
冷凍食品技術研究

(Frozen Foods Technical Research)

NO. 97
2012年12月
発行

目 次

	頁
〈講演要旨〉 「ジュール加熱の食品への応用」	
	(株)イズミフードマシナリ 機器装置技術部 小林 涼介…… 1
〈講演要旨〉 「磁力選別による金属異物の徹底除去」	
	(株)セイホー 顧問 安井 孝…… 10
〈商品開発〉 海外競技選手の栄養や補助食品の見聞と検証	
	サービス調理衛生研究所 増子 忠恕…… 18
〈文献紹介〉 『ここがポイントかな？ 食品冷凍技術』	
	公益社団法人日本冷凍空調学会 参与 東京海洋大学 食品冷凍学研究室 白石 真人…… 25
〈商品紹介〉 手軽に気軽に酸度測定！	(株)アタゴ…… 36
〈事務局連絡〉 親子工場見学会について（ご報告） ……………	38
〈編集後記〉 ……………	44

冷凍食品技術研究会

<講演要旨>

ジュール加熱の食品への応用

(株)イズミフードマシナリ

機器装置技術部

小林 涼介

食品の加熱については、調理、溶解、殺菌等で色々な方法が取られているが、一般的に多い方法が間接加熱方式です。低粘度の製品であれば影響は少ないが、それでも加熱媒体との温度差による焦げ付きが起り、高粘度あるいは、固形物を含む製品については、焦げ付き及び温度むら等のトラブルを抱える事があります。また、固形物を加熱するには同様に固形物の外側から加熱する為に、そのものの芯温の変化で中心部まで均一に加熱することが難しいことはご承知の通りです。

他にマイクロ波等を応用した技術もありますが、製品の外側からエネルギーを与える為に均一には加熱できるとは言えません。

今回ご紹介するジュール加熱は物に電気を通して抵抗熱を発生させること、つまり自己発熱する技術です。ジュール加熱では導電率があるものであれば、固形物、液体に関わらず、自己発熱により加熱され、温度差による焦げ付き、固形物に対する温度むら等の問題が無くなります。

一般的にジュール加熱システムの対応製品としては、高粘度製品、固形物入り製品等が考えやすいものですが、肉製品の解凍、練り製品の処理等にも使用されており、連続式、バッチ連続式等さまざまな使用方法があります。

また、製品によっては食味が変化すると聞いており、消費者により良い商品を届けることができる可能性を含んでいると考えております。


本講演では、加熱方法の種類と特徴を整理し、また、ジュールの原理を理解戴くと共に、当社でのさまざまな実績、使用例をご紹介させていただきます。さらにジュール加熱システムを使用することによる難しさも、併せてご報告させていただきます

以上

日時：2012/9/11

日本冷凍食品検査協会講演資料

ジュール加熱の食品への応用




株式会社 イズミフードマナナリ

目次

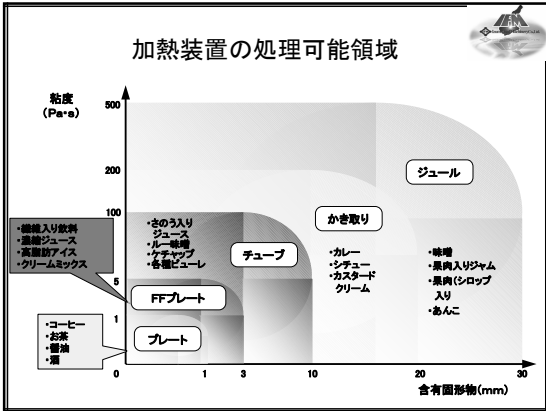
1. 加熱方法の種類と特徴
2. ジュール加熱の原理
3. ジュール加熱の特徴
4. ジュール加熱の食品への応用例
5. テスト装置

1. 加熱方法の種類と特徴




加熱方法の分類

<p style="text-align: center;">間接加熱</p> <ul style="list-style-type: none"> ・プレート式 ・チューブ式 ・かき取り式 	<p style="text-align: center;">直接加熱</p> <ul style="list-style-type: none"> ・インジェクション ・インフュージョン
<p style="text-align: center;">自己発熱</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ジュール ・マイクロ波 ・誘電/誘導 	<p style="text-align: center;">その他の加熱</p> <ul style="list-style-type: none"> ・レトルト ・蒸煮 ・熱風 ・過熱蒸気



2. ジュール加熱の原理



ジュール加熱の原理

食品に電気を流し、自己発熱させることを応用した加熱装置です。

$P=I^2R=I^2 \times V / I=I \times V$
 P : 電力(W) I : 電流(A)
 V : 電圧(V) R : 抵抗(Ω)
 $P=SA(V^2/L)$
 S : 導電率 (s/cm)
 A : 電極板面積 (cm²)
 L : 電極板距離 (cm)

ジュール加熱の原理

◆ **パイプ式**

◆ **エルボ式**

ジュール加熱の原理

例 500kgの食材(比熱:1)を1時間で50℃昇温させるには?

答え $500\text{kg} \times 50^\circ\text{C} \times 1\text{時間}$
 $= 25000\text{kcal/h}$
 $25000\text{kcal/h} \div 860$
 $\approx 30\text{kwh}$

【参考】電気料金=30kwh×17円/kw=510円/h
 電気料金(高圧電力)
 電気料金=基本料金+電力量料金
 $= 1200\text{円} \times \text{kw/月} + 11\text{円} \times \text{kw}$
 $= 17\text{円/kw}$

ジュール加熱の原理

◆ **食品の電気の流れを表す単位**
 導電率 (S/cm) = 1/R
 ・導電率が小さいと電気は流れにくい。
 ・導電率が大きいと電気は流れやすい。

◆ **導電率の算出、測定方法**

導電率(S/cm) = $\frac{\text{電流(A)} \times \text{電極間距離(cm)}}{\text{電圧(V)} \times \text{電極面積(cm}^2\text{)}}$

ジュール加熱の原理

◆ **各食品の導電率(液温25℃時)**

0.2%食塩水	3	mS/cm
1%食塩水	15	mS/cm
すり身	10~20	mS/cm
ソーセージ	10~15	mS/cm
ハム	40~60	mS/cm

3. ジュール加熱の特徴

◆ ジュール加熱の特徴

1. 食品を直接発熱体とするので固形及び高粘性製品でも均一かつ迅速な加熱が可能である。
2. 可動部がないので固形物を壊しにくい。

◆ ジュール加熱の特徴

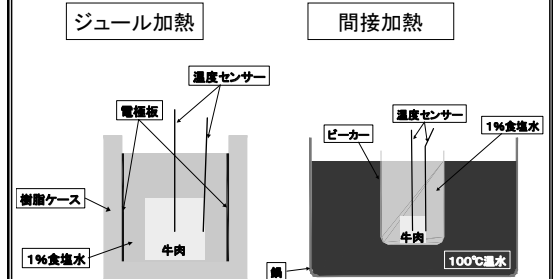
3. 発熱量を電圧・電流で制御できる為、固形食品加熱の温度コントロールの精度が良い。(±1.5℃)
4. 自己発熱によりタンパク変成手前の温度域をコントロールすることが出来る。卵、畜肉、練り製品(魚、肉)

◆ ジュール加熱の特徴

5. 食品を直接発熱体とするのでエネルギー効率が良い。(効率90~95%)
6. セラミックコーティングを施したチタン電極により50/60Hzの商用電源を使用しても電極表面が腐食しない。

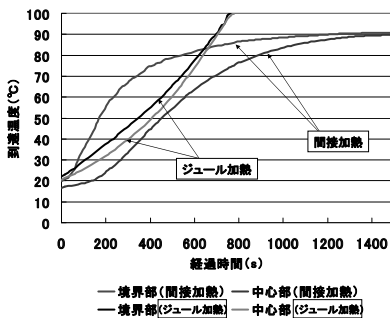
ジュール加熱の特徴

◆ ジュール加熱の昇温特性(間接加熱との比較テスト)



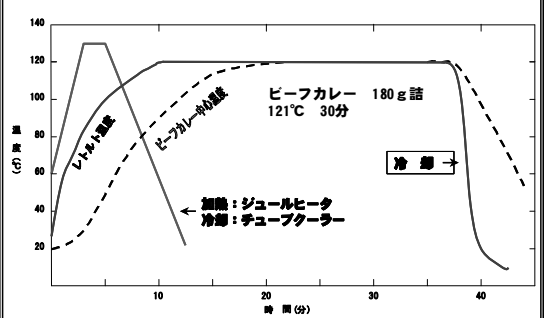
ジュール加熱の特徴

◆ ジュール加熱の昇温特性(間接加熱との比較テスト)



ジュール加熱の特徴

◆ ジュール加熱の昇温特性(レトルトと比較)



