「環境立国・日本」を築いた人たち

地球環境戦略研究機関研究顧問

自伝

西岡 秀三

温暖化——二度と繰り返せない大実験に立ち会う

ルヴルの予見とEPA予測報告

地球観測年の1957（昭和32）年、ロジャー・ルヴルは「人類は地球を対象に二度と繰り返せない大実験を温暖化というテーマで始めようとしている」と予見した。それから60年近く、今まだこの実験は進んでいる。自然にも人間社会にも大きな慣性があり、予見的に動かなければ、二度と繰り返せないところまで行ってしまう可能性がある。人智は果たして途中でこの大実験を止められるか？ こうした大自然と人間社会の織りなす大実験の中で、人智がどれだけものかを探りつつ、科学と社会とのはざまを埋めようとしてきたのが私の30年である。

80年代の初め、国立公害研究所モデル研究会講演で茅陽一東大教授へ「今後環境問題として何が最も重要か」と問うたところ、言下に「それは二酸化炭素による温暖化である」との答えを得たのが、本格的に取り組むきっかけである。そのころ読んだ米国環境庁（EPA）温暖化予測報告「炭酸ガスで地球が温暖化する」（83年）を再読してみると、21世紀の中葉までに2℃上昇する可能性があること、その影響を抑えるための社会変革をするのに数十年を残すのみ、迅速な対応が必須と、すでに石炭火力への懸念まで含め、現在の課題をおおむね網羅している。気候変動に関する政府間パネル（IPCC）がほぼ同じ事を2013～14年になって述べている。この30年間、科学と社会は何をやってきたのだろうか。

88年にIPCCが始まり、気候変動影響を取り扱う第2作業部会副議長に選ばれた橋本道夫筑波大学教授のかばん持ちでモスクワへ何度もでかけた。ソ連の議長イズラエル水文気象庁長官がチェルノブイリ担当のうえ、ロシアへの転換時期の政変対応で会議出席が不規則になり、結局は橋本教授が実質議長役を果たさざるを得なかったので、章の主筆執筆者のほかに多くの事務局作業が降ってきた。インターネットが普及した今とは異なり、ファクシミリが長官の机に一つしかない時代であった。90年の第1次報告書では、英国主導の科学報告は歴史のある科学論文評価手法に基づくしっかりしたものであったが、第2作業部会報告は研究報文数も十分ではなく、IPCC作業に参加した評価者能力も十分とは言えず、影響評価方法論も未確立であった。

95年の第2次報告では、影響評価方法論確立を目指して、原沢英夫氏（現国立環境研究所理事）を引き込んで、「気候影響評価と適応策ガイドライン」を主筆執筆者として作成・編集した。これを用いた多くの研究が01年の第4次報告書に取り上げられた。94年の第2次報告補綴報告では第2作業部会の副議長として全体の取りまとめを行った。01年の第3次報告書では影響評価方法章の主執筆者、07年第4次報告者ではアジアへの影響と適応章の査読編集者を務め、ヒマラヤ氷河に関する記述間違いの責を負った。

90年代に入り、事の重大さが理解されはじめ、世界でも日本でも温暖化関連研究が充実してきた。国立環境研究所には地球環境研究センターができ、総括研究管理官として温暖化の衛星観測や気候モデル計算、政策シナリオの開発等分野横断的研究を組織化し、内外研究者との「自律分散型ネットワーク」を省庁横断型地球環境研究総合推進費で進めた。早逝された森田恒幸氏の仕事を引き継ぎ、04年からはモデル研究チームによる「日本低炭素社会シナリオ」政策支援で、洞爺湖サミットでの「2050年60～80%削減宣言」につなげた。今は、アジア諸国にそうした経験を伝え、各国自前の低炭素発展政策研究者コミュニティづくりを応援するため飛んでいる。

