

A wooden surface with fresh produce including spinach, kiwi, and oranges. The text "酵素栄養学" is overlaid in the center.

酵素栄養学

酵素ってなに？

• 日本の「酵素」

みなさん「酵素」というと何をイメージしますか？

酵素ドリンク（瓶詰の発酵エキสดリンク）

手作り酵素 酵素玄米 フルーツ酵素

酵素パワーの洗剤？

塩麴、お味噌も？酵母とはまた違うの？

納豆やキムチも酵素が多い？



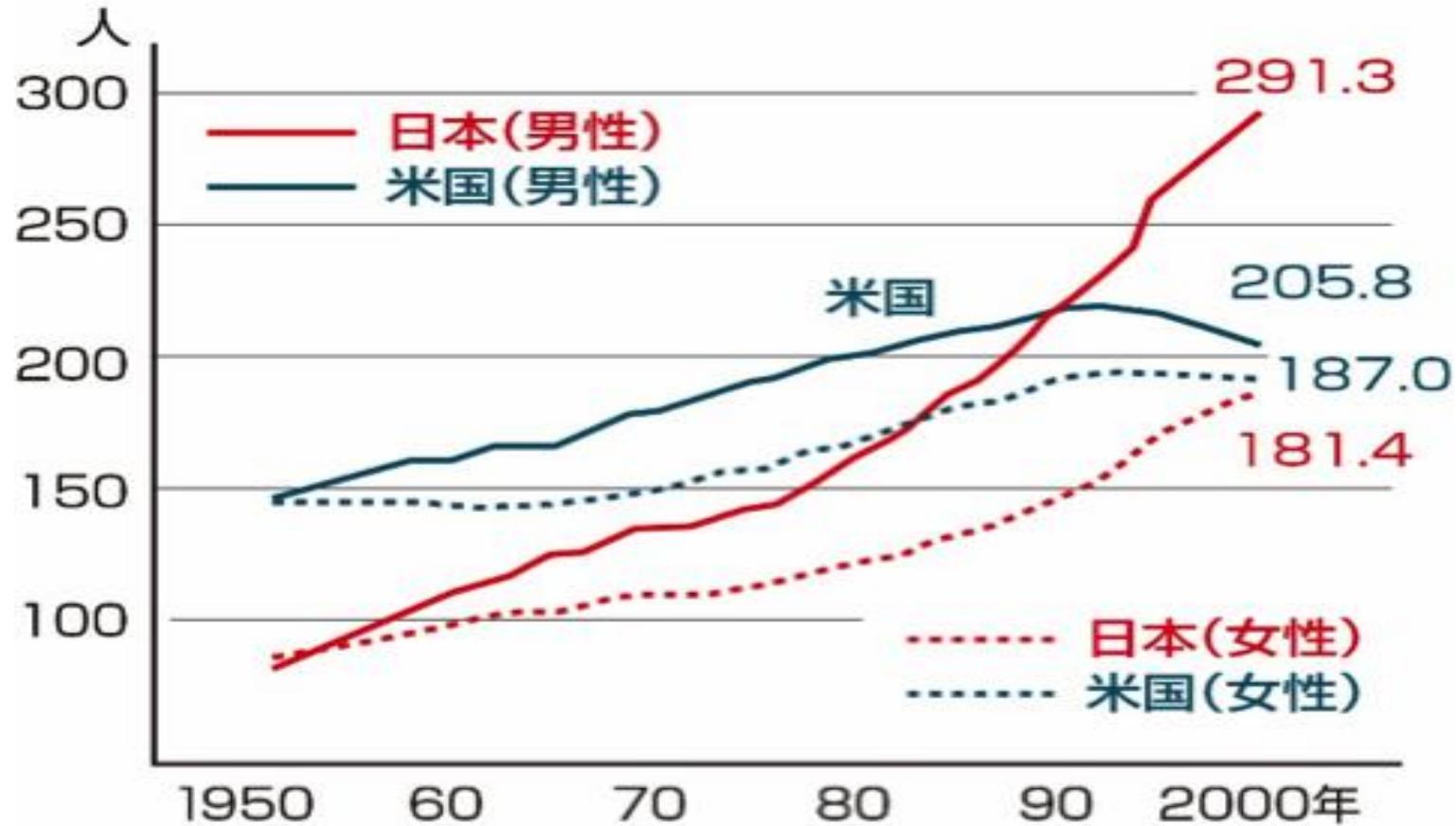
酵素ってなに？

アメリカでは「酵素」を9番目に発見された栄養素として研究が進み、酵素を主体とした栄養学が発達してきました。

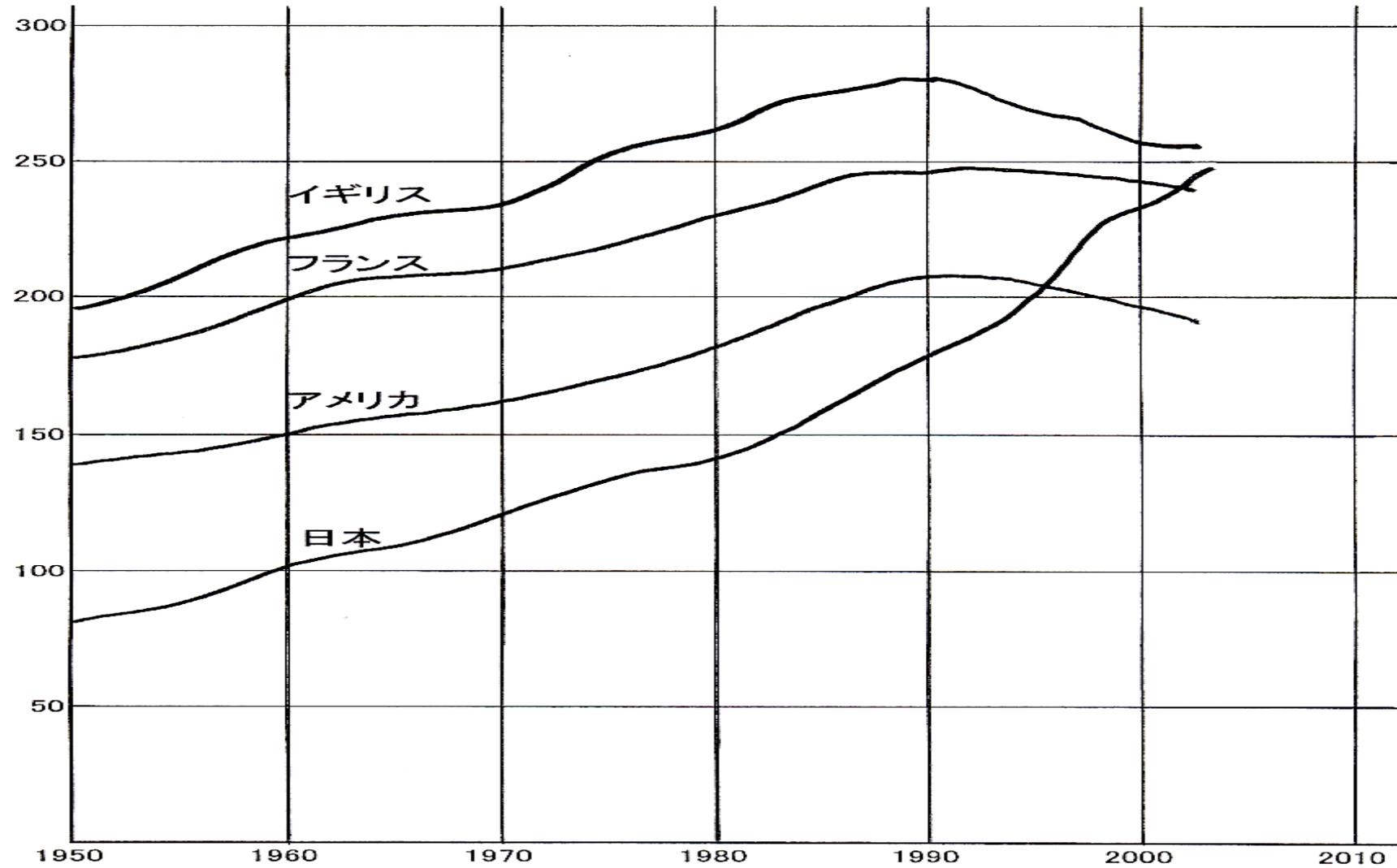
- ①たんぱく質
- ②炭水化物
- ③脂質
- ④ビタミン
- ⑤ミネラル
- ⑥食物繊維
- ⑦水
- ⑧ファイトケミカル
- ⑨**酵素**

アメリカではガンが減っている！

(図1) 人口10万人に対する日米の全ガン死亡数



「癌を克服するために」 酒向猛著から引用



がん死亡率(粗死亡率)の推移 (人口10万対)

NHKクローズアップ現代
シリーズ日本のがん医療を問う

2005年4月30日

どうしてアメリカはガンが減ったのか？

1970年代のアメリカは、ガン、心臓病を初め多くの病気が増えた。

⇒ 死亡率1位心臓病 2位ガン

原因を追究し根本対策を立てないことには
アメリカは病気で滅んでしまう！

国をあげて原因を追求

マクガバンレポート

アメリカ上院栄養問題特別委員会

- 膨大な国費と2年の年月をかけた世界的規模の調査
・研究を実施
- 1977年に「食事(栄養)と健康・慢性疾患の関係」についての5,000ページにもおよぶ膨大なレポートを発表
- 委員長であったマクガバン氏の名前を取って「マクガバン・レポート」と呼ばれる

マクガバンレポート

概要

- 我々の慢性病は肉食中心の誤った食生活をもたらした<食原病>であり、薬では治らない」
- 我々はこの事実を率直に認めて、すぐさま食事の内容を改善する必要がある」

マクガバンレポート

○食事改善の指針

⇒肉、乳製品、卵といった動物性食品を減らす
(高カロリー、高脂質の食品)