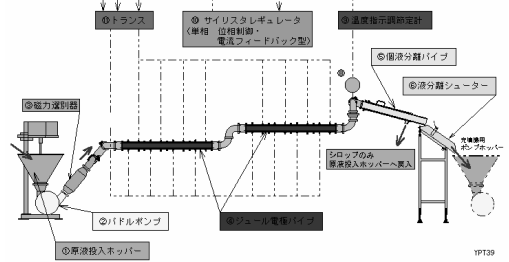
4. ジュール加熱の食品への応用例



ジュール加熱の食品への応用例

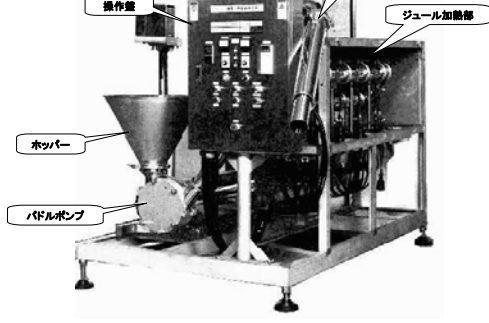
1. 固形物の連続加熱

用途：果実、野菜、豆等の加熱及び殺菌
特徴：固形物の形状を壊さず加熱殺菌が出来る。



ジュール加熱の食品への応用例

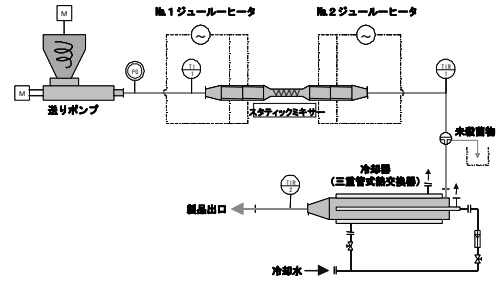
固形物連続加熱装置



ジュール加熱の食品への応用例

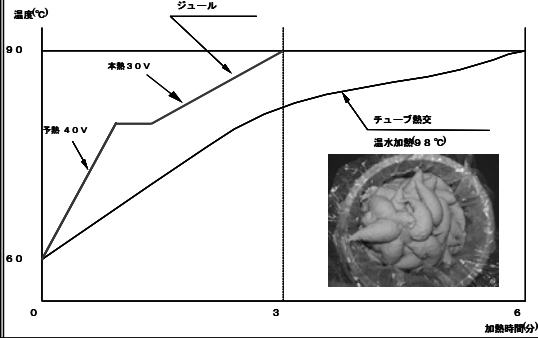
2. 高粘度製品の加熱・殺菌

用途：味噌、あんこ、生姜等の加熱殺菌
特徴：加熱時間が短い為、製品の劣化、変色が少なくなる。



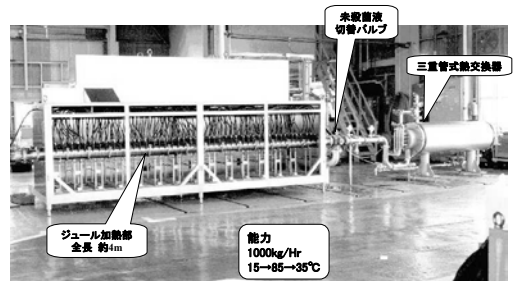
ジュール加熱の食品への応用例

味噌の加熱時間比較



ジュール加熱の食品への応用例

味噌加熱装置 外観写真



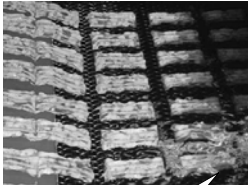
ジュール加熱の食品への応用例

3. 水産、畜肉用の予備加熱

用途：水産練り製品、塩漬け畜肉の予熱
 冷蔵庫から出したばかりの製品を加工出来る温度（5→20～40℃）に均一加熱する。

特徴：加熱時間の短縮（従来の約半分）
 品質向上（色、香り、食感）
 製品の安定化（歩留まりの良さ）

ジュール加熱の食品への応用例
 実施例




具材入り天ぷら


冷凍
 ↓
 解凍
 ↓
 ジュール加熱
 ↓
 予熱
 ↓
 調合、成形
 ↓
 揚げる

ジュール加熱の食品への応用例
 実施例

つみれ



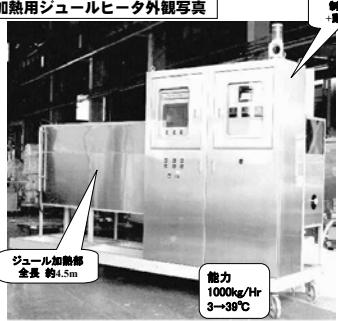
シューマイ風つみれ



冷凍
 ↓
 解凍
 ↓
 ジュール加熱
 ↓
 予熱
 ↓
 調合、成形
 ↓
 蒸し

ジュール加熱の食品への応用例

畜肉加熱用ジュールヒータ外観写真

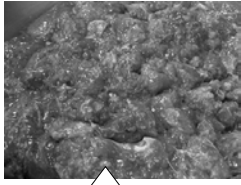



制御盤・動力室

ジュール加熱部
 全長 約4.5m

能力
 1000kg/Hr
 3→39℃

ジュール加熱の食品への応用例
 畜肉の加熱成形の実例

加熱前（5℃）
 調味液浸漬豚肉

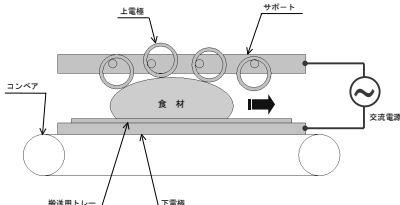
加熱成形後
 中心：4.0℃/表面：8.0℃

冷蔵 → ジュール加熱 → 予熱 → マイクロ波・蒸気 → 成形

ジュール加熱の食品への応用例

4. 固形物の通電加熱・調理

用途：鮮魚、甲殻類、畜肉、ハンバーグ他
 特徴：自己発熱により従来より内外の温度差が少ないため、組織破壊が少ないことによりドリップの流出が少なく、旨み成分を閉じこめることができる。食感も良い。



上電極
 サポート
 コンベア
 食材
 交流電源
 搬送用トレー
 下電極

ジュール加熱の食品への応用例

固形物通電加熱装置

新脚盤+動力盤
シヤケ
上電極
コンベア機盤
下電極
昇降装置
チタン板

ジュール加熱の食品への応用例

固形物通電加熱 テスト例1

成形後
89℃ 95℃ 86℃

40V, 280s, 水噴霧 3.1 L/Hr

	処理前	焼き後	J後	歩留り
質量	167	165.0	148.6	89.0%
寸法			195x85x35	

バーナーで焼き目つける(片面約15秒)
その後、ジュール加熱

	処理前	焼き後	J後
温度(℃)	5	20.7	90

ジュール加熱の食品への応用例

固形物通電加熱 テスト例2

過加熱により破裂
加熱不良

鶏肉 むね1

処理物	鶏肉 むね1	電圧	60 V	
質量	229.9	寸法	165×110×30	
質量	269.7	寸法	130×100×40	
処理時間	電圧	電圧	電圧	
時間	0	60	120	180
電圧	3	10	6	
電流	6	28	48	58

ジュール加熱の食品への応用例

固形物通電加熱 テスト例2

電極の高さを変えることで加熱物の高さの違いに対応する。

電極が接触しない部分は加熱されない。
肉厚が小さい箇所は接触しない

進行方向

ジュール加熱の食品への応用例

調理比較テスト(鶏肉(ささみ)顕微鏡写真)

鶏肉オープン加熱75℃10分(組織が収縮)
ミートシャー試験: 90g(硬い)

ジュール加熱75℃10分
組織が収縮していない
ミートシャー試験: 45g(軟らかい)

組織の収縮が見られる

(顕微鏡150倍) (顕微鏡150倍)

ジュール加熱の食品への応用例

固形物通電加熱 テスト例

電極が接触しない部分は加熱されない。

ホワイトロース加熱後

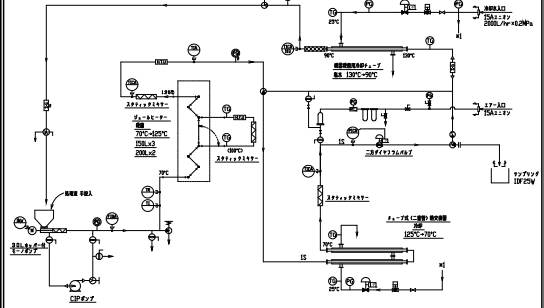
ジュール加熱の食品への応用例

5. エルボ式ジュール実施例

- ①全卵殺菌装置
 - 1) 処理液 : 液全卵(マール卵)
 - 2) 処理量 : 500kg/h
 - 3) 温度条件: 10→59.5°C±0.5°C→3°C
 - 4) 特徴 : 通電加熱することで液卵の機能特性(起泡力、泡安定性)がアップする。
- ②調味液殺菌装置
 - 1) 処理液 : 味噌、各種調味液(固形物3~5mm)
 - 2) 処理量 : 50kg/h
 - 3) 温度条件: 70°C→125°C→70°C
 - 4) 特徴 : 低粘度~高粘度に対応

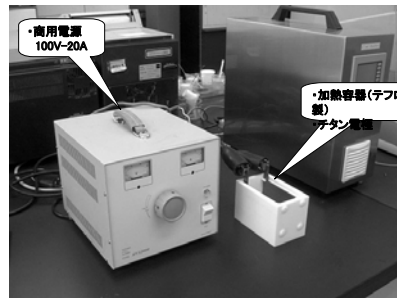
ジュール加熱の食品への応用例

5. エルボ式ジュール実施例

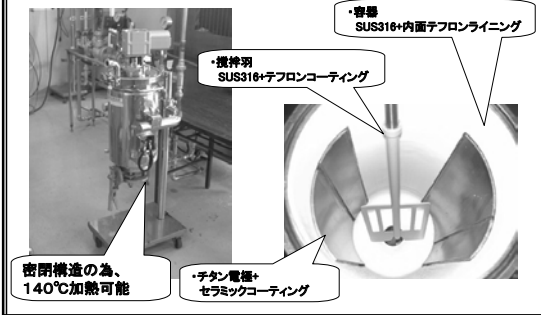


5. テスト装置

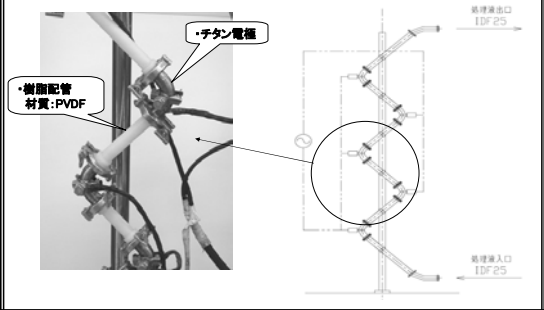
卓上容器型テスト装置



10Lバッチ式テスト装置



エルボ式ジュール加熱装置
低、中、高粘度 高導電率液対応



40L/バッチジュール加熱装置



・昇降装置

容量 : 40L/バッチ
処理液 : 各種ドレッシング、
調理食品、濃縮液
温度工程 : 20℃ → 90℃
昇温到達時間 : 10~15分
電源 : 三相200V×200A
40KVA

・電極板 チタン
推液部セラミックコーティング

・攪拌羽 SUS304
推液部 テフロンライニング

・40L容器 SUS304
推液部 テフロンライニング

<講演要旨>

磁力選別による金属異物の徹底除去

榑セイホー

顧問 安井 孝

品質の維持向上は食品メーカーにとって大きな課題であり、ISO、HACCPの管理手法も導入されていますが、食品産業センターに届けられている「食品事故情報」の集計では、その発生件数は2010年で見ても対前年比113%と大きく伸びており、日々の努力も結果的には成果を挙げていないと判断せざるを得ないのが現状です。

今回のテーマである異物混入についても件数は70件と前年比163%となっています。特に金属等の硬質異物混入は、問題が顕在化すれば市場回収せざるを得ない重要な問題であります。

品質異常を分析すると繰り返し同じ事が繰り返されており、本質的に原因が取り除かれているか、検査で完全に判定出来るかの方策が取れない限り防止する事は出来ません。

金属異物の除去については、金属探知機、X線検査機を設置すれば対応出来ると判断されている方が殆どだと思いますが、製造現場では金属探知機が反応しても異物を見つける事が出来ない事が多く、細かい異物を取ろうと感度を上げると、反応回数が大きく増え生産が効率よく行えない等の問題を抱えており、結果的には感度を落として使用されている事が多いと思われます。X線検査機についてもその機能を良く理解して使用しないと異物を取り損なう虞があり、安全を優先させるあまり歩留りを大きく損なう事も起こっています。

このような、金属異物（酸化鉄を含む石・土も含めて）を苦情の起こらないレベルまで取り去るにはどのようにすれば良いのかを説明します。

まず磁力により磁性のある金属・石土（酸化鉄を含有）を除去します。この方法は磁石を工程内に設置する等、多くの工場で活用されていますが、磁石に磁性体が一定量付いてしまうと後は効果が無くなってしまいます。つまり完全に除去する事は不可能です。そこで考えられたのが、磁石をベルトの回転軸に組込んだり、ステンレスの筒内に設置し、磁力が常に有効な状態で維持出来る選別機が開発されています。この装置を使えば磁性のある異物を問題の無いレベルまで取り去る事が出来ます。

次に、金属探知機を使用しますが、前工程で磁性のある異物は取り除かれている為に、金属探知機は磁性の無い金属（AL、Cu等）を精度良く検出する事が出来ます。

最終工程でX線検査機を通しますが、2つの前工程で金属、石・土（酸化鉄を含有）を取り除いていますので、X線に掛ける際には製品の透過度が良くなっており、X線でしか検出出来ないガラス・石等を精度良く検出する事が出来るようになります。

つまり、1ステップ 磁力選別 2ステップ 金属探知機 3ステップ X線検査機
が金属異物除去の勝利の方程式です。

異物除去については、対象物も食品の種類によっては多岐に亘っており、他の方法も活用しなければなりません、榑セイホーは多くの異物除去の事例を経験していますので困った折には是非ご相談下さい。

以上

磁力選別による金属異物の徹底除去

(株)セイホー
顧問 安井 孝

食品事故情報告知

告知理由		2010	2009	増加件数
異物及び化学	食中毒事故原因	17	22	
	物質の混入	87	88	
異物の混入	ガラス等の硬質異物	44	27	17
	昆虫・毛髪等の軟質	28	18	10
容器・包装不具合		15	14	
期限表示の誤記	既定期間を短くして誤記	123	78	45
	#より期に誤記	28	38	
	その他	29	29	
不適切な表示	食品添加物	11	24	
	アレルギー物質	105	78	27
	その他	61	70	
表示以外の法令違反		87	88	18
品質不具合(酸度不十分、変色、風味変化等)		80	40	10
資材類誤入れ、期限切れ原材料使用		20	32	
その他		10	14	
合計		681	677	74

(財)食品産業センター

食品事故の分析

- 総数が651件と前年比113%と大幅な増加
- 告知理由別に分析すると
 - 表示関連が355件と構成比54%、前年比112%
特に期限表示の誤記が178件、前年比123%
 - 異物の混入は70件、前年比163%と大幅な増加、特に硬質異物の混入が増えている
 - 表示関連以外の法律違反は57件、前年比146%と多発している

3. アイテム別に分析すると

- 菓子が167件(構成比25.7%)で一番多い
- 水産食料品78件、弁当惣菜54件、肉製品49件

何故、品質事故は減らないのか

品質向上への取り組みがなされているのに係わらず品質事故が増加している

何故か？

- HACCP、ISO22000等の承認制度が浸透しているのに結果に繋がっていない
- 日付間違い等の単純なミスもむしろ増加
- アレルギーに関しても問題が多く、トレサビティへの取り組みが不十分な事を露呈している

