

表 3-3. 血中 PTH 濃度に影響する因子のステップワイズ重回帰分析

Patameters	Estimates	p	r ²
PTH (pg/mL) vs			
1,25(OH) ₂ D (pg/mL)	0.268	<0.001	0.132
Ca intake (mg/d)	-0.013	<0.001	0.061
25(OH)D (ng/mL)	-0.490	<0.001	0.041
Log PTH (pg/mL) vs			
Log 1,25(OH) ₂ D (pg/mL)	0.369	<0.001	0.135
Log Ca intake (mg/d)	-0.173	<0.001	0.062
Log 25(OH)D (ng/mL)	-0.249	<0.001	0.030

表 3-3. 若年期女性の体格と栄養摂取量

パラメーター	平均±標準偏差	最小値-最大値	日本人の平均値(身体計測値)あるいは食事摂取基準値 ¹⁶⁾ (栄養素)
年齢	21.2 ± 2.3	19.0 - 29.0	
身長 (cm)	158.8 ± 4.9	144.6 - 173.7	158.9*
体重 (kg)	53.8 ± 7.4	37.6 - 81.5	51.1*
BMI (kg/m ²)	21.3 ± 2.7	15.2 - 31.2	20.7*
エネルギー (kcal/day)	1868.3 ± 571.4	685.9 - 4176.1	1950
蛋白質 (g/day)	62.4 ± 22.8	19.1 - 180.8	50
脂質 (g/day)	61.0 ± 26.1	9.7 - 174.7	—
炭水化物 (g/day)	252.7 ± 73.4	110.5 - 689.1	—
ビタミンD (μg/day)	12.4 ± 8.1	0.5 - 57.3	5.5(目安量) 50(上限量)
リン (mg/day)	964.6 ± 365.9	275.7 - 2862.9	900(目安量) 3000(上限量)
Ca (mg/day)	524.1 ± 248.5	95.1 - 1865.3	650(推奨量) 2300(上限量)
マグネシウム (mg/day)	242.2 ± 95.0	70.0 - 759.8	270(推奨量)

* 平成18年国民健康・栄養調査¹⁴⁾における21歳女性の平均値

Body mass index :BMI

表 4-1. 若年期男女のビタミン K 摂取量, 血中 PIVKA-II 濃度および血中 ucOC 濃度

パラメータ	中1 (12~13歳)	高3 (17~18歳)	青年期 (19~29歳)	p
n	166[80]	185[80]		
男子				
ビタミンK摂取量 (μg/day)	213 ± 122 [70]	197 ± 129 [75-80]		0.238
血中PIVKA-II濃度 (mAU/mL)	28.7 ± 6.4	27.8 ± 8.5 ***		0.463
血中ucOC濃度 (ng/mL)	40.4 ± 22.4 ***	12.2 ± 7.0 ***		<0.001
n	176[80]	217[80]	455[80]	
女子				
ビタミンK摂取量 (μg/day)	229 ± 145 [65]	210 ± 128 [60]	271 ± 178 [60]	<0.001
血中PIVKA-II濃度 (mAU/mL)	28.4 ± 13.3	22.0 ± 5.9	26.2 ± 9.8	<0.001
血中ucOC濃度 (ng/mL)	27.5 ± 17.0	6.5 ± 3.5	4.5 ± 2.5	<0.001

(mean ± SD)

[]内は血中PIVKA-II濃度測定者数

[]内は2010年版食事摂取基準におけるビタミンK目安量

Student's t-test ***p<0.001(男女比較)

表 4-2. 若年期男女のビタミン K 摂取量と血中 PIVKA-II 濃度の関係

	n	r	p	回帰式	
男子	中1	80	-0.157	0.165	-
	高3	78	-0.313	0.005	log y = 3.79 - 0.10 log x
	中1+高3	158	-0.240	0.002	log y = 3.67 - 0.07 log x
女子	中1	80	-0.157	0.164	-
	高3	80	-0.273	0.014	log y = 3.47 - 0.08 log x
	青年期	80	-0.155	0.169	-
	中1+高3	160	-0.164	0.038	log y = 3.50 - 0.07 log x
	中1+高3+ 青年期	240	-0.158	0.014	log y = 3.49 - 0.06 log x

x: ビタミンK摂取量 (μg/day)

y: 血中PIVKA-II濃度 (mAU/mL)

表 4-3. 若年期男女のビタミン K 摂取量と血中 ucOC 濃度の関係

		n	r	p	回帰式
男子	中1	166	-0.248	0.001	$\log y = 4.57 - 0.20 \log x$
	高3	175	-0.196	0.009	$\log y = 3.21 - 0.16 \log x$
女子	中1	175	-0.159	0.036	$\log y = 3.87 - 0.14 \log x$
	高3	215	-0.198	0.004	$\log y = 2.53 - 0.15 \log x$
	青年期	455	-0.159	0.005	$\log y = 2.73 - 0.25 \log x$

x: ビタミンK摂取量 ($\mu\text{g}/\text{day}$)
y: 血中ucOC濃度 (ng/mL)

表 4-4. 血中 PIVKA-II 濃度を指標に算出したビタミン K 摂取量のカットオフ値

		ビタミンK摂取量 ($\mu\text{g}/\text{day}$)			血中PIVKA-II濃度 (mAU/mL)			ビタミンK摂取量 カットオフ値	
		n	mean \pm SD	上限値	mean \pm SD	上限値	%	$\mu\text{g}/\text{day}$	
男子	高3	78	213 \pm 173	733	27.6 \pm 8.3	52.5	8.5	62	
	中1+高3	158	211 \pm 161	694	28.2 \pm 7.4	50.4	7.5	52	
女子	高3	80	199 \pm 146	637	22.0 \pm 5.9	39.6	8.5	54	
	中1+高3	160	209 \pm 162	694	25.2 \pm 10.7	57.5	7.5	52	
	中1+高3+ 青年期	240	222 \pm 187	783	25.5 \pm 10.4	56.8	6.8	53	

