 분자표적에 작용하는 선도 화합물을 도출하기 위하여 다양한 종류의 화합물 library를 검색 하게 되는 단계 (target selection 및 screening 단계)는 전체적인 신약개발 과정에서 매우 중요한 출발점이라 할 수 있음
- 특히 인간 유전체 연구와 더불어 현대 과학에서는 인간의 질병, 예방 및 진단과 관련된 천~만개 정도의 새로운 표적 단백질이 새로이 규명된 것으로 평가되고 있으며, 고속 혹은 초고속 스크리닝 방법의 발전에 의하여 일회에 수천종의 화합물에 대한 분자표적을 대상으로 한 활성 탐색이 가능 하므로 더 이상 분자 표적을 대상으로 한 탐색 단계 자체는 신약 개발과정에 있어서 많은 시간과 노력이 필요한 속도결정 단계가 아니며 오히려 이러한 스크리닝 시스템에 적용할 화합물 라이브러리의 질 및 양이 신약 개발의 성공에 있어서 중요한 요소로 간주됨

- 다양한 분자표적에 작용하는 생리활성 물질의 창출을 위한 스크리닝 단계에서 필요한 다양한 분자의 확보는 전 세계적으로 관심을 가지고 추구할 분야가 될 것임
- 최근 생명공학기술이 급진적으로 발전하고 생물자원의 활용 방안이 광범위하게 가속화 되면서, 세계 각국은 자국의 생물자원에 대한 network체제 구축을 중요시하고 있음
- 세계 인구의 지속적 증가와 경제수준의 향상으로 건강에 대한 관심이 고조하여 난치병에 대한 치료제 개발 등 의약산업과 건강식품, 기능성 식품산업은 지속적으로 성장할 것으로 예상되며 따라서 양극해 해양자원의 활용도 극대화 및 재산권 확보의 측면에서 우리나라도 시급히 구축해야 할 필요가 있다고 판단됨

2. 기술동향

□ 국외기술동향

- 체계적인 해양생물을 대상으로 한 연구는 식물 등 육상 생물계에 대한 연구에 비해 상당히 늦은 1970년대 중반에 시작 되었으며 약 2500여종의 새로운 물질 1977-1987년 사이에 이 해양생물로부터 분리된바 있으며 이는 해양생물체가 주요한 신물질의 보고로서 가치고 가지고 있음을 보여주는 증거라 볼 수 있다.
- 해양유래의 천연물은 그 구조가 육상에서 분리되는 물질과 상이한 경우가 많음으로 신약 스크리닝시 중요한 요소로 인식되는 분자구조의 다양성 측면에서 장점을 지니고 있다고 판단된다.
- 특히 양극해 지역에 서식하는 해양생물은 위에서 언급한 해양생물자원으로서 가지는 고유의 특징에 추가하여 양극해 지역의 독특한 극한환경 및 생태환경이 이 지역에 서식하는 해양생물의 이차대사물질 생합성 과정에 영향을 유발했을 것으로 예상되므로 매우 독특한 생물자원으로 인식될 수 있다.
- 뉴질랜드의 캔터베리 대학의 연구진은 지난 수년간 남극해양 유래의 해양생물을 대상으로 한 이차대사물질을 지속적으로 수행하고 있으며 대표적으로 강력한 CDK 저해제인 variolins를 발굴한 바 있다.
- 미국 Univ. of South Florida의 연구진은 남극유래의 Tunicate로부터 항암세포 사멸효과를 가지는 palmerolide A라는 신규 macarolide형 대사체를 분리하였다.

○ 기타 국가별 극한해양자원/추출물구축 현황

● 미국

- 1958년부터 NCI (국립암연구소, www.nci.nih.gov)를 주축으로 천연물 유래 항암제 개발을 위한 연구 사업을 본격적으로 추진하여 1986년부터 약 5만 여종의 식물 추출물과 만 여종의 해양생물 유래 추출물 은행을 구축하고 분양사업을 실시하고 있음
- 주목으로부터 개발한 “Taxol”은 연간 12억 달러 이상의 매출을 기록하고 있으며 최근에도 AIDS 바이러스에 대한 치료가능성이 있는 화합물을 발굴
- 미국의 국립암연구소(NCI)에서는 항암제를 생산하는 해면과 이끼벌레를 해저에서 대규모로 양식하여 해당물질을 대량으로 확보하는 단계에 돌입
- 미국의 제약회사인 Lilly group, Corey group, Merck사 등에서도 천연물을 이용한 신약개발 프로젝트를 진행하고 있음

● 독일

- 독일은 천연물 분야에 집중적인 투자와 연구를 시작하여 버드나무로부터 아스피린을 개발한바 있으며 은행잎으로부터 ginkoflavone glycoside를 분리 개발한 혈액순환 개선제는 연간 약 20억 달러이상의 매출을 기록하고 있으며 최근 정부주도하에 “Natural Product Pool”을 시작하여 천연물 성분물질과 유도체를 수집하여 대단위생리활성 검색을 통하여 신의약품, 신농약 등의 개발 사업을 시작

● 일본

- 1990년 의약품진흥기금설치, 1991년 Human Science 진흥재단 발족, 1992년 Pharma Dream 계획 개시 등 천연물 분야에 적극적인 연구개발 투자 중임
- 현재는 미생물, 해양생물 등의 천연자원으로부터 활성물질분리, 열대식물로부터 활성물질 분리 등에 적극적인 투자 중임

● 호주

- CSIRO, AIMS, New South Wales Univ. 등 연구기관: 자국 및 아세안 국가 연안의 해양생물로부터 항암제 등 신의약품과 신기능성 유용소재 생산연구를 진행 중임
- 특히 AIMS에서는 세계에서 가장 규모가 큰 해양추출물 library를 보유 (2만 여종)하고 있음

● 싱가포르

- 싱가포르의 경제개발청 등이 주관(1993년 발족)하여 Centre for Natural Products Resrarch (CNPR)을 설립 84,000점의 추출물 확보하였으며 2002년 영국의 제약회사 등이 투자한 MerLion Pharmaceuticals로 사명 화하여 운영하고 있으며 현재 세계에서 가장 다양한 추출물 Library를 보유한 것으로 평가되고 있음

□ 국내기술동향

- 국내자원을 대상으로 한 신약개발의 소재로서 생리활성 해양천연물에 대한 국내의 연구는 1990년대에 비로소 시작되었다. 출연연구기관인 한국해양연구원을 비롯하여 일부의 대학연구진을 중심으로 이루어진 연구는 우리나라 주변해역의 저서동물과 대형해조류를 주된 연구대상으로 하였으며 1990년대 말부터는 방선균, 진균 등 미생물과 단세포조류도 포함되게 되었다.
- 2004년에 시작된 정부 주도의 장기연구사업인 마린바이오 21사업에서는 국내연안 및 해양을 중심으로 해양생물과 미생물로부터 비만, 당뇨, 골다공증 등 대사성 질환을 주요 대상으로 하여 천연물탐색, 유도체 합성 및 전합성, 동물실험이 망라된 종합적인 천연물신약연구가 진행 중이며 in vivo 수준에서의 우수한 활성물질도 보고되고 있다. 그러나 국내 해양천연물 연구의 대체적인 수준은 신물질의 규명과 생리활성의 일차적인 탐색에 머물러있다.
- 1990년대 말부터는 외국의 해양생물자원에 대한 접근도 시도되어 주로 극지 및 열대서부태평양의 생리활성 천연물 탐색이 제한적으로 이루어지고 있다. 특히 2007년 이후에는 정부 주도로 마이크로네시아 Chuk 섬 인근해역에 대한 해양생리활성물질 연구가 진행 중이다.
- 양극해 자원을 이용한 천연물기반 연구는 극지연구소와 대학의 학연을 통하여 일부 진행되어 왔으며 특히, 남극의 지의류 등으로부터 생리활성을 갖는 신규천연물을 확보하였으며 일부는 산업화를 위한 연구가 진행되고 있다.

3. 시사점 및 종합결론

- 양극해 해양자원은 극한환경과 생태적 특성으로 인하여 공생미생물 및 2차대사산물에 대한 연구가 아직은 기초단계에 머무르고 있어 집중적인 투자를 경주할 경우 선진국과 대등한 지위를 차지할 수 있음
- 해양생물로부터 신규천연물의 확보는 생물다양성과 성장속도가 낮아 양극해자원의 활용에 있어 산업화측면에서 극히 제한적이며 이에 따라 공생미생물자원의 확보가 무엇보다 중요함

- 신약, 화장품, 식품 등 산업화 촉진을 위해서는 해양미생물의 DB구축과 함께 활용성을 높이기 위한 추출물의 구축과 다양한 생리활성의 검색을 통하여 DB를 구축할 경우 기초연구를 위한 시간과 경비를 줄이고 자원의 활용 극대화를 꾀할 수 있음
- 특히, 대사체 및 신규천연물연구를 위한 공동연구팀간의 자원연계는 활용성 및 산업화 시기뿐만 아니라 자원/특허 주권확보의 시기를 줄일 수 있음



제 3 장 연구개발수행 내용 및 결과

제1절 연구개발수행 내용

1. 시료 확보

- 극지연구소 연구팀으로부터 북극 및 남극으로부터 채취된 해양생물, 토양 및 해수시료를 확보하였다(Table 1).

2. 미생물의 분리

- 채취된 해양생물시료는 일정량을 무균적으로 채취하여 멸균된 막자사발을 이용하여 균질화하였으며 멸균된 해수를 이용하여 연속희석(10 fold dilution method)하여 아래의 표와 같이 총 5종의 고형배지에 도말하여 15℃에서 10~30일간 배양하였다.

Medium 1: Marine agar	Medium 2: PDA	Medium 3: GYA
Peptone 5g	Potato starch 4g	Yeast extract 3g
Yeast extract 1g	Dextrose 20g	Glucose 10g
FePO ₄ 10mg	숙성해수 1L	숙성해수 1L
숙성해수 1L	agar 20g	agar 20g
agar 15g		
Medium 4: YPG	Medium 2: ISP 2	
Yeast extract 5g	Yeast extract 3g	
Peptone 5g	Malt extract 10g	
Glucose 10g	Dextrose 4g	
숙성해수 1L	숙성해수 1L	
agar 20g	agar 20g	

- 배양된 plate는 시료별 colony의 형태, 색을 기준으로 순수분리 하였다. 이후 순수배양체는 15% glycerol 용액에 부유하여 -80℃ 초저온냉동고에 보존하였다.

Table 1-1. List of the samples from the Sea of Okhotsk, Ross Sea, Antarctic organism (2011)

No.	Sample No.	Sample name	Sampling Date	Reference
1_6	09C/ST3/DR6	성게류	?	Sea of Okhotsk
1_7	09C/ST3/DR7	불가사리류	?	“
1_8	09C/ST3/DR8	?	?	“
1_8_1	09C/ST3/DR9	?	?	“
1_9	09C/ST3/DR10	불가사리류(큰것)	?	“
1_11	09C/ST3/DR12	?	?	“
1_19	09C/ST8/DR5	불가사리(긴다리)	?	“
1_21	09C/ST8/DR8	지렁이류(다수)	?	“
2_1	2011RD01-01	Animal	2011-02-08	Ross Sea
2_2	2011RD01-06	Animal	2011-02-08	“
2_4	2011RD01-10	Animal	2011-02-08	“
2_5	2011RD01-13	Animal	2011-02-08	“
2_6	2011RD01-14	Animal	2011-02-08	“
2_7	2011RD01-15	Animal	2011-02-08	“
2_9	2011RD01-17	Animal	2011-02-08	“
2_10	2011RD01-18	Animal	2011-02-08	“
2_11	2011RD01-19	Animal	2011-02-08	“
2_12	2011RD01-20	Animal	2011-02-08	“
2_13	2011RD01-21	Animal	2011-02-08	“
2_14	2011RD01-25	Animal	2011-02-08	“
2_15	2011RD01-26	Animal	2011-02-08	“
2_16	2011RD01-27	Animal	2011-02-08	“
2_17	2011RD01-34	Animal	2011-02-08	“
2_18	2011RD01-35	Animal	2011-02-08	“
2_19	2011RD01-62	Animal	2011-02-08	“
2_20	2011RD01-63	Animal	2011-02-08	“
3_1	JB12-01	불가사리1	2012-01-06	Antarctic organism
3_2	JB12-02 x2	별불가사리	2012-01-06	“
3_3	JB12-03	불가사리2	2012-01-06	“
3_4	JB12-04	말미잘1大	2012-01-06	“
3_5	JB12-06	산호	2012-01-06	“

Table 1-1. List of the samples from the Sea of Okhotsk, Ross Sea, Antarctic organism (2011, Continued)

No.	Sample No.	Sample name	Sampling Date	Reference
3_6	JB12-07	해면1	2012-01-06	Antarctic organism
3_7	JB12-08	남극 큰따 조개	2012-01-06	“
3_8	JB12-11	<i>Adamussium colbeki</i>	2012-01-06	“
3_14	JB12-18	남극 큰따 조개	2012-01-07	“
3_20	JB12-30	해면2	2012-01-08	“
3_21	JB12-31	해면3	2012-01-08	“
3_22	JB12-32	해면4	2012-01-08	“
3_23	JB12-33-2	산호2	2012-01-08	“
3_24	JB12-33-1	해면(?)	2012-01-08	“
3_25	JB12-34	해면1	2012-01-08	“
3_26	JB12-35	해면1	2012-01-08	“
3_27	JB12-36	해면1	2012-01-08	“
3_29	JB12-37-2	해면3(?)	2012-01-08	“
3_30	JB12-38	산호2	2012-01-08	“
3_31	JB12-39	산호1(<i>Alcyonium</i> sp.)	2012-01-08	“
3_36	JB12-46	산호?	2012-01-08	“
3_37	JB12-49	불가사리1	2012-01-08	“



Table 1-2. List of the samples from the Ross Sea (2012)

No.	Sample name	Sampling type	GPS	Storage
1	RS33-BC-BS-12	Box Core	74-43-714S=164-10-430E	Deep Freezer
2	RS33-DR-BS-4	Dredge	74-43-714S=164-10-430E	Deep Freezer
3	RS33-DR-BS-5	Dredge	74-43-714S=164-10-430E	Deep Freezer
4	RS33-DR-BS-9	Dredge	74-43-714S=164-10-430E	Deep Freezer
5	RS33-DR-BS-10	Dredge	74-43-714S=164-10-430E	Deep Freezer
6	RS33-DR-BS-12	Dredge	74-43-714S=164-10-430E	Deep Freezer
7	RS33-DR-BS-21	Dredge	74-43-714S=164-10-430E	Deep Freezer
8	RS33-DR-BS-23	Dredge	74-43-714S=164-10-430E	Deep Freezer
9	RS33-DR-BS-25	Dredge	74-43-714S=164-10-430E	Deep Freezer
10	RS34-DR-BS-6	Dredge	74-41-5517S=164-10-222E	Deep Freezer
11	RS34-DR-BS-7	Dredge	74-41-5517S=164-10-222E	Deep Freezer
12	RS34-DR-BS-11	Dredge	74-41-5517S=164-10-222E	Deep Freezer
13	RS35-DR-BS-1	Dredge	74-36-451S=164-56-481E	Deep Freezer
14	RS35-DR-BS-3	Dredge	74-36-451S=164-56-481E	Deep Freezer
15	RS35-DR-BS-5	Dredge	74-36-451S=164-56-481E	Deep Freezer
16	RS35-DR-BS-6	Dredge	74-36-451S=164-56-481E	Deep Freezer
17	RS35-DR-BS-7	Dredge	74-36-451S=164-56-481E	Deep Freezer
18	RS35-DR-BS-8	Dredge	74-36-451S=164-56-481E	Deep Freezer
19	RS35-DR-BS-12	Dredge	74-36-451S=164-56-481E	Deep Freezer
20	RS35-DR-BS-14	Dredge	74-36-451S=164-56-481E	Deep Freezer
21	RS35-DR-BS-19	Dredge	74-36-451S=164-56-481E	Deep Freezer
22	RS35-DR-BS-21	Dredge	74-36-451S=164-56-481E	Deep Freezer
23	RS35-DR-BS-24	Dredge	74-36-451S=164-56-481E	Deep Freezer
24	RS35-DR-BS-25	Dredge	74-36-451S=164-56-481E	Deep Freezer
25	RS35-DR-BS-30	Dredge	74-36-451S=164-56-481E	Deep Freezer
26	RS35-DR-BS-31	Dredge	74-36-451S=164-56-481E	Deep Freezer
27	RS36-DR-BS-1	Dredge	74-15-531S=165-29-241E	Deep Freezer
28	RS36-DR-BS-3	Dredge	74-15-531S=165-29-241E	Deep Freezer
29	RS36-DR-BS-4	Dredge	74-15-531S=165-29-241E	Deep Freezer
30	RS36-DR-BS-13	Dredge	74-15-531S=165-29-241E	Deep Freezer
31	RS36-DR-BS-14	Dredge	74-15-531S=165-29-241E	Deep Freezer
32	RS36-DR-BS-27	Dredge	74-15-531S=165-29-241E	Deep Freezer
33	RS36-DR-BS-31	Dredge	74-15-531S=165-29-241E	Deep Freezer
34	RS37-DR-BS-5	Dredge	74-06-175S=165-19-770E	Deep Freezer
35	RS37-DR-BS-8	Dredge	74-06-175S=165-19-770E	Deep Freezer
36	RS37-DR-BS-12	Dredge	74-06-175S=165-19-770E	Deep Freezer
37	RS37-DR-BS-13	Dredge	74-06-175S=165-19-770E	Deep Freezer
38	RS37-DR-BS-14	Dredge	74-06-175S=165-19-770E	Deep Freezer
39	RS37-DR-BS-26	Dredge	74-06-175S=165-19-770E	Deep Freezer
40	RS45-DR-BS-2	Dredge	76-28-728S=163-22-694E	Deep Freezer

Table 1-2. List of the samples from the Arctic (2012, Continued)

No	Sample Name	Species	Storage
1	ST#24-DR-7	가재류	Deep Freezer
2	ST#24-DR-8	조개	Deep Freezer
3	ST#24-DR-10	왕지렁이	Deep Freezer
4	ST#48-DR-2	불가사리	Deep Freezer
5	ST#48-DR-6	집	Deep Freezer
6	ST#50-DR-1	개불류(짙은색)	Deep Freezer
7	ST#50-DR-2	개불류(얇은색)	Deep Freezer
8	ST#50-DR-3	갯지렁이	Deep Freezer
9	ST#50-DR-4	불가사리	Deep Freezer
10	ST#50-DR-5	조개	Deep Freezer
11-1	ST#50-DR-8	집지렁이	Deep Freezer
11-2	ST#50-DR-8	집지렁이	Deep Freezer
12	ST#50-DR-18	?	Deep Freezer
13	ST#50-DR-20	해면?	Deep Freezer
14	ST#50-DR-21	조개집(검정)	Deep Freezer
15	ST#51-DR-1	개불류	Deep Freezer
16	ST#51-DR-2	개불류	Deep Freezer
17	ST#51-DR-3	개불류	Deep Freezer
18	ST#51-DR-4	갯지렁이	Deep Freezer
19	ST#51-DR-5	불가사리	Deep Freezer
20	ST#51-DR-6	조개	Deep Freezer
21	ST#51-DR-8	조개	Deep Freezer
22-1	ST#51-DR-10	집지렁이	Deep Freezer
22-2	ST#51-DR-10	집지렁이	Deep Freezer
23	ST#51-DR-12	갯지렁이	Deep Freezer
24	ST#51-DR-15	조개	Deep Freezer
25	ST#51-DR-20	갯지렁이?	Deep Freezer
26	ST#51-DR-22	조개	Deep Freezer
27	ST#51-DR-26	지렁이?	Deep Freezer
28	ST#51-DR-33	지렁이+집	Deep Freezer
29	ST#51-DR-10-1		Deep Freezer
30	ST#51-DR-38	북극대구	Deep Freezer

Table 1-3. List of the samples from the Ross Sea (2013)

No.	Sample name	Sampling type	GPS	Storage
1	RS33-BC-BS-12	Box Core	74-43-714S=164-10-430E	Deep Freezer
2	RS33-DR-BS-4	Dredge	74-43-714S=164-10-430E	Deep Freezer
3	RS33-DR-BS-5	Dredge	74-43-714S=164-10-430E	Deep Freezer
4	RS33-DR-BS-9	Dredge	74-43-714S=164-10-430E	Deep Freezer
5	RS33-DR-BS-10	Dredge	74-43-714S=164-10-430E	Deep Freezer
6	RS33-DR-BS-12	Dredge	74-43-714S=164-10-430E	Deep Freezer
7	RS33-DR-BS-21	Dredge	74-43-714S=164-10-430E	Deep Freezer
8	RS33-DR-BS-23	Dredge	74-43-714S=164-10-430E	Deep Freezer
9	RS33-DR-BS-25	Dredge	74-43-714S=164-10-430E	Deep Freezer
10	RS34-DR-BS-6	Dredge	74-41-5517S=164-10-222E	Deep Freezer
11	RS34-DR-BS-7	Dredge	74-41-5517S=164-10-222E	Deep Freezer
12	RS34-DR-BS-11	Dredge	74-41-5517S=164-10-222E	Deep Freezer
13	RS35-DR-BS-1	Dredge	74-36-451S=164-56-481E	Deep Freezer
14	RS35-DR-BS-3	Dredge	74-36-451S=164-56-481E	Deep Freezer
15	RS35-DR-BS-5	Dredge	74-36-451S=164-56-481E	Deep Freezer
16	RS35-DR-BS-6	Dredge	74-36-451S=164-56-481E	Deep Freezer
17	RS35-DR-BS-7	Dredge	74-36-451S=164-56-481E	Deep Freezer
18	RS35-DR-BS-8	Dredge	74-36-451S=164-56-481E	Deep Freezer
19	RS35-DR-BS-12	Dredge	74-36-451S=164-56-481E	Deep Freezer
20	RS35-DR-BS-14	Dredge	74-36-451S=164-56-481E	Deep Freezer
21	RS35-DR-BS-19	Dredge	74-36-451S=164-56-481E	Deep Freezer
22	RS35-DR-BS-21	Dredge	74-36-451S=164-56-481E	Deep Freezer
23	RS35-DR-BS-24	Dredge	74-36-451S=164-56-481E	Deep Freezer
24	RS35-DR-BS-25	Dredge	74-36-451S=164-56-481E	Deep Freezer
25	RS35-DR-BS-30	Dredge	74-36-451S=164-56-481E	Deep Freezer
26	RS35-DR-BS-31	Dredge	74-36-451S=164-56-481E	Deep Freezer
27	RS36-DR-BS-1	Dredge	74-15-531S=165-29-241E	Deep Freezer
28	RS36-DR-BS-3	Dredge	74-15-531S=165-29-241E	Deep Freezer
29	RS36-DR-BS-4	Dredge	74-15-531S=165-29-241E	Deep Freezer
30	RS36-DR-BS-13	Dredge	74-15-531S=165-29-241E	Deep Freezer
31	RS36-DR-BS-14	Dredge	74-15-531S=165-29-241E	Deep Freezer
32	RS36-DR-BS-27	Dredge	74-15-531S=165-29-241E	Deep Freezer
33	RS36-DR-BS-31	Dredge	74-15-531S=165-29-241E	Deep Freezer
34	RS37-DR-BS-5	Dredge	74-06-175S=165-19-770E	Deep Freezer
35	RS37-DR-BS-8	Dredge	74-06-175S=165-19-770E	Deep Freezer
36	RS37-DR-BS-12	Dredge	74-06-175S=165-19-770E	Deep Freezer
37	RS37-DR-BS-13	Dredge	74-06-175S=165-19-770E	Deep Freezer
38	RS37-DR-BS-14	Dredge	74-06-175S=165-19-770E	Deep Freezer
39	RS37-DR-BS-26	Dredge	74-06-175S=165-19-770E	Deep Freezer
40	RS45-DR-BS-2	Dredge	76-28-728S=163-22-694E	Deep Freezer

Table 1-3. List of the samples from the Ross Sea (2013, Continued)

No.	Sample name	Sampling type	GPS	Storage
41	RS45-DR-BS-3	Dredge	76-28-728S=163-22-694E	Deep Freezer
42	RS45-DR-BS-5	Dredge	76-28-728S=163-22-694E	Deep Freezer
43	RS45-DR-BS-6	Dredge	76-28-728S=163-22-694E	Deep Freezer
44	RS45-DR-BS-8	Dredge	76-28-728S=163-22-694E	Deep Freezer
45	RS45-DR-BS-11	Dredge	76-28-728S=163-22-694E	Deep Freezer
46	RS45-DR-BS-13	Dredge	76-28-728S=163-22-694E	Deep Freezer
47	RS45-DR-BS-13-1	Dredge	76-28-728S=163-22-694E	Deep Freezer
48	RS45-DR-BS-38	Dredge	76-28-728S=163-22-694E	Deep Freezer
49	RS45-DR-BS-40	Dredge	76-28-728S=163-22-694E	Deep Freezer
50	RS45-DR-BS-41	Dredge	76-28-728S=163-22-694E	Deep Freezer
51	RS45-DR-BS-44	Dredge	76-28-728S=163-22-694E	Deep Freezer
52	RS45-DR-BS-48	Dredge	76-28-728S=163-22-694E	Deep Freezer
53	RS45-DR-BS-56	Dredge	76-28-728S=163-22-694E	Deep Freezer
54	RS37-DR-BS-35	-	-	Deep Freezer
55	RS46-DR-BS-25	-	-	Deep Freezer
56	RS33-DR-BS-22			Deep Freezer
57	RS45-DR-BS-73			Deep Freezer
58	RS35-DR-BS-9			Deep Freezer
59	RS36-DR-BS-5			Deep Freezer
60	RS35-DR-BS-4			Deep Freezer
61	RS33-DR-BS-12-2			Deep Freezer
62	RS45-DR-BS-13-2			Deep Freezer
63	RS35-DR-BS			Deep Freezer
64	RS45-DR-BS-13-3			Deep Freezer

Table 1-4. List of the seawater samples from the Sea of Chukchi, Arctic (2014)

	Latitude [N]	Longitude [W]	Sample Name	Depths(m)
1	70-47-3328	135-34-0492	14ST#1-CTD-S	S
2			14ST#1-CTD-1	25
3			14ST#1-CTD-2	50
4			14ST#1-CTD-3	70
5			14ST#1-CTD-4	100
6			14ST#1-CTD-5	150
7			14ST#1-CTD-6	200
8			14ST#1-CTD-7	250
9			14ST#1-CTD-8	300
10			14ST#1-CTD-B	B
11	70-42-3883	135-48-8724	14ST#2-CTD-S	S
12			14ST#2-CTD-1	20
13			14ST#2-CTD-2	50
14			14ST#2-CTD-3	80
15			14ST#2-CTD-4	100
16			14ST#2-CTD-5	180
17			14ST#2-CTD-6	250
18			14ST#2-CTD-7	300
19			14ST#2-CTD-B	B
20	70-38-9589	135-56-8033	14ST#10-CTD-S	S
21			14ST#10-CTD-1	10
22			14ST#10-CTD-2	30
23			14ST#10-CTD-3	50
24			14ST#10-CTD-4	100
25			14ST#10-CTD-5	150
26			14ST#10-CTD-6	200
27			14ST#10-CTD-7	250
28			14ST#10-CTD-B	B
29	70-31-2164	135-37-5478	14ST#11-CTD-S	S
30			14ST#11-CTD-1	10
31			14ST#11-CTD-2	20
32			14ST#11-CTD-3	30
33			14ST#11-CTD-4	42
34			14ST#11-CTD-5	50
35			14ST#11-CTD-B	B
36	70-23-7278	135-18-7483	14ST#12-CTD-S	S
37			14ST#12-CTD-1	10
38			14ST#12-CTD-2	16
39			14ST#12-CTD-3	20
40			14ST#12-CTD-4	30
41			14ST#12-CTD-5	40
42			14ST#12-CTD-B	B

Table 1-4. List of the seawater samples from the Sea of Chukchi, Arctic
(2014, continued)

	Latitude [N]	Longitude [W]	Sample Name	Depths(m)
43	70-27-5440	134-33-6664	14ST#13-CTD-S	S
44			14ST#13-CTD-1	10
45			14ST#13-CTD-2	15
46			14ST#13-CTD-3	20
47			14ST#13-CTD-4	30
48			14ST#13-CTD-5	40
49			14ST#13-CTD-B	B
50			70-24-0772	133-46-9675
51	14ST#14-CTD-1	10		
52	14ST#14-CTD-2	16		
53	14ST#14-CTD-3	30		
54	14ST#14-CTD-4	40		
55	14ST#14-CTD-B	B		
56	70-35-9242	133-35-4931	14ST#15-CTD-S	S
57			14ST#15-CTD-1	12
58			14ST#15-CTD-2	20
59			14ST#15-CTD-3	30
60			14ST#15-CTD-4	44
61			14ST#15-CTD-5	50
62			14ST#15-CTD-B	B
63	70-56-1581	136-25-1178	14ST#16-CTD-S	S
64			14ST#16-CTD-1	20
65			14ST#16-CTD-2	80
66			14ST#16-CTD-3	120
67			14ST#16-CTD-4	200
68			14ST#16-CTD-5	300
69			14ST#16-CTD-6	500
70			14ST#16-CTD-7	700
71			14ST#16-CTD-B	B
72	70-51-3927	136-12-6358	14ST#17-CTD-S	S
73			14ST#17-CTD-1	20
74			14ST#17-CTD-2	40
75			14ST#17-CTD-3	80
76			14ST#17-CTD-4	140
77			14ST#17-CTD-5	240
78			14ST#17-CTD-6	400
79			14ST#17-CTD-7	600
80			14ST#17-CTD-B	B

Table 1-4. List of the seawater samples from the Sea of Chukchi, Arctic
(2014, continued)

	Latitude [N]	Longitude [W]	Sample Name	Depths(m)
81	70-48-1111	136-05-9811	14ST#18-CTD-S	S
82			14ST#18-CTD-1	20
83			14ST#18-CTD-2	50
84			14ST#18-CTD-3	100
85			14ST#18-CTD-4	200
86			14ST#18-CTD-5	300
87			14ST#18-CTD-6	500
88			14ST#18-CTD-7	600
89			14ST#18-CTD-B	B
90			70-36-5167	135-36-9046
91	14ST#19-CTD-1	10		
92	14ST#19-CTD-2	15		
93	14ST#19-CTD-3	20		
94	14ST#19-CTD-4	30		
95	14ST#19-CTD-5	50		
96	14ST#19-CTD-B	B		
97	70-31-0116	135-24-1372	14ST#20-CTD-S	S
98			14ST#20-CTD-1	12
99			14ST#20-CTD-2	25
100			14ST#20-CTD-3	35
101			14ST#20-CTD-4	45
102			14ST#20-CTD-B	B
103	70-25-5848	135-11-7426	14ST#21-CTD-S	S
104			14ST#21-CTD-1	14
105			14ST#21-CTD-2	20
106			14ST#21-CTD-3	28
107			14ST#21-CTD-4	40
108			14ST#21-CTD-B	B
109	70-19-7558	134-58-3849	14ST#22-CTD-S	S
110			14ST#22-CTD-1	10
111			14ST#22-CTD-2	15
112			14ST#22-CTD-3	22
113			14ST#22-CTD-4	30
114			14ST#22-CTD-B	B
115	70-39-3456	139-02-1450	14ST#33-CTD-S	S
116			14ST#33-CTD-1	20
117			14ST#33-CTD-2	60
118			14ST#33-CTD-3	120
119			14ST#33-CTD-4	200
120			14ST#33-CTD-5	300
121			14ST#33-CTD-6	600
122			14ST#33-CTD-7	900
123			14ST#33-CTD-8	1200
124			14ST#33-CTD-B	B

Table 1-4. List of the seawater samples from the Sea of Chukchi, Arctic
(2014, continued)

	Latitude [N]	Longitude [W]	Sample Name	Depths(m)
125	70-39-3456	138-21-1199	14ST#34-CTD-S	S
126			14ST#34-CTD-1	20
127			14ST#34-CTD-2	50
128			14ST#34-CTD-3	65
129			14ST#34-CTD-4	100
130			14ST#34-CTD-5	150
131			14ST#34-CTD-6	200
132			14ST#34-CTD-B	B
133	69-53-6405	138-16-4598	14ST#35-CTD-S	S
134			14ST#35-CTD-1	25
135			14ST#35-CTD-2	50
136			14ST#35-CTD-3	100
137			14ST#35-CTD-4	150
138			14ST#35-CTD-B	B
139	69-36-6719	138-00-8821	14ST#36-CTD-S	S
140			14ST#36-CTD-1	10
141			14ST#36-CTD-2	24
142			14ST#36-CTD-3	40
143			14ST#36-CTD-4	54
144			14ST#36-CTD-5	80
145			14ST#36-CTD-B	B
146	69-42-0681	137-32-3191	14ST#37-CTD-S	S
147			14ST#37-CTD-1	10
148			14ST#37-CTD-2	24
149			14ST#37-CTD-3	40
150			14ST#37-CTD-4	54
151			14ST#37-CTD-B	B
152	69-52-0499	137-18-8777	14ST#38-CTD-S	S
153			14ST#38-CTD-1	16
154			14ST#38-CTD-2	22
155			14ST#38-CTD-3	30
156			14ST#38-CTD-4	40
157			14ST#38-CTD-B	B
158			14ST#39-CTD-S	S
159	70-06-7309	137-21-9256	14ST#39-CTD-1	10
160			14ST#39-CTD-2	16
161			14ST#39-CTD-3	30
162			14ST#39-CTD-4	40
163			14ST#39-CTD-B	B

Table 1-4. List of the sediment samples from the Sea of Chukchi, Arctic
(2014, continued)

	Latitude [N]	Longitude [W]	Sample Name	Reference
1	70-47-3328	135-34-0492	ST#1 BC-1-1	
2			ST#1 BC-1-2	
3			ST#1 BC-1-3	
4			ST#1 BC-1-4	
5			ST#1 BC-1-5	
6			ST#1 BC-2-1	
7			ST#1 BC-2-2	
8			ST#1 BC-2-3	
9			ST#1 BC-2-4	
10			ST#1 BC-2-5	
11	70-42-3883	135-48-8724	ST#2 BC-1-1	
12			ST#2 BC-1-2	
13			ST#2 BC-1-3	
14			ST#2 BC-1-4	
15			ST#2 BC-1-5	
16	70-38-9589	135-56-8033	ST#10 BC-1-1	
17			ST#10 BC-1-2	
18			ST#10 BC-1-3	
19			ST#10 BC-1-4	
20			ST#10 BC-1-5	
21	70-31-2164	135-37-5478	ST#11 BC-1-1	
22			ST#11 BC-1-2	
23			ST#11 BC-1-3	
24			ST#11 BC-1-4	
25	70-23-7278	135-18-7483	ST#12 BC-1-1	
26			ST#12 BC-1-2	
27			ST#12 BC-1-3	
28			ST#12 BC-1-4	
29	70-27-5440	134-33-6664	ST#13 BC-2-1	
30			ST#13 BC-2-2	
31			ST#13 BC-2-3	
32	70-24-0772	133-46-9675	ST#14 BC-2-1	
33			ST#14 BC-2-2	
34			ST#14 BC-2-3	
35	70-35-9242	133-35-4931	ST#15 BC-1-1	
36			ST#15 BC-1-2	
37			ST#15 BC-1-3	
38			ST#15 BC-1-4	
39			ST#15 BC-1-5	
40	70-51-3927	136-12-6358	ST#17 BC-2-1	
41			ST#17 BC-2-2	
42			ST#17 BC-2-3	
43			ST#17 BC-2-4	

Table 1-4. List of the sediment samples from the Sea of Chukchi, Arctic
(2014, continued)

	Latitude [N]	Longitude [W]	Sample Name	Reference
44	70-48-1111	136-05-9811	ST#18 BC-2-1	
45			ST#18 BC-2-2	
46			ST#18 BC-2-3	
47			ST#18 BC-2-4	
48	70-36-5167	135-36-9046	ST#19 BC-2-1	
49			ST#19 BC-2-2	
50			ST#19 BC-2-3	
51	70-31-0116	135-24-1372	ST#20 BC-2-1	
52			ST#20 BC-2-2	
53			ST#20 BC-2-3	
54	70-25-5848	135-11-7426	ST#21 BC-2-1	
55			ST#21 BC-2-2	
56			ST#21 BC-2-3	
57	70-19-7558	134-58-3849	ST#22 BC-2-1	
58			ST#22 BC-2-2	
59			ST#22 BC-2-3	
60	70-39-3456	139-02-1450	ST#33 BC-2-1	
61			ST#33 BC-2-2	
62			ST#33 BC-2-3	
63			ST#33 BC-2-4	
64	70-39-3456	138-21-1199	ST#34 BC-2-1	
65			ST#34 BC-2-2	
66			ST#34 BC-2-3	
67	69-53-6405	138-16-4598	ST#35 BC-2-1	
68			ST#35 BC-2-2	
69			ST#35 BC-2-3	
70	69-36-6719	138-00-8821	ST#36 BC-2-1	
71			ST#36 BC-2-2	
72			ST#36 BC-2-3	
73	69-42-0681	137-32-3191	ST#37 BC-2-1	
74			ST#37 BC-2-2	
75			ST#37 BC-2-3	
76	69-52-0499	137-18-8777	ST#38 BC-2-1	
77			ST#38 BC-2-2	
78			ST#38 BC-2-3	
79	70-06-7309	137-21-9256	ST#39 BC-2-1	
80			ST#39 BC-2-2	
81			ST#39 BC-2-3	

Table 1-5. List of the samples from the Ross Sea (2015)

	Latitude [N]	Longitude [W]	Sample Name	Depths(m)
1	74-54-8303	164-31-1922	RS2 #ST18 BC-BS-2	552
2			RS2 #ST18 BC-BS-10	552
3	75-00-0995	163-43-5009	RS2 #ST19 BC-BS-1	670
4			RS2 #ST19 BC-BS-3	670
5			RS2 #ST19 BC-BS-4	670
6	74-52-6464	164-04-0864	RS2 #ST20-BC-BS-2	202
7			RS2 #ST20 BC-BS-4	202
8			RS2 #ST20 BC-BS-5	202
9			RS2 #ST20-BC-BS-9	202
10			RS2 #ST20 BC-BS-14	202
11	74-52-7875	164-04-1704	RS2 #ST21 DR-BS-9	210
12			RS2 #ST21-DR-BS-15	210
13			RS2 #ST21-DR-BS-17	210
14			RS2 #ST21-DR-BS-21	210
15			RS2 #ST21-DR-BS-25	210
16			RS2 #ST21-DR-BS-29	210
17			RS2 #ST21 DR-BS-34	210
18			RS2 #ST21 DR-BS-37	210
19			RS2 #ST21-DR-BS-41	210
20			RS2 #ST21 DR-BS-42	210
21	75-49-7875	165-42-1082	RS2 #ST21-DR-BS-43	430
22	74-52-7875	164-04-1704	RS2 #ST21-DR-BS-45	210
23			RS2 #ST21 DR-BS-50	210
24			RS2 #ST21-DR-BS-54	210
25			RS2 #ST21-DR-BS-56	210
26			RS2 #ST21 DR-BS-63	210
27			RS2 #ST21-DR-BS-68	210
28			RS2 #ST21-DR-BS-70	210
29			RS2 #ST21-DR-BS-71	210
30			RS2 #ST21-DR-BS-76	210
31			RS2 #ST21-DR-BS-77	210
32			RS2 #ST21 DR-BS-80	210
33			RS2 #ST21 DR-BS-82	210
34			RS2 #ST21 DR-BS-85	210
35			RS2 #ST21-DR-BS-90	210
36			RS2 #ST21 DR-BS-92	210
37			RS2 #ST21 DR-BS-100	210
38	75-49-1075	165-42-1082	RS2 #ST23-DR-BS-1	430
39			RS2 #ST23-DR-BS-2	430
40			RS2 #ST23-DR-BS-4	430
41			RS2 #ST23-DR-BS-9	430
42			RS2 #ST23-DR-BS-14	430

Table 1-5. List of the samples from the Ross Sea (2015, Continued)

	Latitude [N]	Longitude [W]	Sample Name	Depths(m)
43	75-49-1075	165-42-1082	RS2 #ST23 DR-BS-26	430
44			RS2 #ST23-DR-BS-27	430
45			RS2 #ST23-DR-BS-30	430
46			RS2 #ST23-DR-BS-31	430
47			RS2 #ST23-DR-BS-32	430
48			RS2 #ST23-DR-BS-34	430
49			RS2 #ST23-DR-BS-35	430
50			RS2 #ST23-DR-BS-37	430
51			RS2 #ST23-DR-BS-38	430
52			RS2 #ST23-DR-BS-39	430
53			RS2 #ST23-DR-BS-40	430
54			RS2 #ST23-DR-BS-41	430
55			RS2 #ST23-DR-BS-47	430
56			RS2 #ST23-DR-BS-49	430
57			RS2 #ST23 DR-BS-52	430
58			RS2 #ST23 DR-BS-62	430
59			RS2 #ST23 DR-BS-64	430
60			RS2 #ST23 RD-BS-12	430
61			RS2 #ST23 RD-BS-14	430
62			RS2 #ST23 RD-BS-16	430
63			RS2 #ST23 RD-BS-17	430
64			RS2 #ST23 RD-BS-18	430
65			RS2 #ST23 RD-BS-19	430
66			75-49-0613	165-42-0209
67	RS2 #ST24-DR-BS-2	410		
68	RS2 #ST24-DR-BS-3	410		
69	RS2 #ST24-DR-BS-4	410		
70	RS2 #ST24-DR-BS-5	410		
71	RS2 #ST24-DR-BS-7	410		
72	RS2 #ST24-DR-BS-9	410		
73	RS2 #ST24 DR-BS-16	410		
74	RS2 #ST24 DR-BS-17	410		
75	RS2 #ST24 DR-BS-19	410		
76	RS2 #ST24 DR-BS-20	410		
77	71-40-0281	172-33-6322	RS2 #ST50 DR-BS-1	1,432
78			RS2 #ST50 DR-BS-2	1,432
79			RS2 #ST50-DR-BS-3	1,432
80			RS2 #ST50-DR-BS-4	1,432

Table 1-5. List of the samples from the Ross Sea (2015,Continued)

	Latitude [N]	Longitude [W]	Sample Name	Depths(m)
81	71-40-0281	172-33-6322	RS2 #ST50-DR-BS-5	1,432
82			RS2 #ST50 DR-BS-6	1,432
83			RS2 #ST50-DR-BS-10	1,432
84			RS2 #ST50-DR-BS-12	1,432
85			RS2 #ST50-DR-BS-14	1,432
86			RS2 #ST50-DR-BS-15	1,432
87			RS2 #ST50-DR-BS-16	1,432
88			RS2 #ST50 DR-BS-17	1,432
89			RS2 #ST50-DR-BS-18	1,432
90			RS2 #ST50 DR-BS-19	1,432
91			RS2 #ST50 DR-BS-20	1,432
92			RS2 #ST50 DR-BS-21	1,432
93			RS2 #ST50 DR-BS-22	1,432
94			RS2 #ST50 DR-BS-23	1,432
95			RS2 #ST50 DR-BS-24	1,432
96			RS2 #ST50 DR-BS-26	1,432
97			RS2 #ST50 DR-BS-27	1,432
98			RS2 #ST50 DR-BS-28	1,432
99			RS2 #ST50 DR-BS-29	1,432
100			RS2 #ST50 DR-BS-30	1,432
101			RS2 #ST50 DR-BS-31	1,432
102			RS2 #ST50 DR-BS-32	1,432
103			RS2 #ST50 DR-BS-33	1,432
104			RS2 #ST50 DR-BS-34	1,432
105			RS2 #ST50 DR-BS-37	1,432
106			RS2 #ST50 DR-BS-40	1,432
107			RS2 #ST50 DR-BS-41	1,432
108			RS2 #ST50 DR-BS-42	1,432
109			RS2 #ST50 DR-BS-43	1,432
110			RS2 #ST50 DR-BS-44	1,432
111			RS2 #ST50 DR-BS-45	1,432
112			RS2 #ST50 DR-BS-46	1,432
113			RS2 #ST50 DR-BS-47	1,432
114			RS2 #ST50 DR-BS-48	1,432
115			RS2 #ST50 DR-BS-55	1,432
116	71-36-2686	172-47-7561	RS2 #ST51 DR-BS-2	1,630
117			RS2 #ST51 DR-BS-3	1,630
118			RS2 #ST51 DR-BS-7	1,630
119			RS2 #ST51 DR-BS-12	1,630
120			RS2 #ST51 DR-BS-13	1,630
121	71-48-9836	171-53-2526	RS2 #ST52 DR-BS-2	490
122			RS2 #ST52 DR-BS-4	490
123			RS2 #ST52 DR-BS-6	490
124			RS2 #ST52 DR-BS-8	490

Table 1-5. List of the samples from the Ross Sea (2015, Continued)

	Latitude [N]	Longitude [W]	Sample Name	Depths(m)
125	71-48-9836	171-53-2526	RS2 #ST52 DR-BS-9	490
126			RS2 #ST52 DR-BS-13	490
127			RS2 #ST52 DR-BS-19	490
128			RS2 #ST52 DR-BS-21	490
129			RS2 #ST52 DR-BS-22	490
130			RS2 #ST52 DR-BS-23	490
131			RS2 #ST52 DR-BS-30	490
132			RS2 #ST52 DR-BS-31	490
133			RS2 #ST52 DR-BS-32	490
134			RS2 #ST52 DR-BS-39	490
135			RS2 #ST52 DR-BS-44	490
136			RS2 #ST52 DR-BS-54	490
137			RS2 #ST52 DR-BS-56	490
138			RS2 #ST52 DR-BS-68	490
139	RS2 #ST52 DR-BS-71	490		
140	RS2 #ST52 DR-BS-75	490		
141	RS2 #ST52 DR-BS-78	490		
142	71-32-4335	170-15-7385	RS2 #ST56-DR-BS-5	93
143			RS2 #ST56-DR-BS-6	93
144			RS2 #ST56-DR-BS-8	93
145			RS2 #ST56-DR-BS-9	93
146			RS2 #ST56-DR-BS-13	93
147			RS2 #ST56-DR-BS-15	93
148			RS2 #ST56 DR-BS-17	93
149			RS2 #ST56-DR-BS-19	93
150			RS2 #ST56-DR-BS-23	93
151			RS2 #ST56-DR-BS-28	93
152			RS2 #ST56 DR-BS-38	93
153			RS2 #ST56 DR-BS-43	93
154			RS2 #ST56 DR-BS-47	93
155			RS2 #ST56-DR-BS-50	93
156			RS2 #ST56-DR-BS-52	93
157			RS2 #ST56-DR-BS-53	93
158			RS2 #ST56 DR-BS-56	93
159			RS2 #ST56 DR-BS-57	93
160			RS2 #ST56 DR-BS-58	93
161			RS2 #ST56-DR-BS-59	93
162			RS2 #ST56-DR-BS-60	93
163			RS2 #ST56 DR-BS-64	93
164			RS2 #ST56 DR-BS-65	93
165			RS2 #ST56 DR-BS-69	93
166			RS2 #ST56 DR-BS-75	93
167			RS2 #ST56 DR-BS-77	93
168	RS2 #ST56 DR-BS-79	93		
169	RS2 #ST56 DR-BS-81	93		
170	RS2 #ST56 DR-BS-85	93		
171	RS2 #ST56 DR-BS-89	93		
172	RS2 #ST56 DR-BS-90	93		

Table 1-5. List of the samples from the Ross Sea (2015,Continued)

	Latitude [N]	Longitude [W]	Sample Name	Depths(m)
173	71-32-4335	170-15-7385	RS2 #ST56 DR-BS-91	93
174			RS2 #ST56 DR-BS-93	93
175			RS2 #ST56 DR-BS-94	93
176			RS2 #ST56 DR-BS-95	93
177			RS2 #ST56-DR-BS-96	93
178			RS2 #ST56-DR-BS-97	93
179			71-28-9192	170-43-9825
180	RS2 #ST60-DR-BS-4	163		
181	RS2 #ST60-DR-BS-7	163		
182	RS2 #ST60 DR-BS-15	163		
183	RS2 #ST60 DR-BS-16	163		
184	RS2 #ST60 DR-BS-17	163		
185	RS2 #ST60-DR-BS-23	163		
186	RS2 #ST60 DR-BS-24	163		
187	RS2 #ST60-DR-BS-32	163		
188	RS2 #ST60 DR-BS-42	163		
189	RS2 #ST60-DR-BS-48	163		
190	RS2 #ST60-DR-BS-50	163		
191	RS2 #ST60-DR-BS-53	163		
192	RS2 #ST60-DR-BS-55	163		
193	RS2 #ST60 DR-BS-68	163		
194	RS2 #ST60 DR-BS-69	163		
195	RS2 #ST60 DR-BS-73	163		
196	RS2 #ST60 DR-BS-76	163		
197	RS2 #ST60 DR-BS-83	163		
198	RS2 #ST60 DR-BS-84	163		
199	RS2 #ST60 DR-BS-89	163		
200	RS2 #ST60 DR-BS-96	163		
201	RS2 #ST60 DR-BS-100	163		
202	RS2 #ST60 DR-BS-106	163		
203	RS2 #ST60 DR-BS-107	163		
204	RS2 #ST60 DR-BS-112	163		
205	RS2 #ST60 DR-BS-114	163		
206	RS2 #ST60 DR-BS-116	163		
207	RS2 #ST60 DR-BS-119	163		
208	RS2 #ST60 DR-BS-120	163		
209	RS2 #ST60-DR-BS-124	163		
210	RS2 #ST60-DR-BS-125	163		
211	RS2 #ST60-DR-BS-128	163		
212	RS2 #ST60-DR-BS-129	163		
213	RS2 #ST60-DR-BS-130	163		
214	RS2 #ST60-DR-BS-131	163		
215	RS2 #ST60-DR-BS-133	163		

Table 1-5. List of the samples from the Ross Sea (2015, Continued)

	Latitude [N]	Longitude [W]	Sample Name	Depths(m)
216	71-28-9192	170-43-9825	RS2 #ST60 DR-BS-135	163
217			RS2 #ST60 DR-BS-139	163
218			RS2 #ST60 DR-BS-140	163
219	71-52-0110	171-52-9607	RS2 #ST61-RD-BS-9	477
220			RS2 #ST61-RD-BS-12	477
221			RS2 #ST61-RD-BS-14	477
222			RS2 #ST61-RD-BS-15	477
223			RS2 #ST61 RD-BS-16	477
224			RS2 #ST61 RD-BS-20	477
225			RS2 #ST61 RD-BS-25	477
226			RS2 #ST61 RD-BS-28	477
227			RS2 #ST61 RD-BS-29	477
228			RS2 #ST61 RD-BS-35	477
229			RS2 #ST61 RD-BS-36	477
230			RS2 #ST61 RD-BS-40	477
231			RS2 #ST61 RD-BS-41	477
232			RS2 #ST61 RD-BS-44	477
233			RS2 #ST61 RD-BS-46	477
234			RS2 #ST61 RD-BS-49	477
235	73-12-3971	169-20-6960	RS2 #ST66-DR-BS-4	348
236			RS2 #ST66-DR-BS-5	348
237			RS2 #ST66-DR-BS-6	348
238			RS2 #ST66 DR-BS-9	348
239			RS2 #ST66 DR-BS-16	348
240			RS2 #ST66 DR-BS-17	348
241			RS2 #ST66 DR-BS-19	348
242			RS2 #ST66 DR-BS-22	348
243			RS2 #ST66 DR-BS-23	348
244			RS2 #ST66-DR-BS-25	348
245			RS2 #ST66-DR-BS-27	348
246			RS2 #ST66-DR-BS-40	348
247			2RS2 #ST66 DR-BS-46	348
248			RS2 #ST66-DR-BS-61	348
249			RS2 #ST66-DR-BS-64	348
250			RS2 #ST66-DR-BS-65	348
251			RS2 #ST66-DR-BS-68	348
252			RS2 #ST66-DR-BS-69	348
253			RS2 #ST66 DR-BS-80	348

Table 1-5. List of the samples from the Ross Sea (2015, Continued)

	Latitude [N]	Longitude [W]	Sample Name	Depths(m)
254	73-12-3971	169-20-6960	RS2 #ST66 DR-BS-82	348
255			RS2 #ST66 DR-BS-84	348
256			RS2 #ST66 DR-BS-85	348
257	77-34-3971	166-10-8653	RS2 #ST73-DR-BS-2	142
258			RS2 #ST73-DR-BS-3	142
259			RS2 #ST73-DR-BS-4	142
260			RS2 #ST73-DR-BS-5	142
261			RS2 #ST73-DR-BS-7	142
262			RS2 #ST73-DR-BS-13	142
263			RS2 #ST73-DR-BS-15	142
264			RS2 #ST73-DR-BS-17	142
265			RS2 #ST73-DR-BS-19	142
266			RS2 #ST73-DR-BS-20	142
267			RS2 #ST73-DR-BS-21	142
268			RS2 #ST73-DR-BS-22	142
269			RS2 #ST73-DR-BS-23	142
270			RS2 #ST73-DR-BS-24	142
271			RS2 #ST73-DR-BS-25	142
272			RS2 #ST73 DR-BS-30	142
273			RS2 #ST73 DR-BS-31	142
274			RS2 #ST73 DR-BS-32	142
275			RS2 #ST73 DR-BS-33	142
276			RS2 #ST73 DR-BS-34	142
277			RS2 #ST73 DR-BS-35	142
278			RS2 #ST73 DR-BS-36	142
279			RS2 #ST73 DR-BS-37	142
280			RS2 #ST73 DR-BS-38	142
281			RS2 #ST73 DR-BS-42	142
282			RS2 #ST73 DR-BS-43	142
283			RS2 #ST73 DR-BS-44	142
284	RS2 #ST73 DR-BS-45	142		
285	RS2 #ST73 DR-BS-47	142		
286	RS2 #ST73 DR-BS-48	142		
287	RS2 #ST73 DR-BS-49	142		
288	RS2 #ST73 DR-BS-50	142		
289	RS2 #ST73 DR-BS-51	142		
290	RS2 #ST73 DR-BS-53	142		
291	RS2 #ST73 DR-BS-55	142		

3. 해양생물유래 공생미생물의 추출물 제조

- 분리된 미생물중 이차대사산물의 빈도가 높은 진균을 대상으로 대량배양을 진행하였다. 배지는 해수가 첨가된 PDA배지를 이용하여 plate (90mmx15mm) 및 편박플라스크를 이용하여 20℃에서 7~30일 배양하였다(균의 종에 따라 차이가 있음).
- 배양후 ethyl acetate를 이용하여 추출하였으며 이후 여과한 후 진공농축기를 이용하여 용매를 제거하여 조추출물을 확보하였다. 추출과정의 대략적인 흐름은 아래의 그림과 같다.
- 농축된 시료는 계량하여 무게를 기록하였으며 이후 실험에 이용되기 까지 냉장보관하였다.
- 대사체/신규물질연구를 위해 공동연구팀에게 시료를 제공하였으며 대사체 및 신규물질의 가능성이 높은 시료는 대량배양을 통하여 추가적인 추출물을 제작하여 제공하였다.



