

図7. 妊娠期および授乳期の尿中へのビタミン排泄量の変動
 赤線は、非妊婦、非授乳婦期における「健康を維持するために必要な尿中排泄目安量（範囲）（図1）」の下限値を示す。
 横軸の0は出産日を示す。

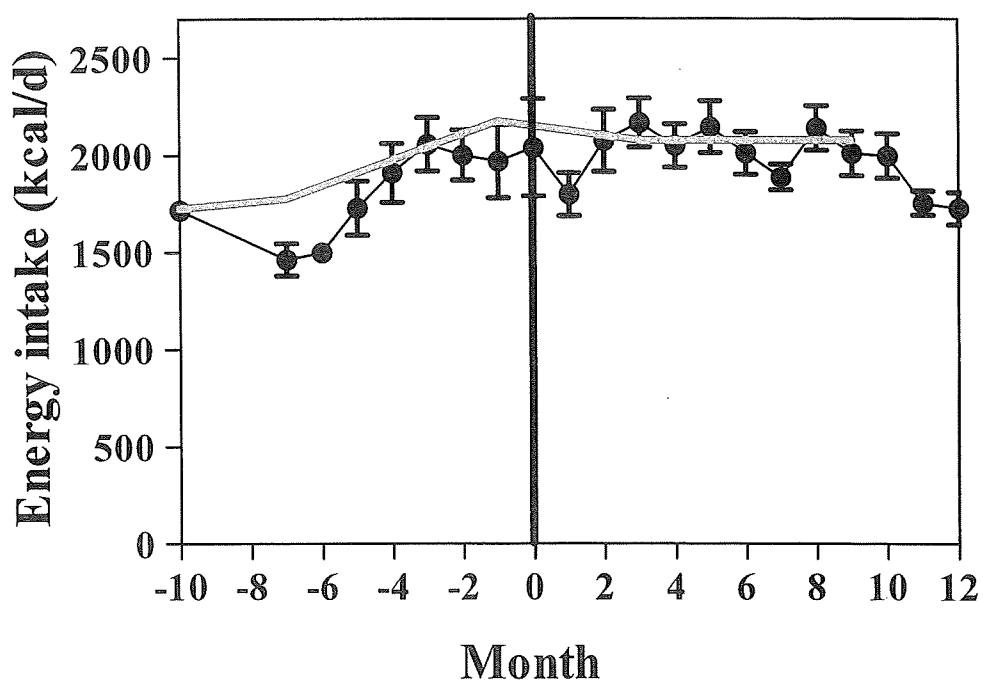


図8. 妊娠期および授乳期のエネルギー摂取量
 赤線は食事摂取基準（2010年版）で定められた推定エネルギー必要量を示す。
 横軸の0は出産日を示す。

授乳婦の付加量

授乳婦（36名）のパントテン酸摂取量：
5.5 ± 2.2 mg/day

非授乳婦のパントテン酸摂取量
18～29歳（465名）：4.8 ± 1.6 mg/day
30～49歳（1197名）：5.0 ± 1.8 mg/day

平成17/18年度国民健康・栄養調査

5.5 - 4.9（4.8と5.0の中間値）
= 0.6 mg/day
平滑化して+1 mg/day

図9. 授乳婦のパントテン酸付加量の算定方法

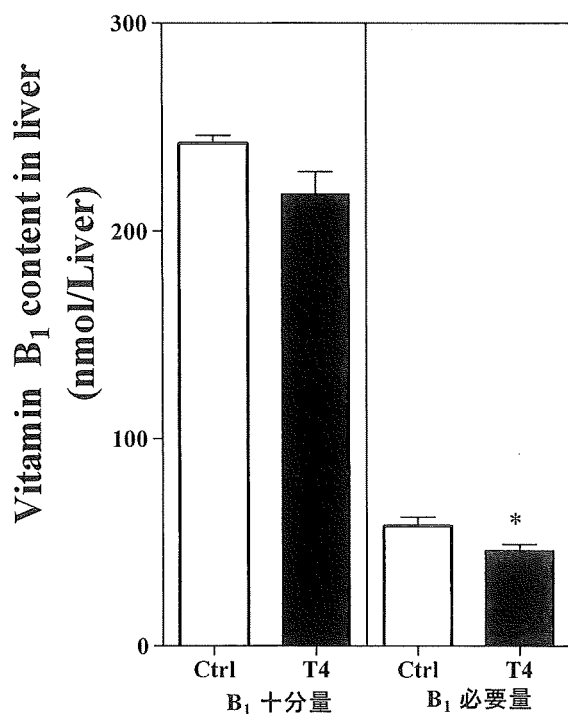


図10. チロキシン（T4）投与による肝臓中のビタミンB₁含量の差異

3週齢の雄Wistar系ラットを0.6 mgのチアミン塩酸塩を含む20%カゼイン飼料（B₁十分量のCtrl）と100gのB₁十分食にチロキシンを0.05 mg添加した飼料（B₁十分量のT4）あるいは0.1 mgのチアミン塩酸塩を含む20%カゼイン食（B₁必要量）100gのB₁必要食にチロキシンを0.05 mg添加した飼料（B₁必要量のT4）を29日間投与後、肝臓を取り出し、ビタミンB₁含量を測定した。値は平均値 ± SEM (n = 5)で示した。アスタリスクは Student t-test で有意差

