

豊英ダム湖における浮遊微生物相

林 紀 男¹⁾・鎌田 愛 美²⁾

¹⁾ 千葉県立中央博物館
〒260-8682 千葉市中央区青葉町 955-2
²⁾ 君津市立清和中学校
〒292-1164 君津市東日笠 522

要 旨 千葉県君津市豊英に位置するダム湖「豊英湖」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）22 種、原生生物 141 種（肉質虫類 13 種、鞭毛虫類 36 種、繊毛虫類 44 種、緑藻類 26 種、珪藻類 22 種）、袋形動物 31 種（輪虫類 27 種、腹毛類 1 種、線虫類 3 種）、節足動物甲殻類 36 種（鰓脚亜綱 25 種、カイアシ亜綱 6 種、カイクシ亜綱 5 種）、緩歩動物 1 種、環形動物門貧毛綱 12 種の合計 243 種の水生浮遊微生物の出現が確認された。

キーワード： 豊英ダム、浮遊微生物、プランクトン、生物相、水質。

はじめに

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，2004）。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、豊英ダム湖に着目し、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

豊英ダムは千葉県君津市豊英の小糸川に 1969 年に築造された工業用水専用の重力コンクリートダム湖である。堤体部は北緯 35 度 11 分 47 秒、東経 140 度 1 分 20 秒に位置し、堤体長 115 m、堤高 38 m、有効貯水量 4,200,000 m³ の規模で、堤体クレスト部に自然越流式の洪水吐、堤下部にコンジットゲート放流管を有する。ダムの概要は表 1 に示すとおりである（竹

内，1984）。非灌漑期の 9 月から 3 月にかけて貯水し、蓄えた水は小糸川を流して約 40 km 下流の人見地先から取水して東京湾岸の工業地帯に導いている（君津市史編さん委員会，1996）。豊英ダムは図 1 に示すとおり、小糸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で複雑な形状を呈する。湖の兩岸を高い崖に囲まれているため湖の表面積は狭いが、切り立った崖地や、そこに生育するヒメコマツ、ツガ、ミツバツツジなどの樹種により深山幽谷の趣が深い（君津市史編さん委員会，1996）と評されている。

表 1. 豊英ダムの概要。

ダム名称	豊英（とよふさ）ダム
ダム形式	重力コンクリート式
水系名	小糸川水系
河川名	小糸川
ダム湖名称	豊英（とよふさ）湖
所在地	千葉県君津市豊英
堤体部経緯度	北緯 35 度 11 分 47 秒、東経 140 度 1 分 20 秒
用途	工業用水
着工年月	1967 年 12 月
完成年月	1969 年 3 月
堤高	38.0 m
堤長	115.0 m
最大水深	20.8 m（HHWL112.3-EL91.5 m）
堤体積	43,000 m ³
総貯水量	4,830,000 m ³
有効貯水量	4,200,000 m ³
湛水面積	0.4 km ²
集水面積	13.0 km ²

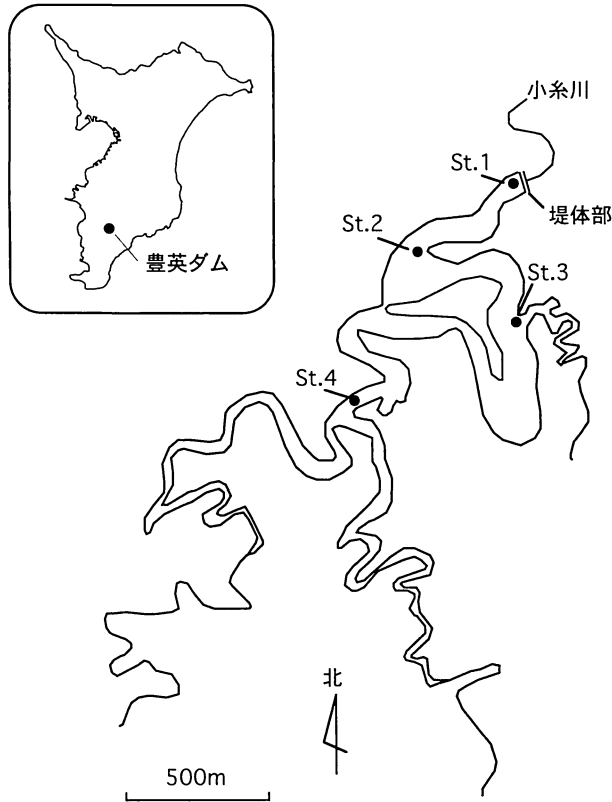


図 1. 豊英ダム湖平面図および測点位置図.

