



Nagoya City University Academic Repository

学位の種類	博士（経済学）
報告番号	
学位記番号	第58号
氏名	小林 富雄
授与年月日	平成 27年 3月 25日
学位論文の題名	フードサプライチェーンにおける需給調整と食品ロスの発生メカニズム
論文審査担当者	主査： 向井 清史 副査： 澤野 孝一郎， 中山 徳良

フードサプライチェーンにおける需給調整と食品ロスの
発生メカニズム

要旨

平成 26 年度 博士論文

提出日

平成 27 年 1 月 15 日

名古屋市立大学大学院経済学研究科
経済学専攻

学籍番号 143603

氏名 小林 富雄

本論は、これまでは「食品廃棄物」の一部として環境問題や公衆衛生の問題、そして「情緒的」かつ「倫理的」な問題として取り上げられることが多かった食品ロス問題（Food Loss Problems）を、経済学の視点から分析した研究である。

食品ロスは、大量かつ恒常的に発生している。このことはロスの発生が、偶発的事情によるものではないことを意味し、構造的に発生している問題として説明しうる研究が求められていることを示している。

しかし、食品廃棄物の問題を経済学的に検討しようとするると多くの問題がある。たとえば、食品ロスの定義を曖昧にしたままでの調査が行われたり、食品廃棄物の写真や動画だけで「もったいない」ということのみが喧伝されることすらある。「もったいない」を意味する食料資源問題として扱われなければならないのは、あくまでも食品廃棄物のなかでも可食部の「食品ロス」であり、バナナの皮や魚の骨などの不可食部分と混同してはならないのである。このような問題もあり、発生メカニズムに基づく食品ロス研究のフレームワークを構築しようという試みは、未だにほとんど手付かずの状態となっている。

手付かずである理由の第1は、もちろん関連データが未整備であるということである。第一章では、まず食品ロス関連統計の現状を整理している。そこには、政府等による社会統計が未整備であり、公表されるデータの歴史が浅いという問題がある。次に、企業秘密などの理由から個別の実証的データに基づく研究成果が少ない。食品ロスに関しては、企業にとっての恥部ともいべき側面があるため、そもそもデータにアクセスすることすら困難な状況である。

また、国際比較研究を行おうとしても、既存調査における「食品ロス」の概念が世界的に統一されていないことから、「供給エネルギーと消費エネルギーの差」による推計結果で比較せざるを得ないような状況にある。

次に、先行研究をレビューしているが、食品ロス問題は、既存研究では他の工業製品等と同様に需要予測の精度向上と供給量調整の問題として扱われ、そこに食品流通固有の事情が考慮されていないという問題があった。つまり、食品流通の実態を踏まえた上で、何故に食品サプライチェーン（Food Supply Chain : FSC）が、廃棄しなければならないことが分かっていながら過剰な食品供給（Over Supply）を生む必然性があるのか、という分析のフレームワークを示すことがまだできていないのである。そこで本研究では、様々な理由で発生する食品ロスについて、食品流通市場の特徴を考慮し、ロスを誘発するメカニズムについて流通過程に存在する3つのリスクを要因として抽出しながら発生のフレームワークを提示することを試みた。

食品流通市場には、次のような特徴がみられる。第一は、飽食の時代に象徴される所得弾力性の低さである。このことは、人口減少や少子高齢化による市場縮小傾向を伴って、購買意欲を強く誘発する売場づくりの重要性を増すことになる。小売業者は陳列の工夫や多様な品揃えによって競争し、顧客を奪い合っている。次に、価格弾力性が小さい点である。それは、値下げをしても販売量の増加がさほど望めないことを意味するので、製造原価が安い食品は値下げより廃棄が選択されやすい。加えて、オーバーストアの問題がある。例えば食品スーパーは、業界全体の売上高が13年連続前年割れであるにもかかわらず、出店意欲が旺盛

