
극지 어류 특성을 활용한 노인성 질환 대응기술 개발

기획보고서

The development of technology for addressing
geriatric diseases using characteristics of polar fish



제 출 문

극지연구소장 귀하

본 보고서를 “극지 어류 특성을 활용한 노인성 질환 대응기술 개발” 과제의 최종보고서로 제출합니다.

2026. 01. 27

총괄연구책임자 : 김 진 형



참 여 연 구 원 : 김 일 찬
한 세 중
강 승 현
신 승 철
정 지 혜
홍 주 미
조 은 아
박 미 현
김 재 원
이 승 연
Ayesha

보고서 초록

과제관리번호		해당단계 연구기간	2024.10.01 - 2025.11.30		단계 구분	
연구사업명	중 사 업 명	연구정책지원사업				
	세부사업명					
연구과제명	중 과 제 명	정책 · 지원과제				
	세부(단위)과제명	극지 어류 특성을 활용한 노인성 질환 대응기술 개발				
연구책임자	김 진 형	해당단계 참여연구원수	총 : 12 명 내부 : 12 명 외부 : 0 명	해당단계 연구비	정부: 50,000 천원 기업: 천원 계: 50,000 천원	
연구기관명 및 소속부서명	극지연구소 생명과학연구본부		참여기업명			
국제공동연구	상대국명 : 상대국연구기관명 :					
위 탁 연 구	연구기관명 : 연구책임자 :					
요약(연구결과를 중심으로 개조식 500자이내)					보고서 면수	136
○ (고령화 사회 진입) 전 세계가 고령화 사회로 진입하면서 노화에 따른 만성난치성 대사 및 퇴행성 질환 발병률이 증가함에 따라 노인성 질환 치료제 발굴 시도가 증가하고 있음. 이에 대한 구체적 대응 계획 수립이 필요 ○ (극지 생물자원의 가치 발굴) 극지연구소는 전 세계 최초로 극지생물 유전체 데이터베이스(Antagen)를 구축하여 극지 어류의 전사체·단백체·대사체 정보를 확보함으로써 극지 어류 유전체를 활용한 산업화 연구 단계로의 확장이 가능함. - 극지 어류는 장기간 고립된 극한 환경에서 적응·진화해 옴. 이는 항동결 단백질, 투명 혈액, 증대된 심혈관계, 부레 부재로 인한 골질화, 다량의 불포화 지방산, 장수 등 독특하고 다양한 생물학적 특성을 나타냄. 이러한 특성 때문에 극지 어류는 인간 질병 극복을 위한 생물 모델로서의 가치를 지니며, 난치성 질환과 관련된 기전을 규명하는 데에도 활용성이 높은 생명 자원이라 할 수 있음. - 극지 어류 유래 추출물의 생리활성을 분석한 결과 항염증, 항노화, 근감소증 개선 및 임신 착상률 향상 등의 효과 등을 확인하였음. 이의 성과물로서 지식재산권 5건과 우수 연구논문 3편을 출판 및 투고하는 등 노인성 질환의 발생 기전 및 극복을 위한 생리 활성 물질의 기능 연구를 수행하였으며, 추가적인 질환 치료제 발굴의 가능성이 큼. ○ (극지생물 바이오 연구 분야 세계 선도) 본 연구개발을 통하여 극지 어류 세포주를 확립하여 기확보된 극지 어류 유전체 기반의 극지생물 특이적 유전자의 기능 검증이 가능한 체계적인 극지생물 모델 시스템을 구축 - 극지 어류 유래 유용 물질의 생리활성을 재검증함으로써 대사 관련 노인성 질환 극복을 위한 발병기전을 연구하고, 질병 치료용 선도물질을 도출하고자 함. 이를 통해 고부가가치 창출의 기회를 선점할 수 있음.						
색 인 어	한 글	극지, 어류, 유용형질, 성인병, 치료				
(각 5개 이상)	영 어	Polar, Fish, Useful genetic resource, Adult disease, Treatment				

요 약 문

I. 제 목

극지 어류 특성을 활용한 노인성 질환 대응기술 개발

II. 연구개발의 배경, 목적 및 필요성

본 연구는 극지 어류가 극한 환경에서 생존하기 위해 진화시킨 독특한 생물학적 특성을 활용하여 노인성 질환 대응기술 개발의 가능성을 탐색하고, 향후 대규모 R&D 사업으로 발전시키기 위한 전략적 기획을 수행하는 것을 목적으로 함.

한국은 2025년 초고령사회에 진입하였으며, 2050년에는 일본을 초과하여 세계 최고령 국가가 될 것으로 예상됨. 이에 따라 알츠하이머병, 파킨슨병, 근감소증과 같은 노인성 질환의 발병률이 급증하고 있으나, 현재까지 FDA 승인을 받은 근본적 치료제가 전혀 없는 실정임. 특히 근감소증의 경우 2021년 한국표준질병사인분류에서 질병코드(M62.5)가 부여되었으나, 글로벌 제약사들의 개발 시도가 대부분 실패하여 미충족 의료 수요가 매우 큼.

극지 어류는 영하의 극한 환경에서 장기간 적응·진화하면서 항동결단백질, 투명 혈액, 증대된 심혈관계, 고밀도 미토콘드리아, 강력한 항산화 시스템 등 인간 질병 극복을 위한 생물학적 모델로서의 가치를 지니고 있음. 극지연구소는 전 세계 최초로 극지생물 유전체 데이터베이스(Antagen)를 구축하여 전사체·단백체·대사체 정보를 확보함으로써, 이를 활용한 산업화 연구 단계로의 확장이 가능한 독보적 위치에 있음. 선행연구를 통해 극지 어류 추출물이 항염증, 항노화, 근감소증 개선 효과를 나타냄을 확인하였으며, 지식재산권 10건과 SCIE 논문 8편의 성과를 창출하였음.

글로벌 치료제 시장은 알츠하이머(2031년 126.8억 달러), 파킨슨(2030년 75.8억 달러), 근감소증(2030년 41.3억 달러) 등 2044년까지 약 109조 원 규모로 성장할 것으로 전망되며, 이는 극지 생물자원을 활용한 혁신 신약 개발의 경제적 타당성을 뒷받침함. 따라서 본 연구는 초고령사회 진입에 따른 사회적 난제 해결, 극지 생물자원의 산업적 가치 발굴, 글로벌 바이오 시장 선점이라는 세 가지 측면에서 국가적으로 시급하고 중요한 과제임.

III. 연구개발의 내용 및 범위

본 연구는 크게 네 가지 핵심 영역으로 구성됨. 첫째, 극지 어류 유용형질 후보군 선정 및 발굴 전략 수립 단계에서는 147종의 극지 어류 학명 데이터베이스를 구축함. 5개 과(Channichthyidae,

Harpagiferidae, Artedidraconidae, Bathydraconidae, Nototheniidae)에 속하는 어류들의 유전체 정보를 체계적으로 분류하고, 항동결단백질, 신경보호 관련 유전자, 심혈관계 조절 인자, 근육 재생 관련 물질 등으로 유용형질을 범주화함. NCBI 등록 유전자와 극지연구소 보유 데이터를 통합하여 노인성 질환 대응 가능 후보군을 선별하는 체계를 확립함.

둘째, 극지 어류 유용형질 활용기술 분석 단계에서는 산업화 가능성이 높은 형질을 치료제, 건강기능식품, 화장품 분야로 분류함. 특히 Trematomus 속 어류 추출물의 근육 재생 효과, NPAFP 단백질의 신경보호 효과, 타우로콜릭산의 근육 증강 효과 등 기존 연구에서 검증된 생리활성을 재분석함. 알츠하이머병($A\beta$ 응집 억제, Tau 과인산화 감소), 파킨슨병(α -synuclein 조절, 도파민 신경세포 보호), 근감소증(mTOR 활성화, 미토콘드리아 생합성 증가) 등 질병 발생 기전별로 극지 어류 유래 물질의 작용점을 매칭하는 프로토콜을 수립하였음.

셋째, 국내외 기술 동향 파악을 위해 2015년 6월부터 2025년 6월까지 최근 10년간 한국, 미국, 일본, 유럽, 중국, PCT 및 기타 91개국에 출원된 특허를 전수 조사하였음. 극지 어류 및 극지 해양생물 관련 키워드로 검색한 결과 총 90건의 유효특허를 도출하였으며, 이를 국가별, 연도별, 출원인별, 활용 분야별, 세부 질환별로 분석하였음. 특히 알츠하이머·파킨슨·근감소증을 표적으로 하는 11건의 핵심 특허에 대해서는 청구항, 기술 내용, 법적 상태, 패밀리 특허까지 심층 분석하여 IP 전략 수립의 기초자료를 마련하였음.

넷째, 경제적 타당성 검증을 위해 KISTEP의 「국가연구개발사업 예비타당성조사 수행 세부 지침」과 KDI의 「예비타당성조사 수행을 위한 일반지침」을 준용하여 경제성 분석을 시행하였음. 미래 시장 규모는 알츠하이머, 파킨슨, 근감소증 치료제 시장의 CAGR을 반영하여 2036년부터 2044년까지의 편익 발생 기간 누적 699.4조 원으로 추정하였음. 편익 회임기간 5년, R&D 사업화 성공률 1.22%, R&D 기여율 35.4%, 부가가치율 27.2%를 적용하고, 사회적 할인율 4.5%로 현재가치를 산출함. 투자 규모를 50억 원과 100억 원으로 구분한 두 가지 시나리오에 대해 B/C ratio, NPV, IRR을 계산하고, 편익 증감률 $\pm 20\%$ 범위의 민감도 분석을 수행하였음.

IV. 연구개발 결과

극지 어류 유용형질 데이터베이스 구축 결과, 147종을 5개 과로 체계화하였으며, 이 중 Nototheniidae과가 68종으로 가장 많았다. 유용형질은 항동결단백질(Type I, II, III AFP 및 AFGP), 신경보호 관련 유전자(NPAFP1/4/12, CYN-1~4, Neuroglobin), 근육 조절 인자(DnaJb5, Taurocholic acid, IGF-2 경로) 등으로 분류되었으며, 각 형질이 노인성 질환 치료에 적용할 수 있는 과학적 근거를 확인함.

국내외 특허 동향 분석 결과, 중국이 47건(52%)으로 가장 활발한 출원 활동을 보였고, 한국 17건(19%), 유럽 5건, PCT 5건, 미국 4건, 일본 4건 순이었음. 연도별로는 2021년에 27건이 집중 출원되어 기술 성장의 전환점을 확인하였으며, 이후 연평균 8건 수준을 유지하고 있음. 기술 성장단계는 태동기에서 성장기로 전환 중인 것으로 평가됨. 주요 출원인으로는 AKER BIOMARINE(14건), 한국해양과학기술원(11건), Fresenius Kabi(9건), PROTOKINETIX(8건) 등이 확인되었으며, 이들은 LPC-DHA/EPA 크릴오일,

NPAFP 단백질, AAGP 당단백질 등 차별화된 기술로 PCT 국제출원을 통해 글로벌 시장 선점을 추구하고 있음.

세부 질환별 특허 분포는 신경질환 34건(38%)으로 가장 많았고, 대사질환 16건(18%), 심혈관질환 15건(17%), 피부질환 11건(12%), 근육질환 4건(4%) 순이었음. 근육질환과 염증 질환은 상대적으로 특허 공백 영역으로 확인되어, 선제적 IP 확보를 통한 시장 선점 기회가 있는 것으로 분석됨. 핵심 특허 분석 결과, SHANGHAI SHUIDA TECH의 NPAFP 기반 알츠하이머·파킨슨 치료제 특허(중국 등록), 한국해양과학기술원의 Trematomus 속 어류 근육질환 치료제 특허(한국 공개), AKER BIOMARINE의 LPC-DHA/EPA 크릴오일 다국적 패밀리 특허 등이 기술적·상업적 가치가 높은 것으로 평가됨.

경제성 분석 결과, 50억 원 투자 시나리오에서 B/C ratio 1.46, NPV 201.67억 원, IRR 7.75%로 경제적 타당성이 확보됨. 총비용 현재가치는 439억 원, 총편익 현재가치는 640.67억 원으로, 투자 대비 1.46배의 사회경제적 편익이 발생하는 것으로 추정됨. 민감도 분석에서도 편익이 20% 감소하는 최악의 시나리오에서도 B/C ratio 1.17, IRR 5.82%로 경제성이 유지되어 투자 안정성이 높은 것으로 확인됨. 100억 원 투자 시나리오는 현재 조건에서는 경제성이 미확보되었으나, 편익이 13% 이상 증가하면 경제성 확보가 가능하여 시장 확대나 기술 성숙도 제고 시 충분한 개선 여지가 있는 것으로 분석됨.

시장 전망은 알츠하이머 치료제가 2036년 30.9조 원에서 2044년 75.9조 원으로, 파킨슨 치료제가 14.1조 원에서 20.9조 원으로, 근감소증 치료제가 7.9조 원에서 12.2조 원으로 성장하여, 2044년 단년도 시장 규모만 109조 원에 달할 것으로 추정됨. 이는 고령화 사회 진입과 미충족 의료 수요 증가가 지속적인 시장 성장을 견인할 것임을 시사함.

V. 연구개발 결과의 활용계획

본 연구 결과를 기반으로 「극지 어류의 적응·진화 특성을 활용한 근감소증 치료제 후보물질 발굴」 사업을 기획하였으며, 2027년부터 2031년까지 5년간 총 150억 원 규모의 후속 R&D 사업으로 추진할 계획임. 1단계(2027년, 25억 원)에서는 극지 어류 세포주 확립, 멀티오믹스 플랫폼 구축, AI 기반 유효물질 스크리닝 시스템 개발을 수행함. 2단계(2028~2030년, 80억 원)에서는 근육 세포주 및 노화 동물 모델을 활용한 효능 검증, 약리 활성 및 작용기전 규명을 진행함. 3단계(2031~2032년, 50억 원)에서는 독성 평가, ADME 최적화, 생산공정 확립 등 상용화 기반을 구축하여 제약사에 기술이전(기술료 1.5억 원 이상)을 할 계획임.

특허 전략으로는 근감소증 원천특허를 국내 우선 출원한 후 PCT를 통해 미국, 유럽, 중국, 일본 등 주요 시장에 진입하는 글로벌 특허 망 구축을 추진함. 특허 특허 공백 영역으로 확인된 근육질환 분야에서 Trematomus 추출물 조성물, mTOR 활성화 메커니즘, DnaJb5 용도 특허 등을 조기 확보하여 경쟁 우위를 선점할 계획임. 용도 특허는 노인성 근감소증뿐만 아니라 암성 악액질, 당뇨병성 근위축 등으로 확장하여 포트폴리오를 다각화함.

기술이전 및 사업화 측면에서는 국내 제약사(대웅제약, 한미약품, 종근당) 또는 바이오벤처(애니머스크

어, 미토스테라퓨틱스, 케이에스비튜젠)를 대상으로 계약금, 경상기술료(3~5%), 마일스톤(전임상 완료 3억 원, IND 승인 5억 원) 구조의 특허사용 계약을 추진함. 2027~2030년 전임상 완료, 2031~2032년 IND 제출, 2033년 이후 임상 진입 로드맵에 따라 단계적으로 사업화를 진행할 계획임.

정책적 활용 측면에서는 본 연구 성과를 「제3차 보건의료기술 육성 기본계획」의 항노화 및 역노화 기술 개발 전략과 「극지활동진흥 기본계획」의 극지 생물자원 활용 강화 정책에 반영함. 국제공동연구는 미국 NIH 노화 연구 프로그램, 노르웨이 AKER BIOMARINE과의 양자 협력, SCAR 및 IASC 등 다자 협력 체계를 통해 추진함. 인력 양성은 UST 연계 석박사 10명, 포닥 5명, 산업체 파견 교육 등을 통해 극지생물 바이오 분야 전문가를 육성하고, 2028년 국제 학술대회 개최를 목표로 글로벌 네트워크를 강화함.

국민 체감 성과로는 근감소증 예방·치료제 개발을 통한 노인 건강 증진, 연간 수조 원 규모의 의료비 절감, R&D·제조·유통 분야 일자리 창출, 수출 산업화를 통한 국가 경제 기여 등을 기대할 수 있음. 궁극적으로 본 연구는 극지생물 바이오 분야에서 세계를 선도하고, 초고령사회 대응 국가 역량을 강화하며, 과학기술 강국으로서의 위상을 제고하는 데 이바지할 것임.



S U M M A R Y

I. Title

The Development of Technology for Addressing Geriatric Diseases Using Characteristics of Polar Fish

II. Purpose and Necessity of R&D

This research aims to explore the potential of developing technologies to address geriatric diseases by utilizing the unique biological characteristics that polar fish have evolved to survive in extreme environments, and to conduct strategic planning for advancement into large-scale R&D projects.

Korea entered a super-aged society in 2025, and by 2050, it is expected to surpass Japan to become the world's most aged country. Consequently, the incidence of geriatric diseases such as Alzheimer's disease, Parkinson's disease, and sarcopenia is rapidly increasing. However, there are currently no FDA-approved fundamental treatments available. Particularly for sarcopenia, although it was assigned a disease code in the Korean Standard Classification of Diseases in 2021, most development attempts by global pharmaceutical companies have failed, resulting in significant unmet medical needs.

Polar fish possess unique biological characteristics that serve as valuable models for overcoming human diseases, including antifreeze proteins, transparent blood, enhanced cardiovascular systems, high-density mitochondria, and powerful antioxidant systems developed through long-term adaptation and evolution in sub-zero extreme environments. The Korea Polar Research Institute holds a unique position by establishing the world's first polar organism genome database (Antagen) and securing transcriptome, proteome, and metabolome information, enabling expansion into industrial research stages. Previous studies have confirmed that polar fish extracts exhibit anti-inflammatory, anti-aging, and sarcopenia-improving effects, producing 10 intellectual property rights and 8 SCIE papers.

The global therapeutics market is projected to grow to approximately 109 trillion KRW by 2044, including Alzheimer's (12.68 billion USD by 2031), Parkinson's (7.58 billion USD by 2030), and sarcopenia (4.13 billion USD by 2030) treatments, supporting the economic feasibility of developing innovative drugs using polar biological resources. Therefore, this research is nationally urgent and important in three aspects: solving social challenges due to the super-aged society, discovering industrial value of polar biological resources, and preempting the global bio-market.

III. Contents and Extent of R&D

This research consisted of four core areas. First, in the candidate useful trait selection and discovery strategy establishment phase for polar fish, a database of 147 polar fish species names was constructed. Genetic information of fish belonging to five families (Channichthyidae, Harpagiferidae, Artedidraconidae, Bathydraconidae, Nototheniidae) was systematically classified, and useful traits were categorized into antifreeze proteins, neuroprotective genes, cardiovascular regulatory factors, and muscle regeneration-related substances. A system for selecting candidate groups capable of addressing geriatric diseases was established by integrating NCBI-registered genes with data held by the Korea Polar Research Institute.

Second, in the useful trait utilization technology analysis phase for polar fish, traits with high industrialization potential were classified into therapeutics, health functional foods, and cosmetics fields. Particularly, the physiological activities verified in existing research were re-analyzed, including muscle regeneration effects of Trematomus genus fish extracts, neuroprotective effects of NPAFP proteins, and muscle-enhancing effects of taurocholic acid. Protocols were established to match the action points of polar fish-derived substances according to disease mechanisms, including Alzheimer's disease ($A\beta$ aggregation inhibition, Tau hyperphosphorylation reduction), Parkinson's disease (α -synuclein regulation, dopaminergic neuron protection), and sarcopenia (mTOR activation, mitochondrial biogenesis increase).

Third, to understand domestic and international technology trends, a comprehensive survey was conducted of patents filed in Korea, the United States, Japan, Europe, China, PCT, and 91 other countries over the past 10 years from June 2015 to June 2025. A total of 90 valid patents were derived from searches using keywords related to polar fish and polar marine organisms, which were analyzed by country, year, applicant, application field, and specific disease. In particular, 11 core patents targeting Alzheimer's, Parkinson's, and sarcopenia were deeply analyzed including claims, technical content, legal status, and patent families to establish basic data for IP strategy formulation.

Fourth, economic feasibility verification was conducted through economic analysis in accordance with KISTEP's "Detailed Guidelines for Conducting Preliminary Feasibility Studies of National R&D Projects" and KDI's "General Guidelines for Conducting Preliminary Feasibility Studies." The future market size was estimated at a cumulative 699.4 trillion KRW during the benefit generation period from 2036 to 2044, reflecting the CAGR of the Alzheimer's, Parkinson's, and sarcopenia therapeutics markets. A gestation period of 5 years, R&D commercialization success rate of 1.22%, R&D contribution rate of 35.4%, and value-added rate of 27.2% were applied, and present value was calculated with a social discount rate of 4.5%. B/C ratio, NPV, and IRR were calculated for two scenarios with investment scales of 5 billion KRW and 10 billion KRW, and sensitivity analysis was performed within a $\pm 20\%$ range of benefit fluctuation.

IV. R&D Results

As a result of constructing the polar fish useful trait database, 147 species were systematized into 5 families, with Nototheniidae being the most abundant with 68 species. Useful traits were classified into antifreeze proteins (Type I, II, III AFP and AFGP), neuroprotective genes (NPAFP1/4/12, CYN-1~4, Neuroglobin), and muscle regulatory factors (DnaJb5, Taurocholic acid, IGF-2 pathway), and scientific evidence for the applicability of each trait to geriatric disease treatment was confirmed.

Analysis of domestic and international patent trends revealed that China showed the most active filing activity with 47 cases (52%), followed by Korea with 17 cases (19%), Europe with 5 cases, PCT with 5 cases, the United States with 4 cases, and Japan with 4 cases. By year, 27 cases were concentrated in 2021, confirming a turning point in technology growth, and an average of 8 cases per year has been maintained since then. The technology growth stage was evaluated as transitioning from the embryonic stage to the growth stage. Major applicants identified include AKER BIOMARINE (14 cases), Korea Institute of Ocean Science & Technology (11 cases), Fresenius Kabi (9 cases), and PROTOKINETIX (8 cases), who are pursuing global market preemption through PCT international applications with differentiated technologies such as LPC-DHA/EPA krill oil, NPAFP proteins, and AAGP glycoproteins.

Patent distribution by specific disease showed neurological diseases with 34 cases (38%) being the most common, followed by metabolic diseases with 16 cases (18%), cardiovascular diseases with 15 cases (17%), skin diseases with 11 cases (12%), and muscle diseases with 4 cases (4%). Muscle diseases and inflammatory diseases were identified as relatively patent-vacant areas, indicating opportunities for market preemption through preemptive IP acquisition. Core patent analysis revealed that SHANGHAI SHUIDA TECH's NPAFP-based Alzheimer's and Parkinson's treatment patents (registered in China), Korea Institute of Ocean Science & Technology's Trematomus genus fish muscle disease treatment patent (published in Korea), and AKER BIOMARINE's LPC-DHA/EPA krill oil multinational patent family were evaluated as having high technical and commercial value.

Economic analysis results showed that the 5 billion KRW investment scenario secured economic feasibility with a B/C ratio of 1.46, NPV of 20.167 billion KRW, and IRR of 7.75%. The total cost present value was 43.9 billion KRW, and the total benefit present value was 64.067 billion KRW, estimating that 1.46 times the socioeconomic benefit would be generated compared to the investment. Even in sensitivity analysis, economic feasibility was maintained with a B/C ratio of 1.17 and IRR of 5.82% even in the worst-case scenario where benefits decreased by 20%, confirming high investment stability. The 10 billion KRW investment scenario did not secure economic feasibility under current conditions, but economic feasibility could be secured if benefits increased by more than 13%, indicating sufficient room for improvement with market expansion or technological maturity enhancement.

Market prospects estimate that Alzheimer's therapeutics will grow from 30.9 trillion KRW in 2036 to 75.9 trillion KRW in 2044, Parkinson's therapeutics from 14.1 trillion KRW to 20.9 trillion KRW, and sarcopenia therapeutics from 7.9 trillion KRW to 12.2 trillion KRW, with the single-year market size reaching 109 trillion KRW in 2044 alone. This suggests that entry into an aging society and increasing unmet medical needs will continue to drive market growth.

V. Application Plans of R&D Results

Based on the results of this research, a project titled "Discovery of Sarcopenia Treatment Candidate Substances Using Adaptation and Evolutionary Characteristics of Polar Fish" has been planned, with plans to pursue it as a follow-up R&D project with a total scale of 15 billion KRW over 6 years from 2027 to 2032. In Phase 1 (2027, 2 billion KRW), polar fish cell line establishment, multi-omics platform construction, and AI-based effective substance screening system development will be performed. In Phase 2 (2028-2030, 8 billion KRW), efficacy verification using muscle cell lines and aging animal models, and elucidation of pharmacological activity and mechanism of action will be conducted. In Phase 3 (2031-2032, 5 billion KRW), commercialization foundations including toxicity evaluation, ADME optimization, and production process establishment will be built, with plans to transfer technology to pharmaceutical companies (technology fee of 150 million KRW or more).

For patent strategy, a global patent network will be established by filing sarcopenia fundamental patents domestically first, then entering major markets such as the United States, Europe, China, and Japan through PCT. Particularly, in the muscle disease field identified as a patent-vacant area, early acquisition of Trematomus extract composition, mTOR activation mechanism, and DnaJb5 application patents is planned to preempt competitive advantages. Application patents will be expanded beyond geriatric sarcopenia to cancer cachexia and diabetic amyotrophy to diversify the portfolio.

In terms of technology transfer and commercialization, licensing with a structure of signing fee, running royalty (3-5%), and milestones (300 million KRW upon preclinical completion, 500 million KRW upon IND approval) will be pursued targeting domestic pharmaceutical companies (Daewoong Pharmaceutical, Hanmi Pharm, Chong Kun Dang) or bioventures (Animuscure, Mitos Therapeutics, KSBiogen). Commercialization will be conducted stepwise according to the roadmap of preclinical completion in 2027-2030, IND submission in 2031-2032, and clinical entry after 2033.

For policy utilization, the research outcomes will be reflected in the anti-aging and reverse-aging technology development strategy of the "3rd Basic Plan for Promotion of Health and Medical Technology" and the policy to strengthen utilization of polar biological resources in the "Basic Plan for Promotion of Polar Activities." International joint research will be promoted through bilateral cooperation with the US NIH aging research program and Norway's AKER BIOMARINE, and multilateral cooperation systems such as SCAR and IASC.

For human resource development, polar biological bio-field experts will be trained through UST-linked master's and doctoral programs (10 people), postdoctoral training (5 people), and industrial dispatch education, with plans to strengthen global networks with the goal of hosting an international academic conference in 2028.

As tangible outcomes for the public, improvements in elderly health through development of sarcopenia prevention and treatment agents, reduction of medical expenses on the scale of trillions of KRW annually, job creation in R&D, manufacturing, and distribution fields, and contribution to the national economy through export industrialization can be expected. Ultimately, this research will contribute to leading the world in the polar biological bio-field, strengthening national capacity to respond to the super-aged society, and enhancing the status as a science and technology powerhouse.



목 차

I. 서 론	1
1. 기획연구의 필요성	1
1.1 연구개발 배경 및 필요성	1
1.2 기존사업 차별성	3
1.3 기획대상의 정의	6
1.4 기획연구 목표	7
1.5 기획연구 주요내용(범위)	8
1.6 기획연구 추진체계	9
II. 환경 및 역량분석	11
1. 국내 · 외 동향 및 역량	11
1.2 국외 동향	13
1.3 종합 시사점	16
2. 특허 동향 및 역량	17
2.1 분석 배경 및 목적	17
2.2 분석 범위	17
2.3 특허 동향 분석	24
2.4 경쟁자 Landscape	41
2.5 세부질환별 특허 동향 분석	47
3. 핵심 특허 분석	53
3.1 극지 어류 노인성 질환 관련 핵심특허 요지 리스트	53
3.2 극지 해양생물 노인성 질환 관련 핵심특허 요지리스트	59
4. 결론	84
4.1 주요 분석 내용 요약	84
4.2 연구 · 개발 방향성 제언	85
4.3 특허/IP 전략 제언	86
4.4 시사점	86

III. 연구개발과제 및 추진계획	87
1. 비전 및 목표	87
2. 개발목표 및 사양도출	88
3. 핵심개발과제	89
4. 사업추진체계 및 방식	90
5. 사업추진 로드맵	92
6. 소요예산	92
7. 기대효과 및 활용방안	92
7.1 성과활용방안	92
7.2 파급(기대)효과	93
IV. 사업 타당성 분석	96
1. 정책적 타당성	96
1.2 사업 목표	96
1.3 사업 규모 및 기간	97
1.4 국가 정책과의 부합성	97
1.5 편익 추정	97
2. 경제적 타당성	98
2.1 개요	98
2.2 편익 추정	99
2.3 경제성 분석 결과	114
2.4 경제성 분석 결과 도출	116
2.5 결론	119
첨부1. 참고문헌	222

I. 서론

1. 기획연구의 필요성

1.1 연구개발 배경 및 필요성

가. 초고령사회 진입과 노인성 질환 부담 급증

- 대한민국은 2025년 65세 이상 인구 비율이 20%를 초과하며 초고령사회에 진입하였다. 통계청 장래인구추계에 따르면 2030년에는 25.5%, 2050년에는 40.1%까지 증가할 것으로 전망된다. 이러한 급격한 인구 고령화는 노인성 질환의 유병률 증가와 이에 따른 사회경제적 부담의 급증을 초래하고 있다.
- 특히 근감소증(Sarcopenia), 치매, 골다공증, 대사증후군 등 노인성 질환은 노인의 삶의 질을 저하시키고 의료비 증가의 주요 원인이 되고 있다. 2024년 기준 65세 이상 노인의 약 45%가 근감소증 위험군에 해당하며, 치매 환자는 100만 명을 초과하였다. 보건복지부 자료에 따르면 노인성 질환 관련 연간 의료비는 약 50조 원에 달하며, 2030년에는 100조 원을 넘을 것으로 예상된다.
- 단순 노화가 아닌 치료가 필요한 '질병' 근감소증은 과거 단순한 노화 현상으로 치부되었으나, 2016년 미국(M62.84)을 시작으로 2021년 한국표준질병사인분류(KCD)에 질병코드 'M62.5'로 정식 등재된 명백한 '질병'이다. 근감소증은 근육량 감소에 그치지 않고 낙상, 골절, 신체 기능 장애를 유발하며, 당뇨 및 심혈관질환 등 만성 질환의 악순환(Vicious Cycle)을 초래하는 핵심 원인이다.
- 치명적인 위험성과 치료제 부재(Unmet Needs) 근감소증 환자의 사망률은 일반인 대비 4.13배나 높으며, 이는 암이나 심혈관질환 못지않은 치명적인 위험성을 내포하고 있다. 그러나 현재 전 세계적으로 FDA 승인을 받은 근본적인 치료제는 전무(0건)하며, 글로벌 제약사들의 시도 또한 잇따라 실패하고 있어 혁신적인 치료제 개발이 시급한 상황이다.
- 이러한 상황에서 노인성 질환의 예방 및 치료를 위한 혁신적 기술 개발은 국가적 차원의 시급한 과제가 되었으며, 특히 부작용이 적고 지속가능한 천연물 기반 치료 및 예방 소재 개발의 필요성이 증대되고 있다.

나. 극지 생물자원의 미활용 잠재력

- 극지역은 지구상에서 가장 극한의 환경으로, 영하 60도 이하의 저온, 강한 자외선, 극심한 건조, 높은 염도 등 생명체가 생존하기 어려운 조건을 갖추고 있다. 그런데도 극지에 서식하는 생물들은 진화 과정을 통해 독특한 적응 메커니즘을 발달시켰으며, 이러한 생물학적 특성은 인류가 직면한 다양한 문제 해결에 활용될 수 있는 잠재력을 지니고 있다.
- 특히 극지 어류는 영하 2도 이하의 저온 환경에서 생존하기 위해 부동 단백질(Antifreeze Protein), 고도불포화지방산(PUFA), 강력한 항산화 시스템, 단백질 품질 관리 시스템(Molecular chaperone), 항균 펩타이드 등 다양한 생리활성 물질을 생산한다. 이러한 물질들

은 다음과 같은 특성으로 인해 노인성 질환 치료에 활용될 높은 가능성을 보유하고 있다:

- 부동 단백질: 세포 보호 기능을 통한 노화 억제 및 조직 손상 방지
 - 오메가-3 지방산(EPA/DHA): 근육 단백질 합성 촉진, 신경보호, 항염증 효과
 - 항산화 시스템: 활성산소 제거를 통한 세포 노화 및 퇴행성 질환 예방
 - 분자 샤페론: 비정상 단백질 응집 억제를 통한 신경퇴행성 질환 예방
 - 항균 펩타이드: 면역력 강화 및 감염 예방
- 그러나 이러한 극지 생물자원의 잠재력에도 불구하고, 현재까지 극지 어류 유래 바이오소재를 노인성 질환 치료에 활용하기 위한 체계적인 연구는 매우 제한적이다. 대부분의 연구가 기초 생물학적 특성 규명에 머물러 있으며, 실질적인 의학적 응용 및 산업화로 이어지지 못하고 있다.

다. 글로벌 바이오헬스 시장 성장과 해양 바이오 경제

- 글로벌 바이오헬스 시장은 지속해서 성장하고 있으며, 특히 노인성 질환 치료제 시장은 2024년 약 2,500억 달러 규모에서 2030년 4,000억 달러로 성장할 것으로 전망된다. 이 중 근감소증 치료제 시장은 현재 뚜렷한 승인 약물이 없는 미충족 의료수요(Unmet Medical Need) 영역으로, 다국적 제약사들의 신약 개발 경쟁이 치열하다.
- 해양 바이오산업은 OECD가 미래 신성장 동력으로 지목한 분야로, 2030년까지 3조 달러 규모로 성장할 것으로 예상된다. 특히 극지 생물자원을 활용한 고부가가치 바이오소재 개발은 해양 바이오 경제의 핵심 영역으로 부상하고 있다. 노르웨이, 미국, 일본 등 선진국들은 이미 극지 생물자원의 산업화를 위한 연구개발에 대규모 투자를 진행하고 있으며, 부동단백질, 크릴 오일 등 일부 제품은 상업화에 성공하였다.
- 한국은 세종과학기지, 장보고과학기지, 쇄빙연구선 아라온호 등 우수한 극지 연구 인프라를 보유하고 있으며, 극지 생명과학 분야에서 상당한 연구 역량을 축적해 왔다. 또한 세계 최고 수준의 바이오 제약 및 건강기능식품 산업 기반을 갖추고 있어, 극지 생물자원의 산업화에 유리한 조건을 보유하고 있다. 따라서 극지 어류 유래 바이오소재를 활용한 노인성 질환 대응 기술 개발은 한국이 국제 경쟁력을 확보할 수 있는 전략적 기회가 될 수 있다.

라. 국가 정책 방향과의 부합성

- 정부는 '제4차 극지활동진흥 기본계획(2023-2027)'을 통해 극지 생명과학 연구의 실용화 및 산업화를 중점 추진 과제로 설정하였다. 특히 극지 생물자원의 경제적 가치 창출 및 국민 삶의 질 향상 기여를 핵심 목표로 제시하고 있다.
- 또한 '바이오헬스 혁신 전략 2030', '제2차 치매 관리 종합계획(2021-2025)', '근감소증 국가 관리 전략(2023-2027)' 등을 통해 노인성 질환 예방 및 치료 기술 개발을 국가 전략 과제로 추진하고 있다. 해양수산부는 2024년부터 '극지 생물자원 활용 기술 개발 사업'을 신규 착수

하여 극지생물 유래 바이오소재의 상업화를 지원하고 있다.

- 이러한 정책적 흐름은 극지 어류 특성을 활용한 노인성 질환 대응기술 개발이 국가 전략 방향과 완전히 부합함을 보여주며, 정책적 지원을 통한 연구개발 가속화가 가능함을 시사한다.

표1-1. 주요 노인성 질환 현황 및 사회경제적 부담(2024년 기준)

질환명	유병률	환자 수	연간 의료비	주요 문제
근감소증	45%	약 400만 명	12조원	승인된 치료제 부재
치매	11.2%	약100만 명	18조 원	근본적 치료법 부재
골다공증	35.8%	약 320만 명	8조 원	골절 위험 증가
대사증후군	52.1%	약 460만 명	12조원	합병증 관리 어려움

출처: 보건복지부, 국민건강보험공단(2024)

1.2 기존사업 차별성

- 본 기획연구는 기존의 극지 생명과학 연구 및 노인성 질환 연구와 다음과 같은 차별점을 가진다.

가. 융합연구를 통한 새로운 연구 영역 개척

- 기존 극지 생명과학 연구는 주로 극지생물의 환경 적응 메커니즘 규명, 생물다양성 조사, 기후변화 영향 연구 등 기초 과학 중심으로 진행됐다. 한편 노인성 질환 연구는 임상의학, 약학, 영양학 등의 관점에서 독립적으로 수행됐으며, 극지 생물자원과의 연계는 거의 이루어지지 않았다.
- 본 기획연구는 극지 생명과학과 노인성 질환 연구를 융합하여, 극지 어류의 독특한 생리학적 적응 메커니즘을 노인성 질환의 병리학적 기전 해결에 적용하는 새로운 연구 패러다임을 제시한다. 이는 단순한 학제 간 협력을 넘어, 두 분야의 핵심 지식을 통합하여 혁신적인 치료 전략을 개발하는 진정한 의미의 융합연구이다.

나. 기초연구에서 산업화까지 전주기 연구개발 설계

- 기존 극지 생물자원 연구의 대부분은 기초연구 단계에 머물러 있으며, 실용화 및 산업화로의 연계가 미흡하였다. 일부 오메가-3 지방산, 크릴 오일 등이 상업화에 성공하였으나, 이는 극지 생물자원의 극히 일부에 불과하며, 대부분 해외 기업이 주도하고 있다.
- 본 기획연구는 기초연구(유용형질 발굴 및 작용기전 규명), 응용연구(후보물질 최적화 및 효능 검증), 개발연구(대량생산 기술 및 제형 개발), 임상 연구(안전성·유효성 평가), 산업화(제

품화 및 시장 진출)까지 전주기 연구개발 로드맵을 제시한다. 특히 연구개발 초기 단계부터 지식재산권 확보, 규제 대응, 산업체 협력 등을 고려하여 실질적인 성과 창출을 목표로 한다.

다. 국가 극지 연구 인프라의 전략적 활용

- 한국은 세종과학기지(남극, 1988년 건설), 장보고과학기지(남극, 2014년 건설), 다산과학기지(북극, 2002년 건설), 쇄빙연구선 아라온호(2009년 취항) 등 세계적 수준의 극지 연구 인프라를 보유하고 있다. 또한 극지연구소는 20년 이상의 극지생물 연구 경험과 전문 인력을 보유하고 있다.
- 본 기획연구는 이러한 국가 극지 연구 인프라를 전략적으로 활용하여 극지 어류 시료의 체계적 수집, 현장 생리 실험, 환경 데이터 확보 등을 수행한다. 이는 해외 연구기관에 의존하지 않고 독자적으로 극지 생물자원 연구를 수행할 수 있는 한국의 고유한 강점이며, 연구 성과의 지식재산권 독점 확보 및 지속가능한 연구개발을 가능하게 한다.

라. 다학제 전문가 협력 네트워크 구축

- 노인성 질환 대응기술 개발은 극지 생물학, 분자생물학, 생화학, 약학, 의학, 영양학, 식품공학, 화학공학 등 다양한 분야의 전문지식을 요구한다. 기존 연구는 대부분 단일 학문 분야 내에서 진행됐으며, 학제 간 협력이 제한적이었다.
- 본 기획연구는 극지연구소, 대학, 의료기관, 제약·식품·화장품 기업, 정부출연연구기관 등 다양한 기관의 전문가들이 참여하는 협력 네트워크를 구축한다. 각 분야의 전문가들이 연구기획 단계부터 참여하여 통합적 관점에서 연구 방향을 설정하고, 단계별 연구개발 과정에서 긴밀히 협력함으로써 시너지 효과를 극대화한다.

마. 지속가능한 생물자원 이용 전략

- 극지역은 환경 면으로 매우 민감한 지역이며, 남극조약 환경보호의 정서, 나고야 의정서 등 국제 규제가 강화되고 있다. 무분별한 생물자원 채취는 생태계 교란을 일으킬 수 있으며, 국제적 비난 및 법적 분쟁으로 이어질 수 있다.
- 본 기획연구는 연구개발 초기 단계부터 지속가능성을 핵심 원칙으로 설정한다. 최소한의 시료 채취를 통한 유전 자원 확보, 유전자 재조합 기술 또는 합성생물학을 활용한 대량생산 시스템 구축, 국제 규제 준수 및 이익 공유 체계 마련 등을 통해 환경보호와 자원 이용의 균형을 추구한다. 이는 단기적 성과뿐만 아니라 장기적으로 지속가능한 극지 생물자원 활용 모델을 제시한다.

표 1-2. 기존사업과의 차별성 비교

구분	기존 극지 연구	기존 노인성 질환 연구	본 기획연구
연구 목적	환경 적응 메커니즘 규명, 생물다양성 조사	질환 기전 규명, 화학합성 신약 개발	극지 어류 특성 활용 노인성 질환 치료제 개발
연구 범위	기초 생물학 연구	전임상~임상 연구	기초~산업화 전주기
참여 주체	극지연구소, 해양 연구기관	대학병원, 제약사	극지연·대학·병원·기업 융합
성과 지향	논문 발표	신약 승인	특허·제품화·시장 진출
산업 연계	미흡	제약사 중심	제약·식품·화장품 연계
국제 경쟁력	선진국 추격	다국적 기업 경쟁	융합 분야 선도 가능

기획연구의 목표 및 주요내용

1.3 기획대상의 정의

- 본 기획연구의 대상은 '극지 어류의 독특한 생리학적 특성을 활용한 노인성 질환 대응기술'로 정의된다. 이는 다음과 같은 세부 요소를 포함한다.

가. 극지 어류 유용형질

- 극지 어류가 극한 환경에 적응하기 위해 발달시킨 생리학적, 생화학적, 분자생물학적 특성으로서, 다음을 포함한다:
 - 부동단백질(Antifreeze proteins, AFPs) 및 관련 저온 적응 단백질
 - 고도불포화지방산(특히 EPA, DHA) 및 특이적 지질 조성
 - 항산화 효소 시스템(SOD, catalase, glutathione peroxidase 등)
 - 분자 샤페론(Heat shock proteins 등) 및 단백질 품질관리 시스템
 - 항균 펩타이드(Antimicrobial peptides, AMPs) 및 면역 관련 물질
 - 냉대 적응 효소(Cold-adapted enzymes)
 - 기타 극지 환경 적응 관련 생리활성 물질

나. 대상 노인성 질환

- 노화 과정에서 발생하거나 빈도가 증가하는 질환으로서, 극지 어류 유래 물질의 작용 메커니즘과 연관성이 있는 다음의 질환군을 포함한다:
 - 근감소증(Sarcopenia): 근육량 감소 및 근력 저하
 - 신경퇴행성 질환: 알츠하이머병, 파킨슨병, 혈관성 치매 등
 - 대사성 질환: 당뇨병, 이상지질혈증, 대사증후군
 - 골다공증 및 관절염
 - 심혈관질환: 동맥경화, 고혈압, 심부전

- 면역 노화 관련 질환: 감염 취약성, 만성 염증

다. 대응기술의 범위

- 극지 어류 유래 물질을 노인성 질환의 예방, 치료, 관리에 적용하기 위한 다음의 기술 영역을 포함한다.
 - 유용 물질 발굴 및 작용기전 규명 기술
 - 후보물질 최적화 및 구조-활성 관계 연구 기술
 - 효능 평가 기술(In vitro, in vivo, 임상)
 - 대량생산 기술(유전자 재조합, 합성생물학, 양식 등)
 - 제형 개발 기술(의약품, 건강기능식품, 의료기기 등)
 - 안전성 및 유효성 평가 기술
 - 품질관리 및 표준화 기술

1.4 기획연구 목표

가. 최종 목표

- 극지 어류의 독특한 생리학적 특성을 활용하여 노인성 질환을 예방·치료하는 혁신적 기술을 개발하고, 이를 상업화하여 국민 건강 증진 및 바이오헬스 산업 발전에 기여하는 중장기 연구개발 전략을 수립한다.

나. 세부 목표

① 극지 어류 유용형질 및 후보물질 발굴 전략 수립

극지 어류가 보유한 다양한 생리활성 물질 중 노인성 질환 치료에 활용할 수 있는 유용형질을 체계적으로 분류하고, 우선순위를 설정하여 후보물질 발굴을 위한 로드맵을 제시한다.

② 작용기전 규명 및 효능 평가 연구 방향 설정

극지 어류 유래 물질이 노인성 질환의 병리학적 기전에 작용하는 메커니즘을 규명하고, 효능을 과학적으로 검증하기 위한 연구 전략을 수립한다.

③ 대량생산 및 산업화 기술 개발 계획 마련

지속할 수 있고 경제적인 대량생산 기술(유전자 재조합, 합성생물학, 양식 등)을 개발하고, 의약

품, 건강기능식품, 화장품 등 다양한 제품으로 산업화하기 위한 전략을 수립한다.

④ 법적·제도적 기반 구축 방안 제시

남극조약, 나고야 의정서 등 국제 규제 준수, 지식재산권 확보, 인허가 전략, 생물자원 이익 공유 체계 등 연구개발 및 산업화에 필요한 법적·제도적 기반을 마련한다.

⑤ 산학연 협력 네트워크 구축 및 투자 전략 수립

극지연구소, 대학, 의료기관, 제약·식품·화장품 기업, 정부출연연구기관 등이 참여하는 협력 체계를 구축하고, 단계별 연구개발 투자 계획을 수립한다.

