

地球環境問題と科学情報過程 —情報化のもたらすもの—

島田 久美子
日本大学大学院総合社会情報研究科

Global environmental problem and the process of science information —the impact of informatization—

SHIMADA Kumiko
Nihon University, Graduate School of Social and Cultural Studies

This paper adds analysis and study of global environmental issues as part of the theory of the science information process, and explores civilian access and involvement in making decisions and determining the direction of science knowledge. This paper shows the ways in which nations, companies, and civilians address problems which have root in science technology and how they deal with global issues through the exchange of information.

There is a new trend that global actors such as NGOs and NPOs have appeared and participated actively in world issues. The era of civilians creating a global network through the delivery and exchange of information leading to action has come.

A global public zone has been created. On the other hand, in Japan, environmental problems are depoliticized and trivialized into basic matters such as regular citizens participating in recycling and energy saving. Global environmental problems are an extremely political phenomenon and this paper considers what kind of measures should be taken in Japan based on the influences exerted by the exchange of information which has changed the world significantly.

1. はじめに

市民が科学知にどうアクセスし、方向性の決定に関わるかを探る科学情報過程論の一環として、地球環境問題を取り上げて分析・検討を加える。公害問題から端を発し、多国籍間にまたがる酸性雨の問題と対策、そしてチェルノブイリ原発事故。このような科学技術に起因する問題に、どのように国家や企業、市民は取り組んで行ったか。そしてオゾンホール問題、地球温暖化問題というグローバルな課題にどのように対処しているかについて、情報過程という観点から明らかにしていきたい。NGO や NPO などグローバルなアクターが登場し、活躍するという新しい潮流がある。市民がグローバルなネットワークを築き、情報を交換し発信し、行動する時代が訪れている。グローバルな NGO や NPO がネットワー

クを構築しグローバル公共圏を形成する一方で、日本国内では、環境市民がリサイクルや省エネに努めて温暖化対策をするなど、環境問題が非政治化され、生活の問題に矮小化されている。地球環境問題は、極めて政治的な現象である。地球環境問題の情報過程の問題点について概観しつつ、特に日本国内でどのような対策が講じられるべきか、大きく世界を変えた情報化の影響を踏まえて考察したい。

2. 公害の時代

日本の公害史は足尾鉱毒事件からスタートする。『通史・足尾鉱毒事件 1877～1984』(世織書房)によると、古くからの鉱山だった足尾銅山は、明治 10 年に古川市兵衛が経営を始めたが、足尾銅山付近を水源とする渡良瀬川流域で魚の大量死などの異変が

見られるようになった。原因が鉱山の排水に含まれる銅の化合物であると知った地域住民は、採掘の中止などを銅山側に要望した。明治24年、栃木県選出の衆議院議員だった田中正造¹が国会で足尾鉱毒事件について質問した。新聞雑誌の報道もあって足尾鉱毒事件は社会問題となっていました。田中正造の支援もあって農民たちは、国会に請願するなどの政治的な運動を取るようになった。1897年、被害地の農民たちの陳情のための上京も報道され、世論が高まると、同年3月、政府は足尾銅山鉱毒調査委員会を設置し、明治30年に足尾銅山に鉱毒を防止するように命じた。しかし、鉱毒防止が不十分であったため、住民が請願のため上京した際に警官隊と衝突し、田中正造は天皇への直訴を行った。明治40年に、明治政府は谷中村を廃村にし、遊水地にして、問題の終結をはかった。村民は激しく抵抗したが、1906年に廃村となった。

田中正造の政治活動や荒畠寒村²のジャーナリズム『谷中村滅亡史』³（1907年のルポルタージュ）は、封建制の時代には考えられなかった力を被害者たちに与えた。また、鉱毒被害という問題が、新聞や雑誌など草創期のジャーナリズムと政治活動を通じて、政府を動かし経済システムの企業を動かすというダイナミズムを生んだ。このような教訓に学ぶことなく、日本のメディアは治安維持法や集会条例、讒謗律などの時代に突入し、戦争協力の体制翼賛の具に堕して行く。戦後の公害問題を深刻にしてしまったのは、戦前・戦中のメディアと政治活動弾圧の暗黒時代の歴史的な影響もある。

戦後の高度経済成長期において、国内の企業は二次産業が増加し、排煙や排水など周辺環境を考慮することなく操業を続け、日本全国が汚染され公害病

¹ 1841年—1913年。日本の政治家。日本初の公害として知られる足尾鉱毒事件を告発した政治家。衆議院議員選挙に当選6回。

² 社会運動家。堺利彦や幸徳秋水の社会主義論に傾倒して平民社に入る。社会主義伝道行商に加わって田中正造を知り、足尾鉱毒事件を素材に『谷中村滅亡史』を著述（ブリタニカ国際大百科辞典）。

³ 『谷中村滅亡史』岩波文庫 1999年として現在でも書店で入手可能。

患者が増加して、マスメディアに「公害列島」⁴などと呼ばれる惨状となった。熊本県水俣市周辺、新潟県阿賀野川流域では有機水銀による水俣病、四日市では大気汚染による四日市ぜんそくが起き、富山県の神通川流域ではカドミウム汚染によるイタイイタイ病が発生した。公害病が発生しない地域の河川や湖沼、瀬戸内海などにも深刻な汚染が及んだ。被害を受けた住民らは、被害の補償を求めて裁判を起こし、60年代後半からの損害賠償訴訟を、「四大公害訴訟」と呼ぶ。公害問題には、積極的に報道するマスメディアと被害者を支援する野党や弁護団が存在した。加害者=企業、被害者=住民という対立構造の中で、市民や法・政治システムの専門家たち、新聞・出版・テレビなどのマスメディアによって被害の深刻さを知った市民たちが、被害者を支援する仕組みが生まれた。

