

板倉町と連携した『科学的根拠に基づく食育指導と運動評価』の実践、 および明和町を含む地域コミュニティの特性比較

実施担当研究員：川口 英夫(生命科学部生命科学科 教授)

太田 昌子(食環境科学部健康栄養学科 准教授)

大上 安奈(食環境科学部食環境科学科 准教授)

古屋 秀樹(国際観光学部国際観光学科 教授)

吉永 淳 (生命科学部応用生物科学科 教授)

吉崎 貴大(食環境科学部食環境科学科 講師)

研究期間：平成 29 年 4 月 1 日 ～ 平成 30 年 3 月 31 日

1. 事業の背景および目的

超高齢社会である日本では、行政においても健康寿命をいかに伸ばすかが喫緊の課題である。特に板倉町は群馬県内で最も男性の健康寿命が短いとの報告がある。そこで、実行可能な解決策の一つに、乳幼児期から高齢までの一貫した食育・運動・健康指導が考えられる。しかしながら現状は、母子保健・学校保健・健康保険・介護保険と異なる制度内で別々に実施されているのが実情である。これを踏まえ、先ず学校保健を対象とした『科学的根拠に基づく食育指導』を実践する。さらに、介護保険(場合により健康保険)の領域で『体力測定・運動教室』を実施することで『科学的根拠に基づく運動評価』を実践する。板倉町とのラポールを醸成し、大学の利用価値を認識していただきながら、少しずつでも行政を通して地域住民の食育・健康指導に生かしていただくことが目的である。長期的には、板倉町(行政)との連携により、『科学的根拠に基づく保健行政』の提案まで展開することで、真の意味での地域連携を目指す。

2. 事業実施方法

2-1. 研究協力者

研究協力者として、次の方々にご参加いただいた。

- ① 板倉町立小学校(板倉東・板倉西・板倉南・板倉北)の児童、および板倉町立板倉中学校の生徒：
計 224 名(食事調査に協力をいただいた人数)
- ② 板倉町と共催で実施した運動教室(パワフルボディ教室)の参加者：23 名
- ③ 板倉町(採食健美教室)および明和町(食の介護予防教室)と共催で実施した栄養改善教室の参加者：168 名

2-2. 実施スケジュール

上記の研究協力者を対象として、下記の内容で食育・健康指導を進めた。

- ① 10 月中旬に、各人の摂取栄養素量を分析するために児童・生徒用の食事調査票(BDHQ)への記入をお願いし、食事内容を把握した。摂取栄養素量を信号で色分けした「栄養素摂取量診断表」を研究協力者(児童および生徒)への結果のフィードバックとして、小・中学校を通してお届けした。
- ② 対象者には運動教室の趣旨を十分に説明し、同意を得た上で教室に参加していただいた。運動

教室の期間は、9/21～11/30の毎週木曜日(祝日である11/23を除く)の13:30～15:00、全10回であった。運動教室は第2回～第9回で実施し、その効果を判定するために、第1回と第10回は体力測定、健康関連QOL等を調査した。これらの解析結果を、1/25(木)に開催したフィードバック説明会にて研究協力者にご説明した。なお、本研究は東洋大学倫理審査委員会で認可されたプロトコルに従い実施した。

- ③平成29年5月～平成30年2月の間で、2～3ヶ月に1回のペースで計4回の栄養改善教室を実施した。このうち、第1回目と第3回目において、日常生活に関する質問票、食事と睡眠に関する質問票および栄養摂取状況を定量化する質問票を参加者の方にご記入いただいた。

3. 事業の成果

3-1. 科学的根拠に基づく食育指導(対象:板倉町小学生および中学生)

健康日本21では、国の施策として、平均乳製品摂取量130g/日という目標を掲げている。乳製品は牛乳、チーズ、ヨーグルトの3品目で構成されるが、日本の乳製品摂取量は他の主要国と比べて低く、乳製品のエネルギー摂取率は1日の摂取エネルギーのうち5%で、これは米国の10%と比しても半分である。乳製品の摂取量は学校給食が終わる15歳以降に減少する傾向がある。そのため、ライフステージにおいて、一番乳製品摂取量が多い10代前半に乳製品を適量摂取する食習慣を身につけることが望ましい。乳製品が主たる供給源となる栄養素は、Ca、ビタミンA、B₂、P、K、Zn、Mgがあげられる。10代は第二次発育急進期にも相当するため、心身の発育に極めて重要な時期にこれらの栄養素摂取量を維持することは、その後のライフステージにおいての発育・発達にも強い影響を及ぼす。

本調査の対象者において、乳製品摂取量を1,000kcalに換算した密度法で検討したところ、乳製品摂取量は190g前後であり、個々に応じた1日のエネルギー量に換算した結果、乳製品を1日約250-300g摂取していた(乳アレルギーの児童・生徒を除く)。これらのことから、国内においては乳製品摂取量の低下が食習慣の悪化として問題視されているが、板倉町においてはそのような事例は見受けられなかった。