1.5 기획연구 주요내용(범위)

본 기획연구는 다음과 같은 내용을 포함한다.

가. 환경 분석

- 국내외 극지 어류 연구 동향 및 기술 수준 분석
- 노인성 질환 연구개발 동향 및 시장 분석
- 해양 바이오산업 및 극지 생물자원 활용 정책 분석
- 국제 규제 및 법적 환경 분석(남극조약, 나고야 의정서 등)
- 국내 연구 역량 및 인프라 현황 분석

나. 기술 분석 및 전략 수립

- 극지 어류 유용형질 분류 및 우선순위 설정
- 노인성 질환별 적용 가능 기술 매핑
- 핵심 기술 도출 및 기술 개발 로드맵 작성
- 단계별 연구개발 목표 및 성과지표 설정
- 지식재산권 확보 전략

다. 연구개발 과제 기획

- 대과제 구조 및 세부과제 설계

- 과제별 연구 내용, 목표, 방법론 정의
- 연구기간 및 단계별 추진계획
- 필요 연구 인력 및 장비 산정
- 예상 성과 및 파급효과 분석

라. 산업화 전략

- 제품화 시나리오(의약품, 건강기능식품, 화장품 등)
- 시장 진입 전략 및 비즈니스 모델
- 규제 대응 전략(임상시험, 인허가 등)
- 산업체 참여 및 기술이전 계획
- 경제성 분석 및 투자 유치 전략

마. 추진체계 및 거버넌스

- 연구개발 추진체계 설계
- 참여 기관별 역할 및 책임 정의
- 산학연 협력 네트워크 구축 방안
- 국제 협력 전략
- 연구 윤리 및 생명자원 관리 체계

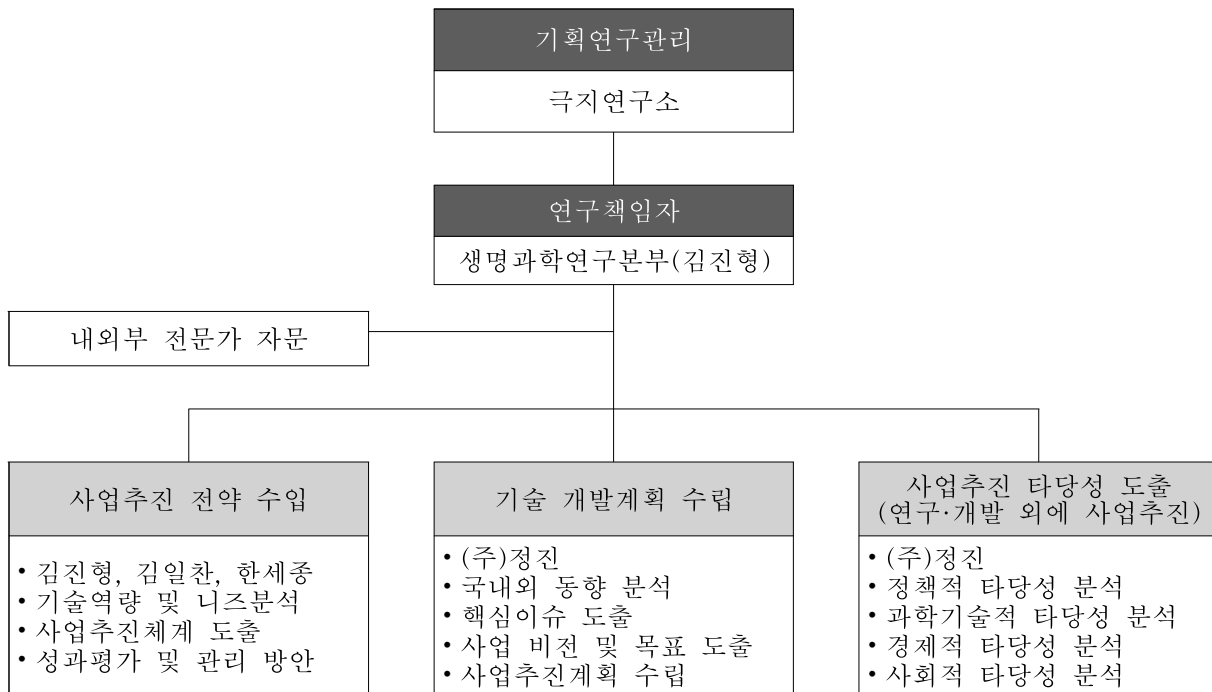
바. 투자 계획

- 단계별 소요 예산 산정
- 정부 및 민간 투자 분담 방안
- 재원 조달 전략
- 투자 대비 기대효과 분석

1.6 기획연구 추진체계

- 수행기관(업체)에 따른 주제별 역할/기능 분담, 기획연구의 방법론 등에 따른 연구 추진체계 구축

<표 I -3> 기획연구 추진체계



II. 환경 및 역량분석

1. 국내 · 외 동향 및 역량

1.1 국내 동향

가. 극지 생명과학 연구 동향

- 국내 극지 생명과학 연구는 극지연구소를 중심으로 2002년 다산과학기지 설립 이후 본격화되었으며, 2014년 장보고과학기지 건설과 함께 남극 연구가 크게 확대되었다. 극지 어류 연구는 주로 남극 대구목(Notothenioidei) 어류의 생리·생태학적 적응 메커니즘 규명에 집중되어 왔으며, 최근에는 유전체학, 단백질체학 등 오믹스 기술을 활용한 분자생물학적 연구로 확장되고 있다.
- 극지연구소는 2010년대 중반부터 극지 어류의 부동단백질, 냉대 적응 효소, 항산화 시스템 등에 관한 체계적인 연구를 수행해 왔으며, 특히 *Dissostichus mawsoni*(남극 이빨고기), *Trematomus* spp. (트레마토무스류) 등 주요 극지 어류의 전사체 및 유전체 분석을 통해 저온 적응 관련 유전자 카탈로그를 구축하였다. 2020년 이후에는 극지 어류 유래 바이오소재의 산업화 가능성 탐색 연구가 증가하는 추세이다.

나. 노인성 질환 연구 동향

- 한국은 2025년 초고령사회(65세 이상 인구 20% 이상) 진입을 앞두고 있으며, 근감소증, 치매, 골다공증, 대사증후군 등 노인성 질환의 사회경제적 부담이 급증하고 있다. 보건복지부 자료에 따르면 2024년 기준 65세 이상 노인의 약 45%가 근감소증 위험군에 해당하며, 치매 환자는 100만 명을 초과하였다.
- 국내 노인성 질환 연구는 서울대학교, 연세대학교, KAIST 등 주요 대학과 한국생명공학연구원, 한국한의학연구원 등 출연연구기관을 중심으로 활발히 진행되고 있다. 특히 근감소증 연구는 운동 및 영양 중재 연구가 주를 이루고 있으며, 최근 마이오카인(myokine), 미토콘드리아 기능부전, 단백질 항상성 붕괴 등 분자 메커니즘 연구가 증가하고 있다.

표 2-1. 국내 노인성 질환별 연구 현황(2020-2024)

질환명	주요 연구기관	주요 연구 분야
근감소증	서울대, 연세대, 생명연	운동, 영양, 단백질 대사
치매	KAIST, 서울대, 한의학연	신경보호, 아밀로이드
골다공증	가톨릭대, 분당서울대병원	골대사, 칼슘 항상성
대사증후군	삼성서울병원, 아산병원	인슐린 저항성, 지질대사

출처: NTIS 국가과학기술정보서비스(2024)

다. 해양생물자원 활용 연구

- 국내 해양생물자원 활용 연구는 한국해양과학기술원, 한국해양수산개발원, 국립수산물과학원 등을 중심으로 활발히 진행되고 있다. 해양 유래 생리 활성물질 탐색, 해양 천연물 신약 개발, 기능성 식품 소재 개발 등이 주요 연구 분야이다.
- 특히 오메가-3 지방산, 콜라겐 펩타이드, 키토산 등 해양 유래 건강기능식품 소재는 이미 상업화에 성공한 사례가 다수 존재한다. 그러나 극지 생물자원을 활용한 연구는 상대적으로 미흡한 상황이며, 주로 남극 크릴 오일에 집중되어 있다. 극지 어류 유래 바이오소재 연구는 초기 단계로, 산업화를 위한 체계적인 연구개발이 필요한 시점이다.

라. 국내 연구개발 정책 동향

- 정부는 '제4차 극지활동진흥 기본계획(2023-2027)'을 통해 극지 생명과학 연구의 실용화 및 산업화를 중점 추진 과제로 설정하였다. 해양수산부는 2024년부터 '극지 생물자원 활용 기술 개발 사업'을 신규 착수하여 극지생물 유래 바이오소재의 상업화를 지원하고 있다.
- 또한 보건복지부는 '제2차 치매 관리 종합계획(2021-2025)' 및 '근감소증 국가 관리 전략(2023-2027)'을 통해 노인성 질환 예방 및 치료 연구에 대한 투자를 확대하고 있다. 과학기술정보통신부는 '바이오헬스 혁신 전략2030'의 일환으로 노인성 질환 치료제 및 진단 기술 개발을 집중하여 지원하고 있으며, 해양 생물자원을 활용한 신약 개발을 신성장 동력으로 육성하고 있다.

마. 국내 산업계 동향

- 국내 바이오헬스 산업은 2024년 기준 약 25조 원 규모로 성장하였으며, 그 중이 노인성 질환 관련 시장이 약 40%를 차지한다. 주요 제약사들(한미약품, 유한양행, 대웅제약 등)은 근감소증, 치매 등 노인성 질환 치료제 개발에 적극 투자하고 있으나, 대부분 화학합성 신약이나 바이오의약품에 집중되어 있다.
- 해양 바이오소재 분야에서는 GC녹십자, CJ제일제당, 대상 등이 오메가-3, 콜라겐 등 건강기능식품 시장에 진출해 있으나, 극지 생물자원을 활용한 제품은 전혀 없는 실정이다. 화장품 산업에서는 아모레퍼시픽, LG생활건강 등 대기업들이 해양 유래 소재에 관심을 보이고 있으며, 최근 남극 미생물 유래 향산화 성분을 활용한 제품 개발이 시도되고 있다.

바. 국내 역량 종합 평가

- 국내는 극지 연구 인프라(세종과학기지, 장보고과학기지, 아라온호), 노인성 질환 연구 역량, 바이오헬스 산업 기반 등 개별 분야에서는 우수한 역량을 보유하고 있다. 그러나 극지 어류 유래 바이오소재를 노인성 질환 치료에 활용하는 융합연구는 초기 단계로, 다음과 같은 과제가 존재한다:

- 극지 어류 생물자원의 체계적 수집 및 보존 시스템 부족

- 기초연구 성과의 산업화 연계 미흡
- 극지 생물자원 연구와 노인성 질환 연구 간 협력 부족
- 상업화를 위한 대량생산 기술 및 임상 연구 경험 부족

1.2 국외 동향

가. 극지 어류 연구 선진국 동향

○ 미국

- 미국은 극지 어류 연구의 선도국 가로, 일리노이 대학교(UIUC)의 Arthur DeVries 교수 연구팀이 1960년대 세계 최초로 남극 어류의 부동단백질을 발견하였다. 이후 Scripps 해양연구소, Woods Hole 해양연구소, University of Alaska Fairbanks 등이 극지 어류의 생리·생태학적 적응 메커니즘 연구를 주도하고 있다.
- 미국 국립과학재단(NSF)은 'Antarctic Biology and Medicine Program'을 통해 극지 생명과학 연구에 연간 약 5천만 달러를 투자하고 있으며, 특히 기후변화에 따른 극지 생태계 변화 및 생물자원의 의학적 활용 연구를 중점 지원하고 있다. 최근에는 부동단백질의 장기 보존 기술, 냉대 적응 효소의 산업적 활용 등 실용화 연구가 활발하다.

○ 노르웨이

- 노르웨이는 북극 어류 연구의 중심지로, University of Tromsø의 Arctic Centre가 대표적이다. 노르웨이 연구위원회(RNC)는 'Marine Biotechnology Program'을 통해 북극 해양생물 유래 바이오소재 개발에 집중하여 투자하고 있으며, 특히 대구과 어류의 오메가-3 지방산, 단백질 가수분해물 등의 상업화에 성공하였다.
- Aker BioMarine, Epax Norway 등 민간 기업들이 북극 및 남극 해양생물자원 기반 건강기능식품 시장을 선도하고 있으며, 특히 크릴 오일은 세계 시장에서 약 20억 달러 규모를 형성하고 있다. 최근에는 극지 어류 유래 콜라겐 펩타이드의 근감소증 예방 효과에 관한 임상 연구가 진행 중이다.

○ 일본

- 일본은 극지 어류의 생리 활성물질 탐색 및 응용연구에 강점을 보인다. 도쿄 수산대학교(현 도쿄해양대학교), 홋카이도대학교 등이 극지 어류의 부동단백질, 항산화 효소, 면역 관련 펩타이드 연구를 수행하고 있으며, 특히 부동단백질의 식품 및 의료 분야 응용에 주력하고 있다.
- 니치레이(Nichirei Corporation), 교와핫코(Kyowa Hakko) 등 식품·제약 기업들이 극지 유래 기능성 소재 개발에 참여하고 있으며, 부동단백질을 활용한 냉동식품 품질개선제, 세포 보존제 등이 상용화되었다. 일본 문부과학성은 '북극 챌린지 연구 프로그램'을 통해 극지 생물자원의 산업화 연구를 지원하고 있다.

○ 중국

- 중국은 2000년대 이후 극지 연구에 대한 투자를 급격히 확대하고 있으며, 4개의 남극 과학 기지와 2개의 북극 과학기지를 운영하고 있다. 중국해양대학교, 상하이해양대학교, 중국과학원 해양연구소 등이 극지 어류의 유전체 분석, 환경 적응 메커니즘 연구를 수행하고 있다.
- 중국 정부는 '극지 생물자원 개발 5개년 계획(2021-2025)'을 통해 극지생물 유래 신약, 건강 기능식품, 화장품 소재 개발을 국가 전략으로 추진하고 있다. 특히 남극 크릴 산업에서는 후발주자임에도 불구하고 대규모 투자를 통해 빠르게 시장점유율을 확대하고 있으며, 극지 어류 양식 기술 개발에도 착수하였다.

나. 노인성 질환 신약 개발 동향

- 글로벌 노인성 질환 치료제 시장은 2024년 기준 약 2,500억 달러 규모이며, 2030년까지 4,000억 달러를 초과할 것으로 전망된다. 근감소증 치료제 시장은 현재 뚜렷한 승인 약물이 없는 미충족 의료수요(Unmet Medical Need) 영역으로, 다국적 제약사들의 신약 개발 경쟁이 치열하다.
- 주요 개발 중인 근감소증 치료제로는 Regeneron의 Garetosmab (myostatin 억제제), Pfizer의 PF-06252616 (myostatin 억제제), BioAge Labs의 Azelaprag(미토콘드리아 기능 개선제) 등이 있으며, 대부분 2-3상 임상시험 단계에 있다. 천연물 유래 소재로는 Ursolic acid, Leucine, HMB (β -Hydroxy- β -methylbutyrate) 등이 연구되고 있으나, 효능의 일관성 및 작용기전 규명이 과제로 남아있다.

다. 해양생물자원 기반 신약 개발

- 해양생물 유래 신약 개발은 전 세계적으로 활발하며, 현재까지 FDA 승인을 받은 해양 유래 의약품은 13개이다. 대표적 사례로는 Cytarabine(급성 백혈병 치료제, 해면 유래), Trabectedin(난소암·연부조직육종 치료제, 멧게 유래), Omega-3-acid ethyl esters(고지혈증 치료제, 어류 유래) 등이 있다.
- 극지 해양생물 유래 소재로는 부동단백질이 가장 많이 연구되었으며, Unilever는 부동단백질을 활용한 아이스크림 제조 기술로 특허를 보유하고 있다. A/F Protein Inc.(미국)은 부동단백질 기반 세포·조직 보존제를 개발하여 이식용 장기 보관 시장에 진출하였다. 최근에는 극지 미생물 유래 항생제, 항암제, 면역조절제 개발이 주목받고 있다.

표 2-2. 주요 국가별 극지 생물자원 연구 투자 현황

국가	연간 투자액	주요 연구기관	중점 연구 분야	상용화 사례
미국	\$50M	UIUC, Scripps, Woods Hole	부동단백질, 효소	세포보존제, 냉동식품
노르웨이	\$35M	Univ. of Tromsø	펩타이드	건강식품
일본	\$28M	도쿄해양대, 홋카이도대	항산화 ,	화장품
중국	\$45M	중국해양대, 과학원	유전체, 양식기술	수산자원

라. 세계 시장 동향

- 극지 해양생물 유래 제품 시장은 주로 크릴 오일, 어유(Fish oil) 등 오메가-3 보충제가 주를 이루고 있으며, 2024년 기준 글로벌 시장 규모는 약 45억 달러이다. Antarctic Krill oil 시장은 Aker BioMarine(노르웨이), Rimfrost(노르웨이), Enzymotec(이스라엘) 등이 주도하고 있으며, 연평균 12% 성장률을 보인다.
- 부동단백질 응용 제품 시장은 아직 소규모나, 식품첨가제, 화장품, 의료용 보존제 등으로 점진적으로 확대되고 있다. Unilever, Nichirei 등이 특허를 보유하고 있으며, 향후 재생의료 분야(줄기세포·장기 보존)로의 확장이 기대된다. 시장조사기관 Mark et sand Markets는 부동단백질 시장이 2030년까지 5억 달러 규모로 성장할 것으로 전망한다.
- 노인성 질환 치료제 시장에서 천연물 유래 제품은 상대적으로 제한적이나, 소비자들의 천연소재 선호도 증가, 부작용 우려 감소 등으로 시장이 확대되고 있다. 특히 근감소증 관련 건강기능식품 시장은 2024년 약 80억 달러 규모이며, 단백질 보충제, HMB, Leucine 등이 주요 제품군이다.

마. 국제 협력 및 규제 동향

- 남극 생물자원 이용은 남극조약 환경보호의 정서(Madrid Protocol, 199 따라 규제되며, 상업적 이용을 위해서는 환경 영향 평가가 필수이다. 남극해양생물자원보존위원회(CCAMLR)는 남극 크릴 등 수산자원의 지속가능한 이용을 위한 쿼터를 설정하고 있으며, 어류 채집에 대해서는 엄격한 제한을 두고 있다.
- 북극의 경우 연안국(러시아, 노르웨이, 캐나다, 미국, 덴마크)의 배타적경제수역(EEZ) 내에서 생물자원 이용이 가능하나, 각국의 해양생물자원 관련 법령을 준수해야 한다. 나고야 의정서(Nagoya Protocol on Access and Benefit-sharing)에 따라 유전 자원 이용 시 제공국과 이익 공유 협정을 체결해야 하며, 이는 극지 생물자원 산업화의 중요한 고려 사항이다.
- 국제적으로 극지 생물자원 연구를 위한 협력 네트워크가 활성화되고 있으며, Scientific Committee on Antarctic Research (SCAR), International Arctic Science Committee (IASC) 등이 중심이 되어 국제공동연구를 추진하고 있다. EU는 Horizon Europe 프로그램을 통해 극지 생물다양성 연구 및 바이오 경제 발전을 지원하고 있다.

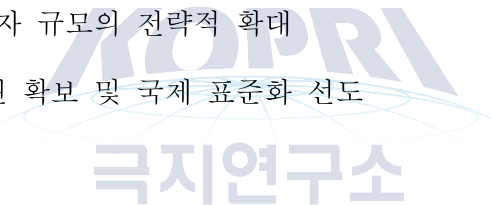
바. 국외 역량 종합 평가

- 선진국들은 극지 연구 인프라, 기초연구 역량, 산업화 경험 등 전 분야에서 우위를 점하고 있다. 특히 미국과 노르웨이는 부동단백질, 오메가-3 등 핵심 기술의 특허를 다수 보유하고 있으며, 상용화된 제품을 통해 시장 선점 효과를 누리고 있다. 일본은 식품·제약 분야의 강점을 살려 극지 유래 기능성 소재 개발에서 두각을 나타내고 있다.

- 중국은 후발주자나 국가 차원의 대규모 투자와 빠른 추격 전략으로 단기간에 역량을 강화하고 있다. 특히 남극 크릴 산업에서 공격적인 시장 진입을 통해 기존 선도국들을 위협하고 있으며, 극지 어류 양식 기술 개발 등 장기적 관점의 투자를 진행 중이다.
- 노인성 질환 치료제 개발에서는 미국, 유럽의 다국적 제약사들이 주도권을 쥐고 있으며, 근감소증, 치매 등 주요 질환에 대한 신약 파이프라인을 다수 보유하고 있다. 그러나 천연물 유래 소재, 특히 극지 생물자원을 활용한 치료제 개발은 아직 초기 단계로, 한국이 전략적으로 진입할 기회가 존재한다.

1.3 종합 시사점

- 국내외 동향 분석 결과, 극지 어류 유래 바이오소재의 노인성 질환 치료 적용은 세계적으로 초기 단계에 있으며, 한국이 선도적 위치를 확보할 기회가 있다. 다만 이를 위해서는 다음과 같은 전략적 접근이 필요하다:
 - 극지 연구와 노인성 질환 연구의 융합을 통한 독창적 연구 영역 개척
 - 기초연구 성과의 신속한 산업화를 위한 산학연 협력 강화
 - 극지 생물자원의 지속가능한 이용을 위한 국제 협력 및 규제 대응
 - 선진국 대비 부족한 투자 규모의 전략적 확대
 - 핵심 기술의 지식재산권 확보 및 국제 표준화 선도



2. 특허 동향 및 역량

2.1 분석 배경 및 목적

- 본 특허 분석보고서는 국내·외 특허 동향, 기술 파악과 분석을 통해 중복연구 방지뿐만 아니라, 기술 변화추이 등의 분석을 통해 극지 어류 특성을 활용한 노인성 질환 대응 관련 기술을 파악하고 분야별 핵심 특허 및 출원자 분석을 통해 향후 권리확보 방향을 제시 및 본 연구개발과제 수행의 타당성에 대한 객관적인 특허정보를 제공하기 위한 것임

2.2 분석 범위

가. 분석 범위 및 기간

- 본 분석에서는 극지 어류 및 극지 해양생물 관련 키워드로 2015년 6월 1일부터 2025년 유월 01일까지 최근 10년간 출원된 공개데이터(한국, 중국, 미국, 유럽, PCT 기타국가(독일, 대만 프랑스, 러시아, 영국, 캐나다, 호주, 이탈리아, 인도, 그리고 그 외 81개 국가))를 대상으로 분석함

나. 분석 대상 특허

- 본 특허 분석에서는 한국, 미국, 일본, 유럽, 중국, 및 PCT, 그리고 기타 국가에 공개 및 등록된 특허를 분석 대상으로 선정함
- 특히 이들 분석 대상 주요 6개국(한국, 미국, 일본, 유럽, 중국 및 PCT) 및 기타 국가의 공개, 등록 특허에서 이중으로 공개된 중복특허들은 중복제거를 통하여 제거 후 분석을 진행함

[표 3] 특허검색 DB 및 검색범위

구분	국가	검색DB	분석구간	검색범위
공개·등록특허 (공개·등록일 기준)	한국특허(KR)	키워드 (Keyword)	2015.06.01.-2025.06. 01	특허공개 및 등록 전체문헌
	미국특허(US)			
	일본특허(JP)			
	유럽특허(EP)			
	중국특허(CN)			
	국제특허(PCT)			
	기타국가			

다. 분석 기준

① 검색 키워드

- 극지 어류 특성을 활용한 기술을 검색하기 위해 극지연구소의 극지 어류 리스트를 전달받아 극지어류 147종의 학명[Genus(속)] 및 극지 해양생물(Polar marine) 관련 국문, 영문 키워드를 설정하였음

[표 4] 극지어류 list

번호	Family(과)	Scientific name	Genus(속)
1	Channelization	Channichthys rhinocerus Richardson, 1844	Channichthys
2	Channelization	Channichthys rugosus Regan, 1913	Channichthys
3	Channichthyidae	Channichthys velifer Meisner, 1974	Channichthys
4	Channichthyidae	Channichthys aelitae Shandikov, 1995	Channichthys
5	Channichthyidae	Mechanistic bowsprit Kalashnikov, 1995	Mechanistic
6	Channelization	Mechanistic irinae Kalashnikov, 1995	Mechanistic
7	Channelization	Mechanistic panticapaei Shandikov, 1995	Channichthys
8	Channichthyidae	Channichthys mithridatis Shandikov, 2008	Channichthys
9	Channichthyidae	Channichthys richardsoni Shandikov, 2011	Channichthys
10	Channichthyidae	Pagetodes antarcticus (Dollo, 1900)	Pagetodes
11	Channichthyidae	Pagetodes pappenheimi (Regan, 1913)	Pagetodes
12	Channichthyidae	Pagetodes atkinsoni (Reagan, 1914)	Stoppages
13	Channelization	Hydrocephalus esix (Günther, 1861)	Hydrocephalus
14	Channelization	Hydrocephalus guncaring Rosenberg, 1905	Hydrocephalus
15	Channelization	Contraction hiatus (Rosenberg, 1905)	Contraction
16	Channelization	Contraction versify Hewitt & Tyler, 1960	Contraction
17	Channelization	Contraction introspection Hewitt & Bureau, 1979	Contraction
18	Channelization	Chaenocephalus aceratus (Lönnberg, 1906)	Chaenocephalus
19	Channichthyidae	Pagetopsis macropterus (Boulenger, 1907)	Pagetopsis
20	Channichthyidae	Pagetopsis maculata Barsukov & Permitin, 1958	Pagetopsis
21	Channichthyidae	Chaenodraco wilsoni Regan, 1914	Chaenodraco
22	Channichthyidae	Dacodraco hunteri Waite, 1916	Dacodraco
23	Channichthyidae	Pseudochaenichthys georgianus Norman, 1937	Pseudochaenichthys
24	Channichthyidae	Neopagetopsis ionah Nybelin, 1947	Neopagetopsis
25	Channichthyidae	Chionobathyscus dewitti Andriashev & Neyelov, 1978	Chionobathyscus
26	Harpagiferidae	Harpagifer bispinis (Forster, 1801)	Harpagifer
27	Harpagiferidae	Harpagifer palliolatus Richardson, 1845	Harpagifer
28	Harpagiferidae	Harpagifer antarcticus Nybelin, 1947	Harpagifer
29	Harpagiferidae	Harpagifer georgianus Nybelin, 1947	Harpagifer
30	Harpagiferidae	Harpagifer kerguelensis Nybelin, 1947	Harpagifer
31	Harpagiferidae	Harpagifer marionensis Nybelin, 1947	Harpagifer
32	Harpagiferidae	Harpagifer spinosus Hureau, Louis, Tomo & Ozouf, 1980	Harpagifer
33	Harpagiferidae	Harpagifer andriashevi Prirodina, 2000	Harpagifer
34	Harpagiferidae	Harpagifer macquariensis Prirodina, 2000	Harpagifer
35	Harpagiferidae	Harpagifer nybelini Prirodina, 2002	Harpagifer
36	Harpagiferidae	Harpagifer crozetensis Prirodina, 2004	Harpagifer
37	Harpagiferidae	Harpagifer permitini Neyelov & Prirodina, 2006	Harpagifer
38	Artedidraconidae	Artedidraco mirus Lönnberg, 1905	Artedidraco
39	Artedidraconidae	Artedidraco shackletoni Waite, 1911	Artedidraco
40	Artedidraconidae	Artedidraco orianae Regan, 1914	Artedidraco
41	Artedidraconidae	Artedidraco glareobarbatus Eastman & Eakin, 1999	Artedidraco
42	Artedidraconidae	Artedidraco longibarbatus Eakin, Riginella & La Mesa, 2015	Artedidraco
43	Artedidraconidae	Dolloidraco longedorsalis Roule, 1913	Dolloidraco l
44	Artedidraconidae	Histiodraco velifer (Regan, 1914)	Histiodraco v
45	Artedidraconidae	Pogonophryne scotti Regan, 1914	Pogonophryne
46	Artedidraconidae	Pogonophryne marmorata Norman, 1938	Pogonophryne
47	Artedidraconidae	Pogonophryne barsukovi Andriashev, 1967	Pogonophryne
48	Artedidraconidae	Pogonophryne mentella Andriashev, 1967	Pogonophryne
49	Artedidraconidae	Pogonophryne permitini Andriashev, 1967	Pogonophryne
50	Artedidraconidae	Pogonophryne albipinna Eakin, 1981	Pogonophryne

51	Artedidraconidae	Pogonophryne immaculata Eakin, 1981	Pogonophryne
52	Artedidraconidae	Pogonophryne macropogon Eakin, 1981	Pogonophryne
53	Artedidraconidae	Pogonophryne lanceobarbata Eakin, 1987	Pogonophryne
54	Artedidraconidae	Pogonophryne ventrimaculata Eakin, 1987	Pogonophryne
55	Artedidraconidae	Pogonophryne dewitti Eakin, 1988	Pogonophryne
56	Artedidraconidae	Pogonophryne platypogon Eakin, 1988	Pogonophryne
57	Artedidraconidae	Pogonophryne cerebropogon Eakin & Eastman, 1998	Pogonophryne
58	Artedidraconidae	Pogonophryne fusca Balushkin & Eakin, 1998	Pogonophryne
59	Artedidraconidae	Pogonophryne orangiensis Eakin & Balushkin, 1998	Pogonophryne
60	Artedidraconidae	Pogonophryne eakini Balushkin, 1999	Pogonophryne
61	Artedidraconidae	Pogonophryne squamibarbata Eakin & Balushkin, 2000	Pogonophryne
62	Artedidraconidae	Pogonophryne bellingshausenensis Eakin, Eastman & Mitalamas, 2008	Pogonophryne
63	Artedidraconidae	Pogonophryne stewarti Eakin, Eastman & Near, 2009	Pogonophryne
64	Artedidraconidae	Pogonophryne breviparvata Balushkin, Petrov & Prutka, 2011	Pogonophryne
65	Artedidraconidae	Pogonophryne favosa Balushkin & Karolkova, 2013	Pogonophryne
66	Artedidraconidae	Pogonophryne neylovi Shandikov & Eakin, 2013	Pogonophryne
67	Artedidraconidae	Pogonophryne pavlovi Balushkin, 2013	Pogonophryne
68	Artedidraconidae	Pogonophryne samentifera Balushkin & Spodareva, 2013	Pogonophryne
69	Artedidraconidae	Pogonophryne skorai Balushkin & Spodareva, 2013	Pogonophryne
70	Artedidraconidae	Pogonophryne tronio Shandikov, Eakin & Usachev, 2013	Pogonophryne
71	Artedidraconidae	Pogonophryne maculiventrata Spodareva & Balushkin, 2014	Pogonophryne
72	Artedidraconidae	Neodraco skottsbergi (Lönnberg, 1905)	Neodraco
73	Artedidraconidae	Neodraco loennbergi (Roule, 1913)	Neodraco
74	Bathydraconidae	Bathydraco antarcticus Günther, 1878	Bathydraco
75	Bathydraconidae	Bathydraco scotiae Dollo, 1906	Bathydraco
76	Bathydraconidae	Bathydraco macrolepis Boulenger, 1907	Bathydraco
77	Bathydraconidae	Bathydraco marri Norman, 1938	Bathydraco
78	Bathydraconidae	Bathydraco joannae DeWitt, 1985	Bathydraco
79	Bathydraconidae	Gerlachea australis Dollo, 1900	Gerlachea
80	Bathydraconidae	Racovitzia glacialis Dollo, 1900	Racovitzia
81	Bathydraconidae	Racovitzia harrissoni (Waite, 1916)	Racovitzia
82	Bathydraconidae	Parachaenichthys georgianus (Fischer, 1885)	Parachaenichthys
83	Bathydraconidae	Parachaenichthys charcoti (Vaillant, 1906)	Parachaenichthys
84	Bathydraconidae	Prionodraco evansii Regan, 1914	Prionodraco
85	Bathydraconidae	Cygnodraco mawsoni Waite, 1916	Cygnodraco
86	Bathydraconidae	Akarotaxis nudiceps (Waite, 1916)	Akarotaxis
87	Bathydraconidae	Akarotaxis gouldae Corso, Desvignes, McDowell, Cheng, Biesack, Steinberg & Hilton, 2024	Akarotaxis
88	Bathydraconidae	Vomeridens infuscipinnis (DeWitt, 1964)	Vomeridens
89	Bathydraconidae	Gymnodraco acuticeps Boulenger, 1902	Gymnodraco
90	Bathydraconidae	Psilodraco breviceps Norman, 1937	Psilodraco
91	Bathydraconidae	Acanthodraco dewitti Skóra, 1995	Acanthodraco
92	Nototheniidae	Notothenia coriiceps Richardson, 1844	Notothenia
93	Nototheniidae	Notothenia rossii Richardson, 1844	Notothenia
94	Nototheniidae	Notothenia angustata Hutton, 1875	Notothenia
95	Nototheniidae	Notothenia microlepidota Hutton, 1875	Notothenia
96	Nototheniidae	Notothenia neglecta Nybelin, 1951	Notothenia
97	Nototheniidae	Nototheniops nybelini (Balushkin, 1976)	Nototheniops
98	Nototheniidae	Nototheniops mizops (Günther, 1880)	Nototheniops
99	Nototheniidae	Nototheniops larseni (Lönnberg, 1905)	Nototheniops
100	Nototheniidae	Nototheniops nudifrons (Lönnberg, 1905)	Nototheniops
101	Nototheniidae	Nototheniops tchizh (Balushkin, 1976)	Nototheniops

102	Nototheniidae	Gobionotothen gibberifrons (Lönnberg, 1905)	Gobionotothen
103	Nototheniidae	Gobionotothen acuta (Günther, 1880)	Gobionotothen
104	Nototheniidae	Gobionotothen marionensis (Günther, 1880)	Gobionotothen
105	Nototheniidae	Gobionotothen angustifrons (Fischer, 1885)	Gobionotothen
106	Nototheniidae	Gobionotothen barsukovi Balushkin, 1991	Gobionotothen
107	Nototheniidae	Lepidonotothen squamifrons (Günther, 1880)	Lepidonotothen
108	Nototheniidae	Paranotothenia magellanica (Forster, 1801)	Paranotothenia
109	Nototheniidae	Paranotothenia dewitti Balushkin, 1990	Paranotothenia
110	Nototheniidae	Patagonotothen tessellata (Richardson, 1845)	Patagonotothen
111	Nototheniidae	Patagonotothen cornucola (Richardson, 1844)	Patagonotothen
112	Nototheniidae	Patagonotothen sima (Richardson, 1845)	Patagonotothen
113	Nototheniidae	Patagonotothen longipes (Steindachner, 1876)	Patagonotothen
114	Nototheniidae	Patagonotothen squamiceps (Peters, 1877)	Patagonotothen
115	Nototheniidae	Patagonotothen elegans (Günther, 1880)	Patagonotothen
116	Nototheniidae	Patagonotothen canina (Smitt, 1897)	Patagonotothen
117	Nototheniidae	Patagonotothen brevicauda (Lönnberg, 1905)	Patagonotothen
118	Nototheniidae	Patagonotothen ramsayi (Regan, 1913)	Patagonotothen
119	Nototheniidae	Patagonotothen trigramma (Regan, 1913)	Patagonotothen
120	Nototheniidae	Patagonotothen wiltoni (Regan, 1913)	Patagonotothen
121	Nototheniidae	Patagonotothen jordani (Thompson, 1916)	Patagonotothen
122	Nototheniidae	Patagonotothen guntheri (Norman, 1937)	Patagonotothen
123	Nototheniidae	Patagonotothen shagensis Balushkin & Permitin, 1982	Patagonotothen
124	Nototheniidae	Patagonotothen krefftii Balushkin & Stehmann, 1993	Patagonotothen
125	Nototheniidae	Patagonotothen thompsoni Balushkin, 1993	Patagonotothen
126	Nototheniidae	Indonotothenia cyanobrancha (Richardson, 1844)	Indonotothenia
127	Nototheniidae	Pleuragramma antarcticum Boulenger, 1902	Pleuragramma
128	Nototheniidae	Dissostichus eleginoides Smitt, 1898	Dissostichus
129	Nototheniidae	Dissostichus mawsoni Norman, 1937	Dissostichus
130	Nototheniidae	Aethotaxis mitopteryx DeWitt, 1962	Aethotaxis
131	Nototheniidae	Gvozdarus svetovidovi Balushkin, 1989	Gvozdarus
132	Nototheniidae	Gvozdarus balushkini Voskoboinikova & Kellermann, 1993	Gvozdarus
133	Nototheniidae	Trematomus newnesi Boulenger, 1902	Trematomus
134	Nototheniidae	Trematomus bernacchii Boulenger, 1902	Trematomus
135	Nototheniidae	Trematomus hansonii Boulenger, 1902	Trematomus
136	Nototheniidae	Trematomus nicolai (Boulenger, 1902)	Trematomus
137	Nototheniidae	Trematomus vicarius Lönnberg, 1905	Trematomus
138	Nototheniidae	Trematomus scotti (Boulenger, 1907)	Trematomus
139	Nototheniidae	Trematomus lepidorhinus (Pappenheim, 1911)	Trematomus
140	Nototheniidae	Trematomus brachysoma Pappenheim, 1912	Trematomus
141	Nototheniidae	Trematomus loennbergii Regan, 1913	Trematomus
142	Nototheniidae	Trematomus eulepidotus Regan, 1914	Trematomus
143	Nototheniidae	Trematomus pennellii Regan, 1914	Trematomus
144	Nototheniidae	Trematomus tokarevi Andriashev, 1978	Trematomus
145	Nototheniidae	Trematomus peninsulae (Daniels, 1981)	Trematomus
146	Nototheniidae	Trematomus amphitreta (Cziko & Cheng, 2006)	Trematomus
147	Nototheniidae	Pagothenia borchgrevinkii (Boulenger, 1902)	Pagothenia

② 검색어 확장

- 극지어류, 극지어류 종에 대해서 raw data를 얻기 위한 키워드를 각각 도출하고, 인터넷 등

을 통해 쉽게 입수할 수 있는 보고서 및 발표 자료 등을 수집한 다음, 이에 널리 쓰이는 용어로 키워드를 확장하였고, 이후 검색식 도출 단계에서 검색된 특허 문헌에서 용어들을 파악하여 상기 확장된 키워드에 이를 추가하는 작업을 수행하였음

- 1차 검색 분석 결과, 극지 어류로 한정하여 본 기술의 특허 동향을 파악하기에는 만으로 특허 유효 건수가 너무 적음. 또한, 극지 어류가 노인성 질환 치료제 연구의 중요한 원천이지만, 어류만으로는 후보물질의 다양성과 혁신성이 제한될 수 있다고 판단하여 극지연구소와 논의하여 극지 해양생물로 범주를 확장하기로 함
- 한편, 극지 해양생물은 극지 척추동물 (어류, 포유류, 조류) 과 무척추동물(극지 해역에는 다양한 갑각류, 연체동물, 극피동물 등도 포함)로 구분됨
- 극지 해양 척추동물에서는 극지 노인성 질환 측면용 가능성이 높은 기준으로 어류, 해양 포유류로 한정하고 무척추동물(해면, 연체동물, 극피동물 등)은 극지 해양생물 중에서도 신약후보 물질의 후보고로 꼽히고 있어 검색어에 포함함
- 이에 추가로, 극지 해양 미생물도 해양 어류·포유류·무척추동물 대비 새로운 구조의 생리활성 물질을 생산할 가능성이 높아 포함하여 다음과 같이 검색어를 확장하기로 함

[표 5] 검색어 확장

극지 해양생물 검색어 확장	해양포유류	해양포유류, 고래, 돌고래, 물범, 바다코끼리, 해달, 바다사자, 북극곰, 해양 포유동물	(해양포유류 고래 돌고래 물범 바다코끼리 해달 바다사자 북극곰 “marine mammal” whale dolphin seal walrus “sea otter” “sea lion” “polar bear”)
	해양 무척추동물	해양 무척추동물, 해면, 해파리, 산호, 성게, 해삼, 불가사리, 조개, 새우, 게, 오징어, 문어, 연체동물, 극피동물, 절지동물	(해양무척추동물 크릴 해면 해파리 산호 성게 해삼 불가사리 조개 새우 게 오징어 문어 연체동물 극피동물 절지동물 “marine invertebrate” sponge jellyfish coral “sea urchin” “sea cucumber” krill starfish mollusk crustacean squid octopus echinoderm arthropod)
	해양미생물	해양미생물, 극지미생물, 해양세균, 해양마이크로바이옴, 해양균, 해양효모, 해양방선균, 해양진균	(해양 오션 마린 극지 marine ocean sea) n/2 (미생물 세균 마이크로바이옴 균 효모 방선균 진균 microbe microorganism bacteria microbiome yeast actinomycete fungus)
취합		(해양 오션 마린 극지 marine ocean sea) n/2 (포유류 고래 돌고래 물범 바다코끼리 해달 바다사자 북극곰 미생물 세균 마이크로바이옴 균 효모 방선균 진균 무척추동물 크릴 해면 해파리 산호 성게 해삼 불가사리 조개 새우 게 오징어 문어 연체동물 극피동물 절지동물 mammal whale dolphin seal walrus “sea otter” “sea lion” “polar bear” microbe microorganism bacteria microbiome yeast actinomycete fungus invertebrate sponge jellyfish coral “sea urchin” “sea cucumber” krill starfish mollusk crustacean squid octopus echinoderm arthropod)	

③ 검색식 도출 과정

- 본 보고서에 사용된 검색식은 우선 극지 어류 및 극지 해양생물에 대해 각각 키워드를 전문하여 검색되게 국문 및 영문 검색식으로 구성하여 이하의 검색식을 도출한 후 최종적으로 두 검색식을 취합하여 중복 건 제거 후 최종 검색식으로 확정함

④ 검색식

[표 6] 극지 어류 검색 건수

구분	구성	검색식												
극지어류	(DSC(극지+어류, 극지어류 중)	(DSC:((남극* 안타틱 북극* ((north 노쓰 노스) A/1 (pole 폴) 노스폴 노쓰폴 “north Arctic” “south arctic” “north pole” “south pole” 극지* 폴라 polar arctic antarctic) N/3 (어류 물고기 fish* 휘시 휘쉬 생선 피시 피쉬 빙어 얼음물고기 아이스피쉬 아이스피시 icefish) Channichthys Pagetodes Champsocephalus Chionodraco Chaenocephalus Pagetopsis Chaenodraco Dacodraco Pseudochaenichthys Neopagetopsis Chionobathyscus Harpagifer Artedidraco Dolloidraco Histiodraco Pogonophryne Neodraco Bathydraco Gerlachea Racovitzi Parachaenichthys Prionodraco Cygnodraco Akarotaxis Vomeridens Gymnodraco Psilodraco Acanthodraco Notothenia Nototheniops Gobionotothen Lepidonotothen Paranotothenia Patagonotothen Indonotothenia Pleuragramma Dissostichus Aethotaxis Gvozdarus Trematomus Pagothenia Channichthyidae Harpagiferidae Artedidraconidae Bathydraconidae Nototheniidae Channichthyidae Harpagiferidae Artedidraconidae Bathydraconidae Nototheniidae) TAC:((남극* 안타틱 북극* ((north 노쓰 노스) A/1 (pole 폴) 노스폴 노쓰폴 “north Arctic” “south arctic” “north pole” “south pole” 극지* 폴라 polar arctic antarctic) N/3 (어류 물고기 fish* 휘시 휘쉬 생선 피시 피쉬 빙어 얼음물고기 아이스피쉬 아이스피시 icefish) Channichthys Pagetodes Champsocephalus Chionodraco Chaenocephalus Pagetopsis Chaenodraco Dacodraco Pseudochaenichthys Neopagetopsis Chionobathyscus Harpagifer Artedidraco Dolloidraco Histiodraco Pogonophryne Neodraco Bathydraco Gerlachea Racovitzi Parachaenichthys Prionodraco Cygnodraco Akarotaxis Vomeridens Gymnodraco Psilodraco Acanthodraco Notothenia Nototheniops Gobionotothen Lepidonotothen Paranotothenia Patagonotothen Indonotothenia Pleuragramma Dissostichus Aethotaxis Gvozdarus Trematomus Pagothenia Channichthyidae Harpagiferidae Artedidraconidae Bathydraconidae Nototheniidae Channichthyidae Harpagiferidae Artedidraconidae Bathydraconidae Nototheniidae)) AND AD:(20150601~20250601)												
	TAC(극지+어류, 극지어류 중)) +최근 10년													
합계	중복제거	KR	JP	US	EP	CN	WO	DE	TW	FR	RU	GB	CA	AU
1003	760	35	14	115	51	380	89	8	4	5	30	16	1	12

