総 説

寄生虫と食品衛生

浅 見 敬 三*

Food-borne Parasitic Infections in Japan

Keizo ASAMI

(Department of Parasitology, School of Medicine, Keio University:
Shinanomachi, Shinjuku-ku, Tokyo)

はじめに

寄生虫の感染路は経口と経皮の2つに大別されるが、前者の場合はほとんど全てが何らかの形で食品と関係してくるのは当然である。しかしながら寄生虫感染の場合には食品と感染源となる寄生虫の幼虫などとの結びつき方に基本的に異なった2つの型がある。その1つは回虫感染が野菜を通して起こるという例で見られるように、食品が単純に感染源に汚染され、ヒトの口に運び込まれるのであって、その食品と寄生虫との結びつきに必然性はない。回虫感染の場合、土中で发育して感染能力を持つに至った子虫期卵がたまたま野菜に付着する機会が多いというだけのことであって、野菜に付着しなければ人間への感染が起こらないということではない。むしろこの場合、高度の流行地では野菜に付着した虫卵よりも、住民の生活環境の虫卵による全般的な汚染の方が感染には重要な意味をもっている。この適例は戦後の日本での高度な回虫蔓延で、当時日本人にはほぼ100%に感染が見られたが、この場合の感染の主流は生活周囲の塵やほこりの中に含まれていた虫卵が、手指や食器を通して人間の口に運び込まれたものであると判断されている。

このように食品と寄生虫との結びつきに必然性のないものは、感染予防という点からも比較的単純で、一般伝染病におけると同様に生活環境の清潔度の上昇により自然にコントロールされて行く。現在日本の大都会からは回虫感染がほとんど完全に駆逐された事実はこの好例であるといえよう。

このように食品との結びつきがルーズな寄生虫のほか

に、食用動物を中間宿主としているがゆえにその食品と切り離しては感染がまったく成立しえない寄生虫も多々ある。また、食用動物が中間宿主とはなっていないくとも、人畜共通の寄生虫病として食用獣に感染している虫体が、そのまま、人間にとり込まれて感染の生じる例も少なくない。これらはすべてその食品と寄生虫との結びつきに必然性があり、食品衛生の立場からはさきの回虫などの場合に比べてはるかに重要であろう。食用動物が中間宿主となっている例では、その寄生虫の生活環の一部としてその動物が存在するわけであるから、寄生虫の種が自然界に存続しつづける限り、中間宿主である動物への感染は消失しないし、人間へ感染する機会もなくなる。そこに生物学的な興味のあるいくつかの問題を含んでいるが、一方このような場合は感染を人為的にコントロールする上に困難もある。

本稿では食品との結びつきに必然性を欠く寄生虫感染については触れず、中間宿主となっている食用動物、あるいは人畜共通の寄生虫に感染している食用動物などを通して人間へ感染が移行する際のヒトと寄生虫との接点に重点を置いて説明を試みる。

寄生虫感染に関係する食用動物の種類

中間宿主となる食用動物、あるいは中間宿主を2つ必要とする種類では、ヒトへの感染に直接関係する第2中間宿主となる動物を大別すると、魚介類と家畜家禽となる。それらを列記し、関係する寄生虫名をあげるとつぎのようになる。

淡水ガニ (主にモクズガニ)——肺吸虫

淡水雑魚(フナ、モロコなど)——肝吸虫

アユ——横川吸虫

* 慶応義塾大学医学部寄生虫学教室： 東京都新宿区信濃町

ボラ・メナダなど	——異形吸虫
淡水魚(主にライギョ)	——有棘顎口虫
マス科の魚類	——広節裂頭条虫
海水魚	——アニサキス
	大複殖門条虫
ヘビ・カエル	——マンソン裂頭条虫
ニワトリ	——マンソン裂頭条虫
	有棘顎口虫
	トキソプラズマ
ウシ	——無鉤条虫
ブタ	——有鉤条虫
	旋毛虫
	トキソプラズマ

