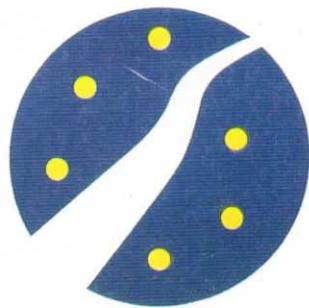


ISSN 0919-5661

ホタルと人里

創刊号



日本ホタルの会

1993年3月

—表紙写真説明—

発光するゲンジボタル

日本の代表的なホタルで、夏の風物詩として昔から親しまれている。

幼虫は水生で、淡水生巻貝のカワニナを食べる。

雄成虫の発光パターンは西日本と東日本で異なる。

人里の象徴的生き物。

—シンボルマークについて—

ホタルと人里の路、川を表わす。

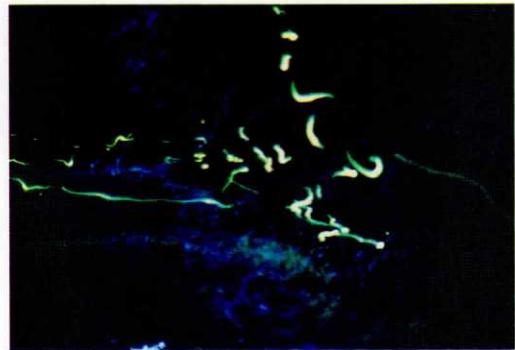
まえがき

日本ホタルの会の会誌「ホタルと人里」は人里の象徴としてのホタルを通じて、1) 身近な自然な環境の保全と再生、2) 自然教育・環境教育、3) 自然環境にやさしい企業活動、4) 身近な自然と共に生きるライフスタイルなどについての提言を目的としています。

創刊号は上記の目的に沿って、1992年10月12日に東京千代田区経団連ホールにおいて開催された日本ホタルの会主催の第一回シンポジウム「ホタルを通じて身近な自然環境を考える」をまとめたものです。



① 神奈川県三浦半島の水田を取りまく人里環境



② 神奈川県横須賀市野比におけるゲンジボタルの飛翔発光



③ 横須賀市野比のゲンジボタルの生息地



④ ヒメボタルの雄



⑤ 尾を立てて尾端発光器から強い連続した光を放つ西表島のホタルの雌成虫



⑥ 抱卵しながら微弱な光を放つ西表島のホタルの雌成虫



⑦ 茨城県八千代市新川



⑧ 八千代市の水田の基盤整備



⑨ 八千代市の広大な水田



⑩ 八千代市神野の水田



⑪ 淨化装置のある八千代市の桑納川



⑫ 八千代市的新川と桑納川の合流点付近の水田



⑬ 八千代市の桑納川中流の高橋



⑭ 新川



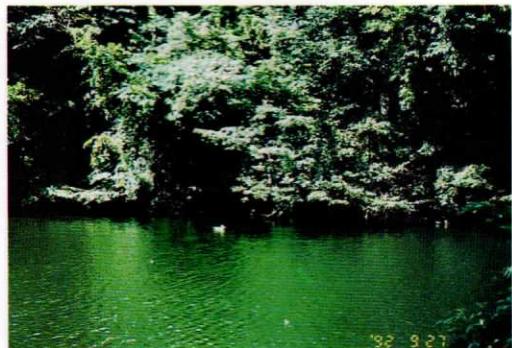
⑮ 八千代市吉橋の静かな田園風景



⑯ 9月に水落としされる八千代市のヘイケボタルが生息する水田



⑯ 八千代市石神の池



⑰ 良好的な自然が残る石神の池



⑯ 宮崎県小林市出ノ山用水路



⑰ ゲンジボタルが乱舞する出ノ山用水路



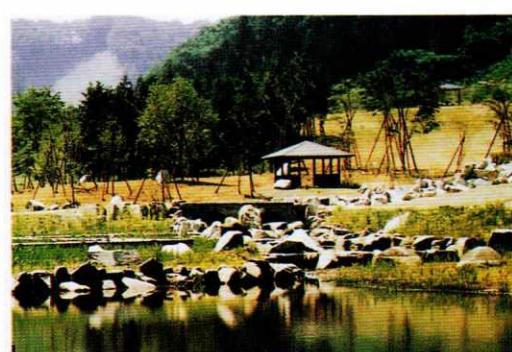
㉑ 伝統的な農村風景の残る高知県梼原町



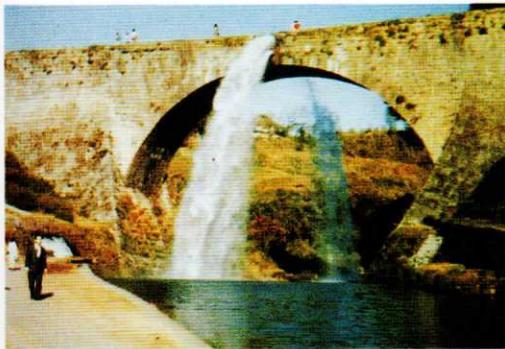
㉒ ハサギのある新潟県岩室村



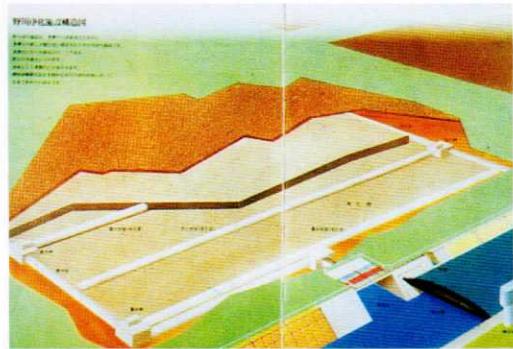
㉓ 北海道美瑛町の畑作地帯



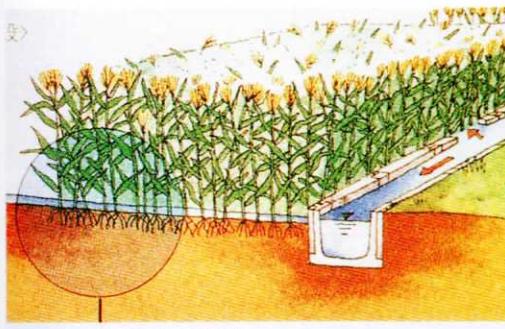
㉔ 栃木県益子町の親水施設



㉙ 熊本県矢部町の通潤橋

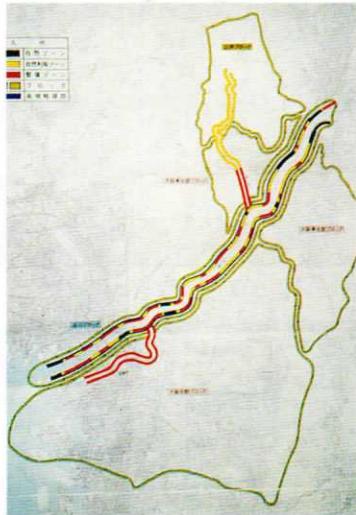


㉚ 東京都野川浄化施設



余素やリンの除去

㉛ 茨城県山王川植生浄化施設



㉜ 河川空間配置計画図 (淀川下流域)



㉝ 魚の棲かとなっている大阪府淀川のワンド



㉞ 新潟県三面川の柳枝工



㉟ 新潟県荒川水系堤沢川



㉚ 木曾川水系長良川（中部地建）



㉛ 鹿児島県網掛川水系宇曾ノ木川



㉜ 石狩川水系漁川（北海道開発局）



㉝ 山口県一の坂川ホタル護岸



㉞ 滋賀県淀川水系目田川のホタル川

①～⑥大場信義撮影 ⑦～⑯加藤賢三撮影
⑯～㉖新野謙司撮影 ㉗～㉚㉟㉟関 正和撮影

目 次

あいさつ

日 高 敏 隆 (日本ホタルの会会長)	7
富 野 晉一郎 (逗子市長)	9
小 沢 物 衛 (辰野町長)	10
土 橋 精 一 (下部町長)	11

来賓祝辞

正 田 泰 央 (環境事業団理事長)	12
--------------------------	----

基調講演

『自然の多様性に満ちた人里』	15
----------------------	----

佐 々 学 (富山国際大学長)	
-----------------	--

パネルディスカッション

『都会で昆虫のオアシスをつくる』	18
------------------------	----

矢 島 稔 ((財) 東京動物園協会常任理事)	
-------------------------	--

『人里の象徴としてのホタル』	23
----------------------	----

大 場 信 義 (横須賀市自然博物館学芸員)	
------------------------	--

『ホタルの棲める八千代の水辺 ~市民の活動のあゆみ~』	33
-----------------------------------	----

加 藤 賢 三 (八千代ホタルフォーラム代表)	
-------------------------	--

『ホタルの文化誌』	38
-----------------	----

小 西 正 泰 (野川ほたる村村長)	
--------------------	--

『ホタルを通じて身近な自然環境を考える』	45
----------------------------	----

富 野 晉一郎 (逗子市長)	
----------------	--

『農林水産省の自然環境保全に関する取り組みについて』	50
----------------------------------	----

新 野 謙 司 (農林水産省構造改善局農林環境保全室長)	
------------------------------	--

『うるおいのある美しい水系環境の保全と創造をめざして』	55
-----------------------------------	----

関 正 和 (建設省河川局河川環境対策室長)	
------------------------	--

『身近な生きものと生活環境』	61
----------------------	----

高 橋 進 (環境庁自然保護局自然環境調査室長)	
--------------------------	--

まとめ

=あいさつ=

日 高 敏 隆（日本ホタルの会会長／京都大学理学部教授）

ただいまご紹介いただきました京都大学の日高でございます。今日はこんなにたくさんお集まりいただきまして、ありがとうございます。

日本ホタルの会というのは、ホタルを一つの象徴として自然環境という問題に迫ろうという会でございますが、もともとの言い出しっぺは横須賀市自然博物館の大場信義さんで、彼はホタルのコミュニケーションの研究をされております。ホタルが光を使って雄雌の交信をしていることはアメリカではわかっていたことですが、大場君が調べてみると、非常にいろんな方法がある、なかにはホタルのくせに光を使わないのもあるし、産んだ卵を雌が守るホタルがいたり、次々に新しいことがわかってきます。そういうので、ほくのところで、学位を出しなさいといって、結局学位を授与したわけですが、それ以来ホタルのことについては何かというと大場君にいろいろ聞いています。最近になってそういう会をつくりたいといわれる所以、ほかならぬ大場君のことであれば何でもしますといって、その結果として、ほくはいつのまにか会長に祭り上げられてしまいました、まあ年だからしょうがないと思いますが。理事長には佐々 学先生をお迎えすることになりました。

何をやることかということですが、あるいはきょうのシンポジウムは何をやるのかということですが、現在、自然環境の破壊とか環境問題ということをいろいろいわれておりますが、地球環境やオゾンの話、あるいはブラジルの熱帯原生林とかに話がなります。それは大変結構なことで、非常に大事な問題だと思いますが、もう一つ、われわれがいま自分たちが生きているところの周りで何かできなければ、オゾンの問題も解決はしないのではないかという気がするわけです。われわれは死のうとは思っていないので、やっぱり生きたいと思っている。生きるためにめしも食わなきゃならん、米も作らなきゃならん、住む場所も必要だということになります。おまけに人間というのは、われわれ全体が贅沢で、きれいなところで、なるべく便利に暮らしたいと思っている。ある場合には、自然を保護するためにはわれわれはもっと不便な生活をするべきだといわれますが、それにはたぶん皆さんはご賛同にならないと思います。そうするとこれは贅沢な希望で、自分たちは便利で快適な生活をしたい、自然は守ってということで、そんなことがうまくいくのかということが実際に問題だらうと思

います。

ホタルというのは、非常にきれいな水に棲むということになっていますが、実際に調べてみると必ずしもそうでもない。そして大事なことは、ホタルというのは人間の住んでいる人里のところにいる虫です。われわれが普通考えている蝶々とかも、ほとんどが人間の住んでいる周りにいます。モンシロチョウもアゲハチョウも、人間が畑をつくったからわれわれの近くにいるんです。もちろん深山幽谷にいる蝶々もありますが、われわれが昔から自然だと思い、自然をそこから感じているようなものは、極めて多くが人里というか、人間が住んでいるところと自然の接点みたいなところにいるんです。

われわれはそういうものをまずつくりていこうではないか。しかし、そのためには大変なことなんで、実は蚊も出ます。蚊が出ちゃいけない、自然は守ろうというのは無理です。あるいは雑草も生えたほうがよいかもしれない。雑草は汚い、取ってしまえと。例えば団地では日曜日になると、草取りデーを設けて、全員総出でせっかく生えてきた草を全部取ります。その帰り道に「この頃は自然がなくなりましたね」なんていっていることがあります。これも一つの矛盾です。そのへんのところから考えていかないと、結局地球の環境が守れないんじゃないのかというのが、ぼくが一番基本的に考えてきたことです。

きょうはいろんな方々にそういうようなお話をこもごもしていただいて、そして、話だけ聞くのは簡単ですが、実際にやるとなるとなかなか大変です、それをどうするかということをわれわれも考え、皆さん方にも考えていただいて、そこから動き出そうというのでこのシンポジウムを企画いたしました。どうぞよろしくお願ひいたします。

ご紹介いただきました逗子市長の富野でございます。きょうはこのホタルのシンポジウムに、自治体として、共催ということで参加させていただきました。

このシンポジウムが、たくさんの方々にご参加いただき、また、たくさんの関係団体等のご協力を得まして、盛大に行われますことを心から御礼申し上げたいと思います。

先ほどのお話にもございましたが、いま地球環境問題というのは非常に大きく取り上げられております。私たちの足下の環境をどのようにしていったらいいのかということが、私たち自治体側としては非常に大きな問題になっています。高度経済成長が終わって、クオリティー・オブ・ライフ（生活の質）・・・・・・私たちの日常生活をどのように豊かなものに、そしてより快適なものにしていくかということが、日本ではこれから大きな課題であります。特に行政と市民の関係のなかでは、そのあたりをどのように展開できるかということが、非常に大きな価値観の転換を伴う問題になってくると考えているところでございます。

そういう点から考えますと、いままでは環境の面では、市民の皆さんとの声をダイレクトに受けとめて、ダイレクトに応えていく・・・・例えは虫が出てくれば虫を駆除する、夜が暗いといえば街灯を明るくするというような行政が多かったのです。これからはそれだけではすまないのではないか、むしろ都市のなかに生態系をどのように共存させていくかというところから、生活の快適性をとらえ直す方向が出てくるのではないかと考えているところでございます。したがって、これからは自然環境の問題を考える場合でも、行政のあり方、生活の質に関する価値観の転換、あるいは行政のなかに科学的な知見・・・・特に生態系を含めたものを入れていくということ、そしてもう一つ大事なことですが、市民みずからが自分たちの環境をつくっていくことなどをとらえ直す必要があります。特に市民の皆さんができるか、そして行政側、あるいは社会的な諸団体が市民の働きにどのように関わっていくことができるかということは、常に大きな要素であると私は考えております。

そういう意味で、ホタルという非常にロマンチックで、幻想的で、かつ身近な生き物を指標として環境問題を考え、そして私たちの生活の質の転換まで考えていくというきっかけにこのシンポジウムがなれば、大変ありがたいと考えております。行政はいま大変苦しんでおります。環境問題は単に行政だけでは解決できない、社会全体が対応してはじめて解決できる問題でございますから、きょうのシンポジウムを私どもも大変期待しております。どうぞよろしくお願ひ申し上げます。

小沢惣衛（長野県辰野町長）

地球規模の環境問題がクローズアップされ、世界的な取り組みが活発化しています。このような時にあって、身近な自然を見つめ直す機会として「ホタルを通じて身近な自然環境を考える」シンポジウムが開催されることは、大変意義のあることだと思います。

辰野町では、今年の6月ホタルの里日本一をめざす八町が一堂に会し、「ほたるサミット」の‘92」を開催しました。ホタルを核にして、先人が育んできた大切な自然を守るとともに、ふるさとの活性化に向け、積極的に推進することを確認し、さらにそのことを内外にアピールして成功裡の内に終了することができました。

辰野町のゲンジボタル発生地は、県の天然記念物に指定されていますが、昭和30年代に入ると工場排水や家庭雑排水・農薬等により、ホタルの数も次第に少なくなっていました。そこで、水の汚れを防ぐため、沢のきれいな水を加える工事をしたり、ホタル専用水路をつくりホタルの幼虫の放流をするなど、住民と町が一体となって、ホタルのすみよい環境づくりを続けてきました。また、昭和23年には「ほたる祭り」を復活させ、ホタルの名所復活とともに自然を守りホタルを愛護する心を今日まで育ててきています。その結果近年になりホタルの発生数も30年位前にもどったと言われるようになってきました。その他町内各所にもホタルの自然発生を見る能够になりました。

町では昭和60年に、ゲンジボタルを町の特別シンボルと定め、さらにホタルの保護・増殖をすすめる考えであります。

水環境のバロメーターとして、ホタルが全国各地で話題になっていますが、このシンポジウムに参加されます多くの方々の御活躍により、身近な自然環境を守り、活力あるふるさとづくりが図られますことを心より期待いたします。

土 橋 精 一（山梨県下部町長）

本日ここに「ホタルを通じて身近な自然環境を考える」シンポジウムが開催されますことは、人間と自然との融和を進めようという意識の高まりのなかで、誠に時宜を得た意義深い催しと存じ、心からお喜び申し上げます。

平成元年、環境庁から「ふるさと生きものの里」に選定されたことを機に、本町の提唱により、私どもと心を同じくしホタルの保護活動を通じて活力ある豊かなふるさとづくりに努めている、北は宮城県から南は和歌山県に至る7県から7町の参加を得て第1回ホタルサミットを開催し、以来輪番開催によりホタル保護のための研究結果の発表や情報交換また、相互の交流を深め、自然環境保全の先導的役割を担っているところです。

今、水の汚染や開発により、夏の風物詩として親しまれてきたホタルをはじめ、トンボやチョウなど小動物の生息環境が脅かされつつあるとき、日本ホタルの会の呼び掛けにより、ホタルを通じて身近な自然環境の保全に努め自然や生きものを愛しむ心を育くむことを目指したコンポジウムが開催され、ホタル保護活動推進者として御招請いただきましたことを深く感謝申し上げます。

これから、さらにホタルの保護育成を図り、自然環境の保全を志す市町村が増え、さらにその輪が広がっていくことを念願し、併せてシンポジウムの御成功と、今後この会のますますの御発展を心から御期待申し上げます。

=来賓祝辞=

正田泰央(環境事業団理事長)

ご紹介いただきました環境事業団の正田でございます。

本日はこのシンポジウム、ご盛会のようで誠におめでとうございます。最初に会のほうからご案内をいただきましたときに、佐々先生が理事長で、基調講演もやられるというお話を承って、昔から大変ご眞懇にしていただき、ご指導もいただいており、何はともあれ、馳せ参じた次第でございます。

昔の学者にえらい方がおられまして、あらためて読み返してみましたが、ファーブルが、人間はどうしてこんなに進歩するのか、将来は文明の名のもとに滅んでしまうのではないかと。あの頃よくこんな立派なことをいっておられると思って、感心しておりますが、私もかねがね考えていることが、3点あります。

第1点はルネッサンスのことです。そこで個というものが自覚されて、個人を人間として尊重するという時代がヨーロッパにおどずれたということ。

第2点は16世紀の宗教改革。宗教が衰えて、なんとか改革しなくちゃいかんということになり、そこで自然というものを、神でなく、哲学と科学で説明しようという時代に入ったこと。

第3点は18世紀の産業革命。産業革命という巨大なモンスターがヨーロッパを歩き回ったわけです。興味深いのは、現在われわれがヨーロッパへ行きますと、非常に立派な森林がありますが、あの森林は実は二次的な森林で、産業革命で鉄を作る必要が生じ、かつてヨーロッパに広大にあった森林が全く鉄に化したという時代があったこと。その昔は中国や朝鮮でも同じことがありました。ヨーロッパの人たちの賢明さで、早速ヨーロッパ中に造林を始められ、そしていまのあの美しい広大な森林があるということです。これは第一次産業革命の大きな産物だろうと思っておりますが。

こうして、自然を見つめたり、保護したりしたいという考え方が起こってきたところに、ヨーロッパの歴史の偉大な過程があると思います。

日本では、この20年か30年ぐらいだろうと思います。400年の歴史を持つ自然に関する認識と、まだ30年ぐらいの歴史しか持っていないわれわれの自然に関する意識の違いというものは、非常に大きなものがあると思います。

今は、第二次の産業革命としての20世紀の新しい産業革命に、世界中の人間が当面しています。最近いわれている地球環境のことですが、地球なくして人間はなく、また人間がなくして地球に文明の花が咲くはずがないわけでして、われわれの精神文明も物質文明も地球によってできたものと考えられます。しかし、われわれが地球の恩恵に甘えすぎたということも間違いないことで、全く台無しにしようとしています。どうしてこんなちっぽけな人間がこんな大きな地球を壊してしまうのであろうか、恐るべきもの、その名は人間であるということを、あらためて痛感しております。

しかし、人間も捨てたものではなく、幾ばくかの知性が、やっとこのことに気がつきました。そして、天の罰を恐れ、地の崇りにおののいてというのが、われわれの昨今だろうと思います。やっと地球を大切にしようと。この数年、マスコミに「地球」という言葉の出ない日はありません。また「環境」という言葉の見られない日もありません。そのようにして文明が地球を破滅させる、人間が人間を滅ぼしていく、いわばわれわれの自殺行為だということにやっと気がついてきたわけです。

