

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

比較言語

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

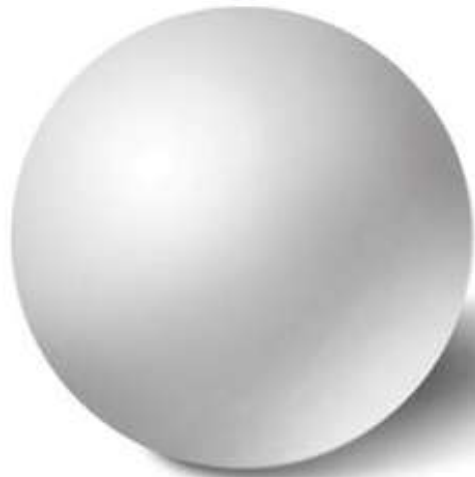
60

58 kg

ベルクマンの法則

体重 ↑

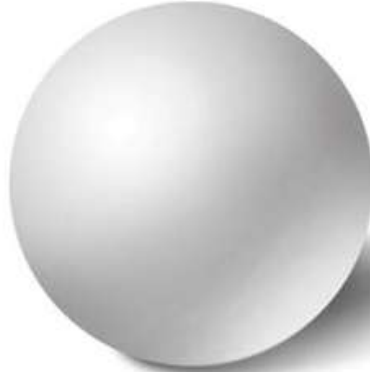
重量辺りに必要なカロリー ↓



半径=3

表面積(S) 56.52
体 積(V) 113.04

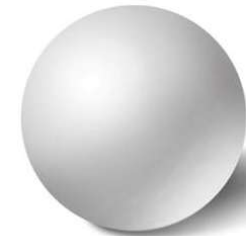
$$\frac{S}{V} = 0.5$$



半径=2

表面積(S) 25.12
体 積(V) 33.49

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



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 \rightarrow 4000 kcal

タンパク質 1kg \rightarrow 4000 kcal

脂質 1kg \rightarrow 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

$$1 \text{ kg} = \boxed{} \text{ kcal}$$

C
炭素

H
水素

O
酸素

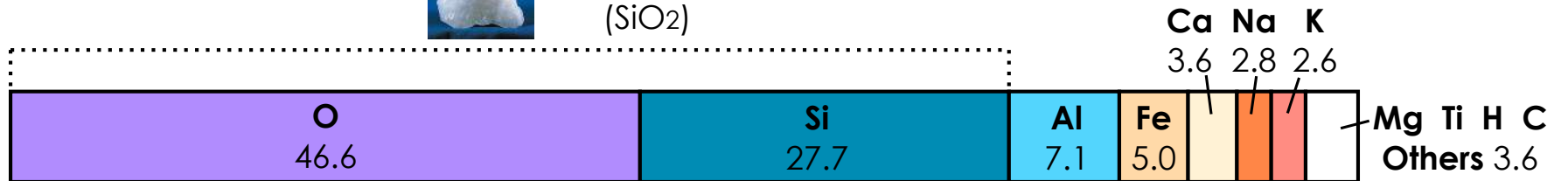
N
窒素



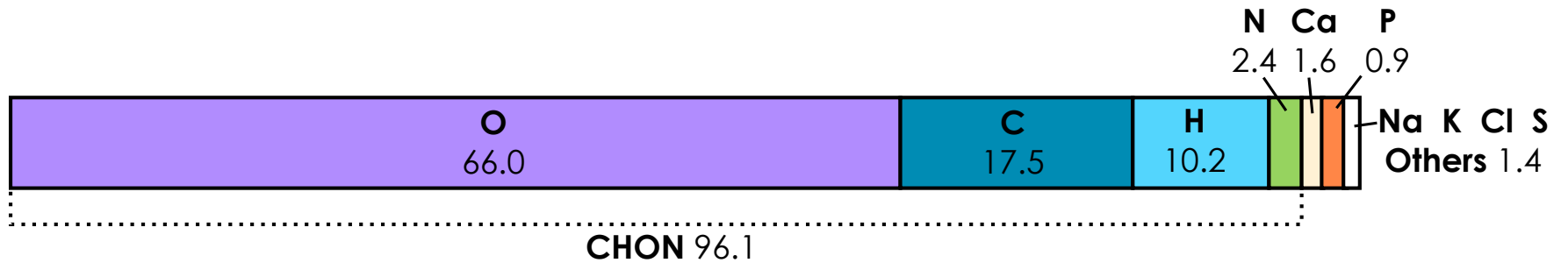
二酸化ケイ素
(SiO₂)



