GLOBAL INDEX



1998.4
クボタ・地球への指針
VOL.7

KUBOTA CORPORATE COMMUNICATION MAGAZINE

特集
AGRICULTURE

GLOBAL INDEX VOL.7

AGRICULTURE

特集
食と農の世紀

我々人類が抱える重要課題のひとつ――食糧問題。それは人類の歴史において常に存在し続ける課題である。しかし過去数十年間で世界人口は倍増し、さらに増え続けているという現実を踏まえたとき、これまでとは異なる観点から、改めてこの問題に向き合うべき状況にあると言えるのではないだろうか。我々は今、食糧危機という事態をも念頭に置きつつ、それを回避するために、現在の農業が置かれた状況と内包する課題を多角的に捉え、対策を講じていかなくてはならない。

「GLOBAL INDEX」第7号の特集テーマは「AGRICULTURE ～食と農の世紀」。人口・食糧・農業の現状を俯瞰したうえで、基盤整備、環境保全、機械化の観点から国内外で取り組まれている実践的事例を検証していく。

農業は物質循環を基本システムとし、環境との調和なしにその生産活動を持続することはできない。食糧・農業問題は人口問題であると同時に、環境問題、経済問題とも複雑に絡みあっているのである。もはや地球的規模で、具体的・現実的なプログラムを模索すべき時期にさしかかっている。人類の生存に不可欠な基盤産業としての農業――その重要性を再認識すると同時に、新しい時代の農業を展望していきたい。

GLOBAL INDEX

1998.4
クボタ・地球への指針
VOL.7

KUBOTA CORPORATE COMMUNICATION MAGAZINE

●WRITER / KIYOSHI NAKAGAWA ●PHOTOGRAPHER / YASUO KODANI

特集
AGRICULTURE

GLOBAL INDEX I ——— 05
[21世紀]
AGENDA
文明としての農業
農業を忘れた文明に未来はあるか？

人口・食糧・農業のゆくえ
農業を取り巻く環境を検証する
——21世紀、農業はどこに行くのか？

GLOBAL INDEX II ——— 11
[基盤整備]
IRRIGATION
持続可能な農業開発
かんがい農業をどのように発展させるか？

かんがい農業の原点に立つ
コモロ共和国・地下水利用節水かんがいプロジェクト
——モザンビーク海峡に浮かぶ島国の農業事情

かんがい排水施設を更新する
「両総用水」再整備事業
——21世紀・日本農業を支える水利秩序の再構築へ

GLOBAL INDEX III ——— 23
[環境保全]
HARMONIZATION
エコロジーとしての農業
自然界と農業の調和を再構築できるか？

酪農畜産業と有機農業のドッキング
家畜ふん尿堆肥化システム
——秋田県北秋田郡森吉町「有機センター」の可能性

GLOBAL INDEX IV ——— 29
[省力化]
MECHANIZATION
農業機械化への意志
いかなる社会をつくろうとするのか？

改革開放政策と中国農業の機械化
1市3省（上海市、江蘇省、浙江省、広東省）
・日本製コンバイン導入をめぐって
——「農業の活路は機械化にある」

中山間地農業における部分協業と機械化
太陽熱利用乾燥調製施設「ソーラーダム」
——新潟県十日町市（中魚沼）
・高付加価値米づくりへの挑戦

[寄稿] ——— 40
VIEWPOINT
人的資本と技術革新が
食糧危機を回避する
叶 芳和　拓殖大学教授

EPILOGUE ——— 42
THE ERA OF AGRICULTURE



[写真解説]
●表紙／日本有数の米所として知られる近江八幡には1,000町歩にもおよぶ広大な水田が広がる
●P2〜3／霜を防ぐシートで覆われたレタス畑　——冬の淡路島にて
●P4／大豆を収穫するクボタコンバイン　——岐阜県にて
●P5／砂漠緑化プロジェクトが進むエジプトの砂漠にて
●P6／バングラデシュの農耕地帯にて
●P7上／かんがいによって砂漠から農地に生まれ変わったエジプトの農場
●P7下／バングラデシュの農村にて
●P8上左／インドネシア・スマランの水田で雑草を取る農民
●P8上右／コモロ共和国の山間部で出会った農民たち
●P8〜9／籾の天日干し作業　——ブータン王国にて
●P9上左／バングラデシュの耕地整理現場にて
●P9上右／クボタコンバインによる大豆の収穫作業　——岐阜県にて
●P9下／クボタコンバインによる稲の収穫作業　——岐阜県にて
●P10上／岐阜県の畑にて
●P10下／レタスの収穫作業　——淡路島にて
●P11／コモロ共和国の農民が使っていた農具
●P23／淡路島に広がる畑
●P29／中国に導入されたクボタ製コンバイン
●P42／実穂と稲藁の美しいコントラスト　——近江八幡の圃場にて

GLOBAL INDEX
I
AGENDA
[21世紀]

文明としての農業

農業を忘れた文明に未来はあるか？



人類の歴史には、その時代その時代の歴史家たちによって、さまざまな説明が加えられてきた。しかし、文明史的には、人類は大きく二つの革命を経験してきたといえる。農業革命と工業革命だ。食糧生産を飛躍的に拡大する農業という生産技術を発明することによって、まずは、人類は古代文明を築いた。そののち人類は、この農業という生産技術を磨くことで生産力を一歩一歩と拡大し、文明を高度化してきた。そして次に、人類は、この農業生産力を基盤にして工業革命を成し遂げたのである。このことは、イギリス産業革命が木綿工業からスタートしたこと、つまり農業生産物を工業原料としたと狭義に解釈されるべきではない。工業文明が発展していく過程でも絶えることなく進んだ人口増加、それに対応するだけの人口扶養力＝農業生産力の大発展があったのである。

21世紀。それは、しばしば水・食糧・エネルギーの時代だといわれる。長い間、工業文明の恩恵を享受してきた私たちは、エネルギー問題といえば「電気であり、石油である」とどうしても考えてしまう。インダストリーのエネルギー問題をもって21世紀のエネルギー問題である、と。しかし、文明史的に見た時、人類にとってのエネルギーの基幹とは食糧であり、食糧とは農業であり水、土なのである。

GLOBAL INDEX I

人口・食糧・農業のゆくえ

農業を取り巻く環境を検証する

21世紀、農業はどこに行くのか？

「生産の増大は永遠に人口の増加に追いつかない」――イギリスの経済学者トーマス・マルサスが『人口論』を書いたのは1798年である。そして、そのマルサスの理論をもとに、1972年、国際的な研究・提言グループ「ローマ・クラブ」が、世界に向かって人口と食糧の問題を提起した。ただ、人口・食糧問題は「南北問題」の側面を強くもつがゆえに、当時、ローマ・クラブの警告に対する評価もくっきりと二分されたのだった。

そしていま、ワールドウォッチ研究所のレスター・ブラウン氏による近未来における食糧危機到来の警告は全世界に大きな衝撃を与えている。「南北問題」の側面を残しつつも、世界は、21世紀に向かって問題解決の道を探ろうとしている。
ここでは、21世紀の人口・食糧問題そして農業のゆくえを考える上での基礎データを整理してみた。





WORLDWIDE

世界の農業環境

世界人口

国連人口基金（UNFPA）が1997年に発表した最新データによれば、現在の世界の人口は58億5,000万人とのことだ。

90年代前半（1990年～1995年）の人口増加の年間平均は8,100万人、80年代後半（1985年～1990年）の年間平均に比べると600万人ほど減少しており、人口増加のペースがやや緩やかになっていると同基金は指摘している。

しかしながら、世界人口が50億人を超えたのは1987年だ。翻ってみるに、世界人口が25億人だったとされるのが、1950年のこと。1950年から1987年までのわずか37年間で世界の人口は倍増した。この1987年から10年を経て、世界の人口はさらに8億5,000万人増加しているのである。“やや緩やかになった”といっても、20世紀後半よりの人口増加曲線の急激な立ち上がりという基調に変わりはない（図1）。

では、将来の人口はどうなるのか？国連人口部の『1994年世界人口新推計』は次のように推計している。

1999年には世界の人口は60億人を超え、2000年には61億6,000万人、2010年には70億3,000万人、2025年には82億9,000万人、2050年には98億人にもなる、と（表1）。

図1　世界人口の増加
※出典：「人類と食糧・その未来」（林信彰著／風涛社）
※国連による推計・予測

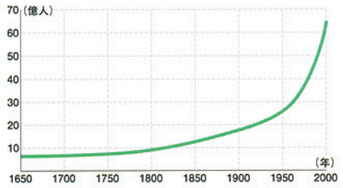


表1　世界人口の見通し
※資料：United Nations "World Population Prospects：the 1994 Revision"

（単位：100万人）

	1990年	1995	2000	2010	2025	1990年=100			
						1995	2000	2010	2025
合計	5,285	5,716	6,159	7,032	8,294	108	117	133	157
うち先進国地域	1,143	1,167	1,187	1,213	1,238	102	104	106	108
開発途上地域	4,141	4,550	4,973	5,819	7,057	110	120	141	170



栄養不良人口

国連食糧農業機関（FAO）によれば、世界全体の慢性的栄養不良人口は1988年～1990年の平均で7億8,100万人。

FAOは、食糧をまったくとれない状態を「飢餓」、軽い運動に必要な栄養量が不足している状態を「栄養不良」と定義している。

栄養不良人口は、年々減少する傾向にあるが、なおこれだけの数の人口が栄養不良状態に置かれている（図2）。

地域的に見ると、アジアがもっとも多く、全体の67%で5億2,000万人。次いでサハラ以南のアフリカ、中南米、中近東・北アフリカと続く。

FAOは1996年11月に世界食糧サミットを開催し、すべての人々の飢餓からの解放と、2015年までに栄養不良人口の半減をめざす「ローマ宣言」を採択している。

穀物生産

一方、世界の人口を養う食糧供給のほうはどのように推移してきたのか？

世界の穀物生産量の推移を示したのが、図3である。1950年から1990年までの40年間で、穀物生産量は6億3,100万トンから17億8,000万トンへと3倍近くに増加している。

しかし、1990年以降、世界の穀物生産は伸び悩み、明らかな停滞傾向を示している。

1990年までの生産増加の様子をもう少し詳しく見たのが、図4。「耕地面積」「穀物収穫面積」はわずかな増加にとどまっているのに対して、「単収」が大きく増加している。20世紀後半の世界の穀物生産の伸びを支えてきたのは、かんがい面積の拡大、肥料や農薬の投入、作物の品種改良による単位面積あたり収量の増加であることがわかる。

穀物備蓄

90年代に入って世界の穀物生産量が伸び悩む一方、世界の人口は確実に増えつづけ、国連人口基金のデータにあるとおり、1990年から1995年の間に4億3,000万人増えた。

この人口増加分の穀物需要をどう満たしたのか？

主として、穀物備蓄を取り崩してきたのである。1991年から1996年の間に世界の穀物備蓄量は3億3,900万トンから2億2,900万トンへと減少した。その結果、備蓄量は世界の消費量の48日分になってしまったという（図5）。

国連食糧農業機関（FAO）は穀物備蓄の安全基準を穀物ごとに提示しているが、小麦・米・トウモロコシのいずれも基準を大幅に下回っていることもしばしば指摘される（図6）。

図2　開発途上国の栄養不良人口の現状と予測
※資料：FAO「The State of food and agriculture」
「世界の農林水産」（1996年5月）
※注：1. 人口100万人以上の主要な開発途上国を対象にしたもの
2. 基礎代謝量の1.54倍水準以下の人口を栄養不良としている

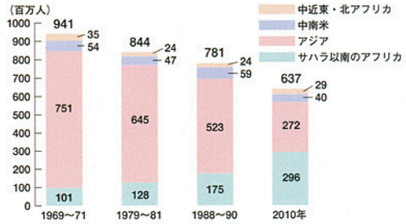


図3　世界の穀物生産量（1950～1995年）
※出典：「食糧破局」（レスター・R・ブラウン著／ダイヤモンド社）

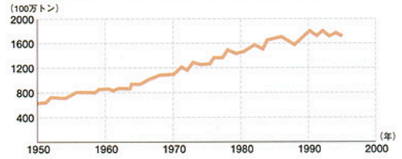


図4　世界の穀物の収穫面積、単収、生産量および耕地面積の推移
※資料：FAO「AGROSTAD／PC」
※注：耕地面積の1990年値は1989年のものである

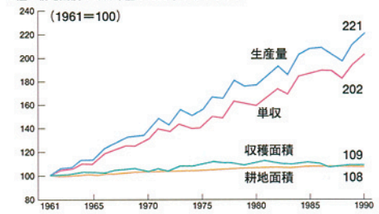


図5　消費日数で示した世界の穀物備蓄量（1961～1996年）
※出典：「食糧破局」（レスター・R・ブラウン著／ダイヤモンド社）

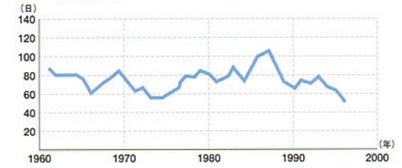
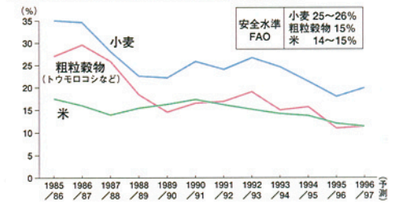


図6　世界の穀物消費量に対する在庫の割合
※資料：米国国務省「穀物：世界の市場と貿易」（1996年7月）





GLOBAL INDEX I 人口・食糧・農業のゆくえ

表2　2010年の世界穀物需給予測および1人あたりの穀物消費量の予測
※資料：「「農産物の需要と生産の長期見通し」に関する検討結果について」（農政審議会資料）

		基準年（1992年）	目標年（2010年） 現状推移シナリオ	目標年（2010年） 生産制約シナリオ
先進国地域	生産量（百万トン）	858	1,057	1,059
	消費量（百万トン）	767	924	856
	輸出量（百万トン）	90	134	206
	1人あたり消費量（キロ）	604	652	604
開発途上国地域	生産量（百万トン）	898	1,331	1,141
	消費量（百万トン）	989	1,465	1,349
	輸入量（百万トン）	90	134	206
	1人あたり消費量 途上国平均（キロ）	235	255	235
	1人あたり消費量 中南米（キロ）	281	308	277
	1人あたり消費量 アフリカ（キロ）	139	145	125
	1人あたり消費量 中近東（キロ）	331	340	310
	1人あたり消費量 アジア（キロ）	232	261	245

「現状推移シナリオ」
耕種作物について、現状の単収の伸びが継続するものと見込む。
「生産制約シナリオ」
今後、環境問題等の制約や、かんがい等農業基盤整備の停滞等から、これまでのような単収の伸びが期待できず、生産の伸びが鈍化するものと見込む。
具体的には、耕種作物の単収の伸びが、今後10年間で徐々に現状推移シナリオの伸びの2分の1に低下するものとする。

図7　世界の穀物作付面積（1950～1993年）
※出典：「飢餓の世紀」（レスター・R・ブラウン著／ダイヤモンド社）

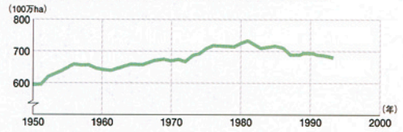


図8　世界の1人あたりの穀物作付面積（1950～1993年）および2030年までの予測
※出典：「飢餓の世紀」（レスター・R・ブラウン著／ダイヤモンド社）

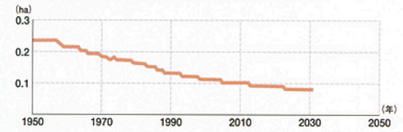
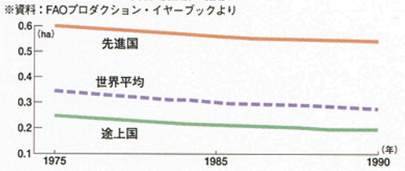


図9　人口1人あたりの農耕地面積の推移
※資料：FAOプロダクション・イヤーブックより



消費格差

食糧問題を考える際、世界では飢餓と飽食という相反する事態が進行していることにも注意を払う必要がある。

1人あたりの年間穀物消費量を地域別に見ると、そこに大きな格差がある。開発途上国地域での1人あたり消費量は235kg。これに対して、いわゆる先進国地域では604kg、ざっと2.5倍の穀物消費量である（**表2**）。

また、1人あたりの1日エネルギー摂取量でも、途上国平均で2,470kcal、先進国平均で3,400kcalと大きな開きがある。

しかも、先進国では動物性タンパク質の摂取量が多く、この動物性タンパク質、つまり畜産食品をつくり出すため穀物のカロリーまでさかのぼって換算するオリジナル・カロリーにおいては、格差はさらに広がる。

人口問題、食糧問題が「南北問題」とされるゆえんである。

耕地面積

農耕に適した土地は地球の表面積の約10%とされる。人類が農耕を始めてから20世紀半ばまでは、主として、耕地面積の拡大が食糧生産量の伸びを支えてきたとされる。

しかし、先に見たように、20世紀半ば以降の40年間においては、耕地面積の拡大ではなく、単位面積あたりの収穫量の増加、つまり土地生産性の向上が食糧生産の増加の大きな要因となってきた。

穀物作付面積の推移を見たのが、**図7**である。1981年の7億3,500万haをピークとして、以降、減少に転じているのがわかる。

人口1人あたりの穀物作付面積については、作付面積が増加している時期も含めて、縮小を続けている（**図8**）。

広く農耕地全体についても、人口1人あたりの面積は減少し続けている（**図9**）。もちろんそれらは、人口増加のペースが作付面積の増加以上のペースで進んでいるということを意味する。

砂漠化

世界では、毎年約600万haの草地や耕地が砂漠化している。しばしば喩えられるように、これは四国と九州を合わせた広さに匹敵する。

原因として、よく植物の生産力を上回る過剰な放牧や薪の採取などが指摘されるが、砂漠化が進んでいるのは、放牧農地だけではない。降雨依存農地においても砂漠化が着実に進んでいる（**表3**）。

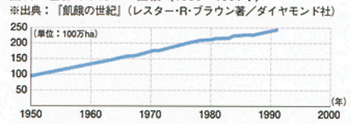
1996年に砂漠化防止条約が発効した。今後ますます、国際的な協力の下での砂漠化防止事業、さらには砂漠における農業開発事業の実施が求められるだろう。

表3　砂漠化した土地で行われている農業
※出典：「地球規模の環境問題」（中央法規出版／1990年）
※資料：UNEP（1984年）

（単位：百万ha）

農地名	全面積	砂漠化面積	比率(%)	年間砂漠化面積
放牧農地	3,700	3,100	84	3.2
降雨依存農地	570	335	59	2.5
かんがい農地	131	40	31	0.13
計	4,401	3,475	79	5.83

