

講演録

平成30年度 第1回国産水産物流通促進・消費拡大総合対策事業

アニサキスを中心とした食中毒対応 ～正しい知識でリスクを低減し、魚食文化を守る～

平成30年7月18日開催

於：石垣記念ホール

平成30年8月

国産水産物流通促進センター

構成員 一般社団法人 大日本水産会

アニサキスを中心とした食中毒対応 ～正しい知識でリスクを低減し、魚食文化を守る～

以前よりアニサキス幼虫による感染症は知られていましたが、昨年よりアニサキスに関する情報が各種メディアで取り上げられており、鮮魚の販売に一部影響が出ております。

一方で、平成25年から食中毒統計の集計方法が変更された影響や、昨年からの報道を受けて消費者の間で認知が進んだこと等により、アニサキスによる食中毒発生の届出件数は増えているものの、アニサキスは以前から鮮魚に寄生しているものであり、実際のアニサキスによる食中毒が大きく増加したとは言えないのではないかという意見もあります。

これからも魚の生食文化をより安全に楽しむためには、事実に基づいたデータを元にリスクの低減策を考える必要があり、漁業者、流通業者、メーカー、飲食店、消費者など各段階で知っておきたい情報の普及を目的としたセミナーを開催致します。

本セミナーにより、魚を生食する際に注意すべき正しい知識を得て、アニサキス食中毒のリスクを低減させる方法を理解し、魚食文化をこれまで通り楽しむ一助となりましたら幸いです。

目 次

平成30年度第1回国産水産物流通促進・消費拡大総合対策事業セミナー概要

| | |
|---------------------------------------|----|
| ごあいさつ | 5 |
| 一般社団法人大日本水産会 常務理事 小林 憲 | |
| | |
| セッションⅠ | |
| アニサキスの特徴から考えるリスク低減のヒント | 7 |
| 講師：東京都健康安全研究センター 微生物部食品微生物研究科 科長 鈴木 淳 | |
| | |
| セッションⅡ | |
| アニサキスの発見、除去技術などの紹介 | 14 |
| 講師：株式会社イシダ 第二開発部 部長 高間 直樹 | |
| | |
| セッションⅢ | |
| 質疑応答、まとめ | 25 |

開催日：2018年7月18日（水） 13：30－16：30

会 場：石垣記念ホール（東京都港区赤坂1-9-13 三会堂ビル9階）

主 催：国産水産物流通促進センター（構成員：一般社団法人大日本水産会）

後 援：一般社団法人大日本水産会 おさかな普及協議会

（マルハニチロ株式会社、日本水産株式会社、株式会社ニチレイフレッシュ、株式会社極洋、一般社団法人全国水産卸協会、全国水産物卸組合連合会、全国漁業協同組合連合会、全国水産物商業協同組合連合会、全国水産加工業協同組合連合会）

ごあいさつ

大日本水産会の小林でございます。本日はお忙しい中、そしてお暑い中、本年度第一回国産水産物流通促進事業のセミナーを開催したところたくさんのご参加を頂きまして誠にありがとうございます。



大日本水産会はこの事業の構成員として小学生を中心としたお魚学習会や各種セミナーを通じて魚食の普及に努めております。しかしながらご案内の通り日本人の魚の消費、減少には中々歯止めがかからないのが現状です。今年の水産白書でも魚介類の1人あたり消費量は平成13年の40kgをピークに減少が止まらず、平成28年には前年より1kg減少の24.6kgになったとあります。実にピーク時の6割に減少しております。それに追い打ちをかけるように出てきたのが今回のテーマ、アニサキスの問題です。昨年各種メディアで話題となったからでしょうか、まるでアニサキスが急に増加したように扱われ、鮮魚の売上にも影響が出ており水産業界としても困惑しているのが現状です。このような状況が続けば生で食べられる魚は冷凍品か養殖物しかないといったような風潮さえも出かねません。しかしそれでは先人が築いてきた魚の生食文化、ひいては世界で親しまれている和食文化、このキーワードであります「自然の尊重」、「日本人の精神を体現した食に関する社会的慣習」の根幹にも影響を与えかねません。このネットワーク社会にあっては良い事も悪い事もSNSで簡単に広がってしまいます。生食のリスクは避けられない事でもあります。正しい情報をしっかりと発信していく事が今求められているのではないのでしょうか。

本日は専門家の方々から講演を行っていただきアニサキスの正しい知識、情報を先ず我々水産関係者が共有する事で魚食文化を守り、水産物の消費を少しでも伸ばしていきたいと思っております。水産業界が取り組んでいる姿をしっかりと発信していければと思っております。本日のご参加、誠にありがとうございます。

大日本水産会 常務理事 小林 憲

セッションI

アニサキスの特徴から考えるリスク低減のヒント

鈴木 淳 (すずき じゅん)

東京都健康安全研究センター
微生物部食品微生物研究科 科長

略歴

1993年 東京理科大学薬学部卒業後、都立衛生研究所寄生虫研究室
2004年 東京都健康安全研究センター 寄生虫研究室 主任研究員
2017年 同 微生物部 副参事研究員
2018年 同 微生物部 食品微生物研究科長
博士(学術)
日本寄生虫学会評議員



はじめに

戦後1940年代には、肥料に尿尿を用いた野菜類の栽培やそれらの生食などにより、回虫、鉤虫などの寄生虫保卵率は50 - 80%でしたが、寄生虫予防法(1994年廃止)に基づく集団検便や集団駆虫、衛生環境の向上により1970年以降、寄生虫保卵率は1%以下に激減しました(図1)。その後、生食好きの日本の食文化と活魚・鮮魚の低温流通システムの発達とともに、国内のアニサキス症や日本海裂頭条虫症などの魚介類を介した寄生虫症が、産地周辺における感染例だけでなく東京をはじめとした消費地でも増加してきました。そのような中、2013年に、食中毒事件票の病因物質・種別欄にアニサキスやクドアなど寄生虫に関する項目が独立し、食中毒統計において個別に集計されるようになり、国内の食品媒介寄生虫症の感染実態を把握するための下地が整ってきました(図2)。今回、国内の食品媒介寄生虫症で最も感染例の多いアニサキスについて、これまでの調査結果や事例からアニサキス症への予防と対策を考えていきたい。

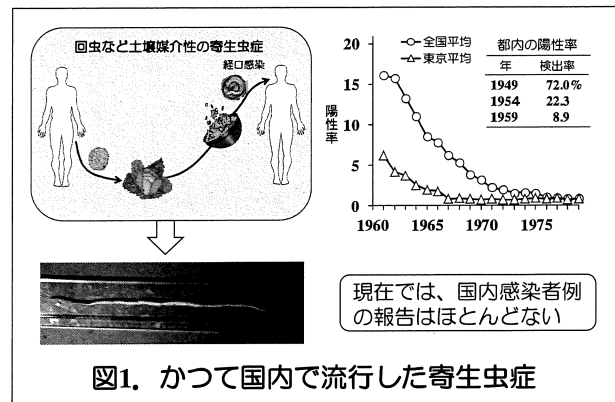


図1. かつて国内で流行した寄生虫症

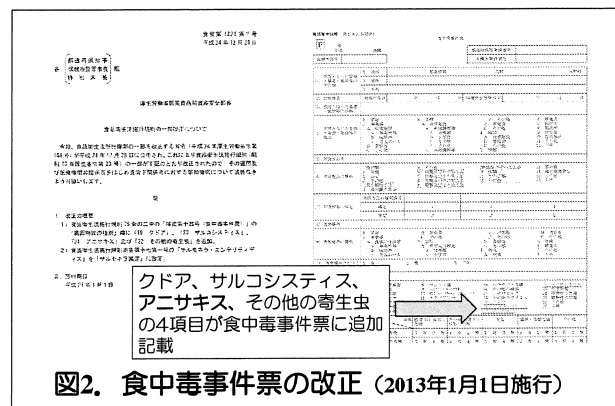
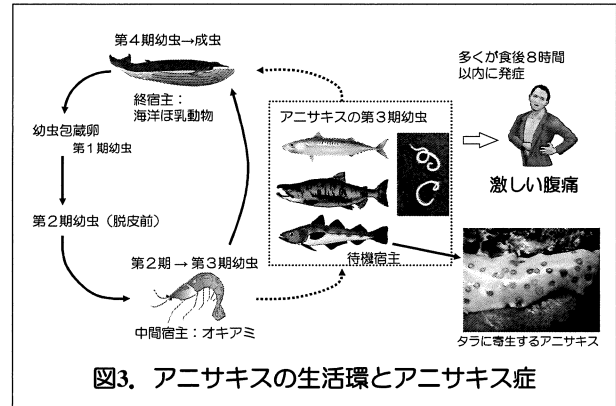


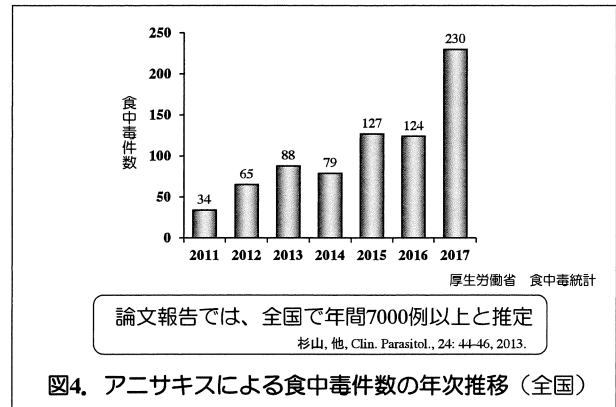
図2. 食中毒事件票の改正(2013年1月1日施行)

1. アニサキスの生活環とアニサキス症

アニサキス属の線虫（以下、アニサキスとする）は、主にヒゲクジラ・イルカを終宿主とし、オキアミを中間宿主とする寄生虫です（図3）。また、体内で第3期幼虫まで発育したアニサキスの寄生したオキアミを捕食した魚介類は、アニサキスが第3期幼虫のまま発育せずに魚にとどまります。このような宿主を待機宿主といいます。



アニサキスの寄生した（待機宿主となった）魚介類を刺身、寿司、マリネなど生に近い状態で喫食すると、ヒトの胃壁や腸壁にアニサキスが穿入することにより激しい胃腸炎を起こすことがあります。このような胃腸炎をアニサキス症といい、わが国では1965年にはじめて報告された寄生虫症です。近年、食品衛生法の一部が改正されアニサキス食中毒の届け出が円滑に行われるようになり、報告数の増加とともに原因食品だけでなく食中毒に係るアニサキスの種類などアニサキス症のより詳細な原因究明ができるようになってきました（図4）。



2. アニサキスの種類

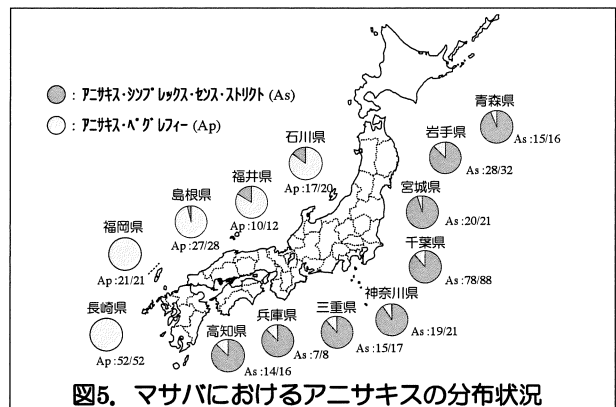
現在、9種類のアニサキスが知られていますが、魚に寄生しているアニサキスの第3期幼虫では、その形態の違いからI型幼虫からIV型幼虫に分類されます（表1）。9種のアニサキスのうち6種がI型幼虫に分類され、幼虫期の形態による6種の同定が困難なため、遺伝子解析によりアニサキスの種類を決定します。一方、他の3種類はII型、III型およびIV型幼虫に分類され、幼虫の形態からも種類を同定することが可能です。

表1. アニサキスの種類

| アニサキスの種類 (Anisakis) | 幼虫の形態による分類 | 虫体の大きさ |
|---|------------|----------|
| <i>A. simplex sensu stricto</i> <i>A. pegreffii</i> <i>A. berlandi</i> <i>A. typica</i> <i>A. nascettii</i> <i>A. ziphidarum</i> | アニサキスI型 | 27~37 mm |
| <i>A. physeteris</i> | アニサキスII型 | 22~35 mm |
| <i>A. brevispiculata</i> | アニサキスIII型 | 27~35 mm |
| <i>A. paggiae</i> | アニサキスIV型 | 14~23 mm |

Murata et al., Parasitol. Int., 60, 193-198, 2011.

魚介類に寄生するアニサキスの種類は、魚種、魚の生息海域や深度などにより異なり、例えば、日本近海のマサバでは、日本海側には *Anisakis pegreffii*（アニサキス・ペグレフィー）、太平洋側には *Anisakis simplex sensu stricto*（アニサキス・シプレックス・センス・ストリクト）という種類が主に寄生しています（図5）。また、



太平洋側で水揚げされ、深海魚であるキンメダイでは、Ⅱ型幼虫である *Anisakis physeteris* (アニサキス・フィセテリス) が多数寄生しています (表2)。

3. アニサキス症の症状と治療法

アニサキス症の症状の軽重により劇症型と緩和型に分けられます。劇症型は再感染により即時型過敏反応を起こすとされ、初感染の場合には異物反応にとどまるため軽症とされ緩和型となります。劇症型の胃アニサキス症は、魚介類の生食8時間以内に激しい腹痛等を起こし、劇症型の腸アニサキス症では数時間から十数時間以内に激しい下腹部痛等を起こします。

アニサキスに対する治療薬 (駆虫薬) はありません (図6)。胃アニサキス症の場合には、内視鏡により摘出することで、速やかに症状が改善されます。一方、腸アニサキス症の場合には、抗炎症剤や抗ヒスタミン剤による対症療法を行うことが多く、腸閉塞など重傷化した際には外科的な治療が行われます。

4. 有症事例におけるアニサキスの種類と原因食品

都内のアニサキスによる有症事例の約96%は、*A. simplex sensu stricto* (アニサキス・シンプレックス・センス・ストリクト) によるもので、北海道を除き全国的に同様の傾向が認められています (表3)。また、トド、アザラシなどの海産哺乳動物を終宿主とし、アニサキスと同様に魚介類が待機宿主となる *Pseudoterranova* (シュードテラノーバ) 属幼虫によるアニサキス症 (シュードテラノーバ症) が、都内で数例報告されています。

原因食品は、北海道を除きサバが最も多く、都内では、「しめさば」の喫食によるアニサキス症がアニサキスの有症事例の30%を占めています。サバ以外の感染原因食品は地域により違いが認められ、西日本および関東周辺ではイワシ (主にカタクチイワシ)、カツオなど、東北から北海道ではサケ、サンマなどが報告されています。

5. アニサキス症への予防と対策

24時間以上冷凍処理 (魚の中心温度がマイナス20℃以下)、加熱調理によりアニサキスは死滅する

表2. 産地別キンメダイにおけるアニサキスの寄生状況 (2007-2009)

| 産地 | 検査数 | 陽性数 | アニサキス 検出数 | タイプ別アニサキス検出数 (%) | | | |
|----|-----|-----|--------------|------------------|----------------|--------------|--------------|
| | | | | Type I | Type II | Type III | Type IV |
| 東京 | 8 | 8 | 123 | 12 (9.8%) | 107 (87.0%) | 2 (1.6%) | 2 (1.6%) |
| 千葉 | 9 | 9 | 37 | 4 (10.8%) | 31 (83.8%) | 1 (3.2%) | 1 (3.2%) |
| 静岡 | 19 | 19 | 497 | 26 (5.2%) | 403 (81.1%) | 6 (1.2%) | 44 (8.9%) |
| 高知 | 8 | 8 | 91 | 6 (6.6%) | 83 (91.2%) | 1 (1.1%) | 1 (1.1%) |
| 合計 | 44 | 44 | 730 | 48 (6.6%) | 624 (85.5%) | 10 (1.4%) | 48 (6.6%) |

*: 伊豆諸島を含む

Murata R., et al., Parasitol Int, 60, 193-198, 2011.

アニサキスに対する駆虫薬はない。

胃アニサキス症：胃内視鏡による虫体の摘出

⇒ 虫体摘出後は速やかに痛みが消失

腸アニサキス症：対症療法による経過観察、腸閉塞など重症化した場合、腸の部分切除などの外科的治療

図6. アニサキス症の治療法

表3. 都内のアニサキス症の原因寄生虫

| 種 類 | 検出割合 |
|--|--------|
| アニサキス シンプレックス センス ストリクト <i>Anisakis simplex sensu stricto</i> | 96.0 % |
| アニサキス ペグレフイ <i>Anisakis pegreffii</i> | 2.4 % |
| シュードテラノーバ <i>Pseudoterranova</i> sp. | 1.6 % |

鈴木 他, IASR, 38, 71-72, 2017.

