

新潟県頸城湖沼群の水生・湿生植物相

志賀 隆*・石澤 進**

Takashi Shiga and Susumu Ishizawa: Flora of aquatic macrophytes and wetland plants in Kubiki-lake-group, Nakakubiki-gun, Niigata Prefecture

はじめに

新潟県には、海岸沿いに発達した砂丘列に湛水してできた潟湖、砂丘湖が多くみられ、中頸城地方には、「頸城湖沼群」と呼ばれている湖沼群がある。北から坂田池、長峰池、朝日池、鶺ノ池、中谷内池、天ヶ池、蜘蛛池が点在しており(図1)、中でも朝日池、鶺ノ池は新潟市の佐潟、鳥屋野潟、豊栄市の福島潟と同様に新潟県を代表する湖沼である。

潟湖や砂丘湖は浅い湖盆を持ち、水生植物が豊富であるものが多い(田中, 1992)。しかし、このような湖沼は干拓のために消滅または面積が大幅に減少したり、公園化事業のための埋め立てや湖岸改修などによって本来の自然が失われ、生育する水生植物も減少・消失をしている。潟湖や砂丘湖は周囲の砂丘地が集水地域であり、砂丘地の開発も池内の水環境を悪化させる原因となりうる。

頸城湖沼群の水生植物相については、断片的な調査が数回行われているが(石沢, 1973; 丸山, 1983; 笹川, 1988; 新潟県環境保健部環境保全課, 1988)、現在、周囲の砂丘地を含めた開発や汚水の流入、湖岸の改修等によって豊かな水生植物相が危機的な状況にある。このように人為的な改変が進む中、その地域、水域の植物相を把握することは急務である。本研究では、新潟県頸城湖沼群の現在の水生植物相とその特徴を正確に把握することを目的に、現地踏査による水生及び湿生植物

目録作成と沈水植物の分布調査を行った。

調査地の概要

1. 調査地の地形

各湖沼の形態は、更新世の古砂丘とそれに重なる完新世の新砂丘からなる、砂丘の地形によって決められている。砂丘は緩やかな起伏を持つことにより、平野側に向かう多くの谷を発達させている。砂丘地帯から湧出する地下水が谷に滞留し、これが湖沼群を形成する素因となっている(鈴木, 1993)。

坂田池、朝日池、鶺ノ池、天ヶ池、蜘蛛池は、砂丘と沖積低地の境界に位置し、砂丘地帯からの湧水によって湿地となっていたところを平野側に堤防を作り、堰き止めて用水池としたものである。長峰池、中谷内池は砂丘の凹地に水が湛水してできた砂丘湖である。どの湖沼にも流入河川はなく、湧水と雨水によって涵養されている。

2. 湖沼の概要

坂田池

坂田池(37°15'N, 138°22'E)は柿崎町池尻で頸城湖沼群の中でも、最も北に位置する。水面積8haで東西に長く、長径500m、短径130m、湖岸線の延長は0.9kmである。底質は砂であり、最大水深は2mと浅い(新潟県, 1987; 安部ら, 2000)。

*新潟大学理学部自然環境科学科(現所属:神戸大学自然科学研究科)

**新潟大学理学部自然環境科学科(現所属:新津植物資料室(積雪地域植物研究所))

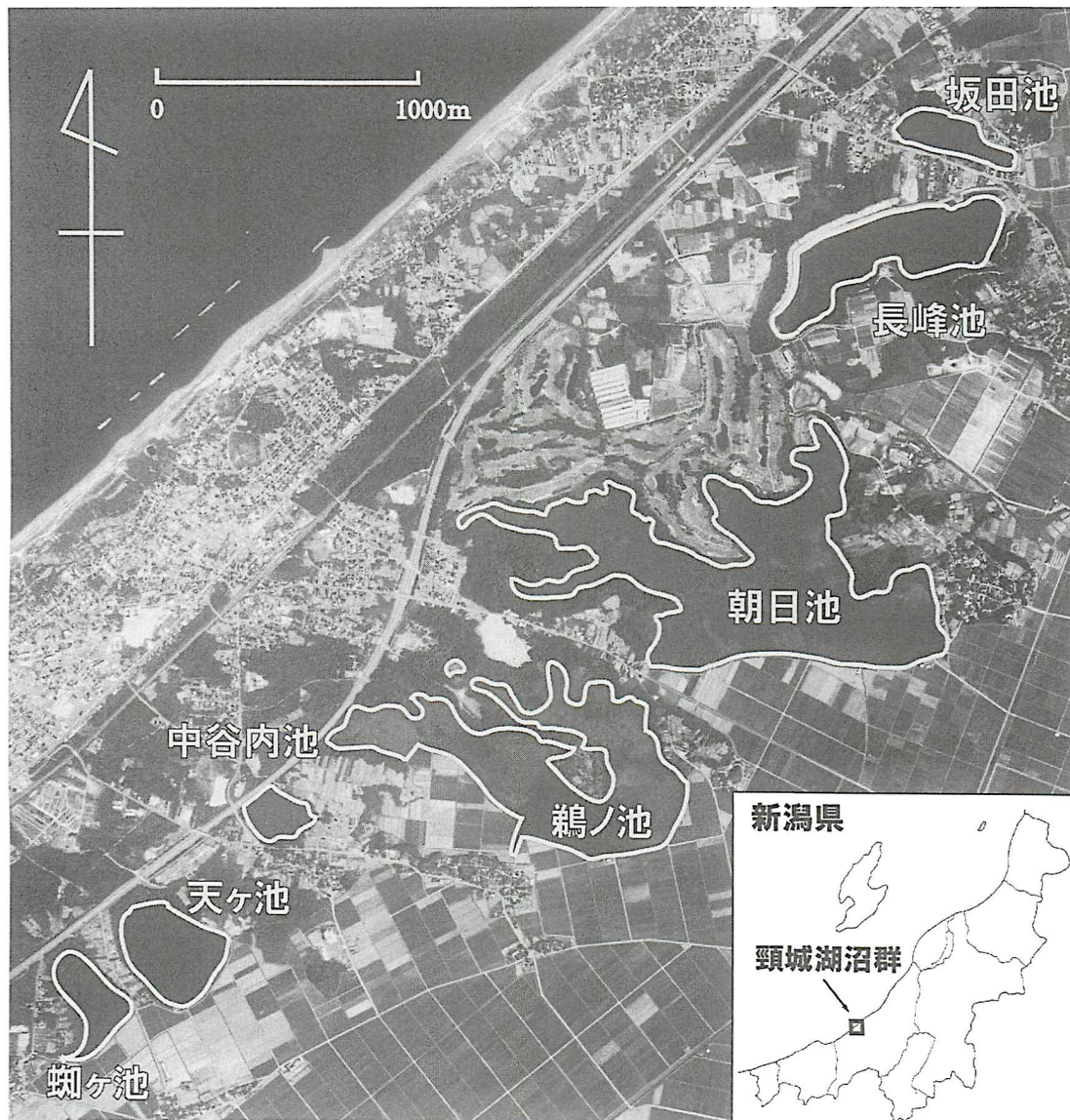


図1. 調査地

同池は柿崎町の公園として整備されており、周囲は完全に護岸されている。他には農業用水や、魚釣りに利用されている。

長峰池

長峰池 (37° 15' N, 138° 22' E) は吉川町の西端に位置しており、砂丘中央の凹部に湛水した砂丘湖である。水面積15ha、長径約1,000m、短径

約250m、湖岸線の延長は2.1kmで、やや屈曲した形を示すものの、全体としては単調な湖岸形状を示している。最大水深は5.9mで湖沼群の中では最も深い(新潟県, 1987)。

池の南岸から西岸にかけては砂丘の崖地になっている。東岸の砂地に取水塔があり灌漑用に水が汲み出され、西岸よりには養鶏場がある。近年、北岸から西岸にかけて護岸工事が行われた。また、

現在は池の北側の砂丘地が開発され、地形の改変が進んでいる。

朝日池

朝日池(37°14'N, 138°22'E)は大潟町の北部に位置する。水面積45ha, 長径約1,800m, 短径約1,000m, 湖岸線の延長は6.8kmで、池の北側から西側にかけて潟町砂丘の起伏に起因する湖岸線が深く入り込んでおり、複雑な湖岸形状を示している。最大水深は2.4m, 平均1m程度の浅い船底形の湖盆形状をなしている(新潟県, 1987)。

池の北側の砂丘地はゴルフ場として利用されており、北西側の砂丘地は「大潟県営都市公園」の一部として工事が進んでいる。また、南側には堰堤が施され、揚水機場から池水を汲み出して農業用水として利用している。池内ではかつて天然のジュンサイが多く採取され、「じゅんさい池」と呼ばれる時期もあった。

2000年は、調査開始から8月中旬までに約2m水位が下がり沿岸部の大部分が干出した。

鶉ノ池

鶉ノ池(37°13'N, 138°21'E)は大潟町の北縁に位置し、水面積22ha, 長径約1,400m, 短径約700m, 湖岸線の延長は4.4kmである。丸山古墳が存在する「蛇島」と呼ばれる半島状の丘によって南北に隔てられ、馬蹄形を示す。また、最大水深は1.6mと浅い(新潟県, 1987)。池の北部には湧水があり、池に流入している。また、潟川より水を汲み上げ、水位を維持している(小島, 1988)。

池の南岸は護岸堤防が続き、農業用水として利用されており、過去に水草除去を目的として、ソウギヨ(*Ctenopharyngodon idella*)が放流された。蛇島は丸山公園として整備されており、池の北部分は、朝日池から続く「大潟県営都市公園」の一部として工事が進んでいる。

