

生き物に教えられた水質環境の変化とその対策

北海学園大学工学部 余湖典昭

The Changes of Water Quality Taught by Aquatic Life, and a Step for Recovery.
by Noriaki YOGO (Dept. of Civil and Environmental Eng., Hokkai-Gakuen University.)

1. はじめに

水域の水質環境の変化が水生生物に影響を与えることは言うまでもないが、生物への影響を精度高く予測することは極めて難しい問題である。しかし著者の経験によれば、逆に生物の変化が、水環境の変化を知らせるメッセージとなることは比較的多い。すなわち瞬間値である化学分析の結果を、積分値である生き物の情報が補完する役割を果たすのである。ただし生き物のメッセージを正確に受け止めるには、生き物を見る眼が必要であり、残念ながら化学分析が得意な研究者にはその眼が必ずしも備わっているとは言えない。著者は幸いにも、水生生物を専門とする研究者と共同研究を行う機会に恵まれた。その中で経験した幾つかの事例を引用しながら、生き物と水質の関係について報告したい。

2. 事例1；ダム取水管理と下流河川の生き物¹⁾

札幌市の水がめとして平成元年に竣工した定山溪ダムでの事例を最初に紹介する。1993年から1994年にかけて、ダム下流河川の河床で付着藻類（カワヒビミドロ、*Ulothrix zonata*）の繁殖により、河床が緑色の絨毯を敷き詰めた状態になり、ダム

完成前と環境が一変した。カワヒビミドロは低温環境を好む種であることが知られており、通常は春の低温期に優占種となるが、この時は夏の終わりまで長期間繁殖した。この原因は図1に示したように、1994年はダムで中層取水を行ったために河川水温が夏でも10℃以下となり、低水温環境が長期間継続したことが原因と判明した。翌年からは7月から表層取水に切り替えたためカワヒビミドロの繁殖は春に限られ、7月以降は、以前の状態に回復した。また図2にはヒゲナガカワトビケラ（*Stenopsyche marmorata*）現存量の変化を示した。ヒゲナガカワトビケラの成長は水温の積算温度に影響を受けるため²⁾、1993年に羽化が行われず、その影響で94、95年の2年間現存量が減少した。現存量が回復したのは、表層取水に切り替えた95年から1年遅れた96年であった。

以上のように水温環境の変化に対して、第一次生産者である付着藻類は鋭敏に応答する。しかし2次生産者である水生昆虫の応答は遅く、その影響は1年遅れで現れ、かつ回復までさらに1年を要した。またカワヒビミドロの異常繁殖を促した背景には、ダム建設による流量の平滑化も重要な要因であったと考えられる。

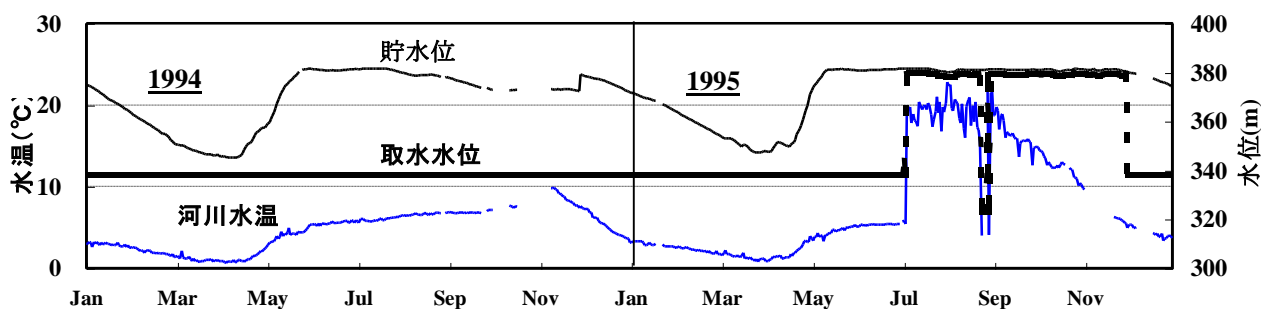


図1 貯水位、取水水位、河川水温の変化(1994-1995年)

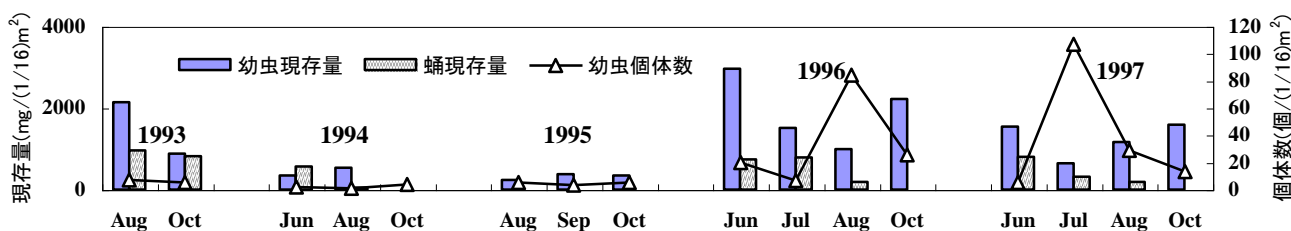


図2 ヒゲナガカワトビケラの幼虫、蛹の現存量、個体数の経年変化

3. 事例2：美々川における生き物の変化

前節の事例では、原因が比較的容易に特定され速やかに改善対策が講じられた。しかしここで述べる美々川は、生き物の変化をメッセージと受け止めて、その原因究明を行っている事例である。