上の表でわかるようにこれらの寄生虫の大部分は当然複雑な生活史を持つ吸虫類、条虫類に属するものであって、線虫類はわずかに有棘顎口虫と旋毛虫の2種類のみであり、原虫類もわずかにトキソプラズマが人畜共通寄生虫病としてあげられるにすぎない。

上に掲げた各種の食用動物体内におけるそれぞれの寄生虫のうち日本で重要な数種の生物学、疫学、感染様式の実態、感染予防などについて説明しよう。

ウェステルマン肺吸虫

日本においてヒトをも含めては乳動物に感染する肺吸虫としては4種、あるいは研究者によっては5種があることが知られている¹⁻⁹⁾。しかしながら人体感染が確実に証明されているのはウェステルマン肺吸虫だけであり、たとえ他種肺吸虫の人体感染があるとしても多いものとは考えられない。

日本における肺吸虫症の発生はほぼ全国的な規模であり、流行あるいは散発という形で各地にみられる。

第二中間宿主

この肺吸虫はカワニナを第一中間宿主とするが、ヒトへの感染に直接関係する第二中間宿主は数種の淡水産のカニ、ザリガニの類である。サワガニ、モクズガニ、ザリガニは日本で第二中間宿主となっていることが証明されている種類である。しかしながらサワガニは肺吸虫幼虫の寄生率、寄生数が低く、食用に供されることも少ないので、ヒトへの感染には余り意味があると思われない。かつてはサワガニを生きたまま潰して解熱剤として飲む習慣を持つ地方があったようであるが、現在はきかない。アメリカザリガニは米国南部からの移入種であるが日本各地でよく増殖し、伊豆⁴⁾や高知県⁶⁾などの本症流行地で中間宿主となっていることが証明されているが、食用に供される機会は乏しく、疫学的な意味は少ない。

日本での肺吸虫感染の確実な主役はモクズガニである。この種類は全国各地の河川に普通に見られ、体も大

きく、味も美味であるといわれ、食用とされる機会は多い。肺吸虫の幼虫はこのカニの鰓および筋肉に寄生している。全国各地からの報告で一致して寄生率は高く、岡山および新潟県下では70~80%⁷⁾、静岡および愛媛県で70~90%⁸⁾、高地県で66%⁹⁾、九州各県で25%¹⁰⁾などの数字があげられている。

カニにおける寄生率は季節的な消長を示している。静岡県の流行地での成績によると、8~9月は100%と最高で、4月は26%と最低である¹¹⁾¹²⁾。カニ一匹あたりの幼虫寄生数は地域や季節によって変動するが1~100匹が普通である。しかしながら1,000匹もの寄生が見られるカニもある。

感染様式の実態

前述のように少なくとも日本ではモクズガニが感染の主役であるが、このカニを生で食べる習慣は全国的にまったくみられない。それにもかかわらず患者の発生が多いところから、かつては水中におよぎだした幼虫を水と共に飲んで感染が起これと考えられたこともあったが、この問題を解明したのは横川¹³⁾である。

静岡県函南の流行地において小宮¹⁴⁾、横川¹⁵⁾は住民のモクズガニの摂食状況の実態調査を行なった。この地方では住民の大部は一か年に数回モクズガニを食べているが、全て加熱調理の後である。しかしながら、もっとも好まれている調理法のカニ汁を作る際に、カニをまな板の上でほう丁でたたきつぶし、ザルでこしてこし汁を加熱して「だし」と取るのであるが、このカニをたたきつぶす操作中に体内のメタセルカリアが周囲に飛散し、あるいはまな板や付近の食器に付着してヒトの口に入るものと推論した。また横川は実験的にこの方法で幼虫が周囲に散逸することを証明した。このような感染経路をとるのであるから、カニを食べることが自体が感染の因となるのではなく、カニを調理することが原因であり、カニを食べる習慣の続く限りは感染の機会があることが明らかとなった。

モクズガニの生息河川地帯において子どもがカニを捕えて、もてあそぶことにより、手指に付着した幼虫を口に運んで感染の因を作ることを言う者もあるが横川¹⁵⁾はこの路をそれほど重要視しないようである。

