

農業情報学・観光情報学と人工知能

Agri-informatics and tourism-informatics with artificial intelligence

神成淳司*¹
SHINJO Atsushi

松原仁*²
MATSUBARA Hitoshi

*¹ 慶應義塾大学
KEIO University

*² 公立ほこだて未来大学
Future University Hakodate

Agriculture and Tourism are very important industry for Japan in the future. We think informatics could contribute to the industry but at present there are only very few such examples. We propose agri-informatics and tourism-informatics. Agri-informatics and tourism-informatics are good targets for artificial intelligence research.

1. 始めに

人工知能研究の新たな適用領域として、観光、農業分野における取り組みが進められている。観光、農業はいずれも様々な地域において展開が可能であると共に、地域産業の基幹として社会的な影響が大きい分野である。

両分野における取り組みの概要について、まとめる。

2. 観光情報学

観光は、観光客、行政、業者および観光資源から成り立つ複雑なシステムで、これらの要素を連関させるための鍵となるのが情報である。観光客、行政、業者はそれぞれの立場から情報を必要としている。行政は観光客の動態情報、業者は観光客の興味に関する情報、観光客は地域の「知る人ぞ知る」情報などを求めている。しかしながら、このような種類の情報はあまり存在していない。あるいは存在したとしても、それらはバラバラに点在していて、いざ利用しようとしても利用できない状況にある。

情報学の観点からいえば、知ってこそ、あるいは知られてこそ情報は情報としての価値がある。必要な情報をいかに収集し、それらの情報をいかに知らせるかあるいは知るか、それらの情報を基にいかに経営戦略を立てるかが重要である。すなわち、観光情報の収集、配信、利用が必須であるにもかかわらず、現状ではそこがすっぽりと抜けているといわざるを得ない。観光は日本の基幹産業の1つなのにもかかわらず、観光に対して情報を切り口として学問として支える基盤は脆弱である。それは、産学官を横糸でつなぐ鍵となる概念が存在しないからで、その鍵は情報である。ここに観光と情報を併せ持った研究領域としての「観光情報学」を確立する強い動機と必然性が生じる。

以上のような認識にたち、2003年に「観光情報学会」を設立して活動している(<http://www.sti-jpn.org>)。2009年からはNPOになってさらに活動を充実させつつある。観光情報学には人工知能に関係する課題がたくさんあるが、その一つの例として函館市における外国人観光客への対応の問題を考える。

雄大な自然、北の味覚、温泉浴に代表される北海道の観光の中でも、国際観光都市を宣言している函館市は、日本最初の貿易港として門戸を開いたまちであり、異国情緒豊かな町並みが大きな特徴となっている。また、文化財指定の庭園や建造物、美術工芸品や文学・歴史的人物の足跡を今に伝える記念碑等も数多く存しており、とりわけ最も人気が高い観光資源は、函館山から望む市街地景観の眺望で、「世界一」と称される夜景は核をなす重要資源となっている。近年ではとりわけ東アジアから

の来函外国人観光客数が顕著な伸びを見せている。一方、日本全体として21世紀は「観光の時代」ともいわれ、観光はリーディング産業のひとつとして注目されている。その中で、観光政策審議会は、平成12年12月に早急に検討・実現すべき具体的施策の一つの方向として、外国人旅行者訪日促進のための戦略的な取り組み「外客の多様なニーズへの対応・様々な連携強化・外客受入体制整備」を示している。つまり、この内容が、函館市が今後も「国際観光都市」であり続ける上での基本用件ともいえるのである。しかし函館市の観光情報は必ずしも外国人観光客の対応が十分になされているとは言い難い状況にあることはわれわれの調査[林 2007-1][林 2007-2]からも外国人観光客を対象としたアンケート調査からも明らかになっている(図1はハングルであるが、英語以外は他の外国語も同様である)。

