

## 人類進化の視点からみた衣食住

- ヒトは周囲に自らの生存に適した環境を一時的に作り出したり、外部環境を大規模に改変したりすることで、本来の物理化学的環境条件が生存に適していない居住場所にまで生息域を拡大
- 衣と住はまさに「ヒトが周囲に作り出した自らの生存に適した環境」
- 農耕や牧畜によって食料となりうる生物の現存量を調節し、本来その環境にはなかった生物を持ち込み、育種や遺伝子組換えによって形質を改変し、加熱して軟らかくしたり、殺菌したり、発酵させたり、冷凍したり燻製にしたりといった加工により、そのままでは食べられないものも含めて食をコントロール、確保。



## 現代日本における衣食住の意味

- 衣食住に関する法律や制度
  - 人間の健康で文化的な生活を確保するため
  - マスコミ等で騒がれる度に、それに対応して法制度が継ぎ接ぎ。省庁間の整合性が十分でない点もあり、今後改善が必要。
- 衣食住の開発の歴史は、ヒトと自然環境の間に介在するもの(言語、技術、社会組織)を肥大化させてきたともいえる。
  - 現代人が自然の変化に鈍感だったり、逆に危機感を抱きすぎてパニックを起こしたりするのは、自然との距離が遠くなったことの出発点。
- 食に関して都市はたんなる消費地に過ぎず、生産していない(キューバのハイナの様に循環型都市有機農業を営んでいるのは例外)
  - 一都市住民は、自分が食べているものの素性を良く知らない。狩猟採集時代ならありえない。素性を知らないと安心できないので、トレーサビリティのニーズが生まれた。

## 「衣」の機能

- 衛生面
    - 衣服下の気候をヒトにとって快適な状態に保つ
    - 汗や皮脂を吸着して皮膚の清潔維持に役立つ
    - 機械的外力や紫外線や昆虫の刺咬などの有害作用から体を守る
    - 人体にとって有害でない
  - 外から見える個人の属性＝社会的な状態を示す
    - 中世ヨーロッパ王侯貴族のきらびやかな衣服
    - 日本の平安時代の十二単衣
    - これから何をするのか、という行動のサイン
      - 一例:ミクロネシア・ヤップ島の女性が身に付けるべき腰巻
        - 日常:バナナやセンネンボク、ココヤシなどの葉から作った彩色しないもの(タロイモ田が長老用、夫用、妻用と分かれているので、それぞれ異なる腰巻)
        - 祭りのとき:ハイビスカスの繊維で作った赤や黄色に染めた腰巻(階級の低い村の女性には許されない)
- (出典:印東道子「オアセニア暮らしの考古学」朝日選書)。

## 衣料用繊維の性質

- 繊維の吸湿吸水性、放湿性、通気性、帯電性、織り方の組み合わせにより、衣服下の気候がどのような状態になるかは違ってくる。
- 有機物に対する吸着性、吸湿吸水性、放湿性、通気性が良い繊維は、皮膚から汗や皮脂を除去する効果をもつ。
- 汚染物が付着しにくく、かつ透過しにくい繊維は、外部からの汚染を防ぐ。
- 織り方のきめが粗い布や有機物が付着した布や帯電性の大きい布には、汚染物が付着しやすい。



## 化学物質による衣服の加工／関係制度

- 衣料用繊維の大部分は防縮、防虫、防菌、防カビ、染色など加工済
- 防縮加工の過程で使われるホルムアルデヒドは発ガン物質なので、衣類については溶出試験が「有害物質を含有する家庭用品の規制に関する法律」(次項参照)で義務づけ
- 1973年制定、1974年施行。有害物質規制法、または家庭用品法とも呼ばれる。ホルムアルデヒドや有機水銀化合物などを規制。家庭用品に使用される化学物質について、変異原性試験、亜急性毒性試験、皮膚刺激性・皮膚感作性試験、細胞毒性試験が基本的な毒性項目として実施され、生殖・発生毒性試験や吸入毒性試験が追加実施されることもあると定めている。抗菌剤では有機水銀化合物、トリブチル錫化合物、トリフェニル錫化合物の製造・使用が規制されている。
- はっ水性については「家庭用品品質表示法」に規定あり。
- 抗菌防臭加工については、繊維製品新機能評価協議会(JAFET) [http://www.sek.gr.jp/] などの活動を通して、業界が自主的にガイドラインを設けている。
- [http://www.safe.nite.go.jp/shiryo/product/pdf/clothing\_201209.pdf] 「身の回りの製品に含まれる化学物質シリーズ:家庭用衣料品」参照

