近年の涸沼における動物プランクトンの変動

茨城県霞ケ浦環科セ ○中川 圭太、松本 俊一
Recent Variation of Zooplankton in Lake Hinuma, by Keita Nakagawa (Ibaraki Kasumigaura Environmental Science Center), Shunichi Matsumoto

１．はじめに

汽水湖は，流域の最下流に位置していることから流域からの栄養塩が集積しやすく，生物の生産性が豊かである。それに加え，その塩分濃度に応じて，汽水産種に加えて海水産種や淡水産種で構成され，生物種の多様性にも富んでいるという特徴がある[1)]。

茨城県中央部に位置する汽水湖である涸沼においてもこれまでに様々な調査がされており，大内らは，東日本大震災時の地盤沈下等により，涸沼の塩化物イオン濃度が上昇し，藍藻類 *Cyanobium waterburvi* の出現量が減少したと報告している [2)]。一方で涸沼の動物プランクトンを対象にした報告例は極めて少ない。そこで本発表では，近年の涸沼の動物プランクトンの出現状況について報告する。

２．方法

調査は，2005 年 5 月から 2019 年 3 月にかけて，湖内の環境基準点３地点（上流より，親沢・宮前・広浦）で概ね月に１回の頻度で行った。

動物プランクトンサンプルは，離合社製小型プランクトンネット（NXX13 目合い 100 μm）を用い，湖底直上 50cm から鉛直引きして湖水を濃縮し，グルタルアルデヒド溶液を終濃度 4%になるように加えて試料とした。

植物プランクトンは，ペリスタルティックポンプで水面下 50 cm で湖水を採取し，グルタルアルデヒドを終濃度 4%になるように加えて試料とした。

動物プランクトン，植物プランクトンについては，検鏡により種レベルまで同定計数した。

３．結果

動物プランクトンの出現の季節性を見ると，2007 年度から 2015 年度にかけては夏期にワムシ類 *Brachionus* 属が優占する傾向が見られた。また 2008 年度以降は冬季にカイアシ類が優占する傾向が見られたが，2015 年度は全地点でカイアシ類の出現が見られなかった。

植物プランクトンは，夏季に藍藻類 *Cyanobium waterburvi* が優占する傾向が見られた。また，2015 年度の冬季には全地点で鞭毛藻類 *Cryptomonus* 属が優占した。

４．考察

夏季の *Brachionus* 属が優占していた時期には，*Cyanobium* 属が主に優占していた（図 1）。藍藻類は栄養価が低く，ワムシ以外の動物プランクトンの餌には適していないが，一方で *Brachionus* 属は *Microcystis* 属をよい餌とすることが報告されており[3)]，同じ *Chroococcus* 目である *Cyanobium* 属も同様に良い餌としている可能性が考えられた。

また，2015 年度の冬季にカイアシ類がほとんど見られなかった原因として，赤潮の原因となる *Cryptomonus* 属の優占が考えられた（図 2）。赤潮の原因となるプランクトンの中には，カイアシ類に対し有害である種が存在することから [4)]，今回見られた *Cryptomonus* 属も，カイアシ類に対し有害であった可能性が考えられた。

５．結論

涸沼において 2005 年 5 月から 2019 年 3 月にかけて動物及び植物プランクトンの調査を行った。

夏季には *Brachionus* 属が優占する時が多く，同時期に出現する *Cyanobium* 属の影響が考えられた。

また，2008 年度以降は冬季にカイアシ類が優占する傾向が見られたが，*Cryptomonus* 属が優占した 2015 年度には優占しなかった。その原因として，*Cryptomonus* 属がカイアシ類の増殖を抑制した可能性が考えられた。

参考文献

1) 環境省 水・大気環境局 水環境課，2014. 日本の汽水湖. URL. https://www.env.go.jp/water/kosyou/brackish_lake/index.html
2) 大内ら，2018. 水環境学会誌，41 巻 3 号，55-59.
3) Hanazato., 1989. Jpn. J. Limnol., 50, 1, 53-67.
4) 長澤ら，カイアシ類学入門.