理想的にはそれぞれの外国語(函館市であれば英語、ハングル、中国語、ロシア語など)に堪能な担当者を常駐させて日本語の観光情報を翻訳すればいいのであるが、費用や人材確保の問題でそれもままならない。そこで、インターネットから適切な日本語の観光情報を自動的に抽出してそれを機械翻訳で外国語に変換して外国人観光客に提供するということが期待される。また、外国人観光客の動態を自動的に追跡してその情報を分析することによって観光資源の改善につなげることも期待される。

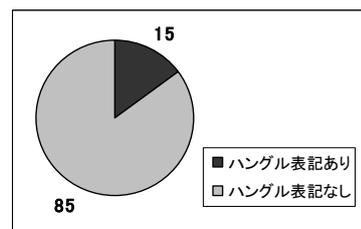


図1 函館市の主要観光対象のハンゲル表記の有無

3. 農業情報学

次に農業情報学である。食糧危機が指摘されるように、農業は現代社会において対応すべき重要な課題である。この課題への代表的な既存取り組みとして、植物工場がある。植物工場の目的は、「安定的な作物栽培を誰もが実現出来る環境の創造」であり、そのために、1. 自然環境の影響を受けない制御可能な栽培環境の実現、2. 同環境における栽培手法の定式化が取り組まれている[高辻 1996]。自然環境の変化は、作物栽培における大きなリスク要因であり、作物の栽培状態を大きく左右する。多量の雨は作物を腐らせ、強すぎる日差しは作物を枯らせる。自然環境からの影響を直接的に受ける露地栽培ではなく、その影響を緩和可能な施設栽培を対象に、栽培施設を拡充することで、究極的には自然環境からの影響を全く受けずに作物

栽培を実現しようというのが植物工場なのである。大手食品メーカのトマト栽培施設、東京大手町の地下菜園等は、いずれもこの植物工場に分類される。植物工場の最大の特徴は、自然環境からの影響を排除することにより、栽培手法の定式化が見込まれ、安定的な作物生産体制の確立が見込まれるという点である。また、課題としては、従来の栽培施設と比較し、莫大な金額の設備投資を要するという点があげられる。植物工場は、従来の栽培施設と比較して、概ね、5～10 倍程度の初期投資、2～5 倍程度の維持管理コストが必要とされ、上述したような、既存の植物工場においても、採算性は厳しい。設備費用低減のための多様な取り組みが進められているものの、普及には、公共機関からの補助金制度が不可欠な取り組みと言えよう。

一方で、農業情報学が着目するのは、熟練農家の栽培手法である。日本の農業人口は高齢化が進んでおり、その中には栽培経験 30 年、40 年という熟練農家も少なくない。これら既存農家の多くは個人が経営する小規模農家であり、栽培施設を用いる場合であっても、植物工場のような高額の栽培施設を購入することは難しい。いわゆるビニールハウスと呼称される類の、低額な栽培施設が多く用いられている。熟練農家の中には、この栽培施設において、植物工場を上回る水準での、安定的な高品質多収穫作物栽培を実現しているのである。この栽培は、長期間の栽培経験に基づき各熟練農家が保有する暗黙知に基づくものと考えられる。具体的にこの暗黙知とは、「自然環境の変化や作物の状態に即した栽培手法の適用」と捉えられるが、作物栽培は、種苗段階から収穫段階まで多岐にわたり、各段階において必要とされる栽培手法も異なる[矢部 2006]。有機栽培において「満身に水をまくためには最低でも 10 年の農業の農業経験が必要とされる」とも言われるように、農業分野の暗黙知獲得には長年の農業経験が求められてきた。農業情報学は、この暗黙知の形式知化を目的とした取り組みであり、センサネットワークを活用することで農地や作物の状態、すなわち、熟練農家の意志決定が実施される周囲の環境の数値化を行うことで、内部状況の分析が困難な対象の振る舞いを推測する、ある種の外部観測問題として、農家の暗黙知を捉える事を目的とする。