が認められたことを示す。

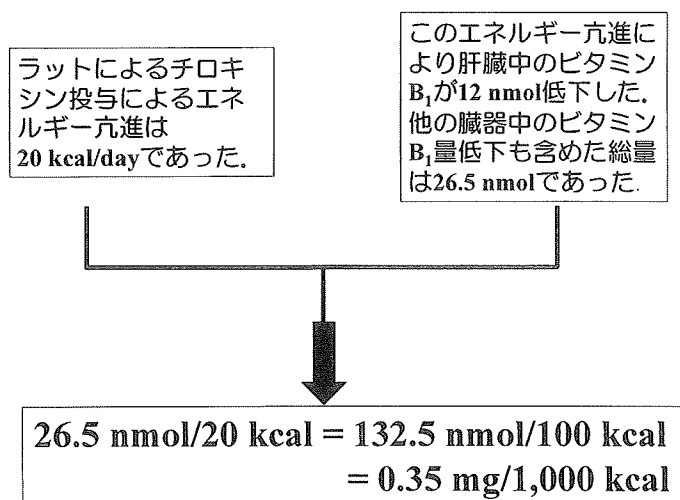


図 11. エネルギー代謝亢進に伴うビタミン B₁ (チアミン) 必要量の増加量の試算

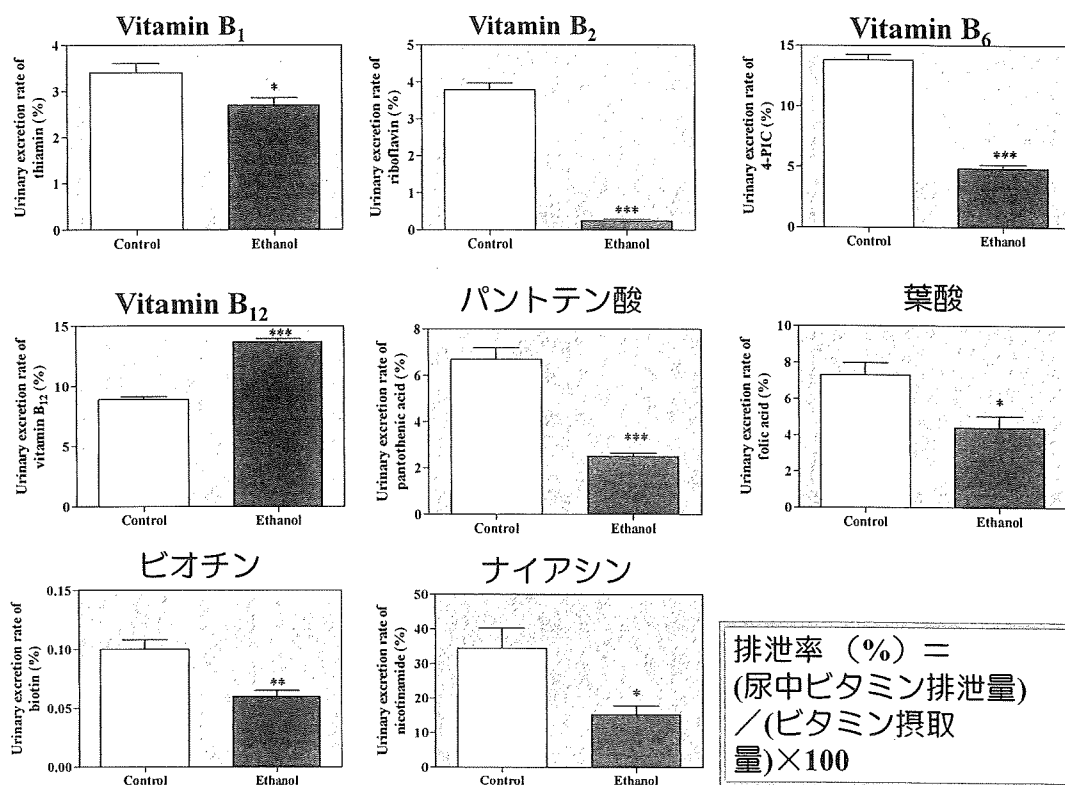


図 12. ビタミン必要量投与時におけるエタノール投与が B 群ビタミン尿中排泄率におよぼす影響

3 週齢の Wistar 系雄ラットにナイアシン欠-AIN93 ビタミン混合を 0.3%含む 20%カゼイン食投与ラットを二群に分け、一群には水を他の一群には 15%エタノールを自由に摂取させ、28 日間飼育した。採尿は最終日の 24 時間蓄尿を行った。ビタミン摂取量は実験最終日 24 時間の飼料摂取量から計算した。尿中ビタミン排泄量は蓄尿した 24 時間尿中のビタミン量を測定した。値は平均値 ± SEM (n = 5) で示した。アスタリスクは Student t-test で有意差が認められたことを示す。

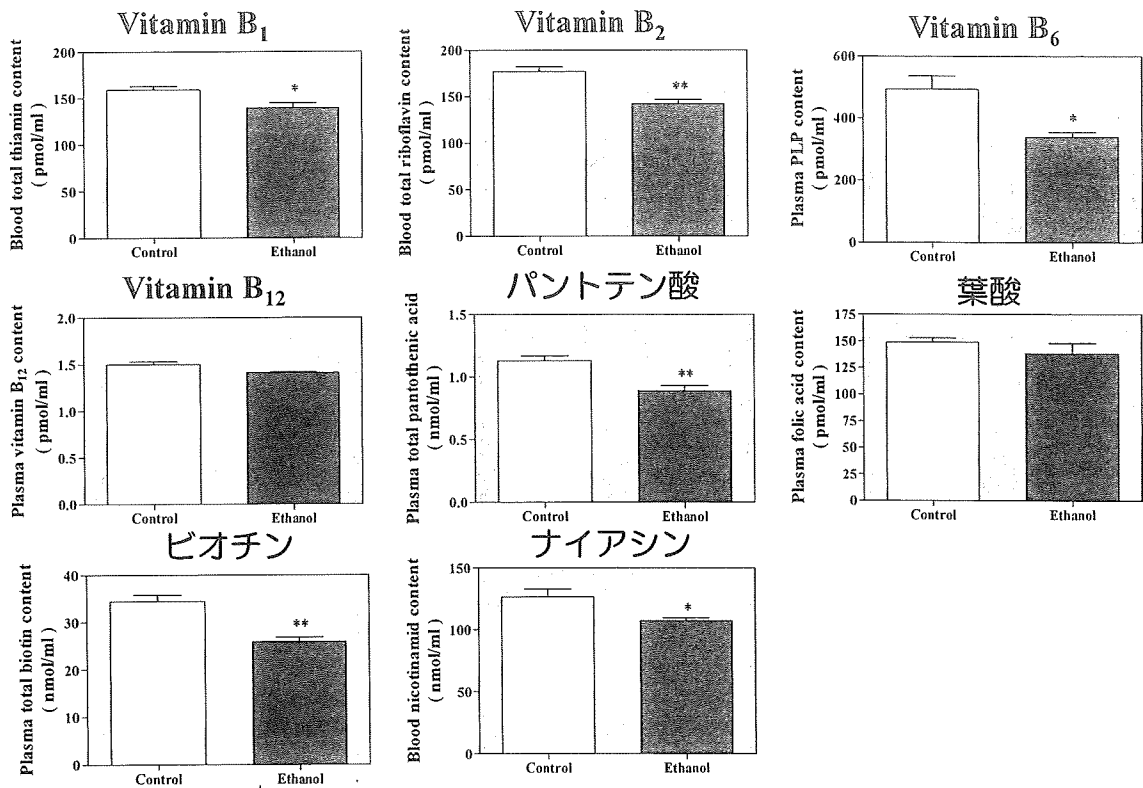


図 13. ビタミン必要量投与時におけるエタノール投与が血液中の B 群ビタミン量におよぼす影響

3 週齢の Wistar 系雄ラットにナイアシン欠-AIN93 ビタミン混合を 0.3%含む 20%カゼイン食投与ラットを二群に分け、一群には水を他の一群には 15%エタノールを自由に摂取させ、28 日間飼育した。飼育終了後、血液を頸動脈から採取し、測定に使用した。値は平均値 ± SEM (n = 5)で示した。アステリスクは Student t-test で有意差が認められたことを示す。

