

川を育てる寄生虫～不思議な生きものハリガネムシ～ 事業報告書

厚沢部町教育委員会

平成 29 年 11 月 15 日

期 日 平成 29 年 11 月 15 日 (水) 18 時 30 分～19 時 30 分

場 所 厚沢部町図書館視聴覚室

講 師 神戸大学大学院理学研究院生物学専攻 准教授 佐藤 拓哉 氏

参加者 24 名



1 講師自己紹介

- 溪流魚の研究を卒業研究として行ったことが本研究につながっている。
- 山奥の溪流で、実際の自然を観察する「フィールドワーク」を行ったことが研究姿勢の原点となっている。
- 研究室の中で行われる実験なども重要だが、自然の中で観察を行うことが研究スタイルとなっ

ている。

- 奈良県の山岳地帯でのフィールドワークを通して生きもの同士の関わりあいに興味を持つようになった。

2 川魚の生態と森との関わり

- サクラマスとヤマメは同じ魚で川だけで生きていくこともできる。
- 川ではヤマメと呼ばれるサクラマスは、豊富な海の餌を食べて大きく成長して最後は川に戻ってくる。
- サケの仲間はずっと北の方にいたのが地球の温暖化で南へ生息権を広げた。
- イワナは海に行くことを忘れたサケ科の魚、アマゴは栄養にとぼしい山の上で生きることを選んだ。
- 山の中はどちらかといえば貧栄養な環境だが、奈良県の山奥では戦後にはアマゴが貴重な栄養源となった。
- 奈良県の山奥には弘法大師の伝説が多く、弘法大師のケズリカケがアマゴになったという伝説や、アマゴがドングリから生まれるという伝説もある。
- こうした伝説にも深い意味があると今では考えている。
- 山の中の川は日射量が少なく草本類が生育しにくいにもかかわらず多くの生物量があるのは、森の虫を食べていると考えられる。
- 広葉樹の森があるとたくさんの虫が育まれ、それが河川資源を支えている。

3 森の虫がなぜ川に落ちるのか

- 森の虫は大切だ、ということはわかるのだが、広い森の中にいる虫が、なぜ狭い川に落ちるのかが分からなかった。
- 大学卒業後にテント暮らしをする機会が多かったが、そのときに、夜に川のそばを歩くとカマドウマが川に流されている姿をよくみかけた。
- また、川魚を調べるとお腹の中からもたくさんのカマドウマが見つかる。
- 魚のお尻からヒモみたいなものが出ていることにも気づいた。

4 森の虫がなぜ川に落ちるのか

- ハリガネムシは産卵後は卵塊を形成して、孵化するとイモムシみたいな幼虫になる。
- トビケラなどに捕食されるとノコギリのような先端で腸の中を掘り進んでシストという状態になる。

- ハリガネムシを宿した水生昆虫が羽化して陸に上がるとキリギリスの仲間が夜の川のまわりで捕食する。
- 水生昆虫の死骸や弱った個体をキリギリスの仲間は捕食する。
- それによってハリガネムシは水生昆虫からカマドウマなどの陸上昆虫に宿主を変える。
- 陸生昆虫の体内でシストからヒモのような形状になり成体となる。
- ハリガネムシの生殖は水中で行われるため、昆虫の脳を操作して川に誘導する。
- 陸生昆虫が入水すると体外へ脱出して生殖行動を行う。

5 ハリガネムシが生態系に与える量的評価

- ハリガネムシがライフサイクルをまっとうすると、森の昆虫が川にたくさん入る。
- 最後の乗り物であるカマドウマなどを水中で乗り捨てている。
- そのことが森と川の生態系をつないでいて、河川の生態系を維持するのに役立っていると考えた。
- それを証明するために寄生者が森と川を繋いでいることを量的に評価することとした。
- イワナが一年に食べたものの割合を調べることによって、イワナが年間にどのくらいカマドウマなどの陸生昆虫からエネルギーをもらっているのかを明らかにした。
- クローブ油をつかって、取った魚を麻酔して喉に水を押し込んで内容物を吐かせて種類と量を調べた。
- 春～夏にはアリや川の幼虫などを食べているが、夏～秋にはカマドウマだらけになる。
- 8月くらいまでは水生昆虫や他の陸生昆虫を捕食しているが、8月をすぎるとそれまでの3倍に達するようなエネルギーをハリガネムシ由来の陸上昆虫から得ていることがわかった。
- 年間で6割くらいのエネルギーをハリガネムシ由来の昆虫から得ている。
- ハリガネムシは人生をまっとうしているだけなのだが、結果として森の昆虫が川の生物の餌になるような働きをしている。
- たくさんのハリガネムシが維持されてることはたくさんの昆虫が維持されているということで、そのような生態系が保たれていることで川の魚が活かされている。
- 気持ち悪いハリガネムシだが、自然の複雑さの中で大事な役割を果たしている。

