

## Ⅲ章 十和田湖に生息する生物

### 1) 魚類

#### (1) 魚類相

##### ①魚類相

十和田湖の魚類相に関しある程度まとまった報告としては、疋田・谷口<sup>8)</sup>、頼<sup>19)</sup>及び水谷<sup>15)</sup>があるだけである。断片的なものとして、青森県の淡水魚類相<sup>32)</sup>、秋田県の淡水魚類相<sup>24)</sup>、田沢湖の放流記録<sup>25)</sup>などに関連して記載しているものがある程度である。このほか、明治時代の半ば以降、現在に至るまで青森県及び秋田県の両県で実施している十和田湖に関する各種の調査においても、若干ではあるが報告されている。

これら資料及び最近の現地調査に基づき得られた知見に基づき、十和田湖における魚類相を付表1に示す。十和田湖における魚類相は、これまでに放流記録がある魚種及び確認が1回限りのものを含め11科22属30種(亜種を含む)となる。このうち、現在も十和田湖において確実に生息が確認されている魚種は6科10属12種(亜種を含む)である。

現在、第5種共同漁業権の内容魚種として種苗が放流されている魚種は、サクラマス、ヒメマス、コイ、ギンブナの4種である。このほか、ワカサギ、イワナ、ドジョウ、イトヨ、イバラトミヨ、ヌマチチブ、ウキゴリ、ジュズカケハゼについては、漁業者のふくべ網や両県の調査により普通に採捕されている。

すなわち、現在の十和田湖における常在種は上記の12種であり、それ以外の魚種は偶発的に認められた種か、すでに絶滅した種であると推察される。

##### ②十和田湖には在来魚はいたか

十和田湖には、魚類が生息していたのだろうか。ここでは、放流事業が記録として残っている明治年間以前について考えてみよう。

秋田県水産試験場<sup>2)</sup>では、「(銚子の瀧がある故に)魚類の遡上を妨げ、昔時より湖中、魚介を産せず」と記している。

徳井<sup>33)</sup>は、1933年頃に完成したと考えられる法奥澤漁業組合長太田寛造著「十和田湖及鳶沼養魚沿革小記」を再録しており、その中に以下の文章がある(一部、読みやすいように書き直した)。

「銚子ノ瀧・・・中略・・・があるから、如何なる魚類も上ることが出来なかったのも、そのため幾万年前の大昔から周囲10余里のこの大湖に1尾の小魚さえも生息していなかったのである。これに移殖しようとするれば、イワナの如き沢水にすむ魚類の移殖はさほど困難でなかったと思われるのであるが、往事は・・・中略・・・敬虔な信仰心から、その神罰を恐れ誰ひとりとして、魚類の移殖を企てる者がなかった。」

実際、魚類の遡上を妨げる銚子大瀧の存在、あるいは、現在の姿になってから1000年から2000

年程度しか経過していないことなどを考慮すると、基本的には湖内には魚類が存在していなかったと考えるのが妥当と推察される。

これらのことから推察すると、十和田湖には在来魚は存在せず、現在生息が認められているすべての魚種が移入種ということになる。

## (2) 生息魚種の一般生態と出現状況

### ・ヒメマス



写真：ヒメマスの成魚 北海道立水産孵化場主任研究員 小出展久氏提供



写真：ヒメマスの親魚 十和田湖産 全長約 350mm 2003 年 9 月撮影

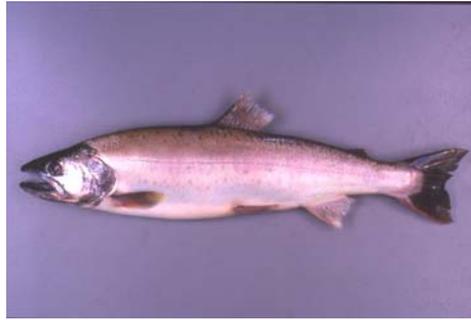
ヒメマスは、ベニザケの陸封型（湖沼残留型とも呼称する）で両者は同一種である。降海型であるベニザケは北米カリフォルニア以北、アジア側では択捉島以北に分布し、陸封型であるヒメマスの分布は基本的にはベニザケのそれと同一であるが、その周辺部にも生息している湖沼がある。ヒメマスの自然分布は、国内では阿寒湖及びチミケップ湖（網走川水系）だけであるが、現在は、移殖により支笏湖、中禅寺湖、西湖などにも生息している<sup>13)</sup>。

十和田湖については、疋田・谷口<sup>8)</sup>は、「1902年に北海道支笏湖より魚卵を湖畔子ノ口の簡易な人工ふ化場に移植収容し、翌1903年4月に放流したのが最初である」としている。

本種の生態、ふ化放流事業、漁獲状況などについては別の項目に報告しているとおりである。

一方、秋田県水産試験場<sup>3)</sup>は、「紅鱒」卵を1929年1月23日に択捉島ウロモベツふ化場（一般にはウルモベツと呼称されるが、ここでは記載どおりとする）より620,000粒購入し、そのうち、十和田湖ふ化場に327,500粒を搬入し、302,614尾のふ化稚魚を得たことを報告している。また、同報告書において、86,832尾を飼育池、熊沢川及び夜明川に放流したとしている。前述のとおり、ヒメマスは本種と同一であるが、個体群ごとの遺伝的特性を考慮する必要があることから、この放流記録を再掲する。

・サクラマス



写真：サクラマスの成魚 十和田湖産 全長 393mm 杉山秀樹氏提供



写真：サクラマスの親魚 十和田湖産 全長約 450mm 2003年9月撮影

本種は、北海道及び本州の日本海側と神奈川県以北、九州の一部に分布し、降海型をサクラマス、河川残留型（陸封型とも呼ばれる）をヤマメと呼んでいる。

本種について、足田・谷口<sup>8)</sup>は次のとおり記載している。「1904年に本鱒として移殖したものは恐らくこの魚種であろう。これ以前に奥入瀬川に遡上したこの種を銚子大滝より魚道を作って湖中に遡上させて繁殖したのであるが、その後この魚種がヒメマスの稚魚を捕食するため、ヒメマス繁殖上有害であるというので、魚道を破壊してしまったので、それから奥入瀬川のマスは湖に遡上しなくなっただと思われる。現在湖中で大型の成魚が時々捕獲され、宇樽部川にも遡上することが知られている。これは当時湖に入ったものが残存繁殖しているものである」（一部簡略化した）。

頼<sup>19)</sup>は、1904年に放流記録があること、1977年にヤマメが初めて放流され、その後も毎年2～3万尾が放流されていることを報告している。

本種の漁獲量の記録は1974年からあり、同年から1979年までは1.5t前後で、その後、1991年の1.3tを除き、1980年以降は0.5t程度となっている。1980年代には8kg程度の大型個体の採捕もあり、最近においても60cm、3kgを超えるものも珍しくない。最近、本種を対象とした遊漁者も少なくない。

一方、湖内でサクラマス親魚を採捕し、これからの採卵、ふ化・放流が行われており、最近では毎年1万尾の稚魚が放流されている。サクラマス親魚は、秋季に採卵用ヒメマス親魚と同時に採捕されており、その採捕尾数は最近では2,000尾前後となっている。

## ・イワナ



写真：秋田県鹿角市大湯川産 全長 152mm 杉山秀樹氏提供

イワナ属の分類については、研究者により意見が分かれ統一した見解が出されていないのが現状である。関東以北及び本州日本海側に分布し、体側に小型の薄い有色斑を有しているものをニッコウイワナ、北海道及び東北地方の一部に分布し、体側に有色斑を持たないものをアメマスとすることもある。しかし、一般にイワナ属魚類は広い水面に出ると降湖型と呼ばれ、大型になるとともに白斑が大きくなるなど斑紋も変化することが知られている。さらに、斑紋の大きさ及びその色調には、地理的勾配が認められるとの意見も出されている。これらのことから、ここではこの両者を含めイワナとして扱うことにする。

秋田県水産試験場<sup>2)</sup>は、イワナを1888年に270尾、1891年に61尾放流したとしており、その後の放流記録は記載していない。疋田・谷口<sup>8)</sup>は、1855年頃及び1877年頃に放流を行っているとし、頼<sup>19)</sup>は、1890年に放流されたとしている。また、頼<sup>19)</sup>はアメマスとして「放流記録がある」、「最近は全然漁獲されていない」と記載している。現在、イワナは湖内に生息はしているが、その個体数は少ない。

## ・ワカサギ



写真：十和田湖産 全長 88.2mm 杉山秀樹氏提供

国内では、日本海側は島根県、太平洋側は利根川以北の本州と北海道に分布。国外では、アリューシャン列島から北米大陸のカリフォルニアにかけて広く分布する。沿岸域に生息し、産卵期に河川や海に注ぐ湖沼に遡上するのが本来の生活であるが、そのまま湖沼に残留するものもいる。陸封が容易であることから、人の手によって内陸の湖沼やダム湖などに受精卵が運ばれ、そこで定着している例も多い。

十和田湖に生息しているものについては、1982年10月23日に初確認され、翌1983年3月までに19個体が採捕された。その後漁獲対象となり、1984年には4t、1985年84tと急増し、91年には142tと最大漁獲量を記録した。最近では20～30t程度が漁獲されている。漁獲は主として4月

から8月にかけて認められているが、産卵のために接岸移動する5月及び6月にその過半が漁獲されている。

現在、十和田湖に生息しているワカサギの起源については不明の点が多く、水族館飼育魚の逃亡、放流魚の混入、釣り餌搬入などいくつかの説もあるが、1925年及び第二次世界大戦前に放流の記録がある。疋田・谷口<sup>8)</sup>は、霞ヶ浦から終戦前に放流したが失敗に終わっている、と記載している。

このような中で、天野<sup>5)</sup>は、1982年に突然ワカサギが出現したように見えるがそれ以前から少数のワカサギが生息しており、1982年に湖水の水温が大きく下降しヒメマス放流稚魚の大部分が減耗したため、これが占めていた生態的地位にワカサギが入り込めたことによると推察しており、興味深い。

#### ・コイ



写真：十和田湖産 全長 560mm 2003年9月撮影

ヨーロッパからアジアにかけて広く分布し、国内でも多くの水域に生息している。十和田湖において最初に放流された魚種はコイであり、1884年に600尾が放流されている<sup>3)</sup>。その後も、断続的に放流が続けられていたが、近年は漁業権の内容魚種であることから継続して放流が行われている。十和田湖のコイは泥臭くないと言われており食用として人気があり、夏季には湖岸でコイ釣りの遊漁者を見ることができる。

#### ・ギンブナ



写真：十和田湖産 全長 62mm 杉山秀樹氏提供

国内のほぼすべての水域に生息しており、形態や色彩は変異に富む。十和田湖には1892年に1,000尾が放流されたのが最初で、以降、断続的に放流されている<sup>3)</sup>。疋田・谷口<sup>8)</sup>は、「最近フ

