

温暖化した北海道における基礎人口収容力を推定する

北海道大学大学院 環境科学院

環境起学専攻 統合コース

木下 卓夫

人類の活動が地球の環境収容力内に収まっているのか、それともすでに受容力を超えているかを計測する尺度の一つにエコロジカル・フットプリント (EF) がある。EF は人々の生活の維持に必要とされる生態系面積の合計で表し、地球の扶養力を解明するにあたり、地球の生態系に対する人間の影響を明らかにできる有効な道具である。しかし、EF を用いた研究は、日本人の消費の EF について考察した Wada (1999) 等があるが、エネルギーも材料も使用しないときの、より根源的な収容力、言い換えると、生態系がもともと供給できる資源量 (基礎生産) と人間の消費量とが等しい場合の収容力についての研究例はこれまで報告されていない。一方、環境収容力については、EF のような土地ではなく人口、すなわち、ある環境に継続的に存在できる最大個体数という観点からの評価も考えられる。そこで、本研究では、生態系が、それから供給される資源の利用に基礎を置く人々をどのくらい養うことができるかについて解明することを目的とし、そのための完新世の気候最温暖期—日本では縄文前期—における北海道というモデルを仮想した。過去において基礎生産が最も高くなったことが知られている気候条件を想定することによって、北海道における基礎人口収容力の最大値を得ることができる。

基礎人口収容力の推定は、人口と基礎生産との間には比例関係があること、基礎生産は自然植生の純一次生産 (Net Primary Production : NPP) に依拠することを前提として行った。NPP は、ある気候条件下における自然状態での植物のもつ潜在生産力と見なし得る。現在とは異なる気候に変化することによって生態系が受ける影響は、この潜在生産力の変化で捉えることができる。最温暖期における自然植生の NPP は、現在と比べてどの程度変化するのかを定量的に予想するため、NPP のデータと気候データから得られるモデルを用いた。

北海道は三つの NPP 分布域に分かれる。NPP のうち最温暖期の人々が自らのために利用できる割合、利用資源の構成割合、資源利用の範囲、推定エネルギー必要量について、それぞれ仮定を設定した。利用資源のよりどころとなる資料は、考古学の発掘調査により、利用資源の情報が詳細に判明している三つの遺跡から検出された植物遺存体に関する調査記録にもとめた。これらの資料と先の NPP の分布域とを組み合わせることにより、利用資源から NPP の分布域ごとの人口収容力を算出し累計した結果、北海道の基礎人口収容力は、最大 50,500 人 (1 km²あたり 0.64 人)、最少 38,800 人 (同 0.49 人) という数値が得られた。この数値を、小山 (1978・84) が、知られている遺跡を基にして推計した縄文前期—本研究において想定した時代と同じ—の人口数からもとめた人口密度と比較してみる。そうすると、北海道は、関東地方の 1.34 人/km²、中部地方の 0.84 人/km²に次ぐ人口収容力となることを示している。最温暖期の北海道は、温暖化による基礎生産の増加割合がほかの地域に比べて大きく、基礎人口収容力の伸びが相対的に大きかった、言い換えれば、比較的多くの人口を養うことができた可能性が示唆される。

本研究結果からみると、北海道では基礎生産が最も大きくなったとしても、現住人口数の 1%弱しか養えない生態系となることが推察される。このため、温暖化した場合の気温上昇が大きいことが予測される北海道では、気候変動によって引き起こされる農業生態系を含む現生態系の劣化、崩壊を招かないよう、生態系に及ぼす影響を未然に防止、保全することの重要性が示唆される。

本研究を通じて、基礎人口収容力は、将来の気候変動が及ぼす食料分野への様々な影響や、エネルギーと材料を使った高い生産技術に基づく農業、そして、恒常的に国外からの輸入に大きく依存する現代日本社会の脆弱の度合を計り、その対策を促すための物差しとして有用であることが示された。すなわち、基礎人口収容力は、人間活動に対する需要量を生態系が持続的に満たすと仮定した場合、環境収容力を計測する尺度の一つとして活用できることが期待される。