図10　世界のかんがい面積（1950～1991年）
※出典：「飢餓の世紀」（レスター・R・ブラウン著／ダイヤモンド社）



水資源

かんがいは農業生産を飛躍的に向上させる農業技術である。1940年代以降、今日に至るまで水資源の農業利用は3倍以上に増えた。これは全世界で利用されている淡水の約70%にも相当するという。

1900年にはかんがい面積は約4,000万haだったが、1950年には9,400万haに拡大。その後、食糧需要が急速に高まるのにともない、かんがいも爆発的に増え、1991年現在の全かんがい面積は2億4,400万haに達している（**図10**）。

しかし、その一方で、人口1人あたりの利用可能な水資源は減少を続けており、貴重な水資源をいかに有効に農業生産に生かすかが課題となりそうである（**図11**）。

地球温暖化

化石燃料の消費増大にともない、大気中の二酸化炭素などの温室効果ガスの濃度が高まると、地球の気温が上昇する。

地球温暖化は砂漠化の進行はもとより、気象変動による洪水や干ばつ、海面水位の上昇による農地面積の減少なども引き起こし、農業生産に重大な影響を及ぼすことは間違いない。

すでに地上気温の上昇ははっきりとした傾向として観測されており、このまま現在の経済活動が継続されたなら、全地球の平均気温は2100年までに約2℃上昇し（**図12**）、海面水位は約50cm上がると予想されている。

地球温暖化への対策の必要性が世界的に認識され、1997年気候変動枠組み条約第三回締約国会議（京都議会）が開催された。採択されたCO_2削減目標に関して、評価はさまざまだが、とにかく世界は地球温暖化対策に動き出した。

図11　人口1人あたりの利用可能な水資源
※資料：FAO「2010年の世界農業」（1995年）

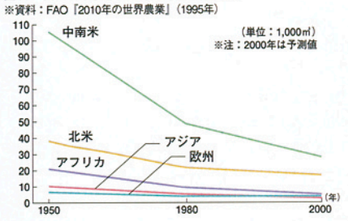
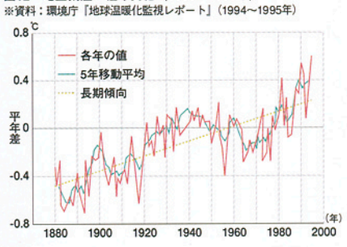


図12　地上気温の経年変化（1880～1995年）
※資料：環境庁「地球温暖化監視レポート」（1994～1995年）



DOMESTIC

日本の農業環境



農産物輸入

日本の輸入総額は1995年で3,361億ドルだが、このうち約22%の751億ドルが農林水産物である。

FAOの統計データによれば、日本は世界一の食糧輸入国、圧倒的に世界最大の農産物輸入国であることがわかる。**図13**における「純輸入額」というのは、農産物の輸入額から輸出額を差し引いたもの。1994年度データで361億ドルとなっており、2位以下のドイツ、ロシア、イタリア、イギリスを大きく引き離している。

そして、日本の農産物輸入は農業大国・アメリカに大きく依存している。アメリカからの輸入額は約160億ドル、全農産物輸入の38.3%をも占めている（**表4**）。ここでも、2位以下の中国、オーストラリア、タイ、台湾を大きく引き離していることがわかる。

日本の食糧確保の現状に関して、世界的に見ても例外的な輸入依存、輸入先の偏り（特にアメリカへの集中）という二つの傾向を指摘することができる。

図13　主要国の農産物純輸出入額
※資料：FAO「Trade Yearbook」（1995年）
※注：純輸出（入）額＝輸出（入）額－輸入（出）額



表4　農産物の主な輸入先国と輸入金額
※資料：農林水産省「農林水産物輸出入概況」（1995年）

（単位：億ドル、%）

	1993	1994	1995	全体に占める割合（1995年）
アメリカ	122.1	137.3	160.0	38.3
中華人民共和国	26.5	39.1	34.5	8.2
オーストラリア	29.3	35.4	34.4	8.2
タイ	16.3	22.6	23.2	5.6
台湾	18.5	21.2	24.4	5.8



GLOBAL INDEX I

人口・食糧・農業のゆくえ



図14　主要先進国の供給熱量自給率の推移
※資料：農林水産省「食料需給表」、OECD "Food Consumption Statistics"
※注：数値は日本は1995年度、イギリス、フランスは1987年、アメリカ、旧西ドイツ、スイスは1988年

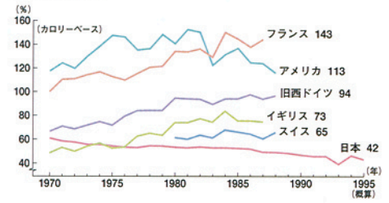


図15　日本の耕地面積と人口の推移
※国土庁資料より

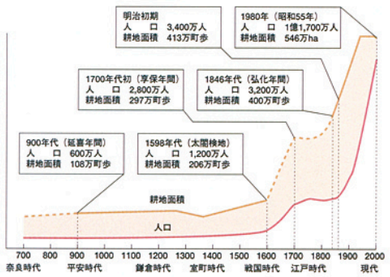


図16　耕地面積の推移
※資料：農林水産省「耕地及び作付面積調査」

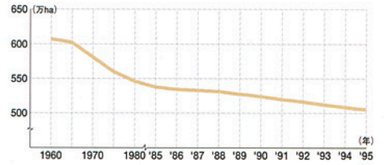
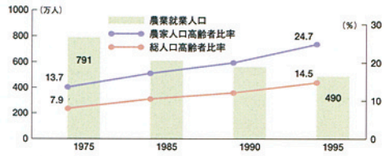


図17　農業就業人口の推移
※資料：農林水産省「農林業センサス」、総務庁「国勢調査」
※注：農業就業人口とは、調査日前1年間に主として農業に従事した16歳以上の者である（1995年は、15歳以上）
高齢化比率＝「(65歳以上人口) ÷ (全人口)」×100



食糧自給率

では、日本の食糧自給率はどうなっているのか？

すべての食糧を熱量（カロリー）で換算した時、1960年代の自給率は70%台を保っていたが、年々低下の一途をたどり、1995年には42%までに至った。この数字は、大冷害に見舞われた1993年の37%に次ぐものである（図14）。

この自給率の推移は、同じ工業先進国たるヨーロッパ各国が着々と自給率を高めてきたのとは対照的な展開を見せている。

食糧の自給率を品目別に見ると、次のような数字となって現れる（1995年データ）。

米103%、鶏卵96%、野菜85%、魚介類74%、牛乳・乳製品72%、肉類57%、果実49%、小麦7%、豆類2%。

さらに、食糧自給率の重要な指標となる穀物だけに絞って見れば、主食用穀物の自給率は64%、飼料用・食品加工用穀物も含めた穀物全体の自給率は30%となっている。

耕地面積

日本における耕地面積の推移を歴史的に見ると（図15）、1600年ごろから本格的に増え始め、江戸末期から明治時代、つまり近代に入るや、かつてないスピードで拡大していったことがわかる。

1960年代に入ると、日本の耕地面積はついに600万haの大台にのる。1960年代以降の推移を見たのが、次の図16である。1960年で607万ha、1970年で580万ha、1980年で546万ha、1990年には524万ha。1996年には499万haと、500万haを割り込んだ。

過去30年間で耕地面積が何と100万haも減少している。図15を見ればわかるように、平安時代から戦国時代にかけて約600年間で開墾された耕地が、100万ha。あるいは江戸時代、享保年間から弘化年間にかけての約100年間で開墾された耕地が、やはり100万ha。この100万haの耕地がわずか30年間で消滅したのである。

こうして見てくると、現在起こっている耕地面積の縮小という現象は、単位あたり収量の増加があったとしてもなお、日本農業の歴史においてきわめて特異な事態であることがわかる。

高齢化

日本の農業就業人口は1995年で約490万人とされる（図17）。農業就業人口とは、「農業に主として従事した者」のことをさす。その20年前の1975年の農業就業人口は約790万人。激減しているといっていい。

全就業人口のなかに占める割合においても、1960年で27%、1975年で11%、1994年でわずか5%にまで低下している。

高度経済成長期はもとより安定成長期に入ってからも、労働力の非農業部門への流出が続いていることがわかる。

問題は農業就業人口の減少だけにとどまらない。農業労働力の高齢化が大きく進んでいるのである。農家人口の4人に1人は65歳以上なのである。農業就業人口の年齢分布でも、すでに65歳あたりを中心に大きな山が形成されている。

いうまでもなく、このことは深刻な後継者不足を意味している。

高齢化と後継者不足。これが、現在およびこれからの日本農業の最大の課題となっている。

生産条件

日本の農家1戸あたりの農用地面積は1.4haとなっている（1993年データ）。

これに対して、アメリカは189.8haで、日本の約136倍。EU全体の平均は14.0haで日本の10倍、国別で見ても、ドイツは17.7ha（同13倍）、フランスは28.2ha（同20倍）、イギリスは67.9ha（同49倍）となっている。

かたや稲作を主体とする日本農業において、かんがい率は62.9%。アメリカは11.4%、フランスは7.6%、ドイツは4.0%、イギリスは1.8%である。

農業生産に不可欠な「農地」と「水」をめぐる条件は、同じ工業先進国であっても、日本と欧米諸国との間には大きな違いがある。

＊

人類が工業文明化の道をひた走りに走ってきた20世紀。その20世紀もあとわずかとなった。そして、人口問題や食糧問題のゆくえはそうそう楽観的に捉えられるような現状ではない。世界的にそれは危機感をもって議論されるようになった。しかし、それは言い換えれば、工業文明がすでにそれを乗り越えたとする農業文明に支えられて発展してきたことを示している。とすると、21世紀は農業をもう一度見直す時代であり、技術進歩を含めた農業の可能性をこれまで以上に深耕するしか、人口問題、食糧問題解決の道、つまりは人類の生存を保障する道はないのである。

〈参考・引用文献〉
『文明としての農業』（小島慶三著／ダイヤモンド社）、『飢餓の世紀』（レスター・R・ブラウン著／ダイヤモンド社）、『食糧破局』（レスター・R・ブラウン著／ダイヤモンド社）、『だれが中国を養うのか？』（レスター・R・ブラウン著／ダイヤモンド社）、『人類と食糧・その未来』（林信彰著／風清社）、『飢餓と飽食の構造』（今村奈良臣・吉田忠共編／農山漁村文化協会）、『地球規模の環境問題』（中央法規出版）、『ファクトブック97』（三輪昌男監修／JA全中）、『新しい食料・農業・農村政策の方向』（農林水産省）、『農業白書／平成7年度』（農林統計協会）、『かんがい排水事業の概要』（かんがい排水研究会）ほか。



GLOBAL INDEX II

IRRIGATION

［基盤整備］

持続可能な農業開発

かんがい農業をどのように発展させるか？



かんがい農業の起源は古い。一般に、かんがいという農業技術上の大革新が最初に起こったのは、チグリス・ユーフラテス川流域のメソポタミア南部とされる。これが基盤となって、四大文明のひとつであるメソポタミア文明が栄えた。しかし、このメソポタミア文明もいつしか人類の歴史舞台から消えていく。このメソポタミア文明滅亡の原因を、農業問題の専門家であり文明史家でもある小島慶三氏は、かんがい施設の機能不全と耕地での塩分蓄積に求めている。『かんがい水路への土砂の堆積。しかも、もともとこの地域の地下には、アルカリ性の強い土層が眠っていた。にもかかわらず強引なかんがいを進めたため、サイホン現象により、地下の塩分やアルカリ質を析出させ、耕地を「塩の砂漠」にしてしまった。メソポタミア文明は文字どおり「砂上の楼閣」と化した』――と。

こうした現象は何も古代だけの話ではない。例えば、カザフスタンでは、かつて旧ソ連時代の大規模かんがいにより、アラル海周辺の農業地帯が広大な塩害地帯と化してしまっている。

古いがなお、現代農業にとって最有力技術たるかんがい。このかんがい農業を今後も持続的に発展させていくという視点で、上のふたつの例を捉えたとき、次のテーマがあらためて浮上してくる。気候条件、土壌条件、栽培作物…その地域性に適合したかんがいシステムを導入していくこと。かんがい施設を適切にメンテナンスしていくこと。21世紀、世界農業のゆくえを左右する重大なテーマである。

GLOBAL INDEX II

かんがい農業の原点に立つ

コモロ共和国・地下水利用節水かんがいプロジェクト

モザンビーク海峡に浮かぶ島国の農業事情

海岸線から山の斜面がはじまるグランド・コモロ島
――平地は限られている

コモロ共和国と聞いてピンとくる人は、かなりのアフリカ通か生物学に造詣の深い人にちがいない。
アフリカ大陸南東沖、マダガスカル島との間のモザンビーク海峡に浮かぶ3つの島からなる国家である。その近海に“生きた化石”シーラカンスが生息することで有名な島々。
正式国名は「コモロ・イスラム連邦共和国」だ。
その昔、アラブ人の船乗りたちがこの島々を「月の群島」と名付けたという。アラビア語の月＝カマール（Qamar）が国名コモロの語源だ。どういうわけか海に向かって傾きかげんの椰子の木。夜、そんなシルエットを備えた天幕にくっきり浮かぶ月と星を眺めた時、この島々がイスラムの国であることに何の違和感も感じない。
このコモロ共和国で進められている「地下水利用による節水かんがいプロジェクト」。その現状をレポートする。
プロジェクトは日本政府による食糧増産援助として進められており、クボタが参画してきた。



グランド・コモロ島の「塩の湖」

「塩の湖」のエピソード

コモロ共和国はグランド・コモロ島、アンジュアン島、モヘリ島の3つの島からなる。訪ねたのは、首都のあるグランド・コモロ島。島を一周した。一周といっても、ノンストップでクルマを走らせれば3～4時間ぐらいの距離である。サン・テグジュペリが『星の王子さま』の中で“教会堂のように大きな木”“ほうり出しておくと、きっと、とんだ災難になる”と表現したバオバブの木があちこちに見える。

島の北東部海岸沿いに大きな湖があった。周りはすべて火山岩で、大きく陥没したところに海水が流れ込んだような地形である。湖の名前は「塩の湖（Lac Sale）」。この湖にまつわる面白い伝説が地元の人たちの間に残っている。

かつて、この湖の地は陸地で、そこには小さな村があった。ひとりの旅人がその村でひとり暮らす老女の家に立ち寄り、“一杯の水を”と頼んだ。村には、よそ者に水を与えることを禁ずる掟があったが、老女は旅人を哀れに思い、こっそりと水を与えたのだった。しかし、一部始終を見ていた村人がいて、とうとう老女は村を追放されてしまう。それを知った神は大いに怒り、“そんなに水が大事なら、いくらでもくれてやろう”と村全体を陥没させ、湖にしてしまった。ただし、水には塩分が含まれており、飲み水としては使えない「塩の湖」にしたのだった…と。

この伝説があって、今でも、グランド・コモロ島では、この「塩の湖」の水が難病治療などに効果ありとして、遠くから水を汲みにくる人が後をたたないという。それで身体を清めたり、飲んだり…いわば“聖水”なのである。

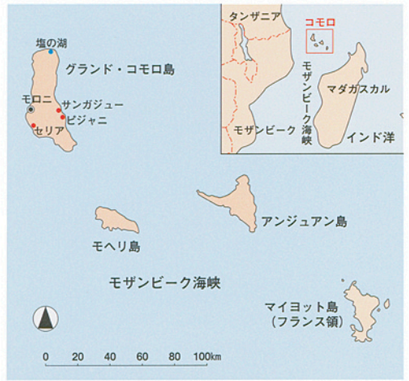
そして留意すべきは、この伝説には、ここコモロ諸島の深刻な水事情が凝縮的に表現されているということだ。

コモロ諸島は南緯約12度に位置し、ちょうどインドネシアぐらいの緯度に相当する。海洋性熱帯気候で、年間降水量が1,500～4,000㎜もある。場所によっては8,000㎜にもなるという。ところが、雨は12月から3月の雨期に集中し、4月から11月の乾期にはほとんど降らない。コモロは火山活動によりできた群島である。地層のほとんどは溶岩流で形成されており、透水性が非常に高い。降った雨がただちに地下浸透してしまうのである。そのために、グランド・コモロ島には川がない。いくつか川らしき地形が海岸沿い地域に残っているが、完全に干上がっている。雨期にはある程度、川らしい様子を見せるが、水は、急傾斜もあって、あっという間に海に流れ込んでしまうという。長い乾期には、生活用水にすら困っているというのが現状なのである。

こうした気候、地質、地形の下でいかなる農業が可能なのか？プロジェクトはこの課題に応える国際協力事業だ。

GLOBAL INDEX II かんがい農業の原点に立つ


透き通るように青い、空と海



コモロ・イスラム連邦共和国


島のあちこちで見かける大木
バオバブ

生活用水、かんがい用水の同時確保

コモロ共和国を訪ねるに先立って、クボタ海外事業推進部・かんがい緑化プロジェクトチームの本間連さん、谷川淳さんから、このプロジェクトの概要を聞いた。

このプロジェクトは1993年度のわが国政府によるコモロ共和国に対する「食糧増産援助」としてスタートした。熱帯性気候にありながら表流水の水源がないという条件の下で、地下水を利用しての節水型かんがいを実現し、コモロにおける食糧増産を支援するというプロジェクトである。

クボタはこの節水型かんがいシステムの設計、機器の提供およびそれらの現地での据え付け協力、試運転技術指導に携わったのである。

これまでコモロ全体で5カ所の井戸（グランド・コモロ島では3カ所）に、揚水ポンプ（水中ポンプ）とそれを動かす発電機、貯水タンクを据え付けた。貯水タンクから圃場へとパイプを通じて水を圧送するシステムだ。1998年春からは、さらに5カ所の井戸に揚水ポンプ、貯水タンク等の設置が予定されている。

コモロには井戸は全部で45本ある。このうち44本は国連（UNDP）の援助によって掘られたもの。そして、この中の5本に、このシステムが設置されたわけである。このシステム設置前はどうなっていたのか？

「椰子の木の繊維で編んだ縄にバケツを吊るし、手で井戸から水を汲んでいたのです。現在もほかの井戸のほとんどは手汲みで利用されています。ですから、かんがい農業どころではなかったわけです」

コモロの井戸はどれも深さ30〜60mという深井戸で、ほとんどが海岸沿いの地域に掘られている。地質上、帯水層が少なく、あってもこのように深い。溶岩の固まった地層を掘り進むこと自体が相当に大がかりな作業となる。しかも、このような地質では、浸透した水は地中で海水と混ざりやすい。せっかく掘った井戸であっても、高い塩分濃度を示したのでは使いものにならない。

「すでに存在する井戸の水、つまり限られた水資源を有効に利用する。それによって、住民の生活用水を確保すると同時に農業生産の向上をはかるというのが、このプロジェクトの狙いです」

