

子どもの健康と環境に関する全国調査（エコチル調査）

〈幼児期のビタミン D 欠乏による成長障害〉について

(Impaired height growth associated with vitamin D deficiency in young children
from the Japan Environment and Children's Study)

令和 4 年 8 月 26 日（金）

熊本大学大学院生命科学研究部 小児科

助教 倉岡 将平

エコチル調査南九州沖縄ユニットセンター

センター長 加藤 貴彦

（文部科学記者会・科学記者会、熊本県内報道機関 同時配付）

南九州・沖縄ユニットセンター（熊本大学）助教の倉岡将平らの研究チームは、エコチル調査によって得られた約 3,600 人の血中ビタミン D 値と成長率（身長伸び）のデータについて解析しました。その結果、ビタミン D 欠乏と判定された子どもでは年間あたりの身長伸びが 0.6cm 小さいことが明らかになりました。また、冬における屋外活動が少ないことがビタミン D 欠乏のリスク因子である可能性が示されました。この結果により、幼児の成長にとって適切な血中ビタミン D 値や屋外活動の程度が明らかになっていくことが期待されます。

本研究の成果は、令和 4 年 8 月 13 日（日本時間 8 月 14 日）付でスイスの学術出版社 MDPI から刊行される栄養学分野の学術誌「Nutrients」に公開されました。

※本研究の内容は、すべて著者の意見であり、環境省及び国立環境研究所の見解ではありません。

1. 発表のポイント

- 4 歳児の約 2 割にビタミン D の不足または欠乏がみられる。
- 標準的な小児においても、ビタミン D 欠乏は身長伸びを阻害する。
- 冬の屋外活動の減少はビタミン D 欠乏のリスク因子である。

2. 研究の背景

子どもの健康と環境に関する全国調査（以下、「エコチル調査」）は、胎児期から小児期にかけての化学物質ばく露が子どもの健康に与える影響を明らかにするために、平成 22（2010）年度から全国で約 10 万組の親子を対象として環境省が開始した、大規模かつ長期にわたる出生コホート調査です。臍帯血、血液、尿、母乳、乳歯等の生体試料を採取し保存・分析するとともに、追跡調査を行い、子どもの健康と化学物質等の環境要因との関係を明らかにしています。エコチル調査は、国立環境研究所に研究の中心機関としてコアセンターを、国立成育医療研究センターに医学的支援のためのメディカルサポートセンターを、また、日本の各地域で調査を行うために公募で選定された 15 の大学等に地域の調査の拠点となるユニットセンターを設置し、環境省と共に各関係機関が協働して実施しています。

ビタミン D は腸管からのカルシウム吸収に必須のビタミンです。ビタミン D は食事からの摂取だけではなく、日光を浴びることで皮膚でも産生されます。ビタミン D 不足があるとカルシウムを十分に吸収できないため、小児では「くる病」、そして成人では「骨軟化症」を発症します。さらに、潜在的なビタミン D 欠乏は骨粗鬆症や骨折のリスクを高めることも分かっています。

近年、ビタミン D は骨に関する作用だけでなく、免疫機能や心疾患、糖尿病、がんなどと強い関連を持つことが報告されています。小児では、低身長の子どもで血中ビタミン D 値が低いことが報告されていますが、低身長に限らない標準的な小児における血中ビタミン D 値と成長についての関連は明らかではありませんでした。

3. 研究内容と成果

今回の研究では、エコチル調査の詳細調査の参加者の中から、正期産で基礎疾患のない 3,624 人の子どもを対象としました。2 歳時と 4 歳時の身長および体重、4 歳時に採取した血液から血中ビタミン D 濃度、さらに 4 歳時の質問票（2015 年から 2018 年に実施）から屋外活動（外遊び）の時間を抽出し、その関連について解析を行いました。

解析の結果、全体の 23.1%がビタミン D 不足（血中ビタミン D 濃度が 20 ng/ml 未満）であることが分かりました。さらに、全体の 1.1%がビタミン D 欠乏（血中ビタミン D 濃度が 10 ng/ml 未満）であることも明らかとなりました。ビタミン D と成長の関連を検討したところ、血中ビタミン D 濃度が 10ng/ml 未満であった子どもは、そうでない子どもに比べて身長の伸びが有意に小さいことが分かりました（図 1）。ビタミン D 不足のない子ども

