



# 人々の暮らしと砂漠化対処

砂漠化には、人口増加や貧困などを背景に生じる過剰な放牧や耕作など人為的な要因が深くかかわっています。

人々の暮らしや生業などの日常的な営みを維持しながら、いかに砂漠化を引き起こさないプロセスを生み出すかが重要な課題です。このような問題意識に基づき西アフリカで行われた砂漠化対処技術の移転・普及の取り組みを紹介します。



# 砂漠化とは？

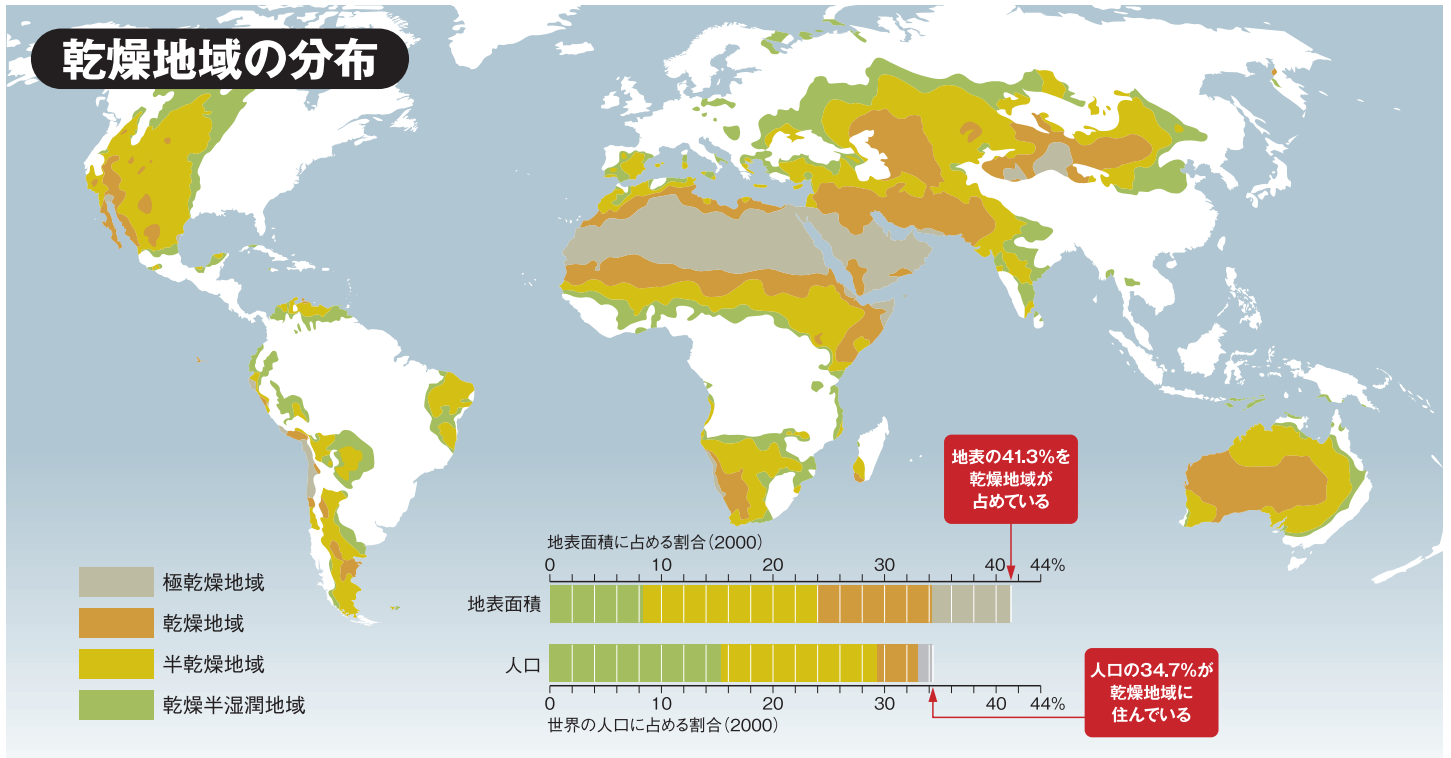
## 乾燥地域での土地の劣化

砂漠化対処条約では「乾燥地域、半乾燥地域、乾燥半湿潤地域における気候上の変動や人間活動を含むさまざまな要素に起因する土地の劣化」と定義されています。

## 土地の劣化とは

砂漠化対処条約では、「乾燥地域、半乾燥地域及び乾燥半湿

潤地域において、土地の利用又は風又は水による土壌侵食、土壌の物理的、化学的、生物学的、経済的特質の損失、自然の植生が長期的に失われる過程若しくはその組合せによって天水農地、灌漑農地、放牧地、牧草地及び森林の生物学的又は経済的な生産性及び複雑性が減少し又は失われること」とされています。



乾燥地区分	乾燥度指数*	特徴
極乾燥地域	AI<0.05	雨期はなく、人間活動に極めて制限的な地域(砂漠)
乾燥地域	0.05<AI<0.20	年降水量200mm未満(冬雨季)、300mm未満(夏雨季)、50~100%の間で年変動する地域
半乾燥地域	0.20<AI<0.50	雨期があり、年降水量500mm未満(冬雨季)、800mm未満(夏雨季)、25~50%の間で年変動する地域
乾燥半湿潤地域	0.50<AI<0.65	降水が25%未満で年変動する地域、非かんがい農業が広く行われている地域

ミレニアム生態系評価(2005)  
ミレニアム生態系評価における乾燥地域の分布は極乾燥地域、乾燥地域、半乾燥地域、乾燥半湿潤地域、に分類されます。砂漠化対処条約では極乾燥地は乾燥地の分類に含まれません。

\*乾燥度指数(AI)：年間降水量／年蒸発散量で求められる乾燥の程度を表す指数。

## 乾燥地域の現状

20億人以上が住んでいます。 世界の家畜の50%が飼育されています。

今日の栽培作物の30%が乾燥地特有の植物種です。

乾燥地域の人口の大半は開発途上国に存在します。

すべての耕地のうち44%があります。



# 砂漠化の影響

砂漠化により、農業や牧畜業などの食糧の生産基盤が失われると貧困の加速、都市への人口集中、難民の増加などにより社会全体に悪影響が広がります。このように、砂漠化は環境、資源、保健衛生、安全保障、社会経済など様々な領域で多くの問題を引き起こします。

