

農業への統合型ものづくりシステム導入 可能性に関する試論

－(株)サラダボウルにおける収穫作業の標準作業策定の取り組みより－

A exploratory study on application of "Integrated Manufacturing System" into agricultural business: A case from Salad-Bowl Inc.

東 秀 忠
HIGASHI, Hidetada

【概要】

農業人口の減少、高齢化、耕作放棄地の増大など様々な課題を抱える日本の農業の将来にとって、その組織化と大規模化は不可避である。農地法の改正によって株式会社による農業生産法人の設立が可能となったことで、この流れは加速している。本稿では、筆者が山梨県中央市の株式会社サラダボウルと共同研究を実施している、「農業への統合型ものづくりシステム導入」を目指したプロジェクトから、「ナスの収穫作業に対する標準作業策定」の取り組みを紹介することを通じ、その統合型ものづくりシステムの農業への導入可能性について検討を行う。

ナスの収穫作業を観察・分析した結果から、標準作業の不在に伴う様々な課題が発見された。この中でも最大の問題は、新人や研修生が品質・生産性の面での問題を解決できないまま作業を進めていかねばならない事にある。このため、繁忙期に急遽人材を投入しても品質・生産性の面で得られる効果が薄いという問題が発生している。このような、「規模拡大に伴う管理コストの増大」に対応するため、標準作業を策定した。

「統合型ものづくりシステム」は、単に標準作業を策定するのみで完成するものではない。しかし、農業に「統合型ものづくりシステム」を導入していくための端緒として非常に重要な役割を持っている。標準を設定することによって効率的な管理が可能になると同時に、作業者の熟練・育成にとっても効果が現れたと言える。

【キーワード】

統合型ものづくりシステム・農業・農業生産法人・生産管理・標準作業

1. はじめに

現在、日本の農業は岐路に立たされている。農業人口の減少・高齢化や耕作放棄に伴う耕地面積の縮小は、食糧自給率の問題などとも相まって、農業の改革が喫緊の課題となりつつある。事実、日本の環太平洋パートナーシップ

(TPP)への加入に関する議論においては、農業における輸出入の自由化の可能性が取りざたされているが、これを危機と捉えるか、機会と捉えるかという点でも議論が紛糾している。

〔藤本隆宏, 2001〕は、国際競争力という概念が戦後日本の製造業において常に重要なテーマとして議論され続けてきたと指摘している。

戦後日本の製造業は、欧米へのキャッチアップを最重要課題として国際競争力の強化に努めてきた。一方で、保護主義が貫かれてきた農業においてはごく最近まで競争力、ひいては国際競争力という観点からの議論が進んでこなかったと言って良い。しかしながら、近年では、製造業から農業へのノウハウの移転が推進されている。[全国農業協同組合連合会編、2009]は、トヨタ自動車株式会社による農業生産法人への「トヨタ生産方式」の指導の経緯とその成果についてまとめたものである。ベビーリーフの生産・選別・出荷について各種の改善を実施していった事により、生産性や品質の改善が実現したとの指摘がなされている。本稿では、「農業への統合型ものづくりシステム導入の可能性」について、筆者が（株）サラダボウルとの共同研究ⁱを通じて実施したケーススタディを素材として、先行的な議論を行っていく。

1.1 農業を取り巻くビジネスモデルの変質と組織化の意義

[農林水産省大臣官房統計部、2010]では、農業人口の減少、高齢化とともに、「大規模農業経営体」の増加が指摘されている。これは農業生産法人に関する規制の緩和に伴い、株式会社による農業経営が活発化してきている事によるといえる。農業生産法人は耕地を借りて耕作面積を拡大する傾向が強い。実際に、前掲書によれば借入耕地面積は大幅に増加している。

耕地を借りて耕作面積を拡大する農業生産法人にとっては、「組織化」・「標準化」が重要な課題となる。なぜなら、拡大した耕作面積をまかなうために従業員を雇用し、配置して作業をさせていくことが求められるからだ。新規に雇用した作業者が、速やかに作業に熟練し、一定以上の品質の作物が生産できるようになること、そしてそれを複製・拡張していく事が農業生産法人の成長にとって決定的に重要であ

