

平成 17 年度厚生労働科学研究費（循環器疾患等総合研究事業）
日本人の食事摂取基準（栄養所要量）の策定に関する研究
主任研究者 柴田克己 滋賀県立大学 教授

I. 総括研究報告

平成 17 年度の成果の要約

主任研究者 柴田克己 滋賀県立大学 教授

研究要旨

【食事摂取基準－ビタミン必要量－の精度向上】

- ①日本食品標準成分表に記載のないビオチン含量の分析：237品目を終了した。
- ②日本人の摂取量調査のないビオチン摂取量をトータルダイエツ方式で調査：60 μ g/日であった。
- ③乳児の必要量策定のためのデータを収集：約200試料の母乳中のビタミン含量を測定した。68例のは乳量を調査した。
- ④母乳栄養児と人工栄養児の必要量の比較：人工栄養児は母乳栄養児よりも必要量が高いことを明らかにした。
- ⑤ビタミンD・Kが思春期での最大骨量獲得と高齢期の骨量維持に重要な役割を果たすことを解明した。
- ⑥生体のナイアシン必要量の半分以上を供給するトリプトファン－ナイアシン転換系に及ぼす食事性因子を検討し、転換率の精度を上げた。
- ⑦幼児・成人の尿中の水溶性ビタミンおよびそれらの代謝産物量を測定し、成人からの外挿法の妥当性を検証した。
- ⑧ β -カロテン摂取量と血漿脂質パラメータ、 β -カロテン摂取量とビタミンA濃度の関係を検討した。
- ⑨動物実験によるビタミン上限量策定のための基礎実験を遂行した。
- ⑩食品中の水溶性ビタミンの生体利用率を検討した。
- ⑪ビタミン-ビタミン相互作用、ビタミン-主要栄養素関連作用を検討した。

【ビタミン及びその関連化合物の定量方法の開発と精度向上】

- ①ビタミン K 類縁体の精度の高い定量法を確立。
- ②LC-MS/MS 法によるビタミン D 代謝物の新規同時分別定量法を確立した。
- ③LC-MS/MS 法による母乳中脂溶性ビタミンの同時一斉定量法を確立した。
- ④ビタミン B₁₂ 依存性大腸菌バイオオートグラフィー法を確立した。
- ⑤ヒト血漿および LDL, HDL 中に蓄積する β -カロテン, リコペン, ルテインの HPLC 分別定量法を確立した。

【ビタミンの必要量と関連する新しい生体指標の確立】

- ①葉酸栄養の指標：血清中のセリン/グリシン比を検討した。
- ②ビタミン B₁₂ 栄養の指標：赤血球中のメチルマロニル CoA ムターゼを検討した。
- ③高齢者：ビタミン E 栄養の新しい指標を検討した。ビタミン B₁₂ の吸収率を低下の程度を検討した。
- ④ビオチン栄養の指標：尿中のヒドロキシイソ吉草酸を検討した。
- ④パントテン酸栄養の指標：脂肪摂取量とパントテン酸必要量との関連に焦点をしばり、尿中のパントテン酸を検討した。
- ⑤ β -カロテン栄養の指標として血漿 HDL 中の β -カロテン濃度を検討した。

【普及活動】

- ①平成17年度：3回開催。（1. 9月22日京都女子大学, 2. 12月17日滋賀県立大学, 3. 2月18日山口県立大学）。
- なお、本研究は3年計画の2年目である。

A. 目的

①厚生労働省策定「日本人の食事摂取基準(2005年版)」作業において懸案事項となった課題,特に社会的に関心の高いビタミンを中心とした課題に取り組み,解決し,2010年度の改定作業につなげることを,

②関連する研究基盤を構築すること,

③国民への「日本人の食事摂取基準(2005年版)」特に,ビタミンに対する正確な知識を普及させること,栄養バランスが良いということは,食事摂取基準に従うことを普及させることである。

