

食品製造業における納品期限緩和が食品廃棄量削減に 与える影響に関する研究

寺地 弘陽

指導教員 黒川 久幸 教授

1. はじめに

1.1 研究背景

世界では、十分な食料を入手できない状況にある人々が 8 億人もいる一方で、生産された食料の約 3 分の 1 が廃棄されている⁽¹⁾⁽²⁾。日本では平成 25 年時点で、消費や加工される年間約 8291 万トンの食料のうち、3 割にあたる 2842 万トンが廃棄されている⁽³⁾。このうち、可食部分の廃棄である食品ロスとは 646 万トンもあり、大きな問題となっている。この食品ロスは日本以外でも多く発生しており、近年では世界中で食品ロス削減への関心が高まっている。

この食品ロスの原因の一つに、日本の食品業界における 3 分の 1 ルールという商慣習がある。製品の賞味期限を 3 等分し、最初の期間をメーカーから小売への納品期間とし、次の期間を小売における販売期間とする商慣習である。このため賞味期限前でも納品期限切れや販売期間切れで未出荷廃棄や返品が発生し、最終的に可食部分の廃棄である食品ロスにつながっていると指摘されている。

このため商慣習の見直しが必要との認識が高まり、パイロットプロジェクトとして 2013 年 8 月から 2014 年 2 月までの約半年間、国の支援のもとに飲料と菓子の納品期限を賞味期限の 3 分の 1 から 2 分の 1 以上に緩和する実証実験が行われた（図 1）。

そして、実証実験の結果、飲料及び賞味期限 180 日以上の子について、納品期限を緩和することにより返品や未出荷廃棄の削減が可能であることが分かり、食品ロスの削減効果が確認された⁽⁴⁾。

しかし、この実証実験で検討されなかった賞味期限が短い日配品等には納品期限の緩和が効果をもたらすのか、納品期限の緩和以外の対策は何か、引き続き検討すべき課題が残されている。

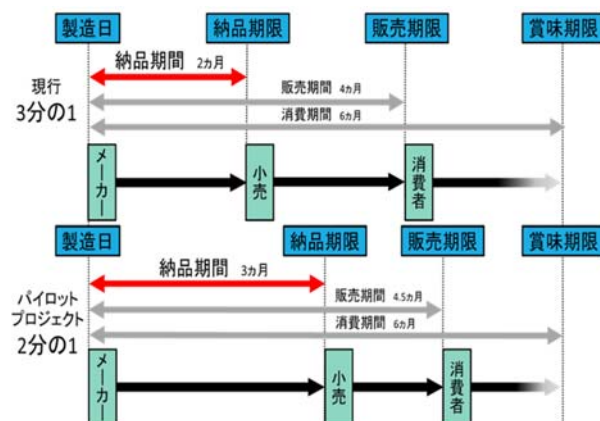


図 1 実証実験における納品期限の緩和

1.2 研究目的

そこで本研究では、食品製造業を対象とした納品期限緩和が未出荷廃棄量に与える効果を明らかにし、納品期限緩和となる商慣習の見直しのほかにどのような対策が有効であるか検討することを目的とする。具体的には、出荷されずに廃棄される製品である未出荷廃棄量を対象に、食品製造業における生産・出荷を模擬したシミュレータを作成する。そして、下記の 5 つの項目が未出荷廃棄量に与える影響について感度分析を行う。

- 納品期限（3 分の 1 ルールの見直しに相当）
- 賞味期限
- 生産期間
- 販売期間
- 需要のばらつき（予測誤差のばらつきに相当）

また、パイロットプロジェクトでは検討されていない日配品（豆腐、豆腐、牛乳を含む乳製品、納豆など）に関する納品期限緩和の未出荷廃棄量削減等の比較、検討を行う。

2. 未出荷廃棄シミュレータ

未出荷廃棄シミュレータは、食品製造業における生産、出荷に基づく在庫の推移及び納品期限に

よる在庫の廃棄を模擬する。図 2 に示すように食品製造業は、販売期間中の小売業からの注文量を予測し、これに基づく製品の生産量を決定する。そして、生産期間後に生産された製品を在庫として保管し、小売業からの注文に応じて納品する。また、納品期限の時点で期限を迎えた製品在庫は未出荷廃棄として廃棄される。

なお、本研究で用いる用語の意味及び記号は下記のとおりである。

- 廃棄までの期間 (A)

