

海外情報誌

# ARDEC

World Agriculture Now January 2001



## 特集|水の21世紀 水田の多面的機能

第20号



(タンザニア)

<海外情報誌“<sup>アルデアック</sup>ARDEC”について>

本誌は農業農村開発に関する世界の新しい情報を読者に提供し、海外協力への理解を深めていただくために、平成6年度から1年に3回発行しているものです。

ARDECとは、本誌の発行所である海外農業農村開発技術センター (Overseas Agricultural and Rural Development Center) の略称ですが、農業土木技術者全体の情報誌として位置づけていることから、農林水産省、国際協力事業団、緑資源公団、農業土木学会、海外農業開発コンサルタント協会のご協力により編集を進めております。

本誌及び本誌の既刊分については、当財団のホームページでカラー版でご覧になれます。ぜひアクセスして下さい。

(<http://www.jiid.or.jp/ardec/ARindex.htm>)

*OPINION*

なぜ「21世紀は農の世紀」と  
いえるのか

東京大学 農学部長 林 良博 2

*SPECIAL ISSUE*

水田の多面的機能

世界の水資源管理における水田の評価  
秋田県立大学短期大学部  
教授 真勢 徹 6

農業生産と多面的機能の関係性  
東京農工大学 農学部  
教授 千賀裕太郎 10

アジアの水田の  
農村経済・社会における役割  
京都大学 大学院 農学研究科  
教授 辻井 博 14

*INFORMATION CHANNELS*

- FOOD & AGRICULTURE
  - 有機農産物は  
流通のメインになれるだろうか 19
  - 有機認定にサポート体制も望まれる 22

- RESOURCES & ENVIRONMENT
  - 地下水汚染の見えざる危機 25

- TECHNOLOGIES
  - GPSと光センサーで  
環境負荷軽減の精密農法実現へ 27
  - 傾斜成層法を適用した塩類土壌の改良 30

- PEOPLE'S LIFE
  - 中国東北地方の農業振興 33



*FROM INTERNATIONAL COOPERATION*

- LETTERS FROM FRIENDS 36
- OVERSEAS ORGANIZATION
  - ハンガー・ワールドから  
ハンガー・フリー・ワールドへ 38
- JAPANESE ORGANIZATION
  - わが国開発援助の  
ネットワーク化を目指して 41
  - 日本とフィリピンの  
相互の課題解決をめざす 43

*ANNOUNCEMENTS*

- CONFERENCES & SEMINARS 46
- BOOKS GUIDE 47
  - 『日本農業年鑑』
  - 『百姓の江戸時代』
- VOICE FROM READERS 48

## なぜ「21世紀は農の世紀」といえるのか

東京大学 農学部長 林 良博

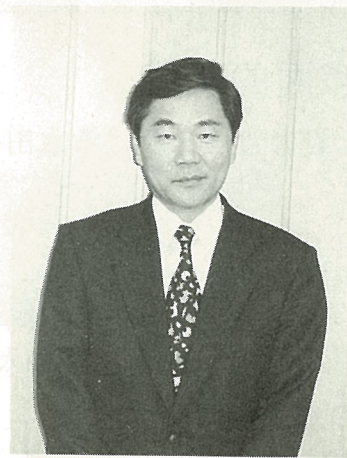
はじめに

私たち農学に関係する者は、「21世紀は農の世紀だ」と言ってきました。嬉しいことに、最近は農学・農業の関係者以外の方々も、そのように言われることが多くなりました。しかし、「どうして21世紀が農の世紀なのか」、その根拠についてはあまり語られていないように思います。言葉だけが一人歩きしても、その明快な根拠が示されなければ、いつのまにかこの言葉は消えてしまう恐れがあります。そこで今日は、「農学がいかに21世紀を拓く学問であるか」をお話し、さらに「農業という業」のもつ今日的意義を学問の立場から補足することによって、21世紀が農の世紀となる可能性を語りたいと思います。

### 古典的な農の重要性の再認識

20世紀の目覚ましい科学・技術の発展は、先進諸国の人々を過酷な労働や疫病から開放し、豊かで快適な生活をもたらしましたが、世界のすべての人々がその恩恵に浴しているのではなく、いまなお20億人の人々が栄養不良と飢餓に苦しんでいます。また日本などの先進諸国において完全に制圧された疫病は、例えばマラリア一つとっても、毎年1億人の感染者が発生するという事態が続いております。

吉川弘之氏（前東京大学総長）の言葉をお借りするならば、飢餓とか疫病という



「邪悪なるもの」を人類は克服していないどころか、地域によっては増加しているという深刻な状況にあります。疫病については医学が、また飢餓については農学が責任をもつ学問である、と多くの人々は考えています。したがって、今後も続く世界人口の爆発的な増加に対応するために、農学がますます重要性を増すと多くの人々が考えるのは当然のことです。また、農学部を卒業したあと医科学研究所で、13年間にわたって熱帯医学の研究に従事した私の経験からすると、栄養不良に陥った人々の免疫能は著しく低下し、疫病に感染しやすい状況が生まれます。食糧を安定的に供給することは、疫病を予防することにつながるのです。とすれば、疫病も飢餓も、農学が責任をもつ学問と考えることができます。「農学は21世紀を拓く」という根拠の一つは、ここにあります。

## 農学はGrowingの学問であることの新たな認識

人々は、20世紀の科学・技術の恩恵を実感しながらも、一方で、本当に科学・技術は人類を幸福にしたのか、という疑問を持ち始めました。放射能、重金属、各種の薬剤による深刻な汚染、酸性雨、砂漠化、温暖化など、さまざまな環境破壊は人類だけでなく、すべての生物の生存を脅かしています。皮肉なことに人類は、本来は人類に貢献するはずの科学・技術によって、新たな「邪悪なるもの」を生み出したこととなります。

これらの環境破壊の多くは、人類の生産活動を通して生じたものです。しかしフリードリッヒ・エンゲルスのいうように、人類は生産活動を行うことによって他の生物から差別化される、つまり人類たり得るわけですから、今後とも生産活動は私たち人間活動の中心に位置します。

しかし、ここで少し考えてみましょう。生産「Producing」には、育てる生産「Growing」と、造る生産「Making」の二者があります。主として、農学はGrowingの、また工学はMakingの生産に関する学問として発展してきました。もし私たち人類が、Makingの思想だけでなく、Growingの思想で20世紀の生産活動を進めてきていたならば、こんなに危機的な状況に陥ることはなかったのではないかと私は考えます。端的に言えば、農学の思想がもっと強く打ち出されていたならば、20世紀の科学・技術はもっと健全な形で発展したのではないのでしょうか。

農学においては、生物をMakeするとはいいません。「生物を創造する」という大それたことをいうのを許されるのは、私自身は

無神論者でありますがおそらく神のみであります。もし、私たちがMakingという言葉を使用することが許されるとすれば、それは生物のGrowingに適した「環境をつくる」という場合に限られます。それほど生物は、自立的な、限りない可能性をもった存在なのです。その存在に対する畏敬の念を忘れたとき、科学・技術が暴走し、地球規模での環境破壊が生ずると考えられます。農学は、自然に対して、生物に対して、人間に対して、謙虚な学問です。多くの人々が、このような農学の思想に21世紀を托したいと考えたとき、まさに「農学は21世紀を拓く」といえるのです。

## 工学は何をめざすのか

もちろん工学は負けてはいません。昨年6月、東京大学出版会から「東京大学工学部は考える—工学は何をめざすのか」という本が出版されました。この本は、工学部が平成11年度に実施した自己点検・評価活動の中から生み出されたものですが、単に過去数年間の東京大学工学部における教育研究活動の自己点検に留まらず、「20世紀において工学がいかなる役割を果たし、あるいは果たさなかったのか？21世紀を迎えて、これからの工学はどのような方向をめざしたらよいのか？」を基本テーマに据えて発刊された点が注目されます。

この本の随所に見られる「循環型調和社会」、「環境共生型社会」という言葉は、農の世界でごく自然に営まれているシステムであって、私たち農学では見なれた言葉です。すっかりお株を奪われたかたちになりましたが、それは農学の優位性を工学が証明してくれたと考えることができますので、むしろ感謝すべきかもしれません。事実、

人工物システム科学の提唱者である前述の吉川前総長は、「20世紀は農業が工業化された世紀であったが、21世紀は工業が農業化される世紀となる」旨の発言をされておられますから、同様のことが学問の世界で生ずることは避けられないことでしょう。

### 農の多面的価値の評価

「農業は、農薬や化学肥料の使用によって自然環境を悪化している」という厳しい意見が15%弱（平成8年、総理府の世論調査）もあり、その意見は正しいものです。このような近代農業のマイナス面は、できるかぎり減らさなければなりません。一方、大変嬉しいことに「農業は緑、大気、水等の維持培養を図り、洪水などの災害を防止するなど、自然環境と国土の保全に貢献している」と農業のプラス面を評価している人々は、同調査によれば60%以上に上りますので、すでに多くの日本人は農業の多面的機能を認識していると考えられます。こうした国民意識の向上を踏まえて平成11年に制定された「食料・農業・農村基本法」は、総花的であるという批判もありますが、農業の多面的機能を基本理念の一つに据えています。

しかし、同じように工業が発達した先進国である欧米諸国では農業を大切に作る気風が強いのに対し、依然として日本では、「農業は儲からない、汚い、辛い、遅れた」産業と考える気風が残っています。この問題を解決しないかぎり、たとえ多くの国民が農業の重要性に目覚めたとしても、それは感覚的な認識に留まるおそれがあります。

克服しなければならないのは、農業と工業ではその生み出す経済的価値がまるで異なるという認識です。日本では依然として「空気や水に感謝しない」ように、いざ足り

なくなると人類の生存に重大な影響をおよぼすにもかかわらず、「農産物に感謝しない」気風が支配的です。たかだか10兆円の産業でしかない、というのが農業に対する一般的評価といえるでしょう。しかし世界一の農業国といえるアメリカでも、農産物価額はたかだか27兆円（1ドル120円換算）に過ぎません。

農業のもつ多面的機能、それは公益的機能ともいえますが、それを金額で評価してみようという試みが行われるようになりました。たとえば林野庁が試算した森林のもつ公益的機能の評価額は、水源涵養機能が27兆円、土砂流出・崩壊防止機能が37兆円、大気保全機能が5兆円、人々に安らぎをもたらす保健休養機能が2兆円、野生鳥獣保護機能が4兆円など、合計で75兆円弱にも上りました。

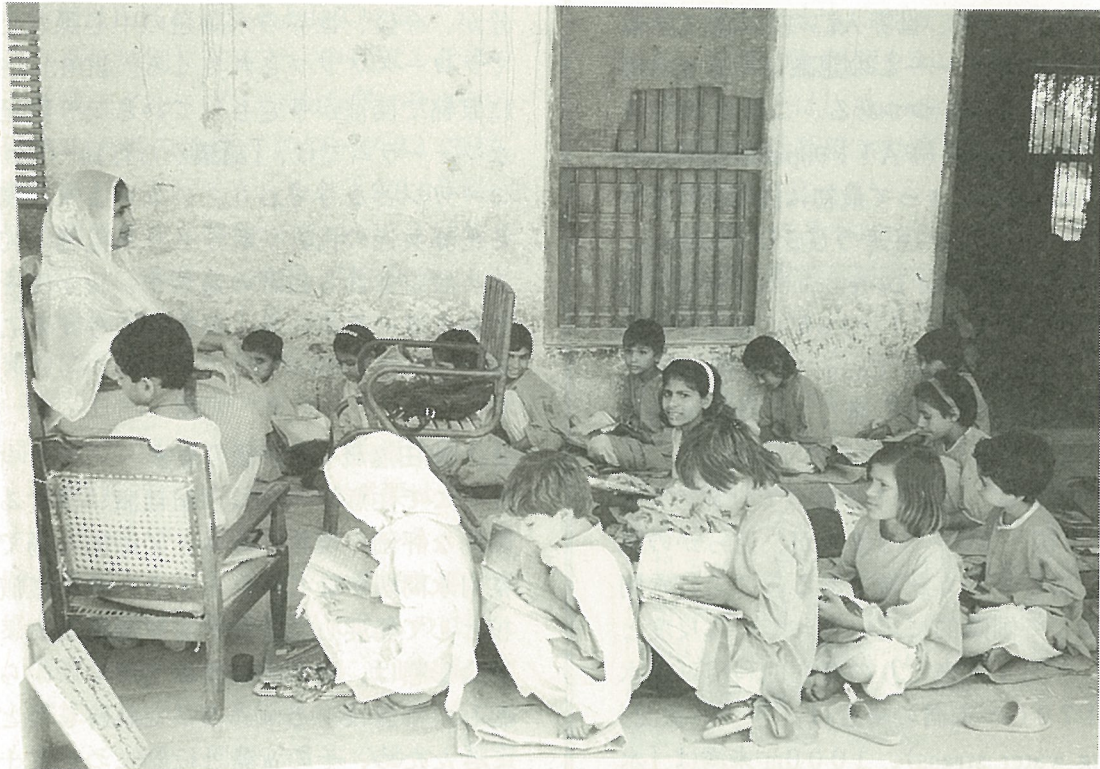
### おわりに

21世紀は官から民の世紀になるという予感を多くの人々がもっており、この予兆はすでに起き始めています。農はつねに民の営みであったことを思い起こすならば、21世紀が農の世紀であることに疑う余地はありません。

国公立を問わず多くの大学において、18歳人口が半減しているにもかかわらず、農学系学部の人気が衰えないばかりか、生命科学や環境科学領域においては、逆に人気が急上昇していることに、農学徒の一人として私は、確かな手応えを感じております。受験生や在学生という若い人たちを通して民の農学に対する期待を感じるだけでなく、公開セミナーに参加される年輩の人たちからも、農学に対する熱い期待をいただいておりますので、その御期待に応えるべく、奮闘したいと考えております。

# Special Issue

KS) Note



(パキスタン)

## 特集 水の21世紀 水田の多面的機能

### 世界の水資源管理における水田の評価 ～「水がつくったアジア」を世界に認識してもらう～

秋田県立大学 短期大学部 教授 真勢 徹

#### 1. 水に関する国際的な動向

「紀元2025年、世界人口の3人に1人は水不足に悩む」——この認識はいまや世界共通のものとなりつつある。これは1993年、国際人口活動（PAI；Population Action International）によって最初に提唱されたものだが、その後、国連のCSD（Commission for Sustainable Development；持続可能な開発委員会）や、1996年に設立されたWWC（World Water Council；世界水会議）など国際機関の活動を通じて、ほぼ共通の認識として定着してきたものである。

その内容は、2025年時点で世界の46～52カ国、28～33億人が、何らかの水問題に悩むという認識である。ここに水問題に関して国際的に用いられている尺度として、年間1人当たりの潜在的利用可能水量が1700m<sup>3</sup>未満の場合は「きつい状況」（facing water stress）、1000m<sup>3</sup>未満は「水不足の状況」（water scarcity）、500m<sup>3</sup>未満は「危機的状況」（primary constraint to life）とされている。

ここで問題となるのが農業用水のあり方である。現状でのセクター別水資源利用状況は、世界全体では農業用水69%、工業用水23%、生活用水8%の各シェアとなっている。とくに途上国での農業セクターの水需要は、バングラデシュ96%、中国83%、タイ91%などの数値が示すように、著しく農業に傾斜している（ちなみに日本では、農・工・上水で各50%、33%、17%のシェアである）。

このことから、農業用水のいっそうの効

率化・節水努力と他セクターへの水の再配分が、今後、世界の水問題の中心課題としてクローズアップされてくる。2003年3月に京都で開催が予定されている第3回世界水フォーラムでは、「論議から行動へ」がスローガンとなっており、いよいよ水に関する世界共通の指針が設定される見通しである。設定される指針の適否が、我が国をはじめ世界の農業に多大の影響を与えることはいうまでもない。

#### 2. 水田灌漑への評価の現状

ここで注意すべきは水田灌漑に関する国際的な評価の現状である。国際的な場で農業用水問題が論じられるとき、水田灌漑を核として発展してきたアジア的農業および社会形態は、欧米的気候風土やそこから生じた営農技術とは異なった軌跡をたどってきたため、その背景と役割について十分な評価が得られていないのが現状である。

一例として1998年にIWMI（International Water Management Institute；国際水資源管理研究所）が発表した報告書“World Water Demand and Supply, 1990 to 2025：Scenarios and Issues”では、水田灌漑の現状と改善目標が、明らかに誤った認識のもとに示されている。この報告は同研究所が世界118カ国（世界人口の93%を含む地域）での、今後の人口・経済活動に関する推計をもとに作成したものであるが、その結果は附表のごとく要約されている。

同表は、2025年までの各国の人口および農・上・工水の各需要などにおける増分



要素に対して、灌漑改善によって期待される水需要の減分要素を算定し、差し引きの増減量を予測したものである。これによると、世界全体としては灌漑改善がない場合の水需要の増分（2025/1990対比）が57%であるのに対して、灌漑改善がなされた場合の増分は25%（潜在的利用可能水量の9%相当）にとどまるとしている。

これを地域別に見ると、中近東・北アフリカ地域（グループ1）ならびにサブサハラ以南の大半の地域（グループ2）では、灌漑改善がなされても、なお1990年時点の2倍前後まで水需要が増加すると試算されている。これは、これらの地域ではもともと水資源量が不足している上に、人口が爆発的に増加すると予測されるためである。

一方、日本・韓国・タイなど、多くの米作国を含むグループ5では、灌漑改善の結果、2025/1990対比の水需要は逆に減少するという予測結果になっている。とくに顕著な例として、タイでは灌漑改善がない場合の需要増予測が46%であるのに対して、灌漑改善がなされれば逆に11%減少すると試算されており、両者の差は実に57%にもなっている（同様に日本の場合、両者の差は24%）。

米作地域での灌漑改善に関して、この過大ともとれる改善値が試算された背景には、作物必要水量として作物蒸発散位（ETcrop）だけがカウントされ、水田における地下浸透などはすべて損失水量と見なされている点が挙げられる。

この認識は年間を通して安定的な降水が得られるヨーロッパなどの畑作営農をベースとするものであり、“Aquatic Crop”（水生作物）としての米作における資源循環的なメカニズムがまったく考慮されていない。すなわち、畑作物における灌漑水が直截的な「消費水量」を意味するのに対して、米

