

臨床栄養学：講義概要

1. 食物の摂取から消化、吸収、体内での代謝にいたる栄養学の生理・生化学的な基礎について説明する。
2. 生活習慣病予防・改善のための食生活、高齢者や病気に罹患した患者の臨床栄養管理について説明する。

contents (10コマ)

1. 栄養素と機能
2. 消化・吸収
3. 栄養素(糖)
4. 栄養素(脂質)
5. 栄養素(蛋白質)
6. 栄養素(ビタミン)
7. 栄養素(ミネラル、その他)
8. 栄養素(機能性非栄養成分等)
9. 生活習慣病等の栄養管理
10. 栄養状態・各種病態の評価と栄養管理

臨床栄養学とは？

がん、糖尿病などの生活習慣病や寝たきりの原因となるロコモティブシンドローム(サルコペニア)、()を予防する方法としての**栄養学的アプローチ**

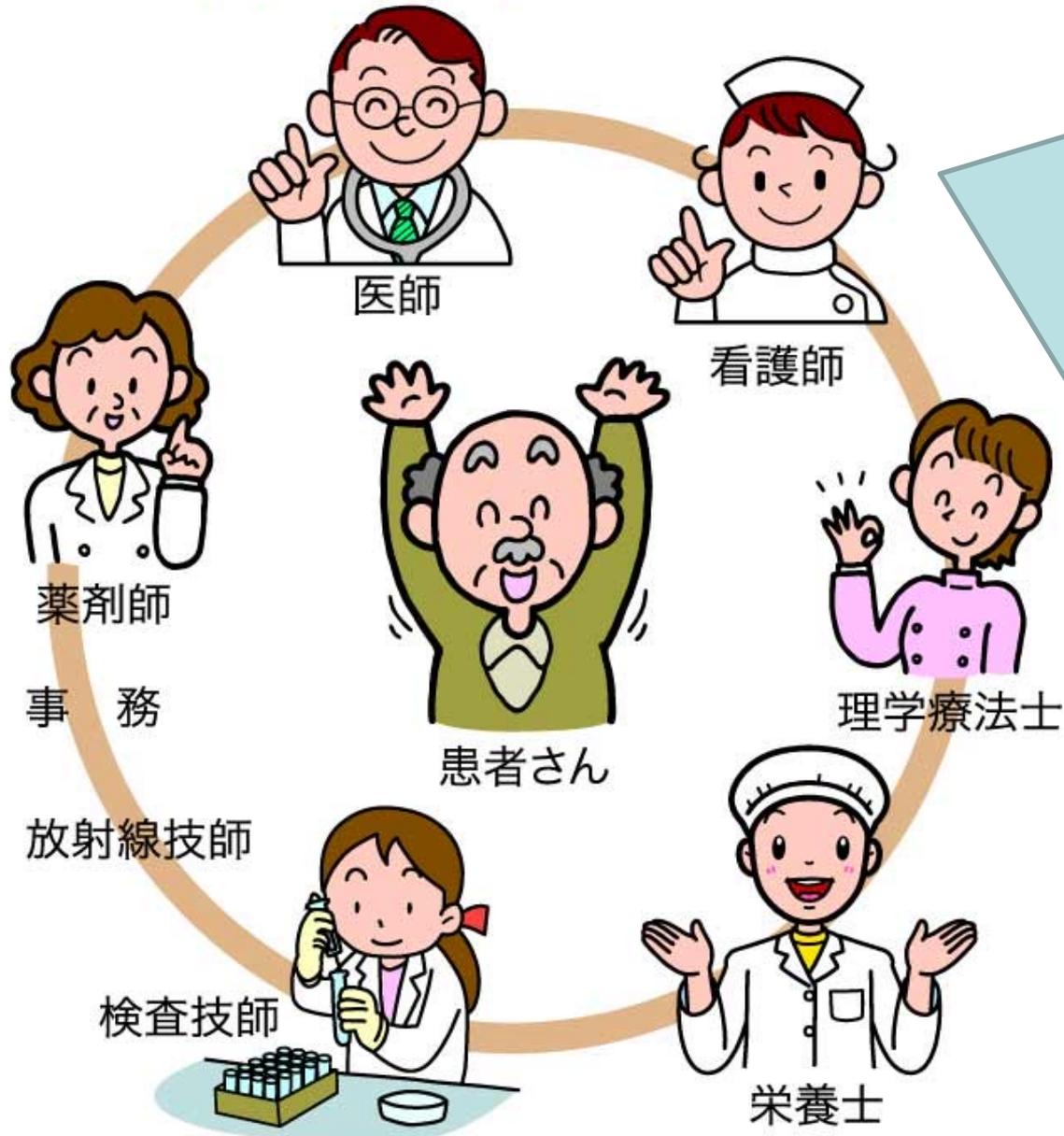
ローチ

栄養サポートチーム(NST: Nutrition Support Team)

: NSTは医師、(), 管理栄養士, 薬剤師等がそれぞれの専門性を発揮しチームを組んで活動する(チーム医療)。

: **栄養サポート**とは、基本的医療のひとつである栄養管理を、症例個々や各疾患治療に応じて適切に実施することである。

栄養療法を必要とする患者さんをサポートするチーム医療

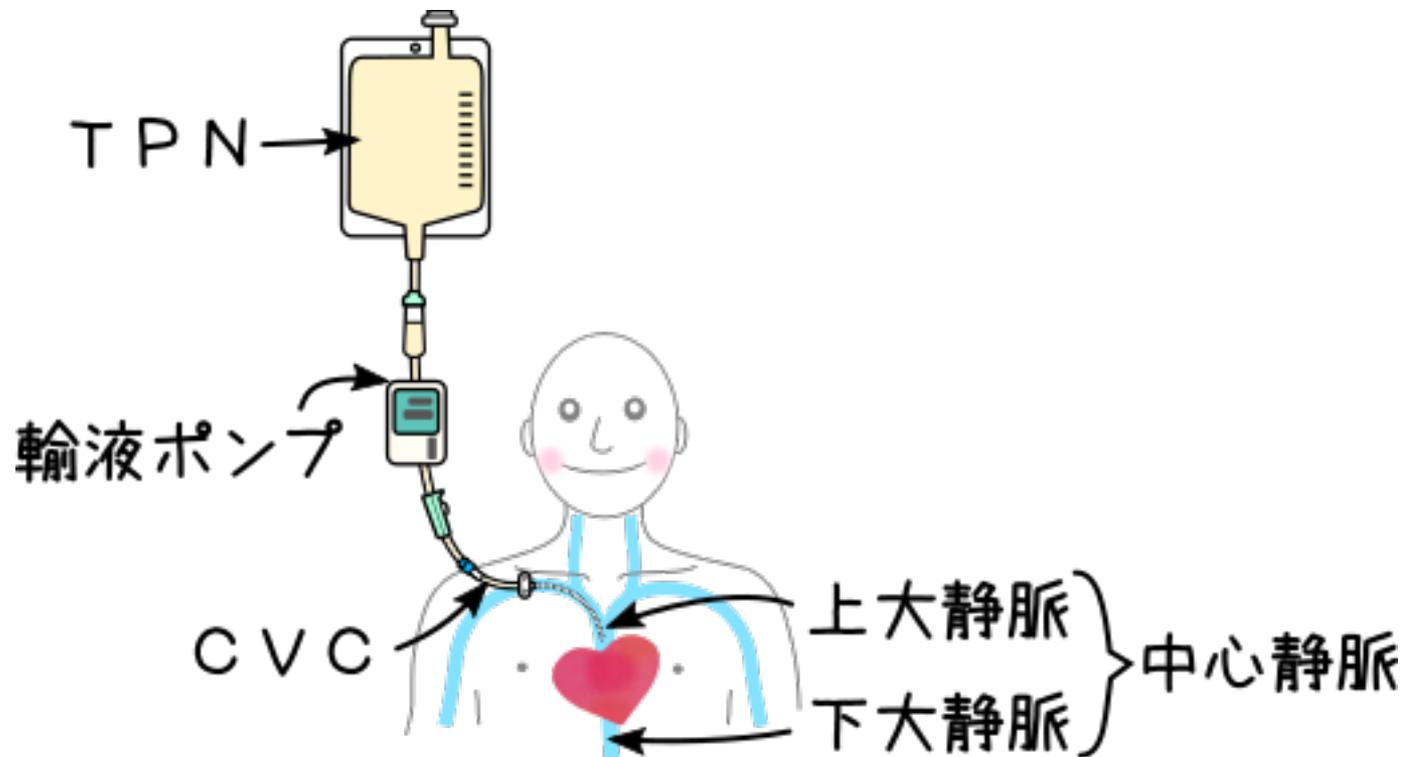


“チームのつなぎ役”

