

大場秀章*：地球温暖化と植生，種多様性：IPCC (気候変動に関する政府間パネル) 報告の検討

Hideaki OHBA* : Vegetation and Species Diversity in Global
Climate Change : A Review of IPCC Report

Abstract Vegetation and species diversity in the IPCC, Intergovernmental Panel on Climate Change, is introduced and reviewed. Shifting vegetational zones towards the polar regions may induce great changes in floristic compositions even with physiognomical changes. Changes in floristic composition might be greater in the present cool-temperate and subarctic regions than warm-temperate and subtropical ones. Comparative studies between the present and past floras have revealed species decomposition within physiognomically comparable vegetations.

Key Words : IPCC report, Climate change, Species diversity, Vegetation

分類・生態分野のいかなる研究者も、直接・間接を問わず環境問題には深い関心を抱いているに違いない。環境に係わる問題は多様であるが、最近では地域、国家のレベルでの問題だけではなく、地球規模の環境問題が俎上にあげられるようになってきた。最近の大きな問題として、地球規模での植生・種の多様性の保護・保全 (ECKHOLM, 1982; WILSON, 1988; 石, 1988), オゾン層破壊 (環境庁オゾン層保護検討会, 1989) とここで述べる地球温暖化などがある。

ある見方によれば、人類活動の結果による大気中の温室効果ガスの全球的増加と、それに関連した気候変化は、陸上自然生態系とこれに関連する社会経済に対して危険をはらんだ重大な脅威を提起している。しかも気候の予測される変化のシナリオでは、少なくとも過去 10 万年に起きたどれよりも大きな気候の温暖化が自然生態系に向けられる、という。さらに、予測される 4°C という気温の上昇は、地球を 4 千万年前の始新世以来の最高の高温に曝すことになる。その値は近年の気候変動より異常に大きいだけでなく、その温暖化のペースは、過去 10 万年のどの気候変化よりも、15 倍から 40 倍も速い、と予想されている。この見方が及ぼした衝撃が IPCC 設置の契機となったといえる。

1. IPCC とは

IPCC は、Intergovernmental Panel on Climate Change (気候変動に関する政府間パネル) の略称で、地球温暖化問題に関する初めての政府レベルの検討の場として、世界気象機関 (WMO) と国連環境計画 (UNEP) の共催により、1988 年 11 月に設置された。Climate change は温暖化だけではなく、気候変動または気候変化の意味であるが、日本ではしばしば当面問題としている温暖化に的を絞った表現である、「温暖化」という言葉を訳語に用いている。

IPCC には 3 つの Working Group (作業部会) が置かれた。WG 1 は地球温暖化の科学的評価 (HOUGHTON et al. 1990), WG 2 は地球温暖化の環境的社会経済的影響 (IPCC, 1990 a), WG 3 は対応戦略を対象とし (IPCC, 1990 b), さらにこれとは別に途上国問題を扱う特別委員会が設けられた。IPCC の検討事項やこれまでの経緯は、環境庁地球温暖化問題研究会 (1990) に、また各部会の報告書の内容については霞

*〒113 東京都文京区本郷 7-3-1 東京大学総合研究資料館生物系研究室

Department of Botany, University Museum, The University of Tokyo, Hongo 7-3-1, Tokyo 113, Japan.

が関地球温暖化問題研究会(1991)に詳しくまとめられている。日本語はIPCCの公用語ではないが、最後の文献はWMOとUNEPの承認の下に、日本国政府でこれに深く関わった外務省、通産省、環境庁、気象庁の担当官をメンバーとする同研究会によってまとめられたもので、公的性格の強いものといえる。

地球温暖化はこのIPCCが設置されて以後にわかにクローズアップされ、テレビ、一般大衆誌などでこれを取り上げないものはないほどである。アメリカではScientific American誌が熱心に関連記事を掲載し(例えば、Scientific American, 1990 a), それらを纏めたManaging Planet Earth (Scientific American, 1990 b)は温暖化問題の基礎を知る読みものとして広く読まれているという。日本でも同様である(例えば、NHK取材班, 1990; 中村, 1990)。地球温暖化を最初に指摘したのは誰なのか私は定かにしえなかったが、1980年代初頭に問題となった地球の異常気象の原因探究から大気中の二酸化炭素ガス増加にともなう温室効果による温暖化が着目されるようになった。ケンブリッジ大学出身のサイエンス・ライターGRIBBIN夫妻により1982年に出版された啓蒙書(GRIBBIN & GRIBBIN, 1982)は、その先駆けのひとつであった。同書は1984年には平沼洋司により日本語に訳され出版(平沼訳, 1984)されたが、「明日を襲う気象激変と温室効果」という副題があるものの、書名の「夏がなくなる日」は、当時の日本が異常気象にのみ関心が寄せられ温暖化は問題外であったことを示している。

2. 温室効果ガス(GHG)の上昇が陸上自然生態系に及ぼす影響

CO₂をはじめとするGHGの上昇が陸上自然生態系に及ぼす影響は、1) 気候変化を通しての間接的影響と、2) GHG自体の直接的影響、の2つの側面がある。さらに、陸上自然生態系は気候変化の影響を単に受動的に受けるだけでなく、生態系自体が、光合成、呼吸、分解などを通してのガス交換やアルベドや水文へ影響を及ぼし、それが気候変化にフィードバックするというメカニズムを有し、気候変化自体に対して働きかけをしていることに注意を払う必要がある。そこでGHGとその陸上自然生態系との関係は少なくとも、1) 気候変化の陸上自然生態系への影響、2) GHGの陸上自然生態系への影響、3) GHGの増加下にある陸上自然生態系の気候変化への影響(フィードバック効果)という3つの観点からの検討が必要である。このうち1)についてはWG2で、2), 3)の問題は主にWG1第10セクションで検討されている。

大気中のGHGの大気中での増加とそれに関連する全球的な気候の変化について、WG2では主に、GCM手法(global general circulation models, 三次元大気大循環モデルともいう大気の物理過程ならびに地表と海洋表層の大気の相互作用についての数値モデル)および、古気象学的手法(paleoclimate analogue techniques, 類似古気候疑似法。過去の地質時代の温暖化が起こりうる未来の気候条件に対しても洞察力をもたらすという考えにもとづく)の2つの手法にもとづいている。WG2は気候変化の影響評価に対して、既存の気候変動シナリオのどれを適用するか、調整をはかる委員会(メンバーはM. BUDYKO, Bo DEES, A. HECHT)を設けて検討した。その結果用いるシナリオは、CO₂濃度の倍増は2025–2050年、海水面、温度上昇、降水量の変化、土壌湿度、地表および半地中水の流出については、2000–2050年を想定している(シナリオについては付録1を参照)。

