

AACA

변화하는  
북극에 대한 적응조치

# 베링-축치-보퍼트 지역

개요 보고서



AMAP



© Bryan & Cherry Alexander Photography / ArcticPhoto. Uelen, Chukotka, Russia

다음은 베링-츠크치-보퍼트(BCB) 지역에 대한 AACA 과학 보고서와 이 개요 보고서에서 찾을 수 있는 것에 대한 요약 설명이다.

## BCB 지역 소개

이 절에서는 러시아의 극동 츠크치자치구(Chukotka), 미국 알래스카주의 노스 슬로프(North Slope)와 캐나다 유콘, 캐나다 노스웨스트 준주에 있는 이누비알루이트(Inuvialuit) 거주지와 누나부트 준주의 키틱미오트(Kitikmeot) 지역에 걸쳐 있는 베링-츠크치-보퍼트(Bering-Chukchi-Beaufort) 연구 지역에 대해 설명하고 있다. 이 절에서는 BCB 지역에 살고 있는 사람들, 이 지역의 해양 및 육상 생태계, 그리고 산업에 대해 알려준다.

## BCB 지역의 기후 변화

이 절에서는 북극이 전 지구 평균보다 어떻게 더 빨리 온난화되고 있는지, 이러한 온도 상승이 영구동토층, 툰드라 생태계, 해양과 해빙, 그리고 해양 환경으로의 담수 유입의 미래 변화에 어떻게 영향을 주는지 설명하고 있다.

## BCB 지역 변화의 사회-경제적 동인

기후 변화 이외에 사회-경제적 동인들도 BCB 지역의 미래에 영향을 미친다. 이 절에서는 BCB 지역이 어떻게 경제의 세계화, 자원에 대한 수요 변화, 관광산업 증가와 잠재적인 인구 변화, 생활방식, 그리고 정치와 거버넌스 구조와 같은 지역 및 글로벌 차원의 사회경제적 요소의 영향을 받고 있는지를 설명한다.

## 적응을 위한 기초 놓기

AACA 보고서에는 정부, 시민 사회, 비즈니스 및 학계의 의사 결정자가 북극에서 예상되는 변화에 적응할 준비를 하는데 도움이 되는 풍부한 자료가 포함되어 있다. 이 보고서는 의사 결정자가 적응 작업에서 고려해야 할 핵심 기초 요소를 제시한다; 다섯 가지 요소는 정보 제공을 목적으로 하고, 네 가지는 실행을 위한 제안이다.

## 결론

개요 보고서에서 이 부분은 이전 내용을 요약하고 기후 변화가 BCB 지역 변화의 유일한 주요 동인은 아니라는 점을 강조한다. BCB 과학 보고서에서 검토된 정보는 사회 시스템, 물리적 환경, 이 환경에 의해 지원되는 생태계를 돌이킬 수 없게 변화시키는 인과관계로 상호 연결된 여러 사슬과, 그러한 변화에 대한 인류 공동체의 영향과 반응을 설명했다.

# 서론

각국 관료들은 2011년 누크 선언문을 통해 “북극의 변화를 일으키는 다양한 요인에 대한 통합된 평가의 필요성을 고위실무자들(Senior Arctic Officials, SAOs)이 검토”하도록 결의했다. 이에 따라 2013년 북극 모니터링 및 평가 프로그램(Arctic Monitoring and Assessment Programme, AMAP)은 “3개 시범지역에서 기후 변화와 기타 관련 환경 스트레스 요인에 보다 효과적으로 대응하기 위한 적응 수단과 전략을 수립하는데 있어 지역 정책결정자와 이해당사자들을 지원하기 위한 정보를 생산”하도록 요청 받았다.

AMAP은 이러한 요청에 부응하여, 북극의 과학계 및 의사결정 공동체와 의미있는 상호작용을 통해 변화하는 북극에 대한 적응조치(Adaptation Actions for a Changing Arctic, AACA)라는 새로운 이니셔티브를 발표했다. AACA는 통합된 이해당사자들의 참여와 과학에 기반한 정보를 제공하는데, 이러한 정보는 궁극적으로 급격하게 변화하고 있는 북극권에서 효과적인 적응 행동을 수립하는데 유용하고 활용가능한 지식으로 종합, 전환될 수 있는 것이다. 나아가, AACA는 변화하는 북극과 관련하여 가장 당면한 현안과 도전과제를 파악하는데 있어 각 분야 전문가와 공동체의 참여를 비롯한 이해당사자들의 참여를 도모하도록 구성되었다.

최초 시범단계로 배핀만/데이비스 해협, 바렌츠, 베링-츠크치-보퍼트 세 개 지역이 선정되었다. 이들 세 개 지역은 다양한 사회경제, 생태조건뿐만 아니라 가능한 많은 북극이사회 회원국들을 포함한다는 기준으로 선정되었다.

각 선정지역에 대한 보고서는 특정 지역에서 일어나는 변화의 현재 수준에 대한 논의와 함께 변화 유형과 상태에 대한 과학적인 평가, 그와 관련된 영향, 이러한 변화의 효과와 결과, 과거와 현재 및 미래를 제공한다. 과학과



그림 1. AACA 시범지역

## 적응에 대한 정의

기후 변화에 관한 정부간 패널(IPCC)은 적응을 “실제 혹은 예상되는 기후와 그 영향에 맞추어가는 과정”으로 정의한다. 인간 시스템에서, 적응은 위험을 완화하거나 피하거나 유익한 기회로 이용하는 것을 추구한다. 일부 자연계에서는, 인간의 개입이 예상된 기후와 그 영향에 적응하는 것을 촉진시킬 수 있다. 이 연구의 목적을 위해, 기후와 관련 없는 변화 요인도 살펴보고자 한다.

이용가능한 전통지식 및 현지지식을 결합한 이 정보는, 의사결정자들이 취하게 될 적응 행동에 더 나은 기초를 이루는데 활용될 수 있는 지식기반을 형성한다. 따라서 ACCA는 지방, 지역, 국가 및 국제사회의 다양한 집단에 지속적으로 최신 정보를 제공하는데 중점을 둔, 이해당사자와 과학계, 원주민 및 지역사회간 실질적 반복 과정이라고 할 수 있다.

1 IPCC, 2014: Annex II: Glossary [Mach, K.J., S. Planton and C. von Stechow (eds.)]. In: Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. IPCC, Geneva, Switzerland, pp. 117-130

본 개요보고서는 캐나다, 미국, 러시아를 아우르는 베링-츠크치-보퍼트(BCB) 지역에 대한 과학 보고서를 바탕으로 작성되었다. 이 과학 보고서는 현재의 지역 환경 조건과 전 지구와 지역에서 변화를 일으키는 요인, 그리고 변화가 인간과 생태계에 미치는 영향을 설명하고 있다. 또한 거주민들이 기후 변화와 기타 지역 및 전 지구 차원의 기후 변화 요인들로 인해 이미 겪고 있거나 향후 경험하게 될 다양하고도 상호 연결된 환경, 사회, 경제적인 도전과제를 집중적으로 다루고 있다. 본 개요보고서는 해당 지역 거주민들이 적응하고 있거나 앞으로 적응하게 될 환경과 사회경제적인 변화를 중요하게 보고 있다. 마지막으로 본 보고서는 의사결정자들이 그들의 공동체가 미래의 변화에 적응하도록 어떻게 도울 수 있는지를 의사결정자들에게 알려주는데 도움이 되도록 수행된 많은 관측 결과를 제공한다.

최근 수십 년 동안 BCB 지역 내 자연과 인간 시스템은 급격한 동요를 겪었고, 공동체사회가 이러한 도전과제에 대응해 온 방식을 통해 인간의 회복력을 보여주었다. 가족과 공동체사회는 이러한 변화와 영향에 대응하기 위해 특정한 적응 행동을 취했거나 행동에 나설 준비를 하고 있다.

