

8. 諏訪湖の生態系

● 諏訪湖の自然環境（生物相の変遷）

【大型水生植物】

現在の諏訪湖に繁茂する大型の水生植物は約 30 種ある。これらは、その生活形態によって大きく3つのグループに分けられ、一般に湖心方向に向かって、横断的に湿性植物～抽水植物～浮葉植物～沈水植物というように分布しています。

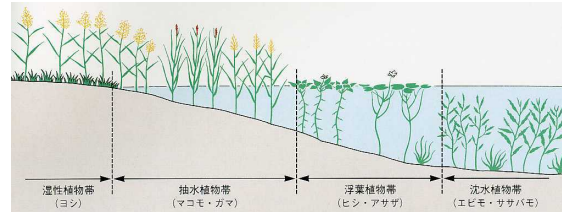
湿性植物・・・ヨシ等

抽水植物・・・ヨシ、ガマ、マコモ、ミクリ、コウホネ等

浮葉植物・・・ヒシ、アサザ、ヒルムシロ等

沈水植物・・・ササバモ、エビモ、センニンモ、

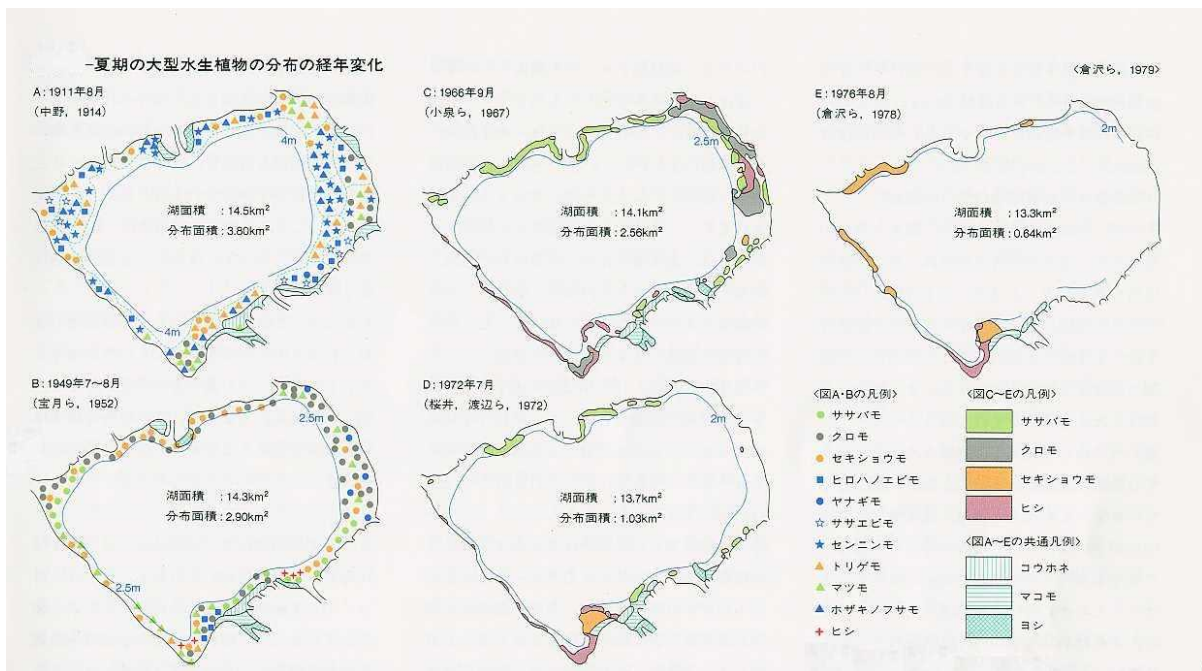
クロモ、セキショウモ等



これらの内、「わが国における保護上重要な

植物種の現状/日本自然保護協会」によれば、ミクリ、アサザ、ミズアオイ、コバノヒルムシロが危険種（絶滅に向けて進行しているとみなされる種）に選定されています。

諏訪湖の大型水生植物分布の経年変化を図に示すが、これによると、水生植物の量と質は、近年急激に変化してきたことが分かります。



また、諏訪湖には「エゴ」（入江という意味）と呼ばれる水生植物が豊かな場所があり、1949 年までは横河川と砥川のデルタ突出部の入江の小群落の「エゴ」と、高浜、渋および泉沢の大群落の「エゴ」が存在していた。しかしながら、1966 年には三大群落を残すのみとなり、更に 1972 年には「高浜のエゴ」1976 年には諏訪湖最大の「渋のエゴ」の大部分が諏訪湖流域下水道終末処理場用地として埋立てられ、1978 年には「泉沢のエゴ」は無くなり、豊田地先（葭鼻）沖の「渋のエゴ」の一部が原生のまま残されるのみとなった。（A）、（B）、（C）、（D）、（E）、（H）、（J）

※文末のアルファベットは、参考資料を指します。これらの目録は章末に列記してあります。

【動物】

(1)魚類

諏訪湖の魚類の種類は約 40 種類と豊富である。また諏訪湖は昔から漁業が盛んで、単位面積当たりの漁獲高の高い湖であり、移植放流の歴史も古い。天正 18 年(1591 年)琵琶湖からのゲンゴロウブナの移植に始まり、エビ、シジミ等の移植が行われてきた。なかでも大正4年(1915 年)霞が浦からワカサギの移植放流が行われ現在の諏訪湖漁業の主要な水産物となっている。

諏訪湖の在来種と考えられているものには以下の種があげられる。

- カワヤツメ、アメノウオ、イワナ、アユ、メダカ、ナマズ、ニゴイ、タモロコ、カマツカ、モツゴ、ウグイ、
- アブラハヤ、オイカワ、カワムツ、コイ、フナ、ドジョウ、シマドジョウ、ウナギ、カジカ、ヨシノボリ、
- ハゲキギ、アカザ、ヤマメ、ウツセミカジカ、ビリンゴ、ウキゴリ、ツシマハゼ、

その後、ワカサギ、ヒガイ、ホンモロコ、ゼニタナゴ、ソウギョ、レンギョ等が移入された。現在は、これら在来種のうち清冽な水に住むカワヤツメ、イワナ、ヤマメ、カワムツは、湖内では 1920 年代半ばまでに姿を消しており、ハゲキギ、ニゴイ、ウキゴリ等も 1950 年代後半には消滅したようである。また、底生性の魚類、ナマズ、ドジョウ、ウナギも減少した。この原因としては浚渫による底質の変化、水質の悪化、水生植物帯の減少、天竜川におけるダム築造等の要因が考えられる。またこれらの内、「絶滅のおそれのある野生生物 / 環境庁」によればゼニタナゴが希少種(存続基盤が脆弱な種または亜種)に指定されている。

