



たんぱく質指導

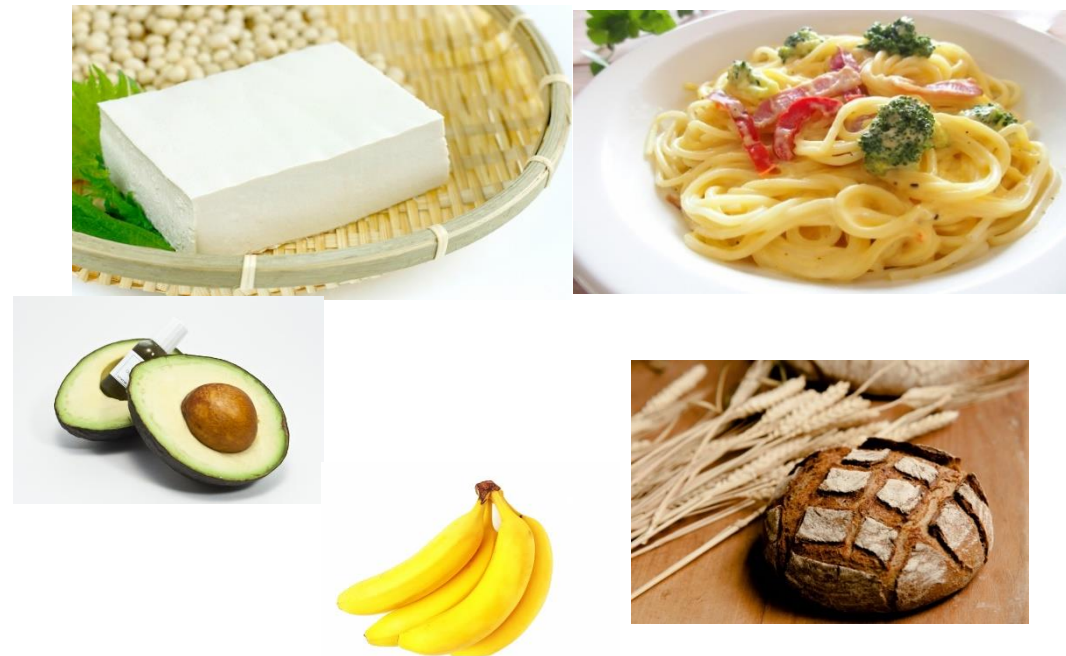


たんぱく質の種類

動物性たんぱく質



植物性たんぱく質



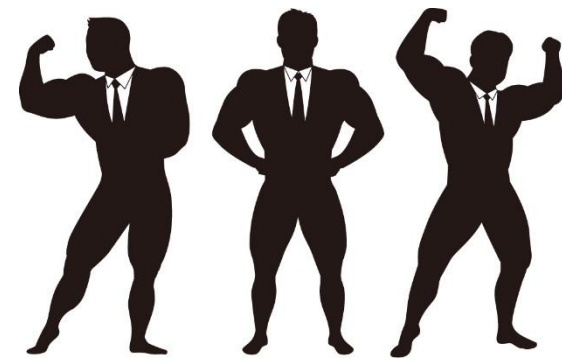
たんぱく質の機能的分類

たんぱく質の種類	働き	例
酵素たんぱく質	生体反応の触媒	消化酵素(アミラーゼ・ペプシン等)
輸送たんぱく質	生体内の物質輸送	ヘモグロビン(酸素)トランスフェリン(鉄) リポタンパク(脂質)
貯蔵たんぱく質	物質の貯蔵	カゼイン・フェリチン
構造たんぱく質	全体の強化・保護	コラーゲン、ケラチン、エラスチン
防御たんぱく質	生体の防御	免疫グロブリン・フィブリノーゲン
調節たんぱく質	代謝調節、情報伝達	インスリン・カルモジュリン
収縮性たんぱく質	筋収縮・細胞運動	アクチン・ミオシン
解毒代謝たんぱく質	解毒・抗酸化	グルタチオン

たんぱく質は極めて重要な材料！

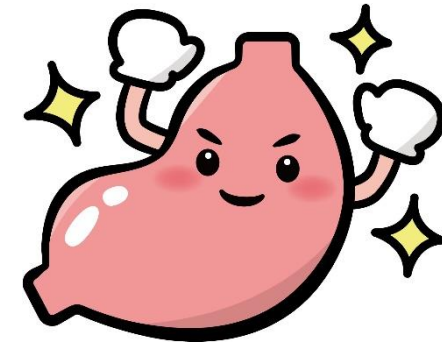
- 身体(皮膚・骨・筋肉)の構成⇒コラーゲン、ケラチン
- 血液成分⇒アルブミン、グロブリン
- 酵素の材料⇒アミラーゼ、ペプシン、代謝酵素
- ホルモンの材料⇒インスリン
- 神経伝達物質⇒セロトニン、ドーパミン
- 栄養素の運搬⇒セルロプラスミン、トランスフェリン
- エネルギー源⇒糖質・脂質とともに3大エネルギー源

たんぱく質のポイント



- 1、たんぱく質は最も重要な栄養素！
どのように消化と吸収をさせるかがキーとなる

吸収できなきゃ意味がない



- 2、消化のされにくいたんぱく質に注意する！
 - ・グルテンたんぱく：小麦製品
 - ・カゼインたんぱく：乳製品



表1 指標アミノ酸酸化法 (IAAO 法) を用いたたんぱく質必要量

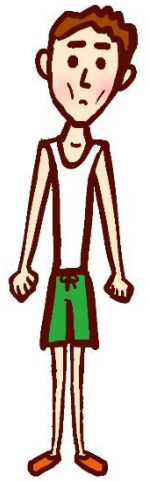
ライフステージ	たんぱく質必要量 (g/kg体重/日)	研究者	文献
成長期 (6~11歳)	1.3	Elangoら	24
成人男性	0.93 0.89	Humayunら 木戸ら	25 未発表
成人女性 (非妊娠期)	0.91	Tianら	26
(非妊娠期)	0.80	木戸ら	未発表
(妊娠期: 11~20週)	1.22	Stephensら	27
(妊娠期: 30~38週)	1.52	Stephensら	27
高齢期 (65~85歳)	0.96	Rafiiら	29
(80~87歳)	0.85	Tangら	28
(70~74歳)	1.20	木戸ら	未発表
(75~79歳)	1.28	木戸ら	未発表
(80~85歳)	1.20	木戸ら	未発表

