

寄稿

AI（人工知能）IoT（Internet of Things = モノのインターネット）の活用による「県内農業の再生」

幕田 武広（まくた たけひろ）

「おいしさの見える化」プロジェクト*
マクタアメニティ株式会社 代表取締役



はじめに

当社は異分野連携新事業分野開拓計画として、「画像解析による野菜等の『おいしさの見える化』技術の構築～ICTの活用による非破壊・低コスト・利便性を備えた農産物品質情報化システムの開発と事業化～」との事業名にて各システムやヒューマンインターフェースの開発を行っている。平成27年度に経済産業省の事業認定を受け、28年度からの補助事業に採択され、30年度以降の実用化を目指している。

本開発については国立大学法人山形大学大学院理工学研究科と10年来の基礎研究・情報集積を行い、本認定事業でも同大学が委託研究機関としてAIの中核プログラムを担当している。

当社と農業生産・流通に関する情報・通信技術（ICT）との接点は、農業用サプライ・チェーン・マネジメントシステム（以下SCM）の開発からである。SCMは「トヨタ生産システム（かんばん方式）」が源流とされ、「調達」「生産」「物流」「販売」などを包括的に情報化し、コストの削減やサービスレベルの向上を目指すものである。

1990年代まで遡るが、福島大学でトヨタ生産システムを研究していた研究者から、当時隆盛を誇った日本の製造業やSCMを採用し台頭しつつあったファーストリテイリング社（UNIQLO）

の商業分野を引き合いに、生産・流通方式に改善が必要とされる日本の農業分野にSCMを活用して、事業競争力の向上を図れないかとの共同開発の申入れがあった。農業での「生産・流通分野での改革の必要性」や「国際競争力の欠如」は、当時から指摘されていたことであり、当社・福島大学・国立研究開発法人農業研究機構等とコンソーシアムを形成し、国あるいは福島県の研究事業予算等を活用のうえ、農業用サプライ・チェーン・マネジメントシステム「アグリSCM」を構築し事業上の成果も上げるに至った。アグリSCMについては「福島の進路」2007No.299、No.300でも発表している。

農業分野でのICT利用

「東日本大震災による農地・農業への津波や原子力災害の甚大な影響を契機に、震災復興における『創造的復興』を目指しての農業の6次産業化

※「おいしさの見える化」プロジェクト

中小企業等経営強化法に基づく経済産業省の認定事業で、当社がコア企業として申請し、以下の各事業者等が連携体として参加

(株)SJC 国立大学法人山形大学
(公財)自然農法国際研究開発センター
東邦銀行 NEC 福島県中小企業団体中央会

と、そこへの ICT (IoT) の導入が盛んに進められている。

農業への ICT 導入を目指した企業の一部には、農業（生産現場）が非効率産業であり、工業・製造業のノウハウを持ち込む事で容易に収益改善が図れると考える社もあったと思われる。日本の農業経営の多くは比較的小規模で家族経営であり、農作物は単価が低く、薄利多売の形態であるため、経営改善には作業効率の向上は必要である。それゆえ、作業効率を飛躍的に向上させうるツールとしての ICT に期待が高まったが、既存の農業経営にとって ICT システムの維持管理に係る経費は未だに高価に過ぎる。ICT 導入が高価すぎるというよりも、ICT 導入によるメリットがないという表現が正しいかもしれない。ICT を導入しても、農家の生産物はそのコストを上回る高値で売買されることがないためである。このような状況下において、ICT 農業への参入を企図した企業は、思

うように売り上げを伸ばせずにいる。これは、ICT 農業への参入を目指した企業が農業を非効率産業と侮り、家族経営が持ちうる生産環境や市況変化への柔軟性（強靭性、レジリエンス）を無視・過少評価していたためと考えられる。」

以上の「農業分野での ICT 利用と実情」については、本事業の市場調査・研究を委託した東北大学農学部の大村助教のレポートの一部引用である。東日本大震災からの復興に限らず、農業事業強化のための ICT 活用が求められている。試行は多数散見されるが成功事例はそう多く見当たらない。

