

# 小学生、中学生、高校生の地域性、給食形態、運動習慣に応じた食教育に必要な乳製品摂取状況の実態調査

日本体育大学 児童スポーツ教育学部：安達 瑞保

---

## 研究成果の概要

牛乳・乳製品の摂取量は、小学校低学年、中学年、高学年の年代では、横浜市の方が、群馬県よりも有意に多く、学校給食以外での摂取量が確保されていた。さらに、横浜市では、完全学校給食が実施されない中学生になると、その摂取量は約 2/3 程度にまで明らかに低下したが、高校生期には中学生期の摂取量を維持していた。一方、群馬県の中学生の牛乳・乳製品の摂取量は、学校給食が提供されているにも関わらず、横浜市と同等であった。群馬県では学童期と思春期で牛乳をはじめとする乳製品の摂取量に大きな低下はみられなかったが、高校生期において、その摂取量が有意に低下していた。

踵骨スティフネス値について、横浜市、群馬県の児童、生徒ともに成長にともない、小学校低学年時に比べ、中学年、高学年、中学生期、高校生期で有意に高値を示した。小学校低学年、中学年、高学年では横浜市と群馬県で明らかな差はみとめられなかったが、中学生期になると、横浜市よりも群馬県で有意に高値となった。運動習慣については、横浜市と群馬県の中学生の対象者はすべて学内の運動部活動に所属する運動習慣のある者であった。両群の牛乳・乳製品の摂取量には差がなかったにも関わらず、横浜市の中学生の踵骨スティフネス値は有意に低値を示した。そこで、横浜市の小学生、中学生、高校生について牛乳および乳製品の摂取量の多い者と少ない者、および運動習慣の多い者と少ない者の 4 群について踵骨スティフネス値を検討した。牛乳・乳製品が少なく、運動習慣がない者は、運動習慣がある者に比べ踵骨スティフネス値が明らかに低値を示した。

本研究では、学校給食の実施がなくなると乳製品の摂取量の低下が顕著であること、さらに、その摂取量については個人差が大きいこと、踵骨スティフネス値には牛乳・乳製品の摂取量のみならず、運動習慣が影響することが確認された。また、踵骨スティフネス値が中学生期の群馬県で高値となったことから、学校給食の有無により、学童期から思春期への移行期間に牛乳、乳製品の摂取量に大きな変化がなく、継続的に摂取量を維持できていたこと、また、身体活動量の違いが影響している可能性が示唆された。

## 研究分野

特定研究・「乳」を取り込んだ食に関わる教育的視点を持った比較分析（国内外）

## キーワード

小学生、中学生、高校生、骨密度、学校給食、乳製品摂取

## 研究開始当初の背景

我が国では高齢化が進み、要介護者の増加は社会的な問題となっている。高齢者の骨折は寝たきりとなる可能性が高く、転倒などからの骨折を防ぐため、骨粗鬆症の予防は重要な課題と言える。骨粗鬆症は生活習慣病の一つであり、その予防には、適切な栄養摂取と運動習慣、および若年期に最大骨量を増やしておくことが重要である。骨量は、年齢、性別、女子の初経初来が増加因子としてあげられ、子どもにおいても強度の高い運動が骨量の増加に影響することが明らかとなっている<sup>1)</sup>。骨量と身体活動との関連については、中学生<sup>2)</sup>、大学生<sup>3)</sup>・<sup>4)</sup>らを対象とした調査において、運動習慣により骨密度が高まることが報告されている。骨量と食生活との関連について、国内外の見解は一致していないが、国外における小児を対象とした介入研究では骨量の増加に対するカルシウム摂取量の影響が示されている<sup>5)</sup>。

最大骨量を高めるためには、学童期・思春期に日本人のための食事摂取基準(2015)における、その年代に合った推奨量レベルのカルシウム摂取量を継続することが必要であると考えられる。しかし、平成 25 年度の国民健康・栄養調査によると、カルシウムの主な補給源である乳製品の平均摂取状況は、1 人 1 日あたり 7 歳～14 歳の男女で 638g、15 歳～19 歳は 468g と、思春期に減少している。小・中学生では学校給食で提供される牛乳・乳製品から多くのカルシウムを摂取することが可能だと思われるが、学校給食がなくなる高校生では、その摂取量には大きな個人差が生じることが考えられる。

神奈川県横浜市では、市内の 98.2%の公立中学校で完全給食が実施されていない現状にあり、カルシウム摂取量および骨密度への影響が懸念される。

## 研究の目的

そこで、本研究では、完全給食が実施されない横浜市の児童、生徒の牛乳・乳製品の摂取量、1 週間の運動量と、踵骨スティフネス値との関係について検討した。また、小・中・高校生の牛乳・乳製品の摂取量と踵骨スティフネス値については、完全給食が実施されている群馬県高崎市および前橋市の児童、生徒と比較した。これらの結果から中学校期の学校給食における牛乳・乳製品の提供の意義と学童期・思春期の身体活動実施の意義について明らかにすることを目的とした。

## 研究の方法

### (1) 対象者

対象は、完全給食が実施されない横浜市の小学校 1 校、中学校 1 校、高校 1 校に通う児童・生徒 482 名と、完全給食が実施されている群馬県高崎市と前橋市の小学校 2 校、中学校 2 校、高校 1 校に通う児童・生徒 1055 名であった（表 1）。小学生については、1 年生と 2 年生を低学年、3 年生と 4 年生を中学年、5 年生と 6 年生を高学年の 3 群に、中学生については、1 年生から 3 年生を中学生の 1 群として、高校生についても、1 年生から 3 年生を高校生の 1 群として、各項目について比較した。なお、横浜市の中学生および高校生については、横浜市内の小学校、中学校に通学していた者に限定し調査を実施した。

