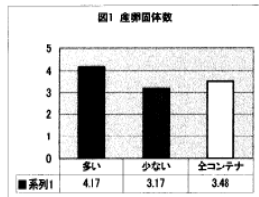
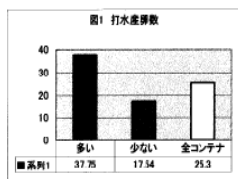


いかと思い、この考察を始めた。

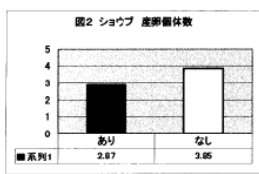
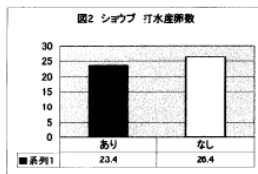
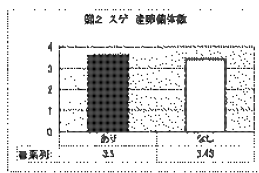
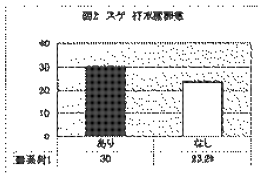
まず、すべてのコンテナについて植物の量を調べた。植物の量の分け方は目分量で、植物がコンテナの水面を3分の2以上満たしていたら多、3分の1以下は少としてそれ以外は中とした。そして、植物の量が多い≠のものとの少のものの数値の平均を出し、比較した。ここにそのグラフを示す。



このように植物が多いコンテナの結果がよくなっている。どうやらベッコウトンボは植物が多いコンテナを選んでいるようである。

(2) ショウブ、スゲと産卵の関係

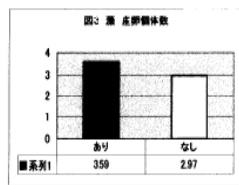
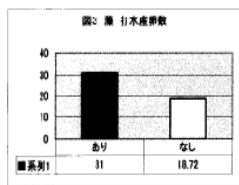
ショウブが入っているもの、入っていないもの、スゲが入っているもの、入っていないものの平均の数値を出すとこのようになった。



この図より、どちらもベッコウトンボ産卵に効果がないと思われる。

(3) 藻と産卵の関係

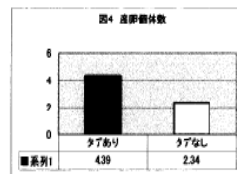
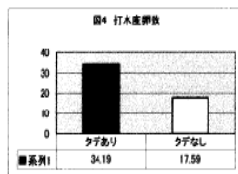
藻が入っているもの、入っていないものの平均の数値を出すとこのようになった。



このように藻は効果があることがわかる。

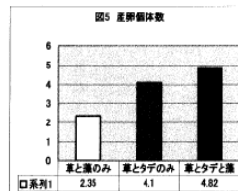
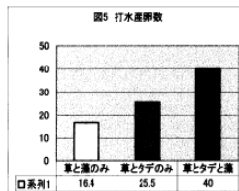
(4) タデと産卵の関係

タデが入っているもの、入っていないものの平均の数値を出すとこのようになった。



(5) 植物の組み合わせと産卵の関係

今まで私たちの考察で、タデと藻がベッコウトンボ産卵に効果があるというた。効果があるとされた藻とタデが生えているコンテナにおいて、さらに、生えている植物の状況によって分類し、その与える効果に違いがあるか調べた。分類の種類は、草（ショウブ、スゲ、マコモ、ヒメガマ、イグサ）と藻のみのコンテナ、草とタデのみのコンテナ、草と藻とタデのみのコンテナの3種類である。ここにそのグラフを示す。



