賞味期限の年月表示化による食品ロス削減効果及び最適なフードサプライチェーンの構築に関する研究

海洋工学部　流通情報工学科　4年　鍛治佑可子

目次

●研究背景……食品ロスの現状、削減策

●研究目的・研究方法

●シミュレーションモデルについて

●分析結果

●まとめ……最適なフードサプライチェーンの構築

研究背景：食品ロス

出所：FAO

世界の食品ロスの現状

・生産された食料の3分の1が廃棄

問題

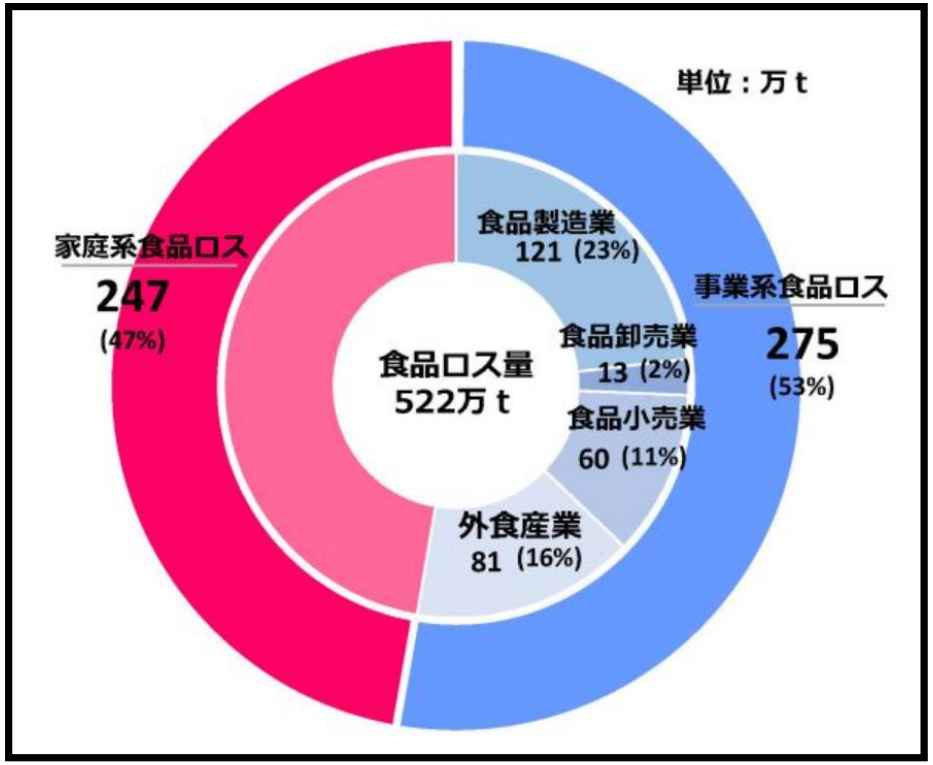
・自然環境の悪化

・ごみ処理場のひっ迫

・人口増加による食料危機

参考文献
国際連合食糧農業機関(FAO)「世界の食料ロスと食料廃棄」https://www.jaicaf.or.jp/fileadmin/user_upload/publications/FY2011/food_loss_report.pdf

日本の食品ロスの現状



出所：農林水産省

日本人1人あたり**お茶碗1杯分**

食品ロス
- 家庭系食品ロス
- 事業系食品ロス

本研究は**「商慣習」**に注目

参考文献
農林水産省 「食品ロスとは」 https://www.maff.go.jp/j/shokusan/recycle/syoku_loss/161227_4.html

食品物流の商慣習

	主な食品ロスの発生要因	対策の方向
食品製造業	○商慣習 ・食品小売業において賞味期間の1/3を超えたものを入荷しない、2/3を超えたものを販売しない ・先に入荷したものより前の賞味期限のものは入荷しない	○商慣習の見直し
食品卸売業		
食品小売業		
	○販売機会の損失を恐れた多量の発注	○需要に見合った販売の推進
		○フードバンクとの連携
	○消費者の賞味期限への理解不足	○消費者への啓発
外食産業	○消費者の食べ残し	○「食べきり」「持ち帰り」の促進

出所：農林水産省

◎「3分の1ルール」

賞味期間の3分の1までに納品

◎「日付逆転問題」

在庫より新しい賞味期限の商品のみ納品

参考文献
農林水産省「食品ロス及びリサイクルをめぐる情勢」 https://www.maff.go.jp/j/shokusan/recycle/syoku_loss/attach/pdf/161227_4-52.pdf

実証実験について

「3分の1ルール」対策：納品期限の緩和

1/3から1/2に納品期限を見直した実証結果

【食品製造業】	【物流センター】	【小売店頭】
鮮度対応生産の削減など 未出荷廃棄削減	納品期限切れ発生数量の減少、返品削減	飲料と賞味期間180日以上の菓子は店頭廃棄増等の問題はほぼなし

