

## 科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 28 年 6 月 21 日現在

機関番号：12601

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2012～2015

課題番号：24700821

研究課題名(和文) インドネシア西ジャワ農村の持続可能な栄養改善 - 地域住民による学校給食導入の試み

研究課題名(英文) Locally sustainable school lunch intervention for school children in rural West Java, Indonesia

研究代表者

関山 牧子 (Makiko, Sekiyama)

東京大学・新領域創成科学研究科・特任助教

研究者番号：90396896

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,700,000円

研究成果の概要(和文)：インドネシアの公立小学校では学校給食がなく、学校での頻繁な‘買い食い’が学童の栄養状態を悪くしている。本研究は、地域で持続可能な方法で1ヶ月間学校給食を提供し、効果を検証した。結果、A)食費は変化がなかったが、B)知識とC)学習態度が向上した。D)栄養素摂取については、たんぱく質、カルシウム、ビタミンCの摂取量が増加、E)栄養状態については、貧血割合が半減、BMIも向上するなど、効果が得られた。

研究成果の概要(英文)：In public elementary schools in Indonesia, school lunch is not provided and students frequently buy and eat snack foods at school, which worsens the children's nutritional situation. This project aims to evaluate the effect of meal-based school lunch intervention on the 4th grade children's nutrition and health. Meal-based school lunch containing 1/3 of energy RDA was offered for a one-month period. Effect of the project was evaluated in the following aspects. A) Snacking cost: insignificantly changed. B) Nutritional knowledge: significantly improved. C) School performance: significantly improved. D) Dietary intake: intake of protein, calcium and vitamin C significantly increased while that of fat significantly decreased. E) Nutritional/health status: hemoglobin and hematocrit levels were significantly improved, declining anemic prevalence to the half. BMI significantly improved. Meal-based school lunch provision significantly improved nutritional situation of the subject children.

研究分野：国際保健学

キーワード：国際栄養 成長 子ども 貧血 IGF-I

## 1. 研究開始当初の背景

インドネシアをはじめとする多くの開発途上国では、糖尿病・肥満・循環器疾患といった生活習慣病が顕在化する一方で、依然として子どもの感染症や低栄養の問題が解決しないという、疾病や栄養構造の二重化が進んでいる。本研究対象の西ジャワ農村の子どもは低栄養の割合がインドネシアの平均よりも高く、食物摂取や疾病といった環境要因によって成長が遅滞していると考えられる。代表者が同地域で行った研究から、その成長遅滞の一因が、学校での間食に関係することが明らかとなった。インドネシアの公立小学校では学校給食がなく、学童が学校で頻繁に「買い食い」をする。そのような間食は、学童の一日のエネルギー摂取の4割を占め、栄養素摂取のバランスを崩すのみならず、学童の成長を遅滞させていた。更には、家計を逼迫し、高価で栄養価の高い食品購入を妨げていた。一方で、西ジャワ農村にはすばらしい伝統食文化が残っており、同地域の日常的な食事は、間食よりもはるかに栄養価が高い。そのことから、学校における間食を止め、栄養価の高い伝統食を給食として提供することが学童の栄養改善のために有効な策と考えられた。

学童期は食習慣形成において重要な時期であり(Skinner et al., 2002)、西ジャワ農村の学童が間食に依存せずに健康な食習慣を身につけることは、学童期の健康のみならず、成人期の疾病リスクを軽減させるためにも重要である。世界的にも、WHOがNutrition-Friendly School Initiative (NFSI)というプログラムを開始するなど(Delisle et al., 2013)、開発途上国における学童の栄養問題解決に向け、学校給食を通じた食習慣の改善が重要であるという認識が高まっている。

## 2. 研究の目的

本研究は、村の中での調達が容易な方法で学童の学校給食を提供し、その効果を、A)食費、B)健康的な食物選択に関する知識、C)学校での学習態度、D)栄養素摂取状況、E)身体計測値、Hb、Ht、CRP、IGF-Iの面から検討し、西ジャワ農村において持続可能な学校給食の在り方及び栄養改善方法を西ジャワ州政府に提案することを目的とした。

## 3. 研究の方法

本研究の対象は、代表者がこれまで調査を蓄積してきたインドネシア西ジャワ州のS農村の小学校である。対象者は小学校4年生(N=68)とし、1ヶ月間学校給食を提供した。給食は1日のエネルギー必要量の1/3を満たし、現地の食文化を活かした内容とし、調理はS村のヘルスポランティア(Kader)が行った。学校給食の効果を検討するため、介入

