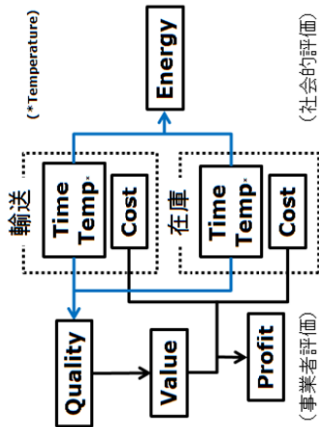


ロジスティクスにおけるコールドチェーン

- Food Mileage (Food Miles) 世界一
- 輸入額の1割を占める
- より環境負荷の小さい流通実現の必要性が高い
- CO₂原単位の小さいモードを選択
 - 企業のモード選択行動と整合するか？
- 「加工」「保冷」でTTT (Time-Temperature-Tolerance) 条件操作
 - より環境負荷小さいモードへ転換



コールドチェーンの役割 ～ロジスティクスの視点から～

+

個人の商品選択の行動分析技法について

2010年12月03日

東京海洋大学 流通情報工学科
兵藤 哲朗

コールドチェーン高度化開発普及協議会

陳腐化率と保冷

理井・兵藤 臨日：「物流費用を考慮した海上—航空国際貨物輸送モード選択モデル構築」
運輸政策研究，Vol.12, No.4, 2010

● 海上—航空国際貨物の輸送モード選択モデルの構築 (家電製品)

輸送モード選択モデルはコスト算定式と選択条件式にて構成される

I. 輸送手段のコスト算定式の定義

1 m³あたりの1回の国際輸送にかかるコスト算定式を、次のように定義する

$$\text{総費用} = \text{輸送費用} + \text{価値低減費用} + \text{在庫費用}$$

$$TC_i = C_i + FC_i + SPC_i$$

$$\text{輸送費用: } c_i [\text{万円}/\text{m}^3]$$

$$\text{価値低減費用: } FC_i [\text{円}/\text{m}^3]$$

$$\text{在庫費用: } SPC_i [\text{万円}/\text{m}^3]$$

II. 輸送モード選択条件式の定義

輸送モード*i*との選択条件式は、以下の通りとする

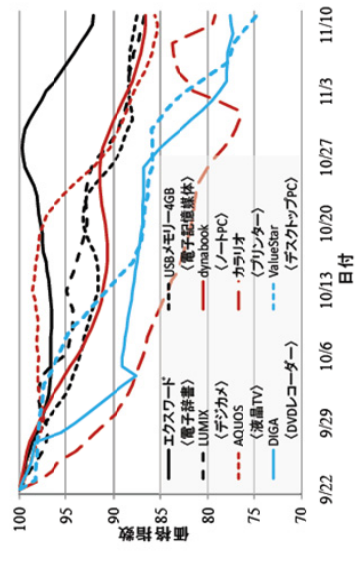
$$TC_i < TC_j; \text{モード}i \text{を選択}$$

$$TC_i > TC_j; \text{モード}j \text{を選択}$$

● 輸送モード選択モデルの構築

○ 価格下落率の実態

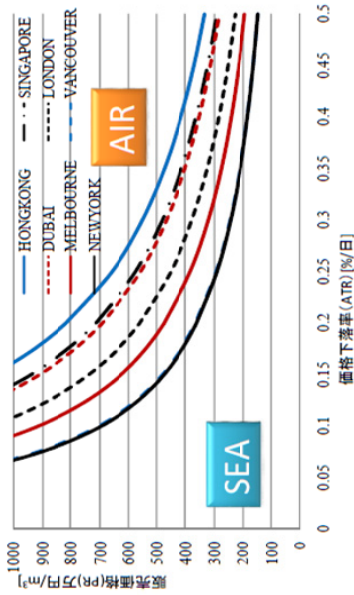
- 海外生産が多い家電製品に着目
- 2008年9月22日から同年11月10日までの50日間の販売価格の推移
- 全56製品の平均下落率は0.25%/日 (7.5%/月, 90%/年)



● 輸送モード選択モデルの構築

○ 販売価格(P)と価格下落率(ATR)の関係

- ・ 東京から近距離に位置するアジア圏への輸送
→ 価格下落費用の影響が少なく海上輸送が選択
- ・ 欧米など遠方への輸送は所要日数差が大きい
→ 価格下落費用に影響し航空輸送が選択



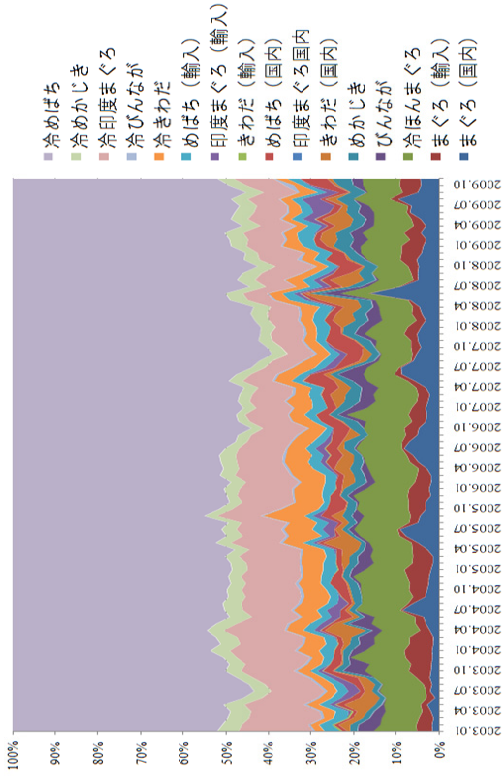
5

マグロの輸送方法

- ・ 生鮮： 航空(1週間程度)
- ・ 冷凍： 船(漁船ですぐに-60°Cに冷凍)
→ 1970年代初頭に冷凍技術確立
→ 1~2年の保存に十分堪え得る



7



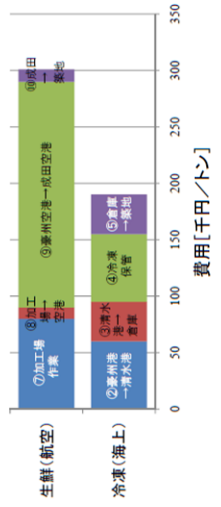
築地市場における取引量の構成率

6

豪州ミナミマグロの物流費用と環境負荷

輸送手段別の費用と二酸化炭素排出量の総括

冷蔵(海上輸送)		生鮮(航空輸送)			
過程	費用 [円/トン]	排出量 [kg-CO ₂]	費用 [円/トン]	排出量 [kg-CO ₂]	
① 畜養場→運搬船	—	210	⑥ 畜養場→加工場	—	0.9
② 豪州港→清水港	60,000	409	⑦ 加工場作業	80,000	25.2
③ 清水港→倉庫	35,000	0.49	⑧ 加工場→豪州空港	10,000	105
④ 冷凍保管	60,000	3,050	⑨ 豪州空港→成田	200,000	7,688
⑤ 倉庫→築地	35,000	17.6	⑩ 成田空港→築地	10,800	19.1
合計	190,000	3687.1	合計	300,800	7838.2