⇒できるだけ精製しない穀物や野菜、果物を多くとる

食事や栄養のとり方と病気の関連が
初めて公式の場で 明らかになった



マンガでわかる シリーズ

がんなど生活習慣病を防ぐ、食生活への提案

マクガバン・レポート

医学博士 / 伊藤喜一郎

がん、心臓病、脳卒中などの病気が少なかった時代に学ぶ

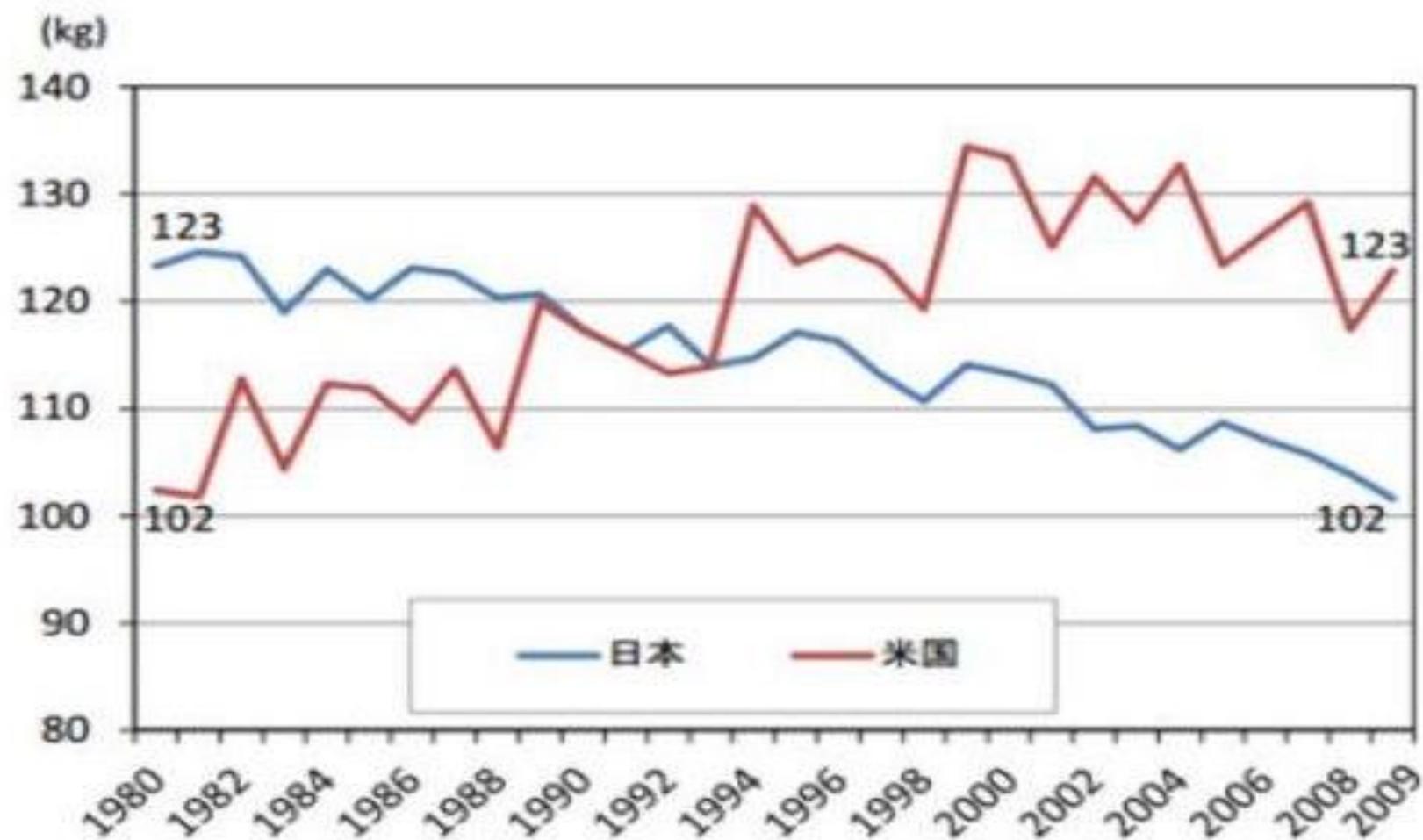
このままでは
アメリカは
医療費の増加で
国が滅亡して
しまう



アメリカでの野菜摂取キャンペーン

- 1991年からアメリカ全土でキャンペーンを行った「5 A DAY(ファイブ・ア・デイ)プログラム」です。
- **野菜**を主原料とした料理を**1日に5皿程度(350g)**食べること、そして**2種類のフルーツを2つ(100g×2)**食べることがその内容でした。
- このキャンペーンがきっかけにアメリカでの野菜の消費量がどんどん増え、なんと1995年には日本を追い抜き、さらに年々増加しています。
- 日本は残念ながら野菜の消費量は減っていくばかりです。そしてその野菜の消費量と反比例してがんが増えているのがわかります。

○ 日米における1人1年当たりの野菜消費量の推移



資料:FAOSTAT

注:国民1人・1年当たり供給粗食料の数値であり、1ページ目のグラフ「主要農産物の消費動向」の数値とは異なる。

農林水産省、平成25年1月「野菜の消費をめぐる状況について」より



SEVENTH AV.
← 3900

WHOLE FOODS MARKET

PARKING →

WHOLE FOODS MARKET
7TH AVE
PUB

4 HOUR DAY SALE

WHOLE FOODS
Store Hours
8am - 10pm
Everyday

WHOLE FOODS
Store Hours
8am - 10pm
Everyday

HAPPY HOUR FROM
4 to 7

31
CRAFT BEERS
ON TRIP!

ALCOHOL TO GET YOU TO BUY A \$6 BEER

TORPEDO

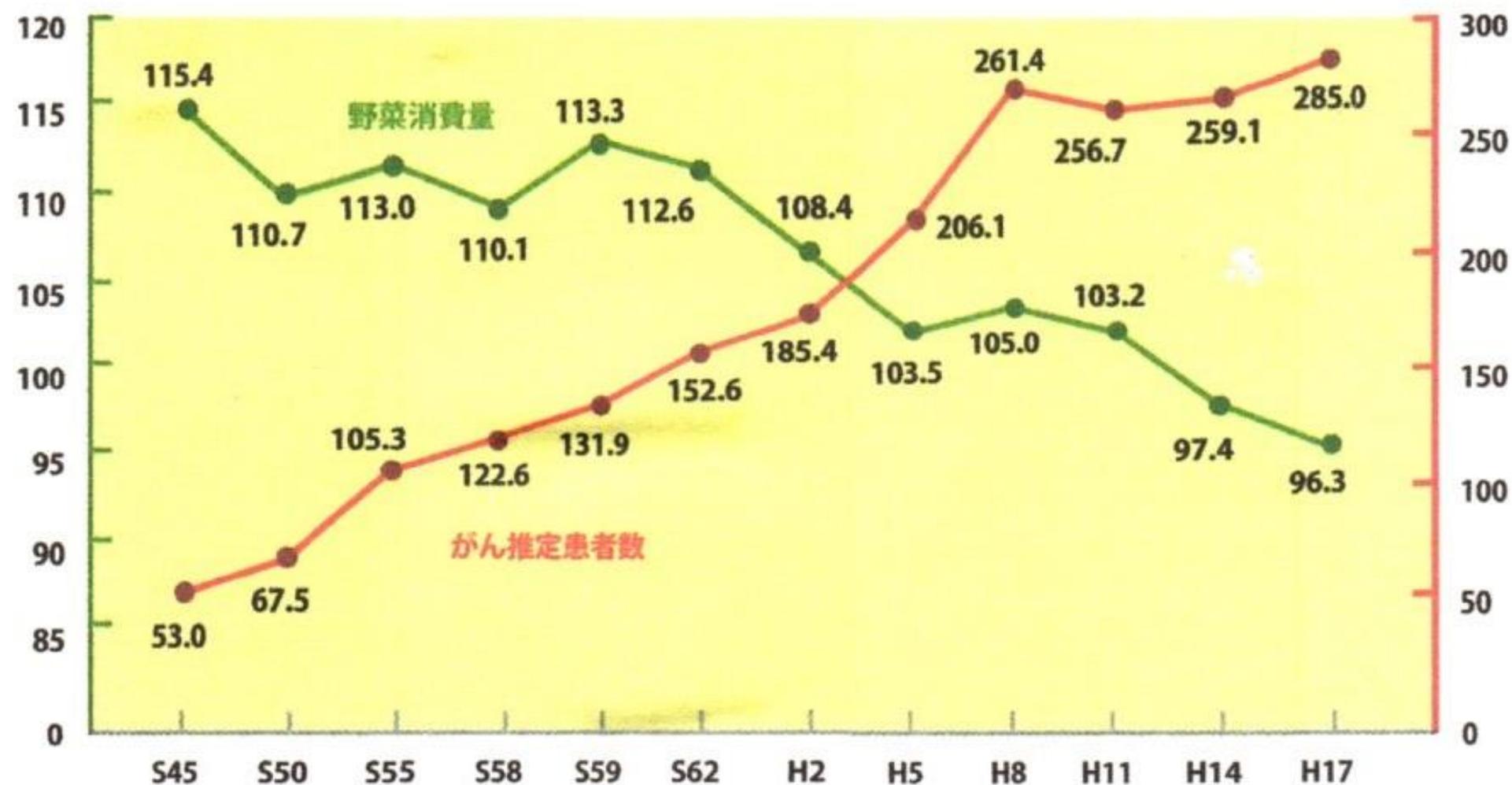


2014/05/24

〈日本の野菜消費量とがん患者数の年次推移〉

野菜消費量 (g)

がん推定患者数 (千人)



資料:一般社団法人 ファイブ・ア・デイ協会

マクガバンレポート

補足レポート

「葬られた第二のマクガバン報告」

T・コリン・キャンベル博士

⇒動物性タンパク質をとる量が増えると

乳がん、子宮内膜がん、前立腺がん、結腸・直腸がん、膵臓がん、胃がんなどの発生率が高まる恐れがある。

自然療法士 (Naturopath)

Bastyr University (シアトル) はアメリカでも数少ない自然療法士の医者としての博士号をとれる学校です。

Doctor of Naturopathic Medicine 現代の薬に頼らず、病気や痛みの原因を探り患者さんを治療していきます。

現在、アメリカで20州が法的に自然療法士が働けるのが認められています。

酵素とは

生物の細胞の中で作られる、**触媒作用**のあるタンパク質。(=有機触媒)

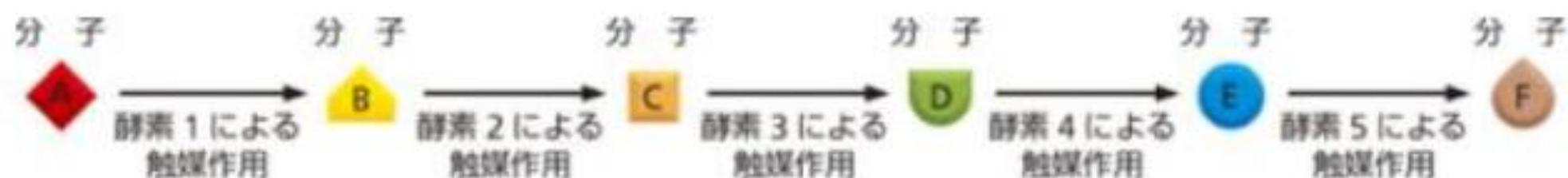


Fig 2-34

酵素とは

酵素はありとあらゆる生物（微生物も含む）に存在し、生体で起こる化学反応に対して触媒として機能する分子である。

生体内で作り出されるタンパク質を基にして構成されている。

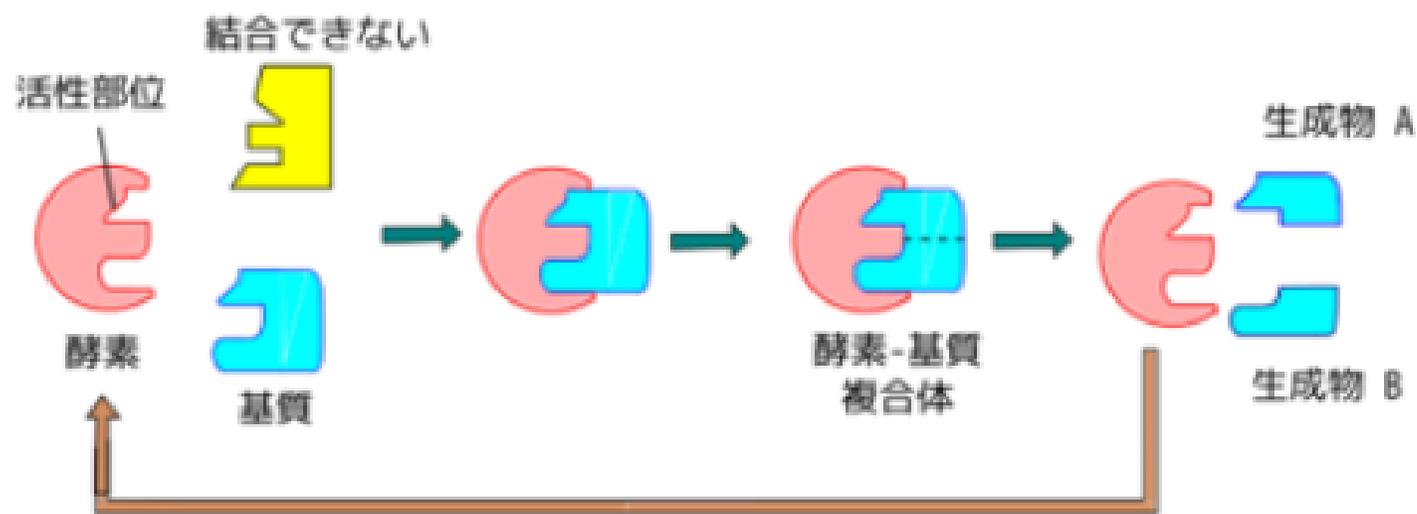
熱やpHによって活性を失う。

酵素の三大特性

- 1) 基質特異性(触媒)がある。
- 2) 最適温度がある。
- 3) 最適pHがある。

基質特異性

カギ（作用される基質）と鍵穴（酵素側の受け場所）の関係になる構造を持っている。
このために特性が出る。決まった物質にしか働かない。



同じ働きをする酵素の3次元構造はよく似ていることが多い。

酵素は触媒！

○触媒とは化学反応に際し、反応物質以外のもので、
それ自身は化学変化を受けず、しかも反応速度を変化
させる物質。(広辞苑)