すなわち、人間は進歩するものである。しかし、これまでの進歩は盲目的な進歩であることに気がつき、かつては自然を知って人間は立派だと思ったのですが、最近は自然を破壊しているということがわかつってきた。これからが真の進歩ではないかと思います。

現在、政府で環境基本法の制定作業が行われています。社会・経済の発展のあり方を、今までと違う、内容の変わったものにしよう、持続的に社会が発展できるように、社会・経済の動き方にしようということです。

日本も戦後半世紀たち、経済の高い成長を経験してから40年近くになるわけですが、かつてヨーロッパが経験したことをいまやっと経験している。30年ほど前にある会議で私がヨーロッパを訪れたときに、向こうの人たちといろいろ議論しました。ちょうど日本が経済成長率が高くなつて、生活もよくなり、会社の収益がどんどん伸びている。これまで日本人が経験したことのない時代でした。しかし、経済成長率の話をしても、向こうの人たちは全く反応しない。いろいろ話しているうちに気がついたのですが、ヨーロッパは200～300年も前に、産業革命のときにすでに日本の経済成長率より遙かに高い成長率を経験しており、その経験から経済成長というものに浮かれていてはいけないという哲学を既に先祖代々から引き継いでおります。ところがそういう経験のない私が、日本でやっと生活がよくなつた、経済がよくなつたといって、彼らと話していると、むしろ軽蔑されたように感じたのは、そのせいかと思いました。遅ればせながら、いまわれわれがそういうことに気がついたことは非常

にいいことではないかと思います。

私はいま都市計画中央審議会に関係しておりますが、開発との調整とか、環境問題というのも念頭に置いた都市計画をつくろうということになっております。例えば都市の周辺の問題、緑というテーマもその一つですが。既存の緑というのは減ることはあっても増えることはない、単純ではあるけど、新しく増やすことが大事だ。都市のまわりに大きな森林をつくっていく、100年か150年ぐらいたてば相当立派な森林ができるんじゃないかと私は提案をしています。ヨーロッパの現在の都市の森林がそのとおりです。私はそういった先覚者は立派なものだと思います。

いまホタルの話がされていますが、私はここしばらくホタルというものにお目にかかるつていません。戦前、中学生時代の『蛍雪時代』という受験雑誌がありましたが、あの頃窓の雪で勉強した経験はありますが、ホタルの光で勉強した経験はありません。いまホタルといえば各家庭にある蛍光灯と、アパートのベランダで夜タバコを吸っているホタル族の2つしかない。ホタルという貴重なものを見られないというのは誠にさびしいと思います。

動物というのは気のいい友達である。私に文句をいうわけでなし、愚痴をいうわけでもない。こんないいものはないと思います。いま申し上げたようなマクロな話は別として、自分のこととか、身近なことというのは、積み重ねが一番大事です。大きなことをいっても、何かやろうとすれば小さなことしかわれわれにはできない。小さいといっては失礼かもしれません、身近なことしかできない。仮に大きなことをやろうとしても、やれる人は数少ない。小さなことをすることが、自然や環境というものを理解し、保全するには大事なことだと思います。

皆さんのような先覚的な方のみならず、私は自分の仕事を通じてよく企業の方々とお話ししますが、これから時代は企業とか、工場とかが、いろいろのものについて、率先して地域のリーダーになっていかなくてはいけないという話をします。例えば交通安全という運動にしても、大企業が率先してやっていくとか。環境問題だから尻込みして、人にとやかくいわれるのを逃げ回ったりするのではなく、企業というのは力を持ち、ステータスも高いですから、一般の市民の先頭に立って、むしろ市町村より先んじて、すべての運動を展開していくというのが今後の企業のあり方だろう。

この団体がきょうのシンポジウムを見事に仕上げられて、新しい財團の設立に向かってご発展されるということのようですが、皆さまのご研鑽とご健闘を祈って、つたない言葉をつらぬましたが、お祝いのごあいさつにさせていただきたいと思います。ありがとうございました。

=基調講演=

自然の多様性に満ちた人里

佐々学（元国立公害研究所長／富山国際大学長）

本日はこのホタルの会に日本全国から多数の方々が、ご多忙中にもかかわらずおいでくださいまして、誠にありがとうございます。

私ども、これから日本にホタルを呼び戻す、そして多様性に満ちた、豊かで健康な日本の自然を取り戻そう一いや、取り戻そうではなく、つくり直そうという一つの価値観の転機に立ちまして、皆さま方と一緒にホタルを通じての日本の環境の保全、あるいは豊かさの増加という方向へ努力をしていきたいと考えるわけでございます。

そう申します私自身、大正から昭和、そして平成という時代を生きてまいりまして、大学を卒業した頃はまだ日本中に大変に病気が多くて、そして私自身、当時の伝染病研究所（いまの医科学研究所）で、いろいろな病気、特に感染症をいかに減らして、そして日本人の健康をよくしていこうかということを志して研究を続けてきたわけです。

戦争が終わった頃は、とにかく日本中寄生虫だらけ、そして蚊が多い、ハエが多い、ダニ、ゴキブリなどが満ちあふれている、そして日本の僻地に行くといろんな風土病がはびこっている、その風土病の多くが虫によって媒介をされる、例えばマラリア、ヒラリア病、日本脳炎、あるいはダニが媒介するツツガムシ病等々で、私、戦後の時代を伝染病研究所でそういう病気との戦いに約20年努力をしまして、また研究をしてきたわけです。

その頃は私にとって虫は敵で、敵をやっつけるにはまず敵を知らなくてはいけない、そこで私が専門に始めたのは伝染病を媒介する蚊を増やすということで、いつでも蚊が研究室の中にいて、それを材料に研究ができる、あるいは蚊をやっつける薬を開発することができるという研究をずっとやっておりました。その効果もありまして、日本からマラリアが全くなくなり、ヒラリア病という、100万人を超える人たちが悩んでいた病気もいまは一人残らず日本からいなくなつたという環境でございます。

その当時は、私自身は病気を減らすということを一生懸命やり、かつそういう害虫を減らす、なくすることを一生懸命やっていましたし、それから、食糧が足りない、食べるものが欲しい、すなわち食糧の増産、あるいは森林はただ雑木林にしていたのでは金にならないから、

材木として売れる檜や杉というものを植えようと、そういう価値観の時代がずっと近年まで続いたわけでございます。

ところが、約20年前に日本で公害という問題が起こってきました、四日市喘息、水俣病、それから、私のいまおります富山のイタイイタイ病という、いわゆる工場排水、あるいは鉱山の排水による中毒ということに対する対策が非常に重要になってきました。

その頃環境庁ができ、さらに公害研究所ができて、私も創設のときから携わっておりましたが、公害研究所ができたときには公害のかなりの部分が抑えられて、そのときから既に研究は、これから環境をいかにしてよくしていくかと、つまり環境改善のための研究ということが既に発足のときからの使命でした。近年になって公害研究所も名前を変えて、国立環境研究所になったわけです。

この数年間、また次第に価値観が変わってきて、われわれの住んでいる地球環境そのものをいかに保全していくか。例えばオゾン層の問題、炭酸ガスの増加、地球の温暖化という、地球規模の環境保全ということが私たちの大きな課題になっておりますが、それとともに、特に都市の周辺にホタルを取り戻そう、豊かな自然環境をわれわれの周りに呼び戻そうというのがこれから重要な私たちの価値観になってきているわけです。

皆さま方も、これまでそういう方面へのご努力をなさっておられる方が多いと思いますが、これからそういう意味での新しい、豊かな自然の価値観というものを求めて研究、あるいは努力を続けていくことが重要な時代になってきていると思います。

私自身は害虫のほうは専門でしたが、ホタルはこれから皆さま方からお教えを受けて、勉強していこうと、既にそういう方向への研究の準備もしておりますが、それにはまずホタルの生態をもっと勉強していかなくてはいけないであろう、皆さま方のなかでホタルを増やそうと非常に努力をしておられる方が多いわけですが、ホタルを増やすのにどうしたらいいか、もっといい方法があるに違いないと秘かに考えているわけです。

その昔、蚊やハエを研究室の中でワンワン増やしたんですが、なかなか増えないで困ったのが、一つのはっきりとした条件を見つけるとどんどん増やすことができる。あるいは皆さま方がいやがるダニ、埃の中にいるダニは、増えて困るものですが、増やそうと思うとなかなか増えない。ところが、餌は実験動物を飼育する固形飼料を粉にすればいい、それに12%の水を加えればいい。10%でもダメで、14%でもダメで、12%がいいということを見つけると、その悪いダニをワーッと増やすことができる。悪いダニを増やすことができると、それで診断液ができる。いま気管支喘息の90%が私が見つけたダニによって起こるということが

わかったのも、そういう害虫を増やす研究という、逆の研究をしたお蔭なわけです。そういう意味で、今後ホタルをもっと増やしていくことについても、皆さま方とともに新しい勉強をしていきたいと考えております。

ご承知のようにホタルの幼虫の餌は巻き貝です。巻き貝には自然界ではカワニナが重要です。私は昔、巻き貝の飼育を一生懸命やったことがあります。なぜかというと、巻き貝が吸虫類、ジストマの類の中間宿主なんです。ハエに寄生するハイジストマーという寄生虫－日本にもたくさんあって、いまはほとんどなくなっていますが－の宿主がカワニナだったんです。ところが、カワニナは自然界ではたくさんいるのに、増やそうと思うと非常に飼育がむずかしい。しかし巻き貝はたくさんの種類があり、研究室の中で、あるいは人工環境の中で増やしやすいほかの種類の巻き貝もいろいろとあるんです。そういうものを使ってホタルが飼育できないかとか、これから夢がいろいろあるわけです。

ただ昔の自然を呼び戻すという消極的なことではなく、昔のような自然の中のいいところを戻そう、昔のように病気だらけの自然環境まで一緒に呼び戻すことは望ましくない。例えば害虫は駆除するけど、ホタルを残すにはどうしたらいいかというような、いろいろ課題があるわけです。ホタルというものを通じて日本の自然環境、あるいは世界の自然環境、特にわれわれの身近な自然環境をよくしていこうということについて、新しい価値観のもとに皆さま方と一緒に研究と努力を続けていこうと、それでこのホタルの会がそういう方向への一つの推進力になってほしいと考えているわけでございます。

これからホタルの専門家の方々によりまして講演がございますので、皆さま、どうぞご静聴いただきたいと思います。どうもありがとうございました。

=パネルディスカッション=

都会で昆虫のオアシスをつくる

矢 島

稔（東京動物園協会常任理事）

ただいまご紹介いただきました矢島でございます。私はきょう、一般論ではなく、ホタルを自分の手でなんとか回復したいと実行してきた経験者としてお話をするとおりでございます。

先ほどお話がありましたが、環境庁が「ふるさと生き物の里」というのを選定しました。そのとき私は選考委員の一人でした。全国から300件以上集まりました。蝶については九大の白水先生、委員長は朝比奈先生だったのですが、私はホタルをやっているから、ホタル関係を見てほしいと頼まれました。驚いたのは、300を超す申請のうち3分の2がホタルなんです。いかに日本人がホタルの魅力に取りつかれているかというのがよくわかりました。ただ残念ですが、いわゆるホタルの保護の意味をよく理解しているかどうかという点では少し疑わしいと思ったものがないわけではありません。

ところで、私は動物園という場で半生をすごしていて、30年以上前に昆虫園という施設をつくりました。それを設ける時から、ホタルは、どうしても自分の手で育て、皆さんに本物を見せながら話をしたいというリストのトップに入れてありました。

そこで、まず自分のものにしなければならないと思って、昭和30年代の中頃に全国各地を歩いてホタルがたくさん出るところを見ました。特にどういう環境なのかを調べました。その後、今後は自分で飼って、卵を産ませ、幼虫を飼って、生活史を自分のものにしましたがそれには約10年かかりました。やっと、全体を把握して、ホタルの飼育場をつくることにしたのです。

屋外に水路をつくってやっているのを山口県の農場試験場で拝見しました。ただ、大部分の所では部屋の中の水槽でカワニナを飼い、幼虫を飼って、上陸はこういう傾斜角でこういう土がいい、苔はこういう種類がいいと、いろんなことをやっている人がいましたので、なるほどと一つひとつ感心しました。ただ、10年間いろんなものを見たり、自分でも飼育してみて室内で再生することは基本的に間違いだということに気がついたのです。なぜなら、その発想はいわばホタル工場であって、たくさん水槽を並べて、たくさん成虫が出せるかも知

れません。ところが、水槽から出したホタルをどこに飛ばすのかという問題が出てくるのです。成虫の飛翔空間は誰がどこで用意するのか。水槽を並べた部屋で飛ばせたとしてもそれを楽しく見てもらうわけにはいかない。ということは、自然に近い環境の中でホタルを育てなければいけないという事に気がついたのです。

そこで、データをとるためにには必要ですから、水槽飼育は続けましたが、昆虫園の中では屋外に限りなく自然の渓流に近いものをつくり、生態系全体をつくる発想で、食物連鎖のピラミッドを組み立てようと思ったのです。それを完成させたのが1972年でした。

あとでスライドをお見せしますが、魚を飼って、わずか100 メートル足らずの水路ですから、魚には餌をやらなければいけないのですが、濾過しませんでしたから、魚の糞が分解をして、栄養塩類になる。栄養塩類になるとプランクトンが増え、特に珪藻が増える。これは実に驚くべきことで、魚の量をちょっと変えただけでプランクトンの量が相当違うという事がわかりました。

次に珪藻を増やしたうえに、カワニナを放す。カワニナもいろんな種類があって、よく食べる種類を選んで、それが増えたところに幼虫を放す。ところで1匹のホタルの幼虫はカワニナを幾つ食うのか。これがわかっているようでわからない。こういう事は水槽で調べるほかないのですが、私どもが経験した結果から、1頭のホタルの幼虫が食べるカワニナの量は35前後でした。ただし、1令幼虫というのは1.5 ミリしかなく、小さなホタルの幼虫は大きなカワニナに出会うと逃げ回って、食べるどころではありません。つまり自分の身体に合った小さなカワニナでなければ食べられない。従ってその場所に大小さまざまのカワニナがないければホタルは成育しない。だから途中で足りないとよそから持ってきて入れても、大きなカワニナだけ入れたら小さな幼虫は餓死することもわかりました。採食数を全部合わせると35だが、体積にすれば一番大きなカワニナの5匹分しかないのです。

次はどういう条件でサナギになるかですが、いまも依然としていません。私の考えを申し上げると、東京では、桜吹雪の晩に上陸します。しかも雨が降っていないと上がりません。春の終わりで、雨のしとしと降るお化けの出そうな晩によく上がります。そういう晩に光をともしながら上がっていった幼虫が、どの位の傾斜の岸を水面からどのくらい上の湿った土に潜るのか、これもいろんな実験をやって、だいたいわかりました。

そういうデータを全部活用して、屋外にホタル飼育場をつくったわけです。魚を飼って、プランクトンを増やして、カワニナが増えて、そのうえにホタルの幼虫が成長する。4段階を1つの水路の中に実現したわけです。ただし困ったことは、魚と一緒にするとホタルの幼

虫を食べるし、カワニナも食べてしまいます。だから、水はつながっているけど、魚は一部にしか行けないという循環水路を考えたわけです。これは水槽飼育では再現できないことで、パテントをとっておけばよかったと思ったほどです。5年ぐらいはうまくいきました、どんどんホタルが増えるんです。ところが羽化数が、5～6年から次第に横ばいになり、それから下降してしまいます。私たちが予想もしていない問題が出てきたのです。

こういう循環水路ですが、もちろん水は出し入れができるようにしてあります。しかし循環ですから水温がちょっと高くなるのです。そうすると生物相全体が変わってくるのです。そしてヒルのようなもの（これはホタルと同じレベルです）が爆発的に繁殖する。これは防ぎようがないのです。それから、魚は糞を提供しますが、その老廃物がたまります。そうすると幼虫は潜りたいのに、下に敷いてある小砂利の間にヘドロがだんだんたまつくると、もぐれなくなるし、アカムシが出てくるのです。つまりいろいろな変化が水質にも影響するのです。

このときつくづく思ったのです。自然は一つのリングだと頭の中で思い、自分はそれをつくったつもりなんです。ところがヘドロさえとれないのです。結局、人力で掃い堀りをするほかないです。そして台風や洪水というのは自然の復元力なんだと気づいたのです。しかし、人工的な施設で初めから台風を考えてつくる人はいないと思います。いくら水を出したってヘドロは全部取りきれません。川をその目で見ると、自然というのは厳しくて、ときには人の家まで押し流すような、ものすごい暴力に見えるけれど、あれはそういう生産性を一時殆ど零にするかと思うと、その後にはものすごい復活力に変るのです。とても人間が自然の真似などできるわけがなくなって、ヒルと、ヘドロを除けなくて、7年目にはどうしようもなくなった。

いま考えてもやり方は間違えてなかったと思います。問題は規模なのです。80メートルや100メートルの短い水路では、いくら水が出し入れできても、自然の生活環境は再現できない。ですから、もっと大規模にして、魚も、ヒルも同じ、場所に住まわせることです。私たちはホタルが沢山欲しいから、プランクトンは増やしたいけれど、天敵の魚はダメだと、思うんです。ところが、それをやってみたらこういう結果になった。実にいやな経験をしましたが、つくって20年たった現在も羽化数は数百を保っています。ヒルを駆除するには100メートル位の水路では解決できません。もっと広いところに、人間の手をあまり加えないで、そして“ホタルを出す”ではダメで、“ホタルも飛んでいる”という、いろんな自然の要素の一つがホタルだという意識を持たないと、ホタルの再現はうまくいかないと感じたわけです。

今まで話したことをもう少し具体的に写真でお話をします。

[スライド映写]

これはゲンジボタルの交尾です。

ゲンジボタルの卵です。だいたい400 位産みます。直径は0.5 ミリぐらいです。

カワニナの中に頭を突っ込んで食べているゲンジボタルの幼虫です。やや白っぽく見えるのは、脱皮してまもないからです。グロテスクで、ナマコみたいに見えますが、夜になるとカワニナを探していますが、簡単には食べられないのです。捕食性というけれど、貝をくわえるにはなかなか時間がかかります。

次にゲンジボタルの場合、同じメスが産んだ卵を同じ条件で飼っていても、生育速度が違います。この2頭は同じ親から生まれた幼虫ですが、こんなに違うんです。どういうふうに条件を揃えようが、変えようが、これがホタルが大量に出ない最大の理由です。なぜかわからないのですが、ある専門家は、成長速度を変えることでむしろ異常環境を乗り越えてきたのではないかと推定しています。そうかもしれない、そう思わざるを得ないぐらい、不揃いになってしまいます。これが量産できない大きなネックです。

春の宵の上陸です。こちら側に川が流れています、光りながら幼虫は上がっていきます。

そしてサナギになって、これは羽化した瞬間です。土の中です。非常にデリケートでかなり湿度があるんです。ちょっとでも乾いたら死んでしまいます。

こうやって親になって光るわけです。平均寿命はわずか5日から10日で、この間に交尾、産卵し、そして人間は楽しむ。ホタルは人間には関係なくやっているのですが。

雌の活動時間を調べました。飼育場で出したホタルだから、羽化後何日目というのがわかるんです。1週間で殆ど動かなくなります。

初めはこれでなんとかなるだろうと考えていたダブル水槽です。

次に階段式の水槽をつくりました。うまくいったと思ったんです。しかしいろいろ問題が出てきたんですが。でも、水槽の次にこのステップが私にはあるんです。

そして、右上のプールに魚を飼ったんです。下が孵化場です。滝と書いてあるところから水を7メートル落として、DOを高め、蛇行させてこう戻したわけです。また初めから通路を設け、川岸の土をふまないために土台からつくってあります。

工事中の写真で、敷石を地面にのせたのではなく、下まで全部掘ってあります。

昭和47年に飼育場は完成しました。屋上から滝で水を落しています。そしてこのあと、全体に被いをつけました。ここから羽化したホタルの飛ぶ空間が必要ですから。

上を被って、ホタルの飛ぶ空間をつくるのは、初夏だけ上に金網の戸をはめ、ホタルがいなくなったら全部はずし、周りの柱だけにします。カワニナは非常に落ち葉を好みますので、落ち葉が入る必要もあるのです。岸はススキを生やして、湿りけのある、要するに蛹化できる場所にしたわけです。

水路には1トン当たり0.5キロの魚を放しているのです。毎年1回体重測定をやります。それが増えるとPHがどんどん変わって、酸性化します。ですから、1トン当たり0.5で、50トンならば合計25キロの魚を選んで、太った分だけほかへ放します。

これは都会でホタルが現実に飛んでいる素晴らしい環境の一つだと思って見てください。草ぼうぼうの環境です。石灯籠があります。以前は日本庭園でしたが、周りが全部大木で被われています。

いい環境です。実は周りは音がしているのですが、これだけ見たのでは、奥多摩の山の中じゃないかと思うほどです。

あまり葦が茂りすぎて、日陰ができるとカワニナが減ります。だいたい50%ずつ日陰と日向でなければいけないようです。

近寄るとコウホネもあるし、いい水辺環境です。

ゲンジや、ヘイケが飛んでいる水辺環境というのはこういう所だと、絵に描いたような素晴らしい環境です。

見るとカワニナがよく、増えています。実はそういうふうに計画的に増やした結果なんですが。今までお見せしたスライドは全部皇居の中です。亡くなった昭和天皇が多摩動物公園へ行幸になったとき「ホタルを復元して欲しい」とおっしゃって、昭和47年から私は皇居の中でホタルの復元にかかりました。いまは定着して毎年飛んでいます。

