

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 ～ (案)

第 1 章～第 6 章抜粋版

事務局より：第 91 回専門調査会（2023 年 10 月 30 日）以降の修正に下線を付しています。
第 5 章及び第 6 章は調査会での審議の初回に該当するため、下線は付していません。

食品安全委員会
微生物・ウイルス専門調査会
202〇年〇月

目 次

	頁
概要 i	
第 1 章. はじめに.....	2
第 2 章. 対象とする病原体（寄生虫）・食品の組合せ.....	2
第 3 章. 対象病原体（寄生虫）の関連情報.....	3
(1) 分類.....	3
(2) 生活環.....	4
(3) 種の同定.....	5
①形態観察による分類.....	5
②分子生物学的な解析による分類.....	6
(4) 形態・大きさ.....	7
(5) 運動性.....	8
(6) 不活化効果.....	9
①冷凍条件.....	9
②加熱条件.....	10
③pH・塩分濃度等の条件.....	10
④その他.....	11
(7) 検出・同定方法等.....	12
①検出方法.....	12
②同定法.....	12
③その他.....	13
第 1～3 章参照.....	14
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.....	21
⑤ 死亡事例等に関する情報.....	21
⑥ DALYs.....	21
⑦ 感受性に関連する情報等.....	21
⑧ 用量反応関係.....	22
⑨ 治療・予防方法.....	22
(2) アニサキス食中毒.....	23
① 食中毒発生状況.....	23
② 食中毒の原因食品.....	24
③ 食中毒の原因施設.....	25
(3) 対象食品の食品供給量.....	25
(4) アレルギー.....	25
①アニサキスアレルギーとは.....	25
②アニサキスアレルゲンについて.....	27
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.....	28
④アニサキスアレルギーの現状.....	29

第 4 章参照.....	31
第 5 章. 食品の生産、製造、流通、消費における要因.....	36
(1) 国内.....	36
① 生産段階.....	36
a. 魚の飼養・生態に係る要因.....	36
b. アニサキスの寄生状況（汚染実態調査）等.....	37
② 加工段階.....	38
a. 加工段階の処理.....	38
b. 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.....	39
③ 流通・販売段階.....	39
④ 輸入生鮮魚介類の汚染状況.....	40
⑤ 消費.....	40
a. 消費量に係る情報等.....	40
b. 消費段階での食中毒防止対策.....	41
(2) 海外.....	41
① 生産段階.....	41
a. 魚の飼養・生態に係る要因.....	41
b. アニサキスの寄生状況（汚染実態調査）等.....	42
② 加工段階.....	42
a. 加工段階の処理.....	42
b. 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.....	43
③ 流通・販売段階.....	43
④ 消費.....	44
a. 消費量に係る情報等.....	44
第 5 章参照.....	45
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.....	48
(1) 国内.....	48
① 厚生労働省.....	48
a. リスク管理に関する取組.....	48
b. リスクコミュニケーションに関する情報.....	48
② 農林水産省.....	48
a. リスク管理に関する取組.....	48
b. リスクコミュニケーションに関する情報.....	49
③ 消費者庁.....	49
a. リスク管理に関する取組.....	49
b. リスクコミュニケーションに関する情報.....	49
④ 都道府県等.....	49
a. リスク管理に関する情報.....	49
b. リスクコミュニケーションに関する情報.....	49
(2) 海外に関する情報.....	50
① Codex（コーデックス委員会）.....	50
② FAO/WHO（国際連合食糧農業機関/世界保健機関）.....	50
③ 欧州.....	50

④ ノルウェー	53
⑤ 米国	53
⑥ カナダ	53
⑦ オーストラリア	54
⑧ ニュージーランド	54
第 6 章参照	55
第 7 章. リスクを低減するために取り得る対策の情報	57
(1) 生産・加工段階	57
第 8 章. リスク評価の状況	58
第 9 章. 問題点の抽出、今後の課題	59
＜現状の整理＞	59
＜問題点の抽出＞	59
＜今後の課題＞	59

概要
(最終段階で概要を記載予定)

1

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、単発事例が多く、複数グループに患者が発生することが稀である。そのような単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。

（参照1-1）

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。（参照1-2、1-3）

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）には、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」（参照1-5）を実施し、令和4～5年度（2022～2023年度）「アニサキス食中毒リスク評価に関する調査研究」（参照1-6）を実施している。（参照1-4）

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（参照 2-1）、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（参照 2-2）。その他、アニサキス幼虫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（参照 2-3）。

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、アニサキス属の幼虫³（*Anisakis simplex*⁴）及びシュードテラノーバ属の幼虫（*Pseudoterranova decipiens*）

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。

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、

が知られている⁵（参照 2-4）。

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など多くの種類のアニサキス科の線虫も寄生するが、人への感染に関しては、*A. simplex* が感染の大部分を占め、残りの多くは *P. decipiens* によるとされている。*Contracaecum* 属の人への感染症例も少数ではあるが報告されている（参照 2-1、2-6）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 2-7）

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*Contracaecums* 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
<i>Anisakis</i>	<i>Anisakis</i> (<i>A.</i>) <i>berlandi</i> , <i>A. brevispiculata</i> , <i>A. nascettii</i> , <i>A. paggiae</i> , <i>A. pegreffii</i> , <i>A. physeteris</i> , <i>A. simplex</i> sensu stricto (s.s.), <i>A. schupakovi</i> , <i>A. typica</i> , <i>A. ziphidarum</i>
<i>Contracaecum</i>	<i>Contracaecum</i> (<i>C.</i>) <i>australe</i> , <i>C. bancrofti</i> , <i>C. bioccai</i> , <i>C. chubutensis</i> , <i>C. eudypuluae</i> , <i>C. fagerholmi</i> n., <i>C. galeocerdonis</i> , <i>C. gibsoni</i> , <i>C. margolisi</i> , <i>C. mirounga</i> , <i>C. microcephalum</i> , <i>C. multipapillatum</i> , <i>C. ogmorhini</i> , <i>C. osculatum</i> , <i>C. overstreeti</i> , <i>C. pelagicum</i> , <i>C. rudolphii</i> A, B, C, D and E, <i>C. rudolphii</i> D and E, <i>C. pyripapillatum</i> , <i>C. rudolphii</i> F, <i>C. septentrionale</i> , <i>C. variegatum</i>
<i>Mawsonascaris</i>	<i>Mawsonascaris</i> (<i>M.</i>) <i>australis</i> , <i>M. vulvolacinata</i>
<i>Phocascaris</i>	<i>Phocascaris</i> <i>crystophorae</i>
<i>Pseudoterranova</i>	<i>Pseudoterranova</i> (<i>P.</i>) <i>azarasi</i> , <i>P. bulbosa</i> , <i>P. cattani</i> , <i>P. decipiens</i> (sensu stricto), <i>P. krabbei</i>
<i>Pulchrascaris</i>	<i>Pulchrascaris</i> (<i>P.</i>) <i>australis</i> n. sp. <i>P. chiloscyllyi</i>
<i>Terranova</i>	<i>Terranova</i> (<i>T.</i>) <i>caballeroi</i> , <i>T. galeocerdonis</i> , <i>T. pectinolabiata</i>
<i>Sulcascaris</i>	<i>Sulcascaris</i> <i>sulcata</i>

（参照 3-1）より引用、作成。

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）（参照 2-5）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。

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。（参照 3-1）

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。

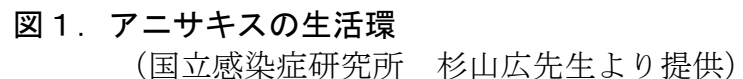
L3 を保有するオキアミが終宿主ではなく魚介類に摂取されると、魚の体腔や内臓・筋肉内に寄生する。また、このような魚を魚食性の魚がさらに摂取すると、L3 もそのまま取り込まれ、魚介類では、L3 からステージを変えることなく、アニサキスの待機宿主としての役割を果たす。

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（参照 3-45）が、通常、人の体内で成虫になることはないと言われる。（参照 3-3）。

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、3-2、3-3）

⁶ アニサキスは虫卵中 2 回脱皮後、L3 まで発育し、虫卵から孵化した幼虫が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 3-46）

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において、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 *Contracaecum 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 3-4）



①形態観察による分類

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3-2)

