

骨粗鬆症と動脈硬化性心血管疾患から牛乳・乳製品の至適摂取量を設定する大規模無作為標本コホート10年次研究

近畿大学医学部公衆衛生学 玉 置 淳 子
池 田 行 宏
門 脇 英 子
伊 木 雅 之

緒 言

日本の平均寿命は平成2005年には男性78.5歳、女性85.5歳となったが、今なお伸び続け、世界記録を毎年のように更新している。同時に65歳以上のいわゆる高齢人口も増え続け、全国値で21.0%、2030年には31.8%、2052年には40%になると推計されている。人類が未だかつて経験したことの無い超高齢社会は目前である。

元来、長生きすることは良いことで、長寿は人々の夢であった。長生きは長寿であり、本来、寿ぐべきことである。しかし、超高齢社会の現実が見えてきた現在、高齢者の多い社会に喜ばしいイメージを持つ人は少なくなり、いつしか超高齢社会とは呼んでも、長寿社会とは呼ばなくなった。確かに人口の40%の高齢者を50%あまりの生産年齢人口が経済的に支えるのは難しい。年金、医療、介護、住宅、就労、生き甲斐など高齢者を巡って社会のリストラクチャが必要である。

すでに年金制度の改革は始まっているし、医療についても現行の老人保健法による医療は今年度末で廃止され、高齢者の医療の確保に関する法律による新しい老人医療制度が施行される。しかし、制度をどうさわっても入るが減ってはずが増えるので、高齢者にとっては厳しいものになる。これを少しでも緩和するためには、いづるを減らす対策に力をいれる必要がある。

そのための方策の1つが2000年より始まった「健康日本21計画」で、病気で長生きではなく、健康長寿をめざして、生活習慣病を一次予防することを目的としている。しかし、中間評価によれば、喫煙者は減少しているが、肥満者は増加するなど、効果は必ずしも十分とは言えない。そこで、2008年度よりメタボリック症候群をターゲットにした新しい検診と健康指導がスタートする。実施主体を市町村や雇用者ではなく、疾病予防によって医療費支出を抑制するインセンティブが働く国民健康保険や健康保険組合にすることと、指導対象者を大幅に増やしてハイリスクアプローチを中リスクの者にまで拡大適用する点が新しい。

メタボリック症候群の予防と治療によって減少が期待できるのは、糖尿病とその合併症や動脈硬化をベースにする虚血性神経疾患を中心とする循環器疾患である。しかし、ここで注意しなければならないのは、高齢者の自立を阻害し、要介護化のリスクを上げる疾患は心筋梗塞よりは、命は取り留めても障害を残す脳血管疾患や骨折だという点である。さらに、牛乳・乳製品は血中総コレステロールやLDLコレステロールを上昇させ、動脈硬化性の心疾患や脳血管疾患のリスクを高めるとし

て、メタボリック症候群に対する健康指導の中で摂取が制限される可能性がある。そうすると、日本人の食生活において唯一不足している栄養素であるカルシウムがさらに不足し、骨折・骨粗鬆症が増加する危険もある。

ところが、十分なカルシウム摂取は血圧の安定化を通じて心疾患や脳血管疾患のリスクを低減する可能性もあり、その重要な摂取源である牛乳・乳製品摂取が動脈硬化性疾患に予防的に働くのであれば、上記の憂いを払拭し、骨粗鬆症と動脈硬化性疾患の予防のために牛乳・乳製品摂取を積極的に働きかけるべきである。一方、もし促進的に働くのであれば、骨粗鬆症を予防し、動脈硬化を促進しない摂取量を設定した上で、その範囲での摂取を奨励しなければならない。

そこで、平成8年から始まった大規模無作為標本コホート研究の満10年にあたる2006年に第4回の調査を以下の目的を設定して実施した。

これまでの調査で得られた骨粗しょう症を予防するための要因の影響を確認し、真に大切なものを明らかにする。

牛乳乳製品の骨密度、および骨密度変化率への影響を確認する。

動脈硬化の指標を測定し、牛乳摂取と動脈硬化との関連を明らかにする。

牛乳の至適摂取量を と の結果から導き出す。

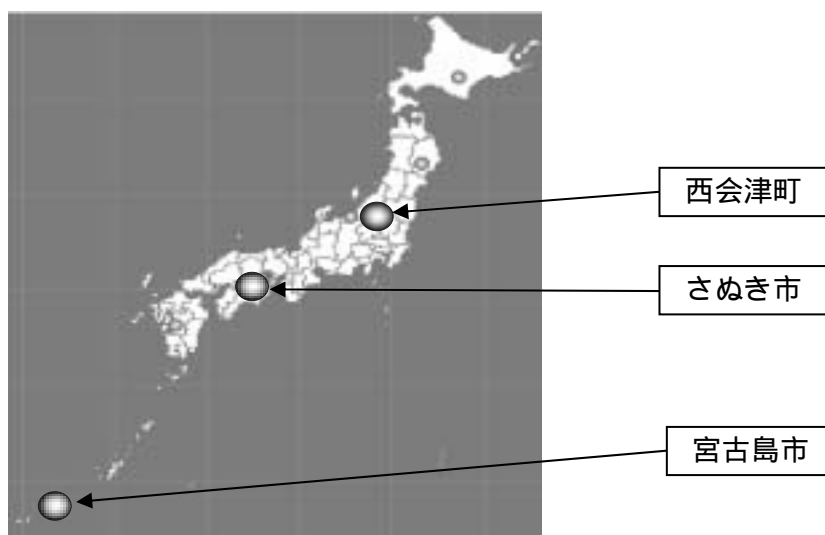
対象と方法

1. 調査の対象地域と対象者

[1] 調査対象地域

平成8年の初回調査では、北から北海道芽室町、岩手県岩手町、福島県西会津町、新潟県上越市、香川県寒川町（現さぬき市）、熊本県甲佐町、沖縄県平良市（現宮古島市）が調査対象になった。平成11年の第2回調査以降、対象は図1の大きな で示した福島県西会津町、香川県さぬき市寒川町、沖縄県宮古島市平良とした。

図1. 調査対象となった地域



[2] 調査対象者

調査対象者は、西会津町、さぬき市(旧寒川町)、宮古島市(旧平良市)の初回調査の受診者全員、すなわち、西会津町 622 人、さぬき市 693 人、宮古島市 551 人とした。しかし、この全員が追跡可能なわけではなかった。追跡できない、あるいは対象にできないのは、死亡者、転出者、病気などで入院・入所中の者、妊娠中の者などである。表 1 に、初回、第 2 回、及び第 3 回調査の対象者数、受診者数、受診率を、さらに第 4 回調査の対象者数を年齢階級別に示した。

初回調査受診者に占める追跡対象者の割合は全体では 81.2%で、対象からの脱落は若年者に多く、ほとんどが転出だったが、第 4 回調査時点では高齢者に死亡、入院、入所が多く発生していた。本調査のような追跡調査で信頼性の高い結果を出すためには、高い追跡率が必要になる。したがって、初回調査時で 30 歳未満と 70 歳以上の結果の解釈は慎重にしなければならない。しかし、これらを除けば 88.3%が地域に残っていた。

表 1 . 第 4 回調査の対象者数

第 1 回調査				第 2 回調査			
年齢	対象者数	受診者数	受診率	年齢	対象者数	受診者数	受診率
15-29	450	395	87.8	18-32	240	162	67.5
30-39	300	297	99.0	33-42	271	208	76.8
40-49	300	303	101.0	43-52	293	228	77.8
50-59	300	288	96.0	53-62	272	242	89.0
60-69	300	290	96.7	63-72	279	238	85.3
70-79	300	293	97.7	73-82	273	207	75.8
計		1866			1628	1285	78.9

表 1 の続き

第 3 回調査				第 4 回調査	
年齢	対象者数	受診者数	受診率	年齢	対象者数
21-35	224	145	64.7	25-39	216
36-45	277	203	73.3	40-49	266
46-55	286	233	81.5	50-59	282
56-65	284	243	85.6	60-69	273
66-75	273	213	78.0	70-79	261
76-85	244	136	55.7	80-89	217
	1588	1173	73.9		1515

2 . 調査内容

[1] 骨量測定

初回調査と同一部位の骨密度を同一機器にて測定した。すなわち、二重エネルギー X 線吸収法により、腰椎正面と大腿骨の骨密度測定（以上、アメリカ合衆国ホロジック社製車載型 QDR4500A）および、橈尺骨の骨密度の測定（アメリカ合衆国 / ドイツ連邦共和国ノーランド / シュトラテック社製 pDXA）を行った。腰椎は第 2 から第 4 腰椎の平均骨密度を測定し、大腿骨近位部は頸部、大転子部、転子間部、Ward 三角部、および、それら全体の大腿骨近位部の骨密度を求めた。前腕では、橈骨遠位 1/3 部と橈尺骨超遠位部について測定した。腰椎、大腿骨近位部、および橈尺骨遠位部の骨密度の測定例を図 2、3、4 に示した。

なお、ここで言う骨密度とは、骨を構成するカルシウムを中心としたミネラルの骨における濃度で、骨の強さを表している。すなわち、骨密度が高いほど骨は強く、低くなると弱くなる。骨粗しょう症ではこの骨密度が低下し、骨が弱くなって、わずかな外力で骨折してしまうようになる。骨粗しょう症の診断には欠くことのできない検査である。

本報告書では、各部位の骨密度の内、骨粗しょう症の診断上最も大切な腰椎、大腿骨近位部、および橈骨遠位 1 / 3 を中心に述べることとする。

[2] 胸腰椎側面イメージング

50 歳以上の対象者については QDR4500A を用いて下部胸椎から腰椎側面のデジタル画像撮影を行い、椎体骨折を判定した。

図2 . 腰椎骨密度の測定例

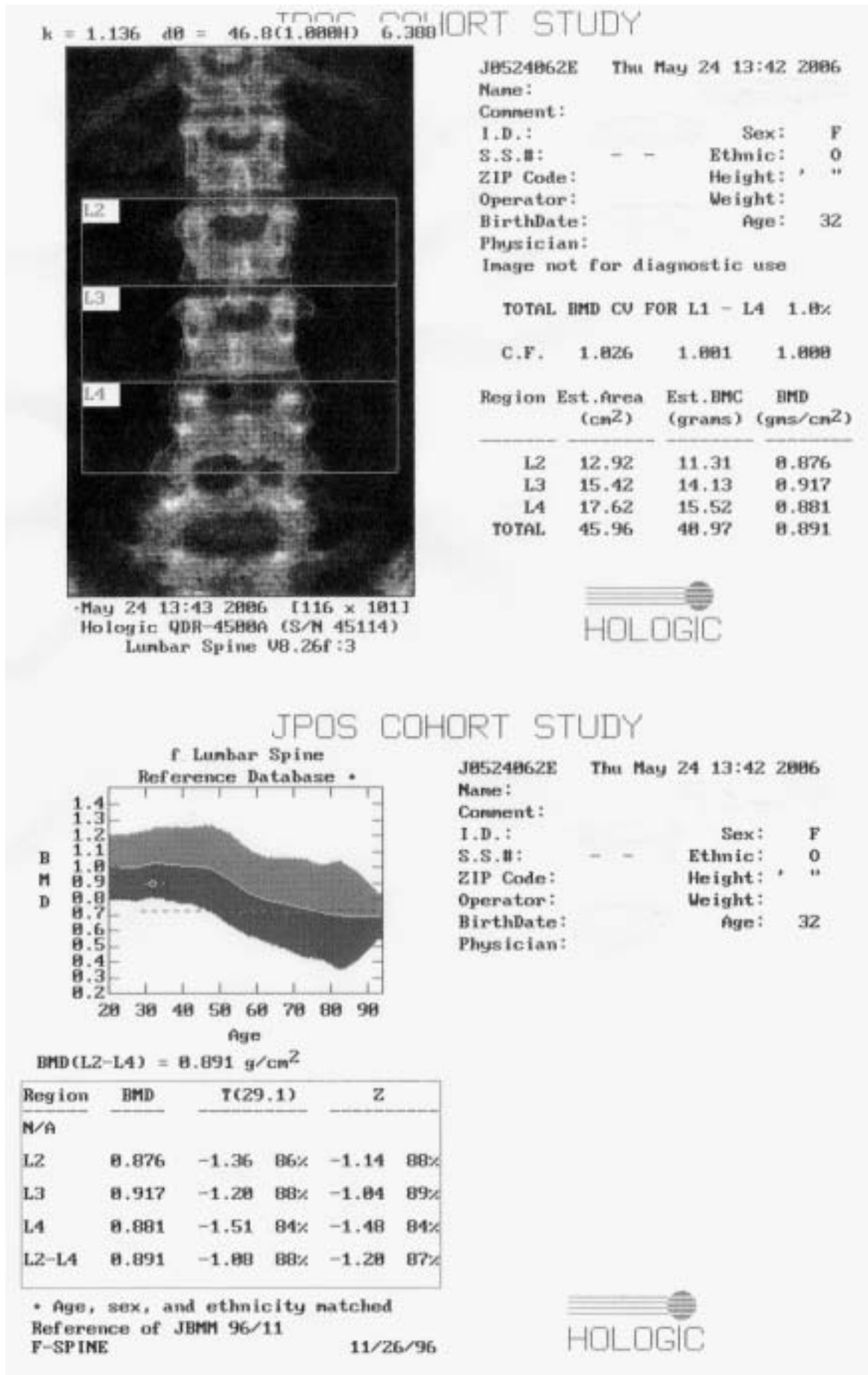


図3 . 大腿骨近位部骨密度の測定例

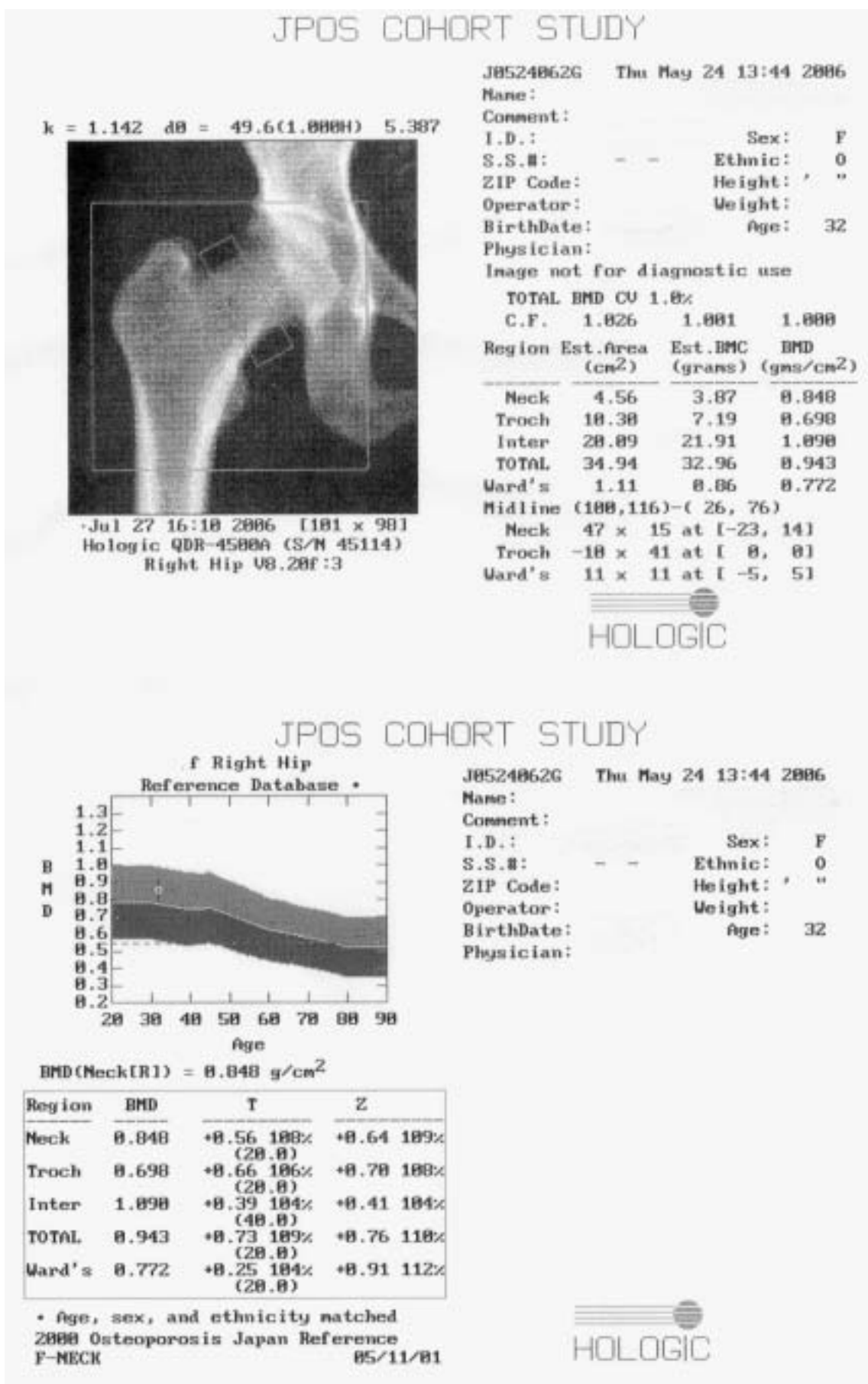


図4 . 橈尺骨遠位部骨密度の測定例

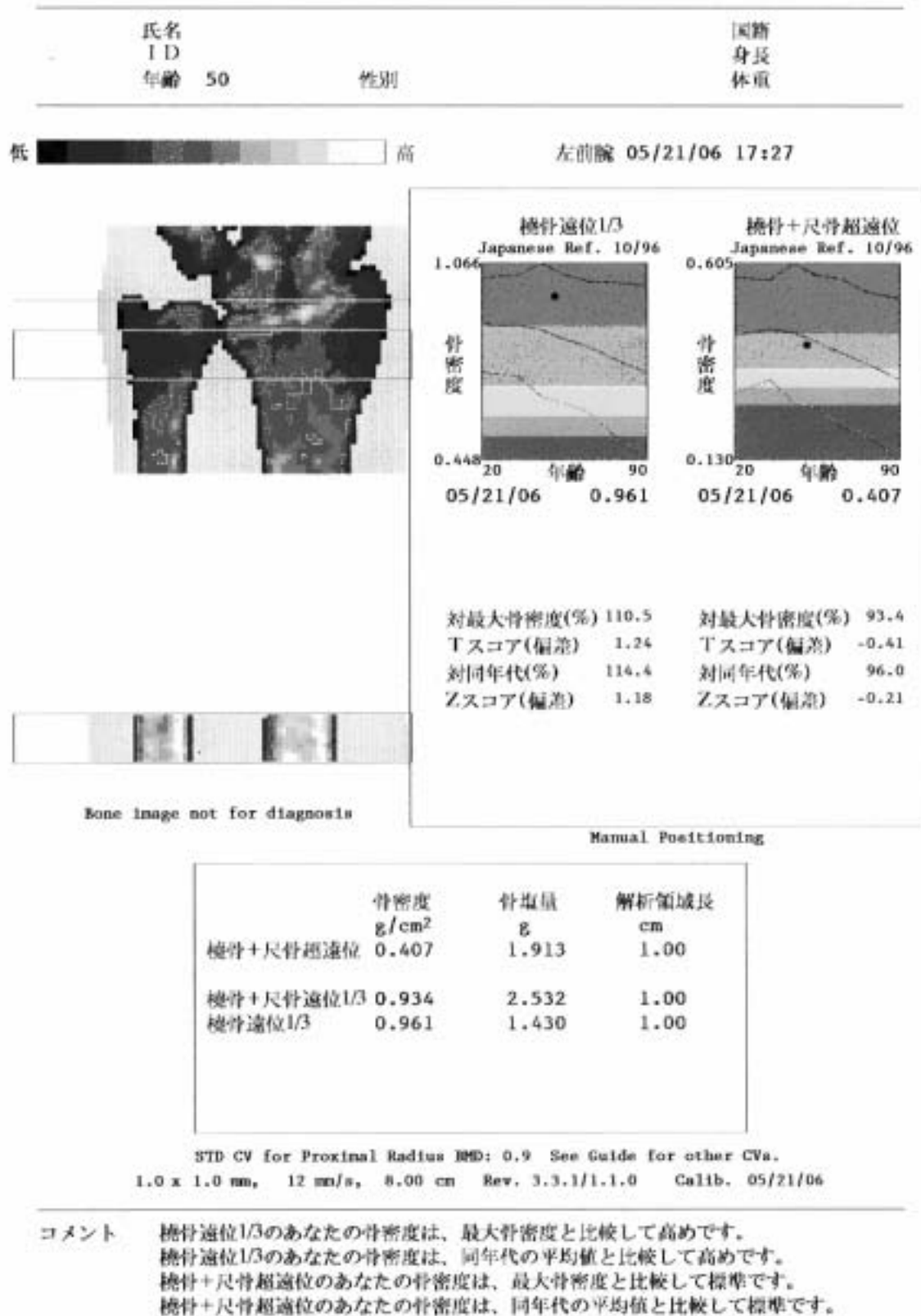


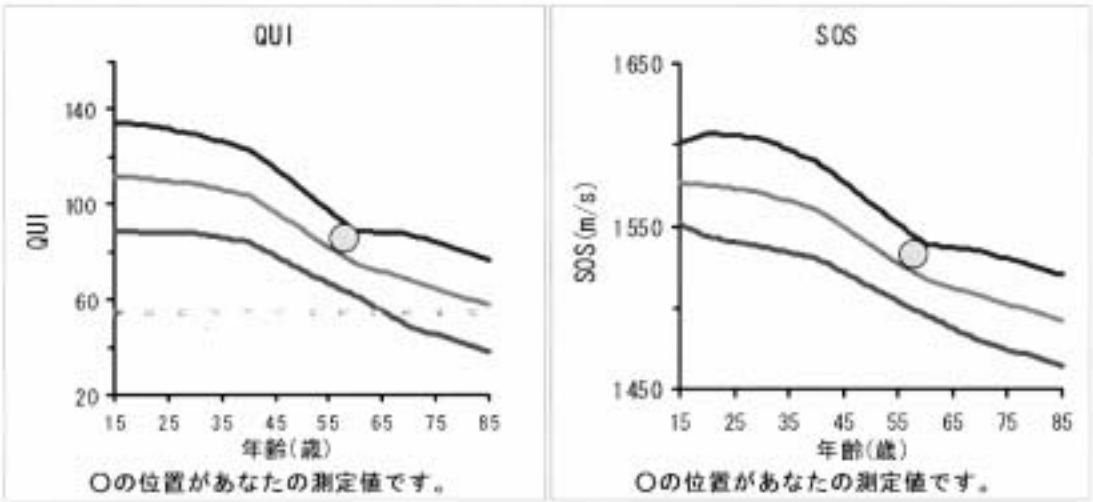
図5．超音波による踵骨の測定例

HOLOGIC **超音波骨密度測定結果** 受診日 : _____ **SAHARA**

名前 : _____ 受診番号 : _____ 身長 : *****
 生年月日 : _____ 年齢 : _____ 体重 : *****
 性別 : _____ 測定足 : _____ 担当医 : _____
 コメント : _____

所見 : あなたの今回測定した骨強度指標は、85.6ポイントです。
 : この値は同年代の方々と比較しますと109.5%に相当します。
 : この値は平均的な成人と比較しますと80.2%に相当します。

説明 : あなたのかかとの骨強度指標は正常範囲にありました。よかったですね。
 これからも健康な骨を維持する生活をしてください。また、数年に1度、
 骨粗しょう症検診を受けてください。



測定結果	BMD	QUI	BUA	SOS
あなたの測定結果	0.465 g/cm ²	85.6	68.4 dB/MHz	1533.1 m/s
同年代平均と比較	112%	110%	111%	101%

- BMD : 超音波により測定された踵骨の骨密度です。
- QUI : 定量的な超音波の骨強度指標で、BUA並びに、SOSより求められます。
- BUA : 超音波の伝播減衰係数で、主に骨の硬度を評価する指標です。
- SOS : 超音波の伝播速度で、主に骨の密度を評価する指標です。

近畿大学医学部 **公衆衛生学教室**
 〒5898511 大阪狭山市大野東377-2
 TEL: 072-366-0221 FAX: 072-367-8262

骨粗しょう症の確定診断は医療機関で受けてください。
 本検査はスクリーニングです。

[3] 超音波による骨評価

超音波骨評価装置（アメリカ合衆国ホロジック社製サハラ）により、右踵骨（かかとの骨）の測定を行った。測定した指標は超音波透過速度(SOS)と広帯域超音波減衰係数(BUA)で、両者から計算される骨評価指標(QUI)の3種類である。本報告書では主にQUIについて記載している。図5は超音波による踵骨の測定例を示す。

[4] 骨粗しょう症の診断

日本骨代謝学会では部位別に若年成人の平均値をだし、その90%以上を正常、80%以上90%未満をやや低下、70%以上80%未満をかなりの低下（骨減少症）、70%未満を骨粗しょう症と判定することを推奨している。今回の骨密度測定結果の判定は同学会の診断基準にしたがって部位別に判定し、その後、腰椎と大腿骨近位部を重視し、前腕骨、踵骨の結果も加味して、総合判定した。

表2．日本骨代謝学会の骨粗鬆症の診断基準

基 準	判 定
対若年正常成人相対値が	
90%以上	正常
80%以上90%未満	やや低下
80%以上90%未満	かなりの低下（骨減少症）
70%未満	骨粗鬆症

[5] 頸動脈エコー

測定には東芝 NEMIOSSA-550A を用いた。左右の総頸動脈から球部まで内膜中膜複合体厚（IMT）を測定し、頸動脈硬化の判定基準として表3の分類を用いた。最大IMTは左右でより大きい値を採用し、総頸動脈と球部で判定が異なる場合は、重い方の判定を採用した。

表3．総頸動脈および球部内膜中膜複合体厚(IMT)の分類

	正 常	軽 度	中等度	進んだ状態
総頸動脈最大 IMT(mm)	1 以下	1.1 以上 1.3 以下	1.4 以上 2.9 以下	3.0 以上
球部最大 IMT(mm)	1.4 以下	1.5 以上 1.9 以下	2.0 以上 4.9 以下	5.0 以上

（『頸動脈エコー検査』大阪府立健康科学センター 表4-3より引用）

[6] 血 圧

血圧は第4回調査時50歳以上の方を対象に、5分間座位で安静後、自動血圧計(コーリン 203i)を用い、1分間おいて計2回測定し、2回の血圧の平均値を用いた。血圧分類は、表4に示した日本高血圧学会の「高血圧治療ガイドライン 2004」に従った。

表4 . 血圧判定成分

分 類	収縮期血圧	拡張期血圧
正常血圧	< 130	< 85
正常高値血圧	130 ~ 139	85 ~ 89
軽症高血圧	140 ~ 159	90 ~ 99
中等症高血圧	160 ~ 179	100 ~ 109
重症高血圧	180	110

[7] 身体計測

初回調査と同じ測定器で、身長、体重、前腕長、握力を測定した。やせと肥満の指標としては、身長と体重からBMI (Body mass index = 体重[kg] / 身長[m]²)を計算して用いた。判定は表3に示した日本肥満学会の基準によった。

表5 . 日本肥満学会のやせと肥満の基準

基 準	判 定
BMI が 18.5 未満	やせ
BMI が 18.5 以上 25 未満	正常
BMI が 25 以上	肥満

[8] 問 診

アンケートは運動習慣、労働強度、牛乳・乳製品をはじめとする食事の習慣、喫煙・飲酒・喫茶などの嗜好習慣、月経・妊娠・出産歴、婦人科既往歴などから構成したが、特にこの3年間の新たな骨折や疾患の罹患状況、生活習慣の変化に留意した。また、今回はこれまでの骨折の既往を部位別に正確に把握した。また、健康に関連したQOLを評価するためにもっとも広く用いられているSF-36 調査票 (Version 2) を用いた受診者のQOL評価も行った。なお、使用したアンケート票は付録に添付した。

アンケートは、対象者に事前に郵送して記入を求め、調査当日に回収した。回収に当たっては保健師が回答内容を確認し、記入漏れや矛盾回答を問診にて補完、訂正した。

[9] カルシウム摂取量の推定

カルシウムの供給源として重要な 26 品目の食品について 1 回の摂取の基準量を提示し、その上で最近 1 週間の摂取頻度を尋ねる形式の調査票を用いた。調査票は付録に添付してある。1 回摂取量についても個人的なバラツキを考慮し、「やや多い」「基準量程度」「やや少ない」の中から 1 つ選択させた。カルシウム摂取量は食品毎に基準量の含有カルシウムに 1 回摂取量のバラツキ係数と摂取頻度を乗じ、それを合算して 1 日量を求めた。本調査票から得られたカルシウム摂取量と国民栄養調査に準拠して行った秤量法によるカルシウム摂取量とはよく一致しており、両者の相関係数も 0.544 と良好であった。これもアンケートと同時に対象者に郵送し、事前に記入を求め、調査日当日に栄養士が問診し、回答を確認した。得られたカルシウム摂取量を表 6 の基準で判定した。厚生労働省が発表しているカルシウムの目安量は 20 歳代 700mg、30 歳代と 40 歳代 600 mg、50 歳代と 60 歳代 700 mg、70 歳以上 650 mg であるが、骨密度の維持と骨折予防のためには 800 mg 必要なので、ここでの判定は 800 mg 以上を「十分」としている。

表 6 . 食事からのカルシウム摂取量の過不足の判定

基 準	判 定
800 mg 以上	十分
目安量以上 800 mg 未満	もう一息
目安量の 80% 以上目安未満	不足
目安量の 80% 未満	まったく不足

[10] 統 計

骨密度やその変化に影響する要因の解析では、骨密度に大きな影響を持つ年齢、身長、体重と分散共分散分析で調整した。統計処理は SAS for Windows version 9.13 によった。

3 . 調査時期

調査は初回調査から満 10 年になる時期、すなわち 2006 年 5 月に宮古島市、7 月にさぬき市、8 月に西会津町で、12 から 14 日間で実施した。以下の結果は特別な場合を除き、この調査順に説明する。

結果と考察

1 . 受診者数と受診率

第 4 回調査を受診した者は 1040 人で、受診率は 68.6% であった。年齢階級別に見た受診率を表 1・1 に示す。若年者でやはり追跡率はやや低く、60% を下回り、初回調査時 70 ~ 79 歳で第 4 回調

査時の年齢が80歳代となった対象者の受診率も41.0%と低かった。その他の年代では80%前後で、目標としていた受診率が確保できた。受診率を対象地域別に見たものが表1・2である。多少の高低はあるが、良好な受診状況と考えられた。

表1・1．年齢階級別に見た受診者数と受診率

年齢	全体		
	対象者数	受診者数	受診率
25-39	216	129	59.7
40-49	266	191	71.8
50-59	282	219	77.7
60-69	273	230	84.2
70-79	261	182	69.7
80-89	217	89	41.0
計	1515	1040	68.6

表1・2．調査地域別、年齢階級別に見た第4回調査の受診者数と受診率

年齢	宮古島市			さぬき市			西会津町		
	対象者数	受診者数	受診率	対象者数	受診者数	受診率	対象者数	受診者数	受診率
25-39	52	25	48.1	96	62	64.6	68	42	61.8
40-49	76	53	69.7	105	69	65.7	85	69	81.2
50-59	84	59	70.2	99	74	74.7	99	86	86.9
60-69	75	59	78.7	103	96	93.2	95	75	78.9
70-79	83	43	51.8	93	67	72.0	85	72	84.7
80-89	58	18	31.0	82	38	46.3	77	33	42.9
計	428	257	60.0	578	406	70.2	509	377	74.1

いかなる追跡調査においても全員が追跡可能なわけではないし、また、全員が受診するわけではない。通常、死亡や病気による追跡不能は高齢者に偏り、転出による追跡不能は若年者に偏る。今回の調査でもまさにそのような偏りが生じてしまった。これは対処困難な問題であるが、結果の解釈時にはこの偏りを考慮しなければならない。若年者では受診率が70%未満と低いが、転出者に骨の強い者や弱い者が偏って存在していることは考えにくいので、結果が偏っているとは考えにくいだろう。

一方、高齢者では追跡不能者に健康状態の悪い人が多いと考えられるので、ここで得られる結果

は実際より良い側に偏っている、言い換えると、実際の状況はここで示す結果より悪い可能性が高い。特に高齢者については受診できなかった人達の状況をつかむため、郵送調査や訪問調査によって、本調査を補完していく必要がある。

いずれにしても、無作為標本抽出した対象者の追跡はたやすいことではない。その意味では全体で68.6%の追跡率は相当高いと解することができ、対象市町の担当者の努力は賞賛されるべきである。

2. 対象者の基本的特性

[1] 第4回調査受診者の基本的特性

表2-1に受診者の追跡調査時点での年齢、身長、体重、BMIを示した。年齢は59.1±15.1歳で、最低25歳、最高90歳であった。体重は宮古島市が最も重く、BMIも宮古島市がもっとも高かった。

表2-1. 追跡調査受診者の追跡調査時の基本的特性値

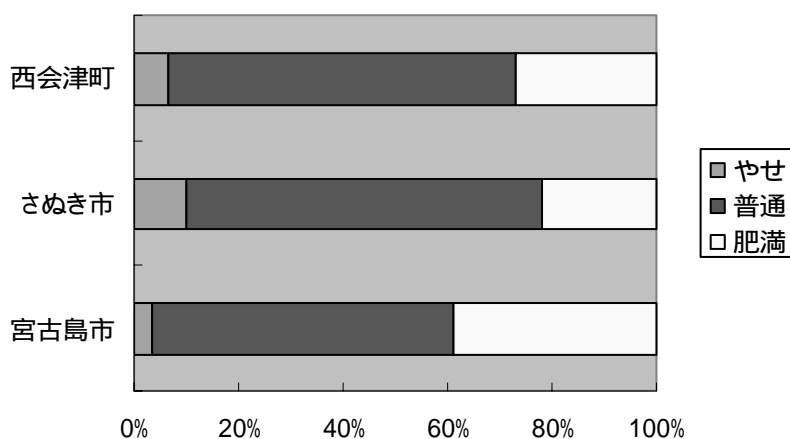
	年齢	身長	体重	BMI
全体	59.1 ± 15.1	151.0 ± 7.2	53.3 ± 9.7	23.3 ± 3.9
宮古島市	59.0 ± 14.1	151.2 ± 6.1	56.1 ± 9.3	24.6 ± 3.9
さぬき市	58.8 ± 15.8	151.0 ± 7.5	51.7 ± 9.8	22.6 ± 3.8
西会津町	59.6 ± 14.8	151.0 ± 7.7	53.0 ± 9.3	23.2 ± 3.8