新宮殿の庭でも試みています。こここの流れはもっと幅が広かったのですが、こういう水路は周りをコンクリートで造るので、岸の土は水と無関係で湿っていないのです。従って幼虫が上がっても死んでしまいます。そこでしがらみを組んで草を植えて、これを田圃状にしたわけです。葦を植えるわけにいきませんので、クレソンなどをつかいました。というわけで、都会のど真ん中でも時間とそういう環境さえつくれば、ひと晩に400匹ぐらいは飛ばせます。私はこういう実験をさせていただいたことを大変ありがたいと思っています。

時間がきましたので、これで終わります。ありがとうございました。

司会 ありがとうございました。

続きまして、横須賀市自然博物館の大場信義先生にご発言いただきたいと思います。

人里の象徴としてのホタル

大 場 信 義（横須賀市自然博物館学芸員）

私は永年ホタルを研究するなかで、特に都市近郊ではホタルの生息環境が年々消失し、あるいは改変されている現実をみて、何とか生息環境の保全・再生ができないものかと考えてきました。ホタルが生息するような身近な環境は人間活動と自然が永い間共存してきた場でもあり、人間が生活する上でも安心して住める安定した豊かな人里といえます。私はホタルを豊かな人里の象徴と捉え、ホタルの研究を通してささやかながら人里の身近な自然環境の保全と再生に努力したいと思っています。また同時に、ホタルの研究をとおして把握し得た事実や、環境保全の提言は機会を捉えて多くの人々に伝えていく必要があるのではないかと思っています。それは多くのかけがえのない身近な自然が全く配慮されないままに消失する可能性が高いからです。

日本ではホタルというと水辺に棲むゲンジボタルとヘイケボタルが余りに有名ですが、実は世界中には約2000種ぐらい、日本だけでも40種を越えるホタルが生息しています。これらのなかには1個体記録されたのみの種や雌だけしか発見されていない種も含まれていますので、実際に目に触れることができる種は半分以下の種数となります。ホタルは北海道から南西諸島まで固有な種が地域ごとに生息していますが、ゲンジボタルとヘイケボタルを除いたホタルの幼虫は全て陸で生活します。このことは一般には余り知られていないことだと思います。ゲンジボタルとヘイケボタルは水系環境の指標として水辺の保全・再生に一役かってきましたが、沖縄にはこうした種のホタルが生息しませんから、一般に余り注意が払われませんでした。今日、沖縄では自然保護が大きく呼ばれるようになり、大きくて目立つもの、例えばイリオモテヤマネコや珊瑚礁の保護にはかなり目が向けられていますが、ごく身近な自然環境はほとんど保護の対象になっています。最近の研究により、人家付近の畑とその周辺の林、さらに昔ながらの人家の石垣や裏庭などの人里にはきわめて特異なホタルが生息していることが明かとなっていました。このような事実は調査研究によってはじめて実態把握が可能となります。十分な調査がなされなければまだ認識されていないものを含めて失うことになると思います。そこでここではゲンジボタルやヘイケボタルの水生ホタルのほかに、南西諸島に生息する陸生ホタルを含めてそれらの生態や生息環境の実態を紹介し、日本列島の身近な自然についてホタルを通して考えてみたいと思います。

1. 人里の水辺に生息するゲンジボタルとヘイケボタル

昔ながらの人里環境、特に水田とそれを取りまく環境（図絵①）は、都市近郊ではとても少なくなってしまいました。人里は原生の自然ではなく、ある程度人手が加えられ維持されてきた安定な環境です。水田周辺の雑木林は薪炭を生産するために、周期的に間伐され、更新されてきました。

ホタルが生息する水田や用水路、用水池などは日本の伝統的な稻作農業によって維持管理されてきたものです。用水路には水量を調整し安定して水田に用水を供給するために堰がつくられています。こうした安定な環境にうまく生活様式を適応させてきたのがゲンジボタルやヘイケボタルであったのです。ホタルは正に人里の象徴といえます。人間活動が無視できるほど小さかった原始の環境では、たまたま天然に生じた安定な池や湿地、せせらぎに細々と生息しながら分布拡散を図ったと思われます。ゲンジボタルやヘイケボタルが生息する環境には、実に多くの生物が生息しますが、もし人手をかけなければ、たちまち水田はヨシが繁茂し、用水路は埋まってしまいます。また樹木が伸び放題となって水田や用水路を被い全体に暗い環境に変化してしまいます。このようなことは神奈川県三浦半島でのことです。他地域のなかには自然的に環境が更新され、人手を必要としないホタルの生息地もあり、地域特性があることを念頭に入れておくべきでしょう。

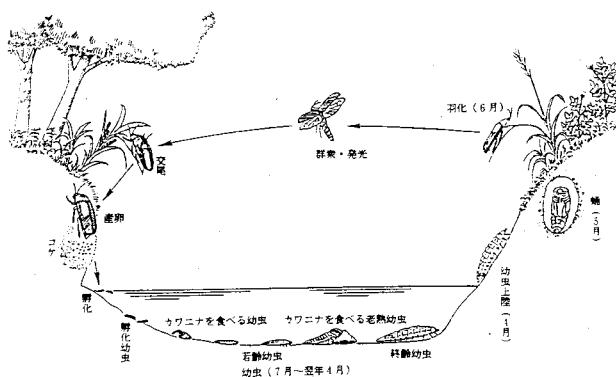
2. 水生ホタルの生態

水生ホタルとその生息環境を保全・再生するには、まずそれらの生活史を知る必要がありますので次に日本の代表的ホタルであるゲンジボタルについて紹介しましょう。

ゲンジボタルの生活

第1図は神奈川県横須賀市のゲンジボタルの生活史を示しています。各成長段階での詳細は以下の通りです。

成虫、雄成虫は体長約16mm、腹側の腹節には2節発光器がありますが、雌では体長18mmと大型で、腹節に発光器が1節あるだけです。ゲンジボタルの特徴は前胸背板が赤色で真中に十字型の黒い斑紋がありますが、



第1図 神奈川県横須賀市のゲンジボタルの生活史

この斑紋パターンの変異は大きく、中には無紋のもいます。横須賀市内では成虫の発生期は地域によって大きく異なり、横須賀市内の同一地域では隣合せの水系でも約1カ月も開きがあります。しかし、ごく平均的なことでいえば6月上旬から中旬にかけてです。成虫は水田の用水路に沿い、またはその下流域の水路に飛翔発光し、日没後にゲンジボタルは葉や木にとまつたままでゆっくりと発光はじめます（口絵②）。時間が経つにつれて、次第にホタルの飛翔発光数が増え、19：45前後には飛翔発光の最盛期を迎えます。飛翔する個体のほとんどは雄であり、雌は余り飛ばずに、葉や茎にとまって時々強く発光して雄を誘引します。雄の活動最盛期には明滅周期がほぼ揃って約4秒に1回発光を繰り返します。こうして雄と雌は出会い交尾しますが、雌は産卵後、雄はせいぜい数日で寿命がつきます。

最近の研究によって、同じゲンジボタルであるにも拘らず西と東日本とでは、ゲンジボタル雄成虫の飛んでいるときの発光間隔が大きく異なり、西日本では約2秒に1回発光することが明らかになりました。さらに産卵様式に相違点がいくつか認められ、西日本では集団で産卵しますが、東日本では明瞭な集団産卵行動は認められません。このほかにも活動時刻も相違して予想以上に地域集団間での形質の差があります。

卵 水辺の草の根元付近や苔に産付され、気温や産卵場所の状態によって異なりますが、約1カ月で孵化します。横須賀市では7月上旬から中旬に孵化します。卵は直系約0.5mmで、卵殻は透明ですから、孵化間近になると中の幼虫の背板が暗色になるため、全体に黒く見えます。産卵様式は地域によって異なり、西日本では雌がたくさん集まり数万個の卵が一箇所に産付されることがしばしばありますが、東日本では集団とはならずせいぜい数百個程度です。

幼虫 孵化した幼虫は産卵場所の下の流れに入ります。孵化幼虫は体長約2mmですから流れが早いところでは流されてしまいますが、たいてい産卵場所は流れの緩慢な淵にあります。孵化幼虫は川底で生まれたばかりの小さなカワニナという巻貝を食べて成長し、大きくなるにつれて大きなカワニナを食べ、10ヶ月または2年間で5～6回脱皮を繰り返し、体長20～30mmに達し、終齢幼虫となります。幼虫は体が非常に柔らかで、頭が小さく、各腹節には二股に分かれた突起があり、さらに尾部には尾脚があります。幼虫の餌となるカワニナは外敵に襲われると体を殻の奥に引っ込んで蓋をし、身を護りますこと、幼虫の頭が小さく、体が柔らかであることは僅かな隙間からでもカワニナを襲うことができて好都合です。また幼虫は水中で生活しますから、呼吸は水中の酸素を取り入れる必要があります。実はこの二股に分かれている一方はこのための鰓器官であり、もう一方は陸上に這い上がったときに呼吸

するための気門を備えています。また尾脚は幼虫の餌となるカワニナの殻にしっかりと体を固定する役割も果たします。

幼虫の生息する環境はごく一般的にいえば、川底に岩や石があつたり、餌となるカワニナなどの貝貝がたくさん繁殖し、植物が生えています。しかし、最近の研究によると、ゲンジボタルの生息環境は地域によって著しく異なることが明らかになってきました。例えば高知県の四万十川では水深1m以上、川幅約90m、川底は砂礫質で、数万のホタルが広い範囲に生息します。ところが神奈川県横須賀市野比の用水路では水深約10cm、水路幅約1mであり、ホタルが生息する流域はせいぜい200～300mであり、100～200個体の成虫が飛翔発光すれば発生数は多いほうです。ホタルの生息可能な水質もかなり幅があり、水田の用水路などでは有機物が豊富に含まれますが、地下水が直接湧き出た清冽な水でもあります。しかし、洗剤や薬剤など人工物質が恒常に流れ込んだり、川の浄化能力を越える有機物が流れるような川や水路にはホタルは棲めません。また、水の中に溶けている酸素量（溶存酸素量）が少ないと水中で酸素を吸収するホタルの幼虫にとっては致命的な環境となります。十分に成長した幼虫は春の夜、それも雨が降る日に岸辺に発光して這い上がり、蛹となる上で適当な柔らかな土のある安定した場所を探して潜ります。

蛹 土のなかで幼虫は土の部屋（土蔭）をつくり、そのなかで前蛹を経て脱皮し、乳白色の蛹に変身します。蛹には既に発光器が備わり、手で触ると発光し、まるで宝石のように美しいです。蛹は時間経過とともに脚や複眼、翅が次第に黒くなり、前胸背板は赤色になり、羽化します。ホタルの幼虫は土に潜ってから約40日後、成虫となって夜空を発光しながら飛翔します。

ヘイケボタルの生活

ヘイケボタルの生活は基本的にゲンジボタルと似ていますが、生息地や発生期、餌などが少し異なります。ヘイケボタルは川や用水路よりも、水田や湿地など流れが余りないところに生息します。また発生期はゲンジボタルに比較すると長期間である傾向があります。神奈川県の三浦半島では6月中旬から7月下旬、横浜市では8月に発生し、西日本では11月に発生したという記録もあります。幼虫の餌はモノアラガイ類やタニシなどの貝類、さらにオタマジャクシなどの小動物も食べることがあります。ヘイケボタルはゲンジボタルに比べて早く成長し、横須賀市では10月には既に終齢幼虫に達します。北海道の釧路湿原など気温の低い地域では羽化するまでに2年間要する例もあります。このホタルは厳しい自然環境にも生息しますが、安定した人里には特に多く生息し、水田環境に適応した象徴的生物といえます。

成虫はゲンジボタルのそれに比べて小型で体長約10mmです。雌は雄よりもやや大型ですが、個体差があります。雄は雌の点滅する光シグナルに強く誘引され交尾します。雌は交尾後に畦の縁で約100個産卵しますが、個体差があります。卵は約1月後に孵化し、生まれたての幼虫は水の中で生活することになります。孵化幼虫はゲンジボタルの孵化幼虫に酷似していて、両種を混ぜたら各々の区別ができないくらいです。

三浦半島では1年で羽化し、2年を要した例がありません。三浦半島の生息地の多くは水田と用水路であるために、これらの維持・管理のタイミングにたまたま適応できたものが現存しているためだからかも知れません。

3. ゲンジボタルやヘイケボタルが生息する環境

私たちはホタルが生息するような水田とそれを取りまく環境に身をおいたときに、大変心が和みます。口絵③は神奈川県横須賀市野比にわずかに残る水田環境です。ここにはゲンジボタルとヘイケボタルが生息するとともに、蝶やトンボのほか、トウキョウサンショウウオやイモリなど多くの身近な生物に触れ合うことができる場です。この水田は低い丘陵に挟まれて雛壇型に広がっています。一方の山際には草が繁茂して水面が見えないくらい小さな水路があり、三浦半島に見られる代表的な谷戸地形です。このような地形は地域固有なものであり、西日本ではあまり見られない環境ではないかと思います。しかも、海岸から100mほどの距離にもゲンジボタルが生息する点で、きわめて特異であり、また水路にゲンジボタル、水田にヘイケボタルが共存する点においても余り例がありません。水源は背後の100haほどの丘陵ですが、どの水路の水量も多くありません。日没後に水田の畦道に立って暗くなるのを待っていると、次第に丘陵の稜線がシルエットに変わり、遠くには漁火、空には星が見え始め、カエルの大合唱が始まります。そして草や木にとまっていたホタルが一つ、二つと光始め、時間のうつろいのなかで、光かたを変えながらその数を増しながら飛翔し、最盛期には一斉に周期を揃えて発光します。その後再び飛翔発光するホタルは減少し、1時間後にはほとんど休息してしまいます。

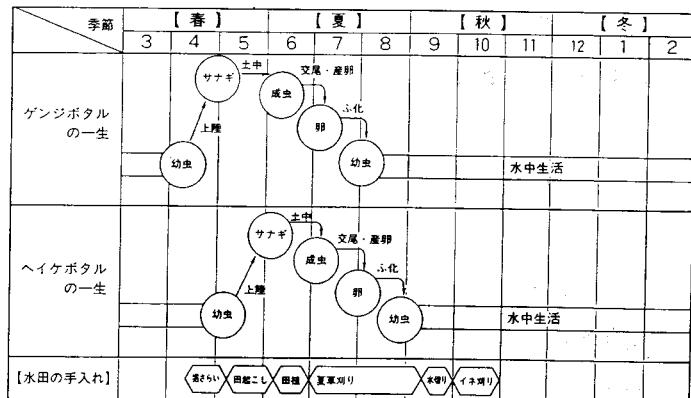
さてホタルの鑑賞というのは、ホタルがただ発光しているのを見るだけでなく、ホタルの生息環境のなかに身を置いて、時間のうつろいとともに微妙に変化するホタルの光かたをみることも大切です。特に子供たちには是非体験させ、驚き・感動といった感性を育むことが大切であると思います。私はこの感性を育む身近な環境こそが、その地域の文化の基盤となるものではないかと考えています。従って、ホタルを保護したり。育成するときには決まり切った方法で、ただ単にホタルを人工的飼育して増やせばよいということではないことが理

解できましょう。地域によって生息環境やホタルの光かた、さらに最近の研究ではホタルは地域ごとに遺伝子が異なることも裏付けられてきました。私はホタルを通して、この地域固有な景観と生物を可能な限り損ねないように人間活動と共存する方法を考えていく必要があると思います。都市近郊でこうした形の人里を残していくにはコストがかかり、またこの目標を支える価値観が大きくなり、社会に容認されていく必要があります。このためには地域住民の理解と目標を達成するための新しい社会的枠組を作っていくことが望まれます。また、都市近郊でホタルが生息するような身近な自然を残すにはきめ細かな地域固有の維持管理を把握し、理解しておくことが重要です。

4. 水田とそれを取りまく環境の維持管理

横須賀市野比では伝統的な稻作農業が細々ながら続けられ、このことが結果的にホタルをはじめとした様々な生き物が棲みやすい環境としてきたといえます。第2図は三浦半島とその周辺地域における水田の維持・管理のしかたを示しています。

水田は丘陵で挟まれていますから、周囲の木が高木になって水田が日照不良になると、こうした木を間伐したり、枝払いをし、用水路に土砂が溜まれば泥を除く作業がされてきました。このような管理を怠ると、すぐに水路は泥や葉が詰まり、水田は日陰となります。さらに水田



第2図 三浦半島周辺における水田の維持・管理方法とホタルの生活史
には植物が繁茂して、そのまま放置すると葦の湿地に変わり、最後には乾燥化して陸地に変貌しましょう。こうなるとホタルが飛翔活動する空間が狭まるし、水田が消失し、多くの生き物が棲みにくくなります。結局、昔ながらの水田の維持・管理方法を調査し、それに可能な限り近づけた維持・管理方法を見いだしていくことが重要だと思います。

以上のことからホタルが生息しにくくなつたいくつかの背景が浮かび上がってきます。ホタルは卵→幼虫→蛹→成虫の生活環がつながってはじめて生息条件が満たされます。例えば、十分成長した幼虫が蛹になろうとしても、そこがコンクリートで固められていては生活環は切れます。また苔が生えているような暗い場所がなければ他がどんなに条件がよくてもホタルは生息できないのです。周辺の木が全くなくなってしまうと成虫が休む場所がなくなりま

す。そして、人工照明は成虫の光のコミュニケーションを妨害し、生活環を切斷してしまいます。ホタルの生活環のどこが切れても生息できなくなり、人為的な手助けが必要となってしまいます。このような事態を回避するためには、生活環や生息環境を把握し、昔ながらの水田環境の維持・管理方法を参考にするべきでしょう。

これまで幼虫が水生のゲンジボタルとハイケボタルについて紹介し、水辺環境について考えてきましたが、これ以外にも日本列島には森や林・草地などに生息するホタルがたくさん生息しています。

5. 森や林・草地に生息する陸性ホタル類

ホタル類には夜行性でよく発光するヒメボタルや、昼行性で成虫になるとほとんど発光しないオバボタルなど様々なホタル類が知られています。これらのホタルの幼虫は地中や地表、植物の葉や茎にいてそこにいる陸生貝類を食べます。ホタルが豊富に生息するということは、その森が多くの生物を育んでいるという証です。陸生ホタルは身近な森や草地の象徴的な生物なのです。次に代表的な陸生ホタルであるヒメボタル（図絵④）について紹介します。

ヒメボタルの生活と生息環境

ゲンジボタルやハイケボタルにならんで強く発光します。形はハイケボタルによく似ていますが前胸背板の前方に半円形をした黒い紋があり、区別できます。また雌は下翅が退化して飛翔できません。雄は強い閃光を規則的に放って飛翔し雌を探しますが、この時に雌は瞬く特有な光シグナルを雄に送り雄を誘惑します。

雌の誘惑シグナルを発見した雄は雌に近寄って発光すると、雌はきちんとしたタイミングで雄に応答するように発光し、雄と雌はカップルをつくります。

ヒメボタルの生息地は標高1000mを越すブナ林やカラマツ林に生息するかと思うと、低地の杉林や竹林、さらに都会の真中にわずかに残された緑地もあります。これほど様々な異なる環境に生息しているながら、生息域はきわめて限定されています。ひとつ共通することは、幼虫にとって好適な環境、即ち湿潤で水掃けが良好であること、さらに餌となる陸貝が生息していることなどの生息条件を満たしていることです。名古屋城の外堀のヒメボタルは、私が調査したホタルのなかで最も長い間観察し続けてきました。ここでは19年間に生息環境破壊の危機があつたり、維持管理で試行錯誤したことが多くありました。都会のなかでヒメボタルが生息するような環境を維持するには、ある程度の草刈も必要ですが、従来の方法では根こそぎ刈られてしまい、生息地の土が露出して乾燥してしまいます。草刈りをそれほど徹底し、コストをかける必然性はどこにもありません。幸いにも現在ではこうした点において

一定の方法が得られ、ホタルが毎年5月中旬から6月上旬に発生しています。この特有な生息地の保全に当たっては、永年現地調査の際にご協力頂いている竹内重信さんの大きな努力があり、その結果、生息地には全国でも先駆けてヒメボタルの説明板や観察案内などが設置されました。

名古屋城外堀のヒメボタルの幼虫は、主にオカチヨウジガイやキセルガイ類、ベッコウマイマイなどの陸貝を食べて、1年で羽化します。しかし、福島県の安達太良山では7月下旬にヒメボタルの成虫が現れ、卵から飼育した結果では羽化するまでに2年を要し、生息地によって生活様式が異なっていることを示しています。

私は全国各地のヒメボタルを調査するうちに、不思議なことに気づきました。

雄の発光間隔が西日本では約0.5と1秒の集団が、東日本（神奈川県箱根より東側）では約1秒で、しかも0.5秒型はとても体が小さく、1秒型は大きいということです。神奈川県箱根では標高800mを境に1秒型、下に0.5秒型のヒメボタルが棲み分けているという驚くべき事実がわかりました。さらに、これらの集団は形や発光パターンが異なるばかりでなく、遺伝子も地域固有であることも共同研究で裏付けられました。

ヒメボタルは各地に分布していますが、それぞれの地域で固有な集団を形成し、それらはヒメボタルが辿ってきた長い道のりが刻みこまれて、他に替えがたいものといえます。地域固有のホタルの集団が現存している背景には、まだ私たちは認識していないことを多く含んでいることを意味します。このような身近な環境を後世に伝えることは私たちの責務でもあります。

