

# 地球環境研究の現状、課題および将来展望

## ■ プロローグ

近年、先進国を中心とする経済活動水準の高度化に加え、発展途上国を中心とした貧困と人口の急増・都市集中、さらに国際的な相互依存関係の拡大を背景として、地球環境問題が顕在化している。これは地球温暖化、酸性雨、砂漠化、オゾン層破壊などを指すが、地球規模の単なる環境問題に止まらずヒトの生命を脅かす可能性を孕んだ公衆衛生学上の問題である。

地球温暖化、酸性雨、砂漠化などは、ヒトの生活空間だけでなく家畜などの牧草地をも奪うことから、人口の急増に見合う食料を今後とも安定供給できるかどうかを決定する重要な鍵を握っている。すなわち、狂牛病、口蹄疫、鳥インフルエンザが世界中を騒がせ、また商業捕鯨禁止により野放図に増えたクジラの馬食による漁業資源の枯渇が叫ばれる中で、ヒト、陸の幸、海の幸が消滅しないような具体的な国際的取り決めが必要となる。これは、世界人口を支える地球規模の食料総量とその分配法を念頭に置きながら世界の知識人が対策を練らねばならない課題である。かかる意味で、農産物を単に国家間の貿易品目の一つと考えて世界貿易機構 (WTO) 内で行っている交渉は、地球温暖化の影響をあまりに軽視し過ぎている。各国が土壤に適した農業を育成し、地球温暖化に適応できる農産物を生産・開発していかなければ、人類の食糧事情における将来は悲観的である。同様に、山間部に荒廃した田畑を増やし、都市近郊の田畑を宅地・道路に転換させている日本の農業経済政策も地球温暖化を促進させても、「かけがえのない地球」を救うものではないだろう。

## ■ 地球環境研究の現状

地球を囲む大気層にある温室効果ガス (二酸化炭素、メタン、一酸化二窒素、フロンなど) は可視光線を透過するが、赤外線を吸収し、地表に再放射する性質を持つ。このガスの存在により、地表付近の大気が暖められることを温室効果 (greenhouse effect) と呼ぶ。1995年12月に出された「気候変動に関する政府間パネル」の第二次評価報告書によると、温室効果ガスを抑える対策がとられずに濃度が現在の率で増え続けると、地球の平均気温は2100年までに2℃上昇すると試算されている。これによる気象影響として、地球全体の雨量・蒸発量の増加と局地的な

大雨の発生、また土中の水分蒸発に伴う砂漠化が挙げられている。また、温暖化により氷河が融けて海水が増え、地球全体の海面水位は2100年までに約50cm上昇すると予測され、幾つかの島は沈んでしまうことになる。さらに森林生態系では、植生の移動の速さが気候の変化に追従できず滅んでしまう樹種が出て、それに伴い食物連鎖による影響が動物にも現れる可能性が指摘されている。



大都市での夏の猛暑は昼夜の冷房装置の必要性を増す。冷房装置の使用は、一方で外気温の上昇をもたらすと同時に、他方で電力需要の増大による二酸化炭素の放出を増加させる。これらの相乗作用の結果、一層の温暖化が進み、高齢者や乳幼児 (さらに大都市に住む貧困層) に健康悪影響 (熱中症など) を及ぼす。また、昨今の局地的な大雨の発生は、単に土砂災害だけでなく、ヒトの生活空間を破壊し、併せて災害死傷を招いている。さらに、媒介動物の分布域の拡大などにより、マラリアやデング熱などの環境リスクが高まっている。

酸性雨とは、石油や石炭などの化石燃料の燃焼で生じる硫酸化物や窒素酸化物などが大気中で酸素や水蒸気と反応して生じる硫酸や硝酸を取り込んだpH 5.6以下の雨を指す。この他、自動車や飛行機などから排出される硫酸化物や窒素酸化物も発生源となる。ヨーロッパや北米では、酸性雨による湖沼および河川の酸性化により魚介類の死滅が報告されている。また森林への影響として、酸性雨で葉が傷つけられ光合成ができなくなり、あるいは土壤の酸性化で毒性金属が溶け出し、木が枯れる現象が起きている。