ナはかなり漁獲されている」としており、現在でも、休屋周辺では普通に認められており、ふくべ網でも漁獲されている。

・イトヨ



写真：十和田湖産 全長 70.7mm 杉山秀樹氏提供

北海道、本州の日本海側及び太平洋側では利根川まで分布する。湖内においては、頼<sup>19)</sup> が 1979 年に確認している。現在、湖内における本種の生息数は比較的多く、ふくべ網によりワカサギとともに混獲されている。

最近、本種の形態や遺伝的特性などから、日本列島周辺に生息するイトヨは日本海型と太平洋型に種の段階で分けられ、前者はすべて遡河回遊性個体群であり、後者はこれと淡水性個体群の 2 生活型が存在することが明らかとなった<sup>7)</sup>。その後、高村<sup>30)</sup> は十和田湖産のものとの遺伝的解析を行い、十和田市相坂青森県内水面水産試験場に生息している個体群と遺伝的組成がきわめて近いことを報告しているとともに、イトヨ太平洋型に属するものと判断している。森<sup>16)</sup> は、十和田湖産イトヨについて、本邦では最も高い標高（400m）に生息していること、体形の大型化が著しいこと、条虫の寄生状況などを報告し、営巣を鉛山浅瀬、和井内の棧橋付近、宇樽部川下流などで確認している。

・イバラトミヨ



写真：十和田湖産 全長 64.3mm 杉山秀樹氏提供

日本海側では新潟県以北、太平洋側では青森県以北に分布する。湖内においては、頼<sup>19)</sup> が 1978 年に確認している。なお、頼<sup>19)</sup> は、トミヨも生息リストに示しており、1975 年に確認したとしている。イバラトミヨとトミヨの相違は、鱗板の配列が前者は連続しており、後者は不連続であることであるが<sup>9)</sup>、最近の遺伝学的研究によれば、両種はトミヨ属淡水型 1 種にまとめられるものである<sup>29)</sup>。最近においても本種は普通に認められており、その鱗板はすべて不連続タイプであ

る。

疋田・谷口<sup>8)</sup>は、「トゲウオの一種Gasterosteidae」(トゲウオ科魚類をさす)として報告し、「現在は生息していないと思う」としている。また、青森県相坂及び秋田県柴平からコイの稚魚を移植する際に混入したと推察していることから、本記載は現在もこの両地域に生息しているトミヨ属魚類をさしていると推察される。なお、秋田県柴平に生息しているものは鱗板連続タイプが主体で、わずかに鱗板が欠けたタイプが混じる程度であるが、青森県相坂に生息しているものはすべて鱗板不連続タイプである(杉山未発表)。このことから、現在、十和田湖に生息しているものの起源は、青森県相坂産である可能性が強い。森<sup>16)</sup>は、本種の営巣を宇樽部川下流域及び宇樽部地区南部の湖岸のヨシ帯で確認している。

#### ・ヌマチチブ



写真：十和田湖産 全長 71.2mm 杉山秀樹氏提供

北海道から九州まで広く分布している。現在、湖内において本種は普通に認められており、個体数も少なくない。頼<sup>19)</sup>は 1978 年にチチブを確認したとしているが、これはヌマチチブに該当するものと推察される。

#### ・ウキゴリ



写真：十和田湖産 全長 134.1mm 杉山秀樹氏提供

北海道から九州まで広く分布している。頼<sup>19)</sup>は、1978 年に本種を確認している。最近では、湖岸において大型のものを含め、各サイズのものがごく普通に認められる。

・ジュズカケハゼ



写真：十和田湖産 全長 65.2mm 杉山秀樹氏提供

国内では北海道から九州まで分布している。頼<sup>19)</sup>は、「おそらくコイ、フナの放流種苗に混入してきたものと思われるが、2～3年の間に異常なほど繁殖し」と報告している。最近では湖岸において認められるが、その生息量はふくべ網で少量が混獲される程度で、特に多いという状況ではない。

・ドジョウ

(参考写真：神奈川県水産総合研究所内水面試験場ホームページ <http://www.agri.pref.kanagawa.jp/suisoken/naisui/>)

国内に広く分布しているが、特に、水田やその周辺の水路に多い。湖内では、頼<sup>19)</sup>が1971年に確認しており、その起源について「十和田湖水族館の展示用として搬入されたものが逃逸したものか、遊漁者の持ち込みによるもの」と推定している。最近においても、ワカサギを対象としたふくべ網により、わずかながら採捕されている。

・ニジマス

(参考写真：神奈川県水産総合研究所内水面試験場ホームページ <http://www.agri.pref.kanagawa.jp/suisoken/naisui/>)

疋田・谷口<sup>8)</sup>は、1900年に中禅寺湖から十和田湖岸の子ノ口のふ化場に移殖し放流され、その後、1919年にも放流されており、「現在も時々獲られて」いる、としている。また、1920～30年代には、北米産の発眼卵を導入したり、青森県及び秋田県により本種が放流されていた。頼<sup>19)</sup>は、1973年に本種のアルビノ個体を確認している。最近では本種の採捕記録はなく、十和田湖には定着していないと推察される。

・ビワマス

(参考写真：滋賀県ホームページ [http://www.pref.shiga.jp/biwako/koai/now/live/live\\_g3.htm](http://www.pref.shiga.jp/biwako/koai/now/live/live_g3.htm))

ビワマスは琵琶湖特産で、中禅寺湖、木崎湖などにも移殖されている<sup>9)</sup>。秋田県水産試験場<sup>2)</sup>は、本魚種の放流記録として、1900年に日光より卵にて購入したものを5,000尾放流したと記載しているが、その後の放流記録はない。また、本種の採捕記録はなく、定着しなかったと推察される。

#### ・サケ

(参考写真：神奈川県水産総合研究所内水面試験場ホームページ <http://www.agri.pref.kanagawa.jp/suisoken/naisui/>)

北太平洋、日本海及び北極海の一部に分布する。国内では、日本海側は九州北部以北、太平洋側は利根川以北に分布する。十和田湖への本種の放流記録は 1905 年にあるが、増殖に失敗したとされている<sup>8)</sup>。本種については、天然水域で淡水に陸封(残留)された個体群は知られていない。試験的には 4 年間の淡水飼育が可能であるが、生残率が極端に低くなる。

#### ・カワマス

本種は北米大陸の東部原産で、日本へは 1902 年に日光湯の湖へ移殖されたのが最初である<sup>9)</sup>。十和田湖においては、1900 年及び 1909 年に放流記録がある<sup>8)</sup>。その後の採捕記録はなく、定着しなかったと推察される。なお、東北地方で川鱒(カワマス)と呼称される魚種は、イワナ属の本種ではなく、サクラマスであることが多いので、注意が必要である。

#### ・ブラウントラウト

(参考写真：神奈川県水産総合研究所内水面試験場ホームページ <http://www.agri.pref.kanagawa.jp/suisoken/naisui/>)

ヨーロッパ原産で、日本へは昭和初期にアメリカ経由で移殖されている<sup>9)</sup>。十和田湖においては、2000 年 10 月 31 日にさし網により全長 52cm、体重 1,970g の 1 個体の採捕記録があるだけである<sup>6)</sup>。その後の採捕記録はなく、湖内には生息していないと推察される。なお、十和田湖周辺の釣り堀では本種も釣りの対象となっており、その入手は比較的容易である。

#### ・イトウ

(参考写真：青森県水産総合研究センター内水面研究所ホームページ <http://www.pref.aomori.jp/suisan/naisuimen/>)

本種は国内では北海道、国外では南千島、サハリン、沿海州などに分布する<sup>9)</sup>ほか、以前は青森県小川原湖や岩手県北部にも生息していたが、現在は絶滅した<sup>13)</sup>。本種は、1991 年に遊漁者による釣獲記録があるほか、2000 年にはさし網による 2 個体の採捕記録があるだけである。いずれも大型の成魚であり、十和田湖に定着していないと推察される。なお、1990 年前後には湖畔で飼育されていたほか、現在、十和田湖周辺の釣り堀では本種も釣りの対象となっており、その入手は比較的容易である

#### ・コレゴヌス (Coregonus) 属

コレゴヌス属は、ヨーロッパからロシア、北米大陸に分布しており、シロマス、コクチマスなどの和名が付けられている。十和田湖に放流されたコレゴヌス属は種は不明であるが、疋田・谷口<sup>8)</sup>は *Coregonus chadary*、*C. ussuriensis*、*C. albus*、*C. clupeiformis*、のいずれかであるとしており、1929 年及び 1930 年に放流記録があるとしている。

丸山ほか<sup>12)</sup>は、ホワイトフィッシュ *C. clupeiformis* が 1929 年に北米ミシガン湖産発眼卵が秋田県に 50 万粒配分されたことを記載している。秋田県<sup>3)</sup>においても、「農林省より米国産原卵 50 万粒の無償交付を受けたるを以て・・・中略・・・孵化し魚児 324,336 尾を田沢湖、十和田湖、

及びその他県内適当湖沼に放流したり」と記載しており、同年に十和田湖に導入された魚種は *C. clupearformis* である可能性が強い。

一方、秋田県水産試験場<sup>4)</sup> は、「農林省の斡旋により欧露湖水産白鱒 (*C. maraena*) 原卵」を購入したとし、同書において、1930年2月22日にオホルフスキー第一国立孵化場から白鱒卵25万粒を購入し、その内、十和田湖に8万粒を搬入し63,680尾を放流したと記載している。

丸山ほか<sup>12)</sup>によれば、1930年2月17日に農林省の斡旋で敦賀港にソ連邦テエドスコエ湖産及びウオルフォブ河産の *C. lavaretus baeri* 及び *C. lavaretus maraena* の発眼卵が導入されている。これらの記載から、この時に十和田湖に導入された魚種は *C. lavaretus maraena* であったと推察される。

これらのことから、コレゴヌス属魚類については2種が放流されたと考えられるが、放流後の採捕記録はなく、両種とも再生産せずに終わったと推察される。

#### ・アユ

(参考写真：神奈川県水産総合研究所内水面試験場ホームページ <http://www.agri.pref.kanagawa.jp/suisoken/naisui/>)

北海道日本海側から南のほぼ日本全国、朝鮮半島、中国大陸沿岸などに分布する。最近、沖縄に生息しているものは別亜種であることが明らかになった。琵琶湖に生息するものは陸封型として知られており、形態的、遺伝的に異なる。十和田湖には1945年に琵琶湖産稚アユの放流記録があるが、その後の採捕記録は無い。

#### ・ウグイ

(参考写真：神奈川県水産総合研究所内水面試験場ホームページ <http://www.agri.pref.kanagawa.jp/suisoken/naisui/>)

琉球列島を除き、ほぼ全国に広く分布する。十和田湖には「移殖された記録があるが、現在発見されていない」<sup>8)</sup>とされている。一方、頼<sup>19)</sup>は1975年に体長30cmの個体を確認しており、さし網でたまに漁獲されるとしている。しかし、最近の採捕記録はなく、定着していないと推察される。

#### ・ナマズ

(参考写真：神奈川県水産総合研究所内水面試験場ホームページ <http://www.agri.pref.kanagawa.jp/suisoken/naisui/>)

