

2024 年度冬期
グラデュエーションペーパー
予稿

題 目	
DX で実現する農業価格安定化戦略	
技術経営論文	ビジネス企画提案

学籍番号	8823212	氏名	奥山勝央
------	---------	----	------

教 員	
主査	青木 英彦教授
審査委員 担当	

東京理科大学大学院 経営学研究科 技術経営専攻

「 DX で実現する農業価格安定化戦略 」

目次

第1章 はじめに

第1節 研究背景

- 1.1.1 自身の生い立ちと農業への関心
- 1.1.2 日本農業の現状
- 1.1.3 農家収益が伸び悩む3つの要因
- 1.1.4 3つの要因と本研究の焦点

第2節 研究目的および意義

- 1.2.1 研究目的
- 1.2.2 研究の意義

第3節 本論文の構成

第2章 農産物流通と価格決定に関する枠組み

第1節 農産物流通構造の基本的特徴

- 2.1.1 農家、JA、市場、卸売、仲卸、小売、消費者間の関係
- 2.1.2 中間流通段階における価格形成メカニズム
- 2.1.3 季節性・天候条件による農作物供給の不安定性
- 2.1.4 流通主体の収益構造とインセンティブ
- 2.1.5 青果サプライチェーンの歴史的変遷と近年の取引動向