表2-2は身長、体重、BMIを地域別、年齢別に示したものである。身長は高齢者ほど低くなり、体重は50、40歳代でもっとも重かった。BMIは若年者で低く、70、60歳代で高かった。

表2-2. 地区別年齢別に見た体格

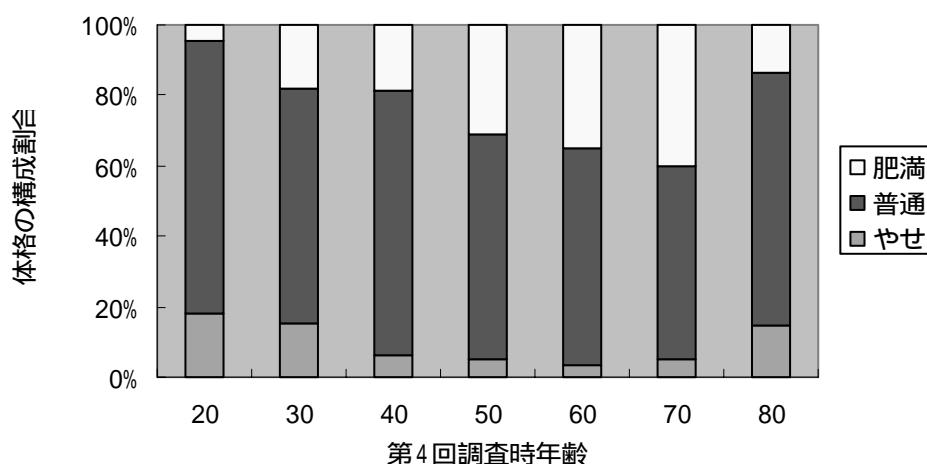
年齢	宮古島市			さぬき市			西会津町		
	身長(cm)	体重(kg)	BMI	身長(cm)	体重(kg)	BMI	身長(cm)	体重(kg)	BMI
20	158.6	55.1	21.8	159.1	50.6	20.0	161.4	57.3	21.9
30	156.1	56.6	23.2	156.1	53.7	22.0	159.5	53.7	21.1
40	155.1	56.4	23.5	157.1	55.0	22.3	156.9	55.9	22.7
50	152.8	58.5	25.0	153.1	53.4	22.8	153.6	54.7	23.2
60	149.5	55.9	25.0	149.5	52.5	23.5	148.1	54.0	24.7
70	146.4	54.8	25.6	146.0	49.8	23.4	144.4	50.5	24.2
80	145.6	51.3	24.2	139.8	42.1	21.4	142.2	43.7	21.6

図 地区別やせと肥満の割合



日本肥満学会の基準に従って、BMIを基礎に判定したやせや肥満の割合を見ると、全体ではやせが6.9%、肥満が28.5%であった。それを地域別に見たものが図2・3である。第1回、第2回と同様に、やせはさぬき市が多い傾向にあった。この分布を年齢別に見たものが図2・4である。肥満は中高年層に多く、特に70歳代では39.9%あり、対策が必要である。但し、80歳代では13.6%まで減少している。やせは明らかに若年者に多く、20歳代では18.2%、30歳代でも15.4%をしめた。この時期はまだ骨密度が高くなる時期なので、骨の加重を減らして骨密度の獲得を妨げるやせが多いのは大きな問題である。

図2・4．第4回調査時の年齢別に見たやせと肥満の割合



3．骨密度と判定結果

[1] 対象者の骨密度

受診者の部位別骨密度値を表3・1に、若年(20~44歳)正常成人値を100とした場合の相対値を表3・2に、受診者と同年齢の全国平均値を100とした場合の相対値を、表3・3にそれぞれ地域別に示した。

表3・1．地域別部位別に見た骨密度の平均値と標準偏差

	腰椎	大腿骨近位部	大腿骨頸部
全 体	0.927 ± 0.178	0.807 ± 0.136	0.694 ± 0.124
宮古島市	0.917 ± 0.168	0.798 ± 0.141	0.694 ± 0.136
さぬき市	0.899 ± 0.178	0.783 ± 0.141	0.682 ± 0.126
西会津町	0.914 ± 0.176	0.795 ± 0.139	0.689 ± 0.128

	橈骨遠位 1 / 3	橈尺骨超遠位	超音波 QUI
全 体	0.634 ± 0.135	0.293 ± 0.076	86.4 ± 25.1
宮古島市	0.658 ± 0.140	0.277 ± 0.071	80.7 ± 23.8
さぬき市	0.630 ± 0.142	0.289 ± 0.076	83.1 ± 22.2
西会津町	0.638 ± 0.139	0.287 ± 0.075	83.7 ± 23.8

過去の調査同様、3地域の中では、骨密度は宮古島市が高め、西会津町が中位、さぬき市が低めであった。しかし、その差は縮小しており宮古島市は橈骨超遠位とQUIでは低い値を示した。表3・2の対若年成人相対値は骨粗しょう症の診断をする際に基準となる値で、70%未満を骨粗しょう症、70%代を相当骨密度が低下した状態（骨減少症）、80%代をやや低下、90%以上を正常と判断している。全体的に見ると80%代の後半で、この集団としては平均的な値である。

表3・2．若年者を100とした場合の部位別骨密度相対値の平均値

	腰椎	大腿骨近位部	大腿骨頸部	橈骨遠位 1 / 3	橈尺骨超遠位	超音波 QUI
全 体	88.6	89.8	86.1	84.6	83.3	77.5
宮古島市	88.9	90.1	86.7	87.1	80.2	74.7
さぬき市	87.2	88.3	85.2	83.4	83.9	76.9
西会津町	89.9	91.1	86.6	84.0	84.8	80.0

表3・3に示した骨密度の対同年齢相対値は、それが100であれば、全国の年齢別平均値と同じであることを意味する。QUIの値がやや100を下回っているが、他の部位はいずれの地区も平均的と言えるだろう。

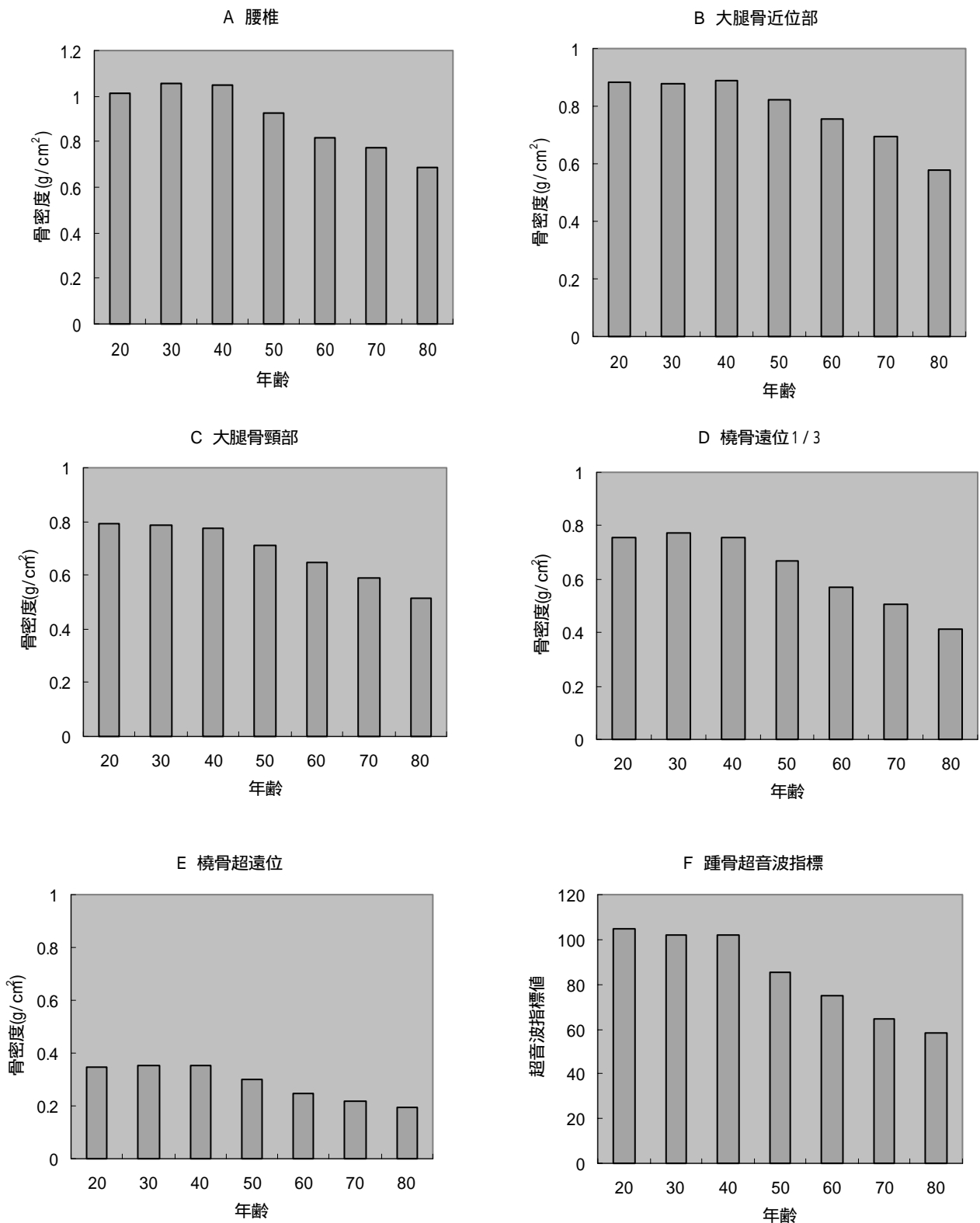
表3・3．同年齢の骨密度標準値を100とした場合の部位別骨密度相対値

	腰椎	大腿骨近位部	大腿骨頸部	橈骨遠位 1 / 3	橈尺骨超遠位	超音波 QUI
全 体	103.3	101.0	98.8	101.9	102.4	95.9
宮古島市	103.9	101.7	99.7	105.7	99.6	93.5
さぬき市	101.7	99.6	98.0	100.4	103.3	95.0
西会津町	104.7	102.1	99.0	100.9	103.3	98.5

[2] 年齢別に見た骨密度

図3・4に追跡調査時の骨密度を年齢別に示した。Aは腰椎、Bは大腿骨近位部、Cは大腿骨頸部、Dは橈骨遠位 1/3、Eは橈尺骨超遠位部のそれぞれ骨密度を、Fは踵骨超音波指標を示している。

図3・4 . 第4回調査時の年齢階級別に見た部位別骨密度



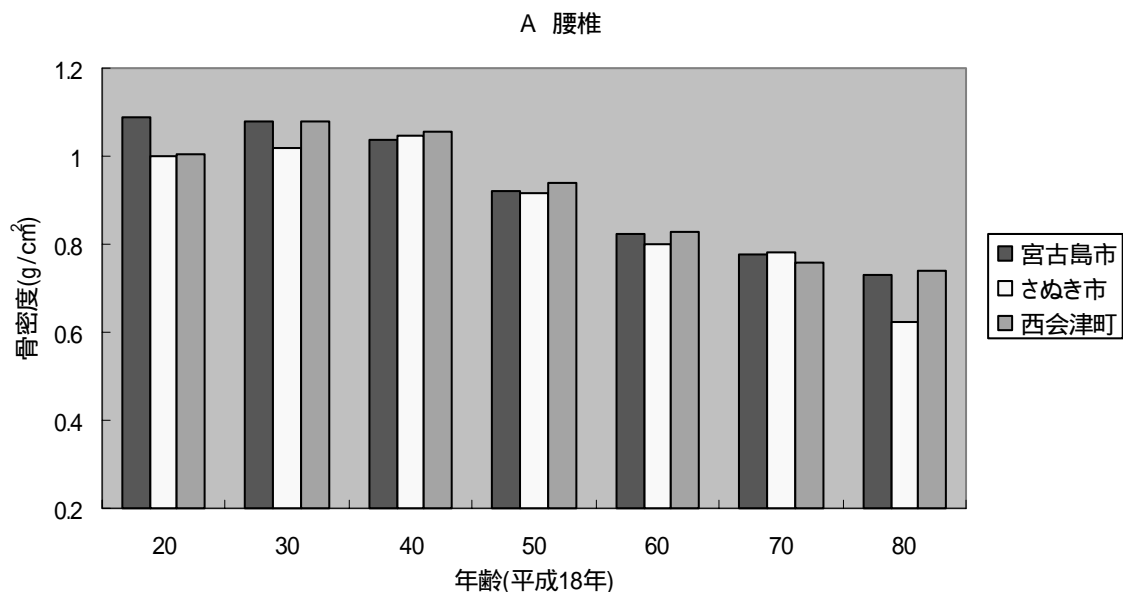
腰椎では30歳代から40歳代にかけて最大骨密度を獲得するようで、この傾向は過去3回の調査時とまったく同じである。一方、大腿骨はこれまでの調査から10歳代後半ですでに最大に達し、20代から30代はやや低下気味で推移し、30代後半からやや上昇して40歳代まで推移することがわかっている。今回は対象者には10歳代がいなくなったので、様相はやや異なるが、20代、30代はほぼ横ばいで40代でピークに達していた。橈尺骨では腰椎と同様に30歳代から40歳代で最大となった。踵骨では最大値は20歳代で、その後は低下していた。

腰椎と橈尺骨の骨密度は20歳をすぎてもゆっくりと上昇するが、大腿骨と踵骨では上昇せず、むしろ低下傾向にある。したがって、特に大腿骨の最大骨量をできるだけ高めようとするれば、その対策は20歳をすぎたからでは効率が悪く、それよりも前に対策を講ずべきことが示されている。

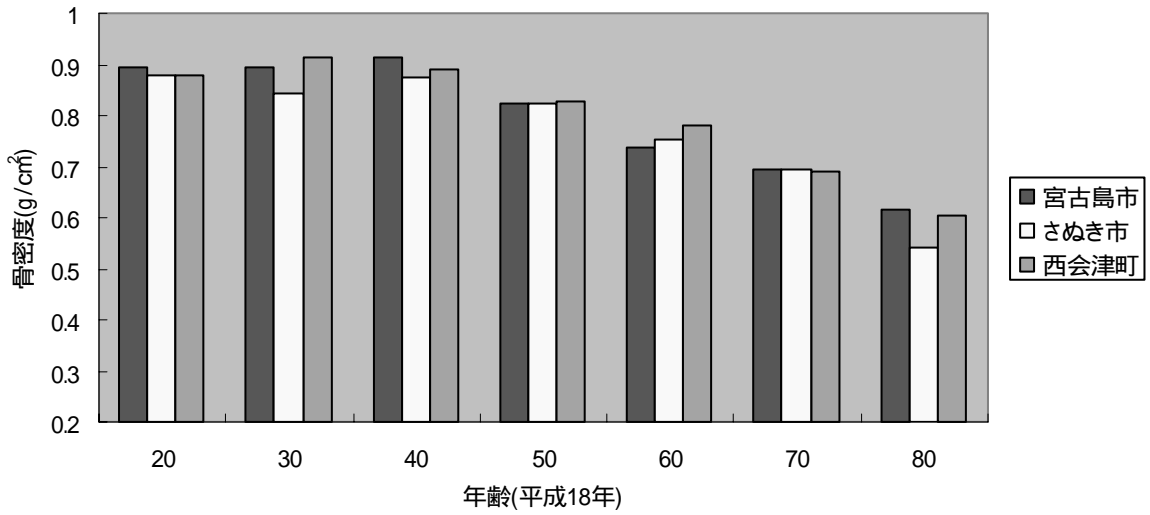
また、骨密度はいずれの部位でも50歳代以降低下しており、閉経の影響が見て取れる。この閉経後骨量減少をいかに小さくするかはやはり重要な問題である。腰椎と橈尺骨では70歳代になると骨密度低下の速度が遅くなっているため、閉経の影響は60歳代で収まってくるものと見られる。しかし、80歳代では、再びやや大きく低下し、加齢の影響が現われているものと考えられる。大腿骨では70歳代になっても低下速度の鈍化は明らかではなく、80歳代では加速している。この年齢での大腿骨の骨密度低下を防ぐことができなければ、生死に関わり、要介護者の重要な原因となる大腿骨頸部骨折を防ぐことは困難である。したがって、よく聞かれる「高齢だから手遅れだ」とか「積極的に対策をしても無駄だ」ではなく、この年齢の人にこそ有効な対策を提供しなければならない。

図3・5は各部位の骨密度を地域別年齢別に見たものである。Aは腰椎、Bは大腿骨近位部、Cは橈骨遠位1/3、Dは踵骨超音波指標を示している。加齢に伴う骨密度の変化の傾向は傾向は上で述べた全体の傾向と大きな違いがあるわけではない。ただ、腰椎ではさぬき市の値がやや低めで、橈骨遠位1/3では宮古島市が、踵骨超音波指標では西会津町が高めであることがわかる。

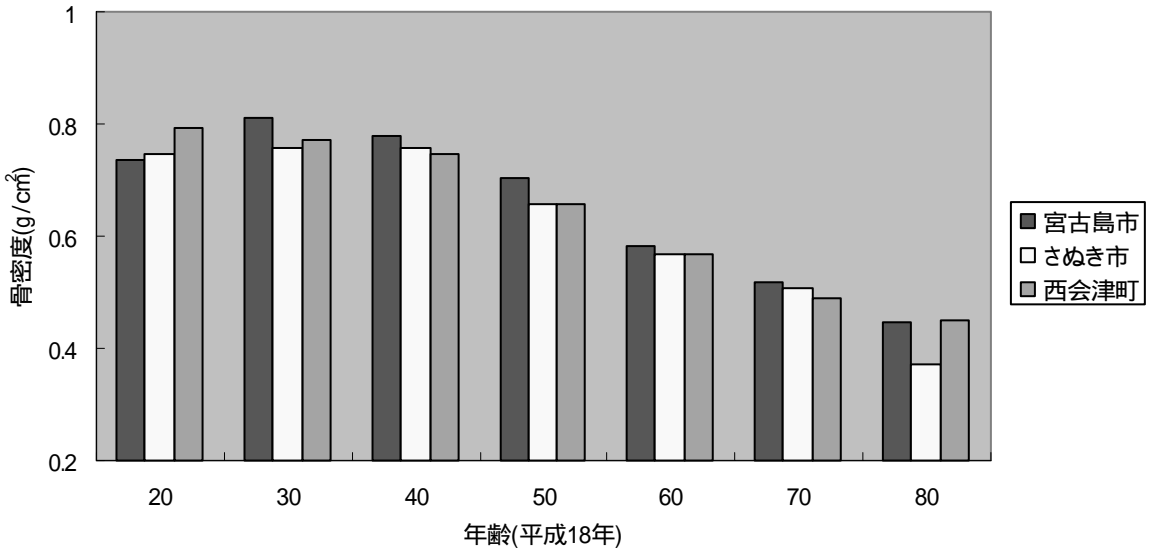
図3・5 .地域別に見た腰椎(A)、大腿骨近位部(B)、橈骨遠位1/3(C)の骨密度と踵骨超音波指標(D)



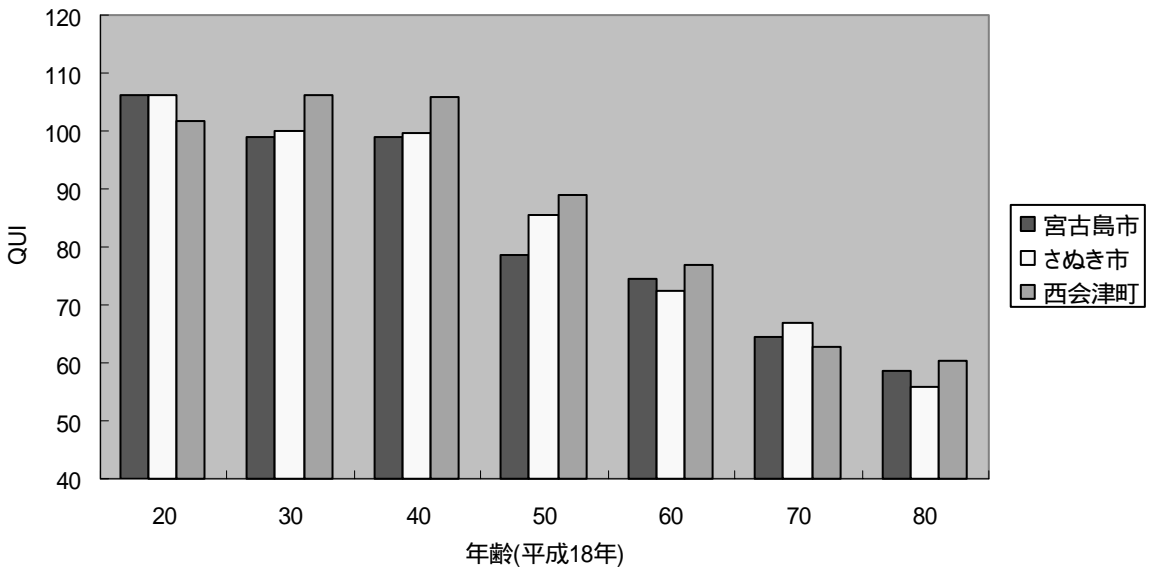
B 大腿骨近位部



C 橈骨遠位1/3



D 踵骨超音波指標



[3] 骨密度の判定結果

骨密度測定結果の判定は日本骨代謝学会の診断基準を用いて部位別に判定した後、腰椎と大腿骨頸部を重視して、総合判定した。その結果、骨粗しょう症と判定された人の割合は全体で、18.8%であった。地域別では、図3・6に示したように、宮古島市 18.1%、さぬき市 22.4%、西会津町 15.5%であった。この割合は、第3回調査の宮古島市 15.8%、さぬき市 24.3%、西会津町 19.0%と比べると、いずれも低下していた。これは良い傾向ではあるが、実際には70歳以上の高齢者の受診率が低下したことが影響しているものと考えられ、安堵するのは早計である。

図3・6．地域別に見た骨密度の判定結果の構成

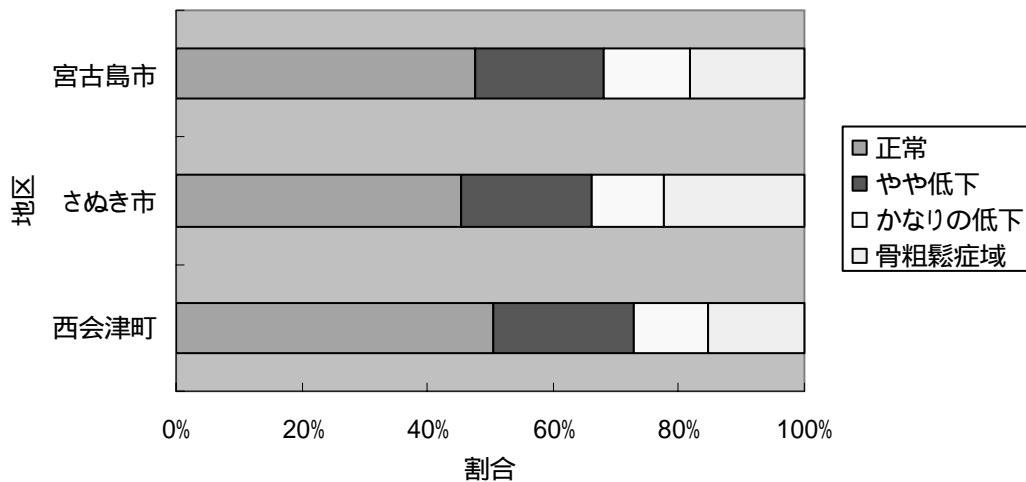
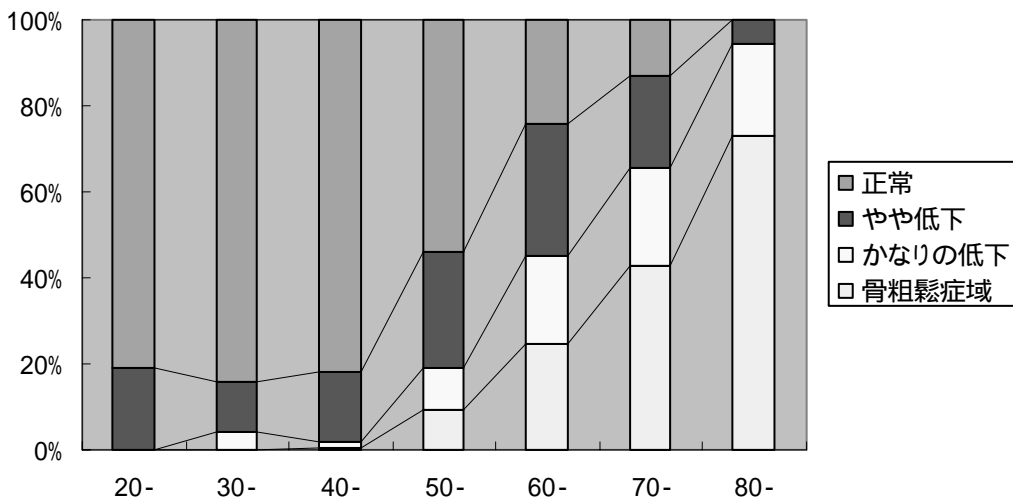


図3・7．年齢別に見た骨密度の判定結果

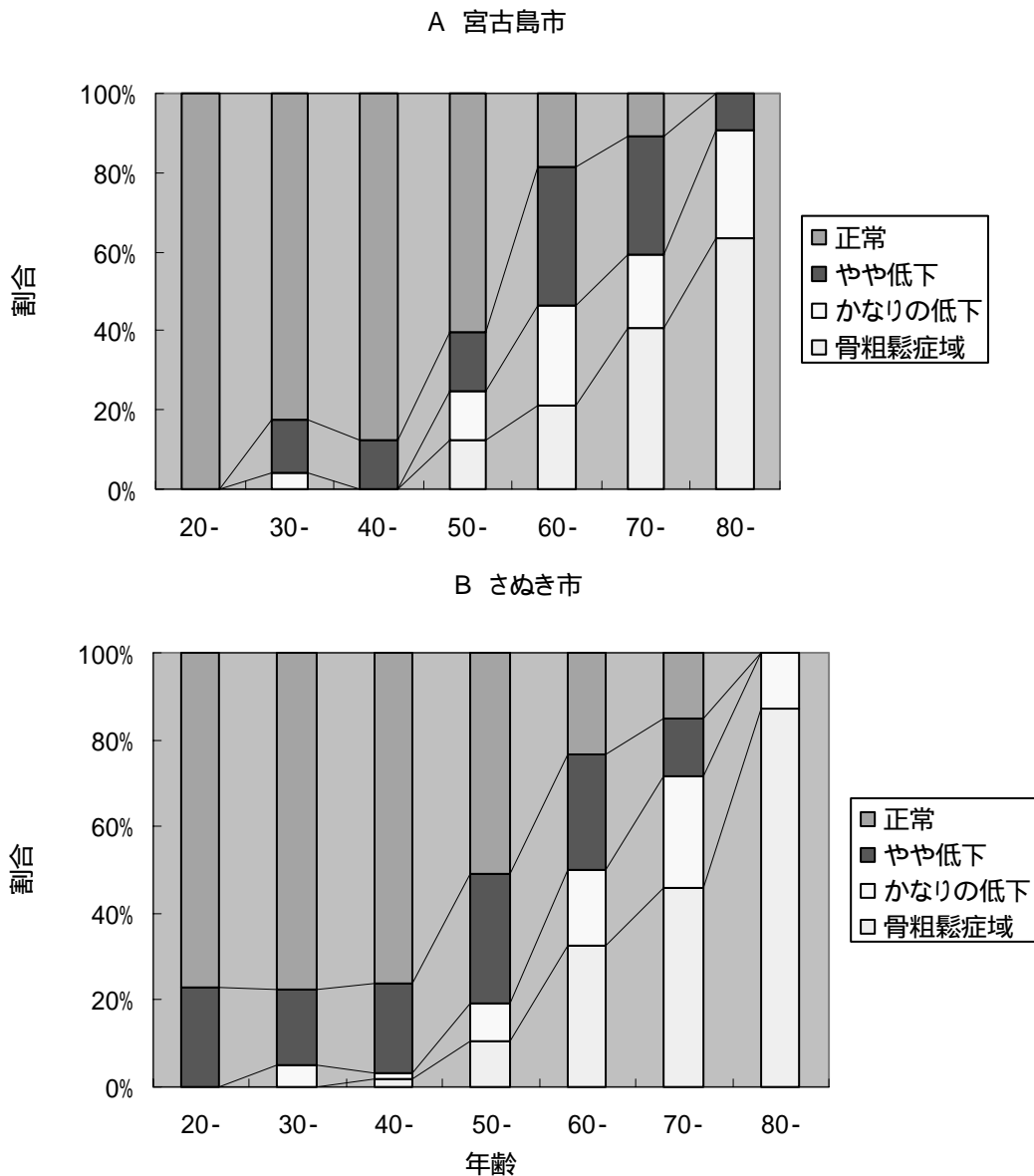


これを年齢階級別に見たものを図3-7に示した。骨粗しょう症と判定される人は40歳代で始まり、50歳代で9.3%、60歳代で24.9%、70歳代では42.7%であった。これは第2回調査の50歳代14%、60歳代40%、70歳代58%に比べるといずれの年齢階級も低下し、第3回調査ではそれぞれ8.9%、29.1%、47.6%で60歳代以降で低下している。一方、正常判定は年齢が進むに連れて減少し、70歳代では12.9%となったが、これは第2回4.6%、第3回10.3%で、それに比べると上昇していた。

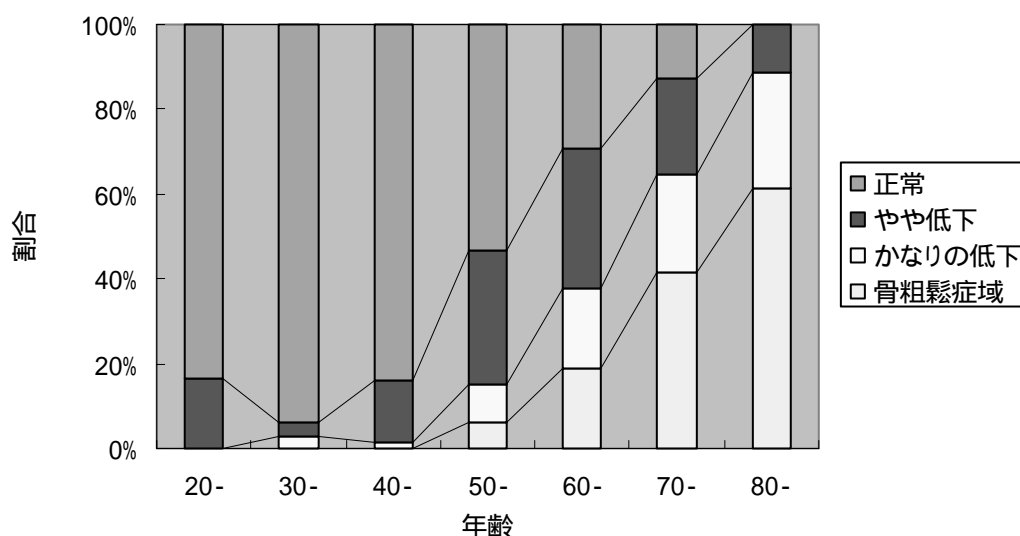
この結果を見る限り、継続して本調査を受診している者については良い傾向に向かっていると言えるだろう。

骨密度の判定結果の年齢別構成割合を地域別に見たものが図3・8 A～Cである。70歳代で骨粗しょう症と判定された人の割合は宮古島市がもっとも低く40.5%、次いで西会津町の41.7%、さぬき市の45.7%であった。これまでの調査時と同様、宮古島市が他の地区に比べて、高齢者で骨粗しょう症が少ないが、しかし、第2回調査時の骨粗しょう症者の割合は宮古島市47%、さぬき市60%、西会津町66%に比べるといずれも低下し、第3回のそれぞれ31%、49%、59%に比べるとさぬき市と西会津町ではさらに低下していた。前述のように、継続して受診した者は骨粗しょう症に関心があり、日常生活に気を配っている人たちである可能性が高く、この傾向を住民全体の傾向であると考えられるわけにはいかない。しかし、継続受診者のように日常生活に気を配り、骨によい生活を心がけることができれば、骨粗しょう症は減ってくることをこのデータは示している。

図3・8 . 地域別年齢別に見た骨密度の判定結果



C 西会津町



[4] 過去4回の調査時の骨密度

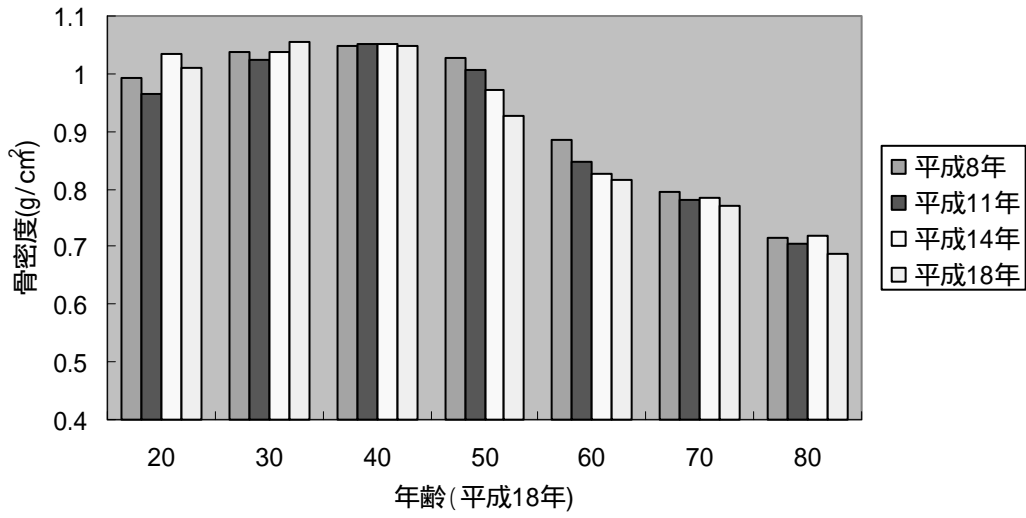
第1回から第4回調査時の骨密度を比較したものが図3-9のA（腰椎）、B（大腿骨近位部）、C（橈骨遠位1/3部）、D（踵骨超音波指標）である。

