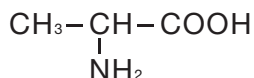


DL-アラニンの機能

アラニンは、しじみやあさりといった魚介類に多く含まれるアミノ酸です。塩なれ、酢なれ効果を持ち、食品添加物として広く使用されています。

また、生体内でのエネルギー供給において重要な役割を担い、アルコール代謝のサポートなど様々な生理機能を持っています。旨味と甘味を合わせ持ち、商品設計の際には非常に使いやすいアミノ酸です。

化学構造



分子式 $\text{C}_3\text{H}_7\text{NO}_2$ 分子量：89.09

性 状

白色結晶性粉末、無臭、わずかな甘味を持つ

溶解度

15.8g/100g水(20℃)

主な用途

- ・漬物 ・水産加工品 ・調味料
- ・アルコール対策飲料
- ・健康食品 等

→ エネルギー代謝とアラニン

アラニンは生体内でエネルギー源となるグルコース産生において重要な働きを担っています。

生体エネルギーであるATP(アデノシン三リン酸)は、体内でグルコースがピルビン酸に分解される過程(解糖系)で2分子、またピルビン酸がさらに水と二酸化炭素に分解される過程(クエン酸サイクル、電子伝達系)で30分子産生します。

脳や筋肉はこのATPのエネルギーを消費して活動しますが、激しい運動の際は大量のATPが必要であるため、筋肉でグルコースが大量に消費され、結果として血中のグルコース濃度が低下します。

一方で血中のグルコース濃度が低下すると、脳や他の臓器の活動に支障をきたすため、グルコース濃度が一定レベル以下に低下した際には血中のグルコース濃度を維持しようとする仕組みが働きます。

この働きの一つとして、脳からのホルモン分泌がありますが、このホルモンが筋肉を分解し分岐鎖アミノ酸(BCAA:Branched Chain Amino Acid)を産生させます。

解糖系で産生したピルビン酸の一部はこのBCAAからアミノ基(NH_2)を受け取りアラニンへと変化し、血中に放出されます。

その後アラニンは肝臓に移行し糖新生により再びグルコースへと変化します。

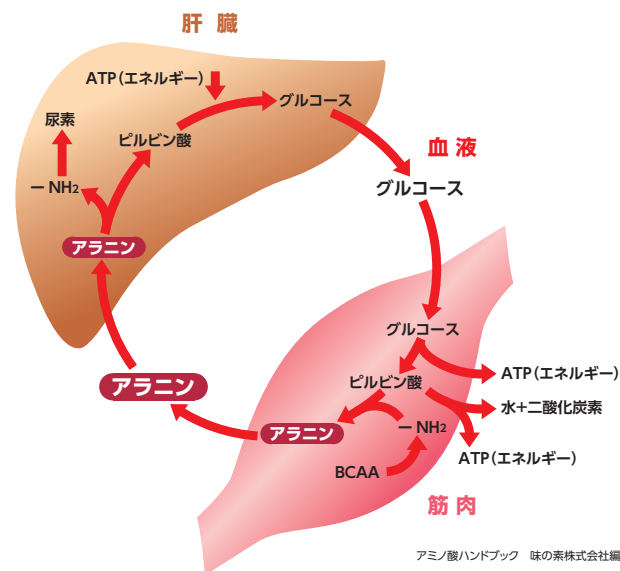
このようにグルコースを完全に分解しATPを多量に産生させる過程に対してブレーキをかけることにより、血中グルコース濃度が低下しすぎないように調整する仕組みを、グルコース・アラニンサイクルと言います(図1)。

