特集・アジア諸国における環境問題と国際協力

地球的規模の環境問題と国際協力

——砂漠化と造林協力を中心として——

西 牧 隆 壮*

1. はじめに

20世紀も次第に残り少なくなり、「西暦2000年の選択」を迫られる今日、フロンガスによるオゾン層の減少、砂漠化の進行・熱帯雨林の減少、酸性雨の問題等地球的規模の環境問題がクローズアップされてきている。開発途上国における環境問題も、保健衛生、上下水道、廃棄物の処理といった居住環境問題とともに、大気汚染、水質汚染、生態系の維持、緑化といった問題と開発のバランスをどうとるかといったグローバルな問題がとりあげられることが多くなっている。

国際協力事業団(JICA)は、途上国に対するわが国二国間援助のうち、技術協力と無償資金協力の実施の促進をとり扱っているが、本稿ではJICAの実施する技術協力における環境問題への取り組みについて、緑の国際協力といわれる砂漠化の緑化に焦点をあてて紹介してみたい。

2. 協力形態別の環境問題への対応

昭和62年度のJICAの予算は表1のとおりであるが、このうち技術協力を形態別にみると、まず第1にわが国に途上国技術者を招く「研修員受入事業」、第2にわが国の技術者が途上国に赴き技術指導を行う「個別専門家派遣事業」、第3に研修員受入、専門家派遣、機械供与を組み合わせ、途上国の大学や研究所・訓練センターを拠点に一定期間(5ヶ年程度)協力を行う「プロジェクト方式技術協力」、第4に途上国へ調査団を派遣し公共の開発計画の筆定や地形図等の開発にとって必要な基礎調査を行う「開発調査事業」、それに青年海外協力隊の派遣がある。それぞれの昭和61年度における実績は、研修員受入れが6015名、専門家派遣が、1979名(プロジェクト方式技術協力専門家も含む)、プ

表2 環境問題別・技術協力形態別・年度別実績

区 分		研修員(集団)			専門化(個別)			プ ロ 技 協			開 発 調 査			備 考
		50年度	55年度	60年度	50年度	55年度	60年度	50年度	55年度	60年度	50年度	55年度	60年度	
地球環境・資源問題	大気汚染				1		7					1	3	CO ₂ 、O ₃ 、酸性雨
	水質汚染	13 (1)	12 (1)	9 (1)	1	3	5							化学物質
	海洋汚染			4 (1)										有害廃棄物
	原子力その他汚染			10 (1)			5							
	生態系の維持				2	6	9			1				遺伝子資源
	森林造成・緑化	7 (1)	13 (1)	15 (1)	1	13	8		3	5		4	5	農地の減少と 土壌の悪化
	砂防・土壌		10 (1)	10 (1)	7	16	16		0	2	1	2		
	環境行政	11 (1)	11 (1)	12 (1)	0	1	6							
	保健衛生		12 (1)	18 (1)	2	2	4	1	3	4				水と衛生の10年
	上水道	13 (1)	15 (1)	15 (1)	6	4	8				1	3	6	"
下水道・排水	10 (1)	11 (1)	11 (1)	7	1	5					4	5	"	
廃棄物処理	5 (1)	11 (1)	12 (1)			5					1	3		
住宅		14 (1)	13 (1)	3	9	15					2		HABITAT	
鉱山公害			9 (1)			2			2					
小 計(環 境)	59 (6)	109 (9)	138 (13)	30	55	95	1	6	14	2	17	22		
総 計(技術協力)	1458 (143)	2076 (181)	2269 (199)	664	1114	1236	89	116	141	74	230	262		
比 率 (%)	4.0	5.3	6.1	4.5	4.9	7.7	1.1	5.2	9.9	2.7	7.4	8.4		

* 国際協力事業団総合研修所調査研究課長
Ryuzo NISHIMAKI

プロジェクト実施件数 141 件，調査団員の派遣5796名，青年海外協力隊員の派遣 822 名となっている。

環境問題を，「地球的環境・資源問題」と「人間居住環境問題」に大別し，技術協力の協力形態ごとに10ヶ年間の大まかな変化を探ったのが表2である。

いずれの形態においても，環境分野への協力の割合が増加していることがわかるが，以下協力形態別にみている。

2.1 研修員受入（集団コース）

研修員の受入れのうち，昭和 60 年度の環境関連の集団コースの実績を示したものが表3である。

最も新しいコースは 60 年度に開始された原子力基礎

実験コースで，最も古くからあるコースは，昭和 43 年度の上水道施設コース，ついで 44 年度の廃棄物処理である。60 年度に至って地球環境・資源問題，人間居住環境問題全般を対象とするコースが設定され，年間138名の途上国からの研修員がこれを受講している。

