

# 作物流通・販売における農地情報活用の考察

## Agricultural and environmental information applying to distribution and sales

高橋 夏海\*<sup>1</sup>  
TAKAHASHI Natsumi

神成 淳司\*<sup>2</sup>  
SHINJO Atsushi

慶應義塾大学 環境情報学部  
Keio University, Environment and Information

This study proposes the application of agricultural and environmental information to the distribution and sale of agricultural products. To supply safe and reliable products to customers and to establish their private brand, retailers are accelerating direct dealings, and bypassing markets by contracting farmers. This study is to improve the stability of relay-shipments through forecasting on shipment day, and from the adjustment of growth by using data from field sensors used by individual contracting farmers and about securing safe products through use of field sensors to detect problems during the growth stage and to suspend shipment.

### 1. はじめに

日本の食料自給率はカロリーベースで 40% (平成 19 年度) となっている。前年度比で僅かに上昇がみられるものの依然として先進諸国との比較においては最低水準である。[農水省 2009] 2007 年には外国産食品や農作物から厚生労働省の定める基準値以上の残留農薬や人体に有害な有機化合物が混入されるという食品の安全性に関する問題が起きたことにより、消費者の「食の安全・安心」に対する関心が高まることとなった。現状の日本の食料自給率の低さと外国産農作物に対する消費者の不信感により農業全般への国民的関心が高まり、国産農作物の生産、消費が注目されている。これを受けて小売業者各社は自社の販売する食品や国産農作物の安全性を消費者に伝える取り組みを積極的に展開している。

事業展開の形態の例としては、小売業者が農場を保有し直接的に生産管理する「直営農場型」、小売業者が特定の農家の生産物を市場を介さずに直接買い上げる「契約農家型(生産委託型)」がある。直営農場型は業者が生産から販売段階まで一括して生産・流通管理することにより小売業者が責任をもって生産まで関わっていくものである。契約農家型は、本来の目的として市場を通すことにより市場価格の変動を避け、一定の入荷量を確保し調整するために従前から取り組まれてきたものである。これに加えて、契約農家に対して小売業者の定めた GAP 認証の手続きを経た農家、JAS 有機認証制度を受けた農家など小売業者が生産基準を設けることによって農作物の安全・安心を確保しようとする試みである。既存の代表的な直営農場の取り組みとして、イトーヨーカ堂のセブンファーム富里、ワタミのワタミファーム、阪急阪神百貨店の阪急泉南グリーンファームがある。契約農家型(生産委託型)としては、イトーヨーカ堂の顔が見える食品、ジャスコのトップバリュグリーンアイ、阪急阪神百貨店の QUALITA、同様に、インターネットでの販売を中心とした大地を守る会、オインックスなどがある。いずれの形態による生産・流通であっても小売業者は、生産段階まで遡り、安心・安全を商品価値としたプライベートブランド、いわゆる PB 商品として戦略的な販売を行っている。

これまで直営農場型の経営に取り組んだ非農業系企業は生産流通の効率化による収益の増大が可能であると考え参入してきた。しかしながら、農業生産の知識と経験不足から生産高と収益の増加が図られなかったために撤退もしくは規模の縮小を余

儀なくされた企業もある。また、直営農場型に取り組んでいるイトーヨーカ堂の農場面積は 2ha、生産量 130t 程度であり、同社の扱う農作物の全てを直営農場型によって賄うことは難しい状況である。[イトーヨーカ堂 2008] そのためにイトーヨーカ堂は、「顔が見える食品。」として契約農家型(生産委託型)を並行して展開している。このように、全国展開する小売業者が全店舗の農作物の販売全量を生産するための農場を取得し生産することは生産計画、店舗の販売状況との連携などメリットもあるが困難であり、小売各社は独自の生産基準を設けた契約農家(生産委託)との取引による食の安心・安全の確保による PB 化を図っていく傾向にある。

