

シベリア・レナ川中流域の 気候変動と地域社会への影響

高倉 浩樹

シベリアは北米極北と並んで、地球環境問題においては重要な位置にある。北極海と大気圏の間には相互作用がみられ、そこは北半球の「冷蔵庫」として、地球気候システムを調整する機能をもっているからだ。観測の結果、北極圏は過去数十年において温度上昇が他の地域と比べ二倍進んでいる。その結果、地球レベルでの大気の流れや海水の循環が変わり、極地の氷床や氷河がとけ、温室効果ガスの濃度変化をもたらしている。

このため、北極圏環境観測と生態・社会影響分析は現在国際的な協力を体制の下で進められている。

ここでは総合地球環境学研究所のプロジェクトで私が関わるシベリア・レナ川

中流域の地域社会における地球温暖化の影響に焦点をあて、何が起きているのか報告したい。気候変動の影響はマクロな地球循環システムのなかで検知できるが、それがどのように作用するかはミクロな視点で分析する必要がある。地球温暖化への対策構築という意味でも個々の人間社会で具体的にどのような影響があるのかを突き止めることは大変重要なのである。

北極海に注ぐ、日本列島よりもはるかに長い全長四四〇〇キロのレナ川が流れる東シベリアは、北半球の寒極を含む人が生活する場所としては最も寒冷な地域として知られている。この地域の特徴は、永久凍土が南北にわたって広範囲に分布していることである。これは北米や西シベリアにおける分布が北極海沿岸の高緯度地帯だけであるとは違って、

近年における観測の結果として、レナ川中流域では湿潤化が進んでいること、また夏季に融解する永久凍土の地表層が深くなっていることもわかっている。レナ川中流域は降水量でみるとモンゴル並みに乾燥している。森林のなかでダウリアカラマツが優勢であることに象徴されるように、自然史的には乾燥に適応した陸域生態系が進化してきた。つまり温暖化と湿潤化はタイガの生態系を大きく変えることになるのだ。

長期的な生態系の変化に社会がどのように適応するかはまだわかっていないが、短期的な気象の変化は、地域の社会システムに影響を与えている。そのひとつが冬道路の利用に関わるものである。レナ川流域は、行政的にはロシア連邦サハ共和国に含まれる。共和国の全道路は二二〇〇〇キロあるが、この内三分の二は冬道路となる。冬期は零下五〇度以下まで下がるため川幅が四キロ以上にもなる箇所を含めて全面的に凍結し、川は「冬道路」となる。土木工学的知見では一メートル以上の氷厚はトラックを支えるのに十分な支持力がある。この冬道路は一月上旬から四月下旬の約六カ月利用されている。

インドの面積に匹敵する面積のサハ共和国に人口は約一〇〇万人しかない。自然を利用した交通システムは社会主義期から構築されてきたいわば伝統的インフラである。比較的安価に維持管理できる冬道路は、コストパフォーマンスの点からも北極圏の地域社会の物流を支えるインフラとして、とりわけ市場経済下でその重要性を増している。

いうまでもないがこの冬道路は、夏には融けてなくなってしまう。そのため凍結期と融解期は事故が起こりやすい時期であり、道路会社が厳格に管理している。IPCC（気候変動に関する政府間パネル）第四次報告書ではシベリアは今後二五年間に一・五度、一〇〇年間で五〜六度上昇するといわれている。とすると、温暖化



レナ川の冬道路。雪がよけられて走りやすくなる（2007年3月30日筆者撮影）



2010年5月のレナ川アイスジャム洪水によって流され岸辺に残された氷 (2010年ロシア連邦サハ共和国ハンガラス郡提供)

は冬道路の利用期間を短縮させ、重要な物流を寸断させることになる。

仮に六度上昇した場合、計算によれば現在の利用可能期間が二二〇日間から一八八日へと約一カ月短くなる。一〇〇年間という期間のなかでこのような変化が起きるのであれば、社会システムは順応できるかもしれない。