○自分には変化しないで、ある変化の仲立ちをするもの



↑

酵素(触媒)

↑

酵素(触媒)

酵素は触媒！

- 人間の体は約100兆個の細胞でできており、これらが、1000万回/秒の化学反応を行っています。その化学反応の結果、私たちは生きているわけで、その化学反応の全てを仲立ちする「触媒」が酵素です。
- エネルギーを作り出すこと、呼吸をすること、心臓を動かすこと、食べること、消化すること等、全ての生命活動に触媒である酵素が必要で、酵素なくしては私たちは何もできず、生きていくこともできません。

酵素は職人

酵素の仕事は一つの反応しか出来ません

しかし反応速度はものすごく早い！

職人のような感じですよ。

家を建てる時に、**材料**(柱、瓦、窓枠、パイプ、電線など)が**栄養素**とするとそれを組み立てる**職人さん**(大工、電気屋、水道屋、ガス屋さん)が**酵素**となります。

酵素の種類

○人間の細胞には**2万種類**以上の異なった酵素が存在する。

○タンパク分解酵素だけでも**9000種**以上存在。

○人間の細胞を作り出すために**13000種**の酵素を使用する。

大きさは**5～20ナノメートル**ととても小さい。
(ナノメートルは1mmの100万分の1)

酵素の種類

酵素の種類は非常に多いが、働きによって分類すると以下の4つに分けられる。

①加水分解酵素

②酸化還元酵素

③脱炭酸酵素→存在だけ知っておいてください

④転移酵素→存在だけ知っておいてください

①加水分解酵素

加水分解(水を加えて) 分解するをスムーズに行われるように助けている。

- 炭水化物加水分解酵素
- タンパク質加水分解酵素
- 脂肪加水分解酵素
- ATP分解酵素

炭水化物加水分解酵素

炭水化物(糖分)を加水分解する酵素

デンプン+水→デキストリン+マルトース 【アミラーゼ】

マルトース+水→グルコース+グルコース 【マルターゼ】

スクロース+水→グルコース+フルクトース 【スクラーゼ】

ラクトース+水→グルコース+ガラクトース 【ラクターゼ】

②酸化還元酵素

酸化還元反応を促進する酵素。酸素をつけたり(酸化)、酸素を取ったり(還元)、水素を取ったり(還元)するのを助ける。



酵素の存在場所

- 酵素は全て細胞内で作られるが、働く場所は酵素によってことなる。働く場所によって以下の二つに分けられる。
- 細胞外酵素細胞外に分泌されて働く酵素で、唾液腺・胃腺・膵臓からでる消化酵素などがこれにあたる。
- 細胞内酵素は細胞内で働く酵素。酵素は細胞内の特定の場所に存在している。

細胞内酵素の例

- 細胞膜⇒ATP分解酵素
- 細胞質基質⇒解糖や発酵の酵素群 (ATP合成・分解酵素)
- ゴルジ体⇒多糖類・糖タンパク質の合成酵素
- 核⇒DNA合成酵素、RNA合成酵素
- 葉緑体⇒光合成の酵素群 (ATP合成酵素)
- ミトコンドリア⇒好気呼吸の酵素群 (ATP合成酵素)