3. IPCCと植生・種の多様性

IPCCでは植生と種の多様性は陸上自然生態系(natural terrestrial ecosystem)という枠の中で扱われている。IPCCでいうecosystemは広義のもので、その中には種の多様性のような問題が主要な側面として含まれている。IPCC全体の概要であるOverview(IPCC, 1990 c)の中で取りまとめられた陸上自然生態系の部分は付録2に紹介した。これは、WG2のPolicymakers' summary(IPCC, 1990 b)の中のExecutive summary, 「Natural terrestrial ecosystem」にほぼもとづいている(この部分の日本語訳は霞が関地球温暖化問題研究会(1991)を参照)。答申のうちの、Potential impacts of climate change on natural terrestrial ecosystems and socioeconomic consequences(p. 20–23)を付録3に訳出紹介した。

4. WG2の報告内容

WG2の陸上自然生態系についての報告書は、主に大面積に及ぶ影響に焦点を当てており、小規模な特殊な生態系への影響は必要に応じて取り上げている。報告書は陸上自然生態系への影響の検討結果が、1. 序

章、2. バイオーム（生物群集）の境界における変化、3. 気候変化に対する生態系内での変化、4. CO₂やその他の GHG の直接の影響による植物群落の生産量の変化、5. 社会・経済への影響、6. 将来計画、の六章に纏められている。なお、GHG の直接の影響による植物群落の生産量の変化については WG1 第 10 セクションに詳しく記述されている。報告書の記述内容を、1) 気候変化による環境要因の変化とその生態系への影響；2) 植生への影響；3) 多様性への影響；4) 予想される生態系の大きな混乱；5) 今後の活動に対する勧告；6) 陸上自然生態系への影響とフィードバック効果、に再編成し検討結果を紹介する。

1) 気候変化による環境要因の変化とその生態系への影響

GHG による気候変化の結果として、陸上自然生態系が依存する環境要因の変化が、生態系を構成する植物相や動物相に強烈な影響を与えることは間違いない。こうした要因には、土壌、水収支、様々な障害要因、病害虫、病害あるいは生物種間での競争がある。陸上自然生態系ではある場合は、気候変化よりも、気候変化がもたらす要因変化にたいして敏感に応答すると考えられる。

種間競争：大気中の GHG 増加による気候変化は、陸上自然生態系内部での種間関係などが変わることによって、その構造や構成にも影響が及ぶことは間違いない。ある種に対して、気候変化による新しい種間連携が与えられると、多くの種はそこで初めて競争相手となる外来の種と出会うことになる。こうしたことが、たぶんに生物の新しい種の出現を導く可能性があることを否定できないであろう。

水分収支：大気中の GHG の増加により予測される気候変化は全球的な降水パターンを変えると予測される。その結果は直接的には、降水量、(地中に吸収されずに流れる雨水の)流出、土壌水分、積雪、融雪、蒸発散などの入量に変化し、間接的には海面や湖水面などの変化を招き、このような水分に関わる変化は植物相の構成種や植物群落の構造に影響を及ぼし、場合によっては種の絶滅さえ危惧されるなど、陸上自然生態系に深刻な影響を与える。

降雨の季節性も生態系に強い衝撃を与える。乾期が長くなること、あるいは、地下水面レベルの上昇は、共に塩水化を著しく促進する。地中海や半乾燥気候下では、蒸発散は長期間にわたって降水量を上まわるので、森林を切り開いた開拓地では、大量の水を浸出させたり、過度の灌漑を行うことは、地下水面レベルの上昇を引き起こしかねず、また、地表の塩水化が大問題になるかも知れない。このような塩水化は、耐塩性をもつ塩生植物以外のすべての植物を死滅させ、強いては土壌の侵食を増加させ、水質を低下させる。塩水化はすでに地中海地域や半乾燥地の多くで問題となっており(例えば、西オーストラリア海岸部、地中海地域、アフリカの亜熱帯)、これは砂漠の拡大の主要な原因のひとつでもある。

海面上昇は、沿海の陸上自然生態系に広範囲にかつ深刻な影響をもたらす。2100 年での海水面の予測される最高値である 1.6 m の上昇があった場合、アメリカ合衆国の 4850 km²の沿岸低湿地のうち、45%が失われると算出されている。

その他：気候変化が、干ばつや火事の高発をまねく原因となるため、地域的な生物の種の絶滅が起きる可能性がある。干ばつや火事は、外来種を進出させる。オーストラリア産の *Melaleuca quiquenervia* (フトモモ科) は、熱帯圏の竹類に似た非常に強い分散能力をもつ種である。現実には起きた干ばつや火事による外来種の進出のよい例は、この種が、排水や頻発した火事によって乾燥化を招いた自然の沼沢地である、フロリダのエバングレイズに侵入して、ただ一種からなる密生群落を形成していることである。また、ニューカレドニアでも、自然植生が破壊された後に本種が侵入して、単独の密生群落をつくることが報告されている。

2) 植生への影響

GHG と気候変動が生物群集に与える影響のひとつは、植物相、動物相の分布を変化させることである。このことは、最終氷期の気候変動で周極地方の生物が温帯や亜熱帯の山地に移住し、現在もそこに遺存的に生き続けていることによっても、容易に想像できる。また、気温の低減率から、3°C の減少が高度で 500 から 600 m、また水平距離で約 250 km の移動を引き起こすことが算定されていることから、地球の温度が今後 50 年に 1.5–3.5°C 上昇すれば、植生の境界は 120 km から 300 km も極側に移動することが予想される。植生の移動は、植生を構成する植物群落、植物相の組成、植物相に依存する植物種に大きな影響を与える。単純に考えても、動物は敏速に変化に対応して移動していくが、植物群落の移動はゆっくりしているので、移住のテンポが合わず、動物にとって生息場所や餌を失うという深刻な問題が生じる。

植物は種によって散布する能力が大きく異なるし、自然界には高い山など、植物の移動を妨げる障害も数多くある。こうした散布能力、ならびに散布に対する障壁の存在によって、制約される植物の種の移動能力からみて、植物の種の移動能力は年当り平均10 mから100 mであると推定される。したがって、多くの種から構成される植生は、今後の50年間で数100 kmも移動しなければならない気候変動に、現状のままのかたちではついて行けず、それがために一部では生態系の崩壊がもたらされる可能性がある。

a) 高緯度地域の植生への影響

植生帯の損失は高緯度で最大となる。高緯度では、極砂漠、ツンドラ、北方森林に分類される、土地全体の約20%が減少すると予測される。また、予測される気候変化の結果、現在森林として存在する5700万km²のうち約35%については、その気候が不適当となるかも知れないと予測されている。