徐脂肪体重100% (健康時)

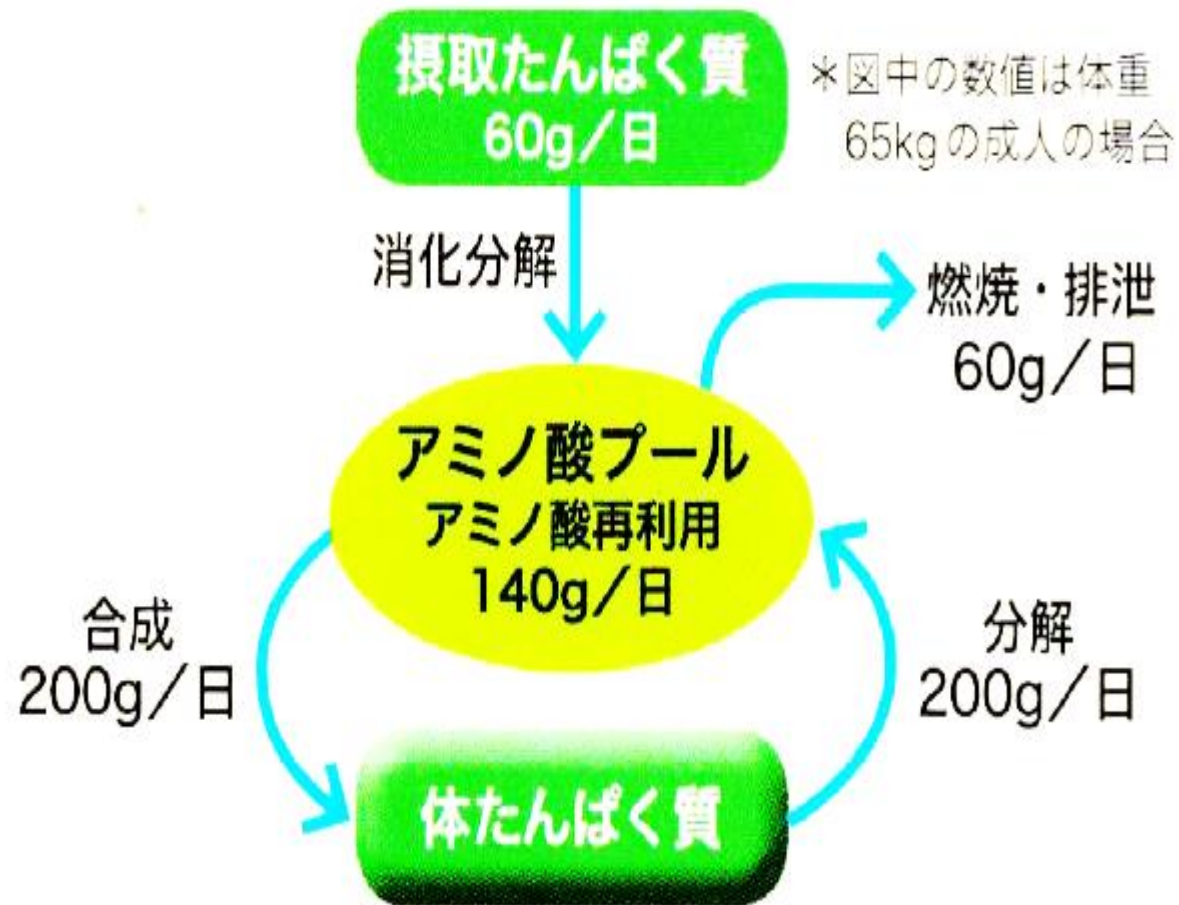


- ・筋肉量の減少 (骨格筋、心筋、平滑筋)
- ・内臓たんぱく質の減少 (アルブミンなど)
- ・免疫機能の障害
(リンパ球、多核白血球、補体、抗体)
- ・創傷治癒遅延
(外科手術、骨折後などたんぱく質異化亢進)
- ・臓器障害 (腸管・肝・心)
- ・生体適応障害
- ・窒素死

