

令和元年6月21日現在

機関番号：21301

研究種目：基盤研究(C)（一般）

研究期間：2014～2018

課題番号：26340116

研究課題名（和文）商慣習変更にもなう食品ロス削減と環境影響評価

研究課題名（英文）Effects of food-loss reduction under changes in Japanese business customs

研究代表者

板 明果（ITA, Sayaka）

宮城大学・事業構想学群（部）・講師

研究者番号：70544831

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 2,300,000円

研究成果の概要（和文）：本研究では、商慣習ルール変更の社会実験結果を参考に、フードチェーンにおける食品廃棄物の発生抑制ポテンシャル量を推定した。最大、現状の食品ロス発生量の約1割（40～50万トン）削減できる可能性が分かった。この削減により、これまでの余剰生産量が調整され、原材料（食品生産のための食材投入）の供給量減を通じ、日本の経済活動（総産出量）は低減する。生産活動縮小にともない環境への影響も低減されるが、その分、景気への影響が心配される。ただし、食品ロス削減による製造コスト減が製品価格に転嫁されない場合、生産効率の向上による景気へのプラスの影響が上回り、GDPは微増する可能性が示唆された。

研究成果の学術的意義や社会的意義

納品ルール変更による食品廃棄物抑制の取組は、検証が進められている段階で、広く施行されるには至っていない。そのため、納品ルール変更による消費者側や店舗側の不安が未だに残されている。

これまで、食品ロス発生による弊害は、定性的にもしくは「もったいない」という情緒的な言葉に頼り啓蒙されているが、今後は、定量的な分析結果を示し、効果の大きさを把握してもらうことが重要となる。食品ロス抑制と同時に社会全体への影響を考慮して検証した本研究は、これから活発化するであろう食品ロス抑制施策の議論に新たな視点を加えることにもなる。

研究成果の概要（英文）：In this study, we estimated the potential volume of food-loss reduction generated in food chains industries. The possible reduction volume is estimated based on the results of social experiments on the change of business practice rules. The possible reduction rate is estimated approximately 10% (400-500 thousand tons). The reduction will affect to reduce production activities of food related industries which supply the raw foods to food processing industries. Therefore, Japan's Gross Output will assume to shrink at the first stage and the reduction in production will reduce the impact on the environment. However, this study found that food-loss reduction affect to diminish production costs and the production efficiency is improved by using less foods inputs to produce the same amount of supply, then Japan's GDP will not have damaged.

研究分野：産業関連分析

キーワード：食品廃棄物 食品ロス

## 様式 C-19、F-19-1、Z-19、CK-19（共通）

### 1. 研究開始当初の背景

2011年に国際連合食料農業機関（FAO）より発表された「世界の食料ロスと食料廃棄に関する調査研究報告書」によると、農業生産から消費に至るフードチェーン全体で、世界の生産量の1/3にあたる食料（約13億トン）が毎年廃棄されている。この廃棄量のうち、先進国ではかなりの割合が消費段階で無駄になっているとの指摘もある。こうした背景のなか、欧州議会では2014年を「ヨーロッパ反食品廃棄物年」と位置づけ、廃棄を避けるための期限表示と包装の適正化、フードバンク（食品企業等から発生する食品ロスを引き取り、福祉施設等へ無料で提供する）活動の優遇・啓発に着手した。また、欧州委員会は2011年に「欧州資源効率化計画（ロードマップ）」を発表し、2020年までに食品廃棄物の半減を目指している。

一方、日本の食品廃棄物の現状を見てみると、食用に仕向けられた食品8,424万トン（研究開始当時の2010年の値、<sup>(1)</sup>）のうち、その2割もの1,713万トンが食されることなく廃棄されている。そのうち可食部と考えられる食品は500~800万トンとされており、これは世界の食料援助量の約400万トン（2011年）を大きく超える規模である。日本においても、食品廃棄物発生抑制の抑制に取り組むことが喫緊の課題となっている。

