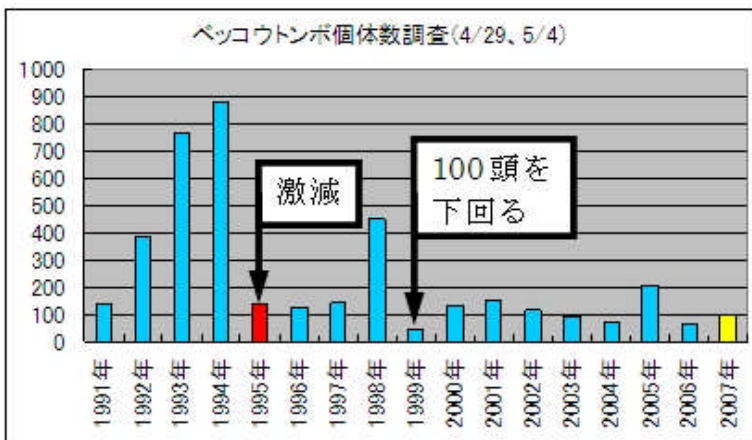


### 1 動機と目的

静岡県磐田市にある桶ヶ谷沼には、絶滅危惧種Ⅰ類 a に指定されているベッコウトンボが生息している。かつては日本各地に生息していたが、現在では桶ヶ谷沼を含む全国数箇所では確認することができず、桶ヶ谷沼でも1995年以降激減している（グラフ1）。

私たち磐田南高校生物部は、1993年から桶ヶ谷沼におけるトンボ類の研究を開始し、その後、1999年からベッコウトンボの保護のための活動を始め現在も保護・増殖活動とそのための研究を継続している。



グラフ1 ベッコウトンボ個体数の推移



図2 ベッコウトンボ♂



図3 アメリカザリガニ

### 2 実験場所

私たちは磐田市岩井にある桶ヶ谷沼において活動を行った。磐田市により作られた実験池、実験池周辺に設置されている飼育容器、そして沼本体の奥に位置している入り江で主な活動を行っている。また、学校でも予備実験を行った（図4）。



図4 桶ヶ谷沼地図



図5 現在の実験池の様子-ヤゴ保護ネット①  
水草が無い事が分かる

### 3 実験内容

#### (1) 動機と仮説

昨年度までは、ベッコウトンボ激減の原因をアメリカザリガニによるヤゴの捕食であると考え検証を進めてきた。しかし、一方では桶ヶ谷沼本体や実験池の水質の悪化、それに伴う水草の減少が原因とする説もある。ヤゴの生育は水質から影響を受けないと考え、アメリカザリガニの侵入を防ぐことのできるヤゴ保護ネットというものを沼本体・実験池にそれぞれに設置することで現在の沼や実験池の水質でもヤゴは成長することができるとの仮説をたてた。

## (2) ヤゴ保護ネットについて

ヤゴ保護ネットとは、塩化ビニルのパイプで縦×横×高さ＝120×150×120（cm）の骨組みを作り、その周りを網で囲って固定したものである。製作したヤゴ保護ネットを沼本体と実験池に設置し、数ヶ月後にネット内のヤゴの個体数を調査した。

また、学校の飼育容器内に図6のような木を骨組みとした縦×横×高さ＝30×40×30（cm）のヤゴ保護ネットを設置し、ヤゴ保護ネット自体の効果を調べた。

ヤゴ保護ネットは網なので、水の行き来が可能になるため、水質などは周りの環境と同じで、「アメリカザリガニの有無」という条件のみを変えられる。

## (3) 予備実験

### ア 動機

ヤゴ保護ネットの効果検証のために実験を行った。

### イ 実験方法

縦×横×高さ＝50×80×20（cm）の飼育容器を4個用意した。

2個の飼育容器に図6のようなヤゴ保護ネットを設置した。他の2個は対照とした。

それぞれのヤゴ保護ネットと飼育容器内にはヤゴとザリガニと植物を入れた（図7）。

ここで入れたヤゴは、シオカラトンボ×6、ハラビロトンボ×2、チョウトンボ×2、ギンヤンマ×5、キイトンボ×30である。



図6 予備実験ヤゴ保護ネット

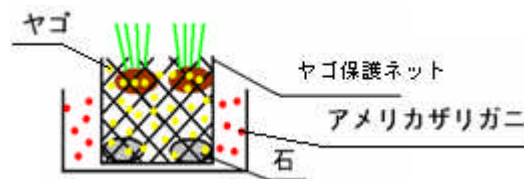


図7 予備実験ヤゴ保護ネット内部図

### ウ 実験結果と考察

ヤゴ保護ネットはアメリカザリガニが侵入できない空間を作り出すことができたため、ヤゴ保護ネットの中がほぼ全ての種類のヤゴが残っていた。

また、植物についてもヤゴ保護ネットの中は残っていたのに対してヤゴ保護ネットの外では根が荒らされていたり、植物自体が無くなっていたりした。これからアメリカザリガニは植物も捕食していることが分かった。

