

ヒトは 若返ることができるか…？

1 回限りの、人生のために！ “**老いを忘れる長寿**” が可能に！！

「**パンドラの箱**」を開けたら、そこには **NMN** があった！！

「**老化防止**」ではなく、「**若返る事**」ができるかも知れない研究が始まっています。この事はワシントン大学医学部発生生物学部門の今井眞一郎医学部教授より発表され、世界中から注目を集めました。体内で眠っている「**サーチュイン**」という老化や寿命をコントロールする「**長寿遺伝子**」を活性化することで、細胞の老化を遅らせる可能性がある事が分かったのです。「**サーチュイン遺伝子**」は脳の視床下部に多く存在し、普段はあまり活躍していないのですが、飢餓状態になると活動を始める若返りの遺伝子なのです。

NAD は、ビタミン **B3** (ナイアシン) を元に体内でも作られ、7 種類ある全ての「**サーチュイン遺伝子**」を活性化させると言われています。

NAD の前駆体である **NMN** の存在が細胞の老化を遅らせ若々しく活動が続ける為の重要な鍵を握ります。

出典：ワシントン大学今井眞一郎教授「開かれたパンドラの箱 老化・寿命研究の最前線」



NMN とは

NMN (ニコチンアミド モノクレオチド Nicotinamide MoNoncleotide) とはビタミンの中に含まれる成分の1つで、緑黄色野菜などにごく少量ですが含まれています。**NMN** は食品として摂取する以外に、生体内ではビタミン **B3** (ナイアシン) を元にも作られています。この **NMN** の存在が生細胞が老化せず若々しく活動が続ける為の重要な鍵を握ります。※この研究はワシントン大学医学部発生生物学部門の医学部教授より 2016 年に発表され世界中から注目を集めました。

老化防止

当初加齢と共に減少する **NMN** を外部から摂取する事による若返り効果が発表された際は、すぐに **NMN** を含有するサプリメントが販売されましたが、1 ヶ月分で 100 万円以上の値段のものや 2023 年現在でも数十万円する商品があり、なかなか手が出せない高価なサプリメントでした。現在のところヒトでの臨床試験もその安全性が確認されており、さまざまな効果効能について研究されています。

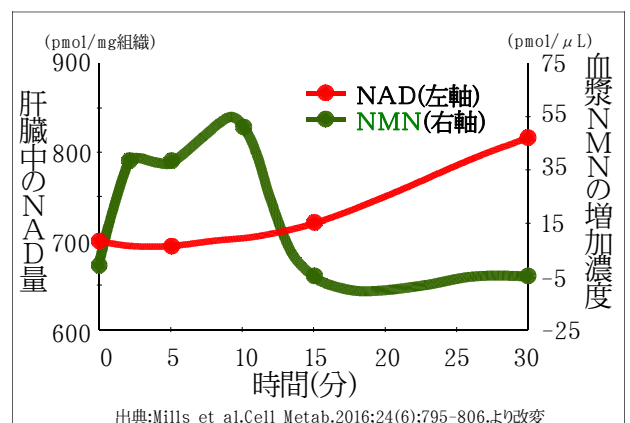
NMN による老化防止の作用

ビタミン **B3** (ナイアシン) ⇒ **NMN** ⇒ **NAD**

NMN は体内に吸収されると **NAD+**(ニコチンアミド アデニン ジヌクレオチド) という重要な「補酵素 (ビタミン **B3** の一種)」に変わります。

実はこの **NMN** を元に生み出される **NAD+** が最も重要な役割を果たします。**NAD+** はすべての生き物の細胞に存在し、生細胞が生きるための重要な働きをする電子の伝達体とも言えます。

NAD+ は少量ですが私たちの体内に於いて**トリプトファン** (アミノ酸) や**ビタミン B3** (ナイアシン) を元にも作られています。**NMN** を摂取する事で速やかに作られた **NAD+** は、生体内で糖からエネルギーを生み出す重要な役割を担います。



