

生研会報

2006年度



茨城大学生物研究会

目次

○会長挨拶	片倉 大昌・・・・・・・・・・ 1
○山菜	顧問 中村 直美 先生・・・・ 2
○隠れた主役	鈴木 昌友 先生・・・・・・・・ 3
○茨城大学周辺に生息するカエルについて	カエル班・・・・・・・・・・ 4
○茨城大学周辺の植物	植物班・・・・・・・・・・ 13
○植物の相対体積と重量	植物班・・・・・・・・・・ 41
○四葉を探せ！	植物班・・・・・・・・・・ 49
○耕作放棄谷津田の再生活動と植生の変化	阿見支部 山田 晃太郎・・・・ 51
○アメリカザリガニの相対成長関係	片倉 大昌・・・・・・・・・・ 64
○2006 年活動報告	・・・・・・・・・・ 96
○教官ならびに会員名簿	・・・・・・・・・・ 97

<表紙説明>…絵：安藤 亨

和名：レッサーパンダ

英名：Red Panda

学名：Ailurus fulgens

分布：中華人民共和国、インド、ネパール、ブータン

生態：果実、根、タケノコ、ドングリ、昆虫などを食べる。夜行性で、昼間は樹上で眠っている。単独で行動し、糞尿でマーキングする。交尾は1～3月におこなわれ、5～7月に1～4頭の仔を出産する。非常に未熟な状態で生まれてくるが成長は早く、半年ほどで成熟する。体長約50～60 cm、体重約3～5 kg、栗色の体毛。野生での生息数は5000頭以下と推定され、ワシントン条約で「今すでに絶滅する危険性がある生き物」として指定され、取引が厳しく制限されている。

会長挨拶

2006年度の茨城大学生物研究会は、カエルと植物の研究を行いました。植物は水戸本部と阿見支部でそれぞれ行いました。今年は去年と比べて、水性班がお休みした代わりに、阿見支部での植物研究が追加されています。水戸近郊に加えて、阿見でも活動できるようになり、より広い地域で活動ができるようになったことは少なからずプラスになったと考えています。

研究の内容については、まだまだ未熟な点もたくさんあると思います。ですが、私たちなりにできることを最大限行いました。私たちの努力をこの会報から少しでも感じ取っていただき、未熟な点も含めて、これからもご指導承りたいと思います。

今年の研究だけに限ったことではありませんが、調査・研究をすることは自ら目標・目的を立て、自ら文献を調べ、自ら調査に行くという自ら何かをするという経験を得ることができます。これは授業だけでは得られません。このような貴重な経験を得ることができ、生物研究会に入会してよかったと思っています。私個人のことでありますが、今年は植物班に加えて、ザリガニに関する研究を行いました。最後に載せていますが、研究をまとめるところまで到達でき、満足しております。研究をするために統計の勉強もしましたが、この経験も有益だと思っています。

今年は人文の学生2人と農学部の学生2人の計4人が入会してくれました。一時期の入会人数と比較するとかなり減少してしまいましたが、入会してくれたことに感謝します。農学部の学生が入会してくれたことは阿見での活動が活発化することにつながり、ますます生物研究会が発展することになります。来年以降生物研究会の中心として、今年の新入生が活躍してくれることを期待します。

最後になりましたが、今回このような会報を発行するに当たり、様々な先生、先輩方からたくさんの助言をいただきました。この場を借りてお礼申し上げます。また、中村直美先生、鈴木昌友先生には会報のために原稿を執筆いただき、大変感謝しております。ありがとうございました。

2007.3 茨城大学生物研究会会長
片倉 大昌

山 菜

中村 直美

最近は山菜ブームだそうです。道の駅「みわ」に行ったときミズナ（ウワバミソウ）を見つけ、いまどきはこんなものまで売っているのだと妙に感心してしまいました。東北での貧乏学生時代、ちょっと外へ出ればミズナが採集されるような山の上に校舎あったので、この「ミズナ」が大学で食べる即席ラーメンの具として度々登場したものです。春の訪れ時には、帰宅途中で摘み取ったニワトコの若いつぼみをゆでてマヨネーズ和えにして、ついでに大学敷地内で摘んだタンポポの花と若いヨモギを天ぷらにし、春の食宴を開くのが私の習慣となっていました。こんな話を美和に住む友人（30代後半）にしたら、「地元の人間でもミズナを食べていたわけではないのですよ。私も今まで知らなかったし、食べたことがなかったです。」というのです。驚きです。水戸で生活していたときでさえ、私は食べたことがあるというのにです。関東では一般的な山菜ではなかったことは確かですが。

しかし考えてみれば、食料の乏しかった時代あるいは米を作っていないながら米を食べることのできなかった時代は、山菜は重要な食料であり、救荒食品であったわけですが、農業県の茨城では、美味しいといわれる主要な山菜を除いては、早くから食べる必要性がなくなっていたのではないのでしょうか。そして逆に、今の飽食の時代、食糧不足を補うものではなく、「素朴な自然の味、懐かしい昔の味としての山菜」がもてはやされるようになって初めて、土地の人も商品価値のあるお土産品としての山菜に目を向けるようになったのだと思います。それにしても、道の駅「みわ」ではヨモギまでが商品として売られていました。これにはちょっぴりショックで、時代を感じさせられました。

2003年の私の手帳から県北で売られていた山菜を抜き出してみると、ワラビ、ゼンマイ、フキ、タラノメ、アイコ、シドケ、コシアブラ、ミズナ、コゴミ、ヤマウド、ニセアカシヤ、ヨモギ、ハリギリ、ヤマブキショウマ、ボウナ などがありました。

*アイコ——ミヤマイラクサ、シドケ——モミジガサ、コゴミ——クサソテツ、ボウナ——ヨブスマソウ

山菜はいわゆる標準和名以外の名で呼ばれているものが多いようですし、その名も土地によっていろいろと変化しているようです。蛇足ですが、道の駅「さとみ」で「ボウナ」と書かれた山菜をみつけて、この名がヨブスマソウの別名だとはじめて知りました。もっとも、袋にしっかりと入っていたので、キク科の植物という以外はしばらくなんという植物かが判らなかったのです。山菜を買うというのは私のもっとうに反します。したがって、その時はそれ以上調べようがなかったのです。食べたことはあったのですが、ミヤマイラクサがアイコと呼ばれるのを知ったのも、道の駅「さとみ」です。実は、「さとみ」のように山菜に名前をつけて販売している店は、そう多くはありませんでした。名前を付けてくれると、地方の呼び名も分かり別の意味でも楽しめてますし、助かりますね。

日本在来の植物ではないニセアカシヤの花が山菜として売られていたことにも、時代を感じます。ニセアカシヤは日本各地で植栽されている樹木ですが、要注意外来生物に指定された植物でもあります。蜂蜜の蜜源としてはすばらしく上等な花だそうです。食べるとも美味しいといわれていますが、残念ながら私はまだ食したことがないのです。販売しているのは2ヶ所で確認しました。あちこちに植栽されていますので、今年こそ食べてみるつもりです。

隠れた主役

鈴木 昌友

枯葉が散る。落葉がたまと小動物の生活の場となる森林下が多い。動物のフンや死がいなどがたまと、それらの有機物を分解する働きをする微生物がいる。物質循環のサイクルの中で重要な位置をしめているものがある。今まで気づくことが少なかったさまざまな土壌動物の存在が考えられる。有機物を細かくし分解する働きを持つ微生物を調べてみよう、という事が今回のテーマなのかと思ったりした。

2 月末日、生研の代表の方が我が家へ来て「生研会報」の文章を願います、と言う。テーマは「隠れた主役」です、と言う。聞いた瞬間、土壌生物のことを書き、生態系に振れるのだな、と思ったのだが、私は今まで維管束植物の系統分類を続けて来た人間で、最近地域の問題が多発する中で、東日本の高山植物と山草を中心に楽しんでいる者である。

さあ困った。どの程度まで広げて書けばいいのか、その辺を考えてみた。

一般に人類の生存に必要なことは生物多様性の保全、森林の持続的経営などがあり、人類がこれから取り組まなければならない科学技術の方向を考える動機になっている。現代における人類の課題は工学技術にたよって来た文明の構築手法を改善し、生物的技術をもって自然の系の調和ある文明へと再編しなおすことであろうか。

今、環境問題が社会的問題になることがある。その環境問題とは人の住む生活環境であり、人が地域的に社会を構成する社会環境が主体になる。そして地球温暖化とか森林の保全といった自然環境の課題が付け加えられる。自然環境の問題は、植生・生物多様性の除いては考えられない。

森林科学は 17 世紀に、人間が食料としていた野生鳥獣をいかに適切に管理するか、また消失した森林を回復し森林の生産物をいかに持続的に拡大しつつ経営を行っていくかの目的から始められた。18 世紀になってやっとドイツの林学によって体系化されたものであった。私等は身近にある森林をスギ・ヒノキ林とかコナラ・クヌギ・ヤマザクラ林とか現状の姿を眺めているが、その樹齢についてはあまり考えない。八溝山のブナ林の高木相は何年位たっているのか、筑波山のアラカシは、大きい物で何年位のものなのか、という見方をあまりしない。

湿潤気候のもとで繁殖する森林は、古代人より人々の生活のすべての面がかかわりを持っている。木材を利用して生活基盤を作り、文化を築いてきた。今こそバイオサイエンスを着実に学びながら、生物的資源を考えていきたいものである。これこそまさに人類や分化にとって隠れた主役なのかもしれない。

茨城大学周辺に生息するカエルについて

1. はじめに

両生類・爬虫類班（カエル班）の活動を五年目に入り、主となる調査方法も確立してきた。今回は以前からの課題であった、新しい調査地を決定し例年通り笠原神社裏の水田での調査と平行して新調査地であるジョイフル山新奥の水田での調査も行った。

2. 個体数（笠原神社裏）

調査地である水田の個体数調査を行い、一昨年のデータとの比較によって個体数の変動を調べた。調査には標識再捕法を用いて総個体数を推定した。この際、①標識を正確に認識できること、②カエルの行動に影響が出ないこと、の二点を考慮し、標識には指切り法を用いることにした。

方法

調査は、調査地を三箇所指定し、それぞれの調査地でカエルを数十匹前後捕獲した。この際、指切り法によって標識のため捕獲個体の指を切り、それらを捕獲した元の場所に放した。二日後、同じ場所で再び百匹前後捕獲し、そのデータをもとに以下の式から総個体数を推定した。

$$T = MR / r$$

T：総個体数

M：標識個体数

R：再捕獲した個体数

r：再捕獲個体のうち、標識のついた個体

結果

捕獲	9月28日		捕獲標識個体数(M)
標識個体			22(匹)

再	10月12日	晴れ	再捕獲個体数(R)	再捕獲標識個体数(r)
捕獲個体		23.5℃	14(匹)	7(匹)

生息する総個体数=44(匹)

再	10月19日	晴れ	再捕獲個体数(R)	再捕獲標識個体数(r)
捕獲個体		22.4℃	16(匹)	8(匹)

生息する総個体数=44(匹)

考察

以上の結果から調査を行った用水路には計算上は44匹のトウキョウダルマガエルが生息していることになる。しかし捕獲時に用水路の中に逃げ込むなど捕獲が困難なことが多々あった。また一回の調査で捕獲した個体も少ないことから、正確な総個体数は44匹よりも多いと推測できる。今回、調査を秋に行った理由としては秋になり水田の稲が刈り取られるとカエルは身を隠すことが困難になり、サギなどの天敵に見つかりやすくなることから雑草が生えていて、危険が迫った時に身を隠したり、水路に逃げ込むことができる用水路付近に調査地点を絞り込んだが、今後は季節、場所を問わず調査を行いより正確なデータを算出していきたい。

3. 個体数調査（ジョイフル山新奥）

今回、新たに調査地として追加したジョイフル山新奥の水田で調査を行った。過去に一度も調査していないが、カエルの生息できる環境が整っているので調査を行った。

目的 調査地（ジョイフル山新奥）におけるトウキョウダルマガエルの個体数の調査

方法 標識再獲法による個体数の決定

調査方法は「2. 個体数（笠原神社裏）」と同じであるため、ここでは省略する。

結果

10月5日 曇り 21.2℃ 41匹捕獲しマーク（足指、左足）

10月12日 晴れ 25.2℃ 22匹捕獲内マーク個体17匹

マーク（足指、右足）

10月14日 曇りのち晴れ 19.8℃ 捕獲できず（幼体のみ）

捕獲	10月5日	曇り	捕獲標識 個体数(M)	
標識個体		21.2℃	41匹	
再	10月12日	晴れ	最捕獲した 個体数(R)	最捕獲された 標識個体数(r)
捕獲個体		25.5℃	22匹	17匹
再	10月14日	曇りのち 晴れ	捕獲できず	
捕獲個体		19.8℃	幼体のみ	

標識再獲法により、この地点の総個体数Tは、

$T=41 \times 22 \div 17 = 53.0588 \dots$ となり、53匹と予想できる。

考察

● 3回目に成体のカエルが捕獲できなかったことについて

調査地には背の高い植物が少なく、そのため大きな成体は天敵の鳥などに見つかって捕食されたり、近くの茂みに隠れてしまったため捕獲できなかったのだと思う。

● 今後の個体数の変動の予想

調査地では人通りが少なく、えさとなる昆虫やクモ類などが多く生息していたので、これから個体数は増加していくことが予想された。

● 今回の調査の反省点

ここでの調査が初めてだったこともあり、調査がスムーズに行えなかった。また、3回目の調査でカエルを捕獲できなかったため、データの確実性が低くなってしまった。より正確な個体数と、これからの個体数推移の把握のために、今後もこの地点のカエルの個体数の調査を続けていきたい。

4. 跳躍距離

カエルは敵からの逃避、捕食、その他移動の手段として跳躍行動を行う。今回は前年のようにトウキョウダルマガエル以外のカエルを多数捕獲することができなかったため、トウキョウダルマガエルのみで跳躍距離の調査を行った。尚、今回は新調査地（ジョイフル山新奥）と笠原神社裏のトウキョウダルマガエルの跳躍距離に相違が見受けられるかを調査した。

仮説

笠原神社裏の水田は周りを水田で囲まれている。一方ジョイフル山新奥の水田は周囲を森林、竹林に囲まれた面積の小さな水田である。しかし両調査地ともに水戸市近郊に存在する水田であり、距離もさほど離れていないことから両調査地のデータに相違はないと推測される。

方法

捕獲してきた個体を地面に置き、カエルの頭上から刺激を与え、各個体5回ずつ跳躍させた。跳躍距離はメジャーで用いて測定し5回のうち最大のものを最大跳躍距離とした。体長、脚長はノギスで測定した。体重は電子天秤を用いてg単位で測定した。

結果、調査データ、グラフを以下に示す。

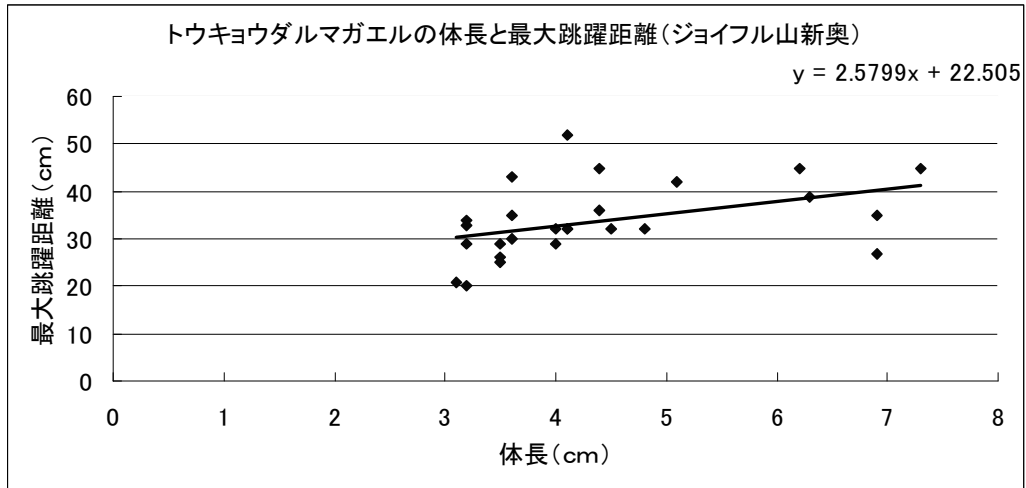


図 1 - 1

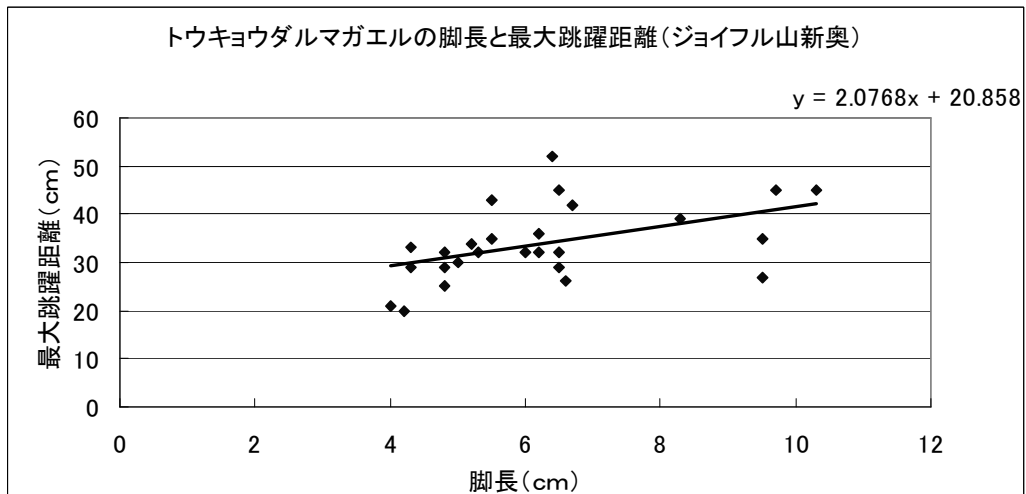


図 1 - 2

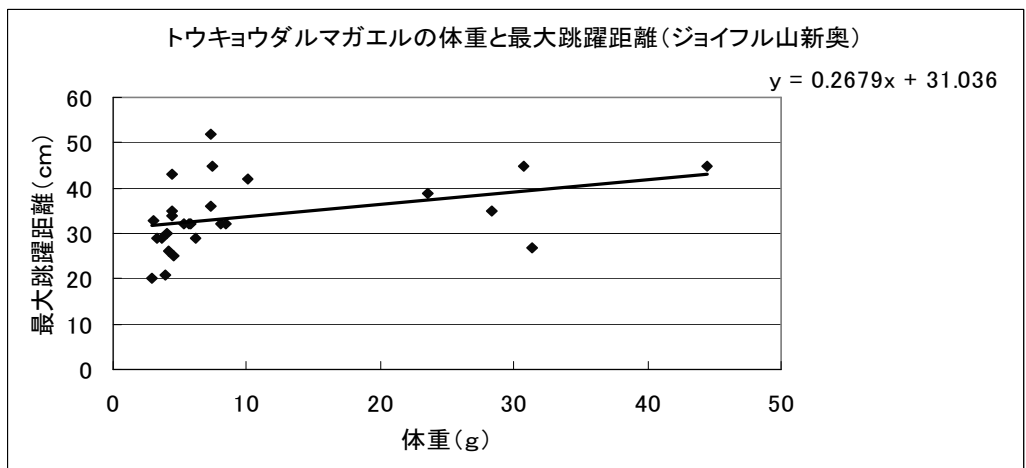


図 1 - 3

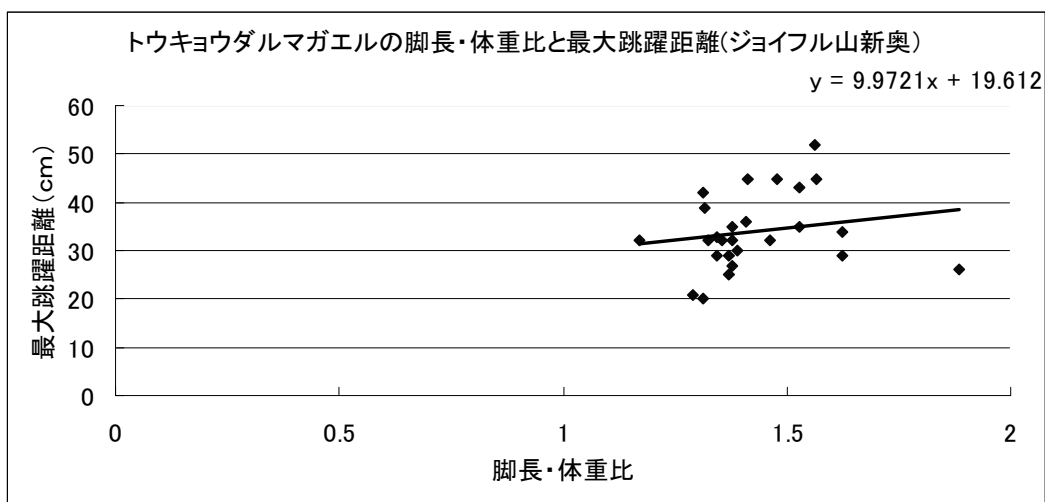


図 1 - 4

表 1. ジョイフル山新奥

No	体長	体重	脚長	最大跳躍距離	脚長／体長
1	6.2	30.7	9.7	45	1.564516
2	3.5	4.5	4.8	25	1.371429
3	7.3	44.5	10.3	45	1.410959
4	6.9	31.3	9.5	27	1.376812
5	6.3	23.6	8.3	39	1.31746
6	6.9	28.4	9.5	35	1.376812
7	3.1	3.9	4.0	21	1.290323
8	4.0	5.8	5.3	32	1.325
9	3.5	3.6	4.8	29	1.371429
10	3.2	3.3	4.3	29	1.34375
11	4.1	5.7	4.8	32	1.170732
12	3.5	4.2	6.6	26	1.885714
13	3.2	3.0	4.3	33	1.34375
14	3.2	2.9	4.2	20	1.3125
15	3.2	4.4	5.2	34	1.625
16	4.1	7.3	6.4	52	1.560976
17	4.8	8.4	6.5	32	1.354167
18	3.6	4.0	5.0	30	1.388889
19	4.5	8.1	6.2	32	1.377778
20	4.4	7.4	6.5	45	1.477273
21	5.1	10.1	6.7	42	1.313725
22	3.6	4.4	5.5	35	1.527778
23	4.1	5.3	6.0	32	1.463415
24	4.4	7.3	6.2	36	1.409091
25	3.6	4.4	5.5	43	1.527778
26	4.0	6.2	6.5	29	1.625

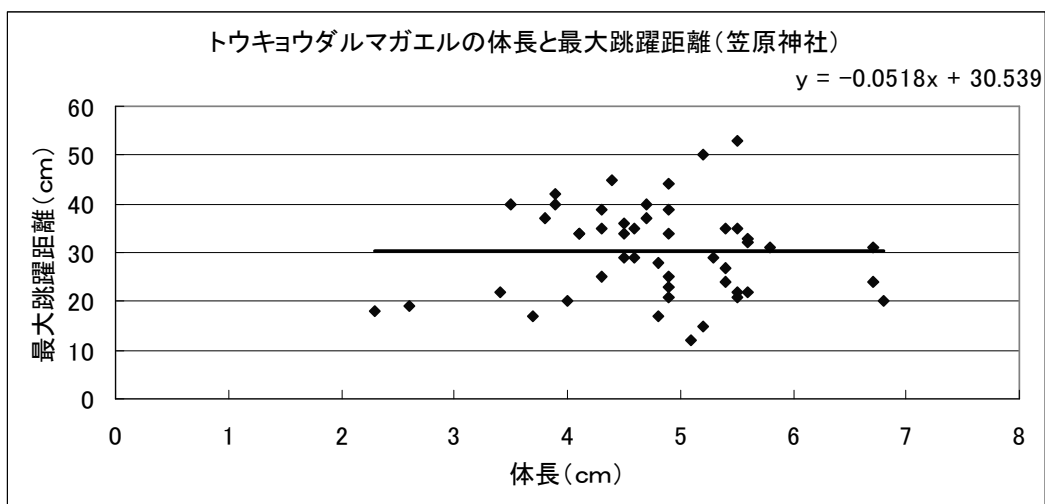


図 1 - 5

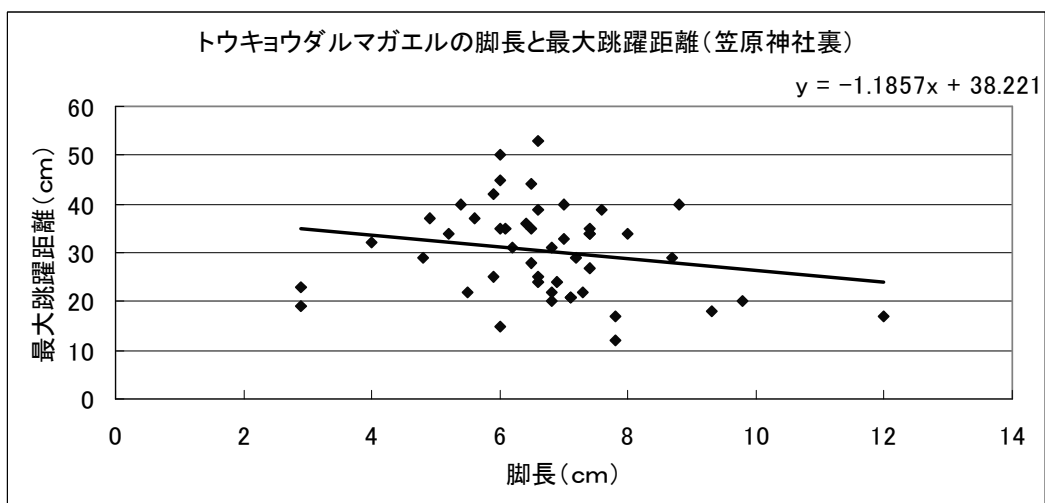


図 1 - 6

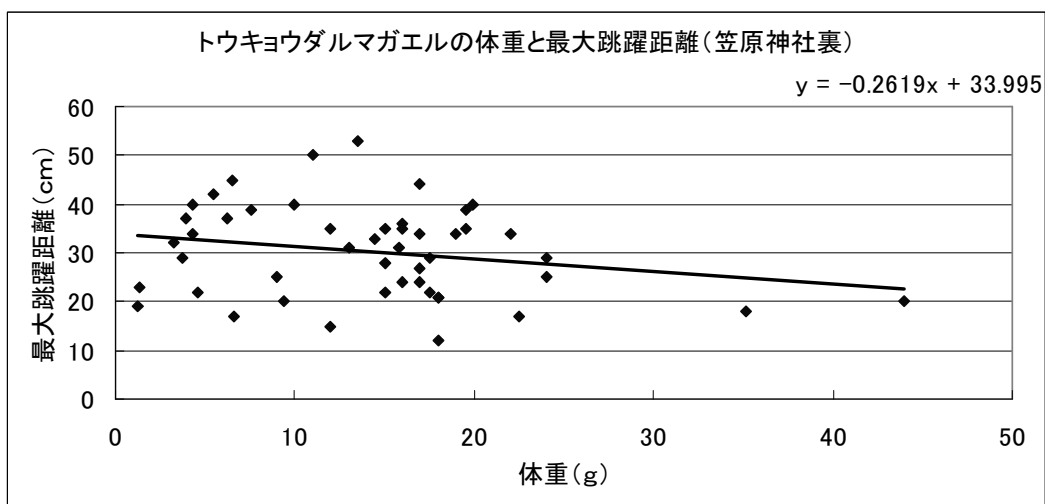


図 1 - 7

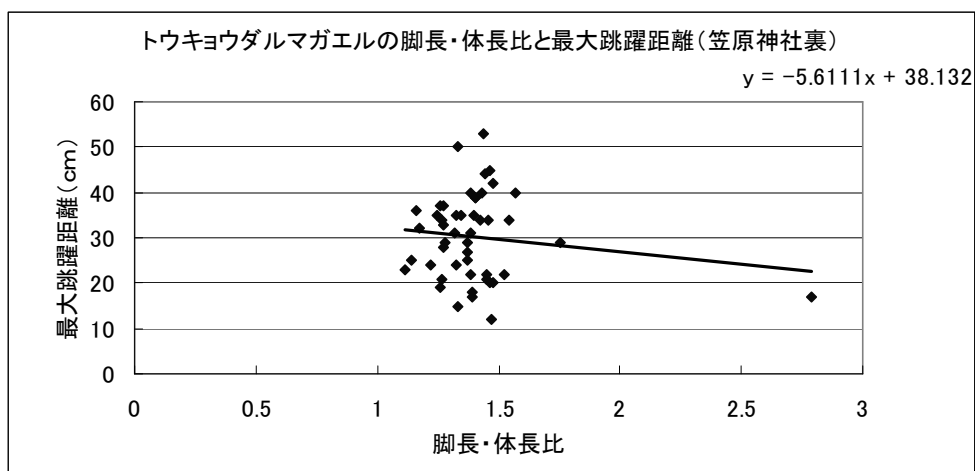


図 1 - 8

表 2. 笠原神社裏

No	体長	体重	脚長	最大跳躍距離	脚長/体重
1	4.1	4.3	5.2	34	1.268293
2	4.4	6.5	6.0	45	1.463415
3	4.7	6.2	5.6	37	1.272727
4	4.9	7.6	6.6	39	1.404255
5	3.9	10.0	7.0	40	1.428571
6	3.5	4.3	5.4	40	1.384615
7	4.6	3.7	4.8	29	1.371429
8	4.0	9.4	6.8	20	1.478261
9	3.9	5.5	5.9	42	1.475
10	3.8	3.9	4.9	37	1.25641
11	5.6	4.6	5.5	22	1.447368
12	4.8	22.5	7.8	17	1.392857
13	5.5	17.5	7.3	22	1.520833
14	4.9	22.0	8.0	34	1.454545
15	5.5	16.0	6.5	35	1.326531
16	5.6	14.5	7.0	33	1.272727
17	5.5	18.0	7.1	21	1.267857
18	5.4	19.5	7.4	35	1.345455
19	5.4	17.0	7.4	27	1.37037
20	5.4	16.0	6.6	24	1.222222
21	4.3	19.5	7.6	39	1.407407
22	4.3	12.0	6.0	35	1.395349
23	4.9	9.0	5.9	25	1.372093
24	4.9	18.0	7.1	21	1.44898
25	6.7	13.0	6.8	31	1.387755

26	6.8	44.0	9.8	20	1.462687
27	5.3	24.0	8.7	29	1.279412
28	5.1	18.0	7.8	12	1.471698
29	4.8	15.0	6.5	28	1.27451
30	4.1	19.0	7.4	34	1.541667
31	4.5	17.5	7.2	29	1.756098
32	4.9	17.0	6.5	44	1.444444
33	4.6	15.0	6.1	35	1.244898
34	5.5	13.5	6.6	53	1.434783
35	4.5	16.0	6.4	36	1.163636
36	5.2	12.0	6.0	15	1.333333
37	4.5	17.0	7.4	34	1.423077
38	5.2	11.0	6.0	50	1.333333
39	6.7	17.0	6.9	24	1.326923
40	2.3	35.2	9.3	18	1.38806
41	2.6	1.2	2.9	19	1.26087
42	4.9	1.3	2.9	23	1.115385
43	3.4	15.0	6.8	22	1.387755
45	5.6	3.3	4.0	32	1.176471
46	4.7	19.9	8.8	40	1.571429
47	5.8	15.8	6.2	31	1.319149
48	4.3	24.0	6.6	25	1.137931
49	3.7	6.6	12.0	17	2.790698

考察

今回のデータ結果はジョイフル山新奥ではグラフはどれも右肩上がりに伸びている。これは体重、体長、脚長が大きくなるにつれて跳躍距離が伸びることを表している。確かに体が成長するにつれて脚長も長くなり筋肉も増すことから、理論的には最大跳躍距離は長くなることとなる。しかし反対に笠原神社裏ではグラフが負の傾きを示している。これはジョイフル山新裏の図1-1～4とは逆に成長につれて跳躍距離が短くなることを示している。今回は予想に反してまったく逆の結果になってしまった。確かに環境に各調査地で異なっているはあるものの、これほどまで傾向に差が見受けられるとは考えにくい今回の調査では捕獲個体数が少なかったこともこのような結果を生んでしまった原因かもしれない。今後、この両調査地に生息するトウキョウダルマガエル跳躍距離だけでなく体色など他の生態についても調査、比較していきたい。

5. おわりに

今回は、調査回数も捕獲数も十分に確保できず、非常に苦戦を強いられ反省点を多く残すことになってしまいました。しかし、新しい調査地の特徴など、興味深い成果も得られ、全体的には、来年につながっていくものができたように思います。私個人としましては、一年生ということもあり、先輩から教えていただくばかりで迷惑をかけっぱなしでしたが、とても勉強になる体験ができました。

最後になりますが、このように茨苑祭で発表ができるのは、さまざまな方々のご協力・ご指導と、生物研究会のメンバーの努力によるものであり、この場を借りてお礼申し上げます。

<参考文献>

- 内山りゅう (2005) 山と溪谷社『田んぼの生き物図鑑』
- 水野信彦 (1984) 学研『淡水の魚と生物』
- 茨城大学生物研究会 (2002) 『生研会報』
- 松林利光・奥山風太郎 (2003)
『山溪ハンディ図鑑 9 日本のカエル、サンショウウオ』

<班員名>

野本 愛 (理学部・4年)
森川 尊康 (理学部・3年)
吉田 竜馬 (理学部・2年)
板橋 美佳 (人文学部・1年)
二渡 弘貴 (農学部・1年)

茨城大学周辺の植物

茨城大学生物研究会 植物班

1. はじめに

今年の植物班は茨城大学北の那珂川堤防、畑・田の縁で調査を行った。今年の調査も去年と同様に草本に限り、基本的に木本・シダ・コケ植物は除外した。下線の引いてある単語は章末で解説を載せてある。

2. 目的

- (1) 植物群落において、種の季節変化を調べる
- (2) 場所の間の比較を行なう

3. 調査方法

3-1. 調査地

調査地は全部で4箇所である。1箇所目(調査地①)は那珂川に架かる千歳橋の南側堤防の南斜面である。2箇所目(調査地②)は調査地①から東に100mほどの畑の縁である。3箇所目・4箇所目(調査地③,④)は茨城大学北の坂を降りてすぐの田んぼの縁である。



図 1. 調査地全体の地図

3-1-1. 調査地①

調査地①は那珂川堤防南斜面に設置した。まず道路にあるポールから道路と垂直になるようにメジャーを伸ばす。今度はメジャーの 7m 地点から道路と水平方向にメジャーを 10m 程度伸ばす。このメジャーに沿って調査を行なった。

