

"土から育む食と健康"

神戸大学大学院農学研究科
准教授
山下 陽子

**「健康な食事」とは、
健康な心身の維持・増進に必要とされる栄養バランス
を基本とする食生活が、無理なく持続している状態。**

「健康な食事」の実現

日本の食文化の良さを引き継ぐとともに、おいしさや楽しみを伴っていることが大切。おいしさや楽しみは、食材や調理の工夫、食嗜好や食事観の形成、食の場面の選択など、幅広い要素から構成される。

「健康な食事」の社会定着

健康・栄養から食料生産・食文化に至る食をめぐる基本情報が共有されるとともに、嗜好に合ったメニューにアクセスできる社会的・経済的な条件が整っていなければならない。

食品の定義と役割

食品とは全ての飲食物をいう。ただし、薬事法に規定す医薬品および医薬部外品はこれを含まない。

食品が備えるべき条件

食品は薬ではない！

1. 機能性

一次機能	栄養機能(Nutrition)
二次機能	感覚機能、嗜好性(Favorableness)
三次機能	生体(体調)調節機能(Bioregulation)

2. 安全性

3. 経済性

4. 快適性

忘れてはならないこと

栄養素とは

生命活動を営むため人間の身体に必要な成分

- ・個体の体内で生合成できない
- ・摂取が不足すると欠乏症を生じ、健康を維持できない

エネルギーの成分となるもの

炭水化物
タンパク質
脂肪

三大栄養素

身体機能を維持するもの

ビタミン
ミネラル

五大栄養素

食べ物と栄養素とその働き

栄養素

働き

食べ物



たんぱく質

炭水化物

脂質

ビタミン

ミネラル

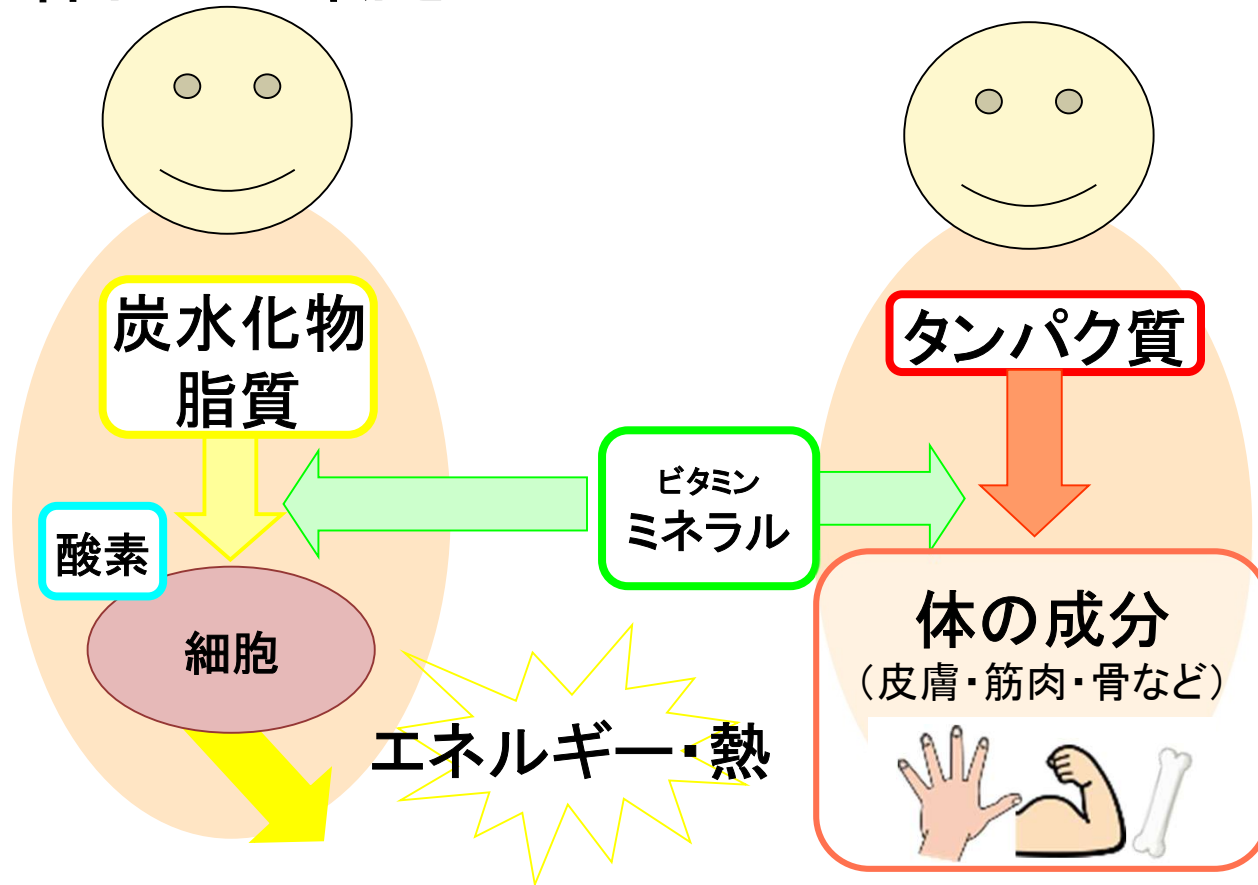
体のもと(血や肉)

エネルギーのもと

体の反応・調節・防御反応を高める
体の調子を整える

食べ物と栄養素とその働き

各栄養素の体内での働き



ビタミンやミネラルは、3大栄養素であるタンパク質、炭水化物、脂質が体で利用できるように変換(代謝)するために働いている。
野菜や果物はビタミン・ミネラルが豊富である。