第2節 農産物価格と価格弾力性の理論

- 2.2.1 価格弾力性の概念と農作物への適用
- 2.2.2 固定的需要量と供給量変動の関係性
- 2.2.3 野菜価格弾力性に関する先行研究レビュー

第3節 流通段階における情報非対称性と価格乱高下メカニズム

- 2.3.1 仲卸のリスク回避行動とその限界
- 2.3.2 小売の納品圧力と価格変動を加速するメカニズム

第3章 実証研究

第1節 仲卸業へのヒアリング調査

- 3.1.1 調査概要
- 3.1.2 インタビューの主なトピック
- 3.1.3 ヒアリング結果

第2節 小売業へのヒアリング

- 3.2.1 調査概要
- 3.2.2 インタビューの主なトピック
- 3.2.3 ヒアリング結果
- 3.2.4 考察

第3節 研究手法の概要

3. 3. 1 市場・仲卸取引実績データ分析

第4章 調査結果と分析

第1節 市場価格変動状況の把握

4. 1. 1 卸売価格変動特性

4. 1. 2 仲卸の仕入・販売価格データから見るマージン分析

4. 1. 3 仲卸・小売間の価格安定性比較

第2節 価格変動の原因分析

4. 2. 1 小売側が数量・価格を事前固定する慣行とその影響

4. 2. 2 需要量が供給量変動に対して非応答的であることの意味

第5章 新規事業提案：供給予測共有と需要側反応性向上の仕組み

第1節 事業モデルのコンセプト

5. 1. 1 供給情報の可視化とリアルタイム共有

5. 1. 2 消費者インセンティブ創出による需要量可変性向上

第2節 具体的ソリューション案

5. 2. 1 アグリゼロ（仮称）の活用：生産情報のリアルタイム取得

5. 2. 2 小売店頭での消費者向け情報提供手段

第3節 小売業向け支援策

5. 3. 1 供給予測に基づく価格戦略立案支援ツール

5. 3. 2 データに基づく最適仕入れ数量提案

第6章 事業計画と実行上の課題

第1節 事業化までのステップ

6. 1. 1 システム開発とインフラ整備

6. 1. 2 参入プレイヤー（農家、流通業者、小売業者、消費者）の巻き込み戦略

第2節 ビジネスモデル検証

6. 2. 1 金銭的収益性・費用対効果のシミュレーション

6. 2. 2 パイロットプロジェクトによる効果検証

第3節 課題

6. 3. 1 技術的課題（データ統合、リアルタイム更新）

6. 3. 2 ステークホルダー間の利害調整（農家、仲卸、小売の役割変容）

6. 3. 3 規制・政策的ハードルおよび標準化の必要性

第7章 総合考察

第1節 研究仮説に対する検証結果の総括

第2節 需要調整による価格安定化の有効性と限界

第3節 DX 活用の可能性と残る課題点

第4節 学術的貢献と実務的インプリケーション

第8章 結論

第1節 本研究の成果と意義

第2節 今後の研究課題と展望

1 章 はじめに

筆者はフルーツ王国として知られる福島県の代々農業を営む家に生まれた。我が家も季節に合わせた果物や野菜を栽培し、成形をたてており幼少期のおやつは近隣農家と分け合う季節のフルーツだった。父を中心として、農繁期の田植え稲刈りなどは親戚も参加し、一族総出で農作業にあたる昔ながらの零細農家だった。重労働かつ長時間労働にもかかわらず収入は安定しなかったようで、我が家の家計は苦しかった。そのため、私は農業を継がず大学卒業後に IT 業界へ進み、結果的に父の他界を機に我が家は廃農した。私の父は日々の農作業の詳細を記録し、翌年の栽培に活用する勤勉な人間だった。私はそのような父が、まじめに農作業に打ち込んだにもかかわらず家計が苦しかったことに疑問を持っている。我が家だけでなく農家の平均収入は非農業従事者よりも大幅に低く（図 1-1）、農業就業人口も年々減少している（図 1-2）。こうした経験から「農家が長時間の重労働に従事しながらも十分に儲からないのはなぜか」という疑問を抱き、本研究ではとりわけ農産物の激しい価格変動に着目している。

図 1-1

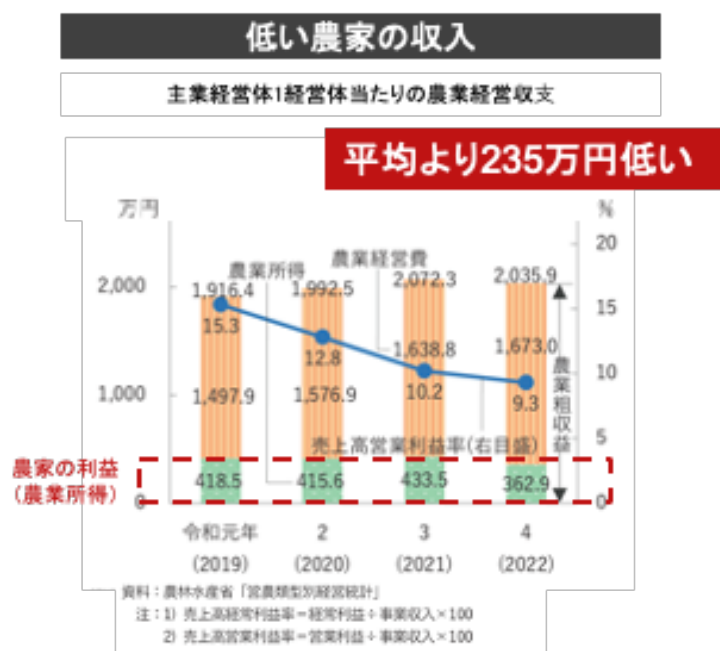
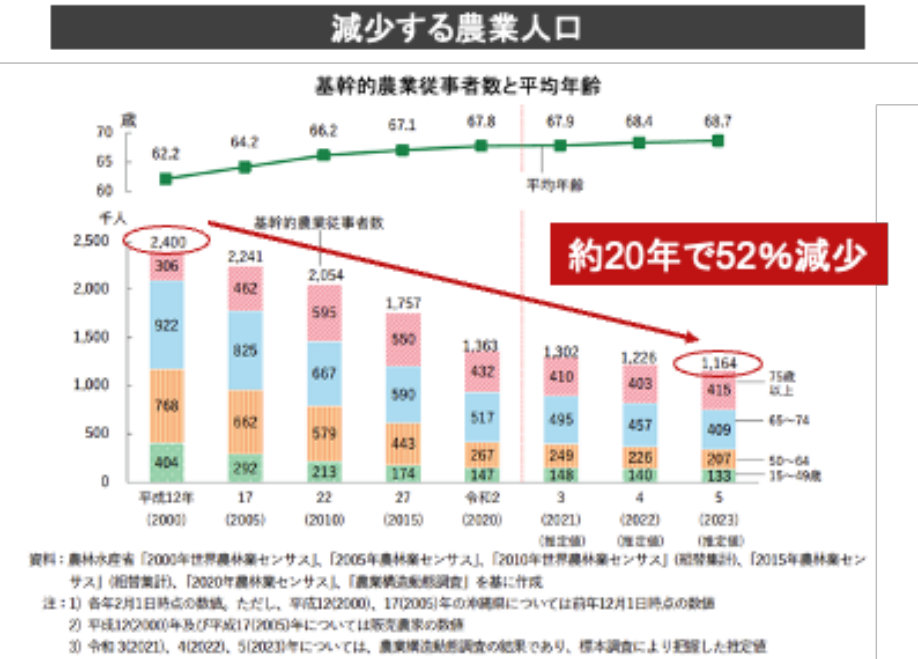
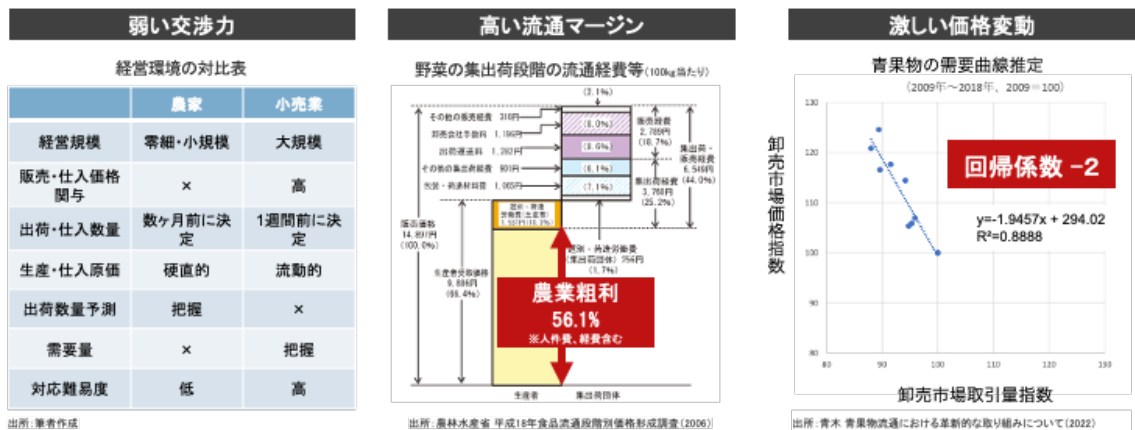


