

戸面原貯水池における浮遊微生物相

林 紀男¹⁾・鈴木理恵²⁾

¹⁾ 千葉県立中央博物館

〒260-8682 千葉市中央区青葉町 955-2

E-mail: hayashin@chiba-muse.or.jp

²⁾ (財)茨城県薬剤師会公衆衛生検査センター

〒310-0034 水戸市緑町 3-5-35

要 旨 千葉県富津市豊岡に位置するダム湖「戸面原貯水池」において、浮遊微生物（プランクトン）相を調査した。その結果、藍藻（藍細菌）7種、原生動物 43種（肉質虫類 5種、鞭毛虫類 9種、繊毛虫類 11種、緑藻類 11種、珪藻類 7種）、袋形動物 10種（輪虫類 8種、腹毛類 1種、線虫類 1種）、節足動物甲殻類 5種（鯉脚亜綱 2種、カイアシ亜綱 3種）、緩歩動物 1種、環形動物門貧毛綱 2種の合計 68種の水生浮遊微生物の出現が確認された。優占種は藍藻類の *Microcystis aeruginosa* f. *aeruginosa* および *Anabaena affinis* f. *affinis* であり、これらの最大細胞密度は各々 55,000 cells/ml および 18,000 cells/ml であった。

キーワード: 戸面原ダム、浮遊微生物、プランクトン、生物相、水質。

全国には、農業用水や工業用水の取水を目的とした大規模なダム、農地灌漑を目的として谷津上流部に設けられた人造のため池、自然に形成された天然池沼など数多くの多様な閉鎖性水界が存在する。これらの水界には周辺環境をも包含した各種の環境要因により異なる水界生態系が構築されている(林, 1999)。ため池として造成されたものの農地の宅地化などにより灌漑目的を廃れさせ荒れたままになっているため池、修景用に整備されて公園の一部として活用されているような池、調整池としての役割から普段市民が容易に近づけない構造の池など、千葉県内にも大小さまざまな数多くの池沼が存在する(林, 2005)。しかしながら、これらの水界において水生生物調査が網羅的に実施されたことはなく、これらの水界を比較検討する上で大きな制約となっている(水野, 1971)。ここでは、千葉県内にある池沼において、戸面原貯水池に着目し、浮遊微生物相の視点から網羅的な調査を実施し、生物相の記録・リスト化を通じた浮遊微生物の戸籍簿を作成し、当該ダム湖の基礎的な知見を集積することを目的とした。

調査地の概要

戸面原ダムは千葉県富津市豊岡の湊川に 1978 年に築造された灌漑用水専用のセンターコア型ロックフィルダムである。自然越流式の洪水吐を備えた堤体部は北緯 35 度 10 分 43 秒、東経 139 度 57 分 34 秒に位置し、堤体長 138.5m、堤高 31.5m、堤体積 147,000m³、有効貯水量 3,860,000m³の規模で、湛水面積は 45ha、

流域面積は 15km² に及ぶ。ダムの概要は表 1 に示すとおりである(富津市史編さん委員会, 1982)。非灌漑期の 9 月から 3 月にかけて貯水した水は農地灌漑に活用され、その受益面積は 975ha (内、水田 942ha) に達する(富津市史編さん委員会, 1982)。戸面原貯水池は図 1 に示す形状を呈している。湊川水系の谷筋に沿って湛水されているため、湖水面に複数の尾根筋が入り込んだ形状を呈する。

表 1. 戸面原ダムの概要。

ダム名称	戸面原(とづらはら)ダム
ダム形式	センターコア型ロックフィル式
水系名	湊川水系
河川名	湊川
ダム湖名称	戸面原貯水池
所在地	千葉県富津市豊岡
堤体部経緯度	北緯35度10分43秒, 東経139度57分34秒
用途	灌漑用水
着工年月	1970年
完成年月	1978年
堤高	31.5m
堤長	138.0m
最大水深	不詳
堤体積	147,000m ³
総貯水量	4,350,000m ³
有効貯水量	3,860,000m ³
湛水面積	0.45km ²
集水面積	15.0km ²