原田正純の『水俣病』（岩波新書）によると、水俣病に関しては、56年にはチッソ付属病院長が原因不明の中枢神経疾患を届け出、熊本大学医学部の研究班が有機水銀説を出し、新聞も報道したにもかかわらず、政府は異論があるとの理由で有機水銀説を68年になるまで認めず被害が拡大した。69年から損害賠償訴訟が起こされ、70年代半ばに入り未認定患者がチッソと国、熊本県を相手に訴訟を全国7箇所の裁判所で起こした。和解勧告が出されたが国が応じなかったが、95年に社会党の村山富一氏が首相時に国の責任を認め、96年5月に救済対象となった5患者団体全てが解決案を受け入れ訴訟は終結した。これは、法・政治システムの頂点である首相が、政権交代の中で従来の野党であった社会党委員長であったために、可能であった終結ともいえなくはない。また、公害の被害者の支援活動には、学生運動などの経験者が多く携わっており、彼らの草の根のネットワークは日本における公害問題の解決に大きな力となった。

戦前と戦後に起きた公害問題への対応は、鉱毒や工場排出物が人体に有害であることが判明した後、

⁴ 1970年代に使われるようになった言葉であり、当時は四大公害病などの公害病が多発し、裁判も日本各地で行われていた。

あるいは判明する前から、マスメディアが報道して市民の関心を高め、国会議員や市民などの支援が生じ、裁判や政治などの法的な措置を講じることで、公害を止める手立てを経済主体である企業に講じさせるというものだった。明らかに、科学技術が社会にマイナスのインパクトを与えた際に、メディアと市民社会が法・政治システムとのコミュニケーションによって法・政治システムを機能させ、法・政治システムが経済システムとのコミュニケーションで、企業への排出規制などを行わせるという回路をつけていた。このシステム間のコミュニケーションについては、パーソンズの社会システム論の AGIL 図式を援用して、経済システム、法政治システム、文化システム、市民社会のシステム間のコミュニケーションとして科学情報過程を分析する必要性を論じた拙著の 2015 年の日本大学大学院総合社会情報研究科の紀要、『科学情報過程論－サイエンスコミュニケーションを超えて』に詳しい。

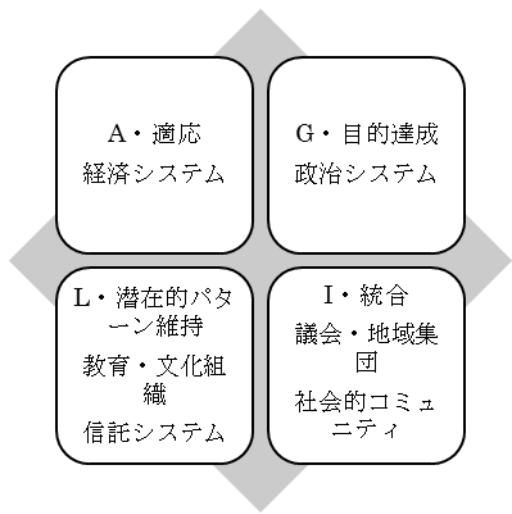


図 1 パーソンズの AGIL 図式（著者作成）

3. 公害問題から環境問題へ

1962 年にアメリカの女性科学者であるレイチェル・カーソンが『沈黙の春』を出版し、ベストセラーになった。DDT を始めとする農薬などの化学物

質の危険性を訴える内容であった。ローマクラブ⁵は、72 年に『成長の限界』を出版しベストセラーになった。同書は、限りある資源供給の中での指標関数的な経済成長と人口成長をコンピューターシュミレーションで、世界人口、工業化、汚染、食糧生産、資源消費などの変数について分析し、持続可能な成長の道筋を探ろうとした。人口増加や経済成長を抑制しなければ、地球と人類は、環境汚染、食糧不足などで 100 年以内に破滅する危険性があるという内容で、地球環境が有限であるという指摘が衝撃的であった。これらは、科学者が出版メディアを通じて、世界に投げかけた警告だった。マスメディアが取り上げ、グローバルな市民社会の世論を喚起した。

60 年から 75 年までベトナム戦争が続き、ベトナム反戦運動が起こった。当時は、ドミノ理論という共産主義の拡大が懸念されており、アメリカはインドシナ半島の共産主義勢力の拡大を阻止するため、ベトナム南部に傀儡政権を樹立、社会主义政権が樹立された北部に対し北爆を開始した。その動きに対し、世界各国で大規模な反戦運動が展開され、75 年にアメリカ軍が全面撤退するまで続いた。アメリカでの反戦運動は大学から始まり、60 年代の終わりには黒人運動の指導者のキング牧師がデモに参加し、公民権運動とも結びついた。日本でも 65 年に小田実によりベ平連⁶が組織され、全国的な運動になった。また、反戦運動はヒッピー⁷と呼ばれる若者たちのムーブメントにもつながった。徴兵を拒否し、平和を愛し自由に生きるという思想で、全米で一大ムーブ

⁵ 1969 年 4 月世界的な公害問題、人口爆発、軍事的破壊力の脅威などの人類の危機の接近に対し、可能な解決策を追求するため、イタリアの A. ペッティエイを中心に世界各国の科学者、経済学者、経営者などにより設立された民間組織（ブリタニカ国際大百科事典）。

⁶ 哲学者の鶴見俊輔や政治学者の高畠通敏が、小田実を代表として 1965 年に「ベトナムに平和を！市民文化団体連合」の名で発足させた。ベ平連は略称。

⁷ 既存の社会秩序、体制からドロップアウトする脱社会的な思想や行動に走り、あるいはそういうものを志向する者。1960 年代後半、アメリカの若者達の間に生れ、世界中のいわゆる先進国家に浸透していた（ブリタニカ国際大百科事典）。

