

生命現象と

第8回 『絶対に失敗しないダイエット』

現実社会の

慶應義塾大学 環境情報学部

くろだひろき
教授 黒田裕樹

此軌道上に

The key points of today's story

方法① 1 kg = と考えよう

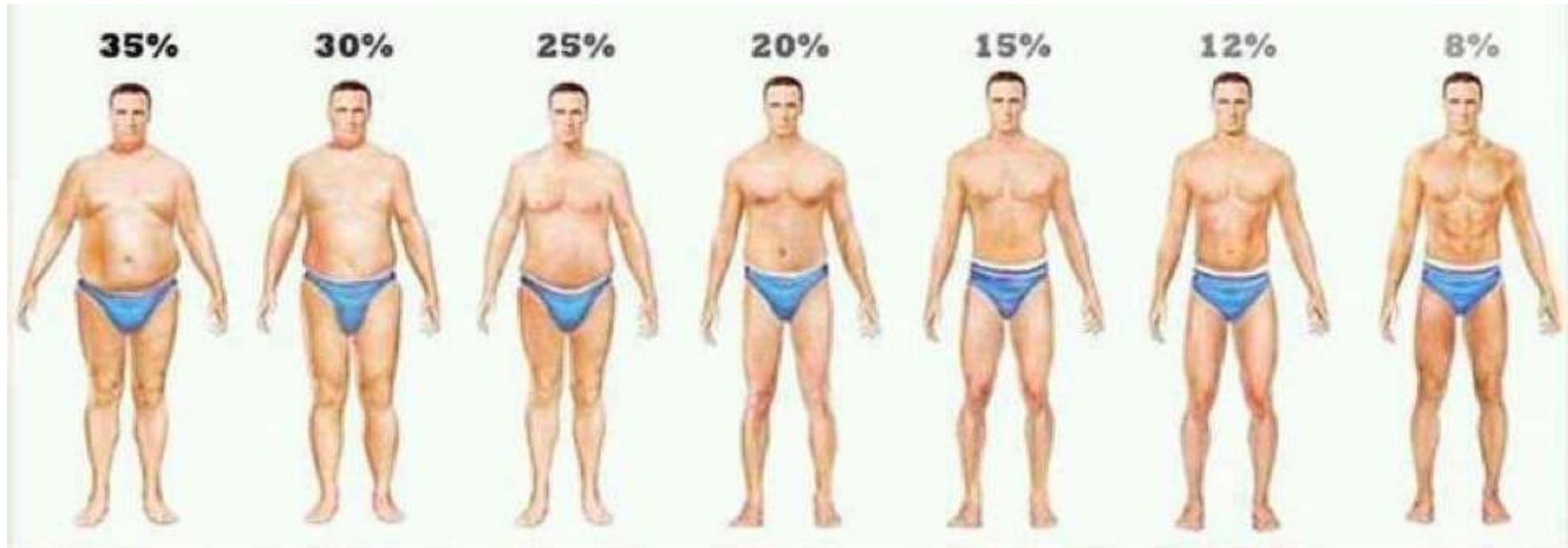
方法② 脂質が される性質を利用しよう

方法③ 単に を活用する

体重別: 1日に摂取する平均カロリーの目安

必要な体重が重くなるほど
さらに重くなるために必要なカロリー量は少なくなる

| | 3000 | 2800 | 2600 | 2400 | 2200 | 2000 | 1800 kcal |
|----|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|------------------|
| 追加 | 1800 | 1600 | 1400 | 1200 | 1000 | 800 | 600 |
| 基礎 | 1200 | 1200 | 1200 | 1200 | 1200 | 1200 | 1200 |



85

78

72

67

63

60

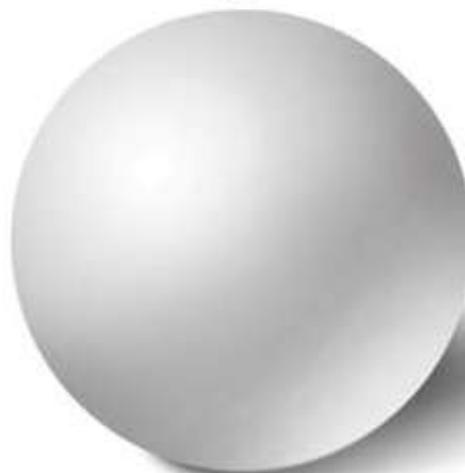
58 kg

ベルクマンの法則

体重↑
重量辺りに必要なカロリー↓



ホッキョクグマ
体重800kg



半径=3

表面積(S) 56.52

体 積(V) 113.04

$$\frac{S}{V} = 0.5$$



ツキノワグマ
体重150kg



半径=2

表面積(S) 25.12

体 積(V) 33.49

$$\frac{S}{V} = 0.75$$



マレーグマ
体重65kg



半径=1 放熱量に比例

表面積(S) 6.28

体 積(V) 4.19

体重に比例

$$\frac{S}{V} = 1.50$$

76日間漂流したS・キャラハンの体に生じた現象



脂肪→必要度の低い組織→必要度の高い組織

炭水化物 1kg → 4000 kcal

タンパク質 1kg → 4000 kcal

脂質 1kg → 9000 kcal

脂質は単位重量あたり最もエネルギーをもつ
極めて優秀なエネルギー貯蓄方法

1 kg = kcal

C

炭素

H

水素

O

酸素

N

窒素



地球表面

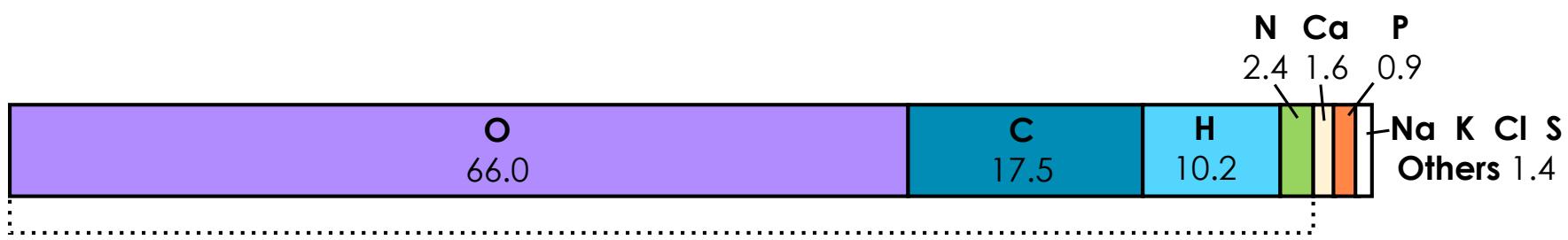


二酸化ケイ素

(SiO_2)