AACA 이니셔티브의 일환으로 기후 변화에 대한 기존의 정보가 어떻게 행동으로 이어지는지를 더 잘 이해하기 위해 연구지역에 거주하는 60명의 지역민과 이해당사자들에게 영어와 러시아어로 온라인 및 전화통화를 활용한 설문조사를 실시했다. 주요목표는 북극에서 일어나고 있는 급격한 변화에 적응하기 위해 사람들이 취하는 행동을 결정하고, 결정을 내리는데 과학 정보가 어떻게 도움이 되는지를 발견하며, 북극 변화에서 이러한 변화에 더 잘 대처하기 위해 필요한 다른 정보를 결정하는 것이다. 해당 정보는 현지인의 우려사항에 대한 더 깊은 통찰을 제공하고 향후 연구방향을 설정하도록 평가보고서 작성자들이 활용했다.

본 평가는 적응 계획과 거버넌스, 그리고 지역사회의 참여에 관한 새로운 접근방식이 어떻게 미래 변화에 대해 개인과 지역사회가 성공적인 적응을 전망하는 것을 향상시킬 수 있는지를 기술하고 있다. 그러나 적응은 수용 가능한 변화의 속도와 강도면에서 분명한 한계가 있음을 주목하는 것이 중요하다. 기후 변화 속도를 늦추기 위해 전 지구가 온실 기체 배출을 상당히 줄이는 것은 반드시 지방과 지역의 적응 노력과 함께 진행해야 한다.



Photo: Doug Barber / ArcticNet, Sachs Harbour, Northwest Territories, Canada



© O. Cochran / ArcticPhoto, Point Hope, Alaska, USA

이 지역에서 석유/가스, 암석 채광과 관련된 채굴 산업은 공공분야를 제외한 주요 고용 부문이다. 현금 경제에서 광산업은 특히 축치자치구에서 전체 일자리의 1/5을 차지할 정도로 두드러진다. 알래스카 전체 고용 인구의 1/3은 직간접적으로 석유/가스 산업과 관련되어 있으며, 이는 2천개의 일자리 혹은 알래스카 BCB 지역 전체 고용의 약 절반을 차지한다.

BCB 지역의 해양, 육상, 담수 생태계는 대체로 기온 상승의 영향으로 전환기에 놓여있다. 이 지역의 육상 환경은 영구동토와 툰드라인데, 해안 저지대는 침식과 태풍을 동반한 침수에 취약한 상태이다.

툰드라 생태계는 저온, 적은 강수량, 빈영양, 짧은 성장 및 번식기간, 광범위한 영구동토에 대응하며 발달해왔다. 툰드라 지역 먹이 사슬에서 포유동물은 두 가지로 구분된다: 카리부와 순록, 돌산양, 사향소, 무스 등의 대형 초식동물과 이보다 크기가 작은 들쥐, 레밍, 북극얼룩다람쥐, 새앙토끼 등의 작은 초식동물로 나뉜다. 초식동물은 갈색곰, 북극곰, 늑대, 맹금류와 같은 밀도가 낮은 육식동물의 먹이가 된다.



그림 2. 베링-축치-보퍼트(BCB) 연구 지역

해양 환경은 이 지역을 다른 북극권의 바다풍경과 구별되게 하는 태평양과, 또한 북극 강에서 유입되는 담수의 영향을 받는다. 수백만에 달하는 70종 이상의 바닷새가 해마다 BCB 지역을 방문하며, 그 바다는 수많은 해양 포유류의 서식지이기도 하다. 이중 흰돌고래(beluga)와 북극고래, 턱수염물범, 고리무늬물범은 BCB 지역사회에 영양 측면에서나 문화적으로 중요하다. 북극곰은 여전히

지역과 국제사회의 큰 관심을 받고 있다.

해양 어류의 경우, BCB 지역에는 120종 이상의 어류가 분포하며 높은 생물다양성을 보이고 있다. 북 베링해와 남 축치해에서 상업적 어업이 펼쳐지고 있으며, 대형 연어가 이 지역에 분포한다.

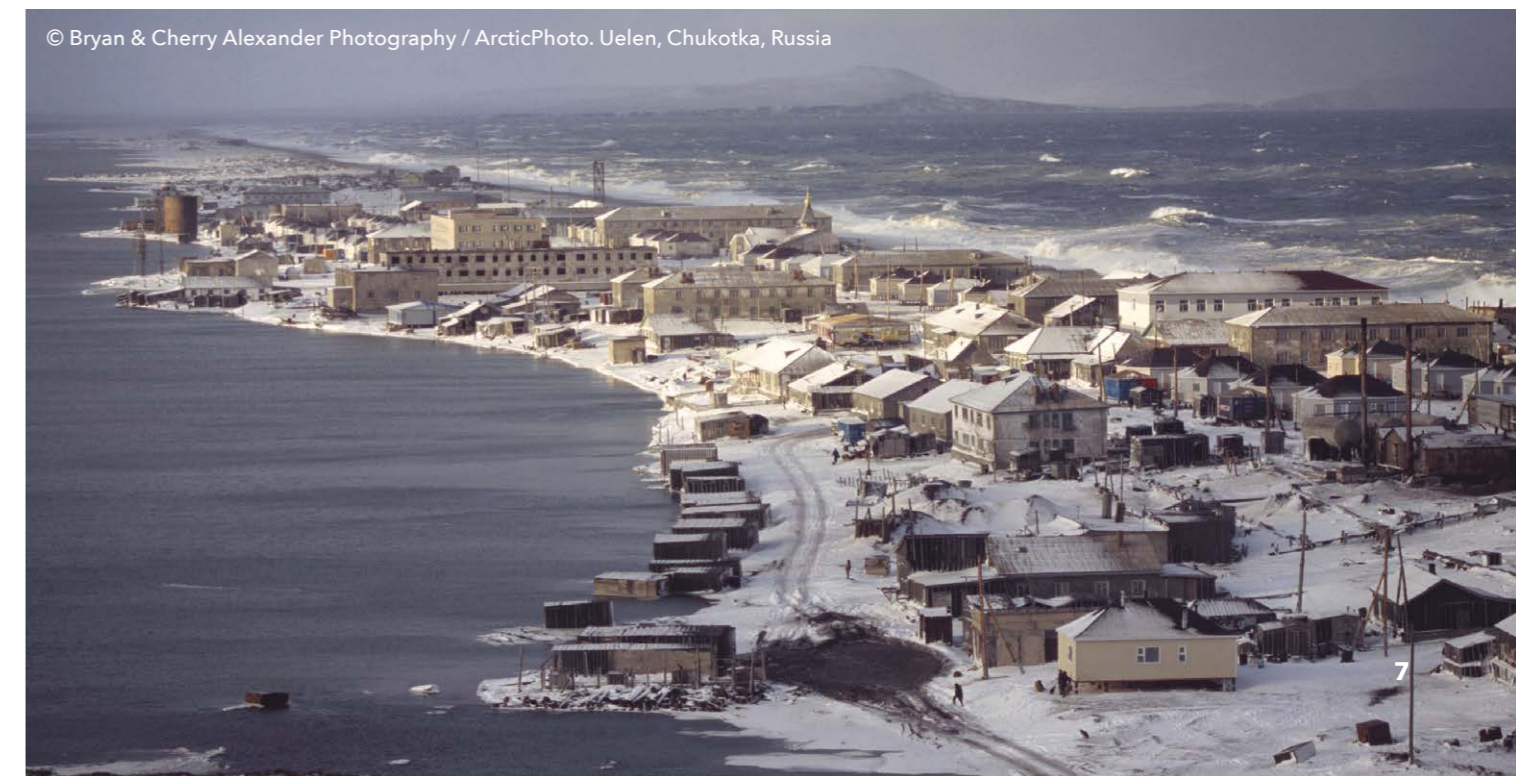
## 베링-축치-보퍼트 지역 소개

베링-축치-보퍼트(Bering-Chukchi-Beaufort) 지역은 러시아의 극동 축치자치구(Chukotka), 미국 알래스카주의 노스 슬로프(North Slope)와 캐나다 유콘 지역을 가로질러, 캐나다 노스웨스트 준주의 이누비알루이트(Inuvialuit) 거주지와 누나부트 준주의 키틱미오트(Kitikmeot) 지역에 걸쳐 있다.