### 2. 研究の目的

日本の食品廃棄物の発生量だけでも世界の食料援助量（約400万トン、2011年）を超える規模であり、食品廃棄物発生抑制は、限られた資源の有効活用・地球環境への影響に危機感をもって多様な取り組みを全世界的に進めている昨今の潮流から見ても、日本も真剣に取り組むべき看過できない問題となっている。そこで、日本の取り組むべき方向性を考慮したうえで、実現可能性の高い取り組みの最大削減ポテンシャル量を把握したうえで、その削減効果に起因した経済・産業への経済活動等への影響を定量的に把握することを研究の目的とする。

具体的には、近年日本で新たに取組もうとしている流通段階での商慣習のルール変更に着目し、その効果を見据えながら、食品廃棄物の発生抑制量に応じて、どの程度社会に影響を及ぼすか定量的に把握する。今後、日本の商慣習の円滑な変更実現を目指し、過度に鮮度意識が高いと言われる日本の消費者意識の変革に向けての一助とする。

### 3. 研究の方法

食品廃棄物発生抑制に関して、事業系・家庭系に分けて見てみる。なお、分析には、後述するように経済産業省による産業連関表を利用することから、研究時点で最新の公表データである2011年の値を用いることとする。2011年の日本の食品廃棄物1,760万トンのうち、715万トンは事業系、1,014万トンは家庭系から発生した量<sup>(1)</sup>であり、その量・規模から家庭系食品廃棄物が注目されることが多い。しかしながら、今後、家庭での発生抑制努力で改善できる抑制規模を推察することは困難となっている。というのも、家庭系からの食品廃棄物は大きく「可食部からの食品ロス（食べ残し、過剰除去、直接廃棄）」、「不可食部（野菜の皮や魚の骨等）の除去」に分けられる。（可食部からの）食品ロスのような各家庭・個人の努力により食品廃棄物の発生抑制が可能な部分は、家庭系食品廃棄物量の2~4割程度（2011年、<sup>(1)</sup>）と推察され、よって、家庭系食品廃棄物の大部分は不可食部の除去により発生しているためである。今後、家庭での一層の努力による大幅な発生抑制を期待するのは難しい。

その一方で、事業系からの食品廃棄物715万トンの4~6割（同上）が、規格外品・返品・売れ残りなどからの可食部であり、何らかの方策を講じることで削減できる可能性を秘めている。食品ロスとなる前に、フードバンク活動に転用したり、肥料化やエネルギー化などに再生利用するなどの副次的活用もすすめられているが、本研究では、食品ロスの発生自体を抑制しようとする取り組みに注目する。その一つが、「食品ロス削減に向けた納品期限緩和の取組」である。いわゆる「3分の1ルール」という期限設定の見直しである。このルールは、比較的賞味期限が長期に及ぶ食品について、製造日から賞味期限日までの期間が3分の1を過ぎると（賞味期限まで3分の2の期間が残されていても）小売店に納品できなくなり、卸・小売店から製造メーカーに返品・受取拒否されるという商慣習である。2010年の返品・受取拒否額は1,139億円分（財団法人流通経済研究所推計）とされている。こうした商慣習は、日本だけではなく他国にも存在するものの、アメリカは2分の1を過ぎるまで、ベルギー・フランス・イタリアは3分の2を過ぎるまで、イギリスに至っては4分の3を過ぎるまでが納品可能期限であり、3分の1を過ぎるまでに期限設定されている日本は、過度に鮮度意識が高いと言わざるを得ない。

こうしたなか、農林水産省補助事業として「食品ロス削減のための商慣習ワーキングチーム」が2012年9月に発足し、商慣習を見直すことで、どの程度の食品ロスを削減できるかの社会実験を行った<sup>(2)</sup>。この社会実験の結果として提示された食品廃棄物等の発生抑制の目標値<sup>(3)</sup>を、食品ロス削減ポテンシャル量を算出するための一つの目安として、分析を行うこととする。

分析には、産業連関分析の枠組みを応用する。産業連関表から算出されるレオンチェフ型の固定係数による生産構造は、生産技術構造を有効に表現していると考えられ、食品ロスの削減分に相応するだけの原材料（加工前の食材）が不要となることを描写することも可能となる。

そこで、研究の手順として、

- (1) 加工度の違いによる食材含有量を推定するため、先行研究によるマテリアルフロー分析の応用手法<sup>(4)</sup>に準じ、各食品の食材含有量を推定する。