品質事故は同じような原因で繰り返し発生

例)

薬品臭の発生

- クロロフェノール(フェノールと塩素で産出)
ppbオーダーで薬品臭が出てくる

グアヤコール

耐熱性菌で産出される「毒掃丸」のような薬品臭
プリンやヨーグルト等の50℃前後の温度で保管する
場合に発生する事がある
耐熱性菌の多い原材料をしたり、タンクを連続して
使用した場合などに発生する

- 配管のシール材や食品グレードで無いビニール製品（ホースやシート）等を使用した場合に、水では問題ないが温水を使用すると発生する事がある

- 木製パレットの防腐剤(2,4,6-トリクロロフェニール TCP)カビの発生により薬品臭(2,4,6-トリクロロアニソール TCA)が発生し、パレット上の食品に臭いが移行する

再発防止策が重要

1. 真の原因を突き詰める必要がある
⇒的確な再発防止策を立てる事が出来る

問題点 製造現場は隠したが。または本当の原因を公表しない傾向があるのでは
何故? ⇒困った時は誰も応援しないで責任だけ押し付けられる。隠密に処理して済ませれば最高

2. 発生した現場での改善策がしっかり実施されなければならない。働く人が一番重要であるが、実際に生産しているのは機械であり、機械が順調に動かないようでは安定した品質得られない。

3. 官能検査の重要性

風味についての感度には個人差が大きく、特に薬品臭については顕著である。典型的な薬品臭についてはパネラーの特性を事前に調査しておき、問題発生時にはその薬品臭に強いパネラーの意見を重視すべき
⇒年配の管理者は風味パネラーとしては参加しない方がいい場合も多い

4. 品質を守る為に装置されている各種の検査機械は感度調整をして使用する物がただけに、使用方法については十分に技術を習得する必要がある
特にX線装置でも万能では無く、適正な使用方法、その限界をよく把握する必要がある

現場の意識改革

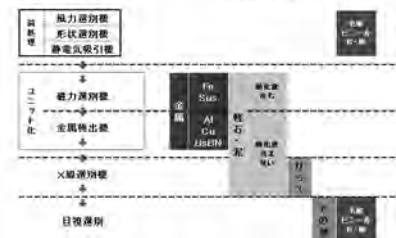
- 工場現場はただ商品を作るだけが仕事ではない。製造する前に品質の評価(特に官能検査)や、ロット管理の徹底が重要であり、それも大事な仕事
- 製造してから検査で品質を維持するとの考えでは品質事故は防げない。最初から正しく生産する事がポイント
- 設備をトラブルが発生しないよう整備、又は設備の更新を計画すべき
⇒油仕事をやるべき、機械を知ろうが重要
- 品質事故がどんなに大きな損害を与えるかをよく認識し日頃のトラブルも出来るだけコストとして捉える必要がある ⇒品質コストの掌握が必要

最新の硬質異物の除去技術

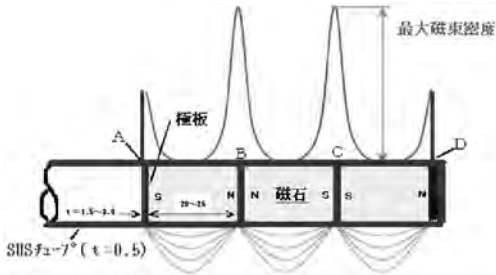
X線検査機や金属探知機を導入しているのだが、異物混入の事故発生が続いたり、検査機での誤動作や歩留まりの悪化が大きな問題となっている

いい解決法はないのか?

異物の種類と選別機



マグネットの構造と磁力線



マグネットの限界

きれいな状態	異物が少し付着した状態	異物が沢山付着した状態

磁力選別機の構造

ベルトタイプ構造	ベルトタイプ選別原理

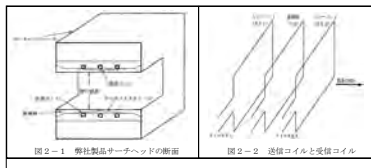
ベルトコンベアの前方プーリーにφ80.5のマグネットが装着してあり、秒速40～80cmのスピードにて運転します。そこに振動フィーダーorホッパーにて製品を一定供給します。

ノンベルト磁力選別機

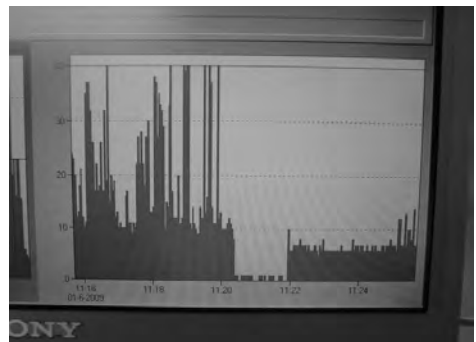
ノンベルトタイプ構造	ノンベルトタイプ選別原理

SIS製のシェル内にφ150のマグネットを変芯させ装着してあり、秒速40～80cmのスピードにて回転させます。そこに振動フィーダーで製品を供給し、整流ホッパーにて製品の流れを調整した後、シェルの上部へ供給します。

金属探知機の構造



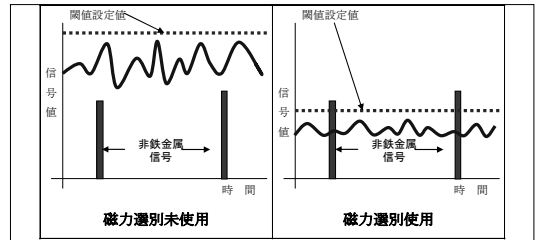
磁力選別の効果 乾燥味噌の事例



金属探知機の信号値変化

製品信号	製品番号	磁力選別未使用		磁力選別使用		
		362	152			
検知可否 及び 検知数値	Fe	0.5	1042	検知	207	検知
		0.6	1780	検知	436	検知
	NFe	0.8	452	NO	148	検知
		1.0	1458	検知	5	
	SUS	0.8	—	NO	290	検知
		1.0	—	NO	575	検知
1.5		272	NO	3922	検知	
	2.0	2542	検知			

金属探知機の信号値変化

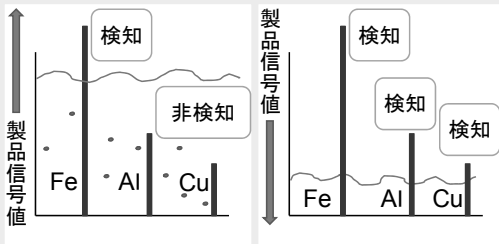


◆弱磁性体除去の効果

信号値の小さな非鉄金属が検知できる理由

●弱磁性体混入時

●弱磁性体除去後

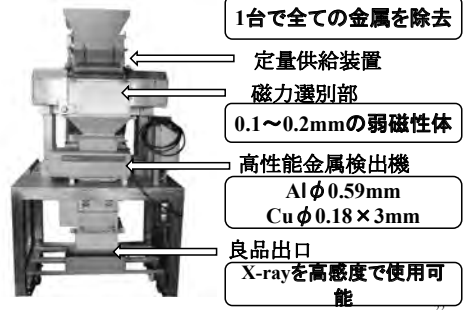


Copyright(C)2008 OSHIO SANGYO Co.,Ltd.
All Right Reserved

4

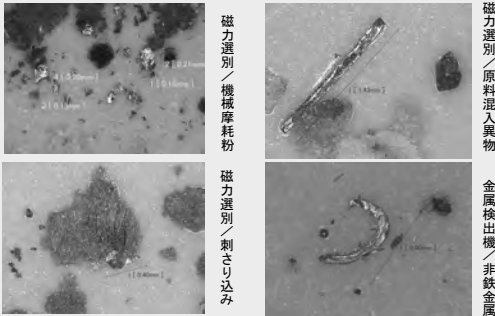
◆ノンベルトコンバインドレナスター

1台で全ての金属を除去



22

◆ノンベルトコンバインド選別異物例

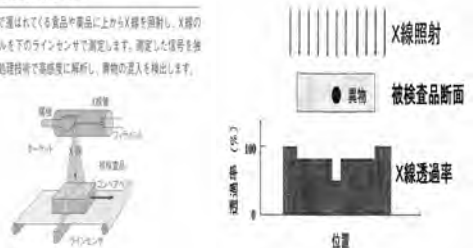


5

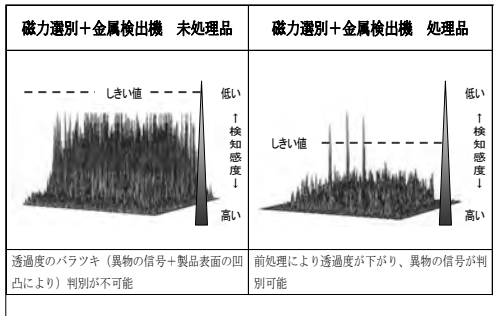
X線検査機の異物検出原理

●X線による異物検出の原理

コンベアで運ばれてくる食品や薬品に上からX線を照射し、X線の透過レベルを下側のラインセンサで測定します。測定した信号を独自の画像処理技術で高感度に解析し、異物の混入を検出します。



X線検査機の検知感度変化



硬質異物の選別方法

1. 磁力選別
⇒磁性のある異物を除去
2. 金属探知機
⇒非磁性の金属異物を除去
3. X線検査機
⇒ガラスの2mmまで検出

バジルの選別作業

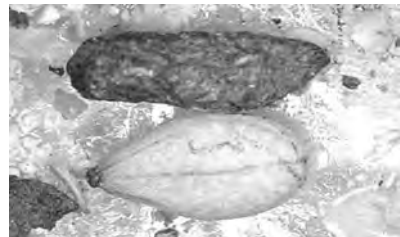


冷凍食品分野での事例

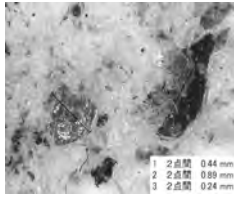
香辛料
 乾燥たまねぎ
 乾燥トマト
 輸入チーズ(シュレッド、粉末)
 パン粉
 レーズン

ヒジキ、わかめ、昆布等の海藻類
 FD製品
 安定剤・糊料
 脱脂大豆粉

ゴマ



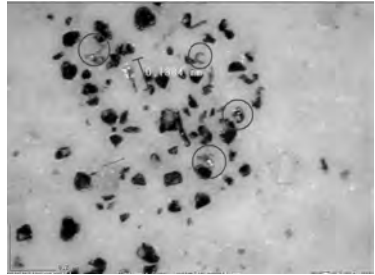
ADネギ



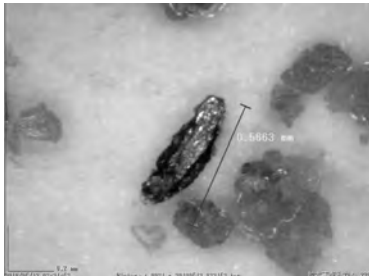
ケール



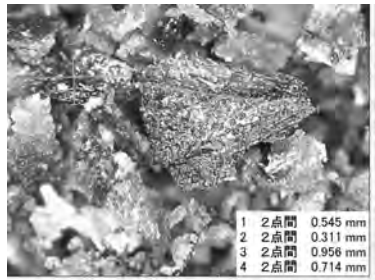
黒こしょう



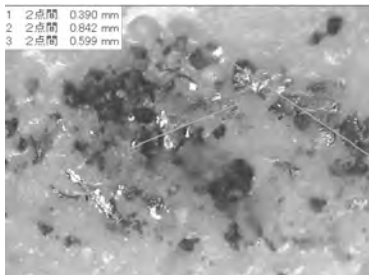
赤唐辛子



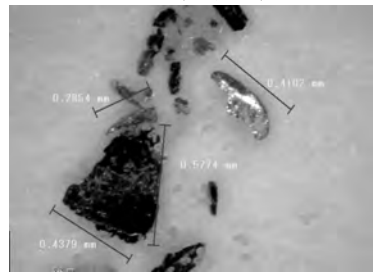
ココア



メイプルシュガー



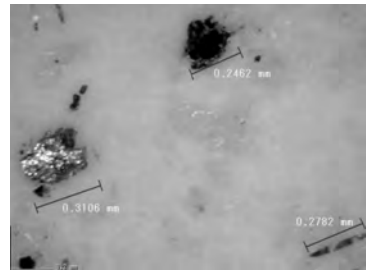
FD乾燥味噌



粉チーズ



キサントランガム



<商品開発>

選手村よもやま話からの学習と検証から

海外競技選手の栄養や補助食品の見聞と検証

(老人健康学習の教材として)