BCB는 북극권에서 가장 인구가 적은 지역 중 하나로 총 인구는 8만 5천명이며, 인구 밀집지역은 없다. BCB의 특징은 작고 지리적으로 고립된 지역공동체라는 것이다. BCB 지역의 주 원주민은 이누비알루이트, 이누피아트(Inupiat), 유픽(Yup'ik), 그위친(Gwich'in), 축치인이다. 원주민은 전체 인구의 약 절반을 차지한다. 나머지 인구는 최근 이민자들 뿐만 아니라, 잘 정착한 가계를 포함하여 다양한 혈통의 현지 백인들을 포함한다. 최근 이주민은 축치자치구에서 가장 두드러지는데 중국과 같은 다른 나라에서 이민 온 사람들이 증가하고 있다.

많은 BCB 거주민, 특히 원주민들은 현금경제 및 자급경제 활동에 종사하고 있다. 축치자치구의 경우, 소련 연방 붕괴 이후 생존을 위한 자급활동으로 복귀하는 현상이 광범위하게 나타나고 있다. 해당 지역 전체에 걸쳐, 수렵, 어업, 채집이 식량 안보에 중요한 부분을 차지하고 있으며, 또한 혈연관계, 공동체 협력, 식량 공유, 전통지식, 기술 전수, 의식 거행 등을 포함한 사회 통합을 유지하는 데에도 도움을 주고 있다.

© Bryan & Cherry Alexander Photography / ArcticPhoto, Uelen, Chukotka, Russia



# BCB 지역의 기후 변화

지난 세기 동안 기후 변화로 인한 북극의 온난화는 세계 평균 보다 2배 이상의 속도로 일어났고, 특히 겨울에 두드러졌다. 이로 인해 가을의 적설과 얼음 생성시기는 늦어졌고, 봄에는 더 빨리 녹았으며, 해빙이 줄어들고, 영구동토가 융해되며, 이 지역의 물 순환이 바뀌었다. 이처럼 분명한 추세에도 불구하고, 평균 보다 훨씬 따뜻하거나 추운 해가 지속될 것이며, 이점은 적응 계획에서 고려되어야 한다.

BCB 지역의 연평균 **대기온도**는 지난 50년간 약 1.5°C 상승했으며, 겨울철 기온은 21세기 말까지 중간 범위의 온실 기체 배출 시나리오(RCP 4.5)에서 3~7°C 더 상승할 것으로 예측된다 (9 페이지의 RCP 정의 참조).

BCB 지역에서 대부분의 **영구동토**는 매우 차갑다 (영하10~영하5°C). 일부 지표면 부근에서 영구동토가 녹아서 무너지고 영구동토의 온도가 광범위하게 따뜻해지고 있지만, 이 지역의 영구동토에서 아직까지 대대적인 융해는 발생하지 않고 있다. 활동층 깊은 곳에서 융해가 발생하고 있다는 일부 증거가 있으나, 아마도 지표 얼음이 녹은 이후 표면 침하 때문에 일어나는 것으로 보이며, 동토 융해지점이 확실히 깊어지는 것은 아직까지 관찰되지 않았다.

북극 **툰드라 생태계**는 온도변화에 상당히 예민하다. 식생 생산성을 뜻하는 '북극 녹색화'는 최근 수십 년간 온도상승과 기후 피드백의 영향으로 대체로 증가했다. 눈 덮인 지면보다 햇빛 반사(알베도)가 감소하는 점도 이에 포함된다. 개발지역의 토양 온도 감소의 원인은 관목 캐노피가 증가하면서 그늘이 늘어났기 때문인 것으로 풀이된다. 최근 수년간 이 같은 현상이 역전되어 북극의 갈색화가 나타나고 있다. 단기적인 식생 변화를 예측하는데 많은 변수가 있다고 하더라도 기후 역학관계에 대한 예측은 상당히 어려운 일임을 알 수 있다.

해양에서, **해빙 면적**은 줄어들고 있는데 이는 여름에 집중되고, 북극해 대부분에 걸쳐 나타나고 있다. BCB 해양 환경은 주로 결빙 지역의 가장자리에 있는데, 여름철 이 지역에는 눈에 뜨일 만한 얼음이 없다. 이로 인해 파도가 높아지고 해안 침식이 가중되며, 북극대구, 고리무늬물범, 북극곰과 같이 얼음에 서식하는 종에게 지대한 영향을 미치고 있다.

전 지구 온도 상승으로 북극해로 유입되는 담수량이 증가하고 있는데, 이는 **해양 순환, 염분, 층화 및 영양물질의 이동**에 영향을 미친다. 대기 중 이산화탄소가 해양에 흡수되면서 해수의 산성이 증가하여 많은 해양 생물의 성장과 물질대사, 생활사에 영향을 미치고 있다. 보퍼트해와 축치해 대륙붕은 유입되는 태평양 해수의 pH 농도가 상대적으로 다량의 담수 유입으로 희석되고 있기 때문에 북극해 중앙 대양분지에 비해 특히 취약하다.

빙하와 빙상이 융해되고 해양 온난화로 절대적인 세계 해수면 상승이 진행되고 있으나, **지역의 상대적인 해수면** 역시 해안 지역 해수면 상승 변동률의 영향을 받는다. 캐나다 북극의 많은 지역에서, 해안선은 마지막 빙하기 끝 무렵 빙하가 후퇴하면서 진행되는 반동으로 인해 서서히 높아지고 있다. 또한, 최근 그린란드 빙상에서 얼음이 양적 소실을 겪으면서 BCB 동부 지역이 상대적으로 빠르게 반등하고 있다. 그 결과, BCB 동쪽에 위치한 북극 제도 주변의 해수면은 해안선과 비교해 낮아지고 있으나, 캐나다 보퍼트해, 알래스카 북쪽 해안 및 축치 해안을 따라 해수면이 상승하고 있다.

## RCP(Representative Concentration Pathway) 정의

RCP-4.5 시나리오는, 온실 기체 배출량을 감축하면 대기 중 온실 기체 농도를 2100년까지 안정화시키고 21세기 말까지 전 지구 평균 온도를 산업화 이전보다 1.7~3.1°C 웃도는 수준으로 안정시킨다는 내용을 담고 있다. 온실 기체 배출량을 높은 수준으로 유지하는 RCP-8.5 시나리오에 따르면, 전 지구 평균 기온은 안정화되지 않은 채 2100년까지 3.8~6°C 상승한다.

보퍼트 해안에 위치하고 950명의 이누비알루이트족이 거주하고 있는 투크토야크쿠크는 기후 변화의 두 가지 상반된 현실을 경험하고 있다. 그 중 하나는 이들 마을이 말 그대로 가라앉고 있다는 점이며, 다른 하나는 기후 요인으로 인근 천연자원에 대한 접근이 쉬워져서 향후 대규모 개발이 가능해졌다는 사실이다. 대부분의 사람들과 단체들은 기후 변화의 영향이 다루어질 필요가 있다고 인식하고 있지만, 그 지역과 공동체가 경제적으로 자급자족할 수 있도록 도모하는 일 또한 중요하다.