諏訪湖魚類目録の経年変化

魚種名	調査年	1909	1918	1937	1948	1960	1975	1980	1985	1993	1997	2002
カワヤツメ		○	○									
スナヤツメ												
ウナギ		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
ワカサギ			○	○	○	○	○	○	○	●	●	●
アユ		○		○	○	○	○	○	○			
イワナ									○			
ニジマス												
ヤマメ												
アマゴ		○	○	○	○	○	○	○	○			
カワムツ		○		○								
オイカワ		○	○		○	○		○	○		●	●
ウグイ		○	○	○	○	○	○	○	○		●	●
アブラハヤ		○	○	○		○	○	○	○			
アブラハヤ・タカハヤ												
ソウギョ					○	○	○	○	○			
レンギョ					○	○	○	○				
ハクレン									○			
タモロコ		○		○		○		○				●
ホンモロコ			○		○	○	○	○				
モロコ類												
モツゴ		○		○		○	○	○	○		●	●
ヒガイ			○	○	○	○	○	○	○		●	●
カマツカ		○	○	○	○	○	○	○	○			
ニゴイ		○				○						
コイ		○	○	○	○	○	○	○	○	●	●	●
キンブナ								○	○	●	●	●
ナガブナ								○	○	●	●	●
ゲンゴロウブナ								○	○	●	●	●
ギンブナ								○				
フナ類		○	○	○	○	○	○	○			●	●
タイクバラタナゴ											○	○
バラタナゴ										○		
ゼニタナゴ										○	○	○
タナゴ類												
ドジョウ		○	○	○	○	○	○	○	○		●	●
シマドジョウ		○	○	○	○	○	○	○	○			
ハゲキギ				○	○	○						
アカザ				○	○	○	○	○	○			
ナマス		○	○	○	○	○	○	○	○			
メダカ		○	○	○	○	○	○	○	○			
グッピー										○	○	○
カムルチー								○				
オオクチバス												
ブルーギル												
ヨシノボリ		○	○	○	○	○	○	○	○		●	●
ビリンゴ						○	○	○				
ジュズカケハゼ											○	●
ツシマハゼ											●	●
ウキゴリ												
カジカ		○		○								
ウツセミカジカ												
ドンコ						○	○					
ブラックバス												●
トウヨシノボリ											●	●
カワヨシノボリ											●	●
ヨシノボリ属の一種											●	●
トウヨシノボリ											●	●
カワヨシノボリ											●	●
ヨシノボリ属の一種											●	●