<추출물제작을 위한 흐름도>

4. 조추출물의 생리활성측정

- 생리활성은 각종 질병치료의 분자표적으로 인식되는 탈인산화 효소(PTP1B)를 이용한 항당뇨, 세포주를 이용한 항염증 그리고 뇌세포보호효과 관련 활성 검색법을 1차 스크리닝의 방법으로 적용하여 각 추출물에 대한 활성을 검토하고 그 결과를 토대로 향후 적용할 생리활성 평가법을 결정 하였다. 또한 얻어진 자료는 추출물과 함께 DB를 구축하였다.
- PTP1B분석: PTP1B는 BIOMOL International LP에서 구입하였다. 효소활성은 p-nitrophenyl phosphate (pNPP)를 사용하여 측정하였다(Na et al., 2007). 각각의 96 well plate에 2 mM pNPP와 50 mM citrate (pH 6.0), 0.1 M NaCl, 1 mM EDTA, and 1 mM dithiothreitol (DTT)를 포함하는 완충용액을 100uL첨가한 후 시료(0.3~30ug/ml)를 첨가하였으며 대조구는 시료대신 시료용해액을 첨가하였다. 이 후 37°C 배양기에서 30 분 동안 반응시킨다. 10M NaOH를 넣어 반응을 종결시켰다. 생산된 p-nitrophenol의 양을 405nm의 흡광도에서 측정하였다.
- 항염증 활성
 - MTT assay (세포생존을 측정) : Raw 264.7 cell을 96 well plate에 5×10⁴ cells/well로 분주한 다음 추출물을 각각 농도별로 처리하여 세포의 생존율을 구하였다 즉 추출물을 10 mg/ml의 농도로 멸균증류수에 용해시킨 다음 10, 1, 0.1, 0.01 및 0.001 mg/ml 등 총 5가지 농도를 준비하여 각각 세포에 처리한 후에 37°C, 5% CO₂배양기에서 배양하였다. 처리 1시간후 1 µg/ml 농도의 LPS를 다시 첨가한 다음37°C, 5% CO₂배양기에서 24시간 배양한뒤 생존세포에 0.1 mg/ml 농도의 MTT 용액 50 µl를 첨가하고 4시간 배양한 후 배지를 제거하고 생성된 formazan crystals을 DMSO에 녹여 Automatic ELISA microplate reader(Huntsville, AL, USA)를 사용하여 570 nm에서 흡광도를 측정하여 LPS 처리를 하지 않은 control에 대한 ratio로 세포생존율을 측정하였다.
 - 마우스 대식세포(RAW 264.7 ATCC 번호 TIB-71)를 penicillin (100 units/mL), streptomycin (100 µg/mL) solution과 10% 우태아 혈청(fetal bovine serum)이 포함된 DMEM (GIBCO BRL, USA) 배지를 사용하여 5% CO₂, 37°C 배양기에서 배양시켜 사용한다. 우선 96 well에 마우스 대식세포를 분주하고, 4시간 뒤에 새 배지로 교체 후 시료를 1시간 동안 전처리 후 LPS(stimulator)를 1µg/mL로 16 시간 동안 처리하였다. 세포배양 상층액 100µl를 96 well에 덜어놓고 Griess 용액 (1% sulfanilamide/0.1% N-(1-naphthyl)-ethylenediamine dihydrochloride/2.5% H₃PO₄) 100µl를 첨가하고 5분 후 ELISA reader (Wallac 1420, USA) 를 통해 540nm에서 흡광도를 측정하였으며, 3반복을 원칙으로 하여 평균값을 구하였다.

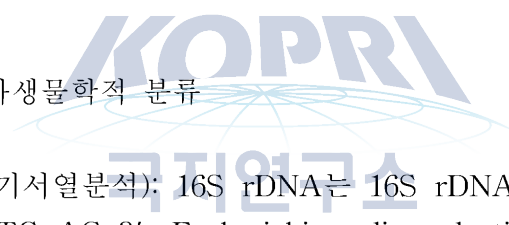
$$\% \text{ 세포내의 Nitric oxide 합성 저해능} = 1 - [(\text{반응군} - \text{색보정군}) / \text{대조군}] * 100$$

- BV2 세포 NO assay 실험 방법 : BV2 microglia 세포를 5×10⁵ cells/well 수준으로 24 well plate에 24시간 동안 배양하고, 24시간 후 배지를 제거하고 추출물을 각 농도 별로 배지로 희석하여 3 시간 전처리 후에 LPS (1 µg/ml)를 처리하여 24시간 후 세포에서

배지로 분비되어 나온 NO의 양을 Griess 시약 (0.1% (w/v) N-(1-naphthyl)-ethylenediamine and 1%(w/v) sulfanilamide in 5% (v/v) phosphoric acid)을 사용하여 반응하였다. 반응 후 ELISA micro plate reader (Bio Rad Laboratories Inc., California, USA, Model 680)를 사용하여 540 nm에서 측정 하였다. 대조군에 대한 실험군의 NO 생성량의 차이로 억제율을 계산하였으며, 실험결과 70% 이상의 억제율을 보이는 시료를 NO 생성 억제 효과가 우수한 것으로 확인하였다.

○ 뇌세포보호 효과

- HT22세포 MTT assay 실험 방법: MTT법을 활용한 실험방법은 96 웰 플레이트에 1X10⁴ 세포/웰 농도로 마우스 해마세포 주 (HT22)를 24시간 배양시키고, 추출물을 농도별로 처리한다. 글루타메이트(glutamate) 5mM을 12시간 처리하여 세포독성을 유발 시킨 후 0.5 mg/ml 농도로 MTT (Sigma, M2128) 시약을 넣는다. 5% CO₂ 배양기에서 4시간 배양한 후 상등액을 버리고 DMSO (Junsei, 35535-0350) 150 μ l를 첨가하여 30분간 흔들어진 후 ELISA micro plate reader (Bio Rad Laboratories Inc., California, USA, Model 680) 를 사용하여 파장 540nm 에서 흡광도를 측정한다. 모든 실험치는 대조군에 대한 세포 보호율을 평균치로 표시하였으며, 각각 3회 반복 실험치를 이용하여 계산하였다. 실험결과 50% 이상의 보호율을 보이는 시료를 뇌세포 보호 효과가 우수한 것으로 확인하였다.



5. 미생물동정을 위한 분자생물학적 분류

- 세균 (16S rDNA 염기서열분석): 16S rDNA는 16S rDNA primer, 27F (5'-AGA GTT TGA TCM TGG CTC AG-3'; Escherichia coli nucleotide 8~27) 와 1518R (5'-AAG GAG GTG ATC CAN CCR CA-3'; Escherichia coli nucleotide 1541~1522) (Giovannoni, 1991)을 사용하여 PCR에 의해 genomic DNA로부터 증폭하였다. PCR 산물은 전기영동 (0.8% agarose)에 의해 DNA가 증폭되었음을 확인하였다. 16S rDNA는 자동염기서열장치를 이용하여 염기서열을 결정하였다(마크로젠에 의뢰). 16S rDNA염기서열의 분석은 National Center Biotechnology Information (NCBI)의 Basic Local Alignment Search Tool (BLAST)(Altschul et al., 1990)로부터 얻어진 분류군의 염기서열을 이용하여 서열화하였으며 Phylogenetic Interference Package (PHYLIP) (Felsenstein, 1993)로 서열 데이터를 분석하기 위해 사용되었다. Phylogenetic tree는 neighbour-joining (Saitou & Nei, 1987)방법을 이용하였으며, Evolutionary distances matrices는 Jukes & Cantor (1969)모델에 따라 작성되었다. neighbour-joining tree topology는 1000 resampling에 기초한 bootstrap analysis (Felsenstein, 1985)에 의해 평가되었다.
- 진균 (28S rDNA 염기서열분석) : 균류는 액체질소를 이용한 gliding 방법을 이용하여 세포를 파쇄한 후 DNA분리키트를 이용하여 genomic DNA를 분리하였으며 partial 28S rDNA 염기서열은 LR0R (ACCCGCTGAACTTAAGC; 26~42)과 LR5(TCCTGAGGGAACTTCG; 964~948)을 그리고 ITS(ITS1-5.8S-ITS2)는 ITS1F

(5'-CTTGGTCATTTAGAGGAAGTAA)과 NL4(5'-GGTCCGTGTTTCAAGACGG)을 사용하여 PCR에 의해 genomic DNA로부터 증폭하였다. PCR 산물은 전기영동 (0.8% agarose)에 의해 DNA가 증폭되었음을 확인하였다. 28S rDNA는 자동염기서열장치를 이용하여 염기서열을 결정하였다(마크로젠에 의뢰). ITS 및 28S rDNA염기서열의 분석은 National Center Biotechnology Information (NCBI)의 Basic Local Alignment Search Tool (BLAST)로부터 얻어진 분류군의 염기서열을 이용하여 서열화하였으며 Phylogenetic Interference Package (PHYLIP) (Felsenstein, 1993)로 서열 데이터를 분석하기 위해 사용되었다. Phylogenetic tree는 neighbour-joining (Saitou & Nei, 1987)방법을 이용하였으며, Evolutionary distances matrices는 Jukes & Cantor (1969)모델에 따라 작성되었다. Neighbour-joining tree topology는 1000 resampling에 기초한 bootstrap analysis (Felsenstein, 1985)에 의해 평가되었다.



제2절 연구개발수행 결과

1. 양극해 해양생물유래 공생미생물의 분리 및 보존

- 1~5차년도 남극 및 북극시료로부터 5종의 분리배지에 도달하여 배양하였으며 시료당 균체의 특성에 따라 1차로 분리하였고 필요에 따라 2~3차에 걸쳐 순수배양체를 확보하였다. 순수배양체는 glycerol stock하여 -80℃에 보존하였다(Table 2, 3).
- 균주확보는 5년간 총 2,239종을 확보하였으며 당초 목표대비(1,600주) 130%를 달성하였다.

< Summary of isolated bacterial and fungal strain >

	Isolated strain No.						Total No.
	2011	2012		2013	2014	2015	
	Antarctic	Arctic	Antarctic	Antarctic	Arctic	Antarctic	
Bacteria	237	105	184	—	296	201	1,023
Fungi	162	20	286	322	213	213	1,216
Total	399	125	470	322	509	414	2,239

Table 2-1. List of bacterial strain isolated from the Ross Sea (2011)

순번	시료 No.	분리배지	부여번호	Stock		순번	시료 No	분리배지	부여번호	Stock	
				개수	날짜					개수	날짜
1	1_6	ISP2	2599	3		41	2_2	ISP2	2489	3	
2	1_6	ISP2	2600	3		42	2_2	ISP2	2490	3	
3	1_6	ISP2	2601	3		43	2_2	Zobell	2491	3	
4	1_6	ISP2	2602	3		44	2_2	Zobell	2492	3	
5	1_6	ISP4	2603	3		45	2_2	GYA	2553	3	
6	1_6	ISP4	2604	3		46	2_4	Zobell	2411	3	
7	1_6	Zobell	2605	3		47	2_4	ISP4	2412	3	
8	1_6	ISP2	2606	3		48	2_4	ISP4	2413	3	
9	1_7	ISP2	2607	3		49	2_4	ISP2	2480	3	
10	1_8	Zobell	2361	3		50	2_4	ISP2	2481	3	
11	1_8	Zobell	2362	3		51	2_5	Zobell	2394	3	
12	1_8	Zobell	2363	3		52	2_5	ISP4	2395	3	
13	1_8_1	Zobell	2459	3		53	2_5	Zobell	2396	3	
14	1_8_1	Zobell	2460	3		54	2_5	Zobell	2397	3	
15	1_8_1	Zobell	2461	3		55	2_5	Zobell	2398	3	
16	1_8_1	Zobell	2462	3		56	2_5	Zobell	2399	3	
17	1_8_1	Zobell	2463	3		57	2_5	Zobell	2400	3	
18	1_8_1	Zobell	2470	3		58	2_5	Zobell	2401	3	
19	1_8_1	ISP4	2471	3		59	2_6	Zobell	2347	3	
20	1_9	ISP4	2613	3		60	2_7	Zobell	2486	3	
21	1_11	ISP2	2608	3		61	2_7	Zobell	2487	3	
22	1_11	ISP2	2609	3		62	2_9	ISP2	2527	3	
23	1_11	ISP2	2610	3		63	2_11	YPG	2482	3	
24	1_11	ISP2	2611	3		64	2_11	ISP4	2483	3	
25	1_11	Zobell	2612	3		65	2_11	Zobell	2484	3	
26	1_19	Zobell	2452	3		66	2_12	ISP2	2419	3	
27	1_19	Zobell	2453	3		67	2_12	Zobell	2420	3	
28	1_19	Zobell	2464	3		68	2_13	ISP2	2402	3	
29	1_19	Zobell	2465	3		69	2_13	ISP2	2403	3	
30	1_19	Zobell	2466	3		70	2_13	ISP2	2404	3	
31	1_19	Zobell	2467	3		71	2_13	ISP2	2405	3	
32	1_19	ISP2	2468	3		72	2_13	ISP2	2406	3	
33	1_19	ISP2	2469	3		73	2_13	ISP2	2407	3	
34	1_21	ISP4	2454	3		74	2_13	ISP2	2408	3	
35	1_21	ISP4	2455	3		75	2_13	Zobell	2409	3	
36	1_21	ISP4	2456	3		76	2_13	ISP4	2410	3	
37	1_21	ISP4	2457	3		77	2_14	Zobell	2416	3	
38	1_21	Zobell	2458	3		78	2_14	Zobell	2417	3	
39	2_1	Zobell	2472	3		79	2_14	ISP4	2418	3	
40	2_2	ISP2	2488	3		80	2_15	ISP2	2421	3	

Table 2-1. List of bacterial strain isolated from Ross Sea samples (2011, continued)

순번	시료 No.	분리배지	부여번호	Stock		순번	시료 No.	분리배지	부여번호	Stock	
				개수	날짜					개수	날짜
81	2_15	ISP2	2422	3		121	3_2	ISP4	2355	3	
82	2_15	ISP2	2423	3		122	3_3	ISP2	2496	3	
83	2_15	Zobell	2424	3		123	3_3	ISP2	2497	3	
84	2_15	Zobell	2425	3		124	3_3	ISP2	2498	3	
85	2_16	Zobell	2414	3		125	3_3	ISP2	2499	3	
86	2_16	Zobell	2415	3		126	3_3	ISP4	2500	3	
87	2_17	Zobell	2493	3		127	3_3	ISP4	2501	3	
88	2_17	Zobell	2494	3		128	3_3	ISP4	2502	3	
89	2_17	Zobell	2495	3		129	3_4	ISP4	2434	3	
90	2_17	ISP2	2547	3		130	3_4	ISP4	2435	3	
91	2_17	ISP2	2548	3		131	3_4	ISP4	2436	3	
92	2_18	ISP2	2519	3		132	3_4	Zobell	2437	3	
93	2_18	ISP2	2520	3		133	3_4	Zobell	2438	3	
94	2_18	ISP2	2521	3		134	3_4	Zobell	2439	3	
95	2_18	Zobell	2522	3		135	3_44	Zobell	2542	3	
96	2_19	Zobell	2523	3		136	3_44	ISP2	2543	3	
97	2_19	Zobell	2524	3		137	3_44	ISP4	2544	3	
98	2_19	Zobell	2525	3		138	3_45	ISP4	2586	3	
99	2_19	ISP2	2526	3		139	3_45	ISP4	2587	3	
100	2_20	Zobell	2473	3		140	3_45	ISP4	2588	3	
101	2_20	Zobell	2474	3		141	3_45	Zobell	2589	3	
102	2_20	ISP2	2475	3		142	3_45	ISP2	2590	3	
103	2_20	ISP2	2476	3		143	3_5	Zobell	2426	3	
104	2_20	ISP2	2477	3		144	3_5	Zobell	2427	3	
105	2_20	ISP2	2478	3		145	3_5	Zobell	2428	3	
106	2_20	ISP2	2479	3		146	3_5	Zobell	2429	3	
107	3_1	Zobell	2507	3		147	3_5	Zobell	2430	3	
108	3_1	Zobell	2508	3		148	3_5	Zobell	2431	3	
109	3_1	ISP2	2509	3		149	3_5	Zobell	2432	3	
110	3_1	ISP2	2510	3		150	3_5	Zobell	2433	3	
111	3_1	ISP2	2511	3		151	3_6	ISP2	2440	3	
112	3_1	Zobell	2512	3		152	3_7	YPG	2514	3	
113	3_1	Zobell	2513	3		153	3_7	Zobell	2515	3	
114	3_2	ISP2	2348	3		154	3_7	Zobell	2516	3	
115	3_2	ISP2	2349	3		155	3_7	ISP2	2517	3	
116	3_2	ISP2	2350	3		156	3_7	ISP4	2518	3	
117	3_2	ISP2	2351	3		157	3_7	ISP2	2550	3	
118	3_2	YPG	2352	3		158	3_7	ISP2	2551	3	
119	3_2	Zobell	2353	3		159	3_7	ISP2	2552	3	
120	3_2	ISP4	2354	3		160	3_14	YPG	2359	3	

Table 2-1. List of bacterial strain isolated from Ross Sea samples (2011, continued)

순번	시료 No.	분리배지	부여번호	Stock		순번	시료 No.	분리배지	부여번호	Stock	
				개수	날짜					개수	날짜
161	3_14	ISP2	2360	3		201	3_25	Zobell	2534	3	
162	3_21	ISP2	2564	3		202	3_25	Zobell	2535	3	
163	3_21	ISP2	2565	3		203	3_25	Zobell	2536	3	
164	3_21	Zobell	2566	3		204	3_25	Zobell	2537	3	
165	3_21	Zobell	2567	3		205	3_25	Zobell	2538	3	
166	3_21	ISP2	2568	3		206	3_25	ISP2	2539	3	
167	3_21	ISP2	2569	3		207	3_25	ISP2	2540	3	
168	3_21	ISP4	2570	3		208	3_25	ISP2	2541	3	
169	3_21	ISP4	2571	3		209	3_26	ISP2	2554	3	
170	3_21	ISP4	2572	3		210	3_26	Zobell	2555	3	
171	3_21	ISP4	2573	3		211	3_26	Zobell	2556	3	
172	3_21	Zobell	2574	3		212	3_26	Zobell	2557	3	
173	3_22	Zobell	2441	3		213	3_26	Zobell	2558	3	
174	3_22	YPG	2442	3		214	3_27	YPG	2356	3	
175	3_22	YPG	2443	3		215	3_27	Zobell	2357	3	
176	3_22	YPG	2444	3		216	3_27	Zobell	2358	3	
177	3_22	YPG	2445	3		217	3_29	ISP4	2559	3	
178	3_22	YPG	2446	3		218	3_29	ISP2	2560	3	
179	3_22	Zobell	2447	3		219	3_29	ISP2	2561	3	
180	3_22	Zobell	2448	3		220	3_29	Zobell	2562	3	
181	3_22	Zobell	2449	3		221	3_29	Zobell	2563	3	
182	3_22	Zobell	2450	3		222	3_31	ISP2	2485	3	
183	3_22	Zobell	2451	3		223	3_31	Zobell	2545	3	
184	3_23	Zobell	2575	3		224	3_31	Zobell	2546	3	
185	3_23	Zobell	2576	3		225	3_36	Zobell	2591	3	
186	3_23	Zobell	2577	3		226	3_36	ISP4	2592	3	
187	3_23	Zobell	2578	3		227	3_36	ISP4	2593	3	
188	3_23	Zobell	2579	3		228	3_36	ISP4	2594	3	
189	3_23	ISP4	2580	3		229	3_36	ISP2	2595	3	
190	3_23	ISP4	2581	3		230	3_36	ISP2	2596	3	
191	3_23	ISP4	2582	3		231	3_36	ISP2	2597	3	
192	3_23	ISP4	2583	3		232	3_36	ISP2	2598	3	
193	3_23	ISP4	2584	3		233	3_37	ISP2	2503	3	
194	3_23	ISP2	2585	3		234	3_37	ISP2	2504	3	
195	3_25	YPG	2528	3		235	3_37	ISP2	2505	3	
196	3_25	YPG	2529	3		236	3_37	Zobell	2506	3	
197	3_25	Zobell	2530	3		237	3_37	ISP2	2549	3	
198	3_25	Zobell	2531	3						3	
199	3_25	Zobell	2532	3						3	
200	3_25	Zobell	2533	3						3	

Table 2-2. List of bacterial strain isolated from the Arctic samples (2012)

순번	시료 No.	분리배지	부여번호	Stock		순번	시료 No	분리배지	부여번호	Stock	
				개수	날짜					개수	날짜
1	2	YPG	2675	3		41	11	GYA	2718	3	
2	2	YPG	2676	3		42	11	GYA	2719	3	
3	2	GYA	2678	3		43	11	GYA	2721	3	
4	3	ZoBell	2679	3		44	11	ZoBell	2723	3	
5	3	ZoBell	2680	3		45	11	ZoBell	2726	3	
6	3	YPG	2681	3		46	11	ZoBell	2727	3	
7	3	GYA	2683	3		47	12	ISP4	2728	3	
8	3	GYA	2684	3		48	12	ISP4	2729	3	
9	7	ZoBell	2685	3		49	12	YPG	2731	3	
10	7	ZoBell	2686	3		50	12	YPG	2732	3	
11	7	ZoBell	2687	3		51	12	ZoBell	2734	3	
12	7	ZoBell	2688	3		52	13	ZoBell	2736	3	
13	7	ISP4	2689	3		53	13	ZoBell	2737	3	
14	7	ZoBell	2690	3		54	13	ZoBell	2738	3	
15	7	ZoBell	2691	3		55	13	ZoBell	2739	3	
16	7	YPG	2692	3		56	15	GYA	2740	3	
17	8	ISP4	2693	3		57	18	ZoBell	2741	3	
18	8	YPG	2694	3		58	18	YPG	2742	3	
19	8	YPG	2695	3		59	18	YPG	2743	3	
20	8	YPG	2697	3		60	19	ISP2	2745	3	
21	8	YPG	2698	3		61	19	GYA	2746	3	
22	8	YPG	2699	3		62	19	GYA	2747	3	
23	8	GYA	2700	3		63	19	YPG	2748	3	
24	9	ZoBell	2701	3		64	19	ZoBell	2749	3	
25	9	ISP2	2702	3		65	19	ZoBell	2750	3	
26	9	ISP2	2703	3		66	20	YPG	2751	3	
27	10	YPG	2704	3		67	20	ISP4	2754	3	
28	10	YPG	2705	3		68	20	GYA	2755	3	
29	10	ZoBell	2706	3		69	20	ZoBell	2756	3	
30	10	ZoBell	2707	3		70	20	YPG	2757	3	
31	10	ZoBell	2708	3		71	20	YPG	2758	3	
32	11	ZoBell	2709	3		72	22	ISP2	2759	3	
33	11	ZoBell	2710	3		73	22	ISP2	2760	3	
34	11	ZoBell	2711	3		74	22	ISP2	2761	3	
35	11	ZoBell	2712	3		75	22	GYA	2762	3	
36	11	ZoBell	2713	3		76	22	ZoBell	2763	3	
37	11	YPG	2714	3		77	26	ZoBell	2764	3	
38	11	YPG	2715	3		78	26	ZoBell	2765	3	
39	11	ISP2	2716	3		79	26	YPG	2766	3	
40	11	ISP2	2717	3		80	26	YPG	2767	3	

Table 2-2. List of bacterial strain isolated from the Arctic samples (2012, continued)

순번	시료 No.	분리배지	부여번호	Stock		순번	시료 No	분리배지	부여번호	Stock	
				개수	날짜					개수	날짜
81	26	GYA	2768	3							
82	26	GYA	2769	3							
83	26	GYA	2770	3							
84	26	GYA	2771	3							
85	26	ISP2	2772	3							
86	26	ISP4	2773	3							
87	26	ISP4	2774	3							
88	26	YPG	2775	3							
89	27	ZoBell	2776	3							
90	28	GYA	2777	3							
91	28	GYA	2778	3							
92	28	ZoBell	2779	3							
93	28	ZoBell	2780	3							
94	28	YPG	2781	3							
95	28	YPG	2782	3							
96	28	YPG	2783	3							
97	28	ISP2	2784	3							
98	28	ZoBell	2785	3							
99	29	ZoBell	2786	3							
100	29	ZoBell	2787	3							
101	29	YPG	2788	3							
102	29	GYA	2789	3							
103	29	GYA	2790	3							
104	29	GYA	2791	3							
105	29	GYA	2792	3							

Table 2-2. List of bacterial strain isolated from the Ross Sea samples (2012, continued)

순번	시료 No.	분리배지	부여번호	Stock		순번	시료 No	분리배지	부여번호	Stock	
				개수	날짜					개수	날짜
1	31	Zobell	2675	3		41	17	Zobell	2718	3	
2	31	ISP2	2676	3		42	17	Zobell	2719	3	
3	31	Zobell	2677	3		43	63	Zobell	2720	3	
4	9	YPG	2678	3		44	63	Zobell	2722	3	
5	15	ISP4	2679	3		45	63	Zobell	2723	3	
6	15	ISP4	2680	3		46	63	ISP4	2724	3	
7	15	Zobell	2681	3		47	63	ISP4	2725	3	
8	15	Zobell	2682	3		48	63	ISP4	2727	3	
9	15	Zobell	2683	3		49	63	ISP4	2728	3	
10	15	YPG	2684	3		50	63	ISP4	2729	3	
11	32	Zobell	2685	3		51	63	ISP2	2732	3	
12	32	ISP2	2686	3		52	46	Zobell	2733	3	
13	32	ISP4	2687	3		53	59	Zobell	2734	3	
14	19	YPG	2688	3		54	16	Zobell	2735	3	
15	19	GYA	2689	3		55	23	ISP4	2736	3	
16	19	ISP4	2690	3		56	39	ISP2	2738	3	
17	19	Zobell	2692	3		57	39	Zobell	2739	3	
18	19	Zobell	2693	3		58	6	Zobell	2740	3	
19	3	ISP2	2694	3		59	6	Zobell	2741	3	
20	3	YPG	2695	3		60	6	ISP4	2742	3	
21	3	YPG	2696	3		61	6	ISP4	2743	3	
22	3	Zobell	2697	3		62	5	ISP2	2744	3	
23	3	Zobell	2698	3		63	5	ISP2	2745	3	
24	3	Zobell	2699	3		64	13	ISP2	2747	3	
25	61	Zobell	2700	3		65	13	ISP2	2748	3	
26	48	Zobell	2701			66	13	ISP4	2749	3	
27	54	GYA	2702			67	13	ISP2	2751	3	
28	25	ISP2	2703			68	22	ISP2	2752	3	
29	25	Zobell	2704			69	22	ISP2	2753	3	
30	25	ISP4	2706			70	22	Zobell	2754	3	
31	25	ISP4	2707			71	22	ISP4	2755	3	
32	25	ISP4	2708			72	22	ISP4	2756	3	
33	33	Zobell	2709			73	22	ISP4	2757	3	
34	56	ISP4	2710			74	22	Zobell	2758	3	
35	56	YPG	2711			75	22	Zobell	2759	3	
36	20	Zobell	2712			76	58	Zobell	2762	3	
37	20	Zobell	2713			77	58	Zobell	2763	3	
38	20	Zobell	2714			78	58	Zobell	2764	3	
39	20	Zobell	2715			79	58	Zobell	2765	3	
40	17	Zobell	2717			80	44	ISP2	2766	3	

Table 2-2. List of bacterial strain isolated from the Ross Sea samples (2012, continued)

순번	시료 No.	분리배지	부여번호	Stock		순번	시료 No	분리배지	부여번호	Stock	
				개수	날짜					개수	날짜
81	44	ISP2	2767	3		121	8	Zobell	2807	3	
82	44	ISP2	2768	3		122	8	Zobell	2808	3	
83	44	ISP2	2769	3		123	8	Zobell	2809	3	
84	44	ISP2	2770	3		124	8	Zobell	2810	3	
85	44	ISP2	2771	3		125	8	Zobell	2811	3	
86	44	ISP2	2772	3		126	8	Zobell	2812	3	
87	44	ISP2	2773	3		127	8	Zobell	2813	3	
88	44	ISP2	2774	3		128	8	Zobell	2814	3	
89	44	ISP2	2775	3		129	8	Zobell	2815	3	
90	44	Zobell	2776	3		130	8	Zobell	2816	3	
91	44	Zobell	2777	3		131	8	Zobell	2817	3	
92	44	Zobell	2778	3		132	8	Zobell	2818	3	
93	44	Zobell	2779	3		133	8	Zobell	2819	3	
94	44	Zobell	2780	3		134	8	Zobell	2820	3	
95	44	Zobell	2781	3		135	8	Zobell	2821	3	
96	44	Zobell	2782	3		136	8	Zobell	2822	3	
97	44	Zobell	2783	3		137	8	Zobell	2823	3	
98	44	Zobell	2784	3		138	8	ISP2	2824	3	
99	44	Zobell	2785	3		139	8	ISP2	2825	3	
100	44	Zobell	2786	3		140	8	ISP2	2826	3	
101	44	Zobell	2787	3		141	8	ISP2	2827	3	
102	44	ISP4	2788	3		142	8	ISP2	2828	3	
103	44	ISP4	2789	3		143	8	ISP2	2829	3	
104	44	ISP4	2790	3		144	8	ISP2	2830	3	
105	44	ISP4	2791	3		145	8	ISP2	2831	3	
106	44	ISP4	2792	3		146	8	ISP2	2832	3	
107	41	Zobell	2793	3		147	8	ISP2	2833	3	
108	57	Zobell	2794	3		148	8	ISP2	2834	3	
109	57	Zobell	2795	3		149	8	ISP2	2835	3	
110	57	Zobell	2796	3		150	8	ISP2	2836	3	
111	57	Zobell	2797	3		151	8	YPG	2837	3	
112	57	Zobell	2798	3		152	8	ISP4	2838	3	
113	57	Zobell	2799	3		153	8	ISP4	2839	3	
114	35	Zobell	2800	3		154	8	ISP4	2840	3	
115	35	ISP4	2801	3		155	8	ISP4	2841	3	
116	8	GYA	2802	3		156	8	ISP4	2842	3	
117	8	GYA	2803	3		157	8	ISP4	2843	3	
118	8	GYA	2804	3		158	8	ISP4	2844	3	
119	8	GYA	2805	3		159	8	ISP4	2845	3	
120	8	Zobell	2806	3		160	8	ISP4	2846	3	

Table 2-2. List of bacterial strain isolated from the Ross Sea samples
(2012, continued)

순번	시료 No.	분리배지	부여번호	Stock		순번	시료 No.	분리배지	부여번호	Stock	
				개수	날짜					개수	날짜
161	8	ISP4	2847	3		201	53	Zobell	2892	3	
162	8	ISP4	2848	3		202	53	ISP2	2893	3	
163	8	ISP4	2849	3		203	53	ISP2	2894	3	
164	8	ISP4	2850	3		204	53	ISP2	2895	3	
165	34	ISP4	2851	3		205	60	ISP2	2896	3	
166	34	ISP4	2852	3		206	60	ISP4	2897	3	
167	49	ISP2	2853	3		207	60	ISP4	2898	3	
168	49	Zobell	2854	3		208	30	Zobell	2899	3	
169	18	ISP2	2856	3		209	30	Zobell	2900	3	
170	18	ISP2	2857	3		210	55	Zobell	2901	3	
171	18	ISP2	2858	3		211	51	Zobell	2902	3	
172	18	Zobell	2859	3		212	51	Zobell	2903	3	
173	18	Zobell	2860	3		213	51	Zobell	2904	3	
174	10	Zobell	2861	3		214	51	Zobell	2905	3	
175	10	Zobell	2862	3		215	51	Zobell	2906	3	
176	10	Zobell	2865	3		216	51	Zobell	2907	3	
177	14	ISP2	2866	3		217	51	Zobell	2908	3	
178	14	Zobell	2867	3		218	51	Zobell	2909	3	
179	14	ISP4	2868	3		219	51	ISP2	2911	3	
180	24	Zobell	2869	3		220	51	ISP2	2912	3	
181	24	Zobell	2870	3		221	51	ISP2	2913	3	
182	28	Zobell	2871	3		222	51	ISP2	2914	3	
183	28	Zobell	2872	3		223	51	ISP2	2915	3	
184	2	Zobell	2873	3		224	51	ISP2	2916	3	
185	2	Zobell	2874	3		225	51	ISP2	2917	3	
186	2	Zobell	2875	3		226	51	ISP2	2918	3	
187	2	ISP2	2877	3		227	4	ISP4	2920	3	
188	50	YPG	2878	3		228	4	ISP4	2921	3	
189	12	Zobell	2879	3		229	4	ISP4	2922	3	
190	12	Zobell	2880	3		230	6	ISP4	2923	3	
191	36	ISP2	2882	3		231	6	ISP4	2924	3	
192	13	ISP2	2883	3		232	2	ISP4	2925	3	
193	13	Zobell	2884	3		233	31	ISP4	2926	3	
194	13	Zobell	2885	3		234	31	Zobell	2927	3	
195	13	Zobell	2886	3		235	15	ISP4	2929	3	
196	42	Zobell	2887	3		236	3	ISP4	2930	3	
197	42	Zobell	2888	3		237	3	Zobell	2931	3	
198	42	Zobell	2889	3		238	22	Zobell	2932	3	
199	53	Zobell	2890	3		239	53	GYA	2933	3	
200	53	Zobell	2891	3		240	53	GYA	2934	3	

Table 2-2. List of bacterial strain isolated from the Ross Sea samples
(2012, continued)

순번	시료 No.	분리배지	부여번호	Stock		순번	시료 No	분리배지	부여번호	Stock	
				개수	날짜					개수	날짜
241	5	Zobell	2935	3		281	40	ISP4	2978	3	
242	13	ISP4	2936	3		282	43	ISP4	2979	3	
243	28	Zobell	2937	3		283	46		2980	3	
244	9	ISP4	2938	3		284	46		2981	3	
245	7	Zobell	2939	3		285	51	Zobell	2982	3	
246	7	Zobell	2940	3		286	53	ISP4	2983	3	
247	54	ISP4	2941	3		287	53	ISP4	2984	3	
248	24	Zobell	2942	3		288	56	Zobell	2985	3	
249	64	ISP2	2944	3		289	59	ISP4	2986	3	
250	64	ISP2	2945	3		290	64	ISP4	2987	3	
251	64	ISP4	2946	3							
252	18	Zobell	2947	3							
253	38	ISP4	2948	3							
254	3	Zobell	2949	3							
255	3	Zobell	2950	3							
256	3	Zobell	2951	3							
257	3	GYA	2952	3							
258	63	GYA	2953	3							
259	52	Zobell	2954	3							
260	52	ISP2	2955	3							
261	52	ISP2	2956	3							
262	52	ISP2	2957	3							
263	52	ISP2	2958	3							
264	3	ISP4	2960	3							
265	3	GYA	2961	3							
266	3	GYA	2962	3							
267	4	ISP2	2963	3							
268	4	ISP2	2964	3							
269	4	ISP2	2965	3							
270	5	ISP4	2966	3							
271	5	ISP4	2967	3							
272	5	ISP4	2968	3							
273	5	ISP4	2969	3							
274	9	GYA	2971	3							
275	20	Zobell	2972	3							
276	25	Zobell	2973	3							
277	33	ISP4	2974	3							
278	35	Zobell	2975	3							
279	38	ISP2	2976	3							
280	40	YPG	2977	3							

Table 2-3. List of bacterial strain isolated from the Sea of Chukchi samples (2014)

순번	시료 No	분리 배지	분류 번호	Stock		순번	시료 No	분리 배지	부여 번호	Stock	
				개수	날짜					개수	날짜
1	ST#1 BC-1-1	YPG	3037	4		41	ST#17 BC-2-4	Zobell	3077	4	
2	ST#1 BC-1-1	Zobell	3038	4		42	ST#22 BC-2-1	Zobell	3078	4	
3	ST#1 BC-1-1	Zobell	3039	4		43	ST#22 BC-2-1	Zobell	3079	4	
4	ST#1 BC-1-1	Zobell	3040	4		44	ST#22 BC-2-1	Zobell	3080	4	
5	ST#1 BC-1-1	Zobell	3041	4		45	ST#22 BC-2-1	YPG	3081	4	
6	ST#1 BC-1-1	Zobell	3042	4		46	ST#22 BC-2-1	Zobell	3082	4	
7	ST#1 BC-1-1	Zobell	3043	4		47	ST#22 BC-2-2	Zobell	3083	4	
8	ST#1 BC-1-1	Zobell	3044	4		48	ST#22 BC-2-2	Zobell	3084	4	
9	ST#1 BC-1-3	GYA	3045	4		49	ST#22 BC-2-2	Zobell	3085	4	
10	ST#1 BC-1-3	ISP2	3046	4		50	ST#22 BC-2-2	Zobell	3086	4	
11	ST#1 BC-1-4	YPG	3047	4		51	ST#22 BC-2-2	Zobell	3087	4	
12	ST#1 BC-1-4	ISP2	3048	4		52	ST#22 BC-2-2	Zobell	3088	4	
13	ST#2 BC-1-1	Zobell	3049	4		53	ST#22 BC-2-3	YPG	3089	4	
14	ST#2 BC-1-1	Zobell	3050	4		54	ST#22 BC-2-3	YPG	3090	4	
15	ST#2 BC-1-1	Zobell	3051	4		55	ST#22 BC-2-3	Zobell	3091	4	
16	ST#2 BC-1-1	Zobell	3052	4		56	ST#22 BC-2-3	Zobell	3092	4	
17	ST#2 BC-1-1	Zobell	3053	4		57	ST#22 BC-2-3	Zobell	3093	4	
18	ST#2 BC-1-2	YPG	3054	4		58	ST#22 BC-2-3	Zobell	3094	4	
19	ST#2 BC-1-2	YPG	3055	4		59	ST#22 BC-2-3	YPG	3095	4	
20	ST#2 BC-1-2	YPG	3056	4		60	ST#22 BC-2-3	YPG	3096	4	
21	ST#2 BC-1-2	YPG	3057	4		61	ST#14 BC-34-S	Zobell	3097	4	
22	ST#2 BC-1-2	YPG	3058	4		62	ST#14 BC-34-S	Zobell	3098	4	
23	ST#2 BC-1-3	Zobell	3059	4		63	ST#14 BC-34-S	Zobell	3099	4	
24	ST#2 BC-1-3	Zobell	3060	4		64	ST#14 BC-34-S	Zobell	3100	4	
25	ST#2 BC-1-4	Zobell	3061	4		65	ST#14 BC-34-S	Zobell	3101	4	
26	ST#2 BC-1-4	YPG	3062	4		66	ST#14 BC-34-B	Zobell	3102	4	
27	ST#2 BC-1-4	YPG	3063	4		67	ST#14 BC-34-1	Zobell	3103	4	
28	ST#2 BC-1-4	YPG	3064	4		68	ST#14 BC-34-1	Zobell	3104	4	
29	ST#2 BC-1-4	YPG	3065	4		69	ST#14 BC-34-1	Zobell	3105	4	
30	ST#2 BC-1-5	Zobell	3066	4		70	ST#14 BC-34-1	Zobell	3106	4	
31	ST#2 BC-1-5	Zobell	3067	4		71	ST#14 BC-34-1	Zobell	3107	4	
32	ST#2 BC-1-5	Zobell	3068	4		72	ST#14 BC-34-1	Zobell	3108	4	
33	ST#2 BC-1-5	Zobell	3069	4		73	ST#14 BC-34-1	ISP4	3109	4	
34	ST#17 BC-2-1	Zobell	3070	4		74	ST#14 BC-34-1	ISP4	3110	4	
35	ST#17 BC-2-1	Zobell	3071	4		75	ST#14 BC-34-1	ISP4	3111	4	
36	ST#17 BC-2-1	Zobell	3072	4		76	ST#14 BC-34-2	Zobell	3112	4	
37	ST#17 BC-2-1	Zobell	3073	4		77	ST#14 BC-34-2	Zobell	3113	4	
38	ST#17 BC-2-1	Zobell	3074	4		78	ST#14 BC-34-2	Zobell	3114	4	
39	ST#17 BC-2-1	Zobell	3075	4		79	ST#14 BC-34-2	Zobell	3115	4	
40	ST#17 BC-2-3	Zobell	3076	4		80	ST#14 BC-34-3	Zobell	3116	4	

Table 2-3. List of bacterial strain isolated from the Sea of Chukchi samples
(2014, continued)

