

平成 2 8 年度

春採湖調査報告書

平成 2 9 年 11 月

春採湖調査会

水質部門

平成 28 年度 春採湖の水質について

角田 富男 1 ページ～

動物部門

春採湖のヒブナ・フナ産卵調査の結果について及び

人工水草における産卵調査の結果について

針生 勤 11 ページ～

平成 28 年度 春採湖ウチダザリガニ

捕獲事業報告について

蛭田 眞一 15 ページ～

植物部門

春採湖における水生植物の動態-2016 年度-

神田 房行 25 ページ～

水質部門

平成28年度 春採湖の水質について

角 田 富 男（元道立釧路水産試験場）

1. 水質の概要

平成28年度の春採湖の水質調査結果のうち、付図に示す St. 1 と St. 2 の表層(水面より-0.5m 層)における主要調査項目の結果を表-1に示す(比較のため27年度の結果も付記)。またそれら主要項目ごとの4~11月の調査時の水質状況を図1に示す。ただし例年各月1回調査を実施しているが、28年の8月は荒天等に因って調査を実施出来ず、9月にずれ込んだ(そのため結果として9月は2回実施)。しかしながら従前との比較の整合性のため、9月の最初の調査結果を便宜的に8月として考察する。

水質汚濁の主要指標であるCOD(化学的酸素要求量)の28年の平均値は St. 1 で6.5 mg/ℓ、St. 2 で6.7 mg/ℓであった。27年に比較して St. 1 で1.5 mg/ℓ、St. 2 で2.2 mg/ℓ低下した。2地点の平均値も6.6 mg/ℓで27年の8.5 mg/ℓより2 mg/ℓ近い大幅な下降(水質的には向上)を示した。春採湖のCODは近年漸低傾向にあり、26年は2地点の平均値が6.9 mg/ℓと過去最低となったが、27年は一転して上昇した。しかし28年はこのように27年より大幅に低下し、26年よりも下回って過去の最低値を記録した。また他の主要な項目ではSS(懸濁物量)も2地点の平均値で27年の18 mg/ℓから11 mg/ℓに減少し、DO(溶存酸素)も11.6 mg/ℓから12.2 mg/ℓに増加して全般的に水質の向上が認められた。なお栄養塩類の主要項目のT-N(全窒素)やT-P(全リン)も27年から低下を示して良好であった。

CODの環境基準には調査結果の平均値ではなく75%値が用いられる。この75%値とは、年間の全調査回数の測定値を低い順から並べてその下方から75%番目に当たる数値のことで、年8回調査の春採湖では下から数えて6番目の値がそれに相当する。28年におけるその75%数値は St. 1 で7.5 mg/ℓ、St. 2 で7.4 mg/ℓで、27年と比較して St. 1 で1.2 mg/ℓ、St. 2 で1.8 低下し、2地点の平均値も27年から1.5 mg/ℓ下がった。また春採湖は環境基準の湖沼B類型に指定されており、その環境基準値のCODは「5 mg/ℓ以下」であるが、過去には基準値を達成した(下回った)回数は1度もなかった。それが28年は4月調査時の St. 1 で4.9 mg/ℓが観測され、初めて基準値以下を示した。



付図. 春採湖の水質調査地点

表－１． St. 1 と St. 2 における表層の水質

(mg/ℓ。pHを除く)

年	項 目	地 点	p H	D O	C O D	75%値	S S
28 年 度	年平均値 (最小値～最大値)	St. 1	8.5(8.0～8.8)	12.4(11～14)	6.5(4.9～8.1)	7.5	7(3～10)
		St. 2	8.3(8.0～8.7)	11.9(9.1～15)	6.7(5.3～8.1)	7.4	15(8～24)
	環境基準内 の調査回数	St. 1	4	8	1(5)		8
		St. 2	2	8	0(3)		4
St. 1 とSt. 2 の平均値 28年度環境基準適否			8.0～8.8 ×	12.2 ○	6.6	7.5 ×	11 ○
27 年 度	年平均値 (最小値～最大値)	St. 1	8.5(8.1～9.0)	11.8(8.6～14)	8.0(5.6～10)	8.7	11(7～18)
		St. 2	8.4(8.3～8.8)	11.3(8.6～13)	8.9(5.4～12)	9.2	25(10～31)
	環境基準内 の調査回数	St. 1	4	8	0(1)		7
		St. 2	3	8	0(1)		2
St. 1 とSt. 2 の平均値 27年度環境基準適否			8.1～9.0 ×	11.6 ○	8.5	9.0 ×	18 ×
環 境 基 準 値			6.5～8.5	5 以上		5以下	15以下
年	項 目	地 点	T－N	T－P	塩化物イオン(CL ⁻)		
28 年 度	年平均値 (最小値～最大値)	St. 1	0.59(0.45～0.78)	0.033(0.016～0.041)	490(283～755)		
		St. 2	0.70(0.53～0.87)	0.043(0.030～0.071)	415(244～676)		
	環境基準内 の調査回数	St. 1	8	8			
		St. 2	8	8			
St. 1 とSt. 2 の平均値 28年度環境基準適否			0.65 ○	0.038 ○	453		
27 年 度	年平均値 (最小値～最大値)	St. 1	0.73(0.39～1.3)	0.046(0.038～0.054)	523(279～992)		
		St. 2	0.80(0.67～0.9)	0.063(0.038～0.087)	481(232～906)		
	環境基準内 の調査回数	St. 1	7	8			
		St. 2	8	8			
St. 1 とSt. 2 の平均値 27年度環境基準適否			0.76 ○	0.055 ○	502		
環 境 基 準 値			1 以下	0.1以下			

※○は基準値内、×は基準値外。CODの環境基準内数の()内の数値は暫定基準値(期間目標)の7(mg/ℓ)以下の回数を示す。CODの75%値は、8回調査の春採湖では低い順から6番目の値を示す。

なお、期間目標である暫定基準値の7mg/ℓ以下を観測したのも、2地点合わせて27年は2回のみであったが、28年は計8回観測され、26年の9回に次ぐ多さとなった。

他の主要項目ではpHが調査回数のなかでSt.1で4回、St.2で2回環境基準値(6.5～8.5)を超え、27年とほぼ同様であった。なおpHの平均値はSt.1で8.5、St.2で8.3で、8.5以内には留まった。ただしpHは平均値を用いないため、1回でも基準値を超えれば環境基準の適否としては否に当たる。SSの平均値はSt.1で7mg/ℓ、St.2で15mg/ℓと、環境基準値(15mg/ℓ以下)内にあった。そのため2地点の平均値も11mg/ℓと算出され、2地点の平均値が基準値を下回ったのも28年が初めてである。なお基準値内の観測回数がSt.1で全8回、St.2で4回であった。DO、T-N、T-Pの平均値はいずれも環境基準値内にあり、しかも全観測回数とも基準値を達成した。

なお、環境基準にはないが、塩分(CL⁻。塩化物イオン。以下同)の平均値は2地点とも27年より低下し、2地点の平均値では27年の509mg/ℓから453mg/ℓへと50mg/ℓほど低くなった。

図1のCODの月別変動をみると、St.1で4.9～8.1mg/ℓ、St.2では5.3～8.1mg/ℓの範囲で変動した。春採湖における平成8年から27年までの過去20年間の月別平均COD値を図2に示す。春採湖のCODは主に光合成活動(炭酸同化作用)による植物プランクトンの増殖に起因しており、例年融雪・融氷期以後から水温の上昇につれて光合成活動が旺盛になる。そして6月頃が最も旺盛になり春季のブルーミング(植物プランクトンの大増殖)現象がみられる。その生成されたプランクトンの有機物でCODも高くなる。また光合成活動に伴う栄養塩類の消費などで夏季～初秋季には

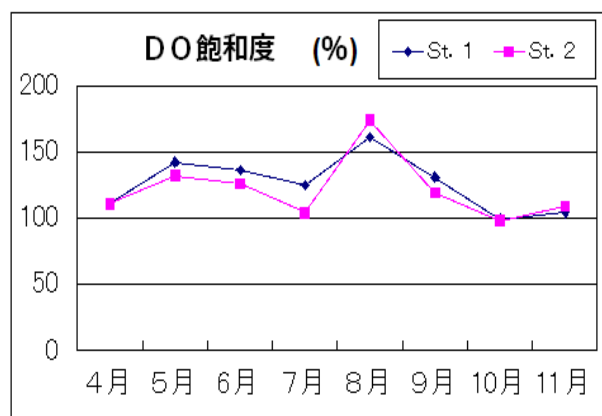
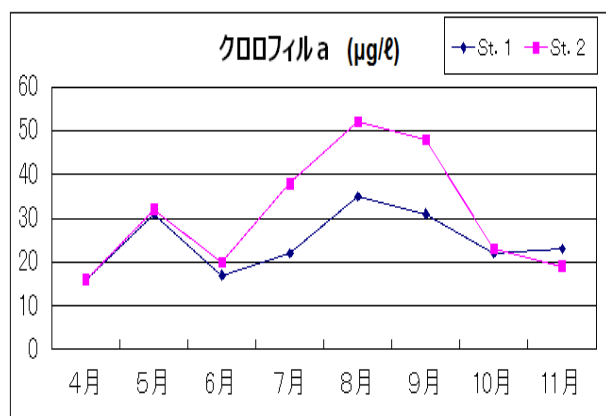
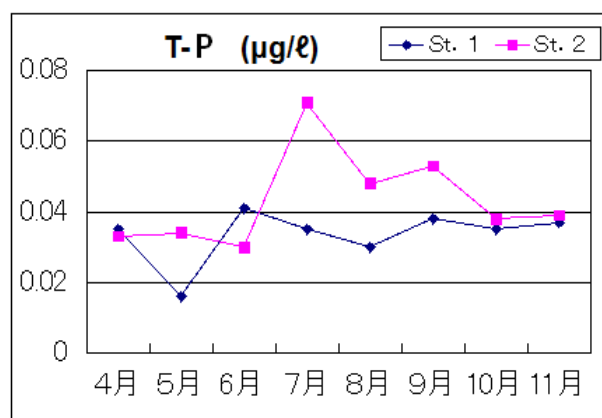
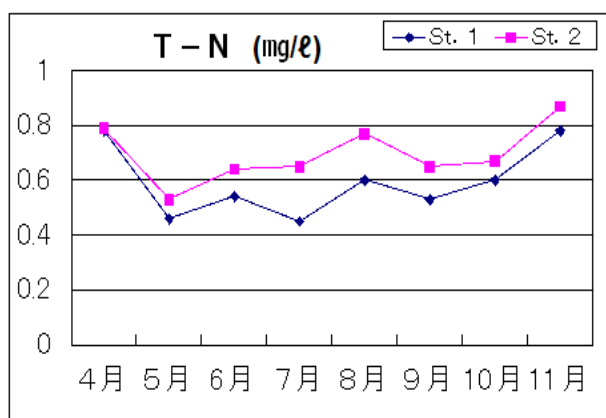
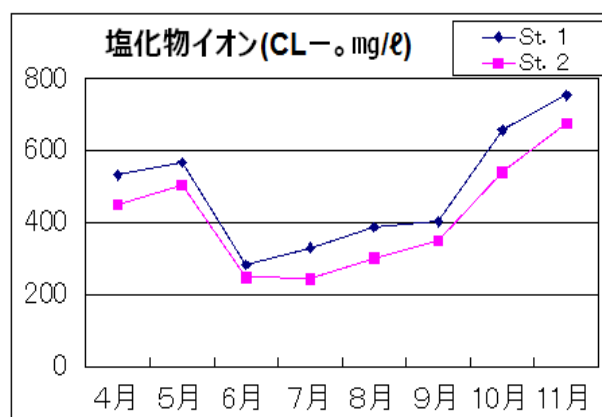
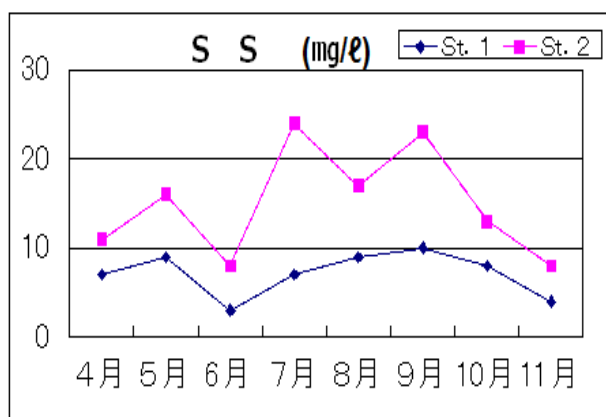
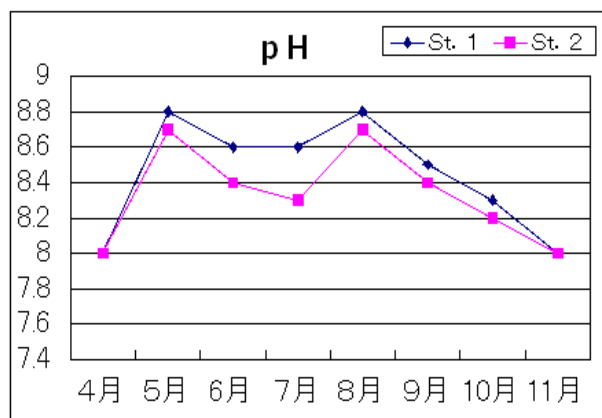
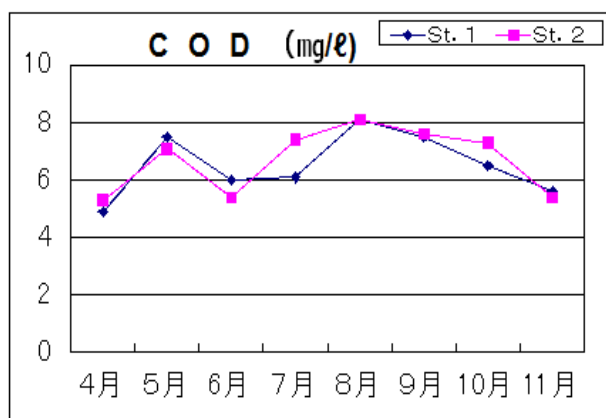


