

連載

研究機関紹介

国際北極圏研究センター (IARC)

赤祖父 俊一 アラスカ大学 フェアバンクス校

アラスカ大学 フェアバンクス校 国際北極圏研究センター

国際北極圏研究センター (IARC) は、日米間及び国際的の気候変動共同研究推進を目的として、日米両政府の資金により1999年に設立された。その国際協力研究のために、米国側からは米国立科学財団 (NSF) や米国海洋大気局 (NOAA) などから支援を受けている。世界各国の20以上の研究所、60人を超える科学者との共同研究を通じて協力、お互いの理解を深め、センターの目的を果たすべく努力をしている。



国際北極圏研究センターのある赤祖父俊一ビル、夏
写真：ユリ・ビュルト=イトウ

北極圏の科学は現在、重要な転機を迎えている。気候変動が北極圏で顕著に起こっているという事実、また生態系は北極圏が温暖化するにつれ、それに対応するよう変化しているという事実はすでに実証されている。これらの変化をもたらす原因を究明し、物理学的、生物学的要因の相互依存関係、温暖化・寒冷化をもたらす相互作用のメカニズムを定量的に解明することに努力を集中することが必要である。しかし、それは一国、または一研究所が単独で解明できるような問題ではない。そのため、IARCは、国際間の共同研究を推進することによって、北極圏の環境変化研究の役割を果たすよう努力している。北極圏は気候・環境の変動(信号)が大きいため、研究には理想的である。

IARCはユニークな立場にあり、アラスカ大学、アラスカ州だけでなく、全米および世界に貢献することを目的としている。そのため、①様々な分野および世界各国にまたがる研究、

②世界各国の研究者や学生間の色々な分野にまたがる研究プログラムのコーディネートなど、様々なレベルの研究を統合するプログラムの推進を行っている。IARCは種々の北極圏研究プログラム、特にアラスカ大学の各研究所、各校のプログラムを統合し、コーディネートするセンターとしての役割を担うとともに、世界中の北極圏研究のリーダーとしての役割も果たしている。その例として、国際極年(IPY)に関連する研究において中心的役割を果たしたことが挙げられる。

また、IARCは若い研究者や大学院生のための夏期集中講座、研究の統合についてのワークショップを行い、好評を得ている。また、幼稚園生から高校生にわたる様々な科学研究教育プロジェクトも行っている。



フィールドワークの様子
写真：アレッシオ・グスメローリ

IARC の使命

IARCは、汎北極圏の気候変動が地球全体に及ぼす影響の理解を促進し、今後の地球環境の変化に対応できる体勢を整えるため、国際舞台で北極圏研究を行うことを使命としている。そのため、IARCは統合的科学研究の促進、および、研究から得た知識を社会へ寄与することに力を注いでいる。具体的には、特に次の点を中心に機能している。

- ・ 北極圏気候に関する情報（北極海の氷界地理学的情報を含む）を分析・統合し、科学者、学生、政策決定者、一般市民に提供する。
- ・ 北極圏システムモデルの有効性と評価の関連を図り、モデルの要因となる新モジュールを開拓することにより、モデル全体の発展を目指す。
- ・ 北極圏気候科学コーディネイトセンターとして、アラスカ州民および北極圏研究に携わる研究所に役立つサービスをする。特に世界各国の科学者、研究所との共同研究を重視し、国際的プロジェクトのオフィスとして、また、統合研究ワークショップのコーディネーターとしての役割を担う。

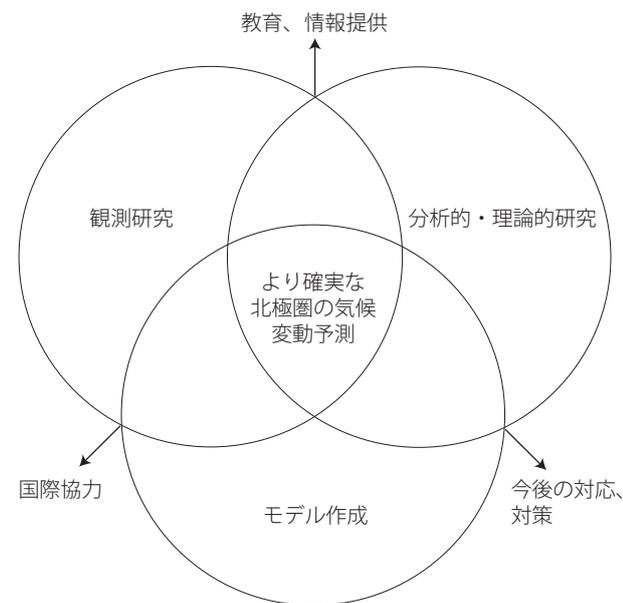
北極圏の総合的研究

IARCは今後の気候変動をできるだけ正確に予測すること、すなわち、変動そのもの、その原因、変化率を理解することを研究目的の一つとしている。社会全体が温暖化に対応できるよう貢献することは、大きな課題である。そのためには、世界各国の研究者との共同研究が必須と考えている。