もの身長は年間約 8 cm 伸びているのに対し、ビタミン D 欠乏がみられた子どもの身長の伸びは年間 7.4 cm に満たないという結果でした。

また血中ビタミン D 濃度と屋外活動の時間の関係性についても検討したところ、血中ビタミン D 濃度が低いグループでは日中に屋外で遊ぶ時間が短い傾向があり、特に冬における差が大きいという結果がみられました（図 2）。血中ビタミン D 濃度は日照時間の短い冬に下がりやすいため、冬の期間に屋外活動の時間が少ないとビタミン D 不足を増悪させることが明らかとなりました。

本研究では、エコチル調査のデータを活用することで、標準的な小児においてビタミン D 欠乏が身長の伸びに関連しているということを世界で初めて明らかにすることができました。この成果は、ビタミン D 不足が子どもの低身長や成長障害のリスク因子であることを示唆しています。しかし、本研究では経時的に対象者の血中ビタミン D 濃度を測定しているわけではなく、また血中カルシウム濃度や骨密度などの評価も行っておりません。そのため、ビタミン D 欠乏がどのようなメカニズムで身長の伸びを阻害するのかを明らかにすることはできていません。今後の研究で、そのメカニズムが解明されることが期待されます。

4. 今後の展開

ビタミン D 欠乏の子どもの成長がどのように推移するのか引き続き調査を継続していきます。また、子どもの成長だけでなく免疫機能や心疾患、糖尿病などとの関連についても明らかとなることが期待されます。

また、ビタミン D 欠乏の子どもの対象としたさらなる解析（血中カルシウム濃度や骨密度の測定）によって、ビタミン D 欠乏が身長の伸びを抑制するメカニズムが解明されていくと思われます。加えて、介入研究（ビタミン D の補充など）によって、ビタミン D 欠乏に対する治療法や対処法を確立していくことも重要です。