感 染 予 防

モクズガニを食用としないことが絶対的な予防法であるが、他の多くの寄生虫感染の場合と同じく、食物の嗜好を禁止することはほとんど不可能であって、現実的な論議ではない。一般的にはこのように中間宿主を发育史上に必要とする種類では、中間宿主のぼく滅を図ることがもっとも容易な予防方策の一つであるが、肺吸虫の場合は第一、第二中間宿主ともにこれは困難である。

感染者の喀痰または糞便中の肺吸虫卵が中間宿主への

感染の源であるから、患者の治療あるいは喀痰、糞便の始末を確実にこなせば効果的と思われるかも知れぬが、ウェスデルマン肺吸虫は宿主特異性に乏しく、自然界のは乳動物の多くが宿主となり虫卵を排出するから、患者のみへの対策は無駄である。

現実的な予防対策は、モズガネを調理した後に、手指や周囲の食器調理具などに付着した幼虫をできる限り洗い落とすことであろう。この場合、洗剤の使用などは効果があると思われる。

肝 吸 虫

全国的に河川、湖沼地帯に広く流行が見られる¹⁴⁾。しかしながら流行地住民の肝吸虫症に対する知識が普及したことから、かつてのような重篤な発症例は現在ではほとんど見られない。

中 間 宿 主

第一中間宿主は河沼に普通なマメタニシであり、そこで发育した幼虫が水中におよぎだし、第二中間宿主である多くの魚類に寄生する。小宮¹⁶⁾によると、フナ、コイ、タナゴ、モロコなど 27 種の淡水魚が第二中間宿主となりうる魚として報告されている。魚体内では幼虫は過半数が筋肉内に寄生しており、ひれ、えら、うろこなどには少ない。Komiya¹⁷⁾によると筋肉では尾部に近いものにもっとも多くが寄生しているという。

上述のように極めて多種類の淡水魚が第二中間宿主として認められているが、自然界でもっとも感染率が高く、個体内の寄生虫体数の多いのはモロコであり、1 匹の魚体から数百の幼虫が検出されることも珍らしくない。

これらの魚類のうち、ヒトに摂食される方法や頻度から考えて、ヒトへの感染にもっとも重要な位置を占めているのはフナである¹⁸⁾。しかしながら幸いなことにフナは本吸虫の幼虫の好適な中間宿主ではないようである。小宮¹⁹⁾の試算によると毎月 1 回フナのあらいを食べたとしても 1 年間の感染虫体数は 10 数匹にすぎず、数百匹以上の感染で発症するといわれる肝吸虫症の場合は臨床的には大した意味のないこととなる。

霞ヶ浦地方の住民での感染では井出²⁰⁾は捕獲直後のワカサギを調味料をつけて生食する習慣を重視している。

感 染 予 防

フナやコイの生食を禁ずることは不可能であるし、雑魚の大量に獲れる地方でこれらの魚の調理法を安全なものに改めさせることも実行しがたい。

魚体内の幼虫は外周に厚い壁をもつ袋状のものであるから、調理上の種々の条件に対しては、加熱を除いては比較的抵抗が強く、酢、しょう油、食塩水、氷冷などでは数日間感染能力を失わない²¹⁾。また、モロコなどを

あぶって食用とする場合も往々内部の幼虫を完全に殺すことはできない²²⁾。

肝吸虫症の流行防圧の上での最大の困難はこの吸虫が宿主特異性に乏しいために、流行地のネコ、イヌ、ブタ、ネズミなどのほ乳類に高度の感染が見られるほか、アヒルなどの一部の鳥類にも感染が生じていることである。

中間宿主であるマメタニシをばく滅することにより肝吸虫の发育環を遮断して流行を根絶する方策が幾つか考えられている。天敵としてのザリガニ²³⁾、水草除去により生息条件を悪化させる方法²⁴⁾ などがあるが、生物学的コントロールの方法として他の寄生虫を寄生させてマメタニシを去勢し、ばく滅を計る方法^{22) 24)} は興味深い。

