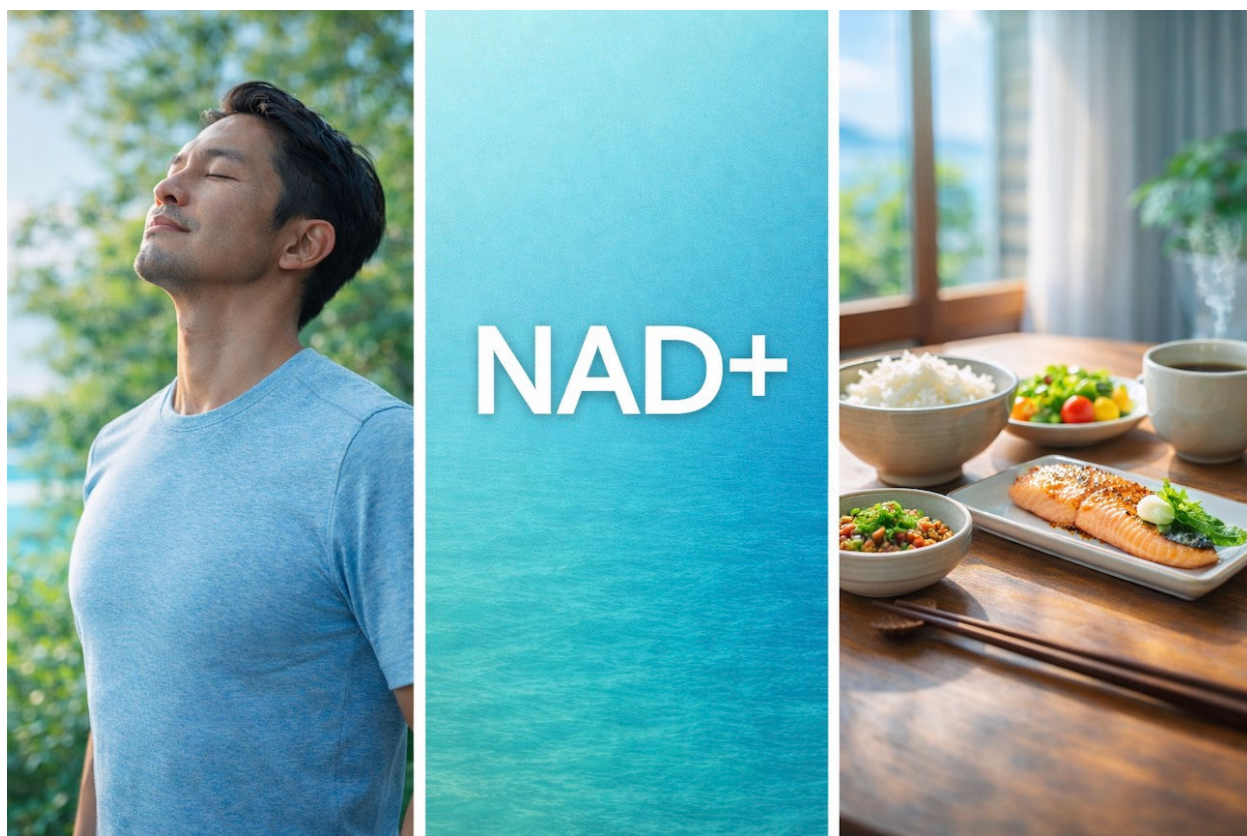


NMN 研究最前線 (Vol.02)

NAD 研究とは何か？

長寿科学の核心—NAD⁺の役割とは何か、
そして世界はどこに注目しているのか

NMN RESEARCH FRONTLINE — MONTHLY SERIES — VOL. 02



今この文章を読んでいるこの瞬間も、あなたの細胞は静かに見事な働きをしています。
DNAを修復し、食事をエネルギーに変え、炎症を管理し、体内時計を刻んでいる
——すべてそれが同時に、あなたの意識が届かないところで起きています。