サービス調理衛生研究所

増子忠恕

・選手村での海外スポーツ選手達への食事提供法と栄養補助食品の見聞

ロンドンオリンピックが開催され、日本では2016年東京オリンピック構想に続き2020年オリンピック開催地に東京が立候補しています。この大会では、予想参加国200ヶ国、参加選手15,000人とも云われています。この大会運営の為に必要なボランティアやセキュリティ管理の人員は10倍～15倍となります。

さて、国際スポーツ大会選手村への支援活動は1985年のユニバーシアード国際大会神戸大会から始まりましたが、何しろ、日本での国際大会は1964年の東京オリンピック以来21年振りの為、選手村サービス・セキュリティ及び食事メニューの検討には、資料が殆ど無く苦難の連続でもありました。1984年のロサンゼルスオリンピックの選手村のサービス資料概略が唯一の参考資料でした。

IOCの1人当たり食事基準はカロリーが6,000kcal/人、たんぱく質が200g/人で普通人の約3倍、参加選手が5,500人でしたから全食事量は一般人16,000人分に相当します。しかも一日の食事回数は4回、1回の食事メニューでは、スープ3種類、メインディッシュ4種類で4日間同一メニュー禁止という途方もないものでした。その為にスープは4回×3種類×4日間=48種類、メインディッシュは4回×4種類×4日間=64種類をメニュー化して4日サイクルメニューを作り、専門的で美味しく安全に短時間に提供しなければなりません。調理に関して専門コックは10人前後で、他のスタッフは学生や主婦約350人のため、簡単・迅速調理法の開発研究を重ねました。食事は美味しい世界一の料理であること、及び安全で衛生的である事、故意の事故などに対する管理が十分なこと。ホールサービスは真心で思い遣りのホスピタリティでの奉仕で歓待すること、特に大部分の敗者の涙の選手への涙の共感接客をモットーに奉仕活動が行われました。約5000人が真心の思い遣り支援に参加していたのです。1995年ユニバーシアード国際大会福岡大会では、参加選手数6,500人、メニューサイクルは5日間になり、スープの種類は60種類、メインディッシュの種類は80種類という膨大なものになりました。

・選手村レストランでの料理提供上の問題解決法

素人でも大量に安全に簡単・迅速に料理を提供する方法は急速解凍できる冷凍食品を開発するしかなく、《1：1解凍》法を開発しました。

スープやソースのベースとなる液体を加熱しておき、同量の液体分を抜いて製造した急速冷凍調理食品を加熱ベース中に入れて加熱解凍すると、迅速・簡単調理で、しかも作り置き放置時間が少ない訳です。

・料理や食材・食品の栄養成分管理・各国の野菜成分の調査

各国の選手団には栄養管理者が居り、栄養管理は的確に行われているため、食事の栄養成分などを検査の上、把握しておく必要があります。スポーツ選手1日当たり野菜類の摂取量は平均1kgであることから、成分濃度は栄養管理上極めて重要な要素であり、野菜毎に糖度管理（ブリックス%）が必要になります。日本産野菜糖度は特にハウス栽培野菜は北欧諸国の野菜要求糖度の50%～70%しかなく、1kgの野菜摂取では野菜栄養不足になり、1.5kg～2.0kgもの野菜摂取が必要になりますが、この量は喫食不能の量であるため、国内高冷地の路地栽培野菜類を探しようやく合格しました。北欧国のハウレンソウは8%以上の基準に対し日本ハウス物は4%、長野高地物8%、北海道産路地物10%、冬期の所沢産（長野五輪時）12%であった。特にサラダ用の野菜類は国毎に基準があり、産地や成分の他に洗浄殺菌処理では洗浄損失が発生して糖度低下になるので十分な調査が必要です。

主な野菜類、果物類の糖度

平成7年～平成10年に調査

野菜類			果物類		
種類	糖度%		種類	糖度%	糖酸比
レタス 茎	3.8～4.6		温州みかん	8.8～11.5	9.7～13.0
中葉	3.8～4.3		伊予柑	10.8～12.2	10.0～11.5
外葉	3.5～3.9		甘夏みかん	8.5～10.0	4.0～6.0
キャベツ	4.7～6.5		国産オレンジ	10.5～11.0	7.5～9.0
グリーンボール	5.0～5.8		グレープフルーツ	7.0～10.0	7.8～9.5
白菜 中葉	4.0～4.6		レモン	7.0～8.0	1.3～2.0
ハウレン草 茎(冬)	5.6～6.4		林檎(フジ)	14.0～15.8	23.0～29.0
葉(冬)	7.0～8.2		(津軽)	13.0～14.7	30.0～38.0
きゅうり 成り口	3.6～3.9		いちご(豊の香)	8.0～9.8	11.5～12.5
花落ち	4.0～4.8		(女峰)	8.0～9.3	11.8～13.0
成り口(冬)	3.0～4.2		パイナップル芽部	10.5～11.5	8.9～10.0
花落ち(冬)	3.0～4.2		胴部	11.0～12.8	12.5～14.0
なす(冬)	3.4～4.0		成り口	12.5～14.0	12.5～14.5
長なす(夏)	5.0～5.8		皮質部	11.3～12.5	7.0～8.0
トマト 生用(夏)	5.5～6.4		スイカ・小玉スイカ	9.0～11.6	22.0～25.0
(冬)	4.5～5.2		メロン(マスク)	13.0～14.5	23.0～26.0
プチトマト	6.0～7.0		(アムス)	10.2～13.0	19.0～25.0
大根	4.8～7.6		(富良野)	12.0～13.7	22.0～28.0
丸大根	6.5～7.0		(ハネジュウ)	8.0～10.0	23.0～25.0
蕪	6.5～7.0		ぶどう(キャンベル)	13.6～15.0	16.0～21.0
赤蕪	7.0		(巨峰)	15.0～16.3	18.0～23.0
人参	6.6～9.5		(ベリーA)	14.0～16.0	18.0～22.0
玉葱	7.0～10.8		キウイフルーツ	11.5～14.0	11.0～15.0
ピーマン	3.4～4.7		桃(白鳳)	11.0～14.5	15.0～22.0
マッシュルーム	1.4～2.4		トマト(桃太郎)	4.5～5.8	6.5～8.8
蒟いんげん	4.0～6.0				
生とうもろこし	20.0～24.9				
生にら	2.9～5.2				
生グリーンピース	6.0～13.0				

(有) 調理衛生研究所 増子

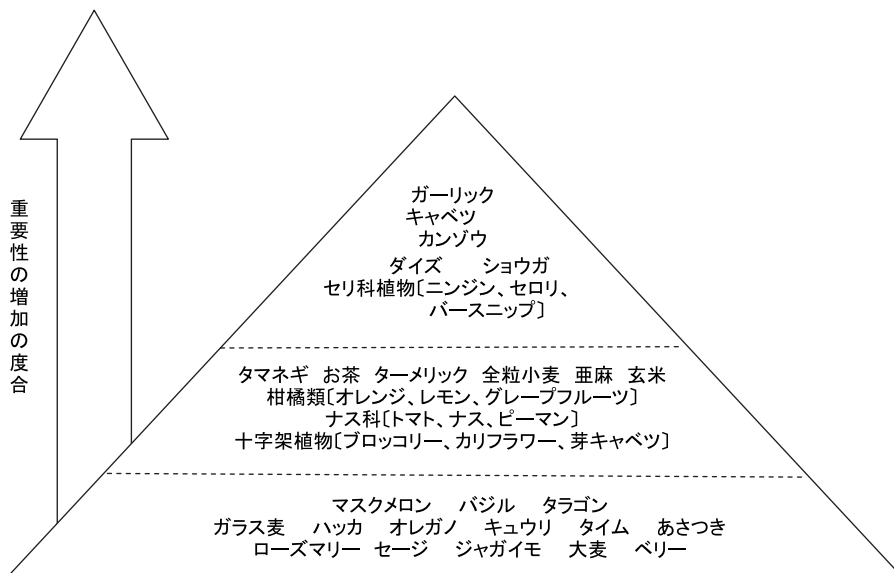
I 海外スポーツ選手から見聞した健康補助食品

1985年ユニバーシアード国際大会は日本では21年振りの国際大会で、参加国が106か国となり、1964年東京五輪当時の2倍以上で、国際大会初めての参加国も多く、日本の食事や食品の事情が世界に知られていなかったことやスポーツ選手独自の補助食品の入手への不安からの問合せや質問などもあった。選手村レストランは危機管理上や栄養管理上、参加国に食品・飲物類の持ち込み禁止である事や4日間のサイクルメニューを予め通知していますが、自室やレストラン以外では各自が喫食できます。10年後のユニバーシアード福岡大会では参加国142か国で参加選手約6000人ですが、特殊食品やサプリメントの問合せなどは殆どなかった事はドーピングや極秘事項の徹底のためと思われた。大会競技・試合前後に選手達はドーピングに掛からないサプリメントや健康補助食を摂取しておりますが、極秘事項の国が多く、選手村に持ち込み食品は禁止であることもあり、欧米諸国からはドリンクバーにトマトジュース・人参ミックスジュースの要望の他の情報は入手出来なかったが中東諸国やアジア諸国からの問合せや選手達からの情報による食品類について述べてみたい。

1) 欧州諸国

● トマトジュースや人参ミックスジュース・ブドウジュースのフリードリンクバーの設置。

トマトのリコピンや人参のカロチン、ブドウのアントシアニンは体内活性酸素消去作用のために、運動選手には格好のドリンクであり、当時の資料からも実証されており、老化防止にも効果がある。



がん予防の可能性のある食品、および食品成分

2) 中国・韓国・中東アジア諸国

● ごま使用の料理の提供 例えは芝麻醬（チーマージャン）＝当りごまを使用した料理メニューがあるかどうか。

●酢卵は入手できるかどうか。(関連ドリンクとしてパール酢ドリンク)

調査の結果、韓国では死に花が咲いたら(顔や体のシミ・クスマの発生は肝臓障害の記)酢卵を飲む言い伝えがあり、カルシウムの摂取と代謝促進作用・成人病予防になり、強壮ドリンクとしても競技前に他のジュースに混用するか水で薄めて飲用。

酢卵の作り方

食酢500gの中に烏骨鶏の卵や鶏卵を3個～4個入れ、冷蔵庫で4～5日位すると殻が酢酸カルシウムとなって溶けて表面が卵膜のみのぷよぷよ状態になる。

表面に浮くアクを除き、卵膜を破り取り除き、卵黄・卵白と酢酸カルシウム液を混合してドリンクとして飲用する。冷蔵庫に保管する。

クレオパトラ愛飲と言われるパール入り酢ドリンクの作り方:

エジプト王女クレオパトラはパール真珠(牡蠣殻パウダーでも可)とワイン酢(リンゴ酢でも可)でパール入り酢ドリンクを飲用されたといわれ、ワイン酢にパール真珠を溶かしてパール真珠酢ドリンクとしたものでしょう。パールの代わりに中国では牡蠣(ぼれい)は薬として精神不安などに、日本でも漢方薬の一つになっていて、牡蠣殻を酢に溶かした牡蠣殻酢も同様につくれる(CO₂ガス発生による噴き出しに注意)。食後やアルコール飲用後に飲用(アセトアルデヒド濃度を減少させ二日酔防止)。

3) 他のアジア諸国・南米

●プロポリス液は入手できるか。

1985年当時、日本では蜂の巣から採ったプロポリスは一般にはあまり普及しておらず一部の学校・企業や医師が試験していた。プロポリスは原料となる原塊の産地と原料花樹により成分が異なる。抗酸化力や免疫力の向上に飲用され、皮膚の傷などにも使用された。

