

海水中の大腸菌群および腸球菌の生存に及ぼす有機物の影響

東北大学 正員 松本順一郎

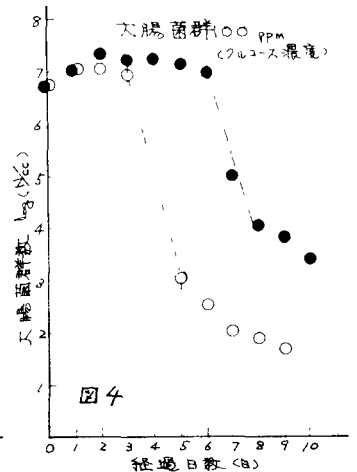
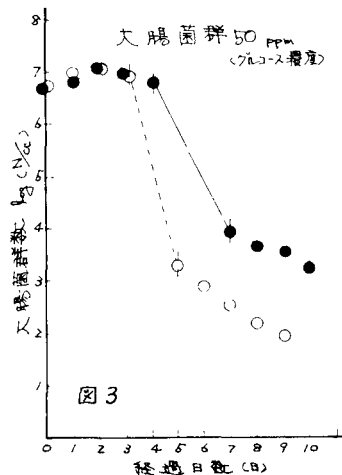
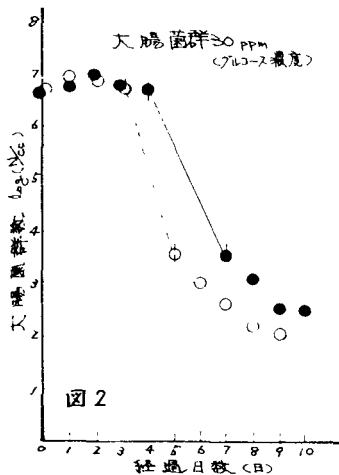
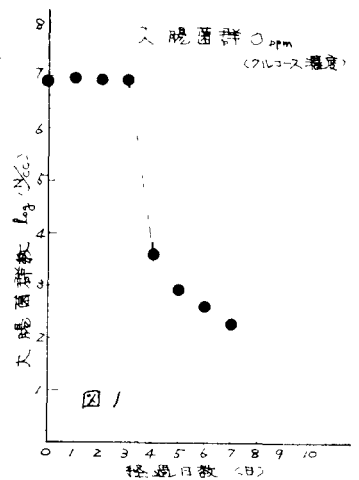
シ シ ○大村達夫

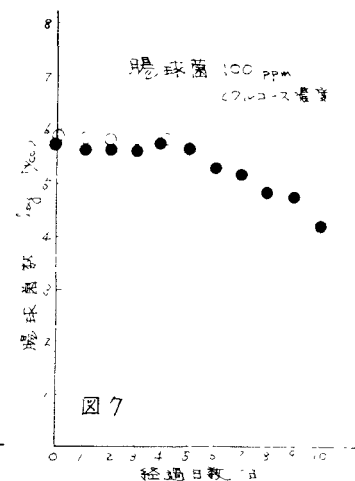
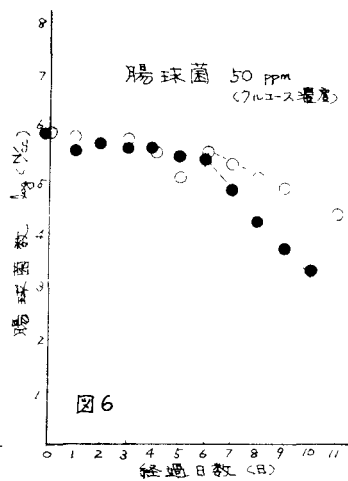
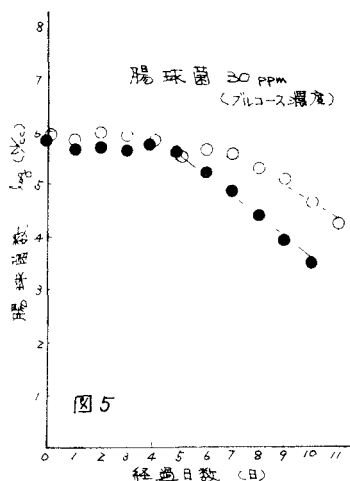
シ 学生員 大内清司

1) はじめに 海水中の種々な環境条件における大腸菌群と腸球菌の生存状況について、我々は研究を行っている。今までの研究結果では大腸菌群は、腸球菌より海水中の環境の影響を受けやすく、指標細菌としては腸球菌よりも劣ると考えられる。本研究は、細菌汚染の高い所では有機性汚濁も進んでいると考えられるから、海水中の大腸菌群と腸球菌の生存に与える有機物の影響について研究を行ない、両細菌の生存状況を比較検討し海水中の両細菌の挙動を一層明確にしようと試みたものである。