2.2 個別専門家派遣

表2から個別専門家派遣で多いのは，砂防・土壌，住宅，森林造成，砂漠緑化及び生態系の維持の分野であることがわかる。また個別専門家派遣の枠組みで研究協力のプロジェクトがあるが，表4に環境関連の研究協力実績を示す。

表3 環境問題関連集団研修コース(昭和60年度)

コース名(実施時期)	研 修 内 容	受 入 先	参加者数
環境技術(水質保全) (第11回) 9.12～11.2	開発途上国の水質汚濁防止に資することを目的として，わが国の実情を紹介するとともに概括的な環境技術の紹介をした。	環境庁長官官房国際課	9
海洋保安 (第3回) 8.30～11.8	国際的な問題となっている海洋汚染の防止について，わが国の海洋保全の実情を紹介するとともに，特に石油の流出による海洋汚染の防止技術に関する研究を実施した。	海上保安庁	4
森林造成技術者 (第11回) 8.29～11.28	わが国の森林造成の技術，制度を紹介するとともに，参加各国の森林造成上の諸問題を検討し，企画立案能力の向上を図ることを目的とした。	林 野 庁	15
リモート・センシング (第9回) 4.4～6.8	農林・鉱業資源開発・国土開発等に利用されるリモート・センシングについて，データの解析法等の理論学習と実習及び現場見学等を実施した。	リモート・センシング技術センター	10
環境行政 (第13回) 1.16～3.9	わが国の環境行政の実情を紹介し，環境破壊の進行の防止に資することを目的として研修を実施した。	環境庁長官官房国際課	12
原子力基礎実験 (第1回) 61.1.16～3.23	R1・放射線及び原子炉の分野における放射線防護技術の習得・普及を目的として実施。	科学技術庁	10
衛生行政セミナー (第9回) 4.1～4.30	地域保健，母子保健，伝染病対策等の研修を行い，各国の保健衛生問題解決の一助とした。	日本国際医療団	13
公衆衛生技術者 (第3回) 6.27～61.3.31	公衆衛生の第一線機関に勤務する中堅技術者を対象に地域社会の健康事象（疾病や環境汚染等）を調査するための疫学的手法及び物理的・化学的・生物的環境要素の分析・検査方法を習得させることを目的に研修を実施した。	沖縄県公害衛生研究所	5
上水道施設 (第18回) 5.16～8.16	わが国の水道行政全般にわたる紹介と，水道施設基準及び水源から漏水防止に至る技術について研修を実施した。	日本水道協会	15
下水道技術 (第13回) 9.5～12.9	わが国の下水道及び下水処理場の基本計画設計管理及び下水処理技術を紹介し，あわせて工場排水について討議を行った。	建設省都市局	11
廃棄物処理 (第17回) 5.23～7.29	わが国の廃棄物処理施設の紹介を通じて，参加国の清掃事業の向上に寄与することを目的とし，特に固形廃棄物ゴミ処理及びび尿処理に重点を置いた研修を実施した。	㈱日本環境衛生センター	12
住宅建設 (第8回) 10.24～12.16	わが国の住宅供給に関する政策，行政機構を紹介するとともに，供給計画の手法，基本的住宅建設システムのガイダンスにより，住宅建設の知識と理解を深めた。	建設省住宅局	13
鉱山保安 (第5回) 2.27～5.30	鉱山保安の理論とあるべき姿について，わが国の鉱業政策と現状を踏まえたうえで，通気実験・粉塵実験等，多くの実例を通して研修を実施した。	工業技術院公害資源研究所	9

表4 研究協力実績

年度	件 名	国 名	協力実施期間	日本側研究機関	相手側研究機関
54年度	熱帯雨林と人との関わり	インドネシア	54.12.1～57.3.31	東京農工大学農学部	ムラワルマン大学林学部
59年度	住宅研究	インドネシア	59.4.4～62.3.31	建設省建築研究所	公共事業省住宅総局
60年度	砂漠緑化研究	ア 首 連	60.9.1～64.3.31	静岡大学農学部	ア 首 連 大 学
61年度	水産生態増殖研究	ザ イ ール	61.4.10～64.4.9	京都大学理学部	高等教育省自然科学研究センター