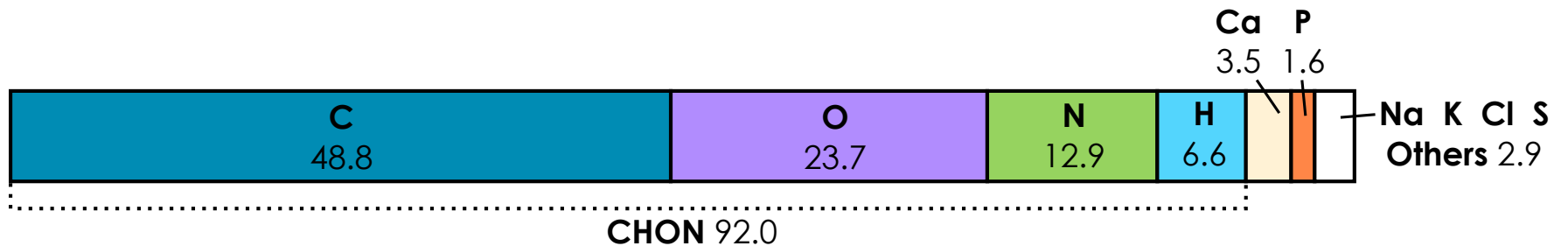
地球表面



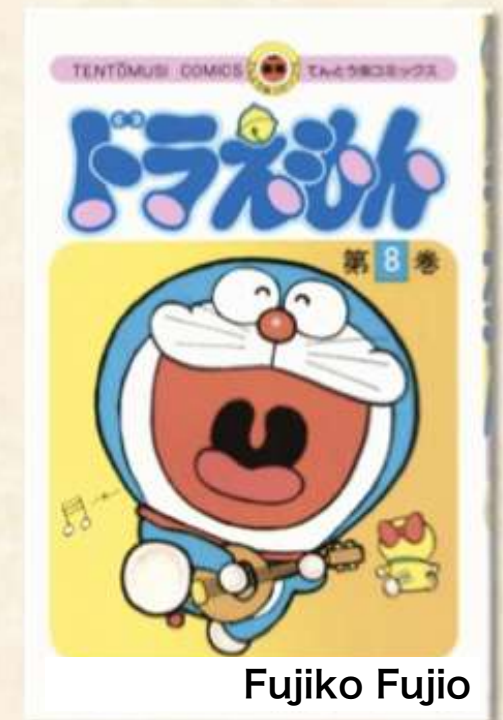
人の体
(wet)



人の体
(dry)



私たちの体を構成する分子



人の体は我々の周りを取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

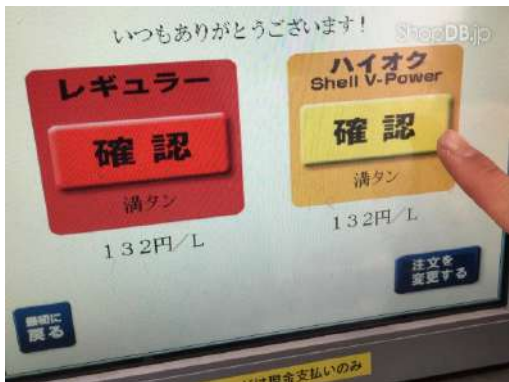

3大栄養素の呼び方

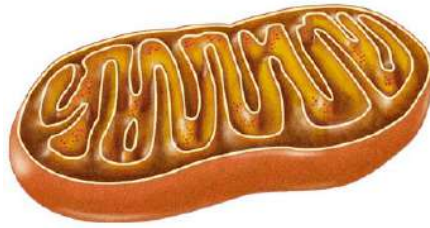
日本	米国
タンパク質 炭水化物 脂質 (Lipid)	Proteins Carbohydrates Fatty acids

