

# 農業情報流通システム 一次産業の情報化に向けたNTT R&Dの取り組み

行政や流通，医療などさまざまな分野でITの活用が進められており，一次産業分野も例外ではありません．本特集では，従事者の高齢化や環境汚染，食の安全に対する不安などの農業分野における諸問題の解決に，ITの適用を目指すNTT R&Dの取り組みについて概説します．

ほんじょう かつひこ  
本庄 克彦

NTT環境エネルギー研究所

## 農業分野での情報化の国の取り組み

食料自給率や就農人口の低下，市場開放問題など，農業が直面する問題に対処するため，国はさまざまな法律や政策を打ち出しています（表1）．

1999年に成立した新農業基本法（食料・農業・農村基本法）では，農業従事者中心であった旧基本法を見直して消費者の視点を取り入れ，食料の安定供給，農業の多面的機能の発揮，農村の持続的な発展，農村の振興などを基本理念として掲げています<sup>(1)</sup>．2000年には，すべての国民がITの恵沢を享受できる社会を目指した「高度情報通信ネットワーク社会形成基本法」が制定されました．

これら2つの基本法に基づく農業分野における具体的な政策方針の1つとして，「21世紀における農林水産分野のIT戦略」が2001年に策定され，デジタルコンテンツの充実，ITインフラの整備，情報リテラシーの向上などの重点政策が盛り込まれ，農業分野での情報化が国策として進められています<sup>(2)</sup>．また最近では，O157やBSE問題，有機・無農薬栽培をはじめとする食の安全性に対する消費者・社会の関心の高まりを背景に，「改正

「JAS法」による生鮮食品の原産国表示の義務化や，「牛海綿状脳症対策特別

措置法」による牛の耳標装着や個体情報管理など，食の安全と安心の確

表1 最近の農業政策動向

年	法 律	政策指針
1998		農政改革大綱 ・国内農業生産の維持・増大 ・消費者の視点を重視した食料政策の構築 ・農地・水等の生産基盤の確保・整備 ・担い手の確保・育成 ・農業経営の安定と発展 ・技術の開発・普及 ・農業の自然循環機能の発揮 ・農業・農村の有する多面的機能の十分な発揮 ・農業団体の見直し
1999	食料・農業・農村基本法 ・食料の安定供給の確保 ・多面的機能の発揮 ・農業の持続的な発展 ・農村の振興	
2000	改正JAS法 ・遺伝子組み換え食品の表示等 ・生鮮食品の原産国表示の義務化 農業環境三法 ・家畜排泄物管理の適正化および利用の促進 ・持続性の高い農業生産方式導入の促進 ・特殊肥料の適切な施用の促進	
2001		21世紀における農林水産分野IT戦略 ・各種情報に基づく企業の経営の確立 ・流通コストの削減 ・農山漁村地域の活性化
2002	牛海綿状脳症対策特別措置法 ・肉骨粉使用禁止，BSE検査 ・耳標の装着，個体情報管理	食と農の再生プラン ・食の安全と安心の確保 ・農業の構造改革を加速化 ・都市と農山漁村の共生・対流

保に向けた施策が推進されています。

### 生産現場での取り組み

生産現場では、GISや土壌センシング技術などの科学技術の進歩と環境保全に対する社会的要請を背景に、圃場での土壌、収量、病害虫などのばらつきを地図情報として把握し、化学肥料や農薬の使用量を極力抑えながら生産性の維持や経済性の向上を目指す現代的環境保全型農業（精密農業）の研究や普及が始まっています<sup>3)</sup>。また、インターネットをはじめとする技術革新とその急激な普及に伴い、消費者の嗜好に合った農畜産物を生産者が直接契約・販売するネット販売も広がっています。

このように、生産性の向上、環境に優しい農業の実現、消費者への食の安全に関する情報提供といった幅広い観点で、生産・加工・流通・消費の各段階における情報化、IT・センシング技術の活用は今後ますます重要になると予想されます。