図 1-2



農家が儲からない要因は大きく (1) 弱い交渉力、(2) 高い流通マージン、(3) 激しい価格変動 の三つに整理できる (図 1-3)。弱い交渉力や高い中間マージンについては、それらを解消するようなビジネスの先行事例がある。しかし、天候や需給の変動による価格乱高下は農家自身では制御しにくい上に、解決の糸口が見つかっていない。本研究は、この「激しい価格変動」のメカニズムと、それを緩和するための新たなアプローチとして“需要側調整”を提案するものである。

図 1-3



本研究の主たる目的は、青果物流通における価格乱高下を引き起こす要因を解明し、供給側の調整策のみでは限界があるとされてきた価格の安定化を、川下（仲卸・小売・消費者）の行動を柔軟に変化させるアプローチによってどこまで実現できるかを検証することである。

価格変動メカニズムの整理

・天候不順や供給過多・供給不足がどのように中間流通（卸売・仲卸）や小売の行動に伝播し、価格乱高下を生むかを定量・定性両面で分析する。

需要側調整策の検討

・消費者や小売が短期的に仕入れ・購買行動を変化させる場合、価格安定化にどの程度貢献可能かを考察する。

DX 活用による新たなビジネスモデルの提案

・農家や JA が持つ出荷情報を早期に共有し、小売や消費者が機動的に需要を変化させる仕組みを構築することで、農家収益を安定化へ導く可能性を示す。

学術的意義

これまで農業経済学や流通論では、生産調整や補助金など「供給側」に偏った議論が主流であった。対して本研究は、行動経済学や DX 技術を応用し、「需要側がどの程度価格弾力性を高められるのか」を実証的・理論的に検討する点に新規性がある。

実務的意義

価格の乱高下は農家収益を不安定化するだけでなく、小売や仲卸にも仕入リスクを増大させている。需要側調整が実現すれば、供給不足時の過度な買い占めや不必要な仕入競争を緩和し、結果的に市場価格の安定が期待できる。

