

## ユニット 3-3 農業農村開発と環境

### 第1章 はじめに

先進国を中心とする経済活動水準の高度化、途上国を中心とした貧困と人口の急増・都市集中、さらには1980年代から急速に進んだ経済のグローバル化により、地球温暖化、熱帯林の減少などの地球環境問題が顕在化した。途上国における環境問題も複雑さ、深刻さを増した。また、工業化に伴う環境破壊が進む一方、貧困に起因している環境破壊が進み、それによって自然資源の利用に生計を依存する人々の生活が脅かされている。

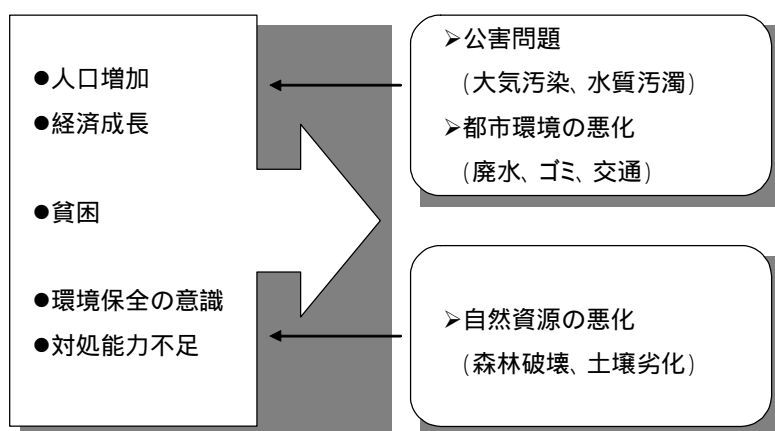
このような背景のもと、本ユニットでは、地球環境問題に関して、解決に向けた取り組み等を中心に説明する。

### 第2章 地球環境問題と開発

地球は、全ての国、人々の共有物であり、その環境は有限である。地球上の全ての人々が将来にわたって健康で文化的な生活を享受し、持続可能な開発を達成するため、この有限の地球環境を保全していくことは、人類共通の課題である。また、地球環境はいわゆる地球公共財と位置付けられ、その保全は、同じく地球の全ての人の共通課題である平和の維持・構築、貧困の削減、健康の維持増進など他の課題の解決を図る上でも重要な要素となっている。経済社会は、国際的に密接な相互依存関係の中で営まれており、全ての国が、国際的協調の下で、この地球環境の保全と持続可能な開発に努め、また、それを通じて、他の人類共通の課題への対処に貢献しなければならない。

これは先進国、途上国を問わず共通に担わなければならない課題である。全ての国が、まず自らの課題に積極的に取り組むとともに、国際的協調の下で「地球環境の保全と持続可能な開発のためのパートナーシップの構築」に向けて国際環境協力を推進する必要がある。このパートナーシップの構築とは、まず、各国が、自ら政策の立案実施を通じて課題克服に努めることを基本としつつ、各々の能力に応じて協力しあいながら、その理念の実現に向けて行動する必要がある。

図 2.1 途上国における環境問題



#### 2.1 地球環境のための行動の開始

先進国を中心とする経済活動水準の一層の高度化、途上国を中心とした貧困と人口の急増・都市集

中、さらには 1980 年代から急速に進んだ経済のグローバル化により、地球温暖化、熱帯林の減少などの地球環境問題が顕在化した。途上国における環境問題も複雑さ、深刻さを増した。工業化に伴う環境破壊が進む一方、貧困に起因して環境破壊が進み、それによって自然資源の利用に生計を依存する人々の生活が脅かされている。

これらに対応するため、1990 年代を通じて開発と環境が世界的な課題として国際的に議論され、1992 年 6 月にブラジルのリオデジャネイロで開催された国連環境開発会議(地球サミット,UNCED)では、持続可能な開発を理念とした行動計画「アジェンダ 21」が採択され、さらに気候変動枠組条約、生物多様性条約に加え、森林原則声明も採択された。その後、砂漠化対処条約、京都議定書、カルタヘナ議定書等が採択され、地球的規模での環境問題に対する世界的な枠組みが数多く成立するなど、世界的な取り組みが進展した。

