

海中漫歩 第四話 「緑茶と海苔」

伊豆の山々が新緑で彩られる頃、同じ静岡県内だが茶所に住む教え子から香り高い新茶が届く。新茶とは、できたての緑茶のことだが、緑茶はツバキ科の「チャ」という常緑灌木の新芽を加工したものなので、その香りは私達に初夏の到来を告げる。湿気を防ぐポリ袋や真空包装という技術のおかげで、現代に生きる私達は、そのような「初夏の香り」を秋でも冬でも楽しむことができるようになったが、ひと昔前までは、その豊かな香りを梅雨のあとまで残すことは至難の業だったはずである。専門店では茶箱という気密性の高い箱の中に貯えて何とか凌いでいたのだが、それでも夏を越す頃には新茶の香りはかなり失せてしまっていたに違いない。それゆえにこそ、香り高い新茶は夏の到来を告げる使者として愛されてきたのだろう。そして新茶は夏の挨拶としてのお中元の目玉としても重宝されてきたのだが、高価である割に軽いという点も、お中元の目玉としての重要な資格だったと言えそうである。自動車が庶民的な乗り物になる以前は、何軒分ものお中元を手持ちで運ばなければならなかったのだから、高価なのに軽い新茶は非常に重宝な贈答品だったのである。

新茶のほかの「高価で軽い」贈答品の筆頭は新海苔ということになるだろうが、この香りは新春(実際は冬)の到来を私達に告げる。そのためほとんどの小売店で緑茶と海苔の両方が扱われてきたのだろうが、ではなぜ新茶と新海苔とで出回る季節が正反対なのだろうか。

今では海苔も冷蔵保管技術が進んで、その香りや風味は一年中いつでも楽しめるようになったが、それでも海苔をお中元に使ったり、緑茶をお歳暮に使ったりするのは、やはり季節感に相応しくない。それほどまでに新茶は初夏のもの、新海苔は初冬のもの、というのが私たち日本人の常識となっているのだが、あまりにもあたりまえの常識となっているために、かえってこのことに疑問を抱く人はまれだったのではないだろうか。

海苔やワカメの養殖に携わっている漁業者は、これらの海藻が秋に芽生えて冬の間には成長し春に枯れる、ということを知っているのだが、陸の植物が反対の季節に芽生えて生長する、ということに疑問を感じたりはしないようである。これもやはり「あたりまえ」になっているためなのだろう。しかし「あたりまえ」になっていることに「なぜ？」と思ってしまうのが科学者の癖なので、私も科学者の端くれとして「海苔やワカメはなぜ陸の植物の枯れる秋に芽生え冬に成長するのだろ？」などと思ってしまうのである。



写真 10. 養殖されたノリの押し葉標本

「なぜ？」と思っても、その謎を解く手段がないと謎は解けない。これはあたりまえのことなのだが、海藻と陸の植物とで芽生えや成長の季節が正反対であるという謎を解く手段の一つは「海藻と陸の植物とで体質の違いを調べること」である。

私たち自身も、0度Cは寒すぎるし40度Cは暑すぎるということがわかる。20度Cぐらいが快適なのだろうが、昔から熱帯に住んでいた人達と昔から北極圏に住んでいた人達とでは、快適と感ずる温度にもかなりの差があるはずである。そのような違いは、「快」「不快」で答える問診のほか医学的な診断でもわかるはずだが、物言わぬ植物には問診など通用せず、血圧・心拍・体温の測定などという診断も不可能である。ただ植物の都合よいところは、いろいろな温度で育ててみると「盛んに成長する温度」がわかるということで、この温度を「快適な温度」とみなすことができ、これを「成育適温」と呼んでいる。

海藻は小さいうちならフラスコのようなガラス器の中で育てることができるので、海苔やワカメの芽生えを海水と一緒にフラスコに入れ、あまり強くない(つまり海中で実際にあたるぐらいの)光を当てながら、5・10・15・