製品の生産終了から納品期限までの期間で、賞味期限と納品期限ルール(例えば 3 分の 1 ルール)から決定される。
- 生産期間 (LT)

製品を生産するための期間を表し、生産開始から生産終了までの期間を指す。
- 販売期間 (O)

製品の生産終了から次の生産終了までの期間で、小売業からの注文に対応する期間を意味する。生産終了から次の生産終了までの期間を指す。
- 廃棄残り期間 (X)

生産開始時点 (2 回目以降) から直近の納品期限までの期間を表す。

この未出荷廃棄量シミュレータを用いて、納品期限緩和等が未出荷廃棄量に与える効果を確認する。そのほか、本シミュレータでは、小売業からの注文量が正規分布にしたがうとして表現するとともに、生産された製品は納品期限がくるまで製造日が古い製品から順に納品されるとする。

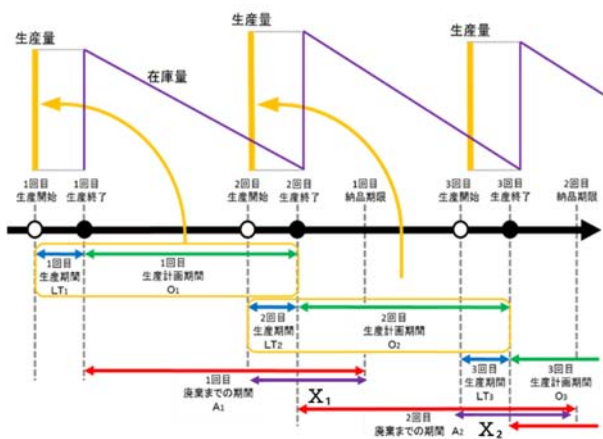


図 2 生産及び出荷に基づく在庫の推移

3. 未出荷廃棄シミュレータを用いた感度分析

3.1 感度分析の検討項目

感度分析として下記の 5 つの項目が未出荷廃棄量に与える影響について検討する。

- 賞味期限
- 廃棄までの期間 (A)
- 生産期間 (LT)
- 販売期間 (O)
- 需要のばらつき (標準偏差)

また、未出荷廃棄シミュレータの初期設定は下記のとおりである。

賞味期限 : 72 日 (廃棄までの期間 (A) : 24 日)

生産期間 (LT) : 12 日

販売期間 (O) : 24 日

注文量 (需要)

平均 : 50 個/日、標準偏差 : 10 個/日

なお、紙面の都合から未出荷廃棄量の削減に顕著な効果が見られた生産期間 (LT) 以外の項目に関する感度分析の結果を示す。

3.2 感度分析の結果

(1) 賞味期限

図 3 に賞味期限を延長させた場合の未出荷廃棄量の変化を示す。図 3 より、賞味期限が延長されることにより、未出荷廃棄量が減少することが分かる。特に、76 日から 80 日の間で急激で段階的な減少が見られることが分かった。これは賞味期限の延長で廃棄までの期間 (A) 延びたことが影響している。それでも、賞味期限の延長は納品期限の緩和は非常に大きな効果をもたらすことが分かった。

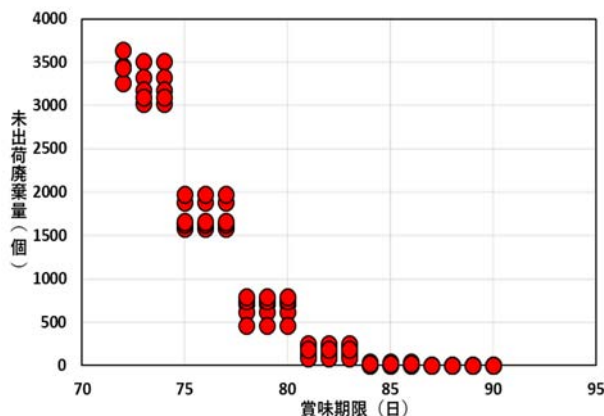


図 3 賞味期限の影響

(2) 廃棄までの期間 (A)

図 4 に廃棄までの期間を延長させた場合 (3 分の 1 ルールの見直しによる納品期限の緩和) の未出荷廃棄量の変化を示す。図 4 より、廃棄までの期間が延長されることにより、未出荷廃棄量が減少することが分かる。特に、24 日から 26 日の間で急激な減少が見られることが分かった。今回の場合では、納品期限を 2 分の 1 ルールに見直しした場合が、36 日に相当することから、納品期限の緩和は非常に大きな効果をもたらすことが分かった。

