

大阪市内の鮮魚店で購入したスルメイカのアニサキス幼虫感染状況の調査

成田和巳

Investigation of Anisakis Larva Infection in *Todarodes Pacificus* Obtained in the Retail Stores in Osaka City

Kazumi NARITA

Abstract

In this research Anisakis larva infection was investigated on Japanese flying squid, *Todarodes pacificus*, obtained in the retail stores in Osaka city. Obtained Japanese flying squids were divided into three groups by season and landing area as follows, summer-Hokuriku, autumn-Kyusyu and winter-Kyusyu. Anisakis larvae were found at the rate of more than 50 % in Japanese flying squids of three groups and especially 100 % in winter-Kyusyu. The change in the distribution of Anisakis larvae in the body of Japanese flying squid was investigated for 6 day after purchase. In the gut of Japanese flying squid, Anisakis larvae were found 1-day after purchased, however, they were not found 4- or 6-day after purchased. In the muscle of Japanese flying squid, Anisakis larvae were found from 1- to 6-day after purchase. Anisakis larvae existed in the muscle of Japanese flying squid whenever we bought, wherever it was landed or however fresh it was.

Keywords: Anisakis larva アニサキス幼虫, Japanese flying squid, *Todarodes pacificus* スルメイカ

1. 緒言

アニサキス属の幼虫を人間が摂食することによりヒトにアニサキス症が発症する。アニサキス幼虫は魚類の内臓や筋肉などの組織に寄生している。これを生きたまま人間が摂取することにより発症する。

我が国には刺身や寿司といった海産の魚介類を生で食する習慣がある。我が国のアニサキス症の報告は1964年が最初になるが、前述した食習慣から考えるとそれより以前からあったものと考えられている⁽¹⁾。また毎年

厚労省から報告される食中毒発生状況にもあるとおり、国内でのアニサキス症の発症が多数有ることがうかがえる。

アニサキス幼虫は体長が2cm以上有る。そのためアニサキス症の発症は、幼虫が胃組織内に頭部を穿入しそれによる侵襲刺激により激痛を発すると考えられがちである。しかしアニサキス幼虫の穿入があるものの無症状であるケースも報告されている⁽²⁾。またアニサキス特異的IgEの増加や寄生部位近辺への好酸球の浸潤が観察されることから、ア

ニサキス症はアレルギー症であると考えられている⁽²⁾。

我が国の近海で漁獲される海産物のうちアニサキス症の感染源となるものは極めて種類が多く、古い報告となるが130種を超える魚介類が挙げられている⁽³⁾。代表的な物を挙げると魚類ではスケトウダラ、マサバ、イワシ、サケ、マス、ホッケ、カツオ、サンマ、また軟体動物のスルメイカといった食卓なじみの深い食材がならぶ⁽⁴⁾。

軟体動物のスルメイカはアニサキス幼虫が寄生している代表的な海産物の一つである。日本近海の太平洋および日本海で漁獲があり、しかも一年を通して市場に出回っている。スルメイカを含め数種のイカが刺身や寿司に使われているが、アニサキス症を防ぐために -20°C で24時間以上の冷凍処置することによりアニサキス幼虫を死滅している。しかしスルメイカは冷凍処理をしていない生の状態で鮮魚店の店頭で並んでおり、生きたアニサキス幼虫を入手し寄生状況を調査するには都合の良い試料である。

スルメイカを食することが原因となるアニサキス症の発症を予防するためには、スルメイカのアニサキス幼虫の寄生の割合を知ることが必要である。そのため本研究の目的は、様々な季節、異なった産地のスルメイカにおいてアニサキス幼虫の寄生状況を調査することである。またスルメイカの鮮度により、スルメイカ体内のアニサキス幼虫の分布が変化するかについても調査した。

2. 材料と方法

2021年2月から10月に大阪市内の鮮魚店の店頭で販売されているスルメイカ計19匹を使用した。購入後速やかに冷蔵庫に入れ、アニサキス幼虫の検査まで冷蔵庫で保管した。