る。しかしながらこのような「組織化」・「標準化」は農業においては大きなチャレンジとなる。

というのも、これまでの農業が小規模家族経営の農家に大きく依存し続けてきたため、「ノウハウの共有」が全くと言っていいほど進んでいないからだ。（株）サラダボウルの田中進社長によれば、地域に篤農家と呼ばれる方々が遍在している一方、彼らはそれぞれが持論を持ち、「自分のやり方こそが正しい」という考え方が強いという。そして、それを新規参入者が知る術がないのである。このため、不用意に農業経営へと参入し、規模の拡大と共に負荷が増大することで困り果てているケースは少なくないという。

農業の大規模化、そして経営主体の企業への移行は、農業そのものが「限られた土地からより品質の高い作物をより多く収穫する」という既存農家のビジネスモデルから、「必要に応じて土地を調達し、規模を拡大しながら需要を満たしていく」というビジネスモデルへと転換することを求められているのと同義である。ここに至り、農業は製造業の色合いを強めることとなる。即ち、「種苗に体化した良質な作物としての遺伝情報を、可能な限り良い形で実現し、それが劣化しないよう迅速に顧客に届けること」が農業生産法人の使命であり、これは設計図と素材を元に顧客に価値を届ける製造業と本質的に違いがないのである。

2. 農業への統合型ものづくりシステム導入の可能性

2.1 統合型ものづくりシステムとは何か

「統合型ものづくりシステム」とは[藤本隆宏、2004]が提唱する「トヨタ自動車株式会社を代表とした、日本の優良ものづくり企業が共通して持っている特徴的なシステム」のことである。これは、かんばん方式や作業の標準化、

5 S 活動、TQC などといった活動を継続的、統合的に実施することを通じて「効率的なオペレーションを安定的に実現していくことを可能たらしめる」ための能力を構築していくことにより実現される。このためには、ものづくりの現場において緊密な連携調整やチームワークを実現し、活動の一つ一つを「ルーチン」として企業内に定着させることが必要だとされる。

2.2 農業と統合型ものづくりシステム

そもそも、製造業で実現されてきた「統合型ものづくりシステム」が、農業という産業に適用可能か、という点は議論の必要がある。事実、「統合型ものづくりシステム」のあり方は、同一産業内であってもその内容に差異が存在していると指摘されている。つまり、「統合型ものづくりシステム」とは単なる経営手法もしくはその組み合わせではない。それはものづくりの現場で日々推進される、ルーチン化された各種活動が複雑に絡み合い、システム全体として力を発揮するものである。そして、その本質は「大野耐一、1978」が指摘する「付加価値のある正味作業の比率を高める」ことに存在しているのである。

ここに、「固有技術」や「生産品目」の壁を越えた、「統合型ものづくりシステム」の各種パターンの存在が示唆される。[藤本隆宏、2004]は、日本製造業の優秀企業を取り上げ、産業間での「統合型ものづくりシステム」発現のパターンの違いを指摘し、産業間での相互学習を通じた知識移転の意義を説く。

事実、[全国農業協同組合連合会編、2009]は先述の通り、トヨタ自動車株式会社による農業生産法人への「トヨタ生産方式」の指導を通じた現場改善の記録である。このときトヨタ自動車株式会社が行ったのは、いわゆる「かんばん方式」やTQCの単純な導入ではない。実際の現場訪問と議論を通じた「農業において効率的なオペレーションを安定的に実現していくこ

とを可能たらしめる仕組み作り」であった。筆者もこれを範とし、(株)サラダボウルとの共同研究を通じて農業への統合型ものづくりシステム導入を模索している。

3. 研究の背景

3.1 共同研究の経緯と概略

今回の「農業への統合型ものづくりシステム導入プロジェクト」は、(株)サラダボウルと山梨学院大学現代ビジネス学部の間で2010年4月より始まった農業経営に関する共同研究プロジェクトの一環として推進されている。この共同研究プロジェクトは、筆者が中心となって推進しているこの「農業への統合型ものづくりシステム導入プロジェクト」と、本学部の熊坂非常勤講師が中心となって推進している「農業への品質工学的手法導入プロジェクト」からなっている。プロジェクトは月2回程度の研究会と現場訪問により推進されている。

