

# 地域と農業

会報

第 7 号

Oct. 1992

*Autumn*

特集

農業と環境保全

社団法人 北海道地域農業研究所



暮らしの夢  
ひろげます。



農協の窓口は、どなたでもご利用いただけます。

自由金利型定期貯金(M型)

## スーパー定期

300万円からの高利回り運用に！

くらしにエンジョイ

## マイカーローン TRY

融資額■500万円まで。融資期間■7年以内

自由金利型定期貯金

## 大口定期

1,000万円からのより有利な高利回り運用に！

「イザ」というときのパートナー

## カードローン エル

ご利用限度額■10万円～300万円まで

●お申し込みお問い合わせは  
全道の農協金融窓口へどうぞ



農

協

北海道信連

# 地域と農業



表紙写真  
撮影者=谷口雅之

## 一 目 次 一

### 特 集

#### 農業と環境保全

—農業と環境保全のかかわりについて考える—

- 2 農業における環境保全  
—ヨーロッパ農業にみる環境保全と農業とのかかわりを中心として—  
京都大学農学部 助教授 嘉田 良平
- 8 農業の環境保全機能と環境影響  
北海道大学農学部 教授 佐久間 敏雄
- 14 農業分野における環境研究の現状と今後の課題  
農林水産技術会議事務局連絡調整課環境研究推進室 課長補佐 木内 信
- 20 環境保全とクリーン農業  
—北海道における取り組み事例を中心に—  
北海道有機農業研究協議会 会長 中山 利彦
- 26 草地酪農地域のふん尿処理実態と新しい試み  
釧路市肉用牛振興協会 事務局長 坂野 博
- 33 BOOK REVIEW 北海道農業試験場農村計画部経営管理研究室 室長 田中 基晴

### ときの話題

- 34 「農業の危機」ではなく「農水省の危機」  
—間違った農水省の処方箋—  
札幌大学 教授 岩崎 徹

### 解 説

- 36 情報の拠点開かれた試験研究機関  
—北海道立食品加工研究センターのあらまし—  
北海道立食品加工研究センター 所長 青木 正吾

### 連載 6

- 42 情報システムはいま  
(社)北海道地域農業研究所 専任研究員 中村 正士

### エッセイ

- 48 デンマーク最新事情  
酪農学園大学 教授 中原 准一

- 50 研究日誌

DATAFILE・お知らせ

# 農業と環境保全

## — 農業と環境保全のかかわりについて考える —

世界的に環境破壊による生活環境の悪化が深刻になりつつある。国内においては、生産性のみを追求してきた工業生産が公害をもたらし、今また利益のみを追求した、無秩序な開発が自然環境を破壊している。

自然を相手に食料生産を行う農業においても、農業それ自身の環境に対する影響は無視し得ないものとなってきた。この特集では、農業における環境保全をどう捉えたらよいのかを、種々の角度から考えてみたい。

(編集部)

## 農業における環境保全

### ヨーロッパ農業にみる環境保全と

### 農業とのかかわりを中心として

京都大学農学部 助教授 嘉田 良平

「環境保全型農業」がひとつの重要な課題として、ヨーロッパ共同体（EC）およびアメリカ合衆国においてとりあげられ、八十年代中ごろから着実に実践されつある。

わが国においても、さる六月に農水省が発表した「新しい食料・農業・農村政策」において、一方では、従来からの課題である市場原理に基づく一層の競争力の強化が唱えられつつ、他方では、国土・環境保全のための持続可能な農業、いわゆる「環境保全型農業」の確立、そして中山間地域を念頭においた新たな地域対策の確立が

### 農業においても「環境保全」が

### 時代のキーワードに

二十一世紀を目前にひかえて、わが国を含めて先進国の農業は、

提起されている。

こうした背景には、世界的に食料需給が逼迫傾向へと移行しつつある中で、世界の農業資源と環境の破壊が深刻になりつつある」とが指摘される。わが国においても、生産性の向上のみを追求してきたひとつの結果として、農業そのものの自然環境の破壊や汚染が決して無視できなくなつており、そうした問題意識が国民や消費者の中でもますます強まりつつある。

農薬や化学肥料の過剰投入による生態系および人体への影響、畜産における糞尿処理問題、農地造成やほ場整備による土砂の河川などへの流入や生態系の破壊など、さまざまな問題が各地で指摘されようになつてきた。今や、環境保全への配慮なくしては農業の問題は解決できない段階にさしかかっているとも言えよう。

そこで以下では、欧米における環境保全型農業の動向と対応について検討し、あわせて日本農業への示唆と今後の可能性について考えてみたい。

## 二

### 環境保全型へと展開する欧米農業

EC農業は、農産物過剰と財政負担の拡大を契機に、一大転機を迎えた。一九七〇年代から八十年代にかけて、ECでは農業の技術革新と集約化によって、自給率を大幅に増大させたが、同時に、深刻な過剰生産が発生した。他方、

これらは地下水汚染、土壤侵食や地力の低下、さらには動植物の種の絶滅や貴重な生態系の破壊などを引き起こしてきた。

そこで、農業を環境保全と両立させるために、人間と家畜の健康に悪影響を及ぼす恐れのある化学物質の使用は極力抑制すべきだとする姿勢が明確に打ちだされた。農薬と化学肥料の使用抑制はもろろんのこと、家畜糞尿などの有機



生態系回復のために、湿地再生事業等が行われた（ドイツ・バイエルン州にて）



同上（2～3年もすればこのように生態系がもどり動物が集まる）

今や、EC共通農業政策の新たな目標は「過剰生産の防止」「農産物の安全性向上」「自然環境の保全」という三つの柱からなつてゐると言つても過言ではない。そして、これらを一体的に達成するために、農業政策の基本方向は、環境保全型あるいは粗放型の農業へと大きく転換されつつある。

一方、アメリカでは、いわゆる「低投入持続的農業」（以下、「LISA農業」と略す）が近年脚光を浴びつつある。LISA農業とは、《資源の再生産と再利用を可能にし、農薬・化学肥料の投入量を必要最小限に抑えること》によって、地域資源と環境を保全しつつ一定の生産力と収益性を確保し、しかも、より安全な食料生産に寄与しようとする農法の体系》である。

LISA農業の目標は、第一に、農業生産において生産性および収益性を維持すること。第二に、資

源および環境を保全すること。そして第三に、農業者の健康と農産物の安全性を確保することである。その具体的な手段として、①作物体系の見直し、とくに輪作（ローテーション）の導入、②総合的病害虫防除の推進、③土壤と水の保全のための耕作方法の見直し、

④糞尿など有機物のさらなる利用などが主要な柱となっている。問題は、はたして農家の所得や収益性がどのように変化するのかであるが、農産物価格が低迷する現状では、低投入の方がむしろ所得を増大させる可能性が高まっていることには注目してよい。

## 国民の合意で支える

### ヨーロッパの農業

周知のように、ECにおいては、

一九六〇年代以降、共通農業政策によつて基本的にEC内では自由貿易、外に対しても安い農産物が自由に流れ込まないように、二重価格制度をとつてきた。さらに、

農産物の輸出では、輸出拠戻金の名目で補助を行い、いわばダンピング輸出するという二重の保護政策をとつてきた。ガット農業交渉においても、こうしたECの政策理念は堅固に主張され、近年においては環境保全を柱とした農業保

護の理念が貫かれている。では、なぜECは、このような手厚い保護を行うのであるうか。そしてなぜ、農業に対する国民的な合意が各国で形成されているのであらうか。

ECの場合、二度の世界大戦をその国土の上で経験した。その教訓と反省から「食料がなければ國家は成り立たない」という理念が形成されたと考えられる。食料供給を安定的に可能にするためには、国内にしっかりと農業を残して

おこことは当然であると國民は理解し、農業政策がそれを一貫して支えてきたのである。

そのうえ、ヨーロッパには「農業そのものが社会的に価値あるもの」という考え方方が古くからある。つまり、都市と農村との一定のバランスがあつてはじめて、健全な国家、国土利用、社会がうまく機能するといふ考え方があつた。

このような土壤の上に、環境保全に向けてのおおきなうねりが生じてきた。六年前にチエリノブイリの原発事故が発生し、その悲惨な事故をきっかけとして、安全な農産物、農業のあり方にたいする大きな市民運動がヨーロッパ全域でおこった。かつての西ドイツでの、緑の党に代表されるようなたちでの市民運動である。

例えは、ライン川が汚染され、あるいは黒海のあざらしが大量に死滅するという、象徴的な事件が相次いで起つた。さらに、飲用



水としてヨーロッパでは欠かせない地下水が、硝酸塩などで汚染されて、発ガン性の疑いがあることが判明した。その原因として、工業はもちろん、農業が重要な「加害者」であることが、科学的な調査の結果、明らかにされたのである。

このとき、市民はどつ反応したのであるうか。「そんな農業なら

やめてしまえ」というのも一つの考え方であるが、しかし、ヨーロッパの場合には、そつは受け止めなかつたのである。「農業はやはり不可欠である、食料はその国土から供給されるべきである」という前提がますあつた。しかし同時に、「今ままの農業では駄目であり、やり方を改めるべきだ」

という立場をとつた。

化学肥料や農薬を集約的に投入するような農法を改めよう。そして汚染や環境破壊を生まない農業形態に戻せばよいではないかと市民は農業を守る姿勢で方向転換を要求したのである。それに対し、ECと各国政府はこれを政策的に支援し、農業側も、化学肥料や農薬を減らすなど、農業のやり方を徐々に転換しつつある。



農家民宿(グリーン・ツーリズム)の一例

オーストリア・チロル地方の村一「わが村を美しく」受賞村一窓辺に花が飾られ、道路は大きくとるようにしている

農業のやり方を徐々に転換しつつある。当然、粗放型の農業へと転換すれば、生産量が減り、農家の所得は減る危険性がある。しかし、それは、農業政策、つまり補助金で補えばよいとの考え方がとられたのである。

スイスの山岳地帯では、かなりの急な傾斜地にも草地が維持され、牛がベルを鳴らしながら歩いている。本来、このような農地は自由競争に委ねられ、もし放置されれば、土砂崩れや土壤流出で荒れてしまう。だからこそ、さまざまな条件不利地域助成が行われてきた。スイスに限らず、広くEC諸国においては、国の政策として、農業と農村、そして家族経営の存続という点に基本的な価値がおかれていることは明白である。

ヨーロッパの環境に対する農業

## 四

### 環境保全型へとさらに踏み込んだ 共通農業政策の大改革

一九八〇年代に入つて深刻化してきた農産物の過剰在庫と増大する財政支出の問題に対処するため、ECではこれまでさまざまなる共通農業政策(CAP)の改革を行つてきただが、さる一九九二年七月一日、農相理事会はこれまでに

の位置づけは、ひと言でいえば、「農業がそこに位置すること」が、國土を守ることにつながる。だから、農業を守ろう」ということになろうか。さる十月、EC委員会のある高官が私に語った言葉は、非常に印象的であった。「農業は、EC統合の象徴的存在です。なぜなら、ヨーロッパにおいて農業は文化であり、生活様式そのものだからです。」おそらく、この言葉こそが、環境保全にたいする農業の捉え方を代表しているのではなかろうか。

ない抜本的な改革案を提示、承認された。その概要是次のとおりであるが、明らかに、今回の抜本的と言われるCAP改革の基本は、農業と環境保全との調和に置かれていると判断される。

(一) 穀物については、その支

持価格を今後三年間に約二〇%引き下げる。(例えば、指標価格は、一九九三／九四年度は百三十ECU／トン、一九九五／九六年度は百十ECU／トンとする。また、

境界価格は、一九九三／九四年度は百七十五ECU／トン、一九九四／九五年度は百六十五ECU／トン、一九九五／九六年度は百五十五ECU／トンとする、など。)

(1) ただし、この価格削減に対して補償支払いを行い、減少する所得分を補填する。この補償支払いは、地域別に区分され、地域の基礎面積を超えない穀物栽培面積に対して認められる。補償支払いの基礎額は、一九九三／九四年度は二十五ECU／トン、一九九四／九五年度は三十五ECU／トン、一九九五／九六年度は四十五ECU／トンとする。

(三) 穀物生産者は、この補償支払いを受けるために、セット・アサイド(減反)が義務づけられる。セット・アサイドは、一九九三／九四年度から十五%の割合で適用される。ただし、高い率のセット・アサイドを導入する場合は

ローテーションをしなくてもよい。この率については、一九九三年七月二一日までに決定する。

(四) 牛肉についても、その支

持価格(介入価格)を九三年度から毎年五%ずつ、三年間で計十五%引き下げるとともに、奨励金の

形で価格削減に対する所得補償を行なう。ただし、この奨励金(肉牛特別奨励金と子牛奨励金)

の対象頭数は、飼育密度によって制限される。一九九三年の場合、所得補償の対象は、三、五家畜単位／ha以下とする。(ただし、これは十五家畜単位以下の経営規模の所有者には適用されない。)また、飼育密度が一、四家畜単位／ha以下の生産者に対しては、それぞれの奨励金に対してさらに三十ECUの追加奨励金が認められる。

(五) 上記の価格・所得政策に加えて、「環境保全および田園地帯の維持と両立しうる農業」推進のための施策を行う。つまり、環境保全および田園地帯の維持に効果のある農法を導入した農家に対して助成金を支払う。具体的には、

化学肥料の使用量の削減、有機農法の導入、粗放的な農業・畜産への転換、耕作放棄地の維持、環境に配慮した自然公園等を整備する目的で導入する最低二十年間のセ

ント・アサイド、市民農園の管理の他の地域では五〇%とする。

(六) 農地への植林の推進に対しても助成金を支払う。具体的には、植林必要な費用、植林後最初の五年間の育林に必要な費用、地に植林したことにより減少する所得の補償、防風林、防火線、林道の整備等を行うための森林に対する投資に対して助成される。

助成金の最高額は、一年生作物に対する百五十～一百五十五ECU／ha、牛の頭数密度削減に対する二百十ECU、耕作放棄地の維持に対する二百五十の維持に対しては二百五十

## 五 むすび

### いまこそ日本独自の環境保全型農業の構築を

周知のように、ガット・ウルグ

アイ・ラウンドは二年間の延長期間が迫る今なお決着せず、今日に至っている。だが、そろそろ最終的な合意形成を図るかといふ点は、特に重要なポイントである。とくに、ガット農業交渉の結果との影響は、まさに日本農業の命運を握っているとも言える。

今後のわが国の農業政策の方向を考えるためにあたって、新たな農業保護の内容と論拠を何に求めるのか、そして、いかにしてその国民的的な合意形成を図るかといふ点は、特に重要なポイントである。そこでこれまで交渉の大詰めにさしかかりつつあるようである。そしてこれまで交渉が難航をきわめてきた主要な原因は、アメリカとEUとの対立につた。

「」へした中、日本の農業は過保護であるとするアメリカは、わが

國の基礎食料である米の市場開放を要求している。日本は「食糧安全保障論」を主張し、米の自由化を阻止しようとしている。しかし

日本と食習慣が異なる歐米諸国には、日本のようにいわゆる「主食」

がない。そのため、日本の主張す

る「米だけは例外」という論理はなかなか理解されず、窮屈に立た

されているのである。以上が、ガ

ット農業交渉の基本的な構図と言

つてよいであろう。

「」これは単に、米の問題だけでは

すまない。水田は環境保護や国土保全のかなめであり、またさまざま

まな農村文化の基礎である。大雨

が降ると、水田がなければ、水が

どつと流れて下流部に被害を及ぼ

す。しかも、農地は一度つくってしまへど、もう元には戻らない。

この「」は、私たち国民すべてが

考へるべき大問題であつた。米の

完全自由化は、食糧安全保障上、

そして国土環境・保全上、どうて

い許容されるシナリオではないのである。この点、「」は、日本のモ

ンスーン・水田農業と歐米の畑作農業との決定的な違いがある。

「」に、中山間地域の現状は、

過疎化・高齢化の一層の進行、耕

作放棄地の増加など、地域社会や

地域資源維持の面で深刻な状況が

見られる。しかし、中山間地域は

日本農業の中でも今なお重要な地位を占めており、「」のまま放棄す

る「」説にはいかない。そのためにも、従来の農政に代わる政策、

あるいはそれを補完する政策とし

て、ECCの条件不利地域対策で行

われているような一種の直接所得

補償政策を選択肢の一つとして考

えれば、緊要の課題である」とは間違いない。

最後に、農業のもの外部経済性の持つ意味、とくに環境保全に対する役割とその評価の問題について触れておきたい。農業の果たしている社会的役割、つまり外部経済効果としては、洪水防止、緑と

景観の保全、水資源の維持培養、

教育的価値などが「」は指摘さ

れる。しかし同時に、農業がもたらす外部不経済の影響についても、「」は十分に考慮しなけ

ればならない。例えば、農業生産活動における農薬や化学肥料の過剰使用による土壤や水質の汚染などは、その典型例である。このよ

うな外部経済および外部不経済と地域対策と連動させていくかが、重要なポイントとなるであろう。

農山村に人が住まなければ、國土と貴重な資源は維持できな

い。そして、そこには人が住むには、農林業の存続は不可欠である。農業を守ることと、それは、美しい國土を守ることもある。いずれに

せよ、本稿で述べてきたECCにおける環境保全に向けたさまざまな取り組みは、わが国農業にとって

ひとつの重要なモデルとなるべ。

そして、日本独自の、日本の社会風土に根ざした環境保全型農業を構築し実行に移す作業は、もう一歩急務である。

別冊、1991年、同『環境保全と持続的農業』家の光協会、1991年11月

(5) 永東彦「フランス山地農業の動向と対策」『のびゆく農業』第772号、1990年4月

(6) 横川洋「西ドイツにおけるハノーファーイッペル地域(中山間)に対する農業政策—基本理念と実際—」『農業経済論集』第41巻第1号

(7) Fennell, Rosemary  
The Common Agricultural Policy of the European Community: Its institutional and administrative organization, Oxford, Blackwell Scientific Publications Ltd., 1987

(8) 関津典生・柘植徳雄訳『EUの共通農業政策 第2版』大明堂

1988年)

1年7月

(2) 和泉真理『英國の農業環境政策』富民協会、1989年

(3) 植田和弘・落合仁司・北畠佳房・寺西俊一『環境経済学』有斐閣、1992年3月

(4) 嘉田良平「日本における環境保全型農業の可能性」『農村政策』第4弾

別冊、1991年、同『環境保全と持続的農業』家の光協会、1991年11月

(5) 永東彦「フランス山地農業の動向と対策」『のびゆく農業』第772号、1990年4月

(6) 横川洋「西ドイツにおけるハノーファーイッペル地域(中山間)に対する農業政策—基本理念と実際—」『農業経済論集』第41巻第1号

(7) Fennell, Rosemary  
The Common Agricultural Policy of the European Community: Its institutional and administrative organization, Oxford, Blackwell Scientific Publications Ltd., 1987

(8) 関津典生・柘植徳雄訳『EUの共通農業政策 第2版』大明堂

1988年)