## 食品の公衆衛生学的把握

- 人間が生存し活動するために十分な栄養が必要。
- 食品の管理は、食品を安全に食べられるようにし、食中毒などを起こさないことが基本(食品衛生法)
- 複数の省庁の複数の法律による規定 → 一元化の方向?
  - 例)食品表示について、農林水産省所管のJAS法と厚生労働省所管の食品衛生法では規定が異なる。保健機能食品は厚生労働省所管の健康増進法(2002年)で規定 → 消費者庁食品表示課が表示規制事務は一元管理
- リスク科学の視点から、管理は農水省や厚生労働省が所管し、2003年5月以降、評価(とコミュニケーション)は、それらと独立して内閣府に設置された食品安全委員会が所管(食品安全基本法)

## 栄養とは?

- Oxford Advanced Learner's Dictionary の nutrition の説明
  - (1a) 身体を養う物質(nourishing substances)を環境中から取ってきたり身体がそれを受け取ったりする過程
  - (1b) 食べもの、身体を養うもの(nourishment)
  - (2) 栄養素と(1)の意味での nutrition の研究
- 高橋久仁子『「食べもの情報」ウソ・ホント』講談社ブルーバックス等の説明
  - 生物が、必要な物質を外部から取り入れて利用し、いらなくなったものを排泄しながら生命を維持していく現象
  - 「必要な物質」が食品に含まれる「栄養素(nutrient)」

## 栄養の中心概念

- バランス(balance)
  - 摂取量－利用量＝体の蓄積量の変化
  - ゼロ/正/負
- 代謝回転(turnover)
  - 体組成は一定に見えるが代謝により常に置換
  - cf.) 福岡伸一(シェーンハイマー)「動的平衡」
- 流量(flux):消費と合成の速度＝経路の活性を示す
- 代謝プール(metabolic pool)
  - 前駆物質プール、機能的プール、貯蔵物質プール
  - cf.) 血球と血漿は異なるプールを示す
- 栄養供給変化への適応(adaptation): eg. 飢餓で短軀

## エピジェネティクス としての栄養適応

- エピジェネティクス
  - DNA 配列自体は変わらなくても、遺伝子発現は外部の条件(DNAに付着する有機分子)によって長期間にわたってコントロールされ、時にはそれが遺伝する場合もあるという考え方
- 栄養適応における例として Thrifty phenotype が有名
  - 現象としては、胎児期に母体の栄養状態が悪く、出生時体重が小さいほど、将来、高血圧、心臓病、糖尿病に罹りやすい(England と Wales の各地で、1910年の新生児の体重と乳児死亡率、1970年代の心臓病死亡率を調べたら、有意な関連があった)
  - 提唱者の名前から、Barker 仮説とも呼ばれる

# 栄養素

栄養素	体内総量 (kg)	エネルギー等量 (MJ)	貯蔵可能日数	一日摂取 (g)	摂取/貯蔵 (%)
炭水化物	0.5	8.5	<1	300	60
脂質	12-18	550	56	100	0.7
タンパク質	12	200	(20)	100	0.8

- 主要栄養素 (macronutrients)
  - 通常炭水化物、脂質、タンパク質 (左表参照。貯蔵可能日数は、それが唯一のエネルギー供給源だとしたときに 10MJ/日の消費を賄える日数)
- 微量栄養素 (micronutrients)
  - 必須脂肪酸と必須アミノ酸
  - ビタミンとミネラル
  - 繊維
  - 植物化学物質 (phytochemical)
  - 水