○:聞取り・記録 ●:捕獲
 文献/諏訪の自然誌 陸水編/諏訪教育委員会 『長野県魚貝図鑑』信濃毎日新聞社
 『第3回自然環境保全基礎調査 湖沼調査報告書 北陸・甲信越』
 『平成14年度 河川水辺の国勢調査報告書 諏訪建設事務所』

(2)鳥類

諏訪湖周辺は古くからカモ類などの水鳥が数多く飛来する湖であった。諏訪湖一帯の鳥の出現調査結果で出現した 65 種を生息環境という観点から分けると、以下のように分類できる。

- 湖面の鳥・・・コハクチョウ、カモ類、カイツブリ、アジサシ、カモメ等
- 陸地の鳥・・・トビ、カラス、ムクドリ、スズメ、ホオジロ、セグロセキレイ、ツバメ等
- 推移帯の鳥・・・オオヨシキリ、コサギ、ヨシゴイ、イソシギ、コチドリ、バン、ヒクイナ等

これを種類全体の割合でみると湖面の鳥類が約3割、陸地の鳥類が約5割弱、推移帯の鳥類が約2割となり、半分以上の種が諏訪湖の湖面や水際に依存していることになる。

また、諏訪湖のコハクチョウは 1974 年から渡来し、越冬するようになった。コハクチョウは、「日本の絶滅のおそれのある野生生物 / 環境庁」によれば、希少種(存続基盤が脆弱な種または亜種)に指定されている。(A)、(B)、(D)

(3)底生動物

諏訪湖でとれる主なエビは、テナガエビとスジエビである。過去には 40t近くとれた時もあったが、1965 年以降は1～2t以下になってしまった。これは、乱獲の他に湖の汚染や水生植物体の減少にも大きく関与しているものと思われる。

諏訪湖の貝類は、湖の富栄養化によって質・量共に大きくかわった。

在来種としては、以下にあげる種がある。

オオタニシ、マルタニシ、ヒメタニシ、マメタニシ、カワニナ、サカマキガイ、タテヒダカワニナ、チリメンカワニナ、ヒメモノアラガイ、モノアラガイ、ヒラマキミズマイマイ、カワコザラの計 12 種の巻き貝

イシガイ、カラスガイ、ドブガイ、マルドブガイ、マツカサガイ、マシジミ、ドビシジミ、の計7種の二枚貝

近年水質の汚染に強いサカマキガイ、モノアラガイ等が生息面積を広げている。しかし、全体的には漁獲高の推移にも見られるように、貝類は減少しているものと思われる。

またユスリカも諏訪湖の底生動物の一つである。ユスリカの幼虫は古くから湖沼の栄養度の生物指標とされ迷惑生物として嫌われてきた。しかし、逆の見方をすると、ユスリカの幼虫は、湖の底泥を食べ、その中の有機物を吸収消化し、糞はバクテリアが分解しやすい形に変えることから、諏訪湖の富栄養化を減少させ、湖の浄化に役立っている生物群集の一つでもある。(A)、(B)、(D)、(J)