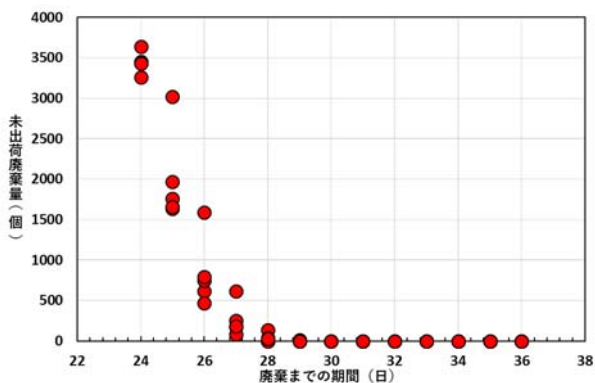


図 4 廃棄までの期間 (A) の影響

(3) 販売期間 (0)

図 5 に販売期間を短縮させた場合の未出荷廃棄量の変化を示す。図より、販売期間が短縮されることにより、未出荷廃棄量が減少することが分かる。特に、24 日から 22 日の間で急激な減少が見られることが分かった。

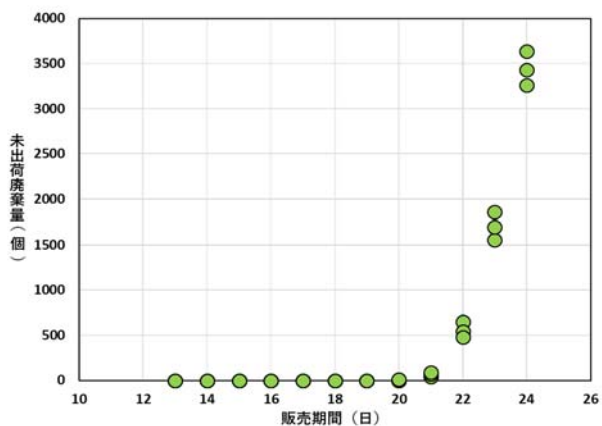


図 5 販売期間 (0) の影響

(4) 需要のばらつき

図 6 に需要のばらつきを変化させた場合の未出荷廃棄量の変化を示す。図より、需要のばらつきが大きくなるほど、未出荷廃棄量が増加することが分かる。今回の場合では、比例して増加している。このことから、小売業からの注文量を予測する精度を高めることができれば、未出荷廃棄量の削減に有効であることが分かった。

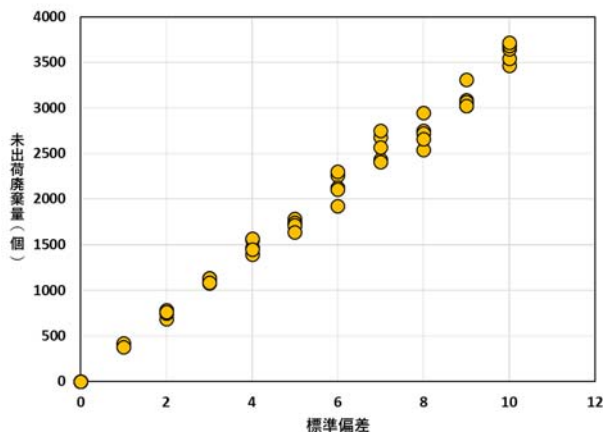


図 6 需要のばらつきの影響

4. 製品別の未出荷廃棄量の比較

次に、表 1 に示す生産期間等の異なる製品を対象に、納品期限の緩和等による未出荷廃棄量の削減効果を比較する。そして、製品の特徴に応じた有効な対策について検討する。なお、需要に関する未出荷廃棄シミュレータの初期設定は全ての製品で 3.1 節に示すとおりである。

表 1 製品別の生産期間等の一覧

	パン	豆腐	乳製品	納豆
生産期間 (H)	12	12	48	6
販売期間 (H)	24	80	120	80
賞味期限(H)	72	240	360	240
廃棄までの期間 (H) 3分の1	24	80	120	80
廃棄までの期間 (H) 2分の1	36	120	180	120

図 6 に納品期限を 2 分の 1 に緩和した場合の製品別の未出荷廃棄量の削減量を示す。図 7 より、4 つ全ての製品において総生産量の約 1~3% 相当の未出荷廃棄量が削減されていることが分かり、納品期限の緩和が有効であることが分かった。特に、パンなどの賞味期限に対して相対的に生産期間が長い製品で有効であった。