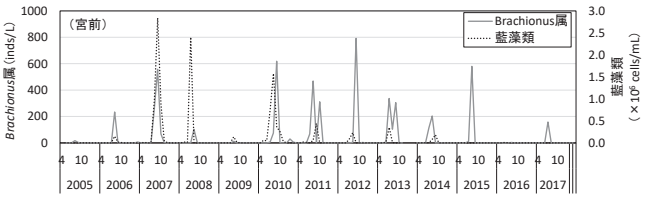

図 1 *Brachionus* 属と藍藻類の関係

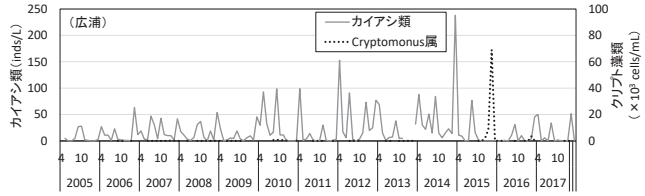

図 2 カイアシ類と *Cryptomonus* 属の関係

瀬田川における動物・植物プランクトンの遷移について

滋賀県・琵琶湖環科研セ　○池田将平、一瀬 諭、萩原裕規、古田世子
Succession of Zooplankton and Phytoplankton in Seta River.by Shohei IKEDA, Satoshi ICHISEI, Yuki HAGIWARA, Seiko FURUTA, Lake Biwa Environmental Research Institute

１．はじめに

湖沼においてプランクトンは、有機汚濁や湖底の低酸素化など水質形成に大きく関係しており、異臭味やろ過障害など水利用の面でも大きな影響を与えている。このため、水質とプランクトンの動態を併せた総合的な水質評価を行う必要があり、当センターでは、30 年以上にわたり琵琶湖水が流出していく瀬田川のプランクトン調査を毎週実施している。本研究では 1999 年から 2017 年の瀬田川における植物プランクトンおよび動物プランクトンの季節的な遷移および年次的な遷移について報告する。

２．方法

プランクトン調査は、瀬田唐橋（北緯34°58′27″，東経135°54′22″）において週1回の頻度で採取した検水を用いて行った。植物プランクトンについては検水１mLを界線スライドグラスS6300（松波硝子工業製）にとり、検水中に含まれる藻類について光学顕微鏡を用いて同定および細胞数（藍藻類については群体数）の計数を行った。動物プランクトンについては、プランクトンネット（NXXX25, 目合41μm）に検水を通して1000 倍濃縮した検水を固定せずに光学顕微鏡を用いて同定および計数を行った。

３．結果

1999 年から 2017 年までの瀬田川における植物プランクトンの綱別優占種の季節別の経年変化を図１に示した。季節による特徴としては、冬季（1~3 月）は黄色鞭毛藻類や珪藻類が優占することが多く、春季（4~6 月）はこれらに加えて褐色鞭毛藻類および緑藻類が優占することが多くなった。夏季（7~9 月）はさらに藍藻類および緑藻類が優占することが多く、秋季（10~12 月）は春季に類似した優占種の割合となった。また、長期的な変化を見ると、夏季に緑藻類から藍藻類へ変化していることが明らかとなった。

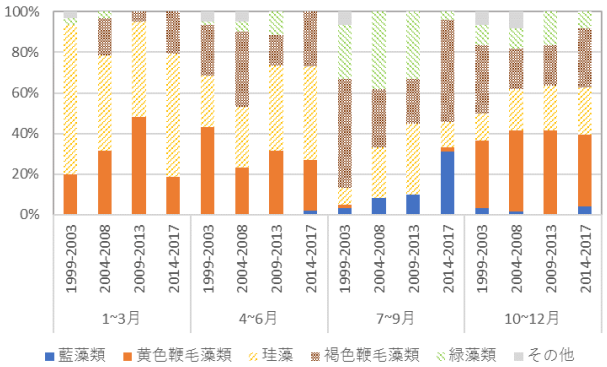

図１　植物プランクトンの綱別優占割合

動物プランクトンの綱別優占種の季節別の経年変化を図２に示した。動物プランクトンでは年中を通してワムシ類が優占することが多いが、季節別の特徴としては、春季はミジンコ類の優占割合が、夏季はカイアシ類およびミジンコ類の優占割合が比較的高くなった。また、長期的な変化を見ると、夏季のミジンコ類から繊毛虫類への優占割合の変化や秋季の肉質虫類から繊毛虫類への優占割合の変化が明らかとなった。

