

三重県松阪市のため池における水草相

中 優*

Masaru Naka : Aquatic plants of irrigation ponds
in Matsusaka City, Mie Prefecture

はじめに

ため池は、水鳥類・淡水魚類・水生昆虫等の動物に、一時的あるいは永続的な生息場所を提供している。水草はその構成要素として重要な位置を占めており、ため池の多様な環境を維持していくためにもこういった水草を保護・保全していくことは重要である。また、水草の中にはいわゆるレッドデータブック等の記載種に該当する種が多くあり、これらを保護・保全していくことも重要である。

ところが、三重県においては水草についての報告は少なく、その実態が把握されていないのが実状である。さらに、最近の三重県では一時の大規模開発はかなり少なくなったものの、ごく小規模な宅地開発等は依然として行われており、こういった小規模な開発では身近なため池や湿地がその対象地に選ばれることがあり、その結果としてため池が消失してしまっている例は少なくない。また、山間部にあるため池では、後継者不足等による水田耕作の中止、それに伴う池の管理の放棄が生じており、その結果としてため池が消失してしまった例もある。

今回、三重県の水草の保護・保全を図るための第1段階として、ため池における水草の実態を把握するために、1998年から3年間にわたり、松阪市のため池を対象として調査を行ったのでその結果を報告する。

1. 調査地域

今回の調査地域である松阪市は三重県の中部に位置する(図1)。

松阪市史(1977)によると、北部においては、東側は伊勢湾と多気郡明和町に接するように平野が広がっており、ここから伊勢寺扇状地を経て西側の標高606mの観音岳に代表される一志地塊にかけて徐々に標高を上げている。

一方、南部では、東流する櫛田川に沿って山室山丘陵地が広がり、中央構造線の影響を受けて南西斜面では急勾配、北東斜面では緩傾斜を示してなだらかに平野に連なっている。

今回の調査対象となったため池は、これら伊勢寺扇状地と山室山丘陵地に多くみられる。

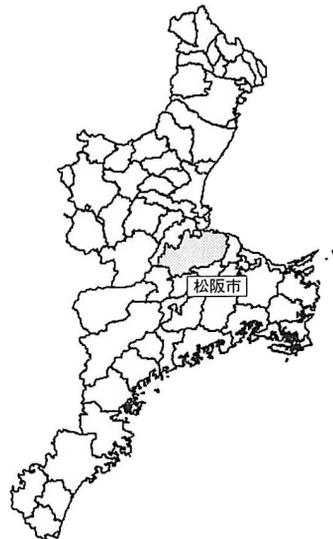


図1. 松阪市の位置

*三重県環境保全事業団自然環境グループ

2. 調査の方法

2.1 水草の定義

池沼の水際部では、一般には水草として区分されない植物がみられることもあるため、本調査で水草と定義するものは大滝・石戸(1980)および角野(1994)に掲載されている種とし、今回はこれに輪藻類を追加した。

2.2 調査対象池の選定

調査の対象とした池は、松阪市発行の「松阪市平面図(1:10,000)」においてため池、あるいは池として判読できたものとし、これに住宅団地や工業団地の調整池を加えた。

また、地形図から読み取ることができなかったが、現地において池と確認されたものについても調査対象に加えた。

調査した池の数は1998年が93ヶ所、1999年が77

ヶ所の計170ヶ所である。

図2に調査対象とした池の位置(自治省の3次メッシュ表示:全部で64メッシュ)を示した。

2.3 調査年月日

1998年から1999年の2年間で全ての池について調査を行い、2000年は一部の池について再調査を行った。

表1. 調査年月日

年	月 日	日数
1998	6/27, 7/12-29, 8/1-8-16-22, 9/5, 10/6	9
1999	7/8-11-22, 8/17-22-26	6
2000	7/20, 8/8-27	3