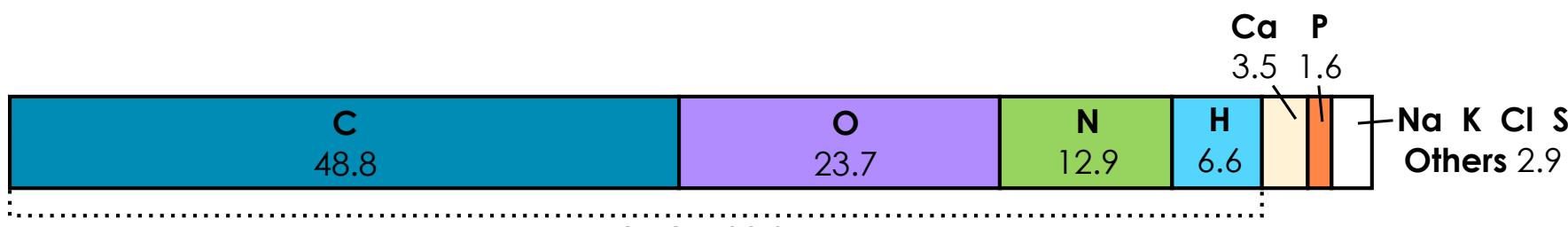
人の体
(wet)



CHON 96.1

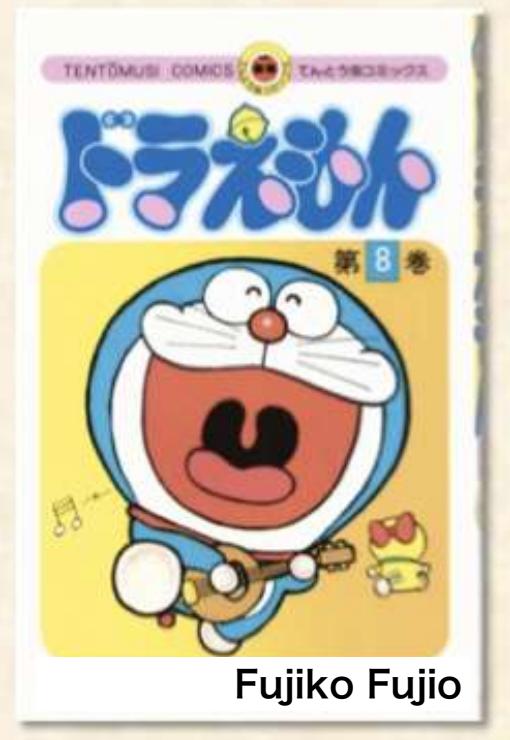


人の体
(dry)



CHON 92.0

私たちの体を構成する分子



人の体は我々の周りをとりまく物質によってできている

脂質

脂肪酸



オクタン (ガソリンの主要成分)

