

# スマート農業

—農業・農村のイノベーションと  
サステナビリティ—

農業情報学会 編

農林統計出版

## はじめに

農業情報利用研究会の発足から、今年で25年になります。このため、町田武美名誉会長、永木正和顧問を中心に、記念出版委員会を設け、25周年記念出版の企画編集作業を行ってまいりました。最近、政府の経済政策の効果もあって、景気にもやや回復の兆しが見られますが、構造的な財政赤字や農業就業者の高齢化、後継者不足、TPPなどの自由貿易協定の問題など、日本の農業を取り巻く環境には非常に厳しいものがあります。このため、政府は、これまで培ってきた日本の農業・農業生産システムの持つ高い技術力を生かし、日本経済再生に向けての「成長戦略」の重要な柱として、「攻めの農業」を取り上げています。その中で、農業や農村の活性化のために、農地の集積・集約化や6次産業化、国際競争力の強化などが最重要政策としてあげられ、また、昨年6月に発表された「日本再興戦略」の中では、ITやロボットなどの新技術による農産物の高機能化、生産・流通システムの高度化、再生可能エネルギーを活用した農業と地域社会の発展などが重要政策としてあげられています。これらの「攻めの農業」のための試みは、生産、流通、消費を一体的に捉え、高効率で、高付加価値の農業を構築していく、農業情報化への挑戦であるといっても過言ではありません。このような状況において、記念出版委員会では、気候変動やエネルギー、食の安全などの問題も加えて、将来の農業情報化を展望する「スマート農業」について、農業・農村のイノベーションとサステナビリティという視点で、本書の企画編集を行いました。内容的には、時代の流れを意識して先取性のあるものとし、第1章でスマート農業の展開と方向、第2章で農業農村の再生と方向、第3章で個別のスマート化技術、また、第4章で分野別のスマート農業のできるだけ多くの事例を取り上げ紹介しています。執筆者は、本学会で活躍していただいているできるだけ多くの専門家をお願いし、また、不足するところについては、会員外の方にも一部執筆をお願いしました。「スマート農業」については、現状では必ずしもイメージが定着しているわけではありませんが、農業・農村の再生、攻めの農業の構築のために、本書がその役割を担えれば幸いです。最後に、本書の執筆編集にご協力頂いた方々に謝意を表するとともに、出版に尽力頂いた農林統計出版の各位に感謝の意を表します。

2014年1月

農業情報学会会長 大政 謙次

### 3 アンビエント社会に向けて

大政 謙次

情報通信技術（ICT）の進歩に伴い、u-japanのようなユビキタス社会実現に向けての政策が推進されてきた。ユビキタス（ubiquitous）社会とは、その語源のように、「いつでも、だれでも、どこでもネットワークにつながる」情報化社会のことであるが、人間がコンピュータなどのIT機器を操作することにより、ネットワークにアクセスすることを想定している。このユビキタス社会がさらに進化し、人間の生活空間の中に情報ネットワークが張り巡らされ、センサなどで機械が状況を感知し、人間が意識しないでIT機器を使える社会のことをアンビエント（ambient）社会という。1998年に、米国Palo Alto VenturesのEli ZelkhaとBrian Epsteinが企画したフィリップス役員向けのワークショップで、2020年頃までの社会を想定して使用したのが最初と言われ、人間の存在に敏感に感応するコンピュータをアンビエントインテリジェンス（Ambient Intelligence、AmI）と呼んだ。欧州共同体（EC）の情報技術諮問委員会が、情報と社会と技術についてのAmIビジョンを提示し、その後、この考え方が徐々に普及してきた。

東京大学では、2010年から2年間、産学連携本部の主導で、産学協同の「アンビエント社会基盤研究会」を発足させ、アンビエント社会として想定する未来社会について検討し、そのビジョンを取りまとめた（<http://www.ducr.u-tokyo.ac.jp/jp/research/ambient.html>）。農業分野についても、農林環境WGにより、アンビエント社会における農業のあり方について検討し、報告書として取りまとめている。図1-3-1は、農林環境WGが提唱するアンビエント農業が拓く社会のビジョン図である。農業を生産の観点だけでなく、健康や安全・安心、環境、エネルギー、地域社会、気候変動など、多面的な視点で捉え、報告書を纏めている。このビジョンは、センサーネットワークから得られるストリームデータを処理・保存し、人間が意識せず、ネットワークを利用しようという考え方で、都市と農村が、互恵的に共存し、エネルギーと資源を循環型で利用する快適な未来社会を描いたものである。