この研究会にはオブザーバとして山梨県や甲府市、山梨県立農業大学校等の職員に加え、地元有力企業の社員が参加し、意見交換やアイデアの醸成を行っている。実際に(株)サラダボウルのメンバーによる地元企業の工場見学を実施し、そのノウハウや取り組みがどのように農業に応用できるかと言う点を議論するなどしてきた。

筆者は共同研究プロジェクト推進のために2010年5月以降、隔週ペースで(株)サラダボウルの圃場・出荷場を訪問し、現場・作業の観察や議論を推進している。ⁱⁱ

3.2 (株)サラダボウルの概略

(株)サラダボウルは山梨県中央市にて2004年に設立された農業生産法人である。主な生産品目はキュウリ・トマト・ナスなどの果菜類と、小松菜・水菜・青梗菜などの露地栽培品で合わせて約30品目ある。これらに少量生産品目を加えて約50から60種類の野菜を生産し

ている。少量生産品目は自社直営のレストランである「サラダボウルキッチン」や飲食店向けに卸され、主力生産品目は、先述した飲食店向けの卸しに加えてインターネット通販や地元スーパーへと出荷される。社員は直営レストランの従業員を加えて約30名で、さらに研修生やパートタイマーを雇用している。

同社の田中進社長は元々山梨県中央市のトマト農家に生まれ、大学卒業後銀行や保険会社に勤めた。その経験から「日本の製造業が持つ高いものづくり能力」を実感すると同時に「農業という産業の魅力」を再認識し、「ビジネスとしての農業」を始めるため（株）サラダボウルを設立した。

田中社長は農業を「十分に勝ち目のある産業」とすることを重視している。即ち、新規参入して安定的に利益を実現できることと、就職希望者を増やすことを目指しているのである。これまで農業と言えば「きつい」「きたない」

「危険」の3K産業であると認識されてきた。収穫時期になれば夜明け前から作業を始め、深夜まで作業が続くなど労働条件が厳しい一方で収入が少ないという問題を抱えてきた。この現状を打破し、「製造業」と大差ない労働条件で、必要十分な収入が確保できるような仕組みの構築を推進している。今回の共同研究プロジェクトも、これがテーマの骨子となっているのである。

3.3 5S活動の実施

共同研究を始める前から、（株）サラダボウルでは「5S活動」を実施していた。これは「整理」「整頓」「清掃」「清潔」「しつけ」からなる日々の現場管理活動である。現場の清掃活動を毎日行う事に加え、作業に使う道具の「住所」を決める事を進めている。道具のシルエットに合わせてビニルテープで縁取りを行い、固定できるようになっている。「無いものがない」状態を目指している。定位置を決めれば、「何が

ないか」がすぐに判る。

箒などの消耗品については、「買い換えライン」を付けて交換の目安を把握できるようにしている。また、軽トラックで運ぶ必要のある小型エンジンなどは、トラックの荷台と同じ高さの棚を設置することで運搬を容易にしている。さらには作業しやすい環境作りのため、作業台や棚に工夫を加える為のミーティングやその実施を推進している。

5S活動の成果としては、機具の紛失によるトラブルが減少したことや、作業場のスペース効率改善などが挙げられる。一方、課題としては一旦始めた5S活動を継続・維持していくにあるという。一旦「住所」を決めても、同じものが複数ある場合にその順番が乱れている場合があったり、つい手近な場所に「仮置き」してしまったりすることがあるという。

4. ナスの収穫作業の実態

本節では、（株）サラダボウルにおけるナスの収穫・出荷のあり方について記述する。（株）サラダボウルにとってナスは主力製品の一つであり、その収穫時期は6月下旬から9月下旬である。

ナスの収穫は、大別して「探索・選別」と「切り戻し・収穫」、「コンテナにナスを置く」、「移動」というプロセスの繰り返しである。本節では、ナスの収穫に際して行われる各種の作業を記述していく。

4.1 ナスの探索・選別

収穫する果実の選択作業は、出荷品質やコストと言った面で競争力に大きく影響する。作物は収穫直前まで成長を続けるものである。このため、「どのナスを今日収穫するか」もしくは、「このナスは今日収穫すべきか」といった点を判断せねばならない。出荷に際しては、ナスのサイズが指定された公差の範囲内（重量で一つ