日米の比較



ガソリンの
オクタン価

日本	米国
<p>レギュラー: 91% ハイオク: 100%</p> 	<p>Regular: 87% Extra: 89% Superior: 91%</p> 



Thermal power generation



石炭



原油



天然ガス



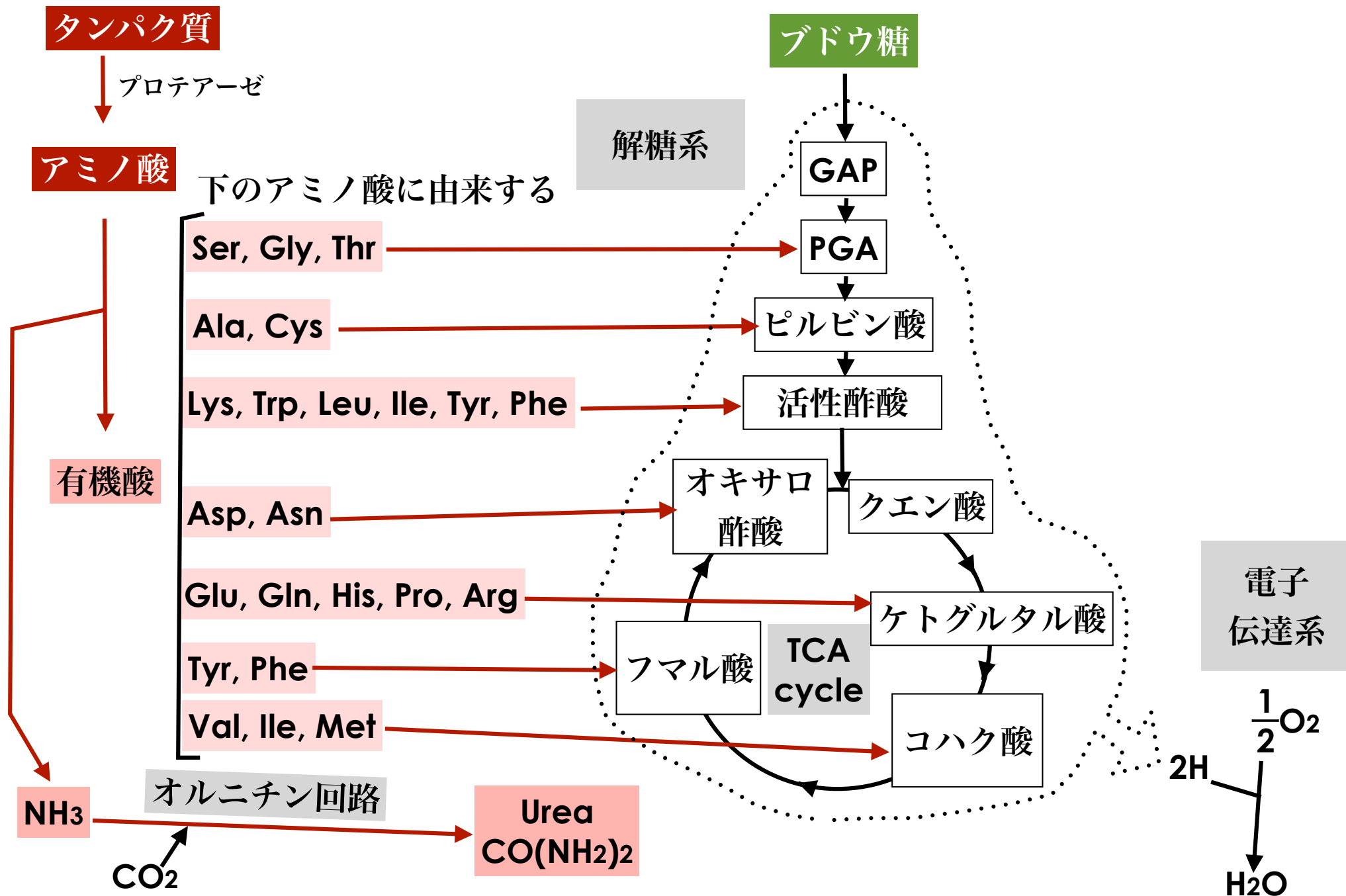
炭水化物



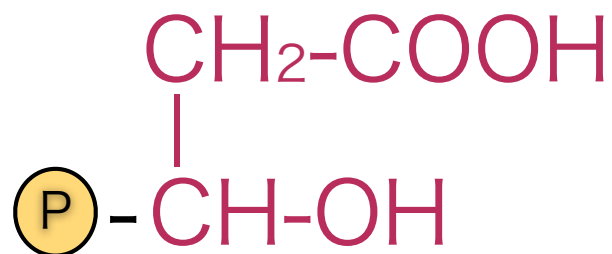
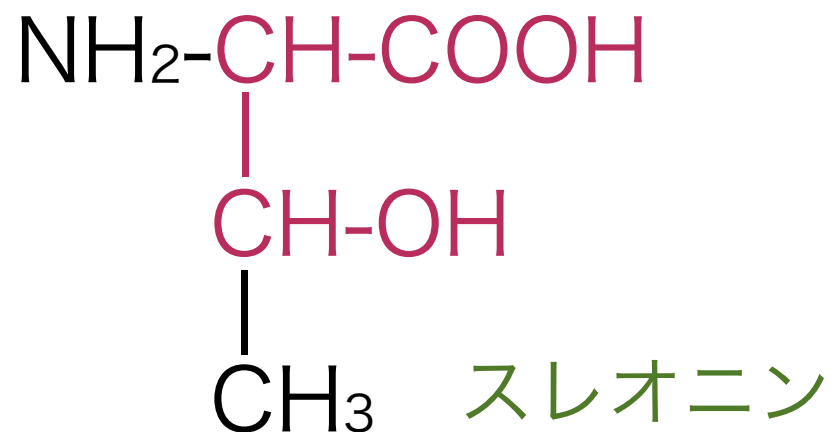
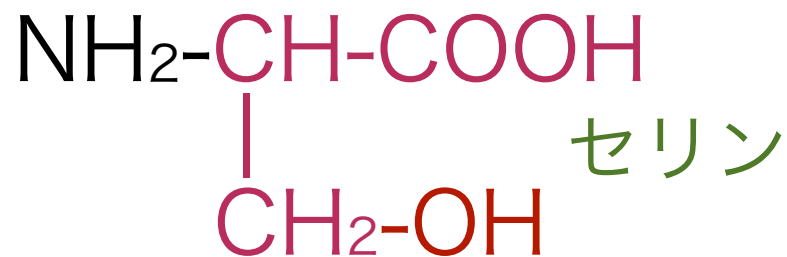
脂質



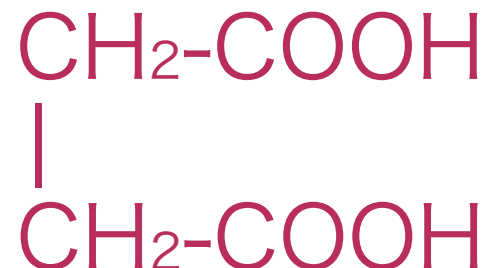
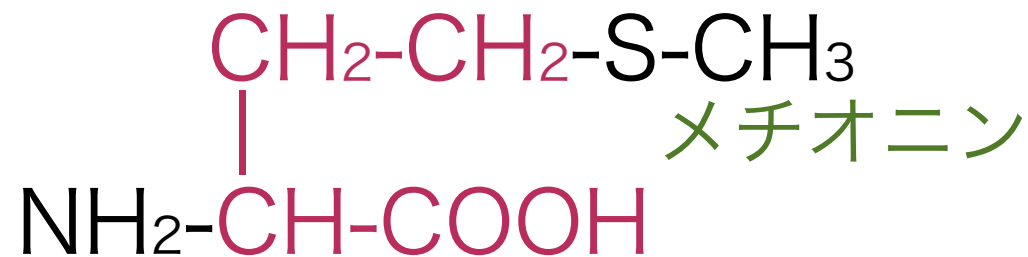
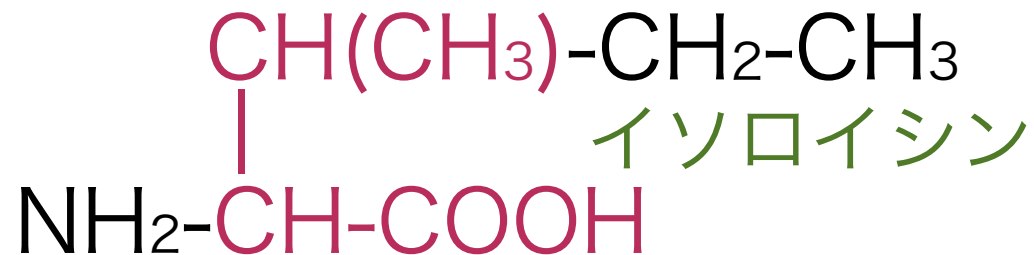
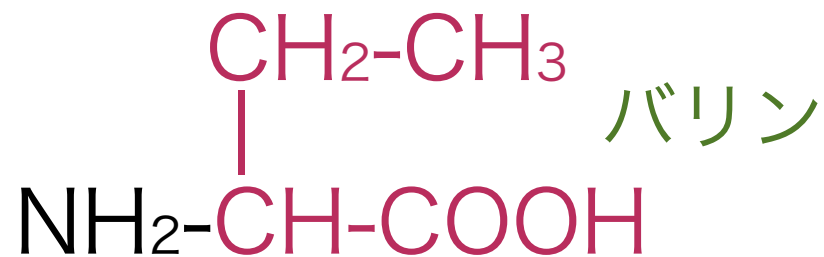
タンパク質