今年は3年計画の2年目である。

B. 成果

1. 食品中のビオチン含量の測定と日本人の摂取量調査

2005年版の食事摂取基準の策定時にはきわめてデータが乏しかったビオチンに関する成果を図1に示す。

ビタミンは全部で13種類あるが,「日本食品標準成分表」には,ビオチンだけがのっていない。そこで,食品中のビオチンの分析を行い,現在237品目の分析を終了した。この表を使って,トータルダイエツト方式でビタミン摂取量を調査した。その結果,1日当たり,60 μ gという値が得られた。2005年版の食事摂取基準では,ビオチンの目安量は45 μ gであるので,今回の値は高いものであった。2010年に予定されている改定では,どうするかであるが,さらにビオチン摂取量に関するデータを集め,同時に,ビオチンの必要量を示す根拠のある数値のデータを得る計画も行っている。

2. 母乳中のビタミン含量の測定

2005年版の食事摂取基準では,前の私どもの研究班の成果から,日本人の乳児は1日で780 mLの母乳を飲んでいるというデータが採用された。さらに,データを得るために,調査を重ねている。その成果を図2に示した。現在までに得られた新規な68例の結果では,平均値で814 mLという値が得られた。新規に分析している母乳中のビタミン含量であるが,現在国民の栄養指導,食糧計画に利用されている2005年版の食事摂取基準と同じ値のものもあるが,かなり含量が異なるビタミンもある。研究期間がまだ1年間あるので,試料数をさらに増やすと同時に,定量方法にも改良を加えて精度の高い値にする。

3. ナイアシンの必要量に影響を与えるトリプトファン→ナイアシン転換率に関する問題

ビタミンの中で,生体内で合成されるものがある。ナイアシンである。ナイアシン活性を持つ化合物は,ニコチンアミド,ニコチン酸,トリプトファンである。そこで,食事摂取基準では,「ナイアシン当量」という概念を作り,必要量をだしている。ナイアシン当量はニコチンアミドとニコチン酸は当価で「1」とし,トリプトファンのナイアシン当量としての活性はニコチンアミドの「1/60」として,図3に示した式によって計算する。しかしながら,トリプトファンの摂取量は「食品成分表」だけでは分からないので,簡便法として,同じく図4に示した,摂取タンパク質量(g)に1/6をかける式が,2005年版の食事摂取基準には示されている。60gのタンパク質が10mgのナイアシンに相当するということである。ナイアシンの必要量は11mg程度であるので,大変大きな数値である。つまり,トリプトファン→ナイアシン転換率の変動はナイアシン必要量を決定する上で重要な影響を与えることを意味している。

転換率に影響を与える因子をまとめてみますと,図4のようになる。大変多くの因子によって変動することを明らかにした。2005年版の食事摂取基準では,トリプトファン→ナイアシン転換率は,1/60とされているが,2010年の改定ではどのようなデータを提示すればよいか,困ったというところである。

4. 食事中的水溶性ビタミンの生体利用率に関する問題

栄養指導の基礎となる資料として,「日本食品標準成分表」と「日本人の食事摂取基準」がある。食品中のビタミンは遊離型では存在せず,多くは,いわゆる結合型として存在している。「食品成分表」の値は,結合型を可能な限りの前処理をして結合型を遊離型とした後,測定したものである。いわゆる資源としての値である。一方,食事摂取基準の値は,ヒトが利用できる値を示したものである。当然のことであるが,食べた資源がすべて栄養となるものではない。

そこで,2005年版の食事摂取基準では,図5に示したように,生体利用率を考慮し

てビタミンの必要量が策定された。我々が、推定平均必要量を設定するための実験は遊離型、言い換えれば、化学合成したビタミンを負荷したものが多い。ところが、我々の通常の食生活では、生命体が起源の食品の組み合わせ、つまり、食事からビタミンを摂取している。そのために、日本人が摂取している代表的な食事のビタミンの生体利用率の数値が必要である。影響を与える因子としては、構造的に破壊して活性を失わせるもの、消化・吸収に影響を与えるもの、構造類縁体、活性型への転換に影響を与えるもの、などが考えられる。2005 年版ではビタミン B₆、ビタミン B₁₂、葉酸の三つのビタミンのみに生体利用率が考慮された。他のビタミンはデータがないため、考慮されなかった。