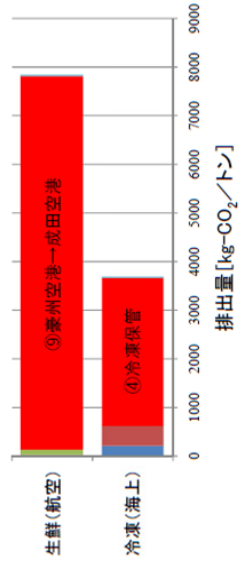
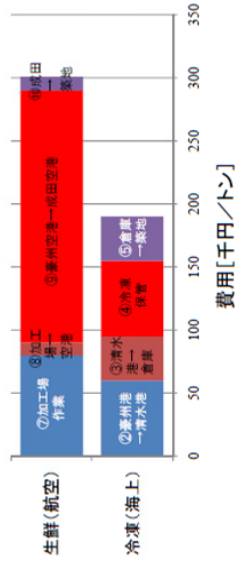


コールドチェーンと物流施設立地問題(都市計画)

表 4-1 東京都内での地区別冷蔵倉庫庫庫立地



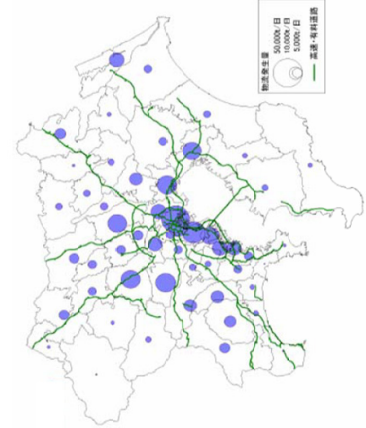
地区別	設備能力	備考
①市場中央地区	24万屯	内陸市場関連
②品川地区	16	水産産主体
③平和島地区	27	畜産主体
④大井地区	24	水産物主体
⑤品川緑地区	33	水産産主体
⑥大田緑地区	12	内陸加工品主体
⑦西北緑地区	136	
東京都計		100万屯 流通輸入物主体



物流費用

CO2排出量

東京都圏物流調査(H16)から明らかとなる首都圏の食品流通



出所:「物流からみた東京都圏の望ましい総合交通体系のあり方」(平成18年5月)
図 4-11 食料品の発生量

東京都圏のコールドチェーンを支える施設の問題

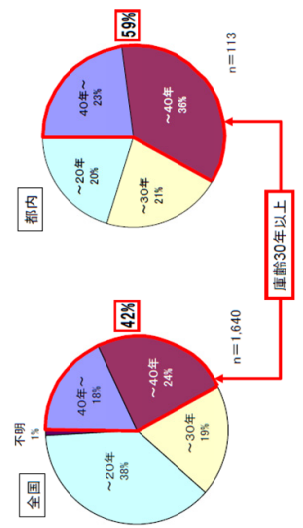
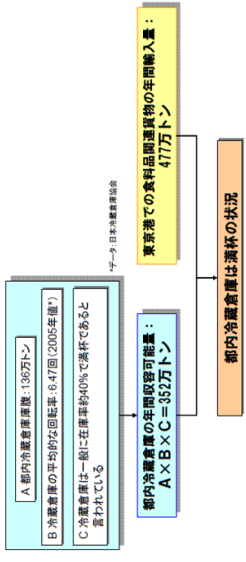
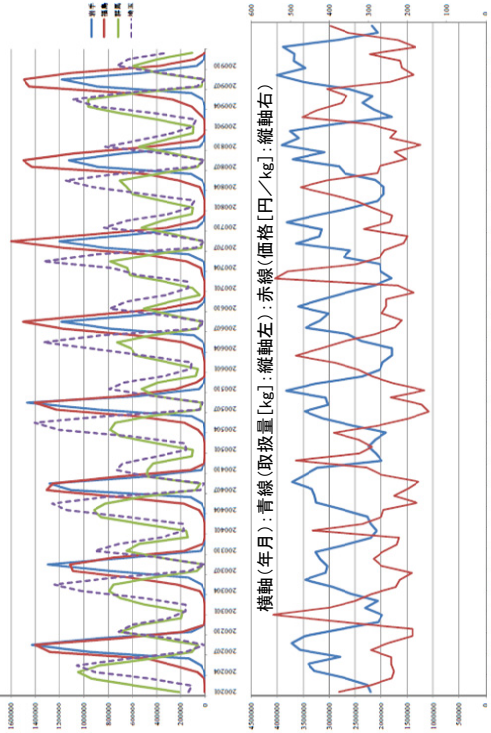


図 4-22 営業用冷蔵倉庫の庫齢分布 (平成20年7月時点)
データ: 日本冷蔵倉庫協会からの提供データに基づき作成



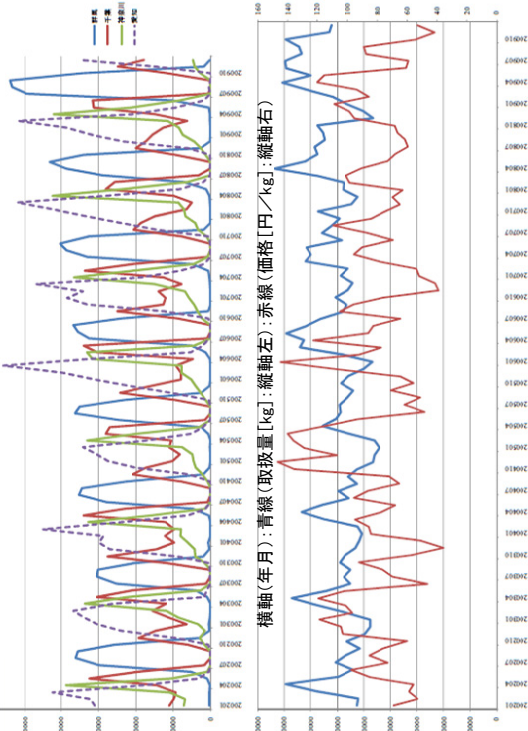
横軸(年月):縦軸(取放量[kg])

キュウリ



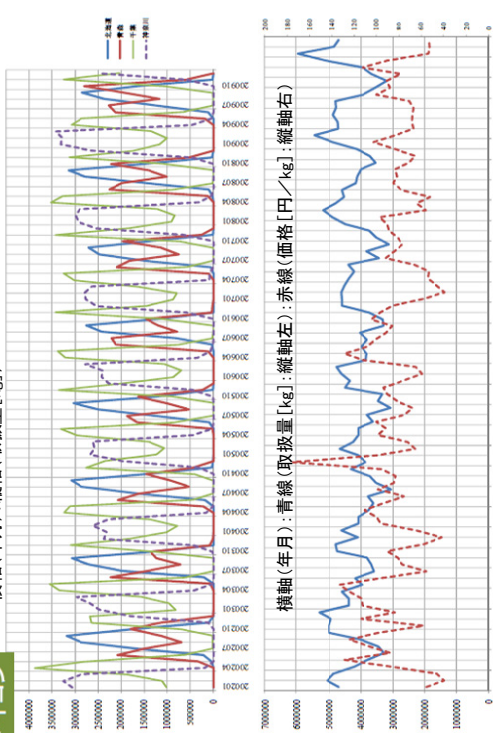
横軸(年月):縦軸(取放量[kg])

