

長良川河口堰周辺における水質・底質・微生物相の季節変動に関する研究

岐阜工業高等専門学校 専攻科 学生員 ○小林 智治
岐阜工業高等専門学校 正会員 和田 清

1.はじめに 近年、微量化学物質などによる河川の汚染が深刻化しており、汚染化学物質の把握のみならず、河川生態系を含めた量と質の総合的な解析が必要とされている。本研究は、長良川河口堰周辺における微生物相の変動を、キノンプロファイル法（分離・培養を必要としない微生物群集構造の解析が可能な新しい方法）を用いて解析し、水質や底質の環境条件と微生物相の関係を把握しようとするものである。

2.解析方法 本研究で対象としたのは、長良川河口堰直上に位置する伊勢大橋（河口より 6.0km）である。この地点における、表層水（20%水深）・底層水（80%水深）・底泥をそれぞれ、1999 年 11 月・12 月、2000 年 5 月・8 月に採取し、キノン分析を行なった。そして、建設省より入手した水質自動観測ロボットによる、2000 年 4 月～10 月の水質時系列データ（イセ地点：河口から 6.4km）とも関連づけて、微生物相の変化ばかりでなく、環境条件（水質・底質）との関係についても考察した。

3.結果および考察 3.1 キノン存在比およびキノン濃度 図-1 は、伊勢大橋地点における各サンプルのキノン存在比（%）を示したものである。これをみると、表層水（8 月）の PQ（プラストキノン：光合成細菌）、底層水（5 月）の UQ-6（H2）（ユビキノン：好気性菌）、底層水（8 月）の UQ-10 の存在比が 50～80% を占めている。これは、春期・夏期の河川水は特定のキノン種が優占化しやすくなる時期であることを示している。また、8 月における河川水・底泥の PQ 存在比は他の季節に比べて大きい。一方図-2 は、各サンプルにおけるキノン濃度（河川水： $\mu\text{mol}/\text{m}^3$ 、底泥： $\mu\text{mol}/\text{g-dry}$ ）を示したものである。これをみると、8 月における河川水・底泥の PQ 濃度値は、他の季節に比べてかなり高い。また 5 月から 8 月にかけて、特に底泥の全キノン濃度が大幅に増加している。

3.2 クラスタ分析 図-3 は、各サンプルにおけるキノン存在比から非類似度を求めて、類似したものの同士をクラスタ分析によりグループ化したものである。このとき、非類似度が 0 は同じ、逆に 1 は全く異なることを示す¹⁾。同図には、活性汚泥による判別基準²⁾を採用し、目安として 5%ラインと 10%ラインを設けている。まず、11 月における底層水と底泥の非類似度は小さく、両者にはかなりの類似性（非類似度 5%以下）があると判断できる。次に、11 月における河川水（表層・底層）と底泥、12 月における底層水と底泥にそれぞれグループ化（非類似度 10%前後）できる。また、12 月の表層水と底泥の非類似度は約 20%であった。一方、5 月・8 月に関しては各サンプル間の非類似度が大きく、同図からもその相違は明らかである。以上のことから、冬期における底層水と底泥との微生物相の類似性は高いが、春期・夏期では、密度成層化などによっ