寄生部位ごとに内臓、中腔（内臓と筋肉の隙間）、筋肉組織内に分け、スルメイカに寄

生したアニサキス幼虫を生き死には区別せず以下の方法で数えた。

スルメイカ内臓の内容物は網目の大きさ $1.5\text{mm} \times 1.5\text{mm}$ のステンレス製フィルターにかけ、内臓内容物とアニサキス幼虫を分離した。フィルターを通過せずに残っている幼虫を採取し内臓内部に寄生しているアニサキス幼虫数とした。

スルメイカの内臓と筋肉の隙間の中腔に寄生するアニサキス幼虫は肉眼による観察で容易に識別できる。それらをピンセットにより直接採取した。

スルメイカの外膜である筋肉はおよそ4等分に分割し、双眼の実体顕微鏡下で観察した。スルメイカの筋肉とアニサキス幼虫の色は共に白色のため、肉眼で筋肉組織内部に寄生したアニサキス幼虫を見つけるのは困難を伴う。しかし双眼の実体顕微鏡を使用すると、立体視が可能なため筋肉組織内部に寄生したアニサキス幼虫の発見が容易となる。またイカの筋肉組織は硬いので、アニサキス幼虫の形を保ったまま摘出するのは困難である。そのため筋肉組織内部に寄生したアニサキス幼虫は摘出せず、筋肉の外側からの実体顕微鏡による観察により数えた。

3. 結果

表1に今回の研究で用いたスルメイカ19匹の個体ごとの調査した月、スルメイカの産地、部位ごとに検出されたアニサキス幼虫の数、アニサキス幼虫の総数を示す。

スルメイカ19匹のうちアニサキス幼虫の寄生が認められたのは14匹、陽性率は73.7%であった。また刺身などの生食の対象となる筋肉組織の寄生は19匹中9匹で認められ、陽性率は47.4%であった。

表1の結果を元に、検査月と産地ごとにまとめ、6～9月の富山産（夏期北陸）、10月の長崎産（秋期九州）、2～3月の長崎産（冬季九州）の3グループに分け、それぞれのダ

表1. スルメイカ検体の調査時期、産地、アニサキス幼虫検出部位と検出数

検査月	産地	アニサキス幼虫の検出数			
		内臓	中腔	筋肉	計
2	長崎	0	0	3	3
2	長崎	0	0	4	4
3	長崎	11	1	1	13
3	長崎	2	0	0	2
3	長崎	3	0	1	4
3	長崎	1	9	0	10
6	富山	2	2	0	4
6	富山	0	0	0	0
6	富山	0	0	0	0
9	富山	0	0	2	2
9	富山	0	0	10	10
9	富山	0	0	0	0
9	富山	0	0	2	2
10	長崎	0	0	0	0
10	長崎	0	0	0	0
10	長崎	0	1	0	1
10	長崎	0	14	1	15
10	長崎	0	3	2	5
10	長崎	0	2	2	4

表2. 季節と産地でグループ分けしたアニサキス幼虫陽性のスルメイカ個体数と陽性率

	検体数	陽性数	陽性率(%)
夏期北陸	7	4	57.1
秋季九州	6	4	66.7
冬季九州	6	6	100

グループごとにアニサキス幼虫の陽性数、陽性率を表2にまとめた。

6～9月の富山産（夏期北陸）、10月の長

表3. スルメイカ購入後の検査日によるアニサキス幼虫のスルメイカ体内分布の変化

部位	検査日	アニサキス幼虫 (匹数 ± S.E.)
内臓	翌日	2.7 ± 1.4
	4日後	0
	6日後	0
中腔	翌日	1.7 ± 1.2
	4日後	0
	6日後	6.3 ± 3.8
筋肉	翌日	7.0 ± 0.6
	4日後	3.0 ± 2.7
	6日後	1.6 ± 0.3

