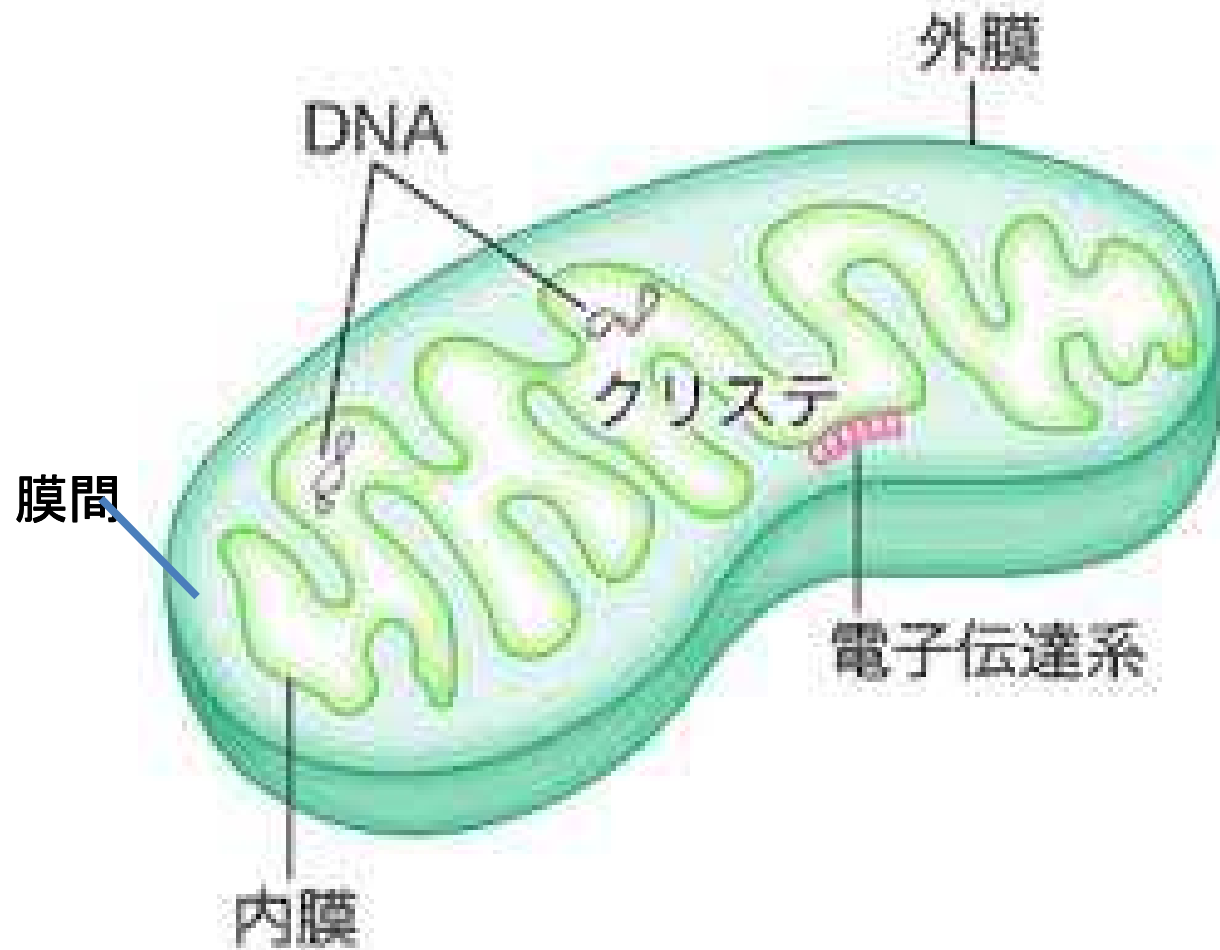


ミトコンドリアー1 (構造と性質)