- ① 実際の栄養法
(経口栄養、経管栄養、経静脈栄養など)を行う
- ② 患者の身体状況を確認し、正確な情報をチームにアドバイスする
- ③ 患者さんの相談を受ける

NST

1960年代の中心静脈栄養(完全静脈栄養法: total parenteral nutrition; TPN)の開発普及とともに誕生。欧米を中心に世界各地に広がった。



福井大学附属病院：NSTの取り組み

NST回診

:週1回午後に
カンファレンス



定期的に勉強会や講習会開催

※院内だけでなく関連病院・施設関係者も参加

臨床栄養学

Clinical Nutrition

1. 栄養素と機能

April 19, 2021

栄養（nutrition）とは？

- 生体が外界から物質を摂取し、それを代謝し、活動に必要なエネルギーを得て生体物質を更新し、あるいは成長する過程

栄養素（nutrient）

- 栄養を構成する個々の物質
- ヒトが健康で十分な社会活動を行うために、食事から摂取する食品成分

栄養素

3大(5大)栄養素

・糖質、脂質、()、無機質(ミネラル)、ビタミン

その他の栄養素

- ・酸素
- ・水(無機質に分類されることもある)
- ・機能性非栄養成分(食物繊維、難消化性糖類)
- ・ファイトケミカル(phytochemical) ※第7の栄養素として注目
 - : 植物中に存在する天然の化学物質(植物由来成分)
 - : 通常の身体機能維持には必要とされないが、病気予防や健康維持に重要と考えられるカルテノイド、ポリフェノール等

※必須栄養素

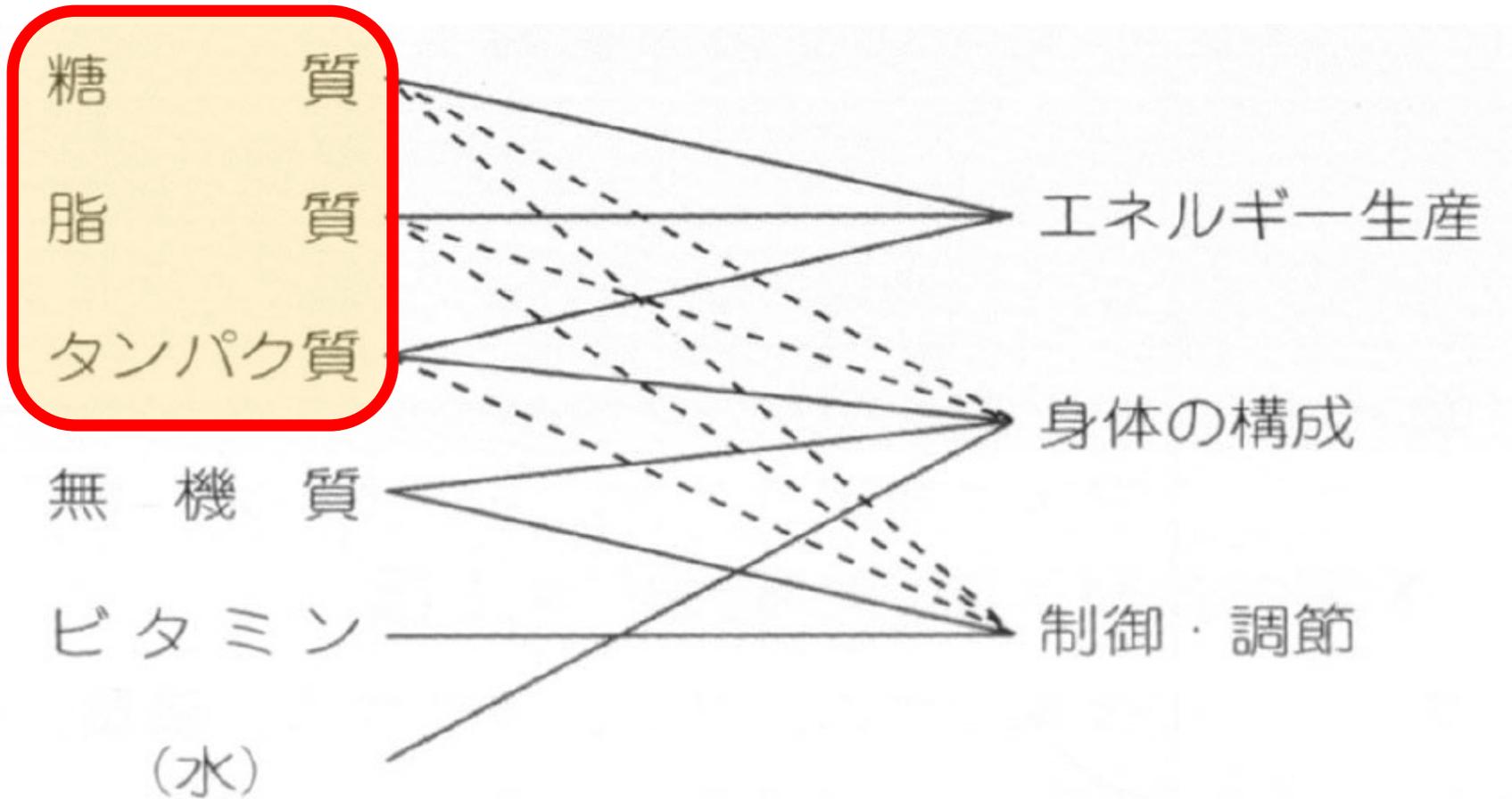
: 体内で合成できないか、できても必要量に満たないため食事で供給する必要がある栄養素

ヒトの必須栄養素

分類		必須栄養素
脂質	脂肪酸(3種)	リノール酸, α -リノレン酸, アラキドン酸
タンパク質	アミノ酸 (9種)	イソロイシン, ロイシン, リシン, メチオニン, フェニルアラニン, トレオニン, トリプトファン, バリン, ヒスチジン
無機質 (16種)	主要元素 (>100 mg/日)	カルシウム, リン, カリウム, 硫黄, 塩素, ナトリウム, マグネシウム
	微量元素 (<100 mg/日)	鉄, 亜鉛, 銅, マンガン, ヨウ素, セレン, モリブデン, クロム, コバルト
(水)*		(水)
ビタミン (13種)	脂溶性	ビタミンA, D, E, K
	水溶性	ビタミンB ₁ , B ₂ , ナイアシン, パントテン酸, ビタミンB ₆ , 葉酸, ビオチン, ビタミンB ₁₂ , C
(食物繊維)*		(食物繊維)

