

# 【資料】尾瀬沼水質調査およびコカナダモ繁殖状況観察結果

前原克憲 町田仁\* 梅澤真一\*\* 宇野悠介 吉野有希菜 田子博

## Water Quality Monitoring and Observation of *Elodea Nuttalli* in Lake Oze-Numa in 2021

Katsunori MAEHARA, Hitoshi MACHIDA, Shinichi UMEZAWA,  
Yusuke UNO, Yukina YOSHINO, Hiroshi TAGO

### 1.はじめに

群馬県の代表的山岳湖沼である尾瀬沼は、群馬、福島両県にまたがって存在し、水質汚濁に係る湖沼環境基準 A 類型が設定されている。このため、群馬県と福島県が水質の常時監視を行っている。

また、尾瀬沼の生態系への影響が懸念されるコカナダモ（トチカガミ科カナダモ属、北米東部原産の帰化植物）については、1986年から1990年にかけて試験駆除が実施された後、群馬県が継続して試験駆除の実施区域（試験区）における繁殖状況の観察を行っている。

今回は2021年に群馬県が実施した水質調査及びコカナダモ繁殖状況観察の結果を報告する。

### 2.調査方法

#### 2.1. 水質調査

調査は2021年5月、7月、10月に実施し、湖心（図1中の星印：北緯36°55'32.03"、東経139°18'25.99"）において垂直3部位（測定深度：0.5、3、6m）より採水した。分析項目は透明度、水温、pH、生物化学的酸素要求量（BOD）、化学的酸素要求量（COD）、溶存酸素量（DO）、浮遊物質（SS）、全亜鉛（T-Zn）、大腸菌群数、クロロフィル a（chl-a）、全窒素（TN）、硝酸性窒素（NO<sub>3</sub>-N）、亜硝酸性窒素（NO<sub>2</sub>-N）、アンモニア性窒素（NH<sub>4</sub>-N）、電気伝導度（EC）、全リン（TP）、有機体炭素（TOC）、底層 DO である。ただし、大腸菌群数は0.5mでのみ、底層 DO は沼底付近でのみ測定している。分析は、昭和46年12月28日環境庁告示第59号及びJIS K 0102に基づき実施した。



図1 尾瀬沼における湖心及び試験区の位置

#### 2.2. コカナダモ繁殖状況観察

尾瀬沼における試験区の位置を図1に示す。本試験区は、比較的水流が穏やかであり、付近の水質に直接影響を与えるものが存在しない区域として選定された。調査は2021年10月14日に実施した。

繁殖状況の観察は、コカナダモが水面下に自生する沈水植物であるため（大森ら、1988）、錨による巻き採りと草丈採寸により実施した。

また、試験区内での採取地点を図2に示す。試験区内のA点を基準点0mとし、B点に向かってA-B線上5m毎にコカナダモの採取を試みた。具体的な操作内容としては、各採取地点においてボートの進行方向に対し左右3m程度の位置にそれぞれ1回錨を投げ入れ、沼底から錨を引き上げ、コカナダモを採取・採寸した。草丈の採寸においては、各調査地点で採取されたサンプルの中で最も草丈の長いものをその地点の代表値とした。

\* 県央第二水道事務所 \*\* 環境保全課

### 3.結果

#### 3.1.水質調査

当県で行った分析結果を表1に示す。結果は各項目とも概ね例年並みであった。

また、分析項目のうちpH、COD、DO、SS、大腸菌群数については、「尾瀬沼の水質の測定及びその評価に関する覚書（2000年12月1日適用）」に基づいて尾瀬沼水質評価に用いる値を算出し（表2）、環境基準への適合性を評価した。なお、本覚書においてpH、DO、SSについては福島・群馬両県の全層（湖心水深0.5、3、6m）値の年平均値を、CODについては両県の全層値の75%値を、大腸菌群数については両県の表層（湖心水深0.5m）値の年平均値を用いて評価することと示されている。