Aの腰椎では、20歳代から30代では上昇傾向、40歳代ではほとんど変化せず、50歳代で明らかに低下するが、低下は高齢者では収まってくるのがわかる。一方、Bの大腿骨近位部では20歳代から30歳代ではやや低下傾向にあり、40歳代では横ばい、50歳代で明らかに低下する。そして、低下はその後も続き、腰椎とは違って70歳代以降も大きく低下していた。Cの橈骨遠位1/3では、20歳代から30歳代では増加傾向にあるが、40歳代ではほとんど変化せず、50歳代で明らかに低下し、その後、高齢では低下速度はやや鈍化するものの、低下は続いていた。Dの踵骨超音波指標は第2回から導入されたが、いずれの年代も低下傾向にあった。

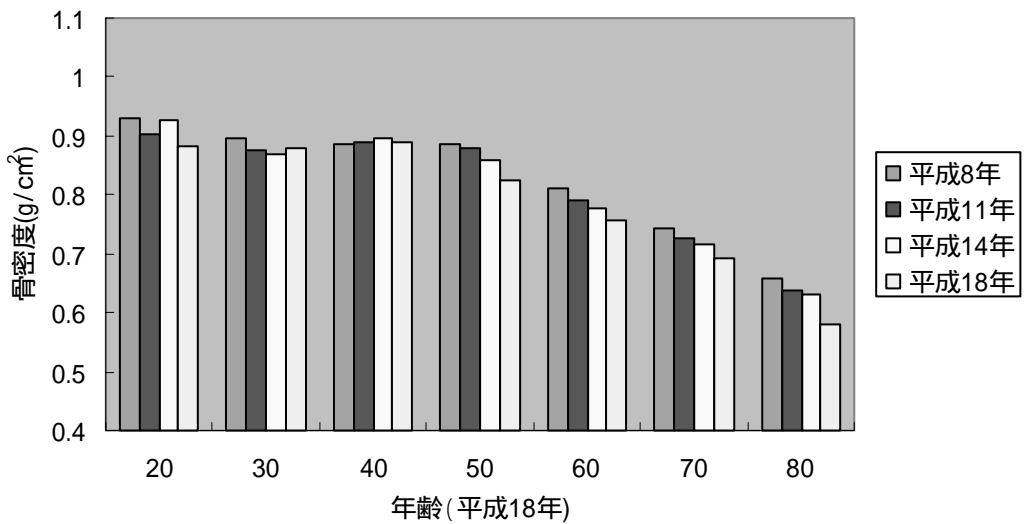
このように見ると、対象者の骨密度はいずれの部位でも調査の回を重ねる毎に低下し、調査やそれに基づく骨粗鬆症対策の効果が見られないように見えるかもしれないが、そうではない。この点については後で詳述するが、どのような対策を講じても加齢に伴う低下を0にすることは難しい。目標はそれをできるだけ小さくすることである。骨粗鬆症と診断されたものが減少したように、効果は着実に現れている。

図3・9 . 年齢別に見た過去4回の調査時の骨密度

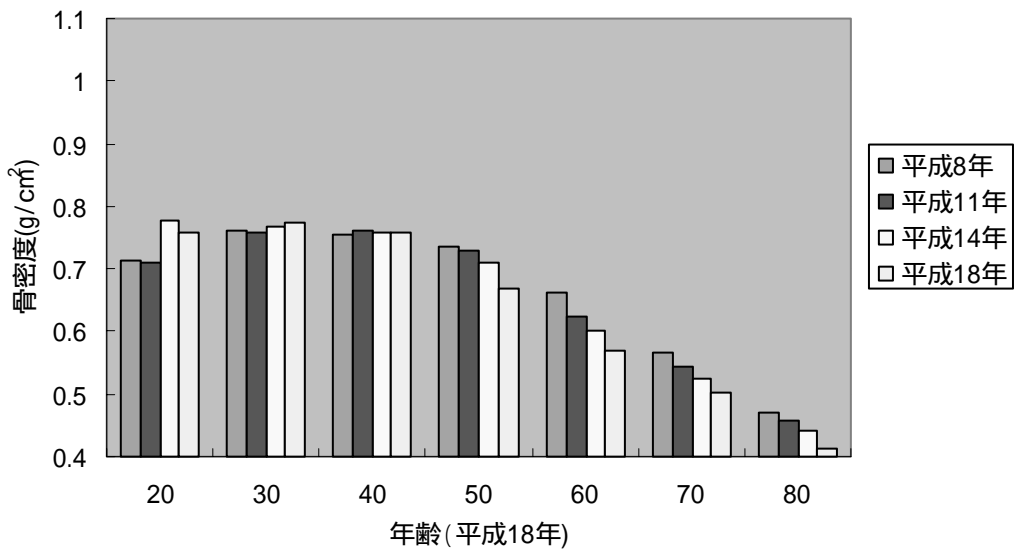
A 腰椎



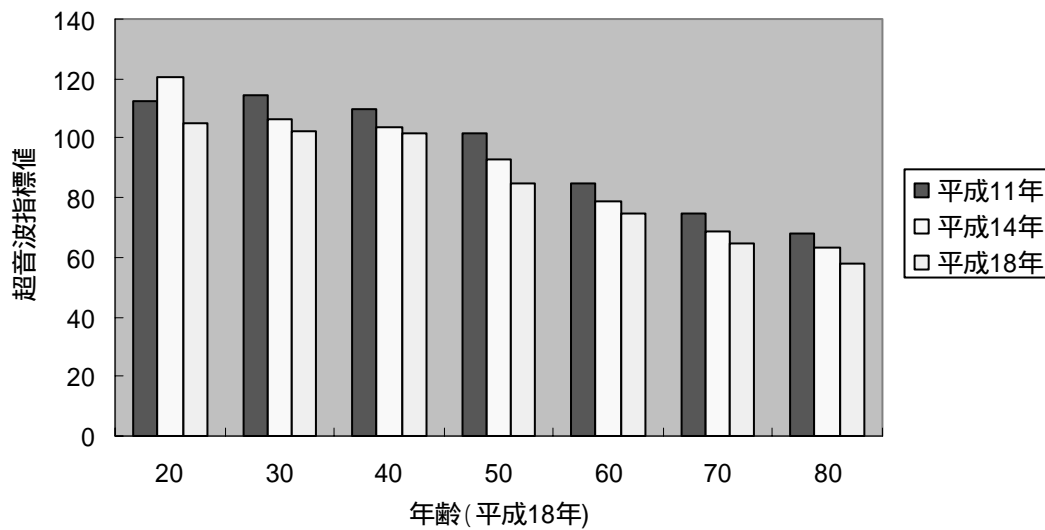
B 大腿骨近位部



C 橈骨遠位1/3部



D 踵骨超音波指標値



[5] 骨密度の年間変化率

図3-10は第1回の調査から今回の調査までの骨密度の1年あたりの変化率(%)、即ち

$$\text{年間変化率}(\%) = (\text{今回の骨密度} - \text{初回骨密度}) \div \text{初回骨密度} \div 10 \times 100$$

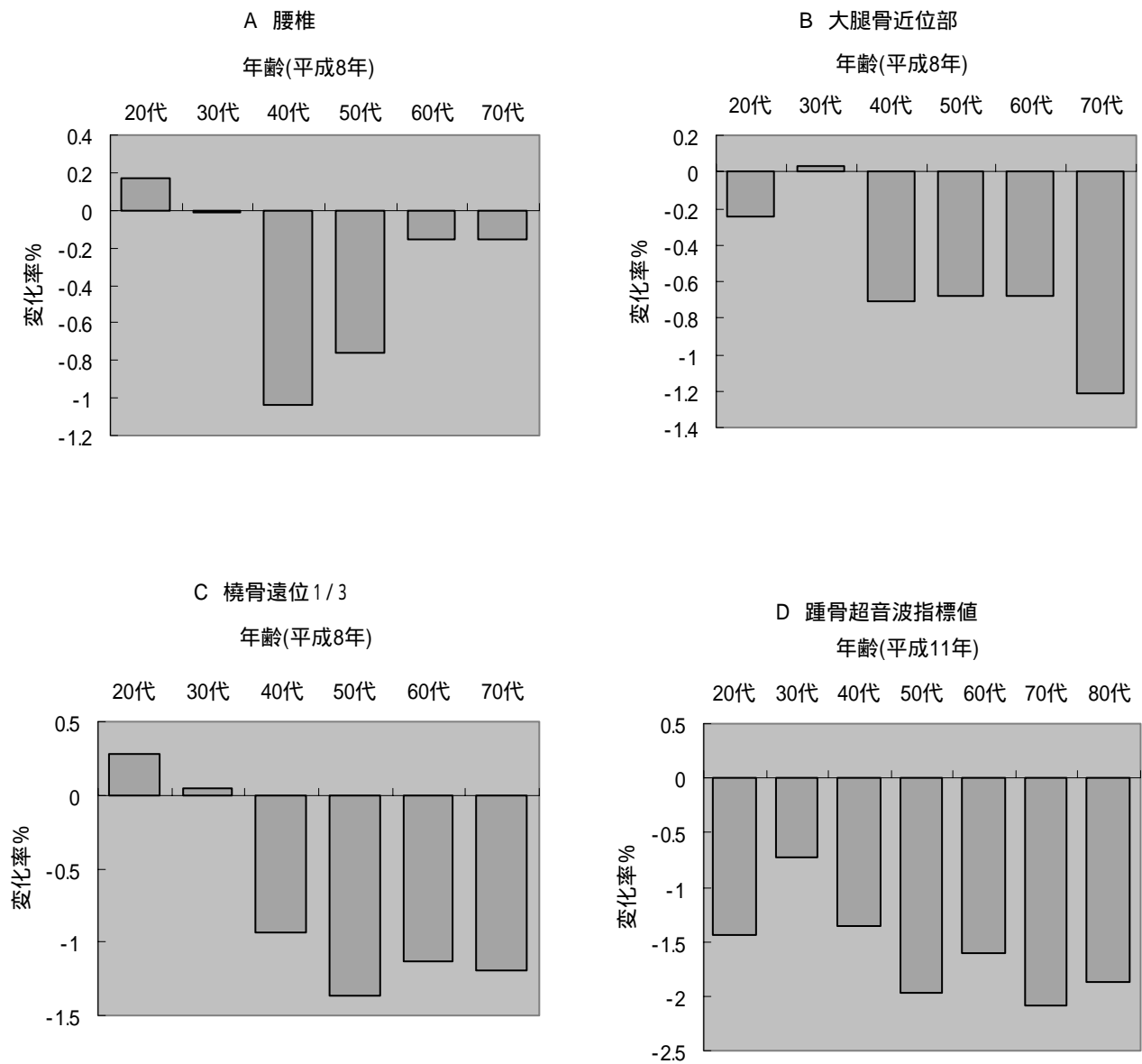
を年齢別に見たものである。下向きの棒グラフは骨密度が低下したことを、上向きは上昇したことを表す。

Aの腰椎では、明らかな低下は40歳代と50歳代で起こっている。これは閉経直後の骨密度の低下が極めて大きいためである。成人後の骨粗鬆症対策はまさにこの閉経後骨量減少をいかに小さくするかにかかっている。閉経の影響は腰椎では次第に小さくなり、70歳代ではわずかに低下する程度になる。

しかしながら、Bの大腿骨近位部では様相は一変する。大腿骨近位部骨密度は20歳代で低下し、30歳代では逆にやや上昇するも、40歳代で再び低下し始め、その後も骨密度は低下し、70歳代で最大となる。骨粗しょう症が引き起こす骨折の中でもっとも重篤なものは大腿骨頸部骨折で、これを防ぐことがもっとも大切である。そのためには70歳代での大腿骨骨密度の急速な低下を防ぐ対策を立てることが急務である。

Cに示す橈骨遠位1/3では、腰椎と大腿骨近位部の中間のような低下のパターンを示していた。Dは踵骨の超音波指標の年間変化率だが、踵骨の測定は平成11年のさぬき市の調査から導入した。全般的に低下が大きく、50歳代での閉経による低下だけでなく、20歳代や70歳代以降でも大きな低下を示すことは特徴的である。しかし、他の部位の骨密度とは明らかにパターンは異なるので、超音波のみで結果を判断する場合には慎重であらねばならない。

図3-10. 年齢別に見た平成8年から18年までの骨密度の年間変化率



4 . 骨密度を高くする要因、低くする要因

[1] 体格と骨密度の変化

体格と骨密度は密接な関連を持っている。骨は体重を支えることをその重要な役割の一つとしており、体重や力がかかれば、その分骨は強くなる性質をもっている。逆に言うと、体重が軽かったり、筋力が弱ければ、骨は弱くなってしまふ。宇宙飛行をすると骨密度が下がるのは無重力状態で骨に力がかからなかった結果である。

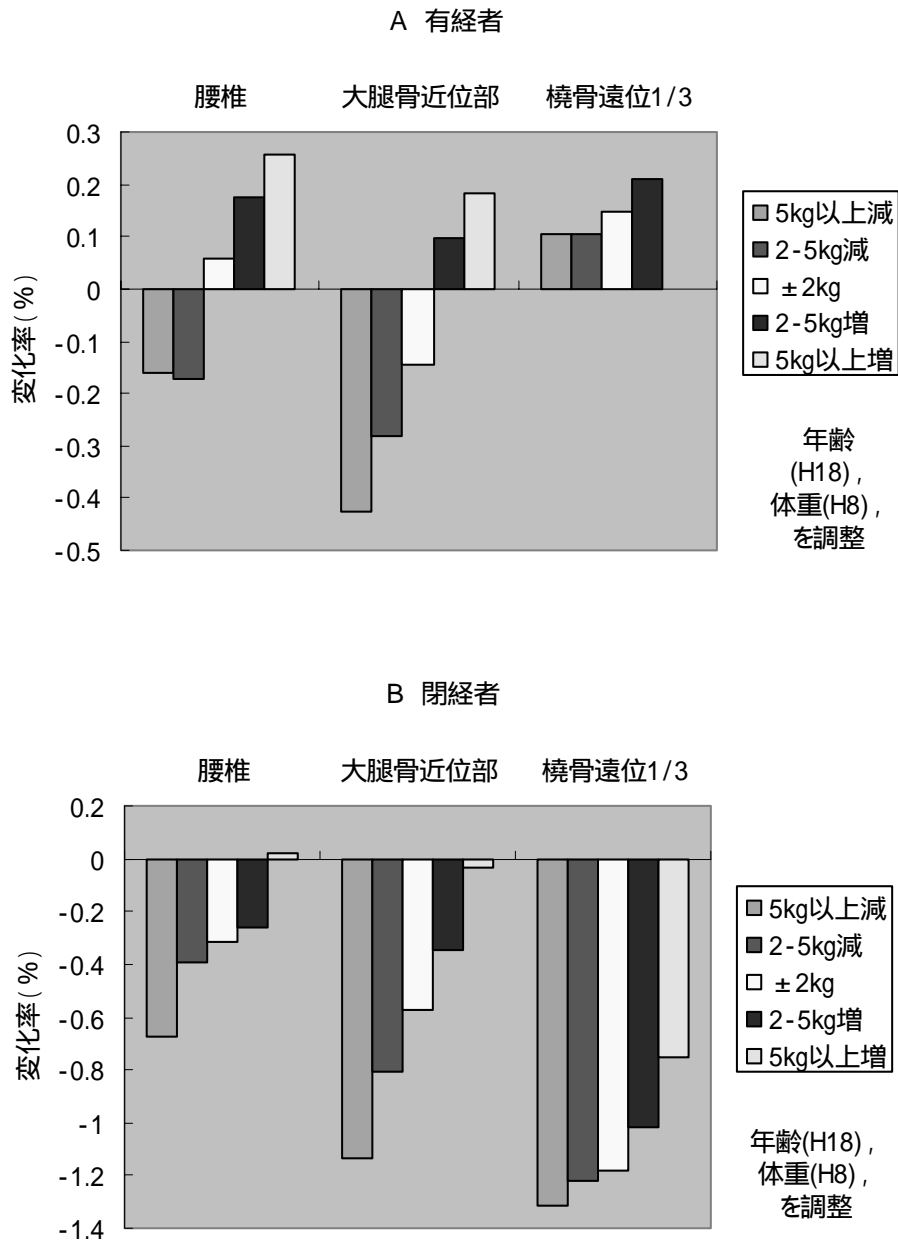
そこで、本調査の対象者の体格と骨密度変化の関係を示したのが、図 4・1 である。初回調査から今回の調査までの 10 年間の体重の変化と骨密度変化の関係を示してある。A は第 4 回調査の時点でも有経であった者で、B は第 1 回調査時点ですでに閉経していたものである。A の有経者では、腰椎については ± 2 kg のほぼ不変群では骨密度変化は誤差範囲であるのに対し、体重が減少した群では骨密度は低下し、体重が増加した群では骨密度は上昇し、減少した群との骨密度変化率の差は統計的に明らかであった。大腿骨近位部では、体重が増加した群で骨密度が上昇し、 ± 2 kg の体重ほぼ不変群および減少群で骨密度が大きく低下していた。B の閉経者では、いずれの部位でも体重 5 kg 以上増加群（8 人）を除き、骨密度は減少していた。また、体重の減少が大きいほど骨密度も大きく低下している傾向にあった。

この結果は年齢や初期体重の違いを調整して表しているもので、これらが見かけの関係を作出しているわけではない。橈骨遠位を除いて、体重変化の群間で骨密度変化率に有意な差がみられた。また橈骨遠位で有意な体重変化との関連が見られなかったのは前腕が直接体重を支える部位ではないためと考えられる。骨密度を高く維持するためには、体重を減らしてはいけないのである。骨に関して言えば、肥満は有利であることになる。もちろん肥満を推奨しているわけではない。肥満は糖尿病、心筋梗塞、動脈硬化など、多くの生活習慣病のリスクを上げる。しかし、骨をふくめ、健康全般を考えると、やせは絶対によくないし、現体重を減らすことも不利である。BMI が 22 になる標準体重を次の式

$$\text{標準体重[kg]} = \text{身長[cm]}^2 \times 22 \div 10000$$

で求め、これを下限、この 10% 増しを上限とした範囲に体重を維持すべきである。

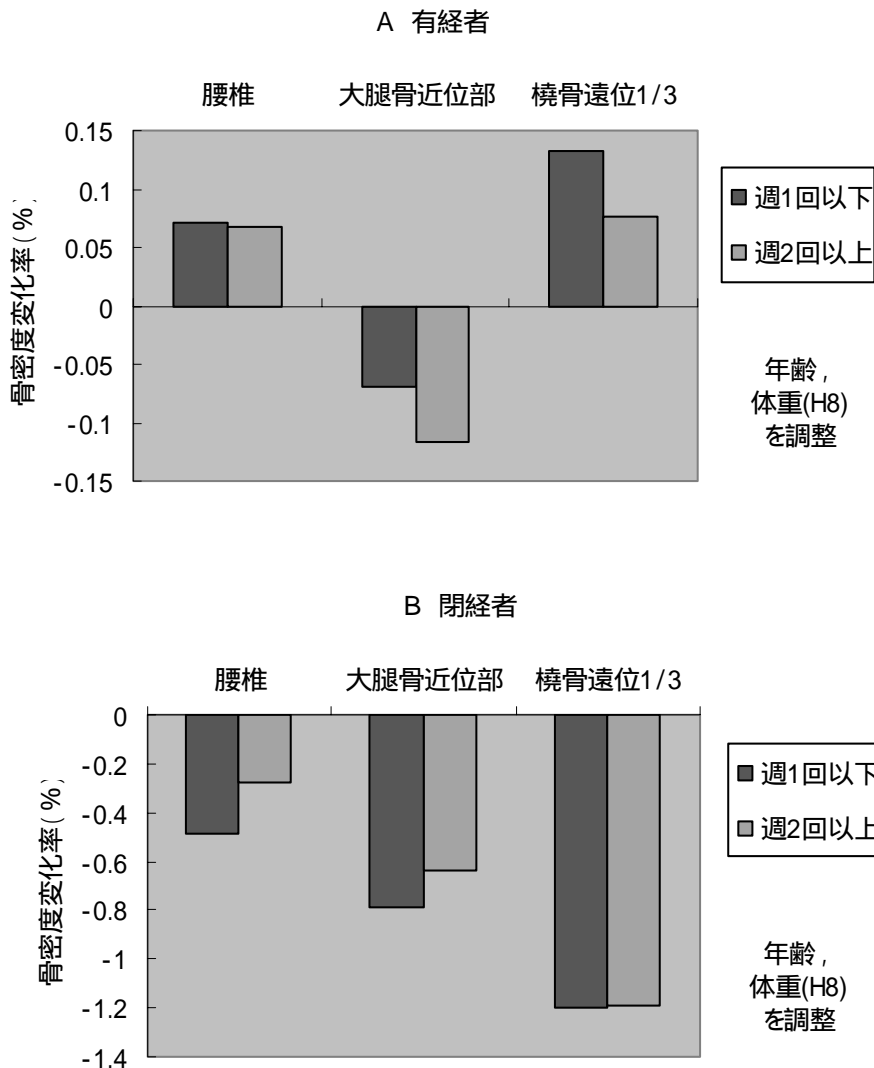
図4・1 . 体重の増減と骨密度の変化



[2] 運動習慣と骨密度の変化

運動習慣と骨密度変化との関連を示したものが、図4・2である。Aは有経者、Bは閉経者である。有経者では今回の調査結果を見る限りは運動の効果はあまり明らかではなかった。閉経者では、腰椎と大腿骨近位部で運動を週に2回以上している者は、1回以下の者にくらべ骨密度の減少の度合いが小さく、統計的にみても明らかであった。これは習慣的な運動をすることによって、閉経者であっても骨密度の低下を小さくできることを示している。

図4・2 . 運動習慣と骨密度の変化



一方、運動習慣と今回の骨密度について同様にみると、有経者では、橈骨遠位を除いて、運動週2回以上の群の骨密度が有意に高かった。これは、有経者で運動を週2回以上している者は、もとの高い骨密度を維持しているためと考えられる。閉経者で運動習慣による骨密度に有意差がみられなかったのは、骨密度が低いと指摘された者が、運動を週2回以上するようになった可能性があると考えられる。運動習慣の影響が明らかにでていなかったのは、全般的に運動強度が低いことが原因の1つと考えられる。前項の体重であれば、その影響は睡眠中以外ずっと骨に作用している。しかし、運動は時間的に短いので、その効果を得るためには強めの運動を高頻度に行わなければならない。実際、速歩き程度の運動では不十分とする報告もあり、できるだけ強めの運動を習慣的にすることが望まれる。しかし、高齢になるほど強い運動は難しくなってくるので、時間の短い強い運動よりは生活全般の活動強度を上げて、できるだけ長い時間骨に荷重をかけることを心がけるのがよいであろう。

[3] 牛乳飲用と骨密度の変化

牛乳は最も重要なカルシウム源である。その影響を見たのが図4・3～図4・7である。

図4・3は牛乳の継続的な摂取習慣の効果を見るため、4回とも調査を受けた者のなかで、第1回調査から第4回調査の10年間の牛乳飲用量別に、骨密度変化を見たものである。Aは第4回調査時点で有経者、Bは第1回調査時点ですでに閉経していた者である。有経者では、この10年間毎日飲んでいた牛乳の量がコップ1杯未満の者では腰椎の骨密度が減少しているが、毎日コップ1杯以上飲んでいただる者では骨密度が上昇し、その差は統計的にも明らかであった。その他の部位でも、統計的には明らかではなかったが、同様の傾向がみとめられた。閉経者では、この10年間毎日コップ1杯以上の牛乳を飲んでいただる者では、腰椎と橈骨遠位の骨密度減少の度合いが、コップ1杯未満の者に比べ、有意に小さかった。大腿骨近位部でも有意差はなかったものの、同様の傾向がみられた。すなわち、牛乳をコップ一杯以上飲み続けることで、骨密度が低下するこの時期でも、骨密度低下を防ぐことができると言えよう。

図4・3. 習慣的な牛乳飲用と骨密度の変化

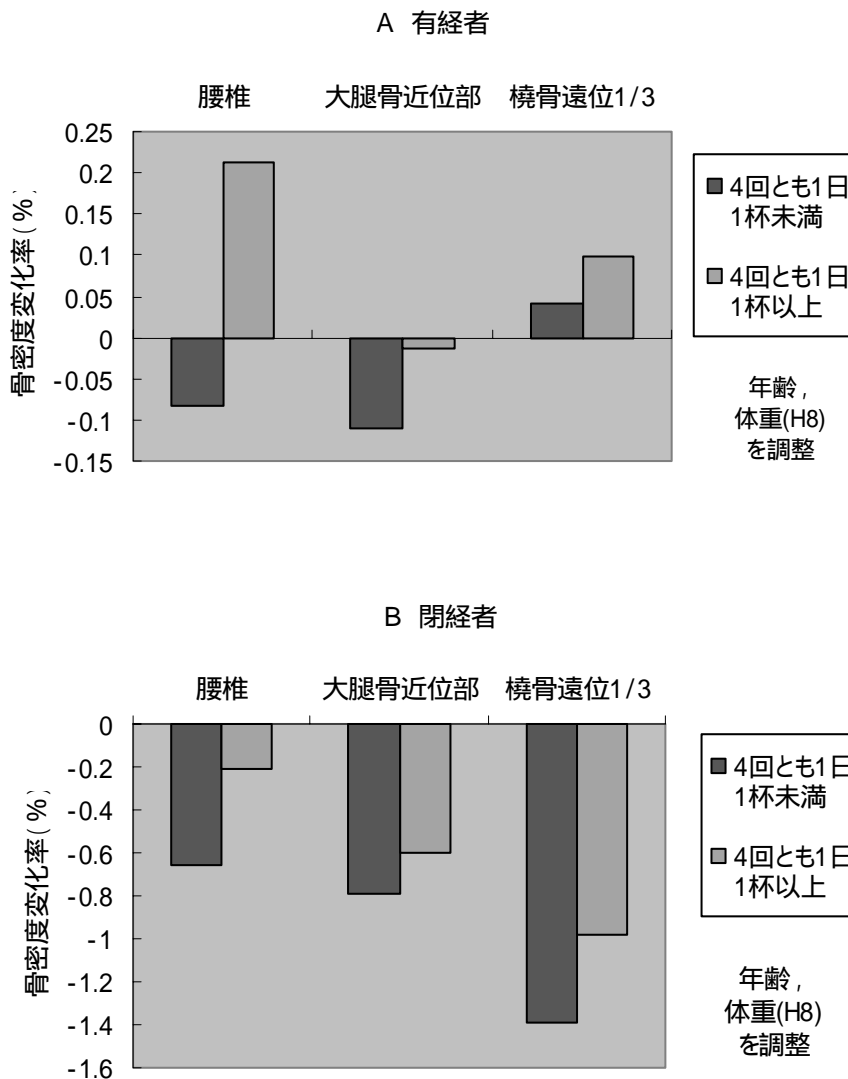


図4・4は、第1回調査から第4回調査までの10年間の平均牛乳摂取量の群別の、その間の骨密度の変化を示したもので、年齢と平成8年の体重で調整した値を示している。有経者ではいずれの部位でも統計的にみて有意な差はなかった。閉経者では、いずれの部位でも下位1/3で骨密度の低下の度合いが大きい傾向がみられ、橈骨遠位部では、上位1/3の群と下位1/3の群間に有意な差がみられた。

なお、有経者で、上位1/3と中位1/3の境界は1日当たり0.9杯(コップ9分目程度)、中位1/3と下位1/3の境界は1日当たり0.3杯(コップ1/3杯程度)、閉経者ではそれぞれ1日当たり1杯、1日当たり0.6杯(コップ6分目程度)であった。

平成18年度に65歳以下の閉経者と65歳より高齢の閉経者に分けて、同様に骨密度の変化をみたのが図4・5である。両群とも骨密度変化率に有意差はなかったものの、いずれの部位でも上位1/2の群の減少の度合いが下位1/2の群より小さい傾向が認められ、継続的に十分な牛乳摂取をすることによって、低下の度合いが抑制されると考えられる。なお、65歳以下の閉経者で、上位1/2と下位1/2の境界は1日当たり0.9杯(コップ9分目程度)、65歳より高齢の閉経者でも境界は1日当たり0.9杯であった。

次に平成8年から14年までの調査期間前半6年間の平均牛乳摂取量と平成8年から14年間の骨密度変化の結果を図4・6に示す。有経者では、腰椎でわずかに有意差はなかったものの($p=0.052$)、下位1/2群で骨密度が減少しているのに比べ、上位1/2群では骨密度が上昇していた。平成18年時65歳以下の閉経者においては、大腿骨近位部、橈骨遠位部の骨密度低下の度合いが、上位1/2群で小さく、橈骨遠位部では統計学的に明らかであった。65歳より高齢の閉経者においても、腰椎、橈骨遠位部の骨密度低下の度合いが、上位1/2群で小さく、橈骨遠位部では統計学的に明らかであった。なお、有経者で、上位1/2と下位1/2の境界は1日当たり0.6杯(コップ6分目程度)、平成18年時65歳以下の閉経者では1日当たり0.8杯(コップ8分目程度)、65歳より高齢の閉経者では1日当たり0.9杯(コップ9分目程度)であった。

図4・7は、10年間の牛乳飲用量群別の平成18年時の骨密度を示している。有経者ではいずれの部位でも有意差がなかったが、平成18年時65歳以下の閉経者では、橈骨遠位を除き、上位1/2群で骨密度の高い傾向にあった。65歳より高齢の閉経者でも、同様に上位1/2群で骨密度が高い傾向にあり、橈骨遠位部では統計学的に明らかであった。

図 4 - 4 . 10 年間の平均牛乳摂取量と骨密度の変化

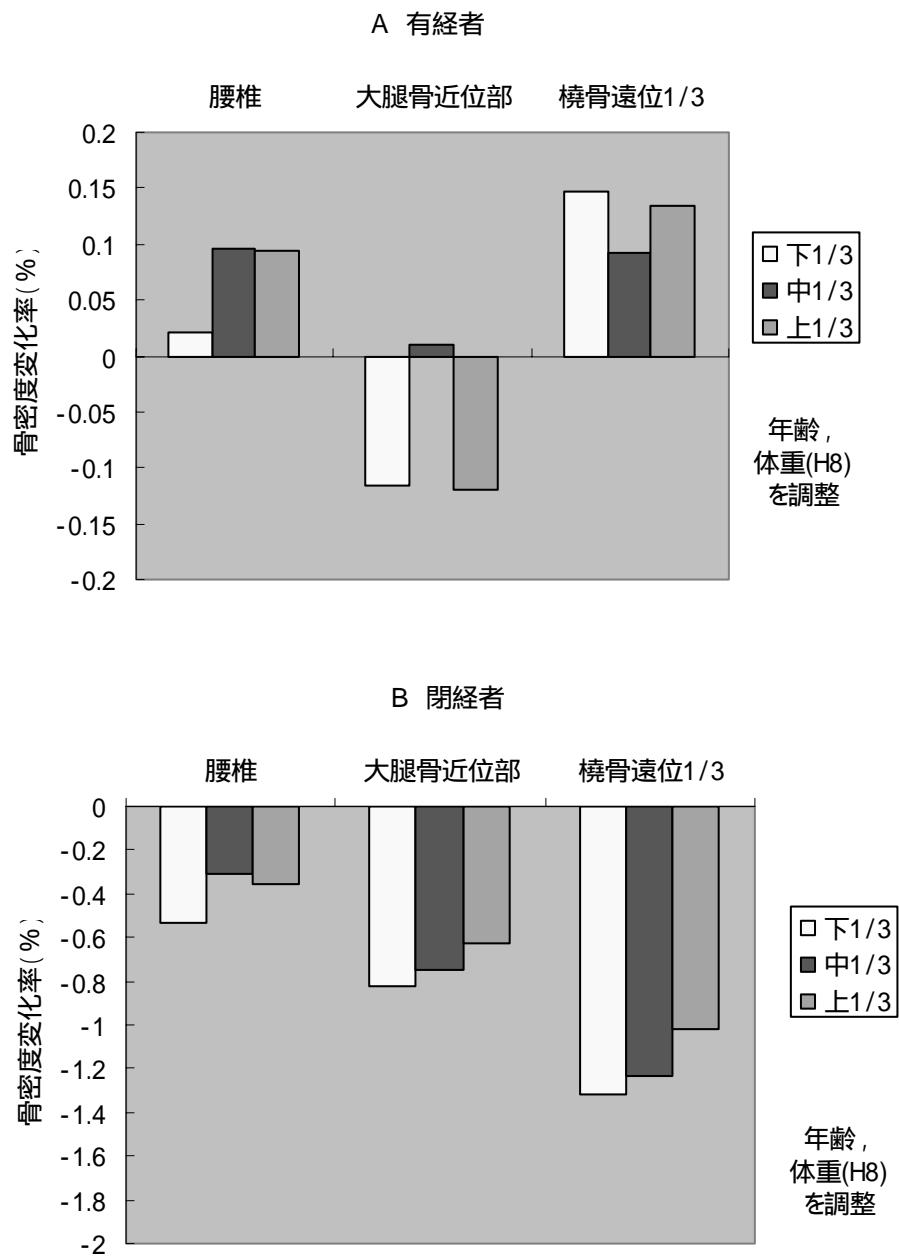
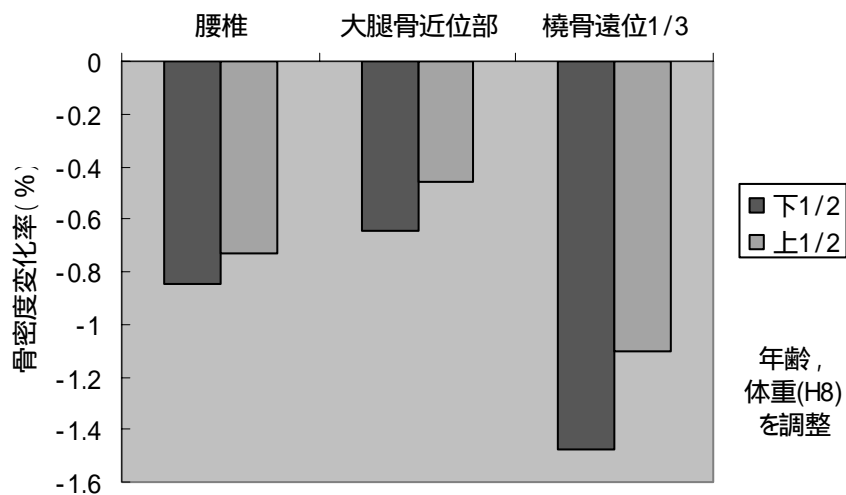