20・25・30度Cという、いろいろな温度で育ててみると、どちらも15度C以下でよく成

長し、25度 C 以上では長く生きられないということがわかる。しかし陸の植物は、私たちの住む地方の場合、気温が15度 C を越す頃に芽生え、夏の30度 C 前後の温度で盛んに成長する。

海苔やワカメ以外の海藻もほとんど冬によく成長するので、海藻は「生育適温」が陸の植物より10度 C あるいはそれ以上も低いということになる。そのため多くの海藻は陸の植物の「冬枯れ」が始まる秋に芽生え、陸の植物の芽生える春に「夏枯れ」を始めるのである。つまり陸の秋は海の春、そして陸の春は海の秋ということになるのだが、新茶も新海苔もそれぞれの暮らす世界の「春」の産物と言える。お中元には新茶を携え、お歳暮には新海苔を携える、という私たちの祖先からの風習は、陸の植物と海の植物との体質の違いを物語ってきたのである。

もう一つ不思議なのは、海苔やワカメは春に枯れてから秋に芽生えるまで、どこでどのようにして夏を越すのか、ということである。ワカメについてのその答えが第一話「性の無い麗人」なので、それを読まれた方は、「海苔も夏には高温に強いマイクロな体になって、秋まで過ごすのだろう」と類推できるだろう。確かにそのとおりなのだが、ワカメでは冬に成長して食用になる大きな葉状体は性の無い体なのに対して、海苔の場合は夏を越すマイクロなほうが性の無い体であるというように、海苔とワカメでは逆の関係になっている。

つまり冬に大きく育って食用の「海苔」になる体のほうに雌雄の違いがあり、春に雌の体内にできた卵は、雄からたどり着いた精子と受精すると、そのまま母体内で分裂して、たくさんの孢子(鞭毛がないので遊走子と呼ばない)になり、それらの孢子は、放出されてから海底に落ちている貝殻に付着すると発芽し、貝殻にトンネルを掘りながら菌糸のように伸びて、糸状体という性の無い体になって夏を越す(ワカメでは夏を越す糸状体のほうに雌雄の別がある)。そして糸状体は夏の高温下でも盛んに成長して、貝殻を黒紫色にすっかり染めてしまうのだが、秋の訪れとともに水温が下がると、無数の孢子を放出する。それらの孢子が海底の岩などに付着して発芽し、雌雄の別のある大きな葉状体つまり「海苔」に成長するのである。

ワカメでは冬の間には性の無い葉状体が成長して、その根元の「めかぶ」から放出された孢子(遊走子)が海底の岩などに付着して発芽すると、マイクロな菌糸状の雌雄の体になって夏を越し、秋になると卵と精子が受精して、受精卵が発芽すると性の無い葉状体になる。このことは第一話で紹介したのだが、海苔では冬の間には育つ葉状体に雌雄の別があり、受精卵は母体の中で分裂してたくさんの孢子になってしまう。つまり卵は受精したとたん母体の中で全身がいくつかの孢子に分裂してしまう、という私達には

非常に理解しにくい行動をとる。これを孫悟空の分身の術と同じと思えば多少わかりやすくだろうが、受精卵は受精してから分裂を始めるまでのわずかな間だけ、両親の子として母体の中に寄生しているというわけである。