図 1. 表層水の水質 (St. 1、St. 2)

CODも一時的に低下するが、秋晴れが続いて日照時間も多くなる 10 月頃には再び漸高し、水温の低下する晩秋期には光合成活動も衰えてCODも下降するパターンを示すことが多い。一般的に多くの湖沼群はこの増減パターンを繰り返すが、ただし夏季の気温・水温が低い春採湖ではこの増減の差異は大きくなく比較的緩やかである。

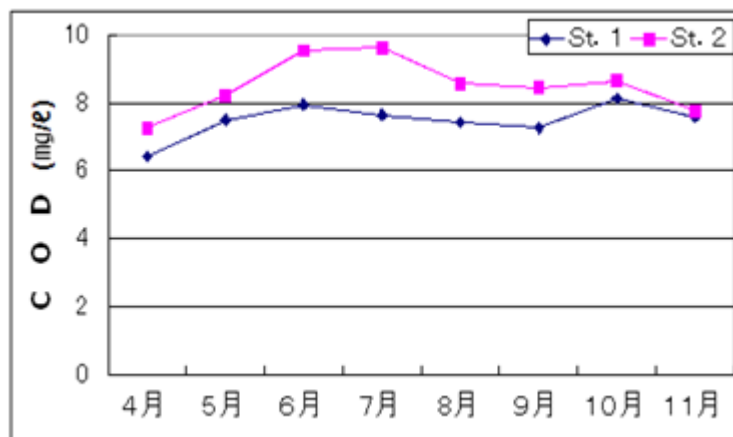


図 2. 平成 8 ～ 27 年の平均月別 COD

処で 28 年の COD は例年の傾向とは異なり、6 月に急減した。この 6 月はクロロフィルも急減し、春のブルー

ミング現象が弱かったものと推察された。ブルーミングによって生産される有機物が少なかったことは SS の急減でも確認できる。ブルーミングが弱かった要因としては調査(6 月 30 日観測)前の 6 月中旬における 200 mm を超える大雨や日照不足、気温の一時的低下などが推察される(図 3 ～ 5 参照)。そして St. 1 ではこの傾向は 7 月まで続いた。しかし例年なら COD が幾分低下を始める 8 月に最も高くなり、クロロフィルも多く光合成が旺盛となり、pH や DO 飽和度も著しく高くなった。このことから 6 月における天候不順で、ブルーミングが夏季にずれ込んだものと推察された。そのため逆に、例年なら 10 月頃に再び COD が高くなるのにその傾向は認められず、晩秋の 11 月に向けて漸減し、例年とは異なったパターンで推移した。

湖内の表層塩分は、例年は融雪・融氷期の春先に低下し、その後上昇して降雨期の夏季に再び低下し、好天の続く晩秋季には再上昇する傾向を示す。しかし 28 年は上述のとおり 6 月に大雨が降って著しく低塩分となり、また図 5 に見るとおり 8 月中旬～9 月上旬にも台風の影響に因る大雨が続いたため、低塩分の状況が 9 月まで続いた。28 年のこの 8 月中旬～9 月上旬には台風 5 号、7 号、9 号、10 号、11 号、13 号(台風から移行した低気圧も含めて)の接近や上陸が 6 度にも亘って襲来し、春採湖にもその降雨影響が極めて大きかった。そのため例年のように高塩分となったのは秋晴れが続いた 10 月以降である。T-N は融雪・融氷期の春先に高濃度となり、光合成活動の旺盛になる時季には消費されて減少し、晩秋期に向けて漸増する例年に似た傾向を示したが、T-P は例年の傾向を示さず、特に湖奥の St. 2 では時季変動が大きかった。

表一 2. 4 ～ 11 月の月平均気温、月降水量、月日照時間。(気温:℃。降水量:mm。日照時間:hr)

項目	年次	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	4 ～ 11 月 平均&計
気 温	28 年	5.0	10.4	12.1	16.7	21.3	7.4	10.2	1.8	11.9
	27 年	5.5	9.6	12.5	17.7	18.4	16.2	10.5	4.0	11.8
	平年	3.7	8.1	11.7	15.3	18.0	16.0	10.6	4.3	11.0
降 水 量	28 年	91.0	108.0	287.0	160.5	431.5	145.0	46.0	48.5	1317.5
	27 年	86.5	56.5	94.0	38.0	134.5	242.0	79.0	158.5	889.0
	平年	75.8	111.9	107.7	127.7	130.8	155.6	94.6	64.0	868.1
日 照 時 間	28 年	168.9	227.3	113.1	95.9	99.3	111.2	226.1	166.4	1,208.2
	27 年	172.6	233.2	129.0	154.9	120.8	158.4	220.2	130.6	1,319.7
	平年	181.9	188.3	129.3	107.4	127.1	149.7	180.9	166.6	1,231.2

※ 平年は 1981 ～ 2010 年観測の平均値

表－２に水質調査期の４月から１１月までの月平均気温と降水量および日照時間を示す。またその期間の旬別の平均気温と日照時間、降水量の推移を図３～５に示す。

月平均気温は４月から９月まで平年を上回って推移し、特に８月は平年を３℃以上も暑かった。１０月に入って平年をやや下回り、１１月にはさらに低下して平年を２.５℃も下回った。４～１１月の総降水量は１,３００ｍｍを超え、平年の５０％近くも多く雨が降った。これには８月の４００ｍｍを超える台風の影響や６月の３００ｍｍ近い大雨に起因している。９月上旬も１００ｍｍを超える降雨があったが、９月中～下旬は降雨が少なかったので９月全体の降水量としては平年を若干下回った。日照時間は４～１１月の合計で１,２００時間余で、平年より若干下回った程度であったが、そのなかで台風の影響等を受けた８～９月は３０～４０時間ほど少なかった。

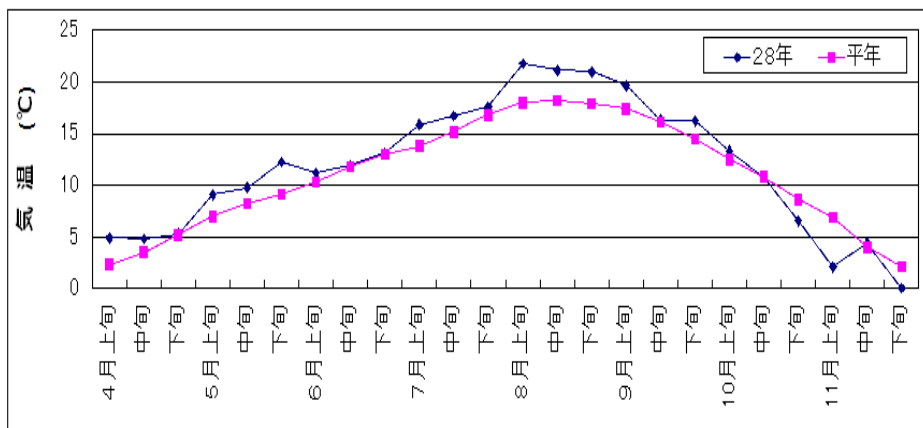


図３．４～１１月の旬平均気温

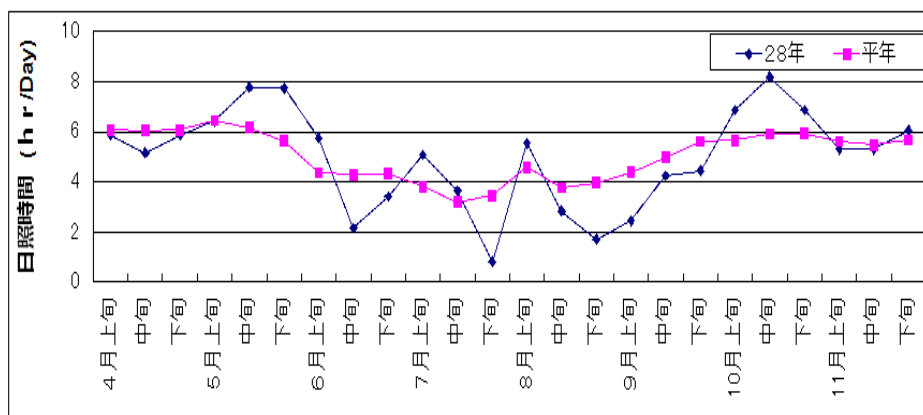


図４．４～１１月の旬平均日照時間（１日当たり平均時間）

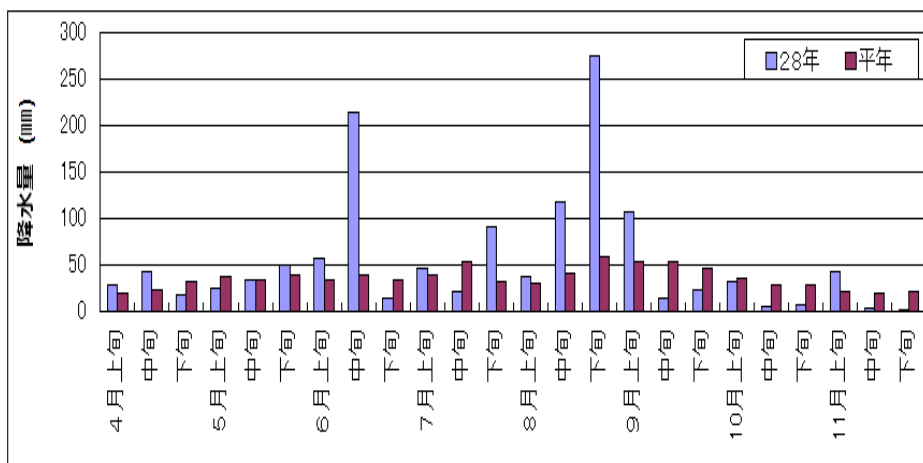


図５．４～１１月の旬別降水量

図６に平成３年以降の St. １と St. ２における表層水の年平均のＣＯＤ値の経年変動を示す。湖尻の春採川に潮止め施設を平成５年に設置したことに依り、それまでの年変動の大きい高ＣＯＤが減少に転じ、平成７年以降は St. ２でも 10 mg/ℓを超えることはなくなった(14 年の St. ２で 10 mg/ℓ)。その後は 15 年に St. １で 6.6 mg/ℓ、St. ２でも 7.6 mg/ℓまで低下し、過去最低を記録した。し

