

沙漠研究

JOURNAL OF ARID LAND STUDIES

目 次

卷頭言 吉野正敏：沙漠研究の次世代

総説特集「沙漠化とNGO」

勝 俣 誠：沙漠化防止とNGO	1- 3
楠田一千代：国際機関からの視点	4- 8
壽賀一仁：日本のNGOからの視点	9-15
尾 関 葉子：アフリカNGOからの視点	16-20
菊山ひじり：砂漠化に対する女性の取り組み—西アフリカ・マリのNGO活動—	21-29
楠田一千代：砂漠化とNGO：国際NGO, Enda-TMのケース	30-34
深 井 善 雄：NGOとODAの関わりとその変化 35-39	35-39

展望論文

西上泰子・佐野 寛・小島紀徳：沙漠の太陽エネルギーによるグローバルバ イオメタノール生産	41-48
---	-------

原著論文・論説

恵多谷雅弘・坂田俊文・吉村作治・長谷川 奏：衛星搭載SARデータを用い たエジプト・沙漠地域における遺跡検知の試み	49-58
タレク H.S. コトブ・渡辺紹裕・荻野芳彦・中桐貴生：灌漑システムにおける 地域ユニット特性分析のためのパフォーマンス評価手法—エジプト の灌漑農業の事例研究（英文）	59-74

書 評	75-77
-----------	-------

おあしす [学会報告／会員のページ]

沙漠研究の新世代

日本沙漠学会が出発してほぼ10年が過ぎた。「10年ひとむかし」とよく言われる。流れの中に居た者にとっては、「アッ」と思うような10年だが、振り返ってみると、いまさらながら、小堀前会長の業績をいろいろ想い出す。

小堀前会長に代って、これから私が会長を引き受けことになったが、前会長と私では沙漠への年期の入れ方も、思い入れの強さも比較にならない。沙漠研究の発展に対する貢献度を、もし、何かの表示で測定できるとすれば、私の場合には針はまったく動かないであろう。逆に私の場合を測定できるように測器を調整したならば、小堀前会長については、スケールアウトして測定不能であろう。

小堀前会長の業績を簡単に言えば、諸外国の沙漠・乾燥地・半乾燥地の体験、現地の研究者や研究機関との交流、それにもとづく国際的な学術交流・研究計画や沙漠開発計画の立案・推進・調整・助言などにおけるイニシアティブである。

「日本沙漠学会」だけに限っても、学会をささえる理学・工学・農学など広い学問分野や文学・芸術の各方面にまたがる人脈がある。また、学会の財政をもりたてる、いわゆる“金づる”などにも支えられてきた。いずれも小堀前会長以外の人にはなし難い業績が、これらの背景によって成果をあげた。私ごときには「とうてい及びもつかない」というのが、いつわらざるところである。

初代が築いた財産を、二代目がつぶしたといわれないよう頑張るつもりなので、ぜひ御協力を賜りたい。

吉野正敏

沙漠化防止と NGO

勝 保 誠*

Combat against Desertification and NGO

Makoto KATSUMATA*

1. はじめに

地球環境の悪化としての沙漠化が国際的に登場したのは、1977年アフリカのケニアのナイロビにおいて開催された国連環境計画（UNEP）の主催による国連沙漠化防止会議である。その会議において、沙漠化とは「土地の有する生物生産力の減退ないし破壊であり、終局的には沙漠のような状態をもたらす」と定義された。そこでは沙漠化の原因を干ばつのような天候要因および牧草の再生産能力を越えた過放牧、連作障害による地力の低下、耕地拡大による森林破壊のような人為的要因に分類して分析と対策が論じられたが、重点は主として自然科学からの沙漠化の解明におかれていいたように思われる。

しかしながら、1992年のブラジルのリオで開催された国連環境開発会議を機に1994年の沙漠化防止条約に行き着いたプロセスでは防止対策における多様なアプローチが受け入れられ、沙漠化防止の行動主体に関する考察も重視された。こうした背景には1980年代以降、地球の様々な環境問題をそれぞれの分野の専門家に単に任すのではなく、環境問題に日々直面する地域住民や、他の地域であっても地球環境の現状と将来を憂える市民などが自ら行動したり、提言したりする潮流がある。とりわけ環境と開発に関する世界委員会が1987年に打ちだした持続可能な開発（sustainable development）の概念は、もはや経済基盤の弱い南の諸国と経済力が強い北の諸国との間の南北問題としてだけでなく、地球上に生きる人々の世代間の問題であることにも広く世論に目を向けさせた。

リオ会議の通称「地球サミット」も、この種の国際会議に初めて世界の市民団体が参加するようになった歴期

的な出来事であった。この流れを受けて、沙漠化防止条約でも第3条において「沙漠化防止または干ばつの影響の緩和のための計画の立案および実施についての決定が住民および地域社会の参加をえて行われること」の確保が唱えられている。したがって締約国の日本がこの国際的取り決めをどう実行し、地球環境の維持・改善に貢献できるかを考える上で、本総説特集のテーマである「沙漠化と NGO (Non-Governmental Organization)」は時宜を得たものであると思われる。

実際、沙漠化防止対策、とりわけ同条約が優先度を与えるべきとしているアフリカ地域においては、科学的知見による沙漠化の解明作業に加えて、誰がその解決にむけて行動するのかという主体の問題はもはや避けて通れなくなっている。この観点から、本稿では沙漠化対策においてどのような技術を、誰が、どのような手法で投入するのかという問題を NGO の活動を参照しながら考えてみたい。

ただその前に本稿で使われる「NGO」について簡単に定義しておく必要があろう。その定義には様々あって、確定した厳密なものはないが、ここでは営利を目的としない市民による社会活動としておくだけで充分であろう。では市民とは誰かという問い合わせが予想されるが、当面、周辺ないし他地域で起きる出来事の政治化を通じて住民が公共の利益を追求する時、この住民は市民になるとしておこう¹⁾。次に、NGOは主として資金や技術を持ち込むいわば北の諸国の NGO と、それらをしばしば受け入れる側の南の諸国の NGO に大きく 2 分できるであろう。後者はしばしばローカル NGO とも呼ばれる。さらにローカル NGO はより狭い地域範囲で活動する地域住民組織（Community Based Organization, CBO）と

* 明治学院大学国際平和研究所 (108-8636 港区白金台1-2-37)

* Meiji Gakuin University, 1-2-37, Shiroganedai, Minato-ku, Tokyo 108-8636, Japan.

(受理：1999年11月5日)

(Accepted, November 5, 1999)

区別される必要があろう。

2. 技術の選択とNGO

沙漠化がしばしば干ばつという乾燥化を意味するように、その対処には水の問題が決定的役割を果たす。そして外部の膨大な資金と高度技術の投入による水供給がアフリカの現状からして非現実的としたら、問題はいかに低コストで、かつより軽い労働負担で、限られた水を有效地に利用できるような沙漠化対策のための技術を探ることが不可欠となる。また、いかにして限られた水でどのような植生の回復をしたらよいかという技術や、既存の植生をこれ以上悪化させない技術も、当然ながら同じような基準で探らなければならないであろう。

他方、技術はそれが導入される社会に対して中立であり得ない。技術はそれを生む社会の仕組みを反映する。日本で製造される保水材や給水ポンプ一つ取っても、それが製品として市場に出回るまでに、日本の社会が達成した高度の社会分業や日本の高い生活水準を反映した高い人件コストを抑えるために世界から原料や技術を取り入れた、やはり高度な設計の結果が凝縮した社会文化的な生産物である。また、こうして生まれた外部からの技術の適用は常に当該社会の変容を迫ることもある。逆に社会に受容されず、社会によって押し返されることもある。沙漠化防止の技術が外来産の場合、どうしたら当該社会に馴染み、持続可能な地域資源利用を実現できるのだろうか。適正技術はこうした背景から生まれたが、その技術選択は従来の国際援助行政や沙漠化を抱える国の行政機関には必ずしも期待できなかった。その最大の原因は、おそらく技術選択は先進工業国の中進技術に準ずるという北と南の政府のかなり一般的な了解があったからと思われる。地域住民の目線の高さで沙漠化対策技術を探ろうという試みを担ったのが南北のNGOであったといえよう。今日、低コストで社会的受容性のある技術を探りだしたアクターのほとんどは、アフリカのサヘル地域に限っていえば、在来技術を改善したり、当該地域での試行錯誤の末編みだした新技術の考案者であり、また実践者でもあるNGOといつても過言でないであろう。

3. 実践アクターとの関係性の選択

しかしNGOが技術選択において決定的役割を果たすとしても、最終的には、選択された技術で地域の自然資源を持続可能な形で利用していくのは地域の住民である。NGOは地域の誰を対象に沙漠化防止対策を講ずれ

ばよいのか、沙漠化問題を抱える地域といつても地域社会は多様な人々とそのネットワークからなっている。職業別にみれば農民、漁民、商人、地方公務員など、ジェンダーからみれば女性と男性、ネットワークとしてみれば村落の長老組織、若者の寄り合い、宗教ネットワーク、講のネットワーク、地域行政網など枚挙の暇がない。

外部のNGOはそのいわば相手社会のパートナーとして、沙漠化対策のために持ち込まれる技術に興味を示す村の有力者、若者、女性などを対象としてきた。また植林など共同作業を必要とする事業に対しては住民に組織化をすすめた場合もある。いずれにせよ沙漠化対策の促進者としてのNGOと最終的実践者で受益者でもある住民との間に、どのような関係ないしパートナーシップが築けるかが「住民参加」の質を決定するであろう。モノないし物的報酬により住民の動員を動機づけた場合、モノ供与の終了が住民「参加」の終了となることがほとんどである。また、自ら沙漠化対策の長期的利益を理解しても、日々の生活で追われ労働や時間が充分に割けないという状況もしばしば観察される。

4. 社会の選択

このように一見社会に対して中立に見える技術も、誰がどのようにその技術を、誰を対象に適用するかという問いは、結局のところ、対象となる社会の仕組みをどうみるか、またどう変えるのかという社会の選択の問題にぶつかる。

ましてや沙漠化対策のすべてを日本のような先進工業国の中進技術による海外援助に頼るということは、沙漠化に直面する国の政府のコミットメントも地域住民が取るべき自然環境の持続的利用に対する責任感も奪ってしまう。これは財政的にも技術的にも持続性のない社会を選択することを意味するであろう。これに対して、NGOや地域住民やCBOが地域の資源管理のあり方や実現に自ら参加し、中央や地方の行政の沙漠化対策の方向づけを討論し、様々なチャンネルを通して、影響力を及ぼすとき、この動きは市民社会に立脚した民主的な社会を選択していることになろう。いずれにせよ、アフリカやおそらく中国のような開発途上国にあって、沙漠化対策の資金や技術に協力する外部の援助機関やNGOにとって最も現実的なアプローチは、住民やCBOがイニシアチブを取れる分野では、その動きを促進こそそれ、決して阻害しないように配慮すべきであろう。またこれらの個々のイニシアチブでは対処できないために行政による公共事業として実施するのが望ましい対策事業につ

いては、協力の受け皿になる地域の行政の責任あるかつ透明な事業運営を、両者の協議を通じて要求すべきであろう。すなわち、当該社会にかなった住民自身による社会選択を外部の介入が先延ばしにしてしまう結果を生んではならないと考えられるからである。

5. むすびにかえて

以上、沙漠化防止におけるNGOの役割を主として社会科学のアプローチからごく簡単にまとめてみたが、今後の課題として以下の3点をとりあえず挙げることができよう。

第1は、環境保全ないし回復というすぐには効果のあらわれにくい事業に対して、日々の生活に追われる地域住民がどのくらい自覚しあつ持続的にコミットメントできるのかという問いは、NGOにとって相変わらず重要な課題であり続けている。サヘル地域だけとっても、「はじめに植林ありき」の外部介入による技術優先の事業が、案件終了後、当初の目標そのものの存続の危機を迎えるという事例に事欠かない。先進国の地域環境に対する関心の高まりと、環境の危機にさらされているアフリカなどの地域住民の環境保全に対するコミットメントの低さとの現状認識のズレをどう埋めていくのかと言う問いを、あらゆる外部介入を試みる側は謙虚に地域の様々な事情から探る必要があろう。すなわち速効性のあると思われる安易な動機づけは、常にいつも簡単に地域の経済的、社会的、政治的、文化的引力にまたいとも簡単に引き戻される危険もあるということを指摘すべきであろう。

第2は、援助ないし協力といわれる外部介入の原点につきまとう問題である。援助という地域への介入という「点」の介入から、沙漠化への懸念に支えられた住民自身のイニシアチブの広がり、ないし「面」の創出にいつの時点に移行できるかという問い合わせである。地域で個々の、

ばらばらに試みられているNGOやCBOの沙漠化対策の技術や運営手法を相互に学び合い、知恵や経験を分かち合えるようなネットワークを、今後NGOがどう促進・拡大できるかが問われるであろう。これは、外部のNGOの役割の再定義の問題でもある。

最後に第3として、当該地域での行政とNGO、CBOの役割分担に関する問い合わせである。すべてが公共事業でできないとの同様、すべてをNGO、CBOのみで沙漠化対策に取り組むのも非現実的である。どこまでが本来行政の介入、実施領域で、どこからが地域住民自身の責任の範囲なのかを考える時がきているように思える。すなわち、公共性の再構築の問題である。確かにアフリカの多くの途上国政府が構造調整政策下での経済の停滞による税収の落ち込みや対外債務の返済により、沙漠化防止対策を公共投資として実施することがきわめて困難になっている事情は理解されねばならない。しかしながら、だからといって自国の国土の自然と富を守るべく国民から信託された政府が、いつまでも自らの役割を外国の援助にほとんど頼っている現状は「公」を担う政府の正常の姿ではないであろう。アフリカの政府が自らの責任を果たすのを妨げている対外要因としての過剰な累積債務問題の抜本的解決が、沙漠化防止対策を討議する国際会議でアフリカ側からの発言として強調されるのはごく当然のことである。今後、市民社会の活性化によって沙漠化問題をすべての国民の問題としてとらえ、ある時は実効のある地方分権化を、またある時は公正な国政選挙を通して国による「公」の回復を実現することは時代の要請として避けられない方向であろう。

注

- 1) 勝俣 誠、「西アフリカの市民社会の特質と範囲」報告、日本アフリカ学会、1999年5月30日発表、於京都大学。

国際機関からの視点

楠 田 一千代*

—Viewpoint of UN Organizations—

Kazuchiyo KUSUDA*

1. はじめに

砂漠化は、以前から国際社会が社会的、経済的、環境的問題の主要因のひとつと認識してきたテーマである。

現在、砂漠化、干ばつは、結果として非常に多くの被害を人々にもたらしている。それは、被災地域に住む人々の食料安全保障を脅かし、水確保の困難をもたらし、環境の悪化に押し出されるように、環境難民とも呼べる移民が発生し、次いで制御されないままに都市化が加速され、減少した自然資源をめぐる国境周辺における紛争や牧畜民と農耕民との争いなどの引き金ともなっている。砂漠化の進行は、農村、都市両部における貧困の発生、社会的不安定を引き起こし、戦争などの原因となる可能性すらあるのである。

国際社会では、特に1992年のリオ・サミット(UNCED)で環境と開発に関する国連会議(UNCED)を出発点として具体的な砂漠化に対する取り組みが検討され、そのための地球規模の枠組みが近年砂漠化対処(防止)条約という形で成就した。本文では、1996年末に発効したその砂漠化対処条約を中心に国連諸機関の関わりとNGOとの関係を見てみたい。なお、本稿を執筆するにあたり、情報源として諸国連関連機関のインターネット上の公式サイト(ホームページ)を最大限利用した。

2. 砂漠化対処条約

砂漠化対処条約の正式名称は、「深刻な干ばつまたは砂漠化に直面する国(特にアフリカの国)において砂漠化に対処するための国際連合条約」(United Nations

Convention to Combat Desertification in Those Countries Experiencing Serious Drought and/or Desertification, Particularly in Africa:以下CCDと略す)である。深刻な干ばつまたは砂漠化に直面する国(特にアフリカの国)が砂漠化に対処するために国家行動計画を作成・実施すること、また、そのような取り組みを条約締約先進諸国、国際機関等が技術面、資金面において支援すること等について規定した条約である。

CCDは、直接には1992年のリオ・サミット(UNCED:環境と開発に関する国連会議)で採択されたアジェンダ21が出発点となっているが、それ以前から現在までの砂漠化に関する国連の動きを簡単に振り返っておこう。

1970年代初めに「環境」という要素が、国際社会において「開発(Development)」に関わる重要なコンポーネントとして導入されてくる。具体的には1972年の国連人間環境会議(於、ストックホルム)が最初であるが、この時には主に先進工業国における公害などの環境問題が取り上げられた。そして、この会議において国連環境計画(UNEP)の設立が決定された。

1977年にはナイロビにおいて国連砂漠化会議(UNCOD)が開催され、砂漠化防止行動計画(PACD: Plan of Action to Combat Desertification)が採択された。しかし、PACDは必ずしも成功をもたらさなかった。ここで採用された大規模なトップダウンアプローチは好ましい結果をもたらさず、また、本会議においても計画実施対象国における社会経済的側面は充分に取り扱われなかった。1991年、国連環境計画(UNEP)はPACDの評価を行い、わずかな成功例を除き、荒地・半荒地・乾燥半湿润地における土壤劣化は進行していると結論づけた。

また、これに先立ち、1987年にはWCRD(世界環境と

* 491-0111 愛知県一宮市浅井町河端字広畠2-9.

* 2-9, Ichinomiya-shi, Asaimachi, Kawahata, Aza Hirohata 491-0111, Japan.

(受理: 1999年11月5日)

(Accepted, November 5, 1999)

開発委員会)が国連総会の依頼に応えて一冊の報告書を出版した。これを基礎として、国連総会で、ストックホルム会議から20年経た現在の世界環境に関する会議の開催が議論、決定された。この会議が国際社会における砂漠化対処活動において次の重要な契機となるUNCEDである。

この国際会議にむけて、1989年末には準備委員会が設立された。砂漠化防止に関しては、第一回準備委員会の時点からすでにワーキンググループの議題のひとつとして「森林伐採、砂漠化および干ばつ防止」を取り上げられていた。1992年のUNCED開催時においても、「砂漠化をどう防止するか」は中心的関心事であり、本会議で採択されたアジェンダ21の第12章は「脆弱なエコシステムの運営管理、砂漠化と干ばつの防止」を取り上げており、ここでは新しい、包括的なアプローチが支持されている。このアプローチはコミュニティーレベルでの持続的開発の促進に重点を置いている。UNCEDに集った1000を越えたといわれるNGOの働きかけや、本サミットの準備段階からコミュニティーレベルでの活動が重要視されてきたことが功を奏したと思われる。

また、UNCEDは国連総会に対して、1994年6月までにCCDを作成するための政府間交渉会議(INCD)を設置するよう呼びかけ、1992年12月、国連総会においてINCDの設置が正式に決定された(国連決議47/188、1992)。

本決議では、砂漠化、干ばつ、および、開発に関わるUNDP(国連開発計画)、UNSO(国連スードン・サヘル事務所)、UNEP(国連環境計画)、FAO(国連食糧農業機関)、IFAD(国際農業開発基金)、WHO(世界保健機構)、WMO(世界気象機関)、UNCTAD(国連貿易開発会議)、UNESCO(ユネスコ)、その他の関連国際機関に

参加を呼びかけ、INCDがCCDを作成するという使命を果たせるように、各機関の貢献が求められている。なお、NGOもINCDには参加しており、例えばINCD-9(第9回会合)においては39のNGOが参加した。

INCDの設置から約1年半の時を費やし、CCDは1994年6月17日にハリにおいて採択され、同年10月12-15日に署名式が行われた。そして1996年9月に50番目の国としてチャドが批准、その90日後、1996年12月26日に本条約は発効した。締約国会議(COP)が本条約に関する諸事項の決定機関であり、その第1回会合(COP I)は、1997年10月にローマで開かれた。

CCD採択からCOP Iまでの1994年6月～1997年7月の3年間、CCD暫定事務局がその開催に関係した。国レベル、小地域、地域レベルの会合/セミナーなどは、アフリカ地域のみで70にものぼる。これらの会合にも多くのNGOが参加しており、国連の直接的な具体的支援の一例といえるであろう。なお、表1にCCDをめぐるさまざまな動きをまとめた。

CCDの特徴は次の5点である。(1)行動計画を実施することを義務づけている。(2)国際援助の方法を再形成する内容である。(3)随所に「決定の場に地域住民の参加」を約束しており、いわゆるボトムアップアプローチを奨励している。(4)科学技術委員会の設立:砂漠化に関する科学技術への支援を唱っている。(5)資金源としてのglobal mechanismを設置する。(アフリカ日本協議会、1996)

科学技術委員会(Committee of Science and Technology)の役割は、COPに対して、その決定が最新の正確な情報に基づいたものとなるよう、砂漠化防止、あるいは干ばつによる影響の削減に関する科学的・技術的情報と助言を提供することである。専門家の一部は、ENDA

表1. 砂漠化対処条約を巡る動き

1977年	国連砂漠化会議(ナイロビ)にて砂漠化防止行動計画(PACD)採択。
1992年	ブラジルのリオデジャネイロにおいて環境と開発に関する国連会議(UNCED)開催。アジェンダ21が採択される。
1992年12月	国連総会決議により政府間交渉委員会(INCD)の設置が決定される。
1994年6月	パリにおいてINCD-5(第5回政府間交渉会議)が開かれ、条約が採択される。
1994年10月	パリにおいて署名式典開催。1994年中に114カ国とEUが署名。
1995年4月	メキシコが最初の批准国に。
1996年9月	50番目の国として、チャドが条約を批准。
1996年12月26日	50カ国批准後90日が経過し、条約が発効。
1997年8月	ジュネーブにおいてINCD-10の開催。
1997年9月	ローマにてCOP I(第1回締約国会議)開催。15国連諸機関が出席、452のNGOが参加資格を取得
10月	(ともにオブザーバー)。
1998年9月	日本が139番目の批准国に。
(1998年10月)	東京において第2回アフリカ開発会議開催)
1998年11月	ダカールにてCOP II(第2回締約国会議)開催。
1999年1月	UNCCD常設事務局ボン(ドイツ)に移転。
1999年11月	レシフェ(ブラジル)にてCOP III開催予定。
2000年	COP IV開催予定。

などのNGOからも参加している。

資金調達を促進するためのGlobal Mechanism (GM: 地球機構) を簡単に説明しておこう。受け入れ機関は IFADであり、CCD実施のために必要な資金を調整・調達し、既存の資金や基金を最大限に活用しながら、途上国、特にアフリカの国々が必要な資金を容易に獲得できるようにする仕組みである。GMの協力機関は、UNDP、世界銀行、FAO、世界食糧計画(WFP)となっているが、国連や地域開発銀行、地域・小地域組織など他の関連諸機関に加えて、本条約に興味を持つNGO（特にドナーとしてのNGO）や民間セクターからの支援も期待されている。GMの役割は以下のようにまとめられる。

<GMの機能>

- a) 情報の収集と普及
- b) 対象国の要望についての分析と助言
- c) 強調と調整を導くような行動の奨励
- d) 資金源を动员し、流すチャネルとしての役割
- e) COPに対する報告

3. 関連国連機関の具体的な関わり方

表2は、1995年8月にナイロビで開かれたINCD-7後

にUNDP/UNSO（国連開発計画/旧国連スーダンサヘル事務所、現砂漠化および干ばつ対処事務所）が作成した情報メモ（UNDP/UNSO, 1995）をベースに具体的な国連諸機関のCCDへの関わりを一覧表にしたものである。

次にUNDPがUNEP、世界銀行との協力の下、運営・管理しているNGOをはじめとする草の根での諸活動に対し直接適用している基金について紹介したい。

1992年に開始されたGEF-Small Grants Programme (GEF-SGP: フランス語ではFEM/ONGと名称にONG、つまりNGOが含まれている)は、これまでにNGOやCBO (Community-based Organisations) の1,200のプロジェクトに対して支援を行ってきた。現在適用国は46カ国になっている。プロジェクト規模が10,000～1,500万US\$ (草の根レベル～決定機関レベル)と広い。GEF(地球環境基金)のうち、NGOや草の根レベルの諸団体(住民協会や村民グループなど)に対しては上限が50,000 US\$の無償資金供与を行っている。地域住民の環境に対する意識を高めながら、関係者間のパートナーシップの構築と政策に関する議論を促進し、GEF-SGP適用国内の持続的発展達成し、地球規模環境問題に対処するためによりよい環境を整えることを支援するのである。

表2. 主な関連国連機関とその役割

UNCCD	・NGOのCOP IIへの参加支援マリ共和国国家行動計画(NAP).
FAO	・プロセスに対する支援(GTZとUNDP/UNSOとの共同で)。 ・東アフリカ小地域行動計画作成のためのIGADD(干ばつと開発に関する東アフリカ国家間機関)に対する支援。 ・アフリカにおける種々のワークショップへの参加。 ・IFAD:ニジェール、ブルキナ・ファソ、セネガル、マリ、ボツワナ、エティオピアにおけるNAPプロセスに資金支援。 ・アフリカにおける関連プロジェクト支援。 ・GMの受け入れ機関(IFAD)。
UNEP	・OAUを通じてADALCO(アフリカ砂漠・荒地委員会)に対して資金供与。 ・NGOに対して、ワークショップの開催などの技術的支援。
UNESCO	・サヘル地方の砂漠化に関する科学技術向上のための研修セミナーの支援。 ・環境開発情報および教育に関する学際的イニシアティブ。 ・UNESCOのMAB(人と生物圏プログラム)と国際水文学プログラム下における研究・研修プロジェクト。 ・アフリカ9ヶ国のNGO、政府関係者に対する地域研修を実施(International Water and Sanitation Centreとの共催)。
UNIDO	・代替エネルギー(ソーラーエネルギーや風力エネルギー)の利用促進のための技術開発の支援や、国際シンポジウムの開催。
WMO	・干ばつに対する防災準備・災害管理に関する研修セミナーを支援(UNSOと協力)。 ・アフリカにおける干ばつモニタリングおよび早期警戒の担当機関ネットワークに関する実施可能性調査実施。 ・UNCCD事務局への職員出向。 ・国家・小地域行動計画の水理関係分野への支援。
UNDP /UNSO	・砂漠化の影響を受けるすべての国における国家・小地域・地域行動計画作成、組織能力の形成、研修/意識向上活動のための資金供与。 ・OAUと4つの小地域組織に対する支援パートナーシップ構築、参加型アプローチ、資金創出メカニズムなど砂漠化対処条約に関する諸作業への支援。
IUCC (Information Unit on Climate Change)	・INCD促進のための教材の作成協力(ファクトシート、パンフレット、ガイド、ニュースレター、電子メディア、スライドなど)。
INCD事務局	・NGOへの支援としてCCD説明会開催、CCDへの参加呼びかけ、小地域でのコンサルテーションの促進。

GEF-SGPの基本方針は以下のとおりである。

- a) 地球環境に対する脅威を少なくするためのモデルとなるようなコミュニティーレベルの戦略と技術を実証する。
- b) コミュニティーレベルの経験から教訓を引き出し、戦略や革新的活動の成功例を、NGO/CBO、政府、開発援助機関、GEFなどより広範囲に活動を展開する関係組織に対して広める。
- c) 環境問題に対処し、持続的発展を促進するためのNGO/CBOの能力を支援、強化するためのパートナーシップとネットワークを構築する。

GEF-SGPの適用においては各団に国内運営委員会(NSC)が形成され、プロジェクト選定、国内の方向性や戦略の決定を行っている。NSCには政府関係者、UNDP担当官、専門技術者などに加え、NGO/CBOからの代表も参加している。また、国内コーディネーターが置かれ、NGO/CBOのプロジェクト案作成の技術的支援も行っている。この基金の対象となる活動を簡単に表3にまとめた。

4. 国連ボランティア計画と砂漠化防止活動

最後に、具体的な国連機関による活動の一例として、筆者が以前勤務していた国連ボランティア計画での砂漠化防止活動の実際を紹介したい。

国連ボランティア計画(UNV: United Nations Volunteers Programme)は、1970年に国連総会で設立され、現在その上位組織はUNDPとなっている。国連加盟国、国連機関、NGO、あるいは草の根レベルのさまざまな

表3. GEF-SGPが適用される活動分野

-
- a) プランニング・グラント: コミュニティー・レベルの評価と計画や、プロジェクト同定・作成においてコミュニティー参加を促進する目的でプロジェクト作成前に行う参加型評価とプランニングに対する資金支援。
 - b) モデルになるような試行的活動: コミュニティー・レベルでの環境問題に対する革新的アプローチをテストし実証するような活動の支援。
 - c) 能力開発: GEF焦点分野においてNGO/CBOの能力を開発する事に中心をおいた技術支援とトレーニング活動に対する資金支援。
 - d) モニタリングと分析活動: プログラムモニタリング、成功例の発掘、評価、文書化支援。GEF-SGPのケーススタディー作成のための仲介的NGOや大学を含む研究機関に対する資金支援。
 - e) 情報発信、ネットワーク構築、政策対話: GEF-SGP支援プロジェクトの経験を広く発展させるために、成功プロジェクトや革新的活動の紹介・広報と、ネットワーク構築活動への支援や、GEF焦点分野におけるコミュニティー・レベル活動をしやすくするための政策推進に向けた対話への支援。
-

イニシアティブに応える形で、専門性を持った人材を派遣する機関である。これまでに140以上の国で、延べ14,000名あまりが国連ボランティア(UNV)として活動してきた。このUNVたちの活動は、人権擁護、和平促進、民主化促進、サヘル地方における砂漠化防止活動をはじめとする種々の環境保護活動、文化遺産保護、HIV/AIDS予防や感染者への支援、など多岐にわたっている。

特に近年は、干ばつと砂漠化に重点を置いた環境管理、生物多様性に関するイニシアティブ支援、食料安全保障を確保するための灌漑、住居問題、エコボランティア(後述)の経験を生かすための相互ネットワーク構築、既存の伝統的ノウハウを活用した乾燥・半乾燥地における水管理プログラム、種々の管理組織の強化、などがUNVの環境に関わる活動として重要になってきている。

UNV戦略2000(1997-2000年)においても、特に干ばつの影響を受ける国々における環境保全、自然資源の保護と回復に焦点が当てられている(UNV News: JULIAN DE WETTE, PUBLIC AFFAIRS OFFICER OF UNV, 1997)が、以下に2つのプログラムについて詳しく見てみる。

(1) 乾燥地における参加型エコ開発プログラム

1997年のUNV政府間会合においてUNCCD事務局長はスピーチの中で、UNVは、UNCDF(国連資本開発基金)、UNCCD事務局と本プログラムに興味を示した国とのパートナーシップのもとに、最貧国がCCD実施のために作成する地域開発プログラム(Local Areas Development Programme)における参加型エコ開発促進プログラムに期待していると表明した。本プログラムの内容は、(1) CCDとLADP運営管理に関するUNVのための研修およびモニタリングプログラムの実施、(2) 最貧国の砂漠化被災地域において現場での技術サポートのためにUNVを20名派遣、となっている。そしてその後、本活動の経験を比較検討してCOPに報告することとしている。

このプログラムの長所は、砂漠化および干ばつに対処するローカルな能力形成への支援ができることで、これによりCCD実施プロセスにおける現地でのモニタリングがより確実なものになる。今回紹介したUNV/CCD/UNCDFプログラムは、別に合意されているUNVとUNSOの国家行動計画バックアップ活動を補完するものとなっている。

(2) エコボランティア(Eco-volunteers)プログラム

近年、地域住民は自分たちが直面する問題に対して解

決能力を持っているとの認識が徐々に高まっている。これは、UNVが現地のイニシアティブを支援する基本認識でもあり、とくに環境劣化防止活動、自然资源保護活動における地域住民の持つ解決能力は顕著である。

「エコボランティア」というアイディアは、UNVとISW (International Secretariat for Water) やELCI (Environmental Liaison Centre International) などのNGOネットワークが協議を重ね、1992年のUNCEDにおいて初めて提示され、現在では15カ国（エジプト、セネガル、南アフリカ、タンザニア、チュニジア、ウガンダ、ジンバブエ、インド、フィリピン、ウルグアイ、エクアドル、コスタリカ、カナダ、ポーランド、ブルガリア）で、計150名のエコボランティアが活動している。エコボランティアと呼ばれるのは、地域の環境関係の課題を解決するリーダー性を持った個人あるいはコミュニティーレベルのグループである。彼らは、その問題解決能力、自分たちの住むコミュニティーに変化をもたらす能力を基準にして選ばれている。

エコボランティアの具体的な活動例には以下のようなものがある。

- ・都市部に緑化地区を作る
- ・伝統的な、先住民の土地の権利を擁護する
- ・伝統的な穀物および農業システムの復活を図る
- ・食料生産の向上と自己充足の活動
- ・環境に関する認識向上活動
- ・文化的遺産の保護
- ・食用魚の養殖
- ・ジェンダーと開発分野の活動

現在UNVは、UNCCD（国連砂漠化対処条約常設事務局）とともにドイツのボンに本部を構えており、今後もさらなる協力促進が期待されている。また、上述のプログラムをはじめとし、砂漠化対処活動におけるUNVの活動はNGO・CBOとの接点が多く、今後も注目をしていきたい。

5. まとめ

国連関連諸機関と砂漠化防止活動、NGOとの関わりを広く、一部は詳細に見てきたが、非常に多くの諸機関が関わっていることがわかる。これは、砂漠化が経済、社会、環境分野に横断的に関わる事象であるからといえる。言い換えれば、単分野のみ、例えば食料生産という農業技術的視点からのみで「砂漠化」を見ると、ポイントを外すことになってしまうことを意味している。

有効な砂漠化防止活動の実現のためには、CCDの特

徴となっているボトムアップ・アプローチ、住民参加がキーであり、NGO、CBOなどの参加促進がCCDと地域住民のつなぎ役として重要になっている。その精神はCCDに織り込まれたが、諸活動実現のための資金源は依然不安定で、GMに大きな期待が集まっている。

3年弱前に発効したばかりのCCDは、実施においては未だ第一段階であり、NAPが実行に移されていくこれからに注目していく必要がある。つまり、CCD締約後のフォローアップが非常に重要になるということである。各条約対象上位はCCDという条約の持つ重要性をわかっていて、ゆっくりとではあるがNAPの策定を着々と進めている。

今後は、砂漠化とそれが人類にもたらし得る影響をさらによく理解し、それに対処するための協力をCCDを中心に調和の中で推し進めることが肝要となろう。そのためには、NGO・CBOが活動の実施者としてばかりではなく、政策などの決定者となる環境を整えることが必要となる。条約制定から発効までの過程において、常設事務局の誘致、GMのホスト機関選定などが、先進各国、国連諸機関の政治意志により左右されるところも見られたが、CCDの本当の実現のために国際機関のできることは多くあるはずである。

引用文献

- アフリカ日本協議会（1996）：RIOD (Reseau International d'ONG sur la Desertification) 砂漠化防止に関するNGOの国際ネットワークについて、「Monthly アフリカ Now」21：4。
 JULIAN DE WETTE, PUBLIC AFFAIRS OFFICER OF UNV (1997) : United Nations Volunteers and Desertification, *UNV News*, 78
 UNDP/UNSO (1995) : *Convention to Combat Desertification (CCD) Information Notes on Some of the Actions being Taken at Country Level, September 1995.*

インターネットホームページ掲載情報

主な国際機関などの公式サイトURL

環境庁：<http://www.eic.or.jp/>

日本国外務省：<http://www.mofa.go.jp/>

FAO：<http://www.fao.org/>

IFAD：<http://www.ifad.org/>

UNCCD：<http://www.unccd.ch/>

UNDP：<http://www.undp.org/>

UNEP：<http://www.unep.org/>

UNSO：<http://www.unep.org/seed/unso/>

UNV：<http://www.unv.org/>

日本のNGOからの視点

壽賀一仁*

—Viewpoint of a Japanese NGO—

Kazuhito SUGA*

1. はじめに

「砂漠の緑化に協力したいんです」

私が参加しているNGOには、現在でも時々このような問い合わせが来る。専門家の世界においては「砂漠」ではなく「沙漠」であり、「砂漠緑化」ではなく「沙漠化対処」であるということは既に周知のことである。しかし、国際協力に关心を持ってNGOのドアを叩いてくださる一般の方々の間には、現在でもまだ砂漠緑化のイメージが強く残っているようである。それは不毛の砂漠を緑の沃野あるいは森に変えるという壮大な夢であり、まさに茶色を緑色で塗り替えるといったイメージである。

しかし、砂漠緑化のために協力したい、寄付したいという気持ちは、支援する側の一方的な思いの表れでもあり、日本のNGOによって実際に行われている多くの沙漠化対処活動とのギャップをどう埋めるか、私たちはひときり頭を痛めることになる。

「植林なんかより電気や水、道路を何とかしてくれ」

一方、私が4年間エティオピアで土壤劣化対策を中心とする総合的農村復興プロジェクトに参加していた時、対象地域の住民、特に郡行政と町の人々から要求されていたことを端的に表現するとこのようになる。沙漠化、即ち土壤劣化の進行は、村の周囲の樹木の喪失、時折起きた鉄砲水、作物の収量低下などから皆わかっているものの、植林や土壤保全活動は時間と労力がかかる割に成果が見えにくい。それよりはやはりはっきりと目に見え、直接的な利益につながるインフラ整備などを海外の

お金持ちの日本の援助でしてほしいというのが人々、特に有力者の本音でもある。

また実利的な活動の期待だけではなく、植林や土壤保全活動の実施方法についても行政や有力者の期待は強く存在している。即ち総論では住民参加型の地道なアプローチに賛成だが、お金持ちの日本の援助なのだから実際には大きな苗畑を造成して、大規模で広範囲な植林事業を実施してほしいというのが彼らの本音のところである。

従って日本の援助というイメージからくる期待と、実際の沙漠化対処活動とのギャップをどう埋めるか、私たちは始終頭を痛めることになる。

NGOとは、団体として目的を持って関わろうとする現地の問題に対して、現地の人々の意思を尊重し、その取り組みを支援し、活動に賛同してくださる方々の支援を受けて、これを実施する存在である。従って沙漠化対処に取り組むことを目的とする日本のNGOの活動も、

- a) 沙漠化の進行に対処する技術、
- b) 現地の人々の希望・意思、
- c) 日本の支援者の希望・意思、

という3つの要素のバランスによって支えられている。これらはNGOの強みであると同時に、その調整が活動の難しさともなっている。以下ではb)を中心、これら3要素から見た沙漠化と日本のNGOの関わりを検討してみたい。

2. 沙漠化と日本のNGO

沙漠化対処に関わる日本の国際協力NGOは、それほ

*日本国際ボランティアセンター (JVC) (110-8605 台東区東上野1-20-6 丸幸ビル6F)

(受理: 1999年11月5日)

*Japan International Volunteer Center (JVC). 6th floor, Maruko Bldg, 1-20-6, Higashi-ueno, Taito-ku, Tokyo 110-8605, Japan.