Mike Harlow, Chief Land Administrator, Inuvialuit Regional Corporation, Inuvik, NWT, Canada

© Bryan & Cherry Alexander Photography / ArcticPhoto, Chukotka, Russia



러시아 축치자치구 이울친스키 지방(Ulitsky District)툰드라에서 나디아 타쿠이가 18개월 된 리마 보트게리가나를 데리고 축치 '어린 순록 축제'에 나온 순록을 보고 있다.

# BCB 지역 변화의 사회-경제적 동인

BCB 지역의 변화는 경제의 세계화, 자원에 대한 수요 변화, 관광산업 증가와 잠재적인 인구 변화, 생활방식, 그리고 정치와 거버넌스 구조와 같은, 지역 및 글로벌 차원의 사회경제적 요소의 영향을 받고 있다.

## 에너지와 광업

BCB 지역의 변화를 이끄는 가장 두드러진 동인은 석유를 중심으로 한 글로벌 에너지 시장일 것이다. 북극은 전 세계 석유 생산의 10%, 천연가스 채취의 1/4을 차지한다. 그러나 가격이 낮아 탐사와 개발 활동이 막혀 있고, 공적자금 지원 프로그램과 연계되어 세수를 줄이고 있다. 이는 특히 노스 슬로프 자치구의 세금 기반이 주로 프루도만 석유 산업이 소유하거나 임대하고 있는 높은 가치의 자산으로 이루어져 있는 알래스카 북부의 경우 두드러진다.

보퍼트해도 상당한 석유와 가스 매장량이 있으나, 단기간(10년 이내) BCB에서 석유와 가스 분야 개발은 지극히 불확실하다. 이것은 연안지역에서의 에너지 개발 관련 규제 체제가 변동이 클 뿐만 아니라, 글로벌 가격의 영향력이 크고, 탐사와 생산 비용이 상대적으로 높기 때문이다. 이 지역 유전 탐사는 에너지 안보를 이유로 매력적인 대상이 될 수 있다. 그러나 북극해 석유 유출로 인한 환경 피해 위험, 다른 자원과의 경쟁, 향후 탄화수소 수요에 대한 의문으로 신규 유전의 탐사, 개발 및 생산에 대한 단기적인 경제 실효성은 여전히 해결되지 않은 채로 남아있다.

탄화수소 개발과 마찬가지로 광업 활동 역시 금속과 광물의 세계 공급가에 의존도가 높다. 알래스카에는 전 세계에서 두 번째로 큰 아연광인 레드독 광산이 있다. 또한 BCB 지역 안에 미개발된 광구가 존재할 가능성이 남아 있다. 소련 연방 시절 경제성 보다는 전략적인 이유로 개발되었던 축치자치구 광산은, 1991년 이후 심각한 타격을 받았다.

## 운송 및 관광

여름철 해빙 상태가 변하면서, 북극을 통해 유럽과 아시아 간 해양 화물 운송과 유람선 관광이 증가할 가능성이 있다. 아시아와 유럽, 그리고 미 동부 해안 사이의 북극항로를 통과하는 항로는 수에즈나 파나마 운하에 비해 거리가 40% 짧다. 그러나 이를 위해서는 기간산업과 수로 연구, 그리고 안전(수색 및 구조)에 상당한 투자가 요구된다. 북서항로는 21세기 동안 여름 기간에만 지속될 것으로 보인다. 쇄빙선이 동행하지 않는 내빙 능력이 없는 선박을 위해, 항해는 한두 달만 운항이 가능한데 그 이유는 패리 해협이 개방 기간이 짧기 때문이다.

온난화가 육상 운송에 끼치는 영향은 상당하며, 해로울 수 있다. 영구동토가 녹으면서 영구적인 도로가 파괴되는 반면, 땅의 결빙이 늦어지면 그만큼 얼음 도로가 지속되는 기간이 줄어들게 된다. 따라서 기후 온난화가 지속되면 신규 도로 건설과 기존 네트워크 유지비용이 상당히 증가할 것으로 예상된다.

북극에서 관광업은 2016년 여름 북서항로를 활용한 유람선의 운송에서 보듯이, 접근성과 수요가 늘어나면서 지속적으로 성장할 것으로 예상된다. 해안지역 공동체와 협력하여 실행되는 지속가능한 관광업은, 그 지역 사람들의 적응 행동을 지원할 수 있는 경제적인 혜택으로 이어질 수 있다. 그러나 대부분의 북극 해안 관광은 유람선에서 자족하는 형태로 운영되므로 북극 공동체 사회에 돌아가는 경제적 혜택이 제한될 가능성이 있다.

## 교육

이 지역의 많은 사람들은 교육에 대한 접근성을 높이는 것이 지역 변화의 중요하며 선호하는 동인으로 보고 있다. 그러나, 많은 오지에서 교육과 기술 훈련에 대한 접근은 하나의 도전이며, 발생 가능한 경제 발전 기회를 충분히 활용하기 위한 거주민의 능력을 제한한다. 예를 들어 석유 및 가스 산업의 고소득 직종은 많은 경우 전문 교육이나 직업 자격증을 요구한다.

## 현금 경제와 자금 경제의 혼재

시골 원주민 공동체는 전통적인 생활방식과 식량 수확이 현금수입과 고용의 필요와 맞물려 있는 현금-자금 혼합 경제에 의존한다. 자금자족으로 식량을 획득하는 관행이 변하는 것은, 기후 변화로 인한 주요 식량원의 분포지와 분포량이 변화뿐 아니라 지역민들의 경제 기회의 변화와도 직접적으로 연관되어 있다.

캐나다와 알래스카 원주민을 대상으로 한 설문조사에 따르면, 이들의 복지에 대한 인식은 고용기회, 현지에서 구할 수 있는 어류와 사냥감, 그리고 이러한 자원을 지역에서 통제하는 것에 크게 영향을 받고 있다. 원주민들이 북극 공동체에 남는 것을 선택하는 데에는 가족간 유대감, 서로에 대한 사회적 지원, 그리고 전통적 활동이 중요한 요인으로 작용한다. 땅에 대한 애착과 전통적인 식량확보 활동에 높은 가치를 두는 것은, 정규직 고용의 요구와 충돌할 수 있고, 이로 인해 현금-자금자족 경제가 혼재된 생활방식을 유지하기 위한 추가적인 도전이 된다.

## 인구변화

전 세계와 지역 차원의 정치-경제 변동, 인구 출생/사망률, 자원 산업 주기와 관련된 이주, 그리고 전통적인 생활방식의 유지가능성은 인구 추세에 중요한 영향을 줄 수 있다. 1970년부터 2014년까지 알래스카 북부의 인구는 1만3천명에서 2만7천명으로 약 2배

증가했다. 알래스카 노동 및 고용개발부 (Department of Labor and Workforce Development)의 예측에 따르면, 현재와 가까운 속도로 성장하면 2042년에 2014년 수준보다 20% 증가하여 3만3천명으로 늘어날 것으로 예상된다.

축치자치구 인구는 소련 연방 후반에 이주로 인해 약 16만 명으로 급격히 증가했다가, 이 지역에 대한 전반적인 지원이 사라지면서 1990년 이후 빠르게 감소하여 2015년에는 70% 줄어든 약 4만5천명이 되었다. 이와 같은 대규모의 급격하고 예기치 못한 변화는 상대적으로 적은 북극 인구가 정치 혹은 사회경제적인 현상으로 큰 영향을 받을 수 있음을 알려준다. 해당 지역인구는 2030년 이후 연간 0.5~1% 정도 감소하여 2050년이면 약 3만4천명으로 줄어들 것으로 예상된다.

BCB 캐나다 지역 인구는 11개 마을과 소도시 인구를 모두 합쳐 2011년 약 1만3천명으로, 알래스카와 축치자치구 지역 인구보다 적다. 과거 인구추이에 대한 기록과 향후 인구변동 예상 자료를 이용하기는 어려우나, 2011년 이누비알루이투 거주지의 15세 미만 인구가 높은 비중(21%)을 차지하고 있음을 볼 때 향후 수십 년간 상대적으로 빠른 인구 증가가 예상된다.