## (4) 本実験

### ア 動機

ヤゴ保護ネットの効果が検証できたため、実験池3、実験池6と沼本体の入り江にヤゴ保護ネットを設置して実験を行った。

### イ 実験方法

#### ① 沼本体に設置したヤゴ保護ネットについて

私たちが作ったヤゴ保護ネットの効果が予備実験で検証されたので、沼本体の入り江に図8のような縦×横×高さ＝120×150×120（cm）のヤゴ保護ネットを4月21日に設置した。

ヤゴ保護ネットの中には植物のみを入れ、トンボが産卵するのを待った。9月8日、ヤゴ保護ネットを入り江から取り出し、ヤゴ保護ネット内のヤゴの個体数や植物の状態を調査した。

また、私たちが沼本体に設置したヤゴ保護ネットとは別に、NPO法人「桶ヶ谷沼を考える会」が6月11日に設置した縦×横×高さ＝600×600×200（cm）の入り江の防止網があった（図9）。これは水草や植物が桶ヶ谷沼本体の水質で育つか調べる実験を行っていたもので、作りや効果はヤゴ保護ネットとほぼ同様である。私たちはこの防止網の中の状態も調べたいと考え、ヤゴ保護ネットと同様の方法でヤゴの個体数を調べた（ヤゴ保護ネットと同日に調査）。なお、この防止網は私たちが沼本体に設置したヤゴ保護ネットを拡大したものとして考えた。



図8 入り江ヤゴ保護ネット内部



図9 入り江防止網

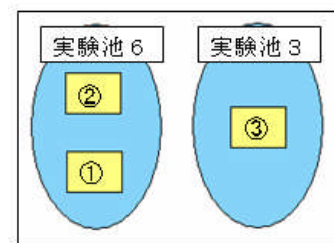


図10 実験池ヤゴ保護ネット配置

## ②実験池に設置したヤゴ保護ネットについて

実験池には、ヤゴ保護ネットを図10のように実験池3に1個、6に2個設置した。実験池6に入れたヤゴ保護ネットを①、②とし（図11）、実験池3のヤゴ保護ネットを③とした。これらのヤゴ保護ネットは沼本体に設置したのと同じものである。ヤゴ保護ネットの中には植物のみを入れた。これを4月21日に製作・設置し、数ヶ月間置き、9月2日にヤゴ保護ネットの内部のヤゴをすべて取り出して個体数を調べた。



図11 手前から実験池ヤゴ保護ネット①②

## ウ 実験結果

### ① ヤゴ調査結果

種類	調査場所	ヤゴ保護ネット①	ヤゴ保護ネット②	ヤゴ保護ネット③	入り江ヤゴ保護ネット	入り江防止網	合計
ベッコウトンボ		6	0	4	32	136	178
ショウジョウトンボ		114	0	251	108	2,548	3,021
シオカラトンボ		0	0	1	25	141	167
チョウトンボ		0	0	0	0	268	268
コシアキトンボ		2	1	3	0	5	11
ヨツボシトンボ		0	0	0	12	48	60
コフキトンボ		0	0	0	3	1	4
トラフトンボ		0	0	0	0	14	14
ギンヤンマ		3	0	3	0	31	37
クロスジギンヤンマ		14	0	3	0	10	27
アメリカザリガニ		20	8	8	0	10	46
オタマジャクシ		21	102	57	0	0	180
ミヅビ・アゲガメ		0	1	0	0	0	1

表1 ヤゴ保護ネットヤゴ個体数調査結果



結果より、一部の例外を除き、実験池・沼本体のヤゴ保護ネットからトンボのヤゴが確認された。特に沼本体のヤゴ保護ネットからベッコウトンボのヤゴが多く確認できた。

ヤゴ保護ネット①、③から、ザリガニの侵入はあったものの、多くのヤゴを確認できた。

ヤゴ保護ネット②からは、大量のオタマジャクシ（ウシガエル）と外来種であるミシシッピーアカミミガメを確認したが、ヤゴをほとんど確認できなかった。

入り江のヤゴ保護ネット・入り江の防止網ともにヤゴを確認することができた。また、両方からベッコウトンボのヤゴを多く確認することができた。

入り江のヤゴ保護ネットにはアメリカザリガニは侵入していなかったが入り江の防止網では10匹のアメリカザリガニが侵入していた。また、ザリガニの侵入があったヤゴ保護ネットの根は荒らされていた（図12）。