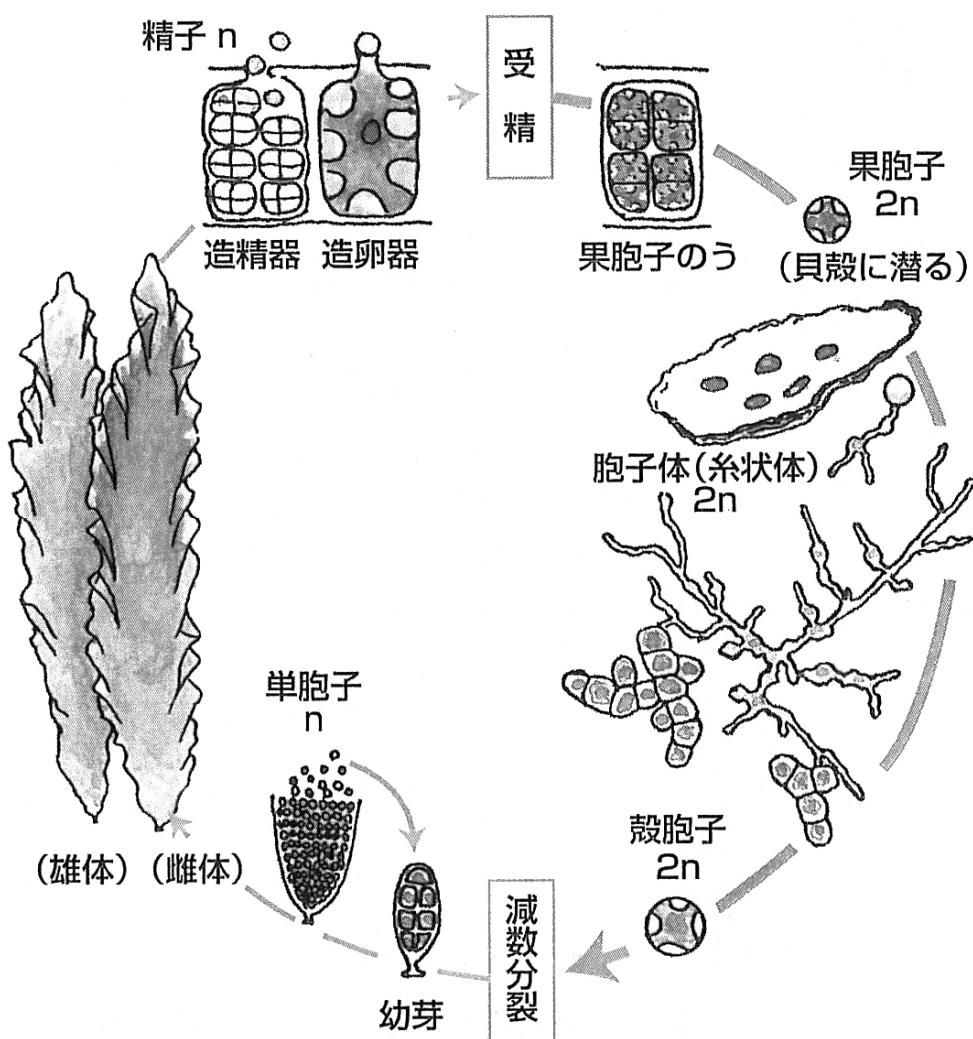


図 3. アサクサノリ の生活環

ワカメの場合は、性のあるミクロな糸状体が性の無い大型の葉状体の子にあたり、そしてミクロな両親の子として性の無い大型の葉状体が生まれる、という親子関係がくり返されるが、海苔の場合は、大型の葉状体の方に雌雄の別があり、葉状体の子と孫が性の無い体で、孫(性の無い糸状体)から放出された胞子が発芽すると雌雄の葉状体となり、冬の間大きく成長する、というワカメより一層わかりにくい親・子・孫という関係

がくり返されるのである。

あまりにも複雑なので、母体内にわずかの間だけ寄生する「短命の子」を省くと、「冬に大きく育った葉状体の雌から春先に胞子が放出され、それらが貝殻に付着すると、発芽して貝殻に潜り込み、性の無い糸状体になる」と説明することができる。そして「秋になると、その糸状体から胞子が放出され、胞子が発芽すると雌雄の葉状体になり、冬の間大きく成長する」というわけだが、実は、このような親・(子)・孫の関係がわかったために、驚くほどに効率的な海苔養殖が可能になったのである。