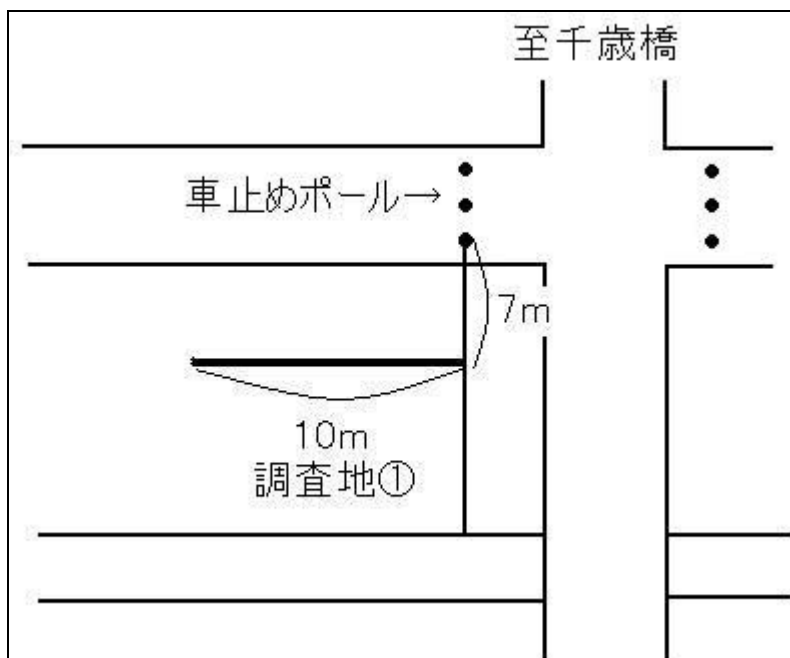


図 2-1. 調査地①の地図

3-1-2. 調査地②

調査地②は堤防近くの畑の縁に設置した。道路との交差点地点から畑と平行になるようにメジャーを 20m程度伸ばし、5m地点から調査を行なった。5m 地点から始めるのは、道路がコンクリートで固められているために道路に接しているような部分では植物がまったく無いからである。

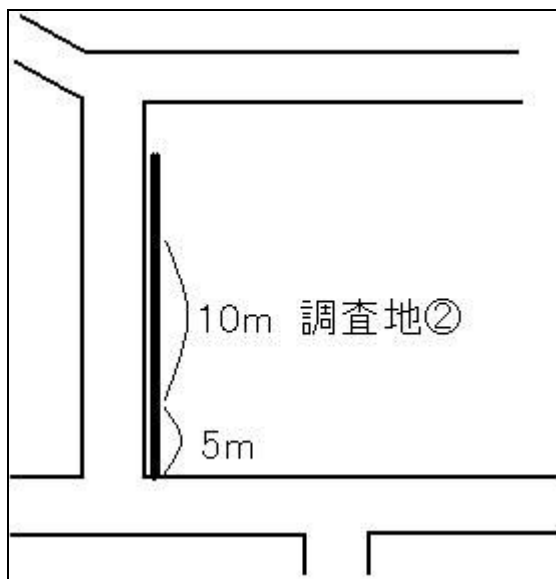


図 2-2. 調査地②の地図

3-1-3. 調査地③

調査地③は茨城大学北の坂を下ってすぐのところにある田んぼの縁に設置した。調査地の道路に電信柱があり、この電信柱からメジャーを10m伸ばして、これに沿って調査を行なった。この調査地は田んぼとの間にコンクリートではない用水路(水深5~10cm)が流れている。

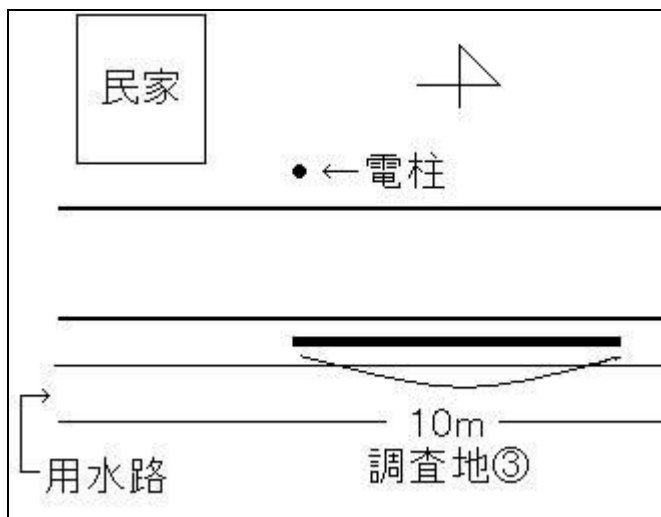


図 2-3. 調査地③の地図

3-1-4. 調査地④

調査地④は調査地③から北東に約150mの田んぼの縁に設置した。田んぼ間の境界線を0m地点として、そこから10mほどメジャーを伸ばして調査を行なった。調査地③と似たような環境で、コンクリートでない用水路があるが、水量は調査地③と比べると少ない。

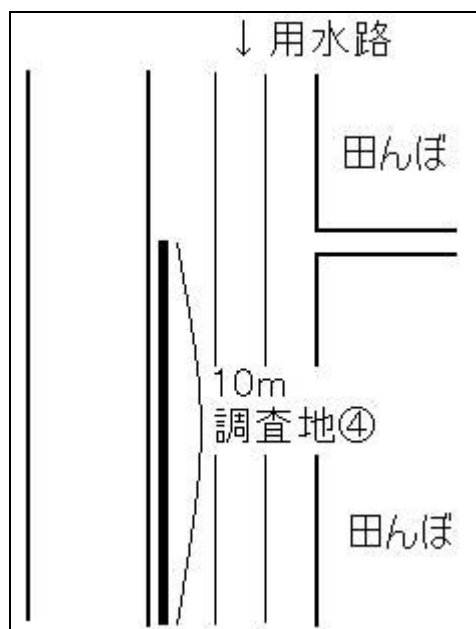


図 2-4. 調査地④の地図

3-2. 調査方法

今回はすべての調査地でコドラート(50cm×50cm)を使用する。メジャーに沿って1mにつき1つコドラートを設置し、その中の植物(地上部のみ)について調査を行なった。1回の調査につきコドラートを8つ置き、それらの総合的なデータを使って解析を行なった。

3-3. 調査項目

すべての調査地において、どの植物が何個のコドラートに出現するか(頻度)、コドラート全体のどの程度を覆っているか(被度：6段階)、どの程度群れているのか(群度：5段階)、コドラート内の最高草高(草高、単位：cm)を測定した。被度・群度の段階はブラウーンブランケの被度・群度階級を用い、その階級は次のように区分されている。

- 被度**
- 5：コドラート全体の75%以上を覆っている
 - 4：コドラート全体の50～75%を覆っている
 - 3：コドラート全体の25～50%を覆っている
 - 2：コドラート全体の10～25%を覆っている
 - 1：コドラート全体の1～10%を覆っている
 - ＋：コドラート全体の1%以下を覆っている

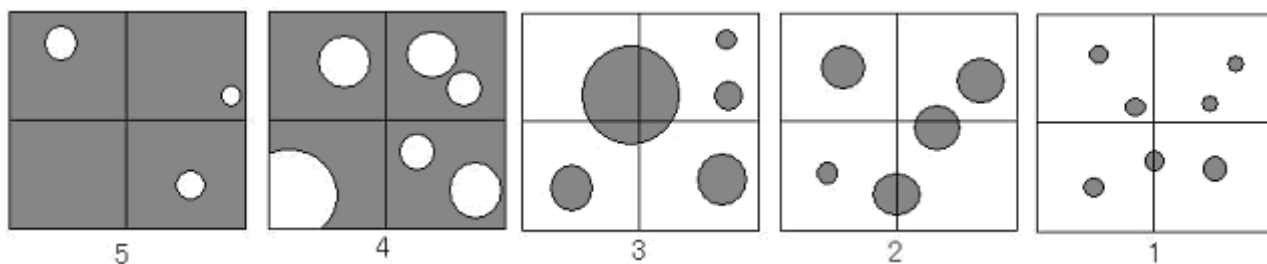


図 3-1. 被度の段階

- 群度**
- 5：カーペット状に生育している
 - 4：カーペットに穴があるような状態で生育している
 - 3：まだら状に生育している
 - 2：小群状に生育している
 - 1：単独に生育している

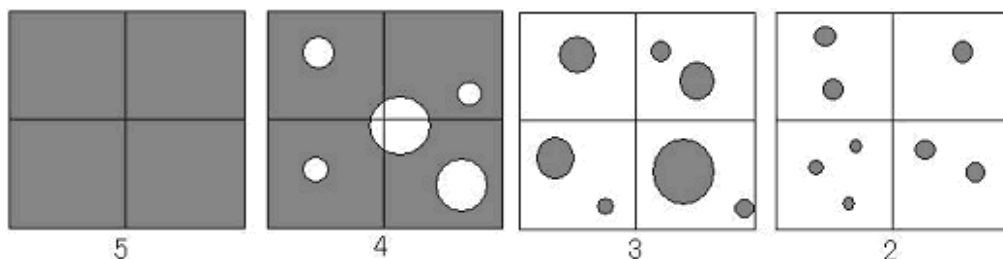


図 3-2. 群度の段階

3-4. 解析方法

3-4-1. 優占度の求め方

優占度はそれぞれの調査ごとに決める。その調査における各種の頻度合計、被度合計、群度合計、草高合計を求める。4 つそれぞれの合計の最も高い植物の値で、それぞれの種の合計値を割った値をその種の相対値とする。その相対値の合計の最も高い植物の優占度を 100 として、それ以外の植物は合計値が最も高かった植物の合計値で割った値に 100 をかけて優占度とする。次に具体的なデータを示し、計算方法を説明する。

<優占度の求め方の具体例>

それぞれの項目で得られたデータを示す。このデータは実際のものではなく、架空のものである。

表1-1. 頻度において得られたデータ

	コドラートナンバー								合計
	1	2	3	4	5	6	7	8	
種A	4	3	3	2	1	0	4	3	20
種B	3	3	0	2	4	3	2	1	18
種C	1	2	2	1	3	2	2	4	17

頻度合計の最も大きい値は種 A の 20 である。よって、20 ですべての種の値を割る。

$$\text{種 A : } 20 \div 20 = 1.000$$

$$\text{種 B : } 18 \div 20 = 0.900$$

$$\text{種 C : } 17 \div 20 = 0.850$$

となり、これが種の相対頻度である。

表1-2. 被度において得られたデータ

	コドラートナンバー								合計
	1	2	3	4	5	6	7	8	
種A	2	2	2	1	1	0	3	2	13
種B	2	3	0	1	3	2	2	0.5	13.5
種C	0.5	1	1	1	3	1	2	3	12.5

(被度で「+」となったものは計算の段階で 0.5 に変換する)

被度合計が最も大きいのは種 B の 13.5 であるので、すべての種を 13.5 で割る。

$$\text{種 A : } 13 \div 13.5 = 0.963$$

$$\text{種 B : } 13.5 \div 13.5 = 1.000$$

$$\text{種 C : } 12.5 \div 13.5 = 0.926$$

となり、これが相対被度である。

表1-3. 群度において得られたデータ

	コドラートナンバー								合計
	1	2	3	4	5	6	7	8	
種A	3	2	2	2	1	0	2	2	14
種B	2	2	0	1	3	2	2	1	13
種C	1	2	2	1	2	2	2	3	15

群度合計の最大値は種 C の 15 であるから、すべての種を 15 で割る。

$$\text{種 A : } 14 \div 15 = 0.933$$

$$\text{種 B : } 13 \div 15 = 0.867$$

$$\text{種 C : } 15 \div 15 = 1.000$$

である。これが相対群度である。

表1-4. 草高において得られたデータ

	コドラートナンバー								合計
	1	2	3	4	5	6	7	8	
種A	24	31	19	25	28	0	21	34	182
種B	35	38	0	42	26	33	20	10	204
種C	8	20	32	25	36	13	26	30	190

草高合計の最高は種 B の 204 である。すべての種の値を 204 で割る。

$$\text{種 A : } 182 \div 204 = 0.892$$

$$\text{種 B : } 204 \div 204 = 1.000$$

$$\text{種 C : } 190 \div 204 = 0.931$$

となる。これが相対草高である。

表 1-1～4 で求めた各相対値と相対値合計を次の表に示す。

表1-5. 各相対値とその合計

	相対頻度	相対被度	相対群度	相対草高	合計
種A	1.000	0.963	0.933	0.892	3.788
種B	0.900	1.000	0.867	1.000	3.767
種C	0.850	0.926	1.000	0.931	3.707

合計の最も高い植物は種 A で、合計値は 3.788 である。この値ですべて植物種の合計値を割り、100 をかけることで優占度が求まる。実際に求めると

$$\text{種 A : } 3.788 \div 3.788 \times 100 = 100.0$$

$$\text{種 B : } 3.767 \div 3.788 \times 100 = 99.4$$

$$\text{種 C : } 3.707 \div 3.788 \times 100 = 97.9$$

となり、これが優占度である。

3-4-2. 多様性・均等性の求め方

多様性の解析にはシャノン・ウィナーの多様性指数 H' を用いた。

$$H' = - \sum p_i \times \log_{10} p_i \quad (p_i : \text{相対優占度})$$

数値が高いほど多様性が高いことを表している。

均等性を求めるのに均等性指数 J' を使用した。式は下のようである。

$$J' = H' / \log_{10} S \quad (S : \text{種数})$$

この数値は 0～1 の数値を取り、数値が大きいほど均等に生育していることを示している。

3-5. 調査日

調査地①：4/26、5/21、6/25、7/22、8/29、10/25

調査地②：4/28、5/23、6/13、7/23、8/20、9/16、10/9

調査地③：5/1、6/20、8/10、10/18

調査地④：5/24、7/15、9/21、10/11

4. 結果について

- ・調査地①では6月8日、8月8日、9月21日に草刈が行なわれた。その結果、9月下旬に予定していた調査時には植物がほとんど無く、調査ができなかった。
- ・調査地②,③,④ではほぼ毎月(月に1回)草刈が行なわれた。調査地①は業者が行なったものであるので日付が特定できたが、調査地②,③,④においては個人が行なったものであるので、調査地①のようにピンポイントで特定することは出来なかった。
- ・表2-1～4について、●の隣の文字は植物の状態を示している。何も書いていない場合は、何も状態が無かったことを示している。一回の調査に複数の状態をもつ植物が存在したときは以下の順位で優先した。

「実」 = 「穂」 > 「花」 > 「つ」

「つ」：つぼみがある

「枯」：枯れかかっている状態

「花」：花が咲いている

「虫」：虫食いが多い状態

「実」：実がなっている

「穂」：穂がある

※「枯」と「虫」は他に「花」などの状態が無く、比較的多くの個体について見られた場合に記録した。

- ・加えた補足データ(去年)について

加えてあるのは去年のデータである。去年調査をした場所は今年の調査地①(堤防)の堤防を挟んだ反対側である。今年の調査と比べて調査方法・項目に大きな変更は無い。

5. 結果と考察

5-1. 今回の調査すべてにおいて出現した植物の名前と学名(表 2)

表2. 今回の調査における出現植物と学名

	科	植物名	学名
1	キク科	ヨモギ	<i>Artemisia princeps</i>
2		ヒメジオン	<i>Erigeron annuus</i>
3		ヘラバヒメジオン	<i>Erigeron strigosus</i>
4		ハルジオン	<i>Erigeron philadelphicus</i>
5		セイタカアワダチソウ	<i>Solidago altissima</i>
6		ハハコグサ	<i>Gnaphalium affine</i>
7		ハキダメギク	<i>Galinsoga ciliata</i>
8		アザミsp	<i>Cirsium</i> sp.
9		セイヨウタンポポ	<i>Taraxacum platycarpum</i>
10		ノゲシ	<i>Sonchus oleraceus</i>
11		キク科sp3	<i>Compositae</i> sp3.
12	オオバコ科	オオバコ	<i>Plantago asiatica</i>
13	キツネノマゴ科	キツネノマゴ	<i>Justicia procumbens</i> var. <i>leucantha</i>
14	ゴマノハグサ科	オオイヌノフグリ	<i>Veronica persica</i>
15		タチイヌノフグリ	<i>Veronica arvensis</i>
16	シソ科	ヒメオドリコソウ	<i>Lamium purpureum</i>
17		ホトケノザ	<i>Lamium amplexicaule</i>
18		カキドオシ	<i>Glechoma hederacea</i> var. <i>grandis</i>
19		ヒメジソ	<i>Mosla dianthera</i>
20	ムラサキ科	キュウリグサ	<i>Trigonotis peduncularis</i>
21	ヒルガオ科	コヒルガオ	<i>Calystegia hederacea</i>
22	セリ科	ノチドメ	<i>Hydrocotyle maritima</i>
23	トウダイグサ科	コニシキソウ	<i>Euphorbia supina</i>
24	ブドウ科	ヤブガラシ	<i>Cayratia japonica</i>
25	マメ科	アカツメクサ	<i>Trifolium pratense</i>
26		シロツメクサ	<i>Trifolium repens</i>
27		コメツブウマゴヤシ	<i>Medicago lupulina</i>
28		ヤハズソウ	<i>Kummerowia striata</i>
29		メドハギ	<i>Lespedeza cuneata</i>
30		カラスノエンドウ	<i>Vicia angustifolia</i> var. <i>segetalis</i>
31		マメ科sp	<i>Leguminosae</i> sp.
32		マメ科sp2	<i>Leguminosae</i> sp2.
33	カタバミ科	カタバミ	<i>Oxalis corniculata</i>
34	バラ科	キジムシロ	<i>Potentilla fragarioides</i> var. <i>major</i>
35		オヘビイチゴ	<i>Potentilla kleiniana</i>
36		ヘビイチゴ	<i>Duchesnea chysantha</i>
37	ベンケイソウ科	コモチマンネングサ	<i>Sedum bulbiferum</i>
38	アブラナ科	ナズナ	<i>Capsella bursa-pastoris</i>
39		タネツケバナ	<i>Cardamine flexuosa</i>
40	ナデシコ科	ツメクサ	<i>Sagina japonica</i>
41		ノミノツヅリ	<i>Arenaria serpyllifolia</i>
42		オランダミミナグサ	<i>Cerastium glomeratum</i>
43		ミミナグサ	<i>Cerastium holosteoides</i> var. <i>hallaisanense</i>
44		ハコベ	<i>Stellaria neglecta</i>
45		コハコベ	<i>Stellaria media</i>
46		ナデシコ科sp	<i>Caryophyllaceae</i> sp.
47	スベリヒユ科	スベリヒユ	<i>Portulaca oleracea</i>
48	ヒユ科	ヒナタイノコズチ	<i>Achyranthes fauriei</i>
49	タデ科	ギンギン	<i>Rumex japonicus</i>
50		イヌタデ	<i>Polygonum longisetum</i>

表2. 今回の調査における出現植物と学名(続き)

	科	植物名	学名
51	ツユクサ科	ツユクサ	<i>Commelina communis</i>
52	カヤツリグサ科	カヤツリグサ	<i>Cyperus microiria</i>
53		コゴメガヤツリ	<i>Cyperus iria</i>
54		アオガヤツリ	<i>Cyperus nipponicus</i>
55	イネ科	カモジグサ	<i>Agropyron tsukushiense</i> var. <i>transiens</i>
56		ネズミホソムギ	<i>Lolium hybridum</i>
57		ネズミムギ	<i>Lolium multiflorum</i>
58		ホソムギ	<i>Lolium perenne</i>
59		スズメノチャヒキ	<i>Bromus japonicus</i>
60		ノゲイヌムギ	<i>Bromus sitchensis</i>
61		スズメノカタビラ	<i>Poa annua</i>
62		イチゴツナギ	<i>Poa sphondylodes</i>
63		オヒシバ	<i>Eleusine indica</i>
64		コヌカグサ	<i>Agrostis alba</i>
65		チカラシバ	<i>Pennisetum alopecuroides</i>
66		エノコログサ	<i>Setaria viridis</i> var. <i>minor</i>
67		ムラサキエノコログサ	<i>Setaria viridis</i> f. <i>misera</i>
68		コツブキンエノコロ	<i>Setaria pallide-fusca</i>
69		メヒシバ	<i>Digitaria adscendens</i>
70		イヌビエ	<i>Echinochloa crus-galli</i>
71		ススキ	<i>Miscanthus sinensis</i>
72		イネ科SP	<i>Poaceae</i> sp.
73		イネ科SP2	<i>Poaceae</i> sp2.
74	トクサ科	スギナ	<i>Equisetum arvense</i>

5-2. 各調査地の出現種とその状態(表 3-1～4)

表3-1. 調査地①の出現種

科名	種名	4/26	5/21	6/25	7/22	8/29	10/25
キク科	ヨモギ	●	●	●	●	●	●
	ヒメジオン			●	●	●	●
	ハルジオン	●	●				
オオバコ科	オオバコ	●	●				
キツネノマゴ科	キツネノマゴ						●花
ゴマノハグサ科	タチイヌノフグリ	●花	●				
シソ科	ホトケノザ						●
	ヒメジソ			●			
ヒルガオ科	コヒルガオ					●	
マメ科	アカツメクサ	●	●花	●	●花	●花	●
	シロツメクサ	●	●虫	●			●
	コメツブウマゴヤシ		●花				
	カラスノエンドウ	●花	●実				
	マメ科SP	●					
	マメ科SP2						●
カタバミ科	カタバミ	●	●	●	●	●つ	●
バラ科	キジムシロ		●				
	オヘビイチゴ	●花	●	●	●		●
	ヘビイチゴ		●花	●	●		
ナデシコ科	ツメクサ	●					
	ミミナグサ	●花					
	オランダミミナグサ		●つ				
ヒユ科	ヒユ科SP				●	●	
タデ科	ギンギシ	●虫		●	●花	●	●
カヤツリグサ科	カヤツリグサ					●穂	
イネ科	カモジグサ	●	●穂	●穂	●穂		
	ネズミホソムギ			●穂			
	ネズミムギ			●穂	●穂		
	ホソムギ				●穂		
	ノゲイヌムギ		●穂				
	スズメノカタビラ	●穂					
	エノコログサ					●穂	
	ムラサキエノコログサ					●穂	
	メヒシバ					●穂	●
	ススキ		●	●		●	
トクサ科	スギナ	●	●	●	●	●	●
種数		16	17	14	12	13	12

表3-2. 調査地②の出現種

科名	種名	4/28	5/23	6/13	7/23	8/20	9/16	10/9
キク科	ヨモギ	●	●	●	●	●		●
	ヒメジオン	●つ	●花	●	●	●		●
	ヘラバヒメジオン		●					
	ハルジオン	●	●					
	セイタカアワダチソウ	●	●	●		●	●	
	セイヨウタンポポ	●花	●花	●	●	●		
オオバコ科	オオバコ	●	●	●	●	●	●	●実
ゴマノハグサ科	オオイヌノフグリ	●花	●	●花				
	タチイヌノフグリ		●つ	●				
シソ科	ヒメオドリコソウ	●花	●					
	ホトケノザ	●花	●		●	●		●枯
ムラサキ科	キュウリグサ	●花		●花				
トウダイグサ科	コニシキソウ						●	
ブドウ科	ヤブガラシ						●	
マメ科	シロツメクサ	●	●			●	●	
	アカツメクサ			●	●			
	コメツブウマゴヤシ		●花					
	ヤハズソウ			●				
	メドハギ	●			●	●	●	
	カラスノエンドウ	●花	●花	●				
カタバミ科	カタバミ	●	●花	●花	●	●実	●	●花
アブラナ科	ナズナ	●花						
ナデシコ科	オランダミミナグサ		●つ	●つ				
	ミミナグサ	●つ						
	ナデシコ科SP							●花
ヒユ科	ヒナタイノコヅチ				●	●	●	●実
タデ科	ギンギシ	●虫		●虫	●	●	●	●虫
	イヌタデ				●		●	●花
ツユクサ科	ツユクサ		●		●	●花	●	●つ
カヤツリグサ科	カヤツリグサ							●穂
イネ科	カモジグサ	●	●穂	●穂				
	ネズミムギ			●穂	●			
	ノゲイヌムギ		●穂	●穂	●	●穂		
	スズメノチャヒキ			●穂				
	スズメノカタビラ		●穂	●穂				
	イチゴツナギ	●穂						
	オヒシバ						●	
	コヌカグサ	●穂						
	チカラシバ						●	●穂
	エノコログサ					●穂		
	ムラサキエノコログサ						●穂	●穂
	コツブキンエノコロ							●穂
	メヒシバ				●	●穂	●穂	●穂
	イネ科SP2				●	●	●	●
種数		20	20	19	16	16	16	16

表3-3. 調査地③の出現種

	種名	5/1	6/20	8/10	10/18
キク科	ヨモギ	●	●	●	●
	ヒメジオン	●花		●	●
	ハルジオン	●	●花		
	セイトカアワダチソウ	●	●	●	●
	ハハコグサ		●花		
	アザミSP				●
	セイヨウタンポポ	●つ			
	キク科SP3			●	
オオバコ科	オオバコ	●	●花	●	●実
ゴマノハグサ科	オオイヌノフグリ	●花			
シソ科	ヒメオドリコソウ	●花			
	ホトケノザ	●花		●	●
	カキドオシ	●花	●	●	●
	ヒメジソ		●		●実
マメ科	シロツメクサ	●			●
	アカツメクサ				●
	カラスノエンドウ	●花			
カタバミ科	カタバミ	●	●花	●花	●
バラ科	ヘビイチゴ	●花	●		
ベンケイソウ科	コモチマンネングサ	●	●花		
アブラナ科	ナズナ	●花			
	タネツケバナ	●花			
ナデシコ科	オランダミミナグサ	●つ			
	ミミナグサ	●花			
	ハコベ		●花		
スベリヒユ科	スベリヒユ				●
ヒユ科	ヒナタイノコズチ	●	●	●	●花
タデ科	ギシギシ	●	●		●虫
	イヌタデ				●花
ツユクサ科	ツユクサ	●	●花	●花	●枯
イネ科	カモジグサ	●	●穂	●	
	スズメノカタビラ		●穂		
	チカラシバ				●穂
	エノコログサ			●	
	コツブキンエノコロ				●穂
	メヒシバ				●枯
	イヌビエ			●	
	イネ科SP2			●	●
トクサ科	スギナ	●	●	●	●
	不明種2				●
種数		24	17	15	22

表3-4.調査地④における出現種

	種名	5/24	7/15	9/21	10/11
キク科	ヨモギ	●			
	ヒメジオン				●
	ハルジオン	●花			
	セイトカアワダチソウ	●			
	ハキダメギク				●花
	アザミSP				●
	セイヨウタンポポ		●		●
	ノゲシ	●			
オオバコ科	オオバコ	●		●	●花
ゴマノハグサ科	オオイヌノフグリ	●	●		
	タチイヌノフグリ	●		●	
シソ科	ヒメオドリコソウ	●			
	ホトケノザ		●		●
	カキドオシ				●
ヒルガオ科	コヒルガオ	●	●花	●	●
セリ科	ノチドメ	●		●	
マメ科	アカツメクサ	●			
	シロツメクサ	●	●	●	●
カタバミ科	カタバミ	●花	●	●花	●実
バラ科	ヘビイチゴ	●			
アブラナ科	ナズナ	●花			
ナデシコ科	ノミノツヅリ		●		
	オランダミミナグサ	●つ	●		
	ミミナグサ	●つ			
	コハコベ				●ハ
スベリヒユ科	スベリヒユ				●
ヒユ科	ヒナタイノコズチ		●	●	
タデ科	ギシギシ	●		●	●虫
	イヌタデ				●花
ツユクサ科	ツユクサ		●花	●花	●実
カヤツリグサ科	カヤツリグサ		●	●穂	●穂
	コゴメガヤツリ		●		
	アオガヤツリ				●穂
イネ科	カモジグサ	●			
	ノゲイヌムギ		●		
	オヒシバ		●穂		
	ムラサキエノコログサ		●穂	●穂	●穂
	メヒシバ			●穂	●穂
	イヌビエ			●穂	
	イネ科SP			●	
	イネ科SP2		●		●穂
トクサ科	スギナ	●	●		●
	不明種1	●			
種数		21	17	14	21

5-3. 各調査地の優占度(表 4-1～4)

表4-1. 調査地①の優占度

科名	種名	4/26	5/21	6/25	7/22	8/29	10/25
キク科	ヨモギ	56.2	87.8	62.1	25.8	31.2	87.4
	ヒメジオン			5.9	12.8	10.1	6.1
	ハルジオン	18.4	4.9				
オオバコ科	オオバコ	5.4	4.8				
キツネノマゴ科	キツネノマゴ						11.2
ゴマノハグサ科	タチイヌノフグリ	63.2	58.0				
シソ科	ホトケノザ						45.7
	ヒメジソ			15.4			
ヒルガオ科	コヒルガオ					17.1	
マメ科	アカツメクサ	69.8	77.0	34.5	59.4	21.4	8.0
	シロツメクサ	41.4	14.1	33.8			29.4
	コメツブウマゴヤシ		7.5				
	カラスノエンドウ	79.6	62.1				
	マメ科SP	55.2					
	マメ科SP2						70.0
カタバミ科	カタバミ	48.0	36.7	36.9	31.9	36.2	21.5
バラ科	キジムシロ		21.1				
	オヘビイチゴ	19.5	6.2	10.3	22.3		8.2
	ヘビイチゴ		13.8	10.9	15.1		
ナデシコ科	ツメクサ	13.1					
	ミミナグサ	92.4					
	オランダミミナグサ		77.5				
ヒユ科	ヒナタイノコズチ				13.0	21.3	
タデ科	ギンギシ	8.3		65.4	80.6	78.1	78.4
カヤツリグサ科	カヤツリグサ					8.9	
イネ科	カモジグサ	100.0	100.0	7.9	8.6	0	0
	ネズミホソムギ			100.0			
	ネズミムギ			16.1	100.0		
	ホソムギ				66.7		
	ノゲイヌムギ		44.2				
	スズメノカタビラ	7.2					
	エノコログサ					79.0	
	ムラサキエノコログサ					14.4	
	メヒシバ					100.0	100.0
	ススキ		17.3	11.2		12.7	
トクサ科	スギナ	95.8	31.0	31.7	55.3	41.0	17.1

表4-2. 調査地②の優占度

科名	種名	4/28	5/23	6/13	7/23	8/20	9/16	10/9
キク科	ヨモギ	59.6	38.4	26.2	12.7	14.0		4.0
	ヒメジオン	26.7	7.7	14.4	27.4	23.5		19.4
	ヘラバヒメジオン		9.4					
	ハルジオン	20.5	13.6					
	セイタカアワダチソウ	28.9	40.3	100.0		20.5	19.0	
	セイヨウタンポポ	15.1	41.1	14.5	7.4	7.9		
オオバコ科	オオバコ	7.1	23.1	54.7	42.1	24.6	23.2	7.5
ゴマノハグサ科	オオイヌノフグリ	100.0	13.1	8.6				
	タチイヌノフグリ		85.2	10.4				
シソ科	ヒメオドリコソウ	67.9	8.6					
	ホトケノザ	7.4	4.5		25.7	3.2		9.0
ムラサキ科	キュウリグサ	28.1		22.3				
トウダイグサ科	コニシキソウ						3.3	
ブドウ科	ヤブガラシ						6.1	
マメ科	シロツメクサ	5.6	16.4			5.7	4.7	
	アカツメクサ			9.7	12.3			
	コメツブウマゴヤシ		9.6					
	ヤハズソウ			9.6				
	メドハギ	5.4			3.9	3.5	3.1	
	カラスノエンドウ	85.8	63.0	6.6				
カタバミ科	カタバミ	46.8	100.0	66.2	72.7	63.9	37.0	55.2
アブラナ科	ナズナ	9.7						
ナデシコ科	オランダミミナグサ		28.1	5.7				
	ミミナグサ	64.1						
	ナデシコ科SP							18.1
ヒユ科	ヒナタイノコヅチ				13.3	16.5	3.7	12.4
タデ科	ギンギン	69.1		26.4	31.1	22.3	27.4	30.5
	イヌタデ				31.3		22.7	12.6
ツユクサ科	ツユクサ		16.2		22.7	25.0	14.5	20.8
カヤツリグサ科	カヤツリグサ							3.5
イネ科	カモジグサ	92.6	24.7	25.0				
	ネズミムギ			60.4	10.9			
	ノゲイヌムギ		74.5	32.7	100.0	24.3		
	スズメノチャヒキ			20.6				
	スズメノカタビラ		30.7	37.5				
	イチゴツナギ	8.7						
	オヒシバ						6.6	
	コヌカグサ	41.8						
	チカラシバ						44.7	7.5
	エノコログサ					11.1		
	ムラサキエノコログサ						18.1	3.6
	コツブキンエノコロ							30.3
	メヒシバ				11.5	100.0	100.0	100.0
	イネ科SP2				61.2	20.1	47.6	27.7

表4-3. 調査地③の優占度

	種名	5/1	6/20	8/10	10/18
キク科	ヨモギ	67.2	65.7	56.5	42.9
	ヒメジオン	10.7		34.9	10.6
	ハルジオン	55.4	7.0		
	セイタカアワダチソウ	5.8	48.6	33.0	21.8
	ハハコグサ		4.4		
	アザミSP				28.7
	セイヨウタンポポ	5.5			
	キク科SP3			22.5	
オオバコ科	オオバコ	15.5	15.0	11.8	13.9
ゴマノハグサ科	オオイヌノフグリ	37.1			
シソ科	ヒメオドリコソウ	52.6			
	ホトケノザ	21.1		17.2	26.4
	カキドオシ	39.6	53.7	52.4	68.0
	ヒメジソ		4.8		6.1
マメ科	シロツメクサ	4.8			5.6
	アカツメクサ				6.2
	カラスノエンドウ	6.7			
カタバミ科	カタバミ	15.8	28.7	20.6	35.3
バラ科	ヘビイチゴ	3.9	16.2		
ベンケイソウ科	コモチマンネングサ	9.8	9.0		
アブラナ科	ナズナ	6.5			
	タネツケバナ	4.4			
	オランダミミナグサ	22.7			
	ミミナグサ	36.9			
	ハコベ		32.2		
スベリヒユ科	スベリヒユ				4.8
ヒユ科	ヒナタイノコズチ	11.4	16.6	29.2	24.5
タデ科	ギンギシ	25.6	8.4		14.3
	イヌタデ				45.6
ツユクサ科	ツユクサ	20.9	13.7	59.3	22.9
イネ科	カモジグサ	44.3	59.9	46.8	
	スズメノカタビラ		5.0		
	チカラシバ				35.5
	エノコログサ			33.8	
	コツブキンエノコロ				32.7
	メヒシバ				53.3
	イヌビエ			5.5	
	イネ科SP2			33.8	37.6
トクサ科	スギナ	100.0	100.0	100.0	100.0
	不明種2				5.6

