

국외출장 결과보고서

- 북극 공해상 비규제어업 방지협정 관련 과학전문가 컨퍼런스 참석 결과 -

2019. 04.

<출장자>

수산연구본부 수산정책연구실 엄선희 부연구위원

수산연구본부 국제수산연구실 안지은 연구원



한국해양수산개발원
KOREA MARITIME INSTITUTE

1

출장 개요

1. 출장 목적

- 북극 공해상 비규제어업 방지협정(CAOF) 관련 과학전문가 컨퍼런스(2019.04.12~13) 참석 및 논의 동향 파악
- 논의 주제 :
 - 중앙 북극해 해양공동연구프로그램 개발(Development of the Central Arctic Ocean joint research program)
 - 북극의 어업 생산성 확보를 위한 교육·훈련(Training to ensure the fishery complex in the Arctic)
 - 북극해 대서양 연어의 보존 및 연구(Conservation and study of Atlantic salmon in Arctic waters)

2. 출장자

- 수산연구본부 수산정책연구실 엄선희 부연구위원
- 수산연구본부 국제수산연구실 안지은 연구원
- ※ CAOF 과학전문가 컨퍼런스 참석 정부대표단 : 극지연구소 신형철, 한국해양수산개발원 엄선희, 안지은

3. 출장지

- 러시아 아르한겔스크

4. 세부일정

- 2019년 04월 11일(목) ~ 2019년 04월 15일(월) (3박 5일)

일자	방문일정 및 내용	비고
04.11.(목)	· 부산→인천→모스크바→아르한겔스크	이동
04.12.(금)	· 09:00-18:30 CAOF 총회	아르한겔스크
04.13.(토)	· 09:00-18:30 CAOF 라운드테이블	아르한겔스크
04.14.(일)	· 아르한겔스크→모스크바→인천(+1)→부산	이동
04.15.(월)		

2 출장 결과

1. 컨퍼런스 개요

- 회의명 : 북극 공해상 비규제어업 방지협정 관련 과학전문가 컨퍼런스
- 일시 및 장소 : 2019.04.12.(금)~13.(토) / 북극연방대학(Northern Arctic Federal University)
- 주최 : 러시아연방수산청, 아르한겔스크 지방 정부, 북극연방대학
- 프로그램

일시	내용	
04.12.(금)		
09:00~09:30	참석자 등록	
09:00~11:00	Plenary session Moderated by Kirill Kolonchin, director of "VNIRO"	
11:00~11:30	Coffee break	
11:30~13:00	Plenary session	
13:00~14:00	Lunch	
14:00~16:00	Round table 1 "Development of a joint research plan for the open sea region of the central part of the Arctic Ocean"	Round table 2 "Training to ensure the fishery complex in the Arctic"
16:00~16:30	Coffee break	
16:30~18:30	Round table 1 "Development of a joint research plan for the open sea region of the central part of the Arctic Ocean"	Round table 3 "Conservation and study of Atlantic salmon in Arctic waters"
19:00~21:00	Formal reception hosted by the Governor of Arkhangelsk region	
04.13.(토)		
09:00~09:30	참석자 등록	
09:30~12:30	Round table 1 "Development of a joint research plan for the open sea region of the central part of the Arctic Ocean"	Work of experts on the final document of the conference
12:30~14:00	Lunch	
14:00~15:30	Plenary session	Work of experts on the final document of the conference
15:30~16:00	Coffee break	
16:00~18:00	Conference (final plenary session)	

주*. 한국대표단은 향후 중앙 북극해 공동과학조사 계획 수립을 논의한 Round Table 1 참석

(1) 배경 및 목적

- 지난 2018년 10월 3일, 그린란드 일루리사트에서 「중앙 북극해 공해상 비규제 어업 방지 협정」 공식 서명, 중앙 북극해 어업 규제를 위한 국제법적 기반이 마련됨
 - 서명국은 미국, 러시아, 캐나다, 덴마크, 노르웨이 등 5개 중앙 북극해 연안국과 우리나라를 포함한 중국, 일본, 아이슬란드, EU 등 5개 비연안국(조업 가능국)이 포함됨
 - 본 협정은 10개 서명국이 각 국별 국내절차를 거쳐 기탁처인 캐나다에 비준서를 제출한 날로부터 30일 이후 발효됨
- 동 협정 체결에 따라 북극 공해 상 조업활동을 한시적으로 유예하고, 2년마다 당사국 회의를 개최하여 공동과학연구 프로그램 마련 및 연구 성과 공유 등 북극 공해상 어족 자원 보호 및 관리를 위한 협력 기반이 마련됨
 - 과학공동조사 결과에 따라 북극 공해상 지속가능어업 가능성이 판명될 경우, 해당 수역을 관할하는 RFMOs 설립 추진이 예정되어 있음
- 한편, 미국을 중심으로 한 5개 연안국은 2011년부터 「북극해 연안 5개국 과학자 회의」를 개최하고 2015년부터는 조업 가능 5개국이 추가로 참여한 「북극해 공해상 어업회의(FisCAO)」를 개최, 북극해 공해상 비규제 어업 방지를 위한 협정 체결과 북극해 공해 어족자원에 대한 공동 과학조사 추진을 위한 논의를 이어옴
 - 「북극 연안 5개국 과학자 회의」는 2011~2016년까지 총 4회 개최되었으며, 2015년 「북극해 공해상 비규제어업 방지 선언」을 채택함
 - 「북극해 공해상 비규제어업 방지협정」은 2015년 이후 총 5회 개최되었으며, 2015년 북극외교장관회의에서 미 국무장관의 요청 계기로 우리나라 참여가 이루어짐
- 이에, 러시아 정부는 동 협정 이행을 위한 노력의 일환으로 중앙 북극해 해양생물자원 보호 및 관리에 관한 연구계획 논의를 위한 컨퍼런스를 개최함
 - 회의 기간 동안 회원국 참가자들은 중앙 북극해 해양모니터링 프로그램 제안과 과학적 연구결과 공유 및 공동 과학조사 관리 규정 및 절차 등을 논의함

(2) 주요내용

- ‘북극 공해상 비규제어업 방지협정 관련 과학전문가 컨퍼런스’는 Plenary Session(본회의)과 3가지 주제에 대한 Round Table(원탁회의)가 진행됨
 - Plenary Session에서는 중앙 북극해 해양생태계 관련 연구 결과 및 과학조사 계획에 대한 주제발표와 FAO, WWF 등 국제기구의 중앙 북극해 어업규제 및 해양환경보고

관리 현황에 대한 주제발표가 진행됨

- Round Table은 1. 중앙 북극해 공동연구프로그램 개발, 2. 중앙 북극해 교육 프로그램, 3. 북극해 대서양 연어 보존 및 연구 등 3가지 주제별 회의가 동시에 개최됨

* 한국대표단은 중앙 북극해 공동과학조사 계획 수립을 논의한 Round Table 1 참석

- Round Table 1 논의 결과, 향후 중앙 북극해 공동과학조사 계획 수립을 위한 회원국 간의 대화와 연구 활동을 지속하는데 합의한 ‘의장 성명서(Chair’s Statement)’를 발표함