特にこのような問題は、作物、飼料、日用品、薪炭材など

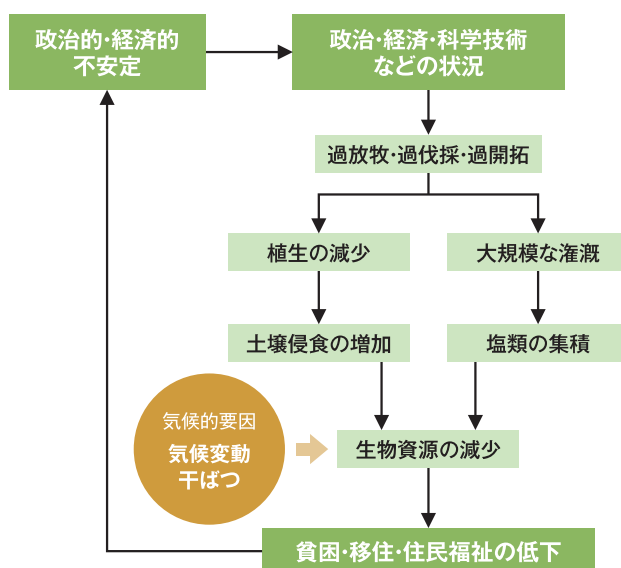
を生態系に依存している開発途上国で深刻化します。例えば、多くのアフリカ諸国では、深刻な干ばつにしばしば見舞われ、食糧の生産基盤である土地の劣化に直面した住民が生存のために森林、水などの自然資源の過剰摂取を行わざるを得ず、このことが更に土地の劣化を促進させるという悪循環に見舞われています。

## 砂漠化が起こす諸問題

<b>環境</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 生息地や生物多様性の喪失</li> <li>・ 地下水かん養量や水質、土壌肥沃度の低下</li> <li>・ 土壌侵食、砂嵐、砂の侵入・堆積の増加</li> </ul>
<b>資源</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ (放牧地を含む) 農業生産の減少</li> <li>・ 生物多様性の喪失</li> <li>・ 水不足</li> </ul>
<b>保健衛生</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 栄養失調と飢餓</li> <li>・ 水による感染症、呼吸系疾患</li> </ul>
<b>安全保障</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 土地や水資源をめぐる対立</li> <li>・ 突発的な洪水や砂塵等による障害の増加</li> </ul>
<b>社会経済</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 貧困</li> <li>・ 資源にアクセスできない人々の発生</li> <li>・ 社会経済レジリエンス(回復力、抵抗力)の低下</li> <li>・ 人口移動</li> </ul>

Global Environmental Outlook 4 (UNEP, 2007)

## ▼人為的要因による乾燥地の変化



ミレニアム生態系評価(2005)を参考に作成



砂嵐の発生 (ニジェール、佐々木タ子氏撮影)



耕作が続けられず放棄された農地 (ブルキナファソ)



放牧地の裸地化と土壌侵食の発生 (モロッコ)



土壌侵食による農地の減少 (エチオピア)

# 砂漠化の要因

砂漠化問題の原因には気候的要因と人為的要因があります。

**気候的要因：**地球的規模での気候変動、干ばつ、乾燥化など。

**人為的要因：**乾燥地域の脆弱な生態系の中で、その許容限度を超えて行われる過放牧、過伐採、過耕作などの人間活動によるもの。これらの活動により土地の植生が減少することで、

砂漠化の直接的な要因とされる水や風による土壌の流出（水食、風食）が進みます。こうした人為的要因は、人口増加、市場経済の進展、貧困などが背景となっており、それぞれの地域の生活と密接な関わりがあります。

## 人為的要因

### 過剰な耕作・開拓



農地拡大のための森林伐採(ブルキナファソ)

### 過剰な放牧



水場近くの家畜(ブルキナファソ)

### 過剰な伐採



木材を運ぶ風景(ブルキナファソ)

販売される薪炭材(ブルキナファソ)

## 土地の侵食・劣化

降雨や地表を流れる水によって土壌が地表から流される現象です。最初は広範囲にわたってほぼ均一に表土が流され（面状侵食）、次第に小さい溝ができ（リル侵食）、それがV字型の深い沢になるまで拡大するとガリ侵食となります。水食は、肥沃な土壌を持ち去ることで土地を劣化させ、植生の回復が困難となり、農業生産性の低下をもたらします。また、農地面積の減少等の問題も引き起こします。

### 水食

#### 面状侵食



植生が減少し、畑全体から面的に土壌が流出します(ブルキナファソ)

#### リル侵食



地表水が集まる場所で小さな溝ができます(ケニア、田中樹氏撮影)

#### ガリ侵食



小さな溝が大きな溝へと発展します。ガリ侵食まで進むと土木工事が必要とされ、地域住民の力では解決できない問題になります(エチオピア)

### 風食

地表面を吹く風により土壌が分散して、運搬される現象です。

風により表層の肥沃な土壌が運ばれてしまうことで植物が育ちにくくなります。

### 化学的劣化 ・ 物理的劣化

化学的劣化には塩類集積、栄養分の不足、酸性化、化学物質による汚染等が含まれます。

不適切な灌漑による塩類集積は各地で大きな問題になっています。

物理的劣化は土壌の表面の硬化等を意味します。

# 砂漠化対処条約とその進捗

砂漠化対処条約<sup>\*1</sup>は、深刻な干ばつ又は砂漠化に直面する国（特にアフリカの国）や地域が砂漠化に対処するために行動計画を作成し及び実施すること、また、そのような取組みを先進締約国が支援すること等について規定した条約で、1994年6月に採択され、1998年から日本も条約に加盟しています。

条約では砂漠化対処に取り組むにあたって、砂漠化の影響を受ける締約国の持続可能な開発政策に行動計画を組み入れること、

政策の実施にあたって、住民、地域社会、NGOの参加を確保すること、砂漠化の社会経済要因に特別な注意を払って総合的に取り組むこと、科学技術的知見を強化し活用するため、組織的観測、情報収集・交換、研究開発、技術移転を促進することを求めています。

我が国は、条約の目的の達成に向けて、地域の人々の暮らしや生業、自然環境との親和性のある技術の開発普及を意識し、具体的な技術やアプローチの開発に取り組んでいます。

※1 正式名称：深刻な干ばつ又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 (UNCCD)

## 条約の目的と達成度

2010年に行われた条約の目的の達成状況に関する評価では、砂漠化や土地劣化に関する理解や認識を広めるための啓発・教育分野では取組みが進んでいる一方、被影響締約国における国家行動計画の策定・更新や投資枠組みの統合に関する達成度は低く、更なる取組みの推進が必要であることが分かりました。