酵素は加熱で失活する

酵素は熱に弱い！

48°C～71°Cの加熱によって失活する。

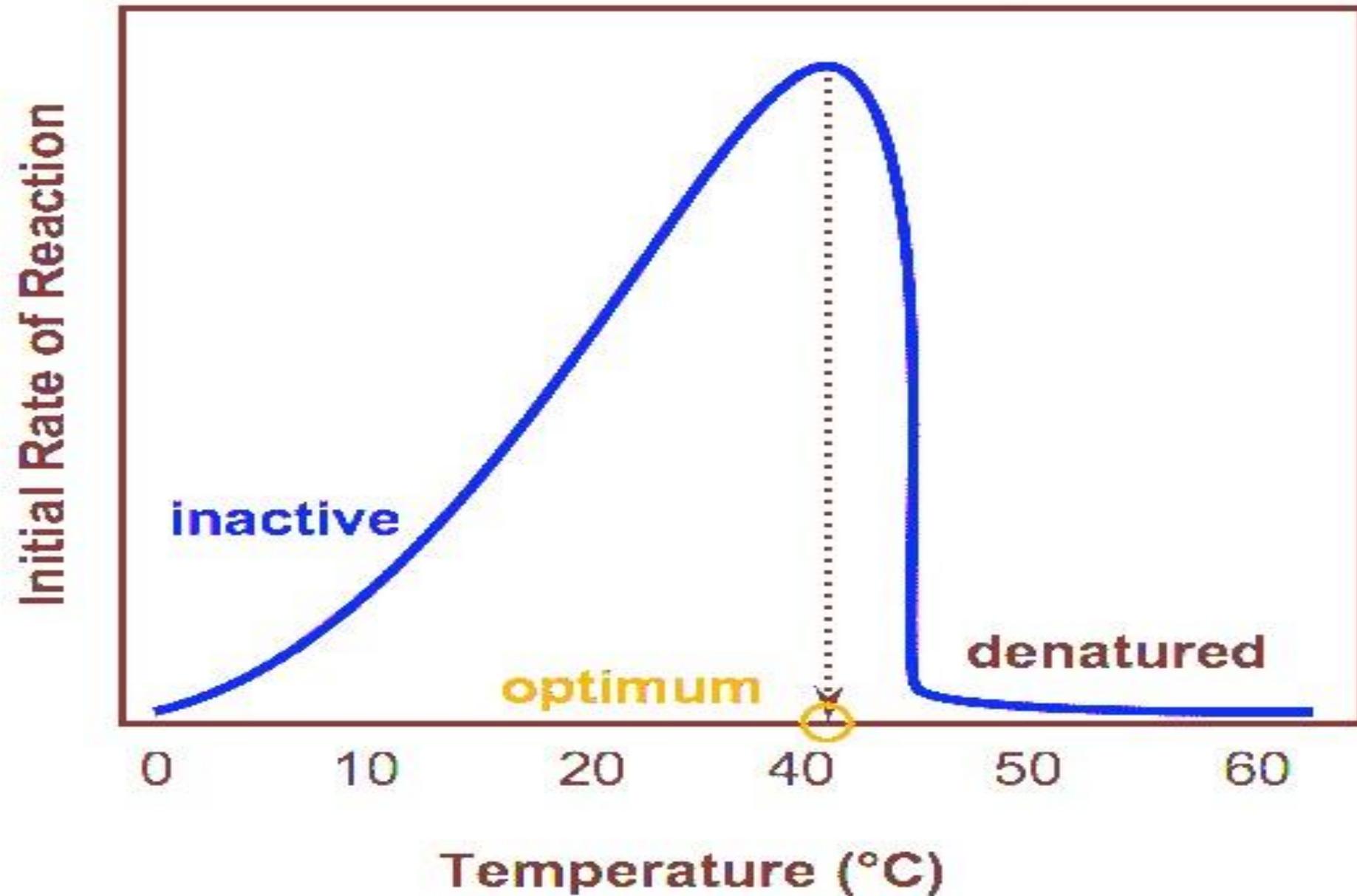
48°Cで**2時間**

50°Cで**20分**

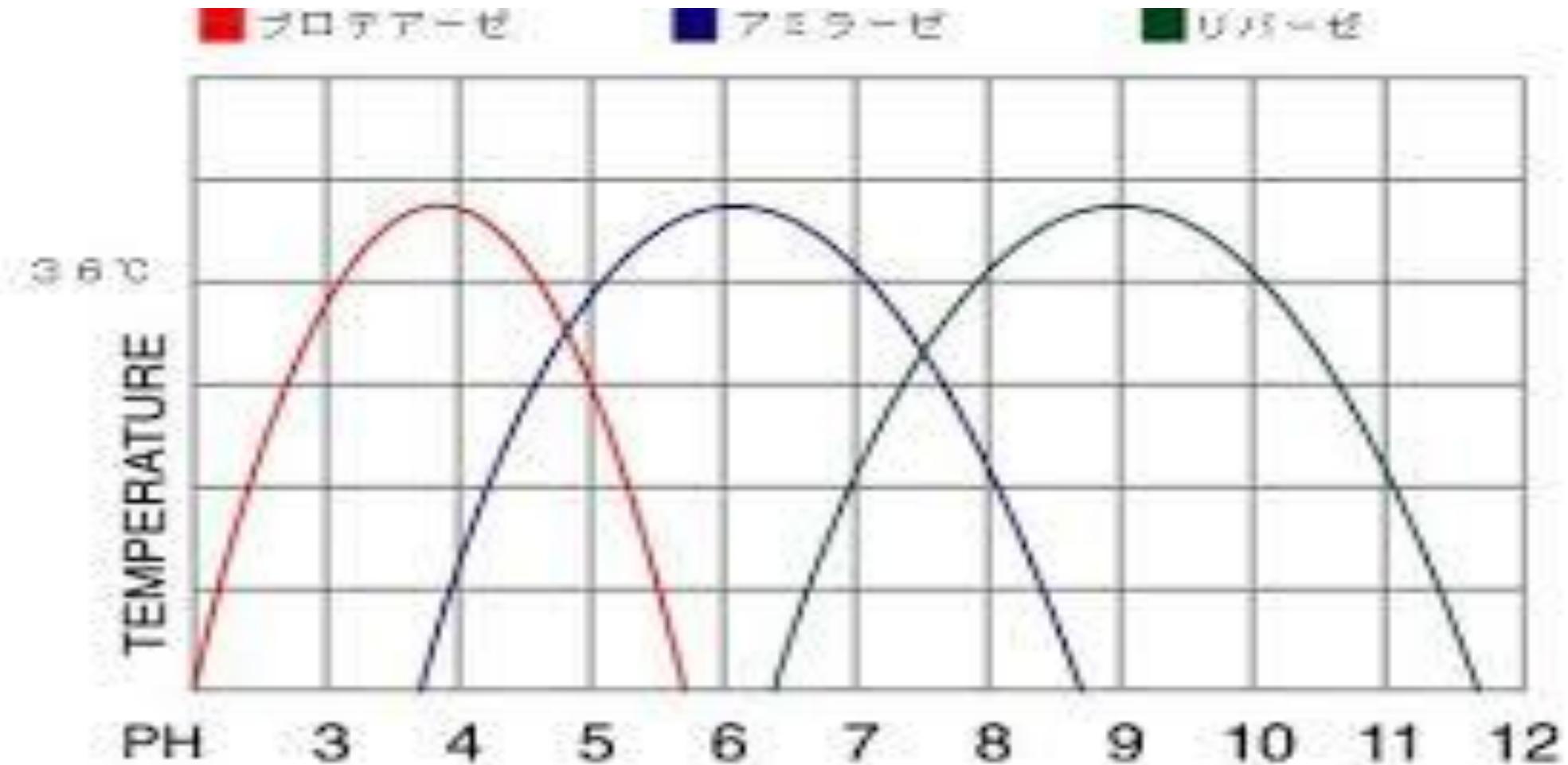
53°Cで**2分**

で大体活性を失う。ただ中には75°C以上でも失活しないものもある。

Temperature influences the rate of enzyme-catalyzed reactions

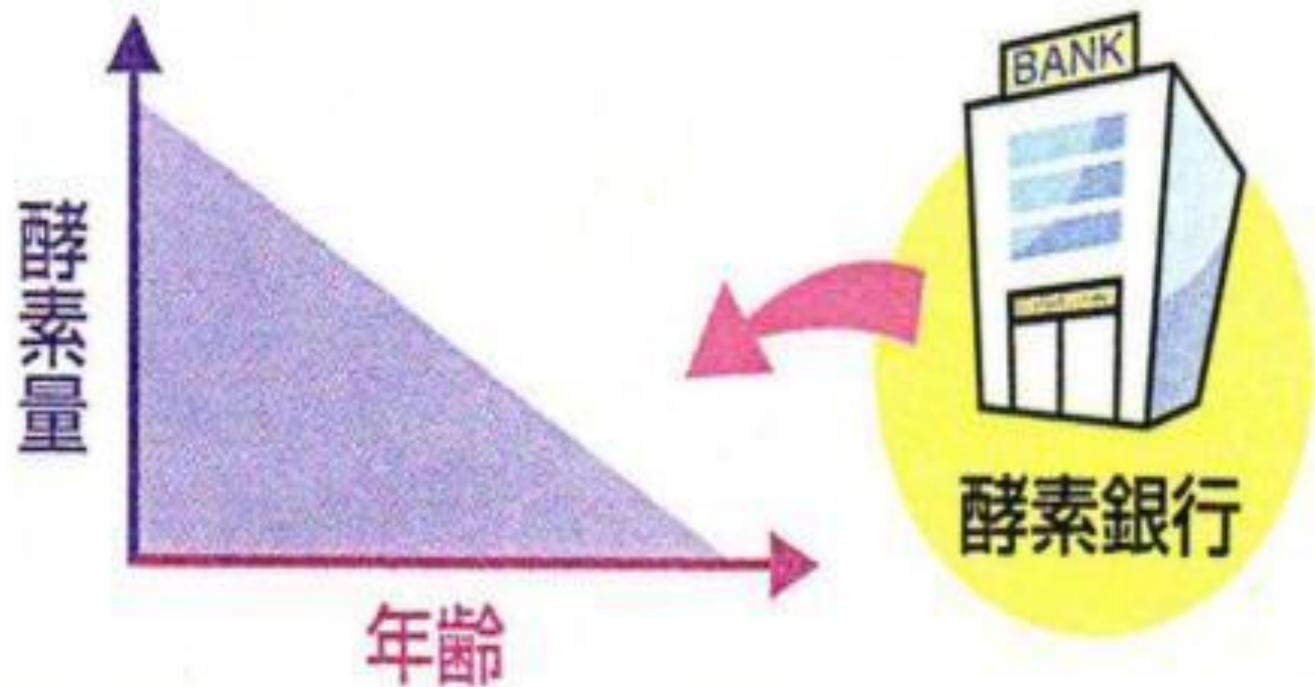


消化酵素のpH活性



一生の間に合成できる酵素の量は遺伝子に規定。
有限であり、浪費で減少する

エドワード・ハウエル博士(酵素栄養学)



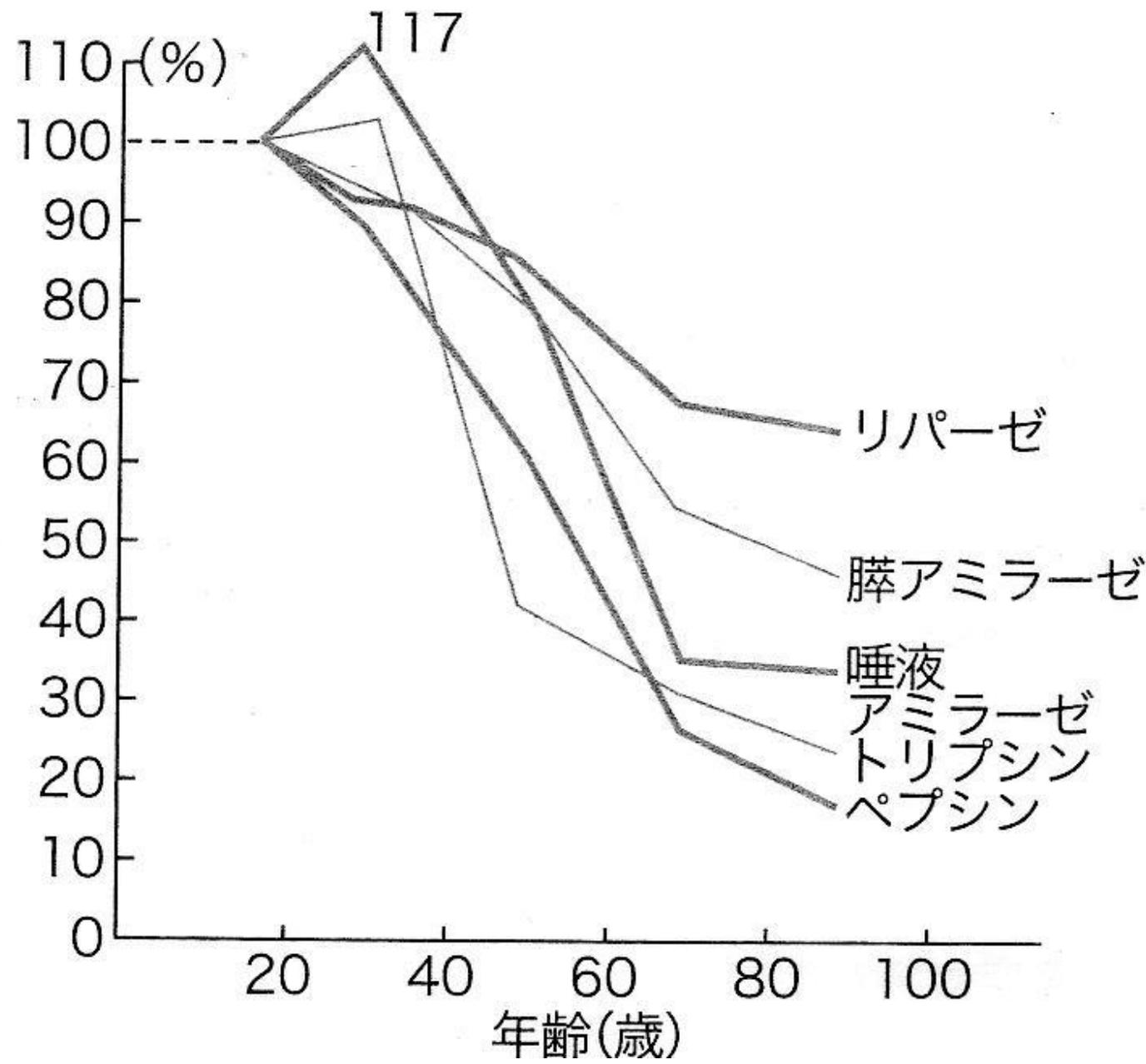
預けている銀行から
引き出している
ようなもの

酵素の生産量は一定！

○実際には銀行預金とは違い、酵素は毎日生産されていますが、その生産量は年と共に次第に減っていき最後はたいへん少なくなります。

結果として一生で一定量しか生産されないこととなります。

a. 消化酵素活性の加齢変化 (Meyer, Necheles)



酵素

人体にあるもの

外部から取り入れるもの

潜在酵素

代謝酵素
(生命の活動)

体をつくり、病気を治し、人間すべての生命活動に必要な酵素

消化酵素
(食物の消化)

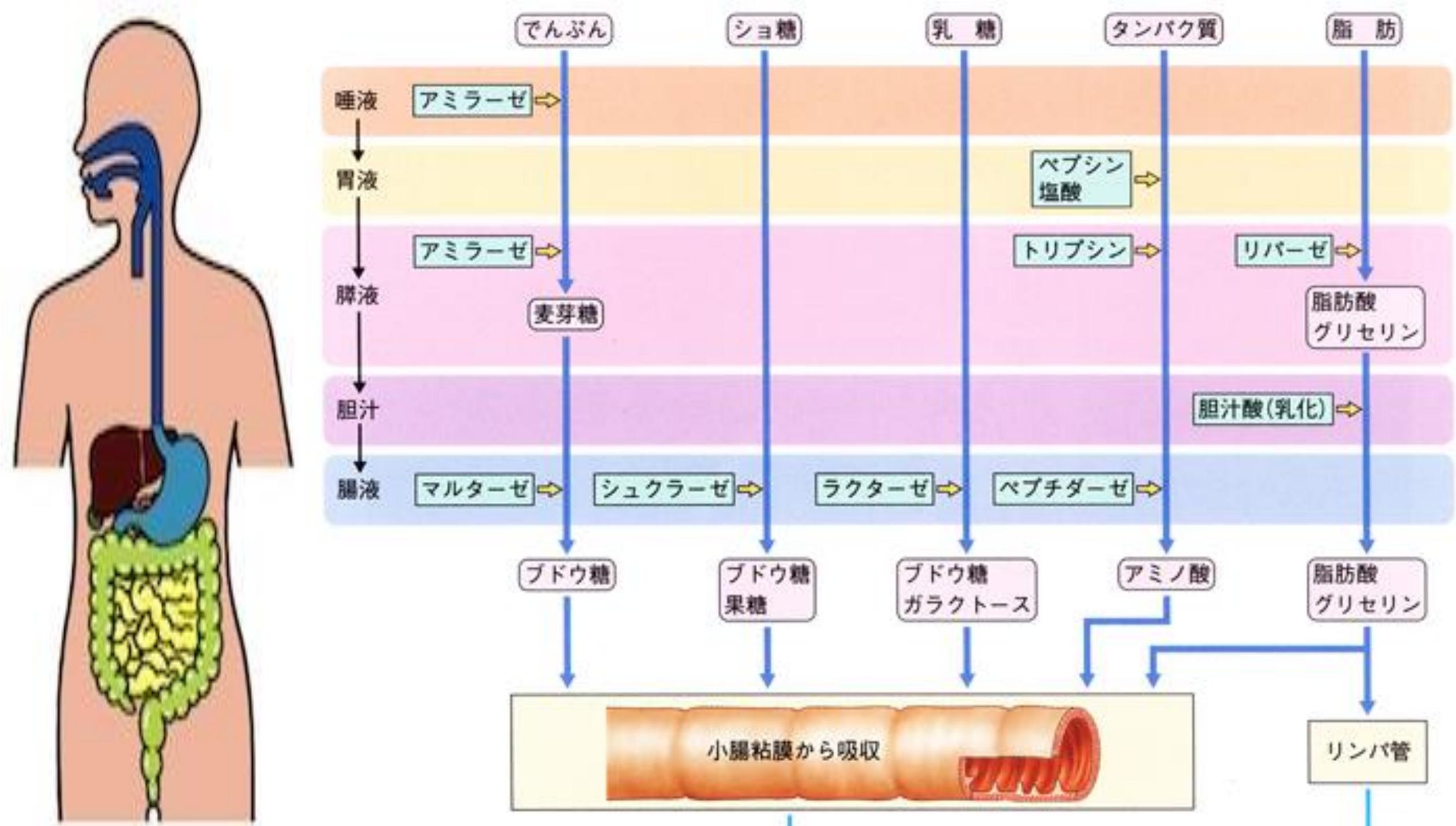
消化器官内で分泌される酵素で、口にした食べ物を消化する

食物酵素
(食物の消化)

食物に豊富に含まれる酵素で、その食物自体を自己消化する

消化とは？

- **三大栄養素** (たんぱく質・炭水化物・脂質) を腸から吸収出来る分子に**細かく分解**すること。
- 炭水化物 → 単糖類 (ブドウ糖・果糖・ガラクトース)
- たんぱく質 → アミノ酸
- 脂質 → 脂肪酸 と グリセリン