単純に農業開発のためのみのプロジェクトではないことを、本間さん、谷川さんは強調する。今回の取材には、本間さんに同行していただいた。

山間部の平地で、農作業の合間にくつろぐ農民たち



プロジェクト第一号・セリア村の現在

グランド・コモロ島の州都であり、コモロ共和国の首都であるモロニから、クルマで20分ほどの所にあるセリアという村を訪ねた。

この村の井戸に、1995年、最初の機器、設備が据え付けられたのである。バナナや椰子の木に隠れるように貯水タンクが置かれている。そこは、うまい具合に木陰ができており、いかにも“水場”という風情である。パネルタンクで容量は30トン、日本でいえば、ちょっとしたマンションに設置されているぐらいの大きさだろうか。井戸はすぐ横にある。貯水タンクには4つの蛇口がついている。飲んでみたが、ほとんど塩気は感じない。

「ここは、他と比べて塩分濃度が非常に低い井戸です。かんがい利用を考えると、どの井戸を優先的にプロジェクトの対象とするかの基準のひとつは塩分濃度になるのです」

と本間さん。村人たちが集まってきた。本間さんの顔を見つけるや、井戸の周りは、彼を囲んでの旧懐の場となる。ここはプロジェクト第一号だっただけに、機器の据え付け作業では、本間さんたちは連日、村に足を運んでいた。だから、村人たちとも旧知の間柄なのである。いつのまにか村の女性たちも我々を遠巻きに眺めている。

村人たちに話を聞くと、ここの水を利用しているのは、周辺の村を含めて3〜4村、約6,000人とのこと。施設は村の青年団が維持管理しているのだという。毎日、朝の7時から12時までの間、揚水し、タンクに貯水する。揚水ポンプを動かすディーゼル発電機は井戸から200mほども離れた小屋に置かれている。制御パネルはまた別の小屋に置かれている。もともと井戸、貯水タンクのすぐ横に小屋をつくって置いていたのだが、盗難を恐れて移動させたのだという。毎朝、村の青年団は制御パネルを井戸（揚水ポンプ）のところまで運び、発電機につないだ電線を引っ張っていく。昼にはそれらを片付けるわけである。

青年団の若者たちの話を聞いていると、しばしば話題は井戸の水位変化に及ぶ。限りある水資源であり、大切な井戸だけに、必要以上の揚水を避けているのである。

ここでは、現在、水の約70%が生活用水として、約30%がかんがい用水として利用されている。


（上）セリア村に設置された貯水タンク
（下）貯水タンクの利用状況を調査する本間さん（中央）

貯水タンクのすぐ裏は山の傾斜部で、そこに畑が作られている。村人に案内してもらい300mほど登ってみた。蒸し暑い。傾斜はかなり急で、畑は細かく棚状に作られている。トウモロコシ、トマト、キュウリ、サラダ菜、キャッサバ、タロイモ…。バナナや椰子の苗木も植えられている。オレンジの木もある。畑は石を積んだ畔で器用に仕切られている。これは“ディゲット（Diguette）”と呼ばれ、雨期に土が流されるのを防ぐ役割を果たしているのだという。

村人たちは現在のところ、貯水タンクの蛇口から水を汲み、畑まで運んでいる。ポンプで圧送するには傾斜がきつすぎるためだ。畑の隅には水をためておく小さな容器も置いてある。村人たちは杓を使って、作物ひとつひとつに丁寧に水を与えているのである。原始的などとはいうまい。貴重な水を一滴たりとも無駄にしない——これが節水型かんがいの原点といっていいはずだ。

それでも考え込む本間さん。パイプを用いての圃場への送水が行われていないことを知り、残る課題として受けとめているようだ。

村人たちにさらに話を聞く。揚水ポンプ、貯水タンクが井戸に設置されるまでは、この傾斜地での畑作はほとんど行われていなかった。畑そのものがなかったに等しいという。作物は首都のモロニに出荷される。自給自足のための農業から換金作物を育てる農業へ。村はこのプロジェクトにより、確かな収益を上げることができるようになった。村人たちは、むしろ今は収穫した作物の「輸送費が高い」ということに頭を悩ませているようだ。

パイナップルがふるまわれた。完熟したパイナップルとはこんなにも甘いものだったのか？

セリア村の傾斜地に作られた畑




山間にそると一面のバナナ畑
時折、収穫してきた果物を頭に乗せた人々とすれ違う

GLOBAL INDEX II かんがい農業の原点に立つ



セリア村の貯水タンクの蛇口には、鍵が取り付けられていた



ビジャニ村に設置された貯水タンクで水をくむ村人



サンガジュー村の貯水タンクは、海岸のすぐ近くにあった

非政府組織・GADの役割

本間さんによれば、ここセリアでの1995年の機器の据え付け工事には、コモロ側スタッフとして、現地NGO組織であるGAD（Groupe d'action pour le développement：開発行動グループ）が参加した。無給での参加を申し出たという。コモロ政府としては、これを、据え付け技術、施設の維持管理技術の習得のための研修として位置づけたということである。

その後、グランド・コモロ島で残る2カ所、島の南東部沿岸のピジャニ村、サンガジュー村で同プロジェクトが進められたが、この際の機器の据え付け工事は、コモロ側スタッフのみで行われた。その中心となったのが、このGADのメンバーたちである。

2つの村も訪ねた。施設の仕様はセリアと同じだ。その際、貯水タンクの基礎がやたら立派なことに気がついた。この基礎工事も含めた一連の据え付け工事の指揮をとったGADのアハマダ・ジュベールさん（Ahamada Djoubeire）によれば、火山の島で地震国だけに基礎工事はこれくらいでないとマズイとのことである。水はセリアと同じく生活用水として、同時にかんがい用水として利用されている。維持管理もやはり村の青年団の役割である。揚水ポンプを動かす時間帯は村によって異なる。施設の運営の仕方もまたジュベールさんたちが村人に指導したのだという。

ピジャニの貯水タンクには、こんな張り紙がしてある。

「バケツは蛇口を開く前に置くこと。バケツを動かす前に蛇口を閉めること。ここで足や顔を洗うべからず。この施設を作った人たちに感謝しよう」と。

イスラム教徒にとって1日5回の礼拝は生活の一部だ。「足や顔を洗う」のはイスラム教で定められた礼拝前の作法である。しかし、いかに大切な作法とはいえ、村人みんなが貴重な水をそれに使ったとしたら、村全体の節水意識にも影響を及ぼしかねない…。そこには、GADや村の青年団の施設運営に関する細やかな配慮がうかがえる。

GADという組織、どうも我々が普通にイメージするNGO＝非政府組織とは違うようだ。ジュベールさんにもう少し聞いてみた。

GADは農業および農業機械の技術者集団だ。農村の生活向上を目的として、1994年に設立された組織で、メンバーは27人。その大半がもともと農業環境水産省で働いていた人たち、元国家公務員だ。コモロ政府で今も進められている行政改革を契機として誕生した組織らしい。その活動内容は、農民への農業知識の啓発・普及、農村労働者の権利保護、農業関連与信事業のフィージビリティ・スタディ、農業基盤事業への参加、土づくりの研究、農村での学校・市場などの建設事業…と幅広い。そうした事業を実行するために、海外政府や海外機関とコモロ政府の間に立って資金調達にも動いているという。本来なら行政機関が担うべき活動内容だ。民間の行政代行機関と呼んだほうが正確なのかもしれない。



市場で野菜を売っていた女性――顔に塗っているのは、木をすりつぶしてつくる独特の日焼け止めだ



主食となる青バナナとパンの実と呼ばれる果物

いかに農業生産の季節変動を抑えるか？

農業環境水産省を訪ね、農村開発局長のサイディ・カシムさん（Msaidie Kassim）さんからコモロの全般的な食糧事情、農業事情について聞いた。カシムさんはジュベールさんの元上司だ。

「わが国の経済資源の大半は農業と漁業です。ほかにはないといっても過言ではありません。人口の80%は農民です。ですから、農業生産の安定化こそが最重要課題となっています」

ここの主食はバナナと米。バナナといっても、甘く熟れたバナナではない。主食としているのは青バナナだ。これを油で炒め、それに野菜や魚、ココヤシの果肉などを加えて煮込む。調理されたバナナは栗に似た香ばしさと歯ざわりを残す。しばしばバナナの代わりにキャッサバ、タロイモを用いる。これが伝統的なコモロの食事だが、ここ十数年で徐々に食生活が変わってきて、今では1日3回の食事のうち1回は米を食べる食習慣が定着してきたという。

バナナは自給できている。一方、米はほとんどすべてが輸入品である。米に適した耕地は非常に少なく、現実的には、米の生産拡大はむずかしい。ここで「農業生産の安定化」というのは、トウモロコシなどの穀物の生産、キャッサバやタロイモなど根菜を含めた各種野菜の生産、そして畜産業、養鶏業について、である。



（左）
GAD
アハマダ・ジュベールさん

（右）
農業環境水産省
農村開発局長
サイディ・カシムさん

コモロは、いわゆる慢性的食糧不足の状態にあるわけではない。問題は、乾期になると、町の市場から野菜類が姿を消してしまうこと。動物性タンパクの肉や卵、乳製品などが不足していることだ。今は乾期の11月だが、実際に市場を回ってみて驚かされるのは、野菜の種類の少なさ。もっと驚かされるのはその価格で、トマトなどは日本のコンビニ店並みなのである。肉、卵、乳製品も輸入に頼っているため、完全に高級品。庶民の口には入りそうもない。つまり、農業生産の季節変動をいかに抑えるか、そして畜産業をどうやって発展させるかが、コモロ農業の最大の課題といっていい。

「コモロの農業は、海岸沿い地域の低地農業と火山のすそ野に広がる高原農業に大きく分類できます。どちらにあっても、生産の安定化には、かんがいの実現が欠かせません」

ゴムシートを用いた貯水池

地下水を利用した節水かんがいシステムによって、低地農業における生産の安定化は実証された。現在は、次に利用する5本の井戸をどこにするか、の選定作業の最終段階にあるという。本間さんが今回の取材に同行してもらえることになったのも、実は、この作業への参加というミッションがあったからである。

では、高原農業をどうするのか？量的に見るなら、野菜生産や畜産業の中心は高原農業だ。高原部でのかんがいをどう実現するのか？家畜の放牧にも水は不可欠だ。

地下水は期待できない。国連の掘った井戸がすべて海岸沿い地域に位置することからもわかるように、高原部で井戸を掘りあてるのはむずかしい。とすると、残る方法は、雨期に雨水を可能な限りためることである。単に池を掘るだけではダメ。雨水はあっという間に地下浸透してしまうからだ。

「そこで考えられたのが、ゴムシートを用いての貯水池（ゴムリザーバー）の建設です。グランド・コモロ島の北部高原では、すでに何カ所もゴムリザーバーが作られています。このうち5カ所は、日本の援助によるものです」

やはり日本政府による「食糧増産援助」として、1993年に提供されたゴムリザーバーとのことである。そして、このプロジェクトにもクボタは参画してきた。池を掘ってそこにゴムシートを敷くだけの簡単な施設で、貯水容量は約60トン。実物を見たところ、ごくごく小さなため池という印象だ。このほか、EU（欧州連合）からの援助で作られたゴムリザーバーも1カ所ある。こちらの方の貯水容量は2,000トンである。

ゴムリザーバーではない貯水池も何カ所かある。高原北西部には、村人たちが独自で作った小規模なコンクリート製の貯水池以外に、5,000トンクラスの大規模な貯水池もある。17年前、南アフリカ共和国からの援助によって建設されたものだという。これは死火山の火口を利用した貯水池。すり鉢状の火口をそのままコンクリート壁でおおい、貯水池としているのである。火山島ならではの見事なアイディアだが、工事は大がかりにならざるをえない。

この高原地域での貯水池に関して、本間さんは次のように語る。

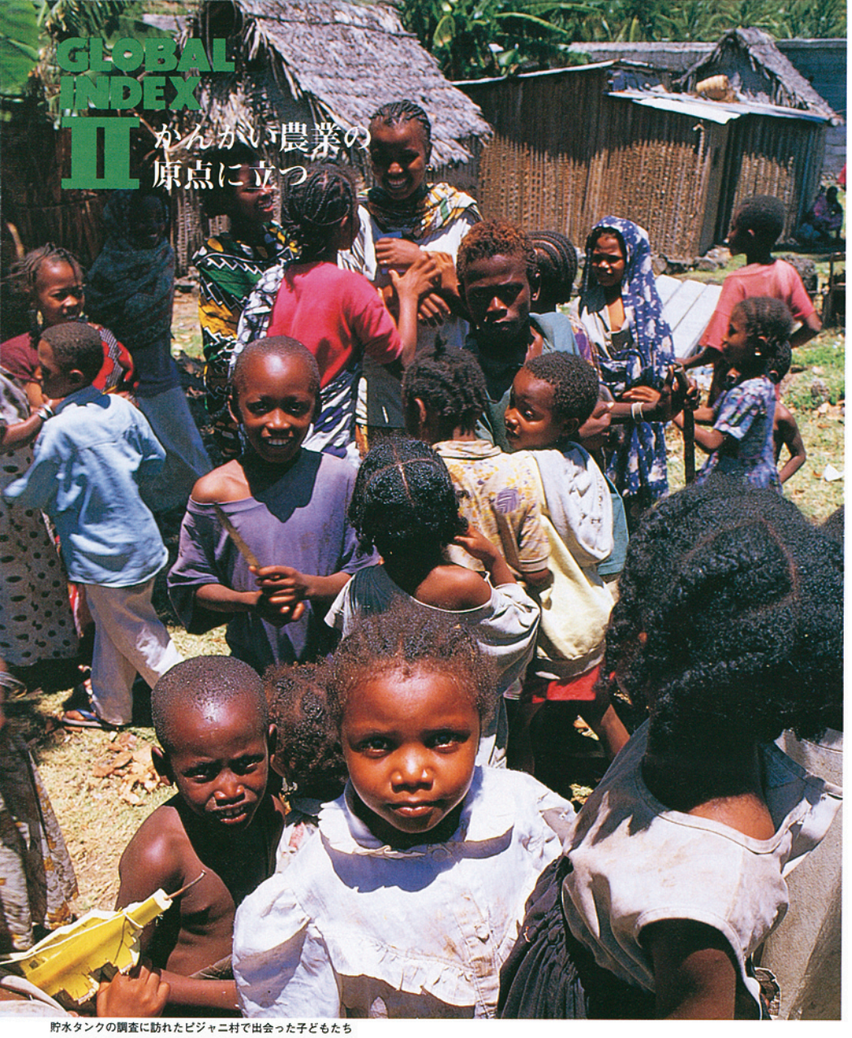
「貯水池は大きいに越したことはありません。ただ、EUのゴムリザーバーの規模であっても、建設機械の投入が必要です。そうした大がかりな工事では地元の農民たちの出る幕はなくなってしまいます。そうなると現地農民の“自助努力を支援する”という日本の援助理念からも遠ざかりかねません。それに何より、コモロでの実際のかんがい農業を考えると、60トンクラスの小さな貯水



日本からの援助によって作られたゴムリザーバー



グランド・コモロ島最大の市場ボロボロ（Volovolo）では、果物、野菜、肉、魚や生活用品が並べられていた



貯水タンクの調査に訪れたビジャニ村で出会った子どもたち

池を各地に作るほうが現実的なのではないかと思います」

海岸沿い地域では地下水を、高原地域では貯水池の水を利用する。コモロのかんがい農業はまだ始まったばかりだが、それは、これまでにどのくらい成果をあげているのか？カシムさんによれば、「過去5年間でコモロの農業生産は約2倍になりました。肥料の投入などの成果もあるのですが…」とのことである。

輸出作物の生産向上、農産品の加工保存へ

農業環境水産省の事務次官であるアトウマネ・アブドゥさん（Athoumane Abdou）からも話を聞くことができた。コモロ政府の農業政策のアウトラインについて聞いた。



農業環境水産省 事務次官
アトウマネ・アブドゥさん

「まず第一に、国内消費向け作物の生産を高めること。食糧確保です。次に、輸出用作物の生産を高めること。現在は前者の食糧確保に重点を置いています」

コモロの輸出品といえば、イラン・イラン、バニラ、クローブがほとんどすべてだ。イラン・イランというのは香水の原料となる花。旧宗主国・フランスに輸出され、そこでほかの原料と調合され、世界に冠たる高級フランス香水となる。クローブは香辛料だ。現在、バニラ、クローブの国際価格が下落しているため、新たな輸出用作物、具体的にはイラン・イラン以外の香水原料となる花、医薬品の原料となる植物などを探しているという。

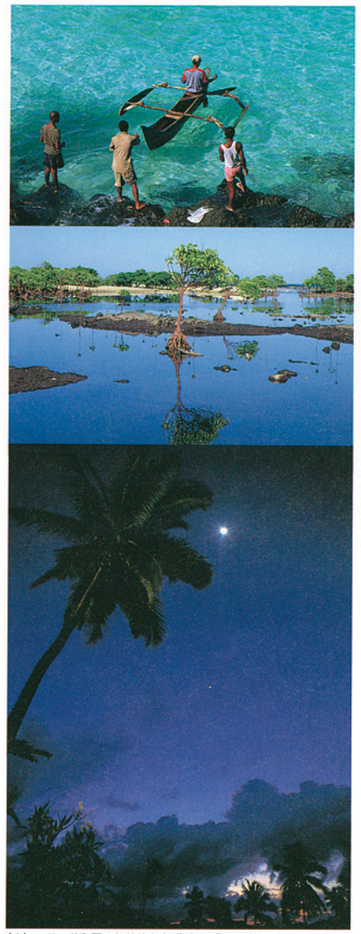


イラン・イラン

「第三の政策としては、農産品の加工保存技術を導入することです」

コモロでは雨期を終えた後の収穫期、市場には、「それはたくさんの野菜、果物が並ぶ。でも、多くが供給過剰で廃棄されてしまう」とアブドゥさん。農産品の加工保存技術の導入もまた、コモロにおける農業生産の季節変動への対策なのである。

コモロ政府にとっては、日本は、フランスに次ぐ第2の援助供与国だ。この3つの農業政策を推進する上で、日本からの援助は重要な位置を占める。アブドゥさんは、日本からの政府開発援助、クボタのかんがい技術への大きな期待を隠さない。



（上）コモロ共和国の伝統的な舟“ガラワ”での漁
（中）海岸線は溶岩流の影響で、さまざまな表情を見せる
（下）夕暮れの空の色と満天の星に、思わず息をのむ

*

アフリカ大陸の端に浮かぶコモロ諸島。そこで今、実にささやかな規模の施設が作られ、新しい農業が営まれようとしている。それは、私たちが「かんがい」という言葉を聞いた時、普通に思い浮かべる施設とはずいぶん落差がある。