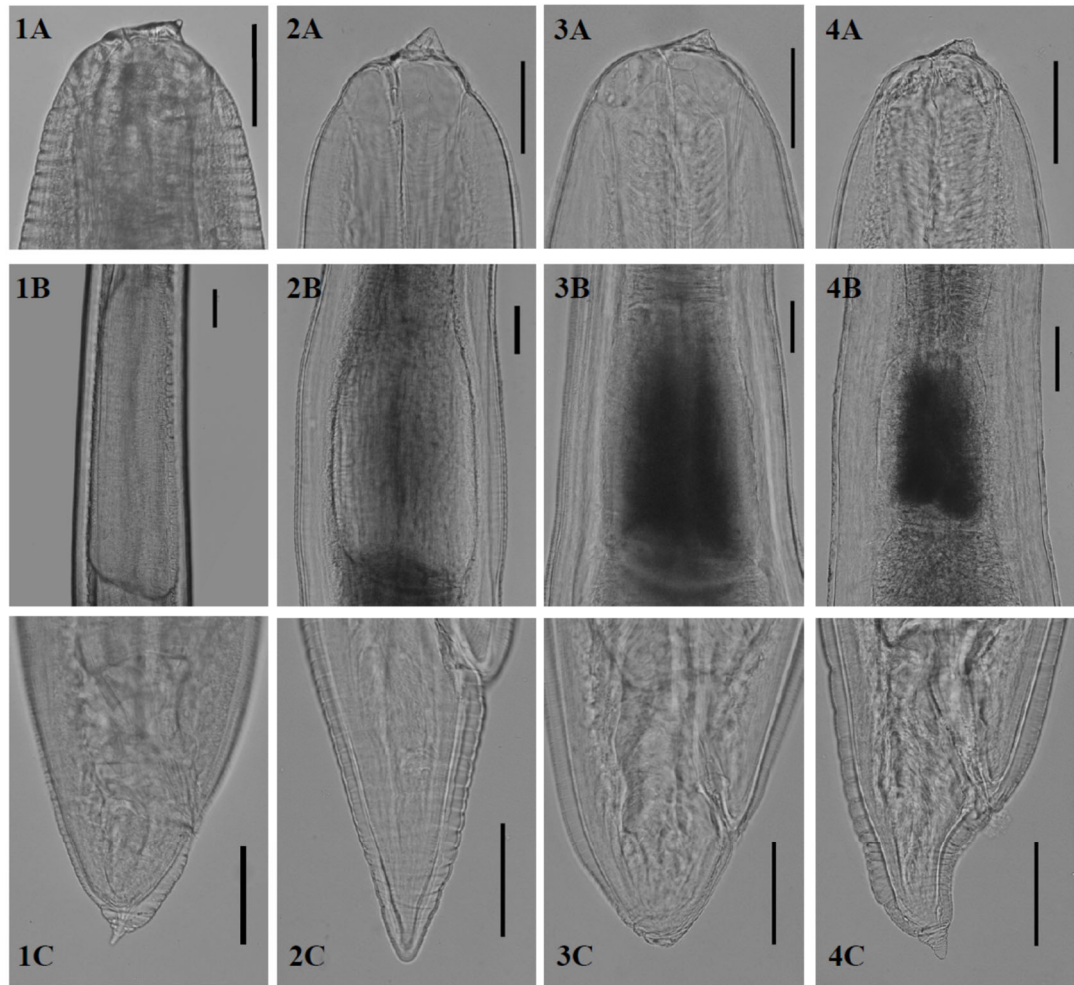


Fig. 3. Morphology of the third-stage larvae of *Anisakis* Types I, II, III, and IV. Row 1, *Anisakis* Type I; row 2, *Anisakis* Type II; row 3, *Anisakis* Type III; and row 4, *Anisakis* Type IV. Line A, cephalic end; line B, ventricular part; and line C, caudal end. Bar: 100 μ m.

図 2. アニサキス幼虫の形態学的特徴

(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 3-2)

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. nascetti*) のアニサキスの幼虫が 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 3-2、3-5~3-10)

(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) (参照 3-11、3-12)

人への感染の大部分を占める *A. simplex* 及び *P. decipiens* の L3 の大きさの詳細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 (参照 3-13)

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 3-14)

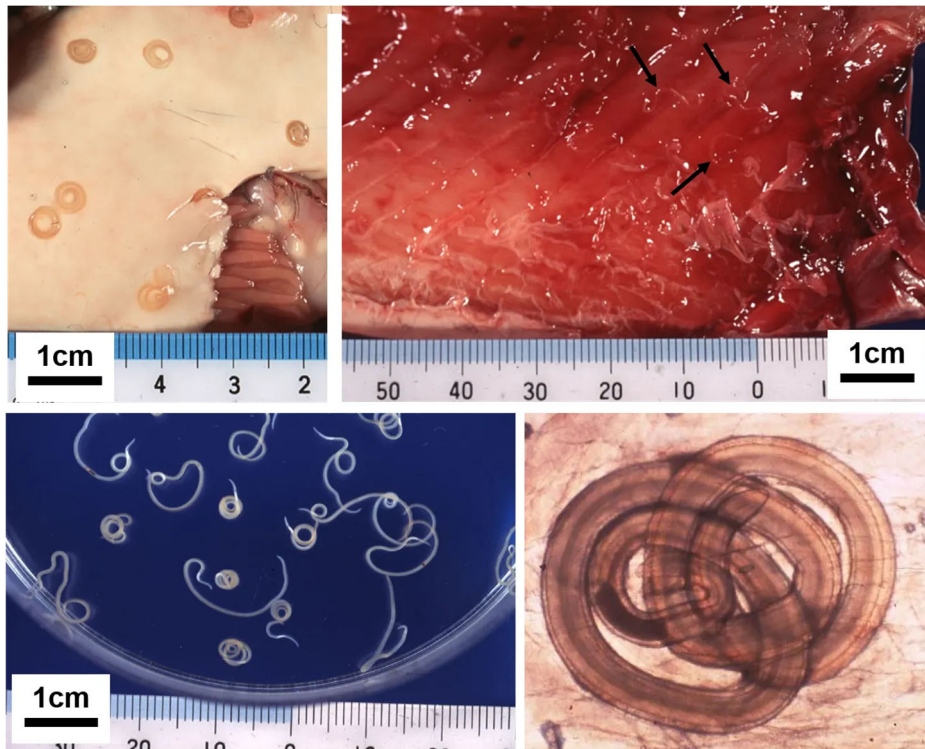


図 3. 魚に寄生するアニサキス幼虫

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

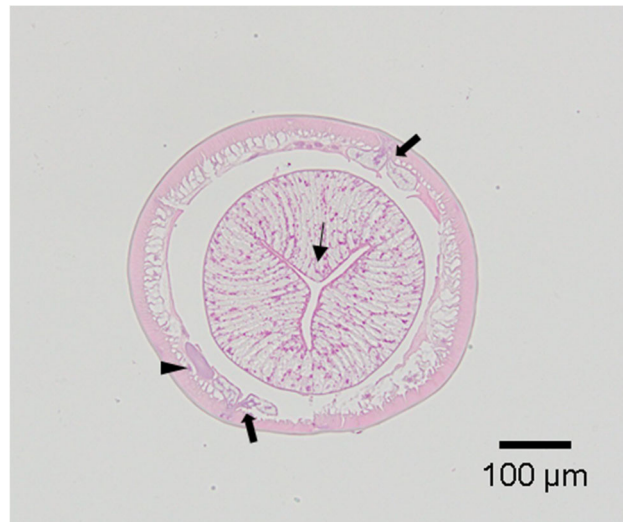
右上: サバの身に寄生するアニサキスの幼虫。矢印の先端が虫体を示すが、肉眼で確認するのは容易ではない

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 3-15。)

アニサキス虫体の断面図について以下に例示する。(図 4)



- ➡ 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 CO₂ や O₂ の短時間ばく露による幼虫の運動性への影響を調べた結果では、CO₂ や O₂ の濃度は、運動性にあまり影響を及ぼさなかった。

(参照 3-10)

A. pegreffii は *A. simplex* (sensu strict (s.s.)) 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も調べた結果、*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。(参照 3-16、3-47)

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。(参照 3-17)

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。(参照 3-18)

さらに、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、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 3-19)

(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及びシュードテラノーバの幼虫の最大生残時間を例示している。アニサキスは、-17℃では 10 時間、シュードテラノーバは、-20℃で 16.5 時間生残したとする報告がある。(参照 3-20)

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。(参照 3-20)

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。(参照 3-21、3-22)

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 cm) 及び丸のままのニシン (n=240 : 体長 26~31 cm) をそれぞれの条件で冷凍して比較し、*A. simplex* 及び *Pseudoterranova* 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 *Pseudoterranova* 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 時間冷凍する場合に、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。(参照 3-23)

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、幼虫自体も直ちに凍結し、幼虫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 3-24)