な企業が多い。その結果、オーバーストアが常態化し、顧客の奪い合いのなかで余ったからといって一度価格を下げると再び上げることが難しい状況となっている。

このような状況下において、食品ロスは、様々なリスク回避の手段として用いられ発生してくることになる。

1 番目は、「在庫リスク」である。在庫リスクとは、通常は俗にいうチャンス・ロス、すなわち欠品により販売機会を失ってしまうリスクを指す。しかし、食品流通市場ではそれ以上のインパクトを持っていることに留意しなければならない。それは、顧客の確保や、需要の誘発と密接に関わっている。例えば食品小売店の売り場づくりにおいて、大量に陳列することで食欲に訴求する「量感陳列 (Over Display)」や、多くのアイテム数を揃え、ついで購入等を誘発する「過剰品揃え (Over Assortment)」が重要になっているが、在庫リスクとはこのような誘発される需要機会を失うことも含めた概念として理解されなければならない。本論では、「捨てられること」を前提として準備されるものと、本来の「販売される目的」で準備されるものを合わせて、「陳列量」として統一表記している。この陳列量は、一定の過剰量をもつことで在庫リスクを低下させることを目的とするもので、実際の FSC では、大量の売れ残りにより食品ロス発生が恒常化することになる。

2 番目は「価格リスク」である。これは、見切り販売 (マークダウン : MD) される商品数が多くなることで消費者が通常の売価を信用しなくなり、値下げが常態化してしまうリスクを意味している。アパレル商品などでは、当初からマークダウン率を決めシーズン全体としての利益を確保する方法をとることが多い。しかし、腐敗性の強い食品の場合、マークダウンのタイミングや値引き幅などの設定は「職人技」ともいわれるほど実施するのが難しい。そのため店舗担当者の裁量で決定されることが多いが、その日その日の天候などに左右され、その計画性に乏しいという点で他の商品にはない特徴を有している。そこで、価格リスク回避的な FSC では、MD による価格調整ができずに食品ロスが発生する。そして、こうした小売の行動を助長するものとして、わが国固有の流通慣行である返品慣行の存在がある。

そして最後は「鮮度・食中毒リスク」である。先進国で発生する食品ロスは、質的側面である鮮度・食中毒リスクを過度に重視することで、発生する可能性が大きくなる。食品スーパー等では鮮度が落ちたものを、MD により売り切ることもあるが、あくまでも価格リスクを侵さざるを得ない一部の商品に限定されている。そのため、鮮度が少しでも悪くなると、まだ食べられる食品でも恒常的に廃棄されることになる。

以上の 3 つのリスクは、それぞれ不可分に存在し、食品ロスの理由を 1 つに帰することはできないが、第二章以降で、それぞれのリスク回避動向とロスとの関係が比較的明瞭に表れるケースを選択的に取り上げ、検討している。但し、いずれの場合でもその根底には需要の所得弾力性の低さによる在庫リスク問題が一貫していることに留意されたい。

第二章では、国内に 1,000 店舗以上を展開する洋菓子のファーストフードチェーン (FFC) を対象に、在庫理論を援用しながらファーストフードの食品ロス発生メカニズムを分析した。価格調整を行わないという統一的な意思決定を前提とした、比較的少ないアイテム数を店内調理し陳列する FFC は、特に在庫リスクと廃棄の関係がストレートに表れやすいことから研究の対象として取り上げた。

この FFC では、大量の商品を作りおきすることで店頭の「ボリューム」感を演出（量感陳列）し、消費の「ついで買い」を誘発するマーケティングを重視している。そこでは、価格は固定し売れ残りの価格調整を全く行わず、閉店時に 200 個（土日祝日は 250 個、セール時は 300 個）が残るように陳列しておくオペレーションがなされている。実際のオペレーションは、閉店時に「1 種類あたり約 10~15 個の陳列量（Display Quantities）で、最低 20 種類の品揃え（Merchandise Assortment）を満たしておくこと」となっている。つまり売れ残りを発生させる「目標廃棄個数」が最初から設定されている。在庫理論が示すところによれば、欠品コスト（ C_2 ）が、廃棄コスト（ C_1 ）より大きくなればなるほど、適正陳列量が多くなるとされるが、取り上げた FFC では、廃棄コスト C_1 に含まれる商品の原価が特に低い。提供されるアイテム数が少なく、原材料費の調達をチェーン本部で一括して行っているからである。また、ゴミ処理費用や店内での製造（調理）に関わる経費である人件費や設備費などは固定費となっている。