## 2.2 持続可能な開発

持続可能な開発の達成に向けては、先進国の率先的な取組、途上国の能力に応じた取り組みに加え、各国のパートナーシップに基づく取り組みが求められている。

しかしながら、1990 年代は、途上国の持続可能な開発について目に見える成果が得られなかった時代でもあり、援助関係者の間でこれまでの途上国援助のアプローチに対する反省が生まれた。2000 年 9 月に開催された国連ミレニアム・サミットではその反省を踏まえて、平和と安全、開発と貧困、環境、人権とグッド・ガバナンス等を重視し、2015 年までに達成すべき数値目標(ミレニアム開発目標 MDGs: Milleninium Development Goals)を定め、その達成に向けて行動することが国際的に合意された。そこでは、以下の 8 つの分野についての開発目標を示すための指標項目が列挙されている。

- 極度の貧困及び飢餓の撲滅
- 普遍的初等教育の達成
- 男女平等及び女性の地位強化の推進
- 乳幼児死亡率の削減
- 妊産婦の健康の改善
- HIV/エイズ、マラリア、その他の疾病の蔓延防止
- 環境の持続可能性確保
- 開発のためのグローバルなパートナーシップの推進

この開発目標を達成するための戦略が、国連事務総長の諮問機関によって 2005 年にとりまとめられた。サブ・サハラ・アフリカで MDGs に向けた進捗状況が悪化していること等を踏まえて、MDGs 達成のための貧困削減戦略の作成や、時期や地域を特定した具体的な行動が提案された。MDGs の一つの目標である「環境の持続可能性」は、他の MDGs 達成に不可欠の要素と位置付けられ、大気汚染・水質汚濁の原因への取組、地球温暖化による影響の緩和、組織や統治能力の強化など、10 の提言がなされている。2002 年 9 月に南アフリカのヨハネスブルグで開催された国連持続可能な開発に関する世界首脳会議(WSSD)でも、UNCED 後の 10 年間に、途上国はグローバル化や情報通信技術の進展の恩恵を受けられず、貧富の格差が拡大する中で、地球環境が悪化し続けていることが総括された。また、政府、国際機関、企業、NGO 等の各関係主体の協力の必要性が叫ばれ、持続可能な開発に向けた途上国のオーナーシップとこれを支持する国際社会のパートナーシップの必要が再確認された。政府間の合意文書である「ヨハネスブルグ実施計画」の採択に加え、複数主体の協同による自

主的な行動として「約束文書」が編集された。ヨハネスブルグ実施計画をフォローアップする国連持続可能な開発委員会（UN-CSD）第11会期では、多年度実施計画が作成され、また、進行管理における地域重視の考え方が打ち出された。

### 2.3 先進国の役割

持続可能な開発を進めていく上で、グローバル化による負の影響の最小化を図り、貧富の格差を縮小するとともに、国・地方レベルのグッド・ガバナンスの確保や政府間、政府と多様な主体間のパートナーシップの強化、企業の社会的責任の充実等が課題として問われている。

これらは途上国だけの課題ではなく、先進国の課題でもある。また、先進国における「持続可能な生産及び消費パターンへの転換」は、先進国内における課題に留まらない。関連する技術の普及や貿易を通じて途上国の持続可能な開発の達成にも貢献する必要がある。途上国も一様ではない。既に世界経済において大きな位置付けを有するに至った東南アジア諸国連合（ASEAN）の一部の中進国から、未だに多くの課題を抱えるサブサハラ地域の最貧国まで、途上国が多様化している実態を踏まえ、先進国対途上国といった構図を脱却し、それぞれの地域や国に応じた対応を進めることが必要になってきている。また、持続可能な開発には、国・地方レベルのガバナンスの強化が不可欠なことから、特に人づくりや制度づくりを重視した対応が求められている。さらに、自然資源の不適切な管理が国家間の紛争を悪化させる原因となっていることも踏まえ、紛争予防や人間の安全保障の観点から貧困の削減や自然資源の適正管理に取り組んでいくことが重要となっている。

### 2.4 農業生産の地球規模の傾向と持続可能性

1995～2025年の間に世界の人口は27.13億人増加すると予想されている（WRI,1994）。このことは、人口の年平均増加率の低下を勘案しても、2025年の世界人口は現在の水準を半分近く上回ってしまうことを意味している。仮に生活水準が維持され、食料の必要量が満たされるとすれば農業生産も50%程増加しなければならなくなる。全世界の生活水準が向上するためにはより大幅な増産が必要となる。この期間内に約50%の増産を達成することは不可能であるとはいえないが、そのためには自然環境が実質的かつ傾向的に劣化せしめられ、このように高まったレベルの農業生産が持続されえないことが明らかとなろう。

