

老化メカニズム、長寿化スイッチ

今、若返り作用があるとして「NMN」、「サーチュイン」、「テロメラーゼ」、「NAD+」などの物質が話題になっています。

実は、これらは、互いに深く連携しあっていて、老化を防いだり、若返りをもたらしてくれることがわかってきたのです。

【老化の原因】

老化の原因は、私たちの細胞の中にあるミトコンドリアがうまく機能しなくなることです。ミトコンドリアは、体内のあらゆる機能を支えているATPというエネルギーを生産する唯一の器官ですので、これが少なくなると体中のあらゆる機能が低下してくるのです。

では、ミトコンドリアはなぜ機能しなくなるのでしょうか。それは、細胞核からミトコンドリアに送られるNAD+という物質が減るからです。

哺乳類の老化にとって決定的に重要なのは、「NAD+」の量であり、その減少こそが、年齢による衰えの原因であるということです。

NAD+は、体内で作りだされており、2つの手段があります。

1. NMNという物質から、酵素NMNATが、NAD+を生成
2. NaRDという物質から、酵素NADSYNが、NAD+を生成

これらの生成プロセスが衰えることが様々な老化の根源になっていたのです。

【NMN、NAD+を供給し若返る】

老化が進行した場合でも、NAD+を体内の細胞に供給すると、ミトコンドリアは元気になり、細胞レベルで若いときのように元気になります。

ハーバード大学医学大学院のアナ・ゴメス氏のチームは、若さの維持に「NAD+」の量が決定的に重要だということを確認するために次のような実験を行いました。

生後22カ月の年老いたネズミに、1日に2回ずつ1週間にわたって、

「NMN(ニコチンアミドモノヌクレオチド)」と呼ばれる「NAD+」の値を上げるための物質を投与し続けました。

すると、1週間が過ぎようとするころには、22カ月のネズミの筋肉の萎縮量と炎症の値は下がり、さらには、6カ月の若いネズミにも似た、異なる筋肉の型が発達してきていました。人間に例えると、60歳が20歳になり、なんと40歳も若返ったことになります。

アナ・ゴメス氏は、「私たちが行った実験は、ネズミのミトコンドリアの機能を向上させ、老化症状を改善したものと考えます。つまり、これは若返りの方法を見つけたということに他なりません」と結論しています。

この実験結果が報告されてから、NMNが「若返り」物質として話題になっています。

ところが、NMNやNAD+は、口から摂取しても腸で分解されてしまい、体内に取り込むことができません。アナ・ゴメス氏のチームは、NMNを注射で投与していますので、若返る方法としては不自然です。

【ナイアシン（ビタミンB3）とアンチエイジングの関係】

体内には、ナイアシン(ビタミンB3)からNMNを作り出すNMRKという酵素があります。ナイアシンは、食品に含まれており、小腸から体内に取り込まれる物質です。

通常の食生活をしている限り不足することは滅多にないといわれているナイアシンなので、これまでは特に注目をあびてこなかったのですが、アンチエイジングに大きなかわりを持つとしてにわかに注目されるようになりました。

以下は、ナイアシンを多く含む食材です。(数値は100g中の含有量)

乾燥マイタケ	64.1mg
タラコ（生）	49.5mg
カツオ（削り節）	37.4mg
ビンチョウマグロ（生）	20.7mg
からし明太子	19.9mg

【体を省エネにするサーチュイン】

NAD+は、DNAを管理しているサーチュインという遺伝子を活性化します。

サーチュイン遺伝子は、体内の全細胞に存在し、長寿遺伝子、抗老化遺伝子とも呼ばれ、その活性化により生物の寿命が延びるとされています。

サーチュイン遺伝子の活性化により合成されるタンパク質「サーチュイン」は、DNAに働く酵素であり、タンパク質を合成する「リボソーム」の生産数をコントロールしています。

サーチュイン遺伝子が活性化（サーチュインが増える）すると「リボソーム」が減るため、タンパク質合成が抑制されます。その結果、代謝速度が低下し、エネルギー消費が抑えられ長寿化につながります。サーチュイン遺伝子が活性化することにより、難聴（聴覚の衰え）が抑えられることも知られています。

サーチュインは、カロリーコントロールで活性化することもできます。食事量を3割減らし、カロリーを制限することでサーチュインが活性化する報告されています。2004年に、ハーバード大学医学部のシンクレア博士たちが、ラットで実験したところ、カロリー制限をしたものは、カロリー制限をしなかったものに比べて、脳や腎臓、肝臓などの各臓器でサーチュインの量が明らかに増えていたことが確認されています。

体が飢餓状態になると「糖」が不足してきます。そうすると中性脂肪を分解して糖を作り出す作用を肝臓、腎臓が行ってくれます。まず「NAD+」が増加し、その結果ミトコンドリアとサーチュインが活性化します。ミトコンドリアは、ATP生産を加速し、脂肪分解を助けます。またサーチュインは、体を省エネにすべく代謝速度を遅くしてくれます。

【細胞寿命を延ばすテロメラーゼ】

私たちの細胞は、一定周期で分裂を繰り返していますが、無限に分裂できるわけではありません。DNAの末端には、「テロメア」という鎖が付いており、これが細胞分裂の残り回数を表す回数券の役割を果たしています。