- 특히, 중앙 북극해 과학연구조사 활동에 있어 ICES(국제해양탐사기구), PICES(북태평양해양과학기구), PAME(북극이사회-해양환경보호 워킹그룹), NEAFC(북동대서양어업위원회) 등과 같은 해양생물 관련 타 기관과의 지속적인 협력 및 협의의 중요성을 강조함

2. Plenary Session 주요 내용

1) The main commercial aquatic biological resources in the Russian Arctic zone and international cooperation

V.A. Belyaev, Head of the VNIRO International Cooperation Department

- 러시아 북극해는 베링해, 바렌츠해, 화이트해, 카라해, 시베리아 해역 등으로 둘러싸여 있으며, 기후변화 영향으로 동 해역의 해양생태계 변화가 급격하게 일어나고 있음
- 러시아 북극해는 캐나다, EU, 그린란드 등 타 연안국 해역과 비교하여 거대한 강이 인접해 있어 민물 유입량이 많은 특징이 있음
- 현재 러시아 북극해 서식하고 있는 주요 어종은 북극 대구(Arctic cod), Navaga, 청어(Herring), 새우, 해조류(algae) 등으로 파악됨
- 최근 기후변화의 영향으로 북극해 수온이 상승하고 있으며, 그에 따라 북극 공해상 자원량 증가 및 북극 회유 가능성 증가, 기존에 서식하고 있는 어종에 대한 영향 등이 예상됨

<러시아 북극해 주요 해양생물자원 현황>

어종	해역	자원량(RC, th.ton)
arctic cod	Barents Sea	10,0
	Western Siberian Fishing Area	2,3
	Chukchi Sea	3,9
	Total	16,2

Navaga	Barents Sea	0,6
	White Sea	2,1
	Western Siberian Fishing Area	0,4
	Total	3,1
Herring	Barents Sea	2,21
	White Sea	2,4
	Total	4,6
Rays	Barents Sea	3,9
Shrimp	Barents Sea	35,0
Echinoderms (sea urchins, cucumaria)	Barents Sea	7,0
Algae(laminaria, fusuc)	Barents Sea	72,9
Total		142,7

- 러시아 정부는 기후변화에 따른 북극해역 영향 평가를 위해 각 해역별 과학조사를 진행 중으로, 특히 Chukchi해의 경우 러시아-미국 협정에 따라 매년 공동조사를 수행하고 있음

- 2018년 8월 31일~9월 10일, “TINRO”선박을 이용한 조사 결과에 따르면, Chukchi해 잠재적 자원량은 약 42,8천 톤으로 집계됨

<2018년 Chukchi해 과학조사 결과에 따른 잠재적 자원량>

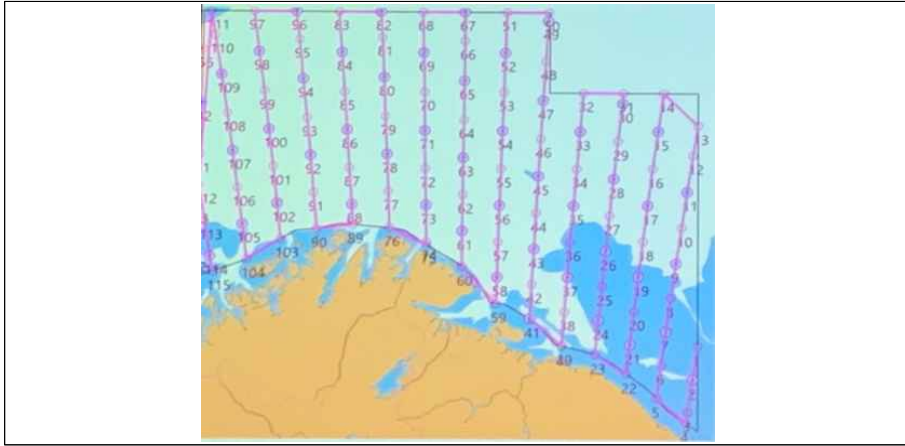
어종	잠재적 자원량(천톤)
Pollock	31,5
Flathead Flounder	8,2
Ray	1,3
Capelin	0,9
Cod	0,9
Total	42,8

- 향후 러시아 정부는 2024년까지 어업을 중심으로 한 지역개발 계획을 가지고 있으며, ICES, 노르웨이 정부 등과 협업으로 북극해 해양생물 관련 과학조사를 지속적으로 이행해 나갈 계획임

- 2019년 북극해 국제 해양생태계 조사 계획에 따르면 ICES의 WGIPS(Ecosystem Pelagic Survey Planning Working Group) 조사 프로그램과 연계, 구역별로 세분화된 해역 지도를 바탕으로 어종 및 자원량 등 해양생태계 과학조사를 수행할 예정임

- 또한, ‘Prof.Levandov’와 ‘AK.Kelfush’라는 이름의 과학조사선 2척을 투입하여 봄철과 가을철 2회에 걸쳐 상업적 자원 평가와 북극해 해양생태계 기능 매커니즘에 대한 과학 조사를 시행할 예정임

<2019년 러시아 북극해 생태계 조사 계획-해역 구역 설정>



<2019년 러시아 북극해 생태계 조사 계획-해역 구역 설정>



주. 노란색 해역은 새로운 조업 가능 구역으로 예측되고 있는 해역임

2) Cooperation and Conservation Lessons and Opportunities: Arctic Fisheries

Scott Highleyman, VP Conservation Policy and Programs Ocean Conservancy

- 북극해역은 해양생물자원의 보존, 관리 측면에서 중요성이 증가하고 있으나, 해역 인근 지역 주민에게는 식량안보 측면에서 어업 또한 중요한 의미를 가짐
 - 따라서 북극 공해상에서 기후변화로 인한 해양환경 변화의 중요성을 이해함과 동시에 어업가능성과 이를 과학적이고 효과적으로 이용할 수 있는 방안 마련도 중요함
- 북극해 중에서도 동부 해역의 변화는 매우 빠르게 일어나고 있음
 - 알래스카 해역은 빙하가 녹는 과정에서 과거와 비교하여 조업 가능구역이 약 40% 확장되었으며, 이는 어업의 기회로 받아들여지고 있음
 - 연간 최소 빙하 범위를 비교한 결과, 2007년에는 전체의 40%였던 반면, 2016년에는 24%로 급격히 감소함
 - 이를 10년 단위로 비교한 결과 1980년대 0.1% → 1990년대 1.9% → 2000년대 10.6% → 2010년대에는 21.8%로 점차 증가한 것으로 나타남
 - 빙하의 두께도 1980년대에는 4cm 이상의 두꺼운 빙하층 비중이 다소 높았던 반면, 2010년대에는 4cm 이상 빙하층이 대부분 사라진 것을 확인할 수 있었음

- 북극해 생태계를 유지하고 있는 주요 어종 및 자원들은 상호 연관되어 있으므로 북극해 자원관리를 위한 연안국 및 국제사회 합의 노력 측면에서 본 협정은 중요한 의미를 가짐
 - 중앙 북극해 어업 협정은 1) 사전예방적 조치인 점, 1)해양생태계에 기반하고 있는 점, 그리고 3) 공동과학조사 및 모니터링 프로그램이 선행된다는 점 등 3가지 측면에서 긍정적인 평가를 받고 있음
 - 공동 과학조사의 잠재력은 다양한 회원국의 자원조사결과를 통해 개별적으로는 접근이 어려운 북극해 전체에 대한 연구조사를 가능하게 할 수 있다는 점임
 - 또한 매우 빠르게 변화하고 있는 북극해 환경을 고려할 때 비교적 신속하고 효율적으로 변화를 파악할 수 있는 방법이기도 함
- 중앙 북극 공해는 지리적으로 태평양과 대서양이 만나는 해역으로, 이와 관련된 지역 수산기구 또는 과학기구 및 과학자 커뮤니티 등과 협업이 필수적일 것으로 생각됨