表4-4. 調査地④の優占度

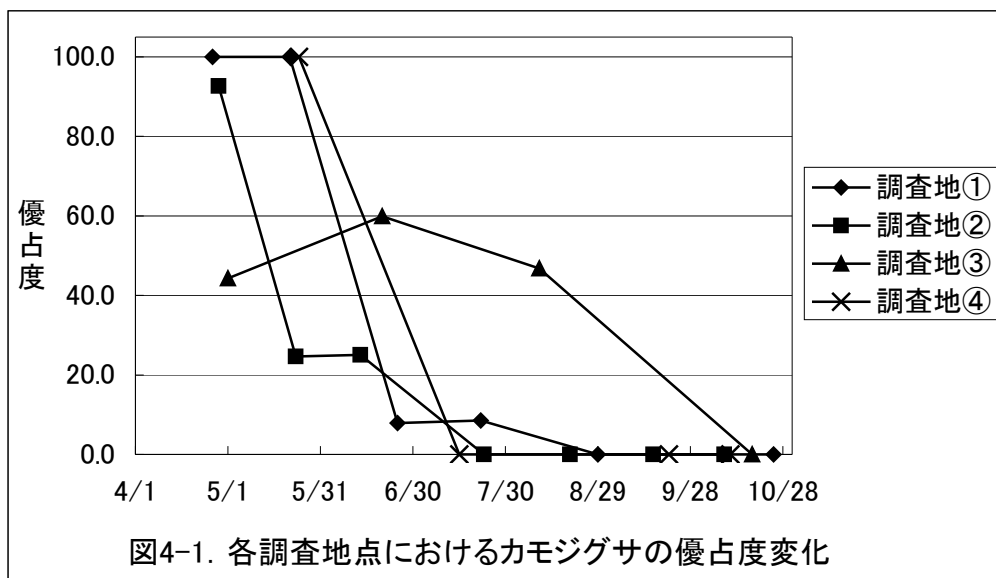
	種名	5/24	7/15	9/21	10/11
キク科	ヨモギ	74.7			
	ヒメジオン				19.8
	ハルジオン	32.9			
	セイタカアワダチソウ	20.1			
	ハキダメギク				14.5
	アザミSP				100.0
	セイヨウタンポポ		7.9		46.2
	ノゲシ	10.6			
オオバコ科	オオバコ	7.7		6.8	65.3
ゴマノハグサ科	オオイヌノフグリ	46.2	6.6		
	タチイヌノフグリ	22.3		27.9	
シソ科	ヒメオドリコソウ	14.1			
	ホトケノザ		44.1		42.8
	カキドオシ				34.3
ヒルガオ科	コヒルガオ	88.0	81.7	24.5	50.9
セリ科	ノチドメ	52.2		3.7	
マメ科	アカツメクサ	17.6			
	シロツメクサ	21.8	11.0	6.3	84.6
カタバミ科	カタバミ	71.5	10.4	22.0	97.2
バラ科	ヘビイチゴ	14.9			
アブラナ科	ナズナ	24.8			
ナデシコ科	ノミハツヅリ		84.6		
	オランダミミナグサ	63.4	11.6		
	ミミナグサ	46.4			
	コハコベ				6.1
スベリヒユ科	スベリヒユ				5.5
ヒユ科	ヒナタイノコズチ		9.0	7.6	
タデ科	ギシギシ	21.9		12.6	61.6
	イヌタデ				61.5
ツククサ科	ツククサ		83.5	28.5	6.6
カヤツリグサ科	カヤツリグサ		8.6	13.0	30.9
	コゴメガヤツリ		8.0		
	アオガヤツリ				37.9
	カモジグサ	100.0			
イネ科	ノゲイヌムギ		100.0		
	オヒシバ		8.5		
	ムラサキエノコログサ		93.5	52.6	10.4
	メヒシバ			100.0	33.6
	イヌビエ			5.9	
	イネ科SP			4.9	
	イネ科SP2		11.5		90.1
	スギナ	26.7	19.1		98.5
トクサ科	不明種1	23.1			

5-4. 優占度の変化

表 4-1～4 より、いくつかの種に的を絞り、補足データを加えながら優占度の変化を考察する。

5-4-1. 種の優占度変化

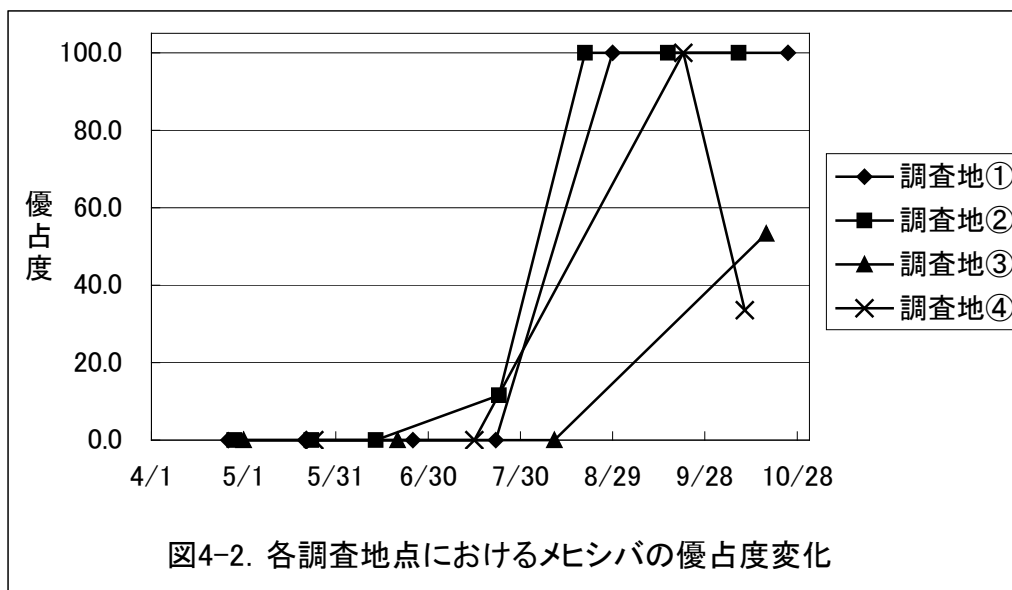
各地点におけるカモジグサの優占度変化を図 4-1 に示す。



補足. 去年のカモジグサの優占度変化

	3/20	4/24	5/15	6/18	7/9	8/14	9/23
去年	100.0	100.0	100.0	100.0	70.5	0.0	0.0

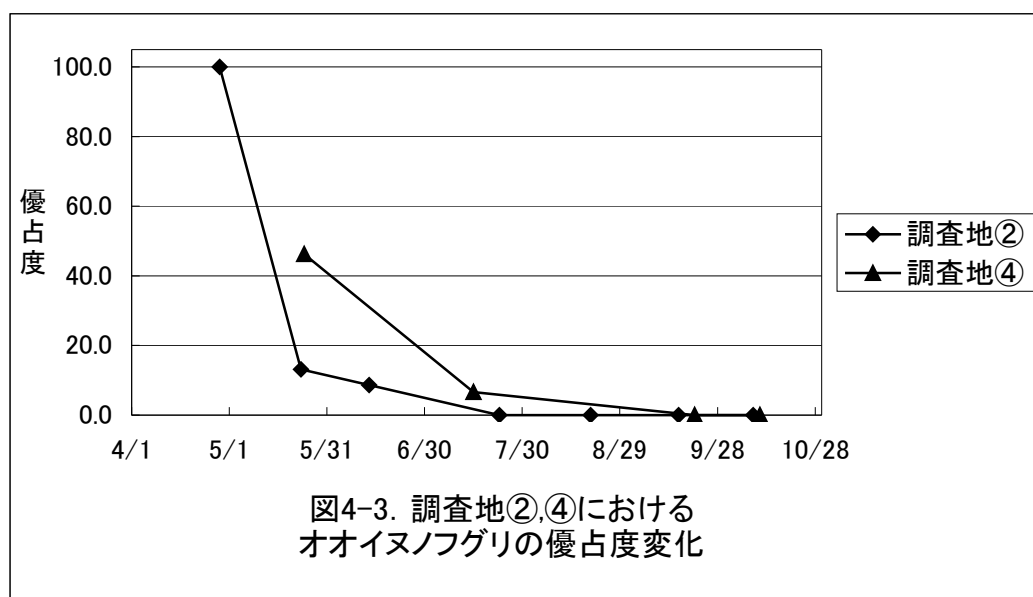
各調査地点のメヒシバの優占度変化を図 4-2 に表す。



補足. 去年のメヒシバの優占度変化

	3/20	4/24	5/15	6/18	7/9	8/14	9/23
去年	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0

調査地②,③におけるオオイヌノフグリの優占度変化を図 4-3 に示す。



補足. 去年のオオイヌノフグリの優占度変化

	3/20	4/24	5/15	6/18	7/9	8/14	9/23
去年	43.2	7.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

考察.

<カモジグサ>

図 4-1 より, 調査地③では比較的長い間カモジグサが出現しているが、全体としては 8 月を過ぎるとあまり出現しないようである。去年のデータも同様に、8 月の調査からは出現していない。カモジグサは春から初夏にかけて出現する植物であると言えることができる。また、春の段階では他種より優占度が高い(優占度は最高値の 100 に近い)とも言えることができる。理由として、イネ科としては花期が早いことが挙げられる。カモジグサの花期は 5～7 月である。花期が早いために生長が急速に起きる。よって他種より生育が早くなり、優占度が高くなったと考えられる。

<メヒシバ>

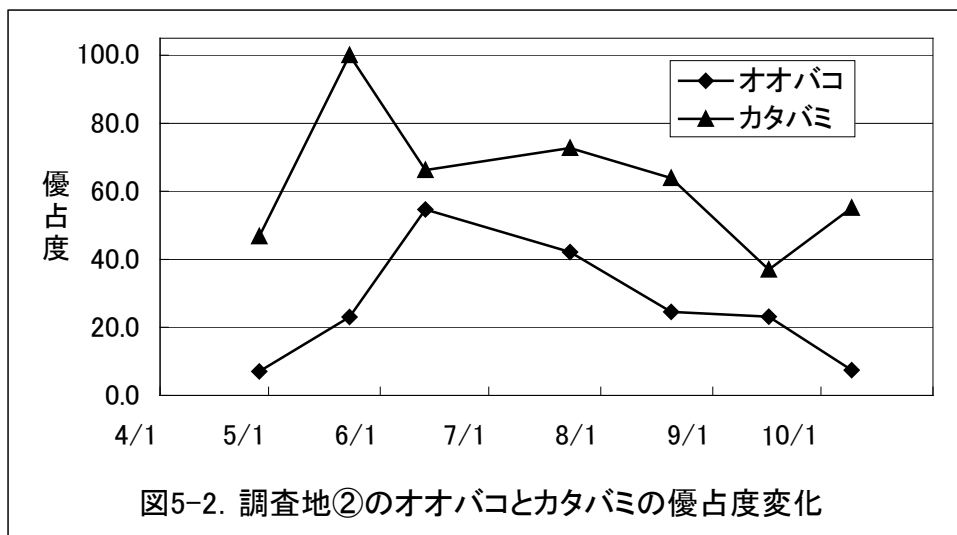
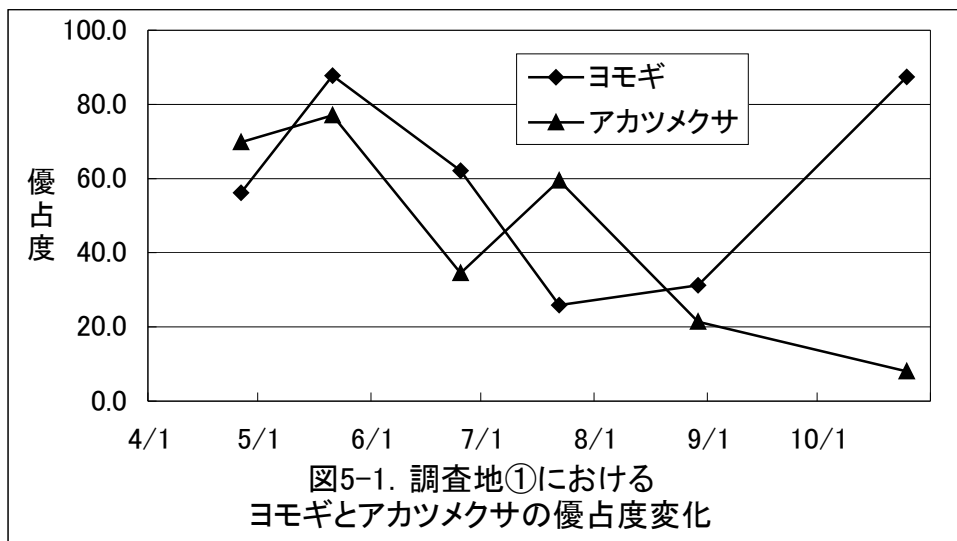
先ほどのカモジグサとは逆で、メヒシバは 8 月になってから急激に出現し始めるようである。花期が 7～11 月であることと出現時期が一致することから何らかの関係があることは確かであろうが、なぜ急激に優占度が高くなるかは分からなかった。

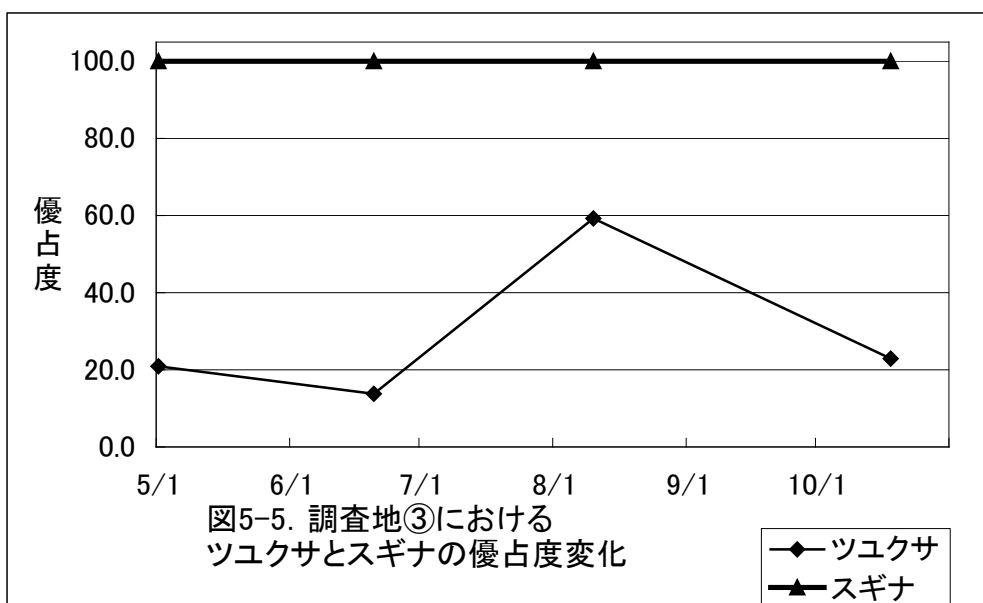
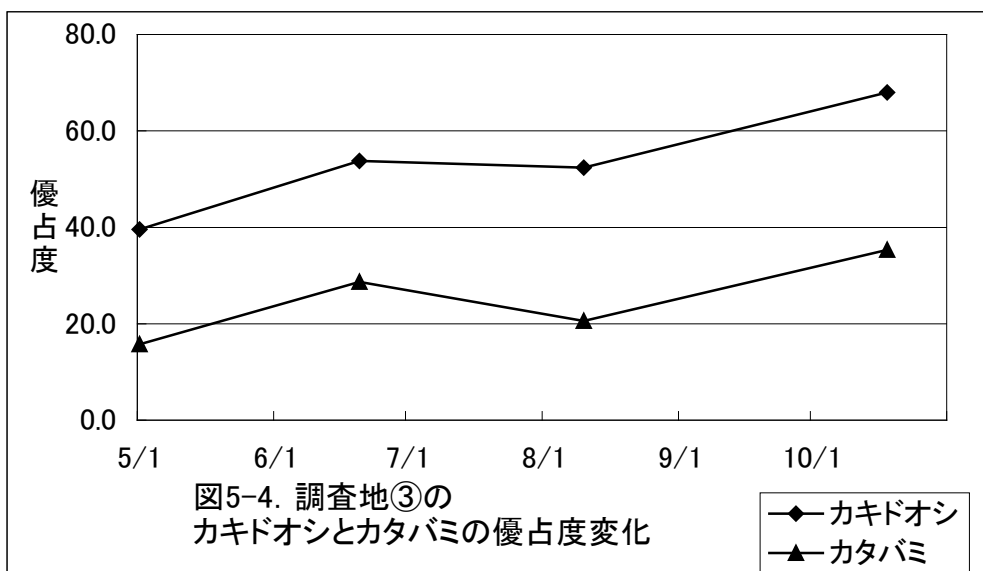
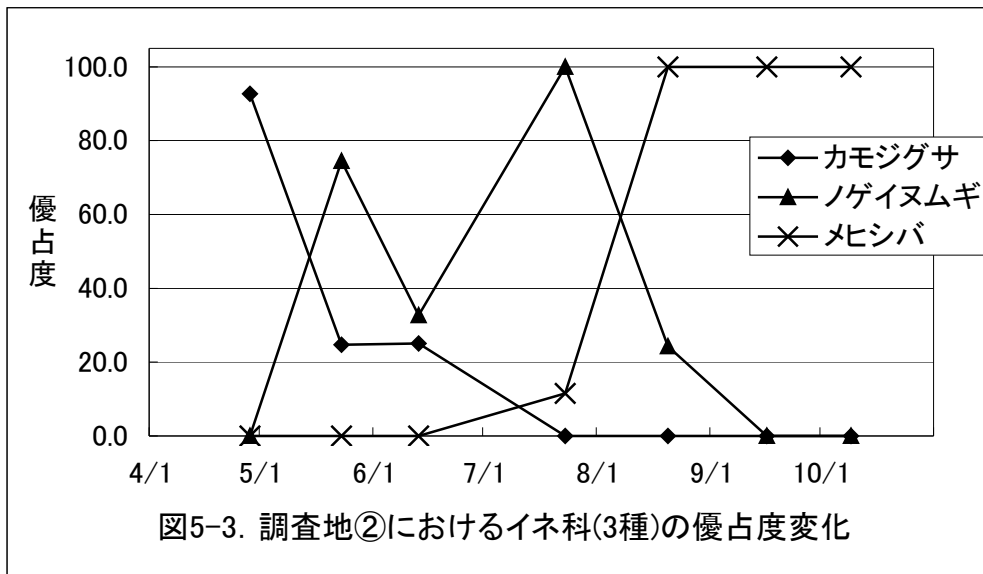
<オオイヌノフグリ>

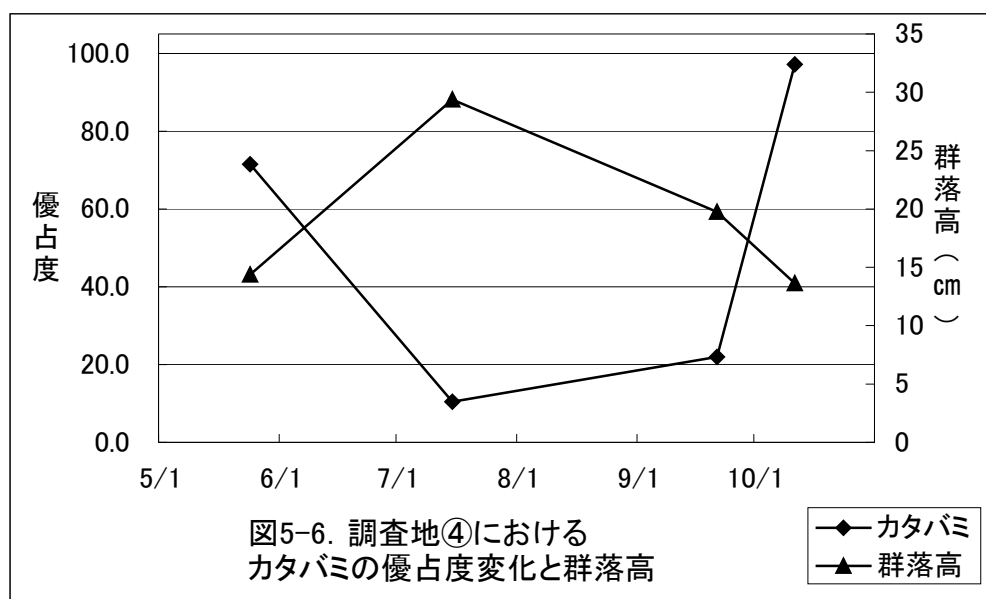
オオイヌノフグリもカモジグサと同様に春先に出現し、7 月ごろには姿を消してしまう種のようなものである。花期が 3～5 月であるので、これと連動して出現・消失しているのであろう。さらに二年生植物であることも影響していると考えられる。その結果、夏場以降には出現していないと思われる。

5-4-2. 各調査地・各種の優占度変化

着目したいいくつかの種の優占度変化をグラフ 5-1～6 に示す。







補足．調査地④の群落高のデータを示す

	5/24	7/15	9/21	10/11
群落高 (cm)	14.4	29.4	19.8	13.6

考察.

<調査地①：ヨモギ>

6月から7月にかけての優占度減少は草刈によると考えられるが、7月から8月にかけては草刈が行われていないにもかかわらず優占度が大きく減少している。データは示していないが、群落高・ヨモギの草高とも7月から8月にかけて2倍になっていることから、草高が原因ではない。花期も9～10月であるので、この時点での関係は無いと思われる。この優占度減少について、理由を考えることはできなかった。

<調査地①：アカツメクサ>

草刈が行われた後(6/8,8/8,9/21に実施)で大きく優占度が下がっている。これはアカツメクサの茎が直立して生育することによると考えられる。直立して生育することは地をどのように生育している種と比べると、草刈によって切られる部分が大きくなる。その結果再生も早急にはできず、次の月の調査時には優占度が低くなってしまったと思われる。

10月の優占度が低いのは草刈の影響と花期が関係していると考えられる。アカツメクサの花期は5～8月である。10月では花期が終わり、もう枯れる時期であったと推測される。よって、10月の調査におけるアカツメクサの優占度が低くなったと思われる。

<調査地②：オオバコ>

グラフを見ると全期間に亘って出現していること、山のような形を示していることが読み取れる。葉がすべて根生することによって成長点が低くなり、草刈の影響が少なくなったことで優占度が比較的安定したと考えられる。山のようなグラフになるのは花期が長いことと関係があると推測される。今回は毎月草刈が行なわれたことで茎が切られてしまい、花・実の状態がうまく観察できなかったが、仮に茎が切られなかったとしたら花などの状態を観察することができたであろう。

<調査地②：カタバミ>

調査地②ではカタバミが 60 程度の優占度を保っていることが判る。これはカタバミが陰生植物であること、草高があまり大きくならないことが理由として挙げられる。毎月草刈が行なわれたが草高が低く、その影響は少ない。陰生植物であるため、光が多く当たるからといって陽生植物より光合成を盛んにするわけではない。よって急激に個体数が増えるわけではないので、優占度が比較的安定したと考えられる。

5 月の調査で優占度が 100 となっている理由として、群落があまり生長していなかったことが考えられる。草刈が行なわれ、群落は 4 月よりは衰退していた。先にも述べたようにカタバミは草刈の影響が少ないので、相対的に優占度が高くなったと考えられる。

<調査地②：カモジグサ、ノゲイヌムギ、メヒシバ>

調査地②についてカモジグサ・ノゲイヌムギ・メヒシバの優占度変化を見ると、3 種の優占度が代わる代わる高くなっていた。カモジグサとメヒシバについては先に述べた通り(1-5-4-1)であるので、ノゲイヌムギがカモジグサとメヒシバの間隙となる期間に生長したと考えることができる。しかし、ノゲイヌムギの花期は 4~7 月である。この時期よりも一ヶ月近く遅れて優占度が変化しており、またカモジグサの花期(5~7 月)と重なることが問題である。時期については一ヶ月程度のズレなので誤差と考えられなくは無いが、カモジグサと花期が重なっているにもかかわらず春先にあまり出現していないことに関しては疑問が残る。この点に関して解釈を加えることはできなかった。

<調査地③：カキドオシ、カタバミ>

調査地③の両種は優占度変化においてほぼ同じ形のグラフを示している。むしろ平行移動したかのようなものである。これは両種の生育形が同じことによると考えられる。両種とも陰性植物で、草高も大きくならないで地をはうような生育形をしている。よって草刈などの様々な影響を同程度に受け、優占度変化が似るという結果になったと考えられる。

<調査地③：ツユクサ>

8月から10月にかけて優占度が下がっているのは花期(6~9月)が終わってしまったことで枯れてしまったと考えられる。理由として、ツユクサは一年草であることが挙げられる。実際、10月の調査時には枯れた個体や枯れかかった個体が多かった。

6月の優占度が低い理由として、群落高が高くなったことが挙げられる。データとしては示していないが、群落高は5月から6月にかけて約2倍になっていた。しかし、ツユクサの草高に大きな変化は無かった。これが響いて優占度が下がっていると思われる。

<調査地③：スギナ>

調査地③の全調査において、優占度が100であったのがスギナである。他の調査地を見てもこのような種は存在していない(表3-1~4参照)。調査地③ではスギナが生長しやすい要素があると推測できる。理由の1つとして水辺に近いことが挙げられる。調査地④では用水路があるものの、水は調査地③より少なかった。調査地①,②には水路すら無いことを考えると、スギナが水辺を好んで生育している可能性がある。この点は来年以降の調査につなげていきたい。

<調査地④：カタバミ>

グラフ2-6を見ると、群落高とカタバミの優占度が逆の変化をしていることが読み取れる。これは先に述べたが、カタバミが地をはうように生育していることによると考えられる。これは群落高が低くなればカタバミの草高も相対的に高くなるからである。また、他種は草刈で優占度が落ち込むが、カタバミはその落ち込みが小さい。よって群落高と優占度が逆の動きを示したものと思われる。

5-5. 多様性・均等性の変化

多様性と均等性の時間的変化を表 5-1～4 に示し、そこから各調査地の多様性と均等性のグラフ(グラフ 6-1～4)を作成する。

表5-1. 調査地①の多様性変化

	4/26	5/21	6/25	7/22	8/29	10/25
多様性	1.094	1.088	1.010	0.970	0.989	0.930
種数	16	17	14	12	13	12
均等性	0.908	0.884	0.881	0.899	0.888	0.861

表5-2. 調査地②の多様性変化

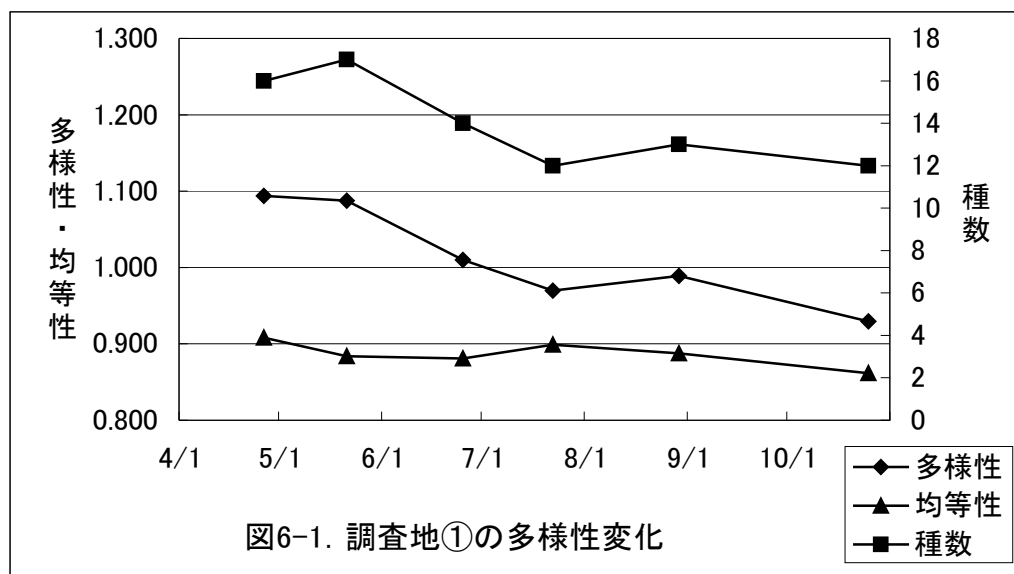
	4/28	5/23	6/13	7/23	8/20	9/16	10/9
多様性	1.164	1.165	1.147	1.068	1.043	1.020	1.021
種数	20	20	19	16	16	16	16
均等性	0.895	0.895	0.897	0.887	0.866	0.847	0.848

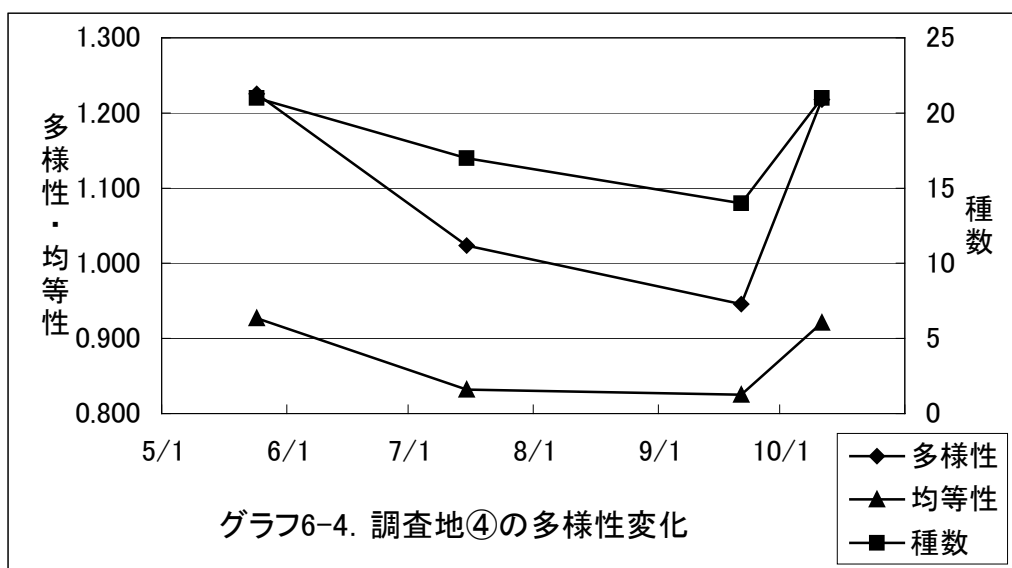
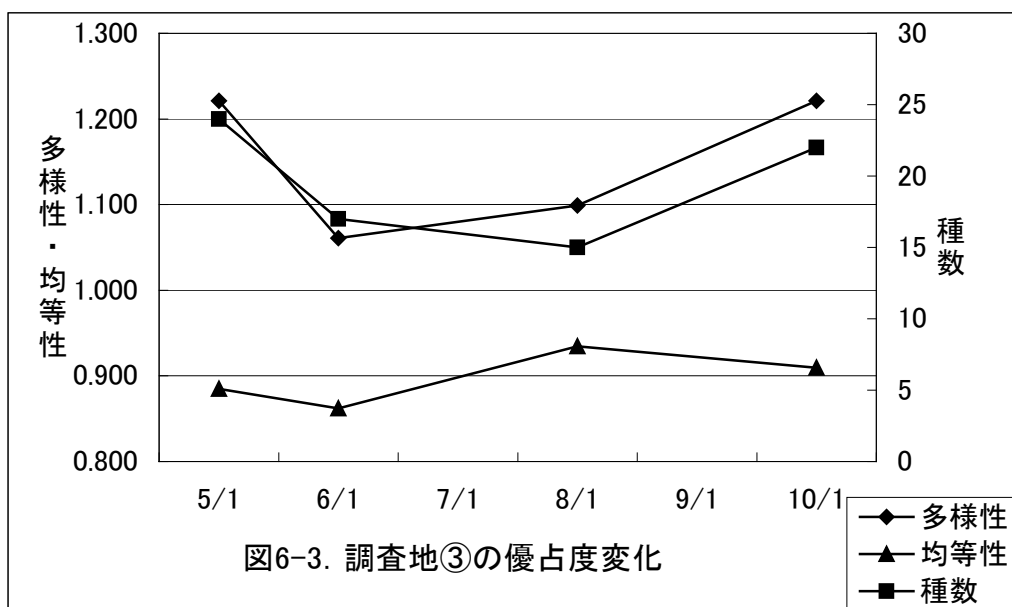
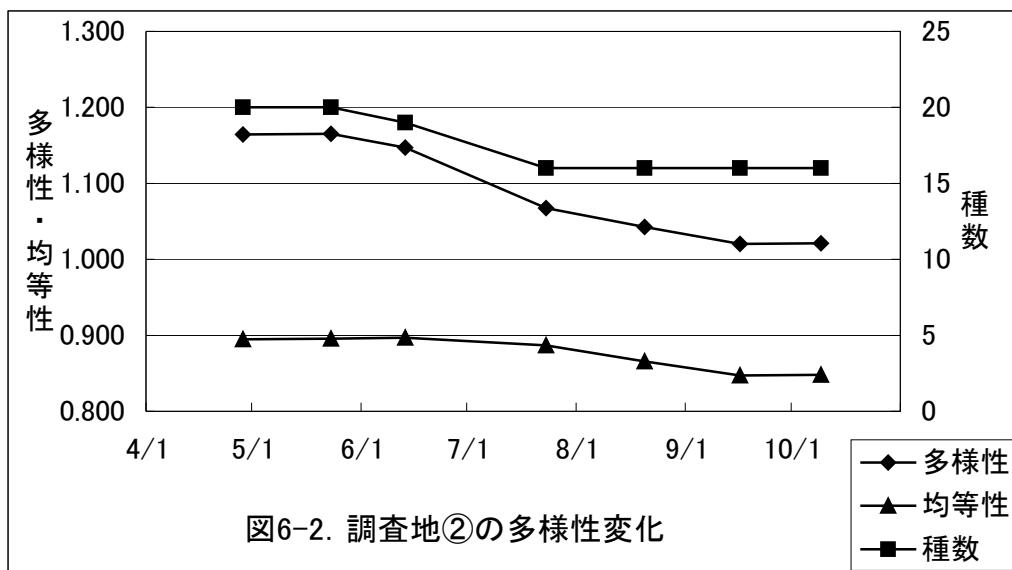
表5-3. 調査地③の多様性変化

	5/1	6/20	8/10	10/18
多様性	1.221	1.061	1.099	1.221
種数	24	17	15	22
均等性	0.885	0.862	0.934	0.910

表5-4. 調査地④の多様性変化

	5/24	7/15	9/21	10/11
多様性	1.226	1.024	0.946	1.218
種数	21	17	14	21
均等性	0.927	0.832	0.825	0.921





考察.

全調査地の均等性を見るとほぼ 0.8~0.9 の範囲の収まっている。多様性の変化要因として主なものは種数によると考えることができる。

6/8,8/8,9/21 に草刈が行なわれた調査地①と毎月草刈が行われた調査地②では、草刈の後に種数が減少して、多様性が減少している。カモジグサのような時期的に消失する種と再生長できなかった種が出現しなくなったためと思われる。調査地③,④では最後の調査で多様性が上昇している。毎月のように草刈があったのに、なぜ多様性が上昇したのかは判らなかった。

6. 終わりに

草刈によって予定はだいぶ狂ってしまいましたが、今年もやっとのことでここまで到達することができました。蚊と格闘し、へびに遭遇しながらも、無事に調査を終了することができました。これも指導していただいた先生・先輩方のおかげです。ありがとうございました。未熟な点もあると思いますが、その点も含めてこれからもご指導いただきたいと思います。また、調査を手伝っていただいたカエル班・水生班のみなさんにも深く感謝します。

来年はメンバーが 4 年次の私だけになってしまいますが、できることなら植物班を継続させたいと考えています。新入生へ、少しでも植物に興味があるなら、生物研究会・植物班で決まりです!!

