

葉 酸 一妊婦から高齢者まで一

平成15年11月22日
高知女子大学



世界文化遺産
姫路城



**姫路工業大学環境人間学部
食環境解析学教室**

渡邊 敏明

キーワード

- 葉酸
- 妊婦、高齢者
- 疫学調査
- ホモシステイン
- 神経管障害 (NTDs)
- 動脈硬化症
- サプリメント: 栄養補助食品
- 食事摂取基準

ビタミンとは？

三大栄養素、ミネラルやホルモンとの違い
は？

ビタミンは

1. 不可欠である。
2. 微量で効果がある。
3. 有機物である。
4. 生体内で合成ができない。
5. エネルギーや体構成成分にはならない。

- ・エネルギー、食物繊維、タンパク質、
脂肪エネルギー比
- ・ビタミン13種類 (新規6種類)
A,B1,B2,ナイアシン、C,D,E,
B6,葉酸、B12,ビオチン、パントテン酸、K
- ・ミネラル15種類 (新規9種類)
カルシウム、鉄、ナトリウム、カリウム、
リン、マグネシウム、銅、ヨウ素、
マンガン、セレン、亜鉛、塩素、フッ素、
クロム、モリブデン

第六次改定で策定の 対象となった栄養素

第6次改定栄養所要量（ビタミン）

年齢 (歳)	葉酸		B12	ビオチン	パントテン酸
	所要量 (μg)	許容上限 摂取量	所要量 (μg)	所要量 (μg)	所要量 (mg)
0- (月)	40	—	0.2	5	1.8
6- (月)	50	—	0.2	6	2.0
1～2	70	300	0.8	8	2.4
3～5	80	400	0.9	10	3
6～8	110	500	1.3	14	3
9～11	140	600	1.6	18	4
12～14	180	800	2.1	22	4
15～17	200	900	2.3	26	4
18～29	200	1,000	2.4	30	5
30～49	200	1,000	2.4	30	5
50～69	200	1,000	2.4	30	5
70以上	200	1,000	2.4	30	5
妊婦	+200	+1000	+0.2	+0	+1
授乳婦	+80	+1000	+0.2	+5	+2

葉酸とは

特徴

野菜に多く含まれている水溶性ビタミン
核酸の合成、アミノ酸代謝
ヘモグロビンの生合成
腸粘膜の機能を正常に維持
細胞の増殖、成長

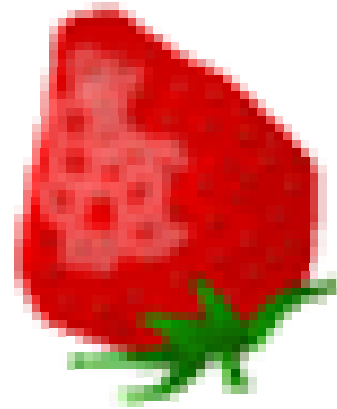
欠乏症：

巨赤芽球性貧血、心悸亢進、息切れ、易労、眩暈、舌炎、
口角炎、鬱病など

葉酸を多く含む食品



生うに	360
えだまめ (ゆで)	260
モロヘイヤ	250
和種なばな (ゆで)	190
アスパラガス (ゆで)	180
そらまめ (ゆで)	120
ブロッコリー (ゆで)	120
ほうれん草 (ゆで)	110
ライチ	100
いちご	90



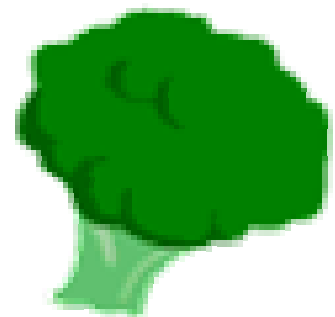
鶏レバー	1300
牛レバー	1000
豚レバー	810

μg/可食部100g

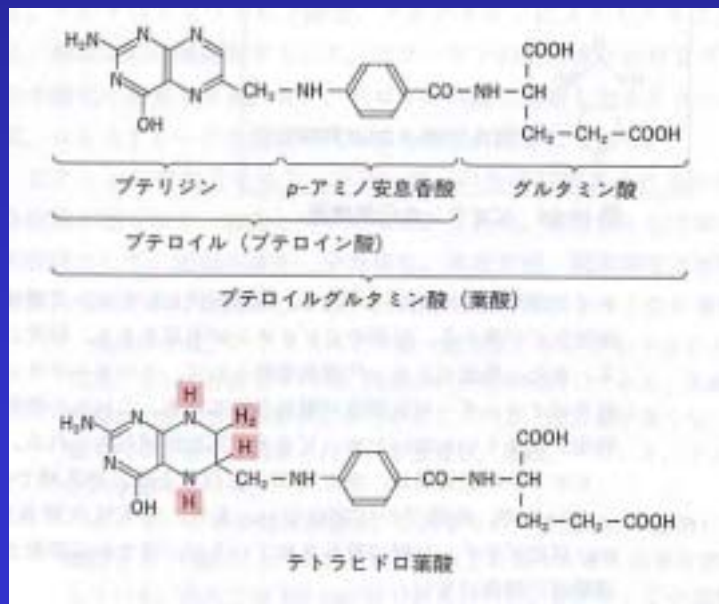
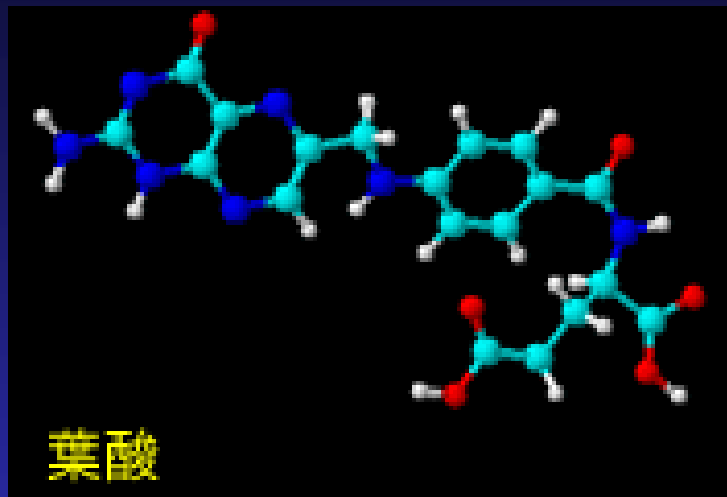


参考

精白米	12
生かつお	6
豚ロース	1



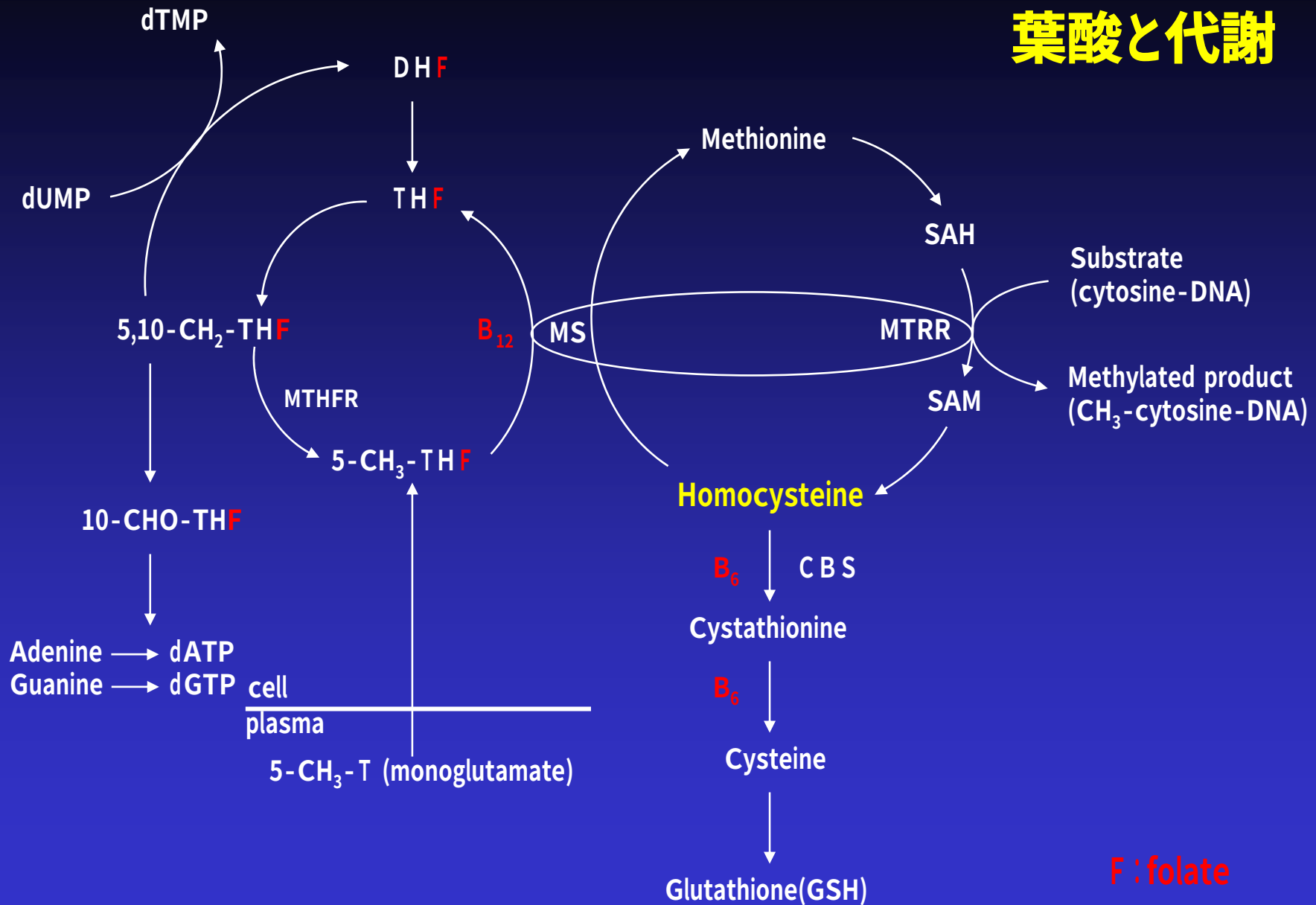
葉酸の化学構造



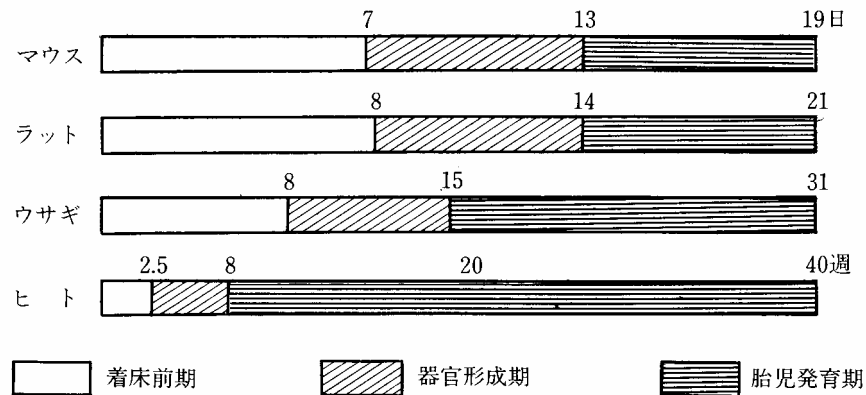
モノグルタミン酸型
PteGlu

ポリグルタミン酸型
PteGlu $_n$ (n=2-11)