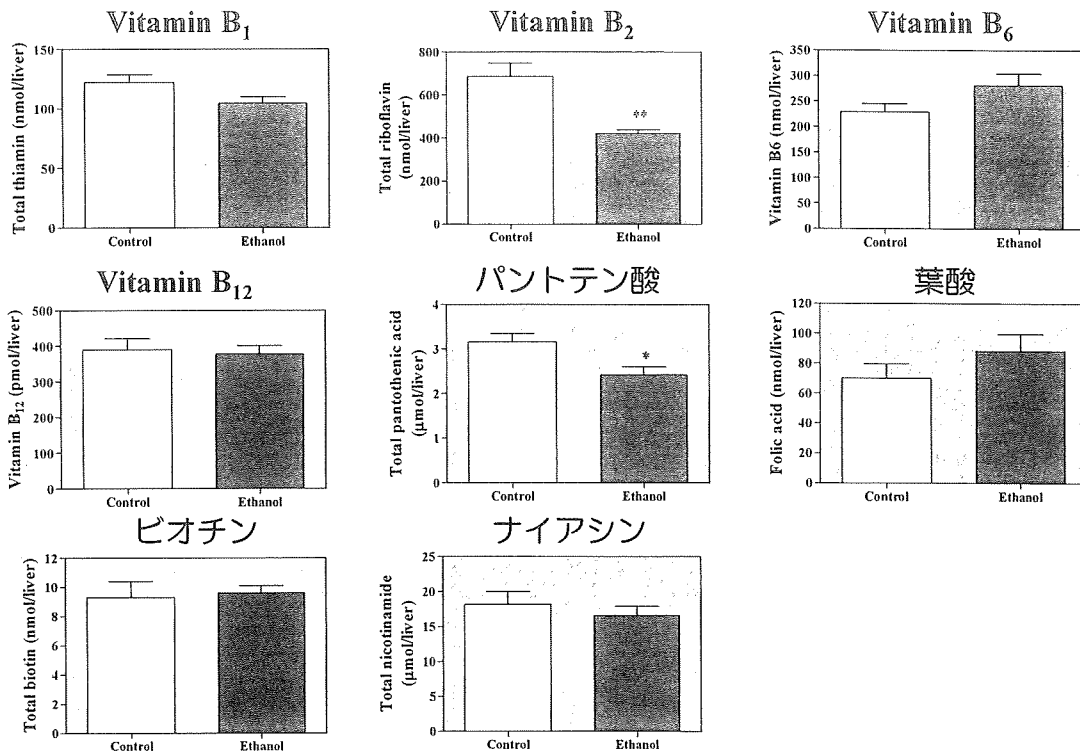


図 14. ビタミン必要量投与時におけるエタノール投与が肝臓中の B 群ビタミン量におよぼす影響

3 週齢の Wistar 系雄ラットにナイアシン欠-AIN93 ビタミン混合を 0.3%含む 20%カゼイン食投与ラットを二群に分け、一群には水を他の一群には 15%エタノールを自由に摂取させ、28 日間飼育した。飼育終了後、肝臓を取り出し、測定に使用した。値は平均値 ± SEM (n = 5) で示した。アステリスクは Student t-test で有意差が認められたことを示す。

	Control		Ethanol	
	必要量 μg/day	必要量 μg/day	付加量 μg/day	付加量 μg/g EtOH
Vitamin B ₁	33.4	40.3	6.90	4
Vitamin B ₂	33.4	64.7	31.3	17
Vitamin B ₆	39.0	52.7	13.7	8
Vitamin B ₁₂	-	-	-	-
パントテン酸	180.0	290.0	110.0	60
葉酸	11.1	15.5	4.41	2
ビオチン	55.7	78.0	22.3	10
ナイアシン	660	1026.3	366.3	200

図 15. エタノール摂取時の B 群ビタミン必要量の増大 (試算)

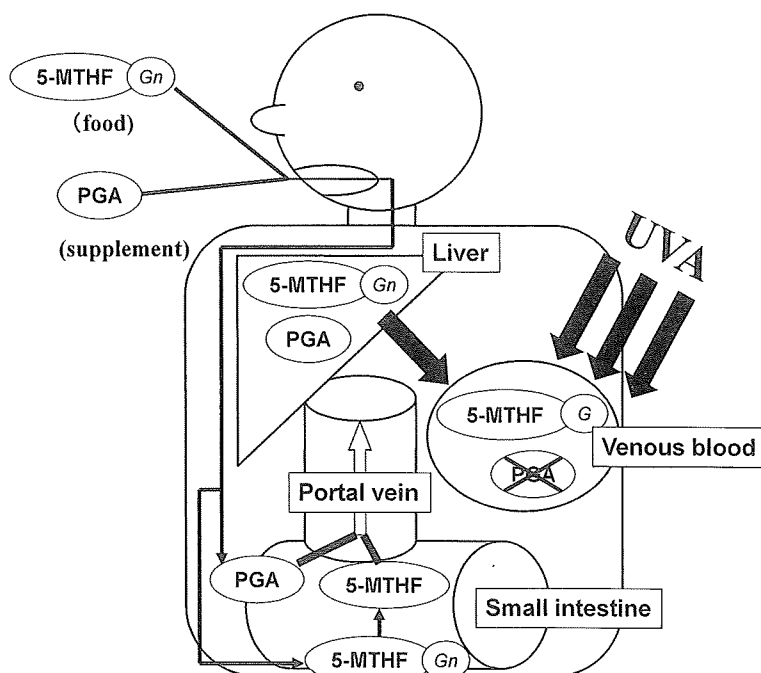


図 16. 紫外線 (UVA) 暴露がサプリメント型葉酸である PGA (プテロイルモノグルタミン酸) を血管中で破壊する

項目	糖尿病 (n=11)	健常人 (n=11)
年齢 (歳)	66 ± 15	48 ± 13
糖尿病罹患歴 (年)	20.2 ± 12.1	—
BMI (kg/m ²)	22.3 ± 3.1	20.7 ± 7.6
HbA1c (%)	9.1 ± 1.7	—
収縮期血圧 (mmHg)	126 ± 13	125 ± 7
拡張期血圧 (mmHg)	73 ± 9	79 ± 11
糖尿病治療		—
食事・運動のみ	2	—
経口薬(血糖降下剤, 降圧剤, 脂質改善 剤)	9 (7, 3, 2)	—