* : 水, 食物繊維は栄養素には含まれていないが, ヒトの生命維持と健康に必須との考えから表に加えた。

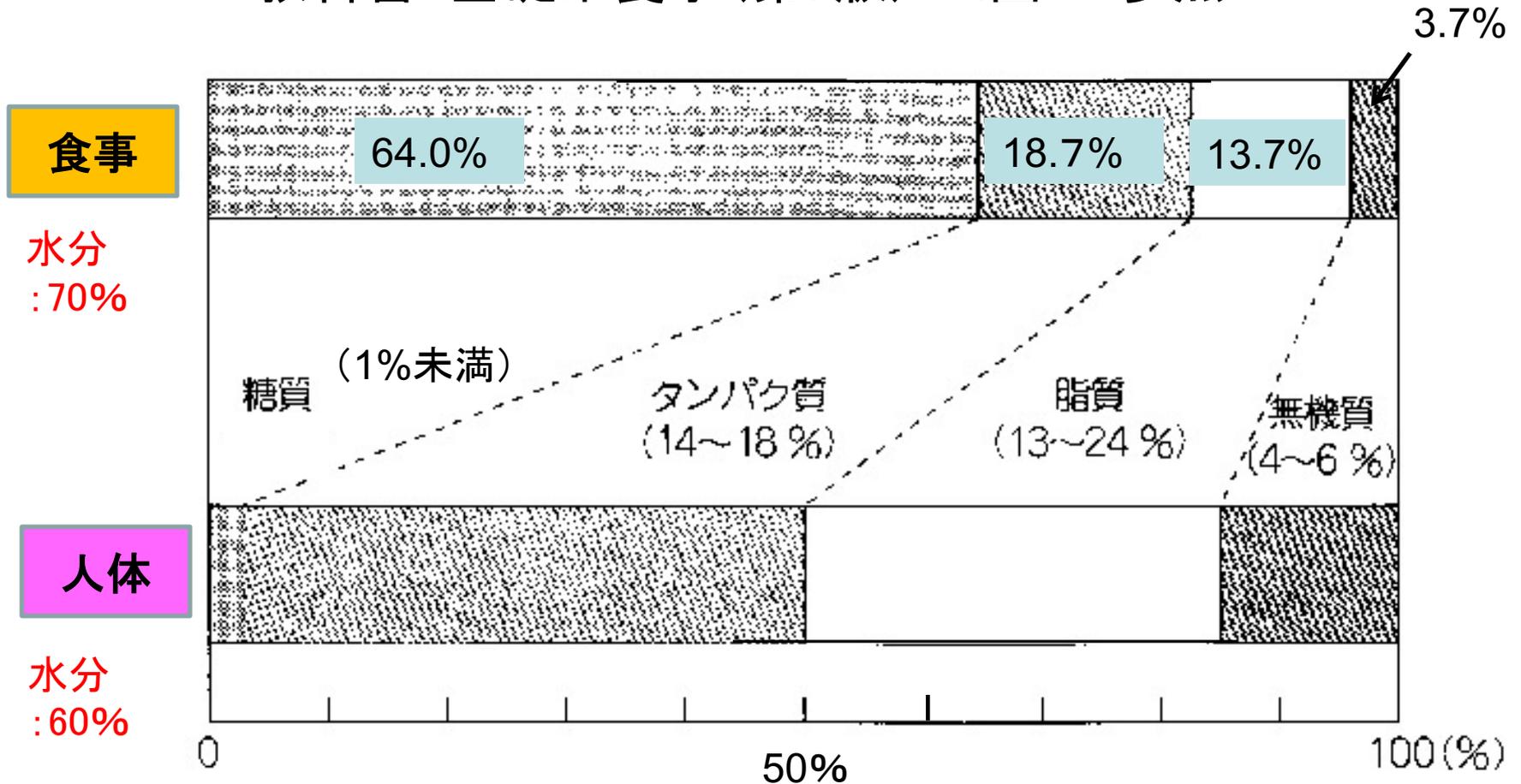
栄養素の機能



3大栄養素(糖質・脂質・タンパク質) ⇒ 3大熱量素
無機質、ビタミン ⇒ 保全素

人体組成と食事の組成

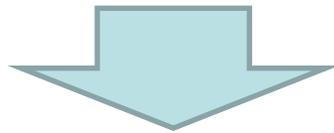
教科書:基礎栄養学(第5版)P2.図1-1参照



数値: 水分を除いた日本人の平均値で、体重に対する割合

栄養素と健康

- 
- ・ **欠乏状態:** 特定の栄養素の欠乏症
 - ・ 軽度(潜在性)の欠乏状態: 自覚がなく、長期に及ぶと障害がおきる可能性がある
 - ・ **適正な状態:**
 - ・ 軽度(潜在性)の過剰状態: 自覚がなく、長期に及ぶと障害がおきる可能性がある
 - ・ **過剰状態:** エネルギー、脂質、塩分等の過剰摂取



バランスが重要！

栄養摂取状況

世界的にはアンバランス!!

発展途上国: エネルギー, () の不足

先進国: エネルギー, 脂質の過剰摂取(飽食)

日本の現状(国民健康・栄養調査※)

※「健康増進法」(平成14年法律第103号)に基づき国民の身体
の状況、栄養摂取量及び生活習慣の状況を明らかにし、国
民の健康の増進の総合的な推進を図るための基礎資料を
得ることを目的として、毎年実施。

不足: ミネラル(Ca, Fe, Mg)、ビタミン(B₁, B₂, C)、
食物繊維

過剰: ()、エネルギー、動物性脂肪

栄養と食生活

—健康との関係について—

食生活と関係する健康問題

- ・ **先天性代謝異常** : 生まれつき特定の酵素が欠損
- ・ **年齢と食生活**
 - : 新生児・乳児・幼児期、学童期、青年(思春)期、成人期、老年期
- ・ **生活習慣病**
 - : がん
 - : 心臓病、脳卒中、(動脈硬化)
 - : 肥満、高血圧、高脂血症、高尿酸血症、糖尿病
- ・ **特別な病態別の栄養摂取**

健康日本21(第1次:2000~2012)

危険因子の回避により、

2010年での糖尿病有病者推計値1,080万人を

1,000万人に抑えるとの目標を設定

1997年(690万人)  2007年(890万人)