# 農業の環境保全機能 と環境影響

北海道大学農学部 教授  
佐久間 敏雄

## 人間－環境系

### －都市と農村－

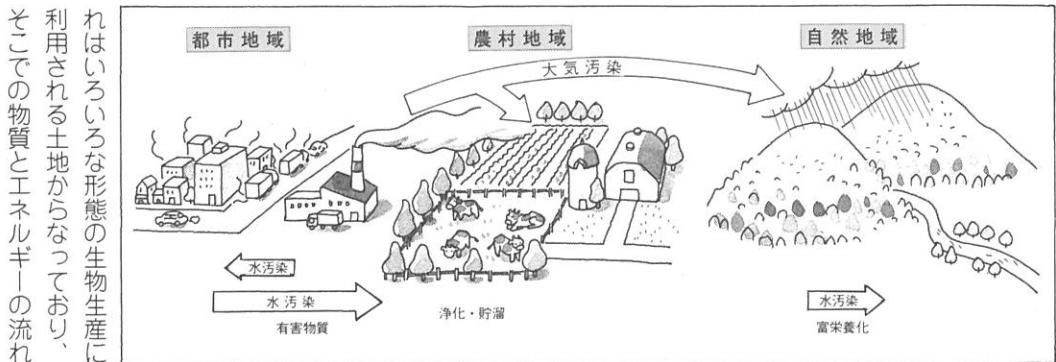
「地球上にはさまざまな土地があり、いろいろな人がとが暮らしている」。こんな風にいうとき、「土地」という言葉は、人間が生きて行くためのもうもろの条件を含むものとして使われている。その土地には特徴ある花鳥風月があり、土があり、水がある。意識するとなしにかかわらず、人びとはそれに適応して暮らし、それによって生かれている。

『人間－環境系』というい方は、このように人間と強い相互作用をもつ「土地」を、人間活動との関係において、ある組織だったものとして把握しようとする姿勢の現れである。この土地を自然的あるいは人文的にまとまった空間としてとらえる時に、この機関誌の表題である『地域』というまとまりが浮かび上がってくるのである。

最近、人間が密集した地域－都

市－の人間－環境系にさまざまな変調が表面化してきた。高度工業化、巨大化、高密度化が進むにつれて、人間にとつて好ましくない廃物－廃水、廃ガス、ゴミ－が集中し、交通・運輸の便が悪化し、人間が常時生活する場としての適性を次第に失いつつある。しかも、そこでの人間－環境系の劣化は、都市のみでは納まらず、周辺の広い地域に深刻な影響を与えるようになつた。この地域で排出されるさまざまな廃物は、大気や水圏に放出され、それを媒介にして周辺に広がり、そこでの人間－環境系にいろいろな影響を及ぼすようになつたのである(図参照)。

都市と自然地域の間を埋めるかたちで、農業を生業とする地域が広がつている。農業地域の人間－環境系は、都市のそれとは違つて、土地の特性に人間が適応することを基本にして形成されてきた。そ



れはいろいろな形態の生物生産に利用される土地からなつており、そこでの物質とエネルギーの流れ

は、人間を含む全体として安定した状態一定常状態を保つている。それは、理屈で作ってきたというより、長い適応の過程で生き残ってきたものである。定常状態を維持できない地域は、何らかの

不都合が生じ、それが蓄積する」とによって歴史の舞台から姿を消していくからである。「土地」の荒廃は、農業地域の存続を不可能にするだけでなく、繁栄した文明や国家を滅亡に導いたのである。

## 生 命

### — 地球の浄化機能の根本 —

我われをとりまく経済・社会システムがそうであるように、エネルギーと物の動きがないところで、効率的な生産は行われず、富の蓄積も期待できない。この点では、自然のシステムも同じことである。エネルギーと物質の動きが滞ると、どこかに廃熱や廃物がたまつて、そのままではシステムが立ち行かなくなる。しかし、長い時間かけて作り上げられてきた自然システムには、巧妙なエネルギーと物質循環の仕掛けがあり、それによって定常状態が実現されている。この究極の担い手が、実は「生き物」なのである。

植物は太陽からの光エネルギー

1. 大気からの炭酸ガスおよび土壤から吸収する無機養分と水によって有機物を生産し、廃物として酸素を放出する。大気中の炭酸ガスは、植物自身も含めた生物の生命活動の廃物である。これによって、炭素と酸素は、原料として、また廃物として、生物圏を定常的に循環しているのである。生産された有機物は、動物の餌になり、また一つの使命を終えた無機養分

は、落ち葉や動物の排泄物として土に帰る。土の中には、多種、多様な生き物が棲息しており、それを再び植物が利用できる無機物にまで分解する。

## 地 球 に 優 し い 産 業

### — 農 業 —

以上のように、地球上の生命は

お互いに廃物、廃エネルギーを再

利用しあいながら、最小のエネルギーによつて滞ることのない物質循環を行つてゐる。農業は、生命活動によるきわめて効率的なエネルギーと物質の循環を、ほとんどそのまま利用して、人間が必要とする食糧や財貨を生産してきた。農業は、元來、地球環境に対するリスクの最も少ない生産様式なのである。

典型的な例として、焼畑・移動耕作を考えてみよう。焼畑耕作といふと、原始的で、熱帯の自然を破壊した元凶のように思われるかも知れない。「原始的」はある意味でそのとおりであるが、「自然破壊の元凶」という評価は誤りである。本来の移動耕作は、自然（森林）の回復力（無機養分蓄積）を利用し、外部からエネルギーも物も持ち込まないで農業生産を行うものである。

ここで、重要なことは、この農業システムが、外部からのエネルギーや物の投入を一切必要としないことにある。このことは、地球環境をこれ以上悪化させないという意味で極めて重要である。しか

し、移動耕作による農業システムは、生産力が低いだけでなく、極めて壊れやすいものであった。その定常性は、外からの移住者の増加と内部の人口圧増加によって簡単に失われた。自然の養分蓄積が不十分なうちに次々と新たな焼畑開墾がおこなわれ、土地の生産力が急速に失われていったのである。

いつまでもなく、現在の我われは、焼畑・移動耕作の時代に戻ることはできない。それは、環境保全機能においては優れている

## 土を大切にしよう

### — 土壤侵食の防止 —

間が短く、土壤は全く耕起されなかつたからである。きれいに耕された畑は、見た目にはいいものでない。そこで、本気で研究すべき時期にきていた。

土壤侵食は、両刃の剣である。それは、農地の作物生産機能を低下させるだけでなく、多量の懸濁物質を系外に放出する。沖縄の「赤土汚染」にみられるように、農業地域から流出する汚濁物質は、都

が、生産性があまりにも低い。世界の人間の四分の一近くが飢餓に瀕している現状である。しかも、人口はさらに増加に傾向を強めている。単位面積当たりの作物生産を増加することは、人類を飢えから救うための至上命令なのである。

農業もまた、より効率的で、高い生産を追求しなければならない。そこで、さまざまな問題が生じてくる。

▼写真1 畑面の土壤侵食



土壤侵食は肥沃な作土層を奪い、土壤の作物生産機能を決定的に損なうだけではなく、土砂、栄養塩を系外に放出することにより地域環境の悪化をもたらす。

市や沿岸海域を広く汚染する。化学肥料が普及し、安価になつたことは、土壤侵食による生産機能の低下を比較的容易に回避できる条件を作つた。しかし、土壤侵食のコストは、むしろ農地以外のところでかかるものの方が大きいのである。

アメリカの例であるが、侵食土砂による環境汚染を復元するための間接コストが生産量低下による直接コストのハ倍に達したという報告もある。

## 肥料を上手に使おう

### —無機養分の補給—

土壤中の無機養分の減少は、化学肥料が普及する以前の農業生産を支配する主要因であった。世界の農民・農業技術者は、これを回避するためにさまざまな工夫を凝らしてきた。

ヨーロッパでは、草地による土壤侵食の防止、休閑と家畜糞尿のリサイクリングによる無機養分の補給システムが考案出された。し

かし、それには明らかに限界があった。人の食糧として消費されたものは、結局においてこのリサイクリングシステムに乗らなかつた。世界の魚肥が本州各地の農業生産にとって、必要不可欠なものになつていたことを示すものである。

二〇〇年に著された馬場正道は、「辺境發蒙」の中で『上國（日本）の米穀半ばは蝦夷地より産出すといふべし』と述べている。蝦夷地産の戦後になると、化学肥料の大量生産、コストダウンがはかられ、世界各地でその急速な普及が見られた。化学肥料は、農業の化学化の先陣となり、戦後の農業生産を急速に回復させる要因になつた。それにともなつて、一方では、さまざまな問題も指摘されるようになつた。その一つは、化学肥料への過度の依存による地域的な環境汚染の悪化である。

開発の進んだ地域においては、水圏の汚濁と土砂堆積による害を復元するのに膨大な経費を要する。すべての環境汚染がそうであるように、土砂堆積の害も発生源におけるコントロールが重要である。農業地域の内部に、多様な土砂補足施設をもつことが不可欠である。この意味で水田は、地域環境の保全に重要な機能を果たしている。

世に見られた地域的な無機養分のリサイクリングシステムは、世界に冠たるもの一つであった。人の排泄物をも含めて、農村と都市を結んだリサイクリングのシステムは、當時としては最も優れたものであった。しかし、それによつても問題が解決されたわけではなかつた。わが国では、水田の利点と広大な周辺海域から獲られる漁業資源－ホシカ、ニシン粕など－によって、農業生産の低下をかろうじて回避してきたのである。

植物の無機栄養理論の確立化を結んだリサイクリングのシステムは、當時としては最も優れたものであった。しかし、それによつても問題が解決されたわけではなかつた。わが国では、水田の利点と広大な周辺海域から獲られる漁業資源－ホシカ、ニシン粕など－によって、農業生産の低下をかろうじて回避してきたのである。

戦後になると、化学肥料の大量生産、コストダウンがはかられ、世界各地でその急速な普及が見られた。化学肥料は、農業の化学化の先陣となり、戦後の農業生産を急速に回復させる要因になつた。それにともなつて、一方では、さまざまな問題も指摘されるようになつた。その一つは、化学肥料への過度の依存による地域的な環境汚染の悪化である。

不可能なことを示している。資源のリサイクルは、重要なことではあるが、その過程で必要なエネルギー、物、労力、リサイクルの効率を考えると、全体として資源を節約することには必ずしもつながらない。よくよく考えてみなければならぬ点である。

染問題であり、もう一つはその生産に要する資源、エネルギーにかかる

かわる地球的問題である。

## 土壤汚染問題

土壤は、天然の浄化槽である。

人間が投入するいろいろな物質を受け入れ、保持し、分解し、それらが環境に放出されるのを防いでいる。このことは、有害物質が土壤に蓄積して生じた問題を思い起させば、容易に理解されよう。例えば、水田土壤へのカドミウムの蓄積である。カドミウムは、灌漑水に運ばれて水田に入った。水田土壤はそれを強く保持して、外界に流れ出すのを防いだ。この場合、水田土壤は、大変効率の良い過過装置として働いた。水田という過過装置がなければ、その影響はもつと広い範囲に及んだであろう。

過装置あるいは浄化装置としての土壤は、万能ではない。カドミウムの場合、それは次第に水田土壤に蓄積し、ついには、カドミウム汚染米が生産されるに至った。土壤は、カドミウムのような重金属を強く吸着して、なかなか

離さない。したがって、供給されるものが、ごく低い濃度のものであっても、長い時間の間には、土壤中の濃度は無視できないほど高い値になってしまう。いわゆる、蓄積性汚染である。

化学肥料は、植物養分を高濃度に含んだ物質からなるが、養分以外の成分も含んでいる。これらは、複合肥料・化成肥料などではある程度緩和されているが、それでも完全にはなくなつてはいらない。これらの栄養物質以外の物質は、土壤に吸着されて次第に蓄積していく。蓄積にともなって、土壤は酸性化したり、特定の成分が多くなり過ぎたりする。また、ハウスのように土壤面からの蒸発が盛んな条件では、表層に塩類が集積する

こともある。これらの不利な条件をもたらさないためには、有機質肥料を含めたバランスのとれた施肥が重要である。

スラリーストアに貯留されている間に好気的分解によってCODが減少し、窒素が速効性に変化する。環境への放出を抑え、確実にリサイクリングのルートに乗せるためばならない。廃物処理のシステム化を早急に進めなければならない。

## 地下水汚染問題

▼写真2 町村牧場の家畜糞尿処理施設（江別市）



もう一つの問題として、地下水

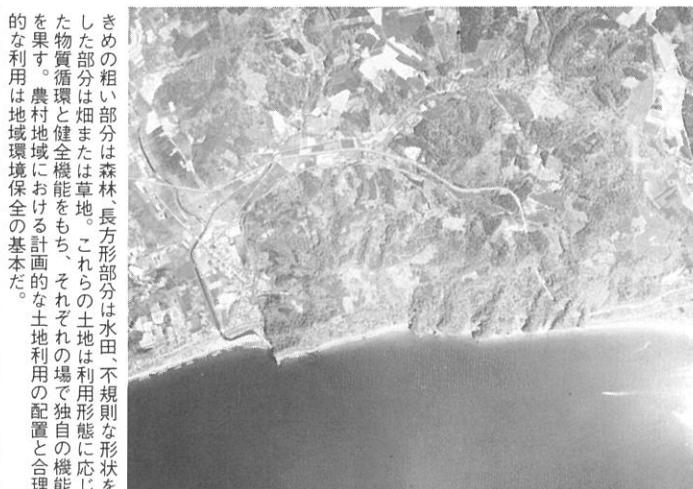
汚染の問題がある。肥料として農

地に投入された物質は、化学肥料であり、有機質肥料であつて一度無機態に変換されて水に溶けた状態になつてはじめて作物に利用される。窒素については、有機態の窒素はいくつも大量に含まれていても、そのままでは植物は吸収利用することができない。無機態のアンモニアが硝酸の形で水に溶けて、はじめて有効態になる。ここで、ろ過装置としての土壤の弱点が問題になる。土壤粒子は、マイナスの荷電をもつていて、陽イオンであるアンモニアは効率的に除去できるが、陰イオンである硝酸を除去する能力は低い。したがって、作物が吸収し残した硝酸態窒素は、大雨や融雪水に洗い流され、地下水に到達し、そこに蓄積されるとともに、河川や湖沼に流れ出す。硝酸態窒素は、微生物や藻類にとっても格好の栄養源であるから、その流出は水圈の「富栄養化」につながり、赤潮やアオコの大発生をもたらす。それだけではなく、硝酸イオンは、高濃度になると人の健康にも悪影響を及ぼす。この意味でのWHOの基準

は、硝酸イオンとして十PPMであるが、地下水の交換速度が遅い乾燥地では、農業地域であってもこの基準を越えているところが少なくない。とくに、家畜の高密度飼育が盛んな地域で、そのような例が多く報告されている。この意味では、化学肥料というよりは、有機廃棄物の多量集中投棄が問題である。

有機態窒素は、遅れて無機態になるいわゆる遅効性の肥料であつて、その無機化や作物による吸収をコントロールすることは、化学肥料に比べてはるかに難しい。

一方、この問題に関する地域的な浄化機構として、水田が重要である。低地に位置し、多量の灌漑水を使用する水田は、水域の富栄養化をもたらす栄養塩



▲写真3 豊浦地区の土地条件と土地利用

さて、視野を広げてみよう。農業生産に外部から持ち込まれる物資は、肥料であり、農薬であり、機械であれ、それを生産するのに多量のエネルギーと物資を費やしている。したがって、農業の机械化は、農業に外から投入される資源・エネルギーを増加させることを意味している。このことは、始めに指摘

## 地球環境問題

を効率的に除去し、水稻の有機物生産に転換する。過剰な窒素を、脱窒によつて大気に還元する機能もある。地域的な環境保全を考えるときには、合理的な土地利用とその適切な配置が重要である。これから農村計画には、物質の円滑な循環とそれによる環境の保全を考慮することが不可欠である。

した農業生産の特徴を少なからず損なうものである。現代農業は、高い単位面積当たり収量をあげることができる反面、産出するエネルギーの量より多いエネルギーをそのために消費することになってしまった。土地の基盤整備や農業地域の生活環境の整備に必要な資源を考慮に入れれば、その差はさらにおおきくなるであろう。

このような、多量のエネルギーと物資の投下は、廃物、廃熱を増加させることも意味する。現代農業は、エネルギーと物質の投入と

似た形になりつつある。これにともなつて、農業生態系からの二酸化炭素や微量温暖化ガスの放出が、問題になりつつある。水田からのメタンの発生、施肥された草地や畠からの亜酸化窒素ガスの発生などの問題である。これらは、大気の大循環によって広い地域に拡散し、地球規模の環境変化に結びつく可能性をもつ。現在のこところ、これらに関するデータは極めて限られており、農業が現実にどうほどの影響を与えていたかは明らかではない。

いずれにしても、自然の生命活動を効果的に利用して、なるべく少ないエネルギーと物資の投入によって、効率の良い生産を維持していくという農業・農村の特徴を生かすためにはどうすればいいのか? 都市の、劣悪な生活条件のもとに暮らしている人びとの、憩いの場として農村地域をどのように構築していくのか? これらは、農業地域に住む者すべてが英知を結集して解決しなければならない問題なのである。

# 農業分野 環境研究の現状と今後の課題 における

農林水産省農林水産技術会議事務局連絡調整課環境研究推進室

課長補佐 木内 信

## 農業と環境問題とのかかわり

農業は基本的に自然に対する働きかけによって食糧等の生産を行う産業である。このため、農業は自然環境から大きな影響を受ける一方、自然環境に対しても少なからぬ影響を与えていている。農業と環境問題のかかわり方は次の三点に分けで考えることができる。

一番目は農業が環境に対して悪影響を与える場合であり、畜産における臭気公害やふん尿、肥料による水質汚濁、農薬の生態系への影響等が農業が環境への加害者と

なる例としてあげられる。国外での問題としては、不適切な灌漑に起因する塩類集積や過放牧による農耕草地の砂漠化がある。

二番目は農業が環境の保全にプラスの役割を果たす場合である。良く知られているように、水田は大量の水の貯水機能を持ち、水源のかん養や洪水の防止に役立っている。また、良く管理された水田、農耕地は美しい景観を作り出している。最近、農林業の持つ環境保全機能を始めとする多面的機

能を積極的に評価し、農山村を自然とのふれあいの場として村おこしに積極的に生かしていくとすると動きが広がっている。

三番目のかかわり方は環境の変化が農業に影響を与える場合である。かつてのカドミウムによる農耕地の汚染は公害が農業に被害を及ぼすという典型的な例である。最近ではこのようないくつかの問題が農業と環境問題とのかかわりは異なる側面を持つため、これらについての研究も多方面から進められている。以下に農林水産省が行っている環境関係の研究の概要を紹介する。

## 環境関係の プロジェクト研究課題

表-1-1、2に平成四年度に農林水産省で実施中の、林野、水産を中心とした環境関係プロジェクト研究課題を、地域環境と地球環境別に示

した。前者は国内における環境問題を、後者は国外及び地球的規模での環境問題を扱っている。プロジェクト研究とは特定の課題につ



写真・筑波研究学園都市の入口  
農林水産省の林業関係の試験研究機関の  
多くが筑波に集まっている。

表-1 主な地域環境研究プロジェクト課題

分類	研究課題名	予算区分
生態系	農林水産生態秩序の解明と最適制御に関する総合研究	大型別枠研究
水質・水保全	農林業における水保全・管理機能の高度化に関する総合研究	総合的開発研究
自然環境	湿原生態系保全のためのモニタリング手法及び農用地からの影響緩和方策の確立に関する研究	国立機関公害防止等試験研究費(環境庁計上)
海 洋	有害赤潮の生態学的制御による被害防止技術の開発に関する研究	同上
汚染物質	先端技術産業に係る環境汚染物質の拡散予測とモニタリング手法の開発に関する研究 沿岸生物に及ぼす汚染物質の慢性影響評価手法の開発	同上 同上
生態影響	電磁環境の生物学的モニタリングによる生態影響評価手法の確立に関する研究	同上
多面的機能	中山間地域における農林業の環境保全機能の変動評価	特別研究
生態系調和型農業	物質循環の高度化に基づく生態系調和型次世代農業システムの開発	一般別枠研究