社会的意義

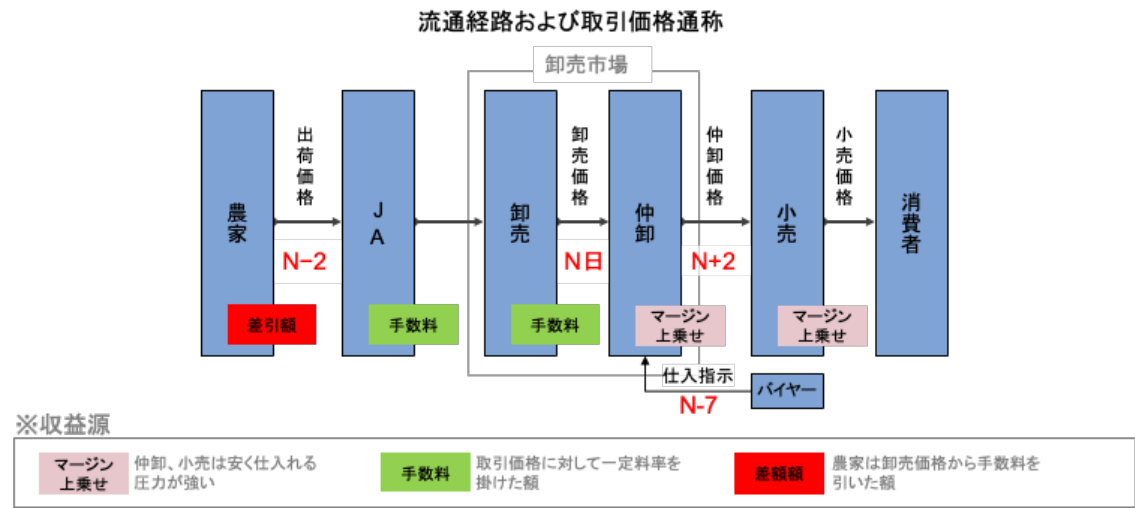
日本の食料自給率低下と農家の高齢化が進む中、農業の持続可能性をいかに確保するかは重要な政策課題である。農家が価格暴落や暴騰に左右されず経営を維持できる仕組みを構築すれば、新規参入や地域活性化につながり、SDGs（持続可能な生産と消費）の観点でも大きな意味を持つ。

2 章 農産物流通と価格決定に関する枠組み

農産物流通構造と主要プレイヤー

農産物は、農家→JA→卸売市場→仲卸→小売→消費者という多段階のサプライチェーンを通じて流通するケースが全体の 6 割を占める。JA・卸売は取扱量に応じた手数料収入を得る構造であり、仲卸は仕入価格と販売価格の差額、そして小売は最終消費者向けの販売収益が源泉である。それぞれのプレイヤーは異なる収益モデルとインセンティブを持ち、農産物の価格形成に複雑に影響している（図 2-1）。

図 2-1



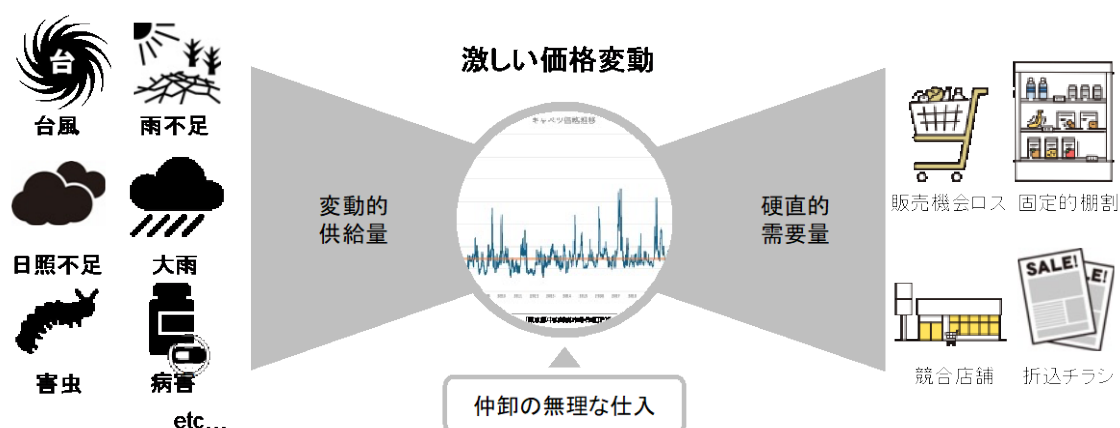
農産物の価格弾力性と乱高下の要因

野菜や果物は生活必需品であり、価格が高騰しても消費者の購買量が大きく減りにくい（価格弾力性が低い）。一方で、供給は天候不順や病虫害などに左右されやすく、生産量を短期で調整することが難しい（供給弾力性も低い）。こうした「需要・供給両面の硬直性」が、小さな需給ギャップでも大きく価格が変動する根本的要因である。

流通段階における情報非対称性の影響

仲卸と小売のあいだでは、事前に仕入価格だけ合意し、納品数量は直前に確定する商慣習がある。この結果、小売は欠品を恐れて仕入量を落とさず、仲卸は高値でも無理な数量を確保しようとする。一方、供給は流動的でありこの情報の非対称性がさらに価格変動を増幅させる要因になっている（図 2-2）。

図 2-2



3 章 実証研究

仲卸業へのヒアリング

首都圏を拠点とする仲卸企業 Opex 社の取締役へのインタビューから、以下の点が示唆された。

小売への納品と事前価格の決定

納品日の 1~2 週間前に“事前価格”を合意するが、実際の発注数量は納品 2 日前に最終決定される。市場価格が急騰しても、小売との再交渉が難しい場合が多いため、仲卸が高値分を吸収せざるを得ない。

