宍道湖・中海周辺のため池の水草相の10年間の変化

神 谷　　要*・國 井 秀 伸**

Kaname Kamiya and Hidenobu Kunii: Changes in aquatic flora of irrigation ponds around Lakes Shinji and Nakaumi in 10 years

はじめに

宍戸湖・中海周辺のため池の水草相と水質の関係について，これまでに149の池が調査されている．（Kunii, 1991, Kunii et al., 1991）．このうちの45池については1984年の夏に調査されており，1994年がちょうど10年目であった．そこで，この10年間にこれらの池において水草相と水質がどのように変化したかを知るために調査を行った．

調査地と方法

調査は1994年７月14日から10月18日にかけて，10年前に調査された宍道湖・中海周辺の45のため池（３ヵ所のやや離れた池を含む）で行った．各池ではボートを出し，観察された水草を採集・記録した．なお，採集した標本は，島根大学理学部生物学科生物標本室に保管してある．水質は，池の中央部で採水した試水について1984年と同じ13項目の分析を行ったが，ここではこれらのうち７項目（透明度，pH，COD，アルカリ度，電気伝導度，クロロフィルａ量，PO_4—P量）についての結果のみ発表する．分析法については，國井・國井（1985）参照のこと．

結　果

表１は水草の出現池数と出現頻度の変化を表している．1984年には32種が記録され，一水体当たりの平均出現種数は4.1種であった．1994年にはヤマトミクリ，エビモ，ホザキノフサモの３種がどこの池でも観察されなかったのに対して，コカナダモ，センニンモの２種が新たに確認され，また平均出現種数は3.5種に低下した．45水体の水草の入れ換わりを示す置換率（turnover rate）は，8.1%と算出された．これとは別にそれぞれの池ごとについて置換率を出してみたところ，その値は全て水草種が入れ換わった置換率100%の池から全く水草相が変化しなかった置換率０%の池までが存在し，その平均置換率は38.5%となった．これは，全体の8.1%という値に比べると高い値といえる．つまり，種の入れ換わりは地域全体としては小さいが個々の池では大きく入れ換わっていることがわかった．

水質は，電気伝導度，クロロフィル量，透明度，アルカリ度，およびCaの値が10年前と有意に変わっていた（表２）．水質は，全体として富栄養化の方向にあったが，原因は，調査年の異常渇水か長期的なものなのか判断できなかった．

考　察

今回の水草相の結果を，他の研究例と比較した（表３）．中村（1992）および下田（1995）によると，松江市に比べて，堺市，東広島市のため池は周りの環境が大きく改変されており，埋め立てなどによって失われた池の数も多い．それに対して，松江市では堤がコンクリート化された池が３ヵ所あっただけで大きな環境改変は見られなかった．このため置換率が他の地域に比べて8.1%とかなり低い値になったと考えられる．

次に，それぞれの種の出現頻度について考察する．今回の調査で10%以上の出現率を示した11種について出現率の経時変化を比較してみた（図１）．フトヒルムシロ，ジュンサイ，タヌキモ，ヒツジグサといった酸性水域によく見られる種は，どこの地域でも減少していたのに対して，ウキクサ，アオウキクサといったアルカリ性水域によく見られる種はどの地域でも増加していた（堺市の調査では，はじめからフトヒルムシロ，タヌキモは生息しておらず，ウキクサ科はすべてウキクサとしている）．これに対し，同じアルカリ性水域によく出現するヒシ，クロモ，マツモ，オオトリゲモといった種は地域によっ