(Accepted, November 5, 1999)

ど数は多くない。アフリカのサヘル地域や中国等において活動を展開しているそれらのNGOは、およそ20団体といったところである。その主なものは、西アフリカで活動するサヘルの会や緑のサヘル、東アフリカで活動する地球緑化の会や緑の地球防衛基金、中国で活動する日本沙漠緑化実践協会や地球緑化センター、緑の地球ネットワークなどであり、これらは1980年代中頃から90年代初頭にかけて設立されている。

上記のNGOをあえて分類してみると、1) 地域住民の自立を重視して農業にも力を入れ、住民グループや村をカウンターパートとするボトムアップのアプローチをとるタイプと、2) 政府機関や地方行政等をカウンターパートに比較的大きな規模で緑化活動を推進するタイプに分けられ、前者にはアフリカで活動するNGO、後者には中国で活動するNGOの多くが当てはまる。しかしながらカウンターパートの違いは、NGOのタイプの違いというよりも活動地の行政システムや社会の違いによる部分が大きい。またどちらのタイプのNGOも、活動が進行するにしたがって地域住民の生活向上への配慮を高め、家庭菜園や井戸掘り、農業支援、果樹栽培などにも取り組むようになってきている。それはまさに「現地の人々の意思を尊重し、その取り組みを支援し」というNGOの姿勢ゆえであり、この意味において両タイプには共通する部分も多い。

このような日本のNGOを前述の3要素から概観してみると次のようになる。

a) 沙漠化の進行に対処する技術

この点に関して日本のNGOは、かなり高い技術を持っているといえる。これは、①多くのNGOには造林をはじめ沙漠化対処に関わる様々な分野の専門家が参加している、②専門家個人のものを含むこれまでの経験の蓄積で、それぞれの活動地にあった樹種や手法を見出している、③沙漠化対処に取り組む国連や国際機関とのネットワークにより、情報や経験の交流がある、④活動地のカウンターパートやローカルスタッフの専門性が高く、経験も豊富な場合が多い、といった理由による。

特にNGOへの専門家の参加という点は、沙漠化対処に関わるNGOに特徴的であり、農村開発や教育といった他の活動分野のNGOと比較して専門家との関係が密であるといえる。この結果、樹種選定や土壤保全技術など様々な部分で、専門家の知見がNGOの活動に活かされている。中国におけるボプラや柳などの適正樹種選定、流砂固定における草方格の利用、サヘル地域におけるプロソビス・ジュリフローラなどの適正樹種選定、長根苗

の紹介、パルカージュの促進、白アリや土壌微生物の利用等々、その例は枚挙にいとまがない。これらの技術が一部の専門家のうちにとどまり、日本人NGOスタッフの技能強化が弱い面もないではないが、活動地のカウンターパートやローカルスタッフの育成はどのNGOにおいても重視されており、全体として日本のNGOは技術面においてODAや国際機関と遜色ないものを持っているといえる。

技術面における課題を挙げるとすれば、それは上記のような多様な技術・アイディアが厳しい環境下における日々の忙しい生活中でも人々に受け入れられ、持続的に実践されてゆくための加工や変形である。これはODAや国際機関においても共通する課題であるが、草の根レベルで住民参加型の活動をすることが多いNGOにとっては特に重要である。多くのNGOは、生活形態や在野の技術など活動地の地域性に合わせた加工の工夫を経験の蓄積の中からそれなりに見出してきてはいるが、成果を普及し住民主体のアプローチで広げていくという点から見ると、まだまだ課題は多い。

また技術が人々に受容されるか否かは、地域性に配慮した簡便でコストのかからない加工だけではなく、まず何よりも人々の意識と関心の程度にかかっている。その意味でNGOにおける沙漠化対処技術は、以下に検討する要素 b)「現地の人々の希望・意思」に最大限の注意を払いながら、常にその関係において検討する必要がある。

b) 現地の人々の希望・意思

草の根で現地の人々と一緒にになって活動を進める多くのNGOにとって、彼らの希望や意思は最も大切なものである。ODAのようにカウンターパートである相手国政府機関の権威・権力による活動の推進ができず、あるいはまたそうしたアプローチを良しとしないNGOにおいては、人々の希望を真に反映したものでなければ活動への賛同は得られないし、参加する意思が生まれてこず、持続的な実践にはつながらない。一方、人々の暮らしは沙漠化対処活動のみで成り立っているわけではなく、厳しい環境下で日々の生活を営んでいくための多様なニーズが存在する。また現地の人々と一口に言っても、活動地の社会には豊かな人、貧しい人、老若男女、役人、商人、農民、牧畜民など様々な人々がおり、その希望や意思も多様である。

従ってそうした人々の希望や意思を尊重し、沙漠化対処のための諸活動とどのようにすり合わせていくかということはNGOにとって大変重要であり、活動内容やアプローチの工夫に大いに腐心している。決して容易なこ

とではないが、ここに活動と成果を持続的なものとするという点において住民と共に活動するNGOが持つ一番の可能性がある。そしてこの点において日本のNGOは、ODAや国際機関はもとより欧米のNGOをも上回るよう多くの経験と知恵を蓄積している。

まず活動内容の面だが、NGOの沙漠化対処活動も他機関の取り組みと同様、育苗・植林による緑化活動を軸に、等高線帯の設置などによる土壤浸食の防止、作物の輪作や牛糞の利用などによる土壤地力の維持、放牧の管理などによる自然植生の保護、改良かまどの普及などによる薪炭消費の節約、といった様々な活動の組み合わせをその取り組みのあり方として想定している。

しかし当たり前のことではあるが、これらの活動はいずれもそれまでの生活のあり方に何らかの変更を迫るものであり、かつその変更のためには厳しい環境下での日常の営みに加えてさらに新たな労力と時間を割かなければならぬ。ところが、これらの活動の多くは成果が現れるまでに何年もの時間がかかり、また環境の悪化に対処するという予防的な側面が強いため、特にその短期的な成果は「環境の悪化が止まった/回復しつつある」といったものが多い。従ってそれらは直接収入向上や生活向上にはつながらず、労力に見合う利益を具体的に実感することは難しい。こうした沙漠化対処活動に伴う特徴は、そもそも現地の人々にとって、活動の必要性と意味は感じていても全面的に参加・実施しにくい大きな理由となっている。

また前述の通り、人々の生活は決して沙漠化対処活動だけで成り立っているわけではなく、様々な生活上のニーズや関心事が存在する。そしてどの地に行ってもよく言われることではあるが、やはり衛生的な水の確保、作物の収量増加、診療所・薬、家畜の健康管理・薬、現金収入の向上などが人々の関心の上位に挙がり、沙漠化対処など環境に関するものは下位にランクされることが多い。従って草の根で現地の人々と一緒に活動しようとする多くのNGOは、常にこうした人々の強い希望にどう応えるかを問われることになる。しかし、それは同時にそうした強い関心事にこそ人々のイニシアティブと主体的な参加が生まれるという意味で大きな契機を与えられていることでもあり、これをどのように沙漠化対処のための諸活動とつなげていくかが大切なポイントとなる。

一方、上記のことはNGOの活動のアプローチに対しても大きな影響を与えている。

沙漠化対処活動の中には現地の人々による多くの時間と労力の提供を必要とするものがあるが、厳しい環境下の忙しい暮らしの中で、しかも成果が出るのに時間がか

かり実感しにくいということになれば、人々はなかなかそれに労力を割ききれないというのが現実である。

しかし、例えば等高線帯の設置やガリーへの石積みによるチェックダムの設置などは多くの労力を必要とするし、土壤浸食をおこす地表流の最上流部への植林なども同様である。また苗畑に関しても適切な管理の下で優良な苗木を数多く生産しようとすれば、それは必然的に集約的な大規模圃場を設置することになるが、その管理のためにはやはり多くの労力を必要とする。

これらの解決のためには、行政の協力による住民の動員や食糧配給（Food for Work）や賃金によるワーカーの雇用などが必要だが、これでは人々に積極的な労働意欲が生まれるはずもなく、活動の質は非常に低くなってしまう。またプロジェクトが終了すると同時に参加するインセンティブが失われてしまうため、活動が持続されない結果に終わりがちである。さらに圃場での雇用に恵まれる人とそうでない人々との間に無用な格差や摩擦を生んでしまうこともしばしばである。

従って活動と成果を持続的なものとしていくためには、やはり現地の人々の意思を尊重し、その取り組みを支援するという意味での住民参加型アプローチに立ち戻ることが必要であり、そのための適切な実施方法の工夫が非常に重要である。

こうした活動内容とアプローチに関わる課題に対して、日本のNGOはその経験から様々な対応のあり方を学び、獲得してきている。内容面では、国有地や共有地における大規模植林が主流の活動から個々人の畑や家の敷地内の植林への配慮を高める動きが見られ、アグロフォレストリーの紹介や家庭菜園づくりの指導、段々畑造成など農業関連の活動は、地域住民の自立や食糧自給の達成といった観点から多くのプロジェクトで力が入れられている。そのほか、井戸掘り、識字教育、栄養教育といった多角的な活動への取り組みも増えてきている。これらは、沙漠化対処活動に参加する関心を高めるために、関連分野で人々のニーズに応える活動も行うという流れと、逆に人々が強い関心を持って参加する活動を大切にしつつ、そこに沙漠化対処活動への関心をつなげていくという流れの双方から広がりを見せてきている。

一方、アプローチの面では、比較的大規模で集約的な育苗センターの設置・運営から住民主導の小規模育苗所設置への移行、それに伴う育苗本数の適正化、育苗手法や機材・道具の簡便化などの動きが見られる。これらは、沙漠化対処の必要性を認識しつつも日々の営みに忙しい人々が実際に割くことができる労力と時間に合わせた、いわば身の丈の取り組みへの流れである。また人々が割

ける労力はその関心の程度によることから、積極的な住民有志によるグループ苗畑や個人苗畑への支援もこうした流れの一環として行われるようになってきている。

このように日本のNGOの多くは、住民から学び、その自主性を引き出すことによるボトムアップのアプローチに強いこだわりを持ち、住民主導の取り組みに関しては欧米のNGOに勝るとも劣らない多くの経験と知見を持っている。このため、社会経済的ニーズに取り組む活動がインセンティブとしての弊害を生んだり、人々の関心がそうした当面の利益に集まりがちになるといった問題に対しても、苦い経験や試行錯誤を経て適切に対処する能力を獲得してきている。

なお中国等で比較的大きな規模の緑化活動を推進している日本のNGOは、政府機関や地方行政等をカウンターパートにすることでその支援を得、また植林ツアーの実施によって日本からの労力も得るなど、前述の課題に対する独自の対応も行っている。しかし、こうしたNGOにおいても地元のやり方を尊重し、住民の生活向上に配慮していくという姿勢は共有されており、有機農業や果樹栽培を組み合わせるなどの工夫が行われている。

最後に、以上述べてきた「現地の人々の希望・意思」という要素に関して、課題を2つ挙げておきたい。

ひとつは、地域行政との関係である。先に述べた通り、沙漠化対処活動の対象となる地域においても様々な人々が様々な希望や意思を持って暮らしているが、なかでも地域行政はNGOの活動内容とアプローチに影響を与える大きな存在である。NGOに限らず沙漠化対処という特定の目的を持って地域に関わる援助機関は、当然のことながら基本的に沙漠化対処活動に関わるセクターに対してのみ資金その他のリソースを配分するが、それは時としてその地域における開発や社会サービスのための全リソースよりも大きい金額や量であったりする。しかし地域に様々なニーズがある中で、特に行政が自分たちの優先順位に基づいた適切なリソース配分をしたいと考えるのはもとより自然である。特定セクターの優先が他のセクターの妬みを生むという問題もあるし、また特定セクターの活動であったとしてもインプットの大きい大規模な活動をしてもらうことで、できるだけ広範囲に裨益したいという考えも当然存在する。

ここにおいてNGOは、たとえ事前に団体の目的等をよく説明し理解を得ていたとしても、縦割りで業務範囲が明確な中央省庁との契約で活動することが大半のODAや国際機関と異なり、地域行政の圧力にさらされやすい。それは、例えはインフラ整備や社会経済的活動

の優先・拡大の圧力であったり、あるいは大規模な植林活動による量的目標の達成要求であったりする。もちろん地域行政が真に住民の意思を代表しているとは必ずしも言えず、中央政府の政策をトップダウンで実施しようとする場合もないわけではないが、それでも地域社会において大変重要な存在である。そして沙漠化対処の必要性に対して真に理解と協力が得られた時、それは大きな力となり、プロジェクトは成功に向けて明確に一步前進する。従って地域行政にインセンティブを提供するという形だけではなく、沙漠化対処への理解を高める方向でこれらの圧力をどう調整するかは、NGOにとっての大変な課題である。

もうひとつは、現地の人々の希望・意思を尊重するアプローチに伴って起きる活動目的の変質の危険である。

日本における砂漠緑化といった机上のイメージから、そこに暮らす人々のことを第一に考え、その意思と取り組みを支援するという具体的な活動への変化は、まさに草の根で現地の人々と一緒に活動を進めるNGOゆえであり、人々の参加と活動の持続性という点で大きな成功をおさめている。しかしそのために、人々に短期間で生活向上の恩恵をもたらす社会経済的活動への偏りも強まっている。家庭菜園や井戸掘りなどの活動を組み合わせるのはもとより、沙漠化対処の中核である植林活動においても果樹など換金性がある樹種への志向が高まり、また成長の早さとそれに伴う薪や建材としての収穫の早さからユーカリなどの集中的な植林もいまだ根強い。こうした元の植生を無視した偏った植林、また多くの水分を必要とする成長の早い樹種に偏った植林に、地下水を減少させるなど地域の生態系を損なう危険があることは、よく指摘される通りである。

一方、育苗センター方式から小規模育苗所への移行により苗木の生産本数が減少し、また住民の関心が高い畑や家の敷地内への植林増加に伴い、土壤浸食防止の点で緊急性が高い地表流の最上流部などの国有地・共有地における植林が減少してきている。これらの変化は住民主導のアプローチから生まれてきたもので、活動の持続性も高いものではあるが、それで本当に沙漠化の進行に対処できるのか、そんな小規模の活動で間に合うのかといった疑問は真剣に受け止めざるを得ない。

「誰のための沙漠化対処か」と考える時、それはもちろん第一義的には、その地域に暮らし、実際に沙漠化対処活動に取り組む現地の人々のためではあるが、決して彼らが全てではない。それは周辺地域の人々、そして下流域に住む人々のためでもある。共通する部分も多いとはいえ、この点が当該地域の生活向上を目指す農村開発

活動と沙漠化対処活動の視角の違いである。従って地域に暮らす人々の希望や意思を尊重しつつも、いかにして沙漠化対処という本来の目的を堅持し、そのための活動を拡大・強化していくかは、NGOにとってもうひとつの大きな課題である。

c) 日本の支援者の希望・意思

さて、3つ目の要素である支援者の希望や意思という点についても、簡単にふれておきたい。

まず第一に、これは日本のNGO全般に関わることではあるが、NGO活動に対する支援は、個人、団体を問わず、欧米に比較してまだ圧倒的に少ない。このことは長年言われつづけているが、ここでもあらためて強調せざるを得ない。

沙漠化対処に取り組むNGOに話を絞ると、そのほとんどは年間二千万円から大きくても数千万円程度の予算規模である。そして日本から近い中国で活動しているNGOの中には植林ボランティア派遣ツアーにより多くの事業収入を得ているところもあるが、大半の団体は総収入の半分程度を公的機関や民間団体の助成金等に依存している。こうした財政的制約を考えれば、日本のNGOはかなり質の高い沙漠化対処活動を実施しているといえるが、活動規模の面においてはODAや国際機関、欧米のNGOと比較して非常に小さいという現実を認めざるを得ない。特に、渡航費をはじめとして活動実施のコストが高くつくアフリカで活動しているNGOの台所事情はとても苦しい状況にある。

第二に、沙漠化対処に取り組む日本のNGOの支援者には、やはり「砂漠緑化」のようなロマンを抱く人が多い。そして自ら現地に行って植林をし、緑化活動に参加しようと考える非常に多くの人たちがいる。

この、自分で現地に行って活動しようという希望や意思を持つ人の多さは沙漠化対処活動の大きな特徴の一つであり、農村開発や教育などの分野に比較してその割合は圧倒的に多い。もちろん植林という活動が一般の人にとって参加しやすいこともあるが、それを差し引いてもこうした支援者の熱意はNGOにとって大きな力である。実際NGOが企画する植林ボランティア派遣ツアーには毎回大勢の参加があり、それをきっかけに相当数の人がその後も何らかの形で支援を継続している。

またこうした植林ツアーの参加者による労力の提供は、現地の人たちが厳しい環境下の忙しい生活の中でなかなかやりきれない、多くの労力を必要とする沙漠化対処活動の実施に大いに寄与している。そしてこうした訪問と交流が現地の人々を力づけ、活動の継続にプラスの

効果をもたらしている面も見逃せない。

第三に、支援者の希望と意思が主として植林に向けられていることから、どうしても植林本数や植林面積に注目が行ってしまい、沙漠化対処活動の持つ多面性がまだ十分に理解されていない状況がある。

b) 述べた通り、土壤浸食防止、地力維持、植生保護など沙漠化対処には様々な活動があり、また人々の生活向上のニーズに応える活動も時に必要である。植林もただ植えればいいわけではなく、適切な場所に適切な樹種を、地域社会の合意を取りつつ、無理のないペースで進めていくしかない。植林ツアーも現地への影響や受け入れの負担を考えると、そう多くは実施できない。

しかし実際には、こうした活動の多面性や配慮すべき社会的条件はなかなか支援者に伝わっていない。「地球を緑に」「何万haを緑化」「1万円で苗木何本」といったメッセージが受け入れられやすく、植林ツアーには多くの申し込みがあるが、植林以外の活動への支援はなかなか集まらない、といった傾向はいまだ根強い。

これは第二点で挙げた支援者の熱意や参加意欲の高さとうらはらはであるが、支援者側のロマンに基づく一面的な理解から総合的な理解と支援への脱皮をどのようにして求めていくかは、今後日本のNGOがその活動を一層推進、拡大していくための大きな課題である。

なお第二、第三に挙げた点も、一般的の支援者だけではなく、大手の支援団体に共通して存在している。

これらの団体の多くは、現地の生活向上を含む多面的な沙漠化対処活動の必要性に理解を示してはいるが、その理解が助成内容や対象費目、報告書などに具体的に反映されていない。即ち圃場の建設や育苗には助成金が出るが、トレーニングや環境教育、活動を支えるスタッフの人工費などが助成対象費目に含まれる割合は依然として少なく、報告に際しても植林面積や本数など、数字へのこだわりが非常に強い。また縦割り行政による省庁間の壁のせいか、特にODA関連の補助金においては、農業など周辺領域を含む総合的な活動への支援がなされにくくなっている。一方、労組などでは植林ツアーに絞った支援の希望が多いのも事実である。

しかし、日本のNGOがその強みを生かし、現地の人々の希望・意思を尊重した沙漠化対処活動を推進していくためにも、これら公的機関、民間団体による支援の質・量両面における具体的な改善が強く望まれる。

3. JVCの経験—エティオピアの事例から

さて、ここまで沙漠化対処に取り組む日本のNGOを

3つの要素から概観してきたが、ここで事例として私が参加しているNGOの例を少し検討してみたい。

私が参加している日本国際ボランティアセンター（JVC）は、1980年にタイのバンコクで設立されたNGOである。1999年6月、特定非営利活動法人の認証を受け、2000年2月には設立20周年を迎える。当初インドシナ難民救援を目的として活動していたが、その後活動分野をスラム生活改善、職業訓練、農村開発、環境回復と広げてきた。活動地域も年々広がり、現在はタイ、ラオス、カンボジア、ベトナム、エチオピア、南アフリカ、パレスチナの計7カ国で活動している。

日本のNGOの中では比較的大きい部類に属するJVCであるが、その歴史における沙漠化対処への取り組みはわずかなものでしかない。主たるものは、東アフリカのエチオピアにおいて総合的農村復興プロジェクトの一環として行われてきた植林・土壤保全活動であるが、これについては後述する。その他、タイ、ラオス、カンボジア、ベトナム、南アフリカ、また過去にはソマリアにおいて植林や等高線農業、森林保護、アグロフォレストリーなどの土壤劣化対策に取り組んできている。

エチオピアは、アフリカ東部に位置する面積110万平方キロメートル（日本の3倍）、人口5,600万人（日本の45%）の大國である。しかし一方、国民一人当たりのGNPがわずか100ドルにもかかわらず、人口増加率は3%を越えるという世界最貧国の一つである。

沙漠化、即ち土壤劣化の進行も著しい。今世紀初頭、国土の4割を占めていた森林面積はいまや1割しかなく、現在も毎年10万ヘクタールずつ消滅していると言われている。また農耕地の3分の2は25度以上の傾斜地にあるため、表土の流出が著しい。さらに入口の倍近いと推計されている牛、ヒツジなどの家畜が地表の植生を平らげ、土地の裸地化を一層進めている。

1984年、エチオピアを未曾有の大旱魃と飢餓が襲った際、JVCは被災者に対する緊急医療救援活動を実施した。しかし、このような悲劇の背景には農民の生存基盤である自然生態系の荒廃が存在していることから、緊急状況の終息後、環境の回復と保全を中心とする総合的農村復興へと活動を移行した。その後、活動地域を変えつつも今日まで一貫して、土壤浸食の激しいエチオピア北部高原台地の農村部における沙漠化対処活動に取り組んできている。

こうしたJVCのエチオピアにおける取り組みを前述のNGOの3要素から見てみると、次のようになる。

まず沙漠化対処に関わる技術面であるが、1986年の活動開始当初はローカルスタッフのほとんどが緊急救援

活動から継続して働くメンバーで、沙漠化対処に関する専門性がなかったこともあり、日本人専門家が中心になって指導を行っていた。しかしその後、エティオピア農業省や研究機関、NGOの連合体、さらにはICRAF（International Centre for Research in Agroforestry）など国際機関との情報交換とそれらのトレーニングへの参加により、ローカルスタッフの育成と技術向上を図ってきた。また一方、林業専門家などの新規スタッフ採用や省庁や他団体の専門家とのネットワークづくりにより、リソースとしての専門家とのつながりも広げてきた。現在では、エティオピア人の林業専門家2名を中核スタッフとし、農業や土地利用、土壤保全等の外部専門家が随時調査に参加したり、助言をするという体制になっていて、日本人は活動全般のマネジメントと調整を担うという実施体制になっている。

このようにJVCでは、ローカルスタッフの育成による技術面の向上に力を入れているが、なかでも国内他地域および他国のNGOによるトレーニングや経験交流を重視している。特にケニアとジンバブエの現地NGOにおいて行ったトレーニングは、住民参加型アプローチの意味と手法、様々な沙漠化対処技術が住民に受け入れられていくための加工や変形など、非常に具体的な形でスタッフの技術向上に寄与しており、その効果をここで大いに強調しておきたい。

次に現地の人々の希望・意思との関係であるが、これに関してJVCは、前章2.(b)で取り上げたほとんど全ての課題に直面し、苦い経験を幾度もしながらようやく今日のアプローチにたどり着いたという試行錯誤の歴史を正直に認めなければならない。

当初エチオピアの農村復興活動は、食糧配給をはじめとする大規模な緊急飢餓救援の後を受け、まだ貧困層や社会的弱者に食糧支援の必要がある状況下で始まった経緯もあり、その実施にあたってフード・フォー・ワーク（Food for Work）という方法を用いていた。これは表向きには食糧配給を無償で行わず、必ず何らかの労働をしてもらった上で配ることにより、人々の援助に対する依存心を高めない方法と説明されていた。そして実際、このフード・フォー・ワークがインセンティブとなることによって、成果が出るのに時間がかかり、また多くの労力を必要とする山間部での等高線帯づくりや植林を実施することができた。

しかしこれは裏を返せば、労働に参加しさえすれば食糧がもらえるという形の公共事業への依存であり、またインセンティブによる人々の動員であった。このため人々の自発的な動きは一部にとどまる一方、援助に対す

る依存心は大きく高まり、フード・フォー・ワークの恩恵にあずかる人とそうでない人の間に姫みといさかいを引き起こした。そして事態打開のためフード・フォー・ワークからの脱却を提案したJVCに対して、「インセンティブがなくなるのならJVCは不要だ」という声が行政や有力者から上がるに至って、同地域からの撤退を決断せざるを得なくなった。

この苦い経験を教訓として、1996年より今日まで取り組んできている新たなプロジェクトにおいては、徹底した住民参加型アプローチをとっている。即ち活動1年目はほとんど活動をせずにひたすら村を歩き、寄り合いで出席させてもらうことで農業や生活を学び、人間関係を作ることに専念した。そして2年目に、JVCの土壌劣化対処としての植林やアグロフォレストリーに関する説明を聞いて積極的に取り組もうと集まった、わずか3つの農民グループ計29戸と一緒に小規模育苗所を作ることから活動を始めた。一切インセンティブを導入しない一方、農民スタディツアーの実施によって主体的な学びと意識化を促すように努めた結果、周囲で関心を持つ農民が増え、3年目には活動参加者が7グループ112戸へと大きく増える結果となった。こうした参加の広がりに現地で活動するスタッフは大いに勇気づけられ、人々の意思を尊重し、その取り組みを支援するという住民参加型アプローチの重要性をあらためて認識している。

しかし、前章2.(b)で最後に課題として挙げた地域行政との関係および沙漠化対処の目的堅持という点は、現在のJVCにとっても大きな課題である。

現行プロジェクトは、住民参加型アプローチとしては大きな成果をおさめているが、地域行政との関係においてはまさに前章にある通りの問題が起きている。JVCは現在、土壌劣化防止のための植林とアグロフォレストリーを中心に、人々の生活上のニーズに応える井戸の設置・改善や家庭菜園づくりなどを組み合わせて、活動を多面的に実施している。しかし、それでなくても少ない予算が構造調整政策によってさらに削減されている郡行政から見れば、JVCは郡の数倍の予算を持つ地域内最大のリソースである。従って沙漠化対処活動の意味は認めつつも、郡の開発のプライオリティに沿って道路や橋、水道、電気といったインフラ整備にそのリソースを振り分けてほしいという強い要求が折にふれて出され、その度に上級行政を交えた調整を余儀なくされている。

また住民参加型のアプローチに伴って起きる活動目的の変質は現在のところそれほど問題になってはいないが、数字だけを見ればその変化は明らかである。即ち以前のプロジェクトは、日雇い労働者も雇用した2つの大

規模苗畑における集約的生産・配布で、フード・フォー・ワークによる動員があったこともあり、のべ6年間の活動で苗木生産280万本、山間部も含む植林総面積461.7ヘクタールであった。しかし、自主的な農民グループによる小規模育苗所形式に移行した現行のプロジェクトでは、2年間で苗木生産3万本、植林は個人の畠および家の敷地が主で、山間部では実施されていない。もちろんフード・フォー・ワークの弊害等はあるが、考えつづけなければいけない課題であることは確かである。

第三の点である日本の支援者との関係については、言わずもがなであろう。団体としては総予算約4億円、日本人スタッフ約40名と比較的大きな日本のNGOであるJVCだが、沙漠化対処に取り組む現在のエティオピア・プロジェクトだけをとってみれば、たかだか年間予算二千万円強であり、しかも活動内容と使途に合った支援を集めると大変な苦労をしているのが現実である。

このようにJVCのエティオピアにおける沙漠化対処活動においては、やはり日本のNGOがある程度共通して持っている強みと弱みを共に抱えながら、日々地道な努力を積み重ねている。

4. ま と め

以上長々と書いてきたが、NGOによる沙漠化対処の取り組みの真髓とは、やはり現地に暮らす当事者である住民が主体であることである。生活を通じて沙漠化を引き起こし、その影響を直接に受け、地域の環境を最も良く知り、伝統的な知恵を持ち、対処活動に時間と労力を割き、並行して日々の暮らしも維持していくなければならない。そういう現地の人々の意思を尊重し、その取り組みを支援するという住民参加型のアプローチは時に時間がかかり、忍耐、辛抱、苦労を伴うが、同時にそれが人々の主体性と持続性を生み出す契機でもある。また従って、決してイコールではないが、沙漠化対処活動は必ず生活改善を伴うものでなければならない。

こうした意味で、第2章においてスポットを当てた「b) 現地の人々の希望・意思」こそがNGOの一番の特質であり、そこにこだわりを持つ日本の団体はNGOとして一番の強みを持っているといえる。

最後に残る問いはやはり「日本のNGOの規模とアプローチで沙漠化対処に間に合うのか」、即ち「スマール・イズ・ビューティフルか」という問いかであるが、これについては規模の問題ではなく連携の問題であり、現地NGOおよび地域行政という草の根からの連携を提起するにとどめておきたい。

アフリカ NGOからの視点

尾 関 葉 子*

Viewpoint from Discussion of African NGOs

Yoko OZEKI*

1. はじめに

本稿の題目で、アフリカ NGOとはいったい誰を指すのか。本文にはいる前に、まずその点に触れておかなくてはならないだろう。

日本では、「NGO」がまだあいまいな解釈をされており、厳密な定義がなされていない。アフリカにおいては、その呼び方、定義など様々ではあるものの、多くの国々で登録制度が設けられており、そのため誰がNGOであるか、それぞれの国では明白になっている。広義の意味での社会福祉に携わる非営利の団体と解釈されていることが多く、自分の居住する地域の問題を扱う「住民組織 Community Based Organization (CBO)」とは区別されている。

沙漠化に対する活動としてNGOがおこなっていることは、大きく分けてふたつある。ひとつはいうまでもなく、沙漠化防止のための日々の取り組みである。住民組織や住民個人個人の取り組みを支援することもこの中にはいるだろう。その詳しい内容については、本特集の別稿でも触れられているので、本稿では簡単に触れるだけにとどめたい。

ふたつ目は、こうした取り組みを前進させるための様々な取り組みである。ネットワーク（情報の網をひろげ、情報の提供・経験交流、情報交換などをおこなうこと）であり、政策への提言などがその中心であろう。

前置きが長くなつたが、本稿では、ふたつのアフリカ NGOによるネットワーク、政策提言の場でアフリカ NGOが主張する論点をいくつか紹介したい。とりわけ、砂漠化対処条約と関連して活発におこなわれている

動きを中心に話を進めたい。

なお、これらのメッセージは、筆者個人が砂漠化対処条約作成のプロセスへの参加、国際会議出席、現地訪問などで見聞きしたアフリカ NGOの活動を参考にしたものであって、あくまでも筆者の個人的見解であり、「アフリカ NGO」の代表した意見では決してないことを最初におことわりしておきたい。

2. 砂漠化対処条約とNGO

砂漠化対処条約は、リオサミットのアジェンダ21を受けて作られた条約であるが、他の環境条約同様、早い時点から NGOが関心・作成への参加意志表明をおこなつており、NGOによる提言もだされている。RIOD (The International NGO Network on Desertification and Drought) はこうした動きの中で生まれた砂漠化防止活動に関係する NGOが集まってできたネットワークである。

RIODは、1994年のワガドゥグで開催されたNGOの会議で50以上のNGOが集まり“facilitating structure”を作ることを目的として設立された。CBOとNGOが非公式に情報を交換し、砂漠化対処するいくつもの活動を、地球規模で調整・連携することを目的としている。

具体的におこなっている活動を見れば、砂漠化対処するために必要な要素が見えてくる。ここではRIODの活動について若干触れておきたい。活動は大きく分けて3つあり、それらは、コアになる活動、国際的なレベルでのロビー活動、そして合同ネットワーク活動である。

第一のコアの活動とは、RIODを動かすための最低限必要な、そして重要な活動のことを指し、具体的には、

* アフリカ日本協議会 (110-0015 台東区東上野1-20-6 丸幸ビル3F)

* Africa Japan Forum, 3th floor, Maruko Bldg, 1-20-6, Higashi-ueno, Taito-ku, Tokyo 110-0015, Japan.

(受理: 1999年11月5日)

(Accepted, November 5, 1999)

コミュニケーションのメカニズムをつくるということである。3つの言語（英語・フランス語・スペイン語）での電子メール会議や3カ国語で作成する手紙や教材、資料の配布なども含まれる。

二つ目のロビー活動は、主に条約の締約国会議などの場でのロビー活動、代表団とNGOとの討議の場づくり、締約国会議期間中に発行するNGOの機関紙ECOの発行、および国内でのNational Action Plan作成のプロセスにNGOが参加することへのよびかけ等である。

三つ目の合同ネットワーク活動は、RIOD参加NGO同士で連携しておこなう様々な活動である。具体的には、メディアキャンペーン、啓蒙活動、モニタリングやキャパシティビルディングといった活動である。コミュニケーションのメカニズムを通じてNGOがおこなった活動を互いの活動に活かしていっている。

3. アフリカNGOの“沙漠化”の捉え方

ロビー活動に参加しているNGOが、政策立案側、そしてドナー国側に最も主張している点は、沙漠化は環境問題ではなく、貧困・開発の問題であるという視点である。

森が消え、土壤が流され、土壤劣化が進む。これがいわゆる沙漠化であるが、アフリカにおいて、この現象をおこさせる最大の原因是貧困にあると、彼らは主張する。

アフリカの多くの地域では、木は、エネルギーの基本的な資源である。非効率と呼ばれるが、それしか手に入らない。逆にいえば、困難さはあるものの、手に入る資源なのである。しかし、結果としてそのために多くの木々が失われ、土壤の劣化を招く原因となる。土壤劣化をおこしている土地は、農業によってさらに酷使される。そのため収穫量は落ち、焼畑移動耕作などの移動期間は短くなり、土の酷使はさらにひどくなる。こうした悪循環がさらなる貧困を促進する。結果、人々はもっと木々や土といった身近にある資源に依存することになる。代替エネルギーなどの手に入らない農村では、この悪循環の拍車をとめることはできない。

こうした現象によって引き起こされる次の現象は、農村から都市への人々の流入である。一部の都市では人口増加率が年5%から9%になるほどで、その都市でさえエネルギー設備が完備されているわけではなく、流入した人々は、結局そのエネルギーを農村に頼ることになる¹⁾。

エチオピアの首都アディス・アベバを例にあげれば、都市ガスはもちろん、プロパンガスを使っている人口は

わずかに過ぎず（外国人と少数のエチオピア人のみ）、金があればケロシン、たいていは薪を買っている。薪は付近の山、あるいは農村から木々が切られて街に運ばれるのである。マリでも、村々で切り出された木々が国道沿いに積まれている風景をよく見る。都市から商人や、個人が買いに来る所以である。

沙漠化は貧困の問題であるとする捉え方は、砂漠化対処条約にも反映されている。条約の前文の6項目には、

Noting also that desertification is caused by complex interactions among physical, biological, political, social, cultural and economic factors,²⁾（原文のまま）と記されている。

こうした視点が文章として条約の中で明確に提示された点は大きな前進であるといえよう。というのも、残念ながらOECD諸国では、NGOも含めて沙漠化の問題は環境分野の問題であり、OECD諸国自身が大きく関与している開発協力の分野ではないという意見がいまだ主流だからである。沙漠化の問題を扱う時、貧困や人々に焦点があたるべきではないという考え方アフリカNGOは大きく異議を唱えてきており、それが条約にも反映されたことは、この問題解決を前進させるといえるだろう。

ところで、砂漠化対処条約において、NGOのアドボカシー、ロビーイングは、他の環境関連の条約と比べて弱く、規模が小さいといわれてきた。にもかかわらず条約自体にこうしたNGOの主張が反映されたということは、NGOの力もさることながら、沙漠化現象の本質的な問題がどこにあるのか、「自然現象としての沙漠化ではなく、人間の行為の結果としての沙漠化をどう食い止めるか」という点を見過ごさずにはいられない状況になっているともいえよう。

4. 換金作物と沙漠化

例えば、アフリカNGOが指摘する沙漠化に拍車をかけている具体的な要因に、換金作物栽培がある。セネガルのNGO、endaGrafとアフリカ日本協議会が合同でおこなった調査研究の報告書によると、「セネガルの一部地域では、自然资源劣化は旱魃の年に始まったわけではなく、フランス植民地政府により一世紀以上前にすでに始まっていたのである。実際には、サルーム地域で、落花生の大規模な単一耕作の導入とそれに伴う様々な開発とともに始まっていた。（中略）1859年から1960年は、肥沃で野生動物がたくさん生息する森林が存在したこの地域において、特にフランスのボルドー、マルセイユで

の食用油および石鹼生産の原料としての落花生單一生産がおこなわれた。これによって森林は次々に減少していく。フランス政府は、生態的な配慮をせず、住民の関心も住民が伝統的に行ってきた自然資源管理の方法も考慮せず、落花生單一生産を推進してきた。そして、落花生生産に従事する数万の季節農業労働者（ナベタンヌ）を生み出してきた。ギニヤ、マリ、そしてオートボルタ（現ブルキナファソ）から集められたナベタンヌたちは、大量生産に必要な土地を開拓するために、大きな木の根を掘り出し、小さな木は切り倒し、広大な土地を開墾、耕した。それは、落花生が向日性植物（太陽光と空気を好み、日陰では枯れてしまう）だからである。言い換えるなら、植民地政権が適用した農業システムの変化の中にこそ、サルーム地域の自然資源劣化過程の源泉を見出すことができるるのである。³⁾と述べられている。

こうした換金作物の推進によって環境劣化が進む例は枚挙にいとまがないだろうが、これも、貧困・開発の問題に他ならない。

5. 沙漠化対処の解決策はひとつではない

アフリカNGOが沙漠化対処においてさらに強調することは、解決策は一つではないという点である。ひとつの成功例、ひとつの技術が他地域、あるいは隣の村での成功に結びつくわけではない。その土地にあった方法を見出すことが必要になる。そのため、アフリカNGOが強調するのは、古来からあった方法を守ること、あるいは再発見すること、その土地にあった技術を見出すことである。

そして如何なる技術も、最後にはその土地の住民が問題を理解し、解決策を把握し、自らがプロジェクトに参加しなくては何の役にもたたない。以下、NGOが指摘する伝統と環境保全の関係や、伝統の再発掘など、活動の一部を3例ほどあげたい。

例① ガーナの鎮守の森

西アフリカには、広く「鎮守の森」という発想があることが知られている。精霊の宿る木があるとする森のこと、で、結果として森を守ることになり、沙漠化の広がりを食い止めているとNGOは発言する。

Friends of the Earth Ghana (FOEG) の報告⁴⁾によると、鎮守の森への信仰が、森を保存することに役立っているという。精霊の宿る木がある鎮守の森を畏敬する、その森にはいってはいけないとされるタブーがあることで、森が守られているのだ。ガーナでは、かなりの面積の森がこうして守られているという。

ある森は、その地にしかいないといわれている狼の生息地ともなっており、こうした狼自身も神々の僕とされており、狼までも神聖なものとしてあがめられ、畏れられている。それゆえに狼が住む森に立ち入らない、手をつけないという教えを人々は守りつづけている。森を守るだけでなく、「伝統的な信仰や習慣を守ることは、同時に、薄れゆく伝統への敬意を回復することにもつながっている」とFOEGは指摘する。

こうした伝統はガーナに限らず各国にみられるが、伝統の価値を国の政策の中で認め、その効用を伝えることで、国レベルで環境を守ると同時に、消えかけている伝統を継承することになるだろう。

例②マリの老人の知恵

言い伝えが若い人に残っていない村もある。NGOが協力して、老人に昔の状況を聞き取りし、沙漠化対処の解決策を探し出した村もある。

マリのドゥアンザで活動するGUAMINAでは、人間の行動が沙漠化の原因のひとつにもなっていることに村人が気づくようにと、紙芝居を用いて「聞き取り」をおこなった。村人が村の様子を過去と現在に分けて比較して表現する。それを一つひとつ絵に描いて表していた。雨量や沼、川の水量だけでなく、畑の収穫量や野生の果実などの状況も聞く。昔はライオンも見かけたという話もでてくる。過去と比べて今の状況がどうなのかを、村人が徐々に把握していく。次に、原因を彼ら自身に分析してもらい、人間の行為が影響していることを認識してもらう。解決法は、村人と一緒に老人を歩くことから探した。昔はどうやっていたのか、大切にしていた木の名前は何か、どうやって木を守っていたのか、決め事があったか？それはどうやって決めたのか？村には精霊の宿る木があり、その木を守りつづけるためのルールが存在していたという。

この村では、「紙芝居づくり」に参加した村人が、その後話し合いをし、植林と、薪の使いすぎを防ぐことが重要であるという結論をだし、村の計画を決めた。NGOが土壤改良技術や植林や育苗技術、改良かまどや井戸掘り技術、堰堤を指導したのはその後である。

例③ジンバブエの土地管理技術

伝統古来の方法と同様、技術の導入は、まだまだニーズの高いものである。南部アフリカのジンバブエでは、Pelum Associationが、NGOのニュースレターでZvishavane Water Resources Project (ZWRP) と共同で土地管理技術を開発したMr. Phiri Maseko氏の技術を紹介している。

この頁では、難しい技術の仕組みを誰にでもわかるよ

うな簡単な解説が加えられている。「水が土地の表面を流れる時、水と土壌が『結婚』してしまうのだが、この『結婚』は、水の循環にとって障害となる要素である。なぜかといえば、それは水が土に浸透していくことを妨げ、土壌侵食を助長するからである。」フィリ氏の説は、ピットやキャッチメントシステムを使って土壌と水を「別居」させれば、その間に水が土壌に浸透していくことができるという⁵⁾。

6. 人々をつなぐネットワーク

以上、簡単に、アフリカのあちこち、国内外あちこちでおこなわれている砂漠化対処の様々な試みをかいづまんで紹介したが、こうした試みは枚挙にいとまがないだろう。

問題は、こうした試みが孤立している故、一度失敗してしまったら頓挫してしまうことが多く、人々はすぐにもとの状況に戻ってしまう点である。また、成功しても他地域と共有することが難しい。孤立とは、単に地理的な意味を表しているだけでなく、アクセスのなさ、弱さを示す。アクセスとは、情報だけでなく、資金に対しても同様である。

こうした弱さを克服することの一つにネットワークがあり、砂漠化対処条約の作成プロセスにおいては、国際会議、NGO会議などの場でNGO関係者が出会うことがこうしたアクセスの弱さを克服することも、RIODの目的であった。こうしたネットワーク活動を効果的におこなうために、RIODでは国ごとのフォーカルポイントとなる団体（担当者）を選出し、地域別（南部、東部、西部、中部、北部）、そして英語圏アフリカ、フランス語圏アフリカ、さらにはアフリカ大陸全体のフォーカルポイントを選出し、相互の情報交換を促進しようとしている。

RIODが各国の動きを報告したり、NGOがその名もずばり「改良かまど」という名のニュースレターを発行したり、先に紹介したジンバブエの土地管理技術の記事のように、いかにして情報を共有するかは、大きな議題くなっている。

7. 伝統的な技術・知恵と科学技術との連携

こうした人々同士のつながりを横のつながりとするならば、さしつめ縦のつながりは、個々の土地固有の知恵や技術を国際社会レベルの研究と連携させること、政策へとつなげることであろう。これがアフリカNGOが目指すもう一つの課題である。

例えば南アフリカでは、混作は「近代的でなく効率が悪い」として、普及員が単一作物栽培を導入するよう指導していた時期があった。農民は、混作の効果を「科学的に」証明することができず、混作は否定され、単一作物栽培が広がっていったという。

「その土地固有の知恵や技術は、科学的な手法の開発の過程で関心を払われてこなかった分野である。せいぜい、Farmers to Farmersと呼ばれる相互交流などが開発アプローチの中で扱われた程度である。こうした農民の相互訪問・経験交流などは、確かにお互いの力づけや技術へサポートにはなったが、全体として、科学的手法のトップダウン的アプローチは、こうした土地固有の技術や知恵を沈め、破壊していったともいえる。なぜかというと、科学者や普及員たちは、なぜ人々が伝統的な方法を学ぶに至ったのか理解していない。彼らは自分たちが村に導入しようとしている技術が『科学的』であることを知っており、それゆえに、その技術が正しいはずであると思っているにすぎない。彼ら自身、自分たちが推進している科学的な技術がどんなものか、実は確実にはわかっていない。」⁶⁾とNGOは厳しく批判する。

アフリカNGOが積極的に砂漠化対処条約関連の動きに参加しようとする裏には、この条約最大のメリットが、政策の場への影響が大きいことだと見ている。条約締結によって設置されることになった科学技術委員会の活動とこうした土地固有の技術とが連携できるのであれば、人々の固有の知恵に科学的根拠の伴った土地管理技術をつくりだすことが可能になるはずである。

現在は少しずつはあるが、伝統的な技術や知恵への注目がされ始めてきている。とりわけ、伝統的な習慣は子どもが意味もわからずに真似るという普及力の大きさを重視している。また、その土地固有の状況から生まれているものという点から、多様性も重要視されている。それぞれの土地固有の知恵や技術が“外から来る”科学的技術により勝っているのは、人々の文化 (agri・culture 農業=農における文化) が技術の中に存在しているからである。

大切なのは、普及員やNGO等、指導者の指導やマニュアル通りにただ作業をして問題が解決されるよりも、村人自身が自分たちの資源をどう管理できるか、ということを自分たち自身でみわかるようになることである。農民が自分の土地の生産システムと最近の環境の変化を把握することが重要なのである。

つまり、どんな技術も当事者である村人の参加なくしては成功に結びつかない。そういう意味では、参加型手法は、よそ者がその土地に関してほとんど何もわかって

いないということに気がつくという、また別の成果を生み出すことになったといえよう。

8. RIODの課題

個々が孤立していて、情報や資源・資金へのアクセスがない。多くの者が少しづつ技術や知恵、経験を持っているが、それが共有されていない。はいってくる情報も少なく、また、同時に新しいことはすべて外からはいつてくる。アクセスが実はすぐそばにあるとしても、それに気づくことがまれであるということもある。

かたや情報を提供している側は、どんな情報が本当に役にたつかわからないまま、提供を続いているという外から見れば悪循環とも見える状況がおこっている場合もある。

こうしたことを防ぐために、互いの事例を紹介し合うことで成果をだそうとする動きは今始まったわけではない。RIOD設立の目的のひとつもそこにあり、情報交換、相互交流によってアフリカ内、広くはアジア・アフリカ・アメリカと経験の交流をおこなうことで相互強化をはかろうとするものであった。

さて、最初にお話したRIODであるが、それではRIODをはじめとしてこうしたNGO間のネットワークが効果的に機能するようになっているだろうか。残念ながら、まだまだ機能しているとは言いがたい。

なぜ、全アフリカ地域でのコミュニケーションがうまく行かないのか。それは資金獲得と人材の確保という2点にあるといえる。すべての情報は、3カ国語に同時に訳されなくては意志の疎通がとれない。結果的には、翻訳ひとつとっても、資金も人材もない以上、各フォーカルポイントが手弁当でおこなうしか方法がない。当然フランス語圏、英語圏間で情報ギャップがおこる。そしてそれぞれの地域内、国内に情報が行き渡るかどうかは、フォーカルポイントとなっている団体のキャパシティ次第となってしまい、地域間、国ごとでも活動に差が生じてしまう。

また、砂漠化に関する国際会議やフォーラム、NGO会合などはいくつも開かれるのだが、来られるNGOは

限られてくる。そうした状況でどれほどのNGO内の連携が保てるか、彼ら自身も疑問を呈している。

「我々は、本当に周縁にいる人々や力を持たない弱者の視点を伝えているのだろうか」「NGOとして参加している者達の殆どは、都市生活者であり、我々がもちこもうとしている技術は、ネットワークしたり、NGOの政治的ゲームに興じているにすぎないのではないか」⁷⁾。

RIODができた時、これでNGOが何でもできると思っていた者もいるだろう。が、今、そうではないことを理解し始めている。彼ら自身が過去の勘違いを素直に認め、かくそうとしていることは、まだ前進する可能性があるということだろう。今、彼らはRIODの持つビジョンがそれぞれの地域のビジョンや展望、経験をもとにしたものなのか、再検証をおこない始めているところである。

それでは、今現在のRIODや他のネットワークがまったく機能していないかというと、それは違う。RIOD以外の方法があるともいえない。NGO同士や、人々をつなぐ役目を誰かが担わなくては人々はつながらない。ネットワークは必要な機能なのである。ネガティブな点をあげていったら枚挙にいとまがない。しかし、こうした機会をもてたことをひとつの前進と受け止め、今後この枠をどう活かしていくかが、彼らが今までに取り組んでいる課題である。

注

- 1) *Desertification is about Trees, not Sand.* Enda-TM Desertification site. <<http://www.enda.sn/>>
- 2) UNITED NATIONS CONVENTION TO COMBAT DESERTIFICATION in those countries experiencing serious drought and/or desertification, particularly in Africa.
- 3) アフリカ日本協議会『アフリカ環境保全活動におけるネットワーク調査研究報告書』13p.
- 4) "ECO" Vol. 7 08 December 1998.
- 5) "Ground Cover" Vol. 23/1995, Permaculture Association of Zimbabwe.
- 6) "ECO" Vol. 4 03 December 1998.
- 7) "ECO" Vol. 5 04 December 1998.