有 棘 顎 口 虫

本虫の成虫はネコやイヌに寄生しているが、幼虫がときにヒトに感染し、皮下組織で腫瘍を作り種々の障害を与える。日本国内での患者の発生は東海地方以西に多い傾向が強い。

中 間 宿 主

ケンミジンコを第一中間宿主とし、第二中間宿主として淡水魚、両生類などの幾つかがあげられている。この種類の場合の特長は本来の第二中間宿主中の幼虫が固有宿主であるイヌやネコ以外の動物に摂られると二次的第二中間宿主としてそれらの動物の体内で幼虫のまま寄生を続けることである。つまりヒトの感染の場合もこの二次的中间宿主としてヒトが働いていることとなる。二次的中间宿主となりうる動物の種類は極めて多く、宮崎²⁵⁾によると実験的に試みた甲殻類、魚類、両生類、は虫類、鳥類、ほ乳類など 34 種の動物ですべて感染が成立し、これら相互間でも幼虫のままで感染を移行しうる²⁶⁾。

これらのうち医学的にもっとも重要なものはライギョ、カムルチイであり、ドジョウ、フナ、ニワトリなども感染路として作用することが少なくない。ライギョ、カムルチイなどに幼虫の寄生が多いのは、これらの魚がどん食であって、多くの小型の第二中間宿主動物を食べるために感染が蓄積されることも原因であろう。九州の流行地のカムルチイでは 80% 以上の寄生率で、一匹中の最多幼虫数は 150 匹を超していたとの報告もある。

感染様式の実態

ライギョ、カムルチイなどの淡水魚は元来アジア大陸から移入されたものであるが、強い繁殖力とフナのさし身に似た味を持つところから相当にひんばんに生食されたものと思われる。飲食店において他の淡水魚として供された場合、これを鑑別することはまず不可能といわれる。これが過去における各地での顎口虫症流行の原因の

一つであろうが、利根川下流²⁷⁾、愛知²⁸⁾、三重²⁹⁾などの住民調査で明らかのように全国的にライギョの生食の習慣もあるとみられる。

また、先述のように二次的中间宿主としてニワトリがあることは、鳥肉を生食するわれわれ日本人には十分に目に直しよう。

感 染 予 防

ライギョやニワトリの生食をつつしむこと以外に方法はない。

無 鉤 条 虫

元来日本にはそれほど感染者の多いものではないと思われるが、近年患者が増加しつつある傾向が感じられる。

中 間 宿 主

ウンを中間宿主とし、ヒトが固有の宿主である。ウンでの本条虫幼虫の寄生率は、戦前の報告では東京と場で4.5%、陸軍糧秣廠で5.4%などという数字もあるが、比較的最近の東京都と場での検査成績では1%以下となっている。

ウンの筋肉のうちでは腰筋、臀筋、舌筋あるいは翼状筋に幼虫の寄生が多いと言われているが、近縁有鉤条虫の幼虫がブタの筋内に多数寄生するのに比較すれば一般にウン1頭あたりの幼虫数は少ない。

感染様式の実態

牛肉を十分に加熱しないで食べる習慣によって感染が起こることは当然で、ことに厚い肉の焼き方に問題がある。牛肉内の幼虫は豆粒大の嚢であるから厚い肉の場合、熱が到達しないことは往々ありえよう。

感 染 予 防

十分に加熱した牛肉を食べることが確実な予防法であるが、個人の嗜好の問題である。固有宿主はヒトだけと考えられているから、肉牛飼育者およびその周囲の者の中から感染者を無くすることが公衆衛生的には重要である。

広 節 裂 頭 条 虫

体長10mにもおよぶ人体寄生虫のうち最大の種類で、関西以北の日本に患者の発生が見られることが多いが、これは後述するように中間宿主の問題である。自然界ではイヌ、ネコ、キツネ、クマなどに成虫が感染するとされている。