【健康日本21最終評価】

「糖尿病が強く疑われる人」の数は有意に増加
(片側P値<0.001)。

ただし、性・年齢構成で調整すると有意な経年変化なし。

※健康日本21(第2次:2013~2022)も同様の目標値

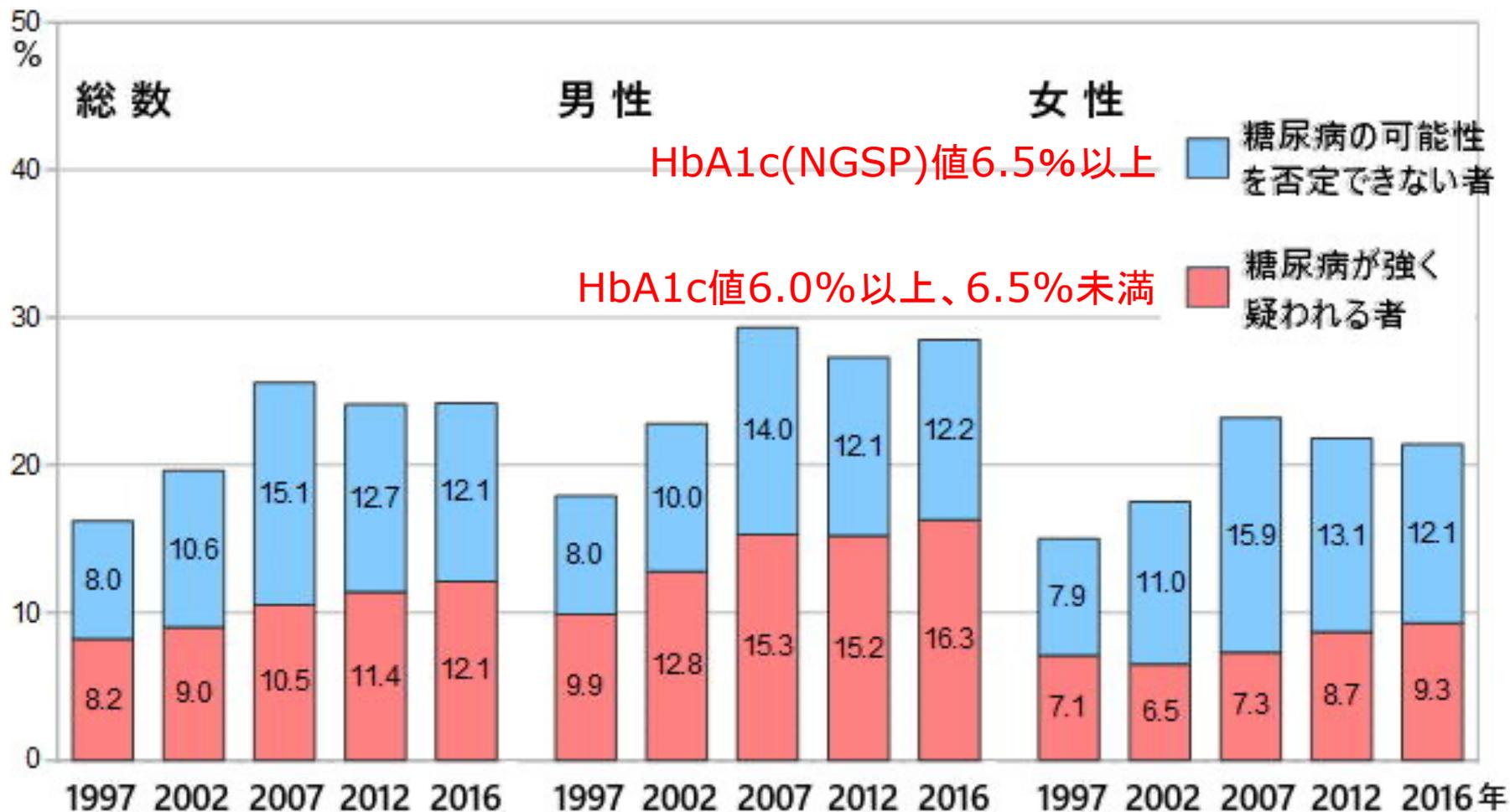
「糖尿病が強く疑われる者」
 「糖尿病の可能性を否定できない者」
 の推計人数の年次推移



出典：2016年国民健康・栄養調査、2017年

1960年：20万人 ➡ 半世紀で50倍に増加！！

「糖尿病が強く疑われる者」「糖尿病の可能性を否定できない者」
の割合の年次推移（20歳以上）



出典：2016年国民健康・栄養調査、2017年

糖尿病とその予備群：5人に1人

HbA1c

※**血糖値**や**血糖コントロール**のよし悪しなどを知ることができる

Japan Diabetes Society値(**JDS値**)表記から、国際的に使用されているNational Glycohemoglobin Standardization Program(**NGSP**)相当値に表記を変更(2010.5)

※特定健診・保健指導 HbA1c国際標準化は2013年度以降

$$\text{JDS値(\%)} = 0.980 \times \text{NGSP(\%)} - 0.245$$

$$\text{NGSP値(\%)} = 1.02 \times \text{JDS値(\%)} + 0.25$$

※**新診断基準に盛り込まれている「HbA1c 6.5%以上」**

JDS値に換算すると6.1%になる

健康日本21（第2次）2013~2022

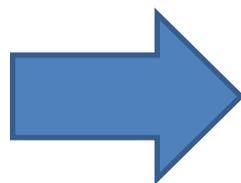
糖尿病合併症

：糖尿病腎症による

年間新規透析導入患者数の減少

2010年

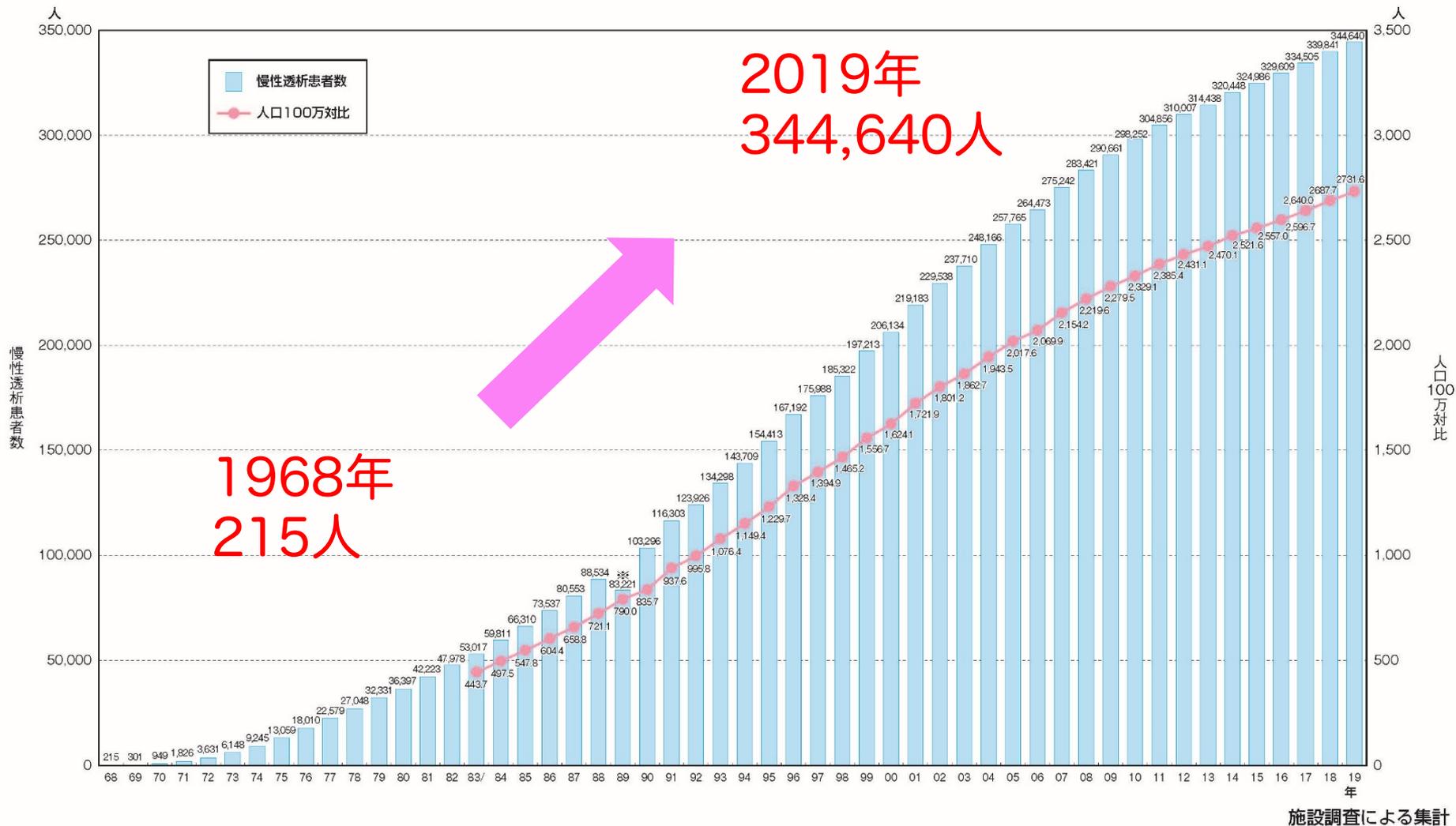
(16,247人)