### 農業情報流通の目的と課題

農業の生産 加工 流通 消費の各過程における情報流通の目的と具体

的な情報内容を表2に示します。

生産過程では、生産性の向上・省力化、経営支援・後継者育成、循環型農業の実現のため、それぞれ生育状況などの作物に関する情報や気象・土壌などの圃場の環境情報、経営診断や各種営農支援情報、廃棄物情報や土地利用情報が必要となります。加工過程では、品質・衛生・集出荷管理のための原材料情報や製造管理情報などがあります。特に最近では、食品の安全・品質管理のためのHACCP<sup>\*1</sup>に関心が高まっています。流通・消費の過程では、それぞれ品質・入出荷管理、顧客管理、食の安全・安心のため、表2に示すような情報が必要です。

このように、各過程で非常に多くの農業情報が利用されますが、これまでは大企業や組織だけが使えた情報処理技術などが、個人経営者である農業生産者も使えるようになってきたことに大きな意味があり、農業をとりまく厳しい状況を切り開くためには、特に生産者による農業情報の活用が重要になると考えられます。

このようなさまざまな農業情報を収集・蓄積・処理・流通するために必要

な技術を利用目的別に分類したものを表3に示します。一次産業系の情報流通サービスには、インターネットをはじめとする通信ネットワーク技術、土壌や気象などのセンシング技術、経営や需要などのシミュレーション技術、各種データベース(DB)やデータマイニング技術など、さまざまな技術の集大成により実現されます。

農業分野の情報化は以下のようなさまざまな要因により、他産業分野に比較して難しい側面があり、もっとも遅れているのも事実です。

- ・地域依存産業のため情報が多様で、ある地域のノウハウは他地域では直接利用しにくい。
- ・天候や地域特異性などの複雑な自然環境に左右される。
- ・味や品質といった人間の感性が関係する感覚量であることが多い。
- ・生体内の内部機構に関する情報が多く、センサの接触や内部への侵入が対象の状態を変えやすく、

\*1： HACCP (Hazard Analysis Critical Control Point)：「危害分析重要管理点」方式。食材の育成・加工・調理から人の口に入るまでの全行程における危険性を明確にし、その危害を防止するための管理点や方法を確認、監視、記録するシステム。

表2 農業情報の利用分野と目的

利用分野	目的	情報内容
生産	生産性向上・省力化	生育情報、作物ストレス情報、病害虫発生予察情報、気象情報、土壌診断情報、家畜個体情報、栽培技術情報、新品種情報、試験研究成果情報、品質情報（糖度、乳成分等）、作況情報
	循環型農業	土壌診断情報、農地利用情報、廃棄物情報、肥料・飼料情報、物質循環情報（窒素、リン等）
	経営支援・後継者育成	営農情報、経営診断情報、労働力情報、農業機械利用情報、資材情報、制度資金情報、市況情報、農業技術情報
加工	品質・入出荷管理	原料情報、製造管理情報、HACCP情報、入出荷情報
流通	品質・流通・顧客管理	市況情報、販売情報、集出荷情報、産地情報、消費動向情報、統計情報、顧客管理情報、交通輸送情報、世界の農産物情報
消費	安心・安全	産地情報、品質・安全情報（賞味期限・成分・添加物情報、遺伝子組み替え情報）、生産履歴情報、加工情報、流通履歴情報、認定情報、調理法情報
その他	地域コミュニティ形成、農漁村・都市交流など	生活情報、健康管理・医療情報、集会・研修会情報、行政情報、催し物情報、都市と農村の交流に関する情報、学校・教育情報、施設利用案内情報、図書館・文献情報