読者のなかには温暖化で陸地の道路が拡張できると思われるかもしれない。しかしこの地域の地面が永久凍土であることを想起して欲しい。温度上昇は永久凍土の夏季の融解深度を深めることにつながり、道路のでこぼこがひどくなることは間違いない。現在においても都市からの遠隔性によって物価が大きく上昇する当該社会の小売りの仕組みは、悪くなることはあるにせよ、改善される見込みは少ないと思われる。

永久凍土の夏季融解深度の影響は、局所的にはオブラーギと呼ばれる流水浸食作用となって地域社

会に被害をもたらしている。この現象は、夏から初秋にかけての降雨後、湖沼水が増水し決壊することで発生する。気温上昇と降水量の増加¹¹ 湿潤化によって土のなかに蓄えられていた氷が融解し、陥没地形を生むと同時に、その近辺に小規模の湖沼を形成させる。それが降雨によって決壊するのである。ヤクーツクから川沿いに三〇〇キロ程上流に行ったある村では二〇〇七年六月に、オブラーギによって、地面が大規模に陥没した。その大きさは深さ六〜一〇メートル、幅二〇メートル、長さ八〇〜二〇〇メートルほどにも達した。この「小谷」形成の結果、道路の寸断、家屋の崩壊、住民の転落、墓地の露出が発生した。このような現象は近年レナ川流域だけでなく、森林地帯の合間に広がる平坦地でも発生しており、それは夏の道路¹² 陸道を結果として寸断する影響を起こしているのであった。

シベリアの地域社会では温暖化が水環境に関わる社会領域に大きな影響を与えている。それはこの地域に歴史的に暮らしてきたサハ人の生産活動においても同様である。サハ人の牛馬牧畜は、レナ川

流域の氾濫原を牧草地として利用してきた。この川のレナ川流域が半年以上にわたって全面的に凍結することは先に述べたとおりであるが、五月初旬には融解が始まる。レナ川の上流はバイカル湖近辺にあり、下流は北極海に注いでいることを想起して欲しい。つまり融解は上流で始まり、その流れは下流の凍結部分にぶつかっていくのである。この結果、川は流水で覆われるのだが、湾曲部や川幅が狭い場所では、流水が詰まってしまい、それが洪水となって流域に氾濫する。アイスジャム洪水と呼ばれるこの現象は、毎年恒例の事象であり、川の氾濫原土壌に養分をもたらした牧草生育を促進する。このため地域住民はアイスジャム洪水をむしろ恵みと認識してきた。しかし、近年巨大な規模の洪水が頻出するようになった。

その結果、集落への浸水被害や家畜被害が出るようになっていく。さらに、湿潤化によって春洪水の長期化や夏洪水が発生するようになった。その結果、牧草が冠水し、住民は洪水を「災害」と考えはじめていく。

以上駆け足でレナ川中流域の地域社会における気候変動影響を描

写してきた。それはシベリアのあろーカルな現状分析である。しかしここからは北極圏の人間社会がどのような形でその寒冷環境に適応した社会を作り上げてきたのか、その社会制度や生産活動が温暖化によってどのように影響を受けるのか具体的に理解することができる。

このような情報を蓄積していくことで、シベリアそして北極圏の気候変動の影響分析を総合化し、温暖化対策を構築することが可能となる。それは文化人類学・地域研究の知見と自然科学が共同することによって初めて可能な異分野融合的な探求なのである。環境と社会のサステイナビリティを考える際には、自然科学者が用いるモデルやシナリオなど様々な方法を駆使して導き出す知見が、地域社会の文脈でどのような社会現象となるのか、フィールドワークを踏まえて見極めることが極めて重要である。今回私が提示したのは、そのささやかな報告なのであった。(たかくら ひろき/東北大学東北アジア研究センター教授)

《参考文献》

① 高倉浩樹編 『極寒のシベリアに生きる』(新泉社、二〇一二年)。