1970 年以降, ゲンゴロウブナ, ワカサギ, オイカワ, コイの放流(君津市史編さん委員会, 1996)が実施され, 1978 年以後, 豊英湖貸舟事業協同組合による釣り場管理がなされている. 1996 年時点ではゲンゴロウブナ, ワカサギの放流が続けられている(君津市史編さん委員会, 1996). 湖面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している. これら外来魚種が在来魚種を捕食するため水界生態系に影響(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

2000 年から 2002 年の 3 年間にわたり, 浮遊微生物相の隔月の調査を行なった. 調査地点は図 1 に示す測点 1 から測点 4 とした. 浮遊微生物試料の採取は, 網目長径 58 μm (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(NXXX 25)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): 燃烧酸化-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, $\text{NH}_4\text{-N}$ (アンモニア性窒素): インドフェノール青吸光光度法, $\text{NO}_2\text{-N}$ (亜硝酸性窒素): ナフチルエチレンジアミン吸光光度法, $\text{NO}_3\text{-N}$ (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, $\text{PO}_4\text{-P}$ (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, Chl. a(クロロフィル a), DO(溶存酸素): ウインクラア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）などに基き同定を行なった。

結果および考察

1. 水質

豊英ダム湖における調査時の水質は表2に示すとおりである。豊英ダム湖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。水質はTOC 10 mg/l 以下、TN1 mg/l 以下、TP0.1 mg/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 0.95 mg/l を示しており、全窒素・全リン比が 95 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。

2. 生物相

豊英ダム湖において浮遊微生物相を調査した結果、藍藻（藍細菌）22 種、原生生物 141 種（肉質虫類 13 種、鞭毛虫類 36 種、絨毛虫類 44 種、緑藻類 26 種、珪藻類 22 種）、袋形動物 31 種（輪虫類 27 種、腹毛類 1 種、線虫類 3 種）、節足動物甲殻類 36 種（鯰脚亜綱

25 種、カイアシ亜綱 6 種、カイムシ亜綱 5 種）、緩歩動物 1 種、環形動物門貧毛綱 12 種の合計 243 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。

豊英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

シネココックス *Synechococcus aeruginosus* var. *aeruginosus*

ダクチロコッコプシス *Dactylococcopsis* sp.

クロオコックス *Chroococcus turgidus* var. *turgidus*

ミクロシスチス *Microcystis aeruginosa* f. *aeruginosa*

ミクロシスチス *Microcystis wesenvorgii*

アフノカプサ *Aphanocapsa ecachista* var. *elachista*

アフノケーテ *Aphanothece alathrata* var. *clathrata*

グロエロカプサ *Gloeocapsa* sp.

メリスモペジア *Merismopedia tenuis-sima*

コエロスファエリウム *Coelosphaerium naegelianum*

ゴンフォスファエリア *Gomphosphaeria aponica*

スチゴネマ目 Stigonematales

スチゴネマ科 Stigonemataceae

スチゴネマ *Stigonema ocellatum*

ネンジュモ目 Nostocales

スキトネマ科 Scytonemataceae

トリポトリックス *Tolypothrix tenuis* var. *tenuis*

スキトネマ *Scytonema* sp.

ヒゲモ科 Rivulariaceae

タマヒゲモ *Gloeotrichia natans*

ネンジュモ科 Nostocaceae

アナベノブシス *Anabaenopsis raciborskii*

アフアニゾメノン *Aphanizomenon* sp.

アナベナ *Anabaena affinis* f. *affinis*

アナベナ *Anabaena spiroides* var. *spiroides*

ユレモ科 Oscillatoriaceae

表 2. 豊英ダム湖の水質.