図 6 は、日本人が一般的に摂取しているとされる一日分の食事を食べた時のビタミンの生体利用率である。食パンを主としたメニューとしたのは、国際的に「食パンを主とするメニュー」という動きがあるからである。他の食事メニューの時の生体利用率をさらに検討し、2010 年に予定されている改定に必要な資料を提出できるように計画を立てている。

生体利用率ができれば、食品成分表と食事摂取基準の数値の比較が、今以上に有効なものとなり、国民の健康の維持に貢献できるはずである。

5. 栄養状態の指標の検討

栄養状態の指標として何をもちいるのか、についての懸案事項の成果を述べる。

食事摂取基準の対象者は健康な人で、健康な人が寿命の限界まで健康に生きられるためには、どれだけの栄養素をとり続ければよいかを示すものである。

ヒトの場合、得られる試料は、通常では血液と尿である。血液は必要量以下の摂取日が続き、欠乏症が顕在化する直前で、はじめて低下してくる。したがって、栄養素の欠乏状態の診断には適しているが、予防には適していない。一方、尿は、摂取量の低下がすぐに反映されるので、欠乏の予防には適している。また、排泄量は代謝量を反映しているので、基準値を示すことで、基準値に達した時の摂取量が適正必要量であると考えることができる（図 7）。

図 8 は、ラットを使用したモデル実験であるが、この図は、尿中へのニコチンアミド代謝産物は、血液中の NAD が飽和した後、はじめて摂取量に応じて増大する、というデータを示したものである。主張したいのは、健康人の必要量を推定するには尿中の値が適している、とい