エコチル調査からの調査結果を含め、今後の調査により、子どもの発育や健康に影響を与える化学物質等の環境要因が明らかにされることが期待されます。

5. 参考図

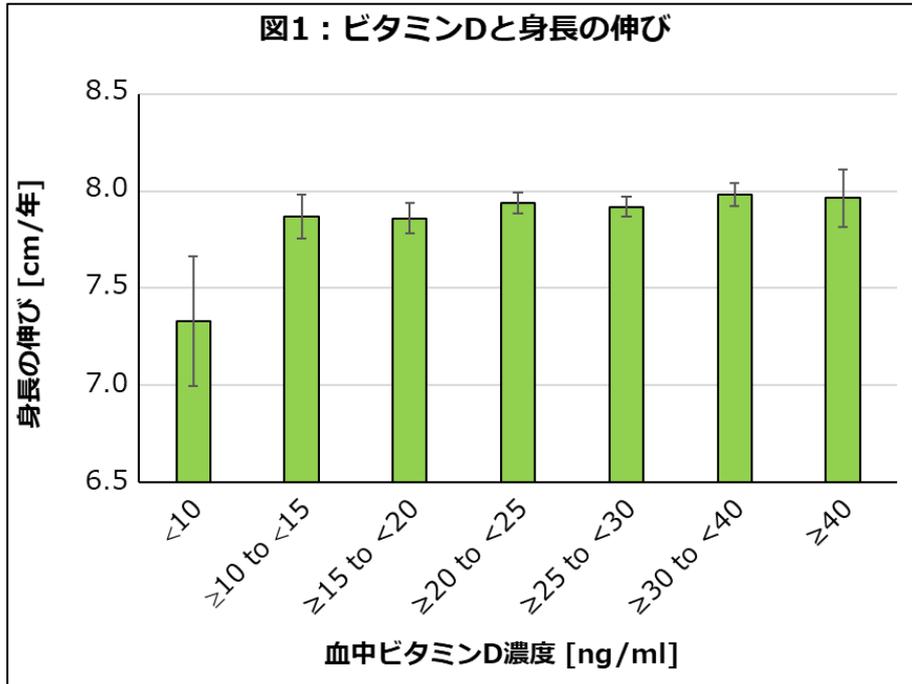


図1：ビタミンDと身長伸び

血中ビタミンD濃度で分類されたグループにおける、1年あたりの身長伸びの平均値

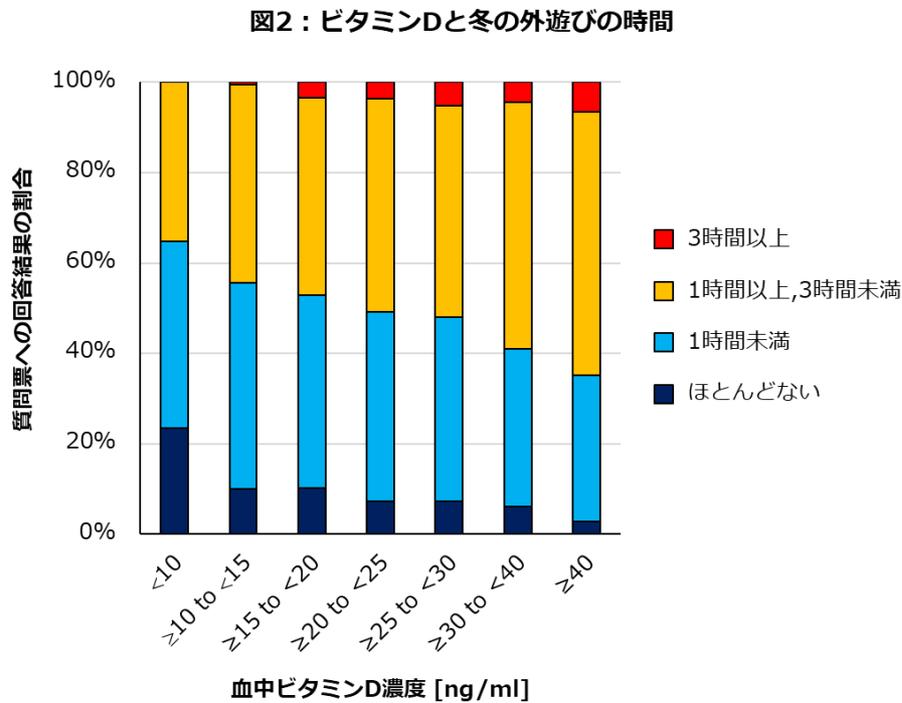


図2：ビタミンDと冬の外遊びの時間

11月～2月の日中（9～17時）に屋外で遊ぶ時間についての質問票への回答

6. 発表論文

題名（英語）： Impaired Height Growth Associated with Vitamin D Deficiency in Young Children from the Japan Environment and Children's Study

著者名（英語）： Shohei Kuraoka^{1,2}, Masako Oda¹, Hiroshi Mitsubuchi^{1,3}, Kimitoshi Nakamura^{1,2}, Takahiko Katoh^{1,4} and the Japan Environment and Children's Study Group⁵

¹ 倉岡将平、小田政子、三淵浩、中村公俊、加藤貴彦：熊本大学大学院生命科学研究部附属エコチル調査南九州・沖縄ユニットセンター

² 倉岡将平、中村公俊：熊本大学大学院生命科学研究部 小児科

³ 三淵浩：熊本大学病院 新生児科

⁴ 加藤貴彦：熊本大学大学院生命科学研究部 公衆衛生学

⁵ グループ：エコチル調査運営委員長（研究代表者）、コアセンター長、メディカルサポートセンター代表、各ユニットセンターから構成

掲載誌：Nutrients 2022, 14(16)

DOI: <https://doi.org/10.3390/nu14163325> (registering DOI)

7. 問い合わせ先

【研究・報道に関する問い合わせ】

熊本大学大学院生命科学研究部

小児科 助教 倉岡将平

skuraoka（末尾に[@kuh.kumamoto-u.ac.jp](mailto:skuraoka@kuh.kumamoto-u.ac.jp)をつけてください）

096-373-5191