しかし、コモロの人々にとっては、農業とは暮らしそのものなのである。「塩の湖」の伝説にあるように、よそ者に水を与えることを禁ずる掟まで生まれるような水事情の国・コモロ。こうした国での水の確保、かんがいとは、自ずとその形も違ってくる。ともすると、農業生産の飛躍的拡大を実現する大規模かんがいをもって、どこであれ、どのような生産様式であれ、21世紀農業はかくあるべしとの発想に私たちは陥りやすい。しかしこうした発想は、とりわけ国際協力事業においては避けねばならないものなのだろう。

どこまでいっても自然をパートナーとせざるをえない生産活動たる農業。そして、かんがいのいわば原風景を見せてくれるコモロ農業。それは、これからの世界の農業のありかたを、もう一度、原理的に考えさせてくれる好材料でもある。

11月も中旬。長い乾期がようやく終わろうとしている。ここ数日間のちょっとした雨で、“教会堂のように大きな”バオバブの木がいつのまにか若葉をつけ始めた。

両総用水の一部をなす栗山川と建設中の新しい第2揚水機場（写真中央に見える建物）

GLOBAL INDEX II

かんがい排水施設を更新する

「両総用水」再整備事業

21世紀・日本農業を支える水利秩序の再構築へ

コモロ諸島における「地下水利用による節水型かんがいシステム」が、いわばかんがい農業の原点に立つものであるとするなら、“瑞穂の国”として知られる日本においては、そのかんがいレベルは芸術品の域に達しているといってもいい。

水田に関しては100%近くかんがいが実現しており、近年では畑地でのかんがい率を高めるべく意欲的な取り組みが始まっている。

日本農業のかんがいレベルの高さは、日本人の“食文化としてのコメ”への伝統的なこだわり、そして、それ以上に日本農民の水稲栽培への情熱、たゆみなき努力によるところが大きいだろう。

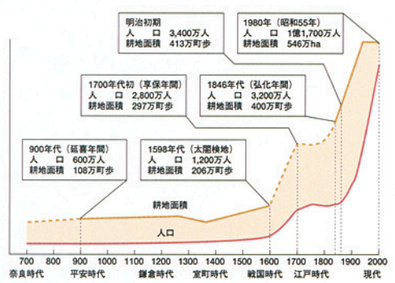
この稲作かんがいを実現してきた、農業用水路をはじめとした農業水利諸施設が各地でいま、老朽化の時期を迎え、部分的改修ではない全面的な見直し、更新の事業が進められている。歴史の教科書で出てくる「愛知用水」と並ぶ、日本でも有数の大規模かんがい用排水施設「両総用水」の再整備事業の現状を追ってみた。

GLOBAL INDEX II かんがい排水施設を更新する

表1　農業用水関連施設開発の歴史
（かんがい排水事業研究会発行「かんがい排水事業の概要1997」より）

年代/時代		社会のできごと	建設された農業施設の主なもの	水と農業
BC	縄文	●稲作が始まる	○国東半島の溜池群（大分）	
AD	弥生	●かんがい農業始まる ○卑弥呼が魏に使いを送る	○登呂遺跡（静岡）	■農業用水開発が始まる
600	古墳	●大化の改新（土地公有化） ○班田収授法	○狭山池（大阪） ○古照遺跡（愛媛）	
700	律令	●鉄製道具使用による農業開発 ●墾田永代私有令 ○荘園整理令	○満濃池（香川）	
1200	鎌倉・室町	●乾田化、二毛作始まる ●鉄製道具普及（国一揆、一向一揆）		■溜池を中心とした農業用水開発が進む
1500	安土桃山	●太閤検地 ○関ヶ原の戦い		■沖積平野における農業用水の開発が行われる
1600	江戸	●イモ栽培の普及 ●幕府、新田開発を奨励 ○天明の大飢饉 ○天保の大飢饉（百姓一揆） ○大政奉還	○葛西用水（埼玉） ○見沼代用水（埼玉） ○山田用水（福岡） ○入鹿池（愛知） ○玉川上水――野火止用水（東京）	■水の利用をもとにした村が形づくられる
1900	明治・大正	●地租改正 ○大日本帝国憲法発布 ○耕地整理法の制定 ●米騒動 ○関東大震災	○明治用水（愛知） ○安積疏水（福島） ○那須疏水（栃木） ○渦巻ポンプ揚水場（静岡） ○三丁目堰（宮城） ○七箇用水（石川） ○椹名湖疏水（群馬）	■水の使い方を決める農民の組織ができる ■台地の開発を目的に農業用水の開発が進む
	昭和	○太平洋戦争 ●農地改革 ●土地改良法制定 ○東京オリンピック開催 ○沖縄、日本に復帰	○愛知用水（愛知） ○豊川用水（愛知） ○香川用水（香川） ○野火止用水復活（東京） ○北海幹線（北海道） ○両総用水（千葉） ○地下ダム（沖縄）	■農業用水確保のための新しい施設整備が進む

図1　人口と耕地面積の移り変わり
（かんがい排水事業研究会発行「かんがい排水事業の概要1997」掲載「国土庁資料」より）



利根川と利根川樋門――両総用水はここで取水される



全水使用量の3分の2を占める農業用水

日本農業の特徴をひと言でいうなら、アジアモンスーン地帯の地理的、気候的条件を生かした水稲栽培を中心に発展してきたということだ。縄文時代後期、紀元前4世紀ごろから始まったとされる稲作。その稲作は多くの水を必要とする。言い換えれば、日本農業が今日の姿にまで発展してきた歴史とは、栽培技術の向上とともに、耕地の開墾、農業用水の確保など生産基盤の整備の歴史でもあった（**表1、図1**）。

そして今日――。日本の全耕地面積は約500万ha。うち約270万haが水田、約230万haが畑地となっている。では、どれくらいの農業用水が確保されているのだろうか？このことは意外と知られていない。

国土庁のデータによれば、農業用水の年間使用量は586億㎥にのぼる（平成5年）。これに対して、工業用水の使用量は154億㎥、生活用水の使用量は169億㎥。つまり、農業用水は日本における水の使用量全体の約3分の2を占めているのである。そして、今後の農業用水の需要については、米の生産調整や農地の改廃などの減少要因はあるものの、圃場整備の進展や畑地かんがいの進展などの増加要因により、全体としてはほぼ横ばいに推移すると予測されている。

日本の農業用水の取水形態における特徴としては、多くが河川の水（表流水）に依存していることがあげられる。農業水利施設数の約85%が河川をその水源としているのである。ただし、取水量で0.3㎥／秒未満の小規模な施設が多く、それらは全体数の約90%を占めている。大きな河川の水を取水するだけでなく、中小河川の水をもきめ細かく取水し、大切に利用しているという日本農業のかんがいの特徴が浮かび上がってくる。

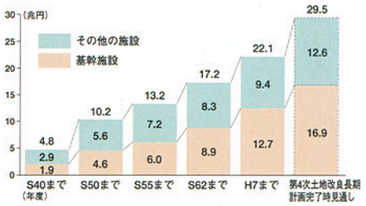
水の全使用量の3分の2も占める農業用水。これだけの量の農業用水を確保するために、膨大な数の農業水利施設が日本全国に建設され、配置されている。これらは、耕地とともに日本の食糧生産の基盤となるもので、非常に高い公共性を持つ社会資本ということができる。その資産価値を示すデータもある（**図2**）。全農業水利施設の“現在価値”は何と22兆円！を超えるのである。しかし、これらの施設はいったん整備されれば、無条件に、永遠に、農業基盤としての機能を果たし続けるというものではない。適切な施設管理と一定サイクルでの更新の努力を怠るなら、たちまちその機能を低下させ、農業生産力に重大な影響を及ぼす。

老朽化した両総用水

「両総用水」は、先の年表にも挙げられているとおり（**表1**）、わが国の農業水利施設の中でも大規模で広範囲にわたる施設のひとつだ。

両総用水は千葉県北東部に位置する。両総という命名はもともと「下総」（しもうさ）と「上総」（かずさ）の両地方にまたがることに由来している。両総用水というのは、北は利根川沿岸から栗山川沿岸、そして九十九里平野に展開する関東でも屈指の農業地帯を対象とした農業水利施設の総称である。行政区でいえば、佐原市をはじめとする4市12町2村にまたがる。耕地面積（受益面積）は約18,500ha、うち水田が14,000ha、畑地が4,500haとなっている。この大規模農業水利施設たる両総用水の更新事業がいま、進められている。ここに至る経緯は以下のとおりだ。

図2　農業水利施設資産の現在価値
（農業農村整備研究会発行「図表で見る農業農村整備」より）
※注：基幹水利施設は、受益面積100ha以上の農業水利施設を指す






水争い殉職碑（左）と水神宮（上）が、両総用水ができる前の、厳しい水事情を物語る


（上）両総用水の一部は水路橋の形式で圃場をまたぐ
（下）第2揚水機場はその役割を終え、新しく建設中だ
（左奥に見えるのはパイプライン化に必要となる貯水槽）

国営事業による幹線水路およびその諸施設の整備に引き続き、支線水路の整備も、県営事業として昭和28年より昭和48年にかけて進められたとのことである。

両総用水は、その完成以来、干ばつ被害や冠水被害の防止はもとより、この地域の農業の発展と高生産性農業の実現に重要な役割を果たし続けている。しかしながら、施設は完成から30年から50年が経過し、水路やトンネルのヒビ割れや変形、サイホンや水門などの老朽化、揚排水機場の能力低下が著しくなってきた。

そこで、昭和59年、施設の全面的な改修を主な内容として地区調査が開始され、平成2年より全体実施計画の策定へと動き始めた。その直後、千葉県中部沖地震（平成2年）が起こり、また、台風もしばしば千葉県を襲い、両総用水のいたるところで被害が出始めた。通水を一時中断する事態まで起こったという。

このため両総用水全体の改修事業のうち、特に緊急を要する一部の施設の更新事業が平成5年にスタートした。完了は平成12年の予定で、現在も進行中というわけである。

用水路のパイプライン化

この施設更新事業の概要は次のとおりである（**図3**）。

用水施設については、利根川より取水している北部幹線用水路（3㎞：最大流量17.47㎥／秒）、栗山川から取水している第2揚水機場および南部幹線用水路（13㎞：最大流量11.70㎥／秒）を更新する。

さて、事業内容の詳細はともかく、この両総用水の施設更新事業で、どうしても触れねばならないことがひとつある。それは南部幹線用水路においてパイプライン化が進められていることだ。

旧国営事業が完了した昭和40年代までの農業用水路といえば、開水路形式のものがほとんどであった。更新に際して、この開水路にパイプを設置し、埋設する作業が進められているのである。取水された水は揚水機場からいったん丘の頂に位置する貯水槽（吐水槽と呼ばれる）に揚げられる。この貯水槽から水はパイプの中を満流状態で圧送される。パイプライン化による用水の圧送システムにしようとしているのである。


限られた水資源を有効に活用するため、かつて水田の中に島のように作られた“島畑”の面影が今も残る

図3　両総用水施設更新事業概要
（関東農政局両総農業水利事業建設所発行「水のみち」より）



では、このシステムには、いかなるメリットがあるのか？

従来の開水路形式であれば、河川と同じで、水は幹線水路を、高いところから低いところへと自由水面（水面が見える状態）で自然流下する。この形式では、取水してから水路の末端に到達するまでに時間を要すること、またいったん取水した水は、使われない場合であっても自然流下（無効放流）してしまうことから、水需要に見合った取水管理は非常にむずかしい。そして支線水路へと水を分水していく。この分水管理においても、水路の上流で必要以上に分水してしまうと下流では水が足りなくなってしまう。上流であっても、支線水路からさらに分水する過程で、水が十分に届かない圃場も出てくる。水配分にどうしても地域差が生じてしまう。あくまで原理的には…なのだが、かつて水をめぐって農民どうしが、あるいは集落どうしが激しく争った時代の農業用水施設と等質の課題を抱えているのである。

これに対してパイプライン化された水路であれば、上水道でどの家庭でも必要なときに均等な条件で水を得られるのとほぼ同じ原理で、農業用水の水配分における地域差を防ぐことができるわけである。支線水路に関しても簡素化される。水が圧送されるので、耕地の高低をさして気にすることなく合理的に設計することができるからである。

ひと言でいえば、用水管理の合理化と用水の安定供給が可能となるわけである。

GLOBAL INDEX II

かんがい排水施設を更新する

■農業用水再編対策事業によって
潜在的余剰水を転用可能な水にするメカニズム

Q1：分水工から取水する農業用水必要量
Q2：下流の水田に必要な水
Q3：事業実施前において分水工でQ1を取水するために必要な水位維持用水
（自然流下で水を水田に入れるため、分水工が下げられないので、水位維持用水が必要）
q：事業実施前における老朽化した水路からの漏水

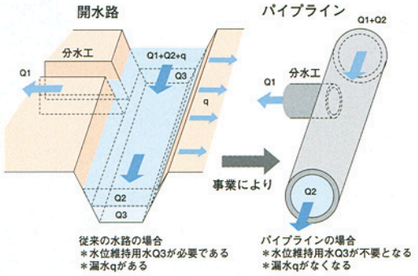
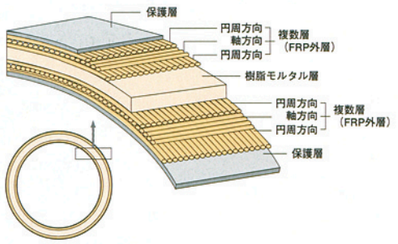


図4　「クボタFW-Mパイプ」断面構造模式図



開水路に設置されるクボタFW-Mパイプ
――据え付け工事終了後は埋設される




高低差のある地形では、水路はサイホンとなる

求められる施工性、経済性

このほかにも、パイプライン化のさまざまなメリットをあげることができる。例えば、水位を維持するための用水を必要としない、また分水によるロス（無効放流）がなくなり、水が瞬時に伝達されるので水需要に見合う水供給システムの構築ができる、開水路に流入する塵の処理やまわりの草刈りや清掃を必要としない、パイプラインを埋設した上の土地を有効利用できる、新設の用水路であれば土地買収の問題も回避できる…など。

両総用水（南部幹線用水路）のパイプライン化では、現在、ライン中の一管種（管種選定による適合部分）として強化プラスチック複合管が採用されており、クボタFW-Mパイプもその一翼を担っている。

口径は2,600㎜。大口径パイプだ。材料構造的には、樹脂モルタルの層をガラス繊維（FRP）の内層、外層でサンドイッチのように挟んでいる（図4）。ガラス繊維層のすぐれた引っ張り強度と樹脂モルタル層の剛性を複合させた圧力管路用パイプである。強化プラスチック複合管はこのような高い強度を持つばかりでなく、やはり材料的あるいは構造的な特徴として、軽量性、高水密性、材耐食性をもつ。内面が滑らかなため大きな流速係数も得られる。

しかし、これらの特徴のなかでも留意すべきは軽量性、軽いということだ。それは大きな意味をもつ。直径が2m60㎝ものパイプの埋設工事である。大規模農業水利施設の幹線用水路ともなるとこれだけ太いパイプが使われるのかと少し驚かされるが、その運搬や施工場面を具体的に想像するなら、軽いということがいかに重要かがよくわかる。

施工性、工期の短縮に直接につながる問題なのである。このようなかんがい排水事業をはじめとした農業生産の基盤整備事業は、農業政策のなかでも最重要政策のひとつであり、また農家からも一日も早い完成が望まれる事業だ。しかも毎年、春から秋にかけては稲、作物の栽培が確実に続けられ、水が必要とされる。このため、既設水路に埋設するパイプライン工事は基本的には冬場のみとなる。だからこそ、施工性の悪さからくる工期の長期化は許されないのである。

新農業に対応したかんがい排水施設の更新へ

両総用水は、施設更新事業に続き、残る施設についても改修および新たな施設の建設を含めて、両総地区全体の改修事業として実施され、生まれ変わる予定である。

しかし、こうした農業生産基盤整備事業は地域社会の合意なくしては進めることはできない。関係市町村の数も多い。それぞれの自治体もまた農業を振興すべく独自の基盤整備事業を構想している。それらとどのように連動させるか。そして何よりも農業生産の当事者である農家（受益農家）からの理解、協力が不可欠だ。現在は、施設更新事業を急ピッチで進める一方、地区全体の改修事業の着工に向けて、こうした地域社会との合意形成、事業計画のすりあわせ、調整のさなかにあるといっていい。

先に日本の農業水利施設（ダム、頭首工、水路等）全体の“現在価値”、つまりは資産価値について触れた。約22兆円だった。そして、両総用水を見てわかるとおり、その耐用年数はだいたい30年から50年としてもいいだろう。で、ここで少々乱暴な計算を試みてみよう。

いま仮に、耐用年数をすべて30年間とするなら、単純計算で毎年7,000億円程度の更新をしていかなければ、少なくとも現状のレベルを維持できないことになる。

しかも日本のかんがい排水施設（農業水利施設等）は、両総用水に代表されるように、かつて食糧増産のかけ声とともにいっせいに建設されたものが多い。それらが各地で老朽化の様相を呈し始めているのである。部分的な補修や改良を繰り返しても維持管理費がかさむばかりだ。全面的につくり直す時期、更新の時期を迎えているのである。実際、全国各地で、こうした更新事業として進められている事業が多くなってきているという。

加えて、農産物の自由化、国際化が進展するなかで大区画圃場整備を推進する地区もあり、農業経営の形態も大きく変化しようとしている。省力、低コストの農業が求められている。また、農村地域での都市化、あるいは農村と都市との混在化も進んでおり、新しい農村環境の整備も急がれている。

両総用水をはじめとしたかんがい排水施設の更新とは、単に従来の農業生産力を維持するためだけでなく、こうした21世紀の新しい農業経営を支え、さらなる高生産性農業の発展と農村地域社会の維持に欠かせない基盤整備事業なのである。そして、用水路のパイプライン化がこの事業のなかでキーテクノロジーの役割を担うことは間違いない。

GLOBAL INDEX III
HARMONIZATION
［環境保全］

エコロジーとしての農業

自然界と農業の調和を再構築できるか？



農業にとってなくてはならない「土」。この土には、その含有比率に違いはあれ、必ず有機物が含まれている。木や草や灌木の根、落ち葉、動物の排泄物や屍体などが有機物として土に含まれているのである。この有機物を食糧として生きているのが土壌生物で、土壌生物が土中の有機物を無機物に転換する。植物は、同じく土中の水に溶けた無機物を吸収し、空気中から二酸化炭素を取り入れ、そして太陽エネルギーを利用して光合成を行い生長する。動物や人間はこの光合成によって育った植物を食べて生命の糧とする。同時に、光合成の過程で放出される酸素を動物や人間が吸収し、かわりに二酸化炭素を放出する。この二酸化炭素が先の土中の無機物とともに植物に吸収されて…。