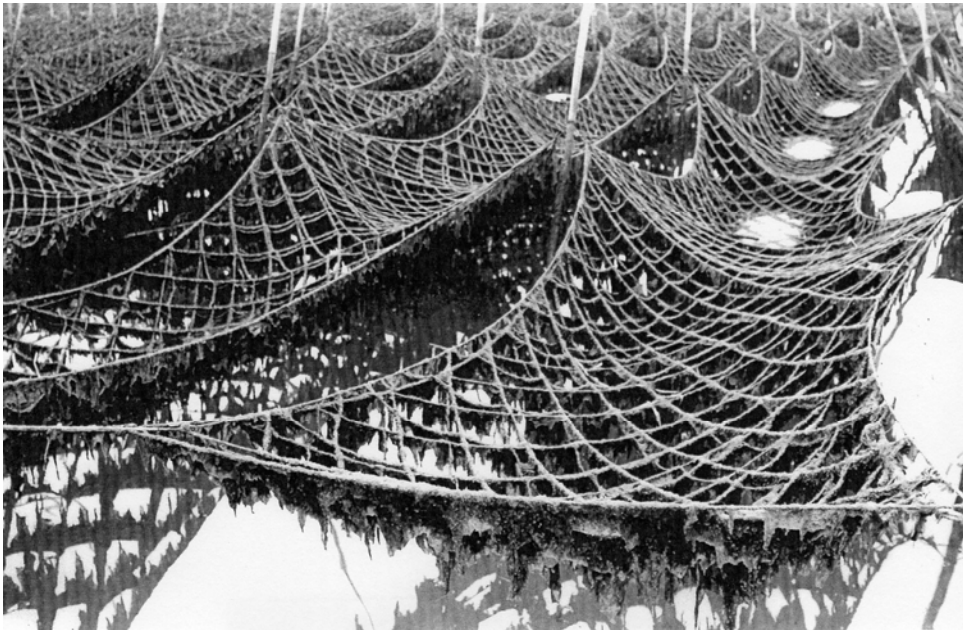


写真 11. 現代の海苔養殖場

まず春先に、雌の葉状体から放出される胞子をカキ殻に付着させ、カキ殻を数珠つなぎにして、薄暗くした陸上の海水プールにのれんのようにして吊しておく、夏の間にかき殻の中で糸状体が成長し、秋になって水温が下がると、糸状体から胞子が放出されるようになる。それらの胞子を「網ひび」と呼ばれる養殖用の網に付けて海に張り出すと、やがて黒々とした葉状体が網を覆い、新海苔の原料となる。このようにカキ殻で糸状体を育て、放出される胞子を「網ひび」に付着させるという「人工採苗(たね付け)法」が開発されたために、全国の海苔生産高は倍増したのだが、それは我が国の海苔養殖史上ではごく最近と言える 1960 年代になってからのことである。

海苔の親・子・孫の関係が明らかになったのも、1949 年という、植物学や藻類学の歴史上では、かなり最近の発見と言える。それ以前は親と子の関係まではわかっていた。

つまり冬の間大きく成長した葉状体の雌の体内で、受精卵(短命の子)がそのまま多数の孢子に分かれて放出される、というところまではわかっていたのだが、それらの孢子がそのあとどうなるか、つまり孢子から育つはずの「孫」はどんな形でどんな所に住んでいるのか、ということは謎のままだった。この謎の解明は、生物学的にも重要な課題だったが、海苔養殖に関わる研究者や漁業者からも強く望まれていた。

海苔養殖は我が国ばかりでなく韓国でも盛んだが、我が国におけるその歴史は 300 年ほど前までさかのぼるといふ。江戸時代における海苔養殖の発祥とその後の発展の歴史については、故片田實東京水産大学名誉教授の名著「浅草海苔盛衰記-海苔の五百年-」(成山堂書店 1989 年刊)に詳しいが、海苔の養殖は、簀立てなどの粗朶(そだ・雑木の枝などを海底に挿したもの)に付いて生長した海苔を採取することから始まったという。そして 1710 年代には積極的に海苔を育てるための粗朶が立てられるようになったらしいが、有名な安藤広重作「名所江戸百景」(1856~1857)120枚の一つとしての「南品川鮫洲(洲)海岸」(株式会社山形屋海苔店所蔵)に見事な海苔養殖場の風景が描かれている(図 4 参照)。