目的	成果指標	全体の目標	現在の達成レベル	達成期限
啓発や教育	情報と認識	地球の全人口の <b>30%</b> が、砂漠化や土地劣化、干ばつについて、また気候変動や生物多様性と相互関係があることを知る	<b>25%</b>	2018
政策	国家行動計画の策定と実施	被影響締約国の <b>80%</b> が、国家行動計画を十年戦略計画（2008～2018）に沿って策定もしくは更新する	<b>5%</b>	2014
	リオ条約 <sup>*2</sup> による共同計画	被影響締約国の <b>100%</b> が、リオ3条約間の相乗効果を確認可能なものにするために、適切な国家計画や効果的なメカニズムに加わる	<b>72%</b>	2014
科学技術の知識	乾燥地モニタリング	被影響締約国の <b>60%</b> が、国家乾燥地モニタリングシステムの設立や支援を行う	<b>38%</b>	2018
能力強化	乾燥地での能力構築	被影響締約国の <b>90%</b> が、乾燥地特有の能力の構築を率先して実施する	<b>71%</b>	2014
資金と技術移転	投資枠組の統合	被影響締約国の <b>50%</b> が、投資枠組の統合を行う	<b>15%</b>	2014

※2 生物多様性条約、気候変動枠組条約、砂漠化対処条約  
砂漠化問題は地球規模の気候変動や生物多様性の損失と密接に関係しており、リオ3条約間での協調が重要とされています。

Global Environment Outlook 5 (UNEP, 2012)



COP10の様子（韓国昌原市、2011年10月）

### 条約の組織

条約の最高意思決定機関として、定期的に締約国会議（Conference of the Parties；COP）が開催されています。

また、条約の下に補助機関として、科学技術と助言のため科学技術委員会（Committee on Science and Technology；CST）を設置しています。また、条約実施状況について定期的なレビューを行うため、条約実施レビュー委員会（Committee for the Review of the Implementation of the Convention；CRIC）を設置しています。

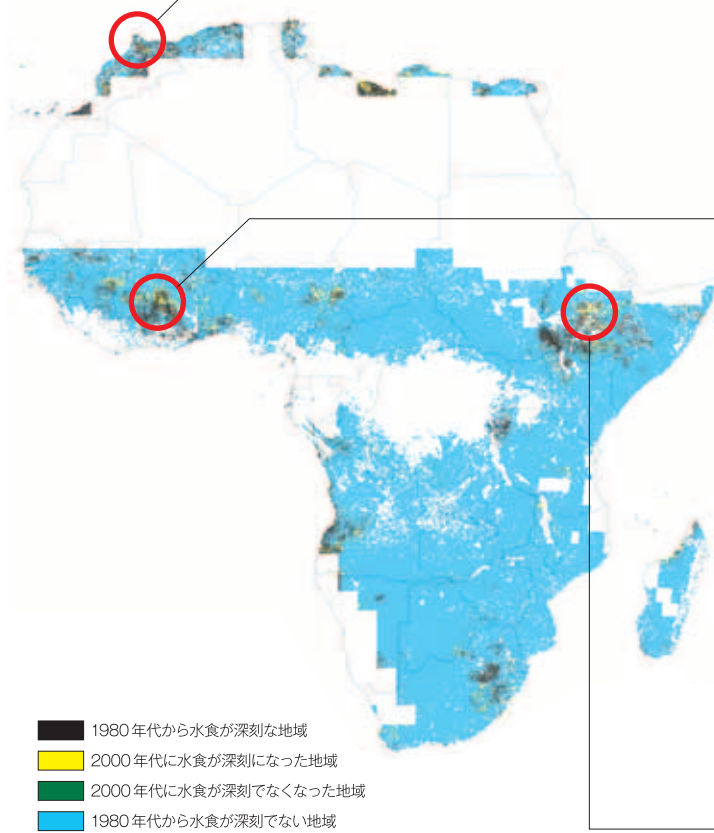


# アフリカの水食と求められる支援

気候変動の影響で集中豪雨による洪水が乾燥地域でも起こり、農地拡大や森林伐採により脆弱になった場所では水食が加速します。乾燥地の人々の暮らしに深刻な影響を与える水食の現状や対策について調査を行いました。

## アフリカで深刻な水食が進む地域

1980年代から2000年代まで経年かつ広域で深刻な水食が起こっている地域を推計し、1980年代から深刻な水食が継続的に起こっている地域や2000年代に新たに深刻になった地域を推定しました。



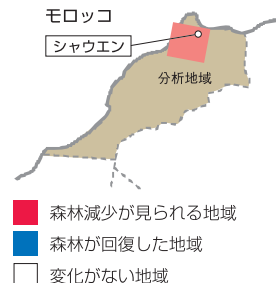
- 1980年代から水食が深刻な地域
- 2000年代に水食が深刻になった地域
- 2000年代に水食が深刻でなくなった地域
- 1980年代から水食が深刻でない地域

0 500 1,000 2,000 3,000 4,000 km

土壤侵食比較結果 (1982-1986平均 対 2002-2006平均)

## モロッコ (シャウエン周辺)

シャウエン周辺では、森林から耕作地やオリーブ畑への転換により、水食が進行しています。

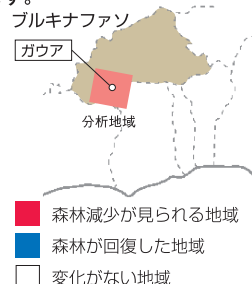
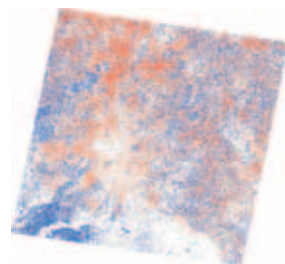


シャウエン (モロッコ) 周辺の森林減少 (LANDSATを用いた1980年代と2000年代の森林の比較)

1970年代に大規模にオリーブ畑が開発されることにより森林減少が進行しました。1980年代以降も耕作地への転用、居住地域の拡大、森林火災等で森林減少が進んでいます。

## ブルキナファソ (南西地方)

ブルキナファソ南西地方では、外部からの人口流入が多く、綿花・食糧生産のための農地の拡大、金鉱開発が進み森林が減少しています。年間降水量が減少する傾向にある中、近年集中豪雨が多発しており水食の影響を受けやすくなっています。

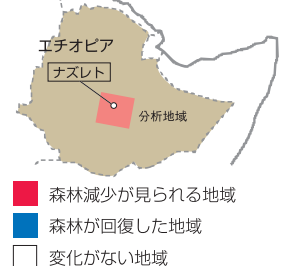


ブルキナファソ南部地方の森林減少 (LANDSATを用いた1980年代と2000年代の森林の比較)