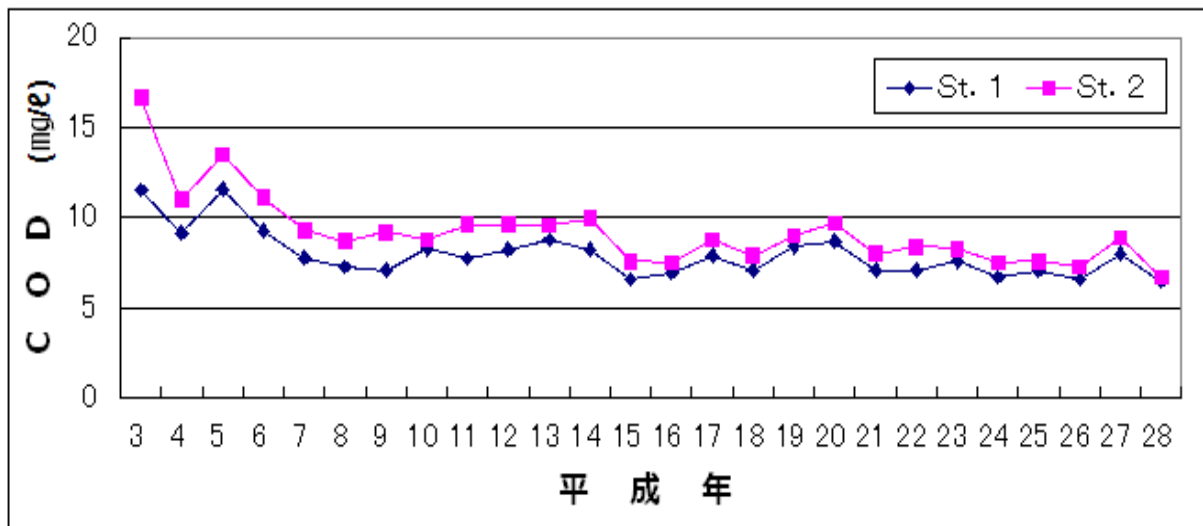


図 6. 表層水の COD の経年変動

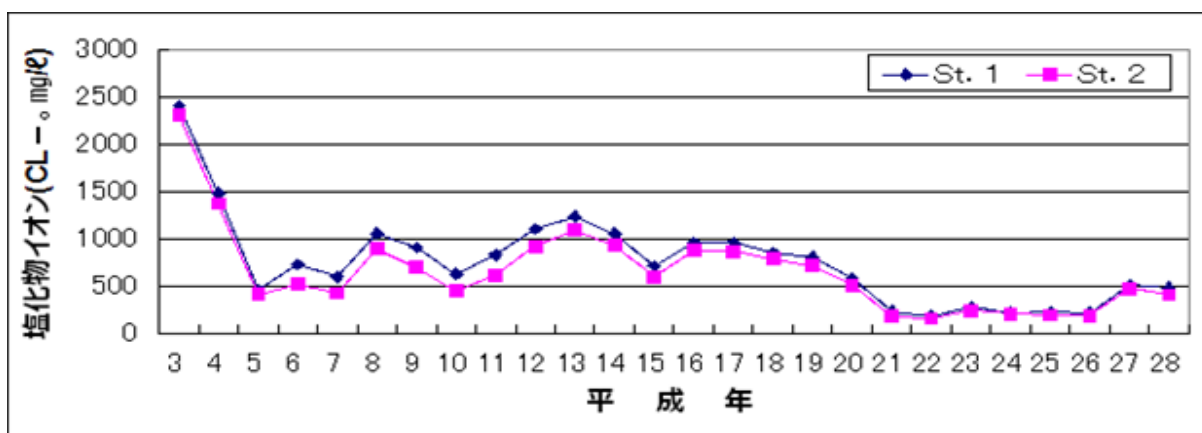


図 7. 表層水の塩分(塩化物イオン)の経年変動

かし 16 年以降は 20 年まで若干ながら漸高の傾向が続いた。21 年以降は再び低下の傾向を示し、24 年には過去最低の 15 年とほぼ同値まで低下し、26 年は St. 1 と St. 2 の平均値が 15 年をも下回る過去最低を記録した。27 年はここ数年の低下傾向から一転して上昇して 21 年以降で最も高くなったが、前述のとおり 28 年は過去最低を記録した。また例年、湖奥の St. 2 は湖央付近の St. 1 より高い状況であったが、その差異も極く縮小した。

図 7 に平成 3 年以降の St. 1 および St. 2 における表層水の年平均塩分濃度の経年変動を示す。潮止め施設の設置前の平成 4 年までは 1,000 mg/l 以上の高塩分で、しかも湖央付近の St. 1 と湖奥の St. 2 における差異は極く小さく、表層は湖内全域ともほぼ同濃度であった。潮止め施設の完成した平成 5 年には St. 1、St. 2 とも 500 mg/l 程度まで急減したが、その後は 13 年まで変動を繰り返しながらも若干ながら増加傾向を示した。また St. 1 と 2 の間に差異が認められ、湖奥の St. 2 で常に低い状況を呈し、逆流海水の影響が湖奥では弱まった。14 年以降は概ね漸減傾向(降水量の多かった 15 年は急減)を示し、22 年に過去最低の塩分になった(St. 1 で 191 mg/l、St. 2 で 164 mg/l)。23 年に幾分上昇したものの、その後はほぼ漸減傾向を示して来たが、COD と同様に 27 年は急上昇して 500 mg/l 前後に達し、20 年当時とほぼ同値となった。これは 27 年 10 月に著しい荒天が続き(最大瞬間風速が 30m/s を超えたのが延べ 3 日、その他に 20m/s を超えた日も 5 日観測)、湖水に激しい擾乱作用が起きて湖底付近から高塩分水が表層付近まで上昇し、その影響が年間の高塩分値をもたらした。28 年も夏季に台風の影響を被ったが、年間全体としては前年を下回った。

2. 主要水質項目の相関

28 年における主要調査項目の関連を解析するために算出した相関係数を表－3 に示す。

表－3. 主要調査項目間の相関係数(r)

項 目	地 点	p H	クロロフィル a	C l ⁻	S S	D O飽和度
C O D	St. 1	0.68	0.56	0.63	0.54	-0.00
	St. 2	0.76	0.86	0.50	0.87	-0.03
D O飽和度	St. 1	0.22	0.34	-0.30	0.60	
	St. 2	-0.27	-0.00	-0.47	-0.13	
S S	St. 1	0.77	0.73	0.40		
	St. 2	0.75	0.87	0.19		
C l ⁻	St. 1	0.33	0.49			
	St. 2	0.23	0.45			
クロロフィル a	St. 1	0.80				
	St. 2	0.80				

項 目	地 点	C O D	クロロフィル a	C l ⁻
T-N	St. 1	-0.41	0.14	-0.00
	St. 2	0.37	0.27	0.01
T-P	St. 1	-0.17	0.29	0.01
	St. 2	0.54	0.47	-0.08

例年 C O D、p H、クロロフィル a、D O飽和度は互いに強い正相関を示すことが多い。これは前述のとおり、湖内における植物プランクトン等の旺盛な光合成活動に因ってクロロフィルが増加し、D Oが高濃度になり、同時に水中の炭酸塩が消費されて p Hが高まり、有機物が多量に生産されて S S値も高まり、C O Dが上昇する。しかし 28 年は C O Dと p H、クロロフィル a、塩分、S Sは比較的強い正相関を示したが、D O飽和度との相関はなかった。これは 27 年も相似であったが、荒天に因る擾乱作用で表層水も底層水の影響を受けたものの、底層水は無酸素状態であり、それが表層水の D Oを低める影響を及ぼしたものと推察される。その他の項目では p Hと S S、クロロフィル及び S Sとクロロフィルは強い正相関を示したが、これも光合成活動に起因する。

3. 春採川との関連

湖内に流入する春採川(春採湖排水流入地点)の 28 年の各調査時の水質を表－4 に示す(27 年も付記)。また春採川とその流出先に位置する湖内の St. 2 の表層における水質についても表－5 に示す。なお 28 年における春採川と St. 2 の表層水の主要調査項目の相関係数は表－5 の備考に示すとおりに算出された。

春採川の水質は C O Dの平均値が 4.8 mg/ℓで、27 年の 3.0 mg/ℓと比較して相当に上昇した。これは 6 月の 13 mg/ℓという著しい高い値が影響しており、それは調査前の 6 月中旬の豪雨に起因したものと考えられる。他の月の C O Dはさほど高くはなかった。なお、この 6 月の S Sは高くなく、T-Nや T-Pの栄養塩類も高くなかったことから、豪雨に因る泥水などの影響ではなく、周辺か

表－4. 春採川の主要項目の水質

(mg/ℓ)

項目		4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	1 0 月	1 1 月	平 均
D O	28年	12	12	11		10		11	11	11
	27年	13	11	11		10		11	12	11
C O D	28年	2.9	3.1	13		3.0		3.7	3.0	4.8
	27年	2.3	3.8	3.3		3.2		2.9	2.4	3.0
S S	28年	4	4	3		2		3	2	3
	27年	3	2	3		1		2	1	2
T-N	28年	1.3	1.1	1.4		1.7		1.2	1.3	1.3
	27年	1.5	1.4	0.62		1.4		1.7	1.6	1.7
T-P	28年	0.020	0.014	0.011		0.017		0.017	0.019	0.016
	27年	0.024	0.016	0.036		0.021		0.018	0.011	0.021

表－５．春採川と St. 2 の水質 (mg/ℓ)

年	28 年平均		27 年平均	
地 点	春採川	St. 2	春採川	St. 2
D O	11	12	11	11
C O D	4.8	6.7	3.0	8.9
S S	3	15	2	25
T－N	1.3	0.70	1.4	0.80
T－P	0.016	0.043	0.021	0.063

※ 備考

平成28年の春採川と St. 2 における調査
項目の相関係数(r) (27年)

C O D : r = -0.39 (0.31)

S S : r = 0.12 (-0.08)

T－N : r = 0.45 (0.38)

T－P : r = 0.41 (0.71)

※ 春採川の T－N と St. 2 における C O D の相関係数 : r = 0.27 (27 年 0.18)

春採川の T－P と St. 2 における C O D の相関係数 : r = -0.06 (27 年 -0.17)

らの有機物の流入が多大であったものと推察される。春採川と St. 2 の相関をみると、C O D をはじめいずれの項目も相関性は弱く、春採川の水が湖奥域の水質に及ぼす影響は強くなかった。また春採川から流出する栄養塩類が湖奥域の植物プランクトンの増殖等に影響している要因も小さかった。

4. 塩分躍層

湖心(湖内の最深部で、水深 5.2m 地点)における 28 年度の 6 月から 3 月までの E C (電気伝導度)と D O の水深 0.2m ごとの測定結果から塩分躍層と D O 躍層を推算したのが表－6 である(27 年度分も付記)。躍層とは湖面から下がるにつれて濃度や温度が急に変化する水深の層のこと。

28 年の水質調査期間の 6～11 月における躍層は E C が 2.8～3.4m(平均 3.04m)で、27 年の平均 2.98m とほぼ同値であった。E C 躍層は 26 年までは漸深傾向にあり、近年は 4 m 近くまで深くなって来た。それが 27 年は荒天に伴う湖水の擾乱作用で高塩分の底層水の混入影響で 80 cm 近くも浅くなったが、28 年も台風等に因る高塩分の影響で高く推移し、26 年度までの深度には戻らなかった。

28 年の 6～11 月の D O 躍層は 3.0～5.2m、平均値は 3.87m で 27 年より 1 m も深くなった。ただし 11 月調査時には湖底の 5.2m まで無酸素層は観測されず、D O 躍層が存在しなかったので平均値の算出は正確ではない。この 11 月を除いて 6～10 月までの D O の平均躍層は 3.6m と算出され、27 年同期より 70 cm ほど深くなり、26 年とほぼ同値となった。なお春採湖において過去に湖底まで無酸素層が確認されなかったことはなく、この観測時が初めてである。この時は St. 1 および St. 2 における表層塩分が年間で最も高くなった。同期には海水の逆流も極く少なく、この高塩分に外海水の流入影響は考えられない。この高塩分はそれ以前の荒天による擾乱作用で、底層水の影響が表層に残っていたものと考えられ、表層の塩分は調査期間中で最も高くなった。同時にその擾