農業というのは、この自然界の物質循環のメカニズムを利用した、それを基本システムとした生産技術だ。農業は元来、自然界ともっとも調和した産業なのである。このことは同時に、自然界と調和することなくして、農業という生産活動を持続的に発展させることができないことを意味している。

もし、この自然界との間に軋みが生じたとしたなら、そして、それが物質循環のメカニズムに関わるものであるなら…。その軋みは何としても解消してやらねばならない。これが農業の宿命でもあり、農業はそれができるという強みをもつ。



周囲の山々を覆う秋田杉



秋田県北秋田郡森吉町

GLOBAL INDEX III

酪農畜産業と有機農業のドッキング

家畜ふん尿堆肥化システム

秋田県北秋田郡森吉町「有機センター」の可能性

秋田県の農業といえば、教科書にも出てくる「八郎潟干拓地」や「あきたこまち」で知られる。また林業では「秋田杉」が有名だ。
北秋田郡の森吉町。八郎潟の東部に位置し、阿仁川沿いの盆地町である。全国的には「カリン」「マルメロ」の産地として知られる。近年は、夏秋トマト、スイートコーンの生産量が伸びているという。
付近には名勝地が多く、一帯が県立公園に指定されている。冬の積雪期間が120日を超える豪雪地帯でもある。

森吉町はもうひとつ、県内で数少ない「濃密酪農畜産地帯」として知られる。
この森吉町でいま、“有機センター”と命名された堆肥センター（家畜ふん尿処理施設）の建設が急ピッチで進められている。
森吉町役場に松橋久太郎町長を訪ね、この「堆肥センター」建設の狙いを聞いた。



マルメロの産地、森吉町

行政としての取り組みへ

家畜のふん尿を処理し、堆肥化する「堆肥センター」。松橋町長にまず、その建設を決定するにいたった経緯を聞いた。

「かつての日本の農家はだいたい何頭かの牛や馬を飼っていて、そのふん尿を自給肥料として自分の水田に入れていたものです。家畜を飼っていない農家は畜産酪農家などからふん尿を買ってきて…ということもありました。ところが、ふん尿堆肥を水田に散布するというのは大変な重労働なんですね。ですから、化学肥料が堆肥に代わってどんどん使われるようになったわけです」

それでも森吉町の酪農家たちはずっとふん尿堆肥を自分の水田や牧草地に散布してきたという。ここの酪農家はだいたい米との複合経営だ。しかし、夏の間に排出されるふん尿は堆肥として散布処理できるが、豪雪地帯のため、冬に排出されるふん尿は処理できない。堆肥化のための施設も十分でないため、どうしても雨や雪解け水などで外に流れ出しやすい。



森吉町
松橋久太郎町長

「農業用排水路の下流では、粒子状態になった牛ふんがひざあたりまで堆積していたなんてこともありました」

松橋さんが町長になる前、JA森吉町の役員や組合長をやっていた頃の話だ。JAが中心になって、家畜ふん尿の一部を集めて、完熟堆肥にする試みも実行された。しかし、近年の環境問題、畜産環境公害問題の浮上のなかで、「行政としても全面的な対策を講じるべきではないか」との声があがってきた。大都市近郊でしばしば話題になる悪臭問題は、町民の間では、それほど大きな問題にはならなかった。しかし森吉町でも都市化が進んでいるので放置はできない。

「そこで、今回の堆肥センターの設立へと動いたわけですが、どうせやるなら地域農業の振興も…ということです」

森吉町で排出される家畜ふん尿のすべてを堆肥センターに集め、ここで生産した堆肥を近郊の農家や野菜栽培農家などに販売供給する予定だ。町長はかねてより“有機の里・森吉”を提唱してきた。

森吉町ではすでに、町およびJAの呼びかけで数戸の農家が約10haの水田で家畜ふん尿堆肥を用い、有機米栽培に取り組んできた。平成7年にはJA全中の『第1回全国環境保全型農業推進コンクール』で奨励賞を受賞したという。

「町政においては“森吉有機80”というスローガンも掲げています。おいしい米＝食味80（食味計によって測られる数値）に達する有機米を生産しようということです」

堆肥センターの設立は、畜産環境公害問題対策という受け身的な対応ではなく、それを積極的に有機農業を核にした地域農業の振興、町づくりへとつなぐ発想だ。



圃場に直接散布されたふん尿は、時として農業用排水路に流れ出す



積雪量は減少しているそうだが、この冬は大雪となった

堆肥センター近くの農場では70頭ほどの乳牛が飼われていた



GLOBAL INDEX III

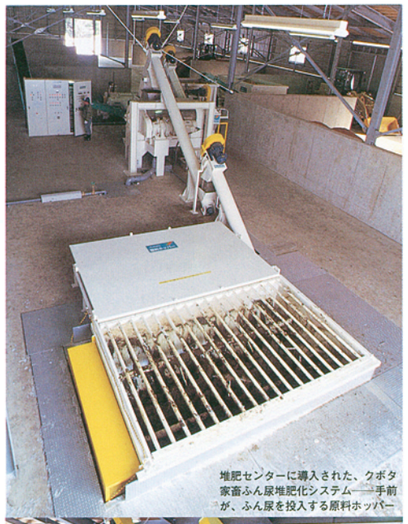
酪農畜産業と有機農業のドッキング



北欧的な雰囲気を活かして整備が進められる「北欧の杜公園」



10月開港予定の「あきた北空港」——滑走路の下をトンネルが通る



堆肥センターに導入された、クボタ家畜ふん尿堆肥化システム——手前が、ふん尿を投入する原料ホッパー



先進の家畜ふん尿堆肥化システム

この堆肥センターにはクボタの家畜ふん尿堆肥化システムが導入された。

堆肥化の処理フローは図1のとおりだが、簡単にいえば、次のようになる。家畜ふん尿を「固液分離」して、籾殻やオガクズなどの副資材と混合し「水分調整」する。それに「発酵前処理」を施して、あとは「堆積と切り返し」によって発酵を進める。

そもそも堆肥化というのは発酵処理のことだ。家畜のふん尿をそのまま堆積させただけでは、いくら時間をかけても良質の堆肥はできない。堆肥化の主役は好気性微生物で、これがふん尿中の有機物を分解して堆肥をつくるのである。一般に腐敗中のふん尿が猛烈な臭いを発するのは、ふん尿中の嫌気性微生物が低温・中温で活性化するためだ。「発酵前処理」では、この嫌気性微生物を不活性化するシステムとなっている。これによって、ほとんど腐敗臭ゼロの状態にする。「堆積と切り返し」は好気性微生物に空気を送り込む作業だ。副資材として籾殻などを用いるのも、通気性のよい水分調整材になるという意味がある。

堆肥化システムの技術的核心は、いかに好気性発酵を最適条件下で進めるか、しかも効率よく進めるか、省力化して進めるか、にある。この点からは、森吉町で導入された堆肥化システムは全国的にも最先端に位置することになるという。

では、どれくらいの規模、どれくらいの処理能力をもつのか？

敷地面積は7,414㎡、施設総面積は2,158㎡。森吉町には「秋田杉」の産地らしく製材工場が見られるが、規模的にはそれらをしのぐ。

処理能力では——。約780頭の搾乳牛と育成牛が排泄するふん尿と約1,500頭の豚のふん尿の脱水固形物、さらに搾液浄化施設からでる残渣をあわせて処理することができる。1日あたり約43トンの家畜ふん尿を処理する能力をもつ。

できあがる堆肥の量は1日13.6トン。年間で約3,400トンの堆肥が生産される。

規模においても、処理能力においても、全国の堆肥センターの中ではトップクラスのひとつとなるという。

建設費用は約5億円。うち半分は国の補助（畜産経営環境整備事業）、半分は町予算でまかなわれる。事業主体は秋田県畜産開発公社。完成後には、森吉町、JA森吉、そして酪農組合が出資して設立する第三セクターに移管され、運営される。

この第三セクターの社名としては「㈲有機センター」が考えられており、松橋町長の“有機の里・森吉”なる構想への思いが込められているようだ。

生産した堆肥をいかに販売するか？

「酪農団地が“北欧の杜公園”や近く完成する“新空港”に近く、悪臭が漂っていてはマズイということもあって、堆肥センターの完成を急ぎました」

北欧の杜公園というのはリゾート開発事業として計画され、すでに一部オープンしているテーマパークだ。新空港というのは平成10年末に開港予定の秋田県第二の空港「あきた北空港」のことだ。

「環境の浄化という目的がまずあって堆肥センターの建設を進めてきたわけですが、実際の運営上の問題としては、やはり、生産した堆肥を使ってもらえるか否か、いかに販売するか、がポイントになります」

現在の計画では、生産された堆肥のうち50%は野菜栽培農家や園芸農家を対象として、フレコンと呼ばれる大袋（10%）あるいは小袋（40%）に詰めて出荷し、残る50%は袋詰めせず、近郊の米栽培農家に出荷する予定だ。袋詰めでの出荷に関しては、松橋町長は、地元森吉町だけでなく、県内他市町村をも視野に入れているようだ。

生産した堆肥をいかに販売するか？この運営の問題にしても、やはり、森吉町がこれからどのような農業を営んでいくのかという問題につながっていくと、松橋町長は考える。

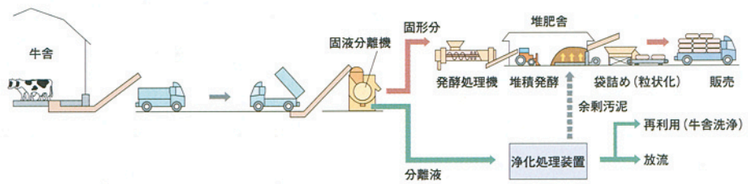
「農家の人たちに“堆肥は必ず（圃場に）入れなければならないもの”との認識をもってもらえるようになれば、将来性は大いにあると確信しています」

そのための啓発活動を進める一方、バラ出荷する堆肥に関しては、農家から圃場への散布を請け負うことも計画しているという。また、新空港が開港すれば、いわゆる「フライト農業」の可能性も出てくる。

「他の地域に先がけて、森吉町は有機米、有機野菜、有機果実の栽培へと全面的に切り換えていく必要があると考えています。そうすることで堆肥センターの販路は確保されるし、逆に、堆肥センターが有機農業のベースとなります。また、堆肥センターが森吉町の有機農業を内外にPRする広告塔の役割も果たすと考えています」

堆肥センター＝有機センターは平成10年1月の試運転期間を経て、2月より本格稼動している。

図1：クボタ家畜ふん尿堆肥化システム





森吉町の中心を流れる阿仁川——水は美しく透き通っていた



堆積された堆肥を切り返すことで空気を送り込む発酵による熱で湯気が立ち上る

日本の家畜ふん尿処理の現状

ここで、日本における家畜ふん尿処理の現状を見てみよう。

まず、畜産業が日本農業の中でどのような位置にあるのか？——農業総産出額の24.3%、約4分の1を占めており、米（30.4%）、野菜（22.5%）と並ぶわが国農業の基幹部門のひとつである（表1）。

そして、家畜が排出するふん尿の量は年間で9,115万トン（表2）。人間のふん尿の量が年間3,600万トンであることを考えれば、驚くべき数字である。

家畜ふん尿の処理状況を示したのが、次の表3である。例えば、ふんの処理で「堆積他」というのは、基本的には圃場に積み上げたままにしている状態である。また尿の処理で「貯溜」というのは、素掘りのピットに流し込み、溜めている状態のことである。この「堆積他」や「貯溜」「未処理」の比率が非常に高いことに気がつく。

こうした現状が、畜産業に関連する「水質汚濁」や「悪臭」という環境問題を引き起こしているわけである。

「豚」や「肉用牛」のふん尿処理比率が、相対的に「乳用牛」より高い数字を示しているのは、簡単にいえば、経営規模の問題と関係している。豚や肉用牛の飼育は企業経営が多く、乳用牛の飼育＝酪農業は個人経営が多いためと考えられる。

酪農業は、もともと飼料生産から乳牛の飼育管理までの一貫経営として営まれてきた。酪農農家は牧草地をもっていて、牛のふん尿はその牧草地に還元していく形態である。これが効率的な経営の形態でもあった。

しかし、こうした一貫経営は北海道などでは可能でも、それ以外の地域ではむずかしい。十分な牧草地を確保できないからである。そもそも北海道とそれ以外の地域での酪農経営の規模の違いを生んでいるのは、この牧草地確保の問題なのである。

そして、昭和60年代。円高が急速に進んだ。乳製品の輸入が大きく増える一方、生乳の需要は横ばい状態で推移する。日本の酪農業は、経営的にきわめて厳しい状況に置かれ、飼育頭数を増やすか、あるいは廃業するかの選択を迫られるまでになる。その結果、日本全体で飼育されている乳用牛の頭数はほとんど変わらないが、酪農農家の戸数は年々減少し、酪農農家の一戸あたりの飼育頭数が増えていく、という現象が起こる（表4、表5）。

このことは何を意味するのか？そうでなくても家畜ふん尿を還元すべき牧草地を十分に持たない日本の酪農業。家畜ふん尿が、行き場のないまま、局地的に大量に排出されることになった。畜産環境公害としてもいっそうクローズアップされることになった。円高メリットを生かした飼料輸入の増加（輸入一本化）、都市開発・宅地開発による「人畜混住化」は、そうした傾向をいっそう加速化したのである。

表1　農業生産に占める畜産の地位（1995年度概算）
（「生産農業所得統計」（畜産経営の動向・一般動向）より抜粋）

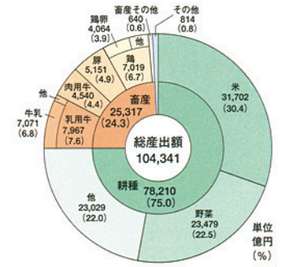


表2　家畜ふん尿の排泄量（年間）
（畜産局調べ　1996年2月）
※人間のふん尿は3,600万トン／年

（万トン）

区分	ふん	尿	計
乳用牛	1,672	1,137	2,809
肉用牛	1,582	1,108	2,690
豚	750	1,380	2,130
鶏	835	651	1,486
計	4,839	4,276	9,115

表3　家畜ふん尿処理状況
（畜産局調べ　1996年）
※乳用牛のふんを発酵乾燥処理している酪農農家は約10%、尿を浄化処理している酪農家は約2%と低い

（%）

	飼養戸数	ふん			尿（スラリー含む）			
		発酵	乾燥	堆積他	浄化	発酵	貯溜	未処理
乳用牛	41,600	9.4	1.3	89.3	1.9	2.1	72.3	23.7
肉用牛	154,900	24.9	5.3	69.9	-	-	-	-
豚	16,000	50.0	16.3	33.7	12.9	6.9	55.1	25.2

表4　酪農農家の規模拡大
（農林水産省統計より）

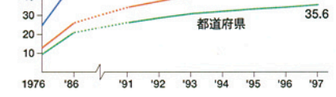
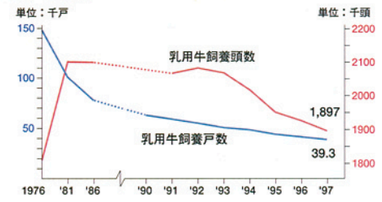


表5　乳用牛飼養戸数・頭数の推移
（「畜産統計」（酪農経営の動向）より抜粋）
※1990年および1995年は〈家畜の飼育動向〉より
※1997年は速報値





森吉町内の秋田杉の製材工場

GLOBAL INDEX III

酪農畜産業と有機農業のドッキング



地下水を利用し、ワサビのハウス栽培が行われていた

地域規模での有機農業へ

家畜ふん尿をいかに適正処理するか？いま、この課題へのすみやかな対応、根本的な対応が求められている。

農水省は平成9年度「地球環境にやさしい畜産の確立」を提唱。酪農、畜産農家に対しても、ふん尿処理施設の整備を求め、その負担軽減のために各種制度資金の充実・強化もはかっている。

こうした動きの中では、「ふん尿堆肥化」が今後ますます注目を浴びることは間違いない。

米、野菜、果実…などを栽培し、作物に接している農家（いわゆる「耕種農家」）は、程度の差はあれ、化学肥料や農薬のみに依存した農業には危機感を感じている。土壌の劣化が作物の病害虫や気候変動への弱さを生んでいることを認識している。また、消費者からもおいしくて、安全で、安心な農作物が強く求められていることも、十分に知っている。そうしたニーズに応えるには、堆肥を圃場に入れての土づくり、そして有機農業が理想的であることも認識している。しかし、堆肥をどこから安定的に調達するのか？重労働になる散布作業をどうやって行うのか？

一方、規模拡大が進む酪農農家、畜産農家には、堆肥の“原料”たる家畜ふん尿はあり余るほどある。その処理に困っている。

この両者をつなぐのが、取り扱いの容易な堆肥、良質の堆肥を安定的に生産できる「家畜ふん尿堆肥化システム」だ。

前にも触れたように、酪農業は、もともと飼料生産から乳牛の飼育管理までの一貫経営として営まれてきた。言い換えれば、牛のふん尿が圃場に還元され、そこに豊かな牧草が育ち、それを牛が食んで成長する、そしてふん尿が再び圃場に…ということだ。

あるいは、森吉町長がいう、かつての日本の農家の場合。たいていは何頭かの家畜を飼育しており、そのふん尿は水田や畑地に投入される。それが、肥えた土壌をつくり、病害虫に強い作物を育ててきた。

いま、かつての酪農なり農業なりに、単純なる讃歌を送ろうとしているわけではない。牛や馬や豚などの家畜、そして、そのふん尿が、農業の基本システムたる物質循環のなかに見事に位置し、機能していることに驚くのである。

今日の家畜ふん尿の処理問題が大きく浮上してきた背景には、もちろん酪農、畜産業を取り巻くさまざまな環境の変化がある。しかしよく考えてみれば、農業における物質循環のサークルが部分的に断ち切られたことこそ、その本質だ。

工業製品の生産ラインとも見えるクボタの家畜ふん尿堆肥化システム、そして、そこで作られた堆肥を用いた地域規模での有機農業への転換——。それは、農業の物質循環を現代的に再生する道でもある。



ヤマメの養殖場——地域特性を活かした産業の振興が期待される

GLOBAL INDEX IV

MECHANIZATION

［省力化］

農業機械化への意志

いかなる社会をつくろうとするのか？



人間の労働力だけにたよった農業から、牛や馬などの畜力に助けをかりた農業、さらに動力を備えた農業機械を利用した農業へ——。農業の機械化にはふたつの重要な側面がある。ひとつは農作業の快適化、もうひとつは農業生産性の向上である。

