

冷凍技術運営委員会・冷凍食品技術研究会（西日本）共催企画

「冷凍食品の将来と、冷凍技術の新しい可能性」

大石 聡 Satoru OOISHI

1. はじめに

本研修会は「日本冷凍空調学会冷凍技術運営委員会」と「冷凍食品技術研究会（西日本）」が共同で企画した初めての研修会である。後者は、西日本地区に所在する冷凍食品メーカーの工場ならびに協力企業が集い、共通課題に関する情報共有や勉強会を開催している。一方、冷凍技術運営委員会は以前より関東地区以外での研修会開催を模索しており、昨年9月に初めて西日本地区での開催（神戸大）が実現した。両会にとっては共催を企画することで、開催頻度の向上ならびに内容の更なる充実が期待されるため、今回の第一回目の開催に至った。

今回、ご講義を頂いた東京海洋大学鈴木徹先生は学会でのご活躍をご承知のとおりであるが、「冷凍食品技術研究会」においても東日本地区（現在は解散）での活動にご尽力頂いた関係から、ご多忙にも関わらずご協力を頂いた。ここに厚く御礼申し上げる。

研修会場 大阪コロナホテル 215 会議室

研修日時 平成 29 年 1 月 26 日

参加人数 22 名（事務局除く）

2. 研修会の内容

- ① 15:00～15:10 開会の挨拶
 - ② 15:10～16:30 勉強会
 - ③ 16:30～17:00 ディスカッション
- 終了後任意参加による懇親会



図1 研修会全景

3. 勉強会報告

3.1 「冷凍食品」の定義と温度帯について

本題に入る前に微生物制御の観点から、「冷凍食品」の定義と意義をご説明いただいた。

一般的な微生物は -10°C で増殖がストップする。「冷凍食品」は -18°C 以下で保存することが定義付けられているので、十分な余裕を持った温度とされる。一方、「チルド」と呼ばれる温度帯は $-5\sim+5^{\circ}\text{C}$ が一般的で、微生物が増殖できる温度帯である。そのため、「チルド食品」には微生物制御のための添加物が必要とされ、これが「冷凍食品」との大きな違いである。一般消費者の中には、冷凍の場合も添加物がなければ腐敗すると勘違いしている方がおられるが、 -18°C 以下で保存される限りそのようなことはない。しかしながら、家庭用の冷蔵庫の冷凍室は閉閉の影響もあり、 -10°C 程度になる場合もあって、長期間の保存では氷結晶の生成も含めた品質劣化が起きる可能性も否定できない。家庭用冷蔵庫がより低い温度設定となればよいのだが。

3.2 冷凍技術、冷凍食品の進歩、これまでの歩み

冷凍技術は「安全性担保」「栄養性保存」「復元性」を実現する技術として発展してきた。その冷凍技術を使用した冷凍食品の発展は、「東京オリンピック」で大量提供が求められたことに始まる。さらに、冷凍設備の大規模化などの技術発展によって大量生産が可能となり拡大していった。政府の後押しのもと、「コールドチェーン」が発達したことも冷凍食品市場の拡大に寄与したといえ