コラム. 堤防の草刈について(関東地方整備局へのインタビューより)

1. 堤防の草刈は年 3 回行われる。
2. 時期については決まっていない(年度によって異なる)。
3. 草刈の目的
 - a. 堤防の痛み具合(傷、亀裂など)を確認しやすくする。
 - b. ゴミの不法投棄を防ぐ。
 - c. 火事が起きた際の延焼を防ぐ。
4. 斜面の角度が約 38.2° よりきつい場合は人が機械を持って刈る。
緩やかな場合は機械で刈る。機械では急な斜面に対応できない。

<用語解説>

- ・コドラート：正方枠。今回は木の枠を示す。
- ・優占度：一定の範囲内で、ある種がどれだけを占めているかをあらわす尺度。
- ・二年生植物：越冬一年生植物とも言う。一般的には秋に発芽して冬を越し、翌春に開花する植物を示す。
- ・一年草：一年草植物とも言う。春に発芽し、夏から秋にかけて開花。
その後実をつけ、その年の内に枯れる植物。
- ・根生：葉が根元から生える状態のことを示す。大根が良い例である。
- ・陰生植物：日陰の状況でも生育できる植物。
- ・陽性植物：陰生植物の反対で、生育するために多くの光(直射光)を必要とする植物。
日陰で生育することはできない。
- ・光合成：植物が光を使って行なう炭酸同化。 CO_2 と水からデンプン等(有機物)を作る反応。

<参考文献>

- ・「野に咲く花」、林 弥栄・平野 隆久、山と溪谷社
- ・「草地の生態学」、川鍋 祐夫 他 3 名、築地書館
- ・「植物群落モニタリング調査のすすめ」、大澤 雅彦、文一総合出版
- ・「生物小事典<第 4 版>」、猪川 倫好、三省堂

<植物班メンバー>

かたくら まさあき
片倉 大昌(理学部 地球生命環境科学科 3 年次)

おかだ さとし
岡田 哲輝(農学部 生物生産科学科 1 年次)

植物の相対体積と重量

生物研究会 植物班

1. はじめに

今年は夏季休業期間中に、通常行っている植物調査とは異なる指向の調査を集中的に行った。この調査では植物を刈り取る必要があるため調査地は通常の調査地と重ならないようにし、その周辺を設定した。

2. 目的

- (1)植物の乾燥による重量変化を調べる
- (2)植物の相対体積と重量の関係を調べる

3. 調査方法

3-1. 調査地

調査は茨城大学北水田地域内の舗装された水路脇、及び千歳橋の堤防付近の 4 箇所で行った。調査地を () 内のアルファベット A～D で示す。

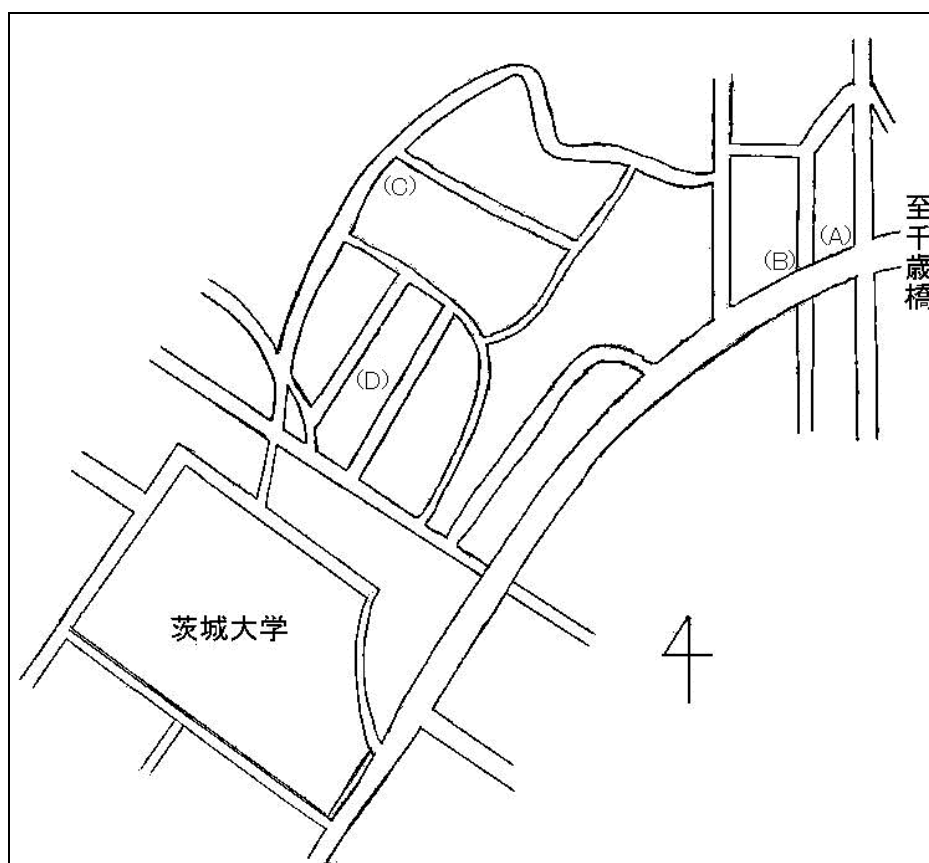


図 1. 調査地の地図

3-2. 調査方法

3-2-1. 植物の調査部位

今回の調査は植物の地上部のみを対象とし、地下部は対象外とした。また生きた植物の重量変化を測定するため、枯死部等も計測の段階で取り除いた。

3-2-2. 調査法

全ての調査地で同様の調査方法を実施した。

それぞれの調査地の植物群落に一箇所につき一個コドラートを無作為に設置し、必要項目を調査した上で植物の地上部のみを刈り取り採集する。

3-3. 調査項目

調査地にて被度と草高 (cm) を測定する。採集直後の植物の重量 (生重量. g)、それを乾燥させたものの重量 (乾燥重量. g) を計測した。

またこの調査では被度の段階をより細かく区分し、1 以上の被度階級は 10%おきと設定した。このためこの調査で用いた被度は以降「被度'」として記載する。

被度'	10 : コドラート全体の 90~100%を覆っている
	9 : コドラート全体の 80~90%を覆っている
	8 : コドラート全体の 70~80%を覆っている
	7 : コドラート全体の 60~70%を覆っている
	6 : コドラート全体の 50~60%を覆っている
	5 : コドラート全体の 40~50%を覆っている
	4 : コドラート全体の 30~40%を覆っている
	3 : コドラート全体の 20~30%を覆っている
	2 : コドラート全体の 10~20%を覆っている
	1 : コドラート全体の 1~10%を覆っている
	+ : コドラート全体の 1%以下を覆っている

3-4. 乾燥・重量測定方法

B4 判の用紙を二つ折りにしたものの間に植物を挟み、さらにそれを新聞紙で挟んでビニル紐でしばり、それらを重ねた上に重りを置いた。採集直後は一日おき、後には数日おきのペースでその新聞紙のみを交換し水分を除いていくことにした。植物を取り出して重量を測定するという作業を複数回行い、重量が変化しなくなった時点の重量を乾燥重量とした。なおこの際使用した計りは、0.1 g まで求めることができるものであった。

3-5. 体積の求め方

厳密な意味での植物の体積を求めることができないため、この調査においては被度'と草高から得た値を相対体積として指標にすることとした。

＜体積の求め方の具体例＞

- ・被度階級が 2 の植物の場合

その被度はその範囲（10～20%の間）の中間である 0.15 とし、草高が 40 cm とすれば
 $0.15 \times 40 = 6.0$ となる。この値を相対体積とする。

- ・被度階級が 6 の植物の場合

その被度はその範囲（50～60%の間）の中間である 0.55 とし、草高が 20 cm とすれば
 $0.55 \times 20 = 11.0$ となる。

- ・被度階級が 1 の植物の場合

その被度はその範囲（1～10%の間）の中間である 0.055 とし、草高が 10 cm とすれば
 $0.055 \times 10 = 0.55$ となる。

- ・被度階級が + の植物の場合

その被度は 0.01 とした（値が小さくなりすぎるため）。草高が 5 cm とすれば
 $0.01 \times 5 = 0.05$ となる。

3-6. 調査日

調査地(A) : 8/7

調査地(B) : 8/10

調査地(C) : 8/11

調査地(D) : 10/4

4. 結果について

表では生重量＝生重、乾燥重量＝乾重と略して記載してある。

グラフ・表の作成、式の出し方はマイクロソフト社の表計算ソフト「Excel」にておこなった。

5. 結果と考察

5-1. 計測結果

表 1-1. 8/7 採集分 (A)地点

	種名	被度'	草高	相対体積	生重	乾重	乾重/生重
1	ヨモギ	3	20	5.00	44.3	10.2	0.230
2	アカツメクサ	1	26	1.43	10.0	2.5	0.250
3	セイタカアワダチソウ	2	26	3.90	26.4	6.4	0.242
4	ギンギン	1	12	0.66	8.2	1.7	0.207
5	ヤブガラシ	1	13	0.72	32	5.3	0.166
6	カタバミ	1	11	0.61	3.0	0.6	0.200
7	セイヨウタンポポ	1	12	0.66	22.8	4.2	0.184
8	ネズミムギ	6	18	9.90	54.8	16.1	0.294
9	スギナ	1	17	0.94	1.7	0.3	0.176

表 1-2. 8/10 採集分 (B)地点

	種名	被度'	草高	相対体積	生重	乾重	乾重/生重
1	セイタカアワダチソウ	3	27	6.75	54.1	10.1	0.187
2	スギナ	2	24	3.60	13.2	2.4	0.182
3	ヒナタイノコズチ	2	17	2.55	19.5	2.0	0.103
4	ヨモギ	1	25	1.38	8.6	1.5	0.174
5	ヒメジオン	1	14	0.77	2.2	0.4	0.182
6	エノコログサ	5	25	11.25	43.3	8.1	0.187
7	ツユクサ	0.5	6	0.06	1.1	0.1	0.091

表 1-3. 8/11 採集分 (C)地点

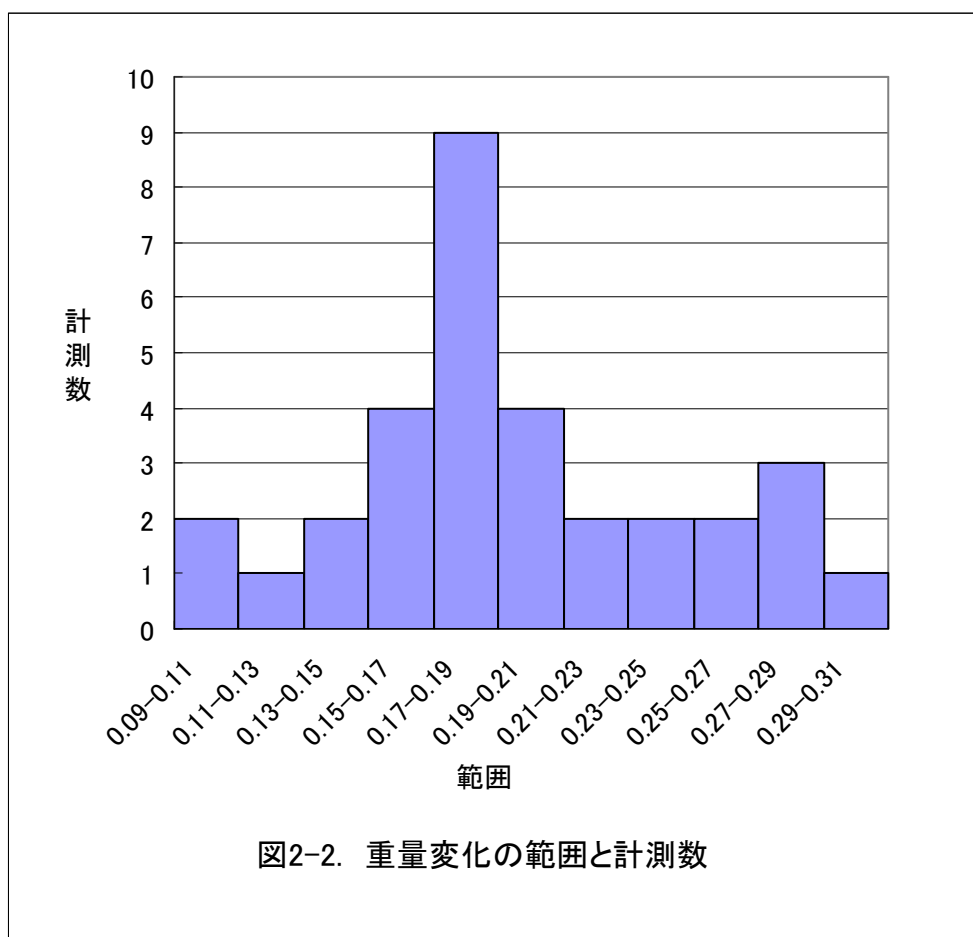
	種名	被度'	草高	相対体積	生重	乾重	乾重/生重
1	オオバコ	6	12	6.60	61.1	11.0	0.180
2	スギナ	5	20	9.00	39.0	6.1	0.156
3	セイヨウタンポポ	2	19	2.85	11.8	1.9	0.161
4	メヒシバ	6	31	17.05	93.9	19.8	0.211
5	カヤツリグサ	0.5	17	0.17	0.5	0.1	0.200
6	メドハギ	1	14	0.77	5.9	0.8	0.136
7	カタバミ	1	4	0.22	1.5	0.2	0.133
8	ギンギン	0.5	6	0.06	1.3	0.2	0.154
9	コヒルガオ	1	8	0.44	1.1	0.3	0.273

表 1-4. 10/ 4 採集分 (D)地点

	種名	被度'	草高	相対体積	生重	乾重	乾重/生重
1	イヌタデ	7	19	12.35	160.1	40.6	0.254
2	カタバミ	4	9	3.15	13.7	2.4	0.175
3	シロツメクサ	3	14	3.50	16.3	3.3	0.202
4	ツユクサ	6	13	7.15	127.7	16.2	0.127
5	キク科 SP	3	14	3.50	27.4	5.8	0.212
6	メヒシバ	4	31	10.85	35.9	10.2	0.284
7	ヒルガオ	1	10	0.55	2.2	0.6	0.273

5-2. 重量変化

図 2 に重量変化の割合（乾燥重量を生重量で割ったもの。つまりこの値が小さければ重量変化の割合は大きく、この値が 1 に近ければ変化の割合は小さい）を 0.02 間隔で区切り、その範囲で変化したものの数との関係をグラフ化したものを示す。



考察.

<重量変化について>

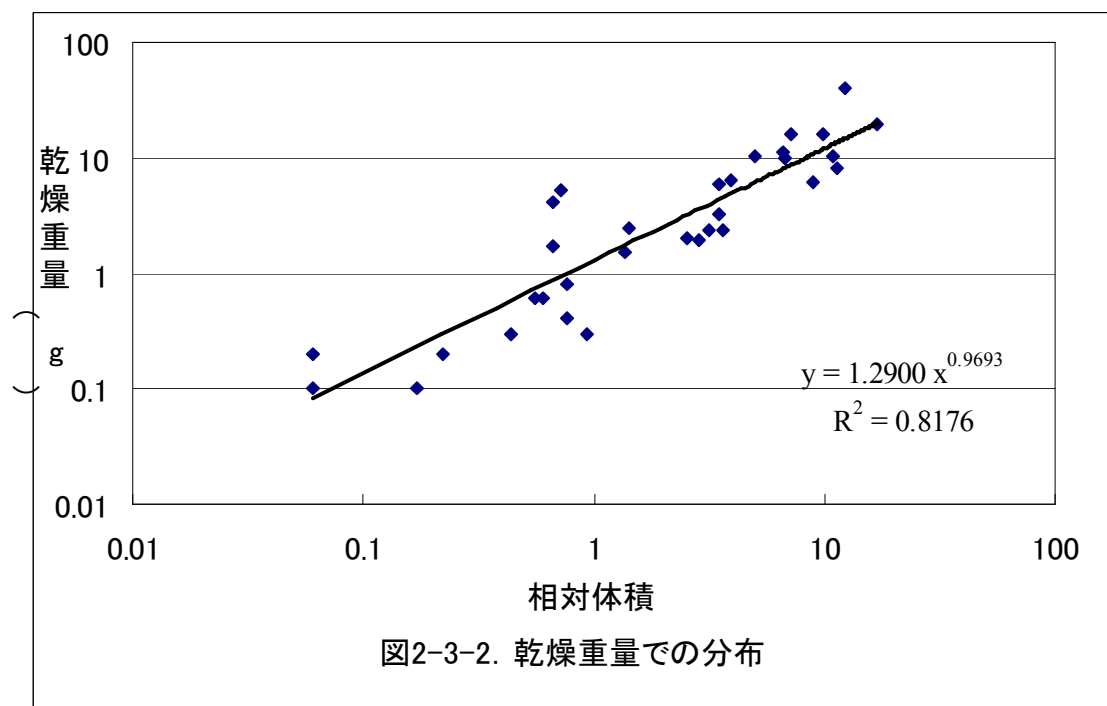
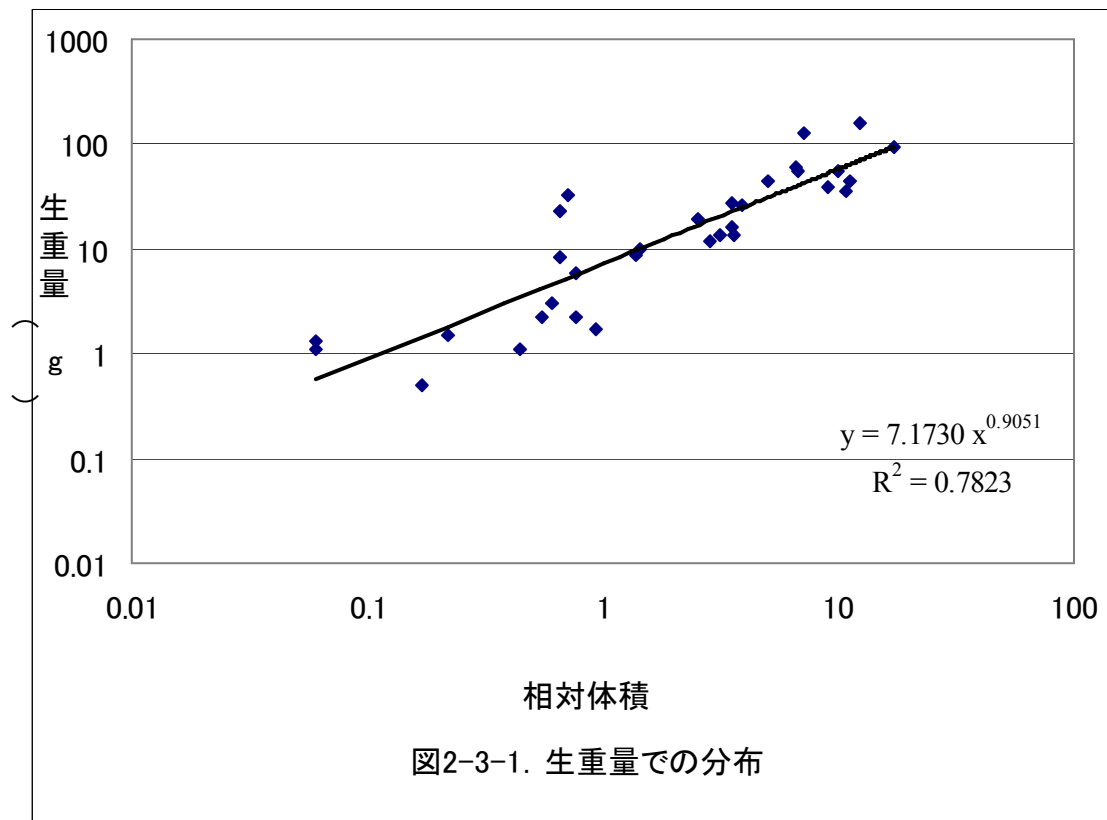
0.17~0.19 の範囲で明らかに集中している。この範囲で収まるものは単子葉、双子葉植物等の区分に関わらない結果となっているため、種々の植物において水分含有量の割合にある程度の共通性があるのではないかとと思われる。

変化の割合が小さい植物について、これらの植物は植物体に対して茎の占める割合が大きいものが主であった。この部位は葉とは組織構造が異なり、水分含有量にも違いが出てくる。また一部の種においては茎の部分が木化していたものもあり、これらが変化率を小さくした要因であると考えられる。また 0.27 以上の値を示した種のうちイネ科であるものは二種あった（メヒシバ・ネズミムギ）。特にこの二つの個体は穂が多く、このことも前述したものと同様の理由で結果に影響を及ぼしたものと思われる。メヒシバにおいては 8/11 と 10/4 との結果の差異が大きい。このことも穂の有無（または多いか少ないか）に関わるものと推測される。ヒナタイノコズチにいたっては乾燥後の重量がもとの 10 分の 1 近くにまで減少しており(表 2-1-2 参照)、この種については他のものよりも多量に保水する傾向があるとみられる。ツユクサにおいても減少率が高いが、もとの重量からして少なくこれは計りの精度(有効数字)の問題だと思われる。同一の植物においても時期や生育段階で水分含有量は異なることが予想されるため、それについての調査も必要である。

逆に変化の割合の大きいものはやはり葉の占める割合が大きいものであったため、この茎・葉の占める割合が重量変化に関係してくると言えそうである。

5-3. 体積・重量

体積指標値を生重量、乾燥重量の二つそれぞれで比較しその分布をグラフ化した。



考察.

<体積と重量の関係>

さまざまな種、生態の植物があるためもっと散在するものと予想していたが、思っていたよりもまとまっていた。またグラフ式の x の指数が 1 に近いことから概ね相対体積と重量の間に比例的な相関関係が成り立っていると言いきそうである。

両グラフの中央に他の種より体積の割に重量がやや大きい種が二種ある。これはヤブガラシとセイヨウタンポポである。タンポポはこのとき花器を含んでいたことに要因があると考えられる。ヤブガラシという植物は急速に生長し他の植物より日光を優位に得ようとする植物である。急激に生長する植物体を支持するため、水分以外にも組織成分を多量に取り込んでいるのではないと思われる。逆にスギナなどは体積の割に軽い。茎内部が中空であること、葉を退化させ茎で同化作用を行うなど特異な性質によるものと思われる。種の特徴による差異がこのようなところに反映されているようである。

6. おわりに

生物研究会に入会して一年と経たずにこのようなものを作成することになるとは思ってもいませんでした。表やグラフを用いたレポートは本格的なものはこれが初めてだったので、何かと至らない点もありましたが先生方や OB の方、先輩のアドバイスのおかげで何とか形にすることができました。苦労もありましたが非常に勉強になる作業でした。

<参考文献>

・「野に咲く花」、林 弥栄・平野 隆久、山と溪谷社

<植物班メンバー>

片倉 大昌(理学部 地球生命環境科学科 3 年次)

岡田 哲輝(農学部 生物生産科学科 1 年次)

四つ葉を探せ！

生物研究会 植物班

1. 目的

幸せを運んでくれるという四つ葉のクローバー(シロツメクサ)、見つけると運が逃げるという二つ葉のシロツメクサがある。しかし、四つ葉・二つ葉共に簡単には見つけることができない。簡単には見つからないからこそ、見つける価値があるというものである。今回はシロツメクサの中にいったいどのくらいの確率で四つ葉・二つ葉が存在するのかを調べることを目的とする。

2. 方法

今回の調査はシロツメクサのみが目的種である。まずは植物群落に生えているシロツメクサの葉をランダムに摘み取る(摘み取るのは一度数えた葉を再度数えることが無いようにするためである)。摘み取った葉の中に四つ葉・二つ葉がいくつあるかで確率を求める。

<条件>

- ・1つの株から複数の葉がでていることがあるが、それは複数の葉としてカウントする。つまり、1つの株から複数葉を採集・カウントすることもある。
- ・三つ葉・四つ葉・二つ葉の判断は基本的に葉の数で行なうが、難しいときは葉の根元の数で行なう。根元が4つなら四つ葉に、根元が2つなら二つ葉にする。特に注意すべきは三つ葉のシロツメクサの葉で、三枚の葉のうちの一枚が取れたり虫に食われたりして、二次的に二つ葉になっている場合である。このときは根元のほかに、残り二枚の葉の軸(葉軸)がほぼ平行になっていることを条件に加えた。この2つの条件を満たしたときは二つ葉であると判断した(図参照)。
- ・四つ葉が二次的に三つ葉や二つ葉になっていることも考えられるが、その可能性は無視する。

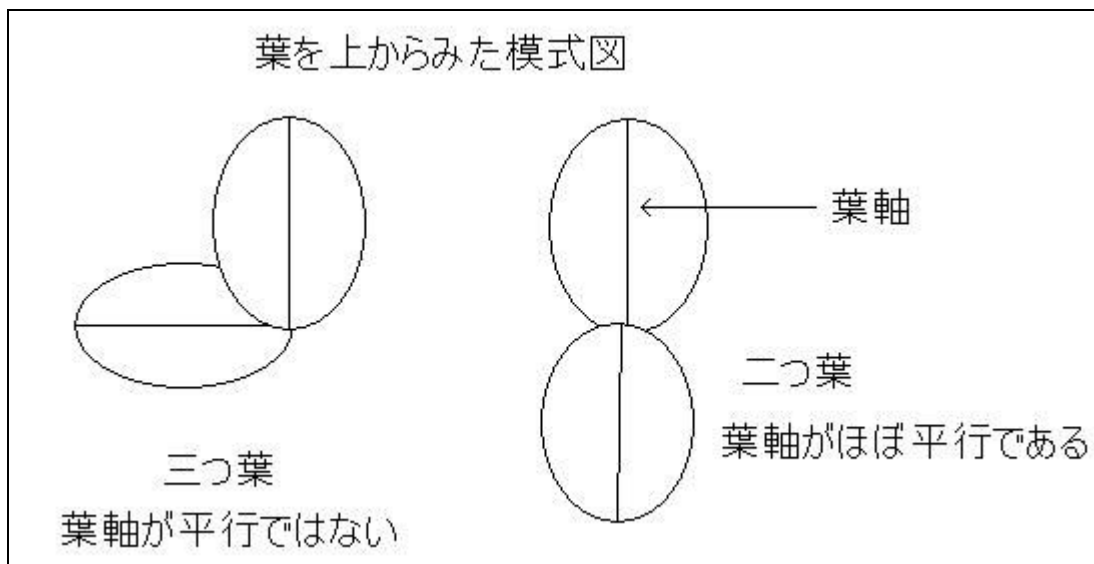


図1. 二つ葉の条件

<調査地>

調査地は茨城大学北の田の縁である

<調査日>

10/14、10/18、10/28、11/8 の 4 日

3. 結果

調査の結果を表に示す(表 3-1)。

表 3-1. 三つ葉・四つ葉・二つ葉のカウント結果

日付	10/14	10/18	10/28	11/8	合計
三つ葉	4100	5100	3000	3800	16000
四つ葉	4	1	4	2	11
二つ葉	2	1	3	1	7

すべての本数の合計は 16018 本である。これから確率を計算すると

$$\text{四つ葉} : 11 \div 16018 = 6.86727 \times 10^{-4}$$

$$\text{二つ葉} : 7 \div 16018 = 4.37008 \times 10^{-4}$$

となる。逆数を取って何本中 1 本なのかを求める。すると、

四つ葉 : 1456 本に 1 本

二つ葉 : 2288 本に 1 本

である。

4. 感想

数百本に 1 本程度で四つ葉が出現すると思っていたが、大きく違っていただようである。やってみなければわからなかったことである。

今回の調査では二つ葉は四つ葉よりも出現頻度が少ないことが判明した。四つ葉の方が二つ葉よりも出現頻度が高いことから、四つ葉を探していて二つ葉を見つけてしまって運が逃げることも、四つ葉を見つけて幸せになることのほうが多いようである(「四つ葉を見つければ幸せになる」ということについての科学的根拠はまったくないのが辛いところではあるが…)。今回の結果から、四つ葉探しはある意味でうれしい確率になっていると言えるだろう。

5. 終わりに

この調査は植物班の趣味・興味ともいえる調査であるにも関わらず、カエル班・水生班の方に手伝っていただきました。手伝っていただいたおかげで調査目標としていた 10,000 本を超えることができました。本当にありがとうございました。

<植物班メンバー>

片倉 大昌(理学部 地球生命環境科学科 3 年次)

岡田 哲輝(農学部 生物生産科学科 1 年次)

耕作放棄谷津田の再生活動と植生の変化

茨城大学生物研究会阿見支部 山田晃太郎

I はじめに

谷津田とは茨城県や千葉県の台地地帯に発達した特徴ある水田の地方名である。標高 20～30 メートル程の台地面に掌状に開析された小さな谷状地形に沿って開田されたもので、農学部のキャンパスがある阿見町をはじめとした霞ヶ浦流域の稲敷台地や、水戸キャンパスの建つ渡里台地でも見られる。

谷津田は地域の自然として非常に重要な位置を占めている。渡里台地の谷津田には茨城県版レッドデータブックにおいて危急種に指定されるトウキョウサンショウウオが生息する。また谷津田から集まった水は田野川となり那珂川に注ぐ。田野川ではカジカやウナギ、またサケの遡上も確認することができた。谷津田の多くは水源林に囲まれ、基盤整備が遅れていることもあって自然が多く残されており、また河川や湖沼の水源としても重要であるといえる。

しかし谷津田の多くは機械化農業に適応しにくいために耕作放棄され荒廃しているのが現状である。例えば阿見町では谷津田の谷津頭（谷津の先端部分）においては八割が耕作放棄され、そのうち 50% がセイタカアワダチソウ優占の植生となっている。現在阿見町では荒廃した谷津田を再生させようという試みが行われており、今年の生物研究会阿見支部では谷津田の再生活動とそれに伴う生き物の変化、特に植物に焦点を当て再生活動が生物にどのような影響を及ぼしているのかを調査を行った。

II 調査方法

1. 対象地

農学部では現在、阿見町上長にある谷津田、「うら谷津」を再生させようという活動が行われている。うら谷津は耕作放棄されて 30 年ほどたった谷津田で、約 5ha の水田および周囲には約 30ha の水源林を有している。再生活動が行われる以前は水田のほとんどがセイタカアワダチソウに覆われていた。今回はうら谷津全域を調査対象地とし、さらに再生活動とかかわりの深い田んぼや畑といった場所を 10 地点選定し重点的に調査した。以下にうら谷津と選定した 10 地点を図で示し、選定した地点については解説を述べる。

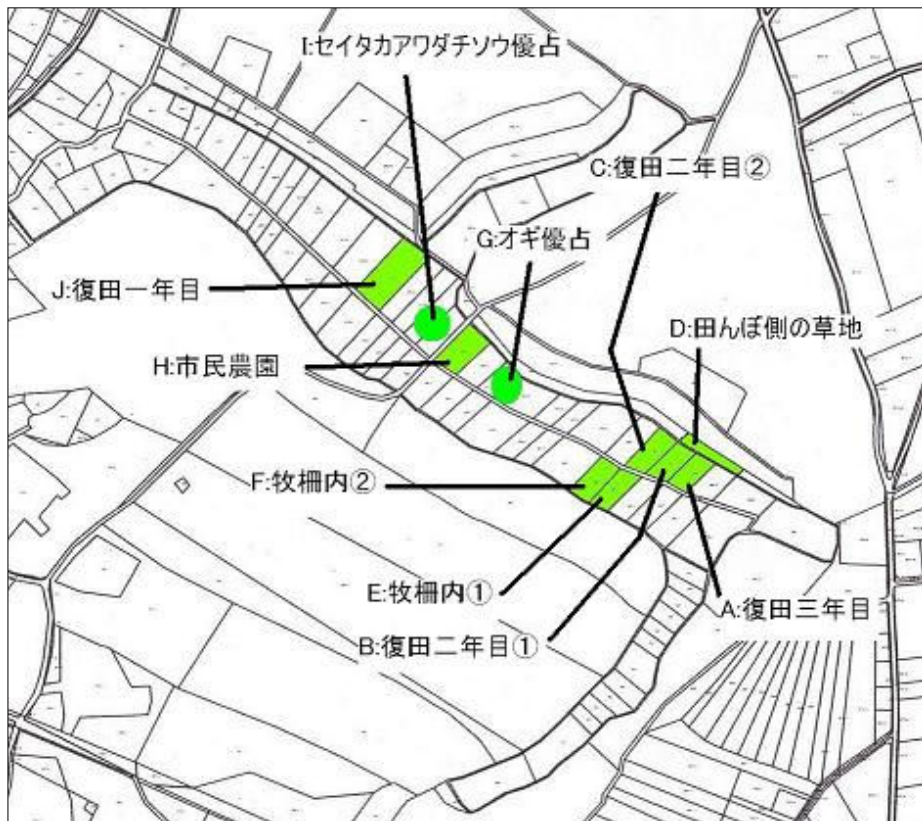


図1 対象地（うら谷津） ※選定した10地点をA～Jのアルファベットで表してい

A: 復田3年目の田んぼ

…耕作放棄されセイタカアワダチソウが優占種となっていた水田（以下B、Cも同じ）を復田してから今年で3年目の田んぼ。今年は5月20日に代かき、5月31日に田植えを行った。夏季にはコナギが繁茂したため除草を行った。

B: 復田2年目の田んぼ①

…今年で復田してから2年目となる田んぼ。不耕起（耕さないこと）で稲を作付したが、管理がうまくいかなかったため様々な植物が出現し草地となった。

C: 復田2年目の田んぼ②

…Bと同じく今年で復田してから2年目の田んぼ。5月20日に代かき、5月27日に田植えを行った。夏季にはセリが繁茂したため除草を行った。

D: 田んぼの隣にある草地

…AとBの側にある草地。セイタカアワダチソウが生い茂っていたが、再生活動が始まってから年を経るにつれ植生が変わってきている。

E: うら太郎牧柵内①

…うら谷津で飼われているジャージー牛（うら太郎）の牧柵内。一面がセイタカアワダチソウに覆われていたが、牛が入ったことでその植生に変化が見られた。後から拡張した部分のため以下の牧柵内②とは区別した。夏季に草刈りを一回行った。ちなみに牛は全くセイタカアワダチソウを食べません。

F:うら太郎牧柵内②

…Eと同じようにセイタカアワダチソウが一面に広がっていたが、牛が入ったために植生に変化が見られた。草刈りは行われていない。

G:オギが優占種となる場所

…オギが一面に広がっている場所。再生活動当初からこの植生だった。人の手は加わっていない。

H:市民農園

…今年開設されたうら谷津市民農園のある場所。4月上旬に草刈り、およびトラクターによる耕起が行われた。その後は畑として管理されている。

I:セイタカアワダチソウが優占種となる場所

…再生活動が始まってからまだ人の手が加わっていない、セイタカアワダチソウが優占種となっている場所。セイタカアワダチソウが優占となっている場所は他にもあるが、今回は市民農園の隣を対象地とした。

J:復田一年目の田んぼ

…今年復田された場所。以前はアシやガマ、セイタカアワダチソウが優占種となっていた。これまでに復田したAおよびB、Cでは復田一年目には雑草がほとんどでなかった。

2. セイタカアワダチソウの生態

この調査においてはセイタカアワダチソウが一つのポイントとなるので、その生態について記す。セイタカアワダチソウはキク科アキノニリンソウ属に属する北アメリカ原産の多年草である。観賞用として栽培されていたものが野生化し、戦後急速に広がった。阿見では谷津田域を含め広い範囲で見られる。高さは2.5mほどになり、群生し地下茎を伸ばして増える。秋には小さな黄色い花を多数つける。虫媒花であるため花の時期には様々な虫が訪れるが、うら谷津ではコアオハナムグリやセイヨウミツバチをはじめとして10種もの花粉媒介者を確認することができた。花粉媒介者が多数存在することも繁殖に対して有利に働いているようである。