作の灌漑水は栽培管理上の「使用水量」であって、下流での反復利用や地下水源の涵養を考えれば、使用水量の一部が消費されているにすぎない点が理解されていないのである。

「水田における地下浸透の無駄をなくす」ことにより、アジアの水田農業地域での農業用水需要は大きく削減することが可能であり、世界の水問題を大いに好転させうると考えることは、Aquatic Cropとしてのコメを畑作の延長線上で論じようとする、明らかな誤りに立っている。

このように基本的な誤りを残したまま、世界の水に関する論議が、今後、国際的に展開されていくことは極めて危険なことである。むしろ、水利を前提とした米作こそが人口稠密なアジア型社会を支えてきた由縁であり、今後もその方向に沿ってアジアの水問題が論じられるべきであることを、国際的にアピールしていく必要がある。

以下に、アジアの米作と水田灌漑を正しく評価する上で、とくに「人口」「食料」「環境」の三者関係から、今後、検討すべきいくつかの論点について記す。

### 3. 米作が持つ人口扶養力について

はたして米作は人口扶養力が高く、水田農業は環境にやさしい農業といえるのか？

試みに、世界的食料不足という極限状態において、コメに期待できる人口扶養力を試算してみると、コメの単位収量（世界平均で約3.7トン/ha）は小麦（同、約2.6トン/ha）の約1.4倍であり、コメがほぼ全量、直接食用に供されるのに対して、他の穀物では生産量の半分が飼料として消費されている事実、ならびに主要穀物中、コメだけが二期作可能（世界平均で1.3期作/年）であることなど、種々の累乗効果により、コメは他の穀物に比較して単位面積当たり $1.4 \times 2 \times 1.3$ でほぼ3～4倍の人口扶養力

## Key Note

を持つ。

このことをベースに、世界の水田適地を選び重点的な技術・資本の投下を行えば、世界の永久農地のわずか1/15にすぎない1億haの水田で、2025年の途上国全人口70億人に100kg/人/年のコメを供給できる計算となる。参考までに、日本のコメ消費は昭和30年代をピークに減りつづけ、現在では約65kg/人/年となっているが、ピーク時でも115kg/人/年であったことを考えれば、上記の試算値100kg/人/年は決して小さい値ではない。

### 4. 米作が持つ持続的な資源管理機能

しかも、水田は水を張ることによって土壌の汚染を防ぎ、そのことが数百、数千年にわたるコメの連作を可能にしてきた。すなわち、コメは連作障害という資源循環上の破綻を生じない唯一の穀物である。また、モンスーンの集中的降雨を水田テラスに貯え、順次下流の田で反復利用することによって、水資源を最大限に有効利用してきたし、水田テラスの存在は肥沃な表土の流亡も防止してきた。

このことは、もし水田というクッションがなければ、アジアモンスーンの農業がどのような軌跡をたどったかを考えると容易に理解できる。たとえば日本の場合でみれば、水田(約300万ha)が洪水時の水を一時貯留する洪水調節機能は51億 $m^3$ /年にのぼり、日本のダム、上位20位までの全貯水量を上回る。

また、水田があることによって流亡が阻止できる、肥沃な土砂量は58億 $m^3$ /年にのぼる。この量は流域での毎年2cmの土層厚に相当するから、もし日本に水田がなかったならば、肥沃な耕土層(約30cm)はきわめて短期間のうちに失われてしまうことになり、日本の農業、したがって人口稠密な日本社会そのものが成立しえなかったの

である。

このように、雨期の集中的な降雨、火山性の流亡しやすい土壌、急峻な地形など、日本と類似した条件下に成立してきたモンスーンアジア社会は、水田農業の存在を通じて狭い農地でも環境破壊を起こすことなく、長い年月にわたって、膨大な人口を扶養しつづけてきた。このことは、世界の永久農地の約30%を占めるにすぎないアジアの農地で、世界人口の約60%が扶養されている事実を見れば、容易に理解できることである。

### 5. 「アジア発」の働きかけを

以上は、水田灌漑を核として展開されてきた、アジア農業を再評価する必要性について述べたものである。

世界の人口・食料・環境の三者をどう整合させていくかは、21世紀の地球社会におけるもっとも重要な課題であり、その解決策としてアジア的農業は数多くの可能性を示唆している。にもかかわらず、国際的な場では水田農業はむしろ負のイメージで捉えられており、水に関する国際論議は依然として欧米に起因する畑作営農の視点から展開されている。

今後、グローバルな視点から食料と資源と環境の問題を論じる上で、まず、水田農業に関する正しい国際認識を定着させる努力が必要である。そのためには、世界農業が歴史的変換点にさしかかっていることを巨視的に捉えつつ、水田農業をキー・コンセプトとした「アジア発」の思考法によって、世界に発信していく姿勢が求められるのである。

破綻に瀕する21世紀の地球社会を考える上で、上記のようなコンセプトこそが、我が国の歴史、風土的背景に立脚したアイデンティティーとして、真の国際貢献につながっていくことを願う。

# Key Note

## 2025年の水需給予測

区分	1990年全体						1990年灌漑						2025年灌漑						2025年上工水		2025年全体		指標															
	1990年人口 (100万人)	2025年までの伸び率 (%)	利用可能な水資源量 (km <sup>3</sup> )	実際の利用水量 (km <sup>3</sup> )	1人当たり上水 (m <sup>3</sup> )	1人当たり工水 (m <sup>3</sup> )	1人当たり農水 (m <sup>3</sup> )	灌漑面積 (1000ha)	灌漑用水量 (km <sup>3</sup> )	年間灌漑率 (%)	灌漑利用水深 (m)	作物必要水深 (m)	灌漑効率 (%)	灌漑効率の改善目標値 (%)	人口増だけで単純計算した灌漑用水量 (km <sup>3</sup> )	灌漑効率改善による灌漑用水量 (km <sup>3</sup> )	対90年比での灌漑用水需要増 (%)	人口増による単純計算の場合との比率 (%)	人口増による単純計算の場合との差 (km <sup>3</sup> )	1人当たり上水 (m <sup>3</sup> )	1人当たり工水 (m <sup>3</sup> )	上工水のトータル量 (km <sup>3</sup> )	対90年比での上工水需要増 (%)	灌漑効率改善の場合の全体水需要量 (km <sup>3</sup> )	対90年比での全体水需要増 (km <sup>3</sup> )	2025年における1人当たり利用可能水量 (m <sup>3</sup> )	対90年比での全体水需要増 (%) (人口増による単純計算の場合)	対90年比での全体水需要増 (%) (灌漑効率改善の場合)	利用可能水量との比率 (%)									
世界全体	5285 160	17196	3110	220376	2086 146	0.65	0.28	43	60 3376	2431	17	72	914	58	96	1193	45	3625	720	5310	57	25	9	5571	5310	57	25	9										
下記合計	1892 160	41463	2905	54 114	426	93%	88%	85%	9%	19%	72%	377 222	857	407	55	39	985	37507	371 138	0.72	0.39	54	66	817	698	88	82	119	56	39	79	122	777	370	1026	128	91	91
グループ1	377 222	857	407	55	39	985	8%	2%	14%	5%	4%	91%	17%	18%	3101	23 148	0.51	0.3	58	62	57	18 105	81	9	17	7	21	335	69	11	4629	178	145	2				
グループ2	318 257	4134	28 10	4	67	7%	10%	1%	13%	5%	82%	7%	1%	23301	149 156	0.41	0.18	43	62	275	179	20	65	95	1%	63	45	147	107	327	106	12709	92	48	2			
グループ3	777 176	17358	220 59	33	192	16%	42%	8%	21%	12%	68%	11%	7%	23301	149 156	0.41	0.18	43	62	275	179	20	65	95	1%	63	45	147	107	327	106	12709	92	48	2			
グループ4	796 146	11261	800 126	397	482	16%	16%	27%	28%	13%	39%	48%	18%	38735	383 144	0.69	0.31	45	58	561	371	-3	66	190	10%	122	358	557	34	929	129	9688	40	16	8			
グループ5	589 108	2968	399	80	239	359	12%	7%	14%	12%	35%	53%	11%	10%	21623	211 130	0.66	0.2	31	49	232	138	-34	60	93	20%	81	227	197	5	335	0	4688	7	-16	11		
中国	1155 132	2800	533	28	32	401	21%	7%	18%	6%	7%	87%	22%	47965	463 181	0.53	0.21	39	60	612	399	-14	65	213	23%	46	38	128	84	527	0	1835	39	-1	19			
インド	851 161	2085	518	18	21	569	17%	20%	23%	23%	20%	28%	23%	45114	481 145	0.71	0.29	40	60	792	525	8	66	267	28%	28	21	73	100	598	80	1498	67	15	29			

注： 国際水資源管理研究所による (1998)。グループ1～5、および中国、インドの計7グループに区分/グループ1：中近東、北アフリカ等の乾燥地諸国 グループ2：サブサハラ以南のアフリカ諸国他 グループ3：インドネシア、オーストラリア、南米諸国等 グループ4：北米、ヨーロッパ諸国等 グループ5：日本、タイなど米作国、ヨーロッパ諸国等

### 農業生産と多面的機能の関係性

～21世紀農法・整備工法を展望した考察ノート～

東京農工大学 農学部 教授 千賀裕太郎

#### 1. 多面的機能論の背景と小論の目的

##### (1) 背景

農村で農業生産活動が行われることにより生じる多面的機能について、農林水産省は初めて策定された食料・農業・農村基本計画（2000年3月24日閣議決定、以下「基本計画」という。）のなかで、①国土の保全、②水源の涵養、③自然環境の保全、④良好な景観の形成、⑤文化の伝承等をあげている。

このように、水田を中心とした農業生産の多面的機能が社会的に大きな問題とされるようになった社会的背景には、2つあると考えられる。

第1に、本来水田には多面的機能が豊富にあったのに、それが急速に失われつつあることである。“失われて、はじめて気づく”という典型的な人間の心理を、水田についてもみることができる。機能の多面性の喪失の原因となったのは、

- ①都市化や地域開発による水田・水利施設等の消滅、
- ②農業基盤整備による水田・水利施設の生産機能に特化した改修、
- ③水田・水利施設の持つ多面的な機能を代替する上下水道などの公共施設の整備、
- ④農法やライフスタイルの近代化による水田・水利施設の多面的機能の衰退、
- ⑤水田・水利施設の維持管理の粗放化によ

る多面的機能の衰退

などである。こうした水田を中心とした農村空間の変化への国民の問題意識がしだいに高まり、その保全・回復を望む声が大きくなったのである。

第2に、地球規模での農産物市場自由化の圧力のもと、農業生産機能だけで水田の存在意義を主張することに限界が見えたことである。水田の多面的機能について論じることが、日本の農業そのものの存在意義を論ずることにはほかならないし、ひいては日本と類似の状況にある東アジアや南アジアにおける水田農業の意義を論議することにもなる。

##### (2) 小論の目的

ところで、これまでの多面的機能論においては、必ずしも十分に考察されてこなかったことがある。それは、「農業生産はどのような条件下で多面的機能を発揮するのか」ということである。この場合の“条件”とは、例えば農法であったり基盤整備工法であったりするだろう。また上の問いは、「どのような機能でも等しく農業生産活動に伴って発揮されるのか」という問いと共通の内容を持つ。

国民の間には、国内農業を守ってゆきたいという強い意向とともに、前世紀の農法や工法への疑問も強く、守るに値する21世紀農業・農村のあり方についての論議が望

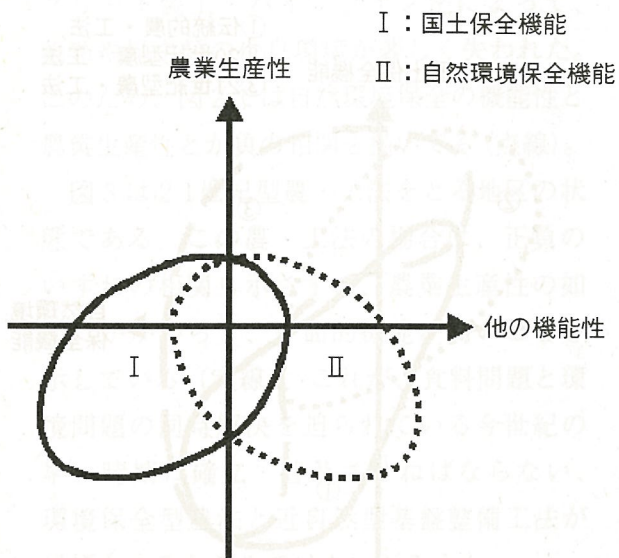


図1 伝統的農法・整備工法における農業生産性と他の機能性との関係

まれている。小論では、このことを考察してみたい。ただし拙論は本格的な調査研究以前の「考察ノート」にすぎず、多くの仮定に基づいた粗い論考にすぎないことを了承願いたい。

## 2. 多面的機能の類型と農業生産性との関係性

基本計画がいうように、“農業生産活動が行われることにより生じる”とされる機能が5種でよいのか否かは論議の余地があるでもないが、一応これをベースに考察を加えてみたい。

多面的機能は農業生産活動との関係性を勘案すると、たとえば国土保全機能のような国土の物理的安定性に関する機能と自然環境保全機能のような国土の生物的・生態的多様性に関する機能や文化継承機能のよ

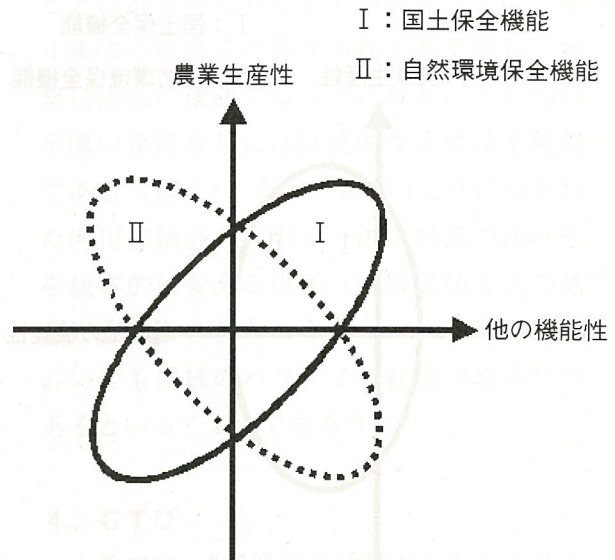


図2 20世紀型農法・整備工法における農業生産性と他の機能性との関係

うな国土の文化的多様性に関する機能を、同じように扱うことはできないのではないかと考えられる。

その理由は次のとおりである。多面的機能と一口にいても、農業生産活動のありかた、すなわち農法や基盤の整備工法のありかたによっては、農業の生産性が高まるのに応じて高まる機能と低まる機能、あるいはあまり関係性のない機能がありうるだろう。そこで、農業生産活動のありかたを

- ①昭和30年代以前における伝統的農法・基盤整備工法(以下「伝統的農・工法」という)、
- ②戦後50年程の間に定着した“20世紀型近代的農法・基盤整備工法”(以下「20世紀型農・工法」という)、および
- ③これへの反省から台頭してきた“21世紀型環境保全型農法・基盤整備工法”(以下

# Key Note

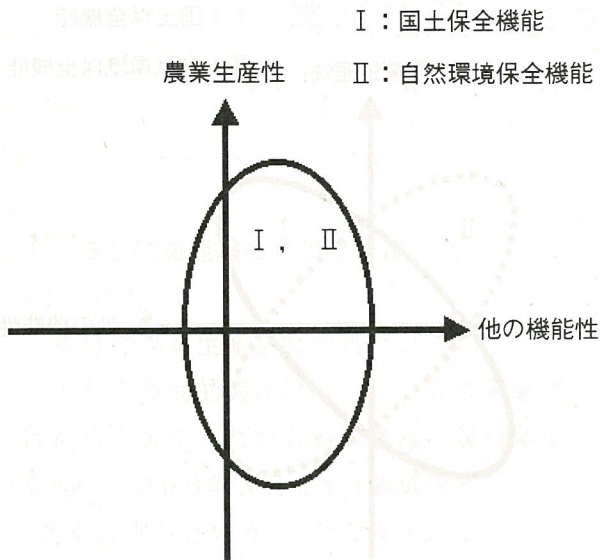


図3 21世紀型農法・整備工法が目標とする農業生産性と他の機能性との関係

「21世紀型農・工法」という  
 とに場合分けして、農業生産性と各機能との定性的関係をグラフに表示して考察しよう。

このグラフは、縦軸に農業生産性を、横軸に他の機能性をとってある。そこで、仮にいくつかの地区の事例について、農業生産性および他の機能性のデータがとれたとして、これをグラフ上にプロットすると、図1から図3のような散布状態を示すであろう。

図1は伝統的農・工法をとる地区の状態である。伝統的農・工法は、自然環境を変えつつも可能な限り国土を保全しつつ、持続的な農業生産を可能としたが、しばしば洪水等の自然災害にみまわれ、農業生産性も高くはなかった。図1で国土保全機能

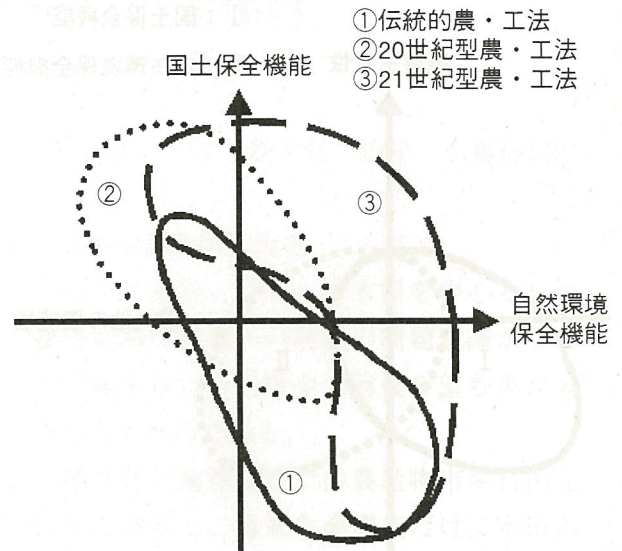


図4 国土保全機能と自然環境保全機能との関係性

(実線)が第3象限に、自然環境保全機能(点線)が第4象限に主として位置付けられているのはこのためである。ただし、国土保全機能で第1、第4象限に位置付けられている部分は、たとえば棚田のように、急傾斜の地滑り地帯などに立地しながら、安定した土地基盤を維持して国土保全機能を発揮しつつ農業生産を継続させているところを示している。

