養鰻池の水変りに関する研究—XIV.

カドツボワムシの異常増殖を伴った水変り

(挿図1~3)

伊 藤 隆, 岩 井 壽 夫

Studies on the "Mizukawari" in eel-culture ponds. XIV.

On the "Mizukawari" phenomenon accompanied with the
explosive occurrence of *Brachionus quadridentatus*

By Takashi Iro and Toshio Iwai

1 緒 言

津市北部の養鰻池群の池水は相当の塩分を含有し、 α -中鹼性汽水に属する。これらの養鰻池群における「水変り」には汽水産輪虫 *Brachionus plicatilis* O.F. MÜLLER の大増殖が伴っている場合が大部分である（伊藤, 岩井 1956a; 1958a, c）。これらの水変りは輪虫の異常増殖とその著しい micron-algae の捕食作用が有力な原因であることを一連の実験的研究によつて明らかにした（伊藤 1955a, b; 伊藤, 岩井 1956b; 伊藤 1957a; 伊藤, 岩井 1957b）。

ここに報告する水変りは、津市南部米津地区の山出養魚場第3号養鰻池（Y₃池と略称する）で昭和32年5月中旬に見られたものである。この水変りには淡水産輪虫 *Brachionus quadridentatus* var. *cluniorbicularis* の大増殖が伴った。本輪虫の異常増殖を伴った水変りは、従来報告された例を知らない。ここにその水変りの実態を報告する次第である。

本調査に種々の便宜と協力を与えられた池の所有者、山出榮松氏に深甚の謝意を表します。なおこの研究の費用の1部は昭和32年度文部省科学研究費に仰いだ。

2 池の概況並に調査方法

Y₃池は津市米津地区、相川の北岸に位する面積約 1.9a、水深約 30cm、砂質の浅いシラス養成池で、当時約15000尾のシラスウナギが放養されていた。池水の塩分は Cl 5.1~5.5‰ で、 α -中鹼性汽水でも最も濃い部類に属する。アルカリ度は 2.17~2.85 me/L であった。

観測は昭和32年4月下旬から5月30日に亘り、19回行い、観測時刻は原則として午前8

Fig. 1 The daily change of some physico-chemical factors, phytoplankton, rotifers, and the "Mizukawari" phenomenon in a eel-culture pond (area 1.9 a, depth 30 cm, Cl 5.1~5.5%) in the southern vicinity of Tsu City, Mie Prefecture, Middle Japan, from April to the end of May, 1957.

Fig. 2 The daily change of zooplankters in the eel-culture pond.
The figures are illustrated by LOHMANN's spherical curve method.

時前後で、比較のために午後行ったものもある。透明度は中村式透明度板を用い、水色は肉眼で測定した。水質は表層水のみについて、pH は比色法により、溶存酸素は WINKLER

の沃度滴定法により、アルカリ度は B.C.P. を指示薬として N/100 HCl で、Cl は硝酸銀滴定の常法によつて夫々測定した。

動物プランクトンの定量は、個体数計数法によつた。輪虫類並に繊毛虫類は主として約 100cc の酸素瓶に採水し、ホルマリンで固定沈澱させ、2~10cc に濃縮し、その中から 0.5cc を抽出し、計数盤にとり、その中に含まれる全個体を種類別に計数し、池水 1L あたりの個体数を算出した。橈脚類その他のプランクトン甲殻類は、表層水 10L を No. XX 16 のプランクトンネットで濾過したものについて、酸素瓶の場合と同様の方法で計数し、これも池水 1L あたりの個体数を算出した。輪虫並に繊毛虫密度が小さいときは、このネットプランクトンの資料を加味した。

植物プランクトンの定量には細胞数計数法を適用した。表層水を酸素瓶に採水、ホル

Ffig. 3 The daily change of phytoplankton in the eel-culture pond.
The figures are illustrated by LOHMANN's spherical curve method.