6. 南西諸島に生息する特異なホタル

南西諸島は亜熱帯域に入り、冬季でも暖かく、もともと暖かい地域を分布の本拠とするホタル類にとっては大変棲みやすい気候といえます。特に沖縄諸島は珊瑚礁の島々からなり、ホタルの幼虫の餌となる陸貝がきわめて多く生息し、高温多湿な環境は正にホタルの島々といってよいくらいです。事実、西表島や石垣島ではヤエヤマボタルが大群生し、林床が無数のホタルの光で埋まり、まるで光の絨毯のようでした。また宮古島ではキイロスジボタルが島全域に密度高く発生し、夜空の星の光とつながるのではないかと思われるほどでした。

たくさんの島には島固有のホタルが生息し、それらはホタルが辿ってきた道を明かにする上で大変重要な証拠となるものばかりです。ホタルが生息する環境は南西諸島においても人間活動がさかんな自然との接点、つまり人里です。南西諸島の急激な環境の変貌はこれらのホタル生息地を危機に追い込んでいるのも事実です。ホタルが生息する環境は人間にとて

も棲みやすい環境です。ホタルが共存する人里の保全・再生を緊急に図っていく必要があります。そのためには、南西諸島のホタルの生息する実態をまず認識し、可能な限り生息地の保全・再生の具体的な対策が望まれます。

以下に紹介する例は身近な環境にも予想外の生物が生息し、まだそれ以外にも認識されていないことがたくさんあるということを実証した一例といえます。

沖縄県西表島の人家の石垣や畑の土手で、翅が完全に退化して幼虫型の奇妙なホタルが真冬に発見されました。このホタルは雌成虫で、雄を誘引するときには尾端の腹側にある1節の発光器から強い光を放ち続けます。この時、雌は尾を上方に反って発光器面が上空を飛ぶ雄に発見され易い体勢となっています（口絵⑤）。雌の光シグナルを発見した雄は雌に殺到し、1個体の雌に数個体の雄が集まることもあります。雄成虫は立派な翅を有し、とても素早く飛びますが、全く発光しません。しかも活動時間は日没後の僅か20分前後で、その後は全く活動を停止します。交尾後の雌は誘引発光を停止、土に潜り、体をドーナツ状に丸めて、その真中に卵を産みます。その後雌成虫は抱卵し続け、何も食べずに卵を保護します。卵を保護するには、外敵に対して何らかの防衛行動をとる必要がありますが、この雌ボタルには外敵を追い出すような牙や角もなく力もありません。しかし、抱卵中の雌を刺激しますと、自身の体を卵を保護するかのように被い隠したり、暗いところでは各腹節の3個の発光器を光らせます。刺激を加えると特に強く発光しますので、ちょうどリング状の発光体に見え、それはまるで光る目玉を思い起こさせます（口絵⑤～⑥）。この発光行動は学習能力のある動物にとって警告シグナルになるでしょう。抱卵行動は卵が孵化するまで約40日間も続き、この間、雌は何も食べません。この雌ホタルが発光部位と発光の仕方を行動目的によって劇的に使いわけているとすれば、予想を越える事実です。しかも、現在のところこの考えを否定するようなことは全くありません。小さなホタルが目的によって発光シグナルと発光部位を使い分けているということは世界でも例がなく、発光シグナルの進化過程を考察する上で大変重要な発見です。このホタルに形態的に類似した種が東南アジアと遠く離れた南アメリカからも発見されています。これらの系統関係にはもしかしたら壮大な歴史的背景が隠されているのかも知れません。こうした事実が明かになった以上、かけがえのない宝を可能な限り損ねないよう保全する必要があります。このホタルは生息地が昔ながらの人家の裏庭や石垣であったり、畑周辺などですが、どこでもいるということでなく、その生息域は大変限られています。生息地の多くは昔ながらの人家と生活が色濃く残っているところですが、現在ではいずれの地も人間活動の盛んな場所となったために急激な環境変化が起こると予想されます。

普段は余りにも身近なために気にも留めなかつた人里にも、かけがえのない宝があることを知ったときにはやそこを壊したり改変することに大きなためらいがでてくるのではないかと思います。人間活動と共存しながらホタルが生息するような環境を可能な限り保全・再生する配慮・工夫が求められています。ホタルの生息地の保全は歴史的な遺産や原風景の保全という観点からも重要なと思います。

身近な自然は、水生・陸生ホタルを通じ、水辺ばかりでなく、森や草地を含め、北海道から南西諸島まで認識されるべきです。その実態把握からはじめて保全・再生の具体的な案が提出されることが期待できます。

ホタルの棲める八千代の水辺－市民の活動のあゆみ

加 藤 賢 三（国立予防衛生研究所／八千代ホタルフォーラム代表）

八千代市は千葉県にあります。東京からだいたい30キロで、人口が15万人ですから、人里というより、都市という状況にありますが、現状でヘイケボタルがいっぱいいます。私自身は越してきてから20年弱になります。10年ぐらい前から地域のホタルがだんだん減ってきているということを毎年感じながら、このままではしょうがないなにかやろうということで、八千代ホタルフォーラムを作りました。現在、会員が十数人います。2か月に1回の例会、会報の発行を行っています。ホタルを見る会は去年からはじめ、今年は市内に呼びかけて、100人ぐらいの参加者を得まして大変勇気づけられました。同時に、これからどうゆう形でやっていくべきかという宿題を抱えています。

千葉県の水辺公園として、印旛沼を中心としたレイクサイド、新川を中心としたリバーサイド、幕張、稻毛を中心としたシーサイドこれらを一体化して考えようという構想があります。八千代市の地理、地形的なことに関しては、市の中央には新川という印旛沼の放水路があり、シーサイドパークの中核をなすもので、その周辺に水田が広がっています。その水田の周辺にヘイケボタルがいるわけです。

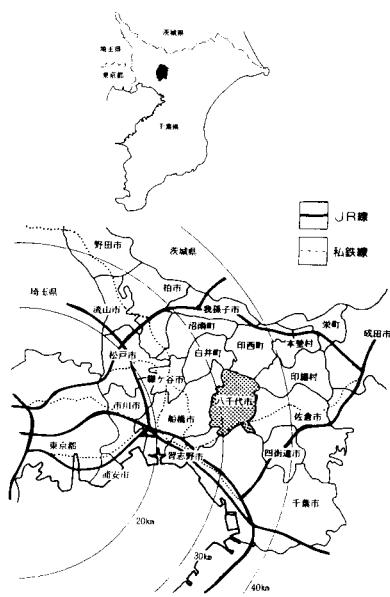
現在、水田の基盤整備－お米の生産性を上げる目的で、水田を大きくして、作業効率をあげるための工事が始まっています。そういう工事が進んできますと、従来通りの水田ではないので当然ホタルの環境は悪化していくわけです。さらに、東葉高速鉄道という、東西線の延長として西船橋を経由して成田までの鉄道が敷かれるとか、諸々の状況があります。こういう背景にあって、ホタルでもメダカでも、いわゆる昔の春の小川にいた生き物が身近に自然に見られるような環境をなんとかできないかということで、市に対して提案書を出しました。八千代市みたいな、かなり人口の多いところでも身近にホタルがいるという現状をこれからどのような型でホタルの里づくりなどに結びつけていけば良いかが課題のひとつです。

以下八千代のホタル事情をスライドを使ってもう少し詳しくお話ししていきます。

[スライド映写]

ここに八千代市があって、八千代市を拡大するという位置になります。接している市として船橋市、千葉市、習志野市、佐倉市です。この周辺も比較的いい環境ですので、ホタ

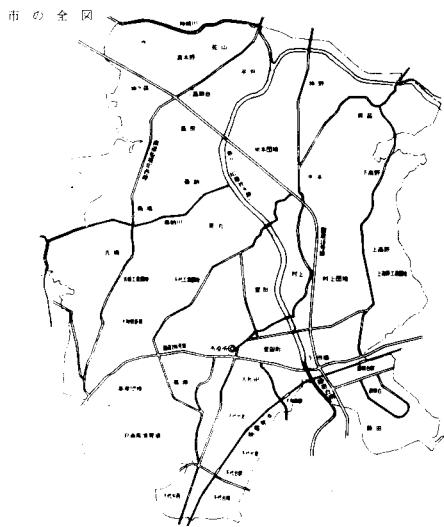
ルなどが棲息しています（第1図）。



第1図 市の位置

人口 148,424人
世帯数 49,677世帯
面積 51.29km²
広はう 東西 8.1km
南北 10.2km
標高 (市役所) 24m
工業団地 (八千代・上高野・吉機)

(平成3年3月31日現在)



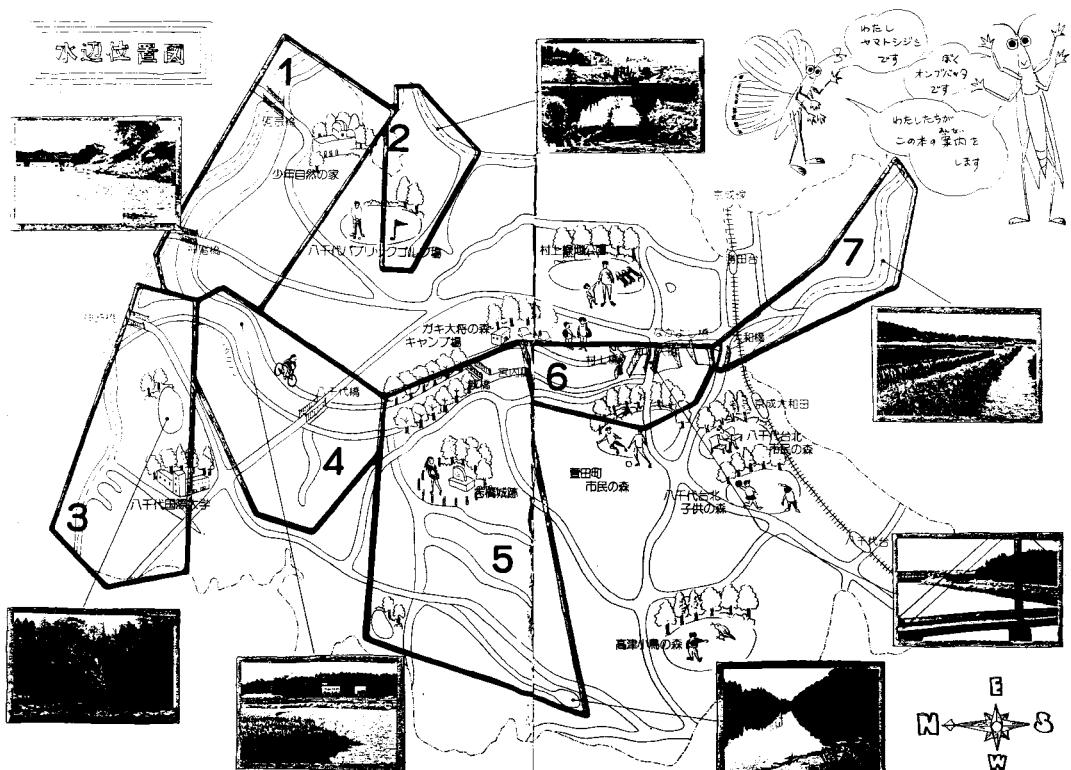
第2図 市の全図

船橋市にもかなりいい環境が残されているのですがホタルを人工飼育していくこうということで相当なお金をかけています。八千代市ではそうゆうことがないので、自然そのままで、これから失われていくホタルがどういうふうになっていくのかというのを見守っていこうという状況にあります。この辺に印旛沼があって、印旛沼から新川へと水のつながりがあります。新川の水はここで一応止められていますが、水があふれるような状況になった場合にここで放水して東京湾に流すわけです（第2図）。そのことで、印旛沼の水がこういう方向に流れているのかと錯覚しますが、現実には船橋市から、桑納川を通じて生活排水が流れてきて、勝田川からも生活排水が流れてくる。神崎川からも一部生活排水が流れてきて、最終的にそういうものが印旛沼へ流れしていく、つまり水の流れが想像とは逆になっています。ですから、印旛沼の汚染の60%ぐらいは生活排水であると言われています。市内には16号と296号という国道があって、こちらに京成電鉄があります。これはすこし詳しい地図ですが、平成元年から2年にかけて、八千代市で新川の水辺の動植物の生態調査を行いました（第3図）。図のなかに1、5、6、7、9とありますが、市内をユニットに区分けして、どこにどういうような生き物がいるかという生態調査が出ています。桑納川はこのように流れて新川に入っています。そこで、ホタルはどの辺にいるのかということになりますが、川の周辺は水田になつていて、川から水を汲み上げて、水田に送っている。そして、その流れ込んだ水はもう一度

川に戻る、基本的にはこのような形で新川の水が使われているわけです。したがって、川の周辺にある水田の近くにホタルはいっぱいいるわけです。大ざっぱにいって水田のだいたい6～7割にいることがわかりました。先程の水辺の調査のパンフレットの一部を御覧に入れます（第4図）。ここに、新川があって（口絵⑦）、八千代橋、この辺に城橋、宮内橋、村上橋があります。新川は一級河川といわれていて、水田はこの両側にあります。裏が森になっていて、ホタルはこのあたりにいます（第5図）。水田の基盤整備ということで、水田を広げるためどんどん工事が進んで



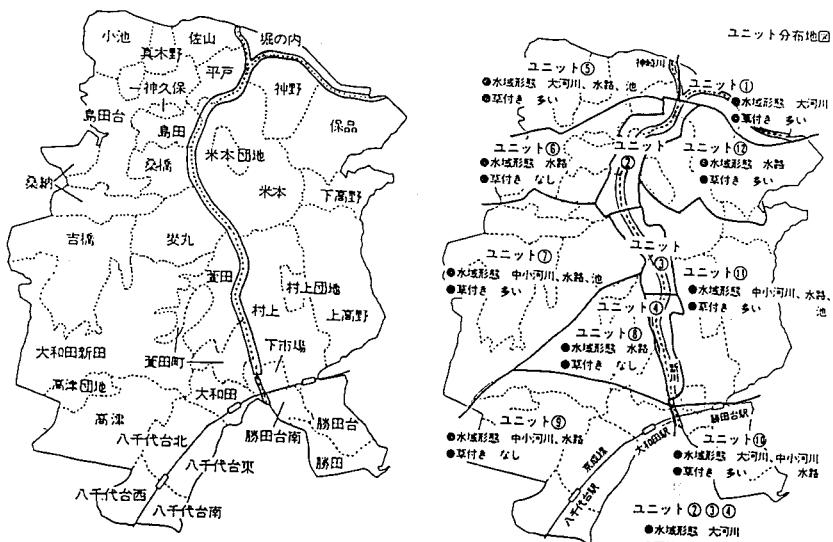
第3図 調査対象地域



第4図 水辺位置図
— 35 —

います。これは
10月3日に撮影
したもので、白
く見えるものは
シラサギの仲間
だろうと思います（口絵⑧）。
こういう大規模
な工事が進めば、
ホタル事情は悪
化していくわけ
です。神野のと
ころに小さな水
路があって、向

新川周辺のホタルの棲みか／ユニット分布地図



第5図

こう側に新川が流れています。ここは広大な水田になっていますが、今年以降は休耕田にな
るようです（口絵⑨）。

同じ神野の状況ですが、向こう側に新川が流れています（口絵⑩）。これは桑納川で、ここ
に浄化装置があります。ここの水が浄化装置に一旦はいって、その浄化装置できれいにな
ったものがもう一度戻ってきて、新川のほうに合流しています（口絵⑪）。この右手に水田があ
ります。これがその水田で、こちら側が新川です（口絵⑫）。これは桑納川の中流にあたる高
橋ですが、この感じからいうとかなり栄養分の多い水がずっと流れています（口絵⑬）。こ
ちら側が水田になっています。前の絵にありましたと、新川は両股に分かれています、こうゆ
うふうに流れています（口絵⑭）。釣りが盛んで両側に水田があり、静かな田園風景です。こ
こが吉橋の水田で、両側が斜面林のような深くない森で、側面に放水路というか、小さめの
排水路があります（口絵⑮）。今までお見せした中では市内で一番ホタルがいるところです。
ここ環境は、現実的にホタルにはいい状況にあります。実際ここにいるヘイケボタルは7
月の上旬に現れて、8月の下旬までいるわけです。そうすると先程、大場さんが示されたホ
タルの生活史からしますと、ホタルが出て、飛翔して、それで交尾があるわけです。交尾後
産卵して、30日ぐらいして孵化するわけです。8月に産卵して最初の幼虫が出るのは、9月
になります。その時分になるとこの辺は水がなくなってしまうわけです。そうすると、ホタ

ルはどこの水辺で生活しているのか、ちょっと分からぬ状態なんです。しかし現実にはホタルはいるわけですから、ハイケボタルの生活史というのは非常に興味深いものがあります。これが先程の一部です（口絵⑯）。ここに水田があって、ここに森があります。この川が向こうのほうから流れています。石神の池からの水がこうゆうふうに流れています。ホタルはここで生育するのかとおもい、ここの様子をみると、砂地になっていて、それほど見た目には汚れていません。貝もそれほどいない。こうゆう状況ではどこで幼虫が生育するのか、分からぬ状態にあります。ここが道路側で、道路側から石神の池を見ています（口絵⑰）。向こう側にゴルフ場があります。ゴルフ場の農薬が一部入っているのかどうか、そのへんはまだ調べていませんのでわかりません。この池が先程の排水のほうへ流れています（口絵⑱）。先程の池にこんなふうに水鳥が平和に遊んでいますので、かなりいい自然が残っているんじゃないかと思います。

こうゆう状況が八千代市の自然なんです。今日講演される方々のなかでは市民を代表して話すのは私だけだと思いますので、自分だけでこのようなことをやっている場合とグループを作つてやっていく場合とでは当然大きな違いがあるわけです。例えば、市に川の問題や水田の問題を聞きにいく場合、個人ではあまり良い反応は期待できません。ところが、一年前に八千代ホタルフォーラムというひとつの環境保全団体を作ったお陰で、市の環境保全課とかその他、いろいろな部署に交渉することがとても容易になりました。さらに、勉強になつたことは、環境問題というのは、非常に幅広く多面的な要素持つていて、例えば、水田でいえば農政課とかがありますが、そこ行くだけではすまないわけでして、あっちこっちにまたがつてゐるわけです。例えば先程の提案－春の小川を復活できないかみたいな－をした場合でも、どこで、扱つてもらえるかというのが良く分からぬ。だけど、実際に提案することによって、市のほうでも、じゃあどこでその問題を扱うかを検討するようになるわけです。このようなやりとりを通じて私たちはこれからも活動を広げていこうと思います。また何年か後には当フォーラムがどこまで進んだかというお話ができるものと思います。現在のところ、私たちは人工養殖ということではなく、できるだけ自然のままの状態をダイナミックな形で見ていこうと思っていますので、よろしくお願ひします。

司会 どうもありがとうございました。ここで10分間の休息をさせて頂きます。

（休憩）

司会 続きましては、ホタルと人間とのかかわりといった観点から、野川のほたる村村長の小西正泰先生のお話を伺いたいと思います。

ホタルの文化誌

小 西 正 泰（野川ほたる村村長／学習院大学講師）

ご紹介いただきました野川ほたる村の小西でございます。野川ほたる村といつても、村があるわけではなく、都立野川公園を中心として、野川流域の地域住民を主体とした自然保護団体の名前です。豊かな自然のシンボルとして、ゲンジボタルを再び昔のように自然発生させようというのが主旨であります。

本日は今までいろいろ学術的で有益なお話が続いたものですから、私は少し趣を変えて、やさしいお話をさせていただきます。

私は小さい頃から虫が大好きで、小学校に入る前から、大きくなったら必ず昆虫学者になろうと思って、以来、60年ぐらい昆虫といっしょの生活をしております。昔はそういう変わり者が多くて、私の中学1年生の同級生には、私のほかにそういう変人が2人もいて、3人そろってその後く昆虫のプロになり、いまも現役でやっています。ところが、いまの子供たちはトンボや蝶や蝉を追いかけまわそうとしても、そんなひまがあったら塾に行って勉強しなさいということで、おそらく受験勉強に備えてそうなったのでしょうか。とてもかわいそうなことだと思います。

日本人は昆虫が好きな民族

本来、日本は豊かな自然に恵まれていましたから、日本人は虫が好きな民族だったのです。ラフカディオ・ハーン（小泉八雲）はそのエッセーのなかで、世界中で日本人ほど昆虫が好きな民族はない、例えば『万葉集』にはじまって現代の文学にいたるまでいろいろ調べてみると、日本人ほど古い時代から昆虫についてたくさんの詩歌や文学を書いてきた民族はいないと、たいそう褒めています。自然はだいぶ荒らされました。そういった感性も日本人からだんだん失われてきたというのが実態ではないでしょうか。これは非常に残念なことだと思います。

私が子供の頃は、小学校や中学校の夏休みの宿題といったら、昆虫採集か植物採集と相場が決まっていたんですが、いまは昆虫はむしろ採るなという時代に変わりました。都立野川公園にも5ヘクタールに及ぶ自然観察園がありますが、頼まれて私はよくそこで昆虫の観察会を子供たちとやりますが、蝶を指さして「あれ、あれ」といつても、子供たちが「どれ、どれ」といつているうちにたちまち逃げていくんです。自然観察園でありながら、採るな、

採るなという禁止条項ばかりで、何も観察なんかできやしません。特に昆虫などの小さいものは採らなければ観察できない。そういうスキンシップがないから、大きくなつてから自然破壊にはしるということになるんじやないかと思います。これが現代日本の非常に嘆かわしい自然とのかかわりの図式ではないでしょうか。