実験をやめるかどうかCOP21にかかる責任

90年代からの地球環境時代を牽引したのが温暖化問題であるというのは異論のないところであろう。気候は全ての環境資源の母であり、気候が変われば地球の物理的・生態的状況が変わり、人間生存基盤が変わる。一方、今の人間社会は産業革命で得た化石エネルギー依存型技術で成り立っている。温暖化を止めるにはフリーライダーを許すことなく世界が一致して温室効果ガス排出をゼロにするしかない。これほど地球規模で自然と人間社会両方の相互作用を対象にしたスケールの大きい環境問題はない。自然をとらえるのは科学である。社会を動かすのは人間であり政策である。温暖化への対応は世界規模で、政策と科学がガチンコで対立し、対話し、協力しながら進んでいった。

IPCCは科学の結果を正確に政策という行動の場に届けるという新しい科学の役目を確立した。細分化された学問分野での限界的な知識がいくら積み上がっても、この広大な地球で何が起こっているかの見当はつかない。そこで系統的に何が起こっているのか整理し、不確実なところを明らかにし、必要な科学を強化する、さらに科学的予想手法を確立し、予防原則での政策対応を支援する。世界の科学者社会を統合的に組織化し、地球規模でのリスクに対応する政策を提供するという一連の新たなプロセスを確立した。07年にはノーベル平和賞を得ている。紛争につながる気候資源の保全に向けて自然の中での人間のあり方を変えてゆく方法論を確立したことは十分それに値する。

今や科学は進展し「強められた温室効果を観測結果からはっきりと検出することは10年またはそれ以上できそうもない（第1次報告書）」から、第5次報告書での「気候システムに対する人間の影響は明瞭である」、「ゼロエミッションに向かうしか気候安定の道はない」に変わり、30年前のEPA報告書を裏打ちした。さしあたり、50年排出量を今の半分にする、すなわち1人当たり年間排出2㌧の低炭素世界（現在日本10㌧、中国7㌧）に大転換させる競争と協力が始まる。

どうして30年も地球を舞台とする温室効果ガス排出実験をやめられなかったのであろうか。一つは社会から離れ細分化された知識創造を旨としてきた科学学術界の怠慢である。また変化を恐れる社会とそれに迎合する目先の政策である。自然への畏敬、人々へのいとおしさ、将来世代への思いやり、が共に不足している。

実験をやめるかどうか、今年末パリの気候変動枠組条約第21回締約国会議（COP21）にかかっている。

評伝

元国立環境研究所社会環境システム研究領域長

森田 恒幸 氏

AIMで世界の気候変動政策に貢献

社会と環境を結ぶ研究

森田恒幸先生は、1975（昭和50）年に東京工業大学大学院社会工学専攻の修士課程を修了されたあと、環境庁国立公害研究所（現国立環境研究所）に入所された。環境庁に出向されていた期間には、環境影響評価制度に関わられたり、公害研究所では、内藤正明先生や西岡秀三先生とともに、環境指標を取りまとめられたりと、社会と環境を結ぶ研究を精力的に実施されてきた。このほかにも、持続可能な発展の概念整理やグリーンGDPなどの計測手法の検討、環境資源勘定等の研究体制の基礎を構築された。

地球温暖化問題がクローズアップされるようになった90年からは、温室効果ガス排出量の削減を評価するための統合評価モデルであるアジア太平洋統合モデル（Asia Pacific Integrated Model、AIM）の開発を、京都大学の松岡譲先生らと共に進められた。97年に京都で開催された気候変動枠組条約第3回締約国会議（COP3）に先立って、第1約束期間（08～12年）における日本の排出削減目標を決める政府内での議論では、このAIMを用いて定量的に目標水準を検討された。当時は、モデルの入力である前提が違うだけで「モデルが理論的に崩壊した」と非難された時代で、こうした非難に対して正面から議論を挑まれた研究者であった。