表1 尾瀬沼水質分析結果（群馬県）

調査日・天候	5月26日：曇り			7月28日：晴れ			10月14日：晴れ		
時刻	11:00 <sup>注1)</sup>			11:00			11:00		
気温	12.6			22.0			14.1		
最大深度	8.3			8.3			8.0		
透明度	3.5			3.0			3.8		
調査深度	0.5 3 6			0.5 3 6			0.5 3 6		
水温	9.6	9.6	8.9	21.6	21.1	14.1	16.2	15.4	13.3
pH	6.9	6.9	6.9	7.0	7.0	7.0	7.4	7.3	7.3
BOD	0.8	0.7	0.6	0.7	0.8	1.4	0.6	0.6	0.7
COD	3.9	3.6	3.8	4.3	4.5	4.8	3.9	3.9	4.2
DO	9.0	9.0	8.8	7.4	7.5	8.9	7.0	7.1	7.3
SS	2	2	2	2	2	5	2	2	2
T-Zn	0.008	0.011	0.003	0.008	0.002	0.003	<0.001	0.002	0.002
大腸菌群数	2	-	-	130	-	-	490	-	-
chl-a	2.8	3	2.3	2.8	2.8	8.9	3.5	7.8	7.5
TN	0.28	0.27	0.30	0.26	0.21	0.33	0.16	0.22	0.22
NO <sub>3</sub> -N	0.14	0.14	0.13	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
NO <sub>2</sub> -N	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
NH <sub>4</sub> -N	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
EC	36	35	36	35	36	40	39	40	39
TP	<3	<3	<3	3	3	3	10	11	11
TOC	1.5	1.5	1.4	1.8	1.9	1.9	2.7	4.2	3.0
TN/TP	93.3	90.0	100.0	86.7	70.0	110.0	36.0	37.0	37.0
底層DO <sup>注2)</sup>	1.9	-	-	1.1	-	-	1.7	-	-

注1) 斜体値は群馬県環境保全課よりデータ提供

注2) 底層DOは沼底付近でのみ測定



図2 試験区内における採取地点

上記の方法で算出した値から尾瀬沼の水質を

評価すると、pH、DO、SSは基準値内であったが、CODは4.5mg/L、大腸菌群数は3541MNP/100mlで、環境基準（それぞれ3mg/L以下、1000MNP/100ml以下）を超過していた。尾瀬沼におけるCODは、長期にわたり基準値を超過しており（図3）、大腸菌群数の超過は、2006年以降3度目の超過となった（図4）。

なお、吉野ら（2020）、Tsugeki et al.（2012）によれば、COD超過の原因は内部生産あるいは降雨の可能性が高く、その対策が難しい。

表2 各項目の基準値と水質評価に用いる値

項目	基準値	算出結果	評価	
pH	6.5以上、8.5以下	7.1	基準値内	
DO	7.5mg/L以上	8.2mg/L	基準値内	
COD	3mg/L以下	4.5mg/L	基準値超過	
SS	5mg/L以下	2mg/L	基準値内	
大腸菌群数	MPN/100mL	1000MPN/100mL以下	3541MPN/100ml	基準値超過