徐脂肪体重70%



動的平衡

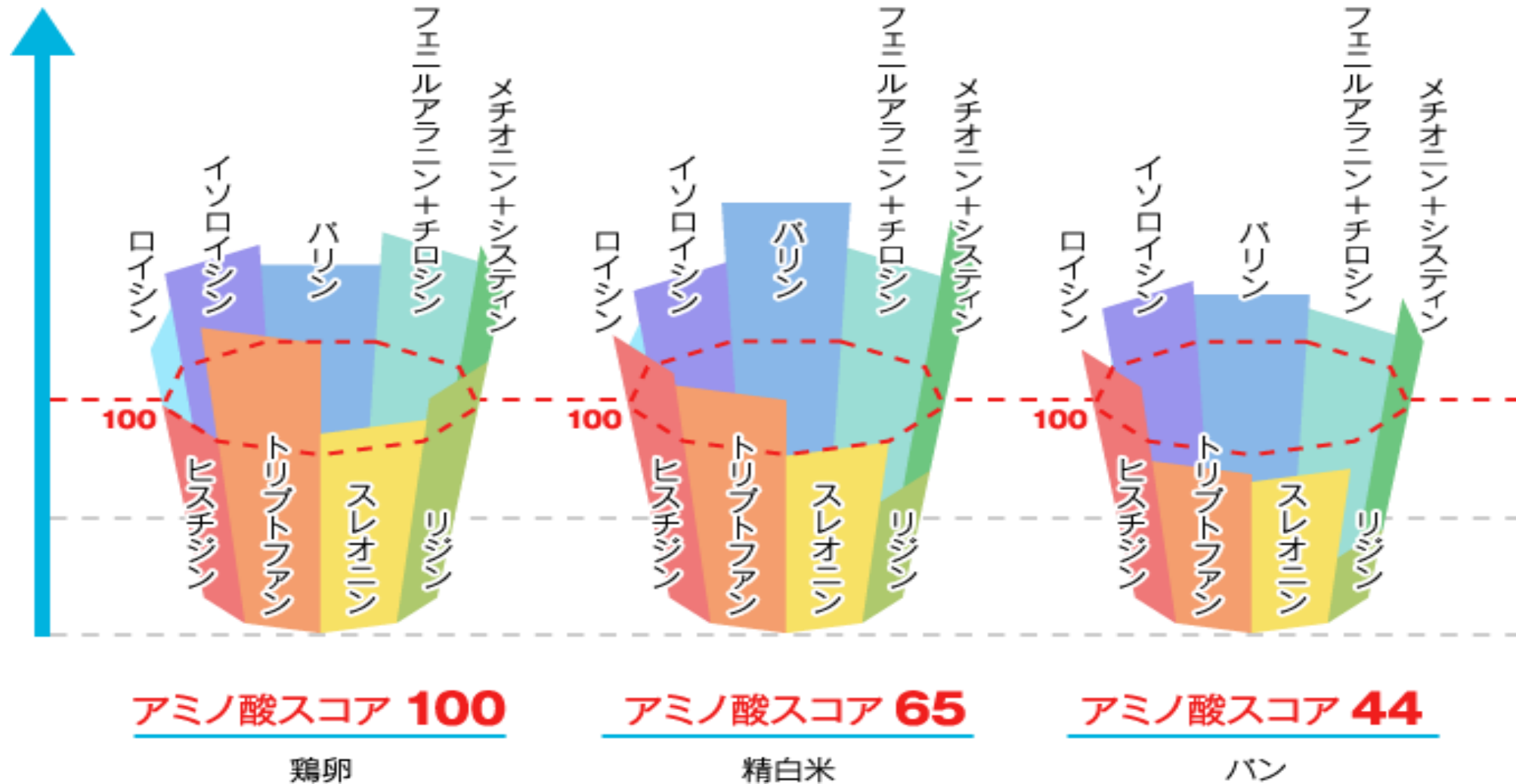


食べ物由来のたんぱく質が分解されて生じるアミノ酸と、体たんぱく質が分解されて生じるアミノ酸は、区別なく混ぜ合わされて利用される。

この利用の仕方をアミノ酸プールと呼ぶ。

- ①血中遊離アミノ酸
- ②細胞質間遊離アミノ酸
- ③筋肉等組織内アミノ酸

アミノ酸スコア



アミノ酸スコアの落とし穴

米にアミノ酸スコアが低くても、他の食材と合わせることで結局アミノ酸スコア上がる。

食べ合わせで工夫するれば肉を食べなくても良い理屈がある。

「肉でしか取れない栄養素はない」(山田豊文)