マリンを加えて約7~10日間静置し、完全に沈積させた後、上澄をサイフォンで棄却し、更に約10cc乃至1ccに沈澱管(10cc容量)中で濃縮し、血球計算盤によつて単体は細胞数として、群体を形成するものはcolony数として1ccあたりの価を算出した。

動物並に植物プランクトンの定量結果はLOHMANNの球曲線法によつてFigs. 2~3に示した。

3 観 測 結 果

A) シラスウナギの状態

餌付は5月15日まで良好であつたが、16日から餌付不良となり、19~20日の両日の朝にはシラスウナギは池縁の浅所に集り、鼻上げた。鼻上げは21日から止んだが、餌付は不良で、この状態が30日まで継続した。30日には全池水を排水し、シラスウナギは隣接したY₂池に移した(Fig. 1)。

B) 動物プランクトン

4月下旬から汽水産輪虫 *Keratella cruciformis* var. *eichwaldi* が徐々に増殖したが、15~16日頃には一時的に減少した。これとは逆に淡水産輪虫の *Br. quadridentatus* var. *cluniorbicularis* が爆発的に増殖し、16日に最大密度106個体/ccに達し、その後急激に減少した。この減少後 *Br. urceolaris*, *Br. plicatilis*, *Br. angularis* 等も出現増殖したが、大きい密度には達しなかつた。橈脚類の *Sinocalanus tenellus* とその nauplius は輪虫の異常増殖時には殆んど消滅した。この点は *Br. plicatilis* の大增殖を伴つた水変りの場合と一致する(Fig. 2)。

C) 植物プランクトン

水変り前のY₂池の植物プランクトンの優占種は種名不詳のmicron-algaeで、殆んどこの単一種より構成され、その密度は約 11×10^6 細胞/ccであつた。このmicron-algaeの細胞の直径は2~3 μ である。このmicron-algaeは5月13日頃から輪虫の増殖とは逆に急激に減少しはじめ、16日には約1/4に、17日には約1/20に減少し、18日には痕跡程度となつた。20日頃から硅藻類の *Chaetoceros similis* が一時的に少々増殖したが、植物プランクトンの大增殖は5月30日まで見られなかつた。水変り後における *Chaetoceros similis* の一時的増殖は多くの津附近の水変りの場合と一致する。*Chaetoceros similis* は水変りの回復性の1指標であることは既に指摘した(伊藤, 岩井 1958a, b, c)。

D) 水 質

5月10日前後まではmicron-algaeがよく増殖し、池水は緑色を呈し、透明度は10~12 cm, pHは9以上、溶存酸素量は5月上旬から徐々に減少の傾向が見られるが、朝8時頃でも4 cc/L以上を示している。しかし5月15~16日頃から、水色は褐色系が加わり、

緑褐色となり、18日には黄褐色となり、20日には殆んど透明に近くなった。この状態は5月末まで続いた。pHも低下し最低7.4は20日に見られた。この時期は輪虫の最大密度を過ぎ、斃死した時期に相当する。溶存酸素量も16~18日には最低2 cc/Lを示した。早朝には更に減少したものと思われる。21~23日に溶存酸素が一時的に増加し、約7 cc/Lを示し、またpHも8.1~8.7となつたが、これは前記の *Chaetoceros similis* の一時的増殖と一致しているので、この硅藻の炭酸同化作用によることは明らかであろう (Fig. 1)。