一方 C_2 のうち、洋菓子を販売し損ねたときの「販売機会の喪失による損失」は、販売価格の 84.8%（100% - 販売価格に占める材料費比率）に達する。加えて、洋菓子需要はプチゼいたく消費であるため、来店時欠品している場合の落胆が大きく「顧客喪失に伴う損失」もより大きくみなさざるを得なくなる。同ファーストフードの平均単価は 100 円前後であり、また「ぜいたく」を満たす上で「ついで買い」という販売機会を提供する価格設定も重要である。つまり、陳列が不十分のため「ついで買い」を失えば、需要喚起に失敗したことになり、大きな機会損失を被るのである。

しかし、全種類を合計した総需要を予測することは比較的簡単であっても、どの洋菓子がいくつ売れるかを予測することはかなりの困難を伴う。従って、20 種類という陳列は、需要に合わせているのではなく「顧客に商品を選ぶ楽しさを与える」ことでサービスを向上させ、需要を喚起するものであると考えるべきなのである。

他店舗との競争が少ない場合、「顧客喪失に伴うコスト」が減少し、最適陳列水準は低くなる可能性もある。しかし、参入障壁が低く新規参入も絶えない食品流通市場において、そのオーバーストアは解消されていない。そのため、同 FFC でも基本的な陳列戦略を変更する兆しはみられず、現在の食品ロス問題が構造的なものであることを象徴的に示している。

第三章では、加工食品のメーカーから小売までの加工食品のサプライチェーンに焦点を当て分析を行った。加工食品の流通は、多段階の流通チャンネルをもち、比較的保存性が高いにもかかわらず、返品された後に廃棄され、食品ロス発生が恒常化していることから、本論の対象とした。ここでの特徴は、食品ロスの発生が川上に押し付けられていく構造の問題である。

まず、「欠品に伴うコストが大きい」条件で「ビールゲーム・シミュレーション」を行ってみると、想定どおり上流に行くほど在庫の滞留が大きくなることが確認された。現実には、更に小売りのバイイングパワーが加わることにより、小売業からの発注に即座に応えられることが強要され、小売専用センター（小売 DC）を中心として、Over Supply が滞留することを、流通経済研究所等の調査データより示した。

さらに、小売店頭での賞味期限までの残存期間を確保する商慣習となっている「3 分の 1

ルール」により、出荷期限（製造日から賞味期限までの 3 分の 1）を過ぎた商品がメーカーへ返品・廃棄されている現実を踏まえ、廃棄に伴うコストのシェア配分が FSC 全体で上流にしわ寄せされる構造を分析した。具体的には、Bucklin の延期－投機モデルを修正した久保（2001）の需給調整モデルを援用し、陳列段階で想定されている「戦略的需要曲線」と販売段階における「実際的な需要曲線」という、2 段階で需給調整が行われるものとして、その説明を試みた。久保（2001）が提示するモデルとの相違は、3 種類の需要曲線を設定している点である。このようにモデル化しなければならない理由は、需要の所得弾力性がゼロであることにある。最も下方に位置する需要曲線は、「戦略陳列量（s）」による消費への訴求が全くなされない場合に想定される需要曲線である。逆に、最も上位に位置する需要曲線としては、戦略的に量感陳列を援用した場合に想定される「戦略的需要曲線」とも呼ぶべきものである。そして、これらの中に位置するのが実際に実現される需要曲線である。つまり、何らの誘因も与えない時の需要曲線は低位に位置し、売残りは出なくても総販売額は極めて低くなる。そこで戦略的にボリューム感を出した陳列を行い、購買意欲を喚起するマーケティングを行う。必ず売れ残りが出てしまうことを織り込んだマーケティングである。食品流通市場では、売れ残りによる廃棄ロスコスト負担を考慮しても、このような陳列による収益の方が大きくなるのが常態となっている。恒常的なロスの発生にはこのようなメカニズムが存在している。

