資料２

令和７年１月15日

食品安全委員会
　委員長　山本　茂貴　殿

微生物・ウイルス専門調査会
座長　小坂　健

微生物・ウイルス専門調査会の審議結果について

　微生物・ウイルス専門調査会は、「食品健康影響評価のためのリスクプロファイル～ アニサキス～」について、調査・審議を行ってきたところですが、今般、別添のとおり当専門調査会における審議結果を取りまとめましたので報告します。

食品健康影響評価のためのリスクプロファイル

～　アニサキス　～

食品安全委員会
微生物・ウイルス専門調査会
2025 年 1 月

目　次

頁

概要 i
第１章. はじめに 1
第２章. 対象とする病原体（寄生虫）・食品の組合せ 1
第３章. 対象病原体（寄生虫）の関連情報 2
１．分類 2
２．生活環 3
３．種の同定 4
（１）形態観察による分類 4
（２）分子生物学的な解析による分類 5
４．形態・大きさ 6
５．運動性 7
６．不活化効果 8
（１）冷凍条件 8
（２）加熱条件 9
（３）pH・塩分濃度等の条件 9
（４）その他 10
７．検出・同定方法等 11
（１）検出方法 11
（２）同定法 11
（３）その他 12
第1～３章参照 13
第４章. 対象病原体による健康被害解析 18
１．引き起こされる疾病の種類及び特徴 18
（１）臨床症状 18
（２）潜伏期間 19
（３）発症率 19
（４）症状持続期間 20
（５）死亡事例等に関する情報 20
（６）DALYs 21
（７）感受性に関連する情報等 21
（８）用量反応関係 21
（９）治療・予防方法 21
２．アニサキス食中毒 22
（１）食中毒発生状況 22
（２）食中毒の原因食品 23
（３）食中毒の原因施設 23
３．対象食品の食品供給量 23
４．アレルギー 24
（１）アニサキスアレルギーとは 24
（２）アニサキスアレルゲンについて 25
（３）諸外国におけるアニサキスアレルギーについての見解 26
（４）アニサキスアレルギーの現状 27

第４章参照 29
第５章.食品の生産、製造、流通、消費における要因 33
１．国内 33
（１）生産段階 33
（２）加工段階 36
（３）流通・販売段階 37
（４）輸入生鮮魚介類の汚染状況 38
（５）消費 38
２．海外 39
（１）生産段階 39
（２）加工段階 40
（３）流通・販売段階 41
（４）消費 41
第５章参照 43
第６章.対象寄生虫・食品に対するリスク管理に関する取組及びリスクコミュニケーションの状況 46
１．国内 46
（１）厚生労働省 46
（２）農林水産省 46
（３）消費者庁 47
（４）都道府県等 47
２．海外に関する情報 47
（１）Codex（コーデックス委員会） 47
（２）FAO（国際連合食糧農業機関） 48
（３）欧州 48
（４）米国 51
（５）カナダ 51
（６）オーストラリア 51
（７）ニュージーランド 51
第６章参照 52
第７章. アニサキス食中毒（アニサキス症）のリスクを低減するために取り得る対策の情報 54
１．生産段階におけるリスク低減策 54
２．加工・流通段階におけるリスク低減策 54
（１）冷凍・加熱処理 54
（２）冷凍・加熱以外の処理 55
３．調理・消費段階におけるリスク低減策 57
第７章参照 58
第８章.リスク評価の状況 60
１．諸外国のリスク評価の状況 60
（１）FAO / WHO 合同微生物学的リスク評価専門家会議（Joint FAO/WHO Expert Meetings on Microbiological Risk Assessment：JEMRA）： 60
（２）欧州食品安全機関（Europe Food Safety Authority: EFSA） 60
（３）スペイン食品安全栄養庁（AESAN）科学委員会 64

（４）英国食品基準庁 64
（５）アイルランド食品安全庁 65
（６）フランス食品衛生安全庁 65
（７）米国食品医薬品庁（FDA） 66
２．リスク評価に関連する論文情報等 67
（１）スペインにおける定量的リスク評価 67
（２）オーストラリアにおける生の魚の喫食に関する情報 67
第８章参照 69
第９章．問題点の抽出、今後の課題 71
＜現状の整理＞ 71
＜問題点の抽出＞ 73
＜今後の課題＞ 74
略語一覧 76

概要

アニサキスは、アニサキス科に属する線虫の総称であり、アニサキス症は、主にアニサキス科の幼虫が人体内で胃や腸などに穿入し、胃腸炎などの症状を引き起こす幼虫移行症である。国内のアニサキス症の原因となる主な寄生虫として、アニサキス属（*Anisakis* 属）の *Anisakis simplex* 及びシュードテラノーバ属（*Pseudoterranova* 属）の *Pseudoterranova decipiens* が知られている。人において健康上のリスクとなるのは、アニサキスが寄生した魚介類の喫食であり、アニサキスの幼虫（虫体）1 隻でもアニサキス症を発症する可能性があるとされる。

アニサキスは、平成 25 年（2013 年）に食中毒の個別統計項目として集計されて以降、徐々に報告数も増加し、ここ数年では食中毒事件数で上位を占める病因物質となっている。集団事例は稀で、散発事例が多いことも特徴である。平成 30～令和元年（2018～2019 年）の食中毒統計上のアニサキス症の患者平均数 407 人に対して、診療報酬明細データから推計される患者数平均は 19,737 人であることから、実際の患者数は、統計上のデータよりも多いことが示唆されている。現在までにアニサキス症による死亡事例はないとされる。

アニサキス症の多くが急性胃アニサキス症であり、アニサキスが寄生している生鮮魚介類を生（不十分な、冷凍又は加熱のものを含む。）で食べることで、アニサキスが胃壁や腸壁に刺入して食中毒（アニサキス症）を引き起こす。また、アニサキスが胃壁等に刺入しない場合でも、アニサキスが抗原となり、じんま疹や、アナフィラキシー等のアレルギー症状を示す場合がある。アニサキスアレルギーにおいて、アレルゲンへの感作・発症の多くは、生きたアニサキス虫体が体内に穿入した際に発症する過剰な生体防御反応と考えられている。また、耐熱性の高い *A. simplex* 抗原も存在することから、感作された場合には、加熱処理した魚・魚製品に含まれるアニサキス由来のタンパク質を摂取した場合でもアレルギー症状を示すこともある。

アニサキスの寄生状況（汚染実態調査）に係る知見又は要因に関連した国内外の研究等の報告がある。アニサキスの寄生状況に係る要因として、気候変動は、環境中での食品媒介性の寄生虫の生活環及び宿主の生態にも影響を及ぼすと考えられている。全国的なアニサキスの寄生状況を調べた報告はないが、限られた地域、限られた魚種における調査結果はいくつか公表され、年によって変動が観察されたとの報告もある。生産段階においては、近年、採卵技術、種苗生産技術及び養殖技術の開発が進み、管理された親魚の卵を使用して養殖した完全養殖の魚からは、アニサキスが検出されなかったという報告等がある。

国際食品規格委員会（Codex）では、アニサキス等の線虫類を死滅させるための条件として、中心部を－20℃で 24 時間冷凍すること及び製品の中心部の温度が 60℃で 1 分間加熱することを示している。

アニサキス症のリスクを低減するために取り得る効果的な対策（介入措置）等として、加工・流通段階においては、漁獲後に内臓等に寄生していたアニサキスが、鮮度の低下や時間経過とともに筋肉（可食部）内へ移行する場合があるので、速やかに内臓を取り除くことや、内臓周りの腹身を取り除くことも食中毒予防対策として有効であるとされている。また、調理・消費段階においては、家庭でも冷凍・加熱を実施すること、新鮮なうち

に魚介類の内臓を摘出し、アニサキスが魚の内臓から筋肉に移行することを防ぐこと又は内臓に接する部分の筋肉を除去すること等が例示されている。その他、冷凍・加熱の代替えとして、高圧処理、塩分濃度、酸の処理、パルス電流等による不活化処理方法等の報告がある。

アニサキスによる食中毒（アニサキス症）の特徴及び予防対策については、国内外の関係機関により様々な情報等が発信されており、国内においては関係府省庁及び自治体等がリスク管理に関する取組み及びリスクコミュニケーションに関する情報等を公表している。

欧州食品安全機関（EFSA）は、水産物の寄生虫に係る評価として、魚・魚製品の寄生虫（主にアニサキス）によるアレルギー反応や寄生虫の死滅法の評価及び養殖魚や漁場のリスク評価等を実施し公表している。

最後にまとめとして、現状の整理及びアニサキスに関する国内の現状を踏まえた問題点を抽出した上で、今後の課題として、「健康被害実態の把握方法について」、「継続的なアニサキスの寄生状況（汚染実態）の把握・調査について」、「効果的な情報共有方法について」及び「今後の情報収集・知見の更新について」をとりまとめた。

第１章. はじめに

アニサキスは、平成25年（2013年）に食中毒の個別統計項目として集計されて以降、徐々に報告数も増加し、ここ数年では食中毒事件数で上位を占める病因物質となっている。

アニサキスによる食中毒事件の特徴として、散発事例が多く、複数グループに患者が発生することは稀である。そのような散発事例の中でも患者数１名の事例が多いことから、事件数に対して患者数の数値が同程度となっていることも特徴である。

アニサキスは、平成30年度の食品安全委員会が自ら行う食品健康影響評価[1]の案件候補として選定され、第730回食品安全委員会（平成30年（2018年）2月12日開催）において、審議した結果、「評価に必要な知見が不足していると考えられること等に留意しつつ、微生物・ウイルス専門調査会にて案件を審議し今後の対応を検討すること」とされた。

これを受けて、第78回微生物・ウイルス専門調査会（平成31年（2019年）3月4日開催）において、審議を行った結果、アニサキスの知見をしっかりと集める方向で進め、知見等を収集した上で、リスクプロファイルの作成を進めることとなった。

食品安全委員会では、リスクプロファイルの作成に向けて知見を収集するために、令和元～3年度（2019～2021年度）に、食品健康影響評価技術研究「アニサキス汚染実態調査及びリスク低減策の評価に関する研究」を実施し、令和4～5年度（2022～2023年度）に、食品健康影響評価技術研究「アニサキス食中毒リスク評価に関する調査研究」を実施した。

（参照1-1～1-6）

第２章. 対象とする病原体（寄生虫）・食品の組合せ

アニサキスはアニサキス科に属する線虫の総称であり、アニサキス症は、主にアニサキス科の幼虫が人体内で胃や腸などに穿入し、胃腸炎などの症状を引き起こす幼虫移行症である。その他、アニサキスが胃壁等に刺入しない場合でも、アニサキスが抗原となり、じんま疹やアナフィラキシー等のアレルギー症状を示す場合がある。

本リスクプロファイルにおいては、アニサキスはアニサキス科の幼虫を指し、日本国内の食中毒統計 [2]の集計対象となるような、アニサキス症の原因となるアニサキスを対象とする。

国内のアニサキス症の原因となる主な寄生虫として、アニサキス属（*Anisakis* 属）

---

1 食品安全基本法第 23 条第 1 項第 2 号に基づき食品安全委員会が自ら評価を行う食品健康影響評価を指す。

2 アニサキスは 1999 年の食品衛生法の改正により食中毒起因物質に指定された寄生虫であり、2013 年からは食中毒事件票の病因物質・種別欄にアニサキスやクドア等の寄生虫に関する項目が独立したことにより、アニサキスを原因とする食中毒（アニサキス食中毒）が食中毒統計で個別に集計されるようになった。

の幼虫[3]（*Anisakis simplex*[4]）及びシュードテラノーバ属（*Pseudoterranova* 属）の幼虫（*Pseudoterranova decipiens*）が知られている[5]。

なお、魚介類には、アニサキス属及びシュードテラノーバ属以外にコントラシーカム属（*Contracaecum* 属）など多くの種類のアニサキス科の線虫も寄生するが、人のアニサキス症例に関しては、*A. simplex* がアニサキス症の大部分を占め、残りの多くは *P. decipiens* によるとされている。コントラシーカム属のアニサキス症例も少数ではあるが報告されているものの、極めて稀にしか人には感染せず、食中毒の病因物質としての「アニサキス」からは除外されている。

（参照 2-1～2-4、2-6、2-7）

対象とする食品は、当該アニサキスが寄生した魚介類及び/又は魚介類製品とする。

第３章. 対象病原体（寄生虫）の関連情報

１．分類

アニサキス科（*Anisakidae*）の線虫は、2020 年時点において、以下の表 1 に示したとおり、①*Anisakis* 属、②*Contracaecum* 属、③*Mawsonascaris* 属、④*Phocascaris* 属、⑤*Pseudoterranova* 属、⑥*Pulchrascaris* 属、⑦*Terranova* 属、⑧*Sulcascaris* 属の 8 属、46 種で構成されていると報告されている。（参照 3-1）

表１.アニサキス科の属及び種

属	種
Anisakis	*Anisakis* (*A*) *berlandi, A. brevispiculata, A. nascettii, A. paggiae, A. pegreffii, A. physeteris, A. simplex* sensu stricto (s.s.)*, A. schupakovi, A. typica, A. ziphidarum*
Contracaecum	*Contracaecum* (*C*) *australe*, *C. bancrofti, C. bioccai, C. chubutensis, C. eudyptulae, C. fagerholmi* n., *C. galeocerdonis, C. gibsoni, C. margolisi, C. mirounga, C. microcephalum, C. multipapillatum, C. ogmorhini, C. osculatum, C. overstreeti, C. pelagicum, C. rudolphii* A, B, C, D and E, *C. rudolphii* D and E, *C. pyripapillatum, C. rudolphii* F, *C. septentrionale, C. variegatum*
Mawsonascaris	*Mawsonascaris* (*M*) *australis, M. vulvolacinata*

[3] アニサキスは 4 つの幼虫のステージ（第 1 期幼虫（first-stage-larvae; L1）～第 4 期幼虫（fourth-stage-larvae; L4））があることが知られている。第 3 期幼虫（third-stage-larvae; L3）のアニサキスが寄生した魚介類を人が生食した場合には L3 が人の体内で胃や腸に穿入することにより、アニサキス症と呼ばれる主に激しい胃腸炎を引き起こす原因となる。

[4] *Anisakis simplex* は、*Anisakis simplex* sensu stricto、 *Anisakis pegreffii*、 *Anisakis berlandi* の 3 種の近縁種（同胞種）があるとされている。アニサキス症の患者から検出された虫体は、多くが *Anisakis simplex* sensu stricto であるとの報告がある。

[5] なお、厚生労働省の平成 24 年 12 月 28 日付け通知「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）において、食品衛生法施行規則 75 条の二中の「様式第十四号（食中毒事件票）」の「病因物質の種別」欄の「21　アニサキス」は、「アニサキス科及びシュードテラノーバ科の線虫をいう。」と示されている。（参照 2-5）

Phocascaris	*Phocascaris crystophorae*
Pseudoterranova	*Pseudoterranova*（*P*）*azarasi, P. bulbosa, P. cattani, P. decipiens* (sensu stricto), *P. krabbei*
Pulchrascaris	*Pulchrascaris* (*P*). *australis* n. sp. *P. chiloscyllii*
Terranova	*Terranova*（*T*）. *caballeroi*, *T. galeocerdonis, T. pectinolabiata*
Sulcascaris	*Sulcascaris sulcata*

（参照 3-1）より引用、作成。

Reproduced from Animals (2020); 10, Ángeles-Hernández JC et al.: Genera and species of the Anisakidae family and their geographical distribution. © 2020 by the authors. Licensee MDPI, Basel, Switzerland. Open access article under the terms of the Creative Commons (CC-BY-ND 4.0) license. doi: 10.3390/ani10122374

２．生活環

アニサキス科の線虫は、卵から成虫に至るまでの異なる発達ステージの間に、幅広く多くの水棲動物に寄生している。アニサキスには 4 つの幼虫のステージ（第 1 期幼虫（first-stage-larvae; L1）～第 4 期幼虫（fourth-stage-larvae; L4））があることが知られている。

成虫には雄雌があり、成虫の雌は、終宿主であるクジラやイルカなどの海棲哺乳類の体内で卵を産み、雌の発育の最後の段階（生後 30 日から 60 日と推定される）で産卵量が増加する。アニサキスの虫卵は終宿主の糞便とともに海水中に排出され、排出された虫卵の卵殻内で卵細胞が第 1 期幼虫になり、第 2 期幼虫（second-stage-larvae; L2）に発育したアニサキスが海中で孵化する。なお、海棲哺乳類の消化管では、孵化が起きない。

海中で孵化した L2 は中間宿主とされるオキアミに捕食され、オキアミの体内で脱皮し、第 3 期幼虫（third-stage-larvae; L3）へ成長する[6]。L3 が寄生したオキアミが終宿主の種々のクジラ、イルカ等の海棲哺乳動物[7]に摂取されると、終宿主の胃内で L4、成虫になり、生活環は完結する。終宿主においては、主に消化管にアニサキスが生息する。

L3 を保有するオキアミが終宿主ではなく魚介類に摂取されると、魚の体腔や内臓・筋肉内に寄生する。また、このような魚を魚食性の魚がさらに摂取すると、L3 もそのまま取り込まれ、魚介類では L3 からステージを変えることなく、アニサキスの待機宿主としての役割を果たす。

人が魚介類を喫食して L3 に感染した場合には、L3 が人体内で胃や腸に穿入することでアニサキス症を発症することがある。そのため、人において健康上のリスクとなるのは、アニサキスが寄生した魚介類の喫食であると考えられる。なお、参考情報と

[6] アニサキスは虫卵中 2 回脱皮後、L3 まで発育し、オキアミや魚介類に捕食されるという報告もあり、この場合、オキアミ及び魚介類が待機宿主となる。（参照 3-5）

[7] カリフォルニア湾に面したメキシコのラパスにおいて、カッショクペリカンから採取したアニサキス（*Contracaecum* 属）の遺伝学的解析を行った結果、アニサキスの L3 及び雌の成虫いずれも同定されたことから、当該地域では、カッショクペリカンも *Contracecum multipapillatum* の生活環における終宿主であることが示唆されたとする報告がある。（参照 3-6）

して、人の症例において、糞便と共にアニサキスの幼若成虫が排泄されたとする報告もあるが、通常、人の体内で成虫になることはないとされる。

アニサキスの生活環について、以下の図１に示す。

（参照 3-1～3-4）

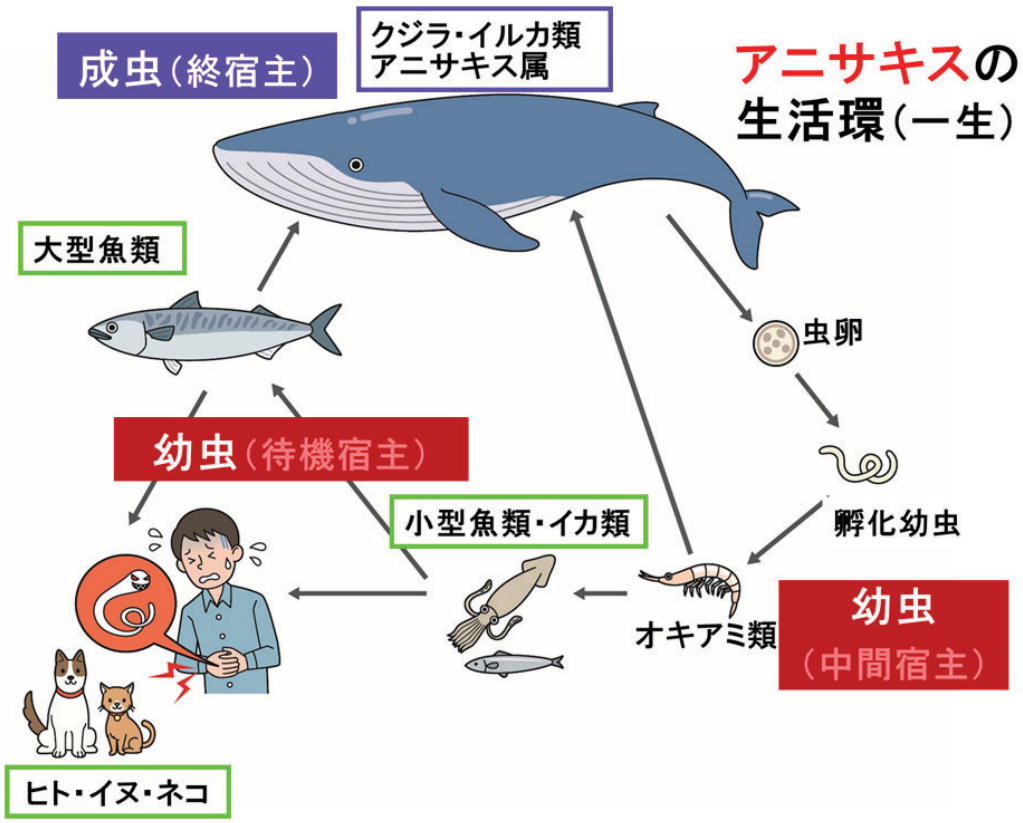


図１．アニサキスの生活環

（国立感染症研究所　杉山広先生より提供）

３．種の同定

（１）形態観察による分類

魚介類に寄生し、検出される L3 は、これまでに、主に胃の長さ、尾部の形（尾部の長さ及び尾端の尾突起の有無等）による形態学的特徴からⅠ型及びⅡ型幼虫に分類されることが多かったが、Ⅲ型及びⅣ型も加えた 4 種類に分類できるとする報告もある。

図２は、1 がⅠ型、2 がⅡ型、3 がⅢ型及び 4 がⅣ型幼虫の特徴を示している。各型の幼虫の写真上段 A の頭端には穿針を有している。中段 B は胃部を、下段 C は尾端部を示している。

（参照 3-3、3-4）

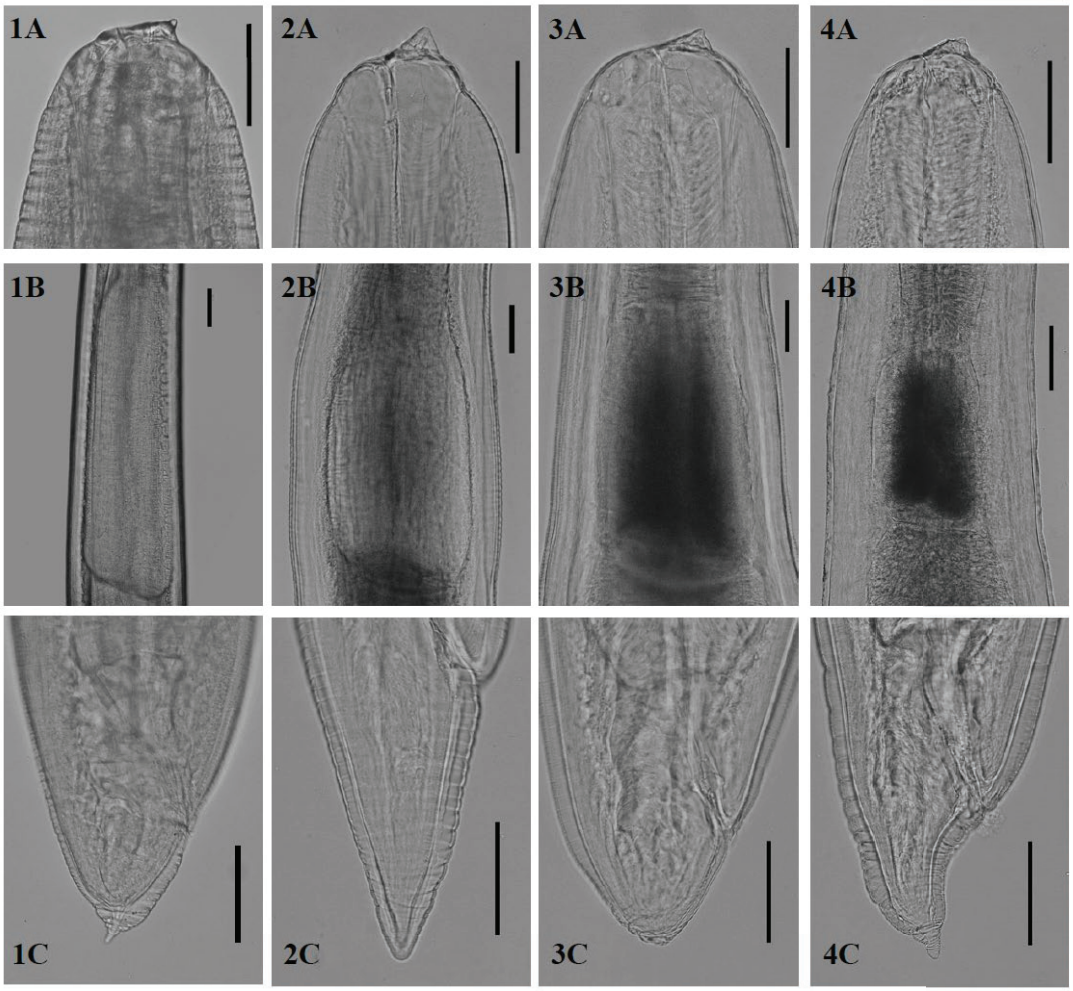


Fig. 3. Morphology of the third-stage larvae of *Anisakis* Types I, II, III, and IV.
Row 1, *Anisakis* Type I; row 2, *Anisakis* Type II; row 3, *Anisakis* Type III; and row 4, *Anisakis* Type IV. Line A, cephalic end; line B, ventricular part; and line C, caudal end. Bar: 100 μm.