表 4-5. 血中 ucOC 濃度を指標に算出したビタミン K 摂取量のカットオフ値

		ビタミンK摂取量 ($\mu\text{g}/\text{day}$)			血中ucOC濃度 (ng/mL)			ビタミンK摂取量 カットオフ値	
		n	mean \pm SD	上限値	mean \pm SD	上限値	%	$\mu\text{g}/\text{day}$	
男子	中1	166	213 \pm 122	579	40.4 \pm 22.4	107.7	29.1	169	
	高3	175	206 \pm 125	580	12.4 \pm 7.0	33.5	26.3	153	
女子	中1	175	230 \pm 144	663	27.6 \pm 17.0	78.7	28.4	188	
	高3	215	212 \pm 127	594	6.6 \pm 3.5	17.1	27.3	162	
	青年期	455	271 \pm 178	804	4.5 \pm 2.5	12.1	27.4	221	

表 4-6. 血中 ucOC 濃度を指標に算出したビタミン K 摂取量のカットオフ値

ビタミンK摂取量		血中ucOC濃度		ビタミンK摂取量 カットオフ値	
mean ± SD	上限値	mean ± SD	上限値	%	μg/day
305 ± 147	747	5.0 ± 3.8	16.3	36.0	269

表 4-7. 臨床骨折患者と非骨折者の背景

	Clinical Fr	No Fr	p value
N	75	361	
Age (yrs)	68.6 ± 9.6	63.5 ± 9.1	<0.001
BMI	22.8 ± 2.8	23.0 ± 3.0	0.607
L ₂₋₄ BMD (g/cm ²)	0.937 ± 0.184	1.002 ± 0.181	0.005
L ₂₋₄ BMD Z-score	0.261 ± 1.395	0.427 ± 1.441	0.367
ucOC (ng/mL)	5.9 ± 4.1	4.6 ± 3.2	0.003
PK (ng/mL)	1.1 ± 0.8 (n=36)	1.7 ± 1.3 (n=154)	0.010
MK-7 (ng/mL)	5.5 ± 9.6 (n=36)	7.4 ± 11.4 (n=154)	0.359

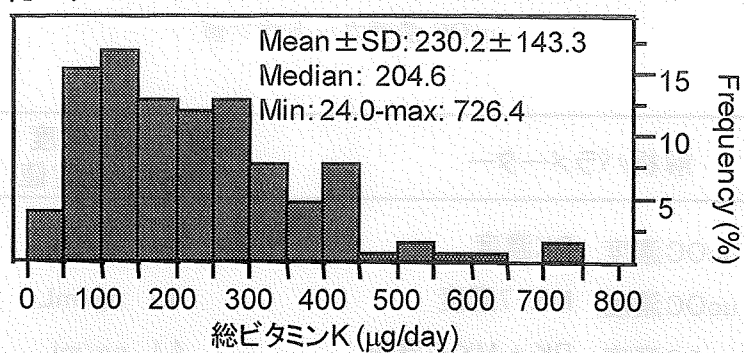
表 4-8. 臨床骨折に対する独立影響因子の検討（重回帰分析）

	E	R ²	p value
Age (yrs)	0.0468	0.046	0.003
ucOC (ng/mL)	0.0735	0.010	0.034
L ₂₋₄ BMD (g/cm ²)	-1.2137	0.007	0.118

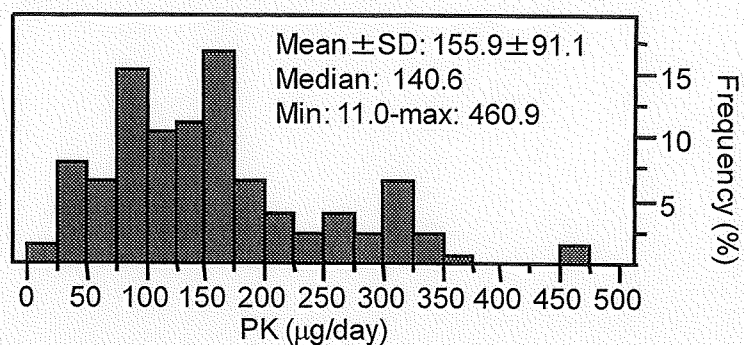
表 4-9. 曲率解析法により推定された骨におけるビタミン K 不足を表す ucOC 濃度カットオフ値

解析パラメーター	血中ucOC濃度 カットオフ推定値
ucOC濃度, PK濃度	4.4 ng/mL
ucOC濃度, MK-7濃度	4.1 ng/mL
ucOC濃度, PK + MK-7濃度	4.1 ng/mL

