

II-102 伊豆沼沼泥質中の嫌気性細菌の季節変動

東北学院大 学生員 ○安住 哲朗

東北学院大 佐藤 雄一

東北学院大 正員 遠藤 銀朗

1、はじめに

湖沼に流入するあるいは湖沼内で生産される有機物は、湖沼底泥へと移行し生産分解をうける場合が多い。したがって底泥は主な自浄作用の場と考えられるが、底泥のごく上部を除いてその大部分は分子状酸素の欠乏した嫌気的環境である。底泥層に移行した有機物はまず Clostridium 属細菌のような加水分解能力をもつ嫌気性微生物によって分解され、発酵性微生物によって有機酸やアルコールなどの中間代謝産物に変換される。低分子化された有機物は硫酸還元菌や酢酸生成細菌などによって H_2 、ギ酸、酢酸などに変えられた後、最終的にメタン生成細菌によってガス状物質に変えられ湖沼系外へ放出されと考えられる。しかし嫌気性微生物の湖沼自浄作用における役割を定量的に把握した報告は少ない。本研究では、宮城県北部に位置し国際渡り鳥保護条約（ラムサール条約）の指定水域でもある伊豆沼の、自浄作用における嫌気性微生物の役割を調べることを目的とするものであるが、まずどのような嫌気性微生物がどのような生息数で存在しているのかについて、1987年度の調査¹⁾に引き続き1988年度における研究として春季～冬季の通年での変化について調べた。

2、調査方法

1988年5月、8月、10月、12月の4回に亘って、伊豆沼の同一ポイントより底泥試料を採取した。この試料は深さ0～12cmの底泥層を塩化ビニルパイプによってコア状に採取したものの混合試料である。採取した試料は計測の対象となる全微生物の測定が終了するまでの期間（2週間～3週間）4℃の冷蔵庫に保存した。各生菌数の測定に先立って、よく混合した底泥試料1gを9mlの塩酸システイン（0.3mg/ml）およびレザズリン（0.01mg/ml）を含む脱酸素した滅菌生理食塩水に懸濁したあと、40Wのソニケーターで約10秒間処理して微生物の分散をはかり10倍希釈法で嫌気的に希釈（ガス噴射法による）して試料とした。測定対象とした嫌気性微生物は寒天培地上で増殖する次の6種のものである。（1）一般嫌気性細菌群、（2）Clostridium 用の培地で白～黄色コロニーを形成する微生物、（3）硫酸還元菌の培地で黒色コロニー形成する微生物、（4）ギ酸資化性メタン生成細菌用の培地で白～黄色コロニーを形成する微生物、（5）水素資化性メタン生成細菌用の培地で白～黄色コロニーを形成する微生物。E群の微生物の計数はガス噴射法－プレートボトル寒天平板塗抹法により、その他の群はガス噴射法－ロールチューブ方による嫌気性培養法によった。培養はいずれも37℃で行なった。

3 調査結果

一般嫌気性細菌、硫酸還元菌、Clostridium の生存数の季節変化を図-1に示した。一般嫌気性は湖沼底泥に生息する微生物の全体像を示すものと考えられるが、夏季に減少し秋季から冬季にかけて増加することが知られた。また硫酸還元菌も同様な傾向を示した。一方、Clostridium の培地で生育する微生物数は夏季に最大値となり前期2つの微生物とは異なる傾向を示した。各基質資化性に応じたメタン生成細菌の季節変化を図-2に示した。この図より、酢酸資化性メタン生成細菌のみが夏季に増大するが、ギ酸および水素資化メタン生成細菌は夏季に減少することが知られた。これらの結果は、Clostridium と酢酸資化性メタン生成細菌が高温時に増殖が促進されていることを示すとともに、ほかの微生物は低温期ではあっても水生植物や藻類等の枯死遺体が底泥に供給される秋から冬にかけて増殖が活発化されることによると考えられる。

図-3に嫌気性微生物として代表的な一般嫌気性細菌、Clostridium、水素資化性メタン生成細菌のコロニー形成曲線を示した。一般嫌気性細菌は植菌日から3日後にはコロニーを形成しはじめ、経過15日頃までに全てのコロニーが出尽くし、比較的速やかに増殖した。Clostridiumは植菌日から2日後には出はじめるが、一旦停滞し経過15日過ぎに急速にコロニーを形成した。一方水素資化性のメタン生成細菌は、コロニー形成まで10日間ほどを要し、ギ酸資化性や酢酸資化性のメタン生成細菌はコロニーの形成に1ヵ月以上を要し、増殖速度が小さいことが知られた。

この調査に付随して調べた湖沼水質と風速との関係を図-4に示した。この結果より、湖沼水の濁度は同じ1日のなかでも風速の大きいときに悪化しており、風による底泥の巻き上げが生じた結果と考えられる。また冬季において顕著な濁度の増大が見られたが、その原因については水理的要因によるものであるか、生物的要因によるものであるかを今後調査する予定である。