90 g～100 g、大きさでは15 cm前後)に収まっていることが必要となる。このため、まだ小さいナスを収穫してしまった場合には、「翌日以降に収穫すれば合格品として出荷できたのに、不合格品の時点で収穫してしまった」ことになる。また、適切なサイズのナスを収穫せずに放置した場合には、「収穫しておけば合格品として出荷できたのに、放置したために成長しすぎてしまい、不合格品となってしまった」という事態が起こる。いずれにしても機会損失を招くため、収穫に際した探索・選別は十分注意深く行われねばならない。

4.2 切り戻しと収穫

「切り戻し」とは、特にナスの栽培に際して実施されることの多い、収穫するナスがついている枝ごと切り落とすことを通じて、養分を他の果実に行き渡らせるための剪定作業である。いわば、育成管理のための作業となる。切り戻しが適切に行われない場合、繁茂しすぎてしまうことにより影が出来て、果樹の下部に着果したナスの生育が悪くなったり、繁茂した葉が邪魔になって作業性が落ちたりしてしまう。

ナスの収穫を行う際には、主枝についたものを収穫する場合を除いて、一般に切り戻しと収穫を同時に行うことになる。収穫のみをしておいて、後から切り戻しを行うことも理論的には可能であるが、「どの枝を切り戻すべきか」がわかりにくくなってしまうため、切り戻しと収穫を同時に行うことが一般的である。

4.3 収穫時のナスの取り扱い

また、品質に関わる要素としては、「収穫時のナスの取り扱い」が重要である。ナスの皮は非常に弱く、人の体温程度の刺激であっても色に変化するなどして、品質が劣化する。このため、極力実の部分には触れず、へたの部分で保持して収穫を行わねばならない。また、コンテ

ナに放り投げることや、コンテナへのナスの詰めすぎも品質劣化の要因となる。ナスは衝撃・圧力に対しても弱い。しかも、コンテナに投げ込んだり、コンテナに詰め込みすぎて圧迫を受けたりした場合のダメージはその場では目につかない。時間の経過とともにダメージが顕在化し、出荷先で不良が発覚するのである。箱詰めされたナスにおいて、出荷先で一つでも不良が発覚した場合、当該ロットがそのまま破棄されることとなっている。このため、収穫時のナスの取り扱いが不適切だと、外部不良対応コストや機会損失が大きくなるものとなる。

コンテナへのナスの詰め込み過ぎを回避するための対策として、コンテナの内側にラインを引いてある。ラインを上回らないようにナスを置き、ラインに達したらコンテナを交換する。

4.4 圃場内の移動

ナスの収穫に際しては、畝と畝の間を「ゴロ」と呼んでいる台車を押しながら移動する。天候によっては地面がぬかるみ、ゴロが足を取られることもある。圃場の整備・管理を適切に行うことが重要である。また、コンテナ内の収穫物のバランスによってはゴロが倒れることもある。コンテナのどの辺りに収穫したナスを置くか、という事も判断しつつ、移動していかねばならない。基本的には両手でゴロを押していくが、熟練者の場合には左手でナスを保持しつつ移動したり、片手と腰でゴロを押して移動したりする場合もある。

4.5 出荷計画

野菜の収穫量は、毎日の天候や生育状況に大きく影響される。地元スーパーに卸す分については、パッキングなどの作業を行わずにコンテナのまま出荷を行う。甲府青果へは、1日2回出荷を行う。

インターネット通販向けに出荷する分につい

ては段ボール箱に詰めた上で1日1回出荷されていく。出荷量については毎日注文書が届き、その数量については収穫量が不足していない限りは出荷を行う。収穫量が受注量を大きく上回る場合には、発注元との調整の上、出荷量を上積みすることとなる。この場合、最終的な出荷総量が決まるタイミングは各日の夕方近くとなる。

4.6 出荷作業について

出荷に際しては、仕向先によってコンテナのまま直接出荷する場合と、パッキングを行ってから出荷する場合がある。地元スーパーに出荷する作物については基本的にコンテナのまま直接出荷しているが、小松菜や水菜などのいわゆる「葉物」については一定量毎に透明フィルム袋に包装した状態で出荷を行う。ナス・トマト・キュウリについては、通販向けには5kg入りの段ボール箱に詰め、2つ1セットで結束して出荷する。加えて透明フィルム袋に小分け包装する場合もある。