表－６．最深部の E C および D O の躍層と St. 1 の表層における塩分 (CL⁻。mg/ℓ)

年	項 目	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	1 月	2 月	3 月	平 均	6～11 月平均
28 年 度	EC	3.2	3.4	2.8	3.0	2.8	3.2	3.0	3.0	3.0	3.0	3.04	3.07
	DO	3.6	3.2	3.8	3.0	4.4	5.2<	3.2	3.2	3.4	3.4	3.64*	3.87*
	Cl	283	330	388	403	658	755						470
27 年 度	EC	3.6	3.4	2.8	2.8	2.6	2.8	3.0	3.2	2.8	2.8	2.98	3.00
	DO	3.4	2.8	2.8	2.6	2.8	3.0	3.2	3.2	3.0	3.0	2.98	2.87
	Cl	349	377	409	544	992	895						594

※ 躍層の基準は E C は 10S/m を超える直上の水深(m)、D O は N D (0.5 mg/ℓ未満)になった水深(m)。

※ * は 11 月の D O が 5.2m を超えたので正確な数値ではない。

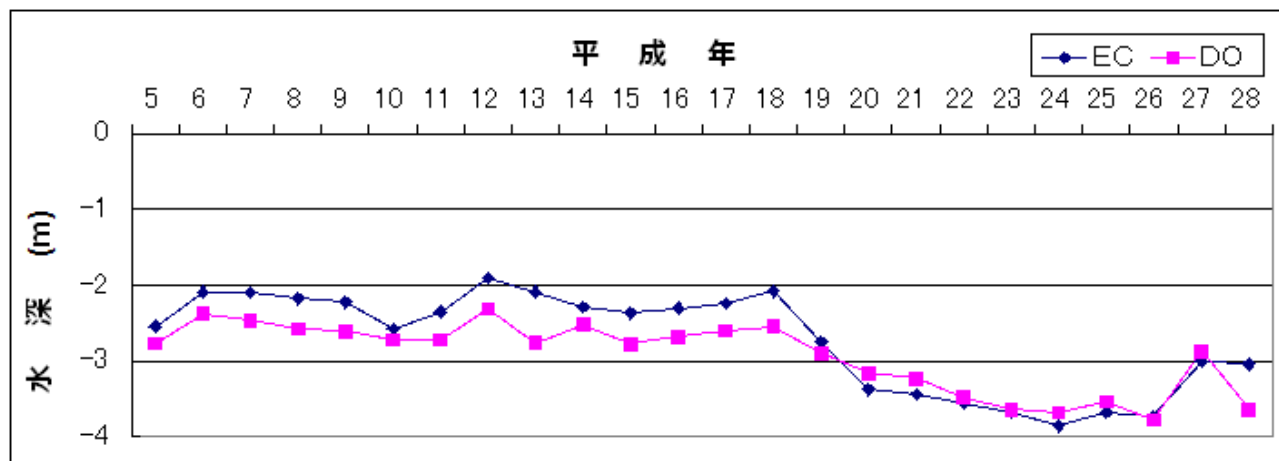


図 8. EC・DOの躍層の経年変動

乱作用によって高酸素溶存の表層水が混合して湖底にまで達したことで、湖底まで酸素が溶存していたものと推察される。ただしこの観測時のEC躍層は3.2mで、平均値よりは幾分深かったものの特異的ではなく、無酸素層が一時的ながら消失した要因は明確には把握できない。

平成5年以降の年平均のECおよびDOの躍層の変動について図8に示す。平成18年まではECで2.5m層、DOで2.7m層前後で推移した。それが新たに設置された潮止め堰に依り、海水の逆流が減少して以後は躍層が約1m下がり、3.5m前後で推移して来た。また堰の設置以前はECがDOに比べて常に0.2～0.5mほど浅かったが、設置以後は双方の差異が極く小さくなり、ほぼ同値かむしろわずかながらECの方が深い傾向を示すようになった。これは堰の設置による塩分躍層の低下(水質的には向上)がより顕著になっていることを示している。24年にECが3.88m、DOが3.68mとなっていずれも過去最深を記録した。さらに26年にはDOが3.78mでさらに記録を更新した。しかしながら27年はEC、DOとも3m以浅と著しく浅くなり、28年もDOは深くなって26年に近づいたものの、ECはほぼ前年同値となった。

5. 海水の逆流について

新設された春採川潮止堰が24年度から本格的な運用が開始されたのに伴い、海水の逆流を把握する自動観測のEC計を設置して1時間毎の連続観測データが得られるようになった。28年度の月別逆流量とその日数の観測結果を表一7に示す(27年度も付記)。ただし28年度は8月18日から11月22日まで長期に亘って欠測しており、逆流総量や逆流総日数は明確ではない。

観測した4～7月と12～3月のみを27年度と比較検討すると、27年度の逆流総量33.1 m³/s、逆流総日数36日(いずれも8～11月は除く)に対し、28年度はそれぞれ13.8 m³/s、31日で逆流量

表一7. 春採湖潮止堰における月別逆流量

(単位 m³/s)

年	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	合計
28年度	0.8	2.2	2.8	0.3	13.3	欠側	欠側	0.2	4.8	2.7	0.2	0	27.3
					*			*					
逆流延日数	1	8	5	2	6	欠側	欠側	1	7	6	2	0	38
					*			*					
27年度	0.8	11.5	8.3	8.3	13.6	19.7	40.4	1.5	0.5	0.3	2.9	0.5	108.3
逆流延日数	1	9	8	11	14	9	14	1	2	1	3	1	74

*印は一部期間欠側

も日数も 27 年度より減少し、特に逆流量は半減以下となった。8～9 月に襲来の台風の影響時期が欠側しているので明確ではないが、前年同期と比較して減少したのは潮止め堰の運営・管理が適切に行なわれたことに因るものと考察される。

要 約

春採湖の水質は 26 年に COD 値の St. 1 と St. 2 の年間平均値が 6.9 mg/ℓ で過去の最低を記録し、水質的な向上が認められたが、27 年は一転して COD の 2 地点の平均値が 8.5 mg/ℓ まで上昇した。28 年はそれが 2 地点の平均値が 6.6 mg/ℓ まで急減して過去最低を記録した。しかも期間目標（暫定基準値）の 7 mg/ℓ を初めて下回った。さらに 1 度だけだが 4 月調査時の St. 1 において 4.9 mg/ℓ が観測され、環境基準値の 5 mg/ℓ を下回ったのも春採湖の水質調査史上初めてである。この要因としては、6 月や 8 月の大雨や数度に亘る台風襲来などで天候不順が続き、日照時間の減少や湖内水の擾乱などで平穏状態が少なく、植物プランクトンの増殖が旺盛でなかったことが推察される。大雨が降って河川や周辺の丘陵地から栄養塩類が湖内に流入しても、その後に晴天や湖面の静穏が続かないと植物プランクトンは増殖しにくい、6 月、8 月とも降雨後も強風が多く静穏は少なかった。

28 年の水質は、以上のような荒天やそれに伴う植物プランクトンの不活発化で湖内の有機物の生成が少なく、COD の著しい低下（水質的には向上）に繋がったものと推察されるが、この低下が次年度以降も継続するものか注目される。なお 11 月観測時の 1 度だけだったが、水深 5.2m の湖心域において湖底まで無酸素層が消失したのも初めての現象で、これも湖内水の擾乱作用による一時的だったものか否か今後とも注視される処である。

動物部門

平成 28 年度春採湖調査報告書

針生 勤（元釧路市立博物館）

I. ヒブナ・フナの産卵調査の結果について

1. 目的

春採湖のヒブナの産卵生態を明らかにし、文化財の保護を図るとともに、水質浄化の効果指標として、ヒブナ・フナの産卵状況を調査した。

2. 期日

平成 28 年 6 月 11 日

3. 場所

図 1 に示すように、湖岸一帯において調査場所 28 地点を設定し、産卵状況を調査した。

4. 結果と考察

- (1) 本年は例年になく産卵が早かったのが特徴である。No. 2、4、5、13、15、17、23、25、26 および 28 の計 10 地点で産卵を確認した(図 1)。過去数年、産卵場所の確認が減少していた春採湖北側で、比較的多くの産卵を確認することができた。
- (2) No. 2 及び No. 5 において、多量の卵を確認できたが、それ以外は少量であった。
- (3) 通常の産卵巣であるマツモに産卵されたのは、旧柏木小付近の南西端の No. 13 および 15 の 2 地点のみであった。その他の産卵巣として、No. 2、4 および 5 の地点が人工水草、No. 17 がエゾノミズタデの葉、No. 23 と 26 がヨシの根、No. 25 がヤラメスゲの根および No. 28 が枯れヨシの根などであった。
- (4) マツモはこれまで旧柏木小付近の南西端で多量に確認されてきたが、博物館下および幣舞中下の湖岸 (No. 8、10、11 および 12) においてもマツモあるいはその断片が確認されているので、僅かではあるが沈水植物が再生しつつあるものと思われる。
- (5) 例年になく産卵場所が多く確認されたが、通常の産卵巣であるマツモに産卵されたのはわずかに 2 地点のみで、産卵環境は依然として悪化しているものと考えられた。

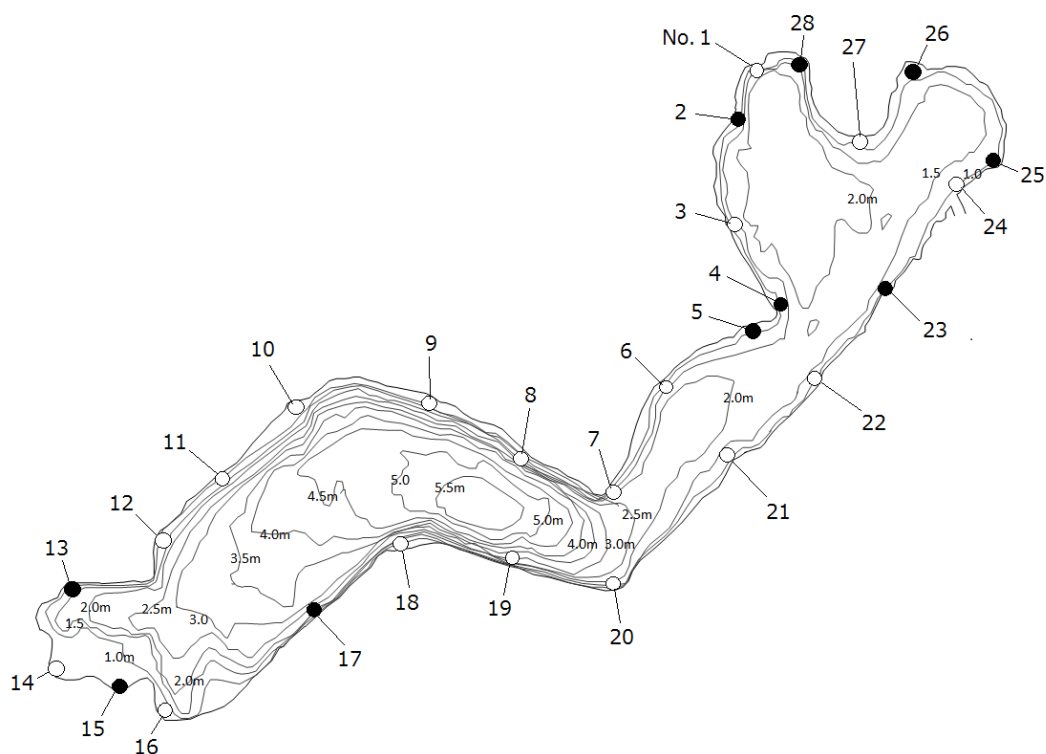


図 1. 春採湖におけるヒブナ・フナの産卵調査地点。黒丸は産卵が確認された地点。

表 1. 2016 年 6 月 11 日(天候：晴、午前 10 時 20 分の気温 22.5℃)に実施した春採湖におけるヒブナ・フナの産卵調査の結果。産卵が確認された調査地点は番号に下線が付してある。生育状況調査の対象にした水草はマツモおよびリュウノヒゲモである。