この需給調整モデルを加工食品の FSC に当てはめると、陳列段階で誘因を与える「欠品防止モデル」として、「価格投機－陳列量投機」ケースが適用される。このモデルは、FSC のなかの 2 者間取引のすべて（メーカー⇒卸売業、卸売業⇒小売業）の需給調整様式になっていると考えられる。そして販売段階を通じて、確定した売れ残りを返品するモデルが「価格投機－陳列量延期」である。返品という需給調整様式は、陳列量を延期的に調整するものと説明できる。売れ残りの MD については、価格リスク回避的な FSC では小売業者のごく一部でなされるが、売れ残り量は調整できない（投機的）という意味で「価格延期－陳列量投機」モデルにより説明される。

このようなモデルを想定することにより、これまでのように確率論的に食品ロスの発生を議論するのではなく、恒常的にロスが生み出される必然性を説明することが可能となる。また、3 分の 1 ルールという返品慣行のもとでの廃棄が問題となっているが、バイイングパワーによる Over Supply の誘発と小売専用センターでの滞留、卸売業からメーカーへの返品・廃棄行動、小売店頭の MD に至るまで、価格リスク回避的な FSC における在庫リスクが川上へ転嫁され廃棄される過程を包括的に説明することができた。

第四章では、わが国の外食産業の特徴でもある、食べ残しの持ち帰り（ドギーバッグ）が禁止されるという実態から、NPO 法人によるリスクコミュニケーション活動を概観しつつ、現行の法制度と行政による政策実行上の諸課題を考察した。

飲食店において食べきれないほど注文してしまうことは、いわば消費者の発注ミスという意味では在庫リスクの問題ともいえるが、そこでは 1 食あたりの価格と数量が固定（投機化）されているため一概に消費者だけの問題とはいえなくなる。持ち帰りが可能となるならば、消費者の在庫リスクをいくらか抑制することが可能となる。しかし、めったに起こらない食

中毒がドギーバッグにより発生した場合、現状では飲食店側は消費者が飲食店へ責任転嫁してくることを恐れざるを得ない。さらに、トラブルを巻き込まれることを回避しようとする保健所の指導を受けて、飲食店自身にも食中毒に対して「絶対にあってはならない」という過度にリスク回避的になるというバイアスが存在する。結果的に、消費者が外食産業に押し付けてくる食中毒リスクを回避するために、食べ残しの持ち帰りを禁止し、食品ロスを発生させることで店舗経営を維持することになる。

このような外食産業のビヘイビアは、主観的確率というバイアスを伴ったリスク回避様式として説明が可能である。現在の制度では、ドギーバッグによる食中毒コストとして、店舗側は見舞金、風評被害による機会費用、事前事後の労働コストなどの費用を負担しなければならない。大規模な複数店舗経営になると、本部で一括してクレーム対応することで一定の低コスト化が可能な反面、1 件の食中毒がチェーン全体に悪影響を与えるため、風評被害のリスクをかなり大きく見積もらなければならない。制度上は、顧客の不適切な管理によって、持ち帰った料理が食中毒の原因となった場合、飲食業者は、法的には営業停止処分や損害賠償をする責任を負わないと考えるのが妥当である。しかし、見舞金や見舞品などを贈るような店舗側の行動は一般化している。つまり、激しい競争関係のなかで、消費者の責任であっても話題となることを極力回避しようとする行動がある。

一方、ドギーバッグによるベネフィットもある。ドギーバッグを促進すると、顧客満足や持ち帰りを前提とした追加注文、環境対応というイメージアップなどによる利益が期待できる。但し、そのためには、消費者における自己責任の徹底や、期限の設定や早めに食べるよう促すリスクコミュニケーションに伴う追加費用も看過できない。