個体数は翌日が7、4日後が3、6日後が3

崎産（秋期九州）では、アニサキス陽性率が50%強であった。一方、2～3月の長崎産（冬季九州）では、アニサキス陽性率は100%と高い確率であった。

次にアニサキス幼虫のスルメイカ体内分布の鮮度による違いを検討した。そのためスルメイカを鮮魚店で購入してから、購入当日、翌日、4日後、6日後にアニサキス幼虫の検査を行った。アニサキス幼虫のスルメイカ体内の分布を知るのが目的のため、アニサキス幼虫が検出されなかったスルメイカ5匹は結果から除いた。また購入当日に検査を行った群では、スルメイカ3匹のうちアニサキス幼虫が寄生していたのは1匹しかいなかった。この群の結果は個体数(N)が1となってしまうため、今回の結果からは除外した。そのため翌日(N=7)、4日後(N=3)、6日後(N=3)の3群の結果を示した(表3)。

内臓には、購入翌日にアニサキス幼虫の寄

生が確認されたが、4～6日後と日にちが経つと寄生は確認されなかった。筋肉組織では、購入翌日からアニサキス幼虫の寄生が確認され、日にちが経つにつれ減少するが6日後でも寄生が認められた。

4. 考察

アニサキスは線虫類に属し、寄生する宿主を中間宿主から終宿主と変えながら脱皮を繰り返し成長していく。生活史の概略を述べると、まず虫卵は海中を漂っており、そのまま海中で孵化して幼虫となる。そしてオキアミがその幼虫を捕食して感染する。次に中間宿主である魚類やイカがオキアミを食べ感染する。魚類、イカの体内ではアニサキスの形態は幼虫である。アニサキスの終宿主であるクジラ、イルカが魚類、イカを食べると、アニサキスはそれらの体内で成虫となりやがて産卵する。卵は終宿主の便と共に海中に放出され、この生活史の開始点に戻る。

ヒトは中間宿主の魚類、イカを食べることによりアニサキスに感染する。ヒトは中間宿主に相当するので、ヒトの体内ではアニサキスの形態は幼虫である。このアニサキス幼虫の感染によりヒトのアニサキス症が発症する。

今回の調査では、季節、産地を問わず高い確率でスルメイカはアニサキス幼虫陽性であることが確認された。特に2～3月の長崎産(冬季九州)では陽性率が100%と、際立った高確率であった。

1972年に東京都中央卸売市場において行われた調査では、スルメイカのアニサキス感染は111固体中47で、陽性率は42.3%であった⁽⁵⁾。この調査ではスルメイカの内臓を除去し、筋肉組織中のみの中体を検査している。本研究の筋肉組織に限った陽性率は47.4%であり、この東京都の調査とほぼ同等の結果が得られたと考えられる。

日本近海ではスルメイカは2～4月は九州

近海で孵化し、成長しながら北上し7～8月に北海道近海に至る。そして冬に向けて再び南下し、産卵海域となる九州近海に戻る⁽⁶⁾。本研究で使用したスルメイカの産地を見ると2～3月は長崎、6～9月は富山、10月は長崎となっている。今回の産地はちょうど日本近海のスルメイカの移動と一致している。6～9月の富山産のスルメイカは春先に九州近海で孵化したものが夏にかけて北海道近海まで北上、もしくは夏から秋にかけて逆向きに南下している途中のスルメイカ、10月の長崎産のスルメイカは夏に北海道近海にいたものが南下して九州近海に戻ってきたスルメイカ、2～3月の長崎産のスルメイカは冬から産卵海域である九州近海に留まったスルメイカをそれぞれ使用したものと考えられる。