北半球では、温度依存性の高い針葉樹や広葉樹種は、現在の分布限界よりも北側にも生存に都合のよい環境が生じるかも知れない。北アメリカの西経100度とソ連ヨーロッパ地域の東経50度に沿うライントランセクトでは、2°Cの気温上昇による北方への植生の推定移動距離は、針葉樹林と落葉広葉樹林との境界が550 km、針葉樹林で220 kmである。この推定では、針葉樹林はほとんど北極海に達するだろう。しかし、木本種では移動に要する年数が大きく2020年では現在ツンドラになっている地域には10 km以上は北上しえないと考えられる。先駆樹種のカバノキ属でさえ年1 kmしか分布域を広げられないだろうと考えられる。

北方針葉樹林では、植物相の大きな変化は起きないと考えられる。それは、冬の気候はトウヒ属の優勢に有利に働くためと考えられる。しかし、コナラ属、その他の落葉樹種は個体数が増えるであろう。同時に、耐寒性の強い北方系の樹種は、温暖環境には耐性が低いため、害虫や病害による枯死が増えると考えられるため、カバノキ属のような先駆樹種が増加すると推定される。

ソ連アジア地域北部ではエネルギーバランスモデル (Equilibrium model) にもとづいて2°Cの気温上昇を仮定すると、北方針葉樹林は、北方へ緯度にして4-5度 (距離にして500-600 km) 動くという推測がなされた。そのとき、ツンドラは、ユーラシア北方から消滅すると予想される。しかし、予測される降水量の変化は種の分布限界の南側への分布を可能にするかも知れない。その結果、北方へ広がった広葉樹林の植物相には沿海性の種が増えると考えられる。

ソ連ヨーロッパ地域での森林とステップの推移帯は500から600 kmも西シベリア南部へと移動し、現在ステップとなっている地域を占拠してしまうと考えられる。西シベリア南部では、この境界の移動距離は200 kmと推定される。なお、エネルギーバランスモデルにもとづく1°Cの気温上昇でも類似の現象が予測されるが、移動距離は小さくなる。

b) 乾燥地域の植生への影響

地中海地域の半乾燥から過度の乾燥を含む乾燥地帯では、GHGが引金となる気候変化が、植物の生産力を低下させる可能性が高い。温暖化の結果、蒸発散が増えるために、北アフリカと中近東のステップは砂漠化が著しく進むと考えられる。どこまで砂漠になるかは気候変化の程度で変わるが、半乾燥地帯の現在の下限に一致する地域 (例えば、北アフリカのHigh Atlas山脈、Middle Atlas山脈、およびTell Atlas山脈の山麓、中近東の大部分の山地で、Taurus, Lebanon, Alaoui, Kurdistan, Zagros, Albozを含む) にまで、砂漠が広がる可能性として示されている。

c) 熱帯・温帯多雨林への影響

気候変動が現在の熱帯や温帯の多雨林に及ぼす影響ははっきりしない。例えば、タスマニアは、気候シナリオによって示される冬の温度の上昇を考慮すると、気候的には、温帯多雨林はその分布可能な範囲の周縁部にのこるだけであると推測される。そこでは、温度上昇が森林の構成に直接的な影響を及ぼすとは考えにくい、耐凍性の低い種の森林への侵入を容易にするかも知れない。

3) 多様性への影響

陸上自然生態系が生き残るために最も重要なことは、生物学的な多様性が維持されることであるのは論を待たない。気候変化のような外圧に適応するためには、自然選択を可能にする遺伝的変異のプール、および新たな遺伝的組み合わせが引続き維持できるような繁殖体系、の両方の存在とその能力が重要であり、その低下は生物学的多様性の減少につながりかねない。予測される気候変化、特に温暖化では、生物の種

の絶滅が起こり、全球的な生物の多様性は減少すると予想される。

気候変化の影響を特に受けやすい種には次のようなものがある。すなわち、1) 実際の生育場所が、本来その種が示す生態的な最適分布域の周縁（あるいはその域外）にある種、2) 地理的に分布が極限されている種、3) 遺存的で生存力の低下した種、4) 特殊な生育地にのみ適応した特殊化した種、5) わずかしか散布体をつくらない種、6) 寿命が長い、からだが大きいか、あるいは繁殖が非常に遅い種、7) 一年生の草本種（ある年の繁殖の失敗は一瞬にして種の絶滅を招きかねない）、である。また、気候変化の影響を特に受けやすい群落や群集として山岳や高山、極地、島嶼や沿海の群落、群集があげられる。

さらに、天然記念物のような文化財や特定の生物種などの保護地に点在する遺存的な群落や群集では、それを構成する種が、気候変化に対して対処できる空間が限られているため、生き残ることはできず、特に死滅の危険性がきわめて高いことが示唆される。

4) 予想される生態系の大きな混乱

気候変化によって、害虫などの発生や火事による生態系の混乱が増加すると予想される。気候変化の結果、多くの場合、虫害や病害が生育範囲を拡大すると想定される。害虫の場合、その群集密度が高くなる。害虫や病菌は健全状態の生態系を危険にさらすことになるかも知れない。それゆえ、害虫や病菌の発生は、将来の植生や動物の分布を予測する上で重要な意味を担っている。害虫の発生は、ストレスの増加、あるいは気候変化に由来するストレスを引き起こす様々な圧迫要因の組み合わせによって生じる。また、気候変化が現存の生態系に及ぼす影響の結果からもそれらの増加が予測される。

気候変化の結果引き起こされた生理学的な欠乏が、害虫や病菌の増加をもたらすことを予測させる、よい例は、葉枯れを起こさせる昆虫に屈して死んだニュージーランドの *Nothofagus truncata*（英名 hard beech）に関するものである。予測される大気温度の 3°C 上昇では、呼吸によって年間 30% の炭素量の損失を増大させる。この種では、このような損失が、茎や枝の生長へ配分される年間の炭素量を上まわってしまう。組織を現有のものから新しいものへ置き換えるために必要な炭素の保有が不十分だと、木は弱くなってしまふ。そのため、病菌や害虫の影響を一層受けやすくなるのである。