脂質とガソリンは似ている

3大栄養素の呼び方

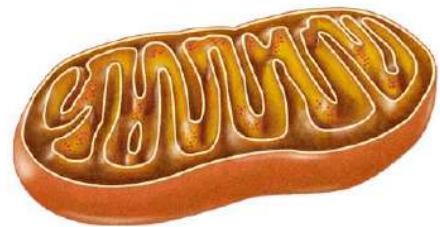
日米の比較

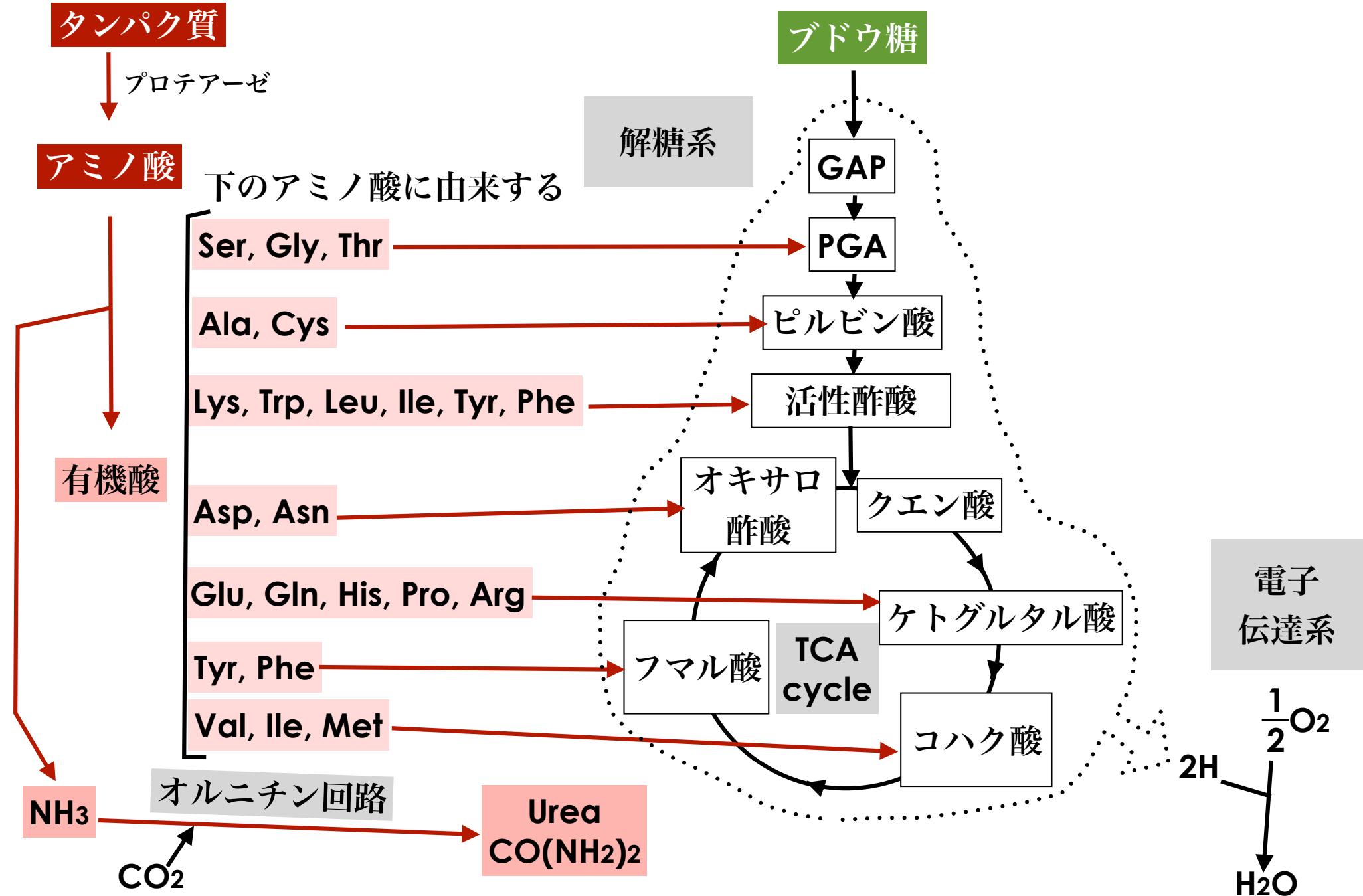


ガソリンの
オクタン価

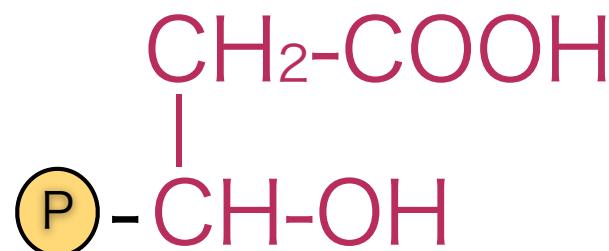
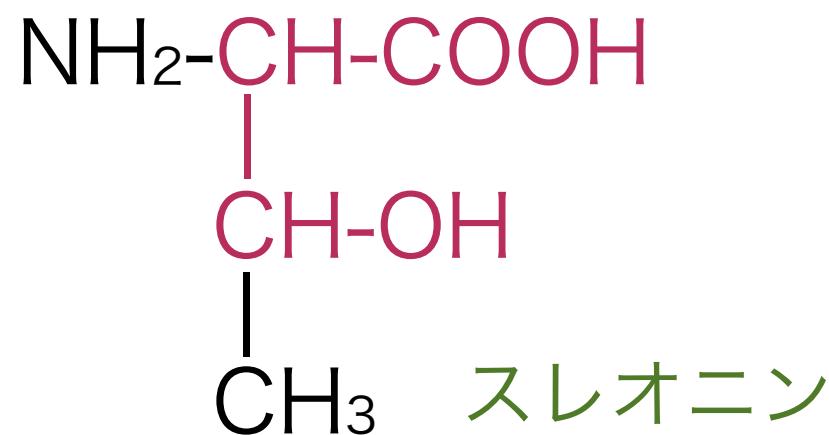
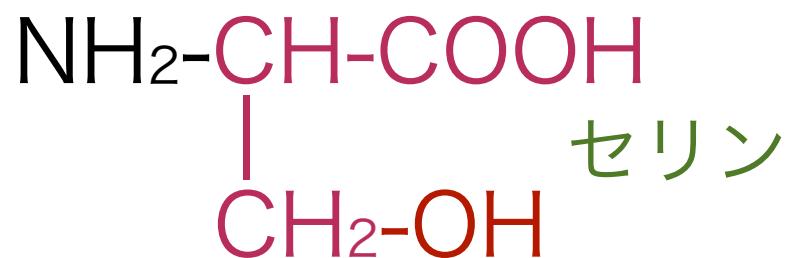
| 日本 | 米国 |
|------------|---------------|
| タンパク質 | Proteins |
| 炭水化物 | Carbohydrates |
| 脂質 (Lipid) | Fatty acids |

| 日本 | 米国 |
|--------------------------|---|
| レギュラー: 91% ハイオク: 100% | Regular: 87% Extra: 89% Superior: 91% |

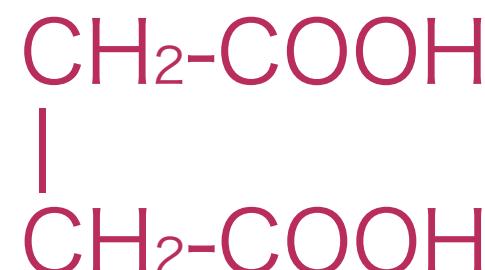
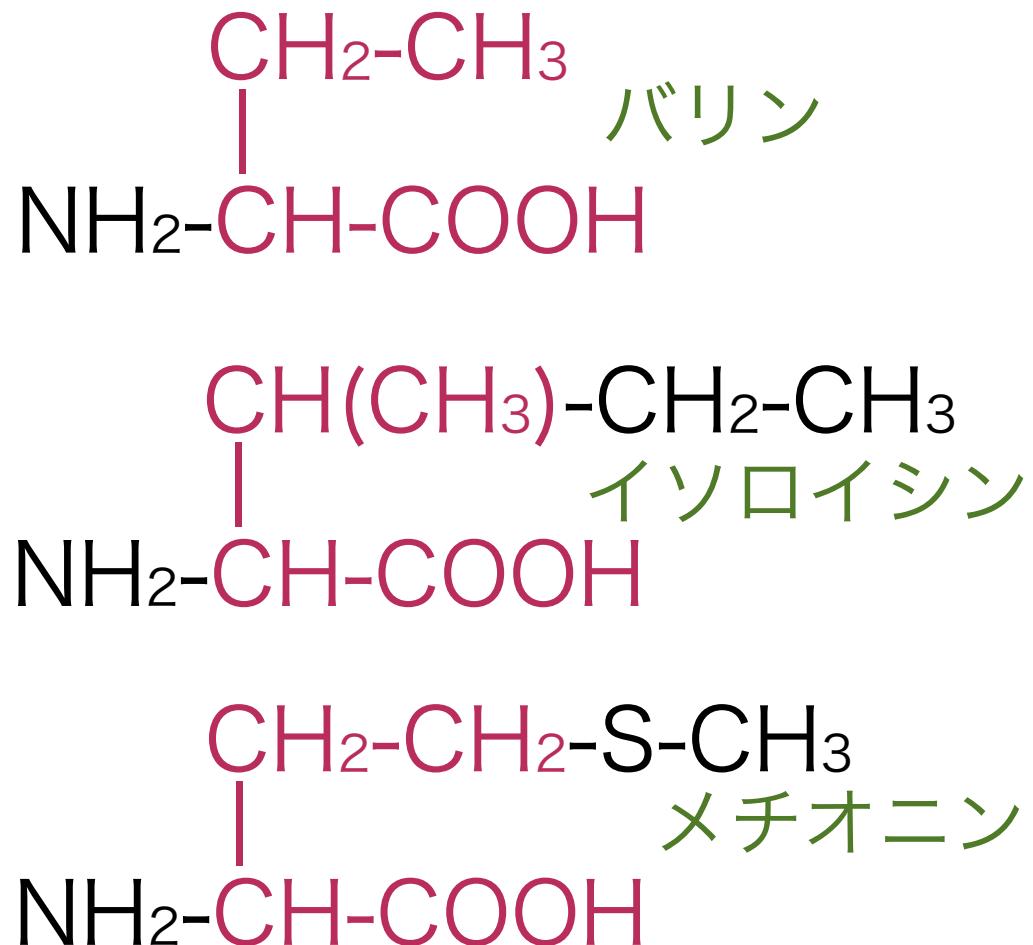