図2は20世紀型農・工法をとる地区の状態である。この農・工法は、物理・化学の近代科学の成果を駆使して、高い農業生産性を達成し、国土保全に寄与してきた。このため図2では、国土保全の機能性と農業生産性が正の相関を示している(実線)。他方、ここで展開された営農は、化学肥料・農薬を多投するため、これまで人間活動と

共生してきた多くの動植物の個体と種が姿を消した。また水路なども用排分離やコンクリート装工・パイプライン化によって、魚類や昆虫類の生息環境が著しく失われた。このため、図2では自然環境保全の機能性と農業生産性が負の相関を描いている(点線)。

図3は21世紀型農・工法をとる地区の状態である。この農・工法の場合は、正負のいずれの相関も示さずに、農業生産性の如何にかかわらず、多面的機能が高いことを示している(実線)。これが、食料問題と環境問題の同時解決を迫られている今世紀の早い時期に確立・普及させねばならない、環境保全型農法と近自然型基盤整備工法が目標とするところではないだろうか。

### 3. 国土保全機能と自然環境機能との関係性

多面的機能の内部における関係性の検討も必要である。図4では、国土保全機能と自然環境保全機能との関係性について示した。昭和30年代以前の状態においては(図中①、実線)、国土保全上は比較的低位の状態にあったが、豊かな地域生態系を実現していた。近代農・工法の展開によって(図中②、点線)、この関係は第4象限から第2象限にシフトした。すなわち、国土保全においては向上したが、地域生態系は全体として劣化した。

21世紀の課題は、(図中③、破線)に示されるような状態への転換ではないだろうか。ここでは、第2象限を幾分残しつつも、第1象限(安全性と自然性の両立地域)および第4象限(湿原のような自然の遷移にまかせられていて、そこでは安全な土地利用はできないが、豊かな生態系を有する地域)に位置づけられる関係性が大半をしめ

る。この場合、農業生産の大半は第1および第2象限の状態の地域で展開される。たとえば遊水地における水田耕作などは、第4象限の状態での農業活動であるから、頻繁に洪水に遭遇することになり、これへの手厚い保障なしには持続的な活動は不可能である(図4)。なお、昨年12月に出された河川審議会の答申で、洪水対策のあり方を抜本的に変える提案(連続堤防方式の見直し)がなされたように、河川管理分野においても同様のパラダイム転換が起きつつあるとあってよいであろう。

### 4. むすび

小論では、“農業生産活動が行われることにより生じる多面的機能”というテーマについて、定性的分析を加えた。WTO等の国際交渉の場で、農業の持つ多面的機能を国内農業支援の最大の論拠としているようである。多面的機能の性格論を農業・農村の現実に照らして一層客観的に深め、理論武装をしっかりとしておく必要がある。

農業・農村の多面的機能に関して筆者が強い興味を持っているテーマのひとつは、人間の成長過程における農村景観や地域生態系の影響である。筆者の研究室による調査によれば、自然との触れ合いの多い子どもほど、地域への愛着が強いという傾向が認められる。この場合の“自然”とはいうまでもなく2次的自然であり、用水路や雑木林や原っぱなどである。さらに、大人についても、子どものころよく自然と触れ合った大人ほど、まち・むらづくりへの関心が高い。本稿では触れられなかったが、こうした本質に迫る農業・農村の多面的機能に関する論議がまだ多く残されている。

# アジアの水田の農村経済・社会における役割 ～非市場原理主義的・共生的貿易ルールの必要性～

京都大学 大学院農学研究科 教授 辻井 博

### 1. アジアの水田と稲作

どのアジアの国の農村へ行っても日本の農村と似ていると感じるが、それは水田・稲作景観のためである。水田はアジアのどの国にもあり、そのアジア諸国における景観的、環境的、文化的、社会的、経済的重要性は語り尽くせない。しかし、これら非経済的価値、すなわち外部性と経済的価値は新古典派経済学の市場原理主義によって消滅の危機に瀕している。

アジア諸国の稲作農村では原風景、いい直せば稲作ができる気候、地形と景観とそれを支える家族農家などの共通性が強い。稲作はまた環境維持的である。畑作のように連作障害や土壌劣化もなく、アジアの稲作は無投入ないし低投入で、何百年も連綿と続けられてきた。稲作は農村文化と共存し、稲作灌漑の組織化の必要性が農村社会組織に影響を与えてきた。どのアジア諸国でも稲作はもっとも重要な農業部門で、コメは最も重要な農産物である。

### 2. アジアの穀物であるコメと自給自足原則

ところで、人間にとって3大重要穀物はコメと小麦とトウモロコシである。1992-2000年の期間の年平均世界生産量はFAOデータで粳米で5億6300万トン、小麦は5億7400万トン、トウモロコシは5億6500万トンとほぼ同量である。これら3大穀物の合計生産量は同期間の世界穀物総生産量20億1300万トンの84.5%にもの

ぼる。トウモロコシは主として飼料として使用され、小麦の一部も飼料となっているから、人間はこれら穀物を畜産物の形で食べている。したがって、人間の口には直接に入る穀物としては、コメがもっとも重要な穀物であるといえる。

世界の稲の収穫面積は1992-2000年の期間の年平均で1億5000万haで、日本の国土面積の4倍ほどもある。この作付面積の90%がアジアに集中している。そして、粳米の生産量のうちの91%もがアジアに集中している。一方、トウモロコシと小麦は、その世界の生産量のそれぞれ27%と43%しかアジアで生産されていない。コメはアジアの穀物である。世界の主要コメ生産国はほとんどがアジアの国である。なかでも中国とインドが巨大なコメ生産国であり、それぞれ世界の生産量の36%と21%を占めている。3位以下はインドネシア、バングラデシュ、ヴェトナム、タイ、ミャンマーと続き、日本は8番目の生産国である。図1～図3も、トウモロコシと小麦との比較で、コメの生産と消費がアジアに集中していることを示している。さらにコメ需給が自給自足原則に従っていることも示している。すなわち、アジア人が食べるコメはアジアで生産されているのである。小麦やトウモロコシには、そのような原則は働いていない。

なぜ、コメはアジアで自給自足的なのか。第1の理由は、コメが膨大なアジアの小規



模家族農家によって、まず家族と親戚が食べるため、そして自給によって家族が飢える危険性を少なくするために生産されているからである。アジアではどの農家も、自分が生産するコメがもっともおいしいと考えている。筆者のアメリカ稲作農家の調査ではいつも、「自分の生産するコメは全て販売するから味は知らない」との答えを得た。これはアメリカのコメ需給原理を反映している。アメリカの稲作農家は、家族が食べるためではなく、できるだけ多くをできるだけ安く生産して販売し、かつ補助金収入を最大化する目的で経営を行っている<sup>1)</sup>。第2の理由は、ほとんどのアジア諸国の政府、国会議員、農業団体、農民、消費者が、日本も含めて戦後コメの国内自給達成に合意し、そのため非常な努力をし、そして70～80年代に自給を達成したからである。

### 3. 水田稲作の農村社会・経済における役割

稲作は全てのアジア諸国で生産額や作付面積から見て、もっとも重要な作物の1つである。コメは30億人強のアジア人口の7割程が、経済的、社会的、政治的、文化的、自然環境的要因との関わりで生産・消費している。広大な地域で、土壌、水、森林などの自然資源と環境を利用して生産され、それらの維持や破壊と密接に関わっている。稲作はアジア人の生活そのものといえる。コメは他の穀物と比べ単収が高く、水田の多いアジアの耕地の人口支持力は他の地域の倍も大きい(図4)。1992-2000年の期間の穀物のヘクタール当たり世界平均単収はコメは3743kgあるのに対して、小麦は2591kg、大麦は2290kgしかない。トウモロコシは飼料穀物として4096kgである。穀物全体では2900kgとなる。

コメはアジア人のカロリー摂取の5割ほど(最大のミャンマーで77%、タイ55%、中国35%、インド30%、日本24%)<sup>2)</sup>

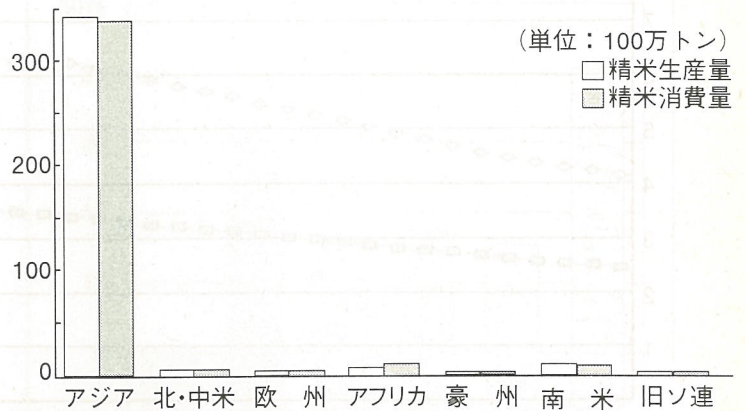


図1 コメの生産量と消費量 (1992-99年平均)

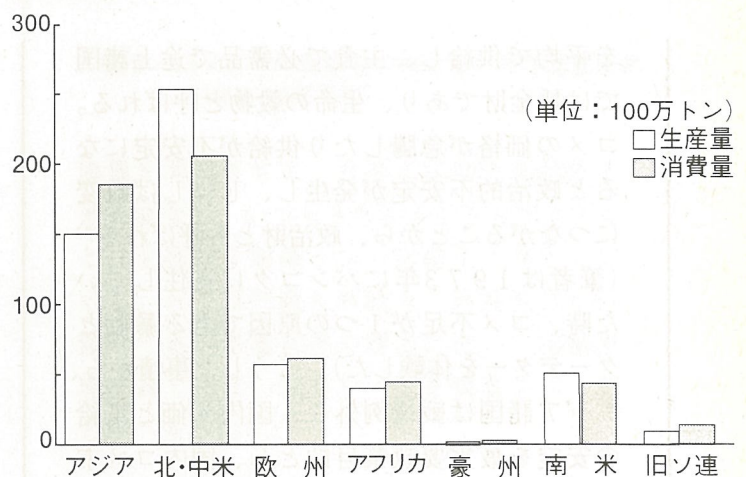


図2 トウモロコシの生産量と消費量 (1992-99年平均)

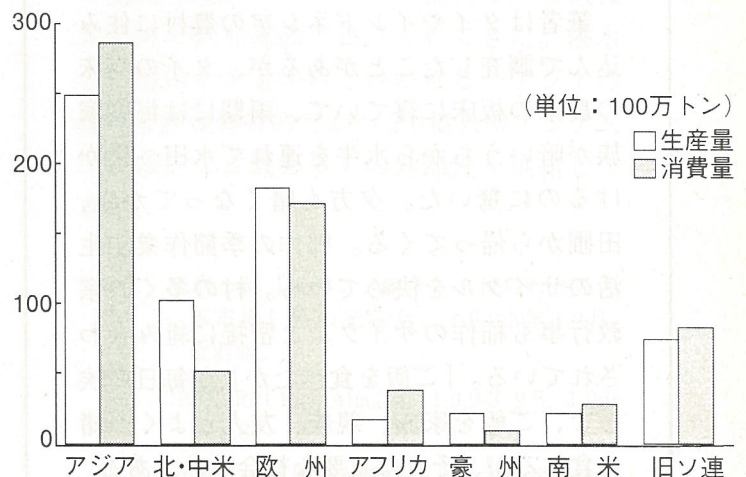


図3 小麦の生産量と消費量 (1992-99年平均)

## Key Note

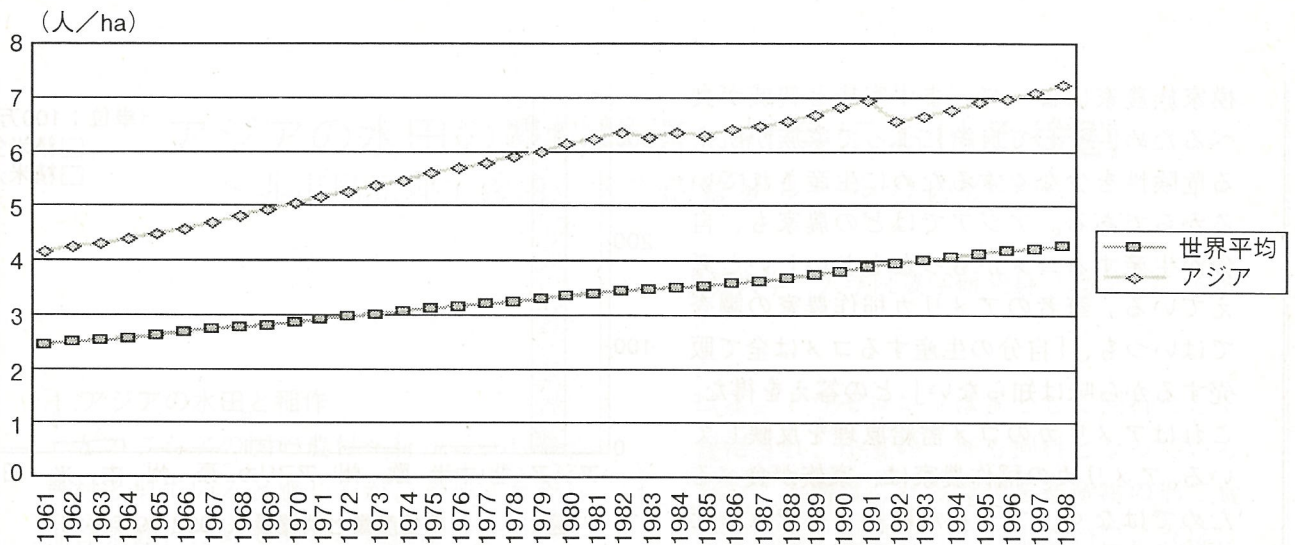


図4 アジアの耕地は世界の耕地の倍の人口を養う

を平均で供給し、主食で必需品で途上諸国では賃金財であり、生命の穀物と呼ばれる。コメの価格が急騰したり供給が不安定になると政治的不安定が発生し、しばしば政変につながることから、政治財とも呼ばれる<sup>3)</sup> (筆者は1973年にバンコクに在住していた時、コメ不足が1つの原因である暴動とクーデターを体験した)。こうした事情から、アジア諸国は戦後例外なく国内米価と供給の安定を最重要政策目的とし、国内コメ市場と不安定な世界コメ貿易市場とを政策的手段によって分離し、この目的をコメ自給の達成・維持政策により追求してきた。

筆者はタイやインドネシアの農村に住み込んで調査したことがあるが、タイの高床の農家の板床に寝ていて、雨期には毎朝家族が暗いうちから水牛を連れて水田へ出かけるのに驚いた。夕方も暗くなってから、田圃から帰ってくる。稲作の季節作業が生活のサイクルを決めている。村の多くの宗教行事も稲作のサイクルと密接に組み合わされている。「ご飯を食べたか」が毎日の挨拶で、ご飯を家族、親族、友人とよく一緒に食べるが、それは重要な社会活動である。

私の滞在した東北タイの村のコメ経済は、

生産は親戚グループで共働し、生産物はグループ長の家のそばの校倉あぜくらのような小さい倉に籾で入れ、親戚が必要に応じて取り出して食べ、天水田地帯で生産が不安定だから次の良い収穫の年まで販売しない。コメはかなりの部分が自家消費や贈与にまわされるが、それらを金額で考慮すると村経済のなかでは重要な位置を占める。しかし、タイが市場経済主義的成長をするにつれ、村民所得のなかで出稼ぎ送金や農外就業所得が増加してきている。

農家の稲作規模は村内の農民の地位を決める。小作や土地なし農村労働者は村の下のクラスに入る。タイやインドネシアの村から海外出稼ぎがあるが、出稼ぎ者が大金を持って帰村すると、先ず水田を買い家を建てる。

北タイやバリ、西ジャワのように灌漑が行われる稲作農村では、灌漑が農民の組織化を促し、灌漑慣行が成立し、農村社会の政治的・経済的特徴を規定する。これらアジアの灌漑地帯で、稲作の緑の革命が高収量品種と化学肥料と農薬の多投という形で展開してきた。天水田の多い東北タイでは農民はより独立的である。生産は非常に不

安定であるから、伝統的技術は多数の伝統品種を地形と時季により使い分け、収穫リスクを最小化する非常に精緻なものである。ただ、市場経済主義的成長で農民が忙しくなり、高収量品種がばら撒きされ伝統技術は消滅した。

アジアの農村には貧困人口が集中しており、稲作はそれを緩和する役割も果たす。先に述べた東北タイ農村の稲作における共働・共食・共住の原理もそうである。インドネシアやフィリピンのコメ刈り取り慣行や刈り分け小作制度なども、この役割を果たしてきた。しかし、アジアにおいて資本主義的成長・市場経済化が進み、これら所得分配を改善する伝統的制度も消滅しかけている。

#### 4. 非常に薄く不安定で頼りにならない

##### 世界コメ貿易市場

世界のコメ貿易量は世界総生産量の5%程と非常に薄い。他の世界の主要穀物のこの割合は、図5が示すように1990-99年平均で小麦で21%、トウモロコシ13%、大豆25%などと、コメよりずっと大きい。だから貿易米価は非常に不安定になり、輸入国にとって頼りにならない。このように頼りにならない世界コメ貿易市場に、アジア諸国は主食で賃金財で政治財であるコメを頼れず、自給自足政策を取ってきた。

#### 5. アジアの水田の外部性維持政策の必要性

以上、水田がアジア諸国において重要な景観的、環境的、文化的、社会的役割（外部性）と経済的役割を果たしていることを述べた。しかし、日本とアメリカやタイとの10倍を超える生産費格差は解消不可能だから、後者二国が主張する完全自由貿易すなわち市場原理主義は日本列島から稲作を消滅させ、水田の重要な外部性価値と経済

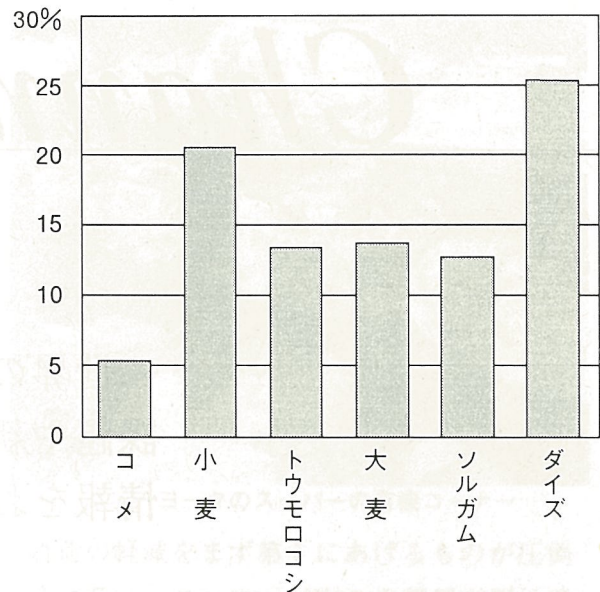


図5 コメとその他穀類の輸出量の対生産量比率 (1990-99年平均)