この結果で、私達がベッコウトンボ産卵に効果があると考察した藻の結果は、平均よりも低く、単体では効果が薄いことがわかった。タデについても同様のことが言える。そのため私たちは組み合わせに効果があると考えた。グラフから、草とタデと藻の組み合わせは、ベッコウトンボの産卵誘致にとても良い環境であることがわかる。なぜこの組み合わせが効果をあげているのだろうか、藻とタデの考察から考えられることは植物が水中に繁茂しているということである。そうすることで、トンボの幼虫はより外敵に見つからなくなると考えた。他にもタデの赤い色や、藻とタデによって水面が満たされていることも考えられるかもしれない。

(6) 植物の高さ、範囲と産卵の関係

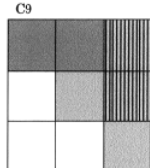
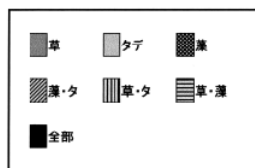
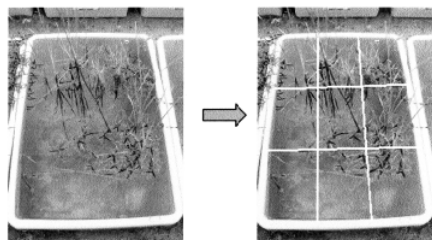
〈仮説〉

植物の高さや範囲がベッコウトンボの産卵に関係があるのではないかな。

〈調査方法Ⅰ〉

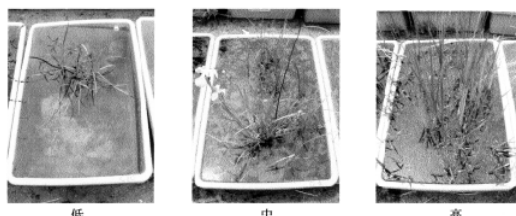
(位置関係)

簡潔にコンテナ内の様子を表し、類似した環境のコンテナを選び出す。また、特徴ごとに細くしぼり込む、そして各環境の数値の違いを導き出す。(下記を参照)



(高低)

下記の3つの写真を基準に3種類に分類し、特徴を調べる。



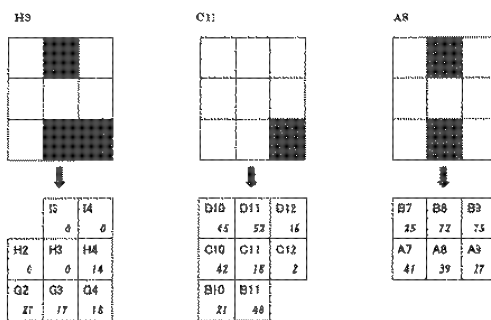
〈結果Ⅰ〉

①草だけ且つ背丈が低いものは、打水産卵数が比較的少ない。

コンテナの結果表(草のみ)

	A3	A5	A6	A8	A10	B1	B2	C11	C12	D10	D12
打水産卵数	25	3	19	39	0	40	1	18	2	45	16
産卵個体数	5	1	3	7	0	5	1	3	1	5	4
高さ	低	中	中	中	低	中	高	低	低	中	低

	E2	F1	F3	G1	G7	G8	G10	H3	I4	I6	I9
打水産卵数	0	0	28	0	38	0	3	0	0	0	33
産卵個体数	0	0	4	0	5	0	0	0	0	0	5
高さ	低	低	高	低	低	低	低	低	低	低	低



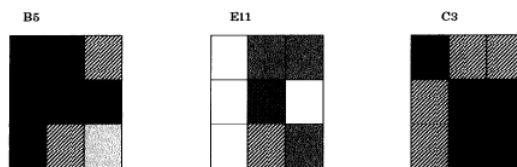
(周りのコンテナの状況)

②バランス良くまばらに入っているものは、比較的打水産卵数が高い。

コンテナの結果表(草・タデが全て含まれているもの)

