

ナイアシンについて

はじめに

ナイアシンはビタミン B 群に分類される水溶性ビタミンの一つで、ニコチン酸とニコチン酸アミド（別名：ニコチンアミド）の総称名として使用されています。ビタミン B₃と呼ばれることもあります。日本では一般的ではありません。

ニコチン酸はタバコに含まれる有毒成分であるニコチンを硝酸で酸化して得られることからニコチン酸と命名されました。ニコチン酸（必須微量栄養素）とニコチン（毒物）は別物質ですので、混同しないように注意が必要です¹⁾。

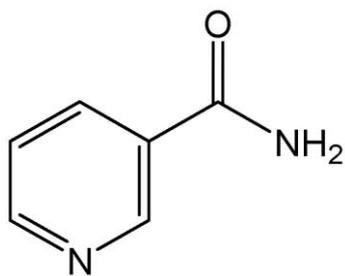
ヒトはナイアシンを必須アミノ酸のトリプトファンから生合成することができますが、必要量を満たすことはできないため、食品から摂取する必要があります。

今回は体内に最も多く存在するビタミンであり、皮膚や粘膜の健康維持を助ける栄養素であるナイアシンについてご紹介します。

種類と性状

ナイアシンは図-1 に示す構造で、動物性食品中ではニコチン酸アミド、植物性食品中ではニコチン酸として存在します。水やアルコールに溶けやすく、熱、光、酸素、酸、アルカリに対して安定なため保存や調理で減少することはほとんどありません。ただし、熱水には極めて溶けやすいため、煮物料理では煮汁中に 70% も移行し、肉類をから揚げにすると 20~40% 程度のニコチン酸アミドが油中に移行します²⁾。

ニコチン酸アミド



ニコチン酸

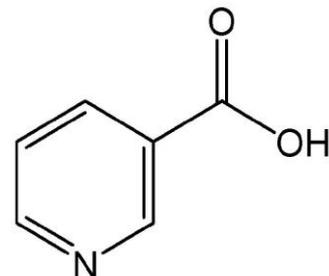


図-1 ナシアシンの種類と構造

生理作用

食品として摂取されたナイアシンは小腸から吸収された後、ニコチン酸は速やかに肝臓に取り込まれてニコチン酸アミドに変換されてから、ニコチン酸アミドはそのままの形で肝臓に貯蔵されるとともに、血液を介して肝臓以外の組織に運ばれます。その後、ニコチン酸アミドは補酵素型のニコチンアミドアデニンジヌクレオチド（NAD）やニコチンアミドアデニンジヌクレオチドリノ酸（NADP）に変換され、酸化還元反応に関与する多数（約 500 種類）の酵素の補酵素として機能しています。

摂取量

日本人の食事摂取基準（2015年版）³⁾では表-1のようにナイアシンの摂取量を定めています。

表-1 ナシアシンの食事摂取基準

性別 年齢等	男性		女性	
	推奨量 (mgNE/日)	耐容上限量 (mgNE/日)	推奨量 (mgNE/日)	耐容上限量 (mgNE/日)
1～2 (歳)	5	60 (15)	5	60 (15)
3～5 (歳)	7	80 (20)	7	80 (20)
6～7 (歳)	9	100 (30)	8	100 (25)
8～9 (歳)	11	150 (35)	10	150 (35)
10～11 (歳)	13	200 (45)	12	200 (45)
12～14 (歳)	15	250 (60)	14	250 (60)
15～17 (歳)	16	300 (75)	13	250 (65)
18～29 (歳)	15	300 (80)	11	250 (65)
30～49 (歳)	15	350 (85)	12	250 (65)
50～69 (歳)	14	350 (80)	11	250 (65)
70以上 (歳)	13	300 (75)	10	250 (60)
妊婦 (付加量)			—	—
授乳婦 (付加量)			+3	—

ナイアシン当量 (mgNE) = ナシアシン (mg) + 1/60 トリプトファン (mg)

耐容上限量はニコチン酸アミドの mg 量, () 内はニコチン酸の mg 量。

ナイアシン活性を有する化合物には、ニコチン酸、ニコチン酸アミドの他にアミノ酸の一種であるトリプトファンがあります。ヒトは肝臓にて質量比でトリプトファン 60 からナイアシン 1 を合成することができるため、食事摂取基準ではナイアシン量に 1/60 トリプトファン量を加えたものをナイアシン当量 (niacin equivalent: NE) と規定しています。

推奨量は、ある性別及び年齢に属するヒトのほとんど (97～98%) が 1 日の必要量を満たすと推定される摂取量ですが、ナイアシン欠乏症であるペラグラの発症を予防できる最小摂取量から推定平均必要量 (50%のヒトが 1 日の必要量を満たす摂取量) を算定し、推奨量算定係数 1.2 を乗じた値が用いられています。

耐容上限量は、この値を超えて摂取した場合、過剰摂取による健康障害が発生するリスクが高まることを示す値です。ニコチン酸とニコチン酸アミドの補酵素としての機能は同等ですが、薬理作用は異なることからそれぞれ分けて算定されています。なお、ニコチン酸摂取による軽度の皮膚発赤作用は一過性のものであり、健康上悪影響を及ぼすものではないことから、耐容上限量を設定する根拠には用いられていません。他の水溶性ビタミンのうち、ビタミン B₆ 及び葉酸も耐容上限量が算定されています。