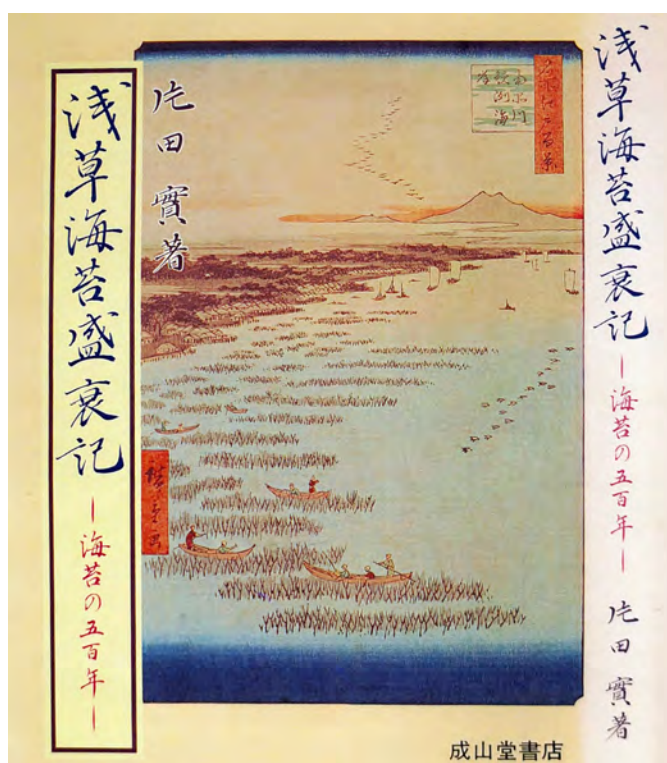


図 4. 「浅草海苔盛衰記」の表紙
(南品川鮫洲海岸海苔養殖場風景)

浅い海底の砂泥地に粗朶を立てると、いつの間にか海苔が生えるので、木の皮(樹皮)と肌(はだ・木部)との間から海苔は自然と芽生えると信じられたり、波に乗って打ち寄せられた海苔が粗朶に引っかかる、と思われたりしていたらしい。滝沢馬琴(1767～1848)の「南総里見八犬伝」にも「その海苔を採るに、波打ち際より十数間水中に多く柴を建てて、かきの如くになしおけば、波にゆらるる海苔日日この柴に掛るを採ってすき且乾して売るを地方の名産とす」と記されている。そして海苔が日日(毎日のように)柴に引っかかるというので、その柴(粗朶)を「ひび」と呼ぶようになったとも記されているが、将軍家に日日(毎日)上納する活魚を畜養するための生け簀(粗朶で囲う)に由来した、という説もある。しかし、いずれにしても「ひび」の語源は「日日」ということになるだろう。



図5. 江戸時代のそだ(のりひび)建て風景

柴を海中に立てれば、その肌から海苔が生える、あるいは漂ってきた海苔が引っかかると思われていたというわけだが、粗朶を建て込む時期はモクセイの花が咲きにおう時がよい、などということが経験的にわかり、海苔がよく付く場所、あるいは付きはよくないが品質のよい海苔が育つ場所というような、水域の特性なども徐々に明らかになったようである。

海苔養殖は自然頼みの職人芸として、江戸時代から明治維新過ぎまで、ほとんど変

わからない形で受け継がれたのだが、その海苔養殖の方法を画期的に変化させる発見が、明治11年(1878年)に、上総海苔の大産地だった千葉県君津郡でなされた。この年の秋に、芽はよく付かないが品質のよい海苔が育つ河口域で、立てたばかりの粗朶が暴風で多く流失したため、芽は濃く付くが品質のよい海苔は育たないという場所から粗朶を移植したところ、良質の海苔がそれまで見たこともないほどによく繁茂したという。これは後に言う「孢子場(たねば)」の最初の発見だったのである。