表5 環境問題関連プロジェクト方式技術協力実績
(昭和60年度)

国名	プロジェクト名	協力期間
インドネシア	熱帯降雨材研究	59.1～64.12
フィリピン	パンタバンガン森林造成技術協力	51.6～62.7
ブラジル	サンパウロ林業研究	54.4～61.3
インドネシア	南スマトラ森林造成技術協力	54.4～61.4
タイ	造林研究訓練協力	56.7～61.7
ケニア	林業育苗訓練計画	60.11～61.11
インドネシア	火山砂防センター	57.8～62.8
韓国	農業気象災害研究	57.10～62.9
ネパール	西部地域保健対策	48.10～60.2
タイ	地域保健活動向上計画	51.4～59.3
インドネシア	北スマトラ地域保健対策	53.4～64.3
トンガ	日本WHO合同保健衛生検査所	56.12～61.12
ナイジェリア	ジョス大学(地域環境衛生学)	57.7～62.7
タイ	ブライマリーヘルスケア	57.10～62.9
ブラジル	鉱山公害防止技術	56.9～60.9
韓国	鉱山災害予防	59.3～63.3

2.3 プロジェクト方式技術協力

表5は環境関連の実施済および実施中のプロジェクトである。表2からもあきらかなように森林造成・緑化と保健衛生の分野が多いのが特長的である。

2.4 開発調査

開発調査における環境問題は二つの側面がある。一つはその調査自体が環境を対象とする場合で、表6に60年度の環境関連開発調査の実績を示す。もう一つの側面は開発調査にどう環境配慮を組みこむかという問題である。開発調査の結果に基づいてその事業が実施に移される場合、例えば道路・港湾・ダムといった大規模な建造物が周辺の環境に与えるインパクトは大きなものが予想されるが、これについての取組みは十分

表6 環境関連開発調査実績(昭和60年度)

国名	調査案件名
中国	上海市大気汚染対策調査
シンガポール	石炭火力発電所および一貫製鉄所建設にかかわる影響調査(粉じん)
トルコ	アンカラ市大気汚染対策調査
タイ	国有林管理計画
フィリピン	広域森林情報分析管理計画
タンザニア	キリマンジャロ林業開発計画
エクアドル	林業資源調査
ウルグアイ	造林・木材利用計画
インドネシア	ウジュンパンダン水道整備計画
フィリピン	地方都市水道整備計画
タイ	東北タイ地方水道施設緊急整備計画
タイ	地方都市水道整備計画
エチオピア	生活用水供給緊急計画
ルワンダ	東部生活用水供給緊急計画
バングラデシュ	ダッカ市雨水排水施設整備計画
タイ	バンコク市都市排水対策計画
エジプト	シャルキア州下水道整備計画
カタール	ドーハ市地下水排水対策調査
パラグアイ	アスンシオン市雨水排水施設整備計画
インドネシア	ジャカルタ市都市廃棄物調査
エジプト	アレキサンドリア市都市廃棄物調査
韓国	ソウル特別市都市固形廃棄物整備計画

なものとはいえない面がある。

以上 JICA の業務形態に照らした環境問題の取組みについてみてきたが、次に地球的規模の環境問題への対応の一例として、砂漠化と造林協力について触れてみたい。

3. 砂漠化防止と造林協力

砂漠化が起る原因は、早ばつや、砂丘の移動といった自然現象と、人為的な要因が重なりあった複合的なものとして説明されることが多い。ブラジルの中央部に広がるセラードやカーチンガと呼ばれる半乾燥地帯もかつてはアマゾンの森林につながる大森林地帯であったと言われるし、アフリカのサハラ砂漠もかつては緑であったと言われる。自然現象はさておきとして、人為的要因は逆に回転すれば、砂漠に緑が回復することは理論的には可能である。しかし人為的要因は過放牧、乾季の火入れ、地下水の過剰くみ上げによる水位の低下、オアシスや河川沿いの森林伐採、燃料用かん木の伐採、過剰かんがいによる塩類の地表面への集積等、それぞれの土地の社会、経済状況を背景としているため、それをとり除くことは容易ではない。いずれにせよ、砂漠化防止には自然的な原因の解明とともに人為的要因の背景を踏えた対策が要求される。