②加熱条件

アニサキスの幼虫は 60℃では数秒で、70℃以上では瞬時に死滅するとされている。(参照 3-14)

Codex では、アニサキスなどの線虫類を死滅させるために、製品の中心温度が 60℃で 1 分間加熱するように示している。(参照 3-21)

魚を中心温度 70℃となるように加熱処理すると幼虫は生残しないとする報告がある。(参照 3-20)

Bier の報告によると加熱保存におけるアニサキス幼虫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。((参照 3-20)

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幼虫を死滅させることができるとした報告がある。(参照 3-25)

③pH・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 $80.0\pm15.3\%$ 、*A. pegreffii* では $96.7\pm3.3\%$ であった。(参照 3-26)

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幼虫を浸漬し、酢酸濃度とアニサキス幼虫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、アニサキス幼虫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 時間のうちに全ての幼虫が死滅した。(参照 3-19)

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 希釈及び 1/4 希釈液を用いて *Anisakis* I 型幼虫の食酢に対する抵抗性を調べた結果、浸漬 7 日までは、多くの幼虫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 を含む人工胃液を作成し、そこに *Anisakis* I 型幼虫を浸漬させた結果、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。(参照 3-27)

魚のフィレを用いてカルパッチョ (pH 3.94 ± 0.03) 及び白ワインビネガー (pH 3.82 ± 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。(参照 3-28)

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、アニサキス幼虫は比較的長期にわたり生残 (8 日間)した。(参照 3-29))

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 の死亡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。(参照 3-24)

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の幼虫を 15%食塩水に 7 日間又は 20%食塩水に 6 日間保管した結果、アニサキスの幼虫は不活化されることが示された。(参照 3-30)

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。(参照 3-28)

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 3-31)

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。(参照 3-32)

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。(参照 3-33、3-34)

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幼虫についても、また、魚から取り出してプラスチックバックに入れた幼虫についても、いずれも不活化させるのに十分な効力を発揮した。(参照 3-35)

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

⁸ Eagle による細胞培養培地。

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。(参照 3-36～3-38)

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 3-48. Ogata N, Tagishi H, Tsuji M: Inhibition of acetylcholinesterase by wood creosote and simple phenolic compounds. Chemical Pharmaceutical Bulletin 2020; 68: 1193-1200)

(7) 検出・同定方法等

①検出方法

a. 直接観察

海棲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。(参照 3-39)

b. 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。(参照 3-39)

c. 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。(参照 3-39)

d. 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碎したのち、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。(参照 3-39)

②同定法

a. PCR を用いた同定法

A. simplex に関する 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*×*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示されている。(参照 3-40)

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。

③その他

a. 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. 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。(参照 3-41)

b. 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幼虫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、アニサキス幼虫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。(参照 3-42)

c. 蛍光・分光を用いたイメージング法

アニサキス幼虫は約 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幼虫については、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幼虫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 3-43) (参照 3-44)

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。

1. 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_iryoku/shokuhin/syokuchu/04.html

1-2. 第 26 回企画等専門調査会（平成 31 年 2 月 4 日開催）

1-3. 第 730 回食品安全委員会（平成 30 年（2018 年）2 月 12 日）

1-4. 第 78 回微生物・ウイルス専門調査会（平成 31 年 3 月 4 日開催）

1-5. 令和元～3 年度には、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」

1-6. 令和 4～5 年度の予定として、「アニサキス食中毒リスク評価に関する調査研究」

2. 対象とする寄生虫・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

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_iryoku/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; 51:61-9

2-7. 鈴木淳 他：東京都におけるアニサキス症とその対策。IASR2017; 38:71-72

3. 対象病原体の関連情報

3-1. Juan C. Ángeles-Hernández et al. Genera and Species of the Anisakidae Family and Their Geographical Distribution Animals 2020, 10, 2374

3-2. 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

3-3. 杉山広：人と動物の共通感染症の最新情報（X V）アニサキス症。日獣会誌 2019; 72: 581-586

3-4. 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

- 3-5. 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
Jpn. J. Food Microbiol., 37(3), 122–125, 2020
- 3-6. 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
- 3-7. 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(197): 1-17
- 3-8. 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(801):1-18
- 3-9. Rosa Martínez-Rojas et al.: Molecular identification and epidemiological data of *Anisakis* spp. (Nematoda: Anisakidae) larvae from Southeastern Pacific Ocean off Peru, International Journal for Parasitology: Parasites and Wildlife 16 (2021) 138–144
- 3-10. 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
- 3-11. FDA: Bad Bug Book Handbook of foodborne pathogenic microorganisms and natural toxins. *Anisakis simplex* and related worms. Bad Bug Book (Second Edition) 2012 年
- 3-12. 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
- 3-13. 木村哲 他編：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）2011 年 医薬ジャーナル社
- 3-14. 上村清 他：寄生虫学テキスト 文光堂 2008 年：158-161,165
- 3-15. 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
- 3-16. 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
- 3-17. Strømnes E: An in vitro study of lipid preference in whaleworm (*Anisakis simplex*, Nematoda, Ascaridoidea, Anisakidae) third-stage larvae. Parasitol Res (2014) 113:1113-1118
- 3-18. 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): 62-66
- 3-19. 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
- 3-20. International Commission on Microbiological Specifications of Foods (ICMSF): 9 Parasites: Anisakidae. Microorganisms in Foods, Springer 1996:183-192
- 3-21. Codex: Code of practice for fish and fishery products First edition 2009 (#5 CAC/RCP 52-2003)
- 3-22. Codex: STANDARD FOR SMOKED FISH, SMOKE-FLAVOURED FISH AND SMOKE-DRIED FISH CODEX STAN 311-2013
- 3-23. Podolska M, Pawlikowski B, Nadolna-Altyn K, Pawlak J, Komar-szymczak K, Szostakowska B: How effective is freezing at killing *Anisakis simplex*,

- 1 *Pseudoterranova krabbei*, and *P. decipiens* larvae? An experimental
2 evaluation of time-temperature conditions. Parasitology Research 2019; 118:
3 2139-2147
- 4 3-24. 竹内萌、松原久、高橋匡、小坂善信、工藤謙一、渡辺学：アニサキス亜科 L3
5 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
- 6 3-25. Adams AM, Miller KS, Wekell MM, Dong FM: Survival of *Anisakis simplex*
7 in Microwave-Processed Arrowtooth Flounder (*Atheresthes stomias*). Journal
8 of Food Protection 1999; 62(4):403-409
- 9 3-26. Jeon C-H, Kim J-H: Pathogenic Potential of Two Sibling Species, *Anisakis*
10 *simplex* (s.s.) and *Anisakis pegreffii* (Nematoda: Anisakidae): *In Vitro* and *In*
11 *Vivo* Studies, BioMed Research International Volume 2015
- 12 3-27. 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
13 ウダラ *Teragrachalcogramma*, 千葉県産マサバ *Pneumatophorus japonicus*
14 *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
15 る抵抗性。東京衛研年報 Ann.Rep. Tokyo Metr. Res. Lab. P.H.1987; 38:13 -21
- 16 3-28. Šimat V, Trumbić Ž: Viability of *Anisakis* spp. Larvae after direct exposure to
17 different processing media and non-thermal processing in anchovy fillets.
18 Fishes 2019; 4:19 doi:10.3390/fishes4010019
- 19 3-29. Dziekonska-Rynko J, Rokicki J, Jablonowski Z, BiaŁowas K: Influence of the
20 pH of the cultivation medium on survival and development of stage III
21 larvae of *Anisakis simplex*. WIADOMOŚCI PARAZYTOLOGICZNE T 2001;
22 47(3): 317-322
- 23 3-30. Oh S-R, Zhang C-Y, Kim T-I, Hong S-J, Ju I-S, Lee S-H et al. : Inactivation of
24 *Anisakis* larvae in salt-fermented squid and pollock tripe by freezing, salting,
25 and combined treatment with chlorine and ultrasound. Food Control 2014;
26 40: 46-49
- 27 3-31. Anastasio A, Smaldone G, Cacace D, Marrone R, Lo Voi A, Santoro M et al.:
28 Inactivation of *Anisakis pegreffii* larvae in anchovies (*Engraulis*
29 *encrasicolus*) by salting and quality assessment of finished product. Food
30 Control 2016; 64: 115-119
- 31 3-32. 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
32 る食品のスクリーニング。感染症学雑誌 1988; 62(12): 1152-1156
- 33 3-33. Onitsuka C et al.: Inactivation of *anisakis* larva using pulsed power
34 technology and quality evaluation of horse mackerel meat treated with
35 pulsed power. Fisheries Science 2022; 88: 337-344)
- 36 3-34. Abad V, Alejandro M, Hernández-Fernández E, Javier Raso J, Cebrián G, Álvarez-
37 Lanzarote I: Evaluation of Pulsed Electric Fields (PEF) Parameters in the Inactivation
38 of *Anisakis* Larvae in Saline Solution and Hake Meat. Foods 2023; 12 : 264
- 39 3-35. Brutti A, Rovere P, Cavallero S, D'Amelio S, Danesi P, Arcangeli G:
40 Inactivation of *Anisakis simplex* larvae in raw fish using high hydrostatic
41 pressure treatments. Food Control 2010; 21(3): 331-333
- 42 3-36. 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
43 月
- 44 3-37. CDC: Parasites-Anisakiasis. Resources for Health Professionals. 2020 年 5 月
45 20 日
- 46 3-38. Chai JY, Jung B-K, Hong S-J: Albendazole and Mebendazole as anti-
47 parasitic and anti-cancer agents: an update. Korean Journal of Parasitology