ことから、特に、アニサキス症の原因食品としてよく報告されるサバ、天然のサケ、サンマなどの魚種に関しては、生食を避けるか冷凍または加熱調理を心がけることが最も有効な感染防止対策といえます（表4）。アニサキスは魚の内臓から筋肉に移行することから、内臓を早期に取り除くことやサバなどの筋肉中に移行しやすい魚種では内臓周りの筋肉（ハラス）を取り除くことも感染防止に有効です。また、2005年に

表4. 保存温度・時間のアニサキスへの影響

| 保存温度 | 保存時間 | | |
|-------|------|------|-----|
| | 24時間 | 48時間 | 一週間 |
| -18℃ | 生存* | 死滅 | 死滅 |
| -3~0℃ | 生存 | 生存 | 生存 |
| 4℃ | 生存 | 生存 | 生存 |

*：弱っているが、わずかに運動性が認められる

養殖カンパチとイサキに与えていた生餌にアニサキスが寄生していたことにより、一時的に養殖カンパチやイサキにアニサキスが高率に感染し、厚生労働省が養殖カンパチ等の取扱いに関する通知を行った経緯がありますが、養殖魚におけるアニサキスの寄生は極めて少ないと考えられています。

6. アニサキス対策への誤解

近年、「九州産のサバの生食ならば、アニサキスに感染しない」というコメントをよく目にします。

確かに、九州産のマサバでは有症事例の多い *A. simplex sensu stricto* の寄生率が低いために、太平洋側で水揚げされるマサバと比較するとアニサキス症の感染リスクは高くないと思われまます。しかしながら、九州産のサバにも少数ながら *A. simplex sensu stricto* が寄生し、それがサバの筋肉中に移行していることがあるので、九州産のマサバならば生食しても安全とはいえません。

表5. アニサキスに対する調味料の影響

| 調味料 | 濃度 | 保存時間 | | | |
|------|-------------|-------|-----|-----|-----|
| | | 0.5時間 | 1時間 | 2時間 | 4時間 |
| わさび* | 2g / 20mL | 生/死 | 死滅 | 死滅 | 死滅 |
| | 1g / 20mL | 生存 | 生存 | 死滅 | 死滅 |
| | 0.5g / 20mL | 生存 | 生存 | 死滅 | 死滅 |
| 生姜 | 2g / 20mL | 生存 | 生存 | 生存 | 生存 |
| 唐辛子 | 1g / 20mL | 生存 | 生存 | 生存 | 生存 |

*：わさびは生わさびをすりおろして使用

村田, 他, 東京衛研年報, 38, 13-21, 1987.一部改変

また、消費者におけるアニサキス感染防止対策として、「よく噛めば、大丈夫」という意見があります。アニサキスの体幅は1mm以下でその体表は丈夫なクチクラ層であることから、食品とともに摂取したアニサキスを噛み切ることは、意識して十分に咀嚼しないと困難です。また、原因食品が刺身、寿司、マリネといった食品であることから、十分に咀嚼しないで飲み込むと考えられ、「よく噛む」は必ずしも有効な感染防止対策ではありません。また、殺菌性を有するワサビのアニサキスへの有効性ですが、一般的なワサビの量ではアニサキスの死滅効果ありません（表5）。

寄生虫とは：

宿主の体表面や体内に存在し、栄養をもらいながら生活する生物のことを寄生虫といいます

- ・内部寄生虫（体内に寄生）：回虫、マラリアなど
- ・外部寄生虫（体表面に寄生）：ダニ、シラミなど

⇒今回は「寄生虫」といえば内部寄生虫を示します

生活環（ライフサイクル）：

幼生（幼虫）がそれぞれ固有の発育と変態を行って成虫となり、次の世代を生じていきます。それまでの期間を生活環（ライフサイクル）といいます

寄生虫症（ヒトへの感染経路）

| 感染ルート | 寄生虫の一例 |
|--------------|---------------|
| ・ヒト⇔ヒト | 赤痢アメーバ、蟻虫 |
| ・ヒト⇔飲食物⇔ヒト | クリプトスポリジウム、回虫 |
| ・ヒト⇔動物⇔ヒト | クリプトスポリジウム |
| ・ヒト⇔昆虫の刺咬⇔ヒト | マラリア原虫 |
| ・ヒト⇔環境⇔ヒト | 日本住血吸虫 |
| ・魚・肉などの生食⇒ヒト | アニサキス、トリヒナ |
| ・動物とのふれあい⇒ヒト | エキノコックス |
| ・昆虫の刺咬⇒ヒト | フィラリア |

行政における国内の食品媒介寄生虫対策

〈注意すべき食品媒介寄生虫〉

10種類の蠕虫類（アニサキス、裂頭条虫、旋尾線虫、クジラ複殖門条虫、顎口虫、横川吸虫、肺吸虫、マンソン孤虫、有鉤囊虫、旋毛虫）

4種類の原虫類（クリプトスポリジウム、サイクロスポーラ、ジアルジア、赤痢アメーバ）

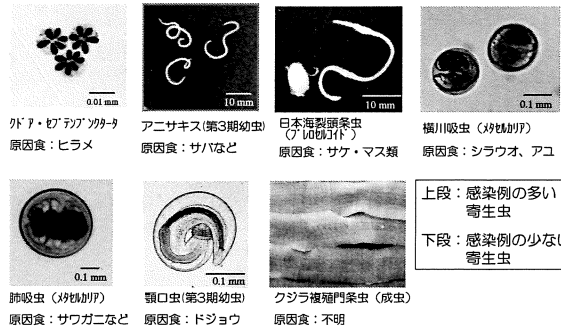
厚生省の食品衛生調査会食中毒部会（1997）

・食品衛生法・施行規則と食中毒統計作成要領の改正（1999）

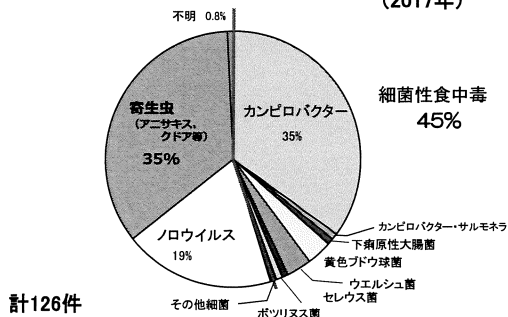
⇒ 飲食物に起因する寄生虫による健康被害も食中毒として扱われ、届け出・調査の対象とする

（平成11年厚生省令第105号）

魚介類の生食により感染する代表的な寄生虫



東京都内で発生した食中毒事件の病因物質 (2017年)



アニサキス食中毒件数と発症者数 (全国)

| 年 | 事件数 | 発症者数 |
|-------|-----|------|
| 2011 | 34 | 35 |
| 2012 | 65 | 71 |
| 2013 | 88 | 89 |
| 2014 | 79 | 79 |
| 2015 | 127 | 133 |
| 2016 | 124 | 126 |
| 2017 | 230 | 242 |
| Total | 747 | 775 |

1事例に対して発症者約1名
 ↓
 ほとんどが孤発事例

厚生労働省 食中毒統計

全国の食中毒件数と患者数 (2017年)

| 病因物質 | 数 | |
|-------------------|-----|-------|
| | 事件数 | 患者数 |
| 細菌 | 449 | 6,621 |
| カンピロバクター・ジェジュニ/コリ | 320 | 2,315 |
| サルモネラ属菌 | 35 | 1,183 |
| ウェルシュ菌 | 27 | 1,220 |
| ぶどう球菌 | 22 | 336 |
| 腸管出血性大腸菌(VT産生) | 17 | 168 |
| その他の病原大腸菌 | 11 | 1,046 |
| 腸炎ピブリオ | 7 | 97 |
| セレウス菌 | 5 | 38 |
| ボツリヌス菌 | 1 | 1 |
| エルシニア・エンテロコロチカ | 1 | 7 |
| その他の細菌 | 3 | 210 |
| ウイルス | 221 | 8,555 |
| ノロウイルス | 214 | 8,496 |
| その他のウイルス | 7 | 59 |
| 寄生虫 | 242 | 368 |
| アニサキス | 230 | 242 |
| クドア | 12 | 126 |
| 不明 | 9 | 76 |

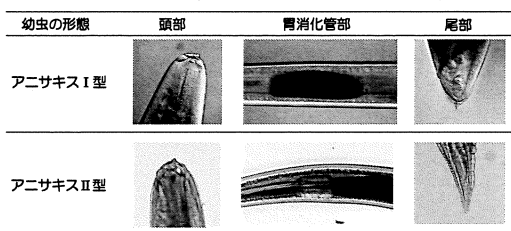
厚生労働省 食中毒統計

国産天然サケ・マス類のアニサキスの検出状況 (2000-2002年)

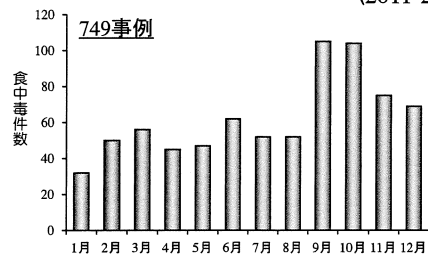
| サケ・マス類 | 陽性率 (陽性数/検体数) | 1尾当たりの平均寄生数 |
|--------------|---------------|-------------|
| シロザケ (秋サケ) | 100% (26/26) | 22.1 |
| シロザケ (トキシラス) | 85.1% (40/47) | 8.7 |
| サクラマス | 70.7% (58/82) | 3.1 |
| カラフトマス | 18.5% (5/27) | < 1 |

鈴木 他, 東京衛研年報, 52, 26-29, 2001.

アニサキス症の原因となるアニサキスの形態



全国のアニサキス食中毒件数の月別推移 (2011-2017)



9月・10月にアニサキス食中毒が多い

厚生労働省 食中毒統計

マサバにおけるアニサキスの寄生状況

(2007-2008年)

| 地域 | 検査数 | 陽性数 | アニサキス 総数 | 筋肉部の アニサキス数 | 筋肉部への 平均移行率 |
|---------------|-----|-----|-------------|----------------|---------------------|
| 東シナ海・ 日本海側 | 86 | 63 | 4073 | 4 | 0.10 % (4/4073) |
| 太平洋側 | 132 | 99 | 733 | 81 | 11.10 % (81/733) |

Suzuki et al., Int. J. Food Microbiol., 137, 88-93, 2010.

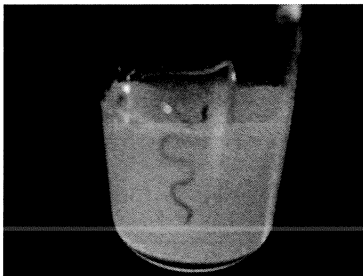
アニサキスの種類の違いによる侵入性の比較

| <i>Anisakis simplex sensu stricto</i> (太平洋側のアニサキス) | | <i>Anisakis pegreffii</i> (日本海側のアニサキス) | |
|---|-------------------|---|------------------|
| 当日 | 20°C, 20時間 保存 | 当日 | 20°C, 20時間 保存 |
| 移行率 13.9% (50/359) | 19.2% (41/213) | 移行率 0% (0/701) | 1.8% (12/677) |

移行率 = 筋肉部のアニサキス数 / 総アニサキス数

Suzuki et al., Int. J. Food Microbiol., 137, 88-93, 2010.

寒天培地への侵入試験



*: 寒天は植物培地用ゲル強度500-800g/cm² (1.5%) を使用

アニサキスの種類とヒトへの感染リスク

| アニサキスの種類 | 幼虫の形態 による分類 | 虫体の 大きさ* | ヒトの 感染例 | 検出率* |
|---|----------------|-------------|------------|----------------|
| 太平洋側のアニサキス | | | ◎ | 96.0 % |
| 東シナ海・日本海側のアニサキス | | | ○ | 2.4 % |
| <i>A. berlandi</i> | アニサキス I 型 | 27~37 mm | × | — |
| <i>A. typica</i> | | | ○ | 稀 (都内症 例なし) |
| <i>A. nascettii</i> | | | × | — |
| <i>A. ziphidarum</i> | | | × | — |
| <i>A. physeteris</i> (深海魚に寄生するアニサキス) | アニサキス II 型 | 22~35 mm | ○ | 稀 (都内症 例なし) |
| <i>A. brevispiculata</i> | アニサキス III 型 | 27~35 mm | × | — |
| <i>A. paggiae</i> | アニサキス IV 型 | 14~23 mm | × | — |
| <i>Pseudoterranova decipiens</i> (<i>P. azarasi</i>) | — | ~40 mm | ○ | 1.6 % |

*: 2011年から2015年の都内事例

主なアニサキス症の事例

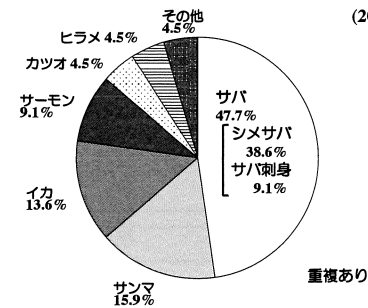
| 事例 | 原因食品 | 原因寄生虫 | 症状 |
|----|----------|--------------------|---------|
| 1 | シメサバ | アニサキス・ツツノ・シラサキ・スリト | 腹痛, 吐き気 |
| 2 | シメサバ | 同上 | 腸閉塞 |
| 3 | サバ寿司* | 同上 | 腹痛 |
| 4 | 冷凍シメサバ** | 同上 | 腹痛, 嘔吐 |
| 5 | 天然サーモン | 同上 | 腹痛, 吐き気 |
| 6 | カツオ | 同上 | 腹痛 |
| 7 | アジ | アニサキス・ペグレフィ | 腹痛, 吐き気 |
| 8 | サバ? | シュードテラノバ | 吐き気 |

*: 真空パックで送られたサバ寿司の喫食で感染

** : 一晩の冷凍では、アニサキスが死滅しなかった事例

都内におけるアニサキス症の推定原因食品

(2011-2012)



鈴木, 他, Clin. Parasitol., 24: 41-43, 2013.

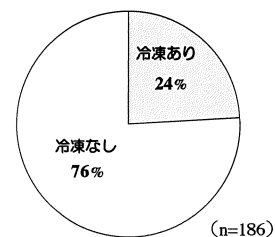
アニサキスに対する調味料の影響

| 調味料 | 濃度 | 保存時間 | | | |
|------|------------------|------|-------------------|-----|------|
| | | 2時間 | 4時間 | 6時間 | 24時間 |
| 食塩水 | 32 % | 生存 | 生/死 ¹⁾ | 死滅 | 死滅 |
| | 16 % | 生存 | 生/死 | 生/死 | 死滅 |
| | 8 % | 生存 | 生存 | 生存 | 生存 |
| しょうゆ | 原液 | 生/死 | 生/死 | 死滅 | 死滅 |
| | 2倍希釈 | 生存 | 生存 | 生存 | 生/死 |
| | 4倍希釈 | 生存 | 生存 | 生存 | 生存 |
| 食酢 | 原液 ²⁾ | 生存 | 生存 | 生存 | 生存 |
| | 2倍希釈 | 生存 | 生存 | 生存 | 生存 |
| | 4倍希釈 | 生存 | 生存 | 生存 | 生存 |

1) 生/死: 死滅した個体とわずかに運動性のある虫体が認められる

2) 酢酸4.2%含有

自家製しめさばを提供する都内事業者におけるサバの冷凍の有無



鈴木, 他, IASR, 38, 71-72, 2017.

アニサキスのアレルゲン

| Allergen | | IgE Positive % | Reference |
|----------|---------------------------------|--------------------------|------------------------------------|
| Ani s1 | 21kD serine protease inhibitor | ES, (heat-stable) | 85% Moneo (2000), Shimakura (2004) |
| Ani s2 | 100kD paramyosin | somatic | 88% Perez-Perez (2000) |
| Ani s3 | 41kD tropomyosin | somatic | 31% Asturias (2000) |
| Ani s4 | 9kD cysteine protease inhibitor | ES, heat-stable | 27% Moneo (2005) |
| Ani s5 | 15kD SXP/RAL-2 protein | ES, heat-stable | 27% Caballero (2008) |
| Ani s6 | 7kD serine protease inhibitor | ES | 18% Kobayashi (2007) |
| Ani s7 | 139kD unknown | ES | 100% Rodriguez (2008) |
| Ani s8 | 15kD SXP/RAL-2 protein | ES, heat-stable | 28% Kobayashi (2007) |
| Ani s9 | 14kD SXP/RAL-2 protein | ES, heat-stable | 14% Rodriguez (2008) |
| Ani s10 | 21kD unknown | heat-stable | 39% Caballero (2011) |
| Ani s11 | 27kD unknown | | 47% Kobayashi (2011) |
| Ani s12 | 31kD unknown | | 57% Kobayashi (2011) |
| Ani s13 | 37kD hemoglobin | from <i>A. pegreffii</i> | 64% Nieuwenhuizen (2013) |
| Ani s14 | 24-27kD unknown | | 54% Kobayashi (2015) |

アニサキス症の予防

- アニサキス症の感染リスクの高い(事例の多い)サバ、サンマ、サケ(天然)などの生食を避ける
- 感染リスクの高い魚種を生食する場合は、十分な冷凍(中心温度が -20°C 、24時間以上)を行う
- 魚の内臓を早期に取り除き、内臓周りの筋肉は除去するとより効果的である
- 養殖魚におけるアニサキスの寄生は、ほとんど認められない

アニサキス対策の誤解

- 九州産のサバならば、アニサキスに感染しない?
⇒ 感染リスクは低下するが、安全とは言えない。
- よく噛めば、大丈夫?
⇒ アニサキスの体表(クチクラ)は、意外と丈夫。しっかりと噛めば、噛み切れるが、刺身や寿司等を何回も咀嚼するだろうか?
- 酢締め、ワサビがアニサキスに有効?
⇒ アニサキスは酢の中で活発に運動する。ワサビは通常の使用量では効果がない。

国内の寄生虫感染の多くは
魚介類の生食が原因



魚介類だけが危険か?