図4・5 . 10年間の平均牛乳摂取量と骨密度の変化

閉経者を65歳以下と65歳以上に分けたもの

B-1 65歳以下(平成18年時)の閉経者



B-2 65歳より高齢(平成18年時)の閉経者

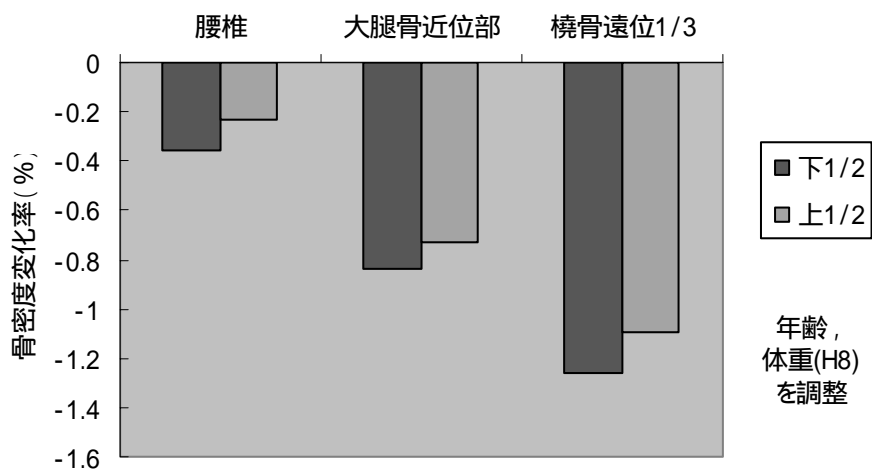


図 4 - 6 . 前半 6 年間の平均牛乳摂取量と骨密度の変化

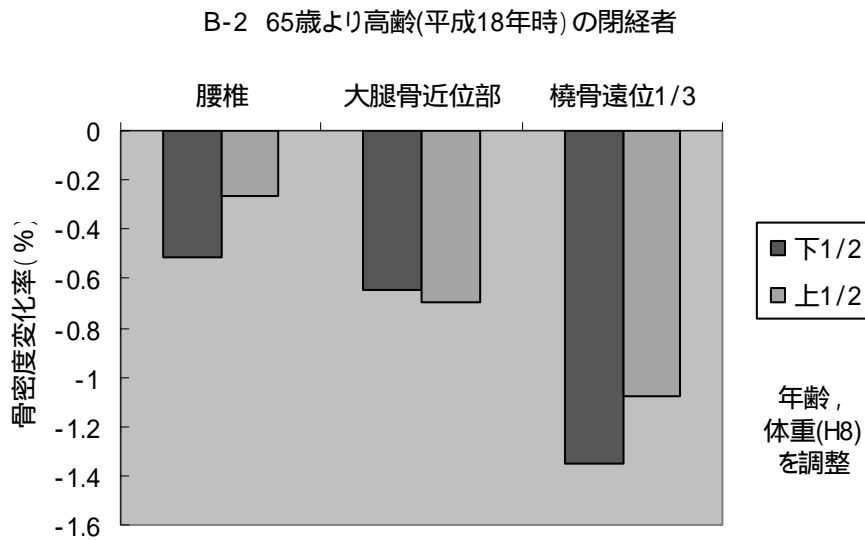
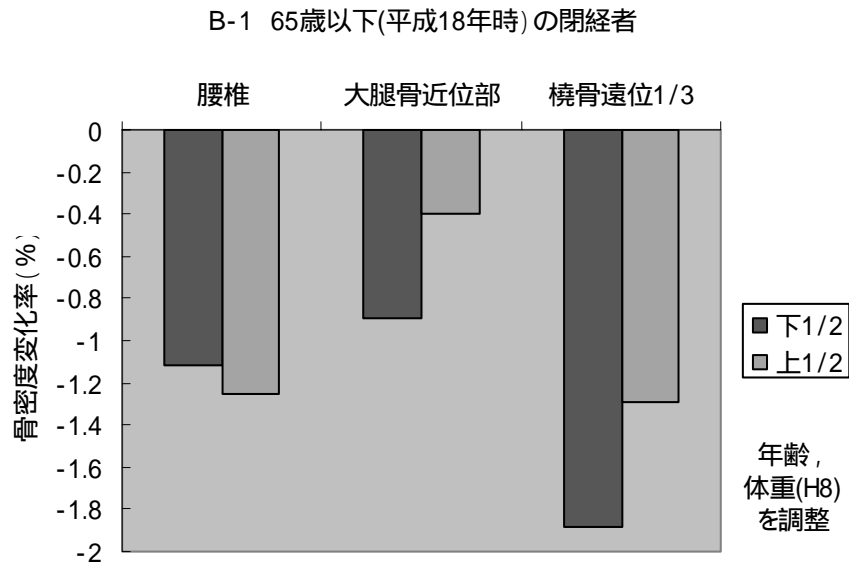
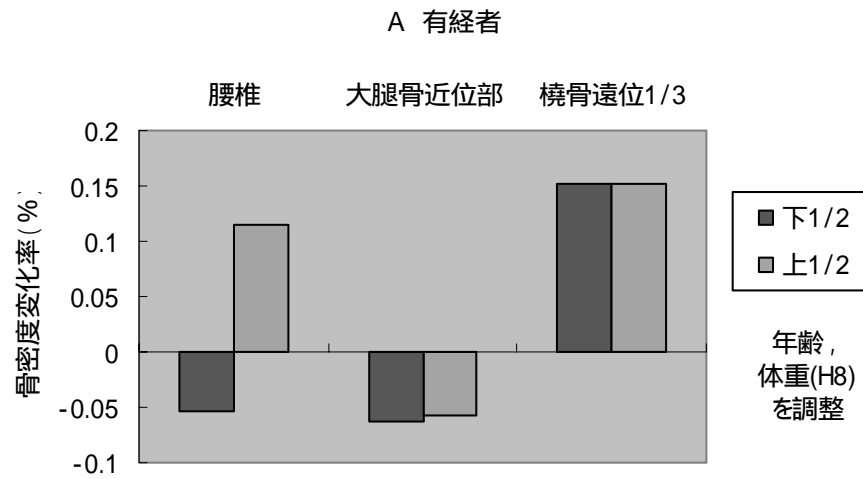
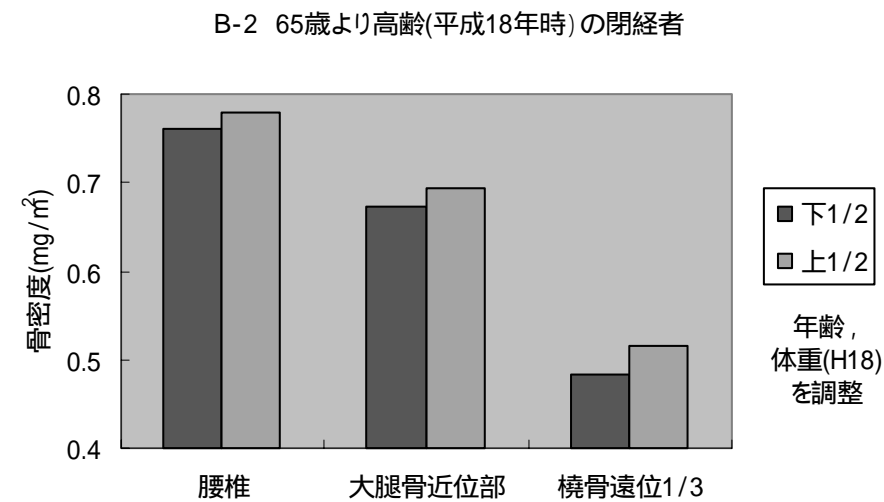
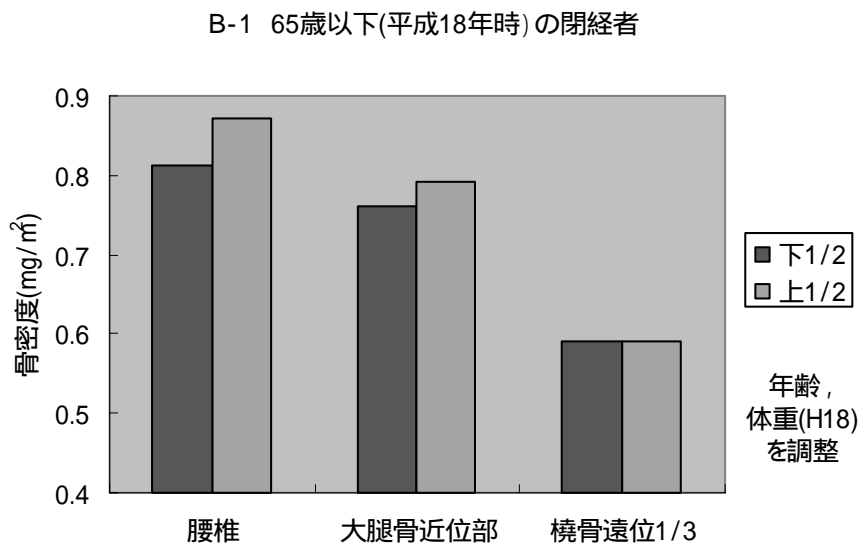
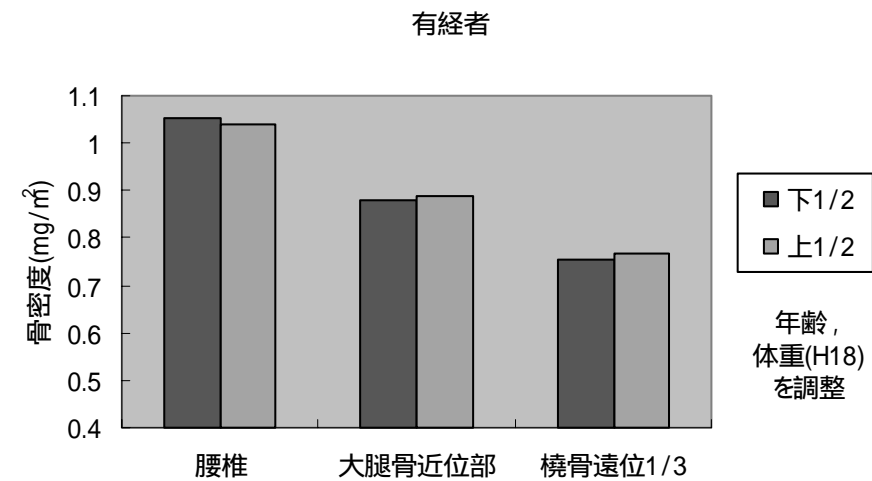


図4-7 . 10年間の平均牛乳摂取量と骨密度



以上のように、牛乳飲用量が多い群ほど、統計的には明らかでないものの若年～中年の者では骨密度は上昇する傾向がみとめられ、閉経後の中高年では骨密度の低下が明らかに抑制されていた。牛乳摂取が骨密度を高め、維持する作用は第1回調査の結果でも、第2回、第3回の調査でも示されたが、第4回の調査でも明らかになった。このことは、骨粗しょう症予防における牛乳飲用の大切さを新ためて示すものと言えよう。

[4] 食事からのカルシウム摂取量と骨密度の変化

骨はカルシウムとたんぱく質でできている。したがって、カルシウムは骨の欠くべからざる材料であって、この不足は明らかに骨に悪影響を与える。しかし、逆にどの程度とれば骨密度に良い影響を与えるのかは必ずしも明らかではない。そこで、有経者、閉経者のそれぞれについて第1回調査から第4回調査までの10年間の食事からの平均カルシウム摂取量の多かった上位1/3、少なかった下位1/3、その中間1/3にわけ、それぞれの骨密度変化を見たものが図4・8である。なお、有経者では上位1/3と中間1/3の境界は600mg、中間1/3と下位1/3の境界は469mg、閉経者ではそれぞれ745mg、572mgであった。

有経者では各群間の差は統計学的に有意ではなかった。閉経者では、骨密度はいずれの群でも低下してはいたが、低下の度合いは上位1/3群でもっとも小さかった。この傾向は腰椎と橈骨遠位部で統計学的にも明らかであった。この結果は十分なカルシウム摂取が骨密度の低下を明らかに小さくすることを示している。しかし、群間の差をよく見ると、いずれの部位でも中位1/3群と下位1/3群との差はあまり大きくない。実際に統計学的に各群間で有意な差になるのは上位1/3群との間であった。したがって、明らかに骨密度の低下を抑制するためには上位1/3群に入るだけのカルシウムを摂らねばならない。

次に、10年間の食事からの平均カルシウム摂取量群毎の平成18年時の骨密度の結果を図4・9に示す。有経者、閉経者とも統計的に明らかな差はなかったが、閉経者では、いずれの部位でも摂取量が多い群ほど、骨密度が高い傾向が示された。

以上の結果から必要なカルシウム摂取量を考えてみよう。有経者では明らかな傾向はみられなかった。しかし、第2回調査の有経者の分析では、大腿骨頸部の骨密度を維持するためには660mg以上取ることが必要であった。これは今回の調査の上位1/3群の下限よりさらに多い量にあたる。第3回調査の分析では、有意差はなかったが骨密度を減少させないためには480mg以上必要であった。調査によって結果は多少異なるが、大筋では一致しており、これらから、有経者ではいくら少なくても480mgを下回ってはならず、660mgの摂取を目標にすべきである。

一方、閉経者では明らかに骨密度の低下を抑制できるのは上位1/3で、その下限値は745mgであった。第3回調査では750mg以上取るべきと結論されており、ほぼ同様な量である。有経者より必要な量が多くなるのは、年齢が高くなるほど腸管からのカルシウムの吸収が悪くなるためである。以上の値をまとめて、有経者では1日480mgを下回ることがあってはならず、700mgの摂取を目標

にすべきであり、閉経者では 800mg のカルシウムを取ることが骨の健康を守る上で必要であると言
うことができよう。

図 4・8 . 食事からのカルシウム摂取量と骨密度の変化

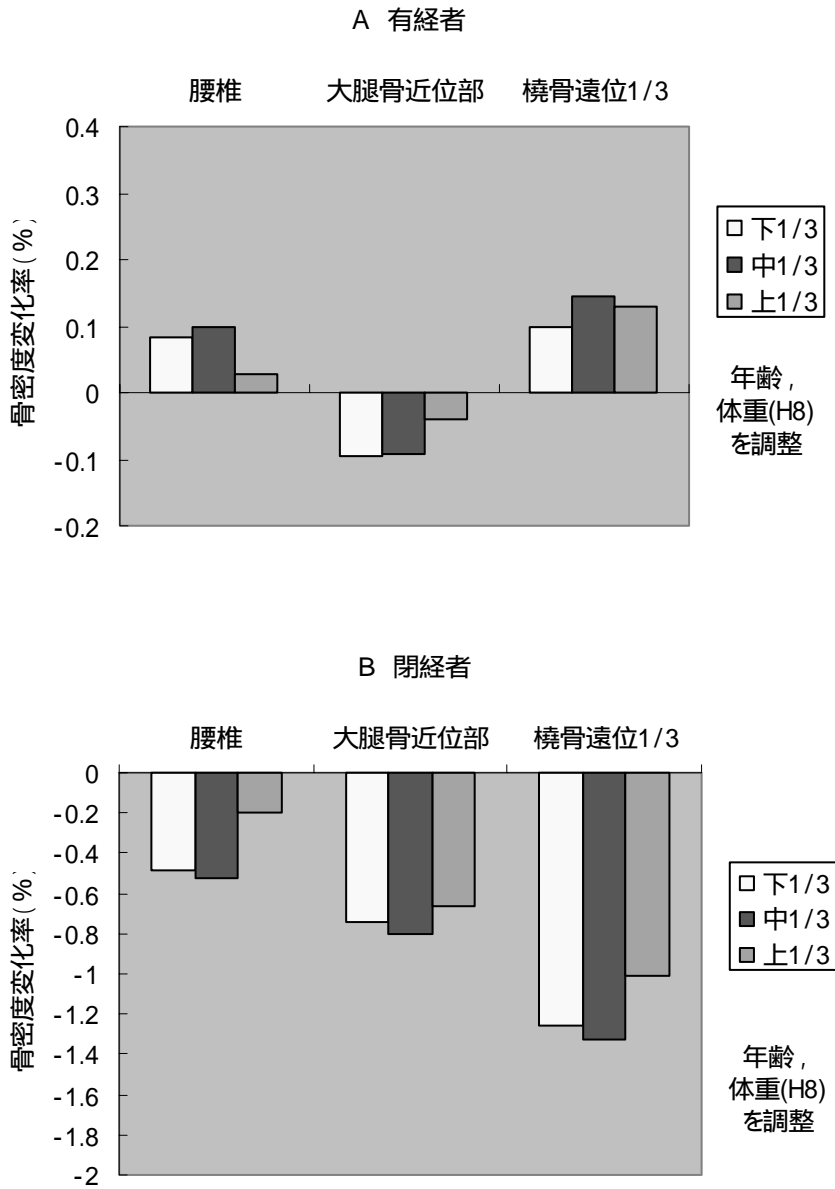
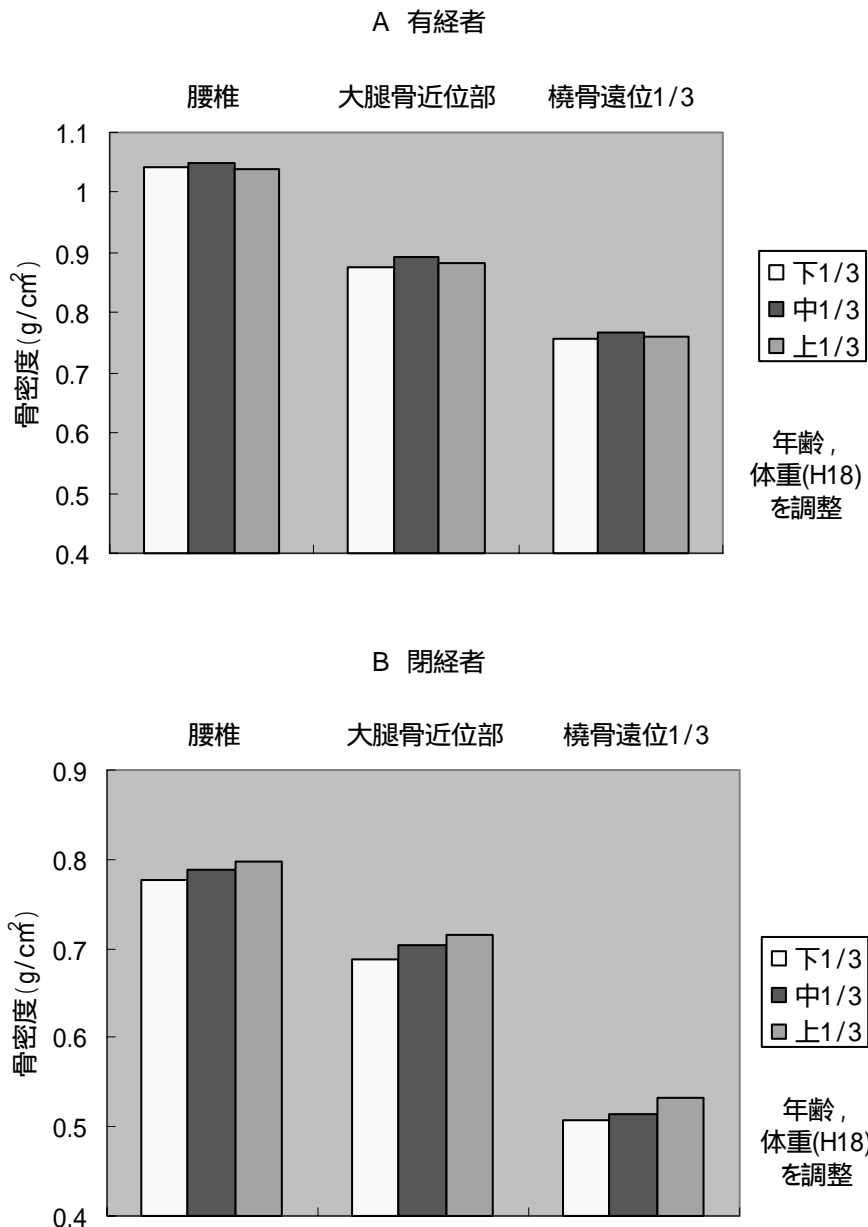


図 4・9 . 食事からのカルシウム摂取量と骨密度



[5] 乳製品からのカルシウム摂取量と骨密度の変化

乳製品は欠くべからざるカルシウム摂取源である。そこで、食事からのカルシウム摂取量と同様に、10年間の乳製品からの平均カルシウム摂取量の多かった上位 1/3、少なかった下位 1/3、その中間 1/3 にわけ、それぞれの骨密度変化を見たものが図 4・10 である。なお有経者では上位 1/3 と中位 1/3 の境界は 216 mg、中位 1/3 と下位 1/3 の境界は 147mg、閉経者ではそれぞれ 253mg、149mg であった。

有経者の結果を図 4・10A に示す。有経者では各群間の差は統計学的に有意ではなかった。しかし、乳製品からのカルシウム摂取量が多い群ほど、腰椎では骨密度が上昇する度合いが大きい傾向がみられ、大腿骨近位部では骨密度の低下の度合いが小さい傾向がみられた。

閉経者では、骨密度はいずれの群でも低下してはいたが、低下の度合いは上位 1/3 群でもっとも小さく、腰椎と橈骨遠位では、上位 1/3 群が他の 2 群より統計的に明らかに骨密度の低下の度合いが小さかった。この結果は乳製品からのカルシウム摂取が多い群では、骨密度の低下が明らかに小さいことを示している。

10 年間の乳製品からの平均カルシウム摂取量と平成 18 年時の骨密度を見た結果を図 4・11 に示す。有経者では、いずれの部位でも各群間の差はみられなかったが、閉経者では、乳製品からのカルシウム摂取量が多い群ほど、骨密度が高い傾向がみとめられ、橈骨遠位 1/3 では、上位 1/3 群が下位 1/3 群より統計的に明らかに骨密度が高かった。

図 4・12 は平成 18 年時の乳製品からのカルシウム摂取量と平成 18 年時の骨密度を見たものである。有経者では明らかな傾向はみとめられないが、閉経者では、橈骨遠位 1/3 の部位で、上位 1/3 群が下位 1/3 群より統計的に明らかに骨密度が高かった。なお有経者では上位 1/3 と中位 1/3 の境界は 220 mg、中位 1/3 と下位 1/3 の境界は 140 mg、閉経者ではそれぞれ 267mg、140mg であった。

図 4・13 は平成 8 年から 14 年までの前半 6 年間の乳製品からのカルシウム摂取量の平均と平成 14 年までの骨密度変化率を見たものである。カルシウム摂取量の上位 1/2 と下位 1/2 の境界値は、有経者で 184mg、平成 18 年時に 65 歳以下の閉経者では 217mg、65 歳より高齢の閉経者では 189mg であった。有経者では明らかな傾向はないが、平成 18 年時に 65 歳以下の閉経者では、大腿骨近位部と、橈骨遠位 1/3 の部位で上位 1/2 群が下位 1/2 群より統計的に明らかに骨密度の低下の度合いが抑制されていた。また、65 歳より高齢の閉経者でも腰椎と橈骨遠位 1/3 の部位で同様に統計的に明らかな結果がみられた。

以上より特に閉経者では、10 年間の乳製品からのカルシウム摂取量の平均が 253mg 以上のものでは、骨密度の低下の度合いが小さく、10 年目の骨密度も、運動習慣や荷重などの影響を他の部位より影響を受けにくい橈骨遠位 1/3 の部位で明らかに高かった。本調査では、閉経の平均年齢が一貫して 50 歳弱であることと重ね合わせると、平成 14 年時に 61 歳以下、すなわち閉経からおよそ 10 年間の骨量が急激に低下する期間にある者の骨密度変化について同様の傾向が見られたばかりでなく、閉経から 10 年以上たった者でも乳製品からのカルシウム摂取量が多いと骨密度低下が抑制されることが明らかとなった。よって、乳製品からのカルシウム摂取量を多くとる食習慣は、閉経後も長期間にわたり維持することが望ましいと言える。

図4-10. 10年間の乳製品からの平均カルシウム摂取量と骨密度変化率

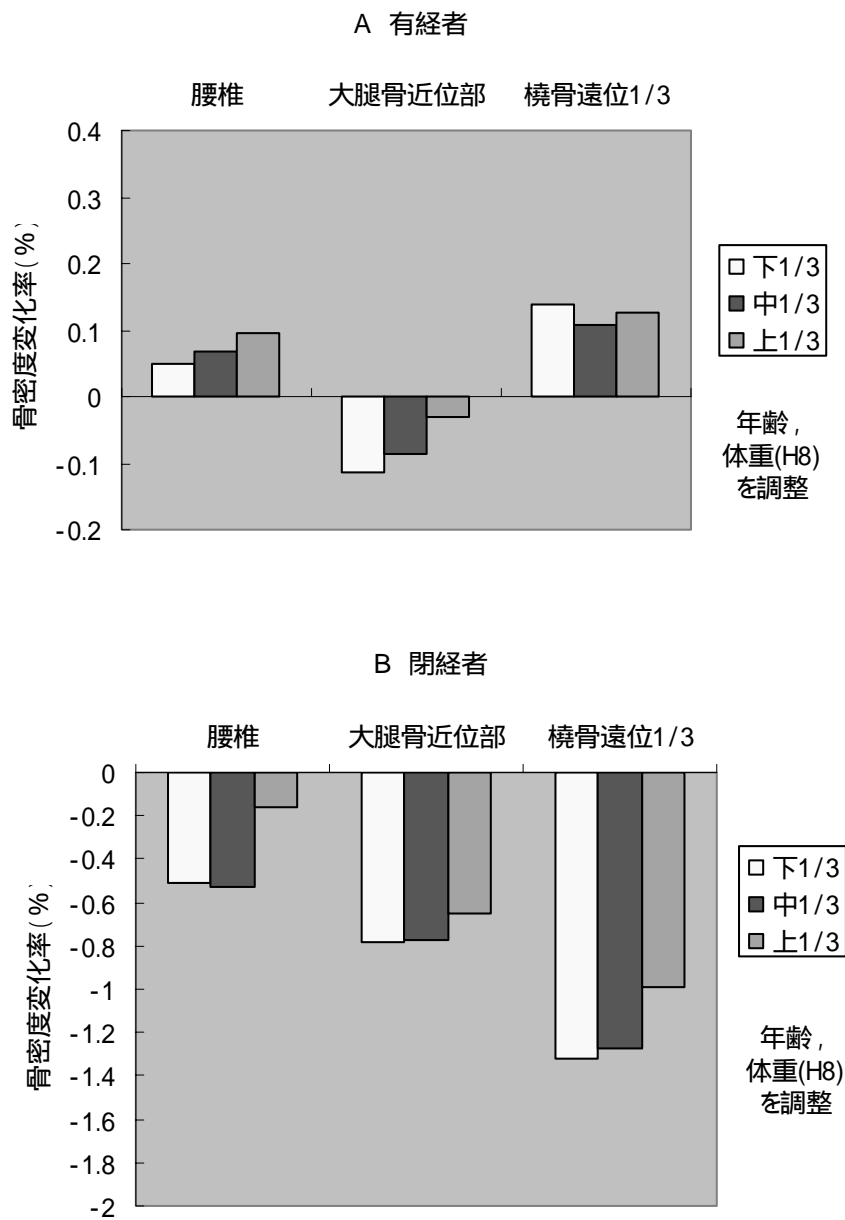


図4-11. 10年間の乳製品からの平均カルシウム摂取量と骨密度

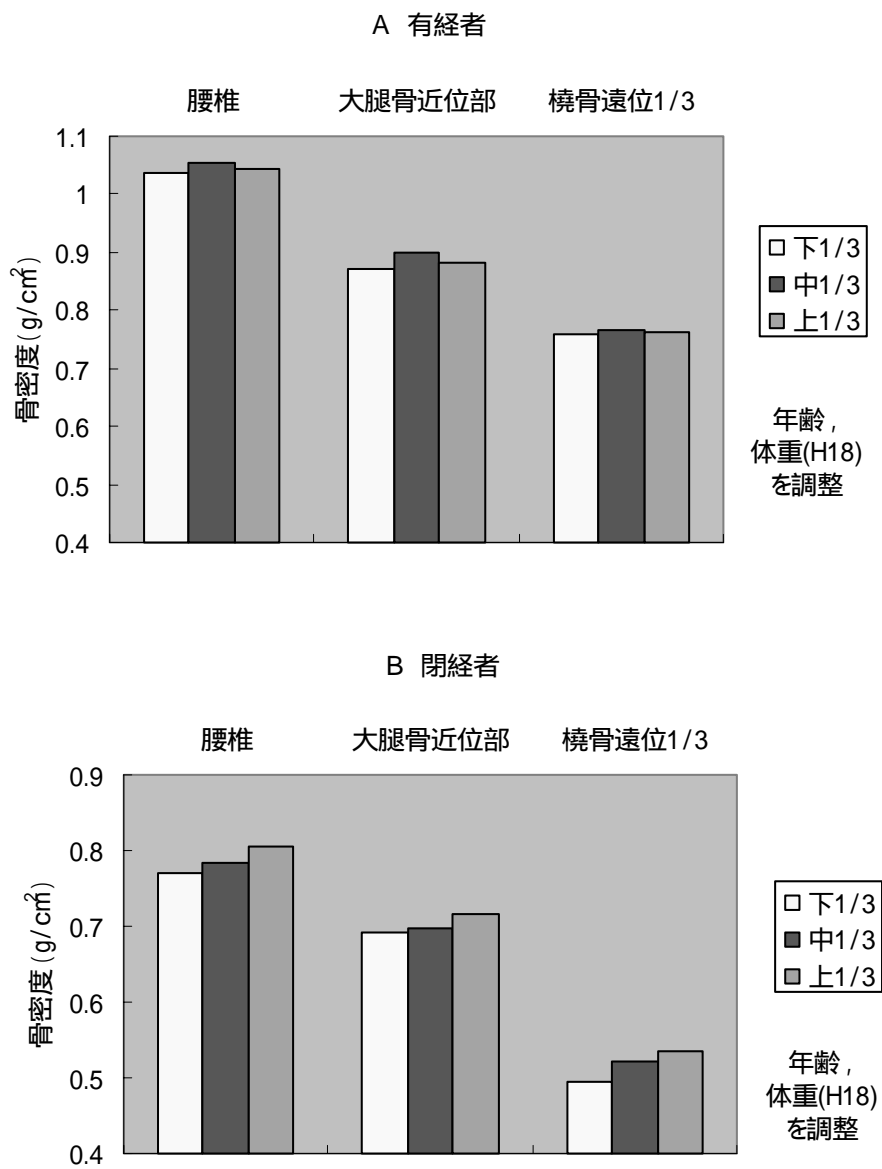


図 4 - 12 . 平成 18 年時の乳製品からのカルシウム摂取量と骨密度

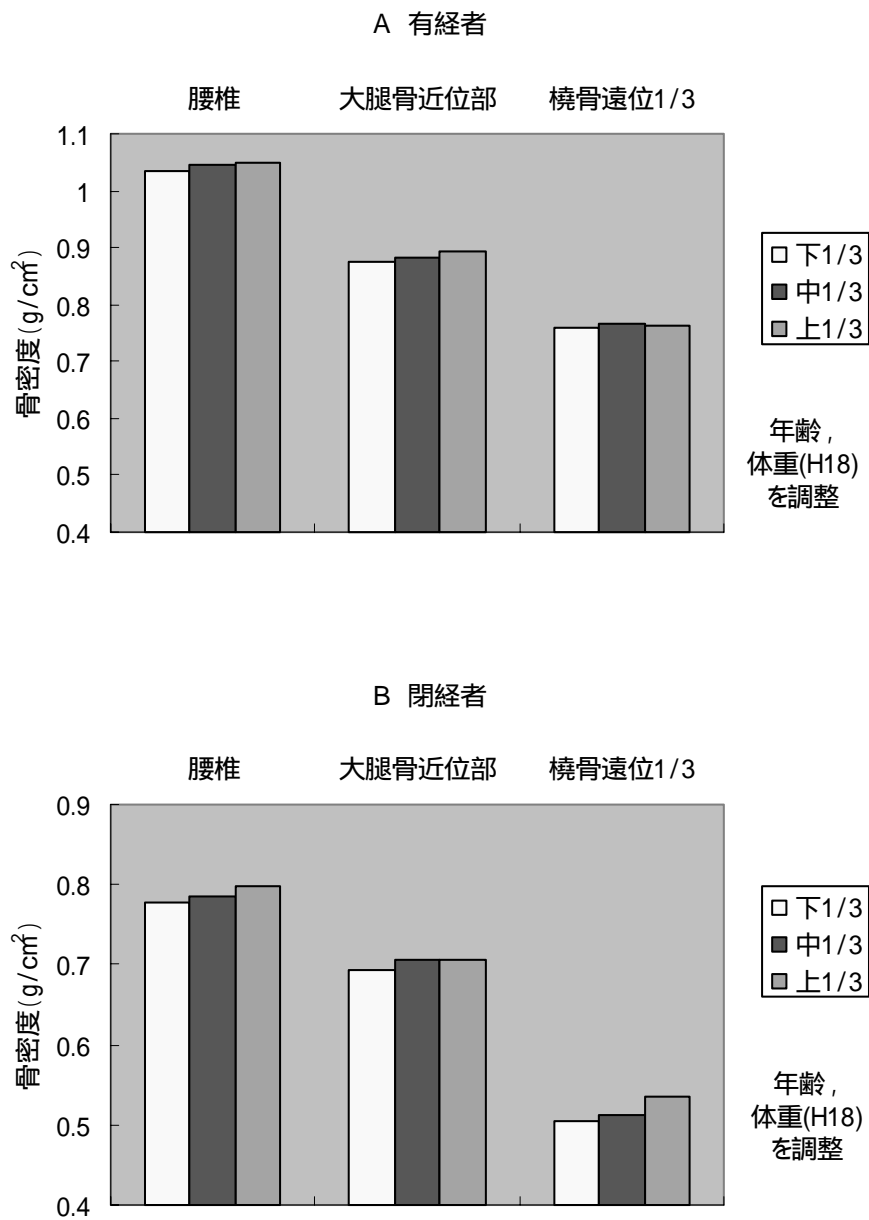
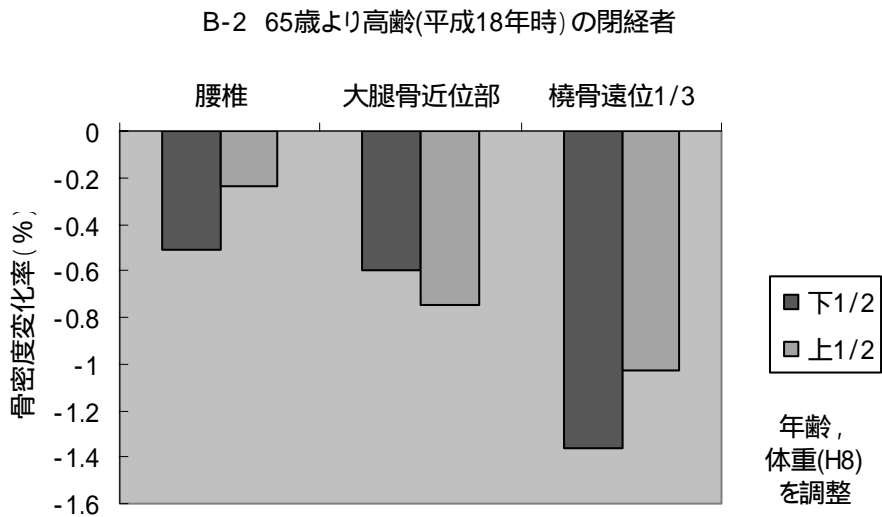
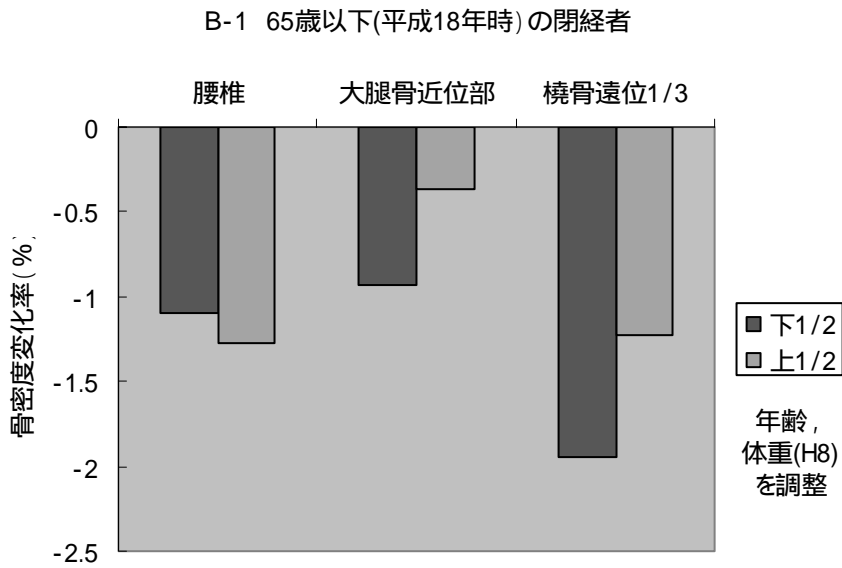
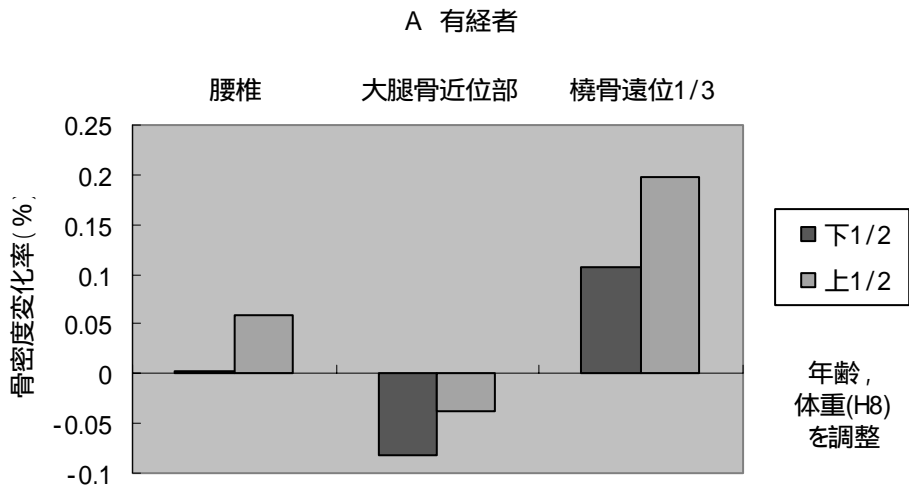