干ばつや土地劣化等の深刻な問題をかかえる国内北部、2002年に内戦が勃発した隣国コートジボアール、南西地方にはそれらの外部からの移住者による人口増加が激しく、土地利用が変化し、森林が減少しています。

## エチオピア (ナズレット周辺)

ナズレット周辺では豪雨等の気候的要因と人口の増加により、耕作地の休閑ができず、家畜がそれらの土地を踏みつけることによって水食が進行しています。



ナズレット周辺の森林減少 (LANDSATを用いた1980年代と2000年代の森林の比較)

1974年に王政から社会主義国家になった際に、土地の利用権が配分され、多くの森林が農地へ転換されました。その後も、人口増加等を背景とした農地の拡大や家畜頭数増加により森林の減少が続いています。その結果、深刻な水食が起こるようになってきました。

研究者、行政、NGOへの聞き取り調査から求められる国際協力として以下のような声が聞かれました。

## 現地で求められている 砂漠化対処のための国際協力

- 広域モニタリングに加え、具体的な対策を地域住民に示せるような住民参加型モニタリングも必要です。
- 国や地域は異なるが、それぞれの地域で砂漠化対処の効果を挙げている伝統的・在来技術に関する知見や情報共有への支援。
- 現場で砂漠化対処に取り組む人々への砂漠化の科学的メカニズムや有効な対策技術の紹介、ならびにそれらを用いるための技術研修。
- 砂漠化対処への取り組みは、すぐに結果が出るものではないので、長期的・継続的な支援が必要。



シャウエン周辺で見られる水食。中央の森林がなくなった場所では水食が進行しています。



シャウエンの行政組織により、FSC（森林管理協議会）の森林認証を取得し、森林の持続可能な利用を行いながら生計を向上させる取り組みが行われています。コルクガシ（*Quercus suber* L.）の森（上）と認証を受けた森林から樹皮をコルクの原料として採取する様子（下）。

## 現地で求められている 砂漠化対処のための国際協力

- 砂漠化対処の情報の地域内での普及（言語の違い、識字率の問題が砂漠化対処のための情報を広めるための障害になっている）。
- 砂漠化対処技術を移転するための資金や資材、技術等への支援。
- 他の地域の有用な砂漠化対処に関する在来技術等の情報共有への支援。
- 支援国・支援機関間での情報交換・共有、連携の促進による効率的な支援の実施。



ガウア周辺で見られる侵食（上）。綿花栽培のために木を伐採しています。伐採した木は薪にするため持ち帰られます（下）。



ガウア市の女性アソシエーション DELWENDE の共有農場。水食防止のために石積を設置し（奥）、薬効のある木を植林しています。

## 現地で求められている 砂漠化対処のための国際協力

- 生活の中で活用される砂漠化対処技術の調査・研究の推進。
- 砂漠化対処技術を移転し、普及するための資金・技術等への支援や、地域に効果を示すためのモデル事業の推進への協力。
- 様々な分野を統合して砂漠化対処に取り組むための研究者間の情報共有の促進（自然資源管理という側面からの調査の推進等）。
- 他の地域で効果をあげた砂漠化対処に関する在来技術等の共有への支援。



ナズレット周辺での水食の様子（上）。深刻な水食が発生しており、毎年2m程度農地が削られてなくなっています（下）。また、家畜がガリに落ちて死ぬという被害も。



農地が傾斜地にあることが多く、水食の影響を受けやすいことから、水の勢いを弱めるために、等高線にそって溝を掘るなどの対策が行われています。

# 砂漠化対処に向けた在来技術の近隣間移転

人為的な要因（過耕作・過放牧・過伐採など）による砂漠化は、人口増加、市場経済の進展、貧困などが背景となっており、それぞれの地域の生活と密接な関わりがあります。人々の生活に親和性のある近隣地域の在来技術を抽出し、住民が主体となって行える砂漠化対処技術の導入に取り組みました。

## 背景

砂漠化対処条約第7回締約国会議（COP7）において、アフリカにおける**伝統的知識の普及に向けた支援**が先進国に要請されました。

**地域の生活や自然環境に適した砂漠化対処に関する在来技術**が存在しますが近隣間でも広まっていませんでした。

砂漠化対処に関する  
在来技術の近隣間での移転への支援

## 実施地域

事業はブルキナファソ国タカバングウ村で実施しました。

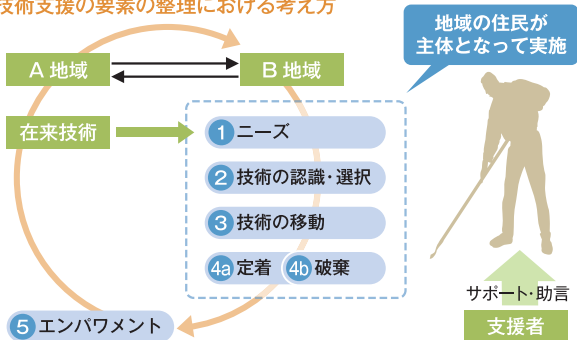


## 事業の内容

近隣地域において砂漠化対処に成果を挙げている伝統的知識、技術、ノウハウを抽出し、その中から住民が習得を望む技術を視察やワークショップを通じて、住民自身に選んでもらいました。その後、研修などを通じた技術等の習得・実施、村内における普及・定着を住民主体で取り組む活動を行いました。

### ▼事業の枠組み

技術支援の要素の整理における考え方



①当該地域における課題解決のニーズの認識／②①を満たす可能性のある技術の認識および選択／③当該技術が存在する場所から、対象地域への技術の移動（人、知識）／④技術の定着：③で移動した技術の試行、当該地域に適した形への改変、再試行の繰り返し、村内への普及、定着／⑤①～④を通じた住民のエンパワメント\*

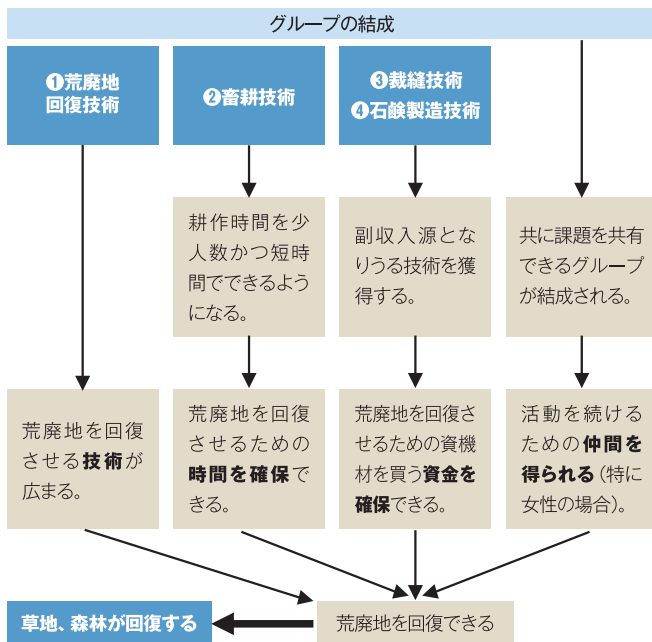
\*本事業では「住民が、砂漠化対処および生活の改善のための技術を自ら発見し、活用していくための能力を高めること」とした。