江戸時代から続いた海苔養殖では、粗朶を移植することはなかったので、たまたま行われた暴風被害対策としての粗朶移植が大発見をもたらしたということになる。この大発見の主は、青堀町に住む平野武次郎という人で、普段からいろいろの工夫を試みていたという。しかしこの発見は「企業秘密」とされたらしく、約20年後に、我が国の藻類学の創始者である岡村金太郎博士の勧めによって、ようやく公表されることになった。

粗朶移植の成功は、それまで「木の皮と肌との間から海苔はわき出てくる」と信じていた漁業者達に「タネは限られた場所から流れてきて粗朶に付く」と気付かせることになった。その頃から大正にかけて各地に設立された水産試験所(現在では水産試験場)などの指導で、孢子場(たねば)が開発され、粗朶の移植も進んだが、いったん孢子場へ植えたあとに引き抜いて養殖の適地へ運んで植え直すという作業が必要になってからは、それまでの「ひび」としての粗朶は非常に扱いにくい存在となり、移植に適した「ひび」の開発が大きなテーマとなった。

実際に「ひび」の改良が始まったのは、昭和に入った 1930 年前後頃からである。我が国と同様に海苔を養殖していた朝鮮半島では、早くから竹製の「すだれひび」が広まっていた。「大日本帝国」の統治下にあった全羅南道水産試験場の金子政之助という人がそれを改良して、割竹を簀の子状に編んだ「ひび」を水平に吊す方式を考案し、実際の養殖試験でもよい結果が得られた。

一方同じ頃に国内では、わらやシュロなどの繊維を撚った縄に海苔がよく付いて生育することから、「網ひび」が考案され、それを水平に張った養殖試験でもよい成果を収めた。「網ひび」の開発に関する試験はおもに東京湾で行われたが、宮城県でも水産試験場の神崎陽吉氏によって、「粗朶ひび」との比較試験が行われ、「網ひび」の優秀性が証明されたのである。

多くの先人達の苦労によって、「網ひび」の利点は明らかにされたが、朝鮮半島に比べて干満の差が小さい我が国の沿岸では、海苔の付着層(アサクサノリの仲間是一般に干潮時に干上がる場所の限られた範囲に生育する)が狭いので、「網ひび」を固定

する適正な高さを見つけるのが難しいという問題が浮上した。そしてこの難問を解決するために採られた方法は、我が国の海苔養殖史上で最も記念すべきほどに劇的なものとなった。

昭和10年(1935年・奇しくも私の誕生年)、千葉県千種村青柳地先の中央水産試験場試験地でとらえた海苔養殖の最適水準面を東京湾内の各浦に伝える、という大規模な行事が敢行されたのである。湾内の各組合は漁場のあちこちに標柱を打って待機し、青柳地先で海面がその水準面に達した瞬間に花火を打ち上げ、花火は浜から浜へ次々に打ち上げられるという方式で「その時」を知らされた組合員は、それぞれの標柱にしるしを付けた。東京湾を取り巻く無数の浦を次々と花火が狼煙(のろし)のように伝わってゆく様子は、想像しただけでも胸が躍る。是非見たかったと思うのだが、その年の6月2日に千住という東京の下町で生まれた私は、生まれたての嬰兒として、あるいは母の胎内で、10キロほど離れた荒川河口あたりから響く花火の音を聞いていたに違いない。

運搬もしやすい「網ひび」による養殖法が開発されて、孢子場は以前にもまして重要な存在となったが、タネ(発芽してから「海苔」に育つ孢子)がどこでどのようにして生まれるのかということは、国内の水産植物学者の総力を挙げての研究によっても不明のまま、という状態が終戦後まで続いた。海苔の雌の体から孢子(実際は雌に寄生したままの短命の子の全身が分裂してできた)が放出するところまではわかっていたのだが、その後の孢子の行方は不明のままだったのである。