人が必要な元素

大気・水		C, H, O
土	多量元素	N, P, K (Ca, Si)
	中量元素	Mg, S, Ca
	微量元素	Fe, B, Zn, Mn, Cu, Mo, Cl, Ni
海(人の必須元素)		Na, I, Se, Cr, Co

人が生きていくために必要な元素は、
土由来のものが多い
つまり農作物を通して、多くの元素を獲得している

土と野菜と人間の健康は繋がっている



野菜の栄養価の推移

野菜の栄養価の変化

出典: 日本食品成分表より



100グラム 当たり	カルシウム			鉄			ビタミンC		
	三訂 昭和 38年	四訂 昭和 57年	五訂 ~七訂 平成 22年	三訂 昭和 38年	四訂 昭和 57年	五訂 ~七訂 平成 22年	三訂 昭和 38年	四訂 昭和 57年	五訂 ~七訂 平成 22年
日本食品標 準成分表									
ほうれん草	98 mg	55 mg	49 mg	13.0 mg	3.7 mg	2.0 mg	100 mg	65 mg	35 mg
大根	190 mg	30 mg	24 mg	1.0 mg	0.3 mg	0.2 mg	90 mg	15 mg	12 mg
かぼちゃ	44 mg	17 mg	20 mg	-	-	-	20 mg	15 mg	16 mg

野菜に含まれる栄養素は年々減少する傾向にある。

特にビタミンやミネラル

その一因に栽培法が挙げられる。

土壌の栄養(ミネラルバランス)を乱す農法は野菜の栄養分を減少させ、免疫力を低下させる。その作物を食べたヒトも栄養不足になり免疫力の低下につながるものが危惧される。





土づくりと野菜の栽培

土壌の栄養バランスを乱す農法とは？


植物(野菜)の生育に必要とされる成分だけを肥料として添加し、栽培を継続すること。

窒素(N)

リン酸(P)

カリウム(K)

代表的な肥料成分として利用される、窒素・リン酸・カリウムを添加しても、他の必須ミネラルが補充されなければ野菜の栄養価が下がる。



必須ミネラル

大気・水		C, H, O
土	多量元素	N, P, K (Ca, Si)
	中量元素	Mg, S, Ca
	微量元素	Fe, B, Zn, Mn, Cu, Mo, Cl, Ni
海 <small>(人の必須元素)</small>		Na, I, Se, Cr, Co