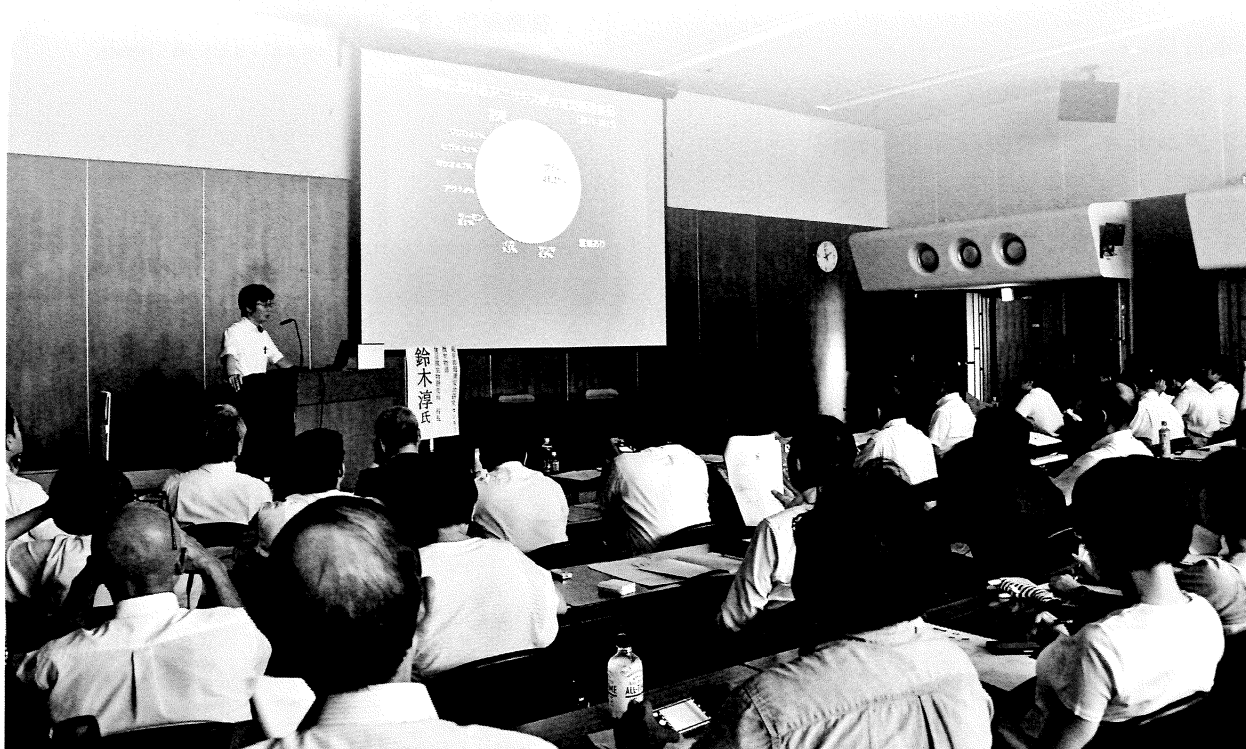


食肉の生食が原因で感染する寄生虫
の方が重篤化する傾向がある

(細菌性食中毒も肉の生食の方がリスクが高い)



腸管出血性大腸菌、カンピロバクター、サルモネラなど



セッションⅡ

アニサキスの発見、除去技術などの紹介

高間 直樹 (たかま なおき)

株式会社イシダ 第二開発部 部長

略歴

- ・1985年株式会社イシダ入社。計量器を中心に包装機、プリンタの開発に従事。
- ・商品企画部門でマーケティング・商品企画担当を得て、5年前より基礎開発の担当となり、アニサキス検査装置など新たな検査方式の開発に取り組んでいる。



昨今メディアでも多く取り上げられているアニサキスについて、アニサキスの発見、除去技術のご紹介ということで、お話しさせていただきます。アニサキスのリスク低減に少しでもお役立ちできれば幸いです。短い時間ではありますがよろしくお願いいたします。

本日は、

1. 会社紹介について
2. アニサキス検査装置開発の経緯
3. 様々なアニサキスの検出方法
4. 紫外線蛍光による検出
5. 光らないアニサキス
6. まとめと今後について

の6つについてお話しをさせていただきます。

株式会社イシダは、明治26年、1893年の創業で、京都で計量器の製造販売からスタートした会社です、今年で創立125年目となりました。

提供可能な価値ということで、計量器から始まった企業ですので、はかるを基軸に主に食品

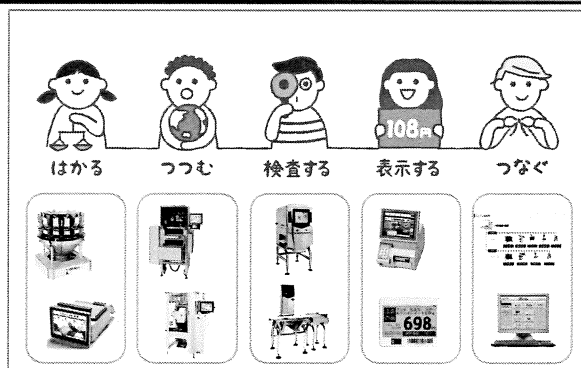
おかげさまで125周年



| | |
|------|--|
| 会社名 | 株式会社イシダ |
| 創業 | 明治26年 5月23日 |
| 会社設立 | 昭和23年10月26日 |
| 資本金 | 9,963万円 |
| 連結売上 | 1,186億円 イシダ単体 858億4,700万円/2018年3月決算 |
| 従業員数 | 3,504名 イシダ単体 1,487名 /2018年5月度現在 |

©2018 IISHIDA CO., LTD. All rights reserved.

提供可能な価値



©2018 IISHIDA CO., LTD. All rights reserved.

関連のお客様を中心に価値を提供してまいりましたが、計ったものは包むことが必要ということで包装機を、包装したものは内容量が正しいか、異物が入っていないかということで検査を、また、商品名や量目を記載する必要があるということで表示する、生産管理、トレーサビリティ、安全安心の情報を管理するということが「つなぐ」、いわゆる ICT を、と提供できる価値を広げて参りました。

事業領域はおかげさまで、食品分野の産地から小売り、消費者までをカバーし、産地や生産メーカー様が約 60%、物流や小売業様が約 40% の販売比率となっており、食品分野の上流から下流までの範囲で商売させて頂いております。最近は特に安全安心の推進ということで開発を進めており、本日お話しするアニサキスに関して、食の安全安心への貢献ということで開発を進めました。

本日はアニサキスの発見、除去についてお話しさせていただきます。

我々は以前よりスーパーマーケット様に計量器や包装機を販売させて頂いていたのですが、平成 25 年くらいからアニサキスを見つける機械がないのかというお問い合わせを頂くようになりました。

これはアニサキスが平成 25 年に食中毒起因物質として個別に集計されるようになったことと、実際にアニサキス食中毒で営業停止になったお客様もおられ、なんとかしなければということで開発を進めて行きました。たしか当時は生食が多くなりスーパーでサンマの刺身なども多く出てきていたと思います。そんな中で、平成 27 年に目視検査装置を発売しました。

芸能人の方がアニサキス食中毒にかかれてマスコミに取り上げられたことで一躍に有名になってしまったことは、まだ記憶に新しいところです。実際のお客様から頂いた声としては、ベテランの方は、アニサキスはたいがいわかる、どこにいるかわかっているし、さばいていたらわかるというお話しを頂きましたが、一方で、調理しているときには目視で確認しているが見えづらいので見落としてしまう。良く見つもりでも見落としてしまうよ、というお話しも多く聞きました。予防として冷凍するが、冷凍することなく生のままでお魚を提供したいとお話しも多く、でもリスクが高いので、冷凍するが、冷凍するとやっぱり違うので、生で提供したいのだがと、切実なお話しが多く寄せられました。

では、実際のアニサキス検査はどのように行われているかということですが、基本的には目視です。スーパーの調理現場では、左の写真のように目視での検査となっており、先ほどお話ししたように、かなりのベテランでないと全て見つけにくいということでした。


アニサキス検査装置開発の経緯

ISHIDA

消費者の食の安心・安全に対する要求が増す中、平成 25 年にはアニサキスは食品衛生法において食中毒起因物質として個別に集計されるようになった¹⁾。

引用 1) 厚生労働省, 2012, 食品衛生法施行規則の一部改正について, 食安第 1228 第 7 号

アニサキス症を未然に防ぐことは魚の加工現場などから強く要望されており、食品業界へ検査装置を収めているイシダにも多数ご要望頂いた。平成 27 年にスーパーや小売店向けに、紫外線蛍光技術を用いて、アニサキスを目視検査する装置 i-Spector を開発した。



1) 株式会社 株式会社イシダ 提供。 Copyright © ISHIDA CO., LTD. All rights reserved.

アニサキス検査装置開発の経緯

ISHIDA

お客様の要望、お悩み

まずは、鮮度を徹底！目視で確認！

- ※ 新鮮な魚を選び、速やかに内蔵を取り除く。
- ※ アニサキス感染の原因は、生食用魚にアニサキス幼虫が寄生することであり、いかに新鮮な魚でもアニサキスに感染している可能性があります。
- ※ 魚の新鮮さを確認し、目視で確認し、アニサキス幼虫を確認します。

さらに、冷凍・加熱が有効！

- ※ 冷凍する、[-20℃で2時間以上]
- ※ 加熱する、[70℃以上、3分間以上]
- ※ 加熱調理（煮込み、焼く）によりアニサキス幼虫は死滅しますが、アニサキス幼虫は加熱調理後も生き残ります。

目視確認が非常に困難

冷凍・解凍せずにお刺身を提供したい

厚生労働省HPより抜粋

1) 株式会社 株式会社イシダ 提供。 Copyright © ISHIDA CO., LTD. All rights reserved.

加工場などでは、調理した魚体を一度水槽で洗浄されますが、その水にアニサキスが浮遊し、洗浄の際に別の魚体に付着するなど厄介な状況と伺っています。

右の写真はキャンドリング法という方法で、下から強い可視光を照射して魚体を透過させて見つける方式で、加工場で採用されており、タラのような白い魚体でのアニサキス検出に使われています。白身魚で光が透過するので、魚体内部も検出が可能ということです。光が強いのでサングラスをされています。赤身の魚は光が透過しないので難しいということです。

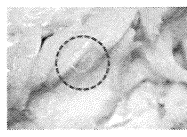

紫外線による検出も行われており、ブラックライトを用いて検査されています。ある加工場では、調理済の魚を暗室に入れて、ブラックライトを照射して検査されているということです。かなりの人数をかけて作業されており、効率の良い検査が求められます。右はブラックライトと可視光を組合わせた商品が販売されている例で、赤身魚はブラックライト、白身魚は可視光と使い分けるタイプです。

我々も、ウエイトチェッカー、金属検出器、X線検査装置など、様々な検査装置を販売しています。その中で金属を検出する金属検出器やX線検査装置で検討を進めました。

金属検出器は、送信コイルで磁界を発生させて、その磁界を金属が通過すると磁束バランスが崩れ、それを受信コイルで検出するという原理を用いた検査機です。磁束が金属を貫くと、それを打ち消すために金属内部で電流が流れます。金属でも抵抗値が小さいほど金属内部で電流が流れるので、検出が容易となります。アニサキスですが、アニサキスは金属ではありませんし、体内に特別に鉄分を多く含んでいるわけでもなく、検出はできませんでした。

様々なアニサキスの検出 ISHIDA


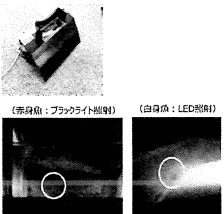
可視光による目視検出

| | |
|--|---|
| 目視 | キャンドリング（光透過法）式 |
|  |  |
| 魚体の目視による検査 | 下部から可視光を透過させて検出、魚体内部の検出が可能 |

© Copyright © ISHIDA CO., LTD. All rights reserved.

様々なアニサキスの検出 ISHIDA


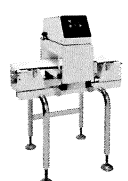
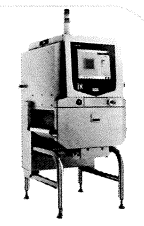
紫外線によるアニサキスの検出

| | |
|--|--|
| ブラックライトによる目視 | 2光源タイプ |
|  |  |
| 魚体にブラックライトを当て検出、暗室での作業が多い | (赤身魚：ブラックライト照射) (白身魚：LED照射) 赤身魚と白身魚で光源を使い分けることが特徴 |

© Copyright © ISHIDA CO., LTD. All rights reserved.

検査装置の特性 ISHIDA

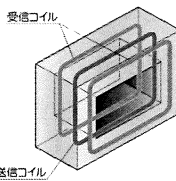
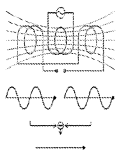
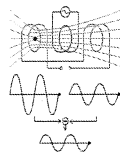
当社の検査装置

| | | |
|--|---|---|
|  |  |  |
| ウエイトチェッカー | 金属検出機 | X線異物検出装置 |

© Copyright © ISHIDA CO., LTD. All rights reserved.

検査装置の原理 ISHIDA

金属検出器の原理

| | | |
|--|---|---|
|  |  |  |
| 送信コイル 受信コイル | 正常時 | 磁性体が通過すると磁束を吸い寄せ、左右のコイルの磁束バランスが崩れる |
| 送信コイルで発生した磁界（交流）の変化を、受信コイルで検出することで金属を検出する | | |

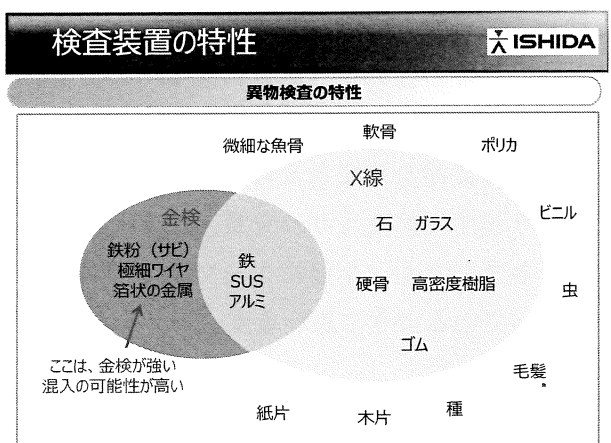
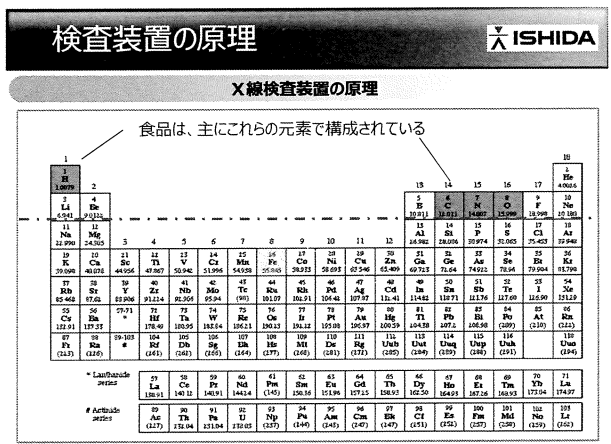
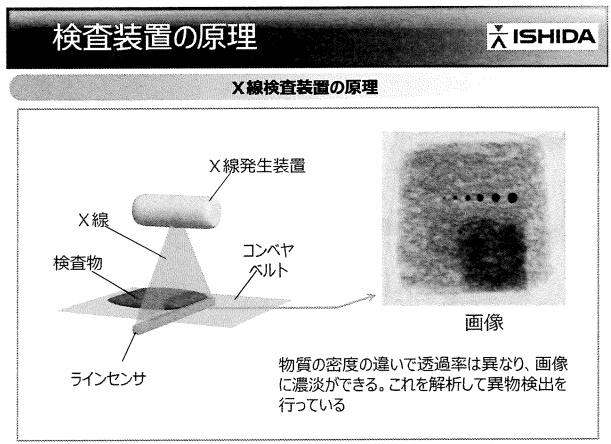
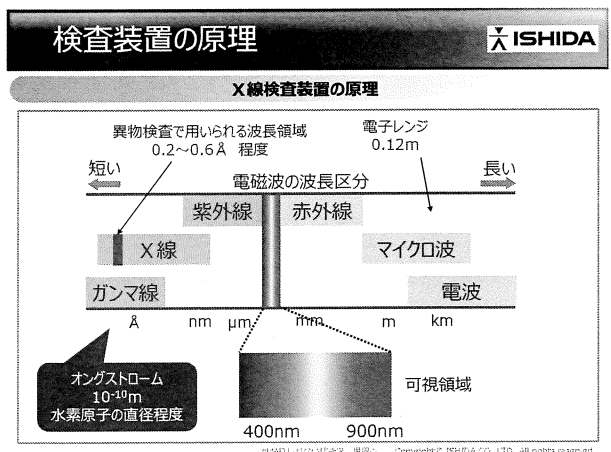
© Copyright © ISHIDA CO., LTD. All rights reserved.