【プランクトン等】

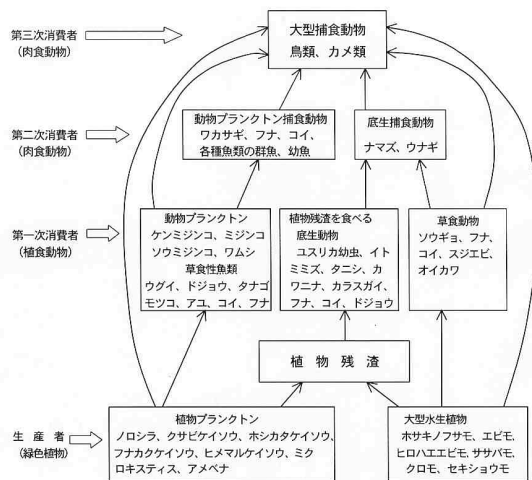
諏訪湖の植物プランクトンとして、これまでに記載されているものは、黄色鞭毛藻類5種、珪藻類176種、緑藻類75種、藍藻類26種、黄褐色植物門4種とミドリムシ植物門10種の総計296種にも及ぶ。それぞれの植物プランクトンは、増殖に適する水温や光の条件が異なる為、湖内に発生する植物プランクトンの種類は季節によって大きな変化が見られる。

諏訪湖に大量の発生するアオコは、そのほとんどが藍藻類のミクロキスティスであるが、最近アナベナの占める割合も増えてきた。ミクロ

キスティスが大量に発生する水域の特徴は、閉鎖性が強く、湖水が富栄養化していることである。またリンやチッソ等の栄養分が日夜連続的に供給されているのもミクロキスティスが大量発生する水域の特徴の一つである。

諏訪湖の動物プランクトンは、1970年の調査時には35以上で、そのうち最も多いのは、ワムシ類の18種である。これまで諏訪湖で記録されている動物プランクトンの種属数は、原生動物が12種、ワムシ38種、甲殻類27種となっている。

動物プランクトンにも季節により発生数に変動がある。これは水温や、これらの餌となる植物プランクトンの発生量に大きく影響されているものと思われる。またこれらの動物プランクトンは、諏訪湖を代表する魚類であるワカサギの餌でもある。(A)、(B)、(D)、(E)、(F)、(H)、(J)



アオコ

毎年のように夏場に発生するアオコは湖沼の富栄養化の象徴とされています。

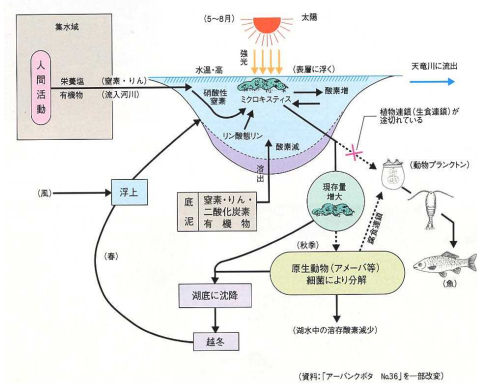
魚類のへい死や水質悪化による利水障害、さらには景観・浸水空間を損ねる富栄養化現象はどのようにおこるのでしょうか。発生過程を追って見ていきましょう。

湖沼に窒素(N)やリン(P)などの栄養塩とよばれる物質が過剰に流入すると(水域にもよりますが窒素濃度ならおよそ $500 \mu\text{g/l}$ 以上、リン濃度ではおよそ $30 \mu\text{g/l}$ 以上)、光の届く有光層では藻類(植物プランクトン)が栄養塩を摂りながら光合成をし、増殖します。さらにこの植物プランクトンは動物プランクトンの餌となり、死滅したプランクトンは沈降過程で光の届かない無光層の好気性細菌群により分解され、再び栄養塩の供給源となります。死滅したプランクトンなどのけん濁性

有機質の一部は分解しきれずに底層に堆積し、好気性細菌による分解で溶存酸素(DO)が消費されれば底層は嫌気的環境になり、還元状態で底泥に含まれる栄養塩が溶出します。また底泥では嫌気性細菌による堆積有機物の分解により、硫化水素などの悪臭ガスが発生します。