図4-13. 6年間の(H8-H14)乳製品からのCa摂取量と平成14年時までの骨密度変化



5 . 牛乳の骨以外への影響

[1] 牛乳飲用と血管壁厚の関連

図5・1は4回とも調査を受けた者で、第1回調査から第4回調査の10年間の牛乳飲用量別に、最大頸動脈球部IMT(以下、血管壁厚とする)を見たものである。Aは第4回調査時点で有経者、Bは第1回調査時点ですでに閉経していた者である。頸部エコーは、平成18年時に50歳以上に実施しており、Aの有経者に該当する者は27人、Bの閉経者は260人であった。血管壁厚の値は、年齢、平成8年時の総コレステロール値、平成18年時の収縮期血圧、BMIで調整した値であるが、有経者、閉経者とも両群間で明らかな差がみられなかった。

図5-1 4回調査を通しての牛乳摂取と血管壁厚

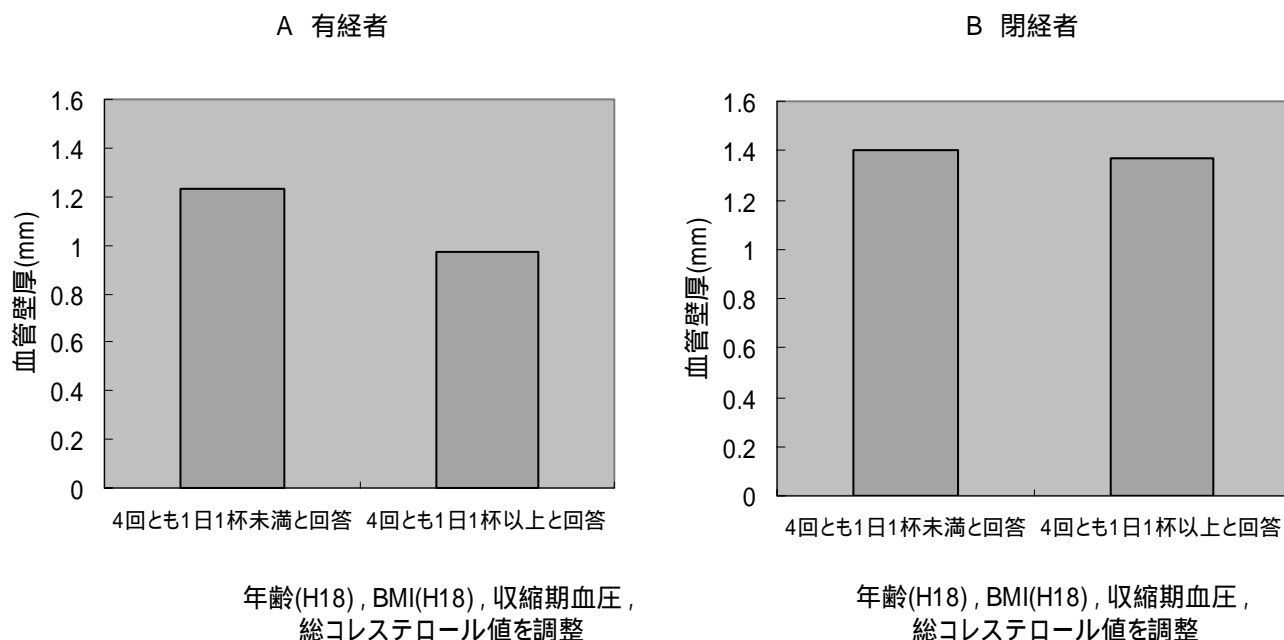


図5・2は、第1回調査から第4回調査までの10年間の平均牛乳摂取量の群別に血管壁厚を示したもので、Aは有経者、Bは閉経者の状況を示している。血管壁厚は、年齢、平成8年時の総コレステロール値、平成18年時の収縮期血圧、BMIで調整した値である。有経者、閉経者とも2群間で明らかな差がみられなかったが、少なくとも牛乳摂取量が多いからといって血管壁が厚くなる傾向は認められていない。なお、有経者では、上位1/2と下位1/2の境界は1日当たり0.7杯(コップ7文目程度)、閉経者では1日当たり0.9杯(コップ9分目程度)である。有経者、閉経者とも上位1/2といっても、1日当たり1杯弱程度が境界値であり、この群の牛乳からの脂質摂取量は、さほど多くないことが予想される。

平成18年度に65歳以下の閉経者と65歳より高齢の閉経者に分けて、10年間の平均牛乳摂取量を2群に分け血管壁をみたのが図5・3である。65歳以下の閉経者(51人)、65歳より高齢の閉経者(209人)のいずれの集団でも牛乳摂取量の2群間で血管壁厚に有意差はなかった。この値も、年

年齢、平成 8 年時の総コレステロール値、平成 18 年時の収縮期血圧、BMI で調整した値である。なお、上位 1/2 と下位 1/2 の境界は 65 歳以下の閉経者では 1 日当たり 0.9 杯（コップ 9 分目程度）、65 歳以上でも同様にコップ 9 分目程度であった。10 年間の平均の牛乳摂取が、1 日当たり 1 杯程度以上であることは、少なくとも血管壁厚値を大きくしていなかったと言える。

図 5 - 2 10 年間の平均牛乳摂取量と血管壁厚

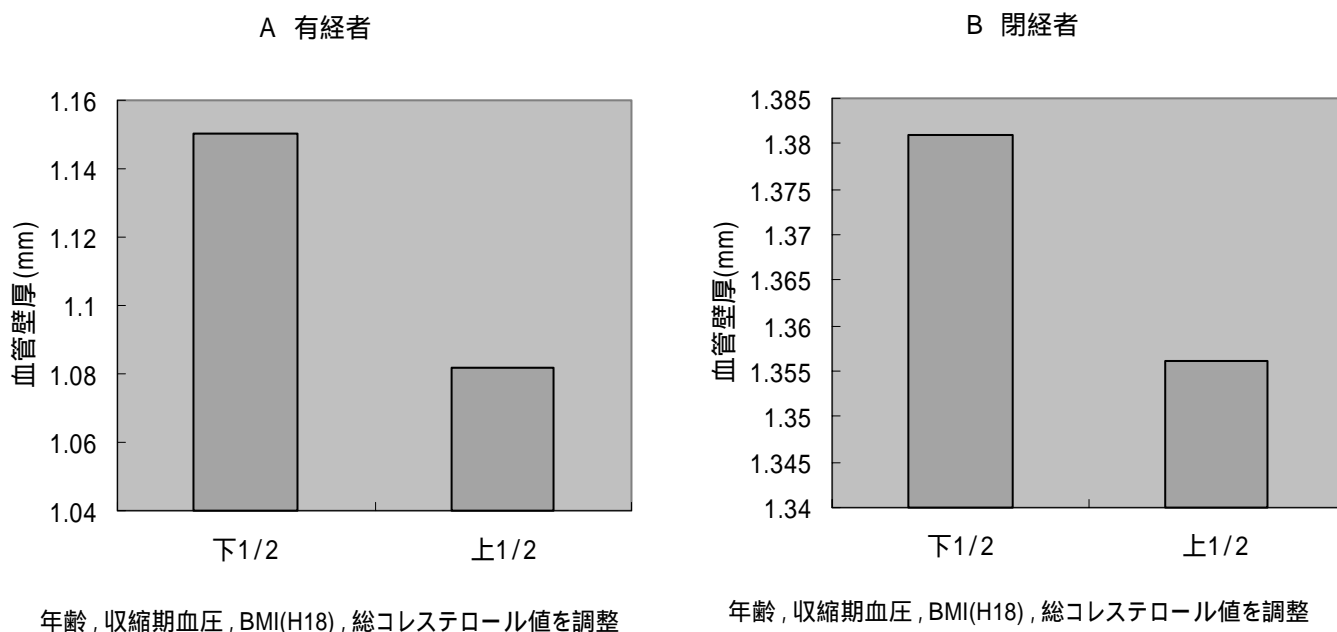
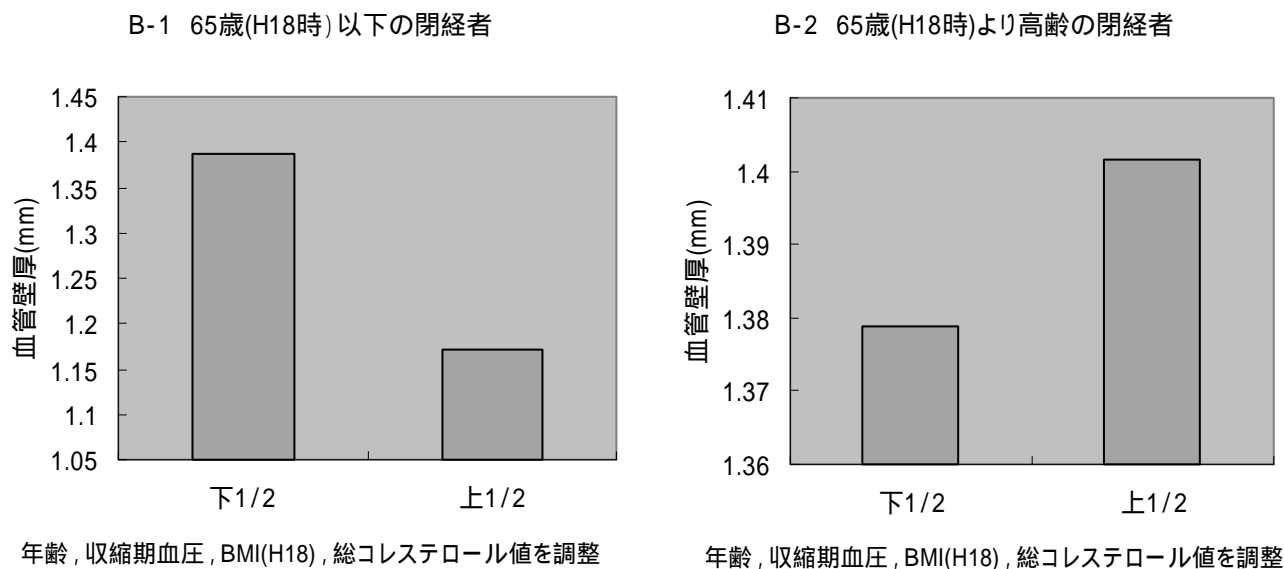


図 5 - 3 10 年間の平均牛乳摂取量と血管壁厚（サブ解析）



[2] 牛乳飲用と体重変化の関連

図5・4は、4回の調査とも牛乳を1日1杯以上摂取していた群と、牛乳摂取が4回とも1日1杯未満であった群で10年間の体重変化をみた結果である。年齢と平成8年時の体重で調整した体重の値を示している。有経者では、この10年間に体重は増加しており、1日1杯以上の群で体重増加の度合いが大きい傾向はあるものの、統計的に明らかな差はみられていない。閉経者では、2群ともこの10年間で体重は減少しているが、2群で体重減少の度合いはほとんど同様である。

図5・5は、第1回調査から第4回調査までの10年間の平均牛乳摂取量の群別に体重変化を示したものである。牛乳摂取量上位1/2では、有経者では体重の増加の度合いが大きい傾向にあるが、その値をみると10年間で2.8kg程度で、下位1/2の群と統計的に明らかな差はなかった。閉経者においても、平成18年時65歳以下および65歳より高齢の両群で、10年間で体重は減少していたが、牛乳摂取量の群間で体重減少の値に差はなかった。

また、図5・6は、第1回調査から第4回調査までの10年間の平均牛乳摂取量の群別に平成18年時の体重をみているが、有経者、閉経者とも牛乳摂取量の群間で体重の値に差はなかった。

図5・7は、平成8年から14年までの追跡期間の前半6年の牛乳摂取量の平均と平成14年までの体重変化をみたものである。図の体重変化の値は年齢と平成8年時の体重で調整した値を示しているが、有経者、平成18年時65歳以下、65歳より高齢の閉経者のいずれにおいても、6年間の牛乳摂取量の上1/2の群と下1/2の群で統計的に明らかな差はなかった。

図5・4 4回調査を通しての牛乳摂取と体重変化

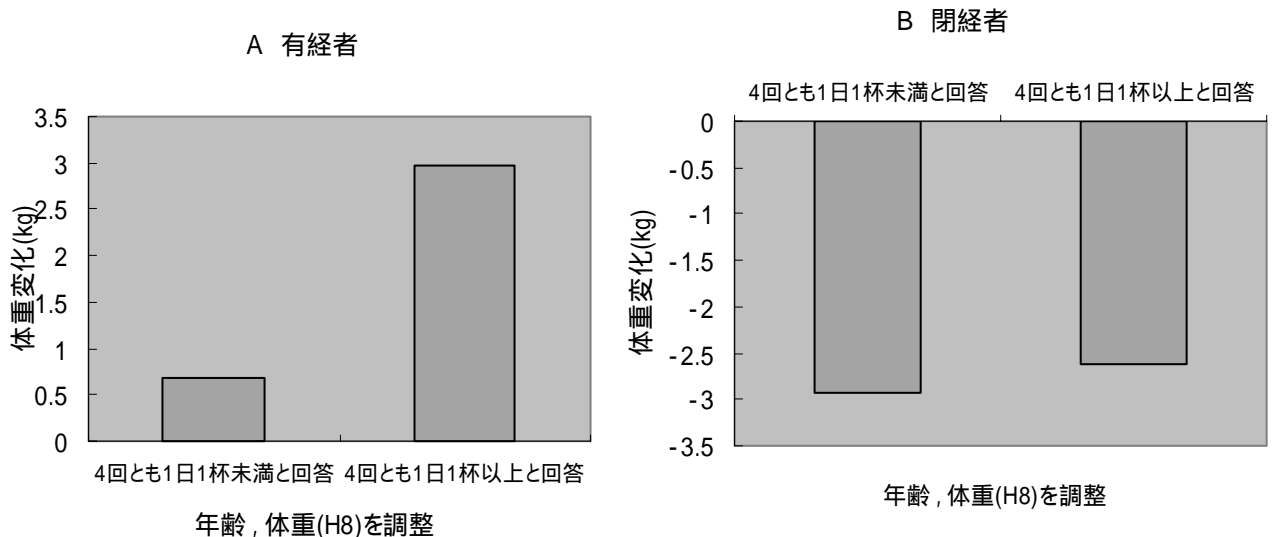


図5・5 10年間の平均牛乳摂取量と体重変化(サブ解析)

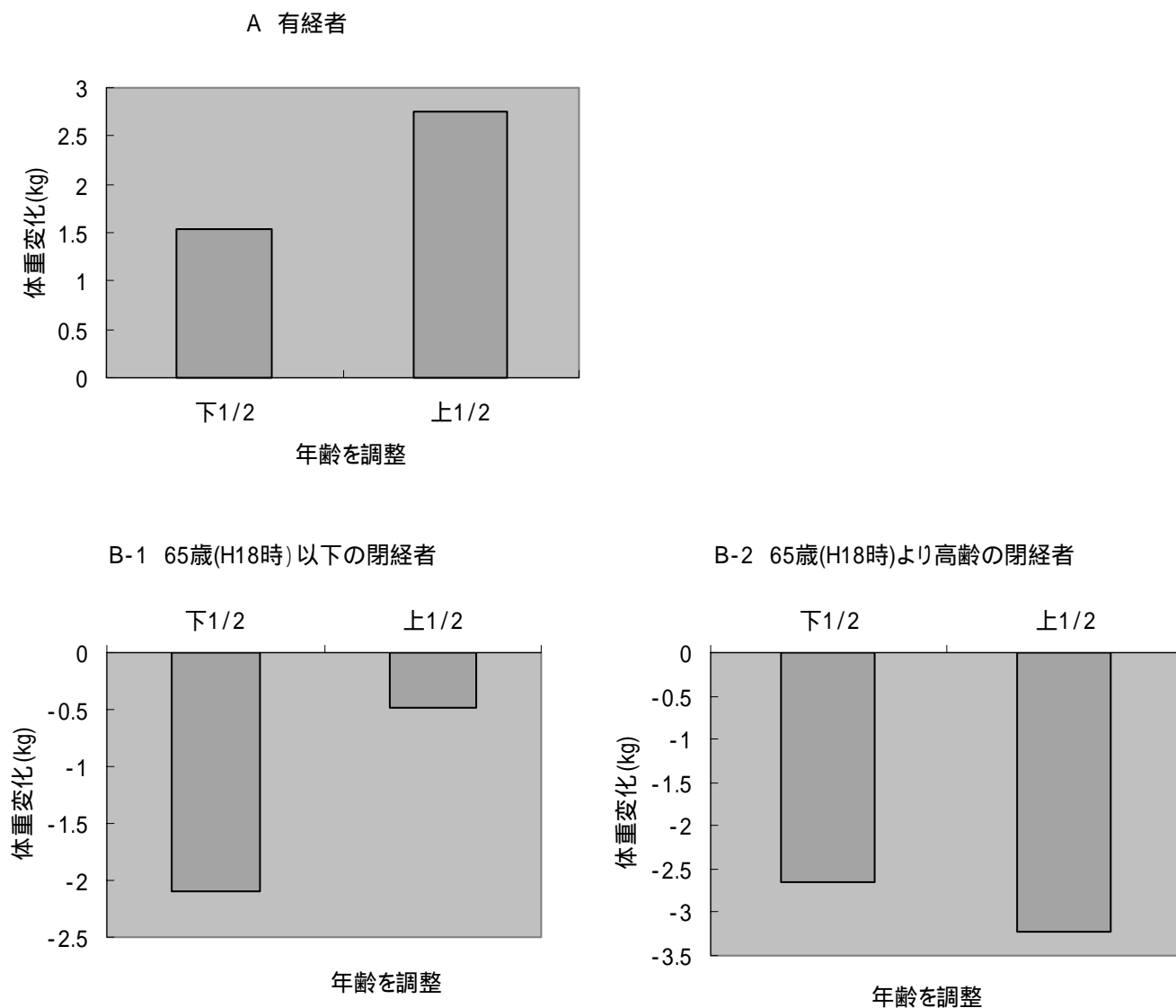


図5・6 10年間の平均牛乳摂取量の群別にみた平成18年時の体重

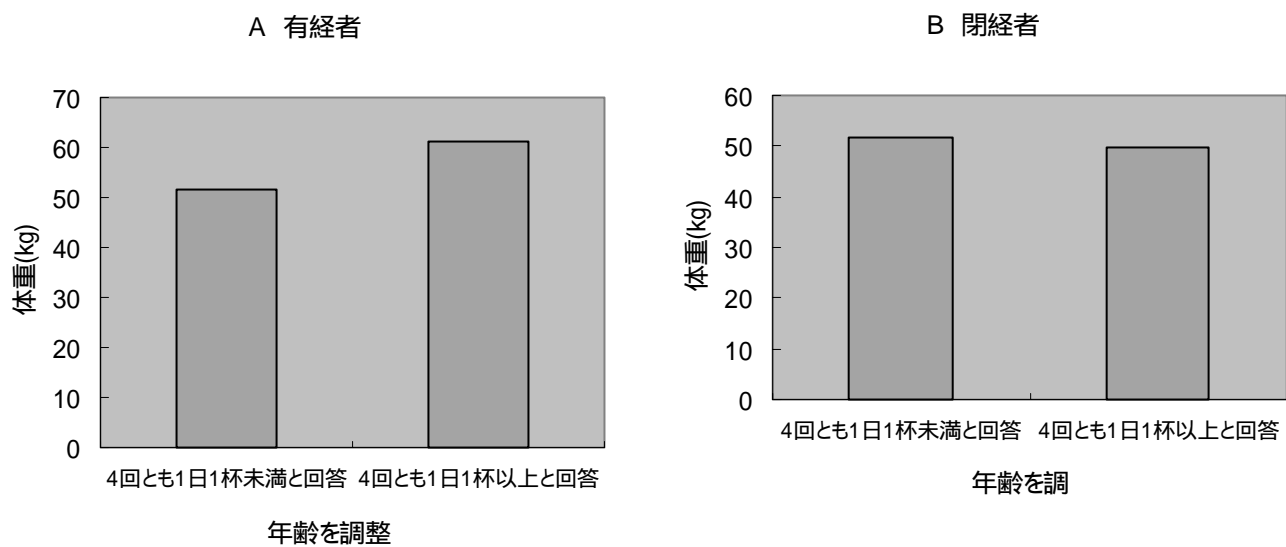
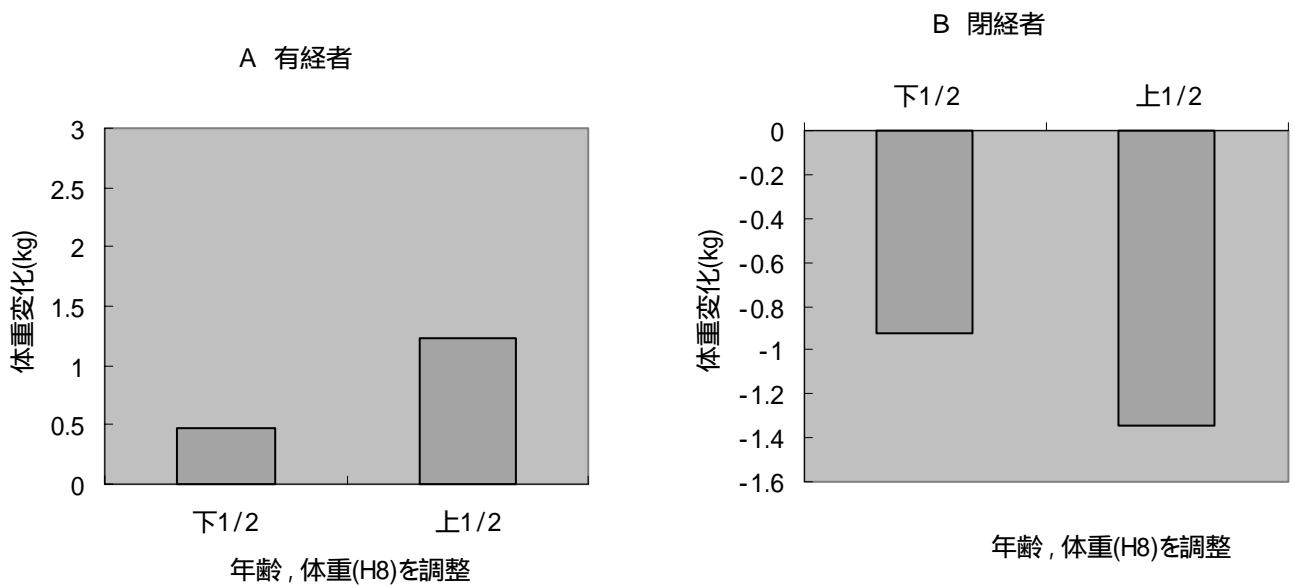


図5・7 前半6年の牛乳摂取量の平均と平成14年までの体重変化



6. 体格・ライフスタイルとそその変化

本項目では、骨折・骨粗しょう症予防に重要と考えられる体格とライフスタイルの各項目について、現状と過去3回の調査時との比較をし、それらの改善状況について述べる。

[1] 体格の変化

図6・1は受診者の体格が4回の調査時点でのどの程度変化したかを示している。日本肥満学会の基準に従ってやせと肥満を判定すると、やせが第1回平成8年の5.7%から、第2回平成11年19.7%、第3回平成14年18.4%、第4回調査の平成18年では6.9%と推移し、第2回でかなり上昇した後、低下傾向を示している。一方、肥満は、27.1%、22.1%、23.2%、28.5%と第4回調査で上昇していた。

図6・1 . 第4回調査時における体格判定の構成割合

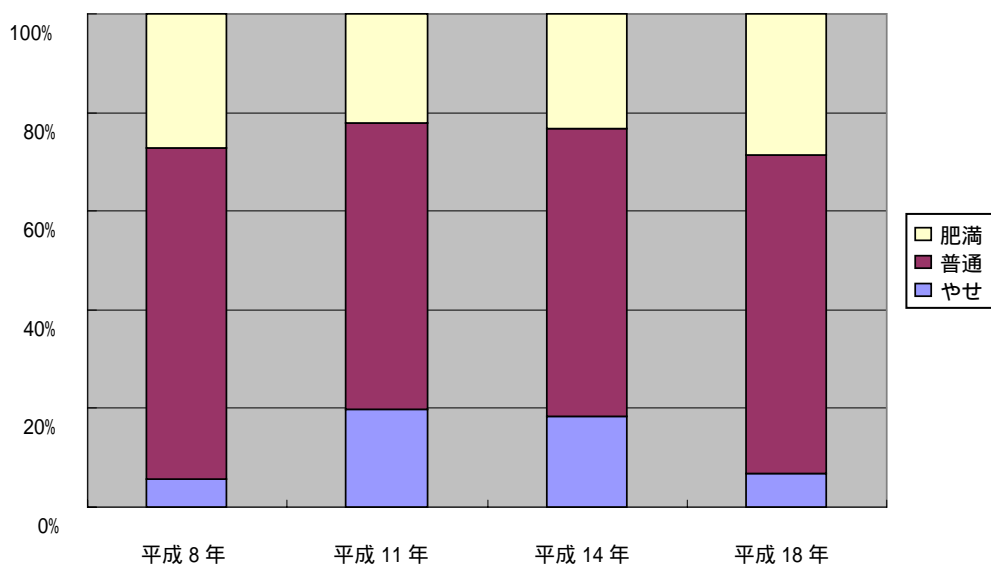
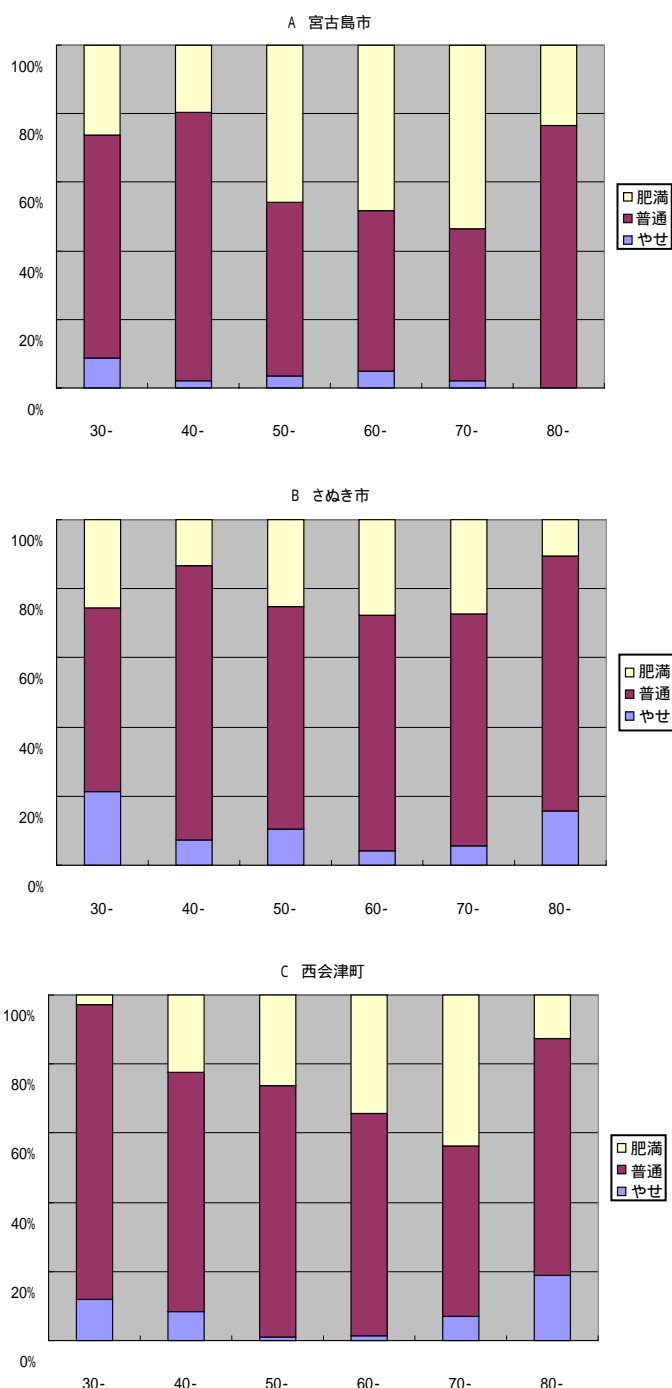


図6・2は、平成18年の第4回調査時の体格判定の割合を地域別、年齢別に見たものである。やせの割合が最も多いのは、宮古島市で30歳代、さぬき市では30歳代、西会津町では80歳代であった。

図6・2．地域別、年齢別に見た体格判定の割合



前述したように、体重は骨密度には強い関連があり、体重がある方が骨粗しょう症予防にとっては有利である。しかし、肥満は糖尿病、動脈硬化、心筋梗塞、脳梗塞、乳癌、大腸癌など多くの重大な疾患のリスクを上げるので、決して奨励されるべきではない。しかし、やせは、骨粗しょう症のリスクを上げるだけでなく、総死亡のリスクを上げるとの指摘もあり、やはり避けるべきである。

そのやせの割合の過去4回の調査における変化を初回調査時年齢別に見たものが図6・3である。第1回～3回の調査では、やせの割合は若年者で特に高く、高齢者でやや上昇の分布を示していた。第4回調査では、年齢階級間のやせの割合の差は減少していた。これは、第4回調査で、対象者が初回より10年加齢したことによるところが大きいと思われる。