キャバツ



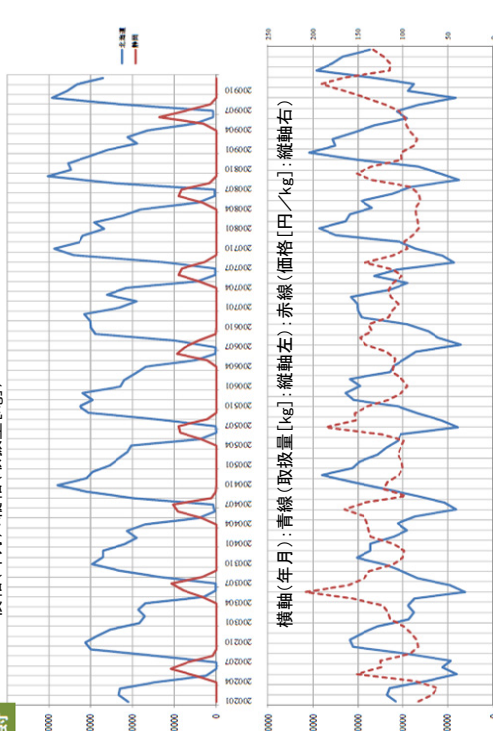
横軸(年月):縦軸(取放量[kg])

ダイコン

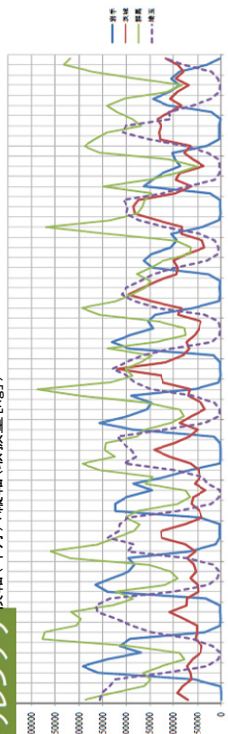


横軸(年月):縦軸(取放量[kg])

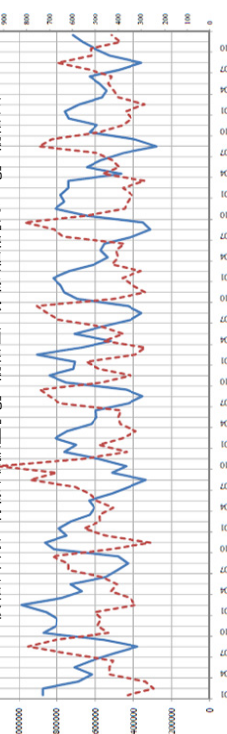
男爵



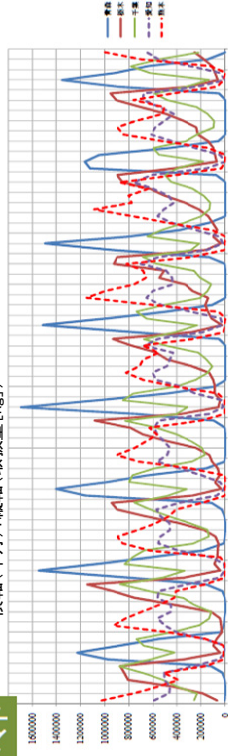
ホウレンソウ 横軸(年月):縦軸(取扱量[kg])



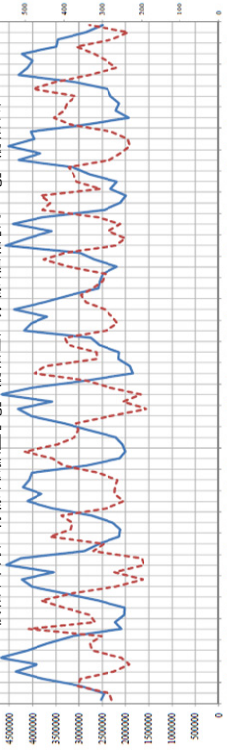
横軸(年月):青線(取扱量[kg]):縦軸左:赤線(価格[円/kg]):縦軸右



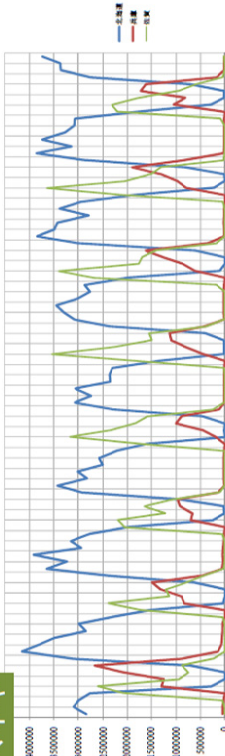
トマト 横軸(年月):縦軸(取扱量[kg])



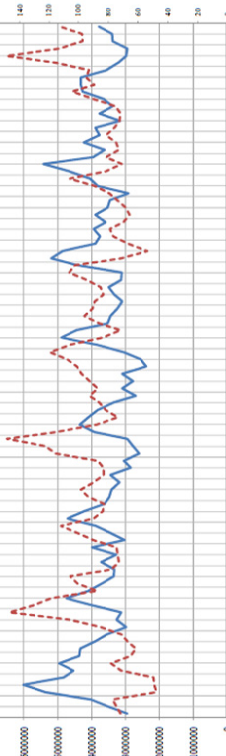
横軸(年月):青線(取扱量[kg]):縦軸左:赤線(価格[円/kg]):縦軸右



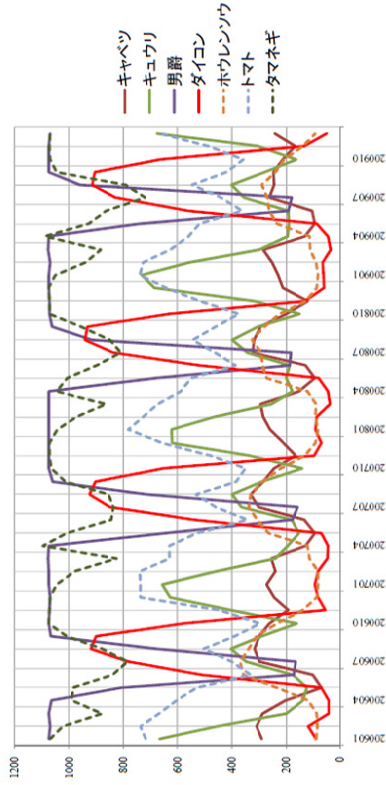
タマネギ 横軸(年月):縦軸(取扱量[kg])



横軸(年月):青線(取扱量[kg]):縦軸左:赤線(価格[円/kg]):縦軸右



平均輸送距離(縦軸:km)の月別変動 (環境負荷量に概ね比例?)



これにコントロールチェーン有無の輸送・在庫の
環境負荷量を組み合わせてみたい...