3) A deep Scattering layer under the North Pole Sea Ice

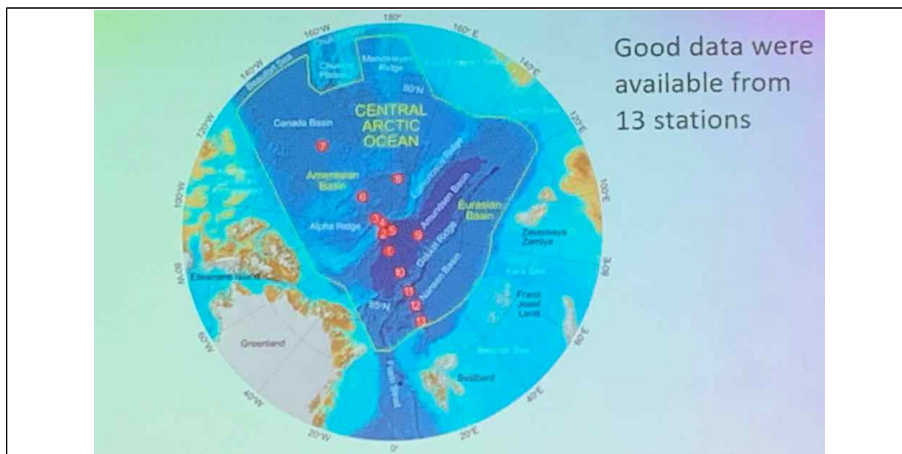
Pauline Sniejs Leijonmalm, Professor of the Stockholms university

- 스톡홀름 대학은 노르웨이 정부와의 공동 연구 프로젝트로 2016년 북극 심해 빙하지역

산란층에서의 생태계 연구를 추진 한 바 있음

- 본 연구조사는 중앙 북극해 빙하 13개 지점에서 시각적 관찰 및 잠수함을 활용한 음파탐지기 신호를 이용하여 진행됨
- 심해 산란층은 200~1000m 깊이에 존재하는 것으로 확인되었으며, 대서양에서 북극해로 갈수록 신호가 감소하는 경향을 나타냄
- 빙하 심해지역에 서식하는 자원으로는 중심해수층 어류(mesopelagic fishes)와 극지 대구를 비롯한 일부 어류, 크릴 등 동물성 플랑크톤과 동물성 젤라틴 형태 등이 확인됨
- 탐사 결과, 0~300m 수심에서는 매우 많은 잡음이 확인되었으며, 산란층에서는 신호가 약하게 잡히는 경향이 발견되었고 유기물 밀도가 낮은 것으로 확인되었음
- 단, 본 연구는 2016년 8월~9월, 18km 범위의 현장을 1회 조사한 것에 그쳐 한계점을 가지고 있음

<스톡홀름 대학-노르웨이 공동 연구 13개 지점>



- 연구 조사 결과, 중앙 북극해에 자원량은 100,000톤으로 예측됨
- 중앙 북극해에 서식하는 하는 것으로 예측되는 주요 어종인 극지 대구(Boreogadus)에 대한 시나리오 분석 결과, 300~600m 수심에 서식하고 비교적 수온이 높은 대서양 해역에 서식밀도가 높을 것으로 예상되었으며 자원의 90%는 크기 9~20cm(평균 15.4cm), 연령 1.8~4.7년(평균 3.5년)으로 분석되었음

4) International Regulatory Framework for Fisheries Management and Implementation

Piero Mannini, Senior Liaison Officer, Fisheries and Aquaculture Department, FAO

- FAO는 북극해에 한정되지 않은, 전 세계해역에 적용되는 국제어업관리체계 발전 과정에 대해 발표함
- 초기, UN해양법 협약에 기초한 어업관리와 양식업 관리 체계가 갖추어졌으며, 이후 어업과 양식업에 있어서 생태학적 접근법이 개발되었고, 최근에는 생태계 기반 관리 체계 또는 통합 연안관리 시스템이 구축되었음
- 어업관리 및 이행을 위한 국제 규제 체계는 법적(legal binding) 와 법적 구속력이 없는 규제(legal non-binding)로 구분됨
- 법적 규제에는 UN해양법을 기반으로 1993년 FAO compliance agreement와 1995년 UN fish stocks agreement, 2009년 FAO 항만국조치협정 등이 있음
- 법적 구속력이 없는 규제로는 FAO의 ‘책임있는 수산업을 위한 행동 강령(code of conduct for responsible fisheries)’을 기반으로한 국제행동계획(international plan's of action, IPOA) 및 FAO Technical Guideline, FAO International Guideline 등이 있음
- 국제어업관리의 기본이 되고 있는 1995년 UN fish stocks agreement는 UN해양법협약의 프레임워크 내에서 고도회유성 어종과 경계왕래성 어종의 지속가능한 이용과 장기적인 보전을 보장하는데 목적을 두고 있음
- 본 협약의 주요 요소는 다음과 같음
- 국가관할권 이원지역(ABNJ)에 서식하는 고도회유성 어종 과 경계왕래성 어종의 장기적 보전과 지속가능한 이용을 위한 관리
- 해양환경의 생물다양성 보호
- 어업과 다른 인간의 활동이 목표어족자원과 그와 관계된 생태계에 미치는 영향
- 폐어구로 인한 영향 최소화화 부수어획 감소
- 사전예방적 접근법 활용
- 선적국과 항만국 의무 이행 및 이들 국가들 간의 협력
- 지역수산기구(RFMO) 및 지역수산협정(RFMA)의 역할
- FAO의 ‘책임있는 수산업을 위한 행동강령’은 2개 국가 이상이 조업하는 해역에 서식하는 공해자원 및 고도회유성 자원, 경계왕래성 자원, 인접 국가 간의 왕래 자원을 관리하기 위한 가이드라인임

