

天地人

第9号 No.9

January 2010

ISSN 1882-3580



急傾斜地の畑でキビの種を播く農夫（延安市近郊、安塞県高橋郷北宋塔村）。黄土高原では退耕還林政策に伴って傾斜地の農地が大規模に段畑化されたが、黄土の堆積する谷沿いの傾斜地での雑穀栽培も依然としておこなわれている。2006年6月佐藤廉也撮影

Contents

COP15 と中国の環境・経済問題

田島俊雄 — 2

「病原生物と人間の相互作用環」の日中共同研究

川端善一郎 — 4

東洋大学アジア文化研究所による中国環境問題への取り組み

飯塚勝重 — 6

黄土高原の緑とその将来

山中典和 — 8

中国の山野で植生の回復が始まった

前中久行 — 10

雑草を抜かない抵抗

深尾葉子 — 12

「結皮」：砂漠安定化の萌芽

等々力政彦 — 13

日本の農業と食料の現状と未来

山田利昭 — 14

大衆動員型植林から内発型植林へ

関良基 — 16

COP15 与中国的環境・經濟問題

田島俊雄 — 2

“病原生物和人类的互动链” 的中日共同研究

川端善一郎 — 4

東洋大学亞洲文化研究所对中国環境問題的研究

飯塚勝重 — 6

黄土高原的植被及其未来

山中典和 — 8

中国山野地区的植被已开始恢复

前中久行 — 10

顺其自然的绿化工程 — 不除草的革命

深尾葉子 — 12

结皮 — 稳定沙漠的萌芽

等々力政彦 — 13

日本的农业及粮食的现状和未来

山田利昭 — 14

从大众动员造林向自发性造林的转型

関良基 — 16

China's environmental and economic problems in the light of COP 15

TAJIMA, Toshio — 2

Japan-China joint research on "Effects of Environmental Change on the Interactions between Pathogens and Humans"

KAWABATA, Zen'ichiro — 4

Asian Cultures Research Institute, and its commitment to Chinese Environmental Issues

IIZUKA, Katsushige — 6

Revegetation in the Loess Plateau: A view of the present and future

YAMANAKA, Norikazu — 8

The revegetation of China and Japan

MAENAKA, Hisayuki — 10

A grassroots attempt to green the Loess Plateau

FUKAO, Yoko — 12

Biocrust: natural accelerator for desert greening

TODORIKI, Masahiko — 13

The present situation and prospect of Japanese agriculture and food

YAMADA, Toshiaki — 14

China's reforestation: From mass-mobilization to the grass roots

SEKI, Yoshiaki — 16

COP15 と中国の環境・経済問題



東京大学社会科学研究所現代中国研究拠点 代表 田島俊雄

昨年末、コペンハーゲンで開かれた第15回国連気候変動枠組条約締約国会議（COP15）は、2013年以降の国際的な地球温暖化対策（ポスト京都議定書）の方向性を示す「コペンハーゲン合意」を大筋了承する形で、何とか閉会した。先進国は今年1月末までに、2020年までの温暖化ガス排出削減の中期目標を提示することになったが、削減目標の義務づけは盛り込まれなかった。途上国は年100億ドルの支援を先進国から提供されることが決まり、同様に排出抑制計画を示すことになったが、技術・資金支援を受けない場合は国際的な監視を免れることになった。前進と言えば前進だが、2大排出国で世界の温暖化ガスの4割を占めるアメリカと中国、それに日欧の経済界などは問題の先送りにホッとしていることであろう。とりわけ中国は、今後の発展が見込まれる途上国の立場を代弁し、国際的な監視も事実上免れるなど、筋書き通りの結果に満足しているのかもしれない。しかし深刻な温暖化被害を抱えるアフリカ諸国や島嶼国のことを考えると、また自国内で直面する環境問題を考えると、手放しでは喜べないはずだ。

2008年の数字であるが、中国の温暖化ガス排出産業のうち、粗鋼生産は5億91万トン（うち鋼材輸出5923万トン、同輸入1543万トン）、セメント14億トン（うち輸出2604万トン）と世界ダントツにして輸出余力があり、内需中心の自動車にしても1134万台（「農用車」201万台を含む）、火主水従の電力産業における発電量は3兆4668億kwhである。

一方、人口規模にして中国の約1/10である日本は、2008年（年度）に粗鋼生産1億1873万トン（うち輸出3854万トン）、セメント6589万トン（年度）、自動車1156万台（うち輸出672万台）、発電量1兆1462億kwh（年度）である。このうちセメント生産は、1996年度の1億トン弱をピークに逆U字

型の減少局面に入っており、電力需給も頭打ちである。日本の場合、鉄鋼、自動車の生産は外需に左右される度合いが高いが、セメント、電力も含めて内需に関しては、ほとんど頭打ち、もしくは低成長、少子高齢化とともに縮小局面を迎えていると良い。

中国の場合、日本と比較して人口1人あたりの粗鋼や電力の消費は今後2-3倍に増えてもおかしくないが、典型的な温暖化ガス排出産業であるセメント産業の場合、現状の供給規模はすでに人口1人あたりで日本の約2倍の水準にあり、そろそろピークを迎え、やがて日本と同様に斜陽産業化することになる。問題は自動車だが、大陸国にして大量輸送手段の整備が遅れている中国の場合、フローにして年間数千万台規模の潜在市場が存在することになる。

以上から明らかなように、中国経済の潜在成長力は巨大であるとはいっても、予測のつかないほど、したがって人類の叡知をもってしてもコントロールできないほど巨大なものではない。ただし問題なのは、公害環境問題さらに地球温暖化問題は、経済学でいうところの「外部不経済」にして、市場経済的な自動調整メカニズムが働きにくい分野であることだ。法律制度の整備のみならず、広範な住民参加による社会的なガバナンスが必要な分野である。

他方でよく知られているように中国の場合、鉄鋼、セメント、電力、自動車（農用車）といったエネルギー多消費型（温暖化ガス排出型）の重工業分野は、文革期の「新生事物」たる「五小工業」や地方工業をルーツとする比較的小規模な企業によって、移行経済期以降の発展も含め、その多くが担われてきた。このような規模の経済性に劣る地域の支柱産業に対する公害環境対策は、後手に

回りがちである。

これは地域の経済発展を支えてきたところの内陸部の属地的な重工業をどのように再編するかということで、マクロな所得分配にもかかわる大問題である。つまり成長を維持しつつマクロ、セミマクロの構造調整をも図らねばならないという意味で、今後の中国経済の舵取りはこれまで以上に難しくなる。しかし注意深くみれば明らかなように、リーマン・ショック以来の内需拡大政策にあっても、小型重工業プラントの淘汰や持続可能な新エネルギーへの取り組み、「自動車下郷」政策による