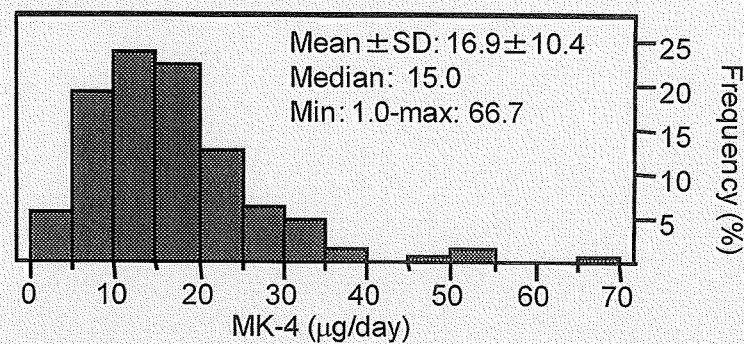
(A) 総ビタミンK



(B) PK



(C) MK-4



(D) MK-7

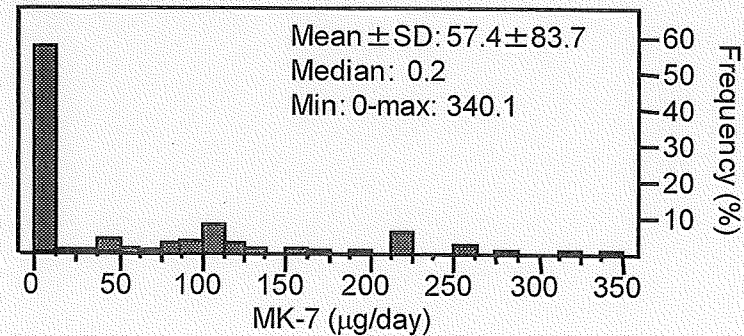


図 2-1. 女子大生におけるビタミンK類縁体摂取量の分布

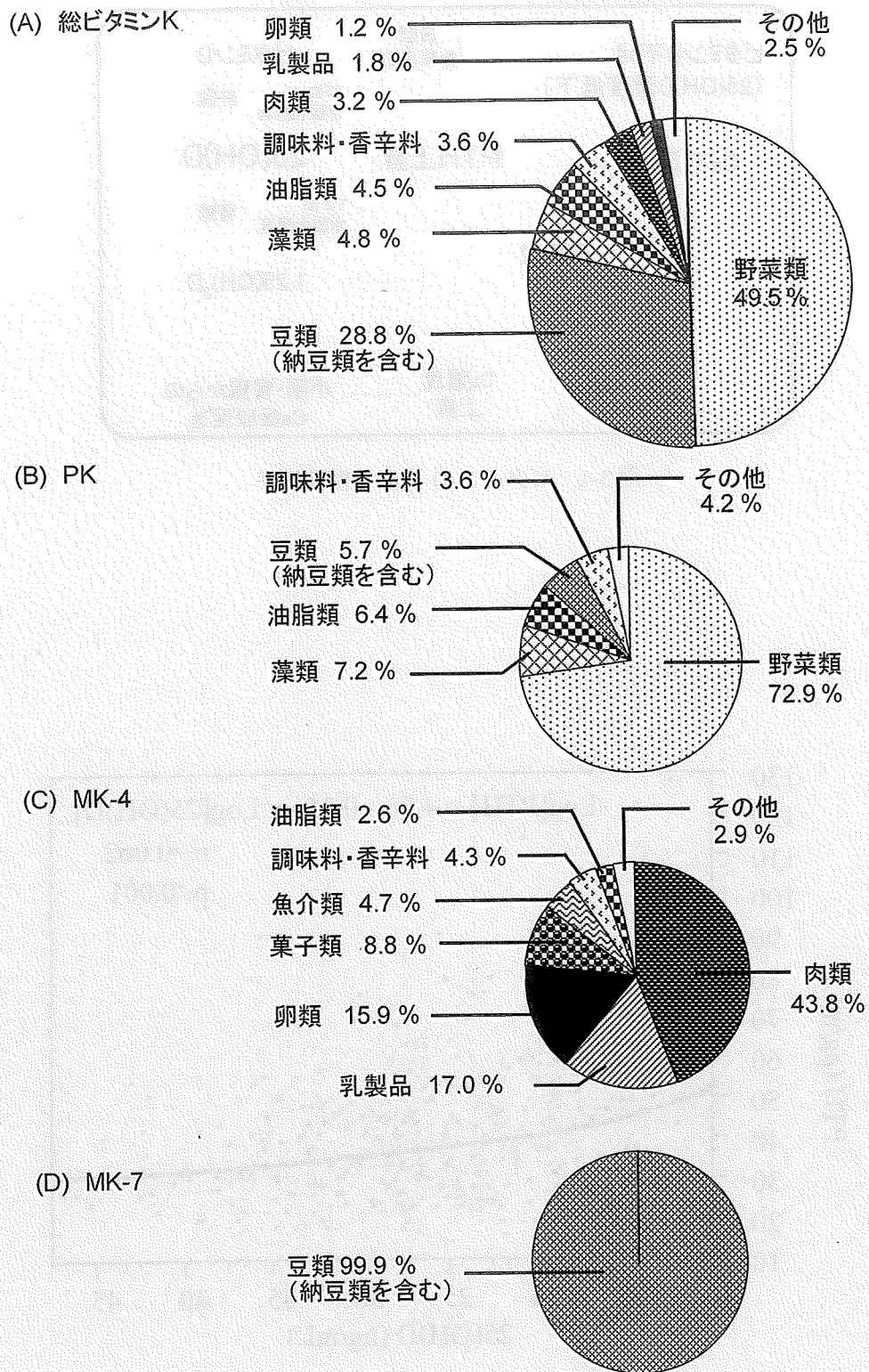


図 2-2. 各食品群のビタミン K 摂取量に占める割合

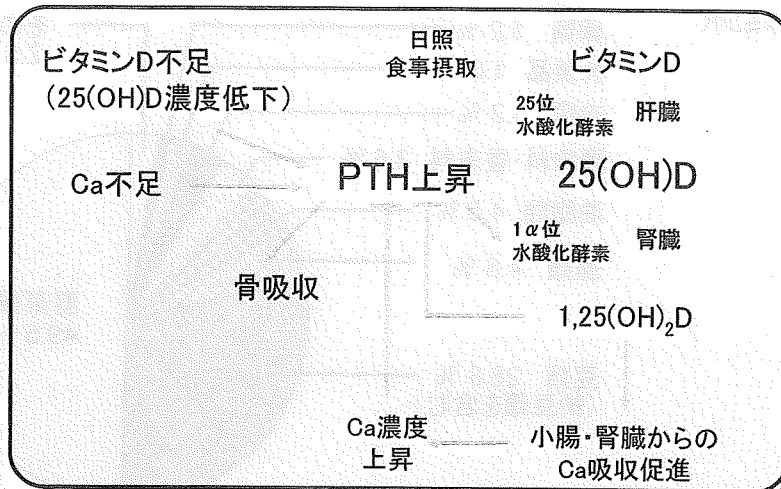