図1-3-1 アンビエント農業が拓く社会<sup>[3]</sup>

図1-3-2は、アンビエント社会における農産物の生産、流通、消費を一つのフード&グリーンサプライチェーンシステムの産業としての再構築の概念図である。センサやシステムの情報化、知能化により、農業の規模拡大、自動化、品質管理、そして環境・エネルギー対策などを行う。生産、流通、消費に加えて、地域社会の活性化や環境・エネルギー対策、医食農連携などの情報を双方向、循環型で連携させるところに特徴がある。この図は、植物工場や土地利用型の最先端農業や地域社会の情報化、知能化（スマートビレッジ）にも適応でき、6次産業化や農商工連携、医食農連携などを推進していくための概念図とも言える。また、フード&グリーンサプライチェーンシステムに加えて、医食農連携やスマートビレッジ、ライフサイクルアセスメント（LCA）、エネルギー利用の最適化などにおいて、クラウドコンピューティングによるビッグデータの収集と情報利用が推進されることが望まれる。

農業はその生産性の低さから先進国においては補助金の助けなくしてはなかなか成り立たない。日本の農業は今まで、兼業による所得と土地の資産価値によって支えられてきたところがあった。しかし、就業者の高齢化と後継者不足は、早急な農業・農村改革を必要としている。農業の工業化により打開を図ろうという



図1-3-2 フード&グリーンサプライチェーンシステムの産業としての再構築の概念図<sup>[2][4]</sup>

考え方があがるが、為替などにより賃金が国際的比較で高くなると工業においても同じ問題が起こっている。6次産業化や農商工連携は、その生産性の低さを、末端の消費と一体化して考えることにより、付加価値を高め、効率化しようとするものである。図1-3-3は、植物工場やロボット化農業などの最先端農業における自動化や品質管理、環境・エネルギー対策などのための設備投資や運転経費のコストと収益の関係の概念図である。一般に、コストの増大とともに、収益が落ちてくるが、品質や生産性の向上、安全・安心、健康、快適さ、装飾などと

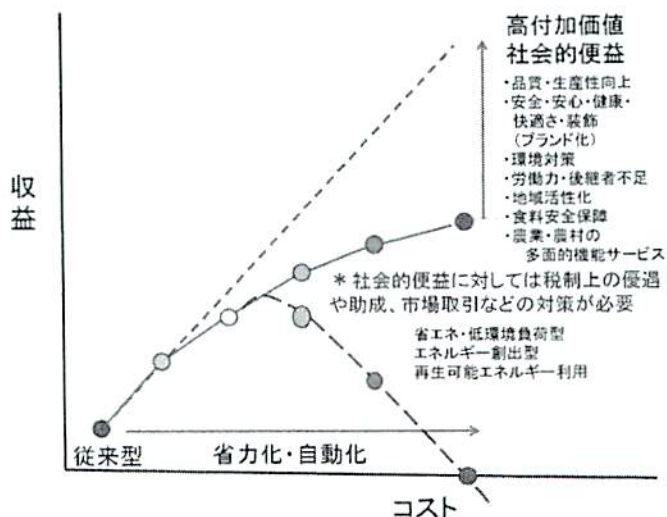


図1-3-3 コストと収益との関係



いった付加価値を増大することにより、収益の改善が図れる。また、労働力や後継者不足、地域社会の活性化対策にもなる。しかしながら、収益がコストを割り込むような場合、食料安全保障や環境対策、地域活性化、雇用創出など、社会的便益が大きいコストについては、税制上の優遇や公的助成、市場における取引など、推進のための配慮が必用となる。例えば、農地や農業施設での太陽光や風力発電などの再生可能エネルギー供給に加えて、発電所や化学工場などで排出されるCO<sub>2</sub>の施肥利用や農産物残渣の再利用は、排出権取引や再生可能エネルギーの買取り制度の対象となるものと考えられる。今後、LCAによる、より正確な評価が必用である。また、生態系サービスのように、農業・農村の多面的機能サービスの金銭的評価やその価値に基づく政策的な対応も必要である。このような総合的対応が求められる状況において、アンビエント社会への期待は大きい。

#### [参考文献]

- [1] 動け！日本 タスクフォース編 (2003) 「動け！日本.イノベーションで変わる生活・産業・地域」、日経BP社、1-436.
- [2] 大政謙次 (2004) 新アグリシステム：第1次産業のイノベーション、Eco-Engineering、16：9-13.
- [3] 東京大学アンビエント社会基盤研究会、農林環境WG (編) (2012) 「アンビエント農業-ICTで未来の農業を創る」、同研究会、農林環境WG、1-121.
- [4] 大政謙次 (2014) スマートグリーンハウスへの展望—工場生産方式、環境・エネルギー対策、そして情報化・知能化—、植物環境工学、26 (2)：1-9.