1980年代の世界の食料生産は22%の増産をみたと推計されている。続く期間において同じ率の増産が継続するとすれば、1990年代中頃と比較して2025年までに農業生産が3分の2程度増加する可能性がある。しかしながら、これ程の増産の達成は極めて困難であろう。1980年代の増産は肥料の増投、灌漑面積の増加、トラクター使用ならびに農業機械使用の水準の上昇、そして森林・林地の作付地や改良放牧地への転換を伴ってのみ可能だったのであった。

農業の増産は農業の新しい土地への拡大と農業の集約化との2つによって達成される。このような2つの過程のいずれにも限界がある。もし現存する森林・林地の全てが農地に転換されてしまい、この転換された土地の生産性が現在農業用に用いられている土地のそれと同程度であるならば、農業生産の最大80%の増加が可能であろう。しかし、この転換された土地の生産性は現在使用されている土地のそれよりもはるかに低いものであろう。また、当然のことながら、かかる転換は環境面での大きな損害をもたらすであろう。農業の拡大に関する限りでは大きな限界が立ちはだかっている。

農業を集約化することに関しては環境からの制約がより重要となろう。水の供給によって灌漑の拡大の余地は制限されている。特に乾期に問題がある。このような水供給の限界はアジアの大部分で明白

である (Alauddin and Tisdell 1997)。人工肥料の施用水準を高めることは経済進歩の表われとして多くの途上国で歓迎されているが、この多用がもたらす持続的生産の見地からの長期的マイナス効果はあまり明確となっていない。例えば人造肥料の使用は長期的には土壌を酸性にしてしまうし、収量を維持しようとするればいっそうの多用を必要としてしまう。近年における農業発展の全過程は、その生産水準を維持するために、農業の再生できない資源への依存度をますます高めることにあったというに尽きる。さらに、野生生物の生息地が農地に転換されることにより農業の拡大が生物多様性の大幅な喪失の原因となっている。

このような事態の下、農業システムの持続可能性に関する諸指標、あるいは持続可能性における実質的变化の諸指標が政策目標にとって重要なものとなるう。

### 第3章 地球環境の現状

#### 3.1 環境容量と地球環境問題

環境とは何かを定義するのは実はなかなか難しい。地球上に存在する空気、水と太陽エネルギーのバランスによって地球の気象・気候が形成され、それが地球上における生物の生存が可能な条件（気温、降雨等）を実現し、物質・エネルギー循環と生物が織り成す相互依存システムとして地球の生態系が機能している。ここでは、このような生態系を念頭に置いて、それを大雑把に環境あるいは地球環境という言葉で表現している。生態系には一定の復元力（生物の適応力や自己再生能力、物理的な希釈による汚染浄化能力等）があり、人為的な手を加えてもあるレベルまではバランスを維持することができる。環境問題（公害問題や自然破壊）は、これまで維持されてきた生態系のバランスが攪乱されたり、そこに大きな変化が生じたりすることである。こうした問題は、昔から各地の都市とか川、海等の狭い地理的範囲のなかで随所に発生してきたのであるが、人類の活動が及ぼす環境へのインパクトはついに地球の全体にまで及ぶことになった。

煙突から出た煤煙は大気中に拡散されるし、川に流された汚染物質は大きな海で希釈される。しかし、無限に大きいようにみえた地球の容量にも受容可能な限度 - 「地球の環境容量」 - がある。人類がその事実を認識した最初の事例として、フロンガスによるオゾン層破壊の問題がある。冷蔵庫の冷媒やスプレーに使われるフロンガスによって大気上空成層圏のオゾン層が破壊され、地上に届く有害な紫外線の量が増え、皮膚癌の発生が増大するおそれがあるという議論が初めて提出されたとき、人々は半信半疑であった。しかし、この議論は南極上空の観測によって事実であることが確認され、「オゾン層の保護のためのウィーン条約」（1985年）と「オゾン層を破壊する物質に関するモントリオール議定書」（1987年）が採択され、フロンガス利用の廃止に向けた動きが始まった。