NMN = 健康長寿

1 回限りの、人生のために！ “老いを忘れる長寿” が可能に！

21 世紀は“人生 100 年”と言われる時代になりましたが、それを可能にする仕組みが「**サーチュイン**」と言われる「**長寿遺伝子**」です。

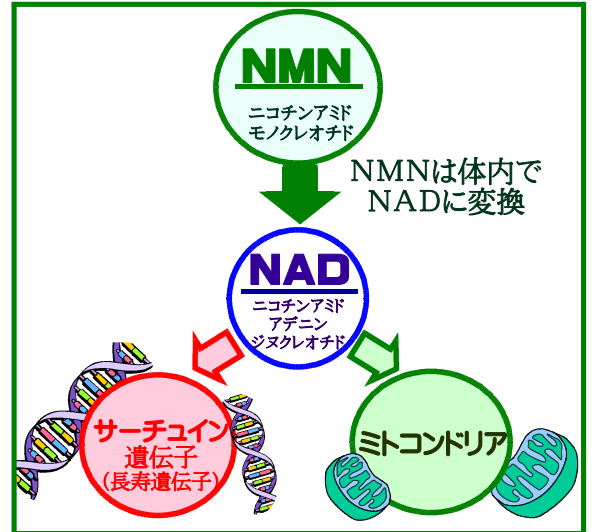
その「**長寿遺伝子**」を活性化する物質が「**NMN**」と言われるもので、ヒトの身体に備わっているのです。「**NMN**」は直接「**長寿遺伝子**」に働くわけではありませんが、「**サーチュイン**」を活性化させる **NAD⁺**（ニコチンアミド・アデニン・ジヌクレオチド）という物質を増やします。しかし、体内で自然に生成される「**NMN**」は加齢と共に生産能力は減退して“**身体の修復機能**”は徐々に失われます。

「**NMN**」の発現量が減少すると、

「**サーチュイン遺伝子**」が衰え、老化のスピードが速まると考えられています。

従って、「**NMN**」により **NAD⁺** の量を増やすほど、
長寿遺伝子「**サーチュイン**」は活性化されます。

B3 + NMN をサプリメントで補う事は、「**健康長寿**」の重要な鍵になります。



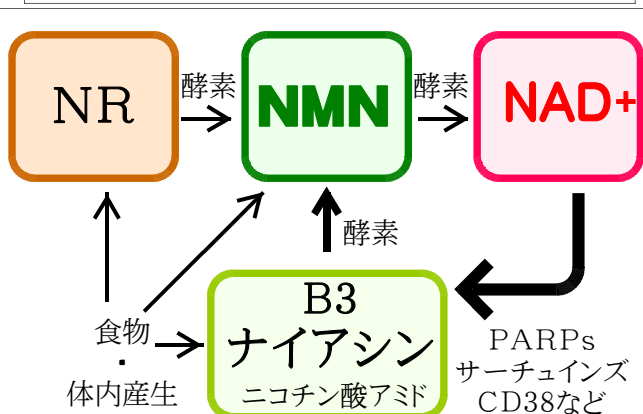
NMN は長寿遺伝子を活性化

NMN の発現量には個人差があるため「**サーチュイン遺伝子**」が衰えると老化のスピードが速まります。

NAD⁺ の量が増えると、長寿遺伝子「**サーチュイン遺伝子**」が活性化します。働きの強まった「**サーチュイン遺伝子**」は、「**ミトコンドリア**」や「**テロメア**」を積極的に保護するようになり、

“老いを忘れる長寿が可能” に！

NMN は、摂取後に **NAD⁺** に変換

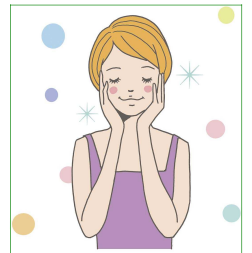


実験化学 2017;35(20):109-114.図1を改変

ビタミン B3 ⇒ NMN ⇒ NAD

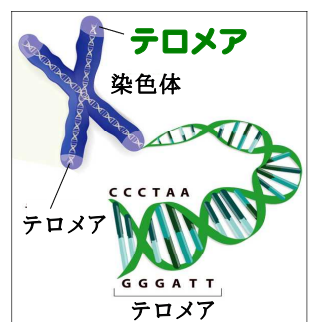
ビタミン **B3**（ナイアシン）を元に作られている **NMN** の“量”が多いほど、“**細胞老化**”を遅らせます。