4.7 ナスの出荷作業：段ボール箱の場合

ナスを出荷する際には、段ボール箱にコンロール紙（薄紫色の薄紙）を敷き、その上にナスを並べていく。この際に収穫されたナスを改めて確認しながら箱詰めしていく。箱詰めの際には、サイズと向きを揃えながら、箱に隙間無く詰めていくことが求められる。ナスは箱の中でおよそ3段に積み重なる。サイズにばらつきがあると、箱の蓋を閉められないなどの問題が起こりうる。並べ方や並べる方向、どのナスを箱に入れるかといった事をその場その場で判断しつつ詰めていくことになる。箱の蓋が閉まらない状態で無理に梱包した場合、その圧力で中のナスがダメージを受けてしまう。出荷先での検品時に変色などの不良があった場合はその箱の中のナスが全て廃棄処分となってしまう

ため、箱詰めも慎重に行うことが求められる。

出荷先との間では、出荷基準についての情報交換が行われている。特にインターネット通販業者向けには、「どの程度の傷や外見の不具合までは良品と扱うか」という基準について、写真を用いて策定している。出荷基準を示す写真は事務所に常備されていて、作業者が参照できるようにになっている。この出荷基準に基づいて、収穫時と箱詰め時の2回、検査と選別が行われることとなる。

1箱につき、5kgのナスが詰め込まれる。段ボール箱は量りの上に載せられており、量りの目盛りを確認しながら箱詰めを行う。作業場はナス・キュウリ・トマトで共有されており、それぞれ箱が異なる。このため、量りには適正重量を示す印が作物毎に付けられている。適正重量分のナスが詰め込まれたら、隙間に新聞紙を詰め、コンロール紙を載せてガムテープで蓋を閉じる。こうしてできあがった箱を二つ重ねて結束機でバンド留めする。そして出荷伝票を貼り付けて完成となる。運送業者による引き取りを待つために、出荷品置き場に保管される。

5. ナス収穫に関する標準作業の策定

本節では、前節で記述されたナス収穫作業の実態をもとに、筆者と（株）サラダボウルがナス収穫の標準作業を策定していった経緯を記述する。策定された標準作業はマニュアルという形で作業者に配布され、活用されることとなる。

5.1 熟練者と初心者作業の質の比較

（株）サラダボウルが立地している山梨県・甲府盆地ではナスの原木を大きく成長させる。最大で1.8m程度まで生育するため、ナスができる範囲は地表近くから人の背丈程度の高さまで広がっている。このとき、探索・収穫・切り戻しといった各種作業をどのような姿勢で

行うかが大きく影響してくる。熟練作業者の作業と初心者の作業を動画で比較することを通じて、以下のような特徴が発見された。

(1)：熟練作業者は足を屈伸させることがあまりなく、下半身を安定させた状態で上体を動かし、広範囲の収穫に対応している。一方、初心者は低い位置にあるナスの収穫の際にはしゃがみ込んで収穫をし、高い位置にあるナスの収穫の際には立ち上がる、といった風に屈伸運動が多い。

(2)：熟練作業者は、移動する際に前方に存在する収穫できそうなナスの位置を確認し、その収穫に適した位置で立ち止まっている。一方初心者は移動後に上下左右に首を動かしてナスを探している。

(3)：前述の様な差異によって、熟練作業者と初心者では、「正味作業時間比率」が大きく異なっている。その結果として熟練作業者と初心者では、同じ面積の圃場の収穫を終えるのにかかる時間が大幅に異なってくる。実際に、「初心者は、収穫スピードが遅い割に、熟練者に比べて作業終了後に疲れが出ている」とのコメントがあった。これは、[大野耐一, 1978]が指摘するように、「価値を生んでいない動き＝ムダ」が多く、「実際に価値を生んでいる動き＝正味作業」が少ないことを示唆するものといえる。また、疲労がたまることで一つ一つの作業が乱雑となり、コンテナにナスをつい投げ込んでしまう、などの問題が起こりやすくなっているという。

また、熟練した作業者が収穫を行う場合には、「収穫・切り戻し」・「コンテナにナスを置く」・「移動」の各作業は、ナスの生育状況によってその順番が刻々と変化する。例えば収穫可能なナスが狭い範囲に集まっている場合には、「収穫・切り戻し」を2～3回まとめて行ってからコンテナに置き、移動するという流れになる。これは、「ナスをコンテナに置く」と