THF
DHF, CH₃-THF, CHO-THF
CH₂-THF



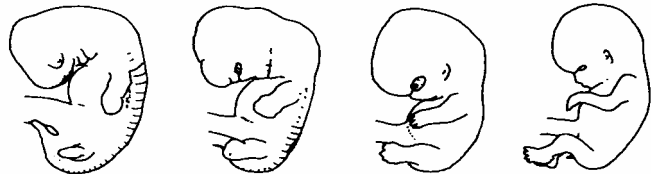
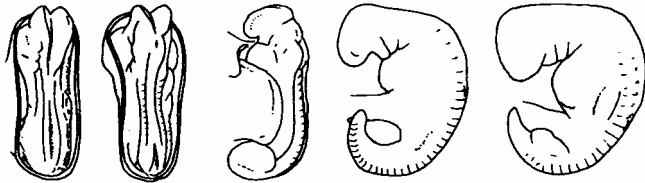
妊娠と胎児の発育



哺乳類における胎児発生段階の比較

ヒト胎児の発育

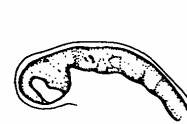
第3週後半 7体節 第4週初め 10体節 第4週中頃 14体節 第4週終り 25体節 第5週中頃 5 mm



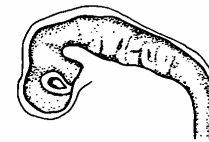
第6週初め 10 mm 第6週後半 13.5 mm 第7週中頃 17 mm 第8週中頃 30 mm

ヒト

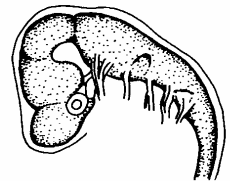
器官形成期における外形の発達



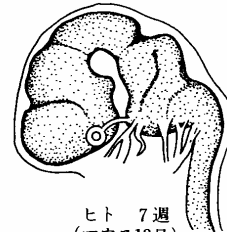
ヒト 3.5週
(マウス 8日)



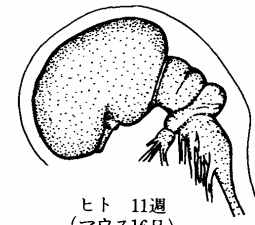
ヒト 4週
(マウス 9日)



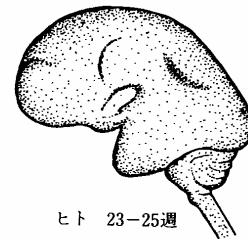
ヒト 5週
(マウス 10日)



ヒト 7週
(マウス 12日)



ヒト 11週
(マウス 16日)

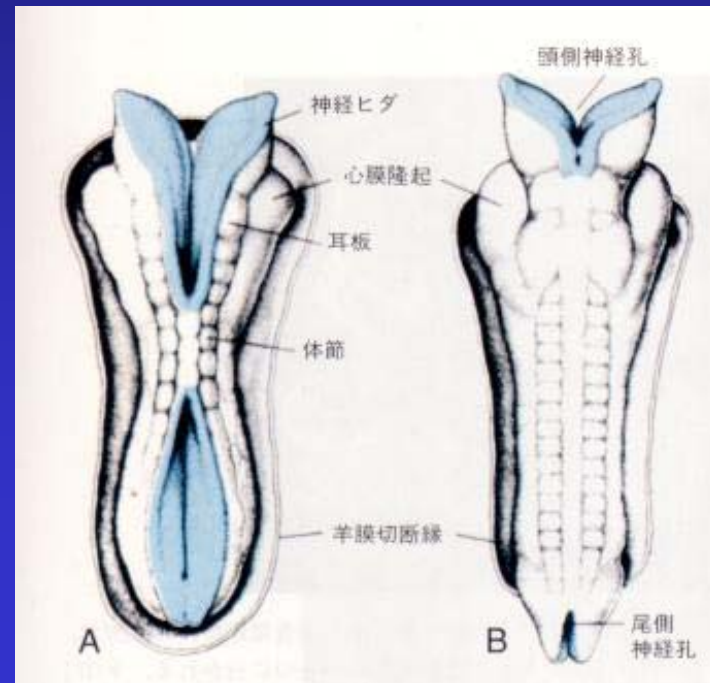
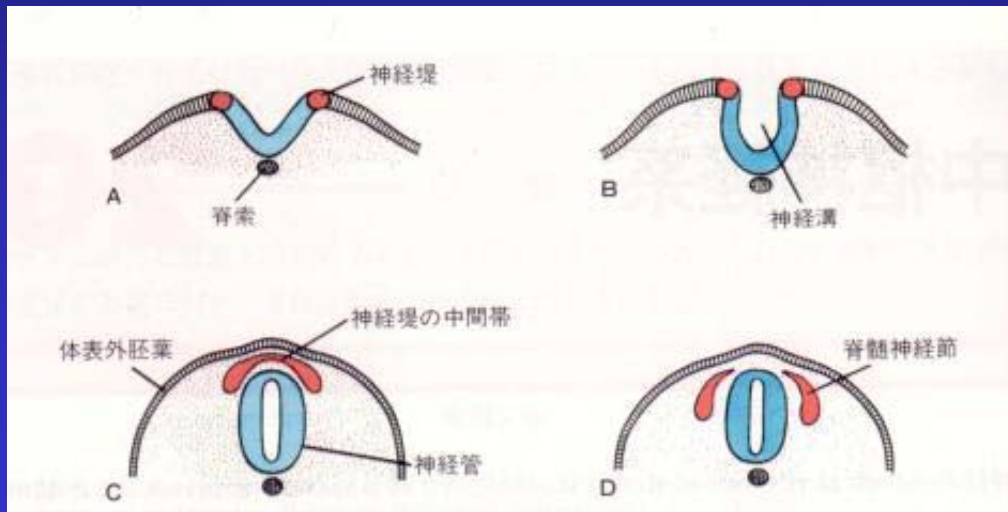


ヒト 23-25週

胎生期ヒト脳の発生段階

神経管障害とは

神経管の閉鎖不全により生じる先天異常



無脳症:

脳の形成が行われない

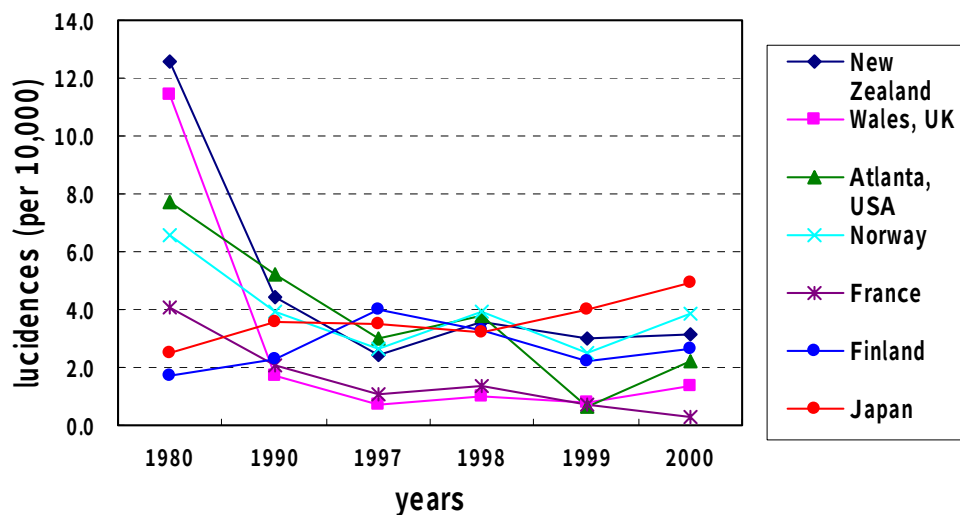
髄膜脊髄瘤:

髄膜と脊髄がヘルニアを起こしている
ヘルニア部の皮膚が欠損している



二分脊椎

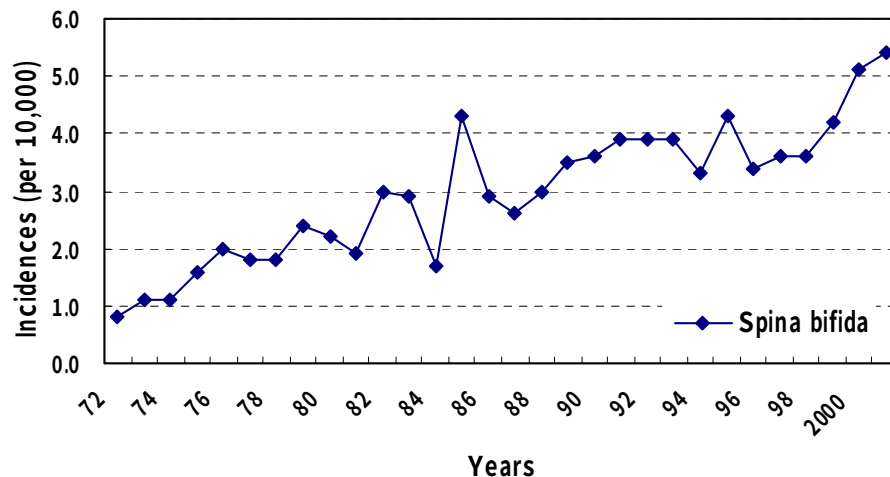
Change of the incidence of spina bifida in Europe, USA and Japan