かつて冷蔵庫冷媒、洗浄剤、発泡剤などに広く使用されてきたクロロフルオロカーボン (CFC, フロンの一種) が成層圏オゾン層を破壊することが明らか

にされ、現在 CFC を含むオゾン層破壊物質の生産および消費の段階的削減が行われている。これら物質が成層圏で分解されて発生する塩素あるいは臭素原子は、触媒としてオゾン分子 ( $O_3$ ) を分解しオゾン層を破壊する。この結果、有害紫外線 (UV-B) が地上に降り注ぎ、皮膚癌や白内障の増加、免疫抑制などの健康影響 (他方 CFC などの代替物質は産業保健上の問題) を引き起こしている。



## ■ 地球環境研究の課題

地球環境研究総合推進費 (環境省) による平成 14 年までに終了した研究課題を概観すると、オゾン層破壊 (22 件)、地球の温暖化 (53 件)、酸性雨等越境大気汚染 (12 件)、海洋汚染 (11 件)、熱帯雨林の減少 (12 件)、生物多様性の減少 (11 件)、砂漠化 (6 件)、人間・社会的側面から見た地球環境問題 (13 件)、総合化研究 (9 件)、先駆的地球環境研究 (1 件)、京都議定書対応研究 (2 件)、その他の地球環境問題 (2 件)、課題検討調査研究 (93 件) であった。しかし、これらの中でヒトへの健康影響を扱った研究は極めて少ない。地球環境保健に関するリスク評価は疫学に熟知した予防医学領域の研究者によってなされない限り、実証的な健康科学に直結しない。かかる意味で、曝露評価だけでなく健康影響評価に重点を置いたリスク評価研究を育てる学術的機運の高まりが必要となる。

## ■ 地球救済のために

地球環境問題は各国における経済・技術開発と表裏一体の関係にあり、一国でこの問題に対処できるものでない。このため、環境と開発を統合することを目的とした「環境と開発に関する国連会議」が 1992 年にリオデジャネイロで開催され、180 カ国の政府代表団が出席した。この地球サミットでは、持続可能

な開発に関する人類の権利、自然との調和、現在および将来における公平な開発、グローバル・パートナーシップの実現などについて議論され、ヒトと国家の行動原則を定めた「環境と開発に関するリオ宣言」とその詳細な行動計



画である「アジェンダ 21」および「森林に関する原則声明」を採択した。その他「気候変動に関する国際連合枠組条約」や「生物の多様性に関する条約」が署名されるなど、地球環境問題に対する世界的な関心の高まりを反映する国際会議であった。このような国際会議で各国が協調的に行動するならば、地球環境の壊滅的状況は回避されるかもしれない。しかし、昨今の異常気象現象は地球規模で拡大しているように思える。したがって、地球環境破壊による熱波、大雨災害、感染症、紫外線照射などで死亡率が高くなるようにするため、予防医学的手法 (リスク管理やリスクコミュニケーションとともに、リスク評価) の導入が一層重要となる。

## ■ エピローグ

ヒト集団や自然・社会環境を扱う学問領域が、生命科学の進展に伴い、疎んじられるのは時流と言われるかもしれない。しかしながら、生存を個々の患者 (あるいは細胞ないし遺伝子) 中心に据えるかヒト集団として捉えるかの問題であり、必ずしも後者の視点が劣っていることを意味していない。むしろ、生命科学発展の中で医療費の高騰を容認してきた現状を反省し、ヒト集団の健康を予防医学的に増進させるとともにその学問領域を充実させることの方が重要であるように思われる。何故なら、環境の変化によって疾病構造や遺伝子配列は変わり得るかもしれないからである。