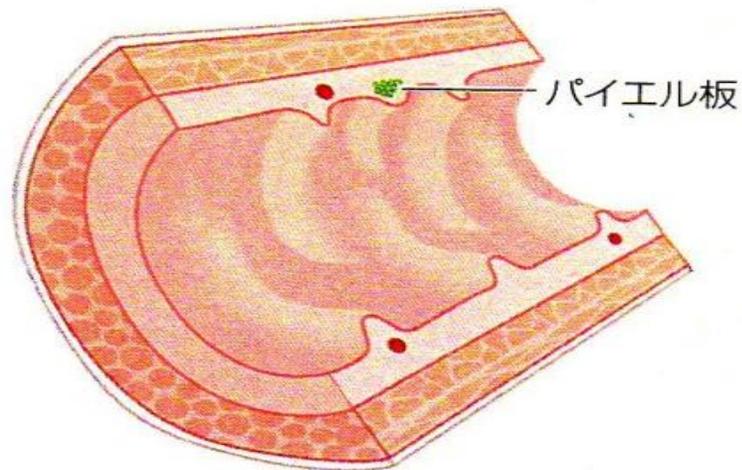
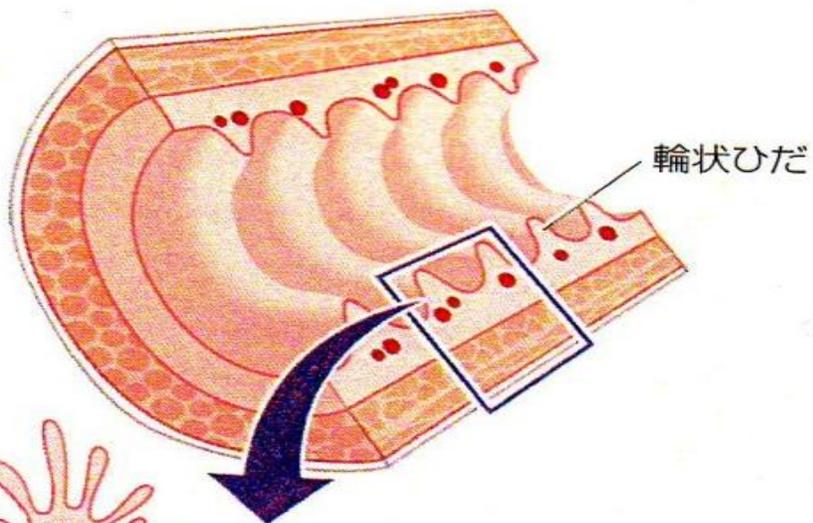


小腸壁の断面図

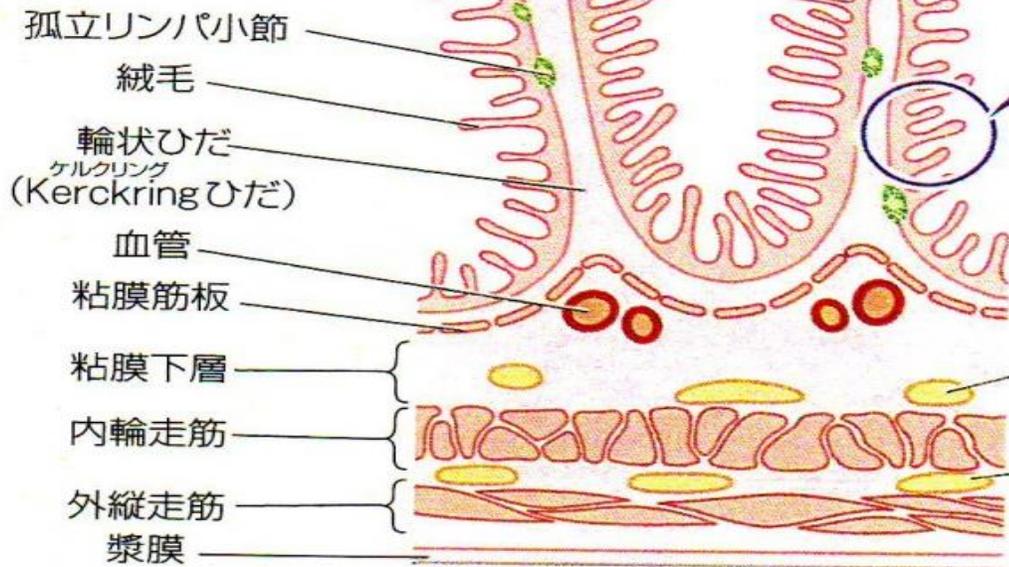
- 空腸は回腸に比べ、輪状ひだや腸絨毛が発達している。また豊富な血管分布をもつ。
- 回腸は空腸に比べ、多くの集合リンパ小節(パイエル板)をもつ。

空腸

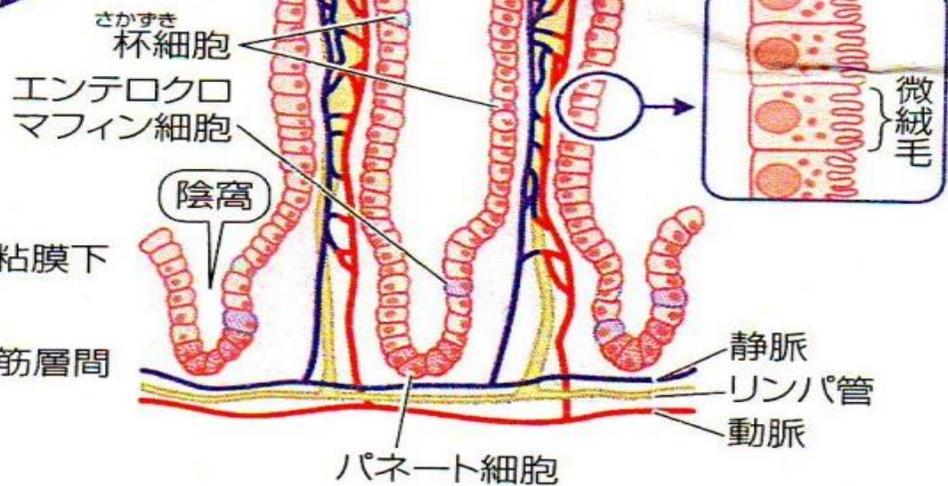
回腸



輪状ひだ断面図

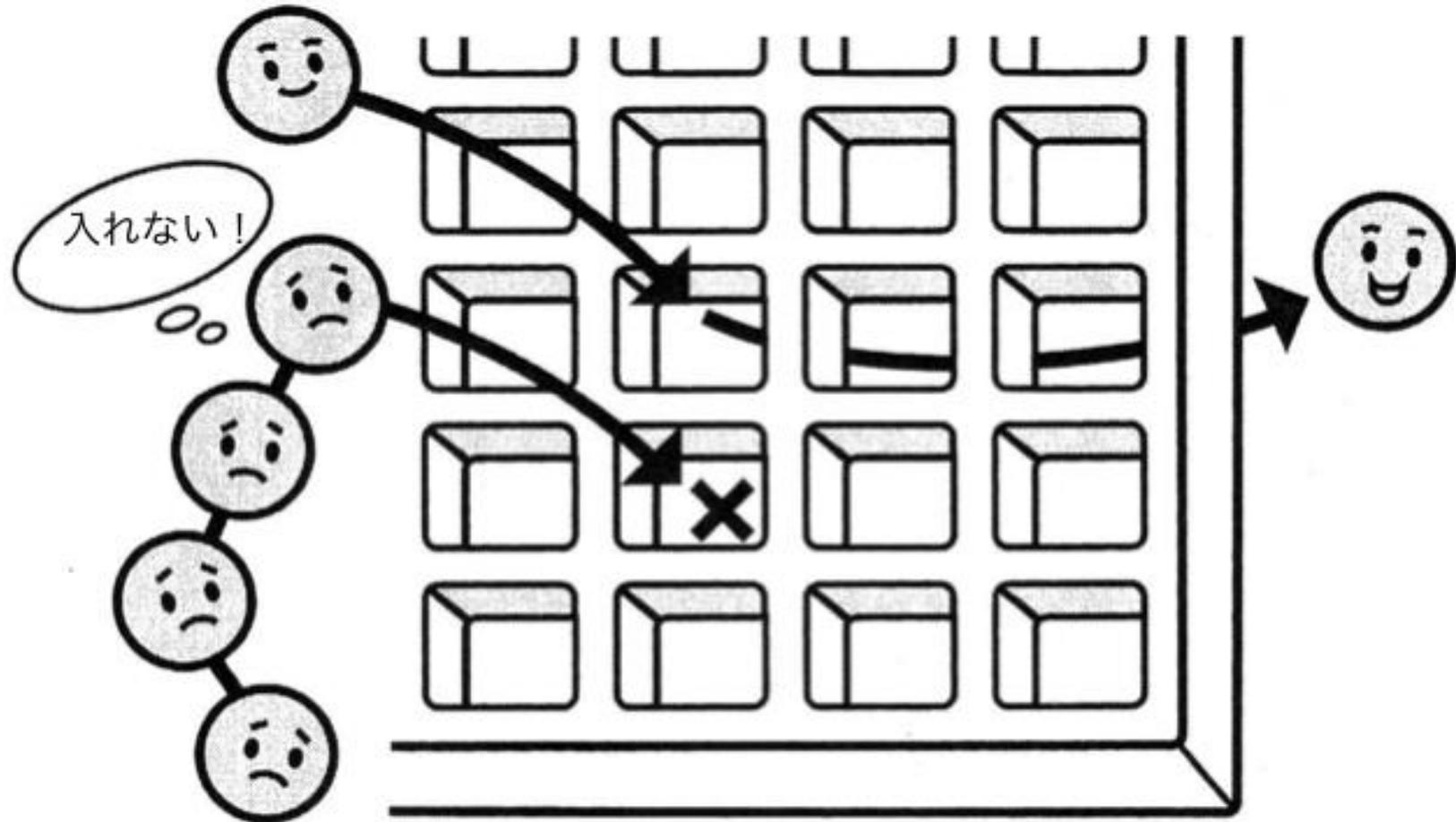


絨毛拡大図



メイスナー
Meissner 粘膜下
神経叢
アウエルバッハ
Auerbach 筋層間
神経叢

吸収の仕方をイメージで見えてみると



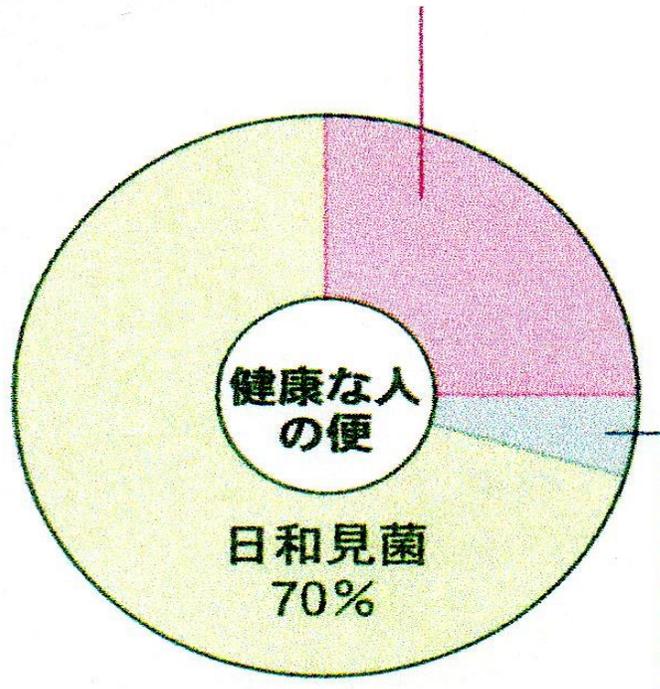
酵素他で、しっかり糸が切れない時を消化不良といいその場合、良い糞便形成はなされないし、**大腸腐敗**が進む。