「農用車」の廃棄など、環境問題にも及ぶ政策的な配慮が含まれているというべきであろう。

1月末に総合地球環境学研究所と京都大学人文科学研究所の共催で開かれる第3回国際シンポジウム「環境問題：現代中国の未来可能性」（NIHU 現代中国地域研究・拠点連携プログラム主催）において、われわれ東京大学社会科学研究所現代中国研究拠点は「21世紀の中国経済と環境問題」と題するパネルを担当し、かかる問題について議論したいと考えている。

関心をもつ多くの皆さんの参加をお待ちしたい。

摘要

COP15 与中国的环境・经济问题

東京大学社会科学研究所当代中国研究基地代表 田島俊雄

COP15 的闭幕虽说不圆满，但是对于今后从全球性的环境对策的观点来看，和美国一样在温室气体排放中起着主导地位的中国的动向，将在政治上和实际情况中都起着举足轻重的作用。从最近的日本的例子来看也是非常清楚，由于经济发展到了一定的阶段就

会出现停止，所以制定长远的对策是完全可能的。鉴于环境公害问题的“外部性”，不仅是经济政策上的对策，由居民参与制定的规制是至关重要的。另外，在中国推行的与旧苏联不同的地方分散的重工业生产，也对解决中国的环境公害问题提出了难题。

Abstract China's environmental and economic problems in the light of COP 15

The Director of the Contemporary China Research Base
at the Institute of Social Science at the University of Tokyo

TAJIMA, Toshio

The curtain closed on COP 15 leaving much unfinished; however, when consideration is given to future environmental measures at the global level, the direction that China, which is a major role player on the scale of the US in terms of warming gases, will take is of key importance in both governmental and actual actions. However, what is clear from Japan's experience in recent years is that whereas economic development reaches its limit at a certain stage,

further measures for a long-term outlook are possible. In consideration of the externalities of the environmental pollution problem, not only economic and governmental measures are required, but regulations stemming from the participation of the citizenry are vital as well. In addition, the decentralized development of heavy industries which differs from the old Soviet Union makes the resolution of environmental pollution problems in China difficult.

「病原生物と人間の相互作用環」の日中共同研究

総合地球環境学研究所 川端善一郎



沖に向かって徐々に水深が深くなる水辺は、生物の宝庫である。様々な水生植物が生育し、魚類や底生生物が生息する。水辺は、多くの生物にとって生物の餌場であると同時に、繁殖の場でもある。水辺には、生物が生まれそして育つことができる食物網が形成されている。中国内陸部の湖沼は、水産資源の供給の場として重要である。特にコイ類は2001年から2003年の3年間の年平均で、動物性タンパク質摂取量の約17%を補っている(FAOSTAT; 白江, 2008)。いわば、コイ類は地産地消の良い食材となり、エコロジカルフットプリントを小さくすることに貢献している。コイ類などの水産資源もこの食物網に支えられている。

水辺は脆弱な場所でもある。集水域の人間活動に起因する過度な有機物や栄養塩や農薬などの流入によって、水辺の汚濁が急速に進んでいる。しかし水辺の危機は水質汚濁だけではない。水辺の土地造成や道路建設によって沖に向かってなだらかに水深が深くなる岸辺が消失し、岸辺が急激に深くなる湖盆形態になる例が多く見られる。このような岸辺では、場所による水温差が極めて小さくなり、生物にとっては水温選択の幅が小さくなる。一方、なだらかに水深が深くなる岸辺では、場所による水温差が極めて大きい。一見、水温変動の幅が大きい環境では生物が住みにくいに環境と思いがちであるが、そうではない。生物の生息域に多様な水温が存在していれば、そこに生息

する生物が生活史の各段階で必要とする水温を自由に選択できるからだ。水は熱容量が大きいため、水温は人為的には影響を受けにくいと考えられるが、岸辺の改変によって容易に大きく変化する(Yamanaka, et al. 2009)。生物が自ら選択できる環境を人間が保全することが重要である。生物にもっと選択の自由を与えなければならない。

地球研プロジェクト「病原生物と人間の相互作用環」では、コイヘルペス感染症をモデルに、病気にかかっても、病気を治せる水温環境があるという考えにもとづいて、宿主が病気を治せる環境の実態解明に取り組んでいる。その研究の基礎として、湖の水温構造を琵琶湖および中国雲南省にある洱海^{アールハイ}で時空間的に詳細調査を行っている。琵琶湖と洱海^{アールハイ}の共通性と場所の特異性を明らかにする研究でもある。洱海^{アールハイ}の調査は上海交通大学の環境工学のグループ、雲南省大理州環境保全局、大理洱海海湖珀研究中心、そして地球研との共同研究である。

【引用文献】
 FAOSTAT, Food Balance Sheet
 (<http://www.faostat.fao.org/site/354/default.aspx>).
 白江祐介 (2008) アジアにおける鯉類の食糧としての可能性—中国を中心に—、京都大学総合人間学部卒業論文。
 Yamanaka, H., Kohmatsu, Y., Minamoto, T. and Kawabata, Z. (2009) Spatial variation and temporal stability of littoral water temperature relative to lakeshore morphometry: environmental analysis from the view of fish thermal ecology. *Limnology* .DOI10.1007/s10201-009-028-9.



写真1 淡水魚は貴重な動物タンパク源。コイ科の魚の煮付け(洱海)



写真2 水温ロガーの調整

摘要

“病原生物和人类的互动链”的中日共同研究

総合地球環境学研究所 川端善一郎

水辺の危機不仅仅只是水质汚濁。由于水辺の整地或道路建设而造成水辺の水温变化逐渐降低。综合地球环境学研究所的研究课题之“病原生物和人类的互动链”基于在自然水辺存在着既使感染上传染病也能够自然治愈的水

温环境的想法, 在日本的琵琶湖和中国云南省的洱海针对湖的水温构造, 在时间和空间上展开了详细的调查。这一切都是为了给以生物更多的选择水温的自由。

Abstract Japan-China joint research on “Effects of Environmental Change on the Interactions between Pathogens and Humans”

RIHN KAWABATA, Zen'ichiro

Water quality contamination is not the only crisis occurring in waterfront areas. The water temperature fluctuations around waterfront areas are diminished due to land reclamation and road construction, creating an additional problem. In the RIHN (Research Institute of Humanity and Nature) global research project “Effects of Environmental Change on the Interactions between Pathogens and Humans”, a detailed survey

is being conducted spatiotemporally on the structure of lake water temperatures in the Erhai in China's Yunnan Province and Lake Biwa based on the idea that in natural waterfront areas there are water temperature environments which can cure the disease even when fish is infected with pathogens. This is in order to allow living organisms more freedom in choosing their water temperature.