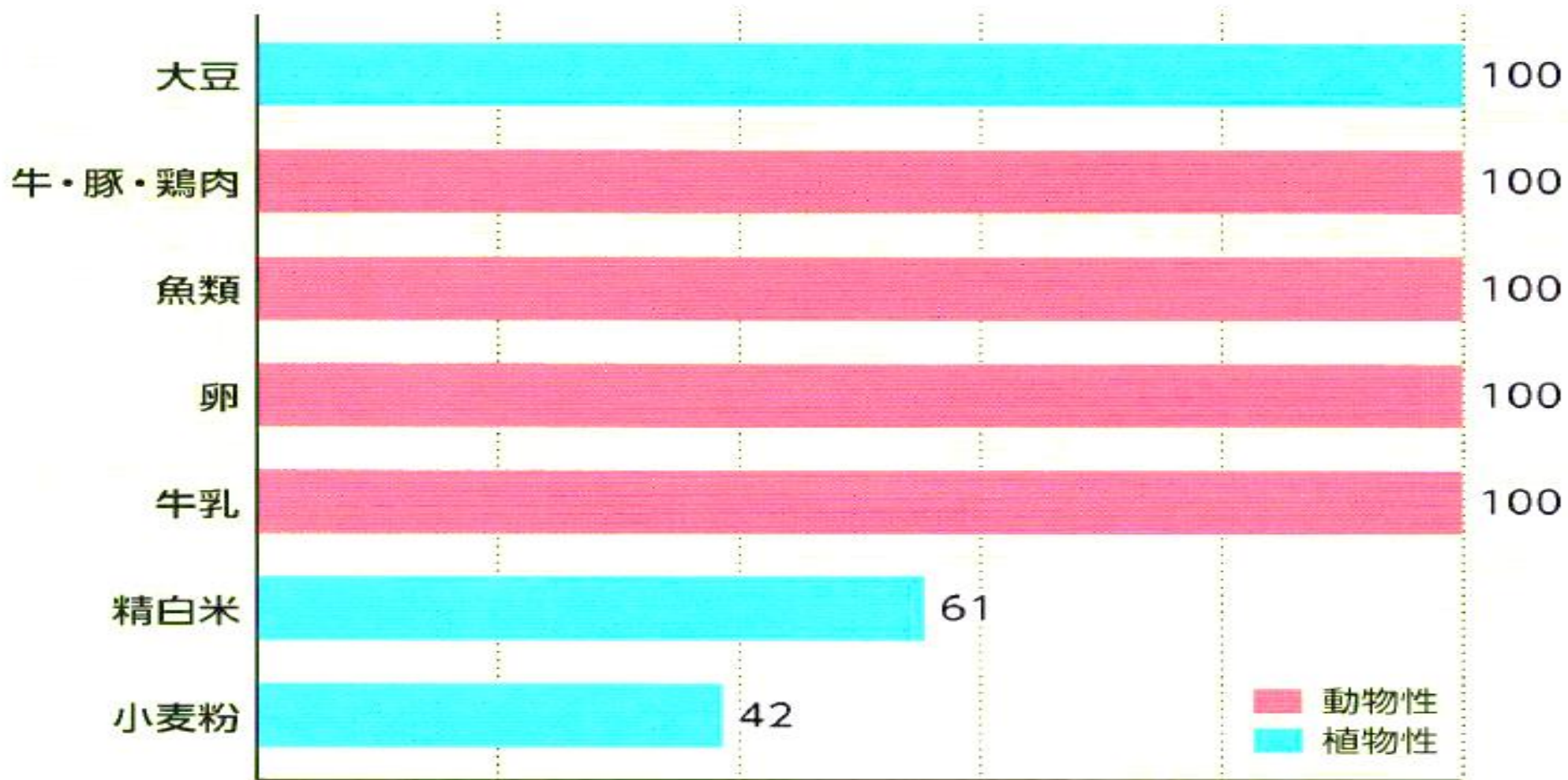
栄養の先生によってはほとんど肉を食べない考え方の人もいます。

	名称	主な生理機能	味
必須アミノ酸	バリン	筋肉・肝機能強化、血中窒素バランス維持、知能向上作用	苦◎
	ロイシン	筋肉・肝機能強化、脳機能向上	苦◎
	イソロイシン	筋肉・肝機能強化	苦◎
	スレオニン	脂肪肝抑制作用、コラーゲン材料	甘◎
	ヒスチジン	白血球生成促進、副交感神経鎮静、貧血改善作用	苦○
	リジン	食欲増進、カルシウム吸収促進、疲労回復作用	苦○
	メチオニン	解毒、抗腫瘍作用、抗脂肪肝作用、抗うつ作用	苦◎
	フェニルアラニン	抗うつ作用、鎮痛作用、記憶力向上、食欲抑制	苦◎
	トリプトファン	神経伝達物質生成、鎮静・睡眠導入作用、造血作用	苦◎
非必須アミノ酸	アルギニン	強壮作用、筋肉強化作用、血管拡張作用、免疫機能改善、動脈硬化改善、アンモニア低下作用、血液循環改善、脂肪燃焼、成長ホルモン分泌	苦◎
	グルタミン	潰瘍治癒作用(胃粘膜生成促進作用)、免疫機能改善	甘△
	アスパラギン	免疫強化、アンモニア代謝改善	-
	アスパラギン酸	アンモニア除去(低下作用)、免疫強化、肝機能強化作用、疲労回復作用	酸◎旨○※
	チロシン	抗ストレス作用、脳機能向上作用	-
	システイン	美白作用、傷治癒促進、抗酸化作用	-
	グルタミン酸	アンモニア低下作用、知能向上作用、潰瘍治癒促進	酸◎旨◎※
	アラニン	アルコール代謝促進作用、肝障害抑制、尿路結石予防、脂肪燃焼促進	甘◎
	プロリン	皮膚の天然保湿因子、コラーゲン代謝正常化作用、傷治癒促進作用、脂肪燃焼促進	甘◎
	セリン	記憶、神経系機能補助、皮膚の天然保湿因子の主成分	-
グリシン	保湿作用、抗酸化作用、細胞活性作用	甘◎	

食品 アミノ酸スコア

精白米 61	パン 44	うどん 41	
大豆 100	豆乳 100		
卵 100			
牛乳 100	プロセスチーズ 91	ヨーグルト 100	
牛肉 100	豚肉 100	鶏肉 100	魚類 100
ジャガイモ 73	とうもろこし 31	キャベツ 53	
トマト 51	りんご 56		
いちご 64			

