

ホタルの一生

北海道富良野高等学校科学部ホタル班

荒山百合香（発表者）

池田佳代 加茂明美 河原妙 殿山彰子 吉田都美

1. はじめに

私達富良野高校科学部は、1990年から3年間富良野市近郊の山部川を中心にヘイケボタル (*Luciola lateralis* 以下、単にホタルと記す。)の生態を明らかにするために調査を行ってきた。3年前は、ホタルの生息が確認されている8線川の水生生物、水質や川底の状態、川の周囲の植生と水生生物の関わりについて、2年前は、環境だけではなく季節や場所の違いと水生生物の関係を空知川に流れ注ぐ3本の川で調査した。

昨年は、これまでの調査結果をふまえ、各河川の護岸工事がされた年代や工法を検討しながら、空知川に流れ注ぐ13本の河川のホタルの生息を許す条件について水生生物、植生、土壌を中心に検討した。この3年間の調査から、水生生物の構成の違いは必ずしも水質が主な要因ではなく、生物に住み場所を提供する底質や、餌となる植物遺体の状況によることが判明した。ホタルの生息は、「護岸工事された河川でも、土砂がたまった自然河床に回復すること」「中州が形成されモノアラガイの食料となるヨシなどの草本が密生すること」「ホタルの幼虫の餌となるモノアラガイが定着すること」「ホタルの幼虫がさなぎになるために上陸できる土手があること」以上4つの条件を満たす必要があることがわかった。その他、私達は、ホタルの生息の分布や、活動時間、およびホタルの点滅パターンの調査も行った。今回は、ホタルの一生および成虫の出現場所と活動時間についてまとめてみた。

2. 調査地の概要

私達の住む富良野市には、空知川を中心としていくつもの川がある。そのうち、ホタルは、山部川、25線川、18線川、12線川、10線川、8線川の6本の河川で生息が確認されている。そのなかでも、山部川では河川の環境の変化（自然状態への復帰）とともにホタルの個体数が増加し、2年前には数千か



図1 調査地点

ら数万のホタルの成虫が観察された。今回の調査はこの山部川で行った。山部川は、芦別岳山系を水源とし、ほぼ南から北に向かって流れる全長約8kmの川である。19年前にコンクリートによる護岸工事が行われたが、現在は川底に土砂が堆積し、樹高7~8m以上のヤナギが繁茂している。ヨシやクサヨシ、キクイモなどの草本も数多くはえており、水生生物の種構成も多様で、ほぼ自然河川と言っても過言ではない川である。

3. 調査方法

今回の調査は、以下の方法で行った。

- ①ホタルの幼虫が上陸し始める7月上旬からホタルの成虫が最も多く見られる7月下旬にかけて午後7:00から10:00まで観察を行った。
- ②山部川に隣接する農道およそ400mの区間に合計15箇所の調査地点を設定した。観察は、午後7:30から10:00まで30分おきに行い、飛んで発光するホタル・飛ばずに発光するホタルに分けて記録した。