*米子水鳥公園，**島根大学汽水域研究センター

表1　45池（43）の10年間の水草相の変化

植物名	出現池数（頻度%）(1984)	増減	差	出現池数（頻度%）(1994)
ヒシ	26 (57.8)	＋1－2	－1	25 (58.1)
タヌキモ	19 (42.2)	＋2－6	－4	15 (34.9)
ヒツジグサ	10 (22.2)	－1	－1	9 (20.9)
ホソバミズヒキモ	13 (28.9)	＋2－5	－3	10 (23.3)
オグラノフサモ	5 (11.1)	－4	－4	1 (2.3)
マツモ	5 (11.1)	＋2－1	＋1	6 (14.0)
クロモ	6 (13.3)	＋1－1	0	6 (14.0)
ジュンサイ	14 (31.1)	－1	－1	13 (30.2)
オオトリゲモ	8 (17.7)	＋2－5	－3	5 (11.6)
フトヒルムシロ	11 (24.4)	＋2－5	－3	8 (18.6)
フラスコモ	12 (26.6)	－11	－11	1 (2.3)
スブタ	7 (15.6)	－5	－5	2 (4.7)
タチモ	4 (8.9)	＋1－1	0	4 (9.3)
ウキクサ	5 (11.1)	＋4	＋4	9 (20.9)
キクモ	1 (2.2)	＋2－1	＋1	2 (4.7)
アオウキクサ	3 (6.7)	＋5－1	＋4	7 (16.2)
ミズオオバコ	2 (4.4)	－1	－1	1 (2.3)
ヤリハリイ	7 (15.6)	＋3－6	－3	4 (9.3)
ヒルムシロ	2 (4.4)			2 (4.7)
ガガブタ	3 (6.7)			3 (6.9)
ハス	3 (6.7)	－1	－1	2 (4.7)
ホッスモ	2 (4.4)	＋1－2	－1	1 (2.3)
ヤマトミクリ	1 (2.2)	－1	－1	0 (0)
コオホネ	1 (2.2)			1 (2.3)
エビモ	3 (6.7)	－3	－3	0 (0)
スイレン cv.	3 (6.7)			3 (7.0)
シャジクモ	3 (6.7)	＋1－2	0	2 (4.7)
イトトリゲモ	1 (2.2)	＋1－1	0	1 (2.3)
オオカナダモ	2 (4.4)	＋2	＋2	4 (9.3)
ミズニラ	1 (2.2)	＋1－1	0	1 (2.3)
イチョウウキゴケ	1 (2.2)	＋2－1	＋1	2 (4.7)
ホザキノフサモ	1 (2.2)	－1	－1	0 (0)
センニンモ	0	＋2	＋2	2 (4.7)
コカナダモ	0	＋2	＋2	2 (4.7)
総出現種数	32			31
平均出現種数	4.1			3.5

表2　1984年と1994年の水質の平均値と中央値

項　目	調査年	調査池数	最大値—最小値	平均値±標準偏差	中央値	U—検定
水深（m）	84	43	6.00 — 0.30	1.59 ± 0.95	1.4	
	94	43	5.65 — 0.02	1.36 ± 0.97	1.30	
透明度（m）	84	42	3.00 — 0.30	1.03 ± 0.57	0.91	
	94	44	2.40 — 0.02	0.79 ± 0.47	0.7	＊（−）
pH	84	45	9.10 — 4.50	6.66 ± 0.73	6.6	
	94	44	8.80 — 4.80	6.60 ± 0.97	6.75	
電気伝導度	84	45	329.00 — 15.00	90.40 ± 49.17	78.00	
（μScm^{-1}）	94	44	553.00 — 53.50	139.70 ± 99.93	104.65	＊＊（+）
COD	84	45	22.12 — 3.16	12.39 ± 4.95	12.96	
（$KMnO_4$ mgl^{-1}）	94	44	37.79 — 2.57	16.85 ± 8.02	16.44	
PO_4—P	84	45	80.00 — 0.00	3.09 ± 11.91	0	
（μgl^{-1}）	94	44	178.34 — 0.00	16.57 ± 39.36	3.57	
アルカリ度	84	45	2.19 — 0.00	0.42 ± 0.37	0.36	
（$meql^{-1}$）	94	44	11.40 — 0.04	0.75 ± 1.70	0.41	＊（+）
クロロフィル量	84	45	163.07 — 1.68	16.0 ± 25.40	7.53	
（μgl^{-1}）	94	44	184.58 — 1.31	27.4 ± 39.61	13.14	＊（+）

