

NMN 研究最前線 (Vol.01) NMN とは？ NAD⁺・老化・細胞エネルギーの科学

NMN が NAD⁺の生成をどのように支え、エネルギー・代謝・老化にどのような役割を果たすのかを理解する



いま、世界の長寿研究において最も注目されている分子のひとつが「NMN」です。なぜ世界中の研究者がこれほどまでに関心を寄せているのか——その答えを理解するために、まず根本的な問いから始めましょう。NMNとは何か？そして、なぜ私たちの細胞にとってそれほど重要なのか？

01 今月の研究テーマ

NMN — 老化研究の中心にある分子

NMNとは、「ニコチンアミドモノヌクレオチド (Nicotinamide Mononucleotide)」の略称です。すべての生物の細胞に自然に存在し、一部の食品にもごく微量含まれています。名前は難しく聞こえますが、体内での役割はシンプルかつ本質的なものです。NMNは、私たちの体が正常に機能するために欠かせない重要な分子——**NAD⁺**——を作り出すための、直接的な原料となります。

世界の科学界がNMNに注目するようになったのは、ある一つの発見があったからではありません。細胞エネルギー、DNA修復、そして老化の生物学に関する数十年にわたる研究が積み重なり、繰り返し同じ分子に行き着いた——その結果として、いま世界的な研究の焦点となっているのです。

注目の数字

- 約50% — 20代と比較した50代のNAD⁺レベルの推定低下率
- 500以上 — 体内でNAD⁺に依存する酵素反応の数
- 2013年 — ハーバード大学の画期的研究が世界のNMN研究を加速させた年

02 解説

NAD⁺との関係：なぜ細胞にとって不可欠なのか

私たちの体のすべての細胞は、エネルギーによって動いています。そのエネルギーの管理を担っているのが、「NAD⁺ (ニコチンアミドアデニンジヌクレオチド)」という補酵素です。NAD⁺はすべての生細胞に存在し、体が常に行っている2つの重要なプロセスに欠かせない役割を果たしています。

エネルギー代謝 NAD⁺は、食事から摂った栄養素を細胞が使えるエネルギーに変換するのを助けます。筋肉の動きから脳の活動まで、あらゆる生命活動を支えています。

DNA 修復と細胞のメンテナンス NAD⁺は「サーチュイン」と呼ばれるタンパク質群を活性化し、細胞の保護・修復・遺伝子レベルでの調節を担います。

問題は、NAD⁺の量が加齢とともに大幅に減少するということです。研究によると、50代になるころには、20代の頃と比べてNAD⁺レベルが約半分にまで低下している可能性があります。この緩やかな減少は、エネルギーの低下、細胞修復の鈍化、そして私たちが「老化」と呼ぶさまざまな変化と関連していると考えられています。

ここでNMNが重要な役割を果たします。NMNはNAD⁺の直接的な前駆体——つまり、体がNAD⁺を作るための原料となる分子です。この変換経路は、細胞生物学において確立された仕組みです。

NMN → (細胞内でNMNAT酵素によって変換) → NAD⁺

NMNはビタミンB3誘導体の一種で、ブロッコリー、枝豆、アボカドなどの食品にも微量含まれています。ただし、食事からの摂取量だけでは、研究で検討されているレベルのNAD⁺を体内で維持するには不十分です。この点については、「NMNと食品」をテーマにした今後の号で詳しくご紹介します。

03 世界の研究動向

NMN研究はどのように発展してきたか：研究の歴史

NMNへの関心は、より広い分野——NAD⁺生物学——から生まれました。この歴史を知ること、なぜ世界中の研究者がいまNMNに着目しているのかが、より深く理解できます。

2004～2012年 | サーチュインとNAD⁺研究の基盤 細胞の老化を調節するタンパク質「サーチュイン」の研究を通じて、NAD⁺の量がその活性を左右する重要な要因であることが明らかになりました。これにより、加齢に伴うNAD⁺の減少をいかに補うかという研究への強い科学的根拠が生まれました。

2013年 | ハーバード大学の画期的研究 ハーバード大学医学部デビッド・シンクレア博士の研究室による画期的な発表が、世界の注目を集めました。老化したマウスのNAD⁺レベルを回復させると、筋肉機能や代謝機能に測定可能な改善が見られたというこの研究は、NMNを含むNAD⁺前駆体への世界的な関心の火付け役となりました。

2016～2019年 | 前臨床研究の拡大 複数の動物実験により、NMNの摂取が老化したマウスのエネルギー代謝、血管の健康、認知機能をサポートすることが示されました。この時期、日本の研究機関も積極的に研究に取り組んでいました。

2020年～現在 | ヒト臨床試験へ 慶應義塾大学（日本） および ワシントン大学医学部（米国） による研究により、NMNの経口摂取が安全であり、健康な成人の血中NAD⁺レベルを実際に上昇させることが確認されました。動物実験からヒトのエビデンスへ——これはNMN研究における大きな転換点です。

日本の存在感：日本は世界でも特にNMN研究が活発な国のひとつです。複数の大学研究機関が、代謝機能、身体パフォーマンス、老化バイオマーカーへの影響を継続的に研究しています。日本の研究水準と製造品質は、世界のNMN研究の最前線に位置しています。

参考文献・研究出所

- <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24360282/>
- <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31685720/>
- <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36482258/>

04 専門家コメント

この研究が重要な理由

※ 本コメントは、ハーバード大学医学部 デビッド・シンクレア博士やワシントン大学 今井眞一郎教授など、NAD⁺研究分野の専門家による研究知見をもとに、TA メディカル NMN 研究チームが解説した内容です。

NMNが科学的に注目される理由は、ひとつの劇的な発見があったからではありません。代謝、遺伝学、老化科学という複数の分野にわたる研究が、同じ結論へと収束しているからです。NAD⁺生物学は、エネルギー代謝・遺伝子調節・老化研究の交差点に位置しています。

研究者たちが、シンプルな前駆体分子によって生体内の NAD⁺レベルを確実に上昇させられることを発見したとき、それまで存在しなかった新しい研究の扉が開かれました。

近年の最も重要な進展は、動物実験からヒト臨床試験への移行です。初期の人体データは、NMN が安全で生体利用能が高いこと——つまり体が実際に吸収し活用できること——を示しています。現在も活発に研究されているのは、どの健康アウトカムがヒトにおいて最も有意義にサポートされるのか、そしてそれはどのような用量で、どの期間にわたってなのかという点です。

私たちはいま、ひとつの科学分野がリアルタイムで成熟していく瞬間に立ち会っています——そしてその科学的な基盤は、確かなものです。

— TA メディカル NMN 研究チーム

本コンテンツは、研究情報の発信および教育的な目的で作成されています。掲載内容は現時点での公表済み科学文献に基づくものであり、医療上のアドバイスを提供するものではありません。NMN は食品素材およびサプリメントとして研究されています。健康に関する個人的なご判断については、医療専門家にご相談ください。

TA メディカル | NMN 研究最前線 | 研究情報メディア | Vol. 01