終戦直後の1949年10月、カサリン・マーガレット・ドリュー女史というイギリスの著名な藻類学者が「ネイチャー」という科学雑誌に発表した論文は、「チシマクロリ(海苔の一種)の雌から放出された孢子を貝殻に付着させたところ、発芽して貝殻の中に潜り込み、すでにコンコセリスと命名されていた海藻と全く区別のつかない菌糸状の体になった」という内容だった。これこそ日本の研究者が探し求め続けてきた海苔の「雌雄の体の孫」であり、この孫の体から放出される孢子が「ひび」に付着して「海苔」になるタネであることは確実と言えた。

海苔養殖改良のための試験研究に日夜苦勞を重ねてきた日本の全ての水産植物学者たちにとっては、まさに晴天の霹靂と言える論文の発表だったのだが、長年探し求めていた「海苔」の孫にあたる「タネの放出主」が、海底に転がった貝殻を黒紫色に染めるコンコセリスという目立たない海藻と同じだったということも、全く「灯台もと暗し」そのままに衝撃的だったろう(この時点で「コンコセリス」は種名としての資格を失い、海苔の仲間の雌雄の孫にあたる世代を呼ぶ名となった)。そして孢子場とは、アサクサノ

りのコンコセリス世代(糸状体)の増殖した貝殻がたくさん転がっている場所だ、ということがわかったのである。

ただドリュー女史は、「コンコセリス」の菌糸状の体に孢子嚢(孢子が作られる袋)と思われる肥厚した細胞が形成されるところまでは観察したが、孢子の放出は確認できなかった。そしてここから先の研究は、我が国の研究者たちによって猛然と進められることになったのである。

「コンコセリス」から孢子が放出されること、その孢子が「ひび」に付着して「海苔」に成長することなどは、たちまち明らかにされた。やがて、春に雌の「海苔」から放出された孢子をカキ殻に付着させて、カキ殻を秋まで陸上の海水プールにのれんのようにして吊し、増殖した「コンコセリス」から放出される孢子を「網ひび」に付着させる、という「人工採苗(たね付け)法」が確立し、これが1960年頃には全国に普及したのである。

当時、水産植物学者たちは海苔養殖の改良を目標として懸命に研究を続けていたのだが、我が国における海苔養殖の発祥から約300年ものあいだ謎だった海苔のタネの放出主が、海苔養殖の改良など全く目指していなかった外国の研究者によって発見されたという事実は、基礎科学の役割の一面を見せつけてくれたと言える。基礎科学とは「自然界の謎を解きたい」という情熱だけが研究の推進力となる学問である。生物学も基礎科学の一分野なので、生物学者の端くれの私などは、毒にも薬にもならない興味本位の謎解きのような研究を、50年以上ものあいだ続けてしまった。そして研究成果がドリュー女史のように「偶然」産業の役に立ってしまう、などということもないままである。しかし「たまには産業の役に立つこともある」ということだけが基礎科学の価値のすべてではないと私は確信している。

科学の共通目標は「真理の探求」と言える。産業の役に立たない新発見など「人の役に立たない」と思われがちだが、自然界におけるどんなに小さな真理でも、それが解き明かされることによって、「人とはどんな存在なのか」ということが、より一層明らかになるのである。山田洋次監督の名作映画「男はつらいよ」の何作目かで、渥美清演ずるフーテンの寅さんが美人女優演ずる相手役に、「学問てのは己を知るためにするものよ」とたんかを切っているが、記憶にある方はおられるだろうか。

教え子から新茶が送られてきたので、贈答品の両横綱と言えそうな緑茶と海苔の比較論を始めたのですが、私は長年海藻についての研究だけを行ってきたためか、つい海苔の方に力が入りすぎてしまいました。私自身この原稿のために資料を調べ直して見て、海苔養殖の改良に先人達がどれだけ努力してきたかということ、改めて知る

思いとなりました。先人たちの苦勞のおかげで、あの色つやと香りの豊かなうえ健康食品でもある海苔をいつでも味わうことができるようになった、ということを皆さんにも知っていただけたら幸いです。