表3 一次産業系の情報流通を支える技術

	経営管理	農業技術	省力化 自動化	教育	市場調査 情報発信	ネット販売	企業化	テレワーク	ツーリズム	アグリマネー	エコロジー
通信ネットワーク	インターネット WWW VPN イントラネット LAN	インターネット WWW 無線 LAN	インターネット WWW 無線 LAN	インターネット WWW 衛星通信 イントラネット 電子会議 LAN	インターネット WWW CTI イントラネット LAN エージェント	インターネット WWW CTI イントラネット エージェント	インターネット WWW 電子会議 イントラネット	インターネット WWW 電子会議 イントラネット	インターネット WWW 電子会議 イントラネット エージェント		インターネット WWW VPN イントラネット
情報処理	経営DB データマイニング	センサフュージョン エージェント 知識ベース ニューラルネット ケモメトリクス CG	遠隔医療 マルチメディアDB 事例DB 画像処理 ニューラルネット 人口知能	CAI VR マルチメディアDB	マルチメディアDB データマイニング 画像DB PRTR 曖昧検索	マルチメディアDB データマイニング EC GIS 曖昧検索 画像検索 分散DB 認証	経営DB データマイニング PRTR 電子マネー		VR CG GIS マルチメディアDB	VR CG GIS マルチメディアDB	PRTR 電子マネー
計算機科学		ファジ推論 多変量解析 GA 時系列解析			ファジ推論 多変量解析	ファジ推論 多変量解析					
センシング		リモートセンシング 微量分析 土壌センサ 水質センサ 気象センサ	土壌センサ 水質センサ 気象センサ 非破壊検査 環境制御 リモートセンシング	土壌センサ 水質センサ 気象センサ リモートセンシング							重量センサ おいセンサ 土壌センサ 水質センサ
シミュレーション	経営シミュレーション	営農シミュレーション 気象予想		営農シミュレーション 気象予想	需要予測		経営シミュレーション				

VPN: Virtual Private Network  
CG: Computer Graphics  
GA: Genetic Algorithm  
CAI: Computer-Assisted Instruction

VR: Virtual Reality  
CTI: Computer Telephony Integration  
PRTR: Pollutant Release and Transfer Register  
GIS: Geographic Information System

実態をとらえにくい。

- ・食料品の持つ多様性，個別性が電子商取引などの基盤となるべき斉一性と相容れない面を持つ。
- ・情報コンテンツ（データ）とIT化ソフトウェアが極端に不足している。

農業分野におけるITやセンシング技術の活用の成否は，このような農業情報が持つ特殊性をいかに克服し，機能的・コスト的に実用性の高いシステムを提供できるかにかかっているといえます。

### 農業用ネットワーク

生産 - 加工 - 流通 - 消費の全過程を結ぶ農業用ネットワーク利用モデルを図1に示します。NTT研究所では，現在は生産段階の情報化に重点をおいて研究開発を進めています。

生産現場では，圃場やビニルハウス，家畜舎に設置された気象，土壌，水質などを計測するための各種センサや監視用のカメラが無線LANなどでネットワーク化され，生産者自身がこれらのデータや画像を利用して，作物や家畜の生育管理等に役立てます。これら

センサデータに加えて生産者により投入される農作業日誌等の情報が農家DBに蓄積されます。農家DBのデータの一部は，農業共同組合や農業試験場，獣医とも共有することにより，営農指導や技術指導にも活用されます。また，使用した農薬や飼料などの生産者情報を消費者に提供することにより，安全・安心情報としても利用できます。同様に，農協DB，加工・流通DB，小売DB，農業試験場などの専門DBもそれぞれが相互に利用できる環境を目指しています。