- 2021; 59(3): 189-225
- 3-39. 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
- 3-40. 令和元～3 年度 食品健康影響評価技術研究 アニサキス汚染実態調査および
リスク低減策の評価に関する研究 (課題番号：1909) (参照 1-4 再掲)
- 3-41. Bao M, Strachan NJC, Hastie L, MacKenzie K, Seton HC, Pierce GJ:
Employing visual inspection and Magnetic Resonance Imaging to investigate
Anisakis simplex s.s.l. infection in herring viscera Food Control 2017 年
75:40-47)
- 3-42. Kroeger M, Karl H, Simmler B, Singer P: Viability Test Device for anisakid
nematodes, Heliyon 4 (2018))
- 3-43. 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
- 3-44. 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
- 3-45. 石倉肇、高橋秀史、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
- 3-46. Køie M, Berland B, Burt MDB. Development to third-stage larvae occurs in
the eggs of *Anisakis simplex* and *Pseudotetranova decipiens* (Nematoda,
Ascaridoidea, Anisakidae). Can J Fish Aquat. 1995, 52, 134-139.
- 3-47. 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, 137, 88–93, 2010
- 3-48. Ogata N, Tagishi H, Tsuji M: Inhibition of acetylcholinesterase by wood
creosote and simple phenolic compounds. Chemical Pharmaceutical Bulletin
2020; 68: 1193-1200

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、アニサキス幼虫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、アニサキス幼虫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。（参照 4-1）

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。（参照 4-2）

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（消化管以外の異所寄生）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 4-2）

以下にアニサキス症の特徴を概説するが、（1）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¹⁰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

a. 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。（参照 4-3～4-7）

b. 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。（参照 4-3～4-7）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

¹⁰ 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）

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。(参照 4-39、4-40、4-41、4-42、4-43)

c. 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、肝腫瘍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。(参照 4-3～4-7)

d. 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。(参照 4-44)

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¹¹する事例もあると考えられている。(参照 4-2～4-7)

② 潜伏期間

アニサキス症発症の潜伏期間は、原因となる魚介類の生食後 1 時間～4 日とされている。症状の程度として、劇症型の胃アニサキス症では、喫食後 8 時間以内、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 4-3、4-8)

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。(参照 4-45)

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州のように魚のマリネを喫食するような国で、一般的に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。(参照 4-9)

発症者の男女比や患者の年齢等の情報として、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%) は腹痛の症状があり、47 人 (22.2%) は症状を示しておらず、このような患者は、

¹¹ 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：アレルギーについて。) 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 4-2)

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。そこで、発症者群と不顕性群で要因を比較した結果、発症者群の年齢の中央値が 49 歳であったことに對し、不顕性群の年齢の中央値は 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、全ての被験者で検査することはできなかったが、ピロリ菌検査を実施した結果、ピロリ菌未感染者の割合は、発症者群の方が高い割合を示し 58.6%であり、一方の不顕性群では 25.0%であったとする研究報告がある。(参照 4-10)

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書(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には乖離があるとされている(参照 4-9)。

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。(参照 4-11)

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。これに對し、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、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 4-12)

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 4-12) (参照 4-46. 第 91 回微生物・ウイルス専門調査会 資料 3)

杉山先生講演資料より引用

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ギーの感作に起因する疾患と考えられるが、ICD10(国際疾病分類・第 10 版)に對應した標準病名として登録されていないことから、レセプトデータの解析ではアニサキスアレルギーの発生実態を明らかにできない状況にあるとされている。(参照 4-13)

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-limiting 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 4-14)

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 4-13) 致死性については不明である。(参照 4-15)

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。(参照 4-16)

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。

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。(参照 4-2)、(参照 4-1、4-17)

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 歳であったことに對し、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 4-10)

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。（参照 4-14、4-18）

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 4-19）

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。（参照 4-7）

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。（参照 4-20）

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°C 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 4-7）

(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 4 年（2022 年）に国内で報告された食中毒発生件数全体の約 59%（566 件/962 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。（参照 4-21）

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（2013～2022 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。

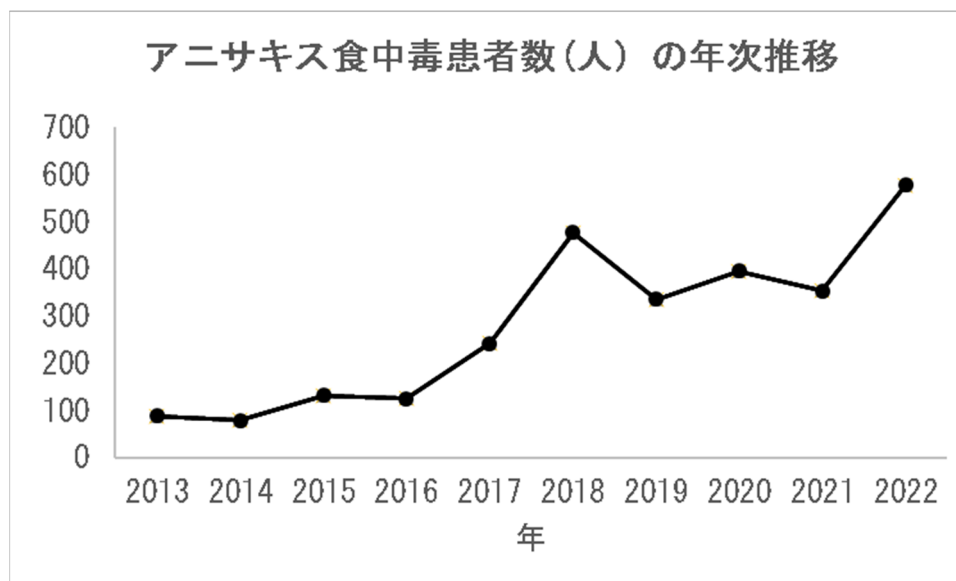


図 5. アニサキス食中毒患者数の年次推移

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
件数 (件)	88	79	127	124	230	468	328	386	344	566
患者数 (人)	89	79	133	126	242	478	336	396	354	578

食中毒発生状況（参照 4-21 厚生労働省食中毒統計資料より数値を引用、作成。）

https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/kenkou_iryuu/shokuhin/syokuchu/04.html

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。（参照 4-22、4-27）

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。

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。(参照 4-11、4-23、4-70 温泉川肇彦：食品に含まれる健康ハザード発生状況の把握と対策が期待されるもの一。保健医療科学 2023; 72(3): 191-202)

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。(参照 4-24.)