中 間 宿 主

第一中間宿主はケンミジンコで、これを食べたサケ科(サケ・マス)の魚類が第二中間宿主となりその筋肉内に

幼虫が寄生する。日本で知られている第二中間宿主の魚種は、マス、カラフトマス、サケ、ベニマスである³⁰⁾。

マスの体内における幼虫の分布をしらべた江口の成績³¹⁾³²⁾によると、すべてが筋肉内に寄生するが、その部位は腹筋背筋の皮下組織に近い体表から浅い部分に多い。大部分の幼虫は1~2cm長の白いひも状で魚の筋肉内で筋索間に伸びた形か屈曲して寄生している。

第二中間宿主での寄生率をしらべた最近の調査は見当らない。1920~1930年の日本での寄生率は、江口らが神通川のマスで198匹で得た30.3%、妹尾らが宮城県で行なった10.8%、江口らが北海道沿岸でマス、カラフトマスから得た35%などという高い数字があげられている。しかしながらこの数値が、サケ、マスの漁獲水域や処理法、流通機構などで著しい変化のあった現在もヒトへの本条虫感染と直結するものであるかは問題がある。

感染様式の実態

サケやマスの漁獲地ではさし身として生食することがある。また、マスを「すし」にする地方は少なくない。これらの食べ方により、ヒトへの感染が起こることは疑いない。

感 染 予 防

低温に対するマス体内の本条虫幼虫の抵抗については古く19世紀末にBraun、飯島、Schorなどによって行なわれているが、氷冷あるいは塩蔵の形では幼虫は死なないことを見ている。しかしながら0°以下の保存によっては、比較的短時間で感染能力を失う。江口³³⁾、妹尾³⁴⁾らは-10°以下では数時間以内に魚体内のすべての幼虫が死滅することを確認している。捕獲後の冷凍処理が広く行なわれている現在のわが国においては、往時と異なった状況にあることが十分に予想される。

ア ニ サ キ ス

クジラ類の胃に成虫が寄生している回虫の一種であるが、中間宿主となっている海産魚を生食してヒトに幼虫が感染し、消化管壁に侵入して病変をおこすことが比較的最近に知られた³⁵⁾³⁶⁾。日本では決して珍しい疾患ではない。

中 間 宿 主

第一中間宿主は小甲殻類と想定されている。これを食べた海産魚が第二中間宿主となり、さらに多くの魚類が二次的 second 中間宿主となる。魚の種類は極めて多数であり、恐らく幼虫をとり込んだすべての魚種が中間宿主となりうるものである。しかしながら実際には北洋系の魚種に寄生率が高いようである。多くの研究者が行なった調査報告を総括した大石ら³⁷⁾の発表を引用するとス

ケソウダラ、マダラ、マス、ニシンなどは70~100%の高率に寄生している。一般大衆と密接な関係のある魚種のうちではサバ、アジ、イカの寄生率が高く、いずれも大型の個体ほど感染率が高い。サバについて体長と寄生率などを比較した奥村³⁸⁾の成績によると、体長を1cm幅で区切ったそれぞれの魚体群で、体長29~31cmでは50%以下であったが、34cm以上41cmまでの魚群ではいずれも100%の寄生率である。体重との相関をしらべた大鶴ら³⁹⁾の成績も体重の増加とともに虫体数も増すことを示している。

魚体内における幼虫の寄生局所は現実の感染と関連して重要な問題である。一般的には大部分の虫体は腹腔内臓表面などに被覆して、あるいは遊離して存在し、腹腔以外の部位には極めて少ない。サバにおける幼虫の体内分布は、80%が腹腔、残りが筋肉内と考えてよいが、他の魚種に比べてサバは筋肉内幼虫の存在率が高い。奥村はさらにサバの筋肉における幼虫の分布を検べ、腹腔に接した部に95%の幼虫が見られ、背部筋肉や尾部筋肉からはほとんど検出されぬとしている。

van Thiel⁴⁰⁾は、魚獲後の保存条件により腹腔内の虫体が筋肉へ移行する可能性を示唆したが、魚肉のpH、タンパク沈殿反応、揮発性塩基窒素量などから魚体の新鮮度を推定して幼虫の筋肉移行との関係を検べた奥村³⁸⁾の成績では、鮮度の低下により幼虫の筋肉への移動が増加する傾向は認められない。