中谷内池

中谷内池(37°18'N, 138°21'E)は大潟町中央部に位置し、湧出する地下水が砂丘の凹部に湛水してできた砂丘湖である。水面積2ha, 長径約250m, 短径200mの楕円形を示す。湖岸線の延長は700mで、単調である。最大水深は1.45m, 平均1.2mと浅い(新潟県, 1987)。

池の周囲は北陸高速自動車道に隣接する北西側と一般道路沿いの南西側を除いて、林に囲まれている。また、北西岸は護岸されている。池水は農業用水として利用されており、水草除去の為にソウギヨが放流されている(加藤, 1988)。

天ヶ池

天ヶ池(37°13'N, 138°20'E)は大潟町潟田に位置し、面積9ha, 径約400mのほぼ円形に近い形状を呈す。湖岸線の延長は1.1km, 最大水深は2.8mである(新潟県, 1987)。

池の周囲は北西側から南側にかけて小高い丘になっている。また、東南岸は護岸堤防が続く。池水は農業用水として利用されており、水草除去のためにソウギヨが放流された(加藤, 1988)。

蜘蛛ヶ池

蜘蛛ヶ池(37°13'N, 138°20'E)は大潟町の西端に位置し、面積2ha, 長辺約300m, 短辺約150mの長方形をしている。湖岸線の延長は1.3km, 最大水深1m, 平均0.9mと非常に浅く、船底形の湖盆形状を示す(新潟県, 1987)。

池の北東側は小高い丘になっており、西岸は耕作地が隣接している。南西端に揚水機場が設置されており、その近くの一部以外は湖岸改修がなされていない。池水は農業用水として利用されている。

2000年度の水位の変動量は湖沼群の中で最も少なかった。

調査方法

1. 水生・湿生植物

狭義の水生植物（刈屋・伊藤，1993；角野，1994）と、湿生植物を対象として，2000年4月から2001年1月にかけて現地調査を行った。調査は全ての湖沼を対象とし，確認した全種を採集して標本を作成した。作成した標本は新津市植物資料室（積雪地域植物研究所）に保管されている。

2. 沈水植物の分布

沈水植物の分布の特徴を把握するために，湖沼群の中で最も多くの沈水植物が確認され，その群落面積も非常に広がった長峰池において調査を行った。2000年9月25日～10月6日にかけて，音波探知機を用いた沈水植物の植被調査を行い，植被概念図を作成した。また，池内に任意の調査地点を37地点設定し，手製サンプラー（図2）を用いて沈水植物を採集した。手製サンプラーは50cmの塩ビ管に1cm間隔に鉄の棒を打ち込み，鍵状に曲げて作製した。塩ビ管の端に巻き付けた糸を，船上から引くと塩ビ管が回転し，鍵状の鉄の棒に沈水植物が絡まり根ごと採集することができる（図3）。このとき，サンプラーの両端に付けている錘によって採集位置はずれることは無い。採集面積は25cm×50cmとし，一定面積の全ての沈水植物が刈り取られたと仮定して生物量（乾量g/m²）を計測し，その種組成を調べた。

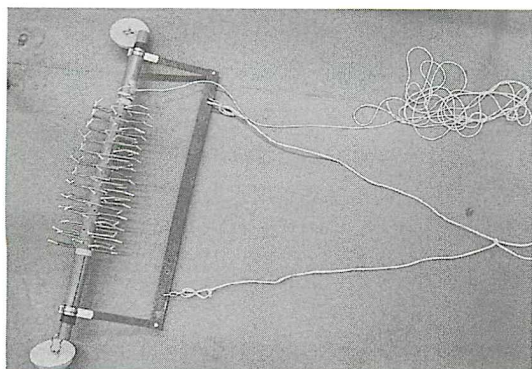


図2. サンプラー

結果と考察

1. 水生・湿生植物相

頸城湖沼群全体において，抽水植物32種，浮葉植物11種，沈水植物11種，浮遊植物5種，合計59種の水生植物が確認された（表1）。湿生植物は約90種が記録された（表2）。湖沼別にみると，朝日池が全体で46種，鷺ノ池が47種，もっとも少なかったのは中谷内池で4種であった（表3）。

(1) 各湖沼の水生植物相概観

坂田池

周囲は完全に護岸されているために，抽水植物帯は発達していない。ヨシは小さい群落が池内に点々と分布しており，マコモは数個体みられるのみであった。池の北東部にはウキヤガラとコウホネの混生群落がみられた。浮葉植物は生育していない。沈水植物は，池の南東部にある取水塔付近



図3. サンプラーで採集した水生植物。セキシヨウモの個体が根から採集できているのがわかる。

表1. 頸城湖沼群の水生物植物相。◎：新たに生育が確認された種，○：生育が再確認された種，△：過去に生育が記録されているが今回確認されなかった種。

科名	和名	環境庁 RDB*	新潟県 RDB**	坂田池	長峰池	朝日池	鶺鴒池	中谷内池	天ヶ池	蜘蛛池
ミズニラ	ミズニラ	VU	EN			△	◎			
トクサ	イヌスギナ					◎	◎			◎
ミズワラビ	ミズワラビ		NT			○	◎			
スイレン	ジュンサイ		VU		○	△	○		◎	△
	オニバス	VU	VU			◎	◎		◎	○
	ハス				○	○	○			
	コウホネ			◎	○	○	○	○	○	○
	スイレン				○	○	○		◎	○
	ヒツジグサ		VU	△	○	○				△
マツモ	マツモ		VU		△	△				△
ヒシ	ヒメビシ	VU	VU			△				△
	ヒシ					△	◎	△	◎	△
	オニビシ				○	○	◎	◎	◎	
アカバナ	ミズユキノシタ					○	○		◎	◎
アリノトウグサ	タチモ				△	△				
	オグラノフサモ	VU	VU						○	△
	フサモ				○	○				
ミツガシワ	ミツガシワ		VU			○	○			
	ガガブタ	VU	VU		○	△			○	
アワゴケ	ミズハコベ					△	◎			
ゴマノハグサ	キクモ					○	◎			△
ヒシモドキ	ヒシモドキ	CR	EN							△
タヌキモ	ノタヌキモ		VU			○	◎			
	タヌキモ	VU	VU		△	○	○			△
	ヒメタヌキモ	VU	VU				△			
オモダカ	ヘラオモダカ			◎	◎	○	◎	△	◎	△
	マルバオモダカ	VU	EN			△				
	アギナシ	NT	NT			○				
	オモダカ				○	○	○		◎	△
トチカガミ	クロモ		VU	◎	○	○	◎		○	△
	ミズオオバコ		NT				◎			△
	セキショウモ		VU		○	○	◎		△	△
ヒルムシロ	ヒルムシロ				○	○	◎		◎	△
	エゾヒルムシロ		EN		△					
	センニンモ		VU		○	○	◎			
	オヒルムシロ		VU		○	○				
	ササエビモ	EN			◎					
	ホソバミズヒキモ				◎	○	◎			
	ヤナギモ				△	△				
	イトモ	VU	VU		○					
イバラモ	ホッスモ				○					△
	イバラモ		VU		○	△	△			△
	オオトリゲモ				○	○	◎		◎	△

(表1つづき)

科名	和名	環境庁 RDB*	新潟県 RDB**	坂田池	長峰池	朝日池	鶺ノ池	中谷内池	天ヶ池	蜘蛛池
ミズアオイ	ホテイアオイ	VU	VU							◎
	ミズアオイ									
	コナギ					○	◎		◎	△
アヤメ	キシヨウブ			△	△	△	○		△	
ツユクサ	イボクサ			◎	△	○	◎		△	◎
イネ	アシカキ				◎	○	◎	◎	◎	
	ヨシ			○	○	○	○		○	○
	ウキシバ		NT		△	○	○			
	マコモ			○	○	○	○		△	○
サトイモ	シヨウブ					○	○			◎
ウキクサ	アオウキクサ			◎	◎	○	○		◎	
	ウキクサ				◎	○	◎		◎	◎
ミクリ	ミクリ	NT	NT			○	○			◎
	ヒメミクリ	VU	VU			◎	○			◎
ガマ	ガマ				○	○	○			○
	コガマ						◎			
カヤツリグサ	カサスゲ			△	○	◎	◎			◎
	マツバイ			◎	○	○	○		○	◎
	ハリイ				◎	○	○			
	クログワイ				○	○	◎			
	ホタルイ			◎	◎	○	○			
	ヒメホタルイ		VU		◎	○	○		◎	
	フトイ				○	○	○	○		△
	カンガレイ			△	○	○	○		○	△
	サンカクイ				◎	◎	◎		△	○
	ウキヤガラ			○	△	○	○		○	△

*環境庁(2000)による希少性の評価。「絶滅危惧ⅠA類(CR)」,「絶滅危惧ⅠB類(EN)」,「絶滅危惧Ⅱ類(VU)」,「準絶滅危惧種(NT)」.

