

		<h1>보 도 자 료</h1>		
		배포 일시 2018. 10. 24.(수) 총 9매(본문 3, 참고 6)		
담당 부서 해양개발과		담당 자 ·과장 오행록, 팀장 신선호, 사무관 이경환, 주무관 김정희 ·☎ (044) 200-6181, 6182, 6184		
보 도 일 시		2018년 10월 25일(목) 석간부터 보도하여 주시기 바랍니다. ※ 통신·방송·인터넷은 10. 25.(목) 06:00 이후 보도 가능		

아라온호가 찾아낸 북극항로 ‘난코스’ 실마리

- 쇄빙연구선 아라온호 북극항해에서 동시베리아해 해빙 관측 성공 -

해양수산부(장관 김영춘)는 쇄빙연구선 아라온호의 연구항해를 통해 동시베리아해에서 발생하는 바다얼음, 해빙(海氷)의 이상 움직임을 규명할 실마리를 찾았다고 밝혔다.

북극항로는 기후변화로 북극해를 뚫고 있던 해빙이 녹으면서 배가 지나갈 수 있게 열려 향후 본격적인 상업운항이 기대되는 바닷길이다. 우리나라에서 유럽까지 가는 경우 북극항로를 이용할 경우 기존 수에즈운하를 통과했을 때보다 거리가 32% 단축(22,000km → 15,000km) 되어 열흘 빠르게 갈 수 있어(40일 → 30일) 물류산업에 혁신을 가져올 것으로 주목받고 있다.

북극항로를 지나는 선박을 가장 크게 위협하는 요소 중 하나인 해빙은 인공위성 관측이 시작된 1979년 이후 40년 동안 감소 추세를 보이고 있는데, 유독 태평양에서 북극항로를 드나드는 관문인 동시베리아해에서는 다른 북극해역과 달리 해빙들이 모여드는 특이한 현상이 계속해서 나타나고 있다. 이 때문에 동시베리아해는 북극항로에서 가장 위험한 구간으로 꼽힌다.* 하지만 최근까지도 이 해역에 대한 접근의 제약 때문에 현장조사는 거의 이루어지지 않았다.

* Ocean Engineering '18.4월호 논문(호주 타스마니아대 연구팀), High North News '18.6.28일 기사(East Siberian Sea Most Dangerous for Arctic Shipping) 등

우리나라 유일의 쇄빙연구선으로 2009년 건조 이후 지속적인 북극 연구항해에 나서고 있는 아라온호는 올해 연구항해(7.19~10.1)에서 작년 동시베리아해 결빙해역 수중에 설치했던 장기해양계류시스템을 회수하는 데 성공하였다.

장기해양계류시스템은 해류계, 퇴적물포집기, 동물플랑크톤-어류 음향탐지기 등 연구장비들을 일렬로 연결해 해수면으로부터 최대 1km까지 해류의 방향과 속도, 수온 등 환경변수를 관측하는 장비로, 바다 속에 길게 늘어뜨려져 있어 설치 후 손상되거나 잃어버리기 쉬워 연구자들은 회수에 어려움을 겪어 왔다.* 하지만 이번 성공으로 지난 1년 동안 이 해역의 물리, 화학적 변화가 기록된 자료를 확보하게 되었고, 우리나라는 북극항로의 안정성 확보를 위한 실마리를 푸는데 한발 더 나아가게 되었다.

* 한국해양과학기술원 부설 극지연구소 연구팀은 2015년 장기해양계류시스템을 처음 설치하여 2016년 회수를 시도하였으나 해빙상황 악화로 회수 및 재설치에 실패

해빙의 이상 움직임 분석에 나선 한국해양과학기술원 부설 극지연구소 연구팀(수석연구원 강성호 박사)은 대서양과 태평양의 바닷물, 러시아 육상의 담수 등 세 방향에서 유입되는 물의 흐름 변화가 해류 순환에 영향을 주어 동시베리아해에 해빙이 모여드는 현상이 발생하는 것으로 추정하고 있다.

앞으로 연구팀은 동시베리아해에 대한 관측과 정밀한 분석을 지속해 북극항로 개척에 필요한 과학적 근거를 제공할 예정이다. 또한 아라온호를 활용한 국제협력 연구를 확대해 북극해 수산자원 보존, 기후변화 대응 등 국제 공동현안 해결에 기여해나갈 계획이다.