表-2 主な地球環境研究プロジェクト課題

分類	研究課題名	予算区分
温暖化	地球環境変化に伴う農林水産生態系の動態解明と予測技術の開発	一般別枠研究
	地球温暖化の原因物質の全球的挙動とその影響等に関する研究	地球科学技術特定調査研究(科学技術庁計上)
熱帯林	メタン・亜酸化窒素の放出源及びその放出量の解明に関する研究 地球環境変化に係る熱帯林の生態機能の変動の解明	地球環境研究総合推進費(環境庁計上) O D A
	熱帯林の変動とその影響等に関する観測研究	地球科学技術特定調査研究(科学技術庁計上)
	熱帯林生態系の環境及び構造解析に関する研究	同上
砂漠化	熱帯耕地の侵食・劣化動態と対策技術の開発	O D A
	砂漠化機構の解明に関する国際共同研究	科学技術振興調整費(科学技術庁計上)
	砂漠化と人間活動の相互影響評価に関する研究	地球環境研究総合推進費(環境庁計上)
オゾン層の破壊	紫外線の増加が植物に及ぼす影響に関する研究	同上
海洋汚染	海洋汚染物質の海洋生態系への取り込み、生物濃縮と物質循環に関する研究	同上
その他の	マイクロ波センサーデータ利用などによるリモートセンシング高度化のための基盤技術研究 環境資源勘定体系の確立に関する研究	科学技術振興調整費(科学技術庁計上) 地球環境研究総合推進費

いて、複数の研究室が協力して取り組む、そのための予算措置を伴う研究であり、一課題の研究期間は数年である。ここにあげたものは環境関連の主要なプロジェクト研究であり、このほかにも小課題として環境関係の問題を取り上げているものもある。また、プロジェクト研究ではなく、経常研究として個々の研究室で取り組んでいる課題も多い。

## 環境保全型農業技術と物質循環

最近、環境保全型農業とか生態系調和型農業という考え方があつて、これらは従来の生産性と経済効率を最優先させることによって進められてきた化学肥料と農薬の多投入などが、土壤機能の低下や環境への負荷を増大させてきたことに対する反省に立つものであり、有機物を中心とした土

作りを優先して土壤バイオマスなどの生態系の機能を活用することにより、環境負荷の少ないリサイクル農業システムを確立することを目指している。

から七年計画で「物質循環の高度化」を目標としている。

化に基づく生態系調和型次世代農業システムの開発」というプロジェクト研究が実施されている。このプロジェクトにおける主要な研究課題としては、家畜ふんの堆肥化技術の高度化、ふん尿からのリサイクル技術、水田畑地などの利用形態及び地域別の土壤への有機物の還元容量の解明、作物の窒素固定能力の增强、作物・品種別の化学肥料依存性と生理特性の解明

及び化学肥料の低投人に適合した野菜の品種育成などが含まれている。

環境保全型農業は理念としては優れており、消費者の側からの有機農産物に対する志向など有利な背景はあるが、生産性や経済性については従来の農法に劣る面があるので、生産現場への普及を進めるためにさらにも多方面からの研究を進める必要がある。

## 家畜ふん尿の処理問題

畜産における環境問題は、悪臭などによる周囲の住民に対する影響とふん尿による土壤や水系への影響に分けられる。前者については、悪臭の発生メカニズムや悪臭を除去・低減する方法についての研究が進んでおり、ふんの悪臭低減技術や、特殊な微生物を利用した堆肥の無臭化製造技術の開発等が行われている。また、ふん尿を直接草地などに還元する場合に、悪臭を揮散させないよう地中に注入する機械の開発も行われている。後者の問題は前述の物質循環の不

## 農薬使用の低減

かつて有機水銀系や有機塩素系の農薬による環境汚染は農業分野における最大の環境問題であった。現在ではこれらの農薬は生産・使用が禁止され、低毒性の化学合成農薬が使用されているが、より安全で生態系への影響の少ない病害虫・雑草の防除法の開発が続いている。

新しい農薬の開発方向としては、従来の農薬のように神経系や呼吸系といった多くの生物に共通な部分に作用するものではなく、キチソ合成阻害剤やホルモン剤の生物には影響を与えない。

そのほか、天敵の導入、微生物農薬、拮抗微生物、対抗植物などの機能を利用した防除技術や生物の機能を利用した防除技術や発生予察の高度化、土作りや輪作の体系化など、あらゆる方面からの環境への影響のない防除技術の開発が進められている。

農薬以外の防除法では、最近実



写真・畜産試験場  
畜産、家畜ふん尿の処理に関する研究は筑波の畜産試験場と那須の草地試験場が中心となって行っている。

余りは環境中に排出されて河川、海、地下水に負荷を与えると推定されている。このよつた問題を解決するため前項で述べたような研究が行われているが、家畜ふんの絶対量はすでに耕地の容量を越えているため、耕地への還元以外の処理法の開発が必要となっている。ふん尿をメタン発酵させてメタンガスをエネルギーとして利用し、残渣を肥料とする技術も開発されている。また、窒素

用化された性フェロモンによる交信攪乱法は、昆虫のメスがオスを誘引するために放出する性フェロ

モントンという物質を空気中に充満させ、オスとメスが交尾するのを妨げるものであるが、目的とする昆虫だけを防除することができ、他の生物には影響を与えない。

そのほか、天敵の導入、微生物農薬、拮抗微生物、対抗植物などの機能を利用した防除技術や生物の機能を利用した防除技術や発生予察の高度化、土作りや輪作の体系化など、あらゆる方面からの環境への影響のない防除技術の開発が進められている。

# 農業の持つ環境保全機能の評価と向上

農村及び農業は農業生産だけではなく、水かん養、洪水防止、土壤侵食防止、土砂崩壊防止、水質浄化、居住快適性、保健休養などの多面的機能を持つている。

近年の農村における人手不足から、耕作が放棄された農地が増加し、特に、中山間地においては土壤侵食や土砂崩壊などが起きており、国土保全機能が低下している。また、一方では農村の持つ豊かな自然環境を積極的に活用し、都会の人びとと自然とのふれあいの場

を提供することによって村おこしを図る動きが広がっている。

このような背景からこれらの多面的機能を正しく評価し、その機能を維持・向上させるための研究が求められている。これまで、この分野では幾つかのプロジェクト研究が組まれたが（図1）、機能の定性的な評価手法の開発を中心であった。今後は経済評価を含めた定量的評価法の開発と、機能の維持・向上手法の開発研究が必要である。

## 地下水の窒素汚染

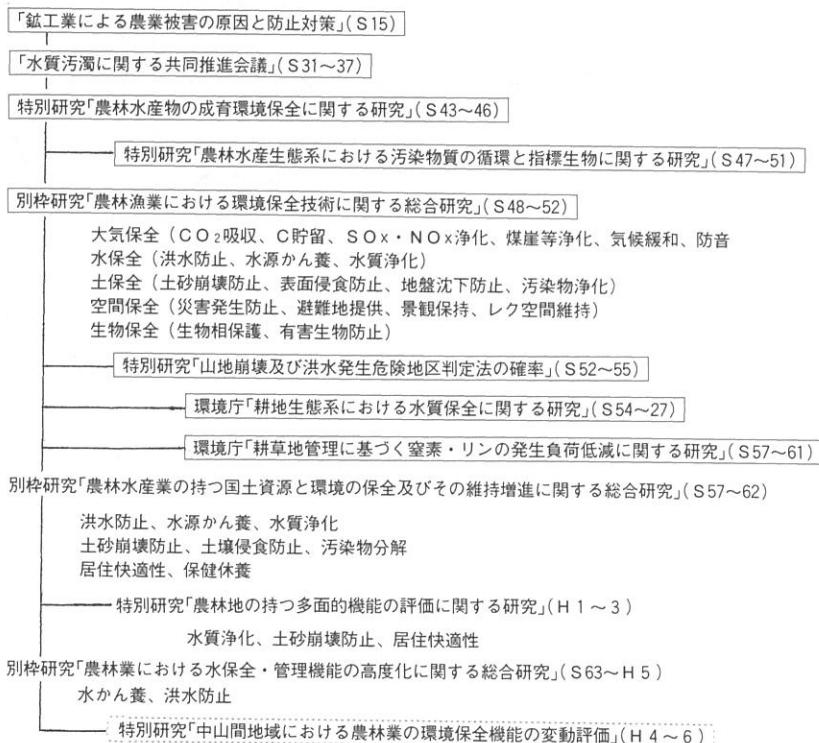
歐米諸国では肥料として畑に投入された化学肥料や家畜のふん尿に由来する硝酸態窒素による地下水の汚染が環境問題となつてい

る。ECでは飲料水中の硝酸イオンの許容量を $50\text{ mg/l}$ （硝酸態窒素として $11\cdot3\text{ mg/l}$ ）。我が国の飲料水の水質基準は $10\text{ mg/l}$ 以下）としているが、EC

全体の五～六%、酪農が盛んで、家畜のふん尿を多量に草地に入れ

面積がこの値を越えているという。我が国では飲料水の地下水依存率は二十六%にすぎず、また、国

図-1 農林水産業の公益的機能、環境保全機能研究の流れ



土全体に対する畠地の割合もはるかに少ないので、硝酸態窒素による地下水汚染は現在のことじろ顕在化していない。

しかし、昭和六十一年～平成二年に行われた地下水の汚染に関するプロジェクト研究（農耕林地における地下水の水質変動機構の解明に関する研究）によると、畠地や畜産農家の近辺で窒素濃度の高

い地下水の存在が認められており、今後更に、実態の把握と、肥料や家畜ふん尿の土壤中での動態を明らかにする必要がある。また、この研究の中では林地が汚染した地下水を浄化する機能を持つことを示唆する結果が得られており、今後、畠地と林地を組み合わせるなど、地形連鎖を利用した汚染の防止法の開発が期待される。

## 地球的規模の環境問題

環境庁によると地球環境問題とは、①被害、影響が一国内にとどまらず、国境を越えて地球規模にまで広がる環境問題、または、②

先進国も含めた取り組みが必要とされる開発途上国における環境問題とされており、「地球温暖化」、「熱帯林の減少」、「酸性雨」、「オゾン層の破壊」、「有害物質の越境移動」、「海洋汚染」、「野生生物の減少」、「砂漠化」、「発展途上国の環境問題」があげられている。

これらの問題の内、農業とともに深い関係を持つのは地球温暖化、熱帯林の減少、酸性雨、オゾン層の破壊、野生生物の減少、砂漠化であり、それぞれについて研究が進められている。

## 地球温暖化と農業

地球の温暖化は二酸化炭素や、フロンガスなどの温室効果を持つガスの大気中の濃度が増加することにより、地表の温度が上昇する現象で、今後百年間に世界平均でおよそ $3^{\circ}\text{C}$ の気温の上昇が予測されている。

温暖化問題と農業との関係は温



農林水産省 热帯農業研究センター

写真・热帯農業研究センター

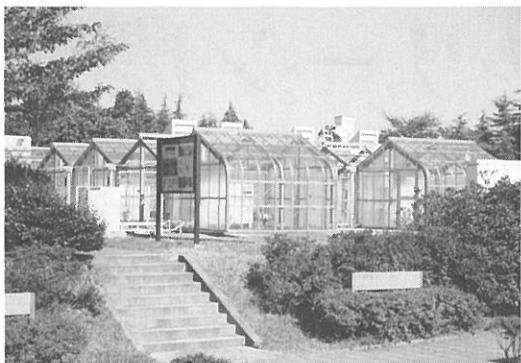
熱帯・亜熱帯地域の環境研究はここが中心となつて行なつてゐる。

が、その影響を正しく把握し、品種改良も含めた総合的な対策を立てるためには十分な時間が必要となる。このため、農林水産省では平成二年度からプロジェクト研究「地球環境変化に伴う農林水産生態系の動態解明と予測技術の開発」を開始している。

研究内容としては温暖化が各種の農作物の成育に与える影響、害虫の発生分布に与える影響、作物生産地域の変動に与える影響、作物生産力に与える影響、食糧需給に与える影響等、幅広い研究を含んでいる。現在の研究は影響の解説が主体となっているが、長期的には温暖化した気候や高い二酸化炭素濃度に適合した作物の品種改良も必要であろう。

一方、農業が温暖化に与える影響としては、農業生産に伴つて発生するメタンや亜酸化窒素の温暖化への寄与がある。メタンは還元状態にある水田土壤および反芻動物のルーメンから、亜酸化窒素は畠地から発生している。水田及び反芻動物から発生するメタンはそれぞれメタン発生量全体の一

化への影響は無視できない。現在これらガスの発生量を正確に把握するための研究が進められており、日本国内だけではなく、東南アジアでの調査研究も行われている。



写真・農業環境技術研究所の工コトロ

・亜酸化窒素の元は主に窒素肥料であり、肥料の投入量の増加が通常効果ガスの増加に寄与している。  
写真・農業環境技術研究所のエコトロン  
気象条件を変えて生物の反応を調べることでできる。

メタンはまた反する動物の反すう胃からも発生している。牛の  
げつぶと共にメタンが吐き出され  
ているわけであるが、メタン発生量  
全体の十五%を占めているばかり  
ばかりにならない量である。メタン  
を発生させているのは反すう胃の  
中の微生物なので、飼料の組成を  
変えるなどして微生物の活動を抑  
制し、メタン発生量を減らす研究  
が進められている。

砂漠化

砂漠化は植物の成育の限界に近い乾燥地で、燃料にするために木を切つたり過度の放牧を行つたりすることが原因となつてゐる。また、灌漑の方法が不適切だと地下水位が上昇し、毛管現象によつて塩類が地表に集積して土壤の荒廃

と砂漠化が進む。

いる。このような地域における環境問題を解決することは、すなわち食糧問題を解決することであり、持続的、かつ高い生産性を確保できる食糧生産技術の確立、移転が必要とされている。環境保全と農業生産を一体化した環境保全型農業技術の開発が求められているわけで、今後、研究開発の果たす役割は非常に大きいと思われる。

加するなどの影響が現れるが、農作物を始めとする農業への影響については明らかでない。このためまず紫外線が増加すると農作物や病害虫にどのような影響が出るかを知るための基礎的な研究が行われている。

ければ豊かな農業生産を行うことも可能である。高度な灌漑技術や先端的なバイオテクノロジー技術を利用して耐塩性・耐乾性植物を作り出すなど砂漠農業技術の開発が必要であろう。

る。このため、肥料のやり方や、肥料の形態、水田の水管理方法、硝化抑制剤の利用など、様々な方法による温室効果ガスの発生を減らす技術を開発する研究が進められている。

オゾン層の破壊

今後も人口増加が続くと考えられる途上国では非常に重要な問題である。

オゾン層は地表からおよそ二  
五kmを中心とした成層圏に存在  
し、太陽から放射された波長の短  
い紫外線の九十九%を吸収してい  
る。一方、太陽の可視光線は三・四  
分の一が地球表面に届いており、

砂漠地帯は自然条件は厳しいが、一般に太陽エネルギーに恵まれていて、水利用がうまくいけば豊かな農業生産を行うことも可能である。高度な灌漑技術や先端的なバイオテクノロジー技術を利用して耐塩性・耐乾性植物を作り出すなど砂漠農業技術の開発が

# 環境保全とクリーン農業

—北海道における取り組み事例を中心に—



北海道有機農業研究協議会 会長

中山 利彦

## まえがき

有機農業とは、国際的にみても無農薬、無化学肥料栽培が基本である。わが国でも、このことを強調する団体が幾つかある。

て使おうしない有機農業の実践者がいる。これらの生産者は自らの純粋主義の哲学を固く守っている。ところが、その反対の極には、もつと柔軟な取組みを支持している有機農業者がいる。これらの実践者は化学肥料や農薬の使用を避けようと努力はしているが、それらを全然認めないのでない。その代わり、絶対に必要な場合は、よく選んだうえで控えめに、いく

場で収穫したもの」と定義づけ、事実上、有機農業を無農薬、無化學肥料栽培によるものと定義した。

## クリー 北海道が平成三年度から積極的に推進している「クリーン農業」

クリーン農業(1)

「有機物の施用などによる土づくり」の概念と定義は次のようである。

らかの化学肥料、そして除草剤を第二の防御線として使っている。このような農業者も、また、白い有機農業者であると考えてい る。有機農業には多様性があることを認めておかないと重大な誤解がしばしば起りうる。我われは有機農業実践者を同一の範ちゆうに入れようとしてはならない。」と。即ち有機農業を無農薬、無化学肥料栽培によるものと狭義に定義づけするのではなく、減(低)農薬減(低)化学肥料栽培にまで、広義に拡大解釈すべきことを示唆しているが、筆者もまた、これまで、このような理解の立場をとってきた。然し、このたび九月二十九日に農水省は、「有機農産物等に係る青果物の特別表示ガイドライン」を制定した。この中で、有機農産物を「農薬や化学肥料を原則使用しない栽培方法で、三年以上経過し、堆肥で土づくりをしたほ

ように、有機農業を前述のように厳密に定義づけ使用すべきものと思ふ。以下有機農業、有機農法の表現は原則として無農薬、無化学肥料栽培のものにのみ使用することとする。

さて現実に北海道におけるこの種の農業の実態をみると、非公式な数字ではあるが、次のように推計されている。北海道における全農家戸数約九万三千戸のうち、減農薬、減化学肥料栽培農家と有機農法実施農家との合計は約九千戸、このうち有機農法実施農家は約五百戸、然しこの中で全経営面積を有機農法で実施する有機農業を営む農家数は極めて少なく、十戸程度と言わわれている。従つて、有機農法を営む農家は、そのほとんどは経営面積の一部実施のもので、その北海道の全農家に占める割合は〇・五%でその位置づけは「点」の存在でしかない。有機農業が安全な農産物作りであり、環境への負荷が少なく環境保全的であるので、有機農業はなかなか増え得てゆかない。現実には、「点」の存在で、「面」的広がりをもたない有機農業だけでは、安全な農産物作りには役立つても環境保全に寄与することは難しい。反面、減(低)農薬減(低)化学肥料栽培はより安全な農産物作りと共に、環境への負荷もより少なく、この農法は、多くの農家によつて実施可能であり、増加の傾向を示し、「面」的広がりを持ちうるので、現実に環境保全に寄与することができるので、この意味から、減(低)農薬、減(低)化学肥料栽培で、生産性維持を基本とし、有機農業を含めて幅広い対応をなし、環境保全を目指す北海道の提唱する「クリーン農業」は環境保全に大きく寄与するものと考えられる。

りに努め、農薬や化学肥料の使用を必要最少限に止めると、環境との調和を配慮した安全・高品質な農産物の生産を進める農業」と、「クリーン農業」の表現には、その裏読みとして、それではこれまで

## 農業による環境破壊及び汚染(2)

近代農業の発展は、大規模化、単作化、化学化、機械化により生産の合理化とコストダウンを実現させ、そして土地生産性、労働生産性を大きく向上させたが、その反面、連作障害の多発、土壤の固 化、緩衝能の低下、農薬抵抗性病害虫の増大など農業環境の破壊がもたらされた。また、開発途上国、一部の先進国においては、土壤の

での北海道農業は、ダーティであったのかと言う一部の批判や皮肉もあるのだが、筆者は、もつと素直に理解し、その取組みを評価したい。

農業の取り組み方

砂漠化、塩類土壤化、土壤の流亡などが激化し、農業生産基盤の悪化が顕在化してきた。更に、農業環境の破壊は私共人間環境の汚染、悪化にも及んできた。即ち、地下水の硝酸汚染や地球温暖化に影響を与えるとされている温室効果ガスの増大が今日の農業にもその責を問つてゐるのである。

第1表 主要国における農業事情の一覧<sup>(2)</sup>

項目 国別	食糧充足度	食糧自給率	農業集約度	輸出指向性
日本	大	小	大	小
米国	大	大	中	大
E C	大	大	大	大

(熊沢、1992)

