

II-516

環境試料から分離したヒ素耐性微生物の増殖特性と生物変換に関する研究

東北学院大学工学部 学生員 ○伏見 聡
 三建設備工業（株） 相沢 直洋
 東北学院大学工学部 正会員 遠藤 銀朗

1. 序論

重金属による環境汚染の代表的原因物質であるヒ素化合物を除去する処理方法の一つとして、ヒ素耐性細菌を用いた方法が考えられる。現在このような研究はあまり行われていないが、この方面の研究を進めることにより効果的な新技術の開発が可能であると考えられる。

本研究では、ヒ素によって汚染を受けたと考えられる環境試料から、ヒ素耐性微生物の純粋分離を試みるとともに、温度とヒ素濃度の違いによる増殖特性を調べた。また、汚染環境からのヒ素の除去技術を開発するための基礎研究として、ヒ素耐性細菌を用いた生体蓄積実験とイオン交換樹脂によるヒ素の吸着実験を行った。

2. 実験方法

畑土壌および湖沼底泥を採取し、それらのサンプルから微生物の純粋分離を行い、得られた各種微生物の温度とヒ素濃度の各種条件における増殖特性を濁度法により調べた。次にヒ酸を添加した修正LB培を用いてヒ素耐性微生物による生体蓄積実験を回分培養で行い、イオンクロマトグラフを用いてヒ素濃度の経時変化を測定した。最後に各種実験で使用したヒ素溶液と修正LB培地にイオン交換樹脂を添加し、イオンクロマトグラフを用いて、ヒ素濃度の経時変化の測定を行い、分離した微生物によるヒ素の生物変換とヒ素除去への適用について検討した。

3. 実験結果

純粋分離培養の結果、畑土壌から2種類、湖沼底泥から3種類、鉱山排水から2種類の計7種類の細菌が分離できた。得られた代表的な細菌の性状を、図-1に示す。増殖特性については、図-2、図-3に温度による増殖特性の例を示したように40℃を越えると、いずれの細菌も増殖しなくなるが、図-4のように10℃のような低温でも増殖可能であることが知られた。図-5、図-6に示したように、ヒ素濃度が100mMのような高濃度でもこれらの微生物は増殖でき、ヒ素に対して高度に耐性であることが知られた。これらの細菌をヒ酸を含む修正LB培地で培養した場合には、ヒ酸を亜ヒ酸に還元することが知られた。イオン交換樹脂による吸着実験では、樹脂量が少なすぎたため正確な吸着量を知ることはできなかった。

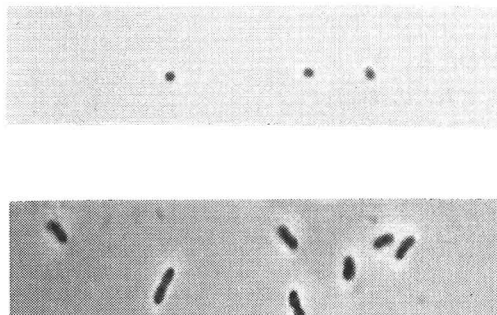


図-1 微生物の性状（上：球菌 下：短桿菌）

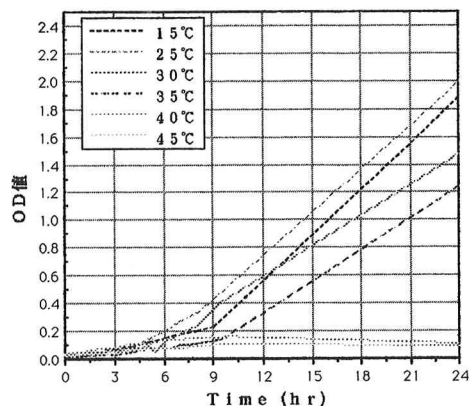


図-2 キW株 温度耐性実験結果

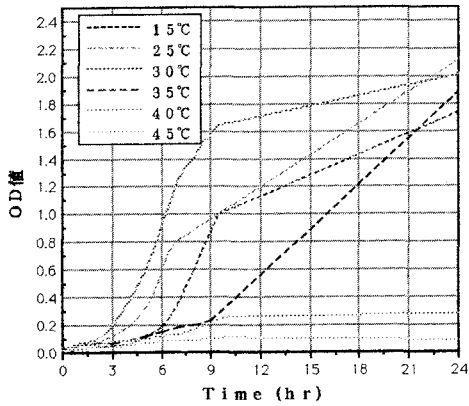


図-3 四W株 温度耐性実験結果

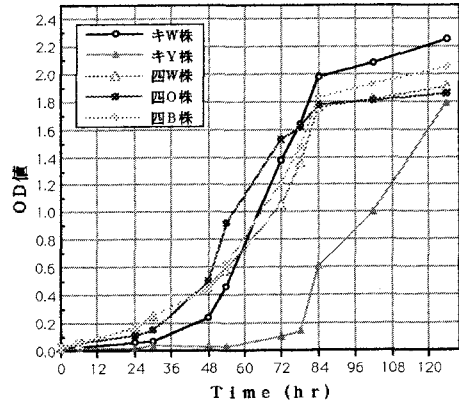


図-4 10℃温度耐性実験結果

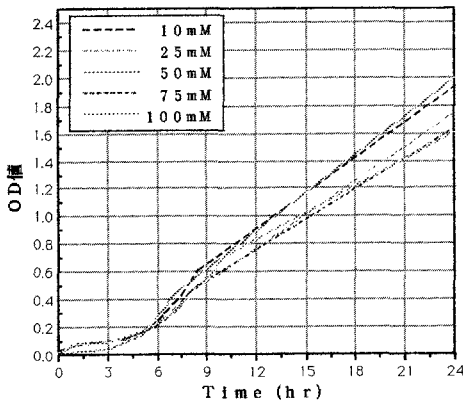


図-5 キW株 濃度耐性実験結果

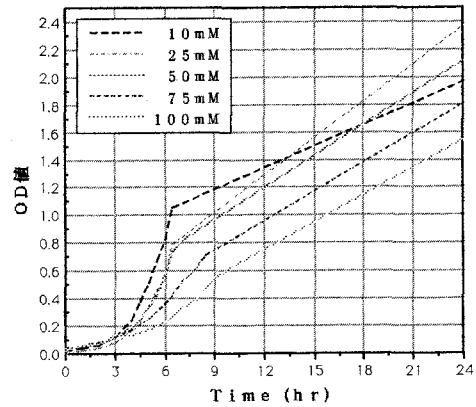


図-6 四W株 濃度耐性実験結果

4. 結論

- (1) 分離した細菌のうち5株は従属栄養細菌、2株は独立栄養細菌であった。形態的には、球菌と短桿菌の2種であった。
- (2) 分離できた従属栄養細菌は、10℃のような低温でも増殖可能であったが、40℃以上ではいずれの細菌も増殖しなかった。また、これらの細菌はヒ酸100mMのような高濃度ヒ素存在下でも増殖できるほど、ヒ素に対する耐性が高いものであった。
- (3) 分離できた従属栄養細菌は、ヒ酸を亜ヒ酸に還元する能力をもつことが知られた。
- (4) イオン交換樹脂を用いて有機物とヒ素を同時に含む廃液からヒ素を吸着除去する場合には、有機物がヒ素の吸着除去を阻害することが考えられ、ヒ酸耐性細菌による有機物の分解処理を組み合わせる処理方法が提案される。