이번 아라온호의 북극연구는 해수부의 '북극해 환경변화 통합관측 및 활용연구'*와 '북극해 해저자원환경 탐사 및 해저메탄방출현상 연구'**의 일환으로 진행되었다.

* (사업기간) '16년~'20년, (총사업비) 196억원 / ** (사업기간) '16년~'20년, (총사업비) 145억원

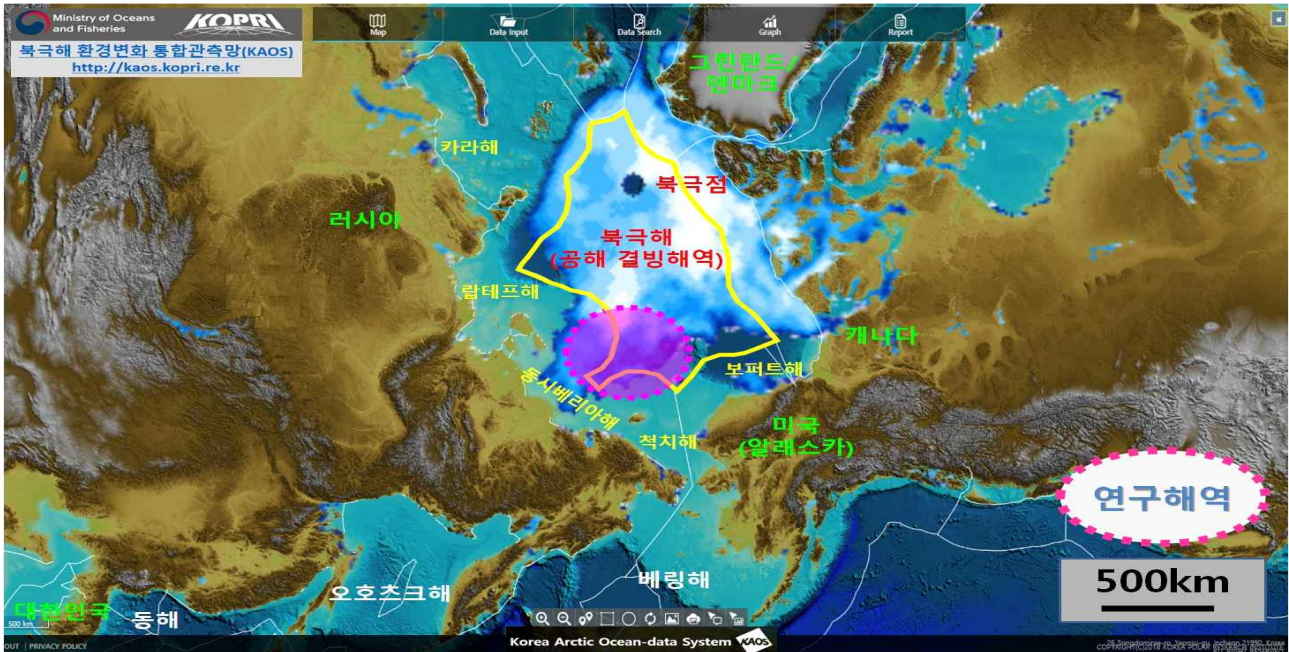
해양수산부 오행록 해양개발과장은 “북극 해빙의 감소는 이상기후로 인류에 위협을 주는 것과 동시에 북극항로 개척, 미개발자원의 발견 등 기회도 제공하는 만큼, 관련 연구를 지속 추진해 신북방정책을 추진하는 데 필요한 과학적 기반을 구축해 나가겠다.”고 전했다.



		텍스트 데이터는 공공누리 출처표시의 조건에 따라 자유이용이 가능합니다. 단, 사진, 이미지, 일러스트, 등의 일부 자료는 해양수산부가 저작권 전부를 갖고 있지 아니하므로, 자유롭게 이용하기 위해서는 반드시 해당 저작권자의 허락을 받으셔야 합니다.
공공누리 공공저작물 자유이용허락		