3. 調査方法

うら谷津全域を歩き確認することのできた植物種を場所ごとに記録していく。また選定した10ヶ所についてはBの水田の大きさを基準(14m×28m)として、他の地点においてもこの面積をとり、その中で見られた植物種を記録した。以上を4月から11月にかけて行った。ただしDおよびJはこの面積を取れなかった。なお今回の調査では対象を草本植物に絞り、木本植物やシダ・コケ植物(同定することのできたミズニラ・ミズワラビ・イチョウウキゴケは対象に含めた)は除外した。

III 結果及び考察

表 1 うら谷津で確認した植物種（不明種は除く・次項にも続く）

科名	種名		
キク科	ヨモギ	ハハコグサ	タイアザミ
	トキンソウ	チチコグサ	キツネアザミ
	カントウヨメナ	チチコグサモドキ	セイヨウタンポポ
	ヒメジョオン	ベニバナポロギク	オニタビラコ
	ハルジオン	ハキダメギク	コオニタビラコ
	ヒメムカシヨモギ	タカサブロウ	ノゲシ
	アレチノギク	アメリカセンダングサ	オニノゲシ
	セイタカアワダチソウ	タウコギ	
キキョウ科	ミゾカクシ		
ウリ科	カラスウリ	スズメウリ	アマチャヅル
オミナエシ科	オミナエシ		
アカネ科	アカネ	フタバムグラ	ヘクソカズラ
	ヤエムグラ	ハカシグサ	
オオバコ科	オオバコ		
キツネノマゴ科	キツネノマゴ		
ハエドクソウ科	ハエドクソウ		
ゴマノハグサ科	トキワハゼ	アゼナ	シソクサ
	アゼトウガラシ	アメリカアゼナ	キクモ
	ウリクサ	タケトアゼナ	オオイヌノフグリ
ナス科	ワルナスビ	イヌホオズキ	
シソ科	ホトケノザ	ヒメジソ	コシロネ
	トウバナ	シロネ	ヒメオドリコソウ
ムラサキ科	キュウリグサ		
ヒルガオ科	ヒルガオ		
ガガイモ科	ガガイモ		
サクラソウ科	オカトラノオ	ヌマトラノオ	
セリ科	ハナウド	ヤブジラミ	ノチドメ
	ノダケ	オヤブジラミ	
	セリ	ツボクサ	
アカバナ科	アカバナ	ヒレタゴボウ	メマツヨイグサ
	チョウジタデ		
ミソハギ科	キカシグサ		
スミレ科	ツボスミレ		
オトギリソウ科	コケオトギリ		
トウダイグサ科	ナツトウダイ	エノキグサ	
ブドウ科	ヤブガラシ		
アワゴケ科	アワゴケ	ミズハコベ	
マメ科	ゲンゲ	ヌスビトハギ	クズ
	シロツメクサ	カラスノエンドウ	ツルマメ
	ヤハズソウ	ヤブマメ	クサネム
カタバミ科	カタバミ		
バラ科	キジムシロ	ヤブヘビイチゴ	キンミズヒキ
	ヘビイチゴ	ダイコンソウ	
ベンケイソウ科	コモチマンネングサ		
アブラナ科	スカシタゴボウ	ナズナ	タネツケバナ
	イヌガラシ	オランダガラシ	
キンポウゲ科	ケキツネノボタン		
ナデシコ科	ノミノツツリ	オランダミミナグサ	ノミノフスマ
	ミミナグサ	ハコベ	ウシハコベ
スベリヒユ科	スベリヒユ		
ヤマゴボウ科	ヨウシュヤマゴボウ		
ヒユ科	イヌビユ	ヒカゲイノコズチ	ヒナタイノコズチ
アカザ科	シロザ		

科名	種名		
タデ科	ギシギシ	アキノウナギツカミ	ハナタデ
	ミズヒキ	ヤノネグサ	サクラタデ
	イシミカワ	イヌタデ	ヤナギタデ
	ミゾソバ	ハルタデ	
クワ科	クワクサ	カナムグラ	
イラクサ科	アカソ		
ドクダミ科	ドクダミ		
ラン科	ネジバナ		
アヤメ科	キショウブ		
ヤマノイモ科	ヤマノイモ		
ユリ科	ノビル	ノカンゾウ	ヤブラン
	コバギボウシ	チゴユリ	ジャノヒゲ
イグサ科	イ	コウガイゼキショウ	アオコウガイゼキショウ
ツユクサ科	ツユクサ	ヤブミョウガ	イボクサ
ミズアオイ科	コナギ		
ホシクサ科	ホシクサ	ニッポンイヌノヒゲ	ヒロハイヌノヒゲ
ウキクサ科	ウキクサ		
サトイモ科	マムシグサ		
オモダカ科	オモダカ		
ガマ科	ガマ	コガマ	ヒメガマ
カヤツリグサ科	カヤツリグサ	ヒメクグ	ハリイ
	ウシクグ	アゼガヤツリ	マツバイ
	タマガヤツリ	マツカサススキ	ゴウソ
	コアゼガヤツリ	イヌホタルイ	カサスゲ
	ヒナガヤツリ	ヒデリコ	オニスゲ
イネ科	カニツリグサ	キンエノコロ	コメヒシバ
	アシ	コツブキンエノコロ	イヌビエ
	オヒシバ	アキノエノコロ	チヂミザサ
	ノガリヤス	ハイヌメリグサ	ススキ
	スズメノテッポウ	ヌメリグサ	オギ
	チカラシバ	ヌカキビ	ササガヤ
	エノコログサ	シマスズメノヒエ	コブナグサ
		メヒシバ	
ミズニラ科	ミズニラ		
トクサ科	スギナ	イヌスギナ	
ミズワラビ科	ミズワラビ		
ウキゴケ科	イチョウウキゴケ		
計	194種		

表 2 (A:復田 3 年目)

科名	種名
キク科	セイタカアワダチソウ トキンソウ タカサブロウ アメリカセンダングサ タウコギ
アカネ科	フタバムグラ
ゴマノハグサ科	アゼトウガラシ アゼナ アメリカアゼナ タケトアゼナ シソクサ
シソ科	トウバナ ヒメジソ コシロネ
サクラソウ科	ヌマトラノオ
セリ科	セリ ノチドメ
アカバナ科	チョウジタデ
ミソハギ科	キカシグサ
アワゴケ科	ミズハコベ
アブラナ科	タネツケバナ
キンポウゲ科	ケキツネノボタン
ナデシコ科	ノミノフスマ オランダミミナグサ ウシハコベ
タデ科	ミゾソバ アキノウナギツカミ ヤノネグサ
ツユクサ科	イボクサ
ミズアオイ科	コナギ
ホシクサ科	ニッポンイヌノヒゲ ヒロハイヌノヒゲ
ウキクサ科	ウキクサ
カヤツリグサ科	タマガヤツリ コゴメガヤツリ ヒメクグ イヌホタルイ ヒデリコ ハリイ
イネ科	スズメノテッポウ ハイヌメリグサ ヌメリグサ ヌカキビ メヒシバ イヌビエ
ミズニラ科(シダ)	ミズニラ
ミズワラビ科(シダ)	ミズワラビ
ウキゴケ科(コケ)	イチョウウキゴケ
計	48種

表 3 (C:復田 2 年目②)

科名	種名
キク科	セイタカアワダチソウ トキンソウ タカサブロウ アメリカセンダングサ ヨモギ
ウリ科	カラスウリ
ゴマノハグサ科	アゼトウガラシ アメリカアゼナ タケトアゼナ シソクサ
シソ科	ヒメジソ
サクラソウ科	ヌマトラノオ
セリ科	セリ ノチドメ
アカバナ科	アカバナ チョウジタデ
ミソハギ科	キカシグサ
スミレ科	ツボスミレ
アワゴケ科	ミズハコベ
バラ科	ヘビイチゴ
アブラナ科	タネツケバナ スカシタゴボウ
キンポウゲ科	ケキツネノボタン
ナデシコ科	ノミノフスマ オランダミミナグサ ウシハコベ
タデ科	ミゾソバ イシミカワ ヤナギタデ アキノウナギツカミ ヤノネグサ
ツユクサ科	イボクサ
ミズアオイ科	コナギ
ホシクサ科	ニッポンイヌノヒゲ ヒロハイヌノヒゲ
ウキクサ科	ウキクサ
ガマ科	ガマ コガマ
カヤツリグサ科	タマガヤツリ ヒメクグ イヌホタルイ ヒデリコ マツバイ ハリイ
イネ科	スズメノテッポウ ハイヌメリグサ ヌメリグサ ヌカキビ メヒシバ イヌビエ
ミズニラ科(シダ)	ミズニラ
ミズワラビ科(シダ)	ミズワラビ
ウキゴケ科(コケ)	イチョウウキゴケ
計	53種

表 4 (B:復田二年目①)

科名	種名
キク科	ヨモギ トキンソウ アレチノギク セイタカアワダチソウ ベニバナボロギク ハキダメギク タカサブロウ アメリカセンダングサ タウコギ
ウリ科	カラスウリ
アカネ科	フタバムグラ
ゴマノハグサ科	アゼトウガラシ アメリカアゼナ タケトアゼナ シソクサ オオイヌノフグリ
シソ科	トウバナ ヒメジソ
サクラソウ科	ヌマトラノオ
セリ科	セリ ノチドメ
アカバナ科	アカバナ チョウジタデ ヒレタゴボウ メマツヨイグサ
ミソハギ科	キカシグサ
スミレ科	ツボスミレ
オトギリソウ科	コケオトギリ
トウダイグサ科	エノキグサ
アワゴケ科	アワゴケ
カタバミ科	カタバミ
バラ科	ヘビイチゴ
アブラナ科	スカシタゴボウ タネツケバナ
キンポウゲ科	ケキツネノボタン
ナデシコ科	オランダミミナグサ ノミノフスマ ウシハコベ
タデ科	イシミカワ ミゾソバ アキノウナギツカミ ヤノネグサ イヌタデ ハルタデ ヤナギタデ
アヤメ科	キショウブ
イグサ科	イ コウガイゼキショウ アオコウガイゼキショウ
ツユクサ科	ツユクサ イボクサ
ミズアオイ科	コナギ

ホシクサ科	ホシクサ ニッポンイヌノヒゲ ヒロハイヌノヒゲ
ウキクサ科	ウキクサ
オモダカ科	オモダカ
ガマ科	ガマ コガマ
カヤツリグサ科	カヤツリグサ ウシグサ タマガヤツリ コアゼガヤツリ ヒナガヤツリ ヒメクサ アゼガヤツリ イヌホタルイ ヒデリコ ハリイ マツバイ ゴウソ オニスゲ
イネ科	スズメノテッポウ キンエノコロ コツブキンエノコロ ハイヌメリグサ ヌメリグサ ヌカキビ シマスズメノヒエ メヒシバ イヌビエ コブナグサ
ミズニラ科(シダ)	ミズニラ
ミズワラビ科(シダ)	ミズワラビ
ウキゴケ科(コケ)	イチョウウキゴケ
計	86種

表 5 (D:田んぼ側の草地)

科名	種名
キク科	アメリカセンダングサ セイタカアワダチソウ
シソ科	トウバナ ヒメジソ
サクラソウ科	ヌマトラノオ
セリ科	セリ ノチドメ
アカバナ科	アカバナ
スミレ科	ツボスミレ
マメ科	シロツメクサ ヤハズソウ
バラ科	ヘビイチゴ
ナデシコ科	ノミノフスマ
ヒユ科	ヒカゲイノコヅチ
タデ科	ギンギシ アキノウナギツカミ ミゾソバ イヌタデ ヤノネグサ
ラン科	ネジバナ
ユリ科	コバギボウシ ノカンゾウ
イグサ科	イ
ツユクサ科	ツユクサ
ガマ科	ガマ
カヤツリグサ科	カヤツリグサ コアゼガヤツリ ヒメクグ マツカサススキ オニスゲ
イネ科	コブナグサ シマスズメノヒエ ススキ ヌカキビ メヒシバ
計	35種

表 6 (E:牧柵内①)

科名	種名
キク科	セイタカアワダチソウ ハルジオン ハハコグサ
ゴマノハグサ科	トキワハゼ
セリ科	セリ
アカバナ科	チョウジタデ
バラ科	ヘビイチゴ
ベンケイソウ科	コモチマンネングサ
アブラナ科	タネツケバナ
ヒユ科	ヒカゲイノコヅチ
タデ科	ミゾソバ アキノウナギツカミ ヤノネグサ イヌタデ ハルタデ
ドクダミ科	ドクダミ
カヤツリグサ科	カヤツリグサ ヒデリコ
イネ科	チヂミザサ イネ科sp.1 イネ科sp.2
計	21種

表 7 (F:牧柵内②)

科名	種名
キク科	ヨモギ トキンソウ ハルジオン ヒメムカシヨモギ セイタカアワダチソウ ハハコグサ
ゴマノハグサ科	トキワハゼ アゼトウガラシ シソクサ キクモ
シソ科	トウバナ
セリ科	セリ
アカバナ科	アカバナ チョウジタデ
スミレ科	ツボスミレ エノキグサ
バラ科	ヘビイチゴ
ベンケイソウ科	コモチマンネングサ
ナデシコ科	ノミノフスマ ウシハコベ
ヒユ科	ヒカゲイノコズチ
タデ科	アキノウナギツカミ イヌタデ ヤナギタデ ミゾソバ ヤノネグサ
イグサ科	イ
ミズアオイ科	コナギ
ガマ科	ガマ
カヤツリグサ科	カヤツリグサ ウシクグ タマガヤツリ コアゼガヤツリ カサスゲ
イネ科	アシ ヌカキビ チヂミザサ イネ科sp.1 イネ科sp.2
ミズニラ科(シダ)	ミズニラ
ミズウラボ科(シダ)	ミズウラボ
ウキゴケ科(コケ)	イチヨウウキゴケ カズノゴケ
計	43種

表 8 (G:オギ優占)

科名	種名
キク科	セイタカアワダチソウ
アカネ科	アカネ ヘクソカズラ
ナデシコ科	ノミノツツリ
ヒユ科	ヒカゲイノコズチ
タデ科	イシミカワ
イネ科	オギ イネ科sp.
計	8種

表 9 (H:市民農園)

科名	種名
キク科	ヨモギ
	ヒメジョオン
	ハルジオン
	ヒメムカシヨモギ
	アレチノギク
	セイタカアワダチソウ
	アメリカセンダングサ
	セイヨウタンポポ
オオバコ科	オオバコ
キツネノマゴ科	キツネノマゴ
ゴマノハグサ科	トキワハゼ
	オオイヌノフグリ
ナス科	イヌホオズキ
シソ科	ホトケノザ
セリ科	ツボクサ
アカバナ科	チョウジタデ
	メマツヨイグサ
スミレ科	ツボスミレ
ブドウ科	ヤブガラシ
カタバミ科	カタバミ
バラ科	ヘビイチゴ
	ヤブヘビイチゴ
	ダイコンソウ
アブラナ科	スカシタゴボウ
	ナズナ
	タネツケバナ
ナデシコ科	ミミナグサ
	ハコベ
	ノミノフスマ
	ウシハコベ
ヒユ科	ヒナタイノコズチ
	ヒカゲイノコズチ
タデ科	ギンギシ
	イヌタデ
	ハルタデ
	ヤナギタデ
カヤツリグサ科	カヤツリグサ
	ヒメクグ
イネ科	アシ
	エノコログサ
	キンエノコロ
	コツブキンエノコロ
	チカラシバ
	ヌカキビ
	メヒシバ
	チヂミザサ
	イネ科sp.
トクサ科	スギナ
不明種	
計	49種

表 10 (I:セイタカアワダチソウ優占)

科名	種名
キク科	セイタカアワダチソウ
ウリ科	カラスウリ
	スズメウリ
	アマチャヅル
アカネ科	アカネ
	ヘクソカズラ
ガガイモ科	ガガイモ
セリ科	ツボクサ
バラ科	ヘビイチゴ
ナデシコ科	ウシハコベ
ヒユ科	ヒカゲイノコズチ
タデ科	アキノウナギツカミ
	イシミカワ
ヤマノイモ科	ヤマノイモ
ツユクサ科	ツユクサ
イネ科	ヌカキビ
	イネ科sp.
計	17種

表 11 (J:復田 1 年目)

科名	種名
ゴマノハグサ科	アゼナ
アブラナ科	タネツケバナ
トクサ科	イヌスギナ
計	3種

うら谷津全体では 194 種の植物を確認することができた。また A、B、C、F では環境省レッドデータブックで絶滅危惧 I 類 (CR+EN) に指定されているイチョウウキゴケや絶滅危惧 II 類 (VU) に指定されているミズニラ、茨城県版レッドデータブックで希少種に選定されているミズワラビを確認することができた。

表 2～4 より B の田んぼでは 86 種もの植物が見られ、他の二枚の田んぼを圧倒している。B は不耕起で作付されたが、その後水を入れることができなかったために田んぼとしては管理に失敗し休作という形になってしまった。しかしこのことが図らずも植物種が増えるという結果につながったと思われる。復田後、休作をした水田には極めて多様な植生が生まれるということが推察された。また以前はセイタカアワダチソウが一面を覆い、I のような植生であったと思われる A、B、C で多様な湿性植物が生えてきていることから、土壌中のシードバンクは生きており、さらに多種・多量に存在すると推察された。以上よりセイタカアワダチソウが優占種となった植生を転換するには、復田が極めて有効であると考えられる。

クラスター分析

さらに得られた結果を用いて A から J のクラスター分析を行った。クラスター分析には JMP 6 を用い、ウォード法でクラスタリングを行った。以下の図 2 でその結果を示す。クラスタリングを行うことでどの植生とどの植生が似通っているのかを知ることができ、さらに以下のような樹状図で表示することでその似通い方がどんな構造をしているのかを視覚的に分かりやすく表現できる。

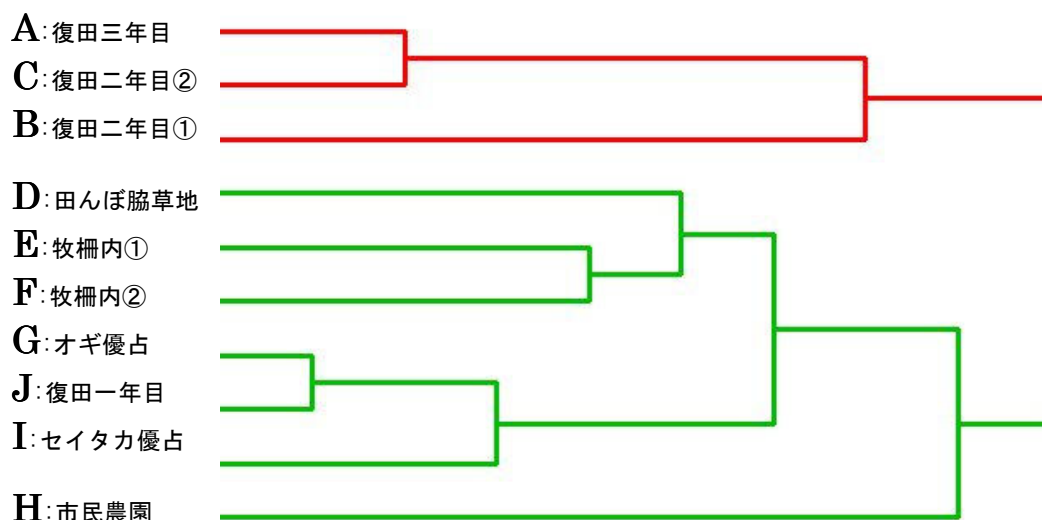


図 2 A～J をクラスター分析し描いた樹状図

この図より A~J は大きく分けて水田の植生 (①ACB) とそれ以外の植生に分けることができ、さらに細かく見ると②DEF、③GJH、④I に分類できる。以下で②から④について詳しく見ていく。

②は間接的な影響によりセイタカアワダチソウ優占の植生が変化したグループだと考えられる。D にはイやガマをはじめとした湿性の環境を好む植物が多く生育し、セイタカアワダチソウはまばらにしか生えていなかった。これは隣に田んぼができたことによって地下水位が上昇し湿性の環境が形成され、セイタカアワダチソウが生育しにくい条件となってしまうことが示唆される。また EF は牛が直接セイタカアワダチソウを食べることがないにもかかわらずその植生が変化している。これは牛が牧柵内を歩き回ることによりセイタカアワダチソウがなぎ倒され、踏まれたことがその原因ではないかと思われる。セイタカアワダチソウは人が頻繁に歩く道や畑の通路では観察されないため踏圧には弱い植物といえそうである。以上の二点から復田するという直接的な影響を与えずともセイタカアワダチソウ優占の構造は変化するということを推察できる。

③は植生の中に絶対的な優占種が存在するグループだと捉えられる。G、I についてはオギ、セイタカアワダチソウという優占種が存在することは明らかであるので、ここでは J について考察する。復田一年目の田んぼでは表 11 の通り、非常に少ない植物種しか確認できず、また確認できた種でも株数はいずれも 10 以下であった。また稲は非常に良い生育を見せた。以上は ABC でも復田一年目において見られた状況である。復田一年目の田んぼは雑草が生えにくい何らかの条件が揃っており、イネが優占種となるものと推察できるが、これについては今後調べていく必要がある。

④は畑のグループと考えられる。一つで独立したグループを形成していることから、畑における植生は雑草を引き抜いたり草を刈ったりという人為的な圧力の中で独自のものを形成していると考えられる。

Ⅲ まとめ

今回の研究では、うら谷津において谷津田の再生活動とそれに伴う植生の変化を調査した結果、以下の知見を得ることができた。

- ①セイタカアワダチソウ優占の生態系は復田をすることで劇的に変わる。
- ②復田後休作した水田には極めて多種の植物が生える。
- ③耕作放棄水田のシードバンクは生きていた。
- ④近くに水田をつくる、牛を導入するといった間接的な影響によってもセイタカアワダチソウ優占の植生は変化する。
- ⑤復田一年目の水田にはほとんど雑草が生えない。

ここで得られた知見は今年の 4~11 月という限定された期間の下、またうら谷津内という限定された場所の下でのものである。今後はうら谷津で継続的に調査を続け、また他の谷津田でも調査を行うことでさらに知見を積み重ねていきたい。

IV 終わりに

今回の調査は初めから目的をはっきり持ち臨んだものではなかったため、いざまとめようと思ったときにあれをやっておけばよかった、これをやっておけばよかったと感じることが多々あった。しかし今年調査を行ったことで再生活動と生態系のつながりを探るという目標を得ることができたので、来年以降はもっと様々な角度から調査をすることができるのではないかなと思う。

一方で今年ほど生き物の観察を楽しめたことはなかった。初めて出会う生き物の連続でワクワクする毎日を過ごすことができ、また多くの植物を知ることができた。このような機会を与えてくれたうら谷津に感謝したい。

最後にうら谷津で観察することのできた生き物（既述の植物は除く）を挙げる。

表 12 うら谷津で確認できた生き物

野鳥	アオジ、ウグイス、カケス、キジバト、コゲラ、シジュウカラ、ジョウビタキ、ハシブトガラス、ヒヨドリ、カワラヒワ、エナガ、アオサギ、ダイサギ、コサギ、アマサギ、カルガモ、ヤマガラ、カワセミ、コチドリ、スズメ、キジ、ハクセキレイ、セグロセキレイ、モズ、ホオジロ
魚類	メダカ、ドジョウ、ホトケドジョウ、タモロコ、ギンブナ
両生類	トウキョウダルマガエル、アマガエル、シュレーゲルアオガエル、アズマヒキガエル
爬虫類	カナヘビ、アオダイショウ、シマヘビ、ヒバカリ、ヤマカガシ、ニホンマムシ
哺乳類	ノウサギ、アカネズミ、カヤネズミ、アズマモグラ
水生生物	アメリカザリガニ、マツモムシ、タイコウチ、ヒメゲンゴロウ、コシマゲンゴロウ、ヒタチチリメンカワニナ

参考文献

- ・林弘栄/平野隆久 「野に咲く花」 山と溪谷社
- ・佐竹義輔/大井次三郎/北村四郎/亙理俊次/富成忠夫：平凡社
「日本の野生植物（単子葉類）」、「日本の野生植物（離弁花類）」、「日本の野生植物（合弁花類）」
- ・牧野富太郎 「原色牧野植物大図鑑」 北隆社
- ・農業土木学会誌 第72巻 第8号～第73巻 第5号「講座 生物・社会調査のための統計解析入門：調査・研究の立場から（その1～その10）」
- ・茨城県阿見町における谷津田源流の土地利用の実態（2006）
- ・耕作放棄谷津田の復田過程に関する研究 - 茨城県阿見町上長地区うら谷津における実践事例報告 -
- ・五月女忠洋 耕作放棄谷津田の復田過程に関する研究 - 茨城県阿見町うら谷津地区を事例として -
- ・粕谷英一 「生物学を学ぶ人のための統計の話」 文一総合出版
- ・村上興正/鷺谷いづみ 「外来種ハンドブック」 日本生態学会
- ・池田清彦 「外来生物事典」 DECO

アメリカザリガニの相対成長関係

生物研究会 片倉 大昌

1. はじめに

この調査はアメリカザリガニ(*Procambarus clarkii*)を対象とし、茨城県常総市で行なったものである。

2. 目的

- 体各部の大きさや重さを測定し、その相対成長関係を見る。
- 雌雄の差を比較する。

3. 方法

3-1. 調査地

調査区は茨城県県西の常総市(旧水海道市)で、4箇所とした。場所は以下のようなものである。



図 1-1. 調査地全体の地図

丸の中の番号が調査地を表している。

3-1-1. 調査地①：西中近く

水海道西中学校の西にある三面コンクリートの用水路である。長さは約 70m で幅は 50cm、調査時の水深は 10~20cm であった。地図上で色がついているところが用水路である。



図 1-2. 調査地①(水海道西中学校近く)の地図

3-1-2. 調査地②：三本松トンネル付近

三本松トンネルから北西に約 300m ほどの土の用水路である。調査を行なった長さは約 200m、平均的な幅は 2m、深さは 10cm であった。地図上で色があるのが用水路である。

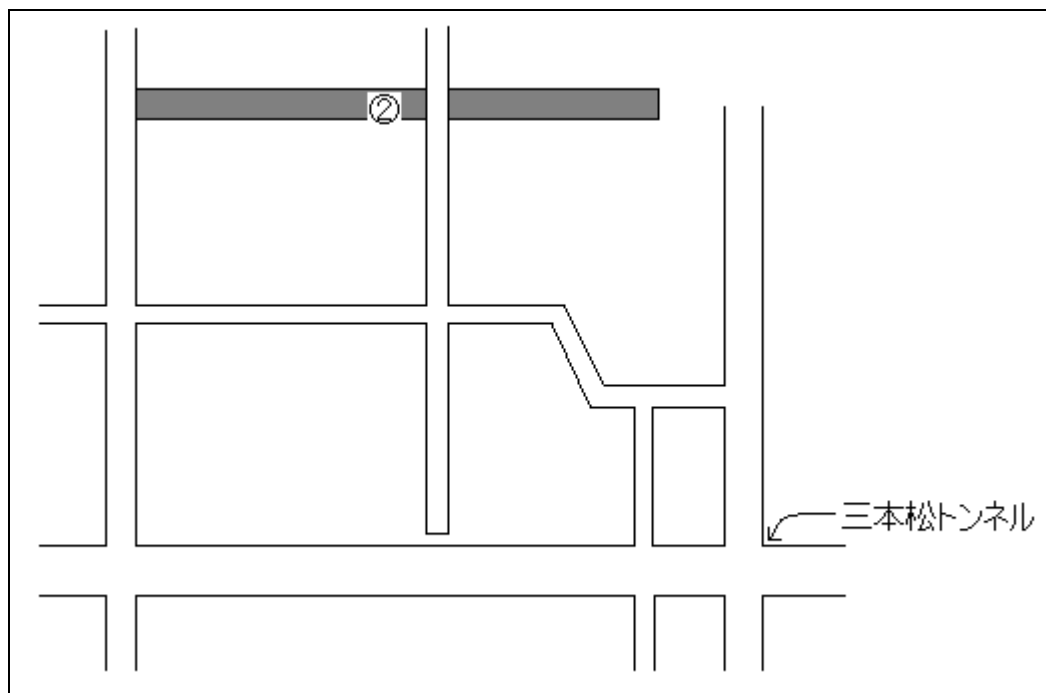


図 1-3. 調査地②(三本松トンネル近く)の地図

3-1-3. 調査地③：菅原小学校近く

菅原小学校から南東に 300m ほどの地点で、長さ 60m、幅 1.5m、深さ 5cm の用水路である。土の用水路であるが、途中から 2 面コンクリートになる。地図上の色がついているところが調査地である。

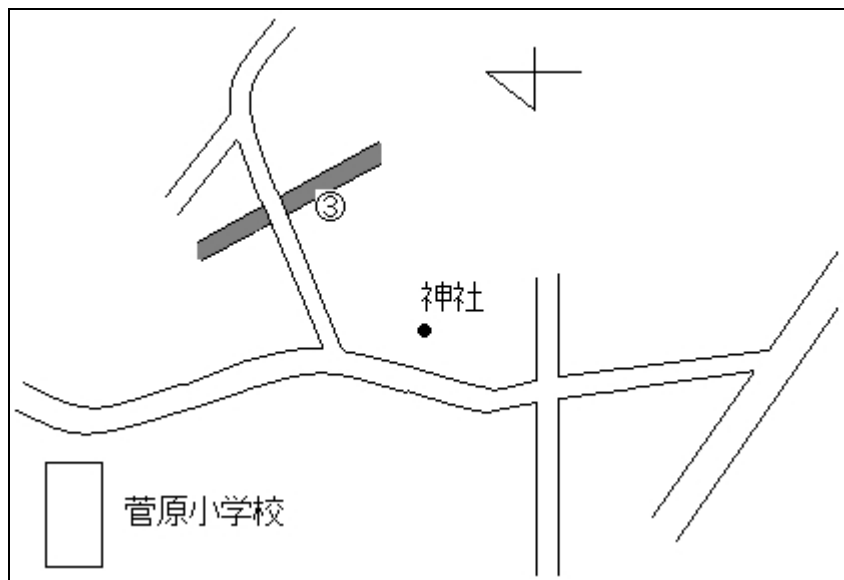


図 1-4. 調査地③(菅原小学校近く)の地図

3-1-4. 調査地④：大花羽小学校近く

大花羽小学校から北に約 300m の三面コンクリートの用水路である。長さ 70m、幅 50cm、調査時の水深は 10cm であった。地図上の色があるのが調査地である。

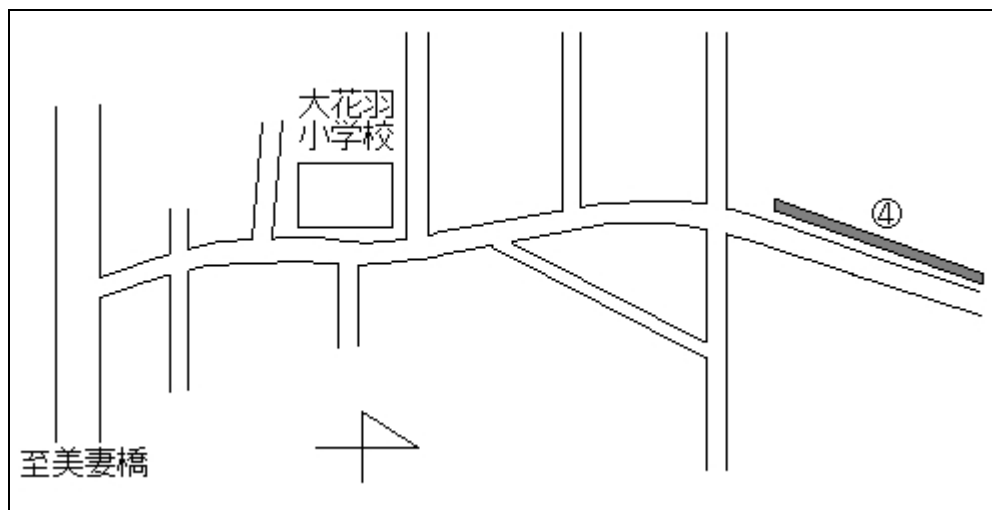


図 1-5. 調査地④(大花羽小学校近く)の地図

3-2. 調査方法

各調査地点で網を使って、ランダムに個体を捕獲する。捕獲した個体を氷水につけて持ち帰り、動きが遅くなったところで各部位の大きさを測定した。

3-3. 測定項目

測定項目は全長、幅、ハサミの長さ・幅・厚さ・切れ込みの深さ、尾の長さ、重さ、性別である。一部の測定においては、ハサミ・頭・尾の重さも測定した。

長さの項目はノギスを使って 0.1mm 単位で、重さは 0.1g 単位で測定した。

- ・秤が無かったとき、重さは測定していない。
- ・ハサミについては、両方のハサミで大きい方を測定した。
- ・ハサミが両方とも無い個体、全長があまりにも小さい個体(おおよそ 20mm 以下)について、ハサミの項目は測定していない。

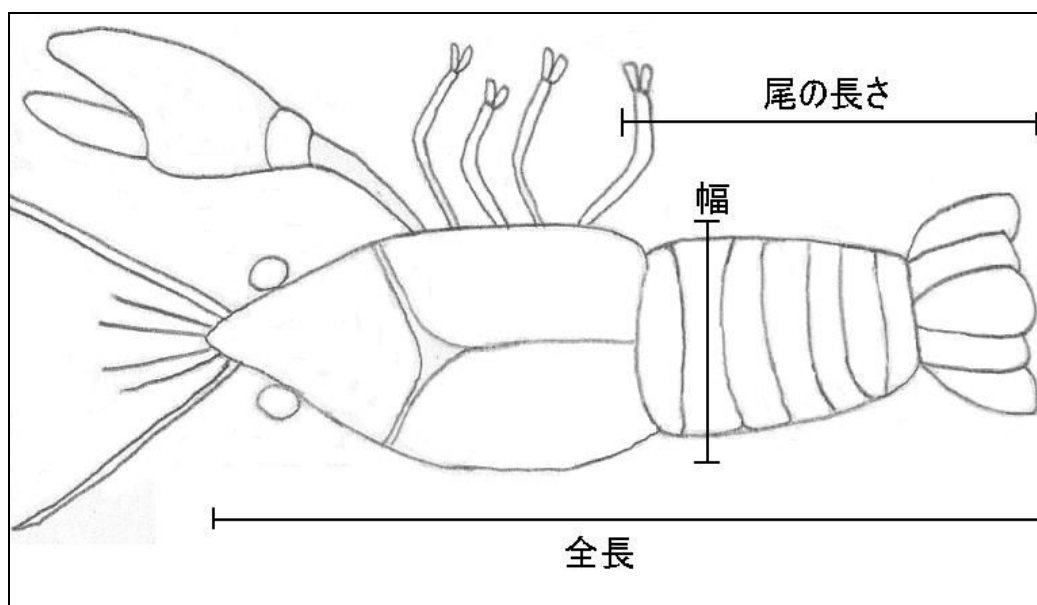


図 2-1. 測定部位の模式図

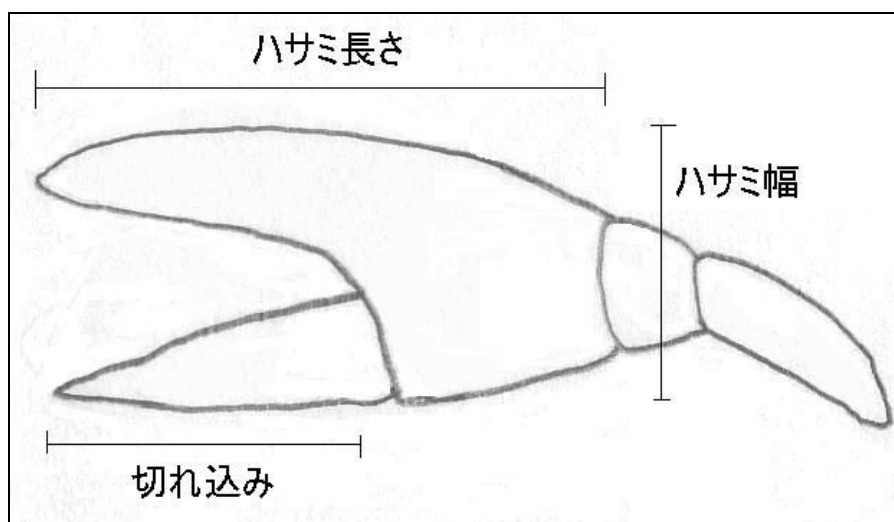


図 2-2. ハサミ測定部位の模式図

3-4. データ処理

今回のデータ処理ではすべての検定を有意水準 0.05 で行なう。

<全長>

ヒストグラムの作成と順位和検定を行なう。

順位和検定の計算方法

- 1.雌雄の全長データを混ぜ、小さいものから順位を付けていく。このとき、同じ大きさのデータが複数あった場合は、それらの順位が異なったときに付けられる番号の平均を付ける。
- 2.順位を付けたら、オスの順位を合計する(順位和を求める)。
- 3.U を求める。

$$U = S_{\text{オス}} - \frac{n_{\text{オス}}(n_{\text{オス}} + 1)}{2} \quad S: \text{順位和} \quad n: \text{個体数}$$