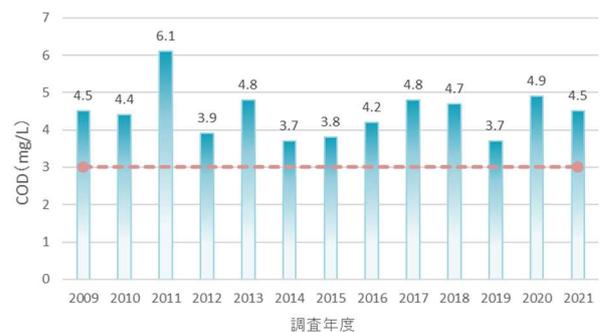


図3 各調査年のCOD（水質評価に用いる値）

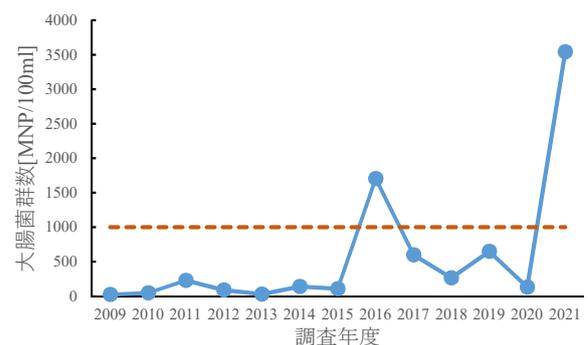


図4 各調査年の大腸菌群数（水質評価に用いる値）

#### 3.2.コカナダモ繁殖状況観察

採取地点ごとのコカナダモの草丈の経年変化を図5及び図6に示す。試験区内におけるコカナダモは2010年以降顕著な減少傾向が見られており、2013年から2015年までの3年間は確認できな

くなっていたが、2016年以降再び確認され始めた。2021年度は2020年度と同じく14地点においてコカナダモ(図5)が確認された。14地点のうち、最も長いコカナダモが採取されたのは25m地点で、全長130cmであった。2020年と比較すると存在範囲は同程度で、代表値(最長値)について昨年より増大した。調査開始から2017年までは7月に実施していたが2018年以降は事情により9月に実施しており、その繁殖状況の動向は調査時期の違いによるものなのかどうかはデータ数の不足からまだ明らかではない。水生植物であることから、繁殖状況への調査時期による影響は大きいと考えられるため、2017年までのデータとは分けて考える方が妥当である。今後はモニタリングを継続して9月期のデータを蓄積し、繁殖状況を判断したい。

また、55m地点での巻き取り調査において、最大152cmのヒロハノエビモが採取された(図7)。ヒロハノエビモは県内の広範囲で確認される植物の一つであり、尾瀬沼においてもコカナダモが繁殖する以前に確認された在来水生植物である。2015年度のコカナダモ繁殖状況観察においてもヒロハノエビモの存在が確認されており、以来コカナダモと共に草丈測定を実施している。

2021年の調査では、2015~2021年の間で最も広範囲(30~70m地点)にわたってヒロハノエビモが採取された。代表値(最長値)は全地点で減少した。しかし、コカナダモと同様に2017年までと

調査時期が異なるため、その繁殖状況の動向は不明である。なお、調査地点より岸に近い範囲では、ヒロハノエビモが湖面まで群生していることが目視で確認できた。

#### 4.まとめ

水質調査により、依然として尾瀬沼のCODが高いことが分かった。2016年以降、6年ぶりに大腸菌群数の超過が確認された。

また、尾瀬沼のコカナダモは2010年以降年々減少していたが、2016年からは増殖傾向にある(図4、図5)。2018年以降は調査時期が2017年までと異なるため、繁殖動向についての詳細は不明である。この点については今後もコカナダモ繁殖状況観察を継続していきたい。

#### 文献

- 大森威, 生嶋功. 1988. 尾瀬沼の非結氷期における水生植物の生育状況. 陸水学雑誌, **49**:279-285.  
 吉野有希菜, 梅澤真一, 中曾根佑一, 八木千聖, 田子博. 2020. 尾瀬沼水質調査およびコカナダモ繁殖状況観察結果. 群馬県衛生環境研究所年報, **52**:73-78.  
 Tsugeki, N.K., Agusa, T., Ueda, S. et al. Eutrophication of mountain lakes in Japan due to increasing deposition of anthropogenically produced dust. *Ecol Res* **27**:1041-1052 (2012).