そのほぼすべてを支えているのが、 NAD⁺と呼ばれる分子です

体はそれを常に作っています——しかし年を重ねるにつれ、その量は減りつづけます。研究によれば、NAD⁺レベルは加齢とともに有意に低下し、筋肉・肝臓・脳・血液など複数の組織でその変化が確認されています。この漸進的な低下は、多くの人が加齢とともに気になるエネルギー・回復・睡眠の変化に関わる中心的な生物学的要因の一つであると考えられています。

世界中の科学者たちがこのプロセスを研究しています——避けられないものとしてではなく、測定可能で、改善できる可能性のあるものとして。今月は、NAD⁺とは何か、何をするのか、そして科学の最前線を説明します。

01 今月の研究テーマ 分子の科学

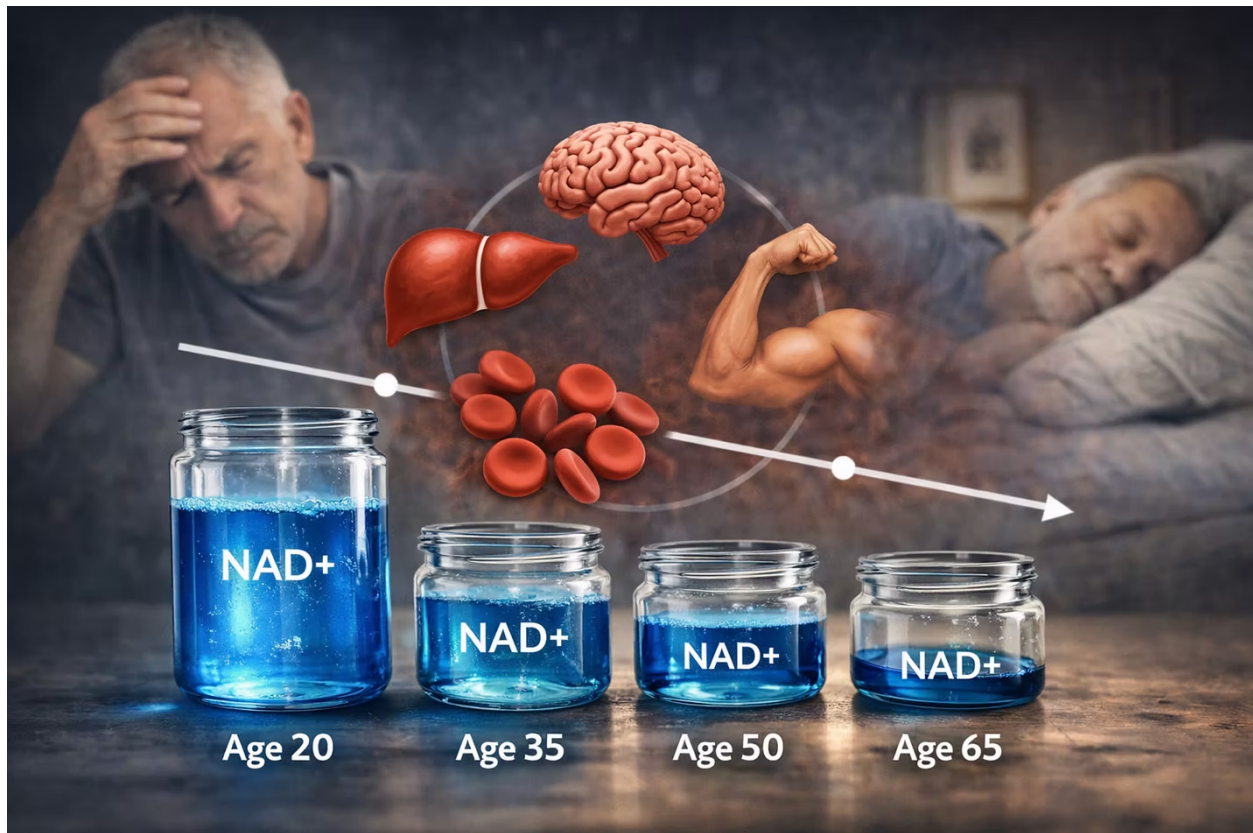
NAD⁺ — 細胞生命を支える分子

NAD⁺（ニコチンアミドアデニンジヌクレオチド）は、すべての生きた細胞に存在する補酵素です。体内全体にわたる細胞機能の維持に中心的な役割を果たしています。

NAD⁺が特に重要なのは、それが何をするかだけでなく、どれほど広範に機能するかという点です。エネルギー産生、DNA 修復、細胞調節を同時に支えることができます。

NAD⁺レベルは加齢とともに低下します。組織の種類や調査方法によって異なりますが、10~50%の低下が報告されています。筋肉・肝臓・脳・血液で一貫して確認されています。

