

平成 21 年 5 月 20 日現在

研究種目：基盤研究（B）

研究期間：2005～2008

課題番号：18300253

研究課題名（和文） 妊婦・授乳婦の骨密度検診の提案および食生活指導方針の確立

研究課題名（英文） A proposal for examination of bone mineral density in pregnant and lactating women, and a establishment of lifestyle policy including food intake.

研究代表者

米山 京子

奈良教育大学・教育学部・教授

研究者番号：30079743

研究成果の概要：

1. 妊婦および授乳婦では、カルシウムは骨密度を高める方向に、たんぱく質は骨密度を低下させる方向に作用するので、妊娠、授乳期の骨密度保持のためには、両者のバランス、すなわちカルシウム／たんぱく質摂取比を高めることが重要である。「日本人の食事摂取基準(2005年版)」では妊娠期の付加量について、たんぱく質では必要であるが Ca ではその必要なしと変更されている。ここで得られた結果からは骨密度保持のためには、たんぱく質の付加量に応じた Ca の付加量が必要と考えられる
2. 妊娠初期に骨密度測定を行い、食事指導を行うことを提案する。妊娠前半期の骨密度増加は妊娠全期間の骨密度低下を抑制するので有意義である。
3. 妊娠初期に BMI の低い者では前半期に骨密度が低下する。骨密度保持のためには妊娠初期に適正な体重であることが重要である。

交付額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
18年度	4,100,000	1,230,000	5,330,000
19年度	1,200,000	360,000	1,560,000
20年度	1,000,000	300,000	1,300,000
年度			
年度			
総計	6,300,000	1,890,000	8,190,000

研究分野：母子保健学、育児学

科研費の分科・細目：生活科学・食生活学

キーワード：健康と食生活、骨密度、妊娠、授乳、超音波骨密度測定

科学研究費補助金研究成果報告書

1. 研究開始当初の背景

妊娠・授乳期における骨密度は従来、測定方法の問題もあり注目されておらず、ことにカルシウム (Ca) 摂取量の少ない我が国婦人に関する研究は殆ど見られない。超音波骨密度測定法は信頼性、再現性とも比較的高く、妊婦・授乳婦にも利用できる唯一の方法である。これまでの一連の研究により妊娠期および授乳期には骨代謝が亢進し、骨密度は低下すること、低下の程度は個人差が大きい、種々の生活要因の影響があることが認められたが、特に食生活との関連に注目した。妊娠・授乳期の骨密度低下の予防、そのための指導を行うことの必要性・意義として、①妊娠中の母の骨密度は胎児の身長、体重と相関すること、②妊娠後期または出産後、授乳中の腰痛や骨粗鬆症を予防すること、③授乳中の母の骨密度は母乳のカルシウム濃度と相関すること、④もともと骨密度が低い母が長期授乳をした場合、回復がかなり遅れること、⑤長期の授乳や数回の授乳により、授乳開始時より骨密度が高くなるケースも存在することなどを認めている。以上の観点から、妊娠・授乳期の骨密度検診を行い、骨密度を高めるための食生活指導を行うことは意義があると言える。

2. 本研究の目的

近年、青年期女性にはダイエット志向や不適当な食生活による骨密度低下が見られることを考えると、そのような女性が妊娠後すぐに食生活が改善されるとは考えにくい。本研究の目的は妊娠・授乳、離乳期における食生活を含む生活指導の方針を確立することである。また、それらの実施により妊娠・授乳に伴う骨密度低下を阻止、緩和できることを検証する。

3. 研究の方法

①研究のデザイン

妊娠初期の妊婦を対象に超音波法による骨密度測定および血液・尿中骨代謝指標の測定を妊娠初期 (第1期)、中期 (第2期)、出産時 (第3期) の3回、食事および歩数調査を前半期と後半期の2回行う。妊娠前半期、後半期の骨密度変化率と代謝指標、食事の相互関係を分析する。

②対象者および骨密度測定方法

対象者は平成18年7~9月 (コホート①) および平成19年11月~平成20年1月 (コホート②) に奈良市内の1産婦人科を受診し当院での出産を予約した妊娠16週以下の妊婦である。そのうち、分析対象者は少なくとも妊娠初期、中期の2回の骨密度測定、前半期の食事記録の提出された者で、早産1名、3週間以上の臥床者1名を除き、コホート①26人、コホート②26人合計52人 (年齢18~41歳) である。

骨密度測定は毎回同一の1台の超音波骨密度測定装置 (Achilles INSIGHT) を用いた。当装置では超音波伝導速度と超音波減衰係数が出力されるが、両者を統合した指標として算出され Stiffness (以後 ST) を骨密度指標として用いた。測定時期は第1期を妊娠11-16週、第2期を妊娠24-28週、第3期を出産後7日以内とした。

