
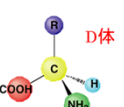


## 食品中のアミノ酸分析 私たちの研究室では

発酵食品中の機能性成分の分析を行い  
食品づくりに応用することを目指しています  
D-アミノ酸




L体



D体

生物の体を構成するアミノ酸 タンパク質の原料

生物の体には微量しか存在しない  
しかし、重要な生理機能を有する  
(記憶・ホルモン調節・生殖など)  
**強い甘味**を呈する  
(砂糖の甘さを1とすると、  
D-Ala: 3, D-Phe: 5, D-Trp: 35) **D-アミノ酸含有食品の例**



これらの性質を生かして  
食品の機能性成分として利用する  
取組みが進められている

## GABA (γ-アミノ酪酸)

γ-アミノ酪酸(Gamma Amino Butyric Acid)の略称

- 自然界に広く存在する  
非タンパク質性の天然アミノ酸
- ヒトの生体内では、  
**抑制性神経伝達物質**として機能
- 経口摂取することで見られる効果**

血圧抑制作用  
精神安定作用 (ストレス低減)  
腎・肝機能活性化作用 (アルコール代謝促進)  
肥満予防作用  
糖尿病予防・糖尿病改善作用

グルタミン酸 (Glu) + H<sup>+</sup> → GABA + CO<sub>2</sub>

生体内におけるGABAの合成経路

GABAを用いた食品の機能強化

メンタルバランス  
チョコレート GABA

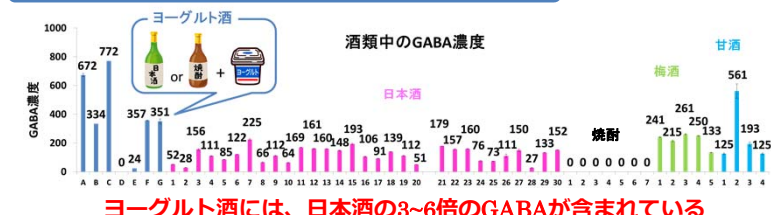
キャババつぷり  
美味しい梅酒

発芽玄米酒  
GABA

健康イメージの高い商品開発

マウスやラットへの経口投与と実験や、  
培養細胞への添加実験での報告  
一部ヒトでの臨床報告もあり

### UPLCを用いた酒類中のGABA濃度の分析結果



**ヨーグルト酒には、日本酒の3~6倍のGABAが含まれている**

原料の日本酒とヨーグルト酒に含まれるGluとGABA濃度の比較

原料	L-Glu (μM)	GABA (μM)
日本酒3	399	156
ヨーグルト酒F	357	351
ヨーグルト酒G	0	351

DとEの原料酒 = 焼酎  
焼酎は蒸留酒であるため、アミノ酸を含まない  
⇒ GABAの原料となるGluが存在しない

ヨーグルト酒とすることで **GABAが増加、Gluが減少**

### アミノ酸のD, L分離分析法

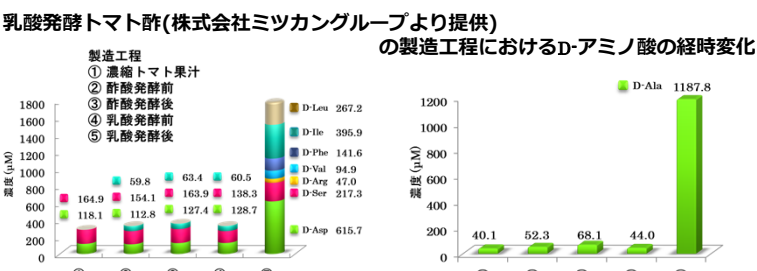
α-phthalaldehyde (OPA)とL-cysteine誘導体を用いたジアステロマー誘導体化

OPA + HS-CH<sub>2</sub>-CH(COOH)-NHCOCH<sub>3</sub> (NAC) → OPA-derivative

OPA + HS-CH<sub>2</sub>-CH(COOH)-NHCO(CH<sub>2</sub>)<sub>3</sub>-Cysteine (NBC) → OPA-derivative

16種類のD, L-アミノ酸の分析が可能

### 上記分析法を使用した分析結果の一例



### ヨーグルト酒からの乳酸菌の単離

定常期における各乳酸菌のGABA生産能 (GYP液体培地) (54時間経過)

GABA濃度 (μM)

菌株	GABA濃度 (μM)
A-1	3138
A-2	429
A-3	80
A-4	79
A-5	76
B-1	78
B-2	77
B-3	74
F-1	82
F-2	73
F-8	80

16S rDNAの塩基配列解析: Streptococcus thermophilus 相同率: 100%  
16S rDNAの塩基配列解析: Streptococcus thermophilus 相同率: 99.9%

### ヨーグルト酒の作製・アミノ酸分析

自作ヨーグルト酒の作製手順

乳酸菌A-1株 (高生産株) or 市販日本酒 (アルコール13-14%) or 市販日本酒+L-Glu (final 380 μM)

スキムミルク溶液 → ヨーグルト → ヨーグルト酒 (アルコール5%程度)

37°C 24-72 h → 4 or 37°C 5 or 6 days

Glu濃度を増加させることで、GABA濃度が上昇  
⇒ Gluを多く含む日本酒の使用で、GABA増強!!  
生産されたGABAの濃度は減少しない  
⇒ 分解されることがなく、GABAを蓄積させることができる!!  
4°Cでのインキュベーションでも、GABA濃度が上昇  
⇒ 日本酒とヨーグルトの混合後、**低温貯蔵のみでGABAが生産!!**

Y. Mutaguchi et al., Springerplus, 2013, 2 (1), 691 大森勇門,大島敏久, 生物工学会誌. 2012, 90 (3), pp.135  
T. Ohmori et al., J. Biosci. Bioeng., 2011, 112 (3) pp. 256-8

T. Ohmori, M. Tahara, T Ohshima, Process Biochem. 2018 in press