	B5	B6	B8	C3	C4	C5	C6	C7	C8	D2	D4	D6	D7	D11	E3
打水産卵数	86	52	72	11	43	24	11	50	16	15	42	24	60	52	40
産卵個体数	8	6	9	2	7	1	3	5	2	4	6	3	4	7	4
高さ	中	高	高	高	中	中	高	高	中	低	中	中	高	低	高

	E4	E5	E6	E7	E8	E11	F4	F7	F8	F9	G6	G11	H1	H11
打水産卵数	62	48	68	96	94	2	7	30	10	51	32	16	14	29
産卵個体数	5	5	5	6	4	1	1	2	3	7	5	2	3	4
高さ	中	中	高	高	高	低	高	中	高	低	低	低	低	低



③草とタデが重なっているものは、打水産卵数の平均値が高い。

コンテナの結果表(草とタデが重なっている)

	A4	A7	D3	D5	D6	D7	D9	D11	O1	O2	O3	O4	C5	O7	O8	O9
打水産卵数	21	41	0	86	52	26	72	48	9	27	11	43	24	50	19	72
産卵個体数	5	10	3	8	6	7	9	10	2	3	2	7	1	5	2	4
高さ	低	低	中	中	高	高	低	低	中	低	高	中	中	高	中	低

	C10	D1	D3	O4	D6	D7	D8	D9	D11	E3	E4	E5	E8	E9	E10
打水産卵数	42	4	11	42	24	50	22	0	52	40	53	48	68	94	39
産卵個体数	7	2	4	6	3	4	3	0	7	4	5	5	5	4	3
高さ	低	低	高	中	中	高	中	低	低	高	中	中	高	高	低

	E12	E13	F2	F4	F7	F8	F9	F10	F11	F12	G11	H9	H10	H11	B8
打水産卵数	26	2	6	7	30	10	51	48	28	5	16	14	14	29	72
産卵個体数	4	1	1	1	2	3	7	8	4	1	2	3	3	4	9
高さ	低	低	中	高	中	高	低	低	低	低	低	低	低	低	高

〈考察Ⅰ〉

①からベッコウトンボは外敵からの危険を避けるために、高い草を好むのではないかと考えられる。

②からヤゴに適している環境とトンボの産卵に適している環境は違うと予想される。

〈調査方法Ⅱ〉

各縦・横の列の平均を下記の方法で出す。

1列の打水産卵数の合計

1列の産卵個体数の合計

〈結果Ⅱ〉

青コンテナの横の列ごとの平均

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
産卵個体数	4	6.1	3.3	4	3.3	2.8	2	2.4	1.8
打水産卵数	21.4	41.9	27.3	27.3	39	20.5	14.7	11.8	16.8
一産卵個体数あたり	5.3	6.8	8.2	6.8	11.8	7.3	7.3	4.9	9.3

青コンテナの縦の列ごとの平均

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
産卵個体数	1.6	1.6	2.4	4.1	3	3.2	5	4.3	4	3.4	4.3	2.5	4.5
打水産卵数	11	0	15.6	26.6	26.7	24.6	38.7	35.6	34.5	21.4	29.7	12.2	25.5
一産卵個体数あたり	6.8	6.2	3.5	6.4	8.9	7.6	7.7	8.2	8.6	7.1	6.9	4.8	5.6

青コンテナ全体の平均

産卵個体数	3.5
打水産卵数	25.3
一産卵個体数あたり	7.5

E・F間に差がある。

項目の合計では、僅かにFよりBが上回った。

7・8・9が全ての項目において、全体の平均値を上回った。

〈考察Ⅱ〉

ベッコウトンボは産卵する際に中央部を好むのではないと思われる。

〈まとめ〉

高低については影響があると立証された。

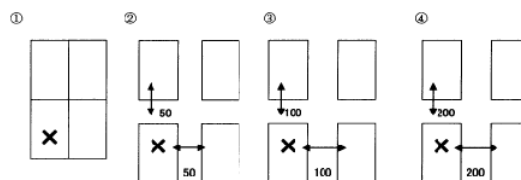
位置関係は、コンテナ内ではなく、青・緑コンテナ全体の位置関係の方が影響している確率が高い。