うことである。

6. 栄養指標としての水溶性ビタミンの尿中排泄量

健康人の尿中の排泄量を調べた。必要量の基準となる水溶性ビタミン排泄量の暫定値をまとめたのが、図 9 である。

3 年目は年齢区分を広げた値を得る計画である。

7. 研究基盤の構築

【ビタミン及びその関連化合物の定量方法の開発と精度向上】

①ビタミン K 類縁体の精度の高い定量法を確立。

②LC-MS/MS 法によるビタミン D 代謝物の新規同時分別定量法を確立した。

③LC-MS/MS 法による母乳中脂溶性ビタミンの同時一斉定量法を確立した。

④ビタミン B₁₂ 依存性大腸菌バイオオートグラフィー法を確立した。

⑤ヒト血漿および LDL, HDL 中に蓄積する β -カロテン、リコペン、ルテインの HPLC 分別定量法を確立した。

【ビタミンの必要量と関連する新しい生体指標の確立】

①葉酸栄養の指標：血清中のセリン/グリシン比を検討した。

②ビタミン B₁₂ 栄養の指標：赤血球中のメチルマロニル CoA ムターゼを検討した。

③高齢者：ビタミン E 栄養の新しい指標を検討した。ビタミン B₁₂ の吸収率を低下の程度を検討した。

④ビオチン栄養の指標：尿中の γ -ヒドロキシイソ吉草酸を検討した。

④パントテン酸栄養の指標：脂肪摂取量とパントテン酸必要量との関連に焦点をしばり、尿中のパントテン酸を検討した。

⑤ β -カロテン栄養の指標として血漿 HDL 中の β -カロテン濃度を検討した。

8. 普及活動

1. 平成17年 9月22日京都女子大学,
2. 平成17年12月17日滋賀県立大学,
3. 平成 18 年 2 月 18 日山口県立大学, で行った。

9. 今後の食事摂取基準策定の方

今後の食事摂取基準策定の方は、欠乏症を予防する推定平均必要量に加えて、有事において効果が期待できる量も提言した

いと考えている。言い換えると、食事摂取基準は、「国民の健康を保持し、生活の安定をはかるためには、どの程度の食糧を確保すればよいのか」という「食糧確保」の計算をするため基礎資料としての目的がある。そのため、欠乏を予防するために必要な最低限の栄養素を供給するための「食糧の量」という考え方が未だに根強くある。エネルギーとはならない微量栄養素に関しては、もっと積極的に考えて、有事、具体的な一つの例としては、「代謝性疾患」の予防のための必要量を提言することも必要ではないかと考えている。成果の一例であるが（図 10）、チアミンを体内に飽和させるには、2005 年版の食事摂取基準の推奨量である 1.1 mg の 2 倍量である 2 mg が必要であることをこの実験結果は意味している。

C. 倫理面への配慮

本研究は、各研究施設の倫理委員会規定に従って実施する。験者は、被験者に対して、あらかじめ実験の主旨、方法、実験に参加することの不利益、苦痛を説明し、被験者の自由意志でいつでも実験から離脱できることを文書で保証した後、文書による被験者の実験参加同意を得て研究を実施する。取得されたデータは、基本的には全被験者の傾向を求めるような処理にかける。また、個人名は研究者が管理し、データの管理は記号により行う。

D. 主な発表論文

- Shibata K, Takahashi C, Fukuwatari T, and Sasaki R. Effects of excess pantothenic acid administration on the water-soluble vitamin metabolisms in rats. *J. Nutr. Sci. Vitaminol.*, **51**, 385-391 (2005).
- Shibata K, et al. 他 17 名. Values of water-soluble vitamins in blood and urine of Japanese young men and women consuming a semi-purified diet based on the Japanese Dietary Reference Intakes. *J. Nutr. Sci. Vitaminol.*, **51**, 319-328 (2005).
- Tsugawa N., Suhara Y., Kamao M., and Okano T. Determination of 25-hydroxyvitamin D in human plasma using high-performance liquid chromatography—tandem mass spectrometry. *Anal. Chem.*, **77**, 3001-3007 (2005).
- Suhara Y, Kamao M., Tsugawa N., and Okano T. Method for the determination of vitamin K homologues in human plasma using high-performance liquid chromatography-tandem mass spectrometry. *Anal. Chem.*, **77**, 757-763 (2005).
- Kamao M, Suhara Y, Tsugawa N, and Okano T. Determination of Plasma Vitamin K by High-performance Liquid Chromatography with Fluorescence Detection Using Vitamin K Analogs as Internal Standards. *J. Chromatogr. B*, **816**, 41-48 (2005).
- Okubo H. and Sasaki S. Histidine intake may negatively correlate with energy intake in human: a cross-sectional study in Japanese female students aged 18 years. *J. Nutr. Sci. Vitaminol.*, **51**, 329-334 (2005).
- Murakami K, Okubo H., and Sasaki S. Effect of dietary factors on incidence of type 2 diabetes: a systematic review of cohort studies. *J. Nutr. Sci. Vitaminol.*, **51**, 292-310 (2005).
- Yoh K., Tanaka K. ら. Health-related quality of life (HRQOL) in Japanese osteoporotic patients and its improvement by elcatonin treatment. *J. Bone. Miner. Metab.*, **23**, 167-173 (2005).
- 森口覚, 兼安真弓. ビタミンEと免疫, ビタミンEの臨床—最近の治験と臨床応用への展望—, 平井俊作編, 医薬ジャーナル, pp.85-104 (2005).
- Watanabe T, Oguchi K. Ebara, S., and Fukui, T. Measurement of 3-hydroxyisovaleric acid in urine of biotin-deficient infants and mice by HPLC. *J. Nutr.*, **135**, 615-618 (2005).
- Adachi S, Miyamoto E, Watanabe F, Enomoto T, Kuda T. Hayashi, M., and Nakano, Y. Purification and characterization of a corrinoid compound from a Japanese salted and fermented salmon kidney “Mefun”. *J. Liq. Chrom. & Rel. Technol.*, **28**, 2561-2569 (2005).