砂漠化に対する女性の取り組み —西アフリカ・マリのNGO活動—

菊山ひじり*

Women's Efforts Against Desertification

Hijiri KIKUYAMA*

1. マリ共和国

西アフリカに位置するマリ共和国は、セネガル、モーリタニア、アルジェリア、ニジェール、ブルキナ・ファソ、コートジボアール、ギニアと国境を接した内陸国である。国土の面積1,240,190km²の約70%（北部）がサハラ砂漠である。

1996年データによると、人口は10,100,000人、人口増加率は年3.2%。民族はバンバラ（33%）、プール（10%）、セヌフォ（9%）、ソンガイ（7%）、マリンケ（6%）、トゥアレグ（5%）。その他と多くのエスニックグループが存在している。公用語はフランス語だが、多くの地域でバンバラ語が通用する。一人当たりGDPは268ドルと低く、最貧国の一つに数えられている¹⁾。

2. 森林の減少

年間降雨量は地域により差があるが、首都バマコ周辺では700～800mm、南部では1,000mmを超す地域もあるが、北に向かうに従って降雨量は徐々に減少し、砂漠となっていく。森林の減少は降雨量の少なさもさることながら、人為的な原因によるところも大きい。具体的には耕作地確保のための伐採や薪収集であり、人口の増加がこれに拍車をかけている。

現在では木もまばらな北部セバレ周辺の村人に話を聞くと「昔この辺一帯は森で、ライオンが出た」というコメントが出てくる。薪用の伐採を続けていたら、気がつ

いたら木が無くなってしまったというのである。遊牧民の多いこの地域では山羊による食害も多く、過放牧による土地の劣化も深刻である。

バマコから北に100kmほど離れた地域では、北部に比べると降雨量が多い（600～700mm）ので緑が見られるが、木が減少しているという意味では状況は同じである。この地域では首都バマコでの薪の需要をまかなうために、薪商人が大型トラックで入り込み大規模伐採を続けている。人口の増加により消費される薪の量は増加しており、ガス等を始めとする代替え燃料の普及が進まないと、薪の消費による森林の減少は加速していくばかりである。

3. 農村の生活

マリでは首都バマコや数カ所の大きな町を除いて、農村部に電気や電話は普及していない。幹線道路は舗装されているものの、そこから奥の村へ続く道は土の上でこぼこ道である。北上していくに従い、土の道は砂の道へと変わっていく。雨季に雨が降ったあとは泥道となり歩くのが容易でない上、場所によっては水が溜まってしまい、歩行不可能となる。

住居の多くは泥を固めて干して作った泥レンガで建てられている。イスラム教が多いという背景も手伝って、一夫多妻制の伝統が強く残っている。その上女性一人当たりの子どもの数は約7人であり¹⁾、家族の人数はかなり多い。土地の権利等は男性が持っており、女性は自分の土地を持てない。そのため個人で野菜畠などを行う場

*(株)アースアンドヒューマンコーポレーション (214-0021 川崎市多摩区宿河原1-20-17-203)

(受稿：1999年11月5日)

*Earth & Human Corporation. 1-20-17-203, Shukugawara, Tama-ku, Kawasaki, Kanagawa 214-0021, Japan.

(Accepted, November 5, 1999)

合は、男性（夫や父親）から彼ら所有の畑を借りることになる。一家で耕す畑では女性も労働をするが、収穫物の処分は家長が権限を握っている。基本的に女性の権利意識は薄い。

日常生活の中では、男女の仕事の役割がはっきり分かれている。男性は農作業や家畜の世話、女性は水汲み、薪集め、主食のミレット製粉、食事の支度、洗濯、子どもの世話が基本であるが、このほか農繁期には農作業の手伝いもしなくてはならない。どれもがかなり体力を必要とする重労働である。女性は夜明けから夜遅くまで、働き詰めである（図1）。

生活費に関しては、建前では男性が女性を養うことになっているという。しかし農村部では現金収入が少ない上に、一夫多妻で家族が多いことも手伝い、男性の収入だけで一家を養うのは無理な場合がほとんどである。そのため、通常主食のミレットやお祭りなどの衣服代は夫が支払うが、日常の調味料や副菜、子どものノート代や薬代は女性が工面していることが多い。女性はこれらの生活の出費をまかなうために、夫から借りた畑で野菜栽培をしたり、市の立つ日に揚げドーナツを作り販売をするなど、現金収入獲得に一生懸命である。その結果、女性の労働負担はますます増大してきている。

4. 女性と砂漠化

農村の女性にとって砂漠化は、日々の生活の中で身にしみて感じる問題である。生活が自然资源に依存する度合いが高くなるほど、砂漠化による具体的な弊害が出てくると同時に、その問題は生活の中での他の問題と有機的に絡み合って、生活がますます苦しくなるという悪循

環を招くからである。

例えば土地の劣化により収量が減少すると、それは直接食糧不足そして飢えにつながる。自給自足で豊かな食生活が成り立っている場所は見られない。通常の食生活はかなり質素である。ミレットを粉にしたものをお湯で練った「トウ」と呼ばれるものを主食とし、これにバオバブの葉の粉末と塩（もしくはスンバラと呼ばれる味噌のようなもの）で作ったソースをつけて食べる。トマトやオクラ、菜っぱ等の野菜があれば、それも混ぜてソースにするが、なければ毎日バオバブのソースのみである。肉や魚はご馳走で、いつも食べられるわけではない。端境期にはささやかな現金収入で主食のミレットを購入し、しのいでいるケースも見られる。

また薪などの燃料の確保は台所を預かる女性にとって大きな問題である。料理をするに欠かせない薪集めは女性の仕事であるが、砂漠化の影響で薪入手するのは年々難しくなってきており。そのため、かなり遠くまで1日がかりで薪を集めに行くなど、労働は増えていく。地域によってはどうしても薪が確保できず、牛糞を使用している場合もある。都市部の近くなど現金収入を得る機会の多い地域では薪を購入したりガスを購入したりするケースも見られるが、現金収入がほとんどないような農村部では燃料を購入するような金銭的な余裕はない。また文化的な背景から、男性は一般的に女性の仕事には無関心である。薪集めにどんなに時間がかかるようと、「それは女性の仕事」と割り切っており、女性の労力への思いやりは少ない。従って女性は家族の食事の支度のために、黙々と何キロも離れた場所へ薪を探しに行き、たくさんの重い薪を頭に抱えて歩いて帰ってくることになるのである。

男性	朝 6:00	9:00	12:00	15:00	20:00
	祈り	朝食	畑(雨季)	昼食 畑(雨季)	休憩 夕食 識字教室

乾季の日中は、人によって会合に出たり、野菜を栽培したり、と一定していないが、のんびり集まつてお茶を飲む時間がある、という点は共通している。

女性	朝 6:00	9:00	12:00	15:00	20:00
	水汲み	昼食の支度／昼食	畑(雨季)	水汲み	
	朝食の支度／朝食			ミレット挽き	識字教室
	野菜畑水やり	洗濯			夕食の支度／夕食
	掃除			薪集め	野菜畑水やり

食事は家族によって1日2食の場合も多い。地域によっては、薪集めは1～2週間に一度、丸1日かけて遠くまで探しに行く。プロジェクトの入っている村では、この他に活動のための時間が割かれることになる。

図1. 農村男性・女性の1日（グアカル村、カマンファラ村、ムントゥグラ村他での聞き取り）。
(Earth & Human Corporation, 1999)

5. マリのNGOネットワーク

マリではローカルNGOによる各種活動が数多く行われている。その中の一つ、「CCA-ONG (Comite de Coordination des Actions des ONG au Mali)」はマリ国内のNGOのネットワーク団体である。

CCA-ONGは1983年の旱魃時に緊急援助のために設立され、1986年からはマリ国内のローカルNGOのコーディネーションを行うNGOとして活動を続けている。1999年2月現在CCA-ONGに登録しているローカルNGOの数は132あり、ジャンルは農業、水利、環境、動物保護、保健衛生、教育、村落開発、女性支援、等多岐に渡っている。

現在の活動としては、①ローカルNGOの組織運営や管理能力の向上を目的として、スタッフに対してZOPP等住民参加型手法の研修を行う、②ローカルNGOからの要請を審査して、各種プロジェクトへの資金提供を行う、の2つが主なものになっている。資金は、オランダ、ドイツ、イギリス、フランス等のヨーロッパのNGOから、プロジェクトのジャンル別に提供されている。この資金は、大きな団体から直接資金援助を得られないようなグループに優先的に回される。また、資金提供をしているローカルNGOに対しては、CCA-ONGが責任を持ってプロジェクト運営状況のモニタリングを行っている。

女性のプロジェクトに関しては、オランダ、イギリス、ドイツの3カ国のNGOからなる管理委員会がCCA-ONGに資金提供を行い、CCA-ONGがプロジェクトの選定および毎月のモニタリングを一括して行っている。プロジェクトには2年間で最高10,000,000CFA（約2,000,000円）を上限に資金が援助される。

6. ローカルNGO「GAIE/FEMMES」「ADEMIR」「AES」

CCA-ONGから資金を得て活動しているローカルNGOは数多く存在するが、その中で女性プロジェクトに特化した資金を受けて活動している中の3つのNGOを紹介したい。

女性をターゲットとしたプロジェクトを行っている「GAIE/FEMMES（ゲイ・ファム：Groupement d'Appui aux Initiatives Economique des Femmes）」と、村落開発全般を対象とする「ADEMIR（アデミール：Aide au Développement en Milieu Rural）」「AES（Agir Ensemble au Sahel）」である。

GAIE/FEMMESは1992年に設立されたNGOで、マリ人女性や村落住民（特に女性）が日常で直面するさまざまな問題を自立して解決することができるよう支援することを目的としている。そのため活動分野は貧困改善、村落開発、各種教育・知識普及、エイズ、診療所のリハビリ等さまざまな分野に渡っている。GAIE/FEMMESの特色は、プロジェクトを開始するにあたっては、活動内容を問わず識字教育を同時に実施することを条件としていることである。これは、女性グループ活動の活発化に従ってグループの管理（会計、議事録等）の必要が生じて来るにも関わらず、現実問題として読み書きのできる女性が大変少ないために活動が自立・持続していかない、という問題を解決するためである。また教育を受ける機会のなかった女性たちが、字を覚え、計算ができるようになることで自分たちに自信がつく、という女性のエンパワーメントも大きな目的となっている。

ADEMIRおよびAESは女性に特化したNGOではなく、農村の総合的な生活向上や開発という観点からのプロジェクトを行っている。しかし、女性の労働は農村の開発に大きな影響を与えるため、女性のみをターゲットにしたプロジェクトも行っているという。女性のプロジェクトの場合は、まずは野菜栽培等の農業指導活動が優先となったり、植林を他の活動と組み合わせる場合が多いという。

この3つのNGOの行っているプロジェクトでは、環境だけというアプローチは行わず、環境保全の観点を盛り込んだ生活向上のための活動という視点でプロジェクトを行う場合が多いという。例えば植林、アグロフォレストリー、改良カマド普及、薪集めの際のテクニック等を、識字、漁業など他の活動と組み合わせ、総合的に行うのである。

環境問題が住民に与えるインパクトが大変強いのは確かであるが、日々の生活に追われる村落の住民にとって「環境を守る」という視点は、それだけを取り上げて最優先事項とはなり得ないのが現実である。自分の生活に対してすぐに目に見えるメリットがない植林等の活動は、すでに過重である労働量をさらに増大するだけであり、やる気を起こせないのである。そのため、一つの活動からいくつもの具体的な成果を手にしつつ、さらに環境保全に貢献できるような総合的アプローチを取ることが行われている。特に女性を対象とした活動では、①アグロフォレストリー：野菜や果実の販売（現金収入向上）および自家消費による栄養改善、②植林：薪炭材の確保および木材販売（現金収入向上）、③改良カマドの普及：薪の消費量減少および労働軽減、などが良く取り上

げられているという。

なお具体的な活動は、各地村落女性グループからのプロジェクト要請を受けたローカルNGOがアニメーターまたはコーディネーターと呼ばれるプロジェクト管理者を村落に派遣し、各種活動を指導・支援するという形で実施されている。

7. プロジェクト現場での活動

上述した3つのローカルNGOが行っているプロジェクトを視察した実例を紹介したい。

(1) 「GAIE/FEMMES」：グアクリ村女性アグロフォレストリープロジェクト (Projet d'Arboriculture et d'Agroforesterie des Femmes de Gouakoulou)

バマコから北に約150km、クリコロ県コロカニ郡にあるグアクリ村は人口約500人。舗装された国道沿いにある村である。主な経済活動は農業で、主にミレットと落花生の栽培が行われている。井戸は手押しポンプの深井戸が3カ所設置されている（図2,3,4,5）。

ここでは1995年から、女性45人のグループでアグロフォレストリーを行っている。集落から5分ほど歩いた場所に1.5haの土地を針金で囲い、その中にパパイヤ、オレンジ、シトロン、バナナ、ユーカリ等を植え、雨季にはその間で落花生栽培をしている。このアグロフォレストリー園用には素堀りの浅井戸が2カ所設置されている。

現在までのところ、まだ果樹から果実がとれないため、落花生の収穫だけしかない。この落花生は販売して収入を共同の貯金としているという。また野菜栽培は行われていないため、毎日の水やり等の労働が増えて困っているようなことはない。

しかし全て順調というわけではない。浅井戸の一つは枯れてしまった。また囲いに金網や有刺鉄線を使用していないため、山羊などの家畜が針金を曲げて中に入り込み、植えたばかりの木の苗や作物を食べ荒らしてしまうという。シロアリの害も出てきている。

女性たちの希望は、①針金を金網または有刺鉄線に張り替えること、②アグロフォレストリー園用の井戸（できれば手押しポンプ付き深井戸）掘削、③野菜栽培の開始、④カリテの木の実の油を利用した石鹼作り、⑤小商いを行うための小規模金融、⑥識字や各種活動のためのコンクリートの集会所建設、⑦農業機具（荷車等）であった。

特に③の野菜栽培は、販売だけでなく、自分たちの糧確保という意味から関心度が高く、アグロフォレスト



図2. グアクリ村の様子。手前はミレット収穫後の畠。



図3. 改良カマド。料理は外で行い、食べるのも外である。

リー園内に土地も確保できているので是非行いたいという。しかし問題は水不足である。現在浅井戸が1基しかなく、十分な水が確保できない。また深井戸は集落の中にあるため、実際問題そこから野菜栽培用の水を汲んで運ぶのは難しい。②の新しい井戸の掘削希望や、⑦の農業機具の希望は、こういう事情から出されている。

このプロジェクトに派遣されている住み込みのアニメーターは全体のプロジェクト運営管理が専門であり、特に農業技術者というわけではない。従って具体的にアグロフォレストリーや野菜栽培に関する技術的な指導・知識普及などを行うのは難しい。

しかしこのような状況の中で、女性たちの生活向上意欲は高い。識字教室も積極的に行われている。また、アグロフォレストリー園の問題に対しても諦めてはいない。空き時間ができると見回りに行き、園内に入り込んだ家畜を追い出し、外れた針金を直し、毎日のチェックを欠かさない。ただし女性たちは、砂漠化という観点から問題を捉えてはいない。これらやる気のあるグループに砂漠化や環境問題についての適切な知識普及を行うことができれば、生きた知識としてその波及効果は大きい



図4. 改良カマド、土と牛糞を混ぜて固めて作る。薪の消費が減るので喜ばれている。



図5. 主食のミレット挽き。女の子は小さな頃から手伝いをする。家族が多いと1日に何時間もかかる重労働である。

と思われる。しかし、予算、人材等の問題により実行は難しいのが現実となっている。

(2) 「ADEMIR」：カマンファラ村女性グループ野菜栽培支援プロジェクト (Appui Marâcher au Goulement des Femmes de Kamanfara)

クリコロ県シビ郡のカマンファラ村は、バマコから南西に80km、舗装道路からはずれた細いでこぼこ道を奥にずっと下った最終点にある。人口247人、39世帯の、小さな静かな村である。

村の経済活動は、ミレット、ソルガム、落花生、綿を中心とした農業主体となっている。以前はアメリカのピースマークが活動をしていたことがあり、トイレはほぼ全ての家庭に普及している。ミレット製粉機も導入されているが、改良カマドは紹介されたことがない。その他イタリアの支援による深井戸が1基と、助産施設が建設されている。識字教室は現在行われていない。

ここでは1996年よりプロジェクトが開始された。1haの野菜園が作られ、浅井戸が2基掘削された。栽培指導はバマコ在住のアニメーターが週に1～2度通ってい



図6. カマンファラ村、女性グループの野菜畠。タマネギ、サラダ菜が植えられている。

る。女性36人は4つのグループに分かれ、初年度はレタスとタマネギを栽培した。栽培した野菜は近くの市で売られる他、自家消費されている。1998年からはトマトとキャベツを始める予定だという。これらの販売管理および会計は、女性たちによる管理委員会で行われている(図6)。

活動が始まったことによって何が変わったか、という質問をしたところ、活動をしていない男性たちからは「栄養状態が良くなった」「栽培技術・知識を得ることができた」というポジティブな意見が出された。しかし活動をしている当の女性たちからは「栽培技術・知識を得ることができた」「仕事量が増えて大変」とポジティブな意見・ネガティブな意見の両方が出された。詳しく話を聞いてみると、①1haに井戸が2基しかないので水やりが大変である、②井戸にポンプが付いていないので、水を汲み上げること自体が重労働、③グループ女性には年輩者もおり、実際に水汲みをするのは全部で25人しかいないため1haは広すぎる、と水汲みに関する不満が挙げられている。

女性たちはプロジェクト開始から2年たち、全体を「栽培量、販売による収入共に、予想していたような結果が出ていない」と判断している。

女性の話を聞いて現地を視察した印象では、水やりが重労働なことは皆承知で始めたが、思ったように販売による収入が向上しないため、重労働を行うのがおっくうになってしまった、というように見受けられた。収入が上がらない理由は、カマンファラ村が地理的にかなり奥地の村であり、販売する市場が近くで週に1度行われる小さな市しかないことが原因と考えられる。

女性たちは現在の問題を解決するために、①野菜園の井戸にポンプを付けたい、②農業用機具(特に荷車)が欲しい、という意見が聞かれた。①は水汲み労働を軽減するため、②の荷車はこれにより遠方の市場まで収穫

物を持っていけるように、という理由からである。しかし、この要望をかなえるための予算はない。

また、これ以外の女性の希望としては、識字教室建設が挙げられた。これは、現在中止されている識字教室を再開したいが場所が確保できないため、雨季にも崩れないセメントで固めた教室が欲しいという説明であった。これについても予算はないといふ。

カマンファラ村付近は奥地という立地も手伝って、村を囲む形でわずかながら林が残っている。また人口が少ないこともあり、住民は環境問題を特に深刻な問題として捉えていないようである。ADEMIRとしても、現在の状況ではこれ以上労働を増やしてしまう植林等の推進は難しく、野菜栽培以外の支援は計画していないといふ。しかし、現在残っている林が薪となり、または畑となり消えていくのは時間の問題であり、砂漠化に関する知識普及と改良カマドの普及等の対処活動が今後必要なのは明らかと思われる。

(3) 「AES」：ムントゥグラ村女性識字/村落林業活動支援プロジェクト (Appui en Alphabétisation et aux Activités de Foresterie Villageoise des Femmes de Mountougoula)

ムントゥグラ村はバマコから東へ27km、クリコロ県ブグネダ郡に位置する。人口1,500人、137世帯。バマコから比較的近く、助産施設、小学校、地域診療所、役所もあり、週に1度は市が立つという地域の中心的な村である。村の主な産業は農業で、主にミレット、綿を生産している。また、果樹、野菜の栽培も行われているといふ。

この村では150人の女性グループが1996年からAESの支援を受けて2.5haの土地に植林を始めた。土地は村から女性グループに与えられ、このプロジェクトのために浅井戸が2基掘削された。囲いがないため、樹木は家畜に食べられないユーカリを植えた。このユーカリは2000年以降切って販売することを目的としている。

当初の予定ではアグロフォレストリーを目標として、果樹などの樹木も植えたり、樹木の間や植林されていないスペースで落花生やエンドウ豆、野菜栽培をするつもりであった。しかし、2つの浅井戸では野菜栽培に必要な水量を確保するのが難しい上に、1基には虫がわき始めたため、野菜栽培は断念されている。冠水の不要な落花生とエンドウ豆の栽培に関しては、1年目（1996年）は種を蒔いたものの、雨が降らなかったので収穫が得られなかつた。その後1997年からは蜂が大量にやって来て巣を作り始め、この地域に近寄るのが難しくなってしまったため、全ての活動を中止することになって現在に

至っている。

このプロジェクトは識字活動も行っているので、コーディネーターが週に2回訪問している。しかし蜂に対する対策がないため、植林やアグロフォレストリーの活動は中断されたままになっている。

女性たちからは、蜂と水の問題を解決して野菜栽培をしたい、という声が聞かれた。しかし現在女性グループだけの力ではどうにもできない問題であり、状況は改善されていない。ムントゥグラ村の女性たちはこの他にも識字教室に参加したり改良カマドを使用するなどやる気が高い。これらの自発性が活かされる技術的支援があれば、植林やアグロフォレストリーでも大きな効果が出るのでは、と思われるだけに残念である。

なお、この村はバマコに近いことから、バマコでの販売を目的とした薪業者がトラックで入り込み、大量に木を伐採している。村の中には現金収入のために、自分の土地の木を売っている者もいるという。

ムントゥグラ村住民は砂漠化について知識や問題意識はあるものの、やはり目の前の生活が優先になってしまっている。村では対策として植林を行っているが、伐採のスピードに追いついていかないのが現状だといふ。現金収入向上などの貧困問題対策なくして、バマコに近いこの地域でいくら砂漠化の知識普及をしても、効果が上がらないのは明らかである。

8. ローカルNGOの問題

ローカルNGOの問題を、資金面、人材面の2点から考えてみたい。

<資金面>

(1) CCA-ONGからこれらのプロジェクトに資金が提供される期間は1～2年と短く、活動開始後に出た問題に対する予算が得られない。そのため、何か問題が出てくるとそこで活動がストップしてしまい、せっかくの施設が使用されなかつたり、住民のやる気が活かされないという危険性がある。一つのプロジェクトに長く関わることだけが良い結果を出すとはいえないが、一定期間が過ぎたあとも、必要に応じてフォローできる体制が望まれる。

(2) また、現場での具体的な活動への予算は出ているが、アニメーターやコーディネーターなどNGOスタッフ人材育成のための予算はつかない。そのために、NGOスタッフのレベルアップができない。活動の停滞につながっている。これらスタッフ人材養成のための予算を確保

し、レベルアップを図ることは、自立発展性から見ても大変重要と思われる。

(3) どのプロジェクトでも水の確保が大きな問題である。プロジェクトでは安価な浅井戸（深さ15～20m）を掘削する場合がほとんどであるが、これら浅井戸はマリでは乾季に干上がってしまうことが多い。しかし、乾季でも水が確保できる深井戸（80～100m）掘削は比較的安価な業者でも日本円で130万円ほど費用がかかり、ローカルNGOでは手が出ない状況である。この資金の目途がたち水の確保ができれば、可能になる活動の幅も増え、植林用苗木生産やアグロフォレストリーの推進等具体的な効果も期待できると思われる。

＜人材面＞

(1) アニメーターやコーディネーターには、資金提供している外国NGO基金への報告書作成や現地での会計管理が要求される。そのために、アニメーター、コーディネーターになるにはフランス語による読み書きや計算が十分にできることが条件となり、ある程度学歴のある人材に限られて来る。従って、必ずしもプロジェクト地域出身者が派遣されることではない。また、アニメーターやコーディネーターとしてのスキルに関して資格が設けられているわけではないので、個人により力量にかなりの差が出ている。実際に視察したいくつかのプロジェクトでは、ベテランのアニメーターが担当している場合は村人とのコミュニケーションが良くとれており、活動が順調に進んでいた。しかしあるプロジェクトではアニメーターが資金提供者からのモニタリングを気にして結果を急いでしまい、住民から「そんなに仕事を増やすのは無理」とクレームが出ていた。また、別のプロジェクトは都会出身の若い青年が初めてアニメーターを担当しており、村の生活に馴染むのがやっとで活動の指導まで手が回らない、というケースも見られた。これらアニメーターやコーディネーターはプロジェクトの成否を左右する重要な役割があるので、ワークショップ等のコミュニケーションスキルやプロジェクト管理方法等の講習などを行い、一定レベル以上の人材の養成が急務であると思われる。

(2) 技術者不足の問題も大きい。今回視察したプロジェクトでは、問題が出てきた場合に問題解決を指導する技術者・指導員がないために、そのままになっているケースや、指導者の技術レベルが高ければもっと効果が現れると思われるケースが見られた。これは①基本的に高い専門技術を持った技術者が少ない、②高い技術を持った技術者は給料の良い大手の外国NGO（例：OXFAM,

Plan International等）のプロジェクトに行ってしまう傾向がある、ということが原因として考えられる。妥協策としてアニメーターやコーディネーターに、派遣されるプロジェクトに必要な専門技術研修を行うことも考えられる。しかしこれは、彼らの本来の役割や、プロジェクトで必要とする技術レベル、派遣される個人のキャパシティ等の問題も多く、確実な効果は期待できないのが現実である。

(3) プロジェクトの計画段階における住民ニーズくみ取りの力量にも問題がある場合が見られた。住民がやりたいといったことをそのまま受けるのではなく、同時にすることで相乗効果を得られる内容を提案したり、住民が望んでいることの本当の意味を探り、それに有益と思われるアプローチや活動内容を提案する能力が必要である。農村は情報へのアクセスが悪く、都市部でなら知られているような各種の情報がなかなか伝わらない。そのため農民が自分たちの状況を正確に捉えられない場合や、自分たちの真のニーズを理解していないかったり、ニーズに対して最適な解決方法がわからない場合などがあるからである。

わかりやすい一例としては、野菜園を挙げることができる。野菜園を行う場合アグロフォレストリー園と一緒に果樹を植えれば、メリットはかなり大きい。乾季も毎日野菜に水が与えられるのでそばに植えてある樹木も早く育つ。金網が張ってあるので、木の苗が家畜に食べられることもない。何年か経てば果実の収穫が可能になり、防風林の役目も果たす。また、木が生えていると日陰ができる、労働の合間に一休みする場所が確保される。水分の蒸発も減る。しかし実施者がここまで考えていない場合、これらのメリットがない、ただの「野菜園」となる。実際、木の全く生えていない吹きさらしの土地に金網だけが張ってある、というような環境で野菜栽培が行われるケースも多いのである。

もちろん、地域によっては土壤等の諸条件によりアグロフォレストリーに向いていない等、各種問題がある場合も考えられるので、全てがアグロフォレストリーでなくてはならない、という意味ではない。しかし、アグロフォレストリーのできる場所でありながら、それについて住民が知らないために要望が上がってこないことが、実際はあるのである。このような場合には、住民側が提案をしてこなくとも、NGO側から住民にアプローチしていくことも必要であろう。そのためにはNGO側でも、日々の活動だけに終始するのではなく、常に新しい技術や方法論を習得していくことが不可欠となってくると思われる。

(4) 現在のところアニメーターやコーディネーターのほとんどが男性である。これは、教育を受けている女性の絶対数が少ないと、女性は若くして結婚し家庭に入ってしまうので、夫の承諾が得られないと赴任や出張が難しいなど、女性の人材が不足していることが大きな原因となっている。女性が男性に意見することが難しく、またジェンダーによる役割分担がはっきりと分かれている伝統的社会の中で、女性のプロジェクトを男性が取り仕切って女性の細かいニーズに対応しきれるのか、という点は大きな疑問である。特に農閑期において、家事はやらず、女性に比べて時間や体力のある男性が行える労働量と、水汲み、薪集め、ミレット挽き等の重労働をこなし、その上で活動を行う女性とでは、活動に使用できる時間的・体力的な余力はかなり違う。この違いを理解して実現可能な計画作りをすることはプロジェクトを自立持続させる大切な鍵である（図1）。

しかし実際に今回視察したプロジェクトの中には、この部分についてNGO側と女性グループ側の見識が違い、NGO側が無理を強いている印象のプロジェクトも見られた。GAIE/FEMMESの場合は、副代表の女性自らがモニタリングに村へ出向いて女性グループと直接会合を持ち、コミュニケーションを図ることで対応・解決しているという。しかし、スタッフに女性のいないNGOの場合には、この辺りのフォローが難しいと思われる。どちらにしろ、女性の人材育成も今後の大きな課題といえる。

9. 日本として貢献できること

砂漠化問題に対して、日本がこれから現地にどのような支援を行うことが望ましいのか、今回の例を基に考えてみたい。

(1) CCA-ONGを見てみると、ヨーロッパのNGOが共同の基金を作り、CCA-ONGに資金運用を任せ、自分たちはNGOスタッフに対して技術講習を行ったり、状況モニタリングに来るだけにするなど、合理的な方法による現地支援を行っている。この方法は、余分な経費を削減し、現地の事情に精通した立場での援助が行えるという意味で大変有効であると思われる。

日本のNGOでも、日本人の派遣は必要最低限に絞り、あとは現地スタッフとの共同作業という形式のNGOが見られる。しかしこれとは反対に、プロジェクト経費の大部分が日本人派遣の渡航費と給与、という例もある。日本人を数多く送ることは、会計管理や資金提供者への報告等を考えた場合確かに必要かもしれない。また日本

人でなくては指導できない技術等もあると思われる。ただし人件費や渡航費が莫大な金額となることを考えた場合に、果たして現地に適切な援助が最大限行われているか、という点において再考の余地はある。NGOは民間団体であり、ODAに比べて自由度が高いことを考えると、「日本人の長期派遣」にこだわるのではなく、フレキシブルな体制を整える必要も出てくるのではないかと思われる。例えばCCA-ONGのような現地NGOに対して「砂漠化対策基金」などを作り、運営を一任する形での支援等である。このような形を取れば、一つの地域、一つのプロジェクトに限定されることなく、現地でやる気を持って砂漠化に取り組もうとする住民グループを支援することで、砂漠化防止に貢献できることになる。

(2) 現地で本当に必要としているのは、いつか帰ってしまう外国人が村に直接来て何かしてくれることよりも、現地で将来を担う人材が育ち、自立発展していくことである。そのためには現地でプロジェクトに関するNGOスタッフや住民グループリーダー等、これから地域を指導していく人材への教育・普及活動にもっと目を向けることが必要であると感じられる。資金面の問題としては前述のように、現地NGOにはスタッフを養成する資金的余裕がない場合が多い。日本の支援項目としてこの部分に焦点を当て、現地NGOスタッフに対して砂漠化対策ワークショップや各種講習などに対する協力をすることは、現地の自立発展という意味から考えて必要不可欠である。実際に、ワークショップで他のプロジェクト地を見学したり、他のプロジェクトスタッフと交流したことで競争意識が芽生え、その後大変やる気が起きた、という例も聞かれている。

また、日本人が現場に直接関わるプロジェクトの場合でも、技術移転が一つのプロジェクト内に留まってしまうのではなく、近隣地域の類似したプロジェクトのスタッフに対しても講習などを行い、知識や技術が他にも波及するようなアプローチが取られれば、大変望ましいと思われる。

(3) マリ共和国に限らず、さまざまな国において日本大使館の草の根無償援助を始めとした各種資金援助による施設建設等が行われている。しかし日本の援助の場合、施設建設はできてもそこで活動を開始するための初期投資や運転資金は含まれない場合が多く見られる。今回の視察で多くの住民から聞かれた言葉は「建物も必要ではあるが、まず活動を始めるための資金が欲しい」であった。具体的には、グループで活動が軌道に乗るまでの期間の材料・原料購入費や燃料代等である。他国の援助の例であるが、援助で建てられた養鶏の施設が、ヒナと

餌を購入する資金がないために全く使用されていないケースが見られた。これなどは、せっかくの援助が有効に使用されていない例として大変残念である。今後はこれらの弱点をカバーし、援助が有効に使用されるような体制づくりが望まれる。例えば、施設建設に伴って開始される活動が軌道に乗るまでの期間の小口資金援助や、ローリングファンドの運営に対するモニタリングやフォロー等である。

10. 最後に

マリ共和国に限らず西アフリカ諸国において、女性が環境プロジェクトに大きく貢献し、成果を上げている例を耳にすることが多い。例えばセネガルで行われている各種住民参加型村落林業普及プロジェクトにおいては、活動に参加している81%は女性であり、住民苗畑、植林、改良カマド普及等に大きな貢献をしている²⁾。これは、女性が毎日の生活の中で環境から直接影響を受ける立場にいるため、具体的な問題解決を必要とし、また強く望んでいるからといえる。

「GAIE/FEMMES」副代表のMme DEMBELE Kandji Issabre（マダム・ダンペレ）によると、マリ女性の生活向上に必要なことは、①資源（人的・物質的・経済的）、②教育と各種講習、③労働軽減、④保健衛生・食糧補給・飲料水へのアクセス、の4点であるという。ここに直接「環境」という単語は入っていない。しかし、これは環境問題が重要でないからではなく、上記の4項目に「有機的に関連し、含まれている」からであるという。例えば、薪収集の際に木を枯らさない伐採方法は当然ながら「必要とされる教育」であり、労働の軽減には「改良カマド使用による薪消費の減少」が絡んでいる。食糧問題は「果樹植林による食用果実の採取」により改善さ

れ、経済資源（現金収入）は「野菜・果樹販売」により向上される。これ以外にも、同様の関連事項はたくさん挙げができるであろう。

従って、これら女性のニーズや役割を良く理解し、総合的に女性支援プロジェクトを行うことは、教育、貧困、保健衛生等の分野と有機につながった不可分の問題として、環境問題ひいては砂漠化にアプローチすることにつながっていく。

また特に女性をターゲットとしていない砂漠化防止/環境プロジェクトにおいても、これら女性の役割を重視し、ジェンダー配慮を行うことが望まれる。例えば、①砂漠化の知識普及を行う際に、時間的余裕の少ない女性の都合を配慮したプログラム作りを行う、②植林の樹種は男女で希望が違う場合が見られるため、女性の希望を取り入れる、③女性の植林地を別に作ってそこの樹木は女性に処分権を与える、④改良カマドを普及する、⑤薪集めの際の伐採方法の指導を行う、等である。

このように女性への配慮を行うことは、環境と密接な関係にある女性のやる気を引き出すだけでなく、これらの活動から女性に具体的な効果・メリットを与えることにつながり、プロジェクト全体へのより大きな効果を期待することができるのである。

今後砂漠化を含む環境問題において、女性の役割の重要性が理解され、女性への支援が一層進められることを、強く願わざにはいられない。

注

1) MARCHÉS TROPICAUX (1998) 12 juin:1235.

2) NDIAYE, Oumy Khairy (1996): *Impact des projets forestiers sur les femmes*. Ministère de l'Environnement et de la Protection de la Nature, Sénégal.