2020年

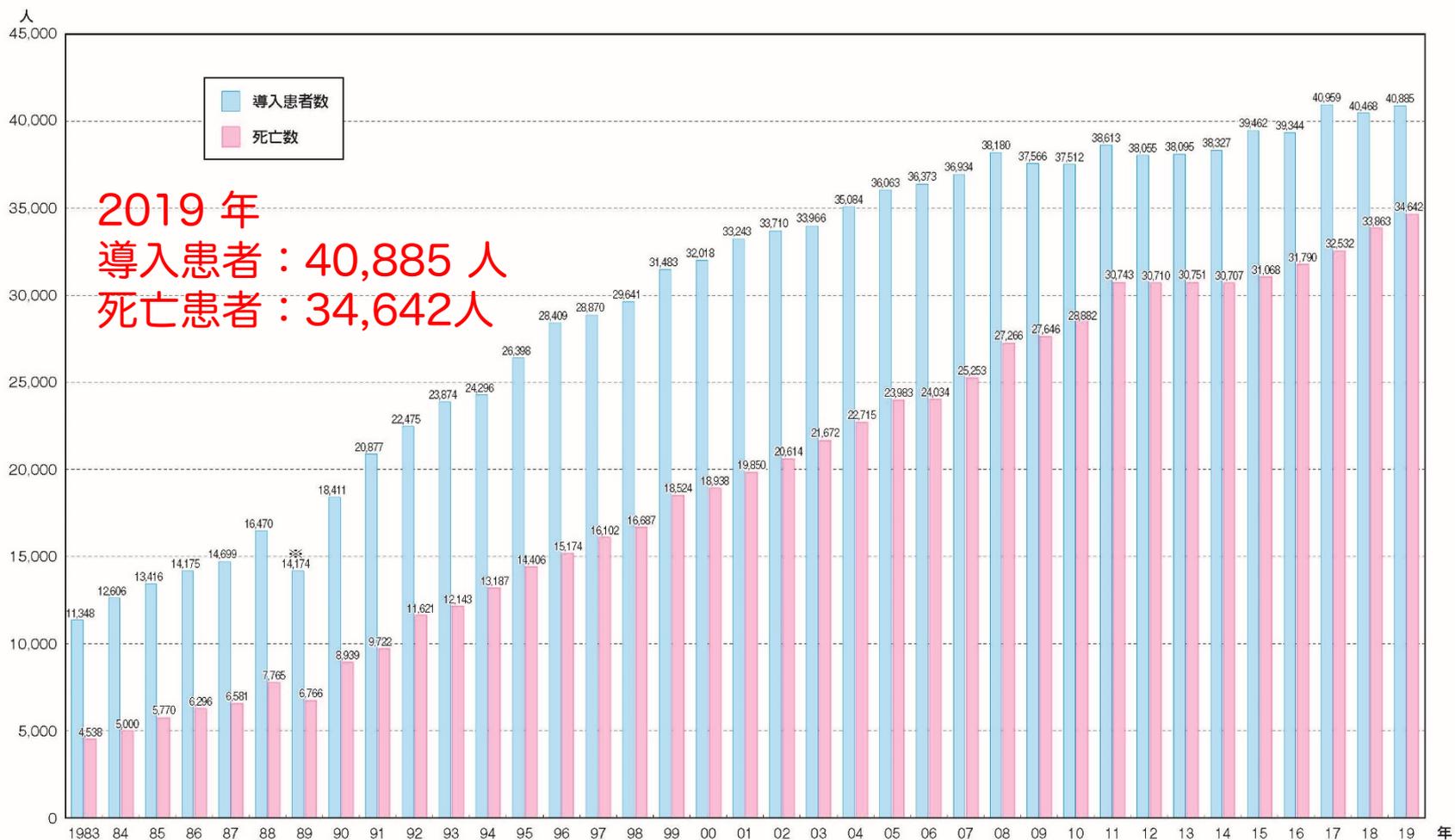
(15,000人)

(1) 慢性透析患者数（1968-2019年）と有病率（人口100万対比，1983-2019年）の推移（図1）



『一般社団法人日本透析医学会「わが国の慢性透析療法の現況（2019年12月31日現在）」』

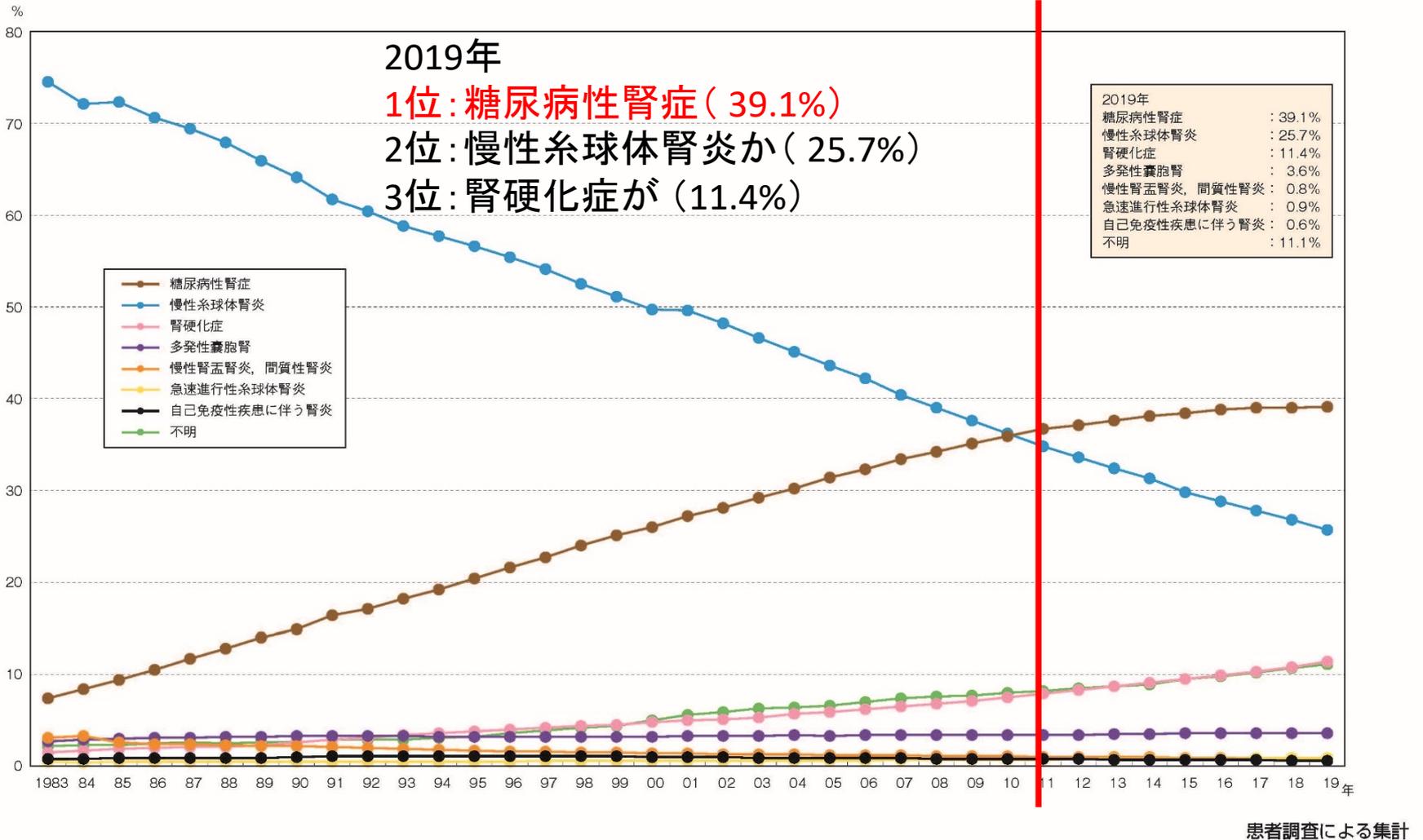
(2) 導入患者数および死亡患者数の推移, 1983-2019年 (図2)