内部被曝勉強会 II

9月12日

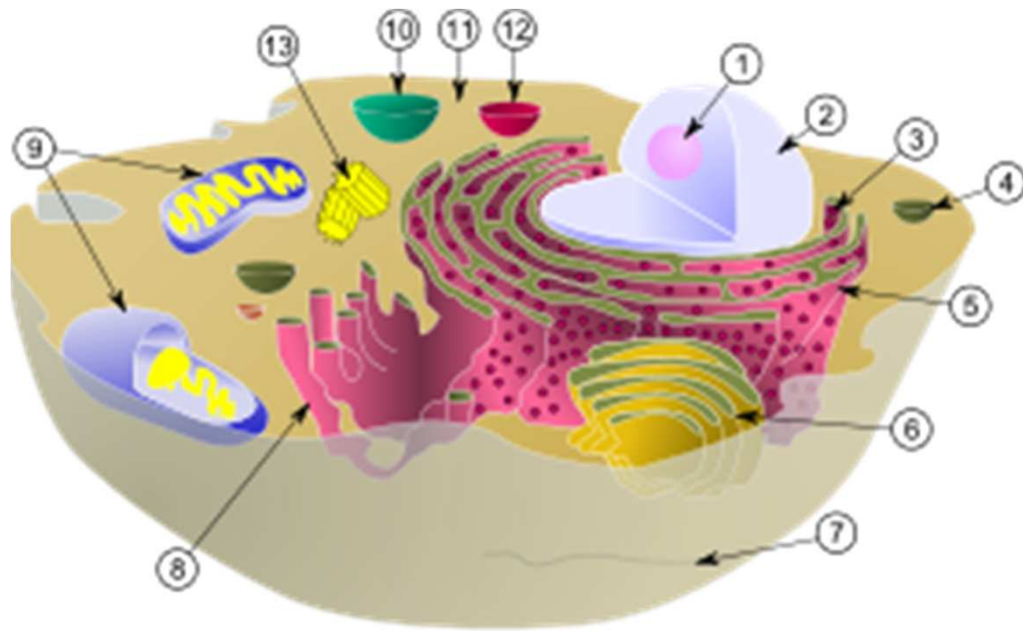
ミトコンドリアの構造



ミトコンドリアの輪切り

ミトコンドリアの姿

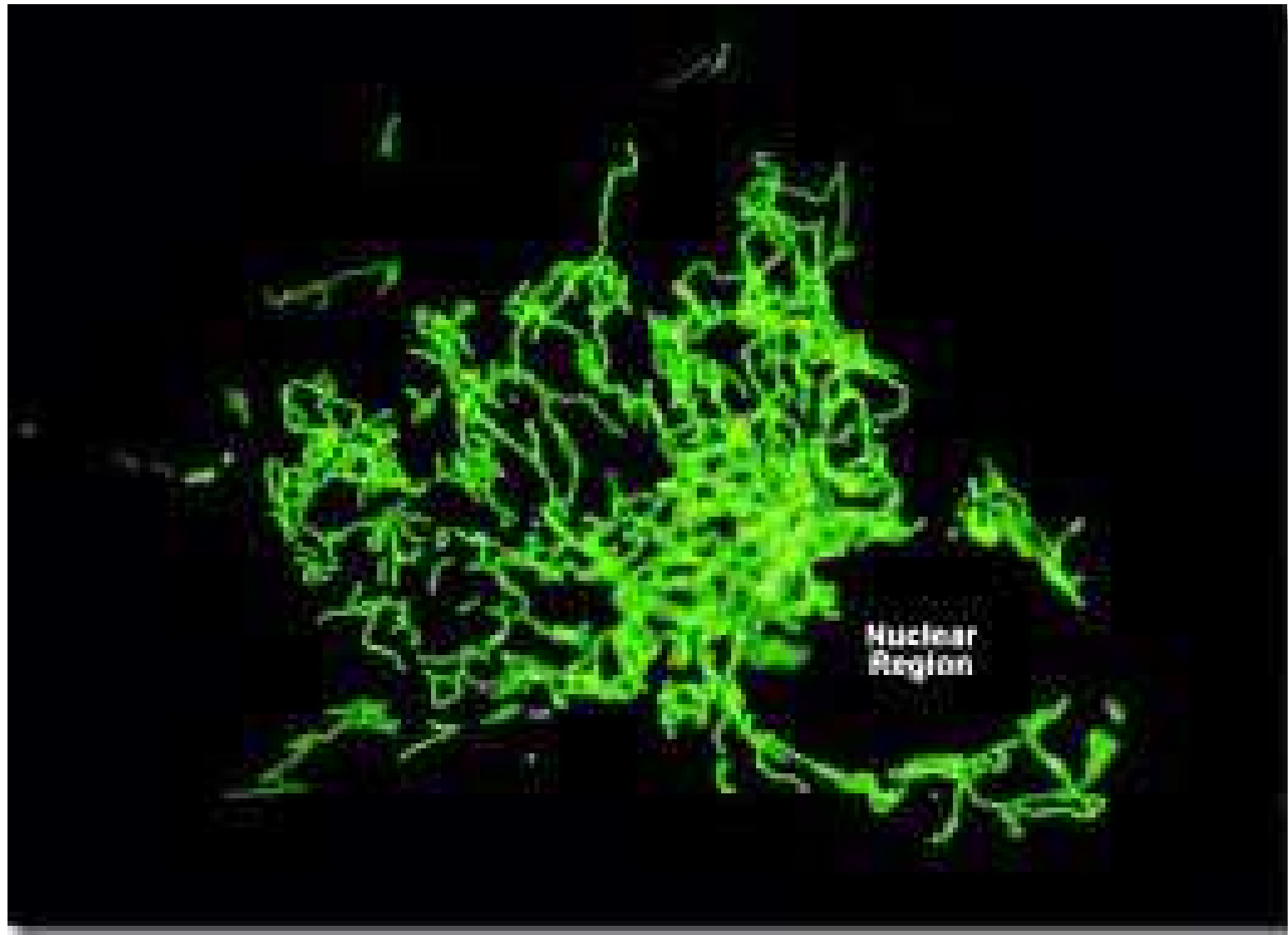