また、**血液はドロドロ血**となり代謝が悪くなりあらゆる症状が出現し**病気が**忍びよる。

「酵素が病気にならない体をつくる！」鶴見隆史書より

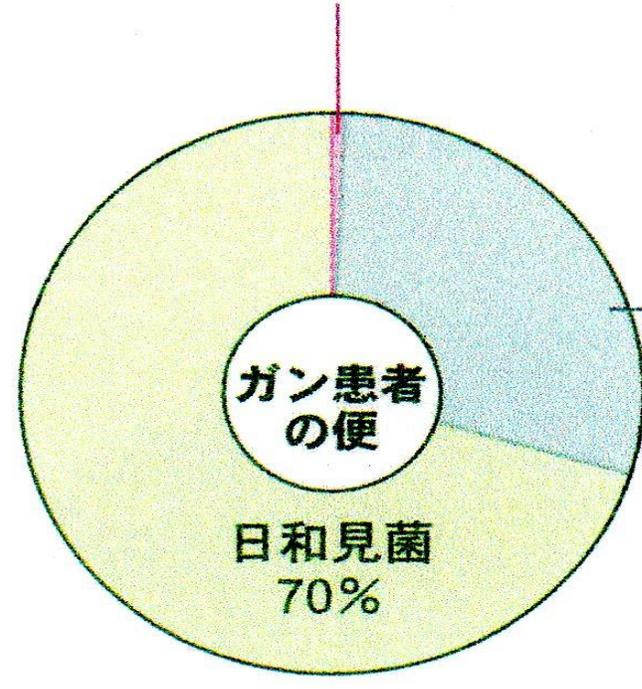
ガンの人便には善玉菌はいなかった！

ビフィズス菌、腸球菌といった
善玉菌25%~30%



クロストリジウム等
悪玉菌4~6%

ビフィズス菌などの
善玉菌0.01%以下



クロストリジウム等
悪玉菌30%

便の状態

形	色	黄色 — オレンジ — 赤褐色 — 黒褐色					
		黄色	オレンジ	赤褐色	黒褐色	黒褐色	黒褐色
コロコロ状							
カチカチ状							
バナナ状							
半練り状							
泥状							
水状							

腸内善玉菌を増やすには

①消化不良をなくす。

酵素食を増やす。年齢、体質に合った食事量

②善玉菌を直接入れる(プロバイオティクス)

生きた発酵食品を食べよう！

③善玉菌のエサを入れる(プレバイオティクス)

水溶性食物繊維、オリゴ糖などが効果的。

加熱された発酵エキスはエサになる。

発酵食品を食べよう！

- 現代の発酵食品のほとんどは**加熱殺菌**されていた！

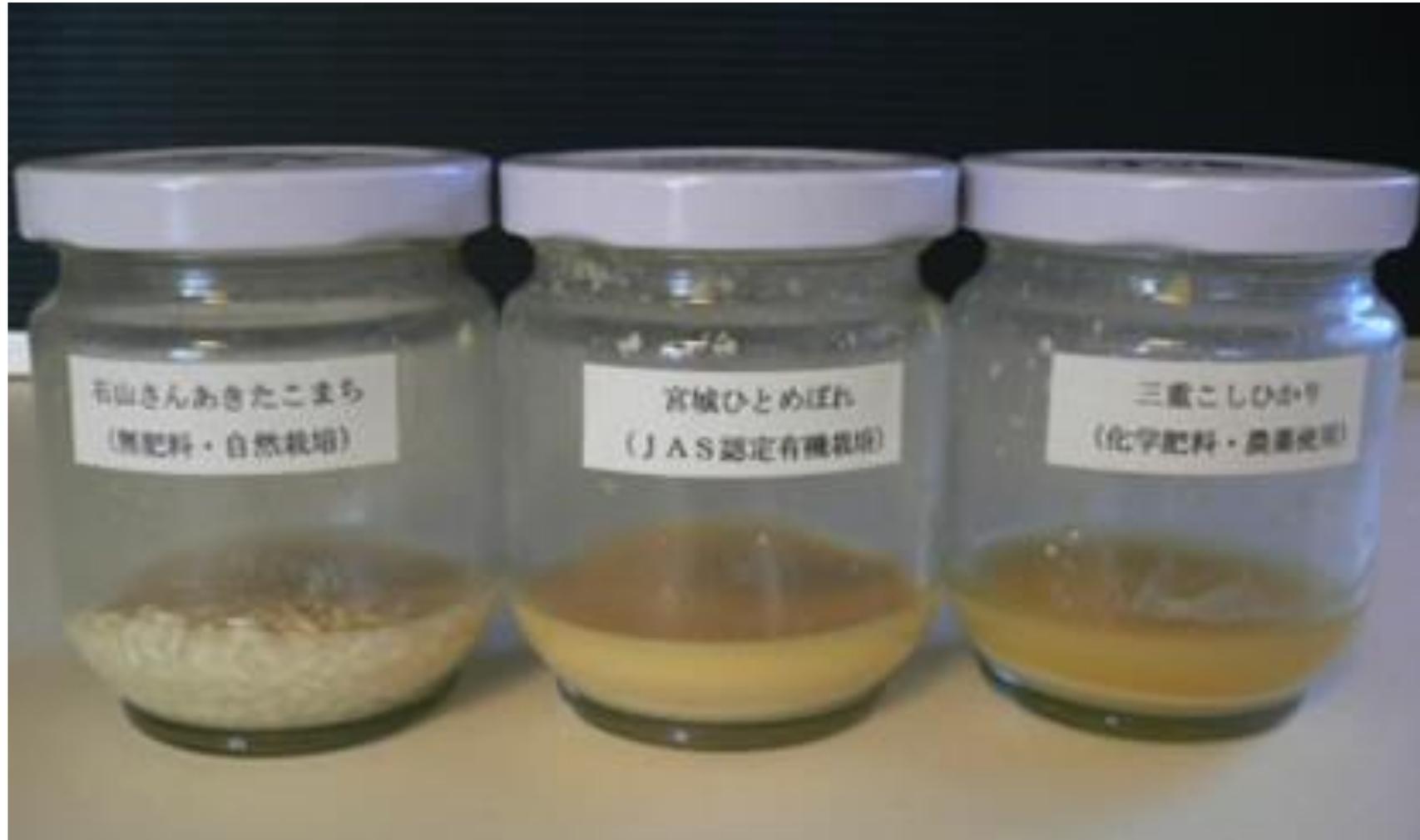
発酵食品は生きていてこそ意味がある！

- 瓶詰、ペットボトル、真空パック、レトルトパックを使用した

加工品は全て加熱殺菌されていて**酵母菌・酵素**は

死んでいる！

無肥料無農薬栽培のお米は腐らない

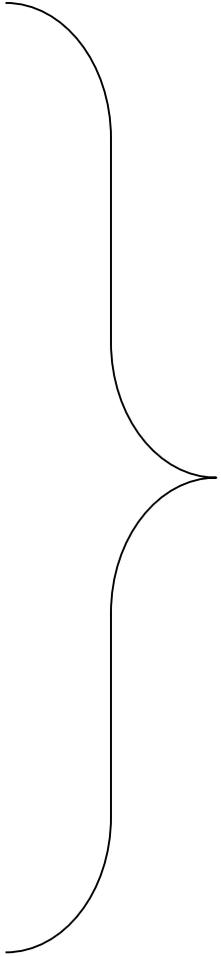


代謝とは？

- ①古い細胞を壊し、新しい細胞を作る(新陳代謝)
- ②排拙と解毒
- ③エネルギー生産と運動
- ④免疫力と修復

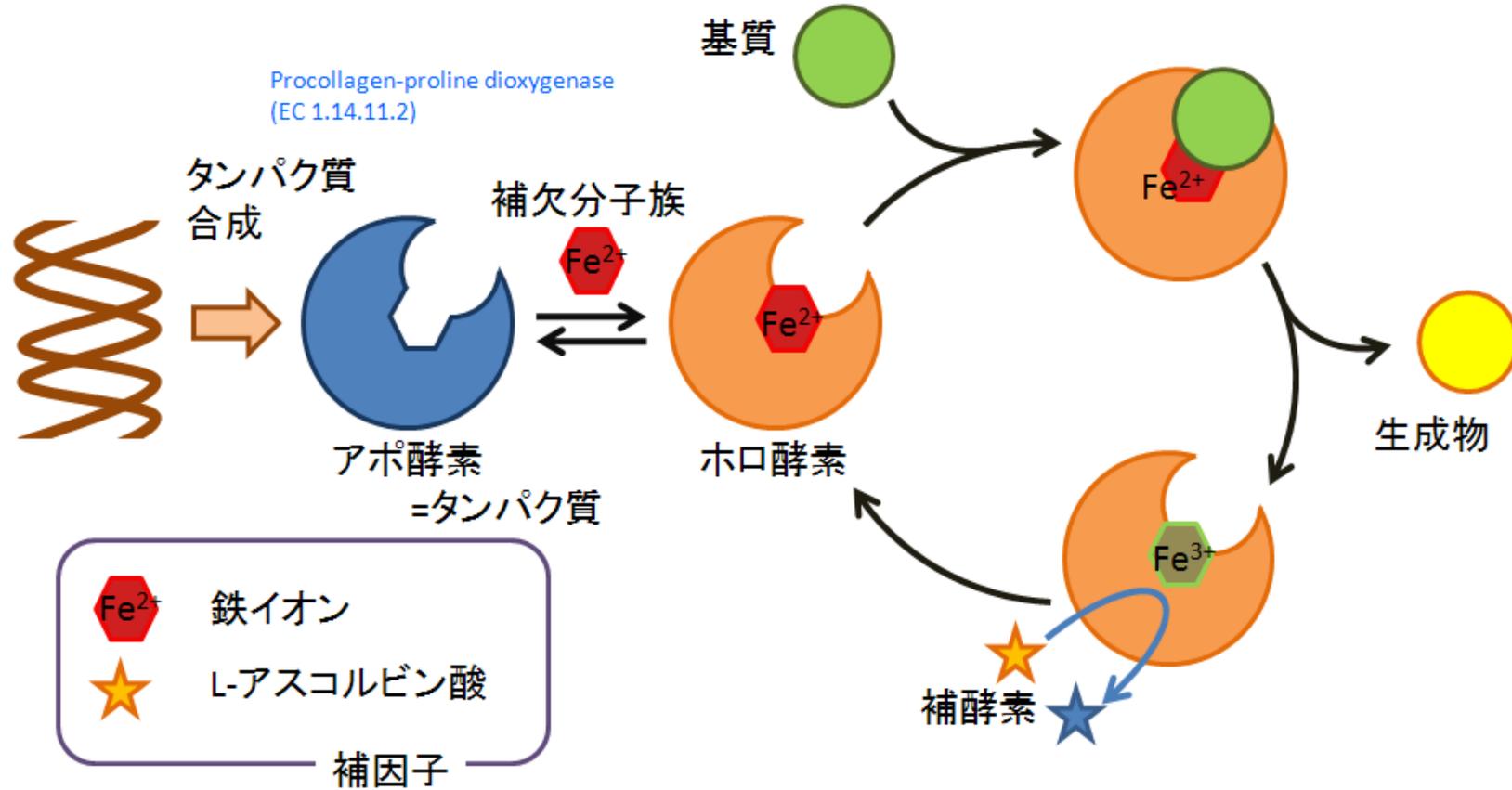
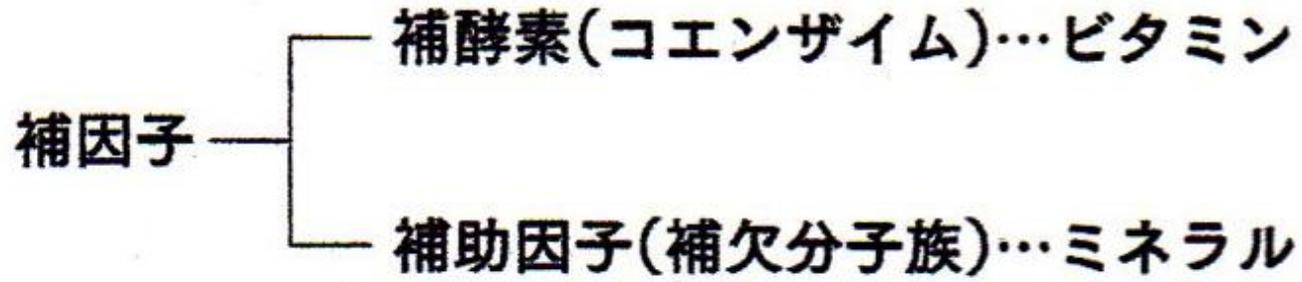
体の細胞が生まれ変わる周期