国内に広く分布しているが、東北地方や北海道に生息するようになったのは明治時代以降と考えられている。湖内の生息状況について、疋田・谷口<sup>8)</sup>は、「放流記録はあるが現在発見されていないので失敗したのだろう」としている。採捕記録は無く、生息していないと推察される。

#### ・ウナギ

(参考写真：青森県水産総合研究センター内水面研究所ホームページ <http://www.pref.aomori.jp/suisan/naisuimen/>)

日本全国に分布するが、東北地方及び北海道では少ない。1955年に1m、1971年に1.03mの個体が採捕された記録がある<sup>19)</sup>。疋田・谷口<sup>8)</sup>は、「かつて放流したことがある」とし、1958年6月に103cmの個体が採捕されとことを報告している。本魚種は湖内での再生産は不可能であり、

単に放流された個体が採捕されたり、偶発的に出現した程度と考えられる。

#### ・カジカ

(参考写真：神奈川県水産総合研究所内水面試験場ホームページ <http://www.agri.pref.kanagawa.jp/suisoken/naisui/>)

本州、四国及び九州の一部に分布する。河川の礫底などに生息し、一生を淡水で過ごす。湖内における本種の生息状況について疋田・谷口<sup>8)</sup>は、「現在も普通に発見される」としている。また、十和田湖ふ化場にも本種の標本があった(この標本は、最近になって廃棄されたという)。しかし、最近では本種の確認事例は無く、常在種ではないと考えられる。

当時、実際に本種が多く生息していたとすると、何らかの理由によりその後絶滅したことになり、興味深いことと考えられる。ただし、地元ではハゼ科魚類をカジカと呼称しており、これが混同されていた可能性も否定できない。

#### ・ヨシノボリ属

(参考写真：神奈川県水産総合研究所内水面試験場ホームページ <http://www.agri.pref.kanagawa.jp/suisoken/naisui/>)

ヨシノボリ属はほぼ我が国全土に分布している。疋田・谷口<sup>8)</sup>は、「終戦前、大湊海軍要港部で、琵琶湖のフナを放流した際、この魚種卵が水草に付着して運ばれて、それが繁殖したものである。現在も相当採取されている。」と記載している。しかし、疋田・谷口<sup>8)</sup>の魚類相リストにおいてハゼ科魚類はヨシノボリだけで、現在、普通に生息が認められているヌマチチブ、ジュズカケハゼなどの他のハゼ科魚類は認めていない。このことから、他のハゼ科魚類の誤認である可能性も否定できない。また、本種は産卵に際して水草を基質として利用することはなく、礫の下面に卵を産み付けることから、この記載内容に関しても疑問がある。

なお、最近、ヨシノボリ属はトウヨシノボリ、オオヨシノボリなど 10 種前後に分類されているが、かつて生息していたとされる本属魚類の種名は不明である。現在、本属魚類は認められていない。

#### ・アブラハヤ

(参考写真：神奈川県水産総合研究所内水面試験場ホームページ <http://www.agri.pref.kanagawa.jp/suisoken/naisui/>)

国内では本州のみに分布する。湖内では、2000年10月にふくべ網で1個体が採捕されている。この他に採捕記録はなく、定着していないと推察される。

#### ・ゲンゴロウブナ

(参考写真：神奈川県水産総合研究所内水面試験場ホームページ <http://www.agri.pref.kanagawa.jp/suisoken/naisui/>)

琵琶湖特産であるが、大阪周辺で生産されたものはヘラブナと称され、全国に放流されている。十和田湖では、2003年8月にふくべ網で採捕された1個体が確認されている。本魚種の由来については不明であるが、十和田湖では毎年、フナ類を購入し放流していることから、これに混入していた可能性が強い。しかし、偶発的に確認されたものと推察され、定着していないと推察される。

#### ・タイリクバラタナゴ

(参考写真：神奈川県水産総合研究所内水面試験場ホームページ <http://www.agri.pref.kanagawa.jp/suisoken/naisui/>)

揚子江などアジア大陸東部が原産で、国内には 1940 年代初頭にハクレン、ソウギョなどの種苗に混入して入ったと考えられている。現在は、北海道から九州まで広く定着している。湖内では 1996 年 6 月にふくべ網で複数個体が採捕されている。本種はイシガイ等の淡水性二枚貝に産卵をするが、湖内にはこれらの貝類は生息していないことから、偶発的に採捕されたものであり、湖内では繁殖・定着していないと推察される。

#### ・オオクチバス

(参考写真：神奈川県水産総合研究所内水面試験場ホームページ <http://www.agri.pref.kanagawa.jp/suisoken/naisui/>)

北米原産で、日本には 1925 年に神奈川県芦ノ湖に移殖されたのが最初であるが、最近では全国で生息が認められるようになった。湖内では 1997 年 11 月 11 日に、目合い 3 寸のさし網により採捕されている。この個体は全長 32.2cm、体重 552g のオスで、胃内容物としてスジエビ 1 個体が認められた<sup>11)</sup>。その後、本魚種が採捕された記録はなく、生息していないと推察される。

### (3) ヒメマス及びワカサギの生態

#### ①ヒメマス

##### a.形態

32 尾の右第 1 鰓弓の鰓耙数は 27～33 本、14 尾の幽門垂の数は 40～72 本であった<sup>17)</sup>。

##### b.スマルト

2001 年 7 月 1 日から 7 月 16 日にかけて、生出沖及び滝ノ沢沖 10m に設置されたふくべ網に大量のスマルトが入網した。入網尾数は、生出では 5 日間で 8,824 尾、滝ノ沢では 7 日間で 354 尾であった。このうちの 169 尾(うち標識魚 63 尾)について魚体測定、年齢査定を行ったところ、被鱗体長は 11～18cm、モードは 12cm、平均肥満度は 11.7 であった。年齢は、2 年魚から 4 年魚で、組成は 2 年魚 3%、3 年魚 91%、4 年魚 6%となっていた<sup>22)</sup>。

##### c.移動分布

ア. 2001 年 7 月 5 日にふ化場から放流された稚魚は、生出沖 10m に設置されたふくべ網(放流場所から約 300m)では、7 月 6 日に 11 尾、7 月 7 日に 1 尾採捕され、滝ノ沢沖 10m に設置されたふくべ網(放流場所から約 800m)では、7 月 10 日から 16 日までの間に 3 尾が採捕されている。水深の浅い湖岸での採捕が少ないことから、放流稚魚は急速に沖合へ移動するものと考えられた<sup>22)</sup>。

イ. 水平垂直分布は、昼夜、水域、年級群により異なると思われる。垂直分布は 7 月において既に表層魚と深層魚の間に密度の上で著しい差が見られ、10 月では更に明瞭になり、躍層を境にして両層にすみわける。中ノ湖では、中心に柱状に分布している魚群と周囲に点々と分布してい

るものがあり、中心のものは深度 20~150m付近まで点在した希薄な群を形成し、この群の中では 40~100mの間ではほぼ均等に分布している。周囲の沿岸近くに分布するものは躍層直下に最も多く分布し、下層に至るに従い逐次減少する。中ノ湖以外のところでは、中ノ湖の湖岸に近いものと類似した垂直分布密度を示している。中ノ湖の中心深部に分布するものは産卵親魚群であり、沿岸帯に近い躍層直下に分布しているものは未成魚群であると考えられている<sup>23)</sup>。

ウ. 躍層の浅い水域のヒメマスは遊泳深度が浅く、躍層の深い水域では遊泳深度が深い。産卵親魚も未成魚も夕刻には共に沿岸帯で釣獲されることから、昼間中ノ湖に分布していても夕刻になると浮上して沿岸一帯に分布するものと考えられ、毎日 8km以上にわたる回遊をしていると考えられている<sup>23)</sup>。

エ. 水平分布については、7月の昼間では、沿岸帯で密度が濃く、沖合で薄い。沿岸部ではあっても中ノ湖のように急深の所は密度が濃い。10月では昼間には水深の深い所、特に中ノ湖の 20m~140mの水深に多くの魚が集まっており、湖の北半分にはきわめて密度が小さい。夜になると浮上し周囲に分散し、沿岸帯でもよく釣獲される<sup>23)</sup>。

オ. ヒメマスが夕方または朝方によく移動することは、タマズメまたは朝マズメとして知られている。7月、9月、10月では、夕刻から動きが活発になり、夜明けと共に離岸する傾向にあり、昼間は躍層近くに多く、水深 50m付近にも分布するが、暗くなるに従って下層のものが浮上し始め、大部分が躍層直下の 20m付近に集中する<sup>18)、19)、23)</sup>。

カ. 分布は水温と密接な関係があり、6月から10月では、7℃以下及び 17℃以上では漁獲が激減する傾向にある。水深 10mから 20m付近で多く漁獲され、その水温帯は 10℃~15℃となっている<sup>19)</sup>。

キ. ふ化場のある西湖における回遊移動は、6月、7月では外部から回遊してくるものが多く、8月でははっきりした傾向は認められない。9月、10月では親魚の接岸移動が行われることもあり、漁獲が多くなる場合が多い。親魚では、産卵のため、早いものは6月から西湖へ回遊を始めるものもある<sup>18)、19)</sup>。

ク. 6月から10月の西湖には、時計周りと半時計周りに移動する2群があるものと考えられている<sup>20)</sup>。

ケ. ふ化場前で採捕した親魚に標識付けをして、1973年9月に金ヶ森崎及び中山半島先端から、1974年10月には子ノ口及び滝ノ沢から、一カ所当たり 15尾~30尾を放流したところ、早いものは翌日、遅くても2週間以内にふ化場前に帰帰することが確認されている。再捕率は1973年には 87.5%、1974年には 48.3%となっている<sup>19)</sup>。

#### d.天然産卵

ア. 1967年から1977年に行われた調査で天然産卵床が確認されている。天然産卵床は、水深 0.5mから最も深い所で 8mにかけて分布し、1~3mの水深範囲に多い。その大きさは、0.2m<sup>2</sup>から 0.35 m<sup>2</sup>と小さく発見しにくい。産卵床は一つ一つ独立して存在することは珍しくほとんど群床を形成し、時には床が重複し合って一大産卵場を形成する。1976年には中山半島西側湖岸一帯に多数の産卵床からなる産卵場が形成され、1979年には湖内で 81箇所産卵床が確認されている。

底質は、1973年では径3~5cmの小石、1975年、1976年では礫、砂となっている<sup>18)、19)、21)</sup>。

イ. 天然産卵は、表面水温が13°C~14°Cになる10月下旬頃から8°C~9°Cになる11月上旬に行われるものと考えられる<sup>19)</sup>。

#### e. 漁獲変動及び成長

ヒメマス資源は、1980年代前半まで比較的高水準で安定した状態にあった。しかし、1985年にワカサギが大量に漁獲され、ヒメマス漁獲量が著しく減少してから、両種は大きな資源変動を繰り返すようになっている。