アルコールプロポリス液の作り方

ブラジル産グリーン種原塊を純アルコール液に入れて2ヶ月以上浸漬溶解して濾過した溶液である。一般的には20%以上の濃度で溶解する。

飲用は水に滴下した飲み方は飲みにくいので、蜂蜜と水に、果汁に滴下し混ぜて飲用する。一日の飲用回数と滴下量は目的により異なる。

●スピルリナ(粉末・錠剤)は入手できるのか。

1985年当時、クロレラに対抗した形で日本に輸入されていてサプリメントとして発売され始めている。藻類で特に海洋深海水で培養されたスピルリナは《不老藻》として発売されている。クロロフィル・アミノ酸摂取の緑藻として飲用される。

服用は一日に20粒～30粒(4g～10g)、粉末は粉末食品や原料に混合してドリンク類やパン類に混用する。

●桂皮・丁子・ウコン(シナモン・クローブス・ターメリック)などのスパイスの飲用品は入手できるか。

これらスパイスは中国では薬用で漢方に使用されている。日本では菓子類やカレーや洋風料理にスパイスとして使用される。ウコンはアルコール代謝にも効果があり、カレー料理の他に、ヨーグルトなどと共に飲用したようである。

以上これらの情報の検証と食事への導入を試みて今日に至っている。

II 海外選手達からの健康補助食品情報の食事への導入

上記食品類を如何にメニュー化するかを検討し、更にカーボンコントロールとして澱粉質の減食を検討した。個人では健康食品として生人参とトマトジュースのミキサージュースは一日約200ccを摂取しており、植物性蛋白質としてきな粉を15g摂取していたのでメインメニューは次の様になり実施して20年以上経過している。

目標値

- 1) 体位目標値 標準体重62kg 胴回り 85cm
- 2) 一日栄養摂取目標 カロリーは選手村提供基準値の1/5とし、1200kcal
蛋白質は60g 澱粉食品由来炭水化物は60g以下
食塩は6g以下

一日の食事のテーマ

主食は澱粉食品の制限、摂取食塩の減量、動物脂質の制限

機能性食品の積極的メニュー化

●朝食 メインテーマ：食塩、澱粉質食品（米飯・麺・パン・菓子）の喫食禁止

1. 生人参、ジュース類、酢卵、プロポリスとのミックスドリンク

食材	生人参	50g
	無塩トマトジュース	50cc
	オレンジジュース	50cc
	酢卵（上記の作り方）	30cc（卵殻で約1g相当）
	プロポリス（上記の作り方）	5cc

作り方：全部をミキサーにかけて飲用する。

2. 濃厚豆乳ドリンク

食材	豆乳	120cc
	きな粉	20g（イソフラボンとして約40mg）
	黒すりごま	20g（セサミンとして約200mg）
	ウコン	1g
	スピルリナ粉末	3g（クロロフィル）

作り方：全部をよく混ぜ合わせて飲用する。

3. バナナヨーグルト バナナにヨーグルト（乳酸菌・酵母）を添える。

食材	バナナ	1/2本
----	-----	------

カスピ海ヨーグルトなど 50 g

4. 牛乳 100cc

5. 季節のフルーツ類 100 g

以上の朝食から摂取できるサプリメント成分はイソフラボン、ごまセサミン、酢酸カルシウム（酢酸・カルシウム）、プロポリスフラボノイド、スピルリナグロースファクターと酵素、生人参カロチンと酵素やトマトリコピン、クロロフィルの抗酸化力。

炭水化物食品は0のため、米飯類・麺類由来のカロリーは0、塩分は0。

●昼食 メインテーマ：麺つゆ、汁物の喫食を避ける。調味料を少なく薄味。

麺類食メニュー 茹麺重量で150 g。そば、うどん、ラーメン・パスタなど
蛋白質食品 卵・納豆・肉・魚など50 g（出汁で減塩）
だし・スープの調味料と副菜からの摂取塩分は約3 g
スープはホワイト・トマト系で低塩分ソースを使用。

●夕食 メインテーマ：減塩食品摂取。ご飯など澱粉食品を減量。

肉類と魚介類の喫食頻度は3日と4日/週。

塩分の多い干物類メニュー頻度を少なく、肉類は赤身肉、
ソース類は塩分の少ないだし系・フォン系・トマトソース・ホワイトソース。生野菜サラダは必須でノンオイルドレッシングを使用し前菜に。

夕食メニュー

ご飯	茶碗1 / 2杯 (約50 g)
蛋白質メニューは肉類か魚類	100 g
副菜 野菜と魚貝類合せ煮	100 g
生野菜類のサラダ	200 g 以上 (生トマト・ノンオイルは必ず)
季節果物メニュー	100 g
ブルーベリーワイン (アントシアニン摂取)	150cc (ミディアムボディ以上)

一日当たり平均的な主な栄養摂取量の概量の一例は次の通り。

	カロリー	澱粉主食カロリー	蛋白質	脂質	炭水化物	食塩
朝食	550kcal	0kcal	25g	23g	60g	0g
昼食	240kcal	200kcal	10g	6g	34g	3g
夕食	430kcal	80kcal	25g	15g	50g	3g
合計	1220kcal	280kcal	60g	44g	140g	6g

*その他の毎日摂取サプリメント

1. ビタミン類 : ビタミンA、B₁、C、E、葉酸
2. 栄養補助食品類 : 大豆レシチン、コエンザイムQ10

Ⅲ 体の健康指標と測定値の纏め

1. メタボ指標（74歳以下）と測定値

胴回り指標85cm 測定値84cm 差はマイナス1cm

2. 体位と標準体重・体脂肪率

測定値：身長168cm、体重61kg

標準体重 62kg 実際体重61kg 差はマイナス1kg

体脂肪率指標値 22% 実際体脂肪率 測定値16% 差はマイナス6%

3. 血液所見

血糖値・アルブミン値・肝指標値・尿酸値・コレステロール値（HDL・LDL）

全て基準値内。

4. 血圧値の一例

早朝血圧測定値 最高血圧147mmhg 最低血圧87mmhg

日中血圧測定値 最高血圧135mmhg 最低血圧82mmhg

早朝血圧がやや高いが日中の休息時は平常値。

結果の纏め

海外スポーツ選手摂取の健康食品類を20年間食事に導入した結果の考察は、体位数値からは標準値を維持し、血液検査所見からも異常値は見つからないが、早朝血圧が少し高いので血圧対策として更に減塩と摂取野菜類の検討をしている。

海外スポーツ選手達の健康補助食品摂取情報から興味ある食品について、試作し、飲食試験を継続した結果として、体位体調が良好であることから個人として効果を認める次第である。

<文献紹介>

『ここがポイントかな？ 食品冷凍技術』

新着文献情報 その37：平成24年4号（平成24年8月～平成24年10月）

公益社団法人日本冷凍空調学会 参与
東京海洋大学 食品冷凍学研究室
白石 真人

1. 金ナノ粒子の凍結凝集 (assembly) を用いる不凍タンパク質活性の迅速分析法

Ji-In Park, Jun Hyuck Lee, Yunho Gwak, Hak Jun Kim, EonSeon Jin, Young-Pil Kim
Biosensors and Bioelectronics, Available online 4 October 2012

氷結晶結合タンパク質 (IBP) として知られている不凍タンパク質 (AFP) の食品への応用も身近になってきている。AFPについては冷凍10月号の食品技術講座でカイワレ大根のAFPの応用が最近販売を開始した㈱カネカの寶川厚司らによって紹介されている。その中でAFPの機能は30%砂糖溶液に試料を添加し冷凍顕微鏡で -40°C から -6°C まで急速に昇温し温度を一定にしながら氷結晶成長抑制を観察できるとしている。AFP活性の示す試料溶液の凝固点と融点の違いはサーマル・ヒステリシス (TH) と呼ばれ、AFPの種類によって異なり、AFPの検出が可能であるが、時間と経験を必要とする。Ji-In Parkらの金ナノ粒子 (AuNP) を応用した新しい方法では顕微鏡観察が不要で簡便にAFPの存在が検出できるといふ。

2種類のAFP、南極の珪藻 *Chantoceros neogracili* のCnAFP と南極酵母 *Leucosporidium* sp. の LeIBPを用いている。原理はAFP活性の金粒子による比色分析法の模式図で、凝集の状態と吸光分光曲線で示されている。分散したナノ金ナノ粒子溶液で金粒子の凝集が起きると赤色が消光し青色にシフトする。AFPが存在すると氷結晶の生成と融解による金ナノ粒子の凝集が阻害される。肉眼でも観察できるが凝集パラメーター E_{520}/E_{650} で定量できる。AFPの濃度依存性活性と安定性の評価が可能であり、検出範囲はTH法の100倍ある。図1には -20°C 凍結、 37°C 、10分解凍した $0\sim 2\mu\text{M}$ CnAFPの分析結果がマイクロプレートウエル、分光曲線、凝集パラメーター、氷結晶の顕微鏡写真で示されている。対照はBSA (アルブミン) である。同様に図2にLeIBPの結果がある (濃度は $0\sim 20\mu\text{M}$)。図3は異なったAFP活性の4種類の変異体のLeIBPの結果を示す。

10回凍結解凍を繰り返した時のCnAFP、LeIBPそれぞれの安定性を図4に示している。AuNPの調製法も記されているが、金ナノ粒子を利用したプロテインキナーゼ活性の評価法の報告もあり (森健ら、高分子、56 (10), 841, 2007)、未知のAFPの特異的検出にも利用できるのか興味深い。

2. 冷蔵かそれとも冷凍か？ 持続可能な食料供給チェーン (food supply chain, FSC) のための決定戦略

Simone Zanoni, Lucio Zavanell

Int. J. Production Economics 140 (2012), 731-736

食品の取扱いと貯蔵のためには多くの様々な方法があるが、その主要な部分でなんらかのエ

エネルギーを必要とする。加熱、冷熱の利用にしてもFSCの中でエネルギーは、品質の保証あるいは製品の経済的価値を決定する戦略の基礎となる。さらに同じタイプの製品であってもエネルギー要求量、加工機器、チェーンそれ自体の時間的消耗などによって製品の流通は異なった経路を取るかもしれない。こういったFSCの違いには製品寿命や貯蔵期間の長短、輸送手段の遅速、消費エネルギーの高低などがあり、解析モデル研究の動機づけになっている。モデルでは関連するパラメーターの相関を明らかにし、チェーンの最適化を目的とするが、製品の経済的価値とエネルギーについても考慮する取り組みが必要である。

製品の貯蔵中の品質 (q) 変化は次の式であらわされる。

$$\frac{dq}{dt} = k q^n$$

ここで k は品質劣化の速度、 n は反応の次数である。品質劣化反応の温度依存性はアレニウスの式を使うことにより貯蔵中の製品品質劣化 $q(T, t)$ は次のように表わされる。

$$q(T, t) = q_0 e^{-k_0 t e^{-\frac{Ea}{RT}}}$$

ここで q_0 は初期品質、 Ea はアレニウスの式の活性化エネルギー、 R は気体常数、 T は温度 (K)、 t は時間である。定温貯蔵と仮定すればWeibull-Power モデルから

$$q(T, t) = q_0 e^{-b(T)t^{n(T)}}$$

$$b(T) = \ln(1 + e^{m(T-Tc)})$$

ここで $b(T)$ 、 $n(T)$ は温度依存性の係数となる。 $b(T)$ を求める実施例として本報ではグリーンピース (図2a) とタラ (図2b) があり、グリーンピースでは -16°C 、 -8°C 、 -1°C で250日貯蔵した時の品質劣化曲線、同様にタラでは -24°C 、 -18°C 、 -12°C である。

COP (成績係数)

$$\text{COP}_{\text{cooling}} = \frac{Q_{\text{cold}}}{Q_{\text{hot}} - Q_{\text{cold}}} = \frac{T_{\text{cold}}}{T_{\text{hot}} - T_{\text{cold}}}$$

から $\text{COP}_{-30} = 4.86$ 、 $\text{COP}_{-20} = 6.325$ と算出している。その比は0.768 となり -20°C では -30°C の76.8%のエネルギーが必要である。

図3には -30°C を基準にした時の必要エネルギーが $-40 \sim 20^{\circ}\text{C}$ まで図示されている。製品のパッチサイズを考慮した、製造、流通でのコストについても解析モデルが提案されている。冷凍冷蔵庫での保管も品質、エネルギー必要量などリアルタイムで計測、解析することが日常的に可能になれば無駄をなくすだけでなく、消費者のさらなる満足が得られる商品提供が可能になるかも知れない。