従って、**B3 + NMN** をサプリメントで補う事は、寿命まで元気に活動を続ける **健康長寿** の為の重要な鍵になります。



テロメア = 命の回数券

「**テロメア**」は細胞核にある「**染色体**」の末端にあり、「**命の回数券**」と呼ばれるものです。身体の細胞は毎日再生されています。若い細胞の「**染色体**」は長い「**テロメア**」を持っていますが、細胞分裂を重ねるほど、「**テロメア**」は徐々に短くなっていきます。



「**テロメア**」が短縮すると、
細胞分裂は止まり、ヒトは死を迎えます。

サーチュイン遺伝子とは

長寿遺伝子

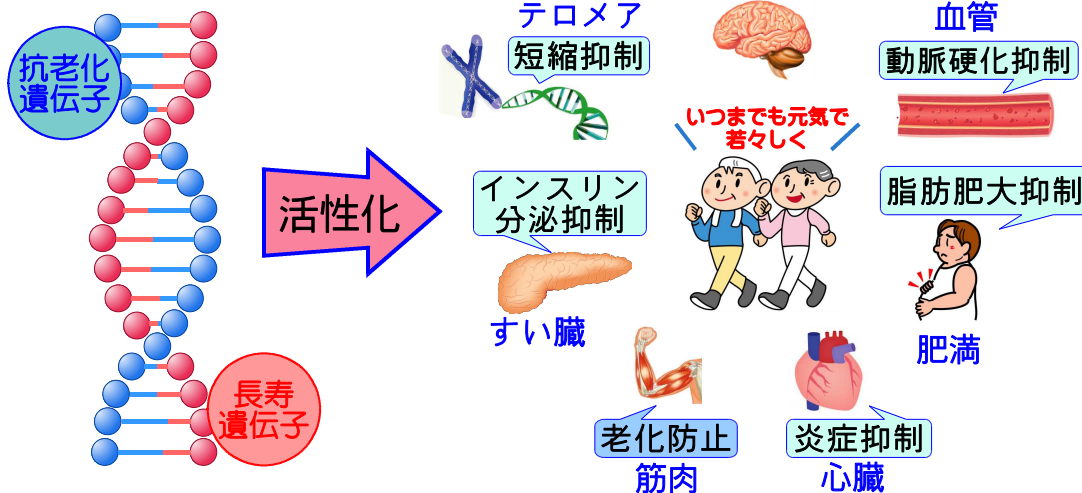
「**サーチュイン遺伝子**」は老化や寿命の制御に重要な役割を果たすとされる遺伝子の事で、「**長寿遺伝子**」とも呼ばれています。

細菌から哺乳類まで、殆どの生き物に備わっているものです。

「**サーチュイン**」の“**発現量**”を増やすことで老化制御につながる効果を得られたとする動物実験が多数報告され、人を対象とした臨床試験も進められています。「**サーチュイン遺伝子**」の研究は、2000年、米マサチューセッツ工科大学のレオナルド・ガレンテ教授と当時同ラボの研究員であった現ワシントン大学医学部発生生物学部の今井眞一郎教授によるものです。酵母の「**サーチュイン遺伝子**」に着目した2人は、「**サーチュイン遺伝子**」が持つ全く新しい機能を強めると、**酵母の寿命が延び**、欠損すると**寿命が短くなる事**を突き止め科学誌『ネイチャー』が掲載して注目されました。



サーチュイン遺伝子



「**サーチュイン遺伝子**」は血糖を下げるインスリンの分泌を促し、糖や脂肪の代謝を良くしたり、「**神経細胞**」を守り記憶や行動を制御する等、「**老化や寿命**」のコントロールに深く関与しています。