各国における 二分脊椎の発症率の 経年変化

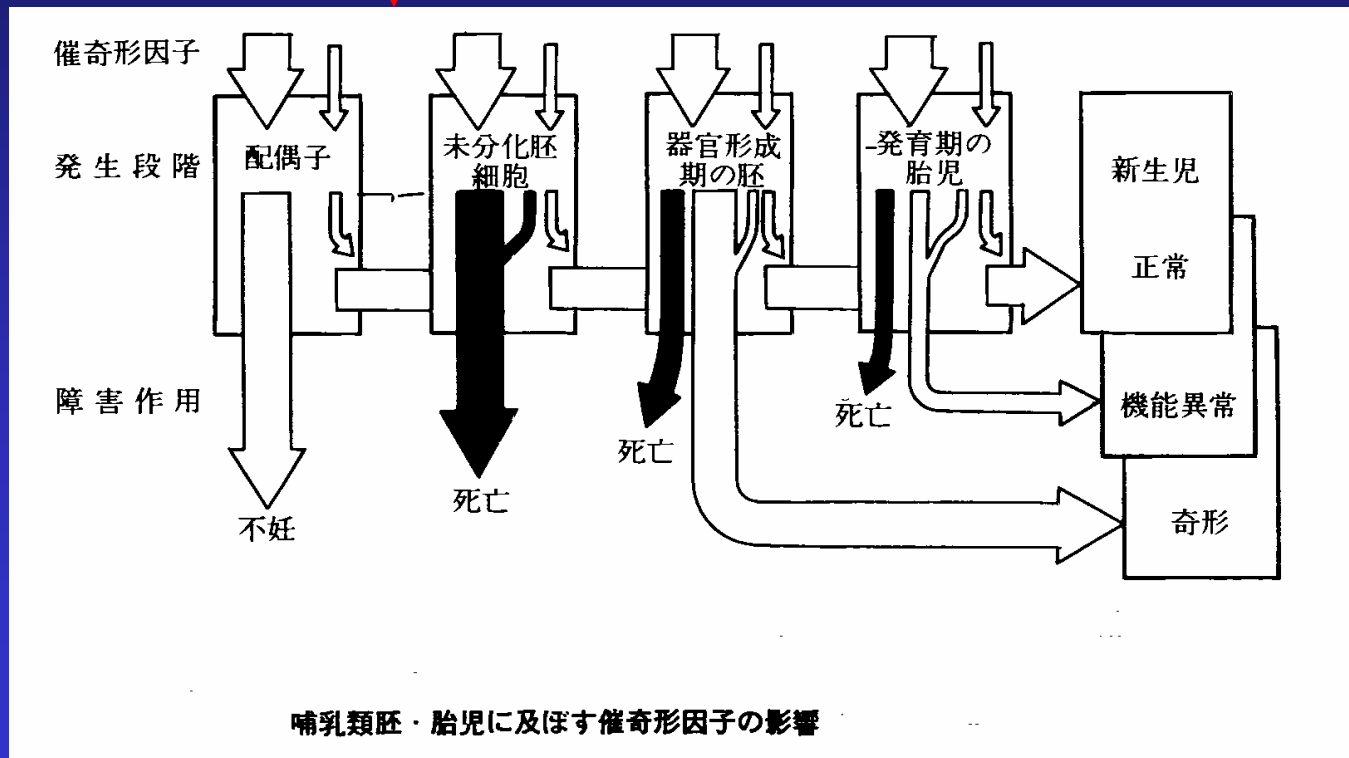
妊娠中の葉酸不足:
神経管閉鎖障害のリスクの増加
胎児の発育遅延
巨赤芽球貧血

Incidence of spina bifida in Japan



胎児発育に及ぼす影響

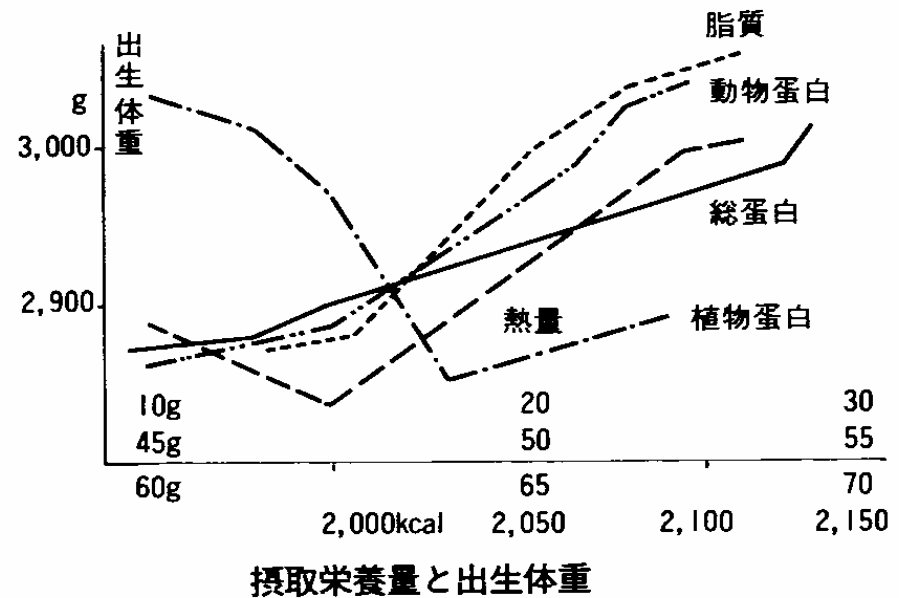
受胎



ヒト出生児に見られる先天異常の原因と推定比率

遺伝性	変異遺伝子によるもの	20%
	染色体異常	5%
環境因子によるもの	ウイルスを主体とする胎児感染	3%
	母体疾患（内分泌・代謝異常など）	3～4%
	機械的要因	1～2%
	薬物、化学物質	1%
多因子性		65%

胎児の発育と 先天異常



ヒトでの催奇形因子

I. 薬物	主な異常
サリドマイド ジェチルスチルベストロール 合成黄体ホルモン ワルファリン (抗凝固剤) ヒダントイン (抗けいれん剤) トリメタジオン (抗けいれん剤) アミノプテリン (葉酸拮抗剤) ストレプトマイシン テトラサイクリン バルプロン酸 <u>ビタミンA酸</u> リチウム 抗甲状腺剤	四肢の奇形 膣がん 男性化 鼻軟骨低形成, 中枢神経系異常 顔面の異常, 小頭, 精神遅滞 発育遅延, 口唇裂, 口蓋裂 流産, 水頭 難聴 着色歯, エナメル質低形成 神経管形成障害 <u>頭蓋・顔面の異常, 神経管形成異常</u> 心奇形 甲状腺機能低下症, 甲状腺腫

**催奇形因子:
胎児に異常を
起こす因子**

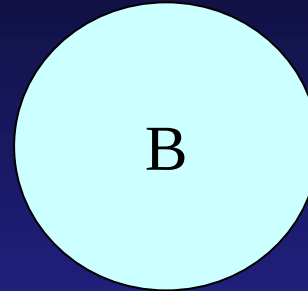
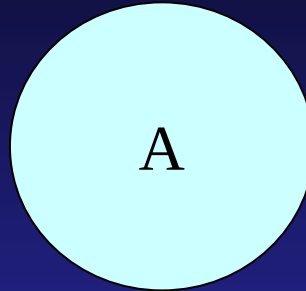
**ヒト:約50種類
実験動物:500種類**

感染		
風疹 サイトメガロウイルス トキソプラズマ 水痘 ベネズエラ馬脳炎 梅毒		難聴, 白内障, 心奇形 発育遅延, 精神遅滞, 難聴 水頭, 視覚障害, 精神遅滞 筋萎縮, 精神遅滞 脳形成異常, 白内障 歯牙異常, 骨格系異常, 精神遅滞
その他		
アルコール飲料 喫煙 糖尿病 ヨード欠乏症 母体のフェニールケトン尿症 放射線被曝 鉛化合物 メチル水銀 PCB		発育遅延, 小頭, 精神遅滞 流産, 子宮内発育遅延 先天性心疾患, 軀幹下部形成不全 甲状腺腫, 精神遅滞, 発育遅延 小頭, 精神遅滞 小頭, 精神遅滞 流産, 死産, 精神遅滞 脳性麻痺, 小頭 流産, 死産, 皮膚・歯色素沈着

疫学研究の方法

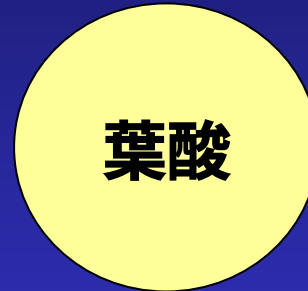
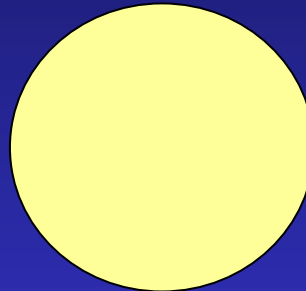
観察研究