調査地点	時刻	水温	水草等の種類	産卵状況	水草の種類と生育状況
No. 1	10:20	18.1	ヨシの茎	なし	ヨシ
<u>No. 2</u>	10:28	18.6	人工水草	多量	ヤラメスゲ
No. 3	10:40	19.4	ヨシの茎	なし	ヨシ
<u>No. 4</u>	10:47	19.1	人工水草	少量	ヨシ
<u>No. 5</u>	10:55	19.4	人工水草	多量	ヨシ、ヤラメスゲ
No. 6	11:03	19.7	ヨシの茎	なし	ヨシ、ヤラメスゲ
No. 7	11:11	19.2	スイレンの葉	なし	スイレン、ヨシ
No. 8	11:22	19.8	ヨシの茎	なし	マツモ断片
No. 9	11:30	20.7	ヤラメスゲの茎	なし	ヤラメスゲ
No. 10	11:42	19.7	ヤラメスゲの茎	なし	マツモ断片 (多)
No. 11	11:48	20.8	ヨシの茎	なし	ヨシ、マツモ (少)
No. 12	11:56	20.4	ヨシとヤラメスゲの茎	なし	ヨシ、ヤラメスゲ、マツモ (少)
<u>No. 13</u>	12:27	20.2	マツモ	少量	マツモ
No. 14	12:35	20.7	マツモ断片	なし	ヤラメスゲ、マツモ断片
<u>No. 15</u>	12:45	20.8	マツモ	少量	ヨシ、マツモ断片
No. 16	12:52	20.4	ヤラメスゲの茎	なし	ヨシ

No. 17	13:05	20.0	エゾノミズタデの葉	少量	エゾノミズタデ
No. 18	13:15	19.7	ヨシの茎	なし	ヨシ
No. 19	13:25	20.2	ヨシの茎	なし	ヨシ
No. 20	13:36	20.0	枯ヨシの茎	なし	ヨシ
No. 21	13:50	19.9	ヨシの根	なし	ヨシ
No. 22	14:00	19.4	ヨシの根	なし	ヨシ
No. 23	14:08	19.3	ヨシの根	少量	ヨシ
No. 24	14:18	20.1	ヨシの茎	なし	ヨシ
No. 25	14:23	20.3	ヤラメスゲの根	少量	ヨシ
No. 26	14:30	20.1	ヨシの根	なし	ヨシ
No. 27	14:38	19.0	枯ヨシの茎	なし	ヨシ
No. 28	14:43	19.8	枯ヨシの根	少量	ヨシ

Ⅱ. 人工水草における産卵調査の結果について

1. 目的

近年、ヒブナ・フナが産卵する沈水植物のマツモとリュウノヒゲモが減少し、産卵環境が悪化していることから、保護対策として水草に代わる人工の産卵巣（卵を産み付ける物体）を設置し、産卵環境を確保した。

2. 期日

平成 28 年 5 月 27 日～6 月 11 日

3. 調査方法

春採湖岸の 3 か所（図 2）において 5 月 25 日に実際の水草に代わる産卵巣として長さ 1.5m、葉状の長さ 20 cm のプラスチック製の人工水草を St. 1 に 80 本、St. 2 と St. 3 にそれぞれ 60 本、計 200 本を設置し、水面下表層に沈め、約 5 日おきに産卵状況を観察した。

4. 結果と考察

- （1）5 月 27 日にいずれの地点においても、最初の産卵が確認された（表 2）。
- （2）今年度は産卵のピークが例年より早く、5 月中旬から 6 月上旬であったと思われる。
- （3）産卵期間中における産卵が確認された人工水草の総本数は最多時で 77 本であり、設置した人工水草 200 本のうち、全体の 38.5% が産卵場所として利用されており、産卵率は昨年とほぼ同様であった。

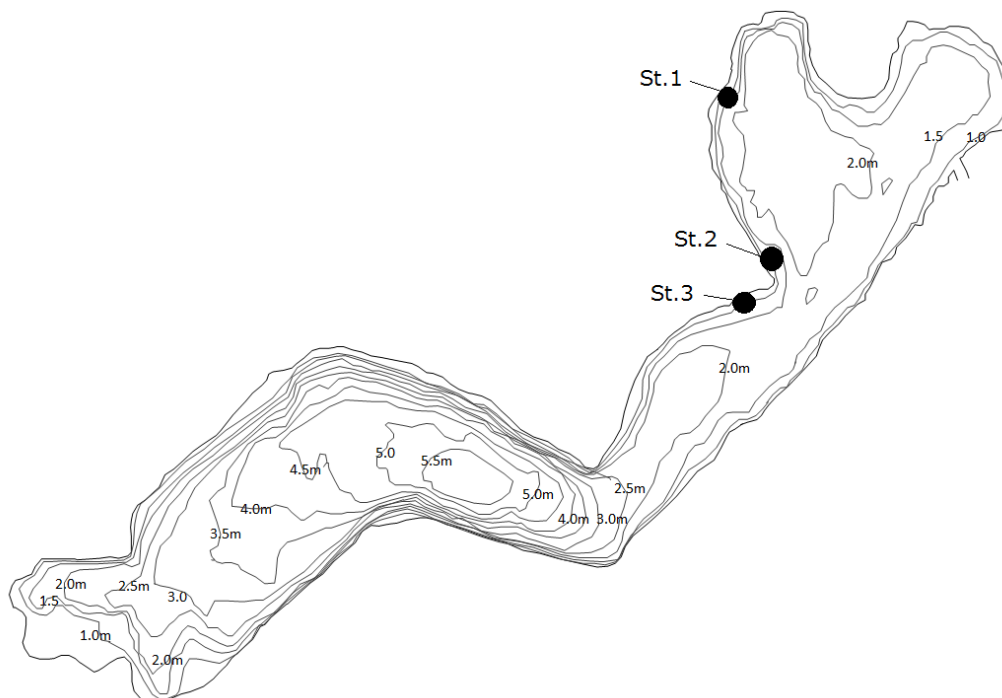


図 2. 人工水草の設置場所 (St. 1～St. 3)

表 2. 人工水草の設置経過および産卵状況の観察結果

月日	天候	地点	観察記録
5 月 25 日	曇	St. 1	80 本設置・水面沈下
		St. 2	60 本設置・水面沈下
		St. 3	60 本設置・水面沈下
5 月 29 日	曇	St. 1	10 本産卵
		St. 2	35 本産卵
		St. 3	25 本産卵
6 月 3 日	曇	St. 1	30 本産卵
		St. 2	32 本産卵
		St. 3	15 本産卵
6 月 11 日	曇	St. 1	31 本産卵
		St. 2	22 本産卵
		St. 3	13 本産卵
6 月 18 日	晴	St. 1	産卵なし
		St. 2	産卵なし
		St. 3	産卵なし

春採湖ウチダザリガニ捕獲事業推進委員会
蛭田眞一（北海道教育大学）

平成 28 年度春採湖ウチダザリガニ捕獲事業報告について

平成 28 年度における春採湖ウチダザリガニ捕獲事業は、昨年度と同様に業務を委託された NPO 法人環境把握推進ネットワーク PEG によって実施された。平成 22 年度の生息数調査結果を受けての第 6 回目の捕獲事業となる。本調査に関わった春採湖ウチダザリガニ捕獲事業推進委員会の座長として、蛭田が調査結果の概要について報告する。

1. 捕獲地点

平成 28 年度は、昨年度と同じ様式での捕獲を試みたが、10 月 4 日に実施予定であった春採湖北東部における捕獲は天候不良のため延期とした。ただし、調査終了日を 10 月 6 日までとした。

① 平成 18 年度から実施している湖岸約 30 メートル間隔の 140 地点において、6 月に例年通りの捕獲を行なった（図 1）。

② 9 月 26～10 月 6 日（10 月 4 日を除く）に平成 22 年度の生息数推定で大きな値を示した春採湖北東部の湖岸 70 地点において捕獲を実施した（図 2）。

2. 捕獲状況

湖岸全域にわたる 6 月 20 日～24 日の作業において、1275 個体（雄 692、雌 583）が捕獲され、9 月 26 日～10 月 6 日の湖北東部における捕獲では 2996 個体（雄 1415、雌 1581）が捕獲された。このことから、今年度は計 4271 個体を春採湖から排除したこととなる。一昨年度は計 2889 個体、昨年度は 2900 個体が捕獲されているので、過去 2 年のほぼ 1.5 倍の個体数という結果になった（表 1）。

6 月 20 日～24 日に実施した湖岸全域における捕獲作業において、抱卵個体および稚エビを腹部に抱えた雌個体（以下 抱仔個体）は捕獲されなかった。一昨年度の同時期の捕獲作業では抱卵個体 18 個体が捕獲されていたが、今年度については昨年度と同様に調査時期が一昨年度より遅かったため、多くの雌個体が抱仔を終え、稚エビを放していたことが要因であると考えられる。

また、9 月 26 日～10 月 6 日の調査では、抱卵個体は捕獲されなかったが、交尾後と考えられる雌 1 個体（精苞の付着している個体）が 10 月 6 日に確認された。これは昨年度の調査とほぼ同様の結果であった。ウチダザリガニの交尾・産卵は秋期であることが知られているが、今年度の調査結果は、昨年度と同様に春採湖における交尾・産卵は 9 月～10 月であることを支持する結果であった。

3. 湖岸全域調査（図 3、4）

湖岸全域での捕獲個体数は今年度 1275 個体であり、この結果は、今年度と同様の方法（6 月に 5 日間連続の作業）で捕獲作業を始めた平成 24 年度以降の調査で最も大きな値であった。平成 25 年度の 930 個体、平成 27 年度の 928 個体が今年度に続いて捕獲個体数の多い年度であり、今年度を含めいず

れの年も6月中下旬に捕獲作業を実施している。反面、捕獲個体数が少なかった平成24年度、平成26年度は6月上中旬に捕獲作業を行っている。このことから、同月であっても時期の違いによって捕獲個体数に違いが生じている可能性が考えられた。これは、6月上中旬頃までは抱卵（抱仔）している雌個体が多く、活発に活動を行わないためであると考えられる。事実、捕獲個体数が少ない平成24年度には抱卵（抱仔）個体が34個体、平成26年度には抱卵（抱仔）個体が18個体であり、捕獲個体数の多い今年度の抱卵（抱仔）0個体、平成25年度の抱卵（抱仔）0個体、平成27年度の抱仔1個体と比較すると多くの抱卵（抱仔）個体が捕獲されていることがわかる。そのため、より多くの個体を捕獲することに重点を置くのであれば、抱卵（抱仔）時期である6月上中旬以降に捕獲作業を実施することが望ましいと考えられる。

捕獲個体の体サイズを見ると（図5）、全長100～110mmの個体が多く捕獲されており、全長の平均は101.2mm（雄：102.5mm、雌：99.7mm）であった。昨年度の考察でも触れたように、今年度も同様に大型個体（体長130mm以上）は少なかった。春採湖において本格的な防除作業が開始された時期である平成19年度は、全長105～115mmの個体が多く捕獲されており、全長の平均は110mm（雄：112mm、雌：106mm）であった。このことから、これまでの捕獲作業によって大型個体が除去され、春採湖に生息するウチダザリガニは全体的に小型化してきたと考えられる。

捕獲地点について見ると、図3、4に示した通り、湖の南西部において多くの個体が捕獲されていることがわかる。湖の南西部で多くの個体が捕獲された要因としては、湖北東部において集中的な捕獲作業を実施することで、南西部における捕獲圧を減らしたが、その結果として南西部における生息数が増加したことが考えられる。平成21年度以降、南西部においては水草の生育が確認され、その増加傾向がみられるが、ウチダザリガニの生息数が増加した場合、水草の生育に影響をもたらす可能性があり、注視していく必要がある。捕獲地点・回数等の検討が今後必要となるかもしれない。

4. 湖岸北東部調査（図6）

春採湖北東部では、今年度は昨年度の捕獲数1972個体よりも約1000個体多く、一昨年度の捕獲数2785個体とほぼ同様の2996個体が捕獲された。

今年度の調査では、昨年度の調査で確認されなかったマツモが湖北東部において生育している様子が確認された。確認されたマツモは50cm×50cm程度の面積であったが、風や波によって岸に漂着した状態ではなく、湖底に根を張った状態で確認された。湖北東部においてマツモの生育が確認されたのは平成25年度以来であった。その他、エゾノミズタデがチャランケチャシ付近でわずかに確認されたが、リュウノヒゲモなどの他の水草は確認されなかった。