図 3-1. ビタミンD代謝と関連因子

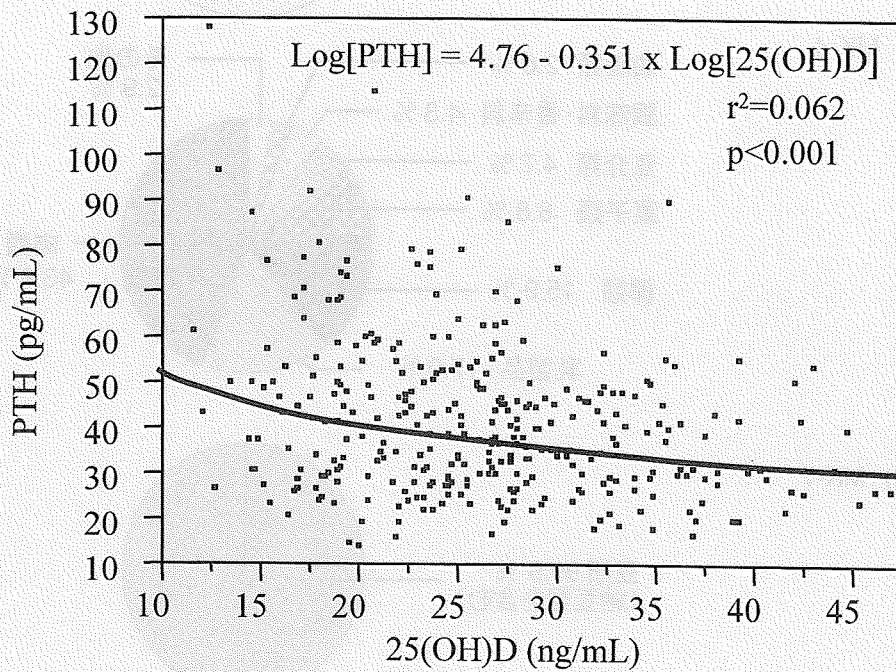


図 3-2. 血中 25(OH)D 濃度と血中 PTH 濃度の関係

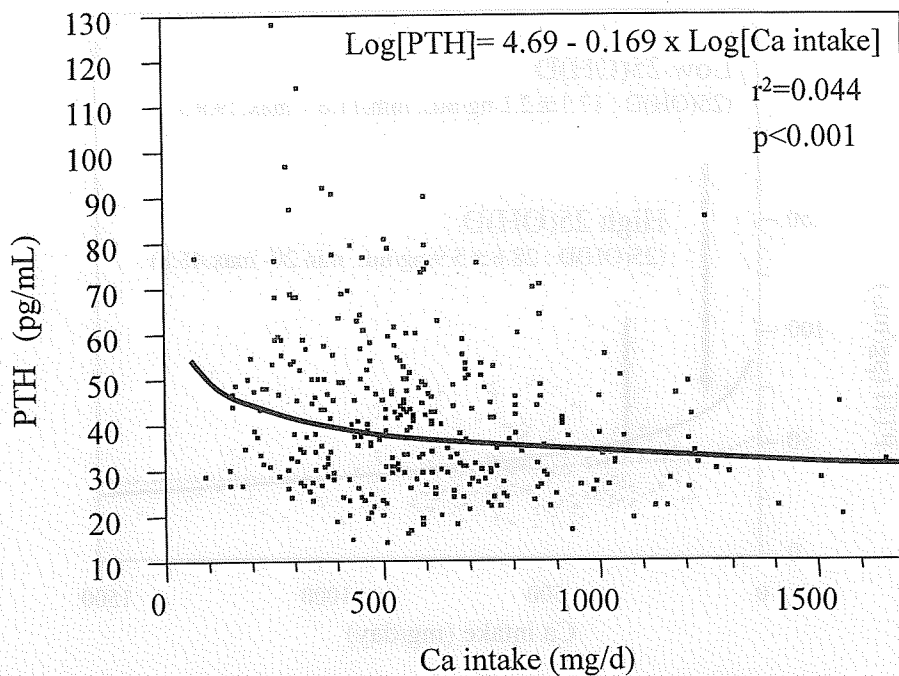


図 3-3. Ca 摂取量と血中 PTH 濃度の関係

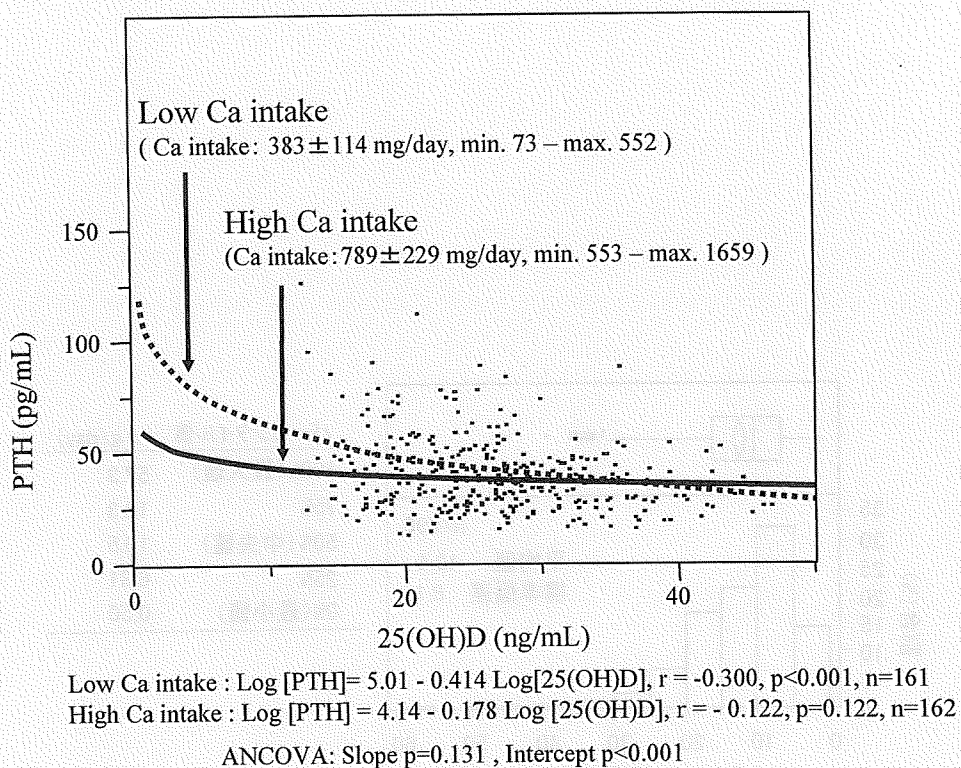
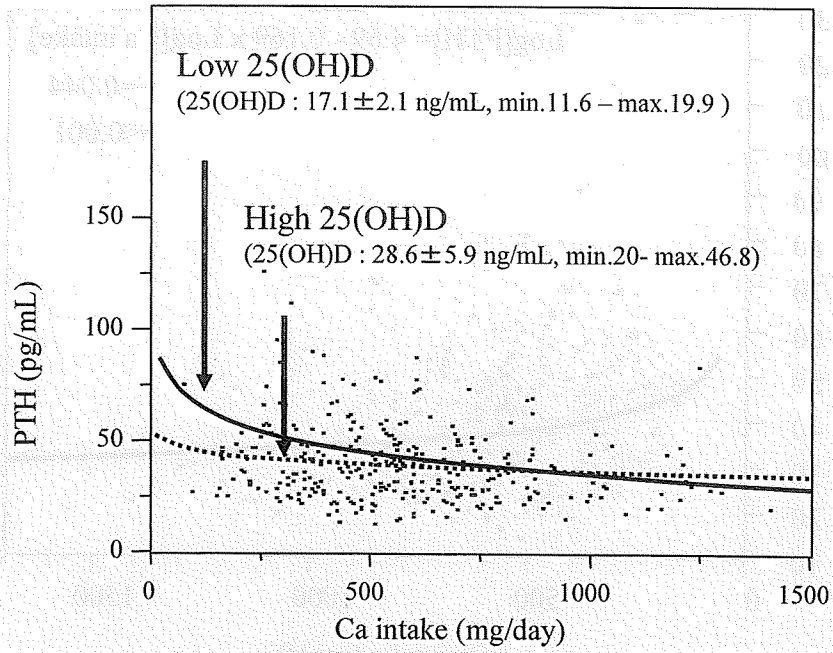


図 3-4. Ca 摂取量の中央値 (553 mg/day) で分類した 2 群の 25(OH)D 濃度と PTH 濃度の関係



Low 25(OH)D : $\text{Log [PTH]} = 4.29 - 0.111 \text{ Log [Ca]}$, $p=0.024$, $r = -0.142$, $n=252$
 High 25(OH)D : $\text{Log [PTH]} = 5.44 - 0.276 \text{ Log [Ca]}$, $p=0.010$, $r = -0.302$, $n=72$
 ANCOVA: Slope $p=0.124$, Intercept $p<0.001$