- 본 강령에서는 해당 자원의 효과적인 보존과 관리를 위한 연안국과 조업국의 협력 의무를 명시함
- 또한, 자원보존과 관리에 있어 양자, 소규모 지역 단위, 또는 지역 단위의 수산기구 또는 협정 수립의 중요성을 강조함
- FAO에서 공유자원(shared fishery stocks)은 연안국의 영해/EEZ와 인접국 영해/EEZ, 그리고 인접한 공해 경계를 왕래하는 자원 또는 공해상에서만 서식하는 자원으로 정의하고 있음
- 공유자원에 대한 관리는 전 세계적으로 자원관리 이슈 중에서도 중요한 부분을 차지하고 있는데, 특히 EEZ 체계를 수립한 UN 해양법협약에서 그 기원을 찾을 수 있음
- FAO에서는 공유자원 관리에 대한 협력 수준을 2단계로 구분하고 있는데, 첫 번째 단계(Primary level)는 과학조사 협력, 두 번째 단계(Secondary level)는 능동적인 공동 관리 프로그램 협력임
- FAO는 UN해양법에 의거하여 어선이 공해상을 자유롭게 항해하기 위한 조건을 충족하기 위한 협력·관리 체계 구축 방법으로 지역수산자문기구(RFBs)와 지역수산기구(RFMOs)를 설립·운영하고 있음
- 어선의 선적국은 자국 EEZ와 공해에서 해당 어선의 조업활동을 통제할 주요한 책임이 있으며, 선적국과 연안국은 지속가능어업과 자원보호를 보장하기 위한 협력 의무를 가지고 있음
- 이러한 협력관리 체계는 구축하기 위한 주요 메커니즘은 RFMO와 같은 국제기구를 통하는 것이며, UN해양법은 국제기구의 관할 외 해역에 대해 RFMO와 같은 성격의 기구 설립을 장려하고 있음
- RFB와 RFMO 회원국 중 50% 이상은 저개발국가 또는 개발도상국가로, 어업관리에 있어 이들 국가에 대한 특별한 관심이 요구됨
- 전 세계 50여개 RFMO 중 15개 이상에서 저개발 또는 개발도상국 회원국 비중이 50% 이상을 나타내고 있음
- 이들 국가에 대한 관심이 필요한 이유는 전 세계 수산물 양륙량의 70% 이상이 개발도상국에서 생산되고 있기 때문임
- FAO는 RFBs 설립 과정에 참여하고 있으며, 기술적·행정적 지원 등 RFBs 효과성 강화를 위한 다양한 지원을 수행하고 있음
- 모든 RFBs 또는 협정의 공동 이슈에 대한 협의 및 협력을 장려함

- RFMO와 RFBs의 회의 등을 개최함
- 수산업 현황 및 트렌드 관련 보고에 협조함
- UN 및 기타 국제·지역기구와 연락하여 정보 수집 및 공유에 관해 보고함
- FAO는 ‘RFB Secretariats’ Network(RSN)*라는 지역과 글로벌 협력을 위한 FAO 고유의 틀을 운영하고 있음
- RSN은 포럼 개최 등을 통해 주요 이슈와 전략 수립 등을 위한 논의의 장 마련
- 기술적 접근법과 절차의 조화를 이룸
- 지식 및 좋은 사례 공유
- RFBs와 RFMO의 효과와 성과는 회원국들의 헌신과 정치적 의지에 달려 있음
- RFBs와 RFMO는 지역 해양 거버넌스와 수산업관리 및 자원보호, 관련 생태계 다양성과 관련된 협력 촉진 및 공동 이행에 있어 주요한 역할을 수행하고 있음

5) Spatial distribution of bio-resources in the Western Arctic

Polar branch of VNIRO

- 북극의 기후변화로 북극해는 빠른 변화에 직면하고 있으며, 이에 대비하기 위해 러시아 정부는 바렌트해에서의 비생물학적 환경변화에 대한 조사를 진행하고 있음
- 러시아 정부는 파트너국가와 함께 정기적인 데이터 수집을 통해 빙하의 움직임과 변화를 추적하고 있음
- 기후변화는 북극해 수산자원과 수산업 전반에 걸쳐 다양한 측면에서 변화를 일으키고 있음
- 기후변화의 영향은 상업적 자원량 및 산란·먹이 장소, 미성어 생존률, 상업적 자원의 재생산성, 먹이 질, 개발 성장률 등에 영향을 미치고 있음
- 바렌트해에 서식하고 있는 대표적인 상업 어종인 대구 어업과 관련한 시계열 자료를 살펴보면, 자원과 기후변화 간에 밀접한 관계가 있는 것을 증명할 수 있음
- 2005년 북극해 대구 자원량은 1,709톤으로 나타났으나 2015년에는 111톤에 그친 것으로 나타남
- 이는 해당 해역에서 어족자원이 사라지고 있음을 반증하는 것으로, 이러한 현상은 공해뿐만 아니라 연근해에서도 나타나고 있음

- 다만, 해당 연구 결과는 대구 자원에 국한된 조사 결과로 전체 어종에 적용되고 있는 지에 대해서는 사실 확인이 필요함
- 북극 새우 및 대게(snow crab) 등 다른 어종에 대한 조사 결과, 과거와 비교하여 서식해역이 확대된 것으로 나타나 이들 어종에도 기후변화의 영향이 미친 것으로 판단됨
- 북극 새우조업에 대한 2014-2018년도 조사 결과를 살펴보면, 2014년도에는 서식지가 중앙해역에 집중되어 있는 반면 2018년도에는 이보다 서식해역이 확대된 것을 확인할 수 있었음
- 대게의 경우에도 2006년 서식 구역과 비교하여 2012년 서식지역에 크게 확대된 것으로 나타남
- 지구 온난화의 영향으로 북극 빙하가 녹고 있으며, 그 영향으로 바렌츠해를 포함한 서부 북극해 지역의 생물학적 공간 분포에 변화가 일어나고 있음
- 따라서 전통적으로 어업을 영위해오던 해역 외에서 조업하기 위한 배경과 가능성에 대한 과학조사와 연구가 필수적으로 선행되어야 할 것임

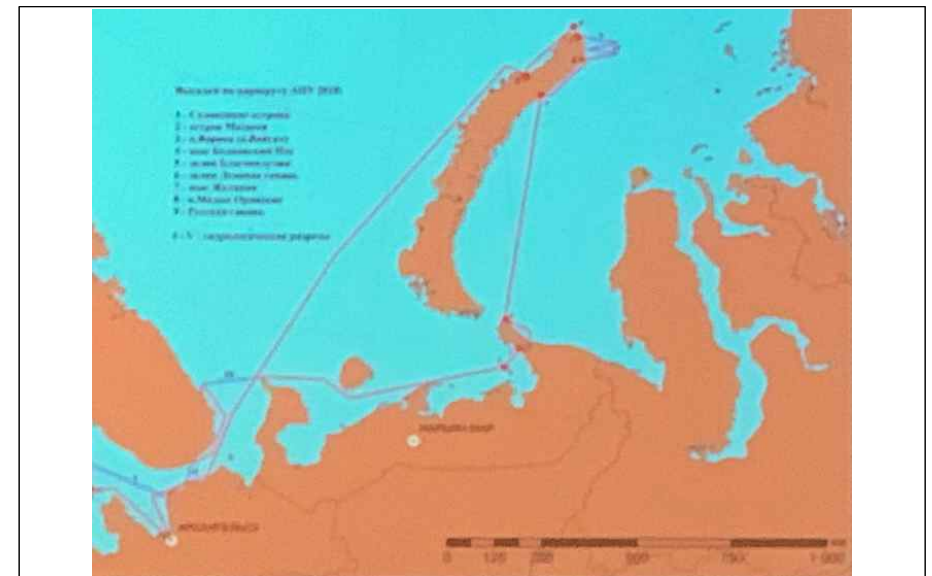
6) NarFU Artic Expeditions

Konstantin Zaikov, Vice-rector for International Cooperation, Northern(Arctic) Federal University