# 必須脂肪酸と不可欠アミノ酸

- 必須脂肪酸
- 不可欠アミノ酸の推定平均必要量

- 植物や微生物の体内で合成されるが、ヒトや多くの動物は合成できないが必要な脂肪酸
- n-6 系多価不飽和脂肪酸としてリノール酸, γリノレン酸, アラキドン酸
- n-3 系多価不飽和脂肪酸としてαリノレン酸, EPA, DHA
- ただし狭義ではリノール酸とαリノレン酸のみ
- (昔はビタミンFと呼ばれた)

アミノ酸	(mg/kg 体重/日)	(mg/g タンパク質)
ヒスチジン	10	15
イソロイシン	20	30
ロイシン	39	59
リジン	30	45
メチオニン+システイン	15	22
フェニルアラニン+チロシン	25	38
トレオニン	15	23
トリプトファン	4	6
バリン	26	30
総不可欠アミノ酸	184	277
タンパク質推定平均必要量	660	

# ビタミンの食事摂取基準

出典:厚生労働省「日本人の食事摂取基準」(2010年版)ブロック別講習会資料 4. ビタミン

- 脂溶性ビタミン
- 水溶性ビタミン

男性 (18~29歳の値) の比較			男性 (18~29歳の値) の比較				
	方法	2005	2010		方法	2005	2010
ビタミンA	B <sub>1</sub> 尿中に排泄が認められる値から	RDA: 0.54mg/1000kcal	RDA: 0.54mg/1000kcal	ビタミンD	B <sub>1</sub> 尿中に排泄が認められる値から	RDA: 0.60mg/1000kcal	RDA: 0.60mg/1000kcal
	B <sub>2</sub> 尿中に排泄が認められる値から	RDA: 0.60mg/1000kcal	RDA: 0.60mg/1000kcal		B <sub>2</sub> 尿中に排泄が認められる値から	RDA: 0.60mg/1000kcal	RDA: 0.60mg/1000kcal
	B <sub>6</sub> 血液中のPLP濃度(30nmol/L)を維持できる値から	RDA: 0.023mg/g たんぱく質	RDA: 0.023mg/g たんぱく質		B <sub>6</sub> 血液中のPLP濃度(30nmol/L)を維持できる値から	RDA: 0.023mg/g たんぱく質	RDA: 0.023mg/g たんぱく質
ビタミンE	B <sub>12</sub> 尿中に排泄が認められる値から	RDA: 2.4μg/日	RDA: 2.4μg/日	ナイアシン	B <sub>12</sub> 尿中に排泄が認められる値から	RDA: 2.4μg/日	RDA: 2.4μg/日
	血液中のMNA濃度が1mg/日に維持される値から	RDA: 5.8mg NE/1000kcal	RDA: 5.8mg NE/1000kcal		血液中のMNA濃度が1mg/日に維持される値から	RDA: 5.8mg NE/1000kcal	RDA: 5.8mg NE/1000kcal
ビタミンK	血液中のMNA濃度が1mg/日に維持される値から	RDA: 2.4μg/日	RDA: 2.4μg/日	葉酸	血液中のMNA濃度が1mg/日に維持される値から	RDA: 2.4μg/日	RDA: 2.4μg/日
	血液中のMNA濃度が1mg/日に維持される値から	RDA: 2.4μg/日	RDA: 2.4μg/日		血液中のMNA濃度が1mg/日に維持される値から	RDA: 2.4μg/日	RDA: 2.4μg/日
ビタミンC	正常な血液凝固能を維持するために必要な摂取量	AI: 75μg/日	AI: 75μg/日	ビタミンC	正常な血液凝固能を維持するために必要な摂取量	AI: 75μg/日	AI: 75μg/日
	正常な血液凝固能を維持するために必要な摂取量	AI: 75μg/日	AI: 75μg/日		正常な血液凝固能を維持するために必要な摂取量	AI: 75μg/日	AI: 75μg/日

# 食事摂取基準 (Dietary Reference Intakes)

- エネルギーについては EER (estimated energy requirement : 推定エネルギー必要量)
- 34 種類の栄養素については、
  - 推定平均必要量 EAR (estimated average requirement)
  - 推奨量 RDA (recommended dietary allowance)
    - 国の全人口のほとんど (97-98%) において必要が満たされる食物摂取量
  - 目安量 AI (adequate intake)
  - 耐容上限量 UL (tolerable upper intake level)
  - 目標量 DG (tentative dietary goal for preventing life-style related diseases)