従来の細胞内イメージ



実際の細胞内イメージ



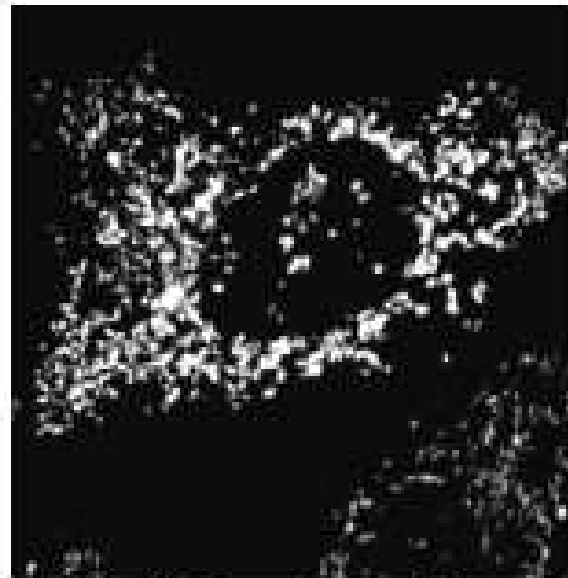
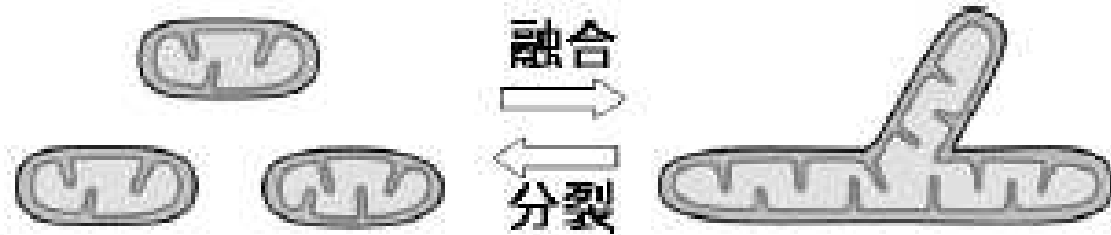
ミトコンドリアの蛍光染色図