項目	単位	平均値	最低値	最高値
透視度	cm	58	42	100
pH	—	7.4	6.9	8.1
水温	℃	19.2	3.1	25.9
ORP	mV	180	110	240
DO	mg/l	7.4	5.5	9.8
SS	mg/l	6.9	4.2	11.6
TOC	mg/l	8.2	6.3	10.5
TN	mg/l	0.95	0.57	1.23
NH ₄ -N	mg/l	0.41	0.29	0.95
NO ₂ -N	mg/l	0	0	0.03
NO ₃ -N	mg/l	0.20	0.12	0.36
TP	mg/l	0.01	0.007	0.03
PO ₄ -P	mg/l	0.006	0.003	0.02
Chl. a	μg/l	84	35	330
総ミクロキスチン	μg/l	150	—	—

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 Protocista

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

アメーバ目 Amoebida

オオアメーバ *Amoeba proteus*

アカントアメーバ属 *Acanthamoeba* sp.

ナエグリア目 (シゾピレヌス目) Schizopyrenida

バールカンピア属 *Vahlkampfia* sp.

ネグレリア属 *Naegleria* sp.

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.

トリコスファエリウム目 Trichosida

トリコスファエリウム属 *Trichosphaerium* sp.

糸状根足虫綱 Filosea

グロミア目 Gromiida

グロミア属 *Gromia* sp.

ユーグリファ属 *Euglypha* sp.

顆粒根足虫綱 Granuloreticulosea

カラカムリ目 Athalamida

バイオミクサ属 *Biomyxa* 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.

キリオフリス目 Ciliophryida

アカンソキスチス属 *Acanthocystis* sp.

鞭毛虫亜門 Mastigophora

動物性鞭毛虫綱 Zoomastigophora

ケルコモナス目 Cercomonadida

ケルコモナス属 *Cercomonas* sp.

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

クリプトモナス目 Cryptomonadida

カゲヒゲムシ属 *Cryptomonas* sp.

クロオモナス属 *Chroomonas* sp.

渦鞭毛虫目 Dinoflagellida

ツノオビムシ属 *Ceratium* sp.

マルウズオビムシ属 *Peridinium* sp.

ミドリムシ目 Euglenida

ユーロレプティア属 *Eutreptia* sp.

ミドリムシ *Euglena gracilis* var. *gracilis*

ホシミドリムシ *Euglena viridis*

ハリガタミドリムシ *Euglena acus* var. *acus*

ツブマキミドリムシ *Euglena spirogyra*

オオネジレミドリムシ *Euglena gigas*

オオミドリムシ *Euglena oxyuris*

ミドリムシの仲間 *Euglena tripteris*

ミドリムシの仲間 *Euglena variabilis*

ミドリムシの仲間 *Euglena cyclopicola*

ウチワヒゲムシ *Phacus pleuronectes*

ナガウチワヒゲムシ *Phacus longicauda* var. *longicauda*

ネジレウチワヒゲムシ *Phacus helikoides* var. *helikoides*

ウチワヒゲムシの仲間 *Phacus acuminatus*

ウチワヒゲムシの仲間 *Phacus pyrum*

カラヒゲムシの仲間 *Trachelomonas armata* var. *steinii*

カラヒゲムシの仲間 *Trachelomonas hispida* var. *coronata*

ストロンボモナス属 *Strombomonas* sp.

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.

ウログレナ属 *Uroglena* sp.

サヤツナギ属 *Dinobryon* sp.

オオヒゲマワリ目 Volvocida

コナミドリムシ属 *Chlamydomonas* sp.

クロロゴニウム属 *Chlorogonium* sp.

クワノミモ *Pandorina morum* var. *morum*

ユードリナ *Eudorina elegans* var. *elegans*

オオヒゲマワリ *Volvox aureus*

プレオドリナ *Pleodorina californica*

ゴニウム *Gonium pectorale* var. *pectorale*

繊毛虫門 Ciliophora

原始大核綱 Karyorelictea

ロクソデス亜綱 Loxodidia

ロクソデス目 Loxodida

ロクソデス属 *Loxodes* sp.