N(チツソ):”葉“や”茎“の成長

P(リン):”根“の成長、発芽促進。“花”や“実”をつくる。

K(カリウム):”根“の成長


代表的な窒素

リン酸・カリウムを添加しても、他の必須ミネラルが補充されなければ野菜の栄養価が下がる。




土づくりと野菜の栽培

連作障害

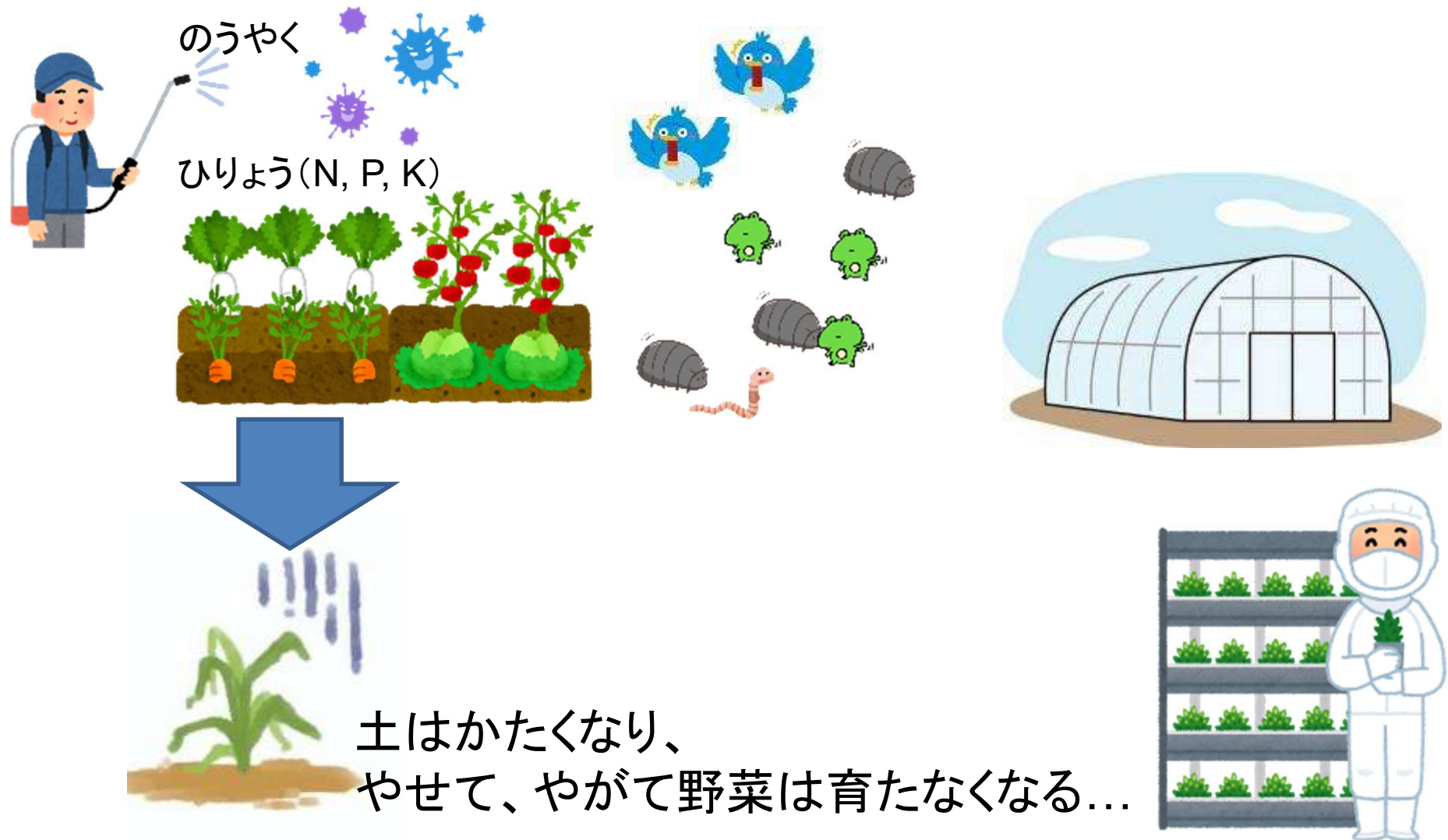


作物が必要とする
栄養素は種類によって
異なる。
病害虫も寄ってきやす
くなる。
農薬の利用を余儀なく
される結果を招く。



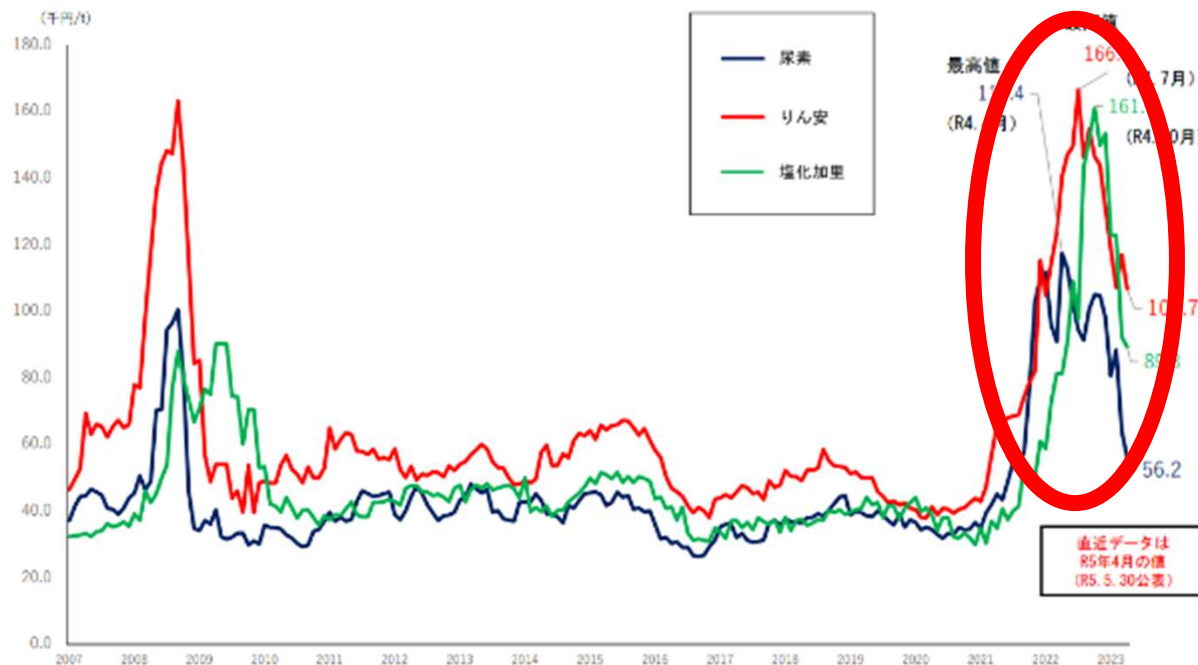
窒素(N)
リン酸(P)
カリウム(K)