また、今回対象となった横浜市の中学生全員が運動部に所属していたため、比較対象とする群馬県の中学生については、同じ競技種目に所属する者を抽出した。高校生についても、群馬県の高校生については同じ部活動に所属する者を抽出した。部活動ごとの所属人数を表 2 に示す。

対象者とその保護者には、あらかじめ文書にて本調査研究の目的など主旨を説明し、同意が得られた者を対象とし調査を実施した。

なお、本研究について、倫理面においては、日本体育大学倫理委員会の承諾を得て実施した（承認番号 第 014-H05 号）

### (2) 測定内容

横浜市の小学生の測定は、2014 年 9 月～10 月、中学生の測定は、2014 年 8 月に、高校生の測定は 2015 年 4 月に実施した。

群馬県の小学生の測定は、2012 年 6 月～12 月、中学生の測定は 2012 年 6 月～11 月、高校生の測定は 2012 年 6 月～2013 年 8 月に実施した。

#### ① 踵骨スティフネス値の測定

骨密度の指標として、超音波踵骨測定装置 A-1000EXP2（GE Healthcare 社、Achilles Insight）を使用した。測定部位は、右足踵骨とし、スティフネス値の測定を行った。

### (3) 調査内容

小学生、中学生、高校生ともに、測定と同時期に調査を実施した。

## ① 運動習慣

小学生の運動習慣については、学校の体育以外のスポーツの習い事のスポーツ名とその頻度について調査用紙を作成し調査を実施した。小学生の調査は、保護者に調査用紙への記入を依頼した。

中学生、高校生の運動習慣については、中学校、高校で所属している部活動名とその活動頻度、部活動以外のスポーツ活動の有無、中学校に入学する前、高校に入学する前のスポーツ活動の有無とそのスポーツ名について調査用紙を作成し、対象者自身に記入してもらい調査を実施した。

運動時間としては、小学生については、学校の体育以外のスポーツの習い事について、曜日ごとの活動時間を合計し、1週間の運動活動時間を算出した。中学生、高校生については、曜日ごとの部活動での活動時間を合算し、1週間の運動活動時間を算出した。

## ② 食事調査

本調査研究における食事調査では、高崎健康福祉大学の木村らが作成し妥当性を検討した半定量式食事調査用紙を用いて調査を実施した。

小学生は、朝食、夕食と間食について、平日2日間の調査を行った。昼食は完全給食が提供されていたため、対象となった小学校で提供した給食メニューを入手し、それについて朝食と夕食の調査と同じ半定量式食事調査用紙に記入し、栄養素摂取量を算出した。小学生の食事記録は保護者が記入するものとした。

中学生と高校生については、朝食、昼食、夕食、間食について、平日2日間の調査を実施した。調査用紙への記入は、対象者本人が行った。

栄養素摂取量について、エネルギー(kcal)、たんぱく質(g)、脂質(g)、炭水化物(g)、カルシウム(mg)、マグネシウム(mg)、リン(mg)、鉄(mg)、レチノール当量(μg)、ビタミンD(μg)、ビタミンK(μg)、ビタミンB<sub>1</sub>(mg)、ビタミンB<sub>2</sub>(mg)、葉酸(μg)、ビタミンC(mg)、食塩相当量(g)を算出した。これらの栄養素のうち、骨代謝に影響を与えるとされるエネルギー(kcal)、たんぱく質(g)、カルシウム(mg)、マグネシウム(mg)、リン(mg)、ビタミンD(μg)、ビタミンK(μg)について分析を行った。

## (4) 分析方法

表計算ソフト Microsoft Excel を用いて集計処理を行った。統計処理については、アドインソフトエクセル統計を用いた。踵骨スティフネス値と、運動習慣、栄養素摂取量については、相関係数を求めた。また、2群間の平均値の差の検定には t 検定を行った。統計的有意差については、1%、5%未満の水準で判定した。

## 研究成果

### 結 果

#### ① 乳・乳製品の摂取状況

小学生、中学生、高校生の乳・乳製品の摂取状況について、小学校低学年、小学校中学年、小学校高学年、中学生、高校生の年代別に、それぞれ横浜市、群馬県での摂取量 (g) を表 3 に示す。なお、乳製品の摂取量については、牛乳、ヨーグルト、チーズの合計量とした。チーズについては、チーズ 100g 中のカルシウム含有量と、牛乳 100g 中のカルシウム含有量から換算し、半定量式食事調査から得られたチーズの重量を 6 倍とし、牛乳相当量として算出したものを乳製品重量の算出に用いた。

牛乳の摂取状況は、小学校低学年、小学校中学年、小学校高学年、高校生期において、横浜市の方が群馬県よりも有意に摂取量が多かった ( $p<0.01$ )。また、横浜市では、小学校低学年、小学校中学年、小学校高学年よりも中学生と高校生ではそれぞれ有意に摂取量が低かった。群馬県での調査では、小学校期に比べ中学校期に牛乳の摂取量に低下はみられなかったが、高校生期では小学生期、中学生期に比較し、有意に摂取量が低下していた (図 1)。牛乳、ヨーグルト、チーズの摂取量を合計し算出した乳製品の摂取量も同様の結果を示し、小学校低学年、小学校中学年、小学校高学年では、群馬県よりも横浜市で有意に摂取量が多かった (低学年、高学年  $p<0.01$ 、中学年  $p<0.05$ )。また、横浜市の中学生では、小学校低学年、小学校中学年、小学校高学年のいずれの年代よりも摂取量が有意に少なく ( $p<0.01$ )、小学校年代の約 2/3 の摂取量であった。群馬県では小学校期に比較し、中学校期に乳製品の摂取量の低下はみられなかったが、高校生期に摂取量の低下がみられた (図 2)。