図6・3．年齢別、調査時期別に見たやせの割合

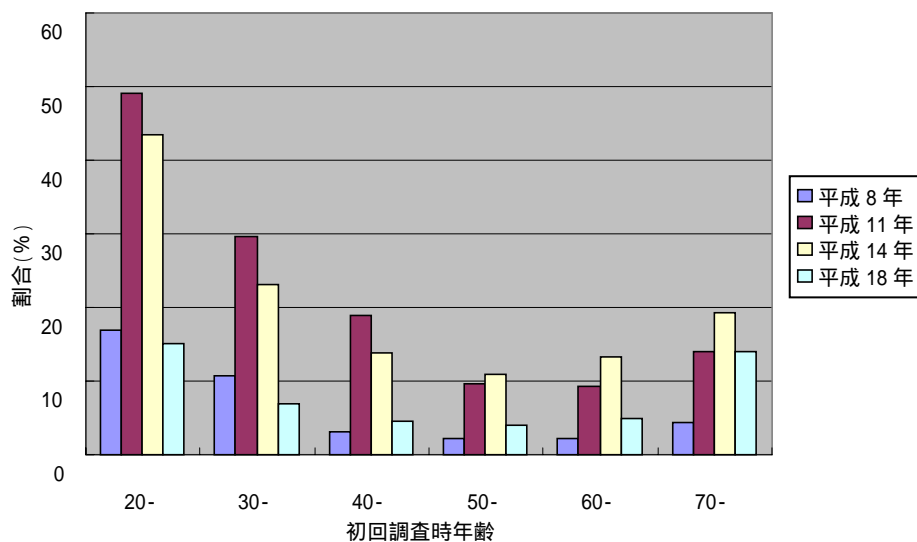
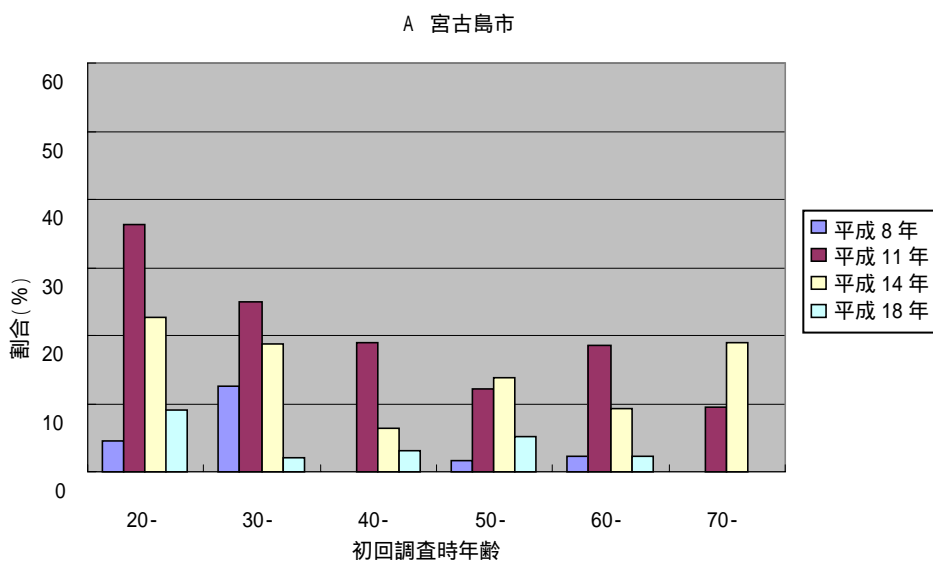


図6・4．地域別、年齢別、調査時期別に見たやせの割合



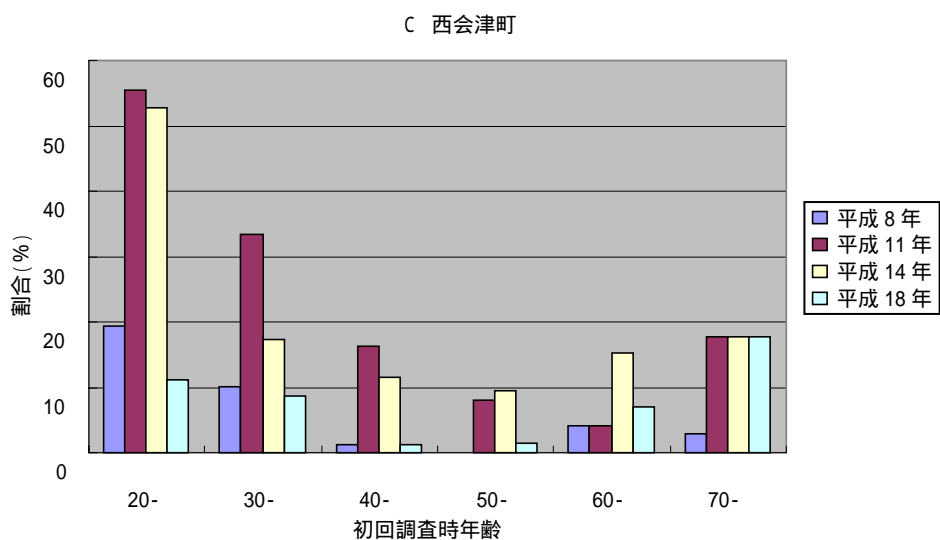
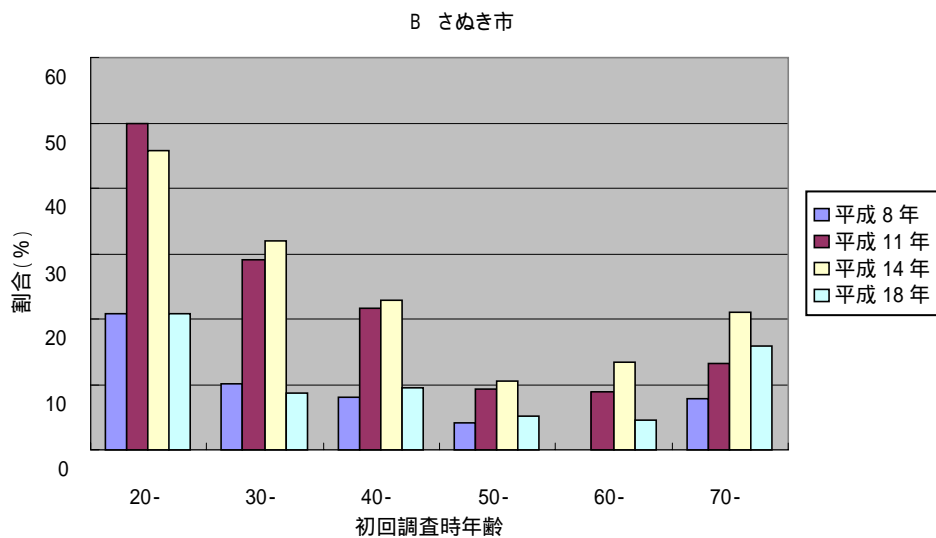
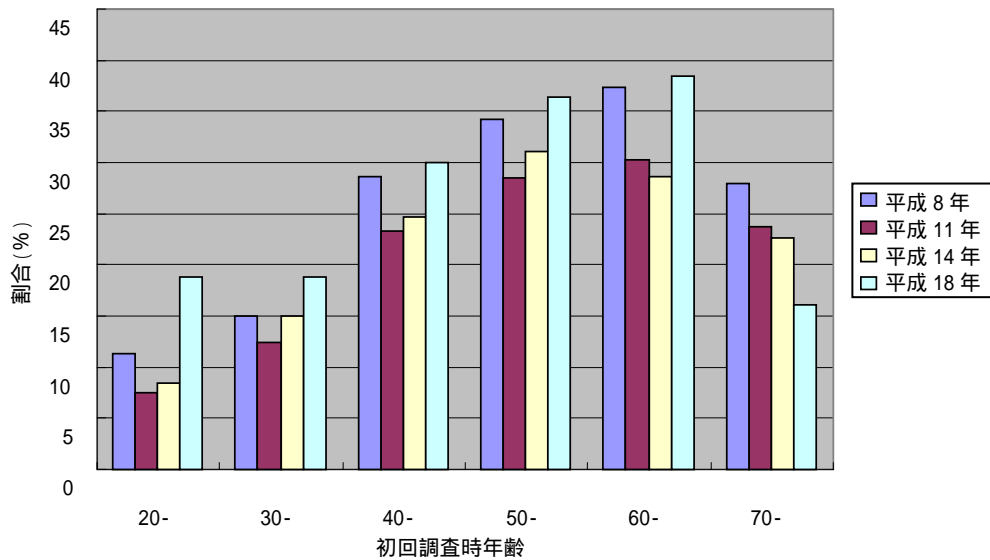


図 6・4 は、図 6・3 の集計を地区別にしたものである。傾向はいずれの地域でも同様であるが、やせは比較的宮古島市に少なく、さぬき市と西会津町に多くなっていた。10 年間の追跡により本対象者では全体的にやせの割合は減少していた。しかし、やせは骨にかかる加重を小さくして骨を弱くするだけでなく、誤った食事制限のためにカルシウムや蛋白質など必要な栄養素の摂取が不足し、骨を弱くしてしまう。さらに骨量維持に重要な女性ホルモンの分泌低下を引き起こすこともあり、骨だけでなく、健康全般から見てゆゆしき問題である。

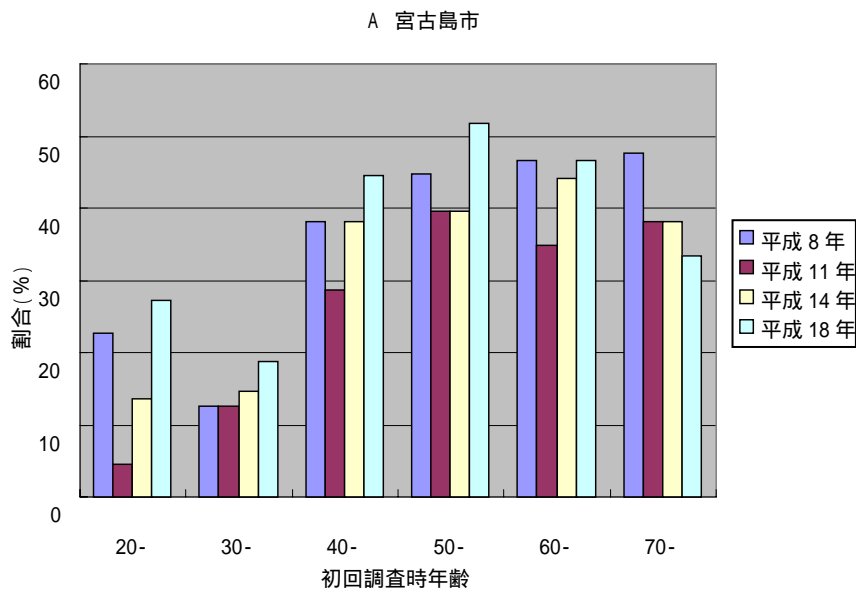
図 6・5 は、初回調査時年齢毎の肥満の割合を集計したものである。肥満の割合は中高年で高く、第 3 回から 4 回の調査にかけて、その割合は増加している。一方、第 1 回調査時 70 歳代であったものについてはこの 10 年肥満の割合は低下している。

図 6・5 . 年齢別、調査時期別に見た肥満の割合

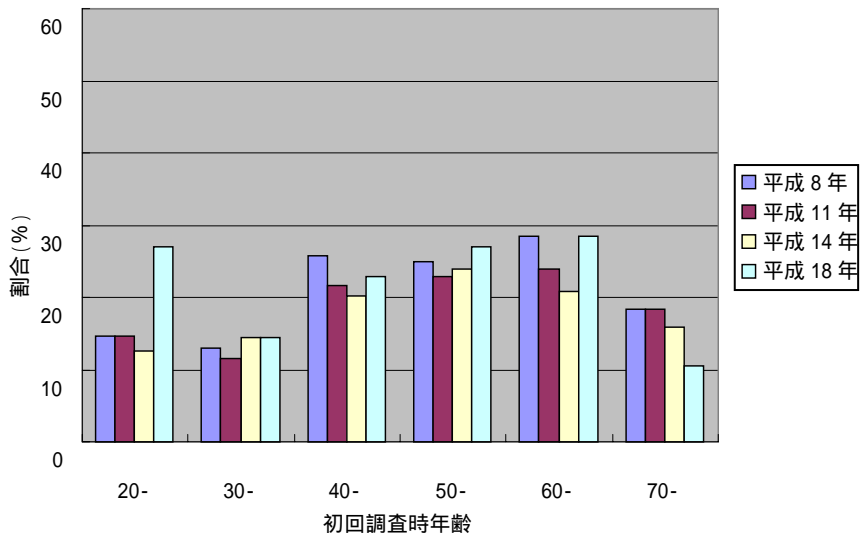


地域別に見た結果を図 6・6 に示す。肥満についての傾向はいずれの地域でも同様であるが、肥満は比較的宮古島市に多く、さぬき市に少ない。いずれの地域でも初回調査時年齢 60 歳代で肥満の割合が増加しているのは円背の者が増加し、BMI 値がそのために高くなっていることが関係していると思われる。

図 6・6 . 地域別、年齢別、調査時期別に見た肥満の割合



B さぬき市



C 西会津町

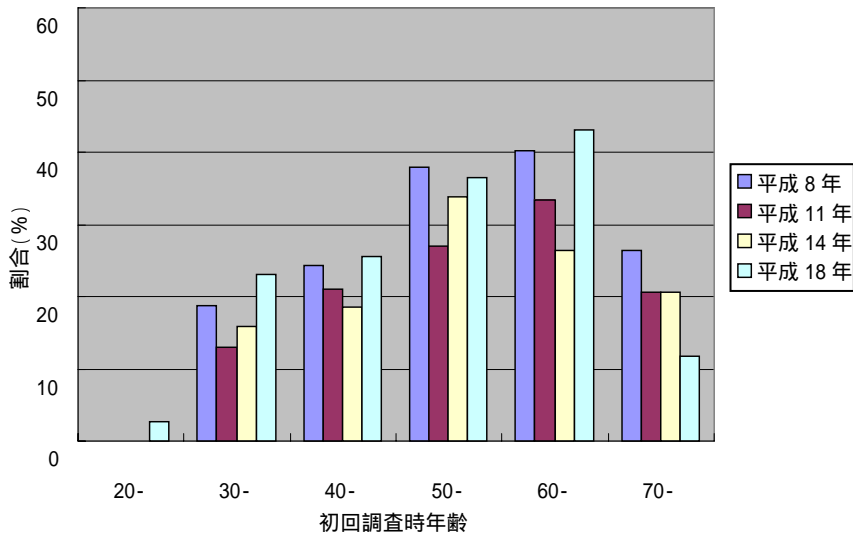
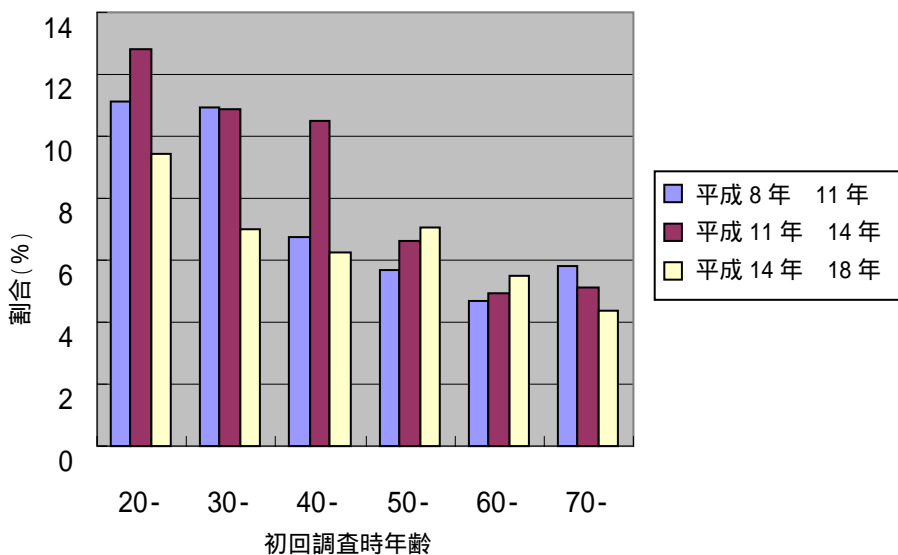


図 6-7 . 年齢別ダイエットした人の割合



[2] この3年間にダイエットした人の割合

上記の体格の変化と密接な関連があると考えられるダイエットについて見てみよう。初回調査時年齢別に各調査間ごとのダイエットした人の割合を見たものが図6・7である。ダイエットをした人の割合はいずれの時期も若年ほど高いが、50歳代、60歳代では後半の4年間の方が高くなっている。やせの割合は平成11年と比べて18年の調査時にやや低下しているが、ダイエットの実行者の割合は低下していないことには留意すべきである。

ただし、食事療法や食事制限が必要な人ももちろん存在する。いわゆるダイエットは摂取カロリーの制限を意味しているが、そのようなダイエットが必要なのは、肥満、糖尿病などである。そこで、ダイエットしている人を肥満とそうでない人に分けて見たのが図6・8である。平成8年の第1回調査後にダイエットした人の61.9%はもともと肥満ではない。同様に、平成14年の第3回調査後にダイエットした人の49.2%はもともと肥満ではなかった。このような人のすべてが摂取カロリーの制限が不要であるとは言えないが、多くはそうである。BMIで22を標準とし、それを下回ってはいけないことを十分に啓蒙し、本当に必要な人のみが正しい方法でダイエットする、そのような教育が必要である。

図6・8．調査時点と肥満の有無別に見たダイエット実行者の割合

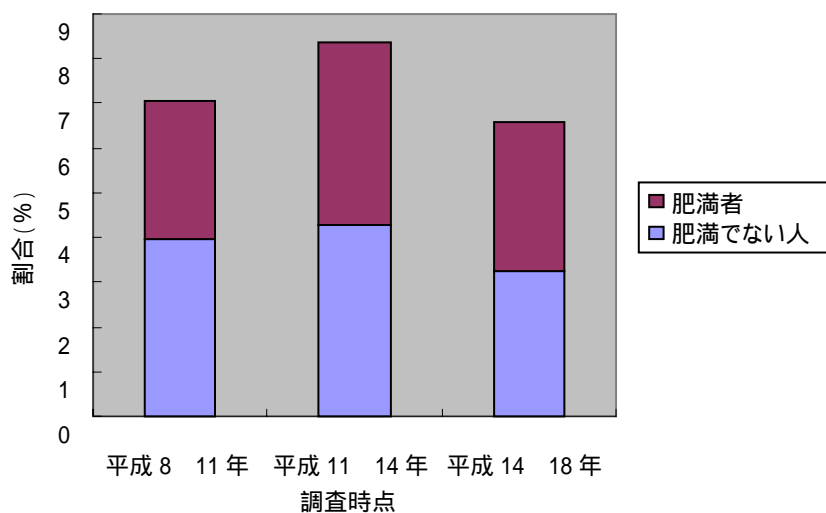
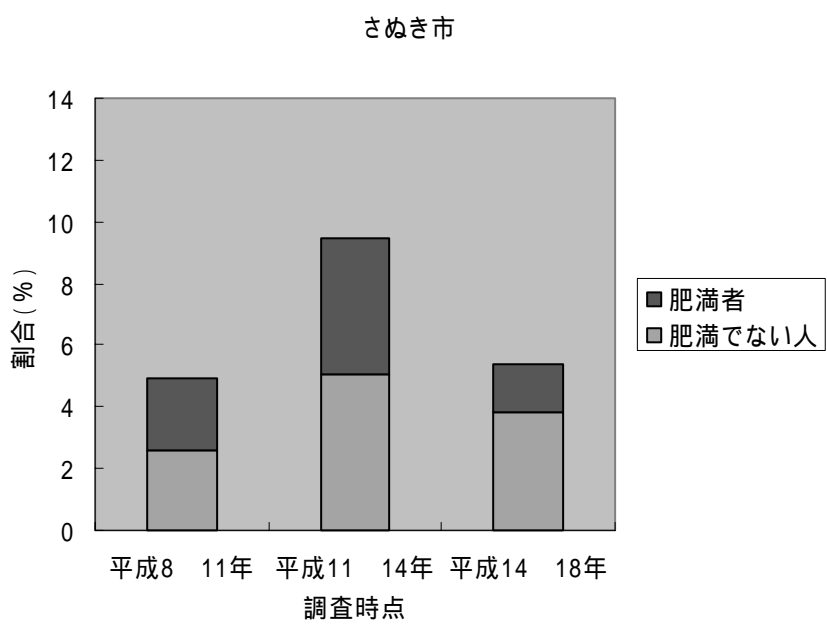
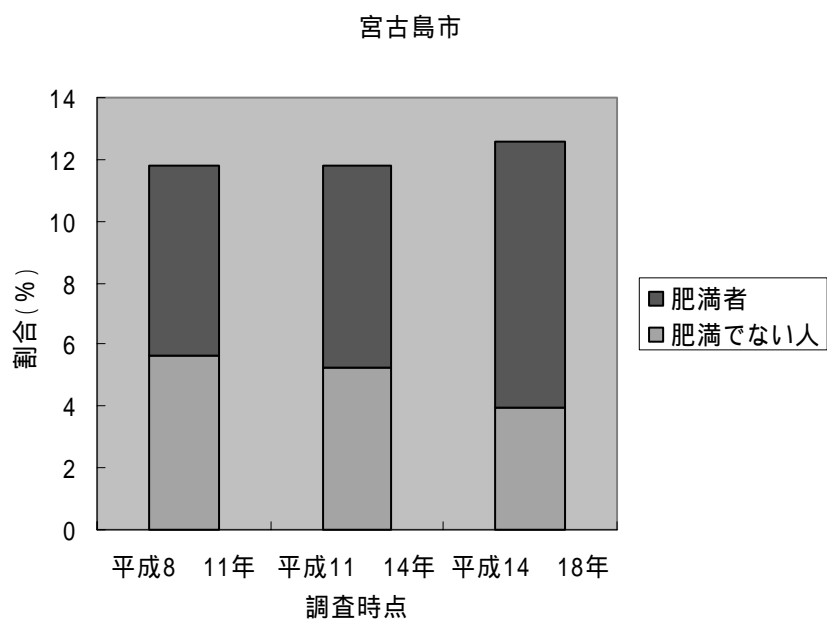


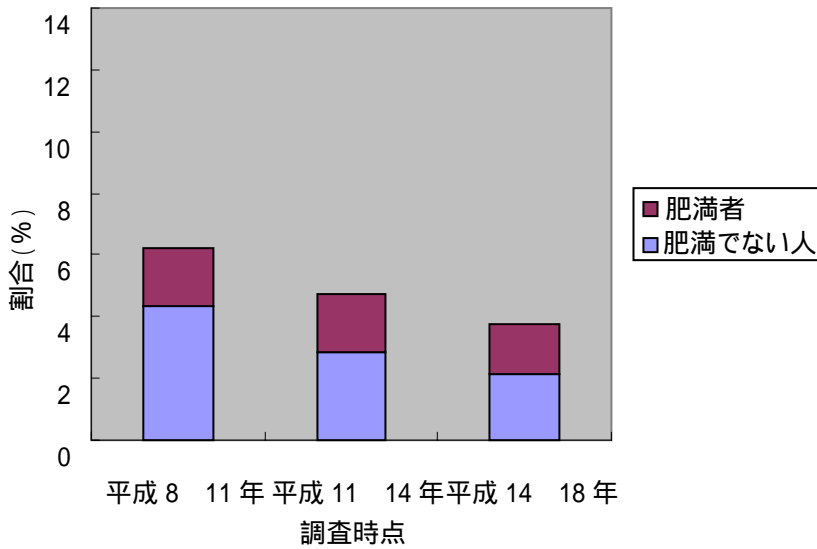
図6・9は、この集計を地域別にしたものである。宮古島市ではダイエット実施者の割合がいずれの時期も一番高かった。さぬき市では平成11年から3年間で、ダイエット実施者の割合が一時増加したが、その後の4年間では減少に転じた。しかしながら、他の地域にくらべ、肥満でない人のダイエット実施の割合が高く、本当に必要な人だけが正しい方法でダイエットするという原則を確認して、不必要なダイエットを戒める対策を講ずべきである。

西会津町ではダイエット実施者の割合がこの10年間一貫して低下しており、よい方向に進んでいる。この方向で今後も進んで頂きたい。

図6・9 . 地域別、肥満の有無別に見たダイエット実行者の割合



西会津町



[3] 運動習慣のある人の割合

運動習慣のある人の割合を4回の調査で比較したのが図6・10である。平成8年の第1回調査から第2回へと大きく上昇したが、第3回ではやや低下し、第4回では横ばいである。

図6・10．運動習慣のある人の割合の変化

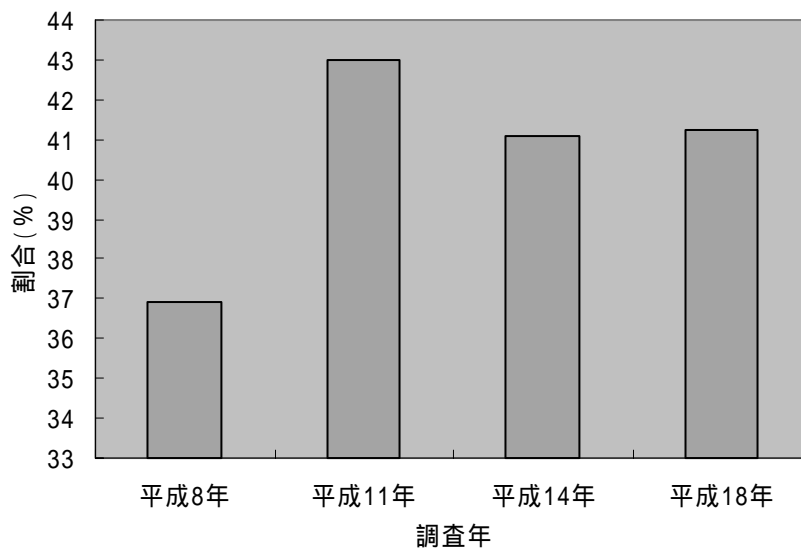


図6・11は運動習慣のある者の割合の変化を年齢階級別にみたものである。運動習慣は若年者に低率で、中高年に比較的高率である。初回調査時20歳代で運動習慣のある者の割合が低下傾向にあったが、第4回調査で上昇していた。ことである。一方、30歳代では、平成11年以降運動習慣のある者の割合が低下している。40歳代ではこの10年上昇し、60歳代以上では第2回調査の平成11年には上昇したが、その後横ばいである。以上の所見から運動に関する課題は、若年者で運動習慣を形成することと高齢者で運動習慣を維持することと言えよう。

図 6・11．年齢階級別にみた運動習慣のある者の割合の変化

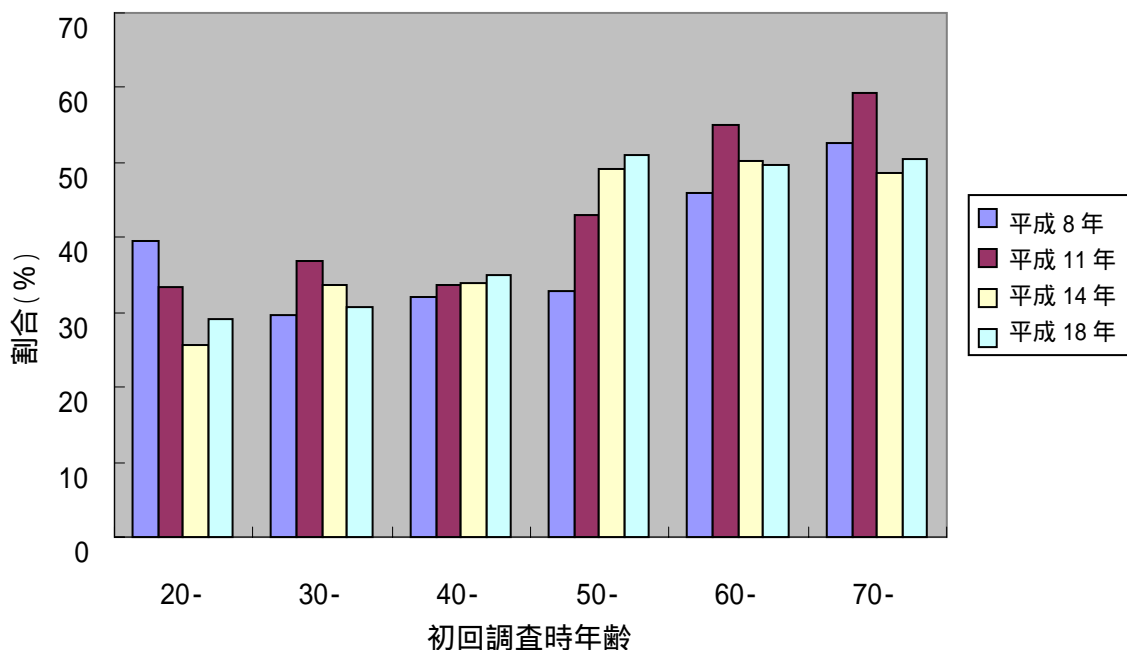
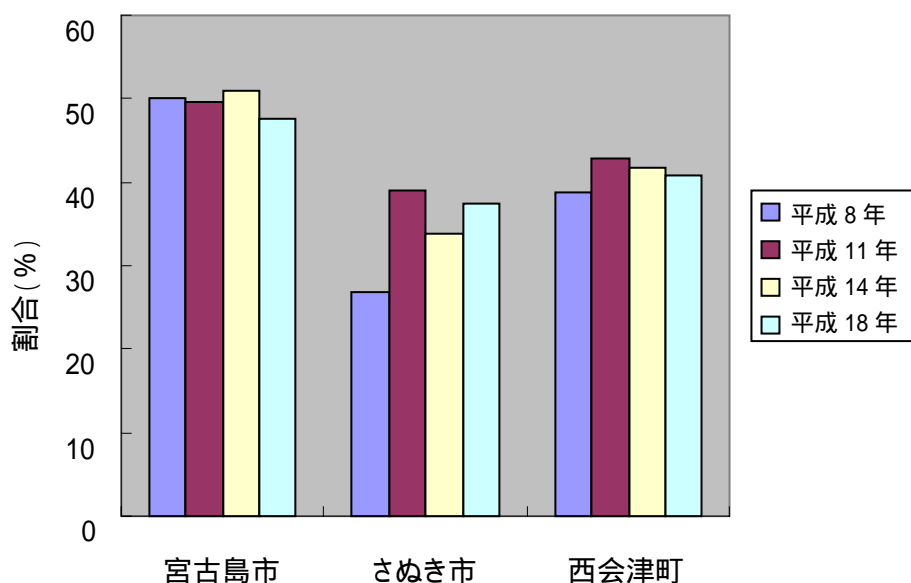


図 6・12 は運動習慣のある人の割合の変化を地域別に見たものである。宮古島市が第 1 回から第 4 回調査を通じ一貫して最も高かった。さぬき市はいずれの調査時点でも最も低率になっており、第 1 回から第 2 回にかけては大きく上昇したが、第 3 回ではやや低下した。西会津町はもともと受診者の 40% が運動習慣をもっており、第 2 回にはさらに上昇したが、第 3 回、第 4 回ではやや低下した。いずれもこの間の健康教育の成果が現れていると言ってよいが、さぬき市をのぞき、最近 4 年はやや低下気味で、今一度健康教育の体制を立て直す必要がある。

図 6・12．地区別に見た運動習慣のある人の割合の変化



実行すべき運動の内容であるが、骨密度を上昇させるにはかなり強めの運動が必要となるので、有経者では毎日 30 分程度を歩くことを基本にした上で、さらに特に足腰の筋力強化に重点をおいたトレーニングをする必要がある。もちろん、バレーボール、テニス、バドミントン、卓球などの球技やジョギングでもよい。しかし、散歩、ラジオ体操では強度として弱すぎると考えられる。閉経後の高齢者になると、強い運動は足首や膝を痛めてむしろ逆効果になるので、日常生活の活動強度を高めること、そのためには積極的に外へ出て歩くこと、いつまでも仕事をもつこと、自治体の活動に積極的に参加すること、などが有効で、その上で、やはり足腰の筋力強化につとめることである。方法としてはダンベルなどを用いた筋力アップ体操やプールを利用した水中歩行が有効である。とくに後者は足腰に障害がある場合でも実施できる。しかし、このような運動は本人が十分と思っていても不十分であったり、方法が誤っていることもままある。そこで、自治体では理学療法士や健康運動指導士が指導をする運動教室を開催し、住民が順次参加できるような体制が必要である。

[4] 牛乳の飲用状況

図 6・13 は牛乳の飲用状況を平成 8 年、11 年、14 年、18 年の 4 回の調査時で比較したものである。全体的に見るとここ 10 年で 1 杯/日以上飲むものの割合は減少してきている。図 6・14 は年齢別牛乳摂取頻度の割合を示している。高齢ほど 1 杯/日以上飲むものの割合が大きくなっている。地域別の結果を見ると、いずれの地域でも 1 杯/日以上飲むものの割合がここ 10 年間で減少傾向にあり、A の宮古島市が、他の地域にくらべ 1 杯/日以上飲むものの割合が最も低かった。B のさぬき市では 1 杯/日以上飲むものの割合がこの 4 年間で減少し、1 週間に 3 ～ 4 杯飲んでいる人が増加していた。C の西会津町では 1 日 2 杯以上飲む人が減り、1 杯/週未満の人が増えていたが、地区間で比較すると西会津町がもっとも牛乳をよく飲んでいた。いずれの地域でもまだ改善の余地があるものと思われる。