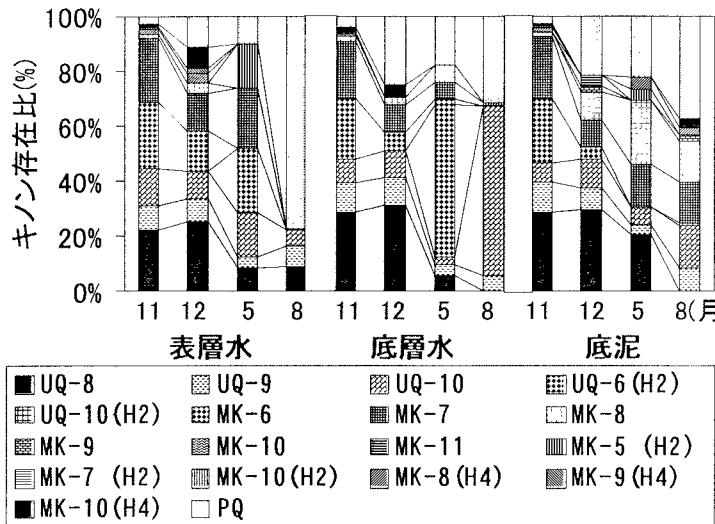


図-1 キノン存在比

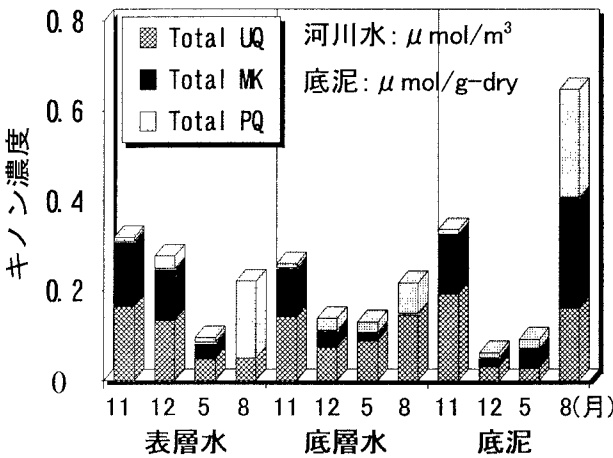


図-2 キノン濃度

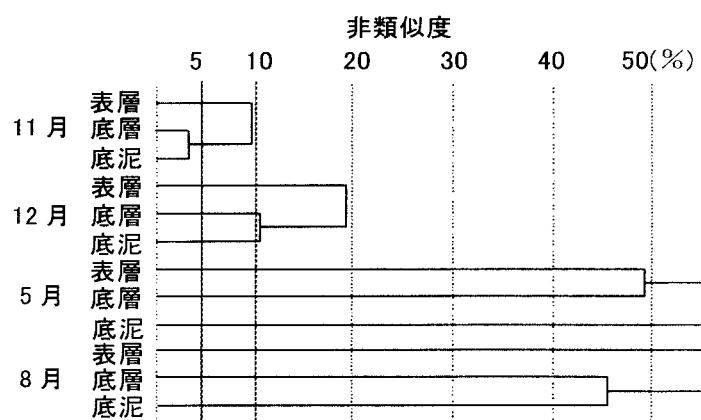


図-3 クラスター分析

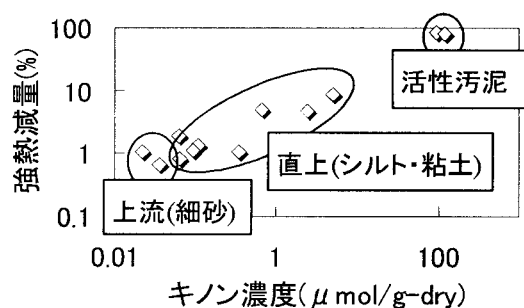


図-4 キノン濃度と強熱減量

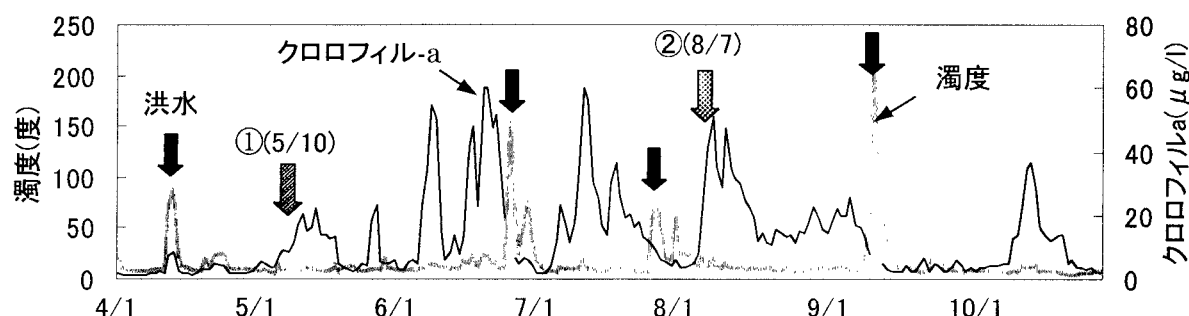


図-5 濁度とクロロフィル-a(伊勢地点:2000.4~10)

て類似性は低くなる。これらのことから、河川水(表層・底層)と底泥との微生物相の類似性は季節によって大きく異なることがわかる。

3.3 キノン濃度と強熱減量 図-4 は 1998 年～2000 年にかけて採取した河川底泥中のキノン濃度とその強熱減量との関係を示したものである。なお、図中には活性汚泥(岐阜高専下水処理施設)の値も併記されている。同図から、キノン濃度と強熱減量との間には正の相関が想定できるので、有機物量が多いとキノン濃度は増加し、また、採取したサンプルの粒度組成(細砂、シルト・粘土、汚泥)の違いによってグルーピングできる。

3.4 キノン濃度と水質 図-5 は、2000 年 4 月から 10 月にかけての伊勢地点における濁度とクロロフィル-a の時系列データをグラフ化したものである。一般に流量と濁度の相関は高いので、高濁度時を洪水とみなすことができる。まず、5 月採取時(図中①)は洪水の影響を直接受けておらず、クロロフィル-a が多少増加($16.7 \mu\text{g/l}$)、8 月採取時(図中②)はクロロフィル-a がかなり増加($41.5 \mu\text{g/l}$)している時期であった。また、8 月採取時の 1 週間ほど前に、洪水が発生している。しかし、クロロフィル-a や他の水質指標を見るかぎりでは、8 月採取時は洪水の影響を直接受けていないと考えられる。さらに、8 月採取時の表層と底層の DO 値に差(約 2.5mg/l)が生じていた。これは、河川水の表層で発生した淡水赤潮の影響である。これらのことより、8 月採取時における河川水・底泥の P Q 濃度値は 5 月に比べて大幅に増加したものと考えられる。

4.おわりに 長良川河口堰周辺における微生物相の季節変動を、水質・底質と関連づけて述べた。2000 年 8 月採取時がクロロフィル-a の増加期にあたり、そのため P Q 濃度値が 5 月よりも高いことが推察された。今後は、1999 年度の水質データも入手し、1999 年度の採取時期の水質状況を明らかにしていく予定である。

謝辞: キノン分析については、豊橋技術科学大学エコロジー工学系藤江・胡研究室の多大なご協力を頂いたことを付記する。

【参考文献】

- 1) 鈴木 薫: キノンプロファイル法による河川中微生物相変化の解析、豊橋技術科学大学 1997 年度 学士論文、pp.14-16、1998
- 2) 平石 明: 呼吸器キノンバイオマーカーとして用いる廃水処理系微生物群集の動態解析、「水環境学会誌」、15(9)、pp.558-563