また、牛乳、乳製品の摂取量とカルシウムの摂取量について相関係数を求めた。牛乳摂取量とカルシウム摂取量の相関は、 $r=0.784$  ( $p<0.01$ )、牛乳・乳製品の総摂取量とカルシウム摂取量の相関は、 $r=0.961$  ( $p<0.01$ ) であり、カルシウム摂取量は、牛乳・乳製品の摂取量依存的に増加していることがわかった。

#### ② 踵骨スティフネス値

小学生、中学生、高校生の踵骨スティフネス値を年代ごとに横浜市と群馬県とで比較した。年代別の踵骨スティフネス値では、横浜市、群馬県ともに、小学校低学年よりも小学校中学年、高学年において男女ともに高値を示した。横浜市と群馬県の小学生について比較すると低学年、中学年、高学年のすべての年代において男女ともに有意な差はみられなかった。中学生で比較すると、男女いずれにおいても、群馬県の生徒が横浜市の生徒よりも有意に高値を示した。高校生で比較すると、男子は群馬県の生徒が横浜市の生徒よりも有意に高値を示し、女子は群馬県の生徒が横浜市の生徒よりも有意に高値を示した (図 3)。

### ③ 牛乳・乳製品の摂取および運動習慣とスティフネス値との関係 [横浜市]

小学生の運動習慣については、学内でクラブ活動に参加している、もしくは学外でスポーツ教室やチームに所属し運動を行っている者を運動習慣あり群とし、学内外で運動をしていない者について運動習慣なし群とした。

中学生の運動習慣は、対象者全員が学内の部活動に参加していたため、それぞれの部活動での曜日ごとの練習活動時間を合計し、1週間の運動活動時間を算出した。1週間の運動活動時間について中央値を求めたところ、横浜市では運動活動時間の中央値は19時間/週であった。1週間の運動活動時間が19時間以上の対象者を運動習慣あり群とし、1週間単位の運動活動時間が19時間未満の対象者を運動習慣なし群とした。

高校生の運動習慣は、対象者のうち、吹奏楽部に所属し学外でスポーツ教室やチームに所属し運動を行っていない者を運動習慣なし群、運動部活動に参加している者を運動習慣あり群とした。

さらに、乳製品の摂取量について、小学生と中学生と高校生でそれぞれ中央値を求めた。小学生の牛乳摂取量の中央値は300gであり、牛乳、ヨーグルト、カルシウム換算により牛乳重量に換算したチーズの重量の合計である乳製品摂取量の中央値は333gであった。中学生の牛乳摂取量の中央値は100g、乳製品摂取量の中央値は200gであった。高校生の牛乳摂取量の中央値は75g、乳製品摂取量の中央値は100gであった。小学校低学年、小学校中学年、小学校高学年、中学生、高校生において、中央値以上に牛乳、乳製品を摂取していた対象者を多い群、中央値未満の対象者を少ない群とした。

小学校低学年、中学年、高学年、中学生および高校生について、①牛乳多い・運動習慣あり群、②牛乳多い・運動習慣なし群、③牛乳少ない・運動習慣あり群、④牛乳少ない・運動習慣なし群として、踵骨スティフネス値を比較した。また、乳製品についても同様に、①乳製品多い・運動習慣あり群、②乳製品多い・運動習慣なし群、③乳製品少ない・運動習慣あり群、④乳製品少ない・運動習慣なし群として、踵骨スティフネス値を各年代において比較した。

牛乳については、小学校低学年、中学年、中学生期において、運動習慣の有無に関わらず、牛乳の摂取量が多い群で踵骨スティフネス値が高い傾向がみられた。高校生では、運動習慣のある者は運動習慣がない者よりも踵骨スティフネス値が高い傾向にあった。さらに、牛乳の摂取量が多く運動習慣あり群では、牛乳の摂取量が少なく、運動習慣なし群よりも有意に高かった。(図4)。

乳製品についても同様に比較したところ、全ての年代において、乳製品少ない・運動習慣なし群でもっとも踵骨スティフネス値が低値となった。小学校中学年では乳製品多い・運動習慣なし群よりも乳製品少ない・運動習慣なし群では有意に低値を示した。

また、中学生期においては乳製品多い・運動習慣あり群よりも、乳製品少ない・運動習慣なし群は有意に低値となった。高校生期では、乳製品の摂取量が多く運動習慣あり群でもっとも高く、乳製品の摂取量が多く運動習慣がない群、乳製品の摂取量が少なく運動習慣がある群よりも有意に高かった（図 5）。