値は平均値±SDで示した。

図 17. 糖尿病患者の背景データ

栄養素	糖尿病 (n = 11)	健常人 (n = 11)
エネルギー (kcal/kg体重/day)	26.0 ± 1.3	41.6
たんぱく質 (g/kg体重/day)	0.98 ± 0.05	1.53
脂質 (%Energy)	21 ± 3	29
ビタミンB ₁ (mg/1000 kcal)	0.53 ± 0.06	0.42
ビタミンB ₂ (mg/1000 kcal)	0.62 ± 0.06	0.65
ビタミンB ₆ (mg/g protein)	0.020 ± 0.001	0.011
ビタミンB ₁₂ (µg/day)	5.4 ± 1.5	13.3
ナイアシン (mgNE/1000 kcal)	8.7 ± 0.9	10.9
葉酸 (µg/day)	340 ± 20	367
α-トコフェロール (mg/day)	6.0 ± 1.0	8.7

値は平均値±SDで示した。

図 18. 糖尿病患者および健常人における栄養素摂取量の比較

ビタミン名	糖尿病患者	健常人
ビタミン B ₁ (pmol/ml)	62.9 ± 15.4*	79.7 ± 12.3
ビタミン B ₂ (pmol/ml)	112 ± 17*	158 ± 35
ビタミン B ₆ (pmol/ml)	80.3 ± 26.9	70.3 ± 23.8
ビタミン B ₁₂ (pmol/ml)	0.370 ± 0.279*	0.906 ± 0.147
ナイアシン (nmol/ml)	24.7 ± 3.2*	55.8 ± 6.9
葉酸 (pmol/ml)	20.1 ± 5.9	25.5 ± 11.7
ビオチン (pmol/ml)	15.45 ± 3.00*	8.88 ± 2.27

値は平均値±SDで示した. *:p<0.05 糖尿病患者 vs. 健常人

図 19. 糖尿病患者および健常人における血液中のビタミン含量の比較

	糖尿病患者	健常人
クレアチニン (g/day)	0.82 ± 0.34	1.87 ± 0.15
ビタミン B ₁ (nmol/day)	284 ± 308	290 ± 85
ビタミン B ₂ (nmol/day)	426 ± 313*	230 ± 125
ビタミン B ₆ (μmol/day)	2.07 ± 0.93	2.46 ± 0.54
ビタミン B ₁₂ (pmol/day)	98.3 ± 89.3	85 ± 49
ナイアシン (μmol/day)	58.6 ± 29.8	64.3 ± 14.5
葉酸 (nmol/day)	20.1 ± 16.4	14.8 ± 6.8
ビオチン (nmol/day)	60.9 ± 29.9	83.7 ± 18.7

値は平均値±SDで示した. *:p<0.05 糖尿病患者 vs. 健常人

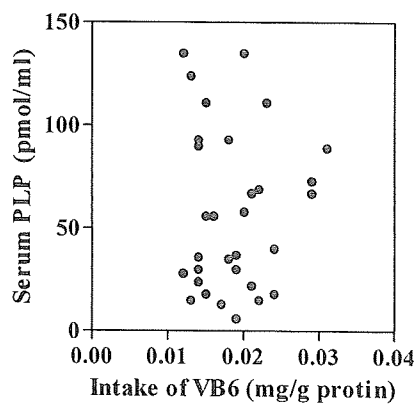
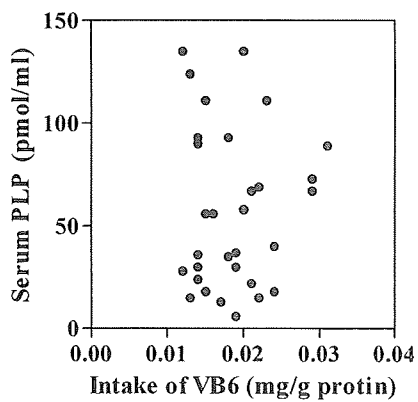
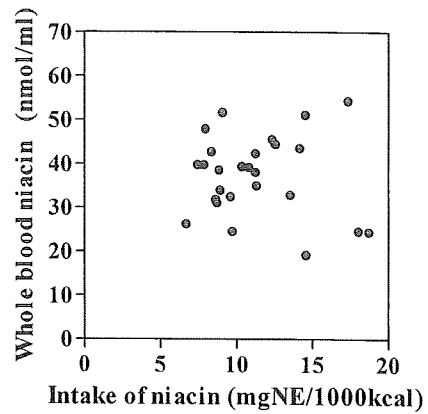
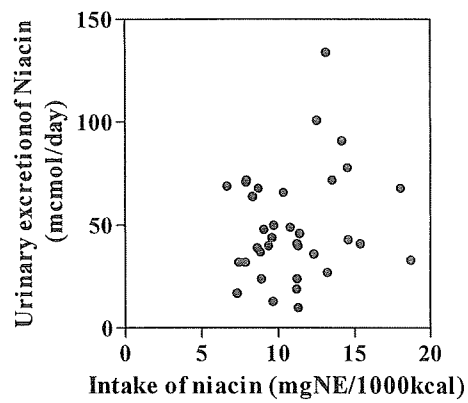
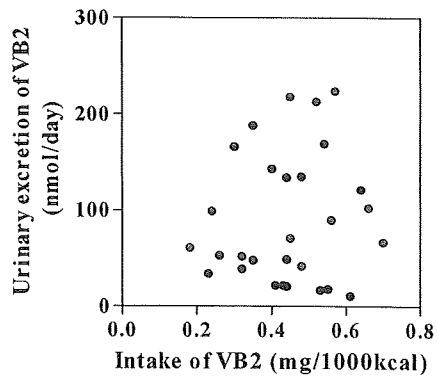
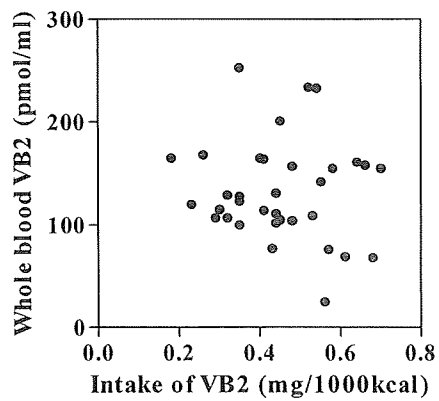
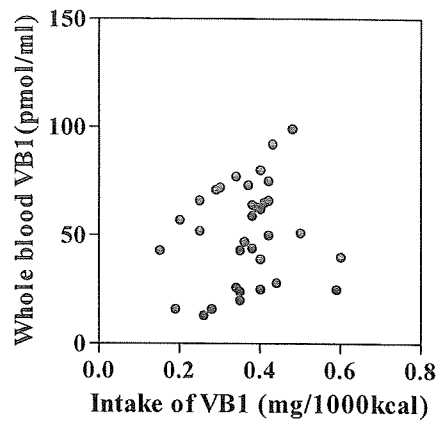
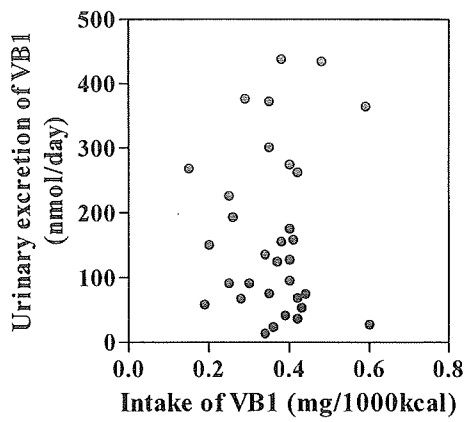
図 20. 糖尿病患者および健常人における尿中のビタミン含量の比較