**新潟県(2001)による希少性の評価。「絶滅危惧ⅠB類(EN)」,「絶滅危惧Ⅱ類(VU)」,「準絶滅危惧種(NT)」.

表2. 頸城湖沼群の湿生植物相。○:生育が確認された種,△:過去に生育が記録されているが今回確認されなかった種。過去の文献では湿生植物相の記述はほとんど無く,今回の調査と比較して増加について議論することができないため,「新たに生育を確認された種」のカテゴリーは作らなかった。

科名	和名	環境庁 RDB*	新潟県 RDB**	坂田池	長峰池	朝日池	鶺ノ池	中谷内池	天ヶ池	蜘蛛池
ハナヤスリ	ハマハナヤスリ		EN				△			
ヒメシダ	ヒメシダ				○	○	○	○	○	○
メシダ	サトメシダ					○	○			
	クサソテツ				○	○	○	○	○	○
ヤナギ	カワヤナギ					○	○			
	ネコヤナギ					○	○			○
	イヌコリヤナギ			○	○	○	○	○	○	○
	オオタチヤナギ			○	○	○	○		○	○
	タチヤナギ			○	○	○	○		○	○
	マルバヤナギ		VU			○	○			
カバノキ	ハンノキ			○	○	○	○	○	○	○

(表2つづき)

科名	和名	環境庁 RDB*	新潟県 RDB**	坂田池	長峰池	朝日池	鶉ノ池	中谷内池	天ヶ池	蜘蛛ヶ池
イラクサ タデ	アオミズ				○	○	○	○		○
	サクラタデ				△	○	○			
	シロバナサクラタデ				△					
	ヤナギタデ				△	○	○		○	○
	ヤノネグサ			○	△	○	○		○	○
	ボントクタデ					○	○	○	○	○
	アキノウナギツカミ			△	△	○	○		○	○
ミゾソバ			△	○	○	○	○	○		
ドクダミ	ハンゲショウ		VU	○						
オトギリソウ	コケオトギリ				○	○	○			
	ミズオトギリ				○	○	○		○	
アブラナ	スカシタゴボウ					○				
	ノウルシ	VU	VU				○		○	
スミレ	ツボスミレ				○	○	○	○	○	○
	アギスミレ						○			
ウリ	スズメウリ					○	○		○	
ミソハギ	ミソハギ			○	○	○	○	○	○	△
	キカシグサ				△	○	○			
アカバナ	アカバナ					○				
	チョウジタデ			○	○	○	△			○
セリ	セリ				○	○	○	○	○	
	ムカゴニンジン						○			
サクラソウ	ヌマトラノオ			○	○	○	○	○	○	○
	アイナエ				△					
マチン	チョウジソウ	VU	VU							○
	ミズトラノオ	VU	VU			○	△		○	○
シソ	シロネ			△	○	△	△			
	ヒメシロネ				○	○	○			
	ヒメサルダヒコ					○	○	○		○
	ハツカ				○	○		○	○	
ナス	イヌゴマ					○		○		○
	オオマルバノホロシ					○	○		○	○
ゴマノハグサ	サワトウガラシ			○		○	○			
	アブノメ		VU		△	△	△		△	
	シソクサ					○				
	アメリカアゼナ				○	○	○		○	○
タヌキモ	アゼトウガラシ					○	○			
	アゼナ						○			○
キキョウ	ミミカキグサ	VU	VU		○	○	○			
	ホザキノミミカキグサ	VU	VU				△			
キキ	ミゾカクシ			○	○	○	○		△	○
	アメリカセンダングサ			△	○	○	○	○		○
	タウコギ					○	○		○	
	タカサブロウ			○		○	○	○	○	○
	ヨツバヒヨドリ					○				

(表2つづき)

科名	和名	環境庁 RDB*	新潟県 RDB**	坂田池	長峰池	朝日池	鶴ノ池	中谷内池	天ヶ池	蜘蛛池	
アヤメ イグサ	サワヒヨドリ	VU	VU			△	○				
	サワオグルマ						○			○	
	コバギボウシ						○	○	○		
	カキツバタ						○	○	○		
	イ						○	○	○		○
	イグサ						○	○	○		
	イグサ						○	○	○		
ホシクサ	タチコウガイゼキショウ	EN	EN				○				
	コウガイゼキショウ			○	○	○					
	アオコウガイゼキショウ						○				
イネ	ハリコウガイゼキショウ	EN	EN			○	○		△		
	ホシクサ				△	○	○				
	クロホシクサ						○	○	○		
	ヒロハイヌノヒゲ					○	○	○	○		○
	コヌカグサ							○	○	○	
	ヒメヌカボ							○	○		
	カリマタガヤ							△	△		
	イヌビエ							○	○	○	
	チゴザサ							○	○	○	○
	サヤヌカグサ					○	○	○	○		○
サトイモ カヤツリグサ	オギ				○			○			
	クサヨシ				△	○	○			○	
	ハイヌメリ					○	○				
	ヌメリグサ			○	○	○	○				
	セキショウ					△					
	ハリガネスゲ						○				
	ゴウソ				△	○	○				
	コジュズスゲ					○	○				
	アゼスゲ			△	○	○	○			○	
	タマガヤツリ			○	○	○	○			○	
	アゼガヤツリ					△	○				
	コアゼガヤツリ				○	○	○	○		○	
	アオガヤツリ				○	○	○	○	○	○	
	ウシクグ					○	○				
	カワラスガナ						○				
ミズガヤツリ						○	○	○	○		
ミズハナビ					△						
セイタカハリイ						△					
シカクイ					○	○	○				
ヒデリコ						○	○				
ヤマイ							○				
ヒンジガヤツリ					○	○	○		○		
アブラガヤ							○				

ここでは、狭義の水生植物以外で、植物図鑑（佐竹ら，1981，1982ab，1989ab；岩槻，1992；高橋・勝山，2000）の解説文中に「湿地」「水辺」などの文字が入っているものを湿生植物としてとりあげた。

*環境庁（2000）による希少性の評価。「絶滅危惧ⅠB類（EN）」、「絶滅危惧Ⅱ類（VU）」。

**新潟県（2001）による希少性の評価。「絶滅危惧ⅠB類（EN）」、「絶滅危惧Ⅱ類（VU）」。

表3. 確認された水生植物の種数

	坂田池	長峰池	朝日池	鶉ノ池	中谷内池	天ヶ池	蜘蛛ヶ池	湖沼群 全体	佐潟*	鳥屋野潟*	福島潟*
湖岸延長線(km)**	0.9	2.1	6.8	4.4	0.7	1.1	1.3	17.3	3.10	9.05	8.65
水面積(ha)**	8	15	45	22	2	9	2	103	30	167	162
抽水植物	8	17	29	30	3	11	12	33	21	25	25
浮葉植物	0	9	7	7	1	7	2	11	4	3	8
沈水植物	1	8	6	6	0	3	0	11	2	6	13
浮遊植物	1	2	4	4	0	1	1	4	2	3	3
計	10	36	46	47	4	22	15	59	29	37	49

*佐潟：新潟市・(株)グリーンシグマ(1999)，福島潟：笹川・石澤(1989)，鳥屋野潟：鳥屋野潟植物調査会(1994)より引用。

**各湖沼の湖岸延長線と水面積は湖沼調査報告書(新潟県，1987)によった。

にクロモの小さな群落のパッチ状に分布していた。

長峰池

池の西端は湿地化しており，ミゾカクシ，ミミカキグサ，タチコウガイゼキショウ，ヒロハイヌノヒゲなどの湿生植物がみられた。植生は池の中心に向かってマコモ，フトイ，ハスなどの抽水植物帯へ変化し，さらに浮葉・沈水植物帯へと植生が移行していく。池の南岸から西岸にかけての砂丘の崖地を除いた部分に大きな抽水植物帯が形成されていた。

池内の西部にはガガブタの群落点が点在し，南西部には，ガガブタ，ヒツジグサ，コウホネ，ジュンサイの大きな混生群落が見られる。沈水植物は池内全域においてマット状に分布していた。

朝日池

潟町砂丘の起伏に起因する谷部にそれぞれ抽水植物帯がみられた。それ以外の部分においては，ヨシ，マコモ，カキツバタなどの小さな群落点が点在する程度であった。水位の低下によって干出した部分では，タマガヤツリ，アゼテンツキ，アオガヤツリ，ヒデリコなどの湿生植物が群落を形成した。池の南岸ではハスが大きな群落を形成した。

確認された浮葉植物と沈水植物の種類数は他の湖沼と比較して多かったが，個体数が非常に少な

いか，分布域が限られたものがほとんどであった。

鶉ノ池

蛇島によって隔てられた池の北部一帯と，南部の端にヨシ，マコモ，フトイを中心とする抽水植物帯が形成されている。春季，池の北部は湿地化しており，ミツガシワ，ミズバショウ，ノウルシなどが群落を形成していた。夏季になるとハスが旺盛な成長をみせ，開放水面であった部分の大半を占めた。ハスが生育していない水域はオニビシが大きな群落を形成していた。

沈水植物は小さい群落がパッチ状に池内に分布しており，蛇島の岸に沿ってミズニラ，ミズオオバコ，ノタヌキモ，タヌキモなどが生育していた。

中谷内池

抽水植物はコウホネ，ヨシ，カンガレイの小さな群落がわずかに分布していた。浮葉植物はオニビシが2個体確認されたのみであった。

天ヶ池

抽水植物帯はヨシとウキヤガラが池の東岸と西岸に大きな群落を形成していた。また，水深に沿ってガガブタが生育していた。池の東岸から南岸にかけてクロモとオオトリゲモが大きな群落を形成していた。また，北岸の湧水が流入してくる場所

にオグラノフサモが生育していた。

蜘蛛池

池の南西部にヨシが大きな群落を作っている。コウホネとスイレンが湖岸に沿って分布しており、それ以外にはオニバスが20個体程度みられるのみであった。

蜘蛛池は船底形の湖盆を持ち、水深は非常に浅い。また、水位変動も50cmと少なく、浮葉・沈水植物が生育するのに適した環境であると考えられるが、池の中心部にはオニバスしかみられず、開放水面が広く残っている。

(2) 構成種の増減

図4には、過去の文献（石沢，1973；丸山，1983；笹川，1988；新潟県環境保健部環境保全課，1988）と今回の調査における出現種数を比較した。坂田池，長峰池，鵜ノ池，中谷内池，天ヶ池では確認種数は増加していた。中でも鵜ノ池，天ヶ池