砂漠化とNGO：国際NGO, Enda-TMのケース

楠 田 一千代*

NGO Enda-TM

Kazuchiyo KUSUDA*

本稿では、NGOの砂漠化防止関連活動の具体的活動事例としてRIODの創設に関わり、アフリカ地域のフォーカルポイントを担っている、セネガル共和国ダカール市に本部を構えるEndaを取り上げる。Enda-TMほか一連の活動チームの紹介と共に、具体的な砂漠化防止の諸活動、草の根レベル・住民レベルの活動への支援などを紹介したい。

1. Enda-TMとは？

Enda-TM（エンダTM）とは、Environnement et développement du tiers-monde（第三世界の環境と開発、英語名：Environment and Development Action in Third World）の略である。1972年、「国連開発計画（UNDP）」の支援のもとに設立された国際NGOである。本部をセネガルのダカールに置き、ラテン・アメリカ、アフリカ、アジアの各地域にもネットワークを構築、現在15ほどの“アン

テナ”が存在する。また、NGOといつても国連機関同様の外交官に準ずる待遇を持ち¹⁾、アフリカ人による研究と経験の蓄積をモットーに、調査・研究、教育、技術支援などを行っている国際機関として広く知られている。雑誌“*Environnement Africain*”を刊行し、環境分野の研修プログラム、セミナーの報告や環境関連分野の論文など、種々の情報提供も行っている。多くの専門的出版物を配しているのもエンダの特徴と言えよう。

エンダTMは、また、国際政治・経済と活動現場という二つの拠点を持ち、アフリカ開発の手法を見出そうとしているシンクタンク的存在でもある。常駐スタッフは200名を越え、その資金はスイス政府、オーストリア政府、フランス政府、NGO、国連などから幅広く受け入れている²⁾。エンダTMは、それ自身が地球規模のネットワークであるが、調和のもとにいろいろな分野の活動も行っている。各活動は分野に特化した“チーム”が担当しているが、その数はいまでは10を越える。表1に

表1. エンダTMのチーム一覧
(括弧内は各チームの仮日本語名称)

Enda energie (エンダ・エネルギー:エネルギー分野)
Enda syspro (エンダ・システム:システムおよび未来予見)
Enda pronat (エンダ・プロナ:自然保護と有機農業)
Enda preceup (エンダ・プレスブ:都市部の住民環境経済プログラム)
Enda rup (エンダ・リュップ:都市部参加型リレー員)
Enda graf Sahel (エンダ・グラフ:サヘル地方の研究行動研修グループ)
Enda sante (エンダ・サンテ:保健・医療)
Enda ecopole (エンダ・エコポール:都市中心部経済)
Enda synfev (エンダ・シンフェヴ:ジェンダーと開発)
Enda jeuda (エンダ・ジュネスアクション:青年活動および青年労働者)
Enda ecopop (エンダ・エコポップ:住民経済)
Enda'art (エンダ・アート:庶民文化)

*491-0111 愛知県一宮市浅井町河端字広畠2-9.

* 2-9, Ichinomiya-shi, Asaimachi, Kawahata, Aza Hirohata 491-0111, Japan.

(受理：1999年11月5日)

(Accepted, November 5, 1999)

その主なるものを記した。どのチームも直接住民グループ、女性グループ、あるいは農民組織などが取る草の根レベルのイニシアティブを重要視しているのが特徴的である。

表1のうちいくつかを簡単に説明したい。各チームはそれぞれに開発の一分野を担っている。たとえばエンダ・シンフェヴは、種々の住民協会やグループ、ネットワークと緩いつながりを保ち、エンダの活動においてアフリカ社会での女性の役割りの再評価やジェンダーへの配慮を促進することをその使命としている。エンダ・エコポールは、リサイクル・廃品利用製品の常設展示場を開設しており、同時に貧困地区の子どもたちへの廃品利用製品（針金細工など）製作技術のトレーニングなどを行っており、いわゆる師弟制度を生かした職業訓練センターと同様の役割りを果たしている。

エンダのチームのうち、担当プログラムとして国際社会レベルでの砂漠化防止活動分野におけるロビー活動、アドボカシー活動を行ってきたエンダ・エナジーについても触れておこう。本チームは1982年に設立され、エネルギー問題関連の技術者や経済専門家、または環境専門家をスタッフとして抱え、エネルギー問題を環境、経済そして社会のニーズなど多面的にとらえ、その解決法を模索している²⁾。

2. エンダ・エネルギーの砂漠化防止関連活動

エンダ・エネルギーは、砂漠化対処条約（CCD）作成過程においてはNGOフォーラムをRIODと協力して開催するなど、「南」の、特に草の根の人々の声を作成プロセスに届けることに尽力してきた。また、小地域および地域レベルでの技術的会合の共催などCCD事務局に対する支援も行っている³⁾。CCD作成、発効、実施に関わる活動全般に、アドボカシー、専門資料の作成、専門家としての技術科学委員会への参加、住民参加促進のためのセミナーやフォーラムの開催、などの形で積極的に関わってきてている。

地域（region）レベルの活動としては、RIODのアフリカ地域フォーカルポイントとして、ケニアに本部を置くELCI（Environment Liaison Centre International）のニュースレターの作成に、ほかのNGOと共に参加している。具体的には、フランス語への翻訳とフランス語圏アフリカの各国への配信を担っている。INCD、COP（締約国会議）開催時にNGOが発行するニュースレター“ECHO”的フランス語訳も作成し、有効な情報共有に協力している。

ここで、1997年10月にローマで開催されたCCDのCOP Iにおいてまとめられた、CCDに関連したNGOの役割り二つを紹介しておきたい。エンダはこの二つの役割りでも重要な役を果たした。まず、リオ・サミットから締結までのCCD交渉全過程において、NGOはロビー活動やアドボカシーで交渉プロセスの媒介であった。砂漠化の影響を受ける人々の声を反映させるように努力がなされた。もうひとつは、条約の実施においての主要な実行者である政府およびコミュニティーが一連の活動に積極的に参加できるような環境を整える、という重要な役割りもNGOは担っていた。INCDと同時に開催されたNGOフォーラムはその一例である。

CCD締約後も、NGOには非常に重要な役回りが任せられている。CCDの「翻訳」活動はその一例である。CCDで使われている「言葉（Language）」は、草の根レベルの住民が必ずしも理解できるものではない。そこで、実際の砂漠化防止活動を行う住民たちにCCDの存在とその意味するところを知らせ、条約にそって作業を進めるための読み下したガイドのようなものが必要になってくる。表2は、エンダが出版したそのようなガイドのひとつに掲載されている国家活動計画（NAP）作成のためのステップを説明したものである。「翻訳」の具体例として参考にしていただきたい。

同出版物からもう一例、砂漠化防止活動国家基金（NFD）に関する記述を紹介したい。CCDの大きな特徴のひとつとしてNFDの設置があるが、そこには同基金のコンセプトが記述されているだけで、実際どのように設立するのかが書かれているわけではない。ここではやはり、エンダによる「翻訳」が重要なのである。また、CCD締約後必要とされている活動を理解する上での一助ともなると思う。表3は、筆者が同出版物の記述をまとめたものである。

それでは実際はCCDの実施状況はどうなっているのであろうか。フランス語圏アフリカの国々を中心に、カナダ、フランスを加えた計15カ国のNGO代表が、それぞれの国のCCD関連作業の準備・実施を評価し、実施国のおおおざっぱな分類が行われている⁴⁾。（1）CCD実施プロセスが順調な国、（2）情報不足のためプロセスが遅れている国、の二つに分類できるが、（2）の分類に入る国が多いのが実状となっている。CCD実施プロセスが順調に進むよう環境を整え、アクター間のコミュニケーションを奨励・促進しながら、分類（1）の国を増やしていくのが当面の目標となろう。なお、それぞれの分類の特徴を表4にまとめた。

表2. NAP作成のための作業一覧表⁴⁾.

段階	活動・作業	目的	アクター(関係者)*		
			非政府		政府関係
			グループ1	グループ2	国家行政サービス、担当省庁
フェーズI. CCDの普及	1) アクターの同定・洗い出し	一般住民に対する啓蒙/ 社会を構成する諸グループが代表されるよう配慮	○	○	○
	2) 情報および啓蒙に関する戦略の決定		○	○	○
	3) 非政府アクターのフォーラム/分野別協議		○	○	○
	4) CCDに関する啓蒙キャンペーン		○	○	○
フェーズII. 全国フォーラム	1) 普及の具合を分析・総括	繰り返し、参加を促しながらプロセスを実施	○	○	○
	2) アクターに対する情報提供と啓蒙		○	○	○
	3) アクターとの協議		○	○	○
	4) NAP作成手法、および、アクターの代表性に関する議論		○	○	○
フェーズIII. 過去の活動総括と新戦略の決定	1) 過去の活動の分析・総括	新戦略の決定 NAP指針ガイドの作成	○	○	○
	2) 人的・財政資源の同定		○	○	○
	3) 既存の諸計画との調和を図る		○	○	○
	4) NAPの骨格の決定とNAP作成		○	○	○
フェーズIV. NAP採択のための全国集会	1) 最初のNAPの変更と承認	NAP実施における持続的 フォローアップ活動の決定	○	○	○
	2) 行動計画作成		○	○	○
	3) フォローアップ戦略の決定		○	○	○

*グループ1:ローカルコミュニティー、女性グループ、青年グループ、農民、牧畜民、森林業者。グループ2:NGO、女性運動、青年運動など。

表3. 砂漠化防止活動国家基金(NFD)の設置と運営・管理。

NFD設置のプロセス	<ul style="list-style-type: none"> 法律および財政の専門家を含む作業グループの形成。 基金設立案作成のための協議(NAP作成のための全国ワークショップ開催と同時に)。 国家調整委員会の下に管理委員会を設置。 設置する基金の法的形式を決定。 基金を持続させるための方法の決定(資金調達とその使用)。 基金管理のフォローアップと評価方法の決定。
NGOの役割	<ul style="list-style-type: none"> 国家調整委員会設立・設置に参加。 草の根レベルの住民に向けた意思疎通のための戦略作成と適切なコミュニケーション法の決定。 組織強化(住民のニーズ把握支援、住民によるプロジェクト形成支援、NAP参加アクターとのパートナーシップ形成支援、資金調達、基金のための資金調達・使用に関する成功情報の収集と普及、他の国際条約(生物多様性および気候変動)の内容と砂漠化との接点の分析)。
資金源	<ul style="list-style-type: none"> 国内外のドナーおよび利用可能予算の明細リストの作成。 砂漠化防止活動に充てられているすべての資金を把握・利用。 二国間援助、および、多国間援助における他の条約のための既存の資金を利用。 <p>(国レベルでの資金調達)</p> <ul style="list-style-type: none"> 森林資源取り引き、あるいは、環境税。 観光税。 民間資金活用の方策。 文化・スポーツ行事の活用。 (資金調達を目的とした)切手発行。 宗教指導者への寄付依頼。 宝くじ特別抽選など。
運営方法	<ul style="list-style-type: none"> 特別会計の開設。 国家調整委員会の下に基金管理委員会を設置。 国ごとのプロジェクト選考基準の決定。 基金分配ルールの確立。 基金の分権化(住民により近いところへ)。
砂漠化防止活動のための小地域基金の設置、運営	<ul style="list-style-type: none"> 設置、実施は国家基金と同様。 小地域調整委員会の設置(各調整委員会選出メンバー、国レベル・小地域レベルRIODフォーカルポイントで構成)。 基金管理委員会は、調整委員会より選出。

表4. CCD実施状況を基準とした対象国の分類.

(1) CCD実施プロセスが順調な国
[特徴]
・非政府のアクターがよく組織されている。 ・NAP の指導組織がすでに設置。 ・準備活動のいくつか、非政府のアクター(NGO, 農業生産者グループ、村のリーダー)との協力の下がすでに行われている。 ・協議機関が設置されている。 ・課題・問題: 活動リズムについていけない非政府アクターがある。
(2) 情報が不足しているため、遅れが見られる国
[特徴]
・担当国家機関が指名されていない(NAP 指導ができない)。 ・いくつかの省庁が主導権の取り合いをしている。 ・アソシエーション運動が組織的に弱い。 ・NGO が動員されていない。 ・RIOD のフォーカルポイントが国内にない。 ・NGO や市民社会は成長してきているが、NAP 作成に参加している非政府アクターが少ない。

3. エンダ・グラフ支援の住民組織活動

エンダ・グラフは、エンダTMの一プロジェクトとして始まり、1993年に組織として独立したエンダチームのひとつで、セネガル国内の1000の村にネットワークを持ち、西アフリカフランス語圏でも活動を展開している⁵⁾。ここでは、農村レベルで行われている住民による砂漠化防止活動とエンダの関わりを、エンダ・グラフのセネガル国内のネットワークから簡単に紹介したい。

セネガルのティエス市から30kmほど離れたモンロラン(Mont Rolland)村では、過耕作と家畜の増加による過放牧、さらには雨による土壤浸食が環境の劣化をもたらし、目で見てはっきりわかるほど土地は荒地化してしまった。このモンロランの発展管理委員会(CGDM: Comité de gestion pour le développement)では、エンダ・グラフやカリタス(Caritas)といったNGOの支援を受け、自分たちの居住地域における自然資源の把握、農業手法の確認、その変遷の分析を行い、自分たちの生活空間における環境の悪化の把握と解決法探索を行っている。これらの一連の作業はワークショップで行われることが多く、その開催に対する資金提供、ファシリテーターの派遣、政府の技官と農民の橋渡し、などの形でエンダ・グラフの支援は行われている。

モンロランでは、具体的な砂漠化防止活動として、金網で大きな袋をつくって小岩を詰めた蛇籠(gabion)を用いたミニダムや堤の建設や、雨期になると表流水が集まり川をなすところへの石・泥を混ぜた堰堤(digue)の建設、傾斜地の雨での浸食による表土流出防止のための小石堤(diguette: 等高線に沿うよう石を線状に並べたもの)建設などを行っている。これらの活動に対しても、

エンダ・グラフは少額融資(マイクロクレジット)を行ったり、外部団体との接触のための相談にのるといった形で支援をしている。

4. まとめ

一般には、砂漠化防止活動というと、井戸建設や植林など現場で活動をするNGO、特に外国の支援NGOの活動が語られることが多い。実際は、そのようなNGOの活動範囲は非常に限られたものでしかありえないし、砂漠化の脅威にさらされて生きる人々がすべてその恩恵にあずかるわけではない。人々は、NGOが活動をしていない場所でも日々生きるために努力を続けているのである。国際的に砂漠化問題を包括的に扱うための枠組み、砂漠化対処条約(CCD)が発効した。しかし、草の根レベルの人々にCCDに関する情報が自動的に伝わることはなく、その存在すら知らない人々がほとんどかもしれない。CCDを有効に使い、砂漠化防止活動を世界規模で有効に進めていくには、このギャップを埋めることが肝要となる。このギャップを埋める努力を続けているのが、エンダTMをはじめとする仲介(Intermediary) NGOの存在なのである。

エンダは、CCD発効後もすべてのレベルでの活動を続けている。国際レベルでのCOPへの参加ばかりでなく、国レベルでの砂漠化防止国家計画(NAP)作成ガイドのためのCCD“翻訳”や小地域レベルでの行動計画の枠組みを協議する場の提供への支援も実施している。さらに、個人あるいは団体の行う草の根レベルの活動をベースに、より効果的な活動を推し進める目的で国・小地域・地域レベルでの経験や技術の交流をワークショップを開催するなどの活動もしている。そして、これらのワー-

クショップの成果を文章化して広く情報提供し、国際レベルでの政策決定と実施へのフィードバックを図るのもエンダの重要な活動である。政府・国際機関およびNGO・CBO、両方に活動パートナーを持っているエンダTMのような仲介NGOだからこそ果たせる役割りかもしれない。

しかし、このような体力があり、能力的にも専門性を携えた一部のNGOへの作業・責任の集中は、長期的には決して好ましいものとは言えない。エンダは、RIODアフリカ地域フォーカルポイントとして1999年8月、ダカールでのRIOD関係者会議をコーディネートしたが、そこではRIODの今後、参加諸団体との関係についての議論、特にこれまで行われてきた種々の助成を終了することが議題にあげられたと聞いている。砂漠化防止活動におけるNGO・CBO間の協力はこれまでと違った形を取らなければならない時期に来たのかもしれない。それでも、国際レベル、地域レベル、小地域レベル、国レベル、そして草の根レベル、あらゆるレベルでの連携、調整された協力が砂漠化防止活動の効果的実施のために必要なことは自明であり、その実現のために仲介者

たるNGOの存在はこれからも重要性を増すことになるであろう。

注

- 1) 尾閑葉子 (1998): 馬橋憲男・斎藤千宏編『ハンドブック NGO—市民の地球的規模の問題への取り組み』 明石書店、204-205.
- 2) アフリカ日本協議会 (AJF) (1995): シンポジウム「砂漠化」と取り組む～危機から立ち上がる人々。6.
- 3) Enda Équipe (1996): *Enda, un an de plus - Activites 1995.* 131.
- 4) MASSE, Lo (1997): *Contre la desertification de la convention internationale a l'elaboration participative des programmes d'action nationaux.* Eenda-programme Energie.
- 5) 楠田一千代 (1998): 国際NGOエンダ＝グラフとアフリカ日本協議会のセネガルにおける共同調査から、「国際農林業協力」21(4).

インターネットホームページ掲載情報: エンダ公式サイト URL
<http://www.enda.sn/>

NGOとODAの関わりとその変化

深井 善雄*

ODA and NGO

Yoshio FUKAI*

1. はじめに

日本は1989年の年間援助実績で初めて世界第1位となり、その後も援助大国として大きな役割を担ってきた。そしてその間、ODA (Official Development Assistance: 政府開発援助) は環境やWID (Women in Development: 開発と女性) 等その時々に注目されたテーマを援助の枠組みに取り入れながら、事業内容は進化し続けてきた。

昨今の重要なキーワードの一つに「草の根、住民参加」がある。これは、これまでNGOが得意としてきた分野であり、このことがきっかけでNGOとODAとの距離が急激に縮まりつつある。

そこで、ここでは砂漠化と言う観点から離れて、外務省、JICA (Japan International Cooperation Agency 国際協力事業団) とNGOの関係を主眼におき、これまでの経緯を整理するとともに今後の連携の可能性について考えてみたい。

2. NGOに対する外務省の取り組み

1) 外交青書に見られるNGOの位置づけ

外務省が毎年発行している外交青書からNGOに関する主な記述を要約、抜粋する。

(1) 1989(平成元)年版

援助の効率的・効果的実施の観点から、援助実施体制の援助人員不足を補足するものとして指定、地方公共団体や国際機関等とともに、NGOとの連携が必要とされ

ている。

(中略) ….

NGOによる開発協力活動は、政府レベルの援助に比べて、以下の点について利点がある。

- ①草の根レベルでの開発協力事業を直接実施できる。
- ②災害、食糧危機等緊急の事態の際に柔軟かつ迅速な対応ができる。
- ③小規模の事業にきめの細かい援助が可能で、費用単位当たりの効果が大きい。
- ④国民参加による経済協力の推進の見地からも重要である。

(2) 1996年版

ハード面での協力とともに、人材育成、経済社会制度作り、といったソフト面での協力、地方公共団体や途上国で活動するNGOに対する支援や青年海外協力隊の活動等草の根レベルの協力を重視し、これらの援助の積極的充実に努めている。特に、阪神・淡路大震災等を契機とし、国民の間でボランティア活動等を通じた社会的貢献や国際協力への参加の意欲が急速に高まっており、政府としても国民参加型の援助のより一層の推進を図る方針である。

(3) 1998年版

「21世紀に向けてのODA改革懇談会」最終報告において、ODA活動へ広く国民が参加する方策について、NGOを通じての援助の拡充、NGOやシンクタンク、地方自治体などにプロジェクトを一括委託する「コントラクト・アウト方式」の採用など、具体的な提言を行った。また、NGO、企業等ODAに関与する幅広い層の関係者の参加を提言している。

*(株)アースアンドヒューマンコーポレーション (214-0021 川崎市多摩区宿河原1-20-17-203)

(受理: 1999年11月5日)

*Earth & Human Corporation. 1-20-17-203, Shukugawara, Tama-ku, Kawasaki, Kanagawa 214-0021, Japan.

(Accepted, November 5, 1999)

1997年、ODAに関する国民参加を推進するための初めての試みとして、NGOと合同でODA案件とNGOによる援助案件を対象とした評価を行った。

(4) 外交青書を見るNGOにかかるこれまでの経緯

以上、外交青書の中から特にNGOに関する記載で特徴的な年度を整理した。

1989年当初はNGOの持つ特性に対して認識はされているものの、実際は政府の援助人員不足を補うための組織としか位置づけられていなかった。それが、1996年には阪神・淡路大震災をきっかけにNGOの力が認められ、政府が積極的に支援する対象として取り上げられるようになる。そして、1998年は外務省としても国民の参加をさらに積極的に促し始めた。このことは外務省がこれまで社会の表舞台に中かな登場してこなかったNGOや国民の活力とうまく連携し、新たな展開を模索したいと言う気持ちの表れかもしれない。

他方、ODA案件においてもODAとNGOの共同調査が一部で始まっているが、ODA、NGO双方とも互いの組織の特性（背景、人材、技術力、組織力）等を十分理解されることが必要である。

2) 草の根無償資金協力

(1) 目的

草の根無償資金協力の導入時期は1989（平成元）年である。比較的小規模なプロジェクトで開発途上国の方針公共団体、研究・医療機関、および途上国において活動しているNGO等からの要請に対し、当該途上国の経済・社会状況等の諸事情に精通しているわが国の在外公館が、迅速かつ的確に対応することを目的とした制度である。

もともとは事業経費を対象とした支援であったが、1998年度には、途上国で活動する日本のNGOが開発事業を実施するにあたって、一定の条件の下で派遣される補助要員や有識者等の渡航費や滞在費等をも支援の対象とすることとなった。

このスキームがスタートした背景としては、草の根レベルでの援助の盛り上がりがあげられる。またこれまでの援助とは異なる点は、援助金額帯が下げられたため、より多くのNGOが応募できるようになった、審査手法が簡易になった、在外大使館でかなりの部分を対応するため時間的に短縮された等の点があげられる。

(2) 事業の特色

草の根無償資金協力の特色の一つとしては、国家間援助では見過ごされがちな地域住民など草の根レベルへの援助ができること、地域住民の助力が得られることがあげられる。

対象は、相手国地方公共団体、内外のNGO等が実施する比較的小規模なプロジェクトとしている。それらの実績は対象分野、規模も千差万別で幅広く、分野も教育、社会開発、医療関連等々となっている。

すなわち、これまでODAではフォローしきれなかつたすそ野の部分に対して対処できるスキームとして評価できる。また、援助対象が小規模（金額的にも）な分だけ、受ける側の負担も最小限となっている点、実施までの時間が比較的短いことが大きな特徴の援助スキームと言える。

ただ、審査には在外公館のスタッフがあたっているはずであるが、案件数と専門性からかなり安易な審査になっていることは、金額の大小はともかく今後の課題と言える。

3) NGO事業補助金事業

(1) 事業内容

NGO事業補助金事業の導入時期は1989（平成元）年で、事業の内容は途上国での人道的な開発協力事業で、政府レベルのODAでは対応困難な小規模案件を対象として行う支援である。

(2) 実績（一部）と傾向

これまでの実績は以下の通りである。

平成3年度は24団体47件、総額2億3,600万円。

平成4年度は30団体53件、総額2億7,771万円。

…。

平成7年度は84団体137事業を対象に6億3,100万円。

平成8年度は132団体215事業を対象に8億1,700万円。

…。

件数、補助金総額とも毎年増加傾向にある。昨今の厳しい経済情勢を反映してNGOの活動資金は目減り状況にあるため、このような助成事業が増加傾向を示すことは容易に察せられる。ただ、この予算が半永久的に継続されるか言うと何の確証もない。また、経済状況が回復することもあり期待できない。そのため、政府の予算が統一しているうちに自前で活動資金が調達できている諸外国のNGOを参考に自活できる体制作りを模索することが重要である。

たとえば、キリスト教をバックに抱えるNGO団体などでは、本国に募金を集金する専属のスタッフがいる。もちろん、宗教的にNGOが社会になじみやすいか否かと言う点も大きく左右する。

4) NGO・外務省定期協議会

(1) 概要

本協議会の発足は1996（平成8）年4月であり、外務省経協局民間援助支援室・無償資金協力課を中心となり、スタートした。

目的はイコール・パートナー・シップの構築である。NGO活動の支援策の協議にとどまらず、ODAの基本方針やODA改革など、ODA政策全般に関する意見交換を行うことである。

(2) 活動経過と今後の展開への提案

これまで取り上げられた議題は「NGO活動の発展を阻害する要因と改善策」「新しいNGO支援策」「外務省とNGOの相互学習と評価」「ODAの国別援助政策の作られ方とNGOの参加の可能性」等である。

また、本協議会の成果の一例として、バングラデシュにおいてNGOとの協同評価が1997年10月～11月にかけて実施された（ODA白書、1998）。

すでに述べてきたことであるが、これまでNGOとODAは全くスタンスの異なる活動をしてきている。お互いの事業を正確に理解した上でこの種の事業がさらに進められることにより、新たな視点での援助の切り口が見つかる可能性は高く、興味深い。

他方、ODAばかりでなく、NGOの方への評価調査も提案したい。NGOの側も外部機関の専門家に評価されることにより、これまで気づかなかった新たな修正点が見つかれば、組織にとっては大きなプラスとなるはずだからである。

5) 「民・官」国際協力NGOセミナー

(1) 概要

本セミナー開催は1996年2月に始まり、目的はNGO事業補助金および草の根無償資金協力に関する説明および意見交換（両制度の国民への周知と理解を得るために）とした。

参加対象者は各地方の拠点都市における、地方自治体、NGOの関係者である。

(2) 主な成果と今後の展開

このセミナーによる主な成果は以下の通りである。

- ①地方自治体関係者のみならず、広い範囲にNGO事業補助金事業を周知させた。
- ②質疑応答を通じて、NGOの支援制度について参加者が深く理解した。
- ③地方拠点都市での情報提供と啓蒙ができた。

先に示した外交白書にもある通り、国民の参加を促すための第一歩として国際協力およびその中のNGO活

動を国民に情報提供するという意味では非常に貢献度の高い活動と言える。ただ、次のステップとして実際に参加を促すとした場合は、全く異なる次元の話となる。外交白書にあるように国民の参加を真に期待するのであれば、NGOや青年海外協力隊が選択肢として考えられるが、興味を持つ国民が実際現場に赴けるような環境を整備すること（さまざまな活動の連携）が重要な意味を持つ。

3. NGOに対するJICAの取り組み

NGOに対するJICAの主な取り組みを以下に列挙する。

1) 企画部連携協力推進室

(1) 目的

NGOとの連携意義を下記であると考え、企画部連携協力推進室が設置された。

- ①国民参加型援助が促進される。
- ②NGOの経験がODAに活かされる。
- ③NGOの活動が強化される。

(2) 連携にあたっての留意点

NGOの持つ、地域住民と多くの時間を費やすことによって住民のニーズ、考え方等々をより正確に把握できるという特色が、ODAにも今後必要な要素であると評価された結果、このような組織が設置されたわけである。ただ、NGOと言う総論的な理念はともかく、実際連携する場合にはその連携対象となる個々のNGOがあるはずであるから、ODA側でもその対象のNGOの実績や組織力、人員構成等を評価し各スタッフの持つ能力を的確に把握した上で、適材適所に連携を模索する必要がある。

これまでの活動背景が異なるわけであるから、安易に組むとかえって双方の溝が深まる可能性もある。

したがって、将来ODAとNGOが連携するにあたっては、事前の相互理解が重要な作業となる。

2) その他

(1) NGO・JICA協議会

本協議会はNGOとJICA情報交換と対話の場として1998年11月に設置され、その後、1998年12月、1999年2月、1999年4月と定期的に会合を重ねている。

双方の立場を理解する上で、非常に有用な場である。総論はともかく、実施レベルでの具体例を用いることにより、今後予想される共同のプロジェクトや調査実施の際混乱しないように相互理解を深めることが非常に重要なことである。

(2) 開発パートナー事業

本事業の背景と趣旨は、NGO等のノウハウを活かした方がより効果的・効率的に支援が実施できる分野があると言う考えが基本的な背景である。現在は実施に向けて試行錯誤の中作業が進められている。

ODA、NGO協調事業の一つの形と考えるが、すでに述べてきたように異なる背景を持つ組織同士が組むわけであるから、さまざまな相違点が発生することは容易に想像できる。しかし、どのような事業であれ、スタート当初に混乱はつきものである。その点を十分配慮して、長い目で判断する姿勢を求めたい。厳しい経済運営が今後も十分予想されるが、是非継続してもらいたい事業の一つである。

3) NGOからのODAに対する働きかけ

(1) ODA改革に対する提言

52団体のNGOによって、ODA改革に向けての提言（国際開発ジャーナル 1997.5.25）がなされた。主旨は行政財政改革の流れの中で進められている関係省庁のODA改革に対する提言であり、提言の骨子は以下の通りである。

①ODA理念の明確化

- (i) 最も貧しく抑圧された人々が自らの能力を發揮、向上させていく過程を通じて、また、その過程の障害となる原因を取り除くことによって、経済的・社会的・文化的に自立した生活が実現できるような協力をを行う。
- (ii) 「援助」する側の物質文明、精神文化を一方的に押しつけず、「援助」を受ける草の根の人々の伝統的・文化的価値を尊重する。

②ODA改革のための施策

- (i) 社会発展分野への拠出の優先する。
- (ii) ODA行政を一元化（一省の管轄下、パートナーシップ、無償中心）する。
- (iii) ガイドラインの策定とODA基本法の制定をする。
- (iv) 住民参加を原則とする協力体制を確立する。
- (v) 国会の関与と情報公開をする。
- (vi) 「地球市民教育（学習）/開発教育」の推進をする。

上述した提言のうち、いくつかはNGO得意とする活動が含まれており、そのような活動が今後重要と考えられるからこそ、ODA側もNGOとの協調という考えが生まれたはずである。したがって、NGO側でもその点は評価すると同時に、ここであげられた提言のうち、すでにODA側が始まっている活動でカバーできるものがあれば積極的に協力し、提言のいくつかが実施されること

が望ましい。

4. 今後の展望

上述してきた通り、国際協力の現場ではソフト面での強化を目指して、かなり以前よりODAとNGOがさまざまな形で連携を模索されてきたことがわかった。しかし、いまだに新たな試みがスタートしている。これは相互理解が進むほど、すべきことや加えるべき人が増え、その結果、相互交流のすそ野が広がってきたことを証明しているように思われる。また逆に、それだけ相互理解は難しいとも言えるかもしれない。

しかしこのような努力にも関わらず、日本での協議とは裏腹に、現場レベルではそれほど容易に協調可能かと考えるとまだ道のりは長いと感じざる得ない。

それは、国際協力分野は海外が活動の舞台となるため実際現地での体験がなければ、いくら日本できれい事を言っても実質的な議論にならないからである。通常ODA側の関係者の多くは、人事の都合でその部署に配属される。そして、2、3年後にはまた次の全く関係ない部署に異動し、また当然のことながら後任はNGOについては素人の職員が担当する。これでは何度も会合の回数を重ねても、NGO側とODA側の考えにギャップは広がるばかりである。今後はこのような悪循環を断ち切るような配慮が必要である。

相違が発生すること自体はどちらが悪いと言うことではない。当初より相対する立場に立って、それぞれ独自のアプローチで活動を長い間続けてきたのだから当然であろう。

おそらく、スムーズに活動が進むようになるまでにはまだまだ多くの時間を要するし、どれだけ努力しても相容れない場合もあるだろう。

まして、有意義であるとわかっているが、同時に気の向かない作業も双方多々あるはずである。たとえばODA側は、住民参加、草の根レベルでの活動を活性化させることは非常に有意義なことであるが、これまでの日本のODAでは手間がかかるわりに予算が消化できない、人材不足、成果が目視できない等の障害を乗り越える必要がある。他方NGO側は、現地の住民を理解するのと同じくらいODA側の立場を十分理解した上で共同作業を実施する必要がある。話がスムーズに進まないことや制約が多いことは、公金を使用する以上、仕方のないことである。そこで、今後の展開をより円滑に進めるためには下記の点について留意して対応していくことを簡略に提案したい。

<ODA側>

- ・建物や機材の援助と異なり、人材育成や社会開発等にかかる援助は効果が実感できるまでにかなりの時間を要することを十分理解する必要がある。
- ・NGO組織によく見られる短所（技術力、人材、組織力、経済力等）を認識する。
- ・各NGOそれぞれに活動の趣旨はさまざまであることを認識する。
- ・相手のこれまでの活動経過から相手の活動主旨等を正確に認識する。

<NGO>

- ・ODA側の予算の多くは公金であること（会計検査を受ける等、さまざまな制約があることをあらかじめ理解する）。
- ・自分たちの技術力、人材、組織力、経済力を客観的に認識すること。
- ・力不足と認識した場合は速やかにその弱点部分の強化を行う。
- ・相手のこれまでの活動経過から相手の活動主旨等をきちんと認識する。

以上のような確認により双方が互いを理解し、ゲストからパートナーとしての関係の構築を互いに切磋琢磨しながら目指すべきである。すなわち、まだ各論に入る以前の段階ですべきことが山積みであることを十分認識すべきである。

5. おわりに

外務省、JICA、NGOそれぞれの取り組みや考えを整理して、それぞれの組織が持つ特徴が垣間見えた気がす

る。そして、それぞれの立場、理念に基づき良好な関係が構築されつつあることがわかった。

公務員、民間企業、NGO等々それぞれの立場で制約される面もあるため、お互いに納得できない場面もあるが、時間をかけてそれぞれの立場を尊重し、理解していくことが必要である。主役である途上国にしても、よりよい援助が実施されるという最終目標に異論はないはずである。時間を要する問題ではあるが、人を般で見るのではなく、中身で判断できるようになれば、お互いの垣根も低くなり、行き来が容易になるはずである。もちろん、お互いが意見を言い合うだけでなく、それぞれが努力することにより、同じ土俵に上がるような環境作りに励むことが前提となる。

参考文献

- 外務省「外交白書」平成元年版（1989）～1998年版。
 「ODA白書」1998年版。
 「NGO NEWS」「国際開発ジャーナル」1997.5、1997.7、1997.9、
 1998.1、1998.2。
 荒木光弥（1997）：食糧増産援助「見返り資金」とNGOとの連携、「国際開発ジャーナル」1997.12。
 荒木光弥（1998）：NGO、自治体とのODA連携制度の確立を急げ、「IDJ」1998.4。
 日本経済新聞 1999.5.8.
 FASID（1999）「国際機関フォーラム報告書」
 第1回NGO・JICA協議会議事録、1998。
 第2回NGO・JICA協議会次第、1998。
 第3回NGO・JICA協議会議事録、1999。
 「アイデア求めます」JICA作成開発パートナー事業（仮称）Q&A、
 1999。

沙漠の太陽エネルギーによるグローバルバイオメタノール生産

西上泰子*・佐野 寛*・小島紀徳**

1. はじめに

20世紀の繁栄は石油によってもたらされたといえるが、その石油も来世紀には枯渇すると推測されている。沙漠の豊富な太陽エネルギーと木材の、2つの再生可能エネルギーから可搬性液体燃料のメタノール（グローバルバイオメタノール：GBM）を合成し、石油代替燃料として世界のエネルギー需要国にタンカー輸送する構想を、すでに筆者らは提案してきた（西上ほか、1999a）。概念を図1に示す。電力も木材も、ともにそのままの形では地球規模のエネルギー長距離輸送には適さない。

太陽エネルギーの獲得技術は太陽光発電に代表されるが、太陽電池パネルの価格は低下してきているものの、他の発電システムに比べ依然高価である。そして、エネルギー密度の低い太陽光を大規模に利用しようとすれば

広大な面積が必要になってくる。しかし、世界の陸地の約1/6を占める沙漠（23億ha）は農耕等の他の土地利用と競合せず、日射も豊富でパネル設置に適している。一方、木材は安価に得られるが、湿润な気候帯に属する森林は農耕地需要と競合する。そして、光合成の太陽エネルギー変換効率は太陽電池の1/10以下と低く、これを電力として用いれば効率はさらに悪化する。

バイオマス単独であっても、ガス化反応（吸熱）と水素生成シフト反応（わずかな発熱）、メタノール化反応（発熱）を多段階に行うことによりメタノールを合成できるが、バイオマス中の炭素の55%は合成反応に必要なエネルギー源として消費される（佐野、1998）。ただし、大気中に排出されるCO₂は伐採後の更新が確実な管理植林地からの木材を原料とする限り、温暖化要因のCO₂排出源としては免責される。ここで一連の反応に必要な熱および原料水素を沙漠の太陽エネルギー（太陽光

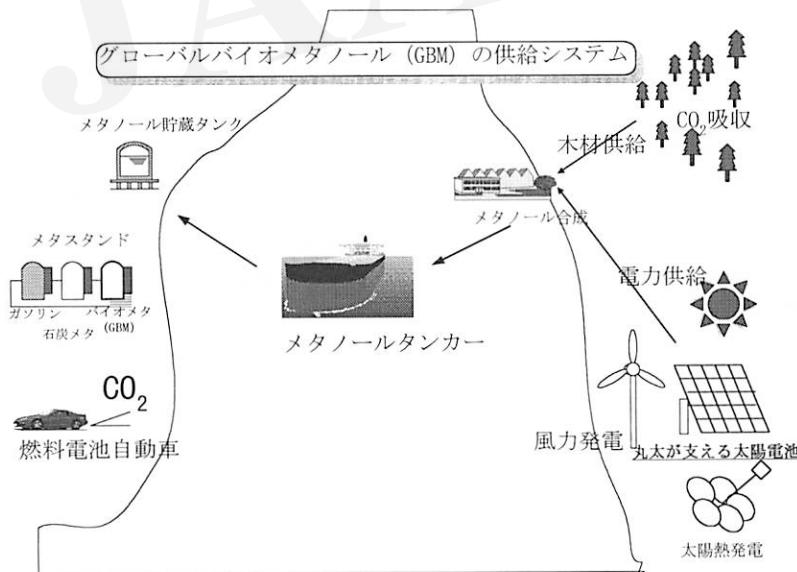


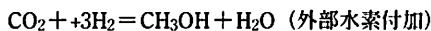
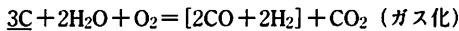
図1. グローバルバイオメタノール構想。

* 地球エネルギーシステム研究所

** 成蹊大学工学部工業化学科

(受付：1999年8月1日、受理：1999年11月15日)

発電、太陽熱発電、風力発電等による電解水素)によって供給するならば、バイオマス中の炭素全量をメタノールに変換することができる。これがGBM構想である。その反応は以下に示される。平均的なバイオマス組成($\text{CH}_{0.2} \cdot 0.7\text{H}_2\text{O}$)は化学量論的には純炭素に近いので(C)で近似する。



結局、メタノールを合成するために、木材と沙漠太陽エネルギー基地からのエネルギー供給の割合はほぼ半々(バイオマスC 3モル: 太陽水素H₂ 5モルで、C 1モル 94.1kcal, H₂ 1モル 68.3kcal)となる。木材供給植林地は太陽エネルギー基地の約10倍の面積が必要になってくる。それでも、木材単体でメタノール合成するよりは、その植林必要面積は約半分ですむ。将来の食糧需要を考えれば植林面積が節約される利点は大きい。

GBMは、高コストではあるものの面積制約のない沙漠の太陽エネルギーと、安価ではあるものの今後の人口増加からさらなる面積制約が予想される森林バイオマスを補完しながら組み合わせて生産される、輸送性と貯蔵性に優れるクリーンな液体燃料である。以下にはGBMの地球規模での生産ポテンシャル量とGBM生産適地について報告する。

2. データと計算方法

(1) 森林面積データ

著者らはこれまでに森林開発の過去の歴史と現状の森林にかかる開発圧力を考慮して、人工衛星データや気象データを用い、先進国・開発途上国の別に植林候補地面積を計算してきた(西上ほか, 1999b)。計算にあたっては、現状入手できる気象衛星NOAAの地球規模植生データを用いたが、それらは植物緑色葉のクロロフィルの光学的反射特性を利用している。つまり、植生が豊かかどうかを判別するだけなので、農耕地と森林の区別がつかない。特に先進国(米国・オーストラリア)沙漠の周囲の半乾燥地には、かんがいによる緑豊かな果樹園や穀物生産農地が広がる。沙漠に近接する森林を探索している時に、沙漠から500km、あるいは1000km内での緑(バイオマス)の過大評価は好ましくない(西上, 1999)。そして、数値的にどの程度の過大評価なのかも判断できない。

本論文ではこの問題を回避するために、既存の植生図

(MATTHEWS, 1983)を用いて沙漠近接の森林面積を計算した。MATTHEWSは国連ユネスコの自然植生分類と世界各地の地図等の既存資料から土地利用区分図を作成しているが、電子情報(CD-ROM)として入手できるのは、土地利用区分図作成の基礎となった、自然植生分類図と多くの地図から作成された農耕地分布図(耕作強度1~5)の2つである。ともに解像度は全面面緯度経度1度のメッシュである。収集された既存の地図は、1960年から1979年までの間に作成された、50万分の1縮尺から2000万分の1縮尺のものである。地図が入手できない国に対しては補完的に資源探査衛星ランドサットのデータが使用されている。ランドサットの分解能はNOAA衛星よりも10倍以上優れるので、農耕地と自然植生の判別は可能である。