X線検査装置は、0.2から0.6オングストロームの波長の電磁波を用いた検査機で、肺のレントゲン写真などと同じものです。X線検査装置は、検査物にX線を照射し、その透過してくるX線をセンサーで検出し、それを画像にして、画像処理にて検査する検査機です。X線は物質の密度が異なると透過率が異なります。透過率の違いをセンサーでとらえて画像にすると濃淡ができます。それを平面画像にすると、異物が画像上に形成され、それを画像処理することで、異物を特定し検出を行っています。なので、アニサキスを画像として捉えることができます、検出が可能になります。

皆さまにとっては懐かしい方もおられるかもしれませんが、元素周期表です。検査の対象となる物質ですが、物質の密度は元素で異なり、原子番号の大きいものほど密度が大きくなり、X線は透過しにくくなります。食品を構成している炭素や窒素などの元素と異なる元素であれば透過率の違いが生じて、画像に濃淡が生じます。点線の上の部分にある、食品を構成している炭素や窒素に比べて、例えば鉄は原子番号が大きく透過率が異なるので、画像に濃淡が生じるため、異物を画像上に形成することで物体として見えるので、画像認識で異物検出が可能となります。

アニサキスはタンパク質が主体で、食品と同じ元素から構成されており、透過率の違いは生じず、X線検査装置では見つけることはできませんでした。従って、金属検出器や、X線検査装置ではアニサキスを検出することはできませんでした。

これは、食品における異物検査装置で検出可能なものを図示したものです。このように、金属や密度の高いものは検出可能で、イシダではX線検査機で様々なお客様の様々な食品内の異物検出に貢献しております。ですが今回のように、非金属や密度の低いものは、金検やX線検査機では見つけられず、アニサキスは可視光



でも見えにくいということで、全く別の方法を考えることが必要となります。

異物検査は異物と異物でないものを如何に分離するか、違いを見つけるかということが重要になります。アニサキスは、磁界変化や密度の違いでは検出が不可能であり、可視光でも見た目は分離できないので、何らかの方法で分離を行っていく技術を見出すことが必要となります。ここで、紫外線蛍光という、異なる方式による検査装置の考案を行いました。

イシダの本社は京都市左京区にあり、京都大学のすぐ近くに立地しています。アニサキス検査を検討していた時に、農産物の傷や包装シール不良の検出ができないかということで、京大生物センシング工学研究室の近藤教授とともに共同研究を行っていました。近藤先生にアニサキスの検出について相談を行ったところ、紫外線蛍光で見えないかというアドバイスを頂きました。紫外線蛍光という技術では、みかんの傷や腐敗検査では実用化されている物でした。牛肉や、コメ、マンゴーの産地検査では、蛍光指紋という呼び方で研究されている技術です。一方で、ブラックライトでアニサキスが光るということは知られており、紫外線蛍光で検出ができないか、研究を開始しました。

紫外線蛍光とは、物質に紫外線を照射すると、原子が一時的に紫外線エネルギーを蓄積して不安定状態になる励起状態となり、安定状態に戻るときにエネルギーを放出し、光を発する現象です。物質によって特有の蛍光特性のあることが知られており、主にタンパク質で様々な特性のあることがわかっています。

実際にサバを購入し、調理して腹の部分に紫外線を照射したところ、アニサキスが光って見えることがわかりました。写真のように可視光では見えませんが、紫外線を照射すると光って見えています。当時、アニサキスはどのように手に入れたら良いかと不安に思っていたのですが、買ってきて2枚に卸して光を当てると、いきなり光って浮き出てきたのでびっくりした覚えがあります。何度もサバを買ってきて実験を行ってきましたが、季節によってアニサキスの数が違っているように思います。

紫外線蛍光による検査方式

ISHIDA

紫外線蛍光に至るまで

○京都大学 生物センシング工学研究室
近藤先生に相談

京都大学
KYOTO UNIVERSITY
京都大学 生物センシング工学研究室
Laboratory of Bio-Sensing Engineering, Kyoto University

- ・別途、農産物の傷や、包装商品のシール不良について、紫外線を照射し、物質特有の蛍光特性を利用して解決できないか研究を進めていた。
- ・みかんのキズ、腐敗検査では実用化されている。
- ・牛肉、米、マンゴーなどの産地検査が研究されている。
- ・一方で、ブラックライトでアニサキスが見えるとの情報あり

↓

紫外線蛍光による検出ができないか

©2017, IShiDa. All rights reserved. Copyright © ISHIDA CO., LTD. All rights reserved.

紫外線蛍光による検査方式

ISHIDA

紫外線蛍光の原理

物質 (主にタンパク質) によって特有の蛍光特性がある

©2017, IShiDa. All rights reserved. Copyright © ISHIDA CO., LTD. All rights reserved.

紫外線蛍光による検査方式

ISHIDA

実験装置でのテスト結果

サバを調理し、寄生虫がどの程度目視できるか実験。

可視光

紫外線

紫外線を照射することで、アニサキスが光って見えることが判明

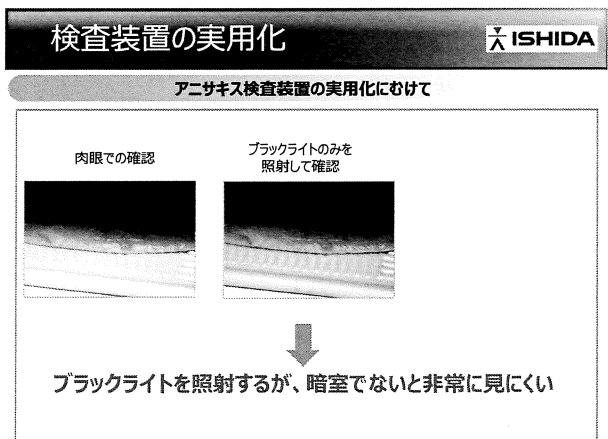
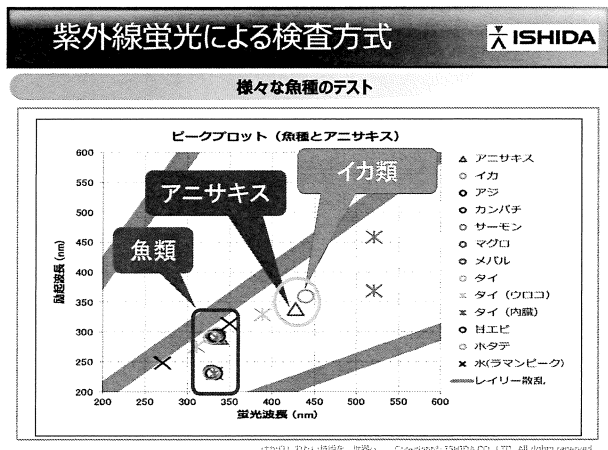
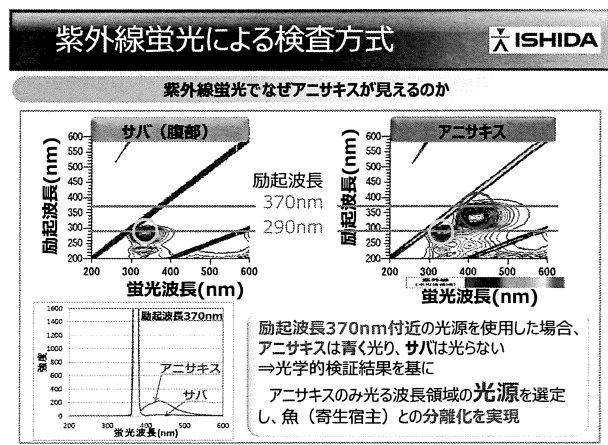
©2017, IShiDa. All rights reserved. Copyright © ISHIDA CO., LTD. All rights reserved.

では、なぜアニサキスだけ紫外線を当てると光るのか、どのような特性を持っているのかということですが、紫外線蛍光の特性をグラフに表します。グラフの縦軸は照射する光の波長、励起波長です。横軸の蛍光波長は現れる光の波長です。左がサバの腹の部分、右がアニサキスの紫外線蛍光の特性のグラフで、等高線のようにになっている線が、励起波長に対して、蛍光が発生している波長を繋いだもので、等高線の山頂部分で、色がピンク色になるほど強く出ていることを示しています。これを見ると、照射する紫外線の波長が290nmでは、サバもアニサキスも蛍光波長が340nm付近の同じところに現れます。照射する紫外線の波長が370nmではアニサキスにしか蛍光波長は現れません。波長は430nm付近で青紫色の可視光となります。

このように、370nmの紫外線を照射するとサバは光りませんが、アニサキスは光ることになり、サバとアニサキスの区別がつくようになります。先ほど申しましたように、異物と異物でないものが分離できるということになります。

次に、様々な魚種の測定を行いました。魚類は同じような波長で蛍光特性をもっており、イカ以外は、魚種に大きく左右されずに分離ができるということになります。しかし、イカ類はアニサキスとほぼ同じ蛍光特性を持っており、区別しにくいということになります。また、鯛の鱗もアニサキスとやや近い位置で光ることもわかってきました。鱗が残っていないかを検査することにも使えるかもしれません。

実験結果より、紫外線でなぜアニサキスだけが光るのか、原理がわかり、異物と異物以外が分離できるため、検査装置として使える技術であるということがわかりました。早速、アニサキス検査装置の実用化に向けて取組み、光源はブラックライトを用いて、装置を組み立てブラックライトを照射しましたが、そのままでは光ってるのが見えません。暗室レベルにしないと見えないということで、実際の作業環境は可視光が照射している環境ですので、作業を考えると実用的ではありません。真ん中の画像が実際の作業環境下でブラックライト照射した時の画像です。良く見るとわかりますが、あまりよく見えません。強い光を当てると見えるようにはなりますが、紫外線の影響が懸念され、ブラックライト程度の光でなければ実用化は難しい状態です。しかし暗室では検査がやりやすく、作業性が悪く



なります。

アニサキスを目視検査するために、見やすくする検査装置ということで進めてきましたが、そこで、人が見えるということはどのようなことなのか、見え方の要素を分解してみました。すると、今回の検査装置では、図のようになります。

アニサキスや魚体の蛍光波長 (E)、
魚種における魚体からの光の反射率 (R)、
フィルタなどで必要な光だけを通過させて見やすくする (T)、

人間はどの波長を明るく感じるかという、比視感度 (S)

この E・R・T・S の4つが影響し合って、見易さが決まります。この4つの要素を追求することで、よりアニサキスの見やすさを実現し実用化を目指しました。蛍光波長 (E) は、先ほどのスライドでお話ししたように、アニサキスのみ光る波長を見つけました。次に、魚種による魚体からの反射 (R) です。アニサキスの光のみを分離しようとする、照射している光の、魚体から反射した光は邪魔になります。ブラックライトは 300nm から 400nm 程度の幅を持っていますので、それが反射すると邪魔して見えにくくなります。

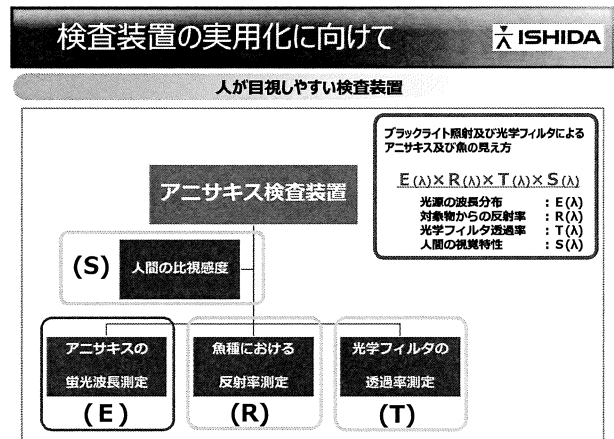
グラフは、各魚体の反射率の特性図で、横軸が入射光波長、縦軸が反射率です。測定の結果、300nm から 400nm 付近ではアジやサバは反射率 20% 程度ですが、自身魚やイカは 40% 程度反射し、青白く光ったようになり、アニサキスは見えにくくなります。この反射を最小限に抑える必要が出てきます。ただ 400nm に近い部分を抑えると、アニサキスの蛍光波長をカットすることになるので、難しくなります。

次に、必要な光のみを透過させる (T) と、人が明るく感じる波長 (S) についてです。

R・S・T の解決には光学フィルタを用いて透過する波長を制限することで実現します。人の眼に必要な光だけを通過させて、見易さを向上させるということです。左の図は、フィルタ特性のグラフです。(T) であるアニサキスの蛍光波長を効率よく通過させるフィルタを選定しました。先ほどの (R) の反射を抑えることも、このフィルタの役目となります。さらには紫外線をカットする機能も持たせるため、短い波長をカットする特性のものを選んでいきます。選んだ中から、もう一つの (S) 比視感度に優れた特性を併せ持ったフィルタを最終的に選んでいます。これで、最適な (R) と (T) と (S) を獲得することができました。このフィルタの選定が大きなカギとなっており、選定に試行錯誤を繰り返し、20 種類以上のフィルタを実験しています。

この画像は、先ほどのブラックライトを照射しただけの画像です。これがフィルタを通して見た写真です。このフィルタを通すことにより、異物を分離することで、アニサキスをより見やすくすることができ、人が見て、わかりやすくなり効果的に検査ができるようになりました。こうして出来上がったのが、アニサキス検査装置、i-Spector です。おかげさまで、今まで約 1190 台が出荷されており、食品スーパー様のみならず居酒屋様にも導入頂いております。

お客様に聞くと、実際に検査機でコンスタントに発見されているということで、沢山いるというように捉えていいのか、しっかりと除去できているというか、表現に苦労するところですが、しっ



かりと除去できているというように表現したいと思います。

この画像が、実際の検査装置の検出結果です。上がサバで下がアジの検出結果です。紫外線蛍光にフィルタを通すことで、より異物の分離がしっかりとできており、アニサキスがくっきりと見えています。

イカの検出結果です。イカは先ほどから説明しているように、アニサキスと同じ特性を持っているので、見えにくくなっています。魚体の反射も大きく影響しています。下の図のイカの内部に入っているものは、透けて見えるので微妙ですが見えています。サバでは身は透けて見えないので、全く見えません。

ここまででまとめますと、紫外線蛍光と特殊フィルタを用いて異物を分離し、人間の目でアニサキスを見やすくすることで、目視による検査がより確実になります。魚類とアニサキスは蛍光波長に違いがあるので見やすくなります。一方で、イカなどはアニサキスと同じ蛍光特性を持っているため、見にくくなります。

また、魚体内部に入り込んだアニサキスは紫外線が届かず目視もできないので検出できません。内臓から出てきて、筋肉部に潜り込む前に除去することが必要になるかと考えます。

次に光らないアニサキスです。

発売以来、お客様よりテストの依頼も多くいただき、いろんなサンプルのテストを行ってききましたが、光らないアニサキスがあり、アニサキスでも光らないアニサキスが存在するということがわかってきました。

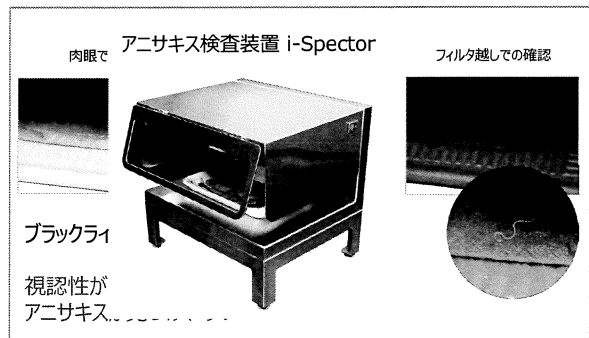
アニサキスを色々調べると、アニサキスには種類があるということがわかりました。1種類ではありませんでした。主に太平洋側がシンプレックスと呼ばれるものが多く、日本海側がピグレフィーという名前の種類が多いと言われています。

これとは別に、オホーツク海に多いとされるシュードテラノーバという赤い種類がいます。

検査装置の実用化に向けて

ISHIDA

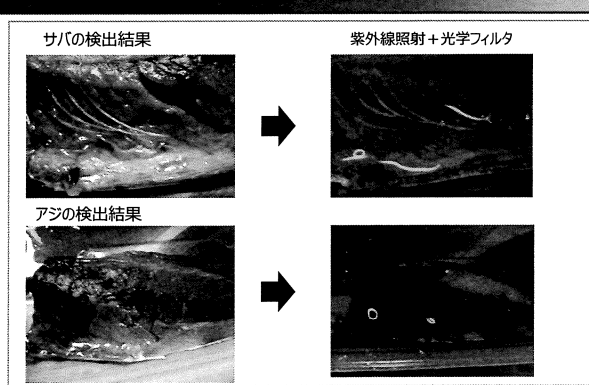
アニサキス検査装置の実用化



Copyright © ISHIDA CO., LTD. All rights reserved.

アニサキス検査装置

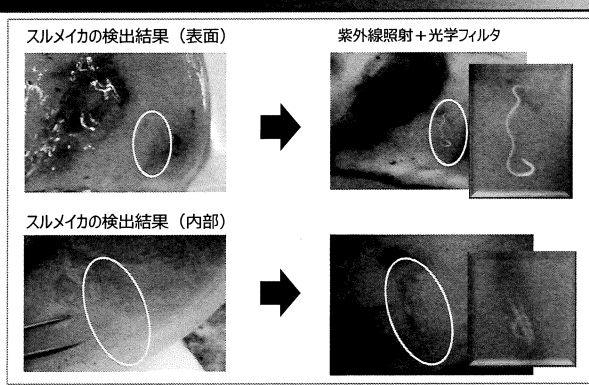
ISHIDA



Copyright © ISHIDA CO., LTD. All rights reserved.