E. 研究組織

①研究者名	②分担する研究項目	③最終卒業学校・卒業年次・学位及び専攻科目	④所属機関及び現在の専門（研究実施場所）	⑤所属機関における職名
柴田克己	統括．水溶性ビタミンリーダー ビタミンB ₁ ，ビタミンB ₂ ，ナイアシン，パントテン酸の必要量	京都大学・院 昭和54年 農学博士 食品工学	滋賀県立大学 栄養化学	教授
佐々木敏	副統括．文献レビュー	ルーベン大学・院 平成6年 医学博士 医学	国立健康・栄養研究所 疫学（栄養学）	栄養所要量策定企画・運営担当リーダー
岡野登志夫	脂溶性ビタミンリーダー ビタミンDおよびKの必要量	大阪大学・院 昭和49年 薬学博士 薬学	神戸薬科大学薬学部 栄養生化学	教授
福岡伸一	結合型ビタミンの定量的遊離化法の開発	京都大学・院 昭和62年 農学博士 食品工学	青山学院大学 分子栄養学	教授
玉井浩	ビタミンAとEの必要量	大阪医科大学・院 昭和60年 医学博士 医学	大阪医科大学 小児科学	教授
田中清	ビタミンDとKの必要量	京都大学・院 昭和59年 医学博士 医学	京都女子大学 病態栄養学	教授
森口 覚	ビタミンEの必要量	徳島大学・院 昭和58年 保健学博士 栄養学	山口県立大学 公衆栄養学	教授
寺尾純二	カロテノイドの必要量	京都大学・院 昭和50年 農学博士 食品工学	徳島大学 食品化学	教授
梅垣敬三	葉酸，ビタミンCの必要量	静岡薬科大学・院 昭和60年 薬学博士 薬理学	国立健康・栄養研究所 栄養学 食品衛生学	室長
早川享志	ビタミンB ₆ の必要量	京都大学・院 昭和60年 農学博士 食品工学	岐阜大学 食品栄養学	教授

渡邊敏明	ビオチン， 葉酸の必要 量	新潟大学・院 昭和50年 医学博士・理学博士 理学	兵庫県立大学 公衆栄養学	教授
渡邊文雄	ビタミンB ₁₂ の必要量	大阪府立大学・院 昭和62年 農学博士 農芸化学	高知女子大学 食品化学	教授

食事摂取基準の精度向上 ～データが乏しいビオチン～

日本食品標準成分表に記載のないビオチン含量の分析：237品目を終了した。

No.	日本食品群	日本食品番号	食品名	本調査		調査文献				
				(%)	(μg/100g)	A	B	C	D	E
85	4. 豆類	4001	あずき	全粒・整	14	10.1				
86		4012	えんどう	全粒・整			34.0			
87		4014		グリーンピース（揚げ豆）			114			
88		4017	えび豆	全粒・整	9	10.0			21.0	
89		402	だいず （全粒・全粒製	全粒・整	13	21.0				
90		4020	品）	全粒大豆					10.0	
91		4022	〔豆腐・油揚げ類〕	全粒大豆	85	6.4				
92		4023		絹ごし豆腐	89	6.4				
93		4029		生揚げ	89	4.9				
94		4046	〔納豆類〕	生揚げ	61	13.1				
95		4065		全粒・整					10.0	
96		4071	ひよこまめ	全粒・整					7.5	
97		4071	りょうとう	全粒・整					7.5	
98		4073	レンズマメ	全粒・整					13.0	
99		4073	アーモンド	全粒・整	2	32.0	0.4		18.0	
100	5. 種実類	5005	カシューナッツ	全粒・整			1.5			
101		5010	（くり類）	入り・生		1.3				
102		5011	くま	入り	3	15.5	19.0		37.0	
103		5015	ごま	入り	2	11.4				
104		5024	ブラジルナッツ	全粒・整		2.0				
105		5029		ピーナツ・ナッツ・乾燥		2.0		34		
106		5034	らっかせい	全粒・整					34.0	
107		5035		入り	2	81.0			30.0	
108		5036		ピーナツ・バター				3.9		
109		5037		ピーナツ・バター				3.9		
110		12002	うずら卵	全粒・生	72	8.3				
111	12. 卵類	12004	（鶏卵類）	全粒・生	75	22.10	25.0	25.0	22.5	27.2
112		12005		全粒・ゆで	79	15.06				
113		12006		全粒・乾燥卵			84			
114		12010		卵黄・生	48	63.06	60.0	53	52.0	54.9
115		12013		卵黄・乾燥卵			110			
116		12014		卵白・生	89	5.06	7.0		7.0	1.5
117		12015		卵白・乾燥卵			27			
118		12017	（しょうゆ類）	全粒・生	68	13.5				
119		12018		全粒・しょうゆ	71	11.0				
120		12024	（トマト加工品類）	全粒・生		1.5				
121	17. 調味料類 （香辛料）	12036	（ドレッシング類）	全粒・生		1.5		1.8		
122		12044	（みそ類）	全粒・生	42	26.06	12.0			
123		12044		全粒・生	35	7.7				
124		12047		全粒・生						
125		12047		全粒・生						