[표 7] 극지 해양생물 검색 건수

구분	구성	검색식													
극지 해양생물	DSC(극지 해양생물 (포유류, 무척추동물, 미생물) TAC (남극 해양생물포유류, 무척추동물, 미생물) +10년	(DSC:((남극* 안타틱 북극* 극지* arctic antarctic 그린란드 greenland 그린랜드 폴라 polar) N/3 (해양생물 ((해양 오션 마린 극지 marine ocean sea) n/2 (생물 유기물 오가니즘 동물 미생물 organism 포유류)) 고래 돌고래 물범 바다코끼리 해달 바다사자 북극곰 미생물 세균 마이크로바이옴 균 효모 방선균 진균 무척추동물 크릴 해면 해파리 산호 성게 해삼 불가사리 조개 새우 크랩 오징어 문어 연체동물 극피동물 절지동물 mammal whale dolphin seal walrus (sea a/1 (otter line)) (polar a/1 bear) microbe microorganism bacteria microbiome yeast actinomycete fungus invertebrate sponge jellyfish coral (sea a/1 (urchin cucumber)) krill starfish mollusk crustacean crab squid octopus echinoderm arthropod)) DSC:((남극* 안타틱 북극* 극지* arctic antarctic 그린란드 greenland 그린랜드 폴라 polar) N/3 (해양생물 ((해양 오션 마린 극지 marine ocean sea) n/2 (생물 유기물 오가니즘 동물 미생물 organism 포유류)) 고래 돌고래 물범 바다코끼리 해달 바다사자 북극곰 미생물 세균 마이크로바이옴 균 효모 방선균 진균 무척추동물 크릴 해면 해파리 산호 성게 해삼 불가사리 조개 새우 오징어 문어 연체동물 극피동물 절지동물 mammal whale dolphin seal walrus (sea a/1 (otter line)) (polar a/1 bear) microbe microorganism bacteria microbiome yeast actinomycete fungus invertebrate sponge jellyfish coral (sea a/1 (urchin cucumber)) krill starfish mollusk crustacean squid crab octopus echinoderm arthropod))) and AD:(20150601~20250601)													

합계	중복제거	KR	JP	US	EP	CN	WO	DE	TW	FR	RU	GB	CA	AU	IT	IN
5333	4068	284	193	517	247	1920	517	33	67	15	13	10	89	78	2	83

⑤ 유효특허 선별 기준

- 극지방 어류(남극, 북극 등 극 지역에 서식하는 어류) 및 극지방 해양생물을 키워드로 하여, 노인성 질환과 관련된 활용기술의 유효특허를 선별하기 위해 ‘노인성 질환’, ‘노화’, ‘항산화’, ‘노화 관련’ 기술을 중심으로 다양한 응용 분야에 적용할 수 있는 경우를 모두 포함하여 유효특허를 선별함
- 극지 해양생물 관련 대량 생산방법, 배양 또는 양식 관련 기술은 유효특허에서 제외함
- 유효특허에서 그 활용 유래에 따라 극지 어류와 그 외, 극지 해양생물로 기술 분류를 진행하였으며, 활용 분야에 따라서 기술이 치료제, 화장품, 건강기능식품 구분하여 국가별 기술 분류를 진행함

⑥ 유효특허 선별 결과

- 위의 선별 기준을 통하여 유효특허를 선별하여 아래의 표와 같이, 유효특허로서 한국 17건, 일본 4건, 미국 4건, 유럽 5건, 중국 47건, PCT 5건, 기타국가 8건, 총 90건을 도출하였으며, 이들 특허 데이터를 대상으로 상기 유효특허들의 정량분석을 진행하였음
- 특히, 극지연구소에서 주요 대상 질환으로 선정한 노인성 질환 중 알츠하이머, 파킨슨병, 근감소증을 대상으로 하는 관련 활용 기술에 대해서는 별도의 핵심특허로 분류하여 심층 분석을 시행함

[표 8] 유효특허 건수

대상기술		유효데이터 건수									
		KR	JP	US	EP	CN	WO	CA	AU	IN	계
극지어류	치료제	2	-	-	-	5	-	-	-	-	7
	화장품	4	-	-	-	-	-	-	-	-	4
	총계	6	-	-	-	5	-	-	-	-	11
극지해양생물	치료제	7	4	4	5	30	5	3	4	1	63
	건강기능식품	2	-	-	-	7	-	-	-	-	9
	화장품	2	-	-	-	5	-	-	-	-	7
	총계	11	4	4	5	42	5	3	4	1	79
총합계		17	4	4	5	47	5	3	4	1	90

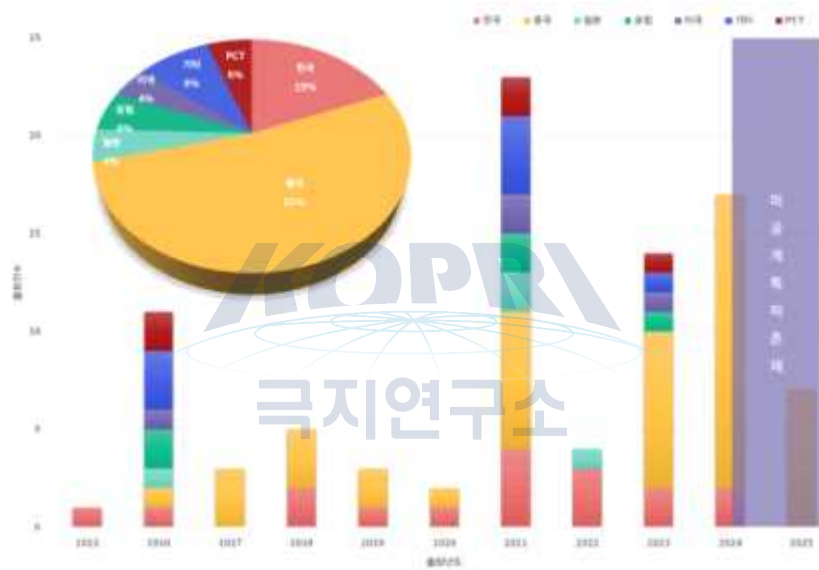
2.3 특허 동향 분석

가. 국가별 Landscape

본 분석의 목적:

- 한국, 미국, 일본, 중국, 유럽, 기타국가 및 PCT 각 국가별 특허기술 출원 점유율을 통해 극지어류 및 극지 해양생물의 노인성질환 관련 활용 기술 연도별 동향과 해당 출원을 선도하는 국가 파악
- 과거부터 최근까지의 국가별 특허기술 출원의 양적 트렌드를 비교하여 타 국가 대비 국내의 기술적 위치 파악

나. 전체 국가별 연도별 출원 동향

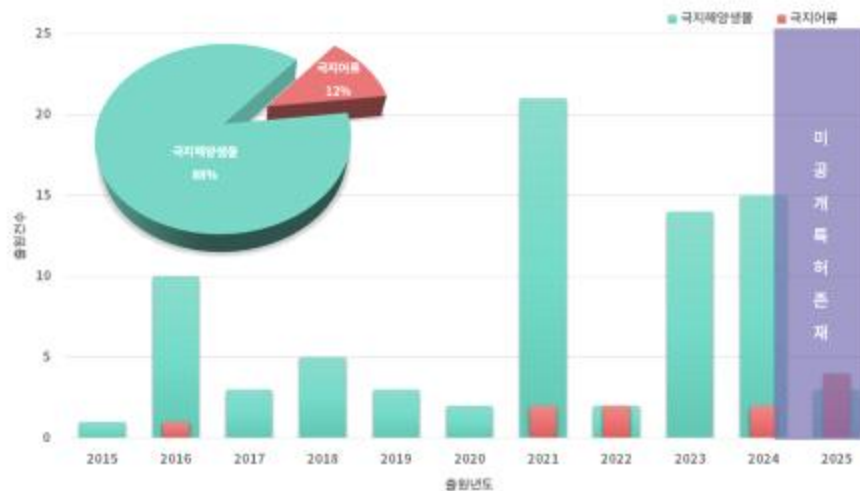


[그림 1] 전체 연도별 특허 출원 현황 추이

- 극지방 어류 및 극지방 해양생물을 활용한 노인성 질환 관련 활용기술에 대한 최근 연도별 특허 동향을 나타낸 것으로 연도별 출원 건수 및 연도별 국가별 누적 출원 건수를 나타냄
- 국가별 출원 비중을 살펴보면, 중국이 전체의 52%로 가장 높은 비중을 차지하며, 가장 높은 기술 선도 혹은 시장 관심을 보여주고 있으며, 한국 19%, 미국 9%, PCT(국제출원) 6%, 기타 국가 6%, 유럽 4%, 일본 4% 순임
- 2021년에 출원 수가 급증하여 가장 많은 특허 출원을 한 것으로 나타나며, 중국, 한국, 미국 등 주요국의 출원이 고르게 증가함
- 2021년에 정책적으로 지원 확대, 연구개발 집중, 또는 상업화 가능성 증가의 결과일 수 있으며 2022~2023년에는 출원 감소 후 안정세를 보이며, 2024년은 미공개 특허가 상당수 존재할 것으로 보이며 향후 2024년 데이터가 공개되면 출원 증가 추세 가능성이 있음

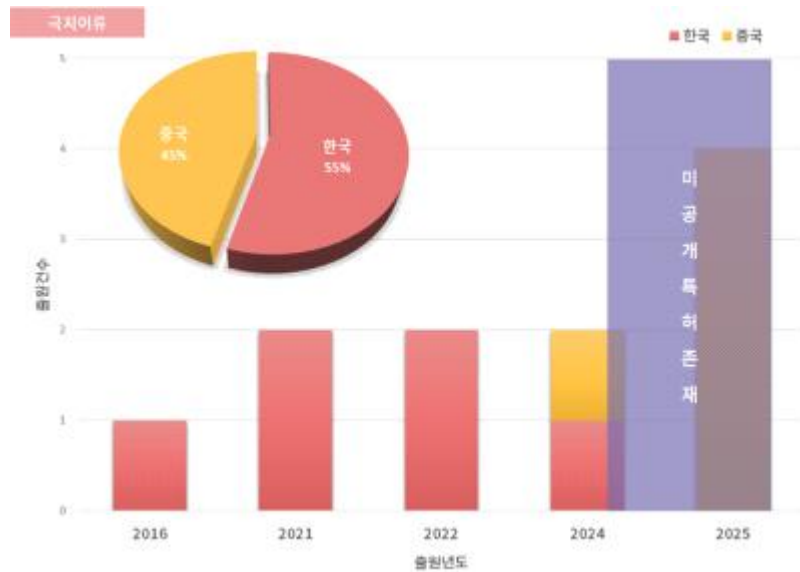
- 2016년과 2021년에는 한국이 눈에 띄게 높은 출원 비율을 보이고 있으며 중국은 2017~2020년, 2024년에 지속해서 출원하고 있음. 미국은 2021년 이후 일부 출원, 다만 전반적으로 기술 주도국으로서 상대적으로 낮은 출원 수치를 보이고 있으나 2024년 이후 미공개 특허가 다수 존재해 향후 기술 흐름에 대한 지속적 모니터링이 요구됨

다. 분류군별 연도별 출원 동향

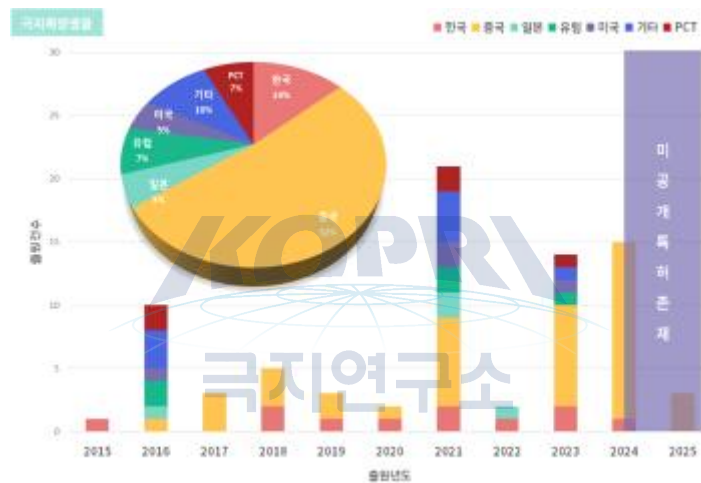


[그림 2] 극지어류/극지 해양생물별 연도별 특허 출원 현황 추이

- 극지 해양생물 출원이 전체의 88%로 압도적인 비중을 차지하는 것으로 보아 극지 해양생물 (조류, 미생물, 해조류 등 비 어류 생물) 이 기술 및 산업적 활용성이 더 높게 평가되고 있음
- 극지 해양생물에는 해양 미생물, 극지 갑각류 등 광범위한 생물군이 포함되어 있어 이들은 배양 및 추출이 비교적 용이하고, 실험실에서의 재현 가능성이 높아 기술 개발에 유리함
- 극지어류는 연간 출원 건수가 대부분 1~2건 이내로 기술 활용 가능성은 있으나 채취, 보존, 윤리성 등의 기술 개발에 제약이 있어 기술화의 어려움이 존재함



[그림 3] 극지어류 주요국 연도별 특허 출원 현황



[그림 4] 극지 해양생물 주요국 연도별 특허 출원 현황

- 극지어류 관련하여 주요국의 출원 점유율을 살펴보면, 한국(55%)과 중국(45%)이 주도하고 있으며 한국에서 2016년에 한국해양과학기술원에서 극지 어류 유래의 신규 항생 펩타이드로 항생용 약학 조성물 관련 특허를 출원하였음
- 한국의 경우 2016년 ‘극지생물 유래 유용 대사체 활용 기반 구축’, 2018~2019년 ‘극지 유전 자원 기반 신규 활성 항생제 후보물질 발굴’ 등의 과제가 본격적으로 수행됨에 따라 과제의 기술 개발 결과가 1~2년 시차를 두고 특허 출원으로 이어짐이 반영된 것으로 파악됨
- 극지 해양생물 관련 특허 출원은 2016년을 기점으로 본격화되었으며, 이후 2020년까지는 연 평균 5건 내외의 출원 건을 유지하고 있는 것으로 나타남. 해당 시기는 기술 개발 기반을 다지는 초기 단계로 해석되며, 주로 중국과 한국 중심의 출원이 주를 이루었음
- 한편, 국가별 출원 비중을 살펴보면 중국이 전체의 54%를 차지하며 가장 활발한 출원 활동을 보였고, 한국이 14%로 뒤를 이었으며, 유럽(7%), 일본(5%), 미국(5%) 등 주요 선진국들

이 고르게 분포되어 있음

- PCT 국제출원 또한 7%를 차지해 극지 해양생물 관련 기술의 세계 시장 진출 가능성을 보여주고 있음
- 2021년 특허 출원이 급증한 주요 배경 중 하나는, 코로나19 팬데믹 이후 전 세계적으로 면역 증진, 항바이러스, 천연 유래 바이오소재에 대한 수요가 급격히 증가하면서, 극지 유래 미생물 및 생물자원을 활용한 고기능성 소재에 대한 기술개발과 특허 확보가 활발해졌기 때문으로 분석됨
- 극지어류는 메켈빙어, 검은지느러미 빙어, NPAFP (Non-Protein Amino Acid-rich Fraction) 항동결단백질 활용기술이 주된 특허였으며, 극지 해양생물로는 크릴새우가 가장 많은 것으로 확인됨

[표 9] 극지어류 분류 특허 리스트

구분	번호	국가	발명의명칭	출원번호	출원년도
극지어류	1	중국	A pharmaceutical composition for the prevention/treatment of alzheimer's disease	2025-10317887	2025
	2		Application of an antifreeze protein in weight loss and hypoglycemia	2025-10296991	2025
	3		Application of a pharmaceutical composition in the preparation of preparations for the treatment of parkinson's disease	2025-10265179	2025
	4		Biological models and construction methods of low temperature stress and their applications	2025-10265178	2025
	5		A composition of drugs for the treatment of parkinsonism	2024-10478086	2024
	6	한국	트레마토무스(trematomus) 속 극지 어류 추출물을 포함하는 근육질환의 예방 또는 치료용 조성물	2024-0112659	2024
	7		극지 어류 유래의 신규한 항생 펩타이드	2016-0130644	2016
	8		검은지느러미 빙어 추출물 또는 에메랄드 암치 추출물을 유효성분으로 포함하는 항균용 조성물	2022-0119436	2022
	9		검은지느러미 빙어 추출물 또는 에메랄드 암치 추출물을 유효성분으로 포함하는 항염증용 조성물	2022-0119437	2022
	10		남극 메켈 빙어 추출물 또는 남극 대리석무늬 암치 추출물을 유효성분으로 포함하는 항균용 조성물	2021-0102714	2021
	11		남극 메켈 빙어 추출물 또는 남극 대리석무늬 암치 추출물을 유효성분으로 포함하는 피부 주름개선용 화장품 조성물	2021-0091068	2021

[표 10] 극지 해양 생물 분류 특허리스트

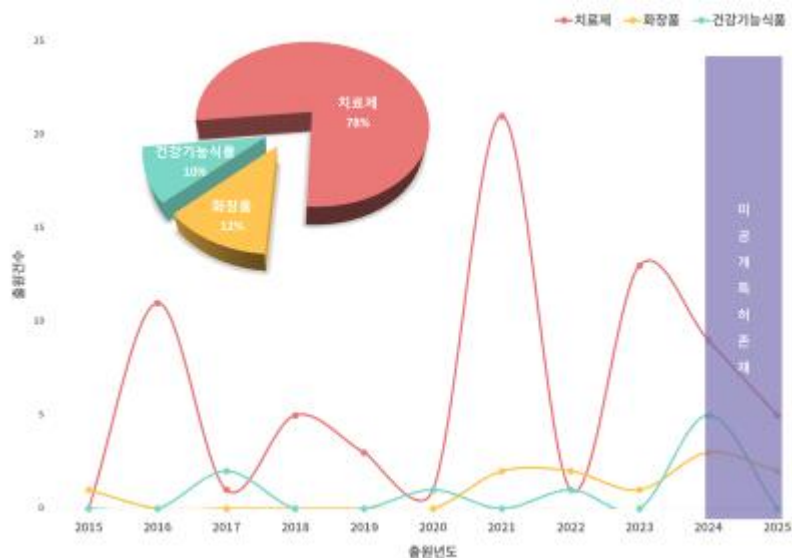
구분	번호	국가	발명의명칭	출원번호	출원년도
극지해양생물	1	한국	피부 노화 방지용 화장품 조성물	2024-0086491	2024
	2		신경퇴행성 질환 및 노인성 신경퇴행성 질환을 개선하기 위한 epa 및/또는 dha를 포함하는 인지질 조성물	2025-7002720	2023
	3		극지 미세조류의 추출물을 유효성분으로 포함하는 항산화 효과를 위한 조성물	2023-0024869	2023
	4		크릴새우 추출물을 포함하는 근육 질환의 예방 또는 치료용 약학	2022-0111326	2022

구분	번호	국가	발명의명칭	출원번호	출원년도
			조성물		
	5		Lpc-dha 및 lpc-epa가 풍부한 크릴 오일 조성물	2022-7037654	2021
	6		안구건조증, 망막 퇴행성 질환들, 또는 안구 염증의 치료를 위한 항-노화 글리코펩타이드들의 사용	2022-7034990	2021
	7		남극-유래 진균 균주 아크레모늄(acremonium sp.) sf-7394에서 분리한 화합물 및 이를 포함하는 항염증, 항암 또는 항당뇨용 조성물	2020-0144522	2020
	8		미생물 유래 글루코실트랜스퍼라제 및 이를 이용한 스테로이드 글리코사이드의 합성방법	2019-0145147	2019
	9		남극 해양 유래 aspergillus sp. sf-5929 단백질티로신포스파타아제 1b 저해제(	2018-0084114	2018
	10		리포솜을 포함하는 염증성 장질환 예방, 개선 또는 치료용 약학 조성물 및 건강기능식품	2018-0079467	2018
	11		하수오추출물, 슈도알테로모나스발효 추출물, 효모용해추출물, 마치현추출물을 유효성분으로 하는 피부 냉감 및 진정효과를 지닌 화장료 조성물	2015-0082778	2015
	12		Preparation method and application of triple helix collagen and antarctic glycoprotein composition	2025-10066400	2025
	13		Preparation method and application of triple helix collagen and antarctic glycoprotein composition	2025-10066400	2025
	14		Antarctic krill peptide with hypolipidemic and hepatic effects, preparation method and application thereof	2025-10193362	2025
	15		Synergistically improve cardiovascular health, natto peptide sea cucumber polysaccharide liposome, preparation method and application thereof	2024-11724756	2024
	16		A postbiotic and composition that improves the anti-inflammatory, antioxidant capacity and bioavailability of astaxanthin and its application in anti-aging	2024-11656318	2024
	17		Antarctic krill oil jelly suitable for the elderly to eat, preparation method and application	2024-11585082	2024
	18		Special diet and preparation method for improving cardiovascular and cerebrovascular diseases and microcirculation disorders	2024-11228334	2024
	19		Composition containing antarctic krill peptide and agar oligosaccharide, preparation method and application thereof	2024-11216391	2024
	20	중국	Pediococcus pentosaceus sun02 with acetylcholin esterase inhibitory activity and application of pediococcus pentosaceus sun02	2024-10366199	2024
	21		Liver protection compound composition, preparation method and application thereof	2024-10077783	2024
	22		Antarctic krill active peptide and its application	2024-11458370	2024
	23		Compound granules for anti-alzheimer's disease and parkinson's disease and preparation method thereof	2024-11142813	2024
	24		A chlorohipine alkane diterpene compound and its application in the preparation of anti-ultraviolet ophthalmic drugs	2024-11038437	2024
	25		Preparation method and application of euphausia superba peptide with anti-inflammatory and analgesic effects on gout	2024-10890335	2024
	26		Preparation method and application of euphausia superba peptide with kidney protection function	2024-10886375	2024
	27		Composition for relieving osteoarthritis pain and preparation method thereof	2024-10754255	2024
	28		Antarctic krill source polypeptide with uric acid reducing and gout resisting effects and application thereof	2024-10551628	2024

구분	번호	국가	발명의명칭	출원번호	출원년도
	29		Composition for repairing skin barrier from extreme environment	2023-10192684	2023
	30		Antarctic krill ace inhibitory peptides apgr, fgaggl, lsgay and their applications	2024-10592450	2023
	31		Antarctic krill ace inhibitory peptides lfaga, rdvpegr, dwpegr and their applications	2024-10592419	2023
	32		Antarctic krill ace inhibitory peptides vkgvf, fggal, wldan and their applications	2024-10592380	2023
	33		Antarctic krill ace inhibitory peptides lggif, ylggal, lggnq and their applications	2024-10592398	2023
	34		Antarctic krill ace inhibitory peptide and preparation method and application thereof	2023-11586925	2023
	35		Antarctic krill peptide with urate-lowering activity and its application	2023-11480398	2023
	36		Phospholipid compositions containing epa and/or dha for the amelioration of neurodegeneration and age-related neurodegenerative diseases	2023-80050114	2023
	37		Composition for improving mild brain cognitive impairment	2021-11383201	2021
	38		Marine active protein composition with weight-losing and lipid-lowering effects and preparation method of marine active protein composition	2021-11157297	2021
	39		A antarctic krill hypolipidemic peptide and its use in the treatment of hyperlipidemia	2021-11011432	2021
	40		An antarctic krill hypoglycemic oligopeptide that inhibits the function of dipeptidase iv and its uses	2021-10885756	2021
	41		An antarctic krill oligopeptide for the adjuvant treatment of nafld and its application	2021-10800581	2021
	42		Krill oil composition rich in lpc-dha and lpc-epa	2021-80026267	2021
	43		Use of anti-aging glycopeptides for treating xerophthalmia, retinal degenerative diseases or ocular inflammation	2021-80034247	2021
	44		Application of marine-derived phospholipids in promoting angiogenesis	2020-10942335	2020
	45		A composition for the prevention and / or treatment of hyperuricemia / gout	2019-10899029	2019
	46		Application of antarctic krill oil in the preparation of drugs against hyperuricemia or gout	2019-10899039	2019
	47		Hypotensive tripeptide derived from antarctic krill and application thereof	2018-11397409	2018
	48		High epa/dha type superba oil phospholipid pills and preparation method thereof	2018-11232147	2018
	49		High epa/dha type superba oil phospholipid oral liquid and preparation method thereof	2018-11231007	2018
	50		Composition, application thereof and antioxidant and memory improving product	2017-11249640	2017
	51		Preparation method and application of several thrombolytic compounds generated by polar marine microorganisms	2017-10823626	2017
	52		Composition capable of stably and efficiently improving memory and preparation method and application thereof	2017-10036657	2017
	53		Emulsions for parenteral administration	2016-80017046	2016
	54	일본	인지증의 예방 및/또는 개선제	2022-021098	2022
	55		Lpc-dha 및 lpc-epa가 풍부한 크릴 오일 조성물	2022-559535	2021
	56		안구건조증 질환, 망막 변성 질환, 또는 눈의 염증의 치료를 위한 항노화 글리코펩티드의 사용	2022-554721	2021
	57		비경구투여용의 에멀전	2017-538992	2016
	58	유럽	Phospholipid compositions comprising epa and/or dha for	2023-741788	2023

구분	번호	국가	발명의명칭	출원번호	출원년도
			ameliorating neurodegeneration and age-related neurodegenerative disorders		
	59		Krill oil composition enriched in lpc-dha and lpc-epa	2021-721272	2021
	60		Use of anti-aging glycopeptides for treatment of dry eye disease, retinal degenerative diseases, or ocular inflammation	2021-767206	2021
	61		Plastic container comprising an oil-in-water krill oil emulsion	2016-763812	2016
	62		Emulsions for parenteral administration	2016-714377	2016
	63		Krill oil composition enriched in lpc-dha and lpc-epa	18-226395	2023
	64		Method of treating eye diseases with krill oil	17-218760	2021
	65	미국	Use of anti-aging glycopeptides for treatment of dry eye disease, retinal degenerative diseases, or ocular inflammation	17-906003	2021
	66		Emulsions for parenteral administration	15-545503	2016
	67		Phospholipid compositions comprising epa and/or dha for ameliorating neurodegeneration and age-related neurodegenerative disorders	2023300731	2023
	68		Krill oil composition enriched in lpc-dha and lpc-epa	2021246058	2021
	69		Use of anti-aging glycopeptides for treatment of dry eye disease, retinal degenerative diseases, or ocular inflammation	2021233436	2021
	70	기타	Krill oil composition enriched in lpc-dha and lpc-epa	3172141	2021
	71		Use of anti-aging glycopeptides for treatment of dry eye disease, retinal degenerative diseases, or ocular inflammation	3171236	2021
	72		Emulsions for parenteral administration	2016240201	2016
	73		Emulsions for parenteral administration	2971786	2016
	74		Composition and method to improve blood lipid profiles and optionally reduce low density lipoprotein (ldl) per-oxidation in humans	201618027663	2016
	75		Phospholipid compositions comprising epa and/or dha for ameliorating neurodegeneration and age-related neurodegenerative disorders	PCT/IB2023/056584	2023
	76		Krill oil composition enriched in lpc-dha and lpc-epa	PCT/US2021/025110	2021
	77	PCT	Use of anti-aging glycopeptides for treatment of dry eye disease, retinal degenerative diseases, or ocular inflammation	PCT/CA2021/050323	2021
	78		Plastic container comprising an oil-in-water krill oil emulsion	PCT/EP2016/071367	2016
	79		Emulsions for parenteral administration	PCT/EP2016/057130	2016

라. 활용 분야별 연도별 출원 동향

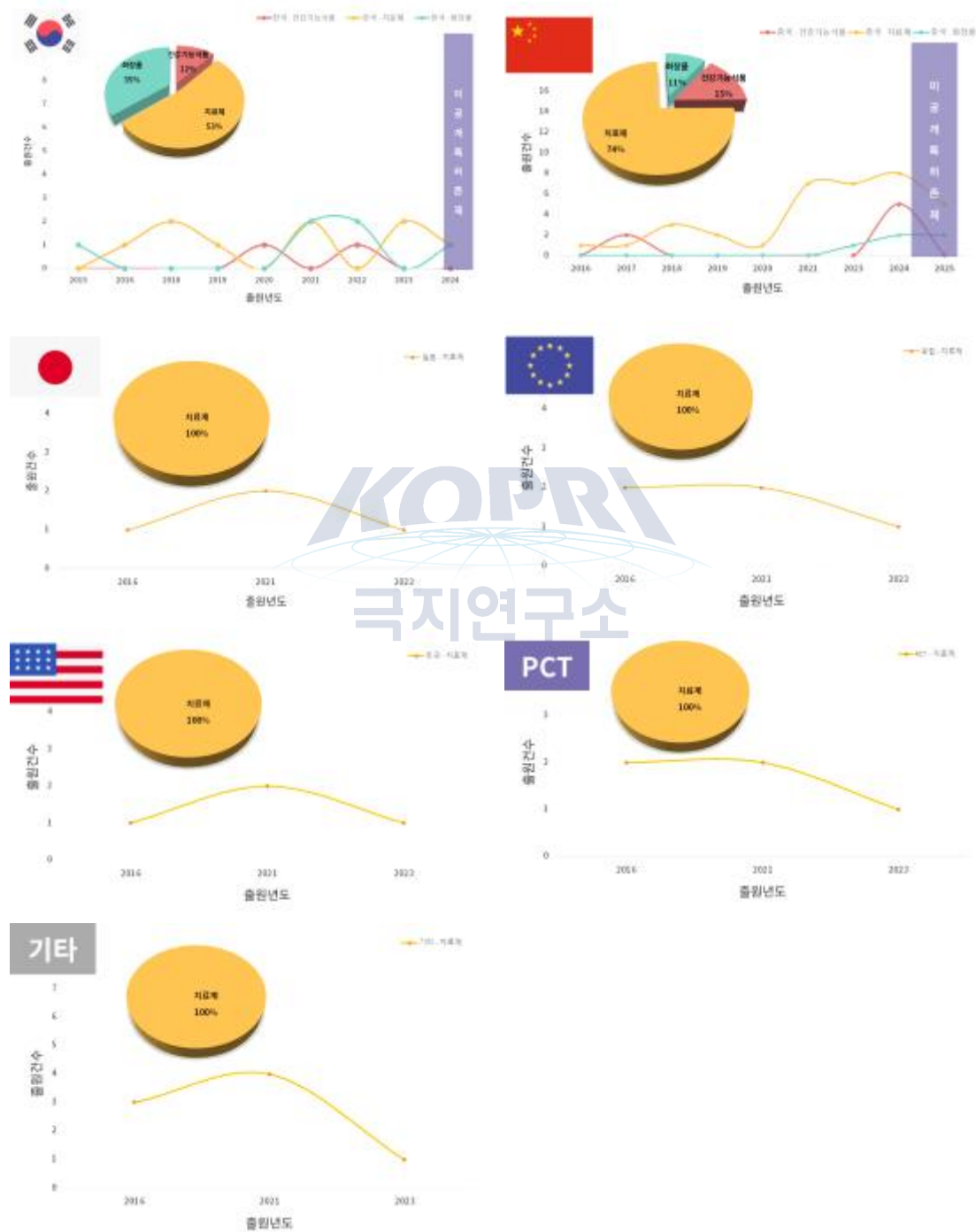


[그림 5] 극지어류 및 극지 해양생물 전체 활용 분야별 특허 출원 현황

- 극지어류 및 극지 해양생물 관련하여 주된 활용 목적에 따라서 치료제, 건강기능식품, 화장품으로 분류하여 전체 출원 동향을 살펴본 결과, 전반적으로 극지 자원을 활용한 치료제 중심의 연구·개발 연구에 집중된 것으로 파악됨
- 활용 분야 기준으로 연도별 출원 동향을 통해 극지 자원의 기술 활용이 초기 치료 중심의 연구개발 단계에서, 최근에는 건강기능식품 및 화장품 등의 영역으로 확장되고 있음을 확인할 수 있음
- 특히 2021년을 기점으로 기술 집중도가 높아졌으며, 이후 응용 분야의 다각화가 나타나는 추세이며 건강기능식품 출원은 2023년에 증가하며 극지 유래 성분이 기억력 개선, 항피로, 항산화 등 노화 관련 기능성 소재로 전환되고 있음을 시사함
- 2024년에 미공개 특허 공개 여부를 생각할 때, 관련 기술의 실용화·사업화 가능성에 대해 지속해서 관찰할 필요가 있음
- 한편, 국가별 활용 분야 기준으로 특허 출원 동향을 살펴본 결과, 모든 국가가 전반적으로 치료제 중심의 기술 확보에 집중하고 있는 것으로 파악됨
- 한국은 극지 생물자원을 활용한 기술 개발에 있어 치료제 분야에 가장 큰 비중을 두고 있으며, 최근에는 화장품과 건강기능식품 분야로 기술이 확산하는 양상을 보이고 있음. 주로 과녁 질환으로는 피부질환, 염증 질환, 신경질환, 근육질환 순으로 나타남
- 중국은 극지 생물자원 활용 기술 개발에 있어 치료제 분야에 집중적인 연구·개발 투자를 지속해 왔으며, 최근 들어 화장품 및 건강기능식품 분야로의 확장이 이루어지고 있음. 특히 2021~2022년 치료제 출원의 급증은 팬데믹 이후 면역·항바이러스 관련 기술 수요 증가와 밀접하게 연관된 결과로 판단됨
- 중국은 대사질환, 신경질환, 심혈관질환, 피부질환 순으로 대상 질환의 관심도가 높음
- 그 외, 미국, 일본, 유럽 기타 국가들은 활용 기술 분야가 치료제에 집중되어 있으며 주요 과

너 질환은 신경질환이라는 점을 눈여겨볼 필요가 있음. 또한, PCT 출원도 진행하고 있다는 점은 일부 국가들이 시장 확대 및 글로벌 기술 경쟁 진입 의지를 확인할 수 있음

- 모두 2021년 전후로 출원 증가 후 감소 추세를 보임. 이는 팬데믹 이후 극지 소재에 관한 관심이 급증했다가, 이후 기초연구에서 응용 단계로 전환되며 기술 개발과 산업 적용을 위해 조정기, 혹은 사업화 전환 단계에 진입한 것으로 분석할 수 있음



[그림 6] 국가별 활용 분야 특허 출원 동향

[표 11] 치료제 관련 활용분야 특허 리스트

구분	번호	국가	발명의명칭	출원번호	질환구분	세부질환
치 료 제	1	한국	트레마토무스(trematomus) 속 극지 어류 추출물을 포함하는 근육질환의 예방 또는 치료용 조성물	2024-0112659	근육질환	근력회복
	2	한국	신경퇴행성 질환 및 노인성 신경퇴행성 질환을 개선하기 위한 epa 및/또는 dha를 포함하는 인지질 조성물	2025-7002720	신경질환	노인성 신경퇴행성질환
	3	한국	극지 미세조류의 추출물을 유효성분으로 포함하는 항산화 효과를 위한 조성물	2023-0024869	염증질환	피부, 장관 염증질환
	4	한국	Lpc-dha 및 lpc-epa가 풍부한 크릴 오일 조성물	2022-7037654	신경질환	알츠하이머, 안구질환
	5	한국	안구건조증, 망막 퇴행성 질환들, 또는 안구 염증의 치료를 위한 항-노화 글리코펩타이드들의 사용	2022-7034990	안질환	망막퇴행성질환
	6	한국	미생물 유래 글루코실트랜스퍼라제 및 이를 이용한 스테로이드 글리코사이드의 합성방법	2019-0145147	신경질환	알츠하이머, 파킨슨
	7	한국	극지 어류 유래의 신규한 항생 펩타이드	2016-0130644	감염성질환	항균
	8	한국	남극 해양 유래 aspergillus sp. sf-5929 단백질티로신포스파타아제 1b 저해제(	2018-0084114	대사질환	암, 대사, 당뇨
	9	한국	리포솜을 포함하는 염증성 장질환 예방, 개선 또는 치료용 약학 조성물 및 건강기능식품	2018-0079467	염증질환	염증성장질환
	10	중국	Antarctic krill peptide with hypolipidemic and hepatic effects, preparation method and application thereof	2025-10193362	대사질환	지질대사 장애
	11	중국	A pharmaceutical composition for the prevention/treatment of alzheimer's disease	2025-10317887	신경질환	알츠하이머
	12	중국	Application of an antifreeze protein in weight loss and hypoglycemia	2025-10296991	대사질환	체중감소, 저혈당증
	13	중국	Application of a pharmaceutical composition in the preparation of preparations for the treatment of parkinson's disease	2025-10265179	신경질환	파킨슨
	14	중국	Biological models and construction methods of low temperature stress and their applications	2025-10265178	신경질환	알츠하이머
	15	중국	Antarctic krill active peptide and its application	2024-11458370	대사질환	요산 저하
	16	중국	Compound granules for anti-alzheimer's disease and parkinson's disease and preparation method thereof	2024-11142813	신경질환	알츠하이머, 파킨슨
	17	중국	A chlorohaipine alkane diterpene compound and its application in the preparation of anti-ultraviolet ophthalmic drugs	2024-11038437	안질환	자외선안구병 증
	18	중국	Preparation method and application of euphausia superba peptide with anti-inflammatory and analgesic effects on gout	2024-10890335	대사질환	통풍
	19	중국	Preparation method and application of euphausia superba peptide with kidney protection function	2024-10886375	대사질환	고요산혈증
	20	중국	Composition for relieving osteoarthritis pain and preparation method thereof	2024-10754255	근육질환	뼈 및 관절통증
	21	중국	Antarctic krill source polypeptide with uric acid reducing and gout resisting effects and application thereof	2024-10551628	대사질환	통풍

구분	번호	국가	발명의명칭	출원번호	질환구분	세부질환
	22	중국	A composition of drugs for the treatment of parkinsonism	2024-10478086	신경질환	파킨슨
	23	중국	Antarctic krill ace inhibitory peptides apgr, fgaggl, lsgay and their applications	2024-10592450	심혈관질환	ACE 억제
	24	중국	Antarctic krill ace inhibitory peptides lfaga, rdwpegr, dwpegr and their applications	2024-10592419	심혈관질환	ACE 억제
	25	중국	Antarctic krill ace inhibitory peptides vkgvf, fggal, wldan and their applications	2024-10592380	심혈관질환	ACE 억제
	26	중국	Antarctic krill ace inhibitory peptides lggif, ylggal, lgginq and their applications	2024-10592398	심혈관질환	ACE 억제
	27	중국	Antarctic krill ace inhibitory peptide and preparation method and application thereof	2023-11586925	심혈관질환	ACE 억제
	28	중국	Antarctic krill peptide with urate-lowering activity and its application	2023-11480398	대사질환	요산 저하
	29	중국	Phospholipid compositions containing epa and/or dha for the amelioration of neurodegeneration and age-related neurodegenerative diseases	2023-80050114	신경질환	신경퇴행성질환
	30	중국	Composition for improving mild brain cognitive impairment	2021-11383201	신경질환	알츠하이머
	31	중국	Marine active protein composition with weight-losing and lipid-lowering effects and preparation method of marine active protein composition	2021-11157297	대사질환	비만, 고지혈증
	32	중국	A antarctic krill hypolipidemic peptide and its use in the treatment of hyperlipidemia	2021-11011432	대사질환	고지혈증
	33	중국	An antarctic krill hypoglycemic oligopeptide that inhibits the function of dipeptidase iv and its uses	2021-10885756	대사질환	제2형당뇨병
	34	중국	An antarctic krill oligopeptide for the adjuvant treatment of nafld and its application	2021-10800581	대사질환	비알콜성 지방간질환
	35	중국	Krill oil composition rich in lpc-dha and lpc-epa	2021-80026267	신경질환	알츠하이머, 안구질환
	36	중국	Use of anti-aging glycopeptides for treating xerophthalmia, retinal degenerative diseases or ocular inflammation	2021-80034247	안질환	망막퇴행성질환
	37	중국	Application of marine-derived phospholipids in promoting angiogenesis	2020-10942335	심혈관질환	허혈성질환
	38	중국	A composition for the prevention and / or treatment of hyperuricemia / gout	2019-10899029	대사질환	통풍
	39	중국	Application of antarctic krill oil in the preparation of drugs against hyperuricemia or gout	2019-10899039	대사질환	통풍
	40	중국	Hypotensive tripeptide derived from antarctic krill and application thereof	2018-11397409	심혈관질환	고혈압
	41	중국	High epa/dha type superba oil phospholipid pills and preparation method thereof	2018-11232147	심혈관질환	고혈압
	42	중국	High epa/dha type superba oil phospholipid oral liquid and preparation method thereof	2018-11231007	심혈관질환	고혈압
	43	중국	Composition capable of stably and efficiently improving memory and preparation method and application thereof	2017-10036657	심혈관질환	심근경색, 혈전색전성 질환
	44	중국	Emulsions for parenteral administration	2016-80017046	신경질환	알츠하이머
	45	일본	인지증의 예방 및/또는 개선제	2022-021098	신경질환	알츠하이머
	46	일본	Lpc-dha 및 lpc-epa가 풍부한 크릴 오일 조성물	2022-559535	신경질환	알츠하이머, 안구질환

구분	번호	국가	발명의명칭	출원번호	질환구분	세부질환
	47	일본	안구건조증 질환, 망막 변성 질환, 또는 눈의 염증의 치료를 위한 항노화 글리코펩티드의 사용	2022-554721	안질환	망막퇴행성질환
	48	일본	비경구투여용의 에멀전	2017-538992	신경질환	알츠하이머
	49	유럽	Phospholipid compositions comprising epa and/or dha for ameliorating neurodegeneration and age-related neurodegenerative disorders	2023-741788	신경질환	신경퇴행성질환
	50	유럽	Krill oil composition enriched in lpc-dha and lpc-epa	2021-721272	신경질환	알츠하이머, 안구질환
	51	유럽	Use of anti-aging glycopeptides for treatment of dry eye disease, retinal degenerative diseases, or ocular inflammation	2021-767206	안질환	망막퇴행성질환
	52	유럽	Plastic container comprising an oil-in-water krill oil emulsion	2016-763812	신경질환	알츠하이머
	53	유럽	Emulsions for parenteral administration	2016-714377	신경질환	알츠하이머
	54	미국	Krill oil composition enriched in lpc-dha and lpc-epa	18-226395	신경질환	알츠하이머, 안구질환
	55	미국	Method of treating eye diseases with krill oil	17-218760	신경질환	알츠하이머, 안구질환
	56	미국	Use of anti-aging glycopeptides for treatment of dry eye disease, retinal degenerative diseases, or ocular inflammation	17-906003	안질환	망막퇴행성질환
	57	미국	Emulsions for parenteral administration	15-545503	신경질환	알츠하이머
	58	기타	Phospholipid compositions comprising epa and/or dha for ameliorating neurodegeneration and age-related neurodegenerative disorders	2023300731	신경질환	노화, 신경퇴행성질환
	59	기타	Krill oil composition enriched in lpc-dha and lpc-epa	2021246058	신경질환	알츠하이머, 안구질환
	60	기타	Use of anti-aging glycopeptides for treatment of dry eye disease, retinal degenerative diseases, or ocular inflammation	2021233436	안질환	망막퇴행성질환
	61	기타	Krill oil composition enriched in lpc-dha and lpc-epa	3172141	신경질환	알츠하이머, 안구질환
	62	기타	Use of anti-aging glycopeptides for treatment of dry eye disease, retinal degenerative diseases, or ocular inflammation	3171236	안질환	망막퇴행성질환
	63	기타	Emulsions for parenteral administration	2016240201	신경질환	알츠하이머
	64	기타	Emulsions for parenteral administration	2971786	신경질환	알츠하이머
	65	기타	Composition and method to improve blood lipid profiles and optionally reduce low density lipoprotein (ldl) per-oxidation in humans	201618027663	심혈관질환	혈액개선
	66	PCT	Phospholipid compositions comprising epa and/or dha for ameliorating neurodegeneration and age-related neurodegenerative disorders	PCT/IB2023/056584	신경질환	신경퇴행성질환
	67	PCT	Krill oil composition enriched in lpc-dha and lpc-epa	PCT/US2021/025110	신경질환	알츠하이머, 안구질환
	68	PCT	Use of anti-aging glycopeptides for treatment of dry eye disease, retinal degenerative diseases, or ocular inflammation	PCT/CA2021/050323	안질환	망막퇴행성질환
	69	PCT	Plastic container comprising an oil-in-water krill oil emulsion	PCT/EP2016/071367	신경질환	알츠하이머
	70	PCT	Emulsions for parenteral administration	PCT/EP2016/057130	신경질환	알츠하이머

[표 12] 건강기능식품 관련 활용분야 특허 리스트

구분	번호	국가	발명의명칭	출원번호	질환구분	세부질환
건강기능식품	1	중국	Antarctic krill oil jelly suitable for the elderly to eat, preparation method and application	2024-11585082	심혈관질환	노화관련질환
	2	중국	Special diet and preparation method for improving cardiovascular and cerebrovascular diseases and microcirculation disorders	2024-11228334	심혈관질환	심혈관, 뇌혈관질환
	3	중국	Composition containing antarctic krill peptide and agar oligosaccharide, preparation method and application thereof	2024-11216391	피부질환	항산화, 미백
	4	중국	Pediococcus pentosaceus sun02 with acetylcholin esterase inhibitory activity and application of pediococcus pentosaceus sun02	2024-10366199	신경질환	알츠하이머
	5	중국	Liver protection compound composition, preparation method and application thereof	2024-10077783	대사질환	알콜성간질환
	6	중국	Composition, application thereof and antioxidant and memory improving product	2017-11249640	신경질환	항산화, 기억력증진
	7	중국	Preparation method and application of several thrombolytic compounds generated by polar marine microorganisms	2017-10823626	신경질환	항산화, 기억력증진
	8	한국	크릴새우 추출물을 포함하는 근육 질환의 예방 또는 치료용 약학 조성물	2022-0111326	근육질환	근감소증
	9	한국	남극-유래 진균 균주 아크레모늄(acremonium sp.) sf-7394에서 분리한 화합물 및 이를 포함하는 항염증, 항암 또는 항당뇨용 조성물	2020-0144522	염증질환	염증, 암, 당뇨