メントが起こった。薬物使用や瞑想を行い、各地にコミューンと呼ばれる共同体が作られた。ミュージシャンの影響もあり世界中へ広まった。キリスト教的な社会制度を否定し、個人の魂の解放を訴え、カルト宗教も創設されて社会問題化した。文明を否定して自然に回帰する者も現れ、現在の自然保護活動家の中にはこの系統を引く者も少なくない。しかし、戦争の終結と薬物取り締まりにより、1970年代前半頃から衰えた。

そして、1973年と1979年にオイルショックが始まった。原油の供給逼迫および石油価格高騰と、それによる世界の経済の混乱が生じた。石油価格の上昇は、エネルギー源を中東の石油に依存してきた先進工業国の経済を脅かした。これらの現象から、従来の経済成長優先の大量生産大量消費からライフスタイルを変えようという人々が増加した。石油危機や有限な地球という科学的統計による認識、先進国による植民地国への支配、東西対立、そのような社会システムを、生活者である市民社会のシステムを変えることで、変化させようという意識が多くの市民に共有された。市民が政治運動をして政治を動かし、経済システムを変えていこうという時代であった。また、国内では有吉佐和子の長編小説『複合汚染』が朝日新聞に連載され大きな反響を呼び、ベストセラーとなった。タイトルの「複合汚染」とは、複数の汚染物質が混合することで、相乗的な汚染結果があらわれることである。国内でも農薬や多くは石油化学製品である食品添加物、家畜類に投与される抗生物質などへの反感より、有機農業を始めたり、自然食を求めベジタリアンになるなどの動きが生じた。現在のエコムーブメントの発端は、多くはこの時代に求めることができる。世界的に科学技術が可能にした文化・文明を根源的に問い直す機運となつた。また、スティーブ・ジョブズ⁸のように、この時代にヒッピーだった若者たちがパソコン開発の魁となり、インターネットやwwwなどの世界的ネットワークを可能にする民生技術を生み出した。インタ

⁸ 1955年-2011年。アメリカの実業家。アップル社の共同設立者。アメリカ国家技術賞を受賞。

ーネットの双方向のコミュニケーションは情報過程を完膚なきまでに変革していくことになる。

4. グローバル課題としての酸性雨

グローバルな環境問題の魁となったのは、欧州の酸性雨対策である。酸性雨は、化石燃料などの燃焼で排出される硫黄酸化物や窒素酸化物などが大気中で反応して生じる硫酸や硝酸などを含むpHの低い雨のことをいう。特に北欧で、酸性雨によるとみられる湖沼の酸性化や森林の被害が報告され、国境を越えた問題としてクローズアップされた。石弘之の『酸性雨』（岩波新書）によると、それまでも、他の国からの汚染物質が酸性雨を引き起こしているのではないかという議論はあったが、68年に「酸性雨解明の父」と呼ばれる土壤学者スパンテ・オーデン博士が論文を発表。英国や欧州北部からの酸性雨がスウェーデン、ノルウェー両国に深刻な被害を与えていたことが科学的に論証された。日本でも、環境庁の調査結果では、欧米並みの酸性雨が観測されている。酸性雨による影響は欧米などの先進工業国のほかに、中国、東南アジアなど世界各地で発生している。酸性雨問題では、原因物質が発生源から数千キロ離れた地域に運ばれ降下する。先進国だけでなく、途上国でも工業化の進展により、大気汚染物質の排出量は増加しており、広域的な酸性雨の被害も大きな問題となってきた。地球サミット⁹で採択されたアジェンダ21¹⁰でも、広域的な取り組みが必要とされたという。

40年代にスウェーデンから降水成分の観測ネットワークがスタートし、57年の国際地球観測年¹¹をきっかけに全欧州の観測網へと発展し、69年には経済協力開発機構が継続的観測を決めた。深刻な観測

⁹ 環境と開発に関する国際連合会議（UNCED）は、1992年、国際連合の主催によりブラジルのリオデジヤネイロで開催された、環境と開発をテーマとする首脳レベルでの国際会議。

¹⁰ アジェンダ21は、地球サミットで採択された21世紀に向け持続可能な開発を実現するために各国および関係国際機関が実行すべき行動計画。

¹¹ 1957年7月1日から1958年12月31日の間の国際科学研究プロジェクト。

結果を受け、スウェーデン政府が国連に働きかけ、72年のストックホルムの国連人間環境会議¹²となって実現した。当時はまだ冷戦構造が終結していなかったため、75年の全歐州安全保障協力会議で東西の協力の必要性が合意され、欧州経済委員会(UNECE)が受け皿になることになった。ヨーロッパ全体が参加している組織がなかったため、1979年に欧州経済委員会でジュネーブ条約が打ち出され、1983年3月に発効した。この条約では加盟各国に越境大気汚染防止のための政策を求めるとともに、硫黄などの排出防止技術の開発、酸性雨影響の研究の推進、国際協力の実施、酸性雨モニタリングの実施、情報交換の推進、などが規定された。

大気汚染物質の30%削減を求める北欧諸国が先導する形で、国連欧州経済委員会に属する21カ国が1985年にヘルシンキ議定書¹³に署名し、1987年9月に発効した。この議定書では、各国が1980年時点の硫黄の排出量の最低限30%を1993年までに削減することを定めている。欧州経済委員会に属する25カ国はソフィア議定書¹⁴に、1988年に署名、1991年2月に発効した。この議定書では、1994年までに窒素酸化物の排出量を1987年時点の排出量に凍結することを定めた。イスを中心とした西欧12カ国では、1989年から10年間で窒素酸化物の排出量を30%削減することを宣言した。石弘之の『酸性雨』によれば、酸性雨対策は東西対立を超えて、共通の課題に旧ソ連を連れ出す格好の機会になったという。

