

課題名：酸化還元系制御細菌による海洋バイオマスからの実用的エタノール生産

氏名：河井重幸

機関名：京都大学

### 1. 研究の背景

化石燃料(石油や石炭)は温暖化ガス排出の元凶である。また、近い将来に枯渇する。このため、ブラジルや米国は、「畑のバイオマス」(サトウキビやトウモロコシ)からの代替燃料(エタノール)の生産に力を入れているが、狭い日本では、これは殆ど不可能である。「山のバイオマス」(木材など)や雑草の利用も同様である。一方で、四方を海で囲まれた日本では、膨大な「海洋バイオマス」(褐藻類[ホンダワラやコンブなど])の供給が可能であるが、褐藻類の主成分であるマンニトール、就中ポリウロン酸の実用的有効利用法は確立されていない。

### 2. 研究の目標

ポリウロン酸を食べる高度な機能を有するスフィンゴモナス属細菌A1株の使用などにより、海洋バイオマス(マンニトール、特にポリウロン酸)からエタノールを生産する技術の実用化を目指す。

### 3. 研究の特色

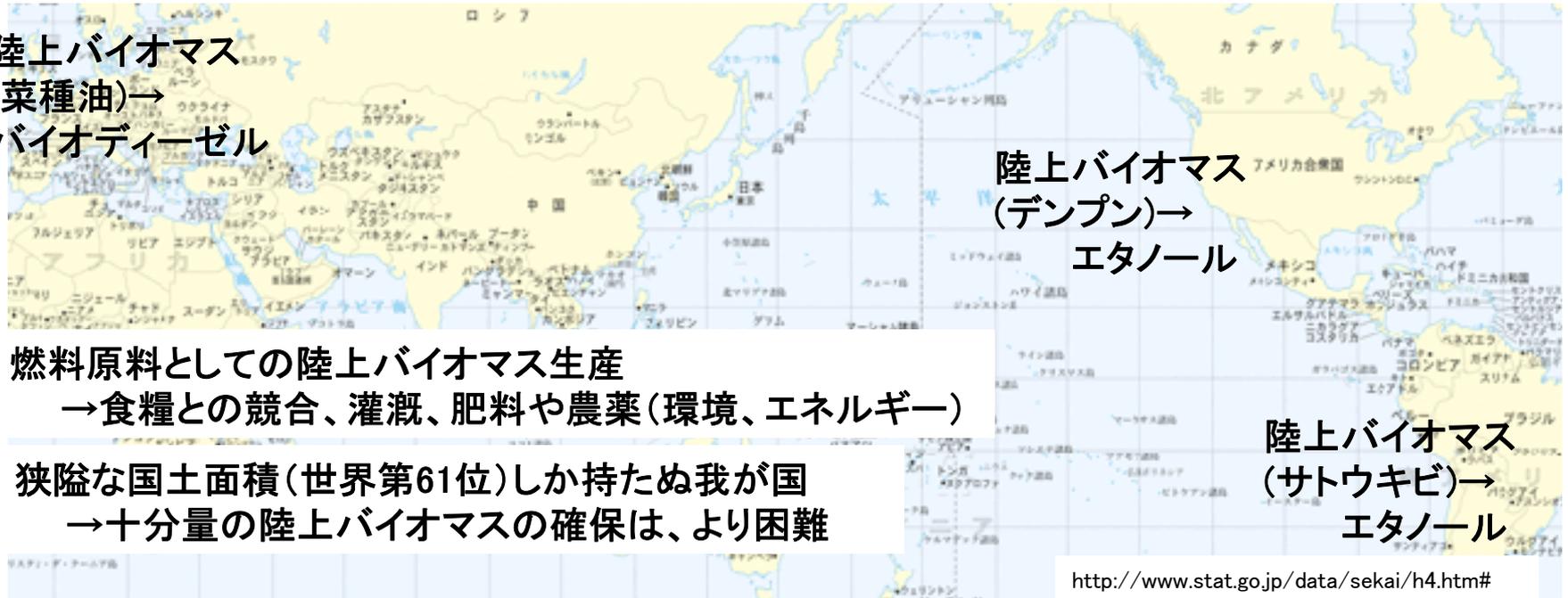
エタノール生産過程では、電子を奪う(酸化)または与える(還元)反応が必要である。本研究では特にこれらの反応を制御するなどして、細菌A1株のエタノール生産能力を強化する。細菌A1株を用いる本法は、ポリウロン酸から有用物質を生産する世界で唯一の最先端技術である。また、マンニトールからのエタノール生産系も確立し、海洋バイオマスの総合利用を図る。

### 4. 将来的に期待される効果や応用分野

日本の海洋資源の有効活用(エタノールや他の有用物質の生産)、その促進、沿岸地域の経済活性化や雇用の創出が期待できる。温暖化ガス排出量が削減され、化石燃料枯渇の心配もなくなる。

# 陸上バイオマスのエタノールなど燃料への変換技術→ 二酸化炭素排出の抑制、持続可能な社会構築の有用な手段

陸上バイオマス  
(菜種油)→  
バイオディーゼル



燃料原料としての陸上バイオマス生産  
→食糧との競合、灌漑、肥料や農薬(環境、エネルギー)

