

〔I〕“2-2 水温およびpHの影響に関する室内実験”に関して。

鉄酸化細菌 (*T. ferrooxidans*) は Bergey の細菌分類書 (Bergey's Manual of Determinative Bacteriology, 8th ed., 1974) において, 「生育適温は15℃~20℃であるが, 25℃で培養されている」と記載されている。

われわれも鉄細菌の播原株および松尾鉱山跡と小坂鉱山から分離した菌株について, 菌を9 K培地に生育させた場合, 培地中の還元鉄を1/2量酸化するに要する日数と水温との関係を調べたが, いずれも28℃においてその日数は最短であったが, 12℃以下になると急激に長くなることを認めた (K. Imai, "World Mining and Metals Technology", Proceedings of the joint MMIJ-AIME Meeting, Denver, Colo., U.S.A., 1976)。また, 特に低温性の菌株が存在するのではないかと考え, 種々分離を行ったが, そのような菌株は得られなかった。現段階では, 低温または高温性の菌株が存在しないとは断言できないが, 一般の鉄細菌菌株においては貴説の通り, 15℃付近に境界点のあることは正しいと思われる。この実験の際, 35℃以上, あるいは10℃以下の水温での菌の増殖状況は30℃付近のものに比しどのようなものであったのでしょうか。

〔II〕“2-3 回転円板法による室内実験”に関して。

回転円板装置は興味あるが, この装置では円板表面に酸化鉄が沈着し, それに菌体が吸着した状態で反応が進行するものと思われる。この際, 槽底にも酸化鉄の沈澱は生じ, 攪拌され, その沈澱に吸着した菌体も鉄の酸化に関係すると考えられる。そうすると, 円板表面に吸着する菌数は, 第1鉄の負荷量や温度とはあまり相関が無いが (図-7), 円板に沈着しない酸化鉄量およびそれに吸着した菌数において差があるということも考えられる。この点いかがでしょうか。

〔III〕“3. 第1鉄酸化作用におよぼすグルコースの影響”に関して。

鉄細菌を純粋分離し, 外部からの雑菌汚染を防ぎながら行った実験の場合には, 反応液にグルコースを添加した際の鉄酸化活性の低下は, グルコースによる菌の生理的変化と見られるが, 開放系の実験の場合には, グルコース添加によって, 鉄細菌とはまったく異なった有機栄養型の細菌が外部から入り込み, 速やかに, 多量に増殖するため, 鉄細菌の生育が抑えられることがまず考えられる。しかし, 有機栄養型細菌類は, 低pH (3.0以下) に弱く (ただしカビ類は低pHに極めて強いものが多い), しかも高濃度の鉄イオンによって生育阻害をうけるのが一般である。貴実験の場合は, この条件に当てはまるから, 鉄細菌とはまったく別種の有機栄養細菌が増殖したとしても, それは比較的僅少ではないかと思われる。そうすると, 貴実験の場合には, 独立栄養型の鉄細菌がグルコースを添加したさい増殖してくる細菌の形や大きさは, 9 K無機培地に生育した鉄細菌のそれと著しく異なっていたか否か, この点観察されたでしょうか。現在, 鉄細菌が通性独立栄養型であるか, 絶対独立栄養型であるかについては議論が分かれている。われわれも純粋分離した鉄細菌を外部からの雑菌汚染を防ぐ条件下で実験を行った結果, 9 K培地に0.1%グルコースを添加した培地に生育した菌体の鉄酸化活性は著しく低下し, 9 K培地に0.5%グルコースを添加した際の鉄酸化活性は, 0.5%グルコース (鉄塩無添加) の場合と同様にほとんど失われることを認めた。このことから, われわれは鉄細菌は通性独立栄養型と考えていたが, 更に検討した結果, 最近, 絶対独立栄養型の菌株も存在することを確かめた。このように鉄細菌に及ぼすグルコースの影響は複雑な問題を含むが, 通性独立栄養型の鉄細菌はグルコース添加によって菌体増殖量は著しく増大するが, 鉄酸化活性は失われることは確かである。

〔IV〕“4. 鉄酸化バクテリア存在下における黄鉄鉱の酸化”に関して。

この実験の培地は, 黄鉄鉱添加, 硫酸第1鉄無添加のものを使用されているが, 黄鉄鉱に更に硫酸第1鉄 (または硫酸第2鉄でもよいと思われる) を添加した場合には, 初期反応に間接機構が働くため。黄鉄鉱の酸化, 溶出速度は増大すると考えられる。このような実験は試みられたか。