図12 荒らされた植物の根の様子



図13 入り江の防止網内の様子

## ② 入り江の防止網過去との比較

今回の入り江の防止網での結果と、1993年度と1994年度に桶ヶ谷沼で採取されたトンボの羽化殻の総数上位5種及び繁茂していた植物を比較した。

※羽化殻総数上位5種は太字にしてある

	1993年度	1994年度	今年度
ベッコウトンボ	<b>386</b>	<b>424</b>	<b>136</b>
ショウジョウトンボ	<b>312</b>	<b>211</b>	<b>2,548</b>
チョウトンボ	<b>557</b>	<b>796</b>	<b>268</b>
シオカラトンボ	9	0	<b>141</b>
ヨツボシトンボ	<b>103</b>	<b>149</b>	<b>48</b>
コシアキトンボ	<b>100</b>	<b>118</b>	5
繁茂していた植物	ヒシ・スゲ・マコモ等	ヒシ・スゲ・マコモ等	ヒシ・イヌタヌキモ・マコモ・カンガレイ等

表2 過去との羽化殻総数と繁茂していた植物の比較

ヤゴの数の違いは見られるものの、確認できるトンボの種類はほぼ同じであり、繁茂していた植物の状態もほぼ同じであった。入り江の防止網で採取されたヤゴと1993・1994年度に採取された羽化殻との比較により、ヤゴの総数に変動はあるものの、採取数上位5位の種にほとんど変動はなく、繁茂している植物もほぼ同じであることが分かった。このことから、入り江の防止網内の状態は1993・1994年度の桶ヶ谷沼の状態に近くなったと考えられる。

また、入り江の防止網ではヒシ、イヌタヌキモが良く繁茂していた（図13）。

## エ 考察

以上から現在の桶ヶ谷沼の水質環境からザリガニのみを排除した場所では、ヤゴ・植物が育つことが確認できた。したがって、植物やトンボの個体数が減少した原因は水質ではなく、アメリカザリガニの捕食が主たるものであると考えられる。

なお、ヤゴ保護ネット②において、トンボのヤゴの個体数が極端に少なかったのは、他のヤゴ保護ネットの調査結果と比べ、オタマジャクシの数が非常に多くミシシッピーアカミミガメも見られたことにある。そのため、アメリカザリガニの捕食による影響と共に、オタマジャクシやミシシッピーアカミミガメによる影響が大きく現れたためだと考えられる。

## 4 まとめと考察

- ・アメリカザリガニの直接的な捕食がない限り、ヤゴは育つことができることを検証できた。
- ・水質の悪化している沼本体からでもヤゴは育つことができることが検証できた。
- ・水生植物の比較から、水質の悪化が心配される桶ヶ谷沼で、現在よりも水質の良かったころの沼に近い状態を作ることができた。

以上から、桶ヶ谷沼におけるヤゴの減少の原因は水質の悪化が主な原因ではなく、アメリカザリガニによるヤゴの捕食である可能性がより強くなったといえる。また、アメリカザリガニの水生植物に与える影響も確認された。

## 5 今後の課題

- ・実験池や沼本体へのヤゴ保護ネットの効果的な配置を検討し、ネットの材質面の改良もしていきたい。
- ・オタマジャクシの食生実験を行い、ヤゴの減少にオタマジャクシが関係あるのかを調べていきたい。
- ・植物・アメリカザリガニ・ヤゴの3つの関連性にも目をむけて実験を行いたい。

## 6 謝辞

本研究にあたり、桶ヶ谷沼ビジターセンター館長細田様に御指導・御協力いただきました。ここに感謝の意を表します。

## 7 参考文献

- ・フリー百科事典ウィキペディア
- ・桶ヶ谷沼のトンボ群集に関する研究 1994年（磐田南高校生物部）
- ・絶滅危惧種ベッコウトンボの最適な環境を求めて 2002年（磐田南高校生物部）
- ・桶ヶ谷沼におけるベッコウトンボの保護増殖の試み 2003年（磐田南高校生物部）
- ・実験池における環境復元およびトンボ類発生のしくみ 2004年（磐田南高校生物部）