

寄生虫と間違えられた

ホタテガイの桿晶体について

中川 義彦

一、はじめに

函館水産試験場に勤務していた時なので、十五年前ほど前になりますか、ホタテガイを担当していたので東京の市場関係の人からホタテガイの寄生虫のことで電話をいただいた。その内容は「消費者の方から購入したホタテガイに体が白い寒天でその頭部が黒ないし茶褐色の寄生虫と思われるものが例外なく一匹？いる。このような寄生虫は何ぞや？」とのことであった。その方とお話する内にこれは桿晶体（晶桿体あるいは晶体ともいわれるが本文では桿晶体とする）であることがわかり、寄生虫ではなく消化器系の一部であることとその機能などを説明して、納得いただいたことがあった。今年（平成九年三月）某テレビ局の旅行と料理の番組の中でホッキガイ（ウバガイ）の桿晶体の料理が某ホテルの料理長より紹介された。料理長はこの桿晶体を視聴者にわかりやすく説明するために「か？あえて「ホッキガイの背骨」と言われた。無脊椎動物である貝には脊椎骨などあるわけがな

く、しかしこの番組をみていた視聴者は「ホッキガイの背骨」と理解したのである。塩野七生氏は「男たちへ」（第五章の嘘の効用について）のなかで嘘について、「つまり、嘘とは、真実を言っていないは実現不可能な場合に効力を発揮する、人間の深い洞察に基づいた、高等な技術の成果なのである。」としている。料理長氏はあえて「高等な技術の成果」を期待して人間の深い洞察に基づいてホッキガイの背骨と言われたのではなく、権威のある方？から背骨と知らされたか、はたまたテレビに出演するにあたり十分に調べるまもなく背骨としたか、いずれにしても単純な間違いであろう。横道にそれるが「男たちへ」の副題は、「フツウの男をフツウでない男にするための五十四章」とあり、主題が「女たちへ」であったとしたら母親達や妻達の「男改造マニュアル」のバイブルとなったかもしれない。

主題はやはり「男たちへ」が良い。
ここでは本題と若干外れるが、アサリ（弁鰓類）を例にして餌料、摂餌、消化器官の構造と消化過程などを水産庁中央水産研究所の沼口さんの報告や福岡女子大学の澄川教授の総説を参考に紹介したい。

アサリの生産性は天然漁場や造成された増殖場での餌料環境により大きな影響を受ける。漁場の生物生産力の解明、環境収容力、餌料供給量の増強、資源管理などを検討するうえで重要な知見となるアサリ漁場の餌料環境やアサリの摂餌、消化、排泄といった研究は少なく、北海道での知見はないのが現状である。

二、餌料について

ホタテガイ、カキ、ホッキガイ、アサリなどの二枚貝類は、海水中にある植物プランクトンや有機懸濁物を食べて生きていることは良く知られている。アサリは漁場の珪藻類などの植物プランクトンやデトライタス（有機物残渣：デトリタス、粒状有機物）を主として摂餌している。デトライタスは腐植土のような分解途中の有機物のことで、プランクトンの死骸や死なないまでも生活力をなくしたものが沈んでできたものといえる。デトライタスの成因として主に次の三つが考えられている。第一は植物プランクトンなどが大発生後、死滅して集合体となり形成されるもの。第二は海表面で生ずる気泡の界面に水中の溶存有機物が吸着し形成されるもの。第三は陸上起源の浮泥が河川の感潮域（大潮時に

河川で海水の遡上到達地点から河口域の間)で集合粒子体化して形成されるものである。

アサリの消化管内容物の観察では、内容物に浮遊珪藻は殆どみられず底生性珪藻が主体であり、なかでも着泥性珪藻と着砂性珪藻が多いこと、また、内容物の珪藻組成はアサリ生息場の底生珪藻組成と関係があることが報告されていて、アサリの生息している場の餌料環境と密接に関連することが指摘されている。アサリは浮遊珪藻を食べないのではなく、アサリの生息している場の取り入れることのできる餌料を摂餌している。また、アサリの消化管に漁場のデトライタスの取り込みが明らかになっている。また、熊本県菊池川河口のアサリ漁場の調査から、底層水中や沈降物中には10 μ m以下の大きさの懸濁物が多く、これらの微細懸濁物には有機物や植物色素(クロロフィルなど)の分解物であるフェオ色素が多く含まれていることから、アサリ漁場の底層には植物起源の微細なデトライタスが多いといえる。干潟や内湾にみられるアマモ類の表面にどのような附着性珪藻がみられるのか?また、天然漁場や増殖場、さらに濡筋の底質などの着泥性および着砂性珪藻についての知見は無いのが現状である。今後、北海道のアサリ漁場や増殖場周辺の浮遊性、着泥性、着砂性、着藻(アマモ類)性珪藻やデトライタスなどの餌料とそれぞれの漁場でのアサリ