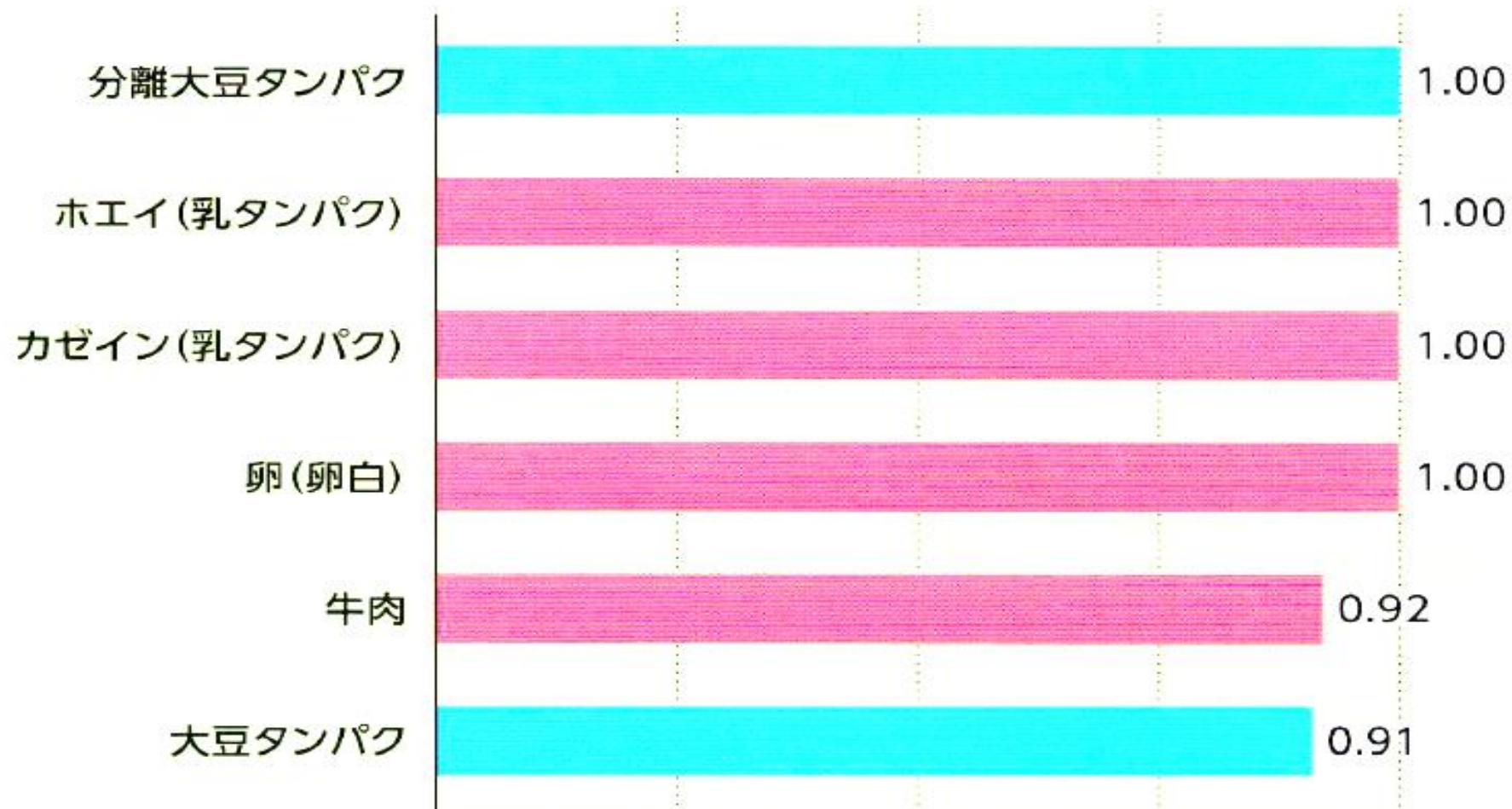
動物性 & 植物性たんぱく質のアミノ酸スコア



※魚類にイカ、タコ、貝類は含まれない

(1985年:FAO(国際連合食糧農業機関)/WHO(世界保健機関)/UNU(国連大学)による評価データ)

PDCAAS (たんぱく質消化吸収補正アミノ酸スコア)



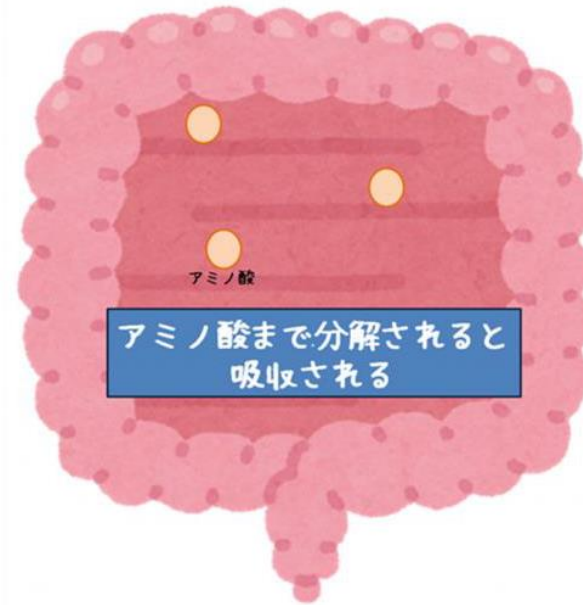
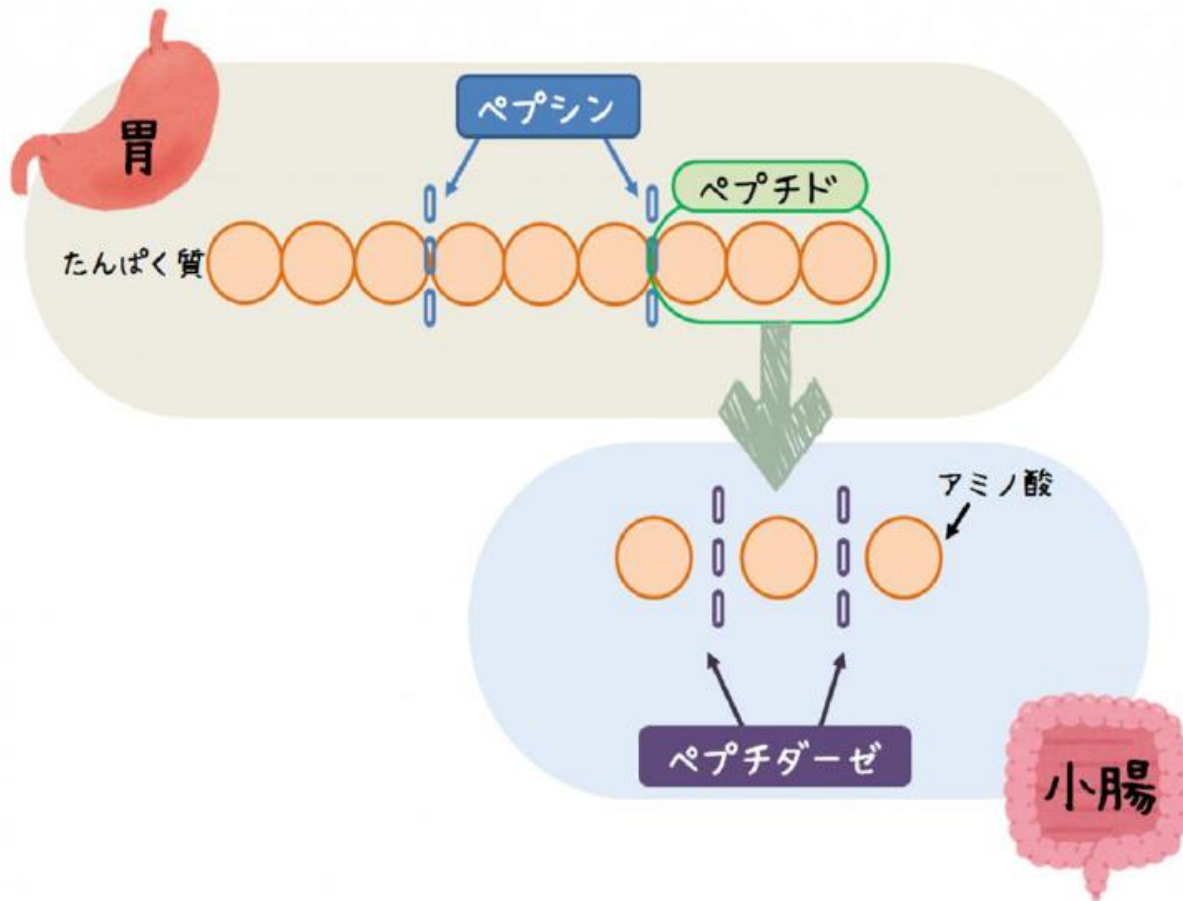
※「分離大豆タンパク」とは、大豆タンパクからタンパク質だけを抽出したもの

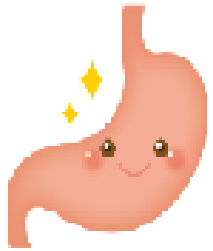
(FAO(国連食糧農業機関)/WHO(世界保健機関)による評価データ)

