

発酵微生物の新しい機能の開発と応用

京都大学農学部 梶倉辰六郎

項目

- I. 発酵を利用する省エネルギー・無公害化学生産法の開発
- II. 酢酸菌及びアミノ酸生産菌におけるアンモニア同化の酵素機構とその応用
- III. 糖鎖工学の発展と微生物生産物の利用
- IV. 麹菌と食用青カビの再評価
- V. ビフィズス菌の発酵特性と利用
- VI. 微生物による家畜廃棄物の浄化と資源化
- VII. アルコール発酵を活用する食品の製造・保蔵法の開発

I. エネルギー共役発酵の開発とその実例

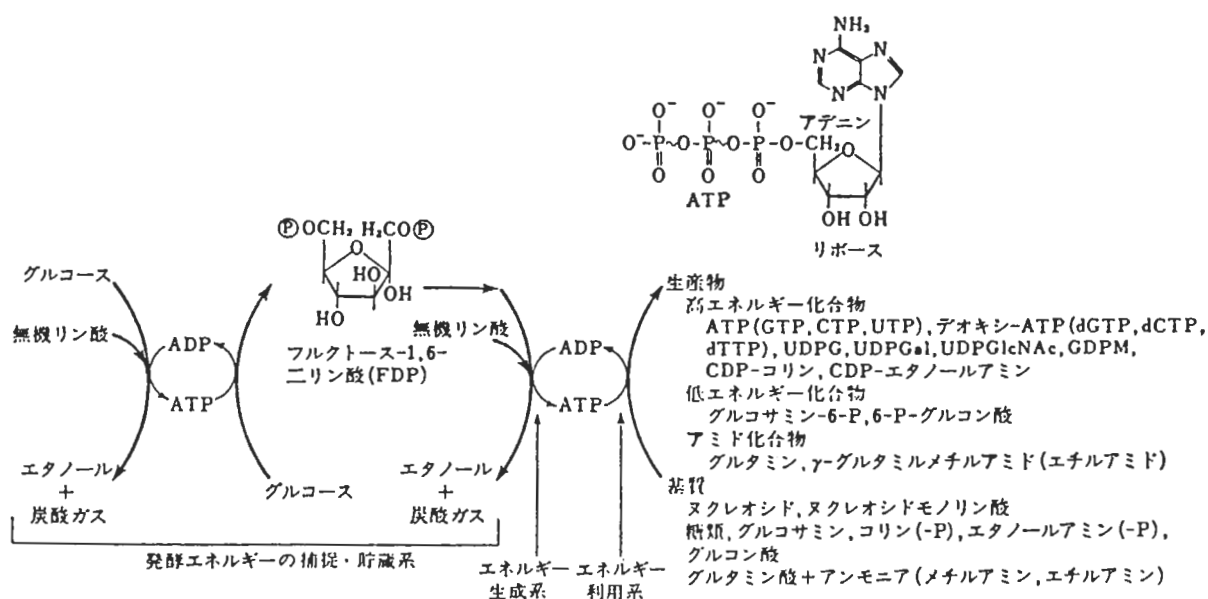


図1. エネルギー共役発酵の原理と実例。 ~ : 高エネルギー性結合を示す。細い矢印 \rightarrow はエネルギー伝達の触媒系、太い矢印 \rightarrow は発酵原料の流れと生産物の蓄積を表す。

II. アンモニア同化の酵素機構と応用

- ① グルタミン酸 + NH_4^+ + ATP \longrightarrow グルタミン + ADP + P_i
 (グルタミン合成酵素、GSと略称)
- ② グルタミン + α -KGA + NADPH \longrightarrow 2グルタミン酸 + NADP
 (グルタミン酸合成酵素、GOGATと略称)



GSの利用：グルタミン及び関連物質の発酵酵素合成、
 アンモニアの微量定量試薬

GS-GOGAT系の利用：バイオマス生産の研究試薬

III. 糖鎖工学の発展と微生物生産物の利用

- (1) 稀な血液型判定試薬として有用なUDP-Galactose、UDP-N-acetyl-galactosamine、GDP-L-fucoseの生産
- (2) 複合糖質（特に糖タンパク質）グリコシダーゼの生産
- (3) 癌マーカーの調製と微量定量法の開発