このサイクルにより血中グルコース濃度が維持されることで、筋肉や脳へ継続的にエネルギーを供給することが可能となります。

また、アラニンはアスパラギン酸と同様にグルコースよりも生体内におけるエネルギー利用効率が高いアミノ酸です(図2)。

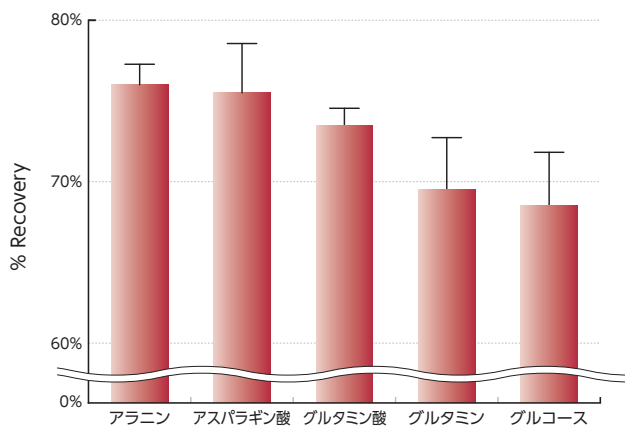
このようにアラニンは、生体へのエネルギー供給に関して重要な役割を担っているアミノ酸です。

図1. グルコース・アラニンサイクル



アミノ酸ハンドブック 味の素株式会社編
p.138 グルコース・アラニンサイクルを改変

図2. グルコースおよび各種アミノ酸の呼吸排気率



鈴木裕美ら、「アミノ酸の呼吸排泄の比較検討」第57回日本栄養食糧学会 2003年より

試験方法: トレーサーとして R^1 標識したグルコースおよび各種アミノ酸を経口投与した6週齢CDF1系雄性マウスをガラス製ケージに格納し、呼吸中の CO_2 をモノエタノールアミンにトラップした。360分間経時的に採取し、累積呼吸排泄率を求めた。

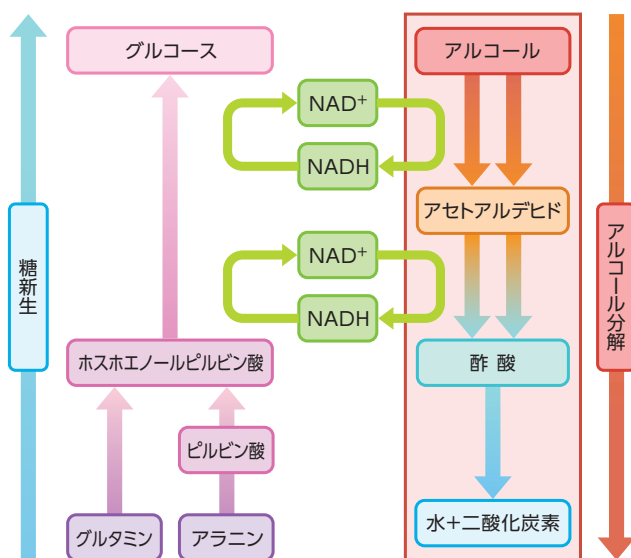
DL-アラニンの機能

➔ アルコール代謝とアラニン

近年の研究により、アラニンがアルコール代謝をサポートする働きがあることが分かってきました。

アルコールは体内で、アルコール→アセトアルデヒド→酢酸→水+二酸化炭素という経路で分解されます。アルコールとアセトアルデヒドはNAD⁺という補酵素により水素を失い分解されていきますが、NAD⁺は水素を奪うとNADHに変化し、脱水素力を失います。アルコールの分解が進むにつれて体内のNAD⁺量が減少し、次第にアルコールの分解スピードが低下します。一方、アラニンやグルタミン等の糖原性アミノ酸を摂取すると、アミノ酸が糖新生によりグルコースへ変換される際に、NADHをNAD⁺に戻す働きがあります。そのため、体内のNAD⁺量が増加し、アルコール分解を円滑に進めることが期待されます。

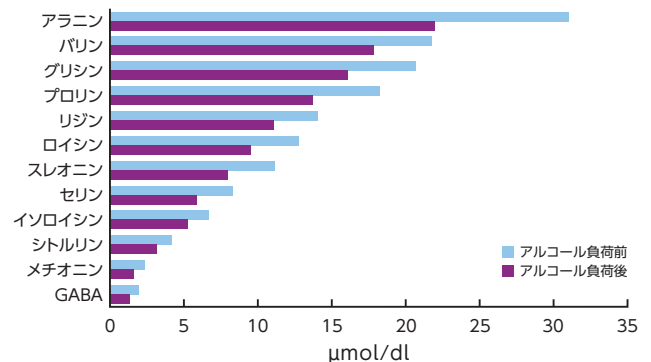
アルコール代謝とアミノ酸



NAD⁺: ニコチンアミドアデニンジヌクレオチド (酸化型)
NADH: ニコチンアミドアデニンジヌクレオチド (還元型)