図２．アニサキス幼虫の形態学的特徴

※許可を得て引用しています。

（鈴木淳、村田理恵：わが国におけるアニサキス症とアニサキス属幼線虫。
東京都健康安全研究センター研究年報 2011;62:13－24 より引用）

（参照 3-4）

（２）分子生物学的な解析による分類

近年の分子生物学的な解析により、リボソーム DNA の内部転写領域（ITS 領域）等の遺伝子解析又はミトコンドリアゲノムの cytochrome c oxidase subunit 2 （*cox2*）遺伝子をコードする塩基配列の解析による分類が検討され、種同定がなされている。アニサキス属線虫として知られている主な 9 種のうち 6 種（*A. simplex* (s.s.), *A. pegreffii*, *A. berlandi*, *A. typica*, *A. ziphidarum*, *A. nascettii*）のアニサキスの幼虫が形態学的に I 型幼虫に分類され、II 型は *A. physeteris*、III 型は *A. brevispiculata* 及び IV 型は *A. paggiae* に分類されることが多い。なお、ミトコンドリアの全塩基配列に基づく最新の推定の結果を基に作成されたアニサキスの系統樹及び *cox2* 遺伝子配列に基づき、アニサキス種間の関係を探究した系統樹の報告がある。

（参照 3-4、3-7～3-11）

４．形態・大きさ

アニサキス成虫の外観は回虫様であり、特有の器官として胃腸管に沿って走る排泄細胞がある。*A. simplex* の雌の成虫は体長 95～140 mm、体幅 2.3～3.5 mm、雄の成虫は体長 60～120 mm、体幅 1.2～2.5 mm とされる。*A. physeteris* の雌の成虫は体長 130～200 mm、雄の成虫は体長 100～145 mm、*P. decipiens* の成虫は体長 32～47 mm、体幅 0.1～0.14 mm とされる。*P. decipiens* は腸盲のうを持つことが特徴であるとされる。

アニサキス幼虫（L3）の体長は平均 2～3 cm とされる。（図 3）

人への感染の大部分を占める *A. simplex* 及び *P. decipiens* の L3 の大きさは以下のとおりである。

A. simplex ：体長 19.0～36.0 mm、体幅 0.26～0.58 mm

P. decipiens ：体長 11.0～37.2 mm、体幅 0.30～0.95 mm

また、アニサキス幼虫の断面は、双葉状の側索、排泄細胞（レネット細胞）、内腔がＹ字状の腸管といった特徴的な形態が見られる。（図 4）　（参照 3-12～3-15）

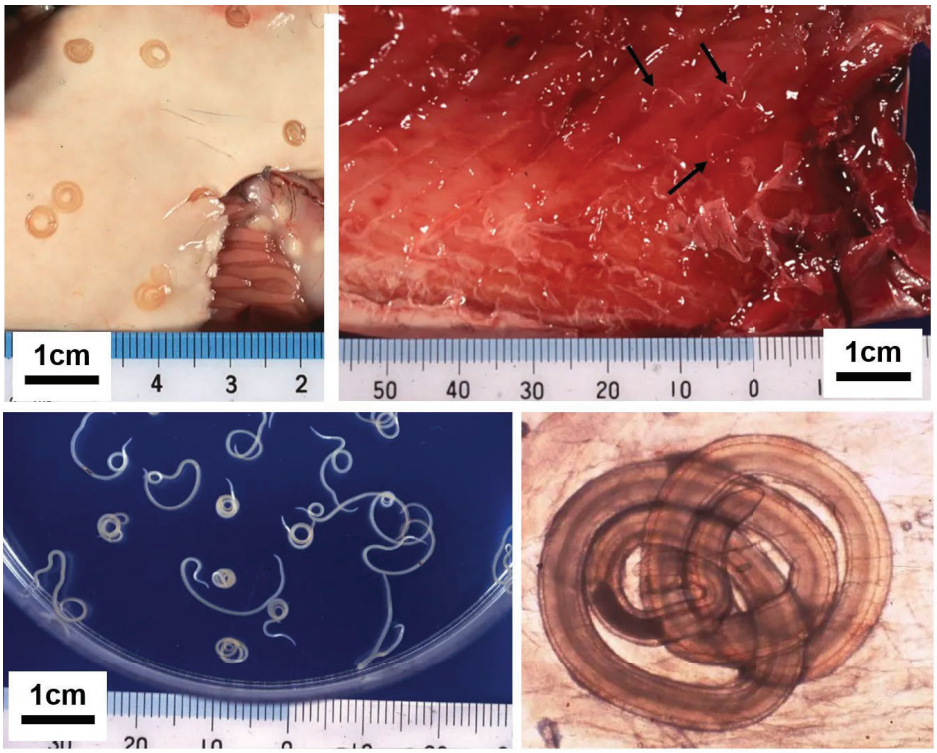


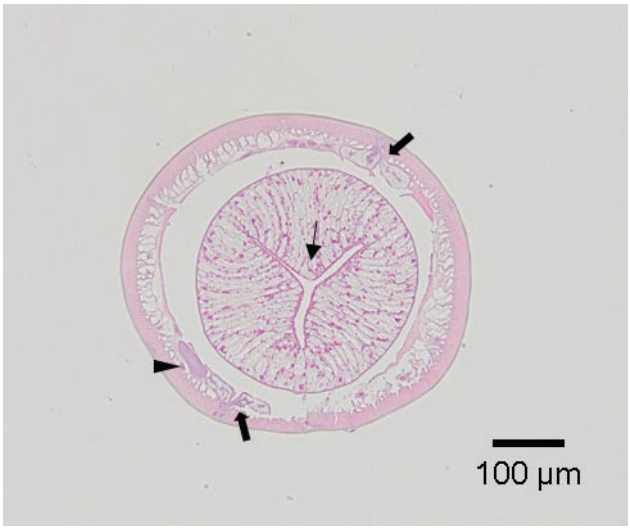
図３．魚に寄生するアニサキス幼虫

※許可を得て引用しています。

左上：スケトウダラの肝臓に寄生するアニサキスの幼虫（リング状のもの）
左下：スケトウダラから取り出したアニサキスの幼虫。体長は 2～3 cm、肉眼でも十分に見える
右上：サバの身に寄生するアニサキスの幼虫。矢印の先端が虫体を示すが、肉眼で確認するのは容易ではない
右下：右上写真の矢印部分のサバの身を切り出し顕微鏡下にアニサキスの幼虫を確認したもの

（国立感染症研究所　寄生動物部　杉山広、森嶋康之：アニサキス症とは。2014 年 5 月 13 日改訂版　より引用。）（参照 3-16）

アニサキス虫体の断面図について図 4 に例示する。



➡ 双葉状の側索
→ 内腔が Y 字状の腸管
► 排泄細胞（レネット細胞）

図４ 人から摘出されたアニサキス幼虫の断面図
東京都健康安全研究センター　鈴木淳先生より提供

５．運動性

アニサキス属とシュードテラノーバ属の幼虫に対し、運動性に係る短時間の温度の影響を調べた結果では、温度の上昇によりこれらの幼虫の運動性は増加したが、これら 2 属の幼虫の運動性に係る最適な温度は異なり、アニサキス属では最適温度は 22℃前後、シュードテラノーバ属では 37℃であった。また、6℃又は 12℃において、異なる濃度の CO_2 や O_2 の短時間ばく露による幼虫の運動性の影響を調べた結果では、CO_2 や O_2 の濃度は、運動性にあまり影響を及ぼささなかった。

A. pegreffii の幼虫は *A. simplex* (s.s.) の幼虫よりも筋肉移行しにくいといわれていることから、これら 2 種の侵入性について、0.9%塩化ナトリウム（NaCl）を含む寒天を用いた侵入性（penetration）試験を行った結果、*A. simplex* (s.s.) の方が寒天内への強い侵入性が認められたとする報告がある。また、酸に対する耐性について調べた結果、*A. simplex* (s.s.) 及び *A. pegreffii* の幼虫は強い酸：人工胃液（pH1.8）にも耐性を示した。

また、魚の脂質濃度の差異による *A. simplex* の L3 の挙動を調べるため、油脂（oil）の濃度を変化させた寒天を用いて *A. simplex* の L3 の走化性を調べた結果、*A. simplex* の L3 は油脂の濃度の高い寒天へ移行しやすいことを示した報告がある。

その他、アニサキス幼虫の侵入能力を *in vitro* で客観的に判定する手法として、寒天侵入法（1975 年の大石による手法の改良）を用いて、アニサキス幼虫の侵入能力の有無及び強度の差異について検討した報告がある。表面に深さ 3 mm の穴をあ

け凸凹状態にした 1%濃度の寒天培地の上層に 0.5%、1.0%、3.0%及び 5.0%の酢酸液、0.01 mol の塩酸液並びに人工胃液を入れ、そこへアニサキス L3 を入れ、37℃で 1 時間、2 時間及び 24 時間後の寒天への L3 の侵入数を計数した結果、全ての酸性液に侵入促進作用が見られた。検討した全ての酢酸濃度で 2 時間後の侵入率が高かったが、中でも 3.0%酢酸液では、寒天への平均侵入率が最も高く、実験開始後すぐにも寒天に侵入し始める幼虫が見られる等、極めて高い侵入促進性が認められたとしている。

また、生理食塩水で試薬の酢酸の濃度を 0、10、16、20、31.5 及び 40%に希釈した水溶液をシャーレに入れ、ここに半透明粘膜の袋（シスト）中にいるアニサキス幼虫 10 隻を入れて冷蔵庫内（5±2℃）に保ち、0、1、24、48、72、96、120 及び 168 時間ごとにシストから脱出する幼虫の数と移動の度合いを観察した研究報告では、酢酸濃度が 10%の場合において、アニサキス幼虫のシスト脱出及びシャーレ内で移動が最も著しく、酢酸濃度が 20%の場合において、アニサキス幼虫のシスト脱出数が最も少なかったことが示された。なお、対照の酢酸濃度が 0%の場合では、アニサキス幼虫のシスト脱出及びシャーレ内での移動は全体の平均的な程度であったとされたが、その理由は不明とされている。

（参照 3-17～3-22）

６．不活化効果

（１）冷凍条件

Bier の報告に基づき、ICMSF(1996)では、冷凍条件下におけるアニサキス属及びシュードテラノーバ属の幼虫の最大生残時間を例示している。アニサキス属は、－17℃では 10 時間、シュードテラノーバ属は、－20℃で 16.5 時間生残したとする報告がある。

Karl の報告によると、ニシンのフィレを－60℃の冷凍庫で 10 分又は 15 分冷凍した場合及び丸のままのニシンを 20 分冷凍した場合には、いずれにも生残した幼虫は確認されなかった。

Codex では、アニサキスなどの線虫類を死滅させる条件として、中心部を－20℃で 24 時間冷凍することを示している。

寄生虫の存在が確認された皮なしのタラのフィレ（n=40：厚さ 1.5～2 ㎝）及び丸のままのニシン（n=240：体長 26～31 ㎝）をそれぞれの条件で冷凍して比較し、*A. simplex* 及びシュードテラノーバ属を死滅させるのに必要な冷凍時間について評価した報告がある。タラのフィレにおける *A. simplex* 及びシュードテラノーバ属は－15℃より低い温度の全ての冷凍条件で死滅したが、丸のままのニシンについては、シングルコンプレッサーの冷凍庫で－15℃、－18℃及び－20℃で 24 時間の冷凍を行った後も、散発的に幼虫の動きが観察され、－20℃で 48 時間冷凍した場合のみ、生きた *A. simplex* が確認されなかった。ダブルコンプレッサーの冷凍庫では、－20℃、－25℃及び－35℃で 24 時間冷凍した場合では、いずれの条件でも生きた *A. simplex* が確認されなかった。冷凍の過程では、冷凍機器の性能及び魚製品の特性の両方を考慮しなければならないことが示唆された。

アニサキスの死滅条件を検討するために、漁獲した魚体の内臓から摘出したアニサキス（10 隻）を実験的にマサバの魚体中心部へ埋め込んだ場合について、急速冷凍又は通常冷凍の複数の条件でアニサキスの生存数について試験を行った。その結果、通常の冷凍条件の、「庫内温度－20℃で 24 時間」保管した場合には、一部の虫体が生存したが、「マサバの中心温度が－20℃に到達後に庫内温度－20℃で 24 時間」保管した場合には、すべての虫体が死滅することが示された。

サバから取り出したアニサキス L3 の生存に対する凍結の影響について、*in vitro* で試験を行った結果では、L3 は周囲の培地が凍結後、L3 自体も直ちに凍結し、L3 体内でひとたび氷核が形成されることで死滅することが示唆された。

（参照 3-23～3-28）

（２）加熱条件

アニサキスは 60℃では数秒で、70℃以上では瞬時に死滅するとされている。

Codex では、アニサキスなどの線虫類を死滅させるために、製品の中心部の温度が 60℃で 1 分間加熱するように示している。

魚を中心温度 70℃となるように加熱処理するとアニサキスは生残しないとする報告がある。

Bier の報告によると加熱におけるアニサキスの最大生存時間はアニサキス属の場合、50℃で 10 秒、60℃で 1 秒とされ、シュードテラノーバ属の場合、50℃で 10 分、60℃で 1 分とされている。

また、電子レンジを利用して魚のフィレを調理する場合は、内部温度が 77℃になるように加熱することでアニサキスを死滅させることができるとした報告がある。

（参照 3-16、3-23、3-24、3-29）

（３）pH・塩分濃度等の条件

37℃の人工胃液（pH 1.8）中でアニサキス幼虫（*A. simplex* 及び *A. pegreffii*）の生存率を観察した結果、*A. simplex* の平均生存時間は 6.1 日、*A. pegreffii* の平均生存時間は 4.2 日であった。Kaplan-Meier 生存曲線からは、*A. simplex* の生存率が *A. pegreffii* よりも有意に高いことが示された（ログランク検定で P=0.001）。なお、PBS 条件（対象群）では、7 日後における平均生存率は *A. simplex* では 80.0±15.3%、*A. pegreffii* では 96.7±3.3%であった。

特級試薬の酢酸を生理食塩水で希釈した溶液をシャーレに入れてアニサキスを浸漬し、酢酸濃度とアニサキスの死滅時間について調べた結果、酢酸濃度が 10%、1 時間の条件では、アニサキスに影響は認められず、72 時間経過しても全てが死滅することはなかった。酢酸濃度が 20%になると 2 時間、25%になると、1 時間以内に全てのアニサキスが死滅した。

市販の食酢の酸度は、酢酸濃度換算で 4.2%と規定されていることから、原液、1/2

希釈液及び 1/4 希釈液を用いて *Anisakis* の食酢に対する抵抗性を調べた結果、浸漬 7 日までは、多くの *Anisakis* が活動性を維持していた。また、1,000 ml の蒸留水中に塩酸 7 ml 及びペプシン 2 g（1: 5,000）を含む人工胃液を作成し、そこに *Anisakis* を浸漬させた結果、浸漬 4 日後まで被験虫体の約半数（7/15）が活動性を持続していた。なお、同検討において、2～4 時間程度の酢じめ、塩じめ及びしょうゆ漬けでは活動抑制効果がないと推定された。

魚のフィレを用いてカルパッチョ（pH3.94±0.03）及び白ワインビネガー（pH3.82±0.24）のマリネを作成した結果、アニサキス L3 は抵抗性を示した。蒸留したアルコールから醸造するアルコール酢(未希釈)に浸漬した場合では、L3 は 24 時間以内に死滅した。さらに、レモンジュース及びレモンジュース＋酢酸に浸漬した場合は、約 5 日間生残した。

20%のウシ血清を添加した pH2.0 のイーグル培地[8]（塩酸を用いて培地の pH を調整）を用いた試験では、アニサキスは比較的長期にわたり生残（8 日間）した。

同一個体のサバから取り出したアニサキス L3 を用いて 1、5、10、23.3%の食塩水（塩化ナトリウム溶液）に 24 時間まで浸漬して 1 時間ごとに L3 の動きを観察した結果、1%溶液では L3 の死滅は認められなかったが、5%溶液では、24 時間後の L3 の生存率は約 40%まで低下し、10%及び 23.3%溶液に浸漬した場合は、2～3 時間後にはピンセットの刺激にも L3 が反応しなくなり、浸漬 24 時間後の L3 の生存率は 10%以下まで低下した。

チョッカルと呼ばれる塩辛の製造の際には、生の魚介類に 15～20%の食塩を添加するとされているが、実験的にアニサキスを 15%食塩水に 7 日間又は 20%食塩水に 6 日間保管した結果、アニサキスは不活化されることが示された。

アニサキス L3 を 35%食塩水に浸漬した場合は 3 日で、5 %食塩水に浸漬した場合は 10 日で、L3 は死滅した。なお、魚フィレの乾燥塩漬けの工程では、効果的にアニサキスを死滅させることが示された。

食塩濃度 21%の条件により、乾燥塩漬けの工程を実施した 15 日の時点におけるヨーロッパカタクチイワシ(*Engraulis encrasicolus*)のフィレ中の *A. pegreffii* の幼虫を調べた結果、不活化されることが示された。

（参照 3-22、3-28、3-30～3-35）

（4）その他

エタノール濃度は 8%以上で、明瞭な運動停止、運動消失を引き起こしたとする報告がある。

非常に大きな電力である「パルス電流」を使用した駆虫装置が開発されたことに係る試験成果報告がある。現在、実用化に向けた検討が行われている。

[8] Eagle による細胞培養培地。

300 MPa の高圧で 5 分間処理する条件では、魚の中に存在していた全てのアニサキスについても、また、魚から取り出してプラスチックバックに入れたアニサキスについても、いずれも不活化させるのに十分な効力を発揮した。

人のアニサキス症の治療としてアルベンダゾール（ベンズイミダゾール系の駆除剤であり、人の消化管寄生虫感染症の治療にも使用される。）400 mg を 1 日 2 回、6～21 日間経口投与した症例報告がある。アニサキス症の治療にアルベンダゾールを使用した例はいくつかあるが、アニサキス症の治療に係るアルベンダゾール単独の効果については、議論がある。

木クレオソートを含む製剤の投与によるアニサキス虫体の活動抑制効果に関する報告がある。

（参照 3-36～3-43）

7．検出・同定方法等

（1）検出方法

① 直接観察

魚介類の内臓や筋肉の表面に寄生する虫体は肉眼による直接観察で確認でき、ピンセットなどを用いて宿主組織から直接採取する。

② ガラス板を用いた圧平法

組織内に寄生しているため表面からの観察が困難な場合は、組織を 2 枚のガラス板に挟んで圧平し、肉眼、または実体顕微鏡下で検査する。

③ 人工消化液を用いた検出法（消化法）

人工消化液に浸漬して適温下で組織を消化し、組織内に寄生する虫体を検出する。

④ キャンドリング法（光透過法）

組織片をガラス板で圧平するか、あるいはフードプロセッサー等で組織を破砕したのち、それを白色光や紫外線の透過光、あるいは落射光に当てることにより虫体を検出する。

なお、魚の筋肉組織内のアニサキス検出方法として、組織片を圧平する等の後に紫外線（UV）を当てる方法（UV プレス法）（ISO 23036-1:2021）及び人工消化液を用いて虫体を検出する方法（ISO 23036-2:2021）については、2021 年に国際規格（ISO 認証）を取得している。

（参照 3-44、3-45）

（2）同定法

PCR を用いた同定法

A. simplex に関係する 3 種の同胞種及びハイブリッド(交雑種)1 種を検出する迅速検査法：現在、アニサキス食中毒の主要な原因となる *A. simplex* には、遺伝的に異なる 3 つの同胞種（①*A. simplex* (s.s.)、②*A. pegreffii*、③*A. berlandi*）が知られており、さらに④ハイブリッド（交雑種）1 種（Hybrid

(*A. simplex* (s.s.)×*A. pegreffii*)) を加えた 4 つの同胞種[9]が知られている。これらを形態学的に区別することが困難であるため、同定には、遺伝学的な検査法が使用されていた。しかしながら、この検査法は煩雑で、結果が出るまでに 1 日以上の時間を要することから、新たにこれら 4 種の同胞種を識別する方法として、PCR（polymerase chain reaction、ポリメラーゼ連鎖反応）法を応用した迅速検査法が確立され、報告されている。

（参照 3-46）

（３）その他

① 磁気共鳴画像法（Magnetic Resonance Imaging: MRI）を用いた方法

非侵襲、非破壊の手法である磁気共鳴画像法（MRI）を用いて、大西洋ニシン（*Clupea harengus*）の内臓腔内及び魚の筋肉に存在する *A. simplex* s.l.[10] を 3D で検出することができることを示した報告がある。ただし、冷凍魚には使用できず、アニサキス数の計数はできないこと等の課題もあるとされている。

② 近赤外線（Near Infrared: NIR）イメージング法

魚介類製品において、生きているアニサキスを検出する方法として、近赤外線（NIR）イメージング法を利用して、アニサキスの形態的な特徴に係るデータに基づきモデル化して、生存度（生存率）を算出し、評価する方法 : Viability Test Device（VTD）についての報告がある。

③ 蛍光・分光を用いたイメージング法

アニサキスの幼虫は、約 365 nm~380 nm の紫外光を受けて 400 nm~550 nm の波長範囲の蛍光を発し、特異的に光る性質を利用し、紫外光励起による魚筋肉内部の寄生虫検出技術が開発されている。また、魚のフィレ及び刺身の内部に混入しているようなアニサキスについては、500 nm~700 nm の可視光領域での分光データを解析することにより、検出可能であることが示された。なお、当該イメージング法については、表層部および内部におけるアニサキスの検出精度に関する評価試験を進めながら、他魚種への適用拡大を図る等、さらなる精度の向上が必要とされている。

（参照 3-47～3-50）

---

[9] これらの同胞種は rDNA（Ribosomal DNA、リボソーム DNA）の内部介在配列 ITS（internal transcribed spacers）領域に 2 か所の SNPs（Single Nucleotide Polymorphism、一塩基多型）を持つため、DNA 塩基配列解析により SNPs を確認し、その比較などの方法で種の同定を行う。迅速検査法では、新たな PCR 法を開発し、特異的な同定法を確立した。

[10] *A. simplex* sensu lato を指す。形態による広義の種を指し、複数の同胞種が含まれる。

第 1～３章参照

※章ごとの参照番号を付けているため、再掲の重複があります。URL は 2024 年 12 月時点を示しています。

第１章　はじめに

1-1 厚生労働省：食中毒統計資料
https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/kenkou_iryou/shokuhin/syokuchu/04.html
1-2 食品安全委員会 第 26 回企画等専門調査会（平成 31 年 2 月 4 日開催）
1-3 食品安全委員会 第 730 回会合（平成 31 年（2019 年）2 月 12 日開催）
1-4 第 78 回微生物・ウイルス専門調査会（平成 31 年（2019 年）3 月 4 日開催）
1-5 研究代表者　大西貴弘：「アニサキス汚染実態調査及びリスク低減策の評価に関する研究」（課題番号：1909）。食品安全委員会 令和元～3 年度　食品健康影響評価技術研究 研究成果報告書
1-6 研究代表者　大西貴弘：「アニサキス食中毒のリスク評価に関する調査研究」（課題番号：JPCAFSC20222204）。食品安全委員会 令和 4～5 年度　食品健康影響評価技術研究 研究成果報告書

第２章　対象とする病原体（寄生虫）・食品の組合せ

2-1 公益社団法人日本食品衛生協会：3 寄生蠕虫類 2. 各種寄生虫の基本的検査法 3. 食品衛生上重要な寄生虫の検査各論 (1)線虫類 ①アニサキス幼虫 食品衛生検査指針微生物編 2015 年：810-823, 2015
2-2 鈴木淳、村田理恵、三宅啓文、澤田靖、大濱幸恵、佃博之 他：1996～2001 年におけるサケ・マス類からのアニサキス I 型幼虫の検出状況。東京衛研年報 2001；52:26-30
2-3 厚生労働省：アニサキス食中毒に関する Q&A。令和元年 11 月 1 日最終改正
https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/kenkou_iryou/shokuhin/syokuchu/05107.html
2-4 鈴木淳、村田理恵：わが国におけるアニサキス症とアニサキス属幼線虫。東京都健康安全研究センター研究年報 2011;62:13-24
2-5 厚生労働省：「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）平成 24 年 12 月 28 日
2-6 Nagasawa K: The biology of *Contracaecum osculatum* sensu lato and *C. osculatum* A (Nematoda: Anisakidae) in Japanese waters: a review, 生物圏科学 Biosphere Sci. 2012; 51:61–69
2-7 鈴木淳、村田理恵、日向綾子、新開敬行、貞升健志：東京都におけるアニサキス症とその対策。IASR 2017; 38: 71-72

第３章　対象病原体（寄生虫）の関連情報

3-1 Ángeles-Hernández JC, Gómez-de Anda FR, Reyes-Rodríguez NE, Vega-Sánchez V, García-Reyna PB, Campos-Montiel RG, Calderón-Apodaca NL, Salgado-Miranda C, Zepeda-Velázquez AP: Genera and Species of the Anisakidae Family and Their Geographical Distribution. Animals 2020;10(12): 2374
3-2 石倉肇、髙橋秀史、佐藤昇志、今信一郎、大谷静治、石倉浩 他：急速に進行

しつつある Anisakidosis における Parasite-Host Relationship の変化。札幌医誌 1995; 64(6):239-252
3-3 杉山広：一人と動物の共通感染症の最新情報（ＸＶ）－アニサキス症。日獣会誌 2019; 72: 581-586
3-4 鈴木淳、村田理恵：わが国におけるアニサキス症とアニサキス属幼線虫。東京都健康安全研究センター研究年報 2011;62:13-24
3-5 Køie M, Berland B, Burt MDB. Development to third-stage larvae occurs in the eggs of *Anisakis simplex* and *Pseudotetranova decipiens* (Nematoda, Ascaridoidea, Anisakidae). Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences. 1995; 52: 134-139
3-6 Valles-Vega I, Molina-Fernández D, Benítez R, Hernández-Trujillo S, Adroher FJ: Early development and life cycle of *Contracaecum multipapillatum* s.l. from a brown pelican *Pelecanus occidentalis* in the Gulf of California, Mexico. Diseases of Aquatic Organisms 2017; 125: 167-178
3-7 鈴木淳：アニサキスによる食中毒とその原因食品、日本食品微生物学会雑誌 2020; 37(3):122–125
3-8 小川和夫、巖城隆、荒木潤、伊藤直樹：生食用サンマ加工品からのアニサキス幼虫の検出。日本水産学会誌 2012; 78(6): 1193-1195
3-9 Ramilo A, Rodríguez H, Pascual S, González AF, Abollo E: Population genetic structure of *Anisakis simplex* infecting the European hake from north east Atlantic fishing grounds. Animals 2023; 13(2): 197
3-10 D'Amelio S, Lombardo F, Pizzarelli A, Bellini I, Cavallero S: Advances in omic studies drive discoveries in the biology of Anisakid nematodes. Genes 2020; 11(7):801
3-11 Martínez-Rojas R, Mondragón-Martínez A, De-Los-Santos ER, Cruz-Neyra L, García-Candela E, Delgado-Escalante, Sanchez-Venegas JR: Molecular identification and epidemiological data of *Anisakis* spp. (Nematoda: Anisakidae) larvae from Southeastern Pacific Ocean off Peru. International Journal for Parasitology: Parasites and Wildlife 2021; 16: 138-144
3-12 FDA: Bad Bug Book Handbook of foodborne pathogenic microorganisms and natural toxins. Anisakis simplex and related worms. Bad Bug Book (Second Edition) 2012 年
3-13 厚生労働省：「アニサキスによる食中毒を予防しましょう」厚生労働省公表情報（HP） https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/0000042953.html
3-14 木村哲、喜田宏編、八木欣平：Ⅶ人獣共通寄生虫症 1. アニサキス症。人獣共通感染症（改訂版）医薬ジャーナル社 2011 年発行：442-445
3-15 上村清　他：4. アニサキス類　寄生虫学テキスト　文光堂 2008 年：158-161
3-16 杉山広、森嶋康之：アニサキス症とは。国立感染症研究所公表情報（HP）2014 年 5 月 13 日改訂；https://www.niid.go.jp/niid/ja/diseases/a/anisakis/392-encyclopedia/314-anisakis-intro.html
3-17 Guan A, Van Damme I, Devlieghere F, Gabriël S: Effect of temperature, CO2 and O2 on motility and mobility of Anisakidae larvae. Scientific Reports 2021;11:4279
3-18 Arizono N, Yamada M, Tegoshi T, Yoshikawa M: *Anisakis simplex* sensu stricto and *Anisakis pegreffii*: Biological characteristics and pathogenetic potential in human Anisakiasis. Foodborne Pathogens and Disease 2012; 9(6):517-521

3-19 Suzuki J, Murata R, Hosaka M, Araki J.: Risk factors for human *Anisakis* infection and association between the geographic origins of *Scomber japonicus* and anisakid nematodes. International Journal of Food Microbiology 2010; 137: 88-93
3-20 Strømnes　E: An in vitro study of lipid preference in whaleworm　(Anisakis simplex, Nematoda, Ascaridoidea, Anisakidae)third-stage larvae. Parasitology Research 2014; 113:1113-1118
3-21 小島夫美子、上田かさね、藤本秀士：アニサキス幼虫の侵入能力判定法。Clinical Parasitology 2012; 23(1): 64-66
3-22 飯田優、岡重美、大黒徹、大石圭一：アニサキス幼虫の活力に及ぼす酢酸および食酢の影響。北海道大学水産学部研究彙報 1987; 38(3): 301-310
3-23 International Commission on Microbiological Specifications of Foods (ICMSF): 9 Parasites: Anisakidae. Microorganisms in Foods, Springer 1996:183-192
3-24 Codex: Code of practice for fish and fishery products. CXC-52-2003　(2021 年 1 月 27 日発行) Annex I Potential hazards associated with fresh fish, shellfish and other aquatic invertebrates 1. Examples of possible biological hazards.: 345 ページ
3-25 Codex: Standard for Smoked Fish Smoke-flavoured fish and Smoke-dried Fish (CODEX STAN 311-2013)
3-26 Podolska M, Pawlikowski B, Nadolna-Altyn K, Pawlak J, Komar-Szymczak K, Szostakowska B: How effective is freezing at killing *Anisakis simplex*, *Pseudoterranova krabbei*, and *P. decipiens* larvae? An experimental evaluation of time-temperature conditions. Parasitology Research 2019; 118: 2139-2147
3-27 神門幸大、村田理恵、森功次、鈴木淳、貞升健志：急速冷凍機器および通常冷凍機器を使用したアニサキス死滅条件の検討。（論文投稿中）（2024 年 12 月時点）
3-28 竹内萌、松原久、高橋匡、小坂善信、工藤謙一、渡辺学、鈴木徹：アニサキス亜科 L3 幼虫の生存に与える凍結の影響。日本冷凍空調学会論文集 2015; 32(2): 199-206
3-29 Adams AM, Miller KS, Wekell MM, Dong FM: Survival of *Anisakis simplex* in Microwave-Processed Arrowtooth Flounder (*Atheresthes stomias*). Journal of Food Protection 1999; 62(4):403-409
3-30 Jeon CH, Kim JH: Pathogenic Potential of Two Sibling Species, *Anisakis simplex* (s.s.) and *Anisakis pegreffii* (Nematoda: Anisakidae): *In Vitro* and *In Vivo* Studies. BioMed Research International Volume 2015; Article ID983656
3-31 村田以和夫、宮沢貞雄、國守利、中嶋陽一、渋谷智晃、中西弘: 北海道産スケトウダラ *Teragrachalcogramma*，千葉県産マサバ *Pneumatophorusjarponicus japonicus* 由来 *Anisakis*1 型幼虫の保存温度，薬味，調味料および香辛料に対する抵抗性。東京衛研年報 1987; 38:13 -21
3-32 Šimat V, Trumbić Ž: Viability of *Anisakis* spp. Larvae after direct exposure to different processing media and non-thermal processing in anchovy fillets. Fishes 2019; 4:19 doi:10.3390/fishes4010019
3-33 Dziekonska-Rynko J, Rokicki J, Jablonowski Z, BiaŁowas K: Influence of the pH of the cultivation medium on survival and development of stage III larvae of *Anisakis simplex*. WIADOMOŚCI PARAZYTOLOGICZNE 2001; T.