- 북극연방대학은 Russian Geographical Society와 Northern Branch of RosHydroMet 등 파트너기관과 “Arctic Floating University” 프로젝트를 수행중임
- 동 프로젝트의 목적은 러시아 서부 북극해 및 연안 지역 환경 모니터링과 기타 조사 활동을 수행하고 지역 연구 및 생산인력 교육·훈련에 있음
- 관련 시설로는 과학조사 선박인 “Professor Molchanov”와 북극연방대학 공유자원인 “Arktika”, 그밖에 파트너 기관의 연구·조사 장비 등을 보유하고 있음
- “Arctic Floating University” 프로젝트는 교육과 훈련, 연구조사가 통합된 형태의 프로그램을 운영하고 있으며, 상기 파트너사 이외에도 다양한 경로를 통한 협력 네트워크를 구축하고 있음
- 2002년 3개 기관으로 시작하여 2018년에는 18개사로 협력 네트워크가 확장됨
- 동 프로젝트는 해양학, 기상학, 지형학, 생태학, 지리학, 생물학, 빙하학, 영구 동토 연구, 정신 생리학, 고고학 등 다양한 분야의 통합적 교육·훈련 프로그램을 운영 중임
- 그간 10차례 항해를 통해 315명의 학생이 참여하였으며 40회의 조사 활동을 수행함

- 또한 500여개의 해상기지(hydrological stations)와 22,900개 이상의 물, 토양, 대기, 생물 자원 샘플을 확보함
- 2018년도 조사는 7월 10일~8월 2일 이루어졌으며, Russian Arctic 국립공원 및 Lomonosov Moscow 주립 대학 등 다양한 기관에서 참여하였음
- 당시 연구주제로는 누적된 환경피해 제거를 위한 해당 지역 내 상태 및 오염 정도 평가, 기후변화에 따른 Novaya Zemlya 군도와 인접 해역 생물다양성 및 종 다양성에 대한 연구, 바렌츠해와 카라해의 수문학 제도(hydrological regimes)에 관한 연구 등임

<2018년 “Arctic Floating University” 프로젝트 항로>



7) Some aspects of WWF Russia activity against IUU catching and environmental certification for marine ecosystems conservation in Arctic region

M. Borgulev, WWF Russia(Sustainable maritime fishery program, Murmansk-Moscow)

- 러시아는 중국, 인도네시아, 미국 다음으로 세계 제 4위의 어업능력을 보유하고 있음
- 러시아 전체 수산물 생산량의 23%, 약 1,200,000톤이 북극해를 포함한 북쪽 해역에서 생산되고 있음

- WWF 러시아는 2018년~2022년 러시아 어업을 대상으로 MSC 인증 확대를 중심으로 한 보존 전략을 추진 중에 있음
- 2022년까지 베링해와 오호츠크해 연어 및 흰살 생선 어업이 전체 MSC 인증을 획득한 러시아 어업의 65% 이상을 차지하도록 계획 추진 중임

<2018~2020 WWF-러시아 MSC 인증 확대 계획>

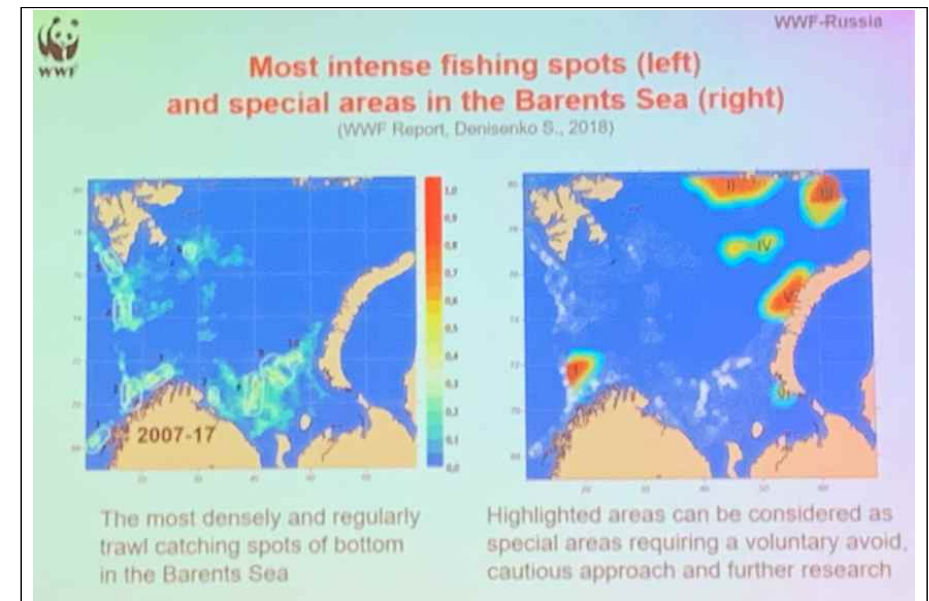


- MSC 인증 외, 2018-2020년 북극 생물 자원 보존 전략을 수립·운영중으로, 조치가 시급한 종을 대상으로 우선 순위를 정하여 개체 수 확대 계획을 추진 중에 있음
- 2종의 바다코끼리(Atlantic walrus, Laptev walrus)와 북극곰 보존 전략이 추진 중임
- WWF 러시아는 해양생물 보존 외, IUU어업 근절을 위한 행동에도 앞장서고 있음
- 2016년 캄자카반도 Bolshaya강에서의 IUU어업 근절을 위해 해당 지역 조업 회사들은

Bolshaya강 협회를 창립, 2017년부터 5~7개 관측소를 설립함

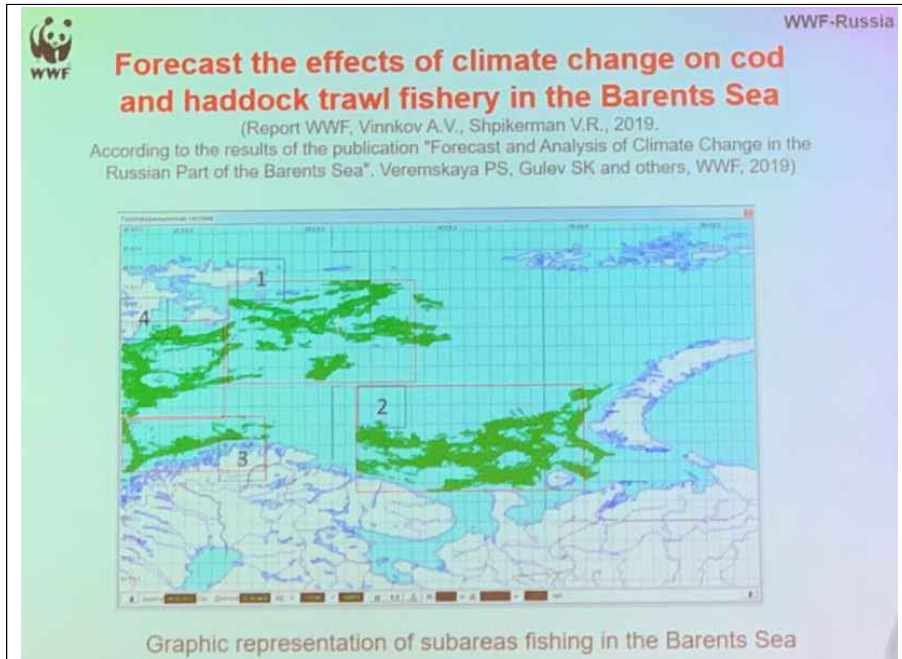
- 이로써 해당 수역 내 IUU 어업 사례가 눈의 띄게 감소하는 효과를 가져옴
- WWF 러시아는 지난 2년간 바렌츠해 서식지 취약성에 대한 연구·조사 사업을 시행, 그 결과 저층 트롤어업에 의한 취약성이 가장 높은 것으로 나타남
- 과거 저층 트롤어업이 집중적으로 행해지던 지역과 향후 신중한 접근법 및 연구가 필요한 특별구역에 유사성을 보임