日本人は昔から昆虫が好きですが、特にホタルと鳴く虫は好きな虫の双璧といってよいでしょう。子供も好きだし、大人も好きです。大人も好きというのは、めずらしい国民だと思います。西洋の大人は虫には全然興味も関心も示さないのが実態です。

普通はホタルというとゲンジボタルとヘイケボタルで、特にゲンジボタルのほうが大きくて立派ですから、一般に人気があります。ホタルは暗いなかで光るから、みんながホタル、ホタルといって騒ぐのであり、昼間見たら何の変哲もない、ただの虫になっちゃうわけです。光るホタルといったら種類は非常に限られてくるんです。日本でも44種のうち、せいぜい10種ぐらいしか光るホタルはいないでしょう。ですから、われわれが普通、ホタルといったらゲンジとヘイケということになるんです。

ヨーロッパでは、代表的なホタルの雄には羽がありますが、その雌には羽がない。ですから、雌のほうは光ったウジみたいのがノソノソ動きまわるので気持ち悪がられ、英語でも「グロウ・ワーム」、すなわち光るウジという名前で呼んで、外出したときホタルが這いまわっているのを見ると、あ、きょうは悪いものを見たと、もう一度家に引き返すとかで、ホタルを愛する風習というのではない。やはり日本人が一番ホタル好きだということです。

ホタルに関する歌や文字　〔スライドで映写〕

ドイツで描かれたホタルの絵です。羽があって、パッと広げているのが雄です。こちらは雌で、根元に短くなった前羽があるだけで、まったく飛ぶことができません。

大場先生からお話をありましたように、日本は水系がよく発達しているので、水田が弥生時代からつくられており、その用水管理に合わせて、特にヘイケボタルは日本の人里昆虫の代表になったというわけです。ホタルは水田とともに日本人と生活してきたものですから、平安時代からホタルに関する歌、あるいは文学が少なくありません。

例えば清少納言の『枕草子』のなかの「虫は・・・」というくだりで、このもししい八つの虫の最後にホタルが出てきます。それから和泉式部のごときは、自分の恋心をホタルに託して「あくがれいづる魂」と詠んだりして、ホタルは非常に身近なものとして感じられていました。江戸時代には昆虫を主題にした文学が発達しましたが、勧善懲惡をうたった「虫合戦」もののなかで、ホタルは常に恋のヒロインとして「蛍姫」という名前が出てきて、最後には

めでたしめでたしで、想う男と想いを遂げるという筋になっています。

戦国時代には夜に出歩くと夜盜などに襲われる恐れがありま
すから、あまり出歩かなかつた
んでしょうが、江戸時代には世
情もだんだん安定して、ホタル
の名所も増えてきました。ここ
にホタル狩りの情景を描いた錦
絵があります。

有名な喜多川歌麿の描いた
『画本虫撰』のなかに、ホタル
が狂歌とともに出てきます。

次も歌麿の作で、三枚続きで
す。

これは鈴木春信が描いたもの
で、こういう姿をして蛍狩りを
しています。（第1図）歌麿の
はホタルを団扇ではたき落とし
ましたが、こちらは網を使い非
常に効率がよくなっています。



第1図 鈴木春信：蛍狩り

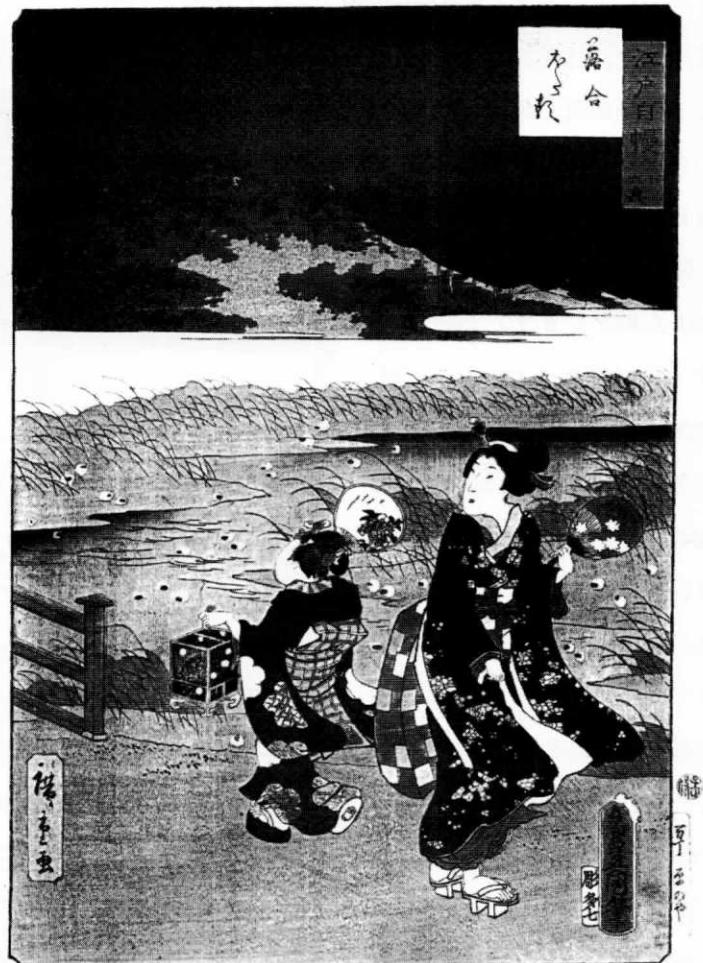
いま的新宿区の落合です。歌川広重が描いたものです（第2図）。昔は神田川にもホタルが
たくさんいたのがわかります。

当時は京都の宇治や近江の石山がホタル名所として有名で、そこの蛍狩りは蛍船を出したり、あるいは蛍茶屋で、ホタルをだしにして酒を飲んだりして大騒ぎしたそうです。貝原益軒は『大和本草』（1709年刊）の中に「螢火ヲ売ル事和漢メヅラシ」と書いていますから、その頃既にそこにはホタルを商売の道具にしている人がいたということもわかります。江戸にもたくさんの名所がありましたが、だんだん人口が増えると、いかに江戸時代といっても、「ホタル前線」がどんどん後退しています。江戸の初めの頃は、いまの麻布や浅草にもたくさんホタルがいたんです。人口が増えてくるとホタルがどんどんなくなつて「ホタル前線」は後退していきます。

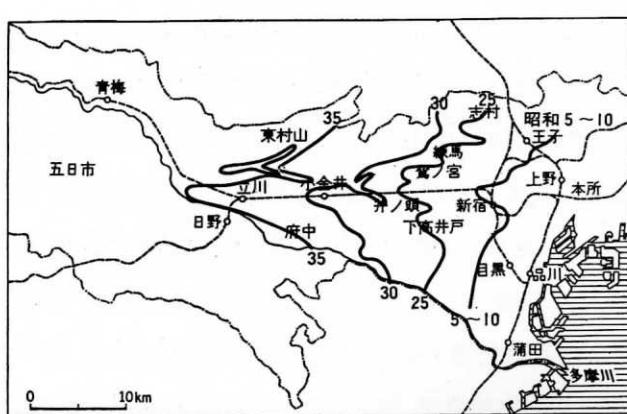
これは岩崎灌園という人が書いた『武江産物志』(1824年刊)という、いわば「江戸動植物目録」というようなものです。そのなかにもホタルが出てきます。

「螢火」と書いてほたるとかなをふっていますが、これを見ても、例えば落合や三崎、螢沢、関口などという地名が出ております。

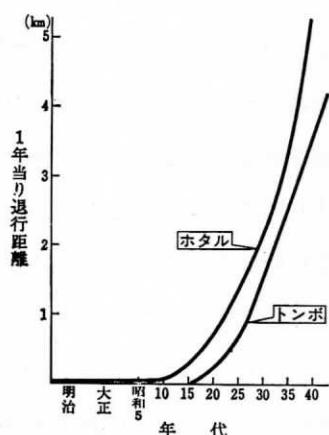
「ほたる前線」は、品田穰さんの『都市の自然史』(1974年刊)によると、昭和5～10年にはまだこのあたりにあったんですが、昭和25年ぐらいを境にして遠くになってきて、30年頃には小金井あたりに後退して



第2図 歌川 広重：落合ほたる



第3図 ホタルの退行前線図（品川 穩 1974）



第4図 退行速度の変化

います（第3図）。現在はさらに後退しているわけです。

そのスピードも、年を追ってだんだん逆行距離が増していく。特に昭和25年あたりを境にして、トンボもホタルも、幼虫が水に依存している種類はますますスピードを上げて逆行速度が早まっているということがわかります（第4図）。

ゲンジボタルのオアシス

一般にホタルがいなくなると、合成洗剤を流したためとか、殺虫剤を使ったからだとかがいわれますが、そういうことがなかった江戸時代でも、人間の数が増えると水質が悪化する、あるいはホタルが棲む場所を奪われてどんどん減ってきたということが、古い文献のうえからもわかります。だから、人間が住むこと自体が自然にはマイナスのインパクトを与えるわけです。そのことをわれわれはよく認識しておく必要があります。

ところで、ホタルではゲンジボタルが一番人気がありますが、なぜ「ゲンジボタル」というか、あるいはいつごろからいったかということについては諸説があり、明治半ばになってから「ゲンジボタル」「ハイケボタル」という名前が昆虫学者によって使われるようになったといわれています。ところが江戸時代には、昆虫図譜のことを「虫譜」と呼び、1760年代から、約1世紀にわたって一部の知識階級が虫譜をつくっていますが、そのなかで「ゲンジボタル」という名前を使っている虫譜を私は見つけました。飯室楽圃という江戸の旗本が1856年に『虫譜図説』を書いており、そのなかで「ゲンジボタル」という名前を使っています。これは一番古い使用例だと思います。決して明治になってからではなく、江戸末期には「ゲンジボタル」という名前がちゃんとあったんです。

さらに柳田国男さんは、山伏の修験者の「駿師」というのが「ゲンジボタル」の語源だといいますが、私にいわせればこれは深読みであって、むしろ『源氏物語』の主人公である「光源氏」とか、そのへんの連想からきたんじゃないかと思います。それが証拠に、300年ぐらい前の江戸の俳人・野々口立圃が「かがり火も螢も光る源氏哉」という俳句を詠んでいます。これはやはり源氏とホタルとを結びつけた用例でしょう。

これが「光源氏」の想像画です。

いま私が申し上げた、「ゲンジボタル」と誰が最初に書いたかというのは本邦初公開の話でございます。

こうしてまず「ゲンジボタル」が生まれると、「ゲンジ」の対語として「ハイケ」という言葉がある。光が強く、身体も大きくて立派なのが「ゲンジ」であって、それより劣るのが「ハイケ」だというわけで、明治中期に昆虫学者によって「ゲンジボタル」「ハイケボタル」

という名前が起こった、というのが実情ではなかろうかと考えています。

ホタルの研究に一生をささげた人々

ホタルは非常に魅力ある昆虫だから、ホタルの研究に一生を捧げて悔いないという人が何人かおります。日本で最初にホタルの単行本を書いたのは東大教授の渡瀬庄三郎で（1862～1929）で、この人が書いた『蛍の話』（1902年刊）はよく売れて、何度も版を重ねて洛陽の紙価を高めたといわれています。

神田左京（1874～1939）は、ホタルを研究するために生まれてきたような人です。渡米前のほんの数年以外はどこにも勤めたことがなく、金も全然ない。全部人におぶさって生活しており、研究一本で65歳まで生きつづけた。当時の志ある金持ちは、これは見どころがある人物だと思ったら、金を出して面倒をみたわけです。いまみたいに5億円貰っても20万円払えばいいだろうというケチなやつはない。神田はそういう篤志家の援助でアメリカに留学して、ドクトル・オブ・フィロソフィー（日本でいえば理学博士）という学位をもらいました。帰国後は、ホタル、ホタルの一生で、1935年に『ホタル』という立派な本を書いています。

この本にはホタルのすべてが書かれています。これは本人の自筆による題字です。定価12円で500部出しました。当時の宮内省から天皇陛下に1冊献上するよう何度もいわれたんですが、この本は借金して出したものだから、天皇といえども絶対に断る、買ってくれといったので、宮内省はやむなくこれを買い上げ献上したそうです。

そのなかにある図版の一部です。非常に立派な図版でしょう。

原志免太郎（1882～1991）という108歳まで生きた男性日本一の長寿の方で、お灸の先生で有名なんです。戦争中に『蛍』（1940年刊）という非常に面白い本を書いています。これは日本住血吸虫の中間寄主ミヤイリガイをホタルの幼虫が食うから、ホタルは大事にすべきだということを力説しています。

南喜市郎（1896～1971）という滋賀の守山町の醸造業者で、神田左京と同じ頃からホタルの生活史の研究に打ち込んだ先覚者です。『蛍の研究』（1961年刊）という立派な本を書いています。ハワイの淡水生巻の貝にも吸虫類がいるので、米軍が日本からホタルを持っていて駆除させようという目的で、この本は戦後に進駐米軍により英訳されています。

ホタルの保護

南喜市郎や神田左京は大正11年（1922）頃からホタルを保護すべしということを熱心に力説しており、そういう意味でも自然保護の先覚者であるといってよいでしょう。その甲斐あつ

て、大正13年（1924）には南さんの住んでいる滋賀県の守山川が最初の国指定の天然記念物になりました。その後、現在は10ヶ所が国の天然記念物になっています。

日本人のホタル観も時代とともに変わってきています。江戸時代からホタルを採って、現地でそれを売る商人がいた。戦前には日本からホタルを採って、朝鮮半島や満洲にまで輸出した。何百万という数です。そういうでたらめなことをしていた時代もあります。

かつての螢狩りは、大規模な商売にもなったわけです。そういうことをして減ってきた上に、近年の経済成長期に入って河川も汚染され、急速にホタルが少なくなったので、次はホタル観賞という時期に入ったんです。例えば目白の近くにある某大料亭などでは「ホタル観賞の夕べ」特別料金お一人様12,000円なんて、普段よりも高くして客を呼んでいます。

こうして、ホタルを保護しようという時代に入ったんですが、さらに最近は、ホタルは保護するだけじゃなく、ホタルを自然保護のシンボルとしてかかげて、自然を大事にしようじゃないかという集まりがこのように開かれるようになったんです。ここによその国には見られない独特的の「ホタル文化」というものが生まれてきたように思います。こういう文化が生まれるよりは、かつてのように心おきなく螢狩りができるような豊かな自然があったほうが本当はいいのかもしれません、だんだん切迫てきて、こういう状況になってしまったわけです。

ですから、本日行われているような「日本ホタルの会」がホタル文化の高揚にいろいろ寄与するところがあれば非常に幸いであると思います。ご清聴ありがとうございました。

ホタルを通じて身近な自然環境を考える

富野暉一郎（逗子市長）

ベットタウンとしての逗子の自然

私、実は今回大変うれしいんです。今までこそ市長をやっておりますが、私の専門は天文学で、やっぱり光を追い求め、星からやって来る光の粒の一つひとつをつかまえるような仕事をしていましたので、わずかな光で光っているホタルについてお話ができるのは大変うれしいのです。

都市近郊の自然ということですから、逗子はどういう状況になっているかをまず、お話ししたいと思います。

逗子の人口は約57,000人です。東京近郊ですから、そのうち18,000人が昼間は東京・横浜に通勤・通学で出られております。ベッドタウンという性格がはっきりしている街です。ただし、東京近郊にしては非常に緑披率が高く、現状で62%です。鎌倉よりはるかに高い水準で、お隣りの葉山町と共に非常に高くなっています。

もう一つ、特徴がありますのは、小さい街にしては下水道の進捗率が高く、今年で99%、来年で下水道の建設は終わります。ですから、川や水路が生活雑排水では汚染されない状態になってきています。

また、ホタルと田圃というお話をありましたが、逗子には農地がほとんどありません。平原なところはすべて住宅地になっていまして、農業委員会を作る基準である20ヘクタールを既に割り込んで、たぶんいまは12~13ヘクタールしかないと思います。そういう状態ですから、八千代市のお話を聞いてうらやましいと思いました。あれだけ土地のあるところであつたら、どのような事業が展開できるかと、考えてながらお話を伺っておりました。

とにかく非常に少ない自然、しかし山林があるということで、ゲンジボタル・ハイケボタルが細々とおりまして、そのあたりを市民の皆さん的生活のなかでどのように生かしたらいかということが大事になっている街でございます。

もう一つ申し上げますと、逗子は“市民自治の街”ということで、市民がまちづくりの主体になっております。行政の通常のあり方として、行政が市民を指導していくとか、管理していくということをよく言われますが、逗子では市民自身がまちづくりをすることをどのように行政がフォローできるかというスタンスが強いのです。ホタルに関しても、以前は行政

でかなり指導的立場にたって行っていたのですが、現在は生き物調査、ホタルの水路の建設はもちろん、市民の皆さんのが運動のなかでホタルの保護にいま取り組んでいらっしゃるものについてフォローさせていただいているという状況がございます。

そういうなかで、全体としては、環境政策・・・・・自治体としての環境の保全と創造・・・・・を考えるわけですが、逗子の場合は緑披率が62%ということですし、ベッドタウンとしてのいい環境を守っていきたいということですから、総合的な都市の環境政策をつくっていきたいと考え、進めております。

逗子の環境、政策

そのあたりを申しますと、環境保全のための政策と資源のリサイクルを含めた総合的な環境政策ということで、環境管理計画を今年度いっぱいでつくっております。この計画の基礎となる環境データベース・・・・これは全市を10メーターメッシュで自然環境評価をしていくわけですが・・・・に基づいたアセス条例ができておりますが、次ぎには環境基本条例を作ることになっております。逗子市としては科学的な評価法に基づいた自然環境評価と、都市における生態系というものをどのように守り、つくるべきかという理念を明確にする環境政策、そして、市民との共同作業による環境の創出という、この3つが逗子市の環境政策の基本になっているわけでございます。

そのような環境政策を進めるうえで、ホタルは非常にいい指標になるだろうと私たちは思っています。ということは、ホタルだけが街のなかに棲むわけがなく、ホタルが棲むためには全体の自然環境が良くなければならないということです。街のなかにホタルがいる条件を作ることは、市民の皆さんのライフスタイルを自然との共生型に変えるということですので、私たちの環境政策を進めるうえで、ホタルというのは非常にいい指標生物になるだろうと考えております。

ところで、実際に街のなかにホタルが飛ぶようにするということですが、これは非常に難しいというのが私の実感です。これは、行政として難しいという意味です。市民運動としては目標がはっきりして非常にやりやすいことですが、行政がそれをやろうと思うと非常に難しい面があるのです。

ホタルが飛ぶような環境をつくるためには、いろいろ矛盾する・・・・つまり都市の快適性を犠牲にしなければいけないのではないかとか、あるいは安全性をある程度犠牲にしなければいけないのではないかという問題があるのです。例えば、佐々先生がおっしゃっていましたように、それをできるだけ少なくするような科学的な手法、あるいは生態学的な手法

をもちろん開発しなければいけませんが、いくらそれをやっても、生態系という観点からすると、例えば蚊が99%いなくなっても、やっぱり1%は残るということがあるのです。ですから、一方で科学的な方法を用いてそういうものを非常に少なくするとしても、ホタルに代表されるような生態系を都市のなかに持ち込むために行政に何ができるか、どうしなければならないのかということで、私たちも苦しんでいます。そのことについて、皆さんに問題提起してみたいと思っております。

住民参加型の環境行政

逗子市には「市長への手紙」という制度がございます。逗子は2万所帯ぐらいですがすべての所帯に毎年1回ハガキをお送りします。何か意見がありましたら、それを送っていただいて、市長がみずから回答するという制度なのですが、そこで出てくる意見というのは身近な自然環境に対する要求が多いのです。例えば蚊が出て困るからなんとかしてくれとか、下水が詰まったからなんとかならないかとか、木が茂って街路灯が見えなくなってしまい痴漢ができるからなんとかしてくれとか、そういうことが多いのです。もちろん市のほうは、一つひとつの要求に対して即決型で解決しなければいけませんから、そういうことで今まで努力してきたのです。しかし疑問が生じてきたわけです。つまり、蚊の発生とか、道が暗いとか、あるいは下水が詰まったということに、一つひとつ行政が真面目に応えていくだけで街の環境は本当によくなるのかという疑問です。

いままではどちらかというと、要求型の市民の意見に対して、それに一生懸命応えるということでした。一緒に街をつくっていこうということではなく、応えてしまうという行政を行っていたと思うのです。でも本当はそうではなく、例えば蚊が出るということの意味と一緒に考えてみると、あるいは木が茂って街路灯が暗くなってしまい信号が見えない、しかし、木を切ったり枝をはらってしまう結果、鬱蒼とした街路樹ができないことなど、多少暗くてもそれを我慢しながら、みんなでまちの緑をふやしていくのとどちらがいいのだろうかという問題があるわけです。そういうことに今まで行政は脈絡なく住民の声に対応してきたため、部分的に、信号のところだけ枝が切れてしまったり、街路灯のところだけ枝が上のほうにいってしまったり、いろいろなことがあったのです。

これではいけないのでないのではないか。住民の皆さんからいろんな要求があったときに、それは街の環境全体とどのような関係があるのか、多少みんなで我慢し合いながら、全体としていい環境をつくっていくためにどうしたらよいのかという問い合わせを行政はしなければいけないのではないかと、最近私はつくづく感じるようになりました。