さらに分析数を増やす。
必要量を示す生体指標の検索。

図1. 食品中のビオチン含量

食事摂取基準の精度向上 — 乳児（0～5か月） —

約200試料の母乳中のビタミン含量を測定.

前回の調査：780 mL/日

乳児（0～5か月）68例の哺乳量を調査.

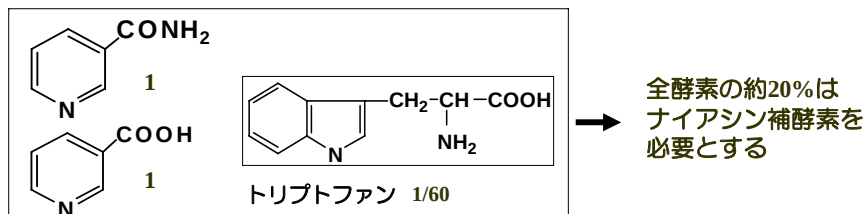
哺乳量平均値	814 mL/日
哺乳量最低値	356 mL/日
哺乳量最高値	1235 mL/日
標準偏差(SD)	171 mL/日
平均+SD	985 mL/日
平均-SD	643 mL/日
中央値	807 mL/日

ビタミン名	採用値	研究班の値
ビタミンB ₁	0.15 mg/L	0.14±0.07
ビタミンB ₂	0.40 mg/L	0.29±0.15
ナイアシン	2.0 mg/L	1.2±0.4
ビタミンB ₆	0.25 mg/L	0.11±0.06
葉酸	54 μg/L	50±27
ビタミンB ₁₂	0.2 μg/L	0.95±0.53
パントテン酸	5.0 mg/L	6.9±2.8
ビオチン	5.2 μg/L	3.0±2.1
ビタミンC	50 mg/L	47.8±11.3
ビタミンA	0.352 mg/L	0.4±0.2
ビタミンE	3.5 mg/L	4.2±2.6
ビタミンD	3 μg/L	1.2±0.6
ビタミンK	5.17 μg/L	6.4±3.4

次年度：試料数をさらに増やす. 定量方法にも改良を加える.

図2. 母乳中のビタミン含量の測定

トリプトファン-ナイアシン転換率の問題



$$\text{NE (ナイアシン当量)} = \text{ニコチンアミド(mg)} + \text{ニコチン酸(mg)} + \frac{1}{60} \text{トリプトファン(mg)}$$

$$\text{簡便法：NE(mg)} = \text{成分表のナイアシン量(mg)} + \{ \frac{1}{6} \times \text{タンパク質量(g)} \}$$

60gのタンパク質は10mgのナイアシンに相当する.