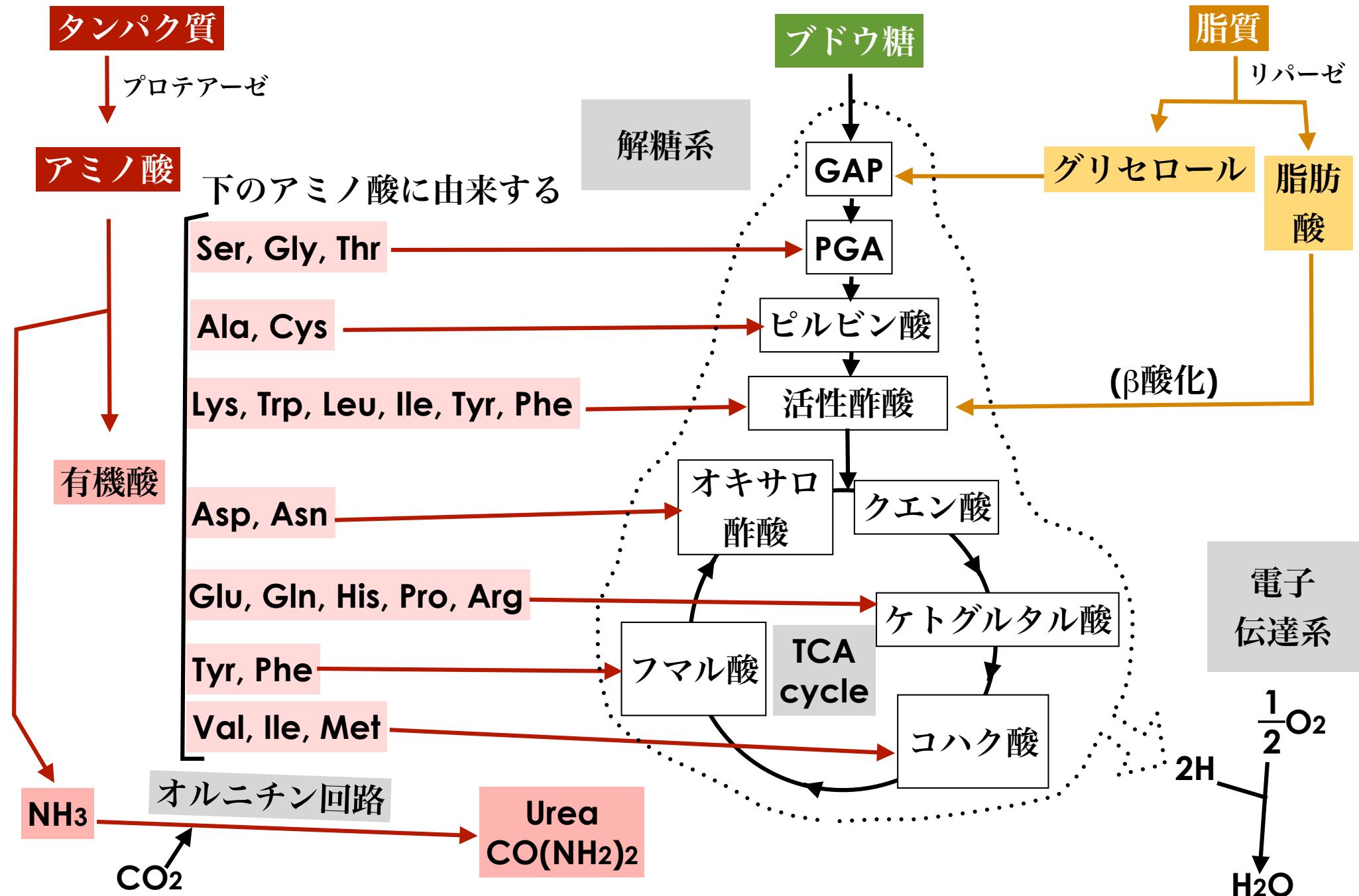
三大栄養素はどのようにミトコンドリアで使われるか



PGA (解糖系)



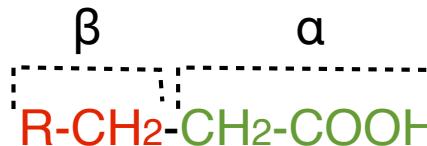
コハク酸 (クエン酸回路)