狭隘な国土面積(世界第61位)しか持たぬ我が国  
→十分量の陸上バイオマスの確保は、より困難

陸上バイオマス  
(サトウキビ)→  
エタノール



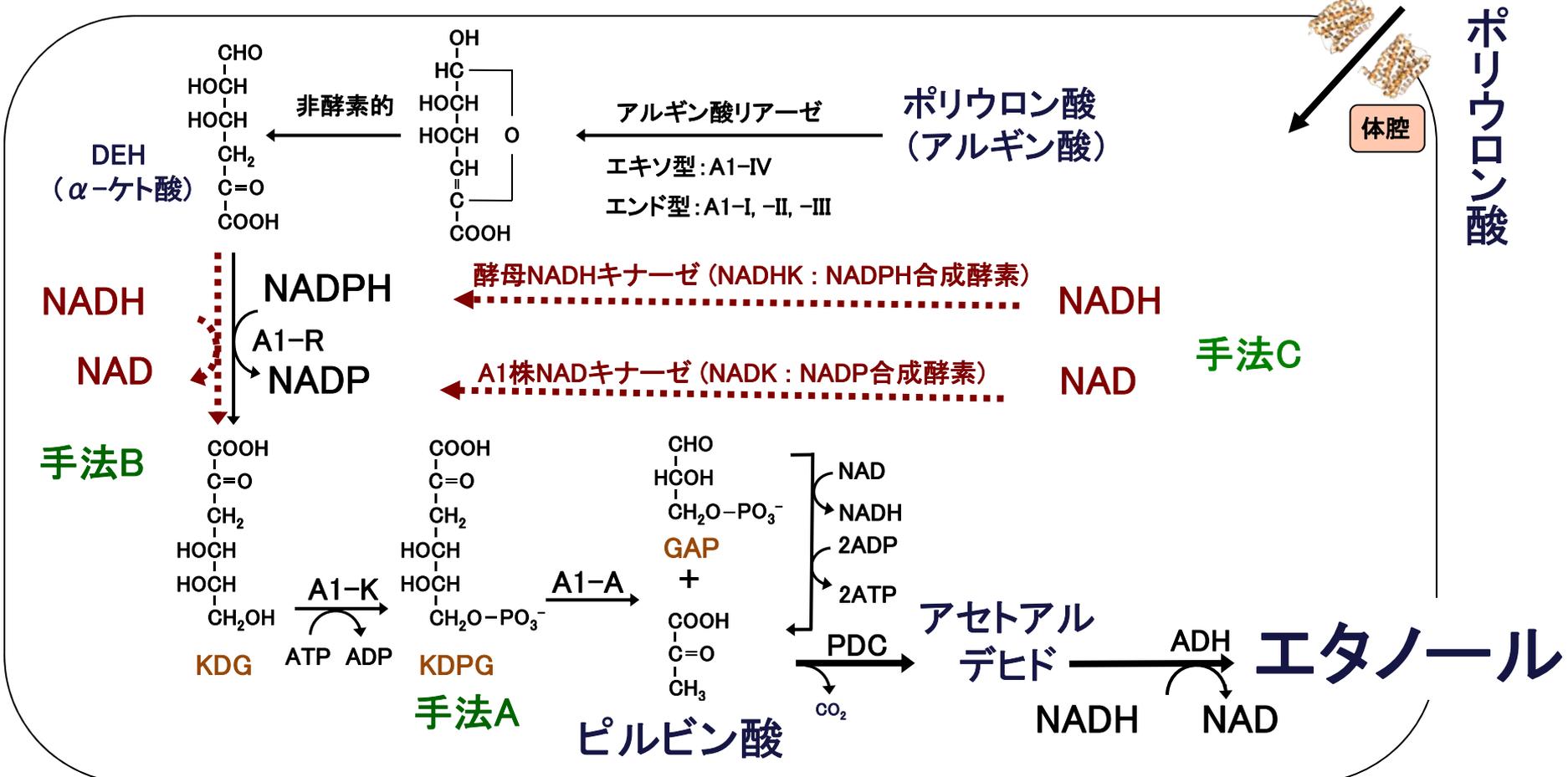
<http://www2.ttcn.ne.jp/honkawa/9410.html>

日本の排他的経済水域の面積: 447万km<sup>2</sup> (世界第6位)  
膨大な海洋バイオマス

→しかし海洋バイオマスの主成分(ポリウロン酸、マンニトール)は陸上バイオマスの主成分(デンプンなど)と異なる

→ポリウロン酸、マンニトールからの有用物質(バイオエタノールなど)への変換技術の実用化が必須

**研究の目標:** 酸化還元系制御細菌スフィンゴモナス属細菌A1株を用いた、海洋バイオマス(ポリウロン酸、マンニトール)からの有用物質(バイオエタノール)への変換技術の実用化



**手法D**

海洋バイオマス(褐藻類:  
アカモク)



<http://www.pref.kyoto.jp/kaiyo/index.html>



褐藻類由来ポリウロン酸

褐藻類由来ポリウロン酸、マンニトールからの実用的エタノール生産