

平成 16 年 3 月 11 日

氏名 平川秀彦



21世紀COEプログラム

拠点：大学院工学系研究科
応用化学専攻、化学システム工学専攻、
化学生命工学専攻、マテリアル工学専攻

“化学を基盤とするヒューマンマテリアル創成”

平成15年度リサーチ・アシスタント報告書

ふりがな 氏名	ひらかわひでひこ 平川秀彦	生年月日
所属機関名	東京大学大学院工学系研究科化学生命工学専攻	
所在地	〒113-8656 東京都文京区本郷7-3-1 電話 03-5841-7290	
申請時点での 学年	博士課程 2年	
研究題目	非水系補酵素再生システムの構築と脂溶性化合物の酵素的酸化還元反応への応用	
指導教官の所属・氏名	東京大学大学院工学系研究科化学生命工学専攻 長棟輝行	

I 研究の成果 (1000字程度)

(図表も含めて分かりやすく記入のこと)

超好熱古細菌 *Aeropyrum pernix* K1 由来のアルコールデヒドロゲナーゼの触媒活性が水と極性有機溶媒との混合溶媒中において大きく向上することを明らかにした (Figure 1)。この活性向上の効果は添加する有機溶媒の種類とその濃度に大きく依存した。詳細に検討した結果、混合溶媒の $\log P$ 値 (水/オクタノール分配係数) と水のモル分率という2つのパラメータが k_{cat} に大きな影響を与えることを明らかにした。(Figure 2, 3), 混合溶媒の $\log P$ 値が大きいほど活性は上昇し、水のモル分率が低下すると活性が減少した。混合溶媒中の水のモル分率や添加する有機溶媒の種類が触媒活性に影響を与えることは報告されているが、 $\log P$ 値が酵素の触媒活性に影響を与えるというのは新規な知見である。また、添加する有機溶媒の種類は k_{cat} には影響を与えず、 K_m に影響を与えることも明らかにした。さらに、熱力学的パラメータに与える影響を検討した結果、溶媒の $\log P$ 値が大きくなるにつれ ΔH^\ddagger は減少し、温度が低いほど有機溶媒の効果が大きなことが判明した。超好熱菌由来の酵素は室温での比活性が低いものが多いが、極性混合溶媒の添加はこの問題の解決法の一つとして有用である。

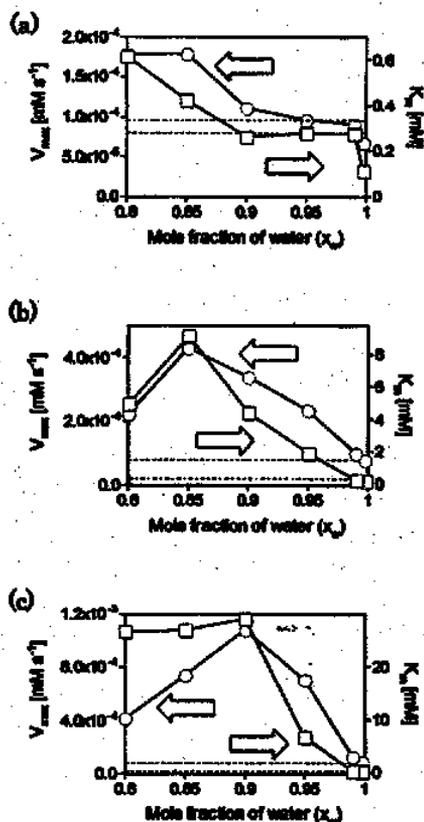


Figure 1. The effect of the organic solvents on the initial activity. (a) DMSO, (b) DMF, (c) acetonitrile

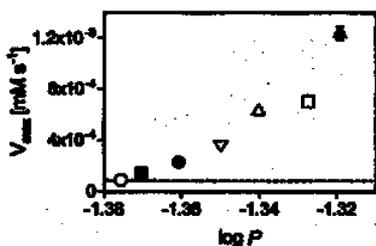


Figure 2. V_{max} vs. $\log P$.

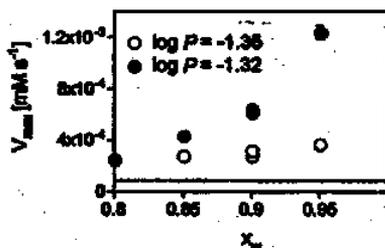


Figure 3. V_{max} vs. mole fraction of water.

氏 名 平川 秀彦

II (1) 学術雑誌等に発表した論文A (掲載を決定されたものを含む.)

共著の場合、申請者の役割を記載すること。

(著者、題名、掲載誌名、年月、巻号、頁を記入)

Hidehiko Hirakawa, Noriho Kamiya, Yutaka Kawarabayashi, and Teruyuki Nagamune, "Properties of an Alcohol Dehydrogenase from the Hyperthermophilic Archaeon *Aeropyrum pernix* K1," *Journal of Bioscience and Bioengineering*, in press

氏 名 平川 秀彦

II (2) 学会において申請者が口頭発表もしくはポスター発表した論文

(共同研究者(全員の氏名)、題名、発表した学会名、場所、年月を記載)

【口頭発表】

平川秀彦, 神谷典穂, 河原林裕, 長棟 輝行, 「有機溶媒添加による超好熱古細菌由来アルコールデヒドロゲナーゼの触媒機能の向上」, 日本生物工学会平成15年度大会, 熊本, 2003年9月17日

【ポスター発表】

平川秀彦, 神谷典穂, 河原林裕, 長棟輝行, 「アルコールデヒドロゲナーゼによる長鎖ケトンの還元反応」, 酵素工学会第50回講演会, 東京, 2002年10月24日