間違ったたんぱく質の摂り方で起こるこんな体調不良はありませんか？

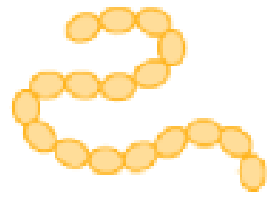
- ☑️ **プロテインを飲んでいますが下痢をしている**
- ☑️ **お肉がっつりは苦手、もたれて食べれない**
- ☑️ **ベジタリアン食にしたら貧血・疲労感・冷えが出てきた**
- ☑️ **小麦を食べると下痢になる(グルテン不耐症)**
- ☑️ **チーズやパスタを食べると腹部膨満感が起こる**
- ☑️ **お肉食べるとガスが臭い、便が臭う、便秘になる**

たんぱく質の消化・吸収





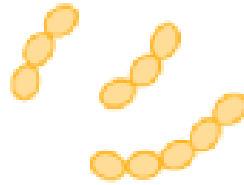
胃



タンパク質

アミノ酸の鎖が長い

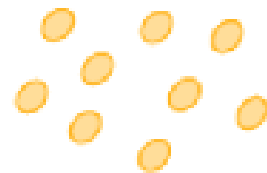
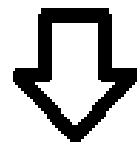
胃酸
ペプシン



ペプチド

アミノ酸の鎖が短い

トリプシン キモトリプシン
エラスターゼ
カルボキシペプチダーゼ



アミノ酸

オリゴペプチダーゼ
ジペプチダーゼ

胃液

胃酸:

たんぱく質の変性

ペプシン:

たんぱく質の鎖を大まかにカット

膵液

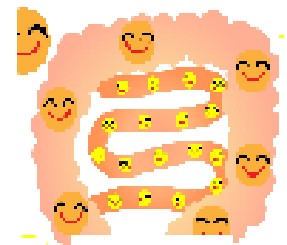
膵液にはいくつかのプロテアーゼが含まれ、**アルカリ性**の条件下で活性化。

小腸の吸収

ジペプチド、オリゴペプチドなどの70%が最後の**小腸粘膜**でアミノ酸に分解される。



十二指腸



小腸

たんぱく質の消化をよくする方法①

- ・肉を塩麴やパイン・キウイなどの搾り汁、すりおろし玉ねぎに付け込んでおく。大根おろしを食べる。(食物酵素の働き)
- ・胃酸が薄まるため、食事中は大量の水分を摂らない。(食事中以外では水分はこまめに)
- ・胃酸が出やすくなるようにレモン水や梅干しを食前に食べる。梅和えや酢の物の小鉢をプラスする。
- ・よく噛んで食べる、一口最低30回！一口ずつお箸をおいてゆっくり時間をかけて食べる。



よく噛んで
お食べ

たんぱく質の消化をよくする方法②

- たんぱく質よりアミノ酸のかたち、塊肉よりミンチ肉にする
- できるだけアミノ酸で摂る(和風だし:鰹、昆布、にぼし、鶏がら・骨付き肉のスープ、魚介ブイヤベースなど)
- 煮こごり(アミノ酸以外にも肉や魚の骨や皮から溶け出したコラーゲン)
- ステーキなどの塊肉ではなく、ミンチ状のハンバーグやそぼろ料理、肉をペースト状にした料理(フードプロセッサーなどを活用)など。

グルテンとは 主に小麦に含まれるたんぱく質のこと

グリアジン



+

グルテニン



グルテン



水



弾力のある生地



グルテンの含まれる穀類



小麦　：パン、パスタ、麺、シリアル、餃子など

大麦　：もち麦、押し麦、麦ごはん

ライ麦　：ライ麦パン(ドイツパン)

(オート麦　←グルテン類似たんぱく質　：オートミール)

腸粘膜のタイトジャンクションを開くたんぱく質が発見された。

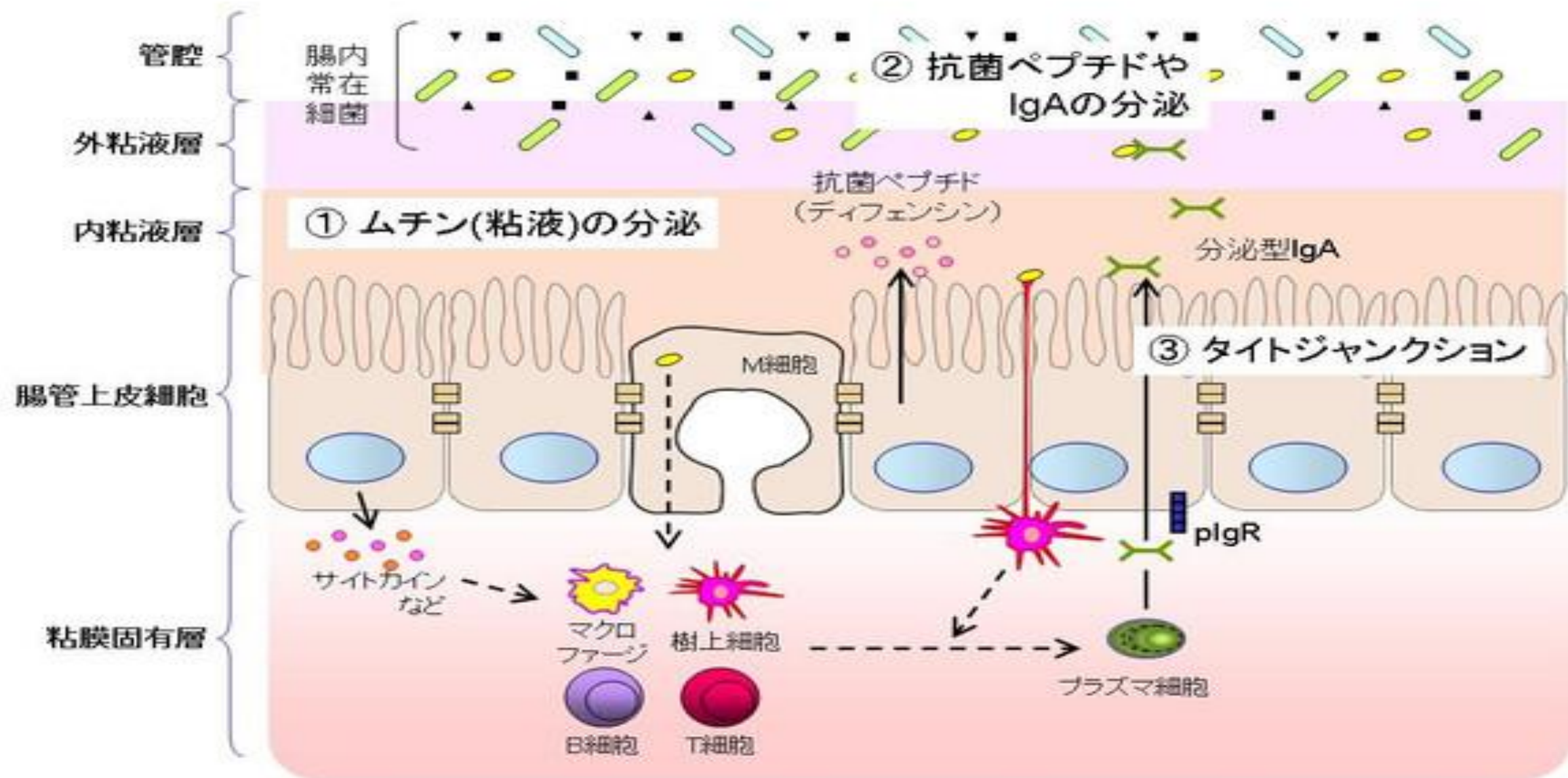
- 腸粘膜上皮の細胞と細胞の間はタイトジャンクションという強固なたんぱく質が隙間を埋めており、このたんぱく質が不必要な有害菌や、抗原となるたんぱく質が体内に入ることを防いでいる。