ア. ヒメマスの餌であるヤマヒゲナガケンミジンコ、ハリナガミジンコが多く出現した時期は、ヒメマス漁獲量の多い時期と一致し、両プランクトンの年平均密度とヒメマス漁獲量には正の相関が認められ、ヒメマス漁獲量と両プランクトンが連動して変化すると考えられている<sup>31)</sup>。

イ. ヒメマス年級群の平均漁獲年齢は、ヒメマス若齢期のハリナガミジンコ、ヤマヒゲナガケンミジンコの年平均密度と負の相関を示し、ヒメマス年級群の生残率と、放流された年に発生したワカサギ年級群の豊度には負の相関関係が認められ、ヒメマスとワカサギは同じ餌をめぐって強い競争関係にあると考えられている<sup>26)、27)、28)</sup>。

ウ. 漁獲されたヒメマスの年齢は、標識と鱗相から判断すると、2年魚から7年魚で、各年魚及び主体となる年魚の割合は、漁獲年により大きく異なる。例えば、1991年では2年魚84%、1992年では3年魚94%、1995年では4年魚85%、1997年から1999年では3年魚が60~67%を占めており、平均すると各年の漁獲主体は、多い順に3年魚、4年魚、2年魚となっている<sup>1)</sup>。

エ. ヒメマスの大きさも漁獲年によって大きく異なり、平均的な成長パターンを求めることはできない。内臓を除去して集荷場へ水揚げされたヒメマスの平均体重について最大と最小を示すと、3年魚では49g(1987年)~160g(1991年)、4年魚では73g(1988年)~209g(1999年)となっている<sup>1)</sup>。

## ②ワカサギ

沢目ほか<sup>22)</sup>、長崎・沢目<sup>11)</sup>、水谷<sup>14)</sup>、鈴木<sup>28)</sup>などにに基づき、十和田湖におけるワカサギの生態の概要について記載する。

### a. 産卵生態

ア. 産卵時期は4~7月で、盛期は年及び場所により異なり、1983年は5月中旬、2003年は7月(河川水温20°C前後)であった。

イ. 産卵は、銀山沢、大川沢、鉛沢、宇樽部沢などの流入河川河口付近で行われ、水深10~30cmの砂礫底に産着卵が確認できる。

ウ. 産卵期にはオスの割合が高く、産卵親魚は、大型であるほど早期に成熟、産卵する。

エ. 浮遊仔魚の出現状況から、産卵ピークは少なくとも2回あると推定される。

### b. 成長

ア. 生出から発荷地先100m付近で行った2003年の調査では、7月10日に脊索長4~11mm、8

月 8 日に 2.4～11.1mm の仔魚が採捕されている。

イ. 1998 年 8 月には、湖岸から沖合 10m 程度の地点で全長 2～3cm のワカサギ稚魚が大量に群泳しているのが目視されている。稚魚は、鉛沢、ふ化場前、鉛山などでも確認されており、湖内全域に分布していると推察された。

ウ. 春にふ化したものは、翌年春に 0 歳で産卵に参加する。その翌年の 1 歳魚及びさらに翌年の 2 歳魚も、それぞれ産卵に参加することが確認されている。

エ. 成長は年により大きな変動があり、1983～1997 年における 1 歳魚親魚の体長は 6.1～9.5cm であった。この変動は、ヤマヒゲナガケンミジンコの密度及び降水量と正の相関が認められている。

オ. 十和田湖において記録が残っている最大個体は、1984 年 5 月 5 日に神田川で採捕された体長 144mm、体重 41.8g の個体である。

#### c. 食性

ア. 1998 年 2～10 月に採捕されたワカサギの胃内容物は、時期やサイズにより異なっていた。8 月における体長 24～27mm の稚魚は、最も個体数が多いのはハリナガミジンコで、ヤマヒゲナガケンミジンコがそれよりやや少なく、次いでカイアシ類幼生であった。その他、枝角類、カイアシ類、ユスリカ類の幼虫や蛹なども確認したが少なかった。また、全長 5～9mm のヌマチチブの仔魚と推定される魚類を摂餌していたものも認められた。

イ. 未成魚、成魚は、ハリナガミジンコとヤマヒゲナガケンミジンコを主体に、ゾウミジンコ、枝角類、ユスリカ類の幼虫や蛹の他、ウキゴリ仔魚なども出現した。

ウ. 1999 年 5～10 月に採捕されたワカサギの胃内容物として認められたものは、ゾウミジンコを主体に、カイアシ類、シカクミジンコ属、ユスリカの幼虫、蛹及び成虫、陸生昆虫、魚類、ハリナガミジンコなどであった。

#### d. 被食

ア. ヒメマス：体重 30g 未満のものから各サイズのものが、ワカサギを摂餌していた。ワカサギを飽食していた個体も認められたが、全体としてはヒメマスのワカサギに対する餌料としての価値は大きくないと推察される。

イ. サクラマス：体長 20cm 程度の個体が体長 3～4cm のワカサギ 2 個体を摂餌するなど、ワカサギの摂餌が散見される。

ウ. イワナ：体長 26cm、体重 279g の個体がワカサギ 2.8g を摂餌していた。

エ. ヌマチチブ：6 月のワカサギ産卵期に、ワカサギ卵が認められた。

#### (4) ヒメマス及びワカサギ等の摂餌生態

秋田県水産振興センターでは、ヒメマスの主な餌の出現状況を把握するため、湖内の 10 箇所において年 3 回（6, 8, 10 月）のプランクトン調査を実施している。また、ヒメマスやワカサギなどが何を餌としているのかを把握するため、青森県水産総合研究センター内水面研究所が刺し

網で採捕した魚類の胃内容物調査もあわせて実施している。

これらの調査結果から、1993年10月、1996年10月、1997年10月、1998年8月、2001年10月のようにハリナガミジンコの出現水準が高い時期には、ヒメマスは大きさにかかわらずハリナガミジンコを好んで捕食している様子がうかがえる。1980年代以前には認められていたように、ヤマヒゲナガケンミジンコもヒメマスに選択的に捕食される傾向はうかがえるが、近年は大量に出現することがほとんどないため、ハリナガミジンコほど目立つ存在ではなくなってしまった。一方、同じ枝角類でもより小型のゾウミジンコについては、大量に出現していても捕食しているヒメマスはほとんど認められない。

なお、低い水準が続いた後ハリナガミジンコの出現水準が上昇すると、湖内のヒメマスが急激に体長を増し肥満度も高くなり、それに伴って漁獲量も一気に好転するという状況がしばしば認められる。その顕著な例が1997年から1998年にかけての状況で、1997年春から1998年秋にヤマヒゲナガケンミジンコが、1997年秋から1998年秋にハリナガミジンコが例年になく高水準で連続して出現したことにより、1995年、1996年と続いた不漁から1997年には15.5tと6年ぶりに漁獲量が10tを超え、翌1998年には43tの漁獲量を記録するとともに、秋には過去最高と思われる85,000尾を超える親魚が十和田湖増殖漁業協同組合ヒメマスふ化場前に接岸し、ふ化場から湖へ続く水路がヒメマスで埋め尽くされるといった状況が確認された。

ハリナガミジンコが少ない時には、小・中型のヒメマスは陸生昆虫を、中・大型のヒメマスはワカサギなどの魚類やヨコエビ類を捕食している場合が多くなるが、このような傾向が続く時期にはヒメマスの肥満度が低く漁獲量も少ないことから、ハリナガミジンコの餌料としての重要性が示唆される。ただし、ヨコエビ類については大型のヒメマスほど好む傾向が強いようで、ハリナガミジンコが比較的多いときでもこれが大量に捕食されていることがある。

このように、ハリナガミジンコなど大型動物プランクトンに対する依存度が極めて高いことが推察されるヒメマスではあるが、1998年の春にはハリナガミジンコの出現水準が高かったにもかかわらず小型から大型に至るあらゆるサイズのヒメマスの胃内容物としてユスリカ類が優占していた。ユスリカ類がヒメマスやワカサギ、サクラマスの幼魚などに捕食されるのは主としてさなぎのステージで、春から夏にかけてこれらの魚類の胃内容物として優占する場合があるが、このときの状況から大量に羽化する時期にはヒメマスはハリナガミジンコよりもユスリカ類を選択的に捕食する可能性があることも示唆された。

ワカサギもヒメマスと同様に代表的なプランクトン食魚とされており、やはりハリナガミジンコの出現水準が高い時期にはほとんどの個体がこれを餌としている。ただし、ヒメマスとは違って、ハリナガミジンコが少ない場合でもゾウミジンコが多いときにはこちらを捕食している個体も多い。従って、ワカサギはハリナガミジンコを選択する傾向が認められるものの、ゾウミジンコについても季節を問わず餌料として利用していると考えられる。これらの他には陸生昆虫、ユスリカ類のさなぎや幼虫、ハゼ科魚類などの稚・仔魚などを捕食している個体もいるが、プランクトンに比べると利用頻度は高くない。

そのほか、サクラマス、イワナといった大型に成長するサケ科魚類は小型の時には水生昆虫や陸生昆虫を、大型魚ではワカサギを主体とした魚類を餌とし、ウキゴリ、ヌマチチブなどのハゼ

科魚類は水生昆虫などの底生生物や魚類の稚仔魚を、イトヨやイバラトミヨといったトゲウオ類は底生生物、ワカサギなどの卵、動物プランクトンなど様々なものを、コイ、ギンブナは湖底の底生生物や有機物などを、それぞれ主な餌料として利用している。

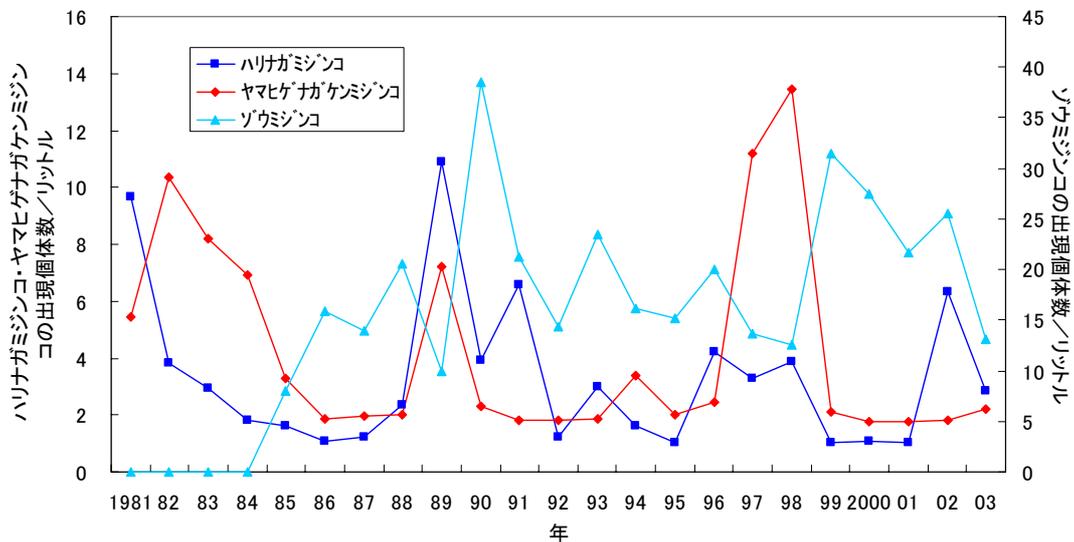


図 3-1-1 主要プランクトン出現個体数の推移（年間の平均個体数）

注）同年の6、8、10月調査分の平均値をその年の値とした

### (5) 外来魚問題

外来種 (alien species) とは、過去あるいは現在の自然分布域外に導入（人為によって直接的・間接的に自然分布域外に移動させること）された種、亜種、あるいはそれ以下の分類群を指し、生存し繁殖することができるあらゆる器官、配偶子、種子、卵、無性的繁殖子を含むものをいい、外来種はその起源によって国外外来種と国内外来種に分けられる。