アニサキス検査装置

ISHIDA



Copyright © ISHIDA CO., LTD. All rights reserved.

アニサキス検査装置

ISHIDA

ここまでの紫外線蛍光による検査機の条件

紫外線を照射し、紫外線蛍光特性と特殊フィルタ用いて、アニサキスを見やすくする検査機です。

1. サバ、アジ、サンマ、イワシなど、魚体とアニサキスに蛍光波長の違いがあるので見やすくなります。
2. イカは、蛍光波長がアニサキスに近い関係にあり、イカも光るため、見にくくなります。
3. 魚体内部に潜り込んだアニサキスは紫外線が届かず目視もできないので検出できません。

Copyright © ISHIDA CO., LTD. All rights reserved.

どうもこれが光らない種類ということで、これらの特性を調査した内容が次になります。光らないアニサキスが存在するというので、全国からサンプルを集めて、遺伝子の調査で使われるPCR-RFLP法によるアニサキスの同定評価を専門機関に依頼しました。すると、日本海側はピグレフィ、太平洋側はシンプレックスが多いことがわかりました。そして北海道のアンコウからシュードテラノーバが採取されました。これをもとに種類ごとの蛍光特性を測定しました。

各種類の実際の画像と、蛍光特性を測定したもので、グラフを見て頂くとわかるように、左のシンプレックスは蛍光特性にはっきりとしたピークを持っており、画像でもはっきりと確認できます。中央のピグレフィもピークがあり、画像でも確認できます。これに対して右のシュードテラノーバはピークがありません。画像でも光っていませんので、検査困難となります。

しかし逆に赤い色をしており可視光での目視はアニサキスより見やすいかと思えます。では、そもそもどこが光っているのか、なにが光っているのかということを調査しました。アニサキスを輪切りにして蛍光顕微鏡にて断面観察した画像です。これを見て頂くと、シンプレックスでは外皮、内臓ともに蛍光しています。ピグレフィは内臓は蛍光していますが、外皮の蛍光がやや弱く、この違いが蛍光の強度に違いになっていると考えられます。シュードテラノーバですが、こちらは内臓がやや蛍光していますが、外皮は全く蛍光しておらず、このことが実際に光らず見えないということになっています。また、何が光っているのか、光っている物質はなにかということは残念ながらわかっていません。光っている物質がわかれば他への応用ができるかと思えますので、今後に期待したいと思います。

以上より、シンプレックスとピグレフィとい

光らないアニサキス

紫外線蛍光で光らないアニサキスが存在

(Suzuki, Ann. Rep. Tokyo Metr. Inst. Pub. Health, 62, 2011)

©2011, 株式会社イシダ 発行。 Copyright © ISHIDA CO., LTD. All rights reserved.

光らないアニサキス

PCR-RFLP法によるアニサキス種同定評価

| 対象魚種 | 産地 | アニサキス同定結果 |
|--------|-------------|------------------------------|
| サバ | 日本海側 (主に長崎) | <i>Anisakis pegreffii</i> |
| サバ | 太平洋側 (千葉など) | <i>Anisakis simplex s.s.</i> |
| サンマ | 北海道 | <i>Anisakis simplex s.s.</i> |
| ホッケ | 北海道 | <i>Anisakis simplex s.s.</i> |
| キンメダイ | 静岡 | <i>Anisakis simplex s.s.</i> |
| 真ダラ | 石川 | <i>Anisakis pegreffii</i> |
| アンコウ | 北海道 | <i>Pseudoterranova</i> |
| スケソウダラ | 北海道 | <i>Anisakis simplex s.s.</i> |
| スルメイカ | 長崎 | <i>Anisakis typica</i> |

©2011, 株式会社イシダ 発行。 Copyright © ISHIDA CO., LTD. All rights reserved.

光らないアニサキス

| | <i>Anisakis simplex s.s.</i> | <i>Anisakis pegreffii</i> | <i>Pseudoterranova</i> |
|-----|------------------------------|---------------------------|------------------------|
| 可視光 | | | |
| 紫外線 | | | |
| | ◎検査可能 | ○検査可能 | ×検査困難 |
| | | | |

©2011, 株式会社イシダ 発行。 Copyright © ISHIDA CO., LTD. All rights reserved.

光らないアニサキス

アニサキスの何が光るのか

蛍光顕微鏡 (KEYENCE 製 BZ-9000) にて断面蛍光観察 【励起波長: 350nm付近】

| | <i>Anisakis simplex s.s.</i> | <i>Anisakis pegreffii</i> | <i>Pseudoterranova</i> |
|-----|------------------------------|---------------------------|------------------------|
| 可視光 | | | |
| 紫外線 | | | |

第86回 日本寄生虫学会大会 ポスターセッション資料 引用

©2011, 株式会社イシダ 発行。 Copyright © ISHIDA CO., LTD. All rights reserved.

う種類は光るので、検出が可能です。シールドテラノーバは光りませんので、紫外線蛍光によって全ての種類のアニサキスを見つけることは難しいと言えます。

まとめと今後についてです。

アニサキスの食中毒を防止するためには、速やかに内臓を取り除く、決められた条件で加熱あるいは冷凍を行うことができますが、生食の場合は、目視検査が主体となります。今回説明させて頂いたように、目視検査を行うために紫外線蛍光を用いることで、異物と異物以外が分離でき、目視がしやすくなります。ただし、魚体内部は検出できない、イカなどは見にくい、光らないアニサキスが存在するなど、万能ではありません。そのため光らないアニサキスは可視光検査の併用や、自身魚ではキャンドリングなども併用することで、検出率は上がります。

また、本日はお話ししませんでした。アニサキスは弱ってくると光にくくなりますので、新鮮なうちに検査を行うことが必要となってきます。なぜ光りにくくなるかはわかっていません。

今後についてですが、イシダでは計量包装検査全般の自動化を進めています。アニサキス検査装置も自動化を進めており、そのご紹介をいたします。

今までは人が目視するための検査装置でしたが、紫外線蛍光で光らせたアニサキスの検査画像をカメラで撮像して、X線検査で培った画像認識技術により検査を行うシステムです。コンベヤで魚体を搬送して画像を撮像し検査し、アニサキスが検出されればお知らせしたり、その魚体を排除するやり方となります。魚体を洗浄したあとにアニサキスが残っていないかを確認するなど、加工ラインでご使用頂くタイプになります。

まだ、開発途上ですが、実際の画像認識を行った事例をご紹介します。



まとめ 

アニサキスによる食中毒を防止するためには

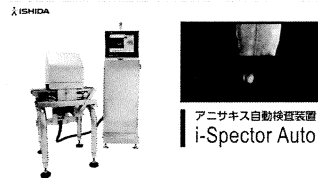
1. アニサキス幼虫は寄生している魚類が死亡し、時間が経過すると、内臓から筋肉に移動することが知られています。内臓が付いた魚を仕入れた場合は、速やかに内臓を取り除く。
 2. 冷凍する(-20℃で24時間以上)。
加熱する(70℃以上、または60℃なら1分)
 3. 紫外線蛍光特性を用いた検査機による、アニサキス目視検査
 - ・魚体内部に潜り込んだアニサキスは検出できない。
 - ・イカなどは、魚体自身も光るため、見えにくい。
 - ・アニサキスは光らない種類があり、可視光検査も併用する。
 - ・キャンドリング方式などとの併用による検査。
 - ・アニサキスは時間経過とともに光にくくなる。
- © Copyright © ISHIDA CO., LTD. All rights reserved.

今後について 

自動化検査に挑戦

アニサキス自動検査装置 i-Spector Auto

紫外線LED照射と、X線検査装置で培った画像認識を用いてアニサキスを自動検出



こちらがサバになります。少し見にくくて申し訳ありませんが、腹の部分にアニサキスが付着しています。赤や青で囲まれた部分が自動で検出した箇所となり、アニサキスを検出しています。魚体の蛍光特性がアニサキスと異なることと、魚体からの反射が少ないため、この魚体ではしっかり検出ができています。

こちらは、さんまです。さんまもサバとほぼ同じ特性を持っているため、このサンプルでもアニサキスを認識しています。

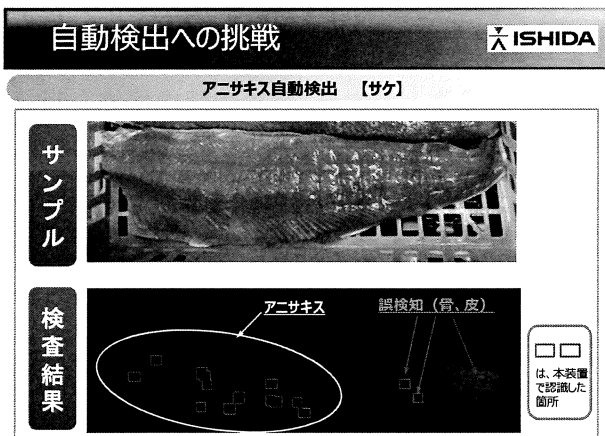
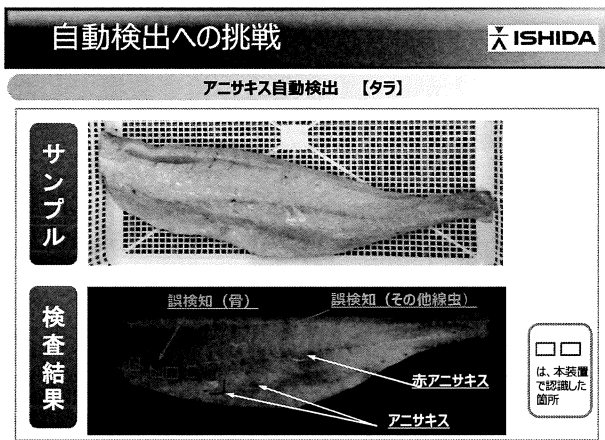
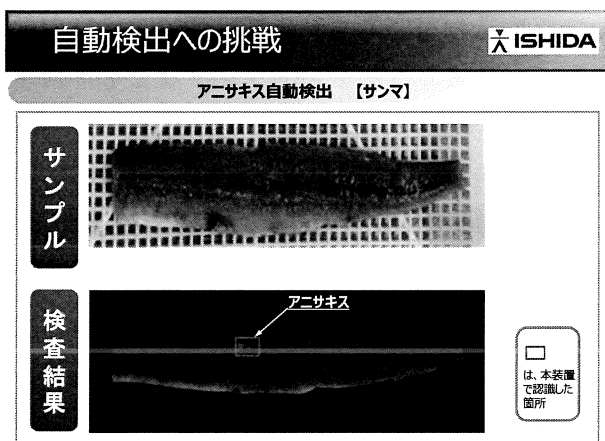
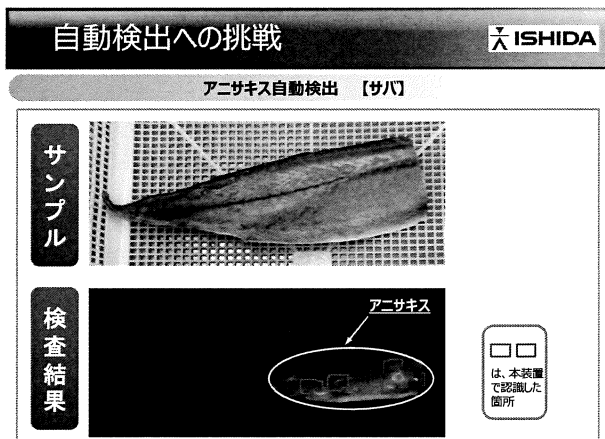
これはタラになります。こちらはアニサキスを検出していますが、魚体の反射率が大きいいため全体に白く見えています。また、骨を誤検知しています。骨がなぜ光るのかはまだ解明できていない状況です。赤アニサキスシュードテラノーバが付着していたのですが、こちらは光らないので検出できませんでした。また、我々にはわからない線虫が光っており認識していましたが、種類の特定や蛍光特性は確認していません。

これはサケです、こちら骨や皮のようなものが誤検知しています。魚の種類によって骨が光るものがあります。また皮のようなものは脂肪が多く含まれているため光っていると思われる。

自動検出を行うためには、骨や脂肪の誤検知などまだまだ課題があり解決しなければなりません。人は目視でアニサキスとアニサキス以外を形などで判断していますので、今後、画像認識技術の強化や、AIなどを活用したアニサキス検査装置の開発を検討しております。

また、発見したアニサキスを自動で除去できるとさらに良いのですが、例えばロボットでアニサキスをつまんだりするのは非常に難しく、今後さらに研究を続けていきたいと思っております。

以上、アニサキスリスクを軽減し、安心して生食できる魚食普及推進に少しでも貢献できたらと思っています。本日のお話が少しでも参考になりましたら幸いです。ご清聴ありがとうございました。



セッションⅢ

質疑応答、まとめ

司会者：高間先生有難うございました。もしかすると、ここにいらしてる方は、アニサキスを目視で十分検知できるかもしれないのですが、ブラックライトを用いた除去は人材の不足や経験面も含めて導入する事でリスクが下がるのではないかという事で、今回紹介して頂きました。先程鈴木先生が仰ったアニサキスの親戚の、シュードテラノーバでは光らないであるとか、やはりその機械の特性、魚種によっても見えにくい所がありますので、その辺りを含めた上で確認していく事になると思います。アニサキスを確実に死滅させる工程は、冷凍もしくは加熱のみで、その他の手段はあくまでもリスクを下げる事であるという事を覚えておいて頂ければと思います。

ここからは質疑応答の形になります。先程申し上げたように事前に半数以上の方から色々な質問を受けていますので、それをまとめていくような形で先生方に伺っていただければと考えています。まずですね、アニサキスへの対応策にどのような物があるかという事を各社さん書いて頂いた事、プラス私が知らなかった事については電話でヒアリングをして、各社さんのノウハウにはなりますが皆さん快く答えて頂きました。まずアニサキスを防ぐ為に加熱用で販売をするというもの。それから冷凍品、養殖品を利用して、天然魚からの刺身は諦めるというような会社さんもございました。あとは漁場、漁獲日前にアニサキスの有無を確認して仕入するというものがありました。また、仕入れたら内臓を迅速に除去する、もしくは船上で内臓の除去を依頼するこういうものもありました。それから受け入れ時の鮮度や温度管理というものがありました。ここで4℃、0℃さまざまな温度管理がありました。温度が高くなるとアニサキスが移動するという事で、鈴木先生これは何℃での管理が望ましいでしょうか。

鈴木：正直言ってよく分かりません。細かい温度までふっていないので、低温の方が動きが緩慢になるのは明らかなので、先程のスライドでお示しましたようにパーシャルな温度ですとほとんど動かないのですが、4℃ですと緩慢に動いているという事が言えると思います。

司会者：ではやはりなるべく氷漬けでスーパーに並べる事がリスクの低減には繋がるという事ですね。



鈴木：それはそうです。

司会者：はい、有難うございます。

続いてのアニサキス対策は目視検品で、色々ありまして、例えばアニサキスは白いので青色のまな板、黒い色のまな板を使用する。そうする事でまな板上で目立つために除去が可能になる。あと、光量を確認して暗い所では検品をしないというもの。白身魚では右下にスケソウダラのフィレの写真があるのですけれども、このようにキャンドリングで下からライトを当てる事でアニサキスが入ってる物を除去するというのがありました。あとは先程高間先生の仰って頂いたブラックライトですね。それから次、冷やし込みというもの比較的東北の方が多かったのですが、例えば秋刀魚を3枚おろしにしてそのまま内臓部分の方を上にして冷蔵庫で30分から1時間ほど置いておくとアニサキスが外に出



てくる事があるため、アニサキスが多い場合は刺身用にはしないという冷やし込みという方法がありました。冷蔵庫で開けたり閉めたりするので0℃から10℃位で保管をしているようです。鰹などのさくの状態では、身が厚いと出てきにくい事から、ある程度薄くして実施するというような説明もありました。これも鈴木先生に、教えて頂きたいのですが、この冷蔵庫での保管が振動などによってアニサキスが出てくるのか、それとも何か刺身の状態で分解され始める事でアニサキスが逃げ始めるのか、または温度なのか、可能性が一番高いというレベルでも構わないのですけれども原因を伺えればと思います。

鈴木：今回のこの冷やし込みというのを講演の前に初めて知りました。私の経験ではおそらく温度が一番可能性がある気はするんですけども、少なくとも冷蔵庫の振動位で出てくるとはちょっと私は考えにくいです。

司会者：はい、有難うございます。私も対策を聞く中で、たとえば「冷やし込み」を「除去工程」として考えているとしたら、あぶないのではないかと感じました。「最終確認」としてであれば、まだしも、たまたま出てくるとしたら、除去されていないアニサキスは、身の中に残っている可能性がありますので。このあたりは、各現場まかせになってしまいますが……。

続いての対策は背側の身を刺身として使用、お腹側は内臓に近いので使用を控える、刺身を薄くひく、あとはウォーターシャワーで洗浄をしてその後にエアシャワーで吹き飛ばすというものもありました。これは冷やしこみとの複合技で1社さんいらっしゃいました。X線の異物除去機の画面を目視で人が見ていて、くるくるとしているような形をアニサキスだと確認して除去する会社さんもいらっしゃいました。高間先生に質問なんですけれども、この会社さんは1名だけがこの技術があるようで、分厚くても密度の差によって形状が見えるとのことで、X線の特質を上手く使って目視しているようでした。これについて先程はX線はちょっとまだ難しいという話でしたが、何かご意見お願いします。