NAD⁺レベルが低下するにつれて、複数のシステムが同時に遅くなり始めます。これが生物学的に重要な理由です——孤立した変化ではなく、全身的な変化なのです



NAD⁺は単純な分子ではありません。エネルギー、修復、調節の間を結ぶ結合組織——細胞システムを整合する分子です。

— TA Medical NMN 研究チーム

02 解説

メカニズム

NAD⁺の動き——

日常生活にとっての重要性

NAD⁺は細胞代謝の中心的な調節因子として機能します。その役割は5つの相互に関連した領域にわたります——そしてレベルが低下すると、すべてが同時に影響を受けます。

エネルギー産生	ミトコンドリア内で電子運搬体として機能し、食事からの ATP 合成を支援。NAD ⁺ 不足は全臓器でのエネルギー変換効率を低下させます。
DNA 修復	DNA ダメージを検出・修復する PARP 酵素を活性化。細胞は毎日何千もの DNA 断裂を受けますが、NAD ⁺ がその修復コストを負担しています。
長寿タンパク	サーチュインを活性化——老化・炎症・ストレス応答を調節するタンパク質。動物研究で健康寿命を延長する可能性が示されているため、「長寿タンパク質」と呼ばれます。
脳・睡眠	ニューロンのエネルギー代謝と体内時計リズムを支援。NAD ⁺ は睡眠-覚醒サイクルを生物学的時間と同期させることに直接関わっています。
免疫	免疫細胞の活性化と回復を準備。病気や炎症時には免疫細胞が NAD ⁺ を急速に消費するため、十分なレベルが応答速度と回復に重要です。

実際にどんな影響として現れるか

これらの機能は相互に関連しています。NAD⁺が低下すると、エネルギー産生の効率が落ち、修復メカニズムが弱まり、調節システムが精度を失います——すべて同時に。実際には次のような形で現れることがあります：

<h2>エネルギー・体力の低下</h2> <p>NAD⁺低下によりミトコンドリア効率が低下し、筋肉・心臓・脳を含む全臓器のエネルギー出力に影響します。</p>	<h2>回復の遅延</h2> <p>運動後の身体的回復も、日常のダメージからの細胞的回復も、PARP 酵素に NAD⁺が十分でないと遅くなります。</p>
<h2>睡眠の質の変化</h2> <p>NAD⁺は体内時計リズムの調節に直接関与します。低下は老化研究において睡眠-覚醒サイクルの乱れと関連しています。</p>	<h2>生理的ストレスの増加</h2> <p>サーチュイン活性低下により、体の炎症・ストレス応答の調節が弱まり、年齢とともに感じる「レジリエンスの低下」につながります。</p>

これらの変化は正常なことではありません。細胞サポートが不足した状態で動いている生物学的システムの反映です。現在の研究からの重要な知見は、NAD⁺低下への対応が複数のシステムを同時に改善できる可能性を持つということです。

03 世界の研究動向

研究の現場

NAD⁺生物学——

グローバルな研究の焦点

NAD⁺研究は過去 10 年間で急速に拡大し、基礎的な実験室研究からヒト臨床試験へと移行しています。代謝・神経科学・遺伝子学・老化生物学にまたがるこの研究の幅広さは、その重要性に関する科学的コンセンサスの高まりを示しています。

日本



臨床リーダーシップと製造品質

世界初のヒト NMN 臨床試験（慶應義塾大学）や、千葉大学によるウェルナー症候群 NAD⁺研究（2025 年）の拠点。臨床検証と高純度 NMN 製造基準で世界をリード。