開始の前日にベースライン調査、介入終了の翌日にフォローアップ調査を実施した。調査内容は、質問紙調査(A)食費、B)健康的な食物選択に関する知識、C)学校での学習態度D)栄養素摂取状況について)、身体計測と採血(E)身体計測値、Hb、Ht、CRP、IGF-Iについて)である。学童に対しては、衛生教育と栄養教育も実施した。

## 4. 研究成果

給食介入は、対象校の教員・保護者に受け入れられ、順調に行われた。最初の1週間は食べ残しが見られたが、献立を再考するなどして調整し、2週目ごろからはほぼ全ての学童が完食するようになった。

### A)食費

介入前後で有意な差が見られなかった。

### B)健康的な食物選択に関する知識

ほとんどの質問項目において、知識の改善が見られた。態度(Attitude)についての質問では、欠食が学校の成績に影響する、学校で売られているスナックは健康に良くない、といった回答が大きく上昇した。

### C)学校での学習態度

学校での出欠については、介入前後で有意差は見られなかった。教員評価による学習態度については、介入後に有意に向上が見られた。

### D)栄養素摂取状況について

24時間思い出し法により、介入前日と介入最終日の栄養素摂取量を計算した。その結果、たんぱく質、カルシウム、ビタミンCの摂取量が有意に増加し、脂質の摂取量が有意に減少した。

また、FFQ(Food Frequency Questionnaire)により、介入前の1ヶ月間、介入中の1ヶ月間の食物摂取頻度を調査した。その結果、野菜と果物、牛肉とヤギ肉の摂取頻度が有意に高くなり、これらの摂取頻度の変化がビタミンCやたんぱく質の摂取量の変化をもたらしたことが示唆された。

### E)身体計測値、Hb、Ht、CRP、IGF-I

#### \*身体計測値

介入後にBMIが有意に増加した。特に、介入前のBMIが低い群(<1 BMIZ, n=54)においては、BMI及びBMIZが介入後に有意に増加した。介入前のBMIが高い群(≥1 BMIZ, n=12)においては、BMI及びBMIZの介入前後の差が有意ではなかった。

#### \*Hb、Ht

対象者の75%にHb値の上昇、65%にHt値の上昇が見られ、対象者全員の平均としては、

Hb 値・Ht 値いずれも有意に上昇した。その結果、介入前の貧血割合は対象者の 33.3%であったが、介入後に 16.3%と半減した。Hb 値, Ht 値の変化は特に介入前の貧血群で大きく、介入前の非貧血群よりも有意に変化量が大きかった (図 1)。

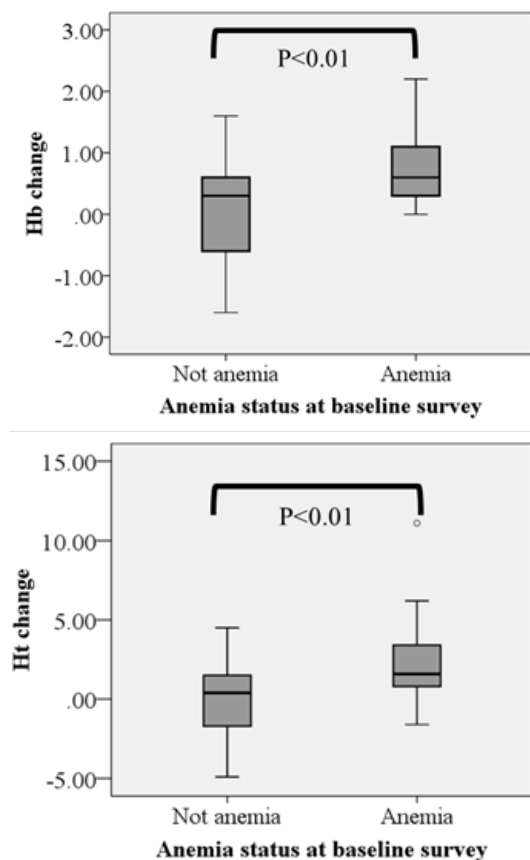


図 1: 介入前の貧血群・非貧血群の介入前後 Hb, Ht 変化量

\* CRP、IGF-I: 現在解析中である。

以上のように、A)食費以外のほぼ全ての項目において、給食介入による改善が見られ、学校において間食を廃止し、伝統食に基づいた給食を提供することが、西ジャワ農村の学童の栄養・健康改善につながることを示された。