## 考 察

生活習慣病の一つである骨粗鬆症の危険因子としては、骨粗鬆症の家族歴、閉経、痩せ、カルシウム摂取不足、運動不足、喫煙、飲酒方、日光照射不足などがあり<sup>6)</sup>、骨粗鬆症を予防するためには、これらの危険因子を防ぐことが重要である。骨量は 10 歳代後半から 20 歳頃にかけて最大骨量に到達するため<sup>6)</sup>、学童期や思春期にカルシウムの摂取不足とならないよう、日本人の食事摂取基準（2015）におけるその年代の推奨量レベルのカルシウム摂取量を摂取することが望ましく、学校給食では 1 日分のおよそ 1/2 量のカルシウムが供与されている。小学生や中学生の骨密度に対する、栄養素摂取状況や身体活動といった生活習慣との関連については報告があるが<sup>2),7)</sup>、学校給食の実施については検討されていない。そこで、本研究では、小学生、中学生、高校生の乳、乳製品の摂取状況、骨密度にどのように影響しているのか検討した。本調査の結果、横浜市では、中学校で学校給食が実施されている地域である群馬県と比較し、小学校低学年、中学年、高学年の年代においては、牛乳を約 1 回量（コップ 1 杯分：200g）分多く摂取していた。小学校低学年、中学年、高学年では、牛乳のみならず、ヨーグルトやチーズを含む乳製品総量としても群馬県よりも横浜市で摂取量が多かったことから、横浜市の小学生は、学校給食以外での牛乳・乳製品の摂取量が確保されていたことがわかった。中学生期になると、群馬県では小学生期と摂取量は変わらなかったのに対し、横浜市では小学生期に比べ、牛乳の約 1 回量（コップ 1 杯分 200g）程度の減少がみられた。学校給食により提供されていた、牛乳、乳製品の 1 回量が中学生の牛乳、乳製品の摂取量に影響していることが示唆された。高校生期になると、群馬県では牛乳の摂取量が中学生期の約 50%まで摂取量が低下し、乳製品に関しても中学生期の約 60%程度に低下した。高校生から学校給食の提供がなくなったことが影響していると考えられる。横浜市では中学生期と同程度の摂取量となっていることがわかった。

踵骨スティフネス値は、小学校低学年から高校生にかけて高値となった。また、小学校低学年、中学年、高学年、中学生ともに、男女間で有意な差はなく、ほか先行研究と同様の傾向を示した<sup>2)</sup>。

牛乳、乳製品の摂取量と踵骨スティフネス値についてみると、中学生期では、踵骨スティフネス値は横浜市よりも群馬県で明らかに高値を示した。横浜市の中学生は小学生期よりも牛乳、乳製品の摂取量が低下し、群馬県と同程度の摂取量となっていた。

また、横浜市では乳製品の摂取量について、個人差も大きかった。中学生期のみを比較すると、牛乳、乳製品の摂取量に差はみられないが、横浜市では小学生期に比べて摂取量が大きく低下したのに対し、群馬県ではその量が維持されていた。高校生期に横浜市に比較し、群馬県では牛乳・乳製品の摂取量が少なかったにも関わらず、男子では横浜市よりも骨密度が高かった。学童期、思春期といった若年期の踵骨スティフネス値において、継続的な乳・乳製品の摂取が影響していることが考えられる。

本研究では、横浜市と群馬県ともに、中学生はすべて運動部に所属し運動習慣があり、牛乳、乳製品の摂取量に差がなかったにも関わらず、横浜市の中学生の踵骨スティフネス値は明らかに群馬県よりも低値を示した。また、高校生期において、群馬県では牛乳・乳製品の摂取量が横浜市よりも少なかったのにも関わらず、群馬県の男子で踵骨スティフネス値が高かったが、女子は横浜市よりも低かった。横浜市と比較した群馬県の対象者は、運動習慣のない吹奏楽部に所属する対象者は女子のみであり、さらに、吹奏楽部の人数が横浜市よりも多かった。これらのことから、運動習慣の多い者と少ない者、さらに牛乳、乳製品の摂取量の多い者と少ない者とで比較したところ、乳製品の摂取量が少ない者では、運動習慣のある者に比べ低値となり、運動習慣の違いが踵骨スティフネス値に影響している可能性が示唆された。

## まとめ

- ① 中学校における学校給食の有無が、中学生、高校生の牛乳、乳製品の継続的な摂取量の維持に影響していた。
- ② 中学生、高校生の踵骨スティフネス値には、小学生からの継続した牛乳、乳製品の摂取が影響していることが示唆された。
- ③ 小学生と中学生の踵骨スティフネス値に対し、牛乳、乳製品の摂取量が影響していた。
- ④ 小学生と中学生、高校生の踵骨スティフネス値に対し、運動習慣の違いが影響していた。

## 文献

- 1) Tobias, J.H., Steer, C.D., Mattocks, C.G., Riddoch, C., Ness, A.R., (2007)  
Habitual levels of physical activity influence bone mass in 11-year-old children from the United Kingdom: findings from a large population-based cohort, *J Bone Miner Res*, 22, 101-109
- 2) 伊藤千夏, 古泉佳代, 渥美圭子, 鈴木智恵美, 金子佳代, (2007) 中学生における骨量と生活習慣および体力との関連, *日本栄養・食糧学会誌*, 66, (1), 53-69



- 3) 三毛美恵子,山川正信,須藤聖子, (2005) 女子学生における骨粗鬆症予防のための知識や運動と骨密度との関係, 日本看護研究学会雑誌,28(1),53-62
- 4) 横内樹里,安藤大輔,小野悠介,尾崎芳雅,浅川和美,北川 淳,中原凱文,小山勝弘, (2008) 女子大学生における 2 年間の骨量変化に対する体格・生活習慣因子の影響, 体力科学,55,331-340
- 5) Cameron,M.A., Paton, M.,Nowson C.A.,Margerison,C., Frame, M., Wark, J.D.(2004) The effect of calcium supplementation on bone density in premenarcheal females : a-co-twin approach. J Clin Endocrinol Metab,89,4916-4922
- 6) 岡野一年, (2000) 骨粗鬆症の予防,Modern Physician,20(2),263-266
- 7) 古泉佳代,伊藤千夏,金子佳代子, (2010) 小・中学生における成熟度、身体活動及び牛乳・乳製品の摂取頻度と踵骨骨量との関連,発育発達研究,49,1-11