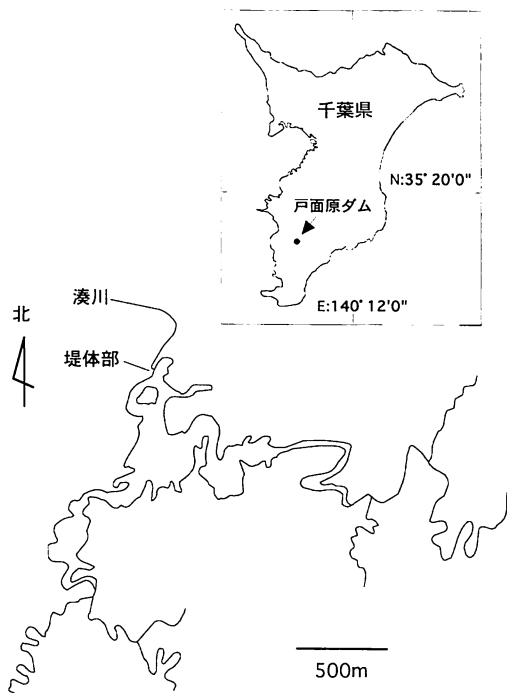


図1. 戸面原ダム湖平面図および測点位置図。

2004年時点ではゲンゴロウブナの生息密度が高く、11月～2月にかけて例年14トン程度のゲンゴロウブナが放流されている。湖岸には数多くのボートが係留され、早朝から日暮れまで多くの釣り人がヘラブナ釣りを楽しんでいる。現在は、オオクチバスおよびブルーギルも高い生息密度を維持しており、疑似餌(ルアー)によるバス釣りを楽しむ人も増加傾向にある。これら外来魚種が在来魚種を捕食するため水生生態系に影響(日本魚類学会自然保護委員会, 2002)を及ぼしているものと考えられる。

調査方法

1. 試料採取

2003年から2004年の2年間にわたり、浮遊微生物相の調査を季節ごとに年4回実施した。調査地点は堤体部付近とした。浮遊微生物試料の採取は、網目長径58 μ m(1インチ四方あたりの網目数196 \times 238)のナイロン製プランクトンネット(NXXX25)を用いて表層水より行なった。

2. 水質分析

試料は、採取後直ちに水質分析に供した。測定項目および測定方法は以下に示すとおりである。透視度、pH(水素指数)：ガラス電極法、水温：ベッテンコーヘル水温計法、ORP(酸化還元電位)：ガラス電極法、SS(浮遊懸濁物質)：ガラス繊維濾紙法、TOC

(全有機性炭素)：燃焼酸化-赤外線法、TN(全窒素)：銅・カドミウムカラム還元-ナフチルエチレンジアミン吸光光度法、NH₄-N(アンモニア性窒素)：インドフェノール青吸光光度法、NO₂-N(亜硝酸性窒素)：ナフチルエチレンジアミン吸光光度法、NO₃-N(硝酸性窒素)：銅・カドミウムカラム還元-ナフチルエチレンジアミン吸光光度法、TP(全リン)：モリブデン青(アスコルビン酸還元)吸光光度法、PO₄-P(リン酸態リン)：モリブデン青(アスコルビン酸還元)吸光光度法、Chla(クロロフィルa)、DO(溶存酸素)：ウインクラージ化ナトリウム変法。なお、測定法は下水試験方法(社団法人日本下水道協会, 1997)および上水試験方法(日本水道協会, 1993)に従った。また、藍藻類の産生する毒素ミクロキスチンに着目し、総ミクロキスチン濃度についてELISA法(酵素免疫測定法)(Kim YM *et al.*, 2003)を用いて測定した。