図 3-5. 25(OH)D 濃度 20 ng/mL で分類した 2 群の Ca 摂取量と PTH 濃度の関係

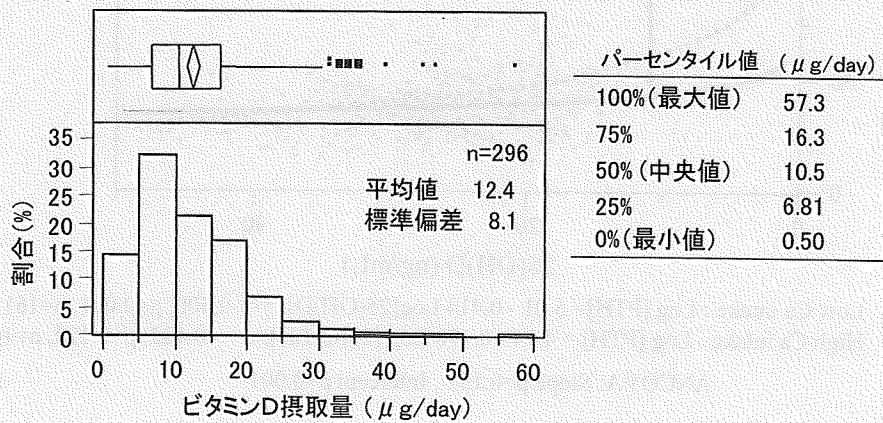


図 3-6. 若年期女性のビタミンD 摂取量の分布

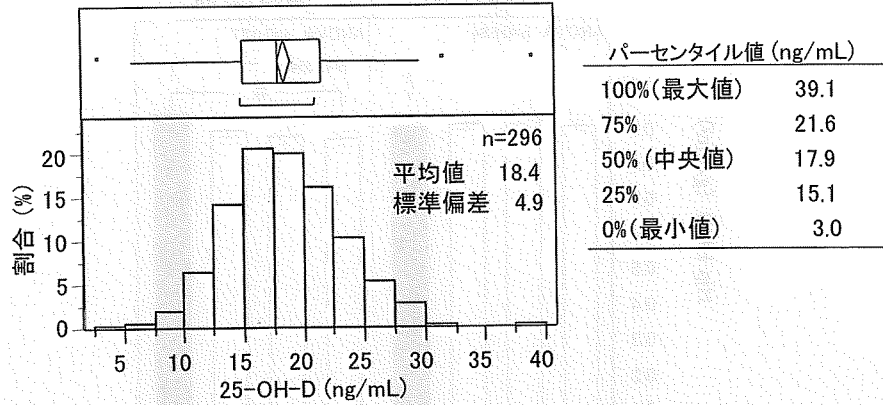
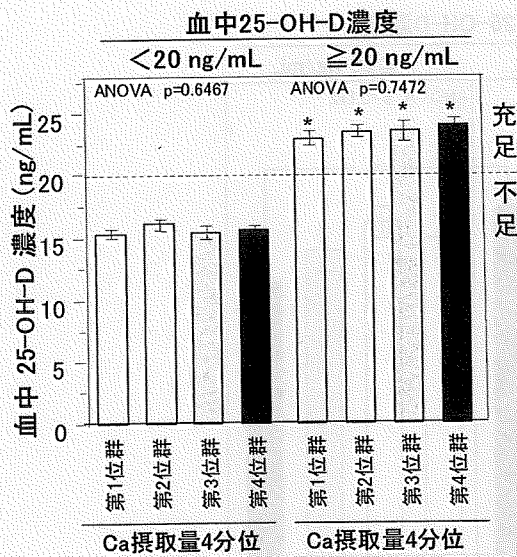


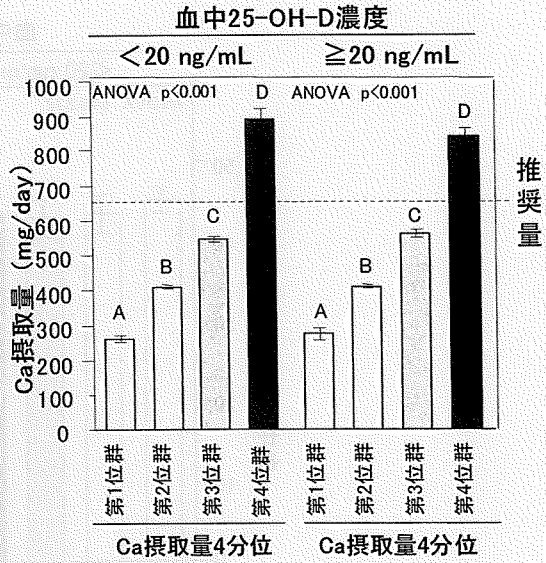
図 3-7. 若年期女性の血中 25(OH)D 濃度の分布

<血中25-OH-D濃度>



* 各Ca摂取量4分位群における、<20 ng/mL群と≥20 ng/mL群間の有意差 (Student's t-test: p<0.001)

<Ca摂取量>



A~D: 同じ文字でつながっていない水準間に有意差あり (Tukey-Kramer HSD-test: p<0.001)