高間：先程はX線は密度によって透過率が違うと話をしましたが、同じ密度の物であれば厚みによって透過率吸収率が変わりますので、もしかしたら薄っすら見えるのかもしれないかなと。1名はすごく見慣れた方なのでその辺の知見というのを我々も教えて頂いて、それを技術として取り込め

ののかなというのも今聞いて思いましたので是非ともよろしくお願い致します。

司会者：という事はやはりその特質により X 線で密度が上手く見える事で、ぼんやりながら何らかの事をその人は分かっている可能性がある。ただ断定はできないけれども。

高間：多分ですけど薄い物であれば見やすくなるのかなと。厚い物ですとやっぱり埋もれてしまうので 100% 見えるかどうかはわかりません。

司会者：分かりました。有難うございます。

他の対策は消費者への注意喚起の掲示というのもありました。これはもしアニサキスがいた場合は冷凍して下さいとか、食べずに加熱して下さいとか、入ってる可能性がありますというやり方です。

さて、いままでの対策方法の中で、鈴木先生、これは効果があやしいのではないかとかいう対策はございますか？ なかなか返答が難しいかと思うのですが。

鈴木：とても難しいです。

司会者：難しいですか。

鈴木：ただ逆の意味で私共の研究室で魚をさばく時に行ってる工夫なんですけど、目視の所で青色まな板使用って書いてあるんですが、私共ではグリーンのまま板を使用していて、結構見やすくなります。昔は白い物を使ってたんですけど、やはり同色なので見落としてしまう所をグリーンのまま板を使うようになってからはそれがぐっと減ったという経験はあります。

司会者：有難うございます。

鈴木先生が仰っていた事をここで改めて復習という事で、食中毒を防ぐ方法で確実なのは冷凍と加熱、養殖品の使用、意味がないのはよく噛む、わさび、酢じめです。あとは組み合わせでリスクが下がるという対策は原料産地や魚種の把握、原料の冷却、素早い内臓除去、目視確認があります。ただこれは完璧ではなくてリスク低減であることを忘れてはいけなく考えて

食中毒を防ぐ方法

確実 冷凍、加熱、(養殖)
意味が無い 良く噛む、わさび、酢締め
組み合わせでリスク低減 原料産地や魚種の把握+原料冷却+
素早い内臓除去+目視確認
ただし、魚種、地域差に注意。

注意すべき点

- 「刺身用鮮魚」→常温で持ち帰り刺身にするとリスクが高まる。
- 「シメサバ」細菌と身はめるが、アニサキスはめられない(クジラの胃の酸性は酢より厳しい環境)。
- 「生秋鮭」表示→生食可能と勘違い・レストランでの食中毒例。海外・国内の養殖サーモンが生食可。→先入観? 「加熱用表示」を明確に。

います。又、参加者さんから注意すべき点として挙げられたのですが、刺身の丸魚が店では鮮度が良くて刺身で問題無いが、常温で持ち帰った消費者が刺身にすると温度が高くなり、アニサキスリスクが高まるのではないかと。そして先程先生が仰った、しめ鯖は細菌と身をしめる事になるけれどもアニサキスはしめられないという事、「生秋鮭」の表示を生食可能と勘違いした消費者や、レストランでも表面だけ炙って白鮭を出して食中毒になったという例もあるので、プロでも知識不足による間違いが生じている場合もあるため注意が必要かと思えます。1つの理由として、海外国内の養殖サーモンが生食可ということです。これは加熱用の表示を明確にしないといけなかなという所です。実は昨日、みなと新聞さんの記事で、国内で養殖されている鮭鱒関係は 58 か所と知りましたが、これだけ生で出回る可能性があるという事はやはりその加熱用の物は加熱用としっかり書く事が大事ではないかという意見がございました。

これから少々微妙な問題にも絡んできます。困っている点という事で紹介させていただきます。これ

はどうすればよいか結論が言えるものではなくて、一応情報共有として目に留めて頂ければと考えています。「メディアの情報で、魚イコール寄生虫のイメージがあり消費者が必要以上に敏感になっている」、「食べるのが不安という風にお客様から言われる」、「目視が要だが鮮度管理を徹底していても見落とす可能性があり量販店で販売中止となり消費者の魚離れが加速している」、「消費者の意識が浸透しておらずアニサキスの見た目もあり、冷凍加熱していてもお申し出になる」、「某地区のスーパー量販店ではアニサキスの影響により鰹、金目、鰯など天然魚の刺身販売が自粛され、今後マグロ鯖など他魚種にもその影響が及ぶ事が懸念される」、「保健所による営業停止処分の風評被害が大きくスーパー量販店はそれを恐れ生食での販売を自粛、仲卸業者、生産者にとっては死活問題」という点があげられました。それから意見として、「鮮度が良くても衛生面が悪いイコール食中毒というイメージになってしまう」、「危害である事は分かるけれどもアニサキスは衛生問題なのか」、これは鮮度が良くても居る場合があるという事で意見がありました。他に「事故後の情報共有がされづらく注意喚起に活かされていないのではないか」、「営業許可は保健所にもらう為、心証面で保健所に意思を伝えるににくい」、「クドアもアニサキスも一般食中毒とは別個の物ではないのか。営業停止に関して私共仲卸業者も含め関係団体で厚生労働省に働きかけ改善されるよう行動を起こしたい」、「小中保育園の給食向けの加熱用の魚でアニサキス混入による全量交換や全量返品を依頼された。本来説明すべき栄養士でさえその状態で加熱すれば問題ない事を説明する上手い言い回しや資料が欲しい」という意見がありました。一番最後の加熱用のアニサキス混入による全量交換についてですが、我々魚食普及推進センターで料理教室等を行うのですが、その中で栄養関係の大学教授にもこれを聞いた所、一言「ただのタンパク質なのにね」と言われました。説明難しいですが最近色々話題の持続可能な開発目標、SDGsや地産地消、フードロスに繋げていく事も一つの方法かもしれません。この小中保育園に関しては、ちょっと気持ち悪いという理由で問題無いのに残してしまう事が日本では1割の食品を捨てる事になる説明を、是非栄養士さんには頑張ってもらいたい点です。これは私見ですが感じた次第です。次にスライドが無いのですが、先程鈴木先生も説明頂いた「去年の芸能人の発信から有名になってしまった。過去2年でアニサキスの食中毒の絶対数は増加したのかどうか」という質問がありました。鈴木先生、繰り返しになりますが、過度には反応しないでいいという事でよろしいでしょうか。

鈴木：難しい所なんですけれども、おそらく実際の数自体はそれほど変わってないのだろうという事で、表に出てきてる数が増えてきているんだという事実のみしかわかりません。

司会者：分かりました。

先程先生のスライドです。鰯という形で書かれていたのですが、実はその鰯も色々種類があってカタクチイワシはアニサキスがいるという方、あとマイワシは植物食なので植物プランクトンばかり食べて、オキアミを食べないから感染していないのではないかっていう方、地域によって違いますが、細かい魚種についてそういう知見があるのかという風な話もありましたが、この辺りはどの程研究が進んでいらっしゃるのでしょうか。

鈴木：マイワシに関しては太平洋側、日本海側、オホーツク側のマイワシを調べていますが、54尾検査して1個体もアニサキスが見つかってないです。一方でカタクチイワシからはアニサキスが見つかったので、私共のデータとしてはマイワシに関してはアニサキスが今のところ検出されてないという事です。

司会者：有難うございます。そうなるとうやはり「鯛」でも一括りにせず偏りがある魚種、これを重点的に注意するべきだと思います。

次は、非常に難しい問題なのですが2割から3割位の方から一番困っているという話で出た営業停止の件です。今日本全国で520位自治体がある状態ですが、私が各自治体の保健所さんに聞いた範囲では、それぞれ対応が違っているようです。まず営業停止になる条件です。ざっくりと医療機関からの通報があってアニサキスの虫体の確認があった事。それから該当飲食店もしくはスーパーで生食の魚を喫食していた確認が出来た事、それから店の状況、この3つが揃った時点でほぼ確定となり、営業停止になるようですが、営業停止の日数も0日から5日間などと差がありました。停止の範囲も色々違うようで例えば鮮魚コーナーの生食用魚だけの場合もあれば、魚の干物も含めた物全て停止というような例もあったり、値札を付ける事さえその営業停止の期間はダメであるなど、自治体と条例によってかなり異なっている事が分かりました。

佐賀の場合は「魚介類加工業」という許可と「生食用魚介類の小分け包装業」という許可、この2つがある事で鮮魚やお刺身が販売出来ます。東京都内の許可は「魚介類加工業」のみです。佐賀でアニサキス症の食中毒が出て営業停止となった場合は干物等は売れるけれども、生食用の魚介類は売れない。東京都の場合は魚介類加工業で許可をとっているので干物等の販売も不可となる場合があるようです。この件はここではなかなか触れにくいのですが、全国统一にしてしまうとそれはそれで厳しい基準になる可能性もありますので、難しい問題です。食品衛生法の一部を改正する法律が今年の6月13日から交付されていて、その中の1つで営業許可制度の見直し、営業届出制度の創設があるようですので、これらが今後関係するかもしれません。

営業停止になった場合でも、地域によってはその許可範囲全ての場合や許可の一部の場合もあるというような実例がありました。ここでも様々な意見はありましたが、アニサキス症は生食の魚でしか感染しないので例えば値札を貼るだけの商品に関してはアニサキス症に関する食中毒で営業停止にする事はおかしいという意見がありました。これが例えばノロウイルスであれば値札を貼る所であっても汚染されている可能性はあるのだけれども、アニサキスは特定の刺身類に限定されるので干物などは販売できるはずだと、切実な意見がございました。これも結論を出せるわけではないのですが情報共有という事で紹介をさせて頂きました。

先程鈴木先生からアニサキスとアレルギーについて話がありましたが、これも色々な方から質問がありました。「あんな小さいアニサキスがかじた事、先程口は無いという事だったので潜り込んだ事と言った方が良いかもしれないのですけれども、それで痛みが生じるのはおかしい。アレルギー反応だろう？」という意見もありました。死んだアニサキスでもアレルギーになってアレルギーを発症する人がいるという話は聞いていたのですけれども、生きたアニサキスが持つアレルギーも色々研究が進んでいるようです。専門の方じゃないと分からないと、東京大学大学院農学生命科学研究科の魚病学研究室の良永教授に伺った内容を紹介させて頂きます。

『アニサキスは人に対するアレルギーを持っているであろう。アニサキスが食い込んだ部位ではアレルギー反応と思われるような炎症反応が起きており抗炎症剤の投与により症状が軽減あるいは無くなる症例も知られています。これらから消化管アニサキス症の発症は胃壁の物理的な障害というよりアレルギー反応が強く関わっているという可能性が高いと考えられています。一方で内視鏡等で虫体を除去すると速やかに症状が軽減する例も多く、また、ヒトアニサキス症の集団発生も報告されています。という事でアレルギーだけでは説明出来ない部分もあり、いずれにせよ消化管ア

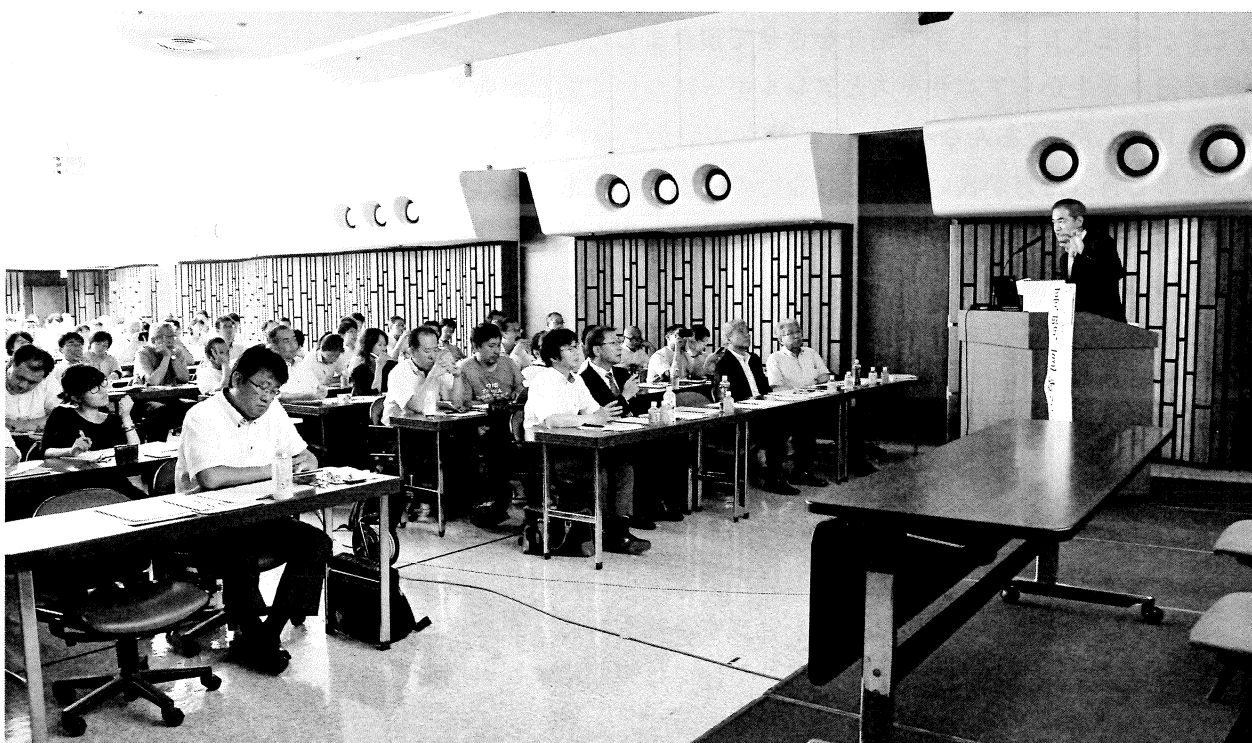
ニサキス症の発症のメカニズムもまだまだ不明な点が多い』という事でした。

アレルギーとは原因を取ったからと言ってパッと症状が軽減するわけではない、しかし虫体を除去すると速やかに症状が軽減する例もある。又、アレルギーは人によって特異性があるので集団発生はしないはずだが、アニサキス症の集団発生も報告されている。そのためアレルギーだけでは説明出来ないメカニズムがあるだろうというのが現状なようです。結論としましては今迄通り生きたアニサキスを摂取しないように先程まで色々話していたような事を頑張るしかないということになります。ただ、例えばアレルギーであることが確実にされた情報が入り次第、各店舗でも消費者の為に動かなければいけないと思うので情報が入るようにする事が安心安全に繋がるのではないかとこの風に感じました。

先程のアレルギーについて、アニサキスにきく薬は無いと先程鈴木先生から紹介頂いたのですが対症療法、症状が出た後の療法になるのですがけれども、アレルギーだと考えて医療機関で190例程アニサキスの抗アレルギー剤を投与する事で10分から20分でアニサキスの痛みが軽減したという情報もあります。医療機関で行われた例なので、興味がある方は症例等を調べて下さい。

さて、ここまでが皆さんから頂いた内容の情報共有の場でした。ここから先生方お2人前に出て頂いて質疑応答の時間にしたいと思います。鈴木先生は健康安全関連の先生でありますし、高間先生は機械関係の担当という事でお呼びしております。立場上、質問に明確にお答え出来ないような場合もありますので、その場合は例えば会場内で答えられる方が答えて頂くようなそういう形で進められればと考えております。よろしくお祈りいたします。では早速ですが今日のセミナーを通して何かご質問がある方はいらっしゃいますか。

質問者 A: 福井県小浜市から参りました株式会社クラウド漁業のものです。鈴木先生に質問させて頂きたいのですが先程の後半の、今の色々最後のご紹介でもありましたように、アニサキス激症とアレルゲン、アレルギー反応との関係っていうのをちょっと私も関心がありまして、例えば加熱をすると抗原タンパク、アレルゲンになるタンパク質が変性して大丈夫になるという理屈はよく分かるんですけども、凍結、冷凍した場合はそれが保たれてしまうような気がするもので、もしアレルゲ



ンが主な原因のアレルギー反応の可能性があるのでとすれば、凍結して安心というのは中々言えないかなって感じがしていました。私も生産現場に居るんですけども凍結すれば大丈夫っていう認識がずっとこう何か感覚的に現場の方思っていたので、そこでその凍結する事で全部が大丈夫な気になってですね、それまでのプロセスと言うか除去するとか、そういう事が少し疎かになっているような感じがしています。そういった、もし凍結したとしてもまだ分からない、メカニズムは分かってないという事で、完全に例えばリスクが一般の方が思われるようにゼロになるとか、そういう事では無いという事であれば、やはりプロセスを注意喚起していかないといけないなという事を思っていて、その辺の見解を先生の方からお聞きしたいなと思っております。