2.4 調査内容

(1) 水草の分布状況

池の周囲を徒歩により調査して、リストを作成

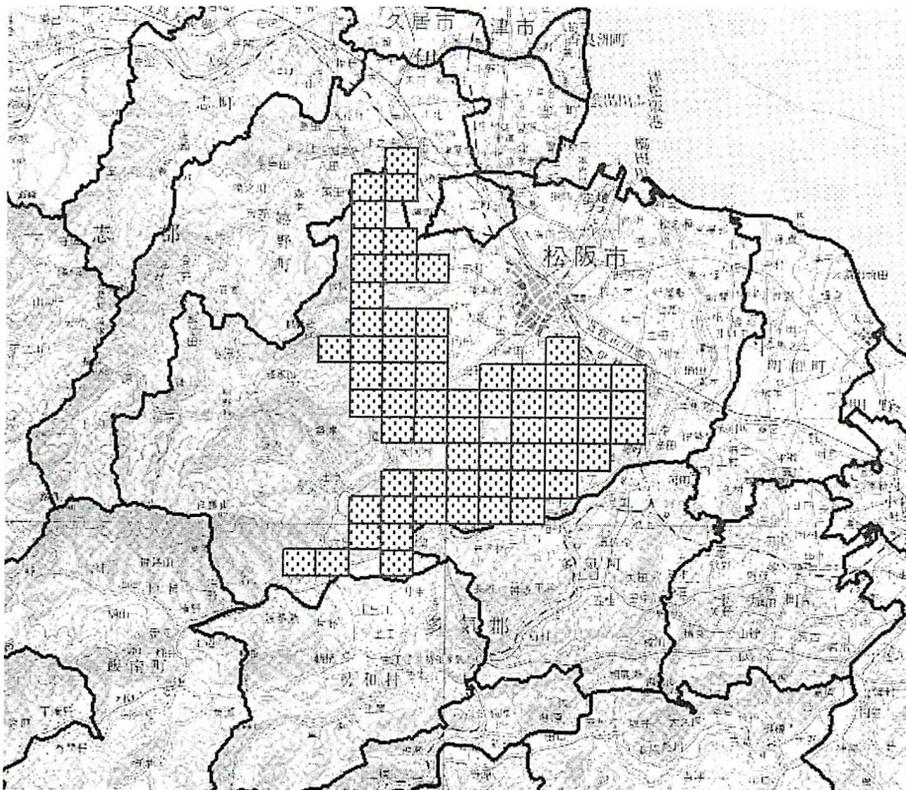


図2. 調査対象ため池の位置メッシュ

するとともに分布状況を把握した。確認は可能な限り、直接あるいは太い針金を鉤状にした水草採取器により採取した実物について行うようにしたが、池の周囲に調査ルートが確保できない場合には、双眼鏡（8倍）による確認とした。

(2) 水質調査

調査対象とした池の取水設備付近の水深約30cmにおいて、水質チェッカー（HORIBA, U-10）により水温、pH（水素イオン濃度）、EC（電気伝導度）、濁度を測定した。また、同水深から採水してCOD（化学的酸素要求量）、T-N（全窒素）、T-P（全リン）の分析を行った。

なお、フェンスに囲まれた調整池等で、水が採取できない場合には水質調査を省略した。

3. 調査結果

3.1 調査池の現状

調査した170ヶ所のため池ほかの現状は、表2に示したようになっており、私有地内にあつて調査不可、養鰻池、調整池を除く152ヶ所の内、不明も含め21ヶ所（約14%）で湿地化、乾燥化等が進行し、既のため池でなくなっていた。

表2. ため池ほかの現状

区 分	数
現 状 も た め 池	131
た め 池	
湿地化・乾燥化・樹林化	19
不 明（発見できず）	2
調 査 不 可（私有地）	6
そ の 他（養鰻池）	5
調 整 池	7
合 計	170

「現状もため池である」とした131ヶ所について、浜島（1979）の形による池の分類を行ったところ、谷を利用して造られ堤の数が1個であるFA₁型のため池が最も多く、全体の69%を占めていた（表3）。

水草調査は、ため池に調整池を加えた138ヶ所について実施した。

なお、2000年の調査時において、ため池の改修に伴って発生した残土を処分するためにため池が埋められてしまった、という皮肉な事実遭遇したことを付け加えておきたい。

表3. 形によるため池の分類

型		数	
FO ₀	自然の池で、人工の堤はない	6	
FA ₁	丘陵の谷あいやわずかな地形の凹凸を利用して作った池	堤の数が1	90
FA ₂		堤の数が2	22
FA ₃		堤の数が3	10
FA ₄	四方が堤で囲まれた池	3	
計		131	

3.2 水草の種数

今回の調査で確認された水草（輪藻類を含む）は表4に示す61種であり、生育形（複数の形がある種については今回の調査での形を優先）からみたその内訳は、抽水形が20種、浮葉形が10種、沈水形が26種、浮遊形が5種であった。

このうち、レッドデータブック等に記載されているものは、環境庁レッドデータブック（2000）の絶滅危惧IB類に該当するイトトリゲモ、ミズスギナ（図3）をはじめ21種が確認された。

その割合は今回記録された種の約34%に及ぶ。



図3. ミズスギナ

また、レッドデータブック近畿(1995)において三重県では「絶滅した可能性が高い」とされているイバラモ、イヌタヌキモ、オオトリゲモが確

認されたほか、三重県での初記録(須賀英文氏私信)となるフラスコモダマシも確認された。

ひとつの池あたりの水草の種数についての頻度

表4. 松阪市のため池から確認された水草のリスト(生育形ごとの出現頻度の順)

No.	生育形	種名	確認された池の数	レッドデータブック等記載種		
				環境庁レッドデータブック・環境庁レッドリスト(1997)	レッドデータブック近畿(1995)	自然のレッドデータブック・三重(1995)
1	抽 水	ヨシ <i>Phragmites australis</i>	52			
2		ヒメガマ <i>Typha angustifolia</i>	28			
3		アシカキ <i>Leersia japonica</i>	21			
4		シヨウブ <i>Acorus calamus</i>	21			
5		カンガレイ <i>Scirpus triangulatus</i>	13			
6		クサヨシ <i>Phalaris arundinacea</i>	13			
7		イボクサ <i>Murdannia keisak</i>	9			
8		ツルヨシ <i>Phragmites japonica</i>	8			
9		ガマ <i>Typha latifolia</i>	7			
10		ハリイ <i>Eleocharis congesta</i>	6(1)			
11		マコモ <i>Zizania latifolia</i>	5			
12		ヒメホタルイ <i>Scirpus lineolatus</i>	3			
13		フトイ <i>Scirpus tabernaemontani</i>	3			
14		ナガエミクリ <i>Sparganium japonicum</i>	2		現在も生育	
15		ホタルイ <i>Scirpus juncooides</i>	2(1)			
16		クログワイ <i>Eleocharis kuroguwai</i>	1			
17		コナギ <i>Monochoria vaginalis</i> var. <i>plantaginea</i>	1			
18		ヘラオモダカ <i>Alisma canaliculatum</i>	1			
19		ミクリ? <i>Sparganium erectum</i> ssp. <i>stoloniferum</i> ?	1		現在も生育	絶滅危惧
20		ミズアオイ? <i>Monochoria korsakowii</i> ?	1	絶滅危惧Ⅱ類		
21	浮 葉	ヒシ <i>Trapa japonica</i>	38			
22		ウキシバ <i>Pseudoraphis ukishiba</i>	9		分布情報あり(標本なし)	
23		ヒルムシロ <i>Potamogeton distinctus</i>	8			
24		ホソバミズヒキモ <i>Potamogeton octandrus</i>	5			
25		ジュンサイ <i>Brasenia schreberi</i>	3			希少
26		ガガブタ <i>Nymphoides indica</i>	2	絶滅危惧Ⅱ類	現在も生育	希少
27		ヒツジグサ <i>Nymphaea tetragona</i>	2			希少
28		オヒルムシロ <i>Potamogeton natans</i>	1			
29		スイレン <i>Nymphaea</i> sp.	1			
30		フトヒルムシロ <i>Potamogeton fryeri</i>	1			絶滅危惧