[표 13] 화장품 관련 활용분야 특허 리스트

구분	번호	국가	발명의명칭	출원번호	질환구분	세부질환
화장품	1	중국	Preparation method and application of triple helix collagen and antarctic glycoprotein composition	2025-10066400	피부질환	피부노화
	2	중국	Preparation method and application of triple helix collagen and antarctic glycoprotein composition	2025-10066400	피부질환	피부노화
	3	중국	Synergistically improve cardiovascular health, natto peptide sea cucumber polysaccharide liposome, preparation method and application thereof	2024-11724756	피부질환	피부노화
	4	중국	A postbiotic and composition that improves the anti-inflammatory, antioxidant capacity and bioavailability of astaxanthin and its application in anti-aging	2024-11656318	피부질환	항노화, 피부노화
	5	중국	Composition for repairing skin barrier from extreme environment	2023-10192684	피부질환	피부장벽 개선
	6	한국	피부 노화 방지용 화장품 조성물	2024-0086491	피부질환	피부노화
	7	한국	검은지느러미 빙어 추출물 또는 에메랄드 암치 추출물을 유효성분으로 포함하는 항균용 조성물	2022-0119436	피부질환	항균
	8	한국	검은지느러미 빙어 추출물 또는 에메랄드 암치 추출물을 유효성분으로 포함하는 항염증용 조성물	2022-0119437	피부질환	항염

구분	번호	국가	발명의명칭	출원번호	질환구분	세부질환
	9	한국	남극 메켈 빙어 추출물 또는 남극 대리석무늬 암치 추출물을 유효성분으로 포함하는 항균용 조성물	2021-0102714	피부질환	항균
	10	한국	남극 메켈 빙어 추출물 또는 남극 대리석무늬 암치 추출물을 유효성분으로 포함하는 피부 주름개선용 화장료 조성물	2021-0091068	피부질환	주름개선
	11	한국	하수오추출물, 슈도알테로모나스발효 추출물, 효모용해추출물, 마치현추출물을 유효성분으로 하는 피부 냉감 및 진정효과를 지닌 화장료 조성물	2015-0082778	피부질환	노화

마. 특허 기술 성장단계

본 분석의 목적:

- 분석 대상이 되는 전체 출원 기간을 일정한 구간으로 나누어 구간별 출원건수와 출원인 수의 증감 변화를 토대로 해당 기술분야의 특허기술 성장단계를 파악
- 한국, 중국, 일본, 유럽, 미국, 기타, PCT 국가별 특허기술 성장단계를 비교 분석

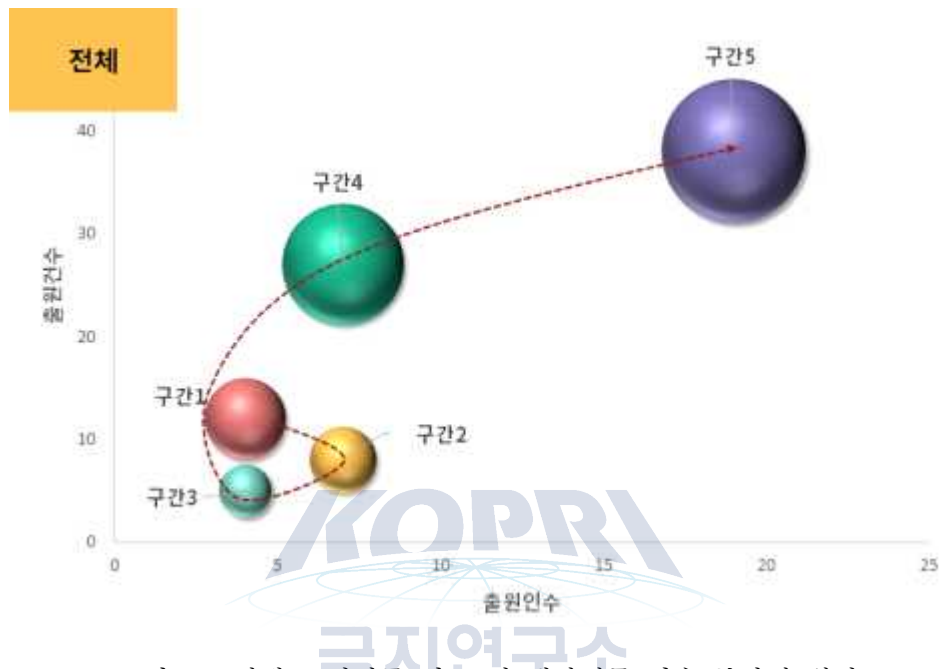


[그림 14] 특허기술 성장단계별 의미

- 특허 기술 성장단계 분석에서 출원 건수의 증가는 기술 개발이 활발한 것을 의미하고 출원인 수의 증가는 기술시장에의 신규 진입자가 증가하는 것을 의미하며, 종합적으로 출원 건수와 출원인 수의 동시 증가는 해당 기술시장이 확대되고 있다는 것을 의미함
- 특허 기술 성장단계 중 태동기 단계는 출원인과 출원 건수의 증가가 시작되는 형태로 이후 연구개발 활동이 활발해질 것으로 예상할 수 있는 단계이며, 성장기 단계는 출원인과 출원 건수가 급격하게 증가하는 형태로 본격적으로 해당 기술 분야의 연구개발 활동이 이루어지고 있는 단계로 해석할 수 있음. 태동기와 성장기의 구분은 분석 데이터의 모수 대비 해당 구간의 증가 건수, 기술 분야의 특성 및 출원인의 성격 등을 고려하여 판단할 수 있음. 성숙기 단계는 출원 건수의 증가가 다소 주춤하고 출원인 수가 감소하는 형태로 일부 선진 출원인만이 출원을 유지하고 그 외 진입자들은 도태가 되는 단계임. 쇠퇴기 단계는 출원 건수 및

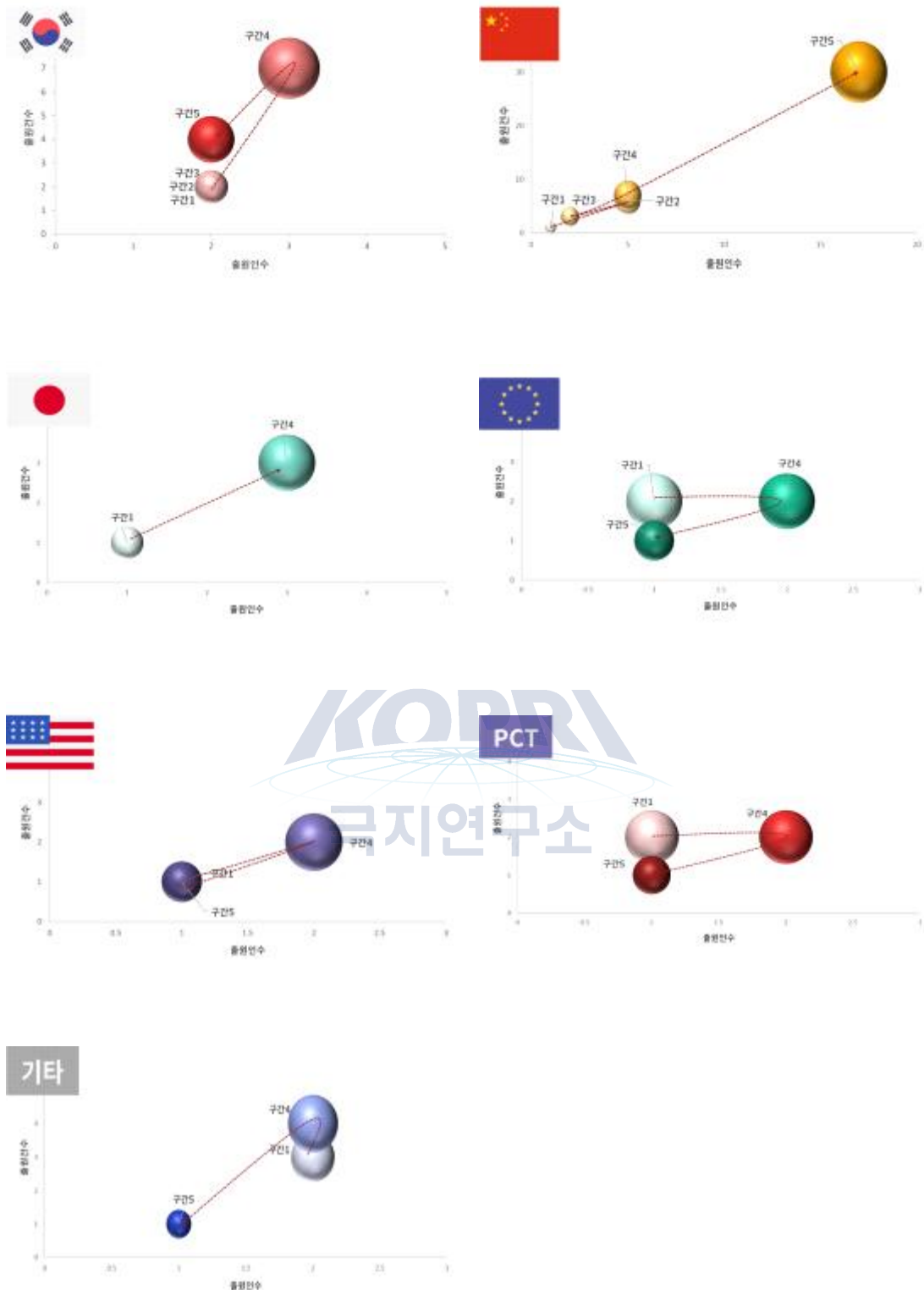
출원인 수 모두 감소하는 형태로 해당 기술의 시장이 위축되는 단계로 해석할 수 있으며, 회복기 단계는 원천기술을 이용하여 최근 기술 방향 및 신규 아이디어 등에 부합하는 기술이 개발되어 시장이 재형성되는 단계로 판단할 수 있음

- 특히 기술 성장단계 분석구간의 설정은 전체 기간을 일정한 연간 단위로 구간을 구분하되, 최근 급부상하거나 이슈가 있는 기술 분야의 경우, 최근 기간 등으로 한정하여 구간을 설정하여 분석하는 것이 유의미할 수 있음



[그림 16] 전체 극지어류 및 극지 해양생물 기술 분야의 위치

- 극지어류 및 극지 해양생물을 활용한 기술의 성장단계를 분석하고자 전체 분석구간 10년에서 5개 구간으로 구분하여 1구간(2015년~2016년), 2구간(2017년~2018년), 3구간(2019년~2020년), 4구간(2021년~2022년), 5구간(2023년~2025년)을 설정하였음
- 출원인 수와 출원 건수가 모두 낮은 수준에서 시작되며, 소규모의 활동만 존재하며 3구간까지는 기술이 막 태동하고 있는 단계로 해석됨
- 4구간부터 출원인 수와 출원 건수가 모두 증가하는 구간으로 기술에 관한 관심이 본격화되며, 다양한 주체들이 경쟁적으로 연구개발을 시작하는 시점으로 볼 수 있으며 기술이 성장기로 해석될 수 있으며, 정확한 양상을 파악하기 위해서는 지속적인 모니터링이 필요함



[그림 17] 국가별 극지어류 및 극지 해양생물 기술 분야의 위치

- 한국의 특허 기술 성장단계는 구간4에서 출원 건수가 늘었으며 최근 구간에서 출원인 수가 소폭 줄어 정체인 것처럼 보일 수 있으나 미공개 특허 구간인 점을 생각할 때 증가세일 가능성이 높아 향후 추세를 살펴보아야 할 것으로 판단됨

- 중국의 특허 기술 성장단계는 구간 초기 단계는 출원인 수와 출원 건수가 모두 낮은 수준이었으나 4구간에서 5구간에서 증가세가 높은 편으로 다양한 출원인이 해당 기술에 관심을 두고 진입하기 시작하였으며 범의 크기도 커져 성장기로 해석될 수 있음
- 특히 다른 국가에 비교해 압도적으로 많은 출원 건수는 중국 내에서의 기술 우선권 확보 경쟁이 치열하게 진행 중임을 시사함
- 그 외의 주요국에서의 출원인 수 및 출원 건수 10건 이하이기 때문에 기술 발전단계를 판단하기는 쉽지 않으며 분석의 효용성이 인정된다고 보기가 다소 어려움
- 일반적인 기술 개발 단계에 적용할 수는 없으나, 모든 주요국에서 소량의 출원과 기술 개발이 진행되고 있으므로 지속해서 기술 위치를 거시적인 관점으로 확인할 필요가 있으며, 현재 기술 연구개발을 하는 태동기로 생각됨

[표 17] 구간별 출원인 리스트

출원인명	구간1	구간2	구간3	구간4	구간5	총합 계
AKER BIOMARINE				8	6	14
한국해양과학기술원	1	1	1	5	3	11
Fresenius Kabi Deutschland GmbH	9					9
PROTOKINETIX INC.				8	0	8
SHANGHAI SHUIDA TECH TRANSFER CO LTD					5	5
YELLOW SEA FISHERIES RES INST CHINESE ACAD FISHERY SCIENCES					5	5
UNIV ZHEJIANG OCEAN		1		3		4
OCEAN UNIV CHINA					4	4
EAST CHINA SEA FISHERIES RES INST CAFS			2			2
GUANGZHOU BETA HEALTH BIOLOGICAL TECH CO LTD					2	2
LIAOYU ANTARCTIC KRILL TECH DEVELOPMENT CO LTD		2				2
SHANDONG HAILONGYUAN BIO TECH CO LTD					2	2
세종대학교산학협력단		1				1
IWATE MEDICAL UNIV				1		1
BEIJING SILIAN PHARMACEUTICAL IND CO LTD		1				1
선문대학교 산학협력단			1			1
XIAMEN YUANZHIDAO BIOTECH CO LTD					1	1
SHANGHAI INST OF NUTRITION AND HEALTH CAS					1	1
DALIAN BLUESCITECH TECH DEVELOPMENT CO LTD					1	1
SHANDONG NAISI HEALTH TECH CO LTD					1	1
U.S. NUTRACEUTICALS	1					1
ZHOUSHAN HOSPITAL					1	1
HANTIAN BIOLOGICAL BEIJING TECH CO LTD					1	1
QINGDAO HAODA BIOTECHNOLOGY ENG CO LTD					1	1
Function (Qingdao) Marine Technology Co., Ltd.					1	1
YUNNAN DECAITANG BIOMEDICAL TECH CO LTD		1				1
UNIV SHANGHAI OCEAN		1				1
PLA NAVY SPECIALTY MED CENTER					1	1
BIOLOGY INST SHANDONG ACAD SCI			1			1
주식회사 아미코스메틱	1					1
AUSA PHARMED LTD				1		1
NANTONG ZHONGKE MARINE SCIENCE AND TECH				1		1

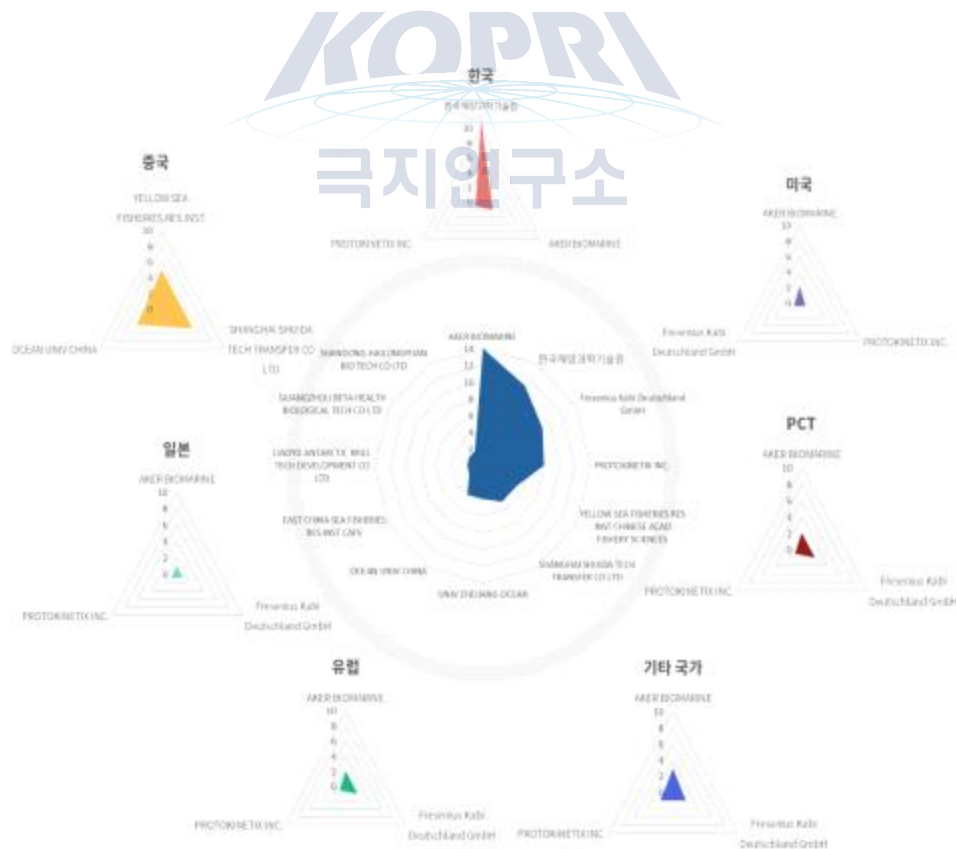
출원인명	구간1	구간2	구간3	구간4	구간5	총합 계
RESEARCH AND DEVELOPMENT CENTER 1 INST OCEANOLOGY CAS						
SHANGHAI ZHONG YI DAILY CHEMICAL CO LTD					1	1
XINCAI GOLD PARTNER HEALTH TECH CO LTD					1	1
총합계	12	8	5	27	38	90

2.4 경쟁자 Landscape

본 분석의 구성:

- 특허의 정량적인 요소를 기준으로 하여, 한국, 일본, 중국, 미국, 유럽, 기타국가 및 PCT 국가별 기술을 주도하는 기관이나 기업을 파악
- 타 국가 대비 국내 기관이나 기업의 출원 활동 현황 및 수준을 파악하여 거시적 관점의 향후 방향 예측
- 연구개발에 있어 심층적인 사전 파악이 필요한 기관이나 기업 제시

가. 주요 출원인 현황



[그림 25] 국가별 극지어류 및 극지 해양생물 관련 기술 주요 출원인 동향

- 극지어류 및 극지 해양생물을 활용한 관련 기술을 국가별 주요 출원인 현황을 시각화한 데이터로, 90건 중에서 상위 출원인 12개의 그룹이 출원한 기술은 68건으로 나타남
- 상위 다 출원인을 살펴보면, AKER BIOMARINE, Fresenius Kabi Deutschland GmbH, PROTOKINETIX INC. 등 다국적 기업들과 한국의 해양생물 과학기술원이 있으며 중국 다음으로 한국에서 출원 활동이 활발한 것으로 파악됨
- (AKER BIOMARINE) 극지어류 및 극지 해양생물 관련 기술의 다 출원인 1위는 14건을 출원한 노르웨이의 AKER BIOMARINE으로, 크릴 오일 등 극지생물 유래 소재 상용화에 강점이 있는 기업임
- 출원 건뿐 아니라 PCT 및 다국적 출원 활동도 활발하여 세계 시장 선점을 위한 전략적 지재권 확보 중이며 특히, 극지 해양생물 중 크릴새우를 활용하여 신경질환 치료제 기술 연구를 활발히 하고 있어 주목할 필요가 있음
- (한국해양과학기술원) 한국해양과학기술원은 다음으로 극지어류 및 극지 해양생물 노인성 관련 가장 많은 특허를 출원(11건)하였으며 공공연구기관이면서도 국내에서 기술 개발 역량과 함께 생물자원 활용 R&D의 핵심 주체로 평가됨
- 한국해양과학기술원은 치료제뿐 아니라 건강기능식품, 화장품 관련하여 다양하게 활용 기술 개발을 연구 중이며 극지어류뿐 아니라 극지 해양생물을 활용하여 다양한 목표 질환 연구를 진행 중임
- (Fresenius Kabi Deutschland GmbH) Fresenius Kabi Deutschland GmbH는 독일 바트홈부르크(Bad Homburg)에 본사를 둔 글로벌 의료 기업으로, Fresenius SE & Co. KGaA 그룹의 자회사로 총 관련하여 총 9건 특허 출원을 진행함
- Fresenius Kabi가 보유한 특허들은 주로 크릴 오일 기반 유화제, 수액 제형 등에 집중해 있으며 뇌졸중, 패혈증, 알츠하이머병 또는 암 결핍 치료 또는 예방에 활용 가능성이 높은 것으로 확인됨
- (PROTOKINETIX INC.) AAGP® 당단백질 기술을 중심으로 한 항노화 연구를 주력하고 있는 기업으로 관련하여 망막퇴행성질환 치료제로 8건의 특허를 출원한 것으로 확인됨
- 특히, 주요국을 포함하여 의료기술·바이오 분야의 특허심사 기준이 까다로운 미국, 유럽, 캐나다, 호주에 특허 출원을 했다는 점에서 해당 기술에 대한 시장 가치가 높다는 것으로 해석됨
- AAGP®는 현재까지 망막 관련 치료제에서 가장 진보된 세포 보존 및 재생 후보물질 중 하나로 노화 기반 퇴행성 망막질환의 경우에 AAGP® 기반 줄기세포 치료 전략은 획기적 대책이 될 수 있음
- 또한, AAGP® 기술은 극지생물의 항동결 특성에서 유래한 구조를 일부 모사한 형태로, 극한 환경 생물 유래 기술과도 기능적으로 연결점이 있어 인지·알츠하이머 응용을 위한 후속 연구 가능성 높아 지속해서 관심을 둘 필요가 있음

표 18. 출원인 list

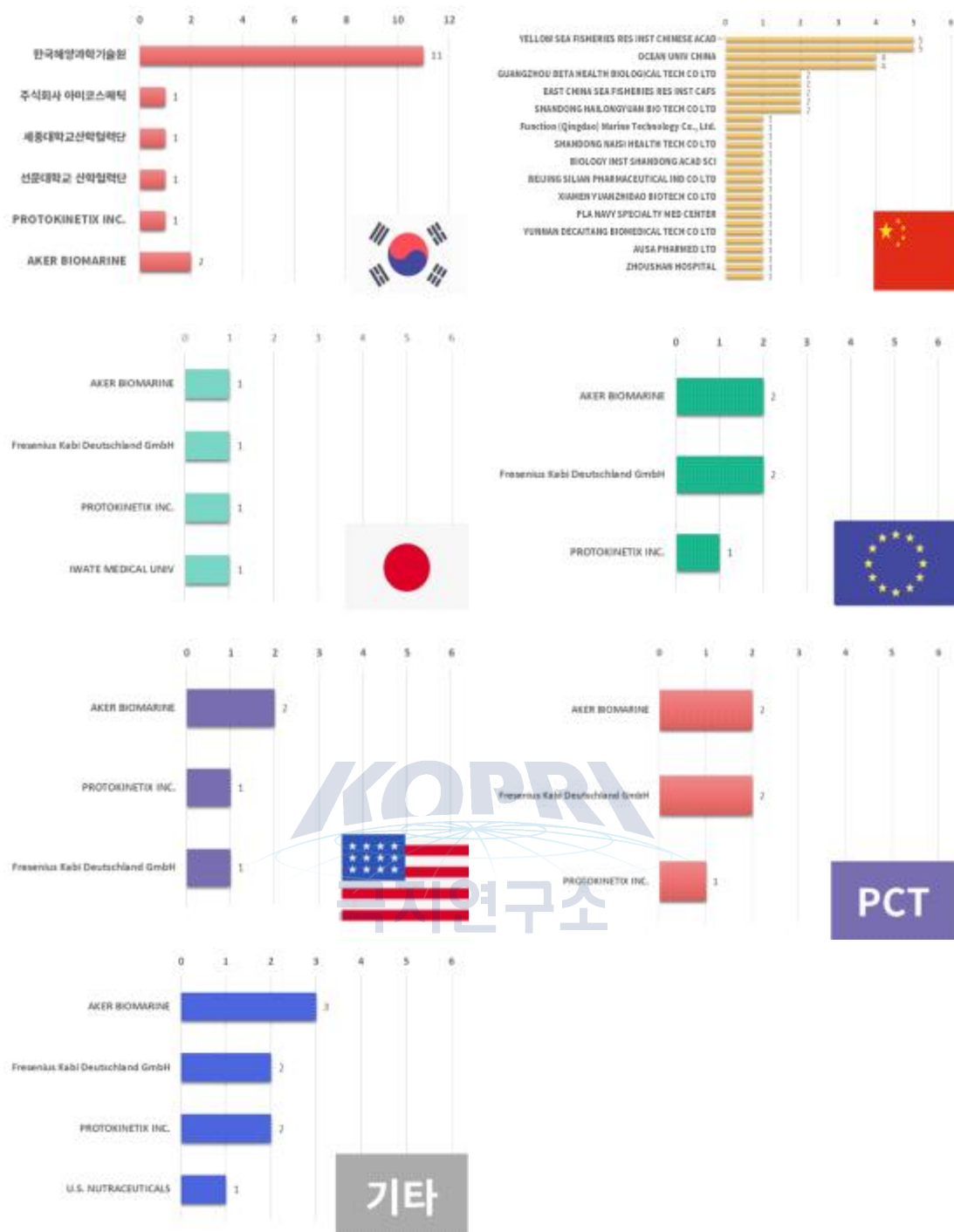
출원인명	출원건수
AKER BIOMARINE	14
한국해양과학기술원	11
Fresenius Kabi Deutschland GmbH	9
PROTOKINETIX INC.	8
YELLOW SEA FISHERIES RES INST CHINESE ACAD FISHERY SCIENCES	5
SHANGHAI SHUIDA TECH TRANSFER CO LTD	5
UNIV ZHEJIANG OCEAN	4
OCEAN UNIV CHINA	4
EAST CHINA SEA FISHERIES RES INST CAFS	2
LIAOYU ANTARCTIC KRILL TECH DEVELOPMENT CO LTD	2
GUANGZHOU BETA HEALTH BIOLOGICAL TECH CO LTD	2
SHANDONG HAILONGYUAN BIO TECH CO LTD	2
YUNNAN DECAITANG BIOMEDICAL TECH CO LTD	1
HANTIAN BIOLOGICAL BEIJING TECH CO LTD	1
주식회사 아미코스메틱	1
PLA NAVY SPECIALTY MED CENTER	1
XINCAI GOLD PARTNER HEALTH TECH CO LTD	1
BEIJING SILIAN PHARMACEUTICAL IND CO LTD	1
선문대학교 산학협력단	1
QINGDAO HAODA BIOTECHNOLOGY ENG CO LTD	1
IWATE MEDICAL UNIV	1
Function (Qingdao) Marine Technology Co., Ltd.	1
XIAMEN YUANZHIDAO BIOTECH CO LTD	1
SHANDONG NAISI HEALTH TECH CO LTD	1
DALIAN BLUESCITECH TECH DEVELOPMENT CO LTD	1
SHANGHAI INST OF NUTRITION AND HEALTH CAS	1
ZHOUSHAN HOSPITAL	1
BIOLOGY INST SHANDONG ACAD SCI	1
세종대학교산학협력단	1
SHANGHAI ZHONG YI DAILY CHEMICAL CO LTD	1
NANTONG ZHONGKE MARINE SCIENCE AND TECH RESEARCH AND DEVELOPMENT CENTER ; INST OCEANOLOGY CAS	1
U.S. NUTRACEUTICALS	1
AUSA PHARMED LTD	1
UNIV SHANGHAI OCEAN	1
총합계	90

나. 국가별 주요 출원인 현황 분석



[그림 26] 극지어류 및 극지 해양생물 관련 기술 상위 출원인(TOP12)





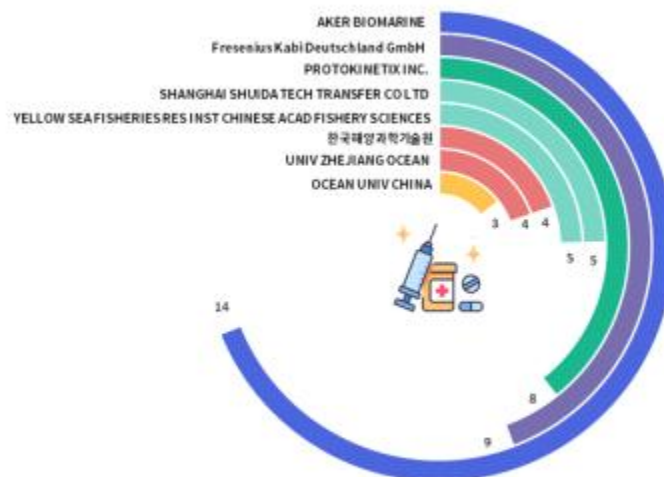
[그림 27] 주요국별 극지어류 및 극지 해양생물 관련 기술 상위 출원인

- 한국의 주요 출원인은 한국해양과학기술원이 가장 많은 것으로 나타났으며 극지어류 관련한 연구개발은 한국해양과학기술원에서 특히 출원을 진행한 것으로 파악됨
- 극지어류를 활용한 항노화 개선 화장품, 근육질환 치료제 관련 연구 및 극지 해양생물을 활용한 신경질환, 대사질환, 염증 질환 관련 치료제 연구가 진행 중임
- 중국은 가장 많은 특허 출원을 하는 국가로 YELLOW SEA FISHERIES RES INST CHINESE ACAD FISHERY SCIENCES, OCEAN UNIV CHINA가 관련 특허로 가장 많은 출원을 한 기관임

- Yellow Sea Fisheries Res Inst Chinese Acad Fishery Sciences는 수산자원 보호 및 양식, 해양 유전자자원 등을 연구하는 중국 정부 수산 연구의 중추 기관이며 Ocean University of China는 칭다오에 있는 해양 특화 명문 국립대학으로 수산학, 해양 생명과학, 해양화학 공학 등 분야에서 세계적 수준의 연구를 수행하고 있음
- 극지 해양생물인 크릴새우를 활용한 치료제 관련 연구 중심으로 심혈관질환이나 대사질환을 대상으로 한 치료제 기술을 주로 연구하고 있음
- YELLOW SEA FISHERIES RESEARCH INSTITUTE (YSFRI, Chinese Academy of Fishery Sciences)에서는 남극 크릴(학명: *Euphausia superba*)로부터 유래된 생리활성 펩타이드, 특히 ACE(Angiotensin-Converting Enzyme) 억제 펩타이드의 연구 중으로 이 중 LGIF, YLGGA, LGGLNQ와 같은 저분자 펩타이드는 혈압 강하와 관련된 생리활성, 특히 ACE 억제 활성을 갖는 것으로 주목받고 있음
- YSFRI 관련 연구에서 남극 크릴 가수분해 펩타이드가 항고혈압, 항산화, 대사증후군 개선 등 폭넓은 건강 증진 효과가 있음을 확인함
- OCEAN UNIV CHINA(OUIC)는 국립 해양과학 기술연구소(National Laboratory for Marine Science and Technology) 와 극지 연구센터(Polar Research Center) 등 첨단 연구 플랫폼을 통해 남극 크릴(*Euphausia superba*)을 활용하여 대사 질환 (비만, 제2형 당뇨병 등) 및 심혈관질환 (고혈압, 죽상동맥경화증 등) 치료제 및 기능성 제제 개발에 대한 기술 개발을 하고 있음
- 중국 출원인 중, 극지어류를 활용한 노인성 질환 관련 기술과 연관성이 높다고 판단되는 SHANGHAI SHUIDA TECH TRANSFER CO LTD에서 출원한 특허를 주목해 볼 필요가 있음
- CN2025-10317887, CN2025-10265179, CN 2025-10265178, CN 2024-10478086 특허는 NPAFP 단백질 기반의 약학 조성물을 제공하며 주로 신경질환인 파킨슨병, 알츠하이머 치료용 제제를 위한 약학 조성물 용도에 관한 것임
- NPAFP1, NPAFP4 및 NPAFP12는 극지어류에서 발견되는 항동결 단백질의 일종으로 NPAFP1, NPAFP4 및 NPAFP12 단백질이 α -시누클레인의 이동성을 증가시킴으로써 파킨슨병 모델의 병리학적 특성을 개선하는 연구를 하고 있음
- NPAFP 단백질을 기반으로 하는 약학 조성물을 연구하여 항산화, 항염증, Tau PFF에 의한 A42 분비 감소 및 병리학적 상태 감소 효과를 통해 신경세포를 보호하여 알츠하이머 치료 연구를 하는 것으로 확인됨
-
- 그 외의 국가에서는 상위 출원인의 출원 건수가 5건 이하인 것으로 나타나 아직 개발 초기 단계인 것으로 판단되며 대부분이 극지 해양생물인 크릴을 활용한 신경질환 관련 치료제 기술임을 확인하였음
-
- AKER BIOMARINE 기업이 앞서 언급한 것처럼, 남극 크릴(krill, 극지성 갑각류) 기반 원료

나 제품 개발에 세계 선도적 입지를 갖고 있는 기업으로 미국, 유럽, 캐나다, 호주 등의 국가에 관련 특허를 출원하였다는 점과 특히 남극 크릴 유래 오메가-3를 뇌 건강, 노화(알츠하이머 등) 예방 및 신경질환 완화 목적으로 신약 및 혁신 소재로 개발에 적극적이라는 점에 지속해서 연구개발 추이를 지켜볼 필요가 있음

다. 활용 분야(치료제) 주요 출원인 출원 동향

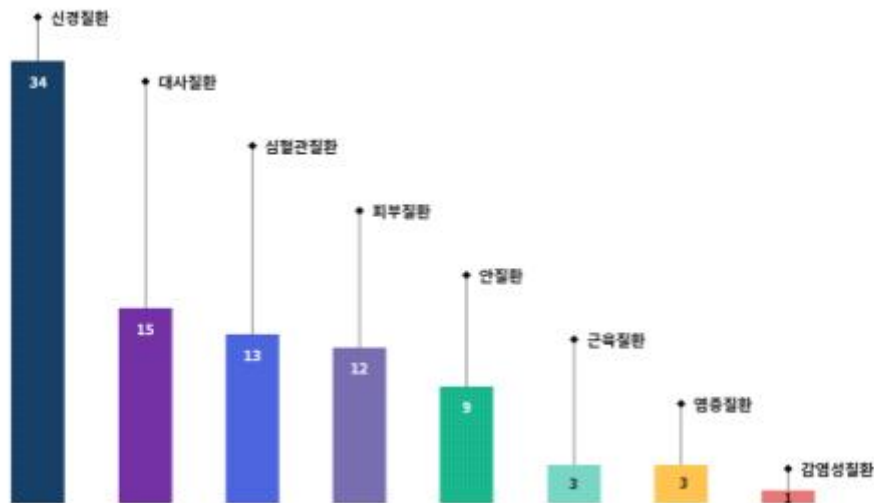


[그림 35] 활용 분야(치료제)의 상위 출원인 TOP 8

- 활용 분야 중에서도 전체적으로 치료제를 중심으로 특허 출원이 집중되고 있으며 극지어류 및 극지 해양생물자원의 약리적 가능성에 대한 기대가 큼
- 극지 해양생물에서 유래된 다양한 생리활성 물질이 감염, 염증, 암 등의 치료에 적용할 수 있는 독특한 구조와 강력한 활성을 나타내기 때문에 신약 개발 분야에서 주목받고 있음
- 치료제 분야 중 AKER BIOMARINE가 14건으로 가장 활발한 출원인이며 Fresenius Kabi Deutschland GmbH (9건), PROTOKINETIX INC. (8건) 순이며 한국의 해양과학기술원은 4건의 출원이 있음
- AKER BIOMARINE 대표적 치료제 신사업인 LYSOVETA(LPC 결합 EPA/DHA)는 뇌·안구 질환 치료 분야의 공동신약 개발 계약 등 치료제 개발에 본격 진출하였음을 공식적으로 밝힌 바 있으며 극지 해양자원의 독특한 생리 활성물질에 근거해 조기 진입과 연구·개발 투자를 통해 치료제 시장 내 기술 선점과 시장 확대 전략을 실행할 것으로 파악됨

2.5 세부질환별 특허 동향 분석

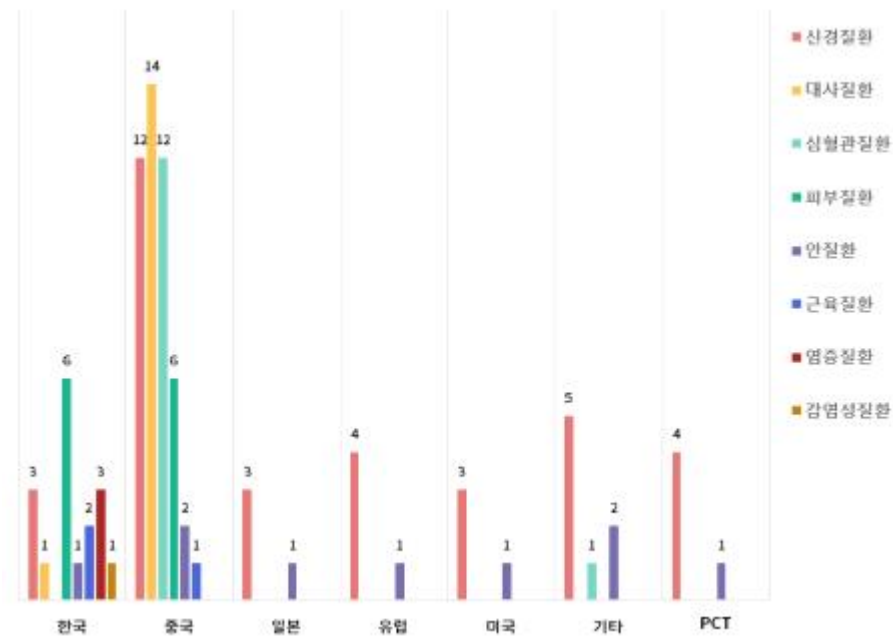
가. 세부 질환별 출원 현황



[그림 36] 극지어류 및 극지 해양생물을 활용한 세부질환별 출원 현황

- 극지어류 및 극지 해양생물을 기반으로 한 노인성 및 노화 관련 질환 연구에서 기술이 집중되고 있는 세부 질환군을 분석하였으며, 해당 결과를 통해 연구개발의 우선순위를 정하거나 사업화 전략을 수립할 때 시장 및 사회적 수요에 부합하는 사업화 방향을 효과적으로 수립할 때 전략적 근거가 될 수 있음
- 가장 높은 출원 수는 신경 질환군에 34건의 특허 출원을 기록하였으며, 이는 극지생물 유래 물질이 신경보호, 항산화, 항염증 기능을 가질 가능성이 높다는 점을 시사함
- 특히 극지 어류 유래의 항동결 단백질, 저온 스트레스 반응 유도 물질 등이 알츠하이머, 파킨슨병 등 퇴행성 신경질환에 적용될 수 있음을 보여주며 향후 유효성 검증과 작용 메커니즘에 대한 기초연구의 높은 확대 가능성을 보여줌
- 고령화에 따른 대사이상(당뇨, 비만)과 심혈관계 질환은 두 번째, 세 번째로 높은 비중을 차지하고 있어, 기능성 식품 또는 예방 중심의 접근이 활발하게 진행 중인 것으로 파악되며 극지 소재 중에서 크릴오일, 극지 미세조류, 극지 균류에서 유래한 오메가-3, 항산화제 등을 활용한 연구가 중점적임
- 근육질환, 염증성 질환 같은 경우는 아직 건수가 많지 않아 연구나 기술이 활발하지는 않지만, 고령화와 함께 면역력 저하, 근감소증, 감염에 취약한 노인층의 특성을 생각할 때 향후 블루오션이 될 가능성이 큼
- 그 외에도, 항노화, 피부 탄력 유지, 자외선 손상 회복 등 기능성 화장품 분야와 연계 연구개발과 황반변성, 백내장 등 고령자 대상 안과 질환 관련 응용 가능성도 있음을 시사함

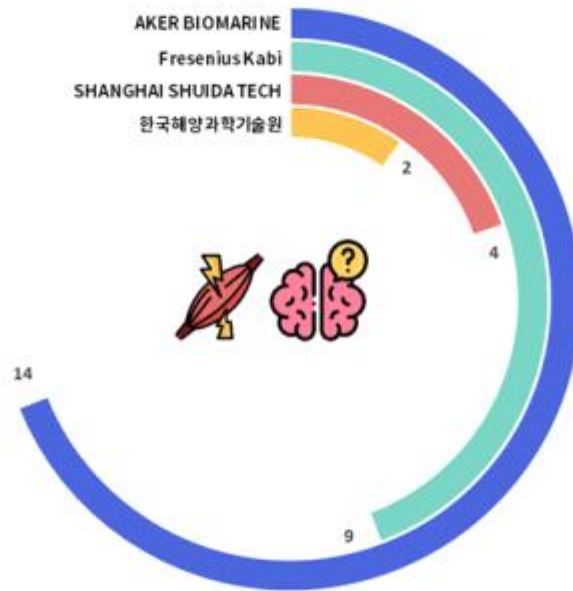
나. 세부 질환별 국가별 전체 출원 현황



[그림 37] 극지어류 및 극지 해양생물을 활용한 세부질환별 전체 출원 현황

- 한국은 출원 건수가 높지는 않지만, 신경계 질환이나 심혈관질환 등 특정 질환에 기술이 집중되어 있음. 기술적으로는 특정 질환에 선택과 집중하는 전략을 취하고 있으며, 향후 신경 질환 중심에서 다른 고령 질환군으로의 확장 가능성을 고려할 필요가 있음
- 중국은 신경질환(14건), 대사질환(12건), 심혈관질환(12건) 등에서 가장 높은 출원 수를 기록하고 있으며 전반적으로 질환 범위가 다양하고 기술 포트폴리오가 확장적인 특징을 보임
- 한편, 눈여겨보아야 할 점은 모든 국가가 신경질환을 대상으로 한 기술 출원이 공통으로 이루어지고 있다는 점으로 국가를 불문하고 고령사회 대응을 위한 핵심 질환으로 인식되고 있으며, 연구·개발 투자가 집중되고 있다는 점임
- 특히, 신경질환 치료제는 아직 치료보다는, 대부분 증상 완화 중심이기 때문에 이를 해결할 혁신 기술에 대한 의료 시장의 바람이 높음
- 극지어류에서 유래한 항동결 단백질(NPAFP), 극한 환경 생존 유전자, 스트레스 내성 물질이 이러한 요구를 만족할 수 가능성이 높고, 기능성 식품, 예방 중심 건강기능 소재, 의료바이오 제품 등 다양한 상업화 경로와도 연결될 수 있어, 이에 대한 선제적 기술 투자와 전략적 접근이 중요하다고 생각함

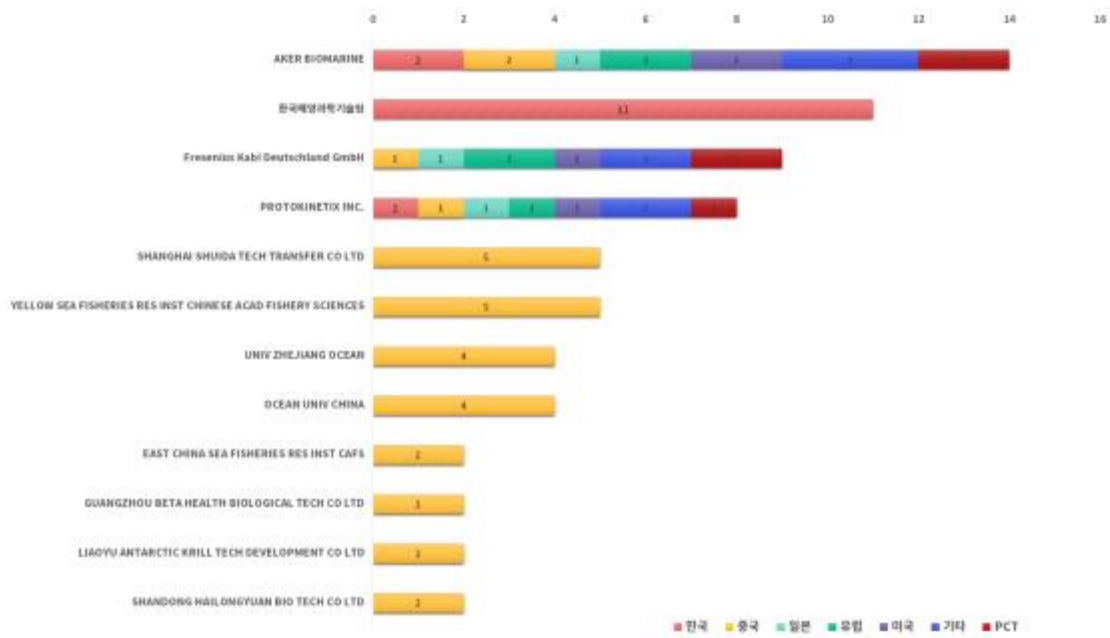
다. 세부 대상 질환(신경질환, 근육질환) 주요 출원인 출원 현황



[그림 38] 대상 질환(신경질환, 근육질환) 주요 출원인 TOP4

- 치료제 분야에서 최근 10년 동안 14건의 출원을 한 기업인 AKER BIOMARINE은 그중에도 알츠하이머나 파킨슨과 같은 퇴행성 신경질환 치료 기술에 집중하고 있음
- 극지생물 유래 물질(예: 크릴 기반 성분, 항산화/항염 소재 등)이 신경세포 보호, 산화 스트레스 완화, 염증 억제 등의 기능을 통해 중추신경계 질환 치료 가능성을 겨냥한 전략임을 시사함
- 두 번째로 Fresenius Kabi 기업 또한 치료제 관련 특허가 대부분 알츠하이머 등을 대상으로 한 퇴행성 신경질환임
- 이는, 해양 생물자원을 활용한 퇴행성 신경질환 대상 기술 개발이 높은 수요, 시장 성장, 그리고 성장 잠재력을 모두 갖추고 있다는 것을 의미함
- SHANGHAI SHUIDA TECH 및 한국해양과학기술원은 상대적으로 출원 건수는 적지만, 특히 신경질환뿐 아니라 근감소증, 근력 회복을 포함한 근육질환에 관해서 관심이 있음
- 극지어류는 극한 환경에서 생존하기 위해 발달한 독특한 생리활성 물질을 보유하고 있어, 근육 건강에 긍정적인 영향을 줄 수 있는 유망 자원임
-
- 알츠하이머나 파킨슨병과 같은 퇴행성 신경질환과 근육 기능 저하는 동반되는 경우가 많으므로, 극지어류 유래 성분이 신경계와 근육계 모두에 작용하는 이중 효과를 가질 수 있다는 점에서 융합형 치료 기술로의 확장 가능성도 기대되기 때문에 모두 고부가가치 분야로 주목할 필요가 있음