近年、外来種問題が大きく取り上げられるようになってきたのは、「国外または国内の他地域から、野生生物の本来の移動能力を越えて、人為によって意図的・非意図的に導入された種である移入種（外来種）が、地域固有の生物相や生態系に対する大きな脅威<sup>10)</sup> となってきているからである。

これら移入種（外来種）は、魚類においては「外来魚」と呼ばれ、特に、オオクチバス、ブルーギル、コクチバスなどの外国産外来魚は、在来魚に対する影響や漁業被害と関連して取り上げられる機会が多い。

このような観点から、現在、十和田湖に生息している魚類について考えてみよう。

結論から言えば、十和田湖に生息している魚種はすべて外来魚ということになる。すなわち、魚類が生息していなかった十和田湖に現在生息が認められている魚種は、すべて意図的あるいは非意図的に人間が移動させたものであると推察される。

しかし、これら外来魚の導入の目的、経緯や時期について不明なものが多いことも特徴の一つとしてあげられる。また、導入（放流）後、湖内で天然繁殖しなかったと考えられる魚種も少なくない。さらに、最近になってオオクチバスやブラウントラウトなど、他水域で在来魚に大きな

影響を与えているとして駆除などが行われている魚種が湖内で確認され、地元では危機感を募らせているのも事実である。

一方、ここで留意しなくてはいけないことは、外来魚だからすべて問題であるということではなく、ヒメマスのように地元の漁業や観光などの地場産業と密接な関わりを持ち、地元にとってきわめて重要な魚種も存在しているということである。

現在、十和田湖に生息しているヒメマスは、ほぼそのすべてが十和田湖増殖漁協による増殖（人工種苗生産、放流）に由来している。すなわち、魚類が生息していなかった十和田湖において意図的にヒメマスを導入し、漁業権を有してヒメマスを管理している同漁協にとって、ヒメマスの生息に影響を与える（与える可能性のある）魚種は排除の対象となるのは当然のことである。

実際、ワカサギは同漁協の漁業権の内容魚種とはなっていないが、ヒメマス資源に大きな影響を与えることから積極的に駆除を行っている。同様に、オオクチバス、コクチバス、ブルーギルなどヒメマス資源に影響を与える可能性のある魚種については、今後とも湖内に放流されないよう注意する必要がある。

#### （文献）

- 1) 青森県内水面研究所内部資料
- 2) 秋田県水産試験場. 十和田湖鱒孵化ニ関スル調査. 明治 39 年度秋田県水産試験場報告, 1906; 43-51.
- 3) 秋田県水産試験場. 鮭鱒増殖事業. 昭和 3 年度試験事業報告, 1930; 90-109.
- 4) 秋田県水産試験場. 鮭鱒増殖事業. 昭和 4 年度試験事業報告, 1931; 87-102.
- 5) 天野勝三. 十和田湖の水温とヒメマス・ワカサギの漁獲変動. 平成 13 年度事業報告書, 青森県内水面水産試験場, 2003; 35-41.
- 6) 原子保. 青森県におけるサケ科魚類相. 青森県水産試験場研究報告, 2002; 23-28.
- 7) Higuchi M & Goto A. Genetic evidence supporting the existence of two distinct species in the genus *Gasterosteus* around Japan. *Environmental Biology of Fisheries* 1996; 47: 1-16.
- 8) 疋田豊彦・谷口定利. 十和田湖に棲息している魚類. 北海道さけ・ますふ化場研究報告, 1959; 13: 45-48.
- 9) 細谷和海. サケ科「日本産魚類検索－全種の同定－」(中坊徹次編). 東海大学出版会, 東京, 1993; 256-261.
- 10) 環境省野生生物保護対策研究会移入種問題分科会. 移入種（外来種）への対応方針, 2002.
- 11) 長崎勝康, 沢目司. 十和田湖資源対策調査. 平成 9 年度事業報告書, 青森県内水面水産試験場, 1999; 26-35.
- 12) 丸山為蔵, 藤井一則, 木島利通, 前田弘也. 外国産新魚種の導入経過. 水産庁研究部資源課・水産庁養殖研究所, 1987; 157pp.
- 13) 宮地伝三郎, 川那部浩哉, 水野信彦. 原色日本淡水魚類図鑑. 保育社, 大阪, 1976; 462pp.
- 14) 水谷寿. 十和田湖の生態系および資源対策調査結果 (1998 年). 国立環境研究所研究報告, 1999;

146: 137-150.

- 15) 水谷寿. 十和田湖資源対策調査. 平成 12 年度秋田県水産振興センター事業報告書, 1999; 242-267.
- 16) 森誠一. 十和田湖沿岸域の魚類、特にイトヨの生態を中心に. 国立環境研究所研究報告, 1999; 146: 95-109.
- 17) 頼茂. ヒメマス天然産卵調査. 昭和 44 年度十和田湖資源対策事業調査報告書, 十和田湖ふ化場協議会 1960; 1-19.
- 18) 頼茂. 昭和 48 年度十和田湖資源対策事業調査報告書. 十和田湖ふ化場協議会, 1974.
- 19) 頼茂. 資源調査. 十和田湖資源対策事業調査報告書 (昭和 42~55 年度調査結果の総括), 十和田湖ふ化場協議会, 1981; 1-53.
- 20) 頼茂, 松田銀治, 岩谷良作. 昭和 47 年度十和田湖資源対策事業調査報告書. 十和田湖ふ化場協議会, 1973.
- 21) 頼茂, 金沢広重, 米谷峯夫. 資源調査. 昭和 50・51 年度十和田湖資源対策事業調査報告書, 十和田湖ふ化場協議会, 1977; 1-33.
- 22) 沢目司, 天野勝三, 田村直明, 松田忍. 十和田湖資源対策調査. 平成 13 年度事業報告書, 青森県内水面水産試験場, 2003; 16-34.
- 23) 白石芳一. 魚群探知機による十和田湖の魚族資源調査. 昭和 44 年度十和田湖資源対策事業調査報告書, 十和田湖ふ化場協議会, 1960; 1-19.
- 24) 杉山秀樹. 秋田の淡水魚. 秋田魁新報社, 1985; 168pp.
- 25) 杉山秀樹. 田沢湖まぼろしの魚クニマス百科. 秋田魁新報社, 2000; 239pp.
- 26) 水産庁さけ・ます資源管理センター. 十和田湖におけるヒメマスとワカサギの成長. 平成 11 年度十和田湖水質・生態系資源対策会議資料 2000.
- 27) 鈴木俊哉・長崎勝康・水谷寿・帰山雅秀. 1999. 十和田湖におけるヒメマスおよびワカサギの個体群動態. 国立環境研究所研究報告 146, 27-35.
- 28) 鈴木俊哉. 十和田湖におけるヒメマスとワカサギの資源変動要因. 平成 14 年度十和田湖資源対策会議資料, 2002.
- 29) 高田啓介. トミヨ属魚類の遺伝学的分化「日本の淡水魚類—変異・分布・種分化をめぐって」(水野信彦, 後藤晃編) 東海大学出版会, 東京, 1987; 135-143.
- 30) 高村健二. 十和田湖イトヨの由来の系統的解析. 国立環境研究所研究報告, 2001; 167: 102-105.
- 31) 高村典子, 三上一, 水谷寿, 長崎勝康. ワカサギの導入に伴う十和田湖の生態系の変化について. 国立環境研究所研究報告, 1999; 146: 1-15.
- 32) 竹内基, 松宮隆志, 佐原雄二, 小川隆, 太田隆. 青森県の淡水魚類相について. 淡水魚 1985; 11: 117-133.
- 33) 徳井利信. 十和田湖の湖水型サクラマス (*Oncorhynchus masou*) について. 水産増殖 1962; 10: 133-136.
- 34) 徳井利信. 十和田湖漁業史. 徳井淡水漁業研究所, 1984; 233pp.
- 35) 十和田湖ふ化場協議会. 十和田湖資源対策調査, 1982; 125pp.

## 2) 水生昆虫

### (1) 主要な水生昆虫

#### ①カゲロウ類<sup>1)</sup>

カゲロウ目 EPHEMEROPTERA の総称で、幼虫期に水中に住む。体全体が外骨格に覆われ後述のカワゲラ類と似ているが、腹部の体側に鰓がある、各肢の爪は1本、ほとんどの種は尾が3本、などの特徴を持つ。石の表面の藻類や、水底の落ち葉などの有機物を餌にする種類が多い。

- ・ トウヨウモンカゲロウ *Ephmerera orientalis*<sup>2), 3), 6)</sup> ※<sup>1</sup>

河川流入部や水深2~3mまでのごく沿岸の、砂混じりの底質の場所に分布する。体長は20mm前後と、十和田湖に住む水生昆虫の中では大型に成長し、サクラマス、ヒメマスなどの胃内容物として見つかることもある。

- ・ ヒラタカゲロウ類

一般的には河川の中・上流域の比較的流速の速い場所に生息するカゲロウ類で、その名のとおり体全体が平たく吸盤状となって、石の表面に付着できるような構造となっている。十和田湖には、エルモンヒラタカゲロウ *Epeorus latifolium*、ナミヒラタカゲロウ *E. ikanonis*、シロタニガワカゲロウ *Ecdyonurus yoshidae*<sup>3), 6)</sup> ほか数種が、流入河川で普通に認められるが、湖岸付近の転石帯にも生息する。

- ・ コカゲロウ類<sup>3), 6)</sup>

小型で遊泳性のカゲロウの仲間であるが、このグループには多くの種が含まれる上、特に水中で生活する幼虫は形態がよく似ているため、分類方法が確立されていない。そのため詳細は不明であるが、流入河川のほか湖岸付近のごく浅い場所にも複数の種と思われる幼虫が生息している。

- ・ その他

これらのほか、ウェストントビイロカゲロウ *Paraleptophlebia westoni*<sup>3)</sup>、マダラカゲロウ属の数種 *Ephemerella* spp. などのカゲロウ類が、主に流入河川で認められる。

#### ②カワゲラ類<sup>1)</sup>

カワゲラ目 PLECOPTERA の総称で、幼虫期に水中にすむ。カゲロウ目の幼虫に姿形が似るが、体の造りはより頑強で、鰓は胸部、各肢の基部、尾端にあるかままったくない、各肢の爪は2本、尾は2本などの特徴で区別できる。また、水生昆虫など他の動物を餌にする種類が多い。