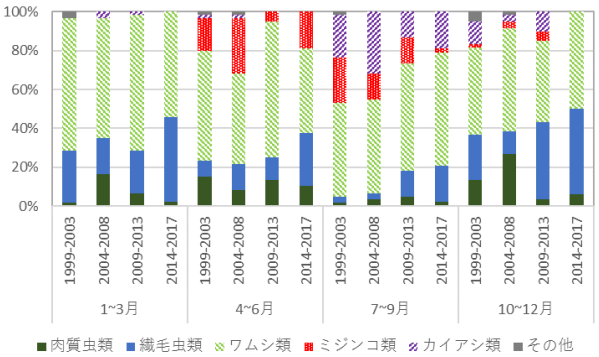

図２　動物プランクトンの綱別優占割合

４．まとめ

本研究により、植物プランクトンおよび動物プランクトンの綱別優占割合種の遷移が明らかとなった。また、植物プランクトンおよび動物プランクトンを比較すると両方ともに夏季に優占種が長期的な変化を起こしている結果となった。今後は植物プランクトンおよび動物プランクトンの関係解析についても検討していきたい。

琵琶湖と霞ヶ浦における一次生産の分布と時系列変化

国環研 ○小松一弘、冨岡典子、松崎慎一郎、高津文人、土屋健司、今井章雄、珠坪一晃、中川恵
滋賀県・琵琶湖環科研セ 早川和秀、永田貴丸

The determination of the distribution and the seasonal variation of primary production in Lake Biwa and Lake Kasumigaura, by Kazuhiro Komatsu, Noriko Tomioka, Shin-ichiro Matsuzaki, Ayato Kohzu, Kenji Tsuchiya, Akio Imai, Kazuaki Shutsubo, Megumi Nakagawa (NIES), Kazuhide Hayakawa, and Takamaru Nagata (LBERI)

１．はじめに

陸水における一次生産(PP: Primary production)とは、植物プランクトンの光合成作用により生成される有機物を指し、湖沼や河川における生態系サービスや有機物循環を捉える際に、基礎的かつ重要な部分を占める。本研究では、Fast Repetition Rate Fluorometry (FRRF) 法を用いてその定量化を図った。この方法は、これまでの培養法とは異なり原位置で瞬時に(数 μ 秒で)PP の測定ができる新しい手法である。つまりうまく利用すれば、PP の空間的分布と時系列変化を含む膨大なデータを綿密に捉えることができるはずである。本発表では、我が国を代表する琵琶湖と霞ヶ浦において同手法を適用し、PP の分布と時系列変化について比較検証を行った。

２．実験方法

測定機器として FRR 式蛍光光度計(FastOcean, Chelsea 社)を用いた。450 nm、530 nm、624 nm の 3 種類の波長を持つ高速パルス光(飽和過程で 1μ 秒間隔、緩和過程で 50μ 秒間隔)を励起光として照射し、導き出されるクロロフィル蛍光誘導曲線における各種パラメーターを用いて PP を理論的に算出した [1]。FRR 式蛍光光度計は微弱なクロロフィル蛍光を計測することから、PAR が高い表層で測定不可と言う致命的欠点がある。本研究では、その欠点をバンドパスフィルターの装着により克服した。なお従来法である ^{13}C 法と比較し、両者に高い相関性があること、結果が 1 対 1 対応であることを確認している。