47(3): 317-322
3-34 Oh SR, Zhang CY, Kim TI, Hong SJ, Ju IS, Lee SH et al. : Inactivation of *Anisakis* larvae in salt-fermented squid and pollock tripe by freezing, salting, and combined treatment with chlorine and ultrasound. Food Control 2014; 40: 46-49
3-35 Anastasio A, Smaldone G, Cacace D, Marrone R, Lo Voi A, Santoro M et al.: Inactivation of *Anisakis pegreffii* larvae in anchovies (*Engraulis encrasicolus*) by salting and quality assessment of finished product. Food Control 2016; 64: 115-119
3-36 粕谷志郎、後藤千寿、大友弘士：アニサキス症の予防法の試み―殺虫効果のある食品のスクリーニング。感染症学雑誌 1988; 62(12): 1152-1156
3-37 Onitsuka C, NakamuraK, Wang D, Matsuda M, Tanaka R, Inoue Y, Kuroda R, Noda T, Negoro K, Negoro T, Namihira T: Inactivation of *anisakis* larva using pulsed power technology and quality evaluation of horse mackerel meat treated with pulsed power. Fisheries Science 2022; 88: 337-344
3-38 Abad V, Alejandre M, Hernández-Fernández E, Raso J, Cebrián G, Álvarez-Lanzarote I: Evaluation of Pulsed Electric Fields (PEF) Parameters in the Inactivation of *Anisakis* Larvae in Saline Solution and Hake Meat. Foods 2023; 12 : 264
3-39 Brutti A, Rovere P, Cavallero S, D'Amelio S, Danesi P, Arcangeli G: Inactivation of *Anisakis simplex* larvae in raw fish using high hydrostatic pressure treatments. Food Control 2010; 21: 331-333
3-40 食品安全委員会：動物用医薬品評価書　アルベンダゾール（第 2 版）2021 年 4 月
3-41 CDC: Clinical Care of Anisakiasis. Treatment options. 2024 年 7 月（https://www.cdc.gov/anisakiasis/hcp/clinical-care/index.html）
3-42 Chai JY, Jung BK, Hong SJ: Albendazole and Mebendazole as anti-parasitic and anti-cancer agents: an update. Korean Journal of Parasitology 2021; 59(3): 189-225
3-43 Ogata N, Tagishi H, Tsuji M: Inhibition of acetylcholinesterase by wood creosote and simple phenolic compounds. Chemical Pharmaceutical Bulletin 2020; 68: 1193-1200
3-44 公益社団法人日本食品衛生協会：3 寄生蠕虫類。食品衛生検査指針微生物編 2015 年：810-823
3-45 ISO 23036-2:2021 Microbiology of the food chain –Methods for the detection of Anisakidae L3 larvae in fish and fishery products –Part1:UV-press method, Part2: Artificial digestion method)
3-46 研究代表者　大西貴弘：「アニサキス汚染実態調査及びリスク低減策の評価に関する研究」（課題番号：1909）。食品安全委員会 令和元～3 年度　食品健康影響評価技術研究 研究成果報告書
3-47 Bao M, Strachan NJC, Hastie LC, MacKenzie K, Seton HC, Pierce GJ: Employing visual inspecton and Magnetic Resonance Imaging to investigate *Anisakis simplex* s.l. infection in herring viscera. Food Control 2017;75:40-47
3-48 Kroeger M, Karl H, Simmler B, Singer P:Viability Test Device for anisakid nematodes. Heliyon 4　2018: e00552
3-49 本間稔規、飯島俊匡、岡崎伸哉：分光イメージングによる水産寄生虫検出技術の開発。北海道の総合力を活かした付加価値向上による食産業活性化の推進（平成 22～24 年度）。地方独立行政法人北海道立総合研究機構　産業技術研究

本部　技術移転フォーラム 2013
3-50 本間稔規、飯島俊匡、岡崎伸哉：分光イメージングによる水産寄生虫検出技術の開発。研究開発成果 6/情報通信・エレクトロニクス・メカトロニクス関連技術の開発。地方独立行政法人北海道立総合研究機構　産業技術環境研究本部 技術支援成果事例集 2013 年研究開発成果

第４章. 対象病原体による健康被害解析

アニサキスによる食中毒として報告される事例は、その多くが急性胃アニサキス症であり、アニサキスの幼虫が寄生している生鮮魚介類を生（不十分な冷凍又は加熱のものを含む。）で食べることで、アニサキスが胃壁や腸壁に刺入して食中毒（アニサキス症）を引き起こす。また、アニサキスが胃壁等に刺入しない場合でも、アニサキスが抗原となり、じんま疹やアナフィラキシー等のアレルギー症状を示す場合がある。

アニサキス症は、症状の程度により、持続する激しい腹痛、吐き気やおう吐を伴うこともある劇症型（急性）又は、症状は軽微で自覚症状もない場合が多い緩和型（慢性）に分けられ、さらに部位の違いにより胃アニサキス症や腸アニサキス症のように分けられる。

アニサキスに関する疾患としては、胃アニサキス症、腸アニサキス症、消化管外（消化管以外の異所性）アニサキス症、慢性アニサキス症、アニサキスアレルギーの5つの臨床タイプがあると考えられている。

（参照 4-1～4-3）

以下にアニサキス症の特徴を概説するが、１～３においては、主に消化管アニサキス症について記述し、アニサキスによるアレルギー[11]の詳細については、４の項目で後述することとする。

１．引き起こされる疾病の種類及び特徴

（１）臨床症状

① 胃アニサキス症

魚介類の生食後数時間して、激しい上腹部痛、悪心、おう吐をもって発症するのが胃アニサキス症の特徴で、アニサキス症の臓器別発生頻度では大部分が胃であり人体症例の大半がこの症状を呈する（劇症型胃アニサキス症）。なお、幼虫１匹の胃粘膜穿入により胃アニサキス症を発症することが多いとされている。食歴に関する問診と臨床症状から劇症型胃アニサキス症が疑われる場合は、胃内視鏡検査で虫体を検索する。検出虫体の形態と遺伝子配列から確定診断する。

② 腸アニサキス症

虫体が腸粘膜に穿入する腸アニサキス症では、上腹部痛、下腹部痛、悪心、おう吐等の症状が見られ、時に腸閉塞や腸穿孔を併発する。腸閉塞などで手術を受けた例では、摘出部位の病理組織標本に虫体を検索し、原因を確定する。

---

[11] アレルギー反応：生体が自己と外来の異物を認識する免疫学的反応が、生体に対して不利に働くこと。特に、食物の摂取により生体に障害を引き起こす反応のうち、食物に由来する抗原に対する免疫学的反応によるものを食物アレルギーと呼んでいる。免疫学的反応は、私たちの体の中で異物（抗原）が入ってくるとこれに対して防衛するため抗体が作られるというもので、その後の抗原の侵入に対して、この抗体が病気の発症を抑えることができる。アレルギーは、特定の異物（抗原）の侵入に対して過敏な免疫学的反応を起こし、様々なアレルギー症状が引き起こされる。中でも、最も重篤な症状（急激な血圧低下、呼吸困難又は意識障害等）を伴う急性アレルギー反応をアナフィラキシーショックといい、適切な処置が行われないと死に至ることもある。（参照. 食品安全委員会：食品の安全性に関する用語集）
https://www.fsc.go.jp/yougoshu.html

腸アニサキス症は、急性虫垂炎又は急性回腸炎等の疾患と誤診されることも多いとされる。最近では、胃アニサキス症と腸アニサキス症患者の割合は同程度ではないかとする国内外の研究グループからの報告もある。

③ 消化管外アニサキス症

これまでの報告において、アニサキス症の臓器別発生頻度の大部分が胃であったことから、消化管外アニサキス症の頻度はまれであるとされてきたが、消化管外アニサキス症は自覚症状に乏しく発見が困難であるため、報告例よりも実際の頻度は高いと考えられている。虫体が消化管壁を穿通して腹腔内へ脱出後、大網、腸間膜、腹壁皮下などに移行し、肉芽腫を形成する異所寄生例や、肝腫瘤で発見された例もあり、虫体寄生部位に応じた症状が現れる。

④ 慢性的なアニサキス症（不顕性のアニサキス症を含む。）

自覚症状のない無症候例として、慢性的に消化管にとどまり、例えば定期検査時の内視鏡検査により、胃粘膜に穿入した虫体が検出されることもある。胃壁や腸壁に肉芽腫が発見され、摘出した肉芽腫内部にアニサキス虫体の断片が見つかることで、診断が確定される例が多いとされている。また、魚介類の生食等を繰り返していると、不顕性のアニサキス症を生じ、感作[12]する事例もあると考えられている。

（参照 4-4～4-14）

（２）潜伏期間

アニサキス症の潜伏期間は、原因となる魚介類の生食後 1 時間～4 日に症状が発現することが多いとされている。一般的には、胃アニサキス症は生の魚を摂食後 12 時間以内に発症し、 腸アニサキス症は 5～7 日に遅れて症状が発現するとされている。症状の程度として、劇症型の胃アニサキス症及び劇症型の腸アニサキス症の場合では、数時間から数日後に、持続する激しい腹痛や差し込むような痛みが起こり、吐き気やおう吐を伴うことがある。

（参照 4-4、4-15、4-16）

（３）発症率

アニサキス症は、例えば日本のように生の魚を喫食する場合や、イタリアやスペインのバスク地方のように魚を生（非加熱）でマリネして喫食するような地域で、みられるものであるが、アニサキス症に特定した有病割合（率）及び発症割合（率）は不明である。

食中毒統計上のアニサキスを病因物質とした年間の患者数と診療報酬明細（レ

---

[12] 感作とは、アレルギーの原因となる物質：アレルゲン（抗原）が体の中に入ると、異物とみなして排除しようとする免疫機能がはたらき、IgE 抗体が作られる状態をいう。（参照. 国立研究開発法人　国立成育医療研究センター公表情報：アレルギーについて。）
https://www.ncchd.go.jp/hospital/sickness/children/allergy/about_allergy.html
アニサキスアレルゲンは経口感作が主であるが、魚加工業の従事者の症例では経気道感作や経皮感作が考えられている。経口感作では、生きたアニサキスが消化管の粘膜に侵入する際に分泌物が放出され、その分泌物への感作がアレルギーの原因になると推測されている。（参照 4-3）

セプト）のデータから計算した場合のアニサキス症の年間患者数には乖離があるとの報告がある。

胃アニサキス症を始めとするアニサキス症について、国立感染症研究所等の研究グループが株式会社日本医療データセンター（JMDC）のデータベースを利用し、解析した報告がある。

2005 年 1 月から 2011 年 12 月までの 7 年間に蓄積された各年約 33 万人を母集団とするデータベースを選択し、傷病名にアニサキスを含むデータを年毎に抽出して集計、母集団の性別・年齢階級に振り分け、2005 年の国勢調査の結果に基づく全国の性別・年齢階級別の人口で拡大推計した解析によれば、年間に 7,147 人の患者発生があると推計されている。

その後、同研究グループが JMDC のデータベースを利用し、国内の 2018 年及び 2019 年のレセプトのデータを分析した結果、アニサキス症の患者数は年間平均 19,737 人（2018 年は 21,511 人、2019 年は 17,962 人）となると推計された。これに対し、食中毒統計上のアニサキスを病因物質とした年間の患者数は、2018 年が 478 人で 2019 年が 336 人として報告されたことからも、実際の患者数は統計上のデータよりも多いことが示唆された。（表 2 参照）

また、2018 年～2019 年の間に日本のアニサキス症患者から分離されたアニサキス幼虫について、分子生物学的解析を行った結果、解析に用いた 181 検体中 160 検体（88.4%）は、*A. simplex* (s.s)の幼虫であった。

（参照 4-17～4-20）

表２．アニサキス食中毒の発生状況（食中毒統計及びレセプトデータの比較）

年	食中毒統計の患者数	レセプトデータの解析	
		抽出数	推計数
2018	478	991	21,511
2019	336	766	17,962
平均	407	879	19,737

（参照 4-19、4-20）より引用

（４）症状持続期間

合併症を起こさない限り、アニサキス症は自然に治癒する自己限定性疾患（Self-limmiting disease）である。人の体内では、虫体は 3 週間程度で消化管内から自然に死んで排泄されるが、炎症性病変に伴う疼痛が、アニサキスの死後数週間から数ヶ月間持続することがある。症状は、早急にアニサキスを駆除すれば、通常すぐに治まる。

（参照 4-21）

（５）死亡事例等に関する情報

現在までにアニサキス症による死亡事例はないとされている。また、人口動態調査の結果として、アニサキス症による死亡数（死亡数、性・死因（死因基本分類）別総数、ICD-10 コード A～T における「B81.0」）を集計した結果においても、平成 23 年～令和 3 年までの間の死亡例報告はない。

（参照 4-22）

致死性については不明である。

（６）DALYs

世界的に見ても、アニサキス症の DALYs を示した報告はない。

世界における寄生性線虫による DALYs は、4443.47 thousand （4,443,470）DALYs とされているが、食品により媒介されるアニサキス症に関する知見については、十分に反映されていないと考えられている。

アニサキス症の DALYs を算出する場合には、アニサキス症の年間推計患者数、性別・年齢別発症割合、アニサキス症の各症状の発生割合、各症状の治癒期間（日数）などのデータを取得し、各症状の障害の程度の重み付けを設定する必要がある。なお、十分なデータの取得が困難な場合には、専門家の意見を解析する手法を用いて不足しているデータを補うことは可能である。

（参照 4-23）

（７）感受性に関連する情報等

アニサキスの感作は、生や調理不十分な魚介類の摂取頻度や、刺身や寿司等の海産魚介類の生食を嗜好する食習慣と関連しているとされる。

発症者の男女比や患者の年齢等に関する情報として、日本の 9 つの病院で 2015 年 10 月から 2021 年 10 月の間に胃アニサキス症と診断された患者のうち、212 人の情報を解析した研究では、212 人中、男性が 116 人、女性が 96 人であった。患者の年齢の中央値は 53 歳であった。212 人の患者のうち 165 人（77.8%）は腹痛の症状があったが、47 人（22.2%）は症状を示しておらず、このような患者は、胃内視鏡によるスクリーニング又はメディカルチェックの際にアニサキスが検出され、胃アニサキス症と診断された不顕性の患者群であった。発症者群と不顕性群を比較した結果、年齢の中央値は、発症者群が 49 歳であったことに対し、不顕性群が 64 歳であり、不顕性群の方の年齢層が有意に高いことが示された。さらに、全ての被験者でピロリ菌の検査を実施することはできなかったが、発症者群においてピロリ菌未感染者の割合が高く（58.6%）、不顕性群におけるピロリ菌未感染者の割合は 25.0%であったとする研究報告がある。

（参照 4-1、4-3、4-24、4-25）

なお、アニサキスアレルギーに係る感受性集団については後述する。

（８）用量反応関係

感染用量はアニサキスの幼虫（虫体）1 隻（One worm）でも発症する可能性がある。

英国、スペイン、ポルトガル、イタリアの研究者らの 2017 年の報告によると、スペインで未凍結のヨーロッパカタクチイワシ(*Engraulis encrasicolus*)を生又はマリネで喫食した場合の定量的リスク評価モデルを構築した結果、平均で 0.66 隻のアニサキスを摂取していることになると推計され、用量反応関係から、1 食当たりのアニサキス症の発症確率は 9.56×10^{-5} per meal と計算された。

（参照 4-21、4-26、4-27）

（９）治療・予防方法

治療法に関しては、胃アニサキス症では胃内視鏡検査時に胃粘膜に穿入する虫体を見つけ、これを鉗子で摘出する。腸アニサキス症では対症療法が試みら

れ、場合により外科的処置が施される。
なお、現時点では、アニサキス幼虫に対する効果的な治療薬はない。

予防法については、海産魚介類の生食を避けること、あるいは加熱後に喫食することが、確実な感染予防の方法となる。また、前述したように、冷凍処理（－20℃　24 時間以上）によりアニサキス幼虫は感染性を失うので、魚を冷凍して解凍後に生食することは感染予防に有効であるとされている。

（参照 4-8、4-28）

２．アニサキス食中毒

（１）食中毒発生状況

アニサキス食中毒は、平成 25 年（2013 年）1 月に厚生労働省の食中毒事件票の病因物質に追加された（食品衛生法施行規則の一部改正）以降、食中毒発生報告件数が増加傾向にある。厚生労働省の食中毒統計によると、令和 5 年（2023 年）に国内で報告された食中毒発生件数全体の約 42%（432 件/1,021 件）を占めており、アニサキスは病因物質別食中毒発生件数の第 1 位となっている。

以下の図 5 及び表 3 にアニサキス食中毒発生状況の年次推移（2013～2023 年）を示す。前述したように、患者数 1 名の事例が多いことから、事例数に対して患者数の数値が同程度となっている。

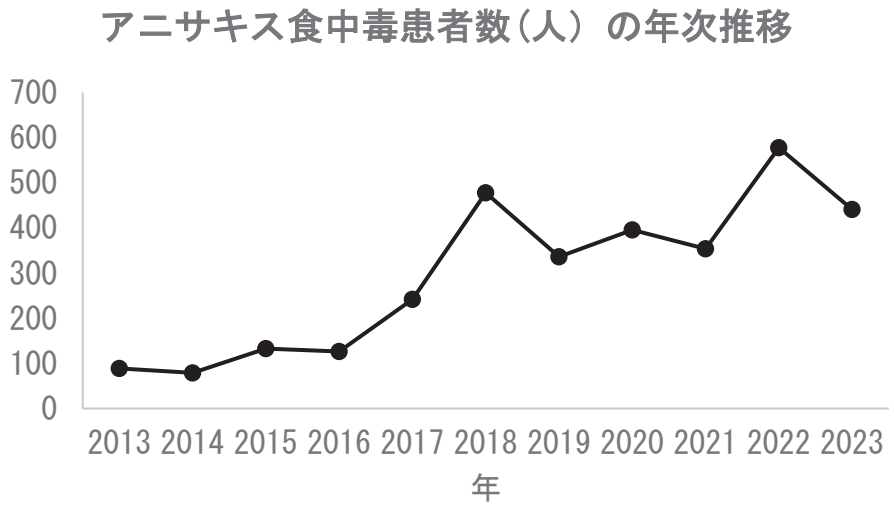


図５．アニサキス食中毒患者数の年次推移

表 3. アニサキス食中毒発生状況の年次推移

年	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
件数（件）	88	79	127	124	230	468	328	386	344	566	432
患者数（人）	89	79	133	126	242	478	336	396	354	578	441

食中毒発生状況（参照 4-29）より数値を引用、作成。

アニサキス症の集団発生は稀であるが、1988 年に千葉県で、1991 年に長崎県でカタクチイワシの生食による集団感染事例の報告等がある。

食中毒統計上のアニサキスの食中毒事件数及び患者数の増加については、魚介

類へのアニサキスの汚染の増加等によるものか不明であるが、平成 25 年（2013 年）の食品衛生法の改正により、食中毒統計調査の集計事項となる病因物質にアニサキスが追加されたことや、医師による食中毒の届出が円滑に行われるようになったこと等が要因となっているのではないかとの見解がある。また、食中毒件数の増加については、消費者のアニサキスの認知度の上昇も原因と考えられているが、実際には報告に上がらない事例も多くあるとされている。

アニサキスの認知度について調査した一例として、東京都福祉保健局では、平成 30 年 2 月に「家庭における食中毒予防に関する調査報告書」をとりまとめ、公表しており、その中で、アニサキスに係る認知度は、「原因、症状まで知っている」が 26.5%、「名前、実例を聞いたことがある」が 46.9%、「知らない」が 26.7%であり、およそ 7 割の人に認知されていることが示唆された。本調査は、2017 年 11 月 8 日～11 月 10 日に都内在住の 20 歳～79 歳を対象とし、3,000 サンプルの回答から得られた結果を示している。

その他、岡崎市が平成 30 年 7 月 5 日～7 月 14 日に実施したアニサキスに関する意識調査では、回答者数 172 名のうち、アニサキスについて「知っている」人は 113 名、「聞いたことはあるが詳細は知らない」人が 43 名で、合わせて 91%の人に認知されていることが示唆された。

また、愛知県県民文化局県民生活部県民生活課が愛知県消費生活モニターに対して実施したアンケート調査結果が 2022 年 10 月に公表されており、アニサキスによる食中毒について、有効回答者数 133 名のうち、「知っている」と回答した人が 87.2%であった。

（参照 4-2、4-18、4-29～4-35）

（２）食中毒の原因食品

地域により原因となる魚種に違いがあり、サバ、イワシ、アジ、タラ、ホッケ、サケ、イカ、カツオ、サンマ等が原因魚種等として報告されている。

海外では、アメリカではサケによるアニサキス症が多く、西ヨーロッパではメルルーサ、ニシン、イワシ、マダラによる症例が多く、特にスペインではカタクチイワシのマリネの喫食によるアニサキス症が多いと報告されている。

（参照 4-2、4-36）

（３）食中毒の原因施設

近年のアニサキスによる食中毒の施設別発生状況として、50%以上が飲食店又は販売店で発生している。

（参照 4-1）

３．対象食品の食品供給量

喫食状況及び生食仕向けの流通量がどの程度なのかという詳細なデータは明らかではないが、参考情報として、令和 3 年の漁獲量の多い上位魚種（まいわし、さば類、かつお及びすけとうだら[13]）の漁獲量として、まいわしは 68 万 1,900

[13] 魚種名は、参照とした統計に記載されていた名称に準じて記載した。

トン、さば類は 43 万 4,400 トン、かつおは 22 万 4,000 トン、すけとうだらは 17 万 4,300 トンであった。

（参照 4-37）

４．アレルギー

（１）アニサキスアレルギーとは

アニサキスアレルギーは、アニサキスに特異的な抗体：免疫グロブリン（immunoglobulin）E（IgE）抗体の上昇が認められる患者（アニサキスに感作をしている患者）の一部で発症するアレルギー反応である。

1990 年の粕谷らの報告[14]を契機として、魚介類アレルギーは、魚介類そのものがアレルゲンになっているのではなく、魚介類に寄生するアニサキス幼虫を原因とする場合が多いということが明らかになってきた。

アニサキスアレルギーの症状としては、魚介類の生食後に、じんま疹を主症状とするアニサキスアレルギーを認め、血圧降下や呼吸不全、意識消失などのアナフィラキシー症状を呈した症例も報告されている。患者の中には、職業的にばく露されることによって、じんま疹が出たとする報告や、喘息発作、関節炎、さらに結膜炎の症例報告もある。

アニサキスアレルギーの多くの症例は、生きたアニサキス虫体が体内に穿入した際に発症する、アニサキスに対する過剰な生体防御反応と考えられているが、耐熱性の高い *A. simplex* アレルゲンも存在することから、感作が進んだ場合には、冷凍処理、焼き魚等の加熱処理した魚・魚製品に含まれる死滅したアニサキス虫体（タンパク）の摂取及び加工品等（すりみやダシ等）のアニサキス由来のタンパク質を含む食品の摂取であったとしても、これらの感作によりアレルギー症状を示すこともある。

アニサキス症のうちどれだけの患者が全身性のアレルギー反応を示すかという統計は少ないが、 日本消化器内視鏡学会で行われている全国調査において、アニサキス症の 3%（86 例 /2511 例）が全身症状としてじんま疹を生じていたとする報告がある。

魚介類を摂取後に即時型アレルギー症状 [15]の病歴を有し、アニサキス特異的 IgE 抗体の上昇を認め、かつ摂取した魚介類の特異的 IgE 抗体やそのプリックテスト [16]が陰性である場合にアニサキスアレルギーの診断がなされる。

思春期から成人で新規発症する即時型アレルギーの原因食物として、甲殻類、

---

[14]サバ摂取後にじんま疹を発症した患者群では、全ての人においてアニサキス抽出液に対する反応が陽性かつサバ（魚）そのものに対する反応が陰性であった。

[15] 即時型アレルギーは、I 型アレルギー、アナフィラキシー型とも呼ばれ、皮膚反応では 15 分から 30 分で最大に達する発赤・膨疹を特徴とする即時型皮膚反応を示す。関与する免疫グロブリンは IgE であるが、一部 IgG（特に IgG4）も関与するといわれる。（参照 4-38）

[16] プリックテスト専用針により少量のアレルゲンを皮膚に入れ、15～20 分後に出現した膨疹径を測定して判定する。（参照 4-39）

魚類が多いことが報告されているが、特定された誘因としては海産食料品そのものによるアレルギーよりも、*Anisakis spp.*によるアニサキスアレルギーの方が多いとされている。日本アレルギー学会が発行した 2022 年のアナフィラキシーガイドラインによると、思春期以後の成人アナフィラキシー症例の誘因のうち約 15%がアニサキスアレルギーであった。海外（スペイン）の調査でもアナフィラキシー症例の約 10%がアニサキスアレルギーであった。

近年、アニサキスアレルゲンに係る交差反応性の知見が集積しつつあり、魚類、軟体類及び甲殻類の摂取後にアナフィラキシー症状を生じた患者の検査結果から、アニサキス、回虫、ダニ、ゴキブリ等の交差反応性が疑われ、アニサキスアレルゲンの１つであるトロポミオシン [17]に関連した抗原間の交差反応性が示唆された報告もある。