小売の仕入れ姿勢（需要硬直性）

大手小売は週単位のチラシや販促企画を前提とするため、価格高騰があっても仕入数量を減らさず、結果的に供給が不足した場合には無理でも商品をしいれるため争奪戦が繰り広げられ一層の高値を付ける要因となっている。

DX 活用の可能性

デジタルサイネージやアプリによるリアルタイム販促が導入されれば、小売が素早く消費者行動を誘導し、需要量を調整する可能性はある、と仲卸は期待を寄せていた。

小売業へのヒアリング

小売大手ダイエーの取締役へのインタビューから、以下の点が示唆された。

チラシベースの販促硬直性

折り込みチラシは 1~2 週間前に確定するため、台風などの天候リスクによる価格高騰に即応できず、赤字を抱えるケースが少なくない。

価格転嫁の難しさ

激しい競合店との価格競争を背景に、大幅な値上げがしにくく、結果的にマージンを削る傾向が強い。

DX への評価

消費者が短期的に代替品や別のタイミングでの購入に動くかは未知数だが、チラシ以外の即時販促手段を充実させれば可能性はあるとしつつ、冷蔵冷凍インフラの整備不足など川上側の課題も大きいとの見解であった。

4 章 調査結果と分析

市場・仲卸データの分析

過去十数年分の価格データ（例：キャベツ）では、平均価格は概ね安定しているが、短期的に 4～5 倍のピークが発生するなど乱高下が顕著であった（図 4-1）。天候による供給不足や市場外の買い集め行動が複合的に作用し、需給バランスが崩れるたびに急騰が起きている点が確認された。また、筆者が協力企業より入手したデータでは、仲卸の仕入価格の変動係数と出荷価格の変動係数には、仕入価格の変動係数 > 出荷価格の変動係数が見られ（図 4-3）、仲卸の仕入価格と仕入数量の連動が薄いことが確認された（図 4-2）。これらより、仲卸が無理に商品を仕入れていることが推察された。