集団を観察



介入研究

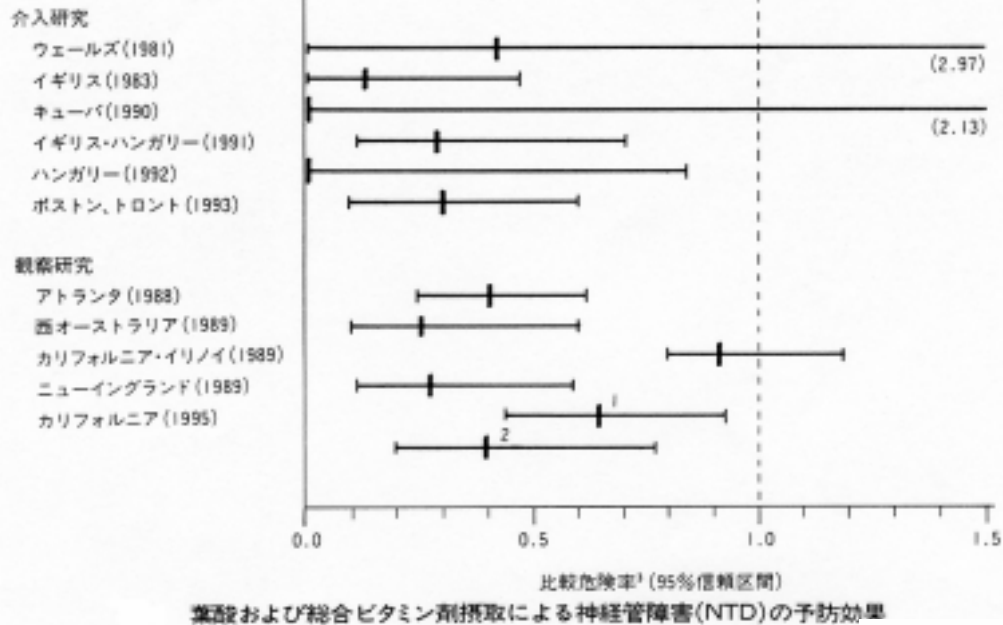
食事を変えて集団
を観察



比較危険率

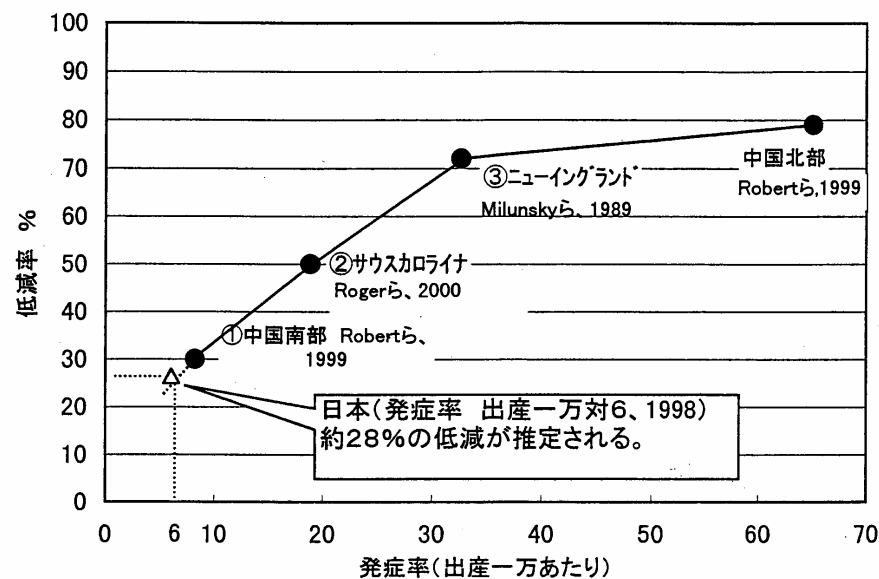
相対危険率：発生率の比較

オッズ比 (見込み比)：確率の比較



葉酸による 神経管閉鎖障害の 予防効果

神経管閉鎖障害の発症率と発症リスクの低減率



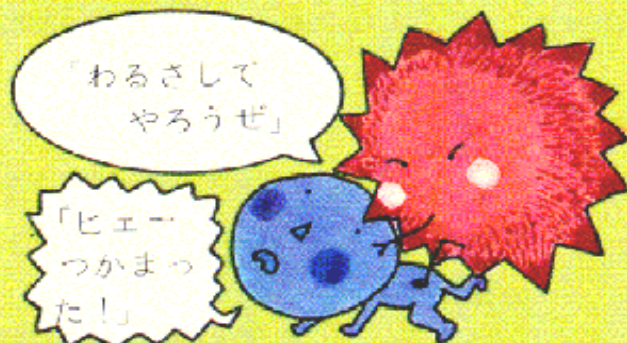
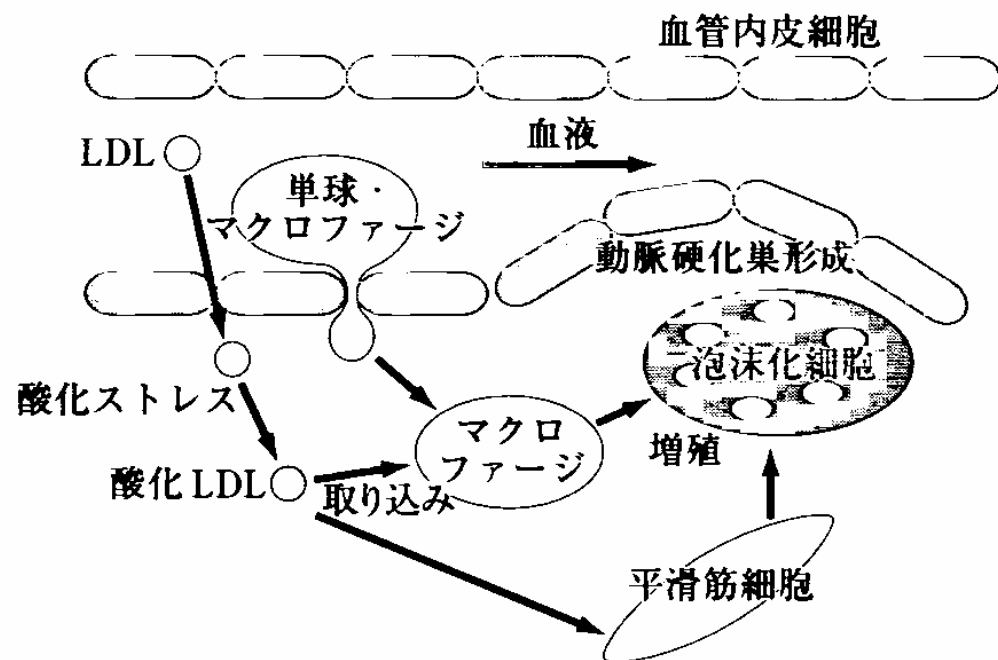
葉酸と神経管閉鎖障害に関する経過

- '91 Medical Center (UK)、CDC (USA)
 - 4mg葉酸：NTDの再発リスクの低減
- '92 CDC (USA)
 - 0.4mg葉酸：NTDの発症リスクの低減
- '93 Medical Guideline for NTDs (UK)
 - USA, Australia, Canada, New Zealand, South Africa
- '96 穀類への葉酸添加の勧告 (USA)
- '98 140 μg /100g添加開始、NTD発症率50%低減
- '98 Dietary References Intakes
 - RDA 400 μg /day for men and women
 - RDA 600 μg /day for pregnancy
- '99 厚生省研究班 (NTD)
- '99 第六次改定日本人の栄養所要量
 - 成人：200 μg /日
 - 妊婦：400 μg /日
- '00 厚生省からの勧告
 - 野菜350g/日、適正な食事を勧告

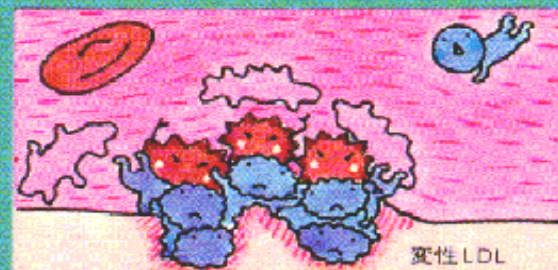
動脈硬化症とは

血管が老化し、血液の流れが悪くなる病気で、
血管の病気の原因となる。

酸化ストレスと粥状動脈硬化

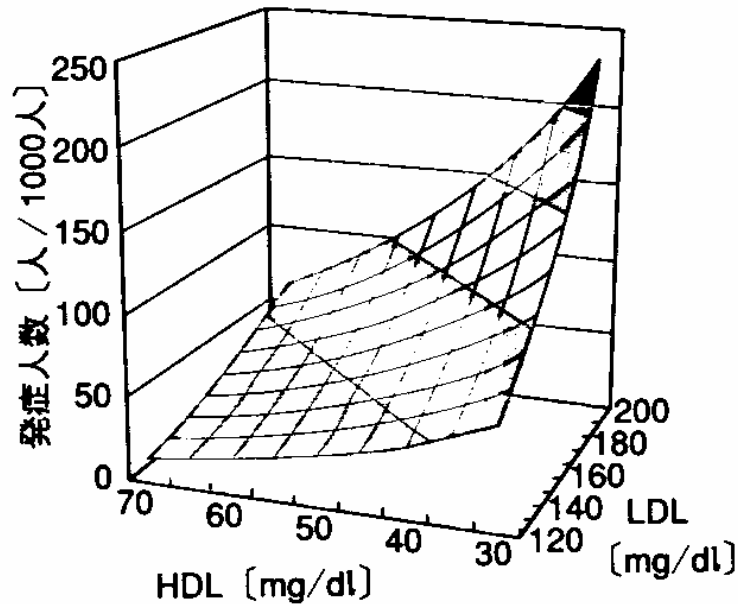


④最近の研究で、LDLがフリーラジカルなどによって酸化変性されることが問題視されてきている。



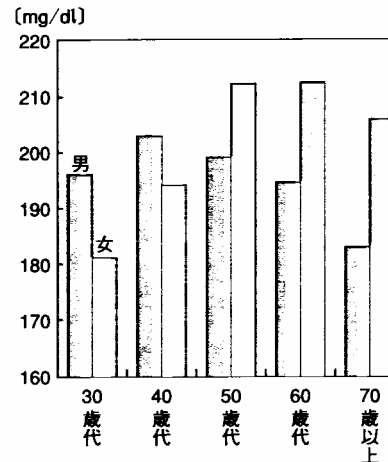
⑤変性LDLができると、②の代謝がスムーズにいかず、粥状動脈硬化の原因になり、ひいては脳卒中や心臓病の危険が増すことになる。