図 6・13 . 牛乳の飲用状況の変化

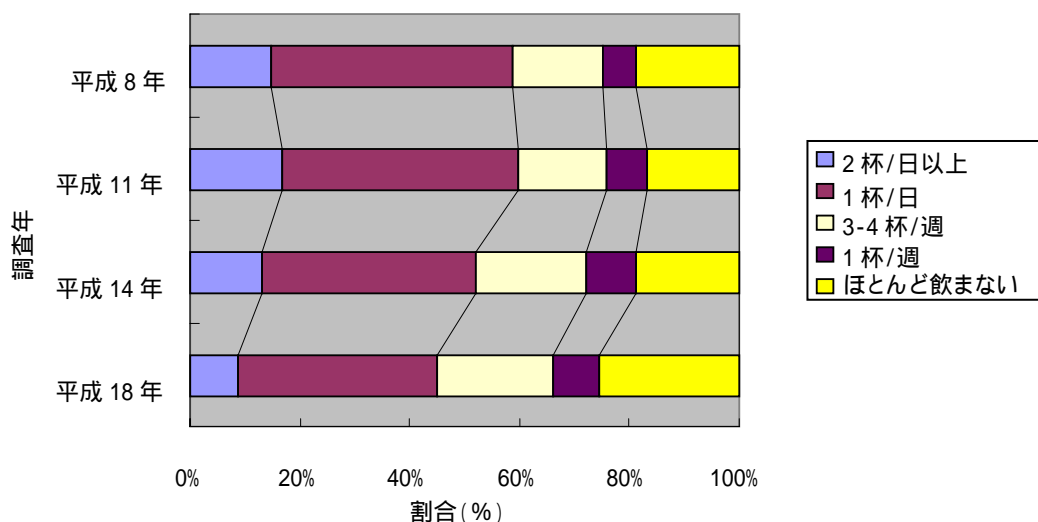


図 6 - 14 . 年齢別に見た牛乳の飲用状況

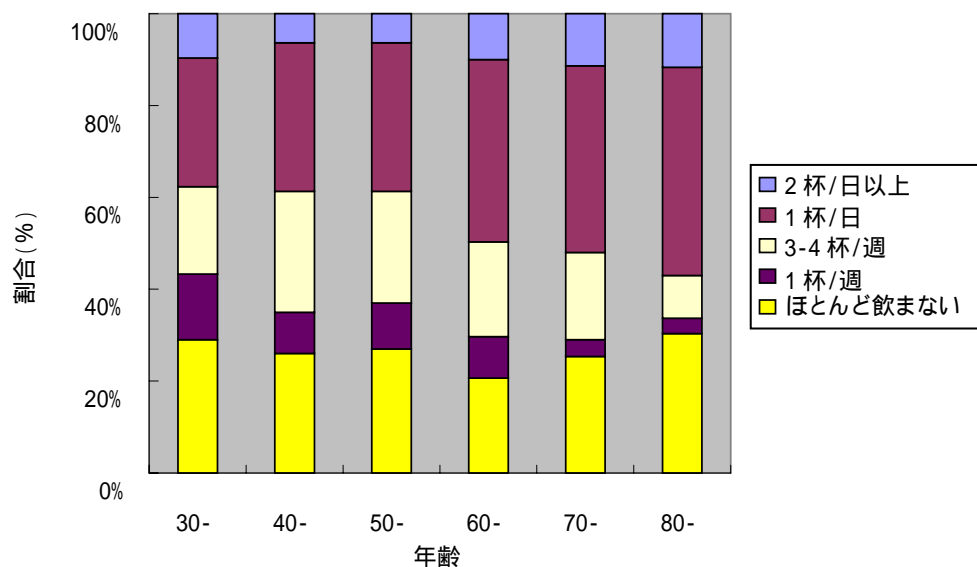
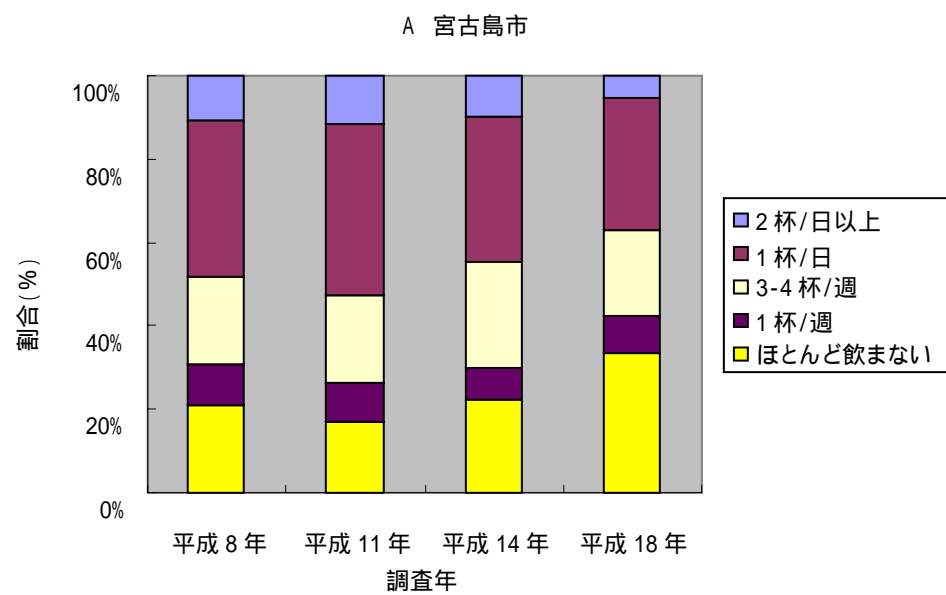
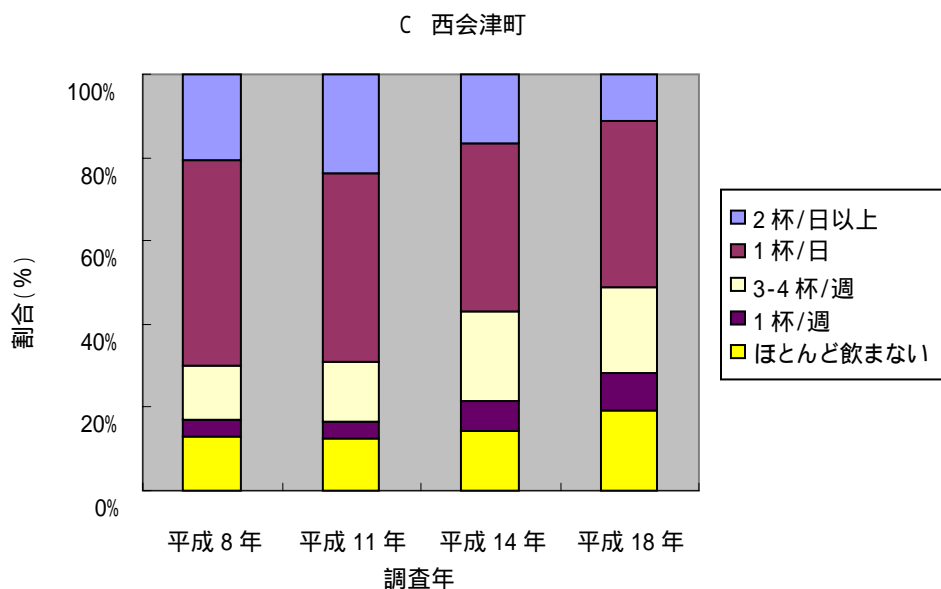
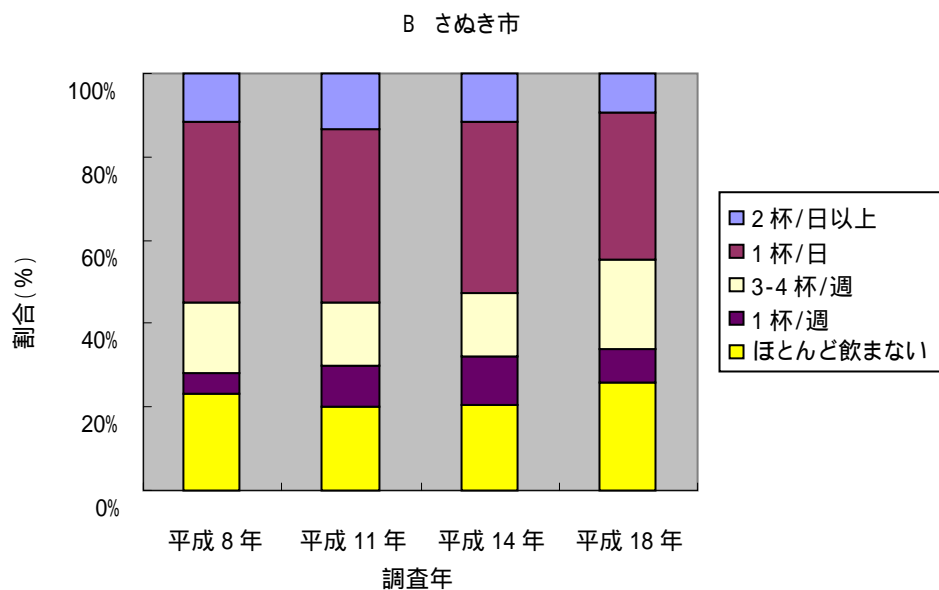


図 6 - 15 . 地区別に見た牛乳の飲用状況の変化





[5] カルシウムの摂取状況

カルシウム摂取は骨密度の維持、上昇にきわめて重要である。第4回調査時の食事からのカルシウム摂取量の平均は625 mgで、初回628 mg、第2回661 mg、第3回659 mgで、第2回調査をピークとし漸減傾向にある。

図6・16は過去4回の調査時点におけるカルシウム摂取量を年齢階級別にみたものである。第1回～第4回のいずれの調査でもそうであったように、カルシウム摂取量には大きな年齢差がある。すなわち、若年者ほど摂取量が少ないのである。この傾向はまったく改善していない。図36からわかるように、20歳代や30歳代では、カルシウム摂取量は目安量の700 mgに達していないにもかかわらず、増えていない。増えているのは元々摂取量の多かった50歳代や60歳代である。若年者の摂取改善が今後の極めて重要な課題である。

図 6・16 . 調査年次別に見たカルシウムの摂取状況

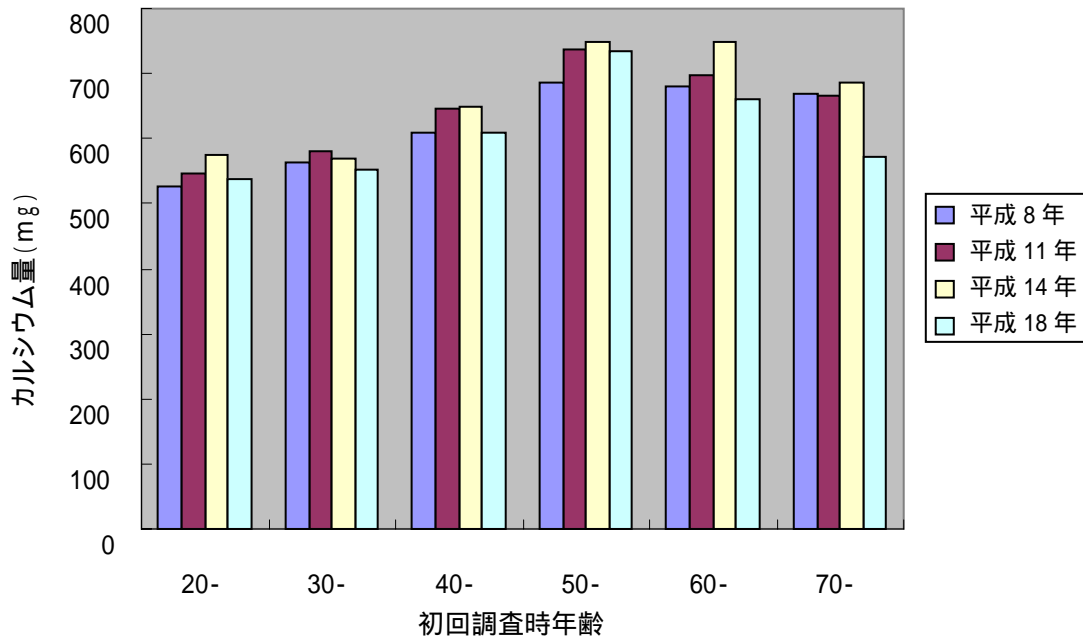
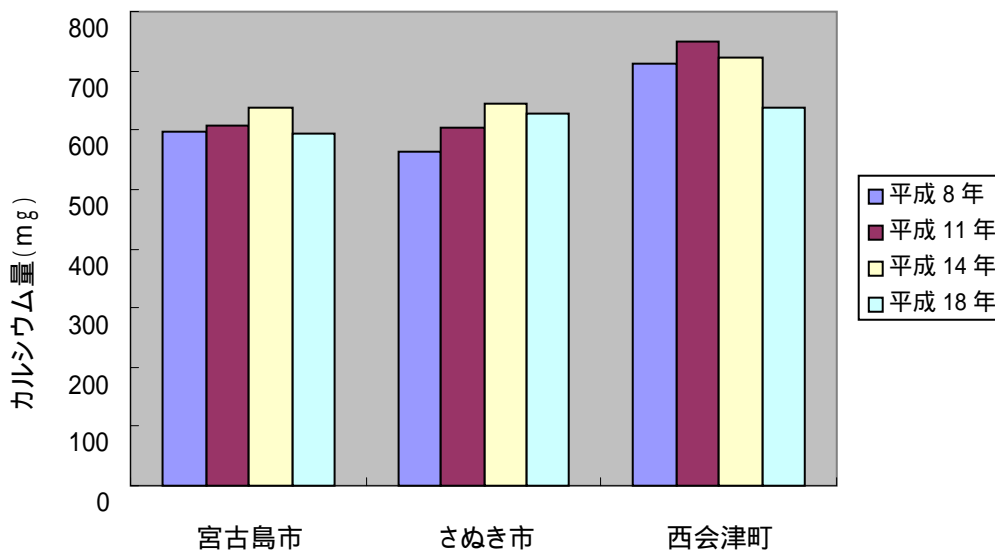


図 6・17 . 地域別、調査年次別に見たカルシウム摂取量

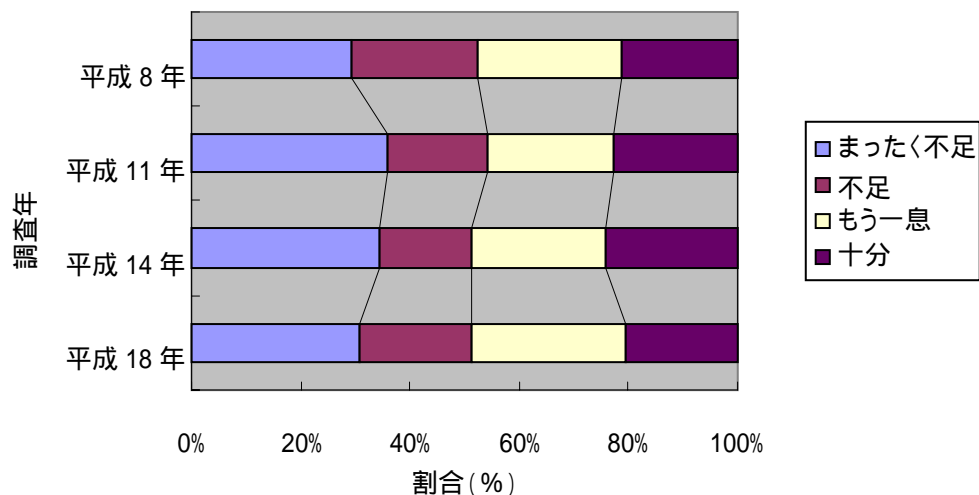


食事からの1日平均カルシウム摂取量の変化を地域別に見たものが図6・17である。初回調査から第3回までは一貫して西会津町が最も多く摂取していたが、第4回は637 mgと減少した。第1回、第2回とも最も少なかったのはさぬき市であったが、摂取量の増加は最も明瞭で、第3回調査では633 mgとなり、宮古島市より摂取量が多くなった。第4回調査では地域間の差が減少し、3地域ともカルシウム量が減っている傾向にあった。

カルシウム摂取の判定の分布を調査年次別に見たのが図6・18である。判定は平成18年から若干変わったため、判定はやや厳しくなっている。カルシウム摂取量は第3回まで順調に改善してい

た。平成 18 年では十分の割合が減少していた。同時に全く不足と判定されていたのが 31%とやや減少しているもののほぼ 3 人に 1 人は全く不足の状態である。

図 6・18．調査年次別に見たカルシウムの摂取の判定



平成 18 年のカルシウム摂取量の判定の分布を年齢別に見たものが図 6・19 である。一見して明らかのように、カルシウムが「まったく不足」と判定されたものは若年になるほど多い。30 歳代では 46%に上っており、逆に「十分」は 13%であった。一方、中高年では良い判定の占める割合が大きくなるが、医学的には高齢になるほど腸からのカルシウム吸収率が低下する。60 歳以上は是非十分な量と判定される 800 mgを摂ってほしい。その意味では不足しうる人が 60 歳代でも 70%あることになり、状況はそう安閑とはしてられないことが分かる。

図 6・19．年齢別に見た平成 14 年のカルシウム摂取量の判定

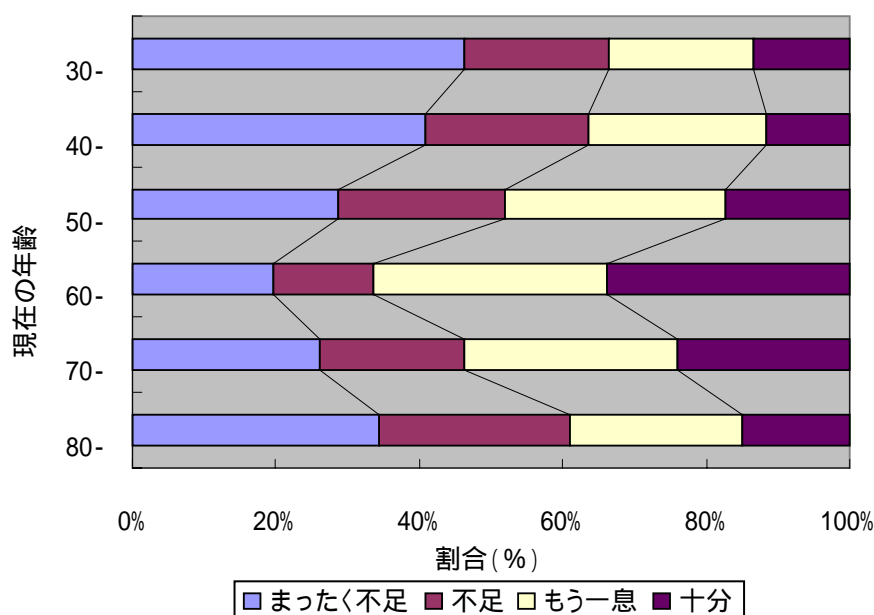
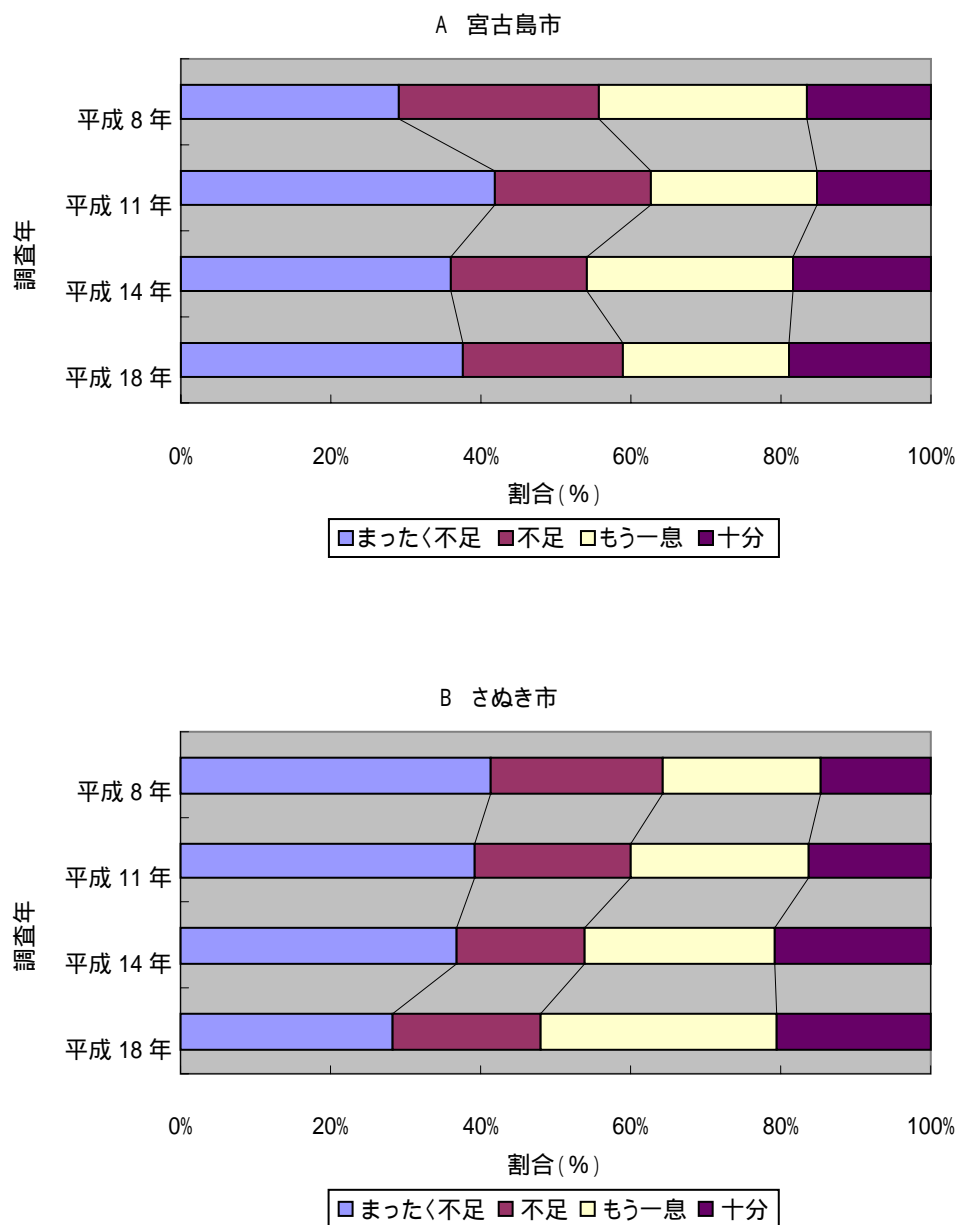


図 6・20 はカルシウム摂取の判定を地域別、年次別に見たものである。ここ 10 年一貫して改善が著しいのはさぬき市で、平成 14 年までは判定結果が最も良好なのは西会津町であったが、平成 18 年にはさぬき市と西会津町の判定結果の分布はほぼ同じとなった。

図 6・20 . 地域別、調査年次別に見たカルシウムの摂取の判定



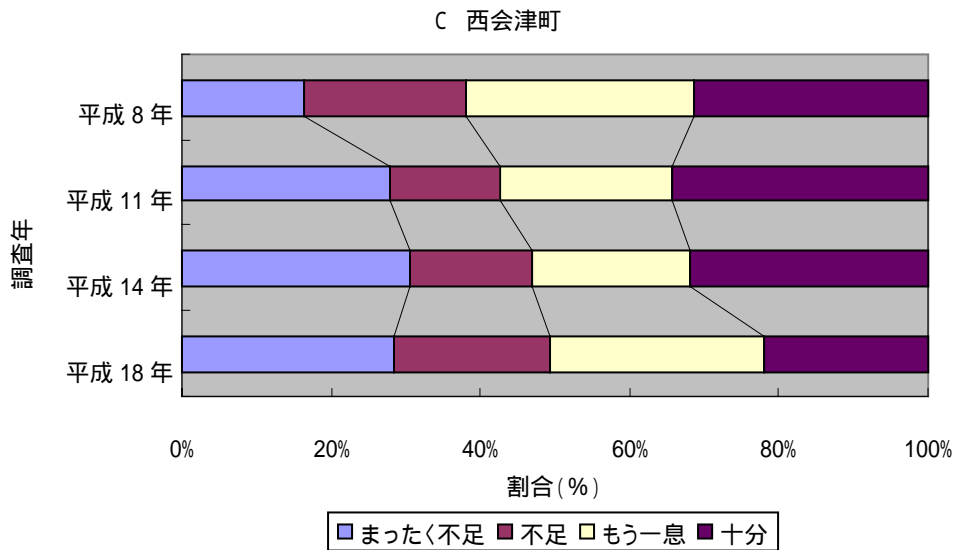
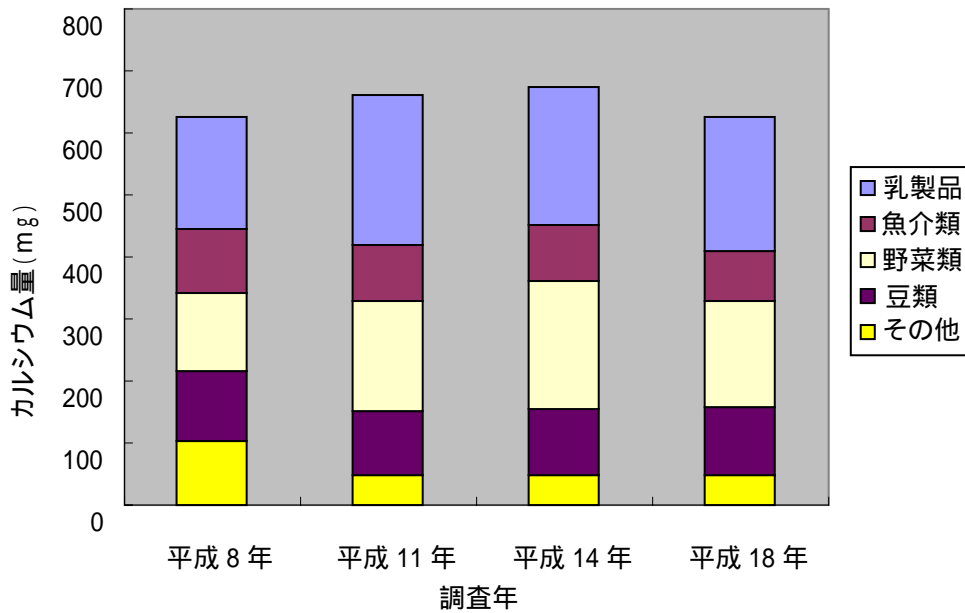


図 6-21 は食品群別に算出したカルシウム摂取量を調査年次別に見たものである。平成 11 年の第 2 回調査では、乳製品からの摂取が大きく増加し、241 mg となったが、平成 14 年の第 3 回調査では乳製品摂取はやや減少し 222 mg、平成 18 年では 215 mg となっており、200 mg を上回っているが、漸減傾向にある。魚介類、豆類からのカルシウムは横ばい、野菜類からのカルシウムが減少して、平成 18 年には 169 mg であった。

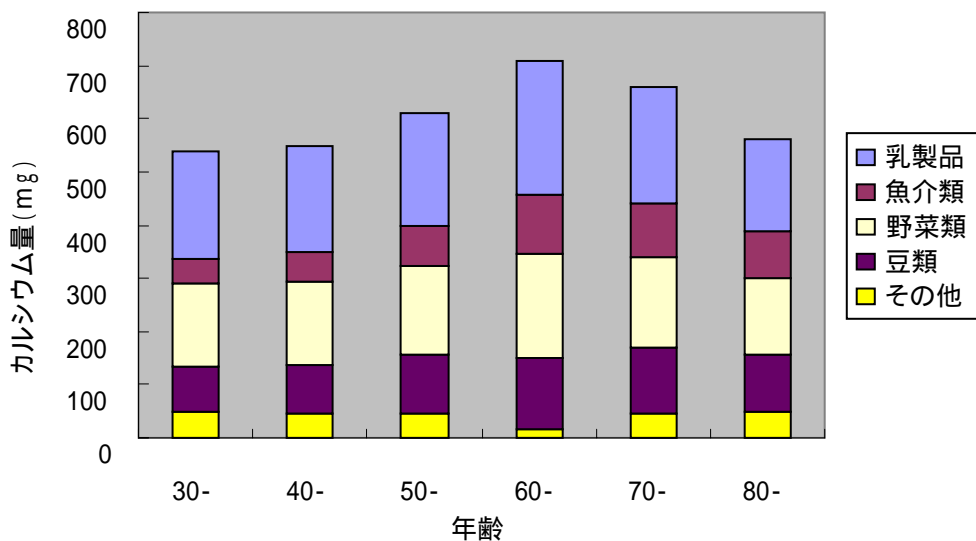
図 6-13 に示したように、牛乳の摂取量は平成 14 年の第 3 回調査に比べて第 4 回調査ではやや低下、乳製品からのカルシウム摂取量は横ばいである。平成 18 年のカルシウム摂取量の減少は野菜からの摂取量減少によるものと思われる。野菜にはカルシウムだけでなく、各種ビタミン類、カロテノイドなどの抗酸化物質、食物繊維などが含まれており、各種の癌、動脈硬化や心筋梗塞などの発生を抑えることが分かっている。したがって、野菜を十分に摂取することは奨励されるべきである。しかし、カルシウムの腸からの吸収率は牛乳・乳製品が約 50% であるのに対し、野菜では 30% と言われており、今回の調査で見られたカルシウム摂取量の減少の影響はやや割り引いて考える必要がある。

図 6・21 . 調査年次別に見た食品群別カルシウム摂取量



平成 18 年の食品群別カルシウム摂取量を年齢別に見たものが図 6・22 である。乳製品からのカルシウム量が多いのは年齢階級別に見ると 60 歳代で最も多く 200 mg 強の値である。ついで 50 歳代、70 歳代が多く、200 mg 程度を乳製品から摂取していた。若年では魚介類と豆類からの摂取が中高年に比較して少ないことがわかる。若年者に対しては、牛乳・乳製品だけでなく、これらの摂取を勧めるような対策が必要である。

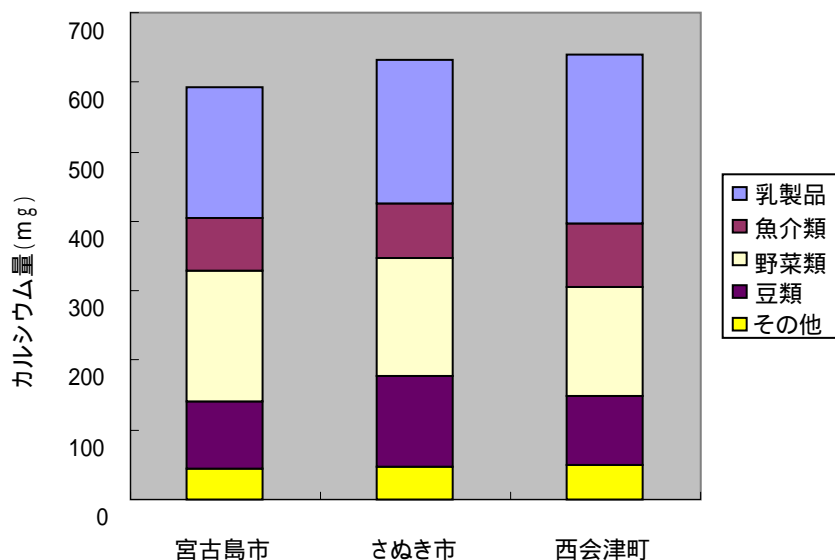
図 6・22 . 年齢別に見た食品群別カルシウム摂取量



平成 18 年の食品群別カルシウム摂取量を地域別に見たものが図 6・23 である。宮古島市では野菜からの摂取割合が比較的多く、乳製品からの摂取が少ない。さぬき市では豆類からの摂取割合が

比較的多いのが特徴である。西会津町は乳製品からの摂取が多く、地域別では、カルシウム摂取量
 がもっとも多かった。

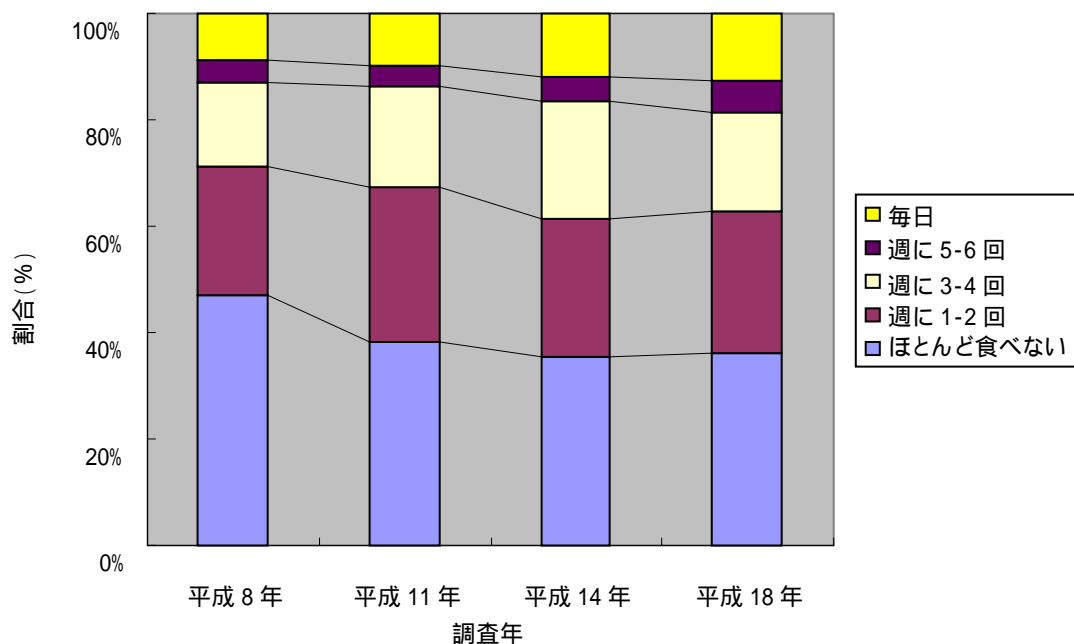
図 6-23 . 地域別に見た食品群別カルシウム摂取量



[6] 納豆の摂取状況

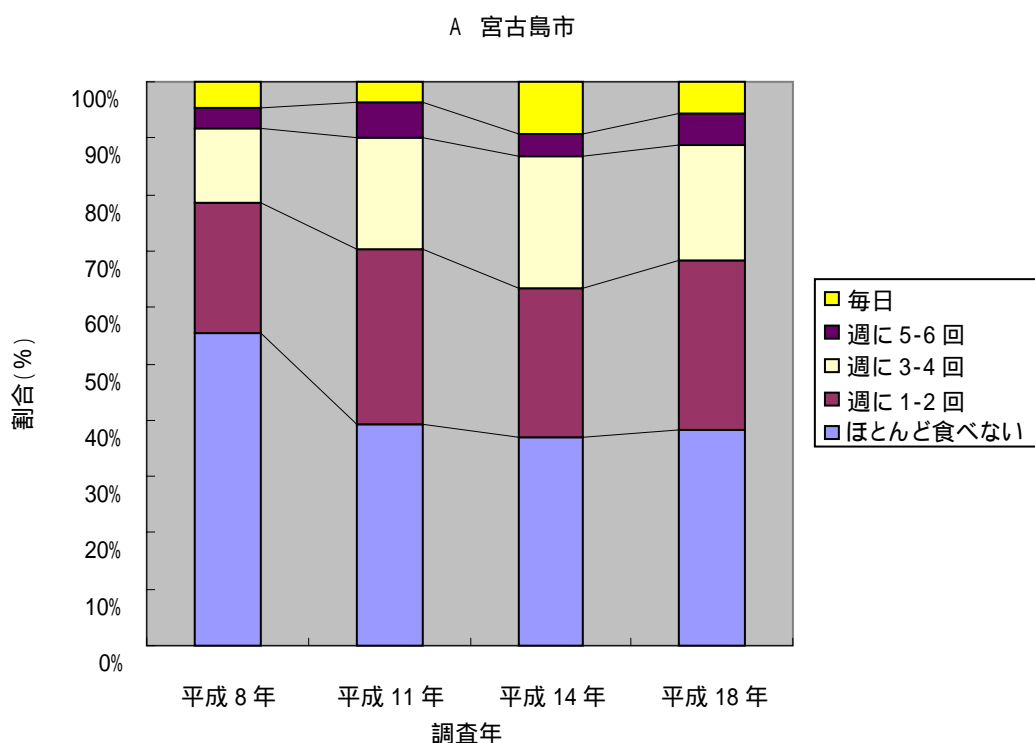
納豆摂取の摂取状況を調査年次別に見たものが図 6-24 である。全般的に摂取は増えてきており、
 よい傾向である。しかし、ほとんど食べないとする者がいまだ 36%あり、摂取改善の余地は大きい。