# 各基準の位置づけ

出典:厚生労働省「日本人の食事摂取基準」(2010年版)ブロック別講習会資料 1. 総論

**目標量 (DG)**

生活習慣病予防のために当面の目標とすべき量

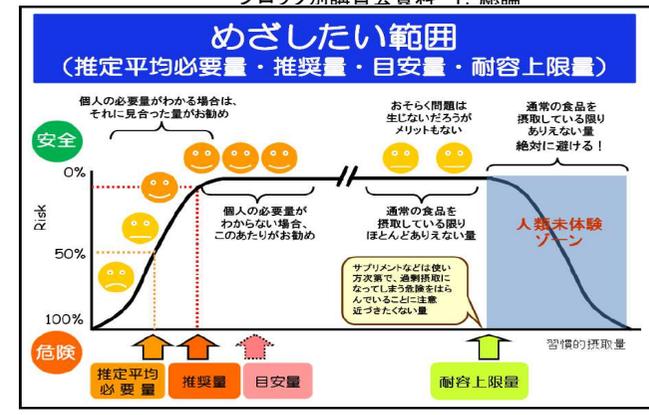
めざしてもらいたいが、達成できなくても仕方がない。生活習慣病には、さまざまな危険因子・予防因子が関連している。

- 「目標量の範囲」に入っているが、他の危険因子・予防因子を考慮して、総合的な予防対策を考えなければならぬ。
- 他の危険因子・予防因子のことを考えると、ある程度許される場合もあるし、目標量をめざすことが強く勧められる場合もある。

内容からみた目標量の種類	栄養素
摂取量を目分量に近づけるために設定した栄養素	(摂取量の増加をめざすもの) 食物繊維、n-3系脂肪酸、カリウム (摂取量の減少をめざすもの) コレステロール、ナトリウム
目標量が範囲として与えられ、その範囲内に入るようにすることをめざすために設定した栄養素	脂質、飽和脂肪酸、炭水化物
目安量と与えられていて、目標量は上限だけが与えられている栄養素	n-6系脂肪酸

# 各基準の位置づけ

出典:厚生労働省「日本人の食事摂取基準」(2010年版)ブロック別講習会資料 1. 総論



# 過剰や不足で起こる疾患 (出典:ネスル 2005, 表 41, pp.457)

病気	エネルギー過剰	脂肪過剰	繊維不足	塩分過剰	アルコール過剰
動脈性心臓病	×	×	×	×	×
がん	×	×	×	×	×
脳卒中	×	×	×	×	×
NIDDM	×	×	×	×	×
肝硬変	×	×	×	×	×
消化器疾患	×	×	×	×	×

# 代表的な食事調査法

- 24 時間思い出し法: 前日に食べたり飲んだりしたものを列挙させる (サンプル併用の場合も)
  - リコールバイアスあり
- 食生活記録: 1日または2日以上にわたって、自分が何を食べたかを記録させる
  - 国民健康/栄養調査はこの方法だが、過少申告あり
- 陰膳法: 1人分を余計に作ってもらう
- マーケットバスケット法: 買って来た物を調べる
- FFQ (Food Frequency Questionnaire; 食品摂取頻度質問票): 食品リストから、昨日、過去1週間、過去1ヶ月、または過去1年に食べたものとその頻度を選ばせる
  - 食習慣がわかる。USA の NHS でも利用。

# 食品成分表 (Food Composition Table)

- 食品ごとに栄養素の組成を求めた表
- 食事調査の結果から栄養素摂取量を推定するために必須
- 同じ食品でも地域によって組成が異なる
  - 日本での調査なら日本の食品成分表を、ソロモン諸島での調査なら South Pacific 版の食品成分表を用いる
  - [http://www.mext.go.jp/b\\_menu/shingi/gijyutu/gijyutu3/houkoku/1298713.htm](http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/gijyutu/gijyutu3/houkoku/1298713.htm)
- 成分ごとに決まった測定法がある。水分は常圧または減圧加熱乾燥法、タンパク質は改良ケルダール法で求めた N から換算、ミネラルの多くは原子吸光法 (I, Se, Cr, Mo は ICP-MS) 等々