北極圏の構成要素は相互に依存し合い、影響し合っている。一つの構成要素に起こった変化が、システム全体に多大な影響を与えることが十分考えられる。北極圏の「地球システムモデル」を作成するためには、北極圏研究の活動を統括する必要があるが、一国、一研究所が単独で成し遂げることはできない。IARCでは北極圏での変化を確実に予測できるよう、国際協力、共同研究を通してその要素の相互関係を探り、理解する努力を行っている。

北極圏をシステム（体系）として理解する

IARCは、北極圏の変化をより確実に予測することを目標としている。それにはまず、現在起きている変化を理解することが大切である。そのため、システムの構成要素がどう結び



北極圏研究は三つの部門とそれが重複する部分から成っている

つき作用し合っているかを究明し、量化することが必要となる。

IARCは北極圏の変化の理解と予測を統合するため、様々なプロセスの研究、フィールドでの測定を行うことにより北極圏体系の理解を深め、それをもとにモデルを作成し、発展させる努力をしている。例えば、北極海の多年氷の分布の変化、年構造、厚さを測定する研究である。多年氷について理解することは、大気動態、海洋大循環、海水の浸食と輸出の結合モデルの発展に重要である。また、炭素フラックスは気候変動の中心的課題であるが、北極圏のメタン、炭素フラックスの量化については、その査定でさえ、未だ北極圏研究がかかえている観測的難題である。気候の物理的変化をただ単に記録しても、北極圏の理解にはつながらず、観測事実を生態系反応の高次元の分析によって統合しなければ意味がない。このような研究活動は、変動する気候に対してシステムレベルの反応を予測するのに必要であり、北極圏体系の理解に重要な鍵となっている。

IARCは、北極圏体系の数量的理解を達成するためには世界中の北極圏研究者との共同研究が必要と考えている。当センターの研究員、職員、学生共々、全米および世界各国の研究者とのさらなる共同研究、科学的交流の発展に全力を尽くしている。北極圏データセンターの役目を果たす Arctic Collaborative Environment (ACE) プロジェクトを発足させたのは、その一例である。



研究遠征の様子
写真：マーシャ・ツケールニック



小中高生対象に科学の実地体験
写真：アン・ゴア

北極圏体系の科学

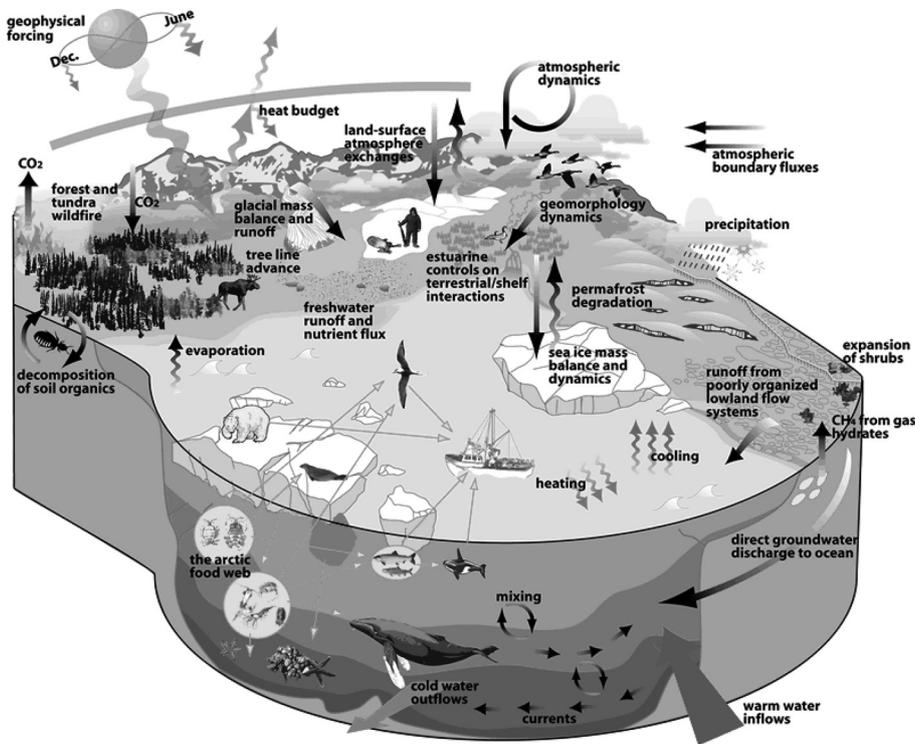
北極圏体系は物理的、化学的、生物的、社会的プロセスの非常に複雑な相互作用により構成されている。各プロセスは日々影響し合い、変化している。過去50年だけを見てもさまざまな変化がある。その変化の多くは1970年代後半以降に認められているが、過去の気候学のデータによると、北極圏の観測が記録され始める以前の20世紀前半に、実際には1800年代から変化が起き始めたと考えるのが妥当のようだ。北極圏の川や湖が凍結する時期が遅れたり、氷が融け始める時期が早まるなどの変化をはじめ、氷河の後退や森林分布の変化は、北極圏全体、また、地球全体の気温上昇を反映している。変化の原因究明はこれからの問題として、観測事実を見ると、現在北極圏体系が歴史上見られなかった状態を迎えていることは事実のようである。このように、物理的、化学的、生物的、社会的プロセスの相互作用は非常に複雑なため、システム全体を総合的な観点からとらえないかぎり、将来の傾向を予測することは不可能である。