３．実験結果

琵琶湖北湖で Chl.a 濃度の深度プロファイルを作成すると、10～15 m 付近に濃度のピークがある。しかし、PP について深度プロファイルを作成したところ、表層である 1～5 m にピークがあり、全層生産の大半を表層が占めていた。北湖の南比良沖中央における時系列観測の結果は、5 月に最大、11 月に最小を持つ PP の年周期を示していた。ただ、5 月であっても積算 PP は約 1 $gC/m^2/day$ であり、過去の知見 [2] と比べて低かった。北湖全域調査の結果から、一次生産は岸から離れた中央部で高いこと、北部よりも南部で高いことが分かった。

霞ヶ浦は平均水深が 5 m であり、琵琶湖と比べて非常に浅い湖であるが、有光層が 20m 程度ある琵琶湖と同様かそれ以上の一次生産があった。霞ヶ浦においても、岸に近い湾奥部より湖心での生産が明らかに高かった。

４．考察

琵琶湖において、Chl.a 濃度と単位 Chl.a あたりの PP (PP/Chl.a)を比較したところ、岸から離れた中央部で一次生産が高いのは植物プランクトンが豊富に存在するためではなく、その光合成活性が高いためであることが分かった。一方、南部＞北部であった理由は、Chl.a 濃度が高いためであり、PP/Chl.a については逆に北部において非常に高いことが分かった。つまり琵琶湖北部では植物プランクトンの存在量が少ないものの、その光合成活性は非常に高いことを示している。また、その活性の相違は周囲の水質に影響を受けているものと考えられる。そこで PAR の影響を除いた表層一次生産(PP/PAR)を含め各種水質指標を用いて主成分分析を行ったところ、一次生産は、全リン濃度、260 nm の UV 吸光度と連動していることが分かった。さらに全リン濃度及び 260 nm の UV 吸光度と PP/PAR には高い相関性が見られた。一方で、全窒素濃度や全有機態炭素濃度とは相関がなかった。以上から、琵琶湖における一次生産は、全リン濃度と連動していることが分かった。また、有機物濃度と連動しているわけではないが、UV 吸光性の有機物とは連動関係があることも分かった。こうした有機物は金属と錯体を形成しやすい特性を有するため、金属濃度が影響を及ぼしている可能性が高い。今後、水質と一次生産の関連について霞ヶ浦においても同様の検証を行いたい。

５．結論

琵琶湖北湖における PP は岸から離れた中央部で高く北部より南部で高かった。霞ヶ浦でも湾奥部よりも中央部で高かった。これは PP/Chl.a が中央部で高いと言う共通した原因によるものであった。主成分分析の結果から、琵琶湖北湖では、全リン濃度及び UV 吸光度と PP に連動関係が見られた。

謝辞: 本研究は環境省環境研究総合推進費(5-1607)の助成を受けて実施された

1) 小松ら (2015) *環境工学研究論文集* 71(7), III_309-III_314
2) Urabe J. et al. (1995) *Limnol. Oceanogr.* 40(2), 232-241

近年の霞ヶ浦における植物プランクトン群集の傾向

茨城県・霞ケ浦環科セ ○長濱祐美、松本俊一、福島武彦
Temporal and Spatial Variation of Phytoplankton Community in Lake Kasumigaura, by Yumi NAGAHAMA, Shunichi MATSUMOTO and Takehiko FUKUSHIMA (Ibaraki Kasumigaura Env. Sci. C.)

１．はじめに

茨城県南部に位置する霞ヶ浦は，霞ヶ浦 (西浦)，北浦，外浪逆浦とそれらをつなぐ常陸利根川によって構成された水域である。1960 年代に富栄養化が進み，水質が悪化した。近年は改善傾向にあるものの，2017 年の全水域平均 COD は 7.4 mg/L と，依然として環境基準を上回っている。また，霞ヶ浦においては，植物プランクトンの増殖などの内部負荷が水質に与える影響が大きく，懸濁態有機物の 100%，溶存態有機物の 20~70%程度が植物プランクトン由来であると報告がある [1,2]。しかしながら，霞ヶ浦における詳細な植物プランクトン相の変遷や地域差については知見が少ない。そこで本研究では，2005 年以降に，茨城県霞ケ浦環境科学センターで行われた多地点での植物プランクトンのモニタリングデータを利用し，2005 年以降の植物プランクトン群集の変遷と，その地域差について検討した。