# ヒトの必須元素の内訳

分類	主な元素	重量含有率	機能
多量元素			
主要元素	O, C, H, N	96.6%	身体の構成
準主要元素	Ca, P, S, K, Cl, Mg, Na	3~4%	身体の構成及び電解質機能
微量元素	Fe, Zn, Cu, Cr, Co, Se, Mn, Mo, I, V, Ni, As, Si, F, Sn	0.02%	酵素機能など、身体の機能

出典: 和田 攻「VIII 機能的栄養素としての微量元素」In: 鈴木継美・和田 攻(編)『ミネラル・微量元素の栄養学』, 第一出版, 1994.より改変

# 周期律表からみた必須元素

出典: 和田 攻「VIII 機能的栄養素としての微量元素」In: 鈴木継美・和田 攻(編)『ミネラル・微量元素の栄養学』, 第一出版, 1994.より改変

# 代表的な必須微量元素の生体機能

- 鉄 (Fe): ヘム形成, 酸素の運搬と貯蔵, 酸素呼吸, TCA 回路, 遺伝子発現調節, DNA の生合成; 植物の光合成や窒素固定
- 銅 (Cu): 銅結合酵素(リシルオキシダーゼなど)に必須, 中枢神経維持, ヘモグロビン形成
- 亜鉛 (Zn): 亜鉛結合酵素(アルコール脱水素酵素, カルボキシペプチダーゼなど)に必須, 成長・代謝促進, インスリンに含まれる
- マンガン (Mn): マンガン結合酵素(スーパーオキシドディスムターゼなど)に必須, 活性酸素除去, 脂質代謝
- ヨウ素 (I): 甲状腺ホルモンに必須
- セレン (Se): 抗酸化作用 (GPx に含まれる), 重金属毒性軽減作用, 抗ガン作用など

# 代表的な必須微量元素の必要量, 摂取量, 体内総量, 血清濃度

元素	吸収・排泄量 (mg/day)	経口必要量 (mg/day)	経口摂取量 (mg/day)	体内総量(mg)	血清濃度 (μmol/L)
Fe	<1	10~20	20~40	4000~5000	18
Cu		2~3	1.6~4.7	80	17
Zn		10~15	11~15	1400~2300	18
Mn		2.5~5	2~9	12~20	0.01
I		0.1~0.150	0.3~1		
Cr		0.05~2	0.18~3	6	2
Se		0.05~0.15	0.1~0.2		
Co			0.0008~0.58	1	0.005
Mo			0.21~0.46	<9	0.08~0.35

鈴木・和田(編)『ミネラル・微量元素の栄養学』, 第一出版, 1994より作成

# 食中毒について(1)

- 細菌性食中毒
  - 感染型: 細菌が腸上皮で増殖して炎症を起こすことと自身が症状を起こすものと, 腸管内で細菌が産生したエンテロトキシンが症状を起こすものがある。腸炎ビブリオ食中毒, サルモネラ食中毒, 大腸菌性下痢(毒素原性大腸菌を除く)など。一般に食前加熱により防げる。
  - 毒素型: 飲食物中で増殖した菌が産生した毒素(胃で分解されないタイプ)の摂取することで発生し, 食前加熱は無効。ブドウ球菌食中毒やボツリヌス中毒。
- 自然毒による食中毒
  - 動物性食中毒: フグ毒(tetrodotoxin), 貝毒(saxitoxin)など。フグ毒は卵巣, 肝臓, 腸, 皮膚に多いので, 都道府県ごとにフグ調理師免許制度とフグ調理施設の届出制度が設けられている(福岡県や山口県は「ふぐ処理師」)。
  - 植物性食中毒: ジャガイモの芽(ソラニン), 青梅(シアン化合物), トリカブト(アルカロイドの一種), ドクセリ(チクトキシン)など。毒キノコの中毒もこれに分類される