【該当食品全体への推計結果】
飲料：約　4万トン（約71億円）
菓子：約 0.1万トン（約16億円）※賞味期間180日以上の菓子で実施
合計：**約４万トン（約87億円）** ← **食品関連事業者から発生する食品廃棄物等（可食部）およそ330万ﾄﾝの1.0%～1.4%**

出所：農林水産省

納品期限の緩和による削減効果あり

「日付逆転問題」対策：賞味期限の年月表示化

- 切替実施時期　：【年月表示】2014年6月切替　【日まとめ】2016年4月切替
- 計測期間　：（日まとめ）切替前：2015年年間　→　（日まとめ）切替後：2016年年間、2017年年間

単位：t	賞味期間	2015年			2016年			2017年		
		戻入重量	再出荷重量	再出荷率	戻入重量	再出荷重量	再出荷率	戻入重量	再出荷重量	再出荷率
年月表示	8ヶ月以上	1,521	1,326	87%	784	702	90%	755	661	88%
日まとめ	8ヶ月以上	2,355	1,860	79%	1,947	1,731	89%	1,575	1,445	92%
日付管理	8ヶ月以上	2,509	1,831	73%	2,139	1,580	74%	679	496	73%

- 廃棄ロス削減重量

日まとめ表示による数量観点での再出荷数に大きな変動はなく、再出荷率は2015年（79%）から2016年（89%）、2017年（92%）と10%程度の削減効果の廃棄ロス削減を確認できた。年月表示の切替は既に2014年に切替済だが、切替前と比べて、各年、日まとめ表示と同等の効果が出ていると考えられる。
環境変化があるものの、年月表示及び日まとめの効果により、**年間250t程度**の廃棄ロス削減に繋がっていると推察できる。
※　2016年戻入重量2,731t(784＋1,947)×10%＝273t削減。　2017年戻入重2,330(755+1,575)×10%=233t削減。
※　総出荷に対する割合（数量比、%）　0.01%に相当。

出所：農林水産省提供資料

年月表示化による削減効果とは言えない

参考文献
農林水産省「食品ロス及びリサイクルをめぐる情勢」https://www.maff.go.jp/j/shokusan/recycle/syoku_loss/attach/pdf/161227_4-52.pdf

