

岩手大学工学部 学生員 ○ 橋本義春

正 員 大村達夫

正 員 大沼正郎

(1) はじめに 既に我々は、海洋における糞便性汚染の指標細菌としては、大腸菌群よりも腸球菌群の方が優れているという結果を得た。ここでは、腸球菌群の高塩分濃度下における生存と適応の特性を調べた。

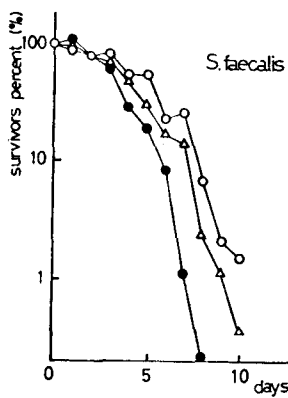
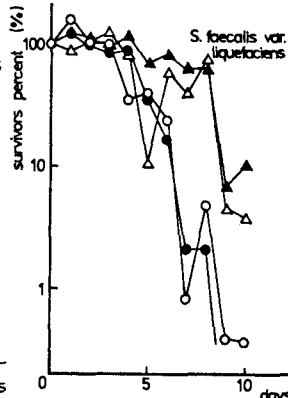
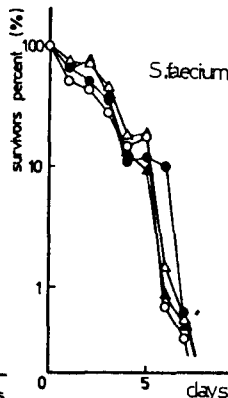
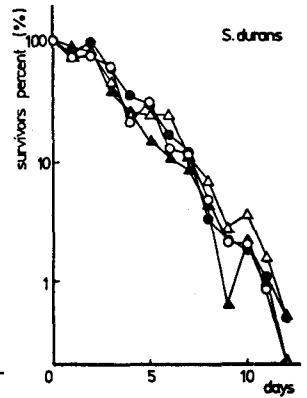
(2) 実験方法及び材料 E/F培地で腸球菌群を下水より選抜 表1 糖分解及びゼラチン液化による腸球菌の分類
分離し、糖類分解能とゼラチン液化能とによって、表-1に示されるような4つの菌型に分類した。

菌型	糖 類				ゼラチン 液化
	アラビノース	ソルビト	メリビオース	マンニト	
<i>S. faecalis</i>	—	+	—	+	—
<i>S. faecalis var. liquefaciens</i>	—	+	—	+	+
<i>S. faecium</i>	+	—	+	+	—
<i>S. durans</i>	—	—	+	—	—

2-1 生存試験 300ml容の三角フラスコに、BODが100ppmに調整された人工下水を200ml入れ、さらに濃度が 5×10^4 ppmとなる様にNaClを添加した。このフラスコは、純粋培養によって得られた菌株が接種され、20°Cで試験期間中振とう培養器内に置かれた。フラスコ内の細菌数は、E/F培地を用いた平板法で毎日測定された。また、2日ごとに糖類分解能及びゼラチン液化能による菌型の確認を行った。

2-2 適応試験 純粋培養菌株を、生存試験で述べたNaCl濃度 5×10^4 ppmという条件下に繰返し置く事により、その時の生存状況がどのように変化し、適応してゆくかを調べた。人工下水の測定方法は、生存試験と同様であるが、1回の培養期間を3日とした。つぎに、3日目に生存している菌をAC培地中で増殖させ、この菌を接種菌として同様の試験操作を5回繰返した。菌数の測定は、0、1、3日目ごとに行なった。

(3) 実験結果と考察 3-1 生存試験結果 図1-1に*S. faecalis*の生存曲線を示す。本菌は、3日程のlag timeを持ち、その後対数的に死滅する。図1-2に*S. faecalis var. liquefaciens*の生存曲線を示す。本菌は4~7日程のlag timeを持ち、その後対数的に死滅する傾向が見られる。また図1-3、1-4に*S. faecium*と*S. durans*の生存曲線を示す。*S. faecium*は、lag timeを持たずすみやかに死滅し、5日以降その死滅が急激であった。*S. durans*は、2日程のlag timeを持ち、*S. faecalis*と同様な死滅傾向を示した。以上の結果から*S. faecalis var. liquefaciens*の生存能力が最も強く、他の3つの菌種は比較的すみやかに死滅する事から、もし海水中でこの3つの菌種が発見された場合、この生存試験に限れば、その海域は比較的近い時点で汚染されたものと推定される。なお菌型の確認では、試験終了時まで各菌種とも菌型が変わるような事はなかった。

図1-1 *S. faecalis*の生存曲線図1-2 *S. faecalis var. liquefaciens*の生存曲線図1-3 *S. faecium*の生存曲線図1-4 *S. durans*の生存曲線