(二) ECOにおける

環境保全型農業

とし、(一)輪作の導入、(二)総合的防除法の推進、(三)家畜糞尿・堆肥・綠肥作物の利用、(四)土壤保全、(五)農薬・化学肥料の可能な限りの減少、(六)耕種と畜産との複合化、などを骨子とする低投入持続的農業の推進が図られている。

環

環境保全型農業

量が多く、過剰農産物を日本や途上国に輸出している。農業集約度では、EUと日本が大きく、食糧の自給率では日本のみが小さい。

(三)北海道における

環境保全型農業

り深刻である。過剰農産物の生産削減をも狙つて、化学肥料、農薬などの使用も減少させ、また家畜の飼養頭数も制限し、農業・畜産の粗放化を推進している。むしろ生産の減少を伴つても環境保全を目指している。

環境保全に対する農業の取り組み方は、その国の農業のおかれている自然的条件、文化的条件、政治・経済的条件など種々なる条件

に影響を受け、異なつてくれる。<sup>(2)</sup>

即ち、米国及びECは食糧生産

れる。

わが国では、一部の府県において、土壤侵蝕・流亡・地下水汚染が進行しているものの、北海道では、それ程進行はしていないが、このまま放置しておいては外国の二の舞を演することになり、今後「いろばぬ先の杖」としてとなりえ、諸外国の深刻な環境汚染の実態とその対策を「他山の石」として、重大な関心をもつて、対応しなければならない。食糧の自給率の低いわが国ではもち論のこと、北海道においても、食糧の生産を低下させる」とはできず、むしろ米国との環境保全型農業即ち、生産性の確保を前提とする低投入持続型農業に照準を合わせねばなるまい。このように考えてみると、「クリーン農業」は、それに極めて類似しているものである。さうして、これらを仔細に検討してみると、「づくりを基本に、自然循環を守り、生態系を維持しつつ、高い生産性を保持し安全な農産物作りを目指す」伝統的北海道農業の基本理念と基本技術、そのものに他ならぬことが容易に理解できるのである。筆者は、日頃、これを伝統的

北海道におけるクリーン

## 農業の取り組み事例

ればならない。食糧の自給率の低さにおいても、食糧の生産を低下させることはできず、むしろ米国が環境保全型農業即ち、生産性の確保を前提とする低投入持続型農業に照準を合わせねばなるまい。

「農業」は、それに極めて類似してい

しているものである。しかし、これらを子細に検討してみると、「土づくりを基本に、自然循環を守り、生態系を維持しつつ、高い生産性を保持し安全な農産物作りを目指す」伝統的北海道農業の基本理念と基本技術、そのものに他ならないことが容易に理解できるのである。筆者は、日頃、これを伝統的

機農業推進の中核的役割を果して  
いる。発足農協の営農課長である  
高橋敏幸氏は次のように述べてい  
る。「発足農協水稻栽培部会では、  
普及所の指導により、有機質肥料  
を使用し、除草剤を使わずに手取

## (一) 共和町発足農協の

## 有機栽培<sup>(3)</sup>（広義）

前述のように、環境保全的視点から、地域的広がりをもつて「クーリーン農業」が推進されている事例は、最近、次第に増加し多くみられるが、その中から先駆的な役割を果している若干例について述べてみたい。

稻わらの堆肥化推進とバーク堆肥三、〇〇〇トンの供給を実施している。この外、農協では、有機物の供給を積極的に進めるため、堆肥共励会の実施、緑肥生産に対する助成と共に果菜の前作に、小麦、スイートコーンを奨励し、また果菜収穫後に綠肥を作ることで堆肥不足を補っている。また、スイカ、メロン作については、発足青果物生産出荷組合を中心に、低農薬有

## (二) 東川町有機栽培研究会の

有機米生産

現東川町長山田孝夫氏は、さきに、東川町有機米栽培研究会代表

スイートコーンを奨励し、また果菜収穫後に緑肥を作ることで堆肥不足を補っている。また、スイカ、メロン作については、発足青果物生産出荷組合を中心に、低農薬有

り除草を行い、防除は出穂直前のイモチ病防除と乳熟期のメクラガメ対策として、限定した農薬使用とし、有機低農薬米生産に努めている。また、発足農協には「発足地力対策組合」が組織されており、稻わらの堆肥化推進とバーク堆肥三〇〇〇トンの供給を実施している。この外、農協では、有機物の供給を積極的に進めるため、堆肥共励会の実施、緑肥生産に対する助成と共に果菜の前作に、小麦、

機栽培を基本に、連作障害たる青枯萎病に対し、スイカ、メロンの株元にネギを混植し、障害を軽減する方法を採用している。ハウスメロンでは、同様に低農薬有機栽培にネギの混植を併用し、更にハウス内の太陽熱消毒と緑肥導入による土壤消毒と土づくりに努めている。」と。



ネギ混植について生産者から消費者に説明する  
(共和町)

として、有機農業（広義）を訴えて町長に当選したわが国で唯一人の町長を自負している人である。従つて、東川町では、有機農業への関心が町内に満ちあふれているようである。さて、同氏の述べている有機米生産の取り組みの経過と現状は次のようなものである。

東川町における有機栽培の始まりは、低コスト・低農薬の発想から進められていた航空防除（二回）に反対する人達との話し合いの中から生れた水稻の「有機無農薬栽培実験圃」の設置からである。消費者の安全な農産物、健康志向



東川町の有機農業の推進を宣言する看板

の高まりと、航空防除による地域環境汚染問題等により反対運動も同時に始まった。お互いの意見の対立だけではこの問題は解決されず、双方による実験圃を設置することによって両者で検討していくことになった。たまたまこの時期に特別栽培制度が始まっており、消費者による高い評価と共に、生産者も有機減農薬栽培に確かな手ごたえを感じた。昭和六十三年からの有機無（減）農薬米の生産は年を追つて増加の一途を辿った。平成四年度の特別栽培米の生産は、三十一戸・七二〇〇俵と大幅な増加を示し、その他全町二、一二〇〇ヘクタール（六百九十八戸）では有機減農薬の特別表示米を生産し、全町あげてクリーン農業に取り組んでいる。

一方、平成元年に、国の事業である「有機農業技術実証調査事業」が新設され、町の有機栽培の進展を大きく促した。また東川町では、これらの取組みと共に「東川町有機農業推進協議会」が全町ぐるみで有機農業を進めようと、総合土づくり事業を展開しながら土づくり

の啓発と実践を進めている。全町をカバーする土壤マップの作成、土壤診断事業と施肥改善、土地改良事業による転作田からハウスまでの排水諸対策事業等の実施を総合的土づくり事業として進め（平成二年度事業費は約五千六百一十六万円）、より安全に、より美味しく、より安定・高品質生産を達成しようと努めている。

### （三）有機農業宣言の 村づくり（<sup>⑤</sup>）（中札内村）

中札内村は昭和六十年に「有機農業の村」を宣言した。この内容を、元中札内村農協参考・麻生勲氏の紹介文を引用してみると、

アール当たり一・五トンの有機物を畑地に還元し、土づくりと輪作を基本とするものである。現在は減農薬・減化学肥料栽培がなされているが、これは多くの農家が一緒にになって運動として実施できるものであると言われている。この目標は、農薬の一番の被害者である農民の健康を守り、安全な食べ物を作り、地域で消費し、地域を守ることを目指している。」と。



スイカとネギの混植により連作障害を軽減（共和町）

### （四）北竜町の町ぐるみ

#### 有機減農薬栽培米の推進<sup>（⑥）</sup>

環境農業の最終目標は有機農業としている。その基本的な考え方は、

有機質畑地還元と、限界までの畜

産振興で目標は毎年堆肥換算一〇

北竜町農協組合長・黄倉良一氏

の言つ有機減農薬米栽培への取組みの経緯とその内容は次のようなものである。

#### (1) 複合農業での生産者の意識改革

多肥・多農薬の稻づくりの農法の見直しと生産者としての意識改革が近年の消費者の求める安全な農産物生産に向けて必要になってきた。「土づくり」が今の有機農業の動きであり、環境を考えた持続的農業への取り組みであると思う。この意識をもつて、メロン・ひまわりにも取組み、生産者個々の評価が消費地から直接受けることによって大きな影響を受けた。

#### (2) 農協青年部の無除草剤栽培への取り組み

北竜町には現在各種要領による有機減農薬栽培米があるが、これには生産者・各関係機関が一丸となって推進しているが、この広がりには、昭和六十三年に取組んだ農協青年部の有機無除草米作りが大きな影響を与えた。また同年六月に北竜町農民集会の折、農協青年部が「国民の命と健康を守る安

全な食糧生産宣言の町」を提案、同時に安全で良質な北竜米の生産を今後五年間を目途に有機減農薬を全作付面積の一〇パーセントに引上げることを決議、この後平成二年十一月に町議会でも宣言が決議され、農業委員会、土地改良区、各機関で憲章などを作成啓蒙している。有機減農薬米生産は、今や町全体へと広がっている。



北竜町の有機減農薬米生産田

## まとめ

く改名をしなければならないと考えている次第です。

### 文献

- (1) クリーン農業＝北海道のクリーン農業推進方向、北海道農政部、平成四年三月  
(2) 日本における「環境保全型」農業とは何か＝熊沢喜久雄、農業と経済、富民協会、一九九一年六月

- (3) 共和町発足農協の有機栽培  
II 高橋敏幸、北海道有機農業技術研究年報（以下有機農研年報と省略する）、北海道有機農業研究協議会（以下有機農研と省略する）、平成三年三月

- (4) 東川町有機栽培研究会有机米生産＝山田孝夫、有機農研年報、有機農研、平成三年三月

- (5) 有機農業宣言の村づくり＝麻生勲、有機農研年報、有機農研、平成三年三月

- (6) 北竜町の町ぐるみ有機減農薬栽培米の推進＝黄倉良一、有機農研年報、有機農研、平成四年三月

地球の環境汚染は近年とみに進

んでいると言われ、環境保全問題が地球上における最大課題の一つになっている。そして、農業の与えられる環境汚染もまた少なくないと言われている。農業を営む以上、環境を全く汚染しないことはできないかもしだれないが、汚染を最小限に抑えることは可能である。前述のように、できるだけ安全な農産物作りと、環境保全の両面を充たすものとして、農家が広く実施できる減農薬、減化学肥料栽培を中心とする「クリーン農業」が北海道では最も適切なものだろう。また、環境に対する負荷を少なくし、限られた資源を有效地に利用すると言つても環境保全に重点をおくる組みも必要となろう。農産物過剰の背景から、農産物の生産が減少しても環境保全に重点をおくる、E Cの環境保全型農業には取組み難い。このように、よく考察してみると、「クリーン農業」は、北海道的環境調和型農業ともいえられるものであろうと考えられる。ちなみに、私共の協議会も、クリーン農業や低投人持続的農業のように幅広い対応の活動をしているので近

# 草地酪農地域のふん尿 処理実態と新しい試み

釧路市肉用牛振興会 事務局長 坂野

博

酪農現場  
の  
生産環境

始めに最近酪農専業地域に所在する某役所の農業関係セクションの係長さんから耳した衝撃的な話を紹介する。  
彼の所に新たに部下として配属された職員を勉強のため酪農家を回らせたところ、帰府したその職員は「私は明日から牛乳を飲むの

を止めました。」と言うので訳をきくと「私は牛乳が好きで毎日欠かさず飲んで来ましたが、今日初めて酪農家を回ってみて、あの真白な牛乳があんな悪臭と汚濁の中で搾られているとは思いもよりませんでした。あれではとてもこれら飲む気がしません。」と思い出してもソートするといった顔で答えたとのこと。「これから酪農生産現場に関心を持つ消費者も多くなるでしょうが、この職員のようく嫌悪感を持ち帰る消費者が現れるとすれば問題です。」と酪農生産基盤開発担当のその係長さんも気掛か

りの様子で話していた。或いはその若い職員は人一倍潔癖性の持ち主であったのかも知れないが、私はこれを聞きながら、家畜排泄物処理システムに造詣が深い北大松田助教授が「多くの酪農家では、牛舎の近くは山積みになつた堆肥から流れ出た液汁で、堆肥盤どころか、牛の運動場、人間の通路まで泥化している。これはハ工の発生、地下水や近隣河川の汚染、作業性の低下、ひいては酪農のイメージ低下を招いている。」と某誌で述べていたのを思い出していた。

私は道東の田舎にすんで七年になる。所用でしばしば酪農家を訪れるが、最初の頃は畜舎の中に入るのが真に億劫だったものの、今では慣れてかなりの悪臭・汚濁も苦にならなくなつたが、茶飲み話中のハ工の来襲にはまだ辟易している。そんな体験から、或る論文に家畜ふん尿を産業廃棄物の観点から述べたところ、後日某農業専門家に家畜ふん尿は産業廃棄物なのかと反問されいささか驚いたが、考えてみると、都市近郊立地の酪農ならともかく、広大な牧草地に散在している北海道の酪農の観念はあってもこれを産業廃棄物と認識する農業関係者は少ないかも知れず、家畜ふん尿が産業廃棄物であることは廃棄物の処理及び清掃に関する法律の施工令第一〇条一項に明示され、これを肥料として使用するには厚生省令で定める基準に合った方法によらねばならず、またその基準は厚生規則第一三條で市街的区域におけるものとして六項目が定められており、市街的区域以外においても生

活環境に被害が出ない方法によつ

て使用されなければならないと明示され、また水質汚濁防止法では総面積二百㍍以上の牛舎は污水排出規制対象施設とされていることなど余り周知されていないのも無理はないであろう。

しかし、乳牛の飼育規模が小頭数であったかつては円満な切り返しによる発酵促進によって悪臭・汚濁は軽減出来たし、そもそも左程気になる堆積量でもなかつたが、規模拡大による排出量の膨大化は、この有機資源を限りなく産業廃棄物に近付けているのは確かである。

例えば、平成二年度現在釧路、根室両管内の一戸平均乳牛飼育規模は成牛換算で釧路五十二頭、根室六十二頭程であるが、その排出ふん尿を従来方式で処理（ふん尿別処理）するとすれば、前者で四百五十時間、後者で五百五十時間は必要となる。酪農には朝晩の搾乳が欠かせないから、ふん尿処理に充當出来る時間は一日五時間程度すれば年間百日前後はふん尿処理に追わることになる。よく酪農家からふん尿処理に明け暮れ

る毎日とか、ふん尿との鬭いといふ言葉を聞かされるが、これでは当然であるし、作業適期も限られるからどう努力しても、冒頭紹介した北大松田助教授のような状況にならざるを得ないのが実態である。このような状況はより多頭数飼育の肉牛生産現場において一層甚だしい。

かつて調査した道東の某肉専用種一貫生産牧場の例では、飼育総頭数四百三十頭で排出ふん尿二、三〇〇tに及び、可能な限りほ場散布を心がけているが、散布時期や労働力の制約から推定八、〇〇〇tものふん尿が野積みのまま放置せざるを得ない状況にあり、牧場では町内の野菜農家に利用を呼び掛けているが、その量が膨大で完熟困難という事情もあって利用を始め周辺の環境汚濁源とならない方式の下に行われなければならぬまならないといふ。また、ホル去勢牛の肥育を行つてゐる某肥育農場では、年間を通じ平均千百四十頭を舍飼しており、一六、〇〇〇に及ぶ排出ふん尿（敷料は才ガクズ）は一年堆積後春秋二期に全量散布を原則としているが、完熟を待つてはいられないでの未腐

熟のまま散布を余儀なくし、それでも多大な労力を要することから膨大な処理残が累積している状態にあった。

### 家畜ふん尿が、作物の良好な生育上不可欠な土壤の微生物的・化学的条件維持にとって掛替えのない有機資源であることは言うまでもないが、右の例のように野積み放置されでは産業廃棄物以外の何物でもなく、また未腐熟のまま散布された場合は、かえつて土壤の作物生育環境悪化の原因となることはよく知られている。従つて、

家畜ふん尿が有用な自然循環資源であるためには、土壤にとって有効な有機態に処理された上りサイクルのプロセスに乗せることが不可欠で、しかもその処理が農業者に言えれば、より一層の省力的大規模経営である。そのための施策の具体的な内容は明らかではないが、酪農についてもこの政策の方針に向かうためには、一段の規模拡大が必要となろう。

しかし、既に述べたようにこれが以上の酪農規模拡大は、現状でさえ適切な処理が困難となつてゐるふん尿の更なる膨大化から、省力的処理方式の導入がなければ、それがネックとなつて実現が困難となるのである。

最近、このネックを解消する実践方式として農家の畜舎からほ場

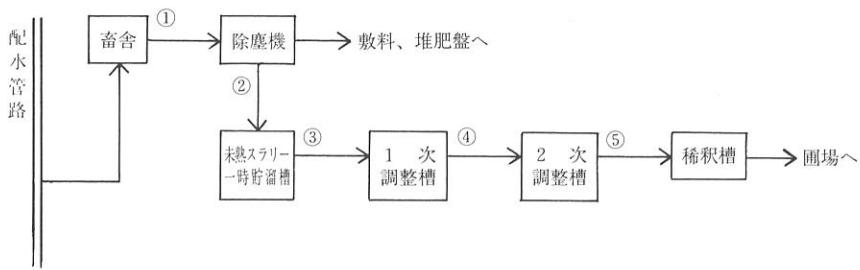
## 普及し始めた 肥培灌漑

までを一貫する肥培灌漑（ふん尿を加水スラリー化してほ場灌漑するので、イリゲーションと組み合わせ最近これをスラリゲーションと名付けている）が大規模酪農家の多い草地酪農地帯に取り入れられてきている。この原型は百年前のスイス山麓地帯酪農に見いだされるともいわれ、北海道では鹿追町において二十五年前に行われたのが最初である。今までに国営農業基盤整備事業として二十一地区で実施をみているが、それはスラリゲーションシステムがもたらすふん尿処理の著しい省力効果に着目したものといつてよいであろう。

以下、このシステムの概要について既に実施に移っている国営総合農地開発標茶西部地区を事例として紹介する。

標茶西部地区は、釧路管内標茶町の西部に位置する草地酪農專業地区で、スラリゲーション事業受益三千二百七十九ヘクタール（内新規農地造成千八十二ヘクター）、受益農家数百七の事業地区である。

図-1 スラリゲーションシステム



スラリゲーション用の用水（スラリー希釈水）は、地区内の涌水を利用（毎秒100ℓ）これを送水管によつて各農家に配水（敷蓋混合

ふん尿の円滑な回収のため一次希釈、スラリーの流動性向上や濃度調整のための二次希釈）する。この用水の畜舎配水後のシステムの概要是図-1のとおりである。その過程を示すと①畜舎に配水された希釈水が敷わら混じりふん尿を回収、バーンクリーナーによつて固液分離機（開発局では除塵機という）に送出②固液分離機で