AI による農産物の品質評価

下記（図-1）が本開発「見える化システム」のイメージ図である。

第1段階のセンシングだが、本システムでは野菜等農産物の物理量の計測については専用のセン

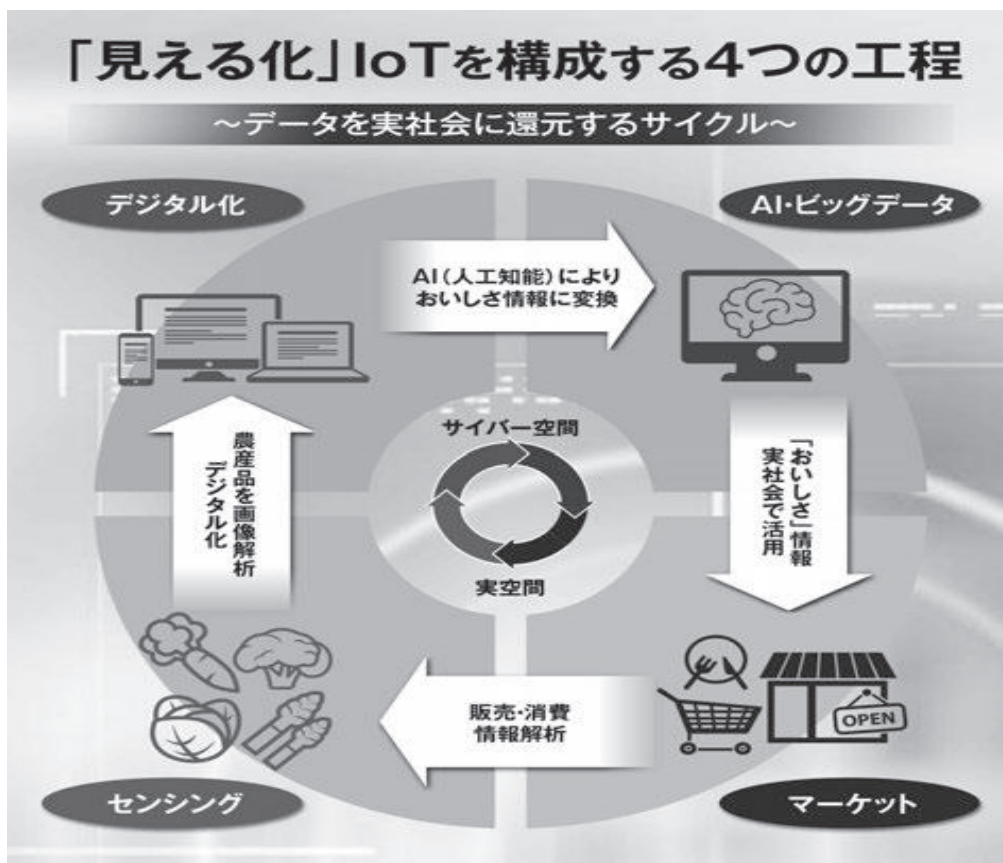


図-1

サーは用いない。一般的なスマホ・タブレット、デジタルカメラで対象物を撮影する。機種や撮影方法に制約が生じる場合があるが、基本的には通常の市販品で対応可能である。デジカメ以外はそのまま情報（画像）送信できることは言うまでもない。画像情報はデジタルデータとして第2段階のクラウド（サーバー）に構築したプログラムに送られ、画像の「反射光」「影」など画像解析に無効な部位を削除し、有効な部分のみ光の三原色である赤（R）緑（G）青（B）に分光する。そのRGB各々の度数分布（ヒストグラム）により膨大な野菜等の個体情報が得られる。第3段階では得られた情報（いわゆるビッグデータ）を「味覚の要因」（甘さ、コク、旨味、酸味、苦味等々）と相関の高いデータだけを取り出して、プログラミングしたアルゴリズムにより、総合的な判断とし「おいしさ」として指標化する。第2・第3段階がサイバー空間に行われる、AI（人工知能）の主導による工程である。

さらに、第4段階はAIによって得られた情報を、生産・流通・消費など情報を必要とする現場

に、「グラフ」や「デザインされたアイコン」等で分かり易い形で「品質（おいしさ）情報」として提供することである。

例えばタブレットで取得した画像情報（野菜等の写真）を、解析して味覚情報として戻るまで数秒の測定・情報到達速度を確保している。

下記（図-2）が本システムの利用体系や情報のフロー図である。

期待される効果

従来の野菜等の味覚解析は、サンプルを細かく砕き、「味覚センサー」など高価な分析器を使うのが一般的である。解析サービスを実施する事業者には依頼すると1点数万円、解析場所まで検体を送付し、解析結果が届くまで1週間以上要する。高額な加工食品等での開発では利用されるが、野菜等安価な農産物ではほとんど利用されていない。検体の送付なしに、瞬時に非破壊かつ低コストで食味解析が可能になれば幾つかのメリットが生まれる。