<2018~2020 WWF-러시아 MSC 인증 확대 계획>



- 또한, 바렌츠해 대구와 헤덕(haddock)자원의 기후변화 영향을 예측한 연구 결과에 따르면, 주요 조업구역 변화가 예상되었음
- 1번 조업구역은 북쪽으로 239마일 이동될 것이며, 조업구역 확대가 예상됨
- 2번 조업구역은 동쪽으로 65마일 이동 및 조업구역 소폭 축소가 예상됨
- 3번 조업구역은 북쪽으로 15마일 이동 및 조업구역 유지가 예상됨
- 4번 조업구역은 북쪽으로 4마일 이동 및 조업구역 유지가 예상됨

<바렌츠해 대구 및 해덕 트롤어업 기후변화 영향 예상>



3. Round Table 1 주요 내용

- Round Table 1은 “Development of the joint research plan for the open sea region in the central arctic ocean”이라는 주제로 4월 12일 오후~13일까지 양일간 개최되었으며, 중앙 북극해 공동과학조사 계획에 대한 회원국 간의 논의 결과를 담은 의장 성명서 (chairman's statement)를 작성·발표함
- 캐나다와 대표단의 제5차 FisCAO(Fish Stocks in the Central Arctic Ocean) 회의 결과 및 향후 전망에 대한 발표가 있었으며, 주요 연안국에서 향후 과학조사 계획 등을 공유함
- 의장은 이번 회의를 계기로 보다 신속하고 체계적인 공동 과학조사 이행을 위해 협정 발효 전임에도 불구하고 Coordinator 국가 선정 및 회의 정례화를 제안, 회원국은 이에 대체적으로 동의함

1) 제5차 FisCAO 회의 결과 요약 및 향후 전망

(1) 회의개요

- 회의명 : 5th meeting of scientific experts on Fish Stocks in the Central Arctic Ocean
- 일시 및 장소 : 2017. 10. 24~26., 캐나다 오타와
- 참석자 : 캐나다 및 중국, EU, 아이슬란드, 대한민국, 노르웨이, 미국, ICES, PAME, PICES 대표단 약 25명 참석

(2) 요약

- 제5차 FisCAO 회의는 중앙 북극해 공해상 비규제 상업적 어업 방지 협정 추진 측면에서 10개 당사국 요청에 따라 다음의 4가지 위임사항 결정 임무를 수행함
 - TOR 1. 1~3년 간의 매핑 프로그램 고안
 - TOR 2. 모니터링 프로그램 고안
 - TOR 3. 매핑 및 모니터링에 필요한 인적, 재정적 자원 및 선박/장비 확인
 - TOR 4. 데이터 수집, 공유 및 호스팅 프로토콜 개발(당사국의 논의를 위해 데이터 수집 및 공유, 호스팅 방법과 세부 내용에 대한 틀 마련)
- (TOR 1) 어종의 분포와 상대적 자원량 및 주요 생태계 매개변수를 문서화하는 목표 달성을 위해 중앙 북극 공해에 대한 기본 데이터(매핑 프로그램) 수집 요소를 설명함
 - 매핑 프로그램은 샘플 채취 수역에 대한 우선순위와 수집 데이터 유형 및 가용 데이터 수집 방법을 포함함
 - 회의 참가자들은 기존의 조사계획이 매우 제한적이며 매핑 프로그램을 구현하는데 필요한 전용 리소스가 필요할 것임을 강조함
 - 매핑 프로그램 우선 지역으로는 i) 가능한 한 많은 범위의 중앙 북극 공해, ii) 저서 어종을 위해 수심 2,000m 이상 지역, iii) 잠재적으로 조업 가능한 어종의 북쪽 범위 확장에 대해 문서화되었거나 예상되는 지역, iv) 급격한 환경 변화 지역(빙하 지역) 등을 포함함
 - 현장 프로그램의 기간은 1~3년이 적절할 것으로 예상되며, 여러 척의 어선을 활용하여 표준화된 샘플링 규격과 최선의 사례를 차용하고, 샘플링 지역은 가장 깊은 빙하 지역까지 확장하여 샘플 지역을 최대화해야 함

- 수집 데이터는 아래 요건을 충족해야 함
 - (최소한)어족자원 분포와 상대적 자원량을 확인 : 기본적인 샘플링 정보, 기본적인 지역 데이터
 - 어족자원의 분포와 생산성에 영향을 미치는 인구 구조 및 요인을 이해 : 개별 어족 자원과 서식지 데이터 및 net collection을 활용한 음향학적 조사
 - 생태계 측면에서 어업을 관리하기 위한 데이터 : 생태계 데이터 및 서식지, 유전자, 환경 DNA, 조업가능성 평가 데이터 등
- (TOR 2) 어류 및 생태계 구성요소 지표 모니터링을 위한 전략에 대해 설명함
 - 기존 모니터링 프로그램 목록과 중앙 북극 공해의 환경 변화를 감지하는 지표의 우선 순위 목록을 포함함
 - 모니터링 프로그램 개선을 위해서는 (TOR 1)의 매핑 프로그램 정보를 활용해야 함
 - 회의 참가자들은 가능한 빠른 시일 내에 모니터링을 시작해야할 필요성과 모니터링 지표 사용을 위해서는 추가적인 연구가 필요하다고 강조함
 - 현재 운용되고 있는 모니터링 프로그램은 총 38개로, 캐나다, 중국, 독일, 덴마크(그린란드), 아이슬란드, 한국, 노르웨이, 미국 등 8개 국가에서 시행하고 있는 것으로 파악됨

<우리나라의 중앙 북극 공해 인접 수역 모니터링 프로그램 현황>

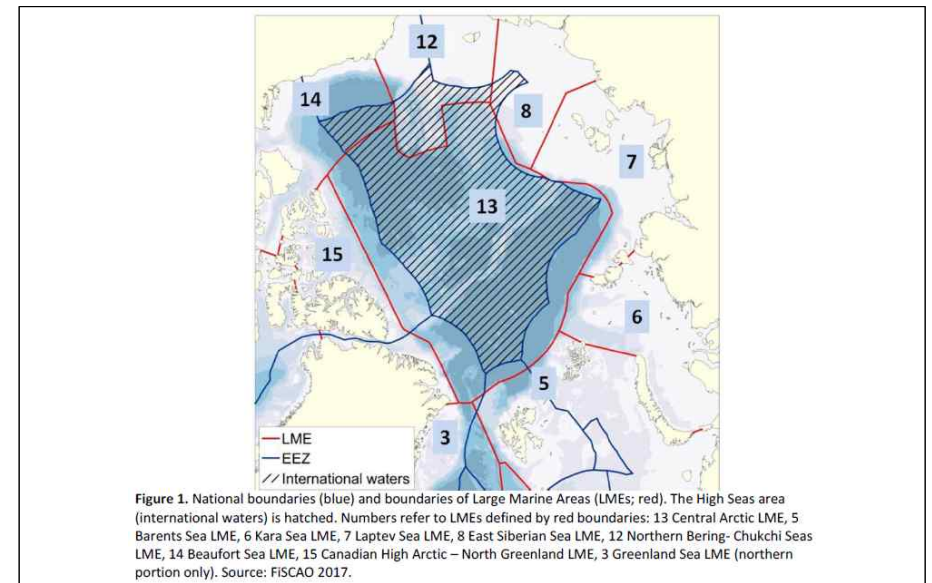
수행기관	모니터링 위치	모니터링 형태	모니터링 주기	향후 지속 가능성	데이터 가용성
극지 연구소	· 베링해 해협 일부 · Chukchi해 · 동 시베리아 해역	· 일반 해양측정 · 영양소, pCO ₂ , 염류소 · 영양수준 · 해빙부표개발(협력)	2010년 이후~	높음	메타데이터 (요청 시 상세데이터 가능)