환경의 건강과 나의 문화 정체성은 서로 떼어놓을 수 없다. 나는 환경 보호의 가치와, 보전 노력이 얼마나 나의 가치를 이끌어 낼 수 있는지 잘 알고 있다. 동시에 나는 사람을 환경과 별개로 보지 않는다; 북극에서 사람은 대지와 바다의 중심을 이루고 있다. 이것이 환경보전 노력이 사람들에게 중요한 가치와 직접 연결되고 설명되어야 하는 이유이다.

레이첼 다니엘, 알래스카 유픽

# 적응을 위한 기초 농기

AACA 보고서에는 정부, 시민 사회, 비즈니스 및 학계의 의사 결정자가 북극에서 예상되는 변화에 적응할 준비를 하는데 도움이 되는 풍부한 자료가 포함되어 있다. 이 보고서는 의사 결정자가 적응 작업에서 고려해야 할 핵심 기초 요소를 제시한다. 이중 처음 다섯 가지 요소는 정보 제공을 목적으로 하고, 네 가지는 실행을 위한 제안이다.

## BCB 지역에서 변화하는 기후에 대한 적응은 다른 변화들과 관련된 맥락에서 이해되어야 한다

기후 변화와 다른 환경 요인들이 중요하지만, BCB 지역의 변화는 경제의 세계화, 광물자원 수요의 변화, 관광산업의 성장, 북극을 통과하는 해양 운송의 잠재적인 증가와 같은 전 세계 및 지역 차원의 사회경제적 요인을 통해서도 나타난다. 인구, 생활방식, 정치 및 거버넌스 구조의 지역적 변화 역시 변화를 이끌어낸다.

이러한 각 동인들은 서로 피드백을 통해 연결되어 있다. 따라서 각 변화 동인은 분리되어 있지 않고, 상호작용하여 인간의 웰빙에 영향을 미치고 또한 변화에 대한 적응이나 대응에도 영향력을 준다. 예를 들어 변화하는 기후는 수확 지역에 안전하게 접근하는 것뿐만 아니라, 식량으로 이용되는 생물종의 서식지, 개체수 및 이동패턴에 영향을 미친다. 마찬가지로 여름철 해빙 면적이 감소하여 선박운송과 자원 채취의 가능성은 열렸으나, 세계 시장은 이러한 경제 활동의 실현에 크게 영향을 준다.

기후 변화에 대한 지역 규모의 대응은 공동체가 일상에서 겪는 도전과제라는 측면에서 틀을 잡아야 한다. 과학자와 정책결정자들은 BCB 지역 공동체의 가치와 관점, 이들의 우선순위에 더 많은 관심을 기울여야 하며, 공동체가 여러 스트레스 요인이나 누적 효과라는 측면에서 적응을 다루도록 도와야 한다. 기후 변화와 관련된 문제들은 식량 안보와 연료 비용, 지역별 정치의 차이, 청소년 이탈, 고용 기회의 부족 등 일상생활에 영향을 미치며 때로는 오랫동안 지속되어온 기존의 이슈를 가중시킨다.

환경, 사회, 경제 변화의 상호관계와 그 누적 효과로 인해 이 같은 문제에 대한 이해와 대응은 특별한 도전이 된다. 여러 스트레스 요인과 그 누적효과는 대체로 인식되고 있으나, 이를 평가하고 측정하며 각기 다른 경제 부문과 거버넌스 체제에 작용하는 복잡한 역학관계와 비교하는 체계적인 틀이 부족하다. 이러한 부족으로 기후 변화와 사회경제적 변화의 잠재적인 누적 효과를 예측하거나 수치화 하는 데에 어려움이 따른다.

### 적응이 진행되고 있으나 일반 원칙을 적용하여 더 나은 지원을 받을 수 있다

많은 면에서, 이 지역 사람들은 그들 문화의 가치있는 특성으로 놀라운 탄력성과 적응력을 보여왔다. 적응은 비공식적으로 그리고 사전계획의 결과로 진행 중이다. 일부 활동은 기후 변화에 분명하게 초점을 두기도 한다. 그러나 대부분의 경우 지역민들은 공동체의 보건, 주거, 자립, 지속가능성을 개선하는 것과 관련된 목표에 집중하고 있는데, 기후 변화에 대한 대응은 구체적으로 진행중인 이니셔티브에 통합되는 것으로 보인다.

일부 적응은 사람들이 식량을 수렵, 어획, 채집하는 지역, 시기, 대상이 변하는 것처럼 즉각적으로 일어나거나, 사냥을 돕기 위해 더 나은 기술을 사용하는 것을 포함한다. 사람들은 또한 지역 식품을 보충하거나 대체하기 위해 시장에서 구입한 식품에 점점 더 의존하고 있다. 일부 공동체는 미래 상황을 예측하기 위하여 변화를 더 잘 감지하고 추이를 예측하기 위한 공식/비공식적인 모니터링에 참여하고 있다. 다른 적응노력들은 더욱 장기적이고 급진적인 형태를 띤다: 강과 해안 침식으로 직접 위협받는 공동체는 기후 관련 영향들이 거주환경에 미치는 영향에 대응하기 위해 완전한 이주를 고려하고 있다.

BCB 지역에서 적응을 위해 모든 것에 적합한 하나의 해결책은 없다는 것을 깨닫는 것이 중요하다. 적응노력은 각 공동체의 경관과 생태계라는 측면, 특히 환경, 문화, 사회와 경제 상황 사이에 전개되는 지역 상호작용이라는 측면에서 각 공동체의 사안 별로 고려되어야 한다.

그러나, 각 지역의 성공적인 적응에 기여하는 여러 요인이 파악되었다. 여기에는 다음이 포함된다.

- 다양한 집단이 공동의 비전을 수립하고 공동 목표를 달성하기 위해 협력하는, 건설적이고 효과적인 파트너십
- 지역 환경에 대한 정확한 정보를 제공하고, 공동체 차원에서 변화의 영향으로 인한 실체를 완전히 이해하고, 지역 공동체에 권한을 부여하도록, 전통 지식과 지역 지식을 과학지식과 통합
- 원주민 언어로 쉽게 이해할 수 있는 메시지와 의사소통 방법, 그리고 소셜미디어 사용을 포함하여 다양한 커뮤니케이션 방법을 활용하여, 관련 청중들에게 효과적으로 지식 전달
- 적응활동을 촉진하고 유용한 기반 정보를 제공할 수 있는 다른 사람들의 경험 학습. 지식은 다른 공동체에서 받을 수 있고, 지식 생산자와 사용자, 각 기관 및 심지어 다른 북극 국가들과의 연결을 목표로 하는 '경계 조직' 으로부터 전파될 수 있다.

### 식량 안보는 성공적인 적응의 중요한 요소이자 지표이다

현금 경제에 참여하는 것뿐만 아니라, BCB 지역의 많은 사람들이 식량의 상당 부분을 얻기 위해 자급자족형 수확을 계속하고 있다. 이는 지역민들에게 식량 안보의 중요한 요소를 제공한다. 그것은 사회문화 응집과 전통적인 생활방식의 굳건한 토대로 작용하여 식량 안보가 지역민들의 적응에 특히 중요한 요소로 부각되고 있다.

식량 안보는 지역에서 자생하는 식량원에 여전히 크게 의존하는 지역에서는 적어도 자연 생태계 건강의 전반적인 상태를 보여주는 주요 지표로 활용될 수 있다. 생태계가 심각한 위협을 받을 경우 이들의 전통적인 식량원에 대한 접근, 수확 및 준비 능력은 바로 영향을 받게 된다.