### 2. フィールド・センサーによる農地情報の取得

#### 2.1 小規模多数の経営体と全国的なリレー出荷

日本の農業経営規模は農家一戸当たり平均 1.8ha であり個人経営農家(2029582 戸)が全体農家数(2085086 戸)の 97%、3ha 未満の農家が 90%となっている。[農水省 2005] 先進諸国の一戸当たりの平均農地面積と農林水産業従事者はそれぞれアメリカ 180.6ha、209.0 万人、イギリス 55.4ha、28.7 万人、フランス 48.6ha、56.7 万人、イタリア 7.4ha、172.9 万人となっており、日本の農業経営体は先進各国と比較して小規模かつ多数の農家によって担われていることが分かる。[EC 08]小売業者が契約農家の農作物をプライベートブランドとして売り出す場合、複数の農家、それも全国各地の契約農家から仕入れを実施することが一般的である。それは、一戸の農家から一年中、一つの作物を仕入れるためには、その農家が連作障害を防ぐために複数の農地を用い、季節の変化に合わせて出荷するために異なる作型で栽培することが必要である。上述のように国内農家の多くは小規模であり、このような大規模な取り組みを実施可能な農家はごくわずかに過ぎない。

また、仕入れの際には、日本列島の気候を利用して南の産地から段々と産地を北上させていく、その作物の栽培に適した産地から順番に作物を出荷することで長期間にわたり商品を提供する、いわゆるリレー出荷が行われている。産地によっては地域内の標高の違いによる気温差を利用してリレー出荷を行っている産地もある。これまでのリレー出荷は主に全国各地の仕入れ先である卸売市場を移り変わっていくことによって小売業者は長期間に渡って商品を店頭で消費者に提供することを可能

にしていた。卸売市場から仕入れる場合には、常に小売業者が特定した生産者の農作物を仕入れることには限らない。リレー出荷をする場合に卸売市場から仕入れることの小売業者のメリットは、必要な量を仕入れること、必要な品質のものを仕入れること、必要なタイミングで産地を変更することができる等があげられる。

## 2.2 リレー出荷とフィールド・センサーの活用案

慶應義塾大学神成淳司研究室の開発したフィールド・センサーは 24 時間体制で自動的に農地の環境データを取得するものである。1 分間に1回取得されるデータは逐一記録されていき、取得可能なデータは作物の生育に影響を与えると考えられる諸因の内の気温、湿度、日照、土壌温度、土壌水分量、EC 値、茎径を初期のセンシング対象としており、作物の生育特性や栽培方法に合わせてセンシング対象を変更することが可能である。

これまでの生育調整は定植時期を含め農家を主体にして出荷先の卸売市場、他県の卸売市場、天候などを考慮しながら行ってきた。リレー出荷の次の産地の収穫のピーク時期を予測して農家は定植を始めるが、全国的に温暖な年の場合には、多くの産地が同時に収穫のピークを迎えることになり市場価格の下落を引き起こすことになる。農家は市場価格の下落を防ぐために着花数や摘果数の調整を行うことになる。しかしながら、熟練した農家であっても天候に大きく左右される今後の市場価格、他県産の卸売市場の様子も含めて予測することは難しく着花数の調整には頭を悩ますところである。A 社のトマトを生産する契約農家が熊本県から新潟県に渡ってあるとする。南部の農家で当初予定していたよりも早い段階に収穫が終わる見込みとなった場合に、店頭を品切れさせないために次のリレーをする北部の農家が電照や暖房により加温することによって収穫時期を早めるといった対処がフィールド・センサーから得られる環境データから作物の生長速度に影響を及ぼす要因となる複合的な環境要素(例:土壌条件、気温条件、湿度条件など)を推測することにより、従来よりも精度の高い生育予測と生育調整が可能になるものと考えられる。

これまで個々の農家が個々の判断に基づいて生育調整の判断をしなければならなかったが、より細かに農地ごとの生育に影響する環境データを取得することが可能になることで、遠隔地にある農家間において栽培に関する情報共有と栽培の連携による産地間調整による効率的な生産が可能になると考えられる。畦によって播種の時期を変えることによって、出荷時期を前後させる場合やハウスごとに促成栽培と半促成栽培を組み合わせた作型を行っている農家においても生育調整を連携させるための情報を取得することが可能になる。