- 상기 모니터링 프로그램은 어류/무척추동물 조사, 생태계 조사, 해양학, 계류 및 빙하 분포, 해양 포유류/위성 위치추적, 바다새/위성 위치추적, 원격 감지 형태 등을 포함하고 있음
- 주요 모니터링 지역으로는 i) 중앙 북극 공해, ii) 태평양 지역(북쪽 베링해와 chukchi해), iii) 대서양 지역(바렌츠해와 북쪽 그린란드 해역), iv) 중앙 북극 공해 인접 수역 등이 포함됨
- 모니터링 프로그램의 주요 지표는 중앙 북극 공해의 어종의 잠재적 상업성 변화를

추적하기 위해 다양한 요소를 포함해야 함

- 10개 주요 지표는 다음과 같음
 - 잠재적 상업 어종 및 무척추동물 분포
 - 중앙 북극 공해 인접 수역에서의 어선 활동
 - 해양포유류와 바다새 자원량과 분포, 먹이, 환경
 - 동물성플랑크톤 이동
 - 심해 산란층
 - 주요 생산성 및 관련 변수
 - 빙하
 - 중앙 북극해 입구 지역의 해류
 - 온도(수온)
 - 해양 산성화

<주요 모니터링 지역>



- (TOR 3) 데이터 수집을 위한 맵핑 프로그램을 구현하기 위한 예비 비용 견적을 도출함
 - 견적서 작성 방법으로 중앙 북극 공해 지역에서는 선박을 활용하고, 태평양에 이르는 지역에서는 독립적으로 설계된 설문조사를 활용함
 - 견적서에는 모니터링 프로그램을 비롯한 기타 과학 활동비용(데이터 분석, 데이터 관리 등)도 목록에 포함됨
 - 중앙 북극 공해 지역 사례 연구 결과, 총 1.8백만 달러 소요 예상
 - 빙하 지역 조건에 대부분 심해저 수역임
 - 가능한 트롤을 이용한 수중 음향학적 조사 수행
 - 물리적, 생태계 매개변수 수집
 - 독일 MOSAiC 프로젝트(RV Polarstern 공급선박)를 활용한 비용 산정
 - 태평양 지역 설문조사 사례 연구 결과, 총 2.8백만 달러~7백만 달러 소요 예상
 - 빙하 지역이며 2,000m 이상 심해 포함
 - Ice-Free 지역의 경우 전통적 기술 활용, 30~45일간 모니터링 프로그램 운영 시 약 2.8백만 달러 소요 예상
 - 빙하지역의 경우 신규/개선된 기술을 요하며, 60일간 모니터링 프로그램 운영에 약 7백만 달러 소요 예상
 - 맵핑 및 모니터링 프로그램 비용 산정에 다음과 같은 추가적 비용도 고려되어야 함
 - 기존 조사 샘플과 데이터 처리
 - 데이터 공유, 관리, 평가, 보고
 - 북극 지역 원주민 및 현지 지식 포함 비용
 - 실무 그룹 및 사무국 지원 관련 비용
- (TOR 4) 데이터 공유를 위한 기술 사양을 포함하여 향후 데이터 공유 프로토콜의 기초로서 데이터 공유 정책의 초안을 마련함
 - 데이터 공유 프로토콜 개발에는 당사국 간의 협상 및 법적 검토가 필요함
 - 데이터 공유 체계 테스트를 위해 중앙 북극 해 어족 자원 데이터베이스에 대한 데이터 관리 및 공유 시범 연구를 제안함
 - 데이터 공유 정책의 초안의 주요 요소는 다음과 같음

- 데이터 검색을 위한 메타 데이터 및 구성원이 관리하는 데이터 기록 등과 같은 분산 데이터 베이스
- 무료의 적시에 제한이 없는 주요 데이터 교환
- 표준화된 메타데이터 아카이브
- 광범위한 커뮤니티에서 사용할 수 있는 최종 데이터
- 데이터 출처 포함
- 공동 저자 및 연구 책임자(해석 및 분석)
- 출판물 목록 유지

(3) 향후 전망

- 공동 과학조사 및 모니터링 프로그램(Joint Program of Scientific Research and Monitoring, JPSRM) 완성을 위해서는 다음 이슈에 대한 정책적 결정과 지침이 요구됨
 - 데이터 공유 범위와 조약에 따른 과학 조사 활동 승인
 - 데이터 공유 정책 가이드라인 초안 승인 및 과학자 그룹의 데이터 공유 체계 개발 방향
 - 조약에 따른 과학 업무 및 회의 지원을 위한 차기 조정기구 거버넌스 개발 및 승인
 - 맵핑 및 모니터링 프로그램 내 북극 원주민과 지역 정보 포함 방법 결정
 - 모니터링 프로그램의 중앙 북극해 어종 및 생태계 변화 지표 승인

2) 의장 성명서 작성 논의

- 본 회의는 중앙 북극해 비규제 공해 어업 방지 협정에 따라 과학 프로그램 개발을 위한 진전 상황을 고려하여 2019년 5월 29~30일 차기 회의 개최를 결정하고, 차기 회의에서 검토할 수 있도록 당사국 권고 사항을 개발함
- 회원국은 동 협정 발효 이전이라도 제5차 FisCAO 회의 성과를 바탕으로 한 과학적 대화 및 연구 활동을 지속되어야 한다는데 동의함
- Round Table 1의 논의 결과에 따른 권고 사항은 다음과 같음
 - 협정 당사국은 2019년 5월 29일~30일 캐나다 오타와에서 개최 될 차기 회의에서 과학적 조정기구 또는 위원회를 설립한다.