# 食中毒について(2)

- 化学物質による食中毒: 砒素や水銀, カドミウムなどが飲料水や食物を汚染して, それを摂取することで起こる。慢性中毒の例としては, 近年のインドやバングラデシュ, 台湾などの砒素中毒, かつての富山県神通川流域での「カドミウム米」摂取による慢性カドミウム中毒がある。急性中毒は概ね事故が犯罪。
- カビ毒による食中毒: 数種類のカビが特定の生育環境条件下で代謝・生成する毒素であるマイコトキシンによって起こる。マイコトキシンは世界の穀物の 25 ~ 50 % を汚染しているという報告もあり, 天然に存在する最強の発ガン物質として悪名高い。中でもアフラトキシンは主に熱帯・亜熱帯で Aspergillus flavus というカビによって生産され, 日本では輸入農産物から 10 ppb 以上のアフラトキシン B1 が検出されると通関させない。温帯・寒帯の赤カビ病菌(麦類やトウモロコシにつく)が産生するフザリウムトキシンや, 麦や豆につく A. ochraceus というカビが産生するオクラトキシンも毒性が強い。
- アレルギー性食中毒: 鯖, サンマなどのタンパク質が分解してきた腐敗物質により, 強いアレルギー反応を起こすことがある。

# 食品の製造・消費過程における汚染

- 異物混入
  - 動物性異物, 鉱物性異物, 化学物質等
  - 消費者からの苦情が多いのは毛髪
- 容器包装材, 食器成分の溶出
  - ガラス, ホウロウ引きの顔料などの Pb, Cd
  - プラスチック包装からの可塑剤
- 製造工程における混入
  - カネミ油症事件でライスオイル製造中, パイプの穴から漏れた PCB が混入。1000名以上の患者, 死者 8名
  - 余剰牛乳をタンクに戻していた配管の黄色ブドウ球菌汚染により低脂肪乳を飲んだ 1 万人以上の嘔吐や下痢

# 総合衛生管理製造過程

- 総合衛生管理製造過程は, 食品衛生法(昭和 22 年法律第 233 号)第 13 条に, 「製造又は加工の方法及びその衛生管理の方法につき食品衛生上の危害の発生を防止するための措置が総合的に講じられた製造又は加工の過程をいう」と定義されている。
- 食品衛生法は, <http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S22/S22HO233.html>
- 実際には, HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Point) (危害分析・重要管理点システムと訳される)による衛生管理及びその前提となる施設設備の衛生管理等を行うことにより, 最終的な食品の検査ではなく, 総合的に衛生が管理された食品の製造又は加工の工程を意味。
- HACCP は元々, NASA の宇宙食管理から出発(宇宙に食物をもっていくには究極のセキュリティが要求されるため)。マニュアル化されていることが利点であるが, 弱点でもある。

# HACCP による衛生管理

- 従来: 最終製品の検査に重点 ⇄ HACCP: 重要管理点を重点的に管理
- 営業者が自ら次の各項により最終製品全体の安全を保証
  - 食品の製造/加工工程で生じる可能性のある食品衛生上の危害について調査・分析(HA), 製造又は加工の各工程においておこる可能性のある危害を特定, 防止措置を特定
  - (1)に基づき, 防止措置の中で危害の発生を防止するため, 「連続的または相当の頻度でモニタリングして管理状態を確認しなければ製品の安全性が確保されない工程」を重要管理点(Critical Control Point: CCP)に設定
  - 重要管理点を集中的かつ常時モニタリング
  - 重要管理点の管理状態が不適切な場合には速やかに改善措置
  - その管理内容をすべて記録
  - HACCP を適用した製造又は加工の過程が的確に危害をコントロールしているか, 規定されたとおり実施されているかを定期的に見直す
- 参考
  - 日本缶詰協会 [http://www.jca-can.or.jp/honbu/haccp/haccp\\_top.htm](http://www.jca-can.or.jp/honbu/haccp/haccp_top.htm)
  - International HACCP alliance <http://haccpalliance.org/>
  - WHO/FAO のジョイントコミッティー報告書 <http://www.who.int/fsf/REP983A.html>

