

海水中における大腸菌および腸球菌の挙動について

東北大学 学生員 ○大村達夫
東北大学 学生員 鈴木友二
東北工業大学 学生員 阿部貞明

I) はじめに 海水中への有機物汚染を論ずるにあたって、各種廃水などに含まれる有機物が、海水中に流入するまでにどのような状況を経ているかということおよび海水中での有機物の微生物による分解機構すなわち海水中の有機物変化が、平行して議論されなければならない。とくに後者のように海水の自浄作用に関係している微生物の研究は、重要な課題である。ここでは、海水中への有機物汚染のうち家庭廃水などがそのふん便性汚染の指標バクテリアとして大腸菌と腸球菌ととりあげ指標バクテリアとしての比較検討をするために海水中での両者の挙動について研究を行、たので若干の報告をしたい。

現在まで、一般に大腸菌が、海水中でのふん便性汚染の指標バクテリアとして用いられてきている。しかし、大腸菌は、指標バクテリアとして不利な面も持ち合わせている。例えば、大腸菌は、自然界のいたる所に存在しており、直接ふん便性汚染の影響のない所で測定される可能性があるし、とくに海水中ではその数の減衰が、大きく指標バクテリアとして有効であるが問題である。一方腸球菌は、上の二点についてはまったく逆であり、腸球菌は、塩水に非常に強いといわれている。しかし、腸球菌の測定方法が、我々の行った範囲ではあまりうまくいっていないのが難点である。これは、今後も検討していきたいと思っている。

II] 実験方法 海水の濃度を次のように四つのグループに変化させ、腸球菌と大腸菌が、それぞれの海水濃度をもった試料中でどのような挙動を示すか実験を行った。海水は、BOD希釈水で希釈した。試料中には、生し尿を1%の割合で投入した。

グループ	海水	BOD希釈水	生し尿	希釈率
I	0 ml	3000 ml	30 ml	0%
II	1000 ml	2000 ml	30 ml	33%
III	2000 ml	1000 ml	30 ml	67%
IV	3000 ml	0 ml	30 ml	100%

試料水中の大腸菌群数および腸球菌群数を毎日測定した。試料水は、その間20°Cに保った。

同時に、DO、pH、の測定も行った。

III] 大腸菌群数および腸球菌群数測定方法

(i) 大腸菌群数測定方法 デスオキシコレートかん天培地による平板法と乳糖ブイヨン培地発酵管によるMPN法で同時に測定した。

(ii) 腸球菌群数測定方法 腸球菌群数の測定は、困難な面が多く測定方法の選択に苦心した。当初は、確定試験にエタルバイオレットアザイドブイヨン培地を用いたMPN法で測定を行、たが失敗した。次にM-Entrococcus Agar を用いたメンブレンフィルター法で行、たが、あまりうまく測定できなかった。したがって、現在は、東北水産大学の塩は先生の提案されたAC培地(ポリペプトン 20g, ブドウ糖 5g, 酵母エキス 5g, NaCl 5g, K₂HPO₄ 4g, KH₂PO₄ 1.5g, ケン酸ナトリウム 10g, アミノナトリウム 0.25g)を用いた試験(37°C, 48時間培養)と確定試験(45°C, 48時間培養)に用いたMPN法によって測定を行、ている。

IV] 実験結果および考察 図-1にDOの変化、図-2にpHの変化、図-3から図-6に大腸菌群数の変化、図-7に腸球菌群数の変化をそれぞれ示した。DOは、図からわかるように翌日には0となった。これは、試料

のBODが高いために、試料中のDOが消費されたものと考えられる。pHは、すこしづつ減少した。大腸菌群数の変化を見ると、第一グループと第二、第三においては、それぞれ7日、2日、1日の増殖相が、観測された。第四グループでは、観測されなかった。

また、death rateは、海水濃度が高くなるほど大きい。これは、海水が大腸菌にとって必ずしも適した環境でないことを物語っている。腸球菌群数の変化を見ると、それぞれのグループにおいて増殖相は観測されず、その上、海水濃度が高くなるにつれてdeath rateが大きくなることはない。したがって、腸球菌は、海水に強いということが考えられる。