施設調査による集計

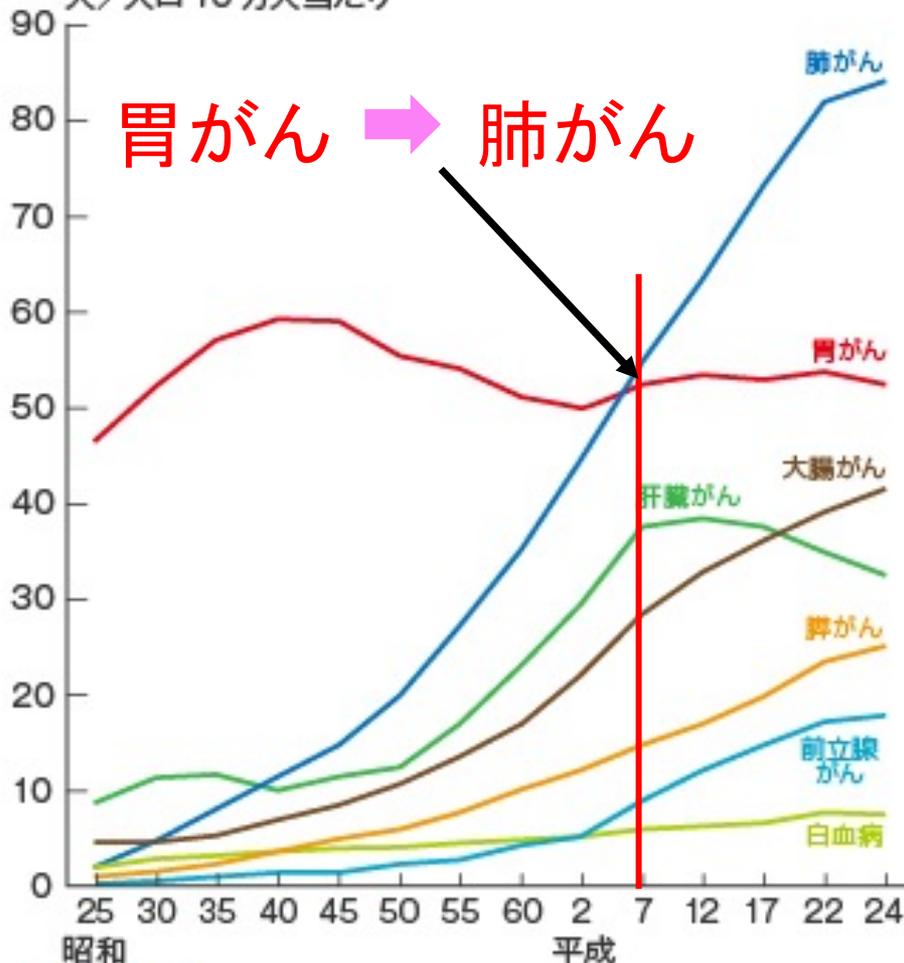
『一般社団法人日本透析医学会「わが国の慢性透析療法の現況 (2019年12月31日現在)」』

(10) 慢性透析患者 原疾患割合の推移, 1983-2019年 (図10)



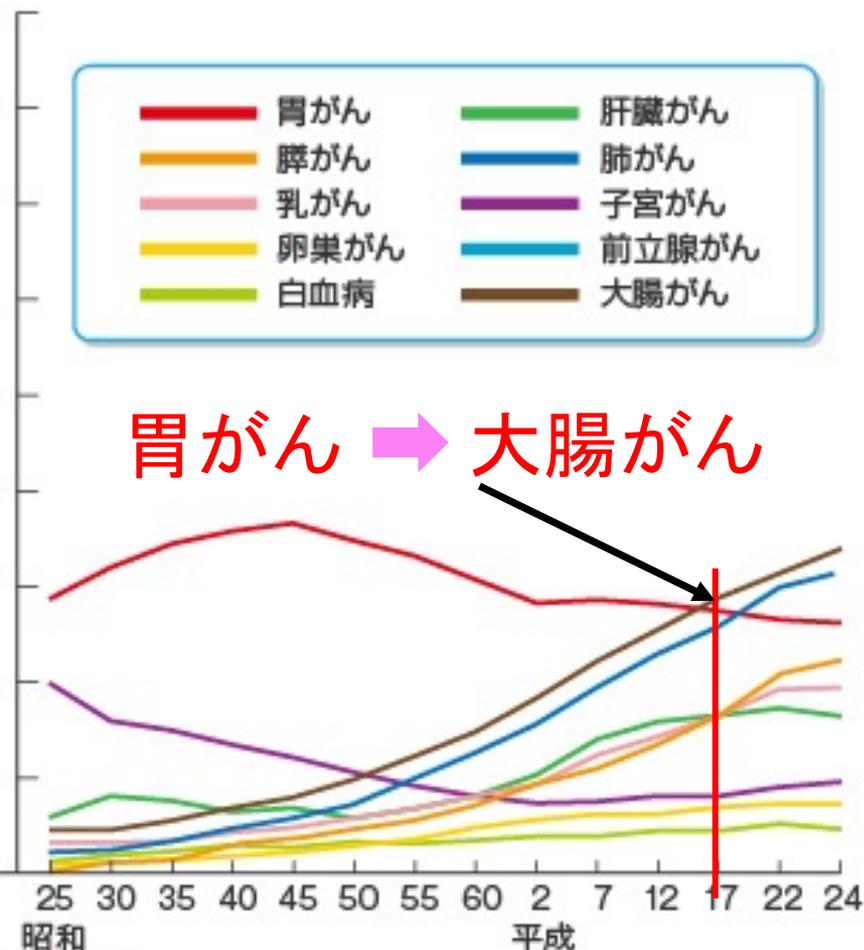
主な部位別がん死亡率の推移

人/人口10万人当たり



男性

令和元年: 1位(肺がん)



女性

令和元年: 1位(大腸がん)

(注)肺がんは気管、気管支のがんを、子宮がんは子宮頸がんを含む。大腸がんは結腸と直腸S状結腸移行部及び直腸がんの計。
 (資料)厚生労働省「人口動態統計」

適切な栄養

※食事摂取基準によって定められている

日本人の食事摂取基準

:国民の健康の保持・増進を図るために摂取

することが望ましいエネルギーおよび

栄養素の量の基準が定められているもの。

:5年ごとに改定

2020年版:2020年～2025年

日本人の食事摂取基準(2020年版)

改訂のポイント

「個人」と「集団」に応じた
食事改善を目的として
食事摂取基準を用いる

教科書:基礎栄養学(第5版)P14.表2-3,2-4参照

②エネルギーの指標に()を採用！

性・年齢階級・身体活動レベルごとの推定エネルギー必要量が示されている。



:健康の保持・増進、生活習慣病予防のためには、望ましい体格(BMI:body mass index)を維持するエネルギー摂取量(=エネルギー消費量)であることが重要。

発症予防の基本的考え方

- 死因を問わない死亡率(総死亡率)が最低になるBMIをもって
- 健康的であると考えたこととした。



レビューによる検証

- 観察疫学研究において報告された総死亡率が最も低かったBMIの範囲(18歳以上)

年齢(歳)	総死亡率が最も低かったBMI(kg/m ²)
18~49	18.5~24.9
50~69	20.0~24.9
70以上	22.5~27.4



日本人のBMIの実態等、総合的に判断

出典：「日本人の食事摂取基準（2015年版）策定検討会」の報告書

目標とするBMIの範囲(18歳以上)

年齢(歳)	目標とするBMI(kg/m ²)
18～49	18.5～24.9
50～69	20.0～24.9
65～74	21.5～24.9
75以上	21.5～24.9

高齢者はフレイル予防の観点から高めに設定

出典：日本人の食事摂取基準（2020年版）

2010年版

: 18歳以上のナトリウム(食塩相当量)の目標量が
男性9.0g/日未満、女性7.5g/日未満

2015年版

: 高血圧予防の観点から、男性8.0g/日未満、
女性7.0g/日未満と低めに変更。

2020年版

: 高血圧および慢性腎臓病(Chronic Kidney Disease:CKD)
重症化予防のために、男女とも6.0g/日未満

“食事摂取基準”の項目

【推定エネルギー必要量】

エネルギーの過不足のリスクが最も小さくなる 1日のエネルギー摂取量

【5種類の指標を設定】

:健康の維持・増進と欠乏症予防を目的

- ① 推定平均必要量 (estimated average requirement: EAR)
- ② 推奨量 (recommended dietary allowance: RDA)