異毛綱 Heterotrichea

- 異毛亜綱 Heterotrichia
 ラッパムシ目 Heterotrichida
 ソライロラッパムシ *Stentor coeruleus*
 ラッパムシ *Stentor igneus*
 ベニミズケムシ *Blepharisma japonicum*
 ネジレグチミズケムシの仲間 *Spirostomum intermedium*
- 旋毛綱 Spirotrichea
 少毛亜綱 Oligotrichia
 ハルテリア目 (少毛類) Oligotrichida
 ハルテリア *Halteria* sp.
- 下毛類亜綱 Hypotrichia
 ユープロテス目 Euplotida
 ウロニキア属 *Uronyca* sp.
 アスピディスカ属 *Aspidisca* sp.
 ディオフリス属 *Diophrys* sp.
 ユープロテスの仲間 *Euplotes charon*
 ユープロテスの仲間 *Euplotes eurystomus*
- 棘毛亜綱 Stichotrichia
 アンフィシエラ目 (棘毛類) Stichotrichida
 ウロスティラ属 *Urostyla* sp.
 ウロレプタス属 *Uroleptus* sp.
 オキシトリカ属 *Oxytricha* sp.
 スティロニキア属 *Stylonychia* sp.
 ウロゾマ属 *Urosoma* sp.
- コルボダ綱 Colpodea
 コルボダ目 Colpodida
 コルボダ属 *Colpoda* sp.
- フクロミズケムシ目 Bursariomorphida
 フクロミズケムシ属 *Bursaria* sp.
- 層状咽頭綱 Phyllopharyngea
 層状咽頭亜綱 Phyllopharyngia
 キルトス目 Cyrtophorida
 キトネラ属 *Chitonella* sp.
 トリシグモストマ属 *Trithigmostoma* sp.
 キロドネラ属 *Chilodonella* sp.
- 吸管虫亜綱 Suctorina
 ハリヤマスイクダムシ目 (外生芽類) Exogenida
 ポドフリア属 *Podophrya* sp.
 ボンボリスイクダムシ目 (内生芽類) Endogenida
 アキネータ属 *Acineta* sp.
- 梁口綱 Nassophorea
 ナスラ亜綱 Nassophoria
 ナスラ目 Nassulida
 ナスラ属 *Nassula* sp.
- 貧膜口綱 Oligohymenophorea
 ゾウリムシ亜綱 Peniculia
 ゾウリムシ目 Peniculida
 フロントニア属 *Frontonia* sp.
 ゾウリムシ *Paramecium caudatum*
 ミドリゾウリムシ *Paramecium bursaria*
- 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*
 アンキスツルム目 (有スクチカ類) Scuticociliatida
 ウロネマ属 *Uronema* sp.
 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 campanula*
 ツリガネムシの仲間 *Vorticella convallaria*
 ツリガネムシの仲間 *Vorticella microstoma*
 エダワカレツリガネムシの仲間 *Carchesium aselli*
 ズータムニウム属 *Zoothamnium* sp.
 オペキュラリア属 *Opercularia* sp.
 カンパネルラ属 *Campanella* sp.
 エピスティリスの仲間 *Epistylis microdiscum*
 レイオトロカ目 (遊泳類) Mobilida
 トリコディナ属 *Trichodina* sp.
- 前口綱 Prostomatea
 シオミズケムシ目 Prorodontida
 ヨロイミズケムシ *Coleps hirtus*
- リトストマ綱 Litostomatea
 毒胞亜綱 Haptoria
 シオカメウズムシ目 (毒胞類) Haptorida
 トラケロフィラム属 *Trachelophyllum* sp.
 ディディニウム属 *Didinium* sp.
 アンフィレプツス目 Pleurostomatida
 リトノタス属 *Litonotus* sp.
- 緑藻植物門 Chlorophyta
 緑藻綱 Chlorophyceae
 クロロコックム目 Chlorococcales
 ゴレンキニア *Golenkinia radiata* var. *radiata*
 ミクラクチニウム *Micractinium pusillum* var. *elegans*