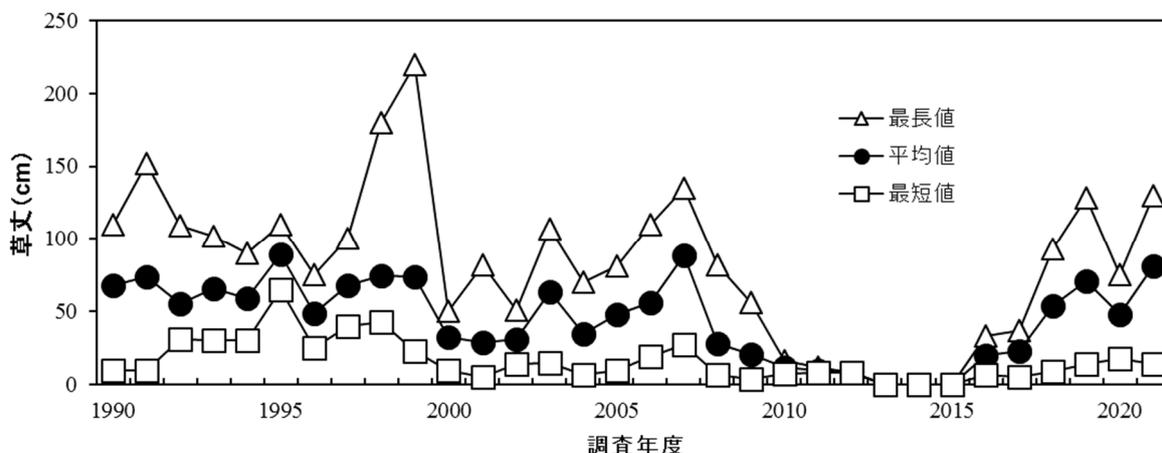


図5 コカナダモ草丈の平均値等の経年変化

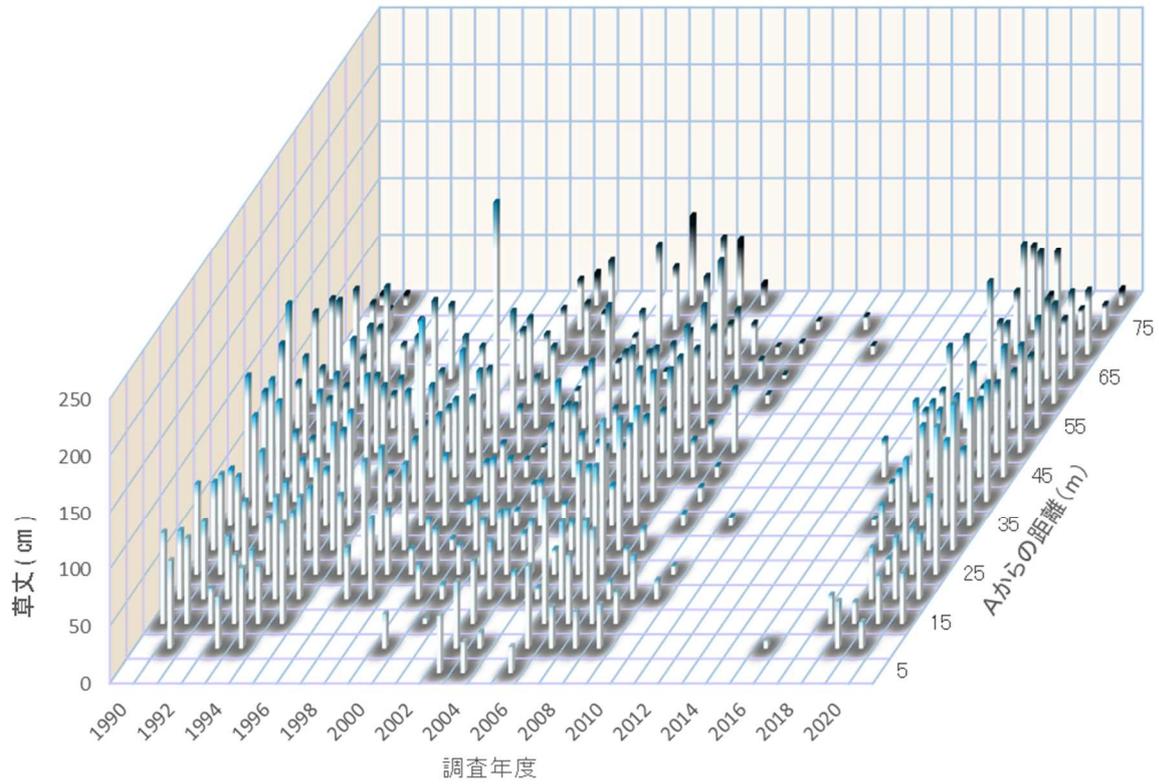


図6 コカナダモ草丈の経年変化 (A-B 縦断面上)  
