

1K13-3 共役酸化還元反応による炭酸ガス固定化システム

○中森 俊彦, 伊阪 泰一郎, 末 信一郎, 堀 照夫
(福井大院・工・ファイバーアメニティ)

【目的】近年、温室効果ガスによる地球温暖化現象が問題となっている。そのため、温室効果ガスの約6割を占める二酸化炭素ガスの早急な削減が求められている。その対策として、種々の二酸化炭素固定化法が検討されている。本研究では補酵素NADHの循環再生系を組み込んだ *Pseudomonas diminuta* IFO-13182 由来のNAD(P)依存型リンゴ酸酵素の逆反応を利用して炭酸ガスの固定化を検討した。交互積層法によって酵素、高分子化メディア等を積層した修飾電極を用いた電気化学的補酵素再生による炭酸ガス固定化を最終目的として、グルコース-6-リン酸脱水素酵素(G6PDH)を用いた酵素的補酵素再生反応における高分子化補酵素(Alg-NAD)を併用した炭酸ガス固定化システムについて検討を行なった。

【方法及び結果】還元型補酵素再生系としてG6PDHを用いてリンゴ酸酵素と組み合わせた炭酸固定化反応系を検討した。次に、高分子化補酵素としてAlg-NADを調製し、遊離のNADに換えてAlg-NADを用いて炭酸ガス固定化の最適な反応条件を検討した。その結果、0.5 mM Alg-NADを用いて0.3 units/mlの酵素濃度で炭酸ガス固定化を行なった場合が最も効率よく炭酸固定を行なうことができた。次に、メディアタを用いたNADの間接的電解還元による再生系を組み込んだ炭酸ガス固定化についても検討を行なった結果、炭酸ガスが固定化できることが確認された。交互積層法を用いて構築した修飾電極による電気化学的バイオリアクターでの炭酸ガス固定化については現在検討中である。

Carbon dioxide fixation system with conjugated redox enzyme reaction.

○Toshihiko Nakamori, Taiichiro Isaka, Shin-ichiro Suye, Teruo Hori
(Fiber Amenity Eng. Sch. Eng. Fukui Univ.)

Key words CO₂fixation, malic enzyme, mediator, coenzyme

1K13-5 人工SODリボソームの開発と酸化ストレスによるSOD活性の制御

○永見 英人, 北浦 武明, 島内 寿徳, 馬越 大,
久保井 亮一
(阪大院基礎工・化工)

酸化ストレス(活性酸素)は、生体細胞が空気中で生存する限り不可避の自然なストレスである。この酸化ストレスが原因となり、生体内において、様々な疾患(炎症、老化、ガン、アルツハイマー病)が引き起こされる可能性が示唆されている。これに対し、多くの好気性生物は、活性酸素の一つであるO₂を消去するスーパーオキシドジスムターゼ(SOD)などを細胞内に生産し、生体系の恒常性を維持している。このような環境に応答する機能を再現した機能性材料の開発の中で、人工SODに関する研究も進捗しつつあるが、SOD様活性の向上のみに傾倒した研究に留まっている。一方、生体模倣膜であるリボソームは、ナノメートルスケールの膜構造を有しており、各種ストレスにより膜の流動性・クラスター構造を自律的に制御することにより生体系の機能と類似した特性を発現することが知られている。本研究では、リボソーム膜中のナノ空間に自己組織的にSOD様活性の活性中心となる金属/リガンド錯体の秩序構造を形成させ、ストレス付加により界面構造を制御し、天然SODの機能に準拠した自律制御型人工SODを調製することを目的とする。今回は、SOD活性を有する低分子リガンドをリボソームに修飾した人工SODリボソームの開発を対象として、リボソームの膜特性およびリボソーム膜上のリガンドの配向状態を制御することにより、周辺環境(酸化ストレスなど)に応答する可変的なSOD活性を有する人工SODの可能性について報告する。