環境庁¹⁵によれば、東アジア地域では、大気汚染等の深刻な環境問題を抱えつつ経済が急速に発展し

¹² 国際連合人間環境会議は、1972年6月5日から16日までスウェーデンのストックホルムで開催された環境問題についての世界初の大規模な政府間の会議。

¹³ 長距離越境大気汚染条約(1979)に基づく、硫黄酸化物排出削減に関する議定書。1985年採択、1987年発効。

¹⁴ 長距離越境大気汚染条約(1979)に基づく、窒素酸化物削減に関する議定書。1988年採択、1991年発効。

¹⁵ 環境庁ホームページ

<http://www.env.go.jp/air/acidrain/> (2015.1.12)

ており、酸性雨を含む越境大気汚染とそれに伴う人、生態系等への影響が懸念されている。環境省(府)は、昭和58年度に酸性雨対策調査を開始し、大気、土壤・植生、陸水の各分野で酸性雨モニタリングを実施。東アジア地域でも、国際協調に基づく酸性雨対策を推進していくため、東アジア酸性雨モニタリングネットワーク(EANET)を提唱し、平成13年1月から本格稼働を開始した。これまでの酸性雨モニタリングの結果、欧米並の酸性雨が見られること、冬季に日本海側で酸性成分が増加する傾向にあることなどが確認されている。広域的かつ長期的な酸性雨モニタリングを継続的に実施していくため、中・長期的な方向性を示すものとして、平成15年より「酸性雨長期モニタリング計画」を実施してきた。平成21年3月には、平成15~19年度のモニタリング結果を踏まえ、集水域調査の追加、湿性沈着モニタリング地点の見直し等を行うとともに、越境大気汚染問題への関心の高まりを受け、酸性沈着のみならず、オゾンやエアロゾルも対象に越境大気汚染を監視することを明確にするとの観点から、計画の名称を「越境大気汚染・酸性雨長期モニタリング計画」に改めて、これまでモニタリングを実施した。平成20~24年度のモニタリング結果及び微小粒子状物質(PM2.5)等の大気汚染物質に対する国民の関心の高まりを受け、モニタリング地点の見直し、PM2.5モニタリングの拡充等の一部改訂を行っている。

欧州の酸性雨対策には、グリーンピースなどのNPOやNGOが参画し、グローバルな協力体制が取られてきた。科学者たちは、観測網をネットワーク化し、深刻な被害を防ぐための情報提供の体制を作った。特に、欧州においては、深刻な被害を被った北欧が中心となり、欧州各国に呼びかけて削減を実現し、グローバルな条約という形で実効性のある対策につなげてきた。科学者による酸性雨の原因調査と被害の測定、政治家による削減の運動、法システムである条約を締結するまでという、原因から対策までの一連の動きが見られたのが特徴である。対して、東アジアの酸性雨対策には、このような国境を超えた市民レベルでの対話が行われているとは言いたい状態である。

5. チェルノブイリ原発事故と欧州の動き

1986年4月26日にソビエト連邦のチェルノブイリ原子力発電所でメルトダウンが起き、爆発した。この事故により放射性降下物は国境を超えて世界中に拡散し、国際原子力事象評価尺度¹⁶において最悪のレベル7に分類された。高木仁三郎『チェルノブイリ原発事故』によると、チェルノブイリ原子力発電所にはソ連が独自に設計開発した黒鉛減速沸騰軽水圧力管型原子炉(RBMK)の RBMK-1000型を使用した4つの原子炉が稼働し、4号炉が事故を起こした。処理義務はソ連崩壊後はウクライナが負い、深刻な財政問題となっている。現在もなお、原発から半径30km以内の地域での居住が禁止されるとともに、原発から北東へ向かって約350kmの範囲内にはホットスポットと呼ばれる局地的な高濃度汚染地域が点在し、農業や畜産業などが禁止されている。

当初、ソ連政府はこの事故を公表せず、施設周辺住民の避難措置も取られなかつたため、住民は高線量の放射性物質を浴び被曝した。しかし、翌4月27日にスウェーデンの原子力発電所でこの事故が原因の放射性物質が検出され、近隣国からも同様の報告があつたためスウェーデン当局が調査を開始、ソ連は4月28日に事実を認め、事故が世界中に発覚した。

広河隆一『チェルノブイリ報告』によると、爆発した4号炉はコンクリートで封じ込め石棺と呼ばれる構造物で覆われた。事故による高濃度の放射性物質汚染でチェルノブイリ周辺は居住が不可能になり、約16万人が移住を余儀なくされた。事故発生から1か月後までに原発から30km以内に居住する約11万6000人全てが移住したと発表されている。放射性物質による汚染は、現場付近のウクライナだけでなく、ベラルーシやロシアにも広がった。放射能に汚染された食品が輸出されたり、輸入されたりすることに欧州では深刻な懸念が生じ、安全な食糧に対する意識が高まった。