また、例えばトマトの食味に関する糖酸度比では、一概に糖度の高いトマトであれば消費者の反応が良いというわけではなく、夏の暑い時期には酸味の強いトマトが好まれ、冬の寒い時期には糖度の高いトマトが好まれる。販売地域の気象状況、在庫状況、他商品の販売状況などの要因を踏まえた上で選果や出荷に向けて小売業者から消費者の反応や要望をフィードバックすることで、生育調整を行うことができるようになる。農地を集約することによって大規模な集約型農業を行うのではなく全国に分散した契約農家をフィールド・センサーによって結び付けることで、直営農場型のメリットである全国的な生産計画の調整、店舗の販売状況との連携を契約農家型においても実現することができると思われる。

## 2.3 トレーサビリティの事前追及

これまでのトレーサビリティは問題が発生した場合に原因を過去に遡って追及、特定することを可能にするために生産者が出荷してから店頭で商品が並ぶまでの過程を明らかにすることや、その商品が「どこの誰によって」生産されたのかを明らかにすることに重点が置かれてきた。しかしながら、安全・安心な商品として提供するためには、問題が発生した後に商品の出所に関する可逆性の情報の開示が求められるのではなく、問題が発生する前に防ぐことができなければならない。このためには、GAP 認証のように手続き型の保証をすることに加えて、フィールド・センサーから得られる環境データから肥料過多による土壌汚染や農薬の容器に取り付けられた RFID から送られる農薬の使用状況などを自動的に確認、記録することを常時行うことにより農家の作業負担を軽減すると共に、栽培基準を上回る異常値が取得された場合には出荷が行われる前からオンタイムで小売業者は問題を把握できるようになり、問題の発生を未然に防ぐことが可能になると見込まれる。

## 3. まとめ

本稿ではフィールド・センサーにより取得される生育環境データを活用した出荷日予測と生育調整による安定的な産地間リレー出荷と生産段階におけるオンタイムの問題検出について考察した。農家と小売業者による契約農家型(生産委託型)の形体の増加は流通の過程で途絶えていた農家と消費者間の生産や消費に関する情報のやり取りが消費者と相対関係にある小売業者を通じての活性化を促すことになる。今後、契約農家は従来よりも直接的に消費者のニーズにあった農業生産で応えることが求められるであろう。消費者との情報のやり取りから提示される新しい問題への改善・解決を促進するためにフィールド・センサーは活用されるべきである。フィールド・センサーによる農家の支援システムは生育環境のデータを参照することにより個人の持つ技術を引き出すことを助長すると共に数値データに基づく汎用的な農業技術として共有されることによって農業振興が図られる。今後、植物の生長への複合的な環境要素の影響を環境データに基づき生育予測について検証していく。

## 参考文献

- [EC 08] The Agricultural Situation in the European Union  
[http://ec.europa.eu/agriculture/agrista/2007/table\\_en/2012.pdf](http://ec.europa.eu/agriculture/agrista/2007/table_en/2012.pdf)
- [U.S CENSUS 07] 2007 CENSUS OF AGRICULTURE  
[http://www.agcensus.usda.gov/Publications/2007/Full\\_Report/Volume\\_1\\_Chapter\\_1\\_US/st99\\_1\\_001\\_001.pdf](http://www.agcensus.usda.gov/Publications/2007/Full_Report/Volume_1_Chapter_1_US/st99_1_001_001.pdf)
- [イトーヨーカ堂 2008] 農業生産法人『セブンファーム富里』  
[http://www.itoyokado.co.jp/company/news/spcl/2008/pdf/2008\\_08\\_21\\_7f.pdf](http://www.itoyokado.co.jp/company/news/spcl/2008/pdf/2008_08_21_7f.pdf)
- [神成淳司 2007] 神成淳司: 農業における AI 活用、人工知能学会全国大会 2007 情報誌(2007)
- [高橋健 2007] 高橋健: トマト栽培における IT 活用に関する一考察、電子情報通信学会「人工知能と知識処理」「異文化コラボレーション」研究会(2007)
- [農水省 2005] 2005 年農林業センサス、第5巻農林業経営体調査報告書(種類別統計編)  
<http://www.estat.go.jp/SGI/estat/Xlsdl.do?sinfid=000001153786>  
<http://www.estat.go.jp/SGI/estat/Xlsdl.do?sinfid=000001153791>
- [農水省 2009] 平成 19 年度食料需給表のポイント  
<http://www.maff.go.jp/j/zyukyu/fbs/pdf/bessi1.pdf>