細胞が分裂するたびに、テロメアは短くなっていき、つまり回数券が1枚ずつ減っていきます。回数券が無くなったところで、生体は寿命を迎えることとなります。ヒトの場合、回数券は60～70回しかありません。

ところが、細胞内には、テロメアを増やす酵素が存在するのです。この酵素は「テロメラーゼ」と命名され、発見した3人の学者には、2009年にノーベル医学生理学賞が授与されました。

しかし、テロメアには、テロメラーゼの作業を邪魔する物質TRF1が結合しています。ここでもNAD+が活躍します。NAD+由来の「ADPリボース」と、酵素PARPの働きによって、TRF1は除去され、テロメラーゼの効率がアップするのです。

以上のように、NAD+には、生体の恒常性維持に関わる重要な役割があることがわかってきたのです。NAD+の作用を簡単にまとめると

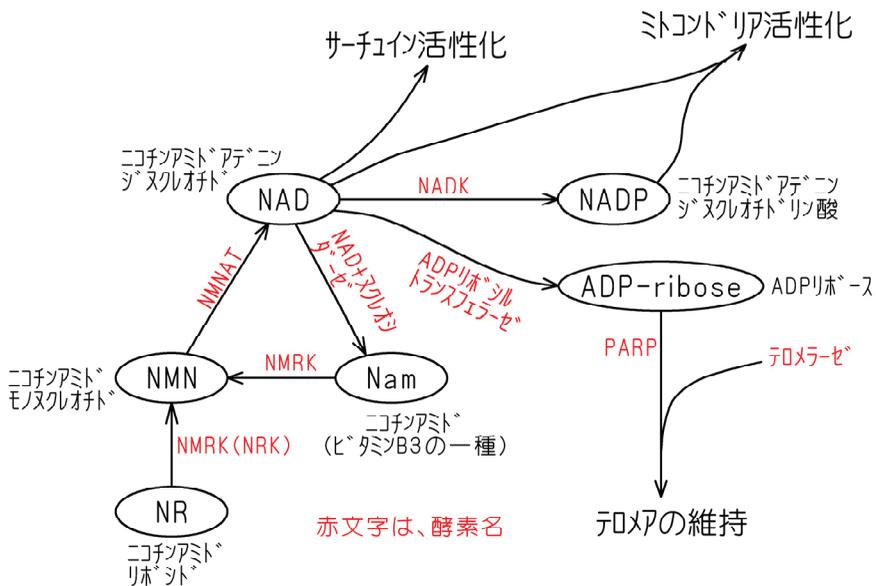
1. サーチュインを活性化し細胞を省エネにする
2. ミトコンドリアを活性化し、体の全機能を維持する
3. テロメラーゼの効率をアップし、細胞寿命を延ばす

最近のバイオテクノロジー産業では、テロメラーゼの人工合成が可能になっています。TAM-818と命名された人工テロメラーゼは、天然のものに比べ数百倍の効果を持つと言われています。2015年から化粧品に添加されたものが販売されるようになりました。はたしてどれ程の抗老化作用があるのでしょうか。

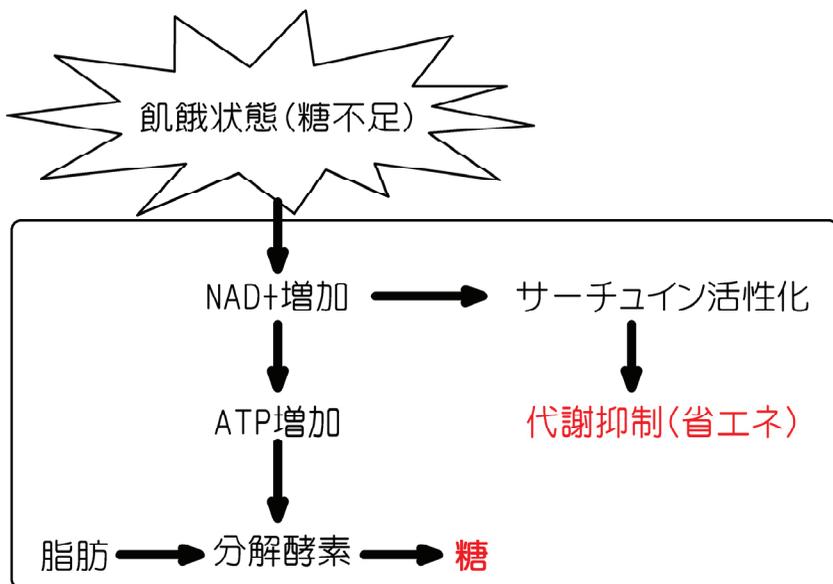
ここまでの解説に登場した物質の中で、CDに収録したメロディに用いたものは、

NMN合成酵素NMRK（2種類）、NAD+合成酵素NMNAT（3種類）、長寿遺伝子サーチュインSirt（2種類）、テロメラーゼ（4種類）

です。各物質のアミノ酸が持つ周波数を可聴音周波数のメロディに変換しました。たとえば、NMRKには2種類の異なる構造が存在するので2通りのメロディを得ることができます。それらをブレンドしてみたところ、きれいなハーモニーになりました。



長寿関連物質の変換プロセス



肝臓、腎臓で糖の新生開始

飢餓状態に備え長寿遺伝子がONになるしくみ