糖尿病あり
高血圧症あり
喫煙あり

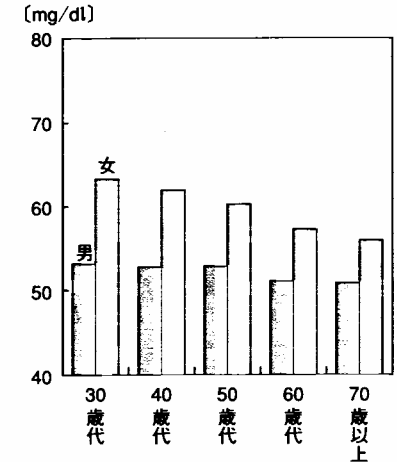


LDLコレステロールと動脈硬化症

性・年齢階級別総コレステロールの平均値
2000年



性・年齢階級別総HDLコレステロールの平均値
2000年



220 mg/dl 以上の者の割合は、男性は 25.7 %，女性では 34.1 %

動脈硬化・脳卒中・心臓病とフリーラジカル



ホモシステインと冠動脈疾患との関連についての調査研究

References	Fields	Sex	Age	No. Cases	No. Controls	Odds ratio (95% CI)
Alfthan et al. ('94)	Finland		40-64	191	269	1.03(0.66-1.53)
Arnesen et al. ('95)			34-61	122	478	1.41(1.06-1.88)
A'Brook et al. ('98)	Scotland		35-64	335	335	1.50(1.28-1.78)
Bostom et al. ('99)	Framingham		59-91	244	1933	1.42(1.13-1.77)
Bots et al. ('99)	Rotterdam		>55	104	533	1.28(1.05-1.76)
Evans et al. ('97)	MRFIT	Male	35-57	227	414	0.98(0.83-1.15)
Folsom et al. ('98)	ARIC		45-64	232	537	1.15(0.68-1.92)
Kark et al. ('99)	Jerusalem		>50	135	1788	1.34(1.05-1.62)
Ridker et al. ('99)	Health Study	Female	postmenopause	85	170	1.74(1.13-2.64)
Stampfer et al. ('92)	Health Study	Male	40-84	271	271	1.29(1.01-1.64)
Stehouwer et al. ('98)		Male	64-84	98	780	1.05(0.97-1.15)
Ubbink et al. ('98)		Male	50-64	154	2136	1.22(0.88-1.64)
Wald et al. ('98)	UK	Male	35-64	229	1126	1.41(1.20-1.65)
Whincup et al. ('99)	UK	Male	40-59	359	414	1.13(0.99-1.29)
Total						1.20(1.14-1.25)
Homocystaine increase: >5 µ mol/L						

葉酸の評価と摂取量

どのように決めたらよいか？

葉酸の所要量の策定法

血清葉酸レベル、赤血球葉酸レベル

血漿ホモシステインレベル

血液学的検査 (赤血球数、網赤血球数

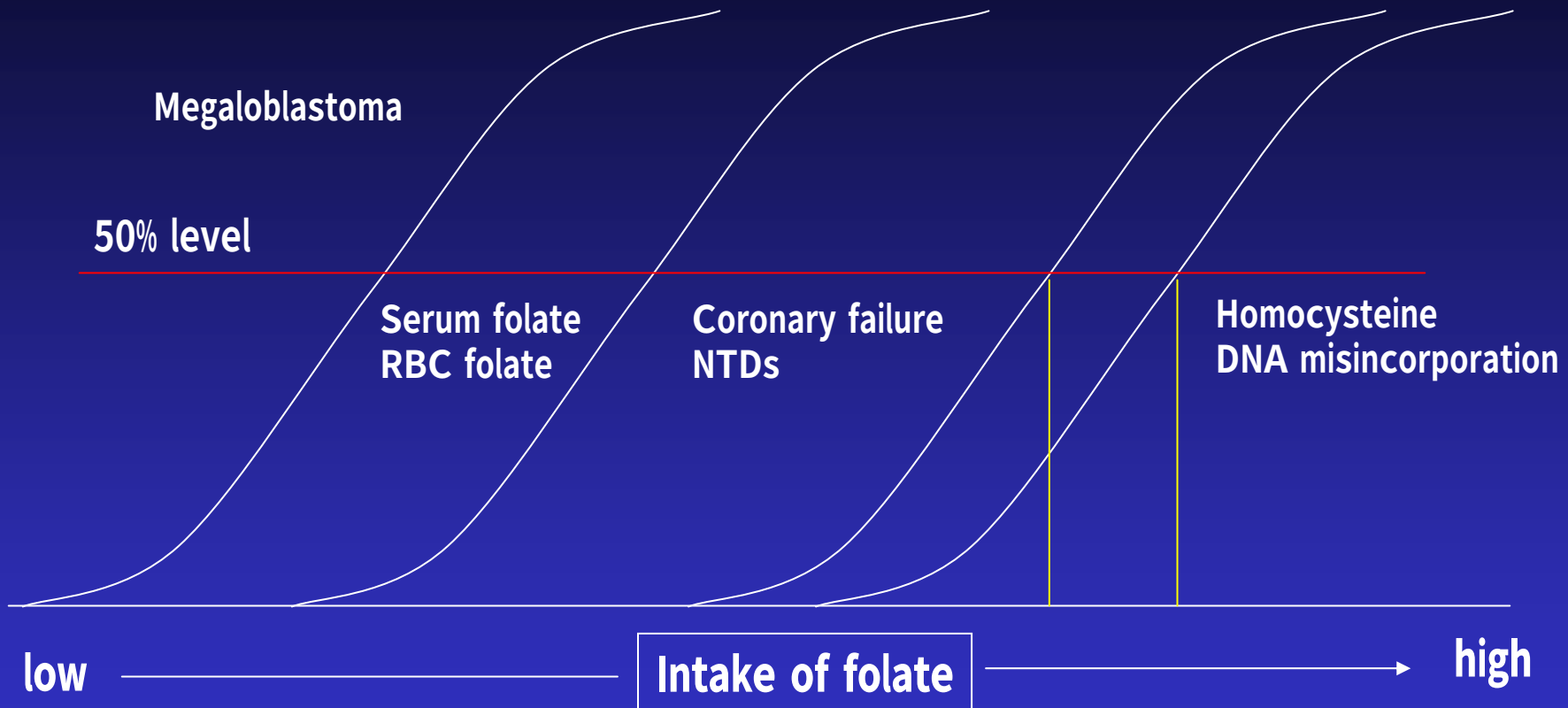
平均赤血球容積値、ヘマトクリット値

ヘモグロビン濃度) を**基準範囲 (一定)** に維持できる



食事 (およびサプリメント) からの摂取量

Folate intake and biochemical and clinical effects



Normal range :

MCV

folate(serum) 6.8nmol/L (3ng/mL) <

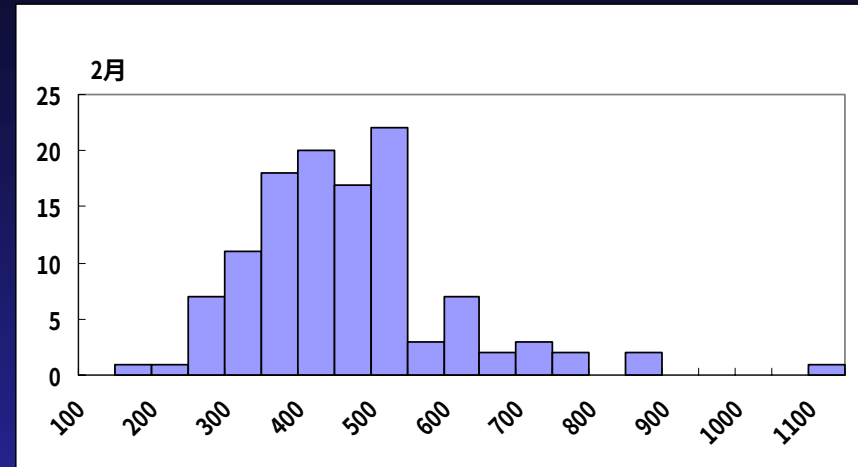
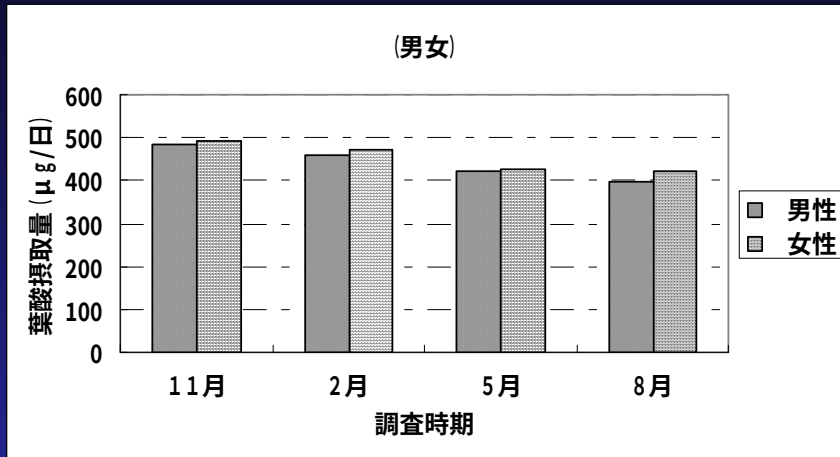
folate (erythrocyte) 300nmol/L <

folate(urine)

