

アンビエント農業
— ICT で未来の農業を創る —

第一章 農業×ICT

農業×ICT

アンビエント農業と社会

昨年、世界の人口が七〇億人に達したことは記憶に新しい。国連の世界人口推計二〇一〇年版によると、今後、出生率中位の推計で二〇五〇年に九三億人、二一世紀末までには百億人以上になるとされる。また、出生率高位の推計では、二〇五〇年に百六億人、二一世紀末までに百五十億人になる。

この人口増加は、二〇五〇年まではアジア・アフリカが、その後はアフリカが牽引する。人口推計をどのようみるか、また、食生活の変化をどのようみるかによっても異なるが、世界の人口増加を上回る食料増産が今後必要となる。さらに、食料だけでなく、農作物の飼料や衣料、エネルギーなどの供給源としての利用の拡大も予想される。

一方、日本では、国立社会保障・人口問題研究所の推計によると、二〇一〇年に約一二八百万人であった人口が五〇年後の二〇六〇年には約三分の二に減少し、生産年齢人口（一五〜六四歳）は約八二百万人から約四六%減の四千四百万人になり、高齢化が急速に進む。今後の人口政策にもよるが、農村地域では、これまで以上に人口減少と高齢化が加速し、限界集落、さらには廃村を余儀なくされるところが増える。また、都市が拡大し、優良農地が縮小してきたこれまでと異なり、人口減少による都市の空洞化・スラム化を防ぐためにも、都市の円滑な縮小と高効率・高機能化、及び農業生産地域の円滑な拡大が求められる。さらに、産業としての農業の再構築と都市と農村との有機的な結合が必要となる。

このような状況において、情報通信技術（ICT）を中核とし、都市と農村を有機的に結合し、地域のエネルギー・資源循環化、農業の六次産業化・農商工連携、医食農連携などにより地域社会の活性化を図ることが重要である。そして、国際競争力があり、かつ人と環境が調和した「アンビエント農業社会システムの構築」を

目指す必要がある。

前述したように、世界的には、今後、人口の増加と生活質の向上、農作物の資源・エネルギー利用などにより、農業や食料産業は成長産業として位置づけられる。しかしながら、無計画な農地の拡大は、地域の環境を破壊し、地球環境を悪化させる。日本が先行している都市の拡大と農村の疲弊、さらに、今後訪れる人口減少や高齢化に伴う諸問題への緩和・適応策は、世界の多くの国が将来、同様の問題に対応せざるを得ない状況を考えれば、先駆的な取り組みとしての価値がある。このことは、農業や食

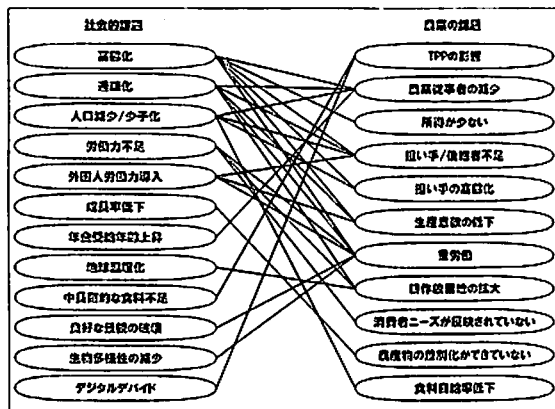


図 1-1 「社会的課題」と「農業の課題」
「社会的課題」と「農業の課題」は密接に関連している。各産業界においてこれら社会的課題を乗り越えるために、様々なイノベーション手法等を用いている。それらの工夫を農業関連に適用する。

料産業としての日本の国際競争力の強化だけでなく、世界規模でのアンビエント農業社会システムとしてのインフラ市場の創成、輸出などにも貢献する可能性がある。

農業×ICT

世界の農作物の増産は、農地の拡大や灌漑インフラの拡充、バイオ育種や栽培、機械化などの農業技術の改良によってもたらされるが、温室効果ガス放出(温暖化)や森林破壊、砂漠化、生態系・生物多様性喪失などの地球環境問題を引き起こし、サステイナビリティの観点からも大きな懸念がある。

例えば、中央アジアのアラル海の縮小にみられるように、過度の農地開発は、水資源の枯渇や土壌荒廃をもたらす。焼き畑や、森林伐採、熱帯泥炭地の耕地化などは、二酸化炭素の吸収源を消滅させ、逆に二酸化炭素を大気へ放出する。窒素施肥は、二酸化炭素の三〇倍の温暖化効果がある亜酸化窒素を発生させ、水田は二一