乾燥状態が卓越している地域では、可燃物の増加が推測される結果として、山火事の頻発とはげしさが予測される。さらに、明瞭な乾期と雨期をもつ地域（熱帯の一部とか、地中海性気候の卓越する全域）では、雨期の降水量が変わる。これが雨期の植物の生長を促進し、乾期に燃えやすい枯れ枝や枯葉の量の増加が起る可能性が高い。降水量の変化に伴うこうした森林内の可燃物の量的変化は、乾期の火事のはげしさを増長するであろう。夏の雨期の気候の一層の湿潤化は、メキシコの亜熱帯と温帯の森林地帯の大部分での植物の生産量を高めるため、可燃物の増加が見込まれており、そこでは火事のはげしくなることが示唆されている。山火事は、このような場所に移住でき、繁殖できる外来種の侵入、あるいは新しい種の出現を生じる確立を高めるに違いない。

気候変化の結果全球的な生物学的な多様性は減少する。しかし、長期的にみれば、地方的な生物学的な多様性の高まりはあるかも知れない。多様性は、種の交互作用と移住による適応の変化との間のバランスに依存しているので、その影響を受ける。

温暖化は、草食動物あるいは生態系の中で機能的に草食動物としての役割を担う動物が死滅することによって、一連の動物種の絶滅が起き始めるかも知れない。例えば、今後数 100 年で、ナタールの Hluhluwa Game 保護地のゾウの消滅、数種のアンテロープ（カモシカ類）が一扫されると予想される。また、草原の草食動物であるヌー（wildebeest）やミズカモシカ（water buck）の個体数は著しく減少すると考えられている。

5) 今後の活動に対する勧告

全球的な温暖化が地球や種の個々について及ぼす影響は、単なる憶測に過ぎないかも知れないが、はっきりとそうなることが結論づけられるものもある。陸上自然生態系は、その構造や構成が変化するだろうし、存在する場所が移動するかも知れない。その場合は、適応や移住ができる種だけが生き残ることができよう。適応や移住の能力に限られた環境変化に敏感な種は、徐々に減っていくか消滅するであろう。

気候変化の環境への影響が陸上自然生態系に及ぼす影響と、それに関連した社会経済への影響の考察は始められたばかりで未熟である。まだ一部の地域と分野での少数の研究例があるに過ぎない。また、従来

の研究は、総合的な展望から問題をとらえるのではなく、狭い見方でしか問題を捉えていない。それに加えて、これまでの研究は現在の社会、経済、環境体系への気候変化の効果を考察しているだけで、社会・経済活動の調整や生態系の推移期間の社会・経済に及ぼす影響やその成り行きについては考察されていない。こうした状況を踏まえて、以下の諸問題についての研究の推進を強調することができる。それは、1) 関連のある種や生態系の調査・研究を集めること、2) 包括的なモニタリングのプログラムを生み出し、整備すること、3) 気候変化に対して敏感な種や生態系についての情報を明らかにすること、4) 地域的な国家的あるいは国際的研究や効果的なプログラムを生み出し、援助すること、5) 様々な資源の管理者や公衆に対して、陸上自然生態系に対する気候変化の潜在的影響についての教育を行うこと、である。

6) 陸上自然生態系へのフィードバック効果

GHGの直接の影響による植物群落の生産量の変化についてはWG1第10セクションに記述されている。ここでは詳細は略すが、二酸化炭素濃度と陸上生態系については及川(1989)、内嶋(1990)が参考となる。

地球上のすべての生物は、光合成を行う植物が生産する炭水化物によって生存が支えられている。大気中のGHGの増加の生態系への様々な影響のうち、最も重要なのは気候変化と光合成を中心とする炭素循環への影響であろう。単純に考えればCO₂濃度の増加は、光合成作用を増大(CO₂の肥料効果)させるだけでなく、温度上昇は有機物の分解プロセスを促進するため栄養分が増加し、このことでも光合成活動は高まり、短期的には植物の純生産の増加がもたらされると考えられる。

生物の呼吸作用は、温度上昇に対して光合成作用より敏感に反応する。微生物による呼吸作用が増大すればCO₂の排出量も増加する。植物に固定されるCO₂と生態系のすべての構成要素(特に土壌中の微生物)の呼吸作用によって放出されるCO₂との地球全体での収支(生態系の純生産)はほとんど一定に保たれている。これまでツンドラや湿地のような高緯度地域の生態系は、土壌や泥炭の形成を通じて大気中からの炭素の吸収源となってきた。しかし、温度が上昇することによってツンドラが炭素の吸収源として貢献してきた度合も変わる。湿地では土壌微生物による呼吸によりCO₂の代わりにメタンが生産される。メタンの増加は陸上生態系が蓄える炭素の純減をもたらし、気候システムに正のフィードバックとなる。

しかし、100年以上の長期間でみると、森林では更新が途絶え生態系自体の崩壊が懸念される。また、高い光合成活性は、植物の水と窒素の消費を高め、このことは、とくに乾燥地に生える植物にとっては、生死にかかわる重大な問題になる。このように産業化以前に較べた大気中CO₂濃度の増加は、短期的には植物の生長速度をはやめることになるかも知れないが、人間活動による大気の科学的組成の変化(例えば、オゾン)や生態系自体のフィードバックは、時間が経つにつれ、この正の効果そのものを減じてしまうだろう。

これまでのところ、生態系の純生産が増えているという明白な証拠は得られていない。もしそのような証拠が得られたとしても、純生産量を大気汚染物質による肥沃化等の土地利用の影響と気候変動に配分することはほとんど不可能であろう。気候は、様々なかたちで生態系の一連のプロセスの進み具合をコントロールしており、大気中のCO₂も光合成や呼吸の進み具合を調整しているといえよう。

5. 追 記

GHGの増加による大規模かつ急速な変化は、明らかに生態系の混乱の原因になる。生物の種のあるものは、気候変化に対応してその分布域を拡大しえるかも知れないが、他の種は生活力を失い、ある場合には消滅さえしてしまうだろうし、これは多くの植物や動物を絶滅へと追いやるに違いない。生態的ストレスは温度変化だけによるのではない。温度変化は地球の降水パターンにも影響する。多くの種では降水量は温度よりも生存の重要な決定要因となっている。

これまでに引用した以外に重要な基礎的資料としてBUNDYKO(1984)、MOULTON & RICHARDS(1990)、USEPA(1990)をここに挙げておく。このような資料があるとはいえ、現在の知見だけからは、気候変化が陸上自然生態系に及ぼす影響のあらゆる側面について、包括的かつ詳細な分析は不可能である。しかし、過去において気候や大気中のCO₂は、古生物学的証拠が示すように、生物の種の進化にはたらきかけ、生態系の構造そのものをもコントロールしたのは確かである。IPCCの陸上自然生態系の報告を読むと、限ら