栄養化により湖沼では、透明度の低下、表層の溶存酸素の過飽和、底層の貧酸素化をもたらし、とくに水道水源としては臭い水の発生や濾過池の閉そく障害などをもたらします。(D)、(H)、(J)

諏訪湖におけるアオコ発生機構の模式図



■ 「諏訪湖の自然環境」の参考文献

- A: 諏訪湖の水辺整備マスタープラン 平成7年3月:** 長野県諏訪建設事務所刊
内容: 諏訪湖の水辺整備基本計画
保管場所: 長野県諏訪建設事務所建設課、
- B: 諏訪湖「治水の歴史」 平成10年3月:** 長野県諏訪建設事務所刊
内容: 諏訪湖の治水・浄化及び湖岸環境事業の記録とともに諏訪湖の概要、歴史上の説話を紹介
保管場所: 長野県諏訪建設事務所管理計画課・建設課、諏訪地域の各市町村図書館、小中学校、
- C: クリーンレイク諏訪(パンフレット) 平成13年度版:** 長野県諏訪建設事務所、長野県下水道公社南信管理事務所刊
内容: 諏訪湖下水道整備の沿革と管渠整備、汚水・汚泥処理のしくみ等事業の概要
保管場所: 長野県諏訪建設事務所流域下水道課、長野県下水道公社南信管理事務所(クリーンレイク諏訪)
- D: 36 アーバンクボタ(特集=諏訪湖) 平成9年9月:** 株式会社クボタ 広報宣伝部刊
内容: 諏訪湖の地史、水質の変遷、生物層の変遷、日独セミナー、湖岸の再生計画等について
保管場所: 長野県諏訪建設事務所建設課
- E: 諏訪の自然誌「陸水編」 昭和60年、「動物編」昭和53年:** 諏訪教育会
内容: 諏訪湖の生物他、諏訪地域の全般について
保管場所: 長野県諏訪建設事務所、諏訪地域の各市町村図書館、小中学校
- F: 渋のエゴ 昭和47年:** 渋のエゴ調査委員会、諏訪市教育委員会
内容: 諏訪湖の渋のエゴの陸水生物の詳細について
保管場所: 長野県諏訪建設事務所流域下水道課、諏訪地域の各市町村図書館、小中学校
- G: 探鳥「渋のエゴ」 昭和47年:** 日本野鳥の会諏訪支部作成 保管場所: 日本野鳥の会諏訪支部
- H: 自然史双書「諏訪湖」ミクロの世界 平成2年:** 沖野外輝夫著 八坂書房発行
内容: 諏訪湖の生態系について 保管場所: 諏訪地域の各市町村図書館
- I: 「アオコの大発生のメカニズム」(科学朝日) 昭和55年:** 沖野外輝夫著
内容: アオコの大発生のメカニズムについてわかりやすく解説 保管場所: 諏訪市図書館
- I: 「諏訪湖の富栄養化と生物群集の変遷」 昭和58年:** 倉沢秀夫、沖野外輝夫著
内容: 約70年間の諏訪湖の生物群の変遷についての研究論文
保管場所: 信州大学山地水環境教育研究センター、諏訪市図書館

● 「渋のエゴ」

渋のエゴは、渋崎の三角州と葭崎の三角州に挟まれた入江にあった。現在の流域下水道終末処理場の位置がそれにあたり、湾口の幅は、300m、奥行きは 600m に達していた。渋のエゴに分布していた水生植物は、外観的には抽水植物が主体で、内部は浮島状になっており、水生植物の種数はおよそ 40 種を数えている。

図-1の相観模式図に見るように、湖岸から湖心へ向けて「ヨシ帯→マコモ帯またはミクリ帯→ヒシ帯→アサザ帯→コウホネ帯→ヒロハノエビモまたはササバモ帯→ヤナギモ帯」というように、抽水→浮葉→沈水と、それぞれの水生植物が移り変わっている。これらのいずれもが諏訪湖全体にとっても代表的な水生植物である。