研究の目的

第一目的：年月表示化の食品ロス削減効果を明示

第二目的：最適なフードサプライチェーンの構築

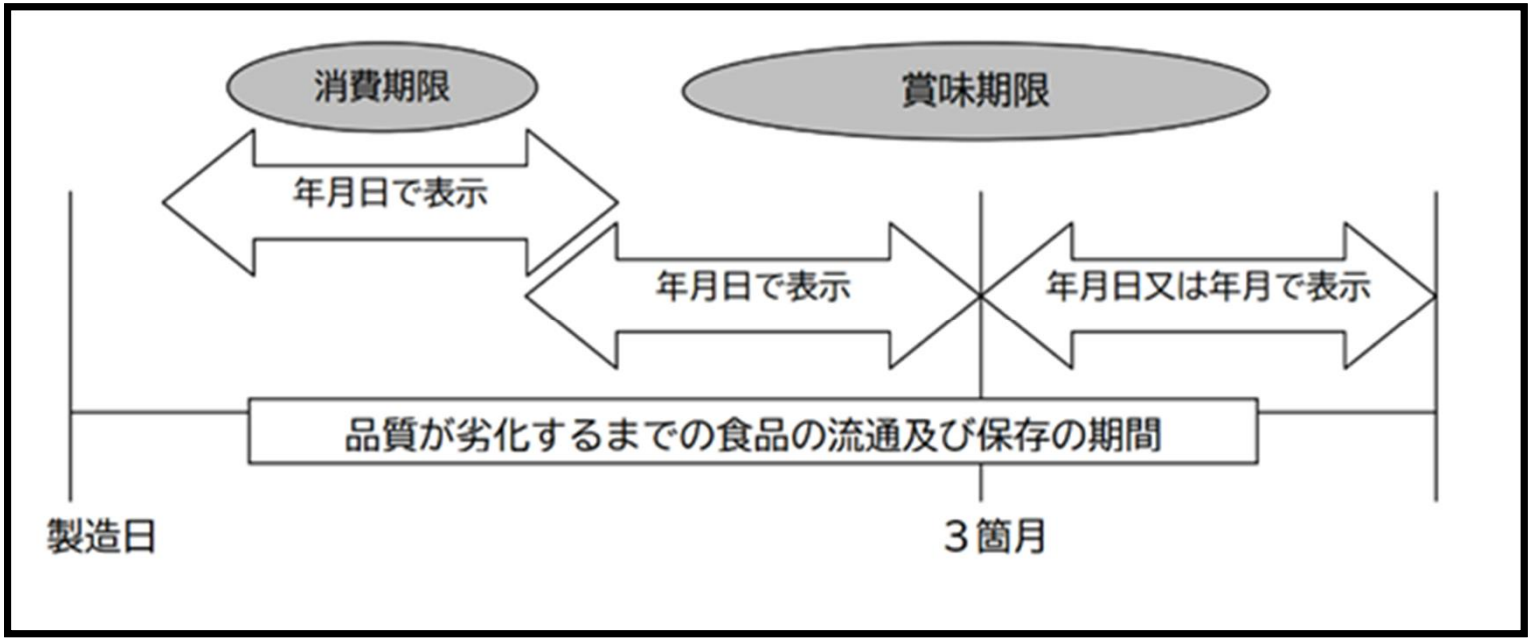
研究方法

・シミュレーションモデルを作成

・廃棄量の傾向を分析

・廃棄量変動の因子を分散分析

賞味期限の年月表示化について



出所：農林水産省

「製造日から賞味期限までの期間が**3か月を超える**ものについては**年月表示**が認められている」

食品ロスのシミュレーションモデル

条件設定

日付逆転問題あり
同じ賞味期限のロットのみ
年月表示可能な同一商品

パラメータ

(1)小売店の規模 ←小売店数を変化させて表現
(2)需要量
(3)需要のばらつき
(4)生産間隔

使用する式と条件設定

配送センターの在庫量＝必要在庫量＋安全在庫

$$S = \mathrm{N} \cdot \mu + k \cdot \sqrt{\mathrm{N}} \cdot \sigma$$

$$\begin{cases} S = \text{配送センターの在庫量} \\ \mu = \text{全体の需要量の平均} \\ k = \text{安全係数} \\ \sigma = \text{全体の需要のばらつき} \\ n = \text{小売店数} \\ \mathrm{N} = \text{生産間隔} \end{cases}$$

$$\begin{cases} \mu = n \cdot \mu^* \\ \sigma = \sqrt{n} \cdot \sigma^* \end{cases}$$

（ μ^*＝各小売店の需要量の平均、σ^*＝各小売店の需要のばらつき）

条件設定

調達期間なし

欠品率5%

参考文献
勝呂陸男 「適正在庫のマネジメント」 57頁　日刊工業新聞社　2005年

分散分析‥‥因子の影響が分かる

因子1
賞味期限の表示

(a)年月日表示
(b)年月表示

それぞれの因子が影響？

廃棄量

因子2
パラメータ

(1)小売店の規模
(2)需要量
(3)需要のばらつき
(4)生産間隔

判別方法

P値＜有意水準5%	影響あり
P値≧有意水準5%	影響なし

シミュレーションの条件設定

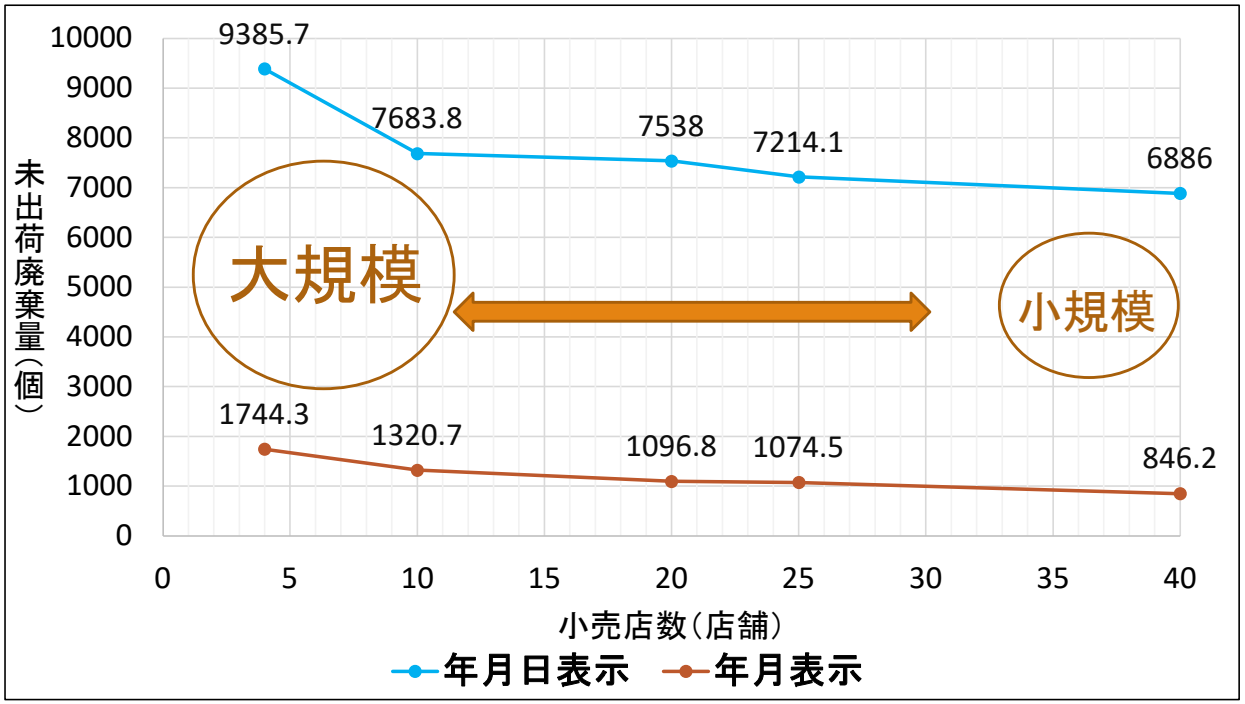
小売店数	4
全体の需要量の平均	2000
全体の需要のばらつき	3
シミュレーション日数	3年
生産間隔	毎日生産
シミュレーション回数	10