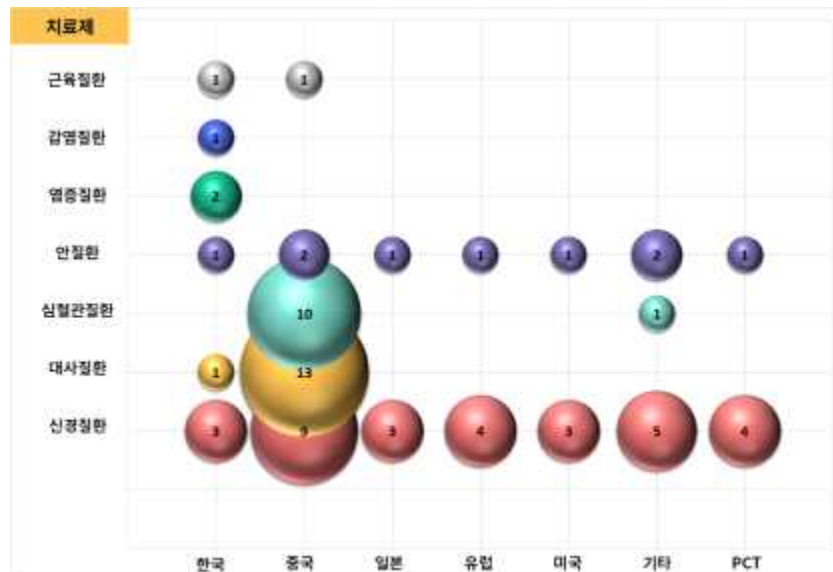
라. 주요 출원인 국가 집중도



[그림 39] 극지어류 및 극지 해양생물 관련 기술 상위 출원인 국가별 집중도

- 출원인별로 국가 시장을 전략적으로 중요하게 생각하는지를 살펴본 결과, AKER BIOMARINE는 특정 국가에 편중되지 않고 세계 시장을 대상으로 하는 전략적 특허 포트폴리오를 구축하고 있음
- 한국해양과학기술원은 자국 시장 보호를 위한 자국 출원 집중형으로 해외 확장보다는 기초 연구 및 국내 상용화 기반 강화의 모습을 보이고 있음. 개발 초기 단계에 국내 출원에 집중하고 있어 자국 시장 내 해외 시장 진입을 막으려고 하는 것으로 나타남
- FRESENIUS KABI DEUTSCHLAND GMBH는 유럽, 미국, PCT 출원 등 다국적으로 출원하고 있으며 미국·유럽 중심의 임상 및 상용화 시장을 대상으로 한 전략적 진입을 하려는 것으로 생각함
- SHANGHAI SHUIDA TECH TRANSFER CO LTD, YELLOW SEA FISHERIES RES INST CHINESE ACAD FISHERY SCIENCES 등 중국 기관이나 기업의 경우 대부분 중국 내 출원에 국한되어 정부 주도 연구 및 내수 보호 전략을 구사하는 것으로 확인됨

마. 치료제 활용 세부 질환별 국가별 공백 기술



[그림 40] 치료제 활용 분야 세부 질환별 국가별 공백 기술 현황

- 극지 해양자원을 활용한 치료제 분야 기술 출원 현황을 세부 질환군별 기술 집중도 및 공백 기술 분석을 통해서 어떤 질환에 대한 기술 개발이 활발한지, 그리고 국가별로 어떤 치료 영역에 집중하고 있는지를 파악함으로써 해당 시장의 관심도를 확인하고자 함
- 모든 국가에서 신경질환 관련 치료제(예: 알츠하이머, 파킨슨) 출원이 고르게 분포되어 있으며 이는 치료제 분야에서 극지 생물자원의 항산화·신경세포 보호 기능이 알츠하이머, 파킨슨 병 등 퇴행성 신경질환 대응기술로서 높은 가능성을 가진다는 점을 보여줌
- 대사질환, 심혈관질환 치료제 기술은 중국에서 집중적으로 이루어지며 중국이 극지 해양생물자원을 활용하여 당뇨, 비만, 고혈압 등 만성 질환 및 고혈압, ACE 억제제를 통한 심혈관질환 개선 기술 개발에 집중하고 있음
- 한국과 유럽에서 근육질환 치료제 관련 출원 각각 1건씩 관찰되며 근감소증, 근육 회복 기능 향상을 위한 연구가 초기 단계에서 진행 중이나, 상대적으로 블루오션 영역으로 평가됨.
- 근육질환은 향후 기술 선점 기회가 높은 유망 분야로, 관련 기술 확장이 필요함
- 한국과 일본에서 염증 질환 및 감염성 질환에 대한 출원을 통해 극지생물 유래의 항염·항균 성분이 이러한 면역 관련 질환에 적용될 수 있음을 시사
- 최근의 감염병 대유행 이후 항바이러스 및 면역조절 기능을 가진 극지 소재에 관한 관심 증가와 관련 있으며 향후 파이프라인 확장 때 면역 대상으로 하는 치료제 시장도 고려해 볼 필요가 있음

3. 핵심 특허 분석

- 극지어류 및 극지 해양생물 기반 노인성 질환 관련 기술의 특허 중 신경질환(알츠하이머, 파킨슨) 및 근육질환(근감소증) 대상으로 극지연구소가 연구하고자 하는 기술과 관련성이 높은 핵심특허를 선정하여 요지리스트를 작성하였음
- 극지연구소가 향후 연구·개발 방향과 IP 확보에 참고할 만한 특허에 대해서 IP 확보 시 유의할 점에 대해 하기와 같이 요지리스트 형태로 분석 내용을 정리함으로써, 비교 분석의 효율성을 높이고 기술의 응용 확장성을 빠르게 자료로 활용할 수 있음

3.1 극지어류 노인성 질환 관련 핵심특허 요지리스트

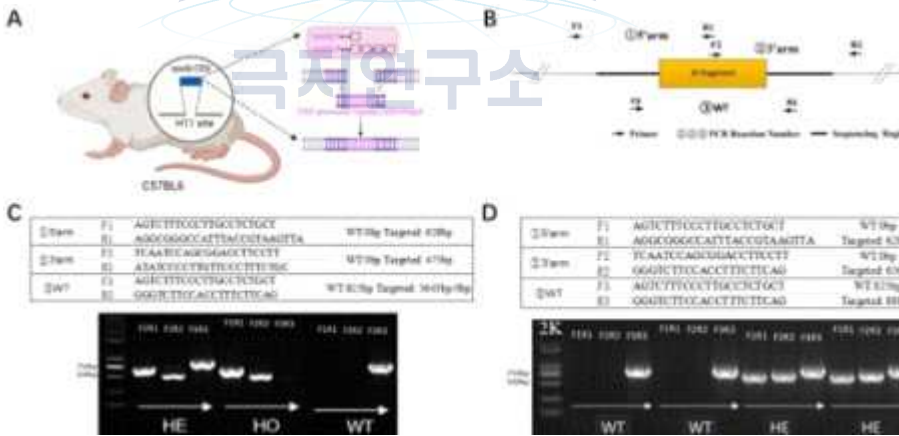
[표 19] 극지어류 요지리스트

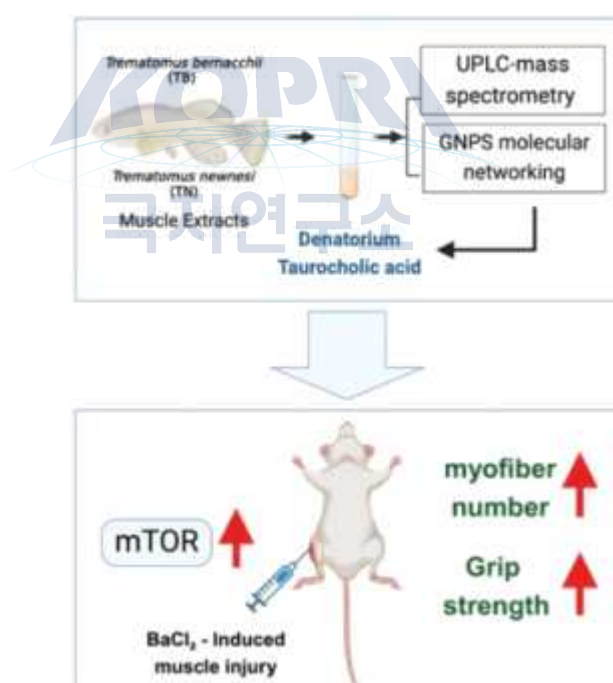
번호	국가	발명의명칭	출원번호	출원인	법적상태
1	중국	A pharmaceutical composition for the prevention/treatment of alzheimer's disease	2025-10317887	SHANGHAI SHUIDA TECH TRANSFER CO LTD	등록
2	중국	Application of a pharmaceutical composition in the preparation of preparations for the treatment of parkinson's disease	2025-10265179	SHANGHAI SHUIDA TECH TRANSFER CO LTD	등록
3	중국	Biological models and construction methods of low temperature stress and their applications	2025-10265178	SHANGHAI SHUIDA TECH TRANSFER CO LTD	등록
4	한국	트레마토무스(trematomus) 속 극지어류 추출물을 포함하는 근육질환의 예방 또는 치료용 조성물	2024-0112659	가천대학교 산학협력단 ! 한국해양과학기술원	공개
5	중국	A composition of drugs for the treatment of parkinsonism	2024-10478086	SHANGHAI SHUIDA TECH TRANSFER CO LTD	공개

발명의 명칭	A composition of drugs for the treatment of alzheimer's disease		NO.	1
출원인	SHANGHAI SHUIDA TECH TRANSFER CO LTD	출원국가	중국	
출원번호(일)	2025-10317887 (2025.03.18)	대분류	치료제	
등록번호(일)	119818652 (2025.07.11)	중분류	극지어류	
특허평가등급	N	소분류	NPAFP 단백질	
존속기간만료일	2045.03.18	질환구분	신경질환(알츠하이머)	
패밀리특허	-			
대상 특허 분석				
요약	The invention belongs to the field of biomedical technology and specifically relates to a drug composition for the prevention/treatment of Alzheimer's disease. The present invention proposes a pharmaceutical composition based on NPAFP protein, which can play a role at multiple pathological levels and significantly improve AD symptoms by using the synergistic effect of			

	natural and synthetic compounds. The composition has significant antioxidant, anti-inflammatory, promoting Aβ clearance, improving mitochondrial quality, reducing Aβ42 secretion and pathological states caused by Tau PFF, etc., and can protect neurons by regulating metabolic processes. By screening and optimizing compounds with synergistic effects and further clarifying their mechanism of action, it provides a new safe and efficient potential solution for the treatment of AD, which has a wide range of clinical application prospects. The drug has high safety, strong specificity, simple preparation method, and can be produced in large quantities.
대표도면	Figure A: Schematic diagram of NPAFP protein structure. It shows a protein with a signal peptide (SP), a C-terminal domain (C-term), a multi-functional site (MCS), and a P2A domain. Below, the domain structure of NPAFP1, NPAFP2, NPAFP3, NPAFP4, and NPAFP12 is shown, with green boxes representing the AFPS domain. A legend indicates that blue lines represent the multi-functional site and green boxes represent the AFPS domain. Figure B: Bar graph showing Relative survival rate for EV, NPAFP1, NPAFP2, NPAFP3, NPAFP4, and NPAFP12. The survival rate increases with increasing NPAFP concentration, with NPAFP12 showing the highest survival rate. Statistical significance is indicated by asterisks (*, **, ***, ****). Figure C: Bar graph showing Relative ROS level for EV, NPAFP1, NPAFP2, NPAFP3, NPAFP4, and NPAFP12. The ROS level decreases with increasing NPAFP concentration, with NPAFP12 showing the lowest ROS level. Statistical significance is indicated by asterisks (*, **, ***, ****).
대표청구항	[청구항1]. Application of NPAFP protein in the preparation of drugs for the prevention and/or treatment of Alzheimer's disease, the NPAFP protein selected from one or more of NPAFP1, NPAFP2, NPAFP3, NPAFP4 and/or NPAFP12; The nucleotide sequences of the NPAFP1, NPAFP2, NPAFP3, NPAFP4, and NPAFP12 proteins are shown in SEQ ID NO:1-5, respectively; The amino acid sequences are shown in SEQ ID NO:6-10, respectively.
비고	알츠하이머병 예방용 약학 조성물을 제공한다. AD 증상을 크게 개선할 수 있는 NPAFP 단백질 기반의 약학 조성물에 대한 기술로 조성물은 유의적인 항산화, 항염증, A 제거 촉진, 미토콘드리아 품질 향상, Tau PFF에 의한 Aβ42 분비 감소 및 병리학적 상태 감소 등을 나타내며, 대사과정을 조절하여 신경세포를 보호한다.

발명의 명칭	Application of a pharmaceutical composition in the preparation of preparations for the treatment of parkinson's disease		NO.	2
출원인	SHANGHAI SHUIDA TECH TRANSFER CO LTD	출원국가	중국	
출원번호(일)	2025-10265179 (2025.03.07)	대분류	치료제	
등록번호(일)	-(-)	중분류	극지어류	
특허평가등급	N	소분류	NPAFP 단백질	
존속기간만료일	2045.03.07	질환구분	신경질환(파킨슨)	
패밀리특허	-			
대상 특허 분석				
요약	The present invention belongs to the field of biomedical technology, specifically relates to the application of a pharmaceutical composition in the preparation of preparations for the treatment of Parkinson's disease. The present invention shows that NPAFP1, NPAFP4 and NPAFP12 proteins can improve the pathological characteristics of the PD model by increasing the mobility of α -synuclein.			
대표도면				
대표청구항	[청구항1] Application of a pharmaceutical composition in the preparation of a preparation for the treatment of Parkinson's disease comprising one or more of NPAFP1, NPAFP4 and/or NPAFP12 proteins, the NPAFP1 protein nucleotide sequence as shown in SEQ IDNO.1, the NPAFP4 protein nucleotide sequence as shown in SEQ ID NO.3, and the NPAFP12 protein nucleotide sequence as shown in SEQ ID NO.5.			
비고	극지 어류에서 발견되는 부동액 단백질을 활용하여 파킨슨병 치료용 약학 조성물을 제공한다. NPAFP 단백질은 α -synuclein의 유동성을 증가시키고, α -synuclein의 상분리를 억제하며, 응집 및 독성을 감소시키고, 생존율을 향상시킬 수 있어 파킨슨 병 치료를 위한 잠재적 신약 후보의 가능성이 있다.			

발명의 명칭	Biological models and construction methods of low temperature stress and their applications		NO.	3
출원인	SHANGHAI SHUIDA TECH TRANSFER CO LTD	출원국가	중국	
출원번호(일)	2025-10265178 (2025.03.07)	대분류	치료제	
등록번호(일)	119744811(2025.05.30)	중분류	극저어류	
특허평가등급	N	소분류	NPAFP 단백질	
존속기간만료일	-	질환구분	신경질환	
패밀리특허	-			
대상 특허 분석				
요약	The present invention belongs to the field of biotechnology, specifically relates to a biological model and construction method of low temperature stress and its application. In this study, a low-temperature stress mouse model expressing NPAFP protein was successfully constructed by homologous recombination technology, and the CAG promoter was used to drive the stable expression of NPAFP protein in mice. These transgenic mice will be used as a basis for studying the function of NPAFP protein in mammals, especially the physiological response and mechanism under low temperature stress. By constructing a low-temperature stress tilapia model with stable expression of NPAFP protein, the survival rate of tilapia in low-temperature environment was improved, and a new solution was provided for the sustainable development of aquaculture industry. In this study, a zebrafish model stably expressing NPAFP protein under low temperature stress was constructed to further explore the cold resistance function of NPAFP in aquatic organisms, and to verify its potential in low temperature stress and oxidative stress protection.			
대표도면				
대표청구항	[청구항1] A low-temperature stress biological model in which a constructed plasmid expressing NPAFP protein is introduced into the organism through gene editing technology to obtain an individual with stable inheritance and expression of NPAFP protein; the NPAFP protein is selected from NPAFP1, NPAFP2, NPAFP3 and/or NPAFP4; the DNA sequences of NPAFP1, NPAFP2, NPAFP3 and/or NPAFP4 are shown as SEQ ID NO.1~4 respectively; The individuals stably inherited and expressing the NPAFP protein are heterozygous individuals or homozygous individuals.			
비고	저온 스트레스의 생물학적 모델 및 구축 방법으로 NPAFP 단백질을 발현하는 마우스 모델을 상동 재조합 기술에 의해 성공적으로 구축하였고, CAG 프로모터를 사용하여 마우스에서 NPAFP 단백질의 안정한 발현을 구축하였다. 이러한 형질전환 마우스는 포유동물에서 NPAFP 단백질의 기능, 특히 저온 스트레스 하에서 생리학적 반응 및 메커니즘을 연구하기 위한 기초로서 사용될 것이다.			

발명의 명칭	트레마토무스(trematomus) 속 극지 어류 추출물을 포함하는 근육질환의 예방 또는 치료용 조성물		NO.	4
출원인	가천대학교 산학협력단 한국해양과학기술원	출원국가	한국	
출원번호(일)	2024-0112659 (2024.08.22)	대분류	치료제	
등록번호(일)	-(-)	중분류	극지어류	
특허평가등급	N	소분류	트레마토무스 속	
존속기간만료일	-	질환구분	근육질환(근감소증)	
패밀리특허	-			
대상 특허 분석				
요약	본 발명은 트레마토무스(Trematomus) 속 극지 어류, 더 구체적으로 Trematomus bernacchii와 Trematomus newnesi 2종의 극지 어류 추출물을 유효성분으로 포함하는 근육 질환의 예방 또는 치료용 약학적 조성물 또는 건강기능식품 조성물에 관한 것이다. 구체적으로 상기 2종의 극지 어류 추출물을 처리하였을 때 근육 손상 마우스 모델에서 근섬유의 재생 및 근력을 현저히 증가시킬 수 있고, 근육 분화 및 융합을 조절하는 핵심인자인 IGF-2, Myogenin, Ckm, Follistatin의 발현을 증가시킬 뿐 아니라, 근육 재생시 미토콘드리아의 발생을 증가시켜 이로부터 근육 재생 및 근력회복 효과를 유의하게 증가시킬 수 있으므로, 근육 질환의 예방 또는 치료용 약학적 조성물 또는 건강기능식품 조성물에 유용하게 사용될 수 있다.			
대표도면				
대표청구항	[청구항1]트레마토무스(Trematomus) 속 극지 어류 추출물을 유효성분으로 포함하는 근육 질환의 예방 또는 치료용 약학적 조성물.			
비고	극지 어류 추출물은 부작용의 문제가 적고 안전성이 확보된 천연 추출물이며, 상기 극지 어류 추출물 처리시 근육 세포 분화의 주요한 조절 인자인 mTOR 활성조절을 통해 근육세포의 근섬유 크기 및 수 증가, 근력향상이 나타남을 확인함으로써 근육 질환의 예방 또는 치료용 약학적 조성물 또는 건강기능식품 조성물로 유용하게 사용될 수 있다.			

발명의 명칭	A composition of drugs for the treatment of parkinsonism		NO.	5
출원인	SHANGHAI SHUIDA TECH TRANSFER CO LTD	출원국가	중국	
출원번호(일)	2024-10478086 (2024.04.19)	대분류	치료제	
등록번호(일)	-(-)	중분류	극지어류	
특허평가등급	N	소분류	남극어류 단백질 (CYN-1, CYN-2, CYN-3 및 CYN-4 단백질)	
존속기간만료일	-	질환구분	신경질환(파킨슨)	
패밀리특허	-			
대상 특허 분석				
요약	The present invention belongs to the field of biomedical technology, specifically relates to a pharmaceutical composition for the treatment of Parkinsonism. The present invention studies that Antarctic fish protein and its multi-domain derivatives have the functions of alleviating PD pathology and protecting dopaminergic neurons.			
대표도면	Figure A: Schematic of the CYN protein expression vectors. The vectors are constructed under a CMV promoter, followed by a MCS (Multiple Cloning Site) and a P2A signal. The CYN-1, CYN-2, CYN-3, and CYN-4 proteins are expressed as fusions with a GFP tag. The CYN-1 vector contains a single CYN domain, while CYN-2, CYN-3, and CYN-4 contain multiple CYN domains. The vectors are flanked by EcoRI and BamHI sites. Figure B: Immunofluorescence images of cells expressing EV, CYN-1, CYN-2, CYN-3, and CYN-4. The images show DAPI (nucleus), GFP (CYN protein), p-Syn (phosphorylated synuclein), and Merge. The 'Enlarge' column shows higher magnification images of the cells. Figure C: Bar graph showing the quantification of p-Syn puncta per cell. The y-axis represents 'p-Syn puncta in per cell' (0 to 5). The x-axis shows the expression of EV, CYN-1, CYN-2, CYN-3, and CYN-4. The EV control shows the highest number of puncta (~4.5), while the CYN proteins show significantly reduced puncta formation (~1.5 to ~2.5). Statistical significance is indicated by asterisks (****).			
대표청구항	[청구항1]. A pharmaceutical composition for the treatment of Parkinson's disease, the drug composition contains Antarctic fish protein and its derivatives, the Antarctic fish protein is selected from one or more of CYN-1, CYN-2, CYN-3 and CYN-4 proteins, the nucleotide sequences of CYN-1, CYN-2, CYN-3 and CYN-4 proteins are respectively shown as SEQ ID NO: 1 ~ SEQ ID NO: 4, and their amino acid sequences are respectively shown as SEQ ID NO: 5 ~ SEQ ID NO: 8.			
비고	파킨슨증 치료용 약학 조성물을 제공하는 것이다. 남극 어류 단백질 및 이의 다중 도메인 유도체가 PD 병리 개선 및 도파민 신경세포를 보호하는 기능 연구에 관한 것으로 상기 남극 어류 단백질 및 그 유도체는 파킨슨 증후군 환자 α-Syn의 인산화 수준 및 응집을 감소시킬 수 있다.			

3.2 극지해양생물 노인성 질환 관련 핵심특허 요지리스트

[표 20] 극지해양생물 요지리스트

번호	국가	발명의명칭	출원번호	출원인	법적상태
1	중국	Compound granules for anti-alzheimer's disease and parkinson's disease and preparation method thereof	2024-11142813	ZHOUSHAN HOSPITAL	공개
2	중국	Composition for relieving osteoarthritis pain and preparation method thereof	2024-10754255	HANTIAN BIOLOGICAL BEIJING TECH CO LTD	심사중
3	한국	신경퇴행성 질환 및 노인성 신경퇴행성 질환을 개선하기 위한 epa 및/또는 dha를 포함하는 인지질 조성물	2025-7002720	에이커 바이오마린 휴먼 인그리디언트 에이에스	공개
	중국	Phospholipid compositions containing epa and/or dha for the amelioration of neurodegeneration and age-related neurodegenerative diseases	2023-80050114	阿克海洋生物人类原料公司	심사중
	PCT	Phospholipid compositions comprising epa and/or dha for ameliorating neurodegeneration and age-related neurodegenerative disorders	PCT/IB2023/056584	AKER BIOMARINE ANTARCTIC AS	-
	유럽	Phospholipid compositions comprising epa and/or dha for ameliorating neurodegeneration and age-related neurodegenerative disorders	2023-741788	Aker BioMarine Human Ingredients AS	심사중
	호주	Phospholipid compositions comprising epa and/or dha for ameliorating neurodegeneration and age-related neurodegenerative disorders	2023300731	AKER BIOMARINE HUMAN INGREDIENTS AS	공개
4	일본	인지증의 예방 및/또는 개선제	2022-021098	IWATE MEDICAL UNIV ; ASAHI DENKA KOGYO KK	심사중
5	중국	Composition for improving mild brain cognitive impairment	2021-11383201	AUSA PHARMED LTD ; FOLATE SHENZHEN PREC NUTRITION FOOD GROUP CO LTD	심사중
6	한국	Lpc-dha 및 lpc-epa가 풍부한 크릴 오일 조성물	2022-7037654	에이커 바이오마린 휴먼 인그리디언트 에이에스 ; 더 보드 오브 트러스티즈 오브 더 유니버시티 오브 일리노이	등록
	캐나다	Krill oil composition enriched in lpc-dha and lpc-epa	3172141	THE BOARD OF TRUSTEES OF THE UNIVERSITY OF ILLINOIS ; AKER BIOMARINE ANTARCTIC AS	공개
	호주	Krill oil composition enriched in lpc-dha and lpc-epa	2021246058	AKER Biomarine Antarctic AS ; The Board of Trustees of the University of Illinois	공개
	유럽	Krill oil composition enriched in lpc-dha and lpc-epa	2021-721272	AKER BIOMARINE ANTARCTIC AS ; The Board of Trustees of the University of Illinois	심사중
	PCT	Krill oil composition enriched in lpc-dha and lpc-epa	PCT/US2021/025110	AKER BIOMARINE ANTARCTIC AS ; THE BOARD OF TRUSTEES OF THE UNIVERSITY OF ILLINOIS	-
	일본	Lpc-dha 및 lpc-epa가 풍부한 크릴 오일 조성물	2022-559535	에이켈 바이오 마린 안타크티크 에이에스 ; THE BOARD OF	등록

				TRUSTEES OF THE UNIVERSITY OF ILLINOIS	
	미국	Method of treating eye diseases with krill oil	17-218760	Aker BioMarine Antarctic AS ! The Board of Trustees of the University of Illinois	등록
	중국	Krill oil composition rich in lpc-dha and lpc-epa	2021-80026267	AKER BIOMARINE ANTARCTIC AS ! UNIV ILLINOIS	심사중
	미국	Krill oil composition enriched in lpc-dha and lpc-epa	18-226395	Aker BioMarine Antarctic AS ! The Board of Trustees of the University of Illinois	공개
7	한국	미생물 유래 글루코실트랜스퍼라제 및 이를 이용한 스테로이드 글리코사이드의 합성방법	2019-0145147	선문대학교 산학협력단	
8	일본	비경구투여용의 에멀전	2017-538992	FRESENIUS KABI DEUTSCHLAND GMBH	등록
	유럽	Plastic container comprising an oil-in-water krill oil emulsion	2016-763812	Fresenius Kabi Deutschland GmbH	취하
	PCT	Plastic container comprising an oil-in-water krill oil emulsion	PCT/EP2016/071367	FRESENIUS KABI DEUTSCHLAND GMBH	-
	PCT	Emulsions for parenteral administration	PCT/EP2016/057130	FRESENIUS KABI DEUTSCHLAND GMBH	-
	호주	Emulsions for parenteral administration	2016240201	Fresenius Kabi Deutschland GmbH	취하
	유럽	Emulsions for parenteral administration	2016-714377	Fresenius Kabi Deutschland GmbH	취하
	캐나다	Emulsions for parenteral administration	2971786	FRESENIUS KABI DEUTSCHLAND GMBH	소멸
	미국	Emulsions for parenteral administration	15-545503	Fresenius Kabi Deutschland GmbH	포기
	중국	Emulsions for parenteral administration	2016-80017046	FRESENIUS KABI DEUTSCHLAND GMBH	취하
9	중국	Pediococcus pentosaceus sun02 with acetylcholin esterase inhibitory activity and application of pediococcus pentosaceus sun02	2024-10366199	XIAMEN YUANZHIDAO BIOTECH CO LTD	심사중
10	한국	크릴새우 추출물을 포함하는 근육 질환의 예방 또는 치료용 약학 조성물	2022-0111326	가천대학교 산학협력단 ! 한국해양과학기술원	공개
11	중국	Composition, application thereof and antioxidant and memory improving product	2017-11249640	BEIJING SILIAN PHARMACEUTICAL IND CO LTD	등록

발명의 명칭	Compound granules for anti-alzheimer's disease and parkinson's disease and preparation method thereof		NO.	1
출원인	ZHOUSHAN HOSPITAL	출원국가	중국	
출원번호(일)	2024-11142813 (2024.08.20)	대분류	치료제	
등록번호(일)	-(-)	중분류	극지해양생물	
특허평가등급	N	소분류	크릴	
존속기간만료일	-	질환구분	신경질환(알츠하이머, 파킨슨)	
패밀리특허	-			
대상 특허 분석				
요약	The present invention relates to the field of medical technology, specifically to a composition for anti-Alzheimer's disease and Parkinson's disease and preparation method thereof. The composition of the present invention has obvious ability to inhibit AChE and MAO-B, and can significantly improve the memory of mice, and has obvious anti-Alzheimer's disease and Parkinson's disease effects.			
대표도면				
대표청구항	[청구항1]. A composition for anti-Alzheimer's disease and Parkinson's disease, characterized in that the composition includes chito-oligosaccharide, myricetin, astaxanthin.			
비고	항알츠하이머병 및 파킨슨병용 화합물 과립 및 이의 제조방법을 제공한다. 의료기술 분야에 관한 것으로, AChE 및 MAO-B를 억제하는 것이 분명하며, 쥐의 기억력을 유의적으로 향상시킬 수 있으며, 항알츠하이머병 및 파킨슨병의 효능이 명백하다. [청구항 7]에서 알츠하이머병 및 파킨슨병 치료제로서, 아스타잔틴은 남극 크릴 새우 가죽을 건조 및 분쇄한 후, 유기 용매 추출, 무수황산나트륨 건조, 고성능 액체 크로마토그래피 분리에 의해 제조함			

발명의 명칭	Composition for relieving osteoarthritis pain and preparation method thereof	NO.	2
--------	--	-----	---

출원인	HANTIAN BIOLOGICAL BEIJING TECH CO LTD	출원국가	중국																																																	
출원번호(일)	2024-10754255 (2024.06.12)	대분류	치료제																																																	
등록번호(일)	-(-)	중분류	극지해양생물																																																	
특허평가등급	N	소분류	크릴																																																	
존속기간만료일	-	질환구분	근육질환(뼈 및 관절통증)																																																	
패밀리특허	-																																																			
대상 특허 분석																																																				
요약	The invention provides a composition for relieving osteoarthritis pain, which comprises 5-6 parts by weight of krill oil, 2 parts by weight of colostrum basic protein and 1 part by weight of nano-calcium, the nano-calcium is a core material, the colostrum basic protein is a wall material, the colostrum basic protein is embedded and loaded on the nano-calcium to form colostrum basic protein-calcium microspheres, and the colostrum basic protein-calcium microspheres are loaded on the nano-calcium to form colostrum basic protein-calcium microspheres. The colostrum basic protein-calcium microspheres are suspended in the krill oil, and the particle size of the colostrum basic protein-calcium microspheres is 200-500 meshes. The invention further provides a preparation method and application of the composition for relieving bone and joint pain. The composition for relieving bone joint pain is good in calcium absorption rate, nano calcium and protein are well dispersed in the krill oil, the quality is stable and uniform, and the quality guarantee period is long.																																																			
대표도면	缓解骨关节疼痛的组合物 对大鼠关节炎疼痛机械痛值的影响 <table><thead><tr><th>Time (Days)</th><th>Blank Control Group (空白对照组)</th><th>Comparative Group 1 (比较例1组)</th><th>Experimental Group 1 (实施例1组)</th><th>Experimental Group 2 (实施例2组)</th><th>Experimental Group 3 (实施例3组)</th><th>Experimental Group 4 (实施例4组)</th></tr></thead><tbody><tr><td>1天</td><td>320</td><td>320</td><td>320</td><td>320</td><td>320</td><td>320</td></tr><tr><td>7天</td><td>350</td><td>360</td><td>370</td><td>380</td><td>390</td><td>400</td></tr><tr><td>14天</td><td>380</td><td>390</td><td>400</td><td>410</td><td>420</td><td>430</td></tr><tr><td>21天</td><td>410</td><td>420</td><td>430</td><td>440</td><td>450</td><td>460</td></tr><tr><td>28天</td><td>440</td><td>450</td><td>460</td><td>470</td><td>480</td><td>490</td></tr><tr><td>35天</td><td>470</td><td>480</td><td>490</td><td>500</td><td>510</td><td>520</td></tr></tbody></table>			Time (Days)	Blank Control Group (空白对照组)	Comparative Group 1 (比较例1组)	Experimental Group 1 (实施例1组)	Experimental Group 2 (实施例2组)	Experimental Group 3 (实施例3组)	Experimental Group 4 (实施例4组)	1天	320	320	320	320	320	320	7天	350	360	370	380	390	400	14天	380	390	400	410	420	430	21天	410	420	430	440	450	460	28天	440	450	460	470	480	490	35天	470	480	490	500	510	520
Time (Days)	Blank Control Group (空白对照组)	Comparative Group 1 (比较例1组)	Experimental Group 1 (实施例1组)	Experimental Group 2 (实施例2组)	Experimental Group 3 (实施例3组)	Experimental Group 4 (实施例4组)																																														
1天	320	320	320	320	320	320																																														
7天	350	360	370	380	390	400																																														
14天	380	390	400	410	420	430																																														
21天	410	420	430	440	450	460																																														
28天	440	450	460	470	480	490																																														
35天	470	480	490	500	510	520																																														
대표청구항	[청구항1] 1. A composition for relieving bone and joint pain, which is characterized in that: including 5~6 weight parts of krill oil, 2 weight parts of colostrum alkaline protein, and 1 weight part of nano calcium, wherein, nano calcium is the core material, colostrum alkaline protein is the wall material, colostrum alkaline protein is embedded and loaded on nano calcium to form colostrum alkaline protein-calcium microspheres, colostrum alkaline protein-calcium microspheres are suspended in krill oil, and the particle size of colostrum alkaline protein-calcium microspheres is 200~500 mesh.																																																			
비고	골 및 관절 통증 완화용 조성물 및 이의 제조방법을 제공한다. 골관절염 통증은 뼈 강도를 증가시켜 골관절염 통증을 완화하고 치료하기 위해 관절 연골 성장에 필요한 원료를 보충해야하며 남극 크릴은 몸길이가 최대 6cm에 달하고 수명이 5~6년인 소형 갑각류로, 세계에서 가장 많은 생물량을 가진 단일 종이다.																																																			

	크릴 오일은 자연적으로 EPA(에이코사펜타엔산)와 DHA(하다코사헥사엔산(cosahehexaenoic acid)뿐만 아니라 콜린, 인지질, 그리고 아스타잔틴(astaxanthin)이 함유되어 있습니다. 본 기술은 크릴 오일 56 중량부, 초유 알칼리 단백질 2 중량부, 나노 칼슘 1 중량부를 포함하는 뼈 및 관절 통증 개선용 조성물로서, 나노 칼슘은 핵심 물질이고, 초유 알칼리 단백질은 벽 물질이고, 나노 칼슘에 부하를 주어 초유 기본 단백질-칼슘 미소구를 형성하고, 초유 알칼리 단백질-칼슘 미소구는 크릴 오일에 현탁되어 있고, 초유 알칼리 단백질-칼슘 미소구의 입자 크기는 200500 메쉬인 것을 특징으로 하는 뼈 및 관절 통증 개선용 조성물을 제공한다.
--	---

발명의 명칭	신경퇴행성 질환 및 노인성 신경퇴행성 질환을 개선하기 위한 epa 및/또는 dha를 포함하는 인지질 조성물		NO.	3
출원인	에이커 바이오마린 휴먼 인그리디언트 에이에스	출원국가	한국	
출원번호(일)	2025-7002720 (2023.06.26)	대분류	치료제	
등록번호(일)	-(-)	중분류	극지해양생물	
특허평가등급	N	소분류	크릴	
존속기간만료일	-	질환구분	신경질환(노인성신경퇴행성 질환(NDD))	
패밀리특허	CN 119630392 A /WO2024/003711 A1/EP 4543426 A1 / AU 2023300731 A1/			
대상 특허 분석				
요약	본 발명은 게놈 불안정성, 텔로미어 단축, 후성유전학적 변화, 단백질 항상성 상실, 영양소 감지 조절이상, 미토콘드리아 기능장애, 세포 노화, 줄기 세포 고갈, 영양소 감지 조절이상 및 세포간 통신 조절이상으로 이루어진 군에서 선택된 적어도 하나의 노화 특징을 개선하기 위한 해양에서 유래한 인지질을 포함하는 조성물에 관한 것이다.			

대표도면	
대표청구항	[청구항1] 적어도 하나의 노화 특징의 개선이 필요한 대상체에서 적어도 하나의 노화 특징을 개선하는 방법으로서, 상기 방법이 에이코사펜타엔산 (EPA) 및/또는 도코사헥사엔산 (DHA)이 결합된 인지질을 포함하는 조성물의 유효량을 상기 적어도 하나의 노화 특징의 개선이 필요한 대상체에 투여하는 것을 포함하되, 상기 노화 특징이 게놈 불안정성, 텔로미어 감소, 후성유전학적 변화, 단백질 항상성 상실, 영양소 감지 조절이상, 미토콘드리아 기능장애, 세포 노화, 줄기 세포 고갈 및 변경된 세포간 통신으로 이루어진 군으로부터 선택되는 것인, 방법.
비고	노화의 하나 이상의 증상 및 징후를 개선하는 방법을 제공한다. 남극 크릴종 유파우시아 슈퍼바 (Euphausia Superba)에서 추출한 오일은 장쇄 오메가-3 지방산 (EPA와 DHA), 인지질, 콜린 및 아스타잔틴 함량이 높다. EPA/DHA와 아스타잔틴은 모두 항산화 및 항염증 특성을 지니고 있다 크릴 오일에서는, 다량의 EPA/DHA가 인지질 (PL), 특히 포스파티딜콜린 (PC)에 결합되어 있어, 지방산을 보다 안정적으로 만들고 조직에서의 효율적인 흡수를 보장한다. (i) 게놈 불안정성, 텔로미어 감소, 후성 유전적 변화, 단백질 항상성 감소, 영양 감지 조절 이상, 미토콘드리아 기능 장애, 세포 노화, 줄기 세포 고갈, 영양 감지 조절 이상 및 세포간 통신 조절 이상으로 이루어진 군으로부터 선택된 노화 특징을 개선하는 방법에 사용하기 위한 EPA 및 DHA가 결합된 인지질을 포함하는 조성물을 제공한다.

패밀리 특허	NO.	3
CN 2023-80050114 (심사중)		
대표청구항	[청구항 1] 1. A method for ameliorating at least one hallmark of aging in subjects with such need, including administering an effective amount of phospholipids containing bound eicosapentaenoic acid (EPA) and/or docosahexaenoic acid (DHA) to subjects requiring	

	such a marker of aging in a group consisting of free genomic instability, telomere depletion, epigenetic alterations, loss of protein homeostasis, dysregulation of nutrient induction, mitochondrial dysfunction, cellular senescence, stem cell depletion, and altered cell-to-cell communication.
PCT/IB2023/056584	
대표청구항	[청구항 26] CLAIMS 1. A method for ameliorating at least one aging hallmark in a subject in need thereof comprising administering to the subject in need thereof an effective amount of a composition comprising phospholipids having bound eicosapentaenoic acid (EPA) and/or docosahexaenoic acid (DHA), wherein the aging hallmark is selected from the group consisting of genomic instability, telomere attrition, an epigenetic alteration, loss of proteostasis, deregulated nutrient sensing, mitochondrial dysfunction, cellular senescence, stem cell exhaustion, and altered intercellular communication. 2. A method for improving dopaminergic neuron survival in a subject in need thereof comprising administering to the subject in need thereof an effective amount of a composition comprising phospholipids having bound eicosapentaenoic acid (EPA) and/or docosahexaenoic acid (DHA). 3. The method of claim 1, wherein the administration of the effective amount of the composition comprising phospholipids having bound eicosapentaenoic acid (EPA) and/or docosahexaenoic acid (DHA) improves clearance of α-synuclein aggregation in the subject. 4. The method of any one of claims 1 to 3, wherein the composition comprising phospholipids having bound EPA and/or DHA is characterized in comprising from 5 to 80 g/100g, from 5 to 60 g/100g, from 5 to 40 g/100g, from 8 to 40 g EPA and/or DHA or from 10 to 40 g/100g EPA and/or DHA as assayed by gas chromatography fatty acid methylester (GC-FAME) analysis. 5. The method of any one of claims 1 to 3, wherein the composition comprising phospholipids having bound EPA and/or DHA is characterized in comprising from 10 to 70%, 10 to 50%, or 10 to 40% EPA and/or DHA w/w where w/w is determined by measuring the total weight of EPA and/or DHA residues in the composition and dividing the total weight of EPA and/or DHA residues by the total weight of the composition. 6. The method of any one of claims 1 to 5, wherein the composition comprising phospholipids having bound EPA and/or DHA is characterized in having a ratio of EPA to DHA of from 1:1 to 5:1 and preferably from 1:1 to 3:1. 7. The method of any one of claims 1 to 5, wherein the composition comprising phospholipids having bound EPA and/or DHA is characterized in having a ratio of DHA to EPA of from 1:1 to 5:1 and preferably from 1:1 to 3:1. 8. The method of any one of claims 1 to 5, wherein the composition comprising phospholipids having bound EPA and/or DHA is further characterized in having a total phospholipid content of from 10 to 90% w/w, 10 to 80% w/w, 20 to 80% w/w, or 20 to 60% w/w, where w/w is determined by measuring the total weight of phospholipids in the composition by ³¹P-NMR and dividing the total weight of the phospholipid by the total weight of the composition. 9. The method of any one of claims 1 to 8, wherein the composition comprising phospholipids having bound EPA and/or DHA is further characterized in having a choline content of from 2 to 20% w/w, 2 to 15% w/w, or 2 to 10% w/w, where w/w is determined by measuring the total weight of choline in the composition by ³¹P-NMR and dividing the total weight of the phospholipid by the total weight of the composition. 10. The method of any one of claims 1 to 9, wherein the composition comprising phospholipids having bound EPA and/or DHA is further characterized in comprising astaxanthin esters in an amount of from 50

to 1000 mg/kg, 50 to 500 mg/kg, or 50 to 300 mg/kg, or 100 to 300 mg/kg. 11. The method of any one of claims 1 to 10, wherein the composition comprising phospholipids having bound EPA and/or DHA is further characterized in having a TMAO content, expressed as mgN/100g, of from 1 to 30, 1 to 20, or 1 to 10 mgN/100g. 12. The method of any one of claims 1 to 11, wherein the composition comprising phospholipids having bound EPA and/or DHA is further characterized in a peroxide value of less than 10, 5, or 2. 13. The method of any one of claims 1 to 12, wherein the composition comprising phospholipids having bound EPA and/or DHA is further characterized in having an acid value of less than 50, 40, 30 or 20. 14. The method of any one of claims 1 to 13, wherein the composition comprising phospholipids having bound EPA and/or DHA is further characterized in having a Na⁺ content of less than 1.000%, 0.500%, 0.300% or 0.200% w/w of the composition, where w/w is determined by measuring the total weight of Na⁺ in the composition and dividing the total weight of Na⁺ by the total weight of the composition. 15. The method of any one of claims 1 to 14, wherein the composition comprising phospholipids having bound EPA and/or DHA is further characterized in having a phosphatidylcholine (PC) content of from 20 to 70%, 20 to 60%, or 20 to 50% w/w, where w/w is determined by measuring the total weight of PC molecules with two fatty acids attached in the composition and dividing the total weight of PC molecules with two fatty acids attached by the total weight of the composition. 16. The method of any one of claims 1 to 14, wherein the composition comprising phospholipids having bound EPA and/or DHA is further characterized in having a lysophosphatidylcholine (LPC) content of from 10 to 70%, 10 to 60%, or 10 to 50% w/w, where w/w is determined by measuring the total weight of LPC molecules in the composition and dividing the total weight of LPC molecules with one fatty acid attached by the total weight of the composition. 17. The method of any one of claims 1 to 16, wherein the composition comprising phospholipids having bound EPA and/or DHA is prepared from a natural source. 18. The method of claim 17, wherein the natural source is selected from the group consisting of krill, fish or fish by-products, Calanus, shrimp, mollusks, cephalopods, and algae. 19. The method of claim 18, wherein the natural source is krill. 20. The method of claim 18, wherein the fish or fish by-products are derived from herring, salmon, anchovy or mackerel. 21. The method of any one of claims 1 to 20, wherein the composition comprising phospholipids having bound EPA and/or DHA is an oil. 22. The method of any one of claims 1 to 21, wherein the composition comprising phospholipids having bound EPA and/or DHA is encapsulated. 23. The method of claim 22, wherein the composition comprising phospholipids having bound EPA and/or DHA is encapsulated in a gel capsule. 24. The method of any one of claims 1 to 23, wherein the composition comprising phospholipids having bound EPA and/or DHA comprises an antioxidant and/or flavoring agent that does not naturally occur in the source of the phospholipid composition. 25. The method of any one of claims 1 to 24, wherein the composition comprising phospholipids having bound EPA and/or DHA is provided as a medical food. 26. The method of any one of claims 1 to 25, wherein the subject in need thereof has or is at risk of a disease or condition selected from the group consisting of age-related neurodegeneration or disorders, Alzheimer's disease, Parkinson's disease, decline in executive function, age-related cognitive decline, a cognitive disease, disorder or impairment, and senescence related to age-related pathologies selected from the group of atherosclerosis, cardiovascular dysfunction (including cardiovascular problems caused by certain genotoxic chemotherapies), tumor progression, loss of hematopoietic and skeletal muscle stem cell functions, non-alcoholic fatty liver disease, pulmonary fibrosis, osteoarthritis and osteoporosis.