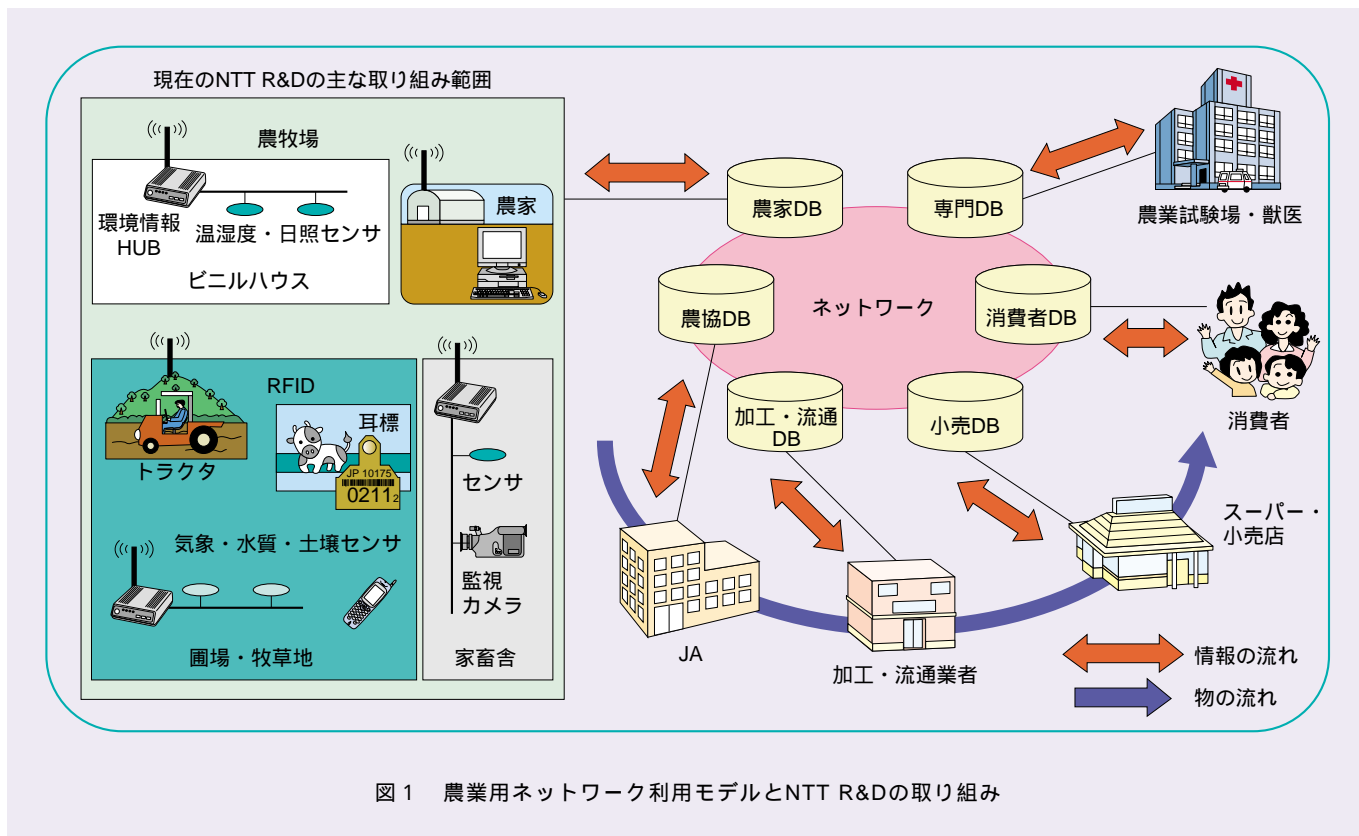


図1 農業用ネットワーク利用モデルとNTT R&Dの取り組み

## NTT R&Dの取り組み

NTT研究所ではこのような流れに基づいて、循環型農業、IT農業（精密農業）、食の安心ネットワークを3本柱として研究開発を進めています<sup>(4)~(6)</sup>。