3. 過冷却水とその構造

横山晴彦、横浜市立大学論叢 自然科学系列62 (1・2), 11-34, 2012

鮮魚の冷凍でも過冷却凍結が最近注目されているが、「水を冷却していった時0℃で凍ると思っている学生が多い」という書き出しで始まる退官記念論文であり、長年の研究成果がまとめられている。水は-38℃~-39℃まで過冷却することができるが、実験により到達可能な過冷却で均一核生成温度と呼ばれる。過冷却水からの氷結晶の析出成長速度、過冷却水のX線回折測定、ガスハイドレートなどが記されている。○水の過冷却実験、市販のペットボトルの水の過冷却温度が表1にある。超純水では-15.0~-13.0℃である。○過冷却解消により生成する氷の割合、○過冷却水から析出する氷の成長速度、○過冷却温度までの水の液体構造、○水のX線回折測定、○水のX線散乱強度、○水の動径分布関数(RDF)、○-15℃の過冷却温度までの水の構造、-15℃の過冷却水のRDFと-50℃の氷のRDFの比較(図15)、○-35℃付近の過冷却水の構造、○過冷却水の構造から推測される氷結晶核生成、○液体中のクラスレート様構造の安定性、○ガスハイドレートの骨格構造を持つ氷、○過冷却重水などが詳述されている。文末に水科学研究会の随筆集の抜粋があり、過冷却水からガスハイドレート研究に進んだ、経緯とPauling博士(1959年)の水構造モデルを再認識する発見につながったことが記されている。Pauling博士の天才に触れてみたいと思うと同時に、新しい情報に目移りするだけでなく知の巨人が残されたものを深く味わってみる時間と洞察が必要なのかもしれない。

4. 圧力移動氷核形成法：液体食品の凍結濃縮のための将来性の高い技術

L. Otero, P. Sanz, B. Guignon, P.D. Sanz

Innovative Food Science and Emerging Technologies 13, 86-99, (2012)

液体食品だけでなく脱水は食品企業にとって様々な有用性があり、その中でも凍結濃縮法は高品質の製品が得られることが良く知られているが、経済的理由でまだ普及が阻まれている。圧力移動氷核形成法(PSN)は今までの懸濁表面熱交換凍結濃縮かきとり法の氷結晶生成工程に変わりうる手法として期待されている。このことを確かめるために種々の濃度に調製したオレンジジュースを用いて圧力、温度の効果について調べている。氷結晶生成後の濃縮濃度、氷結晶の形状、大きさ等を測定している。PSNは懸濁法に比べ次の利点がある。①高压容器で処理温度が懸濁法より高いので、省エネ、②PSNでは氷結晶が試料全体で瞬間的に形成される、③試料の最終濃度は溶液全体で同じ、④濃縮度を上げるため試料を再循環する必要が無い。④圧力、温度により試料の最終濃度が制御できる。氷結晶の形は丸く、ぎざぎざや空洞がない。等

結果として圧力が高くなるほど、温度が低くなるほど、試料の最終濃度は濃くなり、氷結晶サイズも小さくなった。微生物や酵素の圧力による不活化により熱不安定性の高い食品でも濃縮ができる。図5には200、250、500、700MPaで試験した各種濃度のオレンジジュースの最終達成濃度(Brix)のグラフ、図7にそれぞれの圧力での-5℃、-20℃の氷結晶の顕微鏡写真がある。図8には氷結晶サイズの度数分布(ヒストグラム)がある。大きなピークは40μm近辺にあるが複数のピークがそれぞれある。

従来の懸濁法の氷結晶生成ステップの改良としては実用化にあたって更に高压機器の開発が必要ではある。特徴が生かせる素材があれば比較的小型のものでもバッチ式で実用化されるか

もしれない。

5. 冷凍の特集：

冷凍 2012年8月号 Vol.87 No.1018

[特集：食品の解析および研究手法の新潮流]

特集にあたって、萩原知明 2 (528)

1. 粒子法による固体解析、越塚誠一 3 (529)
2. 超音波パルスドブラー法による咽頭部における食物の流速測定、熊谷仁・谷米 (長谷川) 温子 8 (534)
3. 紫外・可視分光分析による食肉表面の非破壊清浄度評価、大下誠一・大戸尚美 15 (541)
4. 水構造の広帯域ダイナミクスとその解釈、八木原晋・喜多理王・新屋敷直木・福崎稔 21 (547)
5. 水の核生成と結晶成長のダイナミクス、松本正和 28 (554)
6. 解凍過程の予測と制御、渡辺学 34 (560)
7. 電子スピン共鳴による遷移金属イオンの測定 —メト化を例に一、松川真吾・林佳奈子 39 (565)

[食品技術講座6 食品の安全・品質に関する技術講座] 第8回 野菜・果実の凍結による組織軟化、II. テクスチャーの測定、則竹 (安藤) 寛子 45 (571)

冷凍 2012年9月号 Vol.87 No.1019

[特集：商品性能を向上させるシミュレーション技術] (須田順一)

[食品技術講座6 食品の安全・品質に関する技術講座] 第9回 食品の熱分析、川井清司 52 (652)

冷凍 2012年10月号 Vol.87 No.1020

[特集：自然環境の再現技術・装置] (田代英史)

[食品技術講座6 食品の安全・品質に関する技術講座] 第10回 カイワレ大根由来不凍タンパク質の効果と食品への応用、寶川厚司・荒井直樹 38 (712)

集1) (冷やす) 技術～低温環境現象の利用技術、稲葉英男、化学工学、76 (9) ,503

集2) 低温下における乳酸菌の生残に与える諸因子、久富智恵、渡辺学、小林武司、鈴木徹、日本冷凍空調学会論文集、29 (3) 327-330

集3) 凍結高分子ゲルの氷結晶断面画像を用いた凍結濃縮相の誘電特性評価、上野茂昭、白樫了、都甲洙、工藤謙一、荒木徹也、相良泰行、日本冷凍空調学会論文集、29 (3),365-371

集4) 冷凍・冷蔵・定温倉庫の現状～特集 冷凍・冷蔵・定温貨物の物流と流通の現状と展望～、渡部大輔、流通ネットワーク、2012.7-8, 4-7

集5) 中国におけるコールドチェーン物流の現状と展望～特集 冷凍・冷蔵・定温貨物の物流と流通の現状と展望～、町田一兵、流通ネットワーク、2012.7-8, 8-13

集6) 冷凍・冷蔵・定温倉庫の現状～特集 冷凍・冷蔵・定温貨物の物流と流通の現状と展望～、沖洋次、流通ネットワーク、2012.7-8, 14-17

集7) 市場経済変革の中の食品物流、流通、保管技術の変貌と課題～特集 冷凍・冷蔵・定温貨物の物流と流通の現状と展望～、白井太七、流通ネットワーク、2012.7-8, 18-21

集8) 実需者のニーズに即した冷凍加工向け国産野菜の取り組み：JA東神楽加工・業務用野菜サプライチェーングループの事例紹介～特集 国産野菜の利用拡大に向けて～戸田 義久, 村田 宏美、野菜情報、104、43-48、2012-11

集9) 東海大学工学部（神奈川県平塚市）工場の廃熱で冷凍もできる熱音響エンジン～人にやさしい技術（270回）～ 武末 高裕, Wedge（ウエッジ）、24（10）、282号、58-60、2012-10

集10) 店舗向けショーケース・冷凍機連携制御～特集 エネルギー需給最適化を実現する最新IT化技術～、坂井 一、坂井 一博、省エネルギー、64（10）、40-43、2012-10

集11) 連続冷却・凍結装置 サーモウェーブ“ダッシュコンパクト”～特集 拡大基調をみせる冷凍食品市場～、奥山 厚司、食品工業、55（17）1255号、49-54、2012-09-15

集12) 食品冷凍技術の新しい潮流～特集 拡大基調をみせる冷凍食品市場～、鈴木 徹、食品工業、55（17）、1255号、56-66、2012-09-15

集13) 冷凍食品市場とメーカー動向～特集 拡大基調をみせる冷凍食品市場～、山本 純子 食品工業、55（17）1255号、34-42、2012-09-15

集14) 日本水産の商品開発の力～特集 拡大基調をみせる冷凍食品市場～、旭 利彦、食品工業、55（17）1255号、43-48、2012-09-15

集15) 低温熱を冷熱に変える技術：吸着冷凍機～特集 冷やす～宮崎 隆彦 2012-09、化学工学、76（9）、512-514

集16) 次世代冷凍システムのデュボン賞銀賞受賞を祝う 急速冷凍+導電性フィルムが食材の旨味保持 睦化学工業（株）、川上 幸一、コンバーテック、40（9）474号、49-51、2012-09

集17) アルミニウム材の利用および熱ストレス, トレハロース処理による青果物の急速冷凍法、森本 哲夫, Md. Parvez@ISLAM 植物環境工学、24 (3)、185-192、2012-09、

集18) ゼオライトを用いた吸着冷凍機の特徴と事例紹介 ～特集 中低温域の排熱を活用する「新しい」熱電変換、

集19) 蓄熱/熱移動マテリアルのトレンド、前島 明、Material stage (技術情報協会 編) 12 (6) 138号、44-46、2012-09、

集20) 冷凍が黒毛和種牛肉の理化学特性と官能特性に及ぼす影響

山田 信一, 齋藤 薫, 曾和 拓、日本畜産学会報、83 (3) 642号、301-306、2012-08

集21) 品質・安全対策 食の安全・安心とエコで注目高まる鮮度保持技術：歩留り向上が最大の省エネ! 節電需要の高まりで見直し進む冷凍・解凍技術、2012-08、食品と開発、47 (8) 655号、51-55

集22) 売れ筋 死に筋 Buyer's Eyes 冷凍食品 セブンイレブン・ジャパン：PBの領域拡大で新マーケットを創出

永淵 友美子、2012-08、激流、37 (8) 438号、120-122

集23) 冷凍および解凍シロサケ (*Oncorhynchus keta*) の調理特性と食味

柴田 圭子, 渡邊 容子, 早瀬 明子 他、2012-08、日本調理科学会誌、45 (4)、289-296

集24) AV・家電 冷蔵庫：年末商戦の販促ポイント 本体幅が新たな争点に 収納量に応じた冷却制御も、技術営業、39 (11) 472号、82-8 2012-11

集25) イチゴの花芽分化、冷蔵庫で簡単! 「間欠冷蔵」で十一月月上旬に八割開花

吉田 裕一、2012-09、現代農業、91 (9) 791号、172-175

集26) 冷蔵庫における最新技術 ～特集 電化製品における最新のパワーエレクトロニクス技術 池防 泰裕、2012-08、電気学会誌、132 (8)、539-541

集27) ブンタン果汁を用いた懸濁結晶法による凍結濃縮装置の検証

松本 泰典, 森山 洋憲、2012-10、日本食品科学工学会誌、59 (10) 646号、515-521

集28) プロトン凍結による地域活性と商品開発 ～特集 食肉・水産加工品製造技術の近況

弓削 公正、2012-10、ジャパンフードサイエンス、51 (10) 607号、45-49

集29) 連続冷却・凍結装置 サーモウェーブ “ダッシュコンパクト” ～特集 拡大基調をみせる

冷凍食品市場～

奥山 厚司、2012-09-15、食品工業、55 (17) 1255号、49-54

集30) 凍結・解凍処理によるデンプン老化とO/W型エマルジョン乳化破壊の機構とその制御

三浦 靖、2012-09、日本食品科学工学会誌、59 (9)、484-489

集31) 卵子、卵巣の凍結技術の進歩 ～特集 不妊と周産期医療～

高井 泰、関 博之、石原 理、2012-08、周産期医学、42 (8)、979-983

集32) Effects of the addition of microencapsulated Bifidobacterium BB-12 on the properties of frozen yogurt

Stephanie S. Pinto, Carlise B. Fritzen-Freire, Isabella B. Munoz, Pedro L.M. Barreto, Elane S. Prudencio, Renata D.M.C. Amboni .