では著しく確認種数が増加した。朝日池，蜘蛛池，ならびに湖沼群全体としての確認種数は減少していた。また，長峰池では沈水植物が減少していた。

1981年には鵜ノ池，中谷内池，天ヶ池にほとんど水生植物が生育していなかった（丸山，1983）。これは，害草除去のために1960年代後半から放流されたソウギョの影響によるものと思われる。ソウギョはきわめて旺盛な食欲を示すことが有名で，過去多くの湖沼において，水生植物の過繁茂を抑制するために導入されてきた（桜井，1985）。しかし，その放流尾数が多過ぎるため水域内の水生植物がほぼ完全に消滅してしまう例が野尻湖などで報告されている（桜井，1984）。鵜ノ池，中谷内池，天ヶ池も同様に放流尾数が多過ぎたと考えられる。

今回の調査によって，鵜ノ池と天ヶ池において確認種数の著しい増加がみられた。これは1984，1985，1986年の3年続きの大雪によって（新潟県，1999）ソウギョが死滅したために被食されること

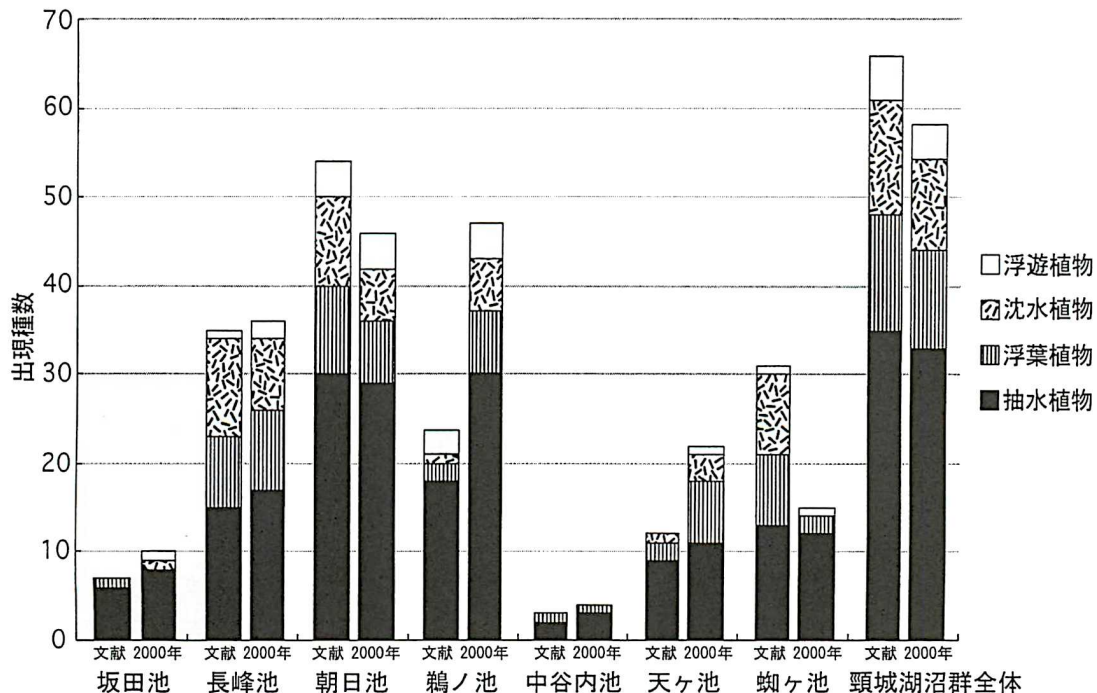


図4. 水生植物相の変化。
1972年から1988年までの全ての文献を含めて比較を行った。



図5. 天ヶ池 (2001年8月). 手前には、コウホネ、ガガブタ、オオトリゲモ、クロモの混生群落形成されている。池の奥に、白く見えているのはすべてガガブタの花である。ソウギョの死滅以降、ほとんど水生植物がいない状態から20年でここまで植生が回復した。

が無くなったからであろう。地域の漁師や管理者の話によると大雪以降ほとんどソウギョがみられなくなったが、中谷内池ではいまだにソウギョが生息しているようである。そのため、中谷内池では植生が回復していないと思われる。

ソウギョ死滅後に特に分布を拡大した種は、鶴ノ池ではハス、天ヶ池では浮葉植物のガガブタ、沈水植物のクロモとオオトリゲモである。2001年8月の天ヶ池の状態を図5に示す。手前には、ガガブタ、コウホネ、オオトリゲモ、クロモが混生群落を形成しているのがわかる。池の奥が白く見えるのはガガブタの花である。1981年の時点ではほとんど、または全く生育していない状態からこのように、池内のほとんどを占める程に分布域を

拡大したと考えられる。このような水生植物群落の回復は保全生物学的にも非常に興味深い。

朝日池では8月20日に水位が最も下がり、調査を開始した4月に比べて198cm低下した。そのため、沿岸部の大部分は7月から10月まで干出していた。池水の農業用水としての利用は農地拡大と共に増加し、以前はそれほど大きな水位変動はなかったと考えられる。現在のこのような激しい水位変動のために、浮葉植物や沈水植物が大きな群落を形成できず、パッチ状に分布しているのではないかと考えられる。また、池の北側にあるゴルフ場からの排水口周辺には7月から8月にかけて *Microcystis* (アオコ) のコロニーがみられ、水質悪化が進んでいると思われる。現在池内の沿岸域の一部に生育している個体群も今後、水質悪化や湖岸改修などによって大幅に減少することが危惧される。

蜘蛛池は、豊かな水生植物相を持っていたことがわかっている (丸山, 1983; 新潟県環境保健部環境保全課, 1988)。過去にソウギョが導入された報告も無く、湖岸改修もされていない。また、周囲から排水は流れこまず、朝日池のような大幅な水位変動がみられないので、現在も理想的な水辺環境であると思われるが、今回の調査では大幅に水生植物相が減少していた。蜘蛛池の管理者の話によると何年かに一度、冬季に魚採りの為に池の水を抜くらしい。そのため、小雪の年にむき出しになった表土が凍結することによって、多くの浮葉植物と沈水植物が影響を受けたのではないかと考えられる。

長峰池は1970年代後半から周辺に住宅や養鶏場が建てられ、それらからの排水の流入で池水の富栄養化が著しく進んだ。1980年代以降、夏季には *Microcystis* (アオコ) のコロニーが池内全域にみられ、水面は緑の粉をひいたようになる (新潟県環境保健部環境保全課, 1988; 福原, 1989)。そのため、水質の変化に敏感な種は絶滅したものと思われる。

今回の調査では、浮葉・沈水植物の減少が確認され、中でも湖沼群全体から生育が確認されなくなったものとしては、水生植物ではマツモ、ヒメビシ、タチモ、ヒシモドキ、ヒメタヌキモ、マルバオモダカ、エゾヒルムシロ（ただし、誤同定の可能性あり）、ヤナギモ、ミズアオイ、湿生植物ではハマハナヤスリ、シロバナサクラタデ、アイナエ、アブノメ、ホザキノミミカキグサ、カリマタガヤ、セキショウ、ミズハナビ、セイタカハリイなどが挙げられる。なかでもマツモ、ヒメビシ、タチモ、ヒシモドキ、ヒメタヌキモ、マルバオモダカ、エゾヒルムシロ、ミズアオイ、ハマハナヤ

スリ、アブノメ、ホザキノミミカキグサは環境庁版レッドデータブック（以下RDB）（環境庁，2000）もしくは、新潟県版RDB（新潟県，2001）に掲載されている種で水環境の変化に敏感な種であると考えられており、頸城湖沼群の水環境は人為的な開発の影響を受けて、着実に悪化していることが示唆された。

(3) 水生植物相の湖沼間比較

頸城湖沼群を新潟県内の平野部や海岸砂丘の後背地にみられる代表的な潟湖である新潟市の佐潟（新潟市・榎グリーンシグマ，1999）、鳥屋野潟

表4. 各湖沼に生育する北方系の水生植物。○：生育が確認された種，△：過去に生育が記録されている種。

	朝日池	鶴ノ池	頸城湖沼群 その他	佐潟*	鳥屋野潟*	福島潟*
バ イ カ モ						○
ド ク ゼ リ				○	○	○
ミ ツ ガ シ ワ	○	○			△	△
サ ジ オ モ ダ カ					△	△
エ ゾ ヤ ナ ギ モ						△
エ ゾ ヒ ル ム シ ロ			△			
オ ヒ ル ム シ ロ	○		○			
サ サ エ ビ モ			○			
ミ ズ バ シ ョ ウ		○				

*佐潟：新潟市・榎グリーンシグマ（1999）、福島潟：笹川・石澤（1989）、鳥屋野潟：鳥屋野潟植物調査会（1994）より引用。

表5. 貧～中栄養水域に生育する水生植物の各湖沼における分布。○：生育が確認された種，△：過去に生育が確認されている種。

	朝日池	鶴ノ池	頸城湖沼群 その他	佐潟*	鳥屋野潟*	福島潟*
ミ ズ ニ ラ	△	○				
ジ ユ ン サ イ	△	○	○		△	△
ヒ ツ ジ グ サ	○		○	△	△	○
タ チ モ	△		△	△	△	△
ヒ シ モ ド キ			△		△	○
ノ タ ヌ キ モ	○	○			△	
タ ヌ キ モ	○	○	△		△	
マルバオモダカ	△				△	△
ホ ッ ス モ			○			△