- (2) 各食品（製造産業）の食材含有量に応じ、各産業の食品ロス廃棄量を推測する。
- (3) 食品ロス削減のための商慣習検討ワーキングチームが取りまとめた発生抑制の目標値<sup>(2)</sup>を参考に、(2)の廃棄推定量から、どの程度削減可能か推測する。
- (4) (3)より商慣習変更による削減ポテンシャル量を把握したうえで、そのポテンシャル量分の削減が実現した場合の、不要となる原材料（加工するための食材・食品に限定した中間投入量）を推定する。推定には、物量表により生産重量の把握が可能な産業に関してはその値を使用する。物量表による重量把握が困難な産業部門に関しては、物量表より算出できる各食品産業の平均削減ポテンシャル率を利用し、割り引くこととする。
- (5) 不要な原材料（食品・食材の中間投入）の投入分だけ生産投入が減少すると仮定するが、製品価格（生産額）には影響しないと仮定する。歩留まり率だけが減少し、その分、粗付加価値額が増加することを仮定する。

この(1)～(5)により、食品ロスが削減される際の、新しいレオンシェフ型の生産構造を推定する。こうすることで、食品ロスの発生量が抑制される場合、廃棄される商品とそれに含まれる食材（原材料）の使用量が削減されることになる。すなわち、食品ロスの発生抑制が、生産活動を通じて原材料の生産にも影響を及ぼすことを描写することができる。ただし本来の企業活動を考えてみると、原材料使用量が削減されるということは、その分の経費が削減され、該当食品の製造コストが低下することから、該当商品・製品の価格の低下が実現することも考えられる。価格の変動は、消費者行動に影響し、最終的には需要量に影響する可能性も否定できない。しかし、価格変更には時間を要すると思われることや、どの程度の時間を要するか定かでないこと、経費削減が実現した削減額分の何割程度が実際に価格減へと影響するかなどの詳細で、多様な将来像が描かれることになるが、本研究では食品ロスの影響に注目していることから、それらの可能性については考慮しない。よって、本研究では、食品ロスの発生量抑制に伴う製造コスト減分は、粗付加価値額（GDPに該当する部分）に吸収されると仮定する。

#### 4. 研究成果

先行研究<sup>(3)</sup>によると、清涼飲料と賞味期限180日以上の菓子では、納品期限見直しによる問題発生リスクが少なく、納品期限を「賞味期限の1/2残し」にまで緩和した場合、食品ロス削減効果は、この2種の製品群だけで約4万トンを見込めると推計している。これは、本研究にて産業連関表を基に推計した該当産業の事業系廃棄物発生量（推定値）と比べると、およそ1割程度の量となる。このことから、商慣習変更により、食品ロスを従来の1割程度圧縮することが可能であることが示唆される。この削減可能な量だけ、清涼飲料と菓子産業部門は、商品・製品を余分に生産する必要がなくなる。言い換えると、食品ロスの発生量削減は、その分の過剰生産が改善されることから、生産効率が高まる結果となる。分析によると、清涼飲料・菓子産業部門の食品ロス削減分に相応する重量分の生産抑制を行うと、従来の生産活動をおよそ2%程度減少させても、従前の生産・販売活動を達成することが可能となると示唆された。

食品ロス削減のための商慣習ワーキングチームにて行った社会実験により確認された、清涼飲料・菓子産業の生産効率改善の効果をまずは推定した。2産業による2%の生産活動減が、日本の経済活動全体に、どの程度の影響が及ぶか試算を行ったところ、日本の総産出量は400億円程度の減少となる結果を得た。これは、総産出量の0.004%減に相当する。2産業の生産効率が改善したことで、食品・食材投入量が抑制された結果、これらの食品・食材を供給していた産業の供給量減少（該当産業にとっての販売量減）の影響が及んだ結果となる。しかしながら、清涼飲料・菓子産業の生産効率（粗付加価値率）が改善していることから、この影響を考慮する必要がある。本研究の分析によると、GDPに該当する粗付加価値額は、清涼飲料・菓子産業の付加価値率改善の影響により、0.001%増との結果を得る。このように、原材料を供給する産業へのマイナスの影響があるものの、生産効率の改善がそれを上回り、GDPにはプラスの影響が及ぶことが示唆される。