価値を消滅させる。日本人は無作為抽出の世論調査で、いつも85%ほどの人がコメなどは生産費を削減しつつ自給すべきとしている。日本は内政も外政も、外部性に十分留意し各国農業共存の理念に従い、市場原理主義ではない貿易ルールを構築すべく努力すべきである。

#### 6. 水田というアジアの持続的食糧生産装置

稲作は畑作のように連作障害や土壌劣化や浸食もなく、アジアで無投入ないし低投入で何千年も連綿と続けられてきた。湛水して稲作をするからといわれる。アジアの稲作は環境維持的にかつ20億人のアジア人に持続的にご飯と多くの外部性を供給してきた。

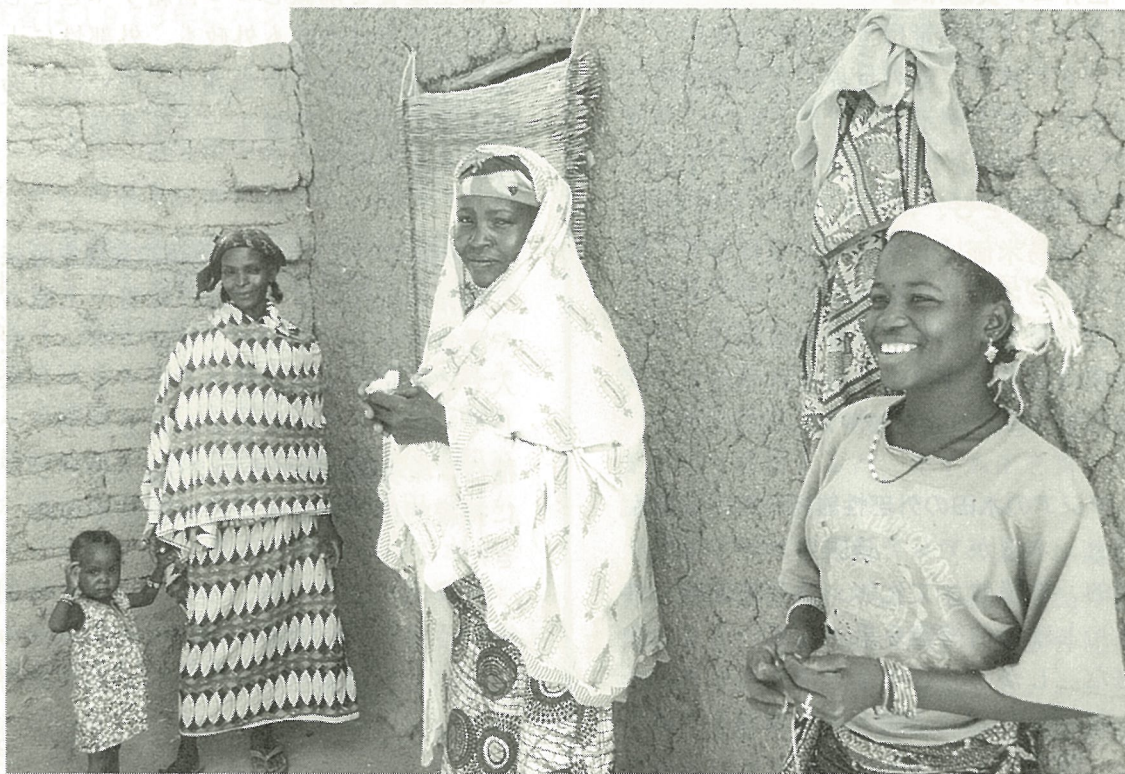
注：1) 辻井 博『世界コメ戦争 — ねらわれる日本市場』家の光協会、1993年12月、改訂版。

2) IRRI, IRRI Rice Almanac 1993-95, 1993, p.8.

3) 辻井 博『世界食糧不安と日本農業』家の光協会、1997年。

# Information Channels

世界の協力機関が取り組んでいる  
課題や新しい技術についての、最新  
情報をおとどけします。



(ニジェール)

## 有機農産物は 流通のメインになれるだろうか

(株) 農林中金総合研究所  
取締役 基礎研究部長 蔦谷栄一

### 欧米に集中する有機農業

世界で有機農業が盛んな地域は北欧から中欧に集中している。すなわち有機農業の栽培面積比率は高い順にオーストリア、スイス、フィンランド、スウェーデン、ドイツ、デンマーク、イタリア、カナダ、アメリカなどと続いており、その比率はオーストリアで10%（1996年）、スイスで7%（97年）となっている。

これに対し目下“第三次有機ブーム”にあるといわれている我が国では、有機栽培に関する統計数値自体がなく、0.1%程度と推定されている。また、環境農業育成法の施行や環境農業への直接支払いなどの体制整備を急ピッチで進めつつある韓国をはじめとする、アジア諸国は比較的近時に取組みが開始されていることもあり、日本よりも比率は低いものと推定される。

ところで、欧米で有機農業が盛んである理由については、冷涼乾燥な気候風土、直接支払いをはじめとする助成制度、有機食品を購入するのに必要な比較的に高い所得層の存在、そして流通体制整備といった要因があげられるが、ここでは有機農業先進国の流通を中心に、有機農産物マーケットの状況を垣間見てみることにしたい。

### 有機農業の動機は環境汚染防止と健康志向

一言で欧米とはいっても多くの国があり、国によって事情は異なる。ヨーロッパでは有機農業への取り組みの動機として、環境



ニューヨークのスーパーの有機コーナー

負荷の軽減をまず第1にあげるものが圧倒的に多い。ヨーロッパ内の主要都市間は飛行機で1～2時間もあれば、たいていのところは到着可能であり、地図をあらためて眺めてみれば、ヨーロッパなるものがまさに多数の国がひしめき合っている狭い地域であることが実感されよう。アルプスによって南北に分けられ、北海側であろうと地中海側であろうと、ヨーロッパを流れる殆どの河川はアルプスに源を発している。その水は各流域の住民の飲み水は勿論のこと、生活用水、灌漑用水ともなる。

したがって、上流で水が汚染されれば流域の全部が、その影響をまともに受けざるを得ないことになる。とくに上流での窒素多投による硝酸態窒素には消費者、一般市民ともきわめて敏感で、農業者も農薬・化学肥料の使用抑制に配慮せざるを得ず、これを誘導するための助成措置も講じられるなど環境整備が図られている。

またヨーロッパは狭小であるだけに、チェルノブイリ原発事故の影響を直接的に受けると同時に、狂牛病といったことも、ごく身近な出来事として実感されざるを得ないわけであって、消費者の食品の安全性に

## Food & Agriculture

対する不安が、有機食品へのニーズをかきたててもいる。一方、アメリカでは健康志向が最も大きく影響しているといわれている。すなわち、アメリカには我が国のような、いつでもどこでも気軽に病院で医療が受けられる国民健康保健のような制度はなく、基本的に医療費は全額自己負担になる。そこで、病気になってしまって高額な医療費を支払うのと、病気にならないよう運動に励み食事に留意するのと、各々の得失を判断したうえで、多くの人は健康志向を選択しているわけで、その結果、有機食品の増加率は毎年20%超を続けると同時に、休日の全米各地にある公園の多くは“健康のためなら死んでもいい”というジョギング中毒者たちで、あふれかえることになったのである。

### 生協主流と専門店主流

流通も国によって特徴を異にする。生協が有機食品、有機農業をリードしているのがスイス、スウェーデンである。スイスにはミグロとコープ・スイスの2大生協があり、この両者で流通の6~7割を占めているともいわれている。有機食品は勿論のこと、自主基準を設けての減農薬・減化学肥料栽培農産物の取扱いにもきわめて熱心である。なお、首都ベルンにある大規模専門店では、6000品目もの商品が並べられているが、うち有機食品・自然食品でないものは10品目にすぎないということで、シロップなど数少ない一般商品は「コンベンショナル（慣行栽培）」と表示された棚に置かれる“逆表示現象”すら見られる。スウェーデンも生協組織が大きな力を持っており、生活必需品の25%、食料品の20%のシェ



「出自最佳」と書かれた绿色食品配送車

アを占めている。環境問題への取り組みとあわせて、生協の有機食品取り扱い動向が一般の店舗にも大きな影響を及ぼしている。

これに対して自然食品専門店、一般スーパーが主流となっているのがアメリカである。自然食品店の大手にテキサス州オースチンを拠点とするホール・フーズがある。店舗によって規模は違うが、概して広々とし、木材をはじめとする自然素材をふんだんに使った、やや高級感を出した店舗が多い。ホール・フーズは企業買収・合併を繰り返し、97年時点では17州で72店舗を展開、全米有機商品市場の12%のシェアを誇るなど、いかにもアメリカらしい活動を活発に展開している。

### 楽しく賑やかな青空市

こうした店舗購買とは別に、世界各地でいわゆる青空市が見られる。欧米の青空市では、けっこう有機農産物・食品を扱っているものが多い。

各地の青空市のなかで、もっとも印象が深かったのがロスアンゼルス市のそれで、とにかく果物でもケーキでも、まず試食をすすめてくれるのであるが、それが中途半

端な量ではないのである。100以上ものテントがズラッとならんでいたが、いくつかの売り場を通過すればもう満腹で、とても全部は回り切れない。現地の案内役も週に1度は、この青空市で“朝食”を済ませるということであった。

### 内需も拡大している中国

東アジアに飛ぶと、中国には绿色食品なるものがあり、大雑把に言えば、そのAA級が有機、A級が減農薬・減化学肥料に該当するが、AA級はごく少ないものの、A級については北京をはじめとする大都市の百貨店、スーパーにけっこう並べられており、また、車体に绿色食品の大きな広告がペイントされたバスを北京市内で見かけたこともあった。中国の内陸部では、これまで農薬・化学肥料があまり使用されてこなかったことから、相当な绿色食品の生産能力を有するとみられる。日本への輸出が懸念されるが、中国でも绿色食品を購入可能な高所得層も増加しており、绿色食品の生産額に占める輸出額の割合は2.5%（98年）にすぎず、あくまで国内需要への対応がメインとなっている。しかしながら、山東省を中心に日本の商社などによる開発輸入の活発な動きが見られる。

### 有機食品のシェアは20%が限界か

ところで、我が国では有機食品はどの程度まで拡大していく可能性があるのだろうか。有機食品の価格は、国そして店舗によって当然にバラツキはあるが、概ね慣行栽培に対してプラス20～50%のゾーンに入っているところが大半である。ところが有機栽培面積比率のもっとも高いオーストリアの



アメリカの青空市で“ORGANICALLY GROWN”と表示されているテント

牛乳の場合、価格差は殆どなく、それでは有機だからということで優先的に購買されるのかといえば、必ずしもそうではないということで、有機牛乳は過剰基調にあり、有機食品全般をみても価格差は小さい。欧米の場合、環境負荷の軽減が農政の最大眼目の1つになっていることから、有機に限らず減農薬・減化学肥料栽培も盛んであり、全くの無農薬・無化学肥料による農産物に徹底的にこだわる消費者層は限られるということなのであろう。オーストリアとスイスでのヒアリングでは、有機食品シェアの限界を15～20%と見込むものが大半であった。

我が国でも有機表示の法定化も含めて消費者の安全志向、表示への関心は一層の高まりをみせており、有機食品の需要は増加を続けるものとみられる。しかしながら、気候風土から有機栽培が難しく、かつ条件整備が不十分な我が国で、欧米並みにマーケットが拡大するかどうかは疑問で、低価格志向の強い我が国消費者の安全性や健康に対する志向、さらには環境に対する認識がどれだけ本物になるかといったことに、大きく左右されるものと考えられる。

### 有機認定に サポート体制も望まれる

農業ジャーナリスト 榎田みどり

昨年6月、JAS法の改正とともに、有機認定制度が成立した。違反者に対しては最高100万円の罰金という罰則を含め、本格施行は本年4月からだが、有機認定を行う「登録認定機関」は、すでに昨年12月までに26団体が設立された。昨秋から、コメや茶などを中心に、有機JAS認定農産物が店頭で登場し始めた。一方、この制度施行が「国内の有機農業を育成するどころか、逆につぶしてしまう」という声も、流通業者や産地からは聞こえてくる。

#### スーパーも外食も「特別栽培」を重視

まず、消費者の反応にもっとも敏感な量販店業界だが、従来から有機農産物を扱ってきたスーパーでも、国産の有機農産物に対しては、いささか距離を置いている。たとえば96年から「有機野菜」の名前で有機栽培の野菜を販売してきたイトーヨーカドーは、特別栽培農産物の「健康野菜」の拡大に重点を置く。従来、慣行栽培のものより3~5割も価格が高い「有機野菜」は、アトピーを患っていたり、特別なこだわりを持つ一部の消費者しか購入しなかった。販売も、全国175店舗のうち首都圏の10店舗のみに限定。販売量は青果物全体の1%に満たない。

「トップバリュー グリーンアイ」の名で有機農産物を扱ってきたジャスコも、事情は同じだ。昨年9月に、有機JAS認定の第1号として千葉産ピーマンの販売を始めたが、販売店舗は、全国270店舗のうち

く一部。全店舗で販売するのは、千葉産ピーマンと同時に有機JAS認定を受けた中国産のハウレンソウ、グリーンアスパラ、ブロッコリーの冷凍野菜3品目だ。同社も、特別栽培の野菜の拡大を重視し、有機・特別栽培を含めた「グリーンアイ」シリーズの売上高を、99年の約70億円から、昨年は100億円にまで伸ばした。

もともと、日本国内での有機栽培は、湿度の高い気候条件から見ても、欧米に比べて難しいといわれてきた。しかも、従来から有機栽培にこだわってきた農家は、すでに生協や消費者グループとの産直などで販路を確保している。国産青果流通のわずか0.1%程度にすぎないといわれる有機農産物の販売に、大手量販店が乗り出すには、量の確保の面からも無理があるのだろう。

量販店にとっては、もう1つ頭の痛い問題があった。今回の認定制度では、農産物を小分けにしたり、カットしてパッキング作業をする流通業者も「小分け業者」として、認定を受けなければならないのだ。

認定料は、農水省によると平均的に14万4600円。しかも、1つの会社としてではなく、パッキング作業をする店舗ごとに認定が必要だ。こうなると、認定コストは馬鹿にならない。

そこでスーパー側は、認定義務を避ける方法を考えた。従来、カボチャをカットしたり、キュウリを3本まとめて袋詰めしたりする作業は、スーパーが行っている。しかし、有機JAS農産物に関しては、その作業まで流通業者に任せたとのである。袋詰めされた商品を仕入れて売るだけなら、小分け業者認定は必要にならない。万一、商品の袋が破れて店舗での袋詰め作業が必要



になったら、その分は慣行栽培ものとして販売してしまう。「認定によって生じるリスクやコストは抱えない」という、明確な姿勢がうかがえる。

量販店よりは、有機栽培の扱いに積極的だった外食業界も、有機JASに対しては一步ひいた対応をとった。認定制度の発足をにらんで、外食産業の業界団体、日本フードサービス協会(JF)は98年に「JF基準」を策定。慣行栽培よりも化学肥料、化学合成農薬をそれぞれ50%減らした「減農薬・減化学肥料」を原則にした。

昨年3月からは、この基準をクリアした農産物に認証を与える制度をスタート。すでに、ファミリーレストラン「ジョナサン」、居酒屋「和民」、ハンバーガーチェーンの「モスバーガー」で、JF認証の野菜を扱っている。居酒屋「北海道」などを展開する平成フードサービスのよう、あくまで有機にこだわるチェーン店も一部にはあるが、メニューが決まっていて、何よりも食材の安定供給が要求される業界だけに、ロットの少ない有機農産物に、こだわるわけにはいかないのが実情だ。

### 市場は傍観？ 輸入オーガニックの攻勢も

販売先が有機に冷淡となれば、流通業界も、当然のことながら積極的な姿勢はとれない。大田市場の卸・仲卸業者のなかには、「輸入オーガニックが入ってくるときに、基準がないと外国から苦情が来るから認定制度をつくったのかもしれない」と、ほとんど傍観者のような批評も返ってくる。有機農産物を扱う「個性園芸事業部」を持つ日本最大の卸売会社、大田市場の東京青果も、「現実的に、まだ有機は売れていない」と打ち明ける。

同社では、91年に有機農産物の取り扱いを始めたが、「有機」の販売額は、水耕栽培の無農薬栽培を含めても99年度で8000万円程度。これは同社の販売額の0.05%である。認定制度の施行で、水耕栽培ものに有機表示ができなくなるため、販売額はさらに減少する。「個性園芸事業部」の販売額の主流を占めているのは、だたちゃ豆や紫イモなどの地域特産品だ。

一方で、今回の認定制度は、輸入有機農産物に門戸も開いた。東京青果にも、すでに中国などからの輸入有機野菜が、サンプルとして続々と入荷している。輸入冷凍野菜も、ニチレイなどの冷凍食品会社やジャスコなど量販店が販売拡大に乗り出している。「国産有機が苦しい」という指摘は、こうした動きをとらえたものだ。

従来から有機農家と提携して有機栽培農産物を取り扱ってきた流通業者のなかには、小分け業者の認定を受けて、有機流通に積極的な姿勢を見せるところもある。しかし、これらの流通業者でも、落胆の声が多い。認定制度の設立が有機の認知度を高め、有利販売につながるのではないかという期待が、単なる想いに終わってしまうのではないかという懸念も彼らには強い。背景には、認定を受けるための生産者負担があまりに重く、提携農家が認定を受けにくいことがある。

### 産地負担が重い有機認定システム

生産者負担の最大の問題は、認定コストだ。生産者は、登録認定機関に申請し、書類検査、圃場検査を経て認定を取得する。この認定手数料はすべて生産者負担だ。料金は認定機関によって異なるが、安いところで2万円程度。高いところでは20万円以

上もする。これに、検査員の圃場審査のための交通費・宿泊費が加わる。認定期間は1年間で、認定更新のコストも毎年かかる。コスト増加分だけ農産物が高く売ればいいのだが、スーパー業界は、現状価格での販売が前提だ。結局、コスト負担がそのまま収益を圧迫する。