図 6-24 . 調査年時別に見た納豆の摂取状況

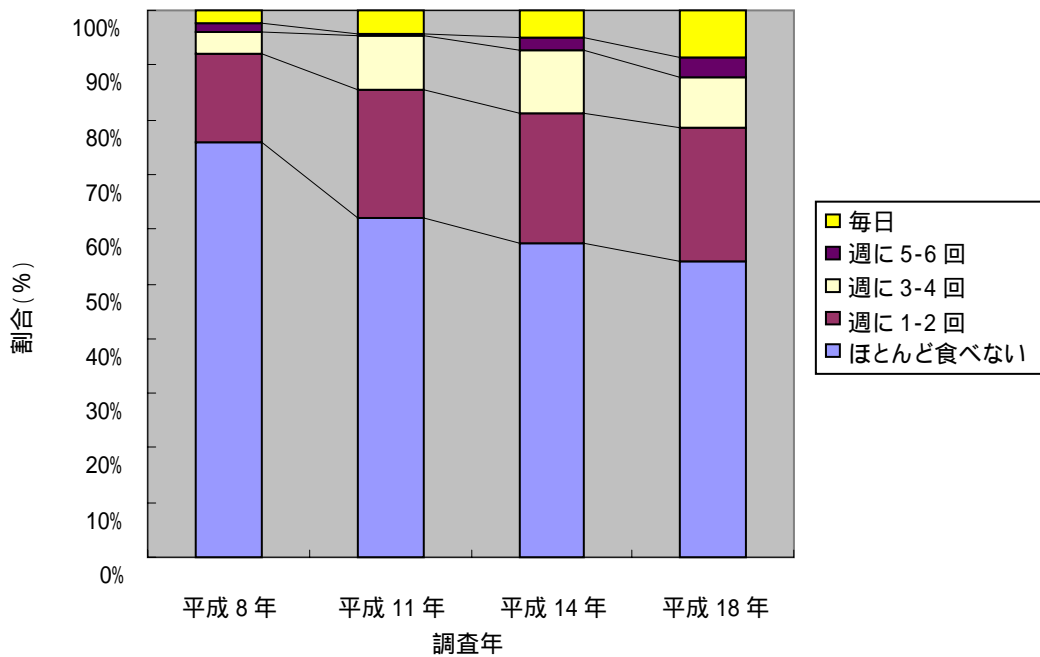


平成 18 年の納豆の摂取状況を地域別に見たものが図 6・25 である。西会津町がここ 10 年他の地域に比べて納豆をよく食べていることが明らかである。さぬき市がもっとも食べていないが、これは関西圏の特徴である。しかし、このままではいけない。さぬき市は第 1 回調査時から骨密度が全国から選ばれた 7 地域の中で最も低い結果であり、その原因の一つがこの納豆の低摂取であると考えられる。この図を見ても分かるように摂取は改善されてきてはいる。しかし、それでも 54% が「ほとんど食べない」という状況は改善しなければならない。それに対して、西会津町は 5 人に 1 人は毎日食べていた。さぬき市とは逆に第 1 回の調査前には骨密度が低いと予想されていた同町ではあったが、実際に調査をしてみると、中位であった。日照時間といった気候条件に恵まれない同地ではあるが、比較的高い骨密度を獲得しているのはこの納豆の高摂取が関係していると思われる。他の地域も西会津町に追いついてもらいたい。

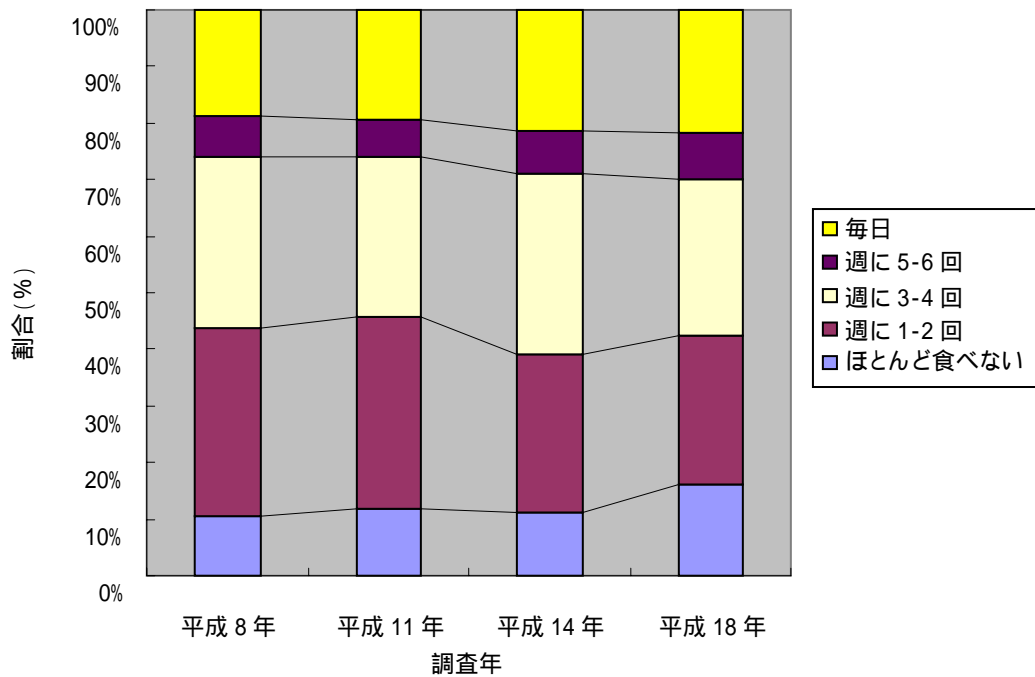
図 6・25 . 地域別に見た納豆の摂取状況



B さぬき市



C 西会津町



[7] 喫煙の状況

欧米における骨粗しょう症の研究によれば、喫煙は骨密度を低くする側に働くとされ、喫煙者の骨折は非喫煙者の2倍にのぼると言われている。しかし、日本では女性の喫煙率が低いため、十分な分析が行われず、喫煙の骨への影響は本調査でも明らかにはならなかった。しかし、喫煙は骨に対する悪影響だけでなく、肺、喉頭、口腔、胃、膀胱などの多くのガン、動脈硬化、心筋梗塞、脳梗塞などの生活習慣病を引き起こすのは明らかである。したがって、禁煙を進めることは、骨折・骨粗しょう症対策に限らず、いずれの地区にとっても極めて重要な保健施策である。

図6-26は喫煙状況を調査年次別に見たものである。喫煙率は平成18年に5.3%とやや増加していた。しかし、全国の女性の喫煙率が12%と言われる中で、本対象者では3.9%、禁煙者を含めても5.3%で、低いレベルに達していると言うべきである。

図6-26. 調査年時別に見た喫煙の状況

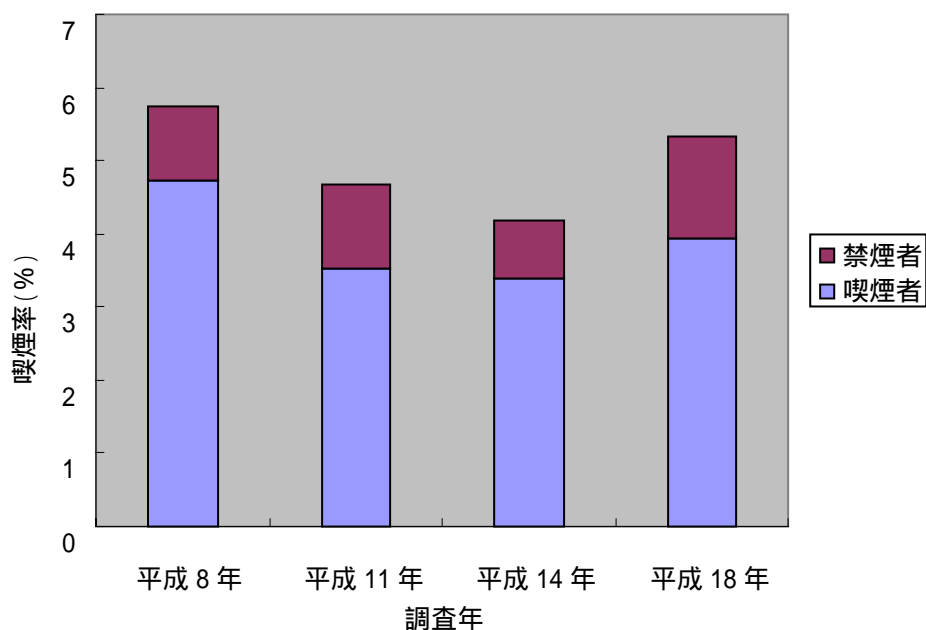


図6-27は平成18年の喫煙状況を年齢別に見たものである。喫煙率は60歳代、70歳代では極めて低いが、若年者では高く、30歳代では17.3%に達している。若年女性の喫煙率が上昇傾向にあるのは全国的な傾向であるが、由々しき問題である。是非、若年女性の禁煙指導、禁煙支援に積極的に取り組んでいただきたい。

図6-27. 年齢別に見た平成18年の喫煙状況

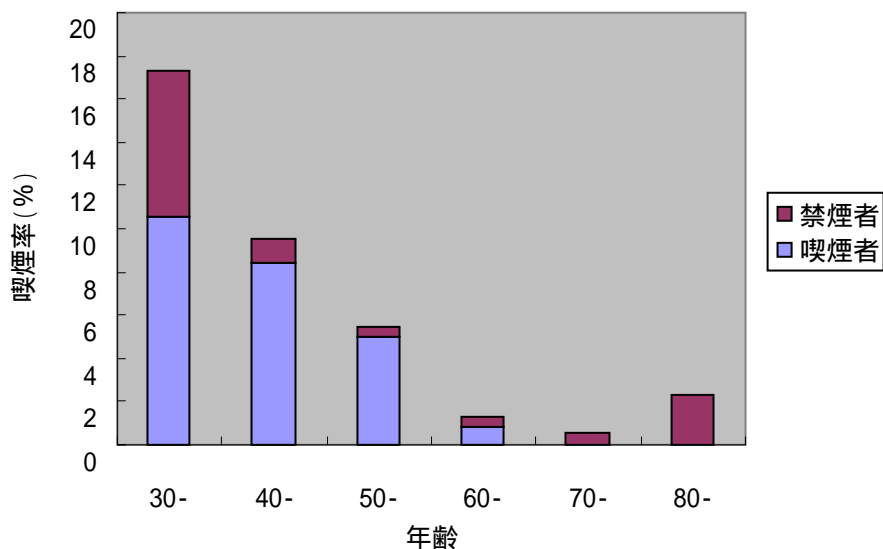
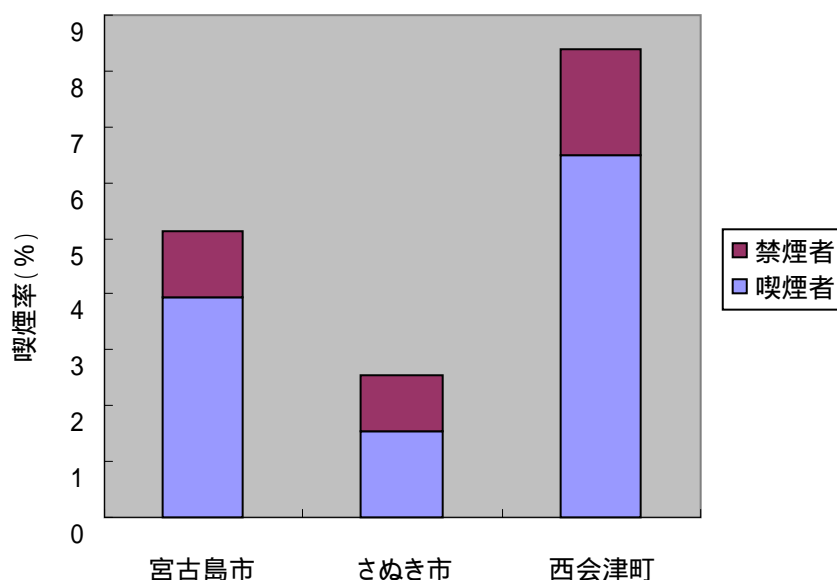


図 6・28 は平成 18 年の喫煙状況を地域別に見たものである。これまでの調査でもそうであったが、喫煙率は西会津町に高い。図には示していないが、30 歳代は 34 人中 11 人、32.4%が喫煙者であった。人数が少ないので、全体を表しているとは言えないが、それでも高率である。他の地域では宮古島市 17.4%、さぬき市 6.4%で、西会津町に圧倒的に高いことが分かる。しかも、調査に参加する人は通常、健康に関心が強い人なので実態はさらに深刻である可能性もある。同町では反対に 60 歳以上では喫煙者は 0.02%なので、喫煙率の上昇は近年の傾向であると思われる。若年者での喫煙阻止は西会津町にとって骨折・骨粗しょう症予防だけでなく、多くの病気や障害の予防のために最も必要な対策の 1 つである。

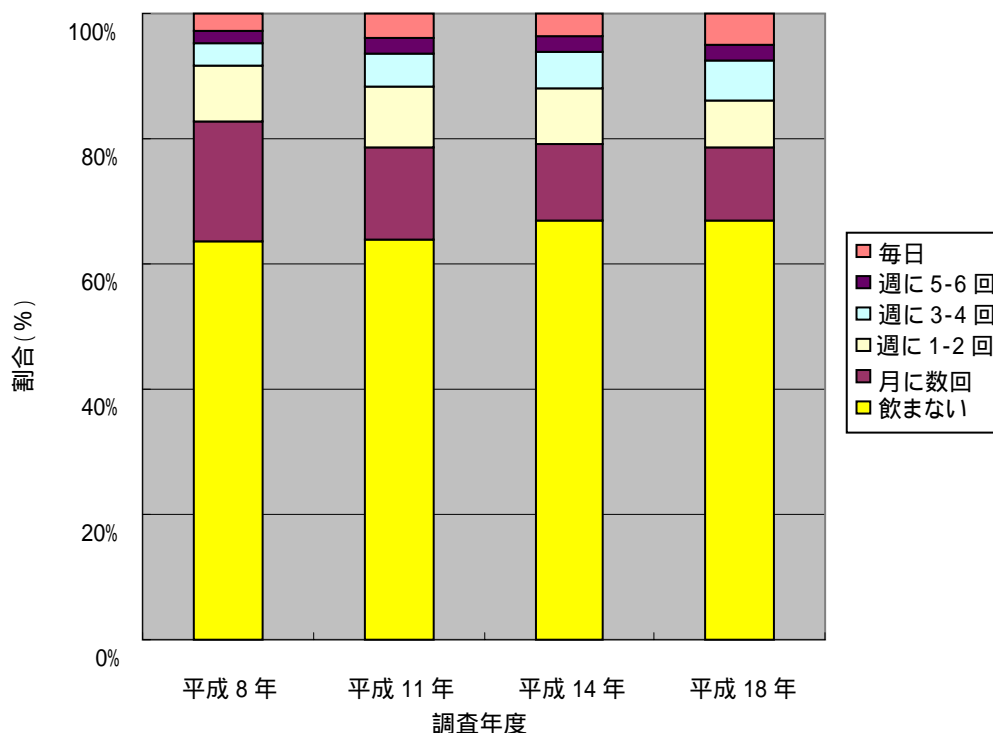
図 6・28 . 地域別に見た平成 18 年の喫煙状況



[8] 飲酒の状況

図 6・29 は飲酒の状況である。飲まない人がもっとも多く、問題飲酒者はなかった。この状況は 4 回の調査でほとんど変わっていない。これまでの疫学研究から、週に数回程度の頻度で大量でなければ、飲酒の害は少ないと見られている。しかし、過度の飲酒は骨密度を下げる方向に働き、肝ガン、口内のガン、肝機能障害、肥満、糖尿病、高血圧などを引き起こすので、止めねばならない。

図 6 - 29 . 調査年時別に見た平成 18 年の飲酒の状況



平成 18 年の飲酒状況を地域別に見たものが図 6 - 30、年齢別に見たものが図 6 - 31 である。飲酒者は西会津町に比較的多いが、問題となるほどではない。一方、年齢別にはやはり若年になるほど飲酒者の割合は高くなる。今のところ問題飲酒者は発生していないが、今後の動向は定期的な調査によって把握しておくべきであろう。

図 6 - 30 . 地域別に見た平成 1 8 年の飲酒の状況

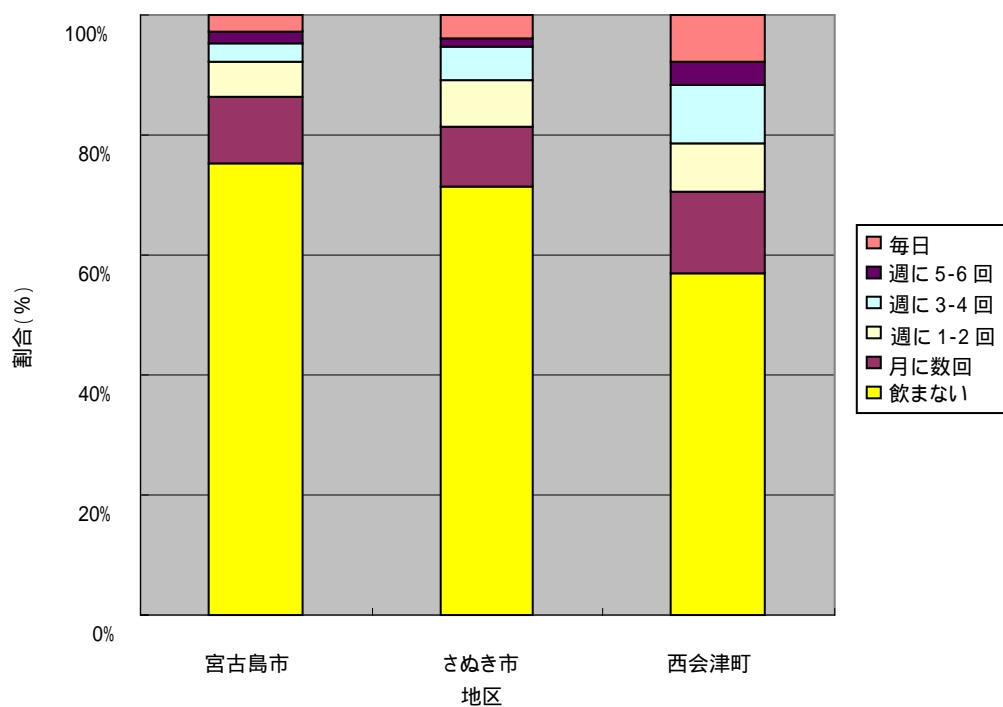
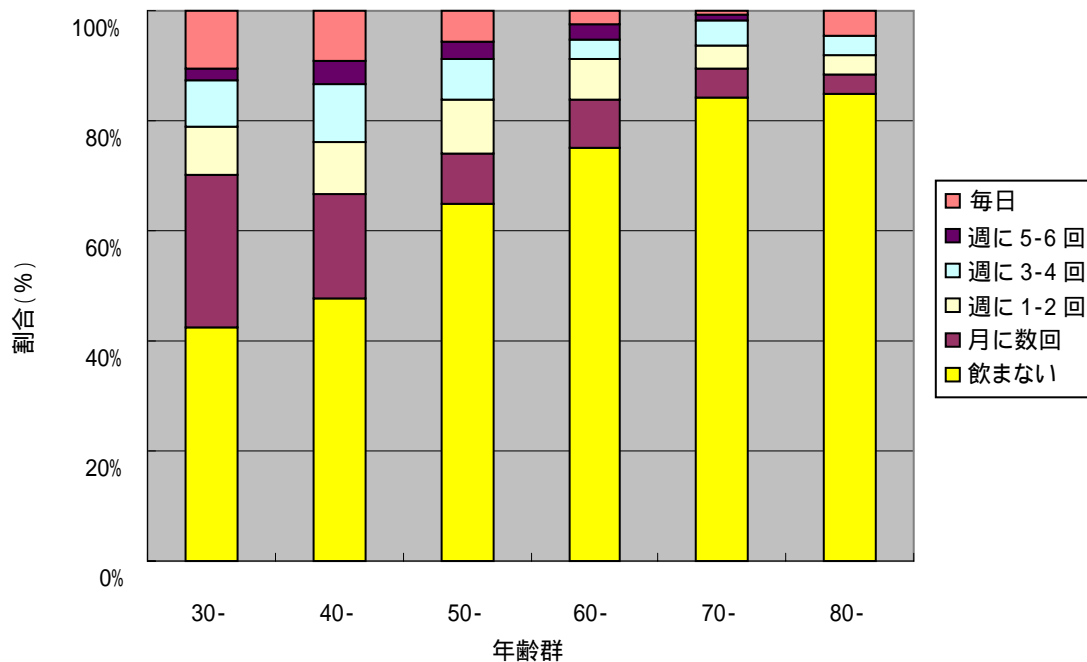


図 6 -31 . 年齢別に見た平成 18 年の飲酒の状況



結果のまとめ

平成 8 年の第 1 回調査から満 10 年が経過した平成 18 年に第 4 回の調査を実施した。対象は宮古島市（旧、平良市）、さぬき市（旧、寒川町）、西会津町の第 1 回調査の受診者で、骨量測定を中心に、身体計測、各種アンケートなどに加え、頸部エコーと血圧測定を実施した。今回の調査の目的は以下の通りであった。

これまでの調査で得られた骨粗しょう症を予防するための要因の影響を確認し、真に大切なものを明らかにする。

牛乳製品の骨密度、および骨密度変化率への影響を確認する。

動脈硬化の指標を測定し、牛乳摂取と動脈硬化との関連を明らかにする。

牛乳の至適摂取量をとの結果から導き出す。

その結果以下の諸点が明らかになった。

1. 受診者数と受診率

第 4 回調査を受診した者は 1040 人で、受診率は 68.6%であった。若年者と高齢者の受診率は低かったが、その他の年代では 70~80%前後で、目標としていた受診率が確保できた。地域別では、宮古島市 60.0%、さぬき市 70.2%、西会津町 74.1%であった。

2 . 骨密度と判定結果

- [1] 過去の3回の調査同様、骨密度は宮古島市がもっとも高く、西会津町が中位、さぬき市がもっとも低かったが、その差は縮小していた。
- [2] 骨密度の対同年齢相対値では、踵骨で100をやや下回っていたが、その他は100前後で平均的であった。
- [3] 骨密度を年齢別に見ると、腰椎と橈尺骨では30歳代から40歳代にかけて最大骨密度を獲得するので、20歳をすぎてもゆっくりと上昇するが、大腿骨と踵骨では上昇せず、むしろ低下傾向にあった。したがって、特に大腿骨や踵骨の最大骨量を高めるためには、対策は20歳よりも前に講ずべきことが示された。
- [4] 骨密度はいずれの部位でも閉経の影響で50歳代以降低下した。腰椎と橈尺骨では70歳代になると骨密度低下は減速するが、大腿骨では減速しない。高齢になっても、大腿骨の骨密度低下を防ぐ積極的な対策が必要と考えられた。
- [5] 日本骨代謝学会の診断基準を用いて、骨粗しょう症と判定された人は全体で18.8%、宮古島市18.1%、さぬき市22.4%、西会津町15.5%で、第3回調査と比べると、いずれも低下していた。70歳代では骨粗しょう症は42.7%で、宮古島市が40.5%、さぬき市が45.7%、西会津町では41.7%であった。これは第3回調査と比べるといずれも低下していた。継続して本調査を受診している者については良い傾向に向かっていた。
- [6] 骨密度の年間変化率を見ると、腰椎と橈尺骨では、閉経の影響で40歳代と50歳代で明らかに低下した。大腿骨近位部では20歳代で低下し、30歳代では逆にやや上昇するも、40歳代で再び低下し始め、70歳代で最大となった。大腿骨頸部骨折を防ぐためには70歳代での骨密度の急速な低下を防ぐ対策の立案・実施が急務である。

3 . 骨密度を高くする要因、低くする要因

- [1] 閉経、有経に関わらず、橈骨遠位1/3以外は、体重が減少した群では骨密度は大きく低下した。有経者では、体重が増加した群では骨密度は上昇、あるいは維持された。閉経者では、体重の減少度合いが大きいほど、骨密度が大きく低下した。
- [2] 有経者では運動の効果は明らかではなかった。閉経者の腰椎と大腿骨近位部で運動を週に2回以上している者では、1回以下の者に比べ、骨密度の減少の度合いが小さかった。
- [3] 有経者では、この10年間1日に牛乳をコップ一杯以上継続して飲んでいった者で、腰椎の骨密度が上昇した。また、閉経者でも一杯以上継続して飲んでいった者で、腰椎と橈骨遠位1/3の骨密度低下の程度が小さかった。1日に牛乳をコップ一杯以上継続して飲み続けることで、骨密度が急激に低下する閉経者でもその低下を抑制できることが明らかになった。
- [4] 有経者では、10年間の平均牛乳摂取量と骨密度の関連は明らかでなかった。閉経者では、10年間の平均牛乳摂取量が1杯/日以上で、橈骨遠位1/3の骨密度の低下の程度が小さかった。

また、平成 14 年までの調査前半 6 年の平均牛乳摂取量と同期間の骨密度変化では、有経者では、0.6 杯/日以上以上の群で大腿骨近位部の骨密度が上昇していた。平成 14 年時 61 歳以下の閉経者では 0.8 杯/日以上、61 歳より高齢の閉経者では 0.9 杯/日以上のもので、6 年間の骨密度の低下の程度が小さかった。

[5] 食事からのカルシウム摂取の影響では、有経者ではこれまでの調査の成果から最低でも 480mg 以下を下回ってはならず、閉経者では摂取が多い者で骨密度の低下の程度が小さかった。閉経者では骨密度の低下を抑制するためには 745mg 以上のカルシウムを摂る必要があった。

[6] 乳製品からのカルシウム摂取の影響は、有経者では明らかではなかった。閉経者では、10 年間の乳製品からのカルシウム摂取量が 253mg 以上の者で大腿骨近位部を除き、骨密度低下の程度が小さく、橈骨遠位 1/3 の骨密度が高かった。また、平成 14 年時 61 歳以下の閉経者では 217mg 以上で大腿骨近位部と橈骨遠位 1/3、61 歳より高齢の閉経者では 189mg 以上の者で腰椎と橈骨遠位 1/3 の部位で、6 年間の骨密度の減少低下の程度が小さかった。閉経 10 年以内でも 10 年以上でも乳製品からのカルシウム摂取量が多いと骨密度の低下を抑制できることが明らかになった。

4 . 牛乳の骨以外への影響

[1] 牛乳飲用と最大頸動脈球部 IMT(以下、血管壁厚とする)の関連を平成 18 年時 50 歳以上の者でみたが、有経者、閉経者とも、10 年間毎日牛乳をコップ一杯以上継続して飲むことと血管壁厚には明らかな関連がみられなかった。また、有経者、閉経者とも、10 年間の平均牛乳摂取量の上位と下位の 2 群で血管壁厚に有意な差はみられなかった。1 日にコップ 1 杯強の牛乳を 10 年間摂取しても動脈硬化の進展には影響しないことが示唆された。

[2] 牛乳飲用と体重変化の関連では、10 年間、牛乳を 1 日 1 杯以上摂取していた者で体重増加の程度が大きい傾向にあるものの、統計的に明らかな差はなかった。閉経者では、牛乳を 1 日 1 杯以上摂取していた者の体重減少の程度は、そうでない者とほとんど同じであった。有経者で 10 年間の平均牛乳摂取量の群間で体重増加に差はなく、平成 18 年時の体重にも差はなかった。閉経者でも同様に差はなかった。1 日にコップ 1 杯強の牛乳を 10 年間摂取しても体重には影響しないことが示唆された。

5 . 体格・ライフスタイルとその変化

[1] やせは 6.9%で、第 2 回でかなり上昇した後、低下していた。しかし、やせの割合は 20 歳代で 18.2%と高く、若年代女性のやせ対策に力を入れる必要がある。肥満は 28.5%で、第 2、3 回でほぼ横ばい状態であったのがやや上昇していたが、対象者の高齢化の影響もあり今後の検討が必要である。

[2] この 4 年間にダイエットした人の割合は若年ほど高率だが、第 3 回調査までの 3 年間よりやや低下していた。中高年ではダイエットした人の割合は横ばいであった。ダイエットした人の 49%

は肥満ではなく、カロリー制限の不要な者までダイエットしていると考えられた。

[3] 運動習慣のある人の割合は 41% で、運動習慣は若年者に低率であった。若年者で運動習慣を形成することと高齢者で運動習慣を維持することが今後とも重要である。運動習慣は宮古島市が 48%、西会津町では 41%、さぬき市 38% であった。さぬき市はいずれの調査時点でも最も低率であるが、さぬき市以外が最近 4 年はやや低下気味であることを考えあわせると、全地域で今一度健康教育の体制を立て直す必要がある。

[4] 牛乳を全く飲まない者が 26% あり、1 日 1 杯以上牛乳を飲む者は 25% であった。地域別では 1 日 1 杯以上牛乳を飲む者の割合が西会津町が 30% でもっともよく飲んでおり、さぬき市が 22%、宮古島市が 20% であった。いずれの地域でもまだまだ改善の余地がある。

[5] 食事からのカルシウムの摂取量の平均は 625mg でこれまでと大差なく、若年者ほど摂取量が少ない。若年者の摂取改善は今後の極めて重要な課題である。地域別に見ると、西会津町が最も多く 637mg であったが、地域間の差は減少傾向にあった。カルシウム摂取の判定では 31% が全く不足と判定された。

[6] 乳製品からのカルシウムの摂取量の平均は 215mg、宮古島市 189 mg、さぬき市 206mg、西会津町 244mg であり、漸減傾向にあった。60 歳代で比較的摂取量が多く、ついで 50、70 歳代であった。

[7] 納豆の摂取は増える傾向が明らかであったが、いまだほとんど食べない者が 36% あった。地域別には西会津町がよく食べており、さぬき市がもっとも食べていなかった。さぬき市では 54%、宮古島市では 38% が「ほとんど食べない」と回答した。

[8] 喫煙率は 3.9%、過去喫煙者を含めても 5.3% で、かなり低いレベルであった。年齢別には若年者では高く、30 歳代では 17.3% であった。

[9] 飲酒の状況では、飲まない人が多く、問題飲酒者はなかった。

結 論

近年の若年女性を中心とするやせ志向は中高年女性にも広がりつつある。国民健康栄養調査によれば、男性の BMI はほぼいずれの年代も上昇傾向にある一方、女性のそれは、まったく逆にほぼいずれの年代でも低下傾向にある。「牛乳を飲むと太る」という思い込みはあらゆる年齢の女性に広がっている可能性がある。

さらに、2008 年よりメタボリック症候群対策を中心とした検診と生活指導が導入されるが、その指導の中で、牛乳・乳製品は血中総コレステロールや LDL コレステロールを上昇させ、動脈硬化性の心疾患や脳血管疾患のリスクを高めるとして、摂取が制限される可能性がある。

以上の現状に鑑み、本研究は、平成 8 年の第 1 回調査から満 10 年の追跡研究を 1040 人の無作為に抽出された地域在住女性について、牛乳摂取を含むライフスタイル調査、骨密度測定、頸動脈エコー検査を実施し、以下の結論を得た。

これまでの調査で得られた骨粗しょう症を予防するための要因の影響を確認し、真に大切なものを明らかにする。

体重の管理、牛乳からのカルシウム摂取、運動の3点が特に重要である。

骨にとっては体重は重い方が有利だが、肥満を推奨するわけではない。BMI 22 を標準とし、その10%増しまでの間に管理することがもっとも望ましい。牛乳摂取は過去3回の調査でも本調査でも、一貫して骨密度を維持する側に働くことが示された。運動習慣の影響は特に閉経者で明らかであった。衝撃を伴う強めの運動が効果的だが、高齢者では困難なので、日常生活の活動レベルを上げて、骨に負荷がかかる時間を長くすることが大切である。

牛乳製品の骨密度、および骨密度変化率への影響を確認する。

牛乳摂取は有経者でも閉経者でも骨密度を上昇、維持する側に働く。少なくとも1日にコップ1杯の牛乳を飲むことを推奨する。

動脈硬化の指標を測定し、牛乳摂取と動脈硬化との関連を明らかにする。

牛乳摂取と動脈硬化指標との間に有意な関連は認められなかった。10年間毎日コップ1杯程度の牛乳を飲み続けた群でも有意な壁厚の増大は見られなかった。

牛乳の至適摂取量を と の結果から導き出す。

骨密度を維持するために必要な牛乳の量は少なくとも1日200mlと考えられた。問題は動脈硬化を進展させない上限であるが、本研究では牛乳摂取量と動脈硬化指標との間に有意な関連はなく、動脈硬化のリスクを上げる危険域は認められなかった。また、この摂取量では体重にも有意な影響は認めなかった。ただし、本研究の対象者の牛乳摂取量はせいぜい1日に400mlであったので、この範囲での結果と言わねばならない。そこで、骨密度の維持のために牛乳を1日200ml以上飲むことを推奨し、少なくとも400mlまでは動脈硬化への影響が見られなかったことを追記する。