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。(参照 4-25-1)

また、愛知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 4-25-2)

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、スルメイカ、カツオ、サンマ等が原因魚種として報告されている。(参照 4-22、4-26)

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 4-22)

~~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。(参照 4-27)~~

~~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、48 魚種からアニサキス幼虫が検出された。(参照 4-28)~~

~~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 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、聞き取り調査を実施した 11 社の養殖マサバ 11 品目のうち、海面に筏を浮かべて網の中で飼育する海面生簀で飼育する場合が 10 品目、陸上の水槽で飼育（砂ろ過した地下海水を使用）する場合が 1 品目であった。海~~

面生簀で飼育された養殖マサバは、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が、陸上の水槽で飼育されたマサバから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）のアニサキス検査を実施したところ、天然種苗からはアニサキスが検出されたが、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。（参照 4-29）

なお、養殖マサバでは、マサバの尾叉長（FL） cm と重量（W） g から求められる肥満度 $\left(\frac{W}{FL^3}\right) \times 10^3$ とアニサキスの寄生数には相関が認められず、魚の見た目からアニサキスの寄生数を類推することは困難であると報告されている。（参照 4-38）

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）の漁獲量として、まいわしは 68 万 1,900 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 4-30）

（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¹²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。患者の中には魚を喫食せず、魚と接触しただけでも、じんま疹が出たとする報告、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、感作が進んだ場合には、冷凍処理や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幼虫のタンパクの摂取や、加工が進んだ（すりみやダシ

¹²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。

等) アニサキス由来のタンパク質の摂取であったとしても、耐熱性の高い *A. simplex* アレルゲンも存在することから、これらの感作によりアレルギー反応を示す症例もある。

アニサキス症のうちどれだけの患者が全身性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¹³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¹⁴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、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くとされている。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、(国内の) 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、魚類や軟体類～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¹⁵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。(参照 4-73. 小森大輝、蛭名正智、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)

¹³ 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 4-48. 厚生労働省: アレルギー総論)

¹⁴ 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 4-49. 一般社団法人 日本アレルギー学会「皮膚テストの手引き」2018 年 5 月 17 日更新版)

¹⁵ 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 4-74. 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))

1 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
2 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
3 ある ICD10（国際疾病分類・第 10 版）（2013 年版）¹⁶において、1：アニサキス
4 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：
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
6 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
7 ている。

8
9 患者により原因抗原の組合せが多様であり、アレルギーの全容については不明
10 な点が多い。（参照 4-33）

11 （参照 4-2、4-3、4-7、4-31、4-32、4-33、4-50、4-51、4-52、4-59、4-63、4-
12 64）

14 ②アニサキスアレルゲンについて

15 アニサキスにはアレルゲン性を有する Ani s 1～Ani s 14 及びトロポニン C の
16 合計 15 種類の分子種がアレルゲンコンポーネント¹⁷として同定、報告されてい
17 る。（参照 4-56、4-31、4-62）

18
19 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
20 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
21 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
22 登録されており、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。

23 （参照 4-2、4-35）

24
25 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
26 及び Ani s 10 は耐熱性であることが知られている。（参照 4-2）

27
28 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
29 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
30 （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

¹⁶ 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。

¹⁷ 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 4-76. 福富友馬：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）

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。(参照 4-58)

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。(参照 4-60)

また、*Pseudoterranova* 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、*Pseudoterranova* 属では 1 型ヘルパーT 細胞 (Th1) /Th2 混合型の比較的に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 4-61)

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。(参照 4-34)

・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。(参照 4-36)

・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、アニサキスアレルギー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ギー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 4-37)

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、アニサキスアレルギー (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、

・通常食物アレルギーのような即時型の反応を生じず、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取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取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。

・通常食物アレルギーの確定診断で用いる食物負荷試験¹⁸や皮膚試験が倫理

¹⁸ 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 4-75. 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)

的に困難¹⁹であること（アニサキス虫体、すなわち寄生虫を負荷試験に用いることが倫理的にも困難なため）。

・アニサキス特異的 IgE 抗体の検査において、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。

（参照 4-50、4-53、4-54、4-55、4-65、4-66. Brusca I, Graci S, Barrale M, Cammilleri G, Zarccone M, Onida R et al.: Use of a comprehensive diagnostic algorithm for Anisakis allergy in a high seroprevalence Mediterranean setting. Eur Ann Allergy Clin Immunol 2020; 52(3): 131-141、4-67. 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。日本臨床救急医学会誌 2021; 24: 761-762、4-76. ）

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 4-68. 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 他：【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: 1429-1432）（参照 4-69. 立澤直子、玉井大地、竹内慎哉、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）

¹⁹ 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、誘発率は高くはないものの、プリックテストでアナフィラキシーが起こる場合（0.1%）があり、患者によっては皮膚テストによって全身性の副反応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 4-49. 一般社団法人日本アレルギー学会：皮膚テストの手引き）

第 4 章参照

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 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

4-3 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

4-4. 松澤文彦、蔵谷大輔、濱口純、安部厚憲、廣方玄太郎、水上達三 他：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

4-5. 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

4-6. 森田道、曾山明彦、高槻光寿、黒木保、安倍邦子、林徳真吉 他：肝腫瘍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

4-7. 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

4-8. 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

4-9. RAMA TA, SILVA D: Anisakis Allergy: Raising Awareness. Acta Med Port 2022; 35(7-8):578-583

4-10. 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

4-11. 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

4-12. 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

~~4-13. 担当責任者 杉山広：蠕虫症の感染実態調査および食品汚染実態調査 b. 魚類からの線虫の感染実態調査。厚生労働科学研究委託費（新興・再興感染症に対する革新的医薬品等開発推進研究事業）委託業務成果報告~~

4-14. FDA: Bad Bug Book Handbook of foodborne pathogenic microorganisms and natural toxins. Anisakis simplex and related worms. Bad Bug Book (Second Edition) 2012 年

4-15. 人口動態調査結果 平成 23 年～令和 3 年

4-16. Cavallero S, Lombardo F, D' Amelio S: Novel omics studies on Anisakid nematodes. Genes 2021; 12: 1250

4-17. 愛知県衛生研究所：アニサキス症

<https://www.pref.aichi.jp/eiseiken/5f/anisakiasis.html>

4-18. 渡邊治雄、山本茂貴、米谷民雄 他：食中毒予防必携－第 3 版－（社）日本食品衛生協会 2013 年 3 月

4-19. 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

4-20. 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

- 1 4-21. 厚生労働省：食中毒統計
2 4-22. 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 2011；
3 62：13-24
4 4-23 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
5 4-24. 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
6 月)
7 4-25-1 岡崎市：アニサキスに関する意識調査。2018 年
8 4-25-2 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
9 するアンケート調査報告。2022 年 10 月
10 4-26. 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
11 幼虫の検出
12 4-27 東京都市場衛生検査所：魚種別アニサキス寄生状況調査 平成 24 年 4 月～平成 26
13 年 3 月
14 4-28 東京都市場衛生検査所：魚種別アニサキス寄生状況調査 平成 24 年 4 月～令和 2
15 年 3 月
16 4-29 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
17 の寄生実態調査。食品衛生研究 2022; 72(4)：55-61
18 4-30. 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
19 和 4 年 5 月 27 日公表資料
20 4-31. 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。
21 IASR 2017;38:72-74
22 [https://www.niid.go.jp/niid/ja/typhi-m/iasr-reference/2406-related-](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)
23 [articles/related-articles-446/7212-](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)
24 [446r03.html?tmpl=component&print=1&layout=default](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)
25 4-32. Kasuya S et al. Mackerel-induced urticarial and Anisakis. Lancet 1990;
26 335(8690):665
27 4-33. 木下侑里、藤本和久、李民、篠原理恵、小林征洋、川名誠司 他：Anis 12 特異
28 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;
29 63(10): 1348-1352
30 4-34. ANSES: *Anisakis* spp., *Pseudoterranova* spp. Data sheet on foodborne
31 biological hazards January 2011
32 4-35. International Union of Immunological Societies (IUIS) : Allergen
33 Nomenclature <http://allergen.org/>
34 4-36. AECOSAN : Report of the Scientific Committee of the Spanish Agency for
35 Consumer Affairs, Food Safety and Nutrition (AECOSAN) on allergy to
36 Anisakis. 2016
37 4-37. EFSA: Scientific Opinion on risk assessment of parasites in fishery products.
38 EFSA Journal 2010 ; 8(4): 1543
39 4-38. Kodo Y., Murata R., Suzuki J., Mori K., Sadamasu K.: Prevalence of *Anisakis*
40 larvae in cultured mackerel *Scomber japonicas* in Japan and the relationship
41 between the intensity of *Anisakis* infection in cultured mackerel and fish
42 fatness. International Journal of Food Microbiology, 404, 110347, 2023
43 4-39. 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
44 サキスによる腸閉塞の 1 症例。日臨外医会誌 1995; 56(8): 1628-1631
45 4-40. Miura T, Iwaya A, Shimizu T, Tsuchiya J, Nakamura J, Yamada S et al.:
46 Intestinal anisakiasis can cause intussusception in adults: An extremely rare