:①,②の2指標を設定することができない栄養素

- ③ 目安量 (adequate intake: AI)

:過剰摂取による健康障害を未然に防ぐことを目的

- ④ 耐容上限量 (tolerable upper intake level: UL)

:生活習慣病の一次予防を目的

- ⑤ 目標量 (tentative dietary goal for preventing life-style related diseases: DG)

① 推定平均必要量 (estimated average requirement: EAR)

ある母集団における平均必要量の推定値。ある母集団に属する()%の人が必要量を満たすと推定される1日の摂取量。

② 推奨量 (recommended dietary allowance: RDA)

ある母集団のほとんど(97~98%)の人において1日の必要量を満たすと推定される1日の摂取量。

* 理論的には「推定平均必要量+標準偏差の2倍(2SD)」として算出。

③ 目安量 (adequate intake: AI)

推定平均必要量及び推奨量を算定するのに十分な科学的根拠が得られない場合に、特定の集団の人々がある一定の栄養状態を維持するのに十分な量。

④ 耐容上限量 (tolerable upper intake level: UL)

ある母集団に属するほとんどすべての人々が、健康障害をもたらす危険がないとみなされる習慣的な摂取量の上限量

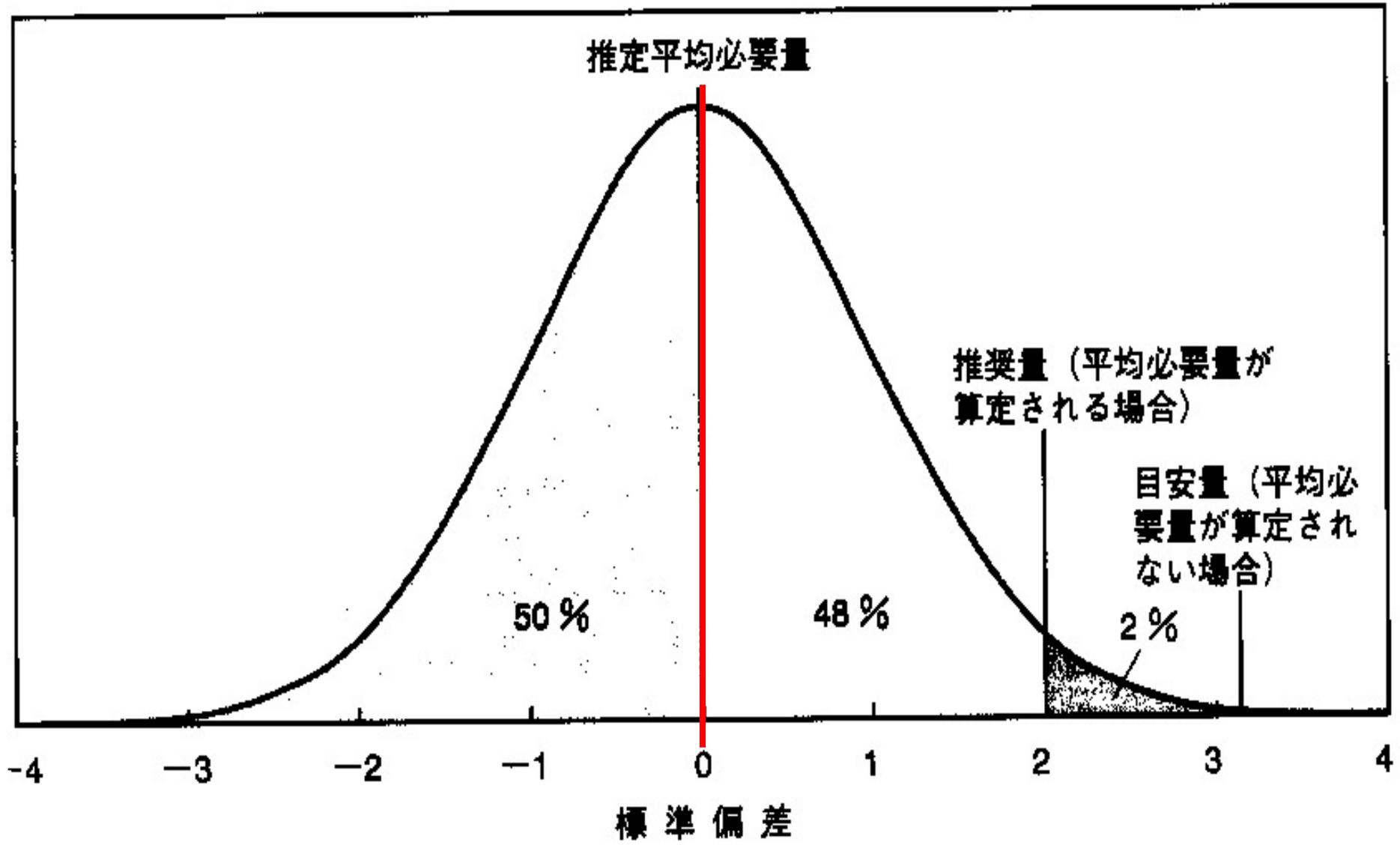
※過剰摂取による健康障害を未然に防ぐことを目的

⑤ 目標量

(tentative dietary goal for preventing life-style related diseases: DG)