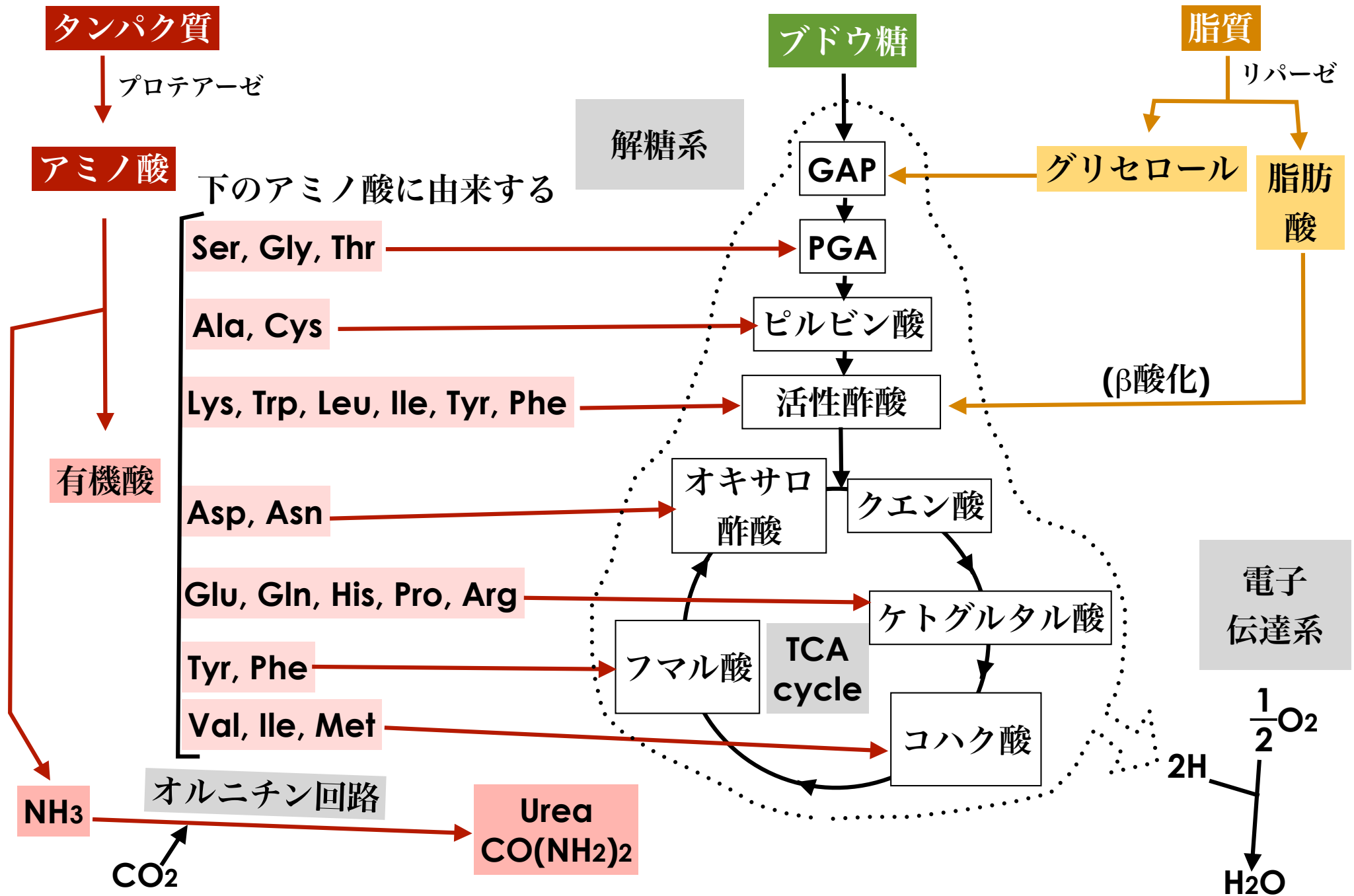
三大栄養素はどのようにミトコンドリアで使われるか



PGA (解糖系)



コハク酸 (クエン酸回路)