沙漠からの距離計算の際基準となる、世界の沙漠分布に関しては、筆者らがすでに作成している世界沙漠分布図(西上, 1997)を用いた。この分布図で定義する沙漠は、年間降水量が250mm未満の地域である。ただし高緯度地方の寒冷沙漠は含んでいない。

(2) 計算の手順

一般的にFAO等の各種統計資料によれば、樹林が密生するforest(閉鎖林)とまばらなwoodland(疎林)を合わせて森林として取り扱うが、今回は木材生産の効率を考慮し、自然植生分類のforestのみを管理植林対象森林地として取り扱った。まず、この閉鎖林分布から大規模営農が行われている耕作強度4と5の地域を差し引き、農耕を考慮した現存閉鎖林分布図を作成した。この手順では潜在的な自然森林から農耕地を除くだけなので、沙漠近くの半乾燥地人工かんがい農耕地を誤って森林として計上する可能性はない。そして、差し引いた残りの閉鎖林の分布を沙漠からの距離という視点で調べた。GBM生産のための植林候補地は沙漠に近いほど有利になる。これら一連の計算のフローを図2に示す。距離計算に必要な地理情報システムはクラーク大学作成のIDRISI(EASTMAN, 1995)を用いた。

3. 結 果

(1) GBM生産ポテンシャル量

農耕地控除後の熱帯閉鎖林の総面積は19.91億haで、温帯林・北方林の閉鎖林は21.68億haとなった。これらの数値は1960~1970年代の森林面積を表している。先進国に関しては過去数十年に森林開拓が積極的に展開されたことはないので計算で得た面積は現存の森林の面積

とほぼ同じであろうと予想されるが、開発途上国に関しては森林破壊の速さは近年急激であるため、算出した森林面積は現存森林と伐採跡地の両方を含む。熱帯林は主に開発途上国に存在するのに対し、温帯林・北方林は先進国が多い。

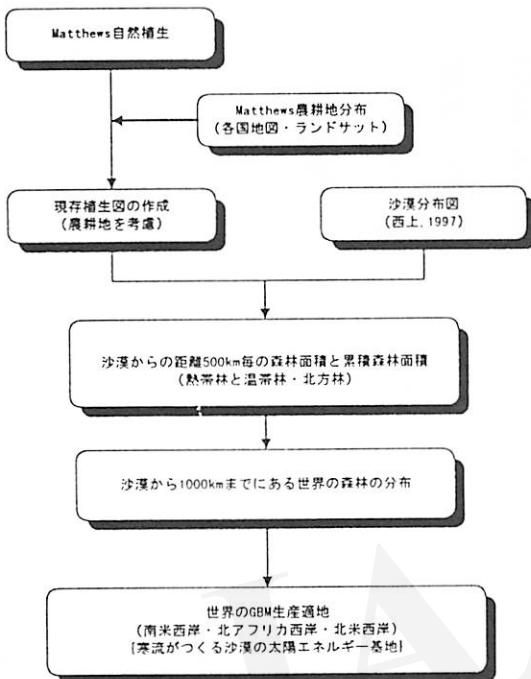


図2. 計算のフロー図。

熱帯林と温帯林・北方林に分けて、沙漠からの距離500km毎にその面積を計算した結果を図3に示す。さらに、図4には沙漠からの距離500km毎の累積森林面積を示す。熱帯林の平均的な純一次生産量(22乾燥トン/ha/年)を用いて、熱帯林から産出される木材を沙漠太陽エネルギーの外部注入により全量メタノールへ転換した場合の年間生産量を計算した。図4の右側第2軸にはその計算結果を石油カロリー換算トン(TOE=Ton Oil Equivalent)で示している。矢印は下から順に、世界年間石油需要量(33.1億TOE)、世界年間一次エネルギー需要量(82.9億TOE)を示している。この図からわかるように、沙漠から500kmまでにある熱帯林1.17億haの年間産出木材を沙漠太陽エネルギーにより全量メタノールに変換すれば、メタノール生産量は18.6億TOEとなり、世界石油需要の約半分をみたす。同じく沙漠から1000kmまで熱帯林4.36億haの年間産出木材を全量メタノールへ変換すればその生産量は69.3億TOEとなり、世界の一次エネルギー需要の約80%を充足する。

(2) 沙漠と森林の分布

沙漠から遠く離れた森林の木材を利用するのでは、木材・電力の輸送はともに難関である。GBM生産基地を沙漠側に設けた場合には、木材の空隙性から荷役と輸送に手間とコストがかかりすぎる。森林側に設けた場合には、沙漠からの電力の長距離送電はインフラ整備のため非常に高価になる。沙漠と森林間の1000km程度の送電、もしくは木材輸送がコストの面で現実的であると考え

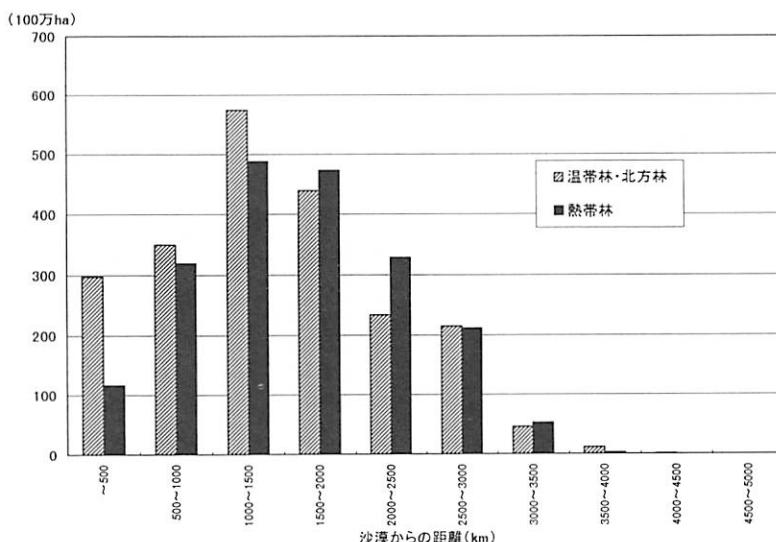


図3. 沙漠からの距離500km毎の森林面積。

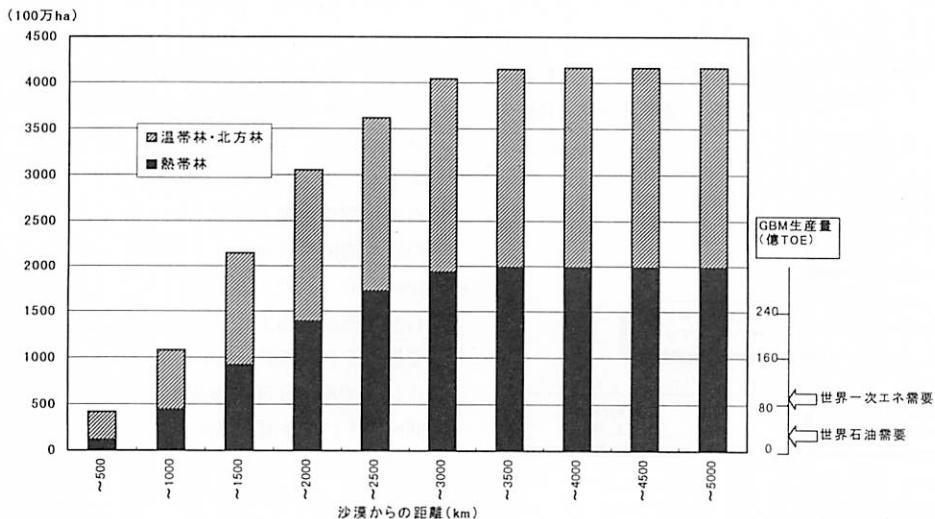


図4. 沙漠からの距離500km毎の累積森林面積。

て、沙漠から1000kmまでにある森林（閉鎖林）の分布図を上述の方法により作成した。結果を図5に示す。図中赤色で示されるのが沙漠から1000kmまでにある熱帯林（4.36億ha）で、同じく温帯林・北方林（6.48億ha）は濃い緑色で示される。

(3) GBM生産適地

地球規模でのGBM生産適地として、面積生産性の高い熱帯林と日射量の豊富な低緯度亜熱帯沙漠の組み合わせがまず望まれる。図5から示唆されるように、南米西岸沙漠とアマゾン熱帯林がその一番の候補に挙げられる。その他にも、北アフリカ西岸と北米西岸を以下に述べる理由でGBM生産候補地にと考えた。

1) 南米

南米大陸の西岸は、北のペルー沙漠から南のチリ・アタカマ沙漠まで細長く続く海岸沙漠である。南米全体では沙漠から1000kmまでの距離に2.33億haの熱帯林が存在する。

ペルー沙漠から東の長大なアンデス山脈を越えると、世界の熱帯林の60%を有するアマゾンが大陸を横断して大西洋岸まで広がる。従来からの米国やブラジルの資本に加え、東南アジアでめぼしい熱帯林を切り尽くしたアジアの開発業者が、アマゾンでの森林伐採をすでに始めている。アマゾン熱帯林の約1割にあたる6000万haがすでに開発・伐採された。大西洋岸側から始まった開発であるが、1980年代にブラジルの南部からアマゾン奥地につながる舗装道路が完成すると比較的未開であったアマ

ゾン西部の熱帯林に入植者や伐採業者が殺到した（原後、1997：33-37）。さらにアンデス山脈を越え太平洋側のペルーにぬける基幹道路の建設が計画中である。

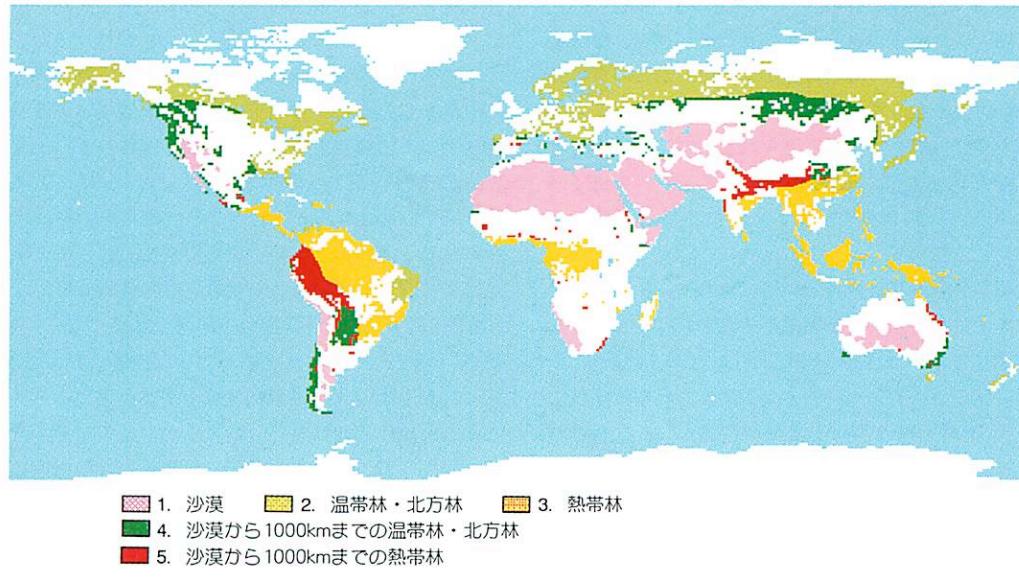
アマゾン南西部のロンドニア州では430万haの熱帯林が伐採された後、大規模牧場ができたが、牧草生育には適さなかったことから、牧場の放牧放棄地が多く存在する。この地域は南米西海岸の沙漠からおよそ1000kmの距離にある。

南米全体の人口は約3億3000万人（1995年）で北米3億400万人とほぼ同じであるのに対し、一次エネルギー消費量は2.85億TOEと北米の約1/9しかなく、ここで生産されるGBMは世界のエネルギー需要国に輸出することができるものと思われる。

2) 北アフリカ

サハラ沙漠南縁のサヘル地方は沙漠化の被害が世界で最も深刻で、アフリカ・マリではサハラ沙漠がこの20年間に南へ350km広がったといわれている。沙漠化の直接の要因は、過放牧と過耕作、薪炭材過剰採取等の人为的環境破壊であるとされている。世界の平均的な伐採木材の用途は、製材等の用材が44%，薪炭材が56%であるのに対し、アフリカでは薪炭材への供給が91%に達する（矢野恒太記念会、1998：278）。もし薪炭材が森林における余剰生産である枝葉の利用であれば沙漠化の原因になることはないが、現実は森林の成長持続性を損なうほどに薪が採取され、森林が回復不能なレベルにまで破壊されている。

薪燃焼時のエネルギー利用効率は10%程度と非常に



悪く、また燃焼時に発生する室内黒煙微粒子による健康被害も深刻である（カーメン、1993）。しかし、薪炭材に替わってアフリカ諸国がエネルギー源を利便性の高い石油等の化石燃料へと転換していくことは、地球温暖化や化石燃料枯渇の面で、さらなる問題を生じる可能性がある。今後の人口増加は薪炭材の需要をますます高めるのは確実で、薪炭材に替わる再生可能な新エネルギーの供給は、沙漠化防止の観点から大変重要である。

アフリカ全体では、沙漠から1000km内にある熱帯林は3500万haである。沙漠太陽エネルギーによって産出する木材を全量メタノールに変換すれば5.56億TOEのGBM年間生産量になる。アフリカ全体の薪使用量は1.16億TOEでそのエネルギー利用率が100%あるのに対し、メタノールでは500%が期待できる。約160万haの熱帯林でエネルギー植林すればアフリカの薪使用を代替できるとともに、本来土壤に返るはずであった家畜の糞燃料をも代替できる。糞の燃料使用は農地の地力を著しく低下させて沙漠化の一因になっている。太陽エネルギー基地建設に要する巨額な初期費用については、もし沙漠化防止によるCO₂排出削減効果が定量的に証明されれば、地球温暖化防止対策費用として先進国が出資する可能性もある。

サハラ沙漠西部は大西洋に近く、年間降水量が50mm以下の極乾燥沙漠で、太陽エネルギー基地建設に適している。サハラ沙漠から1000kmまでの熱帯林はアフリカ大陸内陸部に散在するが、赤道近辺の熱帯林はギニア湾

岸沿いに広く分布する。木材を木材運搬船でサハラ沙漠西岸まで海上輸送し、GBM生産基地を沙漠側に設けるという方策も浮上する。その際は沙漠から1000kmという制限はなくなり、海岸近くの植林地から木材を遠路海上輸送することもあり得る。

3) 米国西部

沙漠から1000kmまでにある米国の森林の面積は1.32億haで、それに一般森林の純一次生産量(12.5乾燥トン/ha/年)の値をかけると、年間木材生産量は16.5億トンになる。1000km内のすべての森林を利用して、沙漠太陽エネルギーを外部注入してGBM生産に向けると、年間生産量は11.9億TOEとなり米国の自動車燃料需要(4.5億TOE)のほぼ2倍になる。

北米では木材を持続的に産出しながら、近年森林面積はわずかながら増加基調にある(ワールドウォッチ研究所、1997)。現在の米国全土での年間木材生産量は5.0億m³である(矢野恒太記念会、1998:281)。日本は米国よりその6%の2950万m³(丸太換算)の木材を輸入していて、なおかつ貿易不均衡は正のためさらなる木材輸入の拡大を迫られている。米国には木材生産に余力があると推測されるが、これ以上の安価な木材輸入は国内林業をますます衰退させるので、日本はこの要求には簡単に応じられない。

製材の際には丸太の約40%が廃材になるので、全米では年間約1億トンの廃材が生じていることになる。そして、米国カリフォルニア州では風力発電、太陽熱発

電、太陽光発電のすべてにおいて商業運転の実績がある。元々自然エネルギーに恵まれていたことに加え、1978年に成立したパーザ法（再生可能エネルギーからの買電義務づけ）によるところが大きい。風力発電は太陽光発電の出力を良好に補完すると考えられている。沙漠太陽エネルギー基地建設に際し、米国カリフォルニア州での自然エネルギー商業発電実績が大いに生かされるであろう。

木材生産余力や廃材の有効利用、カリフォルニア州での自然エネルギー商業発電実績を考慮すれば、日本と米国の協調による石油代替GBM開発は、CO₂削減のための共同実施というインセンティブが働く。日本は建材ではなく、GBM原料の木材を米国から購入し、生産された液体燃料メタノールを輸入すればよい。GBM生産量は石油消費相当分に換算され、PV基地やメタノール合成プラント等の建設に関わるCO₂排出量を考慮した後、両国の石油からの総CO₂排出量からGBM代替分が差し引かれる。CO₂削減のための共同実施であれば、炭素削減対策費用としての投資を見込める。自然エネルギーにより獲得した電力はもちろん米国の大都市で電力のままで直接利用された方がコスト的にも効率的にも有利であるが、可搬性燃料の合成によって初めて世界の遠隔エネルギー需要国における21世紀の持続可能社会の構築に貢献する。

4. 考 察

(1) 計算結果に対して

FAOによる1994年の耕地面積は14.7億haで、恒常的牧草地は34.1億haである。エネルギー植林地の確保においては常に農耕地需要との競合が問題になるが、今回の計算では、潜在的な自然森林面積から実際に農業生産が行われている耕地（耕作強度4と強度5の世界合計）16.5億haを差し引いている。よって、エネルギー供給の面だけではなく、食糧の安定供給を考慮した上で現実的な植林候補地を抽出したといえる。

管理植林経営を困難にする傾斜山林は植林候補地から除く必要があるが、この点は今回考慮していない。高解像度の斜面情報が得られなかったためである。日本は成熟した人工林を多く持ちながら、植林・伐採作業が難しい傾斜の急な山地森林のため、結局海外より安い木材を輸入している。ただし、南米ではアンデス山脈、北米ではロッキー山脈やシエラネバダ山脈にみられるように、標高が4000mを超える高い峰が続くもののそ野は広く傾斜の緩やかな山地は存在するので、山脈全体を植林候

補地からはずす必要もないと考える。この問題については今後の課題したい。

天然熱帯林の利用は遺伝子資源保護と生物多様性保存の立場から好ましくないが、開発途上域における森林開発圧力は人口爆発を背景に高いまま推移して、今後70～80年のうちに天然熱帯林は消失するといわれている。沙漠から1000km内にあるすべての熱帯林を木材産出植林地にすることは難しいが、伐採跡地や放牧・焼き畑放棄地は多く存在している。今回用いた農耕地分布図は1960年代、1970年代の世界各地の地図が基礎になっている。地図の基礎資料がもっと古い時代に作成された可能性もある。先進国の北米温帯林は数十年前と現在の森林でほとんど面積の違いはないといえるが、北アフリカや南米では貧困を背景に過去半世紀に天然熱帯林の伐採は急速に進んだ。

現存する天然熱帯林（閉鎖林）面積は12億haであるといわれている（日本経済新聞社、1997：30）。今回の数値19.9億haよりは約8億ha少ない。8億haが50年間の消失面積とすれば年間1600万haの熱帯林消失となり、従来から指摘されている熱帯林消失速度（1100万～2000万ha/yr）（本間、1996：38-49）とほぼ数値的に合う。消失面積は熱帯林全体の40%で、この割合を沙漠近接熱帯林4.36億haにも適用すれば、1.74億haがすでに開発・伐採されていることになる。この面積をエネルギー植林の第一候補地としたい。周辺住民が森林を破壊しなくても生活が成り立つよう伐採跡地が高度に経済利用されれば、結果的に現存する天然熱帯林を開発圧力から守ることになる。

(2) 今後の課題

沙漠エネルギー基地と植林地間での電力（もしくは水素）や木材の輸送に際し、あるいはメタノール合成に際し、どれだけのエネルギーが消費されるかはGBMのエネルギー収支計算に必須である。GBMが新エネルギー供給システムとして有効であることを、今後さまざまのケーススタディーによって明らかにしていく予定である。

本報告で導いたGBM生産用沙漠エネルギー基地適地はすべて、大陸の西海岸を流れる寒流がつくる海岸沙漠である。朝夕の海陸風がほぼ日常的に発生し、風力発電に適している。しかも海岸近くにありながら年間雨量がほとんどない真沙漠で、太陽熱発電適地でもある（佐野、1994）。太陽電池は直達光と散乱光の両方を拾うが、昼夜調整と曇天対策に電力貯蔵の施設は不可欠である。太陽熱発電の蓄熱装置と風力発電は太陽光発電との補完性に優れ、電力貯蔵施設建設の負担を軽減する（西上、

1998). 風力発電、太陽熱発電、太陽光発電の最適組み合わせの探索も今後の課題とする。

5. 結 語

沙漠から1000kmまでの距離にある熱帯林の面積は4.36億haである。そこから産出される木材と沙漠太陽エネルギーとによって生産されるGBMは年間69.3億TOEとなり、世界一次エネルギー需要の約80%をみたす。

GBMは世界のエネルギー供給の柱として安定的に機能することを、森林資源量評価の面で今回の報告により明らかにした。GBMは化石燃料に全く頼らない、再生可能エネルギー完全自立供給型の新しいシステムである。このシステムの実現には、バイオテクノロジーによる育苗技術、化学プラント技術、太陽電池、風力発電等々の、世界最先端の産業技術が結集されなければならないが、それらはすべて日本が最も得意とする産業分野である。GBM構想は、自国に沙漠を持たない日本が未来の沙漠開発と新エネルギー創造に貢献できる有力なテーマの一つと考える。

開発途上国では温暖化防止よりも、貧困、対外債務、食糧不足等の国内問題に対する施策が優先される。GBM構想では、先進国が沙漠太陽エネルギー基地と植林地に資金と技術を投下する見返りにGBMの安定供給を受け、一方GBM生産開発途上国はGBMの海外輸出で外貨を獲得することができる。GBM構想は、これまでにはなかった先進国と開発途上国間の地球温暖化防止に対する経済的な接点を、南北問題を越えて与えるものと考えられる。

引 用 文 献

- 原後雄太（1997）：「アマゾンには森がない」実業之日本社、253p.
- 本間 慎編著（1996）：『データガイド地球環境』青木書店、356p.
- カーメン、ダニエル（1993）：発展途上国における温室効果ガスの排出削減と健康のための環境改善。「日経サイエンス」5月号特別付録：6-19.
- 西上泰子（1997）：沙漠開発の視点からみた世界の沙漠面積。「沙漠研究」7：47-52.
- 西上泰子（1998）：ソーラー・ウインド・ファーム—未来の沙漠人工都市を考える—。「燃料及燃焼」65-12：30-34.
- 西上泰子（1999）：グローバルバイオメタノール—食糧生産との競合—。「燃料及燃焼」66-4：47-51.
- 西上泰子・佐野 寛・小島紀徳（1999a）：グローバルバイオメタノールの自動車燃料への供給—その導入の可能性を探る—。「第15回エネルギー・システム・経済・環境コンファレンス講演論文集」241-246.
- 西上泰子・佐野 寛・小島紀徳（1999b）：沙漠近接の森林地面積の推算—太陽エネルギーによるグローバルバイオメタノールの生産に向けて—。「エネルギー・資源」20-5：76-81.
- 日本経済新聞社編（1997）：『ベーシック地球環境問題入門』日本経済新聞社、159p.
- 佐野 寛（1994）：地球環境対策としての砂漠利用。「化学工学会第27回秋季大会研究発表要旨集」K203.
- 佐野 寛（1998）未利用バイオマス資源化への道（Ⅲ）—バイオ・メタノール—。「燃料及燃焼」65-8：3-11.
- ワールドウォッチ研究所編（1997）：『ワールドウォッチ・データ・ディスク』（フロッピーディスク版）ワールドウォッチ研究所.
- 矢野恒太記念会編（1998）：『'98/'99世界国勢図会』国勢社、525p.
- EASTMAN, J.R. (1995) : *IDRISI for window's User's Guide*. Clark University, 182p.
- MATTHEWS, E. (1983) : Global vegetation and land use: New high-resolution data bases for climate studies. *J. Climate and Applied Meteorology*, 22: 474-487.

A New Methanol Synthesis Method from Biomass and Solar Energy in World Deserts

Yasuko NISHIGAMI*, Hiroshi SANO* and Toshinori KOJIMA**

This paper shows a new methanol synthesis method. Carbon is supplied from wood and hydrogen is supplied from electrolysis of water with solar power generation system in deserts. This methanol is renewable liquid fuel, and will possibly be an alternative energy after fossil fuels depletion. We call this methanol GBM (global bio-methanol). In this paper world forest area near deserts, which is thought to be suitable to produce wood for GBM, was estimated except the current area for agriculture.

There is 436 M ha area of tropical forest for wood plantation within 1000 km from deserts in the world. Biomass from this area will be converted to 6.93 G TOE (TOE=Ton Oil Equivalent) of methanol every year. This amount is equivalent to about two times of world oil demand and satisfies about 80% of world primary energy demand.

We have focused on three suitable regions for GBM production. The first is South America. Peru Desert is along seashore and this geological condition is good for solar PV plant, solar thermal power generation and wind power generation. Amazon is the largest tropical forest in the world and 10 % of the area has already been cut down. A part of the developed region will be suitable plantation area for wood production and the more effective land use of the region will protect the existing natural tropical forest at the end. GBM of South America will be exported to energy demanding countries world wide.

The second is the west coast of North Africa. Sahara desert and tropical forest along Guinea Bay will produce much GBM instead of firewood. Excessive gathering wood for fuel is one cause of desertification. GBM will play a role to mitigate desertification in Africa. The huge investment will be required in desert solar power plants. Its fund would come from developed countries when the reduction effect of CO₂ emission by GBM is scientifically evaluated.

The last is the United States. The west of United States has Great Basin Desert and Mojave Desert. The wood production of the United States is 15% in the world and the more production is possible. In California State, the natural energy power generation systems such as PV, solar thermal and wind turbine are now operated in commercial base. The reduction of CO₂ by alternative use of GBM to oil combustion will become one political project for prevention of global warming between Japan and the United States.

GBM needs many high level technologies of various kinds of industries such as agriculture, machinery, chemical plants and natural energy power generation systems. These technologies of Japan are very excellent, though Japan does not have deserts. GBM has the common viewpoint between the developing countries and the developed countries toward global environmental issues beyond the economic North and South problem.

Key Words: Solar energy in deserts, Biomass, Methanol synthesis, Tropical Forest, Global energy transportation system

* Laboratory Office of Global Energy Sysytem, 5-8-2-106, Makiochi, Minoo-shi, Osaka 562-0004, Japan.

** Department of Industrial Chemistry, Faculty of Engineering, Seikei University, 3-1-1, Kichijoji-kitamachi, Musashino-shi, Tokyo 180-8633, Japan.

An Experiment on Detecting Remains in the Desert Area of Egypt Utilizing Space-borne SAR Data

Masahiro ETAYA*, Toshibumi SAKATA*,
Sakuji YOSHIMURA** and So HASEGAWA**

By the new archaeological study of ancient environment and necropolis formation in Egypt utilizing space-borne SAR data, a couple of previously unknown remains of the Egyptian dynastic period were discovered in the desert area of the Memphite necropolis. The discoveries were made only by HH polarization of L-band SAR, and strong radar backscatter patterns similar to the explored surrounding remains were detected at the discovered sites. By the results of ground truths and comparison with a similar example, it is reasonable to suppose that the radar backscatters at the discovered sites suggest the existence of archaeological objects buried under the desert sand such as a group of stones, basement of stone monument, etc. It may be the first example in the history of Egyptian archaeology that sand-covered remains of the Egyptian dynastic period were pinpointed by the satellite image analyses of JERS-1 and SIR-C. The discovery proved that HH polarization of L-band SAR makes possible a highly efficient archaeological survey in the desert area of Egypt.

Key Words: Egypt, Desert area, SAR, Archaeological survey

1. Introduction

While an aerial photograph is helpful in Egyptian archaeology, it may be said there is almost no instance where remains or ancient monument have been discovered due to an aerial photograph. Tokai University Research & Information Center (TRIC) has carried out many archaeological studies utilizing satellite remote sensing technology in the last two decades. This was named "Space Archaeology", and the primary objective is to investigate remains and ancient environment by the satellite data analysis with the aid of complementary data in the fields of archaeology, topography, geology, climate, and so on. By the use of this method, a study to analyze the ancient environment in the desert area of Egypt has been made since 1994. The discovery of the New Kingdom cemetery at Dahshur North was one of the most conspicuous examples which proved the usefulness of

high resolution optical satellite data (KVR-1000) in archaeological survey. It gave us a lot of new information about the Memphite necropolis formation in the Egyptian dynastic period.

On the other hand, SAR (Synthetic Aperture Radar) is an active microwave sensor which transmits microwave pulses and receives echo pulses from the earth's surface. Needless to say SAR has day / night and all-weather observation capabilities, but the significant attribute of SAR in Space Archaeology is its potential penetrating capabilities. It has been already proved by the SIR (Shuttle Imaging Radar) experiment of NASA that the radar wavelength can penetrate thin sand-cover of the surface under very arid conditions (MCCAULEY *et al.*, 1982). This experiment suggests to us that a good deal of additional information on ancient environment of Egypt could be uncovered if we can find intact ancient remains under the desert sand by the use of satellite SAR. For this reason, further study to analyze the ancient environment of Egypt

* Tokai University Research & Information Center, 2-28-4, Tomigaya, Shibuya-ku, Tokyo 151-0063, Japan.

** Egyptian Culture Center of Waseda University, 1-17-22, Takada, Toshima-ku, Tokyo 171-0033, Japan.

(Received, September 17, 1999; Accepted, February 12, 2000)

utilizing satellite SAR data was started, and a total of two unknown remains have been found in the desert area of the Memphite necropolis so far.

2. The Study Area and the Method

What we expect of SAR in archaeological survey is to detect buried remains. Optical sensors (*i.e.*, Landsat-TM, SPOT-HRV, etc.) are only sensitive to the materials on the surface, while L-band SAR can penetrate thin sand-cover in an arid region. As for the penetrating capabilities of L-band SAR, there is a notable example where ancient drainage channels hidden some meters below the surface of the Sahara Desert were imaged by the SIR sensor (McCAULEY *et al.*, 1986). In the desert area along the Nile valley, there are plenty of monuments representing ancient Egypt such as pyramids, temples, as well as private tombs. These monuments were mostly concentrated in the metropolis cities of the Egyptian dynastic period such as Memphis, Luxor, and the surrounding area along the Nile. They have already been mostly investigated, however it is thought that some of them are still buried under the desert sand. For this reason, the desert area of the Memphite necropolis (from Abu Rawash to Dahshur) was determined for our study area.

In this study, the following approach was employed. L-band SAR images of JERS-1 and SIR-C shown in Fig. 1 were collected to find undiscovered ancient monuments

in the study area. As comparative data, C-band SAR images of EERS-1 and RADARSAT were also prepared. To start with, archaeological searches to learn the accurate positions for already-known (unearthed) archeological sites based on field observations and literature were done. The resulting data was put on topographic maps of 1:5,000, and they were digitized as shown in Fig. 2. Next, the satellite SAR images and digitized archaeological maps were geometrically corrected exactly to the same coordinate system with resampling pixel size of 10 m, and they were combined. Then field observation targets which have a strong radar backscatter looking like archaeological sites were selected from the desert area where nothing should exist. Lastly, they were carefully verified by repeated ground truths.

3. The Detection of the Sites

By utilizing this method, a total of ten field observation targets were selected. As the result of ground truths, it was verified that at least two of those targets contained unreported archaeological sites supposed to be ancient Egyptian remains. Fig. 3 and Fig. 4 show the radar backscatters and surface conditions of the discovered sites respectively. The first site (Site No.1) was found only by L-band SAR image of JERS-1 in the desert area of Saqqara which was approximately 2 km southwest of the step pyramid, and 700 m west of the Great Enclosure. A

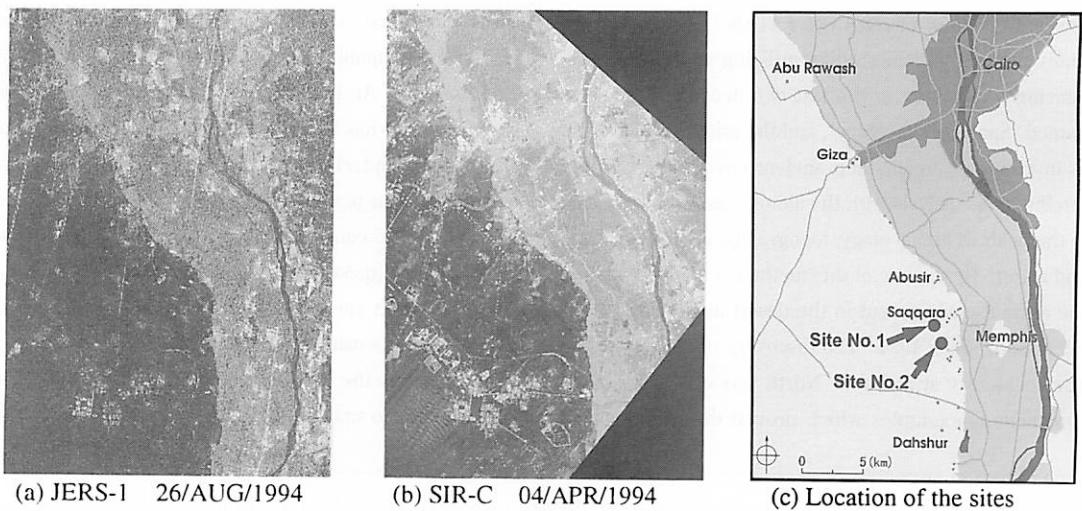


Fig. 1. L-band (HH) satellite SAR images of the study area and the location of the discovered sites.

wide range strong backscatter with a radius of approximately 150 m was detected in the desert area where no artificial object exists according to the digitized archaeological maps and optical satellite images. It was obviously different from that of the surrounding area. The ground truth was carried out, and it was revealed that the site spread in gentle undulations, and there were plenty of

archaeological surface deposits such as fragments of limestone blocks, pottery shards measuring about ten to several tens of centimeters, thin sand-covered mud bricks, etc. Among them, blue painted pottery shards were characteristic of the fragments uncovered in this site. By observing these finds, they were evidently remains of the dynastic period, and we may narrow down

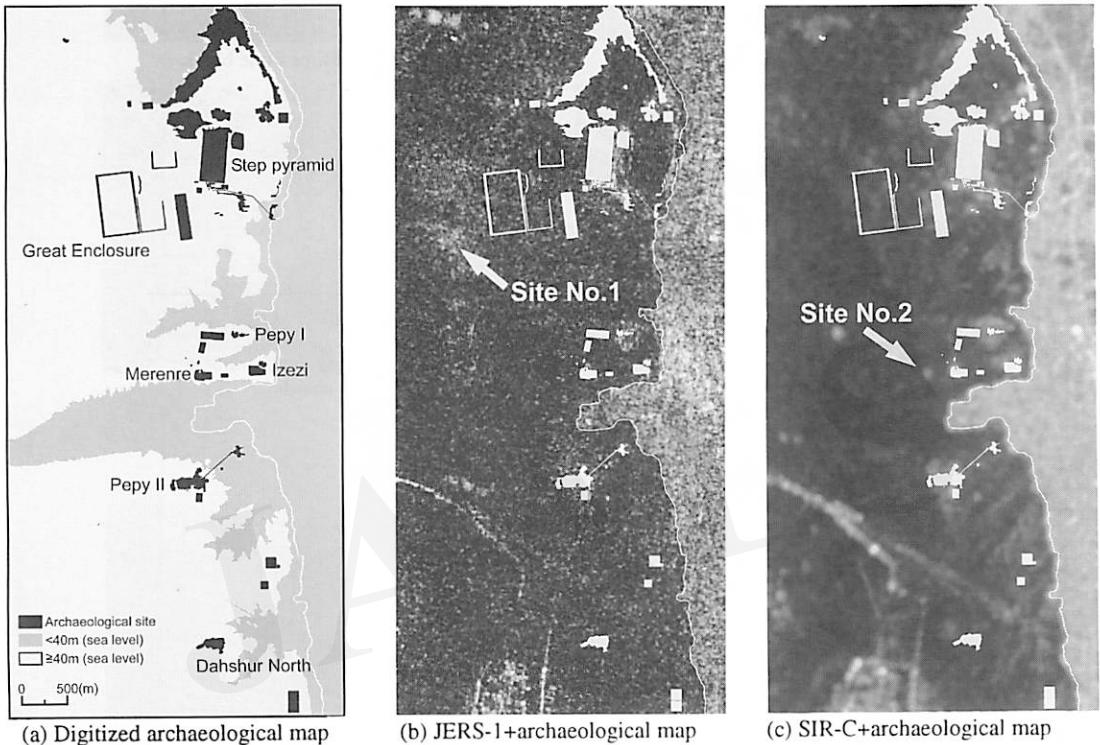


Fig. 2. Digitized archaeological map and the combined L-band (HH) SAR images of Saqqara area.

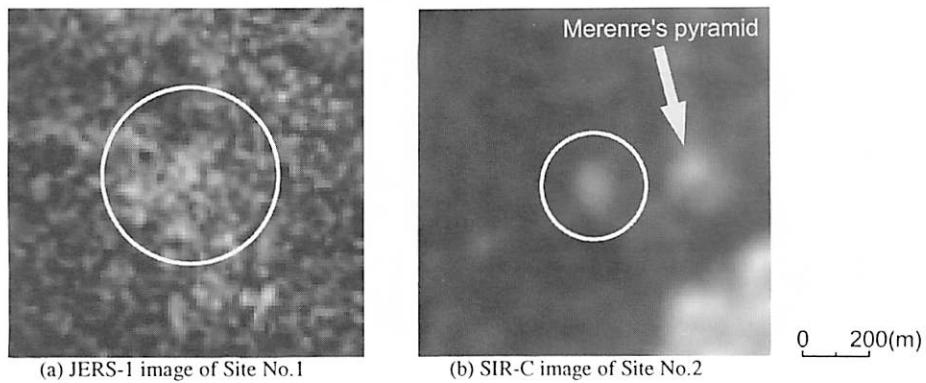


Fig. 3. The radar backscatters of the discovered sites.

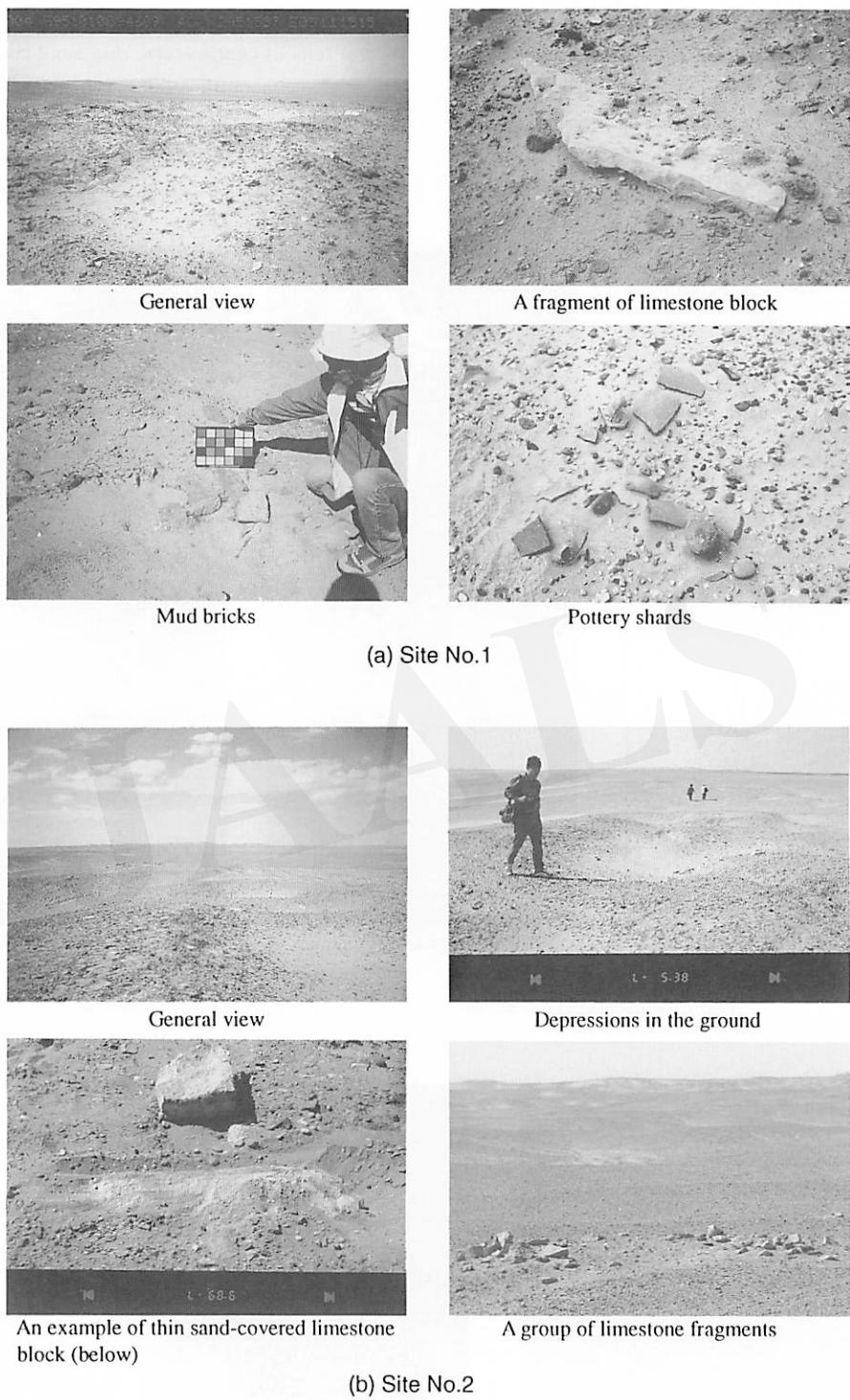


Fig. 4. The surface conditions of the discovered sites.