### 主な論文発表等(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[学会発表 計 1 件 (予定)]

安達瑞保、田中 洸、大家千枝子、木村典代 (2015) 「学校給食の有無による乳製品の摂取量と踵骨スティフネス値との関係について一群馬県と横浜市との比較」第 62 回 日本栄養改善学会学術総会

### 研究組織

#### (1) 代表研究者

研究組織名：日本体育大学 児童スポーツ教育学部

研究者名：安達 瑞保

#### (2) 共同研究者

研究組織名：高崎健康福祉大学 健康福祉学部

研究者名：木村 典代

研究組織名：高崎健康福祉大学 健康福祉学部

研究者名：大家 千枝子

研究組織名：高崎健康福祉大学 健康福祉学部

研究者名：田中 洸

### その他報告書に必要な事項

特記事項なし。

表1 対象者学年別内訳 (人数)

|     |     | 横浜市 |     | 群馬県 |     |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|     |     | 男子  | 女子  | 男子  | 女子  |
| 小学生 | 1年生 | 21  | 22  | 28  | 39  |
|     | 2年生 | 24  | 24  | 46  | 22  |
|     | 3年生 | 43  | 0   | 35  | 33  |
|     | 4年生 | 17  | 17  | 37  | 39  |
|     | 5年生 | 21  | 24  | 55  | 34  |
|     | 6年生 | 18  | 21  | 34  | 42  |
| 中学生 | 1年生 | 39  | 36  | 95  | 36  |
|     | 2年生 | 47  | 29  | 70  | 42  |
|     | 3年生 | 2   | 3   | 79  | 42  |
| 高校生 | 1年生 | 28  | 13  | 33  | 50  |
|     | 2年生 | 7   | 11  | 52  | 38  |
|     | 3年生 | 7   | 8   | 48  | 26  |
| 計   |     | 274 | 208 | 612 | 443 |

表2 中学生・高校生の所属部活動別内訳 (人数)

|          | 中学生 (横浜市) |    | 中学生 (群馬県) |    | 高校生 (横浜市) |    | 高校生 (群馬県) |    |
|----------|-----------|----|-----------|----|-----------|----|-----------|----|
|          | 男子        | 女子 | 男子        | 女子 | 男子        | 女子 | 男子        | 女子 |
| 剣道       | 3         | 4  | 29        | 12 | 0         | 0  | 0         | 0  |
| サッカー     | 28        | 0  | 49        | 0  | 0         | 0  | 51        | 0  |
| ダンス      | 0         | 10 | 0         | 0  | 0         | 0  | 0         | 0  |
| ソフトボール※  | 0         | 0  | 0         | 12 | 0         | 10 | 0         | 34 |
| バドミントン   | 13        | 11 | 5         | 3  | 0         | 0  | 0         | 0  |
| バスケットボール | 0         | 11 | 44        | 39 | 13        | 10 | 14        | 10 |
| バレーボール   | 15        | 23 | 33        | 39 | 0         | 0  | 0         | 0  |
| 野球       | 23        | 0  | 63        | 0  | 29        | 0  | 68        | 0  |
| 陸上       | 6         | 9  | 21        | 15 | 0         | 0  | 0         | 0  |
| 吹奏楽      | 0         | 0  | 0         | 0  | 0         | 12 | 0         | 70 |

※群馬県ではダンス部に所属する対象者がいなかったため、運動負荷が同レベルのソフトボール部に所属する選手を抽出した。

表3 横浜市と群馬県における年代別 牛乳、乳製品の摂取状況

|        | 牛乳(g)       |             | ヨーグルト(g)    |             |
|--------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|        | 横浜市         | 群馬県         | 横浜市         | 群馬県         |
| 小学校低学年 | 330.8±165.7 | 156.0±183.9 | 26.0±30.7   | 32.1±39.2   |
| 小学校中学年 | 368.2±200.2 | 134.5±152.3 | 23.9±31.5   | 35.4±34.0   |
| 小学校高学年 | 324.5±139.9 | 143.4±156.1 | 15.5±25.9   | 38.1±37.1   |
| 中学生    | 164.8±179.4 | 149.2±208.2 | 27.9±39.5   | 22.5±36.8   |
| 高校生    | 173.0±253.6 | 108.7±195.1 | 18.4±31.1   | 26.0±39.9   |
|        | チーズ(g)      |             | 乳製品合計(g)    |             |
|        | 横浜市         | 群馬県         | 横浜市         | 群馬県         |
| 小学校低学年 | 22.5±34.4   | 43.1±54.6   | 379.2±170.9 | 231.2±54.6  |
| 小学校中学年 | 27.8±44.3   | 46.2±59.8   | 419.8±198.7 | 216.1±59.8  |
| 小学校高学年 | 20.5±33.4   | 56.0±70.7   | 360.6±145.5 | 237.5±70.7  |
| 中学生    | 37.0±73.2   | 28.3±55.0   | 229.7±209.8 | 200.1±55.0  |
| 高校生    | 15.4±29.3   | 22.3±43.4   | 209.3±254.5 | 157.1±216.3 |