참고 1

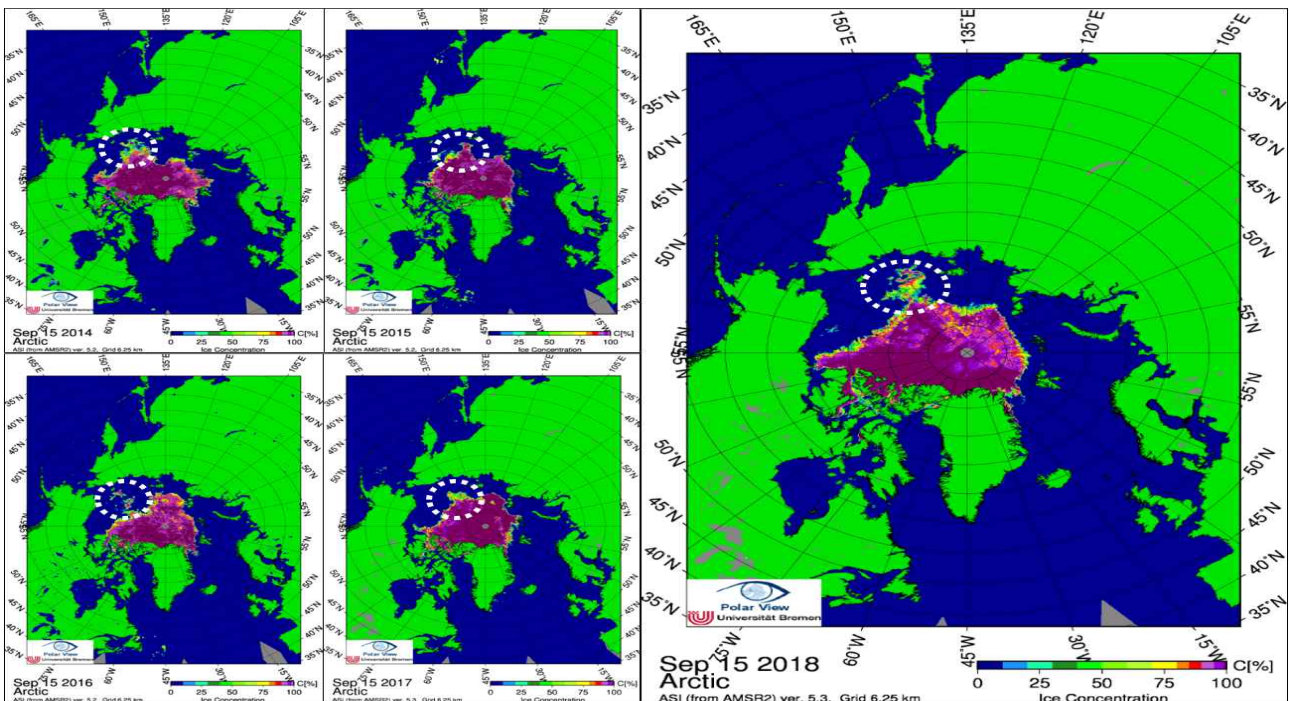
아라온호의 환경변화 통합관측 연구해역



출처: 북극해 환경변화 통합관측망 시스템 (<http://kaos.kopri.re.kr>)

참고 2

최근 5년간 인공위성에서 관측한 여름철 북극해 해빙



북극 해빙의 면적이 최소가 되는 9월에 관측된 인공위성 사진. 동시베리아해 지역(하얀 점선 원)에 해빙이 모이는 현상이 나타남 (출처: <https://seaice.uni-bremen.de/sea-ice-concentration/>)

1 논문(Ocean Engineering '18.4월호)



Marine transportation risk assessment using Bayesian Network: Application to Arctic waters

Al-Amin Baksh, Rouzbeh Abbassi, Vikram Garaniya, Faisal Khan

Australian Maritime College (AMC), University of Tasmania, Launceston, TAS 7250, Australia

ARTICLE INFO

ABSTRACT

Keywords: Accident modeling, Bayesian network, Arctic transportation, Northern sea route

Maritime transportation poses risks regarding possible accidents resulting in damage to vessels, crew members and to the ecosystem...

1. Introduction

The vast seaborne trade has permitted an enormous variety of resources to be widely accessible around the world and has thus helped accelerate the world economy...

* Corresponding author.

Corresponding author. Australian Maritime College (AMC), University of Tasmania, Launceston, TAS 7250, Australia.

Email address: rouzbeh.abbassi@utas.edu.au (R. Abbassi), vikhan@utas.edu.au (V. Garaniya).

https://doi.org/10.1016/j.oceaneng.2018.04.025

Received 14 July 2017; Received in revised form 30 December 2017; Accepted 8 April 2018

0028-018X/© 2018 Elsevier Ltd. All rights reserved.