現在の青果市場等を介して行われる青果流通は、

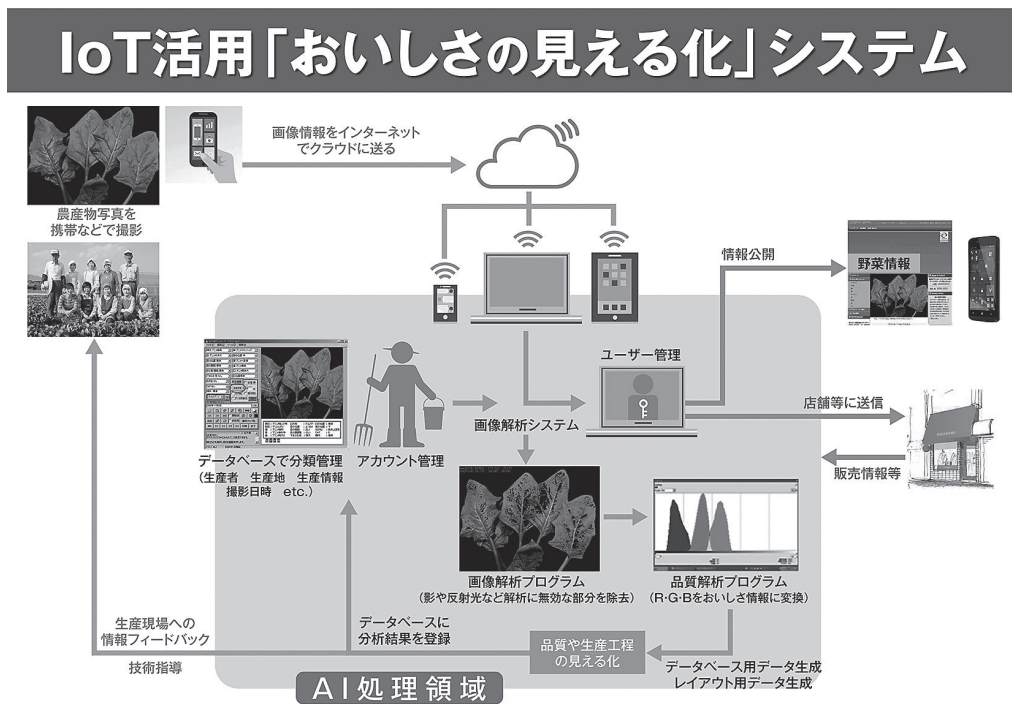


図-2

原則的に“見栄え”による「等級」、「大きさ」による「階級」でランク分けされるが、消費者が最も関心がある「食味」に関しては評価方法や基準すらない。したがって価格形成は、需給バランスの要素が大きく、良品であっても供給が潤沢な場合は値がつかない。生産コストなどが全く考慮されない販売価格になる。これらは、農業の低所得ひいては農家高齢化や耕作放棄地発生の要因になっており、本技術を報道した全国農業新聞(2017.1.27)でも「実用化すれば作物の差別化のほか、相場価格にとらわれない取引が期待できる」と生産・販売戦略の活用を期待を寄せる。

小売業や外食でも、価格競争に依らない他店との差別化に期待されている。例えば小売では、POS(販売時点情報管理)情報と味覚情報を組み合わせれば、販売エリアや店舗独自の消費者が好む食味傾向のデータ化も可能になり「勘と経験」の仕入と販売から脱皮でき、当然ながら食味による商品差別化も可能である。「産地」等の農産物情報ほかに、食味評価により「適するレシピ」などの商品情報の提供が可能になる。

外食産業では、例えばトマトを例にとっても「サラダに適する」「加熱調理に向く」「ジュースがおいしい」と簡単に識別でき顧客満足の向上に寄与できる。いわば新しい顧客サービスの創造である。

おわりに

農産物の味覚評価は、果実での「光センサー(近赤外線糖度測定)」が実用化されている。糖度を保証するブランド化が行われているが「味覚は糖度だけではない」との指摘もあり、さらには、高額な測定装置の導入や、農産物の設置場所への搬入が必要になり、野菜等では利用されていない。

その点本システムはクラウド上に設定したAIに画像情報や簡易な生産情報等を送るだけで、「糖度」に限らない多様な味覚情報が得られる。

日本経済新聞は本システムの報道(2016.10.20)では、解析コストは既存技術の「1/100程度」と

したが、既存の各システムと設計思想は異なるものの、単純比較ではコスト1/100を相当下回る。

課題としては、先に述べた通り現状の青果物は生産・流通とも「食味」による選別を行っておらず、既存の生産・流通の中で「味覚情報」を表示すると「食味が劣る」とのネガティブ情報になりかねない。むろん、都合の良い情報だけを添付するのはシステムの信頼性のうえからも論外である。そこで「食味が優れた」農産物生産から始める必要があるが、冒頭に記した山形大学大学院との共同研究の中で、「食味の阻害要素」は特定されている。阻害要素は「NO₃⁻」の化学式で表示される硝酸イオンである、これらの蓄積の少ない栽培も本事業で検討する。

本稿(はじめに)に記したSCMは、SCMの特性であるチェーン全体のスループット(流通量・速度)にボトルネック(阻害要因)が生じると、チェーン全体がボトルネックを通過する物量まで流通量が縮小する。アグリSCMでは気象災害等による生産量の縮小に備え「産地の分散」等のリスクマネジメントにより順調に成果を上げていた。しかし誰もが予想していなかった原発事故とその後の汚染水対策や炉心溶融情報の遅れなど、消費者の「安心」を損なう一連の事象によって「風評被害」という極めて大きなボトルネックが生じて運用が不能になり、同時にアグリSCMにより形成したブランドも大きく毀損した。

程度の差はあれ、原子力災害の「風評・風化」は福島県内農業が一様にかかわる問題であって、その対応に苦慮している。「食べて応援」などのプロパガンダが行われているものの、消費者の購入動機が戻らない限り、その効果も限定的である。

AIやIoTに代表される新テクノロジーやこれまで蓄積された技術より、顧客訴求力を高める「新たな産業競争戦略」の構築が、農業分野でも長期的な視野に立てば有効である。本研究開発「おいしさの見える化システム」の農業生産・流通現場での活用を目指している。