*佐潟：新潟市・榎グリーンシグマ（1999）、福島潟：笹川・石澤（1989）、鳥屋野潟：鳥屋野潟植物調査会（1994）より引用。

(鳥屋野潟植物調査会, 1994), 豊栄市の福島潟(笹川・石澤, 1989)と比較すると, 非常に多くの水生植物が生育していることがわかる. 一般に湖岸延長線が長ければ様々な環境ができ, それぞれの生育環境に適応した種がみられるようになる. 頸城湖沼群, 特に朝日池, 鶉ノ池は複雑に入り組んだ湖岸形状をしており, 水面積としては県内の他の湖沼よりも狭いが, 湖岸延長線は非常に長く(表3), 様々な環境が存在していると考えられる. 県外の湖沼の報告をとりあげると, 木場潟・柴山潟(石川県)では1976年~1979年にかけて狭義の水生植物は木場潟で63種, 柴山潟で55種確認されている(里見ら, 1982). 手賀沼(千葉県)は干拓される1964年以前は西沼と北沼を合わせて49種の水生植物が生育していた(笠井, 1993). 霞ヶ浦(茨城県)では桜井(1981)による報告があり, 確認されている狭義の水生植物は53種である. こ

のことから, 種数に関しては, 頸城湖沼群はこのような県外の大湖沼に匹敵する豊富な水生植物相を持っているといえる. なお, 木場潟・柴山潟では1980年以降に, 水生植物は激減し, 池内で確認することのできたものは木場潟で7種, 柴山潟で10種程度であったという(里見ら, 1982). 手賀沼では1991年には13種まで減少しており(笠井, 1993), 霞ヶ浦においては1994年には沈水植物はほぼ皆無な状態になっている(後藤・大滝, 1994).

(4) 種組成の特徴

頸城湖沼群において特異的にみられた水生植物としては, 東北・北海道方面や中部山岳地帯の湖沼で目立つ, 冷水域を好む北方系の種(大滝, 1980)と, 貧~中栄養の水域を好む種(角野, 1994)が挙げられる(表4, 5). これらの種は水辺環境の変化に敏感で, もととは新潟県内の

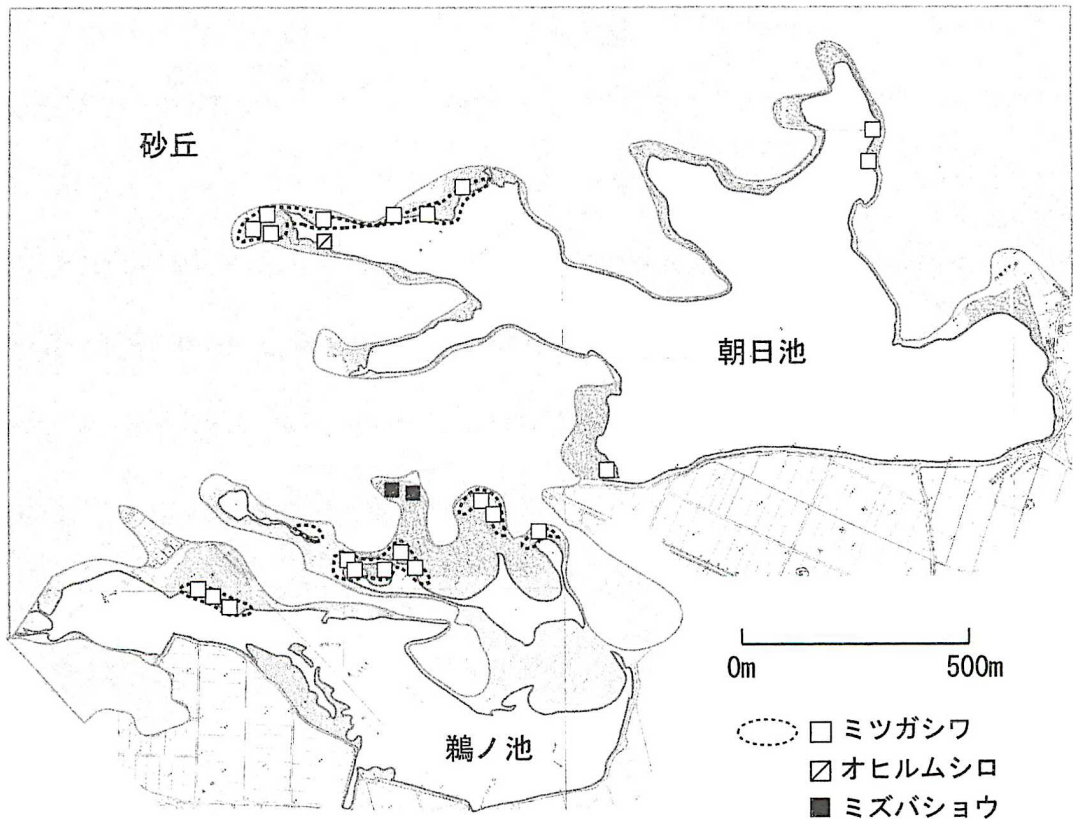


図6. 北方系の種の分布. 破線に囲まれている範囲は分布域, □のプロットは集団を示す.

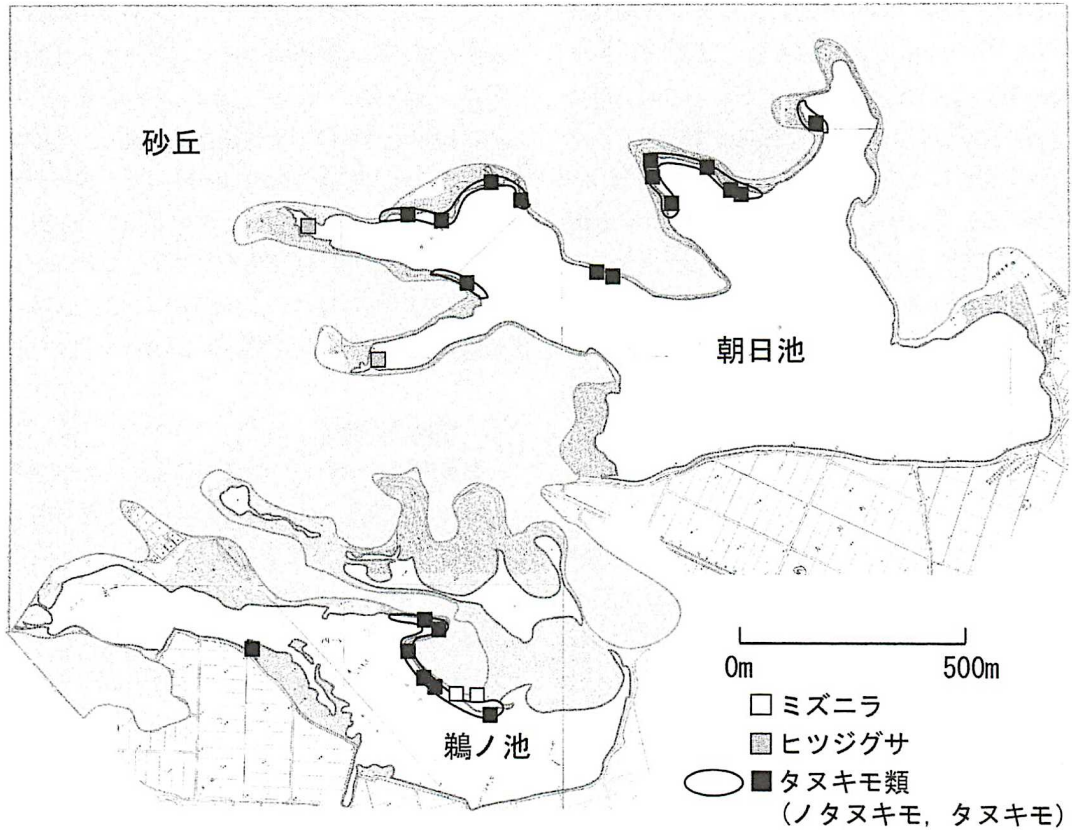


図7. 貧～中栄養の水域を好む種の分布. 実線に囲まれている範囲は分布域, □のプロットは集団を示す.

平野部の湖沼に広く分布していたが、現在では多くの生育地で姿を消している(笹川, 1990). 頸城湖沼群においても、タチモ、ヒシモドキ、マルバオモダカなどを今回の調査では確認することができなかったが、比較的多くの種が残っていることがわかる。しかし、頸城湖沼群は富栄養型の湖沼であり(新潟県, 1987), 長峰池では特に富栄養化が進んでいる(福原, 1989). このような環境で北方種や貧～中栄養な水辺環境を好む種が生育しているのはなぜであろうか。

これらの種の分布を朝日池, 鵜ノ池において詳しく調べてみたところ, 砂丘側の岸沿いに生育していることがわかった(図6, 7, 8). 朝日池や鵜ノ池に限らず, 頸城湖沼群では, 池内の砂丘の縁から湧水が流れ込んでいる。倉茂(1933)は朝日池において水温, 酸素, 遊離炭酸濃度, pH

が池の沿岸部と中央部とでは明瞭な差が認められることを明らかにしており, 池内には微妙な環境傾度が存在し, 北方系の種や貧～中栄養の水域を好む種は砂丘からの湧水に影響を受ける場所に分布していると考えられる。

2. 沈水植物の分布

音波探知機によって作成した長峰池の深度分布図と沈水植物の植被概念図を図9に示す。湖央を中心に長楕円形の主湖盆を持ち, その南西側に凹地を2つ持っていた。沈水植物は池内全域にマット状に生育しており, 水深3mまで沈水植物の生育を確認でき, 3.5m以深では生育を確認することができなかった。調査日の透明度は63cmであった。

一般に, 沈水植物は相対照度2～5%の光が届



図8. 鶴ノ池の蛇島の前面. 砂丘の縁にノタスキモがところどころ大きな群落を形成している. 池の水位が下がっても砂丘の前面は湧水によって湿潤で, 貧栄養な環境が保たれている.