식량 불안정은 또한 고용 기회 부족, 소득 불안정성, 매장 식품의 가용성 및 경제성과 같은 또 다른 과제를 반영 할 수 있다. 이 지표는 원주민과 비원주민 가정에 동일하게 적용될 수 있으며, 이 지역의 정부에 의해 보다 면밀하고 체계적으로 모니터링 되어야 한다. 현재 이 지역의 거의 절반에 가까운 원주민 가족이 일정한 또는 극심한 식량 부족 상황에 처해 있어, 이들이 최근 변화에 적응하기 위해 분투하고 있음을 시사한다.

사냥, 낚시, 채집은 원주민과 비원주민 가정에서 모두 식량 안보에 기여할 뿐 아니라, 지역 생태계와 공동체의 물리적, 경제적, 사회 문화적 웰빙이 밀접하게 연결되어 있음을 보여준다. 따라서 전통적인 식량 확보 능력을 향상시키는 방식으로 변화하는 환경 조건에 적응하는 것이야말로 이 지역의 주요 전략이다. 이러한 적응은 실제적으로 지역의 비공식적인 변화를 포함할 수 있지만, 거버넌스와 사냥 및 어업 규제에 대한 개정을 고려할 필요가 있다. 식량 안보 불안정성을 다루기 위한 적응 전략은 또한 식량 공유 네트워크, 공동체 식품 냉동고, 사냥꾼 지원 프로그램 제공

증가, 영양 및 전통 식품의 중요성에 대한 교육 활동 확대 등 정부 및 지역 사회의 지원 확대를 포함할 수 있다.

그러나 식량 안보 불안정이라는 맥락에서, 지역 공동체가 자신의 가치, 우선 순위 및 생활 경험과 일치하는 적응 전략을 개발할 수 있도록 권한을 부여하는 것은 정부가 부과하는 지역 차원의 해결책보다 효과적 일 수 있다. 또한 적응 능력, 문화적 자존심, 자립을 지원하기 위하여 학교에서 전통적인 육상과 해양 지식, 사냥/낚시 기술, 원주민 언어 교육을 강화하는 강력한 사례가 있다.



Photo: Pavel Tomkovich / Meynypilyyno, Chukotka, Russia



긴 겨울 동안 단백질과 지방의 공급은 가을철 바다코끼리 사냥 성공에 달려 있습니다... 따라서 거의 모든 남성은 그의 가족에게 장기간 먹을 수 있는 충분한 식량을 확보해서 줄 수 있어야 합니다... 이는 축치자치구 해안지역 주민들이 해양 포유류 이주에서 일어나는 어떤 일시적인 혹은 특정한 변화에 극히 취약하다는 것을 의미합니다.

에드워드 썬도르, 전통 해양 포유류 사냥꾼 협회 러시아 축치자치구 사무국장



© Bryan & Cherry Alexander Photography / AlamyPhoto. Anadyr Bay, Chukotka, Russia

## 혼합형 경제는 BCB 지역 사람들이 변화에 적응하는데 중요한 역할을 할 것이다

BCB 지역 원주민들 사이에 자급자족 생활방식의 중요한 역할을 인식하는 것 외에도, 현금 경제의 중요성을 인정하는 것도 중요하다. 대부분의 BCB 공동체는 현금 경제와 자급자족의 혼합 경제에 계속 의존할 것인데, 둘 사이의 관계는 복잡하고 미묘하다. 예를 들어, 고용을 통해 들어오는 소득은 사냥꾼들이 자급을 위한 수확에 더 자주 참여하도록 도울 수 있지만, 사냥과 낚시에 참여하는 시간을 줄일 수도 있다.

이 지역의 소규모 공동체들에게 적절하고 지속가능한 경제 발전은 적응 능력의 핵심 요소이다. 특히 관광과 상업적인 어업, 자원 채굴 산업의 세 개 산업은 이 지역에서 상당한 경제적 공헌을 했거나 향후 그렇게 할 잠재력이 있다. 정부(지역, 지방 및 연방)의 고용은 북극 현금 경제의 또 다른 주요 기여자가 될 것이며 앞으로도 계속 될 것이다. 이 지역 사람들이 변화에 적응하도록 도우려면, 그들이 번성하도록 다른 것들 중에서 이러한 경제 부문이 적절한 정치 및 규제 지원과 함께 제공되어야 할 것이다. 그러나, 그들의 발전은 기후 변화의 국지적 효과뿐만 아니라 북극권 외부의 정치 및 경제력에도 크게 영향을 받을 것이다.

분야별 이슈들과 지역 자원 및 경제 개발에 관한 모든 결정에는 시골의 원주민 공동체를 포함하여 BCB 지역에 거주하며 일하는 모든 이해 관계자들의 참여와 권한 부여가 수반되어야 한다. 그들은 자주 경제 개발과 지역 환경 영향 사이의 절충점을 평가하는 좋은 위치에 있기 때문에, 그들의 견해는 프로세스를 계획하는 초기에 실질적으로 구해야 한다.

자원 개발, 기후 변화 및 사회 경제적 변화의 누적된 영향은 공동체 이해에도 어려움을 야기한다. 따라서 외부 전문가 파트너와의 이러한 문제에 대한 지속적인 자문이 적응 계획 프로세스의 일부가 되어야 한다.

## 지속가능한 수산업은 경제적 혜택을 제공하고 생계 활동을 지원한다

베링해에서, 수산물 산업은 알래스카와 축치자치구 공동체에 상당한 경제 기회를 제공하거나 제공할 가능성이 있다. 러시아 연방의 아나디르 강 유역에 상당한 어장이 있으며, 알래스카 코처부/노턴 사운드에도 규모는 작지만 지역적으로는 중요한 어장이 있다.

북극해의 미국 구역에서의 모라토리엄 때문에 대부분 BCB 북쪽 지역에서 앞으로 상당기간 상업적 어업에 제약이 따를 것으로 예상되며, 현재 캐나다 보퍼트 해에서는 상업적 조업이 진행되지 않고 있다. 이러한 상황은 기후 변화와 해양 산성화가 수산자원 공급에 미치는 영향에 따라 달라질 수 있다.

이 지역의 어업은 지속가능한 경제 발전에 중요한 가능성을 갖고 있을 뿐만 아니라, 사회문화적 혜택을 더불어 생계 활동을 지원할 수 있다. 알류산/프리빌로프 제도의 사회보장서비스부는 알류트 사람들의 자살율이 알래스카 다른 지역보다 현저히 낮은 이유 중 하나가 전통적인 방식과 문화적으로 유사하고 상대적으로 수익이 나는 수산업 일자리를 쉽게 구할 수 있기 때문으로 추정하고 있다.

상업적 어업의 지속가능성은 포획 어종에 대한 전통 지식과 규제 방안, 기후 변화가 생태계에 미치는 영향, 과학적 어획고 평가, 자연적인 인구 변동 등 다양한 요소에 따라 달라질 것이다. 수산업으로 공동체가 경제적인 이익을 얻을 수 있는 역량은 기간시설에 대한 투자에 달려있다.

수산업이 지속가능한 발전을 하면 자원의 모든 잠재적인 이용자를 고려한 공동관리 구조를 통해 이익을 얻을 것이며, 공동체가 그 관리에 밀접하게 참여하도록 보장할 것이다. 지역민의 최대 이익을 위해 어족 자원량과 생산성의 한계를 잘 이해하고, 지속가능한 수산업을 구축하고 남획을 방지하는 것이 특히 중요하다.