もしもある種の魚で季節的に明らかなアニサキス感染の消長があるとすると安全にさし身を食べることのできる時期があることとなるが、加藤ら⁴⁰⁾がマアジ、マサバ、スルメイカについて行なった検査では一応の消長は見られたが、感染の消える時期はなかった。

感染様式の実態

アニサキス感染が海産魚の生食によって起こるものであることは少しの疑いもない。過去の症例にも「すし」を食べた数時間後に上腹部痙攣発作を生じ、吐物中にアニサキス幼虫を含んでいたというものもある。また患者の発生は明らかに海岸地帯に多く、内陸部に少ない。また、北海道岩内地方に流行ように発生する本症はスケソウダラ、ホッケの漁獲期と一致している⁴¹⁾。先述のvan Thiel⁴⁰⁾のオランダでの例は塩蔵ニシンが原因と指摘されている。

とにかく、日本においては魚肉をさし身、すし、すものその他の方法で大量に生食するのであるからアニサキス感染の危険性を常に伴っているものと考えなくてはならない。

感染予防

魚類の生食をやめるという根本的な予防法はまったく現実性が無くて問題とならない。魚を調理する段階にお

いて、腹腔内に大部分の幼虫が存在するという事実に基づいて十分な水洗いを行ない、腹腔壁に付着している虫体や、まな板、調理具などに残っている虫体を取り除くことはもちろん必要な手段である。

アニサキス幼虫は調味料などに対して相当に抵抗力が強い。食塩水中では10%濃度で24時間以上生存するものがあるが48時間ではすべて死滅する⁴²⁾。調味料としてのしょう油は、原液では1日で死亡するが、3%に希釈したものでは65日にわたって生存を続けた。酢、しょう油中では一般に短かく3日以内にすべて死滅した⁴³⁾。一方食酢には強く、5%では51日間、一般調理用濃度で10日を経て、ようやく50%の死亡であった⁴⁰⁾。このように、日常食事に用いる方法で調味料を用いても殺虫効果はまったく無い。

熱に対してアニサキス幼虫の抵抗が乏しいことはいくまでもない。低温に対しては比較的抵抗し、氷蔵の状態ではまったく影響を受けない。0°以下の冷凍条件下では、Gustafsonの実験⁴⁴⁾によると-30°で5分以内、-17°で24時間以内にすべて死滅した。しかし-5°-10°では数日間生残したという。著者らが日冷研究所と共同して行なった実験では、幼虫体に確実にこれらの低温が浸透すれば、はるかに短時間に死滅する結果が得られている。またVik⁴⁵⁾はノルウェー料理の生魚では、調理前24時間前に魚を急速冷凍すれば感染の危険が無くならないとしている。

いずれにせよこれらの成績から言えることは魚の冷凍処理の有効さである。現在東京魚市場に入荷する魚のほぼ50%が冷凍品であるが、これらからは感染のおそれはないと判断してよいであろう。冷凍魚類の普及はアニサキス感染を予防する方法の一つではある。

以上述べたところによって、その感染が食品と必然の結びつきを持つ寄生虫のうち、日本において重要なもの、あるいはこの方面での知見の比較的豊富なものを選び出して解説した。まだ1,2の中に加えるべき種類があるかも知れない。たとえばトキソプラズマなどは食肉、ことに豚肉と密接な関係をもつものと思われるが、この寄生虫の正しい生活史がごく最近に判明した今となっては、感染における豚肉の意義も再検討を加える余地が生じたのではないと思われるがゆえに意識的に本稿から外した。

本文中でもしばしばふれたように、食用動物と密接に結びついている寄生虫の幼虫を、そのみを取除いて清潔な状態で食用に供しようとするのは種々な困難があるし、ましてそのような危険性のある食用動物を食用に供することを禁ずるというような方向での予防はほとんど無意味な方策に等しい。ヒトの食餌の嗜好という極めて根深い微妙な問題を含んでいるだけに、実際の面で多くの困難な点を抱えているといえよう。