また、アニサキスアレルギーにより遅発性アナフィラキシー[18]が出現することがあり、アレルゲンとされた魚介類を摂取後、長時間（4 日）経過してから遅発性アナフィラキシーと診断された症例報告もある。

なお、アニサキスアレルギーは、アニサキスの感染やアニサキスアレルゲンの感作に起因する疾患と考えられるが、国際的に統一した基準で設けられた分類である ICD10（国際疾病分類・第 10 版）（2013 年版）[19]において、1：アニサキス症、2：アニサキス幼虫感染症、3：胃アニサキス症、4：消化管アニサキス症、5：腸アニサキス症の 5 つは「B810」という同一コードであるのに対し、アニサキスアレルギーの ICD10 コードは「T784」という別の分類（アレルギー）に含まれている。

（参照 4-3、4-4、4-8、4-40～4-46、4-48、4-49）

（２）アニサキスアレルゲンについて

アニサキスにはアレルゲン性を有する Ani s 1～Ani s 14[20]及びトロポニン C

---

17 トロポミオシンは、ゴキブリやダニ、エビ、イカ、ハエ、ガ、クモ、ロブスター、カニ等において主要な抗原であるとして報告され、相互的に広範な交差反応性を有していると考えられている。（参照 4-47）

18 IgE を介するアナフィラキシーでは、抗原ばく露から 2 時間以内に症状が現れることが多いが、稀に 2 時間以上経過してから発症することがあり、この場合遅発型アナフィラキシー又は遅発性アナフィラキシーと呼ばれる。このような遅発発症は経口摂取の場合であり、消化管からの抗原吸収の遅延によると推察されている。（参照 4-50）

19 ICD: International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems は、世界保健機関（WHO）において定められ、異なる国や地域から、異なる時点で集計された死因や疾病のデータの記録、分析、比較を行うために国際的に統一した基準で設けられた分類である。ICD の基本原則は、全ての疾病、傷害等を網羅している「網羅性」と、分類同士の重複がない「排他性」とされる。なお、現時点の診療報酬情報提供サービスでは、傷病名を「アニサキス」として検索すると、アニサキスアレルギーも含めて 6 つ表示され、「アニサキス症」で検索すると、アニサキス症、胃アニサキス症、腸アニサキス症及び消化管アニサキス症の 4 つが表示される。また、国際疾病分類の第 11 回改訂版 ICD-11 が 2018 年 6 月に公表されたことから、国内での適用が検討されている。

20 Ani s3 の起源はトロポミオシン。

の合計 15 種類の分子種がアレルゲンコンポーネント[21]として同定、報告されている。

アレルゲン分子の国際標準化を総括している世界保健機構（WHO）/国際免疫学会連合（IUIS）によるアニサキスアレルギーの登録状況としては、2023 年 7 月現時点において、Ani s 1～Ani s 14 の 14 種類がアニサキスアレルゲンとして登録されおり、アレルゲンのばく露経路は、いずれも食品由来となっている。

アニサキスアレルゲンのうち、Ani s 1、Ani s 4、Ani s 5、Ani s 8、Ani s 9 及び Ani s 10 は耐熱性であることが知られている。

Ani s 1 及び Ani s 7 については、アニサキスアレルギー患者において、特異的抗体の陽性率が高いとされている（Ani s 1：38/49（77.5%）、Ani s 7：47/49（95.9%））。また、感作のみのアニサキス症の既往があるだけと考えられる患者では Ani s 1 の陽性率が低く（24/46（52.2%））、Ani s 7 の陽性率が高い（41/46（89.1%））ことを示唆した報告があることから、Ani s 1 と Ani s 7 は，アニサキスアレルギーを生じている患者の鑑別に有用とされている。

なお、Ani s 1～Ani s 14 は、いずれも *A. simplex* に係るアレルゲンであるが、アニサキスの属間での交差反応性の可能性として、*A. simplex* 及び *P. decipiens* に共通するアレルゲンについて調べ、タンパク質の構造や機能の網羅的な解析（プロテオーム解析）結果を比較した報告では、*P. decipiens* において、*A.simplex* と共通する 8 種類のアレルゲン（Ani s 2, Ani s 3, Ani s 5, Ani s 8, Ani s 9, Ani sPEPB, Ani s troponin）が同定された。

また、シュードテラノーバ属では、マウスを用いた感作実験において *A.simplex* と同様に感作・アレルギー反応を誘発することが報告されている。アニサキスの属間でアレルギー反応（免疫応答）の強弱に差異が生じる可能性については、詳細は不明であるものの、アレルギー反応の強度として、 *A. simplex* が主に 2 型ヘルパーT 細胞（Th2）型の強いアレルギーとしての免疫応答を生じることに対し、シュードテラノーバ属では 1 型ヘルパーT 細胞（Th1）/Th2 混合型の比較的弱いアレルギーとしての免疫応答を誘導することを示した報告がある。

（参照 4-3、4-41、4-52～4-57）

（３）諸外国におけるアニサキスアレルギーについての見解

・ANSES（フランス食品環境労働衛生安全庁）

アニサキスアレルギーについて、ANSES のアニサキスに係るデータシートでは、アニサキス幼虫（アニサキス死骸を含む。）を繰り返し摂取し、アレルギー

[21] 近年、各種のアレルギー病態において、アレルゲンコンポーネントに対する IgE 抗体価測定の有用性を示す知見が報告されている。わが国で保険収載されていないアレルゲン項目への特異的 IgE 抗体価測定は、研究用では行うことができるが、現状では保健診療内では測定できない。（参照 4-51）

症状及び結果的にアナフィラキシーショックが引き起こされるような人は、遺伝的な性質として、感受性集団と考えられると言及している。

・AECOSAN（スペイン消費食品安全栄養庁）

AECOSAN では、アニサキスアレルギーに関する科学的知見が集積してきているとし、スペインにおいてアニサキスアレルギーに関する免疫学的な調査が行われ、その存在が広く認識されるようになったこと、スペインでは、1995 年以降、150 例以上ものアニサキスアレルギーが報告されていること及びこれらの症例報告の特徴は、加熱や冷凍による寄生虫の殺滅処理を施された海産魚の喫食や取扱作業によってアニサキスアレルギーが発生していることに言及している。また、AECOSAN の見解に引用されている 2014 年の Arcos らの報告では、*A. simplex* において 28 のアレルゲンが特定されており、これらのアレルゲンは、耐熱性、プロテアーゼ耐性が高いとされ、生きた *A. simplex* の感染が必須ではないことが示唆されている。

・EFSA（欧州食品安全機関）

EFSA では、人の水産食品由来寄生虫症は、主に条虫類、吸虫類及び線形動物に起因し、これらの寄生虫症は、生きた寄生虫の摂取による寄生虫の感染又は寄生虫抗原に対するアレルギー（過敏性）反応の結果として生じるものとし、特に水産食品中の寄生虫として、アニサキス幼虫の感染が様々な型のアレルギー反応の主要な開始因子となっていることに言及している。アニサキスに感作された人への生きた幼虫の感染がアレルギー症状を引き起こし、感作が成立すると、アニサキスアレルゲンに対する反応が非常に活発になり、重篤なアレルギー性疾患が誘発される可能性があるため、これがアニサキスにより引き起こされる疾患の主要なメカニズムであるとする研究もある。また、アレルギーの症状の発現は生きた幼虫の感染だけではなく、幼虫が生残していない食品に残存するアレルゲンのばく露によっても誘発されるとする考えもあるとしているが、生きた *A. simplex* 幼虫に汚染された水産食品の喫食の方が、死んだ寄生虫を含む水産食品の喫食よりアレルギー症を誘発するリスクの方が大きいという見解が示されている。

（参照 4-58～4-60）

（４）アニサキスアレルギーの現状

2010 年頃から魚介の生食の習慣がある欧州を中心として、アニサキスアレルギーが成人のアレルギーの主要な一因であることを示唆する論文が増え始めている。アニサキス症は、日本の症例報告が大部分を占めると考えられていたが、最近では南極を除く全ての大陸でアニサキス症の報告がある。アニサキスアレルギーの疫学報告も増えつつあり、世界的にも多くの患者が存在すると推定されている。

欧州の疫学報告例として、クロアチア沿岸の魚の摂取量が多い集団において、アニサキスアレルゲン（Ani s 1 及び Ani s 7）に対する IgE 抗体の保有率を調べた報告では、3.5%が抗体を保有していることが示された。

また、イタリアの複数のアレルギーセンターにおいて、2010 年 10 月～12 月にかけて皮膚プリックテスト検査を実施した調査結果では、総計 10,570 人を検査し、そのうちの 474 人（4.5%）がアニサキス特異抗原陽性であり、474 人中 66 人(14%)がアニサキスアレルギーの既往歴があったとされた。アニサキスの感作

の割合には地理的な差異があるとされるが、寿司やカルパッチョのような生魚の喫食習慣は、内陸部の大都市であってもアニサキス食中毒を引き起こす要因になると考えられている。

このように、国内外でアニサキスアレルギーについて着目されるようになり、国内でもアニサキスアレルギーが成人アナフィラキシーの大きな要因であることが示唆されてきているが、アニサキスアレルギーについては、実態よりも過小に評価されている。

その原因としては、

- 通常の食物アレルギーのような即時型の反応を生じずに、アニサキス症に伴い発症するアニサキスアレルギーでは虫体の摂取後から遅れてアレルギー反応を生じるため（腸アニサキス症の場合は虫体の摂食後数日で発症するため）、病歴及び/又は問診により魚介類の摂食とアレルギー反応の因果関係を結びつけることが難しいこと。
- アニサキス虫体を食物アレルギーの確定診断で食物経口負荷試験[22]に用いるには、医療機関も限られている等の難しさがあること。
- 皮膚試験を実施する場合には、全身性の副反応が誘発されるリスクがあること等から試験の実施には注意が必要[23]であること。
- アレルギー検査の際、アニサキス特異的 IgE 抗体が検査されない場合が少なくないこと。
- 抗体価（アニサキス特異的 IgE 抗体価）の上昇（感作）は，アレルギーの臨床症状の発現に関係なく、アニサキス症の生体防御反応としての IgE 抗体の上昇を認めることから、IgE 検査のみでは過去のアニサキス症とアニサキスアレルギーを診断することが難しいこと。

が挙げられている。

なお、アニサキス症の症例に対して、抗アレルギー剤やステロイドの投与により腹痛が軽快したとする報告があるが、成人のアナフィラキシーの報告としてアニサキスの頻度は高いとする報告もあることから、アニサキス症やアニサキスアレルギーを発症した場合には、医療機関の受診等が必要であると考えられる。

（参照 4-44、4-51、4-61～4-68）

[22] 食物経口負荷試験は、アレルギーが確定しているか疑われる食品を単回又は複数回に分割して摂取させ、症状の有無を確認する検査と定義される。（参照 4-69）

[23] 血液検査と比較した場合に、皮膚試験は迅速性、経済性、感度の高さが長所であるが、誘発率は高くないものの、患者によっては皮膚テストによって全身性の副反応（アナフィラキシーが起こる場合（0.1%））が誘発されるリスクがあり、その場合には血液検査を優先することを考慮する。（参照 4-39）

第４章参照

※章ごとの参照番号を付けているため、再掲の重複があります。URL は 2024 年 12 月時点を示しています。

4-1　厚生労働省：アニサキスによる食中毒を予防しましょう。
https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/0000042953.html

4-2　鈴木淳、村田理恵：わが国におけるアニサキス症とアニサキス属幼線虫。東京都健康安全研究センター研究年報 2011;62:13-24

4-3　濱田祐斗：アニサキスアレルギー：Update。アレルギーの臨床 2017; 37(9):41-45

4-4　杉山広：－人と動物の共通感染症の最新情報（XV）－アニサキス症。日本獣医師会雑誌 2019; 72: 581-586

4-5　松澤文彦、蔵谷大輔、濱口純、阿部厚憲、廣方玄太郎、水上達三、及能健一、近藤信夫：消化管外アニサキス症による癒着性イレウスを来した 1 例。日本消化器外科学会雑誌 2013; 46(12):894-900

4-6　立澤直子、田島紘己、佐川俊世、田中篤、古井滋、滝川一、坂本哲也：腸閉塞で発症し、腹部 CT が早期診断に有用であった小腸アニサキス症例の 6 例。日本救急医学会誌 2014; 25:113-118

4-7　森田道、曽山明彦、高槻光寿、黒木保、安倍邦子、林徳真吉、兼松隆之、江口晋：肝腫瘤で発見された消化管外アニサキス症の 1 例。日本臨床外科学会誌 2013; 74(2): 483-487

4-8　国立感染症研究所　杉山広、森嶋康之：アニサキス症とは。2014 年 5 月 13 日改訂

4-9　伊藤英人、小川敏也、村山道典、藤野啓一、渡邊千之、山田省一　他：小腸アニサキスによる腸閉塞の 1 症例。日本臨床外科医会誌 1995; 56(8): 1628-1631

4-10 Miura T, Iwaya A, Shimizu T, Tsuchiya J, Nakamura J, Yamada S et al.: Intestinal anisakiasis can cause intussusception in adults: An extremely rare condition. World Journal of Gastroenterology 2010; 16(14): 1804-1807

4-11 Shibata E, Ueda T, Akaike G, Saida Y: CT findings of gastric and intestinal anisakiasis. Abdominal Imaging 2014; 39(2):257–261

4-12 Takabayashi T, Mochizuki T, Otani N, Nishiyama K, Ishimatsu S: Anisakiasis presenting to the ED: clinical manifestations, time course, hematologic tests, computed tomographic findings, and treatment. The American Journal of Emergency Medicine 2014; 32(12): 1485-1489

4-13 Guardone L, Armani A, Nucera D, Costanzo F, Mattiucci S, Bruschi F: Human anisakiasis in Italy: a retrospective epidemiological study over two decades. Parasite 2018; 25(41)

4-14 川本伸一：技術用語解説　アニサキス（*Anisakis*）。日本食品科学工学会誌 2017; 64(9): 490

4-15 東京都健康安全研究センター：アニサキス症とサバのアニサキス寄生状況

4-16 Shweiki E, Rittenhouse DW, Ochoa JE, Punja VP, Zubair MH, Baliff JP: Acute small-bowel obstruction from intestinal Anisakiasis after the ingestion of raw clams; documenting a new method of marine-to-human parasitic transmission. Open Forum Infectious Diseases 2014; 1(2):ofid/ ofu087

4-17 Rama TA, Silva D: Anisakis Allergy: Raising Awareness. Acta Med Port 2022;

35(7-8):578-583
4-18 杉山広、森嶋康之、大前比呂思、 山崎浩、木村真也：アニサキスによる食中毒：届出に関わる法改正とレセプトデータに基づく患者数の推計。Clinical Parasitology 2013; 24 (1): 44-46
4-19 Sugiyama H, Shiroyama M, Yamamoto I, Ishikawa T, Morishima Y: Anisakiasis annual incidence and causative species, Japan, 2018-2019. Emerging Infectious Diseases 2022; 28(10): 2105-2108
4-20 杉山広：アニサキスのリスクプロファイルについて。食品安全委員会 第 91 回微生物・ウイルス専門調査会 2023 年 10 月 30 日 資料 3
4-21 FDA: Bad Bug Book Handbook of foodborne pathogenic microorganisms and natural toxins. Anisakis simplex and related worms. Bad Bug Book (Second Edition) 2012 年
4-22 厚生労働省：人口動態調査結果 平成 23 年～令和 3 年
4-23 Cavallero S, Lombardo F, D’Amelio S: Novel omics studies on Anisakid nematodes. Genes 2021; 12: 1250
4-24 愛知県衛生研究所：アニサキス症 https://www.pref.aichi.jp/eiseiken/5f/anisakiasis.html）
4-25 Okagawa Y, Sumiyoshi T, Imagawa T, Sakano H, Tamura F, Arihara Y et al.: Clinical factors associated with acute abdominal symptoms induced by gastric anisakiasis: a multicenter retrospective cohort study. BMC Gastroenterology 2023; 23:243
4-26 渡邉治雄、山本茂貴、米谷民雄 他：２．蠕虫類 食中毒予防必携－第 3 版－（社）日本食品衛生協会 2013 年 3 月
4-27 Bao M, Pierce GJ, Pascual S, González-Muñoz M, Mattiucci S, Mladineo I et al.: Assessing the risk of an emerging zoonosis of worldwide concern: anisakiasis. Scientific Reports 2017;7: 43699
4-28 厚生労働省：アニサキス食中毒に関する Q&A。令和元年 11 月 1 日最終改正 https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/kenkou_iryou/shokuhin/syokuchu/05107.html
4-29 厚生労働省：食中毒統計調査 https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/kenkou_iryou/shokuhin/syokuchu/04.html
4-30 国立保健医療科学院：No. 234 カタクチイワシ生食によるアニサキス感染者の多発。H-CRISIS2016/03/17
4-31 国際水産物流通促進センター公表資料：アニサキス食中毒の予防対策。平成 31 年 3 月
4-32 温泉川肇彦：食品に含まれる健康ハザードー発生状況の把握と対策が期待されるものー。保健医療科学 2023; 72(3): 191-202
4-33 東京都福祉保健局: 家庭における食中毒予防に関する調査報告書 平成 30 年 2 月）
4-34 岡崎市：アニサキスに関する意識調査 2018 年
4-35 愛知県県民文化局県民生活部県民生活課：身近な商品・サービスの価格等に関するアンケート調査報告。2022 年 10 月
4-36 小川和夫、巖城隆、荒木潤、伊藤直樹：生食用サンマ加工食品からのアニサキス幼虫の検出。Nippon Suisan Gakkaishi 2012; 78(6): 1193-1195
4-37 農林水産省大臣官房統計部：令和 3 年漁業・養殖業生産統計 農林水産統計 令

和 4 年 5 月 27 日公表資料
4-38 厚生労働省：平成 22 年度リウマチ・アレルギー相談員養成研修会テキスト　第１章アレルギー総論
4-39 一般社団法人 日本アレルギー学会「皮膚テストの手引き」2021 年 8 月 30 日第１版発行
4-40 小森大輝、蛯名正智、有吉孝一：アニサキスによる遅発性アナフィラキシーの１例。日本救急医学会雑誌 2017; 28: 253-257
4-41 原田晋、小林征洋：アニサキスアレルギーによる蕁麻疹・アナフィラキシー。IASR 2017 年 4 月号;38:72-74
https://www.niid.go.jp/niid/ja/typhi-m/iasr-reference/2406-related-articles/related-articles-446/7212-446r03.html?tmpl=component&print=1&layout=default
4-42 Kasuya S et al. Mackerel-induced urticarial and Anisakis. Lancet 1990; 335(8690):665
4-43 木下侑里、藤本和久、李民、篠原理恵、小林征洋、川名誠司、佐伯秀久：Anis 12 特異的 IgE 抗体が陽性となったアニサキスアレルギーの 2 例。アレルギー 2014; 63(10): 1348-1352
4-44 能條眞、鈴木慎太郎：本邦のアニサキスアレルギーによる健康被害について。食品安全委員会 第 90 回微生物・ウイルス専門調査会　2023 年 9 月 4 日　資料 4
4-45 唐澤洋一、唐澤学洋、神谷和則、星和夫：最近の消化管アニサキス症について－第 2 回全国集計報告―。日本医事新報 2008; 4386
4-46 一般社団法人　日本アレルギー学会　アナフィラキシーガイドライン 2022
4-47 福永淳、千原俊也、原田晋、堀川達弥、市橋正光：甲殻類、軟体類、アニサキス、回虫、ゴキブリ、ダニ間の交叉反応性が疑われたアナフィラキシーの 2 症例。皮膚 2001; 43(1): 67-73
4-48 Dramburg S, Hilger C, Santos AF, de las Vecillas L et al.: EAACI molecular allergology user's guide 2.0. Pediatric Allergy and Immunology 2023; 34: e13854: 1-386
4-49 Polimeno L, Lisanti MT, Rossini M, Giacovazzo E, Polimeno L, Debellis L et al.: *Anisakis* Allergy: Is aquacultured fish a safe and alternative food to wild-capture fisheries for *Anisakis simplex*-sensitized patients? Biology 2021; 10(2):106
4-50 猪又直子：Delayed anaphylaxis 遅発型アナフィラキシー。アレルギー2020; 69(2): 362-363
4-51 福冨友馬：アレルゲンコンポーネント解析の診断上の意義。アレルギー2022; 71(1): 27-30
4-52 Kobayashi Y, Kakemoto S, Shimakura K, Shiomi K: Molecular cloning and expression of a new major allergen, Ani s 14, from *Anisakis simplex*. Food Hygiene and Safety Science 2015; 56(5): 194-199
4-53 Arrieta I, del Barrio M, Vidarte L, del Pozo V, Pastor C, Gonzalez-Cabrero J et al.: Molecular cloning and characterization of an IgE-reactive protein from *Anisakis simplex*: Ani s 1. Molecular and Biochemical Parasitology 2000; 107(2): 263-268
4-54 International Union of Immunological Societies (IUIS)：Allergen Nomenclature　http://allergen.org/

4-55 De las Vecillas L, Muñoz-Cacho P, López-Hoyos M, Monttecchiani V, Martínez-Sernández V, Ubeira FM et al.: Analysis of Ani s 7 and Ani s 1 allergens as biomarkers of sensitization and allergy severity in human anisakiasis. Scientific Reports 2020; 10: 11275
4-56 Kochanowski M, Dabrowska J, Różycki M, Karamon J, Sroka J, Cencek T: Proteomic profiling reveals new insights into the allergomes of *Anisakis simplex*, *Pseudoterranova decipiens*, and *Contracaecum osculatum*. Journal of Parasitology 2020; 106(5): 572-588
4-57 Ludovisi A, Di Felice G, Carballeda-Sangiao N, Barletta B, Butteroni C, Corinti S et al.: Allergenic activity of *Pseudoterranova decipiens* (Nematoda: Anisakidae) in BALB/c mice. Parasites & Vectors 2017; 10(1):290
4-58 ANSES: *Anisakis* spp., *Pseudoterranova* spp. Data sheet on foodborne biological hazards January 2011
4-59 AECOSAN：Report of the Scientific Committee of the Spanish Agency for Consumer Affairs, Food Safety and Nutrition (AECOSAN) on allergy to *Anisakis*. 2016;24: 23-33
4-60 EFSA: Scientific Opinion on risk assessment of parasites in fishery products. EFSA Journal 2010 ; 8(4): 1543
4-61 Mladineo I, Poljak V, Martínez-Sernández V, Ubeira FM (2014) Anti-*Anisakis* IgE seroprevalence in the healthy Croatian coastal population and associated risk factors. PLOS Neglected Tropical Diseases 2014; 8(2): e2673
4-62 AAITO-IFIACI Anisakis Consortium *Anisakis* hypersensitivity in Italy: prevalence and clinical features: a multicenter study. Allergy 2011; 66(12):1563–1569
4-63 Pontone M, Giovannini M, Barni S, Mori F, Venturini E, Galli L et al.: IgE-mediated Anisakis allergy in children. Allegologia et immunopathologia 2023; 51(1): 98-109
4-64 Aibinu IE, Smooker PM, Lopata AL: *Anisakis* nematodes in fish and shellfish-from infection to allergies. IJP: Parasites and Wildlife 2019; 9: 384-393
4-65 Brusca I, Graci S, Barrale M, Cammilleri G, Zarcone M, Onida R et al.: Use of a comprehensive diagnostic algorithm for Anisakis allergy in a high seroprevalence Mediterranean setting. European Annals of Allergy and Clinical Immunology 2020; 52(3): 131-141
4-66 宇野知輝、鈴木慎太郎、木村友之、能條眞、望月薫、伊地知美陽　他：昭和大学病院における成人アナフィラキシー症例の臨床的特徴のライフステージ別調査。日本臨床救急医会誌 2021; 24: 761-772
4-67 亀山梨奈、矢上晶子、山北高志、中川真実子、長瀬啓三、市川秀隆、松永佳代子：【症例報告】サンマ摂取によりアニサキスに対する即時型アレルギーを呈した 1 例。アレルギー 2006; 55(11): 1429-1432
4-68 立澤直子、玉井大地、竹内愼哉、西竜一、寺倉守之、佐川俊世　他：帝京大学病院救急科における成人アナフィラキシー症例の検討。アレルギー2020; 69(9): 900-908
4-69 研究代表者　海老澤元宏：厚生労働科学研究班による食物経口負荷試験の手引き 2020。厚生労働科学研究費補助金（免疫・アレルギー疾患政策研究事業）食物経口負荷試験の標準的施行方法の確立

第５章. 食品の生産、製造、流通、消費における要因

１．国内

（１）生産段階

①魚の飼養・生態に係る要因

魚食性のサバは、食物連鎖の上位に位置することから、アニサキスの幼虫が寄生した小魚を多量に摂食し、その結果、サバの体内にはアニサキスの幼虫が多数蓄積することになる。そのため、養殖魚をペレット[24]や冷凍済みの小魚だけの給餌で飼育することにより、アニサキス感染のリスクを管理することが可能になるのではないかとの報告がある。

近年、採卵技術、種苗生産技術及び養殖技術の開発が進められている。

天然マサバの腹腔内にみられるアニサキスは、天然の種苗（稚魚）由来の養殖マサバ及び捕獲した魚を生け簀や水槽で飼育した（畜養した）マサバでもみられるとされているが、人工ふ化させた稚魚（人工種苗）を管理された飼料[25]を用いて飼養したマサバ 50,000 尾を調査した研究結果では、アニサキスの感染はなかった（0/50,000）とされている。

農林水産省は、令和 3 年 7 月にブリ類、マダイ、クロマグロ、サケ・マス類、新魚種（ハタ類等）、ホタテガイ及び真珠を戦略的養殖品目とした生産から販売・輸出に至る養殖業成長産業化総合戦略を策定し、養殖関連事業を立ち上げ、魚粉の代替飼料の開発、ブリ、カンパチ等の人工種苗の供給拠点となる種苗生産施設の機能強化並びに先端的養殖モデル地域等の開発等を支援し、養殖業の振興に取り組んでいる。

漁獲したマサバを生産調整や品質の均一化を図るために、生け簀で一定期間給餌飼育することがあるが、この期間中にアニサキスの寄生数が変化するかについて、飼育期間による影響を調べた報告がある。本調査では、日本海の漁場でマサバを漁獲後、海面生け簀に収容し、凍結魚（凍結イワシ又は凍結サバ）を与える給餌飼育を行い、アニサキスの寄生状況を調べた。

- はじめに、10 月 6 日に漁獲したマサバ（畜養サバ）群では、調査開始時点でアニサキスの寄生率が 86.7%、1 個体当たりの平均アニサキス寄生数±標準偏差は、4.3±6.8 隻であったが、給餌飼育 31 日後のアニサキスの寄生率（%）及び平均アニサキス寄生数±標準偏差は、100%（19.8±31.3 隻）となり、飼育期間中に有意に増加した。なお、増加の理由は不明とされた。
- 次に、10 月 20 日に漁獲したマサバ群では、給餌飼育 21 日、56 日及び 82 日時

---

24 養殖魚の飼料の種類としては、生餌（生魚の切り身等、冷凍魚を給餌した場合も含む。）、モイストペレット（生餌、魚粉、魚油等を原料とした半生の固形タイプの飼料）及びドライペレット（魚粉、小麦粉、大豆油かす等を原料とした乾燥した固形タイプの飼料）がある。（https://www.yoshoku.or.jp/feeding/全国海水養魚協会：養殖魚のエサ）