れた範囲内で信頼できる影響を引き出すことは不可能ではないという信念にもとづいてまとめられたという印象をもつ。このような信念は自然保護の大切さへの認識の大きさにもよるのだろう（岡島，1990）。実際短期間で膨大な地域的に異なるデータを消化して，報告書を作成するのは離れ技に近かったであろう。かなりの偏りと緻密さと粗雑さが入り混ざっているのは否めない。

ここで IPCC の経過を振り返ってみよう。WG 2 の第 1 回会合は 1989 年 2 月モスクワで開かれた。ここで方針が決まり，第 2 回は同年 10 から 11 月にジュネーブで，3 回は 1990 年 5 月再びモスクワで開かれた。WG 2 の議長はソ連国家水理気象委員会議長の Y. A. ISRAEL で，日本とオーストラリアが副議長を務めた。WG 2 には 7 つの ad hoc グループが置かれ，陸上自然生態系もそのひとつで，カナダの R. B. STREET とソ連の S. M. SEMENOV が共同議長を務めた。

1989 年には，R. L. PETERS, M. J. BARDECKI, H. BOYD，さらにアメリカの EPA やカナダの Canadian Parks Service の協力で，関連文献を網羅した Preliminary Input from Contributing Sub-component Authors がつくられ，これが後に報告書の素案となった。1990 年 6 月に WG 2 の報告書案として，Chapter 3 Natural terrestrial ecosystem が作成された。これには，Co-chairmen R. B. STREET と S. M. SEMENOV，Lead authors として，W. WESTMAN（アメリカ）(Unmanaged forests and vegetation)，R. PETERS と A. JANETOS（アメリカ）(Biological diversity and endangered species)，H. BOYD と J. PAGNAN（カナダ）(Wildlife)，M. BARDECKI（カナダ）(Wetlands)，R. WEIN と N. LOPOUKHINE（カナダ）(Heritage sites and Reserves)。さらに，Expert contributors として，R. S. DEGROOT（オランダ），L. MENCHACA（メキシコ），J. J. OWONUBI（ナイジェリア），D. C. MACLVER（カナダ），B. F. FINDLAY（カナダ），B. FRENZEL（西ドイツ），P. R. JUTRO（アメリカ），A. A. VELITCHKO（ソ連），A. M. SOLOMON（IIASA），R. HOLESgrove（オーストラリア），T. V. CALLAGHAN（英国），C. GRIFFITHS（オーストラリア），J. I. HOLTEN（ノルウェー），C. MOSLEY（ニュージーランド），A. SCOTT（英国），L. MORTSCH（カナダ），O. J. OLANIRAN（ナイジェリア）の名前が明記されている。これを見て判るように，日本人研究者はこの時期まで一人も表だって協力していない。多数の文献が網羅されているが，日本人による研究や日本に関係したものはほとんどない。

温暖化が臨界点を超えれば現在の植生分布や種の分布に影響を及ぼすことは誰もが認める。しかし，どのように影響するのか，日本の植生や種の分布について具体的な検討はほとんどなされていない（大場，1991 a, b）。内嶋・清野（1990）は数少ないひとつだが，現在の植生がそのままかたちであることを前提としている。杉田（1990）の研究は，本州の亜高山帯オシラビソ林の発達史は梶（1982）による気候変動にともなう単なる植生の上下動だけでは説明できないことを示唆する。南木（1987）は最終氷期から現在にいたる植生変遷の過程で種そのものが変わっていることを示している。これらのことは相観にもとづくマクロレベルの植生としてはある範囲内での気候変動に対して，移動としてとらえることができるかもしれないが，群集レベルでみた場合は，IPCC 報告も指摘するような種組成の変化をも考察しないでは済まされないであろう。

相観では同じ類型に属する群集の数は，亜寒帯から冷温帯，暖温帯，亜熱帯の順に多くなる。主にカナダ，アメリカ，ソ連の植生にもとづく推測は，より熱帯的な日本やアジアの植生にはそのままではあてはまらないであろう。日本では宮脇昭らにより植生の群集レベルでの区分と分布が集大成されている。また，環境庁による 5 万分の 1 スケールの現存植生調査も発表されている。今後は，これらを参照しつつ群集の実体や温度その他の環境因子との相関などの解析的研究の推進をはかる必要がある。温暖化の植生にたいする影響もこのような取り組みのなかで検討されることが望まれる。

なお，IPCC 報告書は世界気候会議閣僚宣言に骨子が盛り込まれ（ANONYMOUS, 1990），現在あらたな段階へと至っている。

引用文献

- ANONYMOUS. 1990. Ministerial Declaration of the Second World Climate Conference. 11 pp.
 BUNDYKO, M. I. 1984. (内嶋善兵衛訳, 1987) 生物圏の進化—地球上の生物と気候の歴史と未来. 305pp. 農水省農林水産技術会議事務局研究開発課.