A.A. Baksh et al.

Ocean Engineering 159 (2018) 422-436

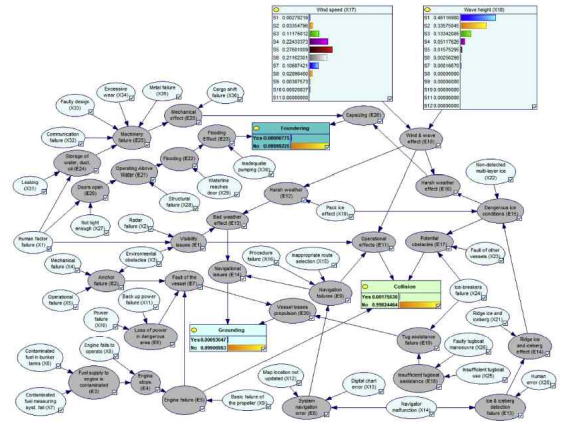


Fig. 8. Graphical representation of the Bayesian network model.

icant wave height, H(w) and wind speed, W(w): P(Hi) = Number of wave height occurred in each level (e.g., 0-1) Total Number of wave height that occurred

P(Wi) = Number of wind occurred in each level (e.g., 0-1) Total Number of wind that occurred

The probability distribution of significant wave height, Hi, and wind speed, Wi, for five seas along the NSR are presented in Fig. 6 and Fig. 7, respectively.

Through a carefully constructed BN, probability data can be incorporated to model the visibility issues, system navigation error, anchor failure, and assistance failure. The combined effect of different kinds of

Table 9. Risk analysis of ship collision on the NSR in extreme and normal condition. Includes a 5x4 matrix of risk levels and probabilities for five regions.

A.A. Baksh et al.

Ocean Engineering 159 (2018) 422-436

3. Proposed methodology for ship accidents in harsh environments

In this study, a BN reasoning process has been developed to provide a natural framework for maritime risk analysis in Arctic transit. A flow chart of the proposed approach is shown in Fig. 7 to ensure a step-by-step systematic process.

node (child) to determine influence relationships between these nodes (Ellye-Datubo et al., 2006). The terminating arrow of the arcs can be set to point to the child nodes.

Step 4: In this step, a set of input parameters based on environmental and operational conditions are assigned. The BN is used to show the causal relationship between the linked nodes. The Bayesian inference consists of computing the conditional probabilities with the BN, that is, to specify the states for each child node and input values for parent nodes in a conditional probability table (CPT). Prior evidence can be entered into the model by manually setting probabilities in the network.

3.1. Accident probability analysis: scenario-based modeling

In this accident scenario modeling, the collision of a ship with Arctic ice during Arctic transits has been taken into consideration. The characteristics of Arctic transits and environments are different and unique compared to local waterways.



Fig. 3. The northern transport corridor with ice and water.

A.A. Baksh et al.

Ocean Engineering 159 (2018) 422-436

Table 10. Sensitivity analysis for the risk factors involved in ice-ship collision in the Chukchi Sea.

Table with 2 columns: Ranking and Risk factors. Lists factors like Pack ice effect, Non-detected multi-layer ice, etc.

node to list determinants of the severity of fishing vessel accidents in the Canadian water. The sensitivity analysis from this model shows that increasing viscosity to wave height and ice concentration which affect the stability and mobility of vessels adversely.

For the cases of foundering effect, the effect of pack ice is dominant compared to other accident factors. The increase in ice concentration leads to a decrease of the initial probability of each node represents very little change in foundering probability.

5. Conclusion

The existing transportation accident models consider individual events and independent causation factors which may particularly lead to the accidents on the NSR. However, very often an accident is the outcome of non-sequential events caused by combined effects of different factors.

ship accidents in harsh and cold environments.

Acknowledgements

The authors gratefully acknowledge the financial support provided by National Centre for Maritime Engineering and Hydrodynamics (NCMEH) at the Australian Maritime College (AMC) and the University of Tasmania.

References

Abbassi, R., Khan, F., Khalil, N., Verick, B., Elmers, S., 2007. Risk analysis of offshore transportation accidents in Arctic waters. Int. J. Marit. Eng. 159, A215-A228.