25「飼料」とは、「家畜等の栄養に供することを目的として使用される物をいう。」として、飼料安全法　第２条（定義）２項において定義されており、一般的には、1 種以上の栄養素を含み、家畜等に経口的に栄養素を補給するものとされている。餌料も飼料のうちの１つと考えられ、「餌料」については、持続的養殖生産確保法等において、養殖魚介類に与える餌全般として使用されている（参照 5-2、5-3）。一般的には、生餌等自然界に存在するものを「餌料」、配合飼料を「飼料」と区別して呼ばれる場合が多い。（参照 5-4）

点におけるアニサキス寄生状況を調べた。給餌飼育 21 日後では、100%（11.1±14.1 隻）、56 日後では、85.0%（2.65±2.9 隻）であり、82 日後では、50.0%（0.85±1.3 隻）までに減少した。このような減少の理由として、海水温の低下により比較的高温性とされる *A. pegreffii* が、マサバの給餌飼育期間中に死亡した可能性が指摘されている。

本調査で検出されたアニサキスは、全て内臓に寄生し、筋肉からは検出されなかった。また、同定されたアニサキス 153 隻のうち 147 隻（96.1%）が *A. pegreffii* で、6 隻（3.9%）が *A. simplex*（s. s.）であった。給餌期間におけるマサバの体重と魚体当たりのアニサキス数に相関は見られなかったとされている。

別の調査結果として、管理された親魚の卵を使用して養殖した人工飼育の養殖マサバと、海で採取した天然の稚魚を飼養した養殖マサバにおけるアニサキスの保有率を調査したところ、人工飼育された稚魚を用いた 5 製品の計 54 尾の養殖サバからは、アニサキスが検出されなかったとの報告がある。

食品安全委員会の令和 4 年～5 年度の食品健康影響評価技術研究において、汚染状況調査の協力が得られた、日本周辺海域にある 4 つの国内養殖施設から入手した養殖マサバ計 81 尾について、個体別に内臓及び/又は筋肉におけるアニサキスの寄生の有無を調査した結果では、人工種苗を用いた 2 施設（1 施設は陸上養殖施設、他方は海面養殖）で養殖されたマサバからは、いずれもアニサキスが検出されなかった。一方で、天然種苗を用い海面養殖を行っている 2 施設で養殖されたマサバからは、アニサキスが検出された。1 施設は 20 尾中の 1 尾（5%）からアニサキスが 8 隻検出された。他方の施設は 20 尾中の 11 尾（55%）からアニサキスが検出されたが、検出された 77 隻のアニサキスは全て *A. pegreffii* と同定され、*A. simplex* は検出されなかった。また、77 隻のアニサキスのうち、75 隻は内臓から、2 隻が筋肉から検出された。畜養では、完全養殖と異なり、アニサキスの寄生を完全に防ぐことはできないと考えられたが、今回調査した結果からは、畜養でも一定のリスク低減効果を有することが示唆されたとして、報告書の中で考察されている。

また、気候変動は、環境中での食品媒介性の寄生虫の生残性の増加/減少といった寄生虫の生活環に直接的にも間接的にも影響を及ぼすとともに、宿主の生態にも影響を及ぼすと考えられている。アニサキスについても、発生数や生息範囲に気候変動が影響を及ぼすと考察した報告がある。

海流や海水温等がアニサキスの寄生状況に影響を及ぼす可能性を示唆した国内の報告として、2018 年のカツオの調査研究では、当時漁獲された周辺海域において、2017 年 9 月以降の黒潮の大蛇行により例年より海水温が高い状態が継続し周辺海域で漁獲された魚の一部が日本近海でアニサキスの中間宿主や待機宿主であるオキアミやカタクチイワシを長時間捕食していた可能性が報告されている。

また、日本におけるマサバに寄生するアニサキスの分布は、太平洋沿岸域では *A. simplex*（s. s.）が優先する一方、日本海では *A. pegreffii* が優先することが報告さ

れてきた[26]。また、日本海と接続している太平洋沿岸域で漁獲し、調査した1バッチの天然のマサバにおいて *A. pegreffii* が優先する場合もあれば、東シナ海で漁獲・調査した1バッチのマサバにおいて *A. simplex* (s. s.) が優先する場合があるとされ、それぞれのアニサキス種が占める割合は強く固定されているわけではなく、一定の変化の上で、海水面温度の影響による海流の変動がマサバの回遊に影響するのではないかと考えられている。

（参照 5-1、5-5～5-12、5-14）

②アニサキスの寄生状況（汚染実態調査）等

全国的なアニサキスの寄生状況（汚染実態調査）はないが、限られた地域、限られた魚種における調査結果はいくつか公表されている。

平成 24 年 4 月～平成 26 年 3 月までの間に東京市場内に流通するサバ以外の魚介類について 90 魚種 750 尾のアニサキスの寄生状況を調査した結果、Ⅰ型幼虫は 32 魚種から 365 隻、Ⅱ型幼虫は 19 魚種から 284 隻検出された。養殖魚における寄生状況として、6 魚種 19 尾を調査した結果では、いずれもアニサキスは検出されなかった。

また、平成 24 年 4 月～令和 2 年 3 月までの間に調査した更新情報として、市場に流通する魚介類（天然及び養殖）113 魚種 1,731 尾のアニサキス寄生状況について検査を実施したところ、調べた中の 48 魚種からアニサキスが検出された。

食中毒の原因魚種として報告事例の多いマサバを対象として、東京都が、「養殖マサバ」との名称で扱われている 14 品目について、1 品目当たり 10 尾以上を試料としてアニサキス寄生実態調査を実施した報告では、海面生簀で飼育された養殖マサバ[27]は、アニサキスが検出されるものとされないものが混在していた。陸上の水槽で人工種苗にドライペレットを給餌した養殖マサバからは、アニサキスは検出されなかった。また、養殖施設で使用する種苗（稚魚）についてアニサキス検査を実施したところ、海から稚魚を採取して使用する天然種苗からはアニサキスが検出されたが、卵を人工孵化させた稚魚を使用する人工種苗からは検出されず、養殖マサバのアニサキス寄生には、使用する種苗の種別が影響していることが示唆された。

また、アニサキス陽性検体において、マサバの尾叉長（FL） cm と重量（W） g から求められる肥満度（$(W/FL^3) \times 10^3$）とアニサキスの寄生数には相関が認められず、魚の大きさや体形からアニサキスの寄生数を類推することは困難であることが示唆された。

食品安全委員会の令和 4 年～5 年度の食品健康影響評価技術研究において、日本周辺海域（太平洋、日本海及び東シナ海）で漁獲され、地域の主要漁港に水揚げされたマサバのアニサキス寄生状況を調査した結果、令和元年～3 年度の食品健康影響評価技術研究における調査時点の結果と比較し、マサバにおけるアニサキスの汚

[26] *A. simplex* (s. s.) 及び *A. pegreffii* は、日本における人のアニサキス症の症例で最も高い頻度で分離される種である。なお、症例における割合は、98.9%が *A. simplex* (s. s.) であり、1.2%が *A. pegreffii* であると報告されている。（参照 5-13）

[27] 海面生簀で飼育された 10 施設の養殖マサバについて、種苗の種別の内訳は、天然の種苗が 7 施設、人工の種苗が 3 施設であった。人工の種苗を用いた養殖施設における養殖マサバのアニサキス陽性率はいずれも 0%であった。

染状況が変化し、アニサキス陽性率が増加した。

同じく食品安全委員会の令和 4 年～5 年度の食品健康影響評価技術研究において、マサバの体脂肪率と筋肉（背部筋肉と腹部筋肉との合計）からの検出虫体数の相関関係を調べた結果では、特に体脂肪率が高くないマサバからも多数のアニサキスが検出されたことも含め、各マサバ個体の体脂肪率と筋肉から検出されるアニサキス虫体数との間には相関関係がないことが示唆された。また、脂肪含量が多いほど、筋肉の比重が低くなることを利用して、魚の脂肪含量と筋肉中のアニサキス数との関連性について、市販のマサバ 604 検体を用いて調べた結果では、比重が 1.05～1.07 g/cm^{3}ではアニサキス数に変化は見られなかったが、より脂肪含量の多い 1.05 g/cm^3 未満で、マサバにおけるアニサキス陽性率及び虫体数が増加する傾向が認められた。一方で、比重の数値が 1.05 g/cm^3 より大きくなる場合には、識別が難しいことが示された。

1995～1996 年に太平洋沿いの 2 つの漁港で漁獲された 5,555 匹（18 種）の魚についてアニサキス幼虫の寄生状況を調べた結果、カタクチイワシは 3.5%又は 6.1%、マサバは 21.0%又は 33.7%、マルアジ 2.0%、ヒラソウダ 23.1%、マイワシ 0.5%、及び、シイラ 33.3%からアニサキスが検出された。

2017 年 11 月～2020 年 3 月に大阪府内で販売された、日本近海産のマイワシ 872 尾のうち、6 尾（0.7%）の内臓及び 2 尾（0.2%）の筋肉から *A. simplex* (s.s.)が、1 尾（0.1%）の内臓から *A. pegreffii* が検出された。

（参照 5-8、5-9、5-15～5-19）

（２）加工段階

①加工段階の処理

漁獲後に内臓の表面や腹腔内に寄生していたアニサキスが、鮮度の低下や時間経過とともに筋肉（可食部）内へ移行する場合があるので、速やかに内臓を取り除くことや、腹びれの周囲を切り取った内臓周りの腹身を取り除くことも食中毒予防対策として有効であるとされている。

食品安全委員会の令和 4 年～5 年度の食品健康影響評価技術研究において、アニサキスの種類や季節の差異にかかわらず、マサバの切り身等では、背部筋肉に比べ腹部筋肉からの虫体検出が 95%以上と圧倒的に多い結果が得られた。そのため、生食としての喫食部位から腹部筋肉（腹身）を除去する等の処理により、アニサキスによる食中毒リスクの低減になる可能性が示唆された。

アニサキス対策として、加工段階では、目視による確認、早めの内臓除去、まな板等の洗浄が一般的に行われ、また、照明により視界を明るくすること、紫外線（UV）ライトの使用及び黒や青色など色の付いたまな板を使用することでアニサキスを発見しやすくなるとされている。一部の事業者では、魚の切り身におけるアニサキス寄生の有無について紫外線ブラックライトを用いて提供前に確認する場合もあるとされるが、当該検出法は表面近くの虫体しか検出できないことから、適用範囲が限定され得る。筋肉内に侵入した虫体を目視により除去することは困難であるとされている。

（参照 5-9、5-12、5-20~22）

②加工段階の魚製品におけるアニサキスの寄生状況（汚染実態調査）等

刺身としてだけではなく、加工品としてのしめさばを原因とする食中毒事例の報告もある。そこで、しめさば寿司におけるアニサキスの寄生状況を調査するため、2016 年 4 月～7 月に東京都内の回転寿司店（3 店舗）においてしめさば寿司 72 検体を購入して調べた結果、市販の加工品（冷凍で保存）を用いて調理・提供された 2 店舗（32 検体）のしめさば寿司（加工品の作成方法として、サバの半身を酢で処理して真空パックした後に、販売されるまで冷凍で保存したものを用いて調理・提供）については、アニサキス陰性であったが、自家製のしめさばを用いていた 1 店舗 40 検体のうち 7 検体については、アニサキス陽性であった。なお、アニサキス陽性の 7 検体からは、合計 14 隻のアニサキス幼虫（いずれも *A. simplex*(s.s.)）が検出され、そのうち 3 隻については運動性も認められたとされた。

（参照 5-23）

（３）流通・販売段階

①流通・販売段階の処理

スーパーマーケット等の各店舗では、アニサキスによる食中毒（アニサキス症）予防のために様々な対策を行っているとされる。また、限定的な調査ではあるが、アニサキス食中毒の発生要因の調査と予防策の確立のための研究において、冷蔵カツオを取り扱う飲食店営業及び魚介類販売業に対して実施されたアンケート調査では、「慎重な目視確認」、「早めに内臓除去を行う」、「腹部筋肉の除去」、「まな板等の丁寧洗浄」等の対策を実施している事業者の割合が多かった。

平成 25 年 10～12 月の間、長岡保健所、三条保健所及び柏崎保健所管内の大型販売店 18 店（大型スーパー14 店及び大型鮮魚販売店 4 店）におけるアニサキスによる食中毒防止対策の実態調査を行った報告では、アニサキス食中毒予防対策の取組等に関連するアンケート調査用紙を販売店に送付し、後日、立入調査を行って回答をまとめ、消費者に対するアニサキスの注意喚起や周知の徹底を図り、啓発に取り組む必要性について言及している。

（参照 5-12、5-22、5-24）

②流通・販売段階の魚製品におけるアニサキスの寄生状況（汚染実態調査）等

食品安全委員会の令和元年～3 年度の食品健康影響評価技術研究において、スーパー等、大型販売店で販売されていた、すぐに喫食できる魚製品について、アニサキスの寄生状況（陽性検体の割合（率））について調べた結果を以下に示す。表 4 にはサバについて、表 5 にはその他の魚種における陽性率を示している。

表 4. すぐに喫食できる魚製品（サバ）におけるアニサキス陽性率

	検体数	陽性検体数	陽性率
切り身（太平洋）	234	158	68%
切り身（日本海）	130	41	32%
切り身（北日本）	50	36	72%
切り身（九州地方）	29	7	24%

表 5. すぐに喫食できるその他の魚製品[28]におけるアニサキス陽性率

魚種	検体数	陽性検体数	陽性率
サーモン	453	0	0%
サンマ	101	9	9%
アジ	397	3	1%
イワシ	133	2	2%
カツオ	418	0	0%

（参照 5-25）より引用。

なお、表 4 に示した調査結果と同様の手法で、令和 4 年～5 年度の食品健康影響評価技術研究において、養殖のサバ製品（切り身等に加工して流通）計 93 検体（日本海：50 検体、九州：35 検体、北陸：8 検体）についてアニサキスの寄生状況を調査した結果では、養殖方法には関係なく、養殖のサバ製品の筋肉部位からは、いずれもアニサキスが検出されなかった。

（参照 5-9、5-25）

（４）輸入生鮮魚介類の汚染状況

東京都による輸入サケ・マス類のアニサキス I 型幼虫寄生状況（1996-2001 年）の調査結果では、高い寄生率が認められたが、冷凍のサケ・マス類から摘出された虫体は全て死滅していた。なお、輸入養殖サケ・マス類では、魚種や産地にかかわらずアニサキスの寄生は全く認められなかったとされている。

（参照 5-26）

（５）消費

①消費量に係る情報等

2019 年(令和元年)の国民栄養調査において、令和元年の国民生活基礎調査（約 11,000 単位区内の世帯約 30 万世帯及び世帯員約 72 万人）において設定された単位区から層化無作為抽出した 300 単位区のうち、令和元年東日本台風の影響により 4 単位区を除いたすべての世帯及び世帯員で令和元年 11 月 1 日現在で 1 歳以上の

[28]生食を前提として販売されている加工品（柵、刺身等）について調査。

者を対象とした調査において、生魚（あじ・いわし類、さけ・ます、たい・かれい類、まぐろ・かじき類、その他の生魚、貝類、いか・たこ類、えび・かに類）の平均摂取量は 37.4 g/日であった。同摂取量は 20 歳以上の平均摂取量は 39.5 g/日であった。また、令和元年の魚介類全体の 1 人 1 日当たりの摂取量は、全年齢における平均で 64.1 g/日、年齢階層別では、1～6 歳が 29.7 g/日、7～14 歳が 45.2 g/日、15～19 歳が 43.3 g/日、20～29 歳が 50.8 g/日、30～39 歳が 50.8 g/日、40～49 歳が 52.8 g/日、50～59 歳が 59.2 g/日、60～69 歳が 77.7 g/日、70 歳以上が 84 g/日であった。

（参照 5-27、5-28）

②消費段階での食中毒防止対策

アニサキスの食中毒防止対策として最も効果的な方法は冷凍処理と加熱調理であるが、冷凍や加熱調理に向かない魚種や食べ方もあることも考えられることから、アニサキスが腹側筋肉のみから検出されている魚種においては、腹側筋肉を取り除くことも食中毒の防止策として言及されている。

（参照 5-22）

２．海外

（１）生産段階

①魚の飼養・生態に係る要因

気候変動は世界中の水産養殖に影響を与えることが予想されている。アニサキスが卵から孵化する間、宿主の外（遠洋）に存在することから、沖合の海水温に順応していることが示唆される。－0.7～27°C の範囲で *A. simplex* の孵化率と卵の孵化時間を調べた結果、温度が低いほど孵化時間は長くなったものの、アニサキスの虫卵は 1.9 °C を超えるすべての温度で孵化した。幼虫の生存時間（L1～L3 段階）に関する実験では、温度が低いほど生存期間が延長されることが示され、アニサキス種の潜在的な分布にとって最も重要な非生物学的要因として、平均海面水温及び海面水温範囲が考えられた。なお、アニサキス属とシュードテラノーバ属の存在量の長期的な変化に関するレビューによると、53 年間（1962 年から 2015 年）にわたってこれらの存在量を調べた結果、アニサキス属の存在量のみが増加していることが明らかになったとされている。

フランス海洋開発研究所（Ifremer）の研究グループによる調査において、地中海では、マイワシやカタクチイワシのような遠洋の魚種では、海の深さに伴いアニサキス属の保有率が増加したが、シュードテラノーバ属については、沿岸又は浅い海域で漁獲されたタラで保有率が高かったとされている。同様に、オキアミについても、海の深いところに棲息するオキアミでアニサキス属の保有率が高かったとされている。このような海の深さによるアニサキスの保有率の差異について、浅い海域で漁獲されたタラにおいてシュードテラノーバ属の保有率が高いことは、アザラシの棲息地に近接することと関連し、深い海域でアニサキス属の保有率が増加することについては、鯨類の存在の関連を示唆する報告がある。

（参照 5-29、5-30）

②アニサキスの寄生状況（汚染実態調査）等

モロッコで水揚げされたマサバ（*Scomber japonicus*）におけるアニサキスの汚

染率を調査したところ、地中海よりも大西洋で漁獲されたものの方がアニサキスの汚染率は高い傾向が見られた（地中海：57.0%、大西洋 67.9%）が、汚染量や筋肉における寄生率の平均値に差異は認められなかった。アニサキスの種別では、*A. pegreffii* が優勢（幼虫の 82.6%）で、続いてハイブリッド *A. simplex* (s.s.)/*A. pegreffii* （幼虫の 16.3%）が検出された。

2012 年 4 月～11 月の間、地中海の一部の海域（リグリア海）で 1,050 尾のヨーロッパカタクチイワシ(*Engraulis encrasicolus*)と 750 尾のヨーロッパマイワシ（*Sardina pilchardus*）について調査した結果、調査した 0.8%（8/1,050 尾）のヨーロッパカタクチイワシでアニサキス属の幼虫が検出されたが、750 尾のヨーロッパマイワシはすべて陰性であった。8 尾のヨーロッパカタクチイワシにおいて、アニサキス属の幼虫はすべて内臓から検出され、筋肉からは検出されなかったとされている。

地理的に異なる 2 つのサンプリング地域（地中海西部とアドリア海）から収集したヨーロッパマイワシ合計 1,564 検体についてアニサキスの保有率を調べた結果、全体の 12.2%にアニサキスが存在していた。

書誌情報（データベース）等により検索した 40 の論文等に基づき、中国における魚のアニサキス保有率について調査を行った結果、幅広い魚種においてアニサキスが存在（全体として 45.5%）していたとされている。季節性については、冬場にアニサキスの保有率が高かったとされた。

また、別の中国での調査報告によると、2021 年 9 月から 12 月にかけて、福建省東部漁場周辺の礁城区、福鼎市、霞浦県から無作為に海産魚 24 種 177 匹を採取し、検体の腹部内容物を調べた結果、16 種（66.7%）の 73 尾(41.2%) の魚からアニサキスが検出された。

2018 年～2019 年にかけて、韓国の 2 つの市場で購入したヨーロッパカタクチイワシ(*Engraulis encrasicolus*)におけるアニサキスの保有率について調べた結果、検査した数の 19.5%（39 尾/ 200 尾）にアニサキスが存在した。同定されたアニサキス幼虫のうち、*A. pegreffii* の割合が 54.9%（28/51）と高い割合を占めていたとされる。

（参照 5-31～5-36）

（２）加工段階

①加工段階の処理

海外においても、加工段階では国内と同様に目視による確認、内臓除去等の処理が行われ、欧州委員会規則 No 2074/2005 及び国連食糧農業機関（FAO）のガイドライン等において示されているように、目視検査が実施されているところであるが、目視検査は魚に存在する寄生虫の検出及び定量に関して、あまり効果的ではないとする報告もある。欧州委員会規則では、魚の切り身に対する目視検査は資格を持った者が実施することとされているが、それでも市場に流通する切り身にアニサキスが存在しないことを保証することはできないとされている。米国食品医薬品庁（FDA）は、目視検査は寄生虫の数を減らすための効果的な方法であるとしながら

も、寄生虫による危害を完全に排除することや、許容レベルまで数を減らすことはできないとしている。さらに、キャンドリング法による目視検査では、切り身に存在するアニサキスの 7～10%しか検出することができなかったという報告がある。

食品への香料物質としての オレンジ、グレープフルーツ、レモンから得られるエッセンシャル オイルに含まれる主要な芳香族化合物である R(+) リモネン （LMN）の添加は、欧州委員会規則 No 872/2012 により認可されている。 LMN は、抗酸化作用、抗菌作用、抗真菌作用、抗炎症作用等が知られ、線虫を含むさまざまな寄生虫に対して不活化効果を持つことも知られている。アニサキス幼虫に対する不活化効果を検討した研究では、5% LMN の処理では、*in vitro* で 24 時間の処理後にアニサキス幼虫の完全な不活化が観察されたとする報告がある。

（参照 5-37、5-38）

②加工段階の魚製品におけるアニサキスの寄生状況（汚染実態調査）等

魚の切り身におけるアニサキス幼虫の感染率は、各種大きく異なり、ニシンでは 15～60%、サバでは 32～77%、ブルーホワイティング（タラの一種; *Micromesistius poutassou*）では 89～100%であった。 水産加工業界で一般的に推奨される線虫検出方法は、キャンドリング検査（ライトテーブル上での簡単な目視検査）である。各魚種の切り身について、キャンドリング検査法、酵素分解法、UV 照射法など、より精度の高い検出方法を順次比較したところ、キャンドリング検査法では切り身に存在する線虫の 7～10%しか検出されず、切り身に実際に存在する線虫の大部分を検出するには十分ではないと考えられた。 （参照 5-37）

（３）流通・販売段階

流通・販売段階の魚製品におけるアニサキスの寄生状況（汚染実態調査）

スペインのガルシア湾の地元の小売の鮮魚店から得た 35 種の魚介類、総計 2,673 検体より、アニサキスの寄生状況を調べた結果、主に内臓に寄生していたが、イカや魚の肉（flesh）にもアニサキスが存在していた。

また、スペインのスーパーマーケットチェーン 5 店舗で販売されていた 2 つの漁場と捕獲時期に由来する 284 匹のブルーホワイティング検体について、内臓及び筋肉におけるアニサキスの寄生状況を調べた結果、全体の 55.6%にアニサキスが存在していた。

（参照 5-39、5-40）

（４）消費

消費量に係る情報等

2020 年 6 月 8 日に（FAO）は、2020 年世界漁業・養殖業白書（The State of World Fisheries and Aquaculture）を公表している。2018 年の世界の漁業生産量は 1 億 7,900 万トンで、そのうちの 1 億 5,600 万トンが人の消費用であることから、1 人当たりの年間供給量としては、20.5 kg 相当になると考えられている。詳細情報として、欧州主要国・地域の 2015～2017 年における一人当たりの魚の年間消費量（平均）は、ノルウェー、ポルトガル、アイスランド、グリーンランド、フェロー諸島が 50 kg 以上と最も多く、次いで、フランス、スペイン、スウェーデン、フィンランドの 30 - 50 kg、イタリア、ベルギー、デンマーク、ギリシャの 20 - 30

kg となっている。さらに、イギリス、ドイツ、オランダ、スイス、ポーランド、ウクライナが 10 - 20 kg、チェコ、スロバキア、ハンガリー、ルーマニア、ブルガリアが 5 - 10 kg であった。

（参照 5-41～43）

第５章参照

※章ごとの参照番号を付けているため、再掲の重複があります。URL は 2024 年 12 月時点を示しています。

5-1　杉山広：人と動物の共通感染症の最新情報（XV）アニサキス症。日獣会誌 2019;72:581-586

5-2　飼料の安全性の確保及び品質の改善に関する法律（昭和二十八年法律第三十五号）

5-3　持続的養殖生産確保法（平成十一年法律第五十一号）

5-4　熊倉克元、石橋晃：飼料―飼料関連の字義, 種類および法律　I 飼料関連の字義。畜産の研究 2008; 62(10): 1092-1100

5-5　長野直樹:マサバの養殖技術開発とその課題。国立研究開発法人水産研究・教育機構　主催　全国サバ養殖フォーラム　基調講演 2　2019 年 11 月 16 日

5-6　農林水産省：養殖業成長産業化総合戦略。令和 3 年 7 月

5-7　古下学、前田俊道、坂本龍亮、福田翼、辰野竜平、荒井大介、金庭正樹：マサバ給餌飼育中のアニサキス幼虫寄生数の変化。水産技術 2022; 14(2): 29-33

5-8　Kodo Y, Murata R, Suzuki J, Mori K, Sadamasu K: Prevalence of *Anisakis* larvae in cultured mackerel *Scomber japonicas* in Japan and the relationship between the intensity of *Anisakis* infection in cultured mackerel and fish fatness. International Journal of Food Microbiology 2023 ; 404: 110347

5-9　研究代表者　大西貴弘：「アニサキス食中毒のリスク評価に関する調査研究」（課題番号：JPCAFSC20222204）。食品安全委員会 令和 4～5 年度　食品健康影響評価技術研究 研究成果報告書

5-10 Pozio E: How globalization and climate change could affect foodborne parasites. Experimental Parasitology 2020; 208: 107807

5-11 Rokicki J: Effects of climatic changes on anisakid nematodes in polar regions. Polar Science 2009; 3: 197-201

5-12 研究代表者　小川和夫：カツオの生食を原因とするアニサキス食中毒の発生要因の調査と予防策の確立のための研究。平成 30 年度厚生労働行政推進調査事業（令和元年）2019 年 5 月

5-13 Gomes TL, Quiazon KMA, Kotake M, Itoh N, Yoshinaga T: *Anisakis* spp. In fishery products from Japanese waters: Updated insights on host prevalence and human infection risk factors. Parasitology International 2020; 78: 102137

5-14 Umehara A, Kawakami Y, Matsui T, Araki J, Uchida A: Molecular identification of *Anisakis simplex* sensu stricto and *Anisakis pegreffii* (Nematoda: Anisakidae) from fish and cetacean in Japanese waters. Parasitology International 2006; 55(4): 267-271