ジクチオスファエリウム *Dictyosphaerium pulchellum* var. *pulchellum*
 イカダモ *Scenedesmus quadricauda* var. *quadricauda*
 イカダモ *Scenedesmus acuminatus* var. *acuminatus*
 イカダモ *Scenedesmus obliquus*
 イカダモ *Scenedesmus dimorphus*
 イカダモ *Scenedesmus subspicatus*
 テトラストルム *Tetrastrum heteracanthum* var. *heteracanthum*
 アクチナストルム *Actinastrum hantzschii* var. *hantzschii*
 アンキストロデスムス *Ankistrodesmus* sp.
 コエラストルム *Coelastrum shaericum* var. *sphaericum*
 アミミドロ *Hydrodictyon reticulatum*
 オーキスティス *Oocystis borgei*
 クンショウモ *Pediastrum simplex* var. *simplex*
 サメハダクンショウモ *Pediastrum boryanum*
 ヒビミドロ目 *Ulotrichales*
 ヒビミドロ *Ulothrix* sp.
 ジグネマ目 *Zygnematales*
 アオミドロ *Spirogyra varians* var. *variens*
 ホシミドロ *Zygnema* sp.
 ミカヅキモ *Closterium diana* var. *diana* f. *diana*
 ミカヅキモ *Closterium acerosum*
 ミカヅキモ *Closterium aciculare*
 ツヅミモ *Cosmarium margaritatum* var. *margaritatum* f. *margaritatum*
 ツヅミモ *Cosmarium portianum*
 ホシガタモ *Starurastrum dickiei* var. *dickiei*
 チリモ *Desmidium swartzii*

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 *Melosira varians*
 タルケイソウ *Cyclotella* sp.
 トゲカサケイソウ *Stephanodiscus* sp.
 羽状珪藻亜綱 *Pennatophycidae*
 イタケイソウ目 *Diatomales*
 ヌサガタケイソウ *Tabellaria flocculosa*

イタケイソウ *Diatoma vulgaris* var. *vulgaris*
 ハリケイソウ *Synedra ulna* var. *ulna*
 ハリケイソウ *Synedra acus*
 ホシガタケイソウ *Astrionella formosa* var. *formosa*
 クノジケイソウ *Ceratoneis arcus* var. *arcus*
 ツメケイソウ目 *Achnanthes*
 ツメケイソウ *Achnanthes exigua* var. *heterovalvata*
 コメツブケイソウ *Cocconeis* sp.
 フナガタケイソウ目 *Naviculales*
 フナガタケイソウ *Navicula cuspidate* var. *cuspidate*
 ハネケイソウ *Pinnularia gibba* var. *gibba*
 カロネイス *Caloneis* sp.
 ジュウジケイソウ *Stauroneis phoenicenteron* var. *phoenicenteron*
 エスジケイソウ *Gyrosigma* sp.
 メガネケイソウ *Pleurosigma* sp.
 クサビケイソウ *Gomphonema sphaerophorum*
 クチビルケイソウ *Cymbella tumida* var. *tumida*
 ササノハケイソウ *Nitzschia palea* var. *palea*
 コバンケイソウ *Surirella* sp.
 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*

ヒルガタワムシ *Rotaria rotatoria*

ベニヒルガタワムシ *Philodina roseola*

単性亜綱 *Monogononta*

ハナビワムシ目 *Collothecaceae*

ハナビワムシ科 *Collothecidae*

ハナビワムシ *Collothea cornata*

マルサヤワムシ目 *Flosculariaceae*

マルサヤワムシ科 *Flosculariidae*

マルサヤワムシ *Floscularia ringens*

遊泳目 *Ploima*

テマリワムシ科 *Conochilidae*

テマリワムシ *Conochilus hippocrepis*

ドロワムシ科 *Synchaetidae*

ドロワムシ *Synchaeta stylata*
 ハネウデワムシ *Polyarthra trigala*
 ネズミワムシ科 Trichoceridae
 ネズミワムシ *Trichocerca capucina*
 フタスジネズミワムシ *Trichocerca bicristata*
 フタオワムシ *Diurella tigris*
 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*
 カドツボワムシ *Brachionus quadridentatus*
 シリミットゲワムシ *Brachionus leydigii*
 カマガタツボワムシ *Brachionus falcatulus*
 ツノワムシ *Brachionus (Schizocerca) diversicornis*
 カメノコワムシ *Keratella cochlearis*
 コシボソカメノコワムシ *Keratella valga*
 ハリオワムシ科 Euchlanidae
 ウサギワムシ *Lepadella oblonga*
 ハオリワムシ *Euchlanis dilatata*
 マルチビワムシ *Colurella obtusa*
 ツキガタワムシ *Lecane luna*
 ツキガタエナガワムシ *Lecane lunaris*
 カサネエナガワムシ *Monostyla arcuata*
 ウチワエナガワムシ *Monostyla acus*
 ミツウデワムシ科 Filiiniidae
 ナガミツウデワムシ *Filinia longiseta*
 ヨツウデワムシ *Tetramastix opoliensis*
 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
 クロマドリダ目 chromadorida
 クロマドリダ *Chromadorida bioculata*
 ディプロガスタ目 Diplogasterida
 ディプロガステリタス *Diplogasteritus nudicapitatus*
 ドリライミダ目 Dorylaimida
 メソドリライムス *Mesodorylaimus meso-nycticus*
 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