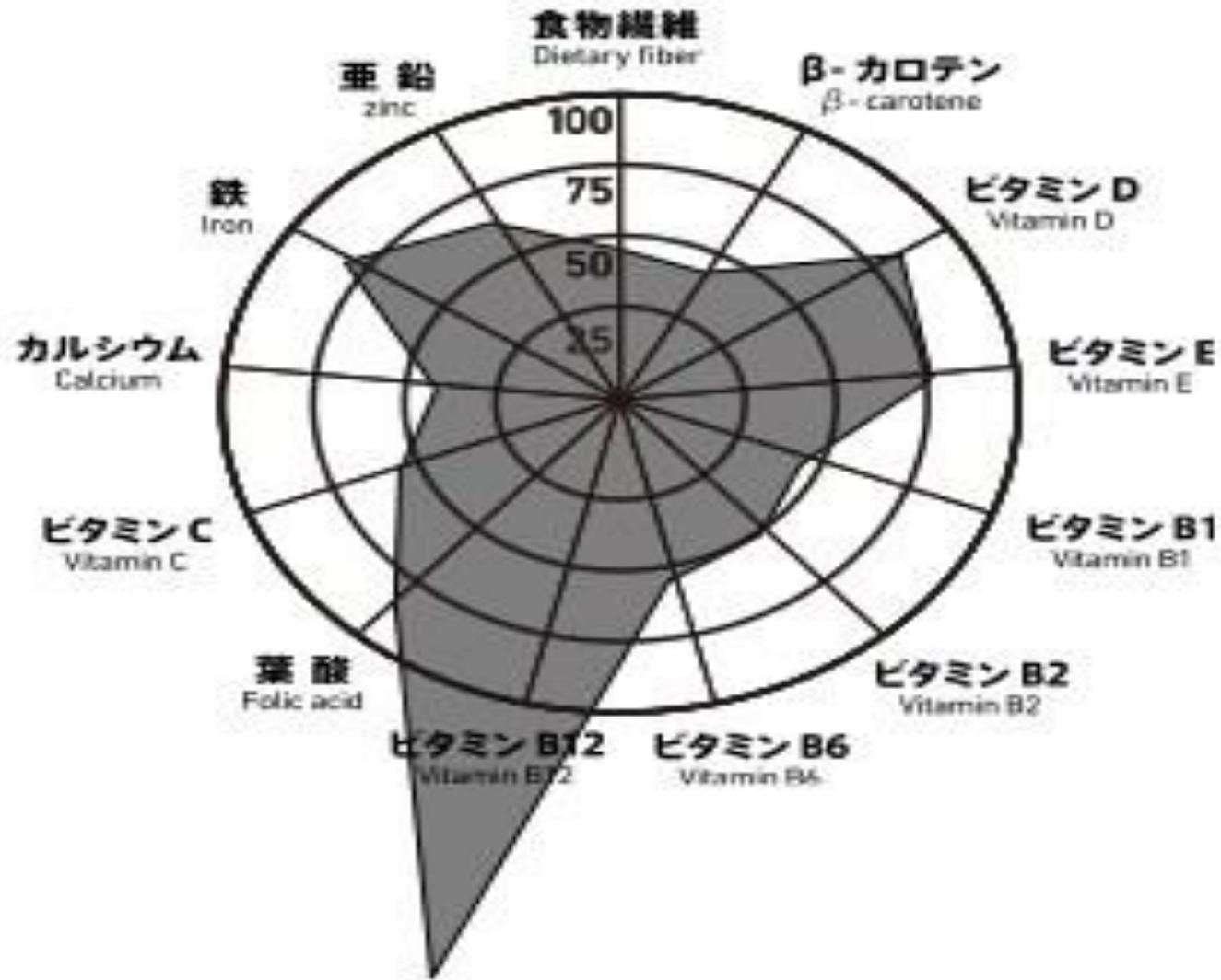
胃・腸粘膜	5日
心臓	22日
皮膚	28日
筋肉	60日
肝臓	60日
骨	90日



1年で85%
2年で全て入替わる

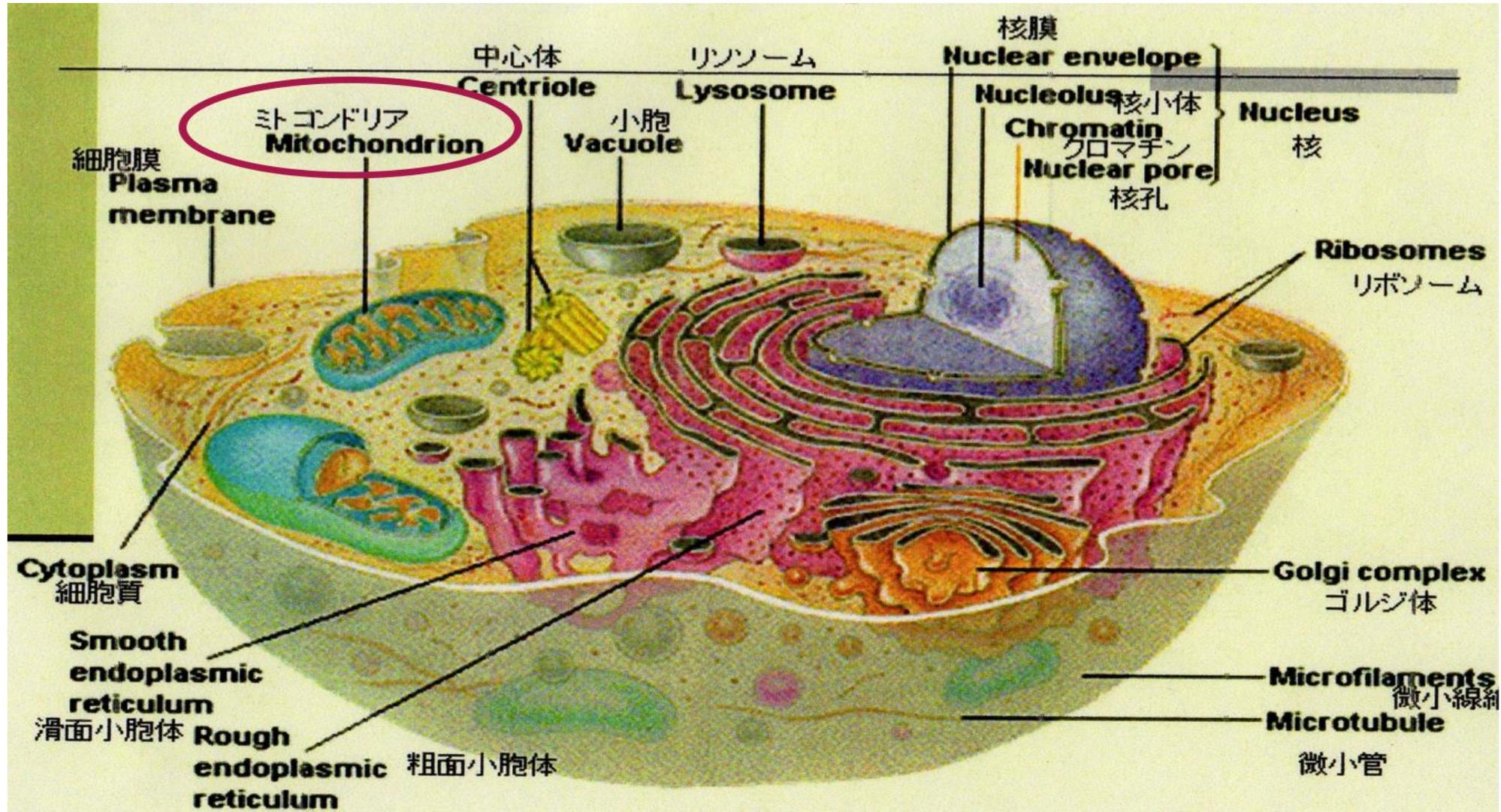
酵素の働きを助ける補因子^{ほ いん し}





厚生労働省の推奨値に対する、20代男性の1食あたりの栄養充足率
 出典：平成26年国民健康・栄養調査結果

ミトコンドリアにエネルギー生成回路がある



クエン酸サイクルを回す主なビタミン・ミネラル

- ビタミンB群

(B1、B2、ナイアシン、パントテン酸、B6、葉酸、 B12)

- マグネシウム

- 鉄

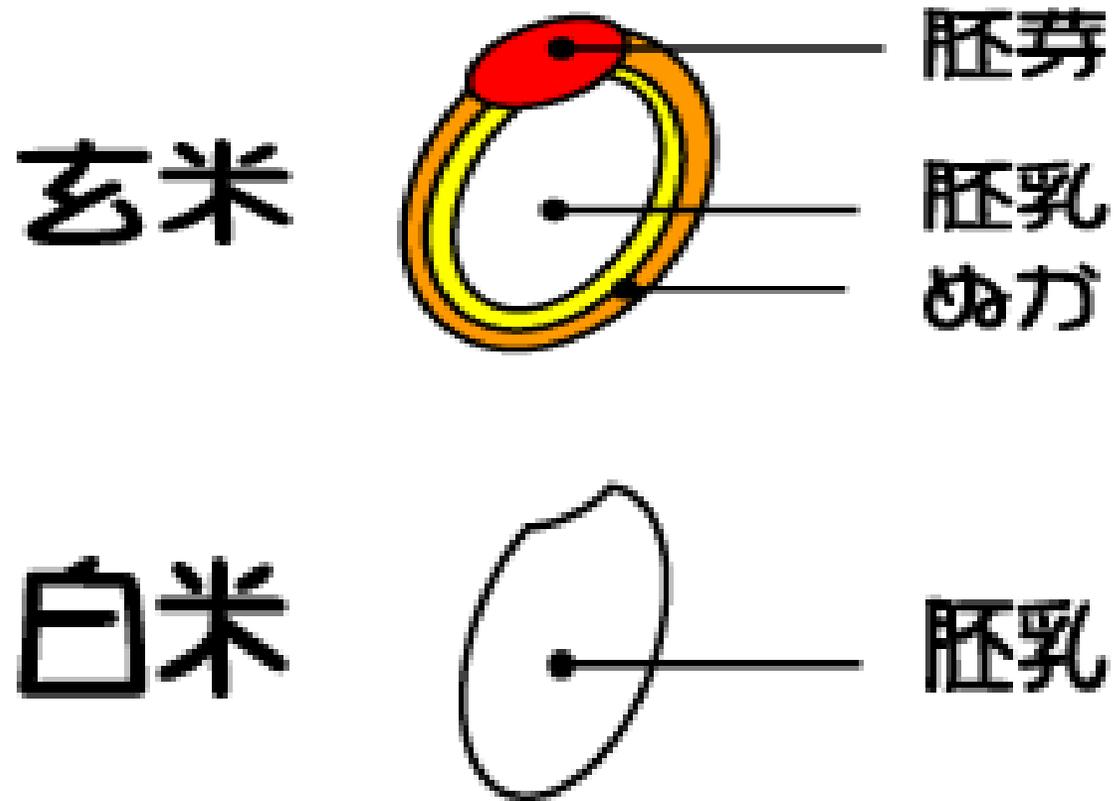
- 亜鉛

- マンガン

これらは**玄米・雑穀**に大変多く、バランス良く含まれる！

* B12は含まれない(動物性のものに含まれる)