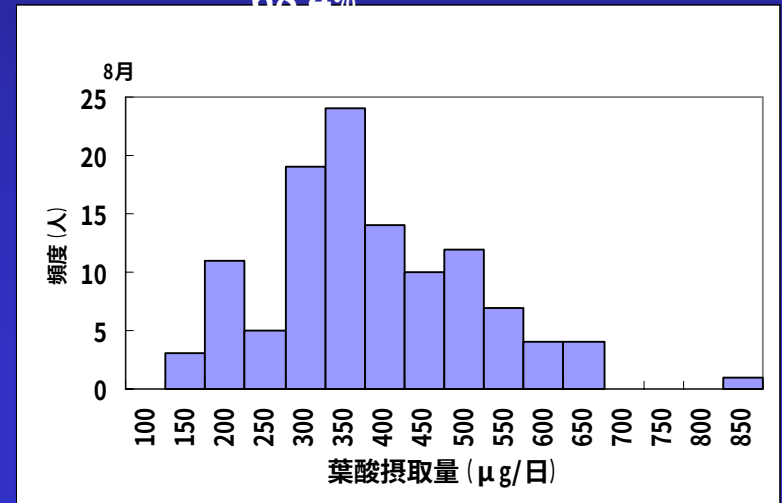
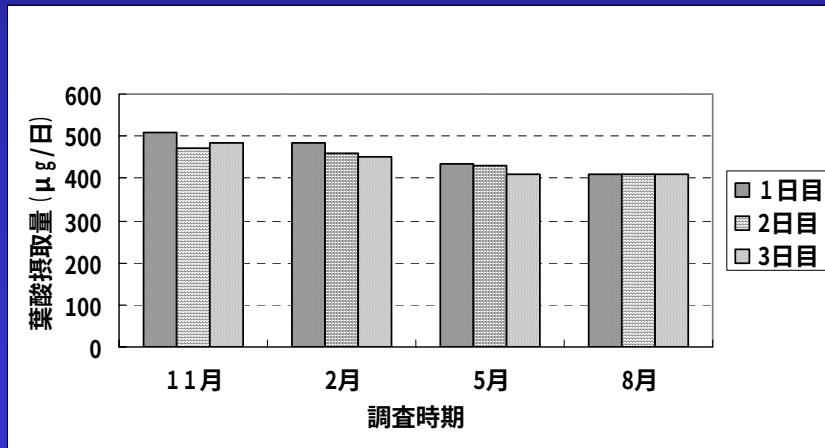
homocysteine (serum) <14 μmol/L

DNA misincorporation ?

実年者における葉酸摂取量の分布



465 $\mu\text{g/day}$,
68.4%



408 $\mu\text{g/day}$,

実年者における血清葉酸の季節変動

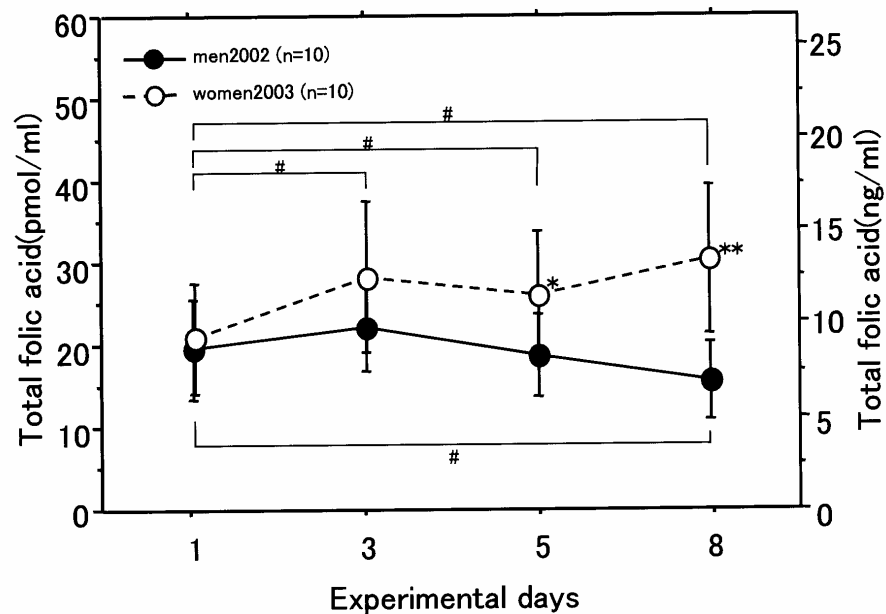
血清ビタミン量の季節的変動

	採血(月)	平均値	満谷町	三本木町	男性	女性	飲酒	非飲酒
人数		118	58	60	58	60	40	78
年齢		61.7	64.2	59.2	62.3	61.1	61.7	61.7
ビオチン	11	2.51±1.84a	2.44	2.59	2.67	2.36	2.37	2.58
	2	2.02±0.49a	2.02	2.14	2.10	1.94	2.13	1.96
	5	2.26±0.43a	2.38	2.38	2.21	2.30	2.25	2.26
	8	2.38±0.30a	2.45	2.31	2.32	2.44*	2.41	2.36
B12	11	708±392a	685	731	673	742	676	724
	2	816±653a	780	851	706	922	747	852
	5	756±725a	693	817	678	832	686	791
	8	746±512a	736	757	678	810	713	765
葉酸	11	6.75±2.62a	7.10	6.40	5.82	7.64**	6.20	7.04
	2	5.20±1.89a	5.04	5.38	4.55	5.83**	5.13	5.24
	5	7.48±2.74a	7.18	7.77	6.54	8.33**	7.11	7.67
	8	9.44±4.40a	10.19	8.70	7.90	10.91**	8.55	9.93

*p<0.05, **p<0.01, ap<0.01.

基準値：ビオチン, 1.6-3.7ng/ml; B12, 249-938pg/ml; 葉酸, 2.4-9.8ng/ml.

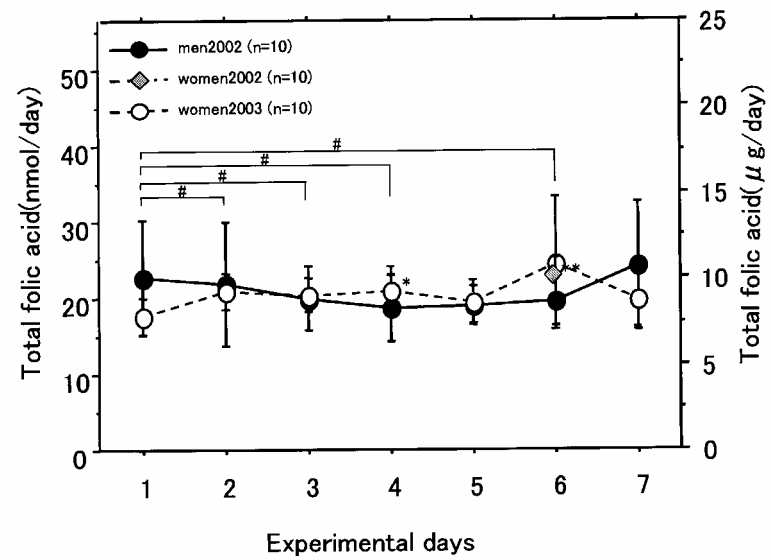
(2002年男子と2003年女子の比較)



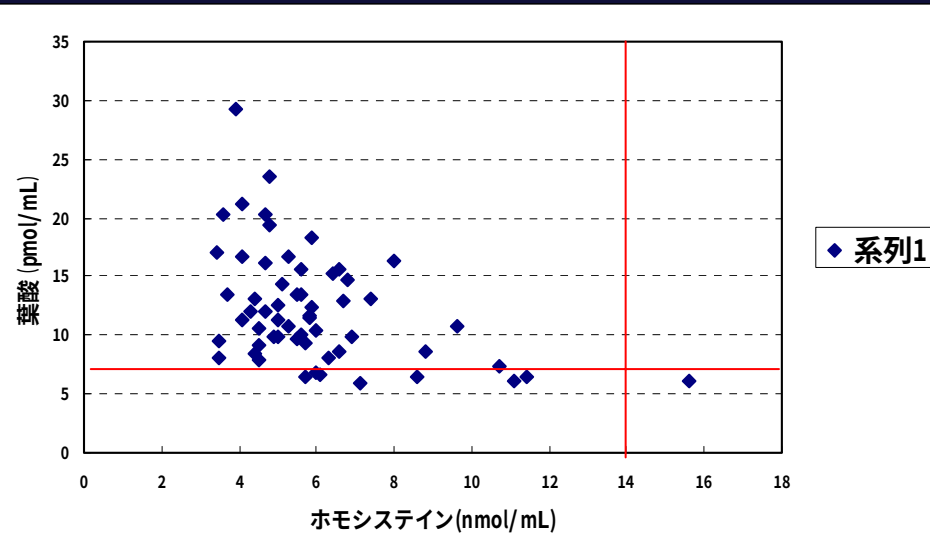
滋賀ヒト試験

尿中葉酸(一日あたり)の排泄量

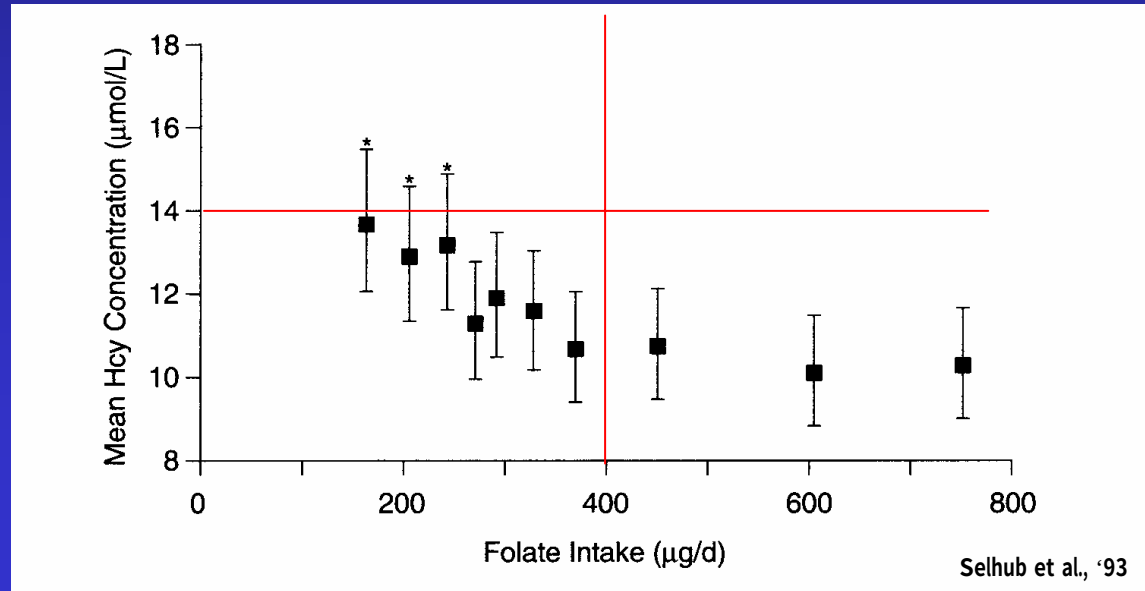
(2002年男子・2002年女子・2003年女子の比較)