ミジンコ *Daphnia pulex*
 ミジンコ *Daphnia similis*
 ハリナガミジンコ *Daphnia longispina*
 カブトミジンコ *Daphnia galeata*
 カムリハリナガミジンコ *Daphnia cucullata*
 オオミジンコ *Daphnia magna*
 アオムキミジンコ *Scapholeberis mucronata*
 オカメミジンコ *Simocephalus vetulus*
 アミメネコゼミジンコ *Ceriodaphnia reticulata*
 ネコゼミジンコ *Ceriodaphnia quadrangula*
 ニセネコゼミジンコ *Ceriodaphnia affinis*
 タマミジンコ *Moina macrocopa*
 ワイスマンタマミジンコ *Moina weismanni*
 ゾウミジンコ科 Bosminidae
 ゾウミジンコ *Bosmina longirostris*
 ゾウミジンコモドキ *Bosminopsis deitersi*
 ケブカミジンコ科 Macrothricidae
 フトオケブカミジンコ *Ilyocryptus sordidus*
 ケブカミジンコモドキ *Streblocerus sericaudatus*
 マルミジンコ科 Chydoridae
 ヒラタミジンコ *Camptocercus rectirostris*
 モンシカクミジンコ *Alona guttata*
 コシカクミジンコ *Alona rectangularis*
 シカクミジンコ *Alona quadrangularis*
 オオシカクミジンコ *Alona affinis*
 マルミジンコ *Chydorus sphaericus*
 オオメミジンコ科 Polyphemidae
 オオメミジンコ *Polyphemus pediculus*
 ノロ科 Leptodororidae
 ノロ *Leptodora kindtii*
 カイアシ亜綱 Copepoda
 カラヌス目 Calanoida
 ヒゲナガケンミジンコ科 Diaptomidae
 ヒゲナガケンミジンコ亜科 Diaptominae
 ヤマヒゲナガケンミジンコ *Acanthodiaptomus pacificus*
 ヤマトヒゲナガケンミジンコ *Eodiaptomus japonicus*
 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 serru-*
latus
 ケンミジンコ亜科 Cyclopiinae
 オナガケンミジンコ *Cyclops vicinus*
 アサガオケンミジンコ *Mesocyclops rut-*
neri
 ソコミジンコ目 Harpacticoida
 ツツガタケンミジンコ亜目 Harpacticoida
 ツツガタケンミジンコ科 Harpacticidae
 カントカンブツ *Canthocamptus sta-*
phylinus
 カイムシ亜綱 Ostracoda
 ボドコーバ目 Podocopa
 シカクカイミジンコ科 Ilyocyprididae
 シカクカイミジンコ *Ilyocypris japonica*
 カンドナ科 Candonidae
 マルカイミジンコ *Notodromas monacha*
 コブカイミジンコ *Cyprinotus uenoi*
 イボカイミジンコ *Heterocypris in-*
congruens
 オオカイミジンコ *Cypris maculosa*
 緩歩動物門 Tardigrada
 真緩歩動物綱 Eutardigrada
 チョウメイムシ目 Macrobiotidea
 クマムシ *Macrobiotus intermedius*
 環形動物門 Annelida
 貧毛綱 Oligochaeta
 原始生殖門
 アブラミズ科 Aeolosomatidae
 ベニアブラミズ *Aeolosoma hemprichi*
 原始貧毛目 Archiologochaeta
 ミズミズ科 Naididae
 ミズミズ *Nais variabilis*
 トガリミズミズ *Pristina longiseta*
 トガリミズミズモドキ *Pristina aequi-*
seta
 ニセミズミズ *Paranais litoralis*
 ウチワミズ *Dero limosa*
 カイヤドリミズ *Chaetogaster limnaei*
 ハイミズミズ *Schmardaella filiformis*
 イトミズ科 Tubificidae
 フトゲユリミズ *Limnodrilus grandi-*
setosus
 エラミズ *Branchiura sowerhyi*
 新貧毛目 Neologochaeta
 オヨギミズ科 Lubriculidae
 オヨギミズ属 *Lumbriculus* sp.