さらに、認定申請のための書類作成や栽培記録作業が馬鹿にならない。各圃場ごとに、栽培記録、出荷記録、使った農業資材名などを細かく記録しなければならない。ある農家のケースでは、1圃場につき申請書類が12枚も必要だったという。認定を受けたあとも、圃場ごとに365日分の栽培品目、播種、定植、除草、防除、出荷それぞれの記録が必要だ。

JAS法はもともと、一定の生産工程で特定の製品を製造する農林加工品の工場などが対象だ。しかし、コメや茶などはともかく、野菜生産はそうはいかない。輪作が基本の有機栽培のばあい、1つの圃場で毎年ちがった作物を栽培するだけでなく、1年の間にも同じ圃場で何種類もの野菜が栽培される。それだけ、記録書類も膨大になってしまう。

しかも、有機栽培の圃場は慣行栽培の圃場から隔離しなければならない。コメのばあいは、慣行栽培の水田の水が混入しないように水路も分けたり、有機圃場に水を引く前に“浄化水田”を設けるなどの措置が必要だ。周囲で空中散布があっても、認定は受けられない。また、長雨で病害が発生し、1度でも消毒液を散布すれば、その後2年間は「有機」表示ができなくなる。

スーパーのバイヤーや圃場審査を請け負っている検査員からも、「生産者の負担もたいへんそう」「認定にかかる生産者のコスト

を、補助してはどうか」との声があるほど、生産者にとって認定のハードルは高いようだ。そのため、有機栽培を続けてきた農家のなかには、認定をとらず、「無農薬・無化学肥料」表示をする方法を選んだケースも少なくない。とりあえず認定を取得した農家からも、ようす見の姿勢が強くて、「もしメリットがなければ、来年は認定の更新はできないだろう」との声が少なくない。

「規制」だけでなく「推進」サポートも

有機認定制度は、92年に農水省が設定した「有機農産物等に関するガイドライン」が、そもそもの発端になっている。このガイドラインは、有機ブームのなかで、不当表示の横行に公正取引委員会が警告を出したのを受けて策定されたものだ。さらに99年7月、コーデックス委員会で有機農産物の国際基準が正式に採択されたため、この国際基準に沿った形での基準策定と認定制度の発足を急いだという経緯がある。

つまり、もともと「規制」行政として始まり、これに国際基準との整合性という視点を加えて制度化されたもので、有機を「推進」しようという準備がなされる前に、どうやら表示規制だけが先行してしまったかの観もある。環境保全型農業の育成のなかで、有機認定制度にサポート体制がどう付加されていくかで、国内での有機農業も大きく左右されそうだ。

\* \* \*

認定機関の概要については、下記の日本農林規格協会のホームページ上のNEWS欄を利用できます。

<http://www.jasnet.or.jp/list/nintei.html>

## 地下水汚染の見えざる危機

ワールドウォッチ研究所

研究員 パヤル・サンパット

今日、農業と窒素肥料、工業的に使用される化学物質、および重金属などの有害な溶液が、世界各地で地下水を汚染しつつあり、しかもその被害は淡水資源に恵まれない地域で最悪になることが珍しくない。

このままでは地下水の汚染状況は改善が不可能ともいえ、生命にとって基本的な資源の1つである「水」を、未来の世代から奪うことになるだろう。今後50年のあいだに、この地球上で、人口がさらに30億人増加し、より多くの飲料用水、農業用水、および工業用水が必要になると予測される。にもかかわらず、私たちはもっとも安価で、もっとも利用しやすい水源といえる地下水を汚染している。ほとんどの地下水はまだ汚染されていないが、今すぐ行動しない限り、私たちが、そして子供たちの世代が必要とするときには、清浄な地下水はなくなっているだろう。

### 生活や灌漑農業や生態系を支える地下水

地下水は都市を維持するためにも、必要不可欠な資源である。氷河などを除けば、地球の淡水の約97%は地下帯水層に貯えられている。人類の1/3近くが飲み水をほぼ地下水のみに頼っており、ジャカルタやダッカ、リマ、メキシコシティなど途上国のいくつかの巨大都市の住民もこのなかに含まれる。アメリカにしても地方在住人口のほぼ99%、インドでは村落住民の80%が飲料水を地下水に依存している。

地下水は世界の大規模な穀倉地帯のいく

つかを潤している。インドの灌漑面積の半分以上、アメリカの灌漑面積の43%が地下水を水源としている。すでに、灌漑用水は世界の水使用量の約2/3を占めている。河川や湖にダムが造られ、干上がり、汚染されていくにしたがって、あるいは今後50年のあいだに食糧需要が増大するにしたがって、農業者たちは灌漑用水の水源として、地下水にますます依存するようになるだろう。

また飲料水のみならず、地下水は河川や湿地に水を供給するという、生態的に重要な役割も果たしている。地下水が供給する水はミシシッピー川や、ニジェール川、長江、その他の多くの大河川の流量の大部分を占めている。もし、地下水がなければ、そのうちのいくつかは1年中干上がってしまうだろう。

### 世界各地に見られる汚染

地下水の汚染は世界各地にみられる現実であり、次のような事例があげられる。

- \* 1990年代後半、インドの汚染対策中央評議会が22の主要な工業地域の地下水を調査した結果、全て飲用に適さないことがわかった。
- \* 1988年にカリフォルニア州のサンホワキン・バレーで井戸の水質調査が行われ、その1/3から農薬DBCP〔訳注：ジブクロクロプロパンとして、かつては土壤燻蒸剤として使われていた。アメリカ本土、日本では使用禁止となっている。睾丸、肝・腎臓障害を引き起こす可能性もある〕が飲料水許容値の10倍の濃度で検出された。これらの井戸は使用が禁止されてから、10年以上も経過した。
- \* アメリカ環境保護庁（EPA）の推定では、

およそ10万カ所のガソリン貯蔵タンクから、化学物質が地下水に漏出している。カリフォルニア州のサンタモニカでは、ガソリン添加剤のMTBEが危険な濃度レベルで検出され、市の水道の半分を供給していた井戸が閉鎖された。

\* 中国北部の北京、天津、河北省および山東省では、1995年に調査した地点の半分以上で、地下水の硝酸塩濃度が健康上の許容値を超えていた。

### きわめて困難な地下水の浄化

さて、地下水汚染の最も困難な点は、いったん汚染された地下水の浄化は本質的に難しいことである。地下水の循環にあつては、有害化学物質を洗い流したり、薄めるにはあまりにも流動が遅すぎる。河川に流れ込んだ水は平均してわずか16日しか地表水として水路に存在しないのに、地下帯水層に流入した水は平均1400年も滞留するのである。たとえば、今日のロンドン市民は、氷期が終わる頃に降った雨水を飲んでいることになる。

このように汚染された地下水を浄化することは難しいので、緊急に汚染を防ぐことが注目されている。地下水に大きく依存しているアメリカ中西部では、水道水からアトラジンというわずか1種類の除草剤を除去するために、年間4億ドルを費やしている。連邦調査評議会によれば、アメリカでは今後30年のあいだに、汚染された地下水を初期浄化するための費用が、約30万カ所で、1兆ドルに達する可能性がある。

各地で、また各行政機関で、あたかも思いつきに蛇口にフィルターを付けて水を浄化するような、ばらばらな対策では全く解

決にはならない。地下水という貴重な淡水資源を保護するために、私たちは食糧生産・工業生産・廃棄物処理の方法を根本的に変更する必要がある。

EPAの報告書は、大規模な企業農業の農場・機械・農法を見直し、耕地からの表流水を減らすように提案している。これらの水は地下水汚染の原因となるからだ。EPAは、こうした企業農業による汚染を減らすことで、最新の水処理施設の増設に必要な150億ドル以上の予算を、削減できるかもしれないと推測している。

また、インドネシアからケニアまで、農業者たちは生産量を増やしながら化学物質の使用量を減らす方法を学んでいる。1998年から中国雲南省では、全ての農業者が、多品種のコメを栽培することによって、コメの生産量を倍増しながらも、種籾消毒・散布など殺菌剤の使用をやめた。また、ドイツの水道事業は、農業者たちに有機農法に転換するための費用を支払っている。その方が、供給水から化学物質を除去するより、コスト面で有利だからである。

### 有害液体廃物の投入処分

企業も有害物質の排出に関して、より大きな責任がある。アメリカでは、もっとも危険性の高い有害液体廃棄物の60%（年間340億リットルの溶剤、重金属、および放射性物質）が数千カ所の「投入処分用井戸」から、深層の地下水に投入されている。EPAはこれらの廃液を、最も深い飲料水の水源よりも、さらに深くに投入するように指導しているが、フロリダ州、テキサス州、オハイオ州、およびオクラホマ州では廃液の一部が飲料水の水源に入り込んでいる。

ワールドウォッチ研究所 News Releaseより

## GPSと光センサーで 環境負荷軽減の精密農法実現へ

東京農工大学 農学部 助教授 澁澤 栄

### 1. 精密農法の考え方

精密農法とは、生産コストと環境負荷の低減を図りながら地力維持と収益性を向上させるための総合的なほ場管理戦略と手法の総称であり、格段に進歩したセンシング・情報技術とGPSなどの位置測定技術が融合することで実行可能な農法となった。あるデンマークの農家は“Understanding the language of crops”、すなわち「農作物の言葉を理解する」ことが精密農法であると語り、ISO14001の認証を得ながら収益性のある精密農法を実現している。アメリカでは、すでにコーン栽培農家の10%以上が精密農法を採用している。

精密農法の具体的な形態を示すと図1のようになる。センサー技術や情報技術を駆使して、旧来の「およそ」とか「平均」としてではなく、位置の情報を付加した空間的「ばらつき」をほ場地図として克明に記録する。続いて、営農環境や農家の意図を考慮しながら、そのばらつきに対する管理戦略や作業計画の判断を行う。最後に、ばらつきに対応した可変作業を実施する。一枚のほ場内であっても、その場所ごとに収益性や環境保全に対する作業要求が異なれば、可変作業の実施が必要となる。以上の作業体系全体を見渡して、環境保全を考慮しながらコスト削減や収益性向上の可能性を追求する行為を繰り返し実施するというのが、精密農法の実際である。

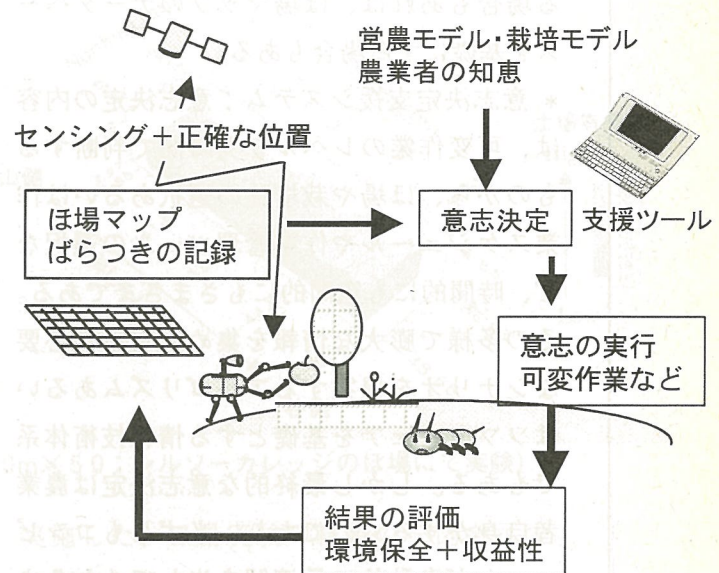


図1 精密農法の考え方

### 2. 精密農法の技術要素

精密農法を導入する場合には、以下の三つの要素技術が基礎になる。

\* ほ場マッピング技術：土壌マップと収量マップ及び雑草や病害虫のマップなどを作成するマッピング技術が基本的なものである。正確な位置情報（ポジショニング）に、土壌肥沃性や物理性などの情報、あるいは収量や雑草及び病害虫発生の情報などが結合されたものである。大区画ほ場ではGPSとセンサーの結合が効果的であり、リモートセンシングも有効である。

\* 可変作業技術：空間的なばらつきに対応した作業量可変の技術であり、代表的なものは可変型スプレイヤーや可変肥料散布機である。可変作業を実施する場合には、判断機能が必要になる。ほ場内の空間分布情報と機械の可変作業機能及び収量あるいはコストなどの情報を取得し、それぞれの場所で作業内容を判断しなければならない。その際、リアルタイムにはほ場情報を取得す

## Technologies

る場合もあれば、ほ場マップのデータベースを基礎にする場合もある。

\* 意志決定支援システム：意志決定の内容は、可変作業のレベルを実時間で判断するものから、ほ場や栽培種の選択あるいは作業スケジュールや作業管理ツールの選択など、時間的にも空間的にもさまざまである。その多様で膨大な情報を集め、判断に必要なシナリオを提案するアルゴリズムあるいはソフトウェアを基礎とする情報技術体系でもある。しかし最終的な意志決定は農業者自身がするものであり、必ずしもコンピュータが自動的に最適解を出してくれるようなものではない。

### 3. リアルタイム土壌センサーの必要性

土壌情報のマッピングは精密農法の基礎となる技術であり、環境汚染の原因となる過剰施肥の回避や地力維持のための有効な処方箋を与えてくれる。しかし現状では、ほ場から土壌サンプルを収集し、実験室で分析した後に土壌マップを作成する方法が一般的であり、多大なコストと時間を要する。欧米では、1点数百円から数千円の土壌分析料では、1haあたり多くても20点あたりがコスト面から限界であり、精密農法推進のボトルネックとなっている。ちなみに日本では、1枚の畑地から3～5点の土壌サンプルを収集し、その分析値の平均で土壌肥沃度などを評価している。

適切な施肥設計や環境負荷軽減のための土壌管理には、数メートル間隔のデータサンプリングによる精密な土壌マップ作成が必要であり、簡易な現場計測方法が求められる。



図2 リアルタイム土中光センサー

### 4. リアルタイム土中光センサーの開発

著者らは、オムロン（株）と共同してリアルタイム土中光センサーを開発した（図2）。土の光反射スペクトルを分析することにより、水分、有機物含量、硝酸態窒素などを推定できる可能性を得た。観測深さは15cm～40cmが可能であり、観測速度は最大1m/s、観測間隔は1m程度である。

開発したリアルタイム土中光センサーは、大別して土中検出部、光源・分光部、計測制御部から構成されている。

土中検出部は、観測用のトンネル空間を水平方向に連続して形成すると同時に、均等に成形された土壌底面の拡散反射光を収集することができる。入射光は地上部光源から光ファイバーによって送信され、反射光は可視光及び近赤外光に分けて収集され、

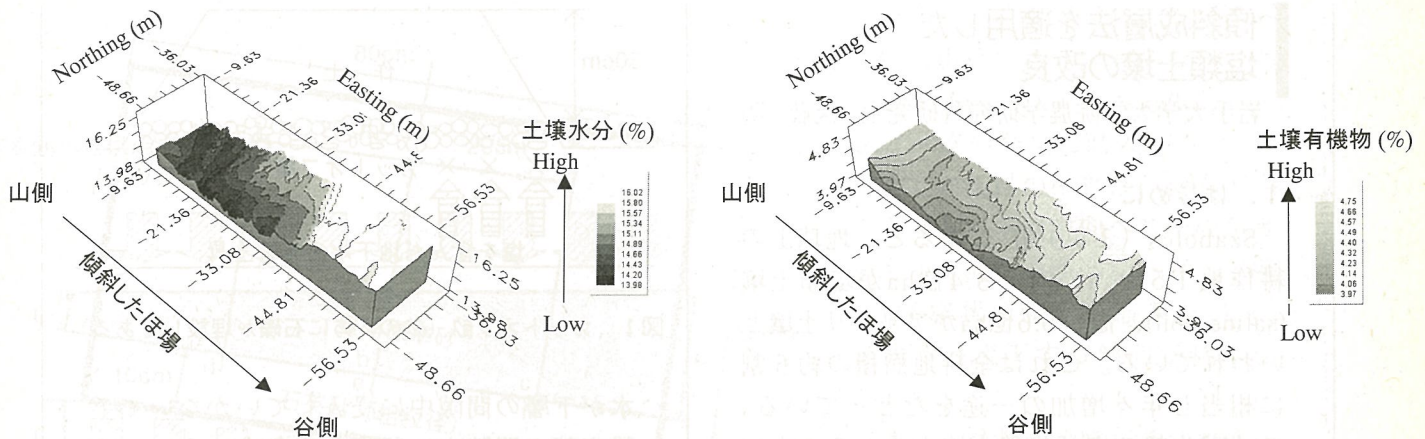


図3 土壌水分マップと土壌有機マップ（試験区 10m×50：シルソーカレッジのほ場にて実験）

地上部の分光器へ送信される。同時に小型CCDカメラで土壌面の様子をモニターできる。画像を観測していると、ミミズなどの土壌小動物も見ることができる。

地上部の光源・分光部では、小型ハロゲンランプを光源とし、可視光用および近赤外光用のフォトダイオード並列型分光器2台により、反射スペクトルを計測できる。可視光域で400～900nm（256チャンネル、近赤外含む）、近赤外光域で900～1700nm（128チャンネル）の合計384スペクトルを同時に観測できる。

計測制御部はFAコンピュータ、液晶タッチパネル、デジタル・ビデオカメラレコーダなどから構成されており、観測制御とデータ格納が行われる。

またRTK-GPSを設置し、約2cmのドリフト精度で位置が計測できるようにした。GPSの位置情報と光反射スペクトルから推定した土壌パラメータにより、精度の高い土壌マップが作成可能になる。

## 5. 土壌マップの作成

図3に、イギリスのシルソーカレッジで

実施した、ほ場実験の結果の一例を示す。観測深さは25cm、土中反射スペクトルの観測間隔は1m、観測距離50mを2本実施した。

このほ場実験では、別途観測土壌面から土壌サンプルを50点採集し、水分、有機物含量、硝酸態窒素、ECなどの分析値を利用して、光反射スペクトルによる土壌パラメータの空間分布推定を行った。

図3に示すように、傾斜したほ場の山の部分は水分及び土壌有機物が少なく、谷の部分に向かって増加していることがわかる。その増加率は20%におよび、施肥設計などの肥培管理にとっては無視できない変動である。尚、水分と土壌有機物の推定精度は、決定係数にして0.9程度の高精度推定であった。