他方、北欧・東欧や北米では1970年代に酸性雨による被害が広範囲に発生した。その原因は工場や発電所の煙に含まれる硫酸化物や窒素酸化物である。これが気流によって1000km以上も運ばれ、そこで霧や雨となって樹木を枯らす。湖沼の水は酸性になり、魚は棲めなくなる。その被害はドイツでも深刻化し、これが同国における緑の党の躍進の背景となった。また、これを契機として、ドイツがEU内の環境保護推進の旗手となったことは、地球温暖化問題、廃棄物リサイクル問題への取り組みにおいて国際的に重要な意味をもつことになった。日本、韓国、中国を含む東アジア地域でも、中国の工業化等を背景に、各地で酸性雨が観測されており、「東アジア酸性雨モニタリング・ネットワーク」が設立された（1995年）。

### 3.2 地球環境問題の種類

藤崎ら（藤崎編 1992）は、今日、いわゆる地球環境問題と呼ばれている「国際的環境問題」を、その原因構造や対応策の構造的な違いに対応して、次の5つの類型に分けている。すなわち、越境型の広域環境汚染、「公害輸出」に起因する環境破壊、「産業・貿易の国際的連関構造を媒介として促進される自然破壊」、「貧困と環境破壊の悪循環的進行による生態系の地域的崩壊」、「グローバル・コモンズとしての地球環境そのものの汚染・破壊」の5つである。これは、一口に地球環境問題と総称しても、その内容は多様であり、問題の発生原因も先進国、途上国の両側の複雑な条件が絡み合っていることを語っている。

### 3.3 地球温暖化問題

地球環境問題のなかでも最大の関心を惹いているのが地球温暖化問題である。その影響は文字通り全地球的であり、その対策のためには化石燃料消費の大幅削減という不可能に近いことを実行しないと行けない。経済成長に対する制約になりかねないから、経済界の関心も強い。

1985年、気候学者たちがオーストリアの小さな町フィラッハで開いた「二酸化炭素等の温室効果ガスが気候変動に及ぼす影響の評価に関する会議」の結論が、世界を大きく動かした。「地球温暖化は、科学者の机上の議論ではない。それは人類の命運を左右しかねない、差し迫った問題である。地球温暖化にどう適応するか、科学者と政策決定者（ポリシーメーカー）が協力して検討しなければならない」という意見に呼応して、1988年 IPCC（気候変動に関する政府間パネル）が設立された。そして、1992年、地球サミットの場で「国連気候変動枠組み条約（UNFCCC）」で署名が開始された。

地球温暖化問題は途上国の開発にとっても大きな意味をもつ。気候変動枠組み条約の第3回締約国会議（COP3）で合意された京都議定書では、先進国にはそれぞれ温室効果ガスの削減目標が設定されているが、途上国にはその義務は課されていない。しかし、既に省エネルギー対策等を徹底してきた先進国における削減には大きな費用がかかる。これに対して、まだ技術レベルの低い途上国では低コストでの削減の余地が大きい。このギャップを打開するために考え出されたのが「クリーン開発メカニズム（CDM）」である。これは、先進国と途上国が共同で削減を行った場合、その削減分を先進国の削減量として計上することを認めるものである。これによって、環境対策が利潤追求動機と結びつき、先進国からの途上国への技術移転が進むことが期待されている。

### 3.4 土地、砂漠化、森林

開発がもたらすもうひとつの不可逆的な変化が土地利用および土地被覆の変化である。開発とともに、自然のまま残されていた森林や草地は耕地・牧地や都市用地に改変され、それが元に戻ることはほとんどない。森林、とくに東南アジア等の熱帯雨林が急速に減少している。一方、ユーラシア大陸の内陸部やアフリカでは気候が乾燥化し、毎年6万km<sup>2</sup>が砂漠化している。土地被覆の変化の結果、そこに生息していた動植物の種の絶滅も進行している。

砂漠化の原因については、放牧する家畜の数が増え過ぎたこと、せっかく植林しても、薪にするために苗木が伐られてしまうこと、地球的規模での気候変動の影響等、諸説がある。森林、とくに熱帯林の減少の大きな原因は、木材輸出が一番簡単な外貨獲得手段だからである。森林の成長速度を上回る速度で伐採が進んだ背景には、外国資本が大規模な伐採を行ったことだけでなく、途上国側内部の経済的、財政的事情も大きい。