玄米の代謝に必要な栄養素は外側にある



穀物の主な栄養素

文部科学省「五訂増補日本食品標準成分表」より(100g中)

	白米	玄米	ひえ	あわ	きび	押し麦	はと麦	アマランサス
たんぱく質 (g)	6.1	6.8	9.7	10.5	10.6	6.2	13.3	12.7
脂質 (g)	0.9	2.7	3.7	2.7	1.7	1.3	1.3	6
炭水化物 (g)	77.1	73.8	72.4	73.1	73.1	77.8	72.2	64.9
カリウム (mg)	88	230	240	280	170	170	85	600
カルシウム (mg)	5	9	7	14	9	17	6	160
マグネシウム (mg)	23	110	95	110	84	25	12	270
鉄 (mg)	0.8	2.1	1.6	4.8	2.1	1	0.4	9.4
亜鉛 (mg)	1.4	1.8	2.7	2.7	2.7	1.2	0.4	5.8
銅 (mg)	0.22	0.27	0.3	0.45	0.38	0.4	0.11	0.92
ビタミンE (mg)	0.2	1.3	0.3	2.8	0.8	0.1	0.1	4.5
ビタミンB ₁ (mg)	0.08	0.41	0.05	0.2	0.15	0.06	0.02	0.04
ビタミンB ₂ (mg)	0.02	0.04	0.03	0.07	0.05	0.04	0.05	0.14
ビタミンB ₆ (mg)	0.12	0.45	0.17	0.18	0.2	0.14	0.07	0.58
葉酸 (mcg)	12	27	14	29	13	9	16	130
パントトン酸 (mg)	0.66	1.36	1.5	1.84	0.94	0.46	0.16	1.69
食物繊維 (mg)	0.5	3	4.3	3.4	1.7	9.6	0.6	7.4

現代人の理想の主食

玄米を自宅で5分～7分に**精米**して、これに**押し麦**、**アマランサス**など
ビタミン・ミネラルが多く含まれる**雑穀**を入れて炊いたもの

玄米パウダーや米ぬかパウダーを入れてもよい。

ただしこれらのパウダーは**酸化**していないものに限る

野菜を食べよう！

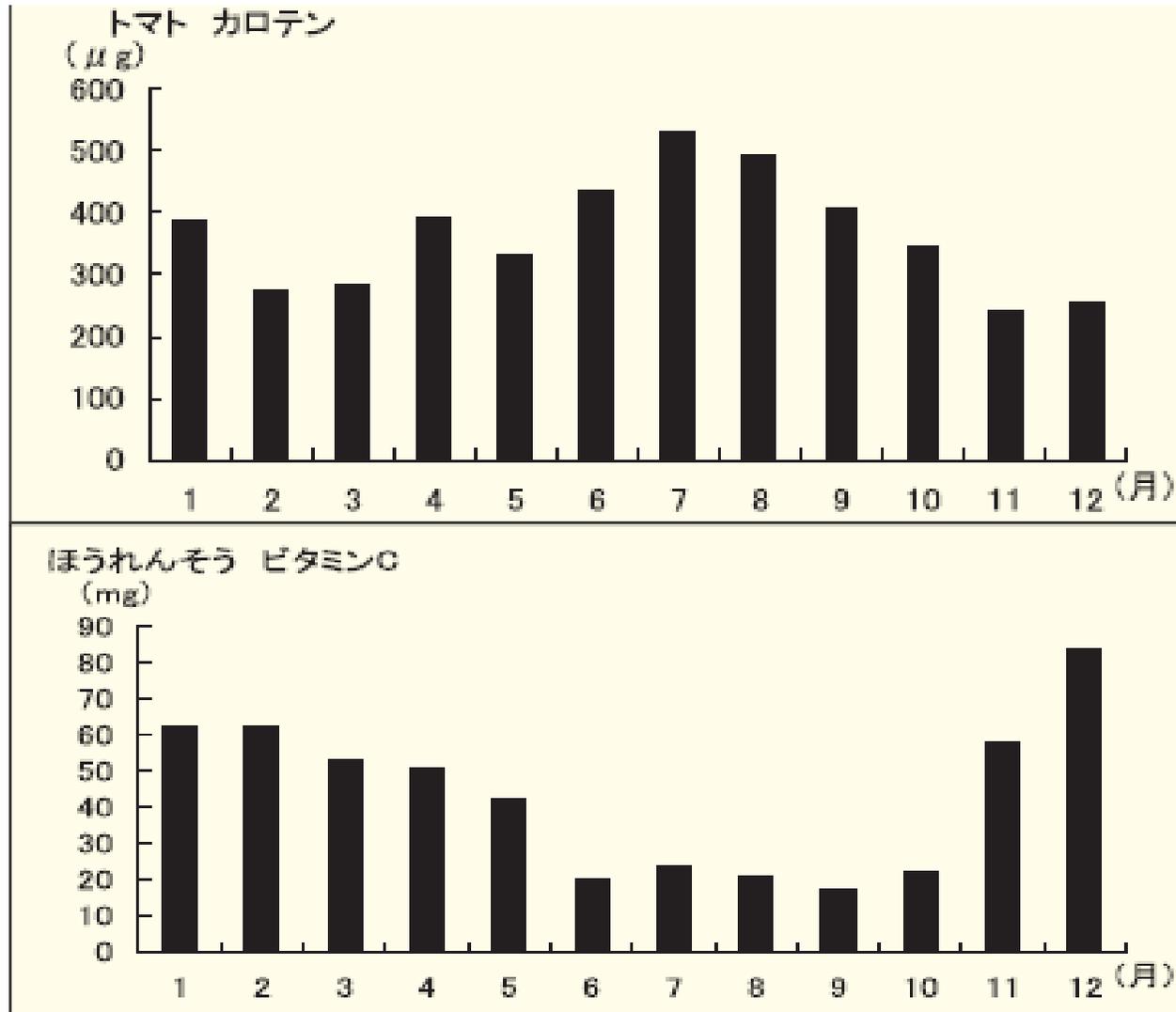
- 今の野菜の栄養素は**激減**している！
- 化学肥料、農薬の化学物質も恐いが。
今の農法、種では栄養素は減少するばかり！

●主な野菜に含まれる栄養素●

	野菜	1950年	1963年	1980年	2005年
ビタミンC	ほうれん草	150	100	65	35
	カリフラワー	80	50	65	81
	小松菜	90	90	75	39
	春菊	50	50	21	19
鉄分	ほうれん草	13.3	3.3	3.7	2.0
	にら	19.0	2.1	0.6	0.7
	春菊	9.0	3.5	1.0	1.7
	わけぎ	17.0	1.2	0.5	0.4
カルシウム	日本かぼちゃ	44	44	17	20
	西洋かぼちゃ	56	56	24	15
	せり	86	86	33	34
	あさつき	85	85	120	20

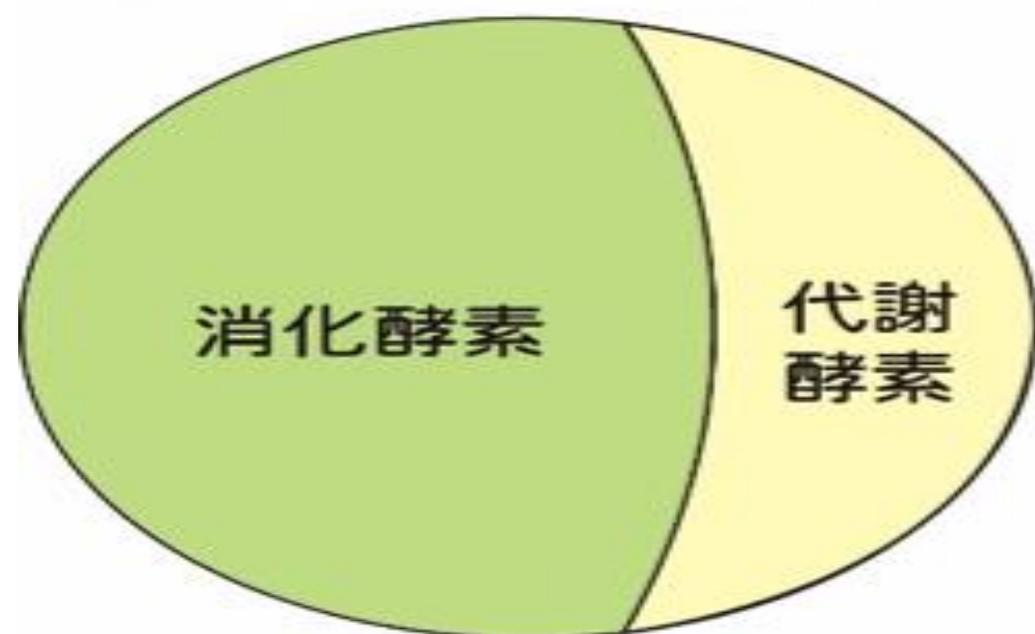
日本食品標準成分表より
日本の産地7ヶ所の平均値(100gあたりの含有量、単位はmg)

旬の野菜の栄養価



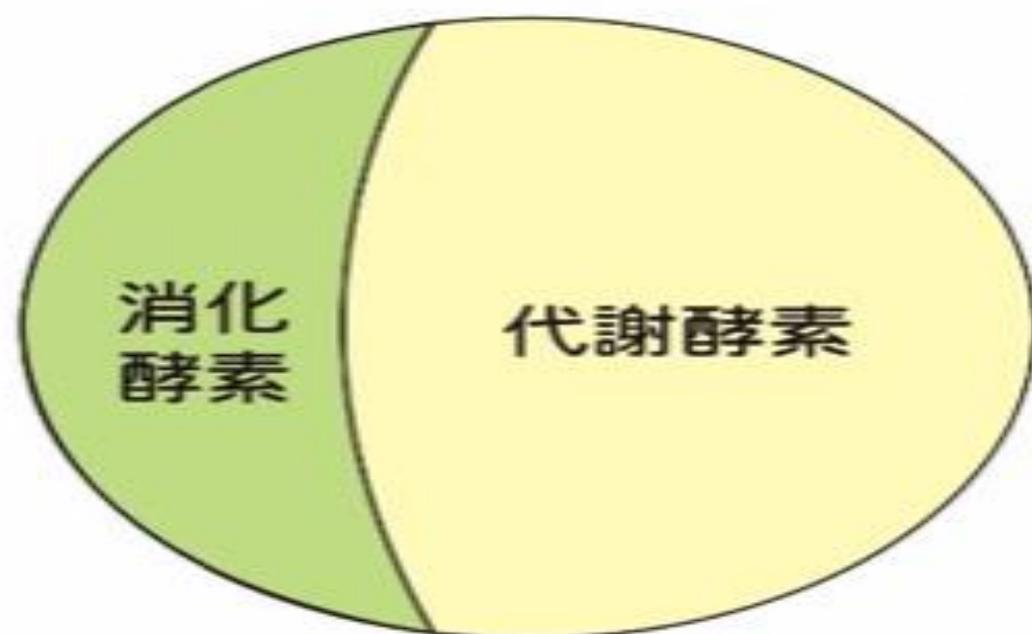
消化酵素と代謝酵素のバランス

〔 不健康な人の場合 〕



酵素の少ない食生活を送っていると、消化のために消化酵素が多量に消費されてしまうので、その分代謝酵素が少なくなり、体に負担がかかる。

〔 健康な人の場合 〕



酵素たっぷりの食生活を送っていると、消化が順調に行なわれ、代謝酵素を温存し、有効に体のために使うことができる。