Table 1. Features of the archaeological sites.

	Site No.1	Site No.2	Dahshur North
Area	Saqqara	South Saqqara	North Dahshur
Height above sea level	60m	48m	50m
Topographic feature	desert hilltop with gentle undulations	desert hilltop	desert hilltop with three mounds
Land cover	coarse sand	coarse sand	coarse sand
Finds	mud bricks, fragments of artificial stone blocks and a great number of pottery fragments, etc.	depressions in the ground, artificial stone blocks and fragments, etc.	mounds, depressions in the ground, possible shafts, artificial stone blocks and fragments, pottery shards, etc. Underground (after excavation) shaft tombs, mud brick buildings and chamber rooms, etc.
Detected radar backscatter	a large extent with a radius of approx.150m (JERS-1)	a dot shaped pattern (SIR-C L-band/HH)	none

the date of the site to the New Kingdom period.

The second site (Site No.2) was found by SIR-C. A dot shaped strong backscatter appeared on a hilltop of the desert area which was 200 m west of Merenre's pyramid. The backscatter was detected by only HH polarization of L-band, and the shape resembles that of the surrounding pyramids. There are many pyramids and monuments in this area, however nothing has been reported about this site. As for its backscatter strength, it was relatively weaker than that of Merenre's pyramid. The ground truth for Site No.2 was done, and some archaeological features such as many depressions in the ground supposed to be traces of ancient shaft tombs, and surface deposits including fragments of limestone blocks were found at the site. The characteristics of the surface deposits suggested that they were remains of the dynastic period, though the date has not been specified yet. Moreover, its height of 48 m above sea level meets the necessary condition of pyramid building that most pyramids are located on a hilltop higher than 40 m above sea level (SAKATA *et al.*, 1997). Here, the most notable point is that Site No.2 is surrounded by a group of the Old Kingdom pyramids such as Pepy I, Izezi, Merenre, and besides, the detected backscatter pattern is very similar to those pyramids.

4. Examination of the Cause-and-effect Relationship between the Discovered Remains and L-band SAR Images

1) Characteristics of the discovered sites

Before starting the examination, we will outline the characteristics of the discovered remains based on the ground truth. The two discovered remains were detected only by HH polarization of L-band SAR images (*i.e.*, JERS-1 and SIR-C), and no definite radar backscatter which suggests the existence of the remains was found by any other SAR images used in this study as shown in Fig. 5. Both sites were located on desert hilltops with the height of over 40 m above sea level, and their topographic features were quite common. As for Site No.1, plenty of archaeological surface deposits of the New Kingdom are dense in an area with a diameter larger than 100 m. On the other hand, the characteristics of Site No.2 are many surface depressions supposed to be traces of shaft tombs with a diameter of 2-3 m, and stone blocks of the Egyptian dynastic period.

2) Estimate of the backscatter sources

The first point that requires clarification is to specify the backscatter sources affecting each discovery. Though excavational investigation must be the best way for that purpose, it is very important to narrow down the scatter-

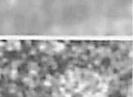
Site Satellite Data	Site No.1	Site No.2	Collapsed pyramids Pepy I Merenre, Izezi	The step pyramid of Djoser	The pyramid of Pepy II
Optical sensor (KVR-1000) 0 500(m)					
JERS-1 SAR (L-band HH)					
SIR-C	L-band HH				
	L-band HV				
	C-band HH				
	C-band HV				
EERS-1 SAR (C-band VV)					
RADARSAT Fine (C-band HH)					

Fig. 5. Satellite images of the discovered sites and comparison with the surrounding ancient monuments.

ing sources for each discovered set of remains beforehand. In this study, the following comparative method was employed to point out the scattering sources.

The site of Dahshur North, which was discovered in 1996 by the analysis of an optical satellite image, is an extremely large cemetery with a mud-brick building of the New Kingdom period. The surface characteristics of Dahshur North are quite similar to Site No.1 and Site No.2, because a number of archaeological surface deposits including fragments of stone blocks and shaft tombs' depressions in the ground can be observed, and moreover it is located on a hilltop higher than 40 m, as noted in Table 1. That is to say, the site of Dahshur North can be a good comparative case to deduce the scattering sources of Site No.1 and Site No.2.

For this reason, L-band SAR images of Dahshur North were carefully analyzed. Fig. 6 shows the field view, the SAR images, and the location of the finds for the central part of Dahshur North. In SAR imaging, rough or very angular surface produces a strong radar backscatter, while smooth surface of fine grained material, such as sand and

silt, results in low radar backscatter (HENDERSON and LEWIS, 1998). We can see from Fig. 6 that no definite radar backscatter corresponding to the surface features or finds of Dahshur North (*i.e.*, surface deposits, shaft tombs, and depressions) was found by either image. In consequence, it is reasonable to suppose that the radar backscatters for Site No.1 and Site No.2 are not from the desert surface, but from some other rough or very angular interfaces / scattering objects buried under the desert sand (*e.g.*, a group of stones, basement of stone monument, etc.).

3) The difference between the images of JERS-1 and SIR-C

The second point which needs to be examined is the difference in appearance of the discovered sites on the images, because the images of JERS-1 and SIR-C were disparate in both geometry and radiometry, though both of them were acquired in the same band and polarization. Particularly, it is necessary to clarify that Site No.1 was visible to the image of JERS-1, though it was invisible to

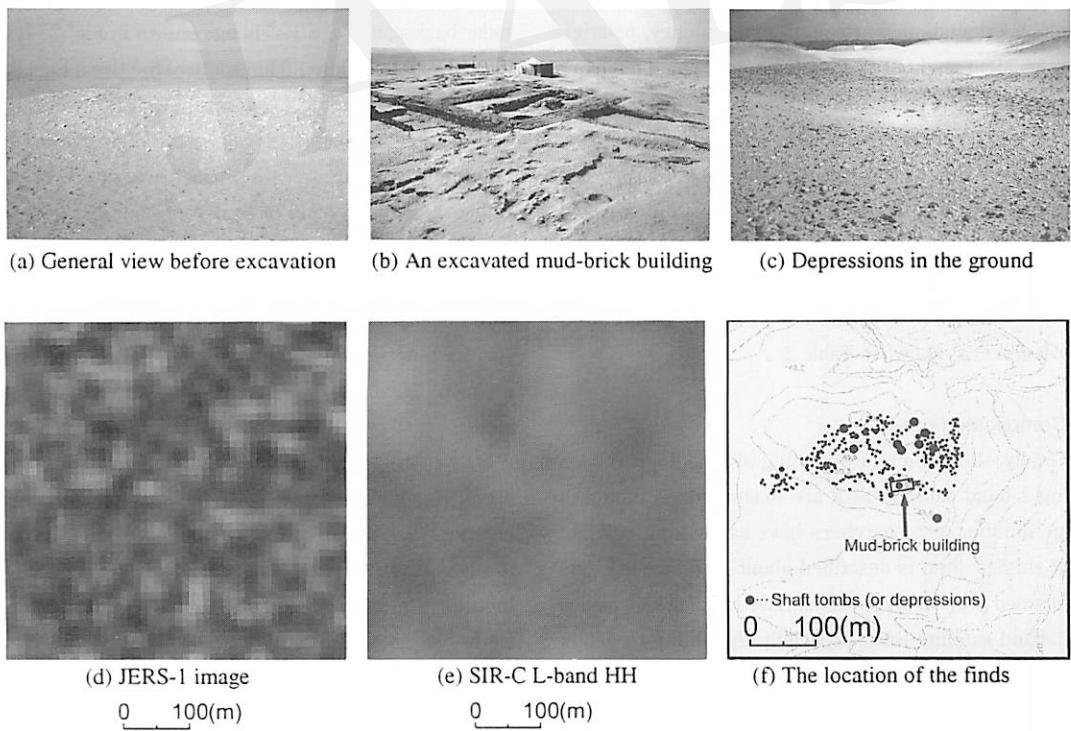


Fig. 6. The site of Dahshur North.

Table 2. Characteristics of SAR data used in this study.

	JERS-1	SIR-C	EERS-1	RADARSAT (Fine)				
Acquisition	26/AUG/1994 09/NOV/1995	04/APR/1994	12/NOV/1994 11/NOV/1994	16/AUG/1997				
Altitude (km)	568	210	785	798				
Frequency (GHz)	L-band = 1.275	L-band = 1.25 C-band = 5.3	C-band = 5.3	C-band = 5.3				
Polarization	HH	HH HV	VV	HH				
Off-nadir (degrees)	35	-	20	-				
Incidence angle (degrees)	38.7	65	23	38				
Orbit direction	Descending	Ascending	Descending Ascending	Descending				
Spatial resolution (m)	Range Azimuth	18 18	Range Azimuth	25 25	Range Azimuth	26 28	Range Azimuth	10 10

SIR-C. By contrast, Site No.2 was visible to the image of SIR-C, while it was invisible to JERS-1. There are several factors (*i.e.*, surface roughness, complex dielectric, slope angle & orientation, wavelength or frequency, polarization, incident angle, look direction, etc.) which influence the brightness of radar images. In this case, a couple of factors can be admitted as the main reason at least. One is that there may be a great difference in the form / feature of subsurface interface between the two discovered sites, because the shapes of their radar backscatters are quite different. And another one is the difference of incident angle between JERS-1 (38.7 degrees) and SIR-C (65 degrees) as shown in Table 2.

4) Complicated case

Finally, difficulties in detecting archaeological sites using L-band satellite SAR are examined. Although a large number of researchers have carried out satellite SAR studies, little is described about its difficulties. As mentioned previously, the subsurface imaging capabilities of L-band satellite SAR, especially the ability to detect subsurface objects through sand layers, is greatly expected in this field, however the limits are still being explored. For this reason, we reexamined both images of JERS-1 and SIR-C to reveal difficulties in the way of

detecting ancient Egyptian remains under the desert sand using L-band SAR.

Here, we focused attention on a complicated strong radar backscatter of SIR-C image shown in Fig. 7. It was located approximately 1.5 km south of the Great Enclosure where nothing should exist except desert according to optical satellite images as well as the digitized archaeological maps. Moreover, the radar backscatter was very similar in geometry and radiometry to Site No.2. By the additional ground truth, we have verified that it was not remains but pebbly desert. There were plenty of pebbles with the approximate size of 1 cm to 5 cm on the ground surface, and nothing which suggested existence of an archaeological site was found in the surrounding area either.

By way of conclusion, one of the difficulties in detection of Egyptian archaeological sites using L-band SAR emerged that, under certain conditions, it might be hard to distinguish between archaeological sites (*e.g.*, stone monuments, etc.) and pebbly desert without ground truth.

5. Conclusion

Many application studies utilizing satellite data have

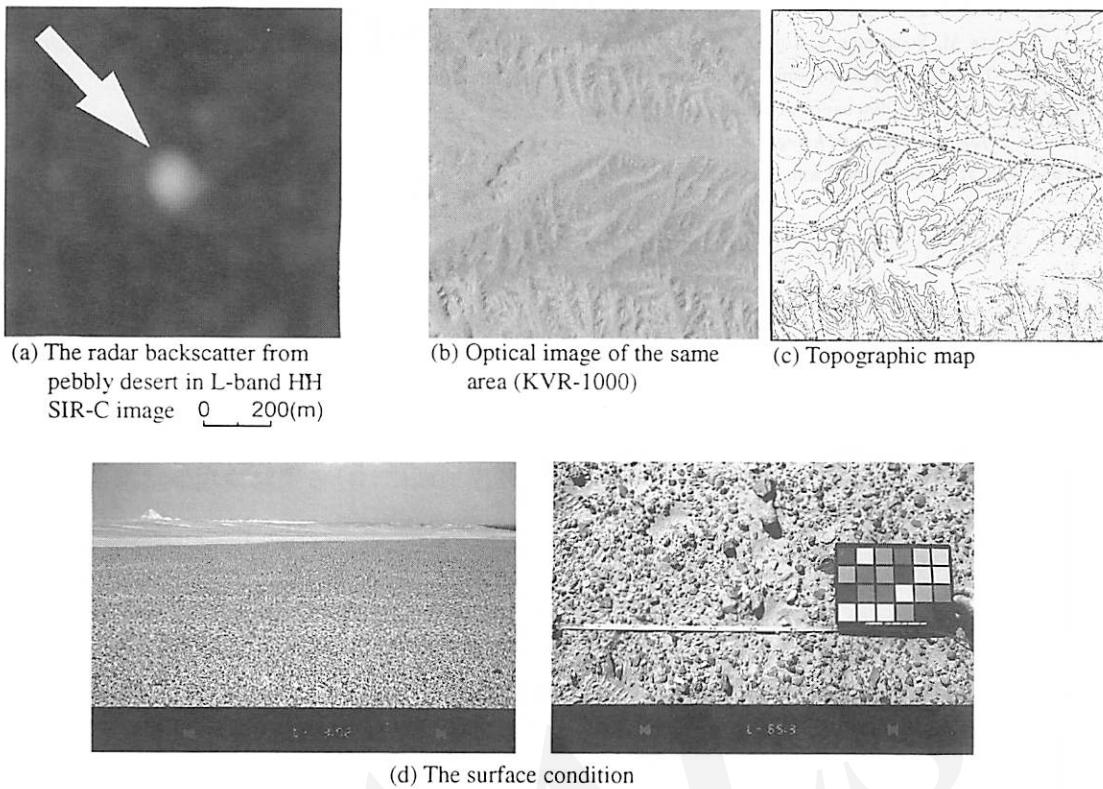


Fig. 7. A complicated radar back scatter form pebbly desert and the field view.

been made in various places of the world. However, there was no instance where the detection of ancient remains in the desert area of Egypt had succeeded by the analysis of satellite SAR image. In this study, two unknown remains of the Egyptian dynastic period were newly discovered by the use of L-band satellite SAR images. The discovery obviously substantiated that HH polarization data of L-band SAR was the optimum for detection of Egyptian archaeological sites buried under the desert sand. Though we have not been concerned here with the historical worth of the discovered sites, it may be left to archaeological excavations.

In conclusion, we should note that utilizing satellite SAR provides a highly efficient archaeological survey in the desert. Also the result of this study will contribute to further study to analyze the ancient environment of Egypt.

Acknowledgements

We are grateful to both National Authority for Remote Sensing & Space Sciences, Egypt and Earth Science & Technology Organization, Japan for their assistance in carrying out the ground truths.

Reference

- HENDRESON, F. M. and LEWIS, A.J. (1998): *Principles & Applications of IMAGING RADAR*. Manual of Remote Sensing Third Edition 2, American Society for Photogrammetry and Remote Sensing, 159-166.
- MCCAULEY, J.F., SCHABER, G.G., BREED, C.S., GROLIER, M.J., HAYNES, C.V., ISSAWI, B., ELACHI, C. and BLOM, R. (1982): Subsurface valleys and geoarchaeology of the Eastern Sahara revealed by shuttle radar. *Science*, 218: 1004-1020.
- MCCAULEY, J.F., BREED, C.S., SCHABER, G.G., McHUCH, W.P., ISSAEI, B., HAYNES, GROLIER, C.V. and KILANI, M.J. (1986): Oaledrainages of the Eastern Sahara — The radar rivers revisited (SIR-A/B implications for a mid-tertiary trans-African drainage system). *IEEE Transactions on Geoscience and Remote*

Sensing, Volume GE-24, 4: 624-647.

SAKATA, T., ETAYA, M., YOSHIMURA, S., KONDO, J., HASEGAWA, S. and TSUBOI, K. (1997): A study for pyramids exploration by using satellite data and the discovery of the ancient Egyptian remains. *J. Japan Society of Photogrammetry and Remote Sensing*, 36-6: 41-53. (in Japanese with English abstract)

[Satellite images]

SIR-C:© TRIC/JPL, RADARSAT:©TRIC/CSA, KVR-1000:©TRIC/
Sovinformsputnik

衛星搭載SARデータを用いたエジプト・沙漠地域における遺跡検知の試み

恵多谷雅弘*・坂田俊文*・吉村作治**・長谷川 奏**

エジプトの古環境と墓域構造理解に関する研究に衛星搭載SARデータを適用した結果、古都・メンフィスの葬送地域の沙漠地帯において、王朝時代のものと推定される二例の遺跡を発見した。発見した二例の遺跡はLバンド HH偏波のSARデータのみで検知可能であり、そこでは周囲の既知遺跡に類似した強い後方散乱パターンがみられた。現地調査および類例との比較結果から、発見された遺跡の後方散乱は沙漠下に埋もれた遺構あるいは石

材などを示唆するものと推定される。衛星SARの考古学的応用は世界の様々な地域で試みられているが、JERS-1およびSIR-Cの衛星画像解析による砂に埋もれたエジプト王朝時代の遺跡検出は、学史上初めてと考えられる。本研究における遺跡検出例は、エジプトの沙漠地帯での遺跡探査に、HH偏波のLバンド衛星SARが非常に有効であることを実証した。

* 東海大学情報技術センター

** 早稲田大学古代エジプト調査室

(1999年9月17日受付; 2000年2月12日受理)

Performance Assessment Framework for Irrigation System Characterization and Comparative Evaluation among Regional Units

— Case Study: Egypt's Irrigated Agricultures —

Tarek Hanafy Selim KOTB*, Tsugihiro WATANABE**,
Yoshihiko OGINO** and Takao NAKAGIRI**

In this study, a performance assessment framework for irrigation system characterization and comparative evaluation among regional units is introduced and applied to the irrigated agriculture of Egypt to assess the performance of the 23 irrigation directorates in the Nile Valley and Delta. The framework integrates four external input and output performance indicators, which were verified technically and practically. The external input indicators are the *Water Sufficiency Indicator*, which measures the degree of sufficiency of supplied water and the *Water Quality Indicator*, which estimates the average salinity of irrigation water supplied from all available sources. The external output indicators are the *Land Use Indicator*, which determines the number of cropping seasons implemented in the serviceable area and the *Land Productivity Indicator*, which develops a relative index of the productivity of all grown crops.

First, every indicator is employed individually to characterize the main system performance. Afterwards, all indicators are combined in a performance assessment framework to comparatively assess the performance of every regional unit. The framework can be demonstrated as a square that includes five zones, each of which represents a performance category: *Very High Performance (VHP)*, *High Performance (HP)*, *Normal Performance (NP)*, *Low Performance (LP)*, and *Very Low Performance (VLP)*. The borderlines between zones are parallel to one diagonal of the square and the other diagonal is divided equally into five parts along the other diagonal, each of which located in one zone.

The irrigated agriculture of Egypt was characterized significantly. The directorates located near important cities received sufficient water supply; however, it was relatively at the expense of the quality. Upper and Middle Egypt directorates mostly did not suffer from water shortage or deteriorated quality problems. Water was in short supply in the newly developed directorates in the Western Delta. The land use was generally satisfactory and many directorates managed to implement two main seasons per year, while few directorates failed to meet this target. The land productivity range was very wide. The directorates, which managed to attain high land productivity, received sufficient water supply, except for W. El-Behera in the Western Nile Delta.

None of the irrigation directorates had serious water quality problems on macro scale despite the likelihood of opposite situation on micro scale, especially at minor canals ends.

In view of the authors' experience regarding the irrigated agriculture of Egypt, the introduced assessment framework has proven valid and feasibly adaptable with respect to data acquisition.

The results showed a noticeable overuse of water and, therefore, there could be high potential for water saving and expanding agricultural lands vertically and horizontally with the present water resources. Yet, further study is needed to support this conclusion and recommend the necessary measures in view of the optimization objectives drawn by the policy makers and system planners.

Key Words: Performance assessment framework, Irrigation system characterization, Irrigated agriculture, Egypt, Potential of water saving

* Ministry of Public Works and Water Resources of Egypt; currently on a study-leave in Japan. Laboratory of Irrigation and Environmental Engineering, Osaka Prefecture University. 1-1, Gakuen-cho, Sakai, Osaka 599-8531, Japan.

** Laboratory of Irrigation and Environmental Engineering, Osaka Prefecture University. 1-1, Gakuen-cho, Sakai, Osaka 599-8531, Japan.

(Received, May 24, 1999; Accepted, October 15, 1999)

1. Introduction

Irrigation system performance, prominently in developing countries, has been found unsatisfactory. There are few agreed performance indicators, but no agreed framework despite the frequently stated concerns with poor performance (MURRAY-RUST and SNELLEN, 1993). Globally, irrigated agriculture must be expanded horizontally and vertically to cope with the population increase. However, this objective is restricted by the scarcity of water resources, mostly in arid and semi-arid regions where population is increasing rapidly. No improvement can be expected unless the present performance is evaluated; system objectives are reviewed, and if necessary justified. Yet, performance assessment is regarded as a marginal task that is occasionally carried out whenever serious problem occurs. In such a case, the upper rank organization may act to diagnose the causes, and probably progress further towards initiating future counter measures.

Basically, irrigation managers have to set realistic objectives in view of the available resources; for example, water in terms of quantity and quality, arable land, and human and financial resources. In this context, comparative performance assessment among system units is useful to set actually achievable indices rather than the ultimate ones; for example, the maximum achieved productivity among regions could be the reference when assessing individual performance of the sub-systems or small scale-units. This is logically accepted since all system units are affected by similar externalities and internalities.

The objective of this study is to develop a practical and easily adaptable performance assessment framework, in which, external input and output indicators are integrated to assign the comparative performance of regional units of an irrigation system. First, the performance indicators are employed to characterize the system and identify its general features. Second, the individual performance of every unit is categorized and the defective areas are technically designated. The applicability and validity of this framework is demonstrated in the irrigated agriculture of Egypt as a case study.

2. Study Approach

The introduced approach in this study aims at assessing the system outputs taking into account the quantity and quality of inputs: we can not expect to achieve a lot when we only give a little; but it would be a waste if a little is achieved with sufficient resources. An output-oriented system may give deceptive complacency if the objectives were met since it does not look at the efficiency in which the resources were utilized.

Water in terms of quantity and quality may be recognized as the major input. Although less consideration has been given to water quality in most of the traditional evaluation methods, the amount of applied salts through irrigation water has been recently realized as an important factor for crop production, land use and sustainability of irrigated agriculture, providing that water is free from other pollutants.

SMALL and SEVENDSEN (1992) describe irrigation as a set of nested systems, each of which has its own particular set of objectives. The primary linkage between these systems is that the outputs from one system become part of the inputs into the next system, establishing a means-end framework. Five nested systems were incorporated as follows: irrigation system where water is conveyed from the source to the farmers' fields; irrigated agriculture system where farmers use water and other inputs to produce crops; agricultural economic system where the produced crops are valued; rural economic system which deals with the entire set of economic activities in rural areas, which finally form a part of the highest level; that is the political-economic system. Therefore, assessing agricultural performance links the within season indicators of irrigation system performance, or hydraulic performance, with the wider agricultural economic and rural systems. A wide group of researchers typically recommend both, land use and productivity, as the most meaningful output indicators.

Indeed, there could be other influential parameters like the number and status of physical components, institutions, finance, if the system is budgeted governmentally, and farming practice. However, such parameters could be implicitly perceived when the suggested assessment framework is applied, as will be explained.

Irrigation staff is vested, in the first place, with keeping the physical components secured and maintained to the extent that makes them function properly, and thereby water would possibly be conveyed to every plot in the desirable quantity and quality, and at the required time. The related tasks may be recognized as scheduling and distributing the available water equally among users and maintaining the system components. If the water consumed by an irrigation unit is noticeably higher than required, there could be defects in the physical system components, or it may be attributed to the inefficient water distribution. Both reasons should be ascribed to the irrigation staff performance either with respect to maintenance or water scheduling and monitoring of the distribution process. If the lack of finance constrains improving the system physically, it is partly the responsibility of the staff, which is supposed to find the necessary fund, either through cost recovery programs, or from the government's budget, subject to the country's policy with respect to public or private sectors' domination.

In real life, we believe that farmer always follows his instinct and experience, for example, with respect to crop selection, fertilizers application, overcoming water shortage by recycling irrigation water through drains or pumping groundwater, and avoiding waterlogging and soil salinization. Farmers' behavior is mostly a response to the irrigation unit performance, particularly to its degree of reliability and equity of water distribution. Nevertheless, we also believe that there could be some unskillful farmers, but we may skip this assumption because we focus merely on the staff performance in the present study.

Seasonal or annual basis is convenient to assess the irrigation staff performance since the output indicators, cropping intensity, and land productivity, can only be measured at the end of the growing season, while it is easy to process the water quantity and quality data for any time span. Notwithstanding, we realize the important impact of water supply with respect to time, but for simplification and time-consistency with other indicators, we recommend estimating the performance indicators on seasonal or annual basis.

3. Performance Indicators

The process of performance assessment measures two functions: the first is the attainability of a specified set of objectives and the second is the efficiency in which the resources were used (MURRAY-RUST and SNELLEN, 1993). The true performance indicator must help to measure these two functions, besides being adaptable for multi-use. For instance, the indicator could be developed originally to measure the sufficiency of water supply, while it helps assessing the potential of water saving as a broad and strategic objective. The selected performance indicators for this study are meant to be of scientific basis, quantifiable, easy to use, costly effective with respect to data acquisition, and possibly aggregated for comprehensive evaluation.

1) Water sufficiency indicator

Efficiency is one of the most useful terms to measure the sufficiency of water and system losses. The project efficiency (e_p) is defined as (Bos and NUGTEREN, 1990):

$$e_p = \frac{V_m + V_c + V_d}{V_r + V_i} \quad (1)$$

where V_m is the volume of water needed to maintain soil moisture above minimum level required for crop; V_c is the non-irrigation deliveries from conveyance system; V_d is the non-irrigation deliveries from distribution system; V_r is the volume of water diverted or pumped from river into main canal or conduit; and V_i is the inflow from other sources. If V_c and V_d are insignificant relative to V_m , which is often true, e_p can be estimated as:

$$e_p = \frac{V_m}{V_r + V_i} \quad (2)$$

LEVINE (1982) introduces the definition of *Relative Water Supply*, which is the inverse of the efficiency, and classifies it into two terms: *Theoretical Relative Water Supply (RWST)* and *Actual Relative Water Supply (RWSA)*. The latter involves intensive field measurements, namely seepage losses, and therefore, we suggest using the *RWST* since it practically pertains the study prospect. The *RWST* is “the ratio of water supply at the location of interest to the water demand associated with maximum

production of the optimal crop or cropping pattern grown with appropriate cultural practices on the total irrigable area or intended to be served from that location" (LEVINE, 1982).

The *Water Sufficiency Indicator (WSI)* is almost identical to the *RWST* and implies the sufficiency of supply relative to demand as well as illuminating the status of the system components. The term *WSI* is more meaningful for the study approach and could be easily understandable by practitioners. It is defined as "*the ratio of the input water to the unit command from all resources to the crop requirements at field level.*"

$$WSI = \frac{\sum_{i=1}^n q_i}{\sum_{c=1}^m q_c \times A_c} \quad (3)$$

where q_i is the supplied water from source i and n is the total number of sources; q_c is the water duty at field level for crop c ; A_c is the area cultivated with crop c ; and m is the total number of grown crops.

2) Water quality indicator

AYERS and WESTCOT (1976, 1985) suggest that the suitability of water for irrigation is determined by the amount and kind of salts content: it would be very infrequent problems affecting crop production with good quality water, unlike with low quality water. Water could be supplied in ample quantity but in low quality. The consequence would be a negative effect on crop production, or part of the irrigable land would be left fallow. Inefficient management and inadequate maintenance may deteriorate the water quality.

In this research, we introduce the *Water Quality Indicator (WQI)* which measures "*the average salinity of irrigation water*" and can be estimated as:

$$WQI = \frac{\sum_{i=1}^n q_i \times S_i}{\sum_{i=1}^n q_i} \quad (4)$$

where S_i is the salinity of water supplied from source i .

3) Land use indicator

The traditional definition of cropping intensity could be the best indicator for the efficiency in which the cultivable land was used. Increasing cropping intensity, or vertical

expansion, has become of global awareness as a necessary measure to maximize the output from the irrigated agriculture process, needless to place large investments on developing new land and constructing additional infrastructure.

GARCES (1983) introduces a group of dimensionless indices to assess the four broad interacting subsystems: water, human, environment and economy. He introduces the *Area Utilization Index* among his suggested indicators for the water system as "*the ratio of the harvested area to the theoretically serviceable area*" (GARCES, 1983).

In this study, we use the term *Land Use Indicator (LUI)* which is defined as "*the ratio of the cropping area to the serviceable area*" or:

$$LUI = \frac{\sum_{c=1}^m A_c}{A_s} \quad (5)$$

where A_s is the serviceable area.

The *LUI* explicitly measures the number of growing seasons and the area left fallow. It implicitly reflects the staff efforts in maintaining the system components to the extent that enables them to make water available for every plot. If the available water was insufficient or of low quality, the crop production would be adversely affected. In this case, however, if the system is well maintained and water is distributed equally, the land use assessment would support the irrigation staff performance.

4) Land productivity indicator

Land productivity is one of the most useful indicators and it has been used solely in many occasions to assess the irrigated agriculture performance. Basically, it helps express the quality of the service provided by the irrigation staff with respect to water adequacy and quality.

Using monetary assessment of land productivity could be inconvenient, especially in cases when the cropping pattern is imposed or somehow controlled: the cropping pattern may be imposed for strategic planning of the country's agrarian policy; scarcity of water resources; climate; or unfavorable soil conditions. This sort of assessment is therefore unfair because the crop price differs from crop to crop and further from region to region. Using weight units is also inadvisable since they vary according to crop nature and its byproducts, and

thus, they could be rather confusing. The comparative evaluation among the productivity of the system units can lead to the fairest assessment if the soil characteristics and climatic conditions do not constrain plant growth, and farmers are accustomed to the crop culture practice. In this research, we introduce the *Land Productivity Indicator (LPI)* which is a dimensionless comparative indicator that measures “*the average productivity of the unit command cultivated with diversified crops.*” If we assume that P_{ck} is the productivity of crop c in directorate k , then we can determine the maximum and minimum productivity of the same crop throughout the system as $P_{c \max}$ and $P_{c \min}$. The $P_{c \max}$ and $P_{c \min}$ can be assigned the indices 10 and 1 respectively, and in the range between them, P_{ck} can be assigned the index I_{ck} as given in the following equation:

$$I_{ck} = 1 + \frac{9(P_{ck} - P_{c \min})}{P_{c \max} - P_{c \min}} \quad (6)$$

Then, the *LPI* can be estimated as:

$$LPI = \frac{\sum_{c=1}^m I_{ck} \times A_{ck}}{\sum_{c=1}^m A_{ck}} \quad (7)$$

where A_{ck} is the cropped area of crop c in directorate k .

5) Relationship among indicators

A linear relationship between the actual harvested yield and actual evapotranspiration was developed as (DOORENBOS and KASSAM, 1979):

$$1 - \frac{Y_a}{Y_m} = K_y \left(1 - \frac{ET_a}{ET_m}\right) \quad (8)$$

where Y_a is the actual harvested yield; Y_m is the maximum harvested yield; K_y is the empirical yield response factor; ET_a is the actual evapotranspiration; and ET_m is the maximum evapotranspiration.

This relationship has proven valid up to 50 percent water deficit or $1 - \frac{ET_a}{ET_m} = 0.5$. The values of Y_m are expected to be the same for a certain crop in the same agro-environment and so are the values of ET_m . Thus, the relationship can be reformulated as:

$$Y_a = b(ET_a) + d \quad (9)$$

where b is the slope of the line representing the relation between ET_a and Y_a ; and d is the intersection with Y_a axis.

It is illogic to achieve any production without supplying water, either through direct irrigation or rainfall, and therefore d can be neglected. When the available soil water for depletion by a crop is adequate, ET_a equals ET_m and it is possible to replace ET_a by the quantity of supplied water at field. Since *LPI* measures the crop yield, and for simplification, let us assume linear relationship between *LPI* and P_{ck} , then, equation (9) can be simplified as:

$$LPI \propto \sum_{i=1}^n q_i \quad (10)$$

or:

$$LPI \propto WSI \quad (11)$$

Practically, the higher the supplied water along a certain time span; the higher the possibility of irrigating larger land likewise the higher the number of possible growing seasons. Therefore, *LUI* can be assumed in direct proportion to *WSI*, too, as:

$$LUI \propto WSI \quad (12)$$

Another linear relationship between irrigation water salinity and soil salinity is assumed as (AYERS and WESTCOT, 1976, 1985):

$$EC_e \propto EC_w \quad (13)$$

where EC_e is the electric conductivity of saturation soil extract; and EC_w is the electric conductivity of irrigation water.

Also, a linear relationship between the relative crop yield (Y_a/Y_m) and soil salinity is suggested as (AYERS and WESTCOT, 1976, 1985):

$$\frac{Y_a}{Y_m} = 100 - f(EC_e - g) \quad (14)$$

where g is the salinity threshold representing the maximum EC_e at which a 100 percent crop yield can still be obtained; and f is the yield decrement per unit of salinity between g and EC_e that represents the 100 percent yield decrease.

Equation (14) can be simplified providing that the maximum harvested yield (Y_m) and the salinity threshold

at a 100 percent crop yield (g) are constants for the same agro-environment: same climatic conditions; water supply in terms of quantity and quality; soils characteristics; and common farming practice. Thus:

$$Y_a = H - L (EC_e) \quad (15)$$

where H is the intersection with Y_a axis; and L is the slope of the line representing the relationship between EC_e and Y_a .

Similar relationship between LPI and WQI can be assumed as:

$$LPI \propto [H_1 - L_1 (WQI)] \quad (16)$$

where H_1 and L_1 are the intersection and slope of the line representing the relationship.

For more simplification, we can assume similar relationship between LUI and WQI that includes similar constants of those of equation (16); H_2 and L_2 , as follows:

$$LPI \propto [H_2 - L_2 (WQI)] \quad (17)$$

4. Assessment Framework

The four performance indicators are integrated to form an assessment framework as demonstrated in Fig. 1. The figure shows a square with four axes: the two horizontal axes represent WSI and WQI , which increase in opposite directions, and the vertical axes represent LUI and LPI , which increase in similar direction.

The assessment square is divided into five zones: one of the square diagonals is divided equally into five parts, each of which represents the range of one zone, and the borderlines of every zone are parallel to the other diagonal. The first zone is the *Very High Performance* zone (*VHP*) that occurs when the inputs are very poor, but the outputs are very high; the second is the *High Performance* zone (*HP*) that occurs when receiving inadequate inputs, while achieving high outputs; the third is the *Normal Performance* zone (*NP*) that occurs when both inputs and outputs have similar category, for example, either very high, or high, or normal, or poor, or very poor; the fourth is the *Low Performance* zone (*LP*) that occurs when the inputs are high, but the outputs are low; and the fifth is the *Very Low Performance* zone (*VLP*) that occurs when the inputs are very high, but the outputs are unexpectedly very low. The four indicators in a certain irrigation unit are estimated and plotted on the performance assessment framework to produce a performance rectangle as shown in Fig. 1. A (*NP*) unit is exemplified where the total crop water requirements at field level are assumed as 1,000 Mm³; the supplied water from all resources 1,600 Mm³; the serviceable area 100,000 ha; the cropping area 150,000 ha, the average water salinity 800 mgL⁻¹; and the land productivity is assigned hypothetical value of 8. Thus, the values of WSI , WQI , LUI and LPI can be concluded as 1.6, 800 mgL⁻¹, 1.5 and 8, respectively, and plotted onto the performance assessment framework to form the illustrated (*NP*) rectangle.

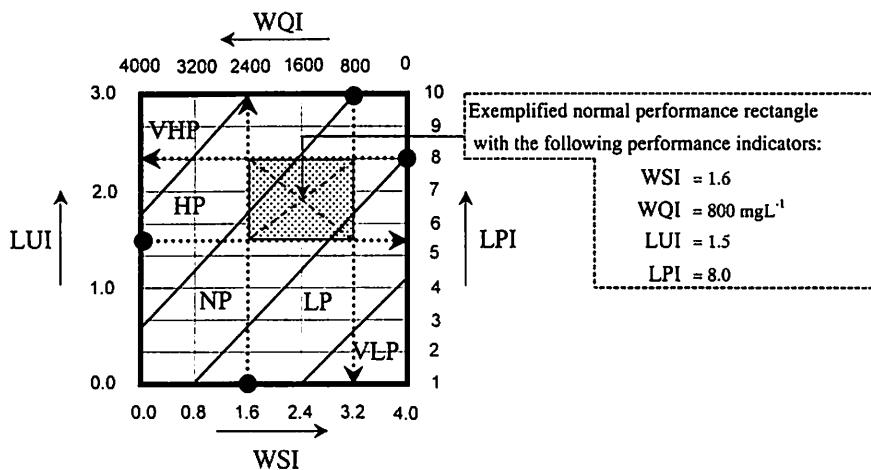


Fig. 1. Demonstration of the performance assessment framework and exemplification of *Normal Performance* rectangle.

The unit performance is categorized as the category of the zone in which the largest area of the rectangle occurs. This can also be determined mathematically, as the unit performance would be similar to the category of the zone in which the center of the performance rectangle exists.

The *WSI* axis has a maximum value of 4; the *WQI* 4,000 mg L⁻¹ (calculated from AYERS and WESTCOT, 1976, 1985); the *LUI* 3; and the *LPI* 10. This scaling criteria considers the situation when the water supply is very plentiful as the case of heavy precipitation-exposed lands; the water salinity is as high as the intolerant extent by most crops; the most efficient land use when three growing seasons are implemented; and the maximum achievable crop productivity. The relationship between the applied water and crop production has been proven linear (DOORENBOS and KASSAM, 1979) and so is the relationship between the salinity of applied water and crop production up to 50 percent reduction in crop yield (AYERS and WESTCOT, 1976, 1985), as explained above.

5. Case Study: Egypt's Irrigated Agriculture

1) General

Egypt practices 100 percent irrigated agriculture since precipitation is very scarce. The total cultivated area is about 3.36 Mha, which is almost limited to the Nile Valley and Delta (about 3.4 percent of Egypt's territory). This area is divided administratively from irrigation management prospect into 23 irrigation directorates, which have a wide range command from 49,707 to 210,145 ha (see Fig. 2 and Table 1). Each directorate is managed by a senior irrigation engineer "*General Director*", who is assisted by a staff of engineers, technicians, clerks, and laborers on the different managerial levels (from headquarters level down to regional or district level). The major task of the directorate is to schedule and distribute water among users equally and reliably. This task makes the staff vested with maintaining canals and drains above field level, and the different types and orders of control structures, besides controlling water resources pollution. The directorate receives its water share at some main control structures (supply points). The staff can not control the supply because water is regulated among directorates by the "*General Directorates for Water Distribution*" in the Upper Egypt and Nile Delta. Within

the directorate borders, the staff is fully responsible for managing the directorate water share from all resources (canals, drains and groundwater) by the means of a series of control structures, pump stations, and licensed groundwater wells. In other words, there is no opportunity to increase water supply that is tightly allocated and officially recorded. Nevertheless, water can be easily recycled because the system is an example of the typical "*closed water system*".

The benefit from irrigation water has been increased through the extensive reuse of drainage flow and pumping of shallow groundwater, which is recharged by deep percolation on field level and seepage losses from water channels. This is practiced either officially using drainage reuse pump stations, which blend main drains and canals waters, and licensed groundwater wells, or unofficially, when the farmers use small movable pumps to recycle minor drains water and withdraw groundwater from wells dug illegally. The official drainage reuse may account for about 11 percent of Egypt's share from the River Nile (the River Nile is considered practically the only source of water, which supplies Egypt with 55.5 km³ every year). The land productivity of the irrigated agriculture in Egypt is one of the highest all over the world (FAO, 1993). The current cropping intensity lies in the range from 1.17 to 2.31 and the targeted could be from 2.0 to 2.5, subject to the local agro-environment. Water quality is satisfactory in the main stream and upper order canals; however, it could be massively contaminated at the minor canals ends, particularly in the Lower Delta, as reported frequently.