農業の生産性を測る尺度として、土地の生産性と労働の生産性がある。生産性に関して農業機械が大きく寄与するのは、主に後者においてである。いま仮に、一定の耕地で10人分の食糧を確保するために4人の人間が農業労働に従事しなければならない社会と、1人の人間でこと足りる社会を想定する。すると、このふたつの社会の可能性には大きな差が生まれる。1人の人間だけが農業に従事すればすむ社会では、残り9人は農業以外の仕事、つまり工業や商業などに従事することができる。かたや、4人が農業に従事しなければならない社会では、残る6人しか工業、商業に従事できない。無理して9人を工業、商業に振り向けたとしたなら、その社会は不安定な発展を遂げざるをえない。

いささか単純にすぎるモデルだが、こう考えると農業の機械化による生産性向上の社会的意味がくっきり浮かび上がる。

今日の農業機械技術そのものは、各種ハイテク技術を駆使して、すでに作業無人化を可能とする域まで達している。では、21世紀、私たちは、この農業機械によってどのような社会を築こうとしているのだろうか？

GLOBAL INDEX IV

改革開放政策と中国農業の機械化

1市3省（上海市、江蘇省、浙江省、広東省）・日本製コンバイン導入をめぐって

「農業の活路は機械化にある」



大河川、長江――対岸が見えない

岸から眺めた長江はまったく静かで、悠揚たる大河という印象だ。しかしフェリーボートにのってみると、水は、予想以上の速さで流れていることに気がつく。ほんとうは水底に荒々しい激流をひそませているのでは…、万が一、これに飲み込まれたなら…と軽い恐怖心を感じさせる。水は黄濁している。

中国第一の大河川、長江。私たちには揚子江の名称のほうに馴染みがある。全長6,300km。チベット高原北東部を源流として、雲南、四川の省境を流れ、近年ダム建設で話題になっている三峡を経て、湖北省を横断する。次いで江西、安徽、江蘇の三省を通過して、東シナ海へと注ぐ。

河口には、中国の近代化路線、改革開放政策のショーウインドーともいうべき経済都市、上海がある。この上海を中心とした長江下流域で、ここ数年の間、農業機械化の新たな動きが進んでいる。

靖江市太和鎮、探訪

10月上旬。長江の下流域はそろそろ秋の収穫期を迎えようとしている。本格的な稲刈りの時期はもう1週間ほど先だが、それでも一部地域で稲刈りが始まっていると聞いて、江蘇省靖江市に向かった。

上海から長江沿いにクルマで3時間ほど走り、フェリーボートにのって対岸に渡る。そこはもう靖江市。靖江の市街地を通り抜け、郊外へ。「太和鎮」の看板が立つ農村地域を訪ねた。太和鎮の鎮というのは、中国の行政単位（市・区・県・郷・鎮）のひとつで、日本でいう村ぐらいに相当する。もっとも、戸数を聞くと7,000にものぼるというから、人口規模では、日本の町、あるいは小さな市ぐらいだろうか。

太和鎮訪問の目的は、長江近郊の農村の様子を、そして、ここ1年間に大量に導入されたというクボタ製コンバインによる収穫作業を、まずはこの目で見ること。

太和鎮人民政府の厳維章さんが案内してくれた。厳さんは、この鎮の共産党の責任者、さしずめ陰の村長さんというところだ。

稲穂が秋の風になびく。ジャポニカ米が大半のようだ。田園風景そのものは日本のそれとあまり違いはない。一枚一枚の圃場が日本より広いこと、圃場の区分が見事なまでに直線的になされていることを除いては…。

ところどころで、手作業で稲刈りにあたる人々の姿が見られる。厳さんによれば、内陸部から出稼ぎに来ている“賃刈り屋さん”だという。彼らは、収穫期、集団で稲の刈り取り作業を請け負い、農村から農村へと移動しているとのことだ。

どの農家もその家屋は大きく、新しく、立派だ。中国でもっとも工業化が進み、経済成長を成し遂げた上海。その近郊の農村地域ともなると、これほどに豊かなのか？家屋のつくりには、どこといわれると困るのだが…、中国風の様式が感じられる。どの家にもシャレた庭があり、それを塀が囲む。塀の外、家の前には、必ずといっていいほど池が設けられている。聞いてみると、そこで淡水魚やカメを飼っていて、食用にしているのだという。

ある農家に入り、家族構成を聞いてみた。祖父母にその息子夫婦が2組、そしてその子どもたち。息子夫婦は近くの郷鎮企業（**注1**）で働いているという。大学生の息子もいる。典型的な兼業農家で、このあたりでは普通の家族構成である。私たちから見ると大家族だが、それでも収穫期には労働力が足りないから、“賃刈り屋さん”に刈り取りを頼んでいるらしい。

再び圃場へ――。クボタのコンバイン「スカイロードPRO481」が動いている。ついさっき見た“賃刈り屋さん”の手作業とは対照的な光景である。コンバインは稲を刈り取ると同時に、機械側面のチェーンで搬送し脱穀機に送っていく。反対側の側面では脱穀された籾がどんどん袋詰めにされていく。機械の後部からは切断されたワラが吹き出され、圃場に均一にまかれていく。15分もたっただろうか、アッという間に1枚の圃場の刈り取りが終わった。その広さは約1ムーとのこと。ムーというのは、中国における耕地面積の単位で、1ムーが6.667aに相当する。



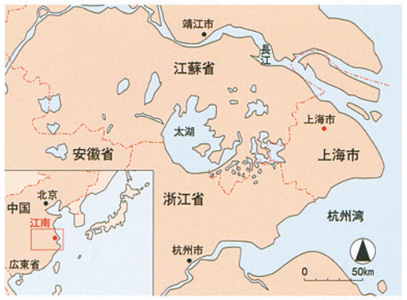
太和鎮の圃場にて



太和鎮で見かけた“賃刈り屋さん”

GLOBAL INDEX IV

改革開放政策と中国農業の機械化



中国／江南地方


上海近郊の農村地帯。モダンなつくりの農家が並ぶ




（上）トラクタ積込み型の中国製コンバイン
（下）上海近郊の圃場で行われていた、クボタ製コンバインのメンテナンス

農業機械展示実演会（1996年）を契機として

中国は上海市、江蘇省、浙江省、広東省の1市3省（上海は直轄市）で、1996年から97年にかけて、日本製コンバインが大量に輸入された。大量といっても、日本製コンバイン全体で約1,000台、このうちクボタのコンバインが数百台。ちなみに、訪ねた靖江市ではクボタのコンバインは、現在までに約200台ほど購入されている。

日本農業におけるコンバインの普及度、その普及台数と比べるなら、特別に騒ぎ立てるような数字ではない。むしろ、ささやかな数字といっていいかもしれない。

しかし、あえて直截的な言い方をするなら、その価格を考えた時、大きな疑問が湧いてくる。

日本製コンバインの価格はだいたい1台約34〜36万元（1元＝15円）。一方、新築の一戸建て住宅が20万元も出せば買えるという。先に訪ねた靖江市太和鎮では10万元ほどで家が買えると聞いた。いったい、こんな“高価な”農業機械がいっきょに何百台も売れるとは…。

クボタ上海事務所に亀井洋司所長を訪ね、まずは、そのユーザー像を聞いた。事務所は1997年5月の開設、まだ真新しい。

「ひとつは、郷鎮の共同体（昔の人民公社）が購入し、個人農家の刈り取り作業をサポートするという形ですね。

かなり広い農地を経営している専業農家も購入しています。自分のところの刈り入れだけでなく、他の農家の賃刈りも行っているようです。

それから独立した賃刈り屋さん。郷鎮企業がこれを支援したり、株式会社として独自に資本を集めたり…いろいろな形があるようです」

日本でも30年前のコンバイン普及当初には、このような賃刈りの形態があったが、現在では、基本的に個人農家が自分の農地での収穫作業に利用するのが主で、その稼働時間は年間で50時間から100時間ぐらいだ。これに対して、中国では年間1,000時間もの稼働になるという。上海近郊や江蘇省では麦と米の二毛作、浙江省以南では米の二期作が普通だ。広東省では三期作も珍しくないという。地域ごとに収穫時期のズレもある。先のような利用形態をもってすれば、コンバインへの投資は十分に短期間で回収できるというわけだ。

そもそも、日本製コンバインがこの1市3省で脚光を浴びることになった経緯は？

「一昨年（1996年）1月、上海市からクボタに、農業機械の展示実演会を5月に行うので参加してほしい、との要請がきました。この実演会にクボタをはじめとする日本の農機メーカーが参加。現地メーカーの16社も参加していたのですが、そこでは実演会というより競演会のようなものが催されたのです。圃場に各社のコンバインが並んで、“ヨーイ、ドン”でいっせいに刈り取りを開始する。一番性能がいいコンバインはどれか、というわけです」

この競演会での日本製コンバインと中国製コンバインの性能差は歴然だった。「ゴムクローラー」で湿田でも難なく前進できる足回り、倒れた麦も刈り取ることができる「引き起こし装置」、麦穂部分だけを脱穀機で脱穀していく「自脱方式」（半喰入式）…などに大きな注目が集まったという。そのなかでクボタのコンバインは性能評価で堂々1位を獲得した。亀井さんは「日本製コンバインは、日本が持つあらゆる農業機械技術の集積ともいえますからね」と語る。


作業の手を休め、昼食にもどる農民たち

麦収穫を主体とする中国製コンバイン

「誤解があるといけないので、念のために申し上げておきますが…。中国といえば人海戦術みたいなイメージがありますが、中国の農業機械化は何も今回の日本製コンバインの導入で始まったということではありません。中国の農業機械化はこれまで紆余曲折を経ながらも、順調に推移してきました。ただ、高度な技術を必要とする稲の収穫については立ち遅れてきたということです」

実際、中国では現在、トラクタ、エンジン、農業用運搬車両などのほか、さまざまなタイプのコンバインも生産している。


クボタ・上海事務所長
亀井洋司さん

「しかし、それらは、おおむね麦の収穫を想定して開発されてきたものです。これに対して、当社をはじめとした日本の農機メーカーは、深い湿田での作業、しかも稲穂の重い高収穫米の刈り取り、脱穀のための技術開発に長年取り組んでいます。稲の機械収穫の技術では世界でも日本の右に出るものはありません。性能差は当然といえば当然なのです」

このことを亀井さんはちょっと面白い比喩で説明してくれる。

「実演会では“オー”という感嘆の声が上がりました。中国のコンバイン市場に“スーパーカー”が登場したというところでしょうか（笑）。…私たちとしてはそれくらいの自負はもっています」

現代中国の建国の父・故毛沢東元主席は1950年代にはやくも「農業の根本的な活路は機械化にある」と看破していた。だから、中国におけるコンバイン生産も50年代末より始まっており、すでに40年近い歴史をもつ。

世界の三大食糧作物といわれる麦、稲、トウモロコシ。中国では、これらのいずれもが膨大な規模で生産されているが、この中で稲の生産は特別な位置にある。現在、稲の作付面積は中国における全食糧作物の作付面積の約30%を占めており、もっとも広い。収穫量でも全食糧生産の約40%を占め、もっとも多い。世界的に見ても、中国の米の生産は非常に重要な位置にあり、作付面積で全世界の23%、収穫量で37%を占めているのである。

にもかかわらず、中国では、コンバインの開発はずっと麦主体で進められてきたのである。それは、稲の機械収穫の技術的なむずかしさもあっただろうが、現代中国のドラスティックな歴史とも無関係ではない。

建国（1949年）以来10年余り続く旧ソ連との蜜月時代、中国農業にソ連のコルホーズ（集団農場）やソフホーズ（国営農場）で使用されていた大型のトラクタやコンバインなどが導入される。ところが1960年代半ば、中ソ対立が起こると、農業機械の技術者たちも引き揚げてしまう。中国は農業機械化を自らの力で実践せざるをえなくなり、もともと麦収穫を前提としたソ連型コンバインを核にしたハーベスタ技術の完成に力を注ぐことになる。

こうした歴史的経緯もあって、中国全土における麦の収穫機械化率は三大食糧作物の中でもっとも高く、作付面積の47%。稲の収穫機械化率はわずか作付面積の2.4%にすぎない。トウモロコシにいたってはまだ機械化の緒についたばかりである。

上海近郊農業における機械化の進展

上海市農業機械化管理弁公室に項冠凡さん（主任）を訪ねた。項さんは、その肩書き通り、上海市における農業機械化の責任者のひとりだ。

中国の農業機械化は主要都市近郊で進んでおり、なかでも直轄市である北京、天津、上海の3大都市圏がもっとも進んでいるという。では、具体的にどの程度に進んでいるのか？

「上海の場合、全農作業に占める機械作業の比率は65%です。耕うん作業や播種、肥料・農薬散布、かんがい関連の作業の90%は機械化されています。収穫機械化では、麦で87%、稲で35%です」

この数字を見れば、上海での農業が中国全体の中でも特別な位置にあることがよくわかる。

「上海における本格的な農業機械化は1970年代


コンバインで脱穀し袋詰めにされた米を運ぶ——日本製コンバインは中国ではまだ珍しく、見物する人も多いそうだ

GLOBAL INDEX IV

改革開放政策と中国農業の機械化



さらに開発の進む上海市

上海の輸送路として生きる運河、南蘇州川



後半より始まり、1990年代に加速化しました。その背景としては、まず、この地域の経済力が強いこと。そして、そのことと関連するのですが、農村地域での産業構造の変化が進み、農業機械へのニーズが高まったということがあります」

1970年代後半、「農業、工業、国防、科学技術を近代化する」とした“四つの近代化”が掲げられ、故鄧小平氏による改革開放政策の基本的な枠組みも策定される。1980年代に入ると、請負耕作制（農業生産責任制：注2）が導入され、人民公社も解体されていく。各農家は生産ノルマ以外の余剰農作物を自由に市場出荷できるようになる。こうした中で、上海は中国随一の経済都市として驚異の成長を遂げ、その近郊の農村地域でも郷鎮企業が次々と誕生してくる。農村経済もまた力強い発展をとげ、農家の収入も大幅に伸びる。一方、農村地域における労働力が工業へ移転することにより農業労働力の不足という現象も引き起こされる。このあたりの事情は日本の高度経済成長期を思い起こさせるのだが、ともかく、こうして各種農業機械へのニーズが高まってきたというわけだ。



上海市農業機械化管理弁公室
主任
項冠凡さん

そして1992年。晩年を迎えつつあった鄧小平氏は南方視察を行う。その際、農業機械化を強く訴えたのが“加速化”の契機となったという。

「上海市としては、現在、農業機械化の重点を作物の植え付け作業と収穫作業に置いています。収穫作業の機械化に関しては、西暦2000年までに麦で90%、稲で60～70%を目標にしています」

この目標、特に稲の収穫に関する目標を実現するには、さらなる日本製コンバインの導入が不可欠と上海市は見ているようだ。



路地を入ると、また違う上海の顔が

日本製コンバインへの高い評価

まだ建屋が完成してまもない「上海農機総合服務中心」も訪ねた。服務中心とはサービスセンター。輸入農業機械の部品販売や技術サービスの提供を業務内容として、上海市の100%出資で設立された企業である。農業機械のエンジニア集団だ。

応対してくれたのは、銭文忠さん。名刺には「籌建組組長」とある。日本でいえば、企画準備室・室長というところか。

中国の農業機械エンジニアの目には、クボタのコンバイン、日本製コンバインはどのように映っているのだろうか？



上海農機総合服務中心
籌建組組長
銭文忠さん

「輸入機（日本製コンバイン）の素晴らしい点は、何といっても、倒れた稲でも刈り取ることができる点です」

日本では30年も前に開発された技術だが、日本の農機メーカー固有の技術とされる「引き起こし装置」に高い評価と、強い関心を示している。

「国産機と輸入機を比較すると、例えば、収穫量でも差があります。国産機では1ムーあたり稲16斤の収穫に対して、輸入機では20斤の収穫です。脱穀後の選別率では、国産機で85%、輸入機で97%。刈り取った後の稲株の高さでは、国産機で35㎝、輸入機で10㎝という差が出ます」

1斤は600gのこと。国産機とは、先の麦収穫を想定して開発された直流型コンバイン（中国では「全喰入式」と呼ばれる）のことをいっているのだが、収穫の歩留まりにこれほどにも差が出るとは…。また、直流型コンバインでは脱穀工程が稲穂だけでなく稲の茎をも“喰い入れて”行われるので、選別率でも、このように大きな差が出る。さらに、稲株が35㎝も残ったのでは、次の農作業に大きな支障となることは想像にかたくない。

「もうひとつは、故障率の低さです。まだ導入して1～2年ですが、国産機と比べて故障率はぐっと低い。農民たちは故障率に非常に敏感ですからね」

中国全土の中でも豊かさを誇る上海近郊農家といえども、コンバイン購入は大きな投資。故障率の問題、修理・メンテナンスや部品供給などのアフターサービスの問題は大きい。

ちなみに、この「上海農機総合服務中心」は現在、クボタからの技術指導、操作指導を受け、農民へのアフターサービスを提供している。

再度、農業重視を掲げた「第9次5カ年計画」

中国は現在、「第9次5カ年計画」のさなかにある。この第9次5カ年計画は、1996年から2000年にかけての経済政策の全体方針を定めたものだ。かつて、この計画の策定にあたって、中国政府は、農業をふたたび国民経済のトップに据えねばならないと強調した。そして実際、農業を経済発展の最重要課題として位置づけたのだった。

今日、中国の人口12億人のうち9億人以上が農民だ。「中国の指導者たちは伝統的に農業重視の政策をとってきた」（項さん）。かつて中国革命は“農村から都市を包囲する”という路線で進められたし、“四つの近代化”でも第一に農業の近代化が挙げられていた。ただ、その後、改革開放政策により中国が急速な工業化の道を歩む過程で、力点が農業から工業に置かれる傾向が現れたことは間違いない。第9次5カ年計画はこうした傾向に歯止めをかけることを狙ったものといってもいいだろう。

ワールドウォッチ研究所のレスター・ブラウン氏は、1994年、その著書『だれが中国を養うのか？』で、中国の急激な工業化が農業生産力を衰退させ、人口増加ともあいまって、深刻な食糧不足を引き起こし、それは世界の食糧事情にも重大な影響を与えると主張した。それは中国政府からの反発を生み、論争を引き起こした。

そうしたなかで、1995年の中国の食糧（主要穀物）生産は4億6,660万トンを記録し、1949年建国当時の4倍となった。中国政府はさらに、人口増加にともなう食糧需要を2000年に5億トン、2010年に5.5億トン、人口が16億人に達する2030年には6.4億トンと予測。これにもとづいて、第9次5カ年計画では、2000年までに食糧5,000万トン、綿花50万トン、肉類1,000万トン、水産物1,000万トンを増産すると策定した。そして、食糧生産に関して、その目標を計画2年目の1996年にしてはやくも達成する。