今年度の調査時期に捕獲された雌個体1581個体のうち1個体に精苞が付着している様子が確認されたことから、多くの雌個体が抱卵するのは10月中旬以降であると推察された。先述の通り、抱卵中の雌個体は活発に活動を行わないため、より多くの個体を捕獲することに重点をおいた捕獲作業を実施するのであれば、この時期までに捕獲作業を実施することが望ましいと考えられる。

5. 次年度以降の捕獲事業に向けて

春採湖でウチダザリガニの捕獲作業を開始した平成18年以降の捕獲されるウチダザリガニの個体数の推移を見ると減少の傾向がみられない。しかし、平成23年度以降、湖北東部での集中的な捕獲作業を

行っていることにより、それ以前よりも効率的に多くの個体を捕獲することができている。また、集中的な捕獲作業を行っている湖北東部においてもマツモの生育が確認されるなど、変化の兆しも確認されるようになってきている。ただし、湖岸全域における捕獲作業の結果、湖の南西部での生息数が増加している可能性が考えられたため、今後の捕獲作業を実施する場所及び回数等について改めて検討を行う必要があると考えられる。

また、今後より効果的な防除を行うためには、性的成熟前の小型個体の捕獲方法の検討も必要である。その他、効果的な防除の手法として抱卵（抱仔）個体の除去が考えられるが、現段階では抱卵（抱仔）時期に効率的に雌個体を捕獲する手法がない。そのため、春採湖における防除活動では、雌雄問わず多くの個体を捕獲することができる時期に防除活動を行なっているのが現状である。

これまでの捕獲業務の結果から、春採湖におけるウチダザリガニ生息状況や湖内の環境に変化が生じてきていることがわかる。平成 22 年度に釧路市が実施した「春採湖生物多様性保全調査業務」において推定された個体数についても同様に変化が生じていると考えられる。そのため、これまでに実施してきた捕獲作業の効果を検証し、改めて生息個体数推定調査を実施することも必要であると考えられる。