２．調査方法

2005 年 6 月から 2018 年 3 月まで，月に 1 度の頻度で採水を行った。採水地点を図 1 に示す。なお，地点によっては欠損のある時期が存在した。採水深度，固定液，同定・計数委託業者については，年度により異なるため，表 1 にまとめた。2013 年度までは水面から 50cm 下の湖水を電動ポンプまたはバンドン採水器で採取して検水を得ているが (表層)，2011 年からは内径 5 cm，長さ 2 m の鉛直カラムを用いて湖底直上 50cm から表層までの水を採取し，混合して検水とした (全層)。また，固定方法は，グルタルアルデヒドを終濃度 1%になるように添加している (1% Gl) 期間が多いが，2012~2015 年は，25% グルタルアルデヒド 500 ml に，37%ホルマリン 5 ml，塩化カルシウム 12.5 g を加えた溶液を終濃度 1%になるように添加して固定している (1% Glmix)。これらの違いが植物プランクトン相に与える影響については，今回は検討できていない。また，委託業者によって同定の解像度に年度差があることから，属レベルに統一して解析した。

３．結果と考察

全調査を通じ，161 属，合計 351 種の植物プランクトンが検出された。調査期間中の合計出現細胞数が最も多かったものは *Planktothrix* 属，次いで *Oscillatoria* 属であり，いずれも藍色細菌綱ユレモ目であった。一方で，最も出現頻度が多かったものは *Aulacoseira* 属，次いで *Nitzschia* 属と珪藻綱が卓越する傾向がみられた。

細胞数と種類数のデータを用い，各地点における Shannon - wiener の多様度指数 (H') を算出し，7 カ月の移動平均を取った (図 2)。その結果，2007 年には全地点において多様度指数が急激に減少し，2008 年から 2010 年前半まで，St. N10 と St. K1 を除く地点が非常に類似して変動していたことが明らかとなった。その後，2011 年には多くの地点で上昇が見られたが，上昇時には減少時よりも地点差が見られた。

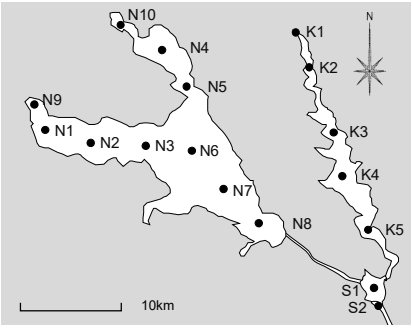

図 1 調査地点図

表 1 採水深度，固定液，同定・係数委託業者一覧

年度	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
採水深度	表層	表層	表層	表層	表層	表層	表層	表層	表層	全層	全層	全層	全層
固定液	1% Gl	1% Gl	1% Gl	1% Gl	1% Gl	1% Gl	1% Gl	1% Glmix	1% Glmix	1% Glmix	1% Glmix	1% Gl	1% Gl
業者	A社	A社	A社	B社	C社	C社	A社	A社	D社	A社	E社	D社	E社

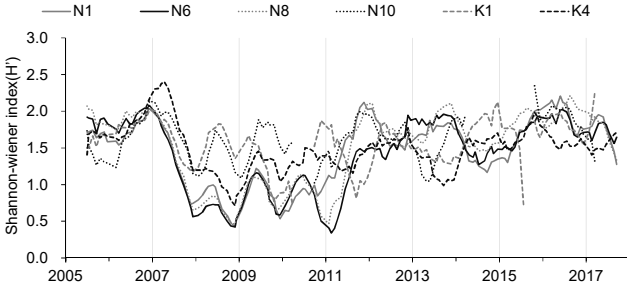

図 2 主だった地点における多様度指数 (H') の変遷

謝辞

植物プランクトンデータベースの構築には，国立環境研究所の中川惠氏に数多くの助言をいただいた。また植物プランクトンモニタリングは，大内孝雄，本間隆満，中村剛也，小日向寿夫，中川圭太，中谷仁崇，富永佳子ほか多くの職員の尽力によって継続している。ここに記して謝意を表す。