순번	시료 No	분리 배지	분류 번호	Stock		순번	시료 No	분리 배지	부여 번호	Stock	
				개수	날짜					개수	날짜
81	ST#14 BC-34-3	Zobell	3117	4		121	ST#34 BC-2-2	YPG	3157	4	
82	ST#14 BC-34-4	Zobell	3118	4		122	ST#34 BC-2-3	YPG	3158	4	
83	ST#14 BC-34-5	Zobell	3119	4		123	ST#34 BC-2-3	YPG	3159	4	
84	ST#18 BC-2-1	Zobell	3120	4		124	ST#34 BC-2-3	YPG	3160	4	
85	ST#18 BC-2-1	Zobell	3121	4		125	ST#34 BC-2-3	YPG	3161	4	
86	ST#18 BC-2-1	Zobell	3122	4		126	ST#34 BC-2-3	YPG	3162	4	
87	ST#18 BC-2-1	Zobell	3123	4		127	ST#34 BC-2-3	YPG	3163	4	
88	ST#18 BC-2-1	Zobell	3124	4		128	ST#34 BC-2-3	YPG	3164	4	
89	ST#18 BC-2-2	Zobell	3125	4		129	ST#34 BC-2-3	YPG	3165	4	
90	ST#18 BC-2-2	Zobell	3126	4		130	ST#33 BC-2-4	Zobell	3166	4	
91	ST#18 BC-2-2	Zobell	3127	4		131	ST#15 BC-1-1	Zobell	3167	4	
92	ST#18 BC-2-4	Zobell	3128	4		132	ST#15 BC-1-1	Zobell	3168	4	
93	ST#33 BC-2-2	Zobell	3129	4		133	ST#15 BC-1-1	Zobell	3169	4	
94	ST#33 BC-2-2	Zobell	3130	4		134	ST#15 BC-1-1	Zobell	3170	4	
95	ST#33 BC-2-2	Zobell	3131	4		135	ST#15 BC-1-1	Zobell	3171	4	
96	ST#33 BC-2-3	Zobell	3132	4		136	ST#15 BC-1-1	YPG	3172	4	
97	ST#33 BC-2-3	Zobell	3133	4		137	ST#15 BC-1-1	YPG	3173	4	
98	ST#33 BC-2-3	Zobell	3134	4		138	ST#15 BC-1-2	Zobell	3174	4	
99	ST#33 BC-2-4	Zobell	3135	4		139	ST#15 BC-1-2	Zobell	3175	4	
100	ST#33 BC-2-4	Zobell	3136	4		140	ST#15 BC-1-2	Zobell	3176	4	
101	ST#33 BC-2-4	Zobell	3137	4		141	ST#15 BC-1-2	Zobell	3177	4	
102	ST#33 BC-2-4	Zobell	3138	4		142	ST#15 BC-1-2	Zobell	3178	4	
103	ST#34 BC-2-1	Zobell	3139	4		143	ST#15 BC-1-2	Zobell	3179	4	
104	ST#34 BC-2-1	Zobell	3140	4		144	ST#15 BC-1-2	Zobell	3180	4	
105	ST#34 BC-2-1	Zobell	3141	4		145	ST#15 BC-1-2	Zobell	3181	4	
106	ST#34 BC-2-1	Zobell	3142	4		146	ST#15 BC-1-3	Zobell	3182	4	
107	ST#34 BC-2-2	Zobell	3143	4		147	ST#15 BC-1-3	Zobell	3183	4	
108	ST#34 BC-2-2	Zobell	3144	4		148	ST#15 BC-1-3	YPG	3184	4	
109	ST#34 BC-2-2	Zobell	3145	4		149	ST#15 BC-1-3	YPG	3185	4	
110	ST#34 BC-2-2	YPG	3146	4		150	ST#15 BC-1-3	YPG	3186	4	
111	ST#34 BC-2-2	YPG	3147	4		151	ST#15 BC-1-3	Zobell	3187	4	
112	ST#34 BC-2-2	YPG	3148	4		152	ST#15 BC-1-3	Zobell	3188	4	
113	ST#34 BC-2-2	YPG	3149	4		153	ST#15 BC-1-5	Zobell	3189	4	
114	ST#34 BC-2-2	YPG	3150	4		154	ST#15 BC-1-5	Zobell	3190	4	
115	ST#34 BC-2-2	YPG	3151	4		155	ST#15 BC-1-5	Zobell	3191	4	
116	ST#34 BC-2-2	YPG	3152	4		156	ST#15 BC-1-5	Zobell	3192	4	
117	ST#34 BC-2-2	YPG	3153	4		157	ST#15 BC-1-5	Zobell	3193	4	
118	ST#34 BC-2-2	YPG	3154	4		158	ST#15 BC-1-5	Zobell	3194	4	
119	ST#34 BC-2-2	YPG	3155	4		159	ST#15 BC-1-5	YPG	3195	4	
120	ST#34 BC-2-2	YPG	3156	4		160	ST#38 BC-2-1	Zobell	3196	4	

Table 2-3. List of bacterial strain isolated from the Sea of Chukchi samples
(2014, continued)

순번	시료 No	분리 배지	분류 번호	Stock		순번	시료 No	분리 배지	부여 번호	Stock	
				개수	날짜					개수	날짜
161	ST#38 BC-2-1	Zobell	3197	4		201	ST#36 BC-2-1	Zobell	3237	4	
162	ST#38 BC-2-1	Zobell	3198	4		202	ST#36 BC-2-1	YPG	3238	4	
163	ST#38 BC-2-2	Zobell	3199	4		203	ST#36 BC-2-1	YPG	3239	4	
164	ST#38 BC-2-2	Zobell	3200	4		204	ST#36 BC-2-1	YPG	3240	4	
165	ST#38 BC-2-3	Zobell	3201	4		205	ST#36 BC-2-2	Zobell	3241	4	
166	ST#38 BC-2-3	Zobell	3202	4		206	ST#36 BC-2-2	Zobell	3242	4	
167	ST#38 BC-2-3	Zobell	3203	4		207	ST#36 BC-2-2	Zobell	3243	4	
168	ST#38 BC-2-3	Zobell	3204	4		208	ST#36 BC-2-2	Zobell	3244	4	
169	ST#38 BC-2-3	Zobell	3205	4		209	ST#36 BC-2-3	Zobell	3245	4	
170	ST#38 BC-2-3	ISP2	3206	4		210	ST#36 BC-2-3	Zobell	3246	4	
171	ST#38 BC-2-3	ISP2	3207	4		211	ST#36 BC-2-3	Zobell	3247	4	
172	ST#38 BC-2-3	Zobell	3208	4		212	ST#36 BC-2-3	Zobell	3248	4	
173	ST#38 BC-2-3	GYA	3209	4		213	ST#36 BC-2-3	Zobell	3249	4	
174	ST#38 BC-2-3	YPG	3210	4		214	ST#36 BC-2-3	Zobell	3250	4	
175	ST#38 BC-2-3	YPG	3211	4		215	ST#37 BC-2-1	Zobell	3251	4	
176	ST#38 BC-2-3	YPG	3212	4		216	ST#37 BC-2-1	Zobell	3252	4	
177	ST#38 BC-2-3	YPG	3213	4		217	ST#37 BC-2-1	Zobell	3253	4	
178	ST#35 BC-2-1	Zobell	3214	4		218	ST#37 BC-2-1	Zobell	3254	4	
179	ST#35 BC-2-1	Zobell	3215	4		219	ST#37 BC-2-1	Zobell	3255	4	
180	ST#35 BC-2-1	Zobell	3216	4		220	ST#37 BC-2-1	Zobell	3256	4	
181	ST#35 BC-2-1	Zobell	3217	4		221	ST#37 BC-2-1	Zobell	3257	4	
182	ST#35 BC-2-2	Zobell	3218	4		222	ST#37 BC-2-1	Zobell	3258	4	
183	ST#35 BC-2-2	Zobell	3219	4		223	ST#37 BC-2-1	Zobell	3259	4	
184	ST#35 BC-2-2	Zobell	3220	4		224	ST#37 BC-2-1	Zobell	3260	4	
185	ST#35 BC-2-2	Zobell	3221	4		225	ST#37 BC-2-1	Zobell	3261	4	
186	ST#35 BC-2-2	Zobell	3222	4		226	ST#37 BC-2-3	GYA	3262	4	
187	ST#35 BC-2-2	Zobell	3223	4		227	ST#37 BC-2-3	ISP2	3263	4	
188	ST#35 BC-2-2	Zobell	3224	4		228	ST#37 BC-2-3	ISP2	3264	4	
189	ST#35 BC-2-2	Zobell	3225	4		229	ST#37 BC-2-3	ISP2	3265	4	
190	ST#35 BC-2-2	Zobell	3226	4		230	ST#37 BC-2-3	ISP2	3266	4	
191	ST#35 BC-2-3	Zobell	3227	4		231	ST#37 BC-2-3	Zobell	3267	4	
192	ST#35 BC-2-3	Zobell	3228	4		232	ST#37 BC-2-3	Zobell	3268	4	
193	ST#35 BC-2-3	Zobell	3229	4		233	ST#37 BC-2-3	Zobell	3269	4	
194	ST#35 BC-2-3	Zobell	3230	4		234	ST#37 BC-2-3	Zobell	3270	4	
195	ST#35 BC-2-3	Zobell	3231	4		235	ST#37 BC-2-3	YPG	3271	4	
196	ST#35 BC-2-3	Zobell	3232	4		236	ST#37 BC-2-3	YPG	3272	4	
197	ST#35 BC-2-3	Zobell	3233	4		237	ST#37 BC-2-2	Zobell	3273	4	
198	ST#36 BC-2-1	Zobell	3234	4		238	ST#37 BC-2-2	Zobell	3274	4	
199	ST#36 BC-2-1	Zobell	3235	4		239	ST#37 BC-2-2	Zobell	3275	4	
200	ST#36 BC-2-1	Zobell	3236	4		240	ST#37 BC-2-2	Zobell	3276	4	

Table 2-3. List of bacterial strain isolated from the Sea of Chukchi samples
(2014, continued)

순번	시료 No	분리 배지	분류 번호	Stock		순번	시료 No	분리 배지	부여 번호	Stock	
				개수	날짜					개수	날짜
241	ST#37 BC-2-2	Zobell	3277	4		281	ST#19 BC-2-1	Zobell	3317	4	
242	ST#37 BC-2-2	Zobell	3278	4		282	ST#12 BC-1-1	Zobell	3318	4	
243	ST#37 BC-2-2	Zobell	3279	4		283	ST#12 BC-1-1	Zobell	3319	4	
244	ST#37 BC-2-2	Zobell	3280	4		284	ST#12 BC-1-1	Zobell	3320	4	
245	ST#37 BC-2-2	ISP2	3281	4		285	ST#12 BC-1-1	Zobell	3321	4	
246	ST#37 BC-2-2	ISP2	3282	4		286	ST#12 BC-1-1	Zobell	3322	4	
247	ST#37 BC-2-2	YPG	3283	4		287	ST#12 BC-1-2	Zobell	3323	4	
248	ST#37 BC-2-2	YPG	3284	4		288	ST#12 BC-1-3	Zobell	3324	4	
249	ST#37 BC-2-2	YPG	3285	4		289	ST#12 BC-1-4	Zobell	3325	4	
250	ST#10 BC-1-1	Zobell	3286	4		290	ST#39 BC-2-1	Zobell	3326	4	
251	ST#10 BC-1-1	Zobell	3287	4		291	ST#39 BC-2-1	Zobell	3327	4	
252	ST#10 BC-1-1	Zobell	3288	4		292	ST#39 BC-2-1	Zobell	3328	4	
253	ST#10 BC-1-1	Zobell	3289	4		293	ST#39 BC-2-1	Zobell	3329	4	
254	ST#10 BC-1-2	Zobell	3290	4		294	ST#39 BC-2-2	Zobell	3330	4	
255	ST#10 BC-1-4	Zobell	3291	4		295	ST#39 BC-2-2	Zobell	3331	4	
256	ST#11 BC-1-1	Zobell	3292	4		296	ST#39 BC-2-3	Zobell	3332	4	
257	ST#11 BC-1-1	Zobell	3293	4							
258	ST#11 BC-1-1	Zobell	3294	4							
259	ST#11 BC-1-2	Zobell	3295	4							
260	ST#11 BC-1-2	Zobell	3296	4							
261	ST#11 BC-1-2	Zobell	3297	4							
262	ST#11 BC-1-2	Zobell	3298	4							
263	ST#11 BC-1-3	Zobell	3299	4							
264	ST#11 BC-1-3	Zobell	3300	4							
265	ST#11 BC-1-4	Zobell	3301	4							
266	ST#11 BC-1-4	Zobell	3302	4							
267	ST#13 BC-2-1	Zobell	3303	4							
268	ST#13 BC-2-1	Zobell	3304	4							
269	ST#13 BC-2-1	Zobell	3305	4							
270	ST#13 BC-2-2	Zobell	3306	4							
271	ST#13 BC-2-2	Zobell	3307	4							
272	ST#13 BC-2-2	Zobell	3308	4							
273	ST#14 BC-2-1	Zobell	3309	4							
274	ST#14 BC-2-1	Zobell	3310	4							
275	ST#14 BC-2-1	Zobell	3311	4							
276	ST#14 BC-2-2	YPG	3312	4							
277	ST#14 BC-2-3	Zobell	3313	4							
278	ST#20 BC-2-2	Zobell	3314	4							
279	ST#20 BC-2-2	Zobell	3315	4							
280	ST#20 BC-2-1	Zobell	3316	4							

Table 2-4. List of bacterial strain isolated from the Ross Sea samples (2015)

순번	시료 No	분리배지	분류번호	Stock		순번	시료 No	분리배지	부여번호	Stock	
				개수	날짜					개수	날짜
1	#ST18BC-BS-10	YPG	3333	4	16.03.08	41	#ST50DR-BS-22	YPG	3373	4	16.03.09
2	#ST18BC-BS-10	YPG	3334	4	16.03.08	42	#ST50DR-BS-22	YPG	3374	4	16.03.09
3	#ST18BC-BS-10	YPG	3335	4	16.03.08	43	#ST50 DR-BS-5	ZOBELL	3375	4	16.03.09
4	#ST21DR-BS-85	YPG	3336	4	16.03.08	44	#ST50DR-BS-17	YPG	3376	4	16.03.09
5	#ST21DR-BS-85	YPG	3337	4	16.03.08	45	#ST50DR-BS-16	PDA	3377	4	16.03.09
6	#ST18BC-BS-10	YPG	3338	4	16.03.08	46	#ST23 DR-BS-9	YPG	3378	4	16.03.10
7	#ST18BC-BS-10	YPG	3339	4	16.03.08	47	#ST23 DR-BS-9	YPG	3379	4	16.03.10
8	#ST21DR-BS-85	GYA	3340	4	16.03.08	48	#ST21DR-BS-56	ZOBELL	3380	4	16.03.10
9	#ST21DR-BS-85	GYA	3341	4	16.03.08	49	#ST21DR-BS-45	ZOBELL	3381	4	16.03.10
10	#ST21DR-BS-29	YPG	3342	4	16.03.08	50	#ST21DR-BS-45	PDA	3382	4	16.03.10
11	#ST21DR-BS-29	YPG	3343	4	16.03.08	51	#ST20 DR-BS-4	ZOBELL	3383	4	16.03.10
12	#ST21DR-BS-29	YPG	3344	4	16.03.08	52	#ST50DR-BS-14	YPG	3384	4	16.03.10
13	#ST21DR-BS-29	YPG	3345	4	16.03.08	53	#ST50DR-BS-12	YPG	3385	4	16.03.10
14	#ST21DR-BS-29	YPG	3346	4	16.03.08	54	#ST23DR-BS-40	YPG	3386	4	16.03.10
15	#ST23DR-BS-37	YPG	3347	4	16.03.08	55	#ST24 DR-BS-1	PDA	3387	4	16.03.10
16	#ST21DR-BS-25	YPG	3348	4	16.03.09	56	#ST24 DR-BS-1	PDA	3388	4	16.03.10
17	#ST21DR-BS-25	ZOBELL	3349	4	16.03.09	57	#ST24 DR-BS-1	ZOBELL	3389	4	16.03.10
18	#ST21DR-BS-25	ZOBELL	3350	4	16.03.09	58	#ST21DR-BS-21	ZOBELL	3390	4	16.03.10
19	#ST21DR-BS-25	ZOBELL	3351	4	16.03.09	59	#ST21DR-BS-82	YPG	3391	4	16.03.10
20	#ST21DR-BS-25	ZOBELL	3352	4	16.03.09	60	#ST21DR-BS-77	YPG	3392	4	16.03.10
21	#ST50DR-BS-19	YPG	3353	4	16.03.09	61	#ST21DR-BS-82	GYP	3393	4	16.03.10
22	#ST50DR-BS-26	ZOBELL	3354	4	16.03.09	62	#ST20DR-BS-2	PDA	3394	4	16.03.10
23	#ST23DR-BS-12	GYA	3355	4	16.03.09	63	#ST20 DR-BS-2	PDA	3395	4	16.03.10
24	#ST23DR-BS-12	GYA	3356	4	16.03.09	64	#ST20 DR-BS-2	ZOBELL	3396	4	16.03.10
25	#ST23DR-BS-16	YPG	3357	4	16.03.09	65	#ST20 DR-BS-2	ZOBELL	3397	4	16.03.10
26	#ST50DR-BS-21	ZOBELL	3358	4	16.03.09	66	#ST21DR-BS-71	ZOBELL	3398	4	16.03.10
27	#ST23DR-BS-41	GYA	3359	4	16.03.09	67	#ST21DR-BS-71	ZOBELL	3399	4	16.03.10
28	#ST23DR-BS-41	GYA	3360	4	16.03.09	68	#ST21DR-BS-100	GYA	3400	4	16.03.10
29	#ST24DR-BS-9	ZOBELL	3361	4	16.03.09	69	#ST21DR-BS-100	YPG	3401	4	16.03.10
30	#ST23DR-BS-38	PDA	3362	4	16.03.09	70	#ST21DR-BS-100	YPG	3402	4	16.03.10
31	#ST23DR-BS-47	YPG	3363	4	16.03.09	71	#ST21DR-BS-100	YPG	3403	4	16.03.10
32	#ST23DR-BS-47	YPG	3364	4	16.03.09	72	#ST23 DR-BS-1	ZOBELL	3404	4	16.03.10
33	#ST23DR-BS-62	YPG	3365	4	16.03.09	73	#ST21 DR-BS-21	GYA	3405	4	16.03.10
34	#ST24DR-BS-17	YPG	3366	4	16.03.09	74	#ST21 DR-BS-21	GYA	3406	4	16.03.10
35	#ST24DR-BS-17	YPG	3367	4	16.03.09	75	#ST23 DR-BS-30	PDA	3407	4	16.03.10
36	#ST50 DR-BS-2	ZOBELL	3368	4	16.03.09	76	#ST21 DR-BS-50	GYA	3408	4	16.03.10
37	#ST50DR-BS-17	ZOBELL	3369	4	16.03.09	77	#ST21 DR-BS-9	YPG	3409	4	16.03.10
38	#ST50DR-BS-17	ZOBELL	3370	4	16.03.09	78	#ST21 DR-BS-9	YPG	3410	4	16.03.10
39	#ST50DR-BS-20	ZOBELL	3371	4	16.03.09	79	#ST21 DR-BS-29	PDA	3411	4	16.03.10
40	#ST24DR-BS-19	ZOBELL	3372	4	16.03.09	80	#ST21 DR-BS-29	PDA	3412	4	16.03.10

Table 2-4. List of bacterial strain isolated from the Ross Sea samples (2015, continued)

순번	시료 No	분리배지	분류번호	Stock		순번	시료 No	분리배지	부여번호	Stock	
				개수	날짜					개수	날짜
81	#ST21DR-BS-29	ZOBELL	3413	4	16.03.10	121	#ST50DR-BS-31	ZOBELL	3453	4	16.03.15
82	#ST21DR-BS-92	GYA	3414	4	16.03.10	122	#ST50DR-BS-31	ZOBELL	3454	4	16.03.15
83	#ST21DR-BS-92	YPG	3415	4	16.03.10	123	#ST50DR-BS-90	ZOBELL	3455	4	16.03.15
84	#ST21DR-BS-92	YPG	3416	4	16.03.10	124	#ST56DR-BS-89	YPG	3456	4	16.03.15
85	#ST21DR-BS-92	YPG	3417	4	16.03.10	125	#ST60DR-BS-7	ZOBELL	3457	4	16.03.15
86	#ST21DR-BS-92	YPG	3418	4	16.03.10	126	#ST60 DR-BS-7	ZOBELL	3458	4	16.03.15
87	#ST50DR-BS-44	YPG	3419	4	16.03.11	127	#ST60 DR-BS-7	ZOBELL	3459	4	16.03.15
88	#ST50DR-BS-47	GYA	3420	4	16.03.11	128	#ST56DR-BS-85	ZOBELL	3460	4	16.03.15
89	#ST50DR-BS-47	GYA	3421	4	16.03.11	129	#ST56DR-BS-43	ZOBELL	3461	4	16.03.15
90	#ST50DR-BS-47	ZOBELL	3422	4	16.03.11	130	#ST56DR-BS-50	ZOBELL	3462	4	16.03.15
91	#ST50DR-BS-37	ZOBELL	3423	4	16.03.11	131	#ST56DR-BS-50	ZOBELL	3463	4	16.03.15
92	#ST50DR-BS-55	YPG	3424	4	16.03.11	132	#ST56DR-BS-47	ZOBELL	3464	4	16.03.15
93	#ST50DR-BS-55	ZOBELL	3425	4	16.03.11	133	#ST56DR-BS-47	ZOBELL	3465	4	16.03.15
94	#ST50DR-BS-55	ZOBELL	3426	4	16.03.11	134	#ST56DR-BS-65	ZOBELL	3466	4	16.03.15
95	#ST50DR-BS-55	ZOBELL	3427	4	16.03.11	135	#ST52DR-BS-71	YPG	3467	4	16.03.15
96	#ST50DR-BS-55	ZOBELL	3428	4	16.03.11	136	#ST56DR-BS-47	YPG	3468	4	16.03.15
97	#ST23DR-BS-14	GYA	3429	4	16.03.11	137	#ST56DR-BS-57	ZOBELL	3469	4	16.03.15
98	#ST21 DR-BS-8	ZOBELL	3430	4	16.03.11	138	#ST56DR-BS-57	ZOBELL	3470	4	16.03.15
99	#ST23DR-BS-26	ZOBELL	3431	4	16.03.11	139	#ST56DR-BS-57	ZOBELL	3471	4	16.03.15
100	#ST23DR-BS-26	ZOBELL	3432	4	16.03.11	140	#ST56DR-BS-57	ZOBELL	3472	4	16.03.15
101	#ST23DR-BS-26	ZOBELL	3433	4	16.03.11	141	#ST56DR-BS-57	ZOBELL	3473	4	16.03.15
102	#ST23DR-BS-26	ZOBELL	3434	4	16.03.11	142	#ST56DR-BS-57	ZOBELL	3474	4	16.03.15
103	#ST23DR-BS-26	ZOBELL	3435	4	16.03.11	143	#ST50DR-BS-23	ZOBELL	3475	4	16.03.15
104	#ST23DR-BS-26	PDA	3436	4	16.03.11	144	#ST56DR-BS-23	GYA	3476	4	16.03.15
105	#ST23DR-BS-26	PDA	3437	4	16.03.11	145	#ST56DR-BS-79	PDA	3477	4	16.03.15
106	#ST23DR-BS-26	PDA	3438	4	16.03.11	146	#ST51DR-BS-13	ZOBELL	3478	4	16.03.15
107	#ST23DR-BS-26	PDA	3439	4	16.03.11	147	#ST60DR-BS-42	ZOBELL	3479	4	16.03.16
108	#ST23DR-BS-26	PDA	3440	4	16.03.11	148	#ST60DR-BS-32	ZOBELL	3480	4	16.03.16
109	#ST20-BC-BS-2	YPG	3441	4	16.03.11	149	#ST52 DR-BS-4	ZOBELL	3481	4	16.03.16
110	#ST20-BC-BS-2	YPG	3442	4	16.03.11	150	#ST52 DR-BS-9	GYA	3482	4	16.03.16
111	#ST21DR-BS-82	ZOBELL	3443	4	16.03.11	151	#ST60DR-BS-32	GYA	3483	4	16.03.16
112	#ST21DR-BS-100	ZOBELL	3444	4	16.03.11	152	#ST56DR-BS-85	YPG	3484	4	16.03.16
113	#ST21DR-BS-100	ZOBELL	3445	4	16.03.11	153	#ST56DR-BS-65	ZOBELL	3485	4	16.03.16
114	#ST23 DR-BS-27	YPG	3446	4	16.03.11	154	#ST50DR-BS-23	ZOBELL	3486	4	16.03.16
115	#ST23 DR-BS-27	YPG	3447	4	16.03.11	155	#ST56DR-BS-23	GYA	3487	4	16.03.16
116	#ST23 DR-BS-1	GYA	3448	4	16.03.11	156	#ST56DR-BS-64	GYA	3488	4	16.03.16
117	#ST23 DR-BS-27	GYA	3449	4	16.03.11	157	#ST56DR-BS-60	GYA	3489	4	16.03.16
118	#ST21 DR-BS-45	YPG	3450	4	16.03.15	158	#ST56DR-BS-60	ZOBELL	3490	4	16.03.16
119	#ST52 DR-BS-9	GYA	3451	4	16.03.15	159	#ST56DR-BS-96	ZOBELL	3491	4	16.03.16
120	#ST51 DR-BS-13	ZOBELL	3452	4	16.03.15	160	#ST60DR-BS-48	ZOBELL	3492	4	16.03.16

Table 2-4. List of bacterial strain isolated from the Ross Sea samples (2015, continued)

순번	시료 No	분리배지	분류번호	Stock		순번	시료 No	분리배지	부여번호	Stock	
				개수	날짜					개수	날짜
161	#ST60DR-BS-24	GYA	3493	4	16.03.16	201	#ST52DR-BS-31	ZOBELL	3533	4	16.03.24
162	#ST60DR-BS-24	GYA	3494	4	16.03.23						
163	#ST50DR-BS-44	ZOBELL	3495	4	16.03.23						
164	#ST50DR-BS-44	ZOBELL	3496	4	16.03.23						
165	#ST60DR-BS-16	ZOBELL	3497	4	16.03.23						
166	#ST60DR-BS-17	ZOBELL	3498	4	16.03.23						
167	#ST60DR-BS-17	ZOBELL	3499	4	16.03.23						
168	#ST60DR-BS-17	ZOBELL	3500	4	16.03.23						
169	#ST51 DR-BS-7	GYA	3501	4	16.03.23						
170	#ST50DR-BS-42	PDA	3502	4	16.03.23						
171	#ST52 DR-BS-4	ZOBELL	3503	4	16.03.23						
172	#ST56DR-BS-79	PDA	3504	4	16.03.23						
173	#ST56DR-BS-96	ZOBELL	3505	4	16.03.23						
174	#ST50DR-BS-45	YPG	3506	4	16.03.23						
175	#ST56DR-BS-96	ZOBELL	3507	4	16.03.23						
176	#ST60DR-BS-42	ZOBELL	3508	4	16.03.23						
177	#ST60DR-BS-24	YPG	3509	4	16.03.23						
178	#ST60DR-BS-32	ZOBELL	3510	4	16.03.23						
179	#ST50DR-BS-42	ZOBELL	3511	4	16.03.23						
180	#ST50DR-BS-32	ZOBELL	3512	4	16.03.23						
181	#ST50DR-BS-45	YPG	3513	4	16.03.23						
182	#ST56DR-BS-77	ZOBELL	3514	4	16.03.23						
183	#ST60DR-BS-16	ZOBELL	3515	4	16.03.23						
184	#ST60 DR-BS-4	ZOBELL	3516	4	16.03.23						
185	#ST60 DR-BS-4	ZOBELL	3517	4	16.03.23						
186	#ST60 DR-BS-4	GYA	3518	4	16.03.23						
187	#ST60DR-BS-17	ZOBELL	3519	4	16.03.23						
188	#ST51 DR-BS-7	ZOBELL	3520	4	16.03.23						
189	#ST51 DR-BS-7	GYA	3521	4	16.03.23						
190	#ST52 DR-BS-4	ZOBELL	3522	4	16.03.23						
191	#ST20BC-BS-14	ZOBELL	3523	4	16.03.23						
192	#ST20 BC-BS-14	ZOBELL	3524	4	16.03.24						
193	#ST20 BC-BS-14	ZOBELL	3525	4	16.03.24						
194	#ST21DR-BS-63	PDA	3526	4	16.03.24						
195	#ST52DR-BS-78	GYA	3527	4	16.03.24						
196	#ST50DR-BS-42	PDA	3528	4	16.03.24						
197	#ST60 DR-BS-4	YPG	3529	4	16.03.24						
198	#ST51 DR-BS-7	ZOBELL	3530	4	16.03.24						
199	#ST51 DR-BS-7	GYA	3531	4	16.03.24						
200	#ST52DR-BS-31	ZOBELL	3532	4	16.03.24						

Table 3-1. List of fungal strain isolated from the Ross Sea samples (2011)

순번	시료 No.	분리배지	부여번호	Stock		순번	시료 No.	분리배지	부여번호	Stock	
				개수	날짜					개수	날짜
1	1_6	ISP4	6012	4		41	1_21	ISP2	5942	4	
2	1_6	YPG	6013	4		42	2_1	Zobell	5918	4	
3	1_6	Zobell	6014	4		43	2_1	ISP2	5919	4	
4	1_6	Zobell	6015	4		44	2_1	ISP2	5920	4	
5	1_6	Zobell	6016	4		45	2_2	GYA	5950	4	
6	1_6	Zobell	6017	4		46	2_2	GYA	5951	4	
7	1_6	ISP2	6018	4		47	2_2	GYA	5952	4	
8	1_6	YPG	6082	4		48	2_2	ISP4	5953	4	
9	1_7	ISP4	6019	4		49	2_5	YPG	5898	4	
10	1_7	GYA	6020	4		50	2_5	ISP2	5899	4	
11	1_7	GYA	6021	4		51	2_5	ISP2	5900	4	
12	1_7	Zobell	6022	4		52	2_5	ISP2	5901	4	
13	1_7	Zobell	6023	4		53	2_5	ISP2	5902	4	
14	1_7	ISP4	6024	4		54	2_5	ISP2	5903	4	
15	1_7	GYA	6025	4		55	2_6	ISP2	5857	4	
16	1_7	GYA	6026	4		56	2_6	ISP4	5858	4	
17	1_7	YPG	6027	4		57	2_6	ISP2	5859	4	
18	1_7	YPG	6028	4		58	2_6	ISP4	5860	4	
19	1_7	ISP2	6029	4		59	2_7	ISP2	5947	4	
20	1_8	YPG	5868	4		60	2_7	ISP4	5948	4	
21	1_8	Zobell	5869	4		61	2_7	Zobell	5949	4	
22	1_8	ISP4	5870	4		62	2_9	ISP4	5966	4	
23	1_8	ISP2	5871	4		63	2_9	Zobell	5967	4	
24	1_8_1	ISP2	5943	4		64	2_9	ISP4	5968	4	
25	1_8_1	Zobell	5944	4		65	2_10	ISP2	5915	4	
26	1_8_1	ISP4	5945	4		66	2_10	ISP4	5916	4	
27	1_9	Zobell	6034	4		67	2_10	YPG	5917	4	
28	1_9	GYA	6035	4		68	2_11	Zobell	5969	4	
29	1_9	GYA	6036	4		69	2_11	YPG	5970	4	
30	1_9	Zobell	6037	4		70	2_11	GYA	5971	4	
31	1_11	YPG	6030	4		71	2_11	GYA	5972	4	
32	1_11	ISP4	6031	4		72	2_11	ISP2	5973	4	
33	1_11	ISP4	6032	4		73	2_11	ISP2	5974	4	
34	1_11	Zobell	6033	4		74	2_11	ISP2	5975	4	
35	1_19	ISP4	5936	4		75	2_11	ISP2	5976	4	
36	1_19	Zobell	5937	4		76	2_12	ISP4	5925	4	
37	1_19	ISP4	5938	4		77	2_13	YPG	5904	4	
38	1_19	ISP2	5939	4		78	2_13	ISP2	5905	4	
39	1_21	GYA	5940	4		79	2_14	ISP2	5921	4	
40	1_21	GYA	5941	4		80	2_14	YPG	5922	4	

Table 3-1. List of fungal strain isolated from the Ross Sea samples (2011, continued)

순번	시료 No.	분리배지	부여번호	Stock		순번	시료 No.	분리배지	부여번호	Stock	
				개수	날짜					개수	날짜
81	2_12	ISP4	5925	4		121	3_20	Zobell	5985	4	
82	2_13	YPG	5904	4		122	3_20	ISP2	5986	4	
83	2_13	ISP2	5905	4		123	3_20	ISP4	5987	4	
84	2_14	ISP2	5921	4		124	3_20	GYA	5988	4	
85	2_14	YPG	5922	4		125	3_22	GYA	5934	4	
86	2_14	ISP4	5923	4		126	3_22	GYA	5935	4	
87	2_14	ISP4	5924	4		127	3_23	GYA	5992	4	
88	2_15	ISP4	5926	4		128	3_23	Zobell	5993	4	
89	2_15	YPG	5927	4		129	3_23	GYA	5994	4	
90	2_16	GYA	5913	4		130	3_23	YPG	5995	4	
91	2_16	ISP2	5914	4		131	3_23	YPG	5996	4	
92	2_17	ISP4	5954	4		132	3_23	YPG	5997	4	
93	2_17	YPG	5955	4		133	3_23	ISP4	6083	4	
94	2_17	YPG	5956	4		134	3_24	ISP2	5989	4	
95	2_17	ISP2	5979	4		135	3_24	ISP2	5990	4	
96	2_18	ISP4	5963	4		136	3_24	GYA	5991	4	
97	2_18	ISP4	5964	4		137	3_26	YPG	5981	4	
98	2_19	GYA	5965	4		138	3_27	ISP2	5862	4	
99	2_20	Zobell	5906	4		139	3_27	Zobell	5863	4	
100	2_20	ISP2	5907	4		140	3_29	YPG	5982	4	
101	2_20	ISP2	5908	4		141	3_29	ISP2	5983	4	
102	2_20	Zobell	5909	4		142	3_29	GYA	5984	4	
103	2_20	ISP2	5910	4		143	3_31	YPG	5946	4	
104	2_20	ISP2	5911	4		144	3_31	Zobell	5980	4	
105	2_20	YPG	5912	4		145	3_36	ISP2	6006	4	
106	3_1	ISP2	5962	4		146	3_36	ISP2	6007	4	
107	3_2	GYA	5861	4		147	3_36	GYA	6008	4	
108	3_3	YPG	5957	4		148	3_36	YPG	6009	4	
109	3_3	Zobell	5958	4		149	3_36	YPG	6010	4	
110	3_4	GYA	5930	4		150	3_36	YPG	6011	4	
111	3_4	YPG	5931	4		151	3_37	GYA	5959	4	
112	3_4	YPG	5932	4		152	3_37	YPG	5960	4	
113	3_5	ISP4	5928	4		153	3_37	YPG	5961	4	
114	3_5	YPG	5929	4		154	3_37	ISP2	5978	4	
115	3_6	GYA	5933	4		155	3_45	YPG	5998	4	
116	3_7	ISP2	5977	4		156	3_45	YPG	5999	4	
117	3_8	ISP2	5865	4		157	3_45	YPG	6000	4	
118	3_8	ISP4	5866	4		158	3_45	YPG	6001	4	
119	3_8	Zobell	5867	4		159	3_45	YPG	6002	4	
120	3_14	ISP4	5864	4		160	3_45	Zobell	6003	4	

Table 3-2. List of fungal strain isolated from the Arctic samples (2012)

순번	시료 No.	분리배지	부여번호	Stock		순번	시료 No	분리배지	부여번호	Stock	
				개수	날짜					개수	날짜
1	3	ISP4	6085	4							
2	7	YPG	6086	4							
3	7	ISP2	6087	4							
4	7	ISP2	6088	4							
5	8	YPG	6089	4							
6	8	ISP4	6090	4							
7	8	ISP4	6091	4							
8	10	ISP4	6092	4							
9	11-2	YPG	6093	4							
10	11-2	G YA	6094	4							
11	11-2	ISP2	6095	4							
12	18	ISP4	6096	4							
13	19	YPG	6097	4							
14	19	YPG	6098	4							
15	19	ISP2	6099	4							
16	20-1	ISP4	6100	4							
17	20-1	ISP4	6101	4							
18	20-1	G YA	6102	4							
19	26	Zobell	6103	4							
20	27	ISP2	6104	4							

Table 3-2. List of fungal strain isolated from the Ross Sea samples (2012, continued)

순번	시료 No.	분리배지	부여번호	Stock		순번	시료 No	분리배지	부여번호	Stock	
				개수	날짜					개수	날짜
1	4	YPG	6106	4		41	14	YPG	6174	5	
2	4	ISP4	6107	4		42	18	ISP2	6177	5	
3	30	ISP4	6112	5		43	18	ISP2	6181	4	
4	30	ISP2	6114	4		44	18	ISP2	6183	4	
5	60	ISP2	6116	4		45	49	YPG	6185	4	
6	60	YPG	6119	4		46	49	YPG	6186	4	
7	53	YPG	6121	5		47	49	ISP4	6196	4	
8	51	YPG	6123	5		48	34	GYA	6198	4	
9	42	ISP4	6125	5		49	14	ISP2	6200	4	
10	42	GYA	6128	5		50	8	ISP4	6203	5	
11	43	YPG	6129	5		51	8	YPG	6204	4	
12	43	Zobell	6131	4		52	8	ISP2	6207	4	
13	43	ISP2	6132	10		53	35	ISP2	6208	4	
14	43	ISP2	6133	5		54	35	YPG	6209	4	
15	43	YPG	6134	5		55	57	Zobell	6211	4	
16	36	ISP4	6135	4		56	57	YPG	6212	5	
17	21	ISP2	6137	5		57	37	ISP2	6214	4	
18	21	GYA	6138	5		58	37	ISP2	6216	4	
19	12	ISP2	6140	4		59	44	GYA	6221	5	
20	12	YPG	6142	5		60	44	ISP4	6222	5	
21	50	GYA	6145	4		61	44	YPG	6223	5	
22	50	ISP4	6147	5		62	58	YPG	6224	5	
23	50	ISP4	6148	4		63	58	YPG	6225	5	
24	50	ISP4	6150	4		64	58	ISP4	6229	5	
25	50	ISP4	6151	4		65	58	ISP2	6230	5	
26	50	ISP4	6152	5		66	58	ISP2	6231	5	
27	50	ISP4	6153	4		67	21	GYA	6233	4	
28	50	ISP4	6154	4		68	21	ISP2	6235	4	
29	2	ISP4	6155	4		69	13	ISP2	6236	4	
30	28	YPG	6156	5		70	5	ISP2	6237	4	
31	28	ISP2	6158	9		71	6	ISP2	6240	4	
32	28	ISP2	6159	4		72	39	YPG	6241	5	
33	28	YPG	6161	4		73	7	Zobell	6243	4	
34	24	GYA	6163	5		74	62	YPG	6245	4	
35	24	ISP4	6164	5		75	62	YPG	6246	4	
36	24	ISP2	6165	5		76	23	Zobell	6248	5	
37	29	YPG	6167	5		77	23	YPG	6249	5	
38	29	GYA	6168	9		78	23	GYA	6250	4	
39	29	YPG	6171	4		79	23	ISP2	6251	4	
40	29	ISP2	6172	4		80	23	ISP2	6253	4	

Table 3-2. List of fungal strain isolated from the Ross Sea samples (2012, continued)

순번	시료 No.	분리배지	부여번호	Stock		순번	시료 No.	분리배지	부여번호	Stock	
				개수	날짜					개수	날짜
81	19	ISP2	6255	5		121	12	GYA	6340	4	
82	11	ISP2	6260	5		122	12	ISP4	6341	5	
83	47	Zobell	6263	4		123	12	ISP4	6342	4	
84	59	ISP2	6273	5		124	33	YPG	6345	5	
85	59	ISP4	6274	4		125	21	Zobell	6346	4	
86	59	YPG	6276	5		126	6	YPG	6349	4	
87	17	ISP2	6279	5		127	60	ISP4	6350	5	
88	23	Zobell	6284	5		128	60	GYA	6351	4	
89	32	YPG	6291	4		129	47	YPG	6354	4	
90	38	YPG	6295	4		130	59	ISP4	6355	5	
91	38	YPG	6296	4		131	52	GYA	6356	4	
92	38	Zobell	6297	4		132	31	YPG	6357	4	
93	26	ISP2	6298	5		133	31	YPG	6358	4	
94	26	Zobell	6299	4		134	31	YPG	6359	4	
95	46	YPG	6301	4		135	29	ISP4	6361	4	
96	20	ISP2	6303	4		136	29	ISP2	6363	4	
97	25	YPG	6306	5		137	29	Zobell	6364	5	
98	20	ISP2	6307	5		138	29	Zobell	6365	4	
99	54	GYA	6310	5		139	16	GYA	6366	4	
100	54	Zobell	6311	4		140	42	Zobell	6367	9	
101	54	ISP4	6312	4		141	16	ISP2	6368	5	
102	54	ISP2	6313	8		142	16	Zobell	6369	5	
103	31	ISP2	6316	4		143	16	ISP4	6370	5	
104	36	ISP2	6318	4		144	16	ISP4	6371	5	
105	36	YPG	6319	4		145	18	ISP4	6372	4	
106	30	Zobell	6321	5		146	49	Zobell	6373	4	
107	27	ISP4	6324	4		147	42	YPG	6374	5	
108	27	YPG	6325	4		148	22	YPG	6375	4	
109	3	ISP2	6326	4		149	13	ISP4	6376	4	
110	3	YPG	6327	4		150	14	YPG	6378	4	
111	15	ISP2	6328	5		151	14	GYA	6379	5	
112	15	ISP2	6330	8		152	45	Zobell	6380	4	
113	15	ISP2	6331	5		153	45	Zobell	6381	9	
114	15	ISP2	6332	4		154	45	YPG	6383	4	
115	15	ISP2	6333	4		155	45	YPG	6384	4	
116	59	ISP2	6334	4		156	45	ISP4	6385	4	
117	6	ISP2	6335	4		157	45	ISP4	6386	4	
118	6	ISP2	6336	4		158	45	ISP4	6387	5	
119	6	Zobell	6337	4		159	19	ISP4	6388	5	
120	12	YPG	6339	5		160	19	ISP4	6389	4	

Table 3-2. List of fungal strain isolated from the Ross Sea samples (2012, continued)

순번	시료 No.	분리배지	부여번호	Stock		순번	시료 No.	분리배지	부여번호	Stock	
				개수	날짜					개수	날짜
161	19	ISP4	6390	5		201	44	YPG	6452	4	
162	47	ISP2	6394	4		202	44	GYA	6454	4	
163	4	GYA	6395	4		203	28	Zobell	6455	4	
164	3	Zobell	6396	4		204	40	Zobell	6456	4	
165	3	ISP4	6397	4		205	7	ISP4	6457	4	
166	28	ISP2	6398	4		206	7	ISP4	6458	4	
167	42	ISP4	6399	4		207	32	ISP4	6459	5	
168	11	Zobell	6400	9		208	32	Zobell	6460	5	
169	22	YPG	6401	5		209	32	ISP2	6461	4	
170	37	YPG	6403	4		210	9	YPG	6462	5	
171	50	Zobell	6406	4		211	9	ISP4	6463	4	
172	17	ISP4	6407	5		212	9	ISP4	6464	5	
173	53	YPG	6409	5		213	63	ISP4	6466	4	
174	41	Zobell	6413	5		214	7	YPG	6467	4	
175	31	ISP4	6415	4		215	7	Zobell	6468	4	
176	4	ISP4	6416	4		216	2	ISP4	6469	4	
177	41	YPG	6417	4		217	62	Zobell	6472	4	
178	57	GYA	6418	4		218	62	YPG	6473	4	
179	10	YPG	6420	5		219	61	YPG	6474	4	
180	43	ISP2	6421	4		220	54	Zobell	6477	4	
181	27	ISP4	6423	4		221	58	ISP4	6478	4	
182	27	ISP2	6424	4		222	6	GYA	6486	4	
183	34	Zobell	6425	4		223	6	Zobell	6487	4	
184	64	GYA	6426	4		224	4	GYA	6497	4	
185	64	GYA	6427	4		225	5	Zobell	6511	4	
186	64	YPG	6428	4		226	11	ISP4	6540	4	
187	27	ISP2	6430	4		227	13	Zobell	6543	4	
188	39	ISP4	6432	4		228	13	YPG	6545	4	
189	39	GYA	6433	4		229	13	YPG	6548	5	
190	39	YPG	6434	4		230	16	Zobell	6551	4	
191	5	GYA	6435	4		231	19	YPG	6563	4	
192	47	Zobell	6436	4		232	19	YPG	6564	4	
193	21	ISP4	6438	4		233	19	YPG	6565	4	
194	14	ISP2	6440	5		234	21	YPG	6575	5	
195	48	ISP4	6444	4		235	22	GYA	6576	4	
196	33	Zobell	6446	5		236	22	GYA	6577	4	
197	13	ISP4	6448	4		237	24	ISP2	6578	5	
198	13	YPG	6449	4		238	24	ISP2	6579	5	
199	16	YPG	6450	4		239	24	ISP2	6580	4	
200	16	YPG	6451	4		240	24	ISP2	6581	4	

Table 3-2. List of fungal strain isolated from the Ross Sea samples (2012, continued)

순번	시료 No.	분리배지	부여번호	Stock		순번	시료 No.	분리배지	부여번호	Stock	
				개수	날짜					개수	날짜
241	24	ISP2	6582	5		281	63	YPG	6801	4	
242	24	YPG	6583	4		282	62	IPS4	6807	4	
243	23	ISP2	6584	4		283	39	ISP4	6808	5	
244	23	ISP2	6585	4		284	36	YPG	6809	4	
245	25	ISP2	6586	5		285	36	YPG	6810	4	
246	25	YPG	6587	4		286	6	ISP4	6811	4	
247	25	ISP2	6588	5							
248	25	Zobell	6589	5							
249	27	ISP2	6598	4							
250	36	ISP4	6641	5							
251	40	YPG	6653	4							
252	40	ISP4	6655	4							
253	40	ISP4	6656	4							
254	40	ISP4	6657	4							
255	40	Zobell	6661	4							
256	41	ISP4	6662	4							
257	41	ISP4	6663	4							
258	41	ISP4	6665	5							
259	41	GYA	6667	5							
260	42	YPG	6668	5							
261	42	YPG	6669	4							
262	42	GYA	6671	5							
263	43	ISP4	6681	4							
264	45	YPG	6695	5							
265	51	GYA	6720	4							
266	52	YPG	6722	5							
267	52	YPG	6723	5							
268	52	YPG	6724	5							
269	52	ISP4	6728	5							
270	53	ISP4	6731	5							
271	55	ISP2	6752	5							
272	58	ISP4	6761	5							
273	60	ISP2	6774	4							
274	60	Zobell	6782	5							
275	61	ISP2	6785	4							
276	62	ISP4	6790	5							
277	63	GYA	6794	4							
278	63	GYA	6795	4							
279	63	GYA	6796	4							
280	63	YPG	6799	4							

Table 3-3. List of fungal strain isolated from the Ross Sea samples (2013)

순번	시료 No.	분리배지	부여번호	Stock		순번	시료 No	분리배지	부여번호	Stock	
				개수	날짜					개수	날짜
1	4	ISP2	6105	4		41	9	YPG	6315	4	
2	30	Zobell	6111	4		42	36	ISP4	6320	4	
3	60	Zobell	6120	4		43	6	YPG	6338	4	
4	51	Zobell	6122	4		44	12	Zobell	6343	4	
5	21	Zobell	6136	4		45	2	YPG	6344	4	
6	45	Zobell	6139	4		46	21	Zobell	6347	4	
7	12	ISP2	6141	3		47	21	Zobell	6348	4	
8	12	ISP2	6143	4		48	29	YPG	6360	4	
9	50	YPG	6144	4		49	29	ISP2	6362	3	
10	50	ISP4	6149	4		50	58	GYA	6377	4	
11	28	ISP2	6157	3		51	45	YPG	6382	4	
12	28	YPG	6160	4		52	37	YPG	6404	4	
13	29	ISP2	6166	4		53	17	YPG	6405	4	
14	14	ISP2	6173	4		54	53	Zobell	6408	4	
15	18	ISP2	6178	4		55	41	GYA	6412	4	
16	49	YPG	6188	3		56	10	YPG	6419	4	
17	49	ISP2	6189	4		57	39	ISP4	6431	4	
18	49	GYA	6192	4		58	21	ISP4	6437	4	
19	49	YPG	6193	3		59	48	YPG	6441	4	
20	49	YPG	6194	4		60	48	ISP4	6442	4	
21	34	ISP4	6197	4		61	5	Zobell	6445	4	
22	34	ISP2	6199	4		62	33	ISP4	6447	3	
23	14	ISP4	6201	4		63	9	Zobell	6465	4	
24	8	ISP2	6206	4		64	2	ISP2	6479	4	
25	35	YPG	6210	4		65	2	ISP2	6480	4	
26	57	ISP4	6213	4		66	2	YPG	6481	4	
27	37	ISP2	6215	4		67	2	GYA	6482	4	
28	7	GYA	6242	4		68	2	GYA	6483	4	
29	62	ISP2	6247	4		69	6	GYA	6484	4	
30	19	Zobell	6256	4		70	6	GYA	6485	4	
31	11	GYA	6261	4		71	6	GYA	6486	4	
32	59	YPG	6275	4		72	3	ISP4	6488	4	
33	17	GYA	6278	4		73	3	ISP4	6489	4	
34	61	Zobell	6287	4		74	3	ISP4	6490	4	
35	32	YPG	6289	4		75	3	ISP4	6491	4	
36	32	YPG	6290	4		76	3	ISP4	6492	4	
37	46	GYA	6300	4		77	3	ISP4	6493	4	
38	46	GYA	6302	4		78	3	GYA	6494	4	
39	20	ISP4	6304	4		79	3	GYA	6495	4	
40	20	YPG	6305	4		80	4	GYA	6498	4	

Table 3-3. List of fungal strain isolated from the Ross Sea samples (2013, continued)