図 3-8. 血中 25(OH)D 濃度と Ca 摂取量で分類した 8 群の血中 25(OH)D 濃度と Ca 摂取量

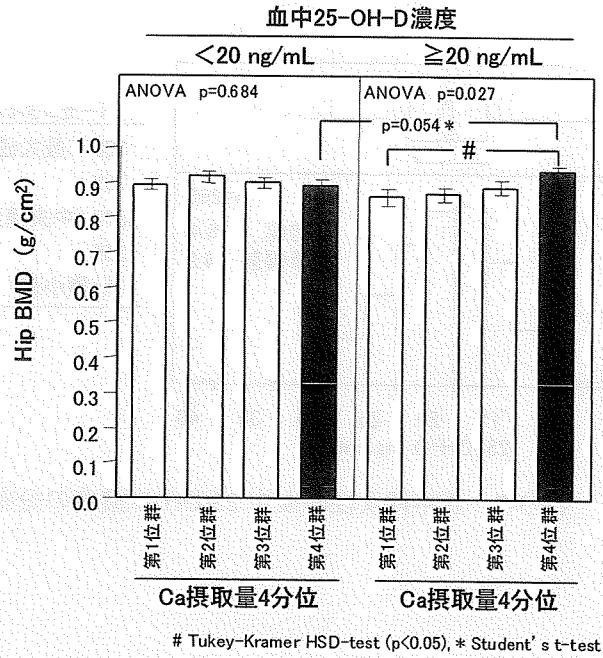


図 3-9. 血中 25(OH)D 濃度と Ca 摂取量で分類した群における Hip BMD

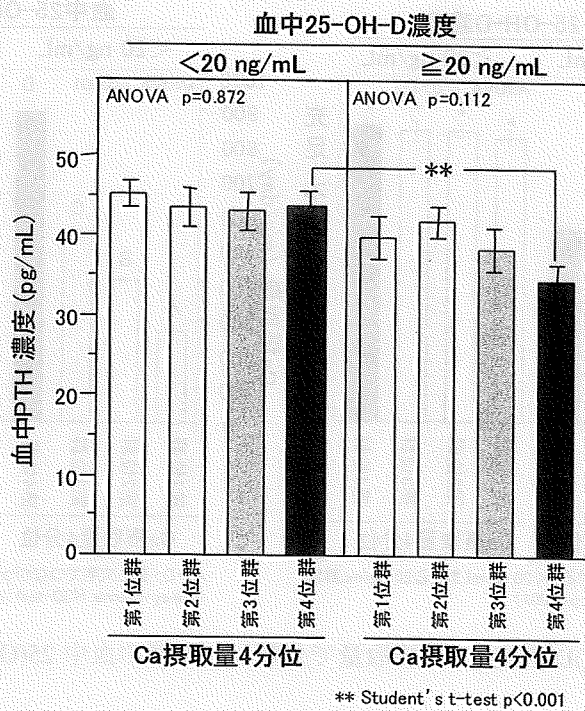


図 3-10. 血中 25(OH)D 濃度と Ca 摂取量で分類した群における血中 PTH 濃度

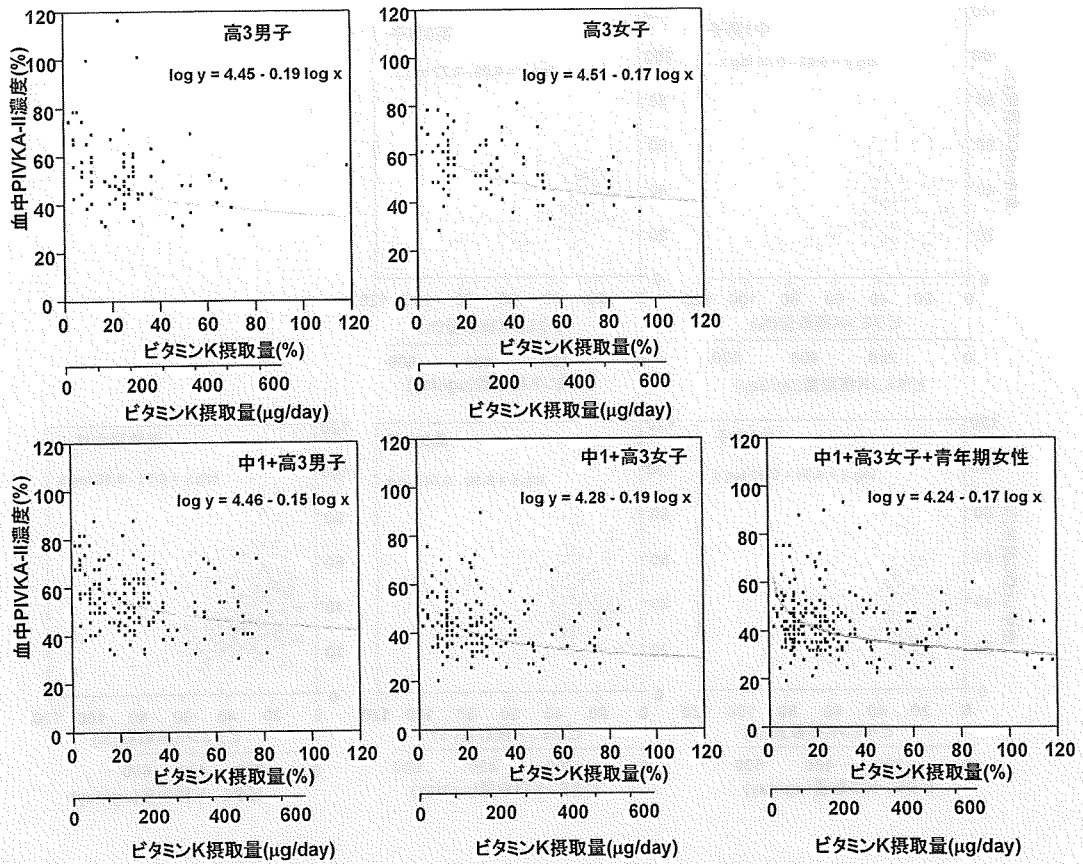


図 4-1. 若年期男女のビタミン K 摂取量と血中 PIVKA-II 濃度の関係

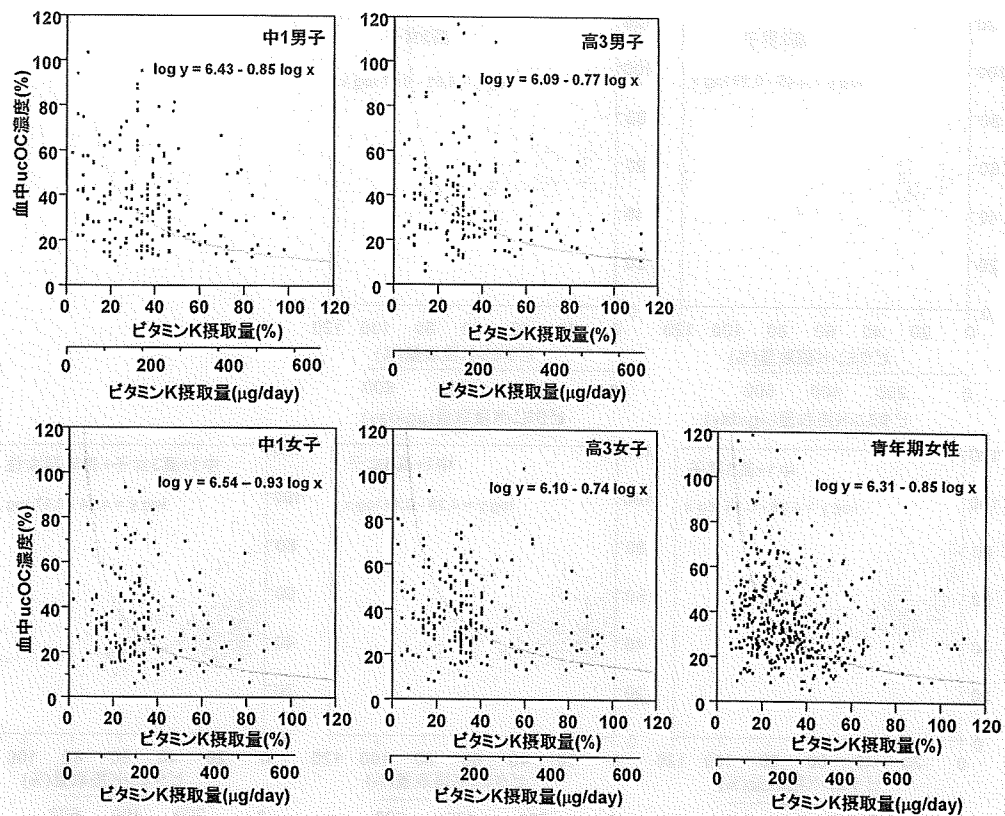


図 4-2. 若年期男女のビタミン K 摂取量と血中 ucOC 濃度の関係

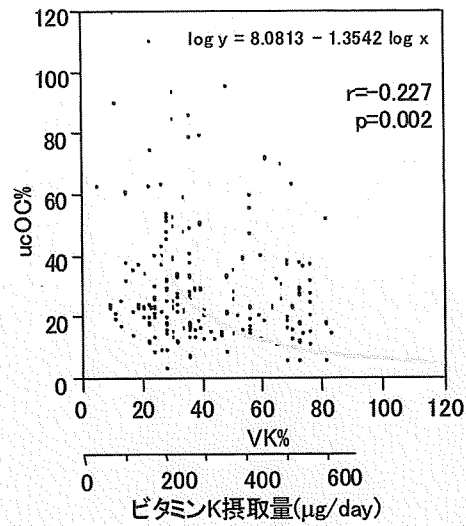


図 4-3. 高齢期女性のビタミン K 摂取量と血中 ucOC 濃度の関係

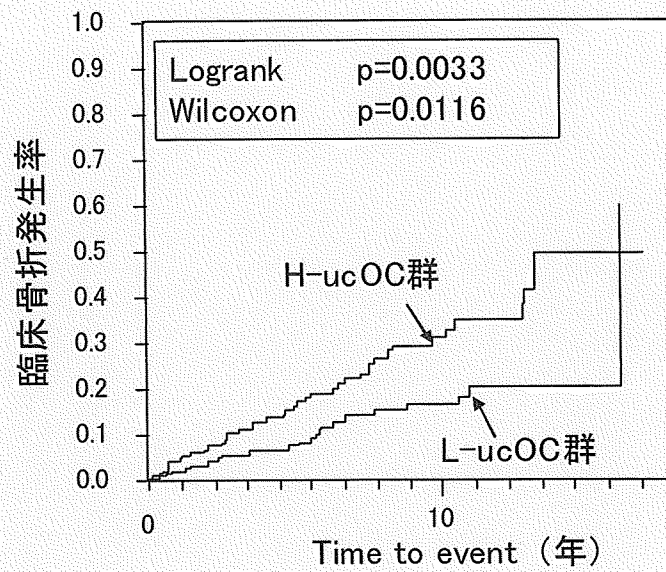


図 4-4. Kaplan-Meier 生存時間分析による臨床骨折発生の比較



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

Ⅱ. 研究成果の刊行に関する一覧表

Ⅲ. 研究成果の刊行物・別刷

主任研究者 柴田 克己

平成22(2010)年3月

目次

II. 研究成果の刊行に関する一覧表	3
III. 研究成果の刊行の刊行物・別刷	16

Ⅱ. 研究成果の刊行に関する 一覧表

平成 19 年度 (2007 年度)

発表者氏名	論文タイトル	発表誌名	巻	頁	出版年
Fukuwatari T, Shibata K	Effect of nicotinamide administration on the tryptophan-nicotinamide pathway in humans.	<i>Int. Vitam. Nutr. Res.</i>	77	255-262	2007