No.	生育形	種名	確認された池の数	レッドデータブック等記載種		
				環境庁レッドデータブック・環境庁レッドリスト(1997)	レッドデータブック近畿(1995)	自然のレッドデータブック・三重(1995)
31	沈水	ヤナギモ <i>Potamogeton oxyphyllus</i>	10(1)			
32		ミズユキノシタ <i>Ludwigia ovalis</i>	9			
33		イトモ <i>Potamogeton pusillus</i>	7	絶滅危惧Ⅱ類		
34		イバラモ <i>Najas marina</i>	5		絶滅した可能性が高い	
35		オオカナダモ <i>Egeria densa</i>	4			
36		キクモ <i>Limnophila sessiliflora</i>	4			
37		クロモ <i>Hydrilla verticillata</i>	4			
38		ホッスモ <i>Najas graminea</i>	4			
39		シャジクモ* <i>Chara braunii</i>	3	絶滅危惧Ⅰ類		
40		フラスコモダマシ* <i>Nitella imahorii</i>	3	絶滅危惧Ⅰ類		
41		オオトリゲモ <i>Najas oguraensis</i>	2		絶滅した可能性が高い	
42		ホザキノフサモ <i>Myriophyllum spicatum</i>	2			
43		ミズオオバコ <i>Ottelia japonica</i>	2			
44		アイノコイトモ <i>Potamogeton orientalis</i>	1			
45		イトトリゲモ <i>Najas japonica</i>	1	絶滅危惧ⅠB類	現在も生育	
46		ササバモ <i>Potamogeton malaianus</i>	1			
47		セキシヨウモ <i>Vallisneria asiatica</i>	1			
48		センニンモ <i>Potamogeton maackianus</i>	1			
49		チリフラスコモ* <i>Nitella microcarpa</i>	1	絶滅危惧Ⅰ類		
50		ナガフラスコモ* <i>Nitella orientaris</i>	1	絶滅危惧Ⅰ類		
51		ヒメフラスコモ* <i>Nitella flexilis</i> var. <i>flexilis</i>	1	絶滅危惧Ⅰ類		
52	フサモ <i>Myriophyllum verticillatum</i>	1				
53	マツモ <i>Ceratophyllum demersum</i>	1				
54	ミズスギナ <i>Rotala hippuris</i>	1	絶滅危惧ⅠB類	現在も生育		
55	ミズニラ <i>Isoetes japonica</i>	1	絶滅危惧Ⅱ類	現在も生育	絶滅危惧	
56	リュウノヒゲモ <i>Potamogeton pectinatus</i>	1	絶滅危惧Ⅱ類	絶滅した可能性が高い		
57	浮遊	ウキクサ <i>Spirodela polyrhiza</i>	11			
58		アオウキクサ <i>Lemna aoukikusa</i>	5			
59		イヌタヌキモ <i>Utricularia tenuicaulis</i>	4		絶滅した可能性が高い	希少
60		ホテイアオイ <i>Eichhornia crassipes</i>	2			
61		ボタンウキクサ <i>Pistia stratiotes</i>	1			

注1 種名の*は輪藻類

注2 確認された池の欄の()は同定が?の数

注3 ボタンウキクサについては大滝、角野には記載されていないが水草とした

注4 レッドデータブック等記載種の環境庁レッドデータブックは維管束植物に適用、環境庁レッドリストは輪藻類に適用

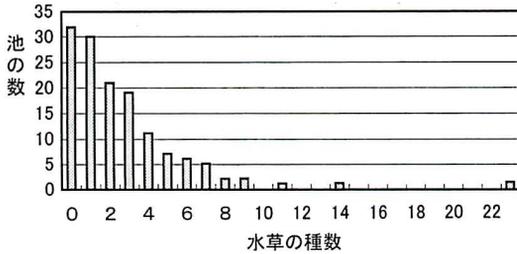


図4. 水草の種数からみた池の数

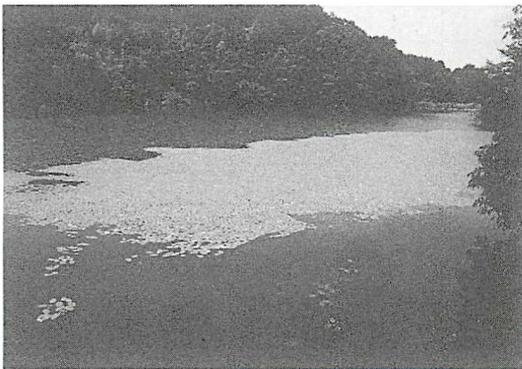


図5. 水草の種数が最も多かった池
(中央にジュンサイが見える)