HIGH NORTH NEWS

English | International | Business | Research | Politics | Culture | Opinions » | Contact us



Ice conditions are among the riskiest factors for Arctic shipping. The German research icebreaker Polarstern in the central Arctic Ocean. (Photo: Alfred-Wegener-Institut / Mario Hoppmann (CC-BY 4.0))

28/06/2018
AV KATHRIN
STEPHEN

East Siberian Sea Most Dangerous for Arctic Shipping

4

The risk for ship accidents varies across different Arctic seas. The East Siberian Sea has been found to be most the dangerous.

The East Siberian Sea has been found to have the highest risk for ship collision, sinking of ships (foundering), and ships running aground, mostly because of more severe ice conditions, such as the earlier and quicker build-up of ice at the end of summer.

Winters are very cold in that area, with the mean temperature at -30 degrees C and the entire sea covered with ice. Also, during summer, 50% of the ice cover remains, which is in stark contrast to, for example, the Barents Sea, which is completely ice-free during the summer.

Furthermore, the East Siberian Sea is the shallowest of the seas along the Northern Sea Route, with a mean depth of just 52 meters. On top comes a harsh environment, remote areas, and unexplored maritime areas.

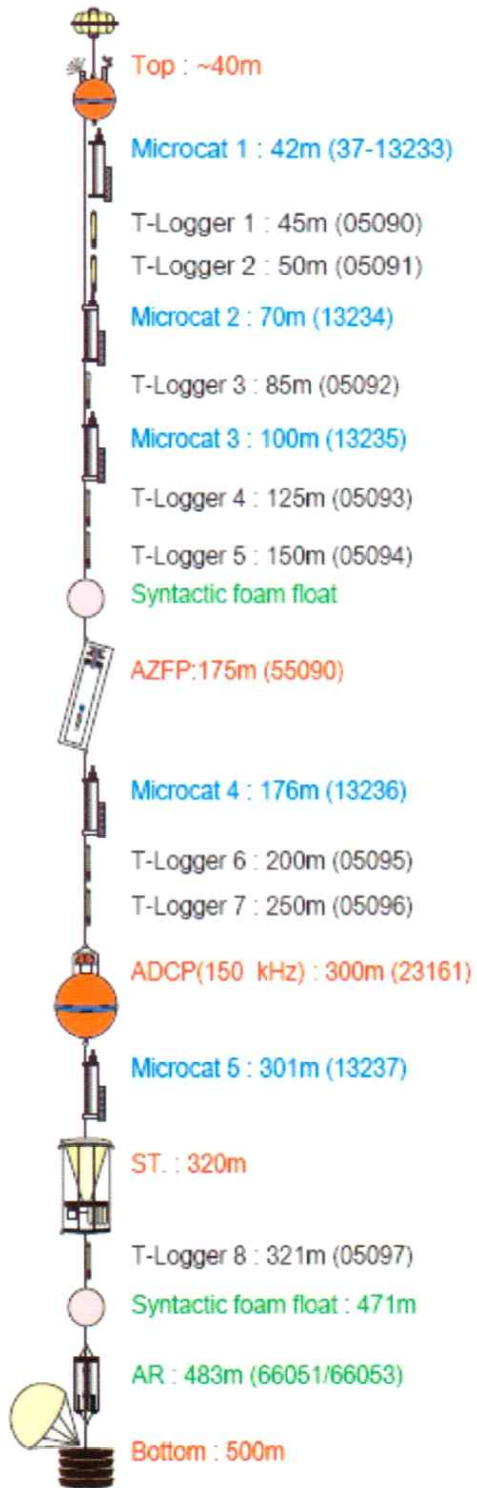
Less risk in the Barents Sea

In contrast, the Barents Sea has the lowest probability regarding ship collision and foundering events. However, foundering probabilities are very low in all five areas. The Chukchi, Laptev, Kara, and Barents Seas have almost similar probabilities regarding grounding. The authors also find that overall, accidents on the NSR are rather seldom in comparison to other maritime regions.