[청구항 26]

대표청구항

CLAIMS 1. A method for ameliorating at least one aging hallmark in a subject in need thereof comprising administering to the subject in need thereof an effective amount of a composition comprising phospholipids having bound eicosapentaenoic acid (EPA) and/or docosahexaenoic acid (DHA), wherein the aging hallmark is selected from the group consisting of genomic instability, telomere attrition, an epigenetic alteration, loss of proteostasis, deregulated nutrient sensing, mitochondrial dysfunction, cellular senescence, stem cell exhaustion, and altered intercellular communication. 2. A method for improving dopaminergic neuron survival in a subject in need thereof comprising administering to the subject in need thereof an effective amount of a composition comprising phospholipids having bound eicosapentaenoic acid (EPA) and/or docosahexaenoic acid (DHA). 3. The method of claim 1, wherein the administration of the effective amount of the composition comprising phospholipids having bound eicosapentaenoic acid (EPA) and/or docosahexaenoic acid (DHA) **improves clearance of α -synuclein aggregation in the subject.** 4. **The method of any** one of claims 1 to 3, wherein the composition comprising phospholipids having bound EPA and/or DHA is characterized in comprising from 5 to 80 g/100g, from 5 to 60 g/100g, from 5 to 40 g/100g, from 8 to 40 g EPA and/or DHA or from 10 to 40 g/100g EPA and/or DHA as assayed by gas chromatography fatty acid methylester (GC-FAME) analysis. 5. The method of any one of claims 1 to 3, wherein the composition comprising phospholipids having bound EPA and/or DHA is characterized in comprising from 10 to 70%, 10 to 50%, or 10 to 40% EPA and/or DHA w/w where w/w is determined by measuring the total weight of EPA and/or DHA residues in the composition and dividing the total weight of EPA and/or DHA residues by the total weight of the composition. 6. The method of any one of claims 1 to 5, wherein the composition comprising phospholipids having bound EPA and/or DHA is characterized in having a ratio of EPA to DHA of from 1:1 to 5:1 and preferably from 1:1 to 3:1. 7. The method of any one of claims 1 to 5, wherein the composition comprising phospholipids having bound EPA and/or DHA is characterized in having a ratio of DHA to EPA of from 1:1 to 5:1 and preferably from 1:1 to 3:1. 8. The method of any one of claims 1 to 5, wherein the composition comprising phospholipids having bound EPA and/or DHA is further characterized in having a total phospholipid content of from 10 to 90% w/w, 10 to 80% w/w, 20 to 80% w/w, or 20 to 60% w/w, where w/w is determined by measuring the total weight of phospholipids in the composition by ^{31}P -NMR and dividing the total weight of the phospholipid by the total weight of the composition. 9. The method of any one of claims 1 to 8, wherein the composition comprising phospholipids having bound EPA and/or DHA is further characterized in having a choline content of from 2 to 20% w/w, 2 to 15% w/w, or 2 to 10% w/w, where w/w is determined by measuring the total weight of choline in the composition by ^{31}P -NMR and dividing the total weight of the phospholipid by the total weight of the composition. 10. The method of any one of claims 1 to 9, wherein the composition comprising phospholipids having bound EPA and/or DHA is further characterized in comprising astaxanthin esters in an amount of from 50 to 1000 mg/kg, 50 to 500 mg/kg, or 50 to 300 mg/kg, or 100 to 300 mg/kg. 11. The method of any one of claims 1 to 10, wherein the composition comprising phospholipids having bound EPA and/or DHA is further characterized in having a TMAO content, expressed as mgN/100g, of from 1 to 30, 1 to 20, or 1 to 10 mgN/100g. 12. The

	method of any one of claims 1 to 11, wherein the composition comprising phospholipids having bound EPA and/or DHA is further characterized in a peroxide value of less than 10, 5, or 2. 13. The method of any one of claims 1 to 12, wherein the composition comprising phospholipids having bound EPA and/or DHA is further characterized in having an acid value of less than 50, 40, 30 or 20. 14. The method of any one of claims 1 to 13, wherein the composition comprising phospholipids having bound EPA and/or DHA is further characterized in having a Na⁺ content of less than 1.000%, 0.500%, 0.300% or 0.200% w/w of the composition, where w/w is determined by measuring the total weight of Na⁺ in the composition and dividing the total weight of Na⁺ by the total weight of the composition. 15. The method of any one of claims 1 to 14, wherein the composition comprising phospholipids having bound EPA and/or DHA is further characterized in having a phosphatidylcholine (PC) content of from 20 to 70%, 20 to 60%, or 20 to 50% w/w, where w/w is determined by measuring the total weight of PC molecules with two fatty acids attached in the composition and dividing the total weight of PC molecules with two fatty acids attached by the total weight of the composition. 16. The method of any one of claims 1 to 14, wherein the composition comprising phospholipids having bound EPA and/or DHA is further characterized in having a lysophosphatidylcholine (LPC) content of from 10 to 70%, 10 to 60%, or 10 to 50% w/w, where w/w is determined by measuring the total weight of LPC molecules in the composition and dividing the total weight of LPC molecules with one fatty acid attached by the total weight of the composition. 17. The method of any one of claims 1 to 16, wherein the composition comprising phospholipids having bound EPA and/or DHA is prepared from a natural source. 18. The method of claim 17, wherein the natural source is selected from the group consisting of krill, fish or fish by-products, Calanus, shrimp, mollusks, cephalopods, and algae. 19. The method of claim 18, wherein the natural source is krill. 20. The method of claim 18, wherein the fish or fish by-products are derived from herring, salmon, anchovy or mackerel. 21. The method of any one of claims 1 to 20, wherein the composition comprising phospholipids having bound EPA and/or DHA is an oil. 22. The method of any one of claims 1 to 21, wherein the composition comprising phospholipids having bound EPA and/or DHA is encapsulated. 23. The method of claim 22, wherein the composition comprising phospholipids having bound EPA and/or DHA is encapsulated in a gel capsule. 24. The method of any one of claims 1 to 23, wherein the composition comprising phospholipids having bound EPA and/or DHA comprises an antioxidant and/or flavoring agent that does not naturally occur in the source of the phospholipid composition. 25. The method of any one of claims 1 to 24, wherein the composition comprising phospholipids having bound EPA and/or DHA is provided as a medical food. 26. The method of any one of claims 1 to 25, wherein the subject in need thereof has or is at risk of a disease or condition selected from the group consisting of age-related neurodegeneration or disorders, Alzheimer's disease, Parkinson's disease, decline in executive function, age-related cognitive decline, a cognitive disease, disorder or impairment, and senescence related to age-related pathologies selected from the group of atherosclerosis, cardiovascular dysfunction (including cardiovascular problems caused by certain genotoxic chemotherapies), tumor progression, loss of hematopoietic and skeletal muscle stem cell functions, non-alcoholic fatty liver disease, pulmonary fibrosis, osteoarthritis and osteoporosis.
AU 2023300731 (공개)	
대표청구항	[청구항 1]

	1. A method for ameliorating at least one aging hallmark in a subject in need thereof comprising administering to the subject in need thereof an effective amount of a composition comprising phospholipids having bound eicosapentaenoic acid (EPA) and/or docosahexaenoic acid (DHA), wherein the aging hallmark is selected from the group consisting of genomic instability, telomere attrition, an epigenetic alteration, loss of proteostasis, deregulated nutrient sensing, mitochondrial dysfunction, cellular senescence, stem cell exhaustion, and altered intercellular communication.
--	---

발명의 명칭	인지증의 예방 및/또는 개선제		NO.	4																
출원인	IWATE MEDICAL UNIV ASAHI DENKA KOGYO KK	출원국가	일본																	
출원번호(일)	2022-021098 (2022.02.15)	대분류	치료제																	
등록번호(일)	-(-)	중분류	극지해양생물																	
특허평가등급	N	소분류	크릴																	
존속기간만료일	-	질환구분	신경질환(알츠하이머)																	
패밀리 특허	-																			
대상 특허 분석																				
요약	【과제】 뇌혈관성 인지증 등의 인지증의 예방 및/또는 개선제를 제공하는 것. 【해결수단】 크릴 유래의 조성물을 유효 성분으로 한다. 크릴 유래의 조성물은 인지질을 예를 들면 3~40 중량%의 비율로 포함하는 것이 바람직하고, 중성 지방질을 예를 들면 3~40 중량%의 비율로 포함하는 것이 바람직하고, 단백질 내지 펩티드를 예를 들면 40~80 중량%의 비율로 포함하는 것이 바람직하다.																			
대표도면	Rotarod test 14d after ACAS <table border="1"><caption>Estimated data from Rotarod test graph</caption><thead><tr><th>Trial</th><th>MF (n=13)</th><th>MF+ACAS (n=13)</th><th>槇体①+ACAS (n=12)</th></tr></thead><tbody><tr><td>Trial 1</td><td>~180</td><td>~100</td><td>~170</td></tr><tr><td>Trial 2</td><td>~190</td><td>~140</td><td>~180</td></tr><tr><td>Trial 3</td><td>~210</td><td>~160</td><td>~240</td></tr></tbody></table>				Trial	MF (n=13)	MF+ACAS (n=13)	槇体①+ACAS (n=12)	Trial 1	~180	~100	~170	Trial 2	~190	~140	~180	Trial 3	~210	~160	~240
Trial	MF (n=13)	MF+ACAS (n=13)	槇体①+ACAS (n=12)																	
Trial 1	~180	~100	~170																	
Trial 2	~190	~140	~180																	
Trial 3	~210	~160	~240																	
대표청구항	[청구항1] 크릴 유래의 조성물을 유효 성분으로 하는, 인지증의 예방 및/또는 개선제.																			
비고	혈관성 치매 등의 치매 예방 및/또는 개선제를 제공한다. 극지 해양생물인 크릴새우(Euphausiacea) 유래의 조성물이, 뇌미소 혈관 장애성 인지증 예방이나 개선을 위해서 유용한 조성물임을 찾아냈다. 크릴 유래 조성물을 유효성분으로 포함하는 치매 예방 및/또는 개선제. 크릴 유래 조성물은 인지질을 바람직하게는 3~40 중량% 함유하고, 중성 지질을 바람직하게는 3~40 중량% 함유하고, 단백질 또는 펩티드를 바람직하게는 40~80 중량% 함유한다.																			

발명의 명칭	Composition for improving mild brain cognitive impairment		NO.	5
출원인	AUSA PHARMED LTD ; FOLATE SHENZHEN PREC NUTRITION FOOD GROUP CO LTD	출원국가	중국	
출원번호(일)	2021-11383201 (2021.11.22)	대분류	치료제	
등록번호(일)	-(-)	중분류	극지해양생물	
특허평가등급	N	소분류	크릴	
존속기간만료일	-	질환구분	신경질환(뇌인지장애)	
패밀리특허	-			
대상 특허 분석				
요약	The invention relates to a composition containing krill oil, folic acid and vitamin D. The composition disclosed by the invention has the advantages that the composition can protect cardiovascular health, and can synergistically improve the symptoms of mild brain cognitive impairment, improve memory and reduce the risk of dementia while meeting the requirements of supplementing folic acid and vitamin D. Besides, by optimizing the proportion of the components in the composition and reducing the dosage of the krill oil, the risk of arsenic element accumulation in the body possibly caused by long-term large-dosage taking of the krill oil can be reduced, and the risk of cognitive impairment and sport injury caused by excessive arsenic can be reduced.			
대표도면	-			
대표청구항	[청구항1]. A composition that improves mild brain cognitive dysfunction, consisting of krill oil: folic acids: vitamin D weight ratio: 200-1000: 0.08-0.5: 0.002-0.02.			
AI요약 AI 솔루션	크릴 오일, 엽산 및 비타민 D를 함유하는 조성물을 제공한다. 조성물은 크릴유, 엽산 및 비타민 D를 포함하며, 조성물은 엽산 및 비타민 D를 보충하기 위한 요건을 충족시키면서 심혈관 건강을 보호 및 기억력을 증진시키고, 치매 위험성을 감소시킬 수 있는 장점이 있으며, 또한, 조성물 내 성분의 비율을 최적화하고 크릴유의 복용량을 감소시킴으로써 크릴유의 장기간 대용량으로 인해 발생될 수 있는 체내 비소 축적 위험성을 감소시킬 수 있고, 과량의 비소로 인해 발생될 수 있는 인지 장애 및 스포츠 손상의 위험성을 감소시킬 수 있다. 기존 기술에 비해 뇌 인지 기능 개선에 상당한 상승 효과를 나타내며 장기적으로 비소 축적을 일으키지 않아 기존 기술에 비해서 더욱 안전하고 효과적이다.			

발명의 명칭	Lpc-dha 및 lpc-epa가 풍부한 크릴 오일 조성물(lpc-dha 및 lpc-epa가 풍부한 크릴 오일 조성물)		NO.	6																					
출원인	에이커 바이오마린 휴먼 인그리디언트 에이에스! 더 보드 오브 트러스트이즈 오브 더 유니버시티 오브 일리노이	출원국가	한국																						
출원번호(일)	2022-7037654 (2021.03.31)	대분류	치료제																						
등록번호(일)	2830519(2025.07.02)	중분류	극지해양생물																						
특허평가등급	N	소분류	크릴																						
존속기간만료일	2041.03.31	질환구분	신경질환(알츠하이머, 안구질환)																						
패밀리특허	US 2023-0364157 A1 /US 11744864 B2 / JP 7599077 B2 /EP 4125855 A2 / CN 115666548 A/ CA 3172141 A1 / AU 2021246058 A1/ WO2022/101678 A2 /WO2021/202680 A2																								
대상 특허 분석																									
요약	본 발명은 특허 전신 투여의 경우에 예방 또는 치료에 사용하기 위한 오메가-3 지방산을 함유하는 포스파티딜콜린 유래 화합물을 포함하는 조성물을 제공한다. 또한, 본 발명은 LPC-DHA 및 LPC-EPA가 풍부한 변형된 크릴 오일 조성물, 이의 제조 방법 및 신경 질환과 안질환을 치료하기 위해 이를 사용하는 방법에 관한 것이다.																								
대표도면	회귀분석에서의 미정제 EPA <table border="1"><caption>회귀분석에서의 미정제 EPA 데이터 (추정)</caption><thead><tr><th>EPA 공급량</th><th>EPA 측정량 (AUC/mg 건조 조직)</th><th>시료</th></tr></thead><tbody><tr><td>0</td><td>~100</td><td>대조군</td></tr><tr><td>~200</td><td>~450</td><td>순수</td></tr><tr><td>~350</td><td>~400</td><td>미정제</td></tr><tr><td>~400</td><td>~350</td><td>Superba</td></tr><tr><td>~400</td><td>~300</td><td>올리브유</td></tr><tr><td>~950</td><td>~750</td><td>미정제</td></tr></tbody></table> R 제곱 0.5522				EPA 공급량	EPA 측정량 (AUC/mg 건조 조직)	시료	0	~100	대조군	~200	~450	순수	~350	~400	미정제	~400	~350	Superba	~400	~300	올리브유	~950	~750	미정제
EPA 공급량	EPA 측정량 (AUC/mg 건조 조직)	시료																							
0	~100	대조군																							
~200	~450	순수																							
~350	~400	미정제																							
~400	~350	Superba																							
~400	~300	올리브유																							
~950	~750	미정제																							
대표청구항	[청구항1] 대상체에서 눈의 질병 또는 질환의 하나 이상의 증상 또는 징후를 개선, 조절, 감소 또는 완화시키는데 사용하기 위한 약제학적 제제로서, 상기 제제는 하기 화학식 1 내지 8 중 어느 하나 및 이들의 임의의 조합으로 이루어진 군으로부터 선택된 리소포스파티딜콜린 (LPC) 화합물을 포함하는 LPC 조성물의 유효량을 포함하고, 상기 제제는 경구용 제제이며, 상기 식에서, R1은 OH 또는 -O-CO-(CH2)nCH3이고; R2는 OH 또는 -O-CO-(CH2)nCH3이며; n은 0, 1 또는 2이고; 상기 LPC 화합물은 (i) 화학식 1에 따른 화합물, 또는 화학식 3에 따른 화합물, 또는 이들 둘 다; 및 (ii) 화학식 2에 따른 화합물, 또는 화학식 4에 따른 화합물, 또는 이들 둘 다;를 포함하고;																								

	LPC-EPA: LPC-DHA의 몰비가 1:1 내지 5:1 범위이며; 추가로, i) LPC-EPA의 몰수가 1-LPC-EPA의 몰수 + 2-LPC-EPA의 몰수이고; ii) LPC-DHA의 몰수가 1-LPC-DHA의 몰수 + 2-LPC-DHA의 몰수인, 약제학적 제제.
비고	알츠하이머와 같은 신경퇴행성 질환의 예방 및 치료를 위해 식이 DHA 및 EPA를 뇌에 표적화하는 신규한 전략을 제공한다. LPC-DHA 및 LPC-EPA가 풍부한 변형된 크릴 오일 조성물, 이의 제조 방법 및 이를 사용하여 신경 질환 및 안질환을 치료하는 방법이 제공된다. 이 특허에서 “크릴 오일”은 남극 크릴의 일종인 유파우시아 수페르바 (Euphausia Superba)에서 제조한 추출물로 주요 차별점은 크릴 인지질을 특수 리파아제로 처리하여 LPC-DHA 및 LPC-EPA를 생성하고, 이를 통해 오메가-3 지방산의 생체 내 흡수율 및 특정 조직 전달 효율을 획기적으로 향상시킨다는 점에 있다. 일반 크릴 오일 역시 DHA와 EPA를 인지질 형태로 포함하지만, 주로 sn-2 위치에 결합되어 있어 췌장 포스포리파아제 A2(PLA2)에 의해 리소포스파티드산(lysophosphatidic acid)으로 분해되고, 이는 LPC-DHA나 LPC-EPA로 이어지지 못해 뇌로의 효율적인 전달이 어렵습니다. 그러나 발명은 **sn-1 특이적 리파아제(예: 미에헤 효모 유래 리파아제)**를 사용하여 크릴 인지질을 처리하는 공정을 제안하며 이 처리를 통해 LPC-DHA(도코사헥사엔산 리소포스파티딜콜린) 및 LPC-EPA(에이코사펜타엔산 리소포스파티딜콜린)가 생성된다. 생성된 LPC-DHA 및 LPC-EPA는 Mfsd2a 수송체를 통해 뇌혈관장벽 및 혈액-망막장벽을 효율적으로 통과할 수 있게 됩니다. - 향상된 뇌 및 망막으로의 오메가-3 지방산 전달은 신경계 질환 (알츠하이머병, 헌팅턴병, 파킨슨병, 우울증 등) 및 안구 질환 (안구 건조증, 황반 변성, 당뇨병성 망막증 등)의 치료 및 예방에 유용하게 사용될 수 있다

패밀리 특허		NO	6
CA3172141 (공개)			
대표청구항	[청구항 1] 1. A method of treating or preventing retinal disorders in a subject comprising administering to the subject an effective amount of a krill oil composition enriched in LPC-DHA and LPC-EPA.		
AU 2021246058 (공개)			
대표청구항	[청구항 1] 1. A method of treating or preventing retinal disorders in a subject comprising administering to the subject an effective amount of a krill oil composition enriched in LPC-DHA and LPC-EPA.		
EP 2021-721272 (심사중)			
대표청구항	[청구항 1] 1. A method of treating or preventing retinal disorders in a subject comprising administering to the subject an effective amount of a krill oil composition enriched in LPC- DHA and LPC-EPA.		

대표청구항

[청구항 1]

1. A method of treating or preventing retinal disorders in a subject comprising administering to the subject an effective amount of a krill oil composition enriched in LPC- DHA and LPC-EPA.

JP 2022-559535 (등록)

[청구항 1]

그것들을 필요로 하는 피험체에 있어서, 눈의 질환 또는 상태의 하나 이상의 증상 및/또는 징후를 개선, 제어, 저감, 또는 완화하기 위한 제재로서,

상기 제재는 그것들을 필요로 하는 피험체로, 약학적 제재 또는 기능성 식품 제재의 유효량으로 투여되어,

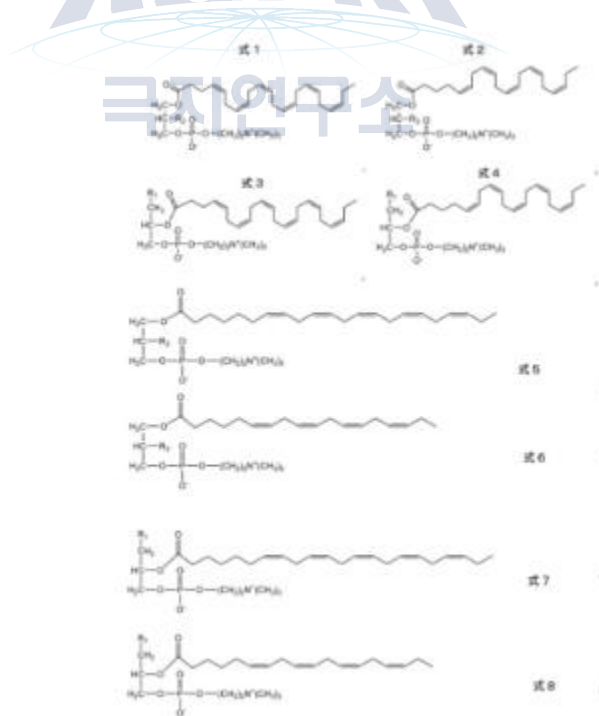
상기 제재는 식 1~8중 1개로 이루어지는 군으로부터 선택되는 LPC 화합물 가운데, 식 1 또는 식 3으로 나타나는 LPC 화합물과, 식 2 또는 식 4로 나타나는 LPC 화합물을 적어도 포함한, 리조포스파티딜콜린(LPC) 조성물, 및 그들의 임의의 조합을 포함하고,

상기 제재는 경구 제재이고,

질환 또는 상태의 증상을 개선, 제어, 저감 또는 완화하는,

제재:

대표청구항

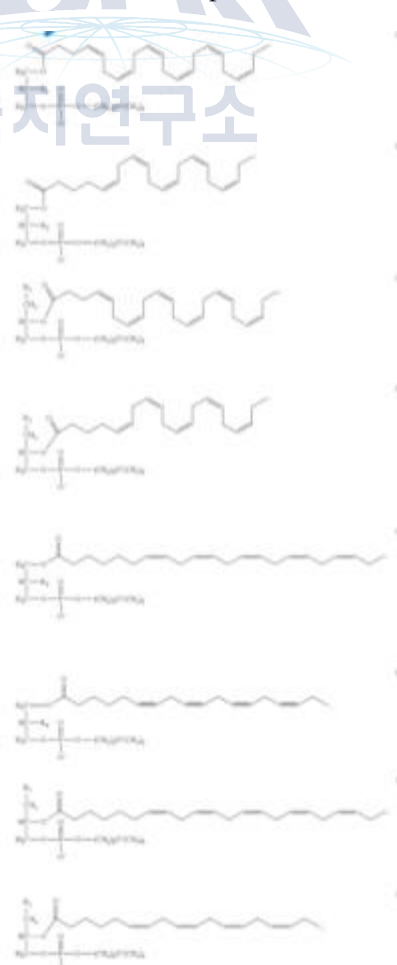


식 중,

R1은 OH 또는 $-\text{OC}(\text{O})(\text{CH}_2)_n\text{CH}_3$ 이며;

R2는 OH 또는 $-\text{OC}(\text{O})(\text{CH}_2)_n\text{CH}_3$ 이며; 및 n는 0, 1 또는 2이며; 및 리조 PC-EPA: 리조 PC-DHA의 몰비가 1:1~5:1의 범위이며;

	게다가 i) 리조 PC-EPA의 몰수는 1-리조 PC-EPA의 몰수+2-리조 PC-EPA의 몰수여;또한 ii) 리조 PC-DHA의 몰수는 1-리조 PC-DHA의 몰수+2-리조 PC-DHA의 몰수이다.
US 17-218760 (등록)	
대표청구항	[청구항 1] 1. A method for improving, controlling, reducing, or alleviating one or more symptoms and/or signs of an eye disease or condition in a subject in need thereof comprising: administering to the subject in need thereof an effective amount of a pharmaceutical or nutraceutical formulation comprising a lysophosphatidylcholine (LPC) composition comprising a LPC-compound selected from the group consisting of any one of formulas 1 to 8, and any combination thereof, so that the symptoms of the disease or condition are improved, controlled, reduced, or alleviated: wherein: R1 is OH or $-\text{OC}(\text{O})(\text{CH}_2)_n\text{CH}_3$; R2 is OH or $-\text{OC}(\text{O})(\text{CH}_2)_n\text{CH}_3$; and n is 0, 1, or 2; and wherein the molar ratio of lysoPC-EPA:lysoPC-DHA is in the range of from 1:1 to 5:1; and further wherein

	i) the number of moles of lysoPC-EPA is the number of moles 1-lysoPC-EPA plus the number of moles 2-lysoPC-EPA; and ii) ii) the number of moles of lysoPC-DHA is the number of moles 1-lysoPC-DHA plus the number of moles 2-lysoPC-DHA.
CN 2021-80026267 (심사중)	
대표청구항	[청구항 1] 1. A method of treating or preventing retinal disorders of the subject, including administering an effective amount of LPC-DHA and LPC-EPA enriched krill oil compositions to said subject.
US 18-226395 (공개)	
대표청구항	[청구항 1] 1. A method for treating a liver disease selected from the group consisting of non-alcoholic fatty liver disease and non-alcoholic steatohepatitis in a subject in need thereof comprising: administering to the subject in need thereof an effective amount of a pharmaceutical or nutraceutical formulation comprising a lysophosphatidylcholine (LPC) composition comprising a LPC-compound selected from the group consisting of any one of formulas 1 to 8, and any combination thereof, so that the symptoms of the disease or condition are improved, controlled, reduced, or alleviated:  극치연구소

	wherein: R1 is OH or $-\text{OC}(\text{O})(\text{CH}_2)_n\text{CH}_3$; R2 is OH or $-\text{OC}(\text{O})(\text{CH}_2)_n\text{CH}_3$; and n is 0, 1, or 2; and wherein the molar ratio of lysoPC-DHA:lysoPC-EPA is in the range of from 3:1 to 1:5; and further wherein i) the number of moles of lysoPC-EPA is the number of moles 1-lysoPC-EPA plus the number of moles 2-lysoPC-EPA; and ii) the number of moles of lysoPC-DHA is the number of moles 1-lysoPC-DHA plus the number of moles 2-lysoPC-DHA.
--	---



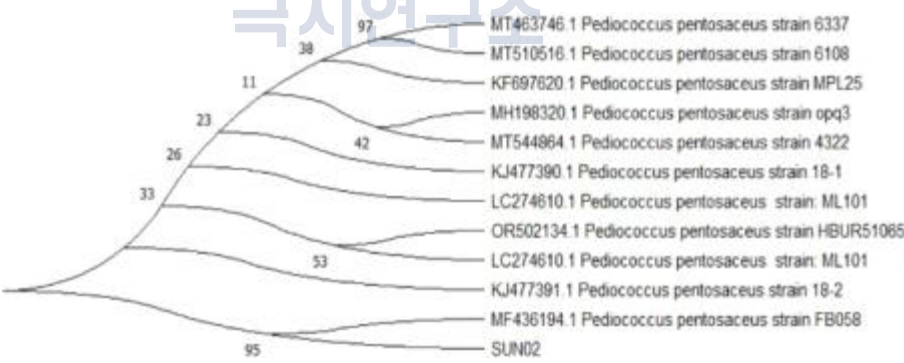
발명의 명칭	미생물 유래 글루코실트랜스퍼라제 및 이를 이용한 스테로이드 글리코사이드의 합성방법(glucosyltransferase from microbe and biotransformation method of steroid glycoside using the same)		NO.	7
출원인	선문대학교 산학협력단	출원국가	한국	
출원번호(일)	2019-0145147 (2019.11.13)	대분류	치료제	
등록번호(일)	2333190(2021.11.25)	중분류	극지해양생물	
특허평가등급	C	소분류	극지미생물(테리바실러스 PAMC 23288)	
존속기간만료일	2039.11.13	질환구분	신경질환(알츠하이머, 파킨슨)	
패밀리특허	-			
대상 특허 분석				
요약	본 발명은 글루코실트랜스퍼라제를 이용한 테스토스테론 및 난드롤론의 글리코사이드로의 생물전환 방법 및 이에 의해 제조된 스테로이드 글리코사이드를 제공한다. 본 발명의 생물전환 방법에 의하여 테스토스테론 및 난드롤론에 O-글루코오스를 성공적으로 결합시킬 수 있으며, 얻어진 생성물은 신경 세포 손상에 의해 나타나는 질병인 중풍, 치매, 알츠하이머병, 헌팅턴병 및 파킨슨병 등 질환에 치료제로서 유용하게 사용될 수 있다.			
대표도면				
대표청구항	[청구항1] 서열번호 2의 아미노산 서열로 이루어진 UDP-글루코실트랜스퍼라제를 이용하여 스테로이드의 C-17 하이드록실기를 글리코실화시키는 단계를 포함하는 스테로이드의 생물전환			

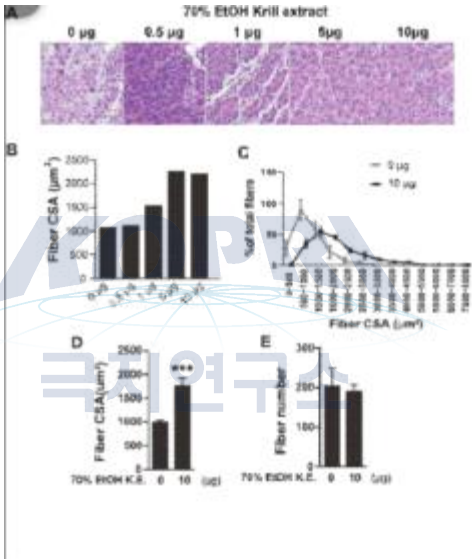
	방법으로서, 상기 글리코실화는 10 µg/mL의 상기 UDP-글루코실트랜스퍼라제, 100 mM의 Tris-HCl(pH 8.5) 완충액, 10 mM의 MgCl₂ · 6H₂O, 2 mM의 UDP-글루코오스 및 0.4 mM의 상기 스테로이드를 사용하여 35℃에서 3 시간 동안 반응을 수행하고, 상기 스테로이드는 테스토스테론 또는 난드로론인 것을 특징으로 하는 스테로이드의 생물전환 방법.
비고	테스토안전제를 이용하여 테스토스테론 및 난드로론의 글리코사이드를 제조하는 방법 및 방법에 의해 제조된 스테로이드성 글리코사이드를 제공한다. 특정 아미노산 서열을 포함하는 UDP-글루코실트랜스퍼라제를 이용하여 스테로이드의 C-17 하이드록시기를 글리코실화하는 것을 포함하는 스테로이드의 생체전환 방법을 제공한다. 상기 테스토스테론 β-D-글루코사이드 및 난드로론 β-D-글루코사이드는 글루코오스가 결합되지 않은 형태인 테스토스테론 및 난드로론에 비하여 더 높은 세포 생존력을 나타내고, 신경 보호 효과를 나타냈으며, 세포 ATP를 증가시키는 효과를 나타냈다. 이에 따라, 상기 테스토스테론 β-D-글루코사이드 및 난드로론 β-D-글루코사이드는 신경 세포 손상에 의해 나타나는 질병인 중풍, 치매, 알츠하이머병, 헌팅턴병 및 파킨슨병 등 질환에 치료제로서 사용될 수 있다.



발명의 명칭	비경구투여용의 에멀전		NO.	8
출원인	FRESENIUS KABI DEUTSCHLAND GMBH	출원국가	일본	
출원번호(일)	2017-538992 (2016.03.31)	대분류	치료제	
등록번호(일)	6814148(2020.12.22)	중분류	극지해양생물	
특허평가등급	A	소분류	크릴	
존속기간만료일	2036.03.31	질환구분	신경질환(알츠하이머) 뇌졸중, 패혈증, 암	
패밀리특허	WO WO2017/167409 A1/ WO WO2016/156528 A1/ US 2018-0000732 A1/ EP 3435972 A1/EP 3277262 A1/CN 107567331 A/CA 2971786 A1/AU 2016240201 A1/			
대상 특허 분석				
요약	0.5 중량%~2.2 중량%의 크릴새우유를 포함하고, 난황 레시틴을 포함하지 않는 비경구투여용의 수중유형 에멀전을 개시한다. 본 개시는 걸리는 에멀전을 제조하는 방법, 및 영양 실조, 및/또는, 필수 지방산 및/또는 EPA 및 DHA의 결핍, 및/또는, 뇌졸중, 패혈증, 알츠하이머 병 혹은 암의 치료 또는 예방에서 걸리는 에멀전의 사용으로 또한 관계한다. (선택도) 없음.			
대표도면	-			
대표청구항	[청구항1] 비경구투여용의 수중유형 에멀전으로서, 상기 에멀전의 총중량을 베이스로서 0.5 중량%~2.2 중량%의크릴새우유를 포함하고, 난황 레시틴을 포함하지 않는, 에멀전.			
비고	비경구 투여용 에멀전에 관한 것으로, 특히 난황 레시틴을 포함하지 않고 크릴 오일을 유화제로 사용하는 수중유형 에멀전을 중점적으로 다룹니다. 이 에멀전은 필수 지방산 결핍, 영양실조, 뇌졸중, 패혈증, 알츠하이머병 또는 암과 같은 다양한 의학적 상태의 치료 및 예방에 활용될 수 있습니다. 본 발명의 크릴새우유는 남극 크릴새우 Euphausia superba종으로부터 조제되는 추출물인데 크릴새우유를 유화제로 40g/l (약 2.4 중량%) 사용했지만, 본 개시에서는 에멀전 총 중량을 기준으로 0.5 중량% ~ 2.2 중량%, 바람직하게는 0.5 중량% ~ 2.0 중량%의 낮은 농도로도 난황 레시틴을 포함하지 않는 비경구 투여용 에멀전을 안정적으로 제조할 수 있음을 발견했다. 특정 실시예(실시예 4a 및 4b)에서는 보조 계면활성제 및 보조 용제의 비존재 하에서도 1.8% 농도의 크릴새우유만으로 비경구 투여에 적합한 안정적인 에멀전을 얻을 수 있음을 보여주었습니다. 이는 제형의 단순성을 가능하게 하기 때문에 활용성을 높일 수 있다.			

패밀리 특허		NO.	8
EP 2016-763812(취하)			
대표청구항	[청구항 1] Container comprising at least a first chamber, wherein the first chamber comprises an oil- in-water emulsion comprising krill oil and wherein the container material comprises plastic.		
PCT/EP2016/071367			
대표청구항	[청구항 1] Container comprising at least a first chamber, wherein the first chamber comprises an oil- in-water emulsion comprising krill oil and wherein the container material comprises plastic.		
PCT/EP2016/057130			
대표청구항	[청구항 1] 1) Oil-in-water emulsion for parenteral administration comprising 0.5 to 2.2 wt.%, preferably 0.5 to 2.0 wt.% krill oil based on the total weight of the emulsion, wherein the emulsion is free of egg yolk lecithin.		
AU 2016240201 (취하)			
대표청구항	[청구항 1] 1) Oil-in-water emulsion for parenteral administration comprising 0.5 to 2.2 wt.%, preferably 0.5 to 2.0 wt.% krill oil based on the total weight of the emulsion, wherein the emulsion is free of egg yolk lecithin.		
EP 2016-714377 (취하)			
대표청구항	[청구항 1] 1) Oil-in-water emulsion for parenteral administration comprising 0.5 to 2.2 wt.%, preferably 0.5 to 2.0 wt.% krill oil based on the total weight of the emulsion, wherein the emulsion is free of egg yolk lecithin.		
CA 2971786 (소멸)			
대표청구항	[청구항 1] 1) Oil-in-water emulsion for parenteral administration comprising 0.5 to 2.2 wt.%, preferably 0.5 to 2.0 wt.% krill oil based on the total weight of the emulsion, wherein the emulsion is free of egg yolk lecithin.		
US 15-545503 (포기)			
대표청구항	[청구항 31] 31. An oil-in-water emulsion comprising 0.5 to 2.2 wt % krill oil based on the total weight of the emulsion, wherein the emulsion is free of egg yolk lecithin and is formulated for parenteral administration.		
CN 2016-80017046 (취하)			
대표청구항	[청구항 1] 1. For parenteral administration of oil-in-water emulsion, comprising based on the total weight of the emulsion of 0.5 wt.% to 2.2 wt.%, preferably 0.5 wt.% to 2.0 wt.% of Krill oil, wherein said latex emulsion not containing egg yolk lecithin.		

발명의 명칭	Pediococcus pentosaceus sun02 with acetylcholin esterase inhibitory activity and application of pediococcus pentosaceus sun02		NO.	9
출원인	XIAMEN YUANZHIDAO BIOTECH CO LTD	출원국가	중국	
출원번호(일)	2024-10366199 (2024.03.28)	대분류	건강기능식품	
등록번호(일)	-(-)	중분류	극지해양생물	
특허평가등급	N	소분류	크릴	
존속기간만료일	-	질환구분	신경질환(알츠하이머)	
패밀리특허	-			
대상 특허 분석				
요약	The invention belongs to the technical field of microorganisms, and particularly relates to pediococcus pentosaceus SUN02 with acetylcholin esterase inhibitory activity and application of the pediococcus pentosaceus SUN02. The pediococcus pentosaceus SUN02 is preserved in the China General Microbiological Culture Collection Center, and the preservation number of the pediococcus pentosaceus SUN02 is CGMCC (China General Microbiological Culture Collection Center) No. 29705. The pediococcus pentosaceus SUN02 provided by the invention has relatively strong acid-resistant and cholate-resistant characteristics, has good tolerance in artificial gastric juice and artificial intestinal juice, and can smoothly reach the intestinal tract of a human body; a bacterial suspension, an inactivated thallus and the like of the pediococcus pentosaceus SUN02 have the probiotic functions of relatively high acetylcholin esterase inhibitory activity, gamma-aminobutyric acid production, oxidation resistance and the like, and the pediococcus pentosaceus SUN02 is applied to probiotic products and contributes to improvement of Alzheimer's disease, improvement of learning and memory abilities of people, adjustment of emotion and improvement of sleep.			
대표도면				
대표청구항	[청구항1] 1. A strain of <i>Pediococcus pentosaceus</i> SUN02, which is characterized by its deposit number CGMCC No.29705.			
비고	아세틸콜린에스테라제 저해 활성을 갖는 페디오코쿠스 펜토스 SUN02 균주 및 이의 용도를 제공한다. 펜토스 페디오코쿠스 SUN02는 남극 크릴 가수분해물에서 분리한 균주로, 이 균주는 위장액 내성이 좋고 아세틸콜린에스테라제 억제 활성이 강하며, γ-아미노부티르산, 항산화제 및 기타 프로바이오틱스 기능을 가지고 있어 알츠하이머병을 개선하고, 사람들의 학습 및 기억력을 향상시키고, 기분을 조절하고, 수면을 개선하는 데 도움이 됩니다. 페디오코쿠스 펜토사세우스 SUN02는 강한 산 및 담즙염 저항성을 가지고 있으며, 인공 위액 및 인공 장액에 잘 내성이 있으며, 사람의 장까지 원활하게 도달할 수 있다. 펜토스 페시오코쿠스 SUN02는 세균 현탁액 및 불활성화 세균에 강한 아세틸콜린에스테라제 저해 활성, γ-아미노부티르산, 항산화제 및 기타 프로바이오틱 기능을 가지고 있으며, 프로바이오틱 제품에 적용되어 알츠하이머병 개선, 학습능력 및 기억력 향상, 감정 조절, 수면 개선 등에 도움을 줄 수 있다.			

발명의 명칭	크릴새우 추출물을 포함하는 근육 질환의 예방 또는 치료용 약학 조성물		NO.	10
출원인	가천대학교 산학협력단 ! 한국해양과학기술원	출원국가	한국	
출원번호(일)	2022-0111326 (2022.09.02)	대분류	치료제	
등록번호(일)	-(-)	중분류	극지해양생물	
특허평가등급	N	소분류	크릴	
존속기간만료일	-	질환구분	근육질환(근감소증)	
패밀리특허	-			
대상 특허 분석				
요약	본 발명은 크릴새우 추출물의 근육증강 효과에 관한 것이다. 크릴새우 추출물을 처리함으로써, 근육섬유(myofiber)의 융합(fusion)을 증가시키고, 이를 통해, 근감소증과 같은 질환의 치료 또는 예방을 위한 약학적 조성물을 제공하거나, 개선 또는 예방을 위한 건강기능식품을 제공할 수 있으며, 근육증강을 위한 건강기능식품을 제공할 수 있다.			
대표도면				
대표청구항	[청구항1] 크릴새우 추출물을 유효성분으로 포함하고, 근감소 또는 근위축을 억제하는 것을 특징으로 하는 근감소증(sarcopenia), 근위축증(muscular atrophy), 근이영양증(muscular dystrophy), 근신경 전도성 질병(myoneural conductive disease), 당뇨병성 근위축증(diabetic amyotrophy), 근위축성 측삭 경화증(amyotrophic lateral sclerosis, ALS) 및 퇴행성 근육질환(degenerative muscle diseases)으로 이루어진 군에서 선택되는 어느 하나 이상의 근육 질환의 예방 또는 치료용 약학 조성물.			
비고	근육 성장을 촉진시킬 수 있는 약학적 조성물을 제공한다. 극지에서 서식하는 Notothenioid속의 어류의 근육은 골격근 섬유(skeletal muscle fiber)의 수 (FNmax)가 성장기 후반에 매우 낮게 유지가 되고 이를 보상하기 위해 근섬유의 직경이 증가하는 특징이 있다. 크릴새우 추출물을 포함하는 약학적 조성물을 투여함으로써, 근육세포의 분화를 촉진하여 근섬유의 융합을 촉진 및 근육 및 근력 증강의 효과가 있다.			

발명의 명칭	Composition, application thereof and antioxidant and memory improving product		NO.	11
출원인	BEIJING SILIAN PHARMACEUTICAL IND CO LTD	출원국가	중국	
출원번호(일)	2017-11249640 (2017.12.01)	대분류	건강기능식품	
등록번호(일)	107997155(2021.05.11)	중분류	극지해양생물	
특허평가등급	B+	소분류	크릴	
존속기간만료일	2037.12.01 (예정일)	질환구분	신경질환(항산화효과, 기억력증진)	
패밀리특허	-			
대상 특허 분석				
요약	The invention provides a composition which is prepared from 0.5-3 parts by weight of krill oil and 0.0001-0.0004 part by weight of folic acid. The composition provided by the invention has the advantages that krill oil meal and folic acid are combined to be applied, thereby playing synergistic roles in different aspects of resisting oxidation and improving memory in an auxiliary mode, and integrally showing a greatly enhanced oxidation-resisting effect; and furthermore, because the krill oil meal contains a natural antioxidant-astaxanthin, a protective film is formed, the oxidation rate of the folic acid can be reduced, and the action time of the folic acid can be prolonged.			
대표도면	-			
대표청구항	[청구항1] 1.A composition which is characterized by being composed of the following components. Krill oil 0.5 -3 parts by weight. 0.0001 -0.0004 Parts by weight of folic acid. Phosphatidylserine 0.2001 -0.6 parts by weight. Wt parts of 0.2001 -0.5 acetyl neuraminic acid. N. Is 0.3001 -0.8 parts by weight. Broccoli seed water extract 0.2001 -0.7 parts by weight. Amino acid 0.1001 -0.6 parts by weight.			
비고	항산화 효과가 강하고, 기억력 증진을 보조하는 효과를 갖는 조성물을 제공한다. 크릴 오일 0. 5~3 중량부 및 엽산 0. 0001~0. 0004 중량부로 이루어진 조성물을 제공한다. 크릴 오일 분말과 엽산을 조합하여 적용함으로써, 보조적으로 산화 방지 및 기억력 향상의 다양한 측면에서 시너지 효과를 발휘하고, 전체적으로 크게 향상된 산화 방지 효과를 나타낸다는 장점을 갖는다. 또한, 크릴 오일 분말은 천연 항산화제인 아스타잔틴을 함유하고 있어 보호막을 형성하여 엽산의 산화 속도를 감소시키고 작용 시간을 연장시킬 수 있다.			