- condition. *World J Gastroenterol* 2010; 16(14): 1804-1807
- 4-41. Shibata E, Ueda T, Akaike G, Saida Y (2014) CT findings of gastric and intestinal anisakiasis. *Abdom Imaging* 39(2):257-261
- 4-42. 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
- 4-43. 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)
- 4-44. 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
- 4-45. 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 Brief Report
- 4-46. 杉山広: アニサキスのリスクプロファイルについて。第 91 回微生物・ウイルス専門調査会 資料 3
- 4-47. 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
- 4-48. 厚生労働省: アレルギー総論
- 4-49. 一般社団法人 日本アレルギー学会「皮膚テストの手引き」2018 年 5 月 17 日更新版
- 4-50. 能條誠、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。第 90 回微生物・ウイルス専門調査会 資料 4
- 4-51. 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ー第 2 回全国集計報告ー。日本医事新報 2008; 4386
- 4-52. 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
- 4-53. 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 Neglect Trop D* 8(2): e2673
- 4-54. AAITO-IFIACI Anisakis Consortium (2011) *Anisakis* hypersensitivity in Italy: prevalence and clinical features: a multicenter study. *Allergy* 66(12):1563-1569
- 4-55. Pontone M, Giovannini M, Barni S, Mori F, Venturini E, Galli L et al.: IgE-mediated *Anisakis* allergy in children, *Allergologia et immunopathologia* 2023; 51(1): 98-109
- 4-56. 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
- 4-57. 原田晋、小林征洋: アニサキスアレルギーによるじんま疹・アナフィラキシー。IASR 2017; 38: 72-74
- 4-58. De las Vecillas L, Muñoz-Cacho P, López-Hoyos M, Montecchiani 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
- 4-59. 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、

- 1 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
2 膚 2001; 43(1): 67-73
- 3 4-60. Kochanowski M, Dabrowska J, Różycki M, Karamon J, Sroka J, Cencek T:
4 Proteomic profiling reveals new insights into the allergomes of *Anisakis*
5 *simplex*, *Pseudoterranova decipiens*, and *Contracaecum osculatum*. Journal of
6 parasitology 2020; 106(5): 572-588
- 7 4-61. Ludovisi A, Di Felice G, Carballeda-Sangiao N, Barletta B, Butteroni C,
8 Corinti S et al.: Allergenic activity of *Pseudoterranova decipiens* (Nematoda:
9 *Anisakidae*) in BALB/c mice. *Parasites & Vectors*.2017; 12:10(1):290
- 10 4-62. Arrieta I, del Barrio M, Vidarte L, del Pozo V, Pastor C, Gonzalez-Cabrero J et
11 al.: Molecular cloning and characterization of an IgE-reactive protein from
12 *Anisakis simplex*: Ani s 1. Molecular cloning and characterization of an IgE-
13 reactive protein from *Anisakis simplex*: Ani s 1. Molecular and Biochemical
14 *Parasitology* 2000; 107(2): 263-268
- 15 4-63. Dramburg S, Hilger C, Santos A, de las Vecillas L et al.: EAACI molecular
16 allergology user's guide 2.0. *Pediatr Allergy Immunol* 2023; 34: e13854: 1-386
- 17 4-64. Polimeno Lo, Lisanti MT, Rossini M, Giacobuzzo E, Polimeno Lu, Debellis L et
18 al.: *Anisakis* Allergy: Is aquacultures fish a safe and alternative food to wild-
19 capture fisheries for *Anisakis simplex*-sensitized patients?. *Biology* 2021;
20 10(106):1-9
- 21 4-65. Aibinu IE, Smooker PM, Lopata AL: *Anisakis* nematodes in fish and shellfish-
22 from infection to allergies. *IJP: Parasites and Wildlife* 9; 2019: 384-393
- 23 4-66. Brusca I, Graci S, Barrale M, Cammilleri G, Zarcone M, Onida R et al.: Use of
24 a comprehensive diagnostic algorithm for *Anisakis* allergy in a high
25 seroprevalence Mediterranean setting. *Eur Ann Allergy Clin Immunol* 2020;
26 52(3): 131-141
- 27 4-67. 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
28 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。
29 日本臨床救急医学会誌 2021; 24: 761-762
- 30 4-68. 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 他：【症例
31 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
32 レルギー2006; 55: 1429-1432
- 33 4-69. 立澤直子、玉井大地、竹内慎哉、西竜一、寺倉守之、佐川俊世 他：帝京大学病
34 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):
35 900-908
- 36 4-70. 温泉川肇彦：食品に含まれる健康ハザード発生状況の把握と対策が期待され
37 るものー。保健医療科学 2023; 72(3): 191-202
- 38 4-71. 国立研究開発法人 国立成育医療研究センター：「アレルギーについて」
- 39 4-72. 一般社団法人 日本アレルギー学会「アレルギーを知ろう」
- 40 4-73. 小森大輝、蛭名正智、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
41 例。日本救急医学会雑誌 2017; 28: 253-257
- 42 4-74. 猪又直子：Delayed anaphylaxis 遅発型アナフィラキシー。アレルギー2020;
43 69(2): 362-363
- 44 4-75. 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
45 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
46 物経口負荷試験の標準的施行方法の確立

- 1 4-76. 福富友馬：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;
- 2 71(1): 27-30
- 3

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

a. 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²⁰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は管理することが可能になるのではないかと報告がある。(参照 5-1. 杉山広 2019)

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。近年、採卵技術、種苗生産技術及び養殖技術が進歩している。50,000 尾を調査した研究結果では、稚魚から飼料を管理することにより、アニサキスの感染はなかった（0/50,000）と紹介されている。(参照 5-2. マサバの養殖技術とその課題 2019)

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、魚粉代替原料飼料の開発、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。(参照 6-8. 農林水産省：養殖業成長産業化総合戦略。令和 3 年 7 月)

給餌する餌や期間による影響について調べた報告もある。まき網漁法により日本海の漁場で漁獲され、海面生け簀に收容し、凍結魚（凍結イワシ又は凍結サバ）を与える給餌飼育を行ったマサバ（畜養サバ）について、飼育 21 日、51 日及び 82 日後に 20 尾ずつ試料採取を行い、アニサキスの寄生状況を調べた研究では、給餌飼育 21 日後のアニサキス寄生率は 100%であったが、51 日後には 85.0%、82 日後には 50.0%に減少した。同定されたアニサキスのうち 96.1%が *A. pegreffii* で、3.9%が *A. simplex* s. s.であったとされ、マサバに寄生するアニサキス幼虫数について、*A. pegreffii* は給餌期間を通じて平均寄生数も減少したが、*A. simplex* s. s.の寄生数は給餌期間もほぼ一定であったとされた。なお、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幼虫数に相関は見られなかったとしている。(参照 5-3. 古下学 2022)

さらに、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サバと、海で採取した天然の稚魚を飼養した養殖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。(参照 5-4. Kodo Y et al. 2023)

²⁰ 養殖魚の餌の種類として、生餌、魚粉、魚油等を原料とした半生の固形タイプの餌として作られた物がモイストペレット、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餌として作られた物がドライペレットである。(参照 全国海水養魚協会：養殖魚のエサ)

※人工餌を用いた養殖によるアニサキスの保有状況等、検証を行った研究成果について、研究事業終了後に記載予定。

(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。食品安全委員会 令和 4 年度～5 年度 食品健康影響評価技術研究課題 (JPCAFSC20222204))

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。(参照 5-34. Pozio E: How globalization and climate change could affect foodborne parasites. *Experimental Parasitology* 2020; 208: 107807) (参照 5-35. Rokicki J: Effects of climatic changes on anisakid nematodes in polar regions. *Polar Science* 2009; 3: 197-201)

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。(参照 5-11. 研究代表者 小川和夫：平成 30 年度厚生労働行政推進調査事業)

また、日本におけるマサバに寄生するアニサキス幼虫の分布は、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²¹。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 5-3. 古下学 2022、5-5. Gomes TL 2020)

b. 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

²¹ *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 5-33. Umehara A, Kawakami Y, Araki J, Uchida A: Molecular identification of the etiological agent of the human anisakiasis in Japan. *Parasitology International* 2007; 56(3): 211-215)

1 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
2 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
3 サキスは検出されなかった。(参照 5-6. 東京市場検査所 H24~26)

4 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、
5 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
6 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
7 された。(参照 5-7. 東京市場検査所 H24~R2)

8
9 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
10 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
11 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
12 れた養殖マサバ²²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
13 いた。陸上の水槽で人工種苗を人工飼料で飼育した養殖マサバからは、アニサ
14 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
15 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
16 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
17 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
18 響していることが示唆された。(参照 5-8. 酒井 2022)

19
20 なお、小売り時点で養殖マサバ（海面生簀で飼育された養殖マサバ又は陸上
21 の水槽で飼育された養殖マサバ）として販売されていた試料を用いた、別の調
22 査結果において、海面生簀で飼育された養殖マサバでは、アニサキスが検出さ
23 れるものとされないものが混在していたが、陸上の水槽で飼育された養殖マサ
24 バからは、アニサキスは検出されなかった。また、アニサキス陽性検体におい
25 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)
26 $\times 10^3$) とアニサキスの寄生数には相関が認められず、魚の見た目大きさや体形
27 からアニサキスの寄生数を類推することは困難であると報告されている。(参
28 照 5-4. Kodo Y et al. 2023)