水生植物に覆われたエゴの中には、熊穴(釜穴)とよばれる地形があった。この熊穴の周辺だけは植物によって水面をふさがれることはなく、開水面になり、底部は穴状になっていた。その大きさは最大で直径8m、水深は2mもあり、底質は砂質のものが多かったようである。

エゴの内部は水生植物の宝庫であるが、そこはまた動物群集にとっても重要な生活の場所であった。報告されている底生生物は、イトミミズ科3種、

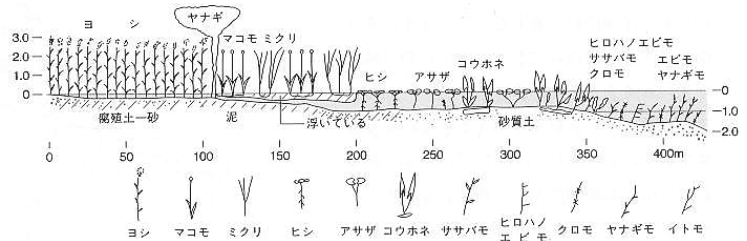


図-1 渋のエゴ内部の相観模式図(陸側から湖にかけての断面)

ユスリカ科1種、グロシフォニア科1種(ヌマビル)、巻貝9種、二枚貝7種及びヌカエビ、テナガエビなどである。図-2はエゴ内部の貝類の生息分布を模式的に示したものである。

エゴは、魚類にとっても重要な場所であることは水中にたてた木や竹、水中の貝殻の内側などに多数の魚卵が産みつけられていることからわかる。エゴのような水生植物の繁茂している場所では餌も多く、環境も安定しているので、魚類の再生産の場、産卵の・幼稚魚期の安全な生活の場所としてたいへん重要である。定量的なデータは難しいが、エゴ内

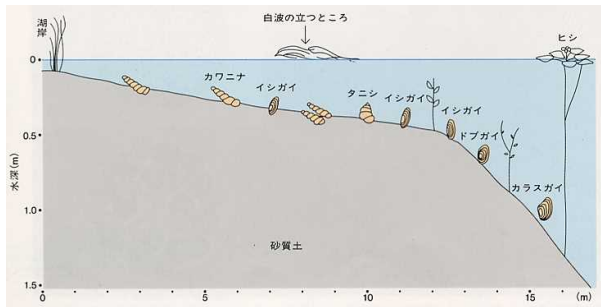


図-2 渋のエゴの貝類生息断面図

部から採集された魚類が 12 種におよんでいることから、その重要性は推測できる。

ヨシの茎にはヨシキリがとまって鳴いていたり、抽水植物の間を泳ぐパンの親子などの例からもわかるように、鳥類にとってもエゴのような水生植物帯は格好の生活の場所となる。渋のエゴ調査時に出現した鳥類は、18 属 50 種にもなる。その中で、巣が発見され、この地域での繁殖が確認されたのは、オオヨシキリ、コヨシキリ、パン、カイツブリ、カルガモの5種であった(図-3)。



図-3 渋のエゴにおける繁殖鳥のNest siteと植生との関係

図-4は、鳥類それぞれの生活域がどのような植物と関係しているかを模式的に示したものである。見た目には混在しているようでも、それぞれの鳥たちは独自の生活域をもっていることがわかる。同じ植物群落に、同じ時期に生活域を重ねている場合でも、オオヨシキリは比較的陸地化した部位のヨシに営巣し、コヨシキリは水辺のヨシに営巣するといったように、それぞれ独自の生活域をもっていることが観察されている。

エゴの内部は、湖に関係する生物のほかにも、水生植物の茎や葉を生活場所とする昆虫類や陸地の動物なども多く生息する。魚類にとっては産卵・幼魚の避難場所であると同時に、陸上の動物にとっては摂食の場でもあり、それだけに生物相が豊かなのである。

(沖野外輝夫信州大学理学部名誉教授 記)