分析結果

	年月表示化による廃棄量変動	賞味期限表示のP値
(1)小売店の規模	減少	2.67×10^{-79}
(2)需要量の平均	減少	6.94×10^{-57}
(3)需要のばらつき	減少	5.71×10^{-97}
(4)生産間隔	減少	2.15×10^{-41}

年月表示化は廃棄量減少に影響を与えている

(1)小売店の規模を変化させた場合

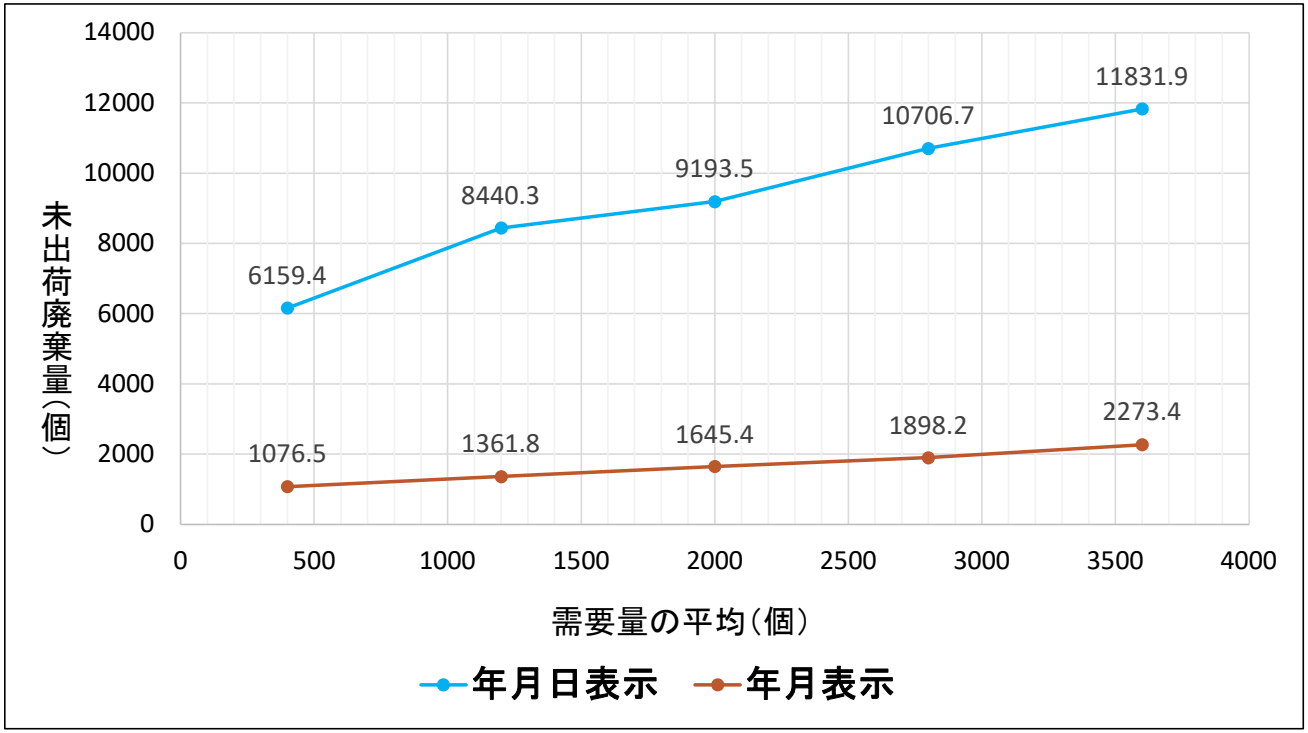


$$S = \mathrm{N} \cdot \mu + k \cdot \sqrt{\mathrm{N}} \cdot \sigma$$

n=小売店数 $\begin{cases} \mu = n \cdot \mu^* \\ \sigma = \sqrt{n} \cdot \sigma^* \end{cases}$ （μ^*＝各小売店の需要量の平均、σ^*＝各小売店の需要のばらつき）