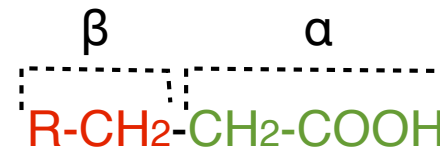
三大栄養素はどのようにミトコンドリアで使われるか

β酸化

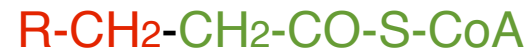
脂肪酸

R: CH₃-CH₂-CH₂-CH₂-⋯-CH₂-

$\underbrace{R'-CH_2-CH_2-CO-S-CoA}_R$



SH-CoA



2H



H₂O



H



SH-CoA

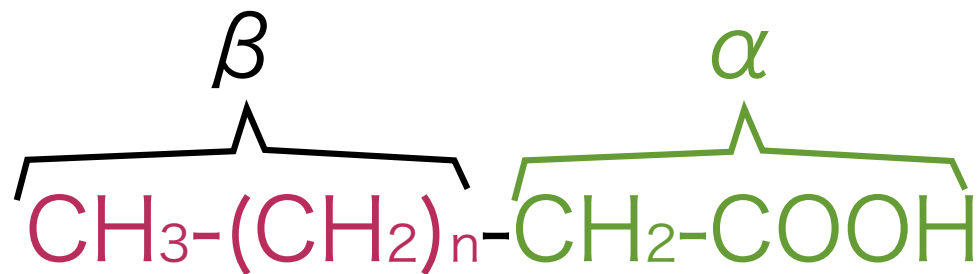


電子
伝達系

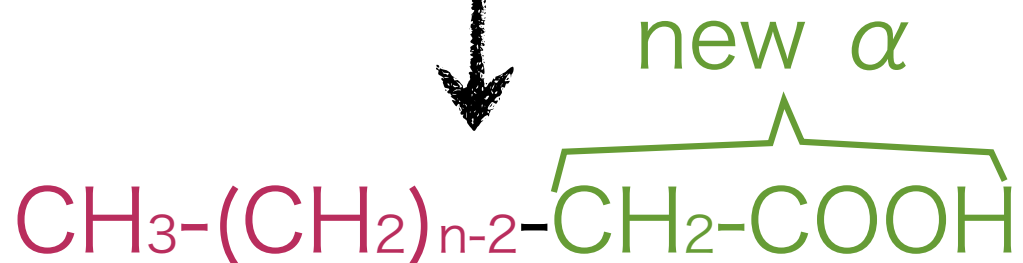
クエン酸
回路



β酸化

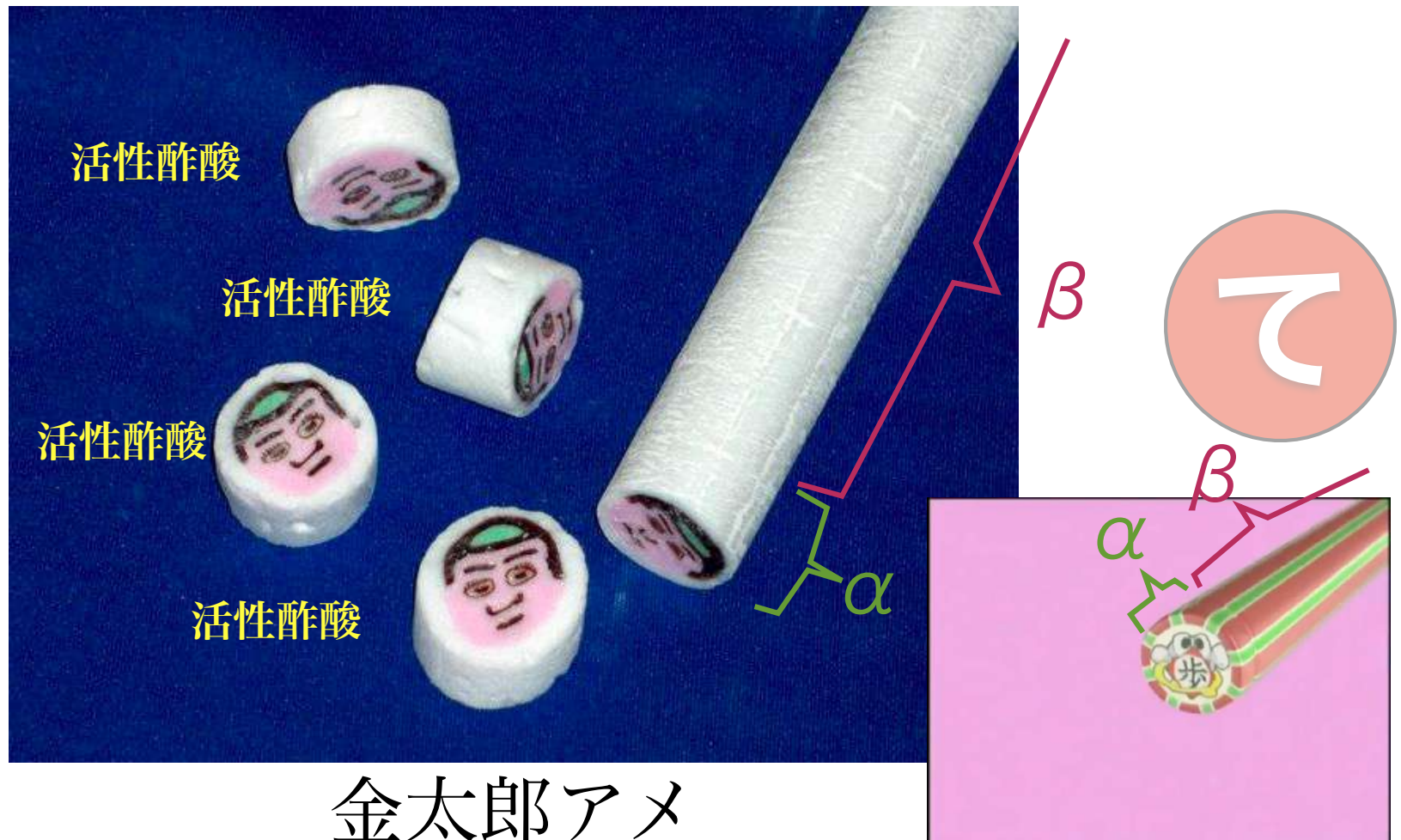
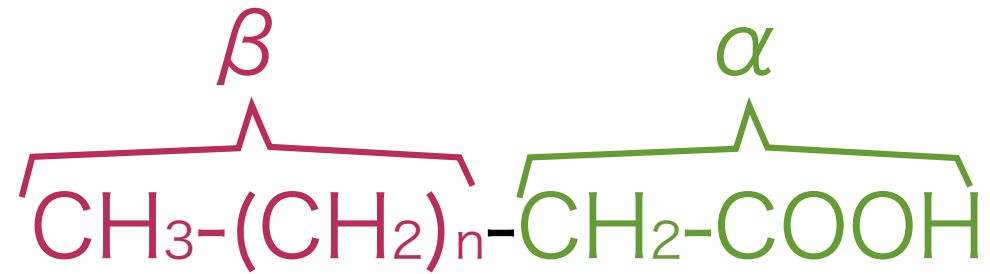