参考文献

1) 花町ら(2010): 茨城県霞ケ浦環境科学センター年報, 6, 41-47
2) T. Fukushima et al. (1996): Aquat Sci, 58, 139-157

2017 年度の印旛沼における植物プランクトン発生状況と気象との関連

元千葉県環境研究センター ○小倉久子，千葉県環境研究センター 岩山朱美・半野勝正
The Relation Phytoplankton Abundance of Lake Inba-numa to Weather in 2017, by Hisako OGURA (Former Chiba Pref. Environ. Res. Center), Akemi IWAYAMA, Katsumasa HANNO (Chiba Pref. Environ. Res. Center)

１．はじめに

千葉県北西部に位置する印旛沼（図 1）は富栄養湖であり、COD 値は植物プランクトンの発生状況に大きく左右されている。通常夏季の藍藻の大量発生が COD の年平均値等を押し上げているが、2017 年度は例年とは異なり、藍藻（*Microcystis*）の発生が少なく、年間を通して珪藻が優占していた。そこで、植物プランクトン発生状況と気象との関連から、内部生産抑制の手がかりを得ることを試みた。

２．使用したデータ

解析に使用したのは公共用水域水質測定結果（おもに 2010～2017 年度）で、環境基準点である上水道取水口下（図 1）のデータについて検討した。

調査頻度：2 回/月（24 回/年）　採取方法：表層水採水

固定方法：グルタールアルデヒド溶液（1%）による固定

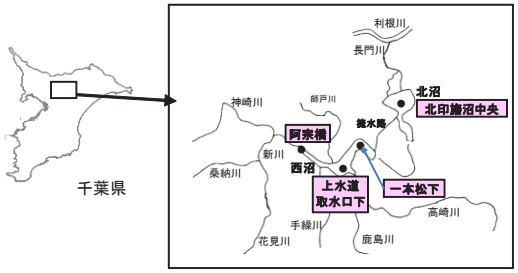

図 1　印旛沼におけるプランクトン測定地点図

３．2017 年度の気象概況と植物プランクトン発生状況

印旛沼の植物プランクトンは、通常は「早春から初夏：緑藻類」「夏から初秋：藍藻類」「その他の季節：珪藻類」が優占するが、2017 年度には下記のような特異的な動きが見られた。（例年とは過去 5 か年平均値を、気象情報は調査前約半月のものを記す）

・4月1回目：短日照時間多雨とプランクトンが増殖しにくい条件で、プランクトン総数も8,200個/mLと例年の1/4程度であった。

・5月2回目：日照時間が例年の6割程度にとどまった。プランクトン総数40,000個/mLは例年と同程度であったが、この時期としては珍しく珪藻類が優占し、Thalassiosiraが*Aulacoseira*と拮抗するほど存在した。

・6 月2回目：晴天が続き、日照時間は96時間、降水量は9mmで、プランクトン総数も63,000個/mLと例年の2倍以上であった。優占種は*Aulacoseira ambigua*で、緑藻から藍藻へシフトするこの時期に珪藻が優占することは珍しい。

・8月1回目：調査前10日間の日照時間は例年の6割程度で、降水量は7月20日21日の大雨により例年に比べ多かった。この時期に数十万レベルで発生することも多い*Microcystis*が3,600個/mLと少なく、プランクトン総数も57,000個/mLと例年の6割程度であった。

・9 月 2 回目：日照時間 54 時間、降水量 39㎜ で、上陸台風がなかったため降水量は例年の 3 割程度にとどまっている。プランクトン総数は 6 万近くで例年よりやや多かった。優占種は *Aulacoseira ambigua* で、第 2 優占種の *Pseudanabaena*（*Phormidium*）spp. が 11,000 個/mL、*Microcystis* は 4,000 個/mL 程度にとどまった。この時期に *Pseudanabaena* が *Microcystis* よりも優占することは非常にまれである。