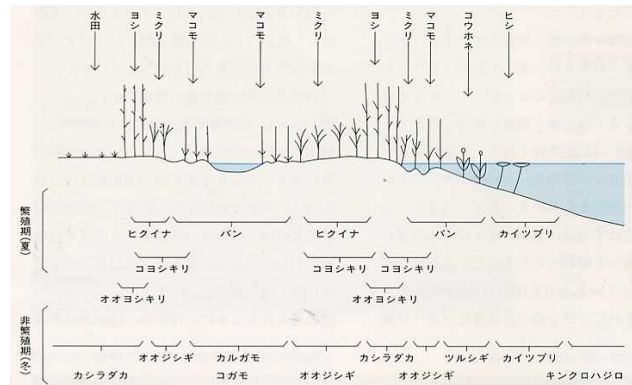


図-4 渋のエゴに出現した鳥の生活域模式図

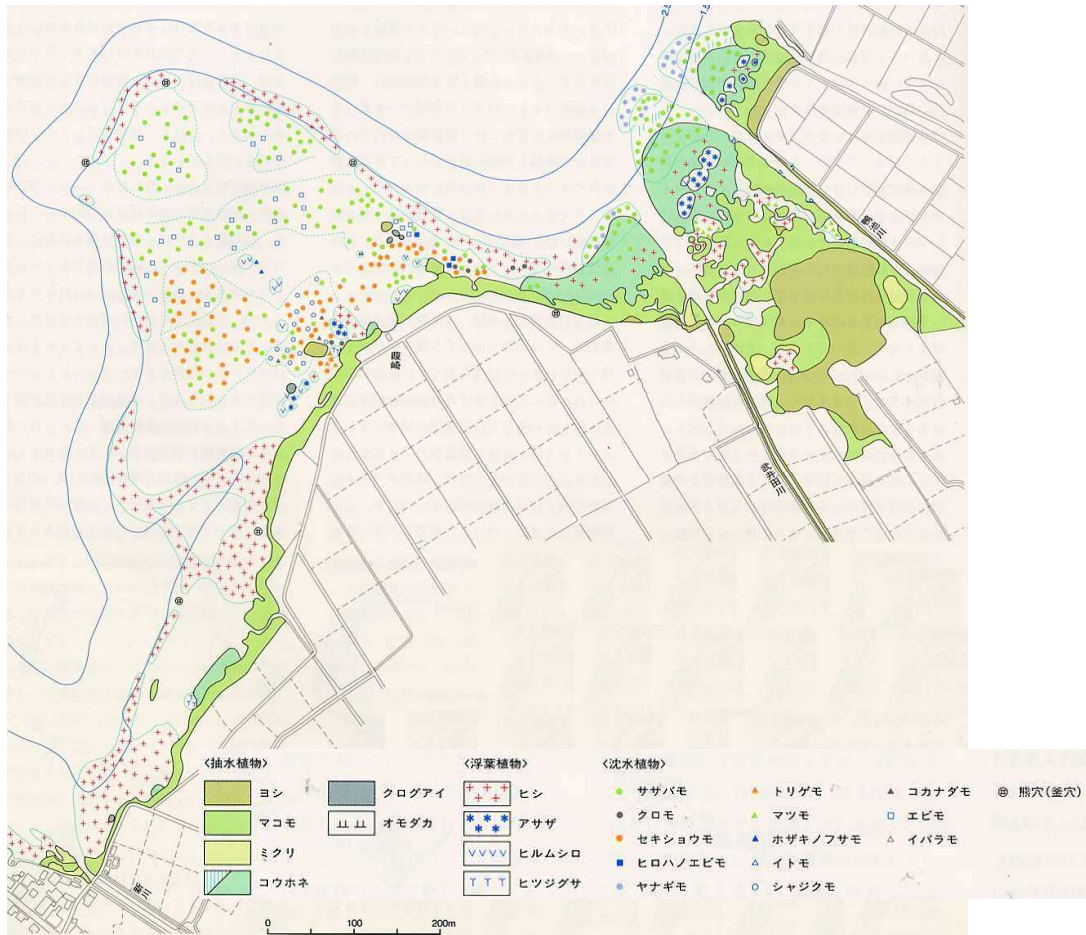


図-5 渋のエゴを中心とする植物分布

※ 36 アーバンクボタ(特集＝諏訪湖)より