- 4.Z を求め、検定表と比較をする。

$$Z = \frac{U - \frac{n_{\text{オス}}n_{\text{メス}}}{2}}{\sqrt{\frac{n_{\text{オス}}n_{\text{メス}}(n_{\text{オス}} + n_{\text{メス}} + 1)}{12}}}$$

<性別比>

雌雄の割合を求め、2 項分布に関する検定を行なう。

二項分布に関する検定の方法

今回はオスの割合 p について、 $H_0: p=0.5$ 、 $H_1: p \neq 0.5$ とする。

Z を求めて、検定表と比較する。

$$Z = \frac{|\bar{x} - p_0|}{\sqrt{\frac{p_0(1-p_0)}{n}}} = \frac{|\bar{x} - 0.5|}{\sqrt{\frac{0.25}{n}}} \quad \bar{x}: \text{オスの割合} \quad n: \text{雌雄両方を合計した個体数}$$

<相対成長関係>

x 軸・y 軸をそれぞれ決め、雌雄別々にプロットを作成する。プロットから $y = ax^b$ の回帰式を Microsoft Excel で求める。回帰式が求まったら t 検定を行い、雌雄で有意な差があるかを計算する。

t 検定の計算方法

1. x 軸・y 軸を決めて散布図と回帰式($y = ax^b$)を完成させる。
- 2.回帰式の両辺に対数を取り、下の例に従って回帰式を $Y=A + bX$ に変形する。また、データも下の規則に従って $x \rightarrow X$ 、 $y \rightarrow Y$ に変換する。

$$y = ax^b \rightarrow \log y = \log a + b \log x$$

$$\log y = Y, \log a = A, \log x = X \quad \text{として、}$$

$$Y = A + bX \quad \text{とする。}$$

3. X と Y に変換し終えたら検定に移る。まず雌雄それぞれ、各個体で $Y_i - \hat{Y}_i$ を求める。

$$Y_i - \hat{Y}_i = Y_i - \bar{Y} - b(X_i - \bar{X}) \quad \bar{X} : X \text{の平均値} \quad \bar{Y} : Y \text{の平均値}$$

4. 雌雄それぞれで $\hat{\delta}^2$ を求める。

$$\hat{\delta}^2 = \frac{1}{n-2} \sum_{i=1}^n (Y_i - \hat{Y}_i)^2 \quad n : \text{個体数}$$

5. ここからはオスの個体数を n 、メスの個体数を m とする。

$\hat{\delta}_{(\text{オス}, \text{メス})}^2$ を求める。

$$\hat{\delta}_{(\text{オス}, \text{メス})}^2 = \frac{1}{n+m-4} \{ (n-2)\hat{\delta}_{\text{オス}}^2 + (m-2)\hat{\delta}_{\text{メス}}^2 \}$$

6. \hat{V} を求める。

$$\hat{V}_{\text{オス}} = \frac{\hat{\delta}_{(\text{オス}, \text{メス})}^2}{\sum_{i=1}^n (X_{i\text{オス}} - \bar{X}_{\text{オス}})} \quad , \quad \hat{V}_{\text{メス}} = \frac{\hat{\delta}_{(\text{オス}, \text{メス})}^2}{\sum_{i=1}^m (X_{i\text{メス}} - \bar{X}_{\text{メス}})}$$

7. t を求め、検定表と比較する。

$$t = \frac{b_{\text{オス}} - b_{\text{メス}}}{\sqrt{\hat{V}_{\text{オス}} + \hat{V}_{\text{メス}}}}$$

これで b の部分に有意な差があるかを見ることができる。

8. 7 で有意な差が見られない場合、さらに検定を続ける。

b を共通とした場合の $b_{\text{共通}}$ を求める

$$b_{\text{共通}} = \frac{\sum_{i=1}^n (X_{i\text{オス}} - \bar{X}_{\text{オス}})(Y_{i\text{オス}} - \bar{Y}_{\text{オス}}) + \sum_{i=1}^m (X_{i\text{メス}} - \bar{X}_{\text{メス}})(Y_{i\text{メス}} - \bar{Y}_{\text{メス}})}{\sum_{i=1}^n (X_{i\text{オス}} - \bar{X}_{\text{オス}})^2 + \sum_{i=1}^m (X_{i\text{メス}} - \bar{X}_{\text{メス}})^2}$$

9. $b_{\text{共通}}$ のもとの切片を計算する。オスの共通傾きによる切片を $c_{\text{オス}}$ 、メスの共通傾きによる切片を $c_{\text{メス}}$ とする。

$$c_{\text{オス}} = \bar{Y}_{\text{オス}} - b_{\text{共通}} \times \bar{X}_{\text{オス}} \quad , \quad c_{\text{メス}} = \bar{Y}_{\text{メス}} - b_{\text{共通}} \times \bar{X}_{\text{メス}}$$

10. $\hat{\sigma}_{共通}^2$ を求める。

$$\hat{\sigma}_{共通}^2 = \frac{1}{n+m-3} \left[\sum_{i=1}^n \{ Y_{iオス} - \bar{Y}_{オス} - b_{共通}(X_{iオス} - \bar{X}_{オス}) \}^2 + \sum_{i=1}^m \{ Y_{iメス} - \bar{Y}_{メス} - b_{共通}(X_{iメス} - \bar{X}_{メス}) \}^2 \right]$$

11. $\hat{V}_{共通}$ を求める。

$$\hat{V}_{共通} = \hat{\sigma}_{共通}^2 \left\{ \frac{1}{n} + \frac{1}{m} + \frac{(\bar{X}_{オス} - \bar{X}_{メス})^2}{\sum_{i=1}^n (X_{iオス} - \bar{X}_{オス})^2 + \sum_{i=1}^m (X_{iメス} - \bar{X}_{メス})^2} \right\}$$

12. t を求める。

$$t = \frac{c_{オス} - c_{メス}}{\sqrt{\hat{V}_{共通}}}$$

求めた t を検定表と比較して、切片(loga)に有意な差があるかを判断する。

有意な差が認められれば、係数 a に有意な差が認められたことになる。

ここでも有意な差が認められなければ雌雄で有意な差が無いとなる。

4. 調査日

調査地①：9/3、9/8

調査地②：8/23、8/24、8/27、9/3

調査地③：9/2、9/7

調査地④：8/31、9/5、9/9

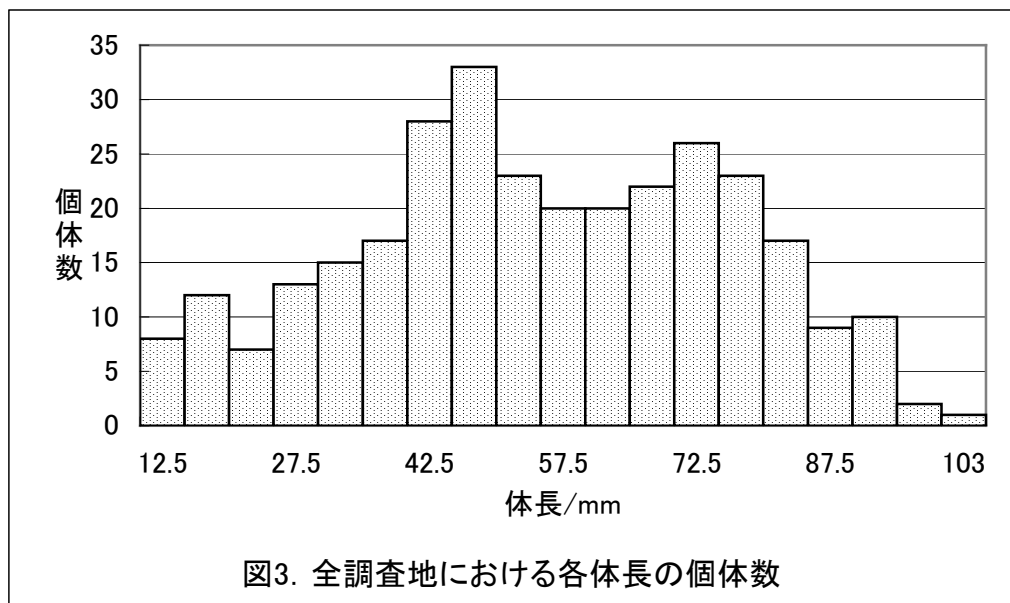
5. 結果について

- ・「ハサミ体積」とは測定したハサミ長さ、ハサミ幅、ハサミ厚さの積である。
- ・全データは最後に付録として添付してある。
- ・散布図に加えてある数式は近似式のものである。
- ・頭の長さは 全長－尾の長さ で求めた。
- ・結果 6-11 について、この結果は他のデータとは独立したデータを使用している。パーツの重さを測る必要があったが秤の精度が 0.1 g 単位であるので、あまり小さな個体の重量測定には向いていない。よって大きい個体のみを意図的に捕獲し、各パーツの測定を行なった。
- ・結果 6-11 のハサミの重さは両方のハサミの重さを合計したものである。

6. 結果

6-1. 全長について

作成したヒストグラムを示す(図 3)。



順位和検定の結果、求められた Z の値は 0.5519 であり、1.960($p < 0.05$)より小さい。
よって、全長に雌雄で有意な差が無いと言える。

6-2. 性別について

今回雌雄それぞれの個体数は以下のものであった。

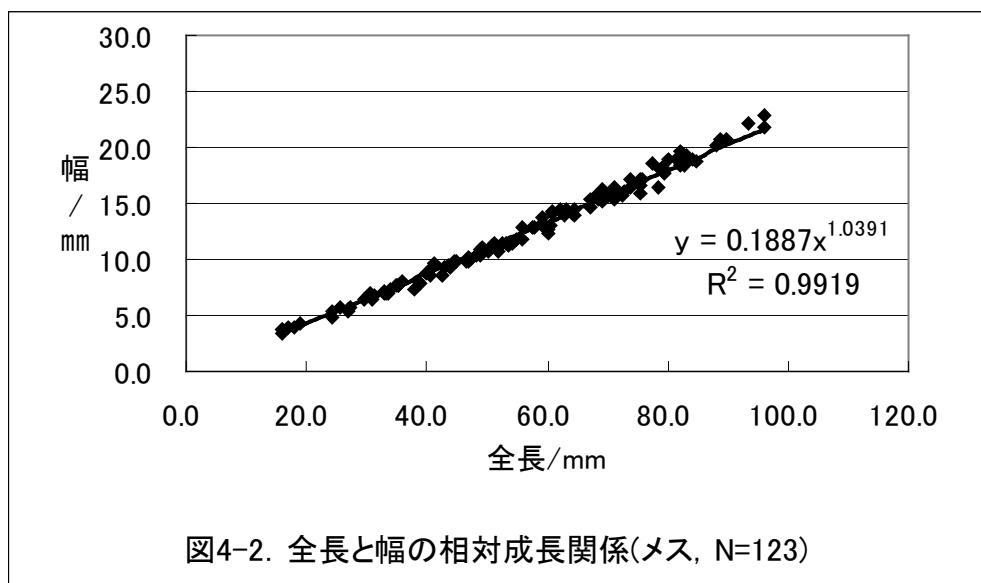
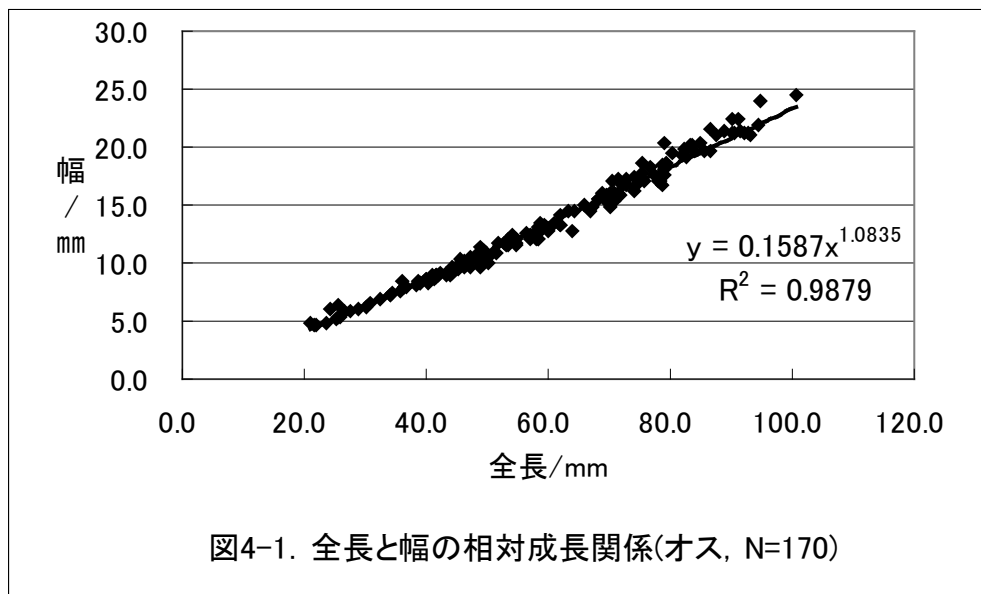
表 1. 雌雄の個体数とその割合

	個体数	割合
オス	170	0.580
メス	123	0.420
合計	293	

Z を計算すると 2.746 となり、 $Z(0.025)=1.960$ より大きい。
よってオスとメスの割合は 1 : 1 にはなっていない。

6-3. 全長と幅の相対成長関係について

オス・メスそれぞれで作成した全長と幅の散布図を示す(図 4-1,2)。



t 検定の結果、指数部分は 0.3773 となり、1.960($p < 0.05$)より小さい。

よって、指数部分の差は有意ではない。さらに係数の計算をすると、 -0.6656 であり、 -1.960 ($p < 0.05$)より大きい。ゆえに係数部分にも有意な差は認められない。

6-4. 全長と尾の長さについて

オス・メスそれぞれで作成した全長と尾の長さの散布図を示す(図 5-1,2)。

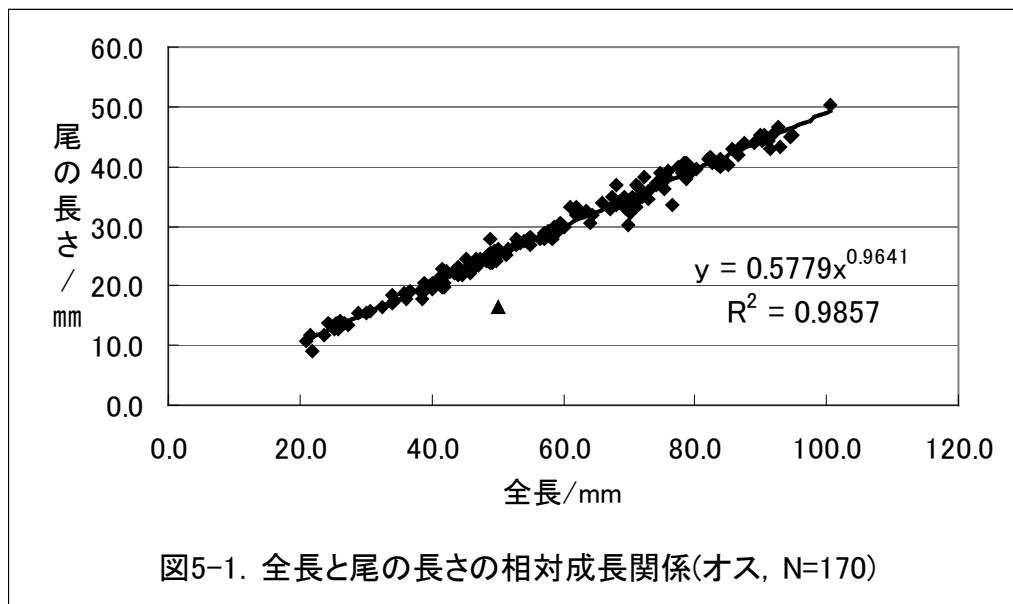
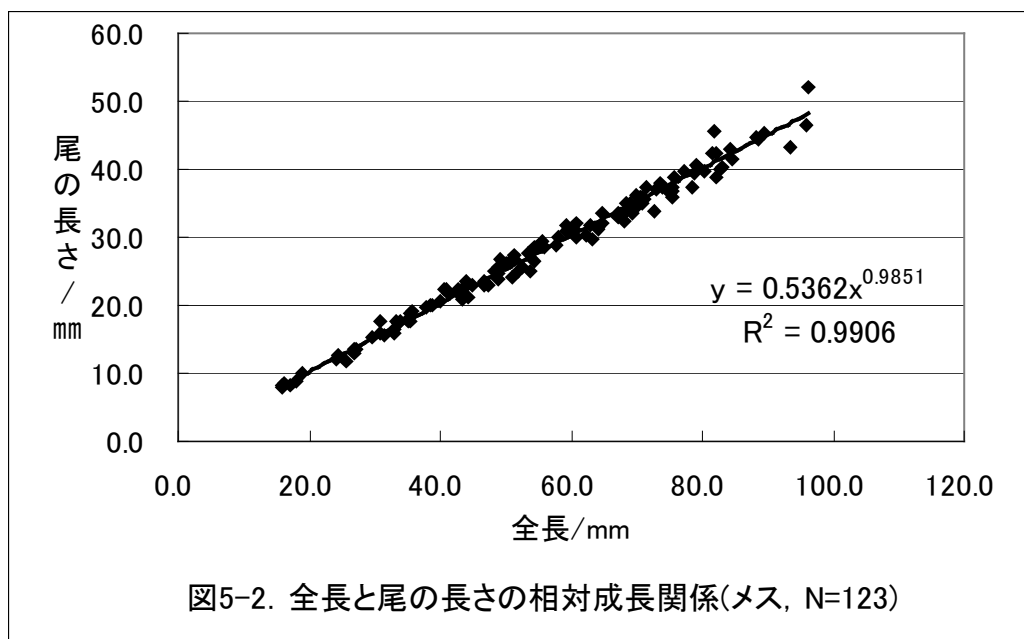


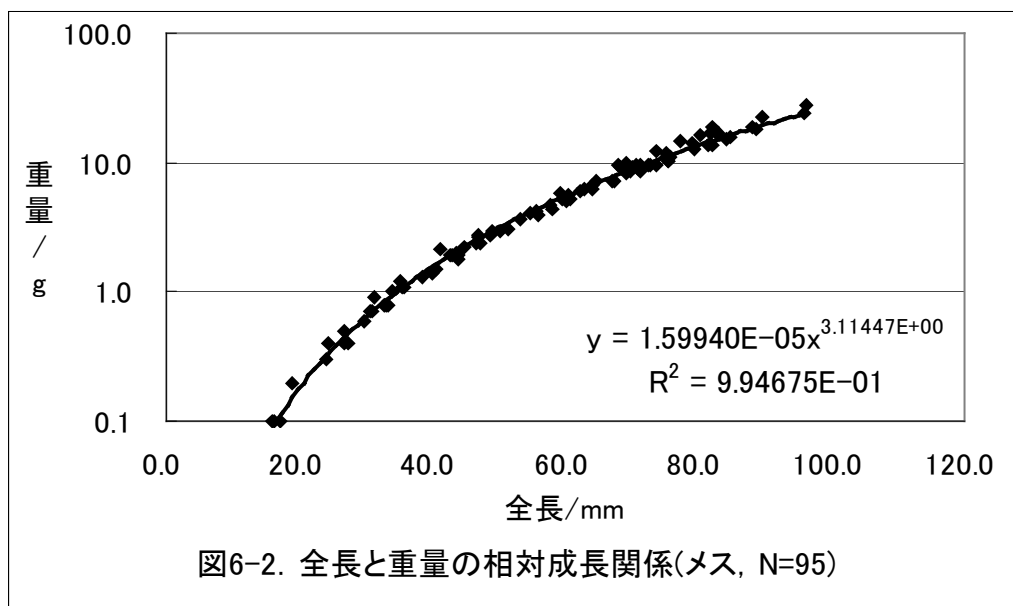
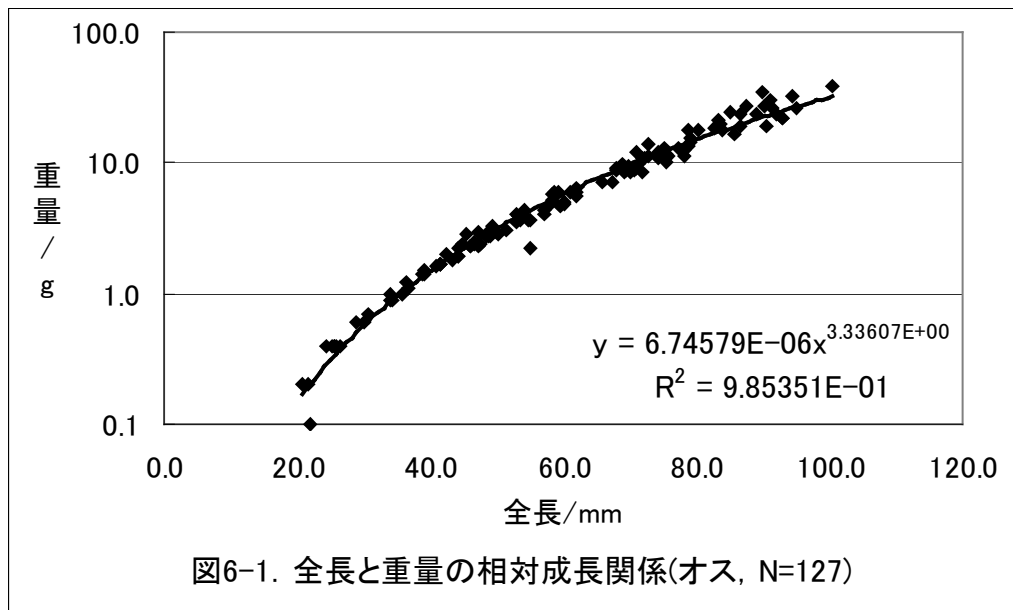
図 3-1 の散布図中の▲(全長：尾の長さ=50.1：16.4)の点は測定または記録を間違えた可能性が高いので計算からは除外した。



t 検定の結果、指数部分は-1.687 となり、-1.960($p < 0.05$)より大きい。
 よって、指数部分の差は有意ではない。さらに係数の計算をすると、-1.746 であり、
 -1.960($p < 0.05$)より大きい。ゆえに係数部分にも有意な差は認められない

6-5. 全長と重量について

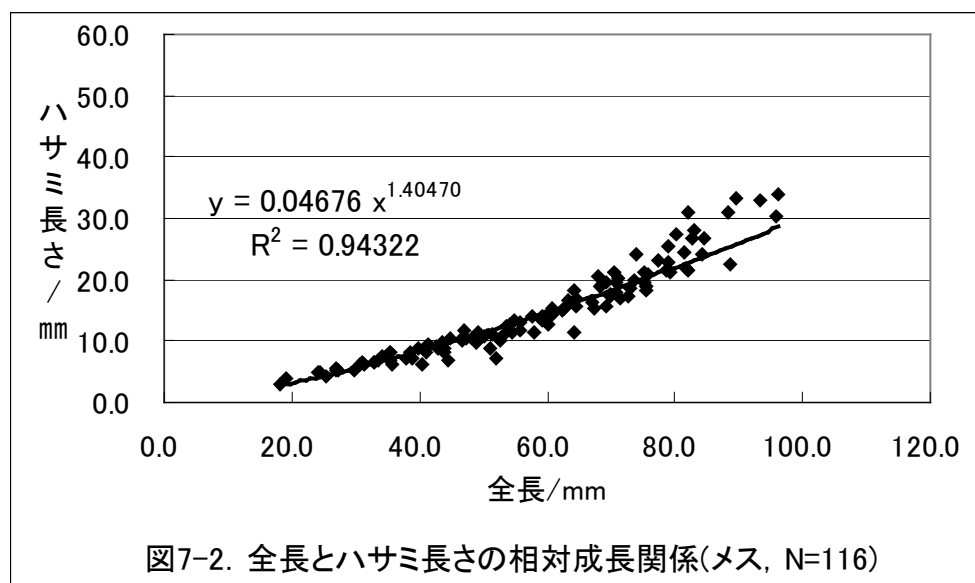
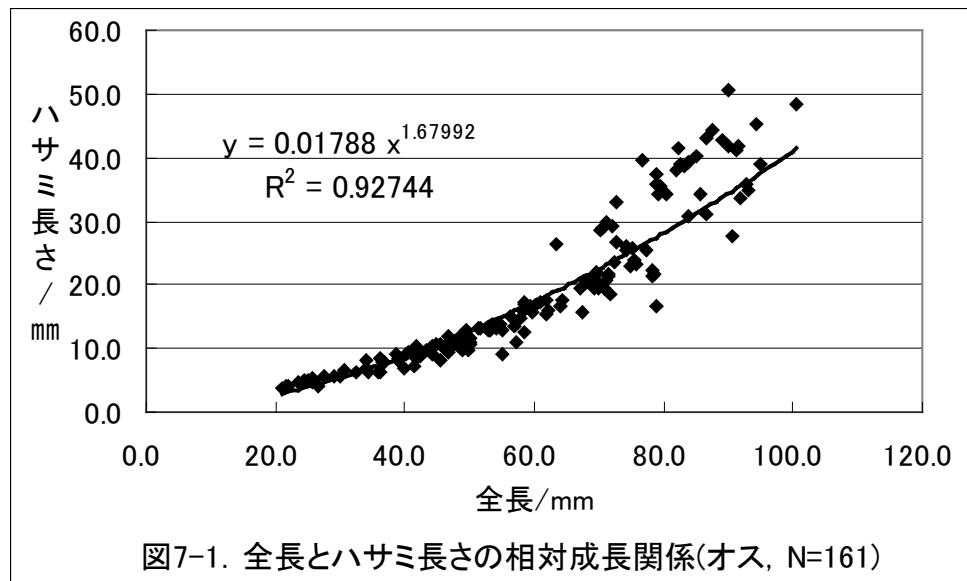
オス・メスそれぞれで作成した全長と重量の散布図を示す(図 6-1,2)。



t 検定の結果、指数部分は 5.255 となり、1.960($p < 0.05$)より大きい。
よって、全長と重量の関係において、雌雄で有意な差がある。

6-6. 全長とハサミ長さについて

オス・メスそれぞれで作成した全長とハサミ長さの散布図を示す(図 7-1,2)。



t 検定の結果、指数部分は 5.116 となり、1.960($p < 0.05$)より大きい。
よって、全長とハサミ長さの関係において、雌雄で有意な差がある。

図 7-1,2 を見ると、全長が大きい個体については近似式がハサミ長さをうまく表せていない。全長が 70 mm を超えるとほとんど点が回帰式の上側に分布するので 70 mm でデータを区切り、近似式を 2 本作成することにする。

オス・メスそれぞれで近似式を 2 本にして作成した全長とハサミ長さの散布図を示す(図 7-3,4)。

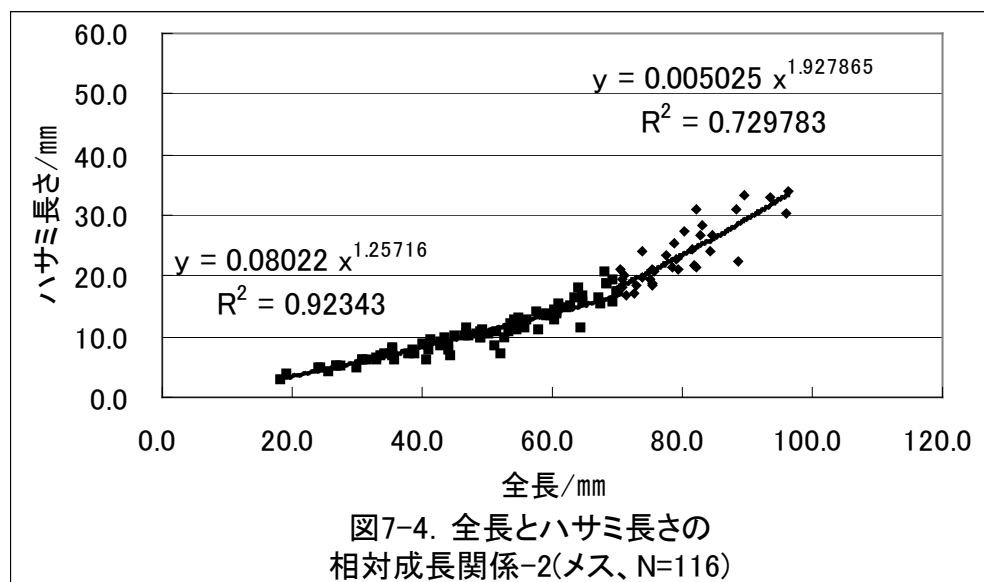
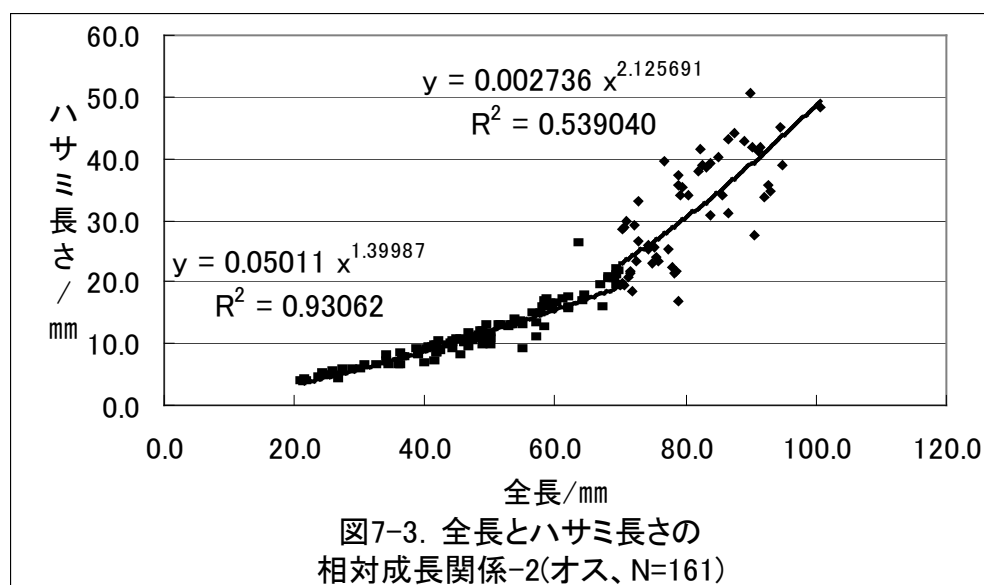


図 7-3,4 で示されている近似式は、上が全長 70 mm以上の個体について、下が全長 70 mm以下の個体についてのものである。

全長が 70 mm以下の個体について t 検定を行なう。

t 検定の結果は 2.605 となり、1.970($p < 0.05$)より大きい。よって全長が 70 mm以下の個体については、雌雄で全長とハサミ長さには有意な差が認められる。

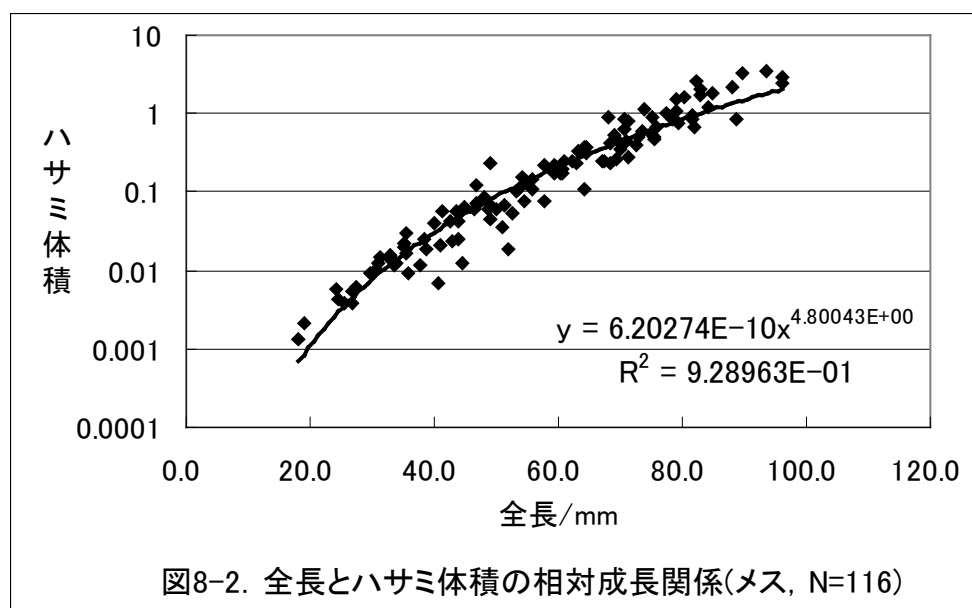
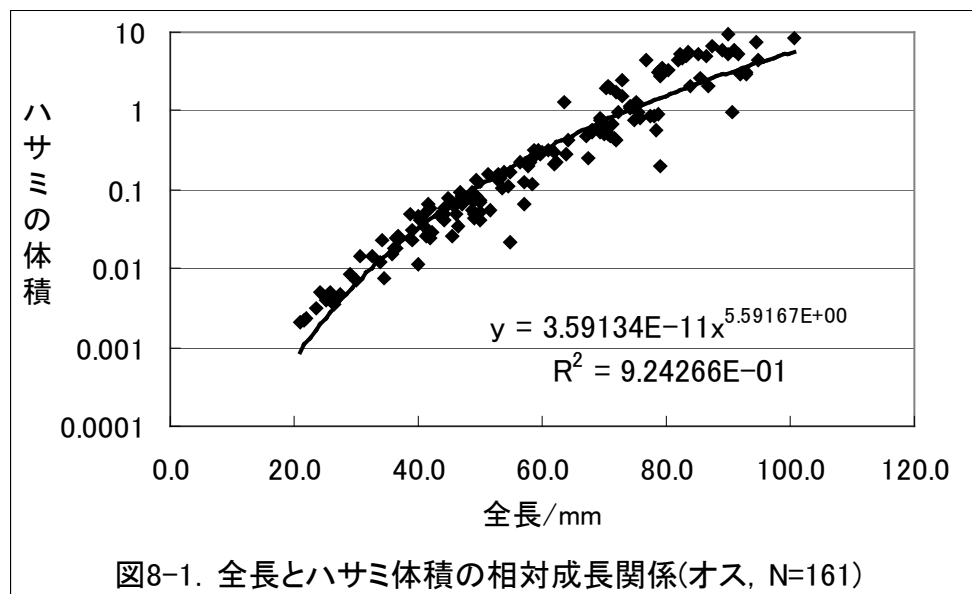
全長が 70 mm以上の個体について t 検定を行なう。

t 検定の結果は 0.4997 となり、1.980($p < 0.05$)より小さい。よって、指数部分の差は有意ではない。さらに係数の計算をすると、7.122 であり、1.980($p < 0.05$)より大きい。