3.1 アフリカ緑の国際協力

これまで、JICA では東南アジアや中南米地域における熱帯多雨林について森林造成分野の技術協力を積極的に展開し(インドネシアの熱帯降雨林研究、フィリピンのパンタバンガン森林造成技術協力、ペルーアマゾン現地実証調査等)、その技術開発・技術移転にかなりの成果を収めつつあるが、半乾燥地帯での森林資源の減少問題についての技術協力の取り組みは従来ほとんどなされなかった。

1983年から始まったアフリカの早ばつは、大量の飢餓の発生という形でアフリカの農業が抱える脆弱性をあらわにし、そのまま放置した場合この地域が世界の平和と安定にとって極めて大きな不安定要因となることが現実的に危惧され、アフリカに対する援助の拡充・強化が国際的な重要課題となった。こうした傾向は特にサハラ以南の乾燥、半乾燥地帯のアフリカ諸国で著しく、深刻な飢餓状態を生み出す等、食糧危機がまず第一に問題となったが、次いでサハラ砂漠南縁(サヘル地域)で、水と緑を求めて住民と家畜が大移動するという現象にみられるように森林の砂漠化の原因については先に述べたが、特にアフリカ諸国の場合、エ

エネルギー源の8～9割は薪炭といわれ、燃料を得るための過剰な木材の伐採、家畜による植生の徹底的な破壊が森林の消失と砂漠化の進行を早めたといつてよい。このような半乾燥地域での森林資源の減少問題についての解決が急務となるにつれ、これら半乾燥地域を有する諸国からわが国に対し森林造成協力の要請が年々高まってきた。このような背景のもとに JICA では、1985 年 11 月 ケニアにおける薪炭林造成に必要な苗木造りを中心とした技術協力をかわきりに、表 7 のよう

な緑の国際協力を展開してきた。このうち、タンザニアのドドマとセネガルのティエスのプロジェクトでは現地の緑化計画を援助するため、青年海外協力隊のチーム派遣に専門家派遣を組み合わせた「緑の平和部隊」とも呼ばれる新型の協力を実施している。この両プロジェクトは大規模造林をめざすものではなく、苗木を農民に無償で配布するほか、果樹や野菜の栽培といった現地の人々の生活に密着した広い意味での緑化を草の根レベルで協力しようとするのが特長となっている。

表 7 アフリカ緑の国際協力事業概要

国 名	案 件 名	協 力 期 間	協 力 内 容	予 算 科 目
ケ ニ ア	林業育苗訓練計画	フェーズⅠ 85.11.26～87.11.25 フェーズⅡ（予定） 87.11.26～92.11.25	ケニア国におけるソーシャルフォレストリーの推進に資するため林木育苗について技術開発および訓練を行う。 （プロジェクト方式技術協力） 無償：林業研究訓練施設13億円（昭和60および61年度予算） サイト：ムクガ（ナイロビ近郊）、キツイ（ナイロビ東180km）	農林業協力費 無償資金協力費
タ ン ザ ニ ア	キリマンジャロ州林業開発計画調査	昭和61年～62年度	キリマンジャロ州サメ県の一部地域20万haの航空写真を撮影し、うち7万5000haについて、半乾燥地造林、アグロフォレストリー造林の計画を策定する。（開発調査） （開発調査終了後プロジェクト方式技術協力を実施予定）	開発調査費 （無償資金協力費） （農林業協力費）
ナ イ ジ ェ リ ア	半乾燥地域森林資源保全開発現地実証調査	86年8月から5年間	半乾燥地域の森林資源保全・開発を行うためカドナ市近郊において現地の土壌、気象等の自然条件に適した造林樹種の選定森林造成等を行い、機械化を加味した半乾燥地造林技術体系の確立を図る。（開発協力現地実証調査）	開発協力費
セ ネ ガ ル	緑の推進協力プロジェクト	86年12月から6年間	セネガルにおける植林等緑の増進を図るため、技術指導、普及活動を通じて地域住民、住民組織への啓蒙、教育を行い地域住民の生活向上に寄与するためティエス州内2カ所の苗畑を拠点とし、専門家1名と協力隊員8名のチームによる活動を行う。（緑の平和部隊）	青年海外協力隊派遣費 専門家派遣費
タ ン ザ ニ ア	緑の推進協力プロジェクト	86年12月から6年間	タンザニアの新首都ドドマ周辺2万haのグリーン・ベルト化を首都開発公社と協力して実施するため、専門家1名と協力隊員10名を派遣。	青年海外協力隊派遣費 専門家派遣費