消費者の離散選択モデルと消費物の価値計測

離散選択モデル (discrete choice model) は、交通需要予測分野の標準的な手法で、1970年代から米国で適用が進められた。

→S.F.のBART予測 →UCBのMcFaddenノーベル賞(2000年)

鉄道 (rail), バス (bus), 車 (car) の3手段間の交通

手段分担モデル

各手段の効用を右式とす

る. 説明変数は時間と費用

$$V_r = -\theta_1 \text{time}_r - \theta_2 \text{cost}_r + \theta_r$$

$$V_b = -\theta_1 \text{time}_b - \theta_2 \text{cost}_b + \theta_b$$

$$V_c = -\theta_1 \text{time}_c - \theta_2 \text{cost}_c$$

例えば、鉄道の選択確率は右式となるので、選択結果を用いてパラメータ推定を行う

$$P_r = \frac{e^{V_r}}{e^{V_r} + e^{V_b} + e^{V_c}}$$

ノルウェイ鯖の相対価値を貨幣で計る

ノルウェイと日本産で効用に差がない状況を想定する

$$Z_N - \theta \cdot \text{price}_N = Z_J - \theta \cdot \text{price}_J$$

$$\Delta Z = \theta (\text{price}_N - \text{price}_J) = \theta \cdot \Delta \text{price}$$

品質の差 (ΔZ) が価格差 (Δprice) で補償されることを考えれば、品質差に相当する価格差は、以下の式で計算できる

$$\Delta Z / \theta = \Delta \text{price}$$

パラメータ推定結果から、 $\Delta Z / \theta = 1.26 / 3.59 = 0.351$ [円/g] であり、アンケートで用いられた鯖重量、280[g]を想定すれば、消費者はノルウェイ産の鯖には、日本産に比べ、約98円、高い値段 (支払い意思額) を有していることがわかる

ロジットモデルによる鯖選択モデルの構築例 (鈴木・渡辺・鈴木)

ノルウェイ鯖の効用を V_N 、国内鯖の効用を V_J とする
それぞれの効用式は以下の通り

$$V_N = Z_N - \theta \cdot \text{price}_N$$

$$V_J = Z_J - \theta \cdot \text{price}_J$$

Z_N は、ノルウェイ鯖の重量あたりの「価値」

$$\text{ノルウェイ鯖の選択確率 } P_N = \frac{e^{V_N}}{e^{V_N} + e^{V_J}}$$

は右式の通り

アンケート結果をデータ化し、それを用いたパラメータ推定結果

変数	パラメータ	t値
ΔZ	1.26	(4.88)
価格 [円/g]	-3.59	(6.24)
尤度比	0.275	
サンプル数	168	

消費者行動の調査方法について

— Revealed Preference (実行動データ) :

実際の行動結果 (昨日の一日の動き など)

・情報は正確、しかし変数のばらつきが適切でなく

モデル推定に困難を来すことが少なくない

— Stated Preference (意識データ) :

仮想条件について、選択結果を問う

・データの設定を適切に行うことができる (実験計画法などを援用)

・あくまで「仮想」なので、実行動と乖離 (リニア新幹線など)

食品の官能試験はどちらか?

RP のようだが、本当にその食品をスーパーで買ってくれるか?

→ 店内の広告、盛りつけ、他商品との差別化 などの条件が欠ける
という実態を勘案すると、SP か?

→ であれば、より慎重な実験環境の設定が不可欠であろう

冷凍流通食品の流通実態と課題

国立医薬品食品衛生研究所
食品衛生管理部

春日文子

2011.2.2 春日

背景(その1)

- 少なくとも出荷時には冷凍状態である食品(冷凍流通食品)
 - 冷凍食品 ⇒ 保存基準、成分規格あり
 - 国産冷凍食品 ⇒ 種類、流通量の統計あり
 - 輸入冷凍食品 ⇒ 詳細統計なし
 - -15℃以上の温度で冷凍されている凍結食品
 - ⇒ 保存基準、成分規格、統計、衛生実態調査なし
 - フロザーズチルド食品、その他 ⇒ 保存基準、成分規格、統計、衛生実態調査なし

2011.2.2 春日

本日の話題

1. 冷凍食品の微生物規格基準検討のための厚生労働科学研究の概要
2. 食品の微生物規格に関する国際動向

2011.2.2 春日

冷凍食品とそれ以外の冷凍流通食品の違い

	冷凍食品	その他の冷凍流通食品
定義	製造し、又は加工した食品(清涼飲料水、食肉製品、鮭肉製品、魚肉ねり製品、ゆでたこ及びゆでがにを除く)及び切り身又はむき身にした鮮魚類(生かきを除く)を凍結させたものであって、容器包装に入れられたもの	出荷時は冷凍状態であるが流通過程で保存温度条件が変更され、冷蔵・冷蔵・常温で販売される食品
成分規格	あり(表2)	なし
保存基準	あり(-15℃以下)	なし
流通形態	出荷時の冷凍状態のまま、他の温度帯に変更してはならない	出荷時は冷凍状態であるが、流通過程で保存温度条件が変更される
販売時の温度	-15℃以下	冷蔵・冷蔵・常温
販売時の状態	小分けしてはならない	小分けされることがある

2011.2.2 春日

冷凍食品の成分規格

冷凍食品の分類	成分規格
無加熱採取冷凍食品	・生菌数100,000/g以下 ・大腸菌群陰性
加熱後採取冷凍食品	凍結直前加熱 ・生菌数100,000/g以下 ・大腸菌群陰性
生食用冷凍鮮魚介類	凍結直前未加熱 ・生菌数3,000,000/g以下 ・E. coli陰性
	・生菌数100,000/g以下 ・大腸菌群陰性 ・腸炎びり菌数100以下

2011.2.2 春日

研究の必要性

- 輸入冷凍食品や冷凍食品以外の冷凍流通食品の流通実態や微生物汚染実態を把握する必要がある
- 冷凍流通食品の微生物汚染状況によっては、将来、冷凍食品の定義の見直しも含め、冷凍流通食品全体の規格基準を考え直す必要が出てくる可能性もある
- 冷凍流通食品全体の規格基準再検討のための基礎研究が必要である

2011.2.2 春日

背景(その2)

- 平成17年、冷凍パン生地の冷凍食品成分規格の変更に伴って、厚生労働省から内閣府食品安全委員会に諮問
 - 海外から日本への冷凍パン生地の輸出に関し、原材料を非加熱、非洗浄の食品に対しE.coli陰性を求めるのは非合理とのクレーム
 - 冷凍パン生地の成分規格からE.coli陰性の規格をはずしても、リスクが増えるとは考えられないとの評価結果
 - 同時に食品安全委員会からは、今後冷凍パン生地以外の冷凍食品の成分規格を見直す場合には、冷凍食品の規格基準全体の考え方について整理するよう要望
 - しかし冷凍流通食品の微生物汚染状況によっては、将来、「冷凍食品」に限らず、冷凍流通食品全体の規格基準を考え直す必要も？