ドイツでは、70年代から原子力への反対運動が盛り上がった。冷戦期に、東側と国境を接するドイツ

¹⁶ 国際原子力事象評価尺度とは、原子力事故・故障の評価の尺度。国際原子力機関(IAEA)と経済協力開発機構原子力機関(OECD/NEA)が策定。

に原爆が投下されグラウンドゼロになりかねないと多くの市民が懸念し、ミランダ・A・シュラーズの『ドイツは脱原発を選んだ』(岩波ブックレット)によれば、10万人規模のデモなどの抗議運動が行われた。79年のスリーマイル島原発事故にチェルノブイリ原発事故はドイツの反原子力グループに大きな力を与え、80年には緑の党が誕生している。83年に緑の党¹⁷が連邦議会選挙で5%の議席を獲得、チェルノブイリ事故により緑の党の躍進が生じ、エネルギー政策も担当するドイツ環境省も作られた。2000年代には、緑の党は8~9%の議席を獲得、98年から2005年までは緑の党とSPDの連立政権だった。ドイツではNGOの影響力が大きく、同書によると、「原子力を推進しているNGOは、ドイツではほとんどない。また、NGOはかなり大規模なものが多く、情報を社会に発信したり、自ら調査活動をしたりするノウハウがあり、そのための資金も能力もあるので、政治的な発言力が強い。」という。ドイツのグリーンピースの会員数は、約30万人。市民というアクターが、NGOを組織して科学力を持って環境調査を実施し、政策立案して政治システムを動かしているという構造がドイツの環境政策には見られる。市民社会と、法・政治システムとのコミュニケーション、科学知とのコミュニケーション、そして経済システムへのコミュニケーションがはかられている。市民社会の側が、自ら専門家を組織して調査活動まで実施しているというのが、欧州でも反原発運動が最も盛んなドイツの構造だと思われる。また、71年に結成された国際環境NGOのグリーンピースは、世界中に280万人の個人サポーターが存在。世界40カ以上の国と地域で活動し、国連では総合協議資格が認められていて、総会を含むほとんどの会議にオブザーバーの資格で出席している。日本国内ではチェルノブイリ原発事故後は、市民団体による放射能汚染食品への懸念から、輸入品などの規制が行われたが、原子力政策を転換するまでの動きにはならなかった。

¹⁷ 1970年代から世界各地で台頭してきた新しい社会運動の流れを汲む政治勢力。ドイツの緑の党が有名。環境問題や人権問題など平和で持続可能・社会正義のある新しいエコロジー社会を目指す。

6.エコ企業の登場

ここまで動きは、市民社会システムが他の社会システムとのコミュニケーションにより環境問題への解決を図っていくというものだったが、オゾンホール問題ではこれまでのコミュニケーションに変化が見られる。汚染源になっている企業が、積極的に対策に乗り出しエコ企業として振舞い始めたからだ。次第に、環境問題への対応がビジネスチャンスであることに企業も気がつき始めた。そのようなスタートラインに、オゾンホール問題への対応は企業を立たせた。フロンは31年、米デュポン社が初めて製品化した科学物質。不燃性で、化学的に安定で、液化しやすく、冷媒として利用された。さらに、油を溶かし、蒸発しやすく、人体に毒性がないため、断熱材やクッションの発泡剤、半導体や精密部品の洗浄剤、スプレーの噴射剤など様々な用途に活用され、60年代以降、先進国を中心に消費されていた。ところが、74年、米カリフォルニア大のローランド教授が、大気中に放出されたフロンは成層圏まで上り、オゾン層を破壊しているというメカニズムを発見した。これを機に国連環境計画も77年からフロンの使用とその排出規制を検討し始めた。

オゾン層が破壊されると紫外線が増加し、皮膚ガンや白内障などを引き起こし、動植物の遺伝子を傷つける危険性がある。また、85年に南極でオゾン量が減少するオゾンホールが発見され、実際にオゾン層が破壊されている証拠が確かめられると、世界中で大問題となった。そこで、オゾン層を破壊しない代替フロンが開発され、普及した。87年9月、「オゾン層を破壊する物質に関するモントリオール議定書」¹⁸が採択され、特定フロンについては95年までに86年比で生産・消費量ともに50%以下に削減、2000年には全廃すると決めた。アメリカは、当初目標より5年早めて95年に全廃することを表明、これが世界の流れとなり日本も95年末で全廃した。『地球環境問題入門』(日経文庫)によると、国内の企業

¹⁸ 通称モントリオール議定書。オゾン層を破壊するおそれのある物質を指定し、それらの製造、消費および貿易を規制することを目的に、1987年にカナダで採択された議定書。1989年に発効。

の動きも早く、セイコーホームズは93年までに半導体の洗浄などに用いていたフロン全廃を取り決め、冷媒なども脱フロンが進んだ。従来のフロンメーカーも代替フロン開発に全力を投入、世界の化学会社が共同で代替フロンの環境影響や毒性について調査を行った。科学者の警告が、西側先進諸国の政府を動かし、議定書の形で産業界を巻き込んだ削減がスピードで実行された。しかし、フロン問題はこれで終わらなかった。代替フロンにも温室効果があることが判明したからだ。92年、地球温暖化を防止するための「気候変動枠組条約」が締結され、具体的な温室効果ガスの排出抑制対策として、「京都議定書」(97年)が採択され、2005年に発効した。国内では、温室効果ガスの6%削減を達成するために必要な措置を定める「京都議定書目標達成計画」を閣議決定した。議定書の対象物質でもある代替フロン等3ガス(HFC、PFC、SF₆)は、二酸化炭素の数百倍～数万倍という大きな温室効果をもつことが判明。代替フロン等を用いた製品を使用しつつ、利便性を維持しながら、オゾン層破壊物質の生産等を削減し、代替フロン等も削減しなければならなくなつた。フロン対策に関しては、EUでは地球環境問題の一連の動きの中で廃止や代替フロンへの移行が定まつていったが、日本国内では国からの指示で企業が自主的に規制し、代替フロンの開発に向かった。NPOやNGOはフロン全廃に大きな役割を果たさず、市民不在の地球環境問題とエコ企業の連携が始まった。市民社会は、エコ製品を購入する消費者として位置づけられ、家電リサイクル法などの導入により、景気浮揚策に市民のエコ意識が利用されるという時代が到来したのである。

7.地球温暖化問題

地球温暖化とは、温室効果ガスが原因で起こる大気や海洋の平均温度が長期的に上昇する現象である。二酸化炭素に温室効果があることは科学者の間では19世紀から知られていた。宇沢弘文の『地球温暖化を考える』(岩波新書)によると、58年からハワイ島のマウナロア観測所で二酸化炭素の大気中濃度の定期観測が始まり、このデータに基づいて温暖化との関係に関する研究も進められ、85年には国連環境

