

トマト栽培における IT を用いた経験知の共有化に関する研究

A study on sharing the knowledge of the cultivation of Tomatoes used by Information Technology

林 純
HAYASHI Jun

慶應義塾大学総合政策学部
Keio University, Department of Policy Management

神成 淳司
SHINJO Atsushi

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

Recently, Japanese agriculture is facing a serious situation. And as a result, the Japanese food self-support rate is 40%. One of the main causes is the severe economic condition for the farmers which has lead to a reduction in the number of farmers. In order to solve this problem, this study proposes to systematize the knowledge of expert farmers by information technology and to share the data with a large number of farmers.

1. はじめに

現在日本の食料自給率は先進国の中でも最低水準である。図 1 は先進主要国の食料自給率の変化を 1970 年から 2002 年まで国ごとにまとめたものであり、日本の食料自給率が 2007 年もカロリーベースで 40%に留まる事を示している[農林水産省 2008-1]。1985 年から 2005 年までの 20 年間で世界人口が約 48 億 5500 万人から 65 億 1500 万人と 34%も増えたのにもかかわらず、世界の農地面積は 2900 万 ha の増加に留まっている[UNEP2007]。また、2008 年時点において、地球上の陸地のうち、24%(3,570 万?)に土地の劣化現象が見られ、うち 20%(714 万?)を耕地が占めている[FAO2008]。これらの状況を踏まえると、今後人口が増え続ける一方で耕地面積の増加は難しいと考えられ、今後の食料の安全保障の観点からも自給率向上が重要な課題であると言える。また近年食料の安心・安全の面から、国産の農産物への注目が集まっており、2008 年の世論調査によると、89.0%の人が食料品を買う際に国産品を選ぶ傾向が存在する[内閣府 2008]。これらの事が示すように、農産物の国内生産量増加は我が国にとって非常に重要な問題である。

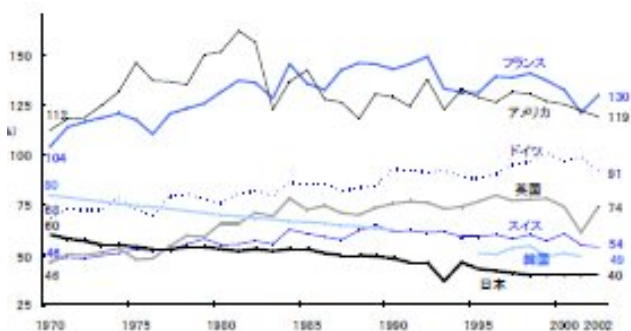


図1 食料自給率 (カロリーベース) 各国比較
(出典:農水省 平成 15 年度 食料自給率レポート)

2. 日本の農業における課題とその解決法

自給率が低い原因の一つとして、多くの農業従事者が厳しい経済状況の元におかれていることが挙げられる。2005 年時点において、日本の農業経営農家のうち 98.6%(1,971,007 軒)が家族経営で行っており、そのうちの 79.%(1,559,612 軒)は年間の売り上げが 300 万円に満たない[農水省 2008-2]。また、このような経済状況の厳しさが離農者の増加や後継者の不在などを引き起こし、農業人口の減少という事態が起こっている。したがって、各農家の経済状況を改善することは、日本の農業の問題を解決する有効な手段だと考えられる。具体的な方法として、我々は熟練農業従事者に注目した。上述したように多くの農家が厳しい経済状況にある一方で、熟練農業従事者の中には、年間売り上げが 1000 万円を超えるような高収益経営を実現している方が存在する。彼らは長年にわたる自らの経験と農業に関する深い知識によって形成された経験知を元に栽培することで、この安定的高収益状態を実現しているのである。この経験知を多くの農家に提供することが上述のような大多数の農家の厳しい経済状況を改善させる方法として有用と考えられる。本稿では、熟練農業者が保有する経験知の形式知化と共有とを目的とした手法の概略について、トマトに着目してまとめる。トマトは図 2 に示すように 1 時間当たりの農業所得と総農業所得のバランスが取れた作物である。

品 目	10 a 当たり			家族農業労働時間 1時間あたり	家族農業労働 1時間あたり 農業所得	農業所得率 %
	農業租収益 千円	農業経営費 千円	農業所得 千円			
夏だいこん	329	202	127	40.23	3 154	38.8
秋にんじん	276	163	113	23.39	4 805	40.7
夏はくさい	527	282	245	43.71	5 605	46.5
夏秋キャベツ	360	229	131	60.32	2 144	35.9
夏秋レタス	395	220	175	70.89	2 450	44.0
夏ねぎ (白)	719	340	379	287.82	1 317	52.7
夏ねぎ (青)	742	390	352	500.37	701	47.2
夏秋きゅうり	1 687	566	1 121	867.81	1 291	66.4
夏秋なす	1 684	563	1 121	935.86	1 196	66.5
夏秋大玉トマト	1 521	618	903	652.16	1 383	59.4
夏秋ミニトマト	1 766	828	938	1 155.52	811	53.1
夏秋ピーマン	1 310	473	837	739.77	1 132	64.0
夏秋ししとう	2 134	610	1 524	2 218.04	688	71.5

図2 施設野菜の品目別経営別収支等
(出典:農水省 平成 18 年産 品目別経営統計)

連絡先:林 純, 慶應義塾大学 総合政策学部 神成研究会,
〒252-8520 神奈川県藤沢市遠藤 5322,
s06731jh@sfc.keio.ac.jp

3. トマトの品質と収量

消費者が食肉用トマトの品質を判断するときの項目には、視覚(色・形・光沢)、触覚(硬さ)、味覚がある[中川 1997-1]中でも食べ物である以上、味覚の判断が大きく品質を左右し、その判断基準は以下の二点の占めるところが大きい。