2011.2.2 春日

1. 冷凍食品の安全性確保に関する研究 (食品の安心・安全確保推進研究事業) 平成19～21年度

研究代表者： 春日文子(国立医薬品食品衛生研究所)
研究分担者： 小沼博隆(東海大学海洋学部)
岡田由美子(国立医薬品食品衛生研究所)

協力研究機関： 日本冷凍食品検査協会、日本食品分析センター、静岡県環境衛生科学研究所、東海大学短期大学部、中部衛生検査センター、三菱総合研究所、日本冷凍食品協会、日本チエーンストア協会、流通企業、保健所、他

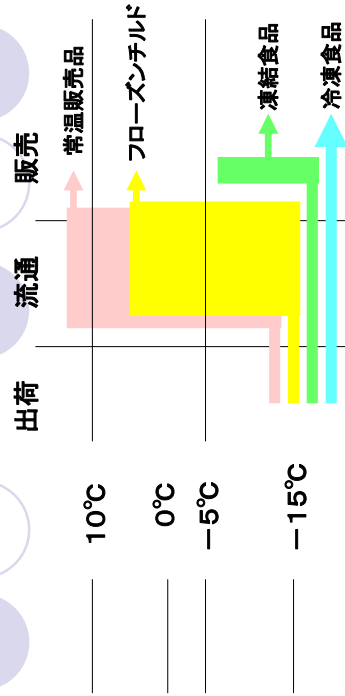
2011.2.2 春日

研究の概要

1. 冷凍食品以外の冷凍流通食品および輸入冷凍食品の流通実態調査
2. 冷凍流通食品の微生物汚染実態調査
3. 各種冷凍・冷蔵温度帯での食品保存試験による微生物挙動の研究
4. 諸外国の微生物規格基準の調査

2011.2.2 春日

冷凍流通食品の保存温度



* 事实上、冷凍食品とそれ以外の冷凍流通食品を選択するのは、製造業者である
 * 流通の各段階で、保存温度条件が変更されている
 * 冷凍状態で出荷された食品を保存温度条件変更して販売することのメリットは、メーカー、納入先小売店、消費者それぞれにあり、多様である

2011.2.2 春日

研究班における冷凍流通食品の便宜上の分類

当研究班での呼称	販売時の温度帯
冷凍食品	-15℃以下
凍結品	-15~-5℃
フローズンチルド (冷凍チルド)	-5~10℃
フローズンドライ (冷凍ドライ)	10℃以上

2011.2.2 春日

冷凍食品以外の冷凍流通食品の例

	食品の例	小分けの例
凍結品 (-15~-5℃)	白身魚フライ、魚切り身、刺身用魚、むきえび、かに風味かまぼこ、シーフードミックス、紐フレーク、グラタン、餃子、コロック	ホタテ、エビ、生食用ずわいがい
フローズンチルド (-5~10℃)	肉まん、饅頭、アジの開き、ちりめん、ししやも、刺身用イカそうめん、うなぎ蒲焼、焼き鳥、フランクフルト、ドーナツ、餃子、コロック	鞠だんご、ロールキャベツ、寿司ネタ
フローズンドライ (10℃以上)	乾燥珍味類、焼魚類、棒タラ、大福、みたらし団子	おはぎ、ライチ

● 餃子やコロックのように、同一食品であっても小売店の販売方針によって異なる温度帯で販売されているものもある
 ● 季節性のある食品(おせちやクリスマスケーキなどは、需要集中時(正月やクリスマスなど)の前に大量生産、冷凍保存しておき、需要集中時に一斉に保存温度条件を変更して販売されるが、その他の時期では、需要に応じて生産し、冷凍保存を行わず、流通、販売される

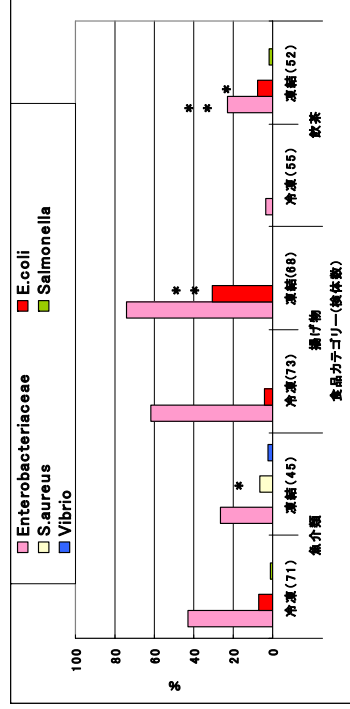
2011.2.2 春日

冷凍食品以外の冷凍流通食品の流通量

- 同一食品であっても、季節や小売店の販売方針や販売状況(回転率など)によって、冷凍流通食品として販売されるか否かが異なる場合がある
⇒ 食品群の観点から、冷凍食品以外の冷凍流通食品の流通量を把握することが困難
- 凍流通食品の保存温度条件変更タイプミミングは、流通と小売店・外食産業の事情により決まる
⇒ 流通や小売店、外食産業といったサプライチェーンにおける特定の段階の大手事業者数社にヒアリングを実施することによって、冷凍食品以外の冷凍流通食品の流通量を包括的に捕捉することも困難

2011.2.2 春日

冷凍流通食品の微生物汚染実態：冷凍及び凍結食品からの衛生指標菌及び病原菌分離状況



* : 凍結食品の汚染率が冷凍食品より有意に高いもの。* : p<0.05, ** : p<0.01

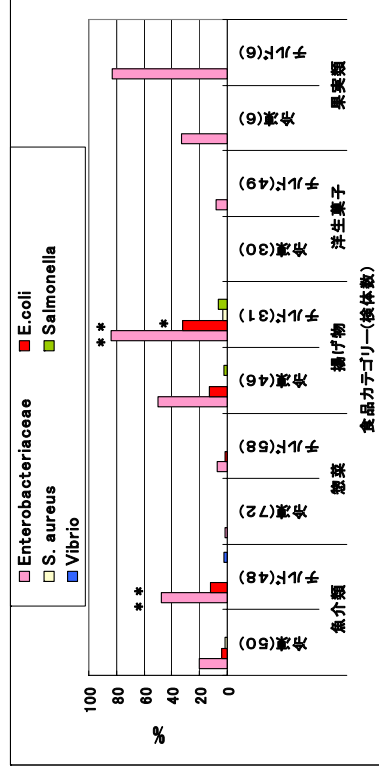
2011.2.2 春日

輸入冷凍食品の数量の把握

- 厚生労働省「輸入食品監視統計」：平成18年の冷凍食品に関する品目別国別輸入数量総量 143.7万トン
- (社)日本冷凍食品協会「冷凍食品統計データ」：平成18年国内冷凍食品生産数量 154.5万トン
- 平成18年の国内における冷凍食品の流通数量は計298.2万トン、うち**輸入冷凍食品が約48%**
- 一方、輸入冷凍食品の詳細品目別数量と、冷凍食品以外の**冷凍流通食品の流通数量を定量的に把握することは困難**
○財務省「貿易統計」には“冷凍食品が含まれる品目および調理冷凍食品が含まれる品目”
○「貿易統計」と「冷凍食品統計データ」の品目が不一致
●概略的には無視できない数量の冷凍食品以外の冷凍流通食品が販売されており、相当の伸びでの増加が推測される