6 ハリガネムシの種類と教育林の調査



- 世界には2千種以上の多様なハリガネムシがいる。
- 日本に生息するハリガネムシについてはあまりわかっていなかったので、ハリガネムシの多様さを調べ始めた。
- 北海道では本州と全然違う昆虫を宿主とするハリガネムシがいる。
- 北海道では春の川にハリガネムシがやってきており、本州とはライフサイクルも違う。
- 道北では秋にはほとんどみつからないが、道南では秋に見つかるようだ。
- DNAでは北海道南部のハリガネムシは本州のものに似ている。
- そのため、今年はレクの森を対象に予備的な調査を行った。
- レクの森にハリガネムシがいるのか、いつ森から川にやってくるのかを調べたい。
- ハリガネムシは川底の枝にからみついている。
- 闇雲に探しても見つからないので、金網を川に入れてみたらハリガネムシだらけになった。
- 産卵のときにオスがメスにからみついて精子のやり取りをしている。
- トラップにはかからなかったが、9月17日に教育林の畑内川でハリガネムシが採取されたことは貴重な情報となった。
- 来年は目撃情報を集めたい。
- 5月くらいから調査を始めたい。

7 質疑

質問 ヤマメ釣りにいくと、春にもハリガネムシがいる。また、鮎の養殖場では8月末から9月に多い日で一日6匹~7匹みつける。カマキリから出ていくところやイワナのお尻からハリガネムシが出てくるところを目撃する。厚沢部の川では安野呂川で多く見られる。春よりも秋のほうが多い。

回答 貴重な情報をいただいて感謝する。

質問 カマキリにはどうやって寄生するのか。

回答 カマキリが五齢幼虫ぐらいのときに捕食する。ユスリカがダンスするように飛ぶときに捕食することが多い。

質問 ニワトリを飼っている。ニワトリは地面の虫をついばんでいるが、ニワトリに寄生することもあるのか。

回答 ニワトリの体内でハリガネムシが成長することはできないが、お腹を壊すことがある。どうして人間に入るのかわからないが、人間でもそのような症例があるようだ。人間の体内ではハリガネムシは生存できないが、お腹を壊すことがあるようだ。

質問 小学校のグラウンドにカマキリがたくさんいるが、そのような川から離れたところにいるカマキリにもハリガネムシがいることがあるのか。

回答 ハリガネムシが昆虫を操るメカニズムには2段階あって、1段階目で脳をぐちゃぐちゃにして活動量を増やす。そのときの昆虫はドーパミンやセロトニンが大量に発現している。朦朧として動き回ってしまうような状態と考えられる。しかし、水に飛び込むのはそれとは別の2段階目の脳の操作で光への感受性を高める。学校の校庭のような草がとぼしいようなところにカマキリがたくさんいるとすると、第一段階の活発になっている状況を見ている可能性がある。神戸大学構内で見つかるカマキリは100%ハリガネムシに感染している。

質問 ハリガネムシが寄生している昆虫を水につけるとお腹の中から出てくるのか。

回答 カマキリの羽を上げるとちょっと顔を出しているのが見えるが、そのときに水につけると必ず出てくる。そうでなければなかなか出てこない。

質問 宿主の体内ではどうやって栄養を取っているのか。

回答 体液を吸っている。吸収できる栄養量は宿主の体格に依存するので、宿主が小さいとハリガネムシも大きくなれない。

質問 川に落ちたカマドウマがお腹の中にハリガネムシを持っている場合、魚にそのまま捕食されてしまうこともあるのか。

回答 宿主と一緒に捕食された場合には、魚やカエルの口で大暴れする。それが幸いして水に戻れることも多い。

回答 ハリガネムシの種によって宿主が違うのか。

回答 違うことが多い。

質問 スライドの川魚はカマドウマを多く食べていたが、厚沢部の川の魚をストマックポンプで見ると、カマドウマはあまり多くない。ヤマメもイワナも多くない。ニジマスは何でも食べるが多いわけではない。カマキリも魚から出てくる。カマキリは魚のお腹から多く出てくる年と少ない年が極端だ。また、麻酔をかけていたが、麻酔をかけないでできないのか。

回答 釣り人として、魚へのダメージをなるべく減らすべきというご意見だと思う。魚を傷つけないようにしたいということと、マーキングしたいので麻酔をかけている。可能な場合には麻酔をかけずに調査することもある。