2) Estimation of performance indicators

The assessment methodology is demonstrated in the year 1992 because most of the necessary data are available for this year. Besides, this year is considered as a normal year according to the Egyptian irrigation officials. In other words, there are no reports about acute climatic changes, serious water shortage complaints apart from the regulars, and significant loss in crop production either on regional or national level. The water salinity data of the canals' network was collected during 1994 and 1995. Before these two years, no similar data had been measured to the best of our knowledge. We decided to use this data for the year 1992 rather than inventing

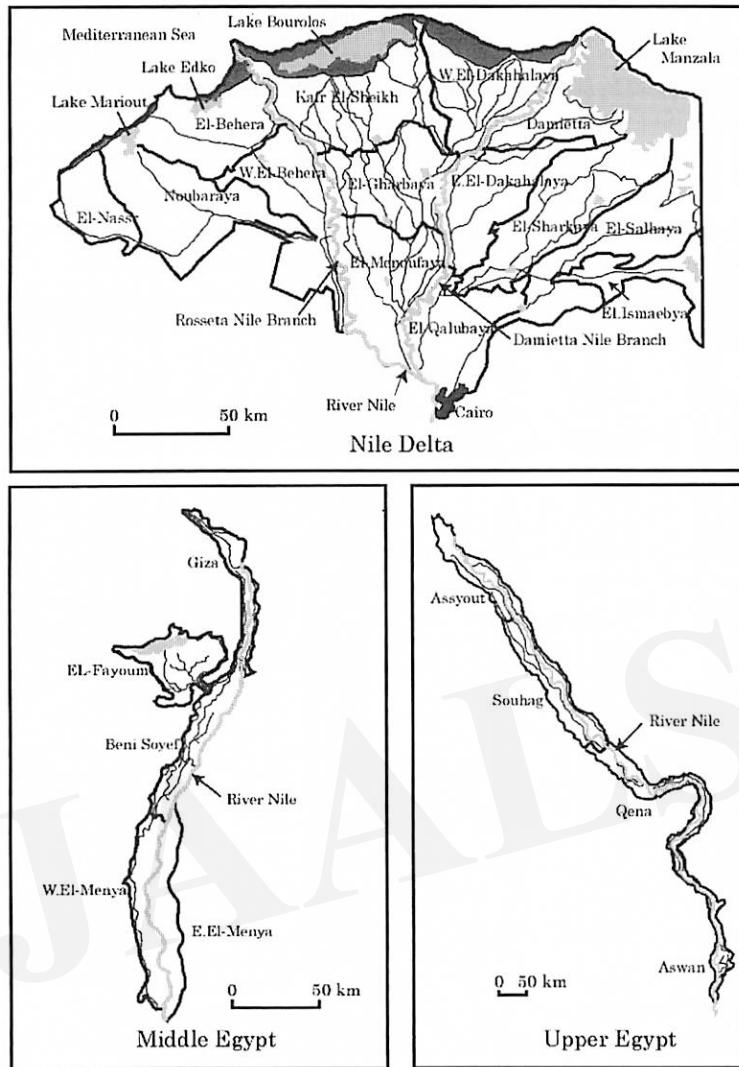


Fig. 2. Irrigation directorates in Egypt according to 1992 organization.

corresponding data to demonstrate the performance assessment procedures. Nevertheless, we believe that there should not be significant difference between the data measured during 1994 and 1995, and the corresponding data if it would have been measured during 1992 because of the nature of the irrigation canals in Egypt; large size canals and regular management and operational rules on annual basis. Therefore, considering our assumptions and data approximations, we believe that the utilized set of data is considerably reliable to demonstrate the assessment methodology, characterize the Egyptian irrigation system reasonably, and designate

the well and mal-performing irrigation directorates.

The crop water requirements (included in Table 2) were estimated at field level for every directorate using the cropping pattern given in Table 1 and regional crop water duties (WMISRI, 1989). The supplied water from all resources was summed up to estimate the total water input into every directorate command (Table 2). The municipal and industrial demands were subtracted from the total supplied water to estimate the net irrigation water. The WSI was estimated using the crop water requirements and net irrigation water included in Table 2.

The WQI was calculated as the average salinity of the

supplied water, as given in Table 2. The data concerning water quality in the canals network was incomplete because only some sample canals data was available. The assumption to develop water quality data was based on regional generalization of the sample canal over the surrounding sub-network.

The *LUI* was estimated using the data included in Table 1 assuming that two crops occupy the land during summer and winter seasons in the case of crops irrigated the whole year round; namely sugar cane and gardens.

The *LPI* was computed straightforwardly since most of the required data was available in the Agronomic Bulletin of the Ministry of Agriculture and Land Reclamation (MALR, 1993). The productivity of every crop in every irrigation directorate is listed in Table 3.

Table 4 includes the four indicators in every directorate and summarizes the directorates' performance category.

3) Directorates' performance and system characterization

Water Sufficiency

Generally, most of the directorates have obtained sufficient water relative to the estimated demand. Nevertheless, such sufficiency could be superficial in some directorates given the status of infrastructure that is likely to cause considerable losses. The infrastructure status is indeed a function of the maintenance efforts carried out by the directorate staff. As we are concerned with external indicators in this research, the infrastructure status could only be discussed through assessing the value of *WSI*, which may implicitly indicate that there could be an inefficient infrastructure problem. Further evaluation on micro level would therefore be needed to confirm such suggestion.

The highest *WSI* is estimated in the directorates of important localities. The maximum occurs in W. El-Menya because El-Menya city is considered the regional capital of both the Upper and Middle Egypt. Then, El-Ismaelaya, El-Behera and Giza occupy the ranks from the second to fourth respectively. All these directorates are nearby some important cities, besides having some influential landowners. El-Ismaelaya is a resort area for being easily accessible to Cairo inhabitants and located at the middle of the Navigational Suez Canal. Giza is included adminis-

tratively in the *Greater Cairo Area* (Cairo, Giza and Qalubaya Governorates). El-Behera supplies Alexandria, the second important city and first international harbor, with all drinking and industrial demands. All over the system, El-Behera obtains the highest amount of water (9.6 percent of the total supplied water to all directorates).

Contrarily to El-Behera's situation, the other directorates in the Western Delta obviously suffer from insufficient water supply: Noubaraya, El-Nassr and W. El-Behera, which recorded the lowest *WSI* all over the system (less than unity). The commands of these directorates are mostly newly expanded lands that were reclaimed after the construction of the Aswan High Dam (AHD) in 1970. These directorates are practically prioritized after the old land directorates, which were developed before the construction of the AHD, with respect to supplying additional water to close the probable gap between demand and supply. Moreover, there could be several operational problems in these directorates, as occasionally reported, such as high water conveyance losses because the prevailing soil textures are not as fine as those dominate the heart of the Nile Delta. In El-Nassr directorate, the irrigation system was designed originally as sprinkler and drip irrigation to use water optimally. Most of the upstream farmers, however, violate the law in this regard and irrigate illegally by gravity. The reason is said to be the high operational cost of micro irrigation compared to the traditional gravity method.

The other directorates occupy the middle of the *WSI* list. The Upper and Middle Egypt's directorates commonly receive stable and sufficient water supply. The exception is given to El-Fayoum (*WSI*=1.14), which is actually an oasis in the Western Sahara outside the Nile Valley.

Water Quality

Water quality is very demonstrative measure of location within the main system. Receiving sufficient water for having strategic location near important cities is usually at the expense of the quality. The directorates of such conditions are normally subject to intensive pollution by industrial and other urbanization activities at the main water inlets as well as inside their commands.

At first glance, there are no serious water quality prob-

Table 1. Cropping and serviceable areas

Directorate	Wheat	Beans	Barely	Clover (T)	Clover (F)	Vegetables (W)	Cotton	Rice
Aswan	3,755	2,273	4,015	0	2,117	2,071	0	0
Qena	36,056	9,152	235	0	14,286	10,499	0	0
Souhag	65,659	8,543	894	18,674	19,577	9,364	20,013	0
Assyout	55,153	20,018	1,138	5,065	20,544	7,597	21,000	0
W. El-Menya	26,515	15,943	86	0	21,525	2,148	12,600	0
E. El-Menya	35,056	22,056	580	0	28,151	2,893	16,417	0
Beni Soyef	36,120	13,440	210	14,700	32,130	48,598	25,191	0
El-Fayoum	46,200	10,500	3,537	12,600	44,608	13,891	26,019	7,348
Giza	5,053	578	160	0	22,130	23,239	0	0
El-Qalubaya	33,248	6,048	0	25,452	24,366	24,162	17,997	0
El-Sharkaya	62,160	9,030	7,770	39,900	51,240	14,445	39,900	58,606
El-Salhaya	28,350	2,730	2,562	17,094	20,658	13,020	16,212	4,190
El-Ismaelaya	9,721	4,076	4,476	0	11,626	36,523	0	1,411
E. El-Dakahalaya	64,021	5,224	160	58,618	57,414	5,235	61,105	84,266
Damietta	7,560	3,291	0	4,200	28,124	2,793	4,200	21,840
El-Menoufaya	45,353	4,170	13	26,058	61,655	6,634	26,058	0
El-Gharbaya	45,023	5,176	179	35,726	41,727	6,953	38,700	32,490
Kafr El-Sheikh	57,139	6,846	9,608	59,028	67,624	35,416	51,777	107,562
W. El-Dakahalaya	39,913	4,262	299	30,321	37,390	6,838	30,321	58,697
W. El-Behera	34,177	5,804	355	28,035	41,258	11,088	32,309	27,098
Noubaraya	21,299	8,397	16,249	0	43,092	60,103	25,170	0
El-Nassr	0	0	0	0	0	0	0	0
El-Behera	33,138	3,780	2,431	29,568	44,016	19,611	29,568	44,604

Source: MPWWR (1992)

The table includes the important crops only (large area-crops), but the total and modified cropping area (T) is the temporary clover crop and F is the full season clover crop.

(W) is the winter crop and (S) is the summer crop.

** Perennial crop that is considered as winter and summer crop.

lems in all directorates since the maximum estimated salt concentration is 810 mgL^{-1} in Noubaraya. Nevertheless, some problems could be witnessed on micro scale, specially at minor canals ends during the peak requirements period when water is often in short supply and farmers have to recycle ground and drainage waters violently. The water salinity of some sample canals were reported during 1992/93 survey as (DRI, 1994): 1,180 mgL^{-1} during April in El-Batikh Canal in the Eastern Delta; and 2,890 mgL^{-1} during January and 2,400 mgL^{-1} during July at the end of Noubaraya Canal and El-Tahrier Canal, respectively; both canals are located in the Western Delta.

All the Upper Egypt's directorates receive the best water quality because they do not have to reuse drainage flow in significant quantities. Surprisingly, W. El-Behera and Damietta have recorded high water quality input. Although the first is near to both Giza and Cairo, and the second is a downstream directorate, they rarely use

either ground or drainage waters on official basis. On the other hand, most of the downstream directorates obtain comparatively high salt input. The examples are clear in the cases of Noubaraya, El-Behera, and W. El-Dakahalaya. El-Sharkaya also receives relatively saline water for recording the highest official input from both ground and drainage waters.

Land Use

Most of the directorates have managed to implement two growing seasons, in some areas three seasons were carried out, while very few failed to use the irrigable land efficiently as the case of Aswan. In Aswan, although the supplied water was more than sufficient and in high quality, the directorate recorded the lowest *LUI* all over the system. Similar situation was witnessed in W. El-Menya, but the recorded *LUI* was better than in Aswan: 1.17 in Aswan and 1.5 in W. El-Menya. El-Salhaya has also performed badly with respect to land use; however, it

in every irrigation directorate in 1992.

Maize (S)	Sugar cane** (S)	Vegetables (S)	Gardens**	Total cropping area	Modified cropping area	Serviceable area	Unit: ha
1,978	24,988	6,927	1,663	55,291	81,942	70,097	
39,648	75,699	14,135	5,424	225,906	307,029	161,498	
35,637	11,289	7,304	3,589	263,085	277,962	155,276	
34,667	732	4,922	10,638	249,296	260,667	125,351	
37,380	3,045	3,954	4,917	150,964	158,925	106,260	
44,945	13,020	4,308	6,885	203,997	223,902	116,134	
31,080	420	29,400	4,200	309,712	314,332	135,954	
23,100	519	45,567	19,420	300,090	320,029	143,850	
22,978	277	27,187	9,650	144,321	154,249	77,214	
75,250	4,452	0	34,560	249,533	288,545	146,840	
63,378	0	20,562	25,200	409,227	434,427	209,745	
18,088	252	13,020	12,096	153,327	165,675	100,264	
8,384	29	42,726	17,682	153,375	171,085	90,077	
49,860	665	0	11,374	403,787	415,826	207,913	
4,620	0	13,477	2,999	93,365	96,364	49,707	
97,117	161	16,582	24,935	343,485	368,582	169,699	
55,103	0	18,779	13,042	300,568	313,610	177,832	
34,706	234	18,414	6,138	466,743	473,115	209,217	
41,115	105	10,039	5,171	268,134	273,411	151,200	
38,112	0	15,348	6,064	285,474	291,538	168,039	
25,188	0	88,261	33,954	342,660	376,614	210,145	
0	0	0	0	135,920	135,920	140,960	
30,765	113	26,557	22,890	296,069	319,073	142,048	

includes all grown crops in the directorate command.

Table 2. Actual water supply, average salinity, municipal and industrial requirements, net irrigation water and crop water requirements in every irrigation directorate.

Directorate	Actual supplied* water from all resources (Mm ³)	Average** salinity (mgL ⁻¹)	Municipal and*** industrial water (Mm ³)	Net irrigation water (Mm ³)	Crop water requirements (Mm ³)
Aswan	1,415	204	78	1,337	736
Qena	3,861	205	29	3,832	2,550
Souhag	2,502	272	38	2,464	1,790
Assyout	2,542	230	29	2,513	1,608
W. El-Menya	2,744	419	27	2,717	925
E. El-Menya	2,224	358	70	2,154	1,347
Beni Soyef	2,069	372	341	1,728	1,630
El-Fayoum	2,271	435	186	2,086	1,823
Giza	2,101	518	530	1,571	824
El-Qalubaya	1,861	390	274	1,587	1,370
El-Sharkaya	3,481	581	237	3,244	2,409
El-Salhaya	1,349	390	481	868	789
El-Ismaelaya	2,976	366	849	2,126	764
E. El-Dakahalaya	4,379	357	293	4,086	2,506
Damietta	888	295	256	632	607
El-Menoufaya	2,993	385	31	2,962	1,819
El-Gharabaya	3,269	515	93	3,176	1,706
Kafra El-Sheikh	3,741	307	100	3,640	2,840
W. El-Dakahalaya	3,071	604	184	2,887	1,674
W. El-Behera	2,482	254	1,089	1,392	1,925
Noubaraya	2,176	810	632	1,544	1,736
El-Nassr	1,547	373	5	1,542	2,025
El-Behera	5,909	679	1,226	4,683	1,777
TOTAL	61,850		7,080	54,770	37,177

Sources: * MPWWR (1992); RIGW (1992); DRI (1993)

** WMISRI (1996); RIGW (1992); DRI (1993)

*** MPWWR (1992)

Table 3. Crop productivity in every irrigation directorate in 1992.

Crop	Wheat	Beans	Barley	Clover (T)	Clover (F)	Vegetables (W)	Cotton	Rice	S. Maize	Sugar Cane	Vegetables (S)	Unit: ton/ha
Aswan	4.67	1.29	2.09	1.85	8.36	8.57			4.19	107.80	10.33	13.35
Qena	5.30	2.52	3.35		10.11	37.77			5.31	101.14	20.70	25.88
Souhag	5.15	2.21	3.36	7.55	13.81	22.45	2.26		6.92	114.02	23.00	18.38
Assyout	5.70	0.75	3.87	4.37	9.11	17.86	1.93		6.75	90.45	21.89	19.42
W. El-Menya	5.90	0.32	3.64	5.19	6.65	11.80	2.15		6.93	103.57	38.05	14.41
E. El-Menya	5.90	0.32	3.64	5.19	6.65	11.80	2.15		6.93	103.57	38.05	14.41
Beni Soyef	5.80	0.07	3.66	4.36	13.17	26.94	2.64		5.39	62.54	26.80	18.01
El-Fayoum	5.43	2.06	3.41	3.38	7.00	21.20	2.73	6.83	5.12	74.66	12.82	13.38
Giza	5.81	1.64	4.61	4.45	12.54	31.50	1.40		6.40	84.18	32.19	13.55
El-Qalubaya	5.95	2.29	4.81	5.22	13.10	26.23	2.58	7.70	6.16	99.22	33.53	24.92
El-Sharkaya	5.84	2.48	4.70	4.24	11.39	12.75	2.52	7.42	5.92	107.40	29.31	16.74
El-Salhaya	4.12	1.83	3.30	3.23	8.88	30.95	1.38	6.53	4.70		31.34	9.14
El-Ismaelaya	4.12	1.83	3.30	3.23	8.88	30.95	1.38	6.53	4.70		31.34	9.14
E. El-Dakahalaya	5.88	2.31	4.30	2.68	10.77	15.10	2.60	7.75	6.40	81.08	20.03	14.65
Damietta	5.25	2.18	2.07	2.96	9.29	19.41	1.72	7.37	5.53	82.89	24.06	12.90
El-Menoufaya	6.10	2.32	5.05	4.77	11.45	12.04	2.85	6.98	6.24	83.64	14.70	24.05
El-Gharabaya	5.78	2.41	4.90	3.84	10.05	14.14	2.91	8.04	6.75	101.00	37.64	19.45
Kafr El-Sheikh	6.10	2.08	3.30	6.24	9.85	13.25	2.54	7.39	5.90	79.73	26.62	23.42
W. El-Dakahalaya	5.88	2.31	4.30	2.68	10.77	15.10	2.60	7.75	6.40	81.08	20.03	14.65
W. El-Behara	5.66	1.97	2.93	4.58	12.21	13.96	3.50	8.31	8.11	62.82	24.02	20.23
Noubaraya	4.00	1.85	1.74	4.17	7.72	13.46	2.18	6.12	4.54	95.24	29.47	9.50
El-Nassr	4.00	1.85	1.74	4.17	7.72	13.46	2.18	6.12	4.54	95.24	29.47	9.50
El-Behara	5.66	1.97	2.93	4.58	12.21	13.96	3.50	8.31	8.11	62.82	24.02	20.23
Maximum	6.10	2.52	5.05	7.55	13.81	37.77	3.50	8.31	8.11	114.02	38.05	25.88
Minimum	4.00	0.07	1.74	1.85	6.65	8.57	1.38	6.12	4.19	62.54	10.33	9.14

Source: MALR, 1993.

Only the large area-crops are included.

Table 4. Performance indicators and performance category for every irrigation directorate during 1992.

Directorate	WSI	WQI (mgL ⁻¹)	LUI	LPI	Performance category
Aswan	1.82	204	1.17	5.41	LP
Qena	1.50	205	1.90	6.84	NP
Souhag	1.38	272	1.79	7.75	NP
Assyout	1.56	230	2.08	6.86	NP
W. El-Menya	2.94	419	1.50	5.39	LP
E. El-Menya	1.60	358	1.93	5.44	NP
Beni Soyef	1.06	372	2.31	7.55	HP
El-Fayoum	1.14	435	2.22	3.94	NP
Giza	1.91	518	2.00	8.23	NP
El-Qalubaya	1.16	390	1.97	7.28	NP
El-Sharkaya	1.35	581	2.07	6.20	NP
El-Salhaya	1.10	390	1.65	3.34	NP
El-Ismaelaya	2.78	366	1.90	5.45	NP
E. El-Dakahalaya	1.63	357	2.00	6.27	NP
Damietta	1.04	295	1.94	5.03	NP
El-Menoufaya	1.63	385	2.17	6.46	NP
El-Gharabaya	1.86	515	1.76	7.02	NP
Kafr El-Sheikh	1.28	307	2.26	6.41	NP
W. El-Dakahalaya	1.72	604	1.81	6.32	NP
W. El-Behara	0.72	254	1.96	7.81	HP
Noubaraya	0.89	810	1.79	3.51	NP
El-Nassr	0.76	373	1.93	1.19	NP
El-Behara	2.64	679	2.25	7.59	NP

obviously suffered from water shortage since it received only 10 percent excess than its water demand, while the conveyance losses could be high for having considerable sandy soil compositions.

Beni Soyef achieved the highest LUI despite recording low WSI and normal WQI. This distinguished achievement has promoted the directorate to occupy the top of the comparative performance list, as will be concluded finally. Kafr El-Sheikh, El-Behera, El-Fayoum and El-Menoufaya are ranked from the second to the fifth. Kafr El-Sheikh has received irrigation water more than the estimated demand by 28 percent with relatively reasonable quality. El-Behera and El-Menoufaya have received abundant irrigation water (164 and 63 percent more than demand, respectively), but El-Fayoum has only received 14 percent more than its demand. This comparison denotes the efforts of El-Fayoum's staff in conveying water to most of the serviceable command to attain LUI equal to 2.22 (almost three seasons were implemented in about 22 percent of the serviceable command and two seasons in the rest of the command).

Land Productivity

The highest *LPI* was recorded in Giza, which received irrigation water more than sufficient, but in comparatively low quality. Its important location gives it the privilege to obtain the best agricultural and irrigation services all over the system.

W. El-Behera, unexpectedly, managed to occupy the second rank of land productivity despite suffering from the severest water shortage throughout the system. This highlights the appreciable efforts of the staff in using the available water optimally. It may also help to suggest that the achieved *LPI* (7.81) could be improved markedly if the supplied water would be increased to a sufficient level. Broadly, this achievement can help to conclude that the main system's productivity can be ameliorated by supplying sufficient water, improving the infrastructures for better distribution, or upgrading the staff managerial skills. In some cases, all these actions together could be required.

Mostly, the directorates, which received water in short supply, occupied the bottom of the *LPI* list as the cases of El-Nassr, El-Salhaya, Noubaraya and El-Fayoum. This could be a normal conclusion providing that water sufficiency is the main governing factor for crop yield since the quality is always within a threshold that does not threaten the agricultural productivity seriously with reference to international standards (AYERS and WESTCOT, 1976, 1985).

System Characterization

Based on the above analysis, the irrigated agriculture system in Egypt can be characterized as follows:

- 1) The directorates located nearby important cities normally receive sufficient, and in some cases more than sufficient water supply; however, this comparatively occurs at the expense of the quality.
- 2) Most of the Upper and Middle Egypt directorates are not subject to water shortage problems. Moreover, water is usually in high quality since these upstream directorates easily access to the River Nile and main canals water, needless to recycle drainage flow significantly, or pump groundwater in considerable quantities.
- 3) The directorates established in the Western Delta as newly reclaimed lands in relatively high sand content

soils commonly suffer from serious water shortage problems.

- 4) On macro scale, there is no jeopardous water quality problems despite the reportedly opposite situations at minor canals ends during the peak requirements period, particularly in the Northern Delta.
- 5) Many directorates managed to meet, or almost met, the target of implementing two cropping seasons per year, which highlights the intensive land use in Egypt.
- 6) The land productivity has a considerably wide range, which is mainly dependent upon the staff efforts in making water available to all users in ample quantity. Notwithstanding, unequal water supply, or unskillful farming practice could possibly affect crop production.
- 7) There could be a high potential for land productivity increase since the achieved level in W. El-Behera is ranked as the second system-wide in spite of receiving insufficient water supply. Such phenomenon indeed requires further study.
- 8) The area served by every directorate has a very wide range while the staff and administrative skeleton are almost similar.

Directorates Performance

In the beginning of this sub-section, it is necessary to make clear that the current performance evaluation is meant for the regional level (irrigation directorate level) using external performance indicators and focusing on the irrigation staff activities. However, important conclusions can be obtained at this level, but they might require further research particularly on micro scale. For example, if the supplied water is abundant (*WSI* is high), but the cropped area is small (*LUI* is low), this could imply that the infrastructure is not functioning properly and therefore system losses are high. This inference could be ascribed to the inefficient staff performance with respect to maintenance activities and/or system operation. To confirm such inference, more detailed research must be conducted on every directorate level, dividing the directorate into micro systems and linking the staff performance to the infrastructure status, climate, farming practice, and any other effective factor. It is to explain that the current assessment methodology helps to designate the well and mal-performing directorates on national level externally (input-output analysis), reveal

some existing problems, and suggest some diagnosis for these problems.

The results of applying the assessment framework to all directorates show that two directorates achieved *HP* (Beni Soyef and W. El-Behera) and two directorates recorded *LP* (Aswan and W. El-Menya). All other directorates achieved *NP*. No directorate recorded *VHP* or *VLP*.

Beni Soyef was the top-performance-directorate. The recorded *WSI* was 1.06, which indicates that the supplied water merely fulfilled demand, giving 6 percent as a compensation for losses. Water quality was within the average value throughout the main system (*WQI*=372 mgL⁻¹). Farmers successfully implemented two main cropping seasons. In addition, in 31 percent of the serviceable area, three agricultural seasons were carried out. With respect to land productivity, the directorate held the fifth position, but with comparatively high index of 7.55 (the highest was recorded as 8.23 in the Giza Directorate). The evaluation reflects the high efficiency of the irrigation system components that enabled the staff to make water available to most of the directorate command in reliable manner. This managerial and operational effort would be ascribed principally to the efficiency and reliability of the staff.

W. El-Behera also achieved *HP* for succeeding to record the second rank of land productivity allover the system despite receiving water in short supply (*WSI*=0.72). The recorded *LUI* almost met the targeted (1.96). This achievement highlights the staff efforts in distributing the insufficient water among users fairly, which enabled farmers to attain relatively high *LPI* (7.81).

Most of the directorates attained *NP* regardless the large variation in inputs and outputs. Relating outputs to inputs is the cause for this phenomenon. For instance, the lowest *LPI* was recorded in El-Nassr, El-Salhaya and Noubaraya (1.19, 3.34 and 3.51 respectively). However, in El-Nassr, the recorded *LUI* was close to the targeted (1.93), while in El-Salhaya and Noubaraya was relatively low (1.65 and 1.79 respectively). In these three directorates, the *WSI* was generally low (0.76, 1.1 and 0.89 respectively). Moreover, Noubaraya received the worst water quality amongst all directorates. It is to emphasize that if the evaluation would only consider the outputs, as commonly practiced, these directorates would have been

assessed as very low performance-directorates. Nevertheless, the estimated performance as *NP* is logically expected in view of the input quality. On the contrary, although El-Ismaelaya recorded *NP*, its true performance looked prominently unsatisfactory. It received high water supply (*WSI*=2.78) while achieved normal indices of both *LUI* (1.9) and *LPI* (5.45).

The directorates, which recorded the lowest performance (*LP*), obtained inputs of high quality, while unexpectedly recorded low output indices, particularly with respect to land use. Aswan received a water quantity noticeably more than required (*WSI*=1.82), but it recorded *LUI* equal to 1.17. Similarly, W. El-Menya recorded *WSI* of 2.94 (194 percent more than required), while recorded *LUI* equal to 1.5. Furthermore, such large water supply was not used optimally since the achieved productivity in both directorates was within the average value throughout the system (*LPI* was 5.41 in Aswan and 5.39 in W. El-Menya). This situation highlights the inefficient use of water that must be largely ascribed to the inefficient staff performance.

4) Recommendations for improvements

The method of water allocation and distribution must be sensibly reconsidered to bridge the positive and/or negative gap between supply and demand. The causes for water overuse must be investigated, particularly in the following directorates: W. El-Menya, El-Ismaelaya, El-Behera, Giza, El-Gharbaya, Aswan, W. El-Dakahlaya, E. El-Dakahlaya, El-Menoufaya, E. El-Menya, Assout and Qena. The system infrastructure has to be examined to designate any defect and diagnose the causes. If there would be no defect, the problem could be attributed to the management and operational efforts of the staff.

Supply must be augmented to the directorates which suffer from water shortage as the case of W. El-Behera, El-Nassr, Noubaraya, Damietta, and Beni Soyef. The areas, which are obliged to apply micro-irrigation, have to be rehabilitated to accommodate such technique before enforcing the law, and to bring canals water levels to those initially designed.

Generally, there seems to be a high potential for water saving throughout the whole system even after supplying enough quantities to the areas with shortage problems. Such quantities could be diverted to develop new lands,

or alternatively to increase the productivity and cropping area in old lands. Where to optimize and according to which criteria is an essential theme for further research in the light of the findings of the present study.

The last recommendation, but increasingly important, is that the directorates commands have to be revised to attain consistent command size with reasonable degree of proportionality. The largest command is in Noubaraya, and approximately another three directorates have similar command size: El-Sharkaya, Kafr El-Sheikh and E. Dakahlaya. The rest of the directorates have relatively smaller command, but the smallest commands compared to Noubaraya can be listed respectively as: Damietta that has a command of 24 percent of Noubaraya's command; Aswan 33 percent; Giza 37 percent; El-Ismaelaya 43 percent; and El-Salhaya 48 percent. Upper and Middle Egypt directorates often have smaller command compared to the Nile Delta directorates. Furthermore, the directorates established after the construction of the AHD mostly irrigate smaller command relative to old directorates. The redistribution may be exemplified as in the case of Damietta, which is close to two large size-directorates; El-Sharkaya and E. El-Dakahlaya, and it is possible to increase its command, while decreasing those of other two directorates. The command of El-Nassr can also be increased at the expense of decreasing Noubaraya's command. Moreover, the borders of both irrigation and drainage directorates must coincide with each other to facilitate coordination and cooperation among the staffs of both affiliations.

6. Summary

An assessment framework for evaluating the performance of regional units of an irrigation system was introduced. The framework integrates four external input and output performance indicators, which were validated technically and practically. The performance indicators measure the adequacy of supplied water, salinity of irrigation water, land use efficiency that is implied in the cropping intensity and land productivity. Firstly, all indicators are employed to characterize the general performance of an irrigation system. Then, the performance of every regional unit is comparatively categorized.

The assessment framework was applied to the irrigated agriculture of Egypt to assess the performance of the 23 irrigation directorates in the Nile Valley and Delta using data collected during 1992. The results show that none of the irrigation directorates had serious water quality problems on macro scale despite the likelihood of opposite situation on micro scale, especially at minor canals ends.

The directorates located nearby important cities received sufficient water supply; however, it was relatively at the expense of the quality. Upper and Middle Egypt directorates mostly did not suffer from water shortage or deteriorated quality problems. Water was in short supply in the newly developed directorates in the Western Delta.

The land use was generally satisfactory and many directorates managed to implement two main seasons per year, while few directorates failed to meet this target.

The productivity range was very wide. The directorates, which managed to attain high land productivity, received sufficient water supply, except for W. El-Behera in the Western Nile Delta.

Within the authors' experience regarding the irrigated agriculture of Egypt, the introduced assessment framework has proven valid and easily adaptable.

The results showed a noticeable overuse of water and, therefore, there could be high potential for water saving as well as increasing agricultural lands and crop production. Yet, further study is needed to support this conclusion and recommend the necessary measures in view of the optimization objectives drawn by the policy makers and system planners.

It would be useful to demonstrate the introduced assessment framework in different situations from Egypt's irrigated agriculture such as non-arid climate, more saline irrigation water, and uncontrolled water supply.

Acknowledgement

The authors deeply appreciate the assistance provided by the officials of the Ministry of Public Works and Water Resources of the Arab Republic of Egypt and its National Water Research Center (NWRC) with respect to data provision and productive discussions. Special thanks due to Professor Dia A. El-Quosy, the Head of Horizontal Expansion Sector and Deputy Chairman of the NWRC, and Professor Lotfi Nassr, the Deputy Director of the Water Management and Irrigation Systems Research institute, for their sincere cooperation.

References

- AYERS, R.S. and WESTCOT, D.W. (1976): *Water Quality for Agriculture*. Irrigation and Drainage Paper No. 29, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, Italy.
- AYERS, R.S. and WESTCOT, D.W. (1985): *Water Quality for Agriculture*. Irrigation and Drainage Paper No. 29 Rev. 1, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, Italy.
- BOS, M.G. and NUGTEREN, J. (1990): On irrigation efficiencies. 4th edition [1st edition 1974], Wageningen, International Institute for Land Reclamation and Improvement/ ILRI Publication 19. In RAO, P.S. (1993), *Review of Selected Literature on Indicators of Irrigation Performance*, International Irrigation Management Institute (Colombo- Sri Lanka).
- DOORENBOS, J. and KASSAM, A.H. (1979): *Yield Response to Water*. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome Italy.
- DRI (Drainage Research Institute - Reuse Monitoring Program) (1993): *Drainage Water in the Nile Delta, Yearbook of 1992*. Drainage Research Institute, National Water Research center, Egypt.
- DRI (Drainage Research Institute- Reuse Monitoring Program) (1994): *Drainage Water in the Nile Delta, Yearbook of 1992/93*. Drainage Research Institute, National Water Research center, Egypt.
- FAO (1993): *Year Book- Production 1992*. Food and Agriculture Organization of the United Nations, pp. 74-77 and 83-85.
- GARCES, C. (1983): A Methodology to Evaluate the Performance of Irrigation Systems: Application to Philippine National Systems. Unpublished Ph.D. thesis, Cornell University, Ithaca, New York, U.S.A. In RAO, P.S. (1993), *Review of Selected Literature on Indicators of Irrigation Performance*, International Irrigation Management Institute (Colombo- Sri Lanka).
- LEVINE, G. (1982): Relative water supply: An explanatory variable for irrigation systems. Technical Report No. 6, Cornell University. Ithoca, New York, U.S.A. In RAO, P.S. (1993), *Review of Selected Literature on Indicators of Irrigation Performance*, International Irrigation Management Institute (Colombo- Sri Lanka).
- MALR (1993): *Agronomic Yearly Bulletin of 1992*. Economic Affairs Sector, Ministry of Agriculture and Land Reclamation, Egypt. (in Arabic)
- MPWWR (1992): *Cropping Pattern and Irrigable Areas*. Personal communication with the Ministry of Public Works and Water Resources, Egypt.
- MURRAY-RUST, D. HAMMOND and SNELLEN, W. Bart (1993): Irrigation system performance assessment and diagnosis. *International Irrigation Management Institute (Colombo- Sri Lanka), International Institute for Land reclamation and Improvement (Wageningen- The Netherlands) and International Institute for Hydraulic and Environmental Engineering (Delft- The Netherlands)*.
- RIGW (1992): *Groundwater Resources and Projection of Groundwater Development*. Water Security Project, Ground Water Research Institute, National Water Research Center, Egypt.
- SMALL, L.E. and SVENDSEN, M. (1992): A framework for assessing irrigation performance, working paper on irrigation performance 1. Washington, D.C., International Food Policy Research Institute. In RAO, P.S. (1993), *Review of Selected Literature on Indicators of Irrigation Performance*, International Irrigation Management Institute (Colombo- Sri Lanka).
- WMISRI (1989): *Water Duties for the Major Crops in Upper Egypt, Middle Egypt and the Nile Delta*. Water Management and irrigation Systems Research Institute, National Water Research Center, Official correspondences with the Ministry of Public Works and Water Resources, Egypt.
- WMISRI (1995): *Water Quality in Sample Canals*. Unpublished data collected upon personal communication with the Water Management and Irrigation Systems Research Institute, National Water Research Center, Egypt.