写真3 中国の研究者と水温ロガーからのデータの取り出し法とパソコンへの保存法の確認



写真4 調査船(洱海)



写真5 水温ロガー設置(沈水植物帯)



写真6 水温ロガー設置(抽水植物帯)

東洋大学アジア文化研究所による 中国環境問題への取り組み



東洋大学アジア文化研究所 飯塚勝重

東洋大学アジア文化研究所は元々 1959 年 5 月、「アジア・アフリカ研究所」として発足した。その後、1963 年 3 月、「アジア・アフリカ文化研究所」と改称、研究活動を継続し、さらに 2002 年 7 月、「アジア文化研究所」と改称し、現在に至っている。設立当初の研究所は、第 2 次大戦後、アジア・アフリカ諸国が第 3 世界として世界平和を模索し、平和原則の確認を求め、これを必然としていた時期であり、当研究所もその一翼を担おうとの遠大な目的を有していた。しかし、当時の学内状況や財政状況がそれを許さなかった。

次いでアジア・アフリカ地域の相互の文化交流とその変容を研究する体制に組織変えして再出発をした。「アジア・アフリカ地域の文化諸相について、基礎的かつ総合的な研究調査を行い、その成果を発表し、これらの地域との友好、親善をはかる」ことを目的に宗教儀礼を中心に数個の儀礼文化研究グループに分かれ、比較文化的手法による国内各地域の実態調査を行っていた。

やがて、研究地域を拡大し、主として韓国、中国、インドネシアなど各国の提携大学と共同研究を組むまでになり、研究テーマも、近代化や地域開発に伴う現代社会に対する伝統文化の存続・変容の実相的研究に発展し、またアジア地域における教育制度の比較研究、中国と周辺諸民族の文化交流と変容の研究へと広がっていった。2002 年の改称は、アフリカプロパーの研究者を充足できなかったからによる。

このような研究所の変遷の過程で、環境問題はどのような関心や問題設定がなされたかと言えば、中国流に言う生態環境、すなわち自然環境研究に対する関心は、長い研究所活動の中でもほとんど中心テーマとなることはなかった。その意味では、期待されたレポートにはならないのであるが、中国少数民族の研究を主とする、華南民族史研究を主とする谷口房男（現研究所長）教授が、前任者故船木勝馬教授を継いで代表者となり、『華陽国志』訳注研究を共同研究する中から、

筆者・飯塚（現在・客員研究員）が、長江流域の研究に則し、1990 年代の長江氾濫と生態環境の関係を追求する中で、本格的に中国の緑化問題を取り上げるようになった。とりわけ国家をあげて取り組んだ「退耕還林・還草政策」の原初からその成果と問題点を追ひ、今日に至っている。さらに、この政策が 2000 年初期から実施された中国西部大開発の重要項目に取り込まれたことから、2003 年、谷口教授を代表に研究所内に「西部大開発と地域社会の変容」研究プロジェクトが発足、2006 年 3 月まで続いた。同年 4 月から経済研究グループが主となり、「中国内陸部における貧困対策研究」プロジェクトが設定された。農民の貧困脱出と環境問題の関わりを「移民新村政策」に焦点を当て、主として陝西省中心に、現地での戸口調査などを続け今日に至っている。特に黄土地帯の山地住民を貧困からいかに救出するか、まさに生態移民すなわち移住による生態環境の改善を研究の課題とした。奥深く不便な山あいに住む農民に、まず中国の徳政令といわれる「退耕還林政策」をもたらし、国と地方政府の補助金をもって新たに開発された土地に集住することとなった。新たな生活環境と快適な住まいによって、すべての貧困、または不便な農民の暮らし（情報不足、水不足、交通・通学難など）を救済できたわけではない。補助金の限界、口糧田という自給自足的農地の獲得問題、新天地での就職問題などなど、「人は山を下り木は山を上る」ためには、まだまだ多くの問題が残っている。退耕還林政策は、地方政府の熱心な指導と山地農民の急速な受け入れによってこの 10 年間、飛躍的に発展し、中国緑化率向上、河川への土砂流出防止に大いに貢献した。しかし、植林の 8 割は生態林とされており、これを管理する農民への補助金や権利問題、経済林（果樹や換金作物となる樹種）管理に関わる後続産業を巡って、農民の請負権利や転貸問題、主導企業・農業大戸に対する農民の工人（被雇用者）化問題など、今後の動きに目が離せない。

主な調査報告集

標題	報告者	掲載誌名	年度
中国内陸部における貧困対策の研究 —「移民新村」政策を中心にして(1)~(3)	阿部照男、横川伸、郝仁平、今東博文、針生清人、飯塚勝重、羅歆鎮	東洋大学アジア文化研究所年報 41~43	07~09
中国「西部大開発」と地域社会の変容 (2004)~(2005)	谷口房雄、阿部照男、針生清人、横川伸、郝仁平、飯塚勝重、顧林生	東洋大学アジア文化研究所年報 39~40	05~06
中国における緑化政策 —退耕還林・還草工程を中心に(1)~(3) —退耕還林補助政策と後続産業(1)	飯塚勝重	東洋大学アジア文化研究所年報 37, 40, 42, 43	05, 07, 08~09

摘要 東洋大学亚洲文化研究所对中国环境问题的研究

東洋大学亚洲文化研究所 飯塚勝重

東洋大学亚洲文化研究所の前身为创始于 1959 年の亚非研究所，在很长一段时间里研究的主题都集中于亚洲地域传统文化的变化和交流，而少有从事所谓的环境问题的研究。从 2006 年开始，着手中国农村贫

困问题研究，以陕西省为中心，通过研究以生态转移为主的“移民新村”政策（以阿部照男名誉教授为代表），实施开展对黄土高原的户口调查等，正式开展全面的环境问题研究。

Abstract

Asian Cultures Research Institute, and its commitment to Chinese Environmental Issues

Asian Cultures Research Institute, Toyo University IIZUKA, Katsushige

The Asian Cultures Research Institute at Toyo University (initially established as the Institute of Asia-African Affairs founded in 1959) has emphasized the changes and exchanges in the traditional cultures of the Asian region, but pursued little research into environmental issues.

Since 2006, the Institute has examined the problems of rural poverty in China, including the New Settlement Policy which is mainly about the ecological migration in Shaanxi Province. The Institute is now conducting a census in the Loess Plateau and examines environmental issues in earnest.