③ 食事調査および歩数調査

食事調査は前半期は第1期の、後半期は第2期の骨密度測定以後ほぼ1ヵ月以内、つわり症状のある場合はそれが治まった後に、各々平日の連続する3日間に摂取した間食を含むすべての食品名 (サプリメントを含む) を原則として秤量して記録させた。身体活動の指標として1日総歩数を、食事調査と同じ日の3日間万歩計を用いて測定した。

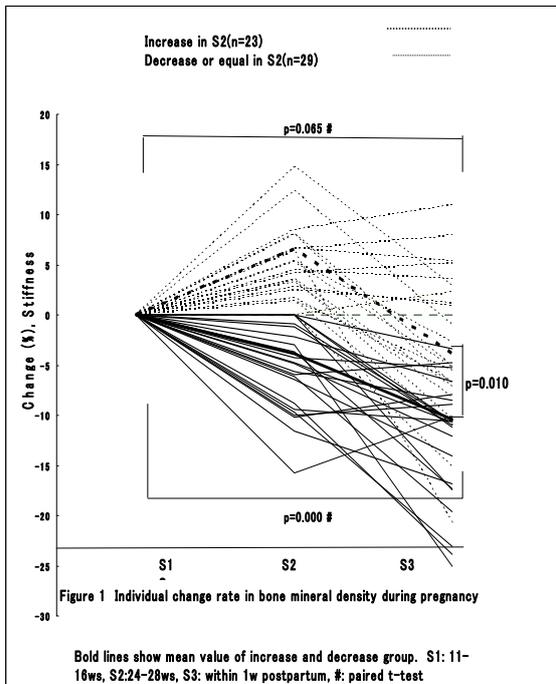
④ 血液、尿中代謝指標の測定項目

血清ではアルブミン、Ca、無機リン、骨形成指標として BAP (Bone-specific alkaline

phosphatase、尿では Ca、クレアチニンおよび骨吸収指標として NTX (N-terminal crosslinking telopeptide of type I collagen) である。

4. 研究成果

(1). ST 平均値は第 1 期(ST1)89.3、第 2 期 (S2)90.7、出産時 (ST3) 84.1、変化率の平均値は変化率①((ST2-ST1) /ST1) 1.5%、変化率② ((ST3-ST2)/ST2) 7.6%、変化率③ ((ST3-ST1)/ST1) -6.6%で、ST1 と ST3 , ST2 と ST3 はそれぞれ対応のある t 検定で有意であった。また、第 2 期には第 1 期より増加が 23 人 (増加群) と不変または減少が 29 人 (減少群) と 2 つのパターンが認められた。減少群では出産時には妊娠初期に較べて有意に低下したが、増加群では有意な低下は認められなかった。また、変化率③は増加群では減少群に較べて有意に高かった。すなわち、胎児が必要となる前に一旦 Ca が蓄えられることが示唆された。その場合、妊娠期間全体の骨密度低下は低くなることから、前半期に高めることは意義がある (図 1)。



(2). 前半期増加群では有意に、第 1 期(S1) および第 2 期 (S2) の血清 P は低く Ca/P は高く、第 2 期の NTX が低く、BAP/NTX が高く、出産時の BAP/NTX が低かったことから、前半期に血清 Ca/P が高い場合に中期に骨形成が亢進して、骨密度が高くなると推測される (図 2)。