現在では、NPO 法人ドギーバッグ普及委員会によるリスクコミュニケーションの取り組みが行われ、企業の追加費用を削減することに注力されている。消費者の自己責任が周知されれば、飲食店の食中毒リスクが大きく低下し、ドギーバッグに伴うコストや食べ残しの廃棄費用が減少することになり、ドギーバッグによるベネフィットが相対的に上昇する。

持ち帰りによるリスクの負担関係を曖昧にしたままで、専ら飲食店側にその抑制的な指導を行っているとするれば、一種の行政の怠慢である。現在行われている NPO 法人の普及活動は、本来は行政あるいは行政支援のもとで行われるべき性格のものであり、今後ドギーバッグを適正に推進するための制度的基盤づくりが求められる。

以上、FSC における食品ロスの発生メカニズムとして、3 つのリスクの回避行動からの説明を試みた。データの制約があったものの、本研究における食品ロス研究の分析フレームは一定の成果を示している。但し、今後、食品ロス削減が国際的な取り組みに発展する可能性は高く、そこで食品ロスのデータ整備も進むものとみられ、国際的な実証研究を通じた食品ロス発生メカニズムの普遍化、精緻化は引き続き課題となる。一方、食品ロス発生量の適正化を通じた削減を目的とした、わが国の政策的インプリケーションの導出も課題である。その方法論には、3 つのアプローチがあると考えている。

ひとつには、企業の **Overstore** 解消をも含意した「産業政策的アプローチ」である。**Oversupply** を発生させる背景として、過剰出店による顧客の奪い合いが食品ロス発生 の 1 つの大きな要因となっていることは明らかである。店舗単独でのリデュースが難しい場合に

は、出店規制のような大胆な規制についても検討の余地があるかもしれない。

二つ目は、「消費者政策的アプローチ」であり、リスクコミュニケーションの重要性は本論で示しているとおりである。リスク回避の行動様式として大量の食品ロス発生が恒常化しているとすれば、リスク配分のバイアスを修正することで食品ロスの発生量は適正化するであろう。特に、消費者とのリスクコミュニケーションが効果を発揮すれば、第三章でみた、「実際需要曲線」と「戦略的需要曲線」の乖離を小さくすることに繋がり、食品ロス発生量をより最適化できる。但し、「食」の選択は楽しみであり、誘引をすべてなくすことは必ずしも最適とはいえない。また、食中毒に関しては、第4章でみたとおりである。

三つ目は、廃棄コストの上昇等を通じた「環境政策的アプローチ」である。欠品コストに対し廃棄コストがあまりにも安価であるならば、政策的に廃棄コストを上げることは食品ロス削減の1つのオプションになり得る。但し、上げ過ぎると廃棄物の不法投棄リスクがあるため、地域の実態に合わせ、計画し実行するフレームワークづくりが求められる。

名古屋市立大学学位授与報告書

甲

報告番号	※ 甲第 号
学位の種類	博士（経済学）
氏名	小林 富雄
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当者
授与年月日	平成 27 年 3 月 25 日
学位論文の題名	フードサプライチェーンにおける需給調整と食品ロスの発生メカニズム
論文審査の結果の要旨およびその担当者氏名	<p>小林富雄の課程博士論文は、食品流通において一定量の食品ロスが恒常的に排出されている問題を、食品流通業者の価格リスク、在庫＝欠品リスク、鮮度・食中毒リスク回避行動から一貫して説明できることを明らかにし、経済学的に解明するのに必要なフレームを検討したものである。</p> <p>本論文は、①実態調査に基づいて、食品ロスの発生にリスク回避行動が関係していることを実証的に裏付けたこと、②修正した「延期－投機」モデルを提起し、我が国の加工食品流通においては、小売業者の優越的地位によってリスクが適正にシェアされていない実態を理論的に説明できる可能性を示したこと、③外食産業では制度的要因によって食中毒リスクが過大に評価されていることなどを明らかにしており、食品廃棄物研究に新たな知見を加えるものとなっている。</p> <p>最終試験は平成27年2月3日(火)午前10時から12時にかけて、セミナー室において公開で実施された。</p> <p>最終試験担当者3名は、本学位請求論文が、小林富雄が専攻分野において研究者として自立して研究活動を行うのに必要な研究能力と学識を有することを証するに十分であることを認め、博士(経済学)の学位に値するとの判断で一致した。</p> <p>論文審査担当者</p> <p>主査 向井清史  副査 澤野孝一郎  中山徳良 </p>
最終試験担当者氏名	<p>主査 向井清史  副査 澤野孝一郎  中山徳良 </p>
学位論文審査機関の名称および組織	<p>名称 審査委員会 組織 論文審査委員3人（主査1人、副査2人）</p>
判定の方法	<p>名称 経済学研究科教授会 判定の方法 研究科教授会での無記名投票による</p>