#### <支援者>

- 現地コーディネーター 緑のサヘル（当該地域で活動を行う日本のNGO）
- 現地フォローアップ OOS（サヘルオアシス化プロジェクト、現地NGO）
- 事業受託者 地球・人間環境フォーラム（日本側調整、事業モニタリングの実施）
- 事業企画者・ドナー 環境省

砂漠化防止対策技術の移転手法等検討調査業務／平成16年度～平成19年度 環境省事業（緑のサヘル、京都大学との共同実施）実施地域：ブルキナファソ・サヘル州

### ▼住民に選ばれた技術とその効果





事業では、移転技術の効果を検証・評価するため、まずは試行グループが技術の導入に取り組み、その結果を地域全体で共有し、住民自身が技術の効果や活動の進捗状況を評価しながら活動を進めました。こうした住民主体の活動をきめ細やかにフォローアップするため、現地で行う活動をする日本の NGO と現地 NGO が事業の進行・管理を支援しました。

## 移転技術の概要と成果・課題

### ① 荒廃地回復技術(ザイ、ディゲット)

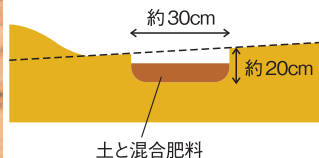
近隣地域で水食対策として行われているディゲットと、かつて水や有機物を有効に使う技術として用いられていたザイの設置を行いました。特にザイは専用の農具の購入にかかる費用が少なく、容易に取り組みを始めることが可能です。



**成果** ザイの設置が収量向上にも効果があることが伝わり、男女問わず取り組みが拡大(約 200 人が専用農具を購入)。

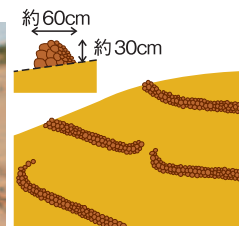
**課題** ディゲットに使う石の運搬の費用や労力の負担が大きく、独力での取り組みが困難。

#### ザイ



乾季の間に作物の栽培箇所直径 30cm ほどの穴を掘る技術。堆肥を混合して埋め戻す場合もある。穴を掘ることで水分が溜まりやすくなり、少ない降雨でも作物が生長する可能性が高くなる。ザイはブルキナファソやニジェールの伝統的な耕作技術であったが、労働集約的なため、殆どの地域で廃れ、忘れ去られていた。

#### ディゲット



等高線に沿って石を帯状に積み上げる技術で、雨が降ったときに表面の土壌が流出するのを防ぐ。一定の間隔で何本も設置することで、水の流れる勢いを弱める効果もある。技術的に難しくないが、用いる石の量が多く、その調達と運搬を考慮する必要がある。

### ② 畜耕技術

耕起や除草における労働負担を減らすために畜力を用いた耕作技術の導入に取り組みました。試行グループは自らの発案で、畜耕で耕した場所や従来の手作業で耕した場所等の試験区を設け、砂地では土地に悪影響をもたらすと判断し、粘土質の土地でのみ活動を継続しました。

**成果** 耕作時間や人的負担の減少、耕作面積が拡大することによる収量の向上。経済的に豊かな人を中心に取り組みが拡大。

**課題** 家畜・機材(スキ)が高価なため、地域全体への普及は困難。



畜耕技術

## 砂漠化対処に向けた在来技術の近隣間移転

### ③ 裁縫技術

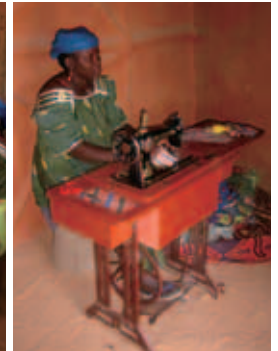
乾季の活動をもたらす土地に頼らない所得向上のための技術として、主に若い女性を中心となりミシンによる裁縫技術の導入に取り組みました。

**成果** 数種のモデルの注文販売による所得の向上。

**課題** 機材(ミシン)が高価なため、試行グループ以外への普及は困難。



裁縫技術の研修



家庭でのミシンを使っての裁縫

### ④ 石鹼製造技術

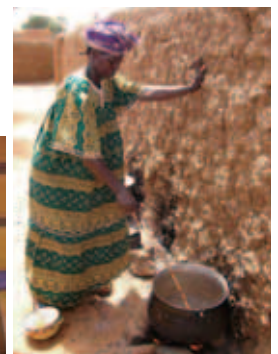
乾季の活動をもたらす土地に頼らない所得向上のための技術として、女性グループによる石鹼製造技術の導入に取り組みました。

**成果** 定期的な石鹼の製造及び販売による所得向上。  
近隣で同様の活動を行う組織と連携して課題を解決するネットワークの構築。また、同グループはザイヤディゲットの導入を積極的に行うなど自主性を発揮。

**課題** グループの結束が乱れることを心配し、グループへの新たな住民の参加を拒む傾向あり(ただし、他者に技術を教えることには積極的)。



作成した石鹼



石鹼の作成風景

## 得られた教訓・提言

事業を通じて得られた教訓を伝統的知識・在来技術を活用した技術移転を行う際の留意事項としてまとめました。

1

適切な農業技術の導入等による土地への圧力を緩和させる技術だけでなく、土地に依存しない収入源の創出(石鹼、裁縫等)などの、**貧困や人間の適応能力を向上させる取り組みも重要**です。

また、導入する技術の把握・選定を**地域の伝統的な意思決定方法\***により決定することを促すことは、**主体性の確保の観点から重要**です。

2

技術移転を中断/継続/拡大するか判断するため、**先行的に技術の導入を試みたグループの活動の検証・評価を実施**することが重要です。良い効果を上げた活動については、活動を拡大するための広報が重要ですが、先に技術を導入したグループは、新たに参加しようとする住民を排除しがちなため、**一部のグループが利益や技術を独占しないような仕組みが必要**です。