計画（UNEP）が温暖化に関する初の国際会議を開催し、「21世紀前半に地球の気温上昇が未曾有の規模で発生する可能性がある」と表明した。二酸化炭素による地球温暖化が破滅的な環境破壊につながるという考えが広まったのは、88年6月に米国航空宇宙局のジェームズ・ハンセン博士が連邦議会の公聴会で「地球温暖化が進んでいる」と証言したのが発端であった。

同年11月には地球温暖化に関する研究を行う国際組織「気候変動に関する政府間パネル」（IPCC）¹⁹が設立され、12月の国連総会で気候に関する国際条約の検討を始めることになった。92年6月、ブラジルのリオデジャネイロで国連が開催した地球サミットには、国連史上最多となる約180の国と地域から政府首脳が参加。27原則から成るリオ宣言が採択され、行動計画アジェンダ21の他、森林原則声明、2つの国際条約であり気候変動枠組条約、生物多様性条約、併せて5つの文書が国際的に合意された。二酸化炭素削減の数値目標が決まったのは97年に京都で開催された同条約の第3回締約国会議（COP3=京都会議）²⁰だが、牽引役となったのはEUだった。EUはまずは先進諸国が削減義務を負うべきだと主張、負担が増大することを懸念する米国はこれに反発し、米国対欧州という新たな対立構造が鮮明になった。当時のEUの積極性は、90年代後半に相次いで中道左派政権が誕生したことと関係が深い。96年4月にイタリアで「オリーブの木」を中心とする中道左派政権が成立、97年5月には英國総選挙で労働党が圧勝、フランスでも同年6月に社会党、共産党、

¹⁹ 気候変動に関する政府間パネル（Intergovernmental Panel on Climate Change）は、国際的な専門家でつくる、地球温暖化についての科学的研究の収集、整理のための政府間機構。数年おきに発行される「評価報告書」は地球温暖化に関する科学的知見を集約した報告書であり、国際政治および各国の政策に強い影響を与えつつある。

²⁰ 1992年の地球サミットで採択された気候変動枠組条約の締約国により、温室効果ガス排出削減策等を協議する会議。95年の第1回会議（COP1）以来、毎年開催。97年のCOP3は京都で行われ、京都議定書が採択された。

緑の党などによる左派連合政権が誕生した。これらの政権は労働問題や環境問題を重視しており、地球温暖化問題でも二酸化炭素削減を主張した。

97年12月の京都会議では、米国とEUが対立し、削減目標に関する交渉は難航した。米国は「先進国だけでなく、発展途上国にも削減義務を課すべきだ」と従来の主張を繰り返したが、最終的に米国が妥協する形で交渉は成立し、温室効果ガス削減義務から途上国を除外、先進国のみ義務を負うとした京都議定書が採択された。議定書には2012年を目標年次に1990年の温室効果ガス排出量を基準とした削減目標が盛り込まれ、先進国全体で5.2%、主要国はEU8%、米国7%、日本6%とされた。ところが、米国議会は「米国経済に打撃があるか、途上国が義務を負わない内容ならば批准しない」という決議を全会一致で可決しており、米国は議定書を批准しなかった。このため、国際的な温室効果ガス削減の取り組みは、世界最大の排出国である米国抜きで進めざるを得なくなった。京都議定書は、55カ国以上の批准及び批准国の温室効果ガス排出量合計が先進国全体の55%に達するという条件が満たされないと発効しない仕組みになっていた。ロシアが批准したことで05年2月に議定書は発効し、批准国には2012年までの目標達成が義務付けられた。日本は京都議定書を取りまとめた立場だけに、目標達成の責任は最も重く、6%削減を実現するためには、「京都メカニズム」の活用が不可欠であった。京都メカニズムには、クリーン開発メカニズム（CDM）、共同実施（JI）、国際排出量取引（IET）の3種類がある。

CDMは、温室効果ガスの排出削減義務のない発展途上国で行う省エネ事業に先進国が資金や技術を供与した場合、削減された量を先進国の目標達成分にカウントできる仕組み。JIは、CDMを先進国間で行うスキームで、既に省エネが進んでいる日本ではさらなる二酸化炭素削減に大きなコストが掛かる。削減義務のある国の中でも、ロシアや東欧諸国はあまりコストを掛けずに省エネが可能なので、日本国内で同じ事業をするより資金を出した方が得。国際排出量取引は、先進国が目標よりも多く削減できる場合、超過分の排出枠を他国に有償譲渡できる仕組み。譲渡は削減義務のある先進国間でしかできない。

IET の導入により、国や産業種別で異なる温室効果ガス排出量削減のコストが、有効に機能することになる。例えば、未発達の技術を用いて経済活動をしている開発途上国では、先進国の技術を導入すれば温室効果ガスを削減できるのでコストは比較的小さい。一方で、先進国では既に削減努力が行われており、さらに温室効果ガスを削減するためには新技術やシステムを実用化する必要があり、多大な投資や労力が必要となる。排出取引の制度を導入すると、削減しやすい国や企業は炭素クレジットを売ることで利益を得られるので、削減に対するインセンティブが生まれ、より努力して削減しようとする。このように市場原理を生かして環境負荷を低減する手法を経済的手法という。

温暖化対策では、議定書という国家間の法・政治システムが、経済システムとのコミュニケーションを積極的に図ろうと様々な仕組みを作ったことが特徴的である。また、グローバルな取り決めに多くの先進国が参加し、途上国も排出権取引の仕組みによって温暖化ガス削減のテーブルにつく環境が生み出された。米国では温暖化ガス削減のため、スマートグリッドというハイテクと自然エネルギーを使用した自家発電を組み合わせたシステムが生み出され、個々人が電力会社と契約して売電するなどの制度も設け、市民社会レベルでの二酸化炭素削減が実施されている。日本国内でも、太陽光発電などの電力を電力会社が買い取る仕組みも整備されたが、買い取り価格などが安定せず、ソーラーパネルなどの設置にブレーキがかかっている。