少し例を上げてみましょう。逗子に田越川という川がありますが、そこを毎年浚渫しています。浚渫すると川が全部平らになってしまって、瀬も淵もなくなってしまうわけですが、なぜ行っているかというと、住民の要求なのです。浚渫しないと泥がたまってきて瀬と淵ができる、そこに草が生えてきます。草が生えると、蚊が発生します。蚊が発生するのは困ると住民から苦情が出ます。それから多少堆積すると、夏場は臭いがするのです。2年か3年すると安定して臭いがしなくなるのですが、1年間我慢することができないわけです。とにかく臭いがするから浚渫してくれと、結局そういうことで川が死んでしまう。そこにせっかく魚が上がってくるのですが、そこの餌場や藻場がなくなってしまうのです。

また、逗子は小さな水路がほとんどコンクリートの護岸なんです。小さな水路ですから、子供たちが水遊びができるようにということで、市が石積みの護岸にして、水路に下りられるようにしたのです。私はこれはすごくいいんじゃないかなと思っていました。ところが地区的懇談会に出ましたら、おじいさんたちがなんとかしろとおっしゃるのです。何かというと、手摺りをつけろというのです。どうしてかと聞きましたら、「子供たちが石の階段で転んだ場合に危ない。かわいそうじゃないか、だから手摺りをつけろ」とおっしゃるのです。私はこれを聞いてびっくりして、「おじいさんたち、昔、川へ下りるとき手摺りを伝っていきましたか」と聞きましたら、「いや、そんなことないよ」とおっしゃるのです。「じゃあなぜつけるんですか」と聞くと、「いまの子供たちはそんなに運動神経がないし、昔の俺たちみたいに遊んでいないから、そんなことして転んでタンコブでもつくったらかわいそうだ。骨を折ったらどうするんだ」とおっしゃるのです。

そのときぼくは「実は行政はわざとつくったんですよ。子供たちが例えば転んでタンコブをつくったり、あるいは最悪の場合は骨を折るかもしれない。だけど、絶対死なないようにはつくってあるのです。子供たちが本当に元気になったり、自然と親しむためには、それぐらいのことは大人たちがちょっと気をつけるとか、多少怪我をしながら子供たち同士で慣れていくとか、そういうことがあってもいいんじゃないですか」という話をしたのです。結局最後にはわかってくださったのですが、「子供が川の中へ落ちて、服が汚れたらかわいそうだ」とか、いろいろなことをおっしゃるのです。

この例からもわかるのですが、いま問題なのは、子供たちが汚れるとか、転ぶとか、あるいは水の中へ落ちてタンコブをつくるとか、怪我をするとか、あるいは蚊が出てきて、刺されてかゆい、なんでこんなのがいるんだということに対して、総合的な自然環境というのは何か、生態系というのは何か、それから、人間が生きるなかで多少怪我をするようなリスク

クというのが街のなかにあってもいいのではないかということが、うまく対置されていないことだと思うのです。戦後の日本の行政は完全主義で、徹底的に清潔にしてしまう、いやなものは全部見えなくしてしまうということがあまりにも多かったと思うのです。ですからこれから、私たちがまちをつくっていくときには、そうではないのではないかということを、もう一回考え直さなければいけないです。

私がホタルに期待するのは、ホタルってとても幻想的でロマンチックですよね。みんながホタルを見たいと思うはずなのです。しかし、そのときに、そのことを実現させるために必要なことはこういうことがあるということを、行政が逆に提起できますし、皆さんも、そのために自分たちが何をやつたらいいか、何を多少犠牲にしたらいいかということを、環境政策のなかで理解していただくようなきっかけになるのではないかと思うのです。

行政のリスクを負う管理

参加型の環境行政をやると簡単にいいますが、参加型の行政をやるために行政がある程度リスクを負う覚悟が必要です。今まで行政というのはリスクを負わないで、悪いことは一切やっておりません、間違いは一切ありませんと、100点満点で議会に説明してきました。私は市長になってわかったのですが、行政はだいたい60点ぐらいですね、あの40点は結構まずいこともやっているのです。しかし、そういうこうをはっきり住民の前に示して、われわれはこれだけ力が足りないところがある、皆さんと一緒にとにかく解決していきたいと、そういうような行政の姿勢があってはじめて参加型のまちづくりができるのではないかと思います。そこから、本当の意味での街の環境政策ができてくると思うわけです。

運動をされる側の方々からいいますと、とにかくホタルが欲しいということですが、それを行政が受けとめるということは、逆にいうと環境行政のなかで行政職員が相当程度新しい考え方をしなければいけない。そして新しい考え方をするなかで、市民の皆さんとの行政に対する考え方とか、ライフスタイルを変えていただくという一つの非常に大きなきっかけをつくって行けると思っています。

そういう意味で、今回ホタルが取り上げられたということは私は大変うれしいのです。ですから、これを機会に全国の自治体が、ホタルということだけではなく、ホタルにつながった環境の全体像というものを、住民の皆さんとどのようにつくっていくかということを考えていけるように、私も努力したいと思いますし、また運動をやられたり、あるいは企業でそのようなことに参加される皆さんにも考えていただければありがたいと思っております。

どうもありがとうございました。

農林水産省の自然環境保全に関する取組みについて

新野謙司（農林水産省構造改善局計画部資源課農林環境保全室長）

ただいまご紹介をいただきました農林水産省の新野でございます。農林水産省の自然環境保全の取組みということでお話をさせていただきます。

きょう何度も繰り返しお話がありましたことに関連しますが、農業というのは、基本的には太陽の光と水と炭酸ガスというものを材料にして、炭酸同化作用により成長する作物を土壤という基盤の上で育てるということですので、まさに再生持続型の産業といえます。そういう意味では自然と密接不可分だということです。農地は、農業生産のために嘗々と管理をされてきた結果2次的な自然が形成され、本日の主役であるホタルのほか、トンボやカエル、小魚、鳥といった多くの身近な生物を育んできたわけです。

しかしながら、近年の高度成長という過程の中で、農業も、きちっとした生産性なり、生産力を上げて産業として自立することが求められてきました。それでは農業は機械化していくなければならないということで、田んぼや畑を均平にする、あるいは区画を大きくして機械が入りやすいようにするとか、あるいは水についても、昔のままの状態のように、あるところは水が豊富で、あるところは少ないということでは安定した生産ができないことから、水路をきちんと整備して、水量も安定的に流れる、維持管理もなるべく簡易にできるようしようということでコンクリートの三面張りという、生物にはちょっと厳しい環境となるような水路の整備なども実際には行われてきました。また、肥料や農薬も使いながら、高い生産力を確保していくこうということで取り組んできました。こういった農業の近代化は、農業の生産性の向上に大変役立ってきたということですが、身近な生物というものに対しては大変厳しい環境条件をつくってきたという面もあるわけです。

ゆとりとうるおいのある農村

そういう中で、最近生活にもゆとりが必要だ、うるおいを求めていこうという社会全体の機運の中で、農家の人们にも、生物が少なくなったような農村を自分の子や孫に伝えていくのでいいのだろうかという意識も徐々に出てきておりますし、また都市の人も、農村の自然豊かな環境というのはやはり大事なんじゃないかという認識が出てきたということで、全体的に農村の自然というものを守っていこうという機運が出てきているわけです。

こういう背景のもとで、農林水産省としてもこういった流れを施策の中に明確に位置づけていこうとしています。農業というのも一つの産業ですから、生産性向上を図っていくということは基本的な立場として今後とも守っていかなければいけないわけですが、より自然と調和した形での農業のあり方というのはどういうふうにしていくべきかということを考えできているわけです。

今年の6月に農林水産省で「新しい食糧・農業・農村政策の方向」というものをまとめました。われわれは「新政策」と呼んでいますが、この中でも農業、あるいは農村の役割として、今後とも食糧を安定的に供給していくということが基本的な役割ですが、もう一つ大事なものとして、農業が国土、あるいは環境というものを保全しているという重要な機能があるのではないか、こういった役割を今後とも維持していくべきだということが明確に書かれています。

環境保全型と農業

そのような方向に沿った3つの施策をご紹介しておきます。

第1番目は、環境保全型の農業をやろうということです。農業は全体的に見れば自然環境を形成し保全してきていることは間違いないわけですが、一方では肥料や農薬などで環境に負荷を与えていたりする。しかし、一方で肥料や農薬などの使用によって環境を保全する一面もあるわけなので、より環境への負荷の少ない農業というものを確立していくことが求められます。農家の人にも、そういうものの必要性をわかってもらわなければ協力が得られないですから、全国的な普及、啓発運動に取り組んでおります。

具体的には、例えば肥料は、適切な時期に植物に利用される量だけ分けて撒いていくということをする。こうすれば、植物の利用率が高まり、環境への負荷が少なくなるというのは明らかなわけです。あるいは肥料を土に入れたときにゆるやかに溶けだすものを緩行性肥料といっていますが、そういう肥料を用いることで環境への負荷を減らすことができるわけです。そういう視点から施肥の基準を見直すこととしています。農薬の使用についても、いままで予防的な防除が主流となっています。稻のイモチ病や害虫の対策となりますと、例えば年に4回とスケジュールが組まれ、決められた時期に決められた防除をするという方法がとられていましたが、こういったものも病気とか、虫の顔を見てから撒くように改めるということも一つの環境負荷を減らす方法なわけです。そういった防除の要否の判断基準を見直すことも考えております。それから、畜産の廃棄物というのも環境への負荷があるのではないかということで、こういったものも堆肥化をはかり、農地に肥料として還元してい

くということを進めることによって、環境への負荷を軽減していこうとしております。

あるいはその農薬についても、例えば天敵を使った形での防除ができれば、生物をもって薬に代えることができるようになるわけで、環境保全型の農法というのはいろんなことが考えられるわけですが、技術的に解決すべき課題も多くなかなかむずかしい面もありまして、試験研究もそういった方向で強化しつつ環境保全型農業を推進していこうということです。

美しい村づくりと基盤整備のさいの環境への配慮

第2番目は、農地や水路という生産基盤の整備、あるいは農村の生活基盤の整備の際の環境への配慮ということです。農地や水路を整備するというのは、農林水産省では土地改良事業と呼んでいますが、親水的な機能とか景観的な機能、あるいは自然生態系、要するに生物を保全するということにも十分配慮しながら、こういう基盤の整備をやっていこうと考えておりますし、生活基盤の整備にあたっても、景観や水質保全ということにも十分配慮して行つていこうということで進めようとしています。

第3番目は、「美しいむらづくり」運動を最近進めてきております。農山漁村というのは、当然生産の場であるとともに生活の場であるわけです。農村では近年担い手問題、つまりなかなか農村に若い人が定着しないという問題に悩まされているわけですが、生産の場、生活の場であるわが村がこんなに美しく、大事なんだということで、地域に住む人たちが誇りや自信を持って快適に生活できるという条件づくりが大事なんじゃないか、そういったことを運動としてやっていこうということです。もう一つは、それが農村に住む人たちだけに快適というんではなく、都市の人にも開かれた共通の緑の空間として提供していくという役割も非常に重要じゃないかということで、そういうことも含めた「美しいむらづくり」運動ということを全国的に推進しております。そういう普及・啓発活動ということのほかに、全国で70ヵ所ほど、拠点的にモデル地区を指定して、そこでどう整備していくのかという基本的な計画をつくるとか、あるいはそこに必要な整備を重点的にやって、短期的にいい条件をつくっていくということも進めようとしております。

こういった3つの方向でいい環境を守っていこうということですが、こういったものは実は最近になって始まったというのが正直なところで、これから時間をかけながら、ある程度試行錯誤をしながら、よりいい環境をつくるよう努力していこうということでございます。

こういった取り組みの一端をスライドでご紹介をさせていただきます。

〔スライド映写〕

先に説明させていただくのは、本日の主役であるホタルの保全を図りつつ整備した農業用

水路の例で、宮崎県の小林市出ノ山用水路です。ここはもともとホタルの棲息地ということですが、用水路をどうしても改修整備しなきゃいけない、山側のほうがかなり崩れやすい土地だったものですから、きちんと整備していかないと用水路として機能できないということでした。整備するにあたって大事なホタルという資源を守っていこうということで、ホタルブロックを入れ、植生も生やすという工法をとりました。

整備ができたあとには、剥き出しのブロックも植生が安定すると全く自然の川そのものと変わらない感じになるわけです。

左側に棚が見えますが、あそこに遊歩道もつくりながら、ホタルを楽しめるように整備しております（口絵⑯）。

実際にホタルが乱舞しているところです。（口絵⑰）4万匹から5万匹ぐらいのホタルが飛んでいるのではないかということで、ホタルが定着した例です。

これは高知県の梼原町で、伝統的な農村景観を守っていこうということです。（口絵⑱）これは千枚田で、昔はこのように整備されていない田圃が随分あったわけです。農業の近代化のためにはこれを平らにして、区画も大きくしていくことが生産性の向上につながるわけですが、これはこれで重要な景観としての資源だということで、守っている例です。これとあとから紹介する何例かは、農林水産省で「美しいむらづくり」運動の一環でやっております「農村景観百選」に選ばれたものです。

新潟県の岩室村の景観です。（口絵⑲）この木はハサギといって、稻を刈ったあとに、これに横に杭を渡して、稻束をかけて乾かすということが、昔のこのあたりの風景だったわけです。いまはコンバインという機械で刈取り脱穀し乾燥機で乾かしますので、木に干すことはないわけですが、やっぱりこれが農村の一つの景観として重要だということでハサギなども残していこうということです。

これは広々としていますが、北海道の美瑛町の畑作地帯です。（口絵⑳）雄大にうねった景色は本州ではなかなか見られないんですが、こういったものも農村の景観として非常に貴重なものだと思います。

農業用のダムのところにつくった親水的な施設で、ダムと親しむようなところもつくっていこうということで、栃木県の益子町の例です。（口絵㉑）

熊本県の矢部町で、通潤橋と呼ぶものです。（口絵㉒）国の重要文化財にも指定されているという、100年も前に整備された農業の用水路です。向こう側の台地に谷を越えて用水を運ぶという、石造りの水路橋です。非常にめずらしい、景観的にも優れた、重要な農村の資源

といえると思います。

農林水産省としてもいろんな取組みをこれから力を入れてやりたいと思っておりりますので、5年後、10年後にはより環境と調和した農業が行われるのではないかと思っております。今後ともいろんな意味でのご支援をよろしくお願いします。ご静聴ありがとうございました。

司会 ありがとうございました。

続いて、建設省河川局、関 正和河川環境対策室長のお話を伺いたいと思います。

うるおいある美しい水系環境の保全と創造をめざして

関 正和（建設省河川局河川計画課河川環境対策室長）

建設省の河川環境対策室長の関でございます。

河川事業は日本の川をコンクリートづけにした、あるいは日本の川をコンクリートの三面張りの排水路にしてしまったというご批判を常々お聞かせいただいているわけです。そこで、いまわが国の河川行政がどういう方向で河川環境の保全をし、再生をし、あるいは環境の創出をはかっていこうとしているのかということについて、スライドを用いてご説明させていただきます。

河川行政の課題

〔スライド映写〕

「川に対する人々の願い」と題しましたが、治水・利水・環境が河川行政の三個の課題です（第1図）。一つは洪水への備えですが、わが国の全人口の半分が河川の氾濫区域に住んでいます。そして4分の3の資産が氾濫区域にあります。しかし、治水施設の整備率は4割をやっと超えた程度です。したがってわが国は非常に恥ずかしいことですが、世界一の水害大国で、水害の被害額は世界一です。ということで治水事業はまだいまから真剣に取り組まないといけない。

川に対する人々の願い	
<u>洪水への備え</u>	全人口の半分が氾濫区域に 治水施設整備は40%
<u>豊かで安全な水</u>	渴水の頻発 水質環境基準達成率75%
<u>自然豊かな環境</u>	22百万がカビ臭に悩む 身近な自然・美しい風景 公園面積の15倍 1億3千万人が訪れる

第1図 川に対する人々の願い

河川行政における環境への対応	
基礎調査	河川水辺の国勢調査ほか
基本方針	河川環境管理基本計画
保全整備	うるおいのある美しい 水系環境の保全と創造 環境影響評価
維持監視	河川美化・水質監視ほか

第2図 河川行政における環境への対応

第2に、豊かで安全な水が必要ですが、全国各地で渴水が頻発しています。日本の人口一人当たりの水資源の量は、世界平均の6分の1しかありません。サウジアラビアよりも日本

の水資源は少ない。その中が水を供給していかないといけないという問題があります。さらには、安全で清らかな水が必要ですが、水質環境基準の達成状況はいまだ75%ということで、徐々には改善される兆しにありますが、ほとんど横ばい状態で、全国で2200万人が水道水のかび臭に悩んでおられるという状態です。

3番目の課題として、河川はすぐれた自然であるとともに、身近な自然でもあります。美しい風景を提供している場所でもあります。河川の水辺の面積は公園面積の15倍ほどありますし、一級河川だけをとっても、1億3000万人の人々が1年間に訪れる、そういう環境です。

河川行政における環境への対応

河川行政における3番目の「環境」という課題についてお話を続けます。「河川行政における環境への対応」の枠組につきましては、まず基礎的な調査として「河川水辺の国勢調査」という、川の中の生物をすべて調べようという調査をやっています(第2図)。それから、そういう基礎調査に基づいて、「河川環境管理基本計画」というものをつくっています。河川の水辺をどう管理するか、水自体をどう管理するかという計画です。そういう計画に基づいて「うるおいのある美しい水系環境の保全と創造」をはかっていく、それから、「環境影響評価」をしながら治水事業を進めております。また、環境保全を図るために「維持管理」をどうするのか、河川の美化、水質監視といったものをそれぞれのところでやっています。こういう枠組みになっています。

もう少し詳しく見てていきます。まず「河川水辺の国勢調査」ですが、平成2年度から全国109の一級水系でスタートしました。平成5年度からは二級水系にも拡大しようとしております。川の中にどんな魚介類がいるのか、底生動物はどういうものがいるのか、小動物、鳥類、昆虫一ホタルもこの中に入りますし、植物、それから、河川の状態がどうなっているのか、瀬や淵がどうなっているか、あるいは水際はどういうことになっているのか、それから、人間は河川空間をどのように利用しているのかということを調べていくわけです。少なくとも5年に1回ずつローテーションを組んで調べます。調査結果を整理して「河川水辺の国勢調査年鑑」を毎年発行しようとすることで、第1号の「河川水辺の国勢調査」の年鑑をこの冬には発刊しようと準備を進めています。

「河川水辺の国勢調査」をはじめとした種々の調査に基づいて「河川環境管理基本計画」というものをつくるわけです。その内容は水環境の管理と河川空間の管理という二本立てになっておりますが、河川における計画をつくるとき、さまざまな工事をするとき、そして河川の管理をするときに環境に対してどういう配慮をしないといけないか、その目標、配慮事

項、基本方針を定めるのが「河川環境管理基本計画」です。

まず、水環境管理につきましては、川にどれだけの水量を確保し、どういう水質を確保しないといけないという目標を定め、水量の確保、水質の浄化のためにどんな事業を実施すべきなのか、また、水利権の許可方針や、水量・水質の監視方針、河川管理施設の操作方針といったものを水環境管理計画として定めます。

この中の水質の浄化事業との代表例としてここでは、東京の多摩川の支川の野川の礫間接触酸化装置という施設を紹介します（口絵㉖）。東急の二子玉川駅のそばで、野川と多摩川が合流します。野川は非常に汚れていますので、多摩川への合流前に浄化しようということで、高水敷に水を取り入れて、そこに敷いた礫（石こう）の間に水を流します。石ころのまわりにはバクテリアがたくさんついていますので、水を流すと汚濁がとれてしまう、BODで7割から8割とれて浄化されます。こういう形で水質浄化事業をやっている。

つぎに、これは植生浄化施設と呼んでいますが、霞ヶ浦に流入する山王川で実施しております（口絵㉗）。汚れた支川の水を葦の間に通しますと窒素や磷が葦に吸収されて、出てくる水は窒素・磷が除去された富栄養化を起こさない水になります。事業は全国でホタルにとつてはきれいな水質が非常に重要ですが、こういう水質浄化事業を全国で昨年は100カ所ぐらい、今年は150カ所ぐらい展開しているところです。

河川空間管理計画

「河川環境管理基本計画」のもう一つの柱が「河川空間管理計画」です。高水敷、水面、堤防といった河川空間のなかで、自然のまま残さないといけないところを「自然ゾーン」と呼びます。それから、自然の観察とか、散策、野草広場など自然志向の利用に適しているようなところを「自然利用ゾーン」と呼びます。さらには水辺のスポーツとか、リクレーション、親水活動に適した場所を「整備ゾーン」と呼びます。川の中をこれらの3つのゾーンに区分をし、そうした3つの区分に応じて整備なり、保全なり、自然の再生なりをしていこうというのが河川空間管理計画です。

これは大阪の淀川の例ですが（口絵㉘）、緑に塗ったところができるだけ自然をそのまま保全していこうという自然ゾーンです。それから黄色が自然利用ゾーンで、自然を残しながら、散策したり、自然観察をしたりする場所。そして赤が整備ゾーンということで、水辺のリクレーションや、スポーツを楽しむような場所ですが、このように分けて保全や、整備をしていこうということです。これは淀川の自然ゾーンのなかの一部ですが、ワンドという、非常に生態系の豊かな場所です（口絵㉙）。淀川本川の際に昔、舟運工事のときに人工的につくら

れた水たまりですが、いまは自然の宝庫になっていましてその中にイタセンバラという天然記念物の魚も棲んでいます。こういったワンドを保全し、あるいはまた、新たにワンドをつくることにより、新たな自然を生み出しているのです。