ビタミン名	糖尿病患者	健常人
ビタミンB ₁	2.82 ± 2.30*	4.77 ± 1.38
ビタミンB ₂	2.58 ± 1.65	1.93 ± 0.92
ビタミンB ₆	20.2 ± 13.5*	49.6 ± 16.3
ビタミンB ₁₂	0.264 ± 0.297	0.125 ± 0.081
ナイアシン	1.66 ± 0.86	1.51 ± 0.36
葉酸	0.655 ± 0.408	0.785 ± 0.164
ビオチン	2.78 ± 1.24*	13.4 ± 5.8

値は平均値±SDで示した。*: p < 0.05 糖尿病患者 vs. 健常人

$$\text{Vitamin Cr (pmol/ml)} = \frac{24\text{h 尿中ビタミン排泄量}}{\text{血中ビタミン濃度} \times 1440}$$

図 21. 糖尿病患者および健常人におけるビタミンクリアランスの比較



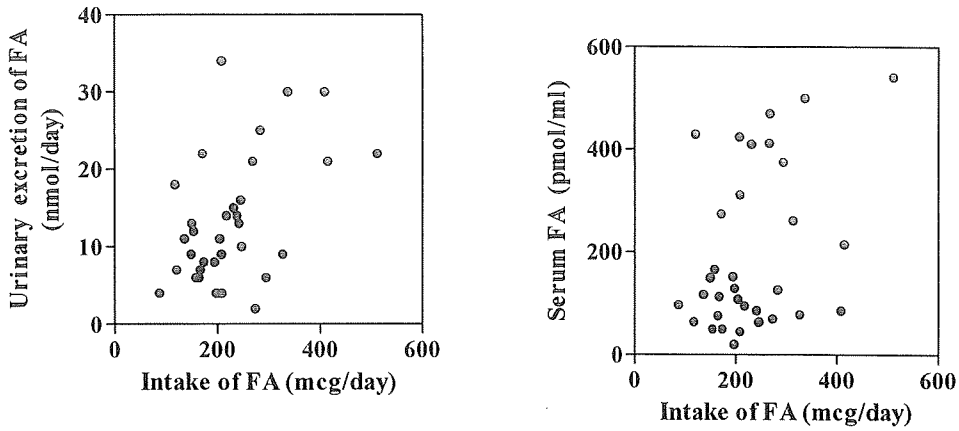


図 22. 慢性腎不全患者のビタミン摂取量と尿中ビタミン排泄量および血中濃度との関係

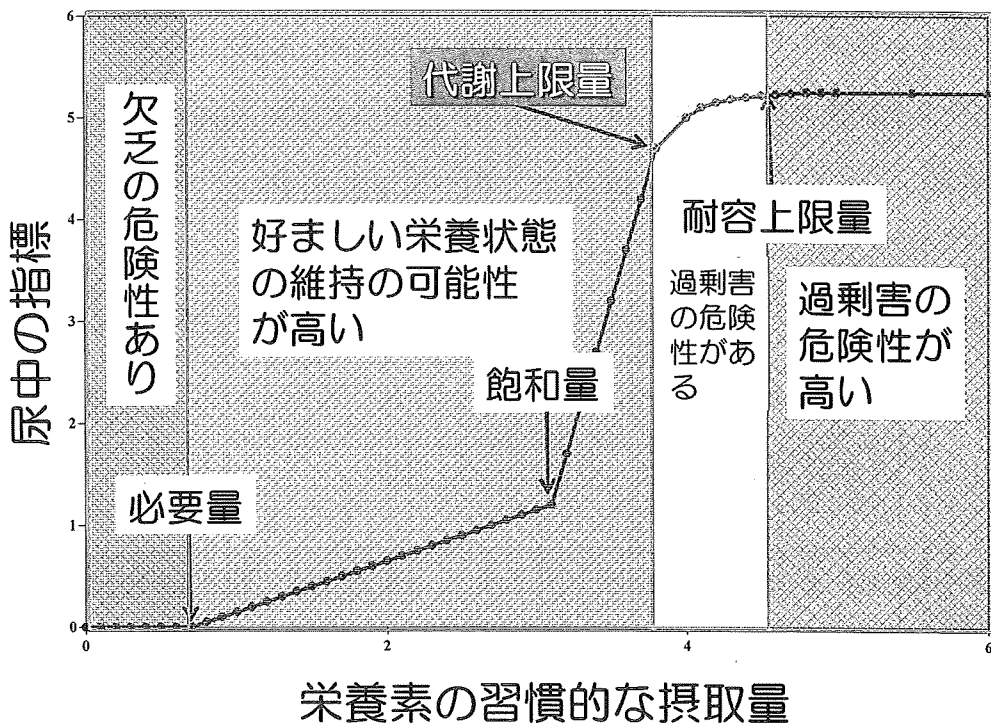


図 23. 栄養素摂取量と尿中への栄養素排泄量との関係—必要量，飽和量，代謝上限量，耐容上限量を理解するための概念図—

新しくなった食事摂取基準 —改定の要点と策定理論—

2010年の食事摂取基準改定にあたり、その要点および策定理論に関して、各分野の先生方による講演会を全国に先がけて、函館で開催することとなりました。多数ご参加いただけますようお願い申し上げます。