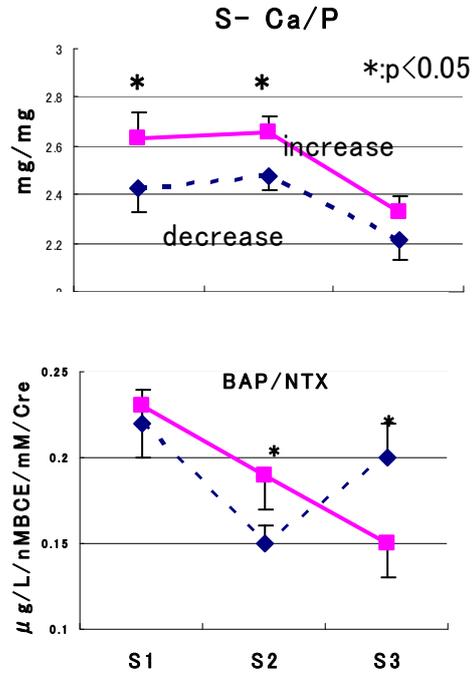
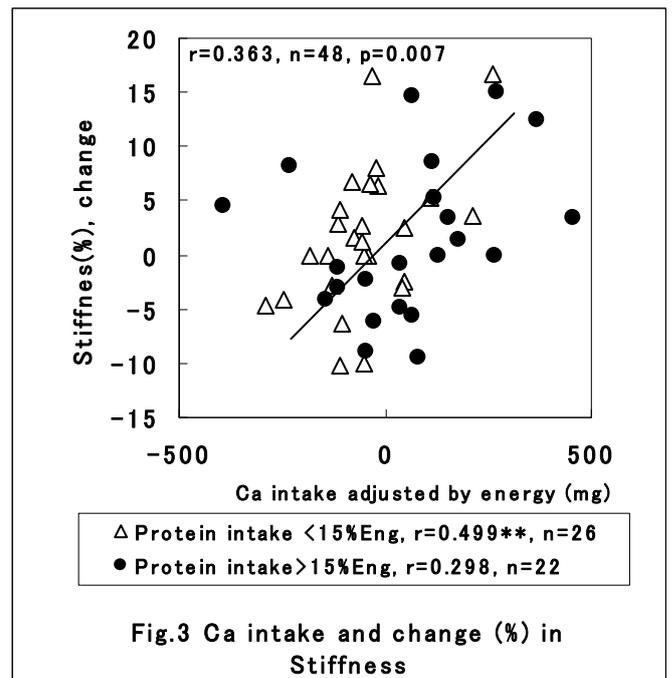
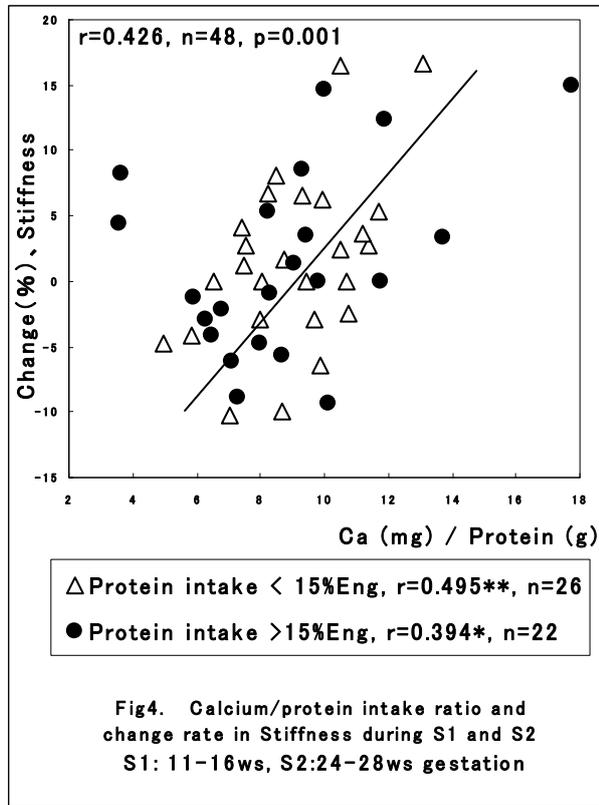


Fig.2 Serum Ca / P and BAP / NTX (Mean±SE) in S1-S3.



(3). 前半期変化率(変化率①)はBMI, 歩数、Ca摂取量、Ca/Protein といずれも有意の正相関が認められた。変化率①とCaおよびCa/Proとの関係をそれぞれ図3、図4に示す。



たんぱく質のエネルギー比率が対象者の平均値である15%以上とそれ未満との間でCa摂取量の回帰推定値からの残差を比較すると有意差が見られ、たんぱく質摂取量が多い場合は残差の平均値が負、すなわちCaの骨密度への効果が減弱されていることが判明した。Ca/Proとの場合はそのような関係は認められず、骨密度との相関係数もCa絶対量の場合とよりも強かった。

重回帰分析においても、妊娠前半期の骨密度変化率にCa摂取量は正、たんぱく質摂取量は負の関連の傾向が見られ、両者の比Ca/ProはCa、たんぱく質それぞれ単独の場合より強い正の関連が認められた。

(4). 後半期の骨密度変化率とCaおよび

Ca/Proteinとの関係においても、前半期と同様に、それぞれ正の有意相関が認められ、相関係数はCa/Proの方が大きかった(図5、図6)。

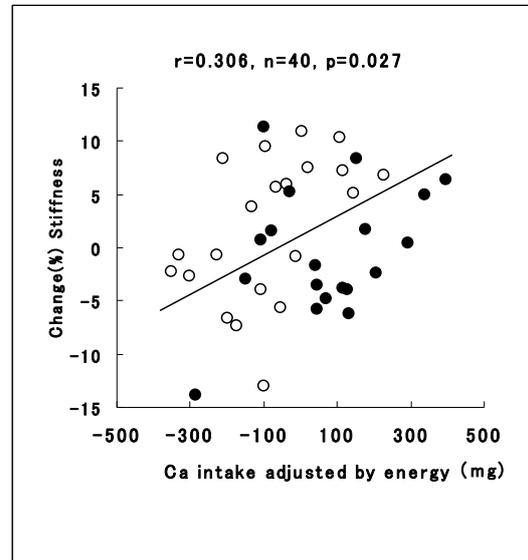


Fig. 5 Change in Stiffness during S2-S3 and Ca intake adjusted by energy.