5-15 東京都保健医療局：食品衛生の窓 魚種別アニサキス寄生状況調査（平成 24 年 4 月～平成 26 年 3 月まで）

5-16 東京都保健医療局：食品衛生の窓 魚種別アニサキス寄生状況調査（平成 24 年 4 月～令和 2 年 3 月まで）

5-17 酒井昭壽、上原大輔、清水節子、下嶋一寛：養殖魚（マサバ）におけるアニサキスの寄生実態調査。食品衛生研究 2022; 72(4)：55-61

5-18 内田明彦、川上泰、村田義彦：相模湾および駿河湾の魚介類におけるアニサキス幼虫感染。日本獣医師会雑誌 1998; 51:525-527

5-19 馬場孝：日本近海産マイワシから検出されたアニサキス属幼線虫の分子同定と寄生率。Nippon Suisan Gakkaishi 2021; 87(1): 52-54
5-20 国産水産物流通促進センター公表資料：アニサキス食中毒の予防対策。平成31年3月
5-21 鈴木淳、村田理恵、日向綾子、新開敬行、貞升健志：東京都におけるアニサキス症とその対策。IASR 2017; 38: 71-72
5-22 鈴木淳：アニサキスによる食中毒とその原因食品。日本食品微生物学会雑誌 2020; 37(3): 122-125
5-23 常盤俊大、池和憲：シメサバ寿司におけるアニサキスの寄生状況調査。IASR 2017;38:72
5-24 長谷川康子：大型販売店におけるアニサキス対策と消費者への啓発について。新潟県　平成26年度　福祉保健関係職員　研修会　研究抄録
5-25 研究代表者　大西貴弘：「アニサキス汚染実態調査及びリスク低減策の評価に関する研究」（課題番号：1909）。食品安全委員会 令和元～3年度　食品健康影響評価技術研究 研究成果報告書
5-26 鈴木淳：都内流通サケ・マス類からのアニサキスI型（*A. simplex*）第3期幼虫の検出状況（第24巻3号）東京都微生物検査情報（月報）　2003年3月
5-27 厚生労働省：令和元年国民健康・栄養調査報告　令和2年12月
5-28 水産庁：令和3年度　水産白書　第1部 令和3年度 水産の動向　第1章 我が国の水産物の需給・消費をめぐる動き（2）水産物消費の状況
5-29 Cascarano MC, Stavrakidis-Zachou O, Mladineo I, Thompson KD, Papandroulakis N, Katharios P: Mediterranean aquaculture in a changing climate : Temperature effects on pathogens and diseases of three farmed fish species. Pathogens 2021; 10(9): 1205
5-30 Pierre C, Odile B, Remy C, Clémence C, Manuel R, Mélanie G: Fish length, diet and depth drive Anisakis levels in a zooplankton-feeding fish. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences. 2023; 80(9): 1495-1508
5-31 Abattouy N, Valero A, Benajiba MH, Lozano J, Martín-Sánchez J (2011) *Anisakis simplex* sl parasitization in mackerel (*Scomber japonicus*) caught in the north of Morocco-prevalence and analysis of risk factors. International Journal of Food Microbiol 2011; 150(2-3):136-139
5-32 Serracca L, Battistini R, Rossini I, Carducci A, Verani M, Prearo M, Tomei L, de Montis G, Ercolini C : Food safety considerations in relation to *Anisakis pegreffii* in anchovies (*Engraulis encrasicolus*) and sardines (*Sardina pilchardus*) fished off the Ligurian coast (Cinque Terre National Park, NW Mediterranean). International Journal of Food Microbiology 2014; 190:79-83
5-33 Bušelić I, Botić A, Hrabar J, Stagličić N, Cipriani P, Mattiucci S, Mladineo I: Geographic and host size variations as indicators of *Anisakis pegreffii* infection in European pilchard (*Sardina pilchardus*) from the Mediterranean Sea: Food safety implications. International Journal of Food Microbiology 2018; 266:126-132
5-34 Liu Q, Wang Q, Jiang J, Ma J-Y, Zhu X-Q, Gong Q-L: Prevalence of Anisakid Nematodes in Fish in China: A Systematic Review and Meta-Analysis. Frontiers in Veterinary Science 2022; 9: 792346
5-35 Cai W, Lin C, Zheng D, Xie H: Prevalence of *Anisakise* infections in marine fishes in Eastern Fujian Fishing Ground of Fujian Province. Zhongguo Xue Xi Chong Bing Fang Zhi Za Zhi 2023; 35(1): 78-81

5-36 Chang T, Jung B-K, Hong S, Shin H, Lee J, Patarwut L, Chai J-Y: Anisakid Larvae from Anchovies in the South Coast of Korea. Korean Journal of Parasitology 2019; 57(6): 699-704
5-37 Levsen A, Lunestad BT, Berland B: Low detection efficiency of candling as a commonly recommended inspection method for nematode larvae in the flesh of pelagic fish. Journal of Food Protection 2005; 68(4): 828-832
5-38 Giarratana F, Muscolino D, Panebianco F, Patania A, Benianti C, Patania A, Benianti C, Ziino G, Giuffrida A: Activity of R(+) limonene against *Anisakis* larvae. Italian Journal of Food Safety 2015; 4:5499
5-39 Abollo E, Gestal C, Pascual S: *Anisakis* infestation in marine fish and cephalopods from Galician waters: an updated perspective. Parasitology Research 2001; 87:492-499
5-40 Madrid E, Galan-Puchades MT, Fuentes MV: Risk analysis of human anisakidosis through the consumption of the blue whiting, *Micromesistius poutassou*, sold at Spanish supermarkets. Foodborne Pathogens and Disease 2012; 9(10): 934-938
5-41 FAO: The State of World Fisheries and Aquaculture. Sustainability in Action. Rome, 2020
5-42 総務省統計局：世界の統計 2023: 第 4 章　農林水産業 4-8 水産物生産量-漁獲・養殖（2020 年）
5-43 水産庁：令和 4 年度　水産白書　水産の動向　第 1 部　令和 4 年度　水産の動向　第 4 章　水産業をめぐる国際情勢（1）世界の漁業・養殖業生産

第６章. 対象寄生虫・食品に対するリスク管理に関する取組及びリスクコミュニケーションの状況

アニサキスによる食中毒（アニサキス症）の特徴及び予防対策に関する様々な情報等が関係府省庁及び自治体等から公表されている。

１．国内

（１）厚生労働省

①リスク管理に関する取組

・消費者及び関係事業者に対してアニサキスによる食中毒の注意喚起を行っており、その予防対策として、魚の鮮度の確認及び目視での確認の徹底に加え、－20℃で 24 時間以上の冷凍及び 70℃以上、又は 60℃なら 1 分の加熱条件が有効であることを示している。

・小規模な一般飲食店事業者や水産物小売業者向けに事業者団体が作成した HACCP の考え方を取り入れた手引書において、アニサキスの衛生管理手法を記載している。

・都道府県等に対し、食中毒の発生件数が増加する夏期及び食品流通量が増加する年末における一斉取締りの実施に係る実施要領を発出している。同実施要領において、刺身等の魚介類を販売・提供する関係事業者に対して、上記の予防対策の徹底を指導するとともに、アニサキスによる食中毒の発生に対する行政処分を行うに当たっては、従業員教育等の再発防止措置に必要な期間とする、対象品目を鮮魚介類（冷凍品を除く。）に限定する等の合理的な処分内容とすることを求めている。

（参照 6-1～6-5）

②リスクコミュニケーションに関する情報

・厚生労働省は、事業者（生鮮魚介類を扱う飲食店・販売店・調理施設・給食施設等）に向けたアニサキスによる食中毒予防のためのリーフレットを作成、公表している。

（参照 6-4、6-5）

（２）農林水産省

①リスク管理に関する取組

・食中毒予防のポイントとして、鮮魚を丸ごと一尾で購入したらよく冷やして持ち帰り、すぐに内臓を取り除くこと、魚の内臓を生で食べることを避けるよう、注意喚起している。十分な冷凍（－20℃で 24 時間以上）及び加熱調理（中心温度 60℃で 1 分以上）でアニサキス幼虫は死ぬことを示している。さらに、酢や塩、しょうゆ、ワサビなどの調味料では死滅しないこと、噛み切ることが困難であるとして、迷信には注意するように呼び掛けている。

・アニサキスのリスクプロファイルを作成し、公表している（2019 年 11 月 27 日更新）。

（参照 6-6、6-7）

②リスクコミュニケーションに関する情報

・水産庁補助事業として、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しており、平成 30 年度第 1 回国際水産物流通促進事業セミナー（水産庁補助事業　魚食普及推進セミナー）においては、「アニサキスを中心とした食中毒対策　～正しい知識でリスクを低減し、魚食文化を守る～」をテーマとした講演会が行われた。

（参照 6-8）

（３）消費者庁

①リスク管理に関する取組

・消費者庁では、消費者安全法第 12 条第 2 項により消費者庁に通知のあった消費者事故等の情報を事故情報データバンクに登録している。病因物質としてアニサキスによる食中毒情報が発生した場合にも、事故情報（食中毒情報）として記載されている。

（事故情報データバンク https://www.jikojoho.caa.go.jp/ai-national/, （2024 年 1 月現時点）

②リスクコミュニケーションに関する情報

・消費者庁は、食物アレルギーに関連する食品表示に関する調査研究事業報告書をまとめて公表している。なお、アニサキスについては、即時型食物アレルギーによる健康被害に関する全国実態調査の報告の中で、原因物質が食物以外のもの 83 例中 70 例がアニサキスによるものであった（残り 13 例はダニによる。）とされている。

（参照 6-9）

（４）都道府県等

①リスク管理に関する情報

・アニサキス食中毒やその疑いの連絡を受けた保健所は、直ちに患者への調査を開始すると同時に、食中毒の発生源と疑われる施設への立入調査を実施する。飲食や魚介類販売店で提供したものが原因で、アニサキス食中毒が発生した場合には、都道府県等が定める規定に基づき行政処分がとられる。

②リスクコミュニケーションに関する情報

・各自治体等では、アニサキスによる食中毒の予防のポイント（冷凍や加熱が有効であること等）や、パンフレットの作成及びリスクコミュニケーション等を通じて消費者への注意喚起としての情報を発信している。

２．海外に関する情報

（１）Codex（コーデックス委員会）

Codex では、魚の中心部まで加熱（60℃で 1 分間）及び冷凍(－20℃で 24 時間)することによりアニサキスを死滅させることができるとしている。また、アニサキス幼虫が内臓から筋肉に移行するのを防ぐために、速やかに内臓を除去することが効果的であるとしている。なお、魚の塩漬け、マリネ、冷燻製については、

アニサキスを完全に除去することはできないとし、トリミングについても、アニサキスによる食中毒のリスクを低減するものの、完全に除去することのできる方法ではないとしている。

（参照 6-10）

（２）FAO（国際連合食糧農業機関）

アニサキスの幼虫を死滅させるための条件について、60℃以上で少なくとも10 分間の加熱を行うことは、魚に寄生した幼虫を効果的に死滅させることができるとしている。多くの国で魚の寄生虫に係る規制が実施されているが、各国での規制や死滅させるための手法は異なるところもある。塩漬け、マリネ、冷燻製については、アニサキスを不活化するための信頼できる手法とはみなされていない。

（参照 6-11）

（３）欧州

欧州委員会は、2010 年に欧州食品安全機関（EFSA）が実施した、アニサキスも含む水産物（食品）の寄生虫に関するリスク評価の結果を受けて、2011 年 12 月に欧州委員会規則 No 853/2004 を改正し、生食（ほぼ生食を含む。）又は冷燻製用の魚及び軟体動物類については、一定の冷凍処置の義務付けを全加盟国に適用させている[29]。

寄生虫の幼虫を確実に死滅させる最も効果的な方法は、冷凍又は加熱処理であるとされていることから、同規則では、*A. simplex* を死滅させるための冷凍処理（－20℃で 24 時間以上）と同等レベルの効果を与える処理として、魚製品の中心部の温度が、－35℃で 15 時間以上又は－15℃で 96 時間以上の冷凍処理条件並びに 60℃を超える温度で 1 分以上の加熱処理条件を示している。

なお、加熱により中心温度が 60℃に達するかどうかについて、EFSA の評価（2010 年）では、製品の厚さ、組成により異なること、3 ㎝の厚さの魚の切り身においてアニサキスの幼虫を確実に除去するためには、10 分間の加熱が必要である旨、言及している。また、寄生虫（アニサキスのような）による人への健康危害を及ぼすことのない漁場であることについて、当該疫学データがある場合においては、リスク管理管轄当局の承認後、上記に挙げたアニサキスを死滅させるための処理手順を省略できるとしている。

（参照 6-12～6-15）

EU 加盟国では、欧州委員会規則（Regulation (EC) No 853/2004）に基づくリスク管理が実施されている。

アイルランド

アイルランド食品安全庁（FSAI）では、欧州市場での魚製品の寄生虫に対する処理について QA 形式で紹介しており、全ての部分について、－20℃の場合は少

[29] 本改正は、食用に供する水産物における寄生虫を殺滅するための処理に関する欧州議会及び理事会規則（EC No. 853/2004）の別添Ⅲを改正する委員会規則 EU No. 1276/2011 の施行により実施された。

なくとも 24 時間、－35℃の場合は、少なくとも 15 時間の冷凍処理が必要としている。グラブラックス（北欧料理のサーモンのマリネ）、カルパッチョ、酢漬けの魚製品、マリネ、塩漬けの魚製品のようないかなる加工処理でも寄生虫を死滅させることはできないので、喫食前に冷凍しなければならないとしている。

（参照 6-16）

イタリア

欧州、イタリア及びイタリアの地域間におけるアニサキスのリスク管理に係る規制、管理措置、モニタリング計画、アニサキス症の予防と管理等について調査した研究報告がある。アニサキスに係る規制の枠組みが複雑であり、地域によっても異なることから、共通の戦略でリスク管理を行うとともに、食品産業従事者への正しいトレーニング等、効果的なリスク管理及び適切なリスクコミュニケーションを行うべきと考えられている。

（参照 6-17）

オランダ

オランダでは、1968 年に、ニシンについて－20℃以下、24 時間以上の冷凍を義務付けた以降アニサキス症患者が激減した。

公衆衛生上、生の魚の喫食はやめるべきであるとして、70℃で加熱調理するか、－20℃で 72 時間適切に冷凍することが最善の予防策として挙げており、このようなリスク管理の実施により、オランダではアニサキス症の患者数は劇的に減少したとされている。

（参照 6-18、6-19）

スペイン

スペインにある Control del riesgo de parásitos en los productos de la acuicultura（CSIC）が主導するコンソーシアム（共同事業体）[30]では、欧州における水産養殖の持続可能性と競争力を高め、ヨーロッパで養殖されている主要な魚種 （ヒラメ、ヨーロピアンシーバス、タイ（ヨーロッパヘダイ）、サケ、マス等）に影響を与える寄生虫病を制御するための解決策等を提供するために、ヨーロッパの養殖魚の寄生虫制御のための研究プロジェクト（ParaFish Control project）を実施している。

（参照 6-20）

フランス

フランス農業・農産加工業・林業省食品総局（DGAL: Direction générale de l'Alimentation）は、消費者向けに食中毒防止のために推奨する事項を挙げている。事業者が可能な限り最大限に寄生虫のリスクを管理し、目に見える（目視で確認できる）寄生虫のない製品を消費者に提供しなければならないとしつつ、消費者においても、食中毒を防止するための適切な取り扱いを行うことを推奨している。具体的には、生の魚製品、塩漬け又は軽くマリネした魚製品等を喫食する際には、

[30] 欧州の 13 か国（クロアチア、チェコ共和国、デンマーク、フランス、ドイツ、ギリシャ、ハンガリー、アイルランド、イタリア、ノルウェー、スペイン、オランダ及び英国）、29 団体から構成される。

消費者においても追加で予防措置を講じる必要があること、魚製品を消費する前に魚製品を冷凍することや、加熱調理を行うことにより、寄生虫を死滅させることができるとしている。なお、加熱調理を行う場合には、魚製品の中心部が 60°C で最低 1 分、電子レンジ調理の場合には、魚製品の中心部 が 70°C となるような条件で最低 1 分加熱（調理時間は厚さによって異なる）すること等にも言及している。

（参照 6-21）

ポルトガル

ポルトガルの海洋環境研究学際センターは、チェコ共和国のチェコ科学アカデミー生物学センターと協力して、「ポルトガルの健康リスクの評価：アニサキス寄生虫」と題するプロジェクトを実施した。本プロジェクトは、アニサキス症を予防するための方法に関連する情報を収集し、ポルトガルの市場で販売されている大西洋マサバにおけるアニサキスの汚染レベル及びポルトガルの人々におけるアニサキス症の潜在的な健康リスクについて評価することに焦点が当てられ、アニサキス症についての理解及び公衆衛生上の影響についての理解に寄与するものとして実施された。なお、魚製品に係る適切な加工技術及び冷凍処理を行うことは、魚介類製品における寄生虫のリスクを効果的に減少させるものであるとしている。

（参照 6-22）

英国

基本的には、欧州委員会規則に準拠している。（Regulation（EC）No 853/2004）

FSA（英国食品基準庁）では、HP 上で魚及び魚製品におけるアニサキスの検出法やガイダンス等について紹介している（最終更新 2024 年 2 月 9 日）。魚及び魚製品の全ての部分について、－20℃の場合は少なくとも 24 時間、－35℃の場合は、少なくとも 15 時間の冷凍処理が必要としている。グラブラックス、カルパッチョ、酢漬けの魚製品、マリネ、塩漬けの魚製品のようないかなる加工処理でも寄生虫を死滅させることはできないため、このような製品については、喫食前に冷凍しなければならないとしている。

（参照 6-23）

ノルウェー

基本的には、欧州委員会規則に準拠している。（Regulation（EC）No 853/2004）

ノルウェー漁業省食品管理局（the Director General of Fisheries or the Norwegian Food Control Authority）は、事業者がニシン等の魚種を生食用に提供、販売する場合又は 60℃未満の内部温度で魚を燻製する場合には、原料又は最終製品である魚の中心温度を－20℃以下で 24 時間以上冷凍処理することにより、魚製品として使用することができるとした。当該規定は、大西洋又は太平洋で漁獲したニシン、サバ、スプラット、天然のサケについて、また、マリネ及び/又は塩漬けのニシン（線虫を死滅させる処理を行っていない場合）について適用される。

ノルウェーでは、魚介・魚介類製品の輸出に関する法律に基づいて、1991 年に

設立された、ノルウェー貿易・産業・漁業省所管のノルウェー水産物審議会（Norwegian Seafood Council: NSC）（NSC https://en.seafood.no/）がノルウェーサーモンを始めとした水産物の戦略的輸出を主導している。生産・流通・販売すべての輸出関係者が NSC と協力し、高度な品質管理、統一の格付け、輸出先から海域まで遡れるサーモンパスポートも導入されている。

（参照 6-24~6-26）

（４）米国

FDA のガイダンスでは以下の管理戦略を例示している。

・周囲温度－20℃以下で 7 日間（総時間として）の冷凍保管
・周囲温度－35℃以下で凍結させ－35℃以下の周囲温度で 15 時間冷凍保管
・周囲温度－35℃以下で凍結させ－20℃以下の周囲温度で 24 時間冷凍保管

を行うことは、寄生虫を死滅させるために十分な条件であるとして挙げている。なお、但し書きとして、これらの条件は特に大きな魚（例. 6 インチよりも厚い）の場合には適切な条件ではないかもしれないと言及している。FDA は、魚類及びその製品の管理対策として、業者向けのガイダンスの中で冷凍及び保管工程を示している。

（参照 6-27、6-28）

（５）カナダ

少なくとも 70℃の中心温度で 1 時間の加熱調理、燻製の前又は後で－35℃以下で 15 時間以上の冷凍処理、－20℃で少なくとも 7 日間（168 時間）の冷凍処理を行うことで寄生虫を死滅させることができると言及している。

（参照 6-29）

（６）オーストラリア

オーストラリア・ニュージーランド食品規制機関（Food Standards Australia New Zealand（FSANZ））では、生又はほぼ生の状態で喫食する魚（魚製品）について、－18℃又はそれ以下の温度で冷凍し、カッティングの際に目視で寄生虫を確認することとしている。

（参照 6-30）

（７）ニュージーランド

ニュージーランド第一産業省（Ministry for Primary Industries（MPI））では、－18℃で 24 時間冷凍処理を行うことはアニサキスに対する効果的な管理措置であるとしている。

（参照 6-31）

第６章参照

※章ごとの参照番号を付けているため、再掲の重複があります。URL は 2024 年 12 月時点を示しています。

6-1 厚生労働省：アニサキスによる食中毒を予防しましょう。厚生労働省公表資料 HP

6-2 厚生労働省：アニサキス食中毒に関する Q&A。令和元年 11 月 1 日最終改正 https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/kenkou_iryou/shokuhin/syokuchu/05107.html

6-3 厚生労働省：食品事業者団体が作成した業種別手引書：全国水産加工業協同組合連合会:HACCP の考え方を取り入れた衛生管理の手引書（小規模な水産加工業者向け）公表日 2021 年 2 月 16 日

6-4 厚生労働省：令和５年度食品、添加物等の夏期一斉取締りの実施について/令和 5 年度食品、添加物等の年末一斉取締りの実施について

6-5 厚生労働省：生鮮魚介類を扱う飲食店・販売店・調理施設・給食施設などの皆さまへ「アニサキスによる食中毒を予防しましょう」

6-6 農林水産省：海の幸を安全に楽しむために～アニサキス症の予防～令和 6 年 4 月 19 日更新版

6-7 農林水産省：食品安全に関するリスクプロファイルシート 2019 年 11 月 27 日時点版

6-8 水産庁補助事業　魚食普及推進セミナー「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

6-9 消費者庁：令和 3 年度　食物アレルギーに関連する食品表示に関する調査研究事業報告書。令和 4 年 3 月

6-10 Codex: Code of practice for fish and fishery products. CXC-52-2003（2021 年 1 月 27 日発行) Annex I Potential hazards associated with fresh fish, shellfish and other aquatic invertebrates 1. Examples of possible biological hazards.: 345 ページ

6-11 FAO: Assessment and management of seafood safety and quality. Current practices and emerging issues. FAO Fisheries and aquaculture technical paper #574（2014）

6-12 European Union: Commission regulation (EU) No 1276/2011 December 2011. Amending Annex III to Regulation (EC) No 853/2004 of the European Parliament and of the Council as regards the treatment to kill viable parasites in fishery products for human consumption

6-13 European Union: REGULATION (EC) No 853/2004 of the European parliament and of the council of 29 April 2004 laying down specific hygiene rules for food of animal origin. 2004

6-14 EFSA: Scientific Opinion on risk assessment of parasites in fishery products. EFSA Journal 2010; 8(4): 1543

6-15 EFSA: Guidance on vaiable parasites in fishery products that may represent a risk to the health of the consumer. 2011

6-16 FSAI: Fish Parasites Questions and Answers about parasites in fish

6-17 D'amico P, Malandra R, Costanzo F, Castigliego L, Guidi A, Gianfaldoni D, Armani A: Evolution of the *Anisakis* risk management in the European and Italian context. Food Research International 2014; 64: 348-362

6-18 食中毒予防必携 2. 蠕虫類 p.308-313
6-19 Bouree P, Paugam A, Petithory JC: Anisakidosis: report of 25 cases and review of the literature. Comparative Immunology, Microbiology and Infectious Diseases. 1995; 18(2):75-84
6-20 ParaFishControl: Innovative Strategies to Control Parasites in Aquaculture Farms
6-21 Direction générale de l'Alimentation：Directorate General for Food：DGAL）：Le parasitisme des produits de la pêche, qu'est-ce que c'est ? Ministère de l'Agriculture et de la Souveraineté alimentaire 2018
6-22 Asatryan A, Mladineo I, Santos MJ: Assessing Portuguese health risks: *Anisakiks* parasite in Atlantic chub mackerel (*Scomber colias*) sold in Portuguese markets. EFSA Journal 2023; 21(S1): e211004
6-23 FSA: Freezing fish and fishery products. January 公表日 2018 年 1 月 11 日、最終更新 2024 年 2 月 15 日
6-24 Norwegian quality regulations relating to fish and fishery products. April 1999
6-25 Regulation No. 844 on fish and fish products quality（Forskrift om kvalitet på fisk og fiskevarer）
6-26 農林水産省：農林水産物及び食品の輸出の促進に関する法律等の一部を改正する法律の背景及び概要について。2022 年 7 月
6-27 FDA: Fish and fishery products hazards and controls guidance. Fourth edition. April 2011
6-28 FDA: Fish and Fishery Products Hazards and Controls Guidance, June 2022 Edition
6-29 Government of Canada: Guidance Document on Ready-to-Eat Smoked Fish and Multi-Ingredient Products Containing Smoked Fish 2018 年 10 月 17 日修正
6-30 FSANZ: Safe Seafood Australia. Guide to Standard 4.2.1 Primary production and processing standard for seafood. Chapter 4 of the Australia New Zealand Food Standards Code (Australia only) Second Edition, April 2006
6-31 MPI New Zealand Government: Processing of Seafood Products. 14 August 2023

第 7 章. アニサキス食中毒（アニサキス症）のリスクを低減するために取り得る対策の情報

生産、加工・流通、調理・消費の各段階において、アニサキス症のリスクを低減するために取り得る効果的な対策（介入措置）について、国内外の論文等で報告がある。

１．生産段階におけるリスク低減策

水産養殖の実施方法によっては、養殖魚における寄生虫を排除することが可能となると考えられ、養殖に用いる① 種苗（稚魚）[31]、②給餌する飼料の種類・選択・管理及び③ 飼養方法[32]等により、アニサキス食中毒（アニサキス症）のリスクを低減させるための取り組みが行われている。

人工種苗から育てた完全養殖の魚（例えばマサバ）では、稚魚から出荷サイズの成魚まで、アニサキスを排除するために飼育環境を管理して育てられることになるため、アニサキスの感染経路を断つことが可能となる。また、閉鎖循環式陸上養殖では、天然の環境由来の要因（温暖化、赤潮、波浪等）からの隔離及び飼料を管理すること等で、オキアミを中間宿主とするアニサキスを排除するため、アニサキス食中毒（アニサキス症）のリスク低減となり得る。

（参照 7-1、7-6、7-11）

（前述の第 5 章. 食品の生産、製造、流通、消費における要因を参照）

２．加工・流通段階におけるリスク低減策

（１）冷凍・加熱処理

国際機関、海外の評価・管理措置に係る情報等でも明示されているとおり、アニサキス食中毒（アニサキス症）のリスク低減となり得る有効な方法は、冷凍・加熱処理とされている。

① 冷凍処理

・国際規格である Codex では、冷凍処理条件として、中心部を－20℃24 時間以上凍結することで死滅するとしている。

（参照 7-12）

---

31 養殖に用いる稚魚（種苗）には、a 天然種苗（自然の海で生まれた稚魚（天然稚魚）（国内の稚魚と輸入した外国の稚魚がある。）を漁獲して畜養する。（参照 7-2））及び b 人工種苗（魚貝類の卵を人為的に受精し、ふ化させ、プランクトン又は人工の餌等を与えて、水槽等で飼育管理し、放流又は養殖用に供給する仔稚魚等を作ることをいう。）がある。なお、人工種苗から育てた魚を親魚として、採卵した卵をふ化させ、水槽内で育てた稚魚を利用し、ライフサイクルの全てを人為管理下におく養殖方法を完全養殖 という。（参照 7-3~7-6）

32 養殖魚の飼養方法としては、主に a 海面養殖、b 内水面養殖及び c 陸上養殖が行なわれている。a 海面養殖には、小割式（網生簀）、築堤式及び網仕切式養殖等の方法がある。b 内水面養殖は、アユ、ワカサギ、ウナギ、コイ等食用水産物や錦鯉等の観賞魚を供給している。湖沼川や陸上の施設で養殖し、内水面養殖業の生産量の約 6 割、生産額の約 7 割をうなぎ養殖業が占めている。c 陸上養殖とは、陸上に人工的に創設した環境下で養殖し、用水の利用法によって、「かけ流し式」、「閉鎖循環式」及び「半循環式（循環注水式）」等に分類される。かけ流し式陸上養殖 は、天然環境から、海水等を継続的に引き込み、飼育水として使用する方法である。閉鎖循環式陸上養殖では、飼育水は、ろ過システムを用いて浄化して、循環させながら使用する方法である。（参照 7-7~7-10）