2) 実験方法 仙台新潟より採取した海水3ℓ中に、グルコースを 0 ppm, 30 ppm, 50 ppm, 100 ppm となるように加え、その中に純粋培養によって得られた大腸菌群と腸球菌の培養液を接種したものを試料水とした。その試料水は20℃に保った。毎日試料水中の両細菌数を測定し、両細菌の生存状況を調べた。両細菌の純粋培養は、下水より選抜培地で分離したものを大腸菌群は乳糖ビオン培地、腸球菌は六〇培地に接種し、培養を行うことにより得た。両細菌数の測定は大腸菌群数がデスオキシコレート培地平板法、腸球菌数がM-Enterococcus培地平板法を用いた。

3) 実験結果および考察 図1、2、3、4にグルコース濃度が0 ppm, 30 ppm, 50 ppm, 100 ppmの場合の大腸菌群の生存曲線をそれぞれ示す。この結果より求めた大腸菌群の生存曲線の特徴を表1に示す。大腸菌群はすべてのグルコース濃度でTime lagが3日以上を示した。また、グルコース濃度が30 ppm以上の場合には大腸菌群は、増殖を示し、その増殖比はグルコース濃度が大い程大きくなる傾向を示している。海水中に生息する我々実験結果によれば、BODが100 ppm程度と高いにもかかわらず、大腸菌群は増殖しなかった。これは、有機物の種類によって海水の細菌に対する毒性が異なるものかもしれない。only 有機物





として、ラクトースを用い、25~10ppm以上の濃度において、海水の大腸菌群に対する毒性がなくなると述べており、Savage³⁾は人工下水を使用した実験においてBODが10ppm以上になると大腸菌群に対する海水の毒性がなくなると述べている。本実験は、グルコース濃度が30ppm以上において、毒性がなくなることがわかるが、グルコース濃度のppmの場合には、増殖は示さないが、Time lagが4日観察され一概に海水の毒性を述べることは出来ないが、これは培養液中に有機物が残存しているため影響と考えられる。大腸菌群の死滅速度係数は、グルコース濃度が30ppm以上の場合は、グルコース濃度が高くなるほど死滅速度係数は大きくなることを示している。しかし、グルコース濃度が7ppmの場合が最も大きな値を示した。すなわち、海水の大腸菌群に対する毒性は有機物によって一時に中和されるが、グルコース濃度が高い場合には毒性に対する緩衝が急速になくなることを示している。

図5、6、7にグルコース濃度が30ppm、50ppm、100ppmの場合の腸球菌の生存曲線を示す。この結果より求めた腸球菌の生存曲線の特徴を表1に示す。腸球菌もすべてのグルコース濃度で大腸菌群のようにTime lagが観察され、その期間は5日以上となり大腸菌群より長かった。しかし、大腸菌群のように増殖はしなかった。また、死滅速度係数は、グルコース濃度が高くなるにつれて小さくなることを示しており、大腸菌群とは逆の傾向を示している。また、死滅速度係数は大腸菌群にくらべて小さく、海水中の生存力は強いと考えられるが、海水中の有機物を代謝し増殖する能力はないものと考えられる。

4)まとめ 海水中のグルコースは、海水の大腸菌群に対する毒性を緩和し、グルコース濃度が30ppm以上の場合は増殖する。腸球菌は、グルコースが存在しても増殖はしない。したがって、有機物汚濁の遡上海域において、細菌汚染を定量的に把握するには腸球菌のほうが有利と思われる。

＜参考文献＞

- 1) 松本・大村 "海水中の粪便性指標細菌に及ぼす海水濃度および温度の影響" 下水協会誌, Vol.13, No.141, 1976
- 2) Arlob G.T. "Viability of Sewage Bacteria in Seawater" Sewage and Industrial Wastes Vol.28, 49, 1956
- 3) Savage H.P., et al "Toxicity of Seawater to Coliform Bacteria", J. WPCF Vol.43, No.5, 1971

表1 両細菌の生存曲線の特徴

	グルコース濃度	大腸菌群	腸球菌
Time lag (日)	0 ppm	●	3
	30 ppm	●	4
	50 ppm	●	3
	100 ppm	●	6
増殖	0 ppm	●	1
	30 ppm	●	4
	50 ppm	●	3
	100 ppm	●	5
Savage No	0 ppm	●	3
	30 ppm	●	1
	50 ppm	●	2
	100 ppm	●	4
死滅速度係数 (日)	0 ppm	●	0.275
	30 ppm	●	0.350
	50 ppm	●	0.42
	100 ppm	●	0.533