・11月1回目：日照時間は例年の8割程度であったが、台風21号、22号により降水量は極端に多かった（年度降水量1,501mmの2割強）。プランクトン総数（例年2万程度）は5,000個/mLを下回り（うち珪藻が2,500個/mL）、非常に少なかった。

・3月1回目：日照時間及び降水量は例年並みであったが、2月の月間降水量は16mmと極端に少なく、プランクトンが増殖しやすい気象条件となった。冬季は通常Thalassiosiraが優占するが、この時期としては珍しく*Aulacoseira*が多数出現していた。

４．まとめ

2017 年度の印旛沼では、植物プランクトンの特異的な発生状況と気象の特徴とに対応が見られた。気象因子には日照時間、水温のように直接影響するもののほか、降水量のように、押し出し効果、負荷の流入を変化させて湖内の栄養状態を変化させる間接効果も考えられる。今後は特に N、P の変化等との関連について詳細に検討していきたい。

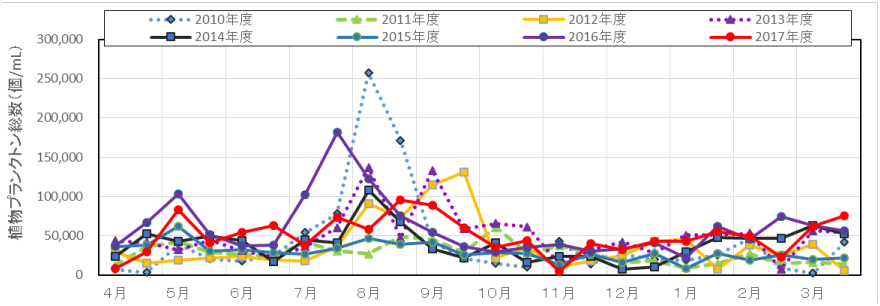

図 2 印旛沼・上水道取水口下における植物プランクトン総数の経月変化（2010 年度～2017 年度）

平成 30 年 7 月豪雨が三川ダムの水環境とアオコの発生に及ぼした影響

福山大学生命工学部　○藤井啓子、北口博隆、満谷　淳

Effect of the Heavy Rain Event in July 2018 on Water Environment and the Occurrence of Cyanobacterial Blooms at Mikawa Dam Lake, by Keiko FUJII, Hirotaka KITAGUCHI, Atsushi MITSUTANI (Fac. of Life Sci. Biotech., Fukuyama Univ.)

１．はじめに

三川ダム（広島県世羅郡世羅町）では、梅雨末期に出水し、その後の日照時間が長いと*Microcystis* 属シアノバクテリアによるアオコが大発生する。しかし、平成 30 年 7 月豪雨の際、同ダムでも未曾有の大出水があり、その後は数週間にわたって晴天が続いたが、アオコの発生は確認できなかった。そこで本研究では、7 月豪雨による大出水がダムの水環境にどのような影響を及ぼしたのか、過去の出水前後と比較・検討した。

２．実験方法

三川ダム堰堤から約 100 m 上流の 1 定点において、2018 年 4~11 月に調査を行った。調査時には、アオコの発生を目視により確認するとともに、表層（水深 0 m）湖水の *Microcystis* 細胞密度を直接計数により求めた。また、コンパクト CTD（JFE アドバンテック社）により水温、相対濁度の鉛直分布を測定し、表層から底層（B-1 m）まで水深 5 m 間隔で採取した湖水の各態窒素・リン濃度をオートアナライザー（BLTEC 社）により測定した。さらに、表層湖水及び水深 5 m 湖水については、無菌ろ過湖水を作成し、あらかじめ窒素及びリンについて飢餓培養を行った無菌培養株の *Microcystis aeruginosa* NIES-102 株を用いて AGP（藻類増殖潜在力）試験を行った。*Microcystis* の細胞量は波長 730 nm における吸光度（濁度）により測定した。