倍の温暖化効果があるメタンの発生源となる。これらのガスは家畜からも放出される。バイオマスエネルギーも、場合によっては完全な再生可能エネルギーとはいえないかも知れない。

投入エネルギーに対する生み出すエネルギーの比であるエネルギー収支比（EPR）でみると、バイオエタノールへの転換など、利便性のよいものに変換するために、現状では、大凡、トウモロコシで一・三、食料イネで一を切るといわれている。また、所得の増加による生活質の向上は、穀物を中心とした食生活から肉類の消費を増大させる。肉類の生産には、穀物生産に比べて、数倍から十数倍程度の耕地と水資源を必要とする。

植物工場などの施設農業は、一般にエネルギー多消費型の生産方式であり、石油価格の上昇により生産活動そのものに影響がでており、省エネ、さらには再生可能エネルギーや他の地域エネルギーインフラとの効率的融合が必要とされる。また、生産国の偏在は食料自給率を低下させ、安全保障の問題を引き起こす。さらに、生

産地の分散と流通が、輸送や冷凍保存などを介して膨大なエネルギー消費を促し、環境に負荷を与える。これらの問題解決のためには、個別の技術開発に加えて、センシングと情報インフラの統合によるシステムの管理と最適化が不可欠である。

食の安全・安心に関連した生産現場から流通、消費段階に至るトレーサビリティシステムの構築や各々の段階における適正規範の導入、さらに、適正な農薬や肥料管理、生産物の品質管理、自動化、省力化を目的とした営農管理、農地管理などは、個別要素と俯瞰的なシステムの両面から、情報として生産、流通、消費をとらえるものであり、センシングとICTの導入効果が大きい。また、最近注目されている健康食品に関する情報や植物フクチン、ドクターズキッチンなどでもICTによる管理が不可欠である。このように、農業分野へのICT導入により、新たなビジネスモデルの創出が期待できる。

現在、長年の歴史に支えられた日本の農業活動は、高齢化と後継者不足により危機に瀕しているが、持続的な生産活動を支える知恵をもっている。ICTによるア

ンビエント農業イノベーションにより、この知恵を後世に伝え、サステイナブル社会実現に貢献することが必要である。

ビッグデータが支えるアンビエント農業

生産、流通、販売、消費のサプライチェーンにおいては、膨大なデータが生成されている。環境データ（気温、湿度、二酸化炭素濃度、光強度、光質、日長、培地温度、培養液温度・濃度・組成・pH、給液頻度など）、エネルギー管理データ（エネルギー消費量、空調制御データなど）、生育データ（品質、熟度・糖度、樹勢、病虫害など）、収量・出荷量データ、労務管理データ（収穫等の作業時間や作業量など）、物流データ（輸送経路、保管時間、積み下ろし回数など）、市場価格データ、販売時点情報管理（POS）データ、フードログデータ、健康データ等、膨大なデータが生成されている。

すなわち、農業も「ビッグデータ」である。ビッグデータとは、巨大なデータを、高度なデータマイニングによって分析し、その結果を活用することをいう。情報業界では、ソーシャルメディアデータ、マルチメディアデータ、オフィスデータ、顧客データ、オペレーションデータ、ウェブデータ、ログデータ、センサデータなどの膨大なデータを蓄積し、ビジネスの高度化につなげる動きが盛んである。

ビッグデータの活用は、グーグルやフェイスブックといったネット企業においては、企業競争力の源泉である。どれだけデータを集めているかが競争力の源であり、収集したデータに群がる形で多くのサードパーティ事業者が集まっている。すなわち、データ自体が

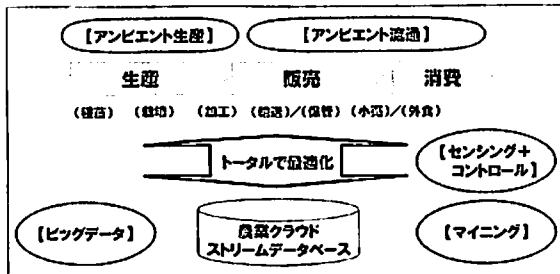


図1-2 アンビエント農業（サプライチェーン）：
生産から販売、消費までをICTで最適化した農業