3. 生物相

試料は、採取後直ちにノマルスキー型微分干渉顕微鏡および蛍光顕微鏡、実体顕微鏡を用いた検鏡に供し生物相を定量的に同定した。この際、ホルマリンやアルコールなどの化学物質による固定は細胞の変形などを生じ同定に支障をきたすため、無固定で検鏡した。また、珪藻については、パイプユニッシュ処理(南雲ほか, 2000)を用いて細胞内容物を除去し殻の模様配列が判別しやすいようにした。生物相は上野(1973)、水野(1977)、猪木(1981)、水野・高橋(1991)、小島ほか(1995)、田中(2002)などにに基づき同定を行なった。

結果および考察

1. 水質

戸面原貯水池における調査時の水質は表2に示すとおりである。戸面原貯水池には大きな汚濁源となる点源負荷は存在せず、主な流入負荷は非点源(面源)負荷である。その他に、ヘラブナ(ゲンゴロウブナ)釣り場として多くの釣り人が参集する房総有数の高名な水域であることから、釣り餌に利用されるマッシュポテト・芋グルテンなどによる餌由来の汚濁負荷も無視できない量に相当するものと推察される。水質はTOC 10mg/l以下、TN 1mg/l以下、TP 0.1mg/l以下であり栄養状態から中栄養湖(ホイッタカー, 1979)と位置づけられる。ただし、無機態窒素については約1mg/lを示しており、全窒素・全リン比が100と算定されるなど、大幅な窒素過多の状態にあることが明らかである。ただし、表2に示した測定値は、測定時点に得られた値であり、必ずしも調査期間中の代表値とはなっていないことに留意する必要がある。

表2. 戸面原貯水池の水質.

項目	単位	平均値	最低値	最高値
透視度	cm	38	22	90
pH	-	7.6	6.7	8.9
水温	℃	18.9	2.1	27.2
ORP	mV	150	101	210
DO	mg/l	6.9	5	11.8
SS	mg/l	10.8	8.2	19.6
TOC	mg/l	10.5	6.9	17.4
TN	mg/l	1	0.77	1.92
NH ₄ -N	mg/l	0.49	0.34	1.15
NO ₂ -N	mg/l	0	0	0.03
NO ₃ -N	mg/l	0.41	0.22	0.86
TP	mg/l	0.01	0.009	0.08
PO ₄ -P	mg/l	0.008	0.003	0.04
Chl.a	μg/l	110	39	410
総ミクロキスチン	μg/l	220	160	290

2. 生物相

戸面原貯水池において浮遊微生物相を調査した結果、藍藻（藍細菌）7種、原生生物43種（肉質虫類5種、鞭毛虫類9種、絨毛虫類11種、緑藻類11種、珪藻類7種）、袋形動物10種（輪虫類8種、腹毛類1種、線虫類1種）、節足動物甲殻類5種（鰓脚亜綱2種、カイアシ亜綱3種）、緩歩動物1種、環形動物門貧毛綱2種の合計68種の水生浮遊微生物の出現が確認された。確認された生物種は以下に示すとおりである。

戸面原ダムの浮遊微生物相

モネラ界 Monera

藍藻植物門 Cyanophyta

藍藻綱 Cyanophyceae

クロオコックス目 Chroococcales

クロオコックス科 Chroococcus

ミクロキスチス *Microcystis aeruginosa*f. *aeruginosa*ミクロキスチス *Microcystis wesenbergii*アフアノカプサ *Aphanocapsa eachista* var. *elachista*

ネンジュモ目 Nostocales

ネンジュモ科 Nostocaceae

アナベナ *Anabaena affinis* f. *affinis*

ユレモ科 Oscillatoriaceae

ユレモ *Oscillatoria princeps* var. *princeps*フォルミジウム *Phormidium* sp.サヤユレモ *Lyngbya* sp.

原生生物界 Protoctista

肉質鞭毛虫門 Sarcomastigophora

肉質虫亜門 Sarcodina

根足虫上綱 Rhizopoda

葉状根足虫綱 Lobosea

ナベカムリ目 Arcellinida

ナベカムリ属 *Arcella* sp.ナガツボカムリ属 *Diffugia* sp.トゲフセツボカムリ属 *Centropyxis* sp.