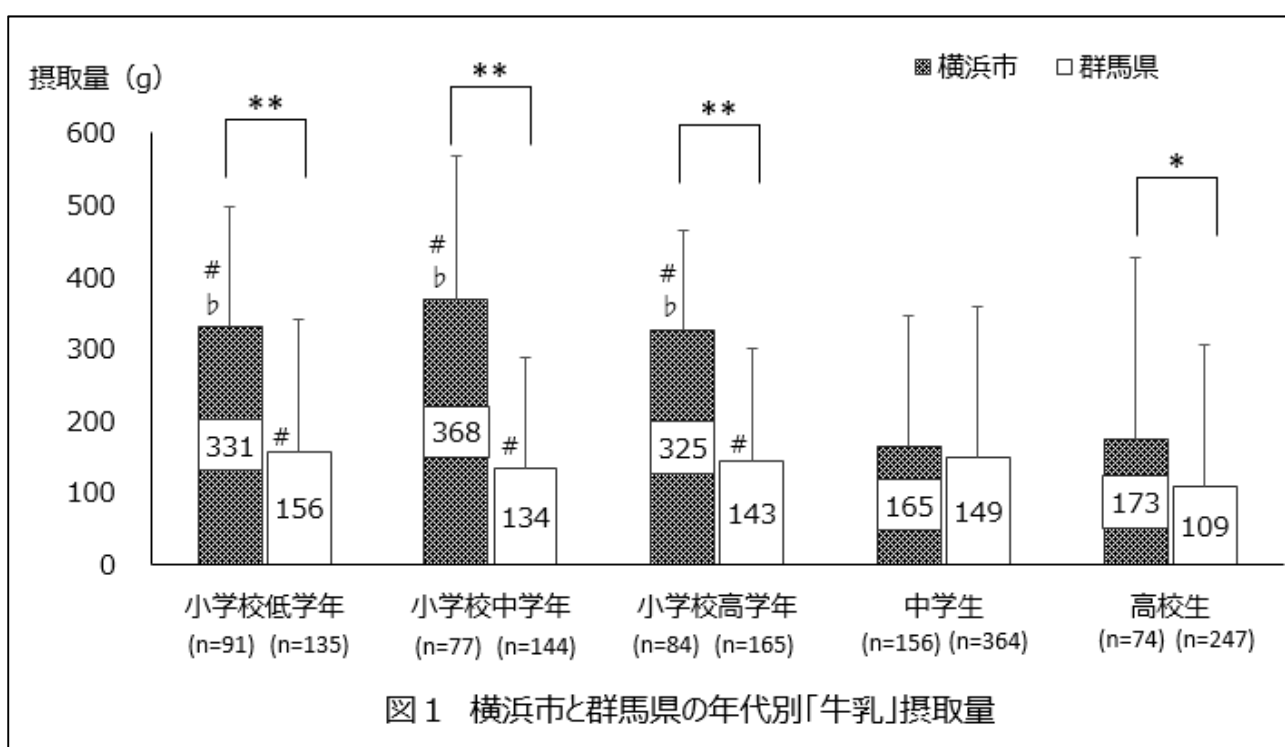


図1 横浜市と群馬県の年代別（小学校低学年・中学年・高学年、中学生、高校生）牛乳摂取量の比較

群馬県と横浜市の比較 \* , p<0.05, \*\* , p<0.01

中学生との比較 b , p<0.01

高校生との比較 # , p<0.01

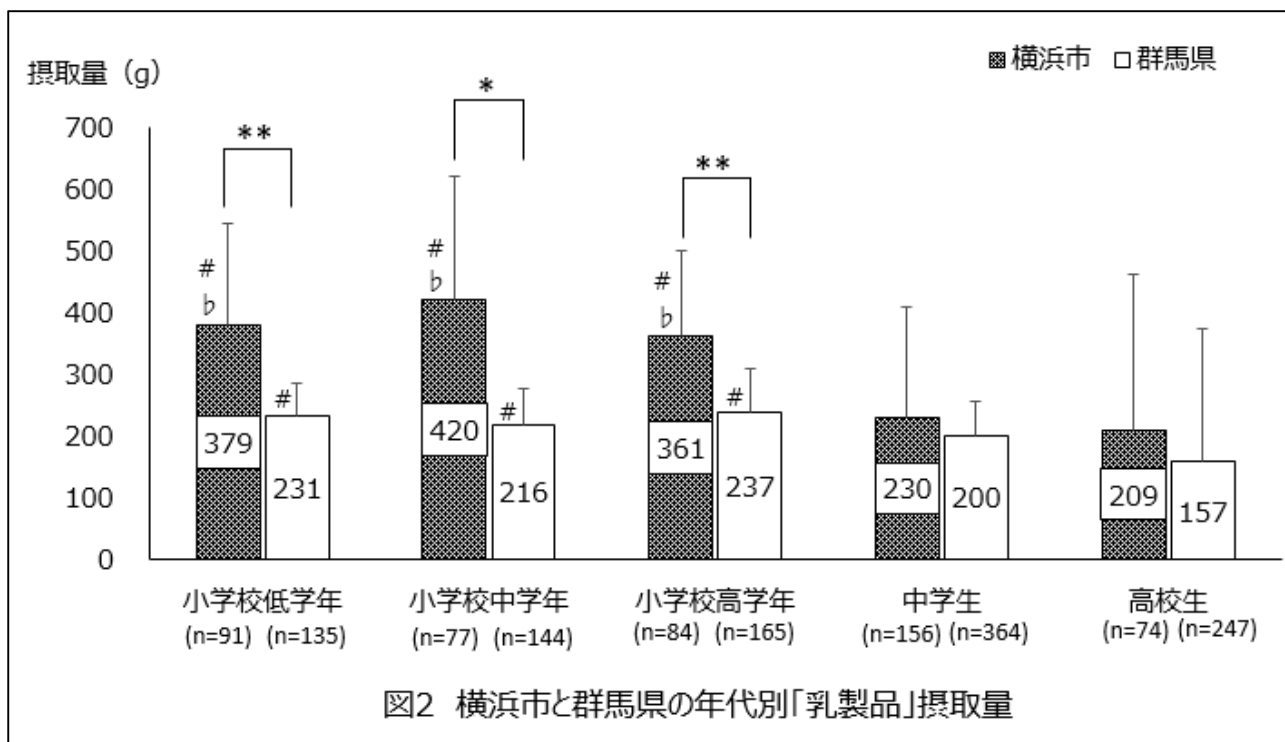


図2 横浜市と群馬県の年代別「乳製品」摂取量