移民新村へ転居前の旧住宅



転居先の新住宅

黄土高原の緑とその将来



鳥取大学乾燥地研究センター 山中典和

黄河の中流域に位置する黄土高原は、黄砂が厚く堆積した土地であり、ここでは水による大地の侵食が大規模に進行しつつある。また、黄河の近くでは塩類集積が大きな問題となっている。この黄土高原を対象として、2001年に鳥取大学と中国科学院水土保持研究所との共同研究「中国内陸部の砂漠化防止及び開発利用に関する研究」が始められた。これは、日本学術振興会拠点大学交流事業の支援を受けたもので、鳥取大学乾燥地研究センターの稲永忍教授（当時）と中国科学院水土保持研究所の田均良教授（当時）がリーダーとなり、①砂漠化の過程と影響の解明、②砂漠化防止計画の作成、③適正技術と代替システムの開発、④住民参加と環境教育に関する計画作成、⑤緑化と環境保全のあり方に関する総合的研究、という5つの課題について、砂漠化の現場で研究が進められた。

ここで得られた成果の一部は『黄土高原の砂漠化とその対策』（山中典和編、2008年、古今書院）として既に出版されている。

この本の中でも取り上げているが、砂漠化問題に対する主要な対処法のひとつが緑化である。黄土高原のような乾燥地域での緑化でまず考える必要があるのは、その地域の自然環境のもとで持続可能な緑とは何

か？ そのためにはどのような緑化を行えばよいのか？ ということである。乾燥地域の緑化は、何でもよいかから木を植えればそれでよいということではない。乾燥により、本来森林が成立しないような地域に、大きくなる高木を大面積に植えることは持続性に欠けるやりかたである。乾燥地域で植物の成長を制限する最も重要なものは水である。植物は水を吸わなければ成長することができない。とくに大きく成長する高木の場合は水の消費量も多い。草原や灌木林しか養えないような雨量のもとで高木を大面積に植えると、樹木の成長に伴い、やがては空から降ってくる雨と植栽木が消費する水分量のバランスがとれなくなり、先枯れや枯死がもたらされる。黄土高原でも本来森林が成立しないようなところに植えられたニセアカシアに、先枯れや成長不良、さらには枯死が目立ってきている。基本的な考えとして、雨が少なく、森林が成立しないような地域では高木はできるだけ植えるべきでなく、本来の草原または灌木林の回復に繋がる緑化を考える必要がある。

雨が少なく、森林が成立するような地域では高木の利用ができる上、場所によっては有用高木を用いた経済林の経営も可能となる。しかし、森林が成立する限界付近では、やはり

経済利用を目的とした森林の造成よりも環境保全を考えた緑化が優先されることになる。我々は森林が成立する限界付近で、持続可能性を念頭に置き、外来樹種ニセアカシアの人工林とその地域の自然植生であるリュウトウナラ林の研究を通じて植生回復のあり方を考えてきた。我々の研究結果が示す結論は、延安付近のような森林限界付近では、在来の樹種に比べ、水消費が大きく、林内の土壌水分環境が悪化するようなニセアカシア林を目標とした緑化は適切とは考えられないということである。むしろ、延安地域の自然環境に適応して生き延びてきた在来の樹種をうまく利用した緑化を行い、本来の自然植生を回復させることが、厳しい環境条件の下で緑の持続性を保つ、ひとつの望ましい方法であると考えられる。しかし、在来の樹種を用いた植生回復、復元への研究・実践はまだ著緒についたばかりで、まだまだ未知の部分が多く残されている。在来の樹種一つ一つの種についての生態、生理特性や造林特性など、地道な研究が必要である。

現在、日中の共同研究は新たなフェーズに入り、日本側は恒川篤史教授、中国側は劉国彬教授という新しいリーダーのもとに研究が続けられている。



写真1 緑を失った黄土高原の大地と水食（延安南部）



写真2 乾燥による生育限界付近に成立するリュウトウナラ天然生林（延安南部）

要旨

黄土高原の植被及其未来

鳥取大学乾燥地研究中心 山中典和

从2001年开始，鸟取大学与中国科学院水土保持研究所“中国内陸部の砂漠化防止及开发利用”为题，对黄土高原展开了合作研究。为了使黄土高原能长期披上绿装，我们以该地区的自然植被为重点开展绿化研究。我们认为，

用适应于黄土高原自然环境的本地植物进行绿化，可以使原生自然植被得以恢复，这是在严峻环境条件下保持可持续性绿化的方法之一。

Abstract Revegetation in the Loess Plateau: A view of the present and future

Arid Land Research Center, Tottori University YAMANAKA, Norikazu

In 2001, Tottori University initiated a joint project entitled ‘Combating Desertification and Enhancing Rural Development in Inland of China’, In this project, revegetation studies focused on natural vegetation have been carried out in the Loess Plateau.

Restoration of natural vegetation making use of native plants is thought to be one of the most effective ways to maintain a green environment under the harsh environmental conditions of the Loess Plateau.

中国の山野で植生の回復が始まった ——昔は日本にもハゲ山があった



大阪府立大学大学院生命環境科学研究科 前中久行

私は、1979年以來、緑化に関連した調査のため内蒙古、雲南、山西などを度々訪れている。「砂漠に木を植えるに行くんですか」とよく聞かれる。正直なところ、木は植えていない。2つの主張をしておこう。

まず、乾燥気候のために元々植物が生育していない土地である砂漠に木を植えるのは、自然の生態に反する行為である。砂漠に必要な木を植えるのは単に自己満足である。いっぽう人間の影響等によって砂漠でない場所が劣化したのが砂漠化である。本当に必要であれば水を引いて砂漠に植物を植えることは、反自然的であっても許容される。文明は自然に立ち向かい成立している面もあるから反自然が即悪い事と短絡してはいけない。もっとも、不適切な引水や灌漑が砂漠化の原因となることも忘れてはならない。

つぎに、木を植えることだけが緑化ではない。砂漠化した主要因は、植物の生産量を上回る過剰な伐採や放牧である。その土地における潜在的な植物の生産量を見積もり、その範囲内で適正に利用することが重要である。日本でも江戸時代から1950年代までハゲ山がたくさん存在した。現在は緑の六甲山も1890年頃には、神戸港に入る船から見るとむき出しの山肌が白く雪のようだと表現されている。降水量の多い日本列島ですら柴刈りなどの過剰利用で一部がハゲ山化していたのである。開国と交通発達によって他所からおもに化石燃料が供給され、山

地への負荷が低減され植生が回復した。治山緑化工事の効果もあるが、生育した樹木を盗伐せずとも燃料が容易に入手可能となり、植生回復の社会的条件が備わったのである。

さて、この約30年間で中国の山野で植生が回復したと実感する。近年の中国における経済発展が周辺山地への負荷を軽減した効果と今後に期待している。

私の限られた旅行地だけの印象であるが、降水量の多い雲南ではもちろん、降水量の少ない山西省でも各地で植生回復の兆候がある。山西省での一例として日本のNPO法人緑の地球ネットワークと現地側の緑色地球ネットワークが協力し、大