糸状根足虫綱 Filosea

グロミア目 Gromiida

ユーグリファ属 *Euglypha* sp.

有軸仮足上綱 Actinopoda

太陽虫綱 Heliozoa

タイヨウチュウ目 Actinophryida

タイヨウチュウ属 *Actinophrys* sp.

鞭毛虫亜門 Mastigophora

動物性鞭毛虫綱 Zoomastigophora

キネトプラスト目（マクムシ） Kinetoplastida

ボドヒゲムシ属 *Bodo* sp.

植物性鞭毛虫綱 Phytomastigophorea

渦鞭毛虫目 Dinoflagellida

ツノオビムシ属 *Ceratium* sp.

ミドリムシ目 Euglenida

ミドリムシ *Euglena gracilis* var. *gracilis*ミドリムシの仲間 *Euglena cyclopicola*ウチワヒゲムシの仲間 *Phacus pyrum*ペラネマ属 *Peranema* sp.エントシフォン属 *Entosiphon* sp.

黄色鞭毛虫目 Chrysomonadida

モナス属 *Monas* sp.サヤツナギ属 *Dinobryon* sp.

オオヒゲマワリ目 Volvocida

クワノミモ *Pandorina morum* var. *morum*

絨毛虫門 Ciliophora

異毛綱 Heterotrichea

異毛亜綱 Heterotrichia

ラッパムシ目 Heterotrichida

ラッパムシ *Stentor igneus*

旋毛綱 Spirotrichea

下毛類亜綱 Hypotrichia

ユープロテス目 Euplotida

アスピディスカ属 *Aspidisca* sp.ユープローテスの仲間 *Euplotes eurystomus*

棘毛亜綱 Stichtotrichia

コルボダ綱 Colpodea

コルボダ目 Colpodida

コルボダ属 *Colpoda* sp.

唇状咽頭綱 Phyllopharyngea

唇状咽頭亜綱 Phyllopharyngia

キルトス目 Cyrtophorida

キロドネラ属 *Chilodonella* sp.

貧膜口綱 Oligohymenophorea
 ゴウリムシ亜綱 Peniculia
 ゴウリムシ目 Peniculida
 ゴウリムシ *Paramecium caudatum*
 膜口亜綱 Hymenostomatia
 ミズケムシ目 Hymenostomatida
 テトラヒメナの仲間 *Tetrahymena pyriformis*
 コルピディウムの仲間 *Colpidium campylum*
 アンキストルム目 (有スクチカ類)
 Scuticociliatida
 シクリディウム属 *Cyclidium* sp.
 周毛亜綱 Peritrichia
 ツリガネムシ目 (固着類) Sessilida
 ツリガネムシの仲間 *Vorticella microstoma*
 前口綱 Prostomatea
 シオミズケムシ目 Prorodontida
 ヨロイミズケムシ *Coleps hirtus*

緑藻植物門 Chlorophyta
 緑藻綱 Chlorophyceae
 クロロコックム目 Chlorococcales
 ジクチオスファエリウム *Dictyosphaerium pulchellum* var. *pulchellum*
 イカダモ *Scenedesmus quadricauda* var. *quadricauda*
 アクチナストルム *Actinastrum hantzschii* var. *hantzschii*
 アンキストロデスムス *Ankistrodesmus* sp.
 アミミドロ *Hydrodictyon reticulatum*
 クンショウモ *Pediastrum simplex* var. *simplex*
 ジグネマ目 Zygnematales
 アオミドロ *Spirogyra varians* var. *varians*
 ホシミドロ *Zygnema* sp.
 ミカヅキモ *Closterium diana* var. *diana* f. *diana*
 ミカヅキモ *Closterium aciculare*
 ツヅミモ *Cosmarium margaritatum* var. *margaritatum* f. *margaritatum*

