

日仏海洋学会賞受賞記念講演

毛顎類の生態および海洋生態系における その役割に関する一連の研究*

永 沢 祥 子**

Studies on the ecology of chaetognaths and their role in marine ecosystems

Sachiko NAGASAWA

私は多くの時間を費やし、労力を惜しむことなく捧げてプランクトンの研究に励んできました。それはなにかの野心のためでもなく、また名誉のためでもなく、ただひたすら自分の心にさからわずに素直に忠実に生きるためでした。このような姿勢で研究してきたつたない私に対し、この度日仏海洋学会賞が授与されることになり、思いもかけない光栄に接し、驚くとともに深く感謝しています。私はこの度の受賞を誰が喜んでくれるかとまず考えました。私にはすでに両親はなく、家族もなく、親類は少なく、残念ながら私の業績について理解できる身内は一人もいません。しかし幸い私には小学校、中学校、高等学校時代にそれぞれ一人ずつの親友があり、彼らとの交流は今なお続いています。私を一人前のプランクトン研究者として育ててくださった丸茂先生が、また研究の内容については十分にわからないながら、いつも関心を持ち、見守ってくれている親友3人が私の今回の受賞について恐らく心ひそかに誇らしく思い、祝福してくれているのではないかと推察しています。

プランクトンの研究は生きた物をそのまま室内で扱おう実験的な方法と固定した標本に基づくデータを解析する方法の2つに大別できる。便宜上、ここでは前者をAの方法、後者をBの方法とよぶことにする。これまではA、B2つの方法を駆使して行なわれた研究は少ないかほとんどない。AかBのどちらかの方法に偏るのが

常であった。それは研究所の立地条件や研究所の性格に左右されたり、あるいは対象とする生物の特徴や性質に依存したりするためである。

これから私が話をする毛顎類はかいあし類について量が多く、重要な動物プランクトンのひとつである。標題は毛顎類となっているが私は通常やむしということばを好んで使っている。ここでもやむしの方を使わせていただく。ついでにやむしという名前はこの虫が矢のように突進すること、その形が細長いことに由来する。やむしはその種類が少なく、普遍的にどここの海にもすんでいる。相模湾、駿河湾の表層から採集されるやむしは2cm以下である。中・深層には体長が6cmに達する個体も分布している。やむしは肉食性でかいあし類を食べ、一方魚の餌になる。やむしは性の区別がなく、雄と雌の器官を同時に備えている。

従来のやむし研究の大半はBの方法に基づいている。それはやむしのぜい弱さ、飼育の困難さのためである。しかし、近年生きたやむしが容易にいつでも手に入るといふ地の利を生かし、Aの方法に専念し、著しい成果をあげた人も外国にはいる。私の場合は海洋研究所の所在地、性格からまたやむしのもつ性質からBの方法で主に研究を進めてきた。つまり、研究船に乗って標本を採集し、生きた物をあまり観察せずに固定標本にしていた。たまたま船上で生きているやむしを観察すると固定標本では見えないものが見えてきたり、新しいことに気づくことがあった。生きている物はともかく見ていて楽しく、美しいことも事実であった。そのうち、航海中夜に表面近くにあがってくるやむしを採集し、その観察を頻繁に行なうようになった。乗船すれば容易にとれるやむし

* 1985年5月30日 日仏会館（東京）で講演
Conférence à la remise du Prix de la Société
franco-japonaise d'océanographie

** 東京大学海洋研究所 Ocean Research Institute,
University of Tokyo

も、臨海実験所の近くの海ではあまりとれない。その上やむしの飼育はむずかしいという大問題がある。したがってAの方法によるやむしの研究は基本的にむずかしい。そのため、たびたび飼育を試みても失敗につぐ失敗を重ねてきた。幸い1982年に船を使わず千葉県市川市にある新浜湖の干潟からやむしがかなりたくさん採集でき、生きたやむしが室内で餌を食べる場面にはじめて遭遇した。とらわれの身となったやむしが餌を食べることは大変まれなことで、やむしが餌を食べるたびに私は興奮し、心を踊らせていた。多数の観察を通して餌を食べるやむしは健康な証拠であるという結論に達している。

私はBの方法によって得たやむしに関する基礎知識を土台にして、新たにそして徐々にAの方法もとりにいれてやむしの研究をさらに進めた。ところで固定標本はある瞬間におけるやむしの状態が維持されているので、いつでも一定の状態の標本を見ることができると利点がある。したがってBの方法は研究者本位であり、すきな時、都合のよい時が選べ、時間に拘束されることがない。これに対し、室内で生きたやむしを世話するAの方法はやむし本位であり、自分の都合を無視して、自分の生活をやむしにあわせなければならないという欠点がある。私は迷わずためらわず思いきって自分の生活を忘れて、ある時間やむしに献身的な努力を傾けて、生きているやむしと昼夜をとわず親しくつきあい、世話をした。このようにして私はBの方法だけにとらわれず偏らず、また満足できなかったのも、Aの方法も重視し、採用した。その苦勞の代償はあって、やむし研究の新しい分野が私の眼前に開けてきた。第一にある現象の一面だけでなく、他の側面をも明らかにし、真実により近づく解明に迫ることができた。第二に、予期していたよりはるかに珍らしいできごと、また予想もしていなかった重大な興味深い問題への糸口がつかめた。