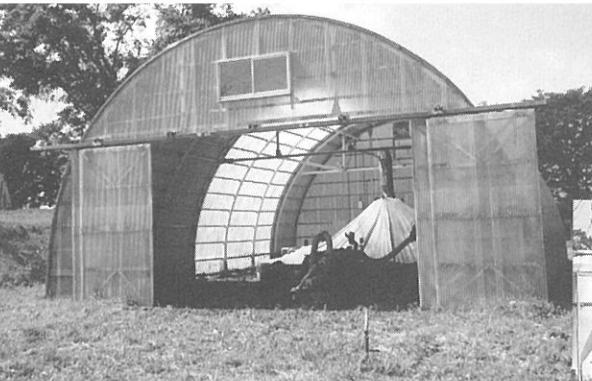


▲写真1 固液分離機

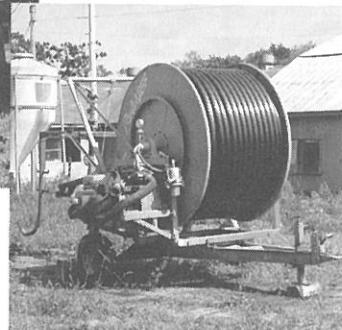


▲写真2 分離された粗大有機物

は、ふん尿と共に送り出された敷わらや食い残し粗飼料（固相）が分離されて堆肥盤へ排出され、ふん尿（スラリー）は未熟スラリー一時貯溜槽に送流③未熟スラリーは一次調整槽に送攪拌バッ気④一次調整槽で好氣発酵を進めたスラリーは二次調整槽へ送つて散布期まで貯溜⑤散布期には希釈槽に④のスラリーを送り原スラリーの七



▲写真3 スラリー1次調整槽



►写真4 リール式自動散布機

倍に希釈し、ほ場配管を通じ圧送、自動散布機によつて散布される。このシステムは基本的に畠地灌漑と同様であるが、散布されるものが家畜ふん尿であることによる一つの工夫がある。それは、固液分離機を一連のプロセスに加え

る。この工程で、固形物は廻りの水とともに分離され、液体はそのまま糞尿として利用される。また、固形物は堆肥盤へ送られる。この工程で、糞尿は濃度が高まることで、施肥効率が向上する。

以下標茶西部地区事業参加農家S農場を例にその実際を示す。

S農場ではスラリゲーション面積四十五ヘクタール、そのふん尿排出成牛六十三頭で、先のプロセス概要図に従えば、畜舎内ふん尿処理は夏季一～三日に一回、冬季毎日バーンクリーナーにより排出されたふん尿は固液分離機(写真1)によってスラリーと粗大有機物(写真2)に分離、スラリーは一時貯槽、粗大有機物は堆肥盤へ排出、その所要時間三十分、冬季

で一日半ほどかかる。この工程で、糞尿は濃度が高まることで、施肥効率が向上する。また、固形物は堆肥盤へ送られる。この工程で、糞尿は濃度が高まることで、施肥効率が向上する。

冬季間堆積の全量は春には完全腐熟しているので、積み込み・散布が極めて容易になるという。スラリーは一次調整槽(写真3)で強制バッ気後二次調整槽に送られ貯溜される。散布はほ場配管を通じリール式自動散布機(写真4)により散布、一回のリールセット(初回リール運搬を含め一時間、二回目からリール移動セット三十分)で約一・五ヘクタール散布、その所要時間二時間、通常一日四回ほ場内移動で六ヘクタール散布し得る。散布は年二回、連續作業で一回八日年間十六日で処理できるとのことである。

これを従来方式のふん尿処理所要百日に比べるとその作業拘束日数の大幅な減少には目を見張るばかりである。S農場のご主人は、畜舎周辺環境の著しい改善ぶりを強調、このシステムは他の酪農家にも是非推奨したいと話していた。

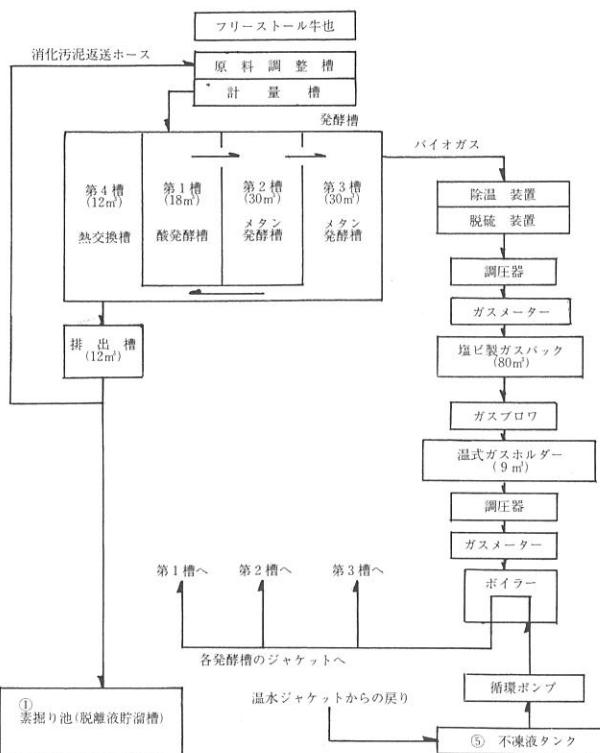
機械処理には適切な保守管理とトラブル予防のための注意深い監視が欠かせないと語っていた。

## ふん尿気化処理の試み

以上で明らかな様に、スラリーゲーションは、ふん尿処理上の省力効果は著しくまた十分バッ気されたスラリーは肥効の高い液状コンポストでもあるが、貯溜時や散布時の悪臭・汚濁感にはなお問題があり、S農場を訪れた日も風が強いため予定した散布作業を見合させていた。気化処理はこの点の改善には有効な方法で、前出の松田先生がカナダで見学されたオンタリオ州の酪農場では、気化処理液には悪臭がないため散布しても苦情が出ないと気化処理を薦められたという。

気化処理のプロセスは図-3のとおりである。図の点線で囲った部分は、先に示したスラリゲーシ

図-2 バイオガス生産システム



ヨン方式における未熟スラリー——  
時貯溜槽を嫌気環境(空気遮断)に  
おいた場合の内部プロセスと考え  
て貰つてよい。従つて、スラリゲー  
ション方式との違いは、氣化処理  
が嫌気条件下での発酵であるのに  
対し、スラリゲーションが好気条  
件(バツ気)下での発酵であるこ  
と、氣化処理には高発熱量のメタ

ンガスを主成分とするバイオガス  
(CH<sub>4</sub> 60%・CO<sub>2</sub> 35%ほか) が発  
生する)と及び嫌気条件下で発酵  
完了するため悪臭の拡散がなくし  
かも処理後の廃液は液肥に近い液  
体として排出され、先の力ナダ酪  
農場主が言つように殆ど無臭で散  
布に問題がなくなる点であろう。

家畜ふん尿を嫌気発酵させて燃  
料ガスを取り出す技術は古くから存在し、戦後我が国でも農林省の生活  
改善事業として一九六〇年代に進められたが、プロパンガスの農村普及につれ下火となつている。  
北海道では一時期官民の研究機関で試みられてきたが、それが今まで実  
践規模のプラントとして日の目を見なかつた最大の理由は、先の氣化処理  
プロセス図の点線で囲つた部分で活動するメタン菌は、いずれも発酵適温  
域でのみ効率的に活動し、しかも堆肥発酵のように自ら必要な熱エネルギー  
を発生することがないため、これを外部から供給する必要があり、燃料ガス取得を目的とする場合  
は、この外給エネルギーは、容易に利用しうる安価な熱エネルギー  
(例えば温泉熱など)がある場合か自生メタンガスによらずねを得ず、後者の場合、寒冷地では工

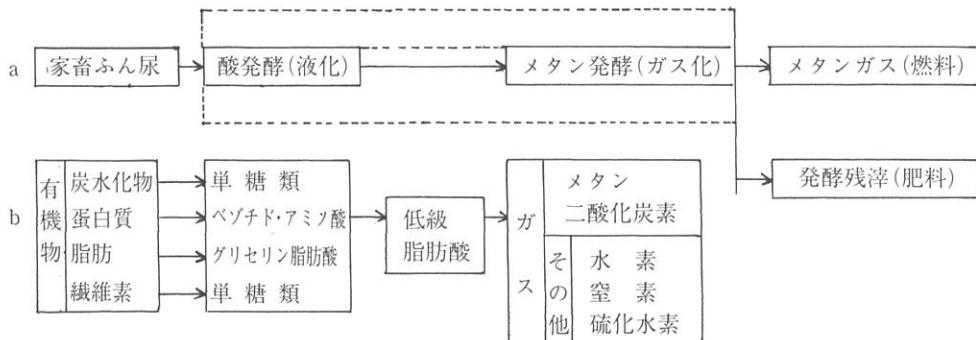
業用ガスを取り出す技術が困難であつたといつてよい。ところが、最近乳牛ふん尿処理を主目的とした氣化処理の実践プラントが北見に出現した。これは、北見市の農畜産廃棄物有効利用検討委員会が中心となつて建設されたもので、家畜ふん尿を対象とした実用規模の氣化処理施設としては関西以北最大のものとなつていて、まだ稼働開始後日が浅いのでまとまつた実績は出でていないが、そのシステムを図-2によつて説明す  
る。

牛舎から排出されたふん尿(日  
量六t)は、原料調整槽(写真5)  
でスラリー化後計量槽に送つて計  
量のうえ酸発酵槽において三日間  
酸発酵を行う。計量槽からの酸発酵  
槽へは毎日カッターポンプによつ  
て強制圧送する。初日投入のスラ  
リーは四日目に第一ガス発酵槽で五日間留  
り、第一ガス発酵槽で一日間留  
どまつた後第二ガス発酵槽にオーパーフローし、二日目留どまり、計十日のガス発酵(写真6  
)のプロセスは保溫のため地下

ろが、最近乳牛ふん尿処理を主目的とした氣化処理の実践プラントが北見に出現した。これは、北見市の農畜産廃棄物有効利用検討委員会が中心となつて建設されたもので、家畜ふん尿を対象とした実用規模の氣化処理施設としては関西以北最大のものとなつていて、まだ稼働開始後日が浅いのでまとまつた実績は出でていないが、そのシステムを図-2によつて説明する。

牛舎から排出されたふん尿(日  
量六t)は、原料調整槽(写真5)  
でスラリー化後計量槽に送つて計  
量のうえ酸発酵槽において三日間  
酸発酵を行う。計量槽からの酸発酵  
槽へは毎日カッターポンプによつ  
て強制圧送する。初日投入のスラ  
リーは四日目に第一ガス発酵槽で五日間留  
り、第一ガス発酵槽で一日間留  
どまつた後第二ガス発酵槽にオーパーフローし、二日目留どまり、計十日のガス発酵(写真6  
)のプロセスは保溫のため地下

図-3 メタン発酵プロセス



注 メタンガス利用開発の現状—農林水産技術情報協会—より

が期待されるとしている。寒冷地においては、厳寒期の経過を見守る必要があるが、従来の例から推定すれば、本プラントのバイオガス発生量は日量一二〇立方メートル程度が期待出来る。かりにこの六〇%が他用途に利用できるとすれば、熱湯換算約四t、電力換算約四〇kWが得られるこ

におかれている)を行つた後ガス発酵残滓(液状)として排出される。一方発生したバイオガスの一部は加温用熱交換温水ボイラへ送られ、大部分は他用途燃料として貯溜(写真?)される。発酵槽の温度(42℃)維持は発酵槽内の温水ジャケット(熱交換槽を通じ常時温水循環)によつて行われてゐる。今までの経過では発酵槽の断熱効率がよいことから、加温のためのバイオガス消費は予想外に少なく他用途利用ガスの大量取得が期待されるとしている。寒冷地



▲写真5 原料調整槽

筆者の所では、昨年からスラリゲーションプロセスの一部を気化処理システムに置き換えることを検討している。

その構想を先に示したスラリゲーションプロセス図に即して簡単に言えば、図の未熟スラリー一時貯溜槽を酸発酵槽、一次調整槽をガス発酵槽に置き換え、加温は固体分離機から排出される粗大有機物の発酵熱を熱交換器によつて吸熱し酸発酵槽内に放熱加温するシステムである。発酵後の残滓量は

に初めて試みられた実践タイプの本プラント稼働効率については、厳寒期の経過を見守る必要があるが、従来の例から推定すれば、本プラントのバイオガス発生量は日量一二〇立方メートル程度が期待出来る。かりにこの六〇%が他用途に利用できるとすれば、熱湯換算約四t、電力換算約四〇kWが得られるこ



▲写真6 地下に埋められたガス発酵槽

スラリゲーションのスラリー量と変わらないので二次調整槽と希釈槽は変わらない。

当初心配された分離スラリーのアンモニヤ含有率の高さによる発酵停滞は、実験の結果支障のないことが確認され、また発酵残滓(液状)の粘度を低下させ、ふん尿特有のアンモニヤ臭を消すには、ガス発酵槽投入スラリーの滞溜日数(投入スラリーが発酵残滓として排出されるまでの日数)を長期(五六十日程度)にして微細有機物分解率を高める必要があり、これ

によって有機物単位当たりガス発生量も増大することが実験上確認された。問題は吸熱用粗大有機物パイアルの好気発酵熱の高温・安定持続の確保と有効な熱交換方式の確立であるが、これについては今年の実験結果に期待している。

▼写真7 バイオガス貯溜タンク



畜産経営に伴う家畜排泄物については、環境汚染源というマイナス面と有機資源というプラス面がある。従来はプラス面の故にその処理に伴う多大の労苦、悪臭、汚濁等の繁殖源となるなどの就労、生活環境の劣悪化を畜産経営に不可避のこととして受忍してきた。

しかし、最近の都市生活者の自然志向はその余暇空間を農業地域に求める気運を高め、国民の強い要請として、国民共通のふるさととしての文化性の高い農村社会の建設が求められている。そのような中、就労の場であると同時に家族生活の場である農場を悪臭汚濁のままに放置するのでは、文化性

## むすび

過ぎない。本稿はこのような視点から、従来方式によるふん尿処理では一層の悪臭汚濁を免れない事実を指摘し、最近普及を見つめるスラリゲーション方式とそれを前進させる気化処理システムの試みを紹介した。

農業者及びその家族には当然生活文化向上の強い希求があり、現状をよしとする者はいない。問題は環境改善を目的としたふん尿処理システム導入には多額の追加投資を伴うことである。他産業では当然そのコストを生産物価格に上乗せするが、原料乳価格は政府の姿勢いかんにかかっている。加えて酪農家の目前には一層の多頭化に伴うフリーストール・ミルキングパーラーシステム導入という新たな投資の必要が迫っている一方、国際化の拡大に伴いむしろ政府支持乳価の相対的低落傾向が懸念される。このような情勢の下、畜産農業の大規模化と生産環境改善の二兎を農業者の自助努力のみで追わせることのない新農政の展開を期待して止まない。

# BOOK REVIEW

## 「牛肉と日本人 —和牛礼賛—」

農文協人間選書1-62

吉田 忠 著

我われ転勤族にとって各地域の食生活や食文化への順応は、時として楽しくもあり、時として苦労の連続もある。熊本は、私が長く在住した所だが、焼酎と馬肉の文化圏と見られている。しかし、ブーム化した歴史は比較的新しく、高度成長期以降である。熊本は、賃金統計の府県別ランクでは下の方にくつっている。自説では、高度成長にのり遅れたその頃から焼酎の常飲がはじまり、やがて観光客のグルメ嗜好にのって馬肉が浮上したようである。

北海道のジンギスカンの歴史も比較的新しい。マーケットの鮮魚コーナーでは鮭・鱈がここぞとばかりに並び、食肉コーナーでは牛・肉が片隅に追いやられ、しかもサシが縦横に入った和牛肉などあまり

りお目にかかれまい。これも北海道の風土と歴史がおりなす一断面といえようか。  
さて、牛肉といえば薄くスライスされ、味覚というより、まず付き添い人の視覚を楽しませてくれたものである。

「牛肉と日本人、この関係は新しいようで古い。そしてたいへん複雑だ。」

本書は、この独特の小売形態を明治のスキヤキに求め、さらに歐米の食文化との対比によって、日本人と牛肉とのつき合いを際立たせている。天武の詔勅からはじまる肉食禁断令は、神仏習合によつて宗教的色彩を帯び、ついに徳川の切支丹弾圧と結びつくといった長い歴史の中で、日本人と牛肉のつき合いの複雑さと独特的の食文化

を形成してきた。そして、穢れの感覚（血穢）が明治のスキヤキに、そして "paper-thin sliced beef" という独特のスライス肉に結びつく。また「煮る」という料理法が、サシの入った牛肉を至上とする生産と流通の伝統を形成させた、という。本書の特徴は、牛の消費形態さらには調理法にまで及び、しかも食文化の形成を歴史的にさかのぼりつつ、食肉の生産と流通との接点を見いだそうとしている点であろう。

「川上から川下まで」というのは、最近の流行語の一つである。ただ消費構造一つをとってみても、それは牛肉のみにとどまらず、主食を含む食生活全般に及ぶ問題であり、かつ再生産単位としての家族形態にまで話は及ぶ。資料的制約もある。筆者は、さまざま歴史的人物を配置することによつて、生産から消費までの歴史的流れを感じさせる。

「近江牛は永遠である。」筆者の近江への、そして和牛への、日本の食文化への思い入れをヒシと図する一貫した態度である。

しかし、生活環境の変化とともに食の文化も変化し、その周期は

を形成してきた。そして、穢れの感覚（血穢）が明治のスキヤキに、そして "paper-thin sliced beef" という独特のスライス肉に結びつく。また「煮る」という料理法が、サシの入った牛肉を至上とする生産と流通の伝統を形成させた、という。本書の特徴は、牛の消費形態さらには調理法にまで及び、しかも食文化の形成を歴史的にさかのぼりつつ、食肉の生産と流通との接点を見いだそうとしている点であろう。

「人びとはやはり歴史と風土が生んだ食べものとその食べ方にに対する愛着を完全に失つてしまふうなものではない」ということを、日本人をはじめ各国の人びとの食肉に対する態度の比較を通して示すことこそ、本書において私がもっとも主張し強調したかった点であった。

「近江牛は永遠である。」筆者の近江への、そして和牛への、日本の食文化への思い入れをヒシと図する一貫した態度である。

（農文協発行、一九九二年三月刊、定価一六〇〇円）

評者

北海道農業試験場・農村計画部

室長 田中基晴

# 「農業の危機」ではなく「農水省の危機」

## 間違った農水省の処方箋

札幌大学 教授

岩崎 徹

### 誤ったプランの

#### 手順と方策

今年六月、農水省は農基法に代わる政策体系として「新しい食料・農業・農村政策の方向」(以下、「新農政プラン」)を発表した。

およそどんな組織でも、今後のプランを作る場合は次の手順を踏む。すなわち、現状分析→問題点の把握と原因解明→課題(目標)の設定→プラン(政策)の手順である。これを人間の体と医学に例えるなら、健康診断→健康(病状)の把握→病気の原因解明→処方

箋の手順である。

しかしながら「新農政プラン」ではこの手順が正しくおこなわれていない。つまり、日本農業の病状は把握したもの、病気の原因への反省がなく、なおかつ処方箋はあきらかに間違っている、と言わざるをえない。

現状を次のようにみる。

①農業就業人口は減少し、農業の担い手は決定的に不足している。②耕作放棄地や未利用地が増大している。そのため③食料供給力は低下傾向にあり、④農村地域社会の存続が危うくなっている。

他方、⑤国民は、豊さとゆとりを実感できる経済社会の枠組みへの模索を続けつつある。「このような状況の下で、国民への安定的食料供給を活性化させ、さらに、国土・環境を保全していくためには、国民のコンセンサスを得て、農業・農

村の役割を明確に位置付けする必要がある。」私も賛成である。

人と地域と地球に  
やさしく

—「新農政プラン」における  
日本農業の課題—

「新農政プラン」は日本農業の

現状認識から次のような課題を見出す。今や日本は世界最大の農産物純輸入国であり、今後の世界食料需給の過迫を考えると「食料自給率の低下傾向に歯止めをかけていくことが基本」であり、「国際分業論

### 日本農業の病状

—「新農政プラン」  
の現状認識—

を単純に当てはめることは問題である。また、消費者には「新鮮、良質かつ安全な食料を適正な価格で安定的に供給」し、生産者には「農業を職業として選択し得る魅力とやり甲斐のあるものに」するのが農業の役割である。さらに農村政策については、「農村地域を、快適で活気に満ち、地域住民が住みたくなるような、また、国民共有の緑と憩いの場になるように」する。