Sawamura H, Fukuwatari T, Shibata K	Effects of excess biotin administration on the growth and urinary excretion of water-soluble vitamins in young rats.	<i>Biosci. Biotechnol. Biochem.</i>	71	2977-2984	2007
Okuno A, Fukuwatari T, Shibata K	Characterization of tryptophan-niacin metabolism in rats fed with an excessive tryptophan diet.	<i>International Congress Series</i>	1304	171-174	2007
柴田克己, 福渡努	生理活性ミネラルとB群ビタミンの生体利用率との関係	ビタミン	82	115-125	2008
Yoshida M, Okada T, Namikawa Y, Matsuzaki Y, Nishiyama T, Fukunaga K	Evaluation of nutritional availability and anti-tumor activity of selenium contained in selenium-enriched <i>Kaiware</i> radish sprouts.	<i>Biosci. Biotechnol. Biochem.</i>	71	2198-2205	2007
吉田宗弘	亜鉛の栄養的意義と亜鉛含有食品素材	食品加工技術	27	141-149	2007
吉田宗弘, 生田剛	食品および飲料水中のバナジウム含量と日本人のバナジウム摂取量 (予報)	<i>Trace Nutrients Reserach</i>	24	65-70	2007
吉原花織, 福永健治, 吉田宗弘	試料中モリブデン濃度がラット臓器および血清モリブデン濃度に及ぼす影響	<i>Trace Nutrients Reserach</i>	24	120-123	2007
吉田宗弘	微量元素(5) マンガン摂取一過不足と茶の影響一.	臨床栄養	112	14-15	2008