図 4-1

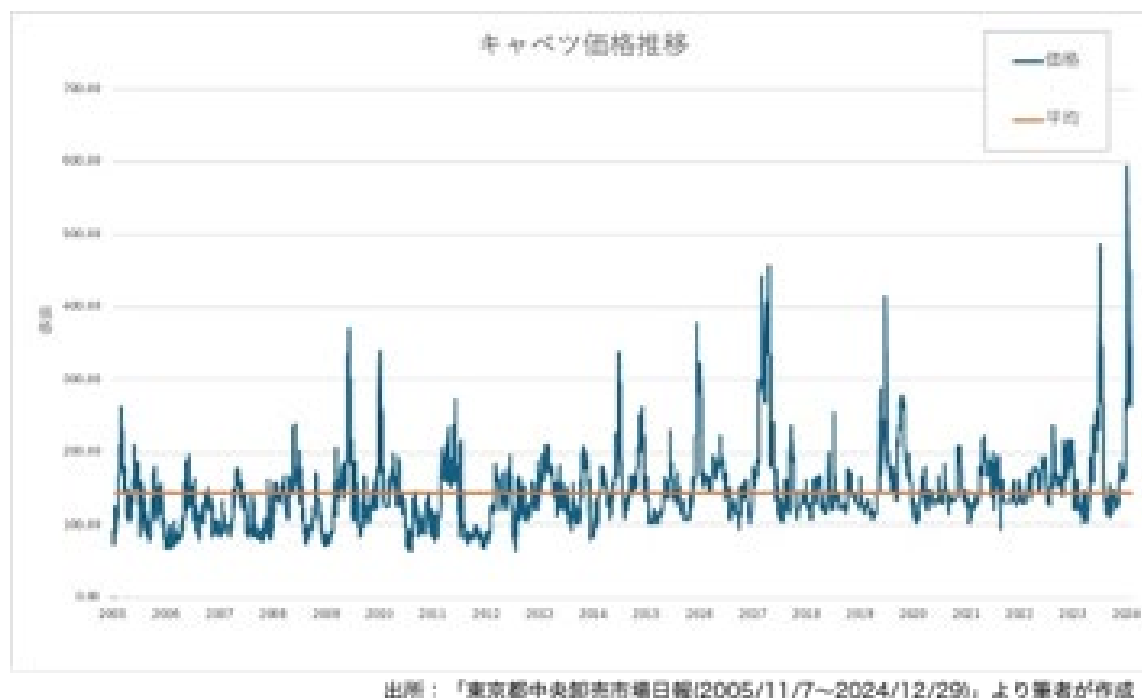


図 4-2

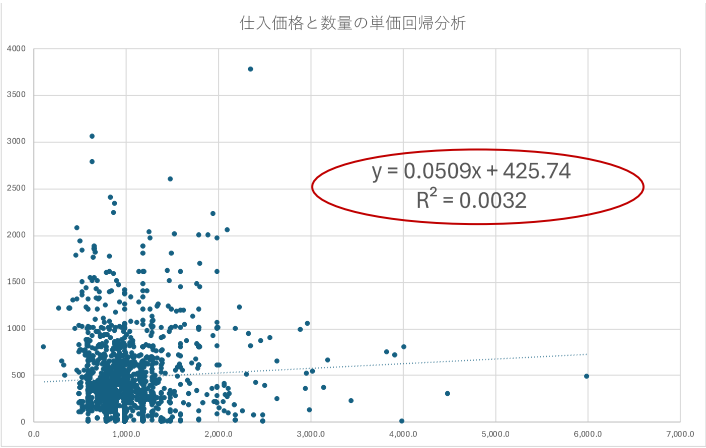


図 4-3

キャベツの仕入価格変動

	仕入	販売
変動係数	0.44	0.31
単位	ケース	個数

注：併記企業の仕入データより筆者作成

5 章 需要側調整を軸とした DX 活用の構想（概要）

DX を小売に活用して需要変容を起こす先行事例

トライアルホールディングス

トライアルホールディングスは小売 DX を掲げ、SM を本業とする傍ら SM 向けのシステムを提供、2024 年に株式上場を果たすなど躍進が目覚ましい先駆的な企業である（図 5-1）。中でも本研究の参考としたのは、アプリを連動させ特定の顧客層に店頭サイネージを通じ新商品への切り替えを消費者に訴え促進に成功した事例である。また、デジタルサイネージを活用して商品の PR を行い売り上げの向上を実現している。つまり、店頭でのサイネージを活用すれば需要を変容させる可能性を示唆する事例である。