3

導入する技術は、土地の傾斜、植生・土壌等の条件により、他の地域と同様の効果が発揮されるとは限りません。また、社会経済的な条件の違いにより同じ技術を導入することが困難な場合もあり得ます。**導入しようとしている土地、地域の物理的・社会経済的な条件に合わせて、技術を改善・応用させる必要があり、その改善や応用の可能性を提示することが重要**です。

4

外部の一援助団体にとって、その地域に拠点を置き永続的に技術移転の支援を行うことは困難な場合があります。支援を持続的なものとするため、**同じ地域で活動する他の援助機関(現地で活動するNGOを含む)と連携すると共に、中央政府/地方政府の政策の一部として位置づけられるよう働きかけ、技術移転のための活動/研修等を制度化**することが重要です。

※**タカバングウ村の伝統的な意思決定方法**: タカバングウ村ではモスクでのお祈りの後に全員参加で会議を開催して決定します。会議では年齢による序列があり、年長者の発言は、尊重されやすい一方、女性は基本的に村の意思決定に参加できていません。このため、本事業では、全員参加の会合と並行して、村の中にある3つの地区で、女性グループの会合を開催しました。会合や視察への参加者を選ぶ際、伝統的な意思決定の場では、会合・視察等の報告を公平に「きちんと経緯を説明できる人」という条件に基づいて人選が行われ、女性グループでも適任者の推薦が行われるなど合理的な意思決定がなされていました。

# 在来の技術と資源を組み合わせた水食対策技術の普及促進

## 事業の内容

ブルキナファソで行った事業により水食対策に効果のある在来技術“ディゲット”は村人にとって石の運搬の費用や労力の負担が大きく、村人が自ら技術を導入しにくいことが分かりました。このため、ディゲットに在来の資源であるアンドロポゴンを組み合わせ、アンドロポゴンの栽培・販売による経済的インセンティブ（動機付け）を持たせることで、水食対策技術が自発的に普及・定着することを旨とした技術の導入を行いました。

### 水食対策技術

#### ディゲット



水食緩和効果があるが、石の運搬にはトラックを借りる費用がかかるなど、村人が独力で取り組みにくい。

### 在来の農業技術

#### ザイ・施肥



植物の生長促進効果がある

### 在来の資源

#### アンドロポゴン



現地で自然に生えてきた野草を刈り取って建築資材等として販売されている（栽培はされておらず）



## 技術による成果

### ディゲットによる土壌侵食の緩和

ディゲットやザイと組み合わせることで  
アンドロポゴンの生長促進



ディゲット+ザイ+施肥

ディゲット+ザイ

ディゲット

なし

## 農民の行動の変化

### 地域の資源を独自に組み合わせた技術に発展

上記の技術を紹介するワークショップを開催したところ、自らがアクセスできる資源や技術を組み合わせた独自の活動が進み始めました。



アンドロポゴンの種子を集めてザイの穴に入れる農民

## More info

- アンドロポゴン（イネ科メリケンカルカヤの仲間）はアフリカの熱帯・亜熱帯サバンナに多く自生する多年草
- アンドロポゴンは家畜飼料や家屋・穀物倉庫用の建築資材などに利用され、自家消費の他に貴重な現金収入源にもなっています。
- 西アフリカ、サヘル地域（サハラ砂漠の南に位置する年降水量 200～600mm の地域）の耕地にもよく見られます。



アンドロポゴン等で建てられた家屋

砂漠化対処技術の普及方策等検討委託業務／平成 22 年度～平成 23 年度 環境省事業（総合地球環境学研究所、緑のサヘルとの共同実施）  
実施地域：ニジェール・ティラベリ州 ※ブルキナファソの政情悪化により実施地域をニジェールに変更



# 風食対策技術

## “耕地内休閒システム”の研究と技術普及

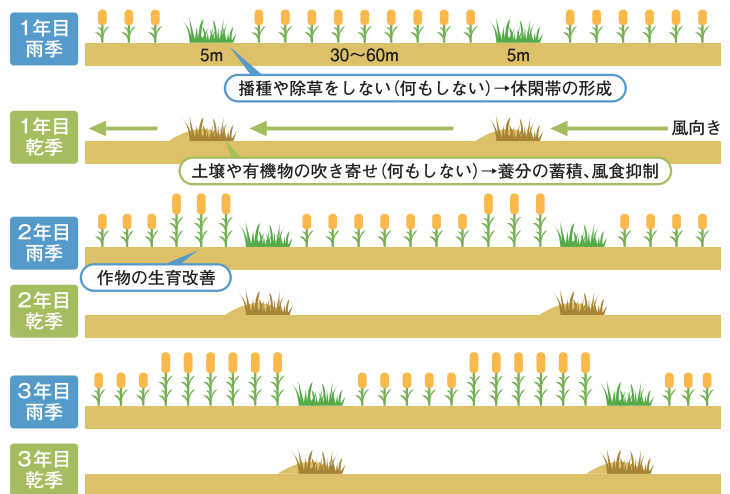
“耕地内休閒システム”は、作物収量の向上と風食の抑制を同時に果たし、かつ労力や資材、経費の投入を必要としない点で現地の人々の暮らしや生業の実態に適した技術です。この技術は京都大学チームが発案し、ニジェールでの国際共同研究（国際農林水産業研究センター（JIRCAS）、京都大学、

国際半乾燥熱帯作物研究所（ICRISAT）西・中央アフリカ支所）による風食抑制と穀物増収効果の実証を経て、日本の国際協力機構（JICA）とNGO（地球・人間環境フォーラム）が連携し、普及に取り組んだものです。

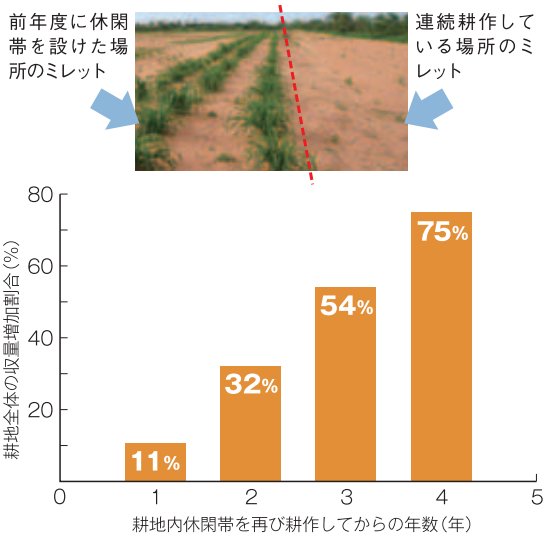
### 研究

#### “耕地内休閒システム”の概要・特徴

- 1 耕地内に風食を引き起こす風の向き（東風）に対して垂直に幅約5mの帯状の休閒帯を一定間隔毎に作ります。休閒帯は播種や除草を行わないことで雑草により形成される草地帯で、農民に新たな経済負担と労働負担をかけません。
- 2 休閒帯は作物の収穫が終わった後の乾季に、風により運ばれる土壌と植物残渣など粗大有機物を効率よく捕捉します。
- 3 次の雨季に休閒帯を風上方向に移動させ、前年に休閒帯であった場所では耕作します。
- 4 2と3を繰り返します。

