

氏 名	三 好 英 夫
	み よし ひで お
学 位 の 種 類	農 学 博 士
学 位 記 番 号	論 農 博 第 146 号
学位授与の日付	昭 和 41 年 11 月 24 日
学位授与の要件	学 位 規 則 第 5 条 第 2 項 該 当
学 位 論 文 題 目	PHYSIOLOGICAL STUDIES ON NON-SPORE-FORMING SULFATE-REDUCING BACTERIA (芽胞非形成硫酸塩還元細菌の生理学的研究)
論文調査委員	(主 査) 教 授 木 俣 正 夫 教 授 門 田 元 教 授 池 田 静 徳

論 文 内 容 の 要 旨

硫酸塩還元細菌 *Desulfovibrio desulfuricans* は、硫酸塩および有機物の存在する嫌気的な水域にひろく分布し、硫酸塩を還元して硫化水素を生産する無胞子の嫌気性細菌である。本論文はこの細菌の増殖および硫酸塩還元反応（硫酸呼吸）における有機物の役割を生理・生化学的に解析した一連の研究をとりまとめたものである。

著者はまずこの細菌の栄養要求をくわしくしらべ、その増殖には Fe^{++} , Mg^{++} などの金属イオンの他に数種のアミノ酸が必須であること、およびアデノシン 3 リン酸などある種のヌクレオチドによって増殖が促進されることを見いだした。この結果にもとづいて著者は新しい合成培地を考案し、この細菌を天然物を含まない培地中で増殖させることにはじめて成功した。つぎにこれを基礎培地として用い、どのような有機化合物がエネルギー源ないし炭素源として増殖に利用されるかをしらべ、淡水株（淡水域から分離された菌株）では乳酸、ピルビン酸およびオキサリ酢酸が、また海水株（海水域から分離された菌株で、3 %程度の NaCl を含む培地に増殖する）ではこれら 3 種の化合物の他にリンゴ酸、フマル酸およびアラニンが利用されることを明らかにした。

つぎに静止細胞およびその音波破砕液を用いて、硫酸還元反応において水素供与体として利用される化合物の種類をくわしく検討し、静止細胞の場合には、淡水株では乳酸、ピルビン酸、オキサリ酢酸およびギ酸が、海水株ではそれらの他にリンゴ酸、フマル酸およびアラニンが利用されるが、細胞破砕液の場合には、いずれの株においても乳酸、ピルビン酸、オキサリ酢酸、ギ酸、リンゴ酸、フマル酸およびアラニンが用いられることを明らかにした。主としてこれらの結果から著者は、培養および静止細胞のレベルで見られる淡水株と海水株との間の基質利用性の差は両者の細胞膜の透過性の差に起因するものであるが、その透過性には増殖環境における NaCl の濃度が大きい影響を与えることを指摘した。つぎに前記の各有機化合物が硫酸塩を終局水素受容体とした場合にそれぞれどのような中間生成物を経て脱水素されるかを、静止細胞および無細胞系を用いて定量的に解析し、この細菌の硫酸呼吸における呼吸基質の代謝経路

を解明した。

炭素源としての有機化合物の利用に関しては、培養系を用いて ^{14}C でラベルした種々の有機化合物からの ^{14}C の菌体成分への移行を観察し、ギ酸以外の前記の化合物の炭素は菌体成分として同化されることを明らかにした。

最後に、この細菌の主要な生活環境である海底および湖底堆積物中における有機酸およびアミノ酸の分布を定量的に観察し、硫酸塩濃度の十分に高い水域ではこの細菌の増殖はアミノ酸の濃度によって、またその硫酸還元反応の活性は有機酸とくに乳酸、ピルビン酸およびギ酸の濃度によって、それぞれ制約を受けるものと推定した。

論文審査の結果の要旨

養殖漁業の行なわれる沿岸海域や産業廃水あるいは都市廃水によって汚染される河川の河口域などではしばしば多量の硫化水素が発生し、有用水族に大きい被害を与えている。このような水域における硫化水素の生産が、主として硫酸塩還元細菌 *Desulfovibrio desulfuricans* による溶存硫酸塩の還元起因するものであることはすでに古くから知られているが、この細菌の増殖および硫酸塩還元反応における有機物の役割についてはまだ明確な説明がなされていない。

従来この細菌の生理や代謝に関する研究が困難であったのは主としてそれを合成培地中で増殖させることが不可能であったためである。著者はまずその栄養要求をくわしく検討し、この細菌の十分な増殖を可能にする合成培地を調製することにはじめて成功した。

この合成培地を利用した詳細な研究によって、淡水株および海水株の硫酸塩還元細菌が炭素源およびエネルギー源として利用しうる有機化合物の種類を明らかにし、従来不明瞭であった淡水株と海水株との間の有機化合物利用性の差を明確にし、その差が両株の増殖環境の NaCl 濃度に依存する細胞膜透過性の差に由来することを指摘している。

つぎに静止細胞および無細胞系を用いてこの細菌による硫酸塩還元反応すなわちこの細菌独特のエネルギー獲得手段である硫酸呼吸における呼吸基質としての乳酸、ピルビン酸、オキサロ酢酸、ギ酸、リンゴ酸、フマル酸およびアラニンの代謝過程を定量的に解析し、その代謝経路の全貌をほぼ明らかにしているが、これらはいずれも微生物生理学上重要な新知見である。

最後に著者は天然の水域における有機酸およびアミノ酸の分布を定量的に観察し、その結果および前記の微生物生理学的研究の結果から自然界での硫酸還元反応における有機物の役割について考察し、これに明快な解釈を与えている。

以上のようにこの論文は微生物生理学に多くの重要な知見を加えたばかりでなく、水域における硫化水素発生機作を明らかにした点で水産学にも寄与するところが大きい。

よって本論文は農学博士の学位論文として価値あるものと認める。