論文審査の結果の要旨及び担当者

報告番号	甲第	号 ※	氏名	小林 富雄
最終試験担当者		主査 向井 清史		
		副査 澤野 孝一朗		中山 徳良 
論文題名				
フードサプライチェーンにおける需給調整と食品ロスの発生メカニズム				
(論文審査の結果の要旨)				
<p>まだ食べられる食品を廃棄するという食品ロス問題は、これまで環境問題や倫理問題として採り上げられることが多かった。小林富雄の博士論文は、食品ロスが毎年、恒常的に一定量発生している事実から、そこに、流通・消費過程における構造的問題が存在しているはずと考え、それを、経済学的視点から解明しようとしたものである。食品ロスを、食品流通市場の特性、商品としての食品の物性、生産から消費に至る各種法律制度、消費者の消費行動などを前提とした、企業の最適化行動の結果として説明することを目指した先駆的研究と位置づけることができる。</p> <p>博士論文は、序章と終章の間に4つの章を含む全6章から構成されている。</p> <p>第1章では、食品ロスに関する社会統計の実態を俯瞰すると共に、既存研究のサーベイに基づいて、食品ロス研究に適切なフレームが十分に存在していない現状が述べられている。小林によれば、今日の研究は、ロスを単なる受発注ミスと理解して適正在庫理論の応用問題とみなしていたり、食品流通市場の特性や腐敗性という食品固有の商品特性を十分考慮していないなど課題が多いと要約されている。</p> <p>小林は、食品ロスを以下の3つのリスク回避行動の結果として説明する。第1は在庫＝欠品リスクである。食品市場がオーバーストアーの状態にあり、食品が日常買い回り品であることもあって、欠品は消費者の店舗ロイヤリティを大きく損なう可能性がある。そればかりではなく、飽食の時代と呼ばれる今日の先進国食品市場では、在庫＝欠品リスクは購入意欲に対する訴求の失敗、ついで買いなどの需要誘発の失敗を意味するものと解されるようになってきている。廃棄に繋がりやすいオーバー・ディスプレイやオーバー・アソートメントは、今や重要なマーケティング手段となっている点を看過してはならない。第2は価格リスクであり、先進国食品市場では、需要の所得および価格弾力性が小さく、ひとたび値引き販売すれば元の価格に戻すことが難しいという現実と直面している。第3は、鮮度・食中毒リスクである。我が国消費者の鮮度意識は非常に強く、商品の消費期限が近づくと急速に購入される可能性が小さくなる。また、流通業者の責に帰せない食中毒が発生した場合でも多大な風評被害が避けられず、それは多店舗展開によってより意識せざるを得なくなっている。</p> <p>つまり、先進国食品市場は過剰に仕入れ、値引きによって売り切るよりは廃棄を選択しやすく、安全リスクを過剰に見積もらなければならない状態におかれていることを意味する。しかし、食品ロスは当然経営圧迫要因となるので、食品ロスマネジメントは食品流通業における非常に重要な課題となっているのである。</p> <p>以上のような問題意識から、第2章ではファースト・フード・チェーンの食品ロスマネジメントの実</p>				