慣行農法はエネルギーを消費し、温室効果ガスを発生する！



資材高騰による供給力の低下

- 肥料・燃料・機械などの資材価格の急激な上昇
- 生産コストの増大による経営圧迫



農林水産省

環境負荷や価格高騰に繋がる。
栄養価も下がる。

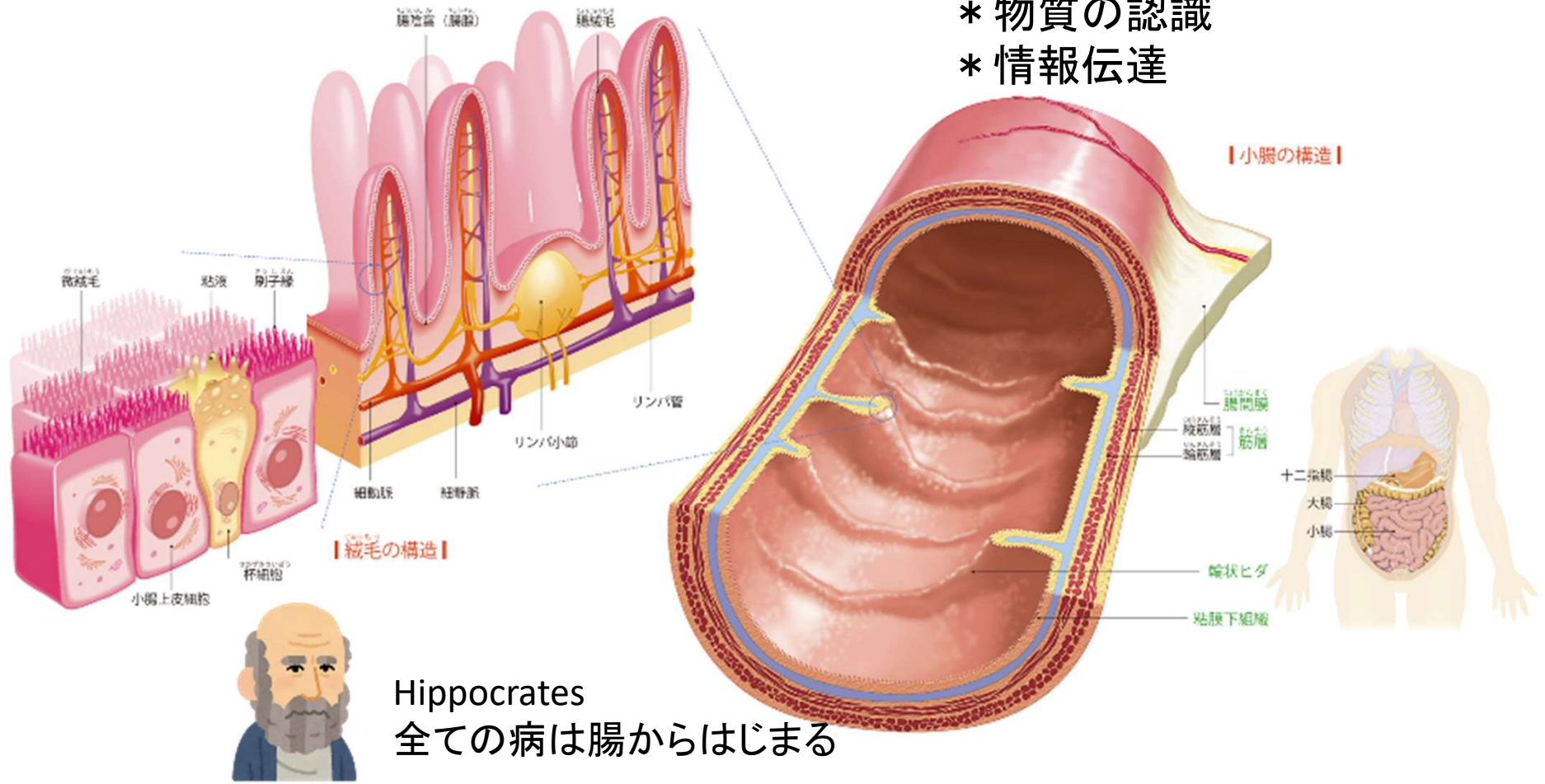
- 土の生態系
微生物、虫、小動物



植物の根とヒトの消化管は似ている

腸の構造と働き

- * 異物侵入をバリア
- * 物質の輸送
- * 分泌
- * 物質の認識
- * 情報伝達



腸内環境の良し悪しが健康のカギを握る！

腸内でも菌が有効に働く

腸内には**1000種類以上**100兆個以上の腸内細菌が生息！
(有用菌、有害菌、日和見菌)
日本人の腸内は稲などに多く付着している、**乳酸菌**が多いことが特徴

2:1:7

腸内環境の良し悪しが健康のカギを握る！

《腸内の有用菌(乳酸菌)の働き》

でんぷんや食物繊維をえさにして、発酵物質をつくる。



① 腸内環境を整え、便通を正常化し、有害菌の繁殖を防ぐ

有用菌が作り出す有機酸は、腸内を弱酸性に保ち、有害菌の活動・繁殖をおさえる。病原菌は酸に弱い。

② 免疫力を高める・ガンを予防・アレルギーを抑制する

有用菌(特に**乳酸桿菌**)が作り出す有機酸は、免疫力を高める力がある。

有害菌の繁殖を抑え、有毒物・発がん物質の減少あるいは排泄を促進する。

③ ビタミンやアミノ酸を合成、ミネラルの吸収を促進する

有用菌はビタミンKやB群のほとんどを作り出す。体内に吸収されやすい利点がある。酵素も作りだす。吸収されにくい性質のミネラルは、有機酸と結合させることで吸収率を高める。