ここまで、商慣習変更のワーキンググループにより社会実験が行われた清涼飲料・菓子の効果だけに注目してきた。商慣習の変更により食品ロスを削減することが可能になると、最終的には歩留まりとして廃棄される分の生産抑制が可能となることから、生産効率が改善する。その一方で、生産段階での原材料投入量が減少し、経済全体への生産波及効果には負の影響を及ぼす。しかしながら、製品価格が一定であると仮定した場合には、粗付加価値率が高まる結果、GDPにはプラスの影響を及ぼす可能性が分かった。ワーキンググループでは、清涼飲料・菓子産業の他、他商品（主に加工品の31業種）における食品ロス発生抑制目標値を設定している。そこで、これらの産業の目標値を参考に、実現可能な食品ロス削減ポテンシャル量を推定し、同様に分析を試みる。ただし、31業種のなかには、産業連関表の産業分類との違いから、削減ポテンシャル量の推定が難しいものもあるため、31業種全てを反映した分析とは現段階ではなっていない。全ての業種の目標値を反映させることは今後の課題として残されているが、現段階で反映できる範囲において、食品ロス削減が社会にどのような影響を及ぼすかを試算することとする。なお、当然のことながら、食品ロス削減のための商慣習ワーキングチームでは、加工度が高く、賞味期限が長期に及ぶものを限定して調査を行っている。しかしながら、産業連関表の産業区分では、賞味期限別に産業を分類することが難しく、また、そうした賞味期限の長い商品の構成比率等も不明である。よって、本研究における推定は、実現可能性が非常に高

いものとはなっておらず、賞味期限が短く、食品ロス発生の抑制が困難なタイプの食材に関しても同様に推計範囲に入っていることは注意が必要である。最大ポテンシャルを推定した結果として捉える必要がある。なお、食品ロス削減のための商慣習ワーキングチームでは、賞味期限が長期ではない日配品に関する食品ロスの現状把握と、改善方法の検討も近年行っていることから、これらの調査結果を、研究・分析に精緻に反映させることも今後の課題として残されている。

全食品関連産業における食品ロス削減の最大ポテンシャルを推定してみた結果、経済全体の総産出量は従前に比べ0.07%程度減少することとなる。これは、7千億円程度の生産活動の縮小となる。しかしながら、生産段階における経費（中間投入量）の抑制が奏功し、生産効率は各食品関連産業で改善していると仮定したことから、GDPに該当する粗付加価値額は0.003%上昇する結果となる。

以上のことから、食品ロス削減は、無駄な食材（中間）投入を抑制し、一旦は経済波及効果を減少させる結果につながるものの、各食品産業の生産効率を高めることでGDPを刺激させる。総生産量ではなく、GDPに着目することで社会全体の評価をすることが重要となる。

なお、今回の研究においては、生産活動の縮小（食品ロス削減分の生産活動の抑制）によるエネルギー使用量等の削減は考慮していない。食品ロス削減の規模が拡大し、さらに大幅な生産活動の抑制が実現する場合、実際の生産活動・工場等の稼働状況に影響が及ぶ可能性も考えられる。この場合、エネルギー使用量が変化することで、環境への影響の程度も変化し得る。本研究では、「投入する食材・食品」の調整に限定して考慮した。生産活動の変更に伴う他の投入物にまで影響が及ぶほど食品ロスの発生量削減が実現する場合、より慎重に分析の枠組み（生産構造）を調整する必要が生じる可能性も否定できない。

#### 引用文献

- (1) 農林水産省「食品廃棄物等の利用状況等」（各年度）。
- (2) 石川友博「食品ロス削減のための商慣習検討ワーキングチームの取り組み報告」廃棄物資源循環学会誌, 25(1), pp43-51, 2014.
- (3) 川野豊「食品ロスの現状と削減に向けた取り組みについて」廃棄物資源循環学会誌, 27(3), pp165-170, 2016.
- (4) 板明果、高瀬浩二、近藤康之、鷲津明由「食に関するライフスタイル変化の環境影響 廃棄物産業連関（WIO）分析の応用」廃棄物資源循環学会論文誌, 20(2), 2009.

#### 5. 主な発表論文等

#### 6. 研究組織

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属されます。