

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－

平成 19 年度～21 年度 総合研究報告書

主任研究者 柴田克己

## I. 総合研究報告

### 7. 日本人の食事摂取基準の理解を手助けするための資料

－ビタミン B<sub>12</sub>－

主任研究者 柴田 克己 滋賀県立大学 教授

#### 研究要旨

「日本人の食事摂取基準 2010 年版」の水溶性ビタミンの食事摂取基準作成のワーキンググループ長を勤めた。ここでは、ビタミン B<sub>12</sub>の食事摂取基準に使用した資料の概説を図としてまとめた。

# ビタミンB<sub>12</sub>の食事摂取基準策定に用いた根拠

## シアノコバラミン相当量として策定

ビタミンB<sub>12</sub>は、コバルトを含有する化合物（コバミド）であり、アデノシルコバラミン、メチルコバラミン、スルフィトコバラミン、ヒドロキシコバラミン、シアノコバラミンがある。  
 ビタミンB<sub>12</sub>の食事摂取基準の数値はシアノコバラミン相当量（図1）で策定した。

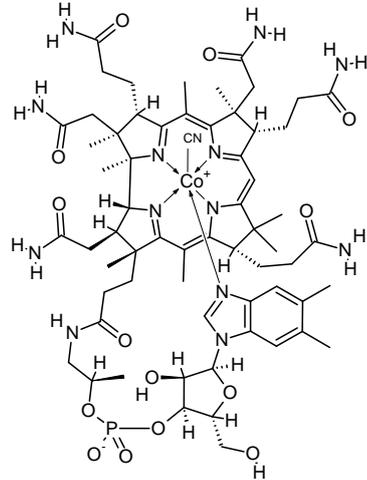


図1 シアノコバラミンの構造式  
 (C<sub>68</sub>H<sub>88</sub>CoN<sub>14</sub>O<sub>14</sub>P、分子量=1355.37)

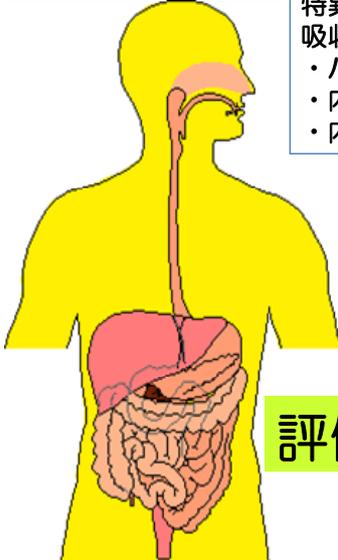
## 健康な成人による食物からのビタミンB<sub>12</sub>の吸収率

食品	被検者数	B <sub>12</sub> 摂取量 (μg)	吸収率 (%)
羊肉	7	1	56~77
	7	3	76~89
	7	5	40~63
羊レバー	10	38	2.4~19.5
鶏肉	3	0.42~0.64	57.6~74.2
	3	0.84~1.28	48.2~75.9
	3	1.26~1.92	48.5~74.5
鶏卵			24~40
魚肉 (マス)	3	2	38.1~46.4
	3	4	32.9~47.2
	3	10~16	25.3~41.4
ミルク	5	0.25	48~80
B <sub>12</sub> 強化パン	5	0.25	50~65

平均的な吸収率を50%と評価

# ビタミンB<sub>12</sub>必要量の算定方法

## 健康人



特異な腸管  
吸収機構  
・ハプトコリン  
・内因子  
・内因子 - B<sub>12</sub>受容体

胆肝循環

評価が困難

## 悪性貧血症患者

正常な血液学的状態と正常な血清ビタミンB<sub>12</sub>量を維持するのに必要なビタミンB<sub>12</sub>量の評価

1. 正常な血液学的状態の維持＝  
相対的に安定なヘモグロビン値と正常な平均赤血球容積 (MCV)
2. 正常な血清ビタミンB<sub>12</sub>量 > 150 pmol/L (200 pg/mL)
3. 悪性貧血症患者は、胆汁中のビタミンB<sub>12</sub>を吸収できないため、0.4 nmol/日 (0.5 mg/日) を損失する。
4. 健康人の食物中からのビタミンB<sub>12</sub>の平均的吸収率＝約50%

## 悪性貧血症患者への筋肉内ビタミンB<sub>12</sub>投与実験

筋肉内ビタミンB <sub>12</sub> 投与量 (μg)	血液学的状態の回復の人数 (被験者人数=7. 括弧内は積算値)
0.5	1 (1/7)
1.0	2 (3/7)
1.4	1 (4/7)
2.0	2 (6/7)
4.0	1 (7/7)