そしてアニサキス幼虫陽性率は6月に北海道へ北上中、もしくは北海道から南下中のスルメイカは57.1%、10月に北海道から九州近海に戻ってきたスルメイカは66.7%、2～3月九州近海の産卵海域に留まったスルメイカの100%と、スルメイカの個体の成長に合わせて陽性率が上昇している。この陽性率の上昇は、スルメイカの寿命が1年であることと併せて考えると⁽⁷⁾、スルメイカの回遊と共により多くのオキアミを食することになり、それと共にアニサキス幼虫に感染するリスクが単純に増加するためと考えることも出来る。オキアミの海域ごとのアニサキス幼虫感染率に関する知見があれば、このスルメイカのアニサキス幼虫陽性率の変化を詳細に説明できる可能性があるが、そのような知見は手に入らなかった。また行政や漁協などの協力を得た大規模な調査を行えば、さらに詳細なデータが得られることが期待できる。

魚類では、漁獲した魚が新鮮なうちはアニサキス幼虫は内臓に寄生しているが、時間が経つと共に筋肉に移行する。そのため魚が新鮮なうちに内臓を取り除くことにより、魚類の生食によるアニサキス幼虫のヒトへの感染

リスクを減らすことが出来る⁽⁸⁾。

今回の研究ではアニサキス幼虫の内臓への寄生は、購入翌日の新鮮なスルメイカでは認められたが、日にちが経過した4～6日後では認められなかった。これは魚類における内臓から筋肉への移行と同じ傾向であると考えられる。では内臓で減少したアニサキス幼虫はどこに移動したのであろうか。筋肉組織においてもアニサキス幼虫の寄生数も減少傾向にある。中腔では4日後が0匹、6日後が6.3匹と結果が安定しなかった。スルメイカ体内での鮮度によるアニサキス幼虫の分布変化については、動画撮影などの方法を駆使してアニサキス幼虫の動態を追跡するなどさらなる研究が必要である。

魚類とは異なり、スルメイカの場合はアニサキス幼虫の寄生部位は内臓だけでなく筋肉にも同程度の寄生が認められることが報告されている⁽⁵⁾。しかし魚類と同じようにスルメイカにおいてもアニサキス幼虫の分布変化が起きるのかは報告が見当たらなかった。新鮮なスルメイカであっても筋肉にアニサキス幼虫が寄生しているので、鮮度にかかわらず冷凍処理は不可欠である、となる。商業的な観点から、スルメイカにおいて鮮度によるアニサキス分布の変化を検討する意味合いがなかったのと想像できる。

大学、短大や専門学校において食品衛生分野での実習でアニサキス幼虫を扱っている学校は多い。本学でも食品衛生学実験において、スルメイカからアニサキス幼虫を見つける実習を行っている。そして実習を実施する時期によって、スルメイカのアニサキス幼虫陽性率に差があると感じていた。本研究からこのような実習には、アニサキス幼虫の陽性率が高くなる冬季九州近海産が最も適しているといえよう。

5. 参考文献

(1) 食品媒介寄生虫蠕虫症、国立感染症研

究所病原体微生物検出情報月報、2004、vol. 25、pp114-115.

(2) アニサキスとじんま疹、国立感染症研究所病原体微生物検出情報月報、2004、vol. 25、pp119-120.

(3) Anisakis 属線虫の生活史、最新医学、1969、vol. 24、pp389-400.

(4) 食品安全に関するリスクプロファイルシート【アニサキス】、農林水産省、2019.11.27.

(5) 東京市場におけるマアジとスルメイカの感染率、平山淡二、魚類とアニサキス水産学シリーズ7 日本水産学会編、恒星社厚生閣、1974、pp91-97.

(6) スルメイカ *Ommastrephes sloani pacificus* (STEENSTRUP) の生態並びに繁殖に関する研究、北海道区水研報告、1956、vol. 14、pp1-24.

(7) 太平洋を回遊するスルメイカ冬季発生系群の成長に及ぼす孵化時期と性差の影響、Nippon Suisan Gakkaishi、2013、vol. 79、pp823-831.

(8) 食中毒の原因食品となったメジマグロにおけるアニサキスの寄生状況、東京都微生物検査情報、2008、vol. 10、pp1-8.