AIM開発で各国の若手研究者指導

現在では、世界的にも代表的な統合評価モデルと評価されているAIMについて、簡単に紹介しておく。AIMは経済活動や温暖化影響などさまざまなモジュールからなる大規模シミュレーションモデルであるが、出発点は技術選択モデルと呼ばれるものであった。技術選択モデルとは、エネルギーサービス需要と呼ばれるエネルギーを必要とする活動量を前提に、エネルギーを消費する機器の初期費用と運転・維持費用の合計を最小にするような機器やエネルギーの組み合わせを計算するモデルである。森田先生は、このモデルを駆使して、日本において第1約束期間における排出削減目標を達成するために必要となる限界削減費用（炭素税の水準）を計算するとともに、税負担を下げるような政策ミックスを検討された。03年7月に中央環境審議会に報告された試算では、炭素1㌧当たり3400円の温暖化対策税を課すとともにその税収を温暖化対策の補助金として活用することで、炭素1㌧当たり3万円の税で得られる対策以上の効果があることを示された。また

AIMの開発において、中国、韓国、インド、タイ等の国々と連携してきたが、人材育成の視点から各国の若手研究者を指導し、彼らに各国のモデルを開発させ、各国の将来の姿や温暖化対策の評価をさせて、議論を行った。こうした活動を通じて、これらの国々からは各国の温暖化研究を代表する研究者が生まれ、それぞれの国で温暖化政策を牽引している。日本においては、20年や30年の温室効果ガス排出削減目標の検討において、AIMが定量的な分析結果を政府に提供するなど、現在でも重要な役割を担っている。

将来シナリオの開発にも尽力

森田先生は国内だけでなく国際的にも活躍された。2000年に報告された気候変動に関する政府間パネル（IPCC）の排出シナリオに関する特別報告書（SRES）の作成に執筆者として参加、貢献された。01年に報告されたIPCC第3作業部会の第3次評価報告書では、統括執筆者としてSRESの情報をもとに将来の緩和策のシナリオについて取りまとめられた。SRESとは、2100年までの将来像を、「経済中心か、環境と経済の調和か」、「グローバル化か、地域主義か」という2つの軸から、定性的な叙述シナリオとモデルを用いた定量的な情報を組み合わせて示したものであり、温暖化問題をはじめさまざまな長期シナリオの基礎として参照されているものである。その一例が、ミレニアム生態系評価（MA）であり、森田先生はその将来シナリオの開発にもご尽力された。残念ながら、MA報告書の完成やわが国の温暖化対策税の実現を目にすることなく、03年9月に逝去された。死の直前まで、前述のAIMを用いた温暖化対策税の分析をはじめ、低炭素社会の実現に向けた長期シナリオのデザインなど、環境負荷の少ない社会の実現を目指すとともに、環境政策の進展に貢献された。

後進育成し人的ネット構築

こうした多忙な時間を割いて、96年度からは母校である東京工業大学において連携教授として、後進の育成にも尽力された。学部生を対象とした講義の最後には、「環境政策で変わらない重要なものは、第1に自然への畏敬、第2に世代を超えた思考、そして第3に弱者へのいたわり、である」というメッセージを学生に贈られてきた。大学での指導期間は長くはなかったが、大学、環境省、民間企業をはじめさまざまな分野で多くの卒業生が活躍している。理論を大切にしつつも、研究室に閉じこもることなく現場を重視し、人的なネットワークを広く築き、全体がうまく機能するように目配りする希有な研究者であったと思う。

私自身、修士課程1年の時に、国立環境研究所で森田先生にお世話になり、モデル開発や環境経済学について夜遅くまで教わったことが、研究者を志したきっかけであった。森田先生がご存命であれば、わが国の温暖化政策は今とは違ったものになっていたのではないかと思うことも多々あるが、いつか、森田先生に胸を張って報告できるように私自身も貢献していきたい。

（増井利彦・国立環境研究所社会環境システム研究センター統合評価モデリング研究室長）