乳製品摂取量の増加に伴い、食事パターンも改善する傾向が見受けられた。野菜、果物、良質の脂質を含む魚、胚芽付き穀物の摂取量が増加する、もしくは、食塩、飽和脂肪酸、コレステロールを多く含む食品の摂取量が減少すればスコアが上昇する方式で個人の食事パターンをスコア化したところ、概ねスコアが上昇していた(スコア方式AI-84、2016年度の食育実施前のスコアに対して、食育実施後は平均2点上昇)。

これらの結果から、自発的な食習慣が形成される10代前半の児童を対象に、2014年度より継続して食育を実施しているが、その対象となった生徒や児童の中には、著しく乳製品摂取量が少なかったり、低栄養を疑う食事摂取量の対象者は存在せず、発育と同時に乳製品摂取量が増加し、食事パターンも改善していることが示唆された。

3-2. 科学的根拠に基づく運動評価(対象:板倉町の高齢者)

3-2-1. 対象者

対象者は地域在住の中・高齢者27名(女性20名、男性7名、年齢:70.0±5.0歳、身長:153.9±1.6cm、体重:54.0±1.6kg、BMI:22.7±0.5kg/m²、収縮期血圧:136±4mmHg、拡張期血圧:81±2mmHg、心拍数:84±3拍/分)であった。対象者には運動教室の趣旨を十分に説明し、同意を得た上で教室に参加していただいた。

3-2-2. 運動教室の期間と内容

(1) 期間

運動教室の期間と実施回数は、平成 29 年 9 月 21 日~11 月 30 日、毎週木曜日、13 時 30 分~15 時の全 10 回であった。運動教室は第 2 回~第 9 回で実施し、その効果を判定するために、第 1 回と第 10 回は体力測定、食品群の摂取頻度、健康関連 QOL およびフレイル(虚弱)に関する質問票を行った。

(2) 教室の内容(第 2 回~第 9 回)

加齢に伴う低下が著しい生理・身体機能(特に、筋力および持久力)を運動面、食事面および心理面から改善し、心身ともに健康な身体をつくることを目指して、以下の 6 項目をもとに教室の内容を構成した(写真 1 および 2)。①準備運動(15 分間)、②ウォーキング(20 分間)、③レクリエーション(ボール運動など:15 分間)、④筋力トレーニング(15 分間)、⑤栄養講話(5 分間)および⑥整理運動(10 分間)。栄養講話は、高齢者において対策が必要な「食事バランス」、「筋量・筋力アップ」、「骨粗鬆症予防」および「血圧対策」に焦点を当て、実施した。なお、本学学生が毎回 20 名程度サポーターとして教室に参加し、対象者と共に運動を行った。

(3) 効果判定のための測定(第 1 回と第 10 回)

体力レベルを評価するために、握力、上体起こし、長座体前屈、開眼片足立ち、10m 障害物歩行、6 分間歩行、脚筋力指標、5m 歩行およびタイムアップアンドゴーの 9 項目を測定した。食品群の摂取頻度は、10 種類の食品群に対して 1 週間当たりの摂取頻度を回答してもらい、毎日摂取している食品群の合計数[以下、多様性得点(0-10 点)]として算出した。健康関連 QOL は、SF-36 を用い、身体機能、日常役割機能(身体)、体の痛み、全体的健康感、活力、社会生活機能、日常役割機能(精神)および心の健康の 8 項目から評価した。フレイルを評価する指標として、要介護状態になりやすい者をスクリーニングする 15 項目から成る介護予防チェックリストを使用した[以下、フレイル指標(0-15 点)]。また、教室の期間中、自宅にて食事チェックシートの記入と身体活動量計の装着を行っていただいた。

3-2-3. 結果

対象者のフレイル指標は、教室後に改善される傾向がみられた(教室前: 1.0 ± 0.2 、教室後: 0.6 ± 0.1 、 $P = 0.076$)。また、教室参加前の 1 日当たりの歩数は、 8894.7 ± 452.1 歩/日(3789~12433 歩/日)であった。

表 1 に運動教室前後の体力レベル、多様性得点および SF-36 を示した。全ての体力レベルにおいて、運動教室後に有意に向上または向上する傾向がみられた。さらに、体力要素を総合的に評価した総合得点も運動教室後に有意に増加した($P < 0.05$)。多様性得点もまた、教室後に有意な増加が認められた($P < 0.05$)。SF-36 では、教室後に活力が有意に向上し($P < 0.05$)、日常役割機能(身体: $P = 0.076$ 、精神: $P = 0.060$)および心の健康($P = 0.084$)に改善傾向がみられた。