の消化管内容物を明らかにしていく必要がある。

餌料の粒子径が適当であれば毒でないかぎり二枚貝は有機物・無機物の区別なくさまざまな種類の粒子を摂取することが知られている。アサリは1~3 μ mの微細な粒子を高い効率で捕捉し、五~七 μ mの大きさの粒子を完全に捕捉する。アサリの人工種苗生産で幼生や母貝の養成には、餌料として細胞の大きさが五 μ m前後の培養微細藻類が多く用いられている。また、天然アサリの消化管内容物には数十 μ mの大きさの附着珪藻類も認められている。以上よりアサリは餌料として数 μ mから数十 μ mの大きさの粒子を摂取している。

干潟域や増殖場でのアサリの高生産性が維持されるためには内湾のアマモなどに附着している珪藻、着泥性・着砂性の珪藻などや河川や沿岸水を通して供給されるデトライタスなど豊富な餌料の補給が必要である。砂泥やアマモ類に附着した底生性珪藻や底層に堆積したデトライタスはそのままではアサリにより摂取されることはなく、干潟域では潮汐流や波浪によって底層が適当に擾乱され、底生性の附着珪藻や底層に堆積したデトライタスは巻き上げられ、その後再沈降することによってアサリにより摂取される。干潟域では周期的な潮汐流によって底生性の附着珪藻やデトライタスは繰り返し再懸濁されアサリなど

の懸濁物食者への餌料の補給が行われている。アサリの成長は、多量の餌料が散発的に供給されるより、適度な餌料濃度が安定して長期間続く方が速いとアメリカ(ワシントン州)では考えられている。また、千葉県で冬季の漁場でのクロロフィルa量とアサリの肥満度、潜砂率、生残率との関係を調査した結果からクロロフィルa量は三 μ g/l以上が望ましいといわれている。北海道でも漁場の適正な指標値といえるかどうか検討する必要がある。

また、干潮の影響を受ける内湾域では、クロロフィル量など植物由来色素量や粒状有機物が潮位の周期的な変化とともに増減することが報告されている。餌料環境を把握するには潮汐にともなう懸濁物量、粒状有機物量、植物由来色素量、流向流速などを把握することも必要であろう。

三、摂餌について

埋在性のアサリは潜砂し、砂泥表面にわずかに入水管を出して底層直上の海水を吸水し、海水中に懸濁している餌料を外套腔に引き入れて鰓(同時に鰓で呼吸する)の鰓糸間の繊毛によりろ過する。餌料は繊毛運動により最終的に唇弁に運ばれて選別されて、口部に達し、食道に入り、そこで分泌される粘液と混合されて胃に運ばれる。二枚貝類は、外套膜の後部がくっついて水管をつくっている。腹