また、レスター・ブラウン氏がその主張の中で重要な論拠とした「工業化による耕地の減少」に対しても、中国政府は、農業用地の工業用地への違法転用を厳しくコントロールする方針を明確化した。工業用地への転用に関して、“専一補一”（穀物用農地の場合、転用分と同じ広さを補う）“専一補二”（野菜用農地の場合、転用分の2倍を補う）という政策も掲げた。現在の耕地面積は16.5億ムー、うち5,000万ムーが2000年までに工業用地に転用されると予想し、それを補う具体的なプランを策定している。また東北地区（三江平原）などでの大規模な耕地開拓も計画している。

これらの動きを見ていると、中国政府は、レスター・ブラウン氏の主張には反発しつつも、その分析・警告には実際いちはやく対応してきた——少なくとも第三者の目にはそんなふうに映る。



上海市内の自転車通勤ラッシュ

「農業は国の基礎、工業は国の柱」

しかし、ちょっと注意しなければならないのは、近代化あるいは農業と工業の発展に関する捉え方の違いだ。

ともすれば私たちは近代化を工業化と同義に考えたり、農業か工業かと択一的に捉えてしまいがちだ。“改革開放の総設計師”と呼ばれ、中国の工業化を積極的に推進した鄧小平氏。その鄧小平氏も含めて中国の指導者たちは、一貫して、農業と工業が相互発展の関係にある、とする認識をもってきたのである。つまり農業発展の停滞が工業化と中国経済の発展を根本的に制約する、と。

この点からは、中国政府とレスター・ブラウン氏の論争は、もともと、どこまでいってもかみあうはずのない論争だったのである。



市場には、見るからに新鮮な食材が豊富に並ぶ

工業の発展は農業の発展と同時に行わねばならず、工業はそうしてはじめて原料と市場を持つことができる。とりわけ軽工業と農業は密接な関係を持つ。重工業も農村経済の発展なくして市場を持ちえない。こうした認識の中で、農業機械化が進められ、軽工業を主体とする郷鎮企業が農村部で設立されてきたと考えていいだろう。

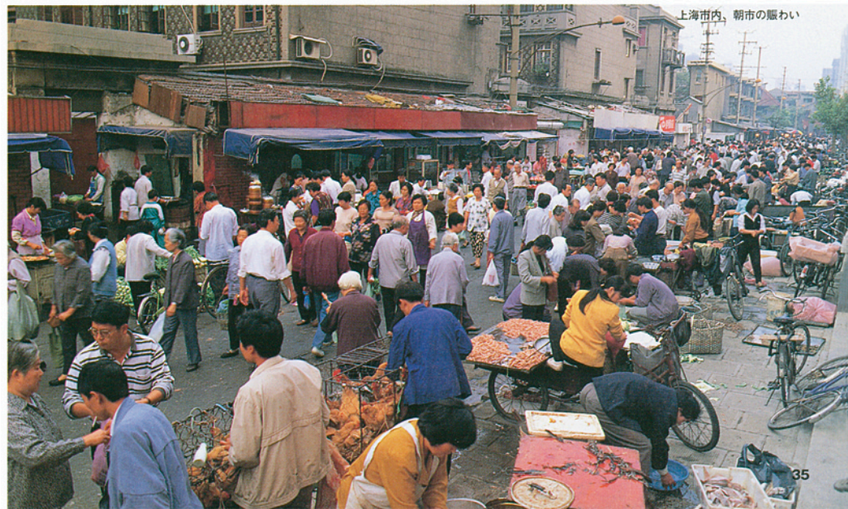
かつて文化大革命の時は「農業を基礎として、工業を導き手とする」というスローガンが掲げられていたが、いまは「農業は国の基礎、工業は国の柱」（項さん）という表現に変わっている。

農業人口が全人口の8割を占める中国にとって、農業問題とは単なる政治問題ではない。いかなる国民経済を建設していくのか。国家建設の根幹をなす課題だ。

社会主義・中国がその建国当時から解決すべき究極のテーマのひとつとして掲げてきた「農村と都市の矛盾」。中国における農業機械化とは、過酷な農業労働からの解放を意味するだけでなく、さらなる農村経済の発展を通じて「農村と都市の矛盾」を解決（止揚）しようとする大いなる試みでもある。

（注1）「郷鎮企業」
地方行政単位の郷、鎮の住民や行政府が出資・運営する国営企業以外のすべての非農業企業をさす。中小企業、軽工業関係の企業の比重が大きい。人民公社の解体（1982～1985年）とともに急増した。

（注2）「請負耕作制（農業生産責任制）」
1980年より始まった制度。それまでの人民公社に代わって、農家が家族単位で農業用地を請け負い、農業生産に従事する制度。生産ノルマを決め、超過分は個人の所有できる「包産到戸」、生産ノルマを決めずに農業税を納め、割当量を供出する「包幹到戸」がある。ただし、憲法では、土地と基本的な生産手段は集団所有に属すると規定されている。
農民の生産意欲は高まり、農業生産力は大きく向上した。1988年の憲法改正では、土地使用権の譲渡が承認される。これによって、農村の余剰労働力が郷鎮企業に吸収される一方で、農業経営の規模拡大も進んだ。



上海市内、朝市の賑わい

GLOBAL INDEX IV

中山間地農業における部分協業と機械化

太陽熱利用乾燥調製施設「ソーラーダム」

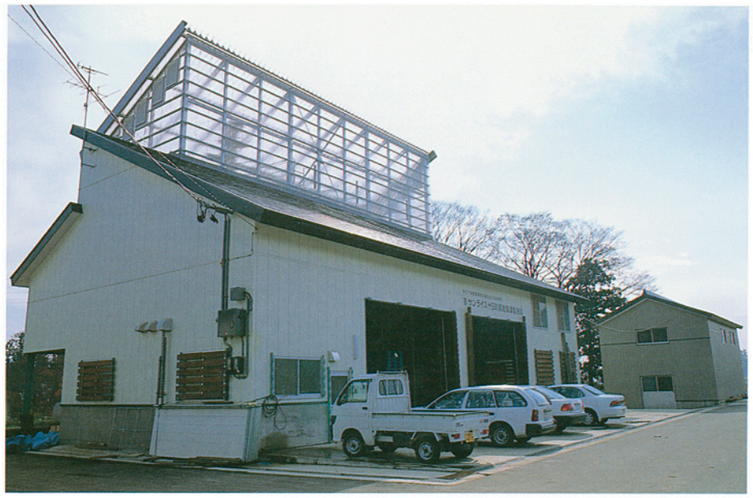
新潟県十日町市（中魚沼）・高付加価値米づくりへの挑戦

農業従事者の高齢化と後継者不足に加えて、ガット・ウルグアイ・ラウンド合意、ミニマムアクセスの受け入れ、そして新食糧法の施行…。日本農業はいま、激しい変化のただなかにある。日本農業の機械化の現状を考えるにあたっても、この日本農業とコメづくりを取り巻く環境を抜きには考えられない。

稲の耕作面積、収穫量はともに全国2位。総農家数で全国3位。自主流通米の入札では高値で上位を独占。新潟県は全国的にもコメどころとして知られる（注1）。農業機械化率も高い。その新潟県の十日町市に「㈲サンライス十日町」を訪ねた。サンライス十日町を訪ねることにしたのには、いくつかの理由がある。ひとつは、十日町市が中山間地に位置し、日本農業の平均的「地勢」にあること。そして、その十日町市が、有名な新潟米のなかでも特に誉れ高い魚沼コシヒカリの産地であること（注2）。もうひとつは、ここの気鋭の生産者組織であるサンライス十日町が、近年（平成8年）、太陽熱利用による先進の籾乾燥調製施設（ライスセンター）を導入し、内外からの注目を集めていることである。



十日町市内を流れる信濃川



ライスセンター外観
——二階部分から太陽光を取り込む



㈲サンライス十日町
代表・野上清さん

アイガモ農法と先進のライスセンター

十日町市は新潟県南部、信濃川中流の盆地（十日町盆地）にある。信越国境に程近く、新潟市と長野市のちょうどまんなかぐらいに位置する。川沿いの盆地だけに、晩秋の朝ともなると、街も村々も全体が深い霧にすっぽり包まれる。

注目の太陽熱利用のライスセンターは十日町市の鐙坂（あぶさか）という集落にある。サンライス十日町の代表である野上清さんから、まず、同組織の生い立ち、この先進のライスセンター導入の狙いについて話を聞いた。

「サンライス十日町は、もともとこのあたりの3集落の生産組合が集まり、“ライスセンターを作ろう”ということで生まれました。平成7年12月、農家10戸で会社組織として発足したものです」

収穫後の籾（コメ）を乾燥調製する共同施設としてのライスセンター。この施設を作るにあたり、県の農業経営基盤強化支援事業の認可を受けるため、その事業主体として㈲サンライス十日町は設立された。施設利用の対象となる圃場の広さ（受益面積）は約50ha。その際「普通のライスセンターだったら、普通のコメになってしまう」ということで、太陽熱利用のライスセンター導入へと動いたという。だから“太陽のコメ”を意味する「サンライス」が組織名として冠されることになる。

野上さんは「普通のコメになってしまう」というが、ここ魚沼地区でつくられるコシヒカリは超高級米。新潟コシヒカリのなかでももっとも高値で取り引きされているコメだ。

「たしかに魚沼コシヒカリは普通の機械乾燥米でも高値がつきます。しかし、私たちは、これから激しさを増す産地間競争の中にあっても、ずっとトップクラスで勝ち続けたいという夢をもっています。で、現状に安住していたらダメだ、と考えているわけです」



水田で飼われていたアイガモ

野上さんたちは、この先進のライスセンター導入以前にも、アイガモ農法を取り入れるなど、付加価値の高いコメづくりにはもともと積極的な生産者組織だ。話を聞いている間も、ライスセンター裏の水田で飼われているアイガモたちの愛らしい鳴き声が響いてくる。ここの有機無農薬栽培のアイガモ米はひっぱりだこで、販売業者の間で奪い合いに近い状態で引き取られていくという。

アイガモ農法に加えて太陽熱利用によるライスセンターの導入。昔でいえば、天日干し米（はざかけ米）だ。「いや天日干し米にまさる」と野上さんはいう。

天日干し米にまさる仕上がり

このライスセンターはどのように太陽熱を利用しているのか？

外から見ればわかるとおり、屋根の上には、太陽光を取り込む施設（乾燥ハウス）がつくられているのである。見方によっては、建物の二階部分全体がサンルームになっているようにも見えるし、巨大な採光窓がついているようにも見える。実は、この施設は建屋内にある乾燥貯留ビンの上に載っているのである。この二つの施設はあわせて「ソーラーダム」と通称される。

“サンルーム”は、太陽光の透過率が高く、耐久性にもすぐれているポリカーボネートという材料でおおわれている。屋根は切妻型だ。

ソーラーダム導入を提案し、施工にあたった新潟クボタの石川富教さん（営農企画部部長）によれば、「乾燥は3段階で行われるので仕上がりのバラツキがでない」という。

まず、二階部分の“サンルーム”で太陽熱を利用して乾燥する。ここで、籾は、ゆっくりと通風撹拌されながら日光浴をするわけである。太陽光を均一に浴びるためムラのない乾燥を実現するとともに、太陽光による自然殺菌もなされる。雨が降って太陽が隠れてしまった場合は…？。そのために、補助熱源として遠赤外線装置（燃料はプロパンガス）をサンルームの天井近くに設置している。少しでも自然乾燥に近いものをと考えてのことだ。第1段階の乾燥として、ここで籾の水分含有率を24～20%までにする。

次いで乾燥貯留ビンにおいては、通風乾燥の方式で乾燥させ、水分含有率を20～18%までに落とす。

最後に調質タンクとして設置した乾燥機で15.5%までに仕上げる。この乾燥機は除湿型乾燥機だ。

「籾は早く乾きすぎても、遅く乾きすぎてもダメなんですね。この3段階乾燥方式がベストといっていい」

純粋な天日乾燥であれば、雨が降れば、稲束の裏表で水分含有率が違ってくるが、このソーラーダムであればそれも回避できる。野上さんが「天日干し米にまさる」というのは、このことを指しているのである。

そして、このソーラーダムで乾燥させた米と通常の機械乾燥米の違いについては、石川さんも野上さんも、口をそろえて「梅雨を越してからが違う」という。石川さんは「劣化が進まない」、野上さんは「コメの肌が壊れない」とそれぞれに表現する（注3）。

部分協業的農家集団として

たしかにアイガモ農法にしても、今回の太陽熱利用のライスセンター導入にしても、新食糧法の施行以降、加速化している消費者の食味重視の傾向、安全への関心の高まりにいち早く対応したものだ。しかし、野上さんはそのことよりむしろ、中山間地にあるこの地での農業経営の新しい形態を探る試みであると強調する。

「私たちもまた兼業農家の集団なのです。…私自身、若いころから熱心に農業をやってきたつもりですけど、いっこうに収入が増えない。コメの収入で半年暮らせればいいという状態ですね」

効率化を目指して圃場整備が進む。大区画化は、程度やスピードの差はあれ、平坦地と同じく中山間地でも進められている。

「圃場が大きくなれば機械も大きいものが使えるようになり、手間はかからなくなります。そこで“個人で持つのはやめよう”という話になって生産組合が生まれ、サンライス十日町が誕生したのです」

この流れの中で「各農家で乾燥するより、一カ所のライスセンターで乾燥しよう」となったわけだ。つまり「部分協業」の考え方でここにたどり着いたのである。実際、野上さんは自分たちの組織を「部分協業的農家集団」であると表現する。

ポリカーボネートでおおわれたサンルーム内部
——上部に補助熱源の遠赤外線装置を設置



GLOBAL INDEX IV

中山間地農業における部分協業と機械化



十日町市近郊の松代町では美しい棚田が広がっていた。しかし、山間地に拓かれてきた棚田は、土砂崩れを防ぎ、水源と生態系を守るという機能も果たしてきたが、機械化のむずかしさなどから、放置され荒れはじめているという。

サンライス十日町は農地の借り入れや農作業の受委託も積極的に行っている。

「単に“農地の集積を進める”といっても、そう簡単には進みません。農民にとって農地を貸すというのは重大なことですからね。貸したほうが家計も楽になるとわかっていても、なかなかできないものです。だからこそ部分協業なのです」

野上さんは、これからの日本農業の営農の形態はますます多様化するとしたうえで、平坦地ではいわゆる大規模農家が現れてくるだろうが、中山間地ではそうならないと予測している。日本農業の主流である中山間地においては「部分協業的農家組織」が増える、と。そして、平坦地の大規模農家であれば、個人で乾燥調製施設を持つことも可能だが、中山間地ではそうはいかない。機械施設としてのライスセンターが、こうした中山間地農家の再組織化、部分協業の核になるのではないか、と考えている。

農村地帯には美しい日本の原風景が



後継者問題とライスセンター、えのき茸施設

ここ魚沼に限らず日本農業は深刻な後継者不足に悩む。野上さんは、農家の再組織化には新しい農業後継者のための受け皿づくりという意味もある、という。といっても、もちろん、いま流行の都会からの農業志願者のことをいっているわけではない。自分たちの息子や娘たちのことをいっているのである。

「いままで私たちは自分の子どもたちに“農業は大変だ”とばかりいってきたけれど、それが問題だったんですね。“農業はおもしろいよ”というべきなのです。でも、そういえるだけの営農の形はつくらねばならないでしょう。ただ、新しい営農といっても集まってワイワイガヤガヤだけでは…。ライスセンターのように目に見えるモノや場所がなければダメなんですよ。そうでないと、新しい後継者など出てくるはずがないですよ」

野上さんは自身が農家であり、同時に十日町市の市会議員もつとめるだけに、いかに農業後継者を育てていくかには特別な思いがあるようだ。サンライス十日町は、この“目に見えるモノや場所”として、ライスセンターのほかに「えのき茸」生産の施設も運営している。働いているのは会社の従業員とその家族、つまり地元の農家の人たちである。

施設を案内してもらったが、正直いって驚いた。その自動化ぶりは工業製品のラインと変わるところはない。しかし、あくまで農産物の生産である以上、これも農業だ。



㈲サンライス十日町が運営する、えのき茸生産施設

このあたりの冬は積雪3~5mにもなる。しかも、雪は水分を含んで重い。「簡単なビニールハウスなどペシャンコになってしまう」という。

普通でいえば、いま盛んにいわれる「複合経営」の一環であり、3月まで雪の残る気候条件の下での「通年安定就労」をめざす試み、となる。しかし、野上さんにとっては、若い人に向かって“農業はおもしろいよ”といえるような場の確保、新しい農業後継者を育てる、という意味のほうが大きい。野上さんはさらに「共同体としてのつながりをつくり直す意味もありました」とも。

地勢に対応した農機の大型化、高馬力化へ

かつてクボタが水田用トラクタの国産第一号を開発したのは、湿田で有名だった新潟県白根町(現白根市)でのことだ(昭和37年)。車体をいかに軽くするか?これが最大の課題となった。ここの深い湿田で通用すれば全国どこでも通用すると考えられたからだ。

農業機械の発展と新潟の稲作の間にはもともと切っても切れない縁がある。そして現在、個別的にどの農家を覗いてみても、稲作用の農業機械はみなそろっている。では、コメづくりそのものの環境が大きく変わる中で、これからの農業機械化はどのような方向に進んでいくのか?

新潟クボタの石川さんは次のようにいう。

「後継者不足で共同作業や農作業の受委託が増える。大区画圃場整備も進む。こうなると、農業機械の大型化、高馬力化はいっそう進むと考えられますね。ただし、中山間地用と平坦地用というふうにですが…。それと、このライスセンターについてですけれど、私は、これは建物ではあるが、ひとつのシステム化された機械、と捉えるべきだと考えています。これからの中山間地農業の機械化のシンボル的な存在ではないでしょうか」

野上さんも大型化に向かうと見ている。

「私たちの場合でも、個人農家からの農作業受託が増えれば、当然、大型化は進むでしょう。ただし、地域特性にあったものが必要です。例えばコンバインなら、このあたりでは4条から5条刈りというところでしょうか。平場なら6条刈りでないと効率があがらないということになりますが。

トラクタの場合でも、地域によってはホイール型よりクローラー型が求められます」

*

日本全国でいま、太陽熱利用のライスセンター=ソーラーダム施設は18カ所ある(1997年11月現在)。うち、新潟県内には4カ所。サンライス十日町は新潟県では2番目に導入している。“うまいコメ”として知られる魚沼コシヒカリの産地で導入されたことの意味は大きい。実際、全国各地からの施設見学が後を断たないという。これからの自由競争に勝ち抜くことに意欲的な農家集団が訪ねてくる。そして、日本農業全体が抱える課題を一様に訴えていくという。——農業の新しい担い手をどう確保するか?地域農業をどう支えるか?