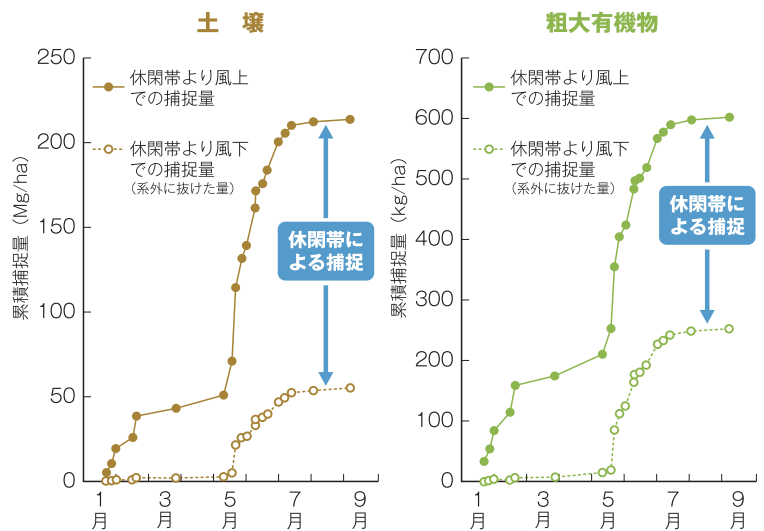


#### 増収効果



休閒帯を設け作付しない面積を含めても4年後には75%の収量増加

#### 風食抑制効果



休閒帯による風食抑制割合は土壌で74%、粗大有機物で58%

# 技術普及

京都大学等のチームが開発・実証した“耕地内休閒システム”をニジェール西部の40村落に普及・定着させることを目的として、国際協力機構（JICA）の草の根技術協力事業として技術普及活動を行いました。

## 活動概要

砂漠化（特に風食）を抑制し農業生産を増加させる技術“耕地内休閒システム”の普及をニジェールの首都ニアメ周辺の2州で2010年4月～2013年3月の3年間実施しました。現地のNGOであるONEN（Organisation Nigérienne des Educateurs Novateurs：革新的なニジェール教育者組織）と提携し、

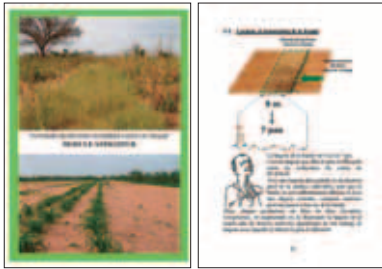
まずは42村落に対し技術を紹介し、関心を持った人々が技術を導入することをサポートしました。次にその成果を他の人々にも見てもらい、近隣の人々への普及を進めました。また地方で活動するONENメンバーや青年海外協力隊員、ロガ県農業局との提携により事業全体で89村落に技術を普及しました。



技術を紹介するワークショップ



作成した教材



技術普及に向けた様々な組織との連携

### 教員によるNGOとの連携

事業パートナーのONENは、ニジェール全国にメンバーを擁し、教育分野で活動する現地NGOです。村の小学校の教員を介して技術を普及することを意図して、提携しました。すべての活動村で教員が直接参加しているわけではありませんが、活動のなかで教員の存在、彼らと繋がりをもつONENの存在は大きいものです。また直接事業の対象とした地域以外でも、ONENのネットワークを通じて、44村落に普及しました。

### 青年海外協力隊との連携

すでにニジェールにおいて活動を展開していた我が国の青年海外協力隊員との連携は、よりきめ細やかな活動を期待して行いました。残念ながら、政情不安により2011年3月に協力隊は撤退しましたが、それまでに2名の隊員が参加し、5村落への技術普及を行いました。

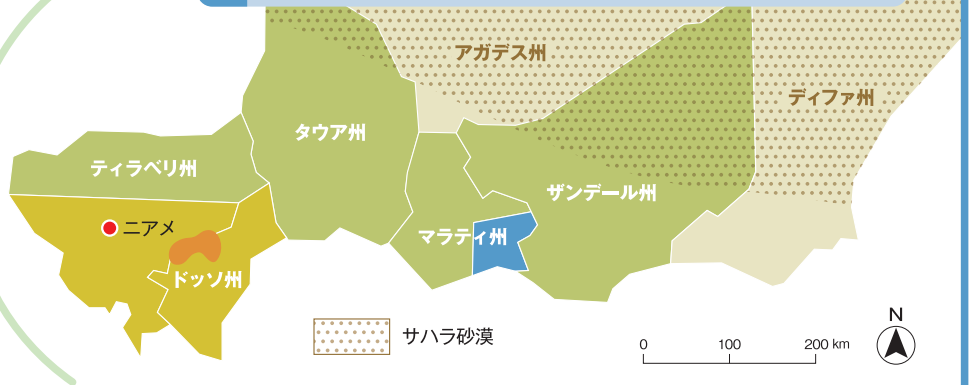
### 現地行政組織（農業局）との連携

事業終了前の現地政府への引き継ぎ、さまざまな状況での普及活動の展開を期待して、ロガ県農業局と2011年から連携を始め、10村落に技術を普及しました。

ニジェール

普及主体（普及した村落数）

- 地球・人間環境フォーラム（30村落）
- 現地NGO(ONEN)（44村落）
- 青年海外協力隊（5村落）
- 地球・人間環境フォーラムと  
現地行政機関（ロガ県農業局）（10村落）



# 西アフリカでの日本の組織の砂漠化対処に関する取り組み

西アフリカで砂漠化対処に取り組む組織の活動事例を紹介します。

## パンフレットで紹介している組織の西アフリカでの活動の経緯

	1980年	1990年	2000年	2010年
JICA		1		2
京都大学・総合地球環境学研究所			3	
JIRCAS			4	5
緑資源機構		6	7	
緑のサヘル		8		9
環境省			10	11

- ① 半乾燥地域での森林資源の保全  
(1988～1992年度、ナイジェリア)
- ② 土地劣化に対する能力向上  
(2011～2015年度、セネガル)
- ③ 人々の暮らしと親和性のある  
砂漠化対処技術の発案・開発・実証  
(1994年度～、ブルキナファソ、ニジェール等)
- ④ サヘル地域における有機物管理と  
土壌肥沃度向上に関する研究