米国



基礎科学と代謝研究

ハーバード大学（デイビッド・シンクレア博士）とワシントン大学（今井眞一郎（Shin-ichiro Imai）博士）がサーチュインと NAD 代謝の基礎研究を確立。代謝健康・インスリン感受性・老化生物学に関する研究が続く。

ヨーロッパ



大規模レビューと神経疾患研究

ノルウェーをはじめとするヨーロッパの機関が、NAD⁺戦略に関する 2026 年の Nature Aging 論文などの画期的な結果を発表。パーキンソン病・アルツハイマー病研究も活発。

アジア



大規模試験と個別化

中国・シンガポールが大規模のヒト研究と用量最適化研究を担当。AI 駆動による個人差の NAD⁺応答解明アプローチが発展中。



<p>ヒト臨床試験への移行</p> <p>長年にわたる動物試験の情報を踏まえ、今や最初のヒト臨床データが生まれています。</p>	<p>理論から介入へ</p> <p>近年のグローバルレビューは、NAD⁺を老化生物学の中心標的と位置づけ、測定可能な介入に焦点を当てています。</p>	<p>個人差への対応</p> <p>研究によれば、NAD⁺に対する反応は個人によって大きく異なります。個別化されたアプローチへの関心が高まっています。</p>
---	---	---

04 専門家コメント

なぜ重要か

全体像

NAD⁺研究が興味深いのは、単一の発見だけでなく、代謝・遺伝子学・老化生物学など複数の科学分野にわたる**研究結果の収斂**です。

NAD⁺はこれらのシステムの交差点に位置しています。その低下は複数の生物学的プロセスに同時に影響するため、老化は局所的な問題ではなく全身的な変化として現れることが説明できます。

老化を逆転させれば、老化に伴う病気は消えるか治る。NAD⁺は私たちが発見した最も重要なレバーの一つだ。

■ デイビッド・シンクレア博士 (ハーバード大学医学部)

近年最大の進展は、動物研究からヒト研究への移行です。初期の臨床結果は、NAD⁺代謝が測定可能な方法で影響を受けることを示唆しています——ただし、長期的な結果や個人差についてはまだ多くの疑問が残ります。

分野は急速に発展しています。しかし科学的基盤はますます明らかになっています：NAD⁺はサプリメントのトレンドではなく、細胞生物学の基本的な分子です。老化におけるその役割の理解は、今日の健康科学の中で最も重要な分野の一つかもしれません。

専門家コメント

このコメントリーは、ワシントン大学の今井眞一郎博士とハーバード大学のデイビッド・シンクレア博士によるサーチュインと NAD 代謝の基礎研究、および Nature Aging 学術誌などに掲載された最新の国際レビューを基にしています。

本記事は TA Medical NMN 研究最前線シリーズの一部です——NMN と NAD⁺ の科学を
探る 12 ヶ月の教育プログラム。本コンテンツは情報提供・研究コミュニケーション目的
で作成されており、医療上のアドバイスを構成するものではありません。

参考文献

1. Yoshino, J. et al. (2018). NAD⁺ intermediates: The biology and therapeutic potential of NMN and NR. *Cell Metabolism*, 27(3), 513–528.
2. Zhang, J. et al. (2026). Emerging strategies, applications and challenges of targeting NAD⁺ in the clinic.. *Nature Aging*, 5(9), 1704.
3. Imai, S. (2025). NAD World 3.0.. *npj Aging*.
4. Koshizaka, M. et al. (2025). Nicotinamide Riboside in Werner Syndrome: Double-Blind Randomized Trial.. *Aging Cell*.
5. Covarrubias, A. J. et al. (2021). NAD⁺ metabolism and its roles in cellular processes during ageing.. *Nature Reviews Molecular Cell Biology*.
6. Cantó, C. et al. (2015). NAD⁺ metabolism and the control of energy homeostasis.. *Cell Metabolism*, 22(1), 31–53.
7. Verdin, E. (2015). NAD⁺ in aging, metabolism, and neurodegeneration.. *Science*, 350(6265), 1208–1213.

免責事項：本コンテンツは研究コミュニケーションと情報提供の目的で作成されており、医療上のアドバイスを構成するものではありません。個人の健康に関する決定には医療専門家にご相談ください。