このような土壌マップと収量マップなどの組み合わせにより、環境負荷軽減と地力維持を同時に追求しながら収益性向上をもめざす精密農法が可能になる。現在、日本の水田と畑地ではほ場観測データを蓄積中であり、環境負荷軽減の日本型精密農法実現へ貢献できることを願っている。

## 傾斜成層法を適用した 塩類土壌の改良

岩手大学大学院農学研究科研究生 遠藤 明

### 1. はじめに

Szabolcs (1995)によると、地球上の耕作地15億haの内、3.4億haが塩類土壌(saline soil)、他の5.6億haがアルカリ土壌といわれている。これは全耕地面積の約6割に相当し年々増加の一途をたどっている。タイ東北部の塩類集積土壌もまたその中に位置付けられ、森林伐採に起因する土壌浅層中の水分バランスの崩壊がもたらした最も不幸な例として知られている。Mitsuchi et al. (1989)によれば、東北タイの下層には、マハサラカム層と呼ばれる岩塩(塩分濃度90%以上)が存在しており、塩分を含んだ毛管上昇水が地表面へと移動し塩類集積を誘発していると報告している。このような塩類土壌には、下方からの高濃度の可溶性塩類を含有する毛管上昇水を遮断して、少ない清浄水を用いて効率の良い土壌塩分の除去を行う方策を模索しなければならない。下方からの毛管上昇水を遮断する方策に関してはカットオフ工法が挙げられる。図1に示した畝は作土30cmの下に毛管上昇水の侵入を遮断する粗粒砂および石礫層10cm(カットオフ層)の成層構造を有する高畝であり1994年、タイ国東北部コンケン(Khon Kaen)県に造成された。杉(1997)は、カットオフ畝の石礫を埋設した区においては多雨時では最も塩分除去効果があったが、少雨時では上下層境界面でキャピラリーバリアー(capillary barrier)が発生して塩分除去効果が小さかったと報告している。このキャピラリーバリアー現象とは、上層に小さな間隙を有する土、下層に大きな間隙を有する土が成層して上部から水の浸潤が起るとき、上下層境界面付近に間隙水が集積し、なおかつその

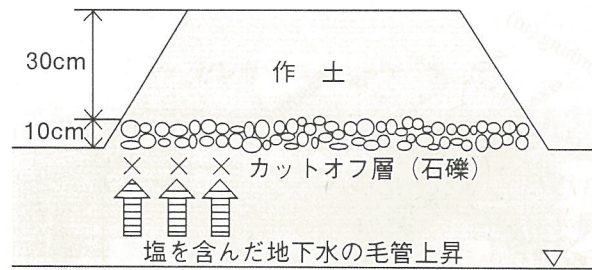


図1 カットオフ畝(畝の下方に石礫が埋設してある)

水が下層の間隙中に浸入していかないで上層底部の間隙内に留まる現象をいう。つまり、リーチングをしようとしても塩分を含んだ水が境界面近傍に溜まり、リーチングした水が再び毛管上昇してくることによって土壌面に塩を析出させる。著者らは、少雨時における塩分除去効果が小さかった原因が、水平構造のカットオフ層にあると考え、内部の層を傾斜させる傾斜カットオフ層(inclined cutting-off zone)を着想するに至り、傾斜成層砂を用いて乾燥砂への浸潤に続く塩水灌漑試験および塩分溶脱試験の模型実験を遂行した。

### 2. 浸潤→塩水灌漑→リーチング実験の手順

実験装置は図2に示すような透明ユーピロンガラス製透明浸潤箱(80cm×50cm×10cm)、レインシミュレーターおよびマリオット給水装置の3つから構成される。浸潤箱の下層に粗粒径の石英砂を充填し、これをカットオフ層と想定する。また、充填した石英砂の上へ細粒径の豊浦標準砂を充填し、浸潤箱の左側を持ち上げ傾斜させてこれを傾斜成層砂とする。設定傾斜角度は0°、2.9°、5.0°、7.8°および10.0°である。各傾斜において、浸潤箱上部のレインシミュレーターから水道水を一定フラックスで45分間散水し、体積含水率と水分張力の経時変化の測定と浸潤前線ならびにウラン染料の挙動を観測した。浸潤試験の後、水道水で飽和(土の間隙が全て水道



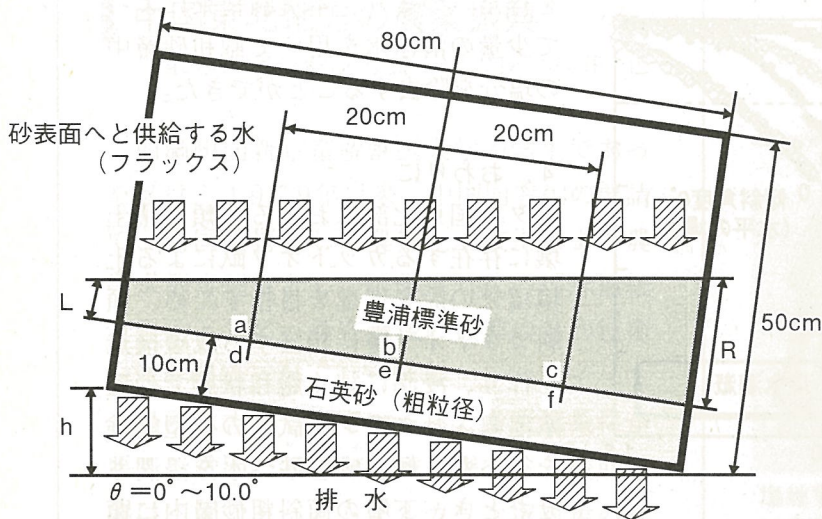


図2 浸潤箱（粒径の異なる砂を成層するように充填して傾斜させる）

水で満たされた状態)された砂層へ、質量濃度で2%の塩化ナトリウム水溶液を所定フラックスで砂表面へ供給し、浸潤箱底面から流出する排出水の塩化ナトリウム濃度と排出流量を設定傾斜角度毎に測定した。また、塩水灌漑の後に2%塩化ナトリウム水溶液で飽和(土の間隙が全て塩水で満たされた状態)された砂層の表面に、水道水を所定フラックスで供給して塩水灌漑試験と同様、浸潤箱底面から流出する排出水の塩化ナトリウム濃度と排出流量を設定傾斜角度毎に測定した。

### 3. 少量の清浄水で砂の塩分が抜けた!

はじめに、乾燥した砂へ水を浸潤させたときの結果について述べる。傾斜角度 $0^\circ$ (水平)では浸潤前線(乾いている砂と湿っている砂との境界)が上下層境界面の近傍に到達してキャピラリーバリアーが発生した後、フィンガー流(下層を浸潤する局所的な流れで、指のような形をしていることから名付けられた)を観測した。この時の染料の挙動は、重力が働いている鉛直下向きに流れる傾向にあった。一方、傾斜角度 $7.8^\circ$ の浸潤前線は上層厚さが左右方向で異

なるため、前線が傾斜した境界面近傍に到達する時間が異なり、キャピラリーバリアーの発生とフィンガー流の発生に時差が生じた。上層での染料の挙動は、鉛直下向きよりも、下流方向へ若干の角度をもって流れる傾向にあり、下層ではS字状の流線を描きながら、底面へと流下する傾向が見られた。

次に、浸潤水で飽和された砂へ塩水を供給(塩水灌漑)したときの結果と、塩水で飽和された砂へ水道水を供給(リーチング)したときの結果について述べる。図3

は灌漑試験とリーチング試験で得られた浸出破過曲線(breakthrough curve)であり、縦軸は浸潤箱底面より流出する排出水の相対濃度(relative concentration)、横軸は排水量を砂の全間隙量で除した値、ポアボリューム(pore volume)である。この曲線は、「どのくらいの水量を使用すると、どのくらいの砂間隙中の水の濃度が変化するか」を表現したものである。塩水灌漑過程(上のグラフ)では、下層の傾斜角度が増加するに従って少ないポアボリュームで置換濃度(この場合は塩水の濃度)に到達する傾向が見られた。特に、同一濃度に達するポアボリュームでは、傾斜角度 $0^\circ$ から $7.8^\circ$ までの排水濃度には著しい開きが見られる。しかし、傾斜角度 $7.8^\circ$ と $10.0^\circ$ には濃度変化初期から大きな差異が確認されず、似通ったS字曲線を保持しながら終期(横軸の右側)へと至る。また、リーチング過程(下のグラフ)においても塩水灌漑過程で見られた同様の傾向にあり、下層の傾斜角度の増加に伴って少ないポアボリュームで置換濃度に到達した。また、同一ポアボリュームでの排水濃度に著しい差が確認された。初期濃度(この場合は塩水の濃度)から置

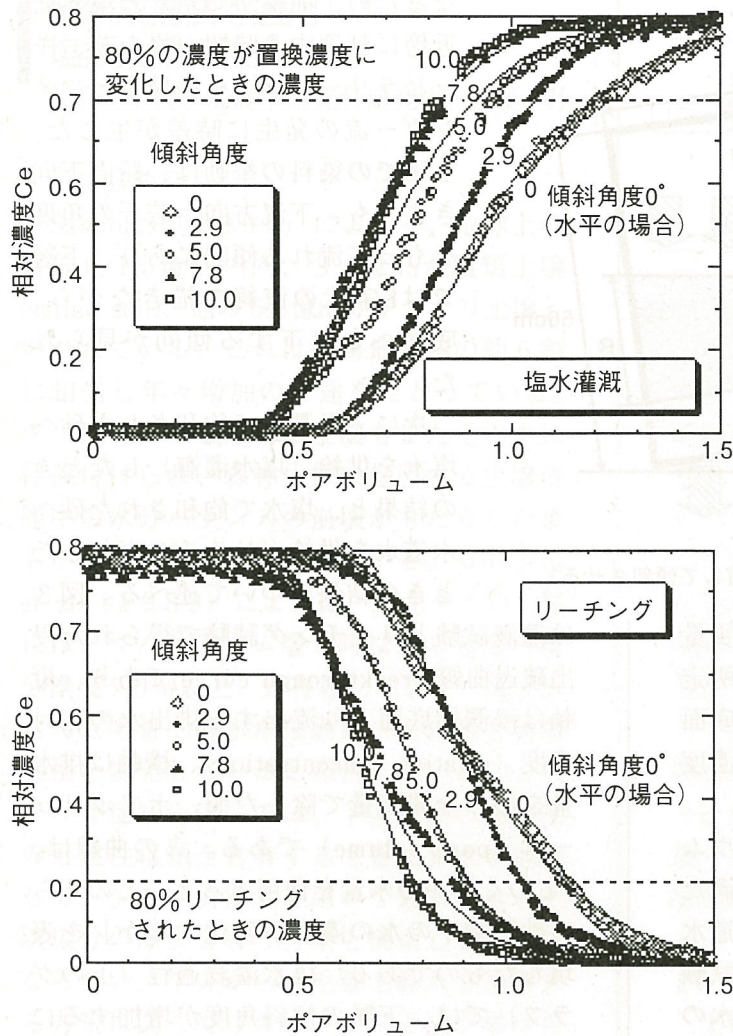


図3 浸出破過曲線（上：塩水灌漑過程、下：リーチング過程）

換濃度（この場合は水道水の濃度）への到達過程を見ると、塩水灌漑過程よりも傾斜角度毎の差異が明瞭に見られた。さらに、塩水灌漑過程とリーチング過程における塩分が80%置換された時のポアボリュームを算出したところ、傾斜角度の増加に伴い、1%有意水準にて著しい減少傾向にあった。これは、傾斜角度を増加させることによって、80%の塩分を除去するのに要する水量を減少させたことを示唆している。以上の結果から、下層の粗材料層の傾斜角度を増加させるほど、濃度置換効果が大きくなる傾向

を得た。つまり、本実験結果によって少量の清浄水を用いて飽和砂層中の塩分を除去することができた。

#### 4. おわりに

タイ国東北部における塩類集積土壌に存在するカットオフ畝による土壌塩分の除去促進を目指すため、傾斜カットオフ層に相当する成層構造を作り、浸潤に続く飽和状態での塩水灌漑・リーチング試験の模型実験を行った。傾斜成層砂へ水を浸潤させたとき、下層の傾斜粗砂層内に顕著な水平流が生じていた。現実の土層では粗砂層の下にも土層が存在するので、粗砂層は不飽和になって水平流は生じず、上層の下端に傾斜したキャピラリーバリアが形成され、ここに水平流が形成されると考えられる。この場合も本実験と同様に、キャピラリーバリアが形成されても水平流によって塩分除去効果が高まると期待される。また、浸出破過曲線によれば、下層の傾斜角度増加に伴って小ポアボリュームで置換濃度に到達している。下層粗砂層の傾斜角度の増加が塩分除去効果に大きく寄与することを見出した。以上のように、少量の清浄水を使用して、土層の塩分溶脱を効果的に行うことができるということは、タイ国東北部のような乾燥地域にとって極めて有効であると考えられる。しかし、今回の実験結果は飽和状態で得られたものである。実際の現場土壌は飽和状態ではなく、かなり乾燥した状態で存在する。したがって今後は、比較的均一な粒径の砂ではなく現場の土性に近い土壌を用いて、不飽和状態（土の間隙の全てが水で満たされていない状態）で同試験を実施し、塩分除去効果について検討する必要がある。

## 中国東北地方の農業振興

東方科学技術協力会 副会長 永井 正

旧満州国新京畜産獣医大学の学生であった私は、1979年以来、中国同窓生の要請で、帰国後習得した農業土木技術により農業水利専門家として、学生時代の理想継統を目的として、所在地域の振興の為の技術交流を開始した。

場所は吉林省内で、もっとも土壌条件が悪く、貧困な<sup>ホーリンホ</sup>霍林河流域を選定し、援助対象は中国でもっともアルカリ土壌対策の進歩した吉林省農業科学院を選定した。

この結縁は獣医大学時代の化学の恩師が、旧満州国大陸科学院のビタミンB<sub>1</sub>の発見者鈴木梅太郎院長の命令で、アルカリ土壌を研究した当協力会の会長・川瀬金次郎博士であったことである。川瀬博士は1953年までハルビンにおいて東北農学院の土壌学教授で、多数の中国学生を育成し、その要人がアルカリ土壌の改良を博士に要請し、日中師弟有情に基づき行われている事に特徴がある。

事業内容は農民技術の向上が最重要と考え、選抜農民に対し、土壌診断技術、適地適作技術、畜牧管理技術などを教育する室内教育と、展示圃場を整備する際の室外体験教育とを行い、郵政省国際ボランティア貯金利子の寄付に係る配分金の約8000万円を援助金として、第3次まで3年ずつ9年間にわたって実施し、農民技術者660名を養成し、本年からは第4次が開始されている。

第1次は1991年、上流通榆県に於て霍林河流域開発人材養成事業として、土壌図作成を伴う4万haの適地適作圃場整備、荒廃砂地における香草栽培をはじめとする経



塩地茅採種圃場。後方の白い荒廃地と同じ土壌に生育している（左筆者、大学の後輩と）。

済作物栽培などにより、生産力を増強し、農民は貧困から脱出した。

第2次は1994年、中流大安市内国営草場内で、草原の退化の程度に応じた各種改良方法の展示、川瀬博士提唱の自然保護実験区の造成による過放牧規制の有効性の展示、及び、草地研究所開発の耐アルカリ性牧草<sup>ジュンマオ</sup>塩地茅（中国名は碱茅）の栽培普及を図るための採種圃場の展示、計1200haによる草原再活性化人材養成事業を実施した。この成功により中国政府は2000年6月開催の長春シンポジウムで、吉林省に優良環境建設試験省の称号を与え、我々の方式で草原管理が実施されることとなり、大安市は全域で2003年1月から放牧禁止処置をとり、草原保護を実施することを決定した。

第3次は1997年から同じく大安市内と鎮賚県に於て、地下水による水稻栽培20haとその排水を利用したの塩地茅栽培40haの実施をした。これは牧草単独では地下水灌漑の費用が賄えぬのだが、水稻栽培で補う方式により、農民自身による荒廃地修復を可能にした。干ばつと洪水の反復襲来に遭遇するところとなったが、そこから塩地茅

は土壤の水素イオン濃度pH10.0以上、土壤の導電率EC2000 $\mu$ s以上の極悪荒廃土壤で成功することが判明し、10年でpHが1.0低下する事が予想可能となった。

第4次としては、今までの経験を基に、地下水灌漑で塩地茅を栽培し、種子は需要の高まりに応じ販売し、草は農民が利用する制度を所在自治体大安市（土地、地下水、労力提供、草収受）、吉林省農業科学院（事業計画、技術指導、動産所有権保有）、農業科学院外郭団体草業分公司（実施機関、種子収受、動産管理権保有）、日本援助機関としての東方科学技術協力会（技術指導、援助物品、援助金提供、永井所属）の4者協定により実施している。第1次と今回は、人材養成に当該村の中国共産党教育宣伝部門の協力を得ている。

今後、日本の財源は未定だが、事業として黒竜江省で東北農業大学との協力で吉林省同様のアルカリ土壤修復を行うことと、吉林省通榆県に於て砂防事業として、地下水を利用して、砂質土壤に適した牧草と楊柳の緑地帯のなかに果樹を交え、経済的に自立しながら砂防する方式を行うこととしている。

これらの実績により2000年の国慶節記念に当たり、川瀬金次郎博士は吉林省の最高の榮譽賞である「長白山友誼獎証書」を9月28日、首都長春市にて吉林省長洪虎先生から授与された。

さて、当協力会は1979年の5月、中日友好人士訪日代表団団長として来日された、王新三先生（中国元撫順鉅務局長・当時石炭工業部副部長・兼国家エネルギー委員会常務副主任）の発議、要請により1980年

7月5日、東京において設立され、旧南満州鉄道株式会社技術者OB有志により構成されている、非営利技術交流協力の民間任意団体です。

周恩来先生の「前事不忘、後事之師」を銘記しつつ、科学技術交流を主軸に、日中両国の共存共栄の資となり、アジアはもとより全世界の平和繁栄に貢献することを本旨とし、無償の奉仕精神を堅持して行うこととしている。

協力会の活動目的は、主として中国側の要請に基づき、科学技術及びこれに関連する各分野の諸問題に対し、調査、研究、企画、提言、交流、それらの促進などの諸協助活動を展開し、日中両国の友好、繁栄の道を拓き、これを端緒として、アジアを含め世界の全ての国々の平和と安定に貢献することにある。