- JPSRM을 더욱 발전시키고 운영하기 위한 작업을 지속할 과학 조정기구를 임명한다. 양 당사국은 시기 적절한 데이터 공유를 위한 메커니즘의 세부 사항을 포함하여 데이터 공유 정책 초안을 검토한다.
- 지역 및 토착 지식 보유자의 JPSRM 참여를 포함하는 프로세스와 메커니즘을 개발하고 북극 거주자, 특히 북극 원주민의 참여를 협약 제5.2조에 따라 과학 그룹 활동에 제공한다.
- 아울러, 동 협정 당사국 과학자들은 ICES, PICES, PAME 및 북극과 관련된 다른 과학 기관과의 지속적 협의의 중요성을 인식함
- 또한, 동 회의에 참가한 북동대서양수산위원회(NEAFC) 측은 2018년 12월 1일 동 협약 수탁자와 연락을 취하고, 당사국과 NEAFC 간의 협력과 조화의 중요성을 강조함

4. 시사점

- 지난 5차례의 FisCAO 회의 개최와 5월에 개최 예정인 차기 회의 일정 등을 고려할 때, 향후 중앙 북극 공해 공동 과학조사 계획 수립 및 이행을 위한 지속적인 회의 개최가 예상되는 만큼 우리측 정부 및 관련 분야 전문가의 지속적인 참여가 요구됨
- 중앙 북극 공해상의 환경적 특성 상 사전예방적 접근 및 신속한 과학조사, 모니터링 프로그램 운영 등의 필요성에 대한 회원국 간의 공감대가 형성되고 있어 중앙 북극 공해 공동과학조사 계획 수립 및 프로그램 개발 등이 급진전될 가능성에 대비해야 함
 - 특히, 캐나다, 노르웨이, 미국, 러시아 등 주요 국가를 중심으로 중앙 북극 공해 지역 수산자원 및 해양생태계에 관한 과학조사가 이미 이루어지고 있어 우리나라의 적극적인 참여가 요구되고 있음
- 특히, 협정 발효 전임에도 불구하고 의장 성명서를 통해 공동과학조사 및 모니터링 프로그램 개발 및 운영을 위한 ‘과학 조정기구’ 설립 및 데이터 공유 정책 초안 검토 계획을 공식 발표함에 따라 차기 회의에서 이에 대한 구체적인 논의가 이루어질 것으로 예상됨
 - ‘과학 조정기구’ 설립 합의가 이루어면 사실상 중앙 북극해를 관할하는 지역 거버넌스가 생성되는 것으로, 이에 대비하여 국내비준 절차 완료 및 우리나라의 중앙 북극해 공동 과학조사 참여를 뒷받침할 수 있는 정책적, 재정적 지원방안 마련이 필요할 것으로 보임

- 또한, 제5차 FisCAO 회의 보고서를 바탕으로 과학조사·연구 프로그램과 잠재적 기여에 대한 각 당사국의 비용 산출 필요성을 언급하고 있어 향후 국가별 구체적 이행계획과 예산 규모 및 확보 계획을 요구할 가능성이 높아짐
- 이에 대비하여 해양수산부를 비롯한 관계 부처와 극지연구소, 국립수산물과학원, KMI 등 해양수산 관련 기관의 상호 협의에 의한 사전 준비 작업이 필요할 것으로 예상됨
- 2018년 협정 체결 이후 점차 구체화되고 있는 중앙 북극 공해지역 거버넌스 구축 과정에 우리나라의 적극적인 개입이 요구되며, 이를 통해 우리 연구기관의 참여 가능성을 높이고 관련 법규범 수립에 있어 우리의 입장을 충분히 반영시킬 필요가 있음
- 또한, 향후 북극 공해 조업 가능 시 자원에 대한 연안국 수준의 권한을 확보할 필요가 있음

3 현장 사진



회의장 전경



Plenary Session



Round Table 1



4 참고자료 - 의장 성명서

Chairman's Statement from the Roundtable

Developing a Joint Research Plan for the Central Part of the Arctic Ocean

Conducted at the scientific researchers conference of Scientific Experts from the Signatories Participating in the Agreement to Prevent Unregulated High Sea Fisheries in the Central Arctic Ocean.

Held in the City of Arkhangelsk, Russian Federation

April 12-13 2019

Chaired by Dr. Vladimir Belyaev

As part of the Conference, a roundtable was held in the city of Arkhangelsk, Russian Federation on April 12-13 2019. Roundtable participants are listed in Appendix 1. The roundtable considered progress made to date to develop a scientific program as called for under the Agreement to Prevent Unregulated High Seas Fisheries in the Central Arctic Ocean and developed recommendations to the Parties for consideration at their next meeting, scheduled for May 29-30, 2019.

Background and discussion:

On October 3, 2018 in the city of Ilulissat (Greenland), Canada, the People's Republic of China, the Kingdom of Denmark in respect of the Faroe Islands and Greenland, Iceland, Japan, the Republic of Korea, the Kingdom of Norway, the Russian Federation, the United States of America, and the European Union signed the Agreement to Prevent Unregulated High Seas Fisheries in the Central Arctic Ocean. The objective of the Agreement is "to prevent unregulated fishing in the high seas portion of the Central Arctic Ocean through the application of precautionary conservation and management measures as part of a long term strategy to safeguard healthy marine ecosystems and to ensure the conservation and sustainable use of fish stocks".

Over the course of the negotiations leading up to the Agreement, a parallel scientific process (FiSCAO) was conducted to provide scientific advice to the Parties. Scientific experts met five times prior to the signing of the Agreement to review existing scientific information and make recommendations. The Parties charged the 4th FiSCAO meeting with developing a joint program of scientific research and monitoring (JPSRM). The 5th FiSCAO meeting was charged with developing an implementation plan for the JPSRM. The full report of the 5th FiSCAO meeting is attached as Appendix 2.

Summaries of the results of the FiSCAO process were presented by Norway and Canada at this meeting. The delegation from Canada provided a summary of the 5th meeting and noted areas where further dialogue and decisions from the Parties are required, including:

1. Approval of a governance structure (terms of reference, etc.) for a science coordinating body to support the scientific work and meetings under the Agreement;
2. The general scope of science and research work under the Agreement;
3. Development of data sharing protocols and guidelines; and,
4. Determinations of how to include participation of indigenous and local knowledge holders in mapping and monitoring programs.

The 5th FiSCAO meeting report also noted that the Parties will need to address cost estimates for the scientific program and potential contributions by each of the Parties.

The participants at the roundtable received updates and briefings on other ongoing or planned work including Multidisciplinary drifting Observatory for the Study of Arctic Climate (MOSAiC), the Synoptic Arctic Survey, and the Distributed Biological Observatory, and other relevant programs.

Conclusions and Recommendations:

Scientific dialogue and research activities need to continue and progress, building on the achievements of the 5th FiSCAO meeting, and not wait until the Agreement comes into force. Therefore the Roundtable recommends:

1. The Parties to the Agreement establish a scientific coordinating body or committee at their upcoming meeting in Ottawa, Canada on May 29-30, 2019;
2. Task the scientific coordinating body to continue work to further develop and operationalize the JPSRM; The Parties review the draft data sharing policy, including details of the mechanism for timely data sharing;
3. Develop processes and mechanisms to include participation of local and indigenous knowledge holders into the JPSRM, and provide for the participation of Arctic residents, and in particular Arctic indigenous peoples, in the work of the science group pursuant to Article 5.2 of the Agreement.

The scientists also note the importance of continued consultation with other science bodies and institutions doing work in the Arctic, including ICES,

PICES, PAME, and other relevant science organizations in order to take into account the work of such organizations as called for under Article 4.4.

The North-East Atlantic Fisheries Commission (NEAFC) informed participants that on 1 December 2018 it has transmitted a Note to the Depositary of the Central Arctic Ocean Agreement, underlining the importance of ensuring cooperation and coordination between Parties and NEAFC.

The participants at the Conference want to express their appreciation to the Russian Federation and the Governor of Arkhangelsk region for hosting the Conference and making this event a success.