순번	시료 No.	분리배지	부여번호	Stock		순번	시료 No.	분리배지	부여번호	Stock	
				개수	날짜					개수	날짜
81	4	GYA	6499	3		121	12	ISP2	6542	4	
82	4	ISP2	6500	4		122	13	YPG	6544	4	
83	4	ISP2	6501	4		123	13	YPG	6546	4	
84	5	YPG	6502	4		124	13	GYA	6547	4	
85	5	YPG	6503	4		125	16	Zobell	6549	4	
86	5	YPG	6504	4		126	16	Zobell	6550	4	
87	5	YPG	6505	4		127	17	ISP4	6552	4	
88	5	YPG	6506	4		128	17	ISP4	6553	4	
89	5	YPG	6507	4		129	17	ISP4	6554	4	
90	5	GYA	6508	4		130	17	ISP4	6555	4	
91	5	GYA	6509	4		131	17	ISP4	6556	4	
92	5	Zobell	6510	4		132	18	GYA	6557	4	
93	5	ISP4	6512	4		133	14	ISP4	6558	4	
94	5	ISP4	6513	4		134	14	ISP4	6559	4	
95	5	ISP4	6515	4		135	14	ISP4	6560	4	
96	5	ISP2	6516	3		136	14	ISP4	6561	4	
97	5	ISP2	6517	4		137	15	YPG	6562	4	
98	5	ISP2	6518	4		138	20	Zobell	6566	4	
99	7	ISP2	6519	4		139	20	Zobell	6567	4	
100	7	ISP2	6520	4		140	20	ISP4	6568	4	
101	7	ISP4	6521	4		141	20	ISP4	6569	4	
102	7	ISP4	6522	4		142	20	ISP4	6570	4	
103	7	Zobell	6523	4		143	20	ISP4	6571	4	
104	7	Zobell	6524	4		144	21	YPG	6572	4	
105	7	Zobell	6525	4		145	21	YPG	6573	4	
106	7	YPG	6526	4		146	21	YPG	6574	4	
107	8	GYA	6527	4		147	26	Zobell	6590	4	
108	8	GYA	6528	4		148	26	ISP4	6591	4	
109	8	GYA	6529	4		149	26	Zobell	6592	4	
110	9	ISP2	6530	4		150	27	ISP4	6593	4	
111	9	ISP2	6531	4		151	27	ISP4	6594	4	
112	9	ISP2	6532	4		152	27	ISP4	6595	4	
113	9	ISP2	6533	4		153	27	ISP4	6596	4	
114	9	ISP4	6534	4		154	28	ISP4	6599	4	
115	9	ISP4	6535	4		155	28	ISP4	6600	4	
116	9	Zobell	6536	4		156	28	ISP4	6601	4	
117	11	GYA	6537	4		157	28	ISP4	6602	4	
118	11	Zobell	6538	4		158	28	ISP4	6603	4	
119	11	Zobell	6539	4		159	29	ISP4	6604	4	
120	12	YPG	6541	4		160	29	ISP4	6605	4	

Table 3-3. List of fungal strain isolated from the Ross Sea samples (2013, continued)

순번	시료 No.	분리배지	부여번호	Stock		순번	시료 No	분리배지	부여번호	Stock	
				개수	날짜					개수	날짜
161	29	ISP4	6606	4		201	39	Zobell	6648	4	
162	29	Zobell	6607	4		202	39	Zobell	6649	4	
163	30	ISP2	6608	4		203	40	GYA	6650	4	
164	30	GYA	6609	4		204	40	GYA	6651	3	
165	31	ISP2	6610	4		205	40	YPG	6652	4	
166	31	ISP2	6611	4		206	40	ISP4	6654	4	
167	31	ISP2	6612	4		207	40	ISP2	6658	4	
168	31	GYA	6613	4		208	40	Zobell	6659	4	
169	31	GYA	6614	4		209	40	Zobell	6660	4	
170	31	ISP2	6615	4		210	41	ISP4	6664	4	
171	31	YPG	6616	4		211	41	ISP2	6666	4	
172	31	YPG	6617	4		212	42	YPG	6670	4	
173	31	YPG	6618	4		213	42	ISP2	6672	4	
174	32	ISP4	6619	4		214	42	ISP2	6673	4	
175	32	ISP4	6620	4		215	42	ISP2	6674	4	
176	32	ISP4	6621	4		216	43	GYA	6675	4	
177	33	ISP4	6622	4		217	43	GYA	6676	4	
178	33	ISP4	6623	4		218	43	ISP4	6677	4	
179	33	ISP4	6624	4		219	43	ISP4	6678	3	
180	33	ISP4	6625	4		220	43	ISP4	6680	3	
181	33	ISP2	6626	4		221	43	Zobell	6682	4	
182	33	ISP2	6627	4		222	43	Zobell	6683	4	
183	33	ISP2	6628	4		223	44	YPG	6684	4	
184	33	Zobell	6629	4		224	44	Zobell	6685	4	
185	34	Zobell	6630	4		225	44	Zobell	6687	4	
186	34	YPG	6631	4		226	44	GYA	6688	4	
187	34	ISP4	6632	4		227	44	GYA	6689	4	
188	34	ISP2	6633	4		228	44	GYA	6690	4	
189	35	ISP2	6634	4		229	45	ISP2	6692	4	
190	35	ISP2	6635	4		230	45	ISP2	6693	4	
191	36	Zobell	6636	4		231	45	YPG	6694	4	
192	36	Zobell	6637	4		232	45	Zobell	6696	4	
193	36	Zobell	6638	3		233	46	Zobell	6697	4	
194	36	Zobell	6639	4		234	46	Zobell	6698	4	
195	36	ISP2	6640	4		235	46	ISP4	6699	4	
196	36	ISP4	6642	4		236	46	ISP2	6700	4	
197	36	YPG	6643	4		237	46	YPG	6701	4	
198	38	ISP2	6644	4		238	46	YPG	6702	4	
199	38	ISP4	6645	3		239	46	YPG	6703	3	
200	38	Zobell	6646	4		240	46	YPG	6704	4	

Table 3-3. List of fungal strain isolated from the Ross Sea samples (2013, continued)

순번	시료 No.	분리배지	부여번호	Stock		순번	시료 No.	분리배지	부여번호	Stock	
				개수	날짜					개수	날짜
241	46	Zobell	6705	4		281	56	YPG	6753	4	
242	47	ISP4	6706	4		282	56	YPG	6754	4	
243	48	GYA	6707	4		283	57	YPG	6755	4	
244	48	GYA	6708	4		284	57	YPG	6756	4	
245	48	GYA	6709	4		285	57	YPG	6757	4	
246	49	ISP2	6710	4		286	57	YPG	6758	4	
247	49	ISP2	6711	4		287	57	YPG	6759	4	
248	50	Zobell	6712	4		288	58	ISP4	6760	4	
249	50	YPG	6713	4		289	58	GYA	6764	4	
250	50	YPG	6714	4		290	58	GYA	6765	4	
251	51	YPG	6715	3		291	16	ISP2	6766	4	
252	51	YPG	6716	4		292	59	YPG	6767	4	
253	51	ISP4	6717	3		293	59	ISP4	6768	4	
254	51	ISP4	6718	4		294	60	ISP2	6769	4	
255	51	GYA	6719	4		295	60	ISP2	6770	4	
256	51	Zobell	6721	4		296	60	ISP2	6771	4	
257	52	ISP4	6725	4		297	60	ISP2	6772	4	
258	52	ISP4	6726	4		298	60	ISP2	6773	4	
259	52	ISP4	6727	4		299	60	YPG	6775	3	
260	52	ISP4	6729	4		300	60	YPG	6776	4	
261	53	ISP4	6730	4		301	60	YPG	6777	3	
262	53	ISP4	6732	4		302	60	YPG	6778	4	
263	53	ISP4	6733	4		303	60	Zobell	6779	4	
264	53	YPG	6735	4		304	60	Zobell	6780	4	
265	53	ISP4	6736	4		305	60	Zobell	6781	4	
266	53	Zobell	6737	4		306	61	ISP2	6783	4	
267	55	GYA	6738	4		307	61	ISP2	6784	4	
268	55	GYA	6739	4		308	61	ISP2	6786	4	
269	55	YPG	6740	4		309	61	YPG	6787	4	
270	55	YPG	6741	4		310	62	ISP4	6788	5	
271	55	YPG	6742	4		311	62	ISP4	6789	4	
272	55	YPG	6743	4		312	62	ISP4	6791	4	
273	55	Zobell	6744	4		313	62	GYA	6792	4	
274	55	ISP4	6745	4		314	62	GYA	6793	4	
275	55	ISP4	6746	4		315	63	YPG	6797	4	
276	55	ISP4	6747	4		316	63	YPG	6798	4	
277	55	ISP2	6748	4		317	63	YPG	6800	4	
278	55	ISP2	6749	4		318	64	YPG	6802	4	
279	55	ISP2	6750	4		319	64	Zobell	6803	4	
280	55	ISP2	6751	4		320	64	Zobell	6804	4	

Table 3-4. List of fungal strain isolated from the Sea of Chukchi samples (2014)

순번	시료 No.	분리 배지	부여 번호	Stock		순번	시료 No	분리 배지	부여 번호	Stock	
				개수	날짜					개수	날짜
1	ST#2 BC-1-3	ISP4	6811	4	15.03.06	41	14ST#34-CTD-B	ISP4	6870	4	15.03.17
2	ST#18 BC-2-1	ZoBell	6817	4	15.03.09	42	ST#1 BC-2-1	YPG	6872	4	15.04.22
3	ST#17 BC-2-2	ISP2	6818	4	15.03.09	43	ST#1 BC-2-2	ZoBell	6873	4	15.04.22
4	ST#17 BC-2-4	ISP2	6819	4	15.03.09	44	ST#1 BC-2-2	GYA	6874	4	15.04.22
5	14ST#34-CTD-6	ISP4	6821	4	15.03.09	45	ST#1 BC-2-2	YPG	6875	4	15.04.22
6	ST#2 BC-1-3	ISP4	6824	4	15.03.09	46	ST#1 BC-2-3	GYA	6876	4	15.04.22
7	ST#22 BC-2-1	ISP2	6825	4	15.03.09	47	ST#1 BC-2-3	ISP4	6877	4	15.04.22
8	ST#18 BC-2-1	ISP4	6828	4	15.03.09	48	ST#1 BC-2-3	ZoBell	6878	4	15.04.22
9	14ST#34-CTD-4	ZoBell	6829	4	15.03.09	49	ST#1 BC-2-5	ZoBell	6879	4	15.04.22
10	14ST#34-CTD-5	ZoBell	6831	4	15.03.09	50	ST#1 BC-2-5	ISP2	6880	4	15.04.22
11	14ST#34-CTD-1	ISP4	6832	4	15.03.09	51	ST#10 BC-1-1	ISP2	6881	4	15.04.22
12	ST#22 BC-2-1	ISP2	6833	4	15.03.09	52	ST#10 BC-1-2	YPG	6882	4	15.04.22
13	14ST#34-CTD-4	ISP4	6835	4	15.03.09	53	ST#10 BC-1-4	GYA	6883	4	15.04.22
14	14ST#34-CTD-5	ZoBell	6836	4	15.03.09	54	ST#10 BC-1-4	ISP2	6884	4	15.04.22
15	ST#17 BC-2-2	ISP2	6837	4	15.03.11	55	ST#10 BC-1-5	YPG	6885	4	15.04.22
16	ST#1 BC-1-4	ISP2	6838	4	15.03.11	56	ST#10 BC-1-5	ISP2	6886	4	15.04.22
17	ST#2 BC-1-1	ISP2	6841	4	15.03.11	57	ST#10 BC-1-5	ISP4	6887	4	15.04.22
18	ST#2 BC-1-1	ISP2	6842	4	15.03.11	58	ST#11 BC-1-1	ISP4	6888	4	15.04.22
19	ST#18 BC-2-2	ZoBell	6843	4	15.03.11	59	ST#11 BC-1-1	ISP4	6889	4	15.04.22
20	ST#1 BC-1-3	ZoBell	6844	4	15.03.11	60	ST#11 BC-1-2	ISP4	6890	4	15.04.22
21	ST#2 BC-1-2	ISP4	6846	4	15.03.11	61	ST#11 BC-1-3	GYA	6891	4	15.04.22
22	ST#2 BC-1-1	ZoBell	6849	4	15.03.13	62	ST#11 BC-1-4	ISP2	6892	4	15.04.22
23	ST#2 BC-1-5	ISP2	6850	4	15.03.13	63	ST#11 BC-1-4	ZoBell	6893	4	15.04.22
24	ST#2 BC-1-1	ISP2	6851	4	15.03.13	64	ST#12 BC-1-1	YPG	6894	4	15.04.22
25	ST#1 BC-1-3	ISP2	6852	4	15.03.13	65	ST#12 BC-1-2	ISP4	6895	4	15.04.22
26	ST#2 BC-1-2	ISP4	6853	4	15.03.13	66	ST#12 BC-1-2	ZoBell	6896	4	15.04.22
27	ST#38 BC-2-1	ISP2	6855	4	15.03.30	67	ST#12 BC-1-2	ISP2	6897	4	15.04.22
28	ST#39 BC-2-3	ISP4	6856	4	15.03.13	68	ST#12 BC-1-4	ISP4	6898	4	15.04.22
29	ST#2 BC-1-2	ISP2	6857	4	15.04.22	69	ST#12 BC-1-4	GYA	6899	4	15.04.22
30	ST#35 BC-2-1	ISP4	6858	4	15.03.30	70	ST#13 BC-2-1	ISP4	6900	4	15.04.22
31	ST#11 BC-1-4	YPG	6859	4	15.03.30	71	ST#13 BC-2-3	ISP2	6901	4	15.04.22
32	ST#1 BC-1-1	ISP2	6860	4	15.04.22	72	ST#13 BC-2-3	GYA	6902	4	15.04.22
33	ST#2 BC-1-4	ISP2	6862	4	15.03.17	73	ST#14 BC-2-2	YPG	6903	4	15.04.22
34	ST#1 BC-1-1	ISP2	6863	4	15.03.17	74	ST#14 BC-2-1	ZoBell	6904	4	15.04.22
35	ST#2 BC-1-2	ISP2	6864	4	15.03.17	75	ST#15 BC-1-3	YPG	6905	4	15.04.22
36	14ST#34-CTD-1	ISP4	6865	4	15.03.17	76	ST#35 BC-2-2	ISP2	6906	4	15.04.22
37	14ST#34-CTD-1	ISP4	6866	4	15.03.17	77	ST#35 BC-2-2	YPG	6907	4	15.04.22
38	14ST#34-CTD-5	GYA	6867	4	15.03.17	78	ST#35 BC-2-3	ISP4	6908	4	15.04.22
39	14ST#34-CTD-B	GYA	6868	4	15.03.17	79	ST#35 BC-2-3	ISP4	6909	4	15.04.22
40	ST#18 BC-2-3	ISP2	6869	4	15.03.17	80	ST#35 BC-2-3	ISP2	6910	4	15.04.22

Table 3-4. List of fungal strain isolated from the Sea of Chukchi samples(2014, continued)

순번	시료 No.	분리 배지	부여 번호	Stock		순번	시료 No	분리 배지	부여 번호	Stock	
				개수	날짜					개수	날짜
81	ST#19 BC-2-1	ISP4	6911	4	15.04.22	121	14ST#10-CTD-4	ISP4	6951	4	15.04.22
82	ST#19 BC-2-1	ISP4	6912	4	15.04.22	122	14ST#10-CTD-5	ISP4	6952	4	15.04.22
83	ST#20 BC-2-2	ISP4	6913	4	15.04.22	123	14ST#10-CTD-6	GYA	6953	4	15.04.22
84	ST#20 BC-2-2	ISP4	6914	4	15.04.22	124	14ST#10-CTD-7	ZoBell	6954	4	15.04.22
85	ST#39 BC-2-1	YPG	6915	4	15.04.22	125	14ST#10-CTD-7	ZoBell	6955	4	15.04.22
86	ST#2 BC-1-2	ISP2	6916	4	15.04.21	126	14ST#10-CTD-B	ISP4	6956	4	15.04.22
87	ST#2 BC-1-2	ISP4	6917	4	15.04.21	127	14ST#10-CTD-B	ISP4	6957	4	15.04.22
88	ST#17 BC-2-2	ISP2	6918	4	15.04.21	128	14ST#11-CTD-S	GYA	6958	4	15.04.22
89	ST#17 BC-2-4	ISP2	6919	4	15.04.21	129	14ST#11-CTD-S	GYA	6959	4	15.04.22
90	ST#17 BC-2-4	ISP2	6920	4	15.04.21	130	14ST#11-CTD-1	GYA	6960	4	15.04.22
91	ST#22 BC-2-1	ISP2	6921	4	15.04.21	131	14ST#11-CTD-1	ZoBell	6961	4	15.04.22
92	ST#22 BC-2-2	ISP2	6922	4	15.04.21	132	14ST#11-CTD-3	GYA	6962	4	15.04.22
93	ST#22 BC-2-3	ISP2	6923	4	15.04.21	133	14ST#11-CTD-B	ZoBell	6963	4	15.04.22
94	ST#33 BC-2-2	ISP2	6924	4	15.04.21	134	14ST#11-CTD-2	ZoBell	6964	4	15.04.22
95	ST#34 BC-2-1	ISP2	6925	4	15.04.21	135	14ST#11-CTD-B	GYA	6965	4	15.04.22
96	ST#34 BC-2-3	ZoBell	6926	4	15.04.21	136	14ST#12-CTD-4	ISP4	6966	4	15.04.22
97	14ST#34-CTD-1	ISP4	6927	4	15.04.21	137	14ST#12-CTD-4	ISP4	6967	4	15.04.22
98	14ST#34-CTD-6	ISP4	6928	4	15.04.21	138	14ST#12-CTD-4	ZoBell	6968	4	15.04.22
99	14ST#34-CTD-B	ISP4	6929	4	15.04.21	139	14ST#12-CTD-4	ZoBell	6969	4	15.04.22
100	14ST#34-CTD-B	GYA	6930	4	15.04.21	140	14ST#12-CTD-B	ISP4	6970	4	15.04.22
101	14ST#1-CTD-S	ISP4	6931	4	15.04.22	141	14ST#12-CTD-B	ISP4	6971	4	15.04.22
102	14ST#1-CTD-1	GYA	6932	4	15.04.22	142	14ST#12-CTD-4	ZoBell	6972	4	15.04.22
103	14ST#1-CTD-2	GYA	6933	4	15.04.22	143	14ST#13-CTD-1	ISP4	6973	4	15.04.22
104	14ST#1-CTD-3	ISP4	6934	4	15.04.22	144	14ST#13-CTD-2	ZoBell	6974	4	15.04.22
105	14ST#1-CTD-4	ISP4	6935	4	15.04.22	145	14ST#13-CTD-2	ZoBell	6975	4	15.04.22
106	14ST#1-CTD-7	ISP4	6936	4	15.04.22	146	14ST#13-CTD-2	ZoBell	6976	4	15.04.22
107	14ST#1-CTD-7	ISP4	6937	4	15.04.22	147	14ST#13-CTD-4	ZoBell	6977	4	15.04.22
108	14ST#1-CTD-8	GYA	6938	4	15.04.22	148	14ST#13-CTD-5	GYA	6978	4	15.04.22
109	14ST#1-CTD-8	ZoBell	6939	4	15.04.22	149	14ST#13-CTD-5	ISP4	6979	4	15.04.22
110	14ST#1-CTD-B	ISP4	6940	4	15.04.22	150	14ST#13-CTD-5	ISP4	6980	4	15.04.22
111	14ST#1-CTD-B	GYA	6941	4	15.04.22	151	14ST#13-CTD-B	ISP4	6981	4	15.04.22
112	14ST#2-CTD-S	ZoBell	6942	4	15.04.22	152	14ST#13-CTD-B	ISP4	6982	4	15.04.22
113	14ST#2-CTD-S	ISP4	6943	4	15.04.22	153	14ST#14-CTD-S	ISP4	6983	4	15.04.22
114	14ST#2-CTD-1	ISP4	6944	4	15.04.22	154	14ST#14-CTD-2	ISP4	6984	4	15.04.22
115	14ST#2-CTD-1	ISP4	6945	4	15.04.22	155	14ST#14-CTD-1	GYA	6985	4	15.04.22
116	14ST#2-CTD-1	ISP4	6946	4	15.04.22	156	14ST#14-CTD-2	ZoBell	6986	4	15.04.22
117	14ST#2-CTD-6	ISP4	6947	4	15.04.22	157	14ST#14-CTD-3	ISP4	6987	4	15.04.22
118	14ST#2-CTD-B	ISP4	6948	4	15.04.22	158	14ST#14-CTD-B	ISP4	6988	4	15.04.22
119	14ST#10-CTD-3	ISP4	6949	4	15.04.22	159	14ST#14-CTD-B	ISP4	6989	4	15.04.22
120	14ST#10-CTD-3	ISP4	6950	4	15.04.22	160	14ST#14-CTD-B	ISP4	6990	4	15.04.22

Table 3-4. List of fungal strain isolated from the Sea of Chukchi samples (2014, continued)

순번	시료 No	분리배지	부여번호	Stock		순번	시료 No	분리배지	부여번호	Stock	
				개수	날짜					개수	날짜
161	14ST#14-CTD-B	GYA	6991	4	15.04.22	201	ST#22 BC-2-2	ISP2	6826	4	15.03.09
162	14ST#15-CTD-S	ISP4	6992	4	15.04.22	202	ST#1 BC-1-4	ISP2	6827	4	15.03.09
163	14ST#15-CTD-1	GYA	6993	4	15.04.22	203	ST#1 BC-1-4	ISP2	6830	4	15.03.09
164	14ST#15-CTD-2	ISP4	6994	4	15.04.22	204	ST#33 BC-2-1	ISP2	6834	4	15.03.09
165	14ST#15-CTD-3	ISP4	6995	4	15.04.22	205	ST#33 BC-2-1	ISP2	6839	4	15.03.11
166	14ST#15-CTD-5	ISP4	6996	4	15.04.22	206	ST#33 BC-2-4	ISP2	6840	4	15.03.11
167	14ST#16-CTD-S	Zobell	6997	4	15.04.22	207	ST#33 BC-2-2	ISP2	6845	4	15.03.11
168	14ST#16-CTD-3	Zobell	6998	4	15.04.22	208	ST#33 BC-2-3	ISP2	6847	4	15.03.13
169	14ST#16-CTD-6	GYA	6999	4	15.04.22	209	ST#22 BC-2-3	ISP2	6848	4	15.03.13
170	14ST#16-CTD-B	ISP4	7000	4	15.04.22	210	ST#33 BC-2-1	ISP2	6854	4	15.03.13
171	14ST#16-CTD-B	ISP4	7001	4	15.04.22	211	ST#22 BC-2-2	ISP2	6861	4	15.04.22
172	14ST#16-CTD-B	ISP4	7002	4	15.04.22	212	ST#34 BC-2-3	Zobell	6871	4	15.03.17
173	14ST#17-CTD-S	GYA	7003	4	15.04.22	213	ST#34 BC-2-1	ISP2	7021	4	15.04.22
174	14ST#17-CTD-2	Zobell	7004	4	15.04.22						
175	14ST#17-CTD-3	ISP4	7005	4	15.04.22						
176	14ST#17-CTD-3	ISP4	7006	4	15.04.22						
177	14ST#17-CTD-3	ISP4	7007	4	15.04.22						
178	14ST#17-CTD-6	ISP4	7008	4	15.04.22						
179	14ST#18-CTD-1	ISP4	7009	4	15.04.22						
180	14ST#18-CTD-5	ISP4	7010	4	15.04.22						
181	14ST#18-CTD-5	ISP4	7011	4	15.04.22						
182	14ST#18-CTD-5	ISP4	7012	4	15.04.22						
183	14ST#18-CTD-B	ISP4	7013	4	15.04.22						
184	14ST#18-CTD-B	Zobell	7014	4	15.04.22						
185	14ST#18-CTD-B	ISP4	7015	4	15.04.22						
186	14ST#18-CTD-B	ISP4	7016	4	15.04.22						
187	14ST#19-CTD-2	GYA	7017	4	15.04.22						
188	14ST#19-CTD-2	Zobell	7018	4	15.04.22						
189	14ST#19-CTD-3	ISP4	7019	4	15.04.22						
190	14ST#19-CTD-3	ISP4	7020	4	15.04.22						
191	14ST#34-CTD-6	Zobell	7022	4	15.04.22						
192	14ST#34-CTD-B	ISP4	7023	4	15.04.22						
193	ST#22 BC-2-3	YPG	6812	4	15.03.06						
194	ST#33 BC-2-2	ISP2	6813	4	15.03.06						
195	ST#33 BC-2-4	ISP2	6814	4	15.03.06						
196	ST#33 BC-2-1	ISP4	6815	4	15.03.06						
197	ST#33 BC-2-1	GYA	6816	4	15.03.06						
198	ST#22 BC-2-2	ISP2	6820	4	15.03.09						
199	ST#22 BC-2-2	ISP2	6822	4	15.03.09						
200	ST#34 BC-2-2	ISP4	6823	4	15.03.09						

Table 3-5. List of fungal strain isolated from the Ross Sea samples (2015)

순번	시료 No.	분리 배지	부여 번호	Stock		순번	시료 No	분리 배지	부여 번호	Stock	
				개수	날짜					개수	날짜
1	#ST18 BC-BS 10	PDA	7024	4	15.09.23	41	#ST23RD-BS12	YPG	7064	4	15.11.25
2	#ST18 BC-BS 10	YPG	7025	4	15.09.23	42	#ST23RD-BS12	YPG	7065	4	15.11.25
3	#ST19 BC-BS 1	Zobell	7026	4	15.09.23	43	#ST23RD-BS12	YPG	7066	4	15.11.25
4	#ST19 BC-BS 1	PDA	7027	4	15.09.23	44	#ST23RD-BS12	Zobell	7067	4	15.11.25
5	#ST20 BC-BS 4	YPG	7028	4	15.09.23	45	#ST23RD-BS12	Zobell	7068	4	15.11.30
6	#ST20 BC-BS 4	GYA	7029	4	15.09.23	46	#ST23RD-BS12	PDA	7069	4	15.11.30
7	#ST20 BC-BS 5	Zobell	7030	4	15.09.23	47	#ST23RD-BS14	PDA	7070	4	15.11.30
8	#ST20 BC-BS 5	Zobell	7031	4	15.09.23	48	#ST23RD-BS16	Zobell	7071	4	15.11.30
9	#ST20 BC-BS 5	PDA	7032	4	15.09.23	49	#ST23RD-BS16	Zobell	7072	4	15.11.30
10	#ST20 BC-BS 5	PDA	7033	4	15.09.23	50	#ST52DR-BS 39	GYA	7073	4	16.03.15
11	#ST21 DR-BS 17	YPG	7034	4	15.09.23	51	#ST23RD-BS 16	YPG	7074	4	15.11.30
12	#ST21 DR-BS 29	GYA	7035	4	15.09.23	52	#ST23RD-BS 16	YPG	7075	4	15.11.30
13	#ST21 DR-BS 34	GYA	7036	4	15.09.23	53	#ST24DR-BS1	YPG	7076	4	15.11.30
14	#ST21 DR-BS 34	GYA	7037	4	15.09.23	54	#ST24DR-BS3	PDA	7077	4	15.11.30
15	#ST21 DR-BS 42	GYA	7038	4	15.09.23	55	#ST24DR-BS3	YPG	7078	4	15.11.30
16	#ST21 DR-BS 85	YPG	7039	4	15.09.23	56	#ST24DR-BS5	YPG	7079	4	15.11.30
17	#ST21 DR-BS 90	YPG	7040	4	15.09.23	57	#ST24DR-BS5	YPG	7080	4	15.11.30
18	#ST23 DR-BS 26	YPG	7041	4	15.09.23	58	#ST24DR-BS5	GYA	7081	4	15.11.30
19	#ST23 DR-BS 26	Zobell	7042	4	15.09.23	59	#ST24DR-BS5	Zobell	7082	4	15.11.30
20	#ST23 DR-BS34	YPG	7043	4	15.09.23	60	#ST24DR-BS5	PDA	7083	4	15.12.01
21	#ST23 DR-BS35	PDA	7044	4	15.09.23	61	#ST24DR-BS7	PDA	7084	4	15.12.01
22	#ST52 DR-BS 71	PDA	7045	4	16.03.15	62	#ST24DR-BS9	GYA	7085	4	15.12.01
23	#ST21 DR-BS 21	Zobell	7046	4	15.10.02	63	#ST24DR-BS16	PDA	7086	4	15.12.01
24	#ST21 DR-BS 41	Zobell	7047	4	15.10.02	64	#ST24DR-BS16	YPG	7087	4	15.12.01
25	#ST52 DR-BS 68	YPG	7048	4	16.03.15	65	#ST24DR-BS17	YPG	7088	4	15.12.01
26	#ST21 DR-BS 82	Zobell	7049	4	15.10.02	66	#ST24DR-BS19	GYA	7089	4	15.12.01
27	#ST21 DR-BS 90	Zobell	7050	4	15.10.02	67	#ST50DR-BS1	YPG	7090	4	15.12.01
28	#ST23 DR-BS2	Zobell	7051	4	15.10.02	68	#ST50DR-BS2	PDA	7091	4	15.12.01
29	#ST23 DR-BS 9	Zobell	7052	4	15.10.02	69	#ST50DR-BS2	PDA	7092	4	15.12.01
30	#ST23 DR-BS39	YPG	7053	4	15.11.25	70	#ST50DR-BS3	GYA	7093	4	15.12.01
31	#ST23 DR-BS39	GYA	7054	4	15.11.25	71	#ST50DR-BS3	PDA	7094	4	15.12.01
32	#ST23 DR-BS40	PDA	7055	4	15.11.25	72	#ST50DR-BS4	PDA	7095	4	15.12.01
33	#ST23 DR-BS40	Zobell	7056	4	15.11.25	73	#ST50DR-BS4	Zobell	7096	4	15.12.01
34	#ST23 DR-BS41	Zobell	7057	4	15.11.25	74	#ST50DR-BS6	GYA	7097	4	15.12.01
35	#ST23 DR-BS47	YPG	7058	4	15.11.25	75	#ST50DR-BS6	PDA	7098	4	15..12.07
36	#ST23 DR-BS47	YPG	7059	4	15.11.25	76	#ST50DR-BS14	YPG	7099	4	15..12.07
37	#ST23 DR-BS49	PDA	7060	4	15.11.25	77	#ST50DR-BS16	PDA	7100	4	15..12.07
38	#ST23 DR-BS52	GYA	7061	4	15.11.25	78	#ST50DR-BS17	PDA	7101	4	15..12.07
39	#ST23 DR-BS62	PDA	7062	4	15.11.25	79	#ST50DR-BS17	GYA	7102	4	15..12.07
40	#ST23 DR-BS64	Zobell	7063	4	15.11.25	80	#ST50DR-BS17	GYA	7103	4	15..12.07

Table 3-5. List of fungal strain isolated from the Ross Sea samples (2015, continued)

순번	시료 No.	분리 배지	부여 번호	Stock		순번	시료 No	분리 배지	부여 번호	Stock	
				개수	날짜					개수	날짜
81	#ST50DR-BS20	GYA	7104	4	15..12.07	121	#ST52 DR-BS 39	GYA	7144	4	16.02.24
82	#ST50DR-BS22	PDA	7105	4	15..12.07	122	#ST52 DR-BS 56	Zobell	7145	4	16.02.24
83	#ST23DR-BS39	Zobell	7106	4	15..12.07	123	#ST52 DR-BS 68	GYA	7146	4	16.02.24
84	#ST50DR-BS26	GYA	7107	4	15..12.07	124	#ST52 DR-BS 68	YPG	7147	4	16.02.24
85	#ST50DR-BS 48	PDA	7108	4	16.03.15	125	#ST52 DR-BS 75	PDA	7148	4	16.02.24
86	#ST50DR-BS26	PDA	7109	4	15.12.08	126	#ST52 DR-BS 78	Zobell	7149	4	16.02.24
87	#ST50DR-BS28	YPG	7110	4	15.12.08	127	#ST52 DR-BS 78	YPG	7150	4	16.02.24
88	#ST50DR-BS29	PDA	7111	4	15.12.08	128	#ST52 DR-BS 78	GYA	7151	4	16.02.26
89	#ST50DR-BS30	YPG	7112	4	15.12.08	129	#ST56 DR-BS 5	Zobell	7152	4	16.02.26
90	#ST23DR-BS39	PDA	7113	4	16.01.08	130	#ST56 DR-BS 5	PDA	7153	4	16.02.26
91	#ST23DR-BS39	PDA	7114	4	16.01.08	131	#ST56 DR-BS 5	YPG	7154	4	16.02.26
92	#ST23DR-BS47	YPG	7115	4	16.01.08	132	#ST56 DR-BS 6	PDA	7155	4	16.02.26
93	#ST23DR-BS47	YPG	7116	4	16.01.08	133	#ST56 DR-BS 8	YPG	7156	4	16.02.26
94	#ST23DR-BS49	YPG	7117	4	16.01.08	134	#ST56 DR-BS 8	YPG	7157	4	16.03.04
95	#ST23RD-BS14	YPG	7118	4	16.01.08	135	#ST56 DR-BS 8	PDA	7158	4	16.03.04
96	#ST23RD-BS16	YPG	7119	4	16.01.08	136	#ST52 DR-BS 75	PDA	7159	4	16.03.04
97	#ST24DR-BS16	YPG	7120	4	16.01.08	137	#ST50 DR-BS-43	Zobell	7160	4	16.03.07
98	#ST23DR-BS12	PDA	7121	4	16.01.08	138	#ST56-DR-BS-9	PDA	7161	4	16.03.07
99	#ST50DR-BS15	PDA	7122	4	16.01.08	139	#ST56-DR-BS-9	PDA	7162	4	16.03.07
100	#ST50DR-BS 34	Zobell	7123	4	16.02.24	140	#ST52 DR-BS-75	PDA	7163	4	16.03.07
101	#ST50DR-BS 34	YPG	7124	4	16.02.24	141	#ST50 DR-BS-48	PDA	7164	4	16.03.07
102	#ST50DR-BS 40	Zobell	7125	4	16.02.24	142	#ST56-DR-BS-13	PDA	7165	4	16.03.07
103	#ST50DR-BS 40	GYA	7126	4	16.02.24	143	#ST56-DR-BS-13	Zobell	7166	4	16.03.07
104	#ST50DR-BS 40	GYA	7127	4	16.02.24	144	#ST56-DR-BS-13	YPG	7167	4	16.03.07
105	#ST50DR-BS 44	PDA	7128	4	16.02.24	145	#ST56-DR-BS-13	YPG	7168	4	16.03.07
106	#ST50DR-BS 47	PDA	7129	4	16.02.24	146	#ST50 DR-BS-40	GYA	7169	4	16.03.07
107	#ST50DR-BS 48	PDA	7130	4	16.02.24	147	#ST50 DR-BS-41	GYA	7170	4	16.03.07
108	#ST50DR-BS 48	PDA	7131	4	16.02.24	148	#ST56-DR-BS-52	PDA	7171	4	16.03.07
109	#ST50DR-BS 55	PDA	7132	4	16.02.24	149	#ST56-DR-BS-52	YPG	7172	4	16.03.07
110	#ST50DR-BS 55	PDA	7133	4	16.02.24	150	#ST56-DR-BS-50	PDA	7173	4	16.03.07
111	#ST51 DR-BS 2	Zobell	7134	4	16.02.24	151	#ST56-DR-BS-50	PDA	7174	4	16.03.07
112	#ST51 DR-BS 7	YPG	7135	4	16.02.24	152	#ST56-DR-BS-50	PDA	7175	4	16.03.07
113	#ST52 DR-BS 2	PDA	7136	4	16.02.24	153	#ST56-DR-BS-50	Zobell	7176	4	16.03.07
114	#ST52 DR-BS 2	PDA	7137	4	16.02.24	154	#ST56 DR-BS-85	Zobell	7177	4	16.03.07
115	#ST52 DR-BS 4	YPG	7138	4	16.02.24	155	#ST56 DR-BS-77	YPG	7178	4	16.03.07
116	#ST52 DR-BS 9	Zobell	7139	4	16.02.24	156	#ST56 DR-BS-77	PDA	7179	4	16.03.07
117	#ST52 DR-BS 9	PDA	7140	4	16.02.24	157	#ST56-DR-BS-60	PDA	7180	4	16.03.07
118	#ST52DR-BS 22	PDA	7141	4	16.02.24	158	#ST56-DR-BS-60	YPG	7181	4	16.03.07
119	#ST52DR-BS 32	PDA	7142	4	16.02.24	159	#ST56-DR-BS-60	YPG	7182	4	16.03.07
120	#ST52DR-BS 32	YPG	7143	4	16.02.24	160	#ST50 DR-BS-55	PDA	7183	4	16.03.07

Table 3-5. List of fungal strain isolated from the Ross Sea samples (2015, continued)

순번	시료 No	분리 배지	부여 번호	Stock		순번	시료 No	분리 배지	부여 번호	Stock	
				개수	날짜					개수	날짜
161	#ST56DR-BS-23	Zobell	7184	4	16.03.08	201	#ST52DR-BS-39	GYA	7224	4	16.03.09
162	#ST56DR-BS-53	PDA	7185	4	16.03.08	202	#ST56DR-BS-17	YPG	7225	4	16.03.09
163	#ST56DR-BS-57	YPG	7186	4	16.03.08	203	#ST56DR-BS-17	PDA	7226	4	16.03.09
164	#ST56DR-BS-96	YPG	7187	4	16.03.08	204	#ST56DR-BS-17	PDA	7227	4	16.03.09
165	#ST56DR-BS-85	GYA	7188	4	16.03.08	205	#ST56DR-BS-17	PDA	7228	4	16.03.09
166	#ST56DR-BS-90	YPG	7189	4	16.03.08	206	#ST56DR-BS-69	GYA	7229	4	16.03.09
167	#ST56DR-BS-19	GYA	7190	4	16.03.08	207	#ST56DR-BS-69	YPG	7230	4	16.03.09
168	#ST60DR-BS-15	YPG	7191	4	16.03.08	208	#ST56DR-BS-69	GYA	7231	4	16.03.09
169	#ST60DR-BS-15	GYA	7192	4	16.03.08	209	#ST56DR-BS-75	Zobell	7232	4	16.03.09
170	#ST56DR-BS-91	Zobell	7193	4	16.03.08	210	#ST56DR-BS-75	PDA	7233	4	16.03.09
171	#ST50DR-BS-41	PDA	7194	4	16.03.08	211	#ST56DR-BS-43	Zobell	7234	4	16.03.09
172	#ST56DR-BS-59	PDA	7195	4	16.03.08	212	#ST56DR-BS-47	YPG	7235	4	16.03.09
173	#ST56DR-BS-38	PDA	7196	4	16.03.08	213	#ST56DR-BS-43	YPG	7236	4	16.03.09
174	#ST50DR-BS-44	PDA	7197	4	16.03.08						
175	#ST56DR-BS-23	YPG	7198	4	16.03.08						
176	#ST56DR-BS-24	PDA	7199	4	16.03.08						
177	#ST56DR-BS-56	PDA	7200	4	16.03.08						
178	#ST5DR-BS-95	Zobell	7201	4	16.03.08						
179	#ST56DR-BS-85	YPG	7202	4	16.03.08						
180	#ST56DR-BS-89	GYA	7203	4	16.03.08						
181	#ST56DR-BS-19	PDA	7204	4	16.03.08						
182	#ST60-DR-BS-7	YPG	7205	4	16.03.08						
183	#ST60-DR-BS-7	Zobell	7206	4	16.03.08						
184	#ST60-DR-BS-7	Zobell	7207	4	16.03.08						
185	#ST56DR-BS-64	YPG	7208	4	16.03.09						
186	#ST56DR-BS-69	Zobell	7209	4	16.03.10						
187	#ST56DR-BS-69	PDA	7210	4	16.03.10						
188	#ST56DR-BS-97	Zobell	7211	4	16.03.10						
189	#ST56DR-BS-97	YPG	7212	4	16.03.10						
190	#ST60-DR-BS-1	YPG	7213	4	16.03.10						
191	#ST56DR-BS-85	YPG	7214	4	16.03.10						
192	#ST56DR-BS-89	YPG	7215	4	16.03.10						
193	#ST56DR-BS-19	Zobell	7216	4	16.03.10						
194	#ST60-DR-BS-4	Zobell	7217	4	16.03.10						
195	#ST56DR-BS-17	PDA	7218	4	16.03.10						
196	#ST56DR-BS-17	PDA	7219	4	16.03.10						
197	#ST56DR-BS-43	PDA	7220	4	16.03.10						
198	#ST56DR-BS-43	PDA	7221	4	16.03.10						
199	#ST56DR-BS-43	PDA	7222	4	16.03.10						
200	#ST56DR-BS-43	YPG	7223	4	16.03.10						

2. 극지생물 유래 미생물의 추출물 확보 연구

1) 추출물 확보 현황

- 분리된 진균은 대량배양 및 용매추출을 통하여 추출물 제조를 완료하였으며 완료된 추출물은 DB화하여 주관기관에 추출물 DB에 Up-date 진행
- 추출물은 해양시료 및 진균으로부터 5년간 총 1,214종을 확보하였으며 당초 목표대비(1,200) 100%를 달성하였다(Table 4).

2) 추출물의 활용

- 추출물 제조가 완료된 시료는 신규천연물을 연구하는 원광대연구팀에게 일부시료를 지속적으로 제공하였으며
- 일부시료는 극지연구소에서 대사체연구를 위해 시료를 제공하였다.
- 본연구팀이 생리활성검색에 사용된 시료 외에는 자체적으로 DB를 구축하여 보존하고 있음

3) 대량배양 진행 현황

- 원광대에서 우수균주로부터 신규물질분리 및 구조해석을 위한 대량배양 요청에 의해 총 10균주에 대한 추출물 제작 지원

< Summary of Fungal extracts >

Extracts No.							Total No.
2011		2012		2013	2014	2015	
Marine organism	Antarctic	Arctic	Antarctic	Antarctic	Arctic	Antarctic	
43	132	13	278	334	213	201	1,214

Table 4-1. List of marine organism extracts (2011)

No	Sample ID	Fresh sample weight (g)	Collection Site	Weight of the MeOH extract (g)
1	09C/ST3/DR7	122	Sea of Hokkaido	2.2
2	09C/ST3/DR8	58	"	1.1
3	09C/ST3/DR10	52	"	2.0
4	09C/ST3/DR12	26	"	0.5
5	09C/ST8/DR1	87	"	1.4
6	09C/ST8/DR2	108	"	2.1
7	2011RD01-01	437	Ross Sea	2.4
8	2011RD01-06	269	"	1.5
9	2011RD01-13	129	"	7.3
10	2011RD01-14	-	"	3.7
11	2011RD01-15	268	"	5.7
12	2011RD01-17	176	"	5.0
13	2011RD01-19	247	"	3.3
14	2011RD01-21	45	"	0.9
15	2011RD01-25	142	"	4.9
16	2011RD01-26(大)	967	"	18.4
17	2011RD01-27(大)	1219	"	8.5
18	JB12-01(大)	699	Antarctic organism	12.0
19	JB12-02 X 2	86	"	3.1
20	JB12-03	63	"	3.3
21	JB12-04	145	"	5.1
22	JB12-06	66	"	1.6
23	JB12-07	102	"	3.6
24	JB12-08	145	"	4.9
25	JB12-11	139	"	2.6
26	JB12-12	41	"	0.9
27	JB12-17	273	"	2.9
28	JB12-18	207	"	5.4
29	JB12-26	77	"	1.9
30	JB12-27	631	"	8.9
31	JB12-30	166	"	2.0
32	JB12-31	75	"	0.8
33	JB12-32	639	"	6.2
34	JB12-33-1	529	"	8.0
35	JB12-33-2	53	"	1.7
36	JB12-34(大)	977	"	7.0
37	JB12-35(大)	704	"	8.0
38	JB12-36	918	"	37.9
39	JB12-37-1	902	"	11.9
40	JB12-39	26	"	0.8
41	JB12-42	17	"	1.3
42	JB12-45	439	"	20.9
43	JB12-49(大)	456	"	1.4

Table 4-2. List of fungal extracts from the Ross Sea samples (2011)

NO.	Strain NO.	Extract (mg)	NO.	Strain NO.	Extract (mg)	NO.	Strain NO.	Extract (mg)
1	SF-5857	130.1	41	SF-5912	41.2	81	SF-5957	18.9
2	SF-5858	251.4	42	SF-5913	13	82	SF-5958	23.8
3	SF-5859	138.6	43	SF-5914	17.8	83	SF-5959	22.6
4	SF-5860	275.7	44	SF-5915	43.4	84	SF-5960	20.2
5	SF-5861	62.5	45	SF-5916	150.4	85	SF-5961	13.2
6	SF-5862	43.2	46	SF-5918	66.1	86	SF-5962	14.8
7	SF-5863	60.9	47	SF-5919	26.6	87	SF-5963	17.4
8	SF-5864	130.6	48	SF-5920	9.6	88	SF-5964	16.5
9	SF-5865	56.5	49	SF-5921	22.2	89	SF-5965	77.8
10	SF-5866	24.6	50	SF-5922	21.9	90	SF-5966	14.9
11	SF-5867	13.4	51	SF-5923	18.6	91	SF-5967	18.8
12	SF-5868	28.2	52	SF-5924	118.4	92	SF-5968	33.6
13	SF-5869	220.3	53	SF-5925	30.3	93	SF-5969	118.8
14	SF-5870	21.4	54	SF-5926	48.7	94	SF-5970	198.3
15	SF-5871	194.3	55	SF-5927	136.3	95	SF-5971	146.3
16	SF-5872	14.2	56	SF-5928	50.2	96	SF-5972	76
17	SF-5873	29.1	57	SF-5929	118.8	97	SF-5973	137.4
18	SF-5874	27	58	SF-5930	23.7	98	SF-5974	99.3
19	SF-5875	12	59	SF-5931	22	99	SF-5975	22.9
20	SF-5876	8.7	60	SF-5932	45.1	100	SF-5976	27
21	SF-5878	33.1	61	SF-5934	18	101	SF-5977	18
22	SF-5879	33.2	62	SF-5935	26.5	102	SF-5978	11.7
23	SF-5881	25.8	63	SF-5936	46.2	103	SF-5979	26.2
24	SF-5884	23.5	64	SF-5937	22.7	104	SF-5980	57.3
25	SF-5885	52.5	65	SF-5938	15.5	105	SF-5981	25.8
26	SF-5887	23.5	66	SF-5940	75.6	106	SF-5982	25.6
27	SF-5889	26.1	67	SF-5941	93.9	107	SF-5984	182.1
28	SF-5890	31.7	68	SF-5942	44.2	108	SF-5985	67.4
29	SF-5891	14.6	69	SF-5944	11.3	109	SF-5986	34.6
30	SF-5892	17.2	70	SF-5945	20.8	110	SF-5987	42.3
31	SF-5893	23	71	SF-5946	55.6	111	SF-5988	31.3
32	SF-5894	46.8	72	SF-5947	14.3	112	SF-5989	49
33	SF-5897	97.4	73	SF-5948	24.7	113	SF-5991	35.2
34	SF-5899	35.7	74	SF-5949	37.3	114	SF-5992	69
35	SF-5900	12.9	75	SF-5950	143.3	115	SF-5993	63.6
36	SF-5902	14.7	76	SF-5951	28.1	116	SF-5994	70.7
37	SF-5906	32.6	77	SF-5952	43.2	117	SF-5995	78.4
38	SF-5907	96	78	SF-5953	28.6	118	SF-5996	26.4
39	SF-5908	32.9	79	SF-5954	60.1	119	SF-5997	29.8
40	SF-5909	26.5	80	SF-5955	12.3	120	SF-5999	45.7

Table 4-2. List of fungal extracts from the Ross Sea samples (2011, continued)

NO.	Strain NO.	Extract (mg)	NO.	Strain NO.	Extract (mg)	NO.	Strain NO.	Extract (mg)
121	SF-6002	35.8	126	SF-6008	21.1	131	SF-6017	58.8
122	SF-6003	18.6	127	SF-6011	30.3			
123	SF-6004	21.2	128	SF-6012	34.1			
124	SF-6006	22.6	129	SF-6013	34.6			
125	SF-6007	12.9	130	SF-6014	25.9			

Table 4-3. List of fungal extracts from the Arctic samples (2012)

NO.	Strain NO.	Extract (mg)	NO.	Strain NO.	Extract (mg)	NO.	Strain NO.	Extract (mg)
1	SF-6085	39.5	11	SF-6101	28.4			
2	SF-6086	32.7	12	SF-6103	84.2			
3	SF-6087	120.5	13	SF-6104	16.2			
4	SF-6090	47.2						
5	SF-6091	22.9						
6	SF-6092	47.2						
7	SF-6093	42.7						
8	SF-6094	27.0						
9	SF-6099	49.3						
10	SF-6100	15.6						

Table 4-4. List of fungal extracts from the Ross Sea samples (2012)