↓ ナシアシンの必要量は11 mg/日程度

トリプトファン-ナイアシン転換率の変動はナイアシン必要量を決定する上で重要な影響を与える.

図3. トリプトファン-ナイアシン転換率の問題

転換率に影響を与える因子

増加させる因子	低下させる因子
● 良質タンパク質の適量摂取 ● 不飽和脂肪酸の適量摂取 ● デンプンなどの多糖摂取 ● チロキシン ● 高脂血漿薬 ● 抗結核薬 ● フタル酸エステル類 ● 妊娠	- Trp含量の低いタンパク質の摂取 - 過剰タンパク質摂取 - 低分子ペプチド食 - 飽和脂肪酸の過剰摂取 - ショ糖・ブドウ糖・果糖の過剰摂取 - ビタミンB₂・B₆摂取不足 - ミネラル欠乏 - 女性ホルモン - 副腎髄質ホルモンのアドレナリン - 実験的糖尿病誘発剤 - ビスフェノールA

2005年版の食事摂取基準では、トリプトファン-ナイアシン転換率は1/60とされているが、2010年の改定ではどのようなデータを提示すればよいか、困った。

図4. トリプトファン-ナイアシン転換率に影響を与える因子

生体利用率を考慮して策定

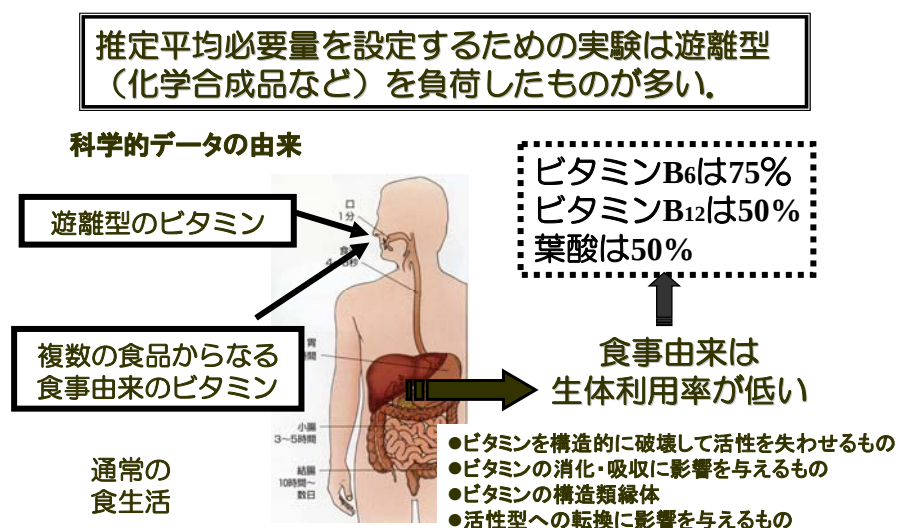


図5. 生体利用率を考慮して作成する方針

生体利用率の検討結果

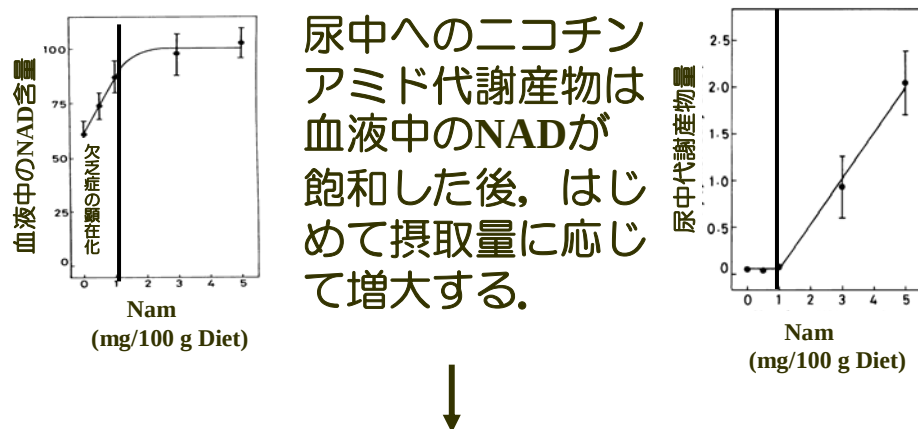
ビタミン	平均値±SD (%)	
	食パンを主食(1日の食事)	2005年版採用値
B ₁	59±24	
B ₂	52±22	
B ₆	80±19	75
ナイアシン	57±21	
パントテン酸	90±26	
葉酸	60±29	50
ビオチン	99±24	
C	102±18	