同市靈丘県で自然植物園を設けている。一部に見本園や植栽地を設けるとともに、大部分には手をつけずに植生の変化を見守っている。1998年に薪の採取と放牧がなくなった後、苗木を植栽していない場所でも植生が回復し始め、現在では灌木林となり一部には高さ7m程度のナラ林もある。人間による負荷が低減すれば植生が回復する事例である。将来どのような林にまで回復できるかは、この地域の気候条件、とくに降水量によってきまる。また、植生の発達には水の蒸散消費を増大させるから、下流への水収支に対する懸念もある。2008年から調査枠を固定して植生の変化を見守っている。



1998年から薪の採取と放牧を停止した場所で発達途上のナラ林。リョウトウナラにモンゴリナラ等が混生する。植栽はしていない。残存根株からの萌芽起源であるが、すでに種子を付けている。ナラ林は北向き斜面（見えている側）にほぼ限られる。南向き斜面はニンジンボクやトネリコ属の低木林に回復したが現状では高木植物の侵入はみられない。2008年8月山西省大同市靈丘県上寨鎮南庄村。

摘要 中国山野地区の植被已开始恢复——从前日本也有过秃山

大阪府立大学大学院生命環境科学研究科 前中久行

这30年来，中国山野地区的植被已开始恢复。降雨量较大的云南自不待言，连半干旱地区的山西省也出现了这种征兆。这是随着经济发展，燃料获取和放牧等负担已减少的结果。从江户时代到20世纪50年代，在日本各地也有一些

光秃秃的山，但随着对外开放和经济发展，大部分木材开始依靠进口之后，这些地方的植被就恢复了。在半干旱地区，将来森林的恢复情况如何，将取决于该地区的降水量。同时人们也担心植被发达会加大水的蒸发量，造成下游水量不足。

Abstract

The revegetation of China and Japan

Graduate School of Life and Environmental Sciences, Osaka Prefecture University

MAENAKA, Hisayuki

In the past 30 years, vegetation has begun to recover in the Chinese countryside. In Yunnan, where there is a lot of rainfall, this is certainly the case. There are also some signs of vegetation recovery even in Shanxi, which is a semi-arid region. This seems to be due to a decrease in the number of trees that are felled for firewood and in grazing, both of which are the result of recent economical development. In Japan, nearly-bald mountains had ordinarily existed in the suburbs of cities from

the end of the Edo Period until the 1950s. However, vegetation has recovered since then because fuel, food and other materials are being imported. The amount of rainfall in the semi-arid regions will determine what kind of forest will be able to grow in the future. As the development of vegetation results in the consumption of water through transpiration, there is concern regarding the possibility of water shortages in the lower reaches.



雲南省香格里拉の集落近くの松林。松は雲南松。下枝は採取され燃料あるいは宗教行事の燻べに使われている。子苗でも枝が切り取られており（右下）需要が大きい。主幹は材とするため残す。大小混在しているので、必要に応じたサイズの材が手に入る。林床にはシャクナゲや鋸齒が発達したカシ類など家畜が喫食しない植物が多く、放牧の影響が見られる。見かけは荒涼としているが、人の生活と強く結びついたという意味で健全な林との感想を強くもつ。

雑草を抜かない抵抗

大阪大学大学院経済学研究科 深尾葉子



陝西省北部、榆林市一帯は、北にモウス砂漠、南に黄土高原が交差するエコトーンである。解放後、政府と民間との協力が功を奏し、この地域は「人進沙退」（植林などの活動が砂漠化の勢いを凌駕すること）に成功した。近年は「西部大開発」政策のもと、榆林市一帯に広がる炭田や油田の開発が急ピッチで進められ、砂漠が次々に都市へと姿を変えつつある。

また、迫りくる砂漠、乾燥した大地、侵食の進む黄土高原、といった

外観とほうらはらに、この地域は、きわめて多様な植生と、自然の旺盛な回復力に恵まれた地域でもある。我々は黄土高原が、少ない雨量とは対照的に、朝夕の温度差によって、植生が少しでもあるところにはきわめて豊富な結露による水分補給があること、それによって土壌表面にはしばしば「コケ類」がびっしりと繁茂していることを、長期滞在の中で観察してきた。黄土高原の大地は人的かく乱がなければ、驚くほど急速に、こうしたコケ類や地衣類によって表面が覆われ、それが「結皮」という土壌皮膜を作り出す。すこしばかりの水分をもとにオリゴ糖の粘性成分によって構成される「結皮」が形成されると、やがてそれを栄養分として、さまざまな雑草が繁茂し、黄土の表面は多様な植生にぎっしりと覆われた草原が形成される。さらに数年たつとそこに灌木や低草木が繁茂し、もはや開墾するのも難しい状態となる。黄土が春先に黄砂を巻き上げる状態に維持されているのは、人間がくまなく耕し、また年間を通じてヤギの放牧などで植生が食い尽くされ、土壌表面がヒズメで不断にあらされているからである。

ある夏の日、ハマビシと呼ばれる薬草にもなる雑草の茎を持ち上げてみると、照りつける炎天下、茎が地を這っている部分にだけ水分が保持されて、しつ

とりと湿っていた。これをきっかけに、我々は黄土高原の耕作遺棄された耕地を請け負って緑化を行っている地元の人々とともに、雑草を抜かない実験を行うこととした。政府からの請負で植林を行っていたこの場所では、当初政府関係者や林業局から「植林地の雑草をぬけ」と厳しい圧力を受け、もし命令に従わない場合、資金援助を一切行わないなどの脅しを受けたが、彼らは「雑草を抜かない実験」を続けた。そのプロセスはまさに、「革命」と呼ぶにふさわしいものであった。それほどまでに「植林地の雑草は抜かなければならない」という絶対命令が貫徹していたからである。今回初めて「雑草を抜かない」試みを行ったことで、当事者も、政府関係者も、その自然の旺盛な回復力に驚いていた。

環境回復を目指しているはずの「植林」が黄土高原の多くの斜面で、土壌表皮を徹底破壊し、単一樹種を植え、本来の植生の回復を遅らせるという破壊作用をもたらしている。これほど単純な原理を、地元の人も林業局の人々も、そして黄土高原を訪れる外部の専門家も、見抜くことができず、営々と雑草を抜いて土壌表面をかく乱しつづける植林を続けてきた。これは人間の思い込みがもたらすいわば「呪縛」の作用である。我々は、こうした「呪縛」を取り払い、その土地本来の潜在力や回復力を活かすことで生態系が回復しうる、という考えのもとで、さまざまな社会的実験を行っている。