- ECKHOLM, E. P. 1982. (石 弘之・水野憲一訳, 1984) 地球レポート緑と人間の危機. 276pp. 朝日選書, 東京.
- GRIBBIN, J. & GRIBBIN, M. 1982. (平沼洋司訳, 1984) 夏がなくなる日—明日を襲う気象激変と「温室効果」. 252pp. 光文社カッパサイエンス.
- HOUGHTON, J. T., JENKINS, G. J. & EPHRAUMS, J. J. 1990. Climate Change. The IPCC Scientific Assessment. Report prepared for IPCC by Working Group I. 365 pp. Cambridge University Press, Cambridge.
- IPCC(Intergovernmental Panel on climate Change). 1990a. Policymakers' Summary of the Formulation of Response Strategies. 46pp. WMO and UNEP.
- . 1990b. Policymakers' Summary of the Potential Impacts of Climate Change. Report from Working Group II to IPCC. 46pp. WMO and UNEP.
- . 1990c. IPCC First Assessment Report. Overview. 19pp. WMO and UNEP.
- 石 弘之. 1988. 地球環境報告. 258pp. 岩波新書, 東京.
- 梶 幹男. 1982. 亜高山性針葉樹の生態地理的研究—オオシラビソの分布パターンと温暖期気候の影響—. 東大演報. No. 72 : 31–120.
- 環境庁オゾン層保護検討会編 1989. オゾン層を守る. 226pp. NHK ブックス 574, 東京.
- 環境庁地球温暖化問題に関する検討会 1989. 地球温暖化問題に関する検討会分科会第1回中間報告.
- 環境庁地球温暖化問題研究会編. 1990. 地球温暖化を防ぐ. 230pp. NHK ブックス 599, 東京.
- 霞が関地球温暖化問題研究会編・訳. 1991. IPCC 地球温暖化レポート. 278pp. 中央法規.
- 南木睦彦. 1987. 最終氷期の植物化石とその進化上の意義. 遺伝, Vol. 41, No. 12 : 30–35.
- MOULTON, R. J. & K. R. RICHARDS. 1990. Costs of Sequestering Carbon through Tree Planting and Forest Management in the United States. U. S. Department of Agriculture Forest Service. General Technical Report WO-58. 48 pp.
- 中村政雄. 1990. 地球温暖化は告発する. This is 読売, 6月号 : 255–262.
- NHK 取材班. 1990. 地球は救えるか 2. 温暖防止へのシナリオ. 230pp. 日本放送協会, 東京.
- 大場秀章. 1991a. 地球温暖化を防ぐ. 「陸上生態系への影響」.(環境庁地球温暖化問題研究会編), 90–98.
- . 1991b. 陸上生態系への影響. 「IPCC 第2作業部会(影響評価作業部会)報告書の要点—重要事項並びに日本及びアジアにおける検討課題」, 62–76. 計量計画研究所.
- 及川武久. 1989. 二酸化炭素と陸上生態系. 現代化学, 11月号 : 61–67.
- 岡島成行 1990. アメリカの環境保護運動. 233pp. 岩波新書, 東京.
- Scientific American (ed.). 1990a. Energy for Planet Earth. Scientific American Special Issue. 132 pp.
- . 1990b. Managing Planet Earth : reading from Scientific American magazine. 146 pp. W. H. Freeman and Co., New York.
- 杉田久志. 1990. 後氷期のオオシラビソ林の発達史—分布特性にもとづいて—. 植生史研究, No.6 : 31–37.
- 内嶋善兵衛. 1990. 大規模な人為的な気候変化のわが国の自然生態系・農業と社会システムへの影響の評価に関する研究. 文部省科学研究費総合研究 A 研究成果 (1989 年度). 155pp.
- . 清野谿. 1990. 日本の植生分布への二酸化炭素濃度の上昇による気候暖化の影響. 「大規模な人為的な気候変化のわが国の自然生態系・農業と社会システムへの影響の評価に関する研究」, 49–74.
- USEPA. 1990. Proceedings of the Workshop on Greenhouse Gas Emissions from Agricultural Systems. IPCC-RSWG (Response Strategies Work Group), Subgroup on Agriculture, Forestry, and Other Human Activities. vol. 1 : Summary Report ; vol. 2 : Appendix. U. S. Dept. of Agriculture and U. S. Environment Protection Agency (EPA).
- WILSON, E. O. (ed.). 1988. Biodiversity. 521 pp. National Academy Press, Washington, D. C.

(1991 年 6 月 22 日受付)

付録 1. IPCC が用いる排出シナリオ

IPCC は、温暖化の予測のためにいくつかのシナリオを用いるが、それらは作成方法の異なる 2 つにまとめられる。1 つは、WG 1 が用いたシナリオ A, B, C, D であり、他はレファレンスシナリオと呼ばれるものである。

シナリオ A（ビジネス・アズ・ユー・ジュアル・シナリオという）：GHG の排出抑制策がほとんどあるいは全く取られないことを想定している。WG 1 によると、このシナリオによる等価二酸化炭素濃度が産業革命以前の 2 倍になる時期は 2025 年頃である（詳細は HOUGHTON et al., 1990）。

シナリオ B（低排出シナリオ）：エネルギー供給が化石燃料のミックスから天然ガスに移行し、エネルギー効果が大きく向上し、森林の減少が転回され、フロン（CFC）の排出が 1986 年レベルから 50%削減されることを前提とする。等価二酸化炭素濃度の倍増時期は 2040 年頃である。

シナリオ C（対策政策シナリオ）：再生可能エネルギーと安全な原子力エネルギーへの移行が来世紀後半に達成され、フロンは段階的に廃止され、農業からのメタンと一酸化二窒素の排出量が抑制される。等価二酸化炭素濃度の倍増時期は 2050 年頃である。

シナリオ D（対策強化シナリオ）：再生可能エネルギーと安全な原子力エネルギーへの移行が来世紀の早期に達成され、先進工業国における強力な排出規制と、開発途上国の排出量増加の緩和が達成される。二酸化炭素排出量を 1985 年の 50%のレベルにまで削減することを仮定しており、等価二酸化炭素濃度は来世紀の終わりまでに産業革命以前の 2 倍の水準で安定化される。

レファレンスシナリオ：これは WG 3 により作成された。このシナリオによると、世界の二酸化炭素の排出量は 1985 年の年間約 7 BtC（BtC は炭素換算 10 億トン）から、2025 年には年間 15 BtC 以上に増加する。

付録 2. IPCC-Overview 中での陸上自然生態系

Overview（概要）の中で取りまとめられた陸上自然生態系の部分を紹介する。以下の日本語訳はほぼ霞が関地球温暖化問題研究会（1991）によるが、原文にあたったことを付記する。

自然陸上生態系は、GHG の大気中濃度の地球規模での増加とこれに伴う気候変動により、重大な結果に直面するだろう。予想されている温度や降水量の変化によると、来る 50 年間に気候帯が数 100 km 極方向へ移動することを示している。植物相や動物相は、こうした気候の移動からは大きく遅れ、それらにとっては従来と異なる気候の中に取り残されることになる。そうした状態は、幾分かは都合のいい面もあるから、ある種については生産力を増大させ、ある種については減少させることになる。生態系は、単位ごとに移動するというものではなく、種の分布や種数の変化の結果新しい構造が出現することになるだろう。

予測される気候変動の速度は、陸上自然生態系に及ぼされる気候変動の影響の形態と程度を決定する主要因子である。これらの速度は、いくらかの種が対応する能力より早くなる可能性があり、これに対する応答は、突然に起きるかもしれない。

いくらかの種は、ストレスの増大のために失われ、その結果地球の生物学的多様性の減少をもたらすことになるだろう。病害虫や山火事の発生等のような障害がいくつかの地域で多発し、予想される生態系の変化を助長するだろう。

二酸化炭素濃度の増大と気候変動によってもたらされる陸上生態系変化は、自然または人為的な（例えば大気汚染）他の環境的因子によって変わり得るものである。

最も危険にさらされているのは、融通性が限られているところに存在する生物群集（例えば、山地、高山、極域、島嶼、沿岸地域の群集、遺存的な植生、保護・保全地域）や気候変動が現存するストレスを増加させるような生物社会である。