農業・農村は田畑の貯水機能による洪水防止など非常に大きな公益的機能を有しています（表4）。しかしその一方で、生産性向上のための農業や化学肥料の大量投入による人体や土壌への化学物質の蓄積や、畜産からのふん尿をそのまま投棄してきたことによる土壌・地下水汚染などの環境問題が生じています。循環型農業では、特に今後問題が顕在化すると予想される法的規制も強化されつつある家畜ふん尿などに起因する物質循環をセンシングネットワークやGISを使ってモニタリング・解析することにより、循環型農業の実現を支援するための環境評価システムを開発しています（参照：特集

表4 農業・農村の公益的機能

項目	評価額（円/年）	
	全国	中山間地
洪水防止	2兆8789億	1兆1496億
水資源涵養	1兆2887億	6023億
土壌浸食防止	2851億	1745億
土砂崩壊防止	1428億	839億
有機性廃棄物処理	64億	26億
大気浄化	99億	42億
気候緩和	105億	20億
保健休養・やすらぎ	2兆2565億	1兆128億
合計	6兆8788億	3兆319億

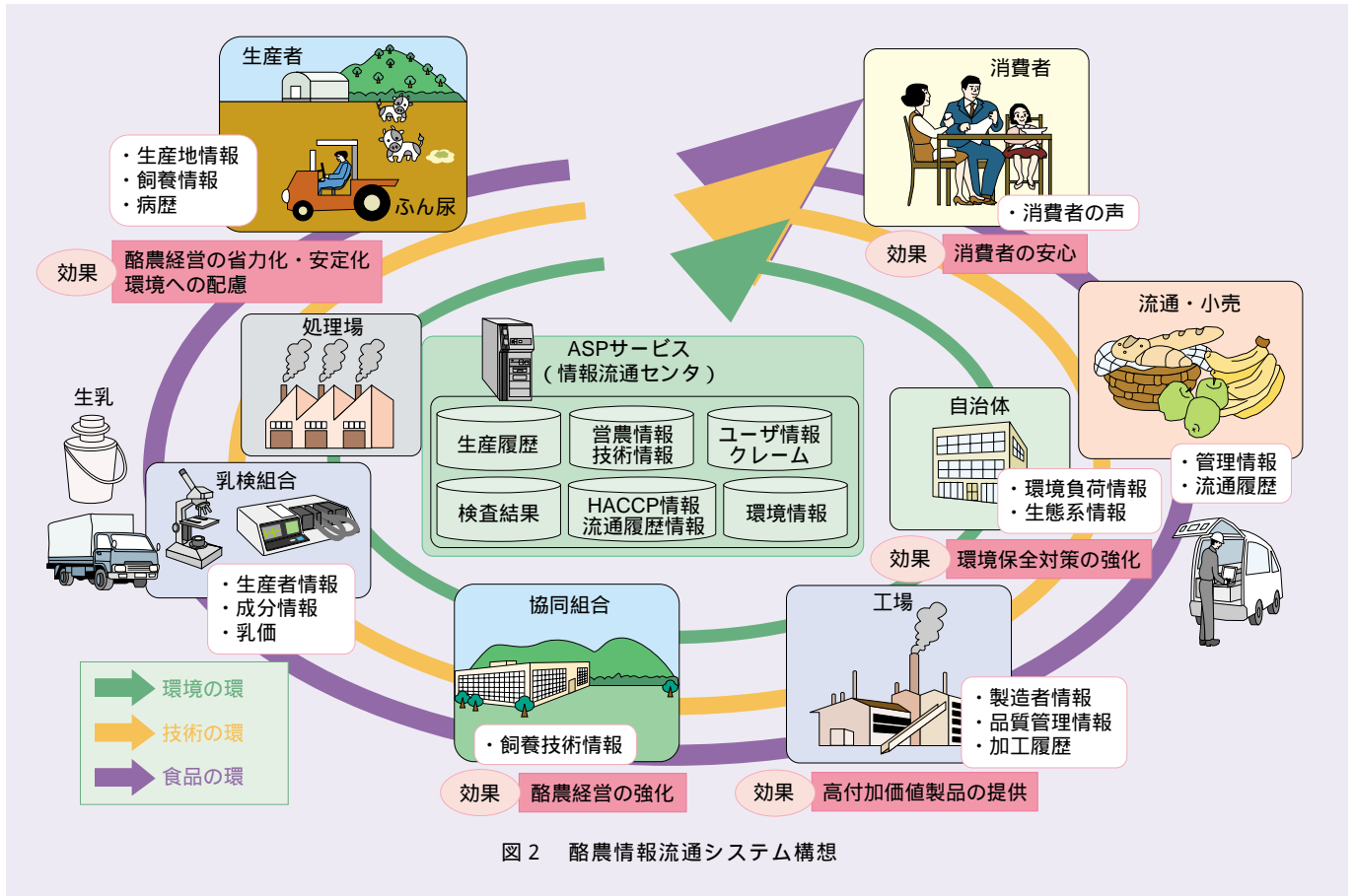
農林水産省農業総合研究所（現農林水産政策研究所）1998年より

記事『無線LANによる圃場の情報化』。

IT農業では、生産現場に無線LANなどのネットワークと各種センシング技術を導入することにより、生産性の向上や省力化を支援するシステムの開発を進めています。具体的には、画像処理技術を活用した作物生育マップシステム、育苗ハウスの遠隔制御システ

ム、牛の固体情報管理システム、牛舎状態管理システムなどがあります（参照：特集記事『無線LANによる圃場の情報化』）。

食の安心ネットワークでは、特に酪農製品を対象として、生産現場での飼養管理・品質管理情報、加工工場でのHACCP情報、流通段階での品質管理情報などを記録・追跡し、消費



者にわかりやすいかたちで情報を提供するためのトレーサビリティシステム・情報公開システムについての検討を進めています(参照:特集記事『酪農における農業ITの活用』)。