④ 最終的な消化吸収を司る

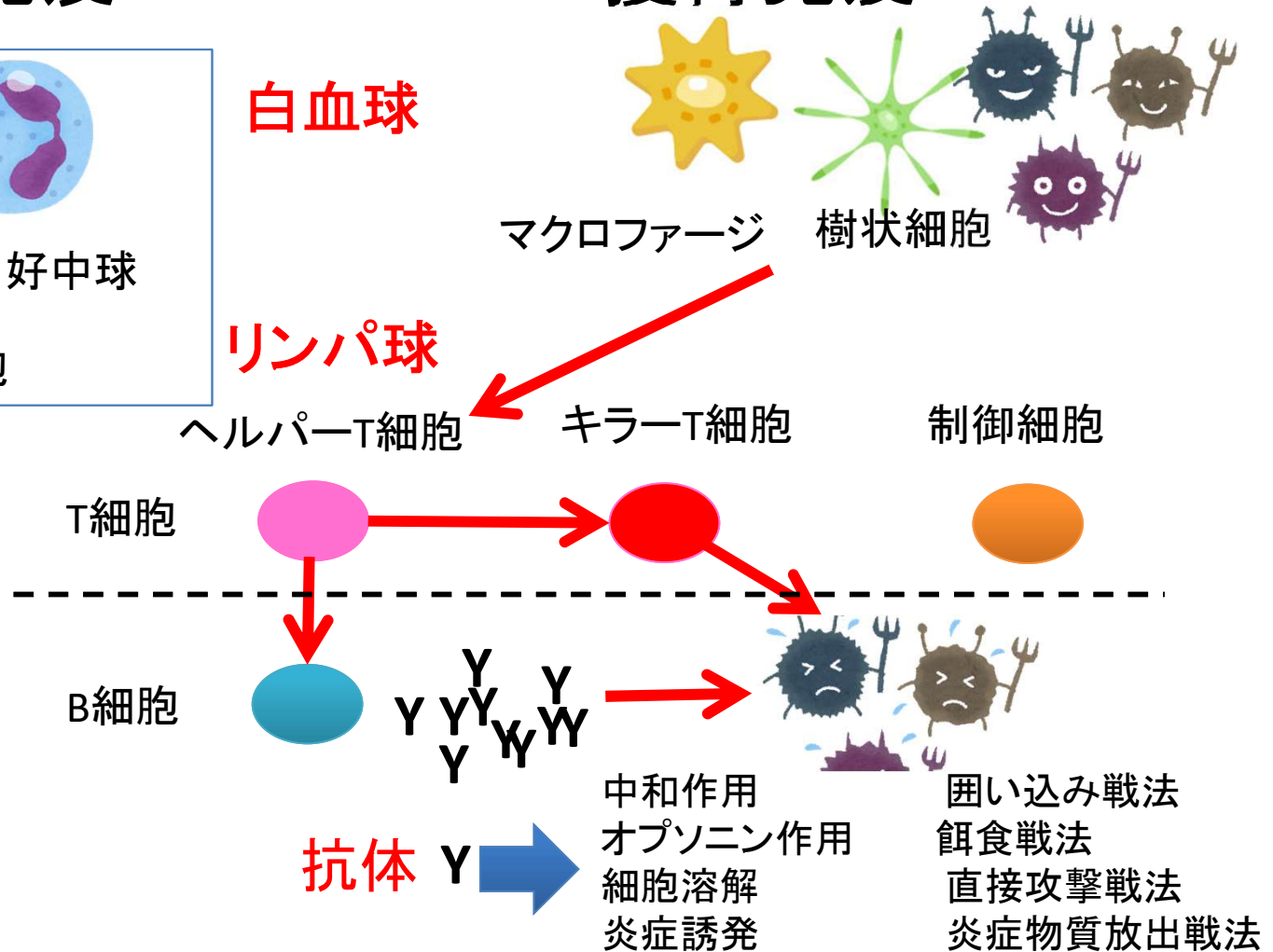
有用菌が元気に暮らせる環境を腸内で作り、有用菌数を増やすことが健康維持のために重要！

免疫ってなに？

* 自然免疫



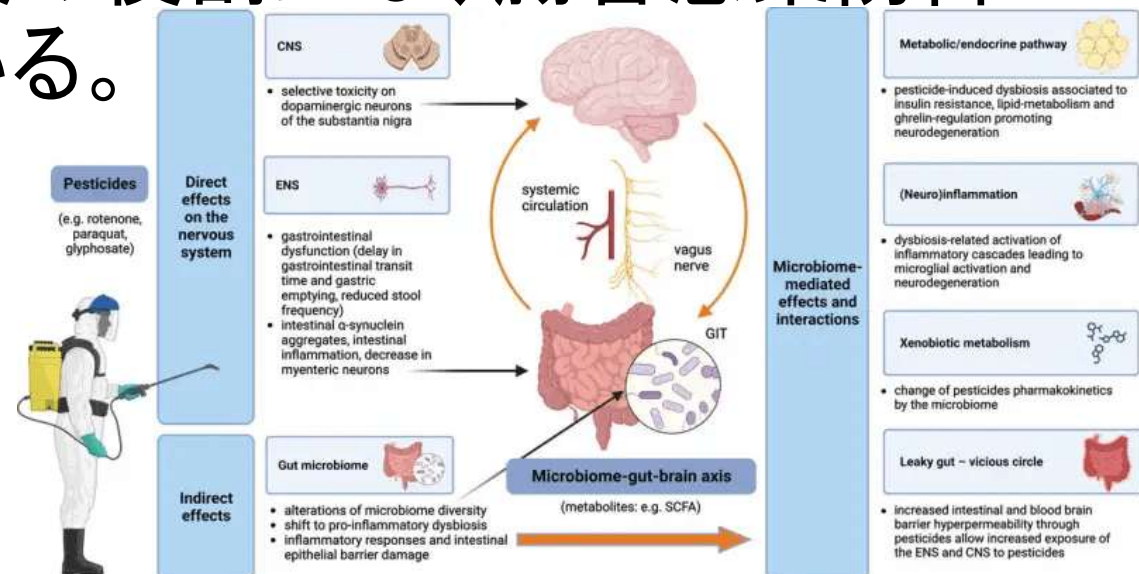
* 獲得免疫



• 農薬と腸内細菌叢との関係

有機リン系殺虫剤の曝露量が増加するに従い、腸内細菌によって産生される短鎖脂肪酸の一種である酢酸の存在量が低下する傾向にあった。

大腸における酢酸の役割には、腸管感染防御作用が知られている。



現代の食べ方と栄養不足

コンビニのみで一日の食事をした場合の栄養価は？

現代人は新型栄養失調状態
(ビタミン・ミネラル不足)

→ * 生活習慣病の原因になっている。

ミネラル	実測値	必要量	目安量
カルシウム	352	650	
鉄	4.4	6	
リン	792		1000
マグネシウム	154	280	
亜鉛	6.6	10	
マンガン	2.2		4
銅	0.44	0.7	



現代の食べ方と栄養不足

【外食や中食(総菜・加工済み食品)が新型栄養失調を招く理由】

1. 野菜の栄養価低下

土壌劣化を招く農法で育てた作物を使用している。

2. 過剰な加熱や洗浄

ビタミン・ミネラルが流出、崩壊している。

3. 食品添加物

体内のミネラルを奪うリン酸塩や増粘多糖類が汎用されている。

・リン酸塩は以下のように表示されている・

pH調整、カビ抑制、にごり防止、沈殿防止、変色防止、
変質防止、鮮度保持、乾燥防止、結着力向上、保水性増加、増量、風味向上等
(リン酸塩としての表示義務がない)

安全良質な野菜を作り、
ビタミンミネラル豊富な作物を
食べることが重要!