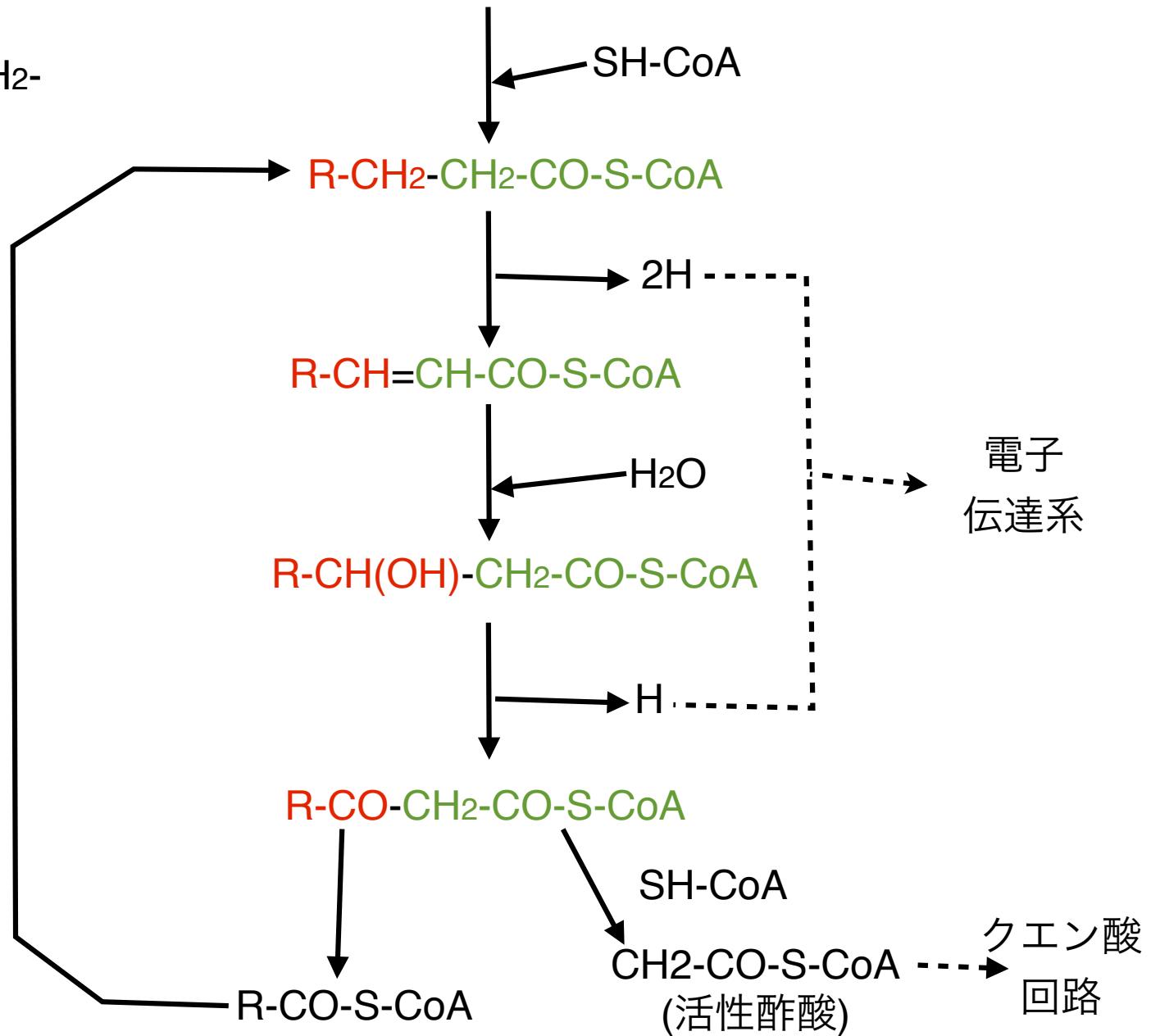
β酸化

R: $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-}$

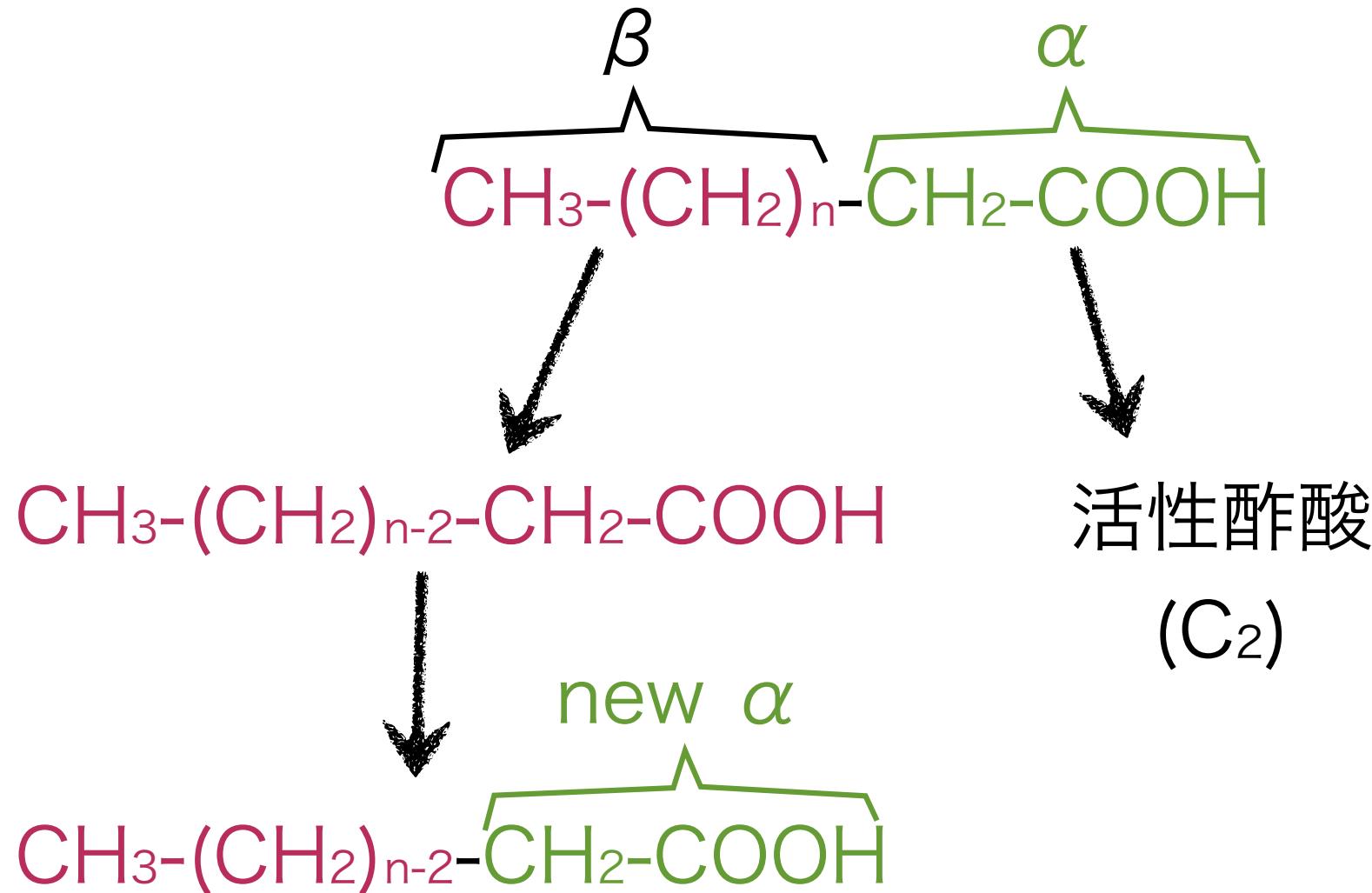
$\underbrace{\text{R}'\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CO-S-CoA}}_{\text{R}}$