2011.2.2 春日

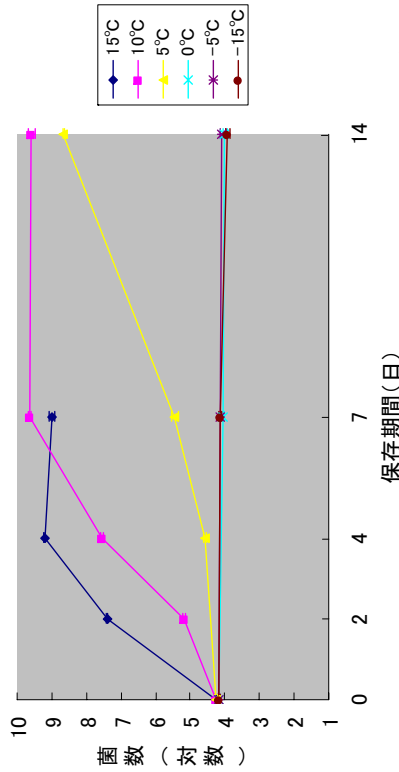
冷凍流通食品の微生物汚染実態：冷凍及びフローズンチルド食品からの衛生指標菌及び病原菌分離状況



* : チルド食品の汚染率が冷凍食品より有意に高いもの。* : p<0.05, ** : p<0.01

2011.2.2 春日

チルドギョーザ(半解凍)への病原体接種、低温保存後の菌数の変化(L. monocytogenes)



2011.2.2 春日

海外の食品微生物規格に関する調査

分類	調査対象国・機関
国際機関	CODEX
欧州	EU イギリス スイス
オセアニア	オーストラリア NZ
北米	アメリカ
アジア	韓国

政府等の公開資料に基づく調査

- 微生物規格基準のある食品の分類
- フードチェーンにおける適用箇所
- 規格基準の位置づけ
 - 規制のための規格基準 (Mandatory) であるか
 - 自主規格基準 (Voluntary) であるか

2011.2.2 春日

コーデックスの規格基準

- 各加盟国に適用され拘束する規制のための規格基準ではなく、**加盟各国に裁量の余地が残されている**という意味での**自主規格基準**
 - しかし、コーデックス規格よりも厳しい規格を持つ国は、その科学的根拠を適切にリスク評価を用いて説明しなければならず、それが認められない場合には、WTOに提訴されることもある。したがって、コーデックス規格は、実質的には国際規格となっている。

2011.2.2 春日

CODEXにおける微生物規格基準のある食品の分類

食品分類	適用箇所	対象微生物		
サチュエラミネラルウォーター	店頭販売時 ¹⁾	大腸菌または自然性大腸菌		
		大腸菌菌数		
		糞性連鎖球菌		
		結菌		
		酢酸菌/乳酸菌/嫌気性菌		
		大腸菌群		
		糞性連鎖球菌		
		卵形連鎖球菌/酸産菌/嫌気性菌		
		結菌		
		絶対耐性微生物数		
乳幼児用食品 ¹⁾	店頭販売時 ²⁾	大腸菌群		
		サルモネラ		
		中温好気性細菌		
		大腸菌群		
		サルモネラ		
		中温好気性微生物		
		香料・乾燥芳香性物質 ⁴⁾	店頭販売時 ²⁾	大腸菌群
				サルモネラ
				中温好気性細菌
				大腸菌群
サルモネラ				
中温好気性微生物				
乾燥「オシロイ」 ³⁾	店頭販売時 ²⁾			大腸菌群
				サルモネラ
				中温好気性細菌
				大腸菌群
		サルモネラ		
		中温好気性微生物		
		乾燥(シカゴ)食品	店頭販売時 ²⁾	大腸菌群
				サルモネラ
				中温好気性細菌
				大腸菌群
サルモネラ				
中温好気性微生物				
乾燥加熱後採取食品	店頭販売時 ²⁾			大腸菌群
				サルモネラ
				中温好気性細菌
				大腸菌群
		サルモネラ		
		中温好気性微生物		
		密封容器入り加熱処理食品	店頭販売時 ²⁾	大腸菌群
				サルモネラ
				中温好気性細菌
				大腸菌群
サルモネラ				
中温好気性微生物				
処理済み RTE スライス	店頭販売時 ²⁾			大腸菌群
				サルモネラ
				中温好気性細菌
				大腸菌群
		サルモネラ		
		中温好気性微生物		

2011.2.2 春日

コーデックス個別食品の微生物規格(一部)

食品分類	適用箇所	対象微生物	指標値 (cfu/g or ml)	サンプリングプラン	検査法
乾燥・スナック食品	店頭販売時	中温性好気性細菌	$m=10^3, M=10^4$	$n=5, c=2$	ISO/DIS 4833
		大腸菌群	$m<3^*, M=20$	$n=5, c=1$	ISO/DIS 4831
		サルモネラ	$m=0/25g$	$n=60, c=0$	

* : $m<3$ は標準-3チューブMPN法で陽性チューブがないことを意味する。

2011.2.2 春日

EUにおける食品の微生物規格基準の概要

- 飲用水以外の食品については、**食品安全規格基準 (Food Safety Criteria)**と**工程衛生規格基準 (Process hygiene criteria)**に分かれている
- 飲用水以外の食品に関する**微生物規格基準**はRegulation(規則)に位置づけられているため、加盟国に適用される**規制のための規格基準**
- 飲用水に関する微生物規格基準はDirective(指令)に位置づけられているため、加盟各国に裁量の余地が残されている**自主規格基準**

2011.2.2 春日

新たに採択されたコーデックス微生物規格

L. Monocytogenesの増殖が認められない食品の場合

Microbiological criteria for ready-to-eat foods in which growth of *L. monocytogenes* will not occur

Point of application	Microorganism	n	c	m	Class Plan
Ready-to-eat foods from the end of manufacture or part of entry (for imported products), to the point of sale.	<i>Listeria monocytogenes</i>	5*	0	100 cfu/g*	2 ^c

L. Monocytogenesの増殖が疑われる食品の場合

Microbiological criteria for ready-to-eat foods in which growth of *L. monocytogenes* can occur

Point of application	Microorganism	n	c	m	Class Plan
Ready-to-eat foods from the end of manufacture or part of entry (for imported products), to the point of sale.	<i>Listeria monocytogenes</i>	5*	0	25 cfu/g* or 100 cfu/g* 2 ^c	2 ^c

乳幼児用のフオー-アップ粉ミルクならびに医療用粉ミルク: 規制当局による場合

Microorganisms	n	c	m	Class Plan
<i>Salmonella</i> *	60	0	0.25 g	2

乳幼児用のフオー-アップ粉ミルクならびに医療用粉ミルク: 製造者による衛生管理のための自主検査の場合

Microorganisms	n	c	m	M	Class Plan
Mesophilic Bacteria*	5	2	500g	5000g	3
Enterobacteriaceae**	10	2 ^c	0.01g	Not Applicable	2

付記されている情報
 ・ 衛生的な製造が疑問である場合
 ・ 試験(検出)法: ISO番号など
 ・ 不合格率95%の場合の平均汚染濃度*
 度*
 * The mean concentration detected is 1 cfu in 2034g (if the assumed standard deviation is 0.8 and probability of detection is 95%) or 1 cfu in 577g (if the assumed standard deviation is 0.5 and probability of detection is 99%).