- (2003～2008年度、ニジェール)
- ⑤ サバンナでの持続的農業技術の確立  
(2011～2015年度、ガーナ、ブルキナファソ)
- ⑥ 砂漠化の調査を開始  
(1985年度、西アフリカ9カ国)
- ⑦ 「サヘル地域砂漠化防止対策技術集」完成  
(2001年度)
- ⑧ 活動開始  
(1992年度、チャド)

- ⑨ 水食対策と生計向上  
(2009～2014年度、ブルキナファソ)
- ⑩ 地下ダムの建設  
(1995～2002年度、ブルキナファソ)
- ⑪ 砂漠化防止のための在来技術の移転・普及  
(2004～2007年度、2010～2011年度、  
ブルキナファソ、ニジェール)

※緑資源機構は2008年に廃止され、国際協力部門はJIRCASに移管。

## 国際協力機構（JICA）

**プロジェクト名** セネガル国劣化土壌地域における土地劣化抑制・有効利用促進のための能力向上プロジェクト  
(技術協力プロジェクト)

**対象国**：セネガル

**実施年**：2011年3月～2016年3月（予定）

**目的**：土地劣化抑制・有効利用促進のための関係者の能力を向上させる。

**活動概要**：優先地域100カ村に対して、改良・開発された土壌劣化抑制・有効利用促進に係る技術に関係者の能力向上を通じて普及する。

現在は水食・風食・化学的劣化抑制のための技術の改良・開発を中心に実証試験を進めている。その際にサヘル周辺国で実績があり、比較的安価な技術（例：ディゲット、等高線栽培、堆肥製造等）を採用しているほか、京都大学によるニジェールでの“耕地内休閑システム”の研究事例の導入を試みる等、実証研究に裏打ちされた協力を行っている。



パイロットサイトで実施された植林作業の様子（JICA撮影）



改良型堆肥製造施設を用いて、堆肥作りを行う村人（JICA撮影）



**プロジェクト名** 「砂漠化をめぐる風と人と土」、「アラブ社会におけるなりわい生態系」

**連携機関**：京都大学、首都大学東京、地球・人間環境フォーラム 他

**対象国**：ニジェール、ブルキナファソ、ナミビア、ザンビア、インド、スーダン、モンゴル、他

**実施年**：2007年度～2016年度（予定）

**目的**：砂漠化地域の社会や風土を理解し、実践可能な対処技術や普及法を開発・実証するとともに、地域社会や関係機関への学術知見の提供を行う。

**活動概要**：プロジェクト以前の取り組みも含め、在来知識の再評価と活用、人々の暮らしと親和性のある対処技術（例えば、「耕地内休閒システム」やアンドロポゴン草列による生計改善と土壌侵食抑制を同時成立させる技術）の発案や開発・実証、JICA や NGO、環境省事業への技術提案や助言などに関わってきた。現在、社会ネットワーク調査手法を織り込んだ技術普及法の開発、社会的弱者層の実態と支援、地域間技術移転に関する研究を進めている。



伝統農具での除草作業  
(ニジェール、田中樹氏撮影)



実験圃場の整備 (ニジェール、田中樹氏撮影)

**プロジェクト名** アフリカ、サバンナ地帯における持続的生産のための農業技術の確立  
（「資源環境管理プログラム」）

**対象国**：ガーナ、ブルキナファソ

**実施年**：2011年4月～2016年3月（予定）

**目的**：降水の表面流出を低減し、降水の有効利用と土壌保全を達成するとともに、農業生産性を安定的に向上させる。

**活動概要**：①不耕起、あるいは部分的な耕起により播種し、なるべく土壌をかく乱しない、②作物残渣や有機物を用いて、地表面マルチとする、③多様な作付け体系（間作、輪作、リレー作など）というコンセプトの農業技術の実証と普及を行っている。



聞き取り調査

土壌侵食等のモニタリング  
(JIRCAS 撮影)



**プロジェクト名** JICA 草の根技術協力事業パートナー型  
「地域環境に配慮したバム湖周辺地域における農業生産向上プロジェクト」

**対象国**：ブルキナファソ

**実施年**：2009年7月～2014年6月（予定）

**目的**：水食による農地の地力低下の防止及び周辺地を含めた資源の有効利用による生産性の向上

**活動概要**：慢性的な食糧不足に苦しむブルキナファソ中央部コングシ地域において、ディゲットとアンドロポゴン利用による地力低下の防止、ザイと堆肥による地力の向上によって、穀物・作物の収穫量の増加を図り、同様の手法を用いた荒廃地の耕地化による耕作面積の増加と併せ、地域の食糧増産を実現。また養蜂と家畜の肥育・飼育による現金収入の向上、両活動を通じた環境意識の醸成に取り組んでいる。



ディゲットでより大きく育った穀物  
(ブルキナファソ、緑のサヘル撮影)



設置されたディゲット  
(ブルキナファソ、緑のサヘル撮影)



現地での水食の被害  
(ブルキナファソ、緑のサヘル撮影)

## 表紙の写真

<上段右上から左下へ>木材を運ぶ風景(ブルキナファソ) / ミレット畑の除草作業は、押しスキで耕地の表面を滑らせるようにして進めます。簡単そうに見えますが、なかなかの重労働です(ニジェール、佐々木タ子氏撮影) / 住居の風景(ニジェール) / 子どもたちの食事風景(ニジェール、清水貴夫氏撮影) / 5月といえば雨季前の最も暑い時期ですが、家族総出で黙々と家づくりに取り組みます(ニジェール、佐々木タ子氏撮影) / 畑仕事を手伝う子ども。雨季の畑仕事の重要な労働力の担い手となる子ども達に、夏休みはありません(ニジェール、佐々木タ子氏撮影) / 井戸で水汲み(ニジェール、田中樹氏撮影) / 伝統農具での除草作業(ニジェール、田中樹氏撮影) / 雨季の真っただ中の9月。女性畑で採れたオクラを乾燥保存するために輪切りに切るのは子ども達の仕事です(ニジェール、佐々木タ子氏撮影)

<下段>村を飲み込む砂嵐(ニジェール、佐々木タ子氏撮影)



## 連絡先

環境省自然環境局自然環境計画課

〒100-8975 東京都千代田区霞ヶ関 1-2-2

Tel: 03-3581-3351 E-mail: SHINRIN-SABAKU@env.go.jp



発行・監修：環境省自然環境局

編集：(財)地球・人間環境フォーラム

平成25年5月発行