μ^*とσ^*が廃棄量に与える影響を明確にする必要がある

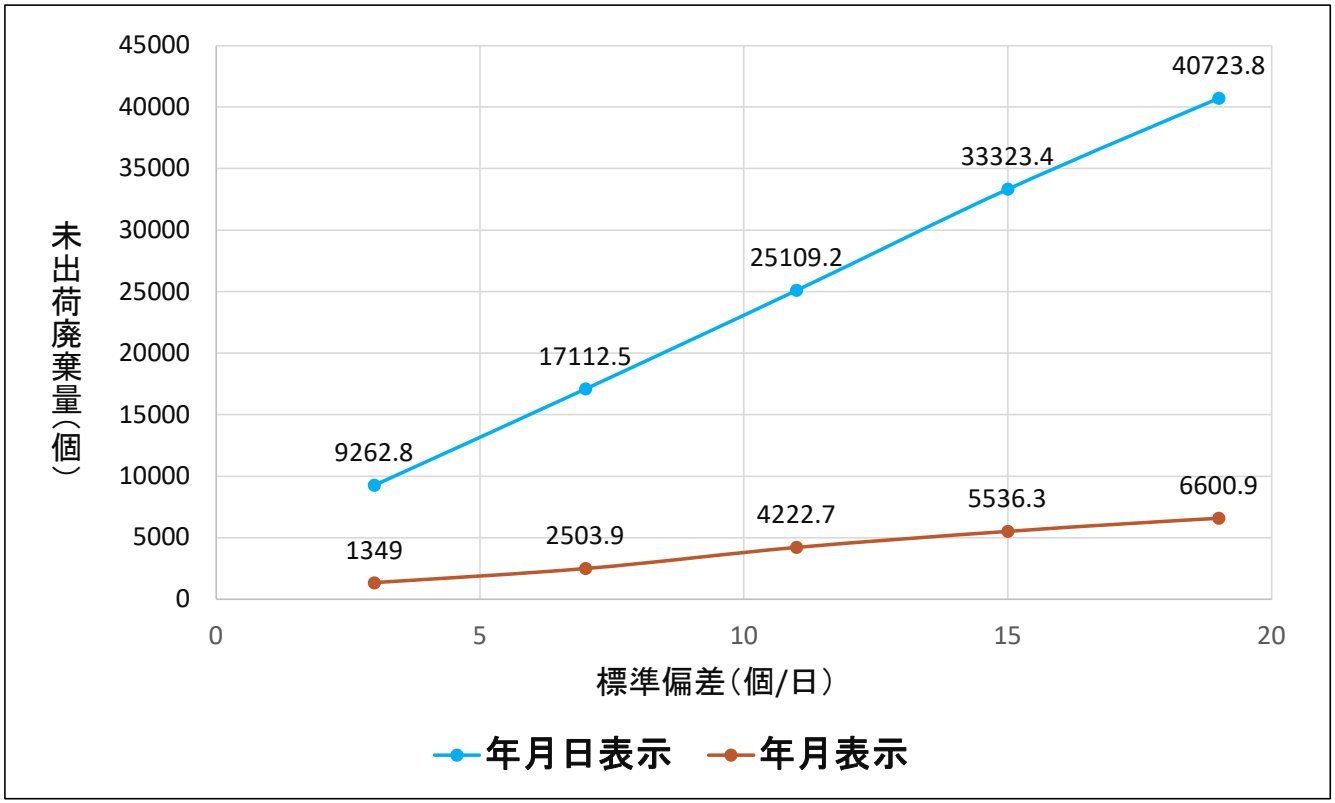
(2)小売店の需要量の平均を変化させた場合



需要量の平均が小さいほど廃棄量が減少する理由

①小ロットが作りやすい
②「配送センター在庫量≧小売店の需要量」が多い

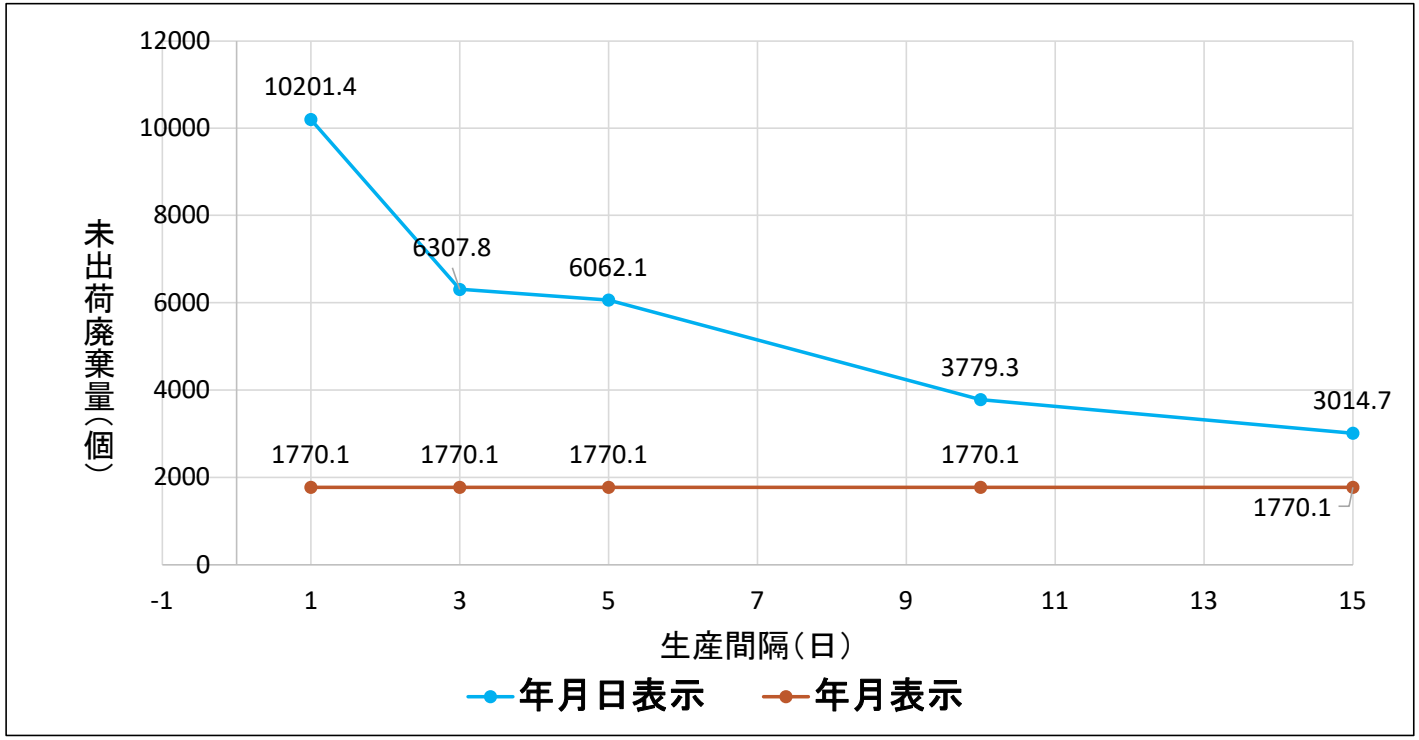
(3)小売店の需要のばらつきを変化させた場合



需要のばらつきが小さいほど廃棄量が減少する理由

出荷可能になる機会が多い

(4)工場の生産間隔を変化させた場合



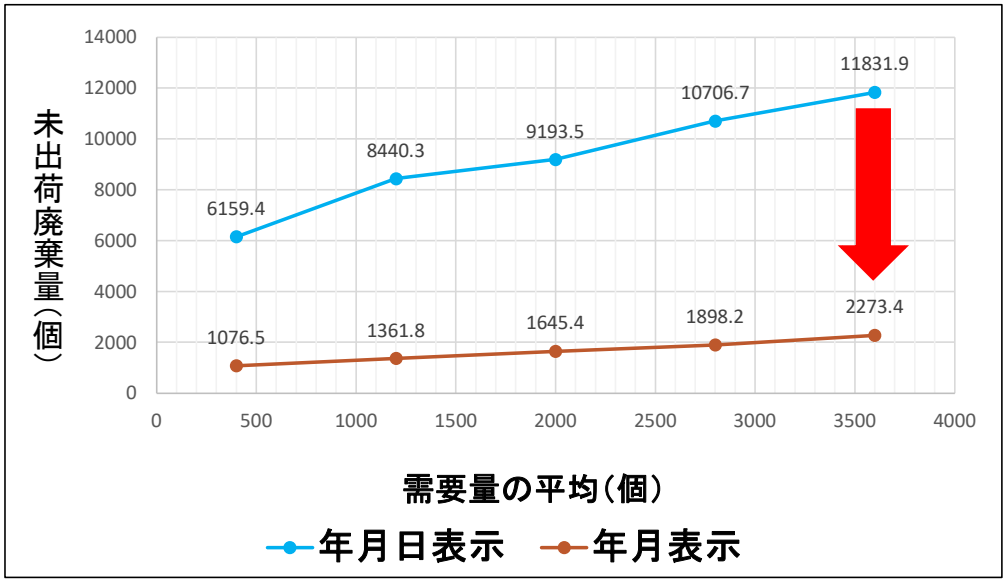