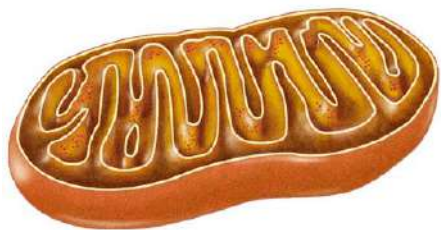
活性酢酸
(C₂)



β酸化

脂肪酸





脂肪を使うのは ミトコンドリア

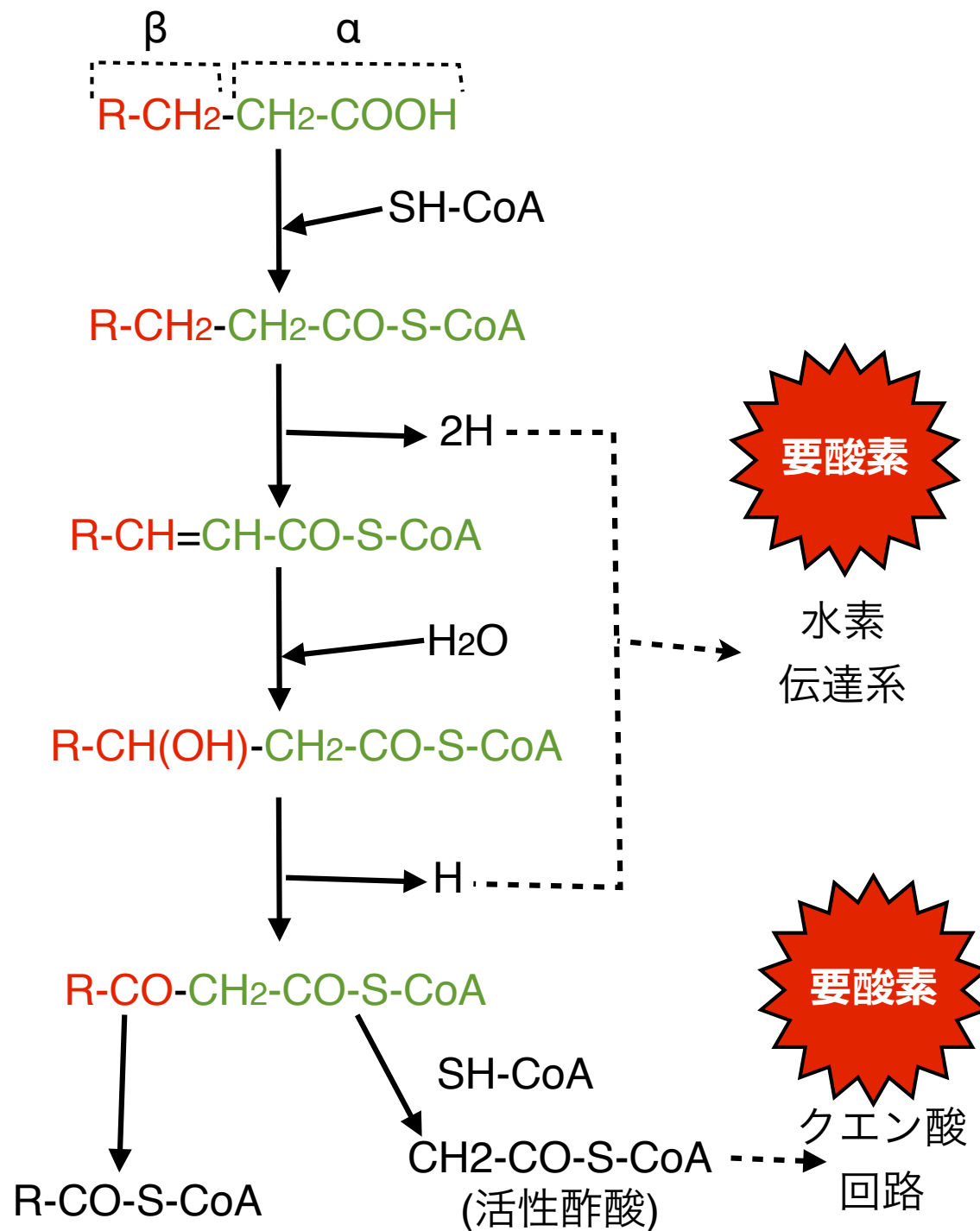
有酸素のソフトな運動が
推奨される訳

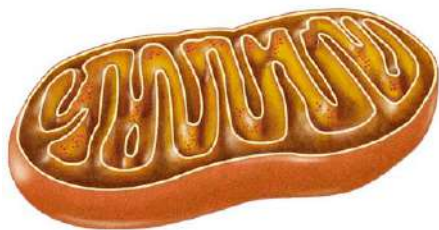