そして環境と農業の役割について。「農業は、環境と調和することなしに…持続できない」産業であり、「農村地域は、国土・環境保全といった多角的かつ公益的な機能を有している。」しかも、「水田は、連作が可能で、洪水防止、水資源のかん養などの機能を併せ有する優れた生産装置である」ので、この特徴を大切にすべきである。

**市場原理・競争条件の一層の導入**  
—「新農政プラン」の  
処方箋—  
だが、以上の正しい現状分析と

課題の設定にもかかわらず、各論たる農政の展開方向になると途端に「ローンが変わる」「市場原理・競争条件の一層の導入を図る政策体系への転換」が基調となる。ただし、「一定の国境保護措置と国内農業（保護）政策は必要」とはいうが、具体的ではなく、むしろ防衛的に述べているにすぎない。

およそ、「自給率低下傾向への歯止め」や「担い手の確保」「農村活性化」という脈絡と、「市場原理・競争原理の導入」「内外価格差の縮小」「需給事情を反映させた価格水準」という脈絡は調和しないものである。否、前者の流れと後者の流れは逆の流れにあるといってよい。また、「真の豊かさへの希求」「農業の環境問題への貢献」と構造政策の一層の推進とは、本来矛盾するものである。

新農政プランの目玉は、「従来の家族の農業経営の枠組みを超えた多様な担い手」の創出である。現在ある三百八十万戸農家を、十年後には実質的には約四十万戸の「個別経営体」や「組織経営体」に委ね、あとは「個別経営体以外

の販売農家」「自給農家」「土地持ち非農家」として位置付けようといふ。

「多様な担い手」は現に存在しているし、「多様な担い手」を育成し援助するのが本来の農政の役割であろう、と私も思う。だが、「新農政プラン」は「多様な担い手」といながら、実質四十万戸の大規模企業経営のみを「育成」しようとしている。

しかしながら、実質農家を十分の一にして、はたして農村地域の活性化をはかり、環境を守ることができるのだろうか。さらに、残った経営体の労働時間や生涯所得を、他産業なみの水準にするというが、「新農政プラン」のいう、現在の半分のコスト（生産者価格は半分にする）で、どうしてそれが可能だらうか。

農水省は何故  
分裂症にかかつたか  
農水省は何故  
農水省の「危機」——農水省のローンデーテールの保持——を反映していると読み取ることができよう。しかし、「農業の危機」を根底から捉えるなら、プランの方は「逆に向かっていますよ」といわざるえない。

そのまま今日の農業問題の客観的反映でもある。

農水省が今度のプランを出さざるを得なくなつた客観的背景には、第一に、担い手不足、耕作の荒廃、農村社会の崩壊等への危機感がある。また、国民の「豊さ」への希求、環境問題への関心の高まりを考慮せざるを得ない、といふことは間違いない。しかし同時に、第二に、ポスト・ガット・ウルグアイランドへの対応や、経団連、食品産業への対応を意識していることも確かである。この両者がの間に、大きな溝があることは前述したとおりである。埋める」とのできない溝を埋め、調和しない課題を調和しようとする、農水省の「苦悩」は分からぬわけではない。その意味では、「新農政プラン」は、「農業の危機」ではない。その意味では、「新農政

# 情報の拠点

—北海道立食品加工研究センターのあらまし—

北海道立食品加工研究センター 所長 青木 正吾

北海道立食品加工研究センターは酪農学園大学、道立図書館、教育研究所、農業協同組合学校等と隣接し、その地名にふさわしい環境の江別市文京台緑町に平成四年二月十五日オープンした。施設としては、敷地面積二万平方メートル、建物は研究室、機器分析室、研修室、情報機器室等で構成する三階建ての研究棟と、主として試作加工試験を行う平屋建の試験棟から成り、延床面積が約四千九百平方メートルである。食品加工技術に関する本道の中核的試験研究機関として、この施設は規模や設備の新しさから考えて全国的にもトップクラスと言える。この機会に、設立の目的、業務の内容などを参考のために紹介し、当センターを利用される一助にしていただければ幸いである。

## 設立の目的

本道の食品工業は、豊富な農産物等の地場資源を原料として発展してきたが、平成二年の工業統計によると、製造出荷額は約二兆三千億円、事業所数三千カ所強で、従業員数約八万八千人となっており、本道全製造出荷額の約四十分の一セントを占める重要な産業で、全国的にも都道府県別出荷額でトップにある。

しかし、従業員が三百人を超える事業所は一パーセントに満たず、三十人未満の小規模事業所が約八十パーセントと圧倒的に多く、経営基盤の弱さから、自らの技術力向上には限界がある。また、加工度の指標としてその付加価値率を全国と比較すると、本道食品加工業は全国平均より五パーセント程度くなってしまっており、業種の構成を考慮したとしても、一次加工的な食品に偏重しており、製品の高付加価値化が重要課題となっている。

一方、食品工業は現在、増加する輸入品との競合、労働力特に技術者の不足、消費者ニーズの多様化への的確な対応等多くの共通的な課題を抱えている。本道の食品工業がこれらの課題に対応していくために、道が試験研究、技術指導等を行い、技術面で積極的に支援することを目的として開設した。

## 組織および業務の内容

当センターの組織図は図で示すように、総務、企画部門である企画調整部と研究部門である加工食品部、発酵食品部、応用技術部の四部で構成され、加工食品部、発酵食品部に設けられた五科はそれぞれの食品分野に対応し、応用技術部の二科は食品加工の共通技術として食品の全分野に対応する。職員数は三十九人で、

図-1 北海道立食品加工研究センター機構図



そのうち研究員三十人体制で業務にあたっている。  
当センターは本道食品工業の技術力高度化を推進するという設立目的の中心的な役割を果たすため、「食品加工に関する技術情報の拠点」、「開かれた試験研究機関」と位置付け、試験研究、技術指導、産学官等の連携、情報提供を主な業務として進めており、以下で試

験研究、情報提供を中心に説明する。

## 試験研究の分野と課題

食品加工技術の高度化、品質の向上等を促進するために、企業等のニーズに幅広く応えるために必要な基礎的試験研究や本道食品工業をリードする先端技術の応用研究等を総合的に取り上げている。取り組むべき分野として、地場資源を活用する分野、北海道らしさを生かして道外、海外へ市場拡大が見込める分野、先端技術を応用して新製品開発、生産性向上を図るべき分野等六つの指針をもとに選んだ十二分野について、緊密度、優先度を加味して試験研究課題を選定し、実施している。

各科で担当する分野は農産食品科が小麦粉利用食品、野菜、果実、山菜や農産冷凍食品の加工、畜産食品科が乳製品、肉製品の加工、水産食品科が水産食品の加工であ

り、調味食品科が調味料、大豆利用食品の加工、発酵食品は酒類の製造技術、漬物の加工となつてはバイオテクノロジーの食品加工への利用となつていて。

平成四年度は全体で経常研究三十一課題、共同研究四課題を実施しており、農産、畜産原料に関する研究課題は多いが、ここではその課題の中から、いくつかの内容について簡単に紹介する。

### 道産小果実の加工利用に関する研究

道が稻作転換作物として導入を進めた小果実類の中で、ハスカツブは生産量が急激に増加しておるべく分野等六つの指針をもとに選んだ十二分野について、緊密度、優先度を加味して試験研究課題を選定し、実施している。

このため、ハスカップ中の抗酸化性物質等の有用成分を抽出し、

単離、同定を行い、さらに有用性的評価を行つ。この結果をもとに特定保健食品等に利用することにより、価値を向上させ、価格の維

持と需要の拡大を図る。

り、調味食品科が調味料、大豆利用食品の加工、発酵食品は酒類の製造技術、漬物の加工となつてはバイオテクノロジーの食品加工への利用となつていて。

平成四年度は全体で経常研究三十一課題、共同研究四課題を実施しており、農産、畜産原料に関する研究課題は多いが、ここではその課題の中から、いくつかの内

### 道産小麦粉の加工技術に関する試験研究

本道の小麦粉生産は年々増加し、五十万トンを超えて、全国の約半分を占める状況にある。しかし、その品質評価は低く、現在の加工技術では用途が限定されており、小麦粉利用食品に広く利用されるための加工技術の確立が望まれる。

本研究では、道産小麦粉の成分分析、物性測定を行い、さらに、製麵、製パン等の加工試験を行い、市販製品の品質調査とあわせて加工条件の評価方法や品質との関連性を検討する。これらの試験結果をもとに、道産小麦粉に適した加工条件を確立する。

### 製麵の熟成条件に関する試験研究

ラーメン、うどん等麵類の生産拡大のためには、品質の安定・向上を図ることが重要で、製造工程中品質を左右する工程として熟成があり、その条件は経験と勘に頼

つて確立している現状にある。

これら麺類の熟成条件の管理技術を確立するために、熟成工程での成分、物性の変化を測定し、同時に各種条件による麺の試作試験を行い、科学的評価法を検討して、熟成条件を決定する指標を明らかにする。

### 冷凍食品の品質の安定向上に関する試験研究

本道の農産冷凍食品の生産は全国の約八割を占めるが、近年輸入量の増加により圧迫をうけている。輸入品に対する競争力を高め、販売を拡大するためには品質の向上と安定化が求められている。

農産冷凍食品の品質のバラツキは原料品質に左右される場合が多く、原料品質に応じた肉質劣化抑制に効果的な冷凍方法を確立する。

### 畜肉と農産物などの複合食品の開発

畜肉と農水産物との複合化製品については食肉加工メーカーで散

發的に商品化されているが、その技術の科学的な解明はほとんどなされていない。本道特産の原料を利用し、地域特産品づくりの一環として、高品質の畜肉利用複合食品の開発が試みられつつある。

本研究では複合化のための原料品質、畜肉や他原料の処理技術、各工程での加工条件を検討し、さらに試作試験を行い、保存性や包装方法等も検討する。

### 新しいナチュラルチーズの開発に関する研究

近年、良質のタンパク質、カルシウム源として、チーズの需要が増加し、それに伴い道産チーズも出荷量が増えているが、道の特産品と言えるものではなく、道産の新しいナチュラルチーズの開発が望まれている。

そのため、発酵用微生物の選択、試作品の成分分析、熟成中の成分変化等について試験し、加工工程の改良、品質劣化防止方法等を検討し、新しいチーズを開発する。

る。

## 主な技術指導 業務と連携

企業等の技術力向上、製品の高付加価値化を支援するため、技術指導を行っているが、主な業務は、開放試験室及び機器類の開放、研修生の受け入れ、技術講習会の開催、食品加工相談室の開設、移動食品加工研究センター、巡回技術指導等となっている。例として移動食品加工研究センターについて説明すると、道内各地に出向き、技術講習会、技術相談、現場指導等を行って、ミニ食加研究的な役割を果たす。

連携については、大学、他研究機関、民間企業等と連携を強化し、共同研究を推進する。一方、各市町村立の食品加工施設とも連携を図り、それら施設に対して技術指導等を行い、積極的に支援する。



情報機器室 手前が光ディスクファイル  
奥がワークステーション

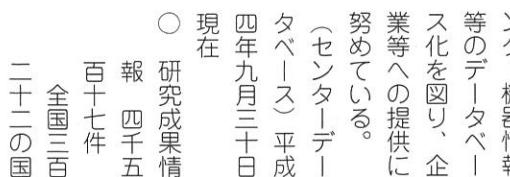


図-1 「食品加工研究センター通信」概要

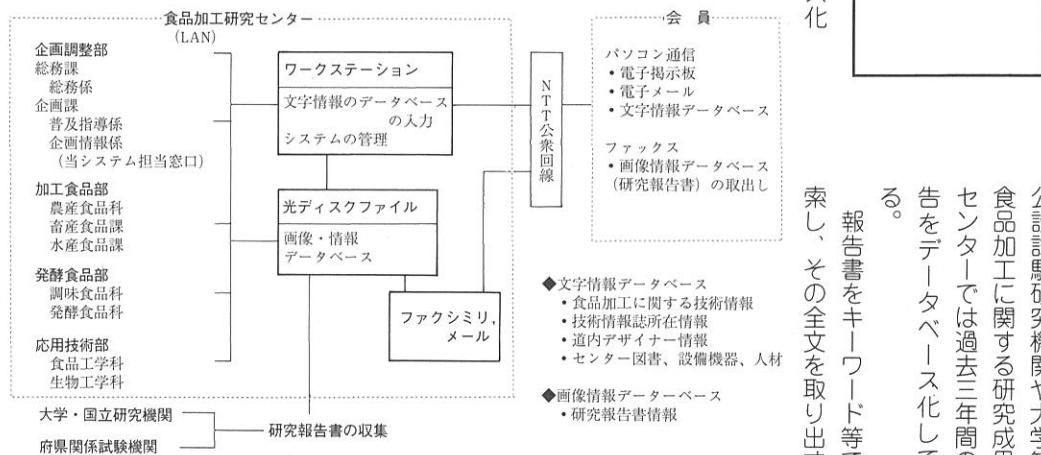


図-2 研究成果検索画面

◆項目名◆

登録番号  
研究課題  
著者名（漢字）  
著者名（カナ）1  
著者名（カナ）2  
報告年月日  
研究機関所在区分  
機関名  
所在地  
電話番号  
FAX番号  
機関誌名  
研究分野  
キーワード  
★ 处理を選んで下さい。  
Exit : GPH-X Menus : GPH-M

<研究成果情報ファイル01>

[H]先頭 [L]最終 [R]検索 [S]状況 [E]終了 <データ表示処理中>

### (1) 會員資格、會費

食品加工に関心のある方は誰でも会員となることができます。入会金、会費は無料です。

## (2) 運用時間

原則として24時間運用ですが、年末年始及び毎週水曜日のAM 9:00～PM 6:00は休止。

### (3) 会員が用意するもの

- ・パソコン又は通信機能付きワープロ
  - ・モデム、通信ソフト（表参照）
  - ・ファックス（G3規格、プッシュボタン  
信号を出せる機種）  
  
\* ファックス又はファクシミリメールサー  
ビスを希望する方のみ必要

表

## 通信ソフト・モデムの設定

通信方式	全二重
通信速度(bps)	300、1,200、2,400
キャラクター長・データ長	8ビット
ストップビット	1ビット
パリティ・パリティビット	なし
Xフロー制御・Xコントロール	あり
カナシフト・Sコントロール	なし
漢字コード	シフトJIS
通信ソフト機構	VT100 エミュレート機能

#### (4) 会員手続き

食加研通信の会員を希望する方は「会員申込書」(担当窓口にあるので連絡ください)に必要事項を記入のうえ郵送ください。折返し会員番号(ユーザーID)・パスワードと共に、会員規約・操作マニュアルなどを送付します。

### (5) 相当窗口

〒069 江別市文京台緑町589番地4  
北海道立食品加工研究センター  
企画調整部企画課企画情報係  
TEL (011) 387-4113 (直通)  
FAX (011) 387-4664

- センターで設置している試験研究機器類等が入力されている。
- 北のブランド2-1-2  
道商工労働観光部が作成した「北のブランド2-1-2」(道産製品の紹介情報)が入力されている。
- 会員情報
- 食品加工研究センター通信の会員情報が入力されている。  
食品加工研究センター通信（略称—食加研通信）

食品加工研究センター通信は、食品加工技術分野に携わる技術者・研究者・企業等のためのパソコンによる通信ネットワークであり、このネットワークは、主として食品加工研究センターが主催する各種催し物の案内や、会員相互の意見交換ができるコーナーのほか、全国の国立試験研究機関及び大学の食品加工関係報告書を検索し、ファクシミリにより即座に必要な文献を取り出せる(画像情報)。また、先程紹介した各種データが文字情報により取り出せる。

# 情報システムはいま

(社)北海道地域農業研究所

専任研究員 中村正士

ある情報システムからの情報が農家の生産活動に直接利用され、その情報によって作物の収量や品質が向上することがあるとすれば、そのシステムの存在価値は農家にとって非常に大きいといえるだろう。ここでは、作物栽培の基本である肥培管理に欠くことでのきない土壤診断と、生乳の生産・取引に重要な意味を持つ生乳検査システムについて、情報システムの観点から紹介してみたい。



ホクレン

## 土壤診断とは

水耕や礫耕によつて栽培された野菜も最近は出回つているが、基本的に土壌なくして農産物は生産できない。作物は土壌から窒素やりん酸などの養分を吸収することによつて生育する。これらの養分は、土壌が本来もつているものと堆きゅう肥料、土壌改良資材として施用されたものから成つてゐる。土壌が本来もつている養分だけに頼れば、収量は当然減少していく。肥料などを投入すれば収量は増加するが、ある限度を越えれば、養分が土壌に蓄積されるか流亡するだけで収量が伸びな

い。場合によつては減収したり品質の低下を招いたりする。

こうした土壌中の養分豊否や物理的構造良否（排水の良否など）、微生物の生態状況と言つた土壌の状態が、作物の生育に対し問題ないかをチェックし、対策を示すのが土壤診断である。

## 土壤診断は

どう進められてきたか

北海道における土壤診断は、道の普及事業の中で昭和四十一年から「地力保全対策診断事業」として開始された。現在では、全道六十地域の普及所に分析・診断施設が設置されているが、事業開始当初

初は、一部の普及所にしか分析・診断施設は設置されていなかつた。そのため一部の農協では、普及所と協力して簡易分析による土壤診断を行うところもあつた。

こうしたなかで、ホクレンでは

昭和五十四年から同農業総合研究所が中心となつて、土壌のサンプリングから分析、診断票の作成に至る一連のシステムの開発に着手した。この開発研究により多量の土壌サンプルの分析が可能となり、診断が実用レベルに近づいた。

昭和五十七年には、十勝地区全域を対象とした十勝農協連の分析診断事業も開始された。十勝地区以外の地区については、昭和五十九年にホクレンの「くみあい土壤分析センター」がホクレン肥料（株）の北見工場に設置され、その後三笠工場にも分析センターができた。また、平成四年八月には両分析センターの分析データから診断を作成するためのホストコンピューターが新たに札幌のホクレン本所ビルに設置された。これは

従来、ホクレンの研究所にあつた診断用のコンピュータに変わつ

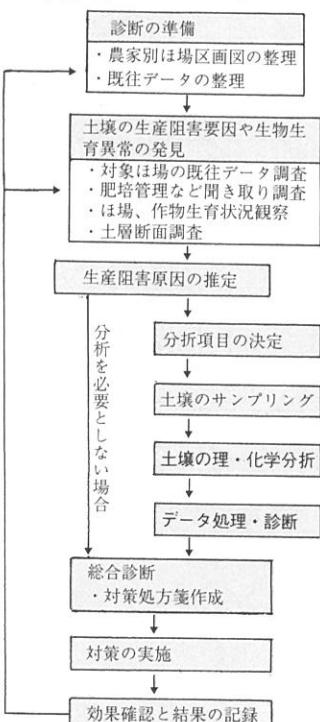
て、機能の高い機種に置き換えられたものである。

## 土壤診断システムの手順

土壤診断は、一般的には図-1のような手順で進められる。診断は、ほ場での作物の生育不良や異常の原因を土壤的側面から解明しようとする場合と、人間の健康診断と同様に予防的な意味合いで行なはるが、ある。

作物に生育不良や異常があつて、その対策をたてるために行なう診断では、必ずしも理・化学分析をするとはかぎらない。既往のデータや作物の生育などで判断できれば、時間と費用をかけて分析をするまでもないからである。