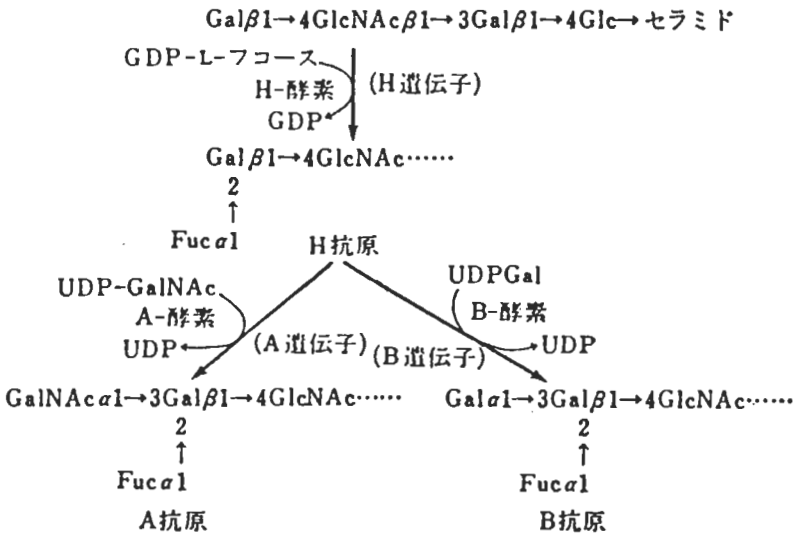


図2. ABO式血液型複合糖質糖鎖の生合成経路

IV. 麹菌と食用青カビの再評価

- (1) 麹菌グルタミナーゼの特性と食品加工
- (2) 軟ゲル培養法の考案と菌蓋麹の解析
- (3) 麹菌グルタミナーゼの γ -グルタミルトランスペプチダーゼ (GGT) 活性の証明と大豆タンパク質麹消化物中の γ -グルタミルアミノ酸の同定
- (4) 食用青カビ (Penicillium 属) における γ -グルタミルトランスペプチダーゼの存在並びに生理活性 γ -グルタミルタウリンの合成

V. ビフィズス菌の発酵特性と利用

- (1) グリコシダーゼ、特に α -D-ガラクトシダーゼと β -D-グルコシダーゼの特性並びに選択的増殖
- (2) グルタミン合成酵素標品とビフィズス発酵との共役による動物腸管内アンモニア解毒

VI. 微生物による家畜廃棄物の浄化と資源化

- (1) 固液分離-加熱殺菌プロセスを導入した家畜糞尿の浄化と資源化方式の立案
- (2) 麹菌による家畜糞の脱臭と飼料化
- (3) 家畜糞麹のペースト培地を用いるビフィズス菌の増殖と家畜整腸剤としての利用
- (4) 家畜糞尿を利用した微生物による有用酵素の生産
 - (i) 炭素源添加家畜尿培地を用いる酵素の生産
 - (ii) 家畜糞培地を用いる酵素の生産-Bacillus natto proteinase、糖鎖工学で有用な糖タンパクグリコシダーゼなど
 - (iii) 家畜糞から糖タンパク質の調製と解析

VII. アルコール発酵を活用した食品の製造・保蔵法の開発

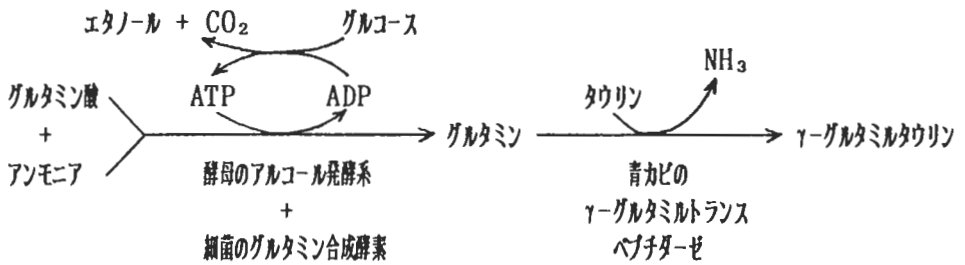
- (1) 無塩ペプチド食品と調味料の開発
- (2) 生の魚肉・畜肉の発酵処理による保蔵と処理肉の食品化学的解析
- (3) 生の魚肉・畜肉に対する発酵の保存能及び脱臭効果

表1. 麹菌グルタミナーゼの分布と生成量

培養法と画分	活性 (unit / 10g 小麦麹)			
	Glu-I	Glu-II	Glu-III	Glu-IV
軟ゲル培養法 (0.4% Agar)				
菌蓋内画分	0.098	0.32	0.48	ND
菌糸間画分	0.031	0.18	ND	ND
菌糸内画分	0.068	0.17	0.41	ND
麹培養法				
菌体内画分	ND	0.96	ND	0.14
菌体外画分	ND	0.85	ND	ND
液体培養法				
菌体内画分	0.010	0.021	0.060	ND
菌体外画分	0.070	0.41	ND	ND

ND : not determined

軟ゲル培養法の菌蓋外画分には 0.02unit / 10g 小麦麹の活性が見出された。



γ-グルタミルタウリンの生理機能: タウリン及びビタミンA様作用、放射線耐性の増強作用、マクロファージの活性化

図3. 酵母のATPエネルギーと細菌、青カビの酵素を利用するγ-グルタミルタウリンの合成