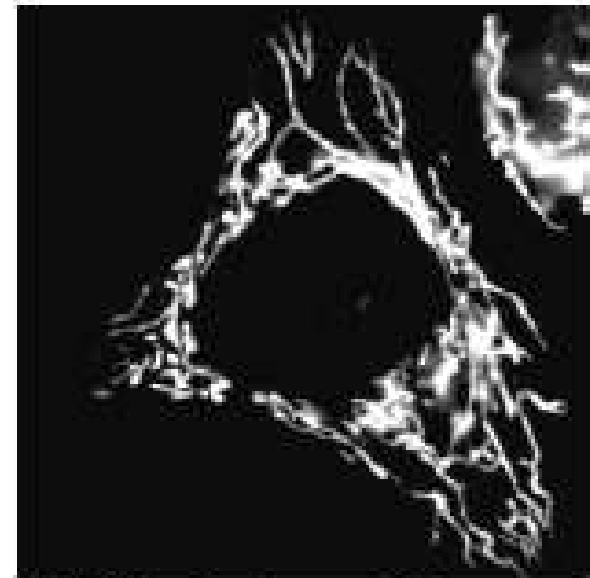
ミトコンドリアの真実

- ミトコンドリアは、エネルギーを産み出す器官
- 従来の固まった2次元構造とは異なり、実際は、神経のように網目状に広がっている器官
- エネルギーを細胞のあちこちに運べるように、このような構造になっていると考えられる。
- 核の周りには、特にしっかり分布している。

ミトコンドリア の融合と分裂



独立したミトコンドリア



連携したミトコンドリア

図1 融合と分裂によるミトコンドリアの形態制御

ミトコンドリアの形態は融合と分裂のバランスによって維持されている。融合の促進、または分裂の抑制によってミトコンドリアは長く連携し細胞内でネットワーク構造を形成するようになる。逆に分裂の促進、または融合の抑制によってミトコンドリアは小さく断片化され、細胞内でのミトコンドリアの数が増加することになる。

