

イノシトール ービタミン様物質としての働きー

はじめに

最近しばしば耳にする言葉に『ビタミン様物質』と言うものがあります。ビタミン様物質とは厳密にはビタミンには属しませんが、ビタミンと似たような働きのある物質の総称です。このビタミン様物質の一つにイノシトールがあります。イノシトールは日本ではあまり注目されなかった栄養素ですが、アメリカでは GRAS 物質 (Generally Recognized As Safe) として、乳児用ミルクなどに添加されています。国内においても、特別用途食品の乳児用調製粉乳では、生体内で効果ある成分として表示の許可基準に組み込まれようとしています。

今回はイノシトールの性質や生理作用についてご紹介します。

イノシトールとは

イノシトールは 100 年ほど前に哺乳動物の筋肉組織の抽出物から発見されました。1940 年代に入るとマウスやラットの成育や毛髪を正常に保つビタミンとして報告されましたが、その後の研究によって、体内でも合成されることが判明し現在はビタミン様物質として取り扱われています。イノシトールはシクロヘキサン六価アルコール (シクロヘキサンの各炭素に結合する -H 基が -OH 基に置換したもの) の総称で、九つの異性体が存在します。イノシトールは広義では異性体を含んだ九つの化合物を指しますが、*myo*-イノシトールのみが生物活性を有するので、狭義には *myo*-イノシトールを指します。*myo*-イノシトールの *myo* とは発見の由来から筋肉を意味した接頭語です。

イノシトールは、植物体にはフィチン酸 (イノシトール-6-リン酸) (JFRL ニュース Vol.2, No.78) として、また動物体にはイノシトール・リン脂質の形態で存在します。

[イノシトールの異性体] (/の前が上に OH 基, 後が下に OH 基が位置する意)

cis-イノシトール (1, 2, 3, 4, 5, 6/0-イノシトール)

epi-イノシトール (1, 2, 3, 4, 5/6-イノシトール)

allo-イノシトール (1, 2, 3, 4/5, 6-イノシトール)

myo-イノシトール (1, 2, 3, 5/4, 6-イノシトール)

muco-イノシトール (1, 2, 4, 5/3, 6-イノシトール)

neo-イノシトール (1, 2, 3/4, 5, 6-イノシトール)

chiro-イノシトール (1, 2, 4/3, 5, 6-イノシトール) (D, L 体有り)

scyllo-イノシトール (1, 3, 5/2, 4, 6-イノシトール)

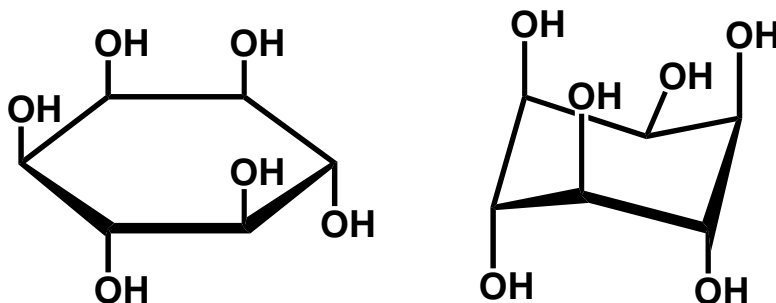


図-1 *myo*-イノシトール構造式

生理作用

腸管において遊離型イノシトールはほぼ完全に取り込まれますが、フィチン酸の形態では、

ミネラル分の共存によって吸収率が左右されます。特にカルシウムの多い食事をすると、カルシウムイオンとキレートを生成しイノシトール吸収は半減するといわれています。また、大部分の哺乳類はフィターゼ活性が乏しいため、穀物に多く存在するフィチン酸の吸収は僅かしかないといわれています。しかしながら、イノシトール欠乏の報告はほとんどありません。これは、体内においてグルコースからイノシトールを生合成できるからだといわれています。

イノシトールはイノシトール・リン脂質として生体膜に存在しており、膜機能に関与しているといわれています。発育因子や抗脂肪肝因子として作用し、最近では脂肪肝や動脈硬化の予防のほかに脳細胞に栄養を与えるなどといわれています。欠乏状態になると脱毛や発育不全、脂肪肝になるといわれています。

存在場所と含有量

イノシトールは植物ではフィチン酸として穀類や種実類に、動物ではイノシトール・リン脂質として各臓器や筋肉組織中に分布しています。

表-1 食品中のイノシトール含量

食品	イノシトール含量 (mg/100g)	食品	イノシトール含量 (mg/100g)
アスパラガス	29~68	豆(緑)	55~193
ジャガイモ	97	豆(白)	283~440
トマト	34~41	豆(赤)	249
ナシ	46~73	エンドウ	116~235
グレープフルーツ	117~199	アーモンド	278
牛肉	9~37	ピーナッツ	133~304
牛肝	64	米	15~30
マグロ	11~15	小麦	142~1150

(ビタミンの事典より抜粋)

定量試験

イノシトールの定量試験は微生物定量法が一般的です。ビタミンの微生物定量法の原理は、定量目的のビタミンを必須栄養素として要求する特定の微生物を用い、その増殖度合を測定することによって定量する方法です。

具体的には、微生物の増殖に必要なすべての栄養素から目的のビタミンのみを除いた培地に試料抽出液を加えて培養します。同時に培養した定量試験目的のビタミン標準溶液の増殖度合と比較して定量します。用いる微生物は酵母や乳酸菌であり、増殖度合の測定は比濁法や酸度滴定法です。

イノシトールの微生物定量法は各種食品に適用できます。菌株は酵母 (*Saccharomyces cerevisiae*(*S. uvarum*) ATCC 9080) の使用が一般的です。イノシトールは酸や熱に対して安定であるため、結合型のイノシトールを18% (V/V) 塩酸で6時間以上加熱還流することで分解し、遊離のイノシトールにして測定します。定量に使用する酵母は *myo*-イノシトールにのみ活性を示しますので、分析値は *myo*-イノシトール値になります。実際の操作は試験管やマイクロプレートを用いて培養し、600nmの波長で濁度を測定します。

参考資料

日本ビタミン学会：ビタミンの事典 朝倉書店 (1996)

日本ビタミン学会：ビタミンハンドブック②水溶性ビタミン 化学同人 (1989)