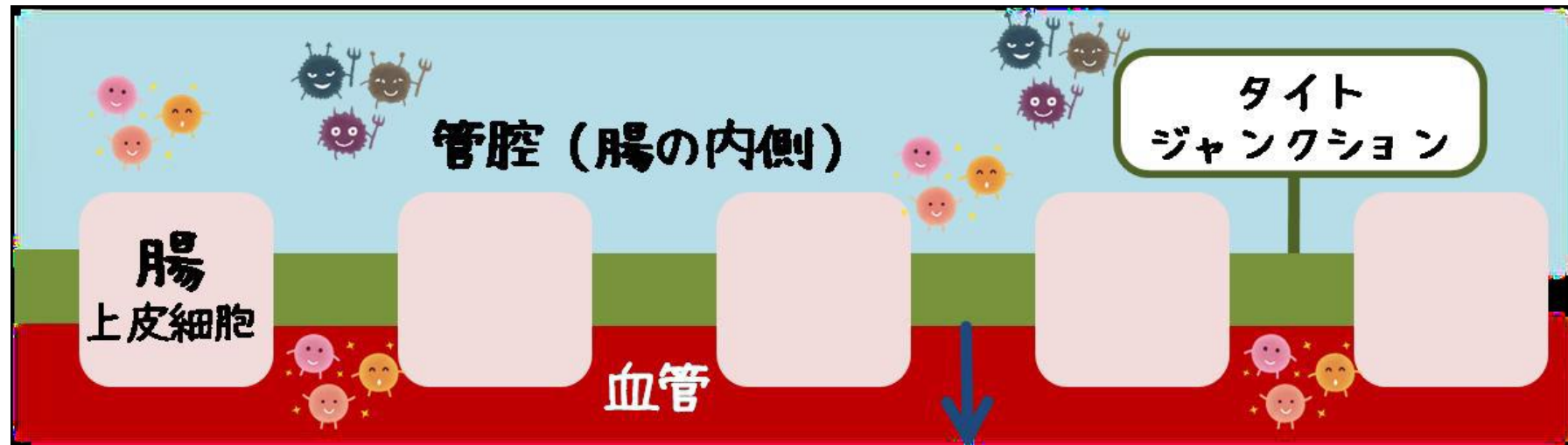
このタイトジャンクションを開いてしまうたんぱく質が発見された、これを「ゾヌリン」といいます。

グルテンはこの「ゾヌリン」の分泌を促すことが分かっています。



腸管上皮バリア機能





拡大

タイトジャンクション

ゾヌリン

ゾヌリン

腸粘膜

WELCCME

グルテン

タイトジャンクション

腸粘膜

WELCCME

タイトジャンクション

腸粘膜

STOP

KEEP OUT KEEP OUT KEEP OUT KEEP OUT KEEP OUT

DANGER DANGER DANGER DANGER DANGER

タイトジャンクション

グルテンの害

- ・ 腸への炎症、リーキーガットの原因
- ・ アレルギー反応を起こしやすい
- ・ グルテン不耐症
- ・ セリアック病、自己免疫疾患
- ・ リーキーガットは中毒性になる（グリアドルフィン）
- ・ 小麦のポストハーベスト農薬、漂白剤、遺伝子組み換え



グルテンが含まれる食材その1～大物編～

- 小麦製品
- (パン、パスタ、ピザ、ナン、ラーメン、うどん、お麩、マカロニ、肉まん、餃子・シュウマイ)
- 春巻きの皮、お好み焼きやたこ焼きなどの粉もの、十割蕎麦でないお蕎麦、ケーキやクッキーなど)
- 麦飯／雑穀米でも押し麦(大麦)などが入っていることも
- シリアル製品

グルテンが含まれる食材その2～つなぎ編～

- 天ぷらやとんかつなどの揚げ物
- (衣に小麦粉やパン粉を使用している)
- ※ただし素揚げ・片栗粉を使った竜田揚げ等はOK
- 加工食品のハンバーグ、魚肉ソーセージ、水産練り製品つなぎとして小麦粉が使われていることが多い

グルテンの代替品

- 米粉、玄米粉、そば粉、タピオカ粉、ココナッツ粉、おからパウダー(大豆製品の頻繁はNG)
- グルテンフリー麺、グルテンフリーパスタ(米、キヌア、あわ、ひえなどの穀物麺)
- 米粉パン粉(ネットで購入可能)
- 米が原料の「ビーフン」や「フォー」、ライスペーパー
- 緑豆やじゃがいもデンプンが原料の「春雨」
- 十割そば