<http://www.highnorthnews.com/east-siberian-sea-most-dangerous-for-arctic-shipping/>

참고 4

북극해 장기해양계류시스템 및 주요장비



- 연구장비를 강철케이블로 연결 후, 강철추에 매달아 연구지역 해저에 설치하며 1~2년 주기로 회수·정비 및 재설치



- 동물플랑크톤-어류 음향탐사기(AZFP) : 중대형 동물플랑크톤과 어류의 수직 분포를 측정하는 음향장비로, 해빙하부의 해양 생태계 정보를 연속 모니터링하는 데 활용



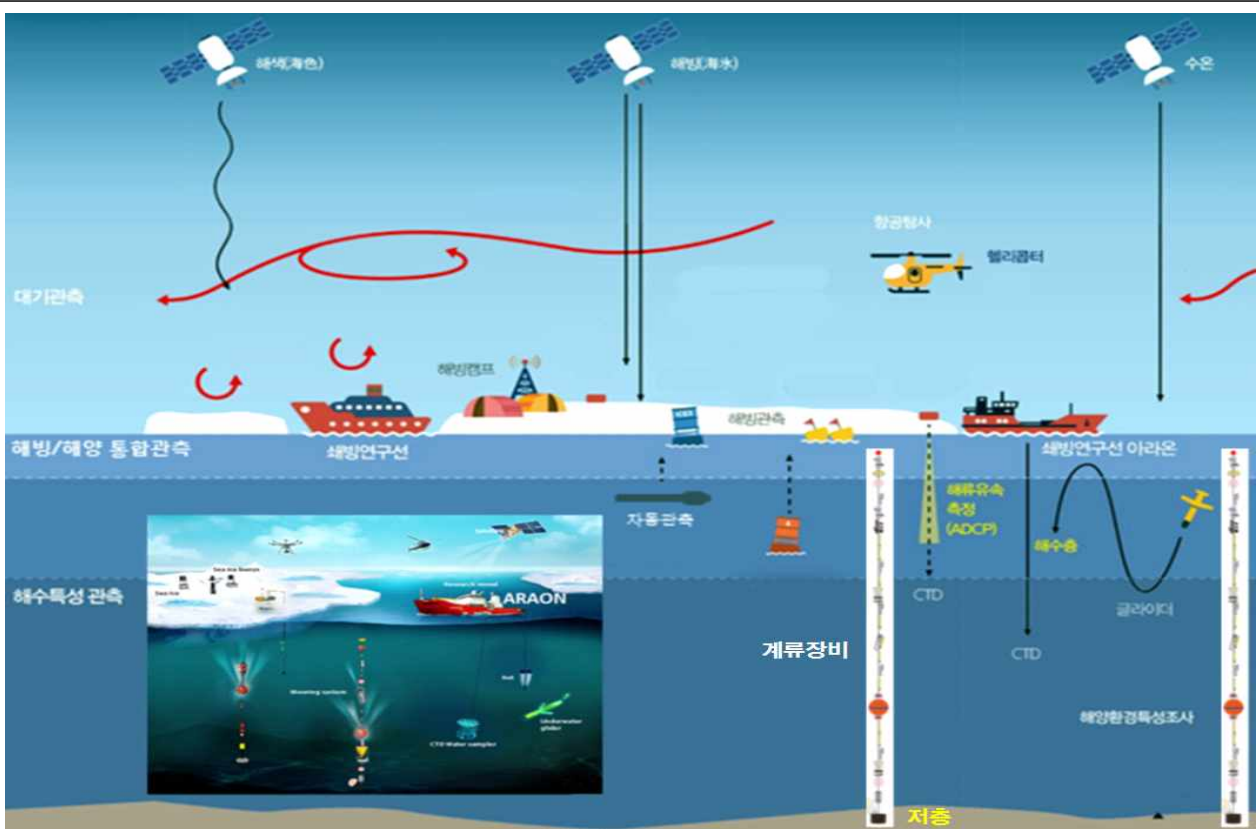
- 해류계(ADCP) : 해수의 속도와 방향을 도플러효과 현상을 이용해 연속적으로 관측하는 연구장비로, 해당 해역의 해수 흐름에 대한 프로파일링에 활용



- 퇴적물 포집기(Sediment Trap) : 해양 표층에서 떨어지는 입자성 물질을 장기간 포집, 샘플링 하는 연구장비로, 해양의 탄소 순환 및 환경변화 연구에 활용

참고 5

아라온호의 북극 연구항해



아라온호의 결빙해역 연구활동 모식도



동시베리아 결빙해역 장비를 회수하는 모습(18.8월)



동시베리아해 결빙해역을 쇄빙하면서 항해 중인 아라온호



해빙변화 측정을 위해 장비 설치하는 연구원