なお、日本食品標準成分表⁴⁾に記載されているナイアシン量 (mg) はニコチン酸とニコチン酸アミドの総量であり、トリプトファンから生合成されるナイアシン量は考慮されていないことに注意する必要があります。トリプトファン由来のナイアシン当量は、アミノ酸成分表⁵⁾に記載されているトリプトファン量 (mg) を用いて計算することができます。また、食品中のトリプトファン量はたんぱく質量の約 1% と考えられるため、日本食品標準成分表⁴⁾のたんぱく質量 (g) を 6 で割った値がトリプトファン由来のナイアシン当量 (mg) であると推定することも可能です³⁾。

欠乏症

欠乏症としては、イタリア語で皮膚 (pella) と荒い (agra) を意味するペラグラ (pellagra) を起こすことが知られています。その症状として、皮膚炎 (dermatitis)、下痢 (diarrhea)、精神神経障害 (dementia) が挙げられることから、3D 症とも呼ばれています。

ペラグラ患者はトリプトファンが少ないトウモロコシを主食とする地域で発生しやすいため日本では稀ですが、アルコール常用者に発症する場合があります¹⁾。ナイアシンが多く含まれている食品は、肉類、魚介類、豆類、緑黄色野菜ですが、通常の食事ではナイアシンが欠乏することはないとされています。

過剰症

通常の食品を摂取しているヒトで過剰摂取による健康障害が発現したという報告は見当たりませんが、ニコチン酸アミドは 1 型糖尿病患者への、ニコチン酸は脂質異常症患者への治療薬として、大量投与により消化器系 (消化不良、重篤な下痢、便秘) や肝臓に障害 (肝機能低下、劇症肝炎) が生じた例が報告されています³⁾。水溶性ビタミンは過剰症がないと思われがちですが、薬物やサプリメントの極端なとり過ぎには注意する必要があります。

食品添加物の使用基準

ニコチン酸及びニコチン酸アミドは主にビタミン強化剤として使用されていますが、赤身の肉の鮮やかな色調を保持させる目的で、ニコチン酸を主成分とする製剤が発色剤として使用されたことに起因する一過性の顔面紅潮、上半身のほてり、かゆみなどのいわゆるフラッシング症状を訴える例が 1980 年代に報告されています²⁾。1982 年の厚生労働省の通知⁶⁾により、食肉及び鮮魚介類 (鯨肉を含む) の使用は禁止されました。

定量試験

ナイアシンの主要な分析法として微生物学的定量法と高速液体クロマトグラフ法がありますが、適用範囲が広く、感度及び夾雑物の影響が少ないことから、現在でも微生物学的定量法が主流となっています。微生物学的定量法の原理は、目的のビタミンを必須栄養素として要求する微生物を使用し、ある濃度範囲では目的のビタミン量に応じて増殖することを利用し、その増殖度合を測定することにより定量する方法です。

ナイアシンの測定は、0.5 mol/L 硫酸でオートクレーブ処理を行い遊離型とした後、*Lactobacillus plantarum* ATCC 8014 を用います。ニコチン酸とニコチン酸アミドに同じ活性を示すことから、分別定量はできませんが、ナイアシン量として測定することが可能です。

おわりに

食品表示基準⁷⁾では、微生物学的定量法が主流であるビタミンB群6項目（ビタミンB₆、ビタミンB₁₂、葉酸、パントテン酸、ビオチン及びナイアシン）のうち、ナイアシンを除く5項目に関しては[注]に高速液体クロマトグラフ操作条件例の記載もありますが、食品表示基準における分析方法は、微生物学的定量法による旨が明記されました（5年間の経過措置あり）。

一方で、ナイアシンに関しては①高速液体クロマトグラフ法と②微生物学的定量法が併記されており、適用される食品については以下のように定められています。

① 高速液体クロマトグラフ法

食品中にニコチン酸又はニコチン酸アミドが100g当たり1mg以上は含まれていて、さらにその存在形態が明らかな場合に適用される。

② 微生物学的定量法

一般的な食品においては、ニコチン酸及びニコチン酸アミドを分別して定量する必要はなく、感度及び特異性に優れた微生物学的定量法が適用される。

ナイアシン当量を表示する場合には適用範囲が広い微生物学的定量法が一般的ですが、たとえば健康食品など含有量が多く、添加型（添加製剤）が明らかであれば、高速液体クロマトグラフ法で分析できる場合もあります。また、トリプトファンを考慮すべきかどうかについては食品の種類によって異なりますので、お困りの際にはお気軽にご相談下さい。

参考文献

- 1) 日本ビタミン学会：ビタミン総合事典，朝倉書店（2010）
- 2) 日本ビタミン学会：ビタミンの事典，朝倉書店（1996）
- 3) 厚生労働省：「日本人の食事摂取基準」（2015年版）
<http://www.mhlw.go.jp/file/05-Shingikai-10901000-Kenkoukyoku-Soumuka/0000067134.pdf>
- 4) 日本食品標準成分表 2015年版（七訂）
http://www.mext.go.jp/a_menu/syokuhinseibun/1365419.htm
- 5) 日本食品標準成分表 2015年版（七訂）アミノ酸成分表編
http://www.mext.go.jp/a_menu/syokuhinseibun/1365473.htm
- 6) 食品衛生法施行規則及び食品，添加物等の規格基準の一部改正について（昭和57年2月27日環食第52号）
- 7) 食品表示基準について（平成27年3月30日消食表第139号）別添 栄養表示関係
http://www.caa.go.jp/foods/pdf/160331_tuchi4-betu2.pdf