３．実験結果

2018 年は、大出水前（6 月 22 日）には小規模なアオコの発生が目視で観察され、表層湖水の *Microcystis* の細胞密度は 2.0×10^4 cells/mL であった。2018 年はこれが *Microcystis* の最大細胞密度で、大出水後にこの値を超えることはなかった。

水温は、大出水前には表層から水深約 25 m まで緩やかに低下しており、それ以深ではほぼ一定であったが、大出水から約 3 週間後（7 月 27 日）には水温躍層が水深 5 m 前後と水深 20~25 m の 2 段階で形成されていた（図）。濁度は、大出水後に水温がほぼ一定となっていた水深 7~20 m で著しく上昇し、この水深帯では秋季まで高い値が継続した。

湖水中の窒素については、*Microcystis* が利用可能と考えられる水深 0~10 m で、DIN 濃度が大出水前後で 0.05~0.75 mg/L から 0.00~0.52 mg/L へと低下した。リンについても、DIP 濃度が同様の低下傾向を示し、特に水深 5 m では 0.05 mg/L から 0.02 mg/L へと半分以下に低下した（図）。

AGP 試験では、表層湖水の AGP 値（＝*Microcystis* の最大増殖量）は大出水前後で 0.03 と 0.02 の低い値が継続したのに対し、水深 5 m 湖水の AGP 値は大出水前後で 0.12 から 0.02 へと大きく低下した。

４．考察

2018 年の三川ダムでは、7 月豪雨の際に短期間で例年の数倍に及ぶ流入量があり、その直後から約 3 週間晴天が続いたにも関わらず、この大出水後にはアオコの発生がみられなかった。物理環境で大出水前後に大きく変化していた点は、水温躍層が明確に 2 段階で形成されていたことと、大出水後に濁度の値が水深 7~20 m で著しく高くなり、秋季まで高い値が維持されていたことである。例年の同時期の出水前後では、濁度の若干の増加はみられたが水温躍層の形状や形成水深は殆ど変化していなかった。

DIN・DIP 濃度は例年とは逆に大出水後にともに低下した。例年の出水後には水温躍層直上（水深 5~10 m）の DIP 濃度が著しく上昇しており、この濃度上昇がアオコの大発生を誘導すると考えていた。しかし、2018 年には大出水後に水深 5 m の DIP 濃度が大きく低下し、同時に水深 5 m 湖水の *Microcystis* の増殖ポテンシャル（AGP 値）もまた大きく低下していた。大出水後に *Microcystis* が利用な可能な水深の DIP 濃度が低下したために *Microcystis* が大きく増殖できなくなり、アオコが発生しなかった可能性が考えられる。

５．結論

三川ダムにおいて、平成 30 年 7 月豪雨による大出水後に充分な日照があったにもかかわらずアオコが発生しなかった理由について、過去の同時期の出水時との違いから検討した。この大出水は、水温躍層、及び湖水の濁度とリン濃度に及ぼした影響が例年とは異なっており、特に大出水後の DIP 濃度の低下がその後のアオコ発生を抑制したと推察した。

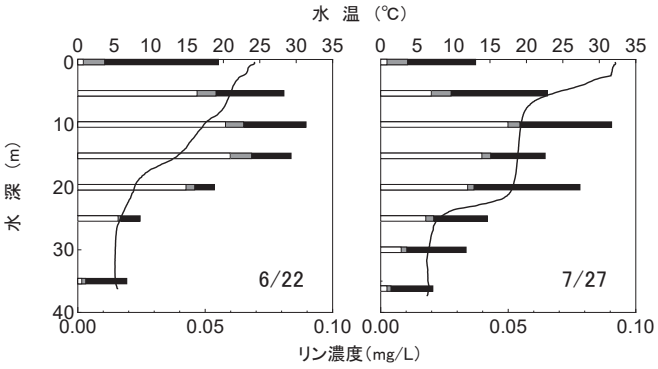

図　三川ダムにおける平成 30 年 7 月豪雨前後の水温及びリン濃度の鉛直分布の変動

— 水温 □ DIP ■ DOP ■ POP