### BCB 지역에서 채굴 산업의 역할과 관련하여 더 나은 적응 계획이 필요하다

BCB 지역은 석유, 가스, 광산업으로부터 상당한 경제적 이익을 얻는 3개국 일부 지역에 걸쳐 있다. 석유와 가스생산, 다이아몬드, 금, 아연 채굴은 향후 수십 년 동안 BCB 경제의 각기 다른 부분에서 주요 산업이 될 것이다. 해빙 감소로 이 지역 자원에 대한 접근성이 높아지고, 활동 가능한 기간이 길어져서, 잠재적으로 산업에 활력을 줄 수 있다.

그러나, 채굴 분야는 또한 영구동토 해빙이 기간시설과, 운송 경로, 폐기물 저장 및 수문학에 미치는 영향과 같은 기후 변화로 인한 위험에 직면해 있다. 지금까지 이러한 산업을 운영하는 극단적인 환경이 운영 탄력성을 증진시킬 수도 있지만, 이들 산업 분야에서 적응이 우선순위가 높지는 않았다.

재생할 수 없는 자원 개발에 의존하는 채굴산업이 지속가능한 것으로 특정될 수는 없다. 상품시장의 전형적인 호황과 불황 순환은 공동체에 문제로 이어질 수 있다. 일자리와 수입은 사라지고, 숙련공들은 이런 산업이 사라지면 새로운 일자리를 찾아 떠나는 경향이 있다. 반대로, 어떤 산업이 경영을 시작할 때 타 지역 근로자들의 유입으로 주택과 현지 서비스에 부담이 발생하게 된다.

이 지역에서 일부 추출 활동은, 강력한 공동체 투자 프로그램 및/혹은 높은 수준의 이누이트 참여로 성공사례로 간주될 수 있다. 예를 들어, 차운-축치차치구 지역의 광산은 기업의 사회적 책임 프로그램과 지역 활동 자금지원 덕분에 축치차치구 주민들이 긍정적으로 보고 있는 반면, 알래스카 이누이트는 북극슬로프지역회사(Arctic Slope Regional Corporation)를 소유하고 이누이트 땅에서 석유시설을 임대해 주고 있다.

모든 단계에서 지역주민 참여를 통해 잘 설계되고 운영 관리되면, 효과적이고 상호 호혜적인 파트너십이 보장될 수 있다. 자원의 유한성으로 인해, 프로젝트 승인과정에서 해당 자원의 고갈 시기에 대한 지역차원의 계획이 수립되어야 한다. 추가적인 규제와 전문가 지침을 통해 이 산업들이 환경평가와 공시 요건을 비롯하여, 기후 변화에 대응할 준비가 더 잘 되어 있는지 확증할 필요가 있다.

### 이 지역의 관광산업과 해운업 지원을 위해 기간시설과 거버넌스 개선이 필요하다

지속가능한 관광산업은 - 부정적인 영향을 최소화하고 북극 거주민들의 사회문화적, 환경 및 경제적 이익을 극대화하는 관광산업은 - 문화 자긍심을 고무시키고 현금 수입을 가져다 줄 뿐만 아니라 이 지역에 대해 외부인들을 가르칠 수도 있다. 해빙이 줄어들고 개빙 기간이 길어지면 북극 지역의 관광뿐만 아니라 선사를 위한 더 많은 해양 운송이 가능해 질 수 있다. 북극 횡단 운송의 경제적 효과에 대해서는 여전히 의문이 남아있으나, BCB 지역 대부분의 경우 해양 운송은 해안지역 공동체에 공급을 위해 중요하다.

관광산업과 화물 운송 모두 기간시설 지원에 대한 상당한 개선에 의존한다. 현재 수로 표준화를 위한 조사는 캐나다 북극해의 약 1% 정도에서만 진행된 상태이다. 수색과 구조, 부두, 수리시설은 북서항로에 걸쳐 극히 일부 지역에 제한되어 있다; 수로 측량표는 종종 품질이 형편없고, 특히 사고가 발생할 경우 환경에 부정적인 영향을 미칠 수 있다. 또한, 유엔 해양법 협약(United Nations Convention on the Law of the Sea) 이행과 같은 국내 및 국제 차원의 북극 해양 거버넌스 구조가 명확해질 필요가 있다. 승객들의 지역공동체 방문을 포함하는 유람선 관광은 접근을 위한 항구 시설과 크게 향상된 수색 및 구조 역량이 필요하다.

북극이사회는 위험을 줄이고 증가된 지역 해운에 대비하기 위하여 적응 조치에 대한 여러 가지 권고안을 만들었다. 무엇보다도, 이 권고안은 국제 협력 증대, 국제해사기구(IMO)의 참여, 극지운항선박 안전기준(polar code) 승인, 전 지역에 걸친 거버넌스 통합, 안전과 수색 및 구조역량 강화, 지역민과 원주민의 해수 이용에 대한 조사 등을 포함한다. 일부 관광업 종사자들은 간소화된 거버넌스 부재, 특히 부담스러운 허가 요건에 대해 불만을 제기해 왔다.



© Bryan & Cherry Alexander Photography / ArcticPhoto, Senyavinsky Strait, Beringia National Park, Chukotka, Russia



Photo: iStock

## BCB 지역의 적응 활동 지원을 위해 거버넌스 개선이 필요하다

거버넌스 및 관련된 제도적 장치는 BCB 지역 내 변화에 성공적으로 적응하는데 중요 요소이다. 해안 마을의 침식 위험 같은 가장 긴급한 필요까지 해결하기 위해서는 지역 및 국가 차원의 더 많은 노력이 필요하다.

이 지역의 거버넌스 제도는 국가마다 상당히 다양하며, 캐나다와 러시아에서 진행되는 탈중앙집권화와 원주민 공동체들과의 자치정부 협약이 가져오는 결과처럼 변화하고 있다. 이러한 변화는 적응과 보다 유연한 공동체의 개발을 위해 중요하다. 왜냐하면 이들은 지역 및 지방 정부들에 더 많은 권한을 부여하며, 이를 통해 효과적인 적응 행동들이 만들어지고 입법화 될 수 있는 중요한 결정들이 이루어지기 때문이다.

역동적인 지역 환경과 사회경제적인 조건을 감안할 때, 북극 거버넌스 제도는 미래의 도전과제를 해결하기 위해 유연하고 적응력 있게 유지되어야 한다. 또한 이 지역에 관심이 있는 비북극권 기관들이 이 지역을 위한 적응 계획을 수립하는데 있어 지역 활동가들과 협력해야 할 필요도 있으며, 다만 북극 거주민들의 우선순위와 관심사에 대해서는 민감함을 유지해야 한다.

## 적응을 지원하는 것으로 보이는 거버넌스의 몇 가지 특성은 다음과 같다.

- 시의 적절하게 변화에 적응할 수 있는 역량
- 기관들이 예측했거나 예측하지 못한 변화에 대응하도록 하는 유연성
- 시스템 실패의 경우 중첩되는 기관 차원의 조치들이 중복을 가져오고, 거버넌스의 다른 차원 간에 조치를 취할 기회를 제공하는, 교차 규모 상호작용
- 공동관리 협약에서 지역 공동체간 파트너십
- 장기적 관점의 적응과 함께 단기 재난 발생시 위기 관리에 대한 고려
- 여러 가지 스트레스 요인과 누적 효과를 포함한 더 큰 맥락의 변화에 대한 인식

적응 계획은 보다 잘 지원되어야 하며, 지역적인 규모의 의사 결정을 (마을 별 혹은 마을 네트워크) 좀 더 고려하여 수립되어야 한다. 각 BCB 국가에서 지방, 공동체 (또는 공동체 네트워크) 기반 적응 전략을 개발하기 위하여 공동의 접근이 필요하다. 이 전략은 (지역주민, 정부, 민간 분야의) 참여를 수용하고, 계획 수립 시 우선순위 관심사를 파악, 평가, 결정하는 데에 있어 포괄적이어야 한다.