河川環境管理基本計画に沿ってさまざまな事業を実施しています。一つは、うるおいのある水辺空間の創出のために、ふるさとの川モデル事業や、桜づつみモデル事業などによって親水性豊かな美しい川をつくっています（第3図）。

2番目は、清らかで豊かな水量・水質の確保のために、河川の浄化事業、先程の礫間接触酸化とか、植生浄化によって川や湖を直接浄化する事業を実施しています。それから、自然豊かな水系環境をつくるために「多自然型川づくり」、「魚ののぼりやすい川づくり」

という事業を実施しております。多自然型というのは変な名前ですが、自然が多い、自然が豊かな川づくり、あるいは多様な自然を生み出すような川づくりをしようということです。

さらにはすこやかな水文循環を形成しようということで、雨水の地下への浸透を促進して、地下水を涵養し、川や泉の枯渇を防ごうという事業もやっていこうじゃないかということです。特にホタルに関係が深いのは、自然豊かな川づくりの話だろうと思いますので詳しくお話しします。

多自然型川づくり

これが「多自然型川づくり」の一つの例です。これは川岸の護岸ですが、大きな玉石を敷き、玉石の間に柳を植えております。植えてから数ヵ月ぐらいですから、小さくまばらですが、1年もたてば鬱蒼とした自然にもどり、自然豊かな川岸ができます（口絵⑩）。

これも「多自然型川づくり」の例です。柳の枝を横に編みますが、この枝は生きております。これは作ったばかりですが、あちこちから柳の芽が吹き出してくるので自然豊かな護岸になるのです（口絵⑪）。このようにコンクリートばかりで川づくりをしているわけではなく、平成2年頃から本格的に「多自然型川づくり」に取り組んでおりまして、平成3年度は全国600カ所で「多自然型川づくり」をしました。

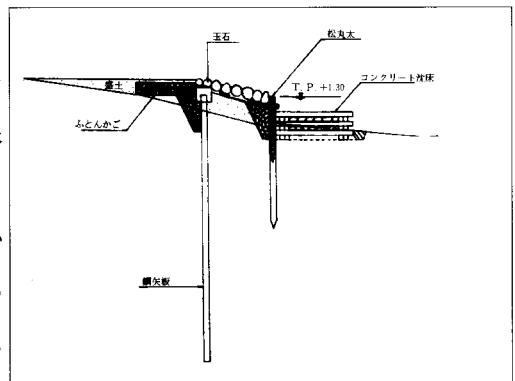
これはいま話題が沸騰している長良川です（口絵⑫）。この護岸も「多自然型川づくり」をしております。どこが多自然型だと、石ばかりじゃないかということですが、石の間から間

うるおいのある美しい水系環境の創出

うるおいのある 水辺空間の創出	ふるさとの川モデル事業 桜づつみモデル事業
清らかで豊かな 水量水質の確保	河川浄化事業（底泥浚渫・ 礫間接触酸化・植生浄化）
自然豊かな 水系環境の形成	多自然型川づくり 魚ののぼりやすい川づくり
すこやかな 水文環境の形成	雨水浸透対策（透水性舗装 ・各戸貯留浸透施設ほか）

第3図 うるおいある水辺空間の創出

もなく植物が生えてきます。長良川は洪水の猛威が荒れ狂う川です。したがって、木の柵とか、石を並べただけでは護岸にはなりません。この場合にはこの間に鉄の矢板を深く埋め込んでいます。これは横断図ですが（第4図）、これが丸太で、このうしろに鉄の矢板（鋼矢板）を打ち込んでおります。のことによって洪水に対してもきちんと守る、しかし自然にもやさしい形にしておく。前面にはコンクリートの沈床で根を固めていますが、この中は魚が行き来ができるという構造につくっています。しかも、芸が細かいのですが、この鋼矢板には幾つも穴が開いていて、地下水で行ったり来たりできるようにしてあるというふうに、いろいろ考えています。

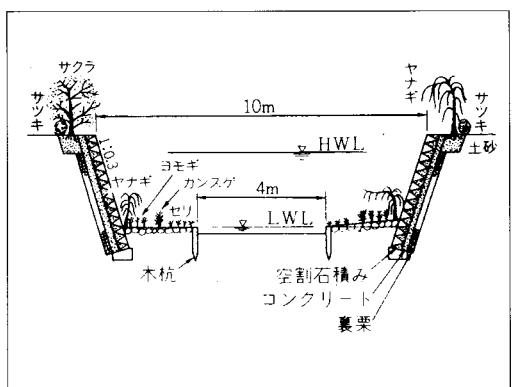


第4図 木曾川水系長良川（中部地建）

次にこれも「多自然型川づくり」の工事中ですが、1年もたつと石の間から草が生えてきます。そして護岸の下に魚が出入りできるようになります（口絵③）。

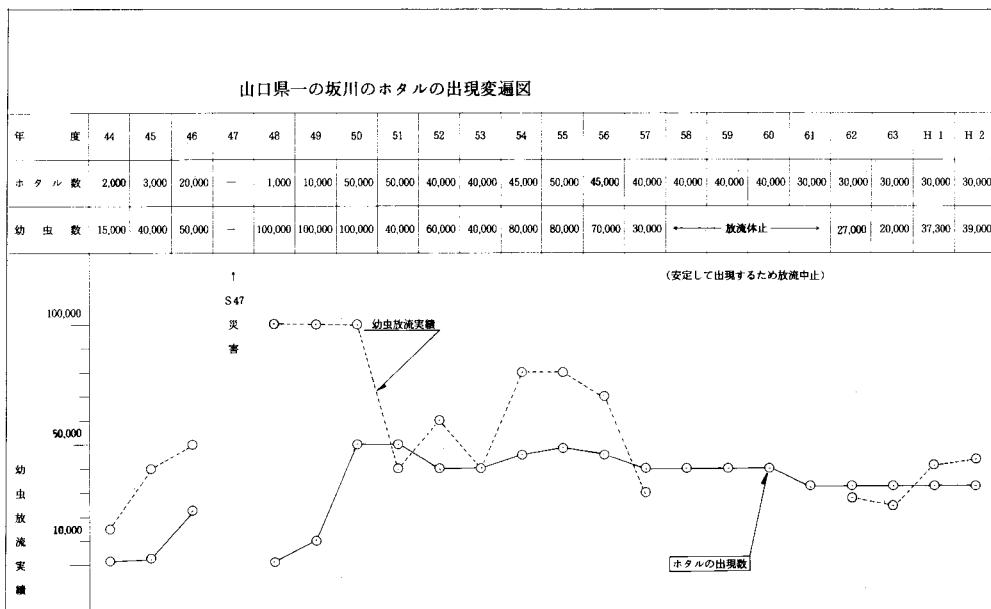
次に魚がのぼりやすい川づくりとして、堰の部分ですが、全断面魚道を整備しているところですが、こういうこともやっています（口絵④）。

さて、本題のホタルの話ですが、山口県の一の坂川についてお話をします。昭和44年にこの川で治水事業をしようとしたが、国の天然記念物のゲンジボタルがいるということで、大変反対を受けました。こういう形の非常に自然豊かな多自然型の川づくりーその頃は「多自然」という言葉はありませんでしたが、ホタルに非常に気をつかった川づくりを提案したのですが、44年、45年当時は地元から受け入れられませんでした。しかし、昭和46年に大洪水が起こって、多くの人家をはじめすべてが洗い流され、このあたりの桜の木もすべてなぎ倒されて、あたり一面が大氾濫をしたという事件が起こりました。その結果、地元が河川改修を受け入れることになり、46年に河川の改修工事がこういう形でできたのです。いまゲンジボタルがここで立派に棲息できています（口絵⑤）。横断図ですが、これが空石積みです（第5図）。うしろはきちんとコンクリートで固めています。その前に低水路を設けて、小段にセリやヨモギやカンスゲや柳を植えてあります。ホタルがここへ上がるような構造に木杭を用いて作っています。さらに上には桜や柳を植えることによつ



第5図 ホタル護岸断面図

て日陰をつくってやるという構造をつくりました。その結果、ホタルはどうなったかということですが、工事中はホタルは発生しませんでした。その翌年もホタルはほとんどいなかつたのですが、翌々年からホタルを放流しました。放流することによって4万匹から5万匹ペースまで復元することができました（第6図）。その後、放流をやめてみましたが、放流休止の間もホタルは自発的に発生をして、毎年健やかに成長しました。いまはまた近隣の小学校がホタルの放流をしております。



これは滋賀県の守山です。両岸は田圃ですが、目田川が流れています。ゲンジボタルが非常に少なくなったので、ゲンジボタルをもう一度よみがえらせたいということで、目田川の改修をホタルが棲めるような形でやろうという計画が作られています。両岸に木が生えていて、本流とは別に副流を設けて、ホタルはこちらの静かなところで育ってもらおうということで、川づくりをしているところです（口絵36）。

こういうことで、建設省は、ホタルもそうですが、蝶やトンボも棲めるような「多自然型川づくり」をしているところです。同時に、蛾も飛ぶし、ヘビもトカゲもいる、そういう多様性のある自然豊かな川をいまつくっているのです。山紫水明の美しい川づくりのため今後とも努力をしていきたいと考えており、皆様のご理解とご協力を願いできればありがとうございます。どうもありがとうございました。

身近な生きものと生活環境

高 橋 進（環境庁自然保護局計画課自然環境調査室長）

ご紹介いただきました環境庁自然環境調査室の高橋と申します。まず、自然環境調査室ではいったいどんなことをやっているのかということをお話したいと思います。

私のところでは、通称「緑の国勢調査」といわれておりますが、自然環境保全基礎調査というものをやっています。これは、「自然環境保全法」に基づいて、昭和48年以来20年間にわたり実施されているものです。自然環境行政の基礎的な資料として、全国の自然がどんな状況になっているのか、あるいはどのように変わっているのかということを調査します。動植物の分布、あるいは河川、湖沼、海岸の自然環境の状況など、非常に幅広いいろいろな調査をしています。

皆さまのお手もとに「身近な生きもの調査の調査結果」という冊子をお配りしております。この調査には、全国の12万人以上の方々に参加をいただきました。皆さま方のなかにもこの調査にご参加をいただいた方がおられるんじゃないかと思います。この場をお借りして御札を申し上げます。

身近な生きもの調査

「身近な生きもの調査」は、環境の指標となるような動植物を1990年には48種類を選定して、ご参加いただいた方々に、身近な動植物がいたか、いなかったかという調査結果を環境庁に報告していただいたものです。

この調査結果を見てみると、各地で、例えば都市化の進展といった原因などによって身近な動植物が次々と姿を消しているという様子がわかります。あるいは逆に、外来種といわれるものが次々と分布を広げている状況とか、あるいは、例えば一時いなくなつたカワセミがまた街なかにもどってきている様子とか、いろいろな様子がわかるわけです。これをこれからの環境保全のための行政の資料にしていこうということで、私どもとしてはこれを都市の環境診断という形で分析をしております。

例えば21ページに東京周辺のゲンジボタルの分布図がありますが、これを5年前の調査と比較をすると、例えば谷戸の消失といった、水辺の環境の悪化など、原因はいろいろあるかと思いますし、場所によって違うと思いますが、そういうことがこの調査結果からもある

程度読み取れることにもなるわけです。

余談ですが、ゲンジボタルの分布図のなかで、都心にホタルがいたわけですが、先ほどの矢島先生のお話に出てきました皇居や自然教育園です。

また、23ページにありますが、ヒバリについても、東京のＪＲの中央線に沿って過去の分布から見ると後退をしているということで、中央線沿線の宅地化、あるいは中央線沿線にあつた畠や雑木林や草地がなくなり、そのためにヒバリなどもいなくなってきたのかなと類推をしているところです。

この調査結果は都市の環境診断ということにも使い、また動植物の全国の分布を見るということにも使用するものです。最近では各地域の方々に参加をいただいて、身の周りの自然を見るという調査が各市町村レベルでも随分実施されるようになってきました。きょうお集まりの皆さまのお住まいの市町村でもひょっとしたら実施されているかもしれません。環境庁の「緑の国勢調査」の中でも「身近な生きもの調査」の手法は最近は各地で広がってきております。

都市の環境診断とか、あるいは動植物の分布という情報を集めることと同時に、「身近な生きもの調査」のもう一つの大きな目的といいますか、ある意味では結果ですが、非常に重要な点があります。それは、この調査をする過程で、それぞれの地域の方々が身近な自然を見直す契機になったということです。お配りした冊子の中にも参加者の方々からいただいたお便りの一部を掲載してありますが、最近は親子の語らいがなくなってきたが、この調査に家族そろって参加をして、タンポポがどこにあったとか、どこにどういう花が咲いていたということが夕食のときの話題になって、いわば家族の団欒の話題が復活をしたというお便りもいただいております。あるいは学校の先生から、クラスぐるみで参加をしたということ、あるいは普段なにげなく、朝などは走って駅まで行っていた通勤・通学路にもいろいろ動物や植物がいたなという見直しをするきっかけにもなったわけです。ある意味では非常にいい結果が出たわけですが、こういった自然の状況を集めることと同時に、環境教育的な調査が「身近な生きもの調査」です。

環境庁ではこのように、身近な自然がどういう状況であるのか、いろいろ調査をし、あるいは行政としての施策を講じているわけですが、こうした調査のほかに、昨年新聞などで発表されました、「自然の保護と利用に関する世論調査」というのがあります。これは、環境庁が総理府にお願いをして調査をしていただいたものです。こういった調査を通じても、例えば自然とふれあう機会は、全国的には42%の方々が「日常の行動のなかで」と答えていま

すが、例えば、大都市などでは日常に自然とふれあうというのは非常に少なく、東京の区部ではわずか17%で、逆にドライブ・旅行中に自然とふれあうという結果が出ております。

都市部の自然の重要性

また、同じ調査で、自然保護に最も力を入れるべき地域はどんなところかということでは、メダカやホタルなどの昆虫・小動物が棲息している地域、あるいは都市内に自然が残っている地域に最も力を入れてほしいという結果も出ております。都市部などで身近な自然が非常に減少し、かつ住民の方々が身近な自然に飢えているという、そんな様子が浮き彫りにされているのではないかと思います。

こうした身近な自然と私どもは一緒に暮らしていく、いわば身近な生きものと共に存するような生活環境を維持していくことは非常に大事でもあり、また大変なことでもあるわけですが、このためには地域の文化とか、あるいは残っている自然の状態に応じて地域地域でいろんな対応が必要ではないかと思います。

私、これまでの経験などを通じてこんなことを感じております。例えば東京の近郊にはかつては武蔵野の雑木林がありました。決して原生の自然というか、人の手つかずの自然ではありません、ある意味では人がつくり出した自然、つまり炭や薪を採取するために人手をついつい加えていたことによって成り立つ自然であるわけですが、この自然さえも、炭や薪を取るという目的がなくなると、そのまま放置され、そして、私もかつて武蔵野といわれる小金井に住んだこともあります、住んでいた当時、林はゴミ捨て場になっていました。これは一つの例ですが、そんな状況はいろいろなところであるのではないかと思います。身近な自然を残す、あるいは再生をするためには、新たな価値観というか一かつては薪や炭を取るという価値があったわけですが、それに代わるような価値観を与えることが必要ではないかと思います。

かつて勤務した四国の香川県には、アカマツ林などの里山が多く、家庭燃料用の落ち葉かきや木材利用の減少とともに人々の関心も薄らぎ、マツクイムシ被害などで荒れたまま放置されていました。県では昭和60年に「ふれあいの森」制度をつくり、里山に散策道などを整備しました。これにより、散歩やジョギングあるいは小学生の野外教育の場として利用されるなど、里山と地域の人々との新たな関係が生まれました。

このように、地域の人々がその地域の自然に対して関心を持ち続けるということ、あるいはこれまではどうしても経済至上主義というか、金銭に換算をして物事を考えていたのを、金銭にはかえられない心の豊かさを含めた、生活環境の豊かな状態というものが非常に重要

であると、そういう価値観を持つとか、いわばライフスタイルの変革といったものも求められるのではないかと思います。

自然保全には住民の理解と協力が大切

一方で、こういった自然を身近に残すということになると、デメリットがあるのも事実です。先ほど富野市長が具体的な例を出されておりましたので、時間の関係もありますから、私からは一例のみお話をさせていただきます。私どもは、大きな木が全国のどこに残っているのかという巨樹・巨木林調査をやったこともあります。非常に身近なところにたくさん大きな木が残っていますが、大きな木は例えば落ち葉を落とすとか、あるいはそこに害虫がつくということで、そこにお住まいの方、あるいはそれを持っている方々からはある意味では嫌われる場合もあるわけです。しかし、大きな木は信仰対象になっていたり、あるいはその地域のシンボルとなっていたり、いろんな形の地域の方々とのかかわりの中で残ってきたわけです。身近な自然を残す場合にどういうふうな取組みを考えたらいいのか、そういう点では国や自治体の施策とともに、住民の方一人ひとりの理解と協力、あるいは責任と負担といったものも必要になってくるのではないかと思います。

さらには、地域全体でこれらをカバーするようなシステム、例えば大きな木を所有している方だけに責任を被せるのではなく、地域全体でそれをカバーするようなシステムも、環境保全というか、身近な生きものとのかかわりの深い生活環境を考えるうえで重要ではないかと思います。

冒頭でごあいさつされましたが、今年の夏には長野県の辰野町でホタルサミットが開催されました。これは環境庁の「ふるさと生きものの里百選」というものが契機になったわけですが、百選のなかでも7割ほどはホタルにかかわる街づくりというか、自治体でした。しかし、ホタルが単に見ればいい、よそから持ってきたものでもよい、というものではありません。ホタルの生息、繁殖には、背後の豊かな水環境とそれをはぐくむ緑なども必要になるのです。この意味で、ホタルは豊かな自然、あるいは人間と自然との調和といったものの象徴でもあるわけです。

環境庁では、こうした身近な自然とのふれあいのための施設整備を通して自然環境の保全を推進するため、「ふるさといきものふれあいの里」や「環境と文化のむら」整備事業などにより、地方自治体の事業を補助しています。

最近、地球サミットなどでも “Think Globally, Act Locally”、地球規模でいろいろ考えて、そして地域で具体的に行動しようということも呼ばれておりますが、きょうの「ホタ

ルを通じて身近な自然環境を考える」ということは、地球での行動ということにとっても非常に重要な点ではないかと考えております。

そういうことで私からのきょうのご報告を締めさせていただきます。

=まとめ=

司会 ありがとうございました。

続きまして、日本ホタルの会会長の日高より、今までの各パネリストのご意見を総論という形でまとめることで進めさせていただきます。各パネリストに関しては、個別な形で質問等に対応していきたいと考えておりますので、よろしくお願ひいたします。

日高 今までいんろな方からお話を伺いました。これだけたくさんの方々からホタルを中心として話を聞くことはなかなかないと思いますので、いろんなご質問もあると思います。ここから総合討論とかパネルディスカッションになるはずですが、時間があまりありませんので、ご質問があったらお願ひしたいと思います。

赤井（千葉県立中央博物館） 環境庁のサイドでお伺いしたいんですが、いま里山の自然保護が随分いわれておりまして、ホタルがシンボルだと一つには思うんですが、ホタルやメダカとか、そういう里山の自然を、特に水際や、水生物を守るために平地の自然保護を考えたときに、どうしても農地あるいは私有地の中の小さな自然が中心だということで、私有地の自然保護ということについてどういうふうに考えていくべきかということをお伺いしたいと思います。

高橋 いきなり非常にむずかしいご質問で、的確にお答えできるかどうかですが。自然保護を進める中で、行政的にはいろいろな対応があるわけです。一つは、保護地を指定して、そしてそこを保護していくということですが、私有地は、特に身近な自然の場合には保護地の対象にならない例が非常に多いわけです。

こういうところの自然をどうやって守っていくのかは非常にむずかしいわけですが、先ほど私がお話しした中では、私有地であろうと公有地であろうと、そこに残っている自然が地域にどういう役割なり、現代の私どもの生活に価値があるのか、あるいは単に現在だけではなく、将来の世代に対してどういった形で残していくべきなのか、こういったことを地域で考え、コンセンサスを形成するというのがまず第一だと思います。

そして、そこに残すべき自然があるとき、土地を持っている人はとにかく残せということではなく、それを残す場合に、例えば行政的には（一部の自治体では行われていますが）、固定資産税を減免措置をするとか、いろいろな手段もあると思います。あるいは、ナショナルトラストなどの形で土地を買上げる例もあります。実際にその地域社会の中での自然の位置

づけと、それに対して、単に個人の方に負担を強いるのではない形で行政も含めた地域全体での取組みが重要ではないかと思いますが、ちょっと具体的なお答えまでできなくて恐縮ですが、そういったところでご勘弁いただきたいと思います。

日高 どうもありがとうございました。確かにこれは非常にむずかいし問題だと思いますが、それがちゃんとしないとダメだという部分がたくさんありますね。環境庁のほうもそういう形で前向きで考えていらっしゃるようですが、具体的にすぐに実現できるかどうかはわからないだろうと思います。

○○ 私は兵庫県の夙川で「夙川のカワセミとホタルを守り、育てる会」というのをやっています。夙川の上流部で、水路の中に私有地があって、河川敷の中に入つて、しかもそこに林があり、そこにカワセミが棲み、そしてホタルが生育する場所にマンションを建てるという事件があります。他の地域におけるマンションは、地権者の権利があるので、反対運動は私は好きじゃないんですが、こと河川敷の中にマンションを建てることに対して大変な憤りをおぼえまして、そのときに西宮市と業者とが同じ河川の中の代替交換をしたりということがあり、河川の担当官が左遷されたということがあったんですが。そのままの状態で、おそらくまたそこへマンションが建てられるんじゃないかと危惧をもっているんですが、そういった場合の河川課の指導というのはどういうふうになっているんでしょうか。