29
30 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
31 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
32 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
33 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。(参照 5-9. 内
34 田明彦 1998)

35 ② 加工段階

36 a. 加工段階の処理

37
38 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
39 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
40 取り除くことや、内臓周りの腹身（ハラス）を取り除くことも食中毒予防対策
41 として有効であるとされている。魚の内臓から筋肉へのアニサキスの移行を抑

22 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。

えるため、冷蔵保存や内臓と内臓周りの筋肉（ハラス）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が、最も有効な予防方法は加熱処理又は 24 時間以上の冷凍処理を行うこととされている。

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 5-10. 国産水産物流通促進センター、5-11. 研究代表者小川和夫、5-12. 鈴木淳 IASR 2017、5-36. 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一。保健医療科学 2023; 72(3): 191-202）

b. 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 5-13. 常盤俊大 IASR 2017）

③ 流通・販売段階

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言われる。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。（参照 5-14. 鈴木 2020、5-11. 研究代表者小川和夫）

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 5-15. 長谷川）

また、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。（参照 5-16. 大西貴弘（令和元年～3 年度））

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²³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 5-16. 大西貴弘（令和元年～3 年度））より引用。

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 5-17. 鈴木淳 2003）

⑤ 消費

a. 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

²³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。

1 歳以上の者と対象とした調査において、1 歳以上の生魚（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
上では平均摂取量は 39.5 g/日であった。（参照 5-18. 令和元年国民栄養調査）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、全年齢の平均は 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 5-19. 水産庁：水産物消費の状況）

b. 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 5-14. 鈴木
2020）

（2）海外

① 生産段階

a. 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、宿主の外で（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、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、
Anisakis 属と *Pseudoterranova* 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 *Anisakis* 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。（参照 5-20. Cascarano
MC, 2021）

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 pelagic species では、
海の深さに伴い *Anisakis* 属の保有率が増加したが、*Pseudoterranova* 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 *Anisakis*
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 *Pseudoterranova*
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 *Anisakis* 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 5-37. 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)

b. 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。（参照 5-21. Abattouy 2011）

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(*Engraulis encrasicolus*)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 (*Sardina pilchardus*) 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(*Engraulis encrasicolus*)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。（参照 5-22. Serracca 2014）

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。（参照 5-23. Bušelić I, 2018）

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。（参照 5-24. Liu Q 2022）

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。（参照 5-25. Cai W 2023）

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 5-26. Chang T 2019）

② 加工段階

a. 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、EU 規則及び 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。EC 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 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。

(参照. 5-38. 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: 828-832、5-39. FDA: Fish and Fishery Products, Hazards and Controls Guidance 2022、5-40. EU: Commission Regulation (EC) No 2074/2005 of 5 December 2005、5-41. Bao M, Pierce GJ, Stachan MJC, Pascual S, González-Muñoz M, Levsen A: Human health, legislative and socioeconomic issues caused by the fish-borne zoonotic parasite Anisakis: Challenges in risk assessment. Trends in Food Science and Technology 2019; 86: 298-310)

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 872/2012 により認可されている (要確認)。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 5-27. Giarratana F 2015)

b. 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 5-28. Levsen A 2005)

③ 流通・販売段階

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。

(参照 5-29. Abollo E 2001)

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 5-30. Madrid 2012)

④ 消費

a. 消費量に係る情報等

2020 年 6 月 8 日に国連食糧農業機関 (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 5-31. FAO: The State of World Fisheries and Aquaculture 2020)

なお、2020 年の世界の水産物生産量－漁獲・養殖 (魚類・甲殻類・軟体類) は、177,757 千トンで、そのうちの 87,501 千トンが養殖によるものであったとされている。(参照 5-32. 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))

第 5 章参照

- 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. 国立研究開発法人 水産研究・教育機構 基調講演 2:マサバの養殖技術
その課題 2019 年 11 月 16 日
- 5-3. 古下学、前田俊道、坂本龍亮、福田翼、辰野竜平、荒井大輔 他：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
- 5-4. 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, 404, 110347, 2023
- 5-5. 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
- 5-6. 東京都市場衛生検査所：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
- 5-7. 東京都市場衛生検査所：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
- 5-8. 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
- 5-9. 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。日獣会誌 1998; 51:525-527
- 5-10. 国産水産物流通促進センター平成 31 年 3 月
- 5-11. 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
- 5-12. 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
- 5-13. 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
- 5-14. 鈴木：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
- 5-15. 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
- 5-16. 大西貴弘、杉山広：アニサキス汚染実態調査およびリスク低減策の評価に関する研究（令和元年～3 年度）
- 5-17. 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
- 5-18. 令和元年国民栄養調査
- 5-19. 水産庁：水産物消費の状況
- 5-20. 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; 16; 10(9): 120-125
- 5-21. Abattouy N, Valero A, Benajiba MH, Lozano J, Martín-Sánchez J (2011) *Anisakis simplex* s.l parasitization in mackerel (*Scomber japonicus*) caught in the north of Morocco-prevalence and analysis of risk factors. Int J Food Microbiol 150(2-3):136-139

- 5-22. Serracca L, Battistini R, Rossini I, Carducci A, Verani M, Prearo M, Tomei L, de Montis G, Ercolini C (2014) 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). Int J Food Microbiol 190:79–83
- 5-23. Bušelić I, Botić A, Hrabar J, Stagličić N, Cipriani P, Mattiucci S et al.: Geographic and host size variations as indicators of *Anisakis pegreffii* infection in European pilchard (*Sardina pilchardus*) from the Mediterranean Sea: Food safety implications. Int J Food Microbiol 2018; 2:266:126-132
- 5-24. 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
- 5-25. Cai W, Lin C, Zheng D, Xie H: Prevalence of *Anisakis* infections in marine fishes in Eastern Fujian Fishing Ground of Fujian Province. Zhongguo Xue Xi Chong Bing Fang Zhi Za Zhi 2023; 2; 35(1): 78-81
- 5-26. 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 J Parasitol 2019; 57(6): 699-704
- 5-27. Giarratana F, Muscolino D, Panebianco F, Patania A, Benianti C, Patania A et al. : Activity of R(+) limonene against *Anisakis* larvae. Italian Journal of Food Safety 2015;4(4):5499
- 5-28. 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
- 5-29. Abollo E, Gestal C, Pascual S: *Anisakis* infestation in marine fish and cephalopods from Galician waters: an updated perspective. Parasitology Research 2001; 87(6):492–499
- 5-30. Madrid W, 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
- 5-31. FAO: The State of World Fisheries and Aquaculture. Sustainability in action. Rome, 2020
- 5-32. 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) 水産庁：(1) 世界の漁業・養殖業生産
- 5-33. Umehara A, Kawakami Y, Araki J, Uchida A: Molecular identification of the etiological agent of the human anisakiasis in Japan. Parasitology International 2007; 56(3): 211-215
- 5-34. Pozio E: How globalization and climate change could affect foodborne parasites. Experimental Parasitology 2020; 208: 107807
- 5-35. Rokicki J: Effects of climatic changes on anisakid nematodes in polar regions. Polar Science 2009; 3: 197-201
- 5-36. 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
- 5-37. 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
- 5-38. Levsen A, Lunestad BT, Berland B: Low Detection Efficiency of Candling as

- 1 a Commonly Recommended Inspection Method for Nematode Larvae in the
2 Flesh of Pelagic Fish. Journal of Food Protection 2005; 68: 828-832
3 5-39. FDA: Fish and Fishery Products, Hazards and Controls Guidance 2022
4 5-40. EU: Commission Regulation (EC) No 2074/2005 of 5 December 2005
5 5-41. Bao M, Pierce GJ, Stachan MJC, Pascual S, González-Muñoz M, Levsen A:
6 Human health, legislative and socioeconomic issues caused by the fish-borne
7 zoonotic parasite Anisakis: Challenges in risk assessment. Trends in Food
8 Science and Technology 2019; 86: 298-310
9
10
11

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

a. 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。（参照 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 HP）
- ・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。（参照 6-2. 厚生労働省：食品等事業者団体が作成した業種別手引書：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））
- ・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 6-3. 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）

b. 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. 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」）
- ・アニサキス食中毒に関する Q&A を公表している。（参照 6-5. 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 日最終改正版）
https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/kenkou_iryuu/shokuhin/syokuchu/05107.html

② 農林水産省

a. 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。ただし、冷凍庫の温度設定をよく確認するように言及している。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。（参照 6-6.農林水産省：海の幸を安全に楽しむために）

