

寿命はなぜあるのか、老化はなぜ起こるのか

道具や機械にも寿命があるようにヒトも老化し、やがては死んでいく。原核生物には寿命がないが、多細胞生物はやがて寿命がきて死ぬのが宿命である。種固有の寿命があることから寿命は遺伝子にプログラムされている（プログラム説）と考えられており、遺伝子の欠陥によって早く老化する病気も知られている。また、線虫では遺伝子の欠陥によって逆に寿命が延びる株も知られている。一方、活性酸素による機能分子の傷害が老化の一つの原因である（エラー蓄積説）とも考えられている。現在、老化に関する二つの説はどちらも正しいと考えられている。

老化や寿命は遺伝子にプログラムされている

種固有の寿命がある

早く成熟する動物は寿命も短い

長寿命の家系がある→第4染色体に遺伝子がある

早期老化症

遺伝子に欠陥があって寿命が早くくる病気が知られている。動物でも同様に短命あるいは逆に長寿命の突然変異が知られている。

ハッチンソン・ギルフォード症候群

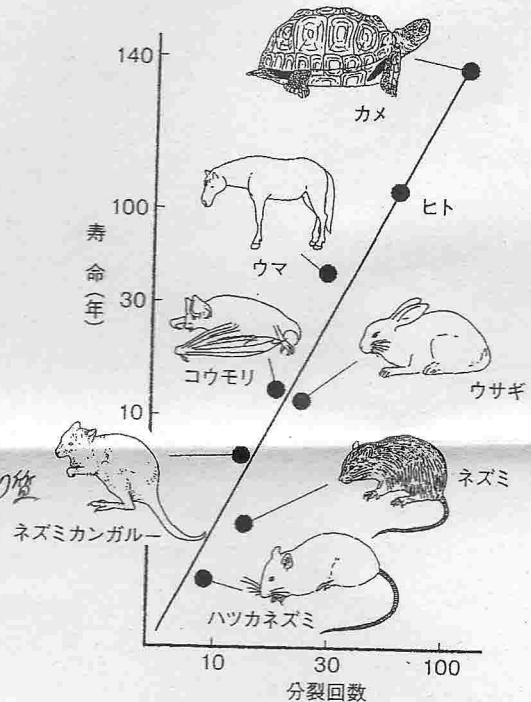
ウエルナー症

コケイン症

末梢血管拡張性アタキシア

ダウン症

ラミ/A
後腹のタノツタ



細胞の増殖には限界がある

ハイフリック限界

動物	寿命	分裂回数
ゾウガメ	175 年	90~125 回
ヒト	110 年	40~60 回
ニワトリ	30 年	15~35 回
ハツカネズミ	3.5 年	14~28 回

原核生物：環状 DNA→寿命なし

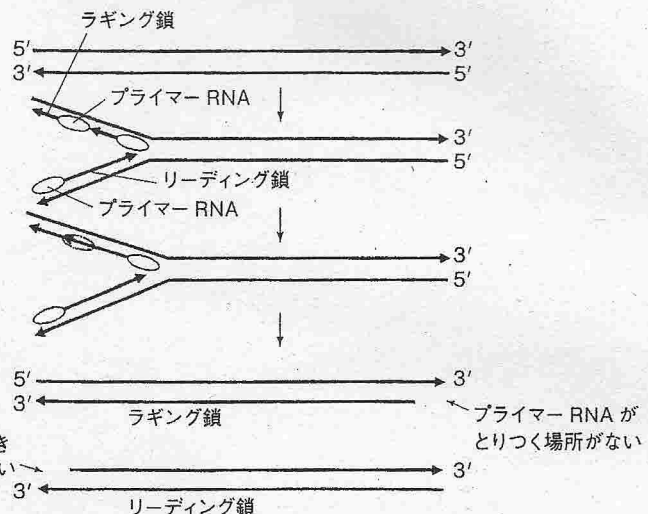
真核生物：鎖状 DNA→寿命あり

分裂の回数券はテロメアという。

TTAGGG のくりかえし（約 2000 回）。

分裂ごとに約 10 回分（60 塩基対）ずつ短くなる。

ガン細胞はテロメラーゼによって回数券を偽造する



老化は器官の機能低下によっておこる

器官の機能低下の原因

- ① 器官の細胞数の減少
- ② 個々の細胞の機能低下

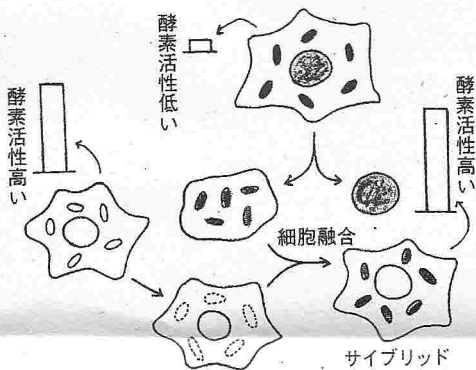
なぜ年をとると細胞数が減少するか？

なぜ年をとると細胞の機能が低下するか？

細胞老化は核の老化によっておこる

チトクロームC酸化酵素の活性は老化細胞では低下する

この酵素のあるミトコンドリアの老化ではなく核の老化が細胞老化の原因



酸素が老化を早める

取り込まれた酸素は活性酸素に変わる

- ① スーパーオキシドアニオン
- ② 過酸化水素
- ③ 一重項酸素
- ④ ヒドロキシラジカル

機能分子の酸化→老化

活性酸素の害から身を守る

SOD

カタラーゼ

抗酸化物質：ビタミンC、E、カテキン、
リコピン、ポリフェノールなど

カロリー制限食は寿命を延ばす

どんな動物でもカロリー制限食にすると
寿命が延びるが、その時ある遺伝子はオフ
に、ある遺伝子はオンになる。