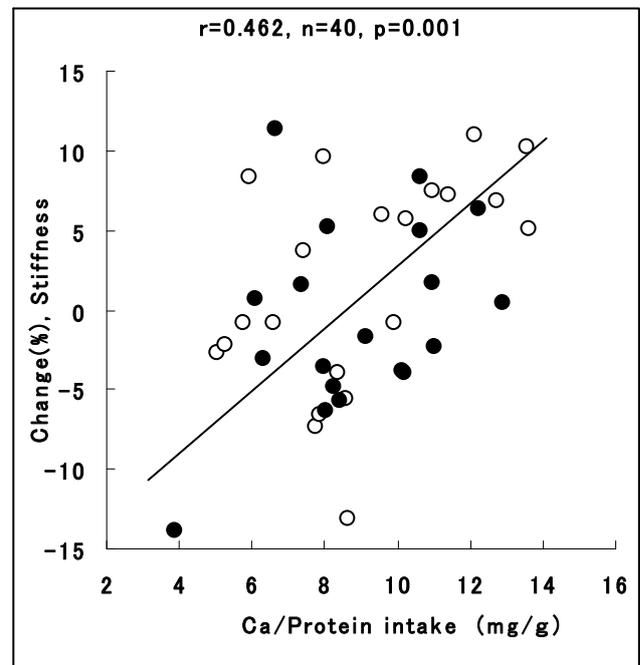


Fig. 6 Change in Stiffness between S2-S3 and Ca/protein intake ratio
S2: 24-28wks gestation, S3: 1wk postpartum,

(5). 前半期の Ca/Pro は初期および中期の血清 Ca/P と正の有意相関、また初期の血清 Ca/P は初期、中期の BAP と正、初期 Ca/Cre、NTX といずれも負の有意相関が認められた。以上の結果は妊娠前半期および後半期のいずれも食事での Ca とたんぱく質摂取比が妊娠中の骨密度低下を抑制するのに重要であることを示している。

(6). 妊娠前半期の骨密度変化率は、Stiffness が平均値以下、また、経産婦の場合に有意に高かった。従って妊娠初期に骨密度測定を行い、低骨密度者に対して食事指導を行うことは、妊娠中の骨密度の低下を抑制するのに効果があると言える。

(7). 妊娠前半期の骨密度変化率に BMI と歩数は正の関連が認められたことから、妊娠初期の BMI が低すぎることは前半期の骨密度低下を招くことから、骨密度保持のためには妊娠初期に適正な体重を確保しておくことが重要である。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計 5 件)

・米山京子: 妊娠前半期における母体の骨密度変化: 骨代謝およびカルシウム/たんぱく質摂取比との関係 奈良教育大学研究紀要(58) 2009,11 印刷予定

・中口緑、米山京子: 妊娠中の食生活を含むライフスタイルが骨密度に及ぼす影響 奈良教育大学研究紀要(57,2,77-83) 2008,11

・米山京子、池田順子: 長期授乳婦の骨密度に及ぼすたんぱく質およびカルシウム摂取量の影響 母性衛生 (48,4, 568-576) 2008, 1

・米山京子、池田順子: 妊娠中の骨密度低下

に及ぼすカルシウム/たんぱく質摂取比の効果. 母性衛生 (47,4, 649-659) 2007,1

・米山京子、根来光将: 中学生における骨密度と生活習慣の関連、小児保健研究 (65,6, 780-790. 2006、

[学会発表] (計 4 件)

・中口緑、米山京子: 妊娠前半期におけるカルシウム、たんぱく質摂取バランスが妊娠中の骨密度に与える影響 第 29 回奈良県公衆衛生学会 2008 年 11 月 20 日 橿原市

・米山京子、池田順子: 妊娠前半期のカルシウム/たんぱく質摂取比の低骨密度者への効果—妊婦の骨密度検診の勧め 第 67 回日本公衆衛生学会 2008 年 11 月 6 日 福岡市

・米山京子、池田順子: 妊娠前半期のカルシウム/たんぱく質摂取比が妊娠中期の骨密度変化へ及ぼす影響 第 66 回日本公衆衛生学会 2007,10,24 松山市

・米山京子: 中学生の踵骨骨密度に及ぼす生活習慣の影響 第 65 回日本公衆衛生学会 2006,10,25 富山市

6. 研究組織

(1)研究代表者

米山京子

奈良教育大学・教育学部・教授

3 0 0 7 9 7 4 3

(2)研究分担者

池田順子

京都文教短期大学・家政学部・教授

3 0 0 7 6 8 8 0