3-2 適応試験結果 図2-1に *S. faecalis* の適応試験の結果を示す。本菌は、第1回目では死滅していたものが2回目以降は増殖する様になり、強い適応能力を持つ事がわかった。図2-2に *S. faecalis* var. *liquefaciens* の適応試験の結果を示す。前述の生存試験の結果より、本菌は、NaClに対する適応能力があると思われたが、そのような傾向が図2-1においても見られた。すなわち、回を重ねるごとに3日目の生存菌数が、初期の菌数と同等かそれ以上であることが認められた。平行して行った菌型の確認では、*S. faecalis* も *S. faecalis* var. *liquefaciens* も菌型が変わる様な事はなかった。図2-3に *S. faecium* の適応試験の結果を示す。本菌は、第1、2回では死滅していたものが、第3回ではあまり死滅しない様になり、第4、5回では逆に増殖する傾向が見られた。平行して行った菌型の確認では、菌型が変わる様な事はなかった。この事から、*S. faecium* は、何度も繰り返して同一条件下に置かれると、菌型が変わる事なく与えられた条件に適応する様になる事がわかった。図2-4に *S. durans* の適応試験の結果を示す。本菌は、第1回目ではまったく死滅した。これは生存試験で述べた2日程度の lag time と対応している様に思われる。しかし、第2回目以降その死滅が急激になった。菌型も実験期間中変わらずなかつた事から、*S. durans* は全く適応能力を持たない事がわかった。以上の試験結果から、海水中ではすみやかに死滅していた *S. faecium* が、もし感潮河川や河口付近で繰返し海水の影響を受ける様な場合、しだいに適応性を増し、最後には増殖する可能性をえ持っている事がわかった。また、同様に *S. faecalis* も強い適応能力を持っている事がわかった。*S. faecalis* var. *liquefaciens* は、海水中での生存能力はもともと強く、まわりの環境条件が変わってもその条件に適応性を示し、長く生存する可能性を持つと思われる。これに対し、*S. durans* は、適応能力がなく、この様な条件下では急激に死滅する様になる。従って海水中で *S. durans* が検出された場合、その汚染は、比較的最近のものであると推定される。一方、*S. faecalis* var. *liquefaciens* や *S. faecalis*、*S. faecium* は、適応性を持っているためずっと以前の汚染を表わすことになるかもしれない。この様に、腸球菌群はその菌型によって生存特性が違ふ事から、汚染指標として用いる場合、十分注意する必要がある。

(4) まとめ 腸球菌群は、その菌型によって生存特性の違ふ事がわかった。*S. faecalis* と *S. faecium* は、強い適応能力を持っており、一方 *S. durans* は、適応能力を全く持っていない。*S. faecalis* var. *liquefaciens* は、もともと強い生存能力を持っている事がわかった。

謝辞 実験に際し、御協力をいただいた中坪秀彰、堀井公広両君に 心より感謝いたします。なお、本研究は、文部省科研費、奨励研究(A)の援助を受けた事を付記する。

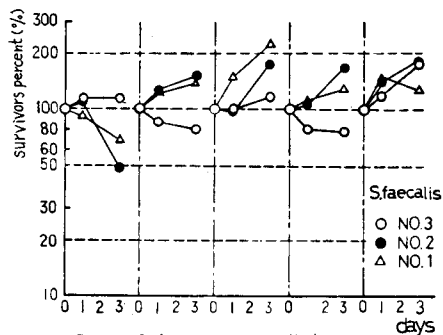


図2-1 *S. faecalis* の適応試験

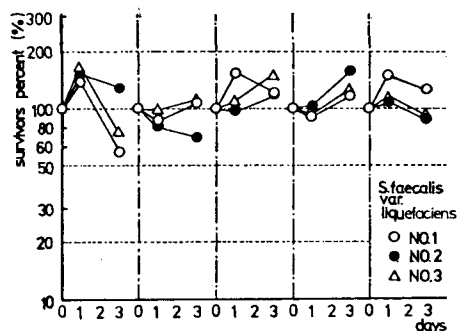


図2-2 *S. faecalis* var. *liquefaciens* の適応試験

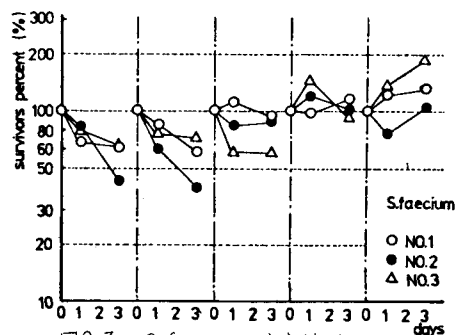


図2-3 *S. faecium* の適応試験

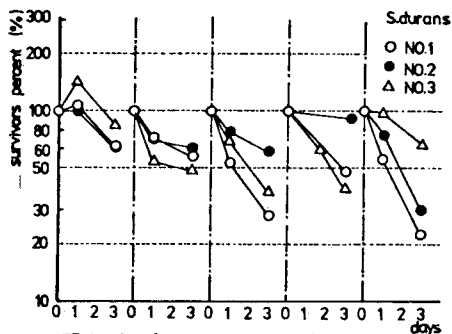


図2-4 *S. durans* の適応試験