② 加熱処理

・国際規格である Codex では、加熱処理条件として、中心温度が 60℃1 分間以上加熱することで死滅するとしている。

（参照 7-12）

（冷凍・加熱条件等は、前述の第 3 章. 対象病原体（寄生虫）の関連情報（６）不活化効果及び第 6 章. 対象寄生虫・食品に対するリスク管理に関する取組及びリスクコミュニケーションの状況を参照）

（２）冷凍・加熱以外の処理

・冷凍・加熱の代替えとして検討されている主な手法を以下に示す。

① 高圧処理

以下にアニサキスに対する高圧処理を検討した報告における条件を列挙する。

・200 MPa、0～15℃、10 分間の高圧処理で *A. simplex* は全て死滅した。
・300 MPa、5 分間の高圧処理で魚肉中の *A. simplex* (s.s.)を 100%不活化した。

・米国の小売り販売店で購入した魚（アブラガレイ、オヒョウ及びキングサーモン）に寄生するアニサキスに対し、アニサキスを死滅させるための高圧処理を検討した結果、試料とした魚に寄生していた、全ての生きたアニサキスを死滅させた高圧処理条件の最小時間は、207 MPa で 180 秒、276 MPa で 90 秒及び 414 MPa で 30～60 秒であった。

なお、高圧処理は、魚の筋肉の色の変化をもたらすため、生魚への適用は限定的であるとされるが、加工製品には適している場合もあるとしている。また、加熱処理のような熱変性による品質劣化や、冷凍処理のような長時間処理の必要がなく、短時間の処理でアニサキスを死滅させることが可能な手法であるとされている。

（参照 7-13~7-17）

（高圧処理は、前述の第 3 章. 対象病原体（寄生虫）の関連情報（６）不活化効果を参照）

② 食塩濃度

食塩濃度によっては、アニサキスを不活化し、アニサキス食中毒（アニサキス症）のリスク低減となり得る。

（参照 7-16）

（塩分濃度の条件等に係る知見については、前述の第 3 章. 対象病原体（寄生虫）の関連情報（６）不活化効果を参照）

③ 酸による処理

酢酸等、一定条件の酸の処理により、アニサキスを不活化する報告があり、アニサキス食中毒（アニサキス症）のリスク低減となり得る。

ただし、いくつかの伝統的な酢漬けの製品（マリネ製品）等では、*A. simplex* を死滅させるための十分な条件ではないため、酢漬けを行う前に冷凍処理が必要であるとされている。

（参照 7-16）

（pH、酸の条件等に係る知見については、前述の第 3 章. 対象病原体（寄生虫）の関連情報（６）不活化効果を参照）

④ その他の方法

その他、アニサキス食中毒（アニサキス症）のリスク低減となり得るいくつかの方法に関する知見が報告されていることから、その例を以下の a～d に示す。

a パルス電流

巨大電力（パルスパワー）によりアニサキスを死滅させる方法について、実用化に向けた条件検討等、国内外の研究で進展がみられている。

なお、パルス処理を行った魚のフィレの品質について検討した結果では、冷凍/解凍処理品と比較しても、未処理品と類似した弾性率（水分保持）を示していた。

（パルス電流については、前述の第 3 章. 対象病原体（寄生虫）の関連情報（６）不活化効果④その他を参照）

b 目視確認

目視による検出法は、感度は低いものの、加工・流通工程におけるアニサキス症のリスク低減策の１つとして、小売店において、販売前に実施される場合がある。

（目視については、前述の第 3 章. 対象病原体（寄生虫）の関連情報（７）検出・同定方法等及び第 5 章食品の生産、製造、流通、消費における要因（１）国内②加工段階及び③流通・販売段階を参照）

c 内臓及び内臓周囲の筋肉の除去等

魚の内臓から筋肉へのアニサキスの移行を抑えるため、冷蔵保存又は内臓周りの腹身を早期に切除することにより、 アニサキス食中毒（アニサキス症）のリスク低減となり得るとされる。

（内臓及び内臓周囲の筋肉の除去等については、前述の第 5 章食品の生産、製造、流通、消費における要因（１）国内②加工段階及び③流通・販売段階を参照）

d 放射線照射

冷凍・加熱による処理以外のアニサキス食中毒（アニサキス症）のリスク低減となり得る方法の１つとして、放射線照射 [33]について、国際機関等の情報でも挙げられている。

FAO/国際原子力機関（International Atomic Energy Agency: IAEA）/WHO の技術報告書（1999 年）及び食品技術者協会（Institute of Food Technology: IFT）/FDA の報告書（2001 年）では、魚（塩漬けのニシン）に存在する *A. simplex* を死滅させるためには、6～10kGy の線量が必要であるとして報告している。

また、EFSA の水産製品中の寄生虫に係るリスク評価（2010）、FDA 及び EFSA の意見書(2024 年 3 月に公表)において、放射線照射による不活化に関する記述がある。ただし、EFSA の意見書(2024 年 3 月に公表)では、放射線照射による効果を検討した新たなデータはないと言及している。

（参照 7-1、7-16、7-18～7-22）

[33] 日本では、食品衛生法に基づき食品への殺菌目的での放射線照射は認められていない。

３．調理・消費段階におけるリスク低減策

事業者のみならず、家庭でも冷凍・加熱を実施することにより、アニサキス食中毒（アニサキス症）のリスク低減につながる旨、情報発信している海外機関の見解等もある。

（海外機関の見解等については、前述の第 6 章対象寄生虫・食品に対するリスク管理に関する取組及びリスクコミュニケーションの状況（２）海外に関する情報③欧州フランスを参照）

国内でも、鮮魚売り場の店頭等に「アニサキス症にならないための安全な食べ方：十分な加熱と－20℃で 48 時間以上の冷凍」あるいは「鮮魚介類をご家庭で調理する際の注意：加熱・冷凍でアニサキス症を防ぐ」等と掲示されている場合がある。

また、調理上の工夫として、調理の現場においては、新鮮なうちに魚介類の内臓を摘出し、アニサキスの幼虫が魚の内臓から筋肉に移行することを防ぐという方法又は、内臓に接する部分の筋肉をアニサキスの好寄生部位としてとらえ、除去すること等の例示についても報告されている。

（参照 7-23）

第７章参照

※章ごとの参照番号を付けているため、再掲の重複があります。URL は 2024 年 12 月時点を示しています。

7-1 EFSA：Scientific Opinion on risk assessment of parasites in fishery products. EFSA Journal. 2010;8(4):1543

7-2 一般社団法人全国海水養魚協会：養殖用稚魚（魚の赤ちゃん）について

7-3 農林水産省：日本農林規格　人工種苗生産技術による水産養殖産品。2018 年 12 月 28 日

7-4 地方独立行政法人北海道立総合研究機構：北海道の漁業図鑑　水産用語集

7-5 家戸敬太郎、澤田好史、岡田貴彦、倉田道雄、向井良夫、宮下盛　他：先端養殖 マグロ完全養殖。化学と生物 2013；51(4): 257-262

7-6 長野直樹:マサバの養殖技術開発とその課題。国立研究開発法人水産研究・教育機構　主催　全国サバ養殖フォーラム　基調講演 2　2019 年 11 月 16 日

7-7 宮下盛：海面魚類養殖施設の歴史と網生簀式養殖。水産技術 2008; 1(1): 13-19

7-8 水産庁：内水面漁業・養殖業。令和 3 年 7 月

7-9 国立研究開発法人水産研究・教育機構 瀬戸内海区水産研究所資源生産部 養殖生産グループ 今井 智:陸上養殖の現状と課題～サーモン陸上養殖を実証事例として～水産増養殖産業イノベーション創出プラットフォーム　サーモン・陸上養殖サブプラットフォーム意見交換会 2018 年 8 月 20 日　講演資料

7-10 遠藤雅人：陸上養殖の機能と役割。水産工学 2021; 58(1): 21-27

7-11 国立研究開発法人水産研究・教育機構　水産技術研究所　湯浅啓：サーモン・陸上養殖における防疫対策について。第 6 回サーモン・陸上養殖勉強会 2024 年 3 月 15 日講演資料

7-12 Codex: Code of practice for fish and fishery products. CXC-52-2003　(2021 年 1 月 27 日発行) Annex I Potential hazards associated with fresh fish, shellfish and other aquatic invertebrates 1. Examples of possible biological hazards.: 345 ページ

7-13 Molina-García AD, Sanz PD: *Anisakis simplex* larva killed by high-hydrostatic-pressure processing. Journal of Food Protection 2002; 65(2): 383-388

7-14 Brutti A, Rovere P, Cavallero S, D'Amelio S, Dansei P, Arcangeli G: Inactivation of *Anisakis simplex* larvae in raw fish using high hydrostatic pressure treatments. Food Control 2010; 21(3): 331-333

7-15 Dong FM, Cook AR, Herwig RP: High hydrostatic pressure treatment of finfish to inactivate *Anisakis simplex*. Journal of Food Protection 2003; 66(10): 1924-1926

7-16 EFSA Panel on Biological Hazards (BIOHAZ):Re-evaluation of certain aspects of the EFSA Scientific Opinion of April 2010 on risk assessment of parasites in fishery products, based on new scientific data. Part 1: ToRs1–3. EFSA Journal. 2024; 22: e8719

7-17 山本和貴、木村啓太郎、稲岡隆史、森松和也、中浦嘉子：細菌の高圧不活化における損傷・回復。日本食品科学工学会誌 2018; 65(3):154-162

7-18 Onitsuka C, Nakamura K, Wang D, Matsuda M, Tanaka R, Inoue Y,

Kuroda R, Noda T, Negoro K, Negoro T, Namihira T: Inactivation of anisakis larva using pulsed power technology and quality evaluation of horse mackerel meat treated with pulsed power. Fisheries Science 2022; 88: 337-344
7-19 Abad V, Alejandre M, Hernández-Fernández E, Javier Raso J, Cebrián G, Álvarez-Lanzarote I: Evaluation of Pulsed Electric Fields (PEF) Parameters in the Inactivation of Anisakis Larvae in Saline Solution andHake Meat. Foods 2023; 12：264
7-20 鈴木淳、村田理恵、日向綾子、新開敬行、貞升健志：東京都におけるアニサキス症とその対策。IASR 2017; 38: 71-72
7-21 Joint FAO/IAEA/WHO Study Group: High-Dose Irradiation: Wholesomeness of food irraiated with doses above 10 kGy. WHO Technical Report Series 890. Geneva 1999
7-22 IFT/FDA: Processing parameters needed to control pathogens in cold-smoked fish. Journal of Food Science 2001; 66(7): S-1054-S1134
7-23 研究分担者　杉山広：アニサキス食中毒の原因物質の同定。平成 28 年度厚生労働科学研究費補助金（食品の安全確保推進研究事業）分担研究報告書

第８章. リスク評価の状況

１．諸外国のリスク評価の状況

（１）FAO / WHO 合同微生物学的リスク評価専門家会議（Joint FAO/WHO Expert Meetings on Microbiological Risk Assessment：JEMRA）：

Microbiological Risk Assessment Series 23； Multicriteria-based ranking for risk management of food-borne parasites(2014)

FAO/WHO は、食品中の寄生虫とその公衆衛生及び貿易への影響に関して、現状の知見を見直し、リスク管理者が対処する必要がある、特に懸念される寄生虫と食品の組み合わせに係る助言とガイダンスを提供するように、Codex 食品衛生部会（CCFH）から要請された。

FAO/WHO は、食品媒介性の可能性がある 95 種類の寄生虫について、公衆衛生及び貿易上で重要と考えられる寄生虫に関して専門家によるオンラインアンケートを実施し、その結果、第 1 階層（tier 1）の寄生虫（50%以上の専門家が世界的に重要と認識）としてアニサキスを含む 24 種類が選ばれた。さらに、この 24 種類の寄生虫について、食品により媒介される経路を明らかにするとともに、9 項目の国際評価基準（世界の感染者数、世界的な分布、急性疾患の重症度、慢性疾患の重症度、慢性疾患の割合、致死率、感染が増加する可能性、貿易との関連性及び社会経済的影響）等に基づいて分類し、重要性等の観点から重み付けをした上でランキング形式によって評価した結果、アニサキスは 17 位にランク付けされた。貿易上の重要性に関しては、4 位に位置付けられた。また、これらのランク付けについては、より多くの情報又は人、動物の動態や気候変動等により、寄生虫のスコアリングとそれに伴うランキングが変わる可能性があるとされた。

本評価を受けて、Codex 委員会は、2016 年に「Guidelines on the application of general principles of food hygieneCXG-88（CAC/GL 88-2016）（食品衛生の一般原則を食中毒の制御に適用するためのガイドライン）」を採択した。このガイドラインの 9.4 Consumer education（消費者への教育）において、アニサキスアレルギーと診断された人は、海産物の摂取を避けるように助言されるべきであると記述されている。）

（参照 8-1、8-2）

（２）欧州食品安全機関（Europe Food Safety Authority: EFSA）

①EFSA Panel on Biological Hazards（BIOHAZ）：Scientific Opinion on risk assessment of parasites in fishery products (2010)

欧州委員会（EC） は、欧州連合（EU）加盟国がアニサキスによるアレルギー反応に関連した多数の疾病に関する注意喚起を行ったことから、 EFSA の生物学的ハザードに関する科学パネル（EFSA Panel on Biological Hazards（BIOHAZ））に対して、以下の付託事項（Terms of Reference（ToR））についての科学的意見の提供を求めた。

ToR

1. 水産物に含まれる可能性のある寄生虫に対する、消費者のアレルギー反応による食品安全上の懸念の評価

2. 水産物に生残している寄生虫を死滅させるための処理として、冷凍、加熱以外の代替処理法の特定と現行の衛生規則（(EC) No. 853/2004）に記載されている冷凍法と比較した場合の有効性の評価

3. 漁獲した天然魚及び養殖魚の漁場が、寄生虫の存在により、人の健康被害を及ぼさないとする場合の基準及び養殖のアトランティックサーモンに関する入手可能な文書の評価（検証）

これに対して BIOHAZ は、

1．寄生虫によるアレルギー反応については、寄生虫のばく露とアレルギー反応に関するデータが不足している、としながらも、アレルギー反応は、生きた *A. simplex* の感染によって起きる可能性が高く、一度感作が成立すると、線虫アレルゲンに対する反応が非常に活発になり、重篤なアレルギー症が誘発される可能性があると評価した。また、*A. simplex* によるアレルギーは、スペインの一部の地域では一般的なこととされるが、欧州の他の地域ではほとんど報告されていないことについて、認識の欠如、検査の適用頻度の低さ又はアレルギーの発症率の真の違いによるものなのかどうかは不明であるとした。

2．寄生虫を死滅させる代替処理法については、従来のマリネや冷燻製の多くは、*A. simplex* を死滅させるための十分な処理ではなく、高静水圧、放射線照射、乾燥、低電圧電流などの処理が有効かどうかについては、情報が不足しているとした。また、*A. simplex* を死滅させるために、－20℃以下で 24 時間以上の冷凍処理と同等の処理条件としては、－35℃で 15 時間以上、又は－15℃で 96 時間以上魚の中心部まで冷凍する、あるいは、魚の中心部を 60℃以上で 1 分間以上加熱することを挙げた。

3．漁場については、BIOHAZ は、寄生虫の地理的分布、寄生率、寄生強度（その個体にどのくらいの数の寄生虫が寄生しているのか）及び寄生虫の魚体内の分布に関するデータが不足しているとしながらも、天然の魚では、*A. simplex* が存在しない漁場はないことから、天然の魚を生食する場合は、人の健康を害する寄生虫が含まれるリスクがあることを考慮する必要があると評価した。さらに、アトランティックサーモンの養殖については、養殖が浮遊ケージまたは陸上の水槽で行われ、生きた寄生虫が含まれる可能性が低い飼料を与えられている場合には、アニサキスによる感染のリスクは無視できると評価した。

本意見書において、*A. simplex* に対するアレルギー反応についての調査・監視（サーベイランス）、診断に関する認識を向上させる研究、アニサキス症に関する様々な疫学データの収集及びリスク軽減のための臨床医、水産加工業者並びに消費者への明確で実践的な情報提供等が必要と提言した上で、アニサキスのアレルギー感作機構や発生率の地域間の相違、水産物中の寄生虫の感染性及び不活化、養殖方法の違いによる寄生虫の蔓延の影響等の研究を進めることを推奨した。

EC は、本評価を受けて、生の魚又はマリネや塩漬けで消費する魚の冷凍処理については、－20℃で 24 時間以上に加えて－35℃で 15 時間以上の条件を追加すること及び加熱処理について 60℃以上で 1 分間の条件を追加すること並びに胚から養殖し、人の健康被害を引き起こす寄生虫を含まない飼料のみ給餌した養殖魚の場合、(i) 寄生虫が存在しない環境で飼育する、又は (ii) 所管官庁の承認を受けた手順により寄生虫による人の健康被害を及ぼさないことを確認した場合、事業者は冷凍処理を行う必要はない、とした欧州委員会規則（EU）No 1276/2011 を採択し、2011 年 12 月に規則（EC）No 853/2004 を改正した。

（参照 8-3）

② EFSA Panel on Biological Hazards（BIOHAZ）：Re-evaluation of certain aspects of the EFSA Scientific Opinion of April 2010 on risk assessment of parasites in fishery products, based on new scientific data. Part 1: ToRs1-3. EFSA Journal2024; 22: e8719

EC は、2010 年の EFSA の科学的意見書（上記①）公表以降の科学的根拠（知見）に基づいて、以下の 4 つの付託事項（ToR）を検討及び評価するよう、EFSA に依頼した。EFSA は 2010 年の科学的意見書（上記①）の再評価として、ToR1～ToR3 をカバーする意見書を 2024 年 3 月に公表した。ToR4 に係る意見書については、2024 年 11 月に公表された。

・ToR1: 欧州連合（EU）で最も重要な養殖魚種 （特に、アトランティックサーモン、ヨーロッパスズキ、ヨーロッパヘダイ及びイシビラメであるが、これらに限らない）に由来する、水産製品における公衆衛生上重要とされる寄生虫の発生について
・ToR2:（ToR1に挙げたような）養殖魚種に由来する水産製品における、公衆衛生上重要とされる寄生虫を検出するための診断方法
・ToR3: 水産製品における公衆衛生上重要とされる、生きた寄生虫を死滅させるための、特に冷凍以外の処理に関する技術開発及び入手可能な新たな科学的データについて
・ToR4: 特定の漁場から採捕された天然魚の中で、特定の魚種における公衆衛生上重要とされる寄生虫の存在に関して、人に健康危害を及ぼさないとみなすことができるかについて

ToR1については、2010年以降で入手可能な、2010年～2023年までのEU、欧州自由貿易連合（EFTA）及び英国で生産された養殖魚における公衆衛生上重要とされる寄生虫の調査結果を表にまとめて示しており、アニサキス感染の有無を調べた論文を分析した結果も例示している。

アトランティックサーモンでは4報中2報[34]、海洋ニジマスでは5報中1報[35]において、試料とした検体中に*A. simplex*が検出されたとする記述があった。ヨーロッパスズキでは10報中1報[36]において、試料とした検体中に*A. pegreffii*が検出されたとする記述があった。

タイセイヨウマグロでは、アニサキスの感染率が17.1%、23.3%及び32.8%とする3報の報告があった。いずれも*A. pegreffii*が検出された。

循環式養殖システム、屋内又は屋根付き施設で濾過水や処理水で飼養、生産された魚は、加熱処理された飼料のみを与えられている限り、アニサキスに感染しない可能性が 99%～100%であるのに対して、開放型の海洋沖合ケージ（網）で養殖された魚は、アニサキスに感染する可能性があると評価された。

---

[34] 1 報目：①market quality fish 3,525 検体、②runts（小さく市場に流通しない魚等）395 検体及び③non-runt discard（廃棄される魚）264 検体の計 4,184 検体を調査した結果、①及び③不検出、②1 尾から 2 隻の *A. simplex* が検出（期間は 2014 年 1 月～2015 年 7 月）。2 報目：①market quality fish 50 検体及び②runts 50 検体の計 100 検体を調査した結果、①不検出、②9 尾から 59 隻の *A. simplex* が検出（期間は 2011 年 7 月）。

[35] ①market quality fish 860 検体及び②runts 178 検体の計 1,038 検体を調査した結果、①不検出、②2 尾から 4 隻の *A. simplex* が検出（期間は 2015~2016 年）。

[36] ギリシャにおける魚 68 尾を調査し、1 尾から 2 隻の *A. pegreffii* が検出（期間は 2015 年 1 月～2016 年 8 月）。

ToR2 の検出法に関しては、人工消化法及び UV プレス法がアニサキスの検出のための ISO 規格として整備されたが、両検査法はアニサキスの寄生数を高い信頼度で定量化できるものの、破壊的な検査法であり、幼虫の数が非常に少ない又は多い場合には、信頼性が低くなると評価された。また、同定法については、PCR 法の改良やシーケンシング（塩基配列決定）法の適用によって大幅に改善され、これらの遺伝子検査法及び顕微鏡観察による同定技術との組み合わせが、最も信頼性の高い手法であると評価された。

ToR3 のアニサキスの死滅・不活化技術に関しては、現時点においても冷凍及び加熱が最も有効な方法であるとし、高圧処理やパルス電界処理のような新しい手法は、有望な技術ではあるが、実用には更なる技術開発が必要と評価された。

ToR4 については、海洋漁場で採捕された天然の魚において、公衆衛生上重要とされる寄生虫が存在しない漁場はないと結論付け、2010 年の意見書で述べられた見解と一致するとしている。

（参照 8-4）

③ EFSA Panel on Biological Hazards（BIOHAZ）：Scientific Opinion on assessment of epidemiological data in relation to the health risks resulting from the presence of parasites in wild caught fish from fishing grounds in the Baltic Sea (2011)

BIOHAZ は、一部の EU 加盟国が、バルト海の特定の漁場で採捕されたニシンやスプラットを生又は生に近い状態で消費したとしても、健康被害を引き起こす寄生虫は存在しないと主張したことを受けて、バルト海で採捕された天然魚の寄生虫による公衆衛生上のリスクに関して、他の入手可能な情報と合わせて以下の評価を行い、その結果を取りまとめて 2011 年に公表した。

- バルト海における公衆衛生上のリスクの可能性がある寄生虫には、*Anisakis simplex* (s.s.)、*Contracaecum osculatum* (s.s.)、 *Pseudoterranova decipiens* (s.s.)及び *Diphyllobothrium* spp.の 4 種類が含まれる。
- 国際海洋探査委員会（International Council for the Exploration of the Sea : ICES）の区分 27～32 に該当する地域における、バルト海の海域で捕獲されたニシンとスプラットからは、*A. simplex* は検出されなかったと報告されているが、観察期間が限られており、また大部分は感度の低い目視検査によって実施されている。
- 回遊魚が、*A. simplex* 及び *P. decipiens* が存在する地域から、発生程度の低い他の地域へ寄生虫を保持した状態で移動し得るため、回遊魚の寄生虫による公衆衛生上のリスクを排除することはできない。
- *C. osculatum* は、バルト海のすべての地域の魚で観察されているが、現時点では、公衆衛生上の評価はできない。
- *Diphyllobothrium* spp.は、バルト海の汽水域の魚種に寄生するため、すべての淡水魚や回遊魚は公衆衛生上重要とされる寄生虫を保有している可能性がある。

また、奨励事項として、以下の項目を挙げている。

- 人のアニサキス症に係る、バルト海の魚由来のアニサキスの寄与について調べるために、バルト海の海生宿主に対して、遺伝子/分子生物学的手法を幅広く適用すること

・バルト海周辺国の人におけるアニサキス症及び他の寄生虫感染症に係るサーベイランス方法の改善
・人の感染に係る*C. osculatum*の重要性を解明するために、当該寄生虫の病原性及び魚の可食部における解剖学的な分布を含む更なる研究の必要性

（参照 8-5）

④ EFSA:Climate change as a driver of emerging risks for food and feed safety, plant, animal health and nutritional quality (2020)

EFSA は、気候変動によって引き起こされるヨーロッパの食品安全に影響を与える可能性のある問題を特定するために、Climate change and emerging risks for food safety (CLEFSA)プロジェクトを立ち上げ、その成果を 2020 年に公表した。この中で、近い将来の気候変動のシナリオに基づき、人の健康に対する生物学的ハザードとして、アニサキスを含む 25 種の病原体について、その「影響の大きさ（impact)」及び「発生する確率（likelihood)」の組合せで確率加重平均を用いて解析し、スコア化した結果を図示した。本結果では、アニサキスの impact は、ほとんどない（few)から中程度（moderate）の間に、likelihood は 66-90%の間に位置付けられた。なお、本スコアリングでは、人の健康影響について、66%以上が「発生しやすい（likely)」、90%以上が「非常に発生しやすい（very likely)」と分類している。

（参照 8-6）

（３）スペイン食品安全栄養庁（AESAN）科学委員会

AESAN: Report of the Scientific Committee of the Spanish Agency for Food Safety and Nutrition (AESAN) on the incidence of the elimination of fish or parts of fish in relation to the reduction in the prevalence of anisakiosis in humans. (2009)

AECOSAN: Report of the Scientific Committee of the Spanish Agency for Consumer Affairs, Food Safety and Nutrition (AECOSAN) on allergy to Anisakis (2016)

スペイン食品安全栄養庁（AESAN）[37]科学委員会は、アニサキスが寄生した魚の内臓・残渣等の海洋への投棄が、漁場のアニサキスの個体数増加に寄与する可能性に言及した論文を引用し、これを防止するためには、アニサキスを確実に不活化して廃棄する必要があり、凍結処理等の技術的な処理の適用を促進するよう、管轄当局に要請することが適切であると 2009 年に報告した。さらに、AESAN から再編したスペイン消費食品安全栄養庁（AECOSAN）科学委員会は、2016 年に公表したアニサキスのアレルギーに関する科学委員会の報告書において、死んだ寄生虫がアニサキスにアレルギーのある消費者にとって危険であると断言できる臨床証拠は示されてはいないが、アニサキスの種々の耐熱性抗原の免疫学的認識に関する研究の進展（知見）からは、加熱や冷凍等の推奨される処理方法を適用した後でも、それらの抗原に感作された一部の人々にはアレルギー反応のリスクがあるとしている。

（参照 8-7、8-8）

（４）英国食品基準庁

Food Standards Agency (FSA) : Anisakis（2024 年５月時点）

[37] スペイン消費食品安全栄養庁は、2018 年に保険・消費者・社会福祉省内に消費者総局が設置されたため、再びスペイン食品安全栄養庁となっている。

英国食品基準庁は、タイセイヨウオヒョウ、アトランティックサーモン、ニジマスの養殖魚がアニサキス等の寄生虫の感染のリスクが最小限に抑えられた方法で養殖されていることから、凍結免除の対象としている。また、入り江などの陸地に囲まれた海域や陸上のタンクや池を利用し、生きた寄生虫を含まない人工的な飼料で飼育された養殖魚についても凍結免除となる場合があるとしている。天然魚については、凍結免除されていない。

（参照 8-9）

（５）アイルランド食品安全庁

Food Safety Authority of Ireland（FSAI）：Freezing for parasite control in farmed Atlantic salmon reared in Ireland（2021 年４月）

アイルランド食品安全庁（FSAI）は、アイルランドで養殖されたアトランティックサーモンが、浮きケージ又は陸上水槽で飼育され、生きた寄生虫が含まれない飼料を与えられている場合は、アニサキスの感染リスクは無視できるとし、魚製品の凍結免除を適用している。また、寿司を製造する業者に対して、魚を凍結する場合は、魚の全ての部分が－20℃に達する時間を実測する必要があり、これができない場合は、－20℃に達することを担保するために、24 時間を追加する必要があるとしている。