分布を図4に示す。1種も確認されなかった池が32ヶ所と最も多く、ほとんどの池が10種以下であったが、23種確認された池が1ヶ所あった(図5)。

3.3 水草の分布

今回の調査で確認された水草のうち、出現頻度上位16種の分布状況は図6のようになっており、各種とも今回の調査範囲に広く分布していた。

また、ある工業団地の調整池ではイトモヤホッスモなどの沈水形の水草が確認されたが、これは水源が雨水だけであることから貧栄養になっており、透明度が高くなっていたためと考えられた。

3.4 水質の状況

試料採取ができた116ヶ所の池の水質について項目ごとに頻度分布を図7に示した。pHでは6.50~6.74、ECでは0.050~0.074ms/cm、濁度では5~9度、CODでは4.0~5.9mg/l、T-Nでは

0.30~0.39mg/l、T-Pでは0.010~0.019mg/lの池がそれぞれ最も多かった。

また、今回の測定・分析結果と中ほか(1998)による都市公園の池についての結果を併せて表5に示した。これによると、今回の調査対象とした池の多くでは、人工的な負荷の流入がないか、あるいは少ないため、都市公園の池と比較して、平均値でT-Nが約1/3.5、T-Pが1/5の低濃度となっていた。

また、T-NとT-Pの結果をForsberg & Ryding(1990)の富栄養化の階級(以下、富栄養化の階級という)に基づき区分したものが表6である。最も多かったのはT-Nから貧栄養、T-Pから中栄養に区分されるAb型の池で、全体の約23%にあたる27ヶ所の池がこの区分に該当した。

表5. ため池と都市公園の池との水質比較

項目	今回の対象池			都市公園の池		
	平均	最大	最小	平均	最大	最小
pH	7.07	9.68	5.11	6.88	7.93	5.85
DOmg/l	6.60	18.6	0.52	4.2	10.51	0.16
EC ms/cm	0.091	0.336	0.024	0.217	0.727	0.090
濁度度	19	165	1	—	—	—
COD mg/l	6.6	51	1.2	16	35	4.5
T-N mg/l	0.56	3.0	0.19	2.0	7.0	0.7
T-P mg/l	0.031	0.250	0.009	0.15	0.62	0.015

表6. 富栄養化の階級に基づくため池の数

T-N (mg/l)	T-P (mg/l)	a	b	c	計
		貧栄養 <0.015	中栄養 0.015=< 0.025	富栄養 0.025=<	
A	貧栄養 <0.4	12	27	12	51
B	中栄養 0.4=<0.6	6	10	14	30
C	富栄養 0.6=<	7	7	21	35
計		25	44	47	116