先に紹介した事業の他にも、内蒙古自治区オールドス開発第7期計画意見書、シルクロードの未来を拓く構想、中国における電力利用の省エネルギー提言、オイルシェール製法の提言、還元鉄製鉄法の提言と共同研究、各省における内水面漁業振興計画策定などにも行っている。さらに東北三省の副市長級の中堅幹部を技術者とすることを提言し、その中堅幹部を北海道、長野県に於ける寒冷地農業及び農村工業の考察、利根川水系の水資源開発状況の考察のために20数組案内した。

おわりになります。21世紀の人類は砂漠化した世界四大文明の誤りを糾し、緑したたる文明を残さねばならないと思いますが如何でしょうか。

# From International Cooperation

世界各地で活躍する皆さんの  
近況や各機関の活動状況につい  
てお伝えします。



(中国)

# Letters from Friends

## 私の故郷ジョグジャカルタ 私の母校ガジャマダ大学

九州大学 大学院 生物資源環境科学部  
ジョコ スジョノ (Joko Sujono)

私の母国インドネシアは総面積約180万km<sup>2</sup>の大きな国です。スマトラ島 (Sumatera) ジャワ島 (Java)、カリマンタン島 (Kalimantan)、スラウェシ島 (Sulawesi)、イリアン島 (Irian) などのいくつかの大きな島と、多くの小さな島々から構成される島国で、これらの島々のなかには観光地として日本でも有名なバリ島 (Bali) やロンボク島 (Lombok) などもあります。現在のインドネシアは2億人以上の人口を有し、世界的に見ても人口の多い国の1つになっています。その人口の約半分がジャワ島に住んでいます。

本誌に掲載の機会を頂きましたので、インドネシアの27州の1つで、ジャワ島に位置します私の故郷ジョグジャカルタ特別州 (Yogyakarta Special Province) と私の母校ガジャマダ大学 (Gadjah Mada University)、そして現在、九州大学で進めています私の研究を紹介したいと思います。

ジョグジャカルタが特別州 (Special Province) と呼ばれるのは、インドネシア独立闘争時に果たした重要な役割に由来します。ジョグジャカルタ特別州は、面積が3169 km<sup>2</sup>でインドネシア全体の0.17%、人口は300万人と比較的小さな州で、インドネシアの西の玄関口である首都ジャカルタ (Jakarta) から約600km、東の玄関口のバリから約1000kmに位置します。9世紀以降、ジョグジャカルタと中央ジャワ (Central Java) はヒンズー教と仏教の国王たちに支配され、彼らによってヒンズー教寺院・プランバナ (Prambanan) や仏教

寺院・ボルブドゥール (Borobudur) といった壮大な寺院が建立されました。ジョグジャカルタは、このような古い歴史を背景として、文化や教育の中心そして観光地として有名です。また、石灰岩地域の鍾乳洞や活火山、多くの寺院遺跡などにより、地質学者や火山学者、考古学者にとっても興味深い地となっています。

ジョグジャカルタはインドネシアではバリ島に次ぐ主要な観光地の1つで、伝統的な建築物や儀式、ガムラン (gamelan) 音楽などの伝統芸能が今なお受け継がれています。また、グレートサルタン宮殿 (The Great Sultan's Palace) や美しいビーチ、活火山、寺院群、ラーマヤナ舞踊 (Ramayana Ballet) など、多くの観光名所があります。これらのなかでも多くの観光客がジョグジャカルタを訪れる最大の理由は、先きのボルブドゥール遺跡です。ボルブドゥールはジョグジャカルタの北西42kmに位置し、『世界の七不思議』の1つにあげられる仏教遺跡です。考古学的調査から数次に分けて建設されたことが分かっています。最初、ヒンズー教寺院として建立され、その後、仏教の崇拝の地に代わったという興味深い歴史があります。また、ジョグジャカルタの東方約17kmに位置するプランバナ遺跡も有名です。プランバナ遺跡はインドネシアで、もっとも有名で最大のヒンズー教寺院です。

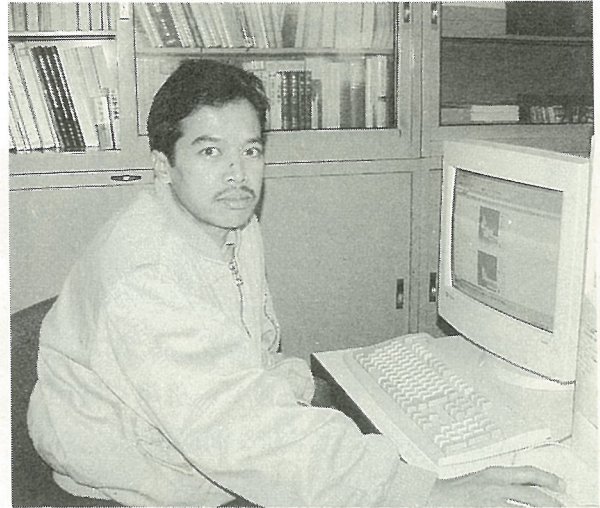
教育の町としてのジョグジャカルタは、保育園、幼稚園から高等教育まで、多くの教育機関を有しています。現在、約40のカレッジと37の大学があり、インドネシア国内から多くの学生が集まり、勉学に励んでいます。この教育の町の名に相応しく、ジョグジャカルタにはインドネシアで最も古く、最も大きな大学、ガジャマダ大学があ

ります。

ガジャマダ大学は、インドネシア独立闘争の真っ直中の1949年12月19日に、インドネシア最初の国立大学として正式に設立されました。設立当初は独自のキャンパスや教育施設は無く、ジョグジャカルタの君主 (Sultan) が自らの宮殿をキャンパスとして提供していました。また、学部数も少なく学生数もわずか613人でした。その後着実に発展を続け、1993年には63の学部プログラムと52の大学院プログラム、16の学位プログラムを有し、18の学部から構成される大学になっています。

現在のキャンパスは、宮殿の北方約4kmのブラクスムール (Bulaksumur) にあり、19の研究センターや5つの大学間共同利用センター、また実験施設、図書館、語学研修センター、印刷センター、農場、計算機センターなどの10の教育研究支援施設を併設しています。さらに地域社会への貢献のため、6つのコミュニティーセンターも設けられています。現在、ガジャマダ大学はインドネシア最大の大学となっており、3万8000人以上の学生がインドネシア国内だけでなく海外からも集まり、150人以上の教授陣と2150人の講師陣の下、それぞれの分野で勉学を続けています。

ガジャマダ大学では、将来の更なる発展を目指して教育研究の質の向上に努めています。多くの若い講師が、新しい知識を修得し研究能力を磨くために海外へ留学しています。ガジャマダ大学の550人の学位 (博士) を持つ教官のうち、400人以上がアメリカやヨーロッパを中心とした海外で学位を取得しています。現在でもアメリカやヨーロッパ、日本に留学中の講師が大勢います。私が所属します九州大学に在籍している51人のインドネシア留学生 (九州大



学では中国、韓国に次いで3番目の留学生数)のうち、5人がガジャマダ大学から来ています。

現在、私は九州大学大学院生物資源環境科学部の水環境学研究室に在籍し、洪水流出特性に関する研究を進めています。私の研究では、まず最初に洪水流出ハイドログラフの低減部の解析にウェーブレット変換を導入しました。ウェーブレット変換を用いることで、地下水成分の分離時定数や分離周波数のような低減部の特性や、早い流出成分の終了時点を容易に決定することができます。このようなウェーブレット変換を用いた低減部の解析をもとに、フィルター分離自己回帰 (AR) 法を用いた洪水流出ハイドログラフの各流出成分への分離や各流出成分の応答関数の決定について、現在検討を進めています。自己回帰係数の最適次数の決定にフラクタル次元の導入も試みています。以上の解析結果と洪水流出の地域特性を関連付け、インドネシアのような水文データ寡少地域でも有効な洪水流出解析法を構築したいと考えています。

九州大学での研究終了後は故郷ジョグジャカルタに戻り、ガジャマダ大学の講師として仕事を続けていく予定です。

# Overseas Organization

## ハンガー・ワールドから ハンガー・フリー・ワールドへ

特定非営利活動法人

ハンガー・フリー・ワールド

渉外担当 米岡 文

いよいよ21世紀を迎えました。ますます科学が進歩し、IT革命が進み、人類は輝かしい未来を手にする一方で、飢餓や貧困、環境破壊、戦争など深刻な問題をたくさん抱えています。現在、世界60億人のうち約8億人が飢餓状態にあり、12億人以上が1日1ドル以下で暮らす貧困状態にあります。

私たちは「飢餓のない国」に住んでいると思っていますが、国境を越えて地球規模でみれば、「飢餓のある世界」に住んでいます。また、飢餓を単に食べ物やお金といった物質面だけでなく、精神面から捉えてみると、豊かだと思っている日本でも、疎外感や殺伐とした心、家族崩壊など精神的飢餓は深刻化しているといえます。それに、先進国でも12%の人は貧困の中で生活しており、また開発途上国でも一部の富裕層の人たちはとても贅沢な暮らしをしています。

実際には「飢餓のある国・ない国」という区別があるのではなく、今私たちは「飢餓のある世界」に暮らしているのだといえるでしょう。21世紀こそは、地球上の全ての人が飢えることなく、心身ともに健全に発達でき、自分の人生を自ら選択できる自信と、自尊心、希望をもって生きられる地球にしたいと強く願っています。「飢餓のある世界＝ハンガー・ワールド」を「飢餓から解放された世界＝ハンガー・フリー・ワールド」にする——それがハンガー・フリー・ワールド（HFW）のビジョンです。

## 活動の2大柱は「開発」と「啓発」

飢餓や貧困から解放された世界を創るためには、開発途上国での自立のための「開発事業」と、世界中の人々に現状を伝え、行動を起こすよう呼びかける「啓発事業」を同時に展開していく必要があります。

### ・開発途上国での開発事業

HFWはアジアはバングラデシュ、アフリカはウガンダ、チュニジア、中南米はハイチの4カ国に支部があります。

さて、「貧困」とひと口にいても、その実状は非常に厳しいものです。たとえば、貧困撲滅を目的とする国連機関である国連開発計画（UNDP）の発行する『人間開発報告書』（1999年度版）によると、以下のように書かれています。「13億人近くが1日1ドル未満で生活しており、10億人近くが基本的に必要な消費を賄うことができません。また、8億8000万人以上が保健医療サービスを利用できず、26億人が基本的な衛生設備を利用できません。さらに1997年現在で8億5000万人あまりの成人が読み書きができず、3億4000万人近い女性が40歳まで生存できない」ということです。報告書にはこの他にも厳しい貧困をあらわす具体的なデータが数多く挙げられていますが、いずれにせよ途上国では日本人には想像できないような生活を強いられている人々がたくさんおり、それが私たちの住む世界の「現実」だといえるでしょう。

このような状況を変えるためには、物資や食糧を与えるだけの援助の仕方ではきりがありません。支援される側の支援への依存心と、支援する側の援助疲れに陥ってしまいます。必要なのは、たとえていえば魚そのものではなく、魚を釣るための釣竿を



## Overseas Organization

与え、釣り方を教え、自分たちの力で生きていけるようにすること。すなわち、人々の自立を支援すること。また、あちらの村に学校、こちらの村に井戸と単発の事業を行うのではなく、1つの地域に集中して、栄養改善や保健衛生、教育、収入創出、女性や若者への力づけがなされれば、その村は短期間で生活が向上します。いわば、村おこしです。

たとえば、バングラデシュのカリガンジ地区では、農地が雨期になると水没してしまい、池のようになってしまいます。そこでHFWは村人と話し合い、土地の性質を利用して乾期には農業を、雨期には池で魚を養殖し、栄養改善と同時に収入を得る計画を立てました。また、農業や養殖の技術を学ぶ多目的センターの建設に着手しました。このセンターは学校としても使えます。今、村人は希望に満ちて、生き生きと頑張っています。

この開発戦略をHFWは「ハンガー・フリー・ゾーン（HFZ=飢餓から解放された地区）構想」と呼んでいます。このHFZが国中に広がり、世界に広がれば、やがてハンガー・フリー・ワールドが実現するという構想です。

### ・啓発事業

貧困問題は人口問題、環境問題、戦争といったさまざまな地球規模の問題とも密接に関連している点を考えても、途上国の問題として無関心でいることは出来ません。先進国の人々へは現状を伝え、地球に住む全ての人々が「飢餓のある世界」の住人であることを認識してもらい、飢餓や貧困を自分自身の問題として行動を起こすよう呼びかけていきます。一方、貧しい人々には、



農業生産力の向上が経済を支える。収穫を喜ぶ村人たち。  
(エチオピア)

あきらめや支援への依存心を捨て、自分の手で飢餓を克服する自立心を持つよう力づけていきます。

日本国内での啓発活動としては、ニュースレターやウェブサイトを活用した広報活動、国際シンポジウムや講演会、活動説明会、イベントの開催、途上国への視察ツアーやエンディング・ハンガー・ゲーム（EHG）の実施などさまざまな形で行っています。EHGは50～100人で飢餓の現状を知り、みんなで飢餓のない世界を創る体験型ゲームですが、学校や団体、また企業の社員研修として実施の依頼が増えています。

### さまざまなパートナーシップ

飢餓や貧困という地球規模の問題は、一つの団体がどんなに一生懸命取り組んでも解決できるものではありません。HFWは他のNGO、政府機関、国連機関、サービスクラブ、企業などあらゆる分野の方々と積極的にパートナーシップを築いています。

## Overseas Organization

HFZを指定して、顔が見える、心がつながる支援を

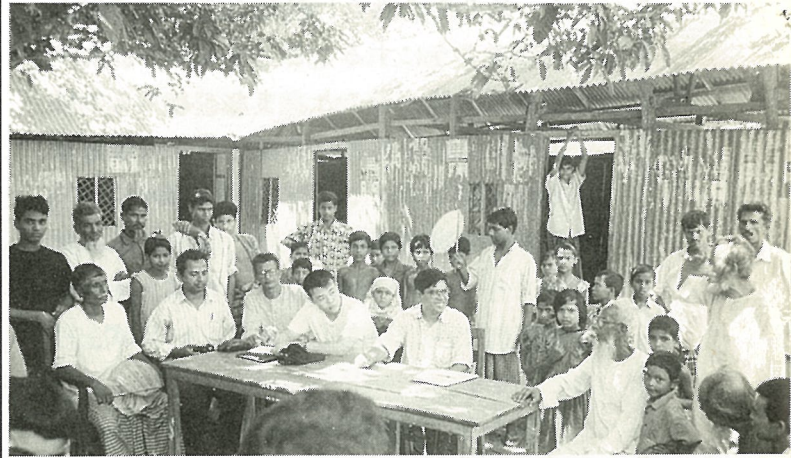
HFZの活動は多くの方々からのご支援で実施されています。そこで、支援者の方が途上国の人々を身近に感じ「支援してよかった!」と思えるように、支援国やHFZを指定できるようにしています。

自分のお気に入りの国を支援することで、現地から感謝の手紙や報告が来たり、その国のHFZの人々を家族のように感じたり、視察に行ったりすることで、自分の世界も広がり、心も喜びで満たされていくことと思えます。

若者を中心に幼児から高齢者まで、幅広い年齢層が活発に活動

グローバル・ファミリー (GF) はHFZを財政的に支える賛助会員であると同時に、その名の通り「地球家族」です。地球の全ての人を自分の家族と考えて、自分にできることを積極的にやっという人たちが、さまざまなグループを作って活躍しています。

とくに、青少年組織ユース・エンディング・ハンガー (YEH) は日本に事務局を置き、11カ国で自立のプロジェクトを実施しています。2001年8月には国際会議「グローバル・ユース・カンファレンス第4回世界大会」を東京で開催する予定です。この他、女性を力づけるウイメン・エンディング・ハンガー、小学生以下の子どもと家族のキッズ・エンディング・ハンガー、在日バングラデシュ人によるノボディゴントなどが活発に活動しています。また、翻訳ボランティアやオフィスでの作業、各地での活動もボランティアの手で盛んに行われています。



ハンガー・フリー・ゾーン構想を開始するため村人との話し合い。  
(バングラデシュ)

ちょっとしたことでも支援に

NGOの慢性的悩みは資金不足です。GF (賛助会員/一般月額2000円、学生年間3000円) への申し込みや一般寄付の他、募金箱の設置、貢献型インターネットプロバイダ (利用代金の10%が寄付される) への加入、書き損じはがきや使用済みテレホンカードなども大変ありがたいご支援です。

また説明会なども随時開催していますので、興味のある方はぜひお問い合わせ下さい。当団体のウェブサイト (URLは下記) にも、より詳しい情報がのっていますのでぜひご覧下さい。

### 《お問い合わせ先》

特定非営利活動法人

ハンガー・フリー・ワールド 担当/米岡

〒102-0072 東京都千代田区飯田橋3-11-6

清水書院サービス 第2ビル8階

TEL:03-3261-4700 FAX:4701

E-mail:office@hfwjp.org

URL:http://www.hfwjp.org

支援金振込先:東京三菱銀行

神保町支店 (普) 1053953

郵便振替00130-6-192373

口座名:ハンガー・フリー・ワールド

## わが国開発援助の ネットワーク化を目指して

(財) 国際開発高等教育機構 (FASID)  
事業部主任 岡本葉子

### FASID設立の背景

1985年に外務大臣の私的諮問機関であるODA実施効率化研究会において、将来の開発援助人材育成を図るための高等教育・研究機関として「国際開発大学」構想が提唱されました。その推進母体として90年3月に設立されたのが国際開発高等教育機構 (FASID: Foundation for Advanced Studies on International Development) です。

### 設立10年のあゆみ

設立から10年が経過した2000年4月から、FASIDは政策研究大学院大学と連携して、国際開発に関する基幹科目と新たに展開する国際動向を反映した科目を取りそろえた国際開発専攻大学院 (博士前期課程) プログラムを開講するに至りました。また、設立以来援助に携わる行政官、開発援助実務者、研究者、大学院生などを対象とする各種研修事業、研究者育成を目的とする海外派遣と研究助成事業、国内の開発援助分野の大学院における実践的教育を支援するための大学院教育支援事業、研究事業、研修及び教育手法開発などの多彩な事業を展開してきました。

研修事業においては、FASID設立時から注力してきたプロジェクト・サイクル・マネジメント (PCM) コースをはじめ、さまざまなニーズに応じた11の研修を実施しています。近年においては、その対象をNGO、企業、地方自治体などへと拡大しており、その受講者数は延べ6000名に達します。また、海外への研究者派遣数も200名を優に超え、それぞれ開発援助分野で活