不等毛植物門 Heterokontophyta
 珪藻植物綱 Bacillariophyceae
 中心珪藻亜綱 Centrophycidae
 コアミケイソウ目 Coscinodiscales
 タルケイソウ *Cyclotella* sp.
 羽状珪藻亜綱 Pennatophycidae
 イタケイソウ目 Diatomeales
 ヌサガタケイソウ *Tabellaria flocculosa*
 ハリケイソウ *Synedra acus*
 ホシガタケイソウ *Astrionella formosa* var. *formosa*

フナガタケイソウ目 Naviculales
 ハネケイソウ *Pinnularia gibba* var. *gibba*
 クチビルケイソウ *Cymbella tumida* var. *tumida*
 クサリケイソウ *Bacillaria* sp.

動物界 Animalia

袋形動物門 Trochelminthes
 輪虫綱 Rotatoria
 二性亜綱 Digononta
 ヒルガタワムシ目 Bdelloidea
 ミズヒルガタワムシ科 Philodidae
 ベニヒルガタワムシ *Philodina roseola*
 単性亜綱 Monogononta
 遊泳目 Ploima
 ドロワムシ科 Synchaetidae
 ドロワムシ *Synchaeta stylata*
 フクロワムシ科 Asplanchnidae
 フクロワムシ *Asplanchna priodonta*
 ツボワムシ科 Brachionidae
 ツボワムシ *Brachionus calyciflorus*
 カメノコウワムシ *Keratella cochlearis*
 ハリオワムシ科 Euchlanidae
 ウサギワムシ *Lepadella oblonga*
 ツキガタワムシ *Lecane luna*
 ミツウデワムシ科 Filiniidae
 ナガミツウデワムシ *Filinia longiseta*
 腹毛綱 Gastrotricha
 イタチムシ目 Chaetonotida
 イタチムシ科 Chaetonotidae
 イタチムシ *Chaetonotus nodicaudus*
 線虫綱 Nematoda
 ディプロガスタ目 Diplogasterida
 ディプロガステリタス *Diplogasteritus nudicapitatus*

節足動物門 Arthropoda
 甲殻綱 Crustacea
 鰓脚亜綱 Branchiopoda
 枝角目 Cladocera
 ミジンコ科 Daphniidae
 カプトミジンコ *Daphnia galeata*
 ゾウミジンコ科 Bosminidae
 ゾウミジンコ *Bosmina longirostris*
 カイアシ亜綱 Copepoda
 ケンミジンコ目 Cyclopoida
 ケンミジンコ科 Cyclopidae
 ホンケンミジンコ亜科 Eucyclopiinae
 ノコギリケンミジンコ *Eucyclops serrulatus*
 ケンミジンコ亜科 Cyclopiinae