カゼインとは乳に含まれるたんぱく質のこと

- 牛乳、カフェオレなどの乳飲料、脱脂粉乳
- 牛乳のヨーグルト
- チーズ(ピザ、グラタン、リゾットなど)
- 市販のクリームシチューのルー
- 生クリーム(一般的な作り方のカルボナーラ)
- アイスクリーム、ソフトクリーム
- カスタードクリーム、練乳、洋菓子全般



問題になるのは牛乳αカゼイン

- 母乳はβカゼイン→赤ちゃんの消化酵素で分解できる！
- ヤギミルクもβカゼインが多く含まれる
- αカゼインは人間の消化酵素では分解されにくい
- →アレルギーやリーキーガットの原因になる
- 赤ちゃんに離乳食で牛乳を与えるのは止めた方がよい



≠



牛乳がなぜ問題になるのか

カゼイン

- ①腸への炎症、リーキーガットの原因
- ②アレルギー反応を起こしやすい
- ③リーキーガットでは中毒性になる（カソモルフィン）

牛乳自体の問題

- ①乳糖不耐症（お腹のゴロゴロ、下痢や腹部膨満感など）
- ②CaとMgのバランス（1 1 : 1）
- ③抗生剤の投与や除草剤のまかれた草

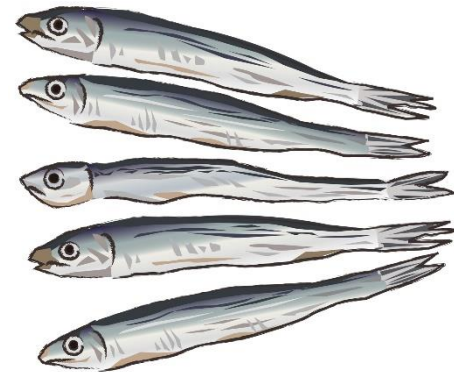
カゼインの代替品

- バターを煮詰めた「ギー」は完全にカゼインフリー
- 豆乳ヨーグルト(・山羊ミルク(β カゼイン))
- アーモンドミルク⇒レシピ：素焼きナッツ1カップを水1カップに1晩浸す、ナッツはフードプロセッサーでナッツペーストに
- ライスミルク、キヌアミルク(穀物ミルク)
- ココナッツミルク、ココナッツクリーム



カルシウム補給は牛乳以外から

- かたくちいわし、しらす、ししゃも
⇒そのまま食べられる小魚
 - 桜えび、干しえび、ひじき、切り干し大根
 - 大根やカブの葉、モロヘイヤ、小松菜、春菊、
 - チンゲン菜、水菜、ケールなどの葉物野菜
- ※ しらす、桜えびはマグネシウムも豊富
- ※ しらす、いわしはビタミンDも豊富



肉のメリットデメリット

メリット

アミノ酸スコア100
たんぱく質のアミノ酸構造が人に近い
ヘム鉄豊富
亜鉛が豊富
ビタミンB群が豊富
飽和脂肪酸が摂取できる
赤み肉にはLカルニチンが豊富
コラーゲン豊富

デメリット

抗生物質・ステロイドの蓄積のリスク
脂肪毒の蓄積のリスク
生食が困難
(調理法による栄養の損失)
脱灰のリスク

魚のメリットデメリット

メリット

アミノ酸スコア100
オメガ3が豊富
生食が可能(酵素活性)
ビタミンADEなど脂溶性ビタミン豊富
丸ごと食べればミネラルも豊富
(マグネシウム・カルシウムバランス)

デメリット

海の放射能汚染・マイクロプラスチック問題
大型回遊魚水銀蓄積
生食による寄生虫・感染の問題
DHA・EPAは熱に弱い
イカ・タコ・エビ・カニ、貝類はアミノ酸スコア70~80)

大豆（植物性）のメリットデメリット

メリット

- ・コレステロールが少ない
- ・カロリーが少ない
- ・食物繊維が豊富
- ・悪玉コレステロールを減らす
- レシチンが豊富
- ・抗酸化物質の大豆サポニンが豊富
- イソフラボンはエストロゲンと似た作用を持ち女性のホルモンバランスを整える

デメリット

- ・たんぱく質の消化吸収が肉に比べて劣る
- ・種実類には毒素あり
- ・フィチン酸のキレート作用（やや曖昧）
- ・大豆サポニンは腸粘膜を傷つけるとの報告もあり。
- ・レクチンは植物が食べられないようにするための毒

まぎらわしいので

【レクチン】通常、インゲン豆に含まれるレクチンは十分な加熱を行う事で、レクチンは不活化する。生や不完全な加熱では中毒を引き起こす例が多数報告されている。このレクチンは糖タンパク質の総称で赤血球を凝集させる性質が有る事が知られる。

【レプチン】レプチンは脂肪細胞から分泌されるペプチドホルモン。摂食抑制作用とエネルギー消費増強作用が認められる。

【レシチン】別名、ホスファチジルコリンという。脂質の一種でグリセロリン脂質。人体の生体膜の構成成分で、重要な物質。食品では卵黄、大豆に含まれる。

フィチン酸

- フィチン酸を取り除くためには、発酵、浸水、発芽などの方法があります。その中で最も効果的なのが発酵させること。
- 発酵させることで「約56～96%のフィチン酸」を除去することができると言われている
- 日本伝統食の納豆、味噌、醤油はやはり積極的に摂ると良い。



たんぱく質摂取まとめ

- ☑消化能力を前提に考えることが大切
- ☑消化しやすいたんぱく質を知ることによって患者指導に役立つ
- ☑たんぱく質＝筋のイメージより、代謝に必要な酵素のイメージを持つ
- ☑たんぱく質摂取に固定的な正解は無い、個体差を考えてよく話し合う
- ☑消化しやすい、たんぱく質摂取の工夫を伝えられることが大切
- ☑高齢になるほどたんぱく質必要量が増えることを覚えておく
(消化能力が落ちるのに必要量が増えるのは合成能力の低下が背景)
- ☑ホルモン・酵素・筋・骨・赤血球体の重要な物はたんぱく質が材料
- ☑過剰摂取による肝機能・腎機能低下に注意