具体的な取り組みとしては以下のようなものがある。

第一に、施設栽培を対象にした、作物栽培におけるリスク軽減を主目的とした形式知化に関する取り組みである[神成 2008]。作物毎に主要な栽培リスクとなる環境要素(温度、湿度等)が存在し、それらの多くは、実験室環境においては分析が進められ、一部の植物工場においては実用が計られている。これら既存研究に基づく事で、主対象とすべき環境要素を絞り込み、より冗長な環境(一般的な施設栽培)における適用を計るというものである。環境要素としては、たとえば、日照、温湿度、炭酸濃度、土壌温湿度、PH 値、EC 値等があげられる。また、この他に培地の種類等も保湿度等の観点から検討課題となる。このリスク軽減に関する取り組みは、農業分野への新規就労者のリスク軽減という観点からも意義が高い。

次の段階として、以下の二つの方向性が考えられる。

一つ目は、施設栽培から露地栽培への展開を図るというものだ。当然の事ながら、自然環境からの影響を直接的に受ける露地栽培は、施設栽培と異なり、環境からの影響を軽減することが難しく、研究成果の適用範囲も、農家が実施する農作業の一部と、栽培環境自身の制御がある程度見込まれる前述の取り組みと比較すると非常に限定的である。しかしながら、現在の国内農地の状況を踏まえても、設備の建設コストを要しない露地栽培が主流である。より幅広い農地への展開を見据えると必須の取り組みと考えられる。自然環境への人為的な介入を避け、土壌等の自然環境を最大限に引き出す事で農業を含め循環的な環

境を目指す、いわゆるパーマカルチャーに関する既存取り組みとの連携も有効であろう。

二つ目は、リスク軽減ではなく、作物の高付加価値化を目的とした栽培手法に関する取り組みである。例えば、果樹に関して言えば、糖度、酸味、果樹の形状等が要素となるが、種類により、重要となる要素が異なる。メロンは糖度と果樹の形状(表面を覆うネット)が、柑橘類では糖度はもちろんの事、糖度と酸味のバランスが味の決め手となる。個々の作物栽培において高付加価値化を実現している熟練生産者との連携が必要とされる。前述のリスク軽減に関する取り組みは、安定的な品質収量の実現が目的であり、作物毎に求められる一定の水準が存在するのに対し、作物の高付加価値化は、絶対的な概念が存在せず、市場ニーズに応じて価値観自身が変化していく。考慮すべき点は多数存在するものの、農業生産自身の高付加価値化を考えると、重要な取り組みである。

図 2 は、慶應義塾大学が開発した農業用センサである。現在、慶應義塾大学は、この農業用センサを国内各地の圃場に設置し、暗黙知の形式知化に向けた取り組みと共に、小売業と連携した新たなソリューション展開の検証を進めている[神成 2009]。

世界人口が急増し、食糧危機が叫ばれる中、農業情報学の社会的意義は高い。日本の熟練農家が持つ知見は世界的にも有数のもので、農林水産省も、日本の熟練農家の暗黙知を知的財産として捉え始め、様々な施策に取り組みつつある。これからの農業情報学の発展が期待されている。



図 2 慶應義塾大学が開発した農業用センサ

4. 最後に

本稿では、観光情報学と農業情報学の概要についてまとめた。両分野とも取り組みが始められたばかりであるが、人工知能分野の知見が、これら分野における数多くの課題解消に貢献すると考えられ、情報科学以外の様々な領域から注目され、多様な展開が図られている。人工知能分野における両情報学の研究の広がりを期待する。

参考文献

- [林 2007-1]林 育代、松原 仁:ハンブル表記函館観光情報提供の現状分析, 観光情報学会誌, Vol.3 No.1 (2007)
- [林 2007-2]林育代:ハンブル表記函館観光情報提供の現状分析と提案, 公立はこだて未来大学卒業論文 (2007)
- [高辻 1996]高辻正基:植物工場の基礎と実際, 裳華房(1996)
- [矢部 2006]矢部和則:経営のねらいと品種選択, 農業技術大全 野菜編 No.2, pp184-2-184-4, 農文協(2006)
- [神成 2008]神成淳司:小規模農家向け安定的高収益農業の検討, 情報社会学会誌, Vol.3 No.1(2008)
- [神成 2009]神成淳司:小売業と連携した新規農業ソリューションの検討, 情報社会学会誌, Vol.4 No.1(2009)