＊＊；$P<0.001$　　＊；$P<0.05$

表3　池の消失率、水草の消失率および置換率の地域間の比較

調査地域	調査池数	期間（年）	出現種数	水草の消失率（%）	置換率（%）	出　典
松江市	45	10	32／31	2.2	8.1	國井（1991）
東広島市	88	10	22／25	28.4	23.4	下田（1995）
堺　市	31	10	18／14	6.5	31.3	中村（1992）

て傾向の違いが見られた．

おわりに

現在，灌漑用のため池では当たり前のように堤のコンクリート化や周囲の開発が行われている．しかしこれにより水質がアルカリ性に傾くことが考えられる．もしそのようなことが起きれば，酸性の水体を好む多くの水草は衰退してしまう．今回の調査で唯一水草が発見できなかった池で堤のコンクリート化が行われていたことは示唆的である．しかしながら，コンクリート化されてもそ

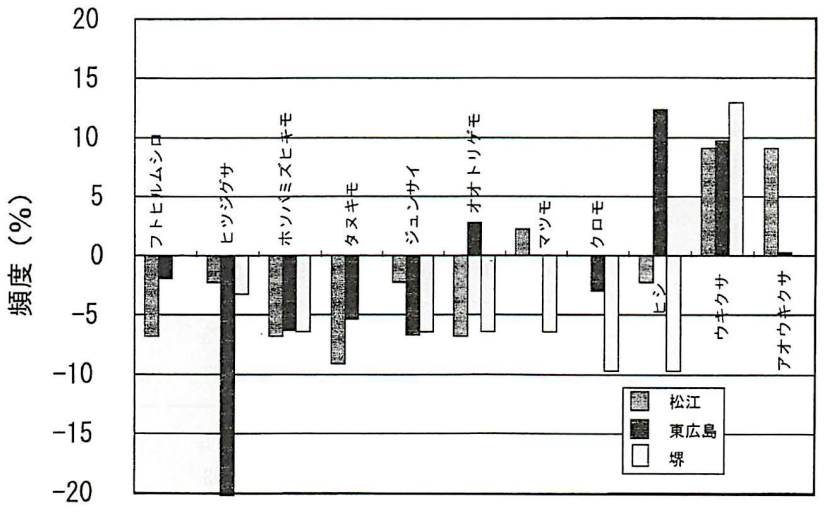

図1　前回の調査を100%とした種ごとの出現頻度の変化

のコンクリートにゴム張りをした二つの池では，水草相の衰退は見られず，逆に移入種（アオウキクサ，イチョウウキゴケ，トリゲモ）までが見られた．

今回の調査は異常渇水の年に行われたこともあり，水質については平年値とかなり違った値であったことも考えられる．今後も調査を継続し，地域の水草相と水質の変化について，より詳しく知りたいと思っている．

引用文献

國井秀伸・國井加代子（1985）松江市近辺の水草の分布に関する予報．植物と自然　19（11）：31-34.

Kunii, H.（1991）Aquatic macrophyte composition in relation to environmental factors of irrigation ponds around Lake Shinji, Shimane, Japan. Vegetatio　97：137-148.

Kunii, H., K. Kunii, K. Aso, and K. Sakata,（1991）Records of aquatic macrophyte flora and environmental factors from the irrigation ponds around Lake Shinji, Shimane, Japan. Mem. Fac. Sci., Shimane Univ. 25：85-96.

下田路子（1995）広島県西条盆地のため池における水草と環境の変化．群落研究　11：23-40.

中村俊之（1992）大阪府堺市におけるため池の水生植物の現状．水草研究会会報　48：24-27.