4. 결론

- 본 보고서는 극지어류 및 극지 해양생물 자원을 기반으로 한 노인성 질환 대응 기술에 대해, 전 세계 특허 출원 동향과 주요 출원인(경쟁자)의 활동 현황 및 핵심특허를 파악함으로써 해당 기술의 성장 가능성과 지식재산 확보 전략을 도출하였으며 다음과 같은 시사점과 전략적 제언을 제시하고자 함
- 특히 알츠하이머병, 파킨슨병, 근감소증 등 고령화 사회의 핵심 질환을 중심으로, 극지생물 소재의 적용 가능성을 조명하고, 향후 연구개발(연구·개발) 및 기술사업화 전략 수립에 필요한 근거 자료를 마련함

4.1 주요 분석 내용 요약

- 본 보고서에는 극지어류 및 극지 해양생물 관련하여 ‘노인성 질환’, ‘노화’, ‘항산화’, ‘노화 관련’ 기술을 중심으로 한국 17건, 일본 4건, 미국 4건, 유럽 5건, 중국 47건, PCT 5건, 기타국가 8건, 총 90건의 기술을 확인하였음
- 이와 관련하여 출원 동향, 국가별, 연도별, 분류군별, 세부질환별 분석, 주요 출원인(경쟁자) 현황 등을 정리하여 특허의 기술 분야 집중도와 성장단계를 진단하였으며 분석 결과에 따른 주요 요약은 다음과 같음
- 출원국별 비율을 살펴보면, 중국이 가장 높은 비중을 보여, 해당 기술 분야에 대한 중국의 기술 주도력 또는 시장 관심도가 매우 높음을 나타냄
- 2021년에는 출원 건수가 급증하여 분석 기간 중 가장 많은 특허가 집중적으로 출원된 해로 확인되며 당시 국가적 연구개발(연구·개발) 집중 투자, 지원 확대, 상용화 가능성의 가시화 등이 복합적으로 작용한 결과로 해석됨
- 또한, 코로나19 팬데믹 이후 면역력 증진, 항바이러스, 천연 바이오소재에 대한 수요가 급증함에 따라, 극지 유래 미생물 및 생물자원을 활용한 고기능성 소재 개발 수요가 높아졌기 때문으로 생각함
- 극지어류 및 극지 해양생물의 활용 목적별(치료제, 건강기능식품, 화장품) 특허 출원 분석 결과, 전반적으로 치료제 중심의 R&D에 집중된 것으로 나타났으며 2023년에는 기억력 개선·항균·항산화 등 노화 대응 소재로의 개발이 두드러짐.
- 미국, 일본, 유럽 역시 치료제 분야에 집중하고 있으며, 주요 대상 질환은 신경계 질환으로 확인되며 2021년 이후 전체 출원은 감소세를 보이고 기초연구를 지나 응용 단계로 진입 중임을 시사함. 다만 2024년에는 미공개 특허가 다수 존재하여 향후 실용화 및 상용화 가능성에 대한 지속적인 모니터링이 필요함
- 기술적 측면에서는, 극지어류 관련 특허는 주로 NPAFP 단백질 등을 기반으로 한 기술이 중심을 이루고 있으며 전반적으로 극지생물 기반 기술은 기술적, 시장적 측면에서 빠르게 확산 중이며, 글로벌 진입을 위한 전략적 IP 확보가 중요한 시점임
- 극지어류 및 극지 해양생물 기반 기술은 2021년 이후 출원인 수와 출원 건수가 증가하며 기

술 태동기에서 성장기로 전환되는 흐름을 보이고 있으며 이는 해당 기술이 연구개발(연구·개발) 경쟁 단계에 진입했음을 의미하며, 다양한 주체의 진입으로 기술 선점을 위한 전략적 확보 경쟁이 본격화되고 있음을 시사함

- 아직 일부 국가에 출원이 집중되어 있으나, 기술 자체는 세계 시장에서의 성장 가능성을 내포한 초기 산업 영역으로 해석할 수 있음
- 한편, 경쟁자 분석을 통해 노인성 질환 중에서는 신경계 질환에 관한 연구가 집중되고 있으며, 주요 활동 국가는 중국과 한국으로 나타남. 중국은 해양 수산계 연구기관을 중심으로, 한국은 공공 연구기관이 주도적으로 출원하고 있으며, 미국과 유럽에서는 일부 민간 기업이 관련 기술을 중심으로 특허 출원을 진행하고 있는 것으로 파악됨
- 특히 AKER BIOMARINE과 PROTOKINETIX INC. 등은 PCT를 포함한 글로벌 출원 전략을 통해 주요 질환군에 대한 권리 선점을 진행 중이며, 경쟁이 본격화되고 있음

4.2 연구·개발 방향성 제언

- 극지어류 및 극지 해양생물자원은 극한 환경 생존에 특화된 단백질, 항산화·항염증 유전자, 극한의 저온 환경에 적응한 독특한 기전을 지녀 인간의 노화, 퇴행성 신경질환 등 노인성 질환 대응기술, 바이오소재 및 신약 개발에 있어 극지어류의 연구와 기술적 응용 가치는 더욱 커질 전망이다
- 아직 기술 도입기~성장기로 장기적이고 전략적인 연구·개발 투자 가치가 높으며 특히 맞춤형 치료제와 예방 소재 시장이 확대되는 고령사회에서 파급력은 상당히 큼
- 현재 출원이 가장 집중된 신경계 질환은 알츠하이머와 파킨슨병과 직접적으로 연관되어 있으므로, 극지어류 유래 항염증 단백질 및 신경 보호 단백질(AFP 등)을 중심으로 한 연구개발에 집중하는 것이 바람직하다고 판단됨
- 이러한 기전 기반의 기능성 단백질은 노화성 신경질환 대응 기술의 핵심 소재로 활용될 수 있으며, 향후 치료제 및 예방 기능성 제품으로의 확장이 기대됨
- 이와 더불어 극지어류 유래 항염증 및 신경보호 기전의 기능성 물질 검증, 근감소증 등 상대적으로 미 진입한 질환군에 관한 기술의 확장이 될 수 있음
- 그중에서도 근감소증 분야는 현재 출원 공백이 존재하는 기술 영역으로, 선제적 연구개발 및 특허 확보를 통해 세계 시장에서 차별화된 경쟁력을 확보할 수 있음
- 활용 분야 측면에서 치료제 분야는 이미 집중적으로 적용되고 있으며, 항산화 및 항염 효과를 지닌 극지 유래 성분을 기반으로 한 피부 노화 기능성 화장품 개발 또한 유망한 연구개발 분야로 평가됨
- 특히 치매나 근감소증 등 특화 질환 대응 기술에서 확보된 생리활성 기전을 응용함으로써, 치료제와 기능성 화장품 간의 융합적 확장 가능성도 기대됨

4.3 특허/IP 전략 제안

- 극지어류 기반 노인성 질환 대응 기술은 현재 도입기~성장기 구간에 걸쳐 분포하며, 향후 산학연 협력 체계 구축 및 조성물·용도 중심의 IP 포트폴리오 강화하여 연구·개발 집중 및 상용화 전략 수립이 필요하다고 판단됨
- 가장 높은 출원 수는 신경 질환군에 34건의 특허 출원을 기록하였으며, 이는 극지생물 유래 물질이 신경보호, 항산화, 항염증 기능을 가질 가능성이 높다는 점을 시사함
- 근육질환, 염증성 질환 같은 경우는 아직 건수가 많지 않아 연구나 기술이 활발하지는 않지만, 고령화와 함께 면역력 저하, 근감소증, 감염에 취약한 노인층의 특성을 생각할 때 향후 블루오션이 될 가능성이 크기 때문에 원천특허의 확보가 중요하다고 판단됨
- 근감소증, 대사질환, 감염성 질환 등 출원 공백이 존재하는 영역에 대한 선제적 특허 출원은 기술적·시장적 우위를 확보하는 데 효과적이며 PCT 국제출원을 통해 미국, 유럽, 중국, 일본 등 주요 국가로의 진입 전략을 병행하여 세계 시장을 겨냥한 권리 범위의 조기 선점이 필요할 것으로 생각함
- 또한 항노화, 피부 탄력 개선, 자외선 손상 회복 등 극지 유래 성분의 생리활성 기능을 기반으로 한 기능성 화장품 분야와 황반변성, 백내장 등 노인성 안질환에 대한 적용 가능성이 높아서 이에 대한 조성물 및 용도 중심의 선제적 특허 출원을 통해 기술 보호와 시장 선점을 동시에 도모할 수 있음
- 선도기업(AKER BIOMARINE 등)의 출원 동향을 고려할 때, 조성물, 용도, 적용 질환, 투여 경로 등 권리 범위를 다양화한 포트폴리오 중심의 지식재산(IP) 전략 수립이 필수적임

4.4 시사점

- 극지어류 및 극지 해양생물을 기반으로 한 노인성 질환 대응 기술은 현재 기술 성장 단계상 도입기에서 성장기로 진입 중이며, 일부 국가(한국, 중국)를 중심으로 연구개발과 특허 출원이 집중되고 있음
- 기술 집중도가 신경계 질환(알츠하이머, 파킨슨병)을 중심으로 출원이 진행 중이며 근감소증, 대사질환 등 출원 공백 영역은 선제적 기술 확보와 특허 전략을 통해 차별화된 경쟁력 확보가 가능한 유망 분야로 판단됨
- 항염증·신경보호 기전 기반의 극지어류 유래 기능성 물질은 치료제뿐 아니라 기능성 화장품, 건강기능식품, 안과 질환 대응 제품으로의 융복합 기술 확장 가능성도 내포하고 있어 이러한 다분야 적용 가능성은 단일 기술에서 벗어나 플랫폼화된 연구개발 체계 구축의 필요성을 시사함
- 따라서 극지 자원을 활용한 노인성 질환 대응 기술은 과학적 타당성, 특허 확보성, 산업 확장성이 삼위일체를 이루는 고부가가치 분야이며, 국가적 연구·개발 전략과 기업의 기술사업화 전략에서 모두 전략적 투자가 요구되는 핵심 기술군으로 평가됨

III. 연구개발과제 및 추진계획

1. 비전 및 목표

- 본 연구 개발사업은 극지어류의 독특한 생리학적 특성을 활용하여 노인성 질환을 예방·치료하는 혁신적 기술을 개발함으로써, 국민 건강 증진과 바이오헬스 산업 발전에 이바지하고자 한다.

1.1 연구개발의 최종 목표

- 극지어류 유래 바이오소재를 활용한 노인성 질환 예방·치료 기술을 개발하고, 이를 상업화하여 2035년까지 세계 시장 진출 및 국민 건강 증진에 기여

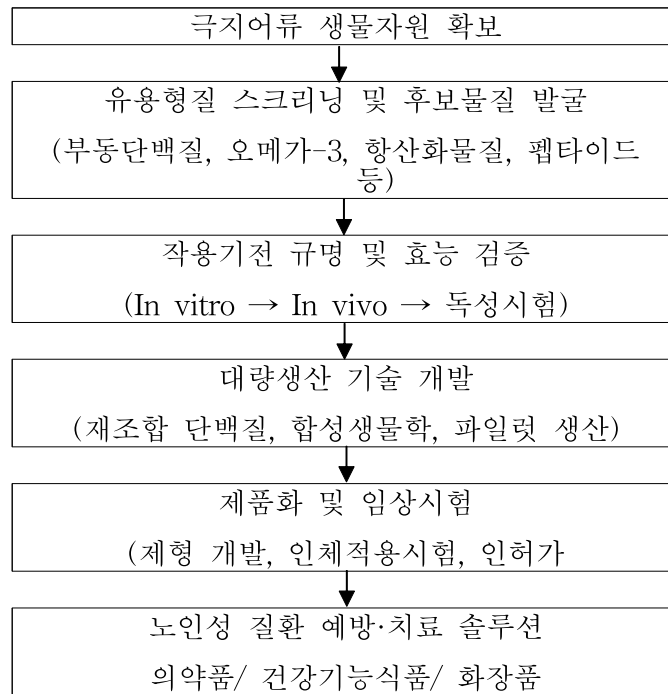
표 3-1. 단계별 연구개발 목표

단계	기간	주요 목표	핵심 성과	TRL
1단계	2026-2028 (3년)	극지어류 유용형질 발굴 및 후보물질 도출	• 후보물질5종 이상 발굴 • 특허10건 출원 • SCI 논문15편	3-4
2단계	2029-2031 (3년)	작용기전 규명 및 효능 검증, 대량생산 기술 개발	• 동물실험 완료 • 파일럿 생산 시스템 • 기술이전2건	5-6

- 본 사업은 6년간 체계적인 단계별 연구개발을 통해 극지어류 유래 바이오소재의 발굴부터 상업화까지 전주기 기술 확보를 목표로 한다. 1단계에서는 유용형질 발굴과 후보물질 도출에 집중하고, 2단계에서는 효능 검증 및 대량생산 기술 확립을 거쳐 제품화 및 시장 진입의 준비를 완료한다.

1.2 연구개발의 모식도

- 본 연구 개발사업은 극지어류 생물자원에서부터 노인성 질환 치료 해법까지 일련의 과정을 체계적으로 수행한다. 다음 모식도는 전체 연구개발 흐름을 보여준다.



2. 개발목표 및 사양도출

- 본 연구개발사업의 세부 개발목표 및 정량적 요구사항은 다음과 같다. 영역별로 명확한 목표치와 검증 기준을 설정하여 객관적 성과 평가가 가능해지게 하였다.

표3-2. 세부 개발목표 및 요구사항

개발영역	세부 목표	요구 사양	검증 기준
후보물질 발굴	근감소증 개선 후보물질 3종 이상 도출	근육세포 단백질 합성 20% 이상 증가	C2C12 세포주, Western blot
효능 검증	동물모델 근육량 및 근력 증가	근육량 15% 이상, 약력 20% 이상 증가	Dexamethasone 유도 근위축 마우스
대량 생산	재조합 단백질 생산 시스템 구축	생산성 500mg/L 이상, 순도 95% 이상	5L 발효조, HPLC 분석
안전성 평가	단회 및 반복투여 독성시험	NOEL 설정, 유전독성 음성 확인	GLP 기준, OECD 가이드라인

※ NOAEL: No Observed Adverse Effect Level (무독성량), GLP: Good Laboratory Practice (우수실험실운영기준), GCP: Good Clinical Practice (임상시험관리기준), ICH: International Council for Harmonisation (의약품규제조화국제회의)

3. 핵심개발과제

3.1 핵심 개발 내용

- 본 연구 개발사업은 4개의 핵심 과제로 구성되며, 각 과제는 상호 유기적으로 연계되어 최종 목표 달성에 이바지한다.
- 기존의 노동집약적 탐색 한계를 극복하기 위해 'AI 기반 멀티오믹스 플랫폼'과 'AlphaFold 구조 예측'을 도입한 창의적 연구 방법론을 제시함.
- 근육의 양이 아닌 질을 개선하는 미토콘드리아 기능 회복 중심의 새로운 패러다임 (First-in-Class 표적 Dnabp5 등)을 제시하여 연구의 독창성을 확보함
- **【핵심 과제 1】** 극저어류 유용형질 발굴 및 후보물질 도출
 - 극저어류 생물자원 수집 및 데이터베이스 구축
 - 생리활성 물질 스크리닝 시스템 확립
 - 부동단백질(AFP), 오메가-3 지방산, 항산화 효소, 펩타이드 등 분리·정제
 - 구조 분석 및 특성 규명(NMR, MS, X-ray crystallography)
 - 근감소증, 치매 등 노인성 질환 in vitro 모델에서 1차 효능 평가
 - 후보물질 우선순위 설정 및 유전 자원 확보
- **【핵심 과제 2】** 작용기전 규명 및 효능 검증
 - 세포 및 분자 수준 작용기전 연구(신호전달 경로, 유전자 발현 분석)
 - 동물 모델 구축 및 효능 검증(근감소증, 치매, 대사증후군)
 - 용량-반응 관계 분석 및 최적 투여 용량 설정
 - 독성 및 안전성 평가(급성, 아급성, 만성 독성시험)
 - 오믹스 분석을 통한 작용 네트워크 규명(전사체, 단백질체, 대사체)
 - 바이오마커 발굴 및 검증
- **【핵심 과제 3】** 대량생산 기술 개발
 - 유전자 재조합 시스템 구축(대장균, 효모, 배양세포, 곤충 세포)
 - 발현 조건 최적화 및 생산성 향상(배지, 온도, pH 등)
 - 정제 공정 개발(크로마토그래피, 한외여과 등)
 - 품질관리 체계 구축(분석법 개발 및 확인)

- 파일럿 규모(5-50L) 생산 시스템 구축 및 검증
- 경제성 분석 및 상업 생산 확장 전략 수립

3.2 사업 주요내용

- 단계별·과제별 세부 연구내용 및 성과지표는 다음과 같다.

표3-3. 단계별 세부 연구내용 및 성과지표

단계	과제1	과제2	과제3	성과지표
1단계(2026-28)	생물자원 수집 후보물질 5종 발굴	In vitro 효능 검증 기전 연구	재조합 시스템 구축	특허 10건 SCI 논문 15편
2단계(2029-31)	후보물질 최적화 추가 발굴	동물실험 독성시험 완료	시범 생산 공정 확립	특허 8건 SCI 논문 20편 기술이전 2건

4. 사업추진체계 및 방식

4.1 현 기술 상태의 취약성

- 현재 극지어류 유래 바이오소재를 노인성 질환 치료에 활용하기 위한 기술은 다음과 같은 취약점을 가지고 있다.
- 기술적 취약성
 - 극지어류 유용 물질의 대량생산 기술 부재
 - 노인성 질환 동물 모델에서의 효능 검증 데이터 부족
 - 작용기전 규명 연구 미흡(분자 표적, 신호전달 경로)
 - 안정적인 제형 개발 기술 부족
- 연구 협력 취약성
 - 극지생물 연구자와 의학·약학 연구자 간 협력 부족
 - 산학연 연계 체계 미흡
 - 국제공동연구 네트워크 제한적
- 제도적 취약성
 - 극지 생물자원의 지속가능한 이용 체계 부재(① 남극 어류 수급 불안정 위험을 해소하기 위해 세계 유일의 실내 양식 기술 및 국내 재생산 시스템을 완비, ② 유효성분의 분자구조 규명을 통한 화학적 대량 합성 공정 확립 계획을 포함하여 희소성 문제를 기술적으로 극복할 방안을 구체화함)

- 나고야 의정서, 남극조약 등 국제 규제 대응 경험 부족
- 지식재산권 확보 전략 미흡

4.2 전망

- 본 연구 개발사업을 통해 극지어류 유래 바이오소재의 노인성 질환 치료 분야에서 글로벌 선도국 가로 도약할 수 있는 기반을 마련할 수 있다.
- 기술적 발전 전망
 - 극지어류 유래 신규 바이오소재 5종 이상 발굴 및 특허 확보
 - 재조합 단백질 대량생산 기술 확보(TRL 5 이상)
 - 노인성 질환 치료 메커니즘 규명으로 신규 치료 전략 제시
- 산업적 발전 전망
 - 건강기능식품 2종 이상 상용화
 - 국내 바이오헬스 기업의 국제 경쟁력 강화
- 사회적 발전 전망
 - 노인성 질환 예방 및 관리를 통한 의료비 절감(연간 5,000억 원 이상)
 - 초고령사회 대응 건강 해결책 제공

4.3 연구개발 추진체계

- 효율적인 연구개발 추진을 위해 다음과 같은 추진체계를 구축한다.

[연구개발 추진체계]

사업관리기관: 해양수산부/ 극지연구소



사업단장/ 총괄연구책임자



3개 핵심 과제

과 제1: 유용형질 발굴(극지연구소 주관)

- 참여 기관 : 가천대

과 제2: 효능 검증(한국파스퇴르연구소)

- 참여 기관 : 가천대, 부산대 등

과 제3: 대량생산(애니머스큐어)

- 참여 기관 : 식약처, 질병관리본부 등



운영위원회

(정책 자문, 성과평가, 산업계 협력)

5. 사업추진 로드맵

- 본 사업은 6년간 2단계로 추진되며, 단계별 핵심 마일스톤과 목표를 달성하여 최종적으로 제품 상용화 및 시장 진출을 완료한다.

표3-4. 사업추진 로드맵(2026-2035)

구분	1단계' 26-'28	2단계' 29-'31
기술 개발	후보물질 발굴	효능 검증
산업화	기반 구축	시범 생산
주요 마일스톤	특허 10건 후보물질 5종 TRL 3-4	동물실험 완료 기술이전 2건 TRL 4-5

- 2027~2031년 대형 연구·개발 (ISD) 연계를 위한 단계별 추진 로드맵 구체화
 - 기획연구 결과를 바탕으로 총 150억 원 규모(5년)의 후속 연구개발 사업인 「극지어류의 적응·진화 특성을 활용한 근감소증 치료제 후보물질 발굴」 계획을 수립함
 - [1단계: 2027-2028] 대상 발굴 및 AI 기반 멀티오믹스 플랫폼 구축
 - [2단계: 2029-2030] 작용기전(MOA) 규명 및 효능 검증(동물실험 완료)
 - [3단계: '31] 안전성 평가(GLP 독성) 및 기술이전(TRL 4단계 달성)
 - 최종 성과 목표로 특허 25건(국내 20, 국제 5), SCI 논문 30편, 기술이전 2건(1.5억 원 이상) 등 정량적 목표를 명확히 제시하여 사업 연계성을 확보함

6. 소요예산

- 본 연구개발사업의 총 소요예산은 5년간 1,500억 원으로, 단계별·과제별 배분 계획은 다음과 같다.

표3-5. 단계별·과제별 소요예산(단위: 억원)

단계/과제	과제1	과제2	과제3
1단계(3년)	20	30	30
2단계(3년)	20	50	50
소계	40	80	80

총사업비: 200억 원 [정부 지원: 200억 원(100%)]

7. 기대효과 및 활용방안

7.1 성과활용방안

가. 학술적 활용

- 국제 학술지 논문 발표(SCI 논문 30편 이상)
 - Nature, Science, Cell 등 최상위 저널 게재 목표
 - 극지 생물학-노인의학 융합 분야 지도력 확보
- 국제 학술대회 발표 및 네트워크 구축
 - 국제 극지 과학 심포지엄, 노인의학회 등에서 초청 강연
 - 극지 생명과학 및 의학 분야 전문 인력 양성(석박사 10명)

나. 기술적 활용

- 지식재산권 확보
 - 국내 특허 20건, PCT 국제특허 5건 출원
 - 핵심 특허 등록률 80% 이상 달성
- 기술이전 및 사업화
 - 기술이전 2건 이상(기술료 총 3억 원)
 - 제약·식품·화장품 기업과의 기술 특허사용 계약
- 재조합 단백질 생산 플랫폼 기술 확립 및 타 분야 응용

다. 산업적 활용

- 건강기능식품 2종 이상 상용화
 - 근감소증 개선 기능성 원료 인정 제품
 - 인지기능 개선 건강기능식품
- 의약품 후보물질 임상 진입(1~2종)

- 근감소증 치료제 임상 1상 완료
- 화장품 소재 개발 및 수출
 - 항노화 화장품 원료(부동단백질, 펩타이드)

라. 정책적 활용

- 극지 생물자원 관리 체계 구축 및 정책 제언
- 국제 규제(나고야 의정서, 남극조약) 대응 기준 개발
- 노인성 질환 관리 정책 고도화에 기여

7.2 파급(기대)효과

가. 경제적 파급효과

- 직접 경제효과
 - 기술료 수입 3억 원
- 간접 경제효과
 - 생산유발효과: 2,000억 원
 - 부가가치유발효과: 800억 원
 - 관련 산업 활성화(바이오 제조, 물류, 유통 등)

나. 사회적 파급효과

- 국민 건강 증진
 - 노인 근감소증 예방으로 낙상·골절 감소(연간 30만 건 예방)
 - 치매 진행 지연으로 삶의 질 향상
- 의료비 절감
 - 노인성 질환 관련 연간 의료비 5,000억 원 이상 절감
 - 장기 요양보험 지출 감소
- 초고령사회 대응 모델 제시

다. 과학기술적 파급효과

- 극지 생물자원의 산업화 모델 확립
 - 발굴-검증-생산-제품화 전주기 기술 개발

- 타 극지 생물자원 활용 연구의 벤치마크
- 융합연구 패러다임 제시
 - 극지 생명과학 + 노인의학 + 생명공학 융합연구 모델
 - 다학제 협력 연구 네트워크 구축
- 국가 극지 연구 경쟁력 강화
 - 극지 생명과학 분야 글로벌 Top 3 진입
 - 국제공동연구 주도
- 해양 바이오 경제 기반 확충

라. 환경적 파급효과

- 지속가능한 극지 생물자원 이용 체계 구축
 - 최소 채취 원칙 및 재조합 기술 활용
 - 극지 생태계 보호와 자원 이용의 조화
- 국제 환경 규제 준수 모범 사례

마. 종합 기대효과

- 본연구 개발사업은 극지어류 유래 바이오소재를 활용하여 노인성 질환 예방·치료 기술을 개발함으로써, 국민 건강 증진, 의료비 절감, 바이오헬스 산업 발전, 그리고 극지 과학 경쟁력 강화에 이바지할 것으로 기대된다. 특히 초고령사회 진입을 앞둔 한국의 사회적 문제 해결과 새로운 경제 성장 동력 창출이라는 두 가지 목표를 동시에 달성할 수 있는 전략적 가치가 매우 높은 사업이다.

IV. 사업 타당성 분석

- 본 사업의 추진 타당성을 정책적, 경제적, 기술적 측면에서 종합적으로 분석하여 사업추진의 필요성과 타당성을 검증하고자 한다.

1. 정책적 타당성

1.1 사업 개요

가. 사업 배경 및 필요성

- 대한민국은 2025년 초고령사회에 진입하였으며, 2030년에는 65세 이상 인구가 전체 인구의 25.5%를 차지할 것으로 전망된다. 이러한 급격한 인구 고령화는 노인성 질환의 급증과 이에 따른 의료비 부담 증가, 노인 삶의 질 저하 등 심각한 사회경제적 문제를 야기하고 있다.
- 특히 근감소증, 치매, 골다공증, 대사증후군 등 노인성 질환은 노인의 독립적 생활을 어렵게 하고, 연간 50조 원 이상의 의료비를 발생시키고 있다. 그러나 현재까지 이러한 질환에 대한 효과적인 예방 및 치료법은 매우 제한적이며, 특히 근감소증의 경우 승인된 치료제가 전혀 없는 실정이다.
- 한편, 한국은 세계 7위 수준의 극지 연구 역량을 보유하고 있으며, 남극 2개소 및 북극 1개소의 과학기지과 채빙연구선 아라온호를 운영하고 있다. 극 지역에 서식하는 생물들은 극한 환경에 적응하기 위해 독특한 생리학적 특성을 발달시켰으며, 이러한 특성은 인류의 건강 문제 해결에 활용될 수 있는 높은 잠재력을 가지고 있다.
- 따라서 본 사업은 한국의 강점인 극지 연구 인프라와 바이오헬스 산업 역량을 결합하여, 극지어류 유래 바이오소재를 활용한 노인성 질환 대응 기술을 개발함으로써 국민 건강 증진과 새로운 산업 창출이라는 두 가지 목표를 동시에 달성하고자 한다.

1.2 사업 목표

최종 목표

- 극지어류 유래 바이오소재를 활용한 노인성 질환 예방·치료 기술을 개발하고, 이를 상업화하여 2035년까지 세계 시장 진출 및 국민 건강 증진에 기여

세부 목표

- 극지어류 유래 신규 후보물질 5종 이상 발굴 및 특허 확보
- 동물실험을 통한 효능 검증 및 작용기전 규명
- 재조합 단백질 대량생산 기술 확보(TRL 5 이상)
- 건강기능식품 2종 이상 상용화
- 2032년까지 기술료 3억 원 이상 달성

1.3 사업 규모 및 기간

- 사업 기간: 2027년~2032년(6년)
- 총사업비: 200억 원
 - 정부 지원: 200억 원(100%)
- 참여 기관 : 극지연구소, 대학교, 정부출연연구기관, 제약·식품 기업 등 10개 이상 기관

1.4 국가 정책과의 부합성

- 본 사업은 다음과 같은 국가 정책 방향과 완전히 부합한다.

표 4-1. 국가 정책과의 부합성

정책망	주요 내용	본 사업과의 연계
제4차 극지활동진흥 기본계획(2023-2027)	극지 생명과학 연구 실용화 및 산업화 촉진	극지 생물자원의 경제적 가치 창출
바이오헬스 혁신 전략2030	천연물 기반 신약 개발 및 건강기능식품 육성	극지생물 유래 바이오소재 개발
제2차 치매 관리 종합계획(2021-2025)	치매 예방 및 치료 기술 개발	치매 예방 건강기능식품 개발
근감소증 국가 관리 전략(2023-2027)	근감소증 예방·관리 기술 개발	근감소증 개선 소재 개발 및 임상
해양 바이오 경제 활성화 전략	해양 생물자원 활용 고부가가치 산업 육성	극지 해양생물 바이오소재 산업화

1.5 편익 추정

- 본 사업을 통해 창출되는 편익은 크게 경제적 편익, 사회적 편익, 기술적 편익으로 구분할 수 있다. 각 편익은 정량적·정성적 방법을 통해 추정하였다.

가. 경제적 편익

① 직간접 경제 편익

- 경제적 편익은 별도의 경제적 타당성 부분에서 다룬다.

나. 사회적 편익

① 의료비 절감 편익

- 노인성 질환 예방 및 치료를 통한 의료비 절감 효과를 추정하였다. 건강보험공단 자료 및 선행연구를 바탕으로 산출하였다.

질환	1인당 연간 의료비	예상 혜택 인원 (2035)	절감액 (2035, 억원)
근감소증	300만 원	10만 명	3,000
치매	1,800만 원	2만 명	360

대사증후군	250만 원	5만 명	125
합계		17만 명	3,485

※ 2026~2040년 누적 의료비 절감액: 약 5조 2천억 원

② 삶의 질 향상 편익

- 건강수명 연장: 평균 2년 이상(QALY 기준)
- 낙상·골절 예방: 연간 30만 건(근감소증 개선 효과)
- 독립적 생활 유지: 장기 요양 등급 진입 지연(평균 3년)

다. 기술적 편익

- 특허 등록: 25건(국내 20건, 해외 5건)
- SCI 논문 발표: 30편 이상(Nature/Science급 포함)
- 전문 인력 양성: 10명(석사 5명, 박사 5명)
- 극지 생명과학 분야 글로벌 Top 5 진입
- 재조합 단백질 생산 플랫폼 기술 확보(TRL 5 이상)



2. 경제적 타당성

2.1 개요

가. 과업 배경 및 목적

- 고령화에 따른 노인성 질환의 증가로 사회·경제적 부담이 커지고 있는 가운데, 항염증 및 신경보호 기능을 지닌 극지어류는 유망한 대응자원으로 주목받고 있음
- 본 영역은 극지어류 유래 기능성 물질을 활용한 기술의 개발 가능성과 산업적 활용 가치를 검토하고, 이를 경제성 분석을 통해 정량적으로 평가하여 향후 사업화와 연구·개발 전략 수립의 기초자료로 활용하고자 함

나. 과업 내용 및 수행 방법

- 알츠하이머병, 파킨슨병, 근감소증 등 노인성 신경질환을 대상으로 한 극지어류 유래 기능성 물질 활용 기술 개발의 사회적·경제적 편익 추정
 - 치료제 시장(알츠하이머, 파킨슨병, 근감소증)의 글로벌·국내 시장 성장 추세 및 기술 수요 전망 분석
 - 기술 개발에 드는 예산 투입 대비 순현재가치(NPV), 내부수익률(IRR), 편익/비용 비(B/C Ratio) 등 주요 경제성 지표를 활용한 비용 대비 편익 분석 수행

- 민감도 분석을 통해 편익 변화, 할인율, 투자비 증감 등 주요 변수에 따른 경제성 지표의 변화 검토 및 기술 투자 타당성 평가
- 본 과업은 기술 개발 성과로 직접적인 수익 창출 구조가 아직 명확히 확립되지 않은 초기 단계의 연구개발 성격을 지니고 있으며, 현시점에서 세부 비용 항목의 정밀한 추정 또한 다수의 제약을 수반하고 있음
- 이에 따라 일반적인 사업형 경제성 분석 방식보다는, 기술 개발로부터 파생할 수 있는 사회적·경제적 편익을 중심으로 개발 투자 대비 효과성을 평가하는 접근이 더욱 타당하고 합리적이라 판단됨
- 따라서 본 과업의 경제성 분석은 아래의 국가 공공 연구·개발 분석 지침을 기준으로, 기술 개발 과제에 적합한 분석 체계를 준용하여 수행하고자 함
- 한국과학기술기획평가원(KISTEP)에서 2024년 7월에 발간된 「국가연구개발사업 예비타당성조사 수행 세부 지침」 개정판
- 한국개발연구원(KDI) 측의 2008년 발표된 「예비타당성조사 수행을 위한 일반지침 수정·보완 연구」 제5판

2.2 편익 추정

가. 경제적 편익 추정의 전제

- 경제적 편익 추정은 특정 사업·연구개발·투자 활동이 사회·경제에 미치는 긍정적 효과를 화폐가치로 환산하는 과정임
- 본 기술 개발은 완료되지는 않았으나, 다음과 같은 분야에서 편익을 창출함으로써 사회·경제적 기여가 가능할 것으로 예상되므로, 본 편익 추정은 기본적으로 이를 대상으로 함
- 극지 어류 유래 물질을 활용한 알츠하이머병 치료제 개발 기여
- 극지 어류 유래 물질을 활용한 파킨슨병 치료제 개발 기여
- 극지 어류 유래 물질을 활용한 근감소증 치료제 개발 기여
- 연구개발사업의 경제적 편익을 추정하기 위해서는, 우선 편익이 발생하기 시작하는 시점을 어떻게 설정할 것인지에 대한 명확한 기준이 필요하며 이는 편익 추정의 출발점이자 신뢰도를 결정짓는 요소임
- 일반적으로 연구개발사업의 성과가 실질적인 경제적 효과로 이어지기까지는 상용화, 마케팅 등 일련의 과정을 거쳐야 하므로 일정 기간이 소요되며, 본 과업에서도 마찬가지로 기술 상용화에 따른 편익 실현 시점은 개발 완료 이후 일정 시차를 고려하여 설정할 필요가 있음
- 아울러, 편익 발생 시점 이후 해당 편익이 유효하게 지속되는 기간의 설정 역시 편익 추정 결과에 직접적인 영향을 미치는 핵심 요소임
- 요컨대, 본 과업의 편익 추정은 일반 사업투자 분석과는 달리, 기술 개발의 성과가 간접적·점진적으로 확산하는 특성을 고려하여, 보수적이고 신중한 접근 방식에 기반을 두어 수행됨

1) 편익 회임기간

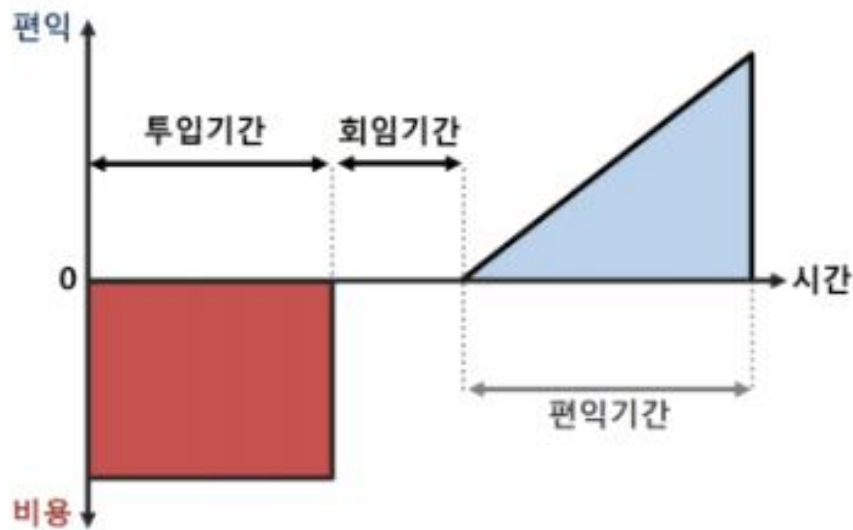
- 연구개발 활동에 대한 투자가 이루어진 후 편익이 발생하기 전까지의 시간적 지연이 회임기간이라 정의함¹⁾
 - 즉 회임기간은 할인의 수준을 결정하는 주요 요인으로 회임기간이 짧을수록 편익의 현재 가격이 명목가격에 접근하므로 해당 연구개발 활동의 경제성이 제고되는 효과를 기대할 수 있음
 - 회임기간은 연구개발 활동의 성격인 기초연구, 개발연구, 제품화 연구 등이나 기술의 고도화 정도에 따라서 달라지며, 일반적으로 회임기간에는 편익이 발생하지 않는 것으로 봄
 - Mansfield(1991)는 학술적 연구가 신제품 및 공정의 상용화로 이어지기까지 걸리는 시간을 분석한 결과, 기존에 관련 연구가 없었던 기초연구의 경우에는 평균적으로 7년, 기존 연구가 존재하는 응용 기술 개발의 경우에는 평균적으로 6.4년이 걸리는 것으로 분석함
- 본 연구에서는 편익 회임기간을 치료제 실용화 연구 분야에서 5년으로 각각 설정하여 분석을 수행하였음
 - 편익 회임기간은 대기업 기초연구가 7년, 산업화 기술 개발이 3~5년, 중소기업 산업화 기술 개발이 3년 이내로 권고되었으며, 대학과 출연연구기관 기초연구가 10년 이상, 산업화 기술 개발이 5~8년으로 제시됨²⁾
 - 한국개발연구원(KDI)에서는 사업 주관부처가 사업계획서에 편익 회임기간을 제시할 때는 이를 준용하되, 별도의 언급이 없으면 기초연구는 5년, 응용 및 개발연구는 3년을 기본으로 사업 특성을 고려하여 조정함
 - 본 사업은 극지 어류를 활용한 노인성 질환(알츠하이머, 파킨슨, 근감소증) 치료제의 상용화 자료 확보를 목표로 하며, 기초연구부터 개발·응용연구를 모두 포함하나, 연구비의 다수가 기초연구 단계에 투입되므로 기초연구에 준하는 5년으로 회임기간을 설정하였음
 - 과학기술정보통신부 연구·개발 성과분석 기준 및 선행 사례에서 기초연구 편익 회임기간을 5년으로 설정하는 것이 일반적이며, 본 과제 범위에서는 실용화 이후 장기 편익을 포함하지 않는 보수적 추정을 적용함

2) 편익 발생 기간

- ① 연구개발 부분의 표준지침에 따르면 순수 연구·개발 사업의 예비타당성조사에서는 편익 기간을 설정하기 위해 해당 기술의 특성을 최대한 반영하여 유효수명을 적용할 필요가 있다고 제시하고 있음
 - 이를 위해 자료의 정확한 근거와 타당성이 바탕이 된 다양한 방법론을 적용할 수 있지만, 적절한 방법론이 없으면 기술 수명 기간을 도입하여 편익 시간을 산정하는 것으로 제시함

1) 한국과학기술기획평가원, 2016

2) 국가연구개발사업 예비타당성조사 편익 사례분석과 개선 방안의 도출



<그림 1> 연구개발사업의 비용-편익 발생 구조

- 기술 수명 기간(Technology Cycle Time, TCT)³⁾은 특허의 서지정보를 이용해 정량적으로 산출되는 지표 중 하나로서, 인용된 특허들의 발행 연도와 인용한 특허의 발행 연도의 차이 값 들의 중간값(Median Age) 즉 인용-피인용 특허 시차의 중앙값으로 정의함
 - 특허 인용 수명 지수는 후방인용(backward citation)에 기반한 특허 인용 수명 분포에서 평균, Q1(하위 25%), Q2(중앙값), Q3(상위 25%)에 해당하는 통계치를 제시함. 특히, Q2를 TCT로 사용함
 - 당해 특허 인용 수명 지수는 미국특허청 등록특허 전체를 대상으로 최근까지의 후방인용 정보를 추출하여 전체 IPC subclass를 기준으로 분석한 것임
 - 특허 인용 수명 통계량 정보는 관련된 대체기술 또는 경쟁 기술의 출현 시기를 추정하기 위한 것임. 일반적인 기술의 경우 그 기술군의 대푯값인 Q2(중앙값, 즉 TCT)를 기본값으로 사용하거나 그에 가까운 값을 고려하는 것이 바람직함
- 본 연구에서 기술수명주기를 산출하기 위해 각 알츠하이머, 파킨슨, 근감소증 치료제별로 기준이 될 수 있는 주요 IPC Subclass를 도출하였으며 다음과 같이 총 6건의 주요 IPC 클래스가 도출됨

<표 4> 본 사업의 기술수명주기

IPC	설명	평균	Q1	중앙값 (Q2)	Q3
A61P	화합물 또는 의약품 제제의 특정한 치료 효과	9.30	3	6	13
A61K	의약품, 치과용 또는 치료용 제제	9.75	4	8	13
C07K	펩타이드(Peptides)	8.97	4	7	12

3) TCT(Technology Cycle Time)는 연구자에 따라 기술 순환 주기, 기술 교체 주기, 기술 수명 기간 등으로 다양하게 해석되나, 용어의 일관성을 위해 기술 수명 기간으로 지칭함.