いう作業が時間を要し、体の動きとしても疲労度が大きい事による。ゴロの持ち手を超えて、約40センチの深さと約50センチの奥行きがあるコンテナの中に手を差し込み、傷がつかないようにナスを置く、という作業は動作として大きく、時間を要するものであり、頻繁に繰り返すと生産性や疲労度に影響してしまう。このとき作業者は左手の指の間を使って複数のナスを保持しつつ収穫・切り戻し作業を行っているが、これは初心者には困難である。

5.2 初心者と熟練者の生産性格差に隠された課題

しかし、最大の問題は「初心者が、自らの作業にムダが多く、正味作業時間比率が低いことを自覚できない」点にある。これまで(株)サラダボウルでは初心者に対する作業の指導を主に口頭での指導とOJTに依存していた。しかも、一旦作業に入ってしまうと各作業者がばらばらとなって作業を進めるため、リーダー格の熟練作業者は、初心者が実際にどのような作業をしているのかを把握し、適切な指導をするチャンスが無かったのである。この状態を打開するために、「標準作業」を策定し、特に初心者が参照できる作業手順を共有することを狙ったのである。

5.3 「標準作業」策定の狙い

「標準作業」の策定に際し、収穫という一連の作業において品質・生産性・生産リードタイムのどれを最重視するかという点について議論を行った。この結論として、低パフォーマンスが機会損失に直結する「品質」を最優先した標準作業を策定することとなった。初心者にとっては、「自身の一つ一つの動作がどのような結果につながるか」という事の理解が必要となる。標準作業の遵守が、出荷品質の向上や機会損失の減少につながる事を明示することで、まずは安定した品質の作物を収穫・出荷出来るよ

うにすることが狙いである。実際に、「繁忙期に研修生を多く圃場に入れると、速度が遅いだけでなく出荷品質や管理作業に悪影響が出る場合がある。」とのコメントがあった。「研修生・初心者には遅くても、確実な作業が出来るようになってもらった方が効果的だ」とのコメントもあった。

ゆえに、今回策定した「標準作業」は、「何をする必要があるか」「どのように行うことが適切か」「適切な作業を行わなかった際、どのような問題が起こるか」という点に焦点を当てている。各種製造業においては、これらに加えて各種作業の標準時間が設定されていることが一般的であるが、農作業においては標準時間の設定が現時点では難しいと認識している。これは、「収穫対象物」がどこに、どのような状態で存在しているかが予測できないためである。今後、標準時間を設定するとすれば、生育状況にパターンを設定し、作業の繁閑と連動させた原単位の設定を行うことが求められるだろう。

標準作業・標準時間が存在していない状態で出荷目標を管理しようとする、結局最後は「ガンバリズム」頼みになってしまう。「終わるまで必死にやる」ということや、「とにかく沢山の作業員数を確保する」といったことが繰り返されているのは、「一人・時当たりどの程度の仕事出来るか」が把握できていないからだ。現時点では標準時間を綿密に設定するといった段階までは行き着いていないが、標準作業を策定したことによって、初心者や研修生がどの程度の作業出来るかという目安を付けることが出来るようになったといえる。

5.4 標準作業策定の副次的効果

これまで標準作業が策定されていなかったナスの収穫作業に対して標準作業を策定するため、当初時点での熟練作業員の作業観察から活動を開始した。加えて、収穫準備段階から社内

出荷場への搬出までの作業の流れを記述した。この作業を通じて、工程フローの最適化を進めることが可能となった。例えば農機具の準備と言った作業を工程フローの最後に持ってくることで、時間との勝負となる収穫を行うための時間をより有効に確保できるようになった。

作物の収穫を実施するのに適切な時間は、夜明け頃からの数時間と限られている。特に、夏に収穫時期を迎えるナスのような作物の場合には気温が上がりきらない午前中に収穫作業を済ませなければ、収穫物の品質に悪影響が出る。加えて、気温が上がることで作業員の疲労度も増してしまう。このため、作業準備の時間を出来る限り短縮することは収穫作業に割く時間を大きくする事に寄与し、結果的に品質や生産性に対してプラスの影響を与えるものであるといえる。