森林の過剰伐採による表土流出



農地に迫る砂嵐

写真提供：緑資源機構（J-Green、2枚とも）

## 第4章 具体的な取り組み

日本の農業農村開発分野における国際協力では、外務省、JICA などによる協力に加え、農林水産省農村振興局が独自に緑資源機構（J-Green: Japan Green Resources Agency）、日本水土総合研究所（JIID: Japanese Institute of Irrigation and Drainage）などを通じて、協力に必要な技術や手法の開発を推進している。

ここでは、砂漠化防止対策及び土壌侵食防止対策について、農業農村分野での開発された代表的な技術・手法を紹介する。

### 4.1 砂漠化防止対策

砂漠化に対処するため、農林水産省補助金により、西アフリカにおける実証調査などを通じて砂漠化防止対策技術を開発した。そして、開発した技術を適用し、砂漠化防止計画を策定した。

さらに、これらの結果を応用し、東アフリカにおける砂漠化防止対策技術やアジアにおける黄砂発生源対策技術を開発している。

#### （1）開発した砂漠化防止対策技術の概要

水資源開発	水資源利用	農地保全
		 
<p>弾性波探査</p>	<p>ワジ氾濫原の利用（乾期野菜栽培）</p>	<p>半月堤</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>・地下水位を推定するため弾性波探査を導入</li> <li>・推定した地下水位をボーリングで確認した結果、推定値と実測値の相関係数は高い(0.8～0.9)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ワジ（涸川）の氾濫原に井戸を掘削し、地下水を乾期の野菜栽培に利用</li> <li>・井戸周辺では、住民が自主的に野菜畑を開墾</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・斜面上方向に向かって半月状に開いた土の畦を築く</li> <li>・植生回復効果は高い（左写真は緑が回復した半月堤の内部）</li> <li>・石が入手可能な場合は、畦の一部に石積みを用いると効果的</li> </ul>

**農業**



**野菜栽培（輪作体系）**

- 野菜栽培（トマトなど）を含む4年の輪作体系を導入した結果、高収量、病害虫被害軽減の効果を確認

**牧畜**



**パルカージュ**

- ミレットなどの穀物収穫後の畑に放牧し、茎などの収穫残渣を飼料として利用すると共に、糞尿を施肥に活用。5～10 t/年の糞尿を隔年で投入すると高収量が期待できる