これらの影響が社会経済的にもたらす影響は、特に地域の社会経済がこうした自然生態系に依存しているところで顕著である。こうした生態系の変化に伴って、食糧、燃料、医薬品、建築資材、収入の得やすさの変化が生じるだろう。いくつかの地域では、重要な繊維産物も影響を受けるだろう。

付録 3. IPCC-WG 2. Policymakers' summary 中の陸上自然生態系

温暖化の環境と社会経済への影響を検討する WG 2 は、IPCC の中でも最も深く生態系への影響を解析した部会である。その部会がまとめた標記の要旨である。付録 2 は WG 2 の Executive summary 中の「Natural terrestrial ecosystem」にほぼもとづいている（この部分の日本語訳は霞が関地球温暖化問題研究会 1991 の p. 92-93 に収録されている）。

ここでは、MG 2 の Policymakers' summary 中の陸上自然生態系から Potencial impacts of climate on natural terrestrial ecosystems and socioeconomic consequence (p. 19-23) の Principal issues を訳出紹介する。

気候の予測される変化は、過去の進化で経験したよりも温かい気候を生態系に提供するだろうし、また、その温暖化は過去の氷期-間氷期の移行よりも 15-40 倍も速いであろう。この大規模かつ急速という気候変化は生態系の崩壊を引き起こしかねない。すなわち、ある種は分布域を広げることができるが、他の種は活力が減少し、ある場合には滅亡してしまうだろう。

陸上自然生態系に対する気候変化の影響のすべての面の包括的で詳細な解析をすることは、今日の知識ではできない。しかしながら、いくつかのもっともらしい関わり合いを引き出すことは可能である。下に示した見解は、GHG の大気中濃度の増加と関連した地球気候の変化にもとづいている（年々というような短期的な）気候変動の変化による影響については目下必要な気候解析がないために不可能である。

1) 特別に感受性の強い種

特別に気候変化に対する感受性の強い種は：

それらの最適分布域の端（または外）にいる種；地理的に一地方に制限された種（島や、山頂や、農地域域の中の遺存的植生パッチの中や、公園と保護区のなかに見出される種；遺伝的に力を失った種；特定のニッチをもつ特殊化した生物；乏しい分散するもの；より遅く再生産する種；一年生の種の一地方に制限された集団。

このことは、山地と高山、極域、島嶼そして沿岸の群集と保全・保護区は特に危険であることを示唆している。なぜなら、それらの構成種が、適応選択の範囲が限られているために気候変化を生き延びたり、適応したりすることはできないためである。

2) 植生帯の境界における変化

予測される地球温度の 1.5-4.5 °C の変化と降水量の変化は植生帯の境界の移動を引き起こすことになるだろうし、さらにそれらの植物相の構成とそれに結びついている動物種に影響を与えるだろう。境界（例えば、極ツンドラ、温帯性森林、草原など）は、これからの 50 年で、数百 m 移動すると考えられる。しかしながら、種の実際の移動速度は、それらの分散能力の限界と分散に対する障害物の存在により限定されるだろう。それゆえ、平均は、1 年当たり、およそ 10-100 m であろう。

針葉樹と広葉樹の好熱性の樹種は、現在の限界よりも極側に好適な環境を見出すだろう。ソ連のアジア地域の北部では、植生帯の境界は、緯度で 40-50 度 (500-600 km) 北方に動くだろう。ツンドラ帯はユーラシア北部から消滅してしまうと予想される。

降水量の予想される変化により、広葉樹種はその境界を赤道に向かって広げるだろう。その結果、広葉樹種の分布域は広がり、その生態系は種の構成の点からみるとより沿岸性のものになるだろう。ソ連のヨーロッパ地域の森林ステップ地帯は変わり、西シベリアの南部では森林ステップ境界は 200 km 北に動くだろう。

地中海地域の半乾燥、乾燥、超乾燥 (hyper-arid) 生態気候帯では、GHG が引き起こす気候変化は、植物の生産性を減少させ、蒸発散が増加するために北アフリカと近東のステップの砂漠化が起こるであろう。砂漠の上限は気候変化の影響下で移動し、半乾燥帯（つまり、高い北アフリカの Mid and Tell Atlas と Tunisian Dorsal、中近東の主山脈地域：Taurus, Lebanon, Alaoui, Kurdistan, Zagros, Alborz の麓の丘）の下限にあたる地域まで広がっていきそうである。

現在の熱帯と温帯の多雨林に対する気候変化の影響ははっきりしない。例えば、タスマニアでは、気候のシナリオによって示される冬の温度上昇のために、温帯降雨林にとって気候的に「辺縁」になると予想される。温度上昇は、森林に直接の影響を及ぼすとは思われないが、耐霜性の弱い種の侵略を促進するかもしれない。

3) 生態系内の変化

予想される GHG による気候変化は陸上自然生態系における水循環関係に大いに影響を与える。降水、流去水、土壌湿度、積雪、雪解け水、蒸発散の変化による直接的影響もあれば海と湖の水位の変化といった沿岸と汀線の生態系における水位に影響するような間接的影響もあるだろう。

降雨の季節性も各種の影響を及ぼす。乾期が長くなるか、それとは反対に、地下水位が上がっても、塩害問題をいっそう悪化させるだろう。地中海と半乾燥気候下では、長い期間にわたり、蒸発散量が降水量より大きく、除草や過度の灌漑による水の涵養量の増加により水位面を上昇すると、表面の土壌塩化は大きな問題となりうる。このような塩害が進むと、好塩性植物以外のすべての植物を殺し、土壌侵食を増加させ、水質を低下させる。塩害はすでに、多くの地中海と半乾燥地域（例えば、西オーストラリアの沿岸部、地中海地域、アフリカの亜熱帯）で問題となっており、砂漠化進行の主要原因になっている。

GHG による気候変化は、陸上自然生態系の構想と構成要素に影響するだろう。生態系の中での（種の）相互関係が変化することにより、たぶん新種の形成が導かれるであろう。

気候変化の結果として生じる種の新しい組合せでは多くの種は、そこで初めて新参の競合種に出会うであろう。気候変化が引き起こした早ばつや火事さらには侵入種の頻度が増加することが原因となって地域的な種の消失が起きるかもしれない。竹に似たオーストラリアの *Melaleuca quinquenervia* のように、ある種では、そのような状況下で、分布を拡散させるかもしれない。この種はすでにフロリダのエパングレイズに侵入していて、たった1種からなる密生群集を形成する。そこでは、灌漑やたび重なる火事が自然の沼沢地群落を干上がらせてしまった。また、気候変化の結果として、こうした地域で害虫や病原菌が増加するかもしれないと予測されている。昆虫の場合では、密度の増加が予想される。これは、生態系の維持に危機をもたらすであろう。それはまた、将来の植生や動物の分布を決める重要な役割を演じる。