上 2007年雑草を抜かない抵抗をはじめて1年目。写真の左を歩く男性がこの土地を請け負って緑化を行っている地元の交通警察官、申さん。すでに全体が草で覆われている。右奥の山は、通常の植林地。手前と同じ時に植林したものだが、雑草を刈り続けているため、山肌が黄色く見えている。

下 2009年山全体が草でびっしりと覆われ、植樹された木々も旺盛に伸びている。沢山の蝶や鳥が舞い、草や木のおいが充満していた。

「結皮」：砂漠安定化の萌芽

大阪大学大学院経済学研究科 等々力政彦



生物学的土壌クラスト（以下「結皮」）とは、土壌母材となる粒子を微生物のコミュニティが結合している皮膜状の構造のことで、地表面を薄く覆うように発達している（図1）。単に土壌クラスト（土膜）という語では、有機物の少ない表層土壌が大雨のあとで形成する透水性の悪い皮膜も意味し、農業では否定的な意味を帯びる。したがってそれらと区別するため、英語では biological soil crust または biocrust という語が用いられており、日本語ではその訳の「生物学的土壌クラスト」、あるいは「バイオクラスト」という語が用いられている。中国語でも同様に、単に「結皮」よりも「生物結皮」の使用が認められるようになっている。

結皮については、20世紀中頃より研究報告例があったが、本格的な研究は比較的最近になって端緒についたところである。それらの研究から、結皮が乾燥地に広く認められ、砂漠の安定化に不可欠なものであることが判ってきた。その働きは単に砂やシルトの移動を抑えるというのみにとどまらず、極端な温度や湿度の変化を抑制し、炭素や窒素を吸収することなどにより、砂漠の緑化に欠かせない働きをになっている。

結皮を構成している微生物としては、シアノバクテリア、バクテリア、蘚苔類、菌類、地衣類、線虫などがあげられる。このうちシアノバクテリア、とくに繊維状シアノバクテリア（ユレモ目、ネンジュモ目など）の分泌する細胞外多糖類は、結皮形成に主要な役割を果たしていると注目されている。しかしそれ以外には、一般的な特徴のようなも

のは認めにくいようである。したがって、緑化目的の結皮の研究には、地域に応じた対応が求められるであろう。我々のフィールドである黄土高原をはじめ、砂漠を多く抱える中華人民共和国でも、結皮の研究はすでに始まっている（Reynaud and Lumpkin, 1988）。特に近年、張元明は『准噶尔荒漠生物結皮研究』によって、人工培養も含めた研究成果を報告しており、注目されている（張, 2008）。今後中国でも、砂漠の緑化における結皮の重要性がますます認められていくであろうと考えられる。

2007年8月の陝西省榆林市米脂県のフィールド調査の際に採集してきた結皮を用い、顕微鏡観察をおこなった。結皮はひじょうにもろく、ティッシュペーパーで厚く包んで採集用のビニール袋に入れていたのだが、ほどなくばらばらになってしまった。そのため、観察時にはシルトと混じってしまいくんくなってしまった。しかしながら、バクテリアに加えて、ユレモ目と考えられるシアノバクテリアが観察された。結皮の色が黒っぽいことから、ユレモ以外にネンジュモの存在も想定された。しかし、今回は観察されなかった。

顕微鏡観察については、今後必要に応じて、SFDA 染料などにより生細胞を染色、あるいは死細胞と生細胞を染色分ける方法などを用いて、さらに詳細に検討することも可能である。

黄土高原の砂漠化は、多分に人為的なものである。その証拠に、表土がむき出しになっている場所でも、放置しておくとも短期間のうちに結皮に覆われ、

数年後には雑草や小灌木が生い茂るようになる。耕作や植林の際に、その辺りに生えている雑草や結皮を根こそぎ剥ぎ取ってしまうことが問題なのである。結果、豪雨による激しい土壌侵食を誘発してしまう。まずは、いかに表土のむき出しを最小限にとどめるのかが課題である。あるいは、雑草を残したままの農業の可能性も検討すべきであろう。

我々の結皮の研究は、実際の地域農業を持続可能なものとしながら砂漠化の防止に寄与することが、主目的である。砂漠緑化事業は、往々にして地元の住民にとって負担となってしまう場合が多い（児玉, 2009; 富田, 2009）。研究のための研究、あるいは事業のための事業にしないために、つねに地元とのコミュニケーションの中でフィードバックしながら、臨機応変に進めてゆくことが求められる。

【参考文献】
 児玉香葉子, 2009 「緑化思想」とその解体——中国内モンゴルの緑化の現場から」『日本緑化工学会誌』34: 610-612。
 Reynaud, P.A., Lumpkin, T.A., 1988 "Microalgae of the Lanzhou (China) cryptogamic crust." *Arid Soil Research and Rehabilitation* 2: 145-155.
 富田啓一, 2009 「内モンゴル日本人植林活動の硬直化過程—使命感という呪縛とその破壊性—」『東洋文化』89: 299-322。
 張元明, 2008 『准噶尔荒漠生物結皮研究』科学出版社（北京）。



図1 手前の崖、のり面を覆う結皮（中国・黄土高原：2008年9月）。

日本の農業と食料の現状と未来



京都大学名誉教授 山田利昭

我が国は、比較優位の経済原則から、国際分業論を盾に農業を縮小し工業化して経済発展を遂げてきた。一方で、安定的な食料の確保のためには、海外から効率的に安価な食料を調達するという、国際的な仕組みを構築してきた。より積極的には、海外で日本人向けに野菜や穀物等を生産・輸入するという、いわゆる「開発輸入」を行ってきた。日本の商社等による米国でのとうもろこし・大豆、ブラジルでの大豆、中国での野菜の生産・輸入の一貫体系化がそれである。しかし最近では、その開発輸入による食料調達力にも盤石の信頼がかけない状況が起り

つつあるといわれる。その原因は、食料および飼料用穀物等の世界的な需給の逼迫、さらにはバイオ燃料需要の増加で、少々品質が悪くても日本以外を相手に高値で取引できるという状況に加えて、「非遺伝子組換えであること、残留農薬や異物の混入がないこと、品質が高く均一であることなどの注文に応えることが割に合わない」と考える海外の生産農家が増え始めていることにあるといわれる。カロリーベースで60%の食料を海外に依存せざるを得ない我が国にとって(図1)、国内外からの食料の調達・消費の在り方について、消費者を含めて考え直す時期にきているように思われる。異常なまでに食料生産基盤を脆弱にしてきた「経済大国ニッポン」の姿勢は、今や国際的には不評なのである。