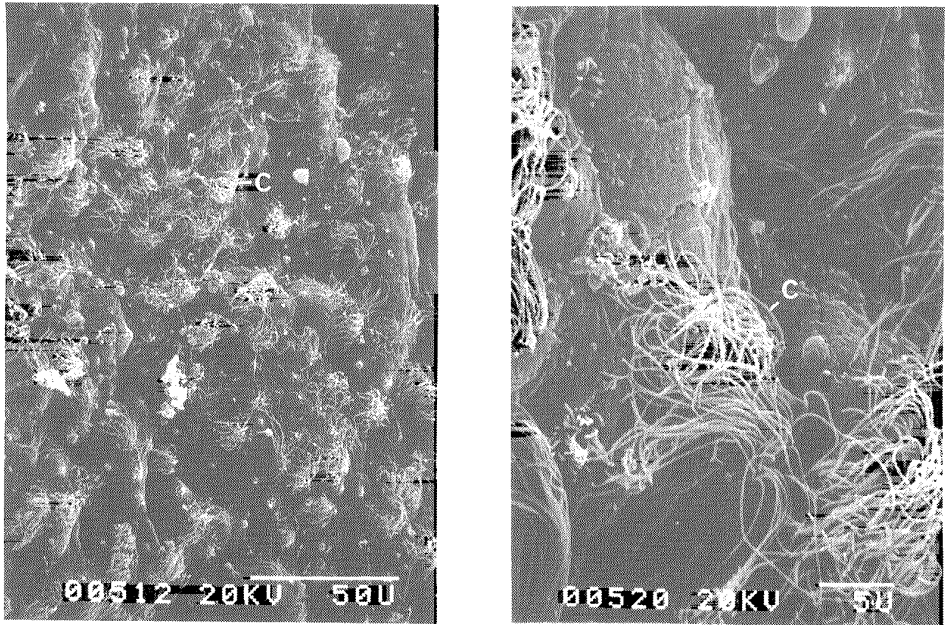


図1 走査型電子顕微鏡にて観察したホタテガイの生殖巣
繊毛(C)、目盛り線は左側が50 μ mを、右側が5 μ mを示す。

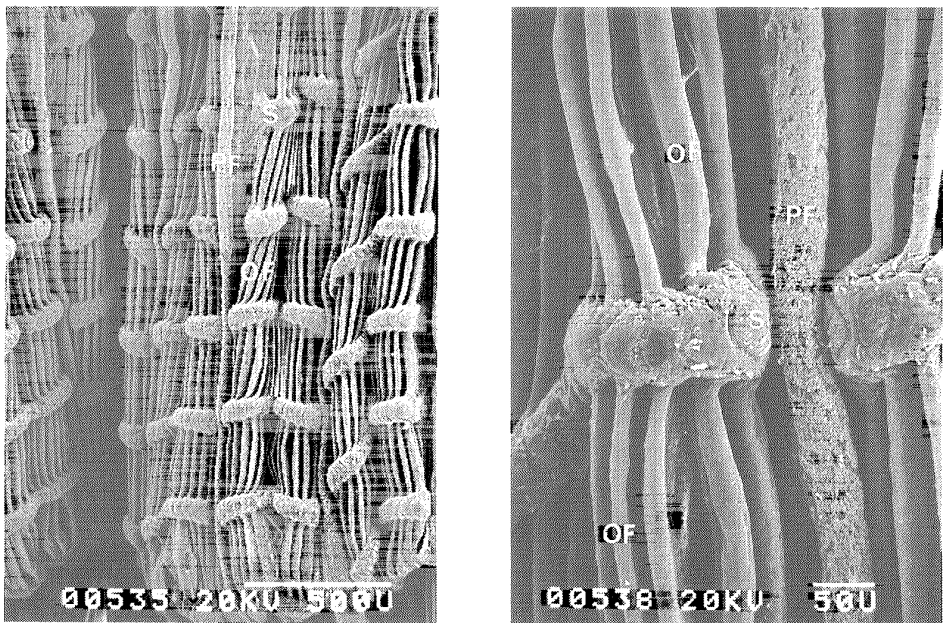


図2 走査型電子顕微鏡にて観察したホタテガイの鰓
主細糸(PF)、普細糸(OF)、有繊毛距状突起(S)、
目盛り線は左側が500 μ m、右側が50 μ mを示す。

部よりの入水管からは海水を吸収し、背の方の出水管からあまった餌料やふん、卵や精子などを海水といっしょに吐き出している。水管の海水の出入りと外套腔の中の海水の動きは、主に鰓などにある小さい繊毛の運動と筋肉ののびちぢみによっておこされる。アサリの鰓を紹介できないので、函館水産試験場に勤務したときに走査型電子顕微鏡 (SEM) で撮影したホタテガイの鰓や生殖巣を紹介する。図一はホタテガイの生殖巣の表面の繊毛 (C) で、肉眼的には繊毛は観察されないが、外套腔にある生殖巣表面には無数の繊毛がある。図二はホタテガイの鰓である。二つの主細系 (PF) の間に普細系 (OF) が有繊毛距状突起 (S) で連結した格子状構造を示す。

アサリが入水管から単位時間当たり吸入する量をろ水率といい、アサリの摂餌活動の指標になる。アサリのサイズ別水温別のろ水率を知ることはアサリの正確な摂餌量を把握するうえで重要である。さらに、ある海域のアサリの餌料条件からみた環境収容力を知るうえにも重要な基礎資料となる。ろ水率と摂餌活動については本文では省略するが、漁場の物理・化学的環境条件がアサリの摂餌活動に及ぼす影響についての知見は少なく、今後さらに知見の積み重ねが望まれる。

アサリ、ホッキガイ、ホタテガイなど二枚貝 (弁鰓類) では餌料価値のない濁りは、濁

りの増加とともに偽糞の排出量を増加させて貝の体力を消耗させる。アサリのろ水率は三百〜五百個の濁りで影響があらわれ、濁りが長期に及ぶと三百個以下でもアサリのろ水率に影響があらわれる可能性が指摘されている。また、アサリは濁りの濃度が十〜二十個以上になると懸濁粒子を摂取せずに偽糞として体外に排出し始め、濁りの増加にもなつて偽糞の排出量も増加することが知られている。アマモは、内湾域では緩衝機能として海水を浄化したり、波浪等による無用な濁りを押さえるばかりでなく、付着性珪藻の重要な附着基質となり、干潟域のアサリなどの懸濁物食者への餌料の補給に重要な役割を担っていると推測される。

