

氏 名	吉 田 陽 一
学 位 の 種 類	農 学 博 士
学 位 記 番 号	論 農 博 第 175 号
学 位 授 与 の 日 付	昭 和 42 年 9 月 23 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	STUDIES ON THE MARINE NITRIFYING BACTERIA : WITH SPECIAL REFERENCE TO CHARACTERISTICS AND NITRITE FORMATION OF MARINE NITRITE FORMERS

(海洋性硝酸化成細菌に関する研究：特に海洋性亜硝酸生成細菌の諸性質並びに亜硝酸化成作用について)

(主 査)
論文調査委員 教授 木 俣 正 夫 教授 松 原 喜 代 松 教授 門 田 元

論 文 内 容 の 要 旨

硝酸化成作用はアンモニアを酸化して亜硝酸に、さらに亜硝酸を酸化して硝酸に変化させる作用であって、土壤中におけるこれらの反応は農耕上きわめて重要であることと関連して古くから研究され、すでに多くの業績が報告されているが、海洋における研究はほとんどない。本論文は海洋中におけるこれらの作用を若狭湾および日本海を対象に選り追求した成果をまとめたもので、その大要はつぎのとおりである。

1. 海洋性硝酸化成細菌（亜硝酸生成細菌および硝酸生成細菌、以下同じ）は土壌性のそれらの細菌に普通に用いられる培養基にも、またこれらの培養基を淡水のかわりに海水で調製したものにも発育しない。しかし基質の濃度が土壌性硝酸化成細菌に用いられる場合の $1/1,000$ 以下 ($3\sim 30\text{mg/l}$) で、しかも海水で調製した培養基には発育する。著者はこの事実を確かめ各種の組成の培養基を考案試作し、海洋性硝酸化成細菌の発育に適した培養基の調製に成功し、これを用いて海洋には海洋性の硝酸化成細菌が常在することを実証した。

2. 海洋には硝酸化成細菌は常在するが、その分布状態は沿岸海域でも沖合海域でも海水中にはきわめて少なく $10^0\sim 10^2$ cells/l 程度である。海底泥土中には海水中におけるよりも多く、しかも沖合海域よりも沿岸海域において多い。すなわち前者では 10^1 cells/g 湿泥またはそれ以下、後者では $10^2\sim 10^5$ cells/g 湿泥である。したがって海洋における硝酸化成作用は沿岸では主として海底において、沖合では主として海水中において行なわれるものと著者は推論した。

3. 従来海水中に溶存する微量のアンモニアおよび硝酸を定量することは不可能であったが、著者は細菌を用いる新しい定量法を考案し、この方法によっていずれも $0.1\mu\text{g at. N/l}$ まで測定することに成功し、海水中に溶存するこれらの分布状態を確かめた。

4. 海水中のアンモニアは $2\mu\text{g at. N/l}$ あるいはそれ以下で深度とほとんど関係がないが、硝酸はおおむね $150\sim 200\text{m}$ 付近を境として、以浅では非常に少なく $1\mu\text{g at. N/l}$ 以下、以深では $20\mu\text{g at. N/l}$ あるいはそれ以上である。これは前者では硝酸化成細菌によって生成された硝酸はすみやかに植物性プラ

ンクトンによって消費されるが、後者では海水中に蓄積されるからであろうと著者は推定している。

5. 海洋性亜硝酸生成細菌の増殖はきわめて緩慢であって、最適条件下でさえ最高増殖期に達するまでには約40日を要し、generation time は約40時間である。resting cell による亜硝酸の生成は海水の濃度が約50%以上のときに起こり、これより濃度が低い場合にはほとんど起こらず、最適温度は 30~35°C、最適 pH 値は株によって異なるが 7.5~9.0 の範囲内である。また cell free extract による亜硝酸の生成は基質がヒドロキシルアミンの場合には起こるが、アンモニアの場合には起こらない。これは土壌性細菌の場合に類似している。ヒドロキシルアミンからの亜硝酸の生成は resting cell の場合でも cell free extract の場合でもほとんど塩類（海水）を必要としない。

論文審査の結果の要旨

自然界における窒素の循環は海洋中でも当然行なわれていると考えられ、したがって海洋中においても土壌中におけると同様にアンモニアを酸化し、亜硝酸を経て硝酸に変化させる作用が行なわれ、これに関連する細菌が存在するものと信じられていたが、従来このような研究はほとんどなく、わずかに存否に関する二、三の報告が見いだされるにすぎず、常在することは確かめられていなかった。

著者はこれの存在を実証するため、多くの実験を繰り返し海洋性硝酸化成細菌の発育に適した培養基を考案し、これを用いて海洋中にはこの種の細菌が常在することを実証し、かつその分布状態を明らかにした。さらに海洋性亜硝酸生成細菌の増殖におよぼす各種環境要因の影響などを明らかにするとともに resting cell および cell free extract を用いて亜硝酸生成の条件・機作などをある程度明らかにしている。

以上のように本論文は海洋微生物学に貢献するのみならず海水魚の養殖場・水族館の水質変化の解明にも役立ち産業上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。