---

※<sup>1</sup> 水生昆虫についてより詳しく知りたい場合は以下の図書を参照下さい。

川合禎次編. 日本産水生昆虫検索図説. 東海大学出版会, 1985、リバーフロント整備センター編. 川の生物図典. 山海堂, 1996、丸山博紀, 高井幹夫. 原色川虫図鑑. 全国農村教育協会, 2000

・オナシカワゲラ類

一般的に河川の中・上流域の流れの緩やかなところに生息する小型のカワゲラ類で、カワゲラ類では珍しく落ち葉などを餌にする。十和田湖でも流入河川や湖岸の落ち葉の積もった場所などで比較的容易に見つけることができる。種毎の特徴に乏しく幼虫の分類は困難なグループであるが、オナシカワゲラ属 *Nemoura* sp (p) <sup>3)</sup>、<sup>6)</sup> ユビオナシカワゲラ属 *Protonemoura* sp (p) .など数種が確認される。

・モンカワゲラ *Acroneuria stigmatica*

一般的に河川の上流域に生息し、全長 30mm に達する大型のカワゲラ類で、十和田湖では主に流入河川の中の石の裏などに認められるが、数はあまり多くはない。

③トビケラ類<sup>1)</sup>

トビケラ目 TRICHOPTERA の総称で、頭部、胸部のみがキチン質の外骨格に覆われ腹部は膜質の皮膚となっている。鰓は指状のものが腹部、尾部などに付くが種によって様々で、ないものも多い。砂粒や植物片などを材料にして種ごとに特徴的な巣を造り、ヤドカリのように中に入って移動する、巣の前にクモのような網を張り餌が引っ掛かるのを待ち受けるといった生活をする。また、巣を持たずに活発に動き回る肉食の種もあるが、これらもさなぎの時期は巣の中で過ごす。

・コカクツツトビケラ *Goerodes japonicus*

ほぼ正方形の葉片を規則正しくつなぎ合わせた四角柱状の筒巣を持つ小型のトビケラ類の 1 種である。主に流入河川の、流れの緩やかな落ち葉が堆積しているような場所に生息し、餌も落ち葉や植物片といわれている。

・ニンギョウトビケラ *Goera japonica*<sup>3)</sup>



小石や砂粒で円筒形の両側に大きめの石を 4~6 個付けた特徴的な巣を造る小型のトビケラ類で、その巣の様子が人型に見えることからニンギョウトビケラという名前を持つ。本州、四国、九州でごく普通に見られる種であり、十和田湖でも流入河川や湖岸で普通に認められる。

・その他

トビケラ類の幼虫も分類の困難なグループであるが、流入河川や湖岸などに、ヤマトビケラ科 *Glossosomatidae* gen.sp (p) .、コエグリトビケラ属 *Apatania* sp.<sup>3)</sup>、イワトビケラ科 *Polycentropodidae* gen.sp.<sup>3)</sup> など少なくとも 10 種以上が生息しているものと思われる。

④ユスリカ類<sup>1)</sup>

湖内全域で岸近くの湖底に生息し、場所によってはかなり高い密度で見つけられる。ユスリカの仲間は幼虫による詳しい分類が極めて困難で、出現種数など詳細を把握しにくいグループであるが、主な出現種は、カユスリカ属 *Procladius* sp.、ユスリカ属 *Chironomus* spp.、アシマダラユスリカ属 *Stictochironomus* sp.、ナガスネユスリカ属 *Microspectora* sp.などの数種で、20 種以上が生息していると考えられている<sup>4)、7)</sup>。これらの多くは水深 10m前後までの泥底や水生植物帯に住むが、ナガスネユスリカ属は最深部にまで広く分布している<sup>4)、7)</sup>。ユスリカ類の幼虫は一般的に泥の中や泥などで作った筒巢の中、水生植物の間などで生活するが、羽化はさなぎが水面まで浮上して行われる。こうした羽化期には、ユスリカ類の幼虫やさなぎが様々な魚類の主要な餌となっており、特に初夏の一時期にはほとんどのヒメマス、ワカサギなどがこれらを飽食していることもある。

⑤その他

これらのほか、ヘビトンボ、トンボ類、ガガンボ類などの幼虫が生息する。また、昆虫ではないがウズムシ類 *TURBELLARIA*、トゲオヨコエビ *Eogammarus kygi*<sup>5)</sup>、ミズミミズ類、イトミミズ類などミミズ類の数種 *Oligochaeta* gen.spp.<sup>2)、8)</sup>、マメシジミ属の 1 種 *Pisidium* sp.<sup>2)</sup> などの底生生物が認められ、特にトゲオヨコエビは沿岸から沖合までの湖底に、ミミズ類は主に湖岸付近の湖底に、かなり大量に見られる場合もある。また、トゲオヨコエビは、比較的大型のヒメマスでは胃内容物として優占的に出現する場合がある。

## (2) 十和田（トワダ）の名前の付いた水生昆虫



写真：(左) トワダナガレトビケラ (右) トワダカワゲラ (写真：杉山秀樹提供)

### ① トワダカワゲラ *Scopulla longa*<sup>1)</sup>

1931年に新種として記載された際の完模式標本の採集地が十和田湖和井内であったことからトワダカワゲラと命名された。カワゲラ目の中でも最も原始的な形態を持つ種といわれ、成虫になっても翅を持たない、幼虫期には腹部末端に冠状の鰓を持つ、などの大きな特徴を持つ。分布域は本州北部と佐渡島で、通常、年間の水温が10℃以下、水量が少ない流域の石の間や落ち葉の堆積した場所など、すなわち河川の最源流域に生息する。体長は20～30mmとカワゲラの中では比較的大型で、十和田湖では流入河川や湧水源などで幼虫を見つげられる。

### ② トワダナガレトビケラ *Rhiacophila articulata*<sup>1), 3)</sup>

本種も新種記載された際の完模式標本の採集地が十和田湖であったことから命名され、かつては種小名も *R.towadensis* と十和田に因んだものであった。体長20mmほどの、本州の山地溪流に普通に生息するトビケラ目の1種である。比較的大きな分類群であるナガレトビケラ科の中ではそれほど特徴のない形態であるが頭部の中央に白っぽい円形斑のあることで区別できる。

### ③ その他<sup>1)</sup>

セスジミドリカワゲラモドキ *Isoperla towadensis*、日本最大のカといわれるトワダオオカ *Toxorhynchites towadensis* などの昆虫にトワダの名が使われている。

## 3) プランクトン

### (1) 動物プランクトン

十和田湖のプランクトンについては、ヒメマスの餌料生物としての重要性から、これまでプランクトンネットや採水器を用いた採集が行われており、主要な出現種とその出現状況等について多くのデータが残されている。しかし、これらのほとんどは沖合域の表・中層で行われた調査で、ごく沿岸域、水生植物帯、湖底付近の状況については詳しく調査された例がない。従って、水深帯ごとあるいは底質の違いによるプランクトン相の相違など、湖内の全体像が把握されているとは言い難い。

プランクトンネットで採集される動物プランクトンについては、種数が10種前後で、量も少ない。また、ある種が優占した場合には、そのほかの種類の出現水準は極めて低いことが多い。これらは、十和田湖が典型的な貧栄養湖であり、生産力が低い故の特徴と考えられる。

#### ①ワムシ類<sup>9), 10)</sup>

##### ・コシブトカメノコウワムシ *Keratella quadrata*

亀甲模様の入った殻(被甲)を持つワムシの1種で、被甲の長さは0.1~0.2mm程度と小型である。被甲の形は地域によって多くの変異型を持つことで知られるが、十和田湖に生息しているのは基本型である。主として春季に大量に発生し、ほぼ毎年ワムシ類の優占種となる。湖内の全域に分布するが水深15m程度までの浅いところで比較的分布密度が高い。

##### ・ミツウデワムシ *Filinia terminalis*

被甲を持たず、0.1~0.2mm程度の体に、長い3本の脚を持つことが特徴である。コシブトカメノコウワムシに比べてやや深いところに分布する傾向があり、個体数は少ないながら十和田湖では普通に見られる種類である。

##### ・ハネウデワムシ *Polyarthra vulgaris*

これも被甲を持たない、体長1.5mm程度のワムシで、体の側面に羽根状の4本の付肢があるのが特徴である。本種もミツウデワムシ同様、個体数は多くないが、全域で普通に見られる種類である。

##### ・その他

これらの他に、殻を持つワムシ類ではコシブトカメノコウワムシと同属のカメノコウワムシ *Keratella cochlearis*、ツキガタワムシ *Lecane luna* とツキガタワムシ属の1種 *L.curvicornis*、ツボワムシ属 *Brachionus* sp.、スジトゲワムシ *Nothorca acuminata*、ミジンコワムシ *Hexarthra mira* などが、少数ながら確認されることがある。中でもカメノコウワムシは、年によってはコシブトカメノコウワムシよりも多く出現することがある。また、殻を持たない種類としては、ドロワムシ属の数種 *Synchaeta* spp.、ミドリワムシ属の数種 *Ascomorpha* spp.などが、大量に出現する場合がある。

#### ②カイアシ類<sup>9), 10)</sup>

カイアシ類とは、カイアシ亜綱COPEPODAという分類群に属し、一般的にはケンミジンコと呼ばれるプランクトンである。このグループは、カラヌス目CALANOIDA、ケンミジンコ目CYCLOPOIDA、ソコミジンコ目HARPACTICOIDAの3つの目に分けられ、十和田湖にはカラヌス目1種、ケンミジンコ目8種<sup>2)</sup>、ソコミジンコ目3種<sup>2)</sup>が確認されている。

・ヤマヒゲナガケンミジンコ *Acanthodiptomus pacificus*



写真：十和田湖産 2003年9月撮影

第1触覚が体長と同等の長さに達し、雌で1.9mm（雄はやや小型で1.6mm）ほどの体長に達する大型の動物プランクトンで、主に山岳湖沼や大型湖沼に生息する。十和田湖では1980年代初めまではハリナガミジンコとともに優占種のひとつであったが、近年では5年に1度ほどの頻度である程度まとまって確認されるものの、ほとんど採集できない年も多くなった。また、かつては餌料生物としてヒメマス資源を支える役割を果たしていたと考えられ、ヒメマス特有の朱みの強い肉色もこのプランクトンの色素に由来すると考えられている。そのため、本種の出現水準の低い近年では身の色が白っぽいヒメマスや、トゲオヨコエビを主な餌料にしていると思われる濃い赤色の身のヒメマスが多く、身の色がいわゆるサーモンピンクのヒメマスは珍しくなってしまった。

・オナガケンミジンコ *Cyclops vicinus*

ヤマヒゲナガミジンコよりもやや小型の種で、第1触覚の長さは体長の半分以下と、ヤマヒゲナガケンミジンコに比べるとかなり短い。沖縄以外の日本全国のあらゆる湖沼にごく普通に見られる種で、水質に対する適応範囲も広いとされる。十和田湖では1990年代後半以降比較的容易に確認されるようになったが、出現量は多くはない。また、ヒメマスやワカサギの胃内容物として確認されることもあるが、他のプランクトンに混じって捕食される程度である。