Development of Liposomal Artificial SOD controlled by Oxidative Stress

○Hideto Nagami, Takenori Kitaura, Toshinori Shimanouchi, Hiroshi Umakoshi, Ryoichi Kuboi
(Department of Chemical Science Engineering Graduate of School of Engineering Science, Osaka university)

Key words 人工SOD, リボソーム, ストレス応答, 活性酸素

1K13-4 微生物の凝集性を利用した酸性雨土壌の効率的中和

○岩崎 沙織¹, 安田 多賀子¹, 山口 豊¹, 中井 裕章²,
塩見 尚史³, 加藤 滋雄¹

(¹神戸大院・自然科学,²神戸大・工,³神戸女学院大・人間科学)

【目的】近年、酸性雨や農業などが原因で土壌の汚染問題が深刻化している。そこで、土壌の汚染を浄化する手段として、自己固定化型バイオレメディエーション法(Bioremediation by Self-Immobilization System)を提案してきた。この方法は粘性のポリマーを分泌する *B. subtilis* の凝集性を利用して土壌表面付近に有用菌を固定化するため、効率的に汚染土壌を浄化できると思われる。本研究では、酸中和能力を持つ中和菌を使用し、*B. subtilis* と混合培養することで土壌表面付近に固定化した場合における酸性雨の長期的な中和を検討した。

【方法および結果】菌株は *B. subtilis* IFO3335 株と土壌からスクリーニングによって得られた中和菌(No.6 株)を使用した。土壌モデルとしてケイ砂を充填したカラム型装置に、上部から中和菌No.6 株と *B. subtilis* を同時に植菌し、LB 培地で培養した。酸性雨の代わりとして酸性溶液を流量を変えて供給した。酸性溶液を18時間供給した場合、中和菌のみを培養したコントロールと比較して、土壌上部7.5cmを流れるpH変化に有意な差が見られた。また、酸性溶液を18時間供給後の装置内の微生物分布を調べたところ、混合培養条件では装置内に存在する全中和菌数の7割程度を装置上部7.5cmまでの層に留められることが分かった。さらに効率的な酸性雨の中和を長期間行うために、酸性溶液を長時間供給した場合についても検討した。

Effective Neutralization of Acid Soil by BSIS

○Saori Iwasaki¹, Takako Yasuda¹, Yutaka Yamaguchi¹, Hiroaki Nakai², Naofumi Shiomi³, Shigeo Katoh¹

(¹Grad. Sch. Sci. Technol., Kobe Univ., ²Fac. Eng., Kobe Univ., ³Dept. Human Sci., Kobe Coll.)

Key words neutralization, bioremediation, *Bacillus subtilis*, immobilization

1K14-1 単独細菌を用いた有機汚濁の簡便測定法

○柴田 竜大, 多田 宣文
(近畿大生物理工・生物工)

有機汚濁の新しい直接測定法を考案した。土壌から分離された低栄養細菌 *Sphingomonas paucimobilis* は極微量の有機物の濃度変化に対し、明確な増殖の差を見せた。1ppm から 10,000ppm までの有機物濃度に対して濃度依存性の増殖を示し、且つ優れた再現性を有したので、河川水の有機汚濁測定に用いることを検討した。Nutrient broth(NB)を2.0×10⁻² から 1.0×10⁻⁴ まで6段階に希釈したものを標準液とした。標準液と河川水サンプルを25℃で24時間振盪培養した(前培養)。これだけではOD値を得るほど増殖しないので、これに2×NBを加え、更に16時間振盪培養を行った(後培養)。これを分光光度計(OD540)で測定しサンプルのOD値と標準液のOD値を対比して、標準液の示す有機物濃度を読み取る。従来のBOD5との対比も行ったが、相対的な値に大きな齟齬は見られず、日数・費用・労力の点でも改善されている。

A simple method for monitoring of organic pollutants by using microorganism in pure cultures

○Tatsuhiko Shibata, Yoshifumi Tada

(Kinki University School of biology-Oriented Science and Technology Department of Biotechnological Science)

Key words 有機汚濁, BOD5, 低栄養細菌, 直接測定法, Optical Density, 河川水