オナガケンミジンコ *Cyclops vicinus*

緩歩動物門 Tardigrada

真緩歩動物綱 Eutardigrada

チョウメイ目 Macrobiotidea

クマムシ *Macrobiotus intermedius*

環形動物門 Annelida

貧毛綱 Oligochaeta

原始生殖門目

アブラミズ科 Aeolosomatidae

ベニアブラミズ *Aeolosoma hemprichi*

原始貧毛目 Archiolioligochaeta

ミズミズ科 Naididae

ミズミズ *Nais variabilis*

戸面原貯水池では、大型甲殻類の出現種数および出現密度が低く抑えられていることが特徴である。確認された甲殻類は5種（鯉脚亜綱2種、カイアシ亜綱3種）であり、最も出現密度が高かったのはオナガケンミジンコ *Cyclops vicinus* であった。高岩山を隔てて東に約5km離れた豊英ダム湖では、戸面原貯水池と同規模の類似した水環境であるが、甲殻類36種（鯉脚亜綱25種、カイアシ亜綱6種、カイクシ亜綱5種）が確認されるなど、戸面原貯水池と比較して出現種数および出現密度が著しく高いことが報告されている（林・鎌田, 2004a）。両者の著しい差は主に捕食者たるプランクトン食魚の生息密度に起因するもの（林ほか, 2004）であると推測される。生息密度は不詳ながら、本調査時に確認された魚類は、モツゴ (*Pseudorasbora parva*)、タモロコ (*Gnathopogon elongatus elongatus*)、ゲンゴロウブナ (*Carassius auratus cuvieri*)、ブルーギル (*Lepomis macrochirus*)、オオクチバス (*Micropterus salm*) である。しかしながら、戸面原貯水池では、船やフロッターなどからの疑似餌（ルアー）釣りが全面禁止されバス釣りは岸边からに限定されており、豊英ダム湖および三島ダム湖と比較すると釣り対象魚種はゲンゴロウブナに偏っている。標識放流法による稚魚の生息密度調査では、戸面原貯水池におけるブルーギルやオオクチバスの生息密度は、豊英ダム湖および三島ダム湖と比較すると著しく低いことが確認されている（林, 未発表）。これらの事実は、プランクトン食魚であるモツゴやタモロコなどが肉食魚類であるオオクチバスなどに被食される機会が少なく、これらのプランクトン食魚が高い生息密度を維持可能であることを示唆するもので、先のプランクトン食魚の捕食圧に起因して大型甲殻類現存量が低く抑えられているとの推察を裏付けるものであると考えられる。

戸面原貯水池で優占種と位置づけられる動物プランクトンは、袋形動物門輪虫綱のツボワムシ

Brachionus calyciflorus およびカメノコウワムシ *Keratella cochlearis* である。両者の生息密度はツボワムシで最大1mlあたり12個体、カメノコウワムシで20個体であり、近隣の豊英ダム湖（林・鎌田, 2004a）、三島ダム湖（林・鎌田, 2004b）と比較して低く抑えられている。また、両種の形態はいずれも殻外套の突起を大きく伸展させたものであり、捕食圧を回避するための形状と認知される。これらの事実も、プランクトン食魚の生息密度が高いことを示唆しており、戸面原貯水池における大型甲殻類生息密度が低く抑えられているのはプランクトン食魚の生息密度に起因するものであるとの推測と整合的である。

動物プランクトンの出現が制限的であるのに比較して、植物プランクトンについては、種数こそ低く抑えられているものの、出現密度は高く富栄養化の進行を示唆している。特にアオコとして知られる藍藻類 *Microcystis aeruginosa* f. *aeruginosa* が優占種であり、次いで糸状性藍藻類のアナベナ *Anabaena affinis* f. *affinis* が高い密度で確認された。調査期間中に確認された最大密度は1mlあたり *M. aeruginosa* f. *aeruginosa* で55,000細胞、*A. affinis* f. *affinis* で同18,000細胞であった。アオコ密度は富栄養化が進行した池沼で認められる1mlあたり1,200,000細胞という密度（林・国安, 1998）と比較すると低いものの、近隣の豊英ダム湖（林・鎌田, 2004a）、三島ダム湖（林・鎌田, 2004b）と比較すると数倍に達しており、戸面原貯水池の富栄養化の進行が著しいことを裏付けている。アオコの産生する毒素であるミクロキスチンも最大で290 μ g/l 検出されていることから今後、富栄養化の進展に注意をはらう必要があると考えられる。

引用文献

- 富津市史編さん委員会. 1982. 富津市史. 1638 pp. 富津市.
- 林 紀男・国安克彦. 1998. 千葉市蘇我池における浮遊微生物相. 千葉中央博自然誌研究報告 5(1): 55-61.
- 林 紀男. 1999. ため池の生態系. 遺伝 53(4): 41-46. 裳華房, 東京.
- 林 紀男・浅枝 隆・稲森悠平. 2004. 水生植物の物理的存在が透明度向上に果たす役割. 四万十流域圏学会誌 3(1):19-23.
- 林 紀男・鎌田愛美. 2004a. 豊英ダム湖における浮遊微生物相. 千葉中央博自然誌研究報告 特別号(7): 87-95.
- 林 紀男・鎌田愛美. 2004b. 三島ダム湖における浮遊微生物相. 千葉中央博自然誌研究報告 特別号(7): 97-102.
- 林 紀男. 2005. 水環境：都市のかかわり. In 千葉県自然誌 本編第8巻「変わりゆく千葉県の自然」,