ゆえに係数部分に有意な差が認められる。

6-7. 全長とハサミ体積について

オス・メスそれぞれで作成した全長とハサミ体積の散布図を示す(図 8-1,2)。



ハサミ体積の単位は cm^3 である。

t 検定の結果、指数部分は 4.344 となり、1.960($p < 0.05$)より大きい。
よって、全長とハサミ体積の関係において、雌雄で有意な差がある。

図 8-1,2 を見ると、全長が大きい部分と小さい部分では近似式より上に点が集中し、中程度の部分は近似式より下側に点が集中している。全長データを 60 mm で区切り、近似式を 2 本にして計算を行なう。

オス・メスそれぞれで近似式を 2 本にして作成した全長とハサミ体積の散布図を示す(図 8-3,4)。

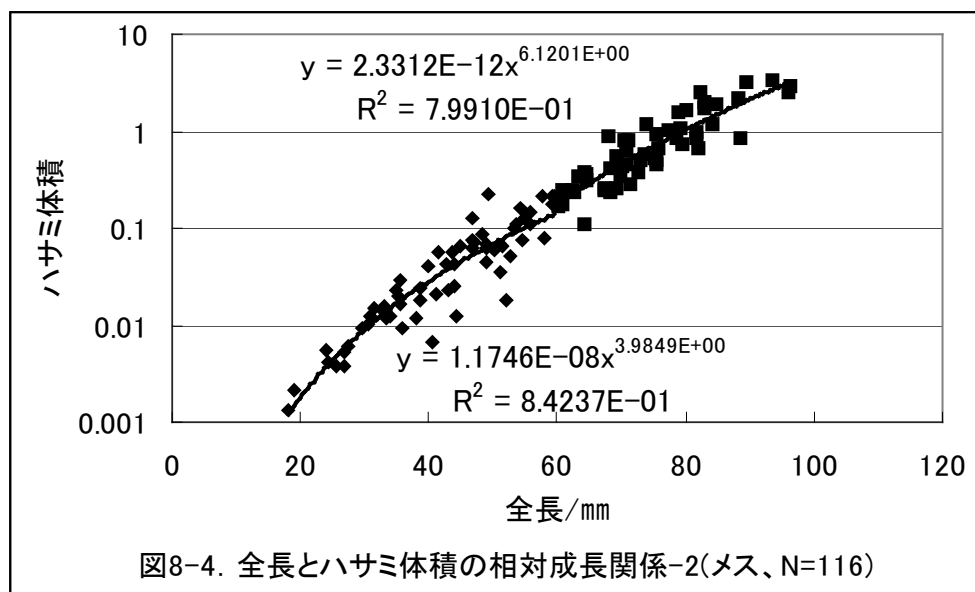
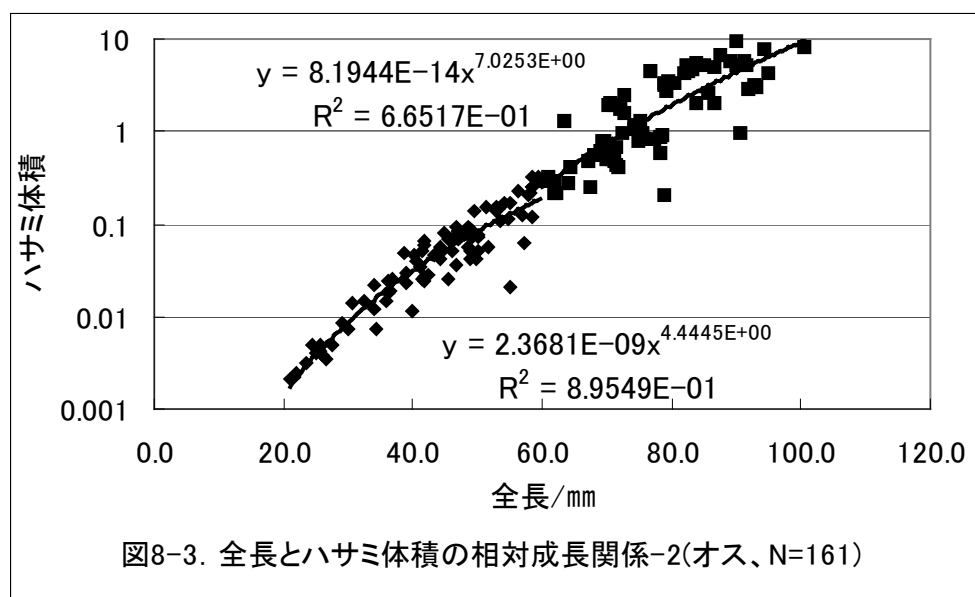


図 8-3,4 で示されている近似式は、上が全長 60 mm以上の個体について、下が全長 60 mm以下の個体についてのものである。

全長が 60 mm以下の個体について t 検定を行なう。

t 検定の結果は 2.944 となり、1.990($p < 0.05$)より大きい。よって全長が 60 mm以下の個体については、雌雄で全長とハサミ長さには有意な差が認められる。

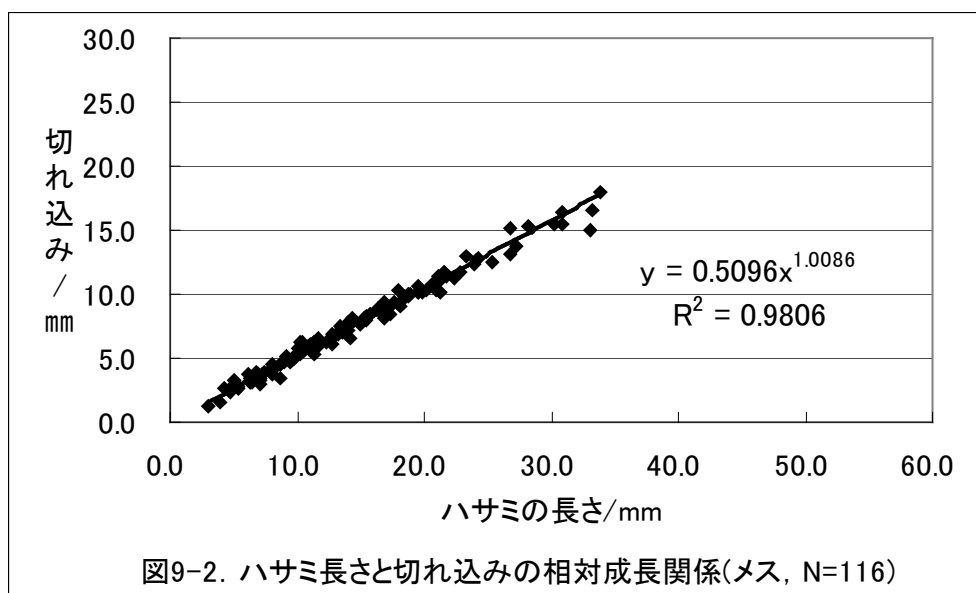
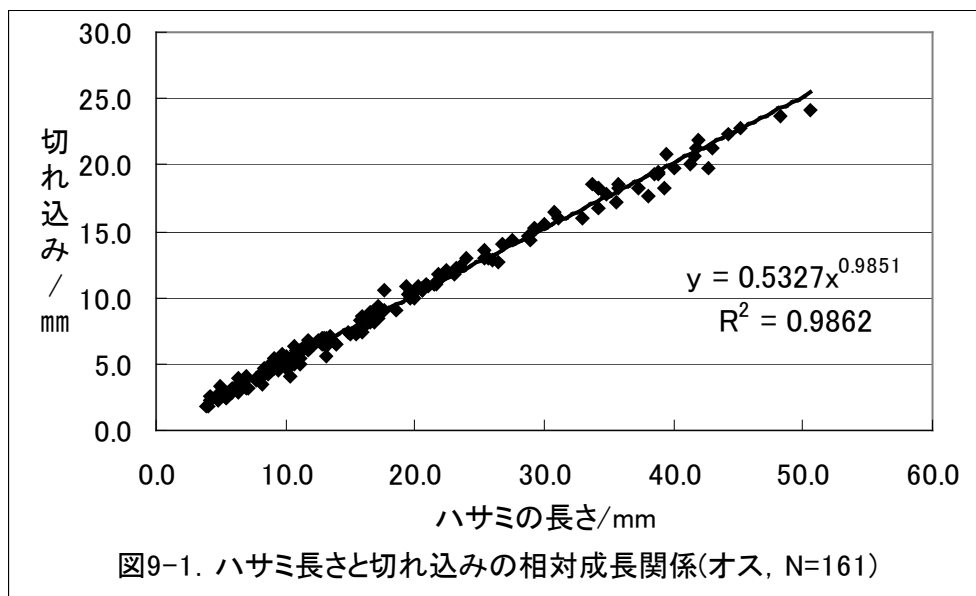
全長が 70 mm以上の個体について t 検定を行なう。

t 検定の結果は 1.021 となり、1.980($p < 0.05$)より小さい。よって、指数部分の差は有意ではない。さらに係数の計算をすると、5.749 であり、1.980 ($p < 0.05$)より大きい。

ゆえに係数部分に有意な差が認められる。

6-8. ハサミ長さと切れ込みについて

オス・メスそれぞれで作成したハサミ長さと切れ込みの散布図を示す(図 9-1,2)。

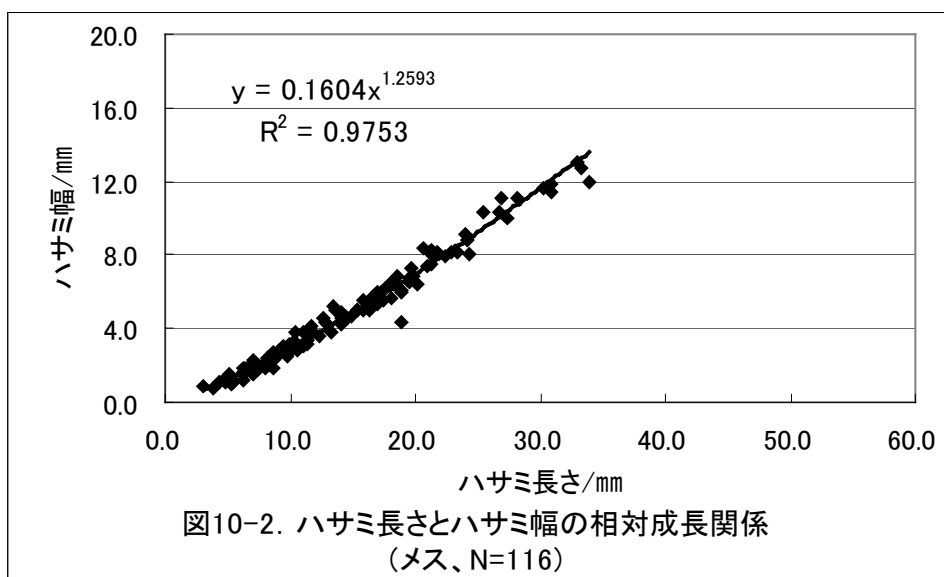
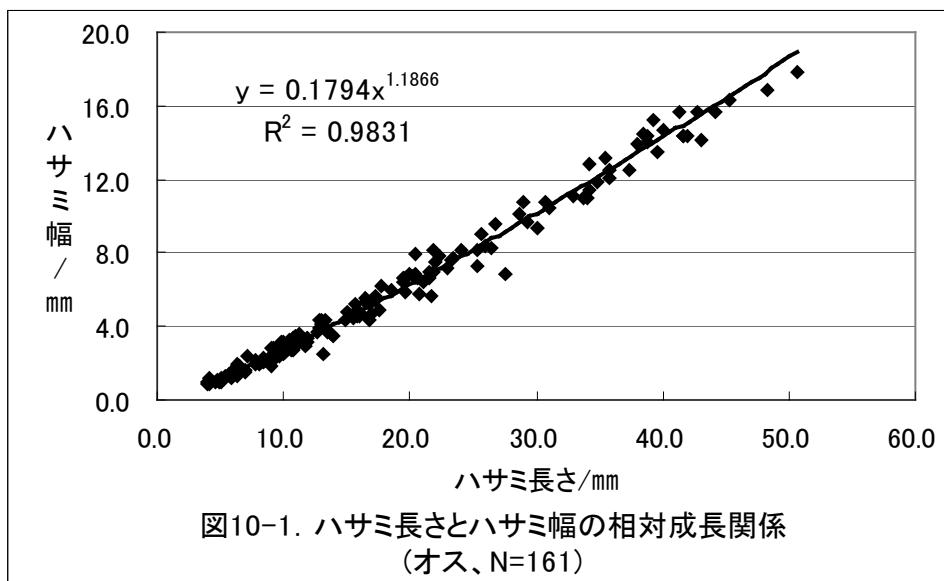


t 検定の結果、指数部分は 1.461 となり、1.960($p < 0.05$)より小さい。

よって、指数部分の差は有意ではない。さらに係数の計算をすると、 -1.781 であり、 -1.960 ($p < 0.05$)より大きい。ゆえに係数部分にも有意な差は認められない。

6-9. ハサミ長さとハサミ幅について

オス・メスそれぞれで作成したハサミ長さとハサミ幅の散布図を示す(図 10-1,2)。



t 検定の結果、指数部分は -3.303 となり、 $-1.960(p < 0.05)$ より小さい。
よって、ハサミ長さとハサミ幅の関係において雌雄で有意な差がある。

6-10. ハサミ長さとハサミ厚さについて

オス・メスそれぞれで作成したハサミ長さとハサミ厚さの散布図を示す(図 11-1,2)。

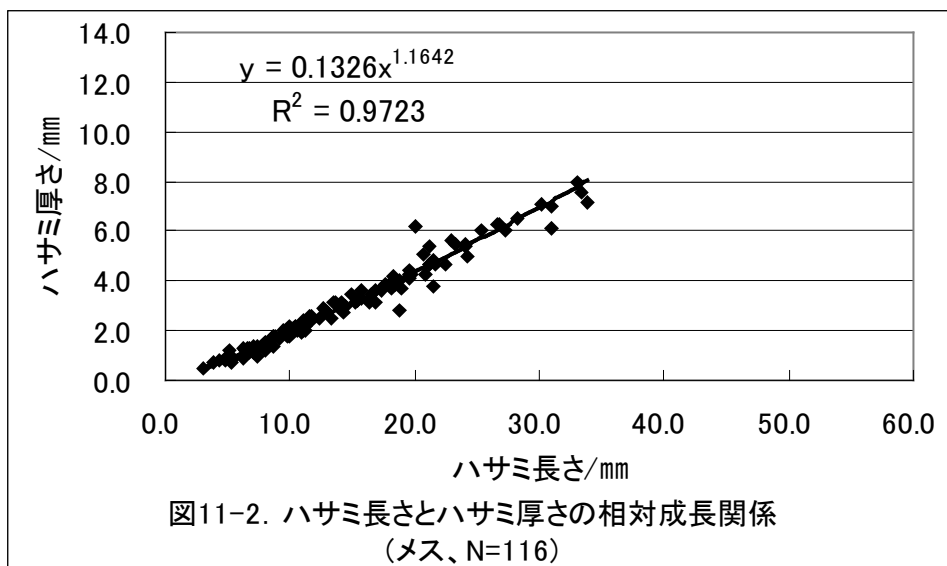
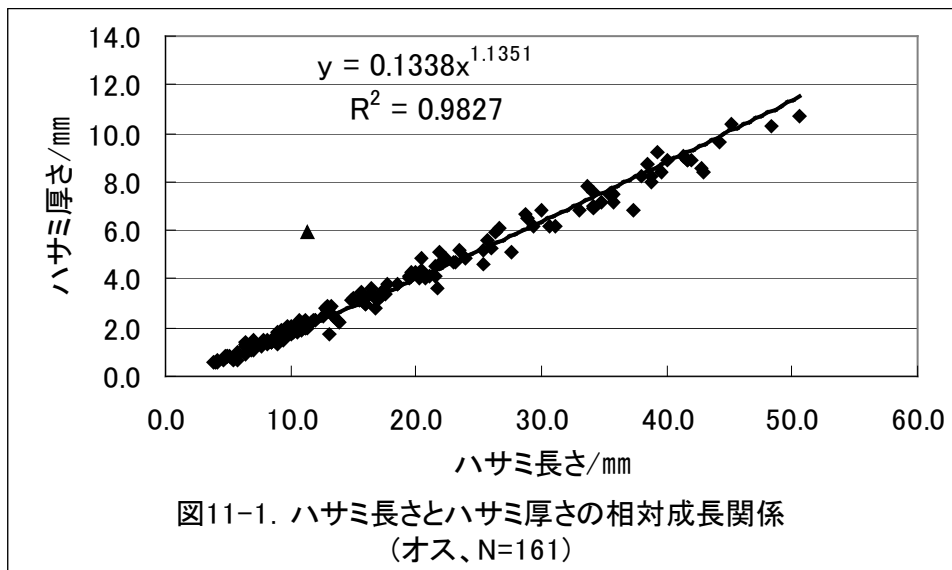


図 11-1 の散布図中の▲(ハサミ長さ：ハサミ厚さ＝11.3：5.9)の点は測定または記録を間違えた可能性が高いので計算からは除外した。

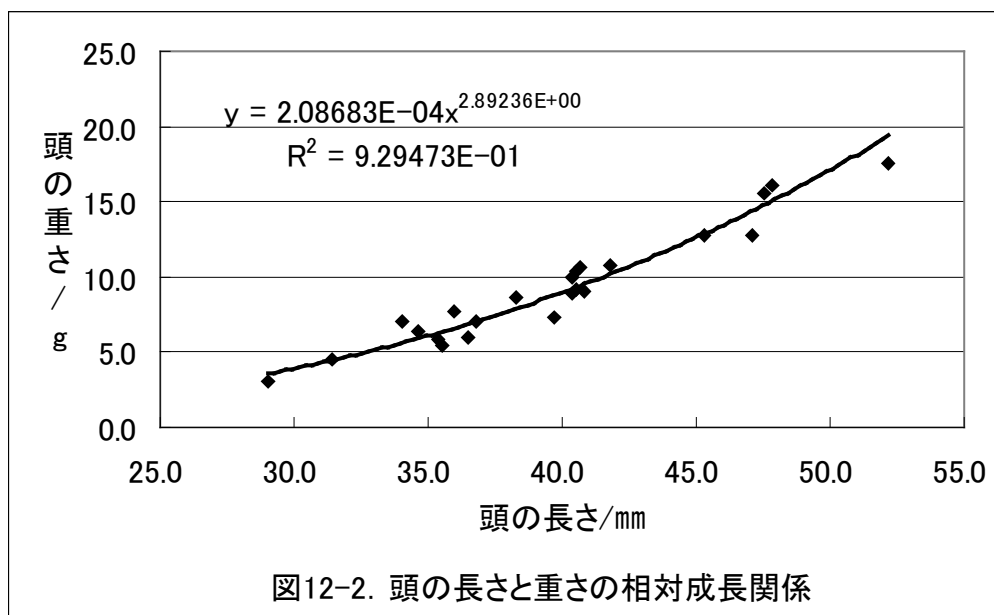
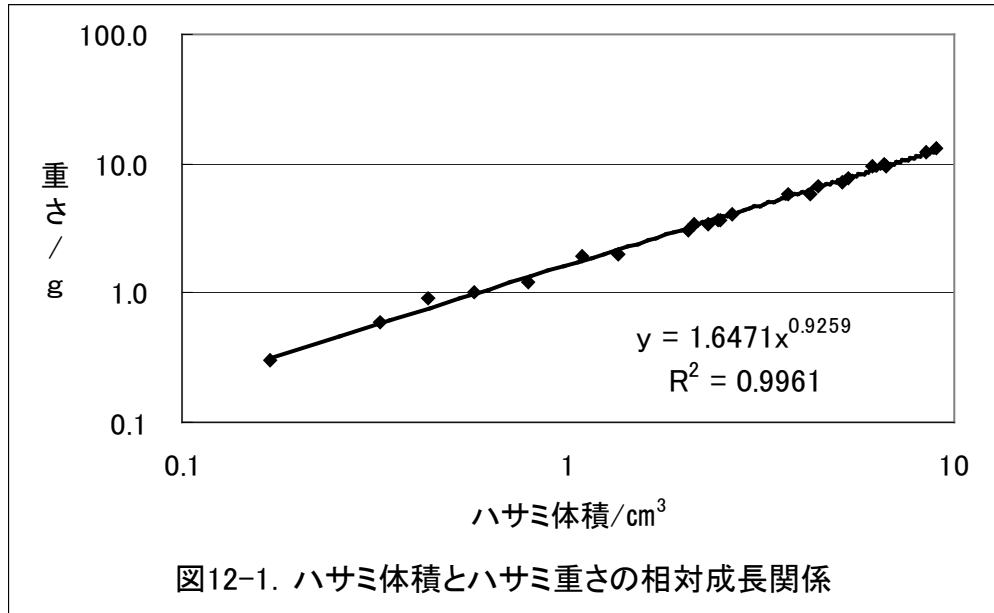
t 検定の結果、指数部分は－1.356 となり、－1.960($p < 0.05$)より大きい。

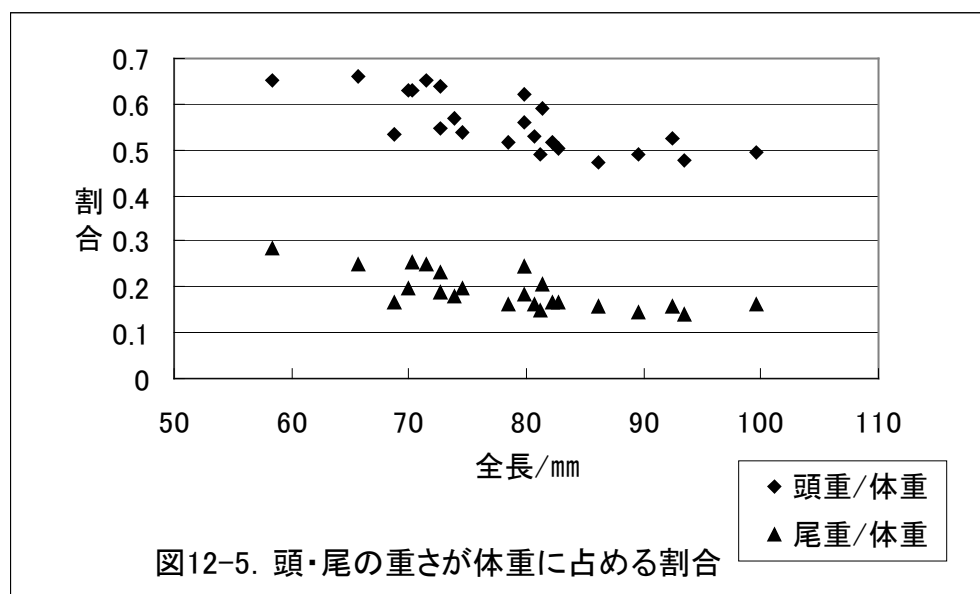
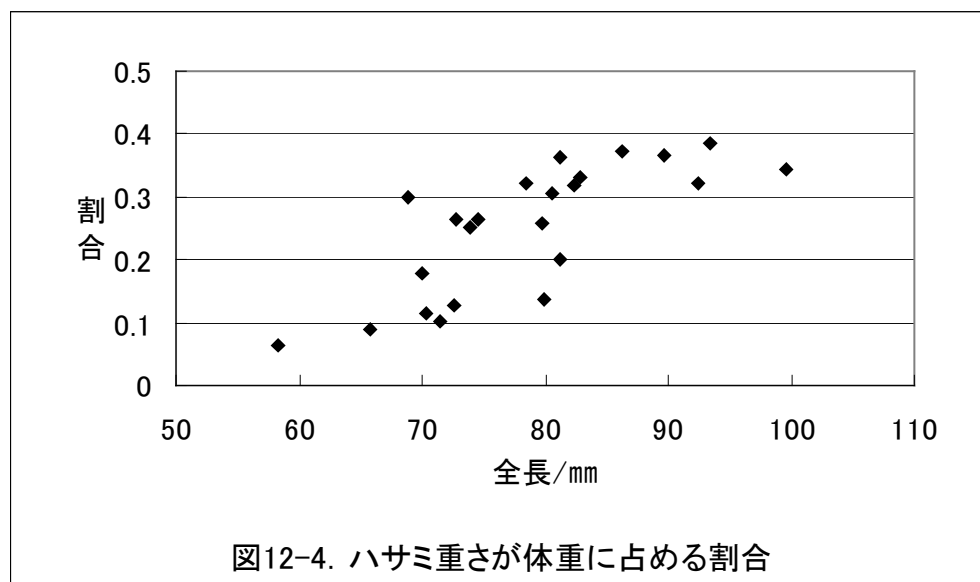
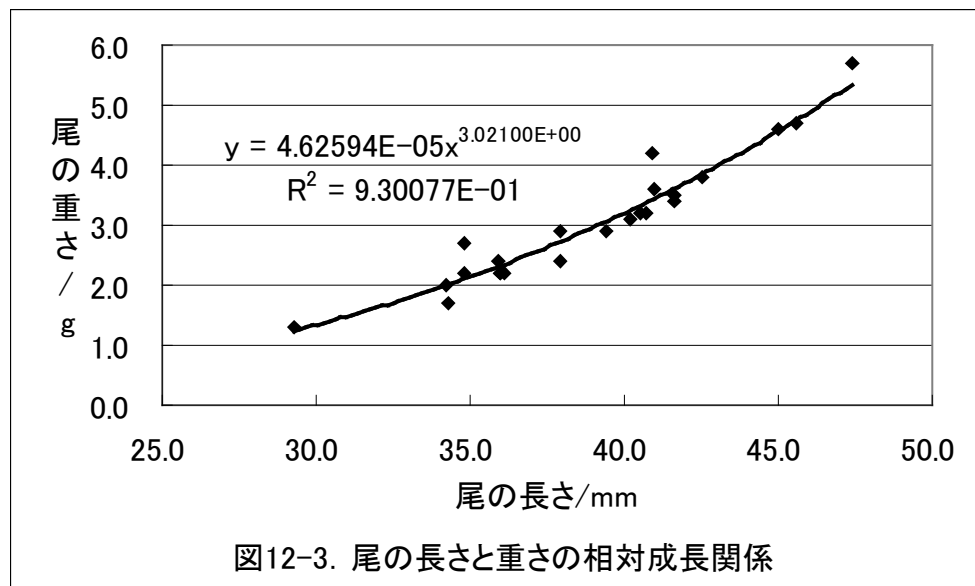
よって、指数部分の差は有意ではない。さらに係数の計算をすると、－5.364 であり、－1.960 ($p < 0.05$)より小さい。ゆえに係数部分に有意な差が認められる。

6-11. 各パーツの大きさと重量について

各パーツについては雌雄を区別しないでデータを扱っている。

ハサミ体積と重さ、頭の長さとう重さ、尾の長さとう重さ、各パーツの体重に占める割合の散布図を
図 8-1～5 に示す。





7. 結果のまとめ

7-1. 全長の生育について、雌雄で有意な差は認められない。

7-2. 性別の比は 1 : 1 ではなく、オスのほうが多い。

7-3. 全長(x)と幅(y)の相対成長関係は

$$\text{オス : } y = 0.1587 \times x^{1.0835} \quad (R^2=0.9879)$$

$$\text{メス : } y = 0.1887 \times x^{1.0391} \quad (R^2=0.9919)$$

である。雌雄において有意な差は見られない。

7-4. 全長(x)と尾の長さ(y)の相対成長関係は

$$\text{オス : } y = 0.5779 \times x^{0.9641} \quad (R^2=0.9857)$$

$$\text{メス : } y = 0.5362 \times x^{0.9851} \quad (R^2=0.9906)$$

である。雌雄において有意な差は見られない。

7-5. 全長(x)と重量(y)の相対成長関係は

$$\text{オス : } y = 6.7458 \times 10^{-6} \times x^{3.3361} \quad (R^2=0.9854)$$

$$\text{メス : } y = 1.5994 \times 10^{-5} \times x^{3.1145} \quad (R^2=0.9947)$$

である。雌雄において有意な差が認められた。

7-6. 全長(x)とハサミ長さ(y)の相対成長関係は

$$\text{オス : } y = 0.01788 \times x^{1.6799} \quad (R^2=0.9274)$$

$$\text{メス : } y = 0.04676 \times x^{1.4047} \quad (R^2=0.9432)$$

である。雌雄において有意な差が認められた。

近似式を 2 本にして相対成長関係を求めた場合、

全長 70 mm 以下の個体については

$$\text{オス : } y = 0.05011 \times x^{1.3999} \quad (R^2=0.9306)$$

$$\text{メス : } y = 0.08022 \times x^{1.2572} \quad (R^2=0.9234)$$

である。雌雄で有意な差が認められた。

全長 70 mm 以上の個体については

$$\text{オス : } y = 2.736 \times 10^{-3} \times x^{2.1257} \quad (R^2=0.5390)$$

$$\text{メス : } y = 5.025 \times 10^{-3} \times x^{1.9279} \quad (R^2=0.7298)$$

である。雌雄で係数部分のみ有意な差が認められた。

7-7. 全長(x)とハサミ体積(y)の相対成長関係は

$$\text{オス} : y = 3.5913 \times 10^{-11} \times x^{5.5917} \quad (R^2=0.9243)$$

$$\text{メス} : y = 6.2027 \times 10^{-10} \times x^{4.8004} \quad (R^2=0.9290)$$

である。雌雄において有意な差が認められた。

近似式を 2 本にして相対成長関係を求めた場合、

全長 60 mm以下の個体については

$$\text{オス} : y = 2.3681 \times 10^{-9} \times x^{4.4445} \quad (R^2=0.8955)$$

$$\text{メス} : y = 1.1746 \times 10^{-8} \times x^{3.9849} \quad (R^2=0.8424)$$

である。雌雄で有意な差が認められた。

全長 60 mm以上の個体については

$$\text{オス} : y = 8.1944 \times 10^{-14} \times x^{7.0253} \quad (R^2=0.6652)$$

$$\text{メス} : y = 2.3312 \times 10^{-12} \times x^{6.1201} \quad (R^2=0.6120)$$

である。雌雄で係数部分のみ有意な差が認められた。

7-8. ハサミ長さ(x)と切れ込み(y)の相対成長関係は

$$\text{オス} : y = 0.5327 \times x^{0.9851} \quad (R^2=0.9862)$$

$$\text{メス} : y = 0.5096 \times x^{1.0086} \quad (R^2=0.9806)$$

である。雌雄において有意な差は見られない。

7-9. ハサミ長さ(x)とハサミ幅(y)の相対成長関係は

$$\text{オス} : y = 0.1794 \times x^{1.1866} \quad (R^2=0.9831)$$

$$\text{メス} : y = 0.1604 \times x^{1.2593} \quad (R^2=0.9753)$$

である。雌雄において有意な差が認められた。

7-10. ハサミ長さ(x)とハサミ厚さ(y)の相対成長関係は

$$\text{オス} : y = 0.1338 \times x^{1.1351} \quad (R^2=0.9827)$$

$$\text{メス} : y = 0.1326 \times x^{1.1642} \quad (R^2=0.9723)$$

である。係数のみ、雌雄で有意な差が認められた。

7-11. ハサミ体積(x)と重さ(y)の相対成長関係は

$$y = 1.6471 \times x^{0.9259} \quad (R^2=0.9961)$$

頭の長さ(x)と重さ(y)の相対成長関係は

$$y = 2.0868 \times 10^{-4} \times x^{2.8924} \quad (R^2=0.9295)$$

尾の長さ(x)と重さ(y)の相対成長関係は

$$y = 4.6259 \times 10^{-5} \times x^{3.0210} \quad (R^2=0.9301)$$

8. 考察

全長のヒストグラム(図 3)を細かい凹凸を無視して見ると、大きな山が 2 つ見える。これは越冬の回数を示していると考えられる。3 つ目の山が無いことから、越冬は 2 回まで、つまり、寿命は 3 年程度と推測される。今回は本を探したかぎりでは寿命に関する記述が見つからなかったのも、これが正しいかどうかは少々疑問が残る。

雌雄の比に関しては、全体として計算するとオスのほうがメスより多くなった。しかし、場所ごとに見ると、メスのほうが多い場所も存在した。メスのほうが多い場所はたまたまであったのかもしれないので、性比を判断するためにはさらなる調査が必要である。

全長ーハサミ長さ、全長ーハサミ体積において、雌雄で有意な差が認められた。図鑑では雌雄を見分ける特徴のひとつとして「オスはハサミが大きい」と書かれている。今回の結果は図鑑の記述を支持している。また、雌雄両方の全長ーハサミ長さの相対成長関係において、指数の部分が明らかに 1 より大きい。両性とも全長が成長する速度より、ハサミが成長する速度の方が明らかに速いことが判る。

相関係数を見ると、ハサミの大きさに関するもの(全長ーハサミ長さ・全長ーハサミ体積)だけ少し小さくなっている。これはハサミが再生することによると考えられる。ザリガニは何らかの理由でハサミが失われても再生することができる。ランダムに個体を捕獲したためにハサミが再生途中の個体も含まれてしまい、分散が少し大きくなった(相関が小さくなった)と思われる。

全長や全長ー幅、全長ー尾の長さを見ると、雌雄で有意な差が認められなかった。体の大きさや体のそのもの(全長ー幅など)の成長速度において、雌雄で差が無いようである。メスは産卵の際に卵を尾で抱かなければならないので尾の長さはオスより長いと予想していたが、間違っていたようである。

全長については、ハサミの大きさに雌雄で差が出ることでエサを捕獲する能力に差が出て、全長の生育にも影響があると予想していた。しかし、ハサミの大きさに雌雄で有意な差があっても全長に有意な差は無い。ハサミが大きいからと言って、成長が速くなるというわけではないようである。

ハサミの形を見ると、ハサミ長さと切れ込みの成長に雌雄で有意な差が見られないが、ハサミ長さに対する幅には有意な差が見られ、ハサミ長さと厚さには部分的に有意な差があるという結果になった。3 つがすべて異なる結果になり、なぜこのような結果になったかについての解釈を加えることはできなかった。

全長と重さの相対成長関係には雌雄で有意な差が見られた。これはハサミの重さが影響していると考えられる。体重に占めるハサミの重量の割合が全長が大きくなると共に大きくなっていることが図 12-4 より読み取れる。雌雄でハサミの成長に差があることは判明しているので、ハサミの成長の差がハサミの重さの差となり、それが重さ(全体重量)に影響して、雌雄で有意な差が生まれたと推測される。これを確認するためにはハサミをはずした雌雄両個体の重量を測り、結果を得れば説明できるであろう。もし機会があれば、ハサミを除いた個体を使用して調査を行なってみたい。