3.2 アラブ首長国連合（ア首連）砂漠緑化研究協力

前述のアフリカ緑の国際協力がどちらかといえば砂漠化の社会的要因に着目したのに対し、本協力はその自然的な要因の解明とその防止策をめざすものといえる。

本研究協力は、昭和60年9月から64年3月まで、静岡大学農学部と、ア首連大学農学部との間で行われる共同研究をJICAの技術協力ベースで実施するものである。

ア首連では1970年代以降、砂漠緑化事業は急速に進み、砂漠への植樹は多くの試行錯誤をくり返ししながら近年漸く技術として確かなものになりつつある。しかしこれは主に地下水資源を基にした継続的かつ多量な水供給（ドリップ法とスプリンクラー法がほぼ定着している）のもとで成立しており、各地で著しい地下水の低下と塩分集積の害をひきおこしている。またこれらの植林事業は砂の移動の少ない砂丘間の安定地が主要な対象となっており、飛砂の激しい不安定砂丘の固定を狙ったものではない。つまり極めて人工的に点の緑化がなされているもので、これをもう少し広い面積を対象に考える時の技術の研究開発が必要とされている。これらの背景を踏まえ本研究協力の内容は、①砂丘固定及び砂防植樹に関する研究②かんがいと土壤の保水性並びに作物の栽培法に関する研究を主たるテーマと

している。

4. おわりに

以上みてきたとおり、JICAではこれまで様々の分野で環境問題について取組んできているが、今後の問題としてさらに考慮すべき点をあげてみる。

まず環境に大きなインパクトを与える途上国の開発プロジェクトに係る開発調査の実施の際に、環境配慮をどう組みこむかということである。これまでの調査実施にあたっても、当該国の基準や日本のそれを準用しているケースがあるが、JICA全体として制度的なものがないことである。第二に環境そのものを対象とするプロジェクトの積極的な発掘と実施である。これらの問題にシステムティックに対応するため、現在外部有識者を含めた委員会を設置し、技術的な議論を行うべく準備中である。

また、環境分野協力の実施にあたっては、関係各省庁、OECD等の国内関係機関はもとより、国際機関、他の先進国の援助機関あるいはNGO団体とも連携をとりながら、現地のニーズに沿ったきめの細かい施策が必要である。最後に、途上国に赴いて環境分野の協力を従事する人材の養成確保についても一層拡充する必要があると考えている。

海外環境情報

放射測定が温室効果を証明

Radiation measurements prove the
greenhouse effect H2101445

カナダ政府の大気環境サービスの W. Evans は、温室効果のために地球が温暖化していることを証明する測定を行った結果を、1987年8月にバンクーバーで開かれた国際測地学・地球物理学連合の会議の席上で発表した。その説を紹介する。

現在地球は彼が測定を始めた'75年より0.1%も多く放射を保留しているという。今日まで温室効果を説明しようとする調査は大気中のガス濃度に基づくモデルによっているのに対し、彼は10~13 μ m波長の放射を測定する分光計による放射収支直接測定によっていただけに、彼の主張には重みがある。彼の測定は温室効果理論を支持する最初の実験的証明で、それを放射の拡散の観測によって説明したものである。

Evans はカナダ政府に永年温室効果観測所設立計画を提案し、Saskatchewan州のAsquithを適地とし、放射を測定する一式の測器を備えることを提案している。彼はまた科学界に、世界中に同様な観測所を設立することを熱心に勧め、全球観測網は温室効果による気温変化を早期に警告することができ、CO₂のような放射交換に影響を与える気体の振る舞いに関するデータを収集し、温室の放射収支の地理的相違や季節変化に関する疑問に答えてくれるだろうと説いている。

Evans は昇温効果の主たる原因は人為的化学薬品であるCFCsの大気中の増加であると主張している。地球のオゾン層を枯渇させると信じられているこのガスは、エーロゾルスプレー、ハンバーガー・カートンそして冷蔵庫に不可欠であって、彼によればCFCsの大気中の濃度は年々7%ずつ増加しているという。

H420A New Sci 115 (1577) 30 (Sep. 10, '87)

(日本科学技術情報センター 許可第文-6225号)