分裂したミトコンドリアの融合

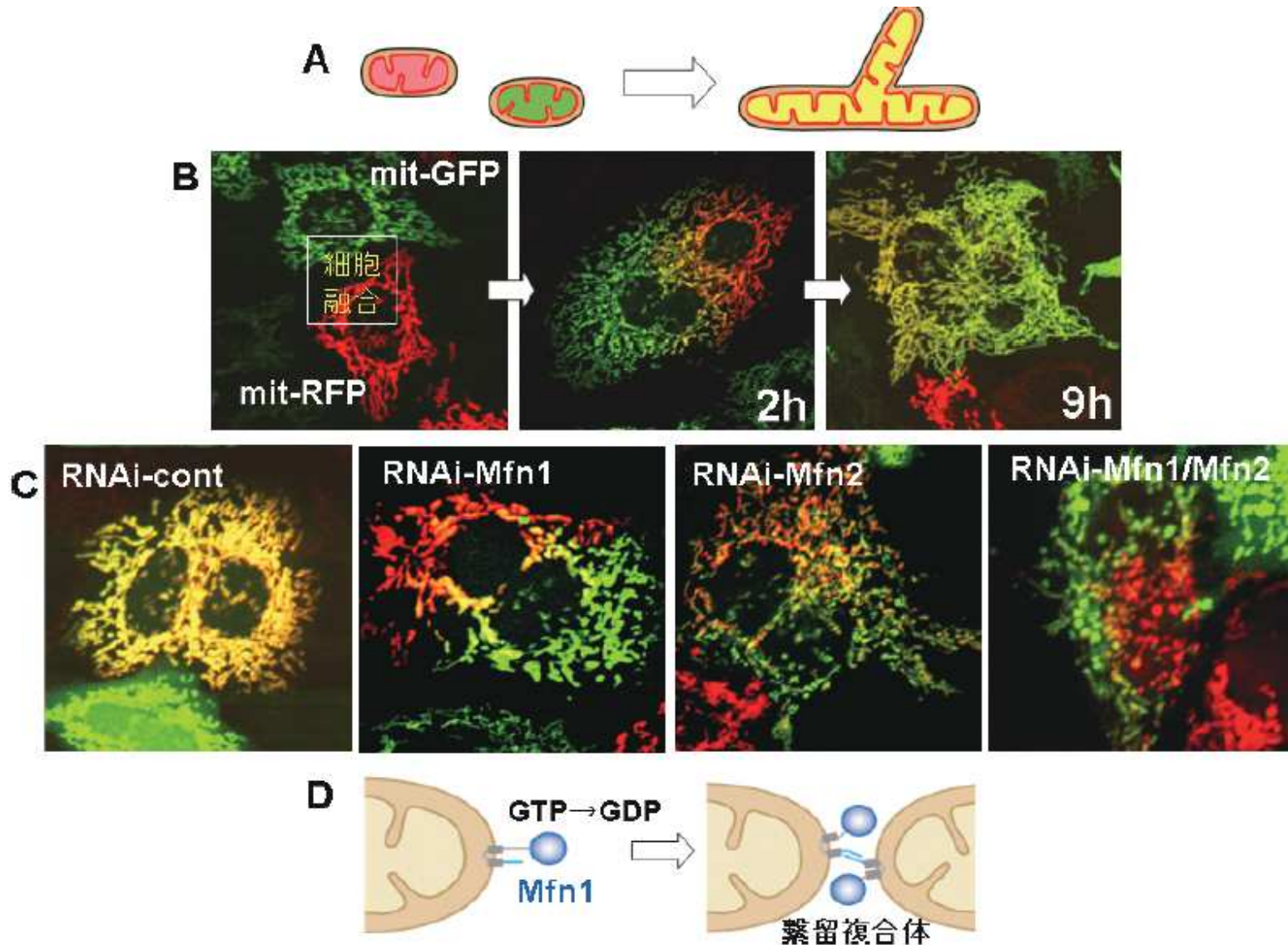


図3 ミトコンドリア融合反応の解析系の構築

分裂因子欠損のミトコンドリアの様子

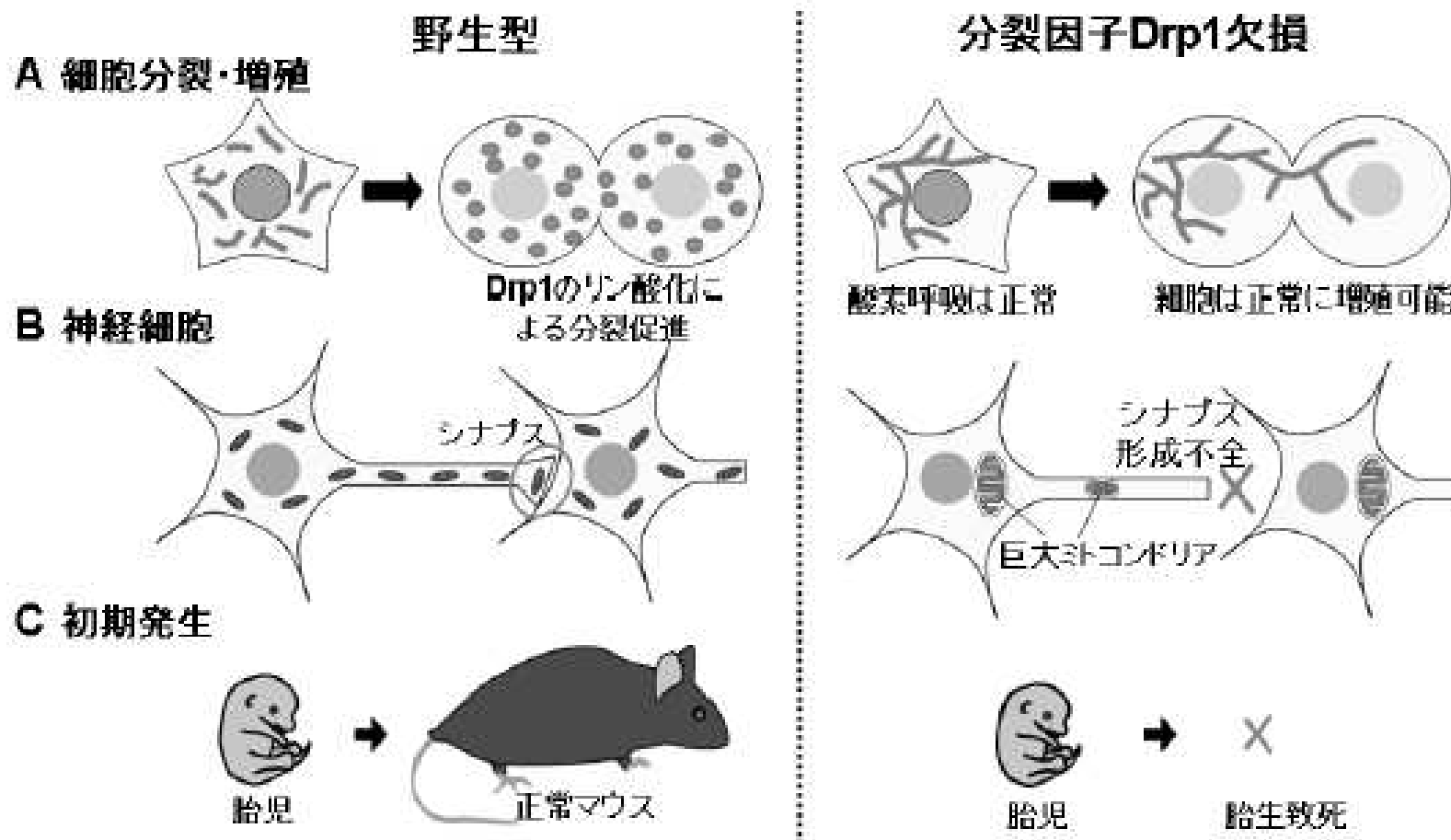


図6 哺乳類におけるミトコンドリア分裂の制御と生理機能のモデル

A (左図) 細胞分裂期には Drp1 がリン酸化されミトコンドリア分裂を促進することでミトコンドリアが分散する。(右図) Drp1 欠損 MEF ではミトコンドリアの形態変化に伴い娘細胞への均等分配が不全となるが、細胞分裂及びミトコンドリアの機能自体は正常のまま維持される。

B (左図) 神経細胞内ではミトコンドリアの分裂により正常なミトコンドリアの分布が維持される。(右図) Drp1 欠損神経細胞ではミトコンドリアが巨大化し、神経突起内でのミトコンドリア分布不全およびシナプス形成不全となる。

C Drp1 全身欠損マウスは胎生期に致死となるが、現時点ではその理由はまだ明らかになっていない。

ミトコンドリアの実像

1. 糸のような形でダイナミックに動いている
2. 活動の様子によって状態が変わる
3. くっつくのはダメージの回復
4. 細胞の形に合わせ
ミトコンドリアの形も変わる
5. 活動の様子によって色も変わる
6. ミトコンドリアにはDNAがある
7. 太古の昔、
ミトコンドリアは独立した生物だった
8. 進化のきっかけをつくったミトコンドリア