9. おわりに

今回の調査は「好きな生き物の調査としよう」という突然の思いつきに始まりました。私の好きな生き物とはなんだろうかと悩み、「ザリガニ」をやることに決めました。植物班とは一味違う面白さを体験することができました。統計も見よう見まねでしたが、良い勉強になったと思います。

ここまで辿り着くのに理学部の先生を始めさまざまな先生・先輩方のお世話になりました。お忙しい中で相談・質問にお答えいただき、本当にありがとうございました。

この調査はこの年だけの単発ではありますが、この結果を利用してさらなる研究をしていただけると、私としてはうれしいかぎりです。生物研究会も人数が減ってしまいましたが、生き物(鳥・昆虫・貝・植物など何でも OK です)に興味のある方は大歓迎です。ぜひ入会をお願いします。

<参考文献>

- ・「大自然のふしぎ*魚・貝の生態図鑑」、加藤 侑、学習研究社
- ・「生物統計学入門」、山田 作太郎・北田 修一、成山堂書店
- ・「統計解析ハンドブック」、武藤 眞介、朝倉書店

<調査者>

かたくら まさあき
片倉 大昌(理学部 地球生命環境科学科 3 年次)

<次のページから 8 ページにわたり、調査で得られた全データを添付した>

9/3 水海道西中学校付近

	全長	幅	はさみ長さ	はさみ幅	はさみ厚さ	切れ込み	尾の長さ	重さ	性別
1	87.5	21.1	44.2	15.6	9.6	22.3	44.0	27.1	オス
2	72.0	16.7	29.3	9.7	6.2	15.2	35.0	11.0	オス
3	53.6	11.5	13.9	3.5	2.2	6.5	27.0	3.6	オス
4	74.8	16.9	23.0	7.2	4.7	11.7	39.0	11.6	オス
5	61.0	13.4	17.2	5.4	3.5	9.3	33.2	6.0	オス
6	71.1	15.8	20.8	5.8	4.0	11.0	36.9	9.0	オス
7	62.1	13.2	15.9	4.6	3.0	7.7	32.1	5.9	オス
8	39.0	8.2	8.1	2.0	1.4	4.1	20.5	1.4	オス
9	67.2	14.6	16.4	5.0	3.1	8.9	33.4	7.2	メス
10	26.0	5.4	4.9	1.0	0.8	2.9	14.0	0.4	オス
11	33.4	7.0	6.8	1.6	1.1	3.7	17.7	0.8	メス
12	57.0	12.0	13.4	3.7	2.5	7.1	27.7	4.0	オス
13	83.9	19.6	30.7	10.8	6.2	16.4	41.3	17.6	オス
14	81.6	18.9	24.3	8.0	5.0	12.8	42.3	13.7	メス
15	54.9	11.8	9.0	1.8	1.3	4.8	28.0	3.7	オス
16	29.0	6.1	5.8	1.5	1.0	12.8	15.4	0.6	オス
17	38.5	8.1	8.0	2.2	1.4	4.2	20.0	1.3	メス
18	41.0	8.9	9.4	2.3	1.6	4.6	21.0	1.6	オス
19	40.5	8.5	6.3	1.2	0.9	3.1	22.4	1.5	メス
20	26.9	5.5	5.4	1.1	0.9	2.8	13.0	0.4	メス
21	62.8	14.0	15.3	5.0	3.1	8.2	31.7	6.2	メス
22	44.3	9.2	9.2	2.5	1.8	5.5	22.0	1.9	オス
23	34.4	7.4	6.4	1.3	0.9	3.4	17.5	0.9	オス
24	50.1	10.0	11.1	3.2	2.0	5.9	16.4	2.8	オス
25	48.8	10.5	11.1	3.1	2.1	5.9	25.4	2.7	オス
26	18.0	3.8					9.0	0.1	
27	54.6	11.6	13.7	3.6	2.3	6.6	27.7	3.6	オス
28	44.0	9.4	8.7	2.7	1.8	4.5	23.5	1.9	メス
29	48.8	10.6	10.9	3.0	1.9	6.0	24.6	2.7	メス
30	60.2	12.4	14.5	4.6	3.0	7.9	30.9	5.0	メス
31	44.1	9.2	10.2	2.6	1.8	5.3	22.4	1.9	オス
32	16.1	9.7	10.0	2.8	1.8	5.0	23.4	2.3	オス
33	41.6	9.0	8.4	2.3	1.4	4.3	22.7	1.7	オス
34	21.6	4.6	4.1	0.9	0.6	2.3	11.8	0.2	オス
35	26.6	5.8	4.1	1.2	0.7	2.6	13.9	0.4	オス
36	24.4	5.3	4.8	1.1	0.8	2.6	12.7	0.4	メス
37	26.8	5.4	5.3	1.0	0.7	2.7	13.4	0.5	メス

9月8日 水海道西中学校付近

	全長	幅	はさみ長さ	はさみ幅	はさみ厚さ	切れ込み	尾の長さ	重さ	性別
1	42.9	9.2	8.7	1.9	1.4	4.5	22.3	1.9	メス
2	49.1	11.0	11.1	3.3	2.0	6.0	25.4	2.8	オス
3	75.5	16.6	18.8	6.1	4.0	10.0	36.9	10.3	メス
4	69.3	15.6	21.1	6.4	4.1	10.8	33.6	8.6	オス
5	30.1	6.2	5.7	1.4	0.9	2.9	15.5	0.6	オス
6	62.0	14.1	17.6	4.9	3.4	9.0	31.9	6.3	オス
7	71.2	16.4	20.1	6.4	6.2	10.3	35.6	9.6	メス
8	35.8	7.6	6.4	1.8	1.3	3.4	18.8	1.0	オス
9	69.7	15.8	21.8	7.0	4.6	11.3	32.9	9.5	オス
10	49.0	10.9	9.8	2.5	1.8	5.0	25.6	2.8	メス
11	69.5	15.5	22.0	7.5	4.7	11.4	33.3	9.0	オス
12	30.7	7.0	6.3	1.6	1.0	3.2	15.9	0.7	メス
13	68.4	15.4	18.9	6.0	3.7	10.0	35.1	9.1	メス
14	44.1	9.4	10.4	2.9	1.9	4.8	23.2	2.2	オス

15	69.1	16.2	19.5	6.5	4.3	10.1	35.0	9.8	メス
16	69.9	15.8	17.4	5.5	3.6	9.1	34.5	8.7	メス
17	69.4	15.8	19.6	6.6	4.3	10.4	35.0	8.9	オス
18	67.3	15.3	15.4	5.0	3.2	8.3	32.8	7.2	メス
19	64.1	14.1	18.1	5.6	3.7	9.1	31.5	6.7	メス
20	58.6	13.4	17.2	5.6	3.3	8.4	29.7	5.9	オス
21	41.3	9.7	9.4	3.0	2.0	4.7	21.9	2.1	メス
22	58.3	13.1	17.0	4.7	3.2	8.6	29.0	5.7	オス
23	59.2	13.3	14.0	4.2	3.0	7.8	31.7	5.7	メス

8/23 三本松トンネル付近

	全長	幅	はさみ長さ	はさみ幅	はさみ厚さ	切れ込み	尾の長さ	性別
1	93.4	22.2	33.0	13.0	8.0	15.0	43.2	メス
2	51.1	11.5	8.7	2.3	1.8	3.4	24.0	メス
3	49.9	10.8	9.6	2.4	1.8	4.9	24.1	オス
4	76.7	18.2	39.5	13.5	8.4	20.8	33.4	オス
5	41.3	8.8	7.1	2.4	1.5	3.1	21.6	オス
6	54.2	11.5	12.8	4.4	2.8	6.1	26.6	メス
7	41.0	9.3	8.0	1.9	1.4	4.5	22.5	メス
8	47.1	10.4	10.9	3.1	2.0	5.4	23.6	オス
9	25.5	5.8	4.3	1.1	0.8	2.6	11.7	メス
10	41.8	8.8	8.4	2.1	1.4	4.7	20.3	オス
11	36.2	8.4	6.4	2.0	1.4	3.9	18.6	オス
12	78.9	17.6	16.8	4.3	2.8	9.1	38.6	オス
13	51.7	11.7	13.1	2.5	1.7	5.6	26.0	オス
14	49.1	10.8	11.1	3.2	2.2	4.9	23.9	オス
15	78.5	16.4	21.5	8.1	4.8	11.7	37.3	メス
16	69.2	15.7	20.5	7.9	4.9	10.5	33.6	オス
17	48.2	10.3	10.4	3.8	2.2	6.2	25.1	メス
18	64.0	12.8	16.8	5.2	3.2	8.2	30.5	オス
19	58.4	12.0	12.6	3.7	2.5	6.8	29.0	オス
20	50.7	11.2					26.4	メス
21	51.4	11.0					26.7	メス
22	35.4	7.6	8.1	2.4	1.5	3.7	18.9	メス
23	32.6	6.9	6.4	1.9	1.2	2.8	16.3	オス
24	38.8	7.9	7.1	2.0	1.3	3.3	20.1	メス
25	79.4	18.7	35.5	13.1	7.5	17.2	39.1	オス
26	54.5	11.6	11.3	3.4	2.0	6.3	28.4	メス
27	59.2	13.7	13.4	5.2	3.1	7.5	31.0	メス
28	46.2	10.1					23.4	オス
29	44.1	9.6					21.8	オス
30	44.4	9.9	7.0	1.6	1.1	3.8	21.2	メス
31	48.8	11.4	11.9	3.2	2.3	6.4	27.7	オス
32	40.0	8.6	6.9	1.5	1.1	4.0	20.4	オス
33	41.9	8.9	10.3	2.9	2.0	4.0	19.8	オス
34	43.8	9.0	10.0	2.7	1.8	4.6	22.1	オス
35	40.4	8.3	9.4	2.7	1.6	4.5	20.1	オス
36	40.1	8.6	9.0	2.8	1.8	5.1	19.6	オス
37	18.1	3.9	3.0	0.9	0.5	1.3	8.9	メス
38	38.3	8.1					19.1	オス
39	36.3	8.0	8.4	2.1	1.4	4.2	17.7	オス
40	35.0	7.7	7.1	2.3	1.4	2.9	17.7	メス

8/24 三本松トンネル付近

	全長	幅	はさみ長さ	はさみ幅	はさみ厚さ	切れ込み	尾の長さ	性別
1	68.3	15.5	18.8	4.4	2.8	9.9	33.9	メス
2	56.4	12.6	15.0	4.8	3.2	7.3	27.8	オス
3	58.2	12.0					27.7	オス
4	48.9	10.4	9.9	3.2	2.2	5.3	23.9	メス
5	53.6	11.3	12.3	3.6	2.5	6.3	24.9	メス
6	48.9	9.7	9.8	2.7	1.9	5.8	23.7	オス
7	43.4	9.2	9.6	2.5	1.9	5.0	22.3	オス
8	45.4	9.4	8.2	2.1	1.5	4.3	24.4	オス
9	64.6	14.4	16.9	6.0	3.6	8.2	32.1	メス
10	63.4	14.5	26.4	8.3	5.9	12.7	32.4	オス
11	81.9	19.3	38.0	13.9	8.2	17.6	41.1	オス
12	27.4	5.8	5.8	1.2	0.7	3.1	13.5	オス
13	70.8	16.0					33.1	オス
14	70.3	16.1	28.7	10.1	6.7	14.6	32.2	オス
15	67.0	14.4	19.6	5.9	4.1	9.9	32.8	オス
16	64.3	14.5	17.7	6.2	3.8	10.6	31.8	オス
17	23.6	4.8	4.6	1.0	0.7	2.5	11.8	オス
18	52.0	10.8	7.3	1.8	1.4	3.7	24.9	メス
19	63.3	14.5	16.6	5.8	3.5	8.6	29.8	メス
20	50.0	10.6	11.7	2.9	2.2	6.8	26.2	オス
21	37.9	7.3	7.1	1.5	1.1	3.5	19.6	メス
22	33.7	7.0					17.3	メス
23	52.6	11.4	10.0	2.9	1.8	5.8	25.5	メス
24	78.9	18.1	25.4	10.3	6.0	12.5	39.5	メス

8/27 三本松トンネル付近

	全長	幅	はさみ長さ	はさみ幅	はさみ厚さ	切れ込み	尾の長さ	性別
1	71.5	17.2	21.7	5.7	3.6	11.0	36.6	オス
2	70.5	17.1	28.9	10.8	6.5	14.3	33.7	オス
3	60.9	14.2	15.4	5.0	3.2	7.9	32.1	メス
4	57.8	12.5	14.9	4.4	3.1	7.4	29.0	オス
5	48.6	10.3	10.8	2.7	1.9	6.0	25.0	オス
6	82.2	19.8	41.6	14.3	8.9	20.6	41.4	オス

9/3 三本松トンネル付近

	全長	幅	はさみ長さ	はさみ幅	はさみ厚さ	切れ込み	尾の長さ	重さ
1	71.0	15.9	30.0	9.4	6.8	15.5	33.1	12.1
2	60.0	13.0					29.9	5.0
3	75.2	16.7	19.5	6.7	4.1	10.2	36.5	11.0
4	74.2	16.2	25.3	8.1	5.2	12.9	37.1	10.9
5	94.4	21.9	45.2	16.3	10.4	22.8	45.0	32.8
6	60.6	13.0	14.0	4.6	3.0	7.2	31.1	5.6
7	65.9	15.0					34.0	7.0
8	72.3	16.9	23.5	7.7	5.2	12.3	38.3	10.9
9	75.8	17.2	20.9	7.4	4.3	10.3	38.7	11.0
10	49.2	10.8	11.2	3.3	2.3	5.5	24.4	2.9
11	70.7	15.4	19.4	6.6	4.0	10.8	33.9	8.8
12	69.3	15.2	15.8	5.0	3.3	8.4	33.5	8.2
13	53.3	11.5	11.0	3.8	2.4	6.1	27.7	3.6
14	43.4	9.0					22.0	1.8
15	49.0	10.5	10.0	2.5	1.7	5.6	24.8	2.7
16	59.6	13.1	15.7	5.2	3.5	7.7	30.4	4.7
17	73.7	16.5	19.8	6.9	4.3	10.1	37.8	9.7
18	57.6	12.9	14.1	4.9	3.1	6.5	28.9	4.7
19	46.6	9.8	9.4	2.5	1.5	4.9	23.1	2.4

20	70.0	15.7	17.6	6.2	3.9	9.3	36.1	9.2
21	68.1	15.7	20.7	8.4	5.1	10.8	32.4	9.4
22	42.3	9.2	8.9	2.3	1.4	4.6	22.5	2.0
23	58.0	12.1	16.0	4.6	3.0	7.4	29.0	4.8
24	50.0	10.7	10.6	2.7	1.8	5.4	25.3	2.9
25	53.3	12.0	13.0	4.1	2.7	6.5	27.6	3.9
26	59.6	12.8	13.6	5.0	3.1	7.1	31.1	5.2
27	55.7	12.8	11.7	3.9	2.4	5.9	29.3	4.2
28	60.2	12.7	12.7	4.6	2.9	6.8	31.1	5.2
29	51.4	11.0	11.0	3.0	2.0	5.6	27.3	3.1
30	57.9	12.8	11.3	3.1	2.2	6.3	29.9	4.4

9/2 菅原小学校近く

	全長	幅	はさみ長さ	はさみ幅	はさみ厚さ	切れ込み	尾の長さ	重さ	性別
1	79.1	18.3	22.9	8.2	5.6	11.7	40.6	14.2	メス
2	78.7	16.7	21.8	8.1	5.1	11.8	40.4	13.4	オス
3	75.8	17.1	23.2	7.6	4.7	12.2	39.3	11.4	オス
4	68.1	15.5	20.3	6.7	4.0	10.8	36.9	8.9	オス
5	72.9	16.0	18.5	6.8	3.9	9.8	37.0	9.7	メス
6	82.0	18.4	21.5	8.0	3.8	11.7	42.4	13.6	メス
7	81.7	19.1	21.7	8.2	4.7	11.4	45.6	16.9	メス
8	49.1	11.1	11.3	3.4	5.9	5.3	26.7	2.9	メス
9	71.3	15.4	16.9	5.3	3.1	9.3	37.3	8.7	メス
10	96.2	22.9	33.9	12.0	7.2	18.0	52.0	28.2	メス
11	64.6	13.9	15.8	5.5	3.6	8.5	33.6	7.2	メス
12	78.1	17.0	22.4	7.8	4.9	12.1	38.8	12.5	オス
13	67.3	14.8	15.8	4.9	3.2	8.3	35.0	7.0	オス

9/7 菅原小学校近く

	全長	幅	はさみ長さ	はさみ幅	はさみ厚さ	切れ込み	尾の長さ	重さ	性別
1	79.4	17.7	21.2	7.5	4.7	10.2	40.2	12.6	メス
2	89.6	20.7	33.3	12.7	7.6	16.5	45.4	22.5	メス
3	78.3	17.1	21.5	6.6	4.1	11.0	40.4	11.3	オス
4	89.0	21.4	42.7	15.7	8.6	19.7	44.0	23.8	オス
5	61.9	13.2	15.5	4.5	3.1	7.3	33.1	5.6	オス
6	88.6	20.7	22.4	7.9	4.7	11.2	44.3	17.8	メス
7	75.4	15.9	18.3	6.4	4.2	9.6	37.3	10.1	メス
8	57.2	12.4	11.0	2.9	2.0	5.7	28.8	4.3	オス
9	84.7	18.8	26.8	11.1	6.3	13.2	41.6	15.9	メス
10	82.6	19.1	38.8	14.4	8.2	19.3	40.5	18.7	オス
11	77.4	18.6	23.3	8.1	5.5	12.9	39.8	14.4	メス
12	84.2	19.0	24.0	9.1	5.4	12.4	43.0	15.0	メス
13	43.9	9.2	8.0	2.1	1.5	4.2	22.8	1.8	メス
14	64.2	14.1	11.5	3.7	2.6	6.1	31.3	6.2	メス
15	75.4	17.8					36.1	10.2	オス
16	71.9	15.8	18.5	6.0	3.8	9.0	35.1	8.6	オス
17	75.3	17.2	21.1	8.1	5.4	11.4	35.8	12.0	メス

8/31 大花羽小学校近く

	全長	幅	はさみ長さ	はさみ幅	はさみ厚さ	切れ込み	尾の長さ	重さ	性別
1	78.8	18.4	37.3	12.5	6.8	18.2	38.0	17.5	オス
2	47.1	10.6	10.7	3.4	2.3	5.0	23.9	2.9	オス
3	90.0	22.5	50.6	17.8	10.7	24.1	45.2	34.8	オス
4	52.9	11.8	12.8	4.3	2.8	6.9	27.8	4.0	オス
5	90.6	21.2	27.6	6.9	5.1	14.3	45.2	19.3	オス
6	58.4	12.6	16.0	4.8	3.2	8.6	28.2	5.2	オス
7	100.6	24.5	48.3	16.8	10.3	23.7	50.4	38.9	オス
8	79.1	20.4	34.2	11.4	7.0	18.2	40.2	14.5	オス
9	46.7	10.0	11.8	3.4	2.3	6.0	24.4	2.5	オス
10	73.8	17.2	24.1	8.8	5.5	12.6	37.4	12.4	メス
11	88.2	20.2	30.9	11.4	6.1	16.4	44.6	18.5	メス
12	72.8	17.3	33.0	11.1	6.8	16.0	35.9	14.1	オス
13	46.9	10.1	11.7	4.1	2.6	6.6	23.1	2.7	メス
14	92.8	21.2	35.7	12.1	7.2	18.6	46.6	22.3	オス
15	75.5	18.6	24.0	8.1	4.9	13.0	38.3	11.6	オス
16	85.6	19.6	34.1	11.0	6.9	18.2	42.8	16.6	オス
17	96.0	21.7	30.2	11.6	7.1	15.5	46.6	23.9	メス
18	51.4	10.8	13.1	4.2	2.8	6.9	25.2	3.1	オス
19	80.3	19.5	34.2	12.8	7.6	16.7	39.6	18.0	オス
20	47.2	100.0	10.3	3.3	2.1	6.2	23.0	2.4	メス
21	25.2	5.1	5.0	1.0	0.8	3.3	12.7	0.4	オス
22	16.1	3.4					8.6	0.1	メス
23	45.5	10.3	10.7	3.0	2.1	6.4	23.1	2.8	オス
24	83.7	20.1	39.3	15.2	9.2	18.3	40.0	19.9	オス
25	82.8	18.4	26.7	10.3	6.3	15.1	40.1	16.8	メス
26	86.7	19.7	31.1	10.4	6.2	26.0	42.0	19.3	オス
27	34.1	7.3	8.2	2.1	1.3	13.4	17.1	0.9	オス
28	44.8	9.6	10.7	3.4	2.2	5.8	21.9	2.4	オス
29	70.9	15.9	18.0	6.5	3.9	10.3	36.0	8.9	メス
30	70.7	15.6	19.6	7.3	4.4	10.6	35.1	9.4	メス
31	70.5	15.7	21.2	8.3	4.7	11.1	36.0	9.3	メス
32	60.7	14.1	14.3	4.5	2.7	8.1	29.9	5.2	メス
33	83.0	19.2	28.2	11.1	6.5	15.3	40.2	17.0	メス
34	47.1	9.7	11.0	3.5	2.2	5.8	23.3	2.3	オス
35	55.9	11.7	13.0	4.2	2.7	6.8	28.5	3.9	メス
36	92.0	21.2	33.7	11.0	7.8	18.5	45.7	23.9	オス
37	74.2	17.5	26.0	8.4	5.3	12.8	37.0	12.0	オス
38	48.3	10.4	11.3	3.6	2.0	6.2	24.3	2.7	オス
39	46.8	9.8	10.5	3.2	2.2	5.8	22.9	2.6	メス
40	49.4	11.1	12.9	3.9	2.7	6.5	25.8	3.3	オス
41	70.0	14.9	19.5	6.4	4.1	10.3	30.3	8.4	オス
42	42.7	8.5	9.1	2.8	1.7	5.2	21.7	1.9	メス
43	43.5	9.4	9.9	2.8	2.0	5.1	20.8	2.0	メス
44	77.4	17.6	25.3	7.3	4.6	13.5	39.9	13.0	オス
45	16.0	3.7					8.0	0.0	メス
46	21.9	4.7	4.0	1.0	0.6	1.8	8.9	0.1	オス
47	12.8	2.8					5.9	0.0	
48	25.7	6.4	5.4	1.3	0.7	2.4	12.9	0.4	オス
49	72.6	15.7	17.3	6.0	3.7	8.4	33.7	9.4	メス
50	39.0	8.2	8.6	2.2	1.6	4.2	19.1	1.5	オス
51	38.7	8.4	9.2	2.8	1.9	4.7	17.9	1.4	オス
52	11.8	2.5					6.2	0.0	
53	41.4	8.7	9.8	2.8	1.9	5.3	20.2	1.7	オス
54	90.1	21.2	41.9	14.3	8.9	21.9	44.1	27.4	オス
55	41.6	9.0	9.8	3.2	2.1	5.1	19.9	1.7	オス

56	46.0	9.8	10.0	3.2	2.1	5.2	22.1	2.3	オス
57	60.1	12.8	16.5	5.3	3.4	8.1	29.9	4.9	オス
58	54.9	12.1	13.0	4.4	2.9	7.0	26.9	2.2	オス
59	36.5	7.9	7.7	2.0	1.2	3.7	18.7	1.2	オス
60	68.1	15.5	20.6	6.6	4.2	10.7	33.6	9.1	オス
61	34.0	7.4	7.4	1.7	1.0	3.9	17.7	1.0	メス
62	34.0	7.2	7.0	1.6	1.1	3.1	18.6	1.0	オス
63	94.9	24.0	38.8	14.0	8.0	19.4	45.2	25.9	オス
64	13.1	2.4					6.8	0.0	
65	25.6	5.4	4.8	1.1	0.8	2.3	13.7	0.4	オス
66	86.6	21.5	43.0	14.1	8.4	21.3	42.9	23.4	オス
67	71.4	16.1	21.5	7.0	4.5	11.0	35.0	9.7	オス
68	79.0	18.1	35.7	12.5	7.5	18.2	39.7	15.4	オス
69	54.8	11.7	13.3	3.8	2.5	6.8	28.6	4.1	メス
70	35.3	7.6	8.0	2.1	1.2	4.0	17.6	1.2	メス
71	30.9	6.5	6.4	1.6	1.2	3.2	17.7	0.7	メス
72	36.8	8.0	7.8	2.2	1.5	3.9	19.0	1.1	オス
73	31.4	6.7	6.3	1.8	1.3	3.5	15.6	0.9	メス
74	32.9	6.9	6.5	1.9	1.3	3.4	15.8	0.8	メス
75	33.0	7.2	6.4	1.8	1.2	3.3	16.5	0.8	メス
76	15.2	2.7					7.5	0.0	
77	30.7	6.5	6.5	1.8	1.2	3.5	15.9	0.7	オス
78	11.3	2.1					5.1	0.0	
79	24.1	4.9	4.8	1.3	0.9	2.3	12.0	0.3	メス
80	11.1	2.5					5.8	0.0	
81	27.3	5.7	5.3	1.3	0.9	2.7	13.5	0.4	メス
82	12.5	2.8					6.4	0.0	
83	16.1	3.2					8.4	0.0	
84	10.8	2.6					5.5	0.0	
85	16.3	3.6					7.6	0.0	
86	14.6	3.2					7.3	0.0	
87	20.9	4.8	3.9	0.9	0.6	1.8	10.6	0.2	オス
88	16.6	3.2					8.1	0.0	

9/5 大花羽小学校近く

	全長	幅	はさみ長さ	はさみ幅	はさみ厚さ	切れ込み	尾の長さ	重さ	性別
1	72.8	16.7	26.7	9.6	6.1	14.0	34.4	11.2	オス
2	91.5	21.4	41.7	14.4	8.9	21.2	43.0	25.8	オス
3	44.8	9.8	10.3	3.1	2.0	5.3	23.0	2.2	メス
4	82.2	19.7	30.9	11.8	7.0	15.4	38.8	19.0	メス
5	17.0	4.0					8.1	0.1	メス
6	48.6	10.9	11.9	3.4	2.3	6.5	25.0	2.9	オス
7	59.3	13.2	16.5	5.5	3.6	8.9	29.0	5.9	オス
8	47.4	10.3	10.5	3.3	2.1	5.4	24.4	2.4	オス
9	68.9	16.0	20.5	6.8	4.4	10.5	34.1	9.8	オス
10	35.4	7.7	6.8	1.9	1.3	3.9	18.3	1.1	メス
11	19.0	4.2	3.9	0.8	0.7	1.5	10.0	0.2	メス
12	53.0	11.5	13.1	4.0	2.6	6.4	26.9	3.5	オス
13	83.2	20.1	38.5	14.5	8.7	19.3	40.5	21.4	オス
14	85.0	20.4	40.1	14.7	8.9	19.8	40.1	24.3	オス
15	46.6	9.8	10.2	2.9	2.1	5.4	23.5	2.4	メス
16	29.7	6.4	5.1	1.5	1.2	3.3	15.2	0.6	メス
17	70.4	15.8	19.9	6.8	4.3	10.0	34.7	9.2	オス
18	50.1	10.8	10.6	2.8	2.0	5.7	26.1	2.9	メス
19	91.1	22.5	41.3	15.7	9.1	20.0	44.4	30.0	オス
20	39.9	8.7	8.9	2.5	1.8	4.7	20.6	1.4	メス
21	54.0	12.4	13.3	4.3	2.9	6.7	27.6	4.3	オス
22	80.2	19.0	27.3	10.0	6.0	13.8	39.8	16.5	メス
23	75.1	17.5	25.7	9.0	5.6	12.9	37.1	12.8	オス
24	24.3	6.0	5.1	1.2	0.8	2.8	13.7	0.4	オス
25	35.8	8.1	6.2	1.5	1.0	3.8	19.0	1.1	メス
26	62.3	14.4	14.9	4.7	3.5	7.6	30.3	6.0	メス
27	93.0	21.1	34.8	11.9	7.2	17.8	43.3	22.1	オス
28	15.8	3.7					8.2	0.1	メス

以下のデータ意図的に大きい個体のみを捕獲し、各パーツの重量測定のみに使用したデータである。

9/9 三妻橋近く

	全長	幅	ハサミ長さ	ハサミ幅	ハサミ厚さ	切れ込み	尾の長さ	重さ	ハサミ重さ	頭重さ	尾重さ	性別
1	99.6	23.9	47.7	17.1	10.4	24.0	47.4	35.4	12.2	17.5	5.7	オス
2	72.7	17.8	31.7	11.0	6.6	15.8	35.9	12.8	3.4	7.0	2.4	オス
3	70.3	16.0	19.5	6.8	4.3	10.0	34.8	8.7	1.0	5.5	2.2	オス
4	70.0	17.3	25.4	8.7	6.1	13.3	36.0	11.3	2.0	7.1	2.2	オス
5	79.9	19.5	24.1	8.5	5.3	12.2	41.6	14.0	1.9	8.7	3.4	メス
6	79.8	19.1	32.9	11.5	7.0	15.8	39.4	15.9	4.1	8.9	2.9	オス
7	68.8	16.6	31.2	11.2	7.0	14.3	34.2	12.0	3.6	6.4	2.0	オス
8	89.6	21.4	44.3	15.7	9.6	22.9	42.5	26.0	9.5	12.7	3.8	オス
9	93.4	22.6	51.0	17.4	10.1	25.5	45.6	33.9	13.1	16.1	4.7	オス
10	81.3	19.6	28.4	11.2	6.4	14.5	40.5	15.4	3.1	9.1	3.2	メス
11	73.9	17.5	30.9	10.4	6.6	15.0	37.9	13.5	3.4	7.7	2.4	オス
12	81.2	19.6	39.5	15.1	8.9	20.7	40.7	21.3	7.7	10.4	3.2	オス
13	92.5	22.5	42.0	15.8	9.2	20.4	45.0	29.6	9.5	15.5	4.6	オス
14	78.4	19.3	36.2	14.3	8.2	17.5	37.9	17.8	5.7	9.2	2.9	オス
15	71.4	16.3	18.1	6.3	3.8	9.3	36.0	8.9	0.9	5.8	2.2	メス
16	82.8	20.5	39.9	14.5	8.9	20.6	41.0	21.5	7.1	10.8	3.6	オス
17	80.6	19.4	37.1	12.8	7.8	18.2	40.2	18.9	5.8	10.0	3.1	オス
18	82.3	20.1	38.8	14.0	8.2	18.2	41.6	20.8	6.6	10.7	3.5	オス
19	65.7	14.6	17.0	5.5	3.5	8.7	34.3	6.8	0.6	4.5	1.7	メス
20	72.6	16.9	20.5	8.0	4.8	10.8	36.1	9.4	1.2	6.0	2.2	メス
21	58.3	13.2	13.5	4.3	2.9	6.7	29.3	4.6	0.3	3.0	1.3	メス
22	74.5	17.7	31.6	11.5	6.8	15.5	34.8	13.6	3.6	7.3	2.7	オス
23	86.2	20.9	46.3	14.6	9.8	22.9	40.9	26.9	10.0	12.7	4.2	オス

2006 年活動報告

1月	13日	定例総会		9月	2日	ザリガニ調査	第5回
4月	26日	植物班調査	第1回		3日	ザリガニ調査	第6回
	28日	植物班調査	第2回			ザリガニ調査	第7回
	29日	新歓コンパ			5日	ザリガニ調査	第8回
	30日	日立かみね動物園見学			7日	ザリガニ調査	第9回
5月	1日	谷津田調査	第1回		8日	ザリガニ調査	第10回
		植物班調査	第3回		9日	ザリガニ調査	第11回
	15日	谷津田調査	第2回		16日	谷津田調査	第13回
	17日	定例総会				植物班調査	第19回
	21日	植物班調査	第4回		19日	谷津田調査	第14回
	22日	谷津田調査	第3回		21日	谷津田調査	第15回
	23日	植物班調査	第5回			植物班調査	第20回
	24日	植物班調査	第6回		23日	夏旅行1日目	
	27日	春合宿1日目			24日	夏旅行2日目	
	28日	春合宿2日目			25日	谷津田調査	第16回
6月	7日	谷津田調査	第4回		28日	カエル調査	第1回
		定例総会		10月	1日	谷津田調査	第17回
	10日	臨湖合宿1日目			4日	谷津田調査	第18回
	11日	臨湖合宿2日目				植物班調査	第21回
	13日	植物班調査	第7回		5日	カエル調査	第2回
	20日	植物班調査	第8回		9日	植物班調査	第22回
	25日	植物班調査	第9回		11日	谷津田調査	第19回
	28日	谷津田調査	第5回			植物班調査	第23回
7月	2日	谷津田調査	第6回		12日	谷津田調査	第20回
	8日	七夕コンパ				カエル調査	第3回
	12日	谷津田調査	第7回		12日	カエル調査	第4回
	15日	植物班調査	第10回		14日	植物班調査	第24回
	19日	定例総会				カエル調査	第5回
	22日	植物班調査	第11回			定例総会	
	23日	植物班調査	第12回		18日	植物班調査	第25回
8月	3日	谷津田調査	第8回			植物班調査	第26回
	7日	植物班調査	第13回		19日	谷津田調査	第21回
	10日	植物班調査	第14回			カエル調査	第6回
		植物班調査	第15回		21日	谷津田調査	第22回
	11日	植物班調査	第16回		25日	植物班調査	第27回
	18日	谷津田調査	第9回		28日	植物班調査	第28回
	20日	植物班調査	第17回	11月	1日	谷津田調査	第23回
	23日	谷津田調査	第10回		8日	谷津田調査	第24回
		ザリガニ調査	第1回			植物班調査	第29回
	24日	ザリガニ調査	第2回		11日	定例総会	
	27日	ザリガニ調査	第3回		18日	茨苑祭1日目	
	28日	谷津田調査	第11回		19日	茨苑祭2日目	
	29日	植物班調査	第18回	12月	2日	定例総会	
	30日	谷津田調査	第12回		17日	クリスマスコンパ	
	31日	ザリガニ調査	第4回				

教官ならびに会員名簿

<生物研究会顧問>

中村 直美 (教育学部)

<四年次>

野本 愛 (理・自然)

<三年次>

片倉 大昌 (理・地球)

森川 尊康 (理・地球)

安藤 亨 (理・地球)

運天 真利 (理・自然)

<二年次>

山田 晃太郎 (農・地域環境)

中田 直樹 (農・地域環境)

吉田 竜馬 (理・理)

<一年次>

板橋 美佳 (人文・人コミ)

原野 紘一 (人文・社会科学)

岡田 哲輝 (農・生物生産)

二渡 弘貴 (農・資源生物)

<ホームページアドレス>

http://www.geocities.jp/ibadai_seiken/

☆最後にあたり…☆

今回の会報作成に当たり、顧問の中村直美先生、鈴木昌友先生をはじめとする多くの方々からアドバイスをいただきました。この場を借りて深く御礼申し上げます。

来年度もがんばりますので、温かいご支援・アドバイスをお願いします。

2007 年 3 月 生物研究会一同

2007 年 3 月

発行者 茨城大学生物研究会

水戸市文京 2-1-1

茨城大学学友会内

発行責任者 片倉 大昌

2007年3月
茨城大学生物研究会