NO.	Strain NO.	Extract (mg)	NO.	Strain NO.	Extract (mg)	NO.	Strain NO.	Extract (mg)
1	SF-6107	2.3	41	SF-6208	12.4	81	SF-6311	3.9
2	SF-6112	6.3	42	SF-6209	54.8	82	SF-6312	36.7
3	SF-6114	1.3	43	SF-6214	9.1	83	SF-6313	3.9
4	SF-6116	2.4	44	SF-6216	4.8	84	SF-6316	4.0
5	SF-6121	3.7	45	SF-6221	5.0	85	SF-6318	2.0
6	SF-6123	2.7	46	SF-6222	8.9	86	SF-6319	2.7
7	SF-6128	2.5	47	SF-6223	8.0	87	SF-6321	3.5
8	SF-6129	5.7	48	SF-6225	2.7	88	SF-6324	2.0
9	SF-6132	6.0	49	SF-6229	2.6	89	SF-6325	14.0
10	SF-6133	3.2	50	SF-6230	8.3	90	SF-6326	11.3
11	SF-6135	4.1	51	SF-6233	13.7	91	SF-6330	9.6
12	SF-6141	16.6	52	SF-6236	10.4	92	SF-6331	2.2
13	SF-6142	3.2	53	SF-6237	3.4	93	SF-6332	3.2
14	SF-6145	4.5	54	SF-6240	10.3	94	SF-6333	4.0
15	SF-6147	4.6	55	SF-6241	8.7	95	SF-6334	2.7
16	SF-6148	12.3	56	SF-6245	21.8	96	SF-6335	1.6
17	SF-6150	4.2	57	SF-6246	5.7	97	SF-6336	11.5
18	SF-6151	4.1	58	SF-6248	8.3	98	SF-6337	3.6
19	SF-6152	5.8	59	SF-6250	5.3	99	SF-6339	6.7
20	SF-6153	3.0	60	SF-6251	2.6	100	SF-6340	8.6
21	SF-6154	5.4	61	SF-6253	29.5	101	SF-6341	4.2
22	SF-6155	5.3	62	SF-6255	3.5	102	SF-6342	2.2
23	SF-6156	6.3	63	SF-6260	1.8	103	SF-6345	1.9
24	SF-6157	52.8	64	SF-6263	36.1	104	SF-6346	3.4
25	SF-6158	211.7	65	SF-6266		105	SF-6349	18.0
26	SF-6159	8.8	66	SF-6274	1.7	106	SF-6350	2.0
27	SF-6163	7.5	67	SF-6276	3.7	107	SF-6351	4.4
28	SF-6164	4.4	68	SF-6279	4.8	108	SF-6354	13.2
29	SF-6168	1.1	69	SF-6291	7.0	109	SF-6356	3.5
30	SF-6172	5.7	70	SF-6295	3.1	110	SF-6357	13.4
31	SF-6174	26.2	71	SF-6296	2.6	111	SF-6358	17.3
32	SF-6177	11.6	72	SF-6297	211.8	112	SF-6359	5.0
33	SF-6181	1.9	73	SF-6298	1.7	113	SF-6360	21.2
34	SF-6183	4.9	74	SF-6299	3.1	114	SF-6361	9.8
35	SF-6188	12.1	75	SF-6301	4.4	115	SF-6362	18.2
36	SF-6193	28.7	76	SF-6303	4.8	116	SF-6363	1.6
37	SF-6196	9.2	77	SF-6304		117	SF-6364	2.3
38	SF-6198	2.3	78	SF-6306	7.3	118	SF-6365	28.2
39	SF-6204	3.0	79	SF-6307	21.1	119	SF-6367	13.7
40	SF-6207	5.3	80	SF-6310	14.4	120	SF-6368	17.1

Table 4-4. List of fungal extracts from the Ross Sea samples (2012, continued)

NO.	Strain NO.	Extract (mg)	NO.	Strain NO.	Extract (mg)	NO.	Strain NO.	Extract (mg)
121	SF-6369	14.9	161	SF-6427	17.9	201	SF-6525	10.2
122	SF-6370	5.2	162	SF-6428	8.8	202	SF-6535	13.4
123	SF-6371	2.7	163	SF-6430	50.2	203	SF-6540	14.1
124	SF-6372	10.6	164	SF-6432	13.9	204	SF-6543	23.1
125	SF-6373	6.6	165	SF-6433	18.1	205	SF-6545	24.8
126	SF-6374	23.6	166	SF-6434	11.8	206	SF-6546	21.7
127	SF-6376	2.1	167	SF-6435	68.5	207	SF-6548	25.2
128	SF-6378	8.7	168	SF-6436	28.1	208	SF-6551	6.4
129	SF-6379	11.8	169	SF-6438	14.9	209	SF-6553	84.6
130	SF-6380	22.4	170	SF-6440	5.1	210	SF-6556	58.1
131	SF-6381	15.6	171	SF-6444	32.2	211	SF-6561	6.6
132	SF-6383	9.8	172	SF-6447	9.6	212	SF-6564	19.3
133	SF-6384	17.1	173	SF-6448	3.6	213	SF-6565	14.1
134	SF-6385	6.8	174	SF-6449	13.2	214	SF-6575	28.4
135	SF-6386	13.6	175	SF-6450	14.3	215	SF-6576	6.7
136	SF-6387	2.0	176	SF-6451	25.1	216	SF-6577	18.6
137	SF-6388	4.9	177	SF-6456	16.7	217	SF-6578	17.1
138	SF-6389	13.4	178	SF-6457	4.9	218	SF-6579	21.7
139	SF-6390	8.4	179	SF-6459	16.8	219	SF-6580	2.4
140	SF-6394	2.1	180	SF-6460	8.3	220	SF-6581	20.8
141	SF-6395	5.1	181	SF-6461	18.1	221	SF-6582	3.2
142	SF-6396	4.4	182	SF-6463	15.8	222	SF-6583	38.8
143	SF-6397	4.9	183	SF-6464	6.3	223	SF-6584	26.0
144	SF-6398	7.0	184	SF-6466	12.6	224	SF-6585	4.6
145	SF-6399	25.4	185	SF-6467	35.1	225	SF-6587	28.9
146	SF-6400	2.5	186	SF-6468	18.3	226	SF-6588	5.0
147	SF-6401	10.5	187	SF-6469	42.5	227	SF-6589	4.5
148	SF-6403	8.7	188	SF-6472	2.2	228	SF-6598	12.8
149	SF-6406	19.2	189	SF-6473	4.5	229	SF-6603	14.5
150	SF-6407	11.2	190	SF-6474	2.5	230	SF-6638	14.2
151	SF-6409	10.6	191	SF-6477	14.0	231	SF-6641	9.4
152	SF-6413	24.8	192	SF-6478	19.5	232	SF-6645	14.3
153	SF-6415	10.9	193	SF-6486	17.5	233	SF-6650	5.1
154	SF-6416	3.1	194	SF-6487	11.8	234	SF-6651	15.2
155	SF-6418	14.5	195	SF-6497	15.9	235	SF-6653	11.7
156	SF-6421	45.2	196	SF-6499	4.1	236	SF-6654	
157	SF-6423	4.4	197	SF-6507	8.9	237	SF-6655	3.9
158	SF-6424	11.0	198	SF-6511	14.1	238	SF-6656	7.0
159	SF-6425	9.0	199	SF-6513	2.3	239	SF-6657	7.9
160	SF-6426	6.1	200	SF-6516	16.3	240	SF-6661	19.3

Table 4-4. List of fungal extracts from the Ross Sea samples (2012, continued)

NO.	Strain NO.	Extract (mg)	NO.	Strain NO.	Extract (mg)	NO.	Strain NO.	Extract (mg)
241	SF-6662	9.6	281	SF-6809	1.3			
242	SF-6663	61.5	282	SF-6811	1.6			
243	SF-6665	11.5						
244	SF-6667	22.9						
245	SF-6668	33.2						
246	SF-6669	10.3						
247	SF-6671	12.5						
248	SF-6678	15.6						
249	SF-6680	23.4						
250	SF-6681	3.4						
251	SF-6689	8.7						
252	SF-6693	32.6						
253	SF-6695	6.1						
254	SF-6702	32.6						
255	SF-6703	12.5						
256	SF-6711	10.2						
257	SF-6715	19.8						
258	SF-6717	32.8						
259	SF-6719	5.2						
260	SF-6720	4.2						
261	SF-6722	22.7						
262	SF-6724	14.3						
263	SF-6728	11.0						
264	SF-6731	22.5						
265	SF-6761	22.8						
266	SF-6771	4.2						
267	SF-6774	3.2						
268	SF-6775	19.7						
269	SF-6777	16.9						
270	SF-6782	14.9						
271	SF-6785	6.3						
272	SF-6788	11.9						
273	SF-6791	5.9						
274	SF-6794	13.3						
275	SF-6795	10.1						
276	SF-6796	9.3						
277	SF-6797							
278	SF-6799	6.4						
279	SF-6801	7.6						
280	SF-6807	5.0						

Table 4-5. List of fungal extracts from the Ross Sea samples (2013)

NO.	Strain NO.	Extract (mg)	NO.	Strain NO.	Extract (mg)	NO.	Strain NO.	Extract (mg)
1	SF-6105	16	41	SF-6231	7.4	81	SF-6417	진행중
2	6106	26.4	42	6235	17.6	82	6419	40
3	6111	31	43	6242	85	83	6420	24.8
4	6119	진행중	44	6243	17.9	84	6431	29
5	6120	13.4	45	6246	17	85	6437	22
6	6122	25	46	6247	19.5	86	6441	13.9
7	6125	26.6	47	6249	42.4	87	6442	97
8	6131	52.5	48	6256	진행중	88	6445	129
9	6134	24.6	49	6261	22	89	6446	24.5
10	6136	35	50	6273	진행중	90	6452	28.6
11	6137	15.4	51	6275	진행중	91	6454	12.4
12	6138	41.4	52	6278	62	92	6455	23.9
13	6139	13	53	6284	34.7	93	6458	96
14	6143	113	54	6287	57	94	6462	10
15	6144	72	55	6289	34.3	95	6465	12.9
16	6149	18.8	56	6290	30	96	6479	35
17	6160	11.9	57	6296	9	97	6480	13
18	6165	진행중	58	6300	30	98	6481	27
19	6166	20.7	59	6302	32	99	6482	11
20	6167	32.7	60	6305	96	100	6483	24
21	6171	진행중	61	6315	70	101	6484	39.8
22	6173	진행중	62	6320	46	102	6485	18.3
23	6178	64	63	6327	22.1	103	6488	55
24	6185	진행중	64	6328	60.5	104	6489	30
25	6186	44.5	65	6338	1563	105	6490	43.5
26	6189	23	66	6343	28	106	6491	44
27	6192	1404	67	6344	81	107	6492	19.6
28	6194	29.9	68	6347	106	108	6493	41
29	6197	40	69	6348	11	109	6494	30
30	6199	17	70	6355	19.5	110	6495	23
31	6200	15.3	71	6360	9	111	6498	26
32	6201	32	72	6362	18	112	6500	19
33	6203	27.7	73	6366	16.6	113	6501	53
34	6206	62	74	6375	24.7	114	6502	14
35	6210	37	75	6377	53	115	6503	174
36	6211	34.4	76	6382	26.2	116	6504	22
37	6212	29.9	77	6404	25.3	117	6505	2352
38	6213	23	78	6405	44	118	6506	26
39	6215	2044	79	6408	2572	119	6508	27
40	6224	19.2	80	6412	1105.7	120	6509	31

Table 4-5. List of fungal extracts from the Ross Sea samples (2013, continued)

NO.	Strain NO.	Extract (mg)	NO.	Strain NO.	Extract (mg)	NO.	Strain NO.	Extract (mg)
121	SF-6510	17	161	SF-6563	37.7	201	SF-6622	28
122	6512	29	162	6566	73	202	6623	25
123	6514	진행중	163	6567	37	203	6624	31
124	6515	1520	164	6568	4	204	6625	16
125	6517	80.4	165	6569	18	205	6626	26
126	6518	26	166	6570	30	206	6627	15
127	6519	118	167	6571	33	207	6628	17
128	6520	33	168	6572	17	208	6629	19
129	6521	83	169	6573	29	209	6630	35
130	6522	29	170	6574	50	210	6631	26
131	6523	40	171	6586	18.8	211	6632	66
132	6524	70	172	6590	61	212	6633	1189
133	6526	11	173	6591	34	213	6634	122
134	6527	35	174	6592	15	214	6635	96
135	6528	41	175	6593	32	215	6636	33
136	6529	24	176	6594	15	216	6637	22
137	6530	22.9	177	6595	25	217	6639	22
138	6531	19	178	6596	29	218	6640	35
139	6532	38	179	6599	29	219	6642	41
140	6533	27	180	6600	1731	220	6643	993
141	6534	15.9	181	6601	66	221	6644	15
142	6536	9	182	6602	56	222	6646	29
143	6537	29	183	6604	1771	223	6648	16.4
144	6538	2211	184	6605	14	224	6649	20.4
145	6539	12	185	6606	25	225	6652	2690
146	6541	43	186	6607	26	226	6658	61
147	6542	40	187	6608	10	227	6659	38
148	6544	46	188	6609	87	228	6660	44
149	6547	64	189	6610	26	229	6664	64
150	6549	15	190	6611	1570	230	6666	21
151	6550	86	191	6612	2919	231	6670	15
152	6552	21	192	6613	63	232	6672	34
153	6554	28	193	6614	47	233	6673	17
154	6555	2145	194	6615	28	234	6674	98
155	6556	36	195	6616	39.2	235	6675	26
156	6557	23	196	6617	31	236	6676	50
157	6558	31	197	6618	1391	237	6677	35
158	6559	34	198	6619	30	238	6682	19
159	6560	25	199	6620	56.1	239	6683	35
160	6562	56	200	6621	75	240	6684	11

Table 4-5. List of fungal extracts from the Ross Sea samples (2013, continued)

NO.	Strain NO.	Extract (mg)	NO.	Strain NO.	Extract (mg)	NO.	Strain NO.	Extract (mg)
241	SF-6685	46	281	SF-6741	2641	321	SF-6792	27
242	6687	37	282	6742	46	322	6793	26
243	6688	23	283	6743	39.2	323	6796	진행중
244	6690	35.4	284	6744	40	324	6798	18
245	6692	15	285	6745	62	325	6799	126
246	6694	99	286	6746	63	326	6800	76
247	6696	24	287	6747	33	327	6801	57
248	6697	74	288	6748	64.9	328	6802	13
249	6698	24.1	289	6749	23	329	6803	31
250	6699	50	290	6750	20	330	6804	22
251	6700	131	291	6751	21	331	6805	32
252	6701	50	292	6752	25.7	332	6806	2155
253	6702	56	293	6753	21.8	333	6808	진행중
254	6704	61	294	6754	25	334	6810	진행중
255	6705	23	295	6755	30			
256	6706	17	296	6756	47			
257	6707	40.7	297	6757	52			
258	6708	54	298	6758	30.9			
259	6709	30	299	6759	48			
260	6710	47	300	6760	38			
261	6712	31	301	6764	48			
262	6713	28	302	6765	1414			
263	6714	22	303	6766	53			
264	6716	26	304	6767	24			
265	6718	0	305	6768	54			
266	6721	54	306	6769	43			
267	6723	20.8	307	6770	65			
268	6725	24	308	6772	21			
269	6726	17	309	6773	52			
270	6727	2866	310	6776	6			
271	6729	97	311	6778	16			
272	6730	33	312	6779	51			
273	6732	31	313	6780	2214			
274	6733	89	314	6781	31			
275	6735	37	315	6783	51			
276	6736	29	316	6784	30			
277	6737	22	317	6786	31			
278	6738	18	318	6787	26			
279	6739	17	319	6789	2465			
280	6740	2619	320	6790	24.8			

Table 4-6. List of fungal extracts from the Sea of Chukchi samples (2014)

NO.	Strain NO.	Extract (mg)	NO.	Strain NO.	Extract (mg)	NO.	Strain NO.	Extract (mg)
1	SF-6811	10.1	41	SF-6851	10.1	81	SF-6891	8.1
2	6812	14.2	42	6852	8.3	82	6892	8.8
3	6813	16.7	43	6853	17.7	83	6893	2.9
4	6814	13.5	44	6854	30.9	84	6894	7.7
5	6815	18.2	45	6855	9.8	85	6895	8.1
6	6816	13.9	46	6856	19.5	86	6896	12.0
7	6817	8.2	47	6857	13.6	87	6897	13.5
8	6818	9.7	48	6858	4.1	88	6898	16.8
9	6819	10.9	49	6859	3.5	89	6899	8.2
10	6820	12.2	50	6860	8.3	90	6900	12.4
11	6821	5.9	51	6861	10.9	91	6901	11.0
12	6822	14.9	52	6862	7.3	92	6902	18.3
13	6823	25.6	53	6863	5.6	93	6903	14.9
14	6824	10.0	54	6864	9.5	94	6904	14.7
15	6825	17.6	55	6865	34.2	95	6905	14.3
16	6826	18.3	56	6866	3.0	96	6906	11.7
17	6827	33.6	57	6867	6.0	97	6907	19.7
18	6828	7.1	58	6868	24.2	98	6908	16.1
19	6829	15.8	59	6869	8.9	99	6909	12.1
20	6830	8.7	60	6870	6.8	100	6910	5.7
21	6831	13.2	61	6871	6.3	101	6911	13.1
22	6832	9.8	62	6872	18.7	102	6912	15.5
23	6833	13.3	63	6873	25.8	103	6913	20.6
24	6834	12.7	64	6874	5.2	104	6914	16.9
25	6835	62.5	65	6875	6.2	105	6915	10.9
26	6836	13.0	66	6876	2.2	106	6916	9.6
27	6837	10.1	67	6877	12.7	107	6917	13
28	6838	8.3	68	6878	5.8	108	6918	10.8
29	6839	5.1	69	6879	5.8	109	6919	14.4
30	6840	7.5	70	6880	6.8	110	6920	11.3
31	6841	7.2	71	6881	12.1	111	6921	14
32	6842	6.8	72	6882	26.3	112	6922	8.2
33	6843	10.9	73	6883	13.9	113	6923	7.4
34	6844	8.6	74	6884	4.8	114	6924	5.8
35	6845	11.7	75	6885	6.5	115	6925	8.8
36	6846	5.4	76	6886	6.8	116	6926	9.3
37	6847	19	77	6887	16.3	117	6927	13.4
38	6848	16.6	78	6888	8.4	118	6928	9.3
39	6849	23.9	79	6889	6.6	119	6929	19.3
40	6850	4.5	80	6890	6.1	120	6930	12.1

Table 4-6. List of fungal extracts from the Sea of Chukchi samples
(2014, continued)

NO.	Strain NO.	Extract (mg)	NO.	Strain NO.	Extract (mg)	NO.	Strain NO.	Extract (mg)
121	SF-6931	27.7	161	SF-6971	9.9	201	SF-7011	29.3
122	6932	18.4	162	6972	39.7	202	7012	36.0
123	6933	12.1	163	6973	9.5	203	7013	12.1
124	6934	16.6	164	6974	23.5	204	7014	10.4
125	6935	10.9	165	6975	7.7	205	7015	12.7
126	6936	14.6	166	6976	15.5	206	7016	7.4
127	6937	15.2	167	6977	17.5	207	7017	10.1
128	6938	4.4	168	6978	8.3	208	7018	23.4
129	6939	12.5	169	6979	10.6	209	7019	33.9
130	6940	6.3	170	6980	11.2	210	7020	12.3
131	6941	9.8	171	6981	11.9	211	7021	5.1
132	6942	12.3	172	6982	9.4	212	7022	9.0
133	6943	14.2	173	6983	23.8	213	7023	4.6
134	6944	6.9	174	6984	5.8			
135	6945	16.8	175	6985	5.0			
136	6946	7.6	176	6986	7.8			
137	6947	10.2	177	6987	12.6			
138	6948	16.7	178	6988	12.3			
139	6949	10.5	179	6989	7.9			
140	6950	6.8	180	6990	9.3			
141	6951	8.9	181	6991	12.8			
142	6952	8.8	182	6992	5.2			
143	6953	7.0	183	6993	9.5			
144	6954	12.3	184	6994	8.9			
145	6955	9.9	185	6995	9.5			
146	6956	9.7	186	6996	11.4			
147	6957	25.8	187	6997	10.3			
148	6958	8.1	188	6998	6.2			
149	6959	9.7	189	6999	8.7			
150	6960	3.7	190	7000	7.1			
151	6961	23.7	191	7001	8.3			
152	6962	18.9	192	7002	5.5			
153	6963	19.2	193	7003	31.6			
154	6964	15.6	194	7004	10.7			
155	6965	13.8	195	7005	13.0			
156	6966	14	196	7006	20.5			
157	6967	14.2	197	7007	12.1			
158	6968	14.7	198	7008	7.5			
159	6969	25.7	199	7009	8.4			
160	6970	20.7	200	7010	12.8			

Table 4-7. List of fungal extracts from the Ross Sea samples (2015)

NO.	Strain NO.	Extract (mg)	NO.	Strain NO.	Extract (mg)	NO.	Strain NO.	Extract (mg)
1	SF-7024	32.8	41	SF-7064		81	SF-7104	41.8
2	7025	2.9	42	7065	21.5	82	7105	2.5
3	7026	20.2	43	7066	2.2	83	7106	7.0
4	7027	10.9	44	7067	4.7	84	7107	3.8
5	7028	9.4	45	7068	1.7	85	7108	4.8
6	7029	16.8	46	7069	9.1	86	7109	92.2
7	7030	6.1	47	7070	4.1	87	7110	7.1
8	7031	15.2	48	7071	18.8	88	7111	19.9
9	7032	7.2	49	7072	2.7	89	7112	8.8
10	7033	6.1	50	7073	4.2	90	7113	45.1
11	7034	9.4	51	7074	3.2	91	7114	2.0
12	7035	3.9	52	7075	5.1	92	7115	3.0
13	7036	7.8	53	7076	2.8	93	7116	4.0
14	7037	7.9	54	7077	9.3	94	7117	1.4
15	7038	2.3	55	7078	8.7	95	7118	3.7
16	7039	5.8	56	7079	7.2	96	7119	
17	7040	6.4	57	7080	6.8	97	7120	
18	7041	10.1	58	7081	2.9	98	7121	16.4
19	7042	2.8	59	7082	6.5	99	7122	3.6
20	7043	5.7	60	7083	10.8	100	7123	25.2
21	7044	7.2	61	7084	4.7	101	7124	4.0
22	7045	8.9	62	7085	3.7	102	7125	8.6
23	7046	1.9	63	7086	29.0	103	7126	28.6
24	7047	0.8	64	7087	5.5	104	7127	16.0
25	7048	7.1	65	7088	1.1	105	7128	2.4
26	7049	5.2	66	7089	4.3	106	7129	3.9
27	7050	7.2	67	7090	3.8	107	7130	9.4
28	7051	4.8	68	7091	1.5	108	7131	7.5
29	7052	4.5	69	7092	1	109	7132	4.8
30	7053	4.1	70	7093	4.0	110	7133	26.9
31	7054	1.8	71	7094	5.5	111	7134	
32	7055		72	7095	6.4	112	7135	3.6
33	7056	4.9	73	7096	6.6	113	7136	12.9
34	7057	10.9	74	7097	2.5	114	7137	6.9
35	7058	6.9	75	7098	0.8	115	7138	7.0
36	7059		76	7099	3.2	116	7139	
37	7060	11.1	77	7100	11.3	117	7140	70.9
38	7061	3.4	78	7101	67.7	118	7141	8.2
39	7062		79	7102	53.5	119	7142	6.6
40	7063	10.1	80	7103	19.8	120	7143	5.7

Table 4-7. List of fungal extracts from the Ross Sea samples (2015, continued)

NO.	Strain NO.	Extract (mg)	NO.	Strain NO.	Extract (mg)	NO.	Strain NO.	Extract (mg)
121	SF-7144	3.3	161	SF-7184	8.7	201	SF-7224	5.6
122	7145	25.5	162	7185	2.5	202	7225	4.4
123	7146	5.5	163	7186	8.2	203	7226	3.6
124	7147	4.3	164	7187	4.1	204	7227	3.7
125	7148	1.8	165	7188	1.7	205	7228	13.3
126	7149	5.5	166	7189	17.6	206	7229	4.2
127	7150	12.6	167	7190	7.4	207	7230	5
128	7151	5.7	168	7191	48.6	208	7231	3.1
129	7152	14.8	169	7192	4.4	209	7232	6.6
130	7153	10.5	170	7193	1.7	210	7233	1.4
131	7154	3.7	171	7194	9.8	211	7234	2.5
132	7155	5.2	172	7195	10.5	212	7235	2.6
133	7156	5.3	173	7196	14	213	7236	3.4
134	7157	11.6	174	7197	35.3			
135	7158	8.7	175	7198	4.5			
136	7159	0.6	176	7199	6.8			
137	7160	1.3	177	7200	7.8			
138	7161	2.5	178	7201	19.3			
139	7162		179	7202	12.9			
140	7163		180	7203	18.5			
141	7164	6.8	181	7204	9.6			
142	7165	5.6	182	7205	4			
143	7166	5.5	183	7206	13.1			
144	7167	5.9	184	7207	2.8			
145	7168	5.9	185	7208	4.2			
146	7169	6.4	186	7209	7.9			
147	7170	6.5	187	7210	17.6			
148	7171	8.3	188	7211	3.9			
149	7172	9.3	189	7212	10.1			
150	7173	14.0	190	7213	3			
151	7174	6.3	191	7214	3.1			
152	7175	6.3	192	7215	5.8			
153	7176	8.1	193	7216	5.8			
154	7177	3.0	194	7217	15.7			
155	7178	4.4	195	7218	1.0			
156	7179	8.9	196	7219	7.5			
157	7180	5	197	7220	3.9			
158	7181	18.5	198	7221	11.8			
159	7182	3.4	199	7222	6.7			
160	7183	17.9	200	7223	5.1			

3. 생리활성검증

1) 항당뇨 검색

- 양극해시료부터 얻어진 해양시료 및 진균추출물을 대상으로 항당뇨 질병의 분자표적으로 인식되는 탈인산화효소인 PTP1B(Protein tyrosine phosphatase 1B)를 저해하는 *in vitro* assay를 수행하였으며 이를 통하여 진균 추출물의 항당뇨 저해능력을 평가하였다.

- 1차년도에 해양시료추출물 총 42시료를 대상으로 PTP1B 저해활성을 조사한 결과
 - 오호츠크크해 시료는 6개 시료 중 4개 PTP1B억제 효과 우수(그림 1)
 - Ross해 시료는 10개 시료 중 9개 PTP1B억제 효과 우수(그림 2)
 - 연안 저서생물 시료는 26개 시료 중 15개 PTP1B억제 효과 우수(그림 3)

- 해양미생물인 진균으로부터 얻어진 추출물에 대한 PTP1B 저해활성은 총 1,171균주의 시료를 대상으로 조사하였으며 그 중 추출물의 농도를 0.3 ug/ml 수준에서 70%이상 PTP1B 저해활성을 보인 시료는 총 150균주로 나타났다(Table 5).

2) 항염활성 검색

- 항염증 효능 검토의 의 1차적 효능 규명 방법으로서 RAW264.7 대식세포를 이용하여 LPS로 유발한 nitrite (NO) 생성 억제 정도를 측정하였다.

- 1차년도에 해양시료추출물 총 42시료를 대상으로 NO억제 효과 조사한 결과
 - 오호츠크크해 시료는 6개 시료 중 6개 NO억제 효과 우수(그림 4)
 - Ross해 시료는 10개 시료 중 6개 NO억제 효과 우수(그림 5)
 - 연안 저서생물 시료는 26개 시료 중 14개 NO억제 효과 우수(그림 6)

- 2차년도에 20~200 ug/ml 수준의 해양시료추출물 시료 총 130개를 대상으로 NO억제 효과 조사한 결과 유의한 항염억제활성을 보인시료는 59개로 나타났다(Table 6).

- 3차년도에 해양시료추출물 시료를 대상으로 항염증 억제 효과를 조사한 결과
 - 세포사시험 : 세포사시험을 통하여 독성여부를 확인(Table 7).
 - 항염증(73균주): 세포독성이 낮은 79균주를 대상으로 활성검증 완료하였다. RAW 264.7 대식세포를 대상으로 수행하였을 때 43균주의 추출물중 28개의 시료에서 유의한 활성을 보였으며(Table 8-1).
 - BV2 microglia 세포를 대상으로 수행하였을 때 30균주의 추출물중 20개의 시료에서 유의한 활성을 보였다(Table 8-2).

- 4차년도에 해양시료추출물 시료를 대상으로 항염증 억제 효과를 조사한 결과
 - 세포독성이 낮은 80균주를 대상으로 활성검증 완료하였다.
 - RAW264.7 대식세포를 대상으로 수행하였을 때 20균주의 추출물중 2개의 시료에서 유의한 활성을 보였으며(Table 9-1), BV2 microglia 세포를 대상으로 수행하였을 때 40균주의 추출물중 4개의 시료에서 유의한 활성을 보였다(Table 9-2).



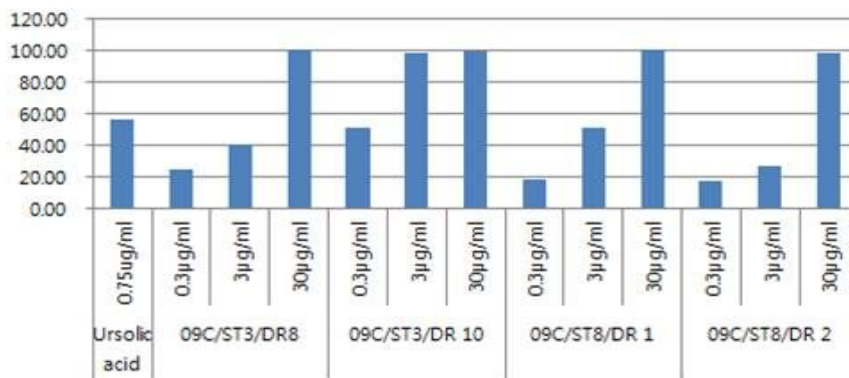


Fig. 1. PTP1B inhibitory activity of Marine organism extracts collected from the Sea of Okhotsk

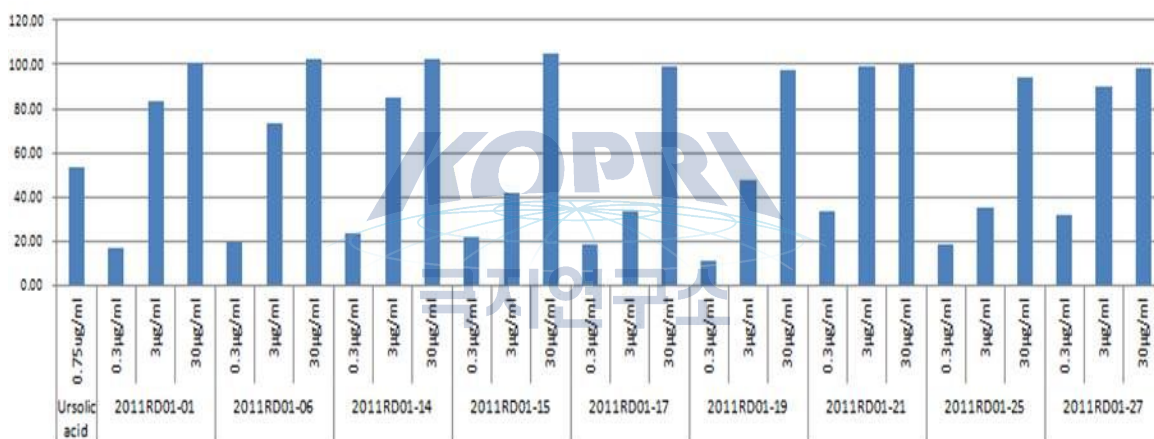


Fig. 2. PTP1B inhibitory activity of Marine organism extracts collected from the Ross Sea

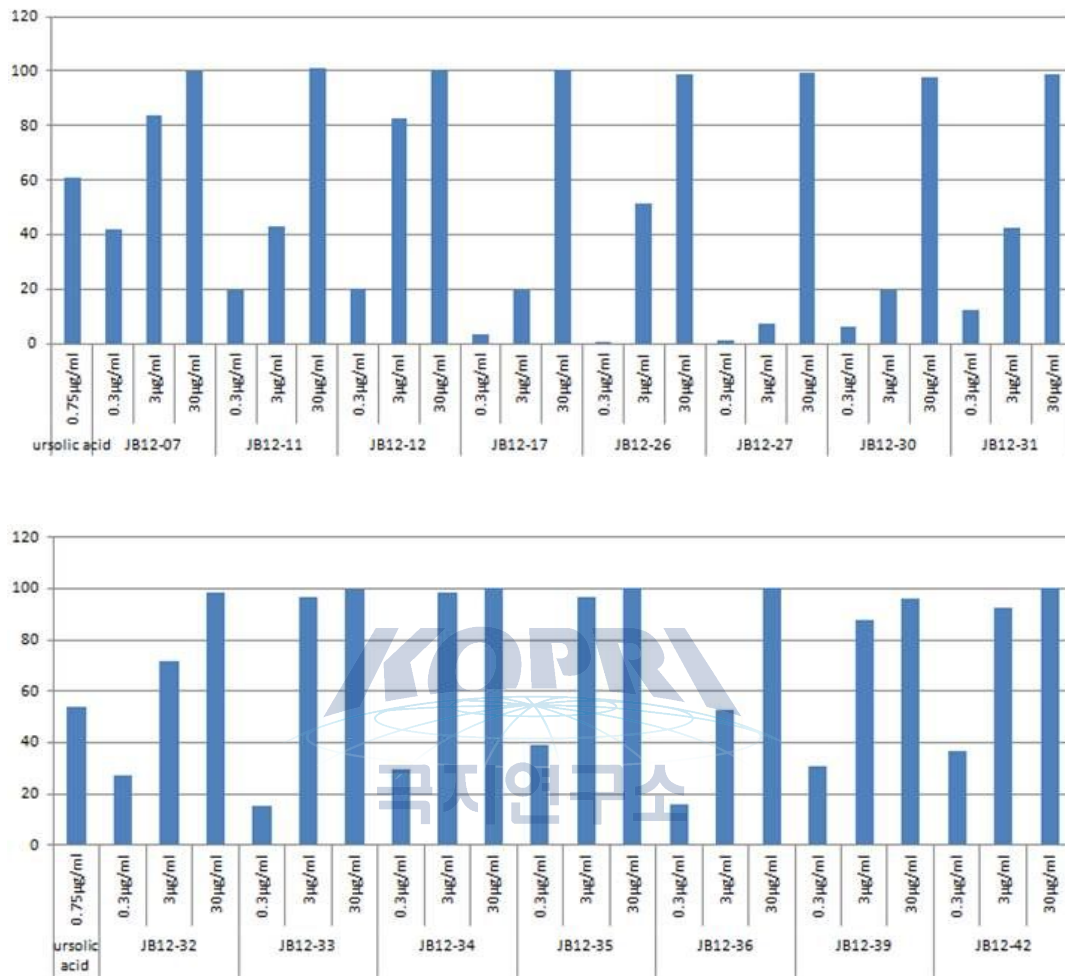


Fig. 3. PTP1B inhibitory activity of Marine organism extracts collected from the King Sejong Station

Table 5-1. The summary of PTP1B inhibitory activity(%) against fungal extracts (2012)

No.	Strain No.	Conc. (0.3ug/ml)	No.	Strain No.	Conc. (0.3ug/ml)	No.	Strain No.	Conc. (0.3ug/ml)
1	SF-5857	6.40	41	SF-5909	27.70	81	SF-5955	0
2	SF-5858	44.96	42	SF-5912	31.30	82	SF-5957	4.18
3	SF-5859	0	43	SF-5913	37.30	83	SF-5958	0
4	SF-5860	0	44	SF-5914	44.61	84	SF-5959	0
5	SF-5861	9.40	45	SF-5915	64.55	85	SF-5960	0
6	SF-5862	24.14	46	SF-5916	55.54	86	SF-5961	0
7	SF-5863	21.34	47	SF-5918	78.72	87	SF-5962	0
8	SF-5864	41.26	48	SF-5919	86.41	88	SF-5963	0
9	SF-5865	-6.94	49	SF-5920	71.98	89	SF-5964	28.64
10	SF-5866	-17.44	50	SF-5921	34.80	90	SF-5965	0
11	SF-5867	-17.46	51	SF-5922	59.63	91	SF-5966	6.76
12	SF-5868	-36.99	52	SF-5923	31.09	92	SF-5967	-8.19
13	SF-5869	0	53	SF-5924	55.44	93	SF-5968	1.12
14	SF-5870	0	54	SF-5925	14.07	94	SF-5969	10.95
15	SF-5871	0	55	SF-5926	16.81	95	SF-5970	-1.04
16	SF-5872	5.18	56	SF-5927	70.20	96	SF-5971	0
17	SF-5873	7.82	57	SF-5928	14.78	97	SF-5972	20.10
18	SF-5874	79.25	58	SF-5929	38.27	98	SF-5973	12.00
19	SF-5875	42.14	59	SF-5930	0	99	SF-5974	10.35
20	SF-5876	-2.50	60	SF-5931	29.05	100	SF-5975	14.24
21	SF-5877	47.07	61	SF-5932	64.35	101	SF-5976	19.38
22	SF-5878	12.96	62	SF-5934	0	102	SF-5977	21.95
23	SF-5879	43.58	63	SF-5935	-15.83	103	SF-5978	10.22
24	SF-5881	71.70	64	SF-5936	0	104	SF-5979	13.72
25	SF-5884	6.71	65	SF-5937	0	105	SF-5980	30.76
26	SF-5885	13.38	66	SF-5938	0	106	SF-5981	25.76
27	SF-5887	13.46	67	SF-5940	12.25	107	SF-5982	0
28	SF-5889	47.94	68	SF-5941	0	108	SF-5984	27.14
29	SF-5890	30.62	69	SF-5942	14.60	109	SF-5985	51.59
30	SF-5891	21.02	70	SF-5944	4.99	110	SF-5986	38.66
31	SF-5892	33.53	71	SF-5945	16.83	111	SF-5987	51.41
32	SF-5893	16.45	72	SF-5946	0	112	SF-5988	-1.10
33	SF-5894	2.80	73	SF-5947	14.84	113	SF-5989	15.24
34	SF-5897	19.74	74	SF-5948	12.94	114	SF-5991	26.35
35	SF-5899	8.94	75	SF-5949	14.12	115	SF-5992	27.07
36	SF-5900	54.99	76	SF-5950	19.33	116	SF-5993	24.00
37	SF-5902	54.18	77	SF-5951	0	117	SF-5994	3.65
38	SF-5906	23.50	78	SF-5952	0	118	SF-5995	1.00
39	SF-5907	20.63	79	SF-5953	17.19	119	SF-5996	49.82
40	SF-5908	40.09	80	SF-5954	28.82	120	SF-5997	26.68

Table 5-1. The summary of PTP1B inhibitory activity(%) against fungal extracts (2012, continued)

No.	Strain No.	Conc. (0.3ug/ml)	No.	Strain No.	Conc. (0.3ug/ml)	No.	Strain No.	Conc. (0.3ug/ml)
121	SF6089	66.2	161	SF6159	76.7	201	SF6274	36.8
122	SF6090	61.8	162	SF6161	59.1	202	SF6276	23.0
123	SF6091	58.0	163	SF6163	51.1	203	SF6279	15.9
124	SF6092	56.0	164	SF6164	2.5	204	SF6291	10.7
125	SF6093	11.9	165	SF6168	9.8	205	SF6295	28.4
126	SF6094	18.8	166	SF6172	66.3	206	SF6297	49.4
127	SF6095	51.2	167	SF6174	12.9	207	SF6298	24.7
128	SF6096	67.8	168	SF6177	29.8	208	SF6299	5.1
129	SF6097	36.8	169	SF6181	24.5	209	SF6301	20.0
130	SF6099	65.5	170	SF6183	32.2	210	SF6303	69.5
131	SF6100	17.2	171	SF6188	41.5	211	SF6304	43.3
132	SF6101	23.0	172	SF6193	44.7	212	SF6306	29.6
133	SF6102	8.3	173	SF6196	4.1	213	SF6307	25.7
134	SF6103	20.9	174	SF6198	49.7	214	SF6310	21.1
135	SF6104	11.8	175	SF6204	52.3	215	SF6311	99.4
136	SF6107	42.7	176	SF6207	68.2	216	SF6312	9.1
137	SF6112	41.3	177	SF6208	26.6	217	SF6313	51.8
138	SF6114	15.9	178	SF6209	57.1	218	SF6316	29.6
139	SF6116	6.4	179	SF6214	43.2	219	SF6318	32.5
140	SF6121	42.2	180	SF6216	2.6	220	SF6319	9.3
141	SF6123	24.1	181	SF6221	14.5	221	SF6321	21.1
142	SF6128	55.7	182	SF6222	13.8	222	SF6324	4.6
143	SF6129	45.1	183	SF6223	53.2	223	SF6325	2.8
144	SF6132	45.6	184	SF6225	61.3	224	SF6326	80.5
145	SF6133	60.5	185	SF6229	27.0	225	SF6330	10.3
146	SF6135	20.4	186	SF6230	33.7	226	SF6331	5.2
147	SF6141	34.8	187	SF6233	1.1	227	SF6332	25.7
148	SF6142	25.9	188	SF6236	8.6	228	SF6333	77.5
149	SF6145	27.2	189	SF6237	36.9	229	SF6334	25.9
150	SF6147	32.6	190	SF6240	19.2	230	SF6335	19.9
151	SF6148	34.1	191	SF6241	51.3	231	SF6336	31.1
152	SF6150	35.5	192	SF6245	63.4	232	SF6337	31.6
153	SF6151	48.1	193	SF6248	11.0	233	SF6339	8.9
154	SF6152	24.9	194	SF6250	41.8	234	SF6340	2.6
155	SF6153	48.7	195	SF6251	20.9	235	SF6341	21.3
156	SF6154	31.8	196	SF6253	31.6	236	SF6342	12.3
157	SF6155	90.9	197	SF6255	48.1	237	SF6345	10.5
158	SF6156	38.1	198	SF6260	-0.3	238	SF6346	6.9
159	SF6157	11.9	199	SF6263	30.6	239	SF6349	5.2
160	SF6158	13.9	200	SF6266	21.6	240	SF6350	47.0

Table 5-1. The summary of PTP1B inhibitory activity(%) against fungal extracts (2012, continued)

No.	Strain No.	Conc. (0.3ug/ml)	No.	Strain No.	Conc. (0.3ug/ml)	No.	Strain No.	Conc. (0.3ug/ml)
241	SF6351	33.7	281	SF6406	4.6	321	SF6473	41.9
242	SF6354	33.1	282	SF6407	12.5	322	SF6474	16.8
243	SF6356	77.4	283	SF6409	2.7	323	SF6477	18.4
244	SF6357	52.4	284	SF6413	82.3	324	SF6478	19.2
245	SF6358	14.9	285	SF6415	3.1	325	SF6486	56.3
246	SF6359	25.8	286	SF6416	33.9	326	SF6487	1.5
247	SF6361	18.5	287	SF6418	10.6	327	SF6497	34.5
248	SF6363	33.0	288	SF6421	47.8	328	SF6499	10.1
249	SF6364	16.5	289	SF6423	12.3	329	SF6507	2.1
250	SF6365	6.3	290	SF6424	84.0	330	SF6511	58.5
251	SF6367	35.1	291	SF6425	8.0	331	SF6513	12.7
252	SF6368	3.2	292	SF6426	9.1	332	SF6516	30.3
253	SF6369	12.5	293	SF6427	16.1	333	SF6525	2.2
254	SF6370	31.0	294	SF6428	14.9	334	SF6535	26.1
255	SF6371	6.4	295	SF6430	4.8	335	SF6540	36.1
256	SF6372	28.5	296	SF6432	22.1	336	SF6543	10.0
257	SF6373	37.2	297	SF6433	2.5	337	SF6545	11.3
258	SF6374	46.9	298	SF6434	79.5	338	SF6546	16.1
259	SF6376	19.6	299	SF6435	26.6	339	SF6548	3.3
260	SF6378	30.9	300	SF6436	25.8	340	SF6551	15.2
261	SF6379	10.4	301	SF6438	30.3	341	SF6553	3.0
262	SF6380	12.0	302	SF6440	18.2	342	SF6561	13.8
263	SF6381	14.2	303	SF6444	26.8	343	SF6564	7.9
264	SF6383	38.1	304	SF6447	66.1	344	SF6565	24.2
265	SF6384	11.6	305	SF6448	13.7	345	SF6575	28.4
266	SF6385	29.9	306	SF6449	22.2	346	SF6576	5.6
267	SF6386	18.5	307	SF6450	7.2	347	SF6577	23.3
268	SF6387	12.3	308	SF6451	85.2	348	SF6578	24.4
269	SF6388	11.2	309	SF6456	4.8	349	SF6579	16.3
270	SF6389	13.0	310	SF6457	17.3	350	SF6580	17.5
271	SF6390	4.1	311	SF6459	33.0	351	SF6581	10.4
272	SF6394	35.2	312	SF6460	3.1	352	SF6582	15.3
273	SF6395	24.2	313	SF6461	47.1	353	SF6583	44.6
274	SF6396	28.9	314	SF6463	54.4	354	SF6584	14.1
275	SF6397	21.5	315	SF6464	8.8	355	SF6585	10.4
276	SF6398	2.6	316	SF6466	52.1	356	SF6587	10.0
277	SF6399	27.0	317	SF6467	29.3	357	SF6588	21.0
278	SF6400	14.3	318	SF6468	54.3	358	SF6589	10.0
279	SF6401	40.5	319	SF6469	46.2	359	SF6598	3.4
280	SF6403	45.9	320	SF6472	34.0	360	SF6603	15.3

Table 5-1. The summary of PTP1B inhibitory activity(%) against fungal extracts (2012, continued)

No.	Strain No.	Conc. (0.3ug/ml)	No.	Strain No.	Conc. (0.3ug/ml)	No.	Strain No.	Conc. (0.3ug/ml)
361	SF6638	45.2	401	SF6785	41.4			
362	SF6641	5.1	402	SF6788	2.4			
363	SF6645	40.7	403	SF6791	37.9			
364	SF6650	6.0	404	SF6794	21.7			
365	SF6651	13.9	405	SF6795	4.6			
366	SF6653	27.7	406	SF6797	52.0			
367	SF6654	2.3	407	SF6807	46.8			
368	SF6655	35.9	408	SF6809	27.3			
369	SF6656	35.4	409	SF6811	32.8			
370	SF6657	39.2						
371	SF6661	2.4						
372	SF6662	4.8						
373	SF6663	22.1						
374	SF6665	16.1						
375	SF6667	58.6						
376	SF6668	30.8						
377	SF6669	15.6						
378	SF6671	11.6						
379	SF6678	25.4						
380	SF6680	51.3						
381	SF6681	25.1						
382	SF6689	26.4						
383	SF6693	14.9						
384	SF6695	22.6						
385	SF6703	61.9						
386	SF6711	54.4						
387	SF6715	3.7						
388	SF6717	31.5						
389	SF6719	36.4						
390	SF6720	36.4						
391	SF6722	21.5						
392	SF6724	8.0						
393	SF6728	38.8						
394	SF6731	6.7						
395	SF6761	22.2						
396	SF6771	19.8						
397	SF6774	46.9						
398	SF6775	3.2						
399	SF6777	15.8						
400	SF6782	11.5						

Table 5-2. The summary of PTP1B inhibitory activity(%) against fungal extracts (2013)

(unit: inhibition(%))

No.	Sample ID	Conc.($\mu\text{g}/\text{m}\ell$)			No.	Sample ID	Conc.($\mu\text{g}/\text{m}\ell$)		
		0.3	3	10			0.3	3	10
1	SF6105	28.92	99.6	99.49	31	SF6200			
2	SF6106	61.61	99.91		32	SF6201	21.57	92.2	99.82
3	SF6111	27.47	100.1	99.66	33	SF6203	53.46	99.86	
4	SF6119				34	SF6206	-1.57	99.8	99.92
5	SF6120	21.14	98.46		35	SF6210	25.77	97.6	99.80
6	SF6122	37.86	100.0	99.96	36	SF6211	56.65	100.27	
7	SF6125	8.88	21.41		37	SF6212	-24.35	87.48	
8	SF6131				38	SF6213	16.24	95.0	99.90
9	SF6134	63.63	100.26		39	SF6215	11.24	0.8	4.18
10	SF6136	48.23	99.8	99.92	40	SF6224			
11	SF6137				41	SF6231	14.46	98.39	99.78
12	SF6138				42	SF6235	88.35	97.72	99.42
13	SF6139	34.19	99.9	99.92	43	SF6242	20.66	95.3	99.76
14	SF6143	26.39	98.6	99.07	44	SF6243	42.02	98.48	
15	SF6144	17.18	71.9	99.02	45	SF6246	51.71	100.10	99.83
16	SF6149	26.03	100.0	99.72	46	SF6247	38.56	99.8	99.76
17	SF6160	1.10	87.10		47	SF6249	36.59	99.96	
18	SF6165				48	SF6256			
19	SF6166	63.85	100.15		49	SF6261	25.75		
20	SF6167	64.93	99.74		50	SF6273			
21	SF6171				51	SF6275			
22	SF6173				52	SF6278	32.08	99.6	100.27
23	SF6178	26.43	99.2	99.97	53	SF6284	54.71	100.10	
24	SF6185				54	SF6287	24.04	82.7	99.71
25	SF6186	-15.57	92.34		55	SF6289	43.11	100.0	100.04
26	SF6189	39.64	99.9	99.77	56	SF6290	8.80	81.1	102.98
27	SF6192		32.0	90.24	57	SF6296			
28	SF6194	16.53	93.9	100.04	58	SF6300	28.38	100.4	99.82
29	SF6197	35.28	99.8	99.96	59	SF6302	23.94	90.9	100.09
30	SF6199	20.82	94.3	99.65	60	SF6305	30.15	98.6	99.61