※T-Nから貧栄養でT-Pから貧栄養の場合、Aa型という

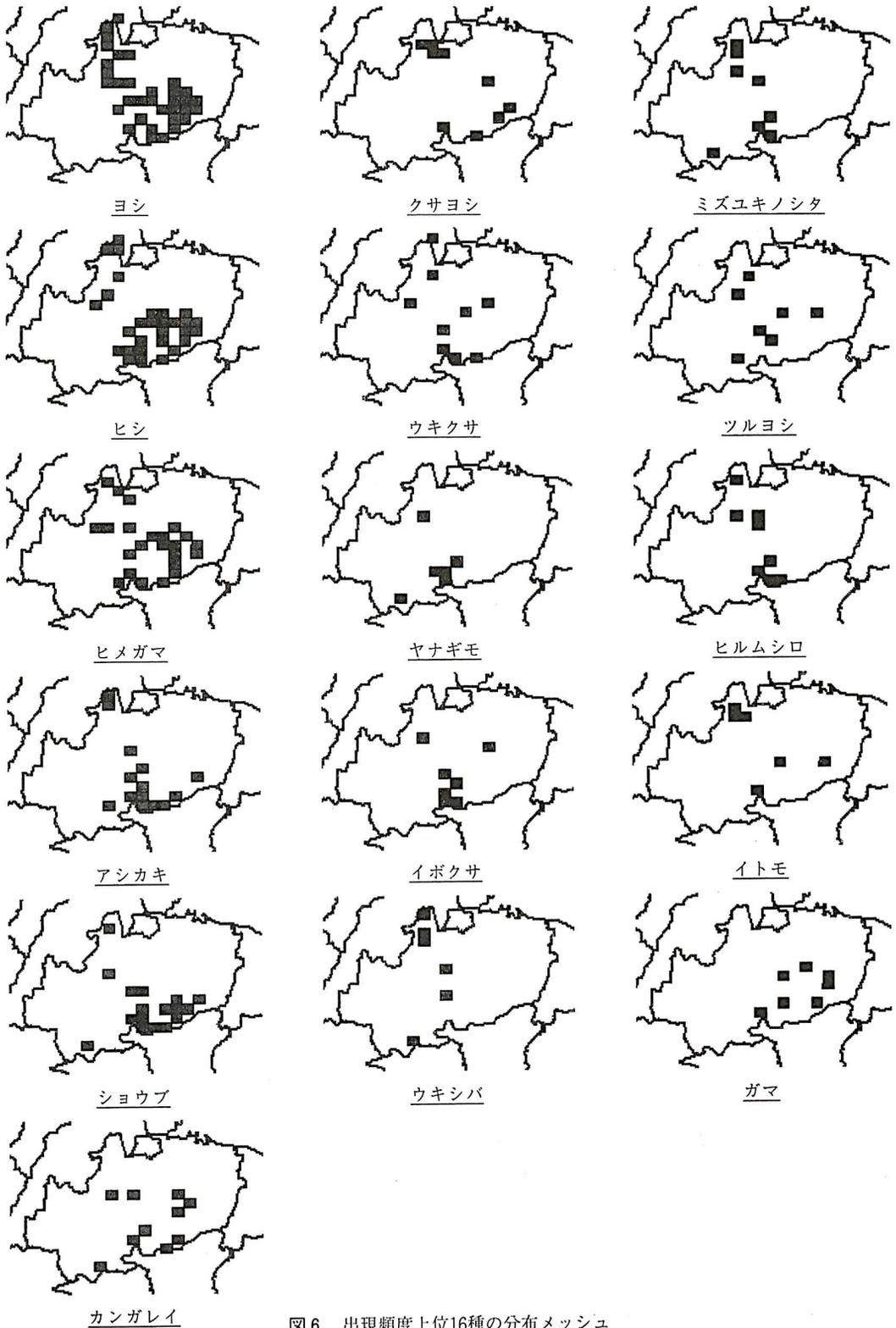


図6. 出現頻度上位16種の分布メッシュ

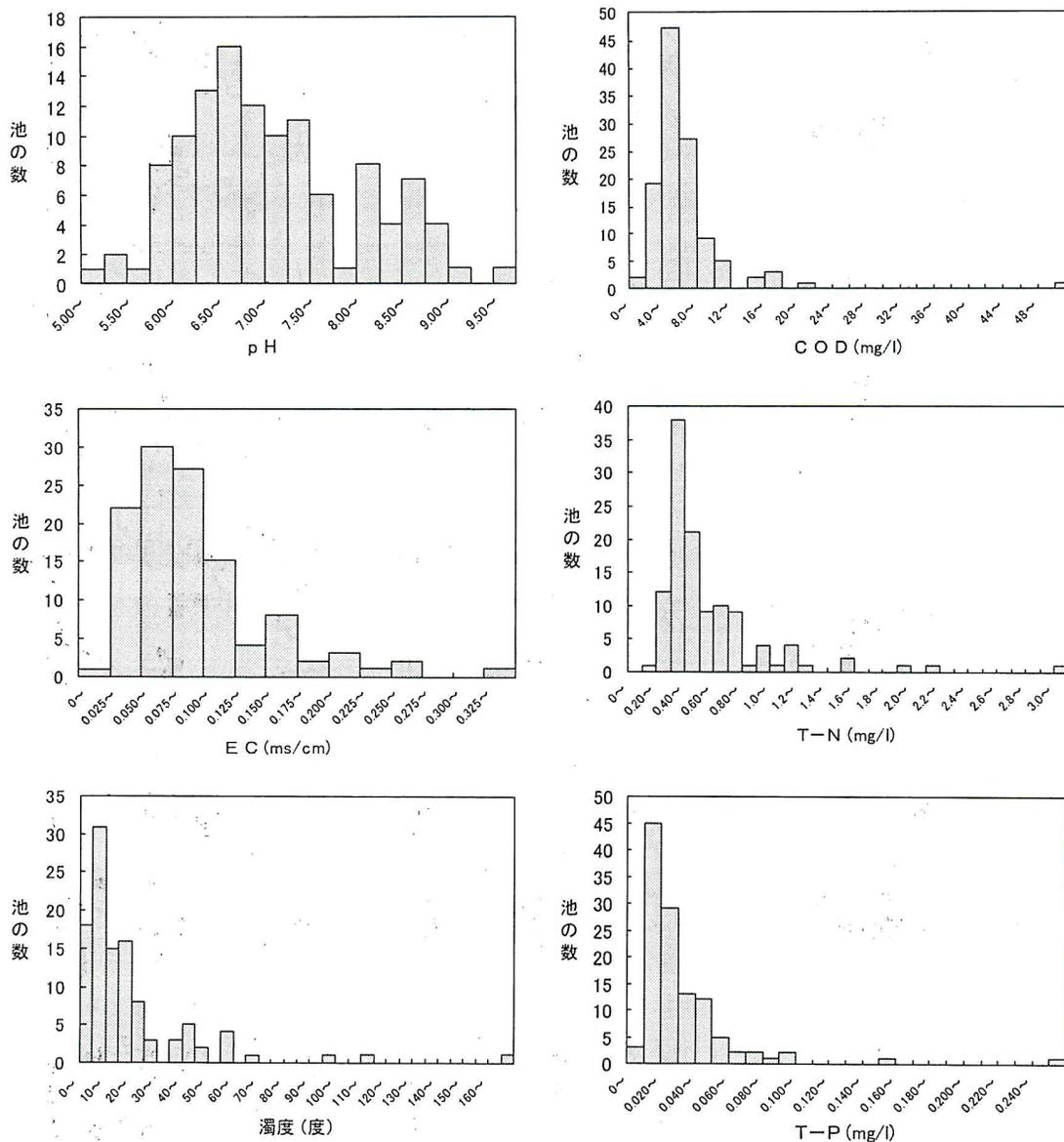


図7. ため池の水質頻度分布

3.5 水草と水質の関係

出現頻度が3ヶ所以上の種について、出現した池の水質 (pH, EC, 濁度, COD, T-N, T-P) を中央値, 最大値, 最小値に整理し図8に示した。これによると、pHに関しては、ヨシなどの抽水形の多くの種、浮葉形のヒシ、ウキシバ、沈水形のホッスモ、浮遊形のウキクサ、アオウキクサは弱酸性から弱アルカリ性までの広い範囲の池に出