以上より、海水中において、あまり変化の少ない腸球菌のほうがよりよい指標となりうるのではないかと思う。しかし、腸球菌群数の測定および、測定の簡便さにも問題がある。また、腸球菌群数と一般的な汚染指標(BOD, CODなど)との相関や自浄係数とdeath rateとの関係など、色々と多くの問題についても今後検討していきたいと考えている。

図-1

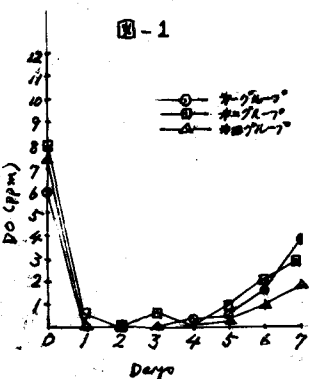


図-2

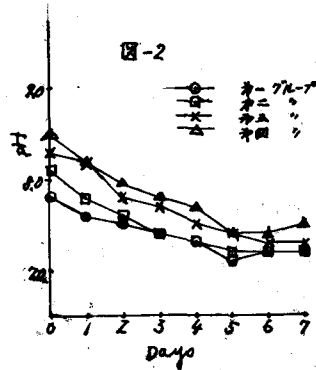


図-3

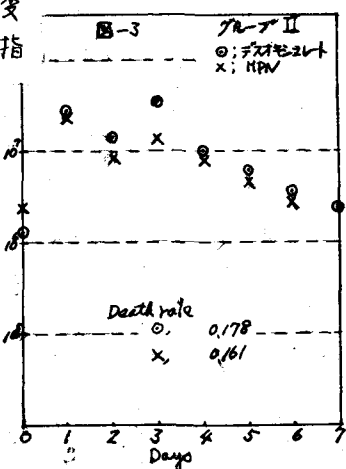


図-4

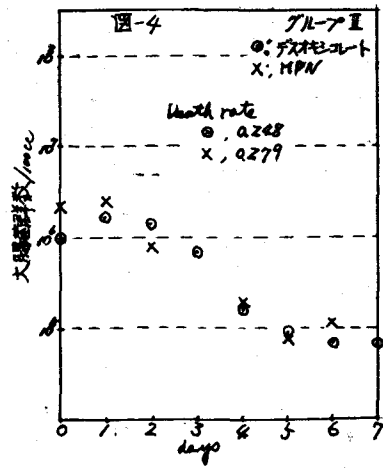


図-5

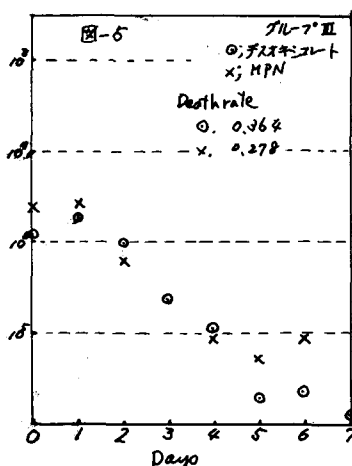


図-6

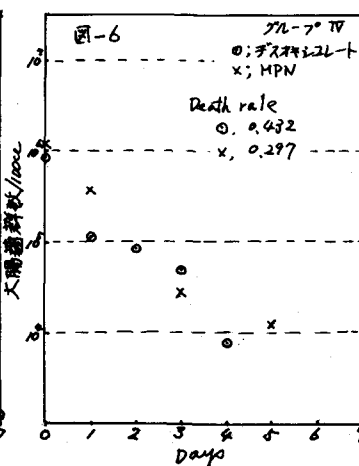
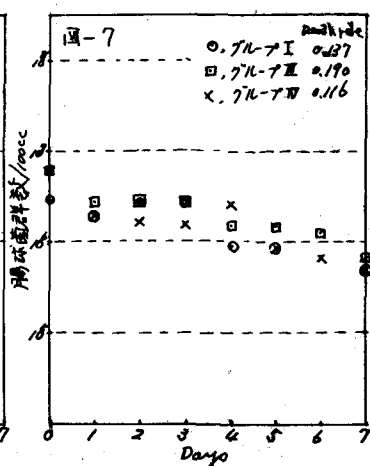


図-7



参考文献 1) N. Bruce Hanes, Robert Fragala Effect of Seawater Concentration on Survival of Indicator Bacteria WPCF vol. 39, No. 1, 1967

2) 堀江 進 日本水産学会誌 Vol. 35, No. 8, August 1969