図6. 食パンを主食とした食事の中の水溶性ビタミンの生体利用率

栄養状態の指標として何を用いるのか？

血	●必要量以下の摂取日が続き、欠乏症が顕在化する直前で、はじめて低下してくる。
液	●欠乏の診断には適している。 ●予防には適していない。
尿	摂取量の低下がすぐに反映されるので、欠乏の予防には適している。 排泄量は代謝量を反映しているので、基準値を示すことで、基準値に達した時の摂取量が適正必要量であると考えることができる。

図7. 栄養状態の指標の検討



健康人の必要量を推定するには尿中の値の測定が適している

ラットを使用したモデル実験

図 8. 尿中の水溶性ビタミン排泄量は栄養状態の指標として適している

必要量の基準となる水溶性ビタミン排泄量 ～暫定値～

水溶性ビタミン	成人女子(18～69歳)	園児(3～5歳)
ビタミンB ₁	250 nmol/day以上	100 nmol/day以上
ビタミンB ₂	350 nmol/day以上	100 nmol/day以上
ビタミンB ₆	3.0 μ mol/day以上	1.0 μ mol/day以上
ビタミンB ₁₂	70 pmol/day以上	20 pmol/day以上
ナイアシン	60 μ mol/day以上	20 μ mol/day以上
パントテン酸	10 μ mol/day以上	8 μ mol/day以上
葉酸	20 nmol/day以上	8 nmol/day以上
ビオチン	50 nmol/day以上	20 nmol/day以上
ビタミンC	90 μ mol/day以上	30 μ mol/day以上

図 9. 必要量の基準となる水溶性ビタミン排泄量の値

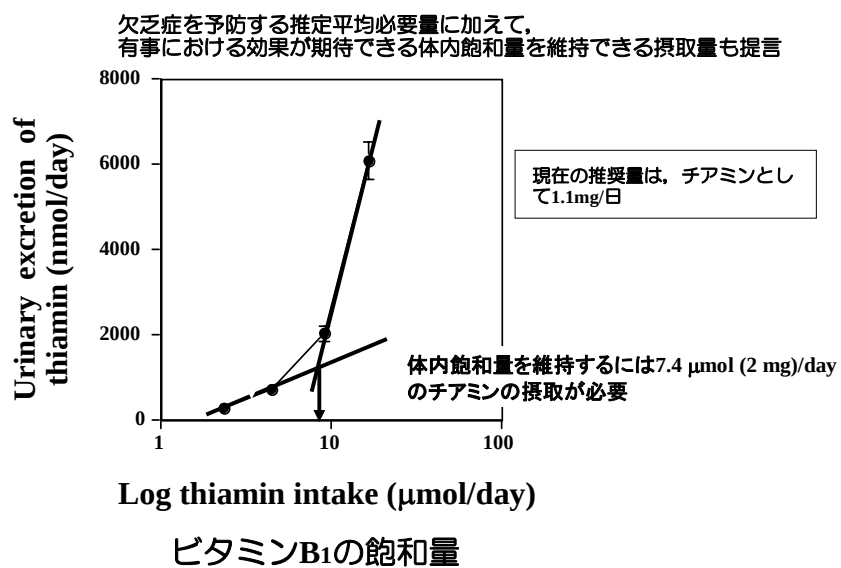


図 10. 今後の食事摂取基準策定の方角