現した。これに対し、ジュンサイ、キクモ、フラスコモダマシ、イヌタヌキモは弱酸性の池に、逆にイトモ、イバラモは弱アルカリ性の池に出現した。ECに関しては、ヒシ、ヨシ、アシカキ、ショウブなどは出現した池の最大値と最小値の差が大きく、クサヨシ、ヤナギモ、ミズユキノシタなどのその差が小さかった。濁度に関しては、その値が高くなると光合成が阻害されるため沈水形の種

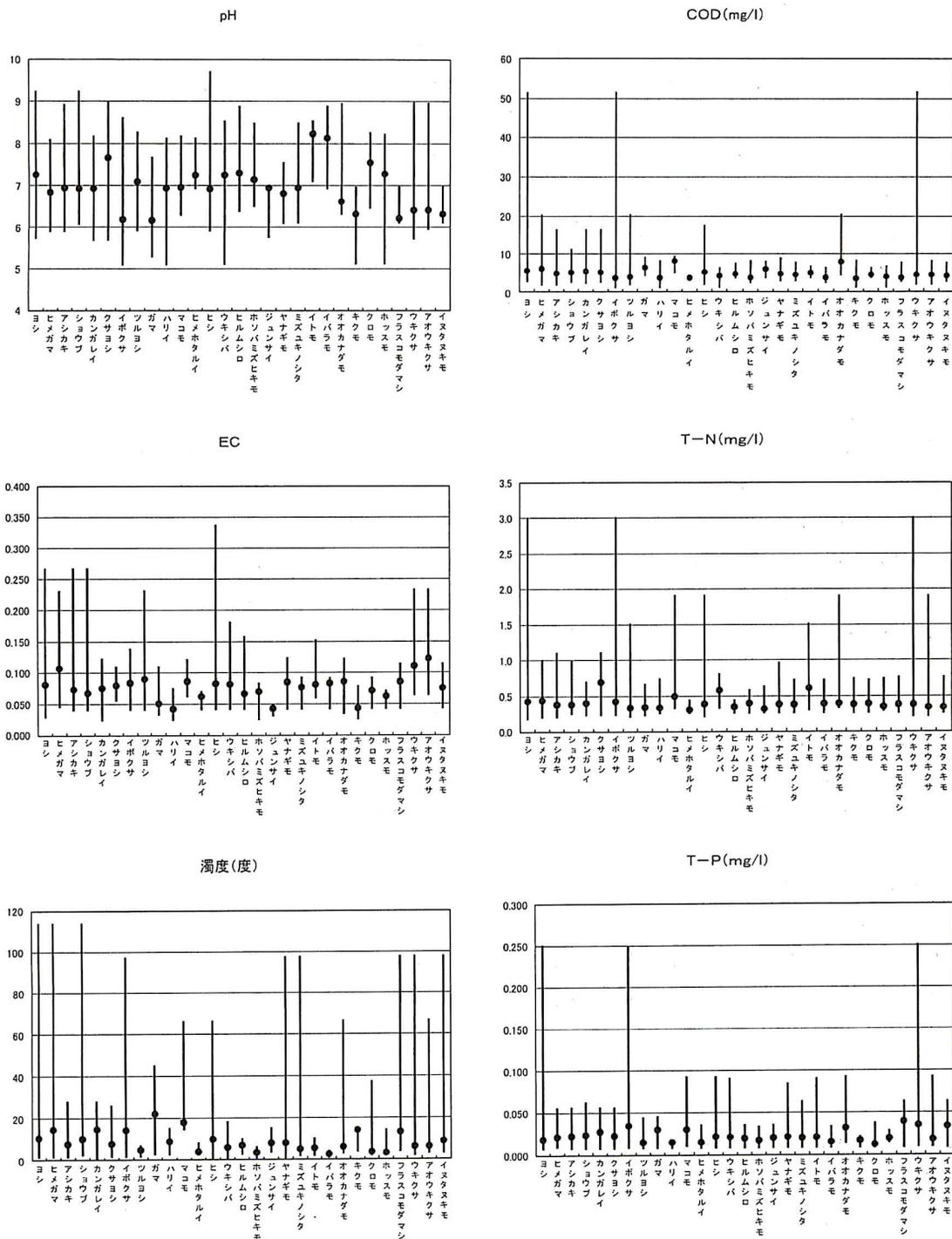


図8. 主要な種（出現頻度が3ヶ所以上）が出現した池の水質の中央値（●）・最大値・最小値

に影響を与えることが知られているが、ヤナギモ、オオカナダモ、フラスコモダマシは70度近い池でも出現していた。CODに関しては、ほとんどの種について出現した池の中央値が6.4以下であったのに対し、マコモ、オオカナダモが出現した池の中央値は7.9, 7.7とやや高かった。