地球サミットの前後から、企業の環境マネジメントに関する関心が高まりを見せ、ICC（国際商工会議所）²¹、BCSD（持続可能な開発のための経済人会議）²²、EU（欧州連合）など、様々な組織で検討が

²¹ ICC は、第一次世界大戦後、荒廃したヨーロッパの産業・経済の復興と自由な国際通商の実現を目指して、1919年10月開催された「アトランティック国際通商会議」をもって嚆矢とする。1920年ICC創立総会が開かれ、以来民間企業の世界ビジネス機構として活動、世界130カ国以上の国内委員会等及びその直接会員である企業・団体より構成されている。

²² 1992年の国連地球サミットにおいて、経済界から

開始された。ISO（国際標準化機構）²³では、平成5年から環境マネジメントに関わる様々な規格の検討を開始し、ISO14000シリーズと呼ばれる規格を作った。これは、環境マネジメントシステムを中心として、環境監査、環境パフォーマンス評価、環境ラベル、ライフサイクルアセスメントなど、環境マネジメントを支援する様々な手法に関する規格から構成されているもので、エコ企業としてイメージアップを図りたい企業が取り組みを見せた。システム間のコミュニケーションは、地球環境問題に関する科学者の報告を受け、各国が温暖化ガスの削減目標を話し合い、国際政治から国際的な経済システムへのコミュニケーションが図られていくという流れになり、エコ政治が市民社会と密接に結びついていない日本国内では、市民社会とは無関係に温暖化対策が講じられているという印象さえ受ける。市民はもはや地球環境という正義に基づいた新商品を購入する正しい消費者であることしか求められないようにも感じる。また、引退した政治家が反原発などを唱えてメディアへの露出度を高めており、一層、市民社会と解離したエコ政治が横行しているように見える。アメリカではアル・ゴア²⁴の『不都合な真実』が大反響を呼んだ後、ゴアの政治活動に国民が賛成するといった状況が生じている。国内でも、クリーン発電を唱え、原子力発電の必要性を強調する電力会社の広報活動などは、興味でさえある。

京都議定書の後を受ける、二酸化炭素削減のための国連気候変動枠組み条約（UNFCCC）第21回締約国会議（COP21）が2015年12月開かれ、長期的な目標を定めたパリ協定が採択された。これらの会議は、もはや途上国が先進国から資金援助を引き出す

の持続可能な開発についての見解を提言することを目的として創設された団体。

²³ 国際標準化機構（International Organization for Standardization）、略称 ISO は、国際的な標準である国際規格を策定するための非政府組織。各国1機関だけが参加できる。国際標準化機構が出版した国際規格（IS）も ISO と呼ぶ。

²⁴ アメリカ合衆国元副大統領。『不都合な真実』等の地球環境問題啓蒙への貢献でノーベル平和賞受賞。

ための国際政治の駆け引きの場と化している観があり、テロのために市民のデモが制限されたパリ市内では、難航する会議に強い意思を示すために、NPO や NGO の抗議活動が行われた。

8.科学情報過程論としての地球環境問題

環境問題に関する科学情報は、例えば足尾銅山の鉛毒事件であれば、流域の被害の原因が鉛毒にあるという認識は新聞雑誌によって定着し、流域の農民の陳情に関しても報道によって市民社会に広がった。それを政治運動にしたのは国會議員であった。法・政治システムに、マスメディアと議員の働きかけによって、経済システムの企業に被害を止める活動を実行させたのだ。しかし、明治政府は村ごと消滅させることを決断し、初期の公害運動が国内に広がりを持つことはなかった。明治時代の法律には、国家賠償や差し止め訴訟などの法制度は整備されておらず、戦後の公害運動のように国家の責任を問う裁判に訴えることもできなかった。

戦後の公害問題では、明治時代との大きな違いはマスメディアの発達にある。そして、法・政治システムの差異として憲法・民法・行政法など諸法に基づく人権保障が挙げられる。加えて、政府や加害企業の側に立つ科学者もいたが、被害者側に立つ科学者も存在するようになったことが大きく異なる。市民社会がある程度の力を備え、被害者の支援を行えたことも戦前との大きな違いである。市民社会のアクターである支援団体や個人、学生運動上がりの活動家などの協力で、多くの公害被害救済のための裁判が行われた。そして、政治の側でも、野党を中心に公害対策基本法の制定が行われ、企業活動によって生じる排水や排煙を規制することが可能になった。まさに、市民社会と法・政治システムのコミュニケーションが成立し、法制度により企業活動をコントロールすることが可能になったのだ。法・政治システムと経済システムのコミュニケーションが成立したと言えるだろう。そして、そのコミュニケーションの潤滑油となったのがマスメディアである。マスメディアが被害者の惨状を報道し、市民社会がそれに共感するというコミュニケーションが成立してい

た。石牟礼道子²⁵の『苦海浄土』や有吉佐和子²⁶の『複合汚染』などはベストセラーになった。文化システムもまた、市民社会の動きと連動した。この頃から環境問題や自然食などに関する市民運動が盛んになっていく。そして、国内企業も積極的に公害防止に乗り出し、日本国内の公害問題は終結に向かった。そして、公害問題から環境問題へと時代は移り変わる。