世界を驚かせたのは、たった1つの遺伝子が持つ、これまで知られていなかった新しい機能を強めただけで“**寿命が延びた**”という事実でした。その後の研究の進展で、現在では哺乳類には **SIRT1**（サーチュインワン）から **SIRT7** まで7種類の**サーチュイン遺伝子**があり、それぞれ異なる特性がある事が分かってきました。特に重要だとされているのが **SIRT1** で、**SIRT1** は「**血糖値**」を下げるインスリンの分泌を促し、糖や脂肪の代謝を良くしたり、「**神経細胞**」を守り記憶や行動を制御するなど、「**老化や寿命**」のコントロールに深く関与しています。

つまり、「**糖尿病**」や「**認知症**」を予防し、“**健康長寿を全う**”する遺伝子です。

どうすればサーチュイン遺伝子を活性化できるのか？鍵を握るのが **NAD**（ニコチンアミドアデニンジヌクレオチド）という物質です。**NAD** は細胞内のミトコンドリアにおけるエネルギーの産出に欠かせない補酵素で、**SIRT1** を“**活性化**”させる役割を担うとされています。身体の組織の **NAD** 量は加齢と共に減少していきませんが、**NAD** を増やすことができれば、**SIRT1** を活性化させ、老化を遅らせる効果を期待できるわけです。

NAD を増やす方法は「**運動**」や「**カロリー制限**」が有効である事が分かっていますが、**NMN**（ビタミン **B3** から作られる物質）の摂取が有効である事が分かってきました。

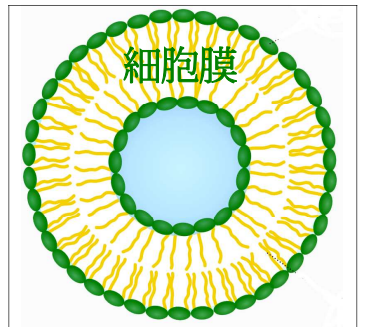
サーチュイン遺伝子(SIRT1)が 筋肉の“細胞膜の修復”に働くことを発見！

～筋ジストロフィー治療の研究に光明～
札幌医科大学医学部薬理学講座の堀尾 嘉幸教授らの研究グループ

研究のポイント：サーチュイン遺伝子(SIRT1)が
“細胞膜の破れた穴を塞ぐ”働きをする事をつきとめました。

- (1) 筋肉の収縮・弛緩に伴い、筋肉の「細胞膜」は常に損傷と修復が行われています。
(2) 破れた細胞膜の穴を塞いで元に戻す膜修復機構がありますが、そのメカニズムはよくわかっていませんでした。

(3)サーチュイン遺伝子(SIRT1)は酵母の寿命を延ばす働きをする Sir2 の仲間、活性化すると筋ジストロフィーが良くなることがわかってきました。骨格筋でサーチュイン遺伝子(SIRT1)を働かなくしたマウスでは、筋ジストロフィーに似た症状を示し、正常なマウスに比べて筋力が弱く運動持久力がないことがわかりました。更に、無理に運動させると筋が壊れてしまうことがわかり、骨格筋ではサーチュイン遺伝子(SIRT1)が細胞膜直下に存在することもわかりました。



- (4) そこで、サーチュイン遺伝子(SIRT1)が細胞膜修復に関与するのではないかと考え、レーザー光線を使って生きた筋細胞の細胞膜に穴を開けて、穴の修復過程を動画で詳細に観察しました。すると、正常の細胞では細胞膜に穴を開けると、穴の直下にベジクル(小胞)が集積してきて、穴を覆い「細胞膜」は素早く修復されました。(A)
しかし、サーチュイン遺伝子(SIRT1)を働かなくさせると、ベジクル(小胞)が穴の近くに集まらず、「細胞膜」の修復が起きません。(B)

- (5) 筋ジストロフィーでは筋肉の「細胞膜」が脆弱であることが知られています。サーチュイン遺伝子(SIRT1)の活性化が筋ジストロフィーの症状を改善しますが、今回の研究からサーチュイン遺伝子(SIRT1)活性化による筋ジストロフィーの治療効果に、細胞膜の修復機構も関与する事が考えられます。

⇒ “細胞膜” が修復されると、細胞は死なずに済む。⇒ 健康長寿