令和5年度 国民健康・栄養調査の栄養素摂取量（男女計20~29歳）

必要量を満たしていない栄養素が多く見受けられる

ミネラル	摂取量	摂取基準	ビタミン	摂取量	摂取基準
カリウム	1987 mg	2500 (目)	A	375 µg RE	600(必)
カルシウム	422 mg	650 (必)	D	4.5 µg	5.5 (目)
マグネシウム	212 mg	280 (必)	E	6.1 mg	7.0 (目)
リン	1053 mg	1000 (目)	K	203 µg	80 (目)
鉄	7.1 mg	6 (必)	B1	1.0 mg	1.2 (必)
亜鉛	8.5 mg	10 (必)	B2	1.1 mg	1.3(必)
銅	1.01 mg	0.7 (必)	ナイアシン	30.1mg NE	30.0 (必)
			B6	1.1 mg	1.1 (必)
			B12	4.3 µg	2 (必)
食塩相当量	9.4 g		葉酸	231 µg	200 (必)
			パントテン酸	5.3 mg	5 (目)
エネルギー	1870 kcal		C	65 mg	85 (必)

食塩摂取量は多い...

高リン血症が増えている(特に若者)

食品添加物の**リン酸塩**は、ハムやソーセージの結着剤やプロセスチーズの乳化剤、pH調整剤、酸味料、製造用剤などに使われ、加工食品の食感や見た目、味を向上させるはたらきがある。

リンの吸収率は、

植物性食品が20～40%

動物性食品が40～60%

加工品含む添加物のリンが80～100%

生物体内に存在するのは

有機リン

添加物は無機リン

無機リンを多く含む食品

肉加工食品(ハム、ウィンナー等)

練り物(ちくわ、かまぼこ等)

インスタント食品、レトルト食品、冷凍食品

ファーストフード、コンビニ弁当

清涼飲料水、菓子パン



有機リンはタンパク質の多い食品に含まれている
肉や魚、卵、乳製品、豆類など
植物性のフィチン酸の構成成分

* 西欧諸国の総リン摂取量の5割が食品添加物由来と報告されている

(Winger, R.J., Uribarri, J., Lloyd, L: Trends. Food. Sci. Tech., 24, 92-102(2012))

* 日本の健康な男女のリン摂取量は3~4割を食品添加物から摂取している。(佐久間理英, 栄養学雑誌, 75, 131-140(2017))

* 食事摂取基準の目安量以上に摂取している者の割合が7割を超えている。

リンの食事摂取目安量(mg/day)→

0~5 (月)	120	120
6~11 (月)	260	260
1~2 (歳)	500	500
3~5 (歳)	700	700
6~7 (歳)	900	800
8~9 (歳)	1,000	1,000
10~11 (歳)	1,100	1,000
12~14 (歳)	1,200	1,000
15~17 (歳)	1,200	900
18~29 (歳)	1,000	800
30~49 (歳)	1,000	800
50~64 (歳)	1,000	800
65~74 (歳)	1,000	800
75以上 (歳)	1,000	800

高リン血症になると...