激しい運動

酸素不足

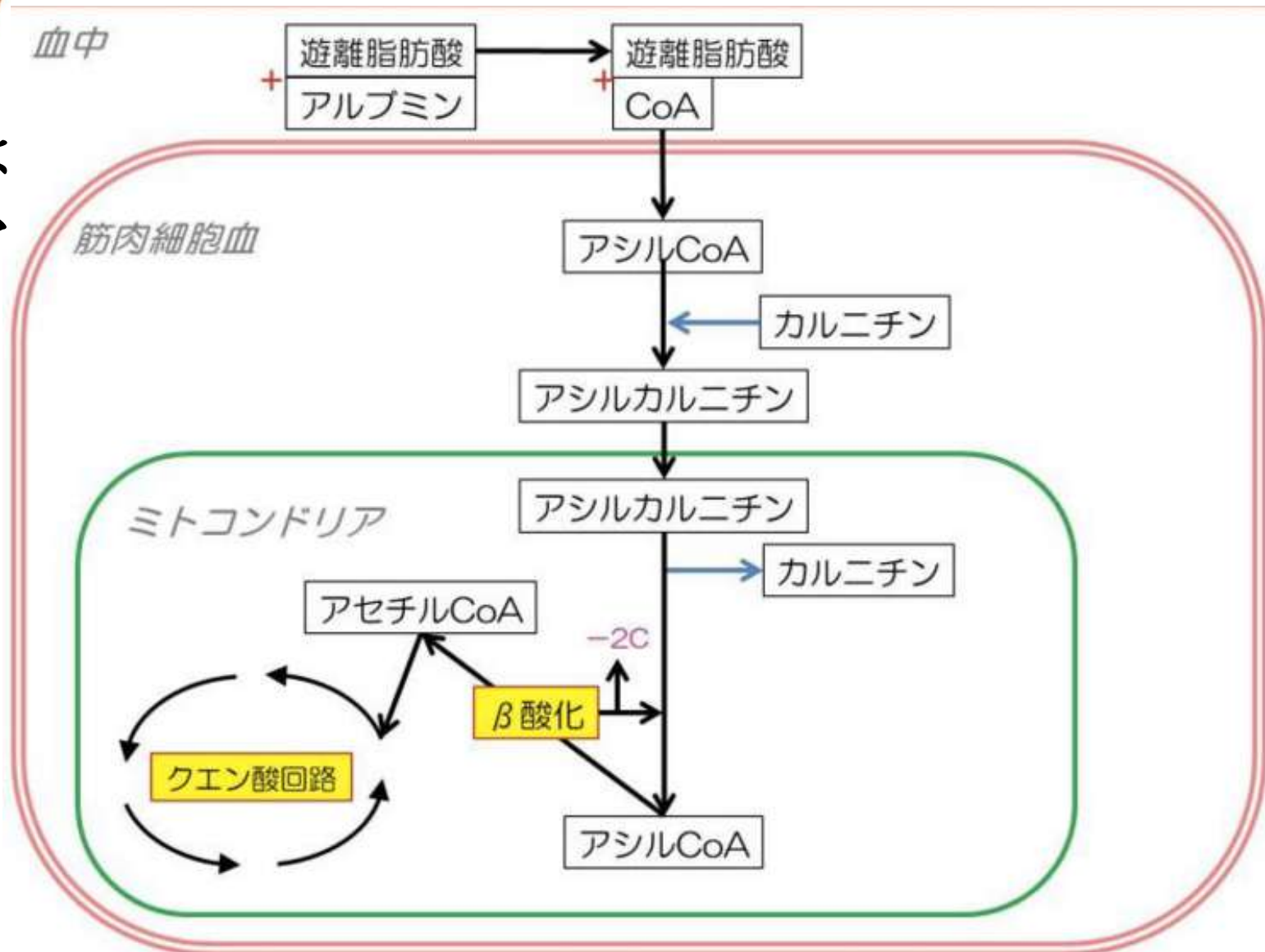
ミトコンドリア使用不可

脂肪は燃えない

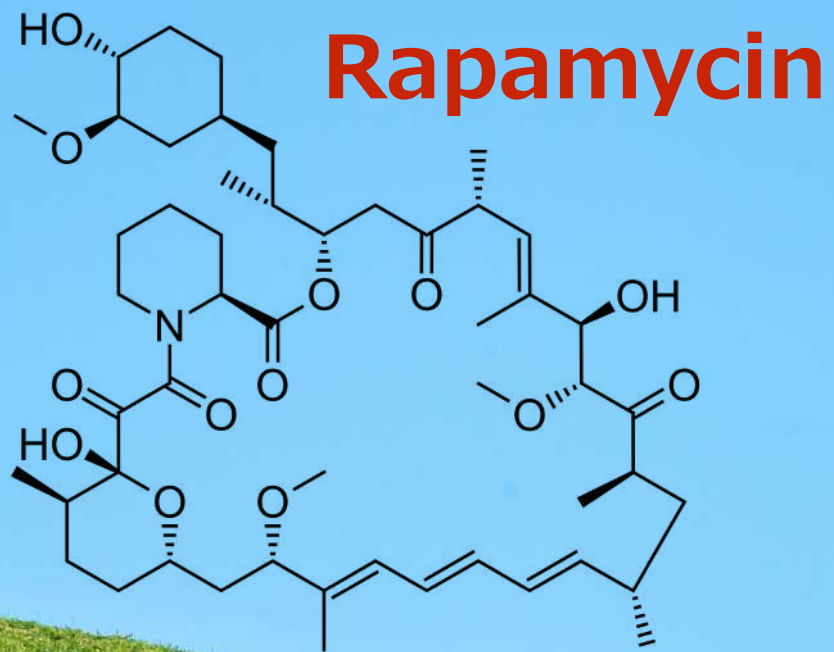




脂肪を使うのは
ミトコンドリア