葉酸とホモシステインとの関連



	被験者	摂取量	血清	RBC	Hcy
・ '87 Sarberlich et al.	3	100	減少	減少	-
・		200	一定	減少	-
・ '94 Jacob et al	10	151	正常	正常	異常
・ '86 Milne et al	40	200	減少	減少	増加
・ '88 O'Kerfe et al.	5	319	減少(3)	減少(3)	増加(2)
・	6	489	一定	一定	一定
・ '02 Shiga study	10女	386	増加	-	-
・ '02 Shiga study	10男	386	減少	-	-



サプリメント

Dietary supplement

Food supplement

食事を補充することを目的とした製品

ビタミン、ミネラル、ハーブ、アミノ酸など

葉酸サプリメントほんとうに有効か？

病人

半健康人

半健康人
健康が気になる人

健康人

保健機能食品

特別用途食品

健康食品

栄養機能表示

特定保健用食品
栄養機能食品



- ・ ビタミンA:
夜間の視力維持と
皮膚や粘膜の健康維持
- ・ ビタミンB1:
炭水化物からのエネルギー産生と、
皮膚や粘膜の健康維持
- ・ ビタミンB2:
皮膚や粘膜の健康維持
- ・ ビタミンB6:
たんぱく質からエネルギー産生、皮膚
や粘膜の健康維持

- ・ **葉酸:**
皮膚や粘膜の健康維持
神経障害の予防
- ・ パントテン酸:
皮膚や粘膜の健康維持
- ・ ビオチン:
皮膚や粘膜の健康維持
- ・ ビタミンC:
皮膚や粘膜の健康維持抗酸化作用
- ・ ビタミンE:
抗酸化作用
細胞の健康維持



大塚製薬

栄養成分表 (1粒0.957gあたり)

エネルギー	2.4kcal
タンパク質	0.077g
脂質	0.072g
糖質	0.372g
ナトリウム	0.112mg
ビタミンA	2000IU
ビタミンB1	1.5mg
ビタミンB2	1.7mg
ビタミンB6	2mg
ビタミンB12	3 μ g
ナイアシン	20mg
パントテン酸	6mg
葉酸	300 μg
ビタミンC	300mg
ビタミンD	400IU
ビタミンE	26.8mg

成分規格 (配合限度量)

上限値: 200 μ g

下限値: 70 μ g

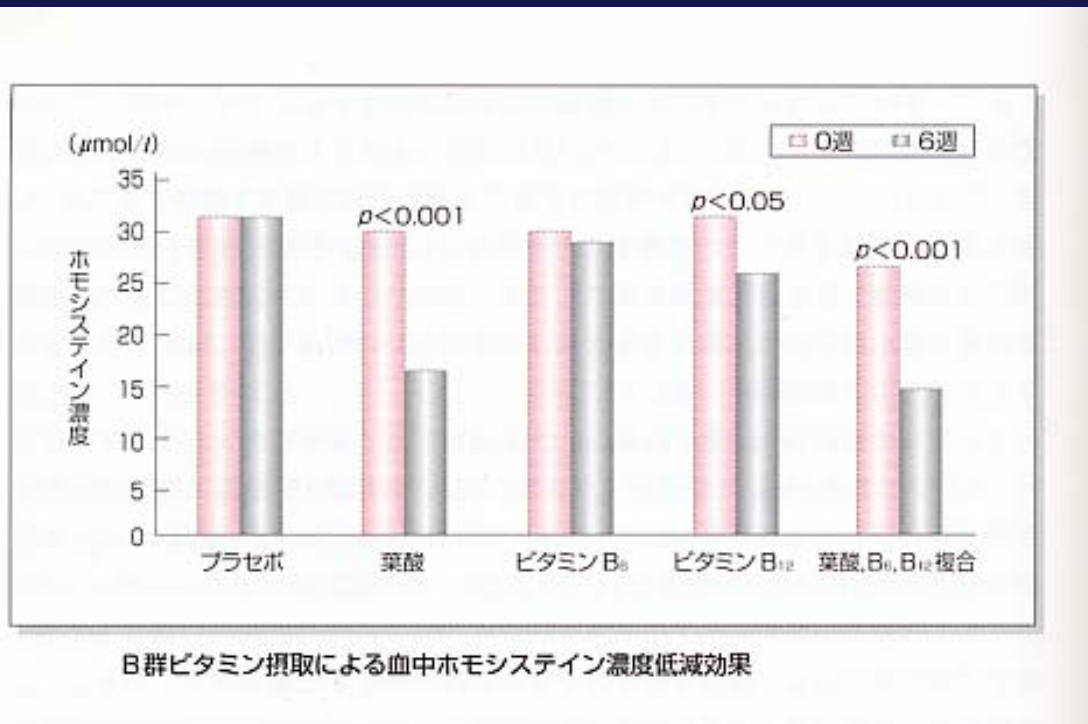
UL: 1000 μ g/日

ビタミンによる疾病予防

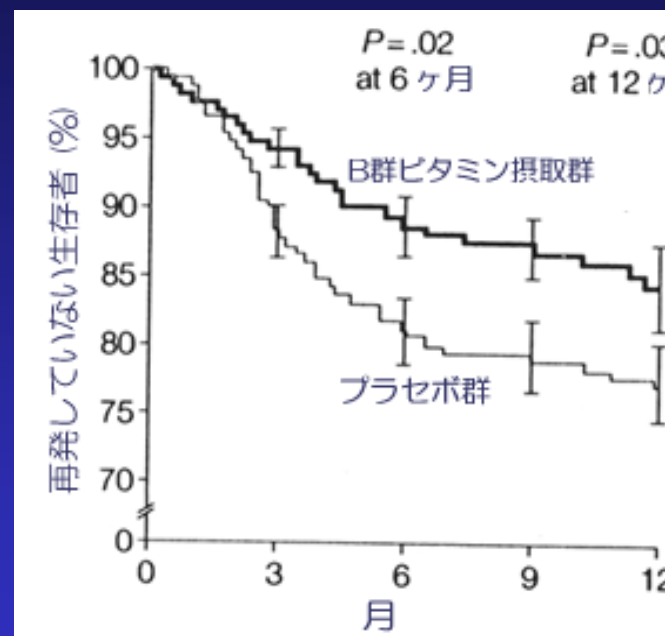
ビタミン	疾 病
脂溶性ビタミン	
ビタミンA	癌, 皮膚疾患
ビタミンD	骨粗鬆症
ビタミンE	動脈硬化症, アルツハイマー病
ビタミンK	骨粗鬆症
水溶性ビタミン	
ビタミンB ₁	糖尿病, 動脈硬化症
ビタミンB ₂	動脈硬化症
葉酸	先天異常, 動脈硬化症
ビオチン	糖尿病, アトピー性様皮膚炎
ビタミンC	癌, 骨粗鬆症, 動脈硬化症, 血圧正常化

ビタミン摂取による生体影響

ホモシステイン



生存率



葉酸のみでなくビタミンB12の摂取量も関係している。

葉酸 1000 μg/日

ビタミンB12 400 μg/日

ビタミンB6 10 mg/日

食事の特徴

私たちの食事は大丈夫か？

気になる栄養素

年齢階級	男性		女性	
15-19歳	特に意識しない	43.80%	脂質	35.80%
	カルシウム等のミネラル	26.20%	エネルギー	33.80%
	エネルギー	23.80%	ビタミン	29.80%
	ビタミン	18.80%	特に意識しない	29.80%
20-29歳	特に意識しない	42.00%	ビタミン	43.80%
	ビタミン	28.70%	エネルギー	42.80%
	エネルギー	23.70%	食物繊維	41.80%
	カルシウム等のミネラル	22.30%	カルシウム等のミネラル	36.80%
30-39歳	特に意識しない	38.50%	カルシウム等のミネラル	49.80%
	ビタミン	31.60%	食物繊維	47.80%
	エネルギー	24.30%	ビタミン	46.80%
	カルシウム等のミネラル	24.00%	塩分	41.80%
40-49歳	特に意識しない	35.20%	食物繊維	53.80%
	ビタミン	29.90%	カルシウム等のミネラル	51.80%
	塩分	27.40%	塩分	50.80%
	食物繊維	26.60%	ビタミン	49.80%
50-59歳	特に意識しない	37.80%	食物繊維	63.80%
	塩分	33.00%	塩分	60.80%
	食物繊維	32.10%	カルシウム等のミネラル	58.80%
	カルシウム等のミネラル	27.50%	ビタミン	47.80%

葉酸の生物有効性

摂取した栄養素が消化、吸収、運搬された後、
体内で利用できる割合

1. 天然葉酸と合成葉酸:

食事性葉酸当量 (dietary folate equivalents : DFEs)

$1 \mu\text{g}$ 食事性葉酸 (食品から摂取) = $1 \mu\text{g DFEs}$

$1 \mu\text{g}$ 合成葉酸 (サプリメントから摂取) = $1.7 \mu\text{g DFEs}$

つまり、

$1 \mu\text{g DFEs} = 1 \mu\text{g}$ 食事性葉酸 = $0.6 \mu\text{g}$ 合成葉酸

2. 葉酸化合物や食事内容によっても、吸収が異なる。

$\text{PteGlu} > \text{PteGlu}_n$ ($n=2-11$)

食物繊維

National nutrition survey in 2001

Ages	Total	Male	Females
1-6	175	180	170
7-14	270	280	259
15-19	286	303	268
20-29	271	280	263
30-39	280	302	262
40-49	307	312	303
50-59	364	364	363
60-69	394	372	387
70-	349	359	342
Total	313	321	306