이러한 과정에는 기후 영향을 다루기 위한 지속적인 기금 확보를 위한 공유되고 단일화된 정치적 접근이 포함되어야 한다. 수동적이고 비상적인 대응, 사안들에 대한 산발적이고 분산된 정부의 자금지원에서 벗어나 보다 신중하고, 적극적이며, 지속가능한 적응 계획을 수립하는 방향으로 나아가야 한다.

## BCB 지역의 적응 활동에 과학자, 공동체, 기타 이해관계자들을 연결하는 새로운 접근방식이 필요하다

본 연구는 경제와 자원 개발이 결합된 효과와 사회 및 환경 변화를 연결하는 시나리오 모델 수립을 포함하여, 이 지역에서 과학과 적응 활동을 연결시키는 새로운 접근 방법의 필요성을 확인했다.

과학 연구의 “유용성”은 자금 제공자들이 점점 더 중요하게 평가하고 있지만, 연구과정에서 과학자들과 지역 공동체 사이에 의사소통과 파트너십을 향상시키는데는 여전히 간격이 남아 있고, 의사소통과 신뢰 구축에 더 많은 노력을 기울일 필요가 있다. 알래스카 기후평가 및 정책 센터 (Alaska Center for Climate Assessment and Policy), 또는 북부기후거래소(Northern Climate ExChange)와 같은 이른바 ‘경계 조직’은 과학자와 의사결정자들 사이의 의사소통을 가능하게 하고 지식 교환을 촉진하며, 의사소통을 거의 하지 않는 그룹간의 대화를 촉진함으로써 적응을 배양할 수 있다.

특히 전통 지식과 지역 지식을 활용하는데 있어, 투명하고 협력적이며 공동체와 이해당사자들이 접근할 수 있는 과학 프로세스도 필요하다. 여기에는 공동체의 직접적인 참여, 지역민들이 스스로 파악한 적응 목표를 달성하도록 돕는 지원, 그리고 범위가 지역부터 국제 차원의 다층적이고 규모가 다양한 네트워크를 형성하는 것이 포함된다. 그들의 목표는 공유된 적응 솔루션을 효과적으로 개발하고 구현하는 것이다.

민간 분야에서 수십 년 동안 사용되어 온 시나리오 계획은, 다양한 불확실성과 잠재적인 영향이 관련된 급격한 변화를 이해하고 준비하기 위한 유용한 도구가 될 수 있다. 이러한 과정에는 변화의 핵심 동인과 중요한 미지의 동인들을 파악하는 것을 포함하는 한편, 대안으로 선택가능한 미래의 잠재력과 의미에 대한 이해당사자들과 과학자들 사이의 공동된 이해를 생성하는 것이 포함된다. 이러한 과정은 과학으로 파생된 지식과 함께 전통 및 지역 지식을 활용할 수 있다. 시나리오 계획은 또한 의사소통의 격차와 어떻게 서로 다른 당사자들이 관련된 문제의 틀을 잡는지에 대한 각기 다양한 접근방식을 파악할 수 있다.

# 결론

북극과 AACA 프로젝트의 일부로 탐사된 지역은 급격한 환경 및 사회 변화를 겪고 있는 복잡한 시스템이다. 기후 변화가 변화의 주요 원동력인 것은 분명하지만, 그것이 유일한 이유인 것은 아니다. 따라서 적응 전략은 기후 변화보다 더 넓은 맥락을 반영해야 한다. 다양한 전문 분야에서 나온 지식을 통합하고, 문화적 다양성이 크고 지역 자원의 다양한 사용과 사용자가 있는 지역에 걸쳐, 미래를 위한 야심찬 개발 계획을 수립함으로써, AACA는 새로운 장을 열어 왔다. 다학제적인 접근방식을 사용하여 광범위한 지리와 사회 규모에 적용하고, 수십 년 앞을 내다보는 것은 하나의 도전이 되어왔다.

BCB 보고서에서 검토한 정보는 사회 시스템, 물리적 환경, 이 환경에 의해 지원되는 생태계를 돌이킬 수 없게 변화시키는 인과관계로 상호 연결된 여러 사슬과, 그러한 변화에 대한 인류 공동체의 영향과 반응을 설명했다. 급격히 변하는 북극 환경의 영향을 이해하는 것은 변화하는 경제 및 인구와 사회구조 변화의 역학에 따라 복잡하다.

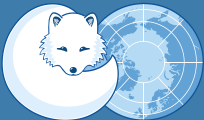
이 지역 주민들은 자신의 생활 방식을 지키고 자신의 투자를 보호하는 능력과 동기가 뛰어나다. 적응은 어려우면서도 자연스러운 일이다. 어느 수준의 적응이 이루어질지라도, 공동체가 변화에 성공적으로 적응하기 위하여 추가 지원이 필요하다.

BCB 보고서는 북극이사회와 이 지역 정부들의 기후 변화 적응에 대한 많은 추가 활동 방향을 파악해 왔다. 계획 수립을 위한 도구로 사용되는 BCB 시나리오의 유용성과 특이성에 대한 추가적인 평가가 필요하다. 적응활동에 대한 종합적인 데이터베이스를 구축하면 해당 지역의 적응 계획을 알릴 수 있다. 정보와 전문지식을 공유하고, 역량 구축, 지식 개발 및 적응과 관련된 경험 공유를 지원하는 네트워크가 구축될 수 있다. 적응 활동을 실행하기 위한 가이드라인, 프로토콜, 프로세스 및 기술과 같은 적응 수단에 초점을 맞춘 이니셔티브는 명확하고 실제적인 적응 사례의 포착을 용이하게 할 수 있다.

예를 들어, 해운, 광업 또는 수산업과 같은 특정 부문에 집중하는 것도 장점이 있다. 특정 분야에 집중하는 것은 자원을 선정하고 BCB 지역 전반에 걸쳐 광범위한 관련성이 있는 주제를 심층분석하는 것을 지원할 수 있다. 교육에 대한 접근성이 보다 정보에 입각하고 탄력성 있는 노동인구를 창출할 수 있다는 점을 감안할 때, 교육에 집중하는 것도 유용할 것이다.

이 AACA 시범 연구는 효과적인 정책 대응을 수립하는데 있어 누적되고 연속적인 영향에 대한 지식과 이해를 공유하는 것이 중요하다는 것을 보여주었다. 그러나, 본 연구는 시범 프로젝트이므로 의사결정자들에게 과학과 지식의 모든 부분을 다루지는 못했다. 과학자, 원주민, 기타 정책결정자들 사이에 보다 긴밀한 관계가 필요하다. 변화에 적응하는 것과 적응 역량과 회복력을 구축하는 것은, 변모하는 역동적인 과정이며 실제하거나 예상되는 변화의 효과뿐만 아니라 증가하는 지식기반에도 지속적으로 대응한다. 이는 북극이사회와 그 실무그룹이 향후 수년간 건설적인 역할을 할 수 있는 하나의 학습 과정이다.

본 문서는 AMAP이 주도한 변화하는 북극에 대한 적응조치(Adaptation Actions for a Changing Arctic, AACA) – Bering–Chukchi–Beaufort (BCB) 지역 시범 연구 결과에 대한 요약 보고서입니다. 연구결과에 대한 보다 자세한 정보는 AACA 2017 과학보고서에서 찾을 수 있습니다. 더 자세한 정보는 AMAP 사무국에 문의하십시오.



ARCTIC COUNCIL

이 문서는 AMAP이 작성했으며, 북극이사회 회원이나 옵서버의 견해를 대표하는 것은 아닙니다.

번역: 극지연구소 이유경 (yklee@kopri.re.kr)

**AMAP 사무국**

Gaustadalléen 21  
N-0349 Oslo  
Norway

Tel. +47 21 08 04 80  
Fax +47 21 08 04 85

amap@amap.no  
www.amap.no

**AMAP**  
Arctic Monitoring and  
Assessment Programme