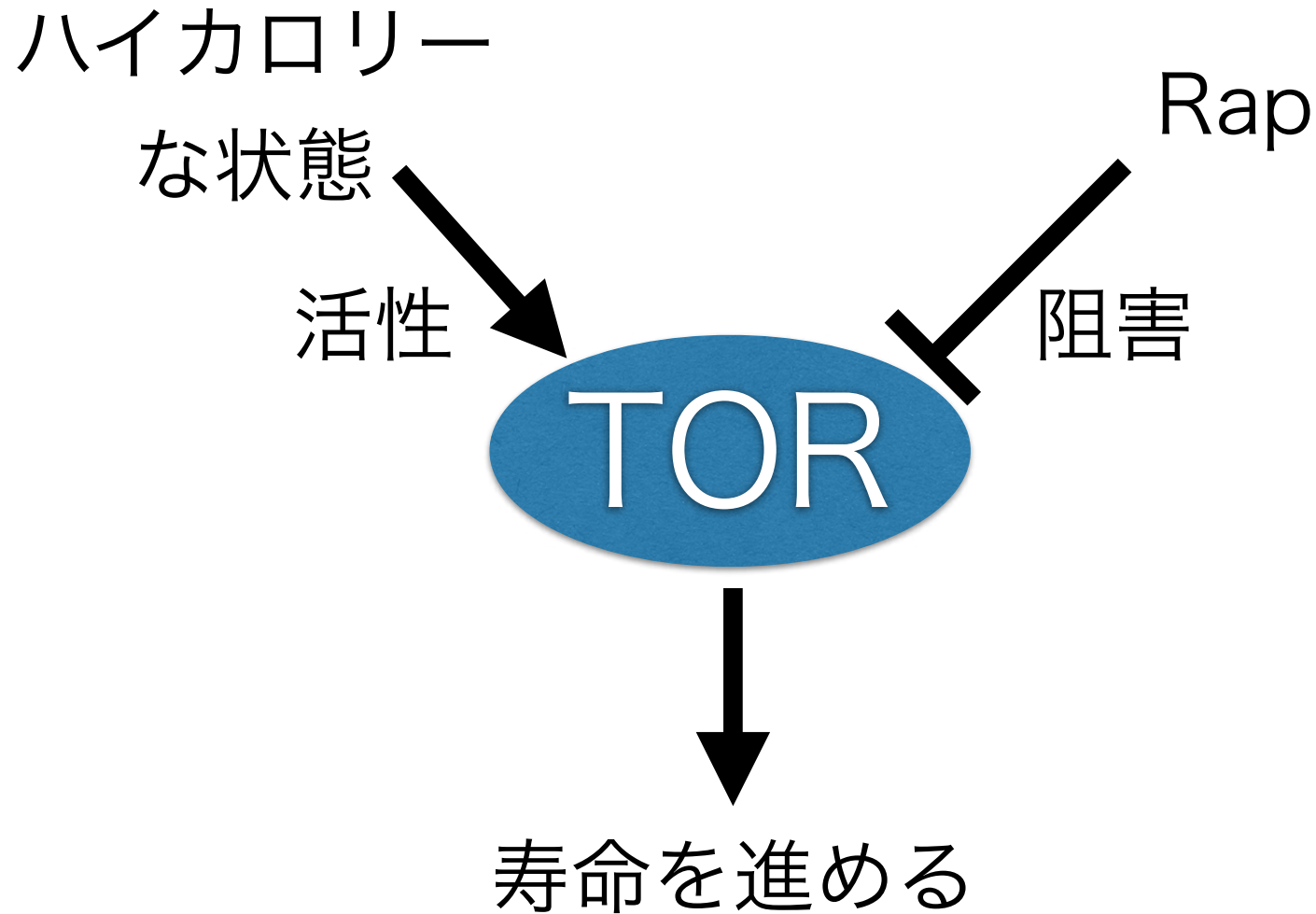


脂肪細胞中の脂肪の体内での利用経路



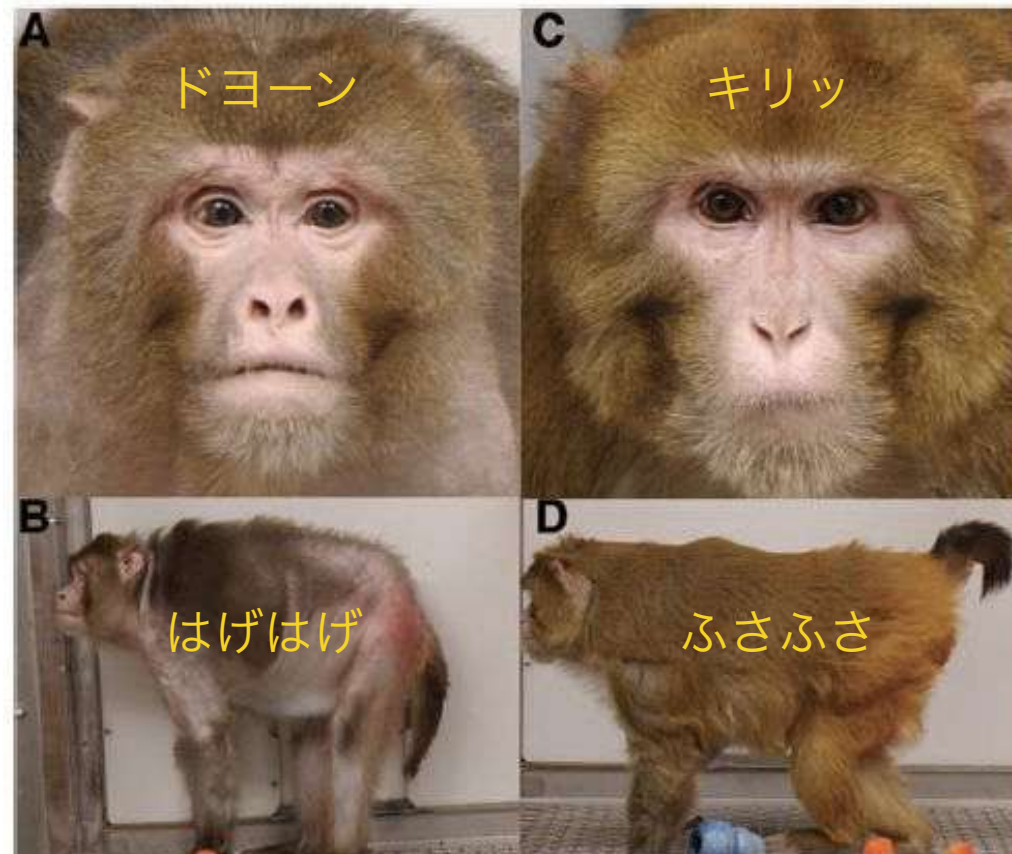
Rapa nui (イースター島の現地名)

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