また、同じく出現頻度が3ヶ所以上の種について、出現した池のT-NとT-Pの散布図を図9に示した。富栄養化の階級からみると、ヨシ、ヒメガマ、ヒシ、ウキクサ、アオウキクサなどはほとんど全ての型の池に出現した。また、アシカキ、ヒルムシロ、ホソバミズヒキモなどは窒素濃度では富栄養であるCa, Cb, Cc型を除く池のほとんどに出現した。これに対し、ハリイ、キクモ、ホッスモなどはリン濃度では富栄養であるAc, Bc, Cc型を除く池のほとんどに出現した。

なお、N, Pのいずれもが中栄養以下であるAa, Ab, Ba, Bb型の池に生育する種はなかった。

4. ま と め

- 調査した170ヶ所のうち、管理の放棄に伴う湿地化や乾燥化等により、約14%のため池が消失していた。
- 形から分類すると、谷などの地形を利用し堤の数が1個であるため池が最も多かった。
- 確認された水草は61種で、そのうち環境庁のレッドデータブック等に記載の種は21種が確認された。
- 水草が生育していない池が最も多かったが、種類が豊富な池も残されていた。
- 出現頻度の高い種は広い範囲に分布していた。また、工業団地の調整池の中には沈水性の水草にとって良好な生育環境となっているものがあった。
- 池の水質に関し、pHでは6.50~6.74、ECでは0.050~0.074ms/cm、濁度では5~9度、CODでは4.0~5.9mg/l、T-Nでは0.30~0.39mg/l、T

-Pでは0.010~0.019mg/lの池がそれぞれ最も多かった。

- 都市公園の池と比較して、水中のT-N, T-Pはともに低い濃度であった。
- T-Nからは貧栄養、T-Pからは中栄養に区分される池が最も多かった。
- 池のpHからみた場合、ヨシ、ヒシなどは弱酸性から弱アルカリ性までの広い範囲の池に出現した。これに対し、ジュンサイなどは弱酸性の池に、逆にイトモなどは弱アルカリ性の池に出現した。
- 富栄養化の階級からみた場合、ヨシ、ヒシ、ウキクサなどはほとんど全ての型の池に出現した。また、アシカキなどはNでは富栄養である池を除き出現した。これに対し、ハリイなどはPでは富栄養である池を除き出現した。なお、N, Pのいずれもが中栄養以下である池に生育する種はなかった。

5. 謝 辞

本調査に当り、神戸大学角野康郎教授には調査場所の選定等の調査内容についての助言をいただいたほか、水草の同定および本報告のとりまとめについても指導をいただいた。

また、ため池の自然研究会の浜島繁隆氏には現地における指導のほか水草の同定について、須賀瑛文氏には輪藻類の同定について指導をいただいた。

記して感謝します。

参考文献

- Forsberg & Ryding, 1990. 湖沼の富栄養化の階級 (岩佐美昭「湖沼工学」山海堂から引用)。
 浜島繁隆, 1979. 池沼植物の生態と観察. ニュー・サイエンス社 (池の形による分類は北九州市企画局, 1974. 北九州市水環境保全基礎調査報告書を参考)。
 角野康郎, 1994. 日本水草図鑑. 文一総合出版。
 環境庁, 2000. 改定・日本の絶滅のおそれのある野生