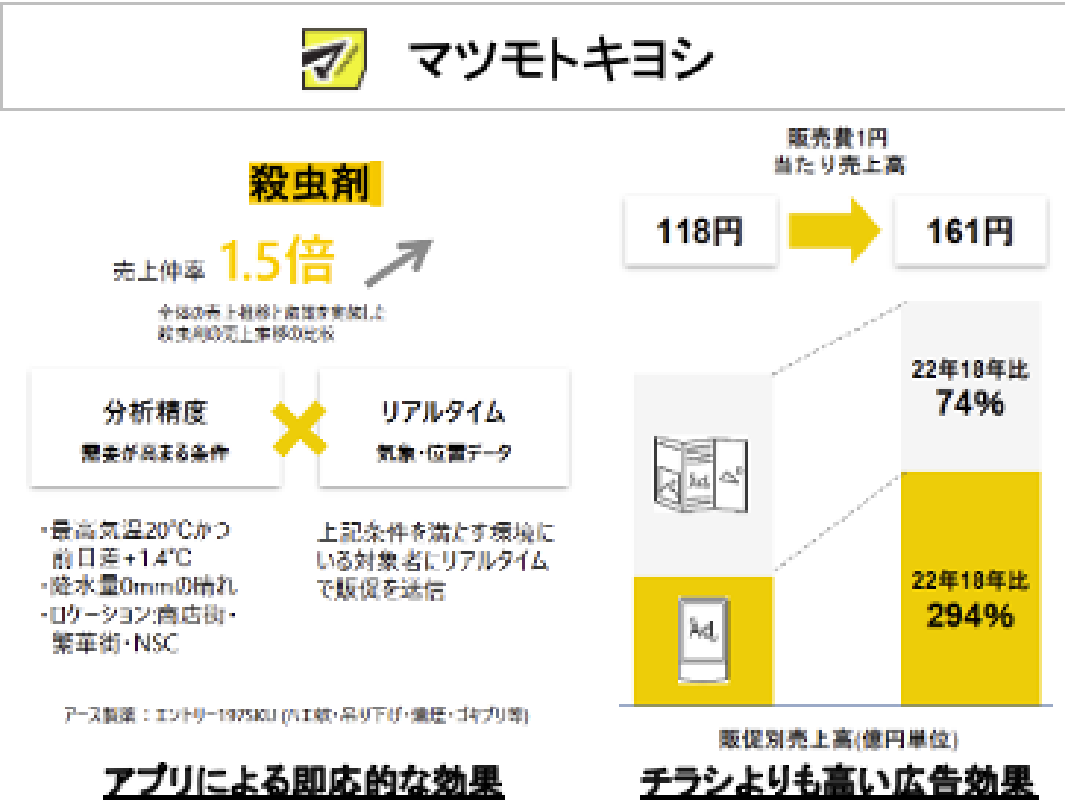
図 5-1



マツモトキヨシ

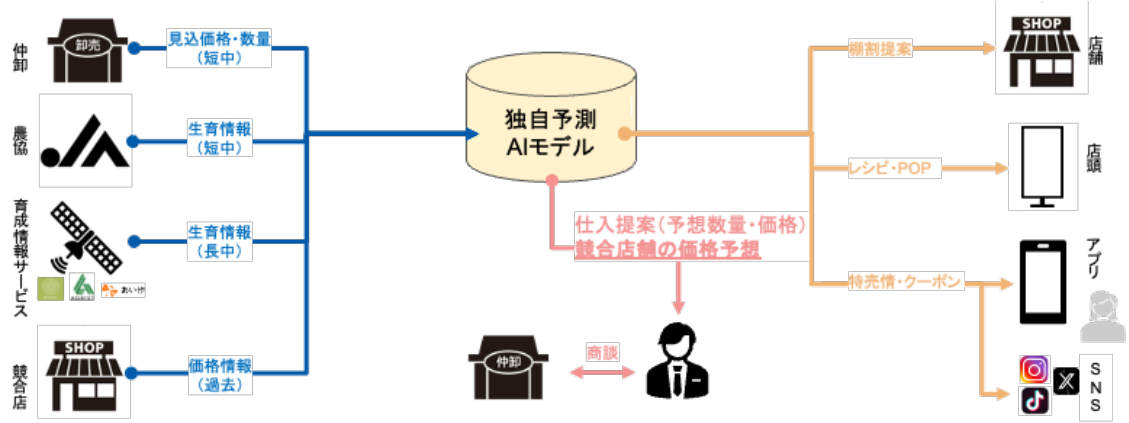
マツモトキヨシは、DX を推進しており販促手法をチラシからアプリへといち早く転換を進めている企業である（図 5-2）。データ活用で独自の消費者層の発掘、新商品開発などを通じ売上を上げることに成功している。特に本研究で着目したのは、チラシからアプリへの移行の成功事例に加え、状況に即応してアプリに販促を展開することで売上を上げる事に成功している事例である。気温があがる＝ゴキブリが活発になる恐れという消費者心理の移ろいを捉え、それに即した殺虫剤等の販促通知をアプリを通じ即応的に配信することで売上の向上に成功している。これらは、スーパーの販促戦略に適応することが可能であり、需要の変容の可能性をしる事例である。

図 5-2



従来は、供給安定策（生産調整・補助金など）が主眼であった。しかし、本研究のヒアリングやデータ分析から、小売や消費者が“最終的な数量・購買タイミングを変えない”ままでは、供給不足時に価格が一気に高騰しやすい構造を抜本的に変えられないことが分かった。DX 技術を駆使し、川上からの出荷予測をリアルタイムに共有し、店頭やアプリを通じて柔軟な代替品レコメンドや販促を行えば、ある程度の需要シフトを生む余地があると考えられる（図 5-3）。

図 5-3



供給情報の早期可視化

衛星画像や農家の生育データを用いて収穫見込み量を早期に把握に加え JA や仲卸への定性情報のヒアリングなどから独自に数量や価格を予測する AI モデルを構築し、小売や仲卸へオンラインで共有する。

DX を活用した店頭販促

デジタルサイネージやアプリを使い、急騰品目の“購入控え”や代替品のレシピ提案、クーポン配布を実施する。これにより消費者の購買行動を短期的に変化させ、供給不足を緩和する。

供給と連動した仕入れ提案

AI の供給変動予測に基づき、小売の棚割や発注数量の調整を提案。価格は他店の予測金額を加味し提案する。加えて、仕入れた品目や数量、価格に応じて販促施策を自動で提案、最小工数で店頭サイネージやアプリ、SNS への配信を実現する。

6 章 事業計画と今後の課題

事業化ステップ

PoC フェーズ（3 か月～、予算数千万円規模）

最小構成のシステムを開発し、小売店数店舗で小規模に店頭 DX を導入。実際にデジタル販促を行い、どの程度需要誘導が起こるか計測する。また、SNS の反響を測定しアプリ配信の際の効果予想の基礎データとする。