関 河川の中に私有地というのはたくさんあるんですが、河川の中で建物を建てるというのは普通は考えられない。いまお聞きしていて、どういう状況なのか、全く理解できない。河川法でいうと、河川の中に工作物をつくるときには河川管理者の許可が要ります。洪水の妨げになつたり、あるいは水利用の妨げになつたりというものは当然許可されません。マンションというものが許可されるということはあり得ない話です。したがって、きちんと河川法上の河川区域になっていなかつたところであれば、そういうことはあり得たのかなと思いますが……。

○○ 関連の資料をお渡ししましたら、ご回答いただけますか。

関 また詳しく教えてください。基本的には河川の中でそういったものをつくるということは認めておらないし、それから、まだ川の中に民有地というのはたくさんあるんですが、まあ予算の制約もありますが、必要があれば基本的には河川のほうで河川の中の民有地は将来的には買い取っていくという姿勢でもありますので、いまおっしゃったような事件は起こり得ないケースかなと思います。

○○ 大場先生に初歩的なホタルのことの質問をよろしいでしょうか。鎌倉から来ました

者です。先ほど逗子市のほうには田圃が1枚もないということでしたが、隣の鎌倉にはまだほんの少し残っているんですが、1つは住宅開発でつぶされそうで、もう1つのほうは都市公園になるということで、辛うじて残りそうなんですが、その中の田圃をぜひ残したいと思っているんです。ホタルの生育と稻作と非常に関連を持っているという先ほどのスライドがよく見えなかつたものですから、もう少し具体的にお話を伺えたらと思います。

大場 詳しくお話ししたいところですが、時間の制限がありますので、お近くですので、またぜひ個人的にお話ししたいと思いますが。

大枠を申し上げますと、今までなされてきた水田の管理の仕方というのに準じるということが必要じゃないかなと。例えば幼虫があまり育っていないときに水落としすると死でしまいます。先ほど加藤先生のお話にもありましたような、特異な例もありますが、今までいるということは、都市近郊では今までの管理の仕方そのままというわけにはいかないとは思いますので、そこでちょっと工夫が要りますが。もちろん維持管理のしかたを質的にはそれをあまり変えないようにするとよいと思います。

日高 いずれにしても、昔のああいう畦道があって、泥があって、水路もあってという状況で今まででは田圃の管理をしていたわけでしょう。それが全部、いわゆる便利なようにコンクリートで護岸されていっててしまえば、ちょっとしようがないですね。ただ、それを食い止めるということは、逆にいうと農民の方々が非常に不便な状況で作業をすることになる。農民の方々からすれば明らかに、その上を車も通れるような農道になっていたほうがいいに決まっているということがどうしてもあるわけです。そこらへんが問題で、最初から価値観の転換というような話があったのはそういうところなんで、ひと言でいうと非常に簡単みたいで、いま各省庁の方々も非常に前向きに取り組んでおられるということがよくわかったのですが、現実にどういうふうに進むかなということは、ぼくは非常に危惧の念を持っております。それであえてこういうシンポジウムを聞かせていただいたことになるわけですが……。

渡辺（千葉県大原町） 矢島先生にヒルの件に関して聞きたいんです。私ども大原町は、その年によって違いますが、ゲンジボタルがある年には数万匹、ハイケボタルは数十万匹だと思いますが、人間が全く手を貸さなくて、自然に発生しているような状態なんです。そこで困るのはヒルなんです。どこの水路に行ってもカワニナがいっぱいいる状態なんです。それから、特にニマイガイが多いです、マツガサカニとかドクガイとかイシガイとか。見ていますとヒルが非常に多いです。私はひまを見て、石を上げてヒルの卵をつぶしているんですが、そんな方法しかないのかなと思いまして、いい方法がありましたら、聞かせていただ

きたいと思います。

矢島 ヒルは石のうしろへ卵を産むんです。かためて産むのもありますし、バラバラなのもあります。先ほど申し上げたのは、いまわれわれが抱えているのはその問題だと、あれだけとれる薬もないし、そんなものを使つたらほかのものがダメになりますね。それでやっぱり天敵導入しかないと思います。だから魚を容認しなきゃダメだと。つまりトンボに空を飛べといつても無理で、蚊がいなきゃダメだというのと同じで、バランスのうえでのホタルを考えないと、ホタルだけをいっていると、それは敵になっちゃうんですが、やっぱりそれをやるよりしようがないだろうと。ですから、ある程度捕食するであろう魚を導入せざるを得ないと今考えております。

佐野 匠（杉並区） 私は先生方のように何十年もやっているわけではありませんが、ほんの15年ばかりホタルを手がけて、ヒルのことで非常にいま悩んでいます。今年になってわかったんですが、水棲のダニが出てきています。ヒルにも2種類あって、皆さんのが存じの細長い茶色いヒラヒラしたヒルが1つです。それから半透明のヒルがあります。これが一度に80ぐらい卵を産みます。トンボのヤゴ、サワガニが非常によくヒルを食います。何かがいなくなると必ずヒルが増えますから、魚も大事ですが、サワガニやトンボのヤゴというのも育ちやすいような水路をつくっていくということ。もちろんサワガニは護岸をコンクリートにしては横穴をつくって棲めませんから、必ず石垣かなんかで、サワガニが横へ潜り込めのような穴もつくっておいてやるということも大事だと思います。

私は春夏秋冬、夜中に自然の川を見ていますので、いないと思ったところにサワガニがいたりして、びっくりしていることがあります。ひと言申し上げます。

矢島 おっしゃるとおりで、いろんなものがいないと、つまりサワガニもザリガニも魚もないとやはりうまくない。長い目で見ないとダメですね。それから、小規模ではダメだというのを先ほど例として申し上げた。それは相当広い範囲でトータルで考えないとダメだと。人間は欲張りなんですよね。今年1,000匹出たというと、来年は2,000匹だという人がいるんです。そういうことでは結局ダメで、発想を変えないとダメだということを申し上げたかったです。

橋本（朝霞） カワニナをザリガニが食べるという、ホタルを飼っているところと一緒にいた場合に、ホタルの餌を食べられるというような話を聞いたんですが、教えていただけたらと思います。

大場 私はザリガニがカワニナを野外で食べている様子を見たことがないんです。ですか

ら正確なことはいえないです。ただし、ザリガニはかなり貧欲ですから、かなり弱ったものを引き出して食べてしまうだろうということは予想されます。その程度しかいまのところお答えしようがないんです。

日高 ザリガニというのはアメリカザリガニで、日本に持ち込まれたものです。渡瀬庄三郎東大教授が輸入したんです。なんで輸入したかというと、日本で食用ガエルを増殖しようというので、アメリカから持ち込んだんです。そして食用ガエルはザリガニが非常に好きなんで、餌としてザリガニを持ち込んで、両方とも逃げてこれだけ増えてしまったんです。そのお蔭で日本古来のザリガニはほとんど滅びました。ですから、やっぱり変なものをやたらに持ち込むということはやめたほうがいい。犯人はわかっていますが、もうお亡くなりになっていますから、どうしようもないんで。

ですから、やっぱりそういう問題はあるんで、先ほどからいわれているようなバランスというのは何が何だかわけがわからなくなりますが、ある意味でいったら、ときどきヒルが増えたりすると、たぶん全体的にうまくなつていればヒルの天敵が増えて、しばらくするとヒルは減るだろうと、そうすると今度ほかが増えて、またそれがしばらくすると減るだろうということにだんだんなっていくんでしょう。ですから、長い目で見ないといけないんで、今年急に増えたからどうしますかということをよくいうんです。今年セミがいっぱい出たからどうしたんでしょうということをいわれるんですが、そういう目で見ていたんではやっぱりダメなんです。自然というものは絶えず変わっているものであると……。

最後に私の意見を申し上げたいと思います。例えば自然というのは、先ほどからいろんな方がお話しになったとおり、やっぱり変わってくるものです。人が手を加えて変わることもありますし、洪水で川が流れていることもありますし、山火事が起こることもあるでしょうし、いろんなことがあってとにかく絶えず変わっているものです。ですから、あるところが万世一系みたいにあるなんていうことはあり得ないです。自然というのは本来そういうものです。そういうことがよくわからないといけない。何かを守れ、これを残せということだけでいいということではたぶんないと思います。

例えば尾瀬沼を守れという話がありますが、それは結構なことですが、あれも何百年か何千年かたてばだんだん湿地になって、ついには沼はなくなって草地になつてしまうことは明らかなんです。だから、いま全部壊してよいという意味ではもちろんないんです。だけど、そういうふうなものです。絶えず変わっていくものです。

生物たちがそこに棲んでいられるというのは、どっかのところがなくなつたら、それと同

じようなところが次にほかにたいていできているんです。そこへ移るんです。移住しなかつたのは死ぬでしょうが、移住できたのはそこでまた増えていく。そこがまたある程度時間がたって変わったり、洪水でなくなったりすると、またほかのところにできている。そこを渡り歩いているものです。ですから、矢島さんのいった意味よりもっと広い意味かもしれません、そういうところがこっちになきやいかんのです。ここだけ守っていて、周りはビルディングが建っているという状況ではとてもダメです。しかし、それは言うは易くして、非常に大変なことだと思います。

先ほどからいろんなお話がありまして、矢島さんのお話も大変意味深いと思いますが、諸官庁とか、それから、この頃は企業の方々も大変熱心で、関西電力、東電、大成建設とか、いろんなところがそういうことをやりになっていらして、全体として状況は決して悪いほうに向かっているわけではない。それぞれにものすごく努力を始められたという気がします。昔は官庁や政府、地方自治体とか、あるいは企業というのは自然保護の敵みたいなものだったんですが、いま必ずしも完全に敵だということではないんです。ないからよけいやりにくいところもあるんですが。つまり、何は敵だ、この案はつぶせということだけをやっていっても、たぶん自然保護の動きというのは結局失敗するだろう。失敗して結局自然はなくなるだろうという気がします。

私どもは動物行動学ということをやっていますと、その認識は、動物たちというのはすべて非常に利己的である、つまり自分の子孫だけを残したいと思って、ものすごく利己的であるということになりますて、動物たちは種族を守り生態系を守ろうなんて考えていない、とにかく自分自身の子孫ができるだけ残そうということばかり考えているとしか思えないということになります。

それでいきますと、人間というのも非常に利己的なんです。人間の場合は自分の子供を残すだけじゃなく、自分の名を残したり、金を稼いだりとか、いろんな意味でものすごく多様に利己的です。しかし、利己的だというのは、ほかの動物とすべて同じ意味ではしょうがないんです、やっぱり認めざるを得ないみたいです。そんなにみんなが利己的だということを簡単に認めたらどうなるんだという質問が必ずありますが、単なる目先の利己の追求をしたら、まもなく自分が損をしますから、本当の利己的行為ではなくなります。本当に利己的に、自分が本当に得しようと思ったら、ものすごく賢く、いろんなことを考えて先の先まで読んでやらなければ、結局自分が損します。ですから、そういう意味で賢く利己的であれということ以外はないんだというのが、いま動物行動学から出てきた一つの教訓みたいなものです。

自然保護の問題も結局そういうことで、先ほどのマンションの話でも、マンションの業者にすれば儲けたいに決まっているわけですし、農民にすれば便利な畑であってほしいし、企業は儲けたいし、そこに住んでいる人から見たら、非常に自然があつていいところだということになると、普通の人はあそこに自分の家を建てたいとたいてい思います。家を建てるということはその自然を壊すことなんですが、自分の周りには自然が残っていてほしい、それ以上ほかに家は建ってほしくないと思います。これもすごく利己的な話なんです。ですから、そういうことをどうしていくかということです、これは非常に大事なことではないかという気がします。

かつてイギリスのオックスフォードという町に行ったときに感心したんですが、あの町は特にきれいではありません、どうということない町です。道は舗装されていますが、緑のほうは泥があって草が生えています。生け垣のところにはわけのわからない草が生えていて、きれいに刈り込んであったり、アメリカの芝生のようにきれいになっています。そういうところを見ると、クモが巣を張っているし、蝶々は飛んでいるし、蝶々はクモの巣にひっかかるで死んでいますが、その下のほうにネズミの穴みたいのがあって、夜になって歩くと小さなハツカネズミがチョロチョロ走って、また入っていったりする。非常にいいんです。要するにほとんどほったらかしにしてあるんです。

ほったらかしにしておくことが日本人には非常にむずかしいのかもしれません。つまり日本の田圃や畑というのは、雨が降って、暑いところですから、ほっておいたらどんどん草が生えますから、また草が生えたらどうしようもないんで、草を取るということが必要である。ヨーロッパは寒くて、乾いているから、畑にやたらに草が生えないんです。だからヨーロッパで草取りなんて聞いたことがないです。だけど、昔は日本では田圃の草取りをしないとダメだったんです。そういうところから見ると、そこらじゅうに草が生えているのはいかんのです。しかし、それではたぶん人里はできないのではないかと考えます。そういうことで、実際にいろいろお考えになってやってみられたりすると、なかなか大変なことだということはおわかりになると思います。

町の中の話は先ほどはありませんでしたが、町の中では、この頃は東京でも大阪でもどこでも、建物の周りにきれいな庭園がたいていあって、木が植えてあります。これは大変結構なことなんですが、もう一つ進めば、そこも人里になってほしいなど。つまりそこにきれいな観葉植物やら、虫がつかないような木を植えるとか、虫がつかないような草を植えるということをしないで、どんどん虫がつく、そこらへんに生えているものを植えたらいいだろ

と思います。そうすると随分感じが変わるのでないかと思います。いまの建物を見ますと、建物はきれいです、周りもツヤツヤした葉っぱがあり、きれいです。しかし、なんとなく人間味がないという気がします。そこも変えることはできないのかなと。これは簡単に変えられるかもしれません、ちょっとわかりません。しかし、葉っぱが落ちると溝が詰まったとか、道が汚れたとか、どうせそういう話がまた出てきます。そういうことに対してうまくやつていくのは非常に大変なことです。

これは第1回目のシンポジウムですので、今後機会をみてこういうことをやりたいと思いますし、また具体的なこともいろいろやっていきたいと思いますが、きょうはまず皮切りということでいろんな方々のいろんなお話を伺って、大変有益だったと思います。

これから、どうなっていくか知りませんが、皆さん方の熱意と、賢く利己的な行いによって決まることだと思います。どうぞよろしくお願ひいたします。関係者の方々と参加された方々に心から御礼申し上げます。どうもありがとうございました。

司会 どうもありがとうございました。

これをもちまして、日本ホタルの会第1回目のシンポジウム「ホタルを通じて身近な自然環境を考える」を終わらさせていただきます。日本ホタルの会は、具体的な行動に移すためにこれから活動していきたいと思いますので、皆さまのご支援をよろしくお願ひいたします。どうもありがとうございました。

「日本ホタル」の会発起人

代表

日 高 敏 隆 京都大学理学部教授

石 井 明	国立予防衛生研究所 寄生虫部長	花 崎 炙	沖縄県 P T A 連合会理事
宇田川 竜 男	麻布大学環境保健学部 名誉教授	羽根田 弥 太	横須賀市博物館元館長
宇 野 佐	(財)大日本獣友会専務理事	不 破 敬一郎	日本環境科学会会长
大喜多 敏 一	桜美林大学国際学部教授	堀 栄太郎	埼玉医科大学医学部教授
加 藤 賢 三	国立予防衛生研究所 主任研究官	村 上 美佐男	全国ホタル研究会会长
加 納 六 郎	東京医科歯科大学 医学部名誉教授	矢 島 稔	(財)東京動物園協会常任 理事
川 村 善 治	(財)日本蛇族学術研究所 毒蛇咬傷国際研修センター長	遊 麟 正 秀	京都大学生態学研究セン ター助教授
吉 良 竜 夫	滋賀県琵琶湖研究所長	脇 坂 一 郎	鹿児島大学医学部 名誉教授
近 藤 次 郎	日本学術會議会長		
佐 々 学	富山国際大学長		
沢 井 芳 男	(財)日本蛇族学術研究所理事長		
下 村 修	マサチューセッツ海洋生物研究所 上級研究員兼ボストン大学教授		
沼 田 真	(財)日本自然保護協会会长		

「日本ホタルの」会長・理事長・理事

会長	日高 敏隆	京都大学理学部教授		
理事長	佐々 学	富山国際大学長		
理事	宇田川竜男	麻布大学環境保健学部名誉教授	羽根田弥太	横須賀市博物館元館長
	大場 信義	横須賀市自然博物館学芸員	矢島 稔	(財)東京動物園協会常任理事
	川村 善治	(財)日本蛇族学術研究所毒蛇 咬傷国際研修センター長		
	近藤 次郎	日本学術会議会長	宮下 衛	環境庁国立環境研究所主任研究員
	高山 房二	株式会社ドレックス 専務取締役	遊磨 正秀	京都大学生態学研究センター助教授
	圓谷 哲男	全国ホタル研究会事務局長		

●日本ホタルの会事務局●

〒104 東京都中央区銀座3-14-18 小野寺ビル5階 (株)ドレックス内)

T E L 03-3248-3782 F A X 03-3248-3784

アイウエオ順

イカリ消毒株式会社

本社 〒160 東京都新宿区新宿3-23-7
新宿大栄ビル T E L 03-3356-6191

大塚製薬株式会社

本社 〒101 東京都千代田区神田司町2-9
T E L 03-3292-0021

関西電力株式会社

本社 〒530-70 大阪市北区中之島3-3-22
T E L 06-441-8821

株式会社学習研究社

本社 〒145 東京都大田区上池台4-40-5
T E L 03-3726-8111

キッコーマン株式会社

本社 〒278 千葉県野田市野田339
T E L 0471-23-5111

キリンビール株式会社

本社 〒150 東京都渋谷区神宮前6-26-1
T E L 03-5485-6220

共和コンクリート工業(株)

本社 〒060 北海道札幌市中央区南一条1-8
TEL 011-251-0181

三共株式会社

本社 〒104 東京都中央区銀座2-7-12
TEL 03-3562-0411

宝酒造株式会社

本社 〒600-91 京都市下京区四条通
東洞院東入 TEL 075-241-5110

大成建設株式会社

本社 〒163-06 東京都新宿区西新宿1-25-1
新宿センタービル TEL 03-3348-1111

東京電力株式会社

本社 〒100 東京都千代田区内幸町1-1-3
TEL 03-3501-8111

南都ワールド株式会社

本社 〒900 沖縄県那覇市牧志1-3-24
TEL 098-867-0141

日産化学工業株式会社

本社 〒101 東京都千代田区神田錦町3-7-1
TEL 03-3296-8111

株式会社 日本海ガス

本社 〒930 富山県富山市城北町2番36号
TEL 0764-41-1811

(財) 日野自動車グリーン ファンド

本社 〒191 東京都日野市日野台3-1-1
TEL 0425-86-5369

共和コンクリート工業(株)

本社 〒060 北海道札幌市中央区南一条1-8
TEL 011-251-0181

三共株式会社

本社 〒104 東京都中央区銀座2-7-12
TEL 03-3562-0411

宝酒造株式会社

本社 〒600-91 京都市下京区四条通
東洞院東入 TEL 075-241-5110

大成建設株式会社

本社 〒163-06 東京都新宿区西新宿1-25-1
新宿センタービル TEL 03-3348-1111

東京電力株式会社

本社 〒100 東京都千代田区内幸町1-1-3
TEL 03-3501-8111

南都ワールド株式会社

本社 〒900 沖縄県那覇市牧志1-3-24
TEL 098-867-0141

日産化学工業株式会社

本社 〒101 東京都千代田区神田錦町3-7-1
TEL 03-3296-8111

株式会社 日本海ガス

本社 〒930 富山県富山市城北町2番36号
TEL 0764-41-1811

(財) 日野自動車グリーン ファンド

本社 〒191 東京都日野市日野台3-1-1
TEL 0425-86-5369

「ホタルを通じて身近な自然を考える」

シンポジウム

－主催－

日本ホタルの会

－共催－

神奈川県逗子市／山梨県下部町／滋賀県山東町

宮城県東和町／愛知県阿久比町／岐阜県本巣町

群馬県月夜野町／長野県辰野町／和歌山県貴志川町

－後援－

環境庁／建設省／農林省

－協賛－

イカリ消毒／大塚製薬(株)／関西電力(株)／(株)学習研究社

キッコーマン(株)／キリンビール(株)／共和コンクリート工業(株)／三共(株)

宝酒造(株)／大成建設(株)／東京電力(株)／南都ワールド(株)

日産化学工業(株)／(株)日本海ガス／(財)日野自動車グリーンファンド

－企画協力－

日本デザインセンターグループ

(株)日本デザインセンター／(株)日本リサーチセンター／日本産業映画センター

(株)中央アド新社／(株)ドレックス

－協力－

日本放送協会

本号出版費の一部は平成4年度日野自動車グリーンファンド助成金による。

ホタルと人里

第1号

1993年3月20日発行

編集・発行 日本ホタルの会〒104 東京都中央区銀座3-14-18
小野寺ビル5階(ドレックス内)

電話 03-3248-3782 FAX 03-3248-3784

印 刷 (有)茂手木印刷
横須賀市大滝町1-4
電話(0468) 22-0383

本説に掲載されたすべての記事内容は日本ホタルの許可なく転載・複写するこ
とはできません。