論文審査の結果の要旨及び担当者

態を明らかにしている。調査対象としたチェーンでは、ロイヤルティが売上額に応じて徴収されるが、食品ロス廃棄コストは加盟店負担になっているので、加盟店には本部販売戦略の遵守義務はない。しかし、実態調査から、加盟店は本部の指示に従っていることを明らかにした。本部は販売額最大化を目指し、顧客に選択の楽しみを最後まで与えられ、売れ残りという印象を持たれないため、閉店時でも数百の単位で商品が残存している標準製造量を指示している。これを守ると、加盟店は毎日相当数を廃棄処分しなければならないが、多くの加盟店はこの指示に従っていたのである。つまり欠品リスクの回避、および需要を喚起することの重要性に関する認識は本部、加盟店で共有されている。欠品リスクが大きいことは、多くの消費者が「ついで買い」をしている実態からも裏付けられている。さらに、加盟店が指示に従いやすい条件として、廃棄コストが小さいという要因があることも指摘されている。ファースト・フード・チェーンでは店舗施設費用や人件費に比べて、変動費である原材料費が小さく、加盟店での限界生産費は小さい。また、自治体も不法投棄を恐れ廃棄物収集費用を低く抑えていることが一般的である。廃棄コストが相対的に小さいので、欠品リスクがより強く意識されることになる。

第3章では、加工食品サプライ・チェーンにおけるロス発生メカニズムを説明するモデル構築が試みられている。消費期限が相対的に長い加工食品流通の特徴は、返品制という伝統的商習慣が残っていることと、「3分の1ルール」と呼ばれる取引慣行が存在することである。ルールに抵触し、期限切れとなった商品はロスとして返品され上流で廃棄される。

小林は、まず「ビールゲーム・モデル」を使い、廃棄コストより欠品ロスの方が大きいという条件の下で、多段階のサプライチェーンにおいて各段階のプレイヤーが廃棄コストと欠品ロスの合計を最小化しようと行動するとき、最終的にどの段階にどれだけの過剰在庫（食品ロス）が堆積されるかをシミュレーションし、上流ほど多くの在庫を持たざるを得なくなることを示し、この結果が流通経済研究所の実態調査結果と符合していることを確認し、食品ロスは最適化行動で説明し得ることを明らかにしている。また、我が国では上流在庫の最大発生要因が納品期限切れ、返品によるものとなっており「3分の1ルール」が食品ロスに大きく関与していること、換言すると、加工食品の多くが下流段階での需要を喚起するため一度陳列された後、過剰分が返品制に基づいて上流に戻され、最終的に上流で廃棄されている構造の存在を明確にした。

そして、このような現実を理論的に説明するのに、久保によるBucklin修正モデルに、さらに需給調整が2段階で行われるという修正を加えたモデルが有効であることを提起している。すなわち、下流における陳列段階では需要を喚起するための過剰を織り込んだ需要関数（戦略的需要関数）が想定されており、販売段階における実際の消費者行動を経て顕在化してくる過剰を、価格を下げて売り切るのではなく廃棄という数量調整によって処理することが、上流業者の最適化行動に合うことをモデルとして示した。飽食下にある食品市場構造の下では、量感陳列やついで買いを誘発する過剰な品揃えが有する需要喚起効果によって需要関数を上方シフトさせる方が、最終的に食品ロスが発生したとしても有利になる構造が存在し、それが恒常的に一定量のロスを発生させる原因となっている可能性を示したのである。そして我が国のこのような構造は、サプライチェーン全体での価格リスクの共有および小売業者の優越的地位による欠品リスクの上流への転嫁によって成立していることを示した。

第4章では、外食産業における鮮度・食中毒リスクへの対応を採り上げている。周知のように、我が国では食べ残しの再利用活動は低調である。本来、食べ残しを出さない方が廃棄費用がかからないにもかかわらず低調な理由を、小林は主観的確率に基づく確率加重関数によって説明できるとしている。我が国の

論文審査の結果の要旨及び担当者

場合、保健所の姿勢など制度・文化的要因によって、確率的には小さくても外食産業は食中毒リスクを過大に評価せざるをえないという。そして未だ少数であるが、消費者とのリスクコミュニケーションを高めることを通して、責任の所在を明確化する方法で持ち帰りを認め、消費者にも好意的に受け止められている事例が生まれてきていることを紹介している。