Table 5-2. The summary of PTP1B inhibitory activity against fungal extracts
(2013, continued)

(unit: inhibition(%))

No.	Sample ID	Conc.($\mu\text{g}/\text{ml}$)			No.	Sample ID	Conc.($\mu\text{g}/\text{ml}$)		
		0.3	3	10			0.3	3	10
61	SF6315	32.79	99.7	99.53	91	SF6454	64.87	99.51	
62	SF6320	37.04	99.2	99.33	92	SF6455	-2.33	4.62	
63	SF6327	51.80	100.40		93	SF6458	49.36	100.54	
64	SF6328	36.58	99.96		94	SF6462	28.24	78.27	99.85
65	SF6338	17.98	85.3	98.61	95	SF6465	47.72	98.87	100.00
66	SF6343	13.48	94.4	99.00	96	SF6479	78.09	100.9	98.62
67	SF6344	22.77	94.0	100.27	97	SF6480	7.95	11.7	100.05
68	SF6347	45.96	100.2	101.87	98	SF6481	21.24		
69	SF6348	24.73	100.0	99.37	99	SF6482	23.58	95.9	100.30
70	SF6355	49.06	99.92		100	SF6483	39.13	99.2	99.76
71	SF6360	37.65	98.0	102.49	101	SF6484	93.39	99.9	100.14
72	SF6362	94.59	99.97		102	SF6485	51.28	99.80	
73	SF6366	49.68	99.97	100.17	103	SF6488	13.15	84.6	99.95
74	SF6375	-17.74	-8.54		104	SF6489	44.49	59.3	100.18
75	SF6377	19.55	101.1	99.81	105	SF6490	95.99	99.5	99.64
76	SF6382	33.95	99.04	99.87	106	SF6491	99.80	99.6	100.14
77	SF6404	48.16	99.91	100.48	107	SF6492	97.64	100.0	100.05
78	SF6405	26.01	96.7	100.00	108	SF6493	100.00	99.7	99.88
79	SF6408	2.4	2.6	17.42	109	SF6494	61.96	99.7	99.82
80	SF6412	4.5	4.9	26.53	110	SF6495		15.2	18.17
81	SF6417				111	SF6498	99.04	99.9	99.50
82	SF6419	52.13	96.8	100.05	112	SF6500		14.8	18.83
83	SF6420	-26.86	54.99		113	SF6501	20.64	90.9	99.74
84	SF6431	20.20	100.1	101.23	114	SF6502	82.54	100.4	99.23
85	SF6437	26.20	99.8	100.35	115	SF6503	57.23	99.8	99.62
86	SF6441	29.96	97.98		116	SF6504	48.12	99.7	100.88
87	SF6442	84.37	85.6	99.96	117	SF6505		14.7	35.23
88	SF6445	92.24	99.8	97.88	118	SF6506	97.64	99.95	99.95
89	SF6446	33.08	100.74		119	SF6508	59.41	99.97	
90	SF6452	53.23	100.23		120	SF6509	26.70	99.9	100.15

Table 5-2. The summary of PTP1B inhibitory activity against fungal extracts
(2013, continued)

(unit: inhibition(%))

No.	Sample ID	Conc.($\mu\text{g}/\text{ml}$)			No.	Sample ID	Conc.($\mu\text{g}/\text{ml}$)		
		0.3	3	10			0.3	3	10
121	SF6510	27.93	100.3	110.09	151	SF6550	30.46	100.0	99.86
122	SF6512	28.71	100.3	99.81	152	SF6552	70.69		
123	SF6514				153	SF6554	71.46		
124	SF6515	33.81	100.0	99.03	154	SF6555		37.7	61.58
125	SF6517	62.04	100.15		155	SF6556	94.64	100.0	100.00
126	SF6518	39.42	99.4	99.79	156	SF6557	78.22	99.9	99.96
127	SF6519	93.63	100.1	99.92	157	SF6558	56.00	99.9	100.00
128	SF6520	11.64	94.7	99.41	158	SF6559	45.04	99.0	98.63
129	SF6521	64.81	94.1	99.82	159	SF6560	69.79	100.1	101.14
130	SF6522	18.65	100.7	100.39	160	SF6562	88.44		
131	SF6523	53.50			161	SF6563	69.98	100.17	
132	SF6524	79.53	93.7	99.43	162	SF6566	58.52		
133	SF6526	39.24			163	SF6567	53.39	100.0	99.86
134	SF6527	26.65	100.1	99.96	164	SF6568	77.38	100.18	
135	SF6528	55.11	98.5	99.88	165	SF6569	47.69	92.1	100.00
136	SF6529	77.25	98.3	100.29	166	SF6570	22.49		
137	SF6530	69.70	99.90		167	SF6571	76.55	98.0	100.04
138	SF6531	76.95	79.2	99.27	168	SF6572	31.82	85.86	99.76
139	SF6532	79.23	99.9	99.89	169	SF6573	13.93	74.6	99.69
140	SF6533	59.83	99.9	100.00	170	SF6574	23.49	44.3	61.13
141	SF6534	99.91	99.7	103.48	171	SF6586	50.89	100.00	
142	SF6536	66.06	99.8	98.05	172	SF6590	10.89	98.9	99.86
143	SF6537	14.80	100.00		173	SF6591	25.46	98.39	100.00
144	SF6538		39.2	58.73	174	SF6592	27.48	99.4	99.93
145	SF6539	64.78	99.8	99.92	175	SF6593	65.42		
146	SF6541	50.85	96.9	99.83	176	SF6594	97.97	99.7	100.42
147	SF6542	99.85			177	SF6595	36.56	99.27	99.50
148	SF6544	54.05	93.9	99.85	178	SF6596	22.13	94.3	100.04
149	SF6547	22.56	97.3	100.30	179	SF6599	12.99	21.4	59.81
150	SF6549	32.55	103.55		180	SF6600	81.46	99.25	

Table 5-2. The summary of PTP1B inhibitory activity(%) against fungal extracts (2013, continued)

(unit: inhibition(%))

No.	Sample ID	Conc.($\mu\text{g}/\text{m}\ell$)			No.	Sample ID	Conc.($\mu\text{g}/\text{m}\ell$)		
		0.3	3	10			0.3	3	10
181	SF6601	67.00	99.3	99.95	211	SF6632	50.56	99.7	100.00
182	SF6602	33.16	86.0	100.11	212	SF6633	55.43	94.6	98.14
183	SF6604	63.55			213	SF6634	86.90	94.3	99.81
184	SF6605		74.48	98.66	214	SF6635	46.12	90.5	99.08
185	SF6606	65.46	88.64	99.30	215	SF6636	46.83	99.6	99.96
186	SF6607	46.48	98.8	99.40	216	SF6637	87.80	100.0	99.75
187	SF6608	50.77	100.29		217	SF6639	26.95	99.8	100.04
188	SF6609	97.73	98.7	99.22	218	SF6640	39.06	84.7	99.50
189	SF6610	70.19	100.1	99.60	219	SF6642	21.75	98.0	99.92
190	SF6611	68.60	69.7	99.18	220	SF6643	23.51	34.92	90.22
191	SF6612	49.27	54.9	98.16	221	SF6644	11.21	95.1	99.87
192	SF6613	56.83	101.2	99.80	222	SF6648	39.52	99.83	
193	SF6614	42.40	98.0	99.48	223	SF6649	47.64	99.83	
194	SF6615	36.46	98.0	100.41	224	SF6651	74.74	99.61	
195	SF6616	23.89	99.55		225	SF6652	84.19		
196	SF6617	83.01	100.2	99.90	226	SF6658	38.66	94.14	99.26
197	SF6618	54.14	53.8	89.37	227	SF6659	20.68	64.5	99.89
198	SF6619	58.93	100.1	99.57	228	SF6660	79.85	99.7	99.87
199	SF6620	56.67	99.7	102.19	229	SF6664	53.13	96.4	99.72
200	SF6621	29.56	98.4	100.27	230	SF6666	31.00	78.4	101.70
201	SF6622	65.31	99.4	99.53	231	SF6670	27.49	99.8	98.98
202	SF6623	54.26	98.7	99.95	232	SF6672	-42.19	83.6	98.89
203	SF6624	67.06	99.7	99.96	233	SF6673	63.50	99.0	99.76
204	SF6625	83.30	92.2	99.88	234	SF6674	100.16	99.3	100.05
205	SF6626	77.98	100.1	104.23	235	SF6675	16.26	87.5	100.19
206	SF6627	24.47			236	SF6676	8.59	99.74	
207	SF6628	94.00	99.6	99.95	237	SF6677	28.90	99.8	99.69
208	SF6629	87.26	100.8	100.15	238	SF6682	39.74	99.9	99.16
209	SF6630	29.38			239	SF6683	97.31	99.9	99.96
210	SF6631	98.53	99.9	100.08	240	SF6684	78.55	99.5	99.75

Table 5-2. The summary of PTP1B inhibitory activity(%) against fungal extracts (2013, continued)

(unit: inhibition(%))

No.	Sample ID	Conc.($\mu\text{g}/\text{ml}$)			No.	Sample ID	Conc.($\mu\text{g}/\text{ml}$)		
		0.3	3	10			0.3	3	10
241	SF6685	96.29	99.5	99.78	271	SF6729	61.12	100.09	
242	SF6687	21.19	100.6	100.60	272	SF6730	46.87	99.3	100.00
243	SF6688	39.61	100.0	100.00	273	SF6732	38.70	99.5	100.04
244	SF6690	45.76	100.00		274	SF6733		26.2	27.51
245	SF6692	33.46	99.59		275	SF6735	98.67	99.0	99.65
246	SF6694	24.66	89.8	99.88	276	SF6736	50.41	74.6	98.90
247	SF6695	95.23	100.39		277	SF6737	100.46	99.4	100.23
248	SF6697	37.48	55.1	99.70	278	SF6738	30.43	92.8	99.73
249	SF6698	63.67	99.04		279	SF6739	76.21	100.0	100.36
250	SF6699	88.95	99.91		280	SF6740	23.97	42.92	
251	SF6700	21.67	46.36		281	SF6741	17.61	29.00	
252	SF6701	40.62	79.0	99.41	282	SF6742	29.48	99.5	99.75
253	SF6702	-16.3	71.7	99.70	283	SF6743	61.34	99.8	99.91
254	SF6704	34.25	96.90		284	SF6744	63.05	100.21	
255	SF6705	73.36	99.96		285	SF6745	75.23	99.8	99.83
256	SF6706	99.91	100.0	100.16	286	SF6746	49.41	99.4	100.00
257	SF6707	84.58	99.9	99.86	287	SF6747		23.3	29.76
258	SF6708	41.74	90.0	99.89	288	SF6748	52.22	99.90	
259	SF6709		94.8	99.91	289	SF6749	9.74	83.6	100.15
260	SF6710		19.6	28.23	290	SF6750	40.85	100.18	
261	SF6712	9.14	96.20	101.78	291	SF6751	40.46	98.6	99.83
262	SF6713	60.68	100.25		292	SF6752	66.00	100.79	
263	SF6714	81.42	98.3	99.79	293	SF6753	11.27	97.0	100.61
264	SF6716	69.17	85.9	99.15	294	SF6754	32.98	87.0	99.73
265	SF6718	73.64	100.58	100.13	295	SF6755			
266	SF6721	34.46	99.77		296	SF6756	9.44	71.0	98.23
267	SF6723				297	SF6757	-33.52	99.8	100.45
268	SF6725	39.47	99.2	100.08	298	SF6758			
269	SF6726	42.35	83.7	99.81	299	SF6759	88.03	92.4	99.45
270	SF6727	49.92	66.83		300	SF6760	54.07	98.8	100.00

Table 5-2. The summary of PTP1B inhibitory activity(%) against fungal extracts (2013, continued)

(unit: inhibition(%))

No.	Sample ID	Conc.($\mu\text{g}/\text{ml}$)			No.	Sample ID	Conc.($\mu\text{g}/\text{ml}$)		
		0.3	3	10			0.3	3	10
301	SF6764	4.21	99.75	99.9	331	SF6805	76.14	100.15	
302	SF6765		28.4	38.19	332	SF6806	16.34	35.65	
303	SF6766	56.71	99.4	99.58					
304	SF6767	38.51	64.5	99.73					
305	SF6768	13.04	68.5	99.66					
306	SF6769	5.37	82.4	99.82					
307	SF6770	31.24	98.66						
308	SF6772	-43.81	94.1	100.28					
309	SF6773	42.11	99.3	99.72					
310	SF6776	38.25	99.7	99.65					
311	SF6778	54.79	97.6	100.00					
312	SF6779	53.69	88.5	99.43					
313	SF6780		13.5	74.62					
314	SF6781								
315	SF6783	41.94	100.0	99.71					
316	SF6784	77.04	99.79						
317	SF6786	39.98	99.8	100.00					
318	SF6787	72.29	100.1	99.80					
319	SF6789	26.32	36.28						
320	SF6790	89.66	98.70						
321	SF6792	43.14	95.8	99.96					
322	SF6793	16.58	100.07						
323	SF6796								
324	SF6798	-46.62	97.34	99.66					
325	SF6799	44.6	94.6						
326	SF6800	76.29	93.4	99.29					
327	SF6801	17.4	97.8						
328	SF6802	38.19	97.7	99.65					
329	SF6803	74.75	96.6	99.86					
330	SF6804	87.34	99.8	99.93					

Table 5-3. The summary of PTP1B inhibitory activity(%) against fungal extracts (2014)

(unit: inhibition(%))

No.	Sample ID	Conc.($\mu\text{g}/\text{m}\ell$)			No.	Sample ID	Conc.($\mu\text{g}/\text{m}\ell$)		
		0.3	3	10			0.3	3	10
1	SF6811	36.31	100.4 ₁	101.65	31	SF6841	35.29	100.21	100.25
2	SF6812	49.93	97.97	109.78	32	SF6842	35.02	99.45	99.90
3	SF6813	10.58	98.81	100.41	33	SF6843	52.94	99.85	100.87
4	SF6814	97.83	99.84	102.01	34	SF6844	26.35	98.25	100.00
5	SF6815	3.22	100.4 ₅	101.84	35	SF6845	50.59	99.74	99.90
6	SF6816	91.61	100.6 ₇	102.58	36	SF6846	12.11	99.21	100.46
7	SF6817	7.02	98.89	100.15	37	SF6847	40.82	96.18	98.12
8	SF6818	16.57	99.44	103.64	38	SF6848	92.09	97.98	100.51
9	SF6819	39.35	99.88	99.96	39	SF6849	7.36	84.10	99.96
10	SF6820	53.29	99.43	99.63	40	SF6850	7.81	99.63	100.43
11	SF6821	22.45	99.78	99.94	41	SF6851	45.82	98.69	100.00
12	SF6822	49.48	96.15	100.68	42	SF6852	23.13	76.77	100.27
13	SF6823	44.07	96.18	100.07	43	SF6853	-31.45	70.76	100.83
14	SF6824	-21.13	89.00	100.69	44	SF6854	42.24	99.93	100.03
15	SF6825	32.50	97.92	100.79	45	SF6855	42.30	99.74	99.90
16	SF6826	6.06	99.75	101.17	46	SF6856	51.56	99.95	99.97
17	SF6827	29.44	98.87	100.53	47	SF6857	45.86	100.25	100.90
18	SF6828	24.96	99.05	99.96	48	SF6858	39.21	99.93	100.43
19	SF6829	70.57	99.20	100.34	49	SF6859	68.50	99.86	99.89
20	SF6830	42.70	99.11	102.07	50	SF6860	50.50	100.25	100.29
21	SF6831	93.09	99.80	100.43	51	SF6861	60.35	99.71	100.58
22	SF6832	27.52	100.9 ₉	103.53	52	SF6862	54.81	99.84	100.00
23	SF6833	56.77	98.63	100.47	53	SF6863	36.98	100.00	101.02
24	SF6834	41.35	90.81	101.32	54	SF6864	44.78	99.47	104.77
25	SF6835	4.97	91.11	104.12	55	SF6865	56.37	98.09	99.59
26	SF6836	73.06	99.67	99.82	56	SF6866	31.13	96.71	100.07
27	SF6837	82.58	100.2 ₄	100.77	57	SF6867	44.53	99.11	99.92
28	SF6838	58.17	99.89	100.00	58	SF6868	53.72	99.80	100.00
29	SF6839	30.93	99.08	100.16	59	SF6869	46.48	99.75	99.87
30	SF6840	22.32	94.03	99.74	60	SF6870	16.56	99.89	100.00

Table 5-3. The summary of PTP1B inhibitory activity(%) against fungal extracts (2014, continued)

(unit: inhibition(%))

No.	Sample ID	Conc.($\mu\text{g}/\text{m}\ell$)			No.	Sample ID	Conc.($\mu\text{g}/\text{m}\ell$)		
		0.3	3	10			0.3	3	10
61	SF6871	10.27	98.53	99.75	91	SF6901	70.48	103.08	104.05
62	SF6872	69.94	99.43	99.67	92	SF6902	95.54	99.08	100.60
63	SF6873	88.73	99.87	99.96	93	SF6903	96.27	99.81	99.83
64	SF6874	48.91	100.16	100.64	94	SF6904	97.72	99.78	99.90
65	SF6875	94.38	99.31	100.11	95	SF6905	78.10	99.58	99.79
66	SF6876	54.94	99.89	99.96	96	SF6906	4.86	99.62	100.10
67	SF6877	40.71	100.00	100.28	97	SF6907	8.75	99.62	99.77
68	SF6878	73.90	99.95	100.28	98	SF6908	36.34	99.98	100.02
69	SF6879	91.58	99.95	100.03	99	SF6909	36.39	99.70	99.89
70	SF6880	53.33	99.85	99.95	100	SF6910	36.41	98.91	99.59
71	SF6881	56.92	99.60	100.20	101	SF6911	54.38	99.97	100.03
72	SF6882	90.23	99.77	99.97	102	SF6912	92.59	99.55	100.19
73	SF6883	54.67	99.97	100.03	103	SF6913	93.12	99.87	99.97
74	SF6884	91.77	99.86	100.65	104	SF6914	68.89	99.97	100.06
75	SF6885	48.62	99.74	100.07	105	SF6915	90.42	99.91	99.97
76	SF6886	27.39	99.04	99.71	106	SF6916	22.57	99.93	100.21
77	SF6887	64.48	99.82	100.04	107	SF6917	24.36	100.18	101.29
78	SF6888	97.63	99.96	100.00	108	SF6918	41.45	99.92	100.04
79	SF6889	30.77	99.66	99.92	109	SF6919	53.43	99.92	100.00
80	SF6890	50.21	99.74	99.58	110	SF6920	81.15	99.38	99.93
81	SF6891	73.55	99.75	100.17	111	SF6921	48.62	99.80	100.47
82	SF6892	47.35	100.23	100.42	112	SF6922	27.91	99.76	99.86
83	SF6893	42.25	99.81	100.28	113	SF6923	39.03	99.55	99.90
84	SF6894	24.98	98.96	100.00	114	SF6924	50.07	100.03	100.20
85	SF6895	73.47	99.38	99.64	115	SF6925	21.02	92.24	99.97
86	SF6896	89.90	99.49	99.78	116	SF6926	67.02	99.90	99.97
87	SF6897	87.31	99.30	100.29	117	SF6927	80.87	99.74	99.91
88	SF6898	91.72	99.67	99.71	118	SF6928	20.00	97.98	99.81
89	SF6899	59.09	99.68	99.95	119	SF6929	63.24	99.59	99.90
90	SF6900	50.65	99.82	99.91	120	SF6930	29.32	93.52	99.40

Table 5-3. The summary of PTP1B inhibitory activity(%) against fungal extracts
(2014, continued)

(unit: inhibition(%))

No.	Sample ID	Conc.($\mu\text{g}/\text{m}\ell$)			No.	Sample ID	Conc.($\mu\text{g}/\text{m}\ell$)		
		0.3	3	10			0.3	3	10
121	SF6931	65.07	99.97	100.06	151	SF6961	42.94	99.83	99.89
122	SF6932	21.16	99.96	100.16	152	SF6962	27.93	99.11	99.68
123	SF6933	5.52	99.65	99.77	153	SF6963	56.66	98.67	99.41
124	SF6934	58.01	99.95	100.00	154	SF6964	56.83	99.80	99.92
125	SF6935	55.25	99.86	100.00	155	SF6965	61.10	99.88	99.92
126	SF6936	15.33	99.74	100.79	156	SF6966	28.25	98.23	99.67
127	SF6937	14.77	75.61	100.15	157	SF6967	67.97	99.88	99.97
128	SF6938	26.77	99.95	100.10	158	SF6968	27.28	93.41	99.62
129	SF6939	62.19	100.03	100.09	159	SF6969	32.41	97.29	99.78
130	SF6940	15.16	99.01	99.56	160	SF6970	60.18	99.91	99.94
131	SF6941	-0.16	78.25	100.07	161	SF6971	44.29	99.63	100.05
132	SF6942	87.67	99.87	99.93	162	SF6972	88.96	99.72	100.06
133	SF6943	58.11	99.51	99.93	163	SF6973	23.50	99.91	100.14
134	SF6944	83.86	99.93	99.97	164	SF6974	37.10	99.96	100.07
135	SF6945	79.89	99.93	99.97	165	SF6975	38.67	83.41	99.46
136	SF6946	20.61	99.80	100.04	166	SF6976	11.34	83.71	100.15
137	SF6947	65.77	99.98	100.05	167	SF6977	-2.13	99.90	100.07
138	SF6948	23.31	98.46	99.88	168	SF6978	27.93	99.91	99.97
139	SF6949	-12.98	90.28	99.44	169	SF6979	17.98	99.62	99.69
140	SF6950	4.89	99.55	99.66	170	SF6980	74.09	99.94	100.00
141	SF6951	29.17	99.10	99.70	171	SF6981	41.90	99.89	100.05
142	SF6952	73.48	99.98	100.02	172	SF6982	55.84	99.83	100.00
143	SF6953	77.15	99.94	100.11	173	SF6983	23.91	99.78	99.97
144	SF6954	59.68	99.86	100.28	174	SF6984	90.83	100.03	100.09
145	SF6955	93.18	99.88	99.97	175	SF6985	22.97	99.82	99.94
146	SF6956	40.13	99.80	100.03	176	SF6986	28.95	99.89	99.96
147	SF6957	30.38	99.95	100.05	177	SF6987	65.16	99.23	99.77
148	SF6958	41.13	99.89	99.94	178	SF6988	92.97	99.83	99.89
149	SF6959	35.31	99.97	100.03	179	SF6989	64.00	99.90	100.03
150	SF6960	67.24	99.94	100.03	180	SF6990	99.90	100.07	100.10

Table 5-3. The summary of PTP1B inhibitory activity(%) against fungal extracts (2014, continued)

(unit: inhibition(%))

No.	Sample ID	Conc.($\mu\text{g}/\text{ml}$)			No.	Sample ID	Conc.($\mu\text{g}/\text{ml}$)		
		0.3	3	10			0.3	3	10
181	SF6991	54.86	99.89	100.23	211	SF7021	29.74	99.80	100.40
182	SF6992	34.38	98.30	99.97	212	SF7022	8.19	91.97	100.37
183	SF6993	62.64	99.89	99.96	213	SF7023	51.08	99.84	105.72
184	SF6994	27.59	99.81	99.96					
185	SF6995	55.80	100.0 0	100.06					
186	SF6996	44.86	99.81	100.04					
187	SF6997	38.59	99.33	100.00					
188	SF6998	40.63	91.09	99.83					
189	SF6999	67.22	99.45	100.20					
190	SF7000	23.35	98.45	99.80					
191	SF7001	22.83	98.94	99.12					
192	SF7002	11.05	98.51	98.87					
193	SF7003	18.67	99.72	100.00					
194	SF7004	19.60	99.60	99.96					
195	SF7005	37.23	100.0 5	100.16					
196	SF7006	60.85	99.77	99.91					
197	SF7007	12.60	98.57	100.00					
198	SF7008	47.88	98.20	99.17					
199	SF7009	36.43	97.45	100.08					
200	SF7010	29.22	93.45	99.92					
201	SF7011	93.09	99.87	100.00					
202	SF7012	91.76	99.84	100.26					
203	SF7013	29.87	99.51	99.88					
204	SF7014	71.88	99.96	100.04					
205	SF7015	99.59	99.59	101.20					
206	SF7016	7.97	98.29	100.00					
207	SF7017	53.45	99.40	99.62					
208	SF7018	13.90	99.81	100.16					
209	SF7019	49.02	99.61	100.07					
210	SF7020	15.12	100.0 0	100.05					

Table 5-4. The summary of PTP1B inhibitory activity(%) against fungal extracts (2015)

(unit: inhibition(%))

No.	Sample ID	Conc.($\mu\text{g}/\text{ml}$)			No.	Sample ID	Conc.($\mu\text{g}/\text{ml}$)		
		0.3	3	10			0.3	3	10
1	7024	67.84	99.56	99.78	31	7054	23.21	95.09	99.73
2	7025	45.83	99.53	99.50	32	7055			
3	7026	32.96	99.50	99.20	33	7056	14.00	51.78	98.46
4	7027	52.85	87.85	100.34	34	7057	8.02	92.63	96.58
5	7028	40.40	102.66	102.06	35	7058	54.30	98.57	100.72
6	7029	6.86	100.73	99.69	36	7059			
7	7030	20.20	98.48	99.48	37	7060	7.89	35.57	99.37
8	7031	80.92	99.96	100.26	38	7061	34.32	98.55	99.95
9	7032	77.35	99.66	100.00	39	7062			
10	7033	32.74	91.24	100.54	40	7063	41.39	94.80	100.70
11	7034	31.87	99.51	102.04	41	7064			
12	7035	40.68	100.10	99.10	42	7065	97.51	99.67	99.83
13	7036	37.52	98.38	97.78	43	7066	21.25	97.51	99.92
14	7037	28.16	97.31	99.74	44	7067	6.97	52.94	98.52
15	7038	30.22	97.70	100.00	45	7068	18.82	97.65	98.84
16	7039	36.77	99.88	99.79	46	7069	16.95	97.66	98.70
17	7040	53.09	99.47	99.09	47	7070	8.26	99.09	99.20
18	7041	48.07	98.85	99.84	48	7071	36.32	94.76	96.79
19	7042	30.35	99.88	100.24	49	7072	31.38	96.09	99.09
20	7043	70.67	99.39	100.48	50	7073	24.71	73.75	81.42
21	7044	41.14	100.00	100.66	51	7074	37.32	96.35	100.07
22	7045	42.73	85.98	99.22	52	7075	-5.15	56.87	99.17
23	7046	27.22	97.23	100.32	53	7076	5.94	48.48	99.06
24	7047	42.01	100.09	92.63	54	7077	23.23	97.99	98.50
25	7048	15.52	19.49	100.18	55	7078	17.10	100.54	101.04
26	7049	34.28	99.73	100.05	56	7079	38.61	99.92	101.58
27	7050	50.13	100.00	102.77	57	7080	34.91	97.30	98.24
28	7051	35.58	100.05	100.12	58	7081	24.60	97.39	97.52
29	7052	35.46	99.73	99.73	59	7082	16.88	84.21	97.94
30	7053	13.65	93.04	99.74	60	7083	36.03	51.45	78.30

Table 5-4. The summary of PTP1B inhibitory activity(%) against fungal extracts
(2015, continued)

(unit: inhibition(%))

No.	Sample ID	Conc.($\mu\text{g}/\text{m}\ell$)			No.	Sample ID	Conc.($\mu\text{g}/\text{m}\ell$)		
		0.3	3	10			0.3	3	10
61	7084	7.95	59.98	97.17	91	7114	90.68	100.89	101.01
62	7085	54.14	97.79	97.89	92	7115	31.93	93.36	101.17
63	7086	15.81	97.48	97.82	93	7116	38.21	100.42	102.42
64	7087	8.68	19.27	97.26	94	7117	9.56	41.19	100.38
65	7088	3.45	35.62	97.41	95	7118	11.84	101.76	103.14
66	7089	2.82	41.50	97.68	96	7119			
67	7090	47.71	97.75	98.06	97	7120			
68	7091	82.95	82.95	98.27	98	7121	54.52	100.65	100.73
69	7092	80.70	96.84	96.88	99	7122	8.41	87.15	100.79
70	7093	8.66	69.62	97.94	100	7123	1.61	70.64	88.72
71	7094	20.11	93.50	98.07	101	7124	23.29	100.49	100.66
72	7095	8.34	90.25	96.95	102	7125	14.07	94.44	100.29
73	7096	33.21	41.03	90.56	103	7126	27.11	87.92	99.86
74	7097	86.57	94.66	97.07	104	7127	47.62	99.75	99.80
75	7098	92.13	96.85	97.42	105	7128	71.68	99.52	100.03
76	7099	93.97	96.83	97.27	106	7129	14.67	99.82	100.32
77	7100	93.79	96.09	97.92	107	7130	46.68	70.06	99.46
78	7101	93.77	96.65	96.99	108	7131	24.68	58.30	99.97
79	7102	96.78	97.04	97.46	109	7132	24.77	76.13	100.00
80	7103	95.73	96.47	97.71	110	7133	33.36	20.29	79.37
81	7104	18.46	77.35	98.01	111	7134			
82	7105	95.96	97.98	98.01	112	7135	21.47	98.90	99.19
83	7106	52.04	97.77	97.80	113	7136	17.18	83.71	98.67
84	7107	94.59	95.98	97.94	114	7137	32.06	92.70	99.53
85	7108	16.09	72.97	96.29	115	7138	10.11	71.99	100.09
86	7109	95.86	95.92	97.39	116	7139	39.13	90.52	100.54
87	7110	8.23	90.59	97.40	117	7140	13.33	45.42	74.13
88	7111	23.82	53.24	87.42	118	7141	60.10	100.20	100.23
89	7112	30.73	59.09	98.21	119	7142	19.14	82.74	100.61
90	7113	40.82	97.63	97.80	120	7143	12.02	99.93	101.23

Table 5-4. The summary of PTP1B inhibitory activity(%) against fungal extracts
(2015, continued)

(unit: inhibition(%))

No.	Sample ID	Conc.($\mu\text{g}/\text{m}\ell$)			No.	Sample ID	Conc.($\mu\text{g}/\text{m}\ell$)		
		0.3	3	10			0.3	3	10
121	7144	27.78	96.03	100.62	151	7174	62.99	100.84	101.09
122	7145	23.87	71.82	94.38	152	7175	63.73	100.60	100.78
123	7146	23.10	100.29	100.82	153	7176	16.58	94.94	100.54
124	7147	8.92	99.71	100.92	154	7177	19.18	99.34	99.82
125	7148	11.92	91.26	100.38	155	7178	45.53	99.58	99.67
126	7149	51.72	100.00	100.88	156	7179	9.26	62.12	99.62
127	7150	37.09	99.00	99.04	157	7180	31.98	100.03	100.15
128	7151	28.39	99.59	99.71	158	7181	15.98	36.73	95.47
129	7152	37.86	97.71	99.59	159	7182	31.68	99.01	99.83
130	7153	67.73	99.84	100.00	160	7183	44.09	77.64	97.72
131	7154	12.51	71.90	99.87	161	7184	31.09	100.13	100.19
132	7155	16.55	100.25	100.69	162	7185	8.62	97.97	99.39
133	7156	28.16	92.97	100.56	163	7186	14.02	57.56	99.22
134	7157	88.40	99.83	100.54	164	7187	78.55	100.80	101.04
135	7158	53.27	99.71	101.05	165	7188	42.63	100.21	100.45
136	7159	55.92	96.89	97.05	166	7189	28.18	84.90	100.27
137	7160	44.79	96.43	96.80	167	7190	50.46	100.03	100.21
138	7161	41.88	100.59	101.00	168	7191	30.05	39.54	95.65
139	7162				169	7192	21.79	99.01	99.80
140	7163				170	7193	26.60	100.16	102.41
141	7164	18.45	94.81	100.48	171	7194	10.60	60.10	100.19
142	7165	40.47	100.69	100.89	172	7195	31.92	99.10	99.40
143	7166	40.83	100.36	100.66	173	7196	41.59	99.88	100.00
144	7167	67.46	99.66	99.72	174	7197	52.77	65.88	98.17
145	7168	73.44	99.52	100.14	175	7198	36.14	99.40	99.34
146	7169	59.94	99.45	99.97	176	7199	57.45	99.93	100.03
147	7170	43.36	99.24	99.51	177	7200	37.09	97.61	99.77
148	7171	74.08	60.04	100.16	178	7201	32.54	69.18	99.33
149	7172	63.16	99.50	99.91	179	7202	43.08	99.82	99.97
150	7173	65.86	101.16	101.23	180	7203	44.34	100.20	100.28

Table 5-4. The summary of PTP1B inhibitory activity(%) against fungal extracts
(2015, continued)

(unit: inhibition(%))

No.	Sample ID	Conc.($\mu\text{g}/\text{m}\ell$)			No.	Sample ID	Conc.($\mu\text{g}/\text{m}\ell$)		
		0.3	3	10			0.3	3	10
181	7204	31.55	99.92	100.12					
182	7205	60.94	97.53	97.60					
183	7206	47.24	100.47	100.97					
184	7207	5.19	87.97	99.66					
185	7208	35.75	93.87	100.19					
186	7209	54.63	99.91	100.09					
187	7210	15.24	90.15	100.06					
188	7211	31.98	100.03	100.09					
189	7212	89.93	97.83	97.89					
190	7213	85.55	97.80	97.89					
191	7214	59.45	97.64	98.13					
192	7215	75.66	97.77	97.92					
193	7216	49.60	71.75	97.49					
194	7217	62.38	91.90	97.79					
195	7218	66.35	100.13	100.32					
196	7219	65.64	100.13	100.26					
197	7220	33.59	69.87	98.10					
198	7221	37.48	97.31	97.85					
199	7222	57.75	97.37	98.62					
200	7223	83.06	98.23	98.47					
201	7224	62.58	97.12	97.57					
202	7225	77.08	97.38	97.87					
203	7226	58.41	97.20	97.37					
204	7227	74.21	97.12	97.25					
205	7228	98.85	100.03	100.64					
206	7229	35.28	99.94	100.03					
207	7230	31.16	97.60	97.68					
208	7231	40.91	97.22	97.45					
209	7232	12.75	94.87	97.22					
210	7233	58.03	97.46	97.50					

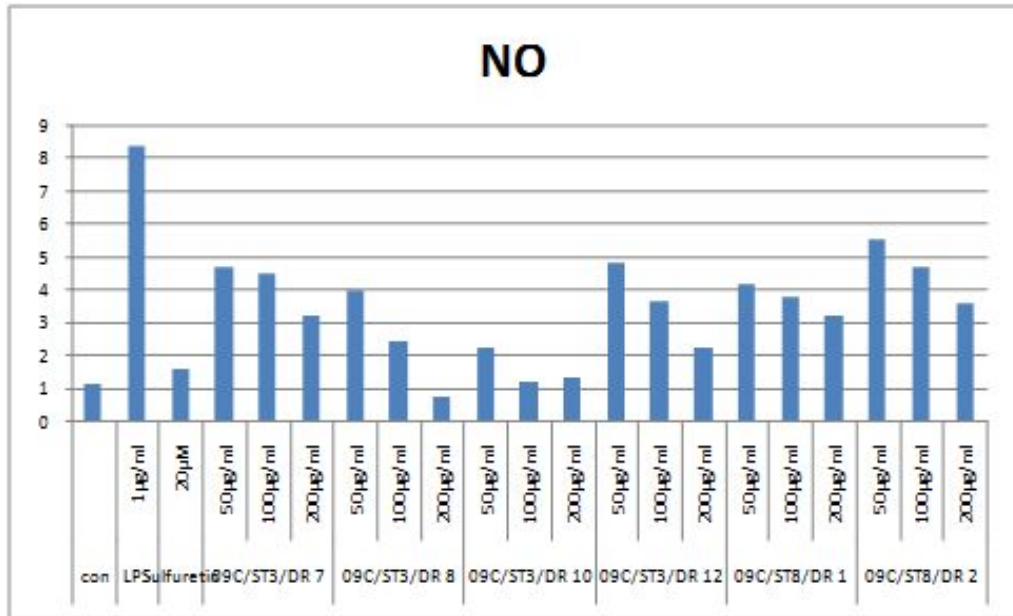


Fig 4. Anti-inflammatory activity of Marine organism extracts collected from the Sea of Okhotsk

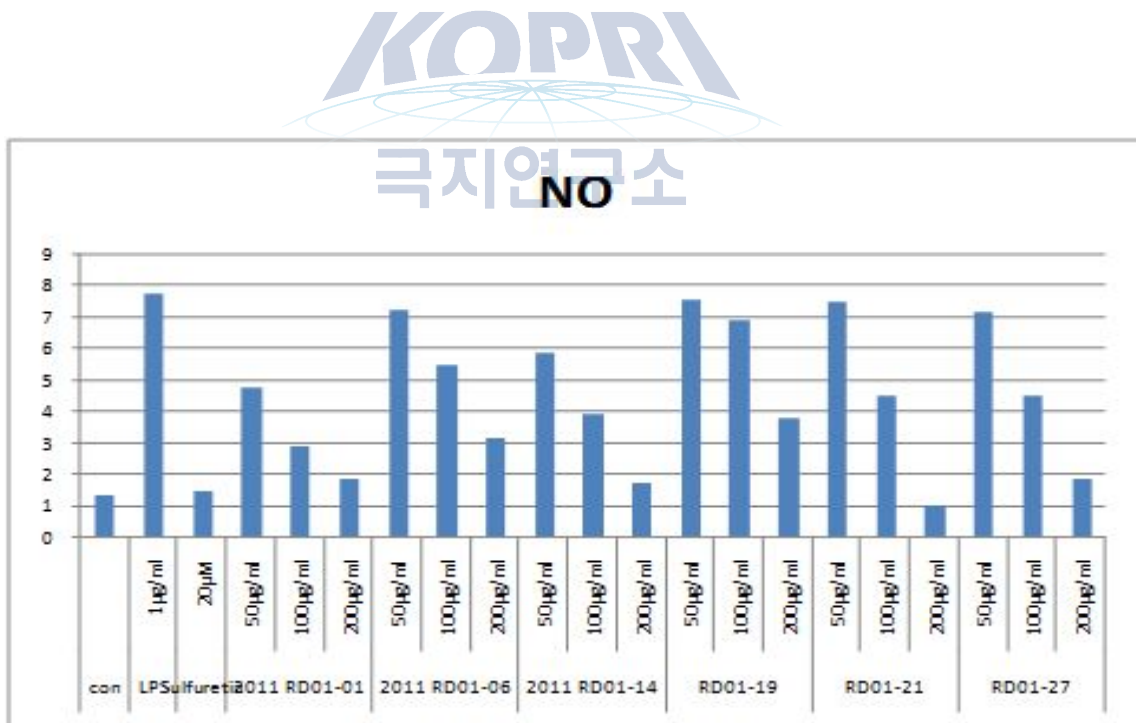


Fig 5. Anti-inflammatory activity of Marine organism extracts collected from the Ross Sea

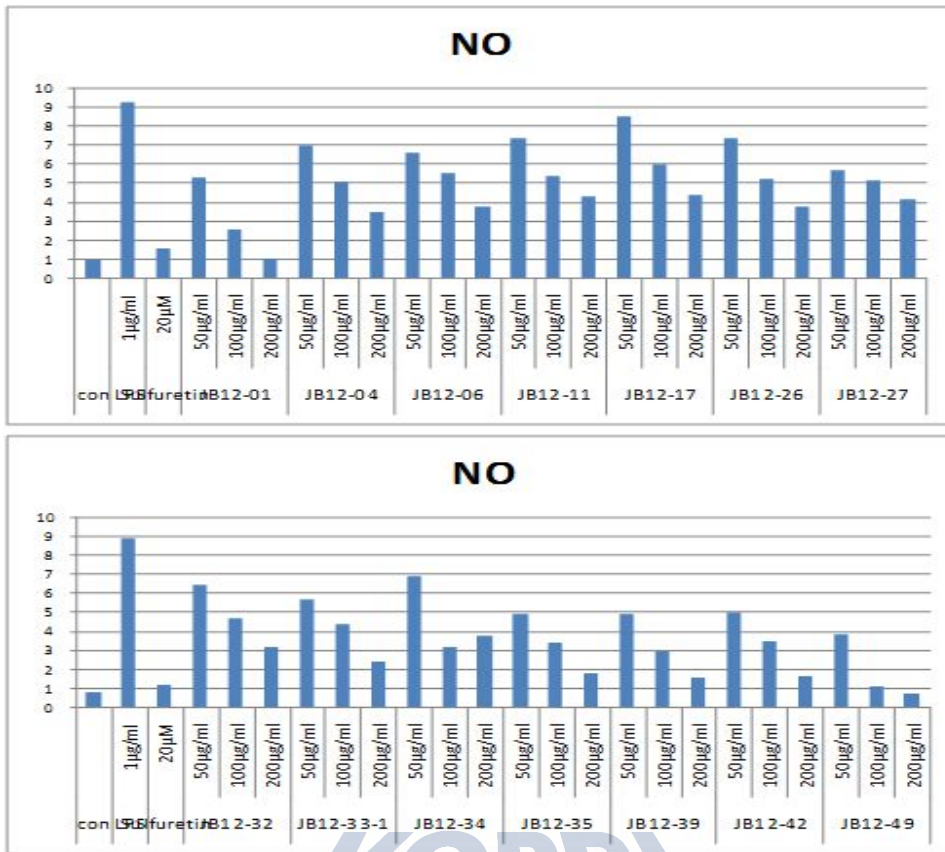


Fig 6. Anti-inflammatory activity of Marine organism extracts collected from the King Sejong Station

Table 6-1. List of Anti-inflammatory activity of fungal extracts(2012)

Name	Conc.	NO(μ M)	Cell Damage	Name	Conc.	NO(μ M)	Cell Damage
Control		1.362		Control		1.362	
LPS	1 μ g/ml	13.595		LPS	1 μ g/ml	13.595	
SF-5857	50 μ g/ml	13.761		SF-5874	50 μ g/ml	11.504	
	100 μ g/ml	10.829			100 μ g/ml	9.637	30% death
	200 μ g/ml	9.612			200 μ g/ml	7.012	50% death
SF-5858	50 μ g/ml	15.144		SF-5878	50 μ g/ml	3.125	50% death
	100 μ g/ml	9.114			100 μ g/ml	1.056	50% death
	200 μ g/ml	2.643			200 μ g/ml	2.469	50% death
SF-5859	50 μ g/ml	-0.123	50% death	SF-5887	50 μ g/ml	6.81	
	100 μ g/ml	0.264	50% death		100 μ g/ml	2.721	
	200 μ g/ml	2.366	50% death		200 μ g/ml	2.419	50% death
SF-5860	50 μ g/ml	3.362	50% death	SF-5889	50 μ g/ml	6.81	
	100 μ g/ml	0.928	50% death		100 μ g/ml	4.74	
	200 μ g/ml	0.43	50% death		200 μ g/ml	1.914	
SF-5861	50 μ g/ml	9.114		SF-5892	50 μ g/ml	4.488	30% death
	100 μ g/ml	6.957	30% death		100 μ g/ml	3.176	50% death
	200 μ g/ml	6.404	50% death		200 μ g/ml	4.236	50% death
SF-5863	50 μ g/ml	12.987		SF-5893	50 μ g/ml	7.517	
	100 μ g/ml	4.302	50% death		100 μ g/ml	4.084	
	200 μ g/ml	2.421	50% death		200 μ g/ml	2.57	50% death
SF-5864	50 μ g/ml	5.464		SF-5894	50 μ g/ml	6.658	
	100 μ g/ml	2.311	50% death		100 μ g/ml	1.359	
	200 μ g/ml	4.523	50% death		200 μ g/ml	1.207	50% death
SF-5865	50 μ g/ml	12.433		SF-5907	50 μ g/ml	0.904	
	100 μ g/ml	11.327			100 μ g/ml	0.601	30% death
	200 μ g/ml	13.706			200 μ g/ml	1.056	50% death
SF-5866	50 μ g/ml	11.604		SF-5908	50 μ g/ml	6.558	
	100 μ g/ml	7.621			100 μ g/ml	2.519	
	200 μ g/ml	1.923			200 μ g/ml	4.135	50% death
SF-5867	50 μ g/ml	8.119		SF-5913	50 μ g/ml	6.883	
	100 μ g/ml	6.349			100 μ g/ml	2.711	
	200 μ g/ml	3.97			200 μ g/ml	2.762	
SF-5868	50 μ g/ml	12.212		SF-5915	50 μ g/ml	1.578	50% death
	100 μ g/ml	7.621			100 μ g/ml	1.217	50% death
	200 μ g/ml	1.647			200 μ g/ml	2.402	50% death
SF-5869	50 μ g/ml	3.196		SF-5916	50 μ g/ml	1.99	50% death
	100 μ g/ml	1.26	50% death		100 μ g/ml	0.238	50% death
	200 μ g/ml	2.919	50% death		200 μ g/ml	1.681	50% death
SF-5870	50 μ g/ml	7.178		SF-5918	50 μ g/ml	2.144	
	100 μ g/ml	2.477	50% death		100 μ g/ml	0.65	50% death
	200 μ g/ml	3.417	50% death		200 μ g/ml	1.372	50% death
SF-5871	50 μ g/ml	1.536	50% death	SF-5922	50 μ g/ml	1.423	50% death
	100 μ g/ml	1.979	50% death		100 μ g/ml	0.084	50% death
	200 μ g/ml	4.468	50% death		200 μ g/ml	1.217	50% death
SF-5873	50 μ g/ml	9.637		SF-5923	50 μ g/ml	10.179	
	100 μ g/ml	8.879			100 μ g/ml	6.522	
	200 μ g/ml	6.204			200 μ g/ml	1.681	

Table 6-1. List of Anti-inflammatory activity of fungal extracts (2012, continued)

Name	Conc.	NO(μ M)	Cell Damage	Name	Conc.	NO(μ M)	Cell Damage
Control		1.362		Control		1.362	
LPS	1 μ g/ml	13.595		LPS	1 μ g/ml	13.595	
SF 5925	50 μ g/ml	6.634		SF-5946	50 μ g/ml	6.555	
	100 μ g/ml	2.154			100 μ g/ml	2.578	
	200 μ g/ml	3.861	50% death		200 μ g/ml	3.751	50% death
SF 5926	50 μ g/ml	9.78		SF-5948	50 μ g/ml	0.488	
	100 μ g/ml	2.581			100 μ g/ml	0.845	
	200 μ g/ml	1.088	50% death		200 μ g/ml	2.323	50% death
SF 5927	50 μ g/ml	12.766		SF-5949	50 μ g/ml	6.147	
	100 μ g/ml	10.313			100 μ g/ml	2.017	30% death
	200 μ g/ml	5.247			200 μ g/ml	2.476	50% death
SF 5928	50 μ g/ml	9.886		SF-5950	50 μ g/ml	2.578	
	100 μ g/ml	4.021			100 μ g/ml	3.547	
	200 μ g/ml	0.928	50% death		200 μ g/ml	6.759	50% death
SF 5929	50 μ g/ml	4.554		SF-5951	50 μ g/ml	2.017	
	100 μ g/ml	0.821	50% death		100 μ g/ml	0.998	50% death
	200 μ g/ml	2.581	50% death		200 μ g/ml	2.068	50% death
SF 5930	50 μ g/ml	5.247		SF-5952	50 μ g/ml	2.068	
	100 μ g/ml	2.101	50% death		100 μ g/ml	0.437	50% death
	200 μ g/ml	2.901	50% death		200 μ g/ml	1.61	50% death
SF-5931	50 μ g/ml	12.873		SF-5953	50 μ g/ml	6.3	
	100 μ g/ml	9.193			100 μ g/ml	3.343	
	200 μ g/ml	4.181			200 μ g/ml	0.743	
SF-5932	50 μ g/ml	13.139		SF-5954	50 μ g/ml	0.437	
	100 μ g/ml	6.367			100 μ g/ml	0.437	50% death
	200 μ g/ml	2.581			200 μ g/ml	2.119	50% death
SF-5934	50 μ g/ml	10.046		SF-5955	50 μ g/ml	9.104	
	100 μ g/ml	6.954			100 μ g/ml	5.892	
	200 μ g/ml	3.167			200 μ g/ml	2.629	
SF-5935	50 μ g/ml	6.42		SF-5957	50 μ g/ml	10.230	
	100 μ g/ml	1.354	50% death		100 μ g/ml	8.325	
	200 μ g/ml	0.875	50% death		200 μ g/ml	3.638	
SF-5936	50 μ g/ml	8.287		SF-5958	50 μ g/ml	5.183	
	100 μ g/ml	0.661	50% death		100 μ g/ml	1.217	
	200 μ g/ml	1.461	50% death		200 μ g/ml	0.650	50% death
SF-5938	50 μ g/ml	6.687		SF-5959	50 μ g/ml	6.043	
	100 μ g/ml	2.208	50% death		100 μ g/ml	2.773	50% death
	200 μ g/ml	2.048	50% death		200 μ g/ml	5.05	50% death
SF-5941	50 μ g/ml	1.813		SF-5961	50 μ g/ml	15.153	
	100 μ g/ml	2.323			100 μ g/ml	10.248	
	200 μ g/ml	4.261			200 μ g/ml	3.065	
SF-5942	50 μ g/ml	5.943		SF-5963	50 μ g/ml	14.686	
	100 μ g/ml	1.406			100 μ g/ml	9.021	
	200 μ g/ml	1.762	50% death		200 μ g/ml	5.226	
SF-5945	50 μ g/ml	9.868		SF-5964	50 μ g/ml	12.525	
	100 μ g/ml	5.28			100 μ g/ml	7.503	
	200 μ g/ml	4.159			200 μ g/ml	3.707	