脂肪酸

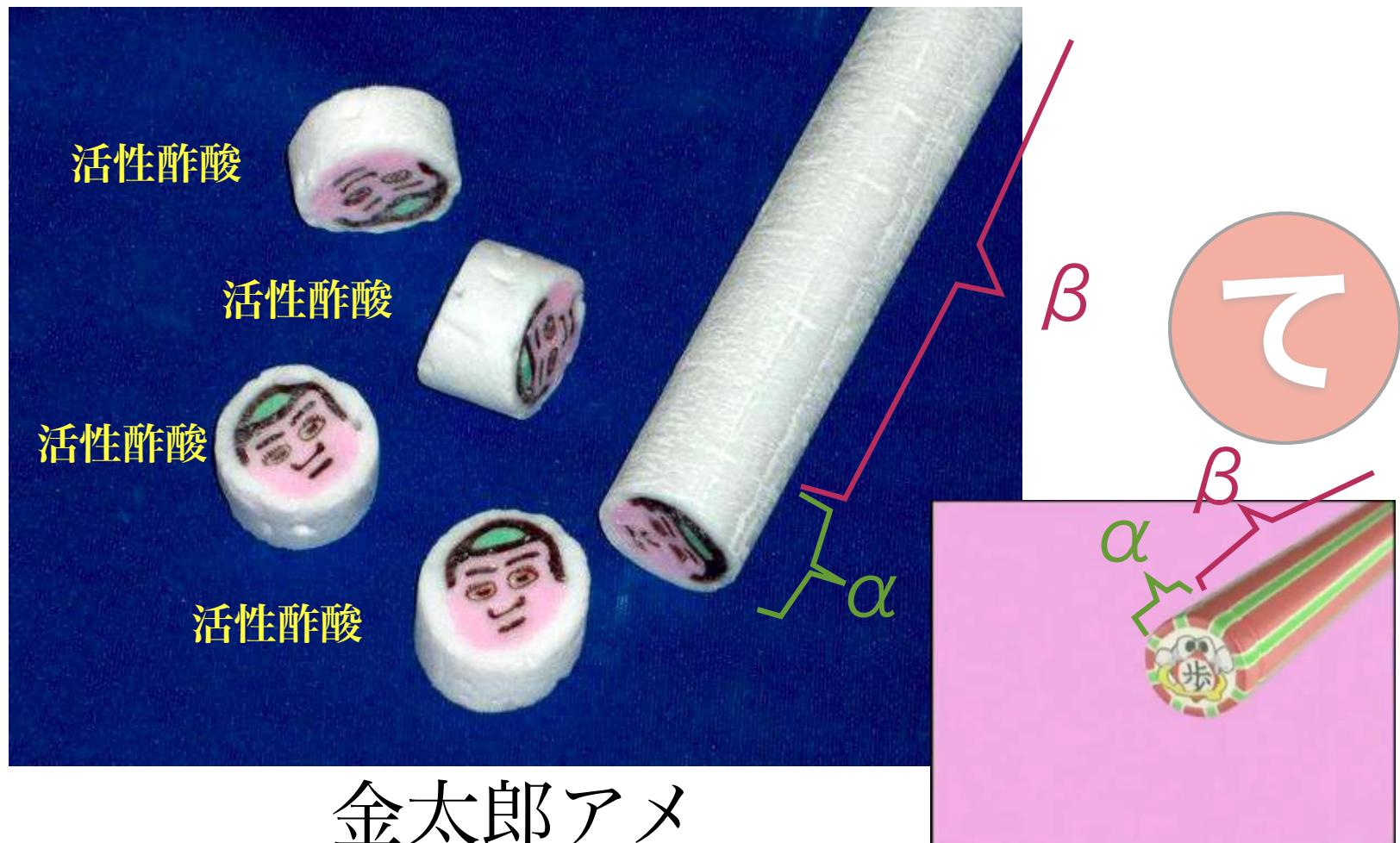
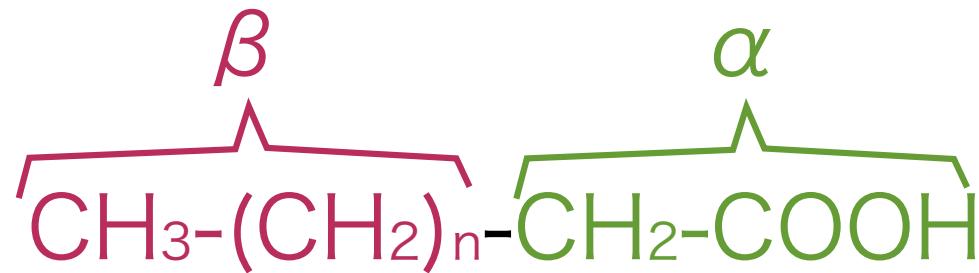