②・③を追究すると共に、周囲のコンテナの影響についても調べていきたい。

○ これからの課題

今までコンテナに入れていた植物は無作為に入れたものである。よって来年からは自分たちで緑コンテナを次の (i) ～ (ix) のように整備して、さらに許しくバコウトンボの増殖に有効な環境をさぐっていく実験を続けていきたい。

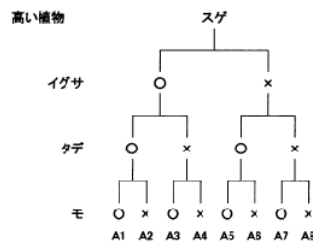
(i) 『トンボの見える範囲』の確認実験



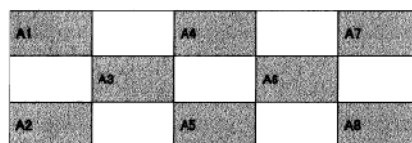
上図の×印は好条件のコンテナである。そして、①は4つのコンテナが密接していて、②は『50』、③は『100』、④は『200』離すこれによってトンボがコンテナ1つ1つを判別できる距離をさぐる。

(ii) 各植物の効果再確認のためのコンテナ整備

スゲやショウブ、マコモ、ヒメガマなどの背の高い植物とイグサ、タデ、藻などの植物を組み合わせる。右図はスゲの例。



(iii) コンテナの整備方法



この実験方法は (i) が来年に間に合わないとは予想されるので上図のように整備する、無色の所には実験に影響のない植物を入れ、緑色の所には (ii) のように整備する。

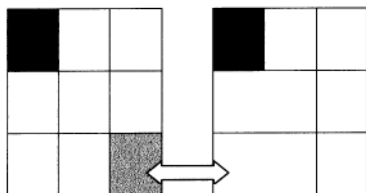
(iv) コンテナ中央部と産卵の関係の調査

今ある青コンテナに今回の実験で効果的だとわかったタデと藻を全体に入れる。その中でベッコウトンボは中央部を好むかどうか調査する。

(v) タデと藻の重なりと産卵の関係の調査

右上図は1つのコンテナの水面を9つに分け

たものであり、草の状況はほぼ同じにし赤色にタデ、緑色に藻を入れ赤褐色にはタデと藻を重ねて入れる。



(vi) 土の中と産卵の関係の調査

土の量を底から測って3cm、5cm、10cmとしてすべて同じような植物の条件にして産卵の違いを調査する。

(vii) タデの代わりに赤毛糸は使えるかの調査
大量の調査が非常に困難なタデと性質が似ていると考える赤毛糸をコンテナに入れて産卵やヤゴの影響を調べる。

(viii) 他種ヤゴや外来種の駆除

ベッコウトンボ保護のためにクロスジギンヤンマのような他種とアメリカザリガニのような外来種の駆除を行う。

(ix) ザリガニとタデ、藻の関係

今回の結果を沼に再現していくために、ザリガニとタデ、藻の関係を調べる。方法は桶ヶ谷沼の水だけを入れた容器とイグサを入れた容器そしてタデと藻とイグサを入れた容器とザリガニを飼いザリガニがどのくらい生きられるか比較する。

○ 参考文献

- 井上清（1990）トンボのすべて トンボ出版
 細田昭博（1992）トンボの沼から 大目書店
 林弥栄（1983）日本の草花 山と溪谷社
 磐田市志纂委員会 磐田の自然
 〈以前の磐田南高等学校生物部の論文〉
 1992年 「タヌキモ類の研究（第2部）～エフクレタヌキモについて～」
 2000年 「桶ヶ谷沼におけるベッコウトンボの保護・増殖の試み その2～容器への産卵誘致とその追跡～」