- pp. 384-400. 千葉県, 千葉.
- ホイッタカー (宝月欣二訳). 1979. ホイッタカー生態学概説 —生物群集と生態系—. 363 pp. 培風館, 東京.
- 猪木正三. 1981. 原生動物図鑑. 838 pp. 講談社サイエンスエディフィク, 東京.
- Kim, Y.M., S.W. Oh, S.Y. Jeong, D.J. Pyo and E.Y. Choi. 2003. Development of an ultrarapid one-step fluorescence immunochromatographic assay system for the quantification of microcystins. Environ. Sci. Technol. 37(9): 1899-1904.
- 小島貞男・須藤隆一・千原光雄. 1995. 環境微生物図鑑. 776 pp. 講談社サイエンスエディフィク, 東京.
- 水野寿彦. 1971. 池沼の生態学. 187 pp. 築地書館, 大阪.
- 水野寿彦. 1977. 日本淡水プランクトン図鑑. 353 pp. 保育社, 大阪.
- 水野寿彦・高橋永治. 1991. 日本淡水動物プランクトン検索図説. 532 pp. 東海大学出版会, 東京.
- 南雲 保・出井雅彦・長田敬五. 2000. 微小藻の世界 珪藻の世界 ミクロの宝石 観察と分類. 58 pp. 国立科学博物館, 東京.
- 日本魚類学会自然保護委員会編. 2002. 川と湖沼の侵略者 ブラックバス —その生物学と生態系への影響. 150 pp. 恒星社厚生閣, 東京.
- 日本水道協会. 1993. 上水試験方法. 794 pp. 日本水道協会, 東京.
- 社団法人日本下水道協会. 1997. 下水試験方法 上巻 1997年版. 812 pp. 社団法人日本下水道協会, 東京.
- 田中正明. 2002. 日本淡水産動物プランクトン図鑑. 584 pp. 名古屋大学出版会, 名古屋.
- 上野益三. 1973. 川村多實二原著 日本淡水生物学. 760 pp. 北隆館, 東京.

(2006年1月25日受理)

Planktonic Biota of Tozurahara-dam Lake, Chiba, Central Japan

Norio Hayashi¹⁾ and Rie Suzuki²⁾

¹⁾ Natural History Museum and Institute, Chiba
955-2 Aoba-cho, Chuo-ku, Chiba 260-8682, Japan

E-mail : hayashin@chiba-muse.or.jp

²⁾ Public Health Research Center of
Ibaraki Pharmaceutical Association
3-5-35 Midori-cho, Mito 310-0034, Japan

Planktonic microfauna and microflora as well as water qualities were investigated at the Tozurahara-dam lake in 2003-2004. A total of 68 species of planktonic microorganisms were recorded including 7 spp. of Cyanophyceae, 43 spp. of Protoctista (5 spp. of Sarcodina, 9 spp. of Mastigophora, 11 spp. of Ciliophora, 11 spp. of Chlorophyceae, 7 spp. of Bacillariophyceae), 10 spp. of Trochelmithes (8 spp. of Rotatoria, 1 sp. of Gastrotricha, 1 spp. of Nematoda), 5 spp. of Arthropoda (2 spp. of Branchiopoda, 3 sp. of Copepoda), 1 sp. of Tardigrada, 2 spp. of Oligochaeta. Dominant species were *Microcystis aeruginosa* f. *aeruginosa* and *Anabaena affinis* f. *affinis*. The densities of these dominant Cyanobacteria were 55,000 cells/ml and 18,000 cells /ml, respectively.