

納豆のネバネバをズタズタに切る酵素 －発酵不良原因酵素の構造解析－

技術の特徴

- ・納豆菌バクテリオファージは納豆発酵不良を引き起こします。
- ・バクテリオファージが生産するネバネバ物質(ポリグルタミン酸)分解酵素が発酵不良の原因です。
- ・ネバネバ分解酵素(PghP)の分子構造を明らかにしました。

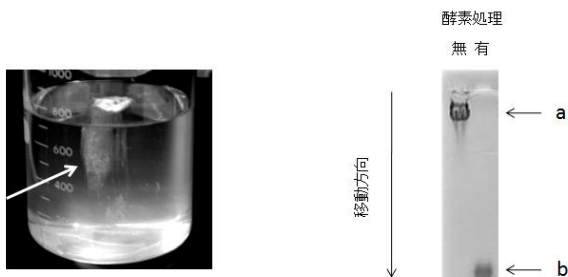


図1 左図:納豆菌の培養濾液にエタノールを加えるとポリグルタミン酸は沈殿する(矢印部)。右図:アガロースゲル電気泳動。高分子のポリグルタミン酸(a)はアガロースゲル中をゆっくり移動するが、PghPで酵素分解すると低分子化して移動度が大きくなる(b)。

```

PghP(Q852V1)  --MAQITITWIEAENNETVGVAAEIVKQ--NPMKIVFSD--GQIEGTEELIYVVE
phageSPF1 (Q38147)  --MAIVVYVTFMSEKALCKDQWYMR--SDLVLL--GQIEGTEELIYVVE
phageSPF2 (Q64134)  KVVLAAYNITETEXEKEEF--LAEITVTV--GQVLL--GQIEGTEELIYVVE
B. pue (A8FC73)  --MQMIDTQVYEEELAEKAGIDLEK--GQVLLVSD--GQIEGTEELIYVVE
B. 11c (Q65144)  MRAITQVCHITTEMAINEIEGTDVAARDA--GQVLLVSD--GQIEGTEELIYVVE
S. hae (Q41498)  KQRIISVYENETETEGKQWETKTKKINILVLS--GQIEGTEELIYVVE
B. oae (C2EX25)  LNEKKKKVTSFELGKEADQDQKSKFQ--NQIAYV--GQIEGTEELIYVVE

PghP(Q852V1)  LSGQV--KQVLLVSD--GQIEGTEELIYVVE
phageSPF1 (Q38147)  ENWQVYVLE--RSTVLE--GQIEGTEELIYVVE
phageSPF2 (Q64134)  ST--EAVLYVLE--GQIEGTEELIYVVE
B. pue (A8FC73)  DT--EAVLYVLE--GQIEGTEELIYVVE
B. 11c (Q65144)  GA--EAVLYVLE--GQIEGTEELIYVVE
S. hae (Q41498)  IGEYQVTEVEMAPKQKQK--EITVYVLE--GQIEGTEELIYVVE
B. oae (C2EX25)  KIRAEVTEVEMAPKQKQK--EITVYVLE--GQIEGTEELIYVVE

PghP(Q852V1)  LATEKMLVYKSEKSEK--VATQ--PTAENETV--GQIEGTEELIYVVE
phageSPF1 (Q38147)  LMAEKNIHAEKSEK--VATQ--PTAENETV--GQIEGTEELIYVVE
phageSPF2 (Q64134)  TIREKAKITVLE--GQIEGTEELIYVVE
B. pue (A8FC73)  TIREKAKITVLE--GQIEGTEELIYVVE
B. 11c (Q65144)  TIREKAKITVLE--GQIEGTEELIYVVE
S. hae (Q41498)  KIRAEVTEVEMAPKQKQK--EITVYVLE--GQIEGTEELIYVVE
B. oae (C2EX25)  KIRAEVTEVEMAPKQKQK--EITVYVLE--GQIEGTEELIYVVE

PghP(Q852V1)  QWQWQW--ANQVYVLE--GQIEGTEELIYVVE
phageSPF1 (Q38147)  QWQWQW--ANQVYVLE--GQIEGTEELIYVVE
phageSPF2 (Q64134)  QWQWQW--ANQVYVLE--GQIEGTEELIYVVE
B. pue (A8FC73)  QWQWQW--ANQVYVLE--GQIEGTEELIYVVE
B. 11c (Q65144)  QWQWQW--ANQVYVLE--GQIEGTEELIYVVE
S. hae (Q41498)  QWQWQW--ANQVYVLE--GQIEGTEELIYVVE
B. oae (C2EX25)  QWQWQW--ANQVYVLE--GQIEGTEELIYVVE
    
```

図3 pghP類似遺伝子との配列比較
基質結合モチーフを囲み文字で、保存されているアミノ酸を影文字で示している

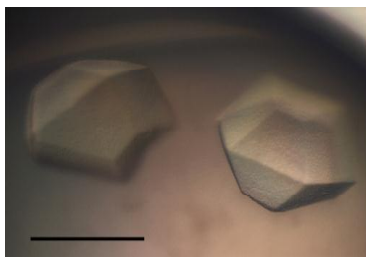


図2 PghPの結晶 Bar=0.5mm

今後の展開

基質複合体の解析を進め、触媒機構を調べます。用途を開発します。

参 考

1. Fujimoto Z, Shiga I, Itoh Y, Kimura K, Crystallization and preliminary crystallographic analysis of poly-[gamma]-glutamate hydrolase from bacteriophage [PhiNIT1], *Acta crystallographica Sect F*, 2009, 65: 913-916
2. 木村啓太郎、納豆菌ファージのネバネバ分解酵素とその利用、New Food Industry, 2010, 10月号、印刷中