鈴木：ご質問有難うございます。実は私共の職場でアニサキスアレルギーに関する知見はほとんどありません。検体として依頼されるのが虫体その物で患者さんからの血液検体はないという事もあります。ただアレルギーに関してある程度分かっている事があって今迄アニサキス症、少なくとも東京都内でアニサキス症と言われている事例で、死滅した虫体によるアレルギーと考えられる事例は、私の手元に資料としてありません。ですからアニサキスはちゃんと凍結すれば死滅するという事から、リスクは低いといえます。ですからアニサキスが生きた状態で組織に入る、入った時にアレルギーが反応するという考えでいいのではないかなと思います。もう1つ先程の私の中で14種類のアレルゲンの話をした時に、これが一番メジャーな Ani sI というタンパクは、加熱によって変性しにくいものです。ですから加熱調理をしてもアレルギーを起こす可能性がある。でもいずれにしても凍結しても加熱しても死んだアニサキスによるアニサキス症と言うのは少なくとも私の手元には情報として上がってきていないという事はリスクが低いだろうと考えてます。絶対では無いです。

質問者 B：福井県立大学の細井と申します。今日は有難うございました。私も鈴木先生の方にお伺いしたいのですけれども太平洋側のシンプレックス SS は筋肉への移行率が高いというお話でしたがデータを見せて頂くと水揚げしてどれ位たった物をまず見ておられるのかという所と、移行するというお話でしたが、生きている時から筋肉にいるやつが多いのかあるいは生きている時は筋肉にいないのかという所と、それが魚種によっても例えば鮭なんかはかなり筋肉に多いみたいですけど鮭なんかは生きてる時から筋肉の方にいるのかどうか、その辺り教えて頂ければと思います。

鈴木：ご質問有難うございます。実はそのご質問はあるだろうなと思っておりました。私共の立場だと検査研究機関だと出来ない。本来は0時間のスクリーニングは是非やりたい所ですが、私共では流通してる魚しか調べられなかったのがそこがはっきり分からない。ただ経験上なのですけれども、例えば鯖なんかを検査していると筋肉中でアニサキスが被のうしてしまっているものがいくつかあります。アニサキスが被のうしているというのは魚の免疫反応によって封じ込められているだろうと考えられているため、アニサキスが生きているうちに筋肉中に入っているのだろうといえます。ですから水揚げしてすぐに内臓をとりだせば安全っていうものではないのではないかと考えています。

質問者 B：魚種によってもやっぱりその程度が違うのかなという所。

鈴木：そうだと思います。ただそれも私共では流通魚でしか追っかけていない為、都内で流通している魚はこうですという情報しかない。いわゆる食中毒が多いと言われている魚種に関しては被のうしてる魚種が多い気がします。ただ、秋刀魚に関しては事例が多いのですけれども秋刀魚のアニサキスの寄生率が高くありません。大体3%位の寄生率であったと思います。

質問者 B: すいません、あと一点だけ。筋肉にいる物に関してはどのような方法で検査されてるんでしょうか、先生の所では。

鈴木: 筋肉中にあるアニサキスに関しては、はらみ、背中、尾部に分けてジップロックの袋に入れて圧平して検査します。下からライト当てるとすぐにわかります。

質問者 C: ご講演有難うございました。静岡県の水産振興課の小泉と申します。高間先生にお聞きしたいのですが、先程先生の講演の中でイカであるとかそういった身の薄い物であれば紫外線の物があたってほんやりでも見える可能性があるという事だったんですが、赤身の魚の場合に大体表面からどの位までであればその光が入るのかというような知見があれば教えて頂きたいのと、刺身等にもスライスして皿に盛った状態で先程の先生の会社のライトなりフィルターを通せばほぼアニサキスが発見出来る物なのかどうかをお伺いしたいと思います。よろしく申し上げます。

高間: はい。ご質問有難うございます。まずイカで光ったというのがあったんですけど赤身の魚ですが残念ながら薄くしてみたという事はやってないです。ただ実際光を通して目で見えるレベル、腹の内側に皮みたいなのがありますよね。あの裏側に入っている物は目で見えるのです。そうすると紫外線をあてると見えまして、そのレベルでは見えるという事で目で見える位の厚みでは検出が可能かと思えます。あと刺身ですけどそれもやってはいないのですが、ある程度これも同じように目で見える程度の物であればというので一度我々でも実験はしてみたいかなと思えます。

鈴木: 先程のイカだと筋肉に入っているアニサキスは光らないというお話があったと思うんですが、実はスルメイカの筋肉に寄生しているのはアニサキスではありません。種類が全く違うラッペタスカリスという物でひょっとしたらクチクラの構造その物が違って、アニサキスと同じ条件では光らないのかもしれませんが。ラッペタスカリスによるアニサキス症というのはこれまで一例も無いと思えます。この寄生虫はピンセットでつまみ出して食塩水中に置いといただけで死滅する弱い虫です。

司会者: 確認させて下さい。スルメイカに入っているアニサキス状の物は全てラッペタスカリスという訳ではなくて、アニサキスもいるのでしょうか？

鈴木: 私共が今迄 20 年間位、1 月、2 月に 80 杯位のスルメイカを見た中で筋肉中に丸まって寄生してる虫体がアニサキス・シンプレックス・センス・ストリクトだった事はありません。アニサキスシンプレックスは、大体薄皮 1 枚下とか内臓に寄生しています。寄生数は 20 杯あっても多い時でも数個体しか検出された経験がありません。確かに刺身の盛り合わせだとよくイカがあるのですが、原因魚種としてのリスクは、それほど高くないのではないと申し上げたのは、このような経験をもとに申し上げてます。

司会者: はい。有難うございました。

質問者 D: 株式会社デンソーの横田と申します。お世話になります。新規事業の所で食品分野を何とかしたいなという所を考えておまして、興味があるのが自動でアニサキスを採取するというような事が出来ればとこちらも考えていて、少しお話もしている所ではあるのですが、実際のところからニーズが出て来てるのかっていうのが 1 点、それを答えようと思ってトライアンドエラーしたもの、今は難しいって言われてる所の何がやっぱり難しいのかをもう少し伺えればという

のが1点、鈴木先生に1つお伺いしたいのですが、ピンセットみたいな物で取り上げるっていう事を自動で動かした時にちぎれてしまうんじゃないかなっていう部分、まだトライもしてないので分からないですけど、ちぎれてしまうっていう事を懸念してたんですが噛みきれない位結構強いという所であればそんなに懸念しなくてもいいのかなっていう事を感じたので、その辺どう感じられるかなって所をまたお聞かせ頂ければと思います。

高間：はい、ご質問有難うございます。ニーズですけど先程自動化という事で最後のスライドをお見せしたと思うんですけど、例えば鯖とかアジですね、これを自動でカットしてやるような工場さんですね。ただ人手不足っていうのもありまして自動で検知したりという、究極の所はさっきのピンセットでつまむみたいな所で除去までしたいっていうのがお客様としてはニーズとして結構あるという事になります。つまむ難しさというのはあるんですけど実際先程の例でいきますと、アニサキスがいるか検査をして検知すると、その位置をもとめて、その次の行程でロボットでつかむ作業を行います。移動する最中にアニサキスが移動しなければ、大体その場所には持っていけるという事になります。先程のつまむ時にちぎれるかどうかって実は我々もちょっとやってみた事はあります。ちぎれなかったです。やっぱり先生が仰るように強かったのでちぎれはしませんでした。ただ難しいのは、魚の身までつまんでしまうというのがあって、やっぱりこのピンセットでとるっていう時にアニサキスがくるくと巻いている状態でありましてか、あるいは横に真っ直ぐになっている状態とか色々な状態がありますので、その時のつまみ方と言いますか、それが非常に難しくて若干魚の筋肉の方に差し込んでとらなければ完全にとれないというのがありますが、そのとき魚体を傷つけるという難しさがあります。もう1つは半分中に入ったような物があつたりします。あれは半分外に出ていますので一応見えます。それをつまむとつるつると出てくるのは出てきたので、丈夫ではないかなと思います。やってみた経験なので生物学的と言うかその見知でいくとちょっと私は専門ではないので分からないのですが、出てきたという例はございました。

鈴木：噛みきれないって先程申し上げたのは、多少言い過ぎたかなと反省してるのですが、通常咀嚼をする中では中々歯と歯の間に入ってしまって、アニサキスの厚みも1ミリ位しかないために、なかなか噛切れないというような言い方をしたんです。ただ自らの経験から実際クチクラは結構硬くて、しっかりと咀嚼しないと切れませんでした。よほど鋭利なピンセットでない限り大丈夫かとは思いますが。私共ではピンセットを使ってつまみ出してなく、竹串を用いています。金属製のピンセットだと滑るんです。つい落してしまうというか。竹串は柔らかいというかししっかりとアニサキスを捕まえてくれるっていうのが経験上あります。それで竹串を使っています。

高間：竹串と今おっしゃいましたけど、我々で色々試して一番取れたのが手術用の鉗子の先端の様な形状のものでやるとわりと取れました。ギザギザがついてますので。そういうちょっと知見はございます。

質問者E：今日講演有難うございました。大阪から来ましたいずみ市民生協の高木と言います。鈴木先生に1点だけお聞きしたいのが今日の講義の中で調味料によって死滅をするっていう事で醤油を使うと6時間で死滅をする資料があるのですが、こちらの所醤油で言うと当然原液の中に塩分が入っていると思うのですが、食塩水で言うと塩分濃度が32%じゃないと死滅しないっていう事になってます。という事で言うとこれ醤油で原液でも多分32%は塩分入ってないと思うのですが、こういった成分がその死滅する要因になったのかとかまたあれば、用途的に漬けの提案も

面白いかなっていうのがありましたので注意喚起の所も含めてそういうメニューの提案も出来るのかなと思ったので、教えて頂けたら助かります。

鈴木：はい。ご質問有難うございます。醤油に関してはおそらくアルコールと塩の影響かもしれませんが。アルコールはアニサキスに関して有効です。塩分はアニサキスを脱水する効果があります。ただ濃度的には多分低いと思うのですね。アルコールの含量と言っても僅かな物だと思うので、醤油の効果の理由についてはよく分らないです。醤油の何か成分がアニサキスに有効なのかもしれないのですけれども、それを追求した研究を行ってきませんでした。

質問者 F：今日は講演有難うございました。スーパーマーケットで鮮魚をやっておる者なのですが、よく秋鮭とかパックして売り場出すと半分位のりだしてウロウロしてるのが非常に多くみられるんです。1つは身から飛び出しちゃうという事があるんだろうかという事と、それに良い方法が何かないでしょうかという事が1つです。それとイシダさんの方も今の過程で結論が出るまで色々検討されたと思うのですが、その前の予備の段階として、例えば色んな液に漬けたりとか色んな事をやられたと思うのですが、電気を通してどうなのかなっていうような事はやられたのかなという事と、その辺で何か他のアイデアがあれば教えて頂ければと思います。

鈴木：ご質問有難うございます。最初のご質問に関してなのですが鮭の身からアニサキスが飛び出る。私もこういった仕事をしているのでスーパーに行くとき鮭のパックに秋の時期になるとよくラップの下にアニサキスが這っているのがあるなんてお店の人に言ったりもするのですが、アニサキスが温度の上昇と共に筋肉から出てきたんではないかなという気はします。スーパーの魚が4℃以下になってるのかどうか私には分らないのですが、ある程度温度が上がってきた為に出てきたのではないかなという気がします。あと鮭と同じようによくラップについているのは、あん肝でよく見かけます。

高間：ご質問有難うございます。色々やったかという事なのですが、さっき電気っていうお話もありましたけど電気で出来ないかってお問い合わせを頂いたりとか、マイクロ波みたいなので死なないかとか色々ありました。電気は検討しました。ネットでよく鰻をさばく時にちょっと仮死状態にさせる電極みたいなものがあったりとか、マグロをつる時に電気ショックを与えて弱らしてつりあげるとかそういう装置ですね。生物が専門の先生に相談をしたのですが、そもそも電気が流れて初めて仮死状態になったり死んだりするって事でアニサキスが魚体にある時には電気は流れないんじゃないかなという事でそれは無理ですよっていうお話を頂いたんで、そこで実験は止めたんですが、流れて初めてという事なので難しいというお答えでした。中々死滅させるというのは難しいという風に思っています。

質問者 G：本日はご講演有難うございました。このアニサキスについてもしくはアニサキス症も含めてなんですけどアレルギーもありまして、この件に関しての学術的にどの位進んでいるのか、今後の大学とかこういう官公庁の所だと思うのですが、研究が進んで行くのかどうかという所の状況をお伺いしたいのと、個人的になんですけども、アニサキスって何を成長エネルギーとして体内、魚の中で何を摂取して生きているのかっていう所が知りたいのですが、その理由としてはアニサキスアレルギーとか先程のイシダさんの発光物質が何か摂取してる物から多分発光してるんだと思います。あと口が無いのに胃壁とか魚の身に入っていくっていうのは、実際に何か分泌液で

入っていくのであればそれがアレルギー源になっているのかとか、その辺の所最終的に保育園で先程受入れ拒否って話がありましたけどもアレルギー反応がもしあるのであれば、やはりそこが受け入れられないってなると正直魚の普及っていうのは進んでいかなないのかなっていうのもあるので、その辺の所も研究でクリアになればいいなという願望も含めてご質問させて頂きました。

鈴木：確かに研究が進めばいいなと私も思っている1人なのですけれども、このような研究は課題が生じると予算がついて、色んなデータが出てくると思います。特に去年今年あたりからアニサキスの研究に関する需要というのが段々増えてきてるのかなと。私はアニサキスの仕事をはじめたのが93年です。その時は全くアニサキス症というのを理解してもらえず、消費者にも、何せ年間に1件位しかアニサキス食中毒が行政上報告されていなかったのも誰も信じてくれませんでした。アニサキスが危険だって言ってもそんな事ないだろう、1件しかないのになって言われてしまっていたのが段々分かって来て、消費者の皆さん、生産者の皆さんも問題意識を持ってきて何とかしようよと言って段々段々、研究に対する予算というのもついてくるのかなと考えています。あとアレルギーの話なのですけれども、Ani s1 というアレルゲンタンパクは排泄物抗原といいます。アニサキスには排泄腔があってそこから分泌液が体表面に出てきます。それがアニサキスの体表にその分泌液がついて、アニサキスが刺った際にアレルギー反応が起こると考えて頂いていいと思います。ですからアニサキスが死んでいけば刺らないので基本的に、傷口か何かがあれば別なのかもしれませんが私共では死滅した、焼いた魚、アニサキスが寄生したもの、冷凍したもの、確実にアニサキスが死んでいるものを食べてアニサキス症になった事例が無いものですからリスクは高くはないと考えています。

質問者 H：今日は有難うございます。名古屋海産市場の大深と申します。鈴木先生にちょっとお伺いしたいのですが、アニサキスの魚に刺さるって事で個体差はあるとは思いますが内臓から筋肉の方に刺さるって事で殺すとか抜くとかっていうのではなくて、生存する温度帯とか色々条件はあると思うのですが、生鮮の魚とは考えずとして寄生虫自ら魚の方から出てくるような方法っていうのは無いのかどうか、その辺をちょっとお伺いしたいのですが。

鈴木：すいません、今のご質問の意味をちょっと完全に把握出来てなくて、ご質問の意味というのはアニサキスが魚の筋肉に既にいて何かしらする事によってその肉から例えば腹腔と言うか外に出てくるにはどんな方法があるかっていうような事でしょうか。

質問者 H：いや、可能性があるかどうかって言い方です。

鈴木：可能性。

質問者 H：ええ。例えばその肉、冷蔵庫で冷やして、温度帯によってはアニサキス自体が先程秋刀魚の事にもありましたように表に出てきたとかいう条件がある中で、寄生虫もやっぱり生き物ですから温度によって好む温度があったり、匂いだったり味だったり色々あると思うのですが、今条件の中で冷凍かけたりとかそういうものじゃなくて、生きたものを逆に利用して自ら出てくるような、そういう方法って可能性は無いんでしょうかっていう事をちょっとお伺いしたい。

鈴木：今までのご質問の中で一番難しいですね。

質問者 H：そうすれば逆にリスクが減ってくるしアレルゲンも減ってくるような気もするので、もし

そういう事が出来る可能性があるかどうかというのはちょっとお伺いしたかったという事です。

鈴木：あるのかどうかすらもよく分からないです。ただ先程ちょっと申し上げたように生きているうちにアニサキスが入っているような魚種があって、魚の方の免疫作用で被のうしているものを摘出するのは難しいのではないかという気がします。ただ被のうしていなくフリーで入ったものに関しては温度の変化とかそういったのでひょっとしたら可能性は無くは無いのでしょうけれども、どなたかやってくれると有難いなって思っている位です。

質問者I：すいません、本日はどうも有難うございました。宮城県水産業振興課の阿部と申します。宮城県でも鰹のシーズン迎えてまして色々と問題となっていたのですけれども、ちょっと市場の方からも聞かれており業者さん達の感覚的な所にはなるかと思うのですけれども、最終宿主の鯨が、鯨の中でしか増えないという風に考えられているかと思うのですけれども、鯨が増えているっていうのもその一因なんじゃないかと。あとは海域によってオキアミのその分布とかっていう所もあるかと思うのですけれども、分布域がたまたまその漁場にぶつかっちゃって増えているんじゃないかとかそういう海域的な分布とかっていうのも、もし分かれれば教えて欲しいという意見もありまして、そういった知見がもしありましたらちょっと教えて頂ければと思います。