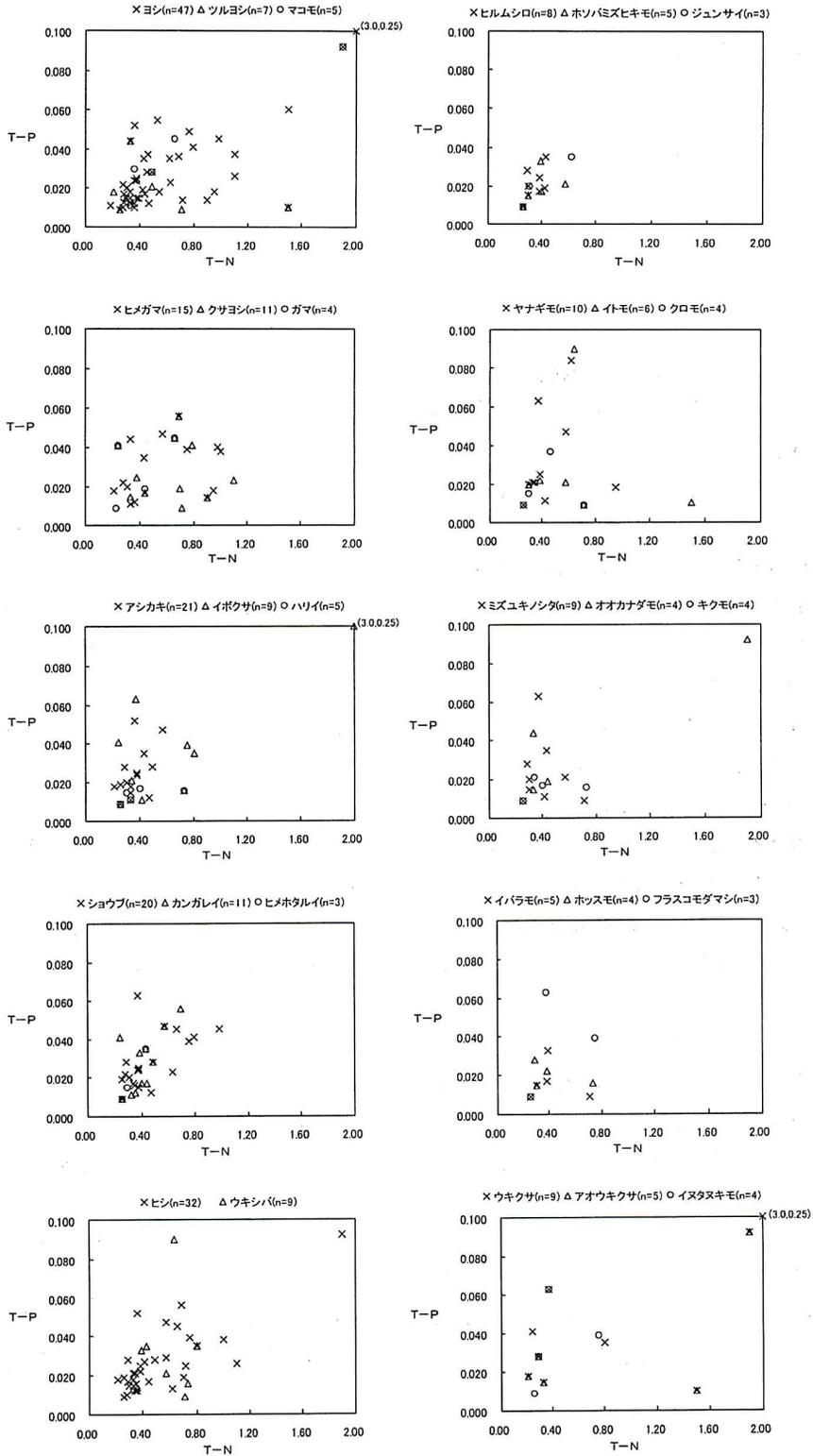


図9. 主要な種（出現頻度が3ヶ所以上）が出現した池のT-N・T-P散布図（単位はいずれもmg/l）

生物—レッドデータブック—8 植物I (維管束植物)、環境庁自然保護局野生生物課、環境庁、1997. 植物版レッドリスト、環境庁自然保護局野生生物課。
 松阪市史、1977. 第1巻 資料編 自然、松阪市。
 三重自然誌の会、1995. 自然のレッドデータブック・三重。

中 優・日置佳之・田中隆・水谷義昭・百瀬浩、1998. 水草の生育環境としての池の空間構造、環境システム研究 26: 245-252。
 大滝末男・石戸忠、1980. 日本水生植物図鑑、北隆館。
 レッドデータブック近畿、1995. 近畿地方の保護上重要な植物、レッドデータブック近畿研究会。

◎府県版レッドデータブックの紹介

1. 『宮崎県版レッドデータブック 宮崎県の保護上重要な野生生物』(宮崎県生活環境部企画・宮崎県環境科学協会発行、2000年3月、384p、4,762円)
2. 『佐賀県の絶滅のおそれのある野生動植物—レッドデータさが—』(佐賀県環境政策局環境企画課発行、2000年12月、472p)
3. 『福岡県の希少野生生物—福岡県レッドデータブック2001—』(福岡県総務部県民情報広報課発行、2001年3月、447p、頒価1,800円)
4. 『レッドデータブックおおいた〜大分県の絶滅のおそれのある野生生物〜』(大分県生活環境部生活環境課発行、2001年3月、507p)
5. 『群馬県の絶滅のおそれのある野生生物 植物編』(群馬県環境生活部自然環境課編集・発行、2001年1月、153p)

府県版レッドデータブック(RDB)の出版が相次いでいる。調査の不十分さは痛感されながら、地域の自然の危機的状況を少しでも早く明らかにしなければという危機感が感じられる。昨年から今年にかけて出版された九州4県関東1県のRDBを紹介する。

最近の府県版RDBのカテゴリー区分は、ほぼ環境庁版に準拠し、それに県によっては独自の基準を加えている。例えば宮崎県版では県内におけ

る重要度を3ランクで評価している。群馬県版では県内を10地域に分け、それぞれの地域における現状(「絶滅」、「情報不足」等)を整理しているのも面白い試みだ。

記載されている事項は、ほぼ標準化される傾向にあるが、県ごとに特色もある。「生物多様性研究の意義」にまで踏み込んだのは福岡県版ならではのであろうし、「掲載種の分析データ一覧」として絶滅危惧種の危険性の要因や生育環境の特色などが見やすく整理されているのは宮崎県版の特色である。

本質的な問題ではないが、製本予算は県によってかなり異なると推察する。ほぼ全ページカラー印刷の宮崎県版から、環境に配慮して質素なつくりの佐賀県版まで多彩である。大事なことは見栄えの立派なRDBを作ることではない。今後、このRDBが行政の現場でいかに活用されるか、そしてこれを機に地域の自然に関する調査がいつそう進み、より正確な情報が集まることである。そこにRDBを編纂することの本当の意味がある。行政としては、そのことに支援を惜しんではならないだろう。

23頁と32頁に、それぞれのRDBに掲載された水草をリストアップするのでご覧いただきたい。各地域の水草の状況を知る上で、余計なコメントは不要だろう。(角野康郎)