本論文の意義は次のような3点にまとめることができる。

まず第1は、食品流通において恒常的に一定量の食品ロスが排出されている事実を経済学的に説明できるフレームを提起したことである。とりわけ、需給調整が2段階で行われているというアイデアを導入することで、1960年代にBucklinによって先鞭をつけられた「延期・投機の原理」というマーケティング理論を参考に、食品ロスを受発注における予測ミスではなくマネジメントの問題として一貫して説明できることを示した意義は大きい。

第2は、事例がファースト・フード・チェーンに限られているものの、企業秘密等に阻まれて実証的研究がほとんど存在しない中で、食品流通において欠品リククの回避がロスを生む企業行動を説明する上で重要な要因となっていることを実証的に基礎づけたことである。

そして第3は、鮮度・食中毒リスクを回避するために、リスクコミュニケーションの強化による改善余地が大きいことを示したことである。我が国は世界屈指の鮮度志向の強い国である反面、リスクコミュニケーションが遅れている国でもある。政策的課題を明確化したことの意義も大きい。

なお、それぞれ大幅な加筆されているが、第2章と4章は査読付き学会誌掲載論文（『フードシステム研究』第9巻第3号、および『農業・食料経済研究』第57巻第2号）がベースとなっており、第1章、第3章も既発表の学内紀要がベースになっている。

以上から、本博士学位申請論文は従来の食品ロス問題に関する学術水準に新知見を加えるものであり、小林富雄が専攻の学問分野で研究指導能力があることを証するに十分なものであると言える。よって、最終試験担当者一同は博士（経済学）の学位に値すると判断した。

最終試験の結果の要旨及び担当者

Ⓐ

報告番号	甲第	号 ※	氏名	小林 富雄
最終試験担当者		主査 向井 清史		
		副査 澤野 孝一朗	中山 徳良	
(論文題目)				
フードサプライチェーンにおける需給調整と食品ロスの発生メカニズム				
(最終試験の結果の要旨)				
<p>小林富雄の課程博士学位請求論文に関する最終試験は、平成 27 年 2 月 3 日(火)午前 10 時から 12 時にかけて、セミナー室において公開で実施された。</p> <p>まず小林から論文の概要について 30 分ほど説明があり、それを受けて最終試験担当者 3 名との間で質疑応答が行われた。</p> <p>主たる論点は、①第 3 章で行われている「ビール・ゲーム」を用いたシミュレーション結果を理論的にはどのように解釈するか、②第 3 章で扱っている加工食品のサプライチェーンのように、各段階の意思決定主体が異なる場合、基本モデルの適用範囲と返品モデル、マークダウンモデルの関係をどう整理するか、また、モデルの中で廃棄コスト負担がどう扱われているか明確でないところがある、という 2 点であった。</p> <p>これらに対する著者からの回答は概ね妥当なものであったが、論述の順序を一部変更した方が著者の真意がより伝わりやすいので、順序を変更した方が望ましいということで試験委員の見解が一致し、著者もこれを受け容れた。そして、論述の順序変更については、後日、主査が確認することとした。</p> <p>今後の研究課題として残された問題もあるが、本論文は、食品ロスの発生メカニズムを、食品市場の特異性を前提とした流通業者の最適化行動から一貫して説明しようとした先駆的で貴重な試みであり、既存研究にはない新たな視点を取り込まれ、実態調査に基づく裏付けも行われており、学術的貢献は大きいと認められる。</p> <p>以上から、試験委員 3 名は、本学位請求論文が、小林富雄が専攻する分野において自立した研究者として研究活動を行うに必要な研究能力と、その基礎となる学識を有していることを証するのに十分であることを認め、博士(経済学)の学位に値するという評価で一致した。</p>				
(平成 27 年 2 月 3 日実施)				

(名古屋市立大学大学院経済学研究科)