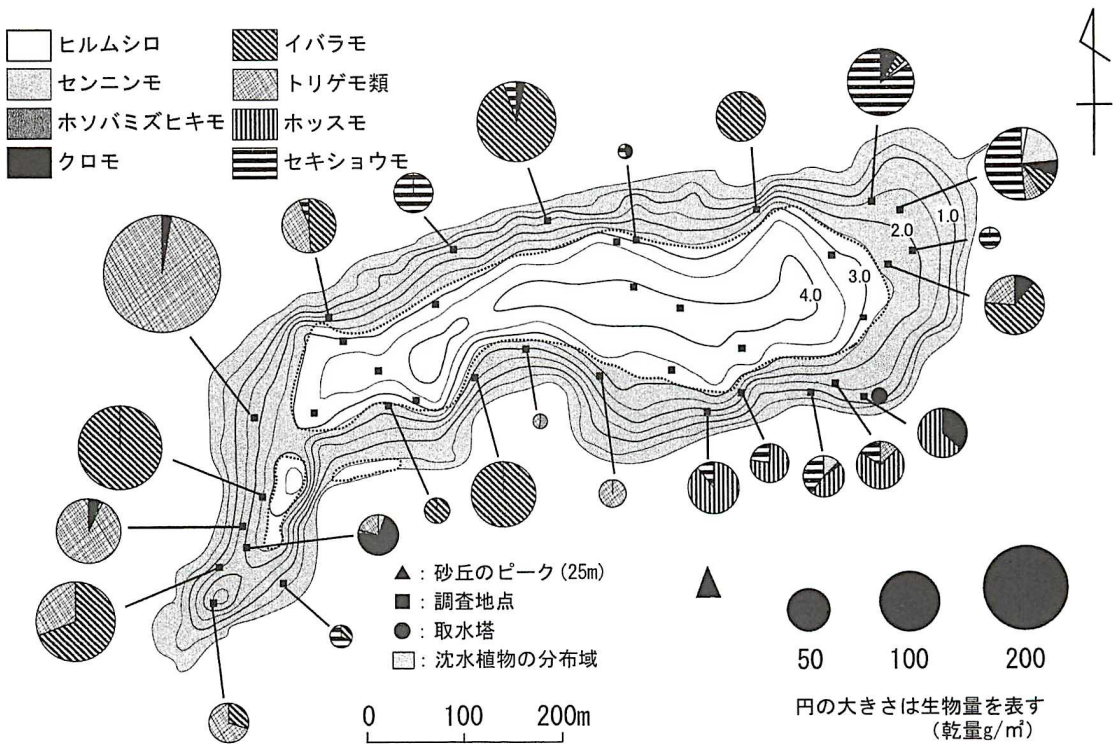


図9. 長峰池における沈水植物の植被概念図と生物量

く水深が生育の深度限界といわれているが(大滝, 1974), 今回の調査時は非常に透明度が低く, とても水深3 mまで光が届いているとは考えられなかった。福原ら(1989)によると, 4月に最高2.7 mの透明度を示し, 相対照度5%の光は水深4 m付近まで届いていたが, 7~8月は水深2 m程度までしか届かず, 春先の光の量が分布を制限する要因と考えられた。

サンプリングによって8種の沈水植物を採集した。トリゲモ類(トリゲモかオトリゲモ)が池内で最も生物量が多く, 次にイバラモとセキショウモ, ホッソモがつづく。水深と沈水植物の構成種の比率には特に関係はみられなかった。トリゲモ類, イバラモ, セキショウモは池内全域に広く見られたが, ホッソモは池の南東岸に偏ってみられた。ホッソモは貧栄養環境に偏って出現する種であり(角野, 1994), 同池のような富栄養型で, 非常に富栄養化が進んだ湖沼に大きな群落をつくることは珍しい。

砂丘湖は周囲の砂丘から集水するが, 同池の北側はなだらかな砂丘であるのに比べ, 集水域である周囲の砂丘で最も標高が高い地点は池の南東に位置し, 水面との高度差は約20 mである。そのため, 砂丘からの雨水の取り込みは南東岸側が卓越していると考えられ, 南岸の崖地の縁には湧水口もみられる。また水質汚染の原因と考えられてい



図10. ミズニラ。鶴ノ池において生育を確認することができたが, 数個体が蛇島の前面にみられただけであった。

る養鶏場は西岸の砂丘に位置し, 排水が地下から流れ込むのは北~西岸だと思われる。沈水植物群落は種間競争よりも, 生育地の無機的環境に作用されるといわれており(Chambers & Prepas, 1990), 同池におけるホッソモ群落の分布は砂丘からの湧水による微環境の違いに起因しているのではないかと考えられる。

現在, 長峰池では土砂採掘の為に砂丘地の地形が変化をしており, 将来更なる水質の悪化が危惧される。

3. 絶滅危惧種

水生植物

今回の調査で確認することができた水生植物のうち, 環境庁版RDB(環境庁, 2000)にリストアップされている種は11種, 新潟県版RDB(新潟県, 2001)にリストアップされているものも含めると23種であった(表1)。

これらのうち, 特記すべき種について以下に述べる。

ミズニラ *Isoetes japonica* A.Br. (図10)

新潟県内では産地が数箇所しかなく, 開発によりほとんど姿を消した。朝日池での生育の記録がある(登坂, 1989)。本調査では鶴ノ池において蛇島周辺に数個体の生育を確認することができた。貧栄養な環境を好んで生育している種であるので(角野, 1994), 当地のような平野部の富栄養型の湖沼における生育は非常に貴重である。

オニバス *Euryale ferox* Salisb.

平野部の限られた湖沼に生育しており, 新潟県が現在, 分布の北限となっている(笹川, 1988; 笹原, 2000)。頸城湖沼群では朝日池, 鶴ノ池, 天ヶ池, 蜘蛛ヶ池でみる事ができた。朝日池, 天ヶ池においては本調査において初めて生育が確認された。鶴ノ池においても, 安部ら(2000)によって生育を確認されたのが初めてである。頸城湖沼

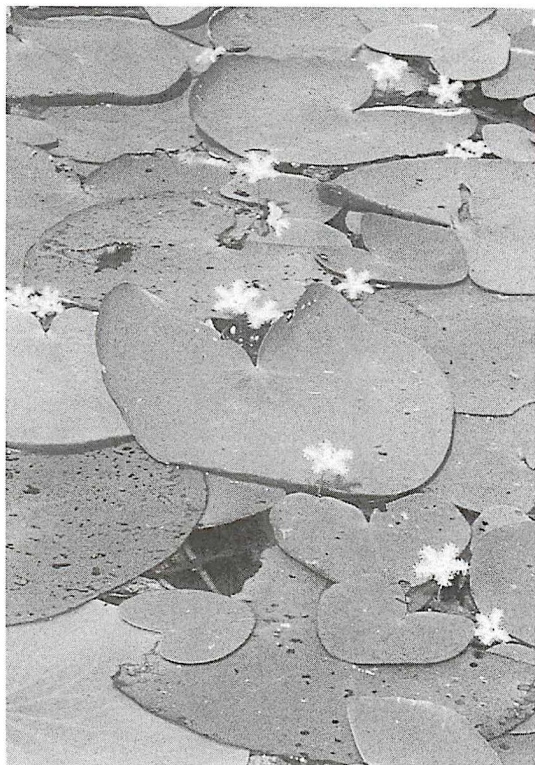


図11. ガガブタ。長峰池と天ヶ池に生育している。特に天ヶ池の個体群は非常に大きく、県内では貴重な集団である。

群に生育する植物について、1973年以前は正確な記述がないので朝日池、鶺鴒池、天ヶ池で今回確認されたオニバスは、最近になって定着したものであるのか、それとも埋土種子からの発芽であるかは定かではない。

オグラノフサモ *Myriophyllum oguraense* L.

新潟県での分布が確認されているのは、蜘蛛池を含めごくわずかであるが、笹川(1989)は県内において同種をフサモと誤同定しているものがあることを指摘し、詳しい分布調査の必要性を述べている。

今回の調査においては天ヶ池において生育を確認した。また、天ヶ池ではオグラノフサモの他にフサモとオグラノフサモの形態的中間型がみられた。この中間型をどう扱うかについては、現在、

神戸大学理学部の崎山優子氏が形態学的、遺伝学的研究を行っている。同氏の研究結果を待ちたい。

長峰池や朝日池において、同定基準である花や越冬芽を確認できない植物体はフサモと同定したので、オグラノフサモ、中間型であることも考えられる。今後、精査する必要があると思われる。

ガガブタ *Nymphoides indica* (L.) O.Kuntze

(図11)

かつて新潟県内では、限られた平野部の湖沼に分布していたが、それらのほとんどは水質汚濁や開発によって姿を消した(小林, 1982)。本調査地においては長峰池と天ヶ池に生育しており、大きな群落を形成している。

長峰池には長花柱花、天ヶ池には長花柱花と短花柱花がみられる。

ノタヌキモ *Utricularia aurea* Lour.