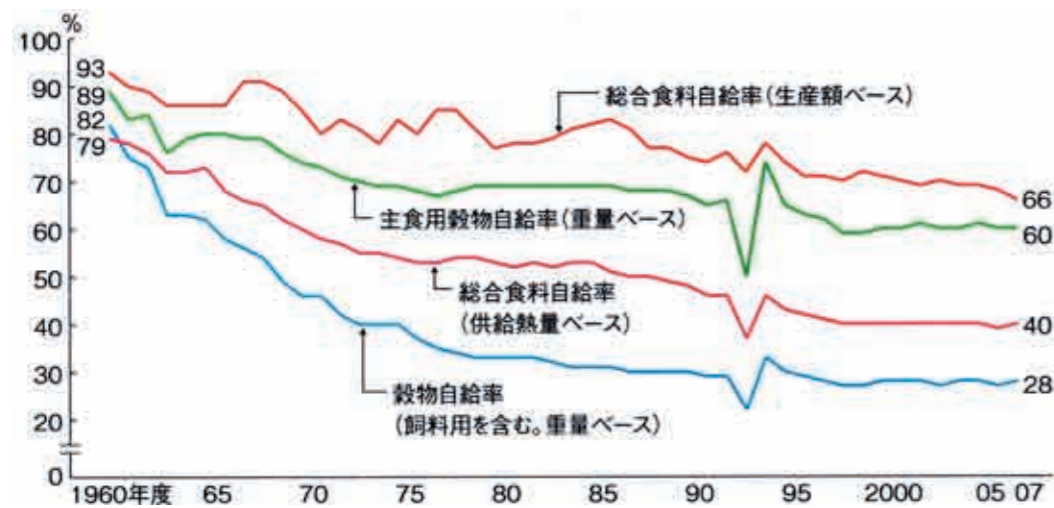


図1 日本における食料自給率の推移 資料：農林水産省「食料需給表」

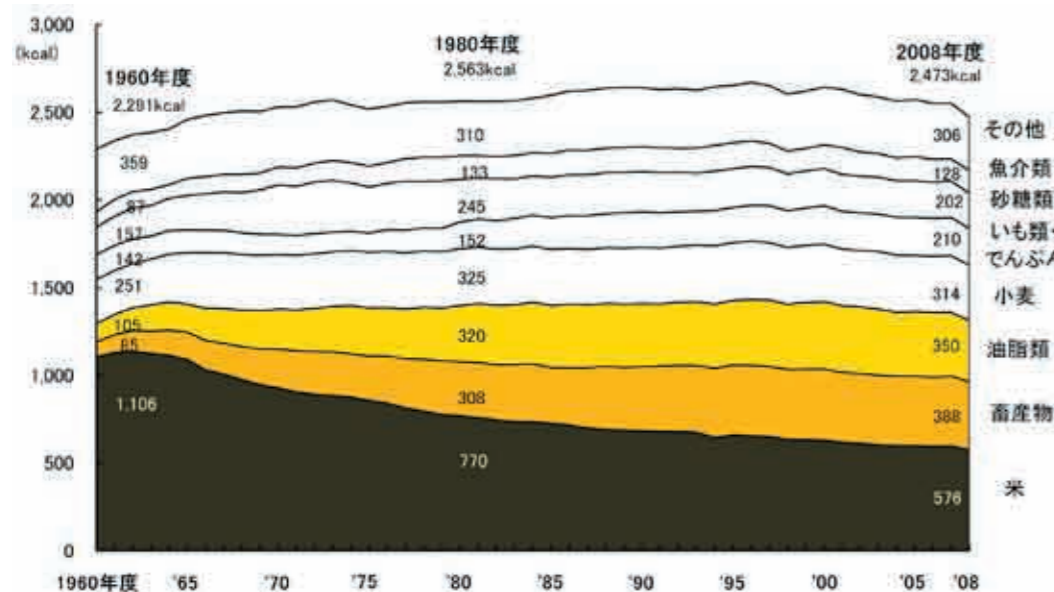


図2 日本における1人1日当たり供給熱量の構成の推移 資料：農林水産省「食料需給表」

日本の食料自給率低下の主な原因として、①国民の食の構造の急激な変化(図2)、②食の構造変化に対する日本農業の不適応、③日本経済の外貨獲得力の向上による輸入農産物購買力の向上、④円高による日本農業の国際競争力のさらなる低下、⑤供給熱量と摂取熱量の差(食べ残し・廃棄量)の拡大、⑥食の外部化率・外食率の上昇による実需者と国産農産物とのミスマッチの拡大、⑦輸送技術の発達による生鮮食料品の輸入量の増大、⑧我が国農業生産基盤の衰退(農業就業人口の減少、第二種兼業農家の比率増大、

担い手の高齢化、耕地面積の減少、耕地利用率の低下、耕作放棄地・不作付地の増大、経営規模拡大に失敗)などがあげられる。

一方、世界の食料需給をめぐる状況は、食料危機が叫ばれるほどに逼迫している。需要面では、①開発途上国を中心とする人口増加、②食料消費水準の高度化に伴う飼料用穀物需要の増加、③バイオマスの物質・エネルギー資源としての利用に伴う穀物需要の増加が見込まれている。逆に、生産面では近年、①世界の耕地面積および穀物収穫面積はほぼ横ばい、②穀物の単収の伸びは鈍化傾向で推移、③過度の放牧、森林の過伐、塩類集積による砂漠化の進行、④森林面積の減少、⑤農業用水使用量の増大、⑥地球温暖化、⑦窒素肥料の施用量等の増加と地下水汚染の進展などの環境問題があり、需要の増加に見合う生産の拡大は困難とみられている。