2011.2.2 春日

EUにおける食品の微生物規格基準: 食品安全規格基準 (乳肉・卵に関するものを中心として)

食品分類	適用箇所	対象微生物
乳幼児および特定医療目的の RTE 食品	店頭販売時	リステリア
乳幼児および特定医療目的以外の RTE 食品 (リステリアが増殖可能なもの)	店頭販売時 製造業者に よる直後の 管理から離 れる前	リステリア
乳幼児および特定医療目的以外の RTE 食品 (リステリアが増殖不可能な)	店頭販売時	リステリア
生食用ひき肉・ひき肉製品	店頭販売時	サルモネラ
肉肉の調理食用ひき肉・ひき肉製品	店頭販売時	サルモネラ
肉肉以外の調理食用ひき肉・ひき肉製品	店頭販売時	サルモネラ
連続的除去肉(MSM)	店頭販売時	サルモネラ
生食用肉製品	店頭販売時	サルモネラ
肉肉の調理食用肉製品	店頭販売時	サルモネラ
セラチン・コラーゲン	店頭販売時	サルモネラ
生乳または低温殺菌より低い温度で加熱処理された乳由来のチーズ、バターおよびクリーム	店頭販売時	サルモネラ
粉乳、粉乳清	店頭販売時	サルモネラ
アイスクリーム	店頭販売時	サルモネラ
卵製品	店頭販売時	サルモネラ
生卵を含む RTE 食品	店頭販売時	サルモネラ

2011.2.2 春日

アメリカにおける食品の微生物規格基準の概要

- **連邦法**で規定されている品目は限定的であり、多くは**州法**で規定されている
- 全国レベルの食品微生物規格基準としては、食品に係る**民生品自記述票(CID: Commercial Item Description)**の規定がある
 - 連邦政府、州政府、地方政府等の**調達仕様**
 - 食品に係るCIDにはUSDAがその仕様をオーソライズ
- **連邦法**に規定されている**微生物規格基準**は、Regulation(規則)またはFDAのOrdinance(省令)に位置づけられる**規制のための規格基準**
- **CID**は政府等の調達仕様であることから、調達主体が共通に使用する**自主規格基準**

2011.2.2 春日

韓国における食品の微生物規格基準の概要

- 他の国・機関に比べて**多様な食品**について微生物規格基準が規定されていることが特徴的
- **適用箇所は不明**である。
- 微生物規格基準はCode(法典)に位置づけられているため、韓国国内において適用される**規制のための規格基準**

2011.2.2 春日

アメリカ連邦法において微生物規格基準のある食品

食品分類	適用箇所	対象微生物
フレッシュポーク・ソーセージ ¹⁾		サルモネラ
A 等級生乳、低温殺菌・超高温殺菌・アセブ		一般生菌数
タイプク製法で処理される乳製品 ²⁾		体細胞総数
A 等級低温殺菌乳、乳製品、バルク出荷される加熱処理乳製品 ²⁾		一般生菌数
A 等級低温殺菌濃縮乳、乳製品 ²⁾		大腸菌群
A 等級アセブ・イソック処理乳、乳製品 ²⁾		大腸菌群
A 等級無脂肪乳粉 ²⁾		微生物数
		一般生菌推定数
		大腸菌群
A 等級低温殺菌濃縮乳清・乳清製品 ²⁾		大腸菌群
A 等級乳清粉、A 等級乳清粉製品、A 等級粉(スター・ミルン、A 等級粉/スター・ミルン)製品 ²⁾		大腸菌群
乾膜卵 ³⁾	最終製品	サルモネラ
凍結卵 ³⁾	最終製品	サルモネラ
液卵 ³⁾	最終製品	サルモネラ
卵白 ³⁾	最終製品	サルモネラ
乾膜卵白 ³⁾	最終製品	サルモネラ
凍結卵白 ³⁾	最終製品	サルモネラ
卵黄 ³⁾	最終製品	サルモネラ
乾膜卵黄 ³⁾	最終製品	サルモネラ
凍結卵黄 ³⁾	最終製品	サルモネラ
容器入りの飲用水(ボトルドウォーター) ⁴⁾	最終製品	サルモネラ
		大腸菌群

2011.2.2 春日

韓国における食肉(製造、加工用原料を除く)の微生物規格基準

食品分類	適用箇所	対象微生物
第2章 一般食品に対する共通の基準と規格 ²⁾ 食肉(製造、加工用原料を除く)		結核菌
		炭疽菌
		ブルセラ菌
		サルモネラ
		黄色ブドウ球菌
		腸炎ビブリオ
		ウエルシュ菌
		リステリア
		腸管出血性大腸菌O157:H7
		カンヒロバクター・ジエジュニ
		セレウス菌
		エルシニア

2011.2.2 春日

海外の食品微生物規格基準調査のまとめ

- Codex、EU、イギリス、スイス、オーストラリア、NZ、アメリカ、韓国を調査
- 微生物規格基準のある食品と対象微生物
○肉・肉製品、乳・乳製品、卵・卵製品、水産品、果実・野菜、乳幼児・特定医療目的の食品、飲用水など、**食品の材料**による分類が多い
- 病原体の規格が多い
- 規格基準が適用される箇所を明記している国もある
- 微生物規格基準の位置づけ(拘束力)
○自主規格基準と規制のための規格基準に分けられる
- 冷凍食品に特化した規格基準の有無
○冷凍食品に特化した規格基準を有する国は、アメリカ(自主規格基準である政府調達物資)と韓国の2ヶ国のみ

2011.2.2 春日

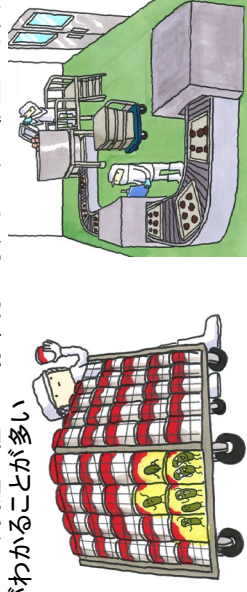
研究班(平成19~21年度)の結論

- -15℃以下の流通が義務付けられ、保存基準と成分規格のある「冷凍食品」とそれ以外の冷凍流通食品では、少なくとも、冷凍食品の方が微生物汚染が多いという実態はない
- 冷凍食品にのみ、食材の内容を問わず、汚染指標菌を対象とした微生物規格基準が設定される論理的必然性は小さい
- 国際的にも説明のできる微生物規格基準策定の理論を早急に構築する必要がある
○コーデックス委員会の動向との整合を図る必要もある
 - FSO、PO等の数的指標と微生物規格の関係
 - 微生物学的リスク評価との関連付け
 - 微生物学的規格基準のガイドラインの改定