生活習慣病の一次予防を目的として、現在の日本人が当面の目標とすべき摂取量。

必要量の分布



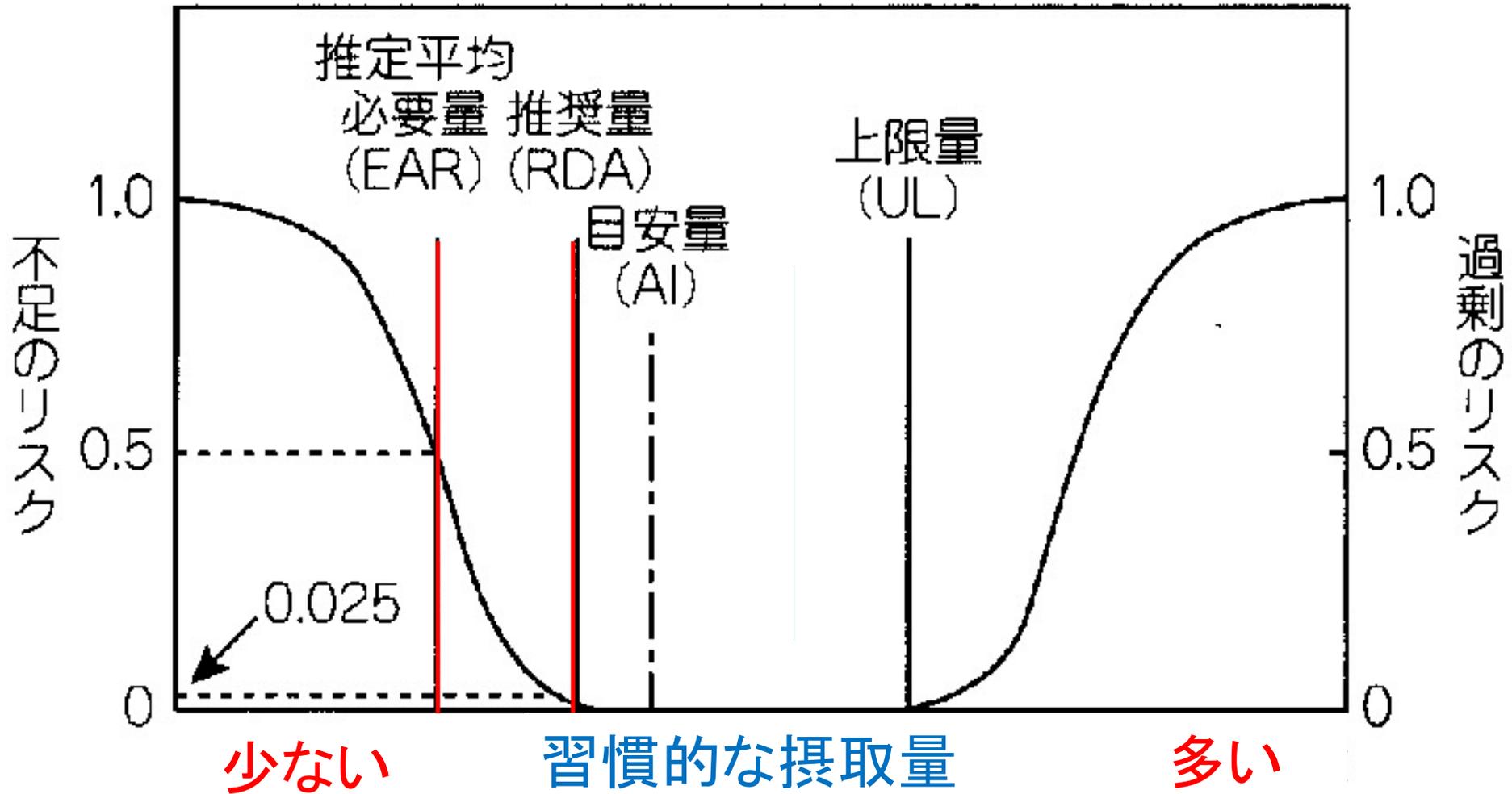
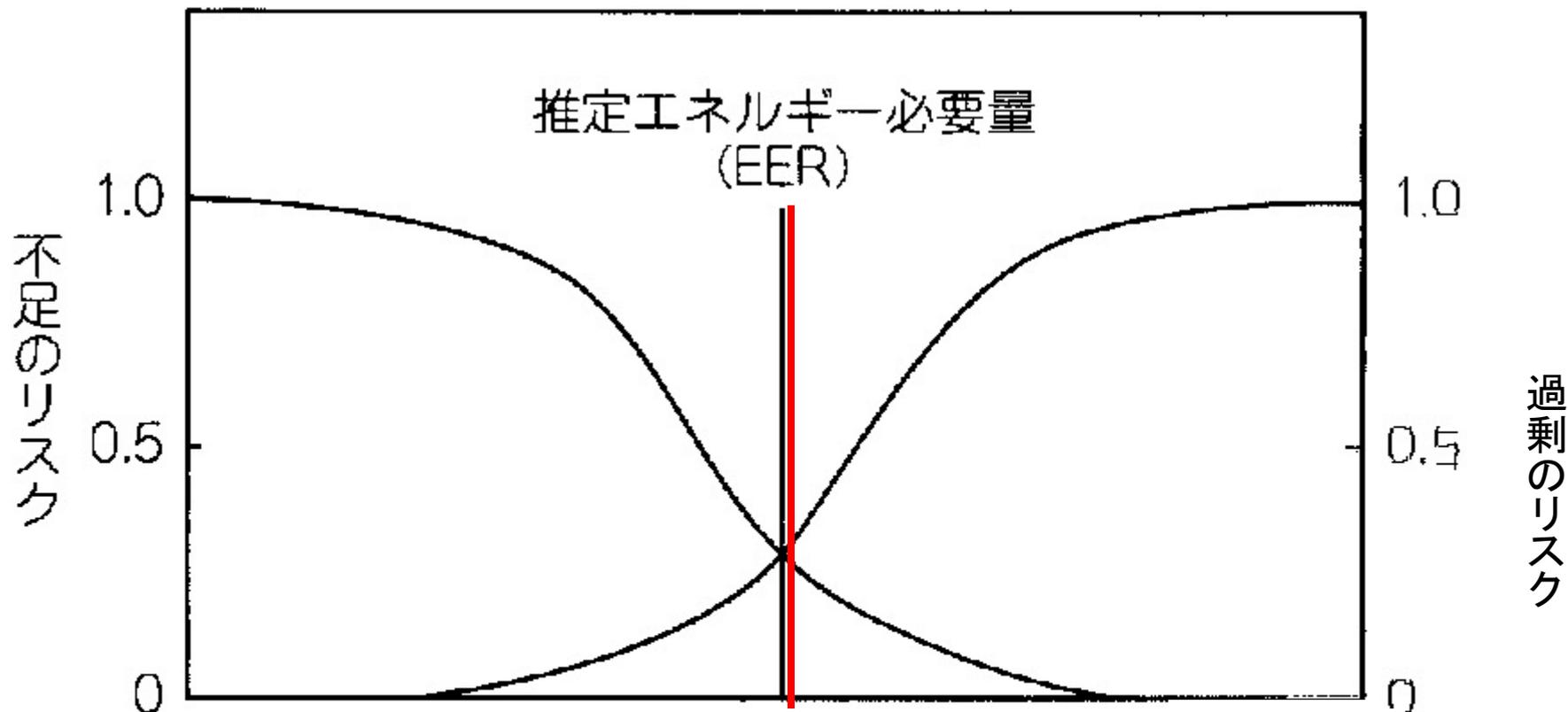


図1 栄養素の食事摂取基準で用いられた各指標の概念図



少ない 習慣的な摂取量 多い
図2 推定エネルギー必要量の概念図
 不足と過剰の両リスクがもっとも小さくなる
 摂取量が推定エネルギー必要量である。

エネルギー出納(摂取量 - 消費量)が0となる確率が最も
 高くなると推定される1日あたりのエネルギー摂取量

推定エネルギー必要量 =

基礎代謝量 (kcal/日) × 身体活動レベル



基礎代謝量 (kcal/日) =

基礎代謝基準値 (kcal/kg/日) × 基準体重 (kg)

18-29歳、女性：22.1 (kcal/kg/日)

20歳、女性、体重60kgの人の場合は？

$22.1 \text{ (kcal/kg/日)} \times 60 \text{ (kg)} = 1326 \text{ (kcal/日)}$

活動レベル I (低い) の場合

$1326 \text{ (kcal/日)} \times 1.5 = 1989 \text{ (kcal/日)}$

身体活動レベル別に見た活動内容と活動時間の代表例

身体活動レベル	低い(I)	ふつう(II)	高い(III)
	1.50 (1.40-1.60)	1.75 (1.60-1.90)	2.00 (1.90-2.20)
日常生活の内容	生活の大部分が座位で、静的な活動中心の場合	座位中心の仕事だが、職場内での移動や立位での作業・接客等、あるいは通勤・買い物・家事、軽いスポーツ等のいずれかを含む場合	移動や立位の多い仕事への従事者、あるいは、スポーツなど余暇における活発な運動習慣をもっている場合
中程度の強度 (3.0～5.9メッツ)の 身体活動の1日あたりの 合計時間 (時間/日)	1.65	2.06	2.53
仕事での1日 あたりの合計歩 行時間(時間/日)	0.25	0.54	1.00

健康日本21

(第1次:2000~2010)  (第2次:2013~2022)

栄養・食生活

① 栄養状態、栄養素・食物摂取

40~60歳代女性の肥満、食塩摂取量など ⇒ 改善

脂肪エネルギー比率や野菜の摂取量など

⇒あまり改善がみられなかった

② 知識や態度レベル

:自分の適正体重を維持することのできる食事量を理解している

人の割合 ⇒ 改善

:メタボリックシンドロームを認知している割合 ⇒ 改善

③ 朝食欠食や野菜の摂取 ⇒ 行動レベルの変容にまで至らなかった

行動変容のための環境づくり

:ヘルシーメニューの提供や学習・活動への参加 ⇒ 改善がみられた

目標項目

- ・共食の増加（食事を1人で食べる子どもの割合の減少）

現状

朝食：小学生15.3% 中学生33.7%

夕食：小学生 2.2% 中学生6.0%（2010年度）

目標

減少傾向へ（平成34年度）

- ・主食・主菜・副菜を組み合わせた食事が1日2回以上の日がほぼ毎日の者の割合の増加

現状 68.1%（平成23年度）

目標 80%（平成34年度）

データソース 内閣府「食育の現状と意識に関する調査」