3-2-4. 考察

対象者のフレイル指標は、教室参加の前からすでに低く、さらに教室後に改善される傾向がみられた。また、厚生労働省は、健康日本 21(第二次)において、日常生活における歩数の目標値を 65 歳以上の男性で 7,000 歩/日、女性で 6,000 歩/日としている。これらのことから、本教室の参加者は、日常的に身体活動量が多く、フレイルのリスクが低い比較的健康な中・高齢者であったと推察される。

本教室を通して、体力レベル、食習慣および健康関連 QOL が改善されており、比較的健康な中・高

齢者でも、週 1 回 8 週間の教室参加により、フレイル予防につながる可能性が示された。体力レベルは、すべての項目で向上が認められた。この結果は、歩行に必要な体力(筋力や持久力)の向上のために取り入れたインターバル速歩を含むウォーキングやスクワットなどの筋力トレーニングの効果であるといえる。食品群の摂取頻度を表す多様性得点も教室後に有意に向上した。この結果は、本教室を通して食習慣が改善されたことを示唆しており、その要因として、教室内での栄養講話の実施と自宅での食事チェックシートの記入が挙げられる。実際に、運動教室後のアンケートにおいて、「パワフルボディ講座に参加したことで、普段の食生活に対する意識は改善されましたか。」という問いに対し、27 名中 21 名(77.8%)が「食品群チェックリストと栄養講話の両方によって改善された」と、27 名中 6 名(22.2%)が「食品群チェックリストによって改善された」と回答した。SF-36 においても、いくつかの項目で改善がみられた。この理由として、同年代の人々だけでなく、学生などの異なる世代の人々とも交流することで、心身ともに充実感が得られたことが挙げられる。

パワフルボディ講座は今年で 3 年目(3 回目)を迎え、今回の対象者 27 名中 12 名には、一昨年・昨年に引き続き、ご参加いただいた(6 名は 2 年連続、6 名は 3 年連続)。また、今回の教室におけるアンケートでも「来年度もパワフルボディ講座に参加したいと思いますか。」という問いに対し「ぜひ参加したい」と答えた方が約 70%にもものぼった。少しずつではあるが、住民の方々に浸透しているように感じる。本教室のような地域連携を通じて住民の方々と共に健康づくりについて考えていくことで、健康寿命の延伸だけではなく、地域の活性化にもつながると考えられる。今後も、大学における研究活動を地域に根差した活動に還元できればと思う。

3-2-5. 結論

週 1 回、8 週間の栄養講話を含む運動教室は、比較的健康な中・高齢者の運動機能、食習慣および健康関連 QOL の向上に効果的であることが明らかとなった。

表 1. 運動教室前後の体力レベル, 多様性得点および SF-36

	n数	運動教室前	運動教室後
体力測定			
握力(kg)	25	26.4 ± 1.1	27.7 ± 1.1*
上体起こし(回)	24	11.1 ± 0.5	13.3 ± 0.5*
長座体前屈(cm)	25	36.8 ± 2.0	38.9 ± 1.7 [†]
開眼片足立ち(秒)	25	66.5 ± 8.5	86.0 ± 8.7*
10m障害物歩行(秒)	25	6.6 ± 0.2	5.7 ± 0.2*
6分間歩行(m)	24	603.3 ± 8.6	649.2 ± 9.2*
脚筋力指標(kgf)	25	63.7 ± 2.2	71.6 ± 2.5*
5m歩行(秒)	25	2.2 ± 0.1	2.0 ± 0.1*
タイムアップアンドゴー(秒)	25	5.2 ± 0.1	4.9 ± 0.2*
多様性得点(点)	27	3.9 ± 0.4	5.1 ± 0.5*
SF-36(点)			
身体機能	27	91.3 ± 1.4	92.4 ± 1.1
日常役割機能(身体)	27	86.6 ± 3.3	91.7 ± 2.2 [†]
体の痛み	27	70.3 ± 3.6	72.6 ± 3.8
全体的健康感	27	66.0 ± 2.3	68.7 ± 3.0
活力	27	69.2 ± 2.9	74.5 ± 2.4*
社会生活機能	27	89.4 ± 2.7	92.6 ± 2.2
日常役割機能(精神)	27	86.4 ± 3.2	90.7 ± 2.8 [†]
心の健康	27	78.7 ± 2.7	80.9 ± 2.7 [†]

値は平均値±標準誤差である。*:p<0.05, †:p<0.10



写真1 左:運動教室風景(ウォーキング)、右:栄養講話

3-3. 高齢者の摂取栄養素とフレイルとの関係(対象:板倉町・明和町の高齢者)