① 糖及び酸の合計濃度が高いこと[中川 1997-2]

② 糖と酸のバランスが適度であること。

後者の基準は個人の好みへの依存が高い。そこで、本研究では、多くの熟練農業従事者が採択する、①番の糖と酸の合計濃度が高いものを高品質と位置づけ、研究を進めている。

また、図3にもあるように、高品質と高収量の両立は一般的に非常に困難であり、市場動向(価格)の状況、あるいはトマト品種の種類に応じて、いずれかに重点をおいた栽培を実施することとなる[村松 1992]。熟練農業従事者の暗黙知を形式化化するには、対象となる暗黙知が、この両者のいずれかに重点をおいたものであるかをあらかじめ議論や過去の栽培実績等に基づき判断することが必要とされよう。

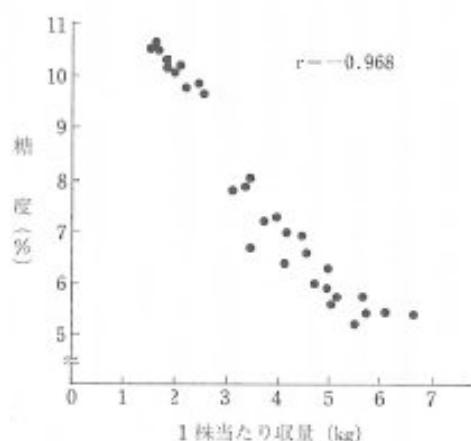


図3 糖度と収量の相関関係(出典:[村松 1992])

4. 経験知の形式化化に向けて

熟練農業従事者の経験知の形式化化のために、2種類の情報を収集。まず一つ目は生育環境である。植物が育つには、気温や水分、陽光などはもちろん、他にも多くの項目が関係してくる。具体的に有用なデータとして考えられるものは、EC 値(N・P・K・Ca・Mg 以上% B・Mo・Cu・Mn・Zn 以上 ppm)のバランス・酸素濃度・二酸化炭素濃度・日射量・紫外線量・湿度・夜温・合計気温・茎の太さ、子葉の大きさ・果実の大きさ・植物の背丈・茎の中を通る水分量などがある。熟練農業従事者が経験知として知っている各項目の適切値を、センサー技術を用いて数値化することが必要とされる。二つ目は、熟練農業従事者が行う具体的な農作業フローである。場所作りから収穫まで、植物を栽培するためには多くの作業フローがあり、それぞれの行程には厳密なルールがある(ex,播種の際は深さ 4~5mm のところに蒔く、播種後約 16 日に定植を行う etc)。これらの内容について、現状では行動観察とヒアリングに基づきマニュアル化を試みている。複数の熟練農業従事者のマニュアル化を実施することにより、トマト栽培における一般的な行動の洗い出しと定形化の基準となる要素が得られると共に、これらの行動以外の、個々の熟練農業従事者固有の行動の洗い出し、並びにそれら固有の行動に応じた環境変化の相関関係の分析を進めていく。

5. 現状の取組

現在、神奈川県藤沢地区においてトマトの熟練農業従事者と連携し、前項であげた、農作業フローのマニュアル化に取り組んでいる。このマニュアルは、本研究の目的から初心者が読んで農作業を具体的に実行可能とすることを目的としたもので、特定の知識や経験を前提としないものとするため、熟練農業従事者の表現や行為の分析が必要とされる。2009 年度のトマト栽培は7月期からの開始を予定している。この栽培に、初心者が連携できることを目指し、マニュアルの早期作成と、前述のセンサーシステムの開発取り組みを進めている。

6. 最後に

本稿では、日本の農家の厳しい経済状況を解決する手段として、熟練農業従事者の保有する経験知を生育環境のセンシング技術によって DB 化し、共有するシステムの概要を述べた。これにより、農業初心者でもある程度安定した収穫を望むことが可能となる。現状では、取り組みを始めた段階であるが、連携先農家を増やし、早期の実現を目指したい。

参考文献

- [農林水産省 2008-1]日本の食料自給率
http://www.maff.go.jp/j/zyukyu/zikyu_ritu/012.html
- [農林水産省 2004]平成 15 年度 食料自給率レポート
http://www.maff.go.jp/j/zyukyu/zikyu_ritu/report15.html
- [UNEP2007] Global Environment Outlook GEO4
http://www.unep.org/geo/geo4/report/GEO4_Report_Full_en.pdf
- [FAO2008]Global Assessment of Land Degradation and Improvement Report5
http://www.fao.org/nr/lada/dmdocuments/GLADA_international.pdf
- [内閣府 2008]食料・農業・農村の役割に関する世論調査
<http://www8.cao.go.jp/survey/h20/h20-shokuryou/index.html>
- [農林水産省 2008-2]農林業経営体調査報告書
<http://www.e-stat.go.jp/SG1/estat/List.do?bid=00001011461&cycode=0>
- [農水省 2007]平成18年産品目別経営統計(夏秋野菜、大麦)
<http://www.maff.go.jp/toukei/sokuhou/data/hinmokugetsutoukei-kasyu2006/hinmokugetsutoukei-kasyu2006.html>
- [中川 1997-1]中川勝也:果実の発育と品質,兵庫県立北部農業技術センター(1997)
- [中川 1997-2]中川勝也:酸及び糖・酸比,兵庫県立北部農業技術センター(1997)
- [村松 1992]村松安男:高品質・高糖度のトマトづくり,農文協(1992)pp14