書評

吉野正敏：『風と人々』東京大学出版会、1999年7月、B6判、220p.、2,000円。

本書は、50年間にわたり風の研究をしてきた著者が、「風」を自然科学の対象であるばかりでなく、人間科学や文芸一般の対象としてとらえ、前作「風の世界」の続編としてまとめた本であるが、著者も前書きに記しているように、この本だけを読んでも著者の思いは十分理解できるように構成されている。

全体の構成は

- 第一章 風と人々
- 第二章 風とともに
- 第三章 インドネシアとモンスーン
- 第四章 热帯の風
- 第五章 タクラマカン砂漠と風
- 第六章 風の気候

となっている。

第一章は、風と人々とのかかわりをエッセイ風にまとめたもので、「鯉のぼりが泳ぐ空」にはじまり、「田んぼの景観」「防風林と防風垣」「コーカサスの緑」「屋根と風」「ジェット機の秋」「風祭り・風の神・風の神話」「風流な学問」とつづく。鯉のぼりという日本の伝統をとおして、マクロ・メソ・マイクロスケールの気象現象を提示し、景観（ラントシャフト）の定義を読者にわかりやすく説明してゆく。この章は扁形樹、屋根の形から神話、伝説にいたる豊富な内容で、風に関して全くの素人でも、十分楽しめる。風と住居のかかわり、扁形樹の話など特に興味をひかれる。

「防風林や防風垣の効果は、異常に強調された条件下で明らかになる。（中略）毎年の小さいデメリットに目をうばわれて、まれではあるが、非常に大きなメリットがあることを忘れてはいけない」とする教訓は、防風林、防風垣だけでなく、自然と人間が共存する上での原点であるような気がする。

「見知らぬ土地に初めて飛行機で着くときには、いくつになってもわくわくする。（中略）滑走路はだいたいその土地の卓越風向にそってつくられているから、飛行機の窓からは扁形樹をちょうど真横からみていることになる。」など、知っているだけで旅の楽しみが増す。私も、飛行機で見知らぬ土地に着くときは、まず木の形に注意してみようと思う。世界中どこへ行っても、その土地の生活、習慣が風に関連づけられるというのは楽しいことであろう。著者の吉野先生は、どこへ行くにも、立

派なカメラをもってゆかれる。その理由がやっと理解できた。本書のいたるところに著者が自ら写した写真が掲載されている。ドイツ語でいうなら、吉野先生はゼアノイギーリッヒ（大変知りたがりや）であり、それが、著者のバイタリティの秘訣でもあるのだろう。

第二章 風とともにでは、「春と旬」「食べ物と風土」「風の藝術」「天気図」など、ドビッシュからゴヤ、俳句に漢詩に源氏物語、風乾食品まで、それこそ何でもありの内容で、「風」学者の目からみた文学や藝術が新鮮である。源氏物語の野分の巻が、歴史的な台風の描写であったのかと、新たな想いで読み返してみて、今更ながら紫式部の觀察眼に敬服した。

風乾食品では「局地風「ボラ」が発達するスロヴェニアやダルマチアの生ハムがこの世のものとは思えないほどうまい」そうで、夏の学会で一緒になったスロヴェニアのマルタを思い出し、是非スロヴェニアを訪問してみたいと思う。

第三章 インドネシアとモンスーンは、「ジャワの季節風と稻作」「ボロブドゥールと自然」「マジャパヒト」にわかれ、ジョクジャカルタ北西のボロブドゥール、ジャワ島のマジャパヒトの遺跡について詳しく書かれている。遺跡の石彫からその時代の自然と人間生活に関する多くの情報が引き出されている。

第四章 热帯の風は、「热帯の東風ジェット」「モンスーンアジア」「南大東島の台風」「スリランカのマハとヤラ」「熱帯アジアの限界」「カリブの風土」からなり、モンスーンアジアの範囲から、台風、スリランカの季節風、「カッチャン」、カリブのハリケーンなどが紹介されている。日本人に好まれるジャマイカのブルーマウンテンのコーヒー園についての紹介もある。アジアにおける人口問題、食糧問題は重い課題である。

第五章 タ克拉マカン砂漠と風は、沙漠学会の会員にとっては一番興味のある章であろう。「砂漠の雨と洪水」では、砂漠では「年降水量と一年の内の最大降水量はほぼ同じ」であり、「乾燥のために死ぬ人より、溺死する人の方が多い」という、雨が日常生活に入り込んでいる日本人には理解しがたい現実が示される。

春先日本に飛来する黄砂は、アジア内陸部の半乾燥、乾燥地域に発生するダストストーム（新疆ではカラブランとよばれる）により上空に巻き上げられた細粒の砂塵が偏西風にのって遠く日本まで運ばれてくるものである。1998年4月18日に新疆北部から東部をおそった大規模なダストストームは、そのダスト雲が北米大陸まで到達したとして、インターネットでも紹介された。このダストストームについては、中国科学院新疆分院と新疆

ウイグル自治区気象局が共同で報告書をまとめ、吉野先生が「沙漠研究」で紹介されたが、このダストストームについて「世紀末のカラブラン」として詳しく記述されている。

また、「砂漠化とじゅうたんおり」では、タクラマカン砂漠南部最大のオアシスである和田における聞き取り調査の結果が報告されている。沙漠学会には、和田に行った経験のある会員も多いだろう。私も、砂漠化機構の解明に関する国際共同研究に参加、90年から94年まで毎年タ克拉マカン砂漠で現地調査を行った。その時、枯草、枯れ枝等を満載したロバ車を多数見てきたが、「砂漠で燃料の採取をすると砂漠化につながる」事と結び付けて考えなかった。ましてや、じゅうたん産業が砂漠化防止につながるとは考えもしないことであった。和田のじゅうたん産業は有名で、現地調査で和田を訪れた際にも、じゅうたん工場の見学日程が組込まれていたが、観光客目当てに法外な値段で売られているとしか思えず、買う気になれなかった。しかし、タ克拉マカン砂漠南縁の農家の総生産が1万5000円前後、じゅうたん織りの収入が2万円から8万円、織手のいる農家では冬も夏も石炭を買えると言う事実を知って、観光客がじゅうたんを買うことが砂漠化防止につながっているのだと、今更ながら認識を新たにした。「新疆のブドウ」では、砂漠の乾燥した気候を利用した果物の栽培が紹介されている。トルファンのブドウは有名だが、新疆に行くと、アクスのリンゴ、コルラのナシ、クチャのモモ、カシザクロ、ハミのメロンとそれぞれの地域で栽培する果物がわかれています。市場には、その土地の産物があふれていますのを懐かしく思い出す。

第六章 風の気候は、「昔の風」「風の国・風の里ースイスの例から」「日本の風」「山の風・海の風」「エル・ニーニョと風」「世界の風系」からなり、気候変化・変動を、時間スケールと空間スケールの問題を考慮に入れて考察しなければならない事が強調されている。フェーン、エル・ニーニョとともに異なる異常気象、日本の風では、「雪形」「おろし」と「だし」「ヒアラシ」など地形と風の関係が丁寧に述べられて、最後は「世界の風系」でしめくくられている。

「風」の研究の奥深さ、二十一世紀の我々の身の回りを取り巻く風はどうなるか…著者の今後の研究に期待したい。

(理化学研究所 矢吹貞代)

真木太一：「中国の食糧・環境と農林業(写真で見る)」
筑波書房、1999年10月、174p., 2,500円

日本中国友好協会発行の日中友好新聞に1994年2月～1998年10月の4年半以上にわたり、ほぼ月1回の割合で64回、「写真で見る中国農業」という記事が掲載された。それらの原稿を著者が再度見直し、さらに未掲載の原稿を幾つか追加して70編にまとめたものが本書である。写真で見る中国の農業を題材にしたもので、環境問題としての沙漠化・綠化、人口、資源、社会生活などの種々の問題について、農業、林業、水産業との関連から随筆的にまとめられている。1編は、それぞれ1000字に写真2枚を入れてコンパクトにまとめられている。少ない字数に最大限の情報が詰め込まれており、著者の努力の跡が窺われる。科学的な内容も取り込まれているが、学問的に難しいところはうまく避けられており、軽く読みやすい文となっている。気軽に読むことができる割に、中国の農業問題がよく理解でき、広範な読者に有益であると思われる。まえがきによると、著者は1990～1996年の間に中国へ12回出張し、極乾燥地・沙漠での気象観測、防風林・ネットによる微気象改良・緩和効果、風食防止・防砂効果、砂丘移動調査などの沙漠化防止・沙漠綠化を目的とした研究を行ってきたという。この研究実施対象地域である新疆および行き帰りに立ち寄った様々な地域での写真をもとに、執筆されている。

本文は下記10章にまとめられており、それぞれ5～8編の小項目で構成されている。それぞれ独立した内容であるため、どの項目からでも読めるようになっている。各章のタイトルは次のとおりである。

- (1) 乾燥・半乾燥地の自然と農業
- (2) 乾燥地域の果樹園芸など
- (3) 乾燥地域の野菜園芸など
- (4) 乾燥～半乾燥地の灌溉農業
- (5) 乾燥地域の環境問題
- (6) 半湿润地の自然と農業
- (7) 食糧生産と食糧問題
- (8) 農業様式と農村生活様式
- (9) 森林・防風林の環境と林業
- (10) 牧草・草地環境と牧畜業

中国の食料・農業問題については、レスター・ブラウンが、彼の著書「誰が中国を養うのか」で警鐘をならしたことは良く知られている。本書の著者も、1996年に「中国の沙漠化・綠化と食料危機」(信山社)で中国の沙漠化と綠化を関連づけながら、食料の危険性を述べている。確かに現在は、食料に関しては中国は決して危機的

状態であるとは言えない。しかし1998年の異常気象による大洪水は、最近の森林の過剰伐採、過剰開墾による山地の貯水機能の低下に起因する荒廃、湖沼の埋立などによる洪水調整機能の低下など、過開発、過放牧が原因している。この背景には環境と人口の問題がある。また、日本でも1998年は「北冷西暑」型の天候が発生し、北日本の低温・多雨・寡照、西日本の高温・干ばつ・異常降雨などの両極端な異常気象が多発した。これらのことを考えると、現在は気候変動の真っただ中にあるといえよう。これらの気候・環境条件も踏まえて本書を読むと興味深い。

なお、著者は1998年に中国の沙漠の写真集『緑の沙漠を夢見て』をメディアファクトリーから発刊している。

これは沙漠や砂丘の風景を美しいカラー写真として掲載したものであるが、この中からも沙漠の厳しさが理解できる。著者が、中国の大地がこのような沙漠とはならないよう、常日頃より沙漠化防止を念頭に置き、現地の協力の下で日夜研究活動にいそしんでいる、そんな状況がよく理解できる。異常気象が多発している今、本書が研究・教育・行政関係者はもとより一般の方々にとっても、私たちの地球の上で進行している温暖化や沙漠化に関心を持ち、そして特に食料・農林水産業関連の問題と沙漠化防止(対処)・緑化に対する様々な形での参加・協力をしようというきっかけになって欲しい、と著者は述べている。

(農業環境技術研究所 杜 明遠)

日本沙漠学会ニュース

OASIS 10(1) 2000
[No.30 April 2000]

News and Communications of
The Japanese Association for
Arid Land Studies

おあしす



日本沙漠学会 第11回学術大会プログラム

期 日：2000年5月20日(土)～21日(日)

会 場：東京農業大学世田谷キャンパス1号館(〒156-8502 東京都世田谷区桜丘1-1-1)

交 通：JR新宿駅から小田急線経堂駅下車、徒歩約15分

または渋谷駅から渋24系統バスで成城学園駅行き乗車、農大前下車(約30分)。

5月20日(土)

08:45～	受付開始
09:50～10:00	開会の挨拶
10:00～12:30	研究発表
11:00～11:30	ポスター・プレビュー
11:30～12:30	研究発表
12:30～13:30	昼食・評議委員会
13:30～14:30	総会
14:30～17:20	公開シンポジウム
17:45～19:30	懇親会(農大・グリーンアカデミー・ホール3階)

5月21日(日)

10:00～12:00	研究発表(*2会場)
12:00～13:00	昼食(編集委員会)
13:00～15:00	研究発表
15:00～15:15	休憩
15:15～16:00	研究発表
16:00～16:05	閉会の挨拶

注：*大会2日目の午前中の研究発表は2会場で実施します。

～大会実行委員会からのお知らせ～

1) 大会に参加される皆様へ

- 必ず受付で大会参加の登録をして下さい。
- 大会参加費および懇親会費は、当日、会場受付にてお支払い下さい。

大会参加費　日本砂漠学会会員=3,000円、会員以外=4,000円、学生(大学院生を含む)=1,500円

懇親会費　日本砂漠学会会員=5,000円、会員以外=6,000円、学生(大学院生を含む)=3,000円

2) 所属機関長宛の出張依頼書が必要な方は、返信用封筒にご自分の宛先と80円切手を貼付して、日本沙漠学会事務局にご請求下さい。

日本沙漠学会事務局

〒305-8572 つくば市天王台1-1-1 筑波大学農林工学系(安部研究室) Tel/Fax: 0298-53-4647

◇日本沙漠学会第11回学術大会実行委員会 学術大会事務局

〒156-8502 東京都世田谷区桜丘1-1-1

東京農業大学 地域環境科学部 生産環境工学科 高橋 悟

Tel: 03-5477-2333, Fax: 03-5477-2620

日本沙漠学会第 11 回学術大会研究発表プログラム

2000.5.20(土)

時刻

9:50 開会の挨拶 (大会実行委員長)
(日本沙漠学会 会長)

研究発表

番号	(水 文)	題目・氏名・所属
1	10:00	半乾燥地の基盤岩分布域における水収支モデル試案 藤田元夫 (株)ミュー技研
2	10:15	ニジエールの斜面ミレット栽培地における流出現象 長野宇規 ¹⁾ , 堀野治彦 ¹⁾ , 三野 徹 ¹⁾ , 清水直也 ²⁾ [1)京都大学農学研究科, 2)緑資源公団海外事業部]
3	10:30	中国新疆三工河流域における水文学特性(第一報) 李 新 ¹⁾ , 唐常源 ²⁾ , 新藤静夫 ²⁾ [1)中国科学院新疆生態・地理研究所, 2)千葉大学]
4	10:45	Utilization of Water Resources and its Effects of Desertification around Tarim River Basin in Xinjiang, China 李 新 ¹⁾ , 唐 常源 ²⁾ , 新藤静夫 ²⁾ [1)中国科学院新疆生態・地理研究所, 2)千葉大学]
5	11:00	イラク, アイン・シャーイア遺跡におけるカナートシステムと地下水質の問題点 藤井秀夫(国士館大学)
	11:15	ポスター・プレビュー(1分 30秒*6)
1		塩類集積土壤における塩の動きに及ぼす草炭の影響 その1—浸透水による脱塩— 川上 敏 ¹⁾ , 新島靖雄 ¹⁾ , 鐘順清 ²⁾ , 王周瓊 ²⁾ [1)草炭研究会, 2)中国科学院・生態与地理研究所]
2		塩類集積土壤における塩の動きに及ぼす草炭の影響 その2—毛管上昇による塩類集積— 川上 敏 ¹⁾ , 新島靖雄 ¹⁾ , 鐘順清 ²⁾ , 王周瓊 ²⁾ [1)草炭研究会, 2)中国科学院・生態与地理研究所]
3		ジブティ共和国南部地域における沙漠土壤の物理化学特性 吉田 敬 ¹⁾ , 渡邊文雄 ²⁾ , 福永健司 ²⁾ , Tabarek M.I. ³⁾ , 高橋 悟 ²⁾ [1)東京農大・院, 2)東京農大, 3)ジブティ国農業省]
4		ダブルサック緑化工法における土壤改良材の投入位置の検討 —灌水後の保水性について— 古村哲史 ¹⁾ , 渡邊文雄 ²⁾ , 高橋 悟 ²⁾ [1)東京農大・院, 2)東京農大]
5		ダブルサック緑化工法における土壤改良材の投入位置の検討 —毛管給水条件下での保水性と塩の移動— 小嶋亜希子 ¹⁾ , 渡邊文雄 ²⁾ , 高橋 悟 ²⁾ [1)筑波大学・院, 2)東京農大]
6		ジブティ共和国におけるアグロフォレストリーの可能性について 富澤彰之 ¹⁾ , 渡邊文雄 ²⁾ , 菅原 泉 ²⁾ , 高橋久光 ²⁾ , 高橋 悟 ²⁾ [1)東京農大・院, 2)東京農大]
		(環境-1)
7	11:45	ジブティ共和国におけるオアシス農業について 岩本晋一 ¹⁾ , 渡邊文雄 ²⁾ , 高橋新平 ²⁾ , 高橋 悟 ²⁾ [1)東京農大・院, 2)東京農大]
6	11:30	ゴビの沙漠化対策 遠山征雄(鳥取大学乾燥地研究センター)
8	12:00	多重効用型塩水淡化システムの開発研究 河合良典, 山口智治, 金井源太(筑波大学)
9	12:15	ソーラースチルの熱収支解析と環境条件の集水量への影響 金井源太, 山口智治, 横田 誠, 河合良典(筑波大学)
	12:30 ~ 13:30	昼食・評議員会
	12:30 ~ 13:30	ポスター発表(コアタイム: 1時間)
	13:30 ~ 14:30	総 会

公開シンポジウム
テーマ:沙漠化地域の生産環境の再生(14:30~17:20)

今日、地球上には色々な環境問題が生じている。たとえば、地球温暖化、オゾン層の破壊、酸性雨、熱帯林の減少および砂漠化の拡大などである。これらのことは、人類生存のための深刻な課題として捉えることができる。今回は「沙漠化地域の生産環境の再生」と題し、水環境に対する植物の反応と砂漠砂の研究の専門家ならびに砂漠化地域での作物生産や緑化活動を実践している専門家に話題を提供して頂きます。本シンポジウムが、沙漠化の進行している地域における生産環境の再生の一歩になることを期待し企画しました。

司会(高橋久光・東京農業大学)		
14:30	趣旨説明	高橋久光
14:40	砂漠砂の多様性	諏訪兼位(日本福祉大学)
15:10	サヘル地域の緑化	高橋一馬(緑のサヘル)
15:40	水環境に対する植物の反応について	石原 邦(東京農業大学)
16:10	休憩	
16:20	ジブティ共和国における沙漠緑化	高橋 悟(東京農業大学)
16:50	総合討論	司会:高橋久光
	総括	
17:20	閉会	
17:45 ~ 19:30	懇親会(グリーンアカデミー 3階)	

2000.5.21(日)**第1会場**

研究発表

番号	(環境-2)	題目・氏名・所属
10	10:00	黄土標準試料(CJ-1)及び風送ダスト標準試料(CJ-2)の地球化学特性 矢吹貞代 ¹⁾ , 金山晋司 ²⁾ , 本多将俊 ¹⁾ , 叶 珪 ³⁾ [1)理研, 2)山形大学, 3)中国科学院新疆生態地理研究所]
11	10:15	乾燥地土壤の風食過程における飛砂量と粒径組成との相互関連性 三原真智人 ¹⁾ , ○雁畠真幸 ²⁾ , 渡邊文雄 ¹⁾ [1)東京農大, 2)東京農大・院]
12	10:30	イナワラ草方格による減風特性について 真木太一, 伊藤代次郎, 中山美歩, 新山奈央子, 中野貴文(愛媛大学農学部)
13	10:45	抗力形風車(サボニウス型)を縦横集合した装置の, 防風効果 下田 坦
14	11:00	乾燥地トルファンのタマリスク防風林が微気候と葉温に及ぼす影響 真木太一 ¹⁾ , 杜 明遠 ²⁾ [1)愛媛大学農学部, 2)農業環境技術研究所気象管理科]
15	11:15	防風施設による蒸発散量抑制効果 杜 明遠 ¹⁾ , 真木太一 ²⁾ [1)農業環境技術研究所気象管理科, 2)愛媛大学農学部]
16	11:30	植生と気候を考慮して作成された土壤劣化指数 蒲生 稔 ¹⁾ , 篠田雅人 ²⁾ , 菅野達彦 ²⁾ [1)資源環境研, 2)東京都立大学]
17	11:45	乾燥地・半乾燥地における排水の処理と再利用 尾崎益雄 ¹⁾ , 梅津 剛 ¹⁾ , 田中恒夫 ¹⁾ , A.R.Williams ²⁾ , M.L.Jones ³⁾ , John Law ⁴⁾ [1)前橋工科大学, 2)CMAE, 3)Curtin University., 4)M.R.S.pty Ltd.]

第2会場

研究発表

番号	(環境-3)	題目・氏名・所属
18	10:00	テント以前の遊牧民:カア・アブ・トレイハ西遺跡の発掘調査から 藤井純夫(金沢大学)
19	10:15	中国内蒙 Keerqin 沙地の牧畜村における牧農業振興と貧困克服 川鍋祐夫 ¹⁾ , 押田敏雄 ²⁾ , 南寅鑑 ³⁾ , 冠振武 ³⁾ , 蒋徳明 ³⁾ , 高田-及川直子 ²⁾ [1)中国内蒙沙丘・草原綠化研究会, 2)麻布大学, 3)中国科学院沈陽応用生態研究所]
20	10:30	現代モンゴル族の経済生活—中国内モンゴル西部・中部の事例から 児玉香菜子(静岡大学)
21	10:45	サヘル地域における植林活動の一考察 — NGO による砂漠化対策の事例から— 石山 俊(名古屋大学文学研究科)

22	11:00	CORONA 衛星写真からみたトルファン盆地におけるカレーズと遺跡 相馬秀廣 ¹⁾ , 松田真一 ²⁾ , 渡辺三津子 ³⁾ [1)奈良女子大, 2)奈良県立橿原考古学研究所, 3)奈良女子大・院]
23	11:15	衛星データによる乾燥地の植生バイオマスの評価 石山 隆 ¹⁾ , 田中壯一郎 ²⁾ , 藤川真治 ²⁾ , 内田清孝 ²⁾ , 加藤雅胤 ³⁾ [1)千葉大学, 2)同和工営, 3)ERSDAC]
24	11:30	中国ホルチン沙地のボプラ植林地における植林後の年数と土壤特性の関係 白戸康人 ¹⁾ , 谷山一郎 ¹⁾ , 張銅会 ²⁾ , 趙哈林 ²⁾ [1)農業環境技術研究所, 2)中国科学院・蘭州沙漠研究所]
25	11:45	冷涼乾燥地域の多目的樹種、沙棘の生態地理学的特性及びバイオマス利用 趙十一 ¹⁾ , 一戸良行 ²⁾ , 都留信也 ³⁾ [1)日本沙棘研究所, 2)日大理工学部, 3)日大生物資源科学部]
	12:00 ~ 13:00	昼 食

第1会場**研究発表**

番号	題目・氏名・所属
(土壤・植生)	
26	13:00 天然腐植資材による塩類集積土壤の理化学性改良 山田パリーダ, 大沢則寿, 滝口泰之, 西崎 泰, 山口達明(千葉工業大学)
27	13:15 草炭利用による沙漠土壤の改良 その1 -物理性に及ぼす影響(ポット・テスト)- 新島靖雄 ¹⁾ , 川上 敏 ¹⁾ , 黄二中 ²⁾ , 王周京 ²⁾ [1)草炭研究会, 2)中国科学院・生態与地理研究所]
28	13:30 草炭利用による沙漠土壤の改良 その2 -物理性に及ぼす影響(フィールド・テスト)- 新島靖雄 ¹⁾ , 川上 敏 ¹⁾ , 石川八年 ¹⁾ , 唐立松 ²⁾ , 王周京 ²⁾ [1)草炭研究会, 2)中国科学院・生態与地理研究所]
29	13:45 草炭利用による沙漠土壤の改良 その3 -強アルカリ性土壤に施用した尿素からのアンモニア揮散- 川上 敏 ¹⁾ , 王周瓊 ²⁾ , 太田保夫 ³⁾ [1)草炭研究会, 2)中国科学院・生態与地理研究所, 3)東京農大]
30	14:00 Dehydration 法による集積塩類の効率的除去に関する研究 桑畠健也, 安部征雄, 仲谷知世(筑波大学)
31	14:15 土壤の透水性が蒸発促進材の吸水能力に与える影響 内藤大嗣 ¹⁾ , 安部征雄 ¹⁾ , 小川哲夫 ²⁾ [1)筑波大学, 2)(株)カネコ]
32	14:30 階段的淘汰圧選抜法による環境ストレス耐性植物の作出について-砂漠緑化への適用の可能性- 三木 優, 佐伯由美, Wanna Mangkita, 久島 繁(筑波大学)
33	14:45 灌水前後におけるアカシアの樹液流量の変化について 久保田光政, 楠本正明, 角張嘉孝(静岡大学)
34	15:00 灌水前後におけるアカシアの水ストレスと光合成速度の変化について 楠本正明, 角張嘉孝, 久保田光政(静岡大学)
35	15:15 西オーストラリアレオノラ地区におけるユーカリ・アカシア林の物質生産 -植物生態・生理学的アプローチから- 角張嘉孝, 佐藤紘子, 山下秀康, 久保田光政, 楠本正明(静岡大学農学部)
36	15:30 西オーストラリアのレオノラ地区における樹液流量の季節変化 アカシアとユーカリを中心には 久保田光政, 楠本正明, 角張嘉孝(静岡大学)
37	15:45 西オーストラリアレオノラにおけるユーカリとアカシアの光合成特性 楠本正明, 角張嘉孝, 久保田光政(静岡大学)
	16:00 閉会の挨拶 終了

◎研究発表者へのお願い

- 1) 発表時間は一人当たり 15 分間(発表: 12 分, 質疑応答 3 分間)です。
- 2) 発表開始時刻の 30 分前に, 研究発表受付で チェック・インを済ませて下さい。
- 3) スライドを使用する場合, 研究発表受付でチェックインの際に, お渡し下さい。
- 4) 発表時に参考資料等を配布される方は, 100 部用意して研究発表受付にお渡し下さい。

◎ポスター発表者へのお願い

- 1) ポスター発表は 5 月 20 日(土) 12 時 30 分 ~ 13 時 30 分(コアタイム)です。
- 2) ポスター発表のプレビューを同日 11 時より行います。発表は 1 人 1 分 30 秒以内, OHP1 枚で概要を説明願います。
- 3) パネルのサイズは, 幅 90cm × 縦 180cm です。粘着テープ, ピン等はこちらで用意します。また, ポスターは同日, 午前 11 時までにパネルに掲示願います。また, ポスターは翌日の 21 日(日)の午後 1 時までに撤去して下さい。

学 会 記 事

第47回理事会

日 時: 2000年2月9日(水)

場 所: 成蹊大学工学部11号館1F小会議室

出席者: 小堀 巍, 吉野正敏, 安部征雄, 片倉もとこ,
小島紀徳, 嶋田義仁(委員: 横田誠司)

議 事:

[報告事項]

1. 役員選挙(評議員, 会長)結果

山口選挙管理委員に代わり安部理事より評議員, 会長選挙の結果が選挙管理委員会報告(おあしす9-4)に掲載)に基づき報告された。評議員選挙は、40名の現評議員に5名の新規評議員候補者を加え投票を行い、得票数上位30名が選出された。続いて30名の新評議員による会長選挙が行われ、吉野正敏評議員が21票を得票して会長に当選した。

2. 会務(総務, 財務関係)報告

山口財務担当理事よりの案件として、安部理事より、沙漠研究に対する科学研究費助成に関して状況報告書を提出したことが報告された。また、次年度以降の助成金の成否について対応を考えておく必要性が提案された。

3. 編集委員会報告

小島編集担当理事より、沙漠研究9巻4号が発行されたことおよび10巻1号の編集作業も順調に進行中であることが報告された。

[審議事項]

1. 次期学会運営について

次期会長の決定を受けて、選出評議員30名および会長指名評議員10名による理事選挙を2月10日付で依頼するが、次期の運営体制を考慮した人選が望まれる旨の議論がなされた。特に、学会誌編集体制および事務局体制については、関係者間で連続性が損なわれないよう留意して運営することが確認された。

2. 2000年度学術大会について

安部理事より、東京農業大学高橋悟大会実行委員長から送付された2000年度学術大会の実施要領案について説明があり、了承された。

3. 季節フォーラムについて

季節フォーラムはこれまで7回開催され、定期的に研究成果に触れ、論議する機会を得たことは評価されるが、行事全般のバランスを考える時期にきているとの

意見があり、次期の企画担当理事を中心に再検討することとなった。

4. 2000年度秋季シンポジウムについて

近畿または中国地域での開催を目指すことになった。

5. その他

学術会議18期会員候補者として小堀 巍現会長を推薦することとした。

第48回理事会

日 時: 2000年4月6日(木)

場 所: 国連大学会議室

出席者: 小堀 巍, 吉野正敏, 安部征雄, 小島紀徳, 嶋田義仁, 山口智治, 牛木久雄, 高橋 悟, 長島秀樹, 倭田共之, 真木太一

議 事:

[報告事項]

1. 役員選挙(理事)結果

倭田選挙管理委員長より理事選挙の結果が報告された。吉野正敏次期会長により赤澤 威, 石田紀郎, 梅村 垣, 勝俣 誠, 川床睦夫, 後藤 明, 高橋一馬, 高橋 悟, 中村 徹, 矢吹貞代の10氏が評議員に指名されたのち、30名の選挙選出評議員とともに理事選挙を行った。その結果、牛木久雄, 嶋田義仁, 高橋 悟, 都留信也, 長島秀樹, 倭田共之, 真木太一, 山口智治の8氏が選出された。

2. 会務(総務, 財務関係)報告

第18期日本学術会議会員の候補者として地理学連に小堀 巍氏が資格認定された。

[審議事項]

1. 2000年度総会議案について

1) 1999年度事業経過報告案, 決算案

安部理事より1999年度事業経過報告案, 山口理事より決算案について報告がなされ、審議の上、了承された。また、決算については今理事会後に会計監査を受ける旨の報告があった。

2) 会則改正案(役員任期規定の改正)

山口理事より、役員任期規定に関して第8条(3)の(会長を除く)を削除すること、第9条に「第6条に定める同一役職において」を挿入することについての案が示され、慎重審議の結果、了承された。なお、会則について評議員の選出法や顧問の位置づけ等についても次

期理事会にて検討し、会則を整備していくことが了承された。

3) 2000, 2001 年度役員について

会長指名役員として、副会長に安部征雄および片倉もとこ、理事に川床睦夫および山口達明の 4 氏が指名され、審議の結果了承された。

理事の役割分担は、総務に袴田共之、真木太一氏、財務に山口智治、山口達明氏、編集に嶋田義仁、長島秀樹氏、企画に牛木久雄、川床睦夫、高橋 悟氏、学会賞に都留信也氏を当てることが了承された。

監事は岡田昭彦、土屋 清氏に依頼することとした。

学会賞審査委員会および編集委員会の委員については担当理事を中心に入選することとした。

また、総務財務委員会は安部征雄、袴田共之、山口智治、中村 徹、安田 裕、横田誠司の 6 氏とし、安部征雄氏が委員長を務めることとした。

4) 2000 年度事業計画案、予算案について

安部理事より 2000 年度事業計画案、山口理事より予算案について報告がなされ、審議の上、了承された。

2. その他

1) 2000 年度学術大会について

東京農業大学高橋 悟大会実行委員長より 2000 年度学術大会の実施要領案および準備状況について説明があり、了承された。

2) 沙漠研究奨学金について

小堀会長より沙漠研究に関する奨学金が国連大学に持ち込まれ、その運用に当たって沙漠学会の協力を得たい旨の紹介があり、了承された。

3) 科研費審査委員候補者の推薦のための選挙人の推薦について

安部征雄、嶋田義仁、長島秀樹の 3 氏を推薦することとした。

第3回選挙管理委員会

日 時: 2000 年 1 月 31 日(月) 13:00 ~ 14:00

場 所: 筑波大学農林工学系

出席者: 杜 明遠、久島 繁、横田誠司、山口智治

議 事:

1. 会長選挙開票
2. 理事選挙について
3. その他

1 について、選出評議員 27 名からの投票があり、開票の結果、吉野正敏氏が次期会長として当選された。

2 について、新会長による 10 名の評議員指名を受けて、選出評議員 30 名および指名評議員 10 名、計 40 名宛に、2 月 10 日付けで次期理事の選出依頼を行うこととした。投票〆切は 3 月 6 日、開票を 3 月 10 日に行うこととした。

・次期会長による評議員(10名)の指名

吉野正敏次期会長により、会則第 8 条 2 項に従い以下の 10 名が評議員に指名された。

赤澤 威、石田紀郎、勝俣 誠、川床睦夫、後藤 明、高橋 悟、中村 徹、矢吹貞代

第4回選挙管理委員会

日 時: 2000 年 3 月 9 日(金) 16:00 ~ 16:30

場 所: 筑波大学農林工学系

出席者: 杜 明遠、久島 繁、横田誠司、山口智治

議 事:

1. 理事選挙開票
2. その他

1 について、評議員 40 名中、32 名からの投票があり、開票の結果、下記の 8 名(50 音順)が次期理事として選出された。

牛木久雄、嶋田義仁、高橋 悟、都留信也、

長島秀樹、袴田共之、真木太一、山口智治

上記結果を、次期会長ならびに当選者に通知することとした。

* * * * * 会 員 異 動 * * * * *

◆新入会員

戸部和夫

所 属:国立環境研究所生物圏環境部環境植物研究室

〒 305-0053 つくば市小野川 16-2

TEL 0298-50-2486

FAX 0298-50-2586

自 宅:〒 305-0032 つくば市竹園 3-302-1109

TEL 0298-55-2982

大和田真弓

所 属:筑波大学大学院環境科学研究科

〒 305-8572 つくば市天王台 1-1-1

TEL 0298-53-4898

自 宅:〒 305-0005 つくば市天久保 2-12-12Y・T・1
マンション H-2

TEL 0298-54-6985

E-mail: pooh@bres.tsukuba.ac.jp

橋本正明

所 属:静岡大学農学部造林学研究室

〒 422-8529 静岡市大谷 836

TEL 054-238-4840

FAX 054-238-4841

E-mail: W9612008@ipc.shizuoka.ac.jp

自 宅:〒 422-8024 静岡市宮川 17-5 第1柚木荘 2 号

TEL 054-237-7759

FAX 054-237-7759

内藤大嗣

所 属:筑波大学大学院農学研究科

〒 305-8572 つくば市天王台 1-1-1

TEL 0298-57-3371

E-mail: dai@bres.tsukuba.ac.jp

自 宅:〒 305-0004 つくば市柴崎 68-75 ハイツ

TEL 0298-57-3371

星野 亨

所 属:(株)大林組 東京本社環境エンジニアリング'部

〒 108-8502 港区港南 2-15-2 品川インターナ

ティー B 棟 24F

TEL 03-5769-1855

三木 優

所 属:筑波大学大学院農学研究科

〒 305-8572 つくば市天王台 1-1-1

TEL 0298-53-4688

E-mail: miki@bres.tsukuba.ac.jp

自 宅:〒 305-0005 つくば市天久保 4-5-16-103

TEL 0298-53-7833

パイズラ・ザイドン

所 属:立正大学大学院地球環境科学研究科環境システム学専攻

〒 360-0194 熊谷市万吉 1700

TEL 0485-39-1647

FAX 0485-39-1632

E-mail: hiroki@ris.ac.jp

自 宅:〒 160-0023 新宿区新宿 7-12-5 常円寺 701 号

TEL 070-6610-8889

久保田光政

所 属:静岡大学農学部造林学研究室

〒 422-8529 静岡市大谷 836

TEL 054-238-4840

FAX 054-238-4841

自 宅:〒 422-8529 静岡市大谷 900 増田荘 11 号室

TEL 090-2227-0451

齊藤忠臣

所 属:筑波大学大学院農学研究科

〒 305-8572 つくば市天王台 1-1-1

TEL 0298-53-4898

E-mail: omi@bres.tsukuba.ac.jp

自 宅:〒 305-0821 つくば市春日 4-19-4 コーポ山文

II-203

TEL 0298-56-2633

◆退会

柴田健一, 釜田喜美子, 根平邦人, 河田 実

◆転居先不明

佐藤米生

----- ♦ 表紙写真 ♦ -----

アフリカの大地

マリ国にて、1998年6月撮影。

菊山ひじり(アースアンドヒューマンコーポレーション)

地球の鼓動を聴く。
明日のテクノロジーを探る。
DATAMARK®
HAKUSAN CORPORATION

ストロマトライト——原始地球上に はじめて酸素を供給した岩??



(※1) ハーリンブルーは高塩分のため藻類を食べる生物が住めず、藍藻だけの世界が保たれました。
(※2) 糸状の藍藻が海水中の細かい砂粒などの粒子を巻き込み、長い時間をかけて岩状のものを形成します。表面は生きています。成長を続けています。
(※3) 現在の0.01%以下。

その地球環境に今、深刻な影響を与えているのです。

照りつける熱帯の太陽の下、無数の小さな気泡が立ちのぼるキノコ型の岩々。西オーストラリア、シャーク湾のハメリントールに広がる美しく奇妙な光景。これが何と今から20～30億年前の、浅瀬のいたる所で見られた光景そのままでのです。このキノコ型の岩こそ、原始的なシアノバクテリア（＝藍藻）のコロニー、生きたストロマトライトです。シアノバクテリアは、ほとんど酸素の無かつた原始地球上に初めて酸素を供給した生物、最も原始的な植物です。彼らが、無尽蔵にぶり注ぐ太陽エネルギーを光合成という形で利用する道を開拓し、ついに生物圏は宇宙環境と連動を始めたのです。彼らの排出した酸素はまず海水中の鉄分を酸化・沈殿させ、その後大気中に次第に蓄積されてゆきました。やがてその酸素がオゾン層を作り、生物にとって有害な紫外線を遮断。生物達と地球の働きあいによって作り上げられた地球環境。46億年の地球の歴史からみれば、わずか一瞬の間に進んだ我々の工業文明が、その地球環境に今、深刻な影響を与えているのです。

全土を観る。衛星通信テレメタリング地震観測システム。

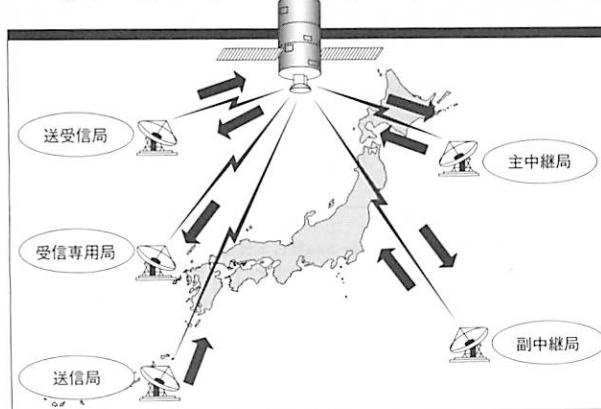
白山工業の一貫した開発理念が「データマークの躍進」を支えてきました。そして今、「衛星通信テレメタリング地震観測システム」は、日本全国にネットワーク網を広げ、全国の大学・研究機関に「地球の変化」を知らせています。

地球を知る感性を、社会に応える新技術に。

白山工業株式会社

〒183-0044 東京都府中市日鋼町1-1 Jタワー
TEL.042-333-0080 FAX.042-333-0096

URL <http://www.datamark.co.jp>



HERMIT 3000は

8チャンネルの入力系を同時にモニターできるデータロガー
4-20mA出力のプローブならどんなものでも接続可能。本体
は液晶画面とキーパッドを装備、パソコンのない屋外でも
データロガーのプログラムができます。揚水試験、水位、
水質の長期無人モニタリングから簡易水道施設の管理など
幅広く活躍します。

PXD-261、PXD-461は高性能水位計。

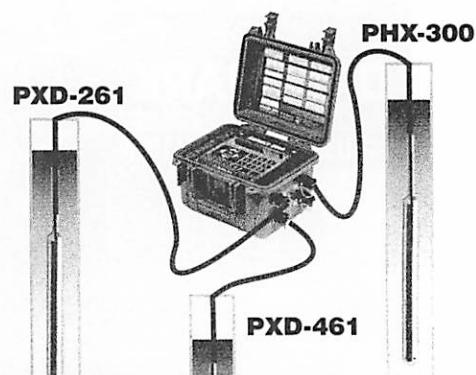
揚水試験や長期無人モニタリングに最適。

PHX-300は4-20mA出力のpH計。

温度とpHが別出力できるユニークなタイプです。

HERMIT 3000を利用した各種システム開発を行っています。
詳細はアサヒ地水探査(株)へお問い合わせください。

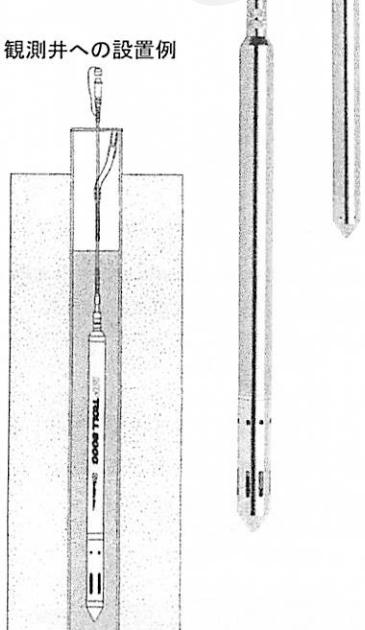
HERMIT 3000



TROLL4000

MP TROLL8000

観測井への設置例



MP TROLL8000はデータロガー、電池内蔵多項目水質計

測定項目は5成分：水位と温度+pH、電導度、DO、または
水位と温度+pH、DO、ORPから選択できます。外径は4.5cm
でVP50の井戸にもフィット、本体を観測井に吊すだけの手
間いらず。地下水、河川などの無人水位・水質モニタリン
グに最適です。

TROLL4000はデータロガー、電池内蔵水位、温度計

外径3.8cm、VP50の井戸にもフィットし、本体を観測井に吊
すだけの簡単設置。揚水試験や河川、貯水池、帯水層の長
期無人モニタリングに最適です。

WL-20・WL-50は水位表示器

水位計を観測井に設置すればすぐに表示計から水位を確認
できます。データ確認のためパソコンをつなぐ必要はありません。

- 全データロガーにWindows®対応制御ソフトが標準添付
- テレメトリーシステムによる装置の遠隔操作にも対応。
- すべてのプローブはケーブルが着脱式、現場に合わせてケ
ーブルが付け替えられます。

お問い合わせ



In-Situ社日本代理店

アサヒ地水探査(株)

〒151-0051

東京都渋谷区千駄ヶ谷3-27-4

TEL:03-3478-7216 FAX:03-3478-1015

Internet:<http://plaza10.mbn.or.jp/~ags/>

編集委員

小島紀徳（委員長：成蹊大学） 嶋田義仁（副委員長：名古屋大学） 安部征雄（筑波大学） 池谷和信（国立民族学博物館） 石山 隆（千葉大学） 梅村 坦（中央大学） 大槻恭一（鳥取大学） 岡田昭彦（科学技術振興事業団） 小口 高（東京大学） 尾崎益雄（前橋工科大学） 相馬秀廣（奈良女子大学） 高橋 悟（東京農業大学） 千代延恵正（東京大学） 杜 明遠（農業環境技術研究所） 長島秀樹（東京水産大学） 深井善雄（アース＆ヒューマンCo.） 真木太一（愛媛大学） 松本 聰（東京大学） 森 忠保（ウイジン） 山口智治（筑波大学） SINHA, Sangeeta（成蹊大学） 書記：黒瀬匡子

日本沙漠学会編集委員会／〒180-8633 東京都武蔵野市吉祥寺北町3-3-1

成蹊大学工学部工業化学科 小島紀徳 気付

Tel: 0422-37-3750, Fax: 0422-37-3871, e-mail: kojima@chgw.ch.seikei.ac.jp

Editorial Board

Toshinori KOJIMA (Chief Editor), Yoshihito SHIMADA, Yukuo ABE, Kazunobu IKETANI, Takashi ISHIYAMA, Hiroshi UMEMURA, Kyoichi OTSUKI, Akihiko OKADA, Takashi OGUCHI, Masuo OZAKI, Hidehiro SOHMA, Satoru TAKAHASHI, Yoshimasa CHIYONOBU, Myungyuhan DU, Hideki NAGASHIMA, Yoshio FUKAI, Taichi MAKI, Satoshi MATSUMOTO, Tadayasu MORI, Tomoharu YAMAGUCHI, Sangeeta SINHA

Editorial Secretary: Kyoko KUROSE

Editorial Office of The Japanese Association for Arid Land Studies

c/o Department of Industrial Chemistry, Faculty of Engineering, Seikei University

3-3-1 Kichijoji-kitamachi, Musashino-shi, Tokyo 180-8633, Japan

Tel: 0422-37-3750, Fax: 0422-37-3871, e-mail: kojima@chgw.ch.seikei.ac.jp

本誌の刊行にあたっては平成12年度科学研究費補助金「研究成果公開促進費」の交付を受けた。

編 集：日本沙漠学会編集委員会／〒180-8633 東京都武蔵野市吉祥寺北町3-3-1

成蹊大学工学部工業化学科 小島紀徳 気付

Tel: 0422-37-3750, Fax: 0422-37-3871, e-mail: kojima@chgw.ch.seikei.ac.jp

発 行：日 本 沙 漠 学 会／〒305-8572 茨城県つくば市天王台1-1-1

筑波大学農林工学系乾燥地工学研究室 安部征雄 気付

Tel/Fax: 0298-53-4647, e-mail: abe@sakura.cc.tsukuba.ac.jp

©The Japanese Association for Arid Land Studies

定価 1,500円（本体1,492円）

発行日 2000年4月25日

印刷：佐藤印刷（株）

JOURNAL OF ARID LAND STUDIES

CONTENTS

Foreword Masatoshi YOSHINO

Special Reviews

"Desertification and NGO"

Makoto KATSUMATA: Combat against Desertification and NGO	1- 3
Kazuchiyo KUSUDA: Viewpoint of UN Organizations	4- 8
Kazuhiro SUGA: Viewpoint of Japanese NGO	9-15
Yoko OZEKI: Viewpoint from Discussion of African NGOs	16-20
Hijiri KIKUYAMA: Women's Efforts Against Desertification.....	21-29
Kazuchiyo KUSUDA: NGO Enda-TM	30-34
Yoshio FUKAI: ODA and NGO	35-39

Review Article

Yasuko NISHIGAMI, Hiroshi SANO and Toshinori KOJIMA: A New Methanol Synthesis Method from Biomass and Solar Energy in World Deserts	41-48
--	-------

Original Articles

Masahiro ETAYA, Toshiyuki SAKATA, Sakuji YOSHIMURA and So HASEGAWA: An Experiment on Detecting Remains in the Desert Area of Egypt Utilizing Space-borne SAR Data	49-58
Tarek Hanafy Selim KOTB, Tsugihiko Watnanabe, Yoshihiko Ogino and Takao Nakagiri: Performance Assessment Framework for Irrigation System Characterization and Comparative Evaluation among Regional Units – Case Study: Egypt's Irrigated –	59-74

Book Review	75-77
-------------------	-------

OASIS (News and Communications)