なお、世界の食料需要に大きな影響を及ぼす要因の1つとして、中国における今後の食料消費パターンの動向が注目されている。中国の人口増加は、今後とも

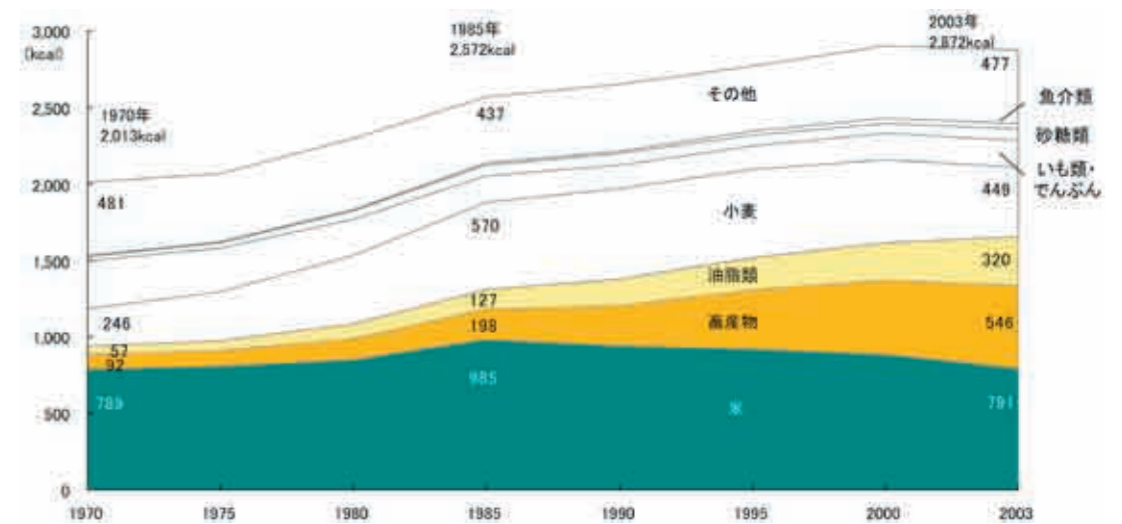


図3 中国における1人1日当たり供給熱量の構成の推移 資料：FAO「Food Balance Sheets」を基に農林水産省が作成

続くと見込まれている上に、経済発展に伴う食の構造の変化により、畜産物や油脂類の需要が増大しつつあるとみられているからである(図3)。ただし、中国の食の構造が、穀類・いも類中心の「途上国型」から畜産物の消費が多い「欧米型」に向かってどの程度まで変化するかについては、現時点では見解が分かれている。すなわち、限りなく「欧米型」に近づき、世界の食料需給の逼迫に拍車がかかるとする見解と、魚介類のウエイトが高い「東アジア型」か、あるいは両者の「折衷型」で落ち着くとする見解がある。我が国の農業と食料の今後の在り方を考える上からは、その動向からも目を離せない。

摘要

日本的农业及粮食的现状和未来

京都大学名誉教授 山田利昭

日本根据比较优势的经济原则，缩小农业规模，发展工业化，实现了经济的发展。结果，使国内粮食生产基础变得异常薄弱，导致粮食自给率大幅下降，这在发达国家中是没有先例的。本文主要就日本粮食自给率下降的主要

原因和世界粮食供求的前景预测进行了研究，并特别指出人口大国中国的粮食消费方式的动向，是今后给世界粮食需求带来巨大影响的重要原因之一。

Abstract The present situation and prospect of Japanese agriculture and food

Emeritus professor of Kyoto University Toshiaki Yamada

Japan has achieved the economic development by reducing agriculture and promoting the development of industry, in accordance with the economic principle of comparative advantage. In so doing, Japan has abnormally weakened its domestic base of food production. As a result, the rate of food self-sufficiency has been reduced to an unprecedented level

among developed countries. In this report, the outlook for world food supply and demand, and the main cause of the declining rate of food self-sufficiency in Japan, are discussed. In the future, the food consumption patterns of population giant China will have significant impacts on world food demand.

大衆動員型植林から内発型植林へ



拓殖大学政経学部 関 良基

退耕還林の研究を始めて8年になる。もともと熱帯林保全政策の研究をしていた私が中国で研究をするようになったのは、退耕還林という人類史上最大の植林計画の顛末をこの目で確かめてみたいという衝動によるものだった。退耕還林とは、農民に食料や補助金を支給することを通して、計画的に農地を林地に転換していくという、毛沢東的に由緒正しき大衆動員型の造林事業である。中国は、その成果もあり今世紀に入って年率2.2%という世界を驚かせるスピードで森林面積を拡大させてきた。

しかしながら短期的に木が植わるということと、長期的に森林として維持管理されるということは別次元の問題である。調査から見えてきたことは、造林補助金が支給される8年間、農民は必死になって造林ノルマをこなしているが、支給期間終了後に生活に困って再開墾をする可能性もあるという事実であった。

それを回避する改善策として、①林地での間作や放牧の禁止といった厳しすぎる規制はなくすべきこと、②造林のみに予算を重点配分するのではなく、生計安定のための事業にもっと多くの予算を回すべきこと、③造林対象地や樹木の選定において中央の画一的基準を当てはめるべきではないこと、④総じてトップダウンによる大衆動員型の手法を住民の知恵と技術を最大限に活かした内発的な手法に改める必要があること、などを訴えてきた。

また、そうした改善によって農民の造林モチベーションが高まることを実証しようと、共同研究者の向虎氏やNGOの鄧儀氏らとともに、貴州省の村でモデルプロジェクトを展開してきた。村民たち

が協同組合組織を設立し、自ら選んだ経済的樹種を退耕還林地に混植し、マイクロクレジットの貸付や生活インフラ整備を行うなど、生計安定のための事業を、村民の自主管理のもと、地方政府とNGOの支援を受けながら実施してきた。当初、補助金の支給が終われば「林地の再開墾をする」と回答していた住民が43.8%であったが、その数値は8.9%にまで減少した。

中国政府も退耕還林によって高まる農民の生活不安や食料不足の現実を直視し、柔軟に対処している。多くの農民は、違法であっても退耕還林地で間作や放牧を実行するという抵抗行動を試みてきた。2007年になって政府・國務院は、補助金の支給期間を8年延長して合計16年間にするとともに、造林地での農作物の間作も認めた。間作の合法化の必要性を強く訴えてきた私たちにとって、これは嬉しい出来事であった。農民の要望を汲み取って政策を改善した政府には敬意を表する。

昨年2月、足かけ7年にわたるこうした研究と実践活動をまとめた小著を出版した。興味のある方は下記をご参照されたい。

【参考文献】

関良基、向虎、吉川成美著『中国の森林再生—社会主義と市場主義を超えて—』御茶の水書房



写真1 小麦の間作



写真2 協同組合による茶樹の植林

発行日 2010年1月25日

編集・発行

中国環境問題研究拠点

〒603-8047 京都府京都市北区上賀茂本山 457-4

総合地球環境学研究所

TEL 075-707-2462 FAX 075-707-2513

<http://www.chikyu.ac.jp/rihn-china/>

製作・勉誠出版

Date of Issue 25 Jan, 2010

Edited and Published by

RIHN Initiative for Chinese Environmental Issues

457-4 Motoyama, Kamigamo, Kita-ku, Kyoto 603-8047 Japan

Research Institute for Humanity and Nature

TEL: +81-75-707-2462 FAX: +81-75-707-2513

<http://www.chikyu.ac.jp/rihn-china/>

Produced by BENSEY PUBLISHING INC.