Journal of Food Engineering 111 (2012) 563-569

集33) Heat and mass transfer in conjugate food freezing/air natural convection

Nelson O. Moraga, Leopoldo A. Jauriat, Roberto A. Lemus-Mondaca

International Journal of Refrigeration 35 (2012) 880-889

集34) Thermal analysis of a low temperature storage unit using phase change materials without refrigeration system

Eduard Oro', Laia Miro', Mohammed M. Farid, Luisa F. Cabeza

International Journal of Refrigeration 35 (2012) 1709-1714

集35) Evaluation of four virus recovery methods for detecting noroviruses on fresh lettuce, sliced ham, and frozen raspberries

Maija Summa., Carl-Henrik von Bonsdorff, Leena Maunula

Journal of Virological Methods 183 (2012) 154-160

集36) Impact of compression, physical aging, and freezing rate on the crystallization characteristics of an amorphous sugar matrix

Koreyoshi Imamura, Kohshi Kinugawa, Ryo Kagotani, Mayo Nomura, Kazuhiro Nakanishi

Journal of Food Engineering 112 (2012) 313-318

集37) Effect of high voltage electrostatic field treatment on thawing characteristics and post-thawing quality of frozen pork tenderloin meat

Xiangli He, Rui Liu, Satoru Nirasawa, Dejiang Zheng, Haijie Liu

Journal of Food Engineering Accepted Date: 15 October 2012

集38) Review, Ice structuring proteins from plants: Mechanism of action and food application

Majid Hassas-Roudsari, H. Douglas Goff

Food Research International 46 (2012) 425-436

集39) Effect of physical properties on the stability of *Lactobacillus bulgaricus* in a freeze-dried galacto-oligosaccharides matrix

E. Elizabeth Tymczynsyn, Natalia Sosa, Esteban Gerbino, Ayelen Hugo, Andrea Gomez-Zavaglia, Carolina Schebor

International Journal of Food Microbiology 155 (2012) 217-221

集40) Freeze-thaw stability of starches from different botanical sources: Correlation with structural features

Sathaporn Srichuwonga, Naoto Isono, Hongxin Jiang, Takashi Mishima, Makoto Hisamatsu

Carbohydrate Polymers 87 (2012) 1275-1279

集41) The effect of freeze-thaw cycles on microstructure and physicochemical properties of four starch gels

Lan Wang, Bijun Xie, Guangquan Xiong, Wenjing Wu, Jun Wang, Yu Qiao, Li Liao

Food Hydrocolloids Accepted Date: 8 October 2012

集42) α -Chymotrypsin-catalyzed synthesis of poly-L-cysteine in a frozen aqueous solution

Asako Narai-Kanayama., Tomoko Hanaishi, Keiichi Aso

Journal of Biotechnology 157 (2012) 428-436

集43) Impact of compression, physical aging, and freezing rate on the crystallization characteristics of an amorphous sugar matrix, 313-318

Koreyoshi Imamura, Kohshi Kinugawa, Ryo Kagotani, Mayo Nomura, Kazuhiro Nakanishi

集44) Effects of High Pressure/Low Temperature treatment on freezing behavior, sensorial properties and air cell distribution in sugar rich dairy based frozen food foam and emulsions

Innovative Food Science & Emerging Technologies, 13, January 2012, 75-85

Marcus Volkert, Max Puaud, Hans-Jurgen Wille, Dietrich Knorr

集45) Effect of Eel Head Protein Hydrolysates on the Denaturation of Grass Carp Surimi During Frozen Storage

Procedia Engineering, 37, 2012, 223-228

Zhang Yanan, Zhao Li, Liu Hua, Su Wei, Yuan Meilan

集46) Effect of the addition of enzymes on the quality of frozen pre-baked French bread substituted with whole wheat flour

LWT – Food Science and Technology, 49 (1) , November 2012, 64–72

Eveline Lopes Almeida, Yoon Kil Chang

集47) Water dynamics in microwavable par-baked soy dough evaluated during frozen storage

Food Research International, 47 (1) , June 2012, 58–63

Amber L. Simmons, Luca Serventi, Yael Vodovotz

集48) Effects of the addition of microencapsulated Bifidobacterium BB-12 on the properties of frozen yogurt

Journal of Food Engineering, 111 (4) , August 2012, 563–569

Stephanie S. Pinto, Carlise B. Fritzen-Freire, Isabella B. Munoz, Pedro L.M. Barreto, Elane S. Prudencio, Renata D.M.C. Amboni

集49) Effect of freezing method and frozen storage duration on lamb sensory quality
Original Research Article

Meat Science, Volume 90, Issue 1, January 2012, Pages 209–215

E. Muela, C. Sanudo, M.M. Campo, I. Medel, J.A. Beltran

集50) Glycaemic response to frozen stored wheat rolls enriched with inulin and oat fibre

Journal of Cereal Science, In Press, Corrected Proof, Available online 20 August 2012

B. Borczak, E. Sikora, M. Sikora, C.M. Rosell, C. Collar

集51) Influence of yeast and frozen storage on rheological, structural and microbial quality of frozen sweet dough

Journal of Food Engineering, 109 (3) , April 2012, 538–544

Smail Meziari, Jordane Jasniewski, Pablo Ribotta, Elmira Arab-Tehrany, Jean-Marc Muller, Mohamed Ghoul, Stephane Desobry

集52) Soy ingredients stabilize bread dough during frozen storage

Journal of Cereal Science, 56 (2) , September 2012, 232–238

Amber L. Simmons, Kelly B. Smith, Yael Vodovotz

集53) Quantification of Porous Microstructures in Partially Frozen Drops using Magnetic Resonance Techniques

Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects, In Press, Accepted Manuscript, Available online 10 September 2012

R. Thowig, J.P. Hindmarsh, E.O. Fridjonsson, D.I. Wilson, M.L. Johns

集54) Effect of high voltage electrostatic field treatment on thawing characteristics and post-thawing quality of frozen pork tenderloin meat

Journal of Food Engineering, In Press, Accepted Manuscript, Available online 24 October 2012

Xiangli He, Rui Liu, Satoru Nirasawa, Dejiang Zheng, Haijie Liu

集55) Estimation of NaCl diffusivity by computed tomography in the Semimembranosus muscle during salting of fresh and frozen/thawed hams

LWT - Food Science and Technology, In Press, Corrected Proof, Available online 13 September 2012

Pierre A. Picouet, Pere Gou, Elena Fulladosa, Eva Santos-Garces, Jacint Arnau

集56) The effects of soy on freezable bread dough: A magnetic resonance study

Food Chemistry, 135 (2) , 15 November 2012, 659-664

Amber L. Simmons, Yael Vodovotz

集57) Thermal analysis of a low temperature storage unit using phase change materials without refrigeration system

International Journal of Refrigeration, 35 (6) , September 2012, 1709-1714

Eduard Oro, Laia Miro, Mohammed M. Farid, Luisa F. Cabeza

集58) Robust linear and non-linear models of NIR spectroscopy for detection and quantification of adulterants in fresh and frozen-thawed minced beef

Meat Science, In Press, Corrected Proof, Available online 13 September 2012

Noha Morsy, Da-Wen Sun

集59) Evaluation of four virus recovery methods for detecting noroviruses on fresh lettuce, sliced ham, and frozen raspberries Original Research Article

Journal of Virological Methods, Volume 183, Issue 2, August 2012, Pages 154-160

Maija Summa, Carl-Henrik von Bonsdorff, Leena Maunula

集60) Effect of 5 years long-term frozen storage on sensory quality of Monterey Jack caprine milk cheese Original Research Article

Small Ruminant Research, In Press, Corrected Proof, Available online 23 August 2012
Young W. Park

集61) Applications of ultrasound in analysis, processing and quality control of food: A review

Food Research International, 48 (2) , October 2012, 410-427

T.S. Awad, H.A. Moharram, O.E. Shaltout, D. Asker, M.M. Youssef

集62) 細胞外凍結による細胞死滅の数学的モデル化と予測（二因子仮設に基づく反応速度論的モデルの展開）、石黒博、野澤正和、低温生物工学会誌、58（2）, 159-164

以上

手軽に気軽に酸度測定！

ポケット酸度計

PAL-ACID3 (テストキット)

乳酸 (漬物など)
スケール新発売

- ① 滴定法より簡単
- ② 持ち運びに便利
- ③ 30秒測定



防水



世界でアタゴだけの “ボルタンメトリー方式”

従来の滴定法と比べ、手軽に計測できます。



① サンプル0.1ml (100 μ l)と試薬をよく混ぜ合わせます。

② ①の液を測定部に注ぎ、蓋を閉めてSTARTキーを押すと酸度が表示されます。

※測定1回毎に1本のキノン試薬を使用します。
キノン試薬にはアルコールが含まれています。

 ATAGO®

ポケット酸度計 PAL-ACID3 (テストキット) ¥65,000 (消費税別)

キノン試薬溶液 (5ml) 10本、マイクロピペット1本、マイクロピペット用チップ10本、スポイト10本、基準合わせ液1本、揮発防止用蓋1個、電池2本が付きます。

※洗浄には別途エチルアルコールが必要です。



消耗品

キノン試薬溶液10本 (ピペット用チップ10本付き)	¥3,300 (消費税別)	部品番号: RE-99432
キノン試薬溶液20本 (ピペット用チップ20本付き)	¥6,500 (消費税別)	部品番号: RE-99430
キノン試薬溶液50本 (ピペット用チップ50本付き)	¥15,000 (消費税別)	部品番号: RE-99431
基準合わせ液1本	¥2,000 (消費税別)	部品番号: RE-130002

※使用期限の目安は、キノン試薬がご購入から3ヶ月、基準合わせ液がご購入から1年です。

※PAL-ACID3単体はCat.No.4663 ¥49,800 (消費税別)

おもなサンプルの測定値

乳酸菌飲料	0.55
ヨーグルトドリンク	0.52
キムチ	0.31
しば漬	0.95

※PAL-ACID3で測定しました。

ポケット酸度計PAL-ACID3は、漬物や乳製品などに含まれる乳酸の濃度を測定するための器械です。

サンプルによっては乳酸以外の酸を含むものもありますが、本器は総酸を検出し、乳酸に換算した測定値を表示します。

測定項目	乳酸% (総酸乳酸換算[g/100ml])
測定範囲	酸度 0.10~4.50%
繰り返し精度	±0.10% (酸度0.10~2.00%において) ±0.20% (酸度2.01~4.50%において)
最小表示	0.01%
測定時間	約30秒
使用環境温度	10~40℃
温度補正範囲	10~40℃
サンプル量	0.1ml
電源	単4アルカリ乾電池×2本
電池寿命	約1,000回測定(アルカリ乾電池使用時)
防水の保護等級	JIS-C0920 5級防噴流形 IEC規格529 IP65
寸法・重量	55(W)×31(D)×109(H)mm, 100g(本体のみ)

株式会社 アタゴ
http://www.atago.net/ eigyo@atago.net

本社/東京都港区芝公園2-6-3 芝公園フロントタワー23階 (〒105-0011)
TEL: 03-3431-1940 FAX: 03-3431-1945
関西支店/兵庫県神戸市中央区港島中町4-1-1 ポートアイランドビル(〒650-0046)
TEL: 078-954-7651 FAX: 078-302-8856

<事務局連絡>

親子工場見学会について（ご報告）

冷凍食品技術研究会
事務局

当研究会は、社団法人日本冷凍食品協会及び財団法人日本冷凍食品検査協会の後援を受け、『冷凍食品の日』（10月18日）の関連行事として、昨年に引き続き親子工場見学会を開催した。

今年度は7地区9工場で開催し、無事終了した。今年も各工場より多大なご協力を頂き感謝を申し上げたい。当初計画では、北海道地区の2工場（㈱アクリフーズ夕張工場、㈱ニチレイフーズ森工場）も含まれていたが、この2工場については最終的に参加家族がゼロとなったため、中止とせざるを得なかった。

開催日当日は昨年とは違って天候にも恵まれ、大勢のご家族が参加され大成功の結果となった。応募方法については、今年度も苦勞することになったが、限られた予算ではあるが、有効な手段（地方自治体広報誌の利用、郵便局広告）も見つかり、次年度へ向け、大きな手がかりが得られたと感じている。見学会の概要について、下記の通り報告する。