**植林**

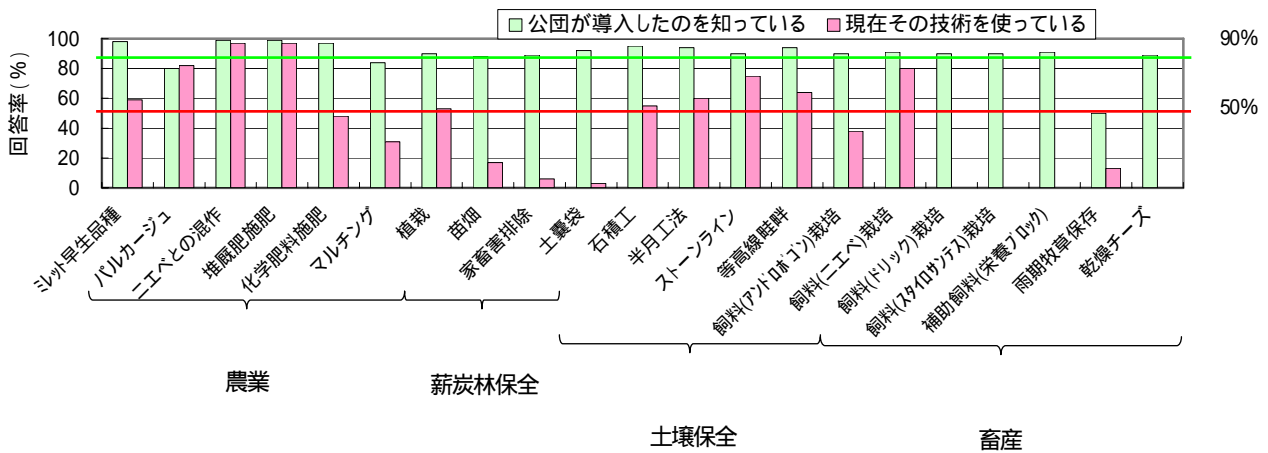


**防護柵**

- 若木を家畜の食害から保護するための防護柵を導入
- 木の籠が安価で耐久性が高い

(2) 普及を試みた各技術に対する住民の認識（ニジェール）

・調査対象村 252 戸のうち 184 戸の住民（回答者は男性 167 人、女性 17 人）を対象に、調査終了約 2 年後の 2002 年 1～2 月に実施



出展：砂漠化防止対策技術開発調査に対する評価報告書、緑資源公団（2003）

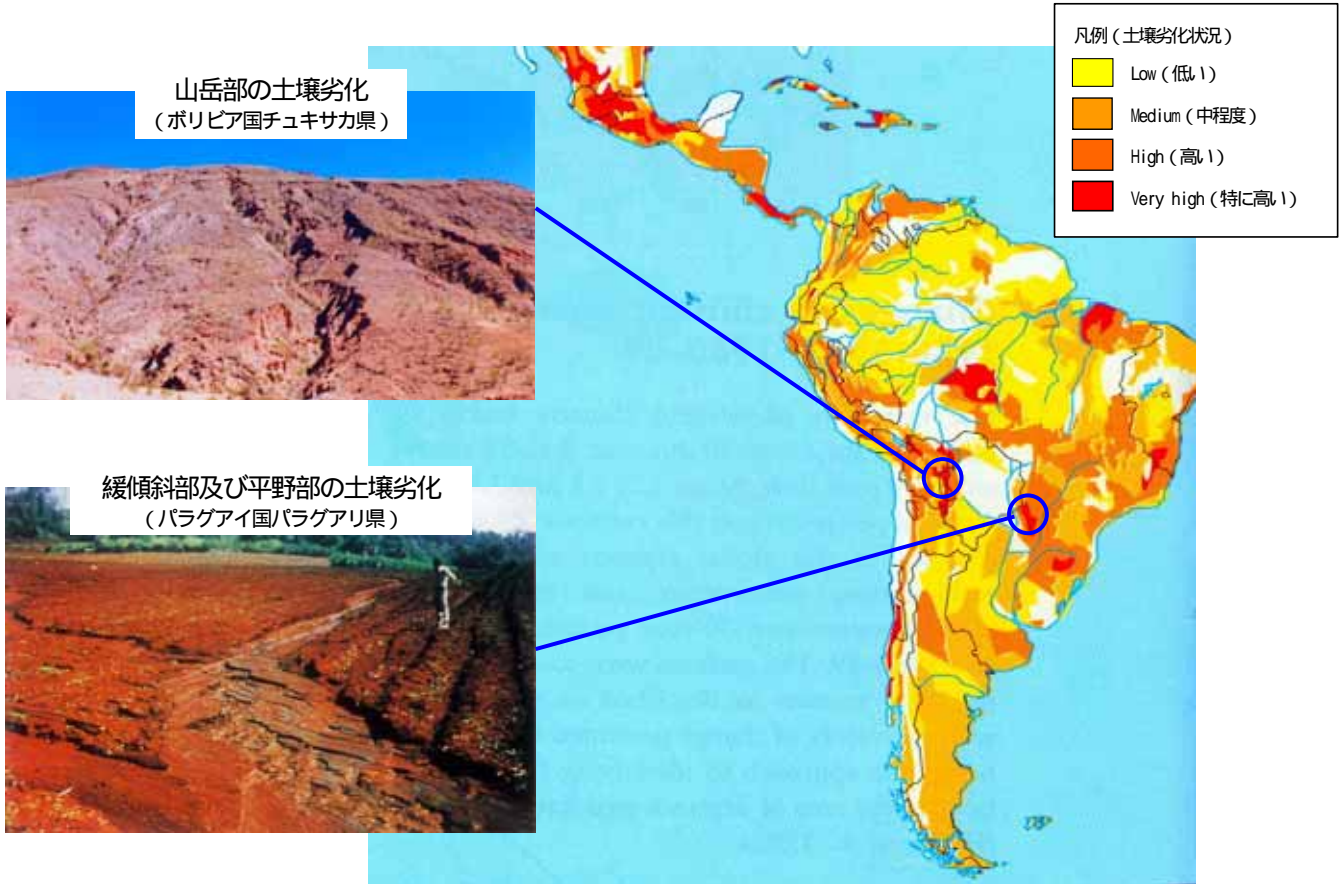
4.2 土壤侵食防止対策

南米の土壤侵食に対処するため、農林水産省補助事業により、最も条件の厳しいボリビアの山岳部農地における実証調査を通じて農地・土壤侵食防止対策技術を開発した。

そして、開発した技術を適用し、途上国自身の取り組みが行われるとともに、JICA 技術協力プロジェクトが実施されている。

さらに、農林水産省補助事業により、パラグアイの緩傾斜部及び平野部農地における実証調査に着手している。

(1) 南米における土壌劣化の現状



(2) 土壌侵食防止対策技術の例



ストーンライン

- ・表土流出を防ぐため、線状に石積みを設置
- ・「コンクール方式」により農民自身が整備



ベンチテラス

- ・急傾斜地の農地の土壌流亡を防ぐため、階段状に石積みを設置



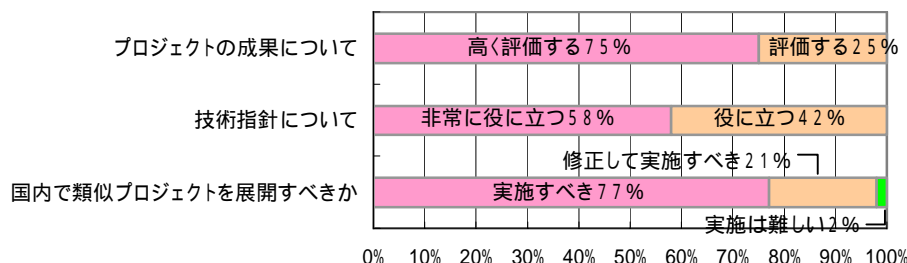
粗朶

- ・表土流出を防ぐため、等高線に沿って粗朶と植生を並列に設置

注:「コンクール方式」とは、集落農民を5~6人ごとにグループ化し、進度などに関して各グループを競わせ、成果を互いに評価しながら事業を実施する方式

### (3) 調査関係者以外から見た評価 (ボリビア)

本調査の成果発表のため開催された国際ワークショップへの参加者を対象に実施。計 32 人 (コンサルタント関係 30%、NGO24%、政府技術者 20%など) が回答