図1．春採湖湖岸の捕獲地点（140地点）

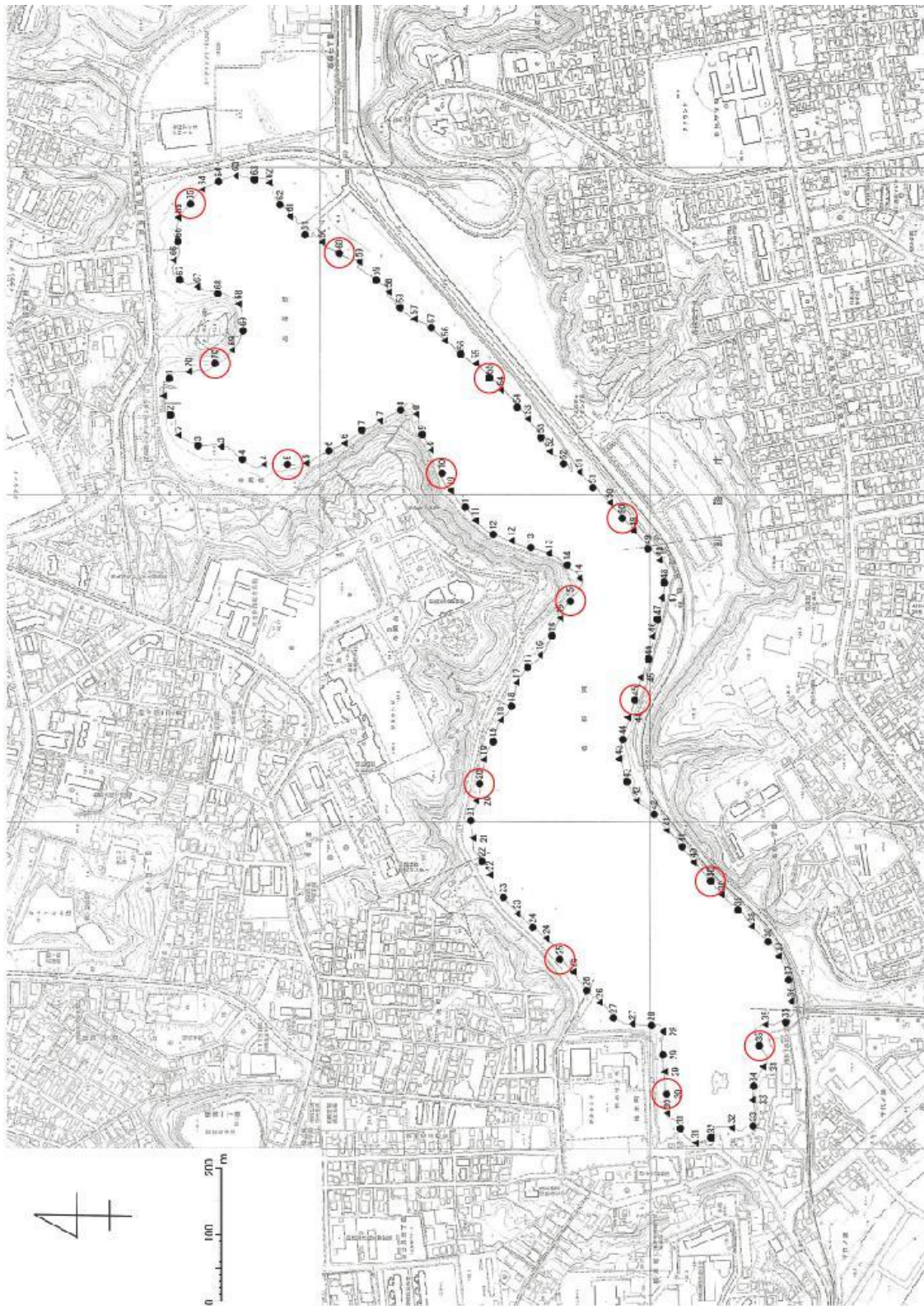


図2. 湖東北部の捕獲地点（70 地点）

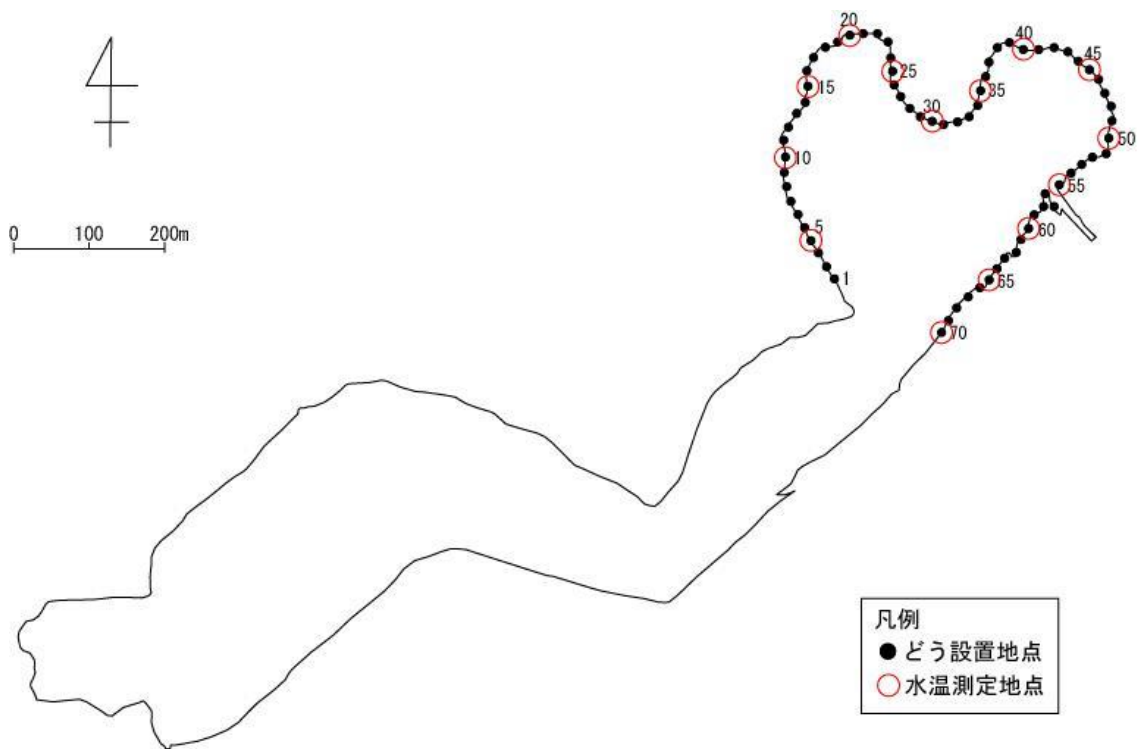


図3. 雌雄別捕獲分布（湖岸全域調査）

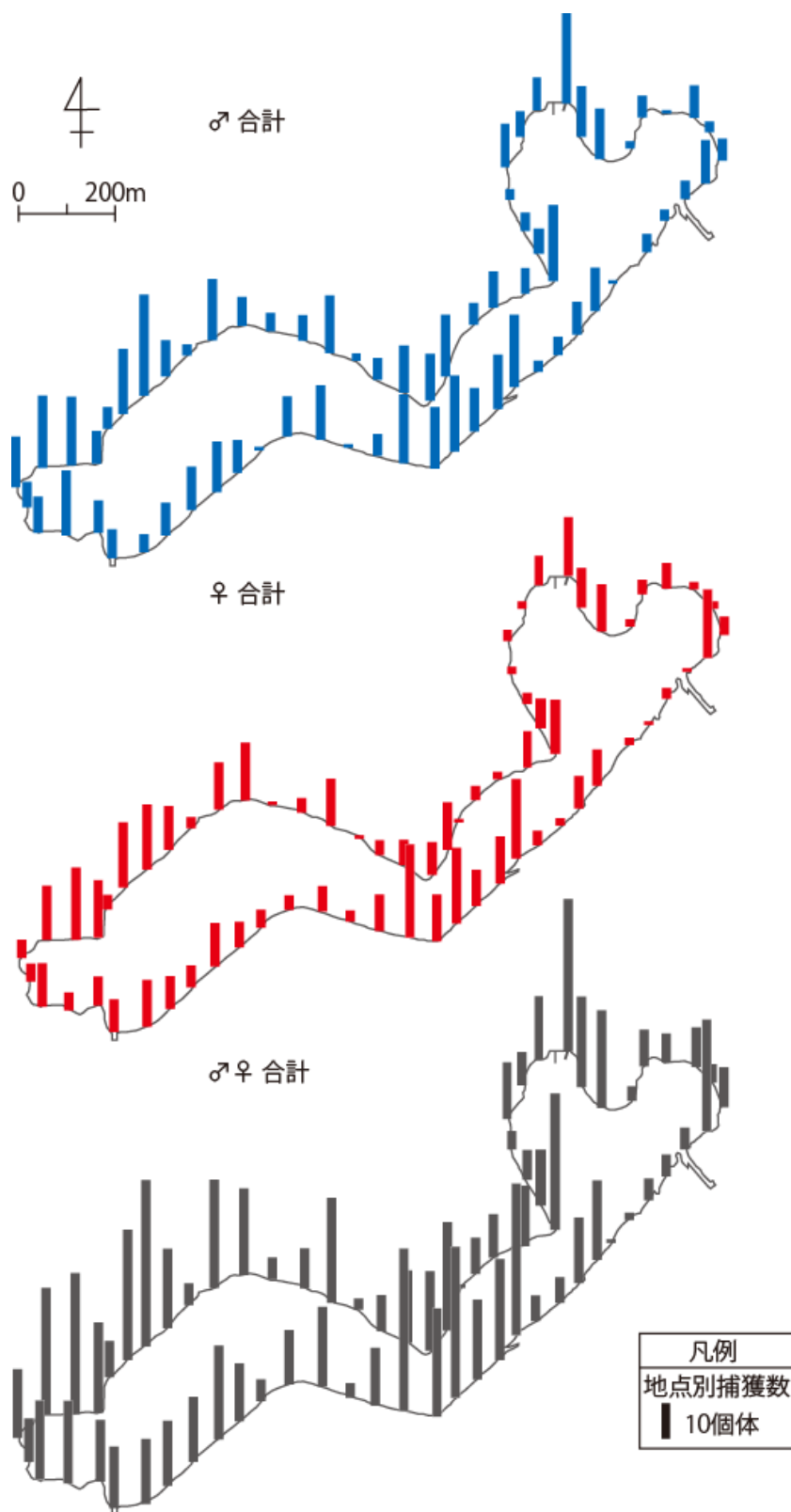
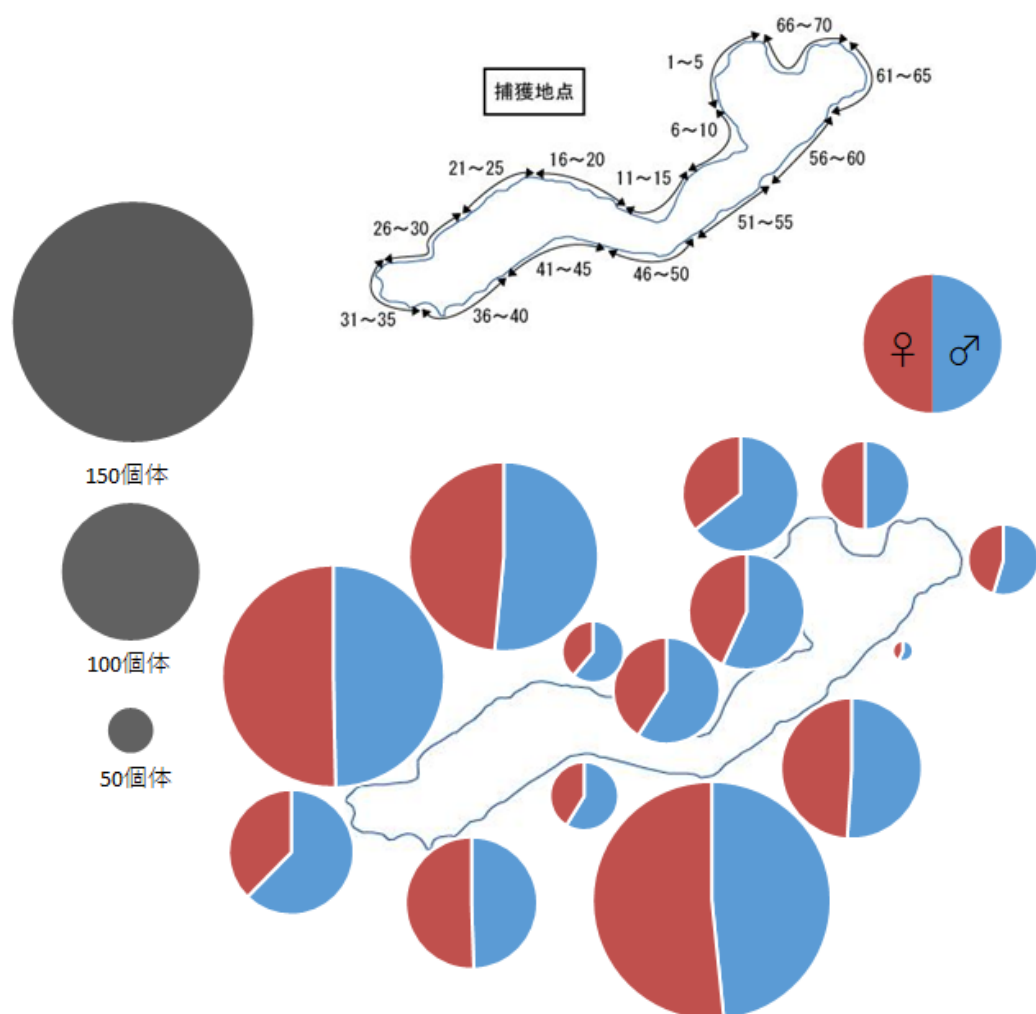


図4. 調査湖岸域別捕獲分布図（湖岸全域調査）



地点	♂	♀	合計
1～5	56	31	87
6～10	50	38	88
11～15	49	34	83
16～20	36	23	59
21～25	66	62	128
26～30	72	73	145
31～35	58	35	93
36～40	48	49	97
41～45	37	26	63
46～50	75	80	155
51～55	52	50	102
56～60	21	16	37
61～65	35	29	64
66～70	37	37	74
合計	692	583	1275

図5. 全長と個体数（湖岸全域調査）

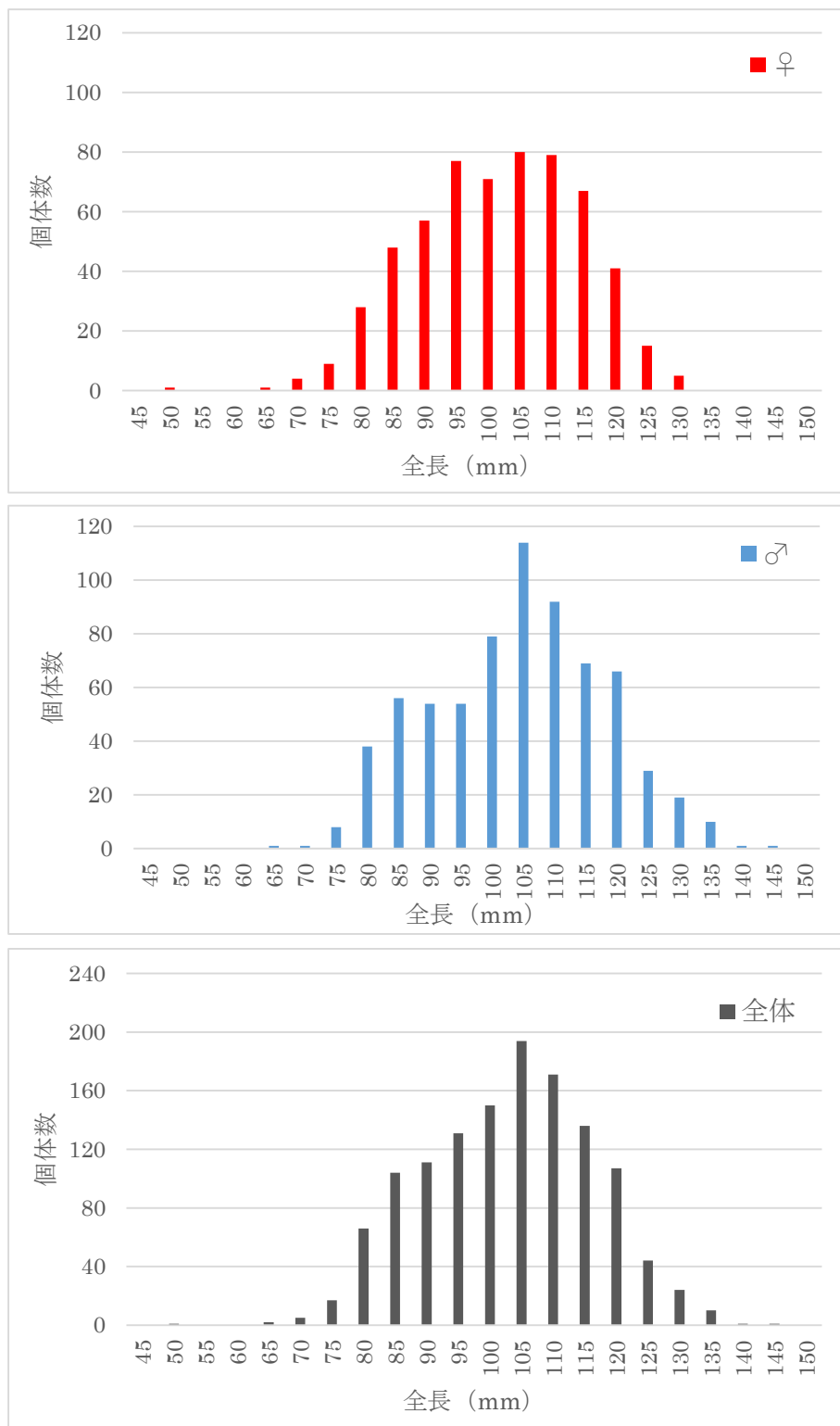
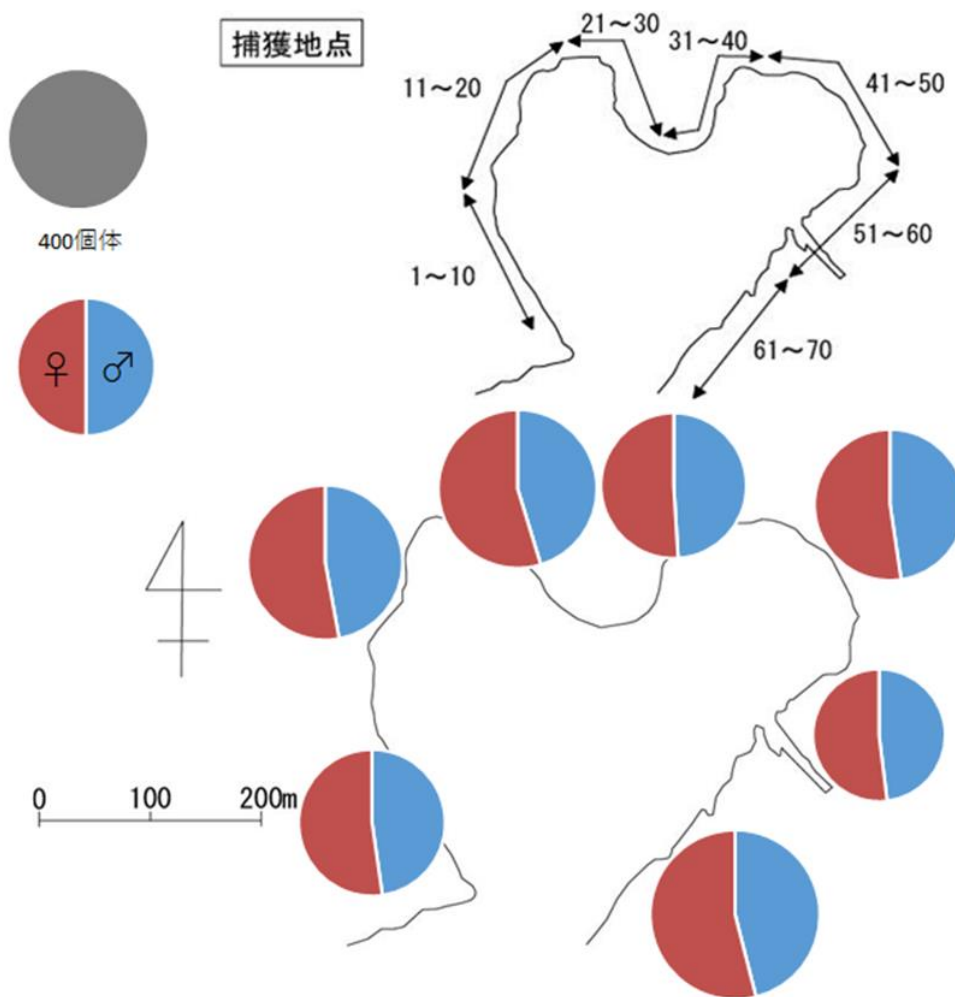


図6．捕獲数分布（湖岸北東部調査）



地点	♂	♀	合計
1~10	200	219	419
11~20	205	230	435
21~30	202	244	446
31~40	203	211	414
41~50	204	224	428
51~60	186	201	387
61~70	215	252	467
合計	1415	1581	2996

表 1. ウチダザリガニ捕獲結果

5 日間調査捕獲数

(個体数)

(湖岸全域調査)

捕獲日	♂	♀	合計
平成 28 年 6 月 21 日	266	226	492
平成 28 年 6 月 22 日	162	141	303
平成 28 年 6 月 23 日	147	115	262
平成 28 年 6 月 24 日	117	101	218
合計捕獲数	692	583	1275

10 日間調査捕獲数

(個体数)

(湖北東部調査)

捕獲日	♂	♀	合計
平成 28 年 9 月 27 日	251	298	549
平成 28 年 9 月 28 日	188	239	427
平成 28 年 9 月 29 日	141	202	343
平成 28 年 9 月 30 日	148	157	305
平成 28 年 10 月 1 日	155	180	335
平成 28 年 10 月 2 日	131	136	267
平成 28 年 10 月 3 日	133	123	256
平成 28 年 10 月 5 日	187	159	346
平成 28 年 10 月 6 日	81	87	168
合計捕獲数	1415	1581	2996