図2 横浜市と群馬県の年代別(小学校低学年・中学年・高学年、中学生、高校生)乳製品摂取量の比較

群馬県と横浜市の比較 \* ,  $p < 0.05$ , \*\* ,  $p < 0.01$

中学生との比較 b ,  $p < 0.01$

高校生との比較 # ,  $p < 0.05$

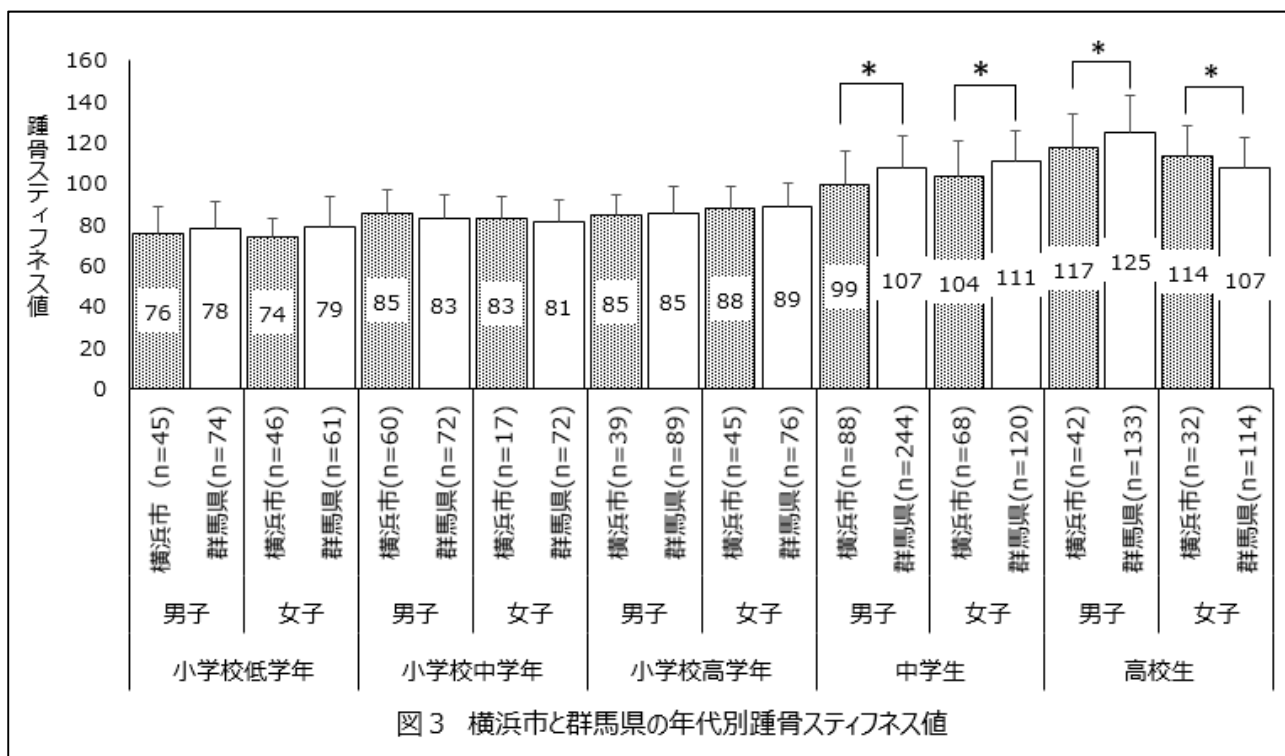


図3 横浜市と群馬県の年代別踵骨スティフネス値

図3 横浜市と群馬県の年代別踵骨スティフネス値

群馬県と横浜市の比較 \* ,  $p < 0.05$