MVP フェーズ（1 年～1 年半）

主要品目を対象にした AI 支援システムを開発し、複数店舗へ導入。本格的な実証実験を実施する。バックエンドは自動化されていないが、消費者から見える部分はシームレスに動いているように見えるレベル。本検証の半ばまでに事業化 or 撤退を決定。

大規模導入フェーズ（2 年目以降）

都市部大手チェーンや複数の卸売市場とも連携し、出荷見込み情報とのリアルタイム連動を拡充。一定のビジネスモデルとして収益を得る仕組みを確立し、全国展開を視野に入れる。

技術的・組織的課題

データ統合・リアルタイム更新

JA や仲卸からの定性情報は人による揺らぎが大きいことが予想され、農作物の特性に合わせたヒアリング事項などの定性から定量への変換過程で困難が見込まれる。

ステークホルダーの巻き込み

JA には市場毎の価格予想などの情報提供と引き換えに情報の提供を求める予定である。し

かし、仲卸に提示できるメリットが現段階では少なく課題として存在する。

7. 総合考察と結論

本研究は、農家が抱える「儲からない」構造のうち、特に激しい価格変動に着目し、その原因を生産・流通・小売・消費者を含むサプライチェーン全体から考察した。天候不順や需給ギャップによる価格急騰・暴落に対しては、従来の供給安定策や補助金だけでは限界があることがヒアリング調査やデータ分析で示唆された。そこで、本研究は「需要側調整」という新たな切り口を提示し、DX を活用して川上からの供給情報をリアルタイムで共有し、小売や消費者が短期的に購買行動をシフトできる仕組みを提案した。

ヒアリングからは、小売が欠品や競合との価格競争に晒されており、その影響から仲卸には過度な納品圧力が確認された。一方、デジタル販促やアプリ、AI 発注などの導入により、供給量に対応した仕入を行い、変動的な仕入に売場最適化を進めたりする可能性が今後十分に考えられる。これが実現すれば、小幅な供給変動であっても大きく上下していた価格の乱高下を一定程度抑制でき、農家の経営安定にも寄与すると期待される。

ただし、導入には技術面・組織面・政策面の課題が多く残る。特に、ステークホルダー間の利害調整や巻き込み戦略は重要であり、JA や仲卸との連携・合意形成に時間を要する可能性がある。また、消費者が実際にどの程度「高騰中の品目を敬遠し、代替品や購入時期を変更する」行動を取るかについては、さらなる実証研究が必要である。

8 章 総合考察

価格乱高下の背景

供給不安定だけでなく、川下の硬直的な仕入れ・販売慣習が乱高下を増幅している。

需要側調整の可能性

DX を通じて小売・消費者行動を機動的に変化させることで、従来の供給安定策ではカバーしきれなかった領域の価格変動を緩和できる見込みがある。

ビジネスモデルとしての展開

PoC や MVP を通じて有効性を検証し、収益モデルとステークホルダー合意の枠組みを整えれば、将来的に農家収益の安定と日本農業の持続可能性向上に貢献する戦略になり得る。

今後の課題としては、実証事例の積み重ねと、各主体のデータ活用を進める技術的・制度的基盤づくりが不可欠である。さらには、生鮮青果以外の農産物や食料品全般に展開する可能性、海外事例との比較検討なども視野に入れつつ、より汎用的な DX 活用モデルを模索していくことが望まれる。

文献目録

- 芦田 敏文. (2009). 稲作農家における臨時労働力の変化と現段階. 農林業問題研究.
- 芦田俊文. (2009). 稲作農家における臨時労働力の変化と現段階. 農林業問題研究.
- 鴻巣正. (2004). 青果物取引の相対化と価格形成の課題. 農林金融.
- 三好大悟. (2021). 統計学の基礎から学ぶ Excel データ分析の全知識. インプレス.
- 青木英彦. (2022). 青果物流通における革新的な取り組みについて.
- 総務省統計局. (2022). 家計調査 家計収支編 年次.
- 東京都中央卸売市場. (2021). 仲卸業者の経営状況 2021 (概要) .
- 藤野直人. (2011). これからの農業ビジネス.
- 農林水産省. (2006). 平成 18 年食品流通段階別価格形成調査 (青果物経費調査) 結果.
- 農林水産省. (2017). 卸売市場を含めた流通構造について.
- 農林水産省. (2022). 青果物卸売市場調査結果.
- 農林水産省. (2022). 令和 4 年度 食料・農業・農村の動向. 農林水産省.
- 農林水産省. (2023). 令和 5 年度食料・農業・農村の動向. 農林水産省.
- 農林中金総合研究所. (2019). 令和元年度 農業関連事業等が黒字の農協に関する調査委託事業 報告書. 農林中金総合研究所.