図-1  
土壤診断を進める手順



## 土壤分析診断システムの仕組み

前述の「くみあい分析センター」で行われる土壤の理・化学分析とその分析結果の処理、更に診断票の作成までの一連の手順を「土壤分析診断システム」と呼んでいる。サンプルは、申込書とともに農協

から分析センターに送られてくる。送りてきたサンプルは受付番号をつけられ、乾燥し各分析項目ごとにオートアナライザーや原子吸光度計などの機器を使って分析される。分析機器からのデータは、オンラインでデータ収録用のコンピュータに送られ整理される。整理されたデータは、極端に高い値や低い値などの異常値がないかチェックされ、異常値が見つかった場合は再分析される。

分析データは、分析センターからホクレンの本所に設置してある土壤診断専用のホストコンピュータ(OMRON データゼネラル社製MV-5500)にオンラインで送られる。このとき、農家が記入してきた土壤をサンプリングしたほ場に関するデータも同時に送られる。

ホストコンピュータでは、「サンプル(通常は一ほ場一サンプル)

に一枚の診断票が作成され、オンラインで分析センターに返される。分析センターでは、送られてきた診断結果をプリンターから出力させ農協に郵送する。農協では、

は、理・化学分析なども含め総合的にチェックすることになる。

図の手順のなかで「土壤の理・化学分析」と「データ処理・診断」がホクレンの「くみあい分析センター」の役割である。その外の作業や指導は、現地で農家自身や技術担当者が行う仕事と言うことになる。

送られてきた診断票をもとに、普及と協力して総合的な診断とそれに対する対策を農家に説明することになる。

## 診断で得られる情報

ではこの土壤診断で農家はどんな情報が得られるのだろうか。表-1が、現在、分析センターで分析されている項目である。診断するほ場にどのような作物を作付けするかによっても分析項目は異なる。一般的には、窒素、リン酸、カリなど土壤養分の豊否を知るための項目と、塩基交換容量やりん酸吸収係数のようにその土壤の性質を知る目安となる分析項目とが分析される。また、最近はマンガンやホウ素などの微量元素も分析されるようになり、微量元素の欠乏や過剰に関する情報も得られるようになつた。

分析された結果は、図-2のような診断票にプリントされて農家に手渡される。診断票には、各作物ごとに決められた基準値に対する分析値の評価が図示されている。基準値より低い場合は、投入



べき土壤改良資材名と量が表示される。

肥料については、作付け予定作物に対する施肥量が銘柄名とともに表示される。この肥料銘柄については、あらかじめ農協ごとに登録してあって、地域の実状に対応できるよう配慮されている。

また、堆肥や糞尿スラリーなどの有機物の施用予定量が申込書に記入されていれば、これらも肥料として換算され施肥

**現状の課題と今後の展望**

近年、全国各地に農業振興（技術）センターと呼ばれる施設がつくれられ、そのなかで土壤分析診断施設が設置される例が多くなつてい

る。そのため道内の土壤分析診断は、活発になつており総分析件数も増加している。平成一年の全道各機関における土壤分析診断の総点数は、サンプル数で十一万三千点、分析項目で六十三三万八千点・項目であつた。

こうした状況のなかで、くみいい分析センターでの土壤分析診断件数は、ここ数年、サンプル件数で約一万点、分析項目数で八万点・項目前後で、余り増加していない

いのが実状である。こうしたことから、分析件数を増やすことが問題の一つである。また、土壤の分析はかなりの施設費と労力がかかりことから、サンプルを一ヵ所に集中して分析する広域的分析センター方式が経済的に有利であることを関係者に広く知つてもらおう必要があるのではないか。

土壤診断は、農家に対するきめ細かな指導が不可欠である。分析センターで分析・診断を行うにし

表一  
くみいい土壤分析センターでの分析項目

分折項目	土地の利用型態		水田	普通畑	野菜畑	たまねぎ畠	樹園地	草地	育苗床	土
	田	畑	水田	普通畑	野菜畑	たまねぎ畠	樹園地	草地	育苗床	土
基	P H (H <sub>2</sub> O)	○	○	○	○	○	○	○	○	○
本	電気伝導度 (E C)	●	●	○	○	●	●	○	○	○
分	有効性りん酸 (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	○	○	○	○	○	○	○	○	○
折	交換性石灰 (CaO)	○	○	○	○	○	○	○	○	●
項	交換性苦土 (MgO)	○	○	○	○	○	○	○	○	●
目	交換性カリ (K <sub>2</sub> O)	○	○	○	○	○	○	○	○	●
目	熱水抽出性窒素 (熱-N)	●	○	○	○	○	○	○	○	●
目	腐植 (T-C)	○	○	○	○	○	○	○	○	●
目	りん酸吸収係数	○	○	○	○	○	○	○	○	●
目	塩基交換容量 (C E C)	○	○	○	○	○	○	○	○	●
目	可給珪酸 (SiO <sub>2</sub> )	○	●	●	●	●	●	●	●	●
微	過離酸化鉄 (Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )	○	●	●	●	●	●	●	●	●
量	易還元性マングン (Nn)	○	●	○	-	○	●	●	●	●
要	熱水可溶性ホウ素 (B)	●	○	○	-	○	○	●	●	●
素	可溶性亜鉛 (Zn)	●	○	●	○	●	●	●	●	●
分	可溶性銅 (Cu)	●	○	●	●	●	●	●	●	●
析	穀体珪酸 (SiO <sub>2</sub> )	○	●	●	●	●	●	●	●	●
項目										

注 1. ○印 分折実施項目 2. ●印要望によって分折する項目

図二 畑作土壤診断票の出力例

【ホクレン用・農協用】										
農協コード	農協名	氏名	農家コード	は番号	採用年月	作物名	作付年月	作付年月	作物名	作付年月
1234	ホクレン	ホクレン一部	10002	15	02/07/10					
土 壤 の 様 類	土 性	耕 客 (種類・土種・作物)								
洪 土	壤 土	なし								

注 2. 02/08/04

注 3. 作付年月は、実際の施肥日を記入する。

注 4. 作物名は、実際の栽培作物を記入する。

注 5. 作物名は、実際の栽培作物を記入する。

注 6. 作物名は、実際の栽培作物を記入する。

注 7. 作物名は、実際の栽培作物を記入する。

注 8. 作物名は、実際の栽培作物を記入する。

注 9. 作物名は、実際の栽培作物を記入する。

注 10. 作物名は、実際の栽培作物を記入する。

注 11. 作物名は、実際の栽培作物を記入する。

注 12. 作物名は、実際の栽培作物を記入する。

注 13. 作物名は、実際の栽培作物を記入する。

注 14. 作物名は、実際の栽培作物を記入する。

注 15. 作物名は、実際の栽培作物を記入する。

注 16. 作物名は、実際の栽培作物を記入する。

注 17. 作物名は、実際の栽培作物を記入する。

注 18. 作物名は、実際の栽培作物を記入する。

注 19. 作物名は、実際の栽培作物を記入する。

注 20. 作物名は、実際の栽培作物を記入する。

注 21. 作物名は、実際の栽培作物を記入する。

注 22. 作物名は、実際の栽培作物を記入する。

注 23. 作物名は、実際の栽培作物を記入する。

注 24. 作物名は、実際の栽培作物を記入する。

注 25. 作物名は、実際の栽培作物を記入する。

注 26. 作物名は、実際の栽培作物を記入する。

注 27. 作物名は、実際の栽培作物を記入する。

注 28. 作物名は、実際の栽培作物を記入する。

注 29. 作物名は、実際の栽培作物を記入する。

注 30. 作物名は、実際の栽培作物を記入する。

注 31. 作物名は、実際の栽培作物を記入する。

注 32. 作物名は、実際の栽培作物を記入する。

注 33. 作物名は、実際の栽培作物を記入する。

注 34. 作物名は、実際の栽培作物を記入する。

注 35. 作物名は、実際の栽培作物を記入する。

注 36. 作物名は、実際の栽培作物を記入する。

注 37. 作物名は、実際の栽培作物を記入する。

注 38. 作物名は、実際の栽培作物を記入する。

注 39. 作物名は、実際の栽培作物を記入する。

注 40. 作物名は、実際の栽培作物を記入する。

注 41. 作物名は、実際の栽培作物を記入する。

注 42. 作物名は、実際の栽培作物を記入する。

注 43. 作物名は、実際の栽培作物を記入する。

注 44. 作物名は、実際の栽培作物を記入する。

注 45. 作物名は、実際の栽培作物を記入する。

注 46. 作物名は、実際の栽培作物を記入する。

注 47. 作物名は、実際の栽培作物を記入する。

注 48. 作物名は、実際の栽培作物を記入する。

注 49. 作物名は、実際の栽培作物を記入する。

注 50. 作物名は、実際の栽培作物を記入する。

注 51. 作物名は、実際の栽培作物を記入する。

注 52. 作物名は、実際の栽培作物を記入する。

注 53. 作物名は、実際の栽培作物を記入する。

注 54. 作物名は、実際の栽培作物を記入する。

注 55. 作物名は、実際の栽培作物を記入する。

注 56. 作物名は、実際の栽培作物を記入する。

注 57. 作物名は、実際の栽培作物を記入する。

注 58. 作物名は、実際の栽培作物を記入する。

注 59. 作物名は、実際の栽培作物を記入する。

注 60. 作物名は、実際の栽培作物を記入する。

注 61. 作物名は、実際の栽培作物を記入する。

注 62. 作物名は、実際の栽培作物を記入する。

注 63. 作物名は、実際の栽培作物を記入する。

注 64. 作物名は、実際の栽培作物を記入する。

注 65. 作物名は、実際の栽培作物を記入する。

注 66. 作物名は、実際の栽培作物を記入する。

注 67. 作物名は、実際の栽培作物を記入する。

注 68. 作物名は、実際の栽培作物を記入する。

注 69. 作物名は、実際の栽培作物を記入する。

注 70. 作物名は、実際の栽培作物を記入する。

注 71. 作物名は、実際の栽培作物を記入する。

注 72. 作物名は、実際の栽培作物を記入する。

注 73. 作物名は、実際の栽培作物を記入する。

注 74. 作物名は、実際の栽培作物を記入する。

注 75. 作物名は、実際の栽培作物を記入する。

注 76. 作物名は、実際の栽培作物を記入する。

注 77. 作物名は、実際の栽培作物を記入する。

注 78. 作物名は、実際の栽培作物を記入する。

注 79. 作物名は、実際の栽培作物を記入する。

注 80. 作物名は、実際の栽培作物を記入する。

注 81. 作物名は、実際の栽培作物を記入する。

注 82. 作物名は、実際の栽培作物を記入する。

注 83. 作物名は、実際の栽培作物を記入する。

注 84. 作物名は、実際の栽培作物を記入する。

注 85. 作物名は、実際の栽培作物を記入する。

注 86. 作物名は、実際の栽培作物を記入する。

注 87. 作物名は、実際の栽培作物を記入する。

注 88. 作物名は、実際の栽培作物を記入する。

注 89. 作物名は、実際の栽培作物を記入する。

注 90. 作物名は、実際の栽培作物を記入する。

注 91. 作物名は、実際の栽培作物を記入する。

注 92. 作物名は、実際の栽培作物を記入する。

注 93. 作物名は、実際の栽培作物を記入する。

注 94. 作物名は、実際の栽培作物を記入する。

注 95. 作物名は、実際の栽培作物を記入する。

注 96. 作物名は、実際の栽培作物を記入する。

注 97. 作物名は、実際の栽培作物を記入する。

注 98. 作物名は、実際の栽培作物を記入する。

注 99. 作物名は、実際の栽培作物を記入する。

注 100. 作物名は、実際の栽培作物を記入する。

注 101. 作物名は、実際の栽培作物を記入する。

注 102. 作物名は、実際の栽培作物を記入する。

注 103. 作物名は、実際の栽培作物を記入する。

注 104. 作物名は、実際の栽培作物を記入する。

注 105. 作物名は、実際の栽培作物を記入する。

注 106. 作物名は、実際の栽培作物を記入する。

注 107. 作物名は、実際の栽培作物を記入する。

注 108. 作物名は、実際の栽培作物を記入する。

注 109. 作物名は、実際の栽培作物を記入する。

注 110. 作物名は、実際の栽培作物を記入する。

注 111. 作物名は、実際の栽培作物を記入する。

注 112. 作物名は、実際の栽培作物を記入する。

注 113. 作物名は、実際の栽培作物を記入する。

注 114. 作物名は、実際の栽培作物を記入する。

注 115. 作物名は、実際の栽培作物を記入する。

注 116. 作物名は、実際の栽培作物を記入する。

注 117. 作物名は、実際の栽培作物を記入する。

注 118. 作物名は、実際の栽培作物を記入する。

注 119. 作物名は、実際の栽培作物を記入する。

注 120. 作物名は、実際の栽培作物を記入する。

注 121. 作物名は、実際の栽培作物を記入する。

注 122. 作物名は、実際の栽培作物を記入する。

注 123. 作物名は、実際の栽培作物を記入する。

注 124. 作物名は、実際の栽培作物を記入する。

注 125. 作物名は、実際の栽培作物を記入する。

注 126. 作物名は、実際の栽培作物を記入する。

注 127. 作物名は、実際の栽培作物を記入する。

注 128. 作物名は、実際の栽培作物を記入する。

注 129. 作物名は、実際の栽培作物を記入する。

注 130. 作物名は、実際の栽培作物を記入する。

注 131. 作物名は、実際の栽培作物を記入する。

注 132. 作物名は、実際の栽培作物を記入する。

注 133. 作物名は、実際の栽培作物を記入する。

注 134. 作物名は、実際の栽培作物を記入する。

注 135. 作物名は、実際の栽培作物を記入する。

注 136. 作物名は、実際の栽培作物を記入する。

注 137. 作物名は、実際の栽培作物を記入する。

注 138. 作物名は、実際の栽培作物を記入する。

注 139. 作物名は、実際の栽培作物を記入する。

注 140. 作物名は、実際の栽培作物を記入する。

注 141. 作物名は、実際の栽培作物を記入する。

注 142. 作物名は、実際の栽培作物を記入する。

注 143. 作物名は、実際の栽培作物を記入する。

注 144. 作物名は、実際の栽培作物を記入する。

注 145. 作物名は、実際の栽培作物を記入する。

注 146. 作物名は、実際の栽培作物を記入する。

注 147. 作物名は、実際の栽培作物を記入する。

注 148. 作物名は、実際の栽培作物を記入する。

注 149. 作物名は、実際の栽培作物を記入する。

注 150. 作物名は、実際の栽培作物を記入する。

注 151. 作物名は、実際の栽培作物を記入する。

注 152. 作物名は、実際の栽培作物を記入する。

注 153. 作物名は、実際の栽培作物を記入する。

注 154. 作物名は、実際の栽培作物を記入する。

注 155. 作物名は、実際の栽培作物を記入する。

注 156. 作物名は、実際の栽培作物を記入する。

注 157. 作物名は、実際の栽培作物を記入する。

注 158. 作物名は、実際の栽培作物を記入する。

注 159. 作物名は、実際の栽培作物を記入する。

注 160. 作物名は、実際の栽培作物を記入する。

注 161. 作物名は、実際の栽培作物を記入する。



▲写真・「くみあい土壤分析センター」の分析室  
(ホクレン肥料(株)三笠工場)

ても各地域の種々の条件を加味することには限界がある。分析センターでは分析と簡単なデータ処理を行い、ホストコンピュータから農協にデータを配信し、農協側のコンピュータで地域の実状に合った診断を行うケースも多くなると予想される。今年度は、二農協が直接ホストコンピュータから分析データの配信を受ける予定になつていていることである。

将来的には、既存のホクレン農業情報システムの活用や(株)JAネット北海道などVANの利用も課題となるだろう。また、土壤分析

診断システムは、パソコン通信などの利用によって更に農家が利用しやすいシステムを構築できる可能性もあるだらう。

生乳検査システムは、パソコン通信などを用いて更に農家が利用しやすいシステムを構築できる可能性もあるだらう。

## 生乳検査システム

### 社北海道生乳検査協会

#### 協会の沿革と組織

北海道で生産される生乳は約三〇〇万トン、全国の約三七%占める。この生乳の取引と品質チェックは、北海道生乳検査協会の「生乳検査システム」をぬきに考えるこことはできない。

この協会は、北海道で生産された生乳の検査などの事業を行つた

めに、昭和五十六年に設立された団体である。協会の構成は、道、ホクレン、乳業会社、関連団体など二十一会員からなつていて。また、職員数は約九十名で、札幌の本所ほか道内に九事業所があり、それぞれの担当地区内の検査業務を受け持つていて。

北海道乳牛検定協会といふ名称の似た組織もあるが、こちひは乳

牛の飼養管理や種雄牛の後代検定を中心とした業務を行つてゐる団体である。「生乳検査協会」は生乳の分析業務が中心で、「乳牛検定協会」は乳牛の飼養管理全般にわたる情報提供が業務と理解すればよいだらう。

#### 生乳検査とは

生乳検査とは、牛乳や乳製品の原料となる生乳について、成分や細菌数などを測定するものである。この検査の目的は、①生乳の取引のための成分を調べること、②原料乳として衛生的基準を満たしているかをチェックすること、③乳牛の健康管理の参考データを得ることにある。この検査データが直接、生乳の取引に使われるのだから農家（実際は指定生乳生産者団体＝ホクレン）や乳業メーカーにとって非常に重要な検査である。また、乳牛の健康管理と生乳の食品としての安全性をチェックする上からも欠かすことのできない検査である。

生乳の検査は、大きく三つの形態に分けられる。

第一の形態は、各農家からタンクで乳業メーカーに運び込まれたものからサンプルを探つて検査する「合乳検査」。この検査は、一ヵ月三回各旬ごとに行われ、乳業メーカーと指定生産者団体であるホクレンとの乳代精算の基礎となる。

第二の形態は、各農家のバルククーラー（冷凍機付きステンレス製のタンク）に入れられている生乳からサンプルを探つて検査する「個乳検査」。これも、月三回各旬ごとの検査で、ホクレンと農協

農家の乳代精算の基礎となる。

第三の形態は、個々の農家の一頭ごとの生乳をサンプルとする「個体乳検査」。これについては、主として、乳検事業に参加している農家を対象に月一回検査を行つ。道内の一万余戸の酪農家の内、約八千戸が乳検事業（乳用牛群総合改良推進事業）に参加している。これらの農家の生乳は、北海道では約三分の一を協会が、残り三分の一を地域の農協連や農協が検査している。生乳検査とは

別に粗飼料の分析も別の機関で行われ、これらのデータが牛群及び個体の検定情報として生産者に返される。

これらの検査の外に、依頼検査がある。これは、生産者や農協が隨時持ち込むサンプルに対して行う検査である。

## 生乳検査

### システムの仕組み

図-3をご覧頂きたい。前述のように通常は三つのサンプリング形態の試料が、協会の各事業所の専用試料収集車またはタンクローリー車により収集される。サンプルは、乳検組合の検定員や研修を受けたタンクローリーの運転手等が採取する。

サンプルは、三〇〇の写真のシリアルケースのようなサンプルビンに入れられている。このケースには、バーコードラベルが付けられており、そのまま体細胞数・乳成分測定機（デンマークのフオス・エレクトリック社製）にかけられる。成分分析（脂肪率と無脂固体分率）と体細胞数検査は、サン

プルを架けるだけの全自动分析である。測定されたデータは、測定機のコンピュータにいつたん収録される。

細菌数検査については、協会が独自に開発したスパイラル法と呼ばれる方法で測定している。従来、細菌数検査は、顕微鏡により目視で細菌数をカウントしていたが、新たに開発された方法では、塗抹作業や生菌数のカウントが自動化された。ここで得られたデータも、いたん生菌数データ用のコンピュータに入力されチェックされる。