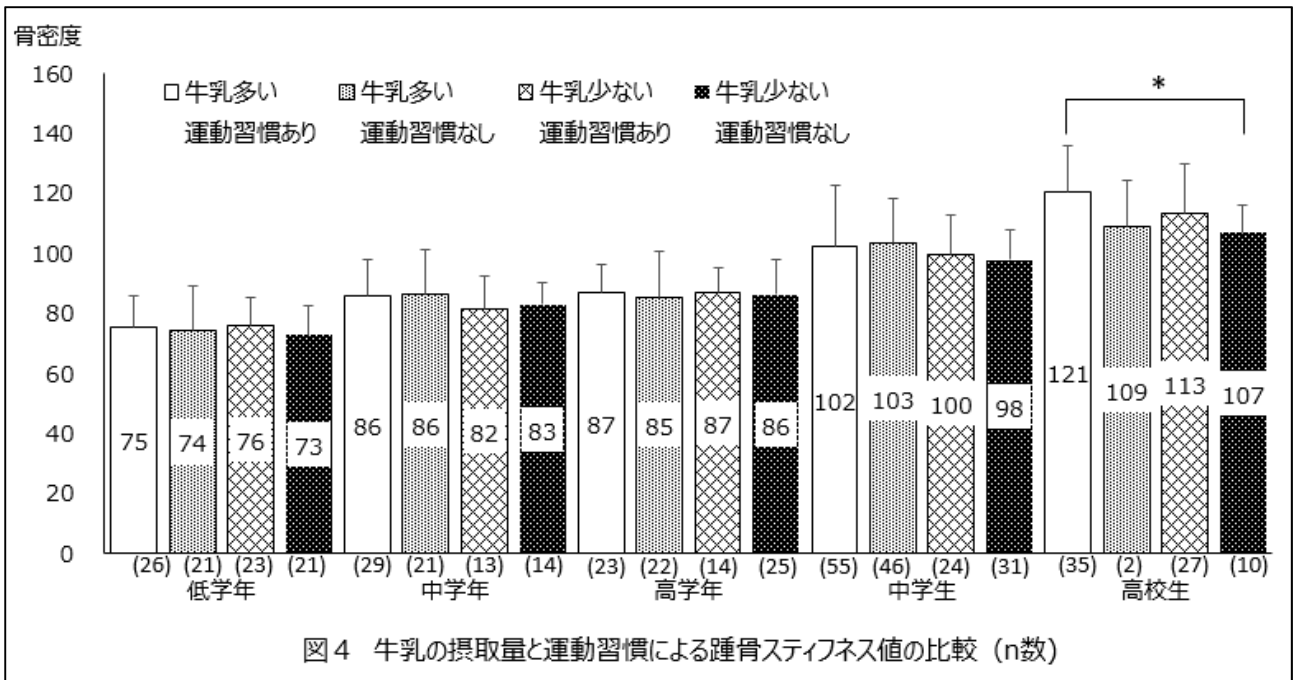


図4 牛乳の摂取量と運動習慣による踵骨スティフネス値の比較

牛乳の摂取量と運動習慣による比較 \*,  $p < 0.05$

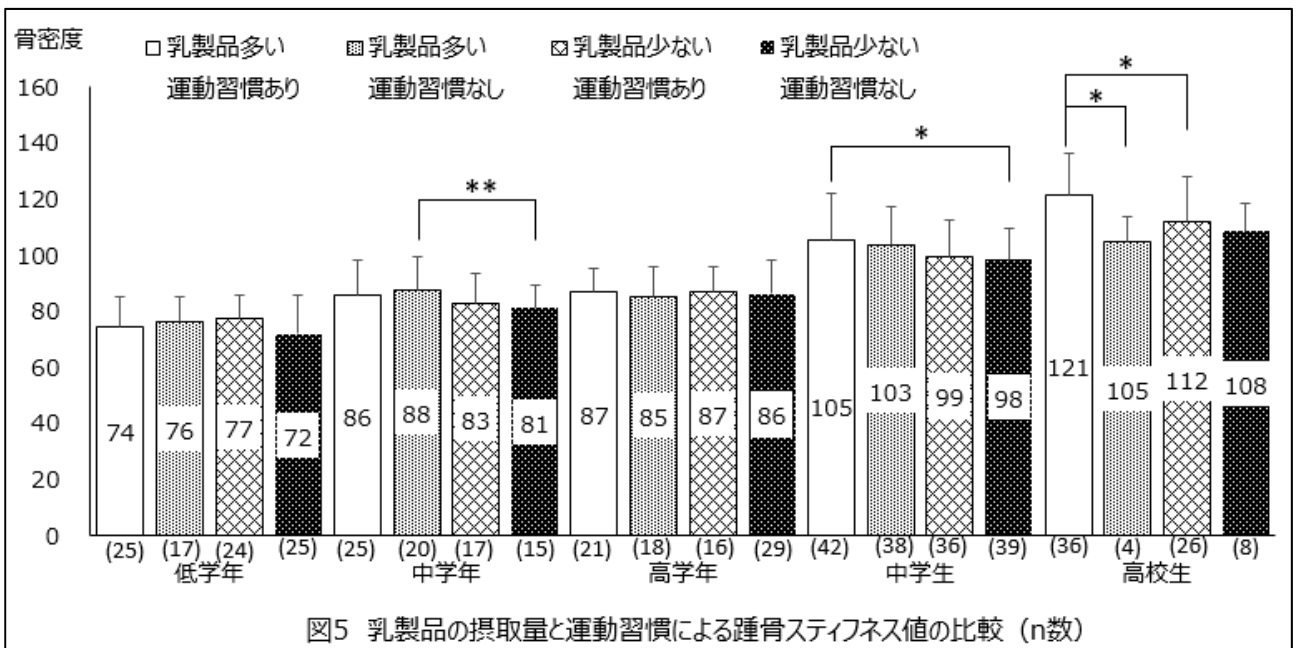


図5 乳製品の摂取量と運動習慣による踵骨スティフネス値の比較

乳製品の摂取量と運動習慣による比較 \*,  $p < 0.05$ , \*\*,  $p < 0.01$