生産間隔が長いほど廃棄量が減少する理由

「配送センターの在庫量≧小売店の需要量」が多い

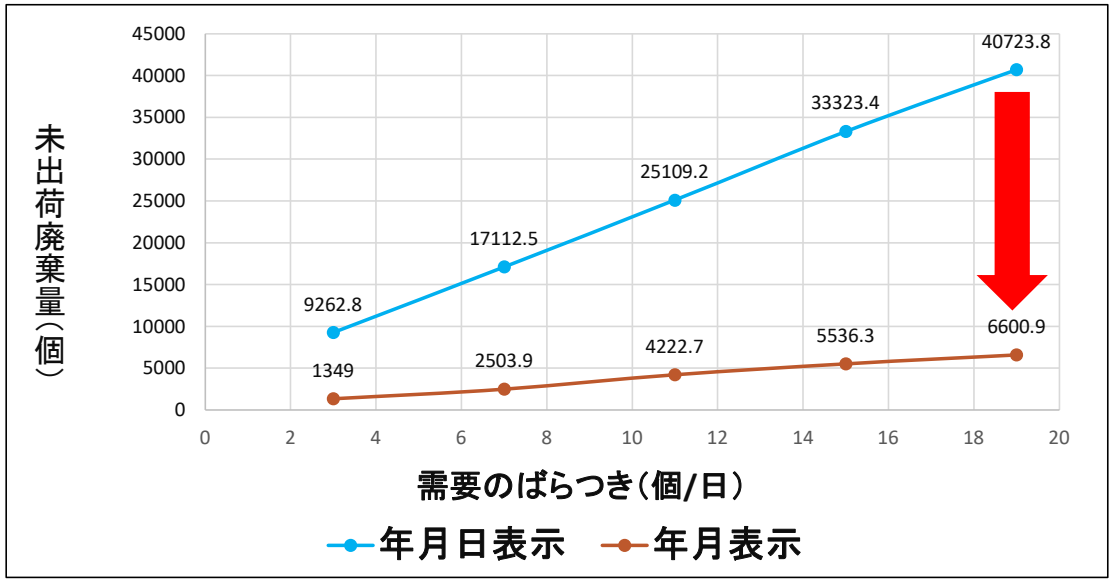
最適なフードサプライチェーンについて

提案①:優先的に年月表示化すべき商品の選別

削減効果　大

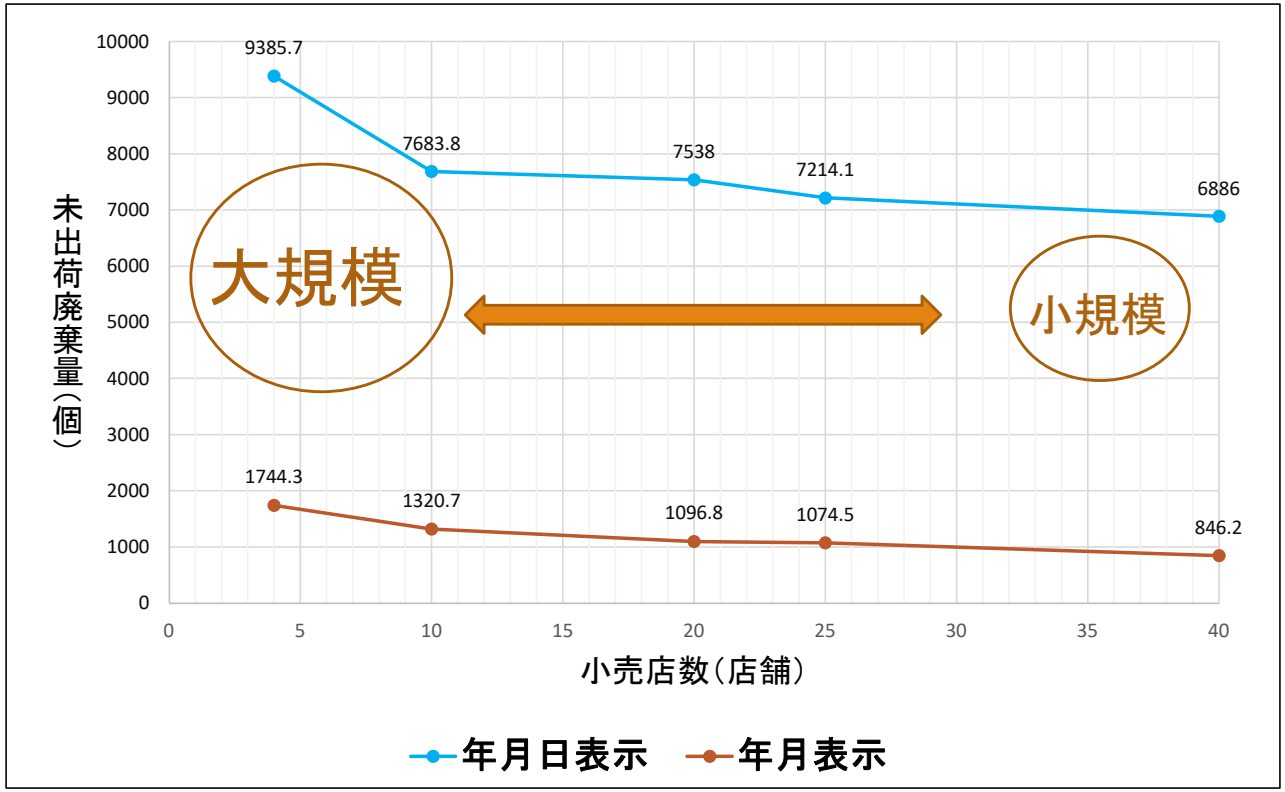


削減効果　大



企業は需要傾向の把握が必要

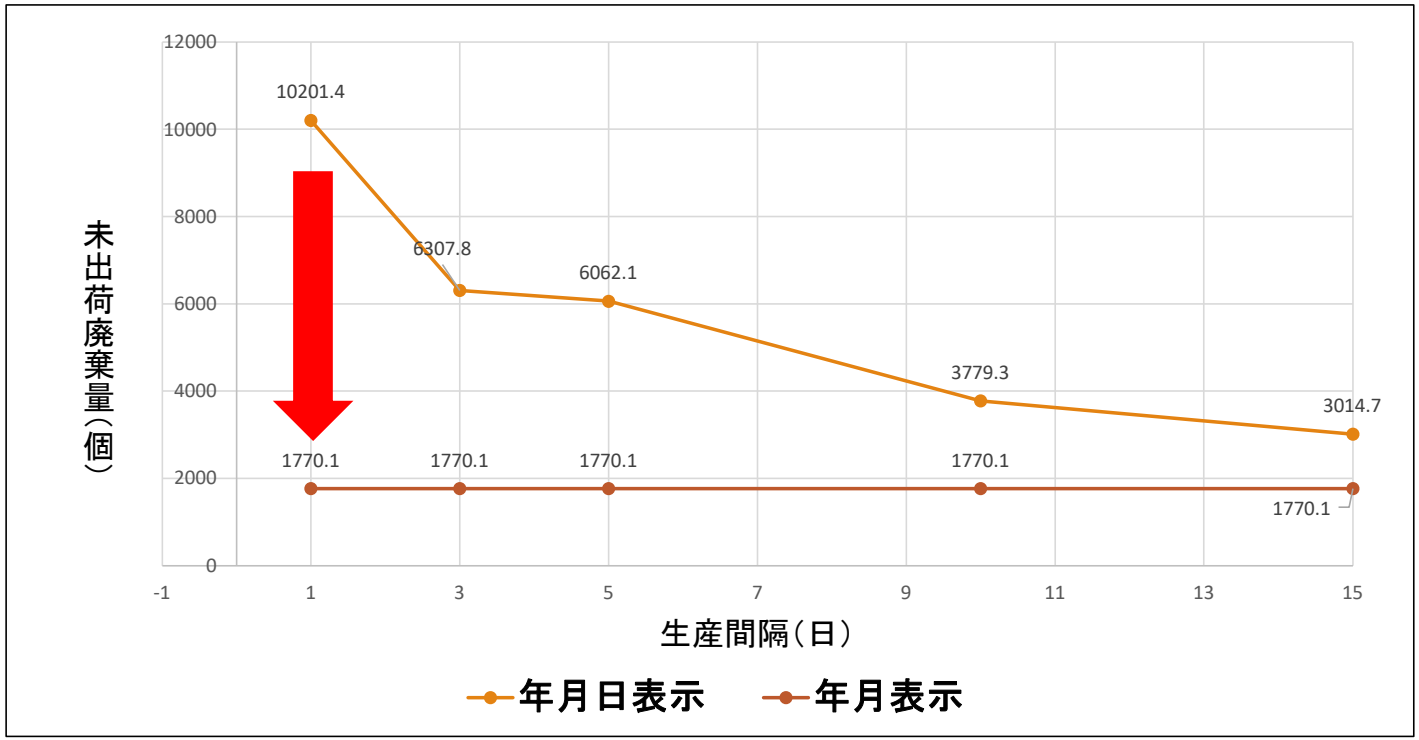
②複数企業での配送センターの共有



小売店の規模に偏りがある企業でも食品ロス削減可能

③生産間隔が短い場合に年月表示化

削減効果　大



生産間隔が短い工場で年月表示化の効果が高い

今後の課題

・配送センターとフードバンクの連携

・納品期限の緩和

・賞味期限が短い商品の食品ロス問題

参考文献

国際連合食糧農業機関(FAO)「世界の食料ロスと食料廃棄」
https://www.jaicaf.or.jp/fileadmin/user_upload/publications/FY2011/food_loss_report.pdf

外務省「JAPAN SDGs Action Platform」 https://www.mofa.go.jp/mofaj/gaiko/oda/sdgs/statistics/goal12.html

農林水産省 「食品ロス及びリサイクルをめぐる情勢」
https://www.maff.go.jp/j/shokusan/recycle/syoku_loss/attach/pdf/161227_4-52.pdf

勝呂陸男 「適正在庫のマネジメント」 57頁　日刊工業新聞社　2005年

「商慣習の見直しが食品ロス削減等にもたらす効果の整理、および実証結果の報告」 流通情報　50巻3号
https://www.dei.or.jp/aboutdei/staff_pdf/ishikawa07.pdf

農林水産省「食品ロスとは」
https://www.maff.go.jp/j/shokusan/recycle/syoku_loss/161227_4.html

ご清聴ありがとうございました