日時：平成21年6月13日（土）13：00～17：00（12：30より受付）
 場所：ホテル法華クラブ函館（函館市本町27-1 Tel：0138-52-3121）
 参加費：無料
 定員：200名

プログラム

12:30~13:50	開会の辞	柴田 克己	先生（滋賀県立大学 人間文化学部）
13:30~13:50	「テーマ：総論」	佐々木 敏	先生（東京大学大学院 医学系研究科）
13:30~13:50	「テーマ：エネルギー」	田畑 泉	先生（国立健康・栄養研究所）
13:30~13:50	「テーマ：ミネラル」	吉田 宗弘	先生（関西大学 化学生命工学部）
13:30~13:50	「テーマ：ビタミン」	福渡 努	先生（滋賀県立大学 人間文化学部）
13:30~13:50	閉会の辞	坂手 誠治	先生（函館短期大学）

参加申し込み方法

上記の申し込み欄に必要事項をご記入の上、事務局までFAXでお申し込みください。電話またはeメールでの連絡でも可能です。（eメールの場合必要事項をご記入ください）
 参加申し込み締め切り：6月1日（月）（定員に達した時点で締め切らせていただきます）

【事務局】函館短期大学食物栄養学科 坂手研究室
 FAX：0138-59-5549 TEL：0138-57-1800
 eメール：sakate@hakodate-jc.ac.jp

FAX送信用紙（切り取らずにそのまま送信してください） FAX：0138-59-5549

会社・団体名：_____

参加者氏名：_____

連絡先（TELまたはeメール）：_____

【主催】平成20年度厚生労働省健康増進政策と生活習慣病対策総合研究所
 「日本人の食事摂取基準を改定するためのエビデンスの集約に関する調査」班
 【共催】函館短期大学、社団法人北海道栄養士会函館支部、滋賀県立大学
 【後援】社団法人北海道栄養士会

図 24. 6月13日（土）に開催した講演会のポスター

～未来の食事～

日時：平成21年11月7日（土）

13:00～15:30

場所：滋賀県立大学 A2棟202

〒522-8533 滋賀県彦根市八坂町2500

TEL 0749-28-8454 FAX 0749-28-8499

13:00～13:30 『完全栄養食品の試作』

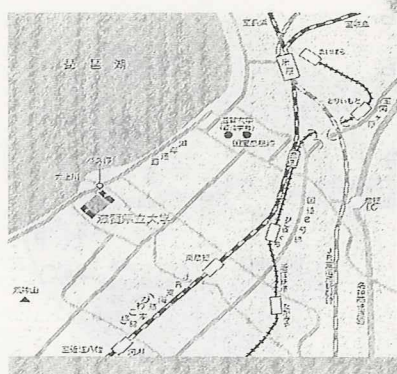
柴田 克己 滋賀県立大学 教授

13:35～14:25 『メタボを予防する食品』

渡辺 達夫 静岡県立大学 教授

14:30～15:20 『加工食品の進化』

田中 平三 甲子園大学 学長



ACCESS▼JR南彦根駅から
バスで13分／タクシーで8分
▼JR彦根駅から
バスで16分／タクシーで10分

主催：平成21年度厚生労働省循環器疾患等生活習慣病対策総合研究事業
『日本人の食事摂取基準を改定するためのエビデンスの構築に関する研究
—微量栄養素と多量栄養素摂取量のバランスの解明—』班
共催：滋賀県立大学人間文化学部生活栄養学科

図 25. 11月7日（土）に開催した講演会のポスター

新しくなった食事摂取基準

—最新の食事摂取基準—

日時 : 2009年12月4日(金)
場所 : 九州栄養福祉大学 II号館 601教室
参加費 : 無料

〒803-8511 福岡県北九州市小倉北区下到尾津5丁目1番1号
TEL 093-561-2136 FAX 093-561-9728

プログラム

18:00 ~ 18:05

開会の辞 滋賀県立大学人間文化学部 柴田 克己 教授

18:05 ~ 18:50

講演1 『総論・主栄養素』
京都府立大学生命環境学部 木戸 康博 教授

18:50 ~ 19:20

講演2 『微量栄養素 -ミネラル-』
滋賀県立大学人間文化学部 柴田 克己 教授

19:20 ~ 19:50

講演3 『微量栄養素 -ビタミン-』
滋賀県立大学人間文化学部 福渡 努 准教授

19:50 ~ 20:00

閉会の辞 九州栄養福祉大学食物栄養学部 奥野 悦生 教授

会場までのアクセス

●JR利用の場合

- (1) JR九州・南小倉駅から◎日豊本線南小倉駅下車、徒歩約15分
- (2) JR九州・小倉駅から◎鹿児島本線小倉駅下車、西鉄バス1番小倉駅前から金田陸橋西下車、徒歩2分
- (3) JR九州・八幡駅から◎鹿児島本線八幡駅下車、西鉄バス1番八幡駅前から下到尾津下車、徒歩2分

●市内バス利用の場合

- (1) 西鉄バス25番・28番系統のバスに乗車、東筑紫短期大学前下車、徒歩1分
- (2) 西鉄バス1番に乗車、金田陸橋西下車、徒歩2分
- (3) 西鉄バス1番に乗車、下到尾津下車、徒歩2分

主催：平成21年度厚生労働省循環器疾患等生活習慣病対策総合研究事業
「日本人の食事摂取基準を改定するためのエビデンスの構築に関する研究」
共催：滋賀県立大学人間文化学部生活栄養学科