IPC	설명	평균	Q1	중앙값 (Q2)	Q3
C07D	이종원자 고리 화합물(고분자 화합물)	9.78	3	7	13
C07J	스테로이드	10.09	4	7	14
C12N	미생물 또는 효소; 그 조성물; 미생물의 증식, 보존 또는 유지; 돌연변이 또는 유전자공학; 배지(culture media)	8.32	4	7	11
		평균: 7년			

- 본 사업에서 적용할 기술수명주기는 알츠하이머병·파킨슨병·근감소증 치료제 개발에 공통으로 활용되는 주요 IPC(A61P, A61K, C07K, C07D, C12N 등)의 기술수명주기 통계치를 기반으로 산출하였음
- 해당 IPC별 중앙값(Q2)은 7~8년 범위에 분포하며, 기술 군별 중앙값만을 취해 산출한 ‘중위수의 평균값’은 약 7.3년으로, 이는 장수 기술군의 영향을 줄이고 각 기술군의 대표적인 수명을 반영한 보수적 지표라 할 수 있음
- 예비타당성조사 지침에 따르면 편익 발생 기간이 불확실한 경우에는 기술수명주기를 기준으로 설정하는 것이 일반적이지만 본 기술은 알츠하이머·파킨슨·근감소증 치료제라는 점에서 임상·허가 이후 시장 진입 및 점유율 확보에 통상 추가로 약 2년이 소요된다는 점을 생각하는 것이 현실성을 확보하는데 타당하다고 봄
- 이는 유사 신약 개발사업의 경제성 분석 사례에서도 기술수명주기에 확산기를 합산하는 방식과 맞으며, 따라서 본 분석에서는 주요 기술군의 중앙값 평균에 추가 2년을 확장 적용하여 종합적으로 편익 발생 기간을 9년으로 설정함
- 경제성 분석을 위해서는 분석을 위한 기준 시점이 필요하므로 본 경제성 분석은 2025년 말(=2026년 초)을 기준 시점으로, 그리고 본 사업의 연구 기간을 5년(2026년~2030년)으로 가정함

② 이에 근거하여 본 연구의 극지여류 특성을 활용한 노인성 질환 대응기술 개발의 편익 발생 기간은 2036년~2044년으로 결정함

3) 편익 추정 방법

- 시장수요접근법은 시장 가치 창출을 목적으로 하는 많은 연구개발사업의 경제성 분석에 대표적으로 활용되며, 본 연구에서도 이를 활용하여 경제적 편익을 산정하였음

미래 시장 규모 × 연구·개발 사업화 성공률 × 연구·개발 기여율 × 본 사업의 기여율
× 부가가치율

나. 경제적 편익 추정 내용

1) 미래 시장규모

- 본 사업은 극지어류를 활용한 노인성 질환 대응 기술에 대한 사업으로 본 사업으로 인해 발생하는 직접적인 편익은 노인성 질환 중에서도 연구개발 성과의 주요 적용 대상인 ①알츠하이머 치료제 시장, ②파킨슨 치료제 시장, ③근감소증 치료제 시장을 중심으로 글로벌 및 국내 시장 규모를 추정함

① 알츠하이머 치료제 시장

- 알츠하이머병(Alzheimer's disease)은 치매를 일으키는 가장 흔한 퇴행성 뇌 질환으로, 국내 65세 이상 치매 환자 4명 중 3명은 알츠하이머형 치매로 전 세계적으로 인구 고령화가 진행됨에 따라 신경퇴행성 질환 유병률이 증가하고 있음
- 전 세계 알츠하이머 치료제 시장 규모는 2023년 51억 6천만 달러에 달했으며, 2031년 약 126억 8천만 달러로 증가하여 2023년부터 2031년까지 연평균 11.9%의 성장률을 기록할 것으로 예상됨
- 알츠하이머병의 정확한 발병 기전과 원인에 대해서는 알려지지 않았지만, 뇌 속에 존재하는 아밀로이드 베타(Aβ)와 과인산화 타우(Hyperphosphorylated Tau) 단백질 등 이상 단백질이 뇌 속에 쌓여 발생하는 것으로 그 원인을 보고 있음
- 현재까지 미국식품의약국(FDA)에서 승인한 알츠하이머병 약물들은 인지기능을 개선하고 증상을 완화하는 목적 위주이며, 아직 근본적인 치료 약물이 없어 세계 시장의 미충족 수요가 매우 높음



출처: www.marketsanddata.com

<그림 2> 알츠하이머 치료제 시장 규모 및 전망

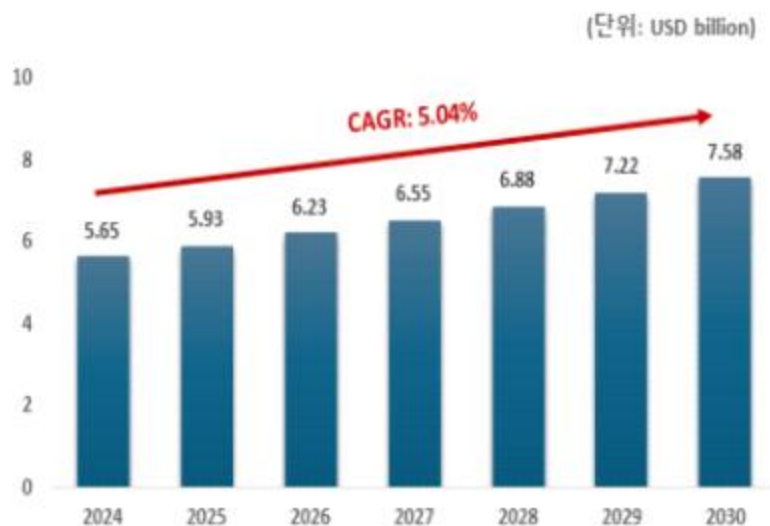
- 따라서, CAGR를 반영해 본 사업의 편익 발생 기간인 2036년부터 2044년도의 미래 시장 규모를 추정하면 아래와 같음

<표 6>편익 발생 기간별 미래 시장규모 추정치

연도	알츠하이머 치료제	
	시장규모 (백만 달러)	시장규모(백만 원) ⁴⁾
2036	22,260	30,896,880
2037	24,900	34,561,200
2038	27,870	38,683,560
2039	31,180	43,277,840
2040	34,890	48,427,320
2041	39,050	54,201,400
2042	43,690	60,641,720
2043	48,890	67,859,320
2044	54,710	75,937,480

② 파킨슨 치료제 시장

- 전 세계적으로 1,000만 명 이상이 앓고 있는 파킨슨병은 60세 이상 인구의 1%가 겪는 주요 신경퇴행성 질환으로, 고령화 사회로 진입한 한국에서도 점점 더 중요한 의료 과제가 되고 있음
- 현재 파킨슨병 치료는 주로 증상 완화에 초점을 맞춘 도파민성 약물에 의존하고 있으나, 질병 진행을 근본적으로 차단하는 치료제는 아직 존재 안 하여 이러한 한계를 극복하기 위해 혁신적인 치료제 개발이 활발하게 진행되고 있음
- 전 세계 파킨슨병 치료 시장 규모는 2024년에 56억 5천만 달러로 추산되었으며, 2030년까지 75억 8천만 달러에 이를 것으로 예상하며, 2025년부터 2030년까지 연평균 성장률(CAGR) 5.04%를 기록할 것으로 전망됨



출처 : <https://www.grandviewresearch.com/>

<그림 3> 파킨슨 치료제 시장 규모 및 전망

4) 2025.08.11 원화 환율(1,388원 적용)

- 이에 따라 CAGR를 반영해 본 사업의 편익 발생 기간인 2036년부터 2044년도의 미래 시장 규모를 다음과 같이 추정하였음

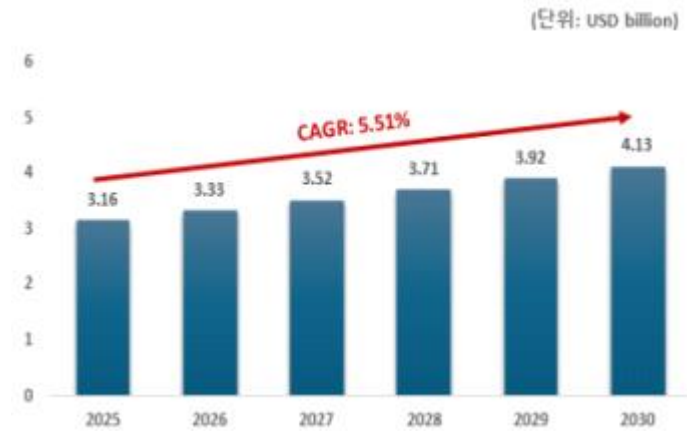
<표 7>편익 발생 기간별 미래 시장규모 추정치

연도	파킨슨 치료제	
	시장규모 (백만 달러)	시장규모(백만 원) ⁵⁾
2036	10,180	14,129,840
2037	10,690	14,837,720
2038	11,230	15,587,240
2039	11,800	16,378,400
2040	12,390	17,197,320
2041	13,020	18,071,760
2042	13,670	18,973,960
2043	14,360	19,931,680
2044	15,090	20,944,920

③ 근감소증 치료제 시장

- 근감소증이란 노화에 따라 근육량이 감소하는 것을 말하며 근감소증 환자는 걸음걸이가 느터지고 근지구력이 저하되어 기초대사량이 감소하고 만성 질환 조절이 어렵게 되어 당뇨병과 심혈관질환이 쉽게 악화할 수 있음
- 최근 전 세계적으로 근감소증을 노인성 질병으로 분류하고 있으며 2016년 11월 미국질병통제예방센터는 세계 최초로 근감소증 현상에 대하여 질병코드(M62.84)를 부여했으며, 같은 해 세계보건기구에서도 근감소증을 질병으로 분류함
- 2018년 4월 일본에서도 근감소증을 질병으로 인정했고, 2021년 우리나라 또한 한국표준질병사인분류 8차 개정안에서 근감소증을 처음으로 질병코드 (M62.5)로 부여하여 근감소증을 질병으로 보고 있음
- 근감소증 치료 시장 규모는 2025년 31억 6천만 달러에서 2030년 41억 3천만 달러로 연평균 5.51% 성장할 것으로 예상됨

5) 2025.08.11 원화 환율(1,388원 적용)



출처: <https://www.mordorintelligence.com/>

<그림 4> 근감소증 치료제 시장 규모 및 전망

- 이에 따라 CAGR를 반영해 본 사업의 편익 발생 기간의 미래 시장 규모를 추정하면 다음과 같음

<표 8>편익 발생 기간별 미래 시장규모 추정치

연도	근감소증 치료제	
	시장규모 (백만 달러)	시장규모(백만 원) ⁶⁾
2036	5,700	7,911,600
2037	6,010	8,341,880
2038	6,350	8,813,800
2039	6,700	9,299,600
2040	7,060	9,799,280
2041	7,450	10,340,600
2042	7,860	10,909,680
2043	8,300	11,520,400
2044	8,760	12,158,880

-
- 따라서, 본 사업의 편익 발생 기간인 2036년부터 2044년까지의 치료제별 미래 시장 규모를 추정한 결과는 다음과 같음

<표 9> 연도별 노인성 질환(알츠하이머, 파킨슨, 근감소증) 치료제 시장 규모 추정

(단위: 백만 원)

구분	알츠하이머 치료제	파킨슨 치료제	근감소증 치료제	합계
2036	30,896,880	14,129,840	7,911,600	52,938,320
2037	34,561,200	14,837,720	8,341,880	57,740,800

6) 2025.08.11 원화 환율(1,388원 적용)

2038	38,683,560	15,587,240	8,813,800	63,084,600
2039	43,277,840	16,378,400	9,299,600	68,955,840
2040	48,427,320	17,197,320	9,799,280	75,423,920
2041	54,201,400	18,071,760	10,340,600	82,613,760
2042	60,641,720	18,973,960	10,909,680	90,525,360
2043	67,859,320	19,931,680	11,520,400	99,311,400
2044	75,937,480	20,944,920	12,158,880	109,041,280

④ 연구·개발 사업화 성공률

- 국가연구개발사업을 통한 기술 개발 결과가 시장에서의 경제적 효과 창출로 이어지기 위해서는 기술의 실증 및 상용화의 과정을 거치게 되는데, 이러한 과정에서 존재하는 불확실성을 반영하기 위해 연구·개발 사업화 성공률이라는 변수를 고려함
- 사업화 성공률은 연구개발사업의 결과물이 시장에서의 부가가치 창출로 이어지는 과정에서 발생할 수 있는 불확실성을 반영하는 모수로서의 의미가 있으나, 연구개발사업의 다양한 특성으로 인해 일관된 적용이 적절하다고 보기 어렵다는 한계점이 존재함
- 조사 대상 사업을 통해 개발되는 기술(제품)이 2개 이상의 기술 분야와 관련되면, 가장 단순한 형태의 산술평균을 적용하는 것을 우선으로 하며, 충분한 근거가 있으면 가중평균을 적용할 수 있음
- 예비타당성조사에서는 한국산업기술진흥원에서 매년 발간하는 「산업기술혁신 사업 종합성과조사분석보고서」의 산업 기술 분류별 사업화 성공률 중 조사 대상 사업에 가장 적합한 항목을 활용하기도 함
- 국내 산업통상자원부 산하 2018년부터 2022년까지 5년간 산업기술혁신 사업의 연구·개발 사업화 대상 과제는 총 6,644건으로 집계되었으며 이 들 중 사업화한 과제는 6,644건 중 3,296건으로 사업화 성공률은 49.6%인 것으로 보고됨⁷⁾
- 그러나 연구·개발 사업화 성공률은 이 분석보고서를 기반으로 하여 관련 분야인 바이오·의료 분야의 연구·개발 성공률 분석 자료를 활용하기에는 치매는 신약 개발 중에서도 가장 성공률이 낮은 분야로 알려져 이러한 치매 분야의 특수성이 고려되어야 한다고 판단함
- 실제로, 한국보건산업진흥원 기준 신약·의료기술 분야 (중개 임상 중심, 한국보건산업진흥원 기준) 최근 5년간 약 2조 원 규모의 R&D가 진행된 가운데, 상업화 실적은 총 204건이었고, 중복을 제외한 순수 사업화 건수는 94건에 달한다는 보도가 있었음⁸⁾
- 이를 기준으로 산정 때, 바이오 분야의 사업화 성공률은 약 6% 수준으로 매우 낮은 수치임

7) 뉴시스 2024.10.04

8) 메디게이트 뉴스, 2020년 10월 15일

- 따라서 바이오·의료 분야는 장기 개발 주기, 높은 규제 장벽, 대규모 자금 소요 등 산업 특성으로 인해 국가 평균 사업화 성공률(약 49.6%)보다 낮은 수준으로 추정이 되며 신약 및 첨단재생의료 분야는 임상·허가 위험을 반영해 보수적으로 산정할 필요가 있음
- 국가 평균 사업화 산업 평균 사업화 성공률에 알츠하이머·파킨슨·근감소증 치료제 3개 적응증별 LOA(승인까지의 최종 기술 개발 성공률)를 적용하여 최종 사업화 성공률을 추정하기로 함

<표 10> 적응증별 LOA(Launch or Approval probability)

적응증	글로벌 LOA (Phase 1→허가)	비고
알츠하이머(AD)	1.0%	2002-2012 AD 임상 성공률 0.4% 보고(=99.6% 실패). 최근 일부 승인으로 약간 상향 여지 있으나 보수적으로 1.0% 채택
파킨슨(PD)	5.9%	BIO 2011-2020 보고서의 신경과(Neurology) LOA 5.9%를 PD의 보수적 대리 값으로 사용 ⁹⁾
근감소증	0.5%	현재 FDA 승인 약물 부재(임상·규제 불확실성 매우 큼)

$$\text{CSR} = \text{질환별 개발 성공률(LOA)} \times \text{평균 사업화 성공률}$$

<표 11> 적응증 별 CSR (Launch or Approval probability)

적응증	LOA	전환율	CSR (= LOA×전환율)
알츠하이머(AD)	1.00%	49.60%	0.50%
파킨슨병(PD)	5.90%	49.60%	2.93%
근감소증	0.50%	49.60%	0.25%

- 3개 적응증 단순 평균으로 계산한 결과, $\text{CSR} = (0.496\% + 2.926\% + 0.248\%) \div 3 = 1.223\% \approx 1.22\%$ 최종 산출 값이 도출되었으며 이를 본사업에 적용할 연구·개발 사업화 성공률로 가정함

9) BIO Clinical Development success Rates and Contributing Factors 2011 - 2020 보고서 질환 영역별 LOA 인용

⑤ 연구·개발 기여율

- 연구개발 기여율은 연구개발상과의 상업화를 통해 부가가치가 창출되었을 때 전체 부가가치 가운데 연구개발에 의한 기여분이 어느 정도인지를 나타내는 지표임
- 제3차 과학기술 기본계획에서 연구개발 기여율은 35.4%로 제시하였으며 제4차 과학기술 기본계획에서 연구개발 성과 목표로 연구개발 기여율을 40%로 제시한 바 있으나, 본 사업에서는 KISTEP 예비타당성 분석보고서를 준용하여 35.4% 적용함

⑥ 본 사업의 기여율

- 본 사업의 기여율은 극지 어류 특성을 활용한 노인성 질환 치료제 개발과 관련하여, 극지 해양생물을 이용한 노인성 질환 치료제 연구개발 분야에서 이미 집행된 연구·개발 예산, 향후 투자 예정 예산, 그리고 본 사업의 총투자 규모를 종합적으로 반영하여 산정하였음
- 본 사업 관련하여 사업 기여율 추정을 위해서는 관련 유사 사업을 파악해야 하며, 본 사업과 관련된 정부 연구 개발사업을 NTIS DB를 통해 검색하였음
- 편익 전제를 위해 도출한 본사업의 회임기간 5년과, 편익 발생 기간 7년을 준용하여 유사 기술이 소멸하지 않았을 것으로 가정하여 산정하며, 해당 유사 사업을 검색한 결과, 총 23개의 유사 사업을 도출함



<표 12> 유사사업 목록

사업	기간	총사업비 (백만 원)	연평균 사업비 (백만 원)
극지지의류유래치매치료제실용화연구	2024 ~ 2021	2,098	525
극지 미세조류 유래 천연 세포보호 물질의 안정적 대량 확보 및 효능분석	2019 ~ 2017	1,603	534
극지미세조류유래천연세포보호물질의안정적대량확보및효능분석	2019 ~ 2017	1,704	568
극지유전자원기반신규활성항생제후보물질발굴	2019 ~ 2018	2,094	1047
극지유전자원기반신규활성항생제후보물질발굴	2019 ~ 2018	2,468	1234
극지유전자원기반신규활성항생제후보물질발굴	2018	1,600	1,600
항치매용라말린유도체상용화자료구축	2023 ~ 2021	2,110	703
라말린유도체신경활성및미토콘드리아조절기전규명	2021	50	50
항치매용라말린유도체상용화자료구축	2021	1,040	1,040
항치매 후보물질 작용기전 규명 및 유효성 평가	2023 ~ 2021	2,000	667
라말린 유도체 약물 구조분석 및 뇌세포 보호 규명	2023 ~ 2021	1,273	424
라말린유도체표적분자구조기반항치매활성물질검증및신약설계	2023 ~ 2021	1,268	423
라말린 유도체 생체 내 표적 예측 및 약물 최적화	2023 ~ 2021	1,268	423
라말린 유도체 생체 내 표적 예측 및 약물 최적화	2023 ~ 2021	570	190
라말린유도체약물구조분석및뇌세포보호규명	2023 ~ 2021	600	200
라말린 유도체 약물 구조분석 및 뇌세포 보호 규명	2021	60	60
항치매 후보물질 작용기전 규명 및 유효성 평가	2021	639	639
라말린 유도체 표적 분자 구조 기반 항치매 활성 물질 검증 및 신약 설계	2021	50	50
항치매후보물질작용기전규명및유효성평가	2022 ~ 2021	1,465	733
라말린유도체표적분자구조기반항치매활성물질검증및신약설계	2022 ~ 2021	590	295
라말린 유도체 신경활성 및 미토콘드리아 조절기전 규명	2022 ~ 2021	595	298
라말린 유도체 생체 내 표적 예측 및 약물 최적화	2021	45	45
항치매용라말린유도체상용화자료구축	2022 ~ 2021	1,620	810
합계		26,810	12,557

- 사업 기여율은 사업 주체가 산업군 시장 전체를 사업 대상 시장으로 선정하기 위한 연구개발 투자에 누적의 개념을 적용하여 산출할 수 있는데 해당 사업의 연구개발이 진행되는 기간에 국가연구개발 투자의 총합과 민간 연구개발 투자의 총합을 추정하여 산출한 후 이 중에서 해당 사업의 투자가 차지하는 비중을 구하여 해당 값을 산출할 수 있음
- 도출한 유사 사업의 총합계는 26,810 백만 원이며, 본 사업에 투입되는 예상 비용을 50,000 백만 원인 경우와 100,000 백만 원 경우로 가정하여 적용함
- 민간 연구개발 비중은 정확한 확보에 한계가 있어 2023년 과학기술정보통신부가 발표한 공공 및 민간 영역에서 수행된 연구개발 활동 현황을 조사·분석한 ‘2023년도 연구개발 활동 조사 결과보고서’에 따라 민간 연구개발(연구·개발) 비는 90조 9,464억 원(76.4%), 정부·공공기관 재원은 28조 1,276억 원(23.6%)으로 나타나 이를 기반으로 비율을 3.23을 적용함¹⁰⁾
- 유사 민간 연구개발비는 유사 사업비(약 268억 원)와 본 사업의 예상 사업비의 합에 3.23을 곱하여 다음과 같이 추정하였음

<표 13> 본 사업 기여율 추정 결과

구 분	총사업비(백만 원)	총사업비(백만 원)
	50,000	100,000
①유사 사업비	26,810	26,810
②본 사업 예상 사업비	50,000	100,000
③유사 민간 연구개발비	$(① + ②) \times 3.23 = 248,096$	$(① + ②) \times 3.23 = 409,596$
본사업 기여율	$② \div (① + ② + ③) = 15.39\%$	$② \div (① + ② + ③) = 18.64\%$

⑦ 부가가치율¹¹⁾

- 부가가치율은 매출액 중에서 실제 새롭게 창출된 경제적 편익이 차지하는 비율을 의미하며, 편익은 사업 수행으로 창출된 매출액 전체가 아닌 부가가치를 기준으로 산정되기 때문에 부가가치율을 고려하며 동 사업에서는 한국은행 산업연관표상 유사 산업 분야 데이터를 활용하여 산출하였음
- 기존 「연구개발 부문 사업의 예비타당성조사 표준지침 연구(제1판)」에 따르면 부가가치율은 한국은행에서 가장 최근에 발간한 산업연관표를 인용하여 적용되어야 한다고 나와 있는데 이는, 기업의 생산 활동에 초점을 맞춘 기업경영분석보다는 전체적인 국민경제의 해부도라 할 수 있는 산업연관표를 적용하는 것이 적절하다는 판단에 기인한 것임
- 한국은행에서 2020년 발행한 산업연관표에 의하면 치료제 시장 범주에 해당하는 의약품 산업은 기초화학물질을 제조하는 활동과 기초화학물질을 이용하여 화학제품으로 분류되었으며, 화학제품은 기초소재 제품으로 대부분 분류됨
- 따라서, 「2020년 기준년 산업연관표」 자료에 따르면 기초소재 제품의 부가가치율은 27.2%로 산출되어 이를 적용하여 분석을 진행함

⑧ 총편익 산출

- 본 사업에 투입되는 예상 비용에 따라서 50,000 백만 원 경우와 100,000 백만 원 경우로 구분하여 총편익을 산출하였으며 그 결과는 아래와 같음

11) 부가가치율 = [부가가치액 / 총산출액(총투입액)*100

<표 14> 본 사업에 예상 사업비 50,000백만 원 경우 편익추정 결과

(단위: 백만 원)

구분		2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044
알츠하이머치료제	미래 시장규모	30,896,880	34,561,200	38,683,560	43,277,840	48,427,320	54,201,400	60,641,720	67,859,320	75,937,480
	R&D사업화성공률	1.22%	1.22%	1.22%	1.22%	1.22%	1.22%	1.22%	1.22%	1.22%
	R&D기여율	35.40%	35.40%	35.40%	35.40%	35.40%	35.40%	35.40%	35.40%	35.40%
	본 사업의 기여율	15.39%	15.39%	15.39%	15.39%	15.39%	15.39%	15.39%	15.39%	15.39%
	부가가치율	27.20%	27.20%	27.20%	27.20%	27.20%	27.20%	27.20%	27.20%	27.20%
	합계	5,586	6,248	6,994	7,824	8,755	9,799	10,963	12,268	13,729
파킨슨치료제	미래 시장규모	14,129,840	14,837,720	15,587,240	16,378,400	17,197,320	18,071,760	18,973,960	19,931,680	20,944,920
	R&D사업화성공률	1.22%	1.22%	1.22%	1.22%	1.22%	1.22%	1.22%	1.22%	1.22%
	R&D기여율	35.40%	35.40%	35.40%	35.40%	35.40%	35.40%	35.40%	35.40%	35.40%
	본 사업의 기여율	15.39%	15.39%	15.39%	15.39%	15.39%	15.39%	15.39%	15.39%	15.39%
	부가가치율	27.20%	27.20%	27.20%	27.20%	27.20%	27.20%	27.20%	27.20%	27.20%
	합계	2,555	2,682	2,818	2,961	3,109	3,267	3,430	3,603	3,787
근감소증치료제	미래 시장규모	7,911,600	8,341,880	8,813,800	9,299,600	9,799,280	10,340,600	10,909,680	11,520,400	12,158,880
	R&D사업화성공률	1.22%	1.22%	1.22%	1.22%	1.22%	1.22%	1.22%	1.22%	1.22%
	R&D기여율	35.40%	35.40%	35.40%	35.40%	35.40%	35.40%	35.40%	35.40%	35.40%
	본 사업의 기여율	15.39%	15.39%	15.39%	15.39%	15.39%	15.39%	15.39%	15.39%	15.39%
	부가가치율	27.20%	27.20%	27.20%	27.20%	27.20%	27.20%	27.20%	27.20%	27.20%
	합계	1,430	1,508	1,593	1,681	1,772	1,869	1,972	2,083	2,198
편익 합계		9,571	10,439	11,405	12,466	13,636	14,936	16,366	17,954	19,713

<표 15> 본 사업에 예상 사업비 100,000 백만 원 경우 편익추정 결과

(단위: 백만 원)

구분		2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044
알츠하이머치료제	미래 시장규모	30,896,880	34,561,200	38,683,560	43,277,840	48,427,320	54,201,400	60,641,720	67,859,320	75,937,480
	R&D사업화성 공률	1.22%	1.22%	1.22%	1.22%	1.22%	1.22%	1.22%	1.22%	1.22%
	R&D기여율	35.40%	35.40%	35.40%	35.40%	35.40%	35.40%	35.40%	35.40%	35.40%
	본 사업의 기여율	18.64%	18.64%	18.64%	18.64%	18.64%	18.64%	18.64%	18.64%	18.64%
	부가가치율	27.20%	27.20%	27.20%	27.20%	27.20%	27.20%	27.20%	27.20%	27.20%
	합계	6,765	7,568	8,470	9,476	10,604	11,868	13,279	14,859	16,628
파킨슨치료제	미래 시장규모	14,129,840	14,837,720	15,587,240	16,378,400	17,197,320	18,071,760	18,973,960	19,931,680	20,944,920
	R&D사업화성 공률	1.22%	1.22%	1.22%	1.22%	1.22%	1.22%	1.22%	1.22%	1.22%
	R&D기여율	35.40%	35.40%	35.40%	35.40%	35.40%	35.40%	35.40%	35.40%	35.40%
	본 사업의 기여율	18.64%	18.64%	18.64%	18.64%	18.64%	18.64%	18.64%	18.64%	18.64%
	부가가치율	27.20%	27.20%	27.20%	27.20%	27.20%	27.20%	27.20%	27.20%	27.20%
	합계	3,094	3,249	3,413	3,586	3,766	3,957	4,155	4,364	4,586
근감소증치료제	미래 시장규모	7,911,600	8,341,880	8,813,800	9,299,600	9,799,280	10,340,600	10,909,680	11,520,400	12,158,880
	R&D사업화성 공률	1.22%	1.22%	1.22%	1.22%	1.22%	1.22%	1.22%	1.22%	1.22%
	R&D기여율	35.40%	35.40%	35.40%	35.40%	35.40%	35.40%	35.40%	35.40%	35.40%
	본 사업의 기여율	18.64%	18.64%	18.64%	18.64%	18.64%	18.64%	18.64%	18.64%	18.64%
	부가가치율	27.20%	27.20%	27.20%	27.20%	27.20%	27.20%	27.20%	27.20%	27.20%
	합계	1,732	1,827	1,930	2,036	2,146	2,264	2,389	2,523	2,662
편익 합계		11,592	12,643	13,813	15,099	16,515	18,090	19,822	21,746	23,876

2.3 경제성 분석 결과

가. 경제성 분석 개요

1) 경제성 분석기법

- 경제성 분석기법에는 편익/비용 비율(benefit-cost ratio, BCR), 내부수익률(internal rate of return, IRR), 순현재가치(net present value, NPV) 등이 있음
- (편익/비용 비율) 연도별 발생하는 편익과 투입되는 비용을 적정 할인율로 할인하여 기준연도 가격으로 환산한 금액의 비율을 말하며, 일반적으로 (편익/비용 비율) ≥ 1이면 경제성이 있다고 판단함
- (순현재가치, Net Present Value) 사업에 수반된 모든 비용과 편익을 기준연도의 현재가치로 할인하여 총편익에서 총비용이 제한값이며 (순현재가치) ≥ 0이면 경제성이 있다고 판단함
- (내부수익률, Internal Rate of Return: IRR)은 사업에서 각 연도에 실제로 발생하는 현금흐름(비용은 음수, 편익은 양수)을 기준으로, 특정 할인율을 적용했을 때 순현재가치(NPV)가 0이 되도록 만드는 할인율을 말하며 일반적으로 IRR이 사회적 할인율보다 높을 경우, 해당 사업은 경제성이 있는 것으로 판단함

$$\begin{aligned} \text{편익·비용비율 (B/C)} &= \frac{\sum_{t=0}^n \frac{B_t}{(1+r)^t}}{\sum_{t=0}^n \frac{C_t}{(1+r)^t}} \\ \text{순현재가치 (NPV)} &= \sum_{t=0}^n \frac{B_t}{(1+r)^t} - \sum_{t=0}^n \frac{C_t}{(1+r)^t} \\ \text{내부수익률 (IRR)} &: \sum_{t=0}^n \frac{B_t}{(1+IRR)^t} = \sum_{t=0}^n \frac{C_t}{(1+IRR)^t} \end{aligned}$$

여기서 B_t : 시점 t 에서의 편익
 C_t : 시점 t 에서의 비용
 r : 할인율(이자율)
 n : 내구연도(분석연도)

- 일반적으로 이해가 쉽고 사업 규모의 고려가 가능한 편익/비용 비율 분석기법을 많이 사용함
- 편익/비용 비율, 순현재가치, 내부수익률은 그 분석기법마다 장단점을 가지고 있으므로 특정 기법만을 가지고 사업의 경제적 타당성을 판단하기에는 적당하지 않은 경우가 존재함

<표 16> 경제성 분석기법의 비교

분석기법	장점	단점
편익/비용 비율 (B/C)	-이해 용이 - 사업 규모 고려 가능 - 비용편익 발생 기간의 고려	-편익과 비용의 명확한 구분 곤란 -상호배타적 대안 선택의 오류발생 가능 -사회적 할인율의 파악

분석기법	장점	단점
내부수익률 (IRR)	-사업의 수익성 측정 가능 -타 대안과 비교가 용이 -평가과정과 결과 이해가 용이	-사업의 절대적 규모 고려치 않음 -몇 개의 내부수익률이 동시에 도출될 가능성 내제
순현재가치 (NPV)	-대안 선택 시 명확한 기준 제시 -장래발생편익의 현재가치 제시 -한계 순현재가치 고려 -타 분석에 이용가능	-할인율의 분명한 파악 -이해의 어려움 -대안 우선순위 결정시 오류발생 가능

- 따라서 특정 사업의 경제적 타당성을 판단하면서, 단일 지표에 전적으로 의존하는 것은 바람직하지 않으며, 편익/비용 비율(B/C Ratio), 순현재가치(NPV), 내부수익률(IRR) 등 세 가지 지표를 종합적으로 고려한 후 의사결정을 내리는 것이 타당함

나. 경제성 분석의 전제

1) 전제 조건

- 경제성 분석은 사업추진과 관련된 모든 사회적 비용과 편익을 종합적으로 고려하여, 사업 수행에 투입되는 사회적 비용보다 더 큰 사회적 가치를 새로 마련할 수 있는지를 검증하는 절차임
- 이에 따라, 본 사업(연구 개발사업)의 경제성 분석을 수행하면서 다음과 같은 조건을 전제로 함
- 본 사업은 「국가연구개발사업 예비타당성조사 수행 총괄 지침 (2024)」를 준용하여 착수 기준연도인 2026년부터 2030년까지 5년간의 연구개발비 전액을 사업비용으로 산정함
- 회임기간은 본 사업이 기초연구부터 개발·응용 연구를 포함하고 있으나 기초연구의 비중이 크므로 편익 회임기간을 5년으로 설정함
- 편익 발생 기간은 회임기간과 기술수명주기를 고려하여 2036년부터 2044년까지 편익이 발생하는 것으로 가정함
- 본 사업에 투입되는 예상 비용은 현시점에서 객관적으로 산정하기 어렵기 때문에 예상 비용을 50,000 백만 원과 100,000 백만 원 경우로 구분하여 경제성 분석을 수행함
- 연구개발 사업화 성공률은 국가 평균 사업화 성공률에 대상 적응증별 임상·허가 위험을 반영하여 산정된 최종 산출 값으로 1.22%를 적용함
- 연구·개발 기여율은 KISTEP 예비 타 타성 분석보고서를 준용하여 35.4% 적용함
- 본 사업 기여율은 본 사업에서 기여가 가능한 관련 유사 사업들의 연도별 연구비를 고려하여, 투입 예상 비용에 따라, 15.39%(50,000 백만 원 경우), 18.64%(100,000 백만 원 경우)를 적용함
- 비용의 측정은 해당 사업에 투입되는 예산으로 간주하며, 사업의 투자 시점과 편익 발생 시점이 일치하지 않기 때문에 비용과 편익에 사회적 할인율을 적용하여 특정 기준연도의 현재 가치로 환산하여 경제성 분석을 수행함

2) 사회적 할인율

- 사회적 할인율은 공공 투자사업의 경제적 타당성을 분석하면서 미래의 비용·편익을 현재가치로 환산하기 위해 적용하는 할인율을 의미하며, 대부분 경제학자가 공공사업의 경우, 후세의 복지에 이바지할 뿐 아니라 여러 가지 외부 효과를 창출하므로 시장이자율보다 낮은 사회적 할인율을 적용하고 있음
- 본 사업의 경우, 연구개발 부문 「국가연구개발사업 예비타당성조사 수행 총괄 지침」에서 제시하는 사회적 할인율의 적용을 원칙으로 하여 4.5%로 분석을 수행함
 - 이는 수행 총괄 지침에서 제시하는 할인율을 적용함으로써 도출되는 연구 개발사업에 대한 비용편익 분석 결과가 크게 왜곡되지 않으리라고 예상할 수 있으며, 또한 예비타당성조사 전체 입장에서 사업 간 비교가능성과 일관성을 높이는 효과도 얻을 수 있음
 - 특히, 타 부문의 사업과 동일한 수준으로 재원에 대한 기회비용을 반영하므로, 일관성 확보의 측면에서 장점이 있음

2.4 경제성 분석 결과 도출

가. 경제성 분석 결과 도출

- 경제적 편익과 비용을 도출하기 위해서 2026년을 기준으로 사회적 할인율 4.5%를 적용하여 현재가치를 산출하였고, 그 결과는 다음과 같음
- (예상 사업비가 50,000 백만 원 경우) 본 사업의 경제성 분석 결과, 총비용의 현재가치는 43,900 백만 원, 총편익의 현재가치는 64,067 백만 원으로 추정되었으며 순현재가치(NPV)=20,167 백만 원으로 경제적 타당성을 확보하는 것으로 분석됨
- 경제성 분석 결과는 편익/비용 비율(B/C)은 1.46으로, 투입된 비용 대비 약 1.5배 수준의 편익이 발생할 것으로 분석되며 경제적 타당성 여부의 기준인 1.0을 초과하였으며 내부수익률도 내부수익률(IRR)은 7.75%로 산출되었으며, 이는 적용된 사회적 할인율 4.5%를 웃도는 수준으로 경제성 분석의 모든 지표에서 경제적 타당성을 확보한 것으로 분석됨

<표 17> 본 사업에 예상 사업비 50,000 백만 원이면 편익의 흐름

(단위:백만 원)

구분	연구비	편익 비용	할인율	PVIF	현재가치
2026	10,000	-	4.50%	0.9569	9,569
2027	10,000	-	4.50%	0.9157	9,157
2028	10,000	-	4.50%	0.8763	8,763
2029	10,000	-	4.50%	0.8386	8,386
2030	10,000	-	4.50%	0.8025	8,025
2031	-	-	4.50%	0.7679	-
2032	-	-	4.50%	0.7348	-
2033	-	-	4.50%	0.7032	-

구분	연구비	편익 비용	할인율	PVIF	현재가치
2034	-	-	4.50%	0.6729	-
2035	-	-	4.50%	0.6439	-
2036	-	9,571	4.50%	0.6162	5,897
2037	-	10,439	4.50%	0.5897	6,155
2038	-	11,405	4.50%	0.5643	6,435
2039	-	12,466	4.50%	0.54	6,732
2040	-	13,636	4.50%	0.5167	7,046
2041	-	14,936	4.50%	0.4945	7,385
2042	-	16,366	4.50%	0.4732	7,744
2043	-	17,954	4.50%	0.4528	8,130
2044	-	19,713	4.50%	0.4333	8,542

- (예상 사업비가 100,000 백만원일 때) 본 사업의 경제성 분석 결과, 총비용의 현재가치는 87,800 백만 원, 총편익의 현재가치는 77,596 백만 원으로 추정되었으며 편익/비용 비율(B/C)은 0.88이니 경제적 타당성 기준인 1에 미치지 못한 것으로 나타남
- 내부수익률(IRR)은 3%, 순현재가치(NPV)는 - 10,204 백만 원으로 분석되어 초기 수치상 경제성은 아직 낮게 평가됨. 그러나 이는 보수적인 가정에서 산출된 결과로, 실제 사업추진 과정에서 시장 확대, 기술 성숙도 제고, 정책적 지원 등을 반영하면 개선 여지가 충분히 존재할 것으로 판단됨
-

<표 18> 본 사업에 예상 사업비 100,000 백만 원 경우 편익의 흐름

(단위:백만 원)

구분	연구비	편익비용	할인율	PVIF	현재가치
2026	20,000		4.50%	0.9569	19,139
2027	20,000		4.50%	0.9157	18,315
2028	20,000		4.50%	0.8763	17,526
2029	20,000		4.50%	0.8386	16,771
2030	20,000		4.50%	0.8025	16,049
2031			4.50%	0.7679	
2032			4.50%	0.7348	
2033			4.50%	0.7032	
2034			4.50%	0.6729	
2035			4.50%	0.6439	
2036		11,592	4.50%	0.6162	7,143
2037		12,643	4.50%	0.5897	7,455
2038		13,813	4.50%	0.5643	7,795
2039		15,099	4.50%	0.54	8,153
2040		16,515	4.50%	0.5167	8,534
2041		18,090	4.50%	0.4945	8,945
2042		19,822	4.50%	0.4732	9,379
2043		21,746	4.50%	0.4528	9,847
2044		23,876	4.50%	0.4333	10,346

나. 민감도 분석

- 본 사업의 경제성 평가는 단일 시나리오의 결과값만으로는 충분하지 않으며, 편익의 불확실성과 변동 가능성을 함께 고려하는 것이 필요함
- 이에 따라 불확실성에 대처하기 위해서는 민감도 분석을 많이 시행하며 민감도 분석은 투자비나 경제성에 영향을 미칠 수 있는 중요한 변수, 예를 들어서 비용, 편익, 할인율 등에 대해서 각 변수가 일정량만큼 변화되었을 경우 경제성이 어떻게 변화하는지 파악하는 방법임
- 편익 추정치 증감(-20~+20%)에 따른 5가지 시나리오를 대상으로 각각 경제성 분석을 진행함
- (예상 사업비가 50,000 백만 원 경우) 편익 증감에 따라 민감도 분석 결과, 민감도 분석을 위한 편익 증감 시나리오 모두에서 본 사업은 경제적 타당성을 갖는 것으로 나타남
- 민감도에 따라 IRR이 약 $\pm 2\%$ 이내로 변화하며, 사회적 할인율(4.5%)을 웃도는 안정적인 수준을 유지하고 있으며 이는 사업이 불확실성에도 불구하고 경제성이 유지될 가능성이 큼을 시사함
- NPV는 변화폭이 크며, 불확실성에 민감하게 반응하나 모든 시나리오에서 $NPV > 0$ 을 유지하고 있음
- B/C 비율 또한 모두 1을 초과하며, 이는 사업이 모든 시나리오에서 경제적 타당성을 확보함을 의미함

<표 19> 본 사업에 예상 사업비 50,000 백만 원 경우 민감도 분석 결과

	-20%	-10%	0%	10%	20%
IRR	5.82%	6.83%	7.75%	8.60%	9.37%
NPV(백만 원)	7,353	13,760	20,167	26,573	32,980
B/C Ratio	1.17	1.31	1.46	1.61	1.75

- (예상 사업비가 100,000 백만 원 경우) 편익 증감에 따른 민감도 분석 결과, 기준 시나리오에서는 경제적 타당성이 낮은 것으로 확인됨
- 그러나, 편익이 약 13% 이상 증가할 경우, IRR, NPV, B/C Ratio 등 주요 지표가 모두 기준치를 넘어서 사업이 경제성을 확보할 가능성이 있다는 점에서 사업추진 과정에서 시장 확대, 비용 절감 등을 통해 개선의 여지가 있다는 점을 생각해 볼 수 있음

<표 20> 본 사업에 예상 사업비 100,000 백만 원 경우 민감도 분석 결과

	-20%	-10%	0%	10%	20%
IRR	1.63%	2.59%	3.47%	4.26%	5.00%
NPV(백만 원)	-25,723	-17,963	-10,204	-2,444	5,315
B/C Ratio	0.71	0.80	0.88	0.97	1.06

- 따라서 취합해 보면, 다음과 같은 정리를 할 수 있으며 사업비가 50,000 백만 원 규모는 모든 시나리오에서 안정적으로 경제성이 검증되며 사업비가 100,000 백만 원의 규모에서는 현재는 경제성 확보가 다소 어렵지만, 편익이 약 13% 증가하면 경제성 타당성 확보가 가능한 것으로 분석됨

<표 21> 각 사업 예상 투입비에 따른 민감도 분석 결과

구분	편익증감율	
	사업예상투입비 50,000백만 원	사업예상투입비 100,000백만 원
IRR	5.82~9.37%	1.63~5.00
NPV(백만 원)	7,353 ~ 32,980	(-)25,723 ~ 5,315
B/C ratio	1.17~1.75	0.71~1.06

2.5 결론

- 본 사업은 극저어류의 특성을 활용하여 알츠하이머, 파킨슨병, 근감소증 등 노인성 질환에 대한 대응기술을 개발하고 고령화 사회의 대응 전략에 기여하는 것을 목표로 하고 있음
- 그러나 고위험·장기 소요 특성을 가진 바이오 분야의 연구개발사업은 본질적으로 불확실성이 크기 때문에, 본 연구와 같이 사업을 추진하기 전에 편익과 비용의 추정을 기반으로 개략적인 경제성 분석이 필요함
- 이에 본 사업의 최종 산출물로 창출되는 신규 부가가치로 노인성 질환 중 알츠하이머, 파킨슨병, 근감소증을 주요 적응증으로 하는 치료제 시장 규모를 기반으로 산정하였으며, 이를 토대로 경제성 분석을 수행하였으며, 편익의 증감 폭을 반영하여 민감도 분석을 진행함으로써 사업의 불확실성을 고려함
- 경제성 분석과 민감도 분석은 앞서 제시한 결과와 같이, 두 가지의 예상 사업비인 경우로 가정하여 편익을 추정하였으며 예상 투입 사업비가 적정 규모의 사업비로 추진 시 사업은 경제적 타당성을 지닌 것으로 평가됨
- 즉, 평가 결과에 따라 중·단기적으로는 사업비가 50,000 백만 원에서 경제성이 안정적으로 확보되며, 장기적으로 사업비 규모를 확장할 때도 시장 확대, 비용 절감 등의 여건이 충족되면 경제성이 달성할 수 있는 잠재력을 지닌 사업임을 시사함
- 다만, 본 연구에서는 개략적인 사업비를 단순히 두 가지로 가정하여 경제성 분석을 수행하였으므로 세부 사업비의 구성이나 적정성에 대한 합리적인 확신은 다소 부족하므로 합리적인

근거를 토대로, 더욱 정교한 투입 비용의 항목별 산정을 통해 신뢰성을 보완할 필요가 있음

- 종합하면, 본 사업은 고령화 사회의 주요 과제인 알츠하이머, 파킨슨병, 근감소증 대응에 이바지할 수 있는 전략적 가치가 높으며, 시장 확대, 다양한 파이프라인의 다각화, 기술의 성숙, 비용 절감 등을 통해 경제성이 더욱 강화될 수 있다고 판단되는바, 이에 따라 본 사업은 국가적 차원의 바이오 경쟁력 제고와 더불어 고부가가치 창출이 기대되는 유망한 차세대 성장 사업으로 평가됨



첨부1. 참고문헌

1. 해양수산부(2023). 제4차 극지활동 진흥 기본계획(2023-2027).
2. 보건복지부(2020). 제2차 치매관리 종합계획(2021-2025).
3. 과학기술정보통신부(2023). 바이오헬스 혁신전략2030.
4. 보건복지부(2023). 근감소증 국가 관리 전략(2023-2027).
5. 해양수산부(2022). 해양 바이오 경제 활성화 전략.
6. 통계청(2024). 2024년 고령자 통계.
7. 통계청(2023). 장래인구추계: 2022-2072년.
8. 건강보험심사평가원(2024). 2023년 주요 질환별 진료비 통계.
9. 극지연구소(2023). 극지 생명과학 연구 동향 및 발전 방향.
10. 한국보건산업진흥원(2024). 글로벌 바이오헬스 산업 동향 분석.
11. 한국해양수산개발원(2023). 해양 바이오산업 육성 방안 연구.
12. 생명공학정책연구센터(2024). 바이오소재 산업 현황 및 전망.
13. 중앙치매센터(2024). 대한민국 치매 현황2024.
14. 한국식품연구원(2023). 건강기능식품 산업 동향 및 전망.
15. DeVries, A. L., & Cheng, C. H. (2005). Antifreeze proteins and organismal freezing avoidance in polar fishes. *Fish Physiology*, 22, 155-201.
16. Chen, L., DeVries, A. L., & Cheng, C. H. (1997). Evolution of antifreeze glycoprotein gene from a trypsinogen gene in Antarctic notothenioid fish. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 94(8), 3811-3816.
17. Cruz-Jentoft, A. J., Bahat, G., Bauer, J., et al. (2019). Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis. *Age and Ageing*, 48(1), 16-31.
18. Pahor, M., Guralnik, J. M., Ambrosius, W. T., et al. (2014). Effect of structured physical activity on prevention of major mobility disability in older adults: the LIFE study randomized clinical trial. *JAMA*, 311(23), 2387-2396.
19. Calder, P. C. (2017). Omega-3 fatty acids and inflammatory processes: from molecules to man. *Biochemical Society Transactions*, 45(5), 1105-1115.
20. Cummings, J. L., Tong, G., & Ballard, C. (2019). Treatment combinations for Alzheimer's disease: current and future pharmacotherapy options. *Journal of Alzheimer's Disease*, 67(3), 779-794.
21. Heber, D., & Bowerman, S. (2001). Applying science to changing dietary patterns. *The Journal of Nutrition*, 131(11), 3078S-3081S.
22. Kris-Etherton, P. M., Harris, W. S., & Appel, L. J. (2002). Fish consumption, fish oil, omega-3 fatty acids, and cardiovascular disease. *Circulation*, 106(21), 2747-2757.
23. Molino, S., Dossena, M., Buonocore, D., et al. (2016). Polyphenols in dementia: from molecular basis to clinical trials. *Life Sciences*, 161, 69-77.
24. Panza, F., Lozupone, M., Solfrizzi, V., et al. (2018). Different cognitive frailty models and

health-and cognitive-related outcomes in older age: from epidemiology to prevention. *Journal of Alzheimer's Disease*, 62(3), 993-1012.

25. Siddiqi, K. S., Husen, A., & Rao, R. A. (2018). A review on biosynthesis of silver nanoparticles and their biocidal properties. *Journal of Nanobiotechnology*, 16(1), 14.
26. Söderberg, M., Edlund, C., Kristensson, K., & Dallner, G. (1991). Fatty acid composition of brain phospholipids in aging and in Alzheimer's disease. *Lipids*, 26(6), 421-425.
27. World Health Organization (2021). Global status report on the public health response to dementia.
28. OECD (2023). Health at a Glance 2023: OECD Indicators. OECD Publishing, Paris.
29. United Nations (2022). World Population Ageing 2022. Department of Economic and Social Affairs, Population Division.
30. Grand View Research (2024). Global Sarcopenia Treatment Market Size, Share & Trends Analysis Report.
31. Market Research Future (2023). Marine Biotechnology Market Research Report - Global Forecast 2030.
32. European Commission (2022). The EU Blue Bioeconomy Report 2022.
33. National Science Foundation (2023). Antarctic Research Program Annual Report 2023.
34. Frost & Sullivan (2024). Global Nutraceuticals Market Outlook, 2024.
35. Antarctic Treaty Secretariat (2023). Protocol on Environmental Protection to the Antarctic Treaty (Madrid Protocol).
36. Convention on Biological Diversity (2010). Nagoya Protocol on Access to Genetic Resources and the Fair and Equitable Sharing of Benefits.
37. International Council for Harmonisation (ICH) (2023). Guidelines for Good Clinical Practice.
38. OECD (2018). Test Guidelines for Chemicals - Toxicity Testing.
39. 극지연구소 홈페이지. <https://www.kopri.re.kr>
40. 식품의약품안전처 홈페이지. <https://www.mfds.go.kr>
41. 건강보험심사평가원 보건의료빅데이터개방시스템. <https://opendata.hira.or.kr>
42. 한국바이오협회 홈페이지. <https://www.koreabio.org>
43. 국가과학기술지식정보서비스(NTIS). <https://www.ntis.go.kr>
44. MarketWatch. <https://www.marketwatch.com>
45. BioSpectrum Asia. <https://www.biospectrumasia.com>
46. Antarctic Science Platform. <https://www.antarctic.org.nz>