ミトコンドリアの進化の過程

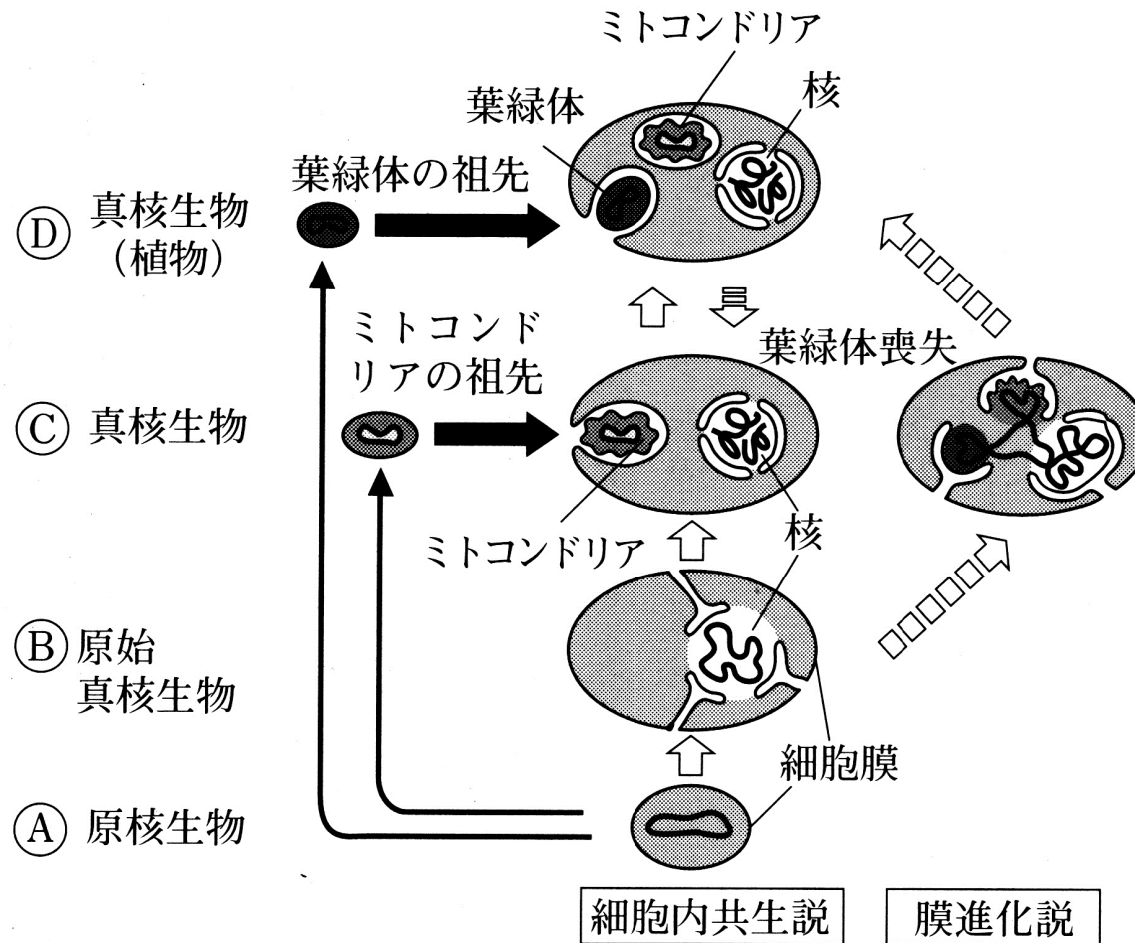
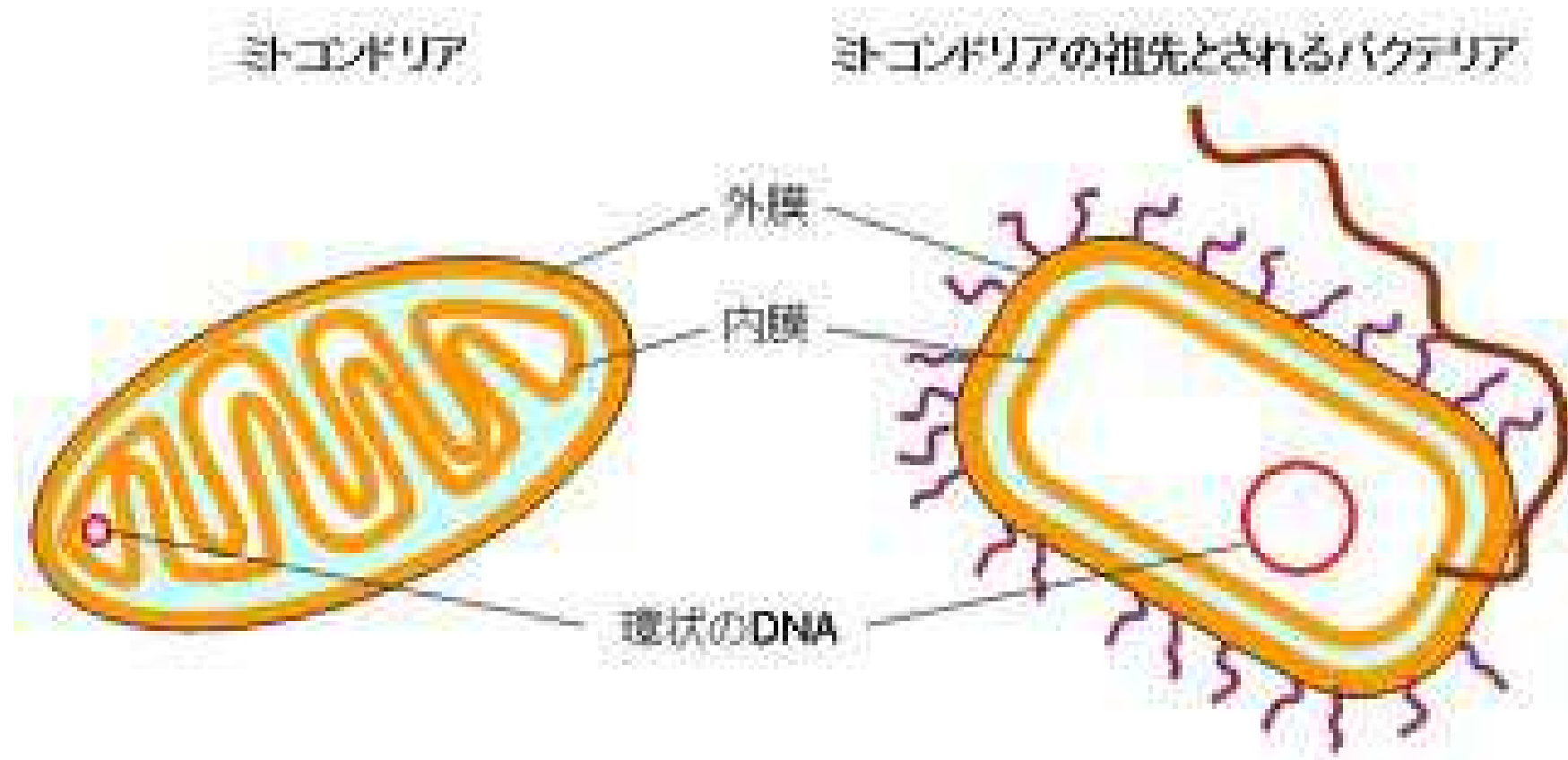


図2-1 五つの王国説と細胞内共生説に基づくミトコンドリア進化のシナリオ

ミトコンドリアの歴史



ミトコンドリアの姿