・その他

これらの他に、湖底で採集したサンプルからもソコミジンコ目の3種を含む11種のカイアシ類が確認されている<sup>2)</sup>。

③ミジンコ類（枝角類）<sup>9)、10)</sup>

ミジンコ類とは、ケンミジンコ類と同様にエビ・カニ類も含まれる甲殻綱 CRUSTACEA のミジンコ亜綱（鰓脚亜綱）BRANCHIOPODA ミジンコ目 CLADOCERA という分類群に属し、一般的にはミジンコと呼ばれるプランクトンである。十和田湖では5種以上が確認されている。

・ハリナガミジンコ *Daphnia longispina*



写真：十和田湖産 2003年9月撮影

雄で体長 1.8mm、雌では 3.0mm に達する大型動物プランクトンで、1980 年代初めまでは優占種であった。近年は主として秋季にまとまって出現する傾向があるが、出現状況は不安定で、ほとんど確認できない年も多い。餌料生物としてヒメマスの資源水準に影響する重要な生物で、本種が出現しているときには、ワカサギや小型から大型に至る各サイズのヒメマスが選択的に捕食する傾向が認められる。

・ゾウミジンコ *Bosmina longirostris*



写真：十和田湖産 2003年9月撮影

体長 0.5mm ほどの小型の枝角類で、日本列島だけではなくオーストラリアを除く全ての大陸に分布するとされ、平地の小湖沼から十和田湖のような山地の湖まであらゆるところで見られる普通種である。十和田湖では、1980 年代初めにそれまでのほとんど確認できない状況からハリナガミジンコと入れ替わるかたちで個体数を大幅に増加させた。主に夏季から秋季にかけて大量に出現することが多く、最近では甲殻類動物プランクトンの中では最も多い個体数となることも多い。ワカサギや稀に比較的小型のヒメマスが餌料として利用するが、ハリナガミジンコが多いときには本種が捕食されていることが少なく、魚類の餌料としての重要性は低いと考えられる。

・シカクミジンコ *Alona quadrangularis*

前期 2 種に比べると個体数は圧倒的に少ないが、まれにネット採集や魚類の胃内容物として他の枝角類に混じって確認されることがある。体長 0.8mm ほどで、水生植物帯など、沿岸域の比較的浅いところが主な生息域と思われる。

・その他

これらの他に、個体数は少ないが、ごく表層に分布するアオムキミジンコ *Scapholeberis mucronata* やシカクミジンコ亜科の 1 種 ALONINAE gen sp. が採集されることがある。

## (2) 植物プランクトン<sup>9)、11)、12)</sup>

### ①ランソウ類

原始的な藻類で、アフアノカプサ属の 1 種 *Aphanocapsa elachista* が比較的多く確認されることがあるほか、クロオコックス属の 1 種 *Chroococcus* sp.、ユレモ属の数種 *Oscillatoria* spp. など問わずかながら認められる。

### ②ケイソウ類

単細胞の、珪酸化合物を含んだ殻のような細胞膜を持つ植物である。この殻は針形、くさび形、唇形など種類によって様々な形となっており、その表面には線状の模様が刻まれているのが特徴である。十和田湖では、オビケイソウ属の数種 *Fragilaria* spp. ホシガタケイソウ属の 1 種 *Asterionella* sp. メロシラ属の数種 *Merosira* spp. ハリケイソウ属の数種 *Synedra* spp.、ニッチア属の数種 *Nitzschia* spp. など 20 種以上の多彩なケイソウ類が確認され、特にホシガタケイソウ属、オビケイソウ属は例年春季に多量に出現する。

### ③リョクソウ類

葉緑体内にクロロフィル a、b、 $\alpha$  及び  $\beta$  カロチンなど多くの色素を含むため、藻体が鮮緑色に見えるため緑藻と呼ばれる。その形は種によって様々で、小判型、こんぺいとう型、三日月型などをした単細胞のものから寒天質の中に群体をつくるもの、海苔のような群体をつくるもの、糸状の細長い群体となるものなど、極めて多岐にわたる。十和田湖では 20 種以上が確認され、いずれの種も大量に出現することは少ないが、春季にはグロエオキスチス属 *Gloeocystis* spp.、パンドリナ属の 1 種 *Pandorina morum* などが増殖することがある。

### ④その他

春季には珪藻類を始めとした各種の藻類が増殖するため、それらが付着し漁業者のさし網が緑色を呈するという事は珍しくなかったが、多くの場合は湖水の中で網を大きく上下に揺ると脱落するため深刻な問題はなかった。しかし、1990 年代初めから春季に大増殖し刺し網に絡みつ়くようになった糸状藻類は容易に脱落せず、ヒメマス漁の障害になるという事態になった。この原因は黄緑色藻綱 XANTHOPHYCEAE のトリボネマ属 *Tribonema* sp (p) . とされる藻類の大繁殖で、プランクトンネットにより採集される植物プランクトンの中でも一時期圧倒的に優占していたが、その後は元の水準であるわずかな量に戻っている。

また、黄色鞭毛藻綱 CRYSTOPHYCEAE、渦鞭毛藻綱 DINOPHYCEAE、ミドリムシ藻綱 EUGLENOPHYCEAE (ミドリムシ目 EUGLENIDA として動物として取り扱っている場合もある) などの比較的微細な藻類も確認されている。

(文献)

- 1) 川合禎次編. 日本産水生昆虫検察図説. 東海大学出版会, 1985.
- 2) 大高明史, 加藤秀男, 上野隆平, 石田昭夫, 阿倍弘, 井田宏一, 森野浩. 十和田湖の底生動物相. 国立環境研究所研究報告 1999; 146: 55-71.
- 3) 加藤秀男, 高村典子, 三上一. 十和田湖沿岸域における底生動物群集の特徴. 国立環境研究所研究報告 1999; 146: 72-82.
- 4) 上野隆平, 大高明史, 高村典子. 十和田湖沿岸域のユスリカ相. 国立環境研究所研究報告 1999; 146: 83-86.
- 5) 森野浩, 戸塚利明. 十和田湖におけるトゲオヨコエビ (*Eogammarus kygi*) の分類・分布及び繁殖活動. 国立環境研究所研究報告 1999; 146: 87-94.
- 6) 加藤秀男, 高村典子, 上野隆平, 大高明史, 戸塚利明. 十和田湖沿岸域における底生動物群集の決定要因－餌環境と魚類の捕食からの検討. 国立環境研究所研究報告 2001; 167: 75-88.
- 7) 上野隆平, 野原精一, 加藤秀男. 十和田湖沿岸域のユスリカ分布. 国立環境研究所研究報告 2001; 167: 99-105.
- 8) 大高明史, 北日本の貧栄養カルデラ湖深底部における水生ミミズ相. 国立環境研究所研究報告 2001; 167: 106-114.
- 9) 水野寿彦. 日本淡水プランクトン図鑑. 保育社, 1970.
- 10) 水野寿彦, 高橋永治編. 日本淡水動物プランクトン検索図説. 東海大学出版会, 1991.
- 11) 廣瀬弘幸 (代表). 日本淡水藻図鑑. 内田老鶴圃新社, 1977.
- 12) 高村典子, 中川恵. 十和田湖における細菌、ピコ植物プランクトン、鞭毛藻及び従属性鞭毛虫の計数データ (1995～1997年). 国立環境研究所研究報告 1999; 146: 163-184.

## 4) 水草

湖沼に生育する水草は、沿岸域において単一種あるいは複数種から成る群落を形成することが多く、水草群落は、水質浄化をはじめ、他の水生生物の生活と密接に関わる様々な機能を有している。また、水草は定着性が強いことから、それらの分布、密度などは湖沼環境の長期的な変化を指標すると考えることができる。

十和田湖は典型的なカルデラ湖であり、湖岸のほとんどが急傾斜となっているため、水草群落がよく発達する範囲は、東湖（宇樽部）、西湖（休屋）の沿岸域に限られている。野原らは、沈水植物の窒素含量の実測値から、十和田湖における年間の窒素負荷量の少なくとも43%を沈水植物群落が保持しているとする試算を示し、沈水植物帯が水質浄化に重要な役割を果たしていることを指摘した<sup>1)</sup>。

本事業では、このような水草が有する機能と環境指標性を重視して、湖内の水草の実態を現地調査により確認するほか、既往知見を収集、整理し、過去からの水草分布の消長と環境変化を将来に渡って利用できる環境情報として取りまとめることとした。

### (1) 現地調査の時期と方法

2003年（平成15年）9月17、18日に第1回、10月7、8日に第2回調査を実施した。



図 3-4-1 2003年水草目視観察調査測点図

（この地図の作成にあたっては、国土地理院長の承認を得て、同院発行の数値地図25000（地図画像）、数値地図25000（行政界・海岸線）及び数値地図50mメッシュ（標高）を使用した。承認番号-平15総使、第579号）

第1回調査では、水草の分布を把握するために、東湖（宇樽部）の2カ所、西湖（休屋、生出）の2カ所で汀線と直交するように潜水ラインを設置し、スキューバ潜水による目視観察とビデオ・写真撮影を行った。調査範囲は、水深10mもしくは汀線から200mを限度とした。

第2回調査では、北湖（ムシジ）で第1回調査と同様に潜水ライン周辺の観察と撮影を行った。

また、水草の生息限界水深を把握するため、東湖、西湖の潜水ライン上で第1回調査の終点から沖に向かって、スキューバ潜水による目視観察を行った。

各回とも潜水ラインの両端でGPSを用いて緯度・経度を記録した。なお、目視観察結果の詳細と調査地点の位置情報は資料編に収録した。

## (2) 種類数の経年変化

十和田湖における水草調査は、これまでに中野<sup>2)</sup>、神保<sup>3)</sup>、吉岡ほか<sup>4)</sup>、野原ほか<sup>1), 5)</sup>により行われており、確認された沈水植物は8~10種の範囲であった。

今年度調査では、10種の沈水植物が確認され、これまでの調査結果と比較して、種類数に変化は見られなかった(表3-4-1)。

表3-4-1 十和田湖における水草確認状況の経年変化

調査年		1912	1958	1967	1997	1999	2003
沈水植物	カタシャジクモ	○	○	○	○	○	○
	ヒメフラスコモ	○	○	○	○	○	○
	バイカモ	○			○	○	○
	ホザキノフサモ	○	○	○	○	○	○
	クロモ				○	○	○
	エゾヤナギモ	○	○	○	○	○	○
	エゾヒルムシロ	○	○	○	○	○	○
	センニンモ	○	○	○	○	○	○
	リュウノヒゲモ	○	○	○	○	○	○
	ヒロハノエビモ	○	○	○	○	○	○
	ヒロハトリゲモ			○			
種類数		9	8	9	10	10	10
抽水植物	ヨシ		○	○	○	○	—
	ウキヤガラ	○					—
	ヒメホタルイ	○	○				—
種類数		2	2	1	1	1	—