研修ではフィールドワークを取り入れており、参加者は援助プロジェクトの現場を肌で感じることができる。

躍しています。

研究事業では、1992年に設立された付属機関である国際開発研究センターを中心に、同センターに設置されている「研究顧問会議」の助言を得つつ、国際開発をめぐる重要課題などについて国内外の研究者とのネットワークにより研究を実施し、その成果を研究年報や刊行物、報告書の形に取りまとめ、配布しています。また、最新の研究に関する情報・意見交換、研究者の交流を目的にフォーラムやセミナー、研究会を開催しているほか、1997年からは国際開発に関する優れた出版物に対し、「国際開発研究大来賞」の授与を行っています。

### 新世紀に向けた開発援助人材の育成

#### 1. 人材育成事業

前述の通りFASIDは2000年4月から大学院プログラムを開講し、現在日本人学生及び外国人留学生約30名が学んでいます。教授陣には速水佑次郎教授をはじめ、サセックス大学、世界銀行など海外からも

## Japanese Organization

一流の講師を招聘しています。講義は全て英語で行われるため、英語能力が不十分な日本人学生、留学生のために6カ月間の語学集中研修が用意されています。また、科目履修後の国内外における実務研修（インターン）を通じて、実践的な開発援助のリーダーの人材育成を図ります。

研修事業については、既存研修の内容強化、質の向上を図り、またこれまでも実施してきた新規研修・教育手法の開発や教材開発についても更に充実していきます。

研究者などの派遣、助成事業や、大学院教育支援の一環として実施しているフィールドワーク支援プログラム、開発援助共同講座、講座支援なども継続実施し、国内開発援助関連大学院との連携を強化していきます。

### 2. 研究事業

FASIDの研究活動は現在、「グローバル化と国際開発」を中心テーマとして、グローバル化の急進する今日における新たな課題、具体的には「紛争と開発」、「東アジア社会経済の動向と課題」、「環境開発マネジメントに関わる中国における21世紀の高等教育戦略」、「マージナリゼーションとNGO」、「グローバル化と貧困緩和：アフリカ農村制度の役割」について取り上げ、その研究成果を逐次刊行物、報告書として広く配布しています。

また、これら研究課題をはじめ、国際開発の重要課題に関するフォーラムや研究会も数多く実施しています。とくに国際開発をめぐる諸課題についての最新の情報に関し、外部から講師を招いて講義を行うブラウン・バッグ・ランチ（BBL）は昼食持ち寄りのインフォーマルな懇談会で、誰もが気軽に参加できる意見交換の場として月に2回程度開催しています。

### 3. 国内外の教育・研究機関とのネットワーク形成の促進

1998年1月に発表された「21世紀に向けてのODA改革懇談会」の最終報告書では、開発援助人材の育成・確保・活用を効果的に実現するには教育機関、援助実施機関と援助の現場の間の相互のインターフェース拡大が重要であり、FASIDを「ハブ（中心）」としたシンクタンク、教育・研究機関とのネットワーク化を図ることの重要性が指摘されています。

FASIDの行う研修、研究、研究会・フォーラムの開催などの諸事業は、このようなネットワーク形成促進に寄与しています。「東アジア社会経済の動向と課題」研究では13カ国・地域からのメンバーによる東アジア研究者ネットワーク（EA21）を形成し、その研究成果や東アジアに関する情報をインターネットで提供しています。アフリカ開発研究人材育成ネットワークでは、内外研究者・研究機関を緩やかにネットワークし、「グローバル化と貧困緩和：アフリカ農村制度の役割」をテーマに共同研究を進めています。

また、FASIDでは開発援助分野における国内の研究者・実務者間のネットワーク構築の一環として、開発援助人材情報を整備し、インターネットで公開しているほか、開発援助に関する講座を開講している大学院の情報を掲載した「開発援助関連大学院ダイレクトリー」を発行しています。

グローバル化が進む今日、FASIDはわが国の開発援助研究及び経験から得た知識を集約し、情報技術（IT）を活用しつつ自らがハブとなって、内外の教育・研究機関のネットワーク化を一層推進していくことが強く求められています。

《事業の詳細情報》 <http://www.fasid.or.jp>

### 日本とフィリピンの 相互の課題解決をめざす

特定非営利活動法人

日本フィリピンボランティア協会  
事務局室長 菊地和法

日本フィリピンボランティア協会 J P V A (Japan Philippines Volunteer Association) はフィリピンで貧困以下の生活を強いられていた日系人の方たちへの、市民による N G O としての 1985 年の援助活動がその前身です。その後、90年に日本・フィリピンボランティア協会が発足し、日系人の人びととともに、地域社会に貢献していく活動に変わり、最近では地球社会の一員として、日本とフィリピンの相互の課題を見つめ、その解決に向けて実践していく活動を続けています。

次に J P V A の活動をご紹介します。

#### I フィリピンの課題に向けて J P V A が 行う 5 つの事業

##### 1. 教育活動—人材育成こそ最大の課題

###### ・学校の建設

日系人会が地域社会に貢献できる活動として J P V A は、ミンダナオ島のダバオ市に小学校・ハイスクールを建設し運営に協力しています。この学校は毎日日本語の授業があります。日本との関係が深いことと授業料が安いことで地域の評判が高く、特にハイスクールは奨学金制度などが充実し、優秀な人材が育っています。

###### ・教材の提供

フィリピンでは人口の半数近くが子どもです。義務教育は小学校 6 年間ですが、教室も教科書も先生も不足しています。J P V A は印刷機をダバオに設置し、教科書づくりのボランティア活動をしています。

###### ・指導者の養成と問題

J P V A はこれまで 30 名以上の日系人の若者たちを就学生として 1~2 年来日して



スタディーツアーで地元の小学生と植林をする  
日本の大学生

もらい、帰国後に現地の指導者とする人材育成をしてきました。しかし、最近では日本のリクルーターや企業が現地に出向き、せっかく育てた若い人材を引き抜く、困った現象が起こっています。

##### 2. 里子教育支援—

優秀な子どもでも、貧しければ高等教育を受けることが出来ません。親に代わり学費を出すのが、里子教育支援です。フィリピンでは年間 3 万円から 6 万円の経費でハイスクール（日本の中学 1 年から高校 1 年までに相当する 4 年間の中等教育）や大学に進学できます。子どもの将来を夢見て、わが子のように育てる楽しさがあります。

##### 3. 環境保全—

1997 年、私たちは多くの生物が生息する熱帯林を再生するため、60 年代の乱伐で木がなくなってしまった山を購入しました。そこに、地球環境の保全のために、さまざまな課題を提供する象徴的な森をつくります。荒廃した周囲の山を見ながら、街の子どもたちや、日比の学生たちが植林に汗を流す環境教育に取り組みます。100 年後の地球の緑を育てるための、国を超えた環境教育のよき実践の場になります。

## Japanese Organization

### 4. 貧困集落の自立と子どもの福祉—

貧しくて学校に行けない子どもたち、栄養失調児、慢性病の子ども——貧困な集落には課題が山積しています。JPVAは初め医療巡回活動を主にしていましたが、病人は減りませんでした。親たちを集め母親学級を開設し、生活環境の改善や子育てに関するさまざまな学習を始めると、病人が減りだし、集落の状態も少しずつ変わってきました。親たちは授産活動により、わずかながら収入を得るようになりました。

### 5. 保健室の支援—

フィリピンでは栄養失調児や、病気がちの子、3度の食事も充分とれない貧しい子どもが多くいます。JPVAは山間部や貧困な集落の小学校に保健室をつくりました。医者や看護婦が訪問し、薬を配り、父母を集めて健康教育をします。薬代は年間5万円です。この活動を日本の中学校や高校生たちが支援しています。年3回の配達時には、日本の支援校から預かった手紙や写真などが届けられ、日本の子どもたちは支援しながら南の問題が学べます。

## II JPVAが行う日比の交流

### 1. 教育交流—

1997年 JPVAはダバオにボランティア体験学習宿泊研修所“マリナオン・ドミトリー”をつくりました。春休みや夏休みを利用し、日本から多くのスタディーツアー参加者がここに宿泊し、現地の学校訪問、授業実習、植林体験、貧困集落での福祉活動などを通して、途上国のさまざまな課題が実感でき、これから何をしなければいけないか、自分には何ができるかなど、今まで見えなかったことが見えてきます。

### 2. 文化交流—

日本で使われなくなったリコーダーを現地の小学校・ハイスクールに提供しています。毎年、秋には現地の子ども達による演奏会が開かれ日本からも参加しています。

また、日比の子どもたちが同じテーマで取り組む、絵画コンクールも開かれます。

## III 日本の課題に対しJPVAが取り組む事業

### 1. ヘルパーの養成—高齢者の介護にフィリピンの笑顔を

近い将来、日本は少子高齢化で介護の担い手が不足することは明らかです。JPVAは日本向けヘルパーの養成をフィリピンでしています。フィリピンの若い力で、日本の介護を支援します。

### 2. 生きがいの提供—リタイア後の人生を探るお手伝いをします

生きがいは、自分の存在が確認できることです。生きがい研究所では中高年のパワーを環境保護の活動や子どもたちを育てる活動に結びつけます。現地には中高年の方たちが役に立つ活動、人生を楽しむボランティア活動がたくさんあります。

2002年開校のミンダナオ国際大学で現地の若者と短期間ともに学び、学生の活動を支援することもできます。

### 3. ミンダナオ国際大学の建設—将来の人材を育成=日比の新しい出会い

ミンダナオ国際大学 (International College of Mindanao ; ICM) はJPVAが永年温めてきた日系人支援の集大成ともいえる一大プロジェクトで、NGOがフィリピンダバオ市に建設するユニークな大学です。2002年開校予定。現在申請しているのは教師養成学科・環境福祉学科・日本研究科で、全体で140名を募集します。現在その建設に向けて準備を進めているところです。

### 《JPVAへの問い合わせ先》

日本フィリピンボランティア協会事務局  
〒182-0006調布市西つつじヶ丘2-30-1  
TEL : 03-5384-9536 FAX : 3326-5037  
e-mail : jpva@mua.biglobe.ne.jp

# Announcements

会議予定や最近の文献、事務局通信などについてのご案内をします。



(フィリピン)

# Conferences & Seminars

## 〈3 月〉

期日	名 称	(1)開催地(会場) (2)問い合わせ先
21	「新世紀の日本の河川文化の構築 —世界水フォーラムに向けて」	(1)東京ビッグサイト・国際会議場 (江東区台場) (2)〒108-8944 千代田区霞が関2-1-3 国土交通省河川局河川計画課 河川計画調整室 TEL: 03-5253-8444 FAX: 1602
22	第22回 国際問題シンポジウム 「世界の水問題」	(1)東京・新橋 農業土木会館 (2)〒105-0004 港区新橋5-34-4 (社) 農業土木学会 国際委員会 TEL: 03-3436-3418 FAX: 03-3435-8494

## 〈4 月〉

1	自由集会「IT農業の黎明」 (農業機械学会年次大会 4/1~4/4の第1日目)	(1)鳥取大学農学部 (2)〒183-0054 府中市幸町3-5-8 東京農工大学 農学部 助教授 澁澤 栄 TEL-FAX: 042-367-5762 E-mail:sshibu@cc.tuai.ac.jp
---	---	---



(ネパール)



## 『日本農業年鑑』

日本農業年鑑刊行会編  
(社)家の光協会 発行



終戦間もなく、日本農業年鑑刊行会の手によって世に送り出されたのが本書である。農林水産大臣が和田博雄であり、農地改革が行われたころのことである。農林水産省農業総合研究所の初代所長の東畑精一先生も、この刊行会のメンバーであったようだ。

この2001年版には「年表 20世紀の日本農業」が別冊付録となっており前史に1868～1900年もおさめて、1901～2000年については見開2ページを1年ごとにあてて、政治・経済・社会と農林水産業の事項がおさめられている。また、それぞれの年のトピックには関連する報道写真があり、時代というものを伝えている。

21世紀の農業・農政を展望していく上で、それなりに役立てられる構成になっている。

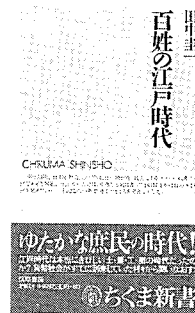
### 《目次》

1章 農業・農村・農政／2章 農林水産業／3章 農畜産物の流通と消費／4章 農畜産物の貿易／5章 アグリビジネス／6章 農業金融と農業保険／7章 農業構造と農家経済／8章 地域農業と農村福祉／9章 試験・研究と農業教育／10章 世界の農業／11章 農業協同組合／資料

(本体価格 9500円+税)

## 『百姓の江戸時代』

田中圭一著  
筑摩書房 発行



21世紀の幕開きに「江戸時代」とは、いささかアナクロニズム的と思われる向きもあるだろう。しかしながら、21世紀を「環境の世紀」「水の世紀」、あるいは本号のオピニオンのように「農の世紀」とみれば、話は少しちがってくるだろう。

著者は「はしがき」で「江戸時代三百年、この国は世界に植民地をもつことなく、また、世界の経済にどっぷりと依存するような貿易もおこなわずにやってきた。(中略)こんにち日本人は、いろいろな理由を付けて大地を捨てることを正当化し、(中略)江戸時代が存在しなかったら、日本民族のもつ伝統や文化がこんにちの水準に到達することはなかったにちがいない」と述べている。本論は直轄領の佐渡を中心に展開されるのだが、「百姓」の生活について丁寧な記述がなされて、これも興味深いものがある。

### 《目次》

序章 「日本近世史」のあやうさ／第1章 百姓を独立させた検地／第2章 身分社会の終焉／第3章 法と制度のからくり／第4章 新しい社会の秩序／第5章 百姓の元気／第6章 民意が公論となる時／第7章 村に学んだ幕閣

(本体価格 680円+税)

## Voice from Readers

### 〈多様化する海外協力〉

10年ほど前、アジアの開発途上国において、経済協力の仕事に携わったことがある。当時、我が国の援助は、社会インフラへの支援や食料援助などの無償資金協力、産業基盤などの整備を支援する有償資金協力、専門家派遣などによる技術協力が中心であった。また、この国は、多くの先進国、国際機関、その他近隣諸国などからも援助を受けている状況であったため、国や機関などによって異なる援助の理念や形態などを、ダイレクトに知ることができて、勉強になった。

一例として、主要な国際機関は、先進国との協調のもとに援助とセットで被援助国に対し、社会システムの構造改革や事業評価を徹底的に要求していた。事業評価はともかくとして、構造改革は体力のないこの国には、あまりに性急すぎて結果的にうまくいかなかったが、協調を援助の基本スタンスとするドナー側の考え方は、大いに参考となった。

また、各種NGOについても、それぞれのポリシーや援助方針に基づいて活発な活動を展開していた。我が国のNGOはどちらかといえば、個人に依存しているケースが多いように見受けたが、欧米のNGOには、自国の援助機関と密接な連携をとって活動を行うなど、驚くほど組織的な対応をしている団体もあった。このような背景として、効率的な援助を強く求める意見（圧力）が、先進国や国際機関の内部において、増幅されていたことが大きかったように記憶している。

90年代に入り、我が国の海外協力も、先進国などの手法を参考として、内容の充実

を図りつつ、その裾野を着実に拡大させてきた。たとえば、NGOの地域レベルの活動を支援する草の根無償資金協力制度の創設などのほか、プロジェクトレベルにおいてもJOCV（海外青年協力隊）の活動（ソフト）と無償資金協力による施設整備（ハード）とをリンクさせて、農村地域の振興をはかる方式も試行されている。また、最近の話題として、大分県が「1村1品運動」のノウハウをカンボジアに支援するという報道にも見られるように、地方公共団体などの地方レベルの協力や支援活動も活発に行われるようになった。

前置きが長くなってしまったが、21世紀の海外協力は、形態や方式がより多様化し、一層きめ細やかなものへとシフトしていくものと考えられる。農業農村開発の分野においても同様であり、被援助国から評価され、活力ある援助であるためには、時間と空間と苦勞をともにする人（日本人）が、その場に必要である。その積み重ねが、「顔の見える援助」の裏付けにもなるはずである。

ここでお願いであるが、海外で活躍しているこのような「顔」を、これまでのように数多く、本誌で紹介してもらいたい。海外で活躍する関係者の一層の励みにもなり、また、国内においても農業農村開発協力の実状を理解し、支援するネットワークの拡大が推し進められるものと確信している。

最後に、20歳（20号）を迎えたARD ECが、新世紀にさらに飛躍されることを期待します。

（社）農業集落排水協会

水質研究部長 大田武志



(グアテマラ)

### 編集後記

わずか1年の時間経過でいきなり「20世紀は」などといっても、実感としては2000年の次の年といった程度のものでしょう。してみると、20世紀はエネルギー源では石炭という固形燃料から石油という液体燃料への大転換があり、それはまた化学工業の原料にもなり、工業のみならず農業にも大きな変換をもたらしました。石炭を積載した農業用トラクターなど、とても想像もつきません。

そして、その石油によってアメリカには大

富豪が生まれ、アメリカの国家経済も世界をリードする繁栄を遂げました。そして、中近東の石油をめぐる資源戦争もあり、またオイルショックは世界経済を震撼させました。20世紀は「石油の世紀」ともいえます。

さて、21世紀は「水の世紀」との認識が急速に広まっています。生活・灌漑農業（食料生産）・工業生産から生態系までを支えている水の争奪が始まるのか、水利用効率を改善して、協調的に利用する「水の倫理」を確立できるものか、21世紀の人類共通の課題といえそうです。

### 編集委員

委員長 茨木教晶

委員 浅田 務 後藤道雄 進藤惣治 吉武幸子

表紙写真は©UNEP / “Seedling” / Chin Ki Auさん撮影。その裏は黒川史子さん、p.5はアジア人口・開発協会、p.35は永井 正さん、このページとp.18とp.45と裏表紙の写真はJICAの提供。



ARDEC January 2001

発行 財団法人 日本農業土木総合研究所  
海外農業農村開発技術センター  
〒105-0001  
東京都港区虎ノ門1-21-17  
TEL 03 (3502) 1387  
FAX 03 (3502) 1329

E-mail : ardec@jiid.or.jp

<http://www.jiid.or.jp/ardec/ARindex.htm>

編集 海外情報誌編集委員会