Table 6-1. List of Anti-inflammatory activity of fungal extracts(2012, continued)

Name	Conc.	NO(μ M)	Cell Damage	Name	Conc.	NO(μ M)	Cell Damage
Control		1.362		Control		1.362	
LPS	1 μ g/ml	13.595		LPS	1 μ g/ml	13.595	
SF 5965	50 μ g/ml	2.481		SF 5988	50 μ g/ml	12.955	
	100 μ g/ml	3.065			100 μ g/ml	9.523	
	200 μ g/ml	5.401	50% death		200 μ g/ml	4.098	
SF 5966	50 μ g/ml	16.671		SF 5989	50 μ g/ml	4.541	
	100 μ g/ml	11.357			100 μ g/ml	0.610	50% death
	200 μ g/ml	4.35			200 μ g/ml	3.600	50% death
SF 5967	50 μ g/ml	9.255		SF 5992	50 μ g/ml	1.939	
	100 μ g/ml	8.788			100 μ g/ml	-0.441	50% death
	200 μ g/ml	7.094			200 μ g/ml	-0.164	50% death
SF 5969	50 μ g/ml	10.715		SF 5993	50 μ g/ml	-0.220	
	100 μ g/ml	6.043			100 μ g/ml	-0.552	50% death
	200 μ g/ml	1.371			200 μ g/ml	0.555	50% death
SF 5970	50 μ g/ml	2.189		SF 5994	50 μ g/ml	4.983	
	100 μ g/ml	1.547			100 μ g/ml	0.389	50% death
	200 μ g/ml	3.415			200 μ g/ml	0.500	50% death
SF 5971	50 μ g/ml	3.532		SF 5995	50 μ g/ml	2.050	
	100 μ g/ml	1.43			100 μ g/ml	0.444	50% death
	200 μ g/ml	1.255	50% death		200 μ g/ml	1.607	50% death
SF 5972	50 μ g/ml	2.539		SF 5996	50 μ g/ml	1.497	
	100 μ g/ml	1.78			100 μ g/ml	1.882	50% death
	200 μ g/ml	3.882			200 μ g/ml	4.912	50% death
SF 5974	50 μ g/ml	6.043		SF 5997	50 μ g/ml	1.662	
	100 μ g/ml	4.291	50% death		100 μ g/ml	0.56	50% death
	200 μ g/ml	5.342	50% death		200 μ g/ml	1.332	50% death
SF 5976	50 μ g/ml	10.014		SF 5999	50 μ g/ml	5.794	
	100 μ g/ml	5.284			100 μ g/ml	0.671	
	200 μ g/ml	5.809	50% death		200 μ g/ml	1.221	
SF 5979	50 μ g/ml	7.853		SF 6002	50 μ g/ml	1.001	
	100 μ g/ml	8.846			100 μ g/ml	0.395	50% death
	200 μ g/ml	4.934			200 μ g/ml	1.221	50% death
SF 5980	50 μ g/ml	9.021		SF 6003	50 μ g/ml	1.387	
	100 μ g/ml	8.32			100 μ g/ml	0.285	
	200 μ g/ml	5.518	50% death		200 μ g/ml	1.332	석출
SF 5982	50 μ g/ml	10.189		SF 6004	50 μ g/ml	3.59	
	100 μ g/ml	8.671			100 μ g/ml	1.166	
	200 μ g/ml	4.408			200 μ g/ml	1.111	
SF 5985	50 μ g/ml	8.788	석출	SF 6006	50 μ g/ml	0.671	
	100 μ g/ml	8.204	석출		100 μ g/ml	0.946	50% death
	200 μ g/ml	5.868	석출		200 μ g/ml	3.094	50% death
SF 5986	50 μ g/ml	11.299		SF6008	50 μ g/ml	10.131	
	100 μ g/ml	8.32			100 μ g/ml	7.751	
	200 μ g/ml	3.474			200 μ g/ml	2.326	
SF 5987	50 μ g/ml	9.633		SF6011	50 μ g/ml	4.153	
	100 μ g/ml	5.592			100 μ g/ml	0.5	
	200 μ g/ml	2.382			200 μ g/ml	1.109	50% death

Table 6-1. List of Anti-inflammatory activity of fungal extracts(2012, continued)

Name	Conc.	NO(μ M)	Cell Damage	Name	Conc.	NO(μ M)	Cell Damage
Control		1.362		Control		1.362	
LPS	1 μ g/ml	13.595		LPS	1 μ g/ml	13.595	
SF6012	50 μ g/ml	9.799		SF5900	50 μ g/ml	9.893	
	100 μ g/ml	7.64			100 μ g/ml	5.186	
	200 μ g/ml	3.157			200 μ g/ml	3.238	50% death
SF6013	50 μ g/ml	3.876		SF5902	50 μ g/ml	13.464	
	100 μ g/ml	0.887			100 μ g/ml	8.703	
	200 μ g/ml	0.555	50% death		200 μ g/ml	3.401	
SF6014	50 μ g/ml	2.603		SF5906	50 μ g/ml	11.733	
	100 μ g/ml	0.334			100 μ g/ml	9.136	
	200 μ g/ml	2.216	50% death		200 μ g/ml	4.32	30% death
SF6017	50 μ g/ml	13.176		SF5909	50 μ g/ml	5.961	
	100 μ g/ml	10.464			100 μ g/ml	3.841	
	200 μ g/ml	4.375			200 μ g/ml	3.039	50% death
SF5862	50 μ g/ml	13.193		SF5912	50 μ g/ml	3.554	
	100 μ g/ml	11.895			100 μ g/ml	1.778	
	200 μ g/ml	7.188			200 μ g/ml	1.835	50% death
SF5872	50 μ g/ml	13.085		SF5914	50 μ g/ml	8.884	
	100 μ g/ml	7.783			100 μ g/ml	3.153	
	200 μ g/ml	2.373			200 μ g/ml	1.893	50% death
SF5875	50 μ g/ml	15.574		SF5919	50 μ g/ml	4.93	
	100 μ g/ml	9.947			100 μ g/ml	2.638	
	200 μ g/ml	4.375			200 μ g/ml	2.466	50% death
SF5879	50 μ g/ml	10.272		SF5921	50 μ g/ml	1.549	
	100 μ g/ml	3.238			100 μ g/ml	1.205	
	200 μ g/ml	2.102	30% death		200 μ g/ml	3.268	50% death
SF5881	50 μ g/ml	13.247		SF5924	50 μ g/ml	4.529	
	100 μ g/ml	12.165			100 μ g/ml	1.721	50% death
	200 μ g/ml	7.242			200 μ g/ml	1.663	50% death
SF5884	50 μ g/ml	4.429	50% death	SF5940	50 μ g/ml	3.153	50% death
	100 μ g/ml	3.725	50% death		100 μ g/ml	4.7	50% death
	200 μ g/ml	5.078	50% death		200 μ g/ml	8.654	50% death
SF5885	50 μ g/ml	1.832	50% death	SF5968	50 μ g/ml	1.835	50% death
	100 μ g/ml	1.994	50% death		100 μ g/ml	2.294	50% death
	200 μ g/ml	2.968	50% death		200 μ g/ml	3.898	50% death
SF5890	50 μ g/ml	11.841		SF5973	50 μ g/ml	4.013	
	100 μ g/ml	7.999			100 μ g/ml	1.492	
	200 μ g/ml	4.483			200 μ g/ml	2.179	50% death
SF5891	50 μ g/ml	2.535	50% death	SF5975	50 μ g/ml	2.294	
	100 μ g/ml	1.669	50% death		100 μ g/ml	1.721	
	200 μ g/ml	1.94	50% death		200 μ g/ml	2.867	50% death
SF5897	50 μ g/ml	12.49		SF5978	50 μ g/ml	6.477	
	100 μ g/ml	8.703			100 μ g/ml	2.924	
	200 μ g/ml	6.268			200 μ g/ml	2.122	
SF5899	50 μ g/ml	11.083		SF5984	50 μ g/ml	4.987	50% death
	100 μ g/ml	5.403			100 μ g/ml	7.737	50% death
	200 μ g/ml	1.724	50% death		200 μ g/ml	17.765	50% death

Table 6-1. List of Anti-inflammatory activity of fungal extracts(2012, continued)

Name	Conc.	NO(μ M)	Cell Damage	Name	Conc.	NO(μ M)	Cell Damage
Control		1.362		Control		1.362	
LPS	1 μ g/ml	13.595		LPS	1 μ g/ml	13.595	
SF5991	50 μ g/ml	5.216					
	100 μ g/ml	2.638	석출				
	200 μ g/ml	2.924	50% death				
SF6007	50 μ g/ml	3.612					
	100 μ g/ml	2.236					
	200 μ g/ml	3.612	50% death				
SF5876	50 μ g/ml	6.896					
	100 μ g/ml	4.865					
	200 μ g/ml	3.101					
SF5877	50 μ g/ml	3.743					
	100 μ g/ml	0.857					
	200 μ g/ml	0.964	50% death				
SF5920	50 μ g/ml	5.881					
	100 μ g/ml	3.636					
	200 μ g/ml	2.941	30% death				
SF5944	50 μ g/ml	6.896	30% death				
	100 μ g/ml	2.994	50% death				
	200 μ g/ml	2.513	50% death				
SF5947	50 μ g/ml	3.594					
	100 μ g/ml	0.901					
	200 μ g/ml	0.257					
SF5966	50 μ g/ml	1.662					
	100 μ g/ml	0.784					
	200 μ g/ml	1.428					
SF5979	50 μ g/ml	4.882					
	100 μ g/ml	2.131					
	200 μ g/ml	0.784					
SF5981	50 μ g/ml	3.769					
	100 μ g/ml	2.482					
	200 μ g/ml	1.428					

Table 7-1. List of MTT activity of fungal extracts (2013)

	Name	Conc (ug/ml)	NO (μM)	Cell Damage		Name	Conc. (ug/ml)	NO (μM)	Cell Damage
1	SF6085	10	9.155		11	SF6096	10	6.87	
		50	6.413				50	5.613	
		200	4.985				200	4.185	70%death
2	SF6086	10	11.04		12	SF6097	10	10.412	
		50	6.527				50	8.013	
		200	3.671				200	4.813	
3	SF6087	10	7.384		13	SF6098	10	7.996	
		50	3.956				50	3.876	
		200	6.07	50%death			200	2.967	70%death
4	SF6089	10	6.242		14	SF6099	10	7.935	
		50	1.729				50	5.148	
		200	-0.385	50%death			200	3.149	
5	SF6090	10	4.471		15	SF6100	10	7.087	
		50	0.357				50	2.604	
		200	2.014	70%death			200	1.876	50%death
6	SF6091	10	7.156		16	SF6101	10	7.087	
		50	1.786				50	1.271	
		200	0.586	70%death			200	1.392	90%death
7	SF6092	10	8.184		17	SF6102	10	7.026	
		50	4.413	30%death			50	6.784	
		200	7.613	70%death			200	3.088	
8	SF6093	10	9.041		18	SF6103	10	7.935	
		50	6.641				50	3.876	
		200	1.729				200	1.634	90%death
9	SF6094	10	3.557		19	SF6104	10	8.822	
		50	0.929	30%death			50	6.994	
		200	3.671	70%death			200	4.501	
10	SF6095	10	7.898		20	SF6107	10	13.567	
		50	3.157	30%death			50	11.413	
		200	3.557	70%death			200	6.835	70%death

Table 7-1. List of MTT activity of fungal extracts (2013, continued)

	Name	Conc (ug/ml)	NO (μM)	Cell Damage		Name	Conc. (ug/ml)	NO (μM)	Cell Damage
21	SF6112	10	17.875		31	SF6155	10	9.487	
		50	13.971				50	7.437	
		200	4.143				200	6.496	
22	SF6121	10	15.25		32	SF6156	10	8.49	
		50	13.971				50	7.437	
		200	7.778	30%death			200	4.557	
23	SF6123	10	10.336		33	SF6163	10	15.481	
		50	6.633				50	14.621	
		200	1.316	30%death			200	8.233	70%death
24	SF6128	10	9.057		34	SF6164	10	17.385	
		50	5.826				50	12.041	
		200	3.133	50%death			200	6.452	50%death
25	SF6129	10	12.153		35	SF6223	10	17.508	
		50	10.201				50	14.99	
		200	2.527	50%death			200	6.943	70%death
26	SF6132	10	10.807		36	SF6225	10	12.533	
		50	8.72				50	8.294	
		200	4.345				200	1.722	50%death
27	SF6133	10	11.884		37	SF6237	10	13.516	
		50	9.528				50	3.38	
		200	7.778				200	3.872	70%death
28	SF6142	10	6.903		38	SF6307	10	12.103	
		50	1.248				50	5.162	
		200	3.066	70%death			200	3.503	50%death
29	SF6147	10	9.528		39	SF6325	10	13.331	
		50	3.268				50	10.26	
		200	2.056	70%death			200	4.179	
30	SF6152	10	9.999		40	SF6335	10	11.919	
		50	8.114				50	10.444	
		200	4.008				200	4.302	

Table 7-1. List of MTT activity of fungal extracts (2013, continued)

	Name	Conc (ug/ml)	NO (μM)	Cell Damage		Name	Conc. (ug/ml)	NO (μM)	Cell Damage
41	SF6367	10	9.646		51	SF6655	10	12.644	
		50	3.257				50	10.674	
		200	3.012	70%death			200	6.794	
42	SF6368	10	6.452		52	SF6656	10	12.883	
		50	1.783				50	3.989	
		200	1.845	70%death			200	2.974	70%death
43	SF6373	10	11.12		53	SF6702	10	11.928	
		50	8.356				50	12.047	
		200	4.547				200	9.659	
44	SF6390	10	11.304		54	SF6774	10	12.584	
		50	2.397	70%death			50	10.077	
		200	3.994	90%death			200	4.407	
45	SF6400	10	17.837		55	SF6799	10	10.197	
		50	13.718				50	1.96	90%death
		200	6.018				200	5.601	90%death
46	SF6413	10	15.39		56	SF6801	10	12.704	
		50	16.225				50	10.316	
		200	10.137				200	4.466	
47	SF6416	10	12.942		57	SF6807	10	12.405	
		50	10.137				50	11.331	
		200	6.018				200	6.496	
48	SF6433	10	12.465		58	SF 5403	10	13.359	
		50	10.973				50	11.584	
		200	4.407				200	6.687	
49	SF6435	10	12.345		59	SF 5405	10	15.44	
		50	1.9	70%death			50	12.685	
		200	2.855	90%death			200	6.626	
50	SF6585	10	12.644		60	SF 5447	10	12.318	
		50	11.808				50	5.892	30%death
		200	6.675				200	8.707	70%death

Table 7-1. List of MTT activity of fungal extracts (2013, continued)

	Name	Conc (ug/ml)	NO (μM)	Cell Damage		Name	Conc. (ug/ml)	NO (μM)	Cell Damage
61	SF5451	10	13.787		71	SF5629	10	15.98	
		50	12.563				50	14.542	
		200	6.442	석출			200	7.168	
62	SF5491	10	12.624		72	SF5636	10	13.168	30% death
		50	10.727				50	12.407	30% death
		200	4.239	50% death			200	10.429	30% death
63	SF5497	10	12.135		73	SF5638	10	11.545	
		50	5.769	30% death			50	7.538	30% death
		200	2.525	90% death			200	2.77	50% death
64	SF5498	10	5.708		74	SF5648	10	11.494	30% death
		50	3.321	70% death			50	5.712	30% death
		200	6.198	90% death			200	3.023	50% death
65	SF5500	10	12.196		75	SF5652	10	13.828	
		50	7.85	50% death			50	12.306	
		200	3.933	석출			200	5.103	
66	SF5506	10	11.461		76	SF5657	10	13.726	
		50	6.381				50	12.103	
		200	3.26				200	4.342	
67	SF5521	10	12.93		77	SF5662	10	6.98	
		50	12.318				50	3.074	30% death
		200	9.013				200	3.226	50% death
68	SF5536	10	12.747		78	SF5666	10	2.415	50% death
		50	12.808				50	2.009	50% death
		200	5.341	30% death			200	2.871	50% death
69	SF5566	10	13.777		79	SF5670	10	13.355	
		50	12.915				50	12.605	
		200	4.9	30% death			200	6.543	
70	SF5599	10	6.523		80	SF5684	10	12.661	30% death
		50	3.328	30% death			50	10.835	30% death
		200	2.668	50% death			200	4.545	30% death

Table 7-1. List of MTT activity of fungal extracts (2013, continued)

	Name	Conc (ug/ml)	NO (μM)	Cell Damage		Name	Conc. (ug/ml)	NO (μM)	Cell Damage
81	SF5690	10	12.7		91	SF5761	10	10.605	
		50	10.689				50	4.418	
		200	4.002	30%death			200	0.73	70%death
82	SF5692	10	3.449		92	SF5769	10	14.538	
		50	1.991	70%death			50	12.891	
		200	2.745	70%death			200	4.173	
83	SF5694	10	9.834						
		50	11.091						
		200	6.466						
84	SF5698	10	11.343						
		50	7.974						
		200	3.047	70%death					
85	SF5708	10	11.192						
		50	8.829						
		200	3.198	70%death					
86	SF5714	10	2.343	70%death					
		50	2.142	70%death					
		200	3.348	70%death					
87	SF5721	10	12.412						
		50	3.429						
		200	4.173						
88	SF5738	10	15.867						
		50	15.389						
		200	12.837						
89	SF5740	10	15.601						
		50	15.282						
		200	11.721						
90	SF5756	10	3.057						
		50	1.994						
		200	2.207						

Table 8-1. List of Anti-inflammatory activity of fungal extracts (RAW264.7 cell) (2013)

	Name	Conc	NO (μM)	Inhibition (%)		Name	Conc	NO (μM)	Inhibition (%)	
	Con		1.377			Con		1.67		
	LPS	1ug/ml	14.131			LPS	1ug/ml	13.607		
	Butein	10uM	2.037	94.8		Butein	10uM	1.775	99.1	
1	SF-6148	5ug/ml	13.41	4.8	11	SF-6240	50ug/ml	10.571	25.4	
		10ug/ml	9.323	39.5				100ug/ml	4.602	75.4
		20ug/ml	3.667	X				200ug/ml	2.298	94.7
2	SF-6150	50ug/ml	11.304	22.2	12	SF-6241	50ug/ml	11.88	14.5	
		100ug/ml	7.429	52.5				100ug/ml	10.361	27.2
		200ug/ml	2.403	92.0				200ug/ml	7.586	50.4
3	SF-6158	12.5ug/ml	8.119	9.8	13	SF-6246	50ug/ml	9.314	36.0	
		25ug/ml	7.409	19.0				100ug/ml	5.387	68.9
		50ug/ml	4.116	61.5				200ug/ml	3.293	X
4	SF-6168	12.5ug/ml	8.782	1.3	14	SF-6248	50ug/ml	3.974	80.7	
		25ug/ml	8.778	1.3				100ug/ml	2.77	90.8
		50ug/ml	7.764	14.4				200ug/ml	2.037	X
5	SF-6174	6.25ug/ml	8.686	2.5	15	SF-6251	50ug/ml	7.586	50.9	
		12.5ug/ml	8.58	3.9				100ug/ml	4.34	78.1
		25ug/ml	8.322	7.2				200ug/ml	2.037	X
6	SF-6177	50ug/ml	9.209	38.6	16	SF-6255	50ug/ml	12.194	12.3	
		100ug/ml	6.33	61.2				100ug/ml	10.047	30.3
		200ug/ml	6.016	63.6				200ug/ml	4.654	75.4
7	SF-6198	20ug/ml	9.434	38.6	17	SF-6260	20ug/ml	8.259	48.6	
		40ug/ml	4.619	79.6				40ug/ml	3.835	86.2
		80ug/ml	5.347	X				80ug/ml	2.3	X
8	SF-6204	50ug/ml	10.204	28.5	18	SF-6276	50ug/ml	9.942	31.1	
		100ug/ml	6.173	62.3				100ug/ml	3.764	82.9
		200ug/ml	6.33	61.0				200ug/ml	3.764	X
9	SF-6216	50ug/ml	9.628	33.3	19	SF-6303	25ug/ml	5.484	47.0	
		100ug/ml	5.23	70.2				50ug/ml	3.964	65.5
		200ug/ml	2.67	91.6				100ug/ml	2.393	84.7
10	SF-6222	50ug/ml	9.157	37.3	20	SF-6312	50ug/ml	9.066	21.8	
		100ug/ml	6.173	62.3				100ug/ml	6.643	47.1
		200ug/ml	2.246	95.2				200ug/ml	2.625	89.1

Table 8-1. List of Anti-inflammatory activity of fungal extracts (RAW264.7 cell)
(2013, continued)

	Name	Conc	NO (μ M)	Inhibition (%)		Name	Conc	NO (μ M)	Inhibition (%)
	Con		1.579			Con		1.579	
	LPS	1ug/ml	11.157			LPS	1ug/ml	11.157	
	Butein	10uM	1.779	97.9		Butein	10uM	1.779	97.9
21	SF-6313	20ug/ml	11.45	21.4	31	SF-5413	50ug/ml	11.564	15%
		40ug/ml	9.323	39.5			100ug/ml	11.244	18%
		80ug/ml	4.283	82.4			200ug/ml	9.377	36%
22	SF-6321	20ug/ml	12.962	8.6	32	SF-5414	10ug/ml	8.035	52%
		40ug/ml	11.73	19.1			20ug/ml	4.899	78%
		80ug/ml	6.635	62.4			40ug/ml	2.66	97%
23	SF-6330	20ug/ml	12.234	14.8	33	SF-5418	50ug/ml	7.67	52%
		40ug/ml	8.483	46.7			100ug/ml	4.843	79%
		80ug/ml	4.003	84.8			200ug/ml	3.189	95%
24	SF-6331	20ug/ml	8.091	50.0	34	SF-5551	10ug/ml	11.562	22%
		40ug/ml	6.075	67.2			20ug/ml	10.162	34%
		80ug/ml	3.779	86.7			40ug/ml	6.803	62%
25	SF-6339	50ug/ml	4.166	70.6	35	SF-5517	50ug/ml	9.484	35%
		100ug/ml	2.9	83.6			100ug/ml	7.35	55%
		200ug/ml	5.157	X			200ug/ml	2.975	97%
26	SF-6342	12.5ug/ml	3.646	69.4	36	SF-5551	10ug/ml	11.562	22%
		25ug/ml	3.001	77.3			20ug/ml	10.162	34%
		50ug/ml	1.582	94.6			40ug/ml	6.803	62%
27	SF-6346	50ug/ml	3.757	74.8	37	SF-5605	10ug/ml	12.458	14%
		100ug/ml	3.57	76.7			20ug/ml	11.058	26%
		200ug/ml	2.937	83.2			40ug/ml	7.027	60%
28	SF-6350	12.5ug/ml	8.068	15.5	38	SF-5621	50ug/ml	7.563	47%
		25ug/ml	4.927	53.8			100ug/ml	4.469	81%
		50ug/ml	2.697	81.0			200ug/ml	1.748	111%
29	SF-6354	50ug/ml	5.671	55.2	39	SF-5681	25ug/ml	10.386	32%
		100ug/ml	4.827	63.8			50ug/ml	6.299	66%
		200ug/ml	9.451	X			100ug/ml	2.436	99%
30	SF-6360	50ug/ml	8.13	29.9	40	SF-5695	10ug/ml	10.666	29%
		100ug/ml	5.432	57.6			20ug/ml	9.49	39%
		200ug/ml	2.955	83.0			40ug/ml	8.763	45%

Table 8-2. List of Anti-inflammatory activity of fungal extracts (BV2 microglia cell) (2013)

	Name	Conc	NO (μM)	Inhibition (%)		Name	Conc	NO (μM)	Inhibition (%)
	Con		2.491			Con		2.814	
	LPS	1ug/ml	5.457			LPS	1ug/ml	7.094	
	Butein	10uM	2.558	97.7		Butein	10uM	2.89	98.2
1	SF-6148	20ug/ml	5.278	6.0	11	SF-6240	50ug/ml	6.189	21.1
		40ug/ml	5.102	12.0			100ug/ml	4.444	61.9
		80ug/ml	5.179	9.4			200ug/ml	2.999	95.7
2	SF-6150	20ug/ml	4.867	19.9	12	SF-6241	50ug/ml	7.03	1.5
		40ug/ml	4.032	48.0			100ug/ml	6.923	4.0
		80ug/ml	3.197	76.2			200ug/ml	7.006	2.1
3	SF-6158	20ug/ml	4.032	48.0	13	SF-6246	25ug/ml	7.626	-12.4
		40ug/ml	4.229	x			50ug/ml	6.508	13.7
		80ug/ml	3.049	x			100ug/ml	3.369	87.0
4	SF-6168	20ug/ml	4.13	44.7	14	SF-6248	25ug/ml	5.551	36.1
		40ug/ml	3.737	58.0			50ug/ml	4.359	63.9
		80ug/ml	2.902	86.1			100ug/ml	2.993	95.8
5	SF-6174	20ug/ml	5.064	13.3	15	SF-6251	25ug/ml	8.158	9.3
		40ug/ml	2.951	84.5			50ug/ml	6.934	39.9
		80ug/ml	3.049	81.2			100ug/ml	4.764	94.0
6	SF-6177	20ug/ml	4.818	21.5	16	SF-6255	50ug/ml	7.242	32.2
		40ug/ml	4.876	19.6			100ug/ml	6.938	39.8
		80ug/ml	4.867	19.9			200ug/ml	6.365	54.1
7	SF-6198	20ug/ml	4.769	23.2	17	SF-6260	20ug/ml	5.817	67.7
		40ug/ml	4.72	24.8			40ug/ml	5.497	75.7
		80ug/ml	4.757	23.6			80ug/ml	5.976	63.8
8	SF-6204	50ug/ml	6.083	23.6	18	SF-6276	25ug/ml	6.562	49.1
		100ug/ml	4.596	58.4			50ug/ml	5.391	78.4
		200ug/ml	2.896	98.1			100ug/ml	4.593	98.3
9	SF-6216	50ug/ml	6.242	19.9	19	SF-6303	20ug/ml	5.391	78.4
		100ug/ml	4.285	65.6			40ug/ml	5.231	82.4
		200ug/ml	3.167	91.8			80ug/ml	3.955	114.2
10	SF-6222	50ug/ml	5.072	47.2	20	SF-6312	20ug/ml	6.083	55.6
		100ug/ml	4.274	65.9			40ug/ml	5.551	67.6
		200ug/ml	3.153	92.1			80ug/ml	5.072	78.5

Table 8-2. List of Anti-inflammatory activity of fungal extracts (BV2 microglia cell)
(2013, continued)

	Name	Conc	NO (μM)	Inhibition (%)		Name	Conc	NO (μM)	Inhibition (%)
	Con		4.125						
	LPS	1ug/ml	8.53						
	Butein	10uM	4.593	89.4					
21	SF-6313	20ug/ml	5.019	79.7					
		40ug/ml	4.859	83.3					
		80ug/ml	4.646	88.2					
22	SF-6321	20ug/ml	7.626	20.5					
		40ug/ml	7.04	33.8					
		80ug/ml	6.562	44.7					
23	SF-6330	20ug/ml	6.402	48.3					
		40ug/ml	5.604	66.4					
		80ug/ml	4.646	88.2					
24	SF-6331	20ug/ml	5.263	74.2					
		40ug/ml	4.944	81.4					
		80ug/ml	4.422	93.3					
25	SF-6339	20ug/ml	5.285	51.1					
		40ug/ml	5.231	52.2					
		80ug/ml	3.848	82.4					
26	SF-6342	20ug/ml	3.997	79.1					
		40ug/ml	2.879	103.5					
		80ug/ml	1.986	x					
27	SF-6346	20ug/ml	5.125	54.5					
		40ug/ml	4.593	66.2					
		80ug/ml	3.955	80.1					
28	SF-6350	20ug/ml	4.274	73.1					
		40ug/ml	3.997	79.1					
		80ug/ml	3.795	x					
29	SF-6354	20ug/ml	5.752	40.9					
		40ug/ml	4.916	59.1					
		80ug/ml	3.786	83.8					
30	SF-6360	20ug/ml	3.59	88.0					
		40ug/ml	3.393	92.3					
		80ug/ml	3.491	90.2					

Table 9-1. List of Anti-inflammatory activity of fungal extracts (RAW264.7 cell)
(2014)

Name	Conc.	NO(μ M)	Inhibition	Name	Conc.	NO(μ M)	Inhibition
SF6192	50ug/ml	16.579	1.7%	SF6612	50ug/ml	14.466	20.5%
	100ug/ml	14.708	14.6%		100ug/ml	12.655	33.6%
	200ug/ml	10.964	40.4%		200ug/ml	8.912	60.7%
SF6215	50ug/ml	13.259	24.6%	SF6618	50ug/ml	14.043	23.6%
	100ug/ml	14.708	14.6%		100ug/ml	12.655	33.6%
	200ug/ml	11.266	38.3%		200ug/ml	10.3	50.7%
SF6338	50ug/ml	15.432	9.6%	SF6633	50ug/ml	12.774	18.2%
	100ug/ml	14.406	16.7%		100ug/ml	10.089	37.7%
	200ug/ml	14.345	17.1%		200ug/ml	5.615	70.0%
SF6408	50ug/ml	15.009	12.5%	SF6643	50ug/ml	12.662	19.0%
	100ug/ml	13.259	24.6%		100ug/ml	11.096	30.4%
	200ug/ml	10.602	42.9%		200ug/ml	7.685	55.1%
SF6505	50ug/ml	17.183	-2.5%	SF6652	50ug/ml	16.579	5.2%
	100ug/ml	15.432	9.6%		100ug/ml	15.07	16.2%
	200ug/ml	12.111	32.5%		200ug/ml	11.991	38.4%
SF6515	50ug/ml	15.976	5.8%	SF6740	50ug/ml	13.054	16.2%
	100ug/ml	15.613	8.3%		100ug/ml	11.32	28.7%
	200ug/ml	14.406	16.7%		200ug/ml	8.691	47.8%
SF6538	50ug/ml	15.432	13.5%	SF6765	50ug/ml	15.067	1.6%
	100ug/ml	14.768	18.3%		100ug/ml	13.557	12.6%
	200ug/ml	11.81	39.7%		200ug/ml	11.6	26.7%
SF6600	50ug/ml	14.587	19.7%	SF6780	50ug/ml	13.389	13.8%
	100ug/ml	13.5	27.5%		100ug/ml	12.438	20.7%
	200ug/ml	11.81	39.7%		200ug/ml	10.537	34.4%
SF6604	50ug/ml	15.976	9.6%	SF6789	50ug/ml	14.228	7.7%
	100ug/ml	15.432	13.5%		100ug/ml	13.613	12.1%
	200ug/ml	13.923	24.5%		200ug/ml	12.327	21.5%
SF6611	50ug/ml	14.708	18.8%	SF6806	50ug/ml	14.899	2.8%
	100ug/ml	13.259	29.3%		100ug/ml	13.557	12.6%
	200ug/ml	11.387	42.8%		200ug/ml	11.6	26.7%

Table 9-2. List of Anti-inflammatory activity of fungal extracts (BV2 microglia cell) (2014)

Name	Conc.	NO(μ M)	Inhibition	Name	Conc.	NO(μ M)	Inhibition
SF6192	50ug/ml	3.015	10.7%	SF6612	50ug/ml	2.894	30.6%
	100ug/ml	2.328	41.0%		100ug/ml	2.772	35.5%
	200ug/ml	2.004	55.3%		200ug/ml	2.447	48.4%
SF6215	50ug/ml	3.258	0.0%	SF6618	50ug/ml	3.381	11.3%
	100ug/ml	2.692	25.0%		100ug/ml	3.056	24.2%
	200ug/ml	2.287	42.9%		200ug/ml	2.284	54.8%
SF6338	50ug/ml	2.732	23.2%	SF6633	50ug/ml	2.772	35.2%
	100ug/ml	2.408	37.5%		100ug/ml	2.081	66.7%
	200ug/ml	1.963	57.1%		200ug/ml	1.472	94.4%
SF6408	50ug/ml	2.773	21.4%	SF6643	50ug/ml	2.122	64.8%
	100ug/ml	2.085	51.8%		100ug/ml	1.675	85.2%
	200ug/ml	1.923	58.9%		200ug/ml	1.919	74.1%
SF6505	50ug/ml	3.38	-5.4%	SF6652	50ug/ml	3.178	19.3%
	100ug/ml	2.692	25.0%		100ug/ml	3.3	14.5%
	200ug/ml	2.53	32.1%		200ug/ml	2.894	30.6%
SF6515	50ug/ml	2.651	26.8%	SF6740	50ug/ml	2.934	27.8%
	100ug/ml	2.651	26.8%		100ug/ml	2.325	55.6%
	200ug/ml	2.732	23.2%		200ug/ml	2.162	63.0%
SF6538	50ug/ml	3.097	22.6%	SF6765	50ug/ml	3.178	16.7%
	100ug/ml	2.853	32.2%		100ug/ml	2.365	53.7%
	200ug/ml	2.406	50.0%		200ug/ml	1.959	72.2%
SF6600	50ug/ml	3.381	11.3%	SF6780	50ug/ml	2.487	48.2%
	100ug/ml	2.772	35.5%		100ug/ml	2.203	61.1%
	200ug/ml	2.203	58.1%		200ug/ml	2	70.4%
SF6604	50ug/ml	2.853	32.2%	SF6789	50ug/ml	3.056	22.2%
	100ug/ml	2.569	43.5%		100ug/ml	2.812	33.4%
	200ug/ml	2.203	58.1%		200ug/ml	2.65	40.7%
SF6611	50ug/ml	3.219	17.7%	SF6806	50ug/ml	3.137	18.6%
	100ug/ml	2.69	38.7%		100ug/ml	2.731	37.1%
	200ug/ml	2.325	53.2%		200ug/ml	2.081	66.7%

4. 미생물동정을 위한 분자생물학적 분류

1) 균주동정

- 균주동정은 세균의 경우 신규주 탐색을 위해 저온균주를 위주로 동정을 수행하였으며 진균의 경우 우수 생리활성균주를 대상으로 동정을 진행하였다.
 - 세균의 경우 총 216개의 분리균주를 대상으로 16S rRNA 염기서열분석을 수행한후 NCBI BLAST 및 EzTaxon 프로그램을 이용하여 유사도가 높은 균주를 선발하였으며 이후 PHYDIT 프로그램을 이용하여 최종결정하였다.
- 진균의 경우 총 98개의 분리균주인 생리활성 우수한 균주와 신물질이 발굴된 종을 위주로 D1~D2영역과 ITS영역의 염기서열을 결정한 후 NCBI BLAST 및 EzTaxon 프로그램을 이용하여 유사도가 높은 균주를 선발하였으며 이후 PHYDIT 프로그램을 이용하여 최종결정하였다.
- 균주의 동정은 4년간 총 314균주를 동정하였으며 당초 목표대비(120균주) 100%이상을 달성하였다.



< Summary of identified bacterial and fungal strain >

	Identified strain No.				Total No.
	2012	2013	2014	2015	
Bacteria	83	71	39	23	216
Fungi	43	19	5	31	98
Total	126	90	44	54	314

- 2012년 북극시료를 대상으로 염분과 온도에 따른 성장을 측정된 결과 대부분의 균은 염분에 내성을 가지고 있으나, 10~30℃에서 성장이 가능하였고 특히, 17종은 4℃에서도 성장이 가능하여 극한환경에서 생물 및 생태계에서 중요한 역할을 담당하고 있는 것으로 판단된다(Table 10-1). 세균은 800bp의 염기서열을 결정된 후 분류작업을 진행하였다. 총 83종에 대하여 동정을 완료하였으며 *Bacillus* (40), *Psychrobacter* (13), *Staphylococcus* (6), *Micrococcus* (4), *Paenibacillus* (3), *Lactobacillus* (3), *Mycobacterium* (2), *Janibacter* (2), *Loktanella* (2), *Microbacterium* (1), *Gordonia* (1), *Planomicrobium* (1), *Pseudomonas* (1), *Flavobacterium* (1), *Rhodococcus* (1), *Sediminicola* (1)속의 순으로 우점을 하였고 특히, *Bacillus* 다음으로 *Psychrobacter*가 높은 비율을 보였다(Table 10-2).

Table 10-1. The effect of temperature and salinity on the growth of bacterial strains isolated from the Arctic samples (2012)

Strain No.	salinity(%)						temp.(°C)				Strain No.	salinity(%)						temp.(°C)			
	0	1	2	3	5	7	4	10	20	30		0	1	2	3	5	7	4	10	20	30
2675	+	+	+	-	+	-	-	-	+	+	2738	++	++	++	++	++	+	-	++	++	++
2676	++	++	++	++	++	++	-	+	++	++	2743	++	++	++	++	++	+	-	+	++	++
2678	++	++	++	++	++	++	-	++	++	++	2745	+	-	-	-	-	-	-	-	-	++
2679	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2748	++	+	++	++	++	+	+	++	++	++
2681	+	+	-	-	-	-	+	+	-	-	2751	++	++	++	++	++	++	-	++	++	++
2683	++	++	++	++	++	+	+	++	++	++	2755	++	++	++	++	++	++	-	++	++	++
2684	++	++	++	++	++	+	+	++	++	++	2756	++	++	++	++	++	-	-	++	++	++
2685	+	++	++	++	++	+	+	++	++	++	2757	++	++	++	++	++	+	-	++	++	++
2686	++	++	++	++	++	++	-	-	++	++	2758	++	++	++	++	++	-	-	++	++	++
2687	++	++	++	++	++	++	+	++	++	++	2759	++	++	++	++	++	+	-	-	++	++
2688	++	++	++	++	++	++	-	++	++	++	2760	++	++	++	++	++	+	-	+	++	++
2689	++	++	++	++	++	+	+	++	++	++	2761	++	++	++	++	++	+	-	++	++	++
2690	++	++	++	++	++	++	-	+	++	++	2762	++	++	++	++	++	+	+	++	++	++
2691	++	++	++	++	++	++	-	++	++	++	2763	++	++	++	++	++	++	-	++	++	++
2695	+	++	++	++	++	++	-	-	++	++	2764	++	++	++	++	++	++	-	+	+	+
2697	+	+	+	++	+	++	-	-	+	+	2766	+	+	+	+	+	-	+	++	++	++
2698	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	2767	++	++	++	++	++	++	-	++	++	++
2699	++	++	++	++	++	-	-	++	++	++	2768	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++
2700	++	++	++	++	++	++	-	+	++	++	2769	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++
2702	++	++	++	++	++	++	-	+	++	++	2771	++	++	++	++	++	++	+	++	++	++
2703	++	++	++	++	++	++	-	++	++	++	2772	++	++	++	++	++	++	-	++	++	+
2706	++	++	++	++	+	-	-	++	++	++	2773	++	++	++	++	-	-	-	++	++	++
2707	++	++	++	++	++	+	-	++	++	++	2775	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++
2708	++	++	++	++	+	-	-	-	++	++	2776	++	++	++	++	++	++	-	+	++	++
2709	++	++	++	++	-	-	-	+	++	++	2777	++	++	++	++	++	+	-	++	++	++
2710	-	++	++	++	++	+	-	+	+	-	2778	++	++	++	++	++	++	-	++	++	++
2712	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	2779	++	++	++	++	++	++	-	++	++	++
2713	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	2780	++	++	++	++	++	++	-	++	++	++
2719	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	2781	++	++	++	++	-	-	-	++	++	++
2721	++	++	++	++	++	+	-	+	++	++	2782	++	++	++	++	++	+	-	++	++	++
2723	++	++	++	++	-	-	-	+	++	++	2783	++	++	++	++	-	-	-	++	++	++
2726	++	++	++	++	-	-	-	++	++	++	2784	++	++	++	+	-	-	-	+	+	+
2727	++	++	+	-	-	-	-	-	+	++	2785	++	++	++	-	-	-	-	+	++	++
2729	++	++	++	++	++	++	-	++	++	++	2786	++	+	+	+	+	+	-	+	+	+
2731	++	++	++	++	++	++	-	++	++	++	2787	++	++	++	++	+	+	-	++	++	++
2732	++	++	++	++	++	-	-	++	++	++	2788	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++
2734	++	++	++	+	+	-	-	+	+	-	2789	++	++	++	++	-	-	-	++	++	++
2736	++	++	++	++	++	++	+	++	++	++	2792	++	++	++	++	+	-	-	+	++	++
2737	++	++	++	++	++	+	-	+	++	++											

Table 10-2. List of bacterial strain identified by 16S rRNA sequence analysis from arctic samples (2012)

No	Strain No.	Closest relative	Similarity (%)	Reference*
1	SB-2675	<i>Bacillusbenzoevo/B.circulan/B.nealsoni</i>	99.59	
2	2676	<i>Bacillus pumilus</i>	98.29	
3	2678	<i>Bacillusaryabhatai/Bacillismegaterium</i>	99.14	
4	2679	<i>Sediminicola luteus</i>	98.6	
5	2680	<i>Loktanella salsilacus</i>	100	
6	2681	<i>Flavobacterium degerlachei</i>	98.67	
7	2683	<i>Bacillus megateri/B.muralis/Breivi frigorito</i>	100	
8	2684	“	100	
9	2685	<i>Psychrobacter pulmonis</i>	100	
10	2686	<i>Micrococcusluteus</i>	99.54	
11	2687	<i>Psychrobacter piscatorii/Psy. nivimaris/Psy. namhaensis/Psy. piscatorii/Psy. glacincola</i>	100	
12	2688	<i>Bacillus subtilis/B.safensis/B.stratosp/B.abhattai</i>	100	
13	2689	<i>Bacillus idriensi</i>	100	
14	2690	<i>Lactobacillus murinus/B.aryabhat/B.safensis/B.pumilus</i>	99.26	
15	2691	<i>Bacillus subtilis/B.aerius/B.aerophil/B.pumilus /B.stratosp/B.altitudi</i>	99.8	
16	2692	<i>Staphylococcus warneri</i>	99.53	
17	2694	<i>Bacillus pumilus/B. safensis/Lactobacillus murinus/B. aerophilus</i>	99.79	
18	2697	<i>Staphylococcus epidermidis</i>	100	
19	2699	<i>Pseudomonas oryzihab/P.psychrot/</i>	99.44	
20	2700	<i>Bacillus safensis</i>	99.9	
21	2701	<i>Psychrobacter aquimaris KC534184</i>	98.89	
22	2702	<i>Bacillus pumilus/B. safensis/B. subtilis</i>	99.89	
23	2703	<i>Lactobacillus murinus/B. safensis/B.pumilus</i>	99.64	
24	2706	<i>Bacillus megaterium/B. muralis/B. simplex</i>	99.79	
25	2707	<i>Bacillus boroniph</i>	100	
26	2709	<i>Paenibacillus pabuli/P.tundrae</i>	100	
27	2710	<i>Psychrobacter submarin/P.marincol</i>	98.34	
28	2711	<i>Bacillus herbersteinensis</i>	99.68	
29	2712	<i>Psychrobacter piscator/P.glacincol/P.nivimari/P.namhaens</i>	99.9	
30	2714	<i>Bacillus aryabhatai/B. megaterium/B. flexus</i>	100	

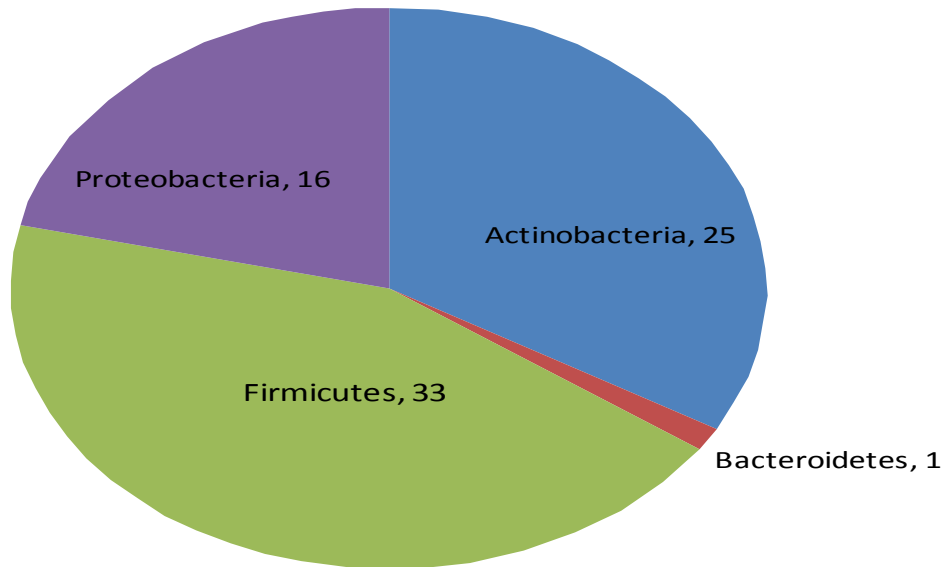
Table 10-2. List of bacterial strain identified by 16S rRNA sequence analysis from arctic samples (2012, continued)

No	Strain No.	Closest relative	Similarity (%)	Reference*
31	SB-2715	<i>Brevibacterium frigoritolerans</i> / <i>Bacillus simplex</i> / <i>B. megaterium</i> / <i>B. muralis</i>	99.89	
32	2718	<i>Bacillus psychrosaccharolyticus</i>	99.79	
33	2719	<i>Psychrobacter glacinco</i> / <i>P.namhaens</i> / <i>P.nivimari</i> / <i>P.alimenta</i> / <i>P.piscator</i>	99.11	
34	2721	<i>Bacillus safensis</i> / <i>Lactobacillus murinus</i>	99.67	
35	2723	<i>Paenibacillus amylolyt</i>	99.44	
36	2726	<i>Bacillus psychrosaccharolyticus</i>	100	
37	2728	<i>Psychrobacter aquimaris</i> / <i>Psy. piscatorii</i>	99.02	
38	2729	<i>Bacillus baekryungensis</i>	100	
39	2731	<i>Bacillus safensis</i> / <i>B.pumilus</i>	99.91	
40	2734	<i>Loktanella salsilacus</i>	99.13	
41	2736	<i>Psychrobacter piscatorii</i> / <i>Psy. nivimaris</i> / <i>Psy. namhaensis</i> / <i>Psy. piscatorii</i> / <i>Psy. glacincola</i>	99.7	
42	2738	<i>Micrococcus yunnanen</i>	99.6	
43	2739	<i>Psychrobacter aquimaris</i>	94.84	
44	2740	<i>Bacillus hemicentroti</i>	99.01	
45	2741	<i>Bacillus altitudinis</i>	100	
46	2742	<i>Micrococcus luteus</i>	98.15	
47	2743	<i>Micrococcus yunnanen</i> / <i>M.luteus</i>	99.1	
48	2745	<i>Staphylococcus epidermi</i>	98.2	
49	2746	<i>Bacillus stratosphericus</i> / <i>B.altitudinis</i>	99	
50	2749	<i>Mycobacterium llatzerense</i>	99.18	
51	2750	<i>Mycobacterium llatzerense</i>	99.57	
52	2751	<i>Bacillus megaterium</i> / <i>B. flexus</i>	99.8	
53	2754	<i>Rhodococcus kroppenstedtii</i> / <i>R. corynebacterioides</i>	100	
54	2755	<i>Bacillus safensis</i> / <i>B. pumilus</i>	100	
55	2756	<i>Bacillus drementensis</i> / <i>B. infantis</i> / <i>B. firmus</i>	99.89	
56	2757	<i>Bacillus simplex</i> / <i>B. muralis</i> / <i>B. megaterium</i>	100	
57	2759	<i>Bacillus safensis</i> / <i>Lactobacillus murinus</i>	99.33	
58	2760	<i>Bacillus safensis</i>	99.33	
59	2761	<i>Bacillus simplex</i> / <i>B.muralis</i> / <i>B.megateri</i>	99.9	
60	2762	<i>Bacillus simplex</i>	100	

Table 10-2. List of bacterial strain identified by 16S rRNA sequence analysis from arctic samples (2012, continued)

No	Strain No.	Closest relative	Similarity (%)	Reference*
61	SB-2763	<i>Bacillus pumilus</i> / <i>B. safensis</i> / <i>B. aryabhatai</i> / <i>Lactobacillus murinus</i>	99.9	
62	2764	<i>Psychrobacter fozii</i> / <i>Psy. cryohalolentis</i> / <i>Psy. arcticus</i> / <i>Psy.okhotskensis</i> / <i>Psy.glacicola</i> / <i>Psy. luti</i>	100	
63	2765	<i>Psychrobacter piscatorii</i> / <i>P.aquimaris</i>	98.65	
64	2766	<i>Staphylococcus sciuri</i>	100	
65	2768	<i>Bacillus aryabhat</i> / <i>B. megateri</i>	99.04	
66	2769	<i>Psychrobacter okhotskensis</i> / <i>Psy. glacicola</i> / <i>Psy. luti</i>	100	
67	2770	<i>Gordonia terrae</i>	98.36	
68	2771	<i>Planomicrobium okeanoko</i> / <i>Staphylococcus equorum</i>	99.78	
69	2773	<i>Paenibacillus xylanexedens</i>	98.72	
70	2775	<i>Staphylococcus vitulinus</i> / <i>S. vitulinus</i>	100	
71	2776	<i>Bacillus safensis</i> / <i>B.pumilus</i> / <i>Lactobacillus murinus</i>	100	
72	2777	<i>Lactobacillus murinus</i> / <i>Bacillus aryabhat</i> / <i>B.aryabhat</i> / <i>B.pumilus</i>	97.88	
73	2778	<i>Bacillus baekryungensis</i>	99.9	
74	2779	<i>Staphylococcus cohnii</i> / <i>S. xylosus</i> / <i>S. saprophyticus</i>	99.9	
75	2780	<i>Bacillus baekryungensis</i>	99.9	
76	2781	<i>Bacillus simplex</i>	98.79	
77	2782	<i>Bacillus megaterium</i> / <i>B. simplex</i>	100	
78	2783	<i>Bacillus thuringiensis</i> / <i>B. weihenstephanensis</i> / <i>B. mycooides</i> / <i>B. cereus</i>	100	
79	2788	<i>Psychrobacter piscatorii</i>	99.73	
80	2789	<i>Bacillus psychrosaccharolyticus</i>	99.7	
81	2790	<i>Microbacterium lacus</i> / <i>M. aurum</i>	99.81	
82	2791	<i>Janibacter melonis</i>	100	
83	2792	<i>Janibacter melonis</i>	99.72	

○ 2013년도 남극으로부터 분리된 세균 총 71종에 대한 동정을 진행하였으며 그 결과 Firmicutes(33), Actinobacteria(25), Proteobacteria(16), Bacteroidetes(1)의 순으로 나타났다(Table 10-3).