アルコール投与前後の血中アミノ酸濃度の変化

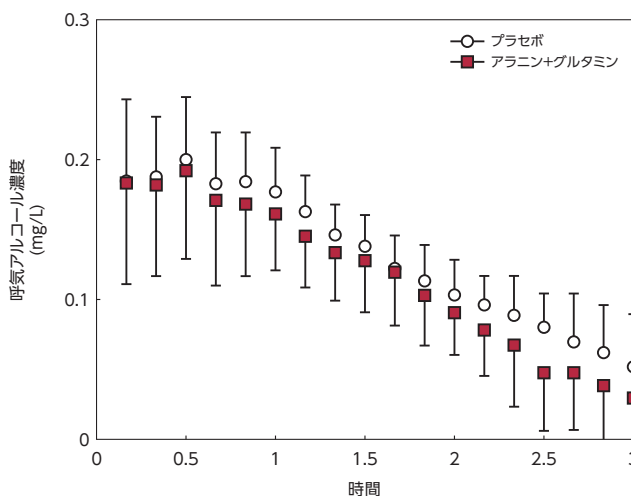
アルコール摂取によって血中アミノ酸の中でも特にアラニンの濃度が減少しました。これにより、アルコール摂取によってアラニンの要求量が高まったことが示唆されます。



Frank L. Siegel, Mary K. Roach and Leon R. Pomeroy 1964を改変

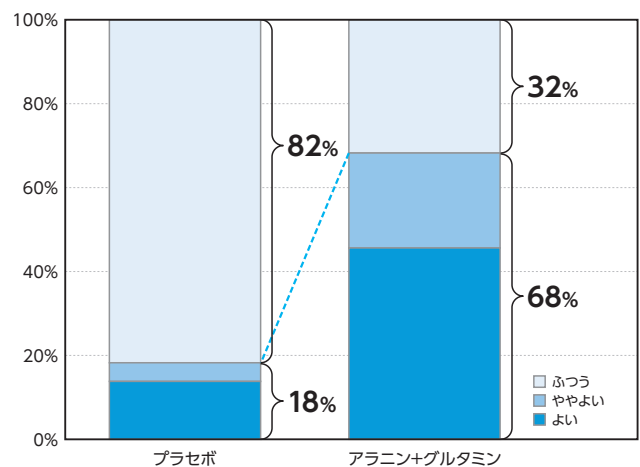
試験方法: 10人の健康な成人男性に対し、血中アルコール濃度が90mg/dl (呼気アルコール濃度で0.45mg/L相当) になるようにアルコール飲料を摂取させた。摂取前および摂取1時間後に採血を行ない、血中アミノ酸濃度の変化を調べた。

アルコール飲料摂取後の呼気アルコール濃度の変化



試験方法: 38歳から59歳までの健康な成人男性22名に、アルコール度数12%の白ワインを4ml/kg (エタノールとして0.38g/kg) 摂取させ、その後にアミノ酸 (アラニンとグルタミンを各々2.8gずつ、合計5.6g) あるいはプラセボとして砂糖6gを摂取させた。アルコール飲料摂取30分後から3時間後まで10分ごとに呼気中アルコール濃度を測定した。また、アルコール飲料摂取後にアンケート調査も行い、被験者が感じた主観的な酔いを調査した。

アルコール飲料摂取後から就寝までの酔いからの醒めに関するアンケート調査



太田史生, 片山美和, 小林久峰, 藤條武司, エタノール代謝に及ぼすアラニン・グルタミン摂取の影響, アミノ酸研究 2009; 3, 1:57-58

《お問い合わせ先》味の素ヘルシーサプライ株式会社

アミノ酸営業本部 / 〒104-0031 東京都中央区京橋1-19-8 京橋OMビル6階 TEL:03-3563-7581 FAX:03-3567-0059

<http://www.ahs.ajinomoto.com/>