鈴木：実はその辺の情報はあまり持っていないくて、鯨が増えたからアニサキスが増えたのではないかっていうお話は実はよく受ける質問なんです。93年から私こういう仕事をさせてもらって冬場に研修等で毎年同じ魚種、スケソウダラについて同じ産地のものを購入して調査を行っています。20何年前と今とアニサキスのスケソウダラに寄生してる数はどうかという増えていません。減少しています。とても減少していて90年代では一腹買うと多いもので300位アニサキスが寄生していたのですが、今では、多くても100位しか寄生していません。2000年以降、減少しているという印象です。ただそれはある特定の産地のスケソウダラという条件です。寄生虫学会とかアニサキスを研究している先生と話す中でも魚介類に寄生しているアニサキスの数が最近増えたという話は聞いていません。鰹の話になるのですけれども本当鰹は何でだろうと思っていて、そこに関しては今後の調査になるのかなっていう事で明確な答えというのは出来ません。ただ少なくとも去年までにおいては鰹の調査において筋肉中にアニサキスがいた例というのは私共で行った少ない数ですけれども、少数の寄生でした。でも今年に関しては食中毒の残品からもアニサキスが取れているように、どうも去年までとはアニサキスの寄生率が違う事は言えるのではないかなと思います。

司会者：鈴木先生今のお話で先程の太平洋側と日本海側、シンプレックスとピグレフィー、それぞれの終宿主のお話は今日出ていなかったと思うのですけれども、鯨の種類などが違うという知見はあるんでしょうか。

鈴木：それは東大の良永先生の方がはるかに詳しいと、今ちょっと視線を向けてみているのですが。

良永：東京大学の良永です。実はやりたくてやりたくてですね、何故ピグレフィーがこっち側でシンプレックスがこっち側なのかって実はよく分かってなくて、1つは終宿主の分布と関係している

んじゃないかと思ってやっているのですが、実はそういうサンプリングは出来ません。出来ませんと言うか、捕鯨というのがすごくセンシティブな話なので実はずっとそれをお願いして半年位お願いしていたのですが最後にやっぱりですね風評被害だとか、あるいはアンチ捕鯨という方達がいるものですから、私達はサンプリングをさせてくれという風をお願いをしている、魚種が何がついてる、どの鯨にどっちの種類がついているかっていう基本的なデータをとりたいってお願いしてるのですが結局無理でした。是非ともですね、実はすごく重要な情報でそれが無いと何故太平洋側にシンプレックスが居て、左側にピグレフィーなのかとか、実はそれは今はそうなのだけど海が変ってくると変わって来るんじゃないかとか、そういう事やる為には是非とも必要なデータなんです、残念ながら私水産の立場ですけれどもそれでもとれませんから、多分他の分野の方がそういうデータをとろうとしても多分とれない。是非とも皆さんで、やるべきだという声が大きくなるとどこか動いてくれるんじゃないかなと思いますけど、正直言って分からないという所です。



アニサキス成虫（クジラ胃内）

もう1つは回遊との関係はすごく重要なのですが、実はそれも今はじめている所です。鯖が回遊していく時に、宮城県さんの先程お話がありましたけどどこで感染するのかとかいう、どこの場所でピグレフィーあるいは、シンプレックスがという事を今調査始めてる所です。ただこれも難しく、必ずサンプリングをすると県の方からデータの発表については気を付けて下さいって言われるんですね。つまり風評被害ではなくて、もしそのデータで自分の所にこれだけついているというデータが出たらそれだけでも消費者さんがどう考えるかっていう事を言われているので、発表する時どうするかは見せてもらいますと。つまりアニサキスの問題は私水産側で仕事していますが、すごくやりにくくて本当言うと逃げ出したい位ですが、学生もいるもんですから一生懸命やっています。そういう事で、ただ1つだけ付け加えると鰹の問題なんですけど、ちょっと分からないです。ここは完全に仮説でしかないです。但し今年海は、去年までの海と違います。黒潮が蛇行してしまっているので、多分それによってひょっとすると北の方で感染したようなものが黒潮の、普通黒潮は接岸していて紀伊半島の下を通って行かないのですが、その魚は、今開いているはずなんで、そうするとそれによってひょっとすると感染してる魚が西に流れているかもしれないので鰹はという話なのかもしれません。まだ全然調査していないので鯖も今やっとなんて何か手に入れようとしている位でまだまだただの仮説でしかないですが、ひょっとすると海が変わっていくという事と関係しているかもしれない。そうすると我々が今見てる図っていうのは、また今度色んな事で環境が変わったり海況が変わると固定されたものじゃなくなる可能性があるという事はご理解頂かないといけなかなという風に思います。

鈴木：先生どうも有難うございました。とっても助かりました。

良永：アレルギーの話ですけど、私は医者でもないので論文で見ている事しかお話出来ませんが確かに鈴木先生のおっしゃる通りおそらくアニサキスでアレルギーという感じで消化管アレルギーになる方は多分私もあまり知らないですし非常に稀だと思います。ただ蕁麻疹が起きるっていうのはアレルギーのもう1つの、つまり昔我々が青い魚を食べてヒスタミン中毒だと言われて蕁麻疹、多分大学なんかでそう習ったと思いますが医者の世界ではそう今までいわれてきたやつの大体半分位

は多分アニサキスアレルギーだろうと言われています。ですからアレルギーの話は消化管アレルギーについて言うと鈴木先生のおっしゃるとおりだと私も理解していますが、皮膚アレルギーは別ですのでその辺は少しご注意頂ければと思います。

司会者：有難うございました。先程のアレルギーの説明は良永先生の言葉をまるっきりお借りしております。最後に大日本水産会魚食普及推進センターの川越センター長からのお願いです。

川越：魚食普及推進センターの川越と申します。今日は先程司会からこういう事を皆さんがアニサキスのリスク防止の為にやっているよと、青いまな板ですとか色のついたまな板を使ったり、色々出てきましたけれども今日色んな方が来られているので、先程出ていた物以外にうちではこんな事をやってリスクを下げているというような事例をもしお持ちであれば、企業秘密かも分かりませんが、もしお伝え頂けるのであれば教えていただきたいとこちらからご質問させて頂ければと思います。

司会者：もしここで発表しにくい方は、今回申込んだメールアドレス宛てにセミナーのアンケートをお願いしようと思っていますので、そちらに書いて頂ければ最終的にアンケート結果含めて報告書としてまとめる予定です。対応策以外ご意見なども頂ければと考えております。

本日は大変お忙しい所、専門家としてのご意見を頂いた鈴木先生それから高間先生有難うございました。お2人の貴重な情報と各店舗での具体的な対応策や実態等の情報共有、それから専門家の方々からの科学的な裏付けが行えたのではないかなと思っています。参加者の皆様には、本日の情報をもとに今後のアニサキスをはじめとする食中毒対策をしっかりと行う事で更なる安全安心な魚を消費者に届けるようにして頂ければ幸いです。また研究者の方々にも是非メカニズムなどの解明研究を進めて頂ければと考えております。時間の関係上十分な時間がとれませんでした。ご意見ございましたら、アンケートで回答頂ければ幸いです。また今回のセミナーのような情報や、魚食普及に関するメルマガを発行しておりますので、参加者の方にはお送りさせて頂こうかと思っています。そこでまた情報交換出来たらと考えております。

最後に、現状は非常に困難な状況ですが、過去20年で腸炎ビブリオによる食中毒件数は100分の1と激減しています。これは保健所、水産業界、流通スーパーなど全体での努力の結果だと思っています。ネガティブな面ばかりが目につく昨今ですが、美味しい魚の生食文化を守る為にも各地にて踏ん張って頂ければと考えております。

本日はお忙しい所皆様ご参加頂きまして有難うございました。では以上を持ちましてセミナーを終了させて頂きます。どうも有難うございました。

アンケート結果（有効回答数 101 件）

○セミナーが参考になった 100 件 参考にならなかった 1 件

○参考になった点

- ・日本海側と太平洋側での違いや低温で行動が鈍る点。
- ・冷凍せずに生食する場合のリスクはゼロにはならない。リスクを低減させることしかできないが、正しい知識を持って必要以上に過敏に反応することなく冷静に対応したい。一般消費者に対しては、正しい知識の普及に努めることが極めて重要だと感じました。

○今後の対応で生かしたいと感じた点

- ・アニサキスにも種類があり、その生態や性質が違うことが分かっただけでも成果です。
- ・アニサキスの生態を踏まえた科学的な防止策、及び従業員の啓発に生かしたいです。
- ・マイワシにはアニサキスが入っている可能性が低いのではないかとということ。
- ・リスクの高い魚種は基本的に生食の販売はしない。お客様への説明がより詳しくできると思います。酢の中がアニサキスにとっては好環境とは驚きでした。
- ・よくかむ、酢締めが効くという誤った認識が一部に浸透しているので、正しい対応を広めていくべきだと感じました。可能な限りの冷凍保存の実施、内臓周辺の筋肉のそぎ落とし、生食可能なものの表示の徹底など。
- ・アニサキスのカウント方法が参考になりました。
- ・魚というだけで全てアニサキス症のリスクがあると考えていましたが、魚種や産地等の検出率のデータを参考にすることで、冷凍していない生の魚も提供できる可能性があることが分かり、今後に生かしたいと思いました。
- ・紫外線ライトの使用、蛍光灯での透過、ブラックボックスでのチェック等、アニサキス対策は各店舗で実施していますが、さらなる徹底を図りたいです。
- ・中間流通に位置しているので、決定打としての策はないものの、鮮度を維持する事は、再度、すぐ出来る事なので、明日から実行したい。

○セミナー内で話題にならなかった対策など

- ・正露丸の情報。特許の検証などがどのようになっているか。
- ・形骸化防止目的で毎月アニサキス対策について手順・情勢の報告を実施している。
- ・あら処理は白まな板を使用、ブルーのまな板で皮引き・緑のまな板で刺身スライス加工の手順で腸炎ビブリオのリスク低減と同時にアニサキス等の寄生虫交差汚染防止策を実施している。
- ・簡易的なクリップ式LEDライト（量販店で2000円程度）でのチェックはイカ、ヒラメ等の身が薄い魚種にはブラックライト以上に有効。

○その他ご意見など

- ・大変意義のある場でした。なんとか誤解を解くための報道を望みたいし、話題にも出た、A4一枚などで分かり易く説明できるツールが欲しいです。
- ・独自で調べる・対応するには限界があり業界全体で知恵を絞り出し情報共有するのは非常に良いと感じた。

- ・学術的な面と小売の視点が全く違うので、各々の内容を別開催にさせていただけるとよりわかりやすかったと思う。
- ・アニサキスに対する理解を深める上では大変参考になったが、魚食文化（生食）を維持していく上での対策という意味では議論が深まらなかったように感じた。鈴木科長は立場上、リスクの高い魚（サンマ等）の生食は避けて欲しいとのお立場でもあったので。
- ・これだけ世論で関心があることなので水産業界が一丸となりもっと研究されて完全除去ができるようになるとういと思います。
- ・死滅か？除去か？どちらの道に進むべき事案か検討すべき。
- ・質疑応答の時間が長く設けられていたので、会場からの質問や意見を多く聞くことができ、参考になった。
- ・魚の生食は日本の誇るべき食文化ではあるが、それは高度な技術と経験に支えられたもので、それを維持していく業界・行政の努力と消費者の理解が必要だと感じた。
- ・メディアの誤解に基づく無責任報道に対処するにはセミナーの趣旨である正しい知見の確立啓蒙が必要。研究者の研究しやすい体制確立が望まれる。
- ・正確な魚種名が重要と感じた。タラではなくスケトウダラ・マダラなど。マダラは日本海を中心に刺身で肉だけでなく、精巢も食されているが、アニサキスに感染したという話は聞いたことがない。また、九州のサバの話は、ゴマサバとマサバを分けて正確に話さないと混乱を招くと思った。福岡ではゴマサバの刺身は一般的に食されているが、アニサキスの話は聞いたことがない。マサバについての知見ではないかと聞いていたが、いずれにしても魚種名は標準和名を使うなど配慮が必要と感じた。
- ・アニサキスアレルギーになり、除去された刺身などでも喫食するとアナフィラキシーを発症して死に掛けた人の話を聞きました。アレルギーには注意が必要です。
- ・過敏とも言える報道による消費者の魚離れが懸念される。実際小売店で販売されている「青魚の刺身」などは一度凍結した物が出回るようになってから、凍結時の鮮度の問題もあろうが、実に旨くない。一般の人達は、細菌やウイルスによる「食中毒」と同じレベルで捉えているのではないか。
- ・消費者へのアニサキスの啓発が重要。特に、事業者だけでは完全にリスクを回避できないことや、衛生管理の徹底とは違う問題であることなどを知っていただきたい。
- ・アニサキスの除去技術の発展を望みます、またアニサキス食中毒が営業停止という行政処分は重過ぎないか？
- ・国を挙げて魚食普及の推進を図っている中で、アニサキス問題の対応が特に消費者に対してマスコミ等が正確な情報を伝えていないこともあり、漁業者をはじめ卸・仲卸業者、小売業者等は消費者の鮮魚等の買い控えによる取扱の減少のため、特に、中小零細な業者の経営に影響を及ぼしている。アニサキス等の寄生虫による疾病は、食品衛生法上、食中毒として取り扱われているが、腸管出血性大腸菌等の細菌、ノロウイルス等のウイルス、フグ等の動物性自然毒、毒キノコ等の植物性自然毒、ヒスタミンという化学物質と同じ扱いとなっている。このようなことから、アニサキスが流通段階で発生したことが判明した場合、食品衛生検査所や保険所による検査が行われ、各地域の保健所等の指導の違いから、鮮魚のみならず、塩干までも対象として営業停止等の厳しい行政処分が行われるケースがあることが今回のセミナーに出席してはじめて分かった。細菌やウイルス等による疾病が発生した場合は、発生した店舗内に拡散されている可能性があるため、営業停止はやむを得ないと考えられるが、アニサキスは魚個体に寄生するため、その魚種を店舗

で扱わないといった行政指導であれば理解出来るが、細菌やウイルス等と同じ扱いの行政処分は、中小零細の流通関係業者の経営に影響を及ぼすことになる。このため、魚食普及と食品衛生との兼ね合いが難しいことは理解できるが、その解決策が見いだせないため、漁業者も卸・仲卸業者も小売業者も頭を悩ませている状況である。また、食品衛生法上の食中毒の扱いを一律でなく、アニサキス等の寄生虫の扱いを実質的なものとなるよう魚を扱う関係団体が連携して進めて行く事が必要と思われる。

- ・刺身は日本の文化なので、販売者と消費者が双方に注意しながら大切にしていきたいと感じます。
- ・学校給食での全量引き取りについて、学校栄養士だけでは荷が重い。教職員全員への啓発と異物でないことの社会的コンセンサスの醸成が必要。ミンチ品やなまり節的な半加工品の開発も重要ではないか。
- ・食中毒に関する本などでは、内容が薄く表面的な知識しか得られないことが多いですが、今回のセミナーではアニサキスについて、様々な切り口から深い内容を聞くことができましたので、参加できて良かったです。参加する前よりアニサキスに興味がありましたので、ぜひ、第二弾も企画していただけたら嬉しいです。ありがとうございました。
- ・冷凍で死滅しているとは言え、アニサキスが付着しておればお客様の立場から見たら異物混入のクレームとして訴えられても致し方ないのではと思いました。また、アニサキスと鯨の関係については業界としても更に詳しく調査をお願いしたいと思いました。
- ・最近話題になった「正露丸」の効能はどうなのでしょう。効き目があるならばそこから派生して何らかの駆除方法は考えられないのでしょうか。
- ・今はサービスで魚を卸すのが当たり前になっているが、自分で捌く機会を増やし、寄生虫にも見慣れていくことも必要なのではないかと思います。売る人だけでなく、買う人の意識も変えていかなければいけないと思います。
- ・今回のセミナーから、いままでの対策では本質的な対策になっておらず、自社都合の対策になっているのではと思いました。
- ・三枚卸し後に『冷やし込み』と言う名で1時間程度冷蔵庫保管し筋肉中に居るアニサキスが出てくるという対策を行っているが効果はあるのか疑問。
- ・情報を多く得させて頂きましたが、実際小売り、飲食の現場にどう具体的に落したら良いかまでは至っていないのではと思いました。
- ・現状、効果的な対策が無いように感じた。目視強化を継続していく。
- ・風評被害が起こった際の行政の即効的な対応が望まれる。
- ・魚食普及という点で正しい知識を消費者に届ける為、定期的に行っている料理教室内で魚のおろし方と共に寄生虫などの食中毒の危険性や対策も伝えている。各家庭で意識して対策してもらえるように伝えるのも魚食に繋がると思って活動している。
- ・冷凍技術を高め、アニサキス対策がきちんとできて且つ鮮魚に負けないおいしさを保てる商品の開発が出来ればと思いました。
- ・納入品でアニサキス事故が発生した際の誠実な対応が知りたい。
- ・今回はアニサキスに特化した形でのセミナーでしたが、他の寄生虫もいることから、それらのセミナーを実施して頂きたい。また、研究が進んでいない分野ゆえ、定期的な情報開示をお願いしたい。

講演録

平成30年度第1回国産水産物流通促進・消費拡大総合対策事業

平成30年8月

編集発行人 国産水産物流通促進センター
構成員 一般社団法人 大日本水産会
〒107-0052 東京都港区赤坂 1-9-13
電話 03-3585-6681
FAX 03-3582-2337