本州以西に分布し、新潟県が国内分布の北限である(角野, 1994; 新潟県, 2001)。県内の産地はごく稀であり、近年、農地改変などによる水湿地の減少や水質の汚染により減少した。朝日池、鶺鴒池に生育しており、特に鶺鴒池では蛇島の前面に大きな群落を形成している。その分布の特徴については前述した。

ササエビモ *Potamogeton nipponicus* Makino

(図12, 13)

エゾヒルムシロとヒロハノエビモの雑種の一型と考えられており、冷涼地の河川や湖沼に稀に産する沈水植物である(角野, 1994)。親種であると考えられているエゾヒルムシロは長峰池において過去採集記録があり、新潟県内において確認されているエゾヒルムシロの生育地は長峰池のみである(池上・石澤, 1985; 伊藤, 1989)。今回の調査においてもササエビモをエゾヒルムシロと同定していたが、標本を神戸大学の角野康郎博士に見ていただいたところ、本種であることが明らかに



図12. ササエビモ群落. 長峰池において、水深0.5~1.5 mの間に生育していた。ササエビモは県内初記載である。

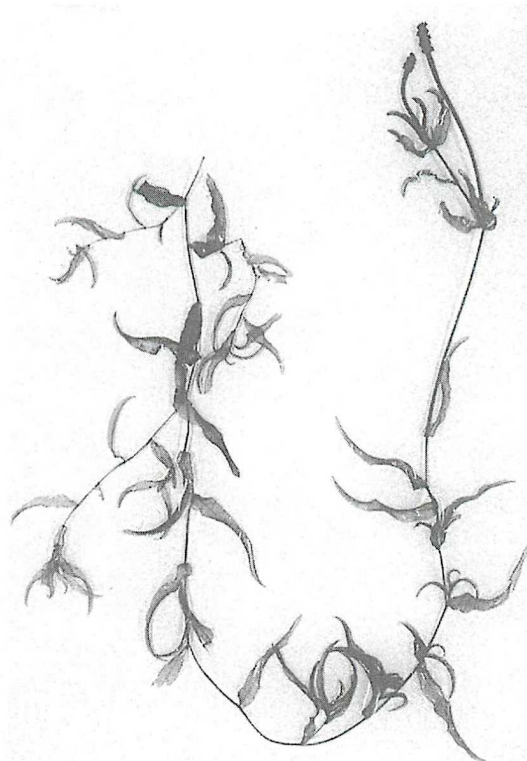


図13. ササエビモ (志賀 No.1975)

なった。ササエビモは新潟県では初記載である。今後、長峰池においてエゾヒルムシロが本当に生育しているかどうか詳しく調査する必要があるだろう。

湿生植物

今回の調査によって確認された湿生植物のうち、環境庁版 RDB (環境庁, 2000) にリストアップされている種は 5 種、新潟県版 RDB (新潟県, 2001) にリストアップされているものも含めると 8 種であった (表 2)。

これらのうち、特記すべき種について以下に述べる。

ノウルシ *Euphorbia adenochlora* Morr. et Dece (図14)。

平野部の湿地にはえる多年草でしばしば大きな群落をつくるが、乾燥に弱く、生育場所が限定されている (川端, 1982)。鶺鴒池、天ヶ池に生育しているが、天ヶ池では護岸堤防の法面に群落を形成しており、今後、乾燥による消滅が危惧される。

ミズトラノオ *Eusteralis yatabeana* (Makino) Murata

生育地である湖沼の環境破壊が進み分布が限られてきており、新潟県内ではすでに消滅したところも多い。また、南方系の植物であり本県での分布は貴重である (笹川, 1988)。朝日池、天ヶ池、蜘蛛ヶ池では大きな群落を形成しており、生育状態も良好である。今後、護岸などの開発によって姿を消すこともおおいに考えられ、注意する必要がある。



図14. ノウルシ. 天ヶ池の堤防の法面に生育している集団. 今後乾燥による消滅が危惧される.

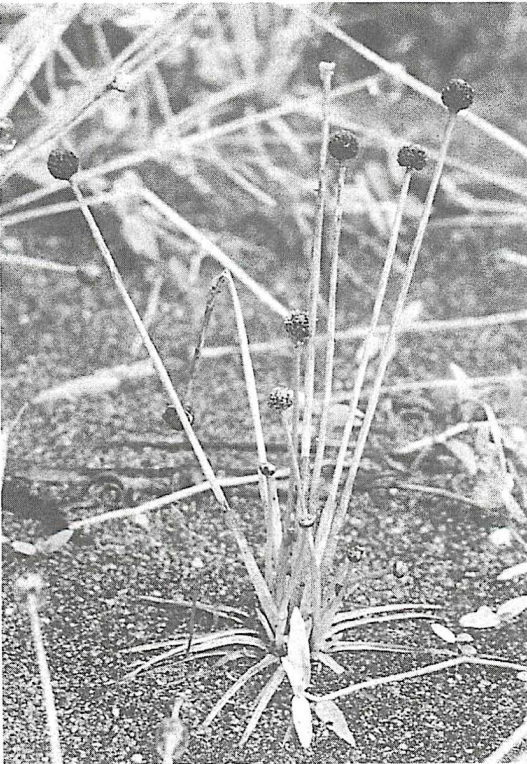


図15. クロホシクサ. 新潟県では, 県北部に確認されているのみであった. 鶴ノ池の蛇島の前面にホシクサと混生群落を形成していた.

ある.

チヨウジソウ *Amsonia elliptica* (Thunb.)
Roem. et Schult.

湿った草地に生育する多年草. 県内での産地は少ない(丸山, 1989). 本調査において蜘蛛池での生育を確認することができた. 近年, 湿地の開発のために全国的に自生地が減少しており, 頸城湖沼群における分布は非常に貴重であるが, 個体数は非常に少なく消滅が危惧される.

クロホシクサ *Eriocaulon parvum* Koernicke

(図15)

新潟県内では, 紫雲寺町に生育の記録があるのみである(池上・石沢, 1983). 鶴ノ池の蛇島前面の湧水が流れている場所に, ホシクサと同所的に生育をしていた. 個体数は少なく, 今後の絶滅が危惧される.

カキツバタ *Iris laevigata* Fisch.

県内に広く分布している. アヤメの仲間では最も水湿地を好み群生する(佐藤, 1982). 減少の理由としては, 自生地の開発以外にも, 園芸目的の過度の採集が挙げられている. 長峰池, 朝日池, 鶴ノ池に生育しており, 鶴ノ池では丸山公園内のハンノキ林下にサワオグルマと共に大きな群落を形成している.

4. 周囲の植物相

頸城湖沼群は, 周囲の砂丘地を含めた植物相が非常に豊かであることがわかっている(志賀, 2000). 鳥屋野潟, 福島潟の調査面積は朝日池, 鶴ノ池の2~3倍であったが, 確認された種数は当地の方が多かった. また, 頸城湖沼群全体の調査面積は福島潟とほぼ同じであるが, 確認種数は約2倍であった(表5).

他の湖沼と比較して頸城湖沼群において多くの種が確認された理由としては, 水生・湿生植物ではない陸上植物が集水域である周囲の砂丘地に多く生育していたためだと考えられる. 他の湖沼では周囲のそのような林が開発により消失したか, 以前から成立していないため, 水生・湿生植物が

表6. 各湖沼において記録された植物の総種数。調査範囲には、周囲の陸域も含む。亜種、品種、変種を含む。また自生種のほかに、帰化種、逸出種も含む。鳥屋野潟は正確な調査面積を把握することができなかったので—とした。

	朝日池*	鶉ノ池*	湖沼群全体*	佐 潟**	鳥屋野潟**	福島潟**
調査面積 (ha)	92	81	222	74.5	—	240
シダ植物	35	41	42	11	8	15
種子植物						
裸子植物	3	3	3	3	2	0
被子植物						
双子葉植物	339	327	418	220	262	221
单子葉植物	156	167	195	102	130	114
計	533	538	658	336	402	350

*志賀(2000)より引用。

**佐潟：新潟市・㈱グリーンシグマ(1999)，福島潟：笹川・石澤(1989)，鳥屋野潟：鳥屋野潟植物調査会(1994)より引用。

植物相の主な構成種となっている。集水域の自然環境は水生植物の生育にかかわる水環境に大きな影響を与えると考えられ、佐潟では周囲の砂丘地は開発され植生は消失しており、畑地として利用されている。その結果、使用される農薬が池内に流れ込み、水質が変化し、水生植物群落に深刻な影響を与えた。

頸城湖沼群が豊かな植物相及び、水生・湿生植物相を保っている理由としては、これまでの砂丘地の土地利用と無理のない用水の利用によって支えられてきたことが挙げられる。しかし、水生植物相はこれまでの調査から減少していることがわかり、このことは周囲の砂丘地の開発や湖岸改修、農業用水としての利用方法の変化など、湖沼群周辺の土地利用が変化してきていることを反映しているものと思われる。

ま と め

頸城湖沼群は確認種数が新潟県下の他の湖沼をしのぎ、さらに絶滅が危惧されるRDB掲載種が多くみられるなど、豊かな水生・湿生植物相を保っていることが明らかになった。

頸城湖沼群は富栄養型の湖沼であるが、冷涼な水域を好む北方種や貧栄養環境に偏って出現する

種が多く生育していた。これらは、周囲の砂丘地からの湧水とその流れに依存した分布をしていると考えられ、本調査地の特徴ある水生・湿生植物相は周囲の砂丘の形状とその周辺地域の土地利用に支えられていると考えられた。

平野部の湖沼は人為的な影響を受けやすく、県内の様々な水域において水生植物が消滅しているが、本調査池においても同じような傾向がみられた。現在、当地において周囲の砂丘を含めた大規模な都市公園計画が進んでいる。湖岸改修はもとより、集水域である砂丘が開発されることは、湧水に依存している種の消失の原因になる。今後、周囲の砂丘を含めた保全を検討することが必要であると考えられる。