1 開催日

平成24年10月13日（土）

2 見学実施工場

地区	工場名
A 八戸	株式会社ハチカン 本社冷食工場
B 群馬	味の素冷凍食品株式会社 関東工場 & 株式会社アクリフーズ 群馬工場
C 千葉	株式会社ニチレイフーズ 船橋工場
D 神奈川	株式会社宝幸 大和工場
E 新潟	㈱ニチロサンフーズ 南陽工場
F 新潟	テーブルマーク株式会社 魚沼水の郷工場
G 岐阜	味の素冷凍食品株式会社 中部工場
H 九州	株式会社マルハニチロ九州

3 募集方法及び募集結果

今年度は、郵便局広告、地方自治体広報紙、新聞、研究会HPなどを利用して、募集を行った。今年度は、申込み方法として、電子メール、はがき、ファックスを利用した。(昨年は、電子メールのみ) その結果は下記の通り。

また、地区により募集方法を変えてみたが、その結果(詳細は上記の表を参照)、地方自治体広報紙を利用できた地域は、応募数に大きな変化(増加)が見られた。

その結果は、下記の通り。

項目	平成24年度	平成23年度
応募総数	83家族	98家族
参加数	57家族	49家族

地区	工場名	募集方法				応募数	参加数
		郵便局	地方自治体	地方新聞	ホームページ		
北海道	(株)アクリフーズタ張工場	●		●	●	2	0
北海道	(株)ニチレイフーズ森工場	●		●	●	0	0
八戸	(株)ハチカン本社冷食工場	●		●	●	9	9
群馬	味の素冷凍食品(株)関東工場 &(株)アクリフーズ群馬工場	●	●		●	15	10
千葉	(株)ニチレイフーズ船橋工場	●			●	8	8
神奈川	(株)宝幸大和工場	●	●		●	18	4
新潟	(株)ニチロサンフーズ南陽工場	●			●	8	8
	テーブルマーク(株) 魚沼水の郷工場	●	●		●	14	10
岐阜	味の素冷凍食品(株)中部工場	●			●	4	3
九州	(株)マルハニチロ九州	●			●	5	5
合計						83	57

4 工場見学の内容

工場製品の試食及びお土産付きを前提に、各工場には見学会を実施していただいた。
(前年同様)

5 まとめ

親子工場見学会は今年で3回目になるが、皆様に工場現場を直接見ていただくことで冷凍食品の評価アップに繋がることが実感できた。これは、一過性のものではなく、継続していくことが必要であり、更に工場の参加増も期待したい。

以上

<平成24年度 親子工場見学会 参加者アンケート結果>

アンケート回答数：79

1 冷凍食品をよく利用していますか。

利用回数	H24	H23
①毎日	26	10
②週1～2	37	30
③月1～2	13	13
④利用せず	3	3
無回答	0	1

(この設問に対するいくつかのコメント)

- ・添加物があるのではと不安がある。(値段が)少し高い気がする。
- ・お弁当によく使っている
- ・冷凍食品を購入するのはお弁当のときくらいです。スーパーのお惣菜は週1回くらいは食べます。
- ・祖母が毎日食事を作ってくれるので、(冷凍食品を)使用することがあまりない。

2 冷凍食品を購入する際、どのようなことを一番気にしていますか。(複数回答)

項目	H24	H23
①味・品質	32	22
③値段	18	9
②原産地(国産)	15	9
⑥手軽さ	13	7
⑦パッケージ	10	7
⑤子供の好み	9	7
⑨安全性	5	4
⑧いろいろ	4	6
④メーカー・工場	3	8
⑩量	2	4
⑪日付	2	2
⑫温度管理	1	1
⑬カロリー	1	1
その他	7	4

3 今回の見学会に参加していかがでしたか。(皆様から頂いたご意見・ご感想を羅列して記載)

細かな点にまで注意して作業が行われているのにびっくりした。いろんなことがわかって楽しかった。
工場の生産ラインが思ったより見えなくて残念だった。試食のサクフライがとてもおいしかった。
全部が機械ではなく、手作業の所もあり感心した。
食品工場の中をはじめて見て、とても勉強になった。
製造工程・安全性が分かってよかった。
今まで冷凍食品はほとんど使用しなかったが少し見方が変わった気がする。
たくさんいろんなことが分かり、来てよかった。
美味しく、とても楽しかった。社会科見学のように、子供抜きの大人の見学会もしたいくらいです。工場内がとてもきれいで新しく驚きました。
また、参加したい。とても、楽しかった。
作業をしている近くまで行けて良かった
品質管理がしっかりしていて、驚きました。
色々な製品の作り方が良く分かってよかった。
普段食べている冷凍食品を作る工場が厳しい衛生管理の下、製造を行っていることを知って、とても安心した。今後も美味しく安全な商品を作ってください。
製造現場を間近に見れて楽しかった。
近くで製造工程が見れて良かった。
とってもよく分かった。
楽しかった。また、参加したい。
各社の「食の安全」に対する取り組みへの理解が深まった。冷凍食品への信頼度が向上した。
今までに知りたかったことや、分からなくて疑問に思っていたことなどが今日の見学で一杯分かった。
ピザやグラタンなどが一気にできるところを目の前で見れて感動した。
初めての工場見学だったので、親子共々とても為になり、楽しかった。
工場のことが良く分かってよかった。
色々なものがある、とても楽しかった。
色々な製品の製造工程を見ることができ、ボリューム満点でした。
この様に地元の企業を見学する機会がなかったので、親子共々とても勉強になった。とても便利で身近になった冷凍食品をもっと利用していこうと思う。
社員の方に歓迎されている気分になった。
普段は入れない場所まで行けて、大変感激しました。
とても楽しかったが、もっとゆっくり見学したかった。
身近な食品の製造工程を見ることができ、大変有意義でした。また、冷凍食品の生鮮食品より優位な点なども分かり易く説明頂き、理解が進んだ。
品質管理を徹底しているのが良く分かった。こういった見学をすることで今まで以上に（冷凍食品を）利用したくなった。友人にも安全性などを伝えたい。
とても楽しかった。衛生に気を使っているので、安心して食べることができる。
とても良かった。二度目の参加でしたが、子供が楽しんでいた。
安全への配慮、品質チェックの厳重さなど良く分かり、冷凍食品を使おうという気持ちが増えた。

工場の中まで入って見学できて楽しかった。
大変面白く、良い体験ができた。
ラインの近くまで見せて頂けたので楽しかった。試食もすごく美味しかった。
大変為になり、楽しかった。
親子で参加することができ楽しかった。冷凍食品を作る様子を近くで見ることができ、心のこもったメニュー作りを感じた。アレルギーに対しても対応している様子が分かった。今後も美味しい冷凍食品を期待しています。
手の洗い方など、普段の生活にも使えることが学べてよかった。
工場の皆様がいろいろ気を使っていたき、とても気持ちよく見学ができた。見学でも質問がしやすい雰囲気楽しかった。
普段は目にできない工場内を見れて、子供共々楽しかった。
思っていた以上に品質管理に気を使っていた。やはり日本の工場は安心できる。
とても楽しく見学できた。子供たちも興味深く見ていた様で、食に対する興味が湧いたと思う。
冷凍食品の作り方が良く分かった。冷凍庫が寒かった。また、来たい。
普段見られない作業が見れてとても勉強になった。作業をされている方々も手際が良くて感心した。
従業員の方々の挨拶が心地よく感じた。オートメーション化が進んでいると思った。
工場内で音が大きく説明が良く聞こえなかった。なお、ハンバーグの出来上がりが(見て)楽しかった。
はじめて見ることで、すべてに感心しながら見せていただいた。子供にとっても大変刺激的な体験でした。社員の皆さんが私たちに挨拶してくれて心地よく感じた。
(工場が)とてもきれいで子供も喜んでいて。(製造)工程が見られて良かった。
どのような工程でつくられているかがよく分かった。
機械の動きに無駄が無く、人手がほとんど使われていないのですごいと思った。
作業工程が良く分かって面白かった。ずっと見ても飽きない感じだった。
たくさんの工程があり、びっくりした。工場内が清潔でよかった。
楽しかった。面白かった。
すばらしい設備に感動した。こしのあるうどん、とても美味しかったので、寮生活の息子にも送ろうと思った。
冷凍パンがこんなにおいしいと思わなかった。近くの小中学校の社会見学に活用してほしい。地元食材(米・水)を使用していることをアピールしてほしい。
分かりやすい説明、きれいな設備、美味しい試食で大満足です。
とても大きくてきれいな工場でびっくりした。説明も分かり易く、子供もよく理解できた。
立食式の試食会が楽しかった。
凄く良い見学会でした。
冷凍食品には昔から抵抗があったのですが、DVDなどを見せていただき安心した。
楽しかった。試食で和やかになって質問などもたくさんできた。
自分で実験できたことも楽しかった。
身近な商品がどのように製造されているか見学でき良かった。
中々見れない工場の様子が見れて良かった。近くにこのようなところ(工場)があることを初めて知り良かった。

初めて知ったことが色々あり、楽しかった。製造の過程が見られて安心感を持った。
初めての見学会でしたが、とてもよかった。子供が背が低く見えない時は、抱っこをして頂きとてもうれしかった。ラーメンや白身フライ、親も子も興味深く良かった。
近くで見れた「冷凍あんかけ横浜ラーメン」の工程が面白かった。美味しそうなおいもした。社長さんがやさしくて、良い会社なんだろうと思った。
とても楽しく見学できた。

4 冷凍食品の安心・安全に対する評価は変わりましたか。

評価	H24	H23
①評価が上がった	74	55
②変わらない	5	2
③評価が下がった	0	0

(この設問に対するいくつかのコメント)

- ・品質管理がきちんとしている。
- ・試食の際の、アレンジメニューが良かった。
- ・きちんと品質管理がされていることが分かった。
- ・意外と手作業が多いことにびっくりした。工場での丁寧な作業に感謝して、これからも利用していきたい。
- ・チルドよりも冷凍食品を買おうと思う。
- ・徹底した衛生管理、美味しさを追及している。
- ・工場に入る際の衛生管理の徹底がすごいと思った。
- ・安心が得られた。
- ・清潔な工場で製造されている。味も美味しく、本格的。
- ・手作業でのご苦労や衛生面（の徹底）など、評価が変わった。

5 このような見学会にまた参加したいと思いますか。

参加について	H24	H23
①是非参加したい	75	56
②どちらかというに参加したい	4	1
③参加したくない	0	0

(この設問に対するいくつかのコメント)

- ・初めの紹介ビデオは子供たちには難しく分かりづらかったと思う。
- ・試食品が皆美味しかった。
- ・もっと奥深く知りたい。
- ・目に見えない安全面でこれだけの注意が払われていることを知って安心した。
また、親子で参加したい。

<編集後記>

今回号に掲載される増子氏の原稿「海外競技選手の栄養や補助食品の見聞と検証」を拝見させていただきました。栄養管理・商品開発の観点からは勿論のこと、(私事ですが)年齢40台半ばの自分にとって健康面が気になることも多くなってきており、大変興味深く感じました。

スポーツ選手等の人たちの職業や生活に合った食事メニューを組み立てることは、大変重要であり、一方、色々な難しさがあることも理解させていただきました。このようなノウハウは、現在たくさん販売されている栄養補助食品などの開発にも有用なものだと思います。

自分の食生活を振り返ってみると、3食とも食事の時間はバラバラで、しかもどちらかというと、朝食が少なく(時には食べない)、夕食に量が多くなりがちで、バランスもあまり取れていないものでした。しかし、これではいけないと思い、最近は出来るだけきちんと朝食を取るように心がけています。ただ、どうしても野菜や果物は不足気味になっていますので、このところ駅近くのスタンド式ジュースバーで、朝の通勤時や帰宅時に野菜や果物のミックスジュースを飲むようにしています。利用頻度が高いので、今度ジュースーミキサーを買って自作してみようかと考える今日この頃です。

(西岡)

編 集 委 員	小 泉 榮一郎 (日本冷凍空調学会)
	西 岡 裕一郎 (日本水産)
	石 村 和 男 (極洋)
	間 弓 浩 司 (明治)
	門 田 実 (アクリフーズ)
	豊 嶋 敬 史 (ニチレイフーズ)
発 行 所	冷凍食品技術研究会
	〒105-0012 東京都港区芝大門 2-4-6 豊国ビル 4F (財)日本冷凍食品検査協会内 (TEL)03-3438-1414 (FAX)2747