- Firmicutes문은 *Bacillus* (24), *Staphylococcus* (6), *Oceanobacillus* (2), *Lactococcus* (1), *Flavobacterium* (1)로 5개의 속이 구성되어 있으며 바실러스속이 높은 분포를 보였다.
- Actinobacteria문에는 *Microbacterium*(7), *Aerococcus*(5), *Arthrobacter*(4), *Micrococcus*(3), *Georgenia*(2), *Cellulosimicrobium*(1), *Curtobacterium*(1), *Dietzia*(1), *Rhodococcus*(1)로 9개의 속이 검출되었다.
- Proteobacteria문은 *Pseudomonas*(3), *Serratia*(3), *Brevundimonas*(1), *Psychrobacter*(2), *Enterobacter*(2), *Candidatus*(1), *Ewingella*(1), *Ochrobactrum*(1), *Plantibacter*(1), *Stenotrophomonas*(1)로 10개의 속이 검출되었다.
- Bacteroidetes문은 *Flavobacterium*(1)로 1개의 속이 검출되었다.

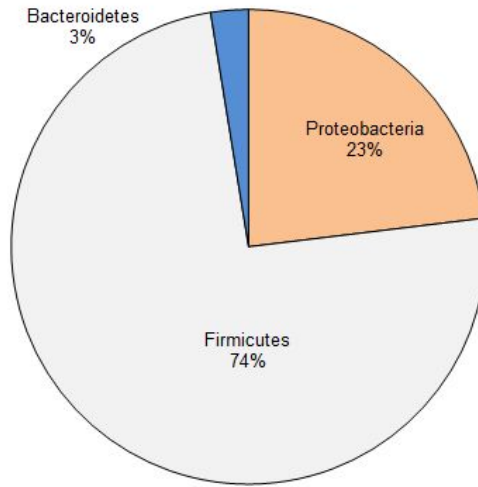
Table 10-3. List of bacterial strain identified by 16S rRNA sequence analysis from Ross sea samples (2013)

No	Strain No.	Closest relative	Similarity (%)	Reference*
1	SB-2793	<i>Brevundimonas diminuta</i>	93.94	
2	SB-2794	<i>Bacillus foraminis</i>	99.80	
3	SB-2796	<i>Bacillus safensis</i>	97.63	
4	SB-2798	<i>Microbacterium aurum</i>	99.81	
5	SB-2799	<i>Microbacterium aurum</i>	99.43	
6	SB-2802	<i>Ochrobactrum intermedium</i>	99.45	
7	SB-2808	<i>Pseudomonas hibiscicola</i>	96.43	
8	SB-2812	<i>Rhodococcus baikonurensis</i>	99.21	
9	SB-2813	<i>Staphylococcus sciuri</i>	98.51	
10	SB-2815	<i>Plantibacter flavus</i>	99.68	
11	SB-2817	<i>Microbacterium oleivorans</i>	97.64	
12	SB-2821	<i>Bacillus methylotrophicus</i>	99.80	
13	SB-2822	<i>Staphylococcus sciuri</i>	99.69	
14	SB-2828	<i>Bacillus safensis</i>	99.89	
15	SB-2829	<i>Bacillus tequilensis</i>	99.53	
16	SB-2830	<i>Flavobacterium oceanosedimentum</i>	95.18	
17	SB-2831	<i>Oceanobacillus kimchii</i>	97.57	
18	SB-2836	<i>Bacillus safensis</i>	99.71	
19	SB-2838	<i>Arthrobacter nicotianae</i>	100	
20	SB-2839	<i>Arthrobacter woluwensis</i>	100	
21	SB-2840	<i>Pseudomonas hibiscicola</i>	98.73	
22	SB-2841	<i>Cellulosimicrobium cellulans</i>	99.75	
23	SB-2843	<i>Stenotrophomonas rhizophila</i>	99.61	
24	SB-2845	<i>Arthrobacter woluwensis</i>	100	
25	SB-2846	<i>Curtobacterium oceanosedimentum</i>	99.19	
26	SB-2847	<i>Arthrobacter mysorens</i>	100	
27	SB-2849	<i>Candidatus Rhizobium massiliae</i>	96.15	
28	SB-2850	<i>Enterobacter ludwigii</i>	95.45	
29	SB-2860	<i>Aerococcus urinaequi</i>	99.54	
30	SB-2862	<i>Dietzia maris</i>	99.64	
31	SB-2863	<i>Bacillus safensis</i>	99.69	
32	SB-2865	<i>Microbacterium schleiferi</i>	95.82	
33	SB-2868	<i>Aerococcus urinaequi</i>	99.1	
34	SB-2870	<i>Bacillus sonorensis</i>	99.51	
35	SB-2873	<i>Bacillus anthracis</i>	99.69	
36	SB-2874	<i>Bacillus thuringiensis</i>	99.59	
37	SB-2879	<i>Staphylococcus pasteurii</i>	99.68	
38	SB-2884	<i>Bacillus altitudinis</i>	99.60	
39	SB-2885	<i>Bacillus altitudinis</i>	99.91	
40	SB-2888	<i>Micrococcus yunnanensis</i>	99.90	

Table 10-3. List of bacterial strain identified by 16S rRNA sequence analysis from Ross sea samples (2013, continued)

No	Strain No.	Closest relative	Similarity (%)	Reference*
41	SB-2891	<i>Staphylococcus sciuri</i>	99.67	
42	SB-2892	<i>Bacillus safensis</i>	99.80	
43	SB-2894	<i>Bacillus safensis</i>	99.41	
44	SB-2896	<i>Microbacterium oxydans</i>	100	
45	SB-2897	<i>Micrococcus luteus</i>	98.65	
46	SB-2898	<i>Micrococcus yunnanensis</i>	99.59	
47	SB-2899	<i>Oceanobacillus kimchii</i>	99.69	
48	SB-2903	<i>Microbacterium testaceum</i>	99.69	
49	SB-2905	<i>Bacillus altitudinis</i>	99.8	
50	SB-2911	<i>Staphylococcus pasteurii</i>	99.03	
51	SB-2912	<i>Staphylococcus pasteurii</i>	95.01	
52	SB-2917	<i>Bacillus aerophilus</i>	99.53	
53	SB-2918	<i>Bacillus aerophilus</i>	99.90	
54	SB-2921	<i>Bacillus nealsonii</i>	99.69	
55	SB-2923	<i>Psychrobacter nivimaris</i>	99.72	
56	SB-2924	<i>Bacillus methylotrophicus</i>	98.33	
57	SB-2932	<i>Aerococcus viridans</i>	99.62	
58	SB-2937	<i>Pseudomonas hibiscicola</i>	98.86	
59	SB-2938	<i>Ewingella americana</i>	99.69	
60	SB-2947	<i>Aerococcus urinaeequi</i>	99.9	
61	SB-2951	<i>Microbacterium schleiferi</i>	99.61	
62	SB-2954	<i>Bacillus pumilus</i>	99.62	
63	SB-2955	<i>Bacillus aerophilus</i>	99.07	
64	SB-2956	<i>Lactococcus lactis</i>	99.36	
65	SB-2957	<i>Bacillus altitudinis</i>	99.78	
66	SB-2964	<i>Serratia proteamaculans</i>	99.69	
67	SB-2975	<i>Bacillus amyloliquefaciens</i>	100	
68	SB-2976	<i>Bacillus tequilensis</i>	99.81	
69	SB-2978	<i>Serratia grimesii</i>	99.16	
70	SB-2979	<i>Serratia proteamaculans</i>	99.90	
71	SB-2983	<i>Aerococcus urinaeequi</i>	99.1	

- 2014년도 북극, 척치해로부터 분리된 세균을 대상으로 5, 10, 25°C에서의 성장특성을 조사하였으며(Table 10-4), 이중 저온에 내성을 갖는 39종을 선별하여 16S rDNA 염기서열을 결정하여 동정한 결과(Table 10-5) Firmicutes (74%), Proteobacteria (23%), Bacteroidetes (3%)로 나타나 그람양성균의 비율이 높음을 알 수 있었다.



- Firmicutes문은 *Bacillus* (20; *B. simplex*, *B. idriensis*), *Paenisporosarcina* (6; *P. antarctica*, *B. macmurdoensis*), *Brevibacterium* (3; *B. frigoritolerans*) 로 3개의 속, 5종이 검출되었으며 *Bacillus simplex*가 19종으로 가장 높은 분포를 보였다.
- Proteobacteria문은 *Pseudoalteromonas* (4; *P. hodoensis*), *Stenotrophomonas* (3; *S. panacihumi*, *S. rhizophila*), *Alteromonas* (1; *A. stellipolaris*), *Sulfitobacter* (1; *S. pontiacus*)로 4개의 속 5종이 검출되었다.
- Bacteroidetes문은 *Sediminicola* (1; *S. luteus*)로 1개의 속이 검출되었다.

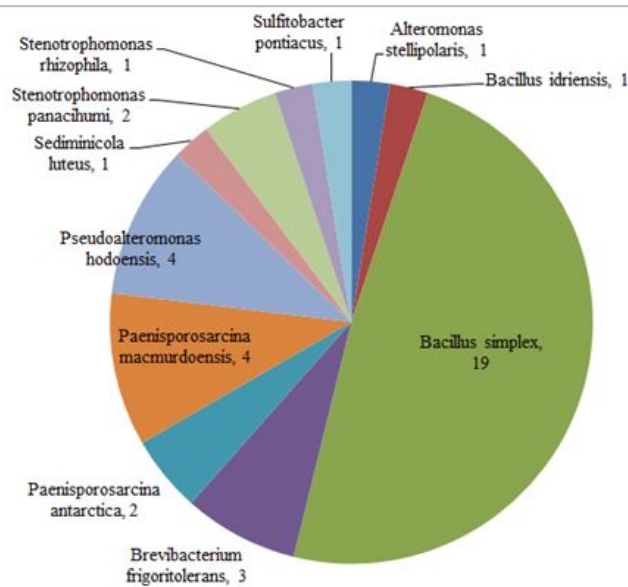


Table 10-4. The effect of temperature on the growth of bacterial strains isolated from the chukchi sea samples (2014)

No.	Strain No.	Incubation temp.			No.	Strain No.	Incubation temp.		
		5°C	10°C	25°C			5°C	10°C	25°C
1	SB-3037	++	+++	++	34	SB-3098	+	++	++
2	SB-3041	+++	+++	++	35	SB-3099	-	+	++
3	SB-3042	+	++	++	36	SB-3102	+	+++	++
4	SB-3043	+++	+++	++	37	SB-3103	+	+++	++
5	SB-3046	+	+++	++	38	SB-3104	+	+++	++
6	SB-3047	-	++	++	39	SB-3106	+	++	++
7	SB-3049	+	+++	+++	40	SB-3110	+	+++	++
8	SB-3050	+	++	++	41	SB-3111	-	+++	++
9	SB-3053	+	+++	++	42	SB-3114	-	++	++
10	SB-3054	+++	+++	++	43	SB-3115	-	+++	++
11	SB-3055	+	++	++	44	SB-3119	-	++	++
12	SB-3057	+	++	++	45	SB-3121	+	+++	++
13	SB-3058	++	++	++	46	SB-3122	++	+++	++
14	SB-3059	+	+++	++	47	SB-3123	+	++	++
15	SB-3060	+	++	++	48	SB-3124	-	+++	++
16	SB-3063	+	++	++	49	SB-3125	-	+++	++
17	SB-3064	++	++	++	50	SB-3129	-	+++	++
18	SB-3065	+	++	++	51	SB-3130	-	+++	++
19	SB-3066	++	+++	++	52	SB-3132	-	+++	++
20	SB-3072	+++	+++	++	53	SB-3133	-	++	++
21	SB-3074	+	++	++	54	SB-3136	-	++	++
22	SB-3075	-	+	++	55	SB-3137	-	++	++
23	SB-3076	+	+	++	56	SB-3139	-	++	++
24	SB-3080	+	++	++	57	SB-3141	+	+++	++
25	SB-3081	+	++	++	58	SB-3148	+	+++	++
26	SB-3082	+	+++	++	59	SB-3150	-	++	++
27	SB-3085	+	+++	++	60	SB-3152	-	+++	++
28	SB-3090	+	+++	++	61	SB-3153	-	++	++
29	SB-3092	+	++	++	62	SB-3156	-	++	++
30	SB-3093	++	++	++	63	SB-3160	-	+++	++
31	SB-3094	++	+++	++	64	SB-3163	-	++	++
32	SB-3095	+	++	++	65	SB-3164	-	+++	++
33	SB-3096	++	+++	++	66	SB-3170	-	+++	++

Table 10-4. The effect of temperature on the growth of bacterial strains isolated from the chukchi sea samples (2014, continued)

No.	Strain No.	Incubation temp.			No.	Strain No.	Incubation temp.		
		5°C	10°C	25°C			5°C	10°C	25°C
67	SB-3174	-	+++	++	100	SB-3262	-	++	++
68	SB-3182	-	++	++	101	SB-3263	-	+	++
69	SB-3185	-	+++	++	102	SB-3266	-	+	++
70	SB-3186	+	+++	++	103	SB-3268	-	++	++
71	SB-3187	-	++	++	104	SB-3270	-	+++	++
72	SB-3193	-	++	++	105	SB-3272	-	+	++
73	SB-3194	-	+++	++	106	SB-3275	-	+	++
74	SB-3195	-	+++	++	107	SB-3276	-	++	++
75	SB-3198	-	+++	++	108	SB-3278	-	+	++
76	SB-3199	-	++	++	109	SB-3279	-	+	++
77	SB-3203	-	++	++	110	SB-3282	-	+	++
78	SB-3207	-	++	++	111	SB-3285	-	+	++
79	SB-3209	-	+++	++	112	SB-3287	-	++	++
80	SB-3211	-	++	++	113	SB-3290	-	++	++
81	SB-3214	-	++	++	114	SB-3292	-	++	++
82	SB-3222	-	++	++	115	SB-3294	-	+	++
83	SB-3225	-	++	++	116	SB-3296	-	+++	++
84	SB-3226	-	++	++	117	SB-3298	-	+	++
85	SB-3227	-	++	++	118	SB-3299	-	++	++
86	SB-3228	-	++	++	119	SB-3301	-	+	++
87	SB-3229	-	++	++	120	SB-3303	-	++	++
88	SB-3233	-	++	++	121	SB-3304	-	+	++
89	SB-3235	-	+++	++	122	SB-3307	-	+	++
90	SB-3237	-	+++	++	123	SB-3309	-	++	++
91	SB-3238	-	++	++	124	SB-3310	-	++	++
92	SB-3239	-	+	++	125	SB-3312	-	+	++
93	SB-3240	-	++	++	126	SB-3315	-	+	++
94	SB-3243	-	+++	++	127	SB-3316	-	+++	++
95	SB-3246	-	++	++	128	SB-3319	-	+	++
96	SB-3248	-	++	++	129	SB-3322	-	-	++
97	SB-3249	-	++	++	130	SB-3323	+	+++	++
98	SB-3250	-	++	++					
99	SB-3258	-	+++	++					

Table 10-5. List of bacterial strain identified by 16S rRNA sequence analysis from the Chukchi sea samples (2014)

No	Strain No.	Closest relative	Similarity (%)	Reference*
1	SB-3037	<i>Bacillus simplex</i>	99.71	
2	SB-3038	<i>Pseudoalteromonas hodoensis</i>	99.93	
3	SB-3041	<i>Bacillus simplex</i>	99.15	
4	SB-3042	<i>Bacillus simplex</i>	99.72	
5	SB-3043	<i>Pseudoalteromonas hodoensis</i>	99.85	
6	SB-3049	<i>Paenisporosarcina antarctica</i>	99.34	
7	SB-3050	<i>Bacillus simplex</i>	99.86	
8	SB-3053	<i>Brevibacterium frigoritolerans</i>	99.72	
9	SB-3054	<i>Pseudoalteromonas hodoensis</i>	99.71	
10	SB-3057	<i>Brevibacterium frigoritolerans</i>	99.72	
11	SB-3058	<i>Bacillus simplex</i>	99.58	
12	SB-3059	<i>Paenisporosarcina antarctica</i>	99.86	
13	SB-3060	<i>Bacillus simplex</i>	99.79	
14	SB-3066	<i>Paenisporosarcina macmurdoensis</i>	99.5	
15	SB-3072	<i>Pseudoalteromonas hodoensis</i>	100	
16	SB-3074	<i>Paenisporosarcina macmurdoensis</i>	99.71	
17	SB-3076	<i>Brevibacterium frigoritolerans</i>	99.51	
18	SB-3080	<i>Bacillus simplex</i>	99.58	
19	SB-3081	<i>Bacillus simplex</i>	99.79	
20	SB-3082	<i>Bacillus simplex</i>	100	
21	SB-3085	<i>Bacillus simplex</i>	94.39	
22	SB-3090	<i>Stenotrophomonas rhizophila</i>	99.72	
23	SB-3092	<i>Bacillus simplex</i>	95.96	
24	SB-3093	<i>Bacillus simplex</i>	99.72	
25	SB-3094	<i>Alteromonas stellipolaris</i>	99.78	
26	SB-3095	<i>Paenisporosarcina macmurdoensis</i>	99.71	
27	SB-3096	<i>Bacillus simplex</i>	99.79	
28	SB-3098	<i>Bacillus simplex</i>	99.72	
29	SB-3102	<i>Bacillus simplex</i>	99.79	
30	SB-3103	<i>Bacillus simplex</i>	99.79	
31	SB-3106	<i>Bacillus simplex</i>	99.58	
32	SB-3110	<i>Stenotrophomonas panacihumi</i>	98.15	
33	SB-3121	<i>Bacillus idriensis</i>	99.93	
34	SB-3122	<i>Sulfitobacter pontiacus</i>	99.07	
35	SB-3123	<i>Stenotrophomonas panacihumi</i>	98.16	
36	SB-3141	<i>Bacillus simplex</i>	99.79	
37	SB-3148	<i>Bacillus simplex</i>	99.43	
38	SB-3186	<i>Paenisporosarcina macmurdoensis</i>	99.57	
39	SB-3323	<i>Sediminicola luteus</i>	99.26	

Table 10-5. List of bacterial strain identified by 16S rRNA sequence analysis from the Chukchi sea samples (2014, continued)

No	Strain No.	Closest relative	Similarity (%)	Reference*
1	SB-3046	<i>Bacillus simplex</i>	99.5	
2	SB-3104	<i>Bacillus simplex</i>	99.79	
3	SB-3111	<i>Bacillus idriensis</i>	98.73	
4	SB-3115	<i>Bacillus simplex</i>	99.61	
5	SB-3124	<i>Alteromonas marina</i>	99.17	
6	SB-3125	<i>Bacillus idriensis</i>	99.93	
7	SB-3129	<i>Bacillus simplex</i>	99.72	
8	SB-3130	<i>Bacillus simplex</i>	97.57	
9	SB-3132	<i>Bacillus simplex</i>	96.63	
10	SB-3152	<i>Brevibacterium frigoritolerans</i>	96.92	
11	SB-3160	<i>Bacillus simplex</i>	99.63	
12	SB-3164	<i>Bacillus psychrosaccharolyticus</i>	96.95	
13	SB-3170	<i>Bacillus simplex</i>	99.78	
14	SB-3174	<i>Brevibacterium frigoritolerans</i>	99.71	
15	SB-3185	<i>Paenisporosarcina macmurdoensis</i>	99.41	
16	SB-3194	<i>Bacillus idriensis</i>	99.77	
17	SB-3195	<i>Brevibacterium frigoritolerans</i>	99.48	
18	SB-3198	<i>Bacillus simplex</i>	99.78	
19	SB-3235	<i>Bacillus simplex</i>	99.58	
20	SB-3237	<i>Brevibacterium frigoritolerans</i>	99.71	
21	SB-3243	<i>Bacillus anthracis</i>	99.37	
22	SB-3258	<i>Bacillus simplex</i>	99.86	
23	SB-3270	<i>Bacillus simplex</i>	99.65	

Table 10-6. The effect of temperature on the growth of bacterial strains isolated from the Ross sea samples (2015)

No.	Strain No.	Incubation temp.			No.	Strain No.	Incubation temp.		
		5°C	10°C	25°C			5°C	10°C	25°C
1	SB-3333	-	++	+++	34	SB-3366	-	++	+++
2	SB-3334	-	++	+++	35	SB-3367	-	+	+++
3	SB-3335	-	-	+++	36	SB-3368	--	++	+++
4	SB-3336	+++	+++	+++	37	SB-3369	-	-	+++
5	SB-3337	-	++	+++	38	SB-3370	-	+	+++
6	SB-3338	-	+++	+++	39	SB-3371	--	+	++
7	SB-3339	-	-	+++	40	SB-3372	-	++	+++
8	SB-3340	-	++	+++	41	SB-3373	-	-	+
9	SB-3341	-	+++	+++	42	SB-3374	-	++	+++
10	SB-3342	-	++	+++	43	SB-3375	-	+	+++
11	SB-3343	+++	+++	+++	44	SB-3376	--	++	++
12	SB-3344	+++	+++	+++	45	SB-3377	-	--	++
13	SB-3345	+++	+++	+++	46	SB-3378	-	--	+
14	SB-3346	-	+++	+++	47	SB-3379	+++	+++	+++
15	SB-3347	-	-	+++	48	SB-3380	++	+++	+++
16	SB-3348	-	+++	+++	49	SB-3381	-	++	+++
17	SB-3349	+++	+	+++	50	SB-3382	--	+	++
18	SB-3350	++	+	+++	51	SB-3383	+++	+++	+++
19	SB-3351	-	++	+++	52	SB-3384	--	--	+
20	SB-3352	+	+++	+++	53	SB-3385	--	+++	+++
21	SB-3353	-	-	+++	54	SB-3386	++	+++	+++
22	SB-3354	+	+	+++	55	SB-3387	-	++	+++
23	SB-3355	-	+	+++	56	SB-3388	-	++	+++
24	SB-3356	-	+++	+++	57	SB-3389	++	+++	+++
25	SB-3357	+	++	++	58	SB-3390	+	--	+++
26	SB-3358	-	-	+++	59	SB-3391	++	+++	+++
27	SB-3359	-	+	+	60	SB-3392	++	+++	+++
28	SB-3360	--	+++	++	61	SB-3393	+++	+++	+++
29	SB-3361	-	+	+++	62	SB-3394	-	-	+++
30	SB-3362	-	++	+	63	SB-3395	-	++	+++
31	SB-3363	-	++	++	64	SB-3396	-	-	++
32	SB-3364	-	++	++	65	SB-3397	++	+++	+++
33	SB-3365	--	+++	+++	66	SB-3398	+++	+++	+++

Table 10-6. The effect of temperature on the growth of bacterial strains isolated from the Ross sea samples (2015, continued)

No.	Strain No.	Incubation temp.			No.	Strain No.	Incubation temp.		
		5°C	10°C	25°C			5°C	10°C	25°C
67	SB-3399	-	++	+++	100	SB-3432	-	+	+++
68	SB-3400	-	+++	++	101	SB-3433	-	-	+++
69	SB-3401	-	-	+++	102	SB-3434	-	+	+++
70	SB-3402	--	+++	+++	103	SB-3435	-	-	++
71	SB-3403	-	++	+++	104	SB-3436	-	-	+++
72	SB-3404	++	+++	+++	105	SB-3437	-	+	++
73	SB-3405	-	+	++	106	SB-3438	-	-	++
74	SB-3406	--	++	++	107	SB-3439	-	-	++
75	SB-3407	-	-	+++	108	SB-3440	-	-	++
76	SB-3408	++	+++	+++	109	SB-3441	-	++	+++
77	SB-3409	+++	++	+++	110	SB-3442	-	-	+++
78	SB-3410	--	+	+	111	SB-3443	-	++	+++
79	SB-3411	-	++	+++	112	SB-3444	-	+	+++
80	SB-3412	+++	+++	+++	113	SB-3445	-	-	+++
81	SB-3413	++	++	++	114	SB-3446	-	+	+++
82	SB-3414	-	++	+++	115	SB-3447	+	++	++
83	SB-3415	-	+++	+++	116	SB-3448	-	++	+++
84	SB-3416	--	++	+++	117	SB-3449	-	+	+++
85	SB-3417	-	++	+++	118	SB-3450	-	+	+++
86	SB-3418	-	++	+++	119	SB-3451	-	+	++
87	SB-3419	-	+	+++	120	SB-3452	-	-	+
88	SB-3420	-	++	+++	121	SB-3453	-	+	+++
89	SB-3421	-	++	+++	122	SB-3454	-	-	+++
90	SB-3422	-	+++	+++	123	SB-3455	-	+	++
91	SB-3423	--	+++	특이	124	SB-3456	-	-	+
92	SB-3424	-	-	++	125	SB-3457	-	++	+++
93	SB-3425	+	++	+++	126	SB-3458	-	+	+++
94	SB-3426	-	-	+++	127	SB-3459	+	++	+++
95	SB-3427	-	-	+++	128	SB-3460	-	+	+++
96	SB-3428	-	+	+++	129	SB-3461	-	-	++
97	SB-3429	-	-	+++	130	SB-3462	-	-	++
98	SB-3430	-	++	+++	131	SB-3463	-	++	+++
99	SB-3431	-	-	+++	132	SB-3464	+	++	+++

Table 10-6. The effect of temperature on the growth of bacterial strains isolated from the Ross sea samples (2015, continued)

No.	Strain No.	Incubation temp.			No.	Strain No.	Incubation temp.		
		5°C	10°C	25°C			5°C	10°C	25°C
133	SB-3465	-	++	+++	168	SB-3500	-	++	+++
134	SB-3466	-	-	+++	169	SB-3501	-	++	+++
135	SB-3467	-	-	+++	170	SB-3502	-	+	++
136	SB-3468	-	++	+++	171	SB-3503	+	++	+++
137	SB-3469	-	-	++	172	SB-3504	-	+	++
138	SB-3470	-	+	++	173	SB-3505	-	+	++
139	SB-3471	-	+	++	174	SB-3506	-	++	+++
140	SB-3472	-	+	++	175	SB-3507	-	+	++
141	SB-3473	-	++	+++	176	SB-3508	-	++	++
142	SB-3474	-	+	+	177	SB-3509	-	++	+++
143	SB-3475	-	++	+++	178	SB-3510	++	++	-
144	SB-3476	-	+	+++	179	SB-3511	-	++	+++
145	SB-3477	-	+	++	180	SB-3512	-	++	++
146	SB-3478	-	++	+++	181	SB-3513	-	++	+
147	SB-3479	-	++	+++	182	SB-3514	--	++	+++
148	SB-3480	++	+++	++	183	SB-3515	-	++	++
149	SB-3481	-	+++	+++	184	SB-3516	-	++	++
150	SB-3482	-	++	+++	185	SB-3517	-	++	+++
151	SB-3483	-	+	+++	186	SB-3518	--	++	+++
152	SB-3484	-	--	+++	187	SB-3519	-	++	++
153	SB-3485	-	++	++	188	SB-3520	-	+	+
154	SB-3486	-	+	+++	189	SB-3521	-	+	+++
155	SB-3487	-	+++	++	190	SB-3522	-	++	+
156	SB-3488	-	+	++	191	SB-3523	-	++	+
157	SB-3489	-	+++	+++	192	SB-3524	-	+	++
158	SB-3490	-	++	+++	193	SB-3525	-	++	++
159	SB-3491	-	++	+++	194	SB-3526	-	++	+++
160	SB-3492	-	+	+++	195	SB-3527	-	++	++
161	SB-3493	-	++	+++	196	SB-3528	-	+	+++
162	SB-3494	++	++	+++	197	SB-3529	-	++	++
163	SB-3495	+	++	+++	198	SB-3530	-	++	+++
164	SB-3496	++	+++	+++	199	SB-3531	-	++	++
165	SB-3497	--	++	+++	200	SB-3532	-	+	+++
166	SB-3498	-	++	+++					
167	SB-3499	+	++	+++					

Table 11-1. List of fungal strain identified by 28S rRNA or ITS region sequence analysis (continued)

No	Strain No.	Closest relative	Similarity (%)	Reference*
1	SF-5858	<i>Penicillium crustosum</i>	100	
2	SF-5859	<i>Penicillium chrysogenum</i>	99.48	
3	SF-5878	<i>Phaeosphaeria oryzae</i>	99.08	
4	SF-5900	<i>Cladosporium ramotenellum/C. colocasiae/Sphaerulina polyspora/C. herbarum/ C. macrocarpum/C. ossifragi/C. bruhnei/C. sphaerospermum/C .iridis</i>	99.61	
5	SF-5907	<i>Penicillium steckii</i>	100	KF562346
6	SF-5918	<i>Aspergillus terreus</i>	100	
7	SF-5921	<i>Aspergillus penicillioides</i>	99.87	
8	SF-5928	<i>Protoventuria alpina</i>	99.74	
9	SF-5929	<i>Aspergillus niger/Asp. heteromorphus</i>	99.75	
10	SF-5931	<i>Schizophyllum radiatum</i>	99.88	
11	SF-5932	<i>Penicillium chrysogenum/P. nalgiovense</i>	99.6	
12	SF-5934	<i>Cladosporium silenes/C. uredinicola / C. cladosporioides/C. bruhnei</i>	99.87	
13	SF-5936	<i>Cladosporium silenes/C. uredinicola /C. bruhnei/C. delicatulum</i>	99.87	
14	SF-5941	<i>Chaetabolisia erysiphoides/ Stagonosporopsis astragali</i>	99.52	
15	SF-5942	<i>Eurotium repens</i>	99.49	
16	SF-5950	<i>Coprinopsis cinerea</i>	100	
17	SF-5964	<i>Cladosporium silenes/C. uredinicola/ C. cladosporioides/C. bruhnei/C. delicatulum</i>	98.41	
18	SF-5968	<i>Chaetomium globosum</i>	99.86	
19	SF-5974	<i>Aspergillus glaucus</i>	100	
20	SF-5979	<i>Cladosporium delicatulum/C. silenes/ C. uredinicola/C. cladosporioides/C. bruhnei</i>	99.85	
21	SF-5989	<i>Eurotium rubrum</i>	100	KF573431
22	SF-5995	<i>Penicillium steckii</i>	99.88	KF562347
23	SF-6013	<i>Penicillium steckii</i>	99.63	
24	SF-6085	<i>Penicillium chrysogenum</i>	99.75	
25	SF-6086	<i>Penicillium chrysogenum</i>	99.87	
26	SF-6087	<i>Penicillium chrysogenum</i>	99.74	
27	SF-6088	<i>Cephalotheca sulfurea</i>	98.37	
28	SF-6089	<i>Xylaria</i> sp. KU416	97.89	
29	SF-6090	<i>Aspergillus protuberus</i>	100	
30	SF-6091	<i>Cladosporium perangustum</i>	99.88	

* GenBank accession number

Table 11-1. List of fungal strain identified by 28S rRNA or ITS region sequence analysis (continued)

No	Strain No.	Closest relative	Similarity (%)	Reference*
31	SF-6092	<i>Penicillium chrysogenum</i>	99.88	
32	SF-6093	<i>Aspergillus protuberus</i>	100	
33	SF-6094	<i>Cladosporium sphaerospermum</i>	99.76	
34	SF-6095	<i>Aspergillus niger</i>	100	
35	SF-6096	<i>Aspergillus niger</i>	100	
36	SF-6097	<i>Aspergillus niger</i>	100	
37	SF-6098	<i>Exophiala xenobiotica</i>	99.25	
38	SF-6099	<i>Penicillium chrysogenum</i>	99.88	
39	SF-6100	<i>Cladosporium delicatulum/C. silenes/ Albugo laibachii/C. uredinicola/ C. cladosporioides/ C. bruhnei</i>	99.76	
40	SF-6101	"	100	
41	SF-6102	<i>Cladosporium sphaerospermum</i>	100	
42	SF-6103	<i>Cadophora luteo-olivacea /C. fastigiata</i>	100	
43	SF-6104	<i>Cladosporium sphaerospermum</i>	100	
44	SF-5964	<i>Cladosporium</i> sp.	99.89	KJ162244
45	SF-5974	<i>Aspergillus</i> sp.	100	KJ162245
46	SF-6390	<i>Aspergillus niger</i>	100	KM434330
47	SF-5280	<i>Aspergillus protuberus</i>	100	KM434329
48	SF-5989	<i>Eurotium rubrum</i>	100	KF573431
49	SF-5907	<i>Penicillium steckii</i>	99.88	KF562346
50	SF-5995	<i>Penicillium steckii</i>	99.63	KF562347
51	SF-5921	<i>Aspergillus penicillioides</i>	99.87	KF647561
52	SF-6013	<i>Penicillium steckii</i>	99.63	KF745793
53	SF-6101	<i>Cladosporium</i> sp.	100	KM458634
54	SF-6103	<i>Cadophora</i> sp.	100	KM458635
55	SF-6099	<i>Penicillium chrysogenum</i>	99.88	KM458636
56	SF-6098	<i>Exophiala xenobiotica</i>	99.25	KM458637
57	SF-6095	<i>Aspergillus niger</i>	100	KM458638
58	SF-6094	<i>Cladosporium sphaerospermum</i>	99.88	KM458639
59	SF-6093	<i>Aspergillus protuberus</i>	100	KM458640
60	SF-6091	<i>Cladosporium perangustum</i>	99.88	KM458641

* GenBank accession number

Table 11-1. List of fungal strain identified by 28S rRNA or ITS region sequence analysis (continued)

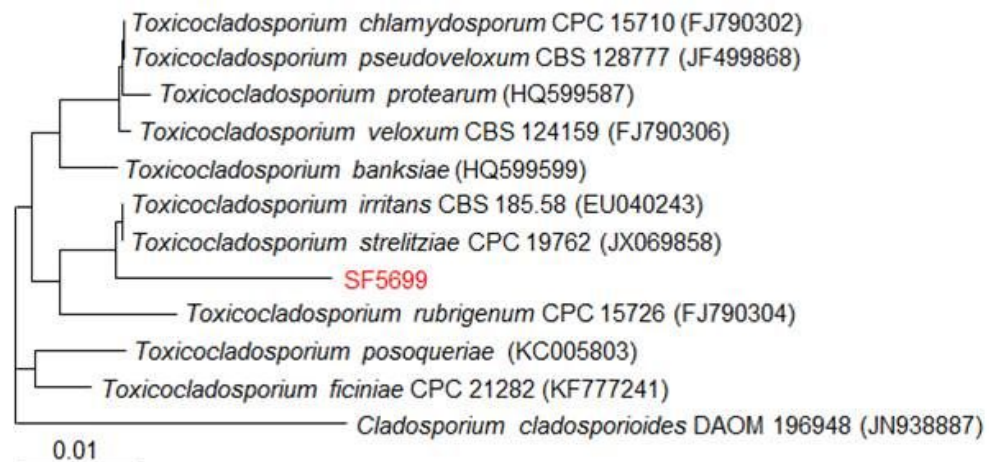
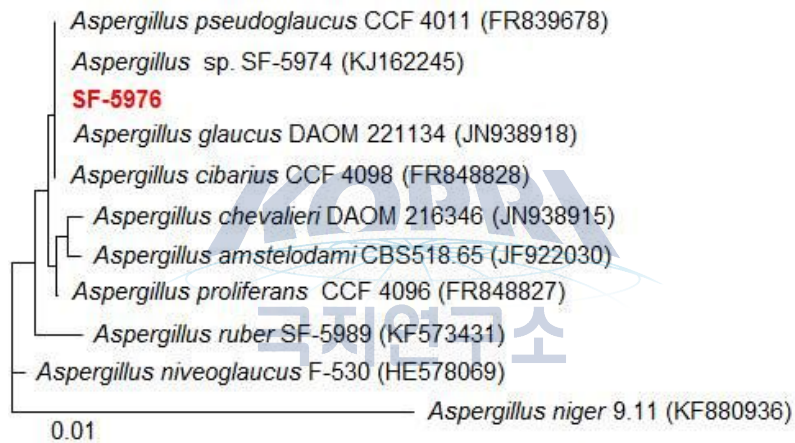
No	Strain No.	Closest relative	Similarity (%)	Reference*
61	SF-6089	<i>Xylaria</i> sp.	96.16	KM458643
62	SF-6088	<i>Cephalotheca sulfurea</i>	94.54	KM458635
63	SF-5976	<i>Aspergillus pseudoglaucus</i> (FR839678)	100	KR150444
64	SF-5699	<i>Toxicocladosporium strelitziae</i> (JX069858)	98.21	KR150445
65	SF-6155	<i>Aspergillus niger</i> (JN938930)	99	KT185660
		<i>Aspergillus niger</i> (KC119204)-ITS	99.84	KT185661
66	SF-6350	<i>Aspergillus niger</i> (JN938930)	99	KT185662
		<i>Aspergillus niger</i> (KC119204)-ITS	99.84	KT185663
67	SF-6390	<i>Aspergillus niger</i> (JN938930)	100	KM434330
68	SB-7015	<i>Cadophora malorum</i> - ITS	100	
69	SB-6988	<i>Penicillium commune</i> - ITS	100	
70	SB-6953	<i>Penicillium solitum</i> - ITS	99.59	
71	SB-6955	<i>Penicillium solitum</i> - ITS	100	
72	SB-6952	<i>Penicillium solitum</i> - ITS	91.24	
73	SB-6945	<i>Penicillium commune</i> - ITS	100	
74	SB-6944	<i>Penicillium commune</i> - ITS	100	
75	SB-6942	<i>Penicillium commune</i> - ITS	96.75	
76	SB-6927	<i>Talaromyces rugulosus</i> - ITS	99.61	
77	SB-6915	<i>Penicillium griseoro</i> - ITS	100	
78	SB-6914	<i>Penicillium polonicum</i> - ITS	100	
79	SB-6913	<i>Penicillium polonicum</i> - ITS	96.58	
80	SB-6905	<i>Penicillium commune</i> - ITS	100	
81	SB-6903	<i>Penicillium commune</i> - ITS	100	
82	SB-6902	<i>Penicillium solitum</i> - ITS	100	
83	SB-6901	<i>Penicillium commune</i> - ITS	79.75	
84	SB-6898	<i>Penicillium solitum</i> - ITS	97.57	
85	SB-6896	<i>Penicillium commune</i> - ITS	99.18	
86	SB-6891	<i>Penicillium commune</i> - ITS	98.8	
87	SB-6884	<i>Penicillium commune</i> - ITS	100	
88	SB-6882	<i>Penicillium solitum</i> - ITS	99.6	
89	SB-6879	<i>Penicillium solitum</i> - ITS	100	
90	SB-6873	<i>Penicillium commune</i> - ITS	100	

* GenBank accession number

Table 11-1. List of fungal strain identified by 28S rRNA or ITS region sequence analysis (continued)

No	Strain No.	Closest relative	Similarity (%)	Reference*
91	SB-6872	<i>Penicillium commune</i> - ITS	100	
92	SB-6848	<i>Cladosporium subuliforme</i> - ITS	99.36	
93	SB-6837	<i>Cladosporium halotolerans</i> - ITS	100	
94	SB-6836	<i>Penicillium solitum</i> - ITS	92.04	
95	SB-6831	<i>Penicillium osmophilum</i> - ITS	90.28	
96	SB-6829	<i>Penicillium commune</i> - ITS	100	
97	SB-6816	<i>Penicillium solitum</i> - ITS	99.6	
98	SB-6814	<i>Penicillium commune</i> - ITS	100	

* GenBank accession number



제 4장 연구개발목표 달성도 및 대외기여도

1. 연차별 목표 대비 달성도

총연구기간내 연차별 목표 대비 달성율(%)						
년차	년차별 달성내용				년차별 계획대비 연구실적 달성율 (%)	총연구 기간 대비 연구 진척율 (%)
	세부연구목표	연구내용	가중 치 (%)	달성실적		
1년차 (2011)	1. 양극해 해양생물자원 으로부터 공생미생물의 확보 및 생리활성 추출물의 DB구축 (30%)	1-1. 추출물제조 (30종이상)	20	43종에 대한 추출물 확보	100	20
		1-2. 분획 라이브러리 구축 (30종이상)	30	36종에 대한 라이브러리확보		
		1-3. 대사체의 분리 (1종이상)	30	3종에 대해 진행		
		1-4. 구조 분석 및 활성 기작 검토 (2종 검색법이용)	20	84균주에 대한 생리활성검증 (항당뇨 42; 항염, 42)		
2년차 (2011)	1. 양극해 해양생물자원 으로부터 공생미생물의 확보 및 생리활성 추출물의 DB구축 (30%)	1-1. 극지미생물의 분리 및 확보 (400주)	30	994종의 미생물 확보 (세균526; 진균468)	100	20
		1-2. 극지미생물의 추출물제조(400주)	30	진균 423종에 대한 추출물 확보		
		1-3. 생리활성검증 (400주)	20	539종에 대한 생리활성검증 (항당뇨 409; 그 외 130)		
		1-4. 미생물의 분류동정 (40주)	20	146종에 대한 동정 (세균83종, 진균 43종)		
3년차 (2011)	1. 양극해 해양생물자원 으로부터 공생미생물의 확보 및 생리활성 추출물의 DB구축 (30%)	1-1. 극지미생물의 분리 및 확보 (400주)	30	322종의 미생물 확보 (진균; 322)	100	20
		1-2. 극지미생물의 추출물제조(400주)	30	진균 322종에 대한 추출물 확보		
		1-3. 생리활성검증 (400주)	20	477종에 대한 생리활성검증 (항당뇨 312; 그 외 165)		
		1-4. 미생물의 분류동정 (40주)	20	90종에 대한 동정 (세균71종, 진균 19종)		

총연구기간내 연차별 목표 대비 달성율(%)						
년차	년차별 달성내용				년차별 계획대비 연구실적 달성율 (%)	총연구 기간 대비 연구 진척율 (%)
	세부연구목표	연구내용	가중 치 (%)	달성실적		
4년차 (2011)	1. 양극해 해양생물자원 으로부터 공생미생물의 확보 및 생리활성 추출물의 DB구축 (30%)	1-1. 극지미생물의 분리 및 확보 (400주)	30	509종의 미생물 확보 (세균:296, 진균; 213)	100	20
		1-2. 극지미생물의 추출물제조(200주)	30	진균 213종에 대한 추출물 확보		
		1-3. 생리활성검증 (200주)	20	273종에 대한 생리활성검증 (항당뇨 213; 그 외 60)		
		1-4. 미생물의 분류동정 (20주)	20	44종에 대한 동정 (세균39종, 진균 5종)		
5년차 (2011)	1. 양극해 해양생물자원 으로부터 공생미생물의 확보 및 생리활성 추출물의 DB구축 (30%)	1-1. 극지미생물의 분리 및 확보 (400주)	30	414종의 미생물 확보 (세균 201, 진균; 213)	100	20
		1-2. 극지미생물의 추출물제조(200주)	30	진균 201종에 대한 추출물 확보		
		1-3. 생리활성검증 (200주)	20	201종에 대한 생리활성검증 (항당뇨 201)		
		1-4. 미생물의 분류동정 (20주)	20	54종에 대한 동정 (세균23종, 진균 31종)		
계	1. 양극해 해양생물자원 으로부터 공생미생물의 확보 및 생리활성 추출물의 DB구축(30%)	1-1. 분획 라이브러리 구축(30종이상)	10	36종에 대한 분획 라이브러 리구축	100	100
		1-2. 대사체의 분리 (1종이상)	10	3종에 대한 분리		
		1-3. 구조 분석 및 활성 기작 검토(1종)	5	2종에 대해 진행		
		1-4. 극지생물/미생물의 분리 및 확보 (1200균주)	20	2239종의 미생물 확보 (세균 1023, 진균; 1216)		
		1-5. 극지생물/미생물의 추출물제조 (1600균주)	20	1214종의 극지생물/미생물 추출물 확보 및 DB 구축		
		1-6. 생리활성검증 (1220균주)	15	1574균주에 대한 생리활성검 증(항당뇨 1177; 그 외 397)		
		1-7. 미생물의 분류동정 (120균주)	15	314종에 대한 동정 (세균 216종, 진균 98종)		

2. 대외 기여도

- 양극해자원은 접근성이 어려워 자원의 확보와 활용성에 극히 제한되어 있어 학계 및 산업계에서 활용성이 제한되어 있음.
- 본 연구를 통하여 양극해생물로부터 공생미생물자원, 추출물제조, 생리활성검색 및 우수활성균주의 분류동정자료의 활용성을 높이기 위해 기초자료(DB구축)를 제공함으로써 학계 및 산업계에서 신규소재의 발굴을 위한 연구활성화 도모
- 공동연구팀과 연계를 통하여 신규천연물 및 대사체 연구를 위한 자원을 제공함으로써 본 과제를 통한 성과활용을 극대화에 기여



제 5 장 연구개발결과의 활용계획

- 세계적으로 생명자원 확보경쟁이 치열해지는 상황에서 “양극해양자원의 확보 및 보존 ⇨ 가치 발굴 및 정보화 ⇨ 활용 및 산업화의 운영체계 구축”이라는 양극유래 해양생명자원의 선순환 구조를 위한 거시적 구도 하에서 양극해 유래 생명자원의 가치 발굴 및 정보화 단계를 촉진시키는 촉매의 역할을 할 것으로 기대된다.
- 양극해 공생미생물자원의 분리 및 보존을 통하여 다양한 국내외 연구팀 및 연구분야의 정보를 제공함으로써 해양생명공학연구 활성화제공
- 추출물의 확보 및 생리활성검색의 DB화를 통하여 기초연구 및 산업화 연구개발기간 단축, 연구비용 절감 등을 위한 극정적인 효과를 제공
- 공동연구팀과의 연계를 통하여 대사체의 생리활성을 기초로 하여 미지의 생명현상 규명 또는 질병현상 규명과 관련된 연구 분야에 chemical probe 으로서도 활용이 가능하다.
 - 공동연구팀과의 질병현상규명 및 산업화 연계를 진행 중
- 새로운 물질의 제조나 생산에 대한 관련 특허의 확보가 가능하여 물질특허 외에도 이의 활용에 의한 수입도 가능하다.
- 국내에서 최종 상품화에 성공하면 관련 식품의약산업이나 제약산업의 성장과 활성화에 획기적인 전기를 마련할 수 있다.



1. 이 보고서는 극지연구소 위탁연구기관에서 수행한 연구결과보고서입니다.
2. 이 보고서 내용을 발표할 때에는 반드시 극지연구소에서 수행한 위탁연구의 연구결과임을 밝혀야 합니다.
3. 국가과학기술 기밀유지에 필요한 내용은 대외적으로 발표 또는 공개하여서는 안됩니다.