出展：農地・土壌侵食防止対策実証調査報告書 - ボリビア国 - (第5年次) J-Green (2004)

## 第5章 さいごに

日本では、経済成長を遂げる一方、深刻な公害を経験し、その克服の過程で多くの経験と教訓を得、技術を培ってきた。また、二度にわたる石油危機や急激な円高の進行に対応して省エネルギーを進め、世界でも最もエネルギー効率の高い社会を構築してきた。

さらに、経済成長とともに増大するゴミの発生に対応し、ゴミを減らし、使えるものは繰り返し使い、ゴミになったら資源として再利用する循環型社会の構築に取り組んできた。このような経験を有している日本は、地球環境保全と持続可能な開発の実現に向けて、積極的に関与してきている。

とりわけ、地球温暖化対策や 3R (再資源化 (Recycle)、再利用 (Reuse)、最終処分量の最少化 (Reduce)) の推進のような、地球環境を保全する上でのニーズが高く、かつ、日本の経験を活かすことが出来る分野を中心として、世界や地域レベルでの環境管理の仕組みの構築、強化に関与している。さらに、日本の公害克服、高エネルギー効率社会や循環型社会構築を支えたのは、政府、地方公共団体、企業、学術研究機関、NGO/NPO、地域社会といった多様な主体の連携により支えられてきた。今後ますます多様化、高度化していく環境問題に取り組んでいくためには、より多様な関係者の連携・協働が必要である。

### 参考・引用資料

環境省中央環境審議会 [2006] 『今後の国際環境協力の在り方について (答申)』

井村秀文、松岡俊二、下村恭民 [2004] 『シリーズ国際開発第2巻 環境と開発』 p.30~42、78~80

アンデリュウ・K・ドラウゲン、クレム・ティスデル編:(訳)井上嘉丸、紙谷貢、逸見謙三、柳澤和夫 [2001] 『持続可能な農業と環境 グローバリゼーションと貿易自由化の影響』 p.74~75

農林水産省農村振興局整備部設計課海外土地改良技術室監修[2006] 『農業農村開発協力の展開方向～貧困削減と農業農村の持続的発展をめざして～』 p.31~34