(2017年以前は調査時期が違うため参考値)

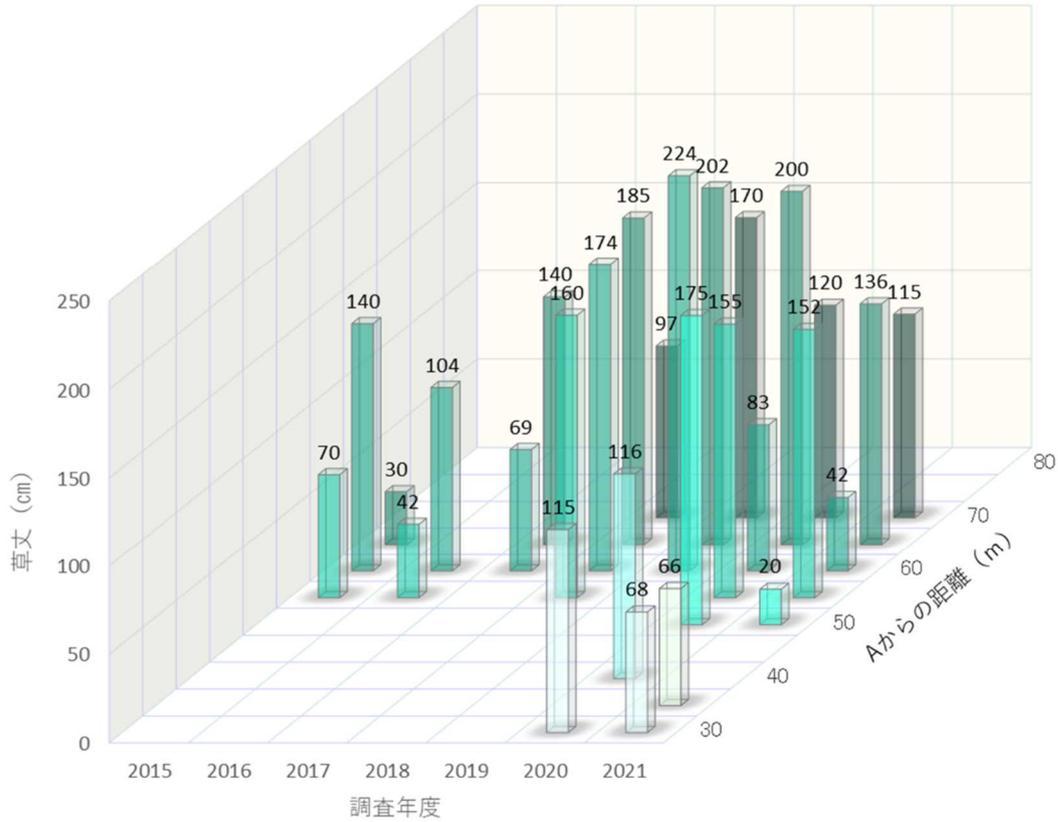


図7 ヒロハノエビモ草丈の経年変化 (A-B 縦断面上)  
(2017年以前は調査時期が違うため参考値)