悪性貧血症患者で得られたデータを使ってビタミンB<sub>12</sub>推定平均必要量 (EAR)と推奨量(RDA) を算定

日本人の食事摂取基準 (2005年版) に準じて策定

ステップ1. 悪性貧血症患者を正常に保つ ために必要な平均的な筋肉内 ビタミンB <sub>12</sub> 投与量	1.5 μg/日
ステップ2. 胆汁中のビタミンB <sub>12</sub> を再吸収 できないことによる損失量を引く	-0.5 μg/日
小計: 健康人に吸収されたビタミンB <sub>12</sub> の 必要量	1.0 μg/日
ステップ3. 吸収率 (50%) を補正	÷ 0.5
結果 健康人の食物からのビタミンB <sub>12</sub> の 必要量 (EAR)	2.0 μg/日
推奨量 (RDA) = EAR × 1.2 =	2.4 μg/日

母乳中のビタミンB<sub>12</sub>含量

	サンプル数	ビタミンB <sub>12</sub> 含量 (μg/L)	測定法
Areekul <i>et al.</i> (1977)	45	0.41	放射性希釈法
Trugo <i>et al.</i> (1994)	256	0.45	放射性希釈法
Sandberg <i>et al.</i> (1981)	19	0.97	放射性希釈法
Casterline <i>et al.</i> (1997)	92	0.93	放射性希釈法
日本人の母乳			
井戸田ら (1996)	2279	0.2	微生物法
渡邊ら (2005)	25	0.28 ± 0.14	微生物法
Sakurai <i>et al.</i> (2005)	115	0.4 ± 0.2	微生物法
柴田ら (2008)	194	0.68 ± 0.26	微生物法

2005年以降に報告されている日本人の母乳中のビタミンB<sub>12</sub>含量に関する3論文の平均値 0.45 μg/Lを採用した。

0~5か月の乳児は、母乳含量 (0.45 μg/L) × 1日の哺乳量 (0.78L/日) から0.35 μg/日とし、平滑化した。

## 6～11か月の乳児の目安量

年齢区分体位基準値

年齢	身長 (cm)		体重 (kg)	
	男	女	男	女
0～5 (月)	62.2	61.0	6.6	6.1
6～11 (月)	71.5	69.9	8.8	8.2
1～2	85.0	84.0	11.7	11.0
3～5	103.4	103.2	16.2	16.2
6～7	120.0	118.6	22.0	22.0
8～9	130.0	130.2	27.5	27.2
10～11	142.9	141.4	35.5	34.5
12～14	159.6	155.0	48.0	46.0
15～17	170.0	157.0	58.4	50.6
18～29	171.4	158.0	63.0	50.6
30～49	170.5	158.0	68.5	53.0
50～69	165.7	153.0	65.0	53.6
70以上	161.0	147.5	59.7	49.0

	男	女
0～5か月乳児 (目安量)	0.35	0.35
成人の推奨量	2.4	2.4
乳児からの外挿	0.43	0.44
成人からの外挿	0.71	0.79
平均	0.57	0.62
6～11か月の乳児の目安量	0.6 μg/日	

1. 男について、乳児からの外挿値と成人からの外挿値を求め、平均値を算出した
2. 女について、乳児からの外挿値と成人からの外挿値を求め、平均値を算出した
3. 1と2の値の平均値を6～11か月の目安量とした

## 妊婦の付加量

胎児の肝臓中のビタミンB<sub>12</sub>量から推定



胎児は、平均0.1～0.2μg/日のビタミンB<sub>12</sub>を蓄積



妊婦に対する付加量として、中間値の0.15μg/日を採用し、吸収率(50%)を考慮して、0.3μg/日を付加量(EAR)とした。

$$RDA = EAR \times 1.2$$

## 授乳婦の付加量

授乳婦には母乳として与える量のビタミンB<sub>12</sub>を付加する必要があるという考え方



乳児（0～5ヶ月）の目安量（0.35μg/日）に、食品中のビタミンB<sub>12</sub>の吸収率（50%）を加味して、授乳婦の付加量（EAR）を0.7μg/日とした。

$$RDA = EAR \times 1.2$$

## 耐容上限量

- ◎ビタミンB<sub>12</sub>は胃から分泌される内因子を介した吸収機構が飽和すれば食事中から過剰に摂取しても吸収されない。
- ◎大量（500μg以上）のシアノコバラミンを経口投与した場合でも内因子非依存的に投与量の1%程度が吸収されるのみである。
- ◎非経口的に大量（2.5mg）のシアノコバラミンを投与しても過剰症は認められていない。



現時点でビタミンB<sub>12</sub>の過剰摂取が有害作用を示す科学的根拠がないため、耐容上限量は設定しなかった。