3本柱として進めている研究テーマを酪農分野にあてたときの酪農情報流通システム構想を図2に示します。このようなR&Dにより、環境情報を中心とした生産者 処理工場 自治体間の情報流通(環境の環)、経営・技術情報を中心とした生産者 検査・研究機関 協同組合間の情報流通(技術の環)、および食品の安全情報を中心とした生産者 検査・認証機関 加工工場 流通・小売店 消費者間の情報流通(食品の環)を活性化し、循環型農業、経営の安定化・省力化、安全・安心な食品の提供を支援する農業情報システムを目指してい

ます。

参考文献

- (1) 食料・農業・農村基本法関連情報  
<http://www.maff.go.jp/soshiki/kambou/kikaku/NewBLaw/newblaw2.htm>
- (2) 「21世紀における農林水産分野のIT戦略」の公表について  
<http://www.maff.go.jp/soshiki/kambou/joho/it-sen/it-sen.htm>
- (3) 嘉田・西尾：“農業と環境問題,” 農林統計協会, March 1999.
- (4) 端・山田：“農業用無線ネットワークの利用,” haming2000, Vol.10, 北海道農業情報研究会, pp.64-69, 2001.
- (5) 無線ネットワーク利用北海道大学・NTT共同研究ホームページ  
<http://ecodb.agr.hokudai.ac.jp/www/>
- (6) 山田・加藤：“農牧場の情報化と環境保全型農業,” NATURE INTERFACE, No.7, pp.18-21, Feb. 2002.



本庄 克彦

NTT環境エネルギー研究所では、ユビキタスネットワークなどの新しい情報環境も視野に入れて、ITとセンシング技術の融合による新しい農業情報流通システムの開発とその有効性の検証を積極的に進め、豊かでありつつも酪農と快適な地域・環境づくりに貢献していきたいと考えています。

問い合わせ先  
 NTT環境エネルギー研究所  
 環境情報流通プロジェクト  
 TEL 046-240-3030  
 FAX 046-270-2320  
 E-mail honjo@aecl.ntt.co.jp  
 URL <http://kankyo.lelab.ecl.ntt.co.jp/>