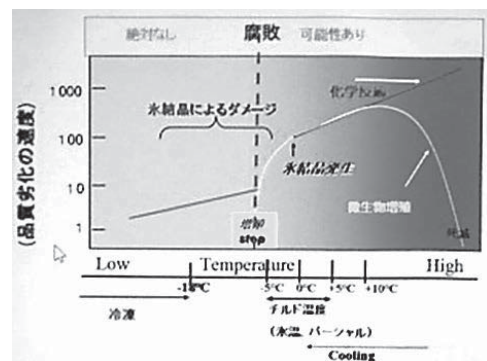


図2 保管温度の範囲と品質劣化の速さ

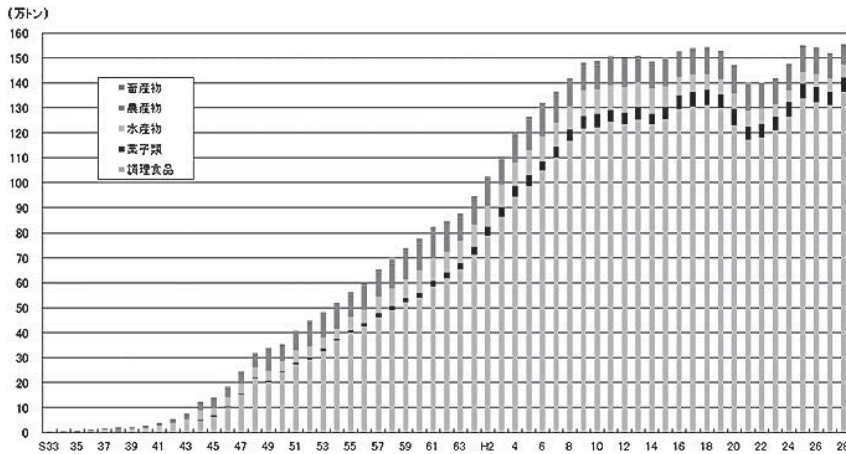


図3 【参考】国内冷凍食品生産量推移（冷食協会HP）



図4 講演者 鈴木徹先生

る。また、異業種からの参入も活発になった。

例 日本酸素（現：太陽日酸）：液化ガスによる米飯
大阪ガス：LNG 基地冷熱による加工麺

最近、冷凍食品への新規参入会社がよく尋ねてくることに「シャキシャキの冷凍野菜はできないのか」というものがあるが、実現は困難である。その理由は、野菜の歯ごたえは細胞に含まれている水分による圧力で感じるものであるからである。イモのようにでんぷんを多く含む野菜であれば歯ごたえは落ちない。また、肉は野菜と異なり筋繊維で味わっているため、保水性を保つことで食感を維持できる。

冷凍により食感に変化するが栄養性は変わらないので、その有益性を活用した利用法を考えるといいのではないかと思われる。

3.3 現状と課題

前述した冷凍食品の特性の一つである「復元性」に優れた商品が市場で多く売れている（米飯・麺類・枝豆など）。一方、フライ類は水分を含んでしまうため、パリッと感がなくなってしまう。各メーカーは衣と具の間に層を入れ、パリッと感を出す工夫をしている。

家庭での調理では電子レンジが主流だが、表示してあるとおりに調理しないと品質が極端に悪くなる（加熱ムラなど）。これに関しては、一般消費者に正しい調理方法を行ってもらうための啓蒙が必要である。また、家電メーカーによる電子レンジ性能の改善に期待したい。たとえば、フライ商品はレンジアップ後に表面を遠赤外線ヒータで焼くとパリッと感を復元できるのである。

前述の家庭用冷蔵庫の温度についても、より低い温度が望ましいが、「省エネ」性能に重きを置くため実現されていない。しかし、 -30°C 近くの低温であれば「フードロス」の低減につながることを考慮すべきではないだろうか。

流通段階での課題であるが、「マグロ」の解凍を流水で行うとドリップの流出を招く。この場合、氷水で時間を

かけて解凍すれば復元性を獲得できる。また、物流においては、荷捌きでの温度管理が不十分なため劣化を招く場合がある。たとえば、機内食でのパスタがパリパリになってしまっているなどの例である。

別の視点での課題としては「フロン規制」があり、政府の補助金利用など各業界が対応を迫られている。

3.4 海外展開

最近、フランスの冷凍食品専門店が国内展開を始めたが、はたして日本の冷凍食品というのは優れているのだろうか？ たしかに、「ギョーザ」のように複雑な形状の製品を大量に生産できる技術は持っている。よって、このような他国にはない商品を現地で生産し販売するビジネスにはポテンシャルがあると感じる。欧米はオープン調理が主流であり、商品もオープン対応が一般的であるので、受け入れられる余地はある。なお、海外展開を行う場合は、調理文化の違いを見据えて、その対応を考えていく必要がある。もっとも、これは国内においても同様であるが。

各国の事情によって海外展開のポイントには差異があると考えられるが、望まれる価値を提供することには変わりはない。

例：タイ：もともと屋台文化であり、家庭での調理はほとんどされない。しかし最近、コンビニエンスストアに縦型冷凍ケースで大量の冷凍食品が並ぶようになってきている。家庭にキッチンが無い文化であるので、冷凍食品の活用機会は大きいと思われる。