IARCの研究の主目的は、今後の気候をできるだけ正確に予測することである。IARCは複雑な北極圏科学の統括に向けてテーマ別にアプローチすることにより、この目標に近づく努力をしている。

世界各国との研究活動

北極圏の気候変動に関する科学的データを収集、追跡、統合するためには、国際協力が必要である。そのため、IARCは世界各国との研究活動に携わっている。

- IARC 関連機関
 - アラスカ大学フェアバンクス校
 - UAF Geophysical Institute (GI)
 - GI Atmospheric Sciences Group
 - GI Alaska Climate Research Center
 - IARC-JAXA Information System (IJS)
 - Keith B. Mather Library
 - Institute of Arctic Biology (IAB)
 - Institute of Marine Science (IMS)
- 米国
 - National Science Foundation (NSF)
 - National Oceanographic and Space Administration (NOAA)
 - National Aeronautics and Space Administration (NASA)
 - Department of Energy (DOE)
 - Geophysical Fluid Dynamics Lab (GFDL)
 - Georgia Tech. University
 - Lamont-Doherty Observatory
 - National Center for Atmospheric Research (NCAR)
 - National Snow and Ice Data Center (NSIDC)
 - Naval Postgraduate School
 - New York University
 - Polar Science Center, University of Washington
 - University of Illinois
 - University of Washington
 - University of Wisconsin
 - Woods Hole Oceanographic Institute (WHOI)



北極圏研究は数多くの要素から成っており、それを総合的に研究する必要がある

注：北極圏体系は様々なプロセスが複雑に作用、影響し合って成り立っている。上図は北極圏の構成要素が互いに結びついているかを示している。ある構成要素が変化すると、それが他の多くの要素に影響を及ぼすことがわかる。気候の変化によって北極圏体系がどう変化するかを正しく予測するためには、体系の要素間の結びつき、相互作用を量化的に理解することが必要である。(Study of Environmental Change [SEARCH, 2005]).

-
- National Ice Center
 - 日本
 - 海洋研究開発機構 (JAMSTEC)
 - 宇宙航空研究開発機構 (JAXA)
 - 国立極地研究所 (NIPR)
 - 北海道大学
 - 東北大学
 - 筑波大学
 - 東京大学
 - 名古屋大学
 - 岡山大学
 - 東海大学
 - 早稲田大学
 - 森林総合研究所
 - 気象研究所
 - 農業環境技術研究所
 - 国立環境研究所
 - その他の国
 - カナダ：Institute of Ocean Sciences
 - 中国：Chinese Arctic and Antarctic Administration
 - デンマーク：University of Copenhagen
 - デンマーク：Danish Meteorological Institute
 - ドイツ：Alfred Wegener Institute (AWI)
 - ドイツ：Max Planck Institute
 - ノルウェー：Bergen University
 - ノルウェー：Norwegian Polar Institute (NPI)
 - ロシア：Arctic and Antarctic Research Institute (AARI)
 - ロシア：Pacific Oceanological Institute (POI)
 - 英国：Scott Polar Institute
 - 国際機関
 - International Arctic Science Committee (IASC)

IARC の場所

気候変動をより正確に予測することを目指し、世界および北極圏の総合的気候学研究において先端的役割を果たす国際北極圏研究センターは、アラスカ州の真ん中、北極圏の約320キロ南、アラスカ大学フェアバンクス校構内の西に位置する赤祖父俊一ビル(Syun-Ichi Akasofu Building)内にある。赤祖父ビルからは美しいTanana Valleyが見渡せ、またマッキンレー山が時々顔を出す。自然に恵まれた環境の中で、世界中から集まった科学者が共に、北極圏気候変動の研究を行っている。座標 N 64° 51' 33.12", W 147° 51' 3.60"