気候に起因する悪条件が重なる場合には、植物のストレスの増加や現在の植生の枯衰が原因で、害虫の異常発生も予想される。ニュージーランドからの例は、ナンキョクブナの1種 *Nothofagus truncata* に関するものである。温度が3°C上昇すると呼吸による二酸化炭素の損失が年当たり30%増加する。この損失量は、この種にとって茎と枝の成長にまわす年間の炭素量を上回ることになる。その結果、いままる組織が十分に維持できなくなると、木は弱まり、病原菌や昆虫に影響されやすくなる。早ばつの繰り返しの結果、数種のナンキョクブナは食葉昆虫で死滅した。これは気候以外の要因が加わってより事態を悪化させたのであろう。

湿地、特により暖かい地域での季節的に生じる湿地は、マラリアやフィラリアや住血吸虫といった数多くの危険な病気の媒介動物の繁殖や成長の場所となっている。平均気温が上昇し、季節的な湿地の分布が変化すると、これらの病気の時間的空間的分布も変わるだろう。

温度が高くなり降水量が変わると、多くの森林地帯で早ばつの頻度と火事の危険が増加するかもしれない。二酸化炭素の増加により、森林の低層部の樹木の成長が促進され、森林の植生密度が増加すると予想されるが、生態系の構成の変化を促進するであろう。このことが度重なると森林火災の危険が増大し、生態系の構成の変化が加速されることになる。

雨期と乾期が明瞭な地域（熱帯の一部と地中海性気候のすべてのところ）では、雨期の月の降水量が変化すると、森林の生産性が影響を受け、繁殖するバイオマスの量が変わられるだろう。降水量の変化に沿ったこの変化により、乾期の山火事の強さが影響を受けるだろう。より湿った気候に少し変化すると、メキシコの大部分の亜熱帯と温帯の森林地帯での生産性を増加させるだろう。これは、山火事の頻度の増加を示唆するだろう。

地球規模の生物学的多様性は、気候変化の結果として生じる社会経済的变化とともに減少すると予想される。しかしながら、より長い期間でみると、地方的な増加が起きるかもしれない。このような生物学的多様性への影響は、種間関係の変化と移動をとおしての適応とのバランスによっている。

かなめとなる草食動物または他の生態系で機能的にこれらと同様の役割をもつ動物を絶滅させることによって、温暖化は種の絶滅の連鎖反応を起こしえる。例えば、ナタールでは Hluhluwa Game におけるゾウの絶滅から100年後に、数種のレイオウが絶滅し、開けた場所の草を食う草食動物、ヌー (wildebeest) やミズカモシカ (water buck、南アフリカ産の大型レイオウ) などは非常に減少している。

二酸化炭素の大気中の濃度の増加の直接の影響は、植物の成長速度を増加させることだろう。しかしながら、人間の行為により引き起こされる大気中の化学合成物の変化と生態系へのフィードバックはこのようないい影響も時間がたつ間に減少させるだろう。

4) 行動のための提案

いかなる地域または種が受ける地球温暖化の特定の影響は、ある程度は推測にあたるしかないが、明白に結論できることもいくつかある。陸上自然生態系は構成が変わり、位置が動き、そして適応し動き得る種のみが生き残ることである。気候変動に敏感な種、特に選択が限られている種は衰え、消滅するといえる。陸上自然生態系に気候変動が与える環境面での影響とそれに関連する社会経済的帰結についての検討は、まだ始まったばかりである。現在までに行われた研究は限られていて、特定の地域と分野しか検討されていない。この研究を狭めている要因は、大部分の既存の研究が問題を狭い視点で捉えられていて、それを多面的視野から見ていない点にある。さらに、研究の大部分は現在の社会、経済、環境のシステムに対する気候変動の影響は調査しているが、生態系が移り変わる間の社会的ならびに経済的な適応（影響や成り行きでない）を考えていない。

このような限界には以下のような対応が必要である。関係する種と生態系の目録（一覧表）をつくること；総合的な調査計画を立て、実行すること；気候変化に弱い種と生態系について情報を集めること；国内および国際的な研究計画および対策を開始し、支援すること；気候変動が陸上自然生態系に及ぼす影響について資源管理者と一般人を教育すること。

書評：Somerset Levels Papers.

表題の報告書は Somerset Levels Project によって 1975 年から 1989 年に編集・刊行されてきた、低湿地遺跡の発掘調査の成果を収録したものである。Somerset Levels とはブリテン島の南西部のサマセット州の地名である。この 14 年間に毎年 1 号が編集・刊行され、1989 年に最終報告書である No.15 が刊行された。発掘調査・研究を進めてきたプロジェクトは、本誌の松井章氏の報告 (p.27-28) にも紹介されているように、ヨーロッパにおける低湿地遺跡の発掘調査の先駆的な位置を占め、方法論の開発を推進してきたことでよく知られている。編者は No.1 以来プロジェクトの代表でもある J. M. COLES である。

各号とも最初に J. M. COLES によって年度の成果報告が述べられ、つづいて前年のいくつかの成果報告が盛り込まれている。No.1 から No.14 には 130 件におよぶ報告が盛り込まれており、しかもその内容は多様な人工遺物はもちろんのこと、木材解剖・年輪年代、花粉化石群、昆虫遺体群、動物骨など多岐におよんでいる。それらの個々の報告を通覧してまづ気付くのは、日本では自然科学分野からの検討としてたいていは個別扱いされる内容が、この報告書ではほとんど違和感なく遺跡発掘の調査・研究報告としてまとまりをもっていることであろう。何々分析といったイメージがあまり感じられないのである。さらにもう一つ付け加えるとすれば、文章が簡潔であり、私のような考古学にど素人なものにも非常に読みやすいことである。No.13 の遺物の特別企画号を除けば、総ページ数が 70 ないし 120 で概ね 100 ページ前後に編集されていることからみても、編集の手腕が窺い知れるというものである。わたしは執筆者の中では数名しか知らないが、察するに文章の書き方や論文の書き方をかなりトレーニングしてきた人達であろう。

具体的な内容の紹介は別途詳細にしたいが、これまでの成果の概要や掲載された報告のリストが最終号の No.15 にまとめられているので、この号に一通り目を通されることをお勧めする。また、現在では No.3 までがすでに入手できないと聞いているが、No.4 以降はプロジェクト (Fursdon Mill Cottage, Thorverton, Devon EX5 5JS, or Department of History and Archaeology, University of Exeter) に直接問い合わせれば入手可能と思われる。

(辻 誠一郎)