2011.2.2 春日

製品検査の意義

- GHP、HACCPによる製造工程管理が重要であり、微生物検査の効果は限定的である [基本]
○ なんとなく最終製品に対する検体数を増やしても、そのロットが基準値以下であることは証明できない
- むしろ、製造工程や工場環境に対する日常の検査から異常がわかることが多い



イラスト：
源 竜 弥 氏

2011.2.2 春日

2. 食品の微生物規格基準設定に関する考え方の国際動向

Microbiological Criterion:MC (微生物規格)の設定

- 製造履歴の情報が入手できない場合
- 製造過程や環境の検査が、工程管理の不備や製品の汚染の可能性を示す場合などには、製品の検査が必要
- その場合、
- 検査のための規格基準は、科学的根拠に基づかなければならない、
- 微生物学的リスクアセスメントの利用が可能であればそれを活用する
- 衛生指標菌は、製造工程の自主管理のために有効
- 微生物汚染の不均一性や規格基準の統計学的根拠についての理解が不可欠

2011.2.2 春日

*食品により媒介される微生物に関する食品健康影響評価指針(食品安全委員会)

2011.2.2 春日

Appropriate Level of Protection :ALOP (適切な衛生健康保護水準*)

- 世界貿易機関(WTO)による衛生および植物衛生に関する協定(SPS協定)の中で定義
- 加盟国の国民、動物あるいは植物の生命あるいは健康を守るための衛生あるいは動植物衛生対策により達成されるべき国の衛生であるとして認められる保護レベル(経済産業省訳)
- ALOPは、疫学データやリスク評価の結果として推定される単位人口当たりの年間発症数など、客観的に理解できる数値として表現される
- 加盟各国はそれぞれALOPを設定することができ、その値は輸入食品に対しても適用されることから、輸入国は輸出国からの照会に対し、自国のALOP設定根拠を十分に説明しなければならぬ

*食品により媒介される微生物に関する食品健康影響評価指針(食品安全委員会)

2011.2.2 春日

Food Safety Objective :FSO (摂食時安全目標値)

- コーデックス委員会による定義
- 「消費時点での食品中のハザードの汚染頻度と濃度であって、その食品を摂食した結果としての健康被害がALOPを超えない最大値(仮訳)*」

食品により媒介される微生物に関する食品健康影響評価指針(食品安全委員会)

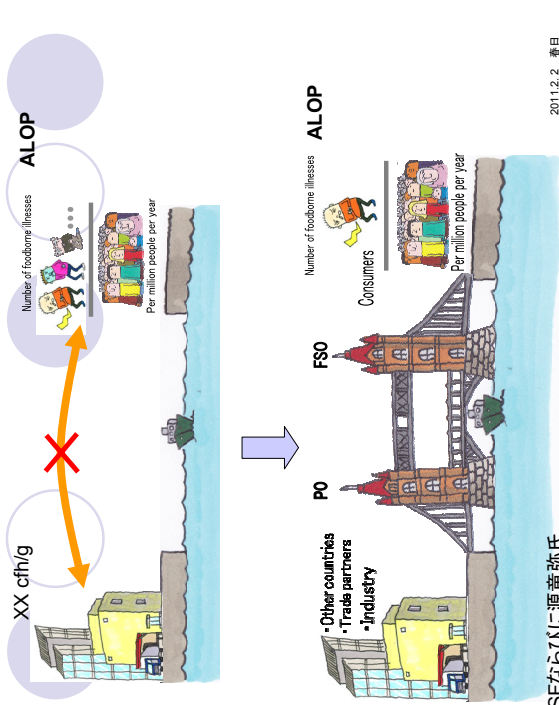
2011.2.2 春日

Performance Objective :PO (達成目標値)

- コーデックス委員会による定義
- 「FSO及び適用可能な場合にはALOPを満たすように、フードチェーンのそれぞれの段階で許容される最大の汚染頻度又は濃度(仮訳)*」

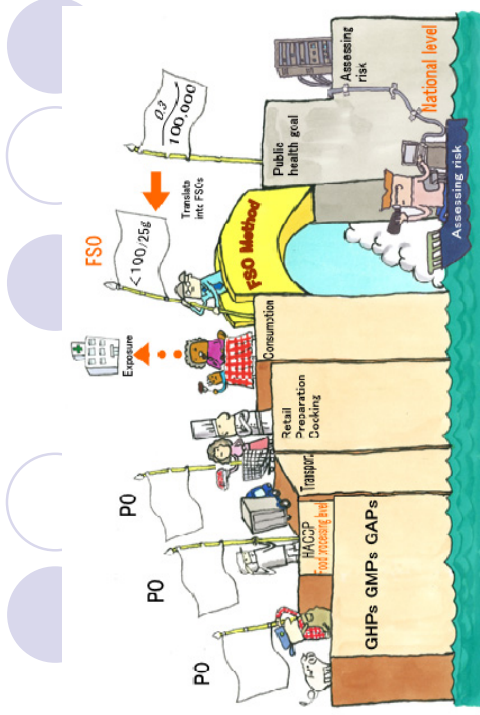
食品により媒介される微生物に関する食品健康影響評価指針(食品安全委員会)

2011.2.2 春日



ICMSFならびに源竜弥氏

2011.2.2 春日



ICMSFならびに源竜弥氏

2011.2.2 春日



イラスト：源竜弥氏

2011.2.2 春日

Microbiological Criterion(CAC/GL 21-1997)

- 意味・食品製品あるいはあるロットの可否を規定するもの。特定の試験法とサンプリングプランの使用条件下で認められる微生物濃度と汚染頻度
- 構成要素：
 - 対象とする微生物(毒素)
 - サンプリングプラン(二階級法・三階級法、1ロットから採取するサンプル数 n、基準値を超えても許容されるサンプル数 c)
 - 検査単位
 - 基準値 m, M
 - 試験(検出)法
- コーデックス食品衛生部会において、MC見直しの新規作業が決定(2009年)
 - 2010年より作業開始：フィンランドと日本が共同議長
 - 2010年5月に東京で作業部会、各国ならびにICMSFが作業文書原案を作成中

今後の微生物規格基準において考慮が必要と 思われる要素

- 規格基準を適用しようとする食品(群)の決め方
 - 分類の考え方(容器包装、冷凍食品、弁当・惣材ほか vs 食肉・食肉製品、魚介類ほか)
- 規格基準を適用しようとする段階
 - フードチェーンにおける段階(製造工場出荷時、小売段階、輸入検査など)
- 規格基準の設定の目的
 - 食品安全の規格基準であるか、工程管理のためのものであるか
 - 規制のためであるか、自主管理のためか
- 規格基準に使用する微生物
 - 病原体であるか、衛生指標菌であるか
 - 病原体、衛生指標菌それぞれの場合に考慮すべき統計学的要素
- 新規研究班の開始
「冷凍食品の安全性確保のための微生物規格基準設定に関する研究」(平成22~24年度)

2011.2.2 春日