6. まとめと今後の展望

ここまで、本稿では農業への「統合型ものづくりシステム」を導入することの可能性について議論し、規模の拡大を進める農業生産法人にとって「組織化」とそれを支えるための「作業の標準化」が重要な意義をもつことを指摘してきた。そして実際に（株）サラダボウルとの共同研究の成果としてナス収穫の標準作業を策定し、その経緯と効果を議論してきた。収穫に際した標準作業の策定については、一定の成果を得たと考えられる。そして、農業においても「作業の標準化」が品質・生産性の向上に寄与する事を示したといえる。

今後は、以下の2つの方向性を持って研究を発展させていくことを計画している。第一には、標準作業策定のさらなる推進である。ナス収穫以外の各種活動についても標準作業を策定すると同時に、標準時間の設定の可能性についても検討を進める。第二には、「統合型ものづくりシステム」を構成する各種の活動を展開し、共同研究プロジェクトのテーマの根底に流

れる「勝ち目のあるビジネスとしての農業」を実現する為の方策についての研究を更に推進する計画である。





「統合型ものづくりシステム」を実現している日本の優秀製造企業は海外でもその存在感が大きく、国際競争力に優れた存在である。今後、農作物の輸出入自由化などにより国際競争の波にさらされることになるのであれば、「統合型も

のづくりシステム」の導入により競争力を強化していくことは決定的に重要である。本研究がそのための一助となれば幸いである。



参考資料

「今回の研究を通じて作成されたナス収穫標準作業書（抜粋）」

参考資料：(株)サラダボウルで作成したナス収穫の標準作業書（抜粋）

No.	作業内容	急所
1	荷物の積み込み	<ul style="list-style-type: none"> ・コンテナ ・ゴロ ・はさみ ・ウレタン ・外品用かご ・シルバースーツ ・破棄袋
2	移動（作業場→圃場）	
3	畑到着後の準備	<ul style="list-style-type: none"> ・ゴロにコンテナと規格外品用かごをセットする。（写真） ・コンテナは1セットで2個。 ・コンテナの中にウレタンを敷く。 ・コンテナの前方に規格外品用かごをセットする。（コンテナの前につける青いカゴ） ・1人1セット準備する。 ・はさみを1人1本持つ。 ・決められた端から順番に1人1通路ずつ入っていく。
		規格外品用の青いカゴ
		 
4	ゴロの使い方	<ul style="list-style-type: none"> ・両手でゴロを押す。 ・ゴロの位置は体から50センチ以内の位置に収める。 ・ゴロが畝に乗り上げて倒れないように、通路をまっすぐに通る。 ・ぬかるんだ土で無理にゴロを押すとタイヤが外れる事がある。
5	収穫する（探す）	<ul style="list-style-type: none"> ・収穫中は今の樹よりも3～4本先を見収穫出来そうなナスを視野に入れる。 ・ゴロを動かしながら前を見る。
		 