植物部門

平成 28 年度春採湖及び周辺の環境保全実施のための継続調査結果

春採湖における水生植物の動態－2016 年度－

北方環境研究所 神田房行

はじめに

春採湖の水生植物について、2016 年まで 14 年間毎年調査を行ってきた。
この報告ではこれまでの調査結果に 2016 年の調査結果を加え、総合的に考察した。

調査方法

春採湖での 2016 年度の調査は 2016 年 8 月 10 日におこなった。調査方法は春採湖の湖畔に沿ってゴムボート上から棒鉤で水生植物を採取し、水草を確認した。

結果と考察

今回採集された水生植物は以下の 2 種であった。マツモ、エゾノミズタデは沈水・浮葉の水草である。2015 年度に見られたヒシ、クラドフォラは見られなかった。

マツモ *Ceratophyllum demersum* L.
エゾノミズタデ *Persicaria amphibian* (L.) S.F.Gray

今回採集された水生植物の分布を示した。1986 年の調査と 2003 年～2016 年の 14 年間の調査結果を比較すると、2003 年～2016 年ではイトクズモとヒロハノエビモの 2 種が全く採集されていない（表 1）。従ってこの 2 種は春採湖から絶滅したのはほぼ間違いないと思われる。また、リュウノヒゲモが最近の 6 年間、2011 年～2016 年には採集されていない。リュウノヒゲモは 1986 年当時量的にかなり多かった（図 2）が、2005 年から 2007 年までの間はかなり減少し、その後、2008 年～2010 年の調査で回復しているようであった（図 2）。しかしこの 6 年間の状況を見ると春採湖から絶滅した可能性が高い。

マツモは 1986 年に比べ、2003 年から次第に減少し、2006 年、2007 年に採集されなくなった（表 1）。しかし 2008 年から徐々に回復してきており、2012 年には 2003 年を超えるくらいまで回復し、2013 年も 2012 年以上に分布面積が増加した。2014 年は 2013 年より僅かに分布面積が減少したように見える（図 2）。しかし 2015 年では 2013 年よりも回復している。2016 年は更に増加していた。マツモの分布は 1986 年当時と大きく異なり、湖の北東部には見られず、南西部の旧柏木小周辺を

中心に大きな群落を形成している（図 1）。2016 年ではこれまでほとんど見られなかった湖北部のチャランケチャシでの生育が確認された。

ヒシは 2006 年と 2008 年には採集されなかったが、2010 年にはかなり回復してきた。しかし、2011 年から分布面積が急激に減少し、2013 年には柏木小学校の近くで僅かにみられたにすぎない。しかし、2014 年から回復しだし、2015 年の調査では 2014 年に比べ増加していたが、2016 年の調査では観察されなかった。（表 1, 図 2）。

エゾノミズタデは 1986 年当時と同じ所にいつも分布をしている。2006 年から他の地域でも見られるようになり、2011 年の調査では分布面積が以前より拡大している傾向が見られた。しかし、2012 年～2013 年にはまた減少してきていた。2014 年では面積が増加してきている。2015 年はさらに面積が増加し、生育地点も多くなっていた。2016 年では北部のチャランケチャシ付近でも見られ、分布が更に拡大していた（図 1, 図 2）。

昨年久しぶりに出現したクラドフォラは 1986 年当時に大量に見られたが、その後の刈り取りもあり、最近ではほとんど見られなくなっていた。今回 2016 年の調査時には見られなかった。

水草全体としては 2007 年付近にかなり減少したが、2010 年まで回復してきた。2011 年からは増加傾向にある。種毎にみると 2011 年からリュウノヒゲモ、ヒシの減少が著しい。しかし、ヒブナの産卵水草であるマツモについては増加してきており、2016 年も 2015 年よりも増加しているのはヒブナの産卵にとっていい傾向であると思われる（図 1, 図 2）。

参考文献

- 神田房行 1986 春採湖の沈水, 浮葉, 浮遊植物. 釧路市教育委員会編, 天然記念物春採湖ヒブナ生息地保存対策調査中間報告書, 20-24. 釧路市.
- 神田房行 1988 1) 水生植物. 釧路市教育委員会編, 天然記念物春採湖ヒブナ生息地保存対策調査報告書: 25-41, 釧路市.
- 神田房行・新庄久志 1988 植物部門. 春採湖及び周辺の環境保全基礎調査報告書: 37-73. 釧路市.
- 神田房行 1989 春採湖の藻類とヒシの現存量の季節変動について. 釧路博物館報, No.318(Vol.): 5-8(41-44).
- 神田房行 1990 春採湖のクラドフォラの季節変動. 釧路博物館報, 325: 3-4.
- 神田房行 1995 春採湖の水草の生育環境条件について. 平成 6 年度春採湖及び周辺の環境保全実施のための継続調査報告書: 68-73. 春採湖調査会、釧路市..
- 神田房行 1996 リュウノヒゲモの分布について 平成 7 年度春採湖及び周辺の環境保全実施のための継続調査報告書: 70-72. 春採湖調査会、釧路市.1996 年 3 月発行.
- 神田房行 2004 春採湖における水生植物の分布の再調査. 平成 15 年度春採湖及び周辺の環境保全実施のための継続調査結果 pp.1-8. 春採湖調査会、釧路市.
- 神田房行 2005 春採湖における水草の現在の分布と 1986 年調査との比較. 平成 16 年度春採湖及び周辺の環境保全実施のための継続調査報告書, 釧路市
- 神田房行 2006 春採湖の現状と問題点. 2006 年 2 月「春採湖の今を考える会」会議録: 1-9, 北海道・釧路市・春採湖環境保全対策協議会

- 神田房行 2006 春採湖における水生植物の分布の年変動. 平成 17 年度春採湖及び周辺の環境保全実施のための継続調査結果 pp.1-5. 春採湖調査会, 釧路市.
- 神田房行 2007 春採湖における水生植物の衰退. 平成 18 年度春採湖及び周辺の環境保全実施のための継続調査結果 pp.1-5. 春採湖調査会, 釧路市.
- 神田房行 2008 春採湖における水生植物の分布面積の年変動. 平成 19 年度春採湖及び周辺の環境保全実施のための継続調査結果 pp.1-3. 春採湖調査会, 釧路市.
- 神田房行・小林史法 2009 春採湖における水生植物の多様性の年変動. 平成 20 年度春採湖及び周辺の環境保全実施のための継続調査結果 pp.1-3. 春採湖調査会, 釧路市.
- 神田房行 2010 春採湖における水生植物の分布の回復. 平成 21 年度春採湖及び周辺の環境保全実施のための継続調査結果 pp.1-3. 春採湖調査会, 釧路市.
- 神田房行 2011 春採湖における水生植物の 8 年間の分布変動. 平成 22 年度春採湖及び周辺の環境保全実施のための継続調査結果 pp.1-4. 春採湖調査会, 釧路市.
- 神田房行 2012 春採湖における水生植物の動態. 平成 23 年度春採湖及び周辺の環境保全実施のための継続調査結果 pp.1-4. 春採湖調査会, 釧路市.
- 神田房行 2013 春採湖における水生植物の動態Ⅱ. 平成 24 年度春採湖及び周辺の環境保全実施のための継続調査結果 pp.1-4. 春採湖調査会, 釧路市.
- 神田房行 2014 春採湖における水生植物の動態Ⅲ. 平成 25 年度春採湖及び周辺の環境保全実施のための継続調査結果 pp.1-4. 春採湖調査会, 釧路市.
- 神田房行 2015 春採湖における水生植物の動態—2014 年度—. 平成 26 年度春採湖及び周辺の環境保全実施のための継続調査結果 pp.1-6. 春採湖調査会, 釧路市.
- 神田房行 2016 春採湖における水生植物の動態—2015 年度—. 平成 27 年度春採湖及び周辺の環境保全実施のための継続調査結果 pp.1-6. 春採湖調査会, 釧路市.

表1 春採湖の沈水・浮葉性の水草の種類とその出現の年変動.

植物種	1986	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
リュウノヒゲモ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	×	×	×	×	×
エゾノミズタデ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
マツモ	○	○	○	○	×	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○
ヒシ	○	○	○	○	×	○	×	○	○	○	○	○	○	○	×
イトクズモ	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
ヒロハノエビモ	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
植物種数	5	4	4	4	2	3	3	4	4	3	3	3	3	3	2

マツモ



エゾノミズタデ

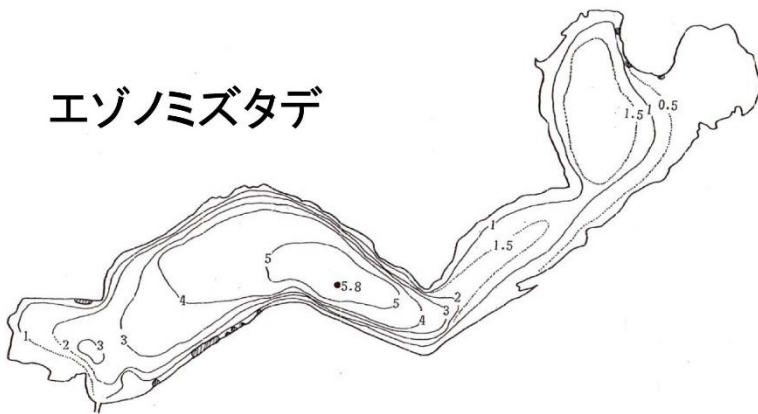


図1 2016年度，春採湖における2種の水生植物の分布．

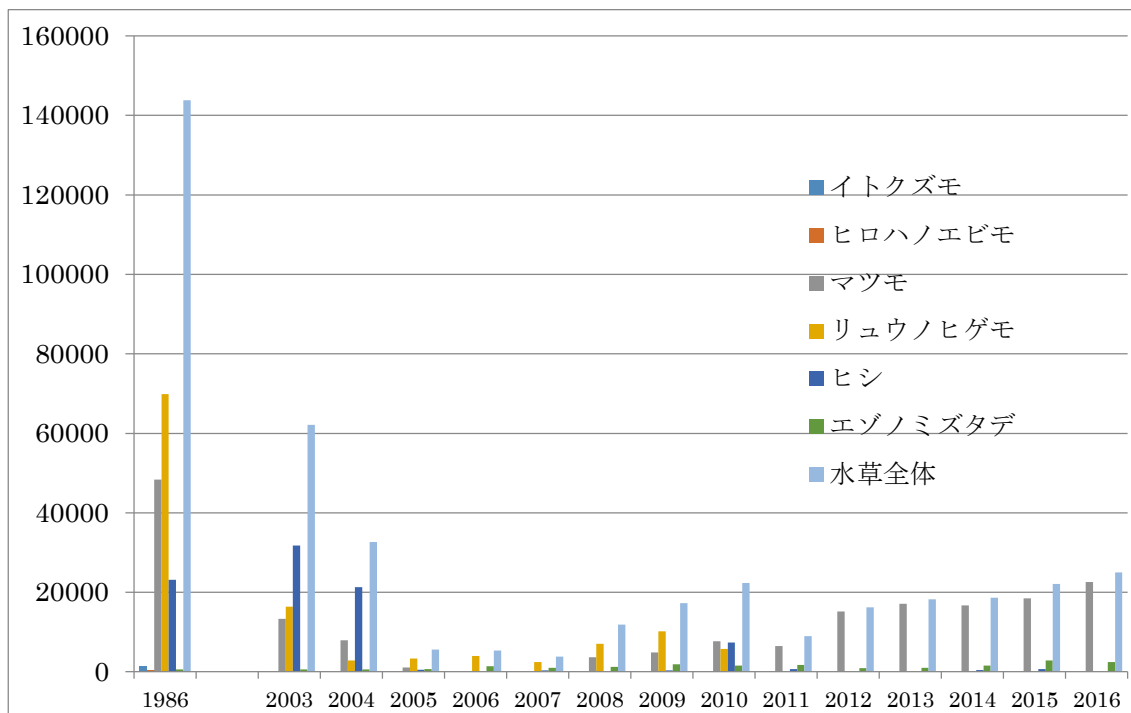


図2 春採湖における水草の分布面積の年変動. (縦軸の単位はm²)