ヒメオヨギミズ属 *Styloscolex* sp.

豊英ダム湖では、大型甲殻類の出現密度が高く、ミジンコ *Daphnia pulex* およびカブトミジンコ *Daphnia galeata*, ヤマトヒゲナガケンミジンコ *Eodiaptomus japonicus* などが優占種となっている。また、ミジンコやワムシなどを捕食する大型の肉食性ミジンコであるノロ *Leptodora kindtii* の出現が確認されている。千葉県内でノロの出現は希であり、4 km 下流に位置する三島ダムにおいても出現は確認できていない。出現種リストから明らかとなっており、原生生物の絨毛虫類縁毛目のツリガネムシの仲間や付着性珪藻など数多くの付着性種がプランクトンネットによる採集で確認されている。これは水面下に埋没し立ち枯れた多数の樹幹が粗朶として機能し、付着性種の現存量増大に寄与していることに起因するものであると考えられる。同時期に調査した同水系の 4 km 下流に位置する三島ダム湖では付着性種の出現が限定的であったこと、豊英ダムに比較して三島ダムでは水面下に埋没し立ち枯れた樹幹の存在が著しく少ない(林, 未発表) ことなどは先の推論を裏付けるものであると考えられる。同時期に浮遊微生物相を調査した房総丘陵に位置する三島ダム湖(君津市正木)、亀山ダム湖(君津市豊田)、戸面原ダム湖(富津市戸面原)、金山ダム湖(鴨川市金山)などに比較して出現種数が著しく多く、多様性に富むことは、こうした水面下の構造の多様性に起因するものであると考えられる。

富栄養化の指標とされアオコとして知られる藍藻類の *Microcystis* 属の出現も認められた。アオコの優占種は、*Microcystis aeruginosa* f. *aeruginosa* であり、調査期間中に確認された最大密度は 1 ml あたり 15,000 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 1 ml あたり 1,200,000 細胞という密度(林, 1998) に比較すると低いものの、アオコの産生する毒素であるミクロキスチンも 150 µg/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

- 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. 千葉.
 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. 印刷中. 千葉県史 第 8 巻 都市の水環境. 千葉.
 ホイッターカー(宝月欣二訳). 1979. ホイッターカー生態学概説—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.

君津市史編さん委員会. 1996. 君津市史 自然編. 640 pp. 君津市.

小島貞男・須藤隆一・千原光雄. 1995. 環境微生物図鑑. 776 pp. 講談社サイエンティフィック, 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.

竹内理三. 1984. 角川日本地名大辞典. 12. 千葉県. 604 pp. 角川書店, 東京.

田中正明. 2002. 日本淡水産動植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.

(2004 年 2 月 25 日受理)

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

Norio Hayashi¹⁾ and Manami Kamata²⁾

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

²⁾Seiwa Junior High School
522, Higashi-Hikasa, Kimitsu 292-1164, Japan

Planktonic microfauna and microflora and water qualities were investigated at the Toyofusa-dam lake in 2000–2003. A total of 243 species of planktonic microorganisms were recorded including 22 spp. of Cyanophyceae, 140 spp. of Protoctista (13 spp. of Sarcodina, 36 spp. of Mastigophora, 44 spp. of Ciliophora, 26 spp. of Chlorophyceae, 22 spp. of Bacillariophyceae), 31 spp. of Trochelminthes (27 spp. of Rotatoria, 1 sp. of Gastrotricha, 3 spp. of Nematoda), 36 spp. of Arthropoda (25 spp. of Branchiopoda, 6 spp. of Copepoda, 5 spp. of Ostracoda), 1 sp. of Tardigrada, 12 spp. of Oligochaeta.