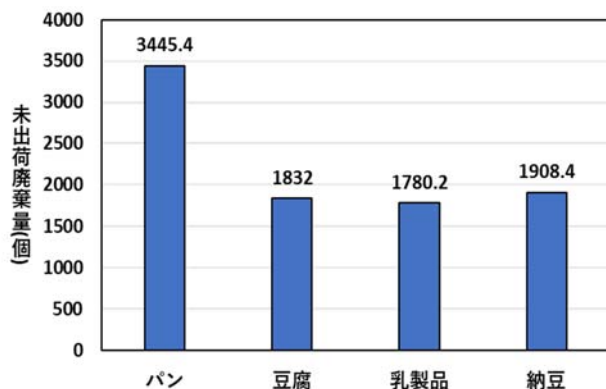


図7 製品別の削減量の比較

そして、販売期間及び需要のばらつきについては、全ての製品において感度分析で示した結果と同様の傾向を示し、販売期間の短縮等の対策が未出荷廃棄量の削減に有効であることが確認できた。

5. おわりに

本研究では、食品製造業の未出荷廃棄を対象に、納品期限緩和等の対策が廃棄量削減に与える影響について検討を行った。具体的には、食品製造業における生産、出荷に基づく在庫の推移及び納品期限による在庫の廃棄を模擬する未出荷廃棄シミュレータを作成し、賞味期限の延長や納品期限の緩和、そして販売期間の短縮等が未出荷廃棄量に与える影響について検討した。また、検討されていない日配品（豆腐、豆腐、牛乳を含む乳製品、納豆など）に関する納品期限緩和等の未出荷廃棄量削減を比較、検討した。

その結果、全ての製品で賞味期限の延長、納品期限の緩和は未出荷廃棄量の削減に効果があることが分かった。特に、パンなどの賞味期限に対して相対的に生産期間が長い製品では、未出荷廃棄量の削減がより顕著であった。また、納品期限緩和の実施の有無に関わらず、全ての製品で販売期間の短縮が未出荷廃棄量の削減に有効であることが分かった。さらに、全ての製品で需要のばらつきの縮小が未出荷廃棄量に比例的な効果がありことが分かった。

主な未出荷廃棄量の削減への改善策としては、メーカーによる製品の品質改良、包装資材の改善などの品質の向上対策が賞味期限の延長に有効であると考えられる。また、食品製造業だけでなく、実証実験のようにフードサプライチェーン全体で

の取り組みが納品期限緩和には必要である。

多頻度生産と必要在庫量削減で過剰生産を防ぐ対策が販売期間の短縮に有効といえる。最後に、小売業からの販売計画情報、販売実績情報などの共有によって需要予測精度を向上させることが需要のばらつきの縮小化に有効といえる。

以上の改善策が未出荷廃棄量の削減につながると考えられる。

参考文献

- (1) 編集：国際連合食糧農業機関(FAO) 翻訳・発行：公益社団法人 国際農林業協働協会 (JAICAF) 「世界の食料不安の現状 2014 年報告 食料安全保障と栄養の改善を促進する環境の強化」, <http://www.fao.org/3/a-i4030o.pdf> (平成 27 年 3 月 20 日発行) 2018/12/13 アクセス
- (2) 編集：国際連合食糧農業機関(FAO) 翻訳・発行：公益社団法人 国際農林業協働協会 (JAICAF) 「世界の食料ロスと食料廃棄—その規模、原因および防止策」, <http://www.fao.org/docrep/019/i2697ja/i2697ja.pdf> (平成 23 年 10 月 20 日発行) 2018/12/13 アクセス
- (3) 農林水産省 「食品リサイクル・食品ロス(フロー図)」, 平成 27 年度推計値, http://www.maff.go.jp/j/shokusan/recycle/syoku_loss/attach/pdf/161227_4-55.pdf 2019/01/10 アクセス
- (4) 公益財団法人流通経済研究所 「納品期限見直しパイロットプロジェクト 最終報告資料」, <http://www.dsri.jp/forum/pdf/2014nouhinPPfin.pdf> (2014 年 3 月 13 日) 2018/12/20 アクセス
- (5) 公益財団法人流通経済研究所 「日配品の食品ロス実態調査 (メーカー)」, http://www.jora.jp/biomas_sougouriyoudf/150402haihinkentou/150406nichi-hai04.pdf (2015 年 3 月 6 日) 2018/12/20 アクセス