ブルガリア（インド）：「ブルガリアヨーグルト」が逆輸入されていた。それならば、インドでのカレーもありえるのではないか。

オランダ：自動販売機で「クリームコロッケ」が販売されていたが、おいしくなかった。日本の商品を提供できるのではないだろうか。

海外では「カキフライ」を見かけることがない。なぜだろうか。日本では一般的なフライ用の「パン粉」は、海外では入手することが難しいようだ。また、水の質も異なる。そうであれば、日本で生産した商品を海外で販売することで差別化が得られるのではないか。同様に、具材入り麺も日本ならではの商品として輸出することができるのではないだろうか。

商品だけでなく、冷凍食品を流通するための低温物流システムの海外展開にも余地があると考えられる。特に、水産物の冷凍流通はかなり低い温度が求められるので、国内水産物の輸出を考えると同時に低温物流システムの輸出も必要になると思われる。

3.5 今取り組んでいること

現在「殻つきカキ」の冷凍に、総合物流企業とともに取り組んでいる。凍結前に特殊処理を行い、大温度差凍結と $-60 \sim -70^{\circ}\text{C}$ での保管、そして氷水温度による解凍までの一連のシステム冷凍技術を開発し、成功した。カキは解凍時に「アラニン」が増加し、おいしくなることもわかった。

そのほか、マグロなど寿司ネタの冷凍・解凍にはこれまでも取り組んでいたが、現在は「ネタとシャリの温度差」に着目した解凍技術の開発に取り組んでいる。

他方、「ウニ」や「貝」の冷凍保存物流技術はいまだ確立されておらず、海外展開をにらんで養殖技術とともに取り組むべき課題と思われる。

3.6 将来への視点

以下、将来への視点を挙げてみる。

○冷凍食品に対する制度と教育の整備

品質向上には温度管理が必須であるので「温度管理士」などの制度の整備とともに教育が必要と考える。

○備蓄冷凍

震災に備え、ビルに備蓄用の冷凍倉庫が必要と考えられる。人口密度が異常に高い首都では、震災時には統制機能が麻痺し、物資搬入が困難になることが懸念されている。

○Small Smart HACCP (SS HACCP)

地方や小規模生産の高度技術化が推進され、大規模生産一辺倒からの変革が求められる可能性がある。

○フードロス削減

冷凍食品はその保存性からフードロス削減の主要手段になる。また、トータルのエネルギー削減への寄与の可能性も持つ。

○食文化の保存

単なる食品の保存に止まらず、文化としての保存にも寄与する。地域・世界の食遺産の保存、有名職人・アジア食の保存など。



図5 講演風景

4. おわりに

食品冷凍技術の意義と課題、さらには将来への可能性にまで及ぶ幅広い内容を、具体的な事例によってわかりやすく興味深く説明頂いた。単に凍結させるということだけではなく、前処理あるいは加工時の工夫、解凍時の要件や効用に着目した技術要素が相まって冷凍食品の付加価値が生まれることが理解できたとともに、流通段階での温度管理の重要性も再認識した。また、食品保存という側面だけでなく「食文化の保存」に冷凍技術が寄与するという視点には大変共感を覚え、冷凍に携わる者としての使命を感じた。

今回は冒頭に紹介したとおり、西日本地区の冷凍技士への研修会の提供とともに、「冷凍食品技術研究会(西日本)」会員企業への技術情報提供の場としての初の試みでもあった。製造・開発に携わる技術者のみでなく、営業・品質保証に関わる参加者も交えた勉強会として、新たな気づきと成果が得られたことを実感している。今後も、参加者へのアンケートでいただいたご意見を基に、産学連携ならびに技士・企業会員へ資する場を企画していきたい。

最後になるが、急なお願いにも関わらず今回の企画にご賛同くださり、お忙しい中ご予定を変更してまでご講演を頂いた東京海洋大学鈴木徹先生に改めて御礼を申し上げ、報告記を終わりたい。

大石 聡 Satoru OOISHI

(株)ニチレイフーズ
Nichirei Foods Inc.

原稿受理 2017年3月28日