		<ul style="list-style-type: none"> ・下段や樹の内部のナスは見落としやすいので、注意する。

6	収穫する(選ぶ)	<ul style="list-style-type: none"> ・90グラム～100グラムでそれ以上は獲る。(基準) ・収穫するナスの長さは約15cm(あくまで目安。長くても軽いもの短くても重いものもある。) ・製品は黄色のコンテナに、規格外品は規格外品入れのかごに入れる
7	収穫する(獲る)	<ul style="list-style-type: none"> ・ナスの実を持たずに、ナスのヘタをもつ。(体温でナスの皮がしなびるため。持ち方は写真参照) ・ヘタの長さが1センチの位置で切る。 <div data-bbox="391 382 636 562" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="694 382 985 562" data-label="Image"> </div> <ul style="list-style-type: none"> ・切り口が垂直になるように切る。 ・規格外のナスはその場で獲って規格外品用のかごに入れる。 ・主枝のナスは基準の重さで収穫し、わきめのナスは切り戻しを行って収穫する。 ・1個ずつ持ってコンテナに入れる。
8	収穫する(切り戻し)	<ul style="list-style-type: none"> ・側枝の摘心と切り戻し ・側枝は、側枝第1花の蕾が大きくなってきたところで、花の上1葉を残して摘芯する。果実の収穫時に1芽残して側枝を切り戻す。 ・基本的に側枝を切り戻す。主枝はネットにはわせるため切り戻しは行わない。 ・主枝は白の誘引テープを目印にする。
9	収穫する(姿勢)	<ul style="list-style-type: none"> ・進行方向に対して体の向きは斜め45° ・膝を地面につかない。 ・樹に対して正面を向かない。 ・混んでるところもあるので、後ろも意識しながら収穫する。 ・腰の高さは極力変えない。 ・上下動は控える。 <div data-bbox="761 821 957 1079" data-label="Image"> </div>
10	コンテナに入れる	<ul style="list-style-type: none"> ・同一方向に並べる。 ・ヘタが進行方向を向くように並べる。(ぐちゃぐちゃに置くと、箱詰がやりにくい。) ・収穫したナスを絶対に下から投げ入れない事。 ・黄色コンテナの内側にある紺色のラインを超えない。 ※ラインを超えるとコンテナを重ねたときにナスが傷つきへこんでしまう。 <div data-bbox="366 1226 514 1412" data-label="Image"> </div> <p>黄色コンテナの内側にある紺色のライン</p> <ul style="list-style-type: none"> ・黄色コンテナの内側にあるラインまでナスが獲れたら、下段の空きコンテナと入れ替える。 ・コンテナがナスで一杯になったら、新しいコンテナと置き換える。 ・手前から入れていく。 ※収穫したナスを手前の方ばかりに入れてしまうと、ゴロの取っ手のところに負荷がかかりゴロが倒れる可能性がある。 ・収穫したナスが萎れないようにシルバーシートをかける。(写真撮影)
11	収穫中の積み込み	<div data-bbox="356 1559 566 1713" data-label="Image"> </div> <p>シルバーシート＝収穫物を積み込むたびにシルバーシートをかけてしおれの防止をする。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・コンテナを重ねるときはずれないように重ねる。

			下のコンテナと上のコンテナがきちんと重ねられている。 下のコンテナの枠内にはまっているためコンテナがずれることは無い。
			上のコンテナが下のコンテナとずれて置かれている。 そのため移動したときや振動があれば、上のコンテナが倒れる可能性が高い。
12	移動(圃場→圃場)		
13	作業場への運びこみ	・規格外品は製品とは分けて置く。 ・袋詰めがあるときは、リーダーが指示した数を露地側の作業台に置く。	
14	片付け	・余ったコンテナはトラックにそのまま積んでおく。 ・ゴロのタイヤが外れそうなものがないかを確認する。 ・収穫後作業場に到着したら、車の荷台とゴロのタイヤは必ず洗浄する。	

参考文献

全国農業協同組合連合会編 (2009), 『野菜づくりと
クルマづくり 出会いの風景』, 全国農業協同組合
連合会

大野耐一 (1978), 『トヨタ生産方式 一脱規模の経
営をめざして』, ダイアモンド社

藤本隆宏 (2001), 『生産マネジメント入門。 生産
システム編』, 日本経済新聞

藤本隆宏 (2004), 『日本のものづくり哲学』, 日本
経済新聞社

農林水産省大臣官房統計部 (2010), 『2010 年世界
農林業センサス結果の概要 (暫定値) (平成 22 年 2
月 1 日現在)』, [http://www.maff.go.jp/j/tokei/
census/afc/about/pdf/gaisuu_zentai.pdf](http://www.maff.go.jp/j/tokei/census/afc/about/pdf/gaisuu_zentai.pdf)

い、その後執筆当時までの間に同 6 月 15 日、6
月 27 日、7 月 13 日、7 月 26 日、8 月 17 日、
9 月 21 日、9 月 27 日、10 月 22 日、11 月 9 日、
11 月 16 日、12 月 14 日の計 12 回現場訪問と
議論を実施している。今後も現場訪問と議論は継
続していく。

i (株) サラダボウルの田中進社長、ナス栽培グルー
プの島田望リーダー、露地栽培グループの都築興
治リーダー、トマト・キュウリ栽培グループの佐
藤響リーダー他、社員、研修生の皆様には毎回の
現場調査、議論に際し様々なご支援を頂きました。
ここに御礼申し上げます。

ii 2010 年 5 月 24 日に第 1 回目の現場訪問を行