

宇宙環境利用による持続的生存圏の拡大

Expansion of Sustainable Humanosphere with Space Environment Use

松本 紘 [1]

Hiroshi Matsumoto[1]

[1] 京大

[1] Kyoto Univ.

2007年にIPCC(気候変動に関する政府間パネル)がまとめた第4次報告書は地球環境問題の科学的論議をほぼ収束させ、人間活動と地球温暖化現象の因果をはっきりさせた。2090年から2099年の平均気温は、環境との保全と経済の発展が両立する社会では、1.8 (1.1 ~ 2.9) の上昇(1090年~1999年比)であり、化石エネルギー源を重視しつつ高い経済成長を実現する社会では、4 (2.4 ~ 6.4) の上昇し、2030年までは社会シナリオによらず10年あたり0.2上昇すると予測している。IPCC報告書は定量評価を行った結論として地球温暖化を食い止めるためには、人為的に排出されている温室効果ガスを現在の半分以上に減らす必要があるとまとめている。

しかし、人間活動を止めるわけにはいかない。人間は拡大する欲望を満たすことで生存圏を確保し、生き残ってきた特殊な生物である。拡大する人間の欲と地球環境保全を両立させるためには、持続的生存圏を維持しつつ、さらに拡大しなければならない。地球環境保全を性善説にのみ頼るのではなく、経済的評価を加えてまとめたものがスターン報告である。スターン報告は英国政府がニコラス・スターン元世界銀行上級副総裁に作成を依頼した気候変動問題の経済影響に関する報告書で2006年10月に公表されたものである。報告書によると、対策を講じなかった場合のリスクと費用の総額は現在及び将来のGDPの5%強に達し、より広範囲のリスクや影響を考慮に入れれば、損失額は少なくともGDPの20%に達する可能性があり、逆に温室効果ガスの排出量を削減するなどの対策を講じた場合の費用は世界の年間GDPの1%程度で済む可能性がある、としている。温室効果ガスの排出は、今も経済の成長によって進むが、大気中の温室効果ガス濃度の安定化は可能であり、経済成長の継続と矛盾せず、低炭素経済への転換は競争力という点からは大きな挑戦であるが、一方、経済成長への好機でもある、と報告書はまとめている。

つまり、IPCC第4次報告書の未来を回避することは人間の拡大する活動と矛盾することなく実現も可能であるということ、逆に今すぐに対策を採ることが最善かつ必須の道であるということである。化石資源や金属資源等の残存量から考えても今すぐ対策をとらないと間に合わない。生存圏の拡大と、CO₂フリーの発電の多様化を同時に満たす宇宙太陽発電所SPS(Space Solar Power Satellite/Station)の推進を今こそ提唱したい。宇宙環境利用こそが人類の生き残る道である。

SPSは、地球の歳差運動のために1年を通じてほとんど地球の影に入らない静止衛星軌道(36,000km上空)に巨大な太陽電池衛星を建設し、そこで発電した電力をマイクロ波もしくはレーザー光を用いて地上に無線電力伝送し、地上でその電力を活用しようという構想である。特にマイクロ波を用いた無線電力伝送は電離層での反射・散乱や大気・雨での吸収・散乱がほとんどない「電波の窓」と呼ばれる周波数帯を用いているために曇りや雨でも太陽光発電の電力を利用できるという利点を持つ。SPSは夜昼・天候に無関係でかつ温室効果ガスをほとんど放出しないため、原子力発電と並ぶ将来の基幹電源となる可能性がある発電所である。SPSのコストも、将来の技術進歩を見込めば現在の発電方式と変わらないという試算があり、現在から未来をつなぐ将来の発電所として期待が高い。SPSは温暖化ガスを放出しない基幹電源とできる利点を生かし、かつ経済性をあげるために、約100万kWの電力をマイクロ波で約36,000km伝送するシステムとなっている。そのために、太陽電池の大きさ数km四方、マイクロ波エネルギーの送電アンテナ、受電アンテナ共に数kmの大きさを必要とし、それでありながら重量8-9千トン程度に抑える必要があると試算されている。太陽電池技術、宇宙プラズマ中の100万kWの集配電技術、超大型アレーアンテナによるマイクロ波無線電力伝送技術、超大規模宇宙構造物の建設・保守・運用技術、ロケット技術等、多岐にわたる研究課題を一つ一つクリアーすべく、様々な研究が現在も行われている。

マルサスの人口論の限界が打破されたのは単位面積当たりの食料収穫量の増大が一つの理由であった。しかし、地球という生存圏面積は変わっていないため、続いてローマクラブの「成長の限界」が計算された。地球という閉鎖系生存圏で考えている「成長の限界」は打破することは難しい。性善説に基づいた活動の縮小は人間の本来の姿に反しているはず破綻するであろう。宇宙環境の積極的な利用こそが持続可能で発展する生存圏という人間の活動に最も適した形であり、今後宇宙開放系への移行を期待したい。