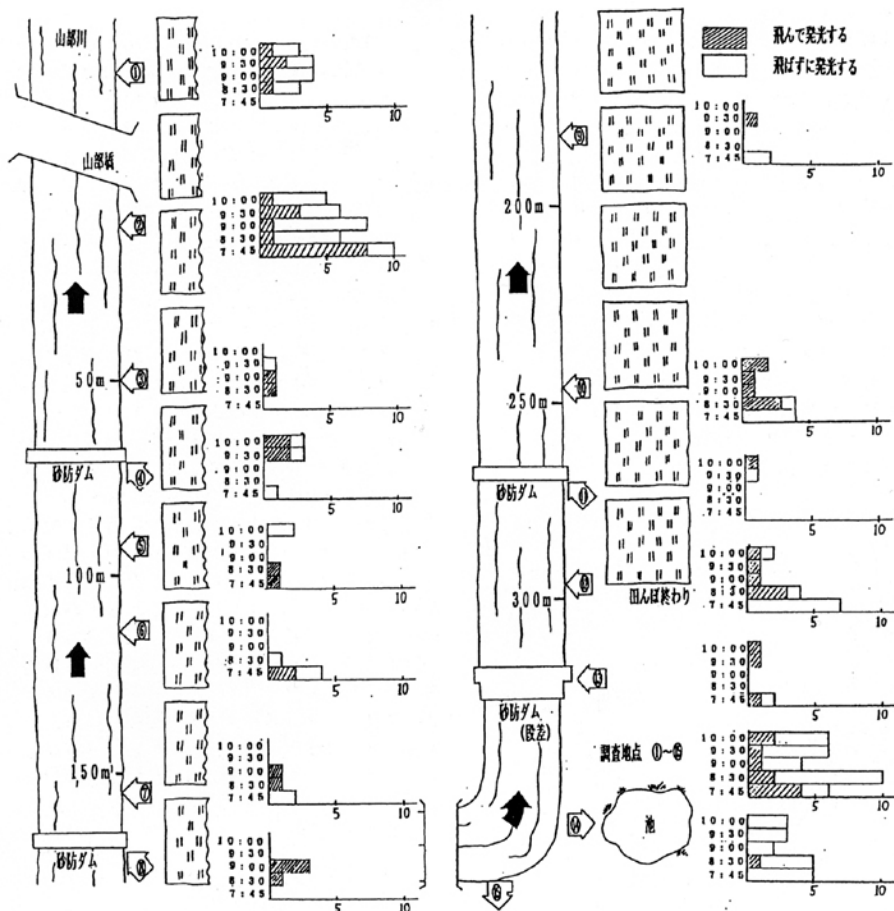


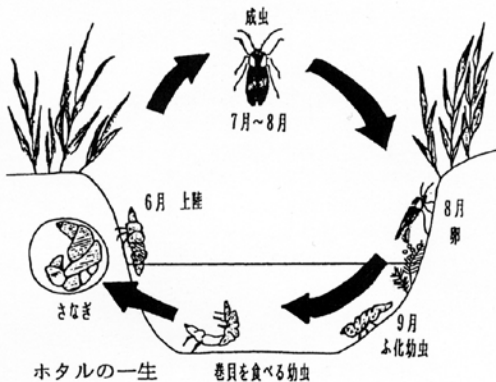
図3 各地点のホタルの活動時間と出現数

	ヘイケボタル <i>Luciola lateralis</i>	ゲンジボタル <i>L. cruciata</i>	アキマドボタル <i>Pyrocoelia rufa</i>	ヒメボタル <i>Isotria medeolae parvula</i>	ムネクリイロボタル <i>Cybanocerus ruficollis</i>	オバボタル <i>Lucidina biplagiata</i>
体長	7~10mm	12~18mm	12~18mm	6~9mm	6~8mm	7~12mm
分布	北海道・本州・四国・九州・千島	本州・四国・九州	対馬	本州・四国・九州 屋久島	本州・四国・九州	北海道・本州・四国 九州・千島
中等徴	幼虫は水生で止水水田などにも住む	幼虫は流水中に住みカワナを食する	8月中頃より9月にかけて出現する	幼虫は陸生。	昼行性種	昼行性種
コミュニケーションの方法	発光	発光	発光と性フェロモンを併用	発光	主に性フェロモン。発光も補助的に使う	性フェロモン

表1 ホタルの比較

4. 結果と考察

一般にヘイケボタルは、7月～8月に産卵する。1ヶ月余りで孵化し幼虫になり、水中で生活する。幼虫は、モノアラガイやカワナなどの淡水棲巻貝をエサとし、翌年の5～7月まで水中生活を送る。十分生育して、終齢幼虫に達すると、腹節第8節目にある一対の発光器から盛んに青黄色の連続した光を放ちながら、水際近くの土手などに上陸し、土まゆ（蛹室）を造る。この土まゆは、土壌表面から数cm下の土中に造られることもある。約30日後、羽化するが上翅が硬くなるまでしばらく土中にいる。その後地上に出て、日没後発光し点滅する光に誘われ交尾に至る。交尾後、水田の用水路の水際に生えている苔などに50～100個の卵を産み付ける。
(以上中根・大場 1981より)



ホタルの成虫は、発光するため観察するのは容易であるが、幼虫の確認はとても難しい。私たちも3年前に山部川で1頭、2年前も山部川で1頭、8線川で1頭、昨年は10線川で一頭確認されただけである。しかし、幼虫の上陸は蛹化のための発光を手掛かりにできるため、観察は比較的容易である。私たちは、7月上旬に山部川で幼虫の上陸を観察することができた。調査地点で幼虫は、水面より20～30cmの高さの中州に上陸した。この中州は、ほぼだ円形で、端から端までおよそ3mある。土は、水分を多く含んだやわらかい土だった。また、その中州には10m以上の高さの、太いヤナギの木が1本生えており、その近くにも数本のヤナギが生えている。中

州の周囲は、2mのヨシがびっしり茂っている。川の流れはゆるやかで、中州には風も当たりにくく、日中でも、ややうす暗い。幼虫は、日没(午後7:20ごろ)後、上陸し始め、ぼんやりとした弱い光を発していた。幼虫の中には、一定のリズムで光っているものや、数回光って一時休み、再び光り出すものもいた。その光景は地面に星が光っているようだった。しかし、この幼虫の光り方にどのような意味や違いがあるのかは、まだ調査不足で明らかにすることができていない。調査は、午後10時すぎまで行ったが、調査中に約20頭の上陸を確認した。幼虫は私達が帰るときはまだ、あちこちで光っていた。

調査地点から幼虫を持ち帰り実験室で観察した。幼虫はほぼ一週間で蛹化し、その後ばらつきがあるもの多くは2週間で羽化した。実験室内では環境が自然状態とは異なるであろうが、山部川の調査地点でも上陸を観察してから2～3週間後には、多くの羽化した成虫が見られた。これより少なくとも山部川のホタルは2～3週間で羽化すると考えられる。