酸性雨問題では、公害問題が国境を越えてグローバルな環境問題になるきっかけとなった。北欧諸国が排ガス問題に欧州を挙げて取り組むように求め、その政治的な動きが各種の条約や議定書となって結実していった。科学者の研究が一国の政治を動かし、一国の政治が欧州を動かし、それが全世界を動かすというように、グローバルな問題解決がはかられるようになった。これは国家間のコミュニケーションを、条約という国際法メディアが可能にした例である。チェルノブイリ原発事故は、主にヨーロッパの原子力に反対する市民 NGO や NPO の活動を促進した。フロン全廃では、グローバルな国家間の取り決めを受け、代替フロン作成に企業が迅速に動き、初期のフロンは全廃された。市民社会から環境問題解決のために様々なシステムへの働きかけがなされ、それが持続することによって NPO や NGO、政党は法・政治システム、経済システムへの発言力を維持できる。経済システムのアクターの企業も ISO14001 取得など、エコ企業であることが企業イメージ向上にもつながることから、環境問題へのコミットメントを企業活動の一環と位置づけるようになった。エコポイントなど、日本政府も積極的にエコ製品の市場導入を後押しした。

従来のシステム間のコミュニケーションでは、公害がよい例であるが、情報は専門家からマスメディアを通じて市民社会や政治家などに流れ、被害者を市民社会や政党などが支援しながら裁判闘争などを

²⁵ 熊本県天草郡河浦町（現・天草市）出身。作家。代用教員、主婦を経て谷川雁の「サークル村」に参加、『苦海浄土 わが水俣病』で第一回大宅壮一ノンフェクション賞を与えられたが辞退。

²⁶ 和歌山県和歌山市出身。1931 年—1984 年。作家。

行い法・政治システムへのコミュニケーションを図り、法・政治システムから経済システムへコミュニケーションが実行されることで、公害企業の規制が実施されていった。しかし、地球環境問題以降のコミュニケーション過程は、複雑なものになった。地球温暖化を科学者が警告することで、市民社会と政治家やその仲立ちをする NPO や NGO が動き出す。その動きはしばしばグローバルでさえある。すると、一国の法・政治システムを超えたグローバルなコミュニケーションと、北欧や EU などの環境問題先進国が牽引し、条約や議定書などが策定されていく。グローバルな法・政治システムは経済システムとのコミュニケーションにより、温暖化ガスの削減が実行されていく。加えて、グローバル公共圏の市民社会の側も、生活スタイルを変貌させていき、消費者として産業社会を変えていく形で、市民社会と経済システムとのコミュニケーションが図られるという構図だ。欧州の NPO、NGO には科学者が参加し、市民社会のための調査・研究を行うものさえある。ドイツなどの例で見たとおり、多くの市民が緑の党やグリーンピースなど何らかの団体に加盟しており、政治活動も積極的に行っている。

欧洲と比べ、このようなシステム間のコミュニケーションに市民社会が参画していく仕組みは、日本国内には未成熟である。世界的にはグローバルな公共圏に所属する市民が政治的な活動も積極的に繰り広げるのに対し、日本社会では、市民社会は非政治化されている。地球環境問題では、環境に優しいエコ企業のエコ製品を、意識の高い消費者が購入するという構図で、新商品を売り出すための格好な宣伝材料に環境問題が使われた。最早、国内の市民社会は経済システムから科学的正しさを標榜する新商品を、次々と購入させられる側に回った観がある。

科学技術が市民社会に及ぼす影響は地球環境問題だけではなく数多い。しかしながら、日本の市民社会が失うべきでないのは、公害の時代から積み重ねられてきた、法・政治システムや経済システムにどのように働きかけ、どのように主体的にコントロールしていくのかといったノウハウなのではないだろうか。そして、それらのノウハウを生かしつつ、インターネットや SNS などの双方向型のネットワー

クでグローバルとローカルなネットワークを構築し、市民社会による環境問題対策への関与を高めていく必要があるのではないだろうか。

生物多様性に関しては、地域住民の観察ネットワークが全国的なつながりを持っている。野鳥の会などの活動も、地域の支部の情報が全国的に共有されるようなネットワークが構築されている。これらの自然愛好家たちが市民とともに、グローバル公共圏の動きと連動しながら、社会性を持った活動を繰り広げられるように、環境問題だけでなく科学技術の問題について、広く議論するような場が生み出され、社会リテラシーを向上させることが地球環境問題に対応するための日本国内の課題ではないだろうか。

参考文献

- 荒畠寒村『谷中村滅亡史』岩波文庫 1999 年。
 有吉佐和子『複合汚染』新潮社 1975 年。
 アル・ゴア『不都合な真実』ランダムハウス講談社 2007 年。
 石弘之『酸性雨』岩波新書 1988 年。
 石弘之『地球環境報告』岩波新書 1988 年。
 石牟礼道子『苦海浄土』講談社 1972 年。
 宇井純『公害原論』亜紀書房 2006 年。
 宇沢弘文『地球温暖化を考える』岩波新書 1995 年。
 小林辰男 青木慎一『地球環境入門』日経文庫 2006 年。
 東海林吉郎・菅井益郎『通史・足尾鉱毒事件 1877 ~1984』世織書房 2014 年
 島田久美子『科学情報過程論－サイエンスコミュニケーションを超えて』日本大学大学院総合社会情報研究科紀要 2015 年。
 高木仁三郎『チェルノブイリ原発事故』七ツ森書館 2011 年。
 タルコット・パーソンズ『政治と社会構造<上・下>』誠信書房、1973 年。
 ニコラス・ルーマン『社会システム理論<上・下>』恒星社厚生閣、1993 年。
 日本経済新聞社編『地球環境問題入門 新版』日経文庫 1992 年。
 広河隆一『チェルノブイリ報告』岩波新書 1991 年。
 ミランダ・A・シュラーズ『ドイツは脱原発を選ん

だ』岩波ブックレット 2011 年。
ユルゲン・ハーバマス『公共性の構造転換』未来社、
1973 年。
ユルゲン・ハーバマス (『コミュニケーション的行
為の理論<上・中・下>』未来社、1985~1987 年。
レイチェル・カーソン『沈黙の春』新潮社 1974 年。
ローマクラブ『成長の限界』ダイヤモンド社 1972
年。

(Received:May 31,2016)

(Issued in internet Edition:July 1,2016)