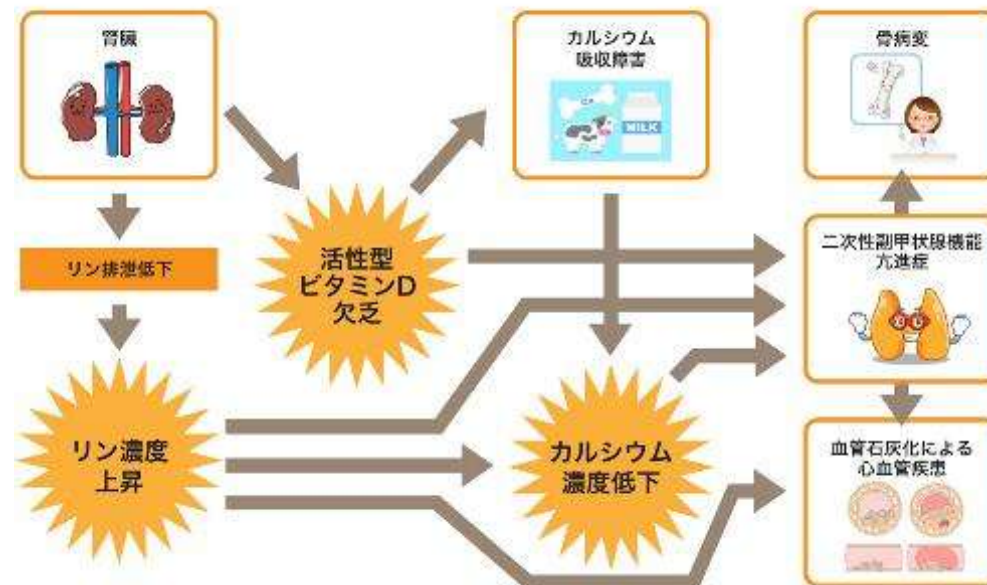
血清リン濃度が**4.5mg/dL (1.46mmol/L)**を上回った状態

慢性腎臓病の患者で高リン血症になりやすい。

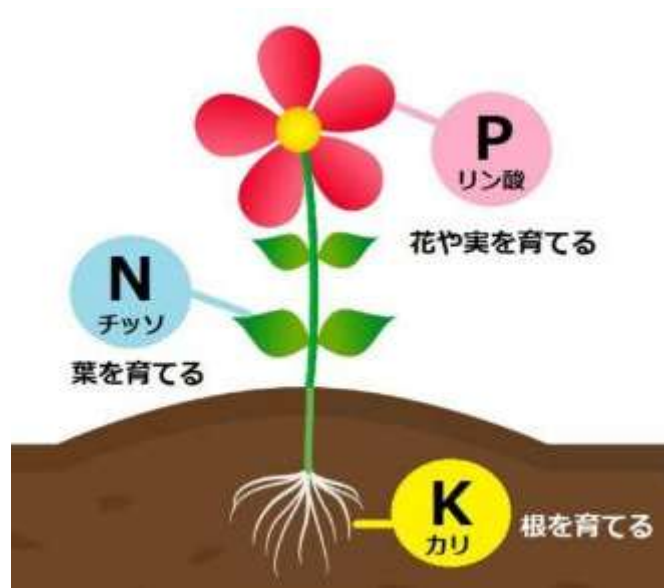
高リン血症:カルシウムとリンとが結合し骨以外の様々な組織に沈着する、異所性石灰化を引き起こす。

血管に沈着すると動脈硬化や脳梗塞、心筋梗塞を引き起こし、関節ですと関節炎、皮膚だとかゆみの原因になったりする。

CKD-MBDの症状図



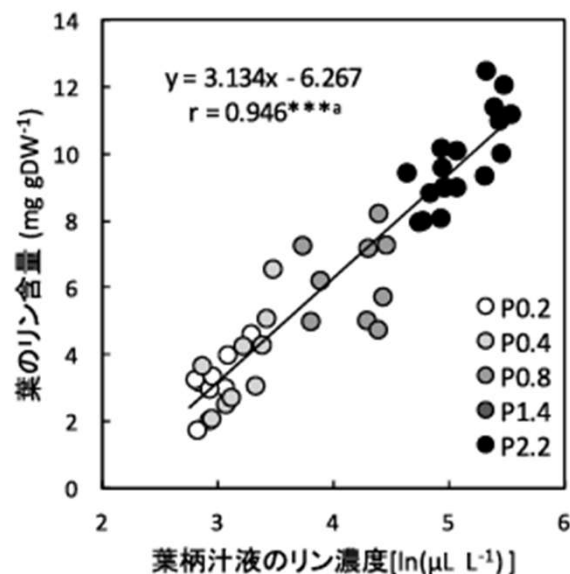
近代農業の栄養



野菜からもリンを摂取しやすい状況になっている。

- * 肥料のリン酸は、無機リンである。
- * 作物のリン含有量は少ないが、施肥量に従って吸収量が増加する。
- * リンの施肥量は吸収量に比べて高めに設定されていることが多い。

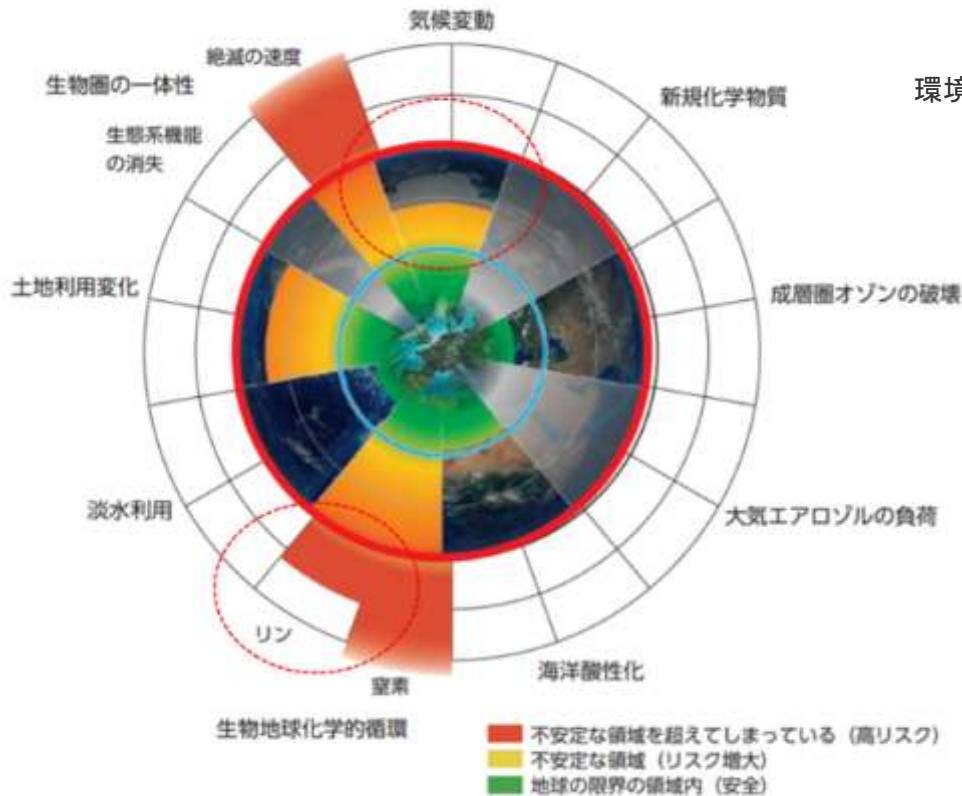
(日本施設園芸協会・日本養液栽培研究会2012)



安ら、野菜茶業研究所報告書第13号より

リン酸は土壌pHが低い場合には土壌中のアルミニウムや鉄と、pHが高い場合には石灰と結合しやすく、植物が吸収しにくい形に変化するので欠乏の原因になる。

近代農業の環境への影響(リンとの関係)