謝 辞

標本の同定ならびに本稿の校閲を賜った神戸大学の角野康郎博士、調査に何度となく同行して下さった新潟大学自然科学研究科の狩野裕章氏、田中啓太氏に深く謝意を表します。研究資料を快く提供して下さった新潟大学人間科学部教授の福原晴夫博士、東京学館新潟高校の安部信之教諭、㈱グリーンシグマの原田よしこ氏、多くの貴重な助言を頂いた新潟大学名誉教授の本間義治博士、

新潟大学理学部自然環境科学科環境生物学大講座の先生方、学部生、院生の皆様にも厚くお礼申し上げます。

参考文献

- 安部信之, 2000. 陸水生物相からみた頸城湖沼群の変遷に関する研究. 河川整備基金助成事業報告書. 32pp.
- 後藤直和・大滝末男, 1994. 霞ヶ浦の水生植物の現状と過去. 水草研究会会報 54: 13-18.
- 福原晴夫・山崎順子・中村秀治, 1989. 新潟県湖沼の陸水生態学的研究 V. 長峰池(中頸城郡吉川町)の陸水生態学的研究. 新潟大学教育学部紀要 31(1): 1-14.
- 池上義信・石沢 進, 1983. クロホシクサ. 新潟県植物分布図集 第4集: 406. 植物同好じねんじょ会, 新潟.
- 池上義信・石沢 進, 1985. エゾヒルムシロ. 新潟県植物分布図集 第6集: 441. 植物同好じねんじょ会, 新潟.
- 石沢 進, 1973. 丸山(蛇島)の植物. 風致地区調査報告書: 14-27, 大潟町.
- 伊藤 至, 1989. 新潟県のアヒルシロ属植物. 長岡市科学博物館研究報告 24: 9-17.
- 角野康郎, 1994. 日本水草図鑑. 文一総合出版, 東京.
- 刈屋 寿・伊藤 至, 1993. 新潟県の水草(Ⅲ)その他. 長岡市立科学博物館研究報告 28: 5-19.
- 川端義一, 1982. ノウルシ. 新潟県植物分布図集 第3集: 253-254. 植物同好じねんじょ会, 新潟.
- 環境庁, 2000. 改訂・日本の絶滅のおそれのある野生生物—レッドデータブック— 8. 植物 I (維管束植物). 660pp. 財団法人自然環境研究センター, 東京.
- 小林巳癸彦, 1982. ガガブタ. 新潟県植物分布図集 第3集: 253-254. 植物同好じねんじょ会, 新潟.
- 小島昭男, 1988. 湖沼水と湧水. 「大潟町史」pp.47-52, 大潟町.
- 倉茂英次郎, 1933. 新潟県頸城平野に於る池沼の化学生物学的観測. 気象集誌 11(1): 9-13.
- 丸山吉夫, 1983. 朝日池湖沼群. 「新潟のすぐれた自然植物編」pp.246-251. 新潟県.
- 丸山吉夫, 1989. チョウジソウ生育地の植生. 新潟県植物分布図集 第10集: 293, 483. 植物同好じねんじょ会, 新潟.
- 新潟県, 1987. 第3回自然環境保全基礎調査, 湖沼調査報告書. 188pp.
- 新潟県, 1999. 新潟県降雪及び気温観測30年報.
- 新潟県, 2001. レッドデータブックにいがた. 467pp. 新潟県環境生活部環境企画課.
- 新潟県環境保健部環境保全課, 1989. 湖沼自然環境実態調査報告書. 425pp.
- 新潟市・(株)グリーンシグマ, 1999. 佐潟周辺植生モニタリング調査業務報告書. 57pp.
- 笠井貞夫, 1993. 印旛沼の水生植物の変遷. 「印旛沼・手賀沼 水環境への提言」pp.57-64. 古今書院, 東京.
- 大滝末男, 1974. 水草の観察と研究. ニュー・サイエンス社, 東京.
- 大滝末男, 1980. 日本水生植物図鑑. 北隆館, 東京.
- 桜井善雄, 1981. 霞ヶ浦の水生植物のフロラ, 植被面積及び現存量. 国立公害研究所研究報告 22: 229-279.
- 桜井善雄, 1984. ソウギョ(草魚)の過密放流によって壊滅した野尻湖の水生植物. 水草研究会会報 17: 27-28.
- 桜井善雄, 1985. 自然湖沼において水生植物の過繁茂を制御するためのソウギョの放流密度について. 水草研究会会報 20: 2-7.
- 笹川通博, 1988a. 朝日池の植物. 新潟県植物分布図集 第9集: 429-430. 植物同好じねんじょ会, 新潟.
- 笹川通博, 1988b. オニバス. 新潟県植物分布図集第9集: 131-132. 植物同好じねんじょ会, 新潟.
- 笹川通博, 1988c. ミズトラノオ. 新潟県植物分布図集 第9集: 311-312. 植物同好じねんじょ会, 新潟.
- 笹川通博, 1989. 新潟県におけるオグラノフサモの分布. 新潟県植物分布図集 第10集: 398. 植物同好じねんじょ会, 新潟.
- 笹川通博, 1990. 新潟県の平野部の湖沼の水生植物. 水草研究会会報 41: 6-11.
- 笹川通博・石沢 進, 1989. 新潟県福島潟の植物. 福島潟環境保全対策推進協議会.
- 笹原 治, 2000. 新潟県松浜の池に生育するオニバス. 水草研究会会報 70: 15-16.
- 佐竹義輔・大井次三郎・北村四郎・垣理俊次・富成忠夫(編), 1981. 日本の野生植物草本Ⅲ. 平凡社, 東京.

佐竹義輔・大井次郎・北村四郎・垣理俊次・富成忠夫(編), 1982a. 日本の野生植物草本Ⅰ. 平凡社, 東京.

佐竹義輔・大井次郎・北村四郎・垣理俊次・富成忠夫(編), 1982b. 日本の野生植物草本Ⅱ. 平凡社, 東京.

佐竹義輔・大井次郎・北村四郎・垣理俊次・富成忠夫(編), 1989a. 日本の野生植物木本Ⅰ. 平凡社, 東京.

佐竹義輔・大井次郎・北村四郎・垣理俊次・富成忠夫(編), 1989b. 日本の野生植物草本Ⅱ. 平凡社, 東京.

佐藤隆雄, 1982. カキツバタ. 新潟県植物分布図集 第3集: 329-330. 植物同好じねんじょ会, 新潟.

里見信生・代崎良丸・橋鉄男・古谷勉, 1982. 木場潟・柴山潟の水生植物. 「木場潟・柴山潟自然環境調査報告書」pp.1-16. 石川県環境部, 石川.

鈴木郁夫, 1993. 潟町砂丘の湖沼群. 「続・新潟の優れた自然 地形地質編」pp.169-171. 新潟県.

志賀 隆, 2000. 新潟県頸城湖沼群の植物相. 新潟大学理学部自然環境科学科 卒業研究.

高橋秀男・勝山輝男(監修), 2000. 樹に咲く花 離弁花Ⅰ. 山と溪谷社, 東京.

登坂裕一, 1989. ミズニラ. 新潟県植物分布図集 第10集: 33-34. 植物同好じねんじょ会, 新潟.

田中正明, 1992. 日本湖沼誌—プランクトンから見た富栄養化の現状—. 530pp. 名古屋大学出版. 名古屋.

鳥屋野潟植物調査会, 1994. 鳥屋野潟植物調査報告. 55pp.

Chambers, P.A. and E.E.Prepas, 1990. Competition and coexistence in submerged aquatic plant communities: the effects of species interactions versus abiotic factors. *Freshwater Biology* 23: 541-550.

○神奈川県植物誌調査会編『神奈川県植物誌2001』(神奈川県立生命の星・地球博物館発行, 2001年7月, A4 1,580p., 頒価9,800円, 送料1,200円)

1988年に発行された『神奈川県植物誌1988』は, 大部の力作でたいへん高い評価を得たが, そのわずか3年後に, 内容や独創性を格段に充実させた改訂新版がでた. 編集, 執筆に携わった人々だけでなく, 標本の採集や整理に従事した多くの人たちに支えられた力作である. 神奈川県産の2,700以上の種について, 形態的特徴, 過去の記録や現状などが詳細に記され, 多くの種については分布図や識別のポイントとなる図が付されている. この原稿の執筆だけでもたいへんな労力であったにちがいない, 一県の植物誌としてだけではなく植物図鑑としてもたいへん役に立つ所以である. 記録はあるが現在見られない種にはマークもあり, その中にジュンサイやヒツジグサが含まれていることは神奈川県の水草の現状を示している.

今までに日本で出版されている府県版植物誌の双璧であることは言うまでもなく, またボリュームに比してたいへん安価なので, 興味のある方はぜひ手元におかれることを勧める.

入手方法: 〒250-0031 小田原市入生田499 県立生命の星・地球博物館 ミュージアム・ショップ TEL 0465-21-1515 内線620, FAX 0465-23-8846, E-mail: tabuchi1953@aol.com こちらにお申し込みいただければ, 振込み用紙を送付し, 入金確認後, 送本します. 送料1,200円(梱包量・振込み手数料など込み)

○長谷川順一著『宇都宮市の植物目録と生態写真』(自費出版, 2001年10月, B5 300p., 頒価5,400円)

熱心に宇都宮市周辺の植物調査に従事してこられた著者が, 今までに撮りためた661点の生態写真(カラー)と個々の種についての産地や生育場所の記録をまとめたのが本書である. 写真には撮影地と日時も併記されているので, 往年の記録にもなっている. ただの雑草からうまく特徴を出すのに苦勞したと思われるイネ科やカヤツリグサ科植物も含め, 写真だけでも最近の安直な写真図鑑をしのいでいる

申し込みは, 〒320-0052 宇都宮市中戸祭町767の著者まで. (角野康郎)