美々川の水環境の詳細は既報^{3,4)}に譲るが、湧水群を源流とし、湿原中を流下しウトナイ湖に流入する極めて自然度の高い河川である。しかし近年流域周辺の開発が進行し、湧水の硝酸窒素汚染や湧水量の減少などが顕在化している。すなわちこの流域では、水環境に関与する多数の要因が同時に変化しているため現象の解析が非常に難しい。

(1) クサヨシの繁茂

上・中流部では、クサヨシの繁茂が進行し河道の狭隘化が顕著である(写真1)。またバイカモの現存量が減少するなど、明らかに水中植物の分布に変化が見られる。現在、流況、水質、河床状態など様々なデータを統計的に解析し原因を検討中である。また試験区を設けてクサヨシの一部刈取りを行い、その後のモニタリングを継続している。



写真1 クサヨシ群落の繁茂(美々橋地点)
(上; 1999/10、下; 2006/10)

(2) 付着藻類と湧水水質の悪化

美々川左源頭部は、多数の湧水を起源としているが、春から初夏に一部の湧出地点で付着藻類が多量に繁茂する状況が見られるようになった。付着藻類を同定したところ⁵⁾、不等毛植物の *Tribonema minus* が優占種であることが分かった(一部前節でも触れたカワヒビミドロ (*Ulothrix zonata*)を含む)。*Tribonema minus* は低水温

を好むと言われるが、水温は各湧水でほぼ同一で違いは見られない。水質との関係を整理すると、DOの低下が顕著な湧水地点で付着藻類の現存量が大きくなっていることが明らかになった。図3に、湧水水質の経年変化の代表的な例を示したが、約10年前からほぼ直線的にDOが低下していることがわかる。過去の写真を確認すると2005年春に一部で付着藻類が確認されているので、1~2mg/l前後を境にして *Tribonema minus* の現存量が増加したと推定される。湧水中のDO低下の原因は特定されておらず、また *Tribonema minus* の繁殖の直接の引き金が、DO低下そのものなのか、あるいはそれによって引き起こされた他の水質成分の変化なのか、さらには水生昆虫や魚類との関係も視野に入れて、現在検討を続けている段階である。

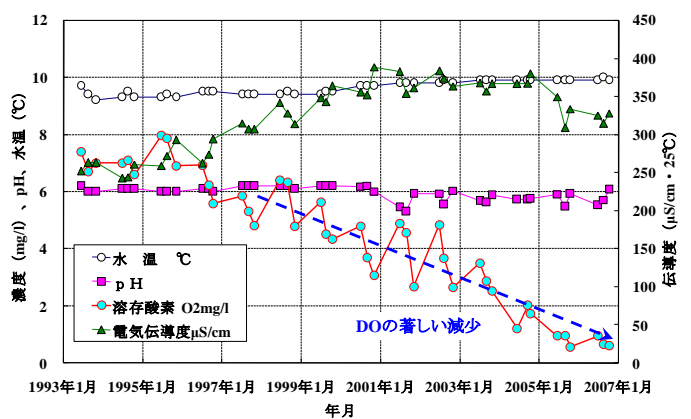


図3 湧水水質の経年変化(美々川左源頭部)

4. おわりに

著者の経験を以下に記してまとめとする。

水環境の保全を考える際、生き物の変化を異変のメッセージとして素直に受け入れる姿勢がまず重要である。そのためには、現場を観察する鋭い眼を持つ生物の専門家と共同で仕事をするメリットは非常に大きい。生き物の変化には複数の原因が関係していることも多く、先入観や安易なシナリオ作りは原因究明の障害となる。また生き物の変化は、季節やその生活史によって形を変えて現れることにも留意すべきである。

一般に、一次生産者(付着藻類やプランクトン)が最も環境の異変に対する応答が速い。当然のことであるが、高等な生き物に変化が現れた場合ほど、環境の異変は相当期間継続していると判断できる。

参考文献:

- 1) 余湖ほか(1998);第32回日本水環境学会講演集、2) 御勢(1970);陸水雑、31、96-106、3) 亀海、余湖(2001);日本の水環境(北海道編)214-220p、4) 余湖(2007);本概要集「豊かな湧水の復活と保全」セッション、5) 庵谷晃(2007);私信