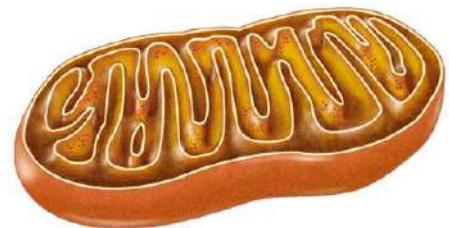
β酸化



β酸化

脂肪酸





脂肪を使うのは
ミトコンドリア

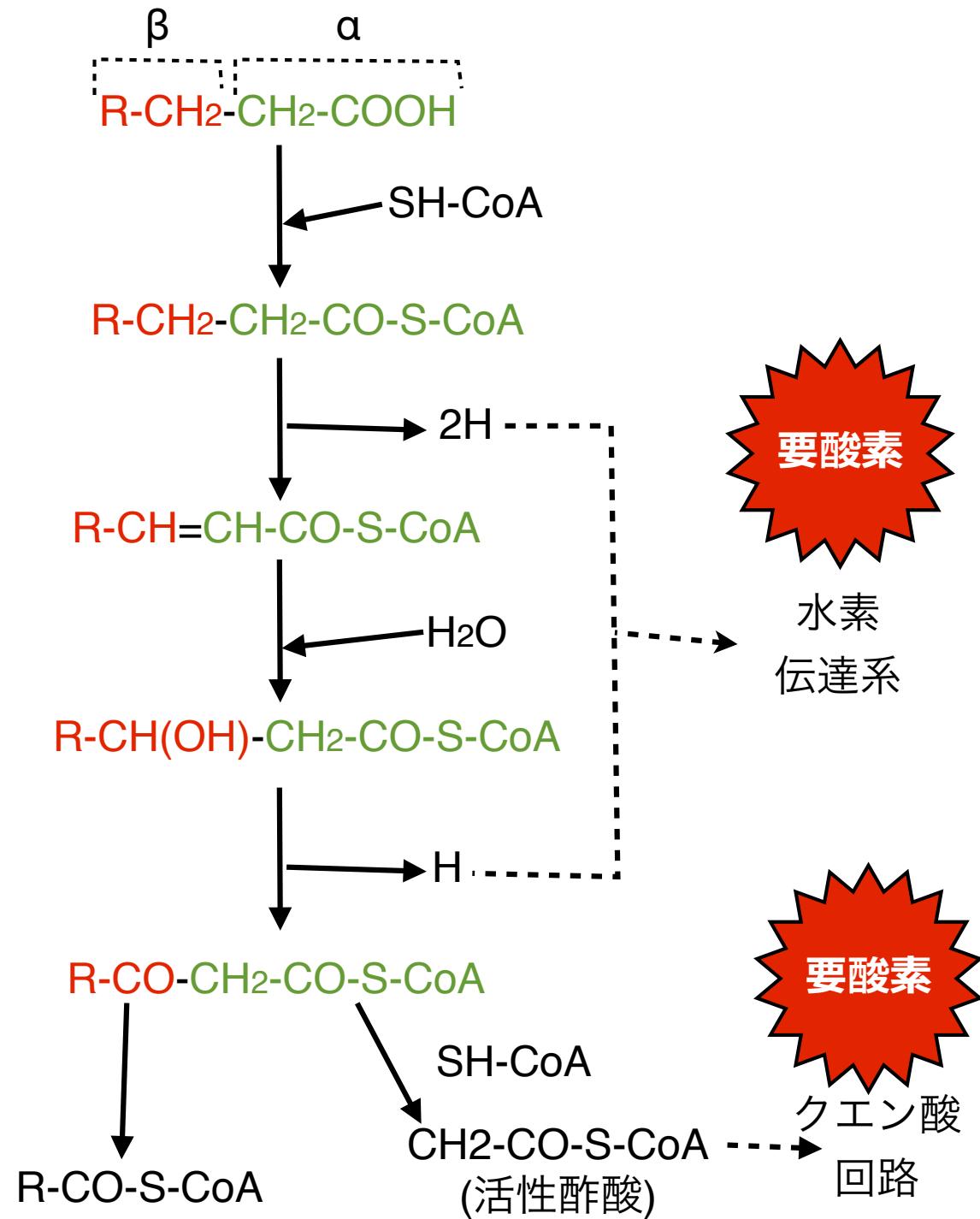
有酸素のソフトな運動が
推奨される訳

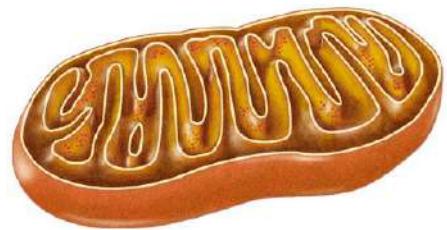
激しい運動

↓
酸素不足

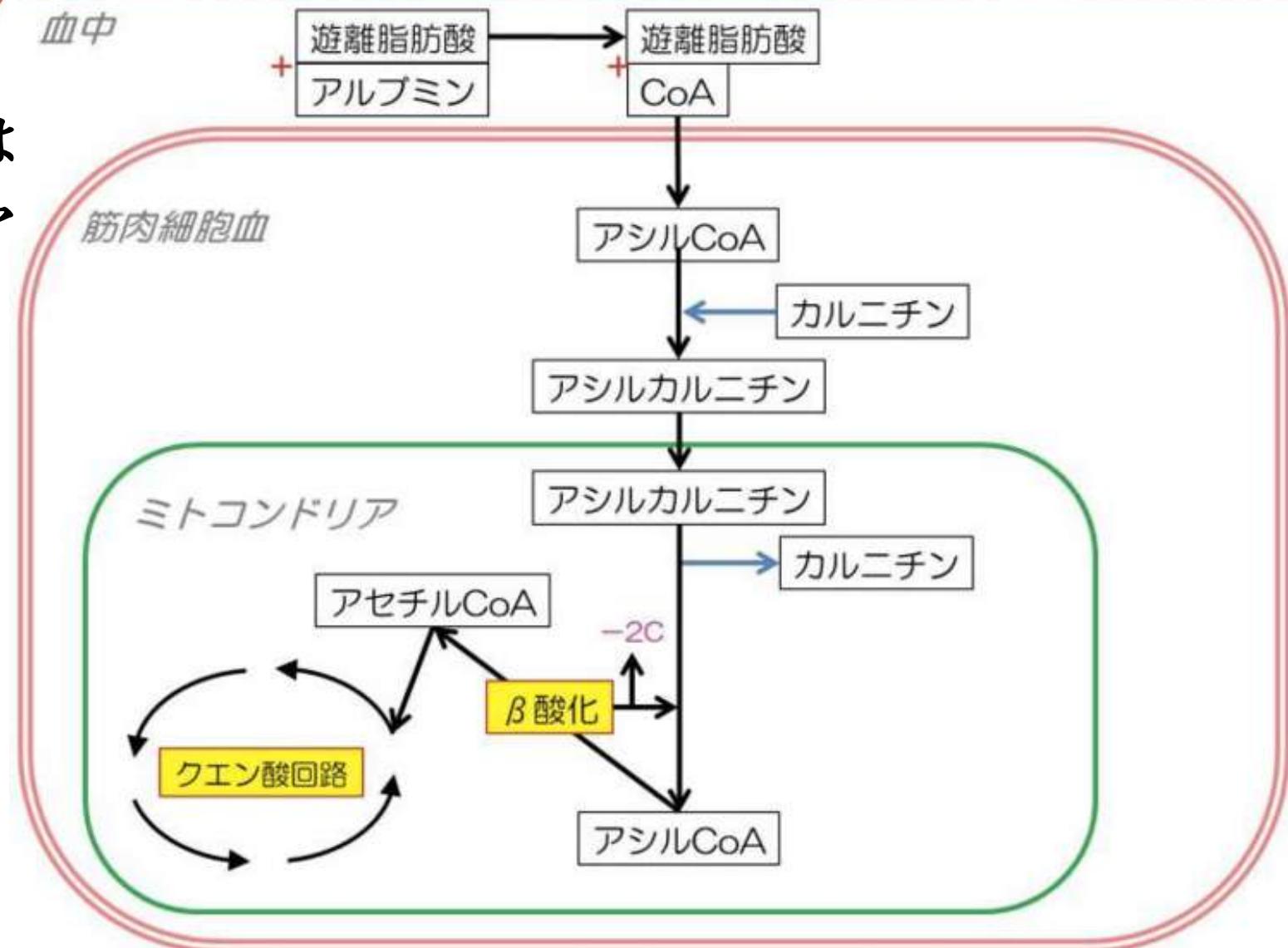
↓
ミトコンドリア使用不可

↓
脂肪は燃えない