文 献

- 1) 宮崎一郎: 日本における寄生虫学の研究 (1) (1961).
- 2) H. Kamo, et. al.: *Yonago Acta Medica* 5, 43 (1961).
- 3) I. Miyazaki, et al.: *Jap. J. Parasit.* 17, 149 (1968).
- 4) 横川宗雄: 日本における寄生虫学の研究 (1) (1961).
- 5) 鈴木重一: 寄生虫学誌. 7 (5), 111 (1958).
- 6) 小松寿子, 他: 高知大報. 7 (15), 1 (1958).
- 7) 吉田貞雄: 大阪医療界雑誌 14 (10), 857 (1915).
- 8) 横川宗雄: 臨床医学 36 (1), 43 (1951).
- 9) 三浦義徳: 高知衛研報. 第2輯 1 (1952).
- 10) 岡部浩洋, 他: 久留米医学会雑誌 20 (5), 653 (1957).
- 11) 高亀良彦, 他: 日本寄生虫学会記事 14, 74 (1942).
- 12) 高亀良彦, 他: 同上. 15, 50 (1943).
- 13) 横川宗雄: 医学と生物学 25 (6), 305 (1952).
- 14) 小宮義孝, 他: 公衆衛生 8 (4), 198 (1952).
- 15) 横川宗雄: 日本における寄生虫学の研究 (1) (1961).
- 16) 小宮義孝, 他: 同上. 4 (1962).
- 17) Y. Komiya, et. al.: *Japanese Journal of Medical Science and Biology* 5 (5), 341 (1952).
- 18) 小宮義孝, 他: 寄生虫学誌. 9, 162 (1960).
- 19) 小宮義孝: 自然 10 (3), 26 (1955).
- 20) 井出 潔: 細菌学雑誌, (487), 608 (1936).
- 21) 寛 繁, 他: 日本内科学会誌 9 (6), 375 (1921).
- 22) 長野寛治: 日本における寄生虫学の研究 3 (1963).
- 23) 長野寛治: 東京医事新誌. (2563), 547 (1928).
- 24) 岡部浩洋: 日本動物学彙報 16 (1), 42 (1937).
- 25) 宮崎一郎: 日本における寄生虫学の研究 3 (1963).
- 26) 菊地 正: 医学研究 26 (11) 2943 (1956).
- 27) 実川 渉: 千葉医学会雑誌 29 (1), 25 (1953).
- 28) 増山忠俊, 他: 愛知衛研報. 7, 45 (1956).
- 29) 加藤勝也, 他: 寄生虫誌. 7 (3), 281 (1958).
- 30) 江口季雄: 日本における宿主虫学の研究 4, (1964).
- 31) 江口季雄: 日本病理学会会誌 14, 518 (1924).
- 32) Suetō Eguchi: 大阪高医医学会雑誌 1 (2), 7~13~1933 (1932).
- 33) Suetō Eguchi: 日本病理学会会誌 19, 567 (1929).
- 34) 妹尾秀實, 他: 水産講習所試験報告 20 (4), 123 (1925).
- 35) van Thiel, et. al.: *Trop. Geogr. Med.* 2, 97 (1960).
- 36) 浅見敬三, 他: 寄生虫誌. 13, 325 (1964).
- 37) 大石圭一, 他: アニサキス幼虫の食品衛生学序説 (1969).
- 38) 奥村利夫: 大阪市医大誌. 16, 465 (1967).
- 39) 大鶴正満, 他: 寄生虫誌. 17, 267 (1968).
- 40) 加藤孝雄, 他: 食品衛生研究 18, 784 (1968).
- 41) 石倉 肇, 他: 日本医師会誌. 57, 1649 (1967).
- 42) 安間征雄: 寄生虫誌. 14, 639 (1965).
- 43) 川田茂宏: 大阪市医大誌. 26, 224 (1968).
- 44) P. V. Gustafson: *J. Parasite* 39, 585 (1953).
- 45) R. Vik: *Proc. 1st. Int. Cong. Parasite* 1, 568 (1964).