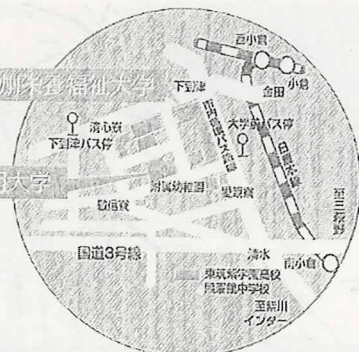


図 26. 12月4日(金)に開催した講演会のポスター

II. 主任研究者の報告書

平成 21 年度厚生労働科学研究費補助金（循環器疾患等生活習慣病対策総合研究事業）

日本人の食事摂取基準を改定するためのエビデンスの構築に関する研究

—微量栄養素と多量栄養素摂取量のバランスの解明—

主任研究者 柴田 克己 滋賀県立大学 教授

主任研究者の報告書

1. 若年成人における水溶性ビタミン摂取量と尿中排泄量との関係

主任研究者 柴田 克己 滋賀県立大学 教授

研究協力者 佐々木 敏 東京大学大学院 教授

研究協力者 辻 とみ子 名古屋文理大学 教授

研究要旨

尿中水溶性ビタミン排泄量を指標として水溶性ビタミン栄養状態を評価することを目指して、自由な生活を営む若年成人における水溶性ビタミン摂取量とその尿中排泄量との関係について検討した。18～27 歳の日本人大学生 216 名が本研究に参加し、必要なデータの得られた 156 名について解析した。食事記録法によって連続 4 日間の栄養素摂取量を算出し、4 日間の水溶性ビタミン平均摂取量を求めた。食事記録 4 日目に 24 時間尿を採取し、24 時間尿中水溶性ビタミン排泄量を測定した。ビオチンを除く 8 種の水溶性ビタミンについて平均摂取量と 24 時間尿中排泄量との相関を調べたところ、ビタミン B₁₂ を除く 7 種の水溶性ビタミンの尿中排泄量と最近 2～4 日の摂取量との間に正の相関が認められた。ビタミン B₁₂ を除き、尿中排泄量と排泄率から算出した推定摂取量の平均は、3 日間の平均摂取量の 91～101%を示した。以上の結果は、自由に生活する日本人学生において、ビタミン B₁₂ を除く尿中水溶性ビタミン排泄量は最近の摂取量を反映することを示している。したがって、尿中水溶性ビタミン排泄量は摂取量を推定する有効なバイオマーカーとして利用できる可能性を示している。

A. 目的

最近、栄養素摂取量を反映するバイオマーカーとして尿の利用が注目を集めている。これまでに、尿中窒素排泄量を利用したたんぱく質摂取量の評価¹⁾、尿中スクロースおよびフルクトース排泄量を利用した糖類摂取量の評価²⁾、尿中カリウム排泄量を利用したカリウム摂取量の評価³⁾が確立されている。水溶性ビタミンについても、ヒト介入試験によって、ビタミンB₁₂を除く8種の水溶性ビタミンの尿中水溶性ビタミン排泄量が水溶性ビタミン摂取量を鋭敏に反映すること^{4,5)}、自由に生活するヒトにおいてチアミン平均摂取量と尿中チアミン平均排泄量が高い相関を示すこと⁶⁾、尿中ビタミンB₁₂排泄量はその摂取量を反映しないこと⁷⁾が明らかとなった。本研究では、自由に生活している若年成人において尿中水溶性ビタミン排泄量を指標として水溶性ビタミン栄養状態を評価することを旨として、日本人大学生を対象として食事記録法によって算出した水溶性ビタミン摂取量とその尿中排泄量との相関について検討した。解析データの一部は平成19年度報告書に記載したが⁸⁾、さらに対象者数を増やし、解析を終えることができたため、本報告書に最終結果を報告する。

B. 方法

1. 対象者

A県およびS県の大学の内に管理栄養士養成課程に在籍する18~27歳の大学生216名を対象とした。このうち、24時間尿を完全に採尿したこと、蓄尿時間が22時間以上26時間以内であること、尿量が250 mL以上であること、クレアチニン(mg/d)/体重(kg)比が10.8以上25.2以下であること^{9,10)}、食事調査

から算出したエネルギー摂取量が500 kcal以上4000 kcal以下であること¹⁰⁾、インフルエンザなど風邪の症状がないこと、少なくとも最近1ヵ月間はビタミン剤を服用していないことの全てを満たす156名を調査の対象とした。

なお、本研究は滋賀県立大学倫理審査委員会において承認を得ており、対象者には調査の目的、検査内容、個人情報の保護などについて十分な説明を行い、インフォームド・コンセントを得た。

2. 秤量法による連続4日間の食事記録法

秤量法による連続4日間の食事記録を対象者に記入させた。これは国民健康・栄養調査法ならびに長寿医療センター研究所の手法に準拠したものである。予めデジタルクッキングスケール(タニタ)とデジタルカメラ、食事記録用紙を配布し、調査の目的と方法を説明した。並行して喫食の前後をカメラで撮影させた。複数の管理栄養士が食事記録表と写真をもとに材料の記入漏れや分量の妥当性を確認し、食事記録法の精度を高め、評価を標準化した。栄養素等摂取量は、五訂増補日本標準食品成分表¹¹⁾に基づいた長寿医療センター研究所方式の解析プログラムを用いて計算した。ただし、ビオチンは五訂増補日本標準食品成分に記載されていないため、水溶性ビタミン9種のうち、ビオチンを除く8種類の水溶性ビタミン摂取量を算出した。ニコチンアミドはトリプトファンからも生合成されるため、たんぱく質のトリプトファン含量は1%、60 mgのトリプトファンから1 mgのニコチンアミドが生合成されるものとして¹²⁾、ナイアシン当量摂取量を算出した。

3. 24時間尿の蓄尿

食事調査4日目に24時間尿を採取した。

起床後の2回目の尿から翌朝起床後の1回目の尿までを採尿し、24時間尿とした。対象者は、採尿開始時刻、終了時刻、尿の取りこぼし、および取り忘れの有無を記録した。24時間尿の容量を測定し、測定するビタミン毎に安定化处理し、使用するまで -20°C で保存した。