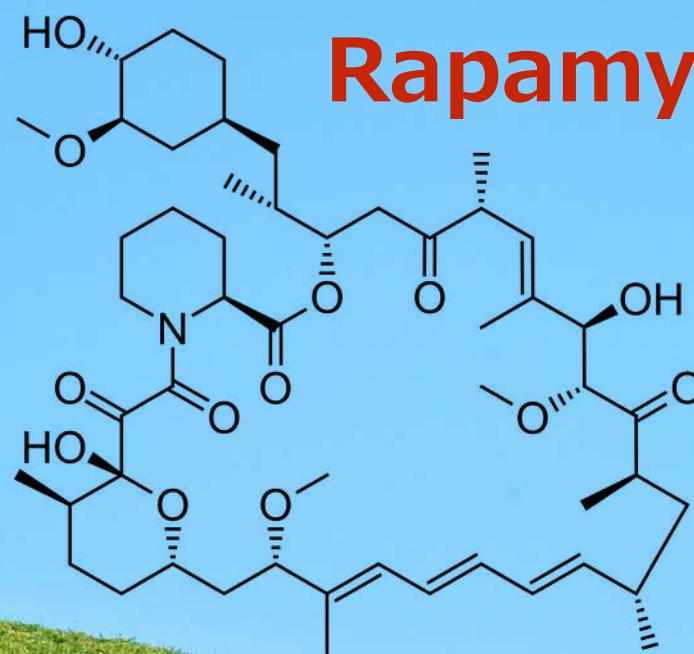


脂肪を使うのは
ミトコンドリア



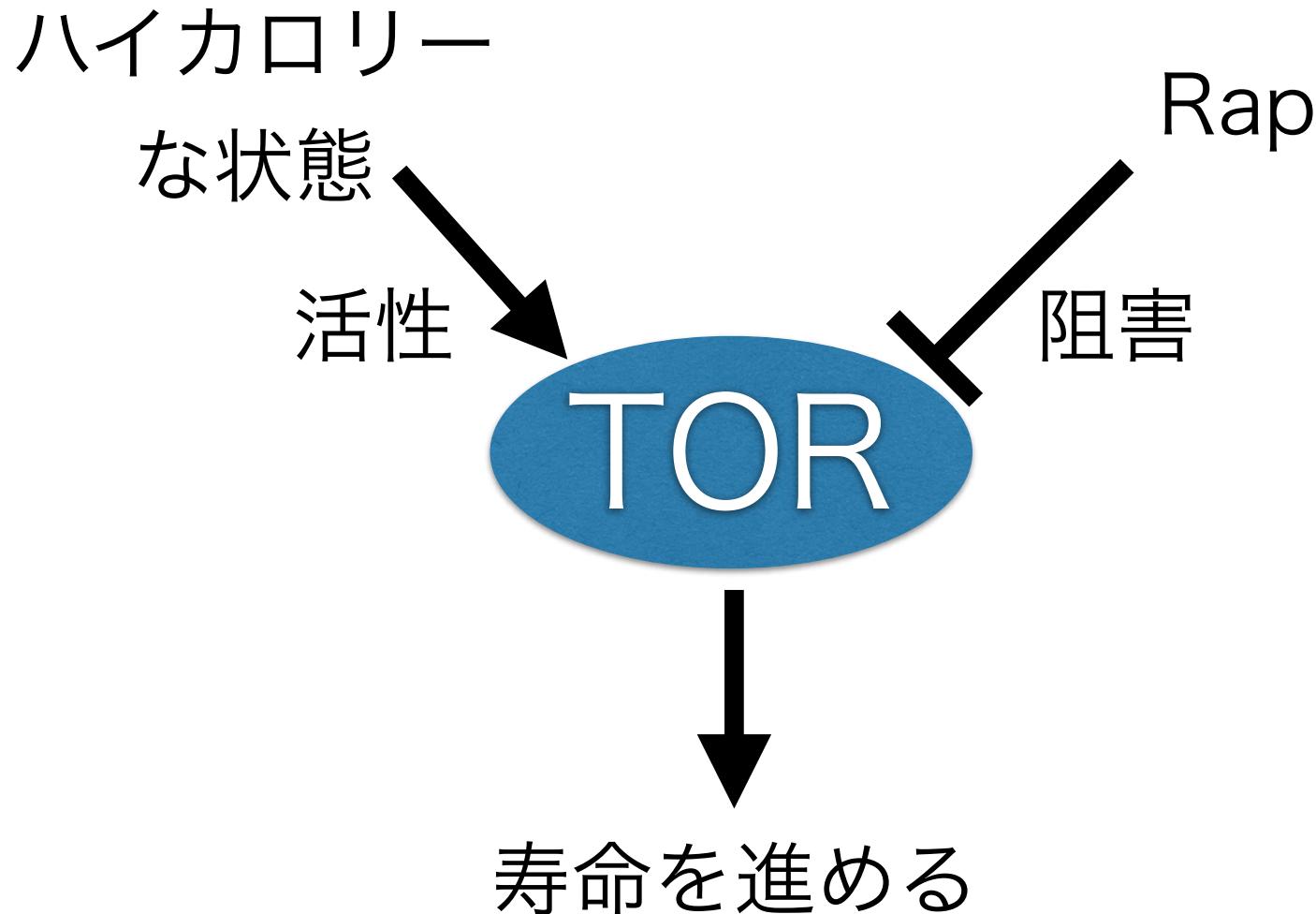
脂肪細胞中の脂肪の体内での利用経路

Rapamycin



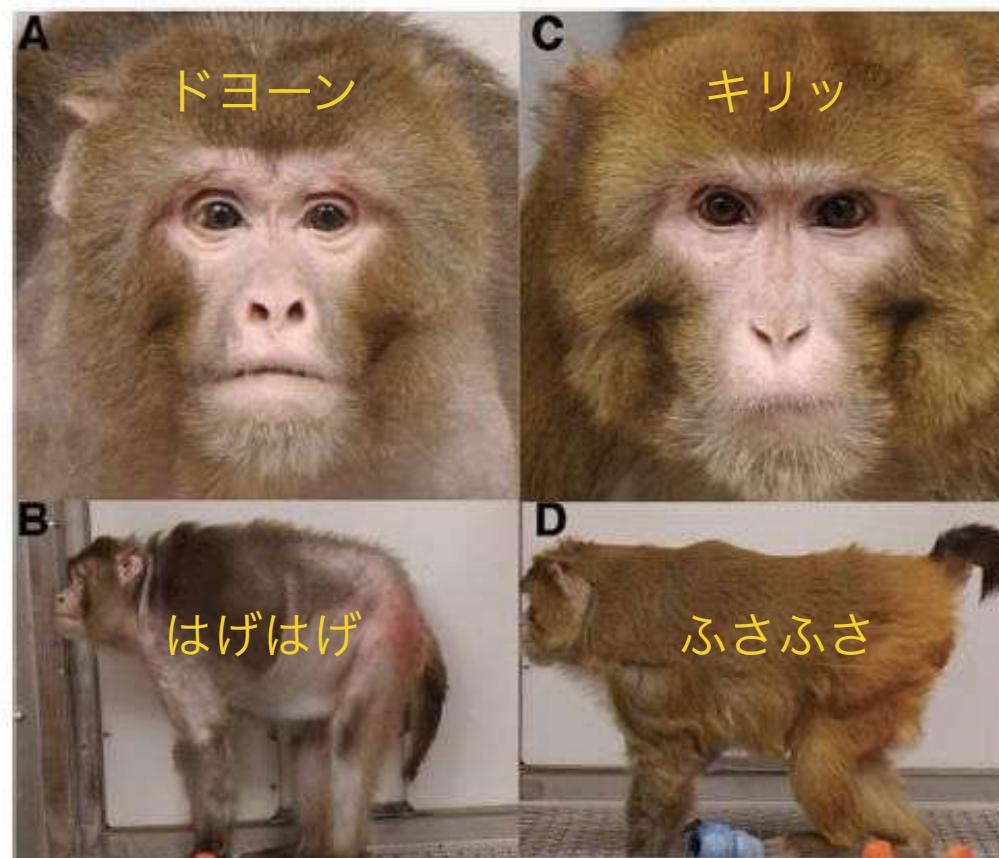
Rapa nui (イースター島の現地名)

全ての真核生物に存在する 細胞の寿命を進める分子 TOR



全ての真核生物に存在する 細胞の寿命を進める分子 TOR

カロリー制限なし カロリー制限あり



TOR

TOR