注) ○は確認されたことを示す。

備考: 平成15(2003年)の調査は沈水植物のみを対象とした。

## (3) 絶滅危惧種の分布

今年度調査で確認された種類のうち、カタシャジクモとヒメフラスコモは富栄養化や放流魚による食害のため、全国的に生息地が減少しており、環境庁(現環境省)のレッドリストでは、「絶滅の危機に瀕している種」として絶滅危惧I類に指定されている<sup>6)</sup>。

今年度調査では、カタシャジクモは東湖の広い範囲に分布し、水深7~9mにかけてほぼ単一種から成る大群落を形成していた。ヒメフラスコモはカタシャジクモより深い場所の泥底上に散在しており、群落の規模は小さかった。その他の水草は、本邦の湖沼において普通にみられる種であった。

#### (4) 水深別の種類数

今年度の調査結果から水深別種類数をみると、水深 1m 以浅では 5 種、水深 1～6m の範囲では 8～9 種が確認された。水深 6m 以深では種類数が次第に減少し、水深 9m を越えるとヒメフラスコモのみとなった。なお、抽水植物は今年度の調査ライン上には確認されなかった。汀線付近の浅所は、波により底質が攪乱され易いことに加え、時期により水位が不安定であることなどから、水草の生育には厳しい環境であると考えられた。

このように水草の生息水深は、透明度、底質の性状ならびに水位変化のほか、富栄養化をはじめとする水質変化にも影響を受けると考えられることから、水草の水深別分布状況は湖内の環境変化を指標するデータととらえることができる。

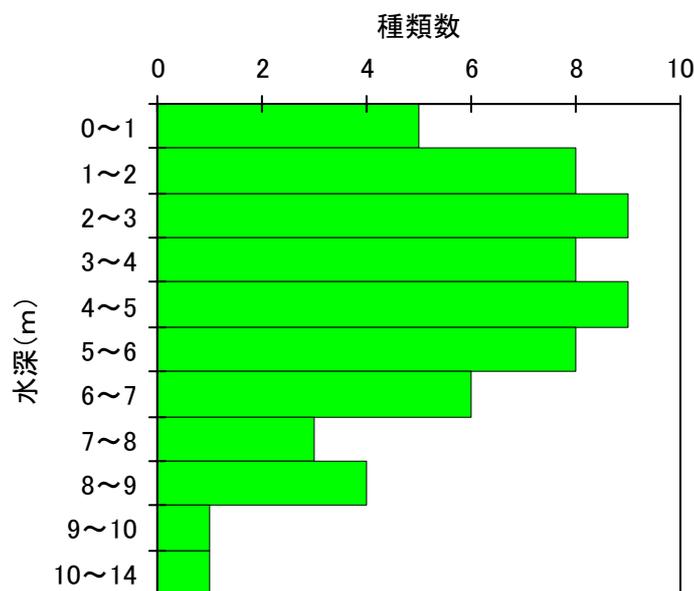


図 3-4-2 水草の水深別種類数

#### (5) ヒメフラスコモの分布と湖内環境

ヒメフラスコモは浅い湖沼では他の水草と混生するが、深い湖沼では他の水草よりも深い場所に単一群落を形成し、夏季の透明度の約 2 倍の水深にまで生息できることが知られている<sup>7)</sup>。

十和田湖におけるヒメフラスコモの生息限界水深は、1958 年には約 30m と深所に及んだが<sup>3)</sup>、1967 年（昭和 42 年）には 24m<sup>4)</sup>、1999 年（平成 11 年）には約 15m<sup>5)</sup> と次第に浅くなっている。今年度確認された生息範囲は水深 4.6～14m であり、群落の規模は小さかった。透明度についてみると、1958 年には約 15m と記録されたが、最近では 10m を切ることも多くなっている。また、今年度の水草目視観察時には、水中の懸濁物が肉眼で確認できる状況であった。

このようなことから、透明度をはじめとする環境条件の悪化は、ヒメフラスコモの生育に大きく影響する可能性も懸念される。

## (6) 水草群落周辺の水生生物

今年度の目視観察では、浅場の砂礫底で水草群落の周辺にウキゴリ、ヌマチチブ、ジュズカケハゼ等の底生性魚類やイトヨの群れが観察された。また、東湖（宇樽部）では、環境庁（現環境省）のレッドリスト<sup>8)</sup>で準絶滅危惧種に挙げられているマルタニシが確認された。水草群落はこれらの動物の隠れ場や採餌場などとして機能していると考えられる。特にイトヨは営巣のために水草の繊維を利用する<sup>9)</sup>ことから、水草群落の消長が種の存続と密接な関係にあるといえる。このように十和田湖の水草及び水草群落は、湖内に生息する多様な水生生物と深く関わり合いながら、十和田湖固有の生態系を構成している。

## (7) 水草が健全に生育できる環境の保全

水草が健全に生育できる環境を保全するためには、水草の種組成の変化と現存量の消長を、湖内環境の変化とともにモニタリングしながら、必要となる保全方針を積極的に進めることが必要である。なお、水草の経年的な消長を明らかにするためには、同一手法によって可能なかぎり長期間のモニタリングを継続し、比較可能なデータを蓄積することが重要である。

青森・秋田両県では2001年（平成13年）に取りまとめた「十和田湖水質・生態系改善行動指針」において、水草はモニタリング項目のひとつとして挙げられ、十和田湖における水草の役割を踏まえた取り組みがすでに進められている。

## (8) 2003年の現地調査でみられた出現種の特徴



写真：十和田湖（北湖）沿岸の水草群落（2003年10月撮影） 写真：十和田湖（西湖）沖合の水草群落（2003年10月撮影）



写真：十和田湖（北湖）の珪藻群落（2003年10月撮影）

・クロモ<sup>※1</sup>



写真：十和田湖（北湖）のクロモ（2003年10月撮影）

全国の湖沼、ため池、河川、水路などに生育する多年生の沈水植物。オオカナダモやコカナダモと紛らわしいことがある<sup>10)</sup>。

・ヒロハノエビモ



写真：十和田湖（東湖）のヒロハノエビモ（2003年10月撮影）

全国の湖沼、希に河川などにも生育する沈水植物。北日本の湖沼ではふつうにみられる<sup>10)</sup>。

・エゾヒルムシロ



写真：十和田湖（東湖）のエゾヒルムシロ（2003年10月撮影）

本州（中部以北）と北海道の湖沼、ため池などの浅水域に生育し、線形の沈水葉と長楕円形の浮葉を持つ。水中茎が50cmをこえることは希である。盛んに分枝し、側枝には小型の沈水葉が密に多数付くのがふつうで、他種にはない印象を与える<sup>10)</sup>。

---

※<sup>1</sup> 水草の説明については文献6) 及び10) を引用して作成した。

・センニンモ



写真：十和田湖（西湖）のセンニンモ（2003年10月撮影）

全国の湖沼、ため池、河川、水路などに生育する常緑性の沈水植物である。水中茎の長さとはときに1m近くになるが、湖底では草高30cm内外の株がパッチを形成する様がよく見られる<sup>10)</sup>。

・ホザキノフサモ



写真：十和田湖（西湖）のホザキノフサモ（2003年10月撮影）

全国の湖沼、ため池、河川、水路などに生育する常緑の沈水植物で、一般にキングヨモともいわれる<sup>10)</sup>。

・リュウノヒゲモ



写真：十和田湖（東湖）のリュウノヒゲモ（2003年10月撮影）

全国の湖沼、河川などに生育する沈水植物。海岸近くの水域に産することが多いが、内陸部にもときどき見られる<sup>10)</sup>。

・エゾヤナギモ



写真：十和田湖（東湖）のエゾヤナギモ（2003年10月撮影）

本州中部以北と北海道の湖沼に産する沈水植物である<sup>10)</sup>。

・バイカモ



写真：十和田湖（北湖）のバイカモ（2003年10月撮影）

北海道と本州の河川、水路、湧水池などに生育する常緑の沈水植物。冷水を好むため本州西南部の生息地は河川の上流や湧水のある水域にほぼ限られるが、北日本では低地の水路などにも見られる。水位低下時には陸生形をつくる<sup>10)</sup>。

・カタシャジクモ（絶滅危惧Ⅰ類）



写真：十和田湖（東湖）のカタシャジクモ（2003年10月撮影）

北海道から本州北中部の湖沼に広く見られたが、現在では、阿寒湖、十和田湖、蔦沼、中禅寺湖、湯ノ湖、山中湖、芦ノ湖、河口湖の8湖沼でしか確認されていない。本種が生息する湖沼では比較的多数の個体あるいは群落が確認されている。富栄養化の進行、ソウギョの放流や埋め立てが消滅や減少の要因と考えられる<sup>6)</sup>。

・ヒメフラスコモ（絶滅危惧Ⅰ類）



写真：十和田湖（西湖）のヒメフラスコモ（2003年10月撮影）

青森県、栃木県、山梨県、神奈川県 の 6 湖沼に分布する。生活・産業排水の湖沼への流入、ソウギョ等の草食性魚類の放流が減少・絶滅の原因となっている<sup>6)</sup>。

・マルタニシ（準絶滅危惧）



写真：十和田湖（東湖）のマルタニシ（2003年10月撮影）

北海道南部、本州から九州の各地に分布し、比較的海に近い平野部の水田、池沼、潟、用水路などに多く生息する。農薬等による水質汚濁や用水路の改修などで生息数が減少している<sup>11)</sup>。

（文献）

- 1) 野原精一，上野隆平，加藤秀男．十和田湖の水生植物分布の現状と現存量．国立環境研究所研究報告，2001；167：64-74
- 2) 中野治房．十和田湖生物調査報告，神保（1958）から引用，1912.
- 3) 神保忠男．植物生態学的調査研究．十和田湖環境調査研究報告書，青森県，1958；53-75
- 4) 吉岡邦二，櫻村利道，樋口利雄，斎藤員朗．4．十和田湖の植物生態学的調査．十和田湖資源対策事業調査報告書，秋田県・青森県，1967；13-28.
- 5) 野原精一，加藤秀男，三上一，高村典子．十和田湖の水生植物の現状－1997年の調査結果から－．国立環境研究所研究報告，1999；146：49-54.
- 6) 環境庁（現環境省）自然保護局野生生物課編．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－9 植物Ⅱ（維管束植物以外），財団法人自然環境研究センター，2000.
- 7) 生嶋功．生態学講座7 水界植物群落の物質生産Ⅰ－水生植物－，共立出版，1972.
- 8) 環境庁（現環境省）自然保護局野生生物課．無脊椎動物（昆虫類、貝類、クモ類、甲殻類等）のレッドリストの見直しについて，2000年4月12日報道発表資料，2000.
- 9) 川那部浩哉，水野信彦，細谷和海編・監修．日本の淡水魚．山と溪谷社，2001.

<sup>10)</sup> 角野康郎. 日本水草図鑑. 文一総合出版, 1994.

<sup>11)</sup> リバーフロント整備センター編. 川の生物図典. 山海堂, 1996.