本研究費最終年度に、現地大学にて Workshop を開催し、上記解析結果を現地研究者並びにインドネシア教育省に報告した。現地研究者らの尽力により、インドネシア教育省から学校給食の予算が捻出されることとなり、西ジャワ農村以外の地域においても本研究同様のプロジェクトを展開させる予定である。

#### 【引用文献】

Delisle HF, Receveur O, Agueh V, Nishida C (2013): Pilot project of the Nutrition-Friendly School Initiative (NFSI) in Ouagadougou,

Burkina Faso and Cotonou, Benin, in West Africa. *Glob Heal Promot*, 20:39-49.

Skinner JD, Carruth BR, Wendy B, Ziegler PJ (2002): Children's food preferences: A longitudinal analysis. *J Am Diet Assoc*, 102: 1638-1647.

#### 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)

1. Sekiyama, M., Jiang, H.W., Gunawan, B., Dewanti, L., Honda, R., Furusawa, H., Abdoellah, O. S., and Watanabe, C. (2015): Double burden of malnutrition in rural West Java: household level analysis for father-child and mother-child pairs and the association with dietary intake. *Nutrients*, 7:8376-8391.(査読有)

2. Sekiyama, M., Shimmura, T., Nakazaki, M., Akbar, I.B., Gunawan, B., Abdoellah, O., Masria, S., Dewanti, L., Ohtsuka, R., and Watanabe, C. (2015): Organophosphorus pesticide exposure of school children in agricultural villages in Indonesia. *Journal of Pregnancy and Child Health*, 2:153. doi:10.4172/2376-127X.1000153 (査読有)

3. Sekiyama, M., Roosita, K., and Ohtsuka, R. (2015): Developmental stage-dependent influence of environmental factors on growth of rural Sundanese children in West Java, Indonesia. *American Journal of Physical Anthropology*, 157: 94-106. (査読有)

4. 関山牧子 (2014): インドネシアの人口転換: 出生力変化に関する 4 シナリオに基づく人口推計, *民族衛生*, 80(1)45-41. (査読有)

5. Sekiyama, M., Roosita, K., and Ohtsuka, R. (2012): Snack foods consumption contributes to poor nutrition of rural children in West Java, Indonesia. *Asia Pacific Journal of Clinical Nutrition*, 21:558-567. (査読有)

〔学会発表〕(計 3 件)

1. Sekiyama, M. (2014): Nutrition transition and double burden of malnutrition in Indonesia. Seminar Nasional "Peran Serta Perguruan Tinggi, Organisasi Profesi, Pemerintah, dan Swasta dalam Percepatan Perbaikan Gizi Nasional" Bogor Agricultural University, 20 November 2014, Bogor (Indonesia) (Invited lecture)

2. 平田千幸, 関山牧子, 須藤紀子, Budhi Gunawan, Oekan Abdoellah, 渡辺知保. インドネシア西ジャワ州スダグ農村における成人男女のエネルギー収支 第 77 回日本民族衛生学会 2012 年 11 月 17 日, 東京大学山上会館 (東京).

3. 伊藤聖来, 平田千幸, 須藤紀子, Budhi Gunawan, Oekan S. Abdoellah, 渡辺知保, 関山牧子. インドネシア西ジャワ農村の

肥満と規定要因．第 77 回日本民族衛生  
学会 2012 年 11 月 17 日，東京大学山上  
会館（東京）．

〔図書〕（計 0 件）

〔産業財産権〕  
出願状況（計 0 件）

名称：  
発明者：  
権利者：  
種類：  
番号：  
出願年月日：  
国内外の別：

取得状況（計 0 件）

名称：  
発明者：  
権利者：  
種類：  
番号：  
取得年月日：  
国内外の別：

〔その他〕  
ホームページ等

#### 6．研究組織

##### (1)研究代表者

関山 牧子（Sekiyama Makiko）  
東京大学・新領域創成科学研究科・特任助  
教

研究者番号：90396896

##### (2)研究分担者

( )

研究者番号：

##### (3)連携研究者

( )

研究者番号：