このソーラーダム施設は、野上さんがいうように、競争に勝ち抜くためだけでなく、中山間地農業における「部分協業的農家組織」形成の核のひとつとなるものだろう。これまで集落営農、地域営農のかけ声だけで、その具体的な姿、特に日本農業の主流である中山間地でのその形態がいまひとつはっきりしてこなかった。野上さんや石川さんたちは、それを、「日本国民の主食は我々が賄っている」との矜持をいだく全国の農民たちに示しているように見える。



山間地の農村は四季を肌で感じさせてくれる



新潟県十日町市

(注1)新潟県は「下越」「新潟」「中越」「魚沼」「上越」「佐渡」の6つの地域からなる。

(注2)魚沼地域は小千谷、十日町の2市、北魚沼、南魚沼、中魚沼の3郡(9町5村)の16市町村からなる。16市町村のうち、平地農業地域2、中間農業地域10、山間農業地域4とそのほとんどが中山間地域となっている。

「魚沼コシヒカリ」は財日本穀物検定協会から毎年「特A」に選ばれている超良質米。自主流通米の入札においても第1位の高値がつく(平成8年第5回入札では32,689円/60kg)。

(注3)太陽熱利用でのライスセンターで乾燥させたコメは、なぜおいしいのか?なぜ高い評価を受けるのか?

①「適温乾燥による成分変化の防止」
植物も動物も45℃まで昇温すると死亡する。米も生命体であり、収穫直後の高水分時には特に活発な生命活動をしている。各種酵素の活性も高い。酵素の中には葉緑素分解酵素のように40℃で活性を失うものもあり、乾燥温度は米のおいしさを左右する重要なファクターだ。

②「遠赤外線効果による熟成促進」
太陽熱利用による乾燥では、30~35℃の自然の温度と太陽光でゆっくり乾燥される。日本人が好む米の味は「粘り」だ。この粘りに関連する成分はタンパク質とアミロースで、ともに少ないほど粘りが強くなる。タンパク質含有率は施肥法によって変化し、乾燥方法によって変化する要素は少ない。一方、アミロースは光合成による1次デンプンであり、Q酵素の作用でアミロペクチンに変化している。遠赤外線は米粒内の水分子の運動を活発にし、アミロースがアミロペクチンに変化する速度を速めるばかりでなく、直接アミロース分子に作用して変化を促進している可能性もあるとされる。結果として、アミロース含有量が低下し、粘りのあるおいしい米が作られる。

③「完全休眠による貯蔵性の向上」
太陽熱乾燥米は火力乾燥された米よりさらに休眠が深く、より長期間、食味が保存される。

このほか、消費者の安全・安心志向や健康へ関心の高さから「安全で健康に良い米」として評価され、また近年の地球環境問題への関心の高さからその「エコロジー思想に合致した乾燥方法」として評価されている。

ライスセンターの周囲に広がる圃場
——圃場特性に見合った機械化が進む



コモロ共和国の高原に広がる農地

VIEWPOINT
[寄稿]

人的資本と技術革新が食糧危機を回避する



叶 芳和
拓殖大学教授

[略歴]
昭和18年生まれ。41年中央大学第二法学部卒業。
44年財団法人国民経済研究協会研究員。
52年一橋大学大学院博士課程修了（経済学）。
57年第2回石橋湛山賞受賞。
国民経済研究協会会長を経て、平成9年より現職。
総合研究開発機構客員研究員。専門は農業経済論、日本経済論など。
著書『農業・先進国型産業論』
『日本よ農業国家たれ』『コメをどうする』
『先進国農業事情――農業開眼への旅』
『農業ルネッサンス』『赤い資本主義・中国』他

近未来、農業の技術革新がつづき、世界的な食糧危機は来ない。ただし、農業生産の増大で環境への負荷は高まろう。

1950年から90年にかけて、世界人口は25億から52億へ増えた（2.1倍）。この人口を養う食糧供給は穀物生産でみると6億3,100万トンから17億8,000万トンに増えた（3倍弱）。1人当たり消費量は増え、栄養不良人口は減少した。その背景は技術進歩、つまり単位面積当たり収量の上昇である。耕地面積はほとんど増えなかったが、単収が毎年2%強も向上したことが世界の飢餓を救った。人口爆発を技術進歩が上回ったのである。この40年間を年率で示せば、人口増加率2%、穀物増加率2.6%、単収上昇率2.4%であった。

さて、現在から、西暦2025年まではどうなるか。国連の人口推計によると、2025年の世界人口は約80億人、人口増加率は1.2%に低下する（従来の半分）。一方、技術進歩率が逓減したとしても、単収上昇率は1.5%位にはなろう。したがって、砂漠化等で耕地に若干の制約が出ても、穀物生産は少なくとも人口増加率並みには増えると予測できる。

もっといえば、いま世界は食糧の“過剰”に悩んでいる。日本はコメ余りで水田は3割減反である。欧米も小麦、酪農などやはり3割減反である。たしかに、発展途上国では飢餓や栄養不良がみられるが、残念ながら途上国は購買力がないため、先進国の農家は彼ら向けに生産できていない。だから、世界は過剰と不足、飽食と飢餓の併存がつづく。この構造は近未来においても変わりはないであろう。

先進国は3割の農地を減反している。過剰で価格が低迷しているからだ。もし食糧が不足気味になり、価格が上昇すれば、穀物の供給は簡単に3割は増える。加えて、技術進歩があるから、近未来に世界的な食糧危機は来ないと考えるべきであろう。突発的な事故による供給危機はともかく、慢性的な食料不足はない。

あの中国でさえも、食糧危機の懸念は小さい。たしかに、中国の耕地面積は人口1人当たり10aと少ない（世界平均30a、日本3.5a）。そのため、以前から、中国は食糧輸入国になるとの見通しがあった。実際、90年代前半、不作がつづいたため、1995年には1,900万トンもの純輸入になり、危機論が走った。「誰が中国を養うのか」と世界中で話題になったのもこの頃である。しかし、1995～97年は豊作になり、食糧生産は5億トンに達した。これは2000年の目標値に等しい。そのため、いまは過剰で、農民も政府も困り果てているというのが実情である。

長期見通しでは、中国の人口は2030年にピーク（16億人）に達し、そのときの1人当たり消費水準を畜産物需要の上昇を前提に400kgとすれば（途上国の現在平均240kg）、必要な穀物需要量は6億4,000万トンになる。つまり、現状から1億4,000万トン増産の必要がある（年率0.7%増加）。

食糧生産が年率1%弱増えればよい。これは難しいことではない。中国で耕地の減少が大きいのは沿海部であって、内陸部や東北部は将来ともそんなに大きな減少はない。一方、単収向上は確実に期待できる。中国の農地は現在3分の2が中収量に属する。機械化、品種改良、肥料、農薬の投入増加、かんがいの普及で高位平準化が進めば、単収は2倍になる。つまり、中国の食糧確保は面積拡大ではなく、単収向上で十分に対応できる。要は農民の教育水準を高め、肥料・農薬の使い方の知識の普及や、かんがい設備への投資があればよい。

世界も中国も、単収向上で食糧危機は来ない。しかし、それには農薬や化学肥料の投入増加、地下水の汲み上げ増大が伴うので、環境への負荷は高まる。節水型のかんがい技術の開発・普及や、天敵やフェロモンなど生物農薬を開発し、化学物質の投入を抑制するなどの技術革新が望まれる。農民の知的集積度の向上とイノベーション！このヒューマン・キャピタル（人的資本）の蓄積こそ、世界の食糧危機を回避するカギである。

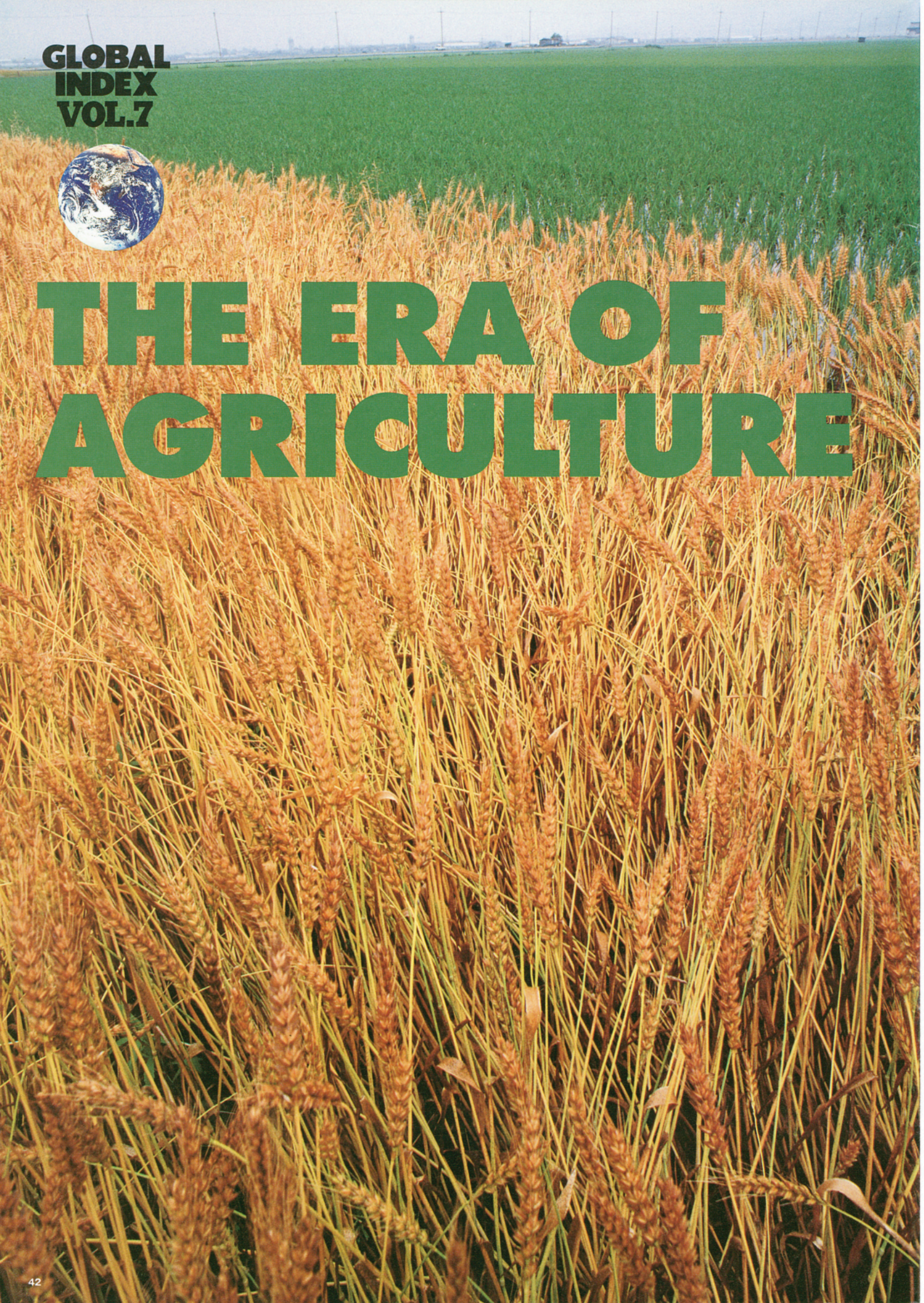
日本の課題は、「農村」の持続的発展である。「食糧」は自給と輸入と備蓄のベスト・ミックスを追求することになる。

いま、農家の苦しみの原因は何か。日本の農業は資源過剰である。農家数や農地が多すぎるため、価格の下方圧力が働き、農家の生活を圧迫し、離農も多い。均衡に向けた調整過程がつづいている。世界的な規模の食糧危機が来れば、農産物価格が上昇し、高コストの日本農業は救われるかもしれない。しかし、食糧危機は容易には到来せず、したがって大きな価格上昇もないので、日本の農村はいましばらく離農、過疎化という悩ましい問題を抱えたままであろう。

平野部は、耕作放棄地が増えている。高齢化に伴う担い手不足や、高コストのもと作るものがなくなったのである。野菜類も輸入が増えている。しかし、これは借地農業で規模拡大を志向するものにとってはチャンスである。経営者能力の高い農家は、規模拡大と技術革新を進め、高級化とコストダウンで輸入品との競争に勝ち、経営発展していく。その姿は“大規模精密農業”とも言えるものだ。

中山間地帯の発展戦略は、外部経済の商品化である。農業は治山治水、景観など、農産物の市場取引価格には含まれていない「外部経済効果」を供給している。従来はこれを公益的な機能であるとして補助金を要求してきたが、発想を変えて、この外部性を商品化して産業を興すべきだ。例えば、美しい農村景観は、農産物価格には含まれないが、観光収入の源にできる。農業・農村のもつ多様な外部機能を商品化し、食糧供給（農業）だけではなく、多次元複合産業化こそが中山間地帯の農村の発展戦略だ。

歴史の逆転は可能である。農業は工業やサービス産業の発展した先進国で栄える産業だ。日本も、単なる保護政策を改め、規制緩和と農家の経営者能力の向上があれば、21世紀には農業は最高の職業のひとつとなろう。



ちきゅうにやさしい
ふるさとをまもる
この冊子はエコマーク認定
の再生紙を使用しています。

今回の特集テーマである「食と農の世紀」は、創刊時から取り上げたいと思いながらも、テーマの奥深さ、幅広さから、その多様性を整理するのは容易なことではなかった。できあがった本号も、ごく限られた分野のレポートとなったが、クボタ独自のメディアとして情報発信できたことの意義は大きかったのではないかと考えている。
本誌は、単なる企業PR誌という領域にとどまらず、当社が社会的テーマに対していかなる貢献ができるのかを、新しい企業文化の発見にも絡めて問いかける趣旨で編集している。幅広いご意見、ご感想をお待ちしている。

[取材協力]

敬称略／所属役職は取材時点

■コモロ共和国・地下水利用節水かんがいプロジェクト

M. ATHOUMANE ABDOU　Fédéral de la République Islamique des COMORES／Ancien membre du Gouvernement
SOULÉ ISLAM　Ministry of Foreign Affairs & Corporation／Permanent Secretary
MSAIDIE KASSIM　Ministère de la Production, de la Pêche et de l' Environnement（Direction Gle Développement Rural）／Directeur Général
AHAMADA DJOUBEIRE　Groupe d'action pour le développement／Bureau Mdé
DJAE SAID SALIM　SOCOMECA／Directeur Général
SITTI DJAOUHARIA CHIHABIDDINE　DECVAS／Expert en Animation Rurale
ABDALLAH RACHID MOHAMED　Chef de Service des Relations Extérieures／Spécialiste en Communication
MIHIDHOIR SALIM　SOCOMECA
HUGUES RANJOANINA　Sumitomo Corporation（Bureau de Liaison Antananarivo）／Directeur Adjoint
小林 将浩　住友商事㈱／産業プロジェクト部産業プロジェクト第一課 課長代理
平田 達也　住友商事㈱／産業プロジェクト部産業プロジェクト第一課 主任
久保田 光雄　㈱クボタ／海外事業推進部 かんがい緑化プロジェクトチーム主査
本間 連　㈱クボタ／海外事業推進部 かんがい緑化プロジェクトチーム 課長
谷川 淳　㈱クボタ／海外事業推進部 かんがい緑化プロジェクトチーム

■「両総用水」再整備事業

降簱 元忠　関東農政局千葉北部農業水利事務所／両総農業水利事業建設所 所長
佐藤 孝一　関東農政局千葉北部農業水利事務所／両総農業水利事業建設所 工務官
鴇崎 勝善　両総土地改良区／佐原出張所 主査
清水 興　両総土地改良区／事業課長
子安 亮二　両総土地改良区／庶務課
平野 正二　両総用水管理事務所／施設管理班 主査補
山下 忠正　㈱クボタ／農水パイプ部 農水パイプ課長
佐藤 正裕　㈱クボタ／農水パイプ部

■家畜ふん尿堆肥化システム

松橋 久太郎　秋田県森吉町／町長
三浦 宏幸　秋田県森吉町役場／産業課長
工藤 一夫　秋田県森吉町役場／産業課畜産係 主任
木村 千代光　秋田県森吉町役場／産業課土地改良係 主任
藤原 篤夫　㈱クボタアグリ東北／秋田事業所 課長
平田 春夫　㈱クボタアグリ東北／秋田事業所 課長
大橋 宏祺　㈱クボタ／農業施設第二部長
小林 敏征　㈱クボタ／農業施設第二部 副部長
奥田 道雄　㈱クボタ／農業施設第二部 課長

■1市3省（上海市、江蘇省、浙江省、広東省）・日本製コンバイン導入をめぐって

項 冠凡　上海市農業機械化管理弁公室／主任
銭 文忠　上海農機総合服務中心／籌建組組長 工程師
厳 維章　江蘇靖江市太和鎮人民政府／党委書記
趙 紀忠　江蘇標新特鋼制品總廠／董事長
陸 善良　丸紅（上海）有限公司／機械一部
余 霑　中国国際旅行社集団 上海康輝国際旅行社有限責任公司／日本部 通訳
安藤 寛仁　㈱サンライズプロパー／映像担当
萩原 敏史　クボタ内燃機器サービス㈱／研修・資料部 課長
諏訪 秀明　クボタ内燃機器サービス㈱／海外サービス部 課長
亀井 洋司　㈱クボタ／上海事務所 所長
田村 幸稔　㈱クボタ／作業機事業推進部 部長

■太陽熱利用乾燥調整施設「ソーラーダム」

野上 清　㈲サンライス十日町／代表取締役
石川 富教　㈱新潟クボタ／営農企画部 部長
鶴巻 勇　㈱クボタアグリ東京／営業技術第二部 特推課 部長補佐
古澤 武　㈱クボタ／東京支店 TEAM21 部長
安福 忠晴　㈱クボタ／機械営業本部 理事
渡邉 昇　㈱クボタ／機械営業本部 TEAM21 部長

■他撮影協力

廣道 渡　㈱クボタアグリ大阪／大阪事業所 営業技術第一部 部長補佐
荒木 忠敬　㈱クボタアグリ大阪／名古屋事業所 営業技術第三部 部長補佐
藤井 北斗　㈱クボタアグリ大阪／名古屋事業所 営業技術第三部
多田 雅一　㈱南兵庫クボタ／営業部長
井筒 正幸　㈱南兵庫クボタ／課長代理
三木 啓司　㈱南兵庫クボタ／主任

●発行日／1998年4月1日　●企画・発行／株式会社クボタ広報室・広告宣伝部　〒556-8601　大阪市浪速区敷津東1丁目2番47号
●制作／株式会社ユー・ピー・ユー　●編集・レイアウト／ネクサス　●デザイン／フラッグ株式会社　●取材・原稿／中川事務所　●撮影／シンコムフォト
●印刷／株式会社シービー　●お問い合わせ先／株式会社クボタ　TEL 06-648-2393〈広報室〉　TEL 06-648-2613〈広告宣伝部〉　〔非売品〕


Kubota
美しい日本をつくろう。
株式会社クボタ