リンが海に流れ込むと、表層の植物性プランクトンなどの活動が活発になり、大量発生した微生物によって海中の酸素が消費され、生物が生きて行けない環境になる！！

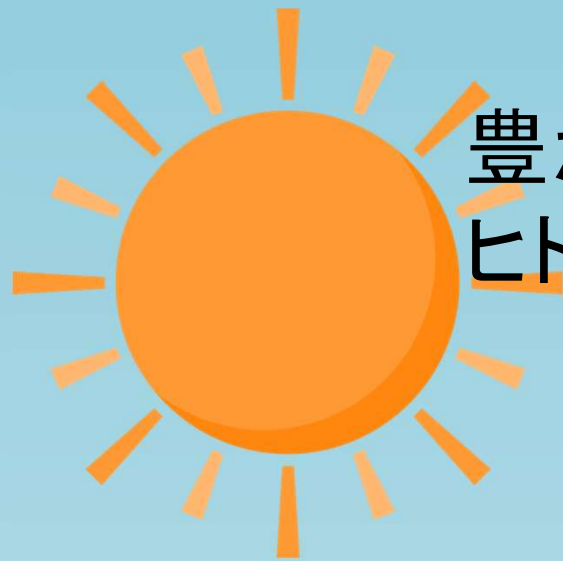
陸から海へのリン流入が1100万Pトン/年を超えると危険。現状はこの限界値の2倍に当たる2,200万Pトン/年。

リンをめぐる環境問題

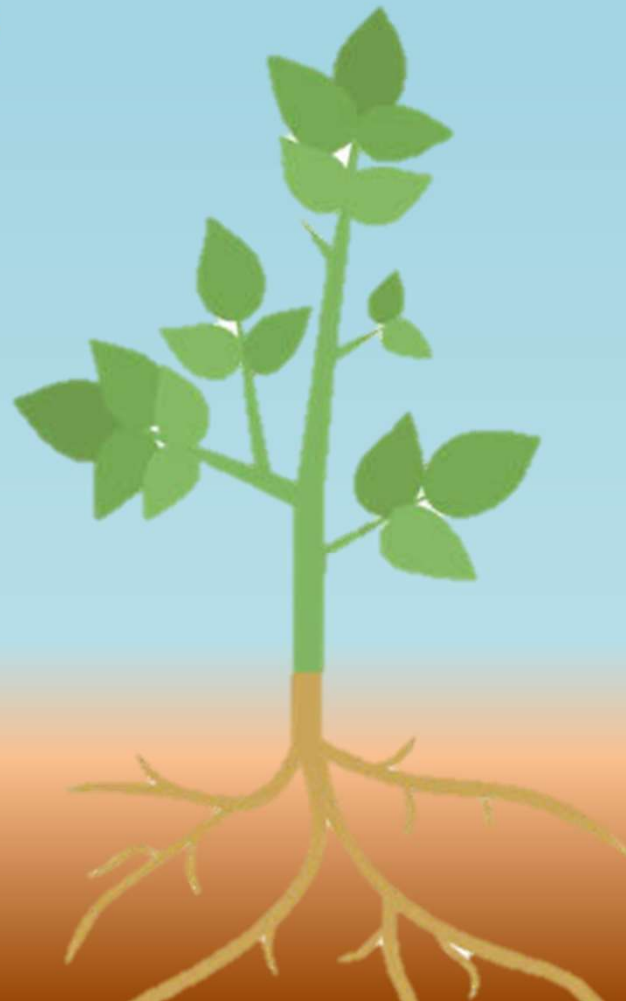
農業や工業で使っているリンのほぼすべては、地下資源であるリン鉱石から得ている。自然界でリン鉱石ができるまでには、数千万年もの長い年月が必要。もし人間がリン鉱石を採掘し、利用した後で海に流し続けられれば、やがて枯渇してしまう。

リンの希少性については、世界も気づいている。世界第2位のリン消費国である米国（2005年、国立環境研究所調べ）は、1995年にリン鉱石の輸出を停止し、輸入国に転じた。自国の資源を保護するのが目的だ。こうした動きは主要産出国のモロッコなどにも広がりがつつある。

実は、この流れに最も大きな影響を受ける国の1つが日本。日本は世界第8位のリン消費国（同）であるにもかかわらず、リン鉱石に乏しい。



豊かな環境（持続可能な社会）と
ヒトの健康は良好な土から育まれる。



- * 栄養
- * 微生物・免疫
- * 環境負荷
- * 経済性

土から育む食と健康

いつ

どこで(どこの)

だれと

なにを

どれだけ

どのように

を網羅的にバランスよく
しっかり見極めて考える(選ぶ)ことが必要

健康な食べ方を支える食材

栄養素をしっかり摂るには何食べた方がいいの？
→安全良質な食べ物

ごはん・まめ・わかめ(かいそう)・
やさい・さかな・しいたけ(きのこ)・いも



ま・ご・わ・や・さ・し・い

ひとつのお椀に入ったものは？





一汁三菜は、栄養バランスが整い
第三機能を持つ成分が摂取しやすい食べ方！



日本人は、日本型食生活をベースに

献立作り

(一汁三菜の日本型食生活を基本に)

主食・主菜・副菜をベースに献立を考える



ワンプレートでも

一品料理にも、なるべく多くの食材を使うと良い

多機能

いろいろな食材を少しずつ

◎煮る、蒸す、生
○茹でる、焼く
△揚げる、炒める

調理法

緑茶・果物を積極的に



出汁・醤油
大豆・海藻を積極的に



魚を積極的に

出汁、醤油
野菜を積極的に
煮る



米飯と汁物のセットを
そろえる

出汁、味噌
大豆、きのこ、海藻
を積極的に

形式

米飯と汁物

調味料

◎出汁、発酵系調味料

食材

◎大豆製品、魚、野菜、果物、緑茶、海藻、きのこ
○卵、乳製品、肉