4. 分析

尿中チアミン量を測定するために、尿9 mLに1 mol/L HClを1 mL加えて安定化した。この尿をHPLCによる分析に供した¹³⁾。

尿中リボフラビン量を測定するために、尿9 mLに1 mol/L HClを1 mL加えて安定化した。この尿をHPLCによる分析に供した¹⁴⁾。

尿中4-PIC量を測定するために、尿9 mLに1 mol/L HClを1 mL加えて安定化した。この尿をHPLCによる分析に供した¹⁵⁾。

尿中ビタミン B_{12} 量を求めるために、尿900 μL に180 μL の100 mmol/L 酢酸緩衝液 (pH 4.8)、水680 μL 、0.025%シアン化カリウム溶液20 μL を加え、 120°C で5分間オートクレーブ処理した。氷冷後、20 μL の10%メタリン酸溶液を加え、遠心分離によって上清を得た。*Lactobacillus leichmanii* ATCC 7830を用いた微生物学的定量法にこの上清を供した¹⁶⁾。

尿中ニコチンアミド代謝産物量はニコチンアミド、 N^1 -メチルニコチンアミド (MNA)、 N^1 -メチル-2-ピリドン-5-カルボキサミド (2-Py)、 N^1 -メチル-4-ピリドン-3-カルボキサミド (4-Py) の合計とした。尿中総ニコチンアミド代謝産物量を測定するために、尿9 mLに1 mol/L HClを1 mL加えて安定化した。この尿をHPLC法に供し、尿中ニコチンアミド、2-Py、4-Py各含量を測定した¹⁷⁾。また、尿中MNA含量をHPLC法で測定した¹⁸⁾。

尿中パントテン酸量を測定するために、

Lactobacillus plantarum ATCC 8014を用いた微生物学的定量法に尿を供した¹⁹⁾。

尿中葉酸量を測定するために、尿9 mLに1 mol/L アスコルビン酸溶液を1 mL加えて安定化した。*Lactobacillus rhamnosus*, ATCC 27773を用いた微生物学的定量法にこの尿を供した²⁰⁾。

尿中アスコルビン酸量はアスコルビン酸、デヒドロアスコルビン酸、2,3-ジケトグルコン酸の合計とした。尿中アスコルビン酸量を測定するために、尿5 mLに10%メタリン酸溶液5 mLを加えて安定化した。この尿をHPLCによる分析に供した²¹⁾。

5. 統計処理

対象者が気付かずにビタミン強化食品を摂取した可能性を除くため、各水溶性ビタミンの尿中排泄量の上位5%を削除し、148名のデータを解析することとした。水溶性ビタミンの摂取量と尿中排泄量はいずれも正規分布を示さなかったため、対数に変換し、両者の相関を決定するためにPearsonの相関係数を求めた。 p 値が0.05以下のとき、統計学的有意差があるものとした。個人内および個人間変動は分散分析によって算出した。計算にはSPSS社 (Chicago, IL, USA) のSPSS ver. 16を使用した。

C. 結果

1. 対象者の特徴

本研究で最終的な解析対象とした日本人大学生156名の年齢、身長、体重、BMI、4日間の平均栄養素等摂取量を示した。156名中、女性は136名、男性は20名であった。

4日間連続食事調査から算出した各水溶性ビタミン摂取量の個人内および個人間変動を表2に示した。ビタミン B_{12} およびビタミ

ンC摂取量の個人内変動はそれぞれ141%および78%と高値を示したが、それ以外のビタミンについては概ね30~50%であった。ビタミン摂取量の個人間変動については、ビタミンB₁、ビタミンB₆、ビタミンB₁₂、ビタミンCが50%以上を示した。

2. 尿中水溶性ビタミン排泄量と水溶性ビタミン摂取量との関係

調査4日目の尿中水溶性ビタミン排泄量、調査各日の水溶性ビタミン摂取量、および両者の相関を表3に示した。尿中排泄量と調査4日目の摂取量との間に最も強い相関が認められた水溶性ビタミンは、ビタミンB₂、ナイアシン、ナイアシン当量であった。調査3日目の摂取量との間に最も強い相関が認められたのは、ビタミンB₁、ビタミンB₆、パントテン酸、葉酸、ビタミンCであった。ビタミンB₁₂については、いずれの調査日の摂取量も尿中排泄量とは相関を示さなかった。

調査3~4日目の2日間、2~4日目の3日間、1~4日目の4日間の平均水溶性ビタミン摂取量を求め、尿中排泄量との間の相関を決定した(表4)。ビタミンB₁₂を除き、水溶性ビタミンの尿中排泄量と2~4日間の平均摂取量との間に相関が認められた。いずれの水溶性ビタミンについても、その相関の強さは2日間、3日間、4日間とも同程度であった。

各水溶性ビタミンについて、個人の尿中排泄量と3日間の平均摂取量から尿中排泄率を算出し、その平均±標準偏差を決定した(表4)。尿中排泄量を平均排泄率で除して推定摂取量を算出し、3日間の平均摂取量との間の相関を決定した。ビタミンB₁₂を除き、推定摂取量と3日間の平均摂取量との間に相関が認められ、その相関係数は0.3~0.4前後であった。また、ビタミンB₁₂を除き、推定摂取

量の平均値は3日間の平均摂取量の平均値の91~101%と、ほぼ同じ値を示した(表4)。

D. 考察

我々は、尿中水溶性ビタミン排泄量を指標として水溶性ビタミン栄養状態を評価することを旨として、水溶性ビタミンの尿中排泄量と摂取量との関係について調べてきた。これまでに、半精製食と合成ビタミンを7日間連続して摂取させた被験者の尿中水溶性ビタミン排泄量を測定することにより、食事摂取基準の推奨量の水溶性ビタミンを摂取すると、どれだけの水溶性ビタミンが尿に排泄されるのかを明らかにした⁴⁾。また、一般的な食事に水溶性ビタミンを推奨量の0~6倍付加したときの尿中水溶性ビタミン排泄量を測定することにより、ビタミンB₁₂を除く8種類の水溶性ビタミンについて、尿中排泄量は摂取量依存的に増大し、その相関は非常に高いことを明らかにした⁵⁾。これらの結果は、尿中水溶性ビタミン排泄量は水溶性ビタミン栄養状態を反映することを示しており、基準値を設けることによって尿中水溶性ビタミン排泄量から水溶性ビタミン栄養状態の不良および過剰摂取を評価できることを明らかにした。これらの結果はヒト介入試験によって得られたものであるため、本研究では自由に生活する若年成人を対象として水溶性ビタミンの尿中排泄量と摂取量との間の関係について検討した。すなわち、18~27歳の日本人大学生216名を対象として、4日間連続の食事調査、および食事調査最終日の24時間尿の採取を行い、水溶性ビタミン摂取量と24時間尿中水溶性ビタミン排泄量との間の相関について調べた。ビオチンを除く8種類の水溶性ビタミンについて検討したと