四、消化について

消化器官の構造は、一言で言うとなり非科学的表現になるが「掃り鉢と掃り粉木」型といえる。胃が掃り鉢で、胃の中にキチン質が発達した胃楯板 (単に胃楯ともいう) となつている壁があり、掃り粉木にあたる桿晶体 (澱粉分解酵素であるアミラーゼなどの酵素類を含む) がその黒ないし茶褐色の頭端を胃楯板に衝突させながら回転し、回転しながら摩擦して溶けて、珪藻やデトライタスを含む粘液質の食物塊と混合し、細胞外消化をおこなう。胃は食道と連絡している球形の前域と、細く

なり管状をして腸に連絡している後域とに区分される。前域はキチン質で繊毛をもった食物粒子選別域があり、最終的に選別された食物粒子は胃に開口している中腸腺に送り込まれ、不適当な粒子は腸溝に送られる。なお、消化は、中腸腺の盲細管を構成している細胞および腸壁や体組織内での多数の遊走細胞での細胞内消化と先に述べた細胞外消化がある。後域は桿晶体嚢と腸溝からなり、桿晶体はこの桿晶体嚢に入っていて、その頭端が前域の胃楯板に達して、回転しながら溶けて、一方桿晶体の尾端から成長していく。

潮汐周期が消化周期に及ぼす影響は種によって異なり、とくに生息場所と摂食が大きく関連している。アサリは潮汐の一周期 (十二時間) につれて中腸腺の消化過程も一周りする単一相型の種で、すなわち多量の餌料に接する満潮時に一斉に摂食し、引き続いで干潮時に細胞内消化を開始し、次の摂食の満潮時までには終わる活動形式の種で、干満の影響が強く受ける潮間帯に適應した消化活動をしている。

おわりに

北海道のアサリの主要漁場である干潟の発達した野付湾、風蓮湖や温根沼など内湾にはアマモが繁茂している。これらの内湾の航空写真をみるとじつにアマモが滞筋とともに生

き生きと輝いている。北海道のアサリの主要な漁場となっている干潟や内湾にはやはり緑の濃いアマモがふさわしい。

アサリの生産増大には、漁場の餌料環境特性の把握、資源の適切な管理、遊休漁場の活用や効果的な増殖場の造成とともにアマモと干潟の保全が大事である。

なお、干潟とアサリ増殖場の資源管理については、本誌七十一号を、アサリの詳細な生態、増殖場の造成計画立案の方法、造成後の管理方法、増殖場の造成事例などは全国沿岸漁場振興開発協会が発行している「増殖場造成計画指針―ヒラメ・アサリ編―平成8年度版」を参照されたい。さらに、日本水産資源保護協会から刊行された「ワシントン州におけるアサリ養殖ガイドブック」はアメリカのアサリの増殖業の実状や現場での実際的な手法を知るうえで、アサリ漁業に関係した方は是非読まれたい。

(なががわよしひこ)

釧路水産試験場資源増殖部)

参考文献

(一) 高槻俊一 (一九四九) 牡蠣 技報堂 東京都

(二) 沼口勝之 (一九九二) アサリの餌料環境と摂餌についての一考察 平成四年度 日本水産工学会 学術講演会 講演論文集 四

十三〜四十四

(三) 澄川清吾 (一九八九) 潮間帯弁鰓類の消化活動 (総説) 日本ベントス研究会誌、三十七・四十九〜五十六

(四) 小池裕子・斎藤 徹・小杉正人・柿野 純 (一九九二) 東京湾小櫃川河口干潟におけるアサリの食性と貝殻成長 水産工学 第二十九卷 第二号 百五〜百十二

(五) 中川義彦 (一九九四) 干潟とアサリ増殖場の資源管理について、本誌、七十一、七〜十四

(六) 落合 明・渡部忠重 監修 (一九八八)

魚・貝 原色ワイド図鑑⑤ 学習研究社東京

(七) 代田昭彦 (一九八一) 懸濁粘土粒子の flocculation と低次生物生産への役割 水産海洋研究会報 第三十九号 六十八〜七十五

(八) 増殖場造成計画指針編集委員会 (一九九七) 増殖場造成計画指針―ヒラメ・アサリ編―平成8年度版、全国沿岸漁業振興開発協会、東京 三百十六頁

(九) 鳥羽光晴 監訳 ワシントン州におけるアサリ養殖ガイドブック 水産増養殖叢書 四十二 日本水産資源保護協会 東京