ではこれから実例を述べよう。まず第一の例をひとつとりあげる。生殖に際しやむしは交尾を行なう。実験的な研究者によりAの方法でやむしの交尾行動が詳しく観察され、交尾の経過が示され、交尾後やむしの体の脇には精包が付くことが明らかにされた。一方、私は船上で夜やむしを採集して観察したとき、体の脇に球状の物体が付いているのをしばしば見出し、それは精包であることがわかった。Bの方法を用いて昼と夜に採集した固定標本を調べ、交尾の証拠である精包の有無を確かめた。その結果、夜の標本には精包が付いているが、昼には付いていないことが明らかになった。つぎに夜1時間おきに採集した固定標本を調べた。精包を付着する個体はか

なり限られた時間のみに出現した。交尾行動は気ままではなくいつも決った時間帯に行なわれるかどうかを確かめるため、再び別の年に試料を採集し、データーを解析した。結果は予想通りで交尾行動のパターンは同じであった。

以上のように交尾行動そのものの観察はAの方法により室内で行ないやすいが、交尾行動に関する習性や特徴は固定標本それも夜に採集されたもの、つまりBの方法によるデーターを解析することにより明らかになった。

第二の例はいずれも正常でないやむしに関する知見である。はじめに頭部が欠損したやむしの例について述べる。やむしを飼っているとき、それまで餌をよく食べていた個体がある日餌を食べなくなり、2~3日たつと頭の一部が欠損することがしばしば起こった。ときには頭が完全に欠損してもまだ生きており、運動をする個体もいた。欠損したやむしは細菌に攻撃されていた。一方、10年ほど前に調べた固定標本の中に頭が欠損するやむしが多数いたことを思い出し、それらについて細菌の有無を調べた。期待どおり細菌の存在が確認された。

次に細菌の侵襲による異常なやむしの存在を明らかにした例をあげる。固定標本の中には体がふしくれだち、ぶよぶよした形状のやむしがしばしば見出される。このようなやむしは曳網中にうけた損傷のため人為的に生じると一般に考えられていた。この通念に疑問をいただき、その原因を追究しようとする人はいなかった。ところがはからずも私がこの問題にメスをいれることになった。新浜湖の調査を始めたことが問題を解明するきっかけになった。新浜湖の干潟からプランクトンの採集を行なうようになった。わずかに数秒間の手曳きで採集した標本の中に元気なものと弱ってあまり動かず、形状も異常なやむしがいることに気づいた。これは曳網中に異常が生ずるのではなく、海にいるときにすでに何かが起こっていることを意味している。異常な形状のやむしを調べてみると、体内には細菌の侵襲が起こっていた。細菌の繁殖のためにやむしの筋肉は劣化し、体がふしくれだち、ぐにゃぐにゃになることがわかった。このような異常なやむしは摂餌や生殖活動を営んでいるが、その活動は正常なものに比べ著しく低かった。

さいごに病的なやむしの例について述べる。やむしは飼っているそばから弱って死んでいく。飼う側にとっては、弱いものや死にかけてものは用がないから関心を払わずに捨ててしまうのが普通である。しかし、死ぬやむしがあまりに多いため、私の関心は死んでいくやむしに移っていった。そして弱ったやむしがどういう経過をた

どって死に至ったかを克明に記録した。この記録は100個体のやむしのカルテともいうべきものになった。さながら私はやむしの医者になったような気分であった。飼育の経験がまずにつれ、私はやむしの死を前もって予測できるようになった。にもかかわらず、死の兆がなかったのに急死した個体があった。そのやむしの体は奇妙な外観を示していた。またやむしには多数の触毛斑があり、この器官は餌を食べるときに重要な役割を果している。触毛斑の繊毛がゆ着する個体もいた。このような個体は摂餌に支障をきたし、やがて餓死すると考えられる。

A, B 2つの方法の併用によって研究を進めた結果得られた第一の利点についてひとつの例を、第二の利点について3つの例を述べた。後の3つの例は従来研究の対象として無視され、除外されていた異常な個体をまともにとりあげ、注意深く調査した結果はじめて日の目をみることになった。

やむしは海洋生態系において第二次消費者として食物連鎖上、重要な位置にある。しかし、魚、貝、えびなどちがってやむしは食用にならないため、経済的重要性も乏しく、病的症状にはほとんど注意が払われてこなかった。ところが、やむしの一部は細菌の侵襲のため異常な形状を呈することが明らかになった。異常な個体の摂餌、

生殖活動は低下しており、これらはやがてデトリタスになると考えられる。このような過程でデトリタス化するやむしはその個体群の約10%に達する。この値は寄生虫に感染した個体より大きいこと、ある大きさ以上では異常な個体がないこと、異常な個体の平均体長は正常または寄生虫に感染した個体より小さいことから、細菌感染は寄生虫感染よりむしろやむしの死亡に急速かつ直接につながる現象であることがわかった。したがって、細菌に感染したやむしの海洋生態系における役割、その生態学的意義はきわめて大きいといえる。

これまでのやむしに関する総説には異常なやむしや病的なやむしについての情報は皆無である。今後やむしの総説を書くとするれば、新たに一章を設け、異常なやむしについてふれる必要があると思う。このように、やむし研究の新しい分野が開拓されたが、これをさらに強力にそして着実に推進し、発展させるためには微生物学的な研究の手法を十分に活用することが不可欠である。したがって、プランクトン研究者だけでは限界があり、この研究の躍進はむずかしい。共同研究の円滑な実施、効果的な相互協力による研究の進展がとくに望まれることを痛感している次第である。