二台のコンピュータに収録されたデータは、フロッピーで事業所内のホストコンピュータに集められる。集められたデータは、データ処理後、各機関に送られる。

合乳のデータについては、ホクレンにはオンラインで、乳業メーカーには郵送で送られる。個乳のデータについては、郵送・ファクシミリ・オンライン等で検査終了後速やかに連絡される。また、地域の乳質改善協議会などにも指導の参考データとして送られる。個

図-3 事業所における生乳検査の流れ

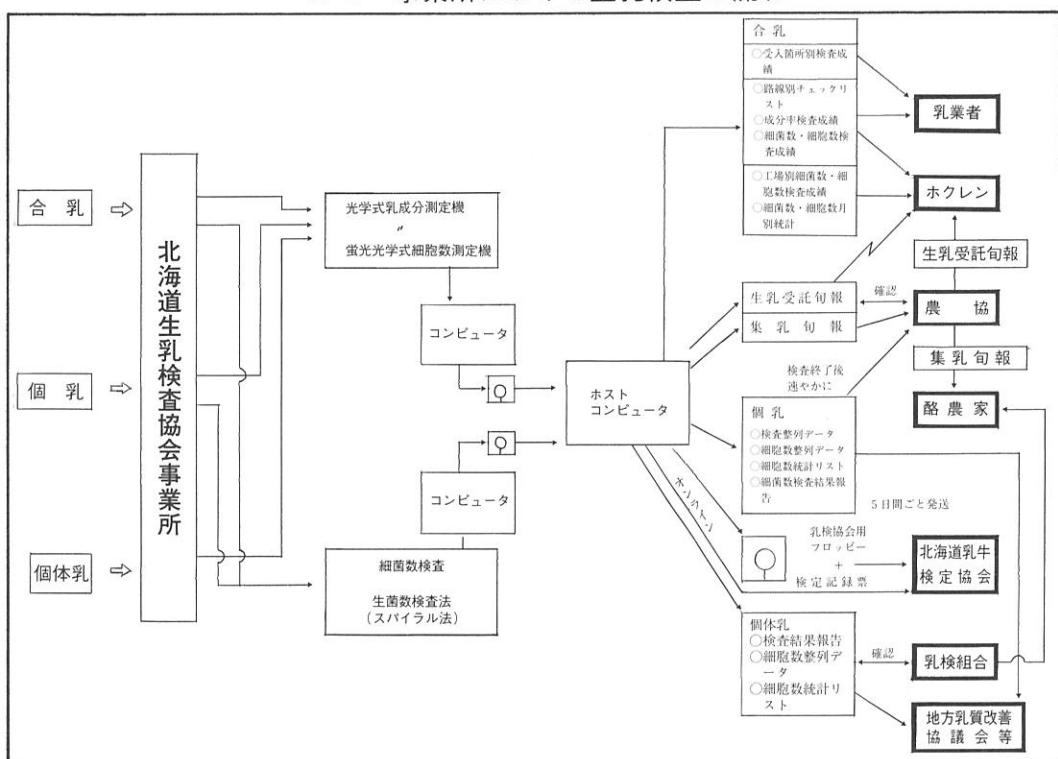


表-2 生乳検査システムでの項目

項目	検査回数	備考
アルコール検査	必要に応じ実施	合乳検査
色沢および組織検査・風味検査	タ	タ
酸度検査	タ	タ
比重検査	タ	タ
脂肪率検査	旬間1回以上	合乳個乳検査
無脂固形分率	タ	タ
細菌数検査	タ	タ
細胞数検査	タ	タ
水点検査	必要に応じ実施	タ
抗菌性物質検査	タ	タ

個体乳検査	
項目	検査回数
脂肪率検査	月間1回以上
無脂固形分率検査	々
細胞数検査	々

体乳の検査データについては、いつたん乳牛検定協会にオンラインで送られ、乳牛検定協会から乳検組合の農家に結果が返される。

どんな情報が得られるか

この検査システムから提供される情報は、基本的には表-2に示

した検査項目のデータである。これらの一連のデータが、十四種の集計様式に加工されて、関係機関に提供されている。各種の集計様式では、農協間や農家間の比較ができるようになっており、生乳の品質向上の目安となるように配慮されてい

## 現状の課題と 今後の展覧

は、前句と前々句のデータも載せてあり変化がわかるようになっている。

図1-4に個乳の「集乳官報」の例を示す。この報告書は、協会から農協を経由して、各農家に知られるもので、各農家のバルクとの生乳検査結果情報が得られる。ここには集乳量、脂肪、無脂固形分、タンパク質、乳糖、体細胞数、生菌数が表示してある。体

早く農家に知らせる必要がある。情報をできるだけ早く伝達する」とは、情報システムの最も基本的功能だ。この意味からも、検査結果を速やかに知らせるシステムを作ることが、現状での最も重要な課題である。



◆写真・体細胞数、乳成分測定機による生乳の分析  
(生乳検査協会札幌事業所)

図-4 「集乳旬報の出力例」

東京府乳業協同組合																	
集 乳 旬 報																	
					362	受入倉所 町											
					1360	農業協同組合											
							No 1										
1年10月(上)中 下旬分																	
每 計	估 No	月	旬	1	2	9	10	31	旬計	累計	脂	肪	乳脂肪	蛋白質	細胞数	生菌数	備 考
	お知らせ	0009	10	(上)中 下		11184		10853		54390	54390	%	%	%	%	20 (18)	細胞数
乳質便一	殿									379	859	311	75	4	5 (10)	生菌数	



#### 略歴

昭和21年  
昭和49年

同年  
昭和59年  
平成3年  
同年

北海道富良野市生まれ。  
北海道大学大学院農学研究科博士課程単位取得。  
酪農学園大学講師  
同大学助教授  
同大学教授  
社北海道地域農業研究所幹事

essay

## デンマークのファーム・イン

中原 准一

この夏、  
酪農家に家  
族で宿泊す  
る機会があ  
つた。デン  
マークでは  
農家宿泊制  
度が以前か  
ら発達して  
おり、同国  
内外の人び  
とに愛用さ

れている。DSB（デンマーク国  
鉄）は、宿泊者受け入れ農家のリ  
ストを作つて利用者の便宜をはか  
つている。このリストによると、  
全土で一百二十戸の農家が同制度  
に登録されているのが分かる。リ  
ストのページをめくつっていくと、  
個々の農家ごとに、経営者夫妻の  
名前、住所、電話番号、宿泊収容  
人数、食事の提供の有無、近隣の  
景勝地や敷地内の遊具についての  
説明、飼養している動物（乳牛、



▼デンマーク国旗の林立する  
畜産ショウ会場

豚、鶏、馬など）の内容、例えば  
馬なら乗馬の可否などが懇切丁寧  
に書かれている。

デンマーク人は、サイクリング  
が好きだ。当然、貸自転車の有無  
も含まれている。また、釣りの愛  
好者が多い。池までの距離が記さ  
れている。氷河期の名残で、大小  
の湖沼が未だにあちこちに存在す  
る。酪農家の圃場のなかにも沼沢





◆オーデンセ（作家アンデルセン生誕の地、人口でデンマーク第3の都市）で、短い夏を楽しむ人びと

がけつこうみられる。テンマーク  
といえよ。

わたしたちは七月末、ホーセンス近郊のロアセン家に三泊した。家族は夫のスウエン氏（五十四歳）、ベラ夫人（五十歳）、二女のジユティさん（二十二歳）の三人。農地面積は、所有地一二一㌶（他に借り地一二一㌶）というから、現在のテノマークでは小規模農家のほうだ。経営内容は、搾乳牛二十三頭、飼養（一頭当たり乳量八三六五kg）、乳脂肪分四・一〇%、たんぱく分三・一五%の酪農を中心に、採草地、放牧地のほか、小麦、大麦、大豆、豆類などの換金作物を組み込んだ、典型的な複合經營である。

農作業は、夫のスウエンさん一人。朝夕の搾乳時に近隣の一四歳の少年が各一時間ずつ自転車に垂つて手伝いに来ている。ベラ夫人は、宿泊者のケアや家事を専らとし、農作業には出ていない。宿泊料金は、一泊二食付きで大人が一百一十クローネ（一クローネ約十一シニミリ）。子供はその半額。三泊が原則。朝食は八時、夕食は十九時。宿泊初日の夕食は、ロアセン夫妻がホストとなつてわ

たしたち家施と一緒にとる。スープの次に、グラウンソースのたつぶりかかったポークソティが出される。これにはポテトや緑色野菜がそえられている。ベラ夫人の舟精込めたものでとても美味しい。夫人は、食事中わたりたちに長女は既に結婚して孫が一人いる」と、長男が二日後に結婚式をあげることなどを説明。長男の方は、北ユートランドでやはり酪農と養豚の専業農家のこと。かれの結婚の行事は一日間にわたって行われること、披露宴に参集する人びとは夜更けまで繰り広げられるダンスを楽しみにしていてこと、等等、夫人の説明は続く。この間、スウェンさんは終始にこやかに夫人の話に相づちを打つ。夕食後は、クリームのいっぱい入ったフルーツケーキをデザートとして楽しむ。当然、これも自家製。わたしは、夫妻の控えめながらも宿泊客を心から歓迎している気持ちを知ることができた。折から白夜の頃、満喫したわけで、いつまでも印象にのこるであろう。

# 研 究 日 誌

## 平成四年度 平成四年度前期調査研究事業の進ちょく状況

本年度十月までの地域農研調査研究事業の進ちょく状況はつきのとおりでした。

### I. 独自研究

#### 1. 農協の組織運営体制に関する研究

第四回定例研究会 平成四年九月八・九日に開催  
話題提供 北竜町農協参考人 四辻 進 氏  
栗沢町農協参考人 久保 憲喜氏  
天塩農協参考人 石山 新一氏  
今回の研究会は農協現場の意見

畜産物の付加価値を高めるために系統としては流通・加工にもつと力を入れるべきだ、と言った意見が出された。また、農協が地域、経済に責任を持つ立場から地域社会への貢献が必要との指摘があった。現在問題となっている農協合併、組織整備問題については、組合員不在の論議が見受けられるが、あくまで農家組合員を守る立場で検討すべきであると強調されるなど熱心な討議が行われた。

#### 2. 農業生産構造に関する研究

第四回定例研究会 平成四年八月一日開催  
話題提供 「稻作階層間格差の現状と經營融自由化による農協経営の悪化など現場の悩みが出され、その解決方策としては、組合員の力をどのようにつけるか、そのためには農

畜産物の付加価値を高めるために系統としては流通・加工にもつと力を入れるべきだ、と言った意見が出された。また、農協が地域、経済に責任を持つ立場から地域社会への貢献が必要との指摘があつた。現在問題となっている農協合併、組織整備問題については、組合員不在の論議が見受けられるが、あくまで農家組合員を守る立場で検討すべきであると強調されると、その結果が消費地での価格変動にどのように結びついているのかを解説する。

#### 4. 農業情報に関する研究

集約化 農水省技術会議研究調査官 仁平恒夫氏  
「稻作地帯における高齢者問題」  
北海道拓殖短大教授塩沢照俊氏

「北海道稻作の立地構造」  
北大農学部助教授 坂下明彦氏  
今回の研究会は、昨年度開催した畠作地帯・酪農地帯の検討に引き続き、稻作地帯の構造問題を検討すべく開催したものである。研究会では最初に稻作規模拡大と階層間格差の現状と経営集約化の階層性を明らかになると同時に稻作地帯での高齢化の進行を分析し、地帶での土地利用がどのように変化しているかを検討した。

### II. 提案研究

#### 1. 「鮮度保持をする北海道農産物の低コスト物流システムの確立」—道立中央農業試験場との共同研究

本道農業の基幹作目の殆どが深刻な過剰に直面し、それに対応して、野菜、花きなどの集約作目への転換が進んでいる。それらの多くは道外への移出向けであり、移出型産地の一層の発展のために、遠距離輸送に伴う鮮度低下の防止並びに輸送コストの低減が大きな課題となっている。このため今回の共同研究では、出荷段階及び輸送段階における鮮度保持施設の機能とコストを解析すると共に

4年度全中奨励研究に決定したところから、今後このテーマのなかで引きつづき農業情報に関する研究を行つこととなつた。

「地域農業技術センターの役割と機能強化に関する研究」が平成4年度全中奨励研究に決定したことから、今後このテーマのなかで引きつづき農業情報に関する研究を行つこととなつた。

販売戦略を解説する。

### III. 受託研究

一・「留萌地域農業総合コンサルタント」（継続）－留萌地区農協組合長会－

留萌管内における農業の現状を分析診断し、将来にむけてのあるべき方向づけを示唆し、その推進に主体的役割をはたす農協の組織と事業のあり方について提言を行おうとするものである。平成二〇四年の二ヵ年事業で取組み、最終報告会を留萌市で開催し事業を完結した。

二・「酪農にかかる法、制度の緩和とコストへの影響試算について」（継続）－北農中央会農畜政部－

この委託研究課題については当初、乳価算定方式のあり方についても検討を進めてきたが、最終的に酪農に係る法・制度についてのみまとめることとした。

酪農・畜産施設は現行建築基準法や消防法の規制、基準が条件に照らし必要十分以上に扱われているところがあり、それが経営コストと確認、そのための諸対策をど

トの引下げを阻害していると考えられる」とから、その実態を調査し、改善点を指摘する。

三・「訓子府町農業振興計画策定のための基礎調査」－訓子府町農業振興連絡協議会－

昨年一月から、アンケートの実施・集計・分析を進め、六月に中間報告と予備調査を実施。六月に農家調査、八月に補足調査を行い、その後現地の専従職員一名と共同で『資料・実態編』を作成、十月には最終報告会を終了し、事業は完了した。

四・「前田農協農業振興計画に関する基本調査」－前田農協－

町、農協、農業委員会、農業改良普及所、土地改良区等で構成する前田農協常農協議会を設置し、農業振興計画策定にとりくんでい

る。計画づくりは、平成四年三月に農家のアンケート調査、七月月中旬農家調査を行い、去る十月に現地で中間報告会を開催した。前田農協の発展の力は、稲作中心の農業を脱却し、集約的作物の拡大をはかる方向にあることを現地

のように構築するかが検討課題となつていて、（生活総合センター構想の調査研究）－ホクレン農業協同組合連合会－

北海道の農協は、これまで生産面の活動に重点がおかれていて、生活面での活動は遅れていた。生活関連事業は生活購買店舗の運営に単純化されている。しかも、店舗については、過疎化の進行と量

販店の進出の両面から圧迫され、経営的にもかなり苦しくなっている。こうした背景から、ホクレンでは生活関連事業の多様化、総合化を目指した「生活総合センター構想」の検討を行つた。

六・「美深町農業振興計画に係る地域診断」－美深町農協－

美深町農協からの委託により平成四年七月から平成五年六月までの期間で、常農団の今後のあり方を中心とした共同研究を実施する運びとなつた。七月に美深町内の農業関係機関調査を行い、八

月には十一常農団の集団長からの聞き取り調査を実施した。

七・「東藻琴村農業振興計画策定のための基礎調査」－東藻琴村－

六月に予備調査を実施し、アンケートの集計・分析を進め、その結果を現地検討会で報告した。七月に現状分析と課題の整理を行い、現在進行中の振興計画要素と當農類型に対する助言を合わせて、現地への最終報告を行つた。

八・「農業雇用労働力広域調整システム確立調査」－北海道農政部－

中核的担い手が不足しているなか、規模拡大や集約作物の導入で経営転換を図ろうとしているが、人手不足が深刻化している。雇用労働力についても、賃給不均衡と賃金の高騰が目立つて、こうした現状をふまえ、行政や農業団体では、農業労働力に関する調査が進められているが、「北海道農業雇用労働力対策協議会」は対策の方向を「農業雇用労働力確保対策の方向」として、平成四年二月に



## DATA FILE

### 関連事項/ DATA

京都大学農学部

〒606 京都市左京区北白川追分町

☎075 (753) 6200

北海道大学農学部

〒060 札幌市北区北9条西9丁目

☎011 (716) 2111

農林水産技術会議事務局連絡調整課

〒100 東京都千代田区霞ヶ関1の2の1

☎03 (3502) 8111

釧路市営牧場

〒085 釧路市鶴丘5番地

☎0154 (57) 5426

北海道有機農業研究協議会

〒060 札幌市中央区北2条西2丁目三博ビル5階

☎011 (210) 6768

札幌大学

〒062 札幌市豊平区西岡3条7丁目243-2

☎011 (852) 1181

酪農学園大学酪農学部

〒069 江別市文京台緑町582

☎011 (386) 1111

北海道農業試験場農村計画部

〒062 札幌市豊平区羊ヶ丘1

☎011 (851) 9141

北海道立食品加工研究センター

〒069 江別市文京台緑町589番地4

☎011 (387) 4111

地域農業研究 叢書N・8
-----------------

「北海道における農協 の規模・事業展開方式 に関する調査研究」
---------------------------------------

「平成3年度北海道委 託研究報告書概要」
-------------------------

「農民参加の地域づくり」研修  
会には、市町村、農協、普及所  
などから予想を上回る出席者が  
あった。内容的にも好評だった  
ので、次号の特集でとりあげた  
い。

(M・N)

## お知らせ

・会報の購読について

会員以外で本誌の継続購読を希望される方は、ご連絡ください。

購読料

年間 二、〇〇〇円(四冊分)

・研究叢書の頒布  
頒布価格各一、〇〇〇円(送料込)

・「都市と農村の交流による地域づくり」福島大学経済学部  
教授 守友 裕一氏

・「野菜と地域活動に活路を求めて」青森県下田町農協

参事 前川原 隆志氏

## M・機関誌の発行

当研究所機関誌『地域と農業』

については、九月までに五冊およ

地域農業研究叢書N・4

「旧開・高生産力地帯における個別営農展開の軌跡と地域農業振興の課題」—栗山町農業振興計画策定に関する基礎調査—

地域農業研究叢書N・5

「野菜産地形成と生産・生活複合化農業の可能性」—厚沢部町農業

振興計画策定に関する基礎調査報告書

「道央耕種地帯における地域農業情報システムの役割と可能性」—栗山町農業情報システムに関する基礎調査研究報告書—

地域農業研究叢書N・6

「北海道における農協の規模・事業展開方式に関する調査研究」

九月に当研究所が開催した「農民参加の地域づくり」研修会には、市町村、農協、普及所などから予想を上回る出席者が

び六号を発行した。このなかで「食料の消費と生産を考える」(五号)と「農産物の物流はどう変わるのか」(六号)を特集し、会員および関係機関に配布した。

## 編集後記

『地域と農業』第3号(平成

3年秋)で取り上げた「農村における生活環境と景観」に引き続

き、本号でも農業と自然環境とのかかわりについて特集した。

折から、クリーン農業と—SA

についてのシンポジウムが開催されたこともあり、もう一度、農業生産の立場に立って環境の保全について考えてみたい。

本誌の「解説」は、一つ一つ

あるが、どんな編集方針で構成されているのか伝わってこない、とのご意見を頂いた。ご指摘は素直に受けとめ、このコーナーについてはもう少し検討したいと思っている。

本誌の「解説」は、一つ一つあるが、どんな編集方針で構成されているのか伝わってこない、とのご意見を頂いた。ご指摘は素直に受けとめ、このコーナーについてはもう少し検討したいと思っている。



活力ある明日の農業・農村を拓くため

## 農地の効率利用を促進する 農地保有合理化促進事業

この事業は、農地を買入・借入れし、集団化や開発造成を行なって、規模を拡大したい方や新規就農者に売り渡し・貸付を行うものです。

(財) 北海道農業開発公社

060 札幌市中央区北5条西6丁目 農地開発センター内  
TEL 011(271)2231