4 要 約

5月16日から20日に亘る Y₃ 池の水変り時には、消費者としての輪虫類、*Brachionus quadridentatus* が爆発的に増殖し、逆に生産者としての micron-algae が急激に減少し、3~4日のうちに殆んど消滅した。また水色は緑色から褐色系を経て透明に近くなり、透明度も急激に増大し、池水の pH 並に溶存酸素も減少し、ウナギは鼻上げ、餌付不良等の異常現象を現わした。この水変りの実態は汽水産輪虫の *Br. plicatilis* の異常増殖を伴つた水変りのそれとよく一致する。そしてこの Y₃ 池の水変りは淡水産輪虫 *Br. quadridentatus* var. *cluniorbicularis* の爆発的増殖とその著しい micron-algae の捕食作用が原因であることは他の実験的研究 (伊藤, 岩井 1957b; 伊藤, 未発表) の結果から見て明らかであろう。また水変り前に池水の溶存酸素量が次第に減少する傾向があるので、植物プランクトンの優占種 micron-algae の生理機能も衰えていたのではないかと考えられる。

引 用 文 献

- 伊藤 隆：養鰻池の水変りに関する研究 (I)。 *Brachionus plicatilis* によるプランクトン植物の捕食作用 (水変りの1因として)。Rep. Fac. Fish. Pref. Univ. Mie, 2, 1, 162~167, 1955a.
- 伊藤 隆：養鰻池の水変りに関する研究 (II)。 *Brachionus plicatilis* による水変りにおける pH 並に O₂ の変化。Ibid., 2, 1, 168~177, 1955b.
- 伊藤 隆, 岩井寿夫：養鰻池の水変りに関する研究 (IV)。水変り池における *Brachionus plicatilis* の垂直分布。Ibid., 2, 2, 325~334, 1956a.
- 伊藤 隆：養鰻池の水変りに関する研究 (V)。 *Brachionus plicatilis* による水変り過程における水質の変化。Ibid., 2, 2, 335~346, 1956b.
- 伊藤 隆：養鰻池の水変りに関する研究 (VI)。 *Brachionus plicatilis* の増殖とプランクトン植物量との関係。Ibid., 2, 3, 502~508, 1957a.
- 伊藤 隆, 岩井寿夫：養鰻池の水変りに関する研究 (VII)。 *Brachionus plicatilis* の捕食作用とプランクトン植物の大きさ。Ibid., 2, 3, 509~516, 1957b.
- 伊藤 隆, 岩井寿夫：養鰻池の水変りに関する研究 (VIII)。津市江戸橋附近の6面の養鰻

- 池における昭和30年中の水変り. Ibid., 3, 1, 122~158, 1958a.
- 伊藤 隆, 岩井寿夫: 養鰻池の水変りに関する研究 (IX). 冬期における水変り. Ibid., 3, 1, 159~169, 1958b.
- 伊藤 隆, 岩井寿夫: 養鰻池の水変りに関する研究 (XII). プランクトン動物の動きと水変り. Ibid., 3, 1, 193~208, 1958c.
- 伊藤 隆: 水変りの原因説について. 「鰻」, 創刊号, 7~11, 1958d.
- 伊藤 隆: 汽水産輪虫 *Brachionus plicatilis* O.F. MÜLLER の増殖機構. (未発表)

S U M M A R Y

In an eel-culture pond of mesohaline brackish water (area 1.9 a, depth 30 cm, Cl 5.1~5.5 ‰) in the southern vicinity of Tsu City, Mie Prefecture, there was observed a marked surfacing phenomenon of cultured eels during the period from 16th to 20th of May, 1957.

At that time, a freshwater rotifer, *Brachionus quadridentatus* var. *cluniorbicularis* increased explosively (Figs. 1~2), while the micron-algae which were the dominant species of phytoplankton quite disappeared (Figs. 1 and 3). The colour of pond-water gradually changed from green to yellowish brown, and then quite discoloured; and the transparency suddenly became higher, and the dissolved oxygen and the pH-values diminished (Fig. 1).

This so-called "Mizukawari" phenomenon seems to be due to an explosive increase of *Br. quadridentatus* which may devour micron-algae.

(著者: 伊藤 隆, 岩井寿夫, 三重県立大学水産学部陸水学研究室, Takashi, Ito and Toshio Iwai; Limnological Laboratory, Faculty of Fisheries, Prefectural University of Mie)