- ・アニサキスのリスクプロファイルを公表（2019 年 11 月 27 日更新）。（参照 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）

b. 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 6-9. 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」平成 30 年 7 月 18 日）

③ 消費者庁

a. 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ベースに登録している。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。
（事故情報データベース <https://www.jikojoho.caa.go.jp/ai-national/>、（参照 2024 年 1 月現時点）

b. 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 6-10. 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）

④ 都道府県等

a. 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。

b. 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 6-11. CXC-52-2003)

② FAO/WHO (国際連合食糧農業機関/世界保健機関)

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 6-12. FAO2014)

③ 欧州

欧州では、2010 年に欧州食品安全機関 (EFSA) により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を実施し、2011 年 12 月から、動物起源食品特別衛生規則 Regulation (EC) No 853/2004 を改正し、生食 (ほぼ生食を含む。) 又は冷燻製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²⁴。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している。*A. simplex* の幼虫の死滅のための冷凍処理 (−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、−35℃ (魚製品の中心部の温度として) で 15 時間以上又は−15℃で 96 時間以上の冷凍処理並びに 60℃を超える温度で 1 分以上の加熱処理があると例示している。なお、加熱により中心温度が 60℃に達するかどうかは、製品の厚さ、組成により異なるとされ、3 cm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は、リスク管理管轄当局の承認後、上記に挙げた幼虫を死滅させるための処理手順を省略できるとされている。

(参照 6-13. (EU) No 1276/2011、6-14. (EC) No 853/2004、6-15. EFSA: Scientific Opinion 2010、6-16. EFSA: Guidance on variable parasites 2011)

²⁴ 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。

1 アイルランド

3 EU 規則に基づく。(Regulation (EC) No 853/2004)

4 その他の事項として、

5 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
6 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°C の場合
7 は少なくとも 24 時間、 -35°C の場合は、少なくとも 15 時間の冷凍処理が必要
8 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
9 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
10 ので、喫食前に冷凍しなければならないとしている。(参照 6-17. Food safety
11 authority of Ireland: Fish Parasite)

13 イタリア

14 EU 規則に基づく。(Regulation (EC) No 853/2004)

15
16 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
17 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
18 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
19 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
20 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
21 ミュニケーションを行うべきと考えられている。

22 (参照 6-18. D'amico P 2014)

24 英国

25 基本的には、EU 規則に基づく。(Regulation (EC) No 853/2004)

26
27 その他の事項として、

28 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
29 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
30 び魚製品の全ての部分について、 -20°C の場合は少なくとも 24 時間、 -35°C の
31 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
32 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
33 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
34 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。
35 (参照 6-19. FSA: Freezing fish and fishery products. January 2018)

37 オランダ

38 EU 規則に基づく。(Regulation (EC) No 853/2004)

39
40 その他の事項として、

41 オランダでは、1968 年に、ニシンについて -20°C 以下、24 時間以上の冷凍
42 を義務付けた以降アニサキス症患者が激減した。(参照 6-20. 食中毒予防必携)

43 公衆衛生上、生の魚の喫食はやめるべきであるとして、 70°C で加熱調理す
44 るか、 -20°C 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
45 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 6-21. Bouree P1995) 18(2):75-84)

スペイン

EU 規則に基づく。(Regulation (EC) No 853/2004)

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)²⁵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 6-22. ParaFishControl: CONSORTIUM、6-23. Fioravanto ML, Eurosurveillance 2021)

フランス

EU 規則に基づく。(Regulation (EC) No 853/2004)

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、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 6-24. フランス食品総局 (Direction générale de l'Alimentation : Directorate General for Food : DGAL) : Le parasitisme des produits de la pêche, qu'est-ce que c'est ? 2018)

ポルトガル

EU 規則に基づく。(Regulation (EC) No 853/2004)

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

²⁵ 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。

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 6-25. Asatryan A 2023、6-26. Golden O 2022)

④ ノルウェー

ノルウェーにおける食品衛生管理は、基本的に EU 規則に準じている。

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。なお、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、マリネ及び/又は塩漬けのニシン (アニサキスを死滅させる処理を行っていない場合) に適用される。(参照 6-27. Norwegian quality regulations 1999)

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 6-28. 農林水産省： 2022 年 7 月公表資料)

⑤ 米国

米国食品医薬品庁 (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 6-29. FDA: Fish and fishery products hazards and controls guidance. 2011、6-30. FDA: 2022 Edition)

⑥ 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 6-31. Government of Canada)

⑦ 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°C 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 6-32. 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)

⑧ 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°C 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 6-33. Ministry for Primary Industries New Zealand Government: Processing of Seafood Products. 14 August 2023)

第 6 章参照

- 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：食品等事業者団体が作成した業種別手引書：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）
- 6-3. 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
- 6-4. 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」
- 6-5. 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 日最終改訂版
- 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～2023 年 9 月 20 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. 農林水産省：養殖業成長産業化総合戦略。令和 3 年 7 月
- 6-9. 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」平成 30 年 7 月 18 日
- 6-10. 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
- 6-11. Codex: Code of practice for fish and fishery products. CXC-52-2003 (CAC/RCP 52-2003)
- 6-12. FAO: Assessment and management of seafood safety and quality. Current practices and emerging issues. FAO Fisheries and aquaculture technical paper #574 (2014)
- 6-13. 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
- 6-14. 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
- 6-15. EFSA: Scientific Opinion on risk assessment of parasites in fishery products. 2010
- 6-16. EFSA: Guidance on variable parasites in fishery products that may represent a risk to the health of the consumer. 2011
- 6-17. Food safety authority of Ireland: Fish Parasite
- 6-18. D'amico P, Malandra R, Costanzo F, Castigliengo 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
- 6-19. FSA: Freezing fish and fishery products. January 2018
- 6-20. 食中毒予防必携 2. 蠕虫類 p.308-313
- 6-21. Bouree P, Paugam A, Petithory J-C: Anisakidosis: report of 25 cases and review of the literature. Comparative Immunology, Microbiology and Infectious Diseases. 1995; 18(2):75-84
- 6-22. ParaFishControl: CONSORTIUM
- 6-23. Fioravanto ML, Gustinelli A, Rigos G, Buchmann K, Caffara M, Pascual S et

- 1 al: Negligible risk of zoonotic anisakid nematodes in farmed fish from
2 European mariculture, 2016 to 2018. *Eurosurveillance* 2021(published on 14
3 Jan)
- 4 6-24. フランス食品総局 (Direction générale de l'Alimentation : Directorate General
5 for Food : DGAL) : Le parasitisme des produits de la pêche, qu'est-ce que
6 c'est ? 2018
- 7 6-25. Asatryan A, Mladineo I, Santos MJ: Assessing Portuguese health risks:
8 *Anisakis* parasite in Atlantic chub mackerel (*Scomber colias*) sold in
9 Portuguese markets. *EFSA Journal* 2023; 21(S1): e211004
- 10 6-26. Golden O, Caldeira AJR, Rangel LF, Santos MJ: Seafood safety and food-
11 borne zoonoses from fish examining the risk of *Anisakis* in the Portuguese
12 population and consumer risk perceptions of fish consumption. *EFSA Journal*
13 2022; 20(S1): e200409
- 14 6-27. Norwegian quality regulations relating to fish and fishery products. April
15 1999
- 16 6-28. 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
17 る法律の背景及び概要について。2022 年 7 月 農林水産省 公表資料
- 18 6-29. FDA: Fish and fishery products hazards and controls guidance. Fourth
19 edition. April 2011
- 20 6-30. FDA: Fish and Fishery Products Hazards and Controls Guidance, June 2022
21 Edition
- 22 6-31. Government of Canada: Guidance Document on Ready-to-Eat Smoked Fish
23 and Multi-Ingredient Products Containing Smoked Fish
- 24 6-32. FSANZ: Safe seafood Australia. Guide to Standard 4.2.1 Primary production
25 and processing standard for seafood. Chapter 4 of the Australia New Zealand
26 Food Standards Code (Australia only) Second Edition April 2006
- 27 6-33. Ministry for Primary Industries New Zealand Government: Processing of
28 Seafood Products. 14 August 2023
29

- 1 第 7 章. リスクを低減するために取り得る対策の情報
- 2 (1) 生産・加工段階
- 3
- 4 (2) 流通・販売段階
- 5
- 6 (3) 消費段階
- 7
- 8
- 9

- 1 第 8 章. リスク評価の状況
- 2
- 3

- 1 第 9 章. 問題点の抽出、今後の課題
- 2 <現状の整理>
- 3
- 4 <問題点の抽出>
- 5
- 6 <今後の課題>
- 7