図2にホタルの成虫の活動時間と出現数を表した。ホタルは、日没(ちょうど午後7時)後、午後7:30過ぎから徐々に光り始めた。午後7:45から午後8:30までが最も多く光っていた。以降の出現数はほぼ変わらず、午後10:30には発光しているホタルは見られなくなった。

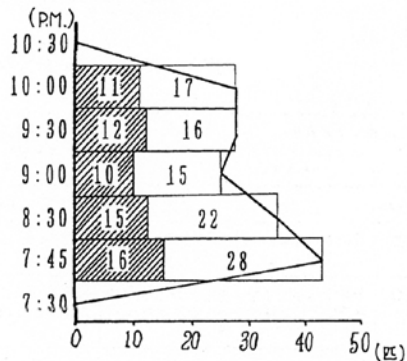
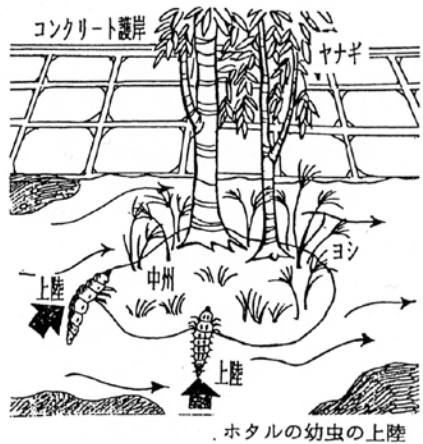


図2 ホタルの活動時間と出現数

そこで、この発光の意味を他種のホタルと比較してみた。6種のホタルのコミュニケーションの方法など4点についてまとめた(大場 1984による)。昼行性のムネクリイロボタル・オバボタルは、主に性フェロモンによって配偶行動を行うのに比べて、ヘイケボタルやゲンジボタルといった夜行性の種は、主に発光によって配偶行動が行われる。私達の調査からオスとメスとの点滅パターンの違いの一部を明らかにしている。(富良野高校科学部1991年発表分)通常のオスは、およそ5秒間に10~15回点滅し、その発光は、強く瞬間的なものである。また、通常のメスは、オスに比べやや鈍い光を、ある程度長時間にわたって発光する。点滅回数は、およそ5秒間に5~6回になる。また、オスとメスが会おうと、互いに点滅が早くなり、オスの場合、5秒間に約15回、メスの場合、5秒間に約20回の点滅をする。また、オスとメスの点滅が同調する場面や、その後互いに接近して交尾に至ったものも観察された。こうして、交尾後産卵が行われる。

山部川では数多くのホタルが観察されるが、川のどの地点でも多く見られるわけではない。どこに多く見られるか調べるために山部橋より約400mの道を数10m間隔、合計15地点で調査を行った。その結果を、図3に表した。この結果から、数10mの距離の違いで、ホタルが常に多く見られる場所と、ほとんど見られない場所とがあることがわかる。これは、川の微地形に違いがあるためだと考えた。そこで、常に多くのホタルが確認される山部橋のたもとと、そこから約380m上流地点に位置する池、ホタルのあまり見られない砂防ダムとの比較を行った。ホタルが常に、しかも最も多く出現する山部橋のたもとと池の2地点は、どちらも土砂が大量に堆積し、10m以上のヤナギやハンノキなどの木本が生い茂っている。またヨシなどの草本も密生しており、ホタルの生息する条件(富良野高校科学部1992年発表分)を十分に満たしている。一方、4つのコンクリート製の砂防ダム付近は、川底もコンクリートで覆われており、土砂は堆積していない。砂防ダムの下流部にも土砂の堆積は少なく、一部はヨシが生えているが、植生はあまり発達していない。



したがってホタルの生息する条件を満たしていない。幼虫はここでは羽化できず、近くの羽化できるところから飛んできたものが観察されると考えられる。

このように、数10mの距離の差で環境に微妙というよりは、むしろ大きな違いが生じていることがわかった。特に幼虫にとっては土まゆを造るための中州や土手は必ず必要であり、この山部川のように数万匹のホタルが観察される所でも、ホタルが一生を送るのに適している場所は限られている。

5. 今後の課題

今回、身近なヘイケボタル以外のホタルについても知ることができた。次回は、今回と同じ山部川で、ホタルの生態とそれらの環境条件、及び、ホタルの生活史を調べることを、今後の課題としたいと思います。

参考文献・・・

- 大場信義「ホタルのコミュニケーション」
[遺伝] 1984年8月号
- 中根猛彦・大場信義「ホタルの観察と飼育」
(1981)
- 中根猛彦・大林一夫・野村鎮・黒沢良彦
「原色昆虫大図鑑」第2巻(甲虫篇)
(1963)
- 1990年富良野高校学校祭1年2組壁新聞
旭川土木現業所富良野出張所・8線川道単砂防調査(水棲生物調査)報告書・1992年