（参照 8-10）

（６）フランス食品衛生安全庁

AFSSA: OPINION of the French Food Safety Agency (Afssa) on a risk assessment request concerning the presence of anisakidae in fishery products and the extension of the exemption from the freezing sanitary obligation of fishery products whose feeding is under control and for certain species of wild fish.(2008)

フランス食品衛生安全庁（AFSSA）[38]は、フランス食品総局（Direction générale de l'Alimentation：DGAL）からの諮問を受け、水産品の寄生虫であるアニサキスのリスク評価及び魚製品に対する冷凍処理義務を免除する特例措置の適用範囲拡大に関するリスク評価を実施し、2008 年 4 月 22 日に意見書を公表した。

欧州規則(EC)No.853/2004 は、漁獲水域において、寄生虫が存在することによる人の健康危害がないという疫学データがあれば、食品事業者の冷凍処理による寄生虫の死滅処理義務を免除する特例措置を認めている。

そのため、AFSSA は、以下の評価を行うこととした。

・飼料管理された養殖魚又は天然マグロ製品中のアニサキスの存在について
・魚製品の塩漬け及びマリネの有効性評価及び有効な場合には、冷凍処理の不適用を許可することについて

本評価において、魚製品中のアニサキスの存在については、寄生虫の生活環の特殊性（寄生虫の種類の多様性、宿主魚の種類の多さ、大型の肉食魚体内でのリスクの増加、地域性及び感染時期）や、水域別のマグロ総生息数に対するアニサキスの保有率を裏付ける疫学的データの不足により、アニサキスの感染確率の推定が不可能であったことから、天然マグロについて、冷凍処理（－20℃で 24 時間）の義務を

[38] フランス食品衛生安全庁(AFSSA)及びフランス環境労働衛生安全庁(AFSSET)は、2010 年 7 月 1 日に合併し、フランス食品環境労働衛生安全庁(ANSES)となった。

免除する特例措置の適用範囲拡大は、現在の疫学上の知見からは勧められないと結論付けた。

一方で、養殖魚においては、養殖サーモンからは、アニサキスが検出されていないことから、厳密な飼料管理(原料記録簿、証明書等)が行われている限りにおいては、アニサキス感染の可能性が「無い又は無視できる範囲」にあるとしており、冷凍保存による寄生虫の死滅処理義務を免除する特例措置の適用範囲拡大を認めることができると結論づけた。

次に、AFSSA は冷凍の代替え法として、特に塩漬け、マリネ等によるアニサキスの死滅効果について評価した。

アニサキスを死滅させる塩漬けの条件は、魚の組織中の塩分濃度が 20%の場合は 21 日間、15%の場合は 28 日間保存とされているが、これらの条件で製造される製品は、伝統的な製法による製品のみである。多くの燻製品については、冷燻製（40℃を超えない温度で製造されるもの）である。マリネの場合は、通常の調理では行われない、非常に特殊な酢酸の使用条件下のみで効果がある。放射線照射及び高圧処理については、製品の品質や特性を評価する官能評価に影響のない条件下でアニサキスを死滅させるための十分な効果が得られないとされている。

これらの観点を考慮した結果、AFSSA は、少なくとも 21 日間塩漬けした後に燻製する伝統的な製法のニシンの切り身及び塩漬けのタラの切り身以外は、魚の冷凍処置の免除は適切ではないと結論付けた。

なお、推奨事項として、AFSSA は以下の事項を例示した。

・遡河性魚類を含む、魚類（特に天然マグロに関する）における寄生虫感染状況調査を実施すること。
・飲食業者及び一般消費者に向けた冷凍保存によるアニサキスの死滅に関する明瞭かつ実用的な情報発信すること。
・アニサキス症の罹病率/年の把握を目的とした公衆衛生に関する調査を実施すること。

（参照 8-11）

（７）米国食品医薬品庁（FDA）

Center for Food Safety and Applied Nutrition FDA: Methodological Approach to Developing a Risk-Ranking Model for Food Tracing, FSMA Section 204 (21 U.S. code 2223). (2022)

FDA は、食品トレーサビリティのため、食品とハザードの組み合わせについて、食品中のハザードのばく露による健康影響、疾病の重症度、汚染の可能性（起こりやすさ)、保管期間におけるハザードの増殖の潜在性、製造工程における汚染確率及び業界全体への影響、消費（量)、疾病にかかる費用の 7 項目について、それぞれを点数化し、さらに同一の食品の点数を合計することで、食品のリスクランキングモデルを開発した。このモデルにおいて、アニサキスは、汚染の可能性と消費量が最高ランクの「Strong」として示され、製造工程の汚染確率及び業界全体への影響は、中程度の「Moderate」、重症度と病気にかかる費用は、低程度の「Low」と評価された。なお、アレルギー反応を引き起こした可能性が最も高い食品又は成分は、特定が可能であるため、食物アレルゲンは本リスクランキングモデルには含まれていない。

（参照 8-12）

２．リスク評価に関連する論文情報等

（１）スペインにおける定量的リスク評価

Bao M, Pierce GJ, Pascual S, González-Muñoz M, Mattiucci S, Mladineo I et al: Assessing the risk of an emerging zoonosis of worldwide concern: anisakiasis (2017)

スペイン農業食糧環境省（Ministerio de Agricultura, Alimentacion y Medio Ambiente : MAGRAMA）は、スペイン国民の消費習慣に関するアンケート調査と家庭の消費に関するデータベース及びヨーロッパカタクチイワシの水揚げ量とアニサキスの感染率から、ヨーロッパカタクチイワシのバリューチェーン[39]の定量的リスク評価（QRA）モデルを開発し、スペイン国民におけるアニサキス感染のリスク評価を実施した。その結果、スペイン国民は、非冷凍あるいはマリネされたヨーロッパカタクチイワシの１回の食事から 0.66 匹のアニサキスを摂取すると推定された。また、4 か所の病院の医療データを用いた用量反応関係（A dose-response relationship）から、アニサキスの感染確率は、いずれの処理も行っていないヨーロッパカタクチイワシを含む１回の食事当たり 9.56×10^{-5} で、年間のアニサキス症の症例数は、7,700～8,320 例と算出され、魚の死後のアニサキスの内臓から筋肉への移動を考慮した最悪のシナリオの場合には、年間のアニサキス症の症例数は、およそ 91,100 例と推計され、感染リスクが増加する（症例数が 10 倍以上）と推定された。また、ヨーロッパカタクチイワシを喫食する前に冷凍するという教育、啓発により、アニサキス症の症例が 80%減少する可能性があるとされた。一方で、アンケート調査を実施した結果、冷凍していないヨーロッパカタクチイワシを喫食したとする回答者のうち 89%（46 人中 41 人）が、魚をマリネ又は燻製したとしてもアニサキスの感染を防ぐことができないと回答し、当該 46 人中 40 人は、魚の冷凍処理がアニサキスの感染の予防に効果があることを知っているが、未処理（冷凍していない）の魚の喫食を続けている旨回答した。さらに、以前に報告された、ヨーロッパにおけるアニサキス症の年間症例数は 500 人であるという数字は、今回実施した QRA により、かなり過小評価であったことを示唆していると報告している。

（参照 8-13）

（２）オーストラリアにおける生の魚の喫食に関する情報

Sumner J, Antananawat S, Kiermeier A, McLeod C, Shamsi S.: Raw fish consumption in Australia: How safe is it? SEA FOOD 2015; 67(3):24-26

オーストラリアにおける寿司と刺身の消費量は、近年大幅に増加しているにも関わらず、アニサキス症の報告は、2011 年に家庭で調理した生のサバの喫食による 1 例のみである。オーストラリアの消費者における寿司や刺身の喫食によるアニサキスのばく露評価を実施した報告によれば、養殖サーモンを除く生で消費される可能性のある５種の魚（タイ、コーラルトラウト、サバ、オレンジラフィー、マグロ）において、生で消費される年間数量は 1,259ｔ（そのうち 1,123ｔがマグロによるもの）と推定された。1 回の食事の生の魚の喫食量を 50g とすると年間 2,500 万回の喫食機会があると推定され、さらにオーストラリアの成人の 2%（32 万人）が日常的に寿司を喫食す

[39] バリューチェーンとは、生産から加工、流通、販売に至る各段階における情報や価値の伝達を双方向で行い、マーケットのニーズを汲み取り、各段階における水産物（ここではヨーロッパカタクチイワシ）の価値を上げていく考え方や連携。（参照 8-14）

ると仮定すると、これらの成人は、年間に 79 回の喫食回数があると推定されることから、およそ 10 日間に 2 回の頻度で寿司を喫食していることになると試算した。生のマグロの喫食によるアニサキスのばく露においては、マグロの加工段階（えら、内臓抜き、切り身）と調理によるマグロのスライス（3～10 mm）において、目視によるアニサキスの検出によりアニサキスのばく露を排除している可能性をあげている。その一方で、アニサキス症の誤診や検査が十分に行われていない可能性についても述べている。

また、著者らの研究グループによる別の論文において、オーストラリアでは、アニサキス症を予防するための戦略を設計し、実施することが重要であるとして、一般の人々や医療従事者/開業医に情報を提供する教育キャンペーンの有用性について言及している。さらに、アニサキスの宿主特異性、生活環及び地理的分布には不明の部分もあることから、生態学の多くの側面に関する知識にはまだ大きなギャップが存在することについても指摘している。

（参照 8-15、8-16）

第８章参照

※章ごとの参照番号を付けているため、再掲の重複があります。URL は 2024 年 12 月時点を示しています。

8-1 FAO / WHO:Microbiological Risk Assessment Series 23； Multicriteria-based ranking for risk management of food-borne parasites. 2014

8-2 Codex: Guidelines on the application of general principles of food hygiene to the control of foodborne parasites. CXG-88（CAC/GL 88-2016）Adopted 2016

8-3 EFSA Panel on Biological Hazards (BIOHAZ): Scientific Opinion on risk assessment of parasites in fishery products. EFSA Journal 2010;8(4):1543

8-4 EFSA Panel on Biological Hazards (BIOHAZ): Re-evaluation of certain aspects of the EFSA Scientific Opinion of April 2010 on risk assessment of parasites in fishery products, based on new scientific data. Part 1: ToRs1–3. EFSA Journal 2024; 22: e8719, Part 2: EFSA Journal. 2024; 22: e9090

8-5 EFSA Panel on Biological Hazards (BIOHAZ): Scientific Opinion on assessment of epidemiological data in relation to the health risks resulting from the presence of parasites in wild caught fish from fishing grounds in the Baltic Sea.EFSA Journal 2011;9(7):2320

8-6 EFSA: Climate change as a driver of emerging risks for food and feed safety, plant, animal health and nutritional quality. 2020; EN-1881

8-7 AESAN: Report of the Scientific Committee of the Spanish Agency for Food Safety and Nutrition (AESAN) on the incidence of the elimination of fish or parts of fish in relation to the reduction in the prevalence of anisakiosis in humans. AESAN-2009-007

8-8 AECOSAN: Report of the Scientific Committee of the Spanish Agency for Consumer Affairs, Food Safety and Nutrition (AECOSAN) on allergy to Ansakis 2016 AECOSAN-2016-004

8-9 FSA: Anisakis. Business guidance, Fish and shellfish last update: 9 February 2024

8-10FSAI: Freezing for parasite control in farmed Atlantic salmon reared in Ireland. 14 April 2021

8-11AFSSA: OPINION of the French Food Safety Agency (Afssa) on a risk assessment request concerning the presence of anisakidae in fishery products and the extension of the exemption from the freezing sanitary obligation of fishery products whose feeding is under control and for certain species of wild fish. 2008　Afssa-Request no. 2007-SA-0379

8-12Center for Food Safety and Applied Nutrition, FDA: Methodological Approach to Developing a Risk-Ranking Model for Food Tracing, FSMA Section 204 (21 U.S. code 2223). 2022

8-13 Bao M, Pierce GJ, Pascual S, González-Muñoz M, Mattiucci S, Mladineo I et al: Assessing the risk of an emerging zoonosis of worldwide concern: anisakiasis. Scientific Reports 2017; 7:43699

8-14 水産バリューチェーン構築に向けて（令和４年３月）。水産庁バリューチェーン改善促進事業（令和元～5 年度）令和 3 年度個別プロジェクト評価委託事業成果物

8-15 Sumner J, Antananawat S, Kiermeier A, McLeod C, Shamsi S.: Raw fish consumption in Australia: How safe is it? Food Australia 2015; 67(3):24-26

8-16 Shamsi S: Recent advances in our knowledge of Australian anisakid nematodes. International Journal of Parasitology: Parasites and Wildlife 2014;3(2): 178–187

第９章. 問題点の抽出、今後の課題

＜現状の整理＞

第１章～第８章より抜粋

・近年、アニサキスは病因物質別食中毒発生件数の上位の物質となっており、厚生労働省が公表している直近の 2023 年の食中毒統計では、事件数は 432 件、患者数は 441 人であった。アニサキスによる食中毒事件の特徴として、散発事例が多く、複数グループに患者が発生することは稀である。

（第１章. はじめに）（第４章. 対象病原体による健康被害解析）

・国内のアニサキス症の原因となる主な寄生虫としては、*Anisakis* 属の幼虫（*Anisakis simplex* ）及び *Pseudoterranova* 属の幼虫（*Pseudoterranova decipiens*）が知られている。アニサキス症の患者から摘出された虫体は、多くが *Anisakis simplex* sensu stricto であるとの報告がある。

（第２章. 対象とする病原体（寄生虫）・食品の組合せ）

・人において健康上のリスクとなるのは、アニサキスが寄生した魚介類の喫食である。

（第３章. 対象病原体（寄生虫）の関連情報）

・国際的には、Codex は、アニサキス等の線虫類を死滅させるための条件として、中心部を－20℃で 24 時間冷凍すること及び製品の中心温度が 60℃で 1 分間加熱することを示している。また、国内の報告において、漁獲後に速やかに内臓を取り除くことも食中毒予防対策として有効であるとされている。その他、国内外の技術の進展として、高圧処理や「パルス電流」を使用した駆虫処理等の報告がある。

（第３章. 対象病原体（寄生虫）の関連情報）（第５章. 食品の生産、製造、流通、消費における要因）（第７章. アニサキス食中毒（アニサキス症）のリスクを低減するために取り得る対策の情報）

・アニサキスの検出方法として、直接観察、ガラス板を用いた圧平法、人工消化液を用いた検出法（消化法）及びキャンドリング法（光透過法）がある。また、種の同定法として、PCR 法を応用した迅速検査法が用いられている。

（第３章. 対象病原体（寄生虫）の関連情報）

・アニサキスによる食中毒として報告される事例の多くが急性胃アニサキス症であり、アニサキスが寄生している生鮮魚介類を生（不十分な冷凍又は加熱のものを含む。）で食べることで、アニサキスが胃壁や腸壁に刺入して食中毒（アニサキス症）を引き起こす。また、アニサキスが胃壁等に刺入しない場合でも、アニサキスが抗原となり、じんま疹やアナフィラキシー等のアレルギー症状を示す場合がある。

（第４章. 対象病原体による健康被害解析）

・アニサキス症は、例えば日本のように生の魚を喫食する場合や、イタリアやスペインのバスク地方のように魚を生（非加熱）でマリネして喫食するような地域で、みられるものであるが、アニサキス症に特定した有病割合（率）及び発症割合（率）は不明である。また、現在までにアニサキス症による死亡事例はないと

されている。

（第４章．対象病原体による健康被害解析）

・食中毒統計上のアニサキスを病因物質とした年間の患者数と比較し、診療報酬明細（レセプト）のデータから計算した場合のアニサキス症の年間患者数の推計値には乖離があるとされ、国内の 2018 年及び 2019 年のレセプトデータに基づくアニサキス症の症例数を解析した報告では、日本国内のアニサキス食中毒の患者は、年間約 2 万人と推計されている。

（第４章．対象病原体による健康被害解析）

・感染用量としては、アニサキスの幼虫（虫体）1 隻（One worm）でも発症する可能性がある。

（第４章．対象病原体による健康被害解析）

・治療法に関しては、胃アニサキス症では胃内視鏡検査時に胃粘膜に穿入する虫体を見つけ、これを鉗子で摘出する。腸アニサキス症では対症療法が試みられ、場合により外科的処置が施される。現時点では、アニサキス幼虫に対する効果的な治療薬はない。

（第４章．対象病原体による健康被害解析）

・喫食状況及び生食仕向けの魚介類の流通量がどの程度なのかという詳細なデータは明らかではない。

（第４章．対象病原体による健康被害解析）

・アニサキスアレルギーにおいて、アレルゲンへの感作・発症の多くは、生きたアニサキス虫体が体内に穿入した際に発症する、過剰な生体防御反応と考えられている。また、耐熱性の高い *A. simplex* アレルゲンも存在することから、感作された場合には、加熱処理した魚・魚製品に含まれるアニサキス由来のタンパク質を摂取した場合でもアレルギー反応を示す症例もある。また、近年、アニサキスアレルゲンに係る交差反応性の知見が集積しつつある。

（第４章．対象病原体による健康被害解析）

・アニサキスアレルギーの疫学報告も増えつつあり、世界的にも多くの患者が存在すると推定されている。国内外でアニサキスアレルギーについて着目されるようになってきたが、アニサキスアレルギーについては、実態よりも過小に評価されていると考えられる。

（第４章．対象病原体による健康被害解析）

・近年、採卵技術、種苗生産技術及び養殖技術の開発が進められている。管理された親魚の卵を使用して養殖した人工飼育の養殖マサバからは、アニサキスが検出されなかったという報告がある。

（第５章．食品の生産、製造、流通、消費における要因）

・海流や海水温等の気候変動は、アニサキスについても、発生数や生息範囲に影響を及ぼす可能性が示唆されている。

（第５章．食品の生産、製造、流通、消費における要因）

・国内における全国的なアニサキスの寄生状況（汚染実態調査）についての報告はないが、限られた地域、限られた魚種について調査した結果がある。海外においてもアニサキス汚染状況に係るいくつかの報告がある。

（第５章．食品の生産、製造、流通、消費における要因）

・魚の内臓から筋肉へのアニサキスの移行を抑えるため、冷蔵保存を行うことや、内臓及び内臓周りの腹身を早期に切除することにより、アニサキス食中毒はある程度防止可能であると考えられている。

（第５章．食品の生産、製造、流通、消費における要因）

・加工段階では、目視によるアニサキスの確認検査が国内外で実施されている場合があるが、アニサキスによる危害を完全に排除することはできないとされている。

（第５章．食品の生産、製造、流通、消費における要因）

・国内外の関係機関等より、アニサキスによる食中毒（アニサキス症）の特徴及び予防対策に関する様々な情報等が発信されている。

（第６章．対象寄生虫・食品に対するリスク管理に関する取組及びリスクコミュニケーションの状況）

・人工種苗から育てた完全養殖の魚（例えばマサバ）では、稚魚から出荷サイズの成魚まで、アニサキスを排除するために飼育環境を管理して育てられることになるため、アニサキスの感染経路を断つことが可能になると考えられる。

（第７章．アニサキス食中毒（アニサキス症）のリスクを低減するために取り得る対策の情報）

・加工・流通段階において、魚の内臓から筋肉へのアニサキスの移行を抑えるため、冷蔵保存又は内臓周りの腹身を早期に切除することは、アニサキス食中毒（アニサキス症）のリスク低減になり得るとされる。

（第７章．アニサキス食中毒（アニサキス症）のリスクを低減するために取り得る対策の情報）

・調理・消費段階におけるリスク低減策として、家庭でも冷凍・加熱を実施すること、新鮮なうちに魚介類の内臓を摘出し、アニサキスが魚の内臓から筋肉に移行することを防ぐこと又は内臓に接する部分の筋肉を除去すること等が例示されている。

（第７章．アニサキス食中毒（アニサキス症）のリスクを低減するために取り得る対策の情報）

・EFSA 等、主に欧州の海外機関では、魚・魚製品に係る寄生虫（主にアニサキス）について評価を実施（アレルギー、寄生虫を死滅させるための処理、養殖魚や魚の漁場等に関連した評価を実施）し、公表している。

（第８章．リスク評価の状況）

＜問題点の抽出＞

魚介類を冷凍又は加熱が不十分な状態で喫食した場合、アニサキス食中毒（アニサキス症）を引き起こす事がある。わが国では、刺身や寿司等、生鮮魚介類の生食を嗜好する食習慣があり、このような現状を前提として、アニサキスに係る現状の問題点

を以下に挙げる。

・アニサキスによる人の健康被害実態の把握が不十分であること

近年、アニサキスによる食中毒事例が多数発生しているが、実際のアニサキス症の患者数は食中毒統計上の報告よりも多いと推定されている。

・アニサキスアレルギーに関する実態の把握が不十分であること

アニサキスアレルギーは、食中毒事例で報告される「アニサキス症」と異なり、アナフィラキシーや長期にわたる健康影響を引き起こすことがあるが、現状では、アニサキスアレルギーに関するデータ（患者数、検査の実施状況、アレルゲンに係る情報等を含む。）が不十分であり、実態よりも過小に評価されていると考えられている。

・魚及び魚製品等におけるアニサキスの寄生状況（汚染実態）の把握が不十分であること

魚及び魚製品等におけるアニサキスの寄生状況（汚染実態）を調べた報告は限定的であり、現状の実態把握が不十分である。直近の報告では、日本周辺海域で漁獲された魚及び魚製品等におけるアニサキスの寄生状況は、既報と比較した場合に、陽性率及び寄生数が変化し、また、同じ魚種であっても、年変動が大きいことが示唆されていることから、継続して調査を行う必要がある。

食中毒事例において、食中毒の原因食材（魚種等）が不明とされている場合も多く、精緻な疫学情報の把握が困難となっている。

・消費に関する情報の不足

魚及び魚製品等の消費量等、ばく露推計に必要な情報（生食仕向けの魚介類の流通量、喫食頻度並びに１食当たりの喫食量等の知見等）が不足している。

・加熱や冷凍処理の代替えとなるアニサキス食中毒（アニサキス症）のリスク低減方法の実用化について

アニサキス症のリスクを低減するための各種の技術（冷凍又は加熱以外）が開発されているが、研究や実証試験段階であり、実用化には時間を要する。

＜今後の課題＞

「問題点の抽出」で挙げた事項を踏まえ、「今後の課題」と考えられる事項を以下に記載する。

・健康被害実態の把握方法について

近年、アニサキス食中毒（アニサキス症）の報告数は、増加傾向が見られるが、食中毒統計上の患者報告数と現状の被害実態の推計には乖離があるとされており、健康被害実態の把握向上のための研究等が望まれる。

・継続的なアニサキスの寄生状況（汚染実態）の把握・調査について

近年の調査・研究結果から、日本周辺海域の魚類におけるアニサキスの寄生状況

には変化が見られる。一方で、魚類の飼養方法や養殖技術の向上等により、アニサキスの寄生状況が変化（減少）することも想定される。このような状況を踏まえ、今後、予想される気候変動等による海洋環境の変化も注視しつつ、継続的なアニサキスの寄生状況（汚染実態）の把握・調査が必要である。なお、調査の実施の際には、サバがアニサキス食中毒の報告が多いとされるが、幅広い魚種を含めた知見の収集も必要と考えられる。

・効果的な情報共有方法について

アニサキス食中毒と対策、そのリスク低減策及びアニサキスアレルギーについての正確な情報、最新の科学的知見について、専門家のアドバイス等を踏まえ、幅広いステークホルダー（関係機関、事業者及び消費者等）と適切な情報共有を効果的に行っていくことが重要であると考えられる。

・今後の情報収集・知見の更新について

本書はリスクプロファイルとして、国内外におけるアニサキス並びにアニサキス食中毒及びアニサキスアレルギーに関連する情報を幅広く収集し、知見を示した。魚介類を生又はほぼ生で喫食する機会が多いわが国においては、ばく露に関する情報、疫学情報、食習慣も踏まえたリスク低減策等に関する研究・検証及びアニサキスアレルギーに関する多面的な知見等に注視して、引き続き、最新の研究動向等の情報収集を行っていくことが重要であると考えられる。収集した知見等によっては、前述の課題解決も目標とした上で、食品健康影響評価の実施も視野に入れることになると考えられる。

略語一覧

AECOSAN	Agencia Española de Consumo, Seguridad Alimentaria y Nutrición	スペイン消費食品安全栄養庁
AECOSAN	Spanish Agency for Consumer Affairs, Food Safety and Nutrition	スペイン消費食品安全栄養庁
AESAN	Spanish Agency for Food Safety and Nutrition	スペイン食品安全栄養庁
AFSSA	French Food Safety Agency	フランス食品衛生安全庁
ANSES	Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail	フランス食品環境労働衛生安全庁
BIOHAZ	Panel on Biological Hazards	生物学的ハザードに関する科学パネル
CCFH	Codex Committee on Food Hygiene	Codex 食品衛生部会
CLEFSA	Climate change and emerging risks for food safety	気候変動と食品安全に対する新興リスク
Codex	Codex Alimentarius Commission	国際食品規格委員会（コーデックス委員会）
CSIC	Control del riesgo de parásitos en los productos de la acuicultura	養殖製品における寄生虫のリスク管理
DALYs	disability-adjusted life years	障害調整生存年
DGAL	Direction générale de l'Alimentation	食品総局
EC	European Commission	欧州委員会
EFSA	European Food Safety Authority	欧州食品安全機関
EU	European Union	欧州連合
FAO	Food and Agriculture Organization of the United Nations	国際連合食糧農業機関
FDA	Food and Drug Administration	米国食品医薬品庁
FSA	Food Standards Agency	英国食品基準庁
FSAI	Food Safety Authority of Ireland	アイルランド食品安全庁
FSANZ	Food Standards Australia New Zealand	オーストラリア・ニュージーランド食品規制機関
HACCP	Hazard Analysis and Critical Control Point	危害要因分析重要管理点

IAEA	International Atomic Energy Agency	国際原子力機関
ICD	International Classification of Diseases	国際疾病分類
ICES	International Council for the Exploration of the Sea	国際海洋探査委員会
ICMSF	International Commission on Microbiological Specifications for Foods	国際食品微生物規格委員会
IFREMER	French Research Institute for Exploitation of the Sea	フランス海洋開発研究所
IFT	Institute of Food Technology	食品技術者協会
ISO	International Organization for Standardization	国際標準化機構
IUIS	International Union of Immunological Societies	国際免疫学会連合
JEMRA	Joint FAO/WHO Expert Meeting on Microbiological Risk Assessment	FAO/WHO 合同微生物学的リスク評価専門家会議
JMDC	Japan Medical Data Center	日本医療データセンター
kGy	kilogray	キログレイ
L1	first-stage-larvae	第１期幼虫
L2	second-stage-larvae	第２期幼虫
L3	third-stage-larvae	第３期幼虫
L4	fourth-stage-larvae	第４期幼虫
MAGRAMA	Ministerio de Agricultura, Alimentacion y Medio Ambiente	農業食糧環境省
Mpa	Megapascal	メガパスカル
MPI	Ministry for Primary Industries	ニュージーランド第一産業省
MRI	Magnetic Resonance Imaging	磁気共鳴画像法
NIR	Near Infrared	近赤外線
NSC	Norwegian Seafood Council	ノルウェー水産物審議会
PBS	phosphate-buffered saline	リン酸緩衝生理食塩水
PCR	Polymerase Chain Reaction	ポリメラーゼ連鎖反応
QRA	Quantitative Risk Assessment	定量的リスク評価
rDNA	Ribosomal DNA	リボソーム DNA

SNPs	Single Nucleotide Polymorphism	一塩基多型
ToR	Terms of Reference	付託事項
UV	Ultraviolet	紫外線
WHO	World Health Organization	世界保健機関