年齢階級別 食品群別摂取量 (男性) (g/day)

葉酸摂取量
μg/day

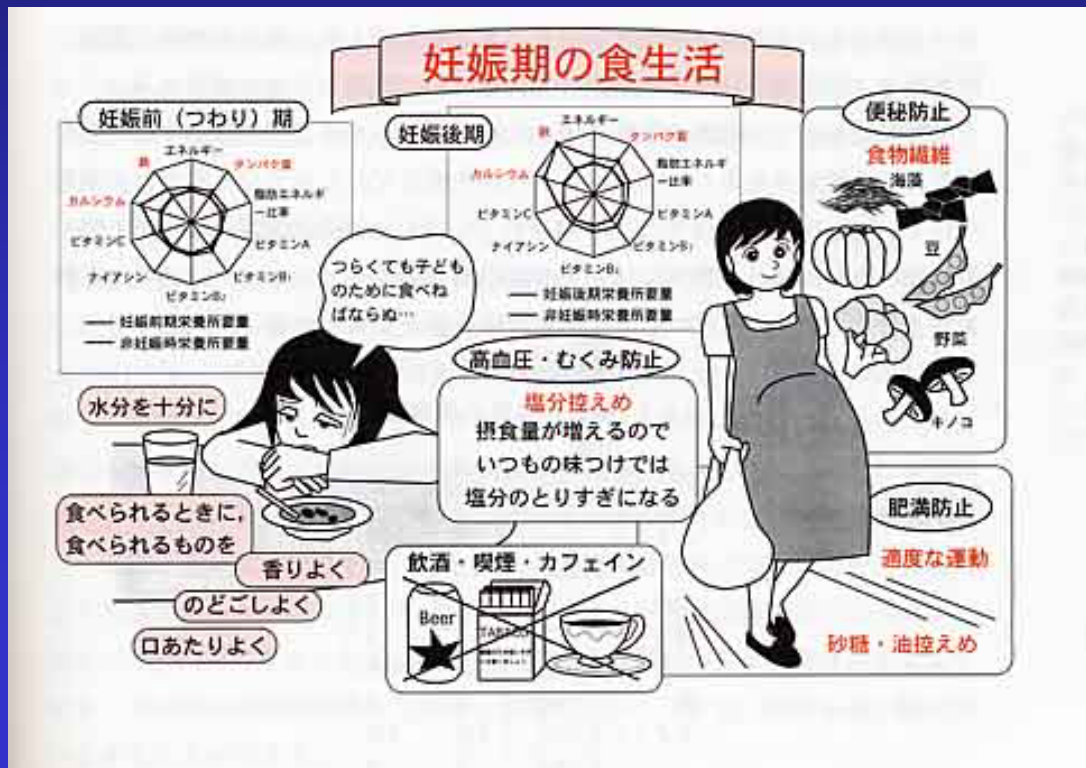
	総数	1-6歳	7-14歳	15-19歳	20-29歳	30-39歳	40-49歳	50-59歳	60-69歳	70歳以上
調査人数(総数)	5,852	396	591	358	587	702	798	930	804	686
穀類	533.9	285.9	487.0	649.9	555.4	573.8	569.7	555.2	557.5	499.1
いも類	65.0	43.6	88.0	57.4	55.9	62.4	60.3	64.0	70.9	71.9
砂糖・甘味料類	7.3	4.3	7.1	6.1	6.2	6.6	6.7	8.4	9.3	8.4
豆类	58.7	30.1	56.1	48.2	46.0	49.1	52.5	71.1	78.6	70.7
種実類	2.1	1.2	2.0	1.6	1.1	1.8	1.7	2.8	3.4	2.3
野菜類	286.3	153.4	254.3	267.8	266.5	274.9	283.9	323.0	357.0	299.3
うち緑黄色野菜	93.5	51.8	76.9	92.2	82.7	88.0	89.2	103.1	122.4	105.7
果実類	116.5	139.6	131.5	113.2	68.2	65.7	85.6	121.2	168.8	153.8
きのこ類	15.0	7.0	11.3	15.4	14.9	15.1	14.9	18.6	19.1	12.8
海藻類	13.3	8.2	11.8	11.3	9.0	12.8	12.8	14.1	19.2	15.0
魚介類	104.3	38.1	70.1	83.7	90.6	93.7	114.9	134.5	138.8	112.0
肉類	89.1	55.3	91.5	140.5	121.5	116.8	96.1	86.4	66.7	45.0
卵類	38.9	28.3	39.3	51.7	41.5	38.8	41.9	40.2	37.9	31.8
乳類	165.1	243.1	367.0	232.5	116.4	120.0	119.8	140.2	133.6	121.8
油脂類	12.6	8.6	12.1	16.7	15.8	15.8	13.8	13.2	10.4	7.3
菓子類	23.2	39.0	41.0	39.2	20.1	16.7	16.0	14.6	20.4	23.3
嗜好飲料類	582.6	162.8	208.3	371.0	527.5	679.6	732.2	793.2	715.8	589.4
調味料・香辛料類	91.4	40.7	56.7	78.3	100.3	105.7	102.7	111.5	100.4	83.9

妊娠期の食事は？

妊娠を計画している女性

葉酸の摂取量を増やす

とくに受胎前後3ヶ月間



	20—29歳の摂取量		20—29歳の目標摂取量	
	現状	葉 酸(μg)	目標値	葉酸量(μg)
穀類	230.7	34.2	380	56.3
種実類	1.5	1.5	5	5.0
いも類	61.3	13.0	110	23.3
砂糖類	8.6	0.1	5	0.1
菓子類	30.1	3.1	20	2.1
油脂類	18.3	0.0	20	0.0
豆類	59.1	13.7	60	13.9
果実類	89.4	13.6	150	22.8
緑黄色野菜	84.8	71.9	120	101.7
その他の野菜	152.3	62.7	230	94.7
きのこ類	14.3	6.7	10	4.7
海藻類	4.6	8.6	10	18.7
調味嗜好飲料	132.4	28.4	100	21.4
魚介類	76.0	11.5	60	9.1
肉類	85.8	9.6	60	6.7
卵類	41.6	18.1	40	17.4
乳類	110.9	4.8	200	8.7
その他の食品	5.6	0.4	5	0.4
合計		301.9		406.9



	栄養摂取量					
エネルギー	蛋白質 (g)	脂質 (g)	炭水化物 (g)	B12 (μg)	葉酸 (μg)	biotin (μg)
2020.2	68.7	59.5	298.1	6.9	544	13.9
1892.8	81.1	43	297.8	3.1	519	35
1809.8	70	57.1	255.1	10.5	778	23
1671.1	79.9	46	228.5	18.8	446	25
1540	59.5	40.9	236	9.3	475	16
1676.6	65.7	37.4	268.2	7.1	442	21.7
1533.9	55.4	36.2	251.2	25.3	582	35.6
1681.8	70.2	37.7	262.6	1.5	679	41
1857.3	76.2	40	288.9	7.4	389	20
1965.8	73	49.9	302.6	1.8	417	26.9
1667.4	53.9	39.1	271.3	5.7	418	27
1822.8	68.4	55.3	260.2	6.7	576	16
2210.6	78.6	58.2	342.1	8.06	161	16.3
				所要量	所要量	所要量
				2.4 μg	200 μg	30 μg

	食品 (g)	食品 (g)	食品 (g)
2200kcal	1類 にしん-生 52	3類 トマト 75	5類 めし 450
蛋白cal比16%	鶏卵 80.9	4類 さんとうさい 44.6	ざらめ糖 3
脂質cal比26%	絹ごし豆腐 94.4	たくあん漬 25	上白糖 0.5
糖質 56%	油揚げ 26.1	さやえんどう 30	ポテトコロッケ 30
ビオチン 21.3 μg	納豆 25	梅干し 3	6類 調合油 7
B12 21.6 μg	塩ます 20	みかん飲料 200	他 食塩 0.6
葉酸 410 μg	たらこ-生 60	きゅうり漬 15	しょうゆ 19
	米みそ 20	夏みかん 99	調味料 1.1
	かつお節 0.3	大豆もやし- 10	コーヒー 3
	しゅうまい 20		せん茶 520
	ぎょうざ 20		まんじゅう 35
	こしあん 10		ドーナツ 20
	2類 普通牛乳 210		せんべい 15
	コーヒ-ホワイト3		

ま と め

1. 第六次改定日本人の栄養所要量-食事摂取基準-では、葉酸の所要量は、成人で200 μg /日である。妊婦での付加量は200 μg /日である。
2. 葉酸の摂取量は、これまでの疫学調査では平均200-600 μg /日であり、国民栄養調査では男性で321 μg 、女性で306 μg である。野菜の摂取量は、286gである。
3. 葉酸の摂取量には、男女差はみられないが、季節変動が認められる。夏が少ない。また血清葉酸は、女性で有意に高い値である。
4. 神経管閉鎖障害の発症頻度は、欧米ではすでに減少傾向がみられているが、わが国では増加傾向にあり、適切な対策が必要である。
5. 妊婦のみでなく、妊娠を計画している女性でも葉酸の摂取量に注意する。400 μg /日を摂取するためには、食事指導やサプリメントの利用が必要である。また、葉酸以外のビタミンの摂取にも注意する。
6. 実年者および老年者でも葉酸の摂取量に注意する。

これからの課題

1. 評価、分析法の確立

folate (plasma/serum, red cells, amniotic fluid)

homocysteine (plasma/serum, amniotic fluid)

genotypes (MTHFR, MT, MTRR)

improve the assay of folate

2. メカニズムの解析(動物、ヒト)

folate deficiency

homocysteine metabolism

variant of gene coding folate enzymes

abnormal folate-binding proteins

3. 疫学調査

confirm NTDs prevalence in Japan

malformations other than NTDs (orofacial clefts,

congenital heart defects, limb defects,

urinary defects, Down's syndrome)

4. 食事摂取基準

nutrition guidance

vitamin supplement

fortification of enriched-rice products with folic acid