超高齢社会である日本では高齢者の割合が既に 27.3 %に達し、健康寿命の延伸が喫緊の社会的課題となっている。そこで、心身の虚弱状態を指す『フレイル』に着目し、板倉町・明和町の地域高齢者を対象に、栄養摂取や生活習慣とフレイル・ノンフレイル(健康)の関係を検討した。本検討でフレイル予防の手がかりを得ることができれば、適切な介入を実施することにより、究極の目標である健康寿命の延伸につながると考える。

板倉町 44 人(63~84 歳)、明和町 124 人(63~95 歳)の地域高齢者を対象に、日常生活についての質問票、食事と睡眠についての質問票、栄養摂取状況を定量化する質問票(BDHQ-L)を、約 4 ヶ月間の間隔で 2 回記入していただいた。日常生活についての質問票の 15 項目のうち 4 項目以上該当する場合をフレイル、3 項目以下の場合をノンフレイルとした³⁾。1 回目の調査でフレイルであった研究協力者について、2 回目の調査でもフレイルであった維持群と、ノンフレイルに変化した移行群に分けた。同様に、1 回目の調査でノンフレイルであった研究協力者も、2 回目の調査でもフレイルであった維持群と、ノンフレイルに変化した移行群に分けた。これらの群間において、日常生活についての質問票、食事と睡眠についての質問票、BDHQ-L の群間差を Mann-Whitney の U 検定法、2 標本 t 検定を実施した。さらに、有意差がみられた栄養素と、交絡因子として年齢、BMI、フレイルと関係するとされる栄養素を共変量とし、多重ロジスティック回帰分析をした。なお、本研究は東洋大学倫理審査委員会で認可されたプロトコルに従い実施した。

表 2 に、1 回目の調査でノンフレイルであった研究協力者について、摂取栄養素に関するノンフレイル維持群とフレイル移行群の群間差を示す。有意差がみられた栄養素のみを一覧で示した。BDHQ-L で分析できる 97 種の栄養素のうち 36 種で有意差がみられた。維持群に比べ移行群は 35 種の栄養素で摂取が少なかったが、C 比(炭水化物)のみ移行群の方が多かった。これらの結果から、フレイル移行群では炭水化物に偏った食事になりやすいことが示唆された。

表 3 に、多重ロジスティック回帰分析の結果を示す。ノンフレイルからフレイルへの移行に炭水化物が正に、ナイアシンが負に影響する要因であることが分かった。この結果からも、フレイル移行群では炭水化物に偏った食事になりやすいことが分かった。ナイアシンの投与でうつ状態の改善がみられる場合があるため、ナイアシンの欠乏はフレイルへの移行を促進する可能性が考えられる。

一方、1回目の調査でフレイルに該当した研究協力者について、維持群・移行群の2群間では7つの栄養素で有意差がみられ、さらに多重ロジスティック回帰分析でフレイルからノンフレイルへの移行に就寝時間と砂糖・甘味料類の摂取が影響する要因であることが分かった。

表2. ノンフレイル群とフレイル群間の栄養素摂取割合

		維持群 ^a n=105	悪化群 ^b n=6	p value
P比 [†]	% energy	17.5 ± 3.1	14.3 ± 2.2	0.015
C比 [†]	% energy	51.1 ± 6.7	59.6 ± 10.7	0.004
水 [†]	g/1000 kcal	1055.4 ± 195.4	846.2 ± 182.8	0.012
動物性たんぱく質 [†]	g/1000 kcal	26.4 ± 7.7	17.7 ± 8.3	0.009
動物性脂質 [†]	g/1000 kcal	15.2 ± 4.1	11.3 ± 6.9	0.029
灰分 [†]	g/1000 kcal	11.4 ± 2.0	9.2 ± 0.9	0.008
ナトリウム [†]	mg/1000 kcal	2498.5 ± 495.3	1957.9 ± 127.7	0.000
カルシウム [†]	mg/1000 kcal	390.0 ± 108.4	294.1 ± 67.8	0.035
マグネシウム [†]	mg/1000 kcal	163.7 ± 30.2	134.3 ± 34.8	0.023
リン [‡]	mg/1000 kcal	685.9 ± 127.3	550.3 ± 88.3	0.012
亜鉛 [‡]	mg/1000 kcal	4.9 ± 0.7	4.4 ± 0.7	0.032
βカロテン当量 [‡]	μg/1000kcal	2615.8 ± 1414.1	1529.9 ± 411.4	0.031
ビタミンD [‡]	μg/1000kcal	11.4 ± 5.4	7.0 ± 1.8	0.022
αトコフェロール [‡]	mg/1000 kcal	4.7 ± 1.0	3.6 ± 1.0	0.006
ナイアシン [‡]	mg/1000 kcal	10.4 ± 2.5	7.2 ± 1.3	0.002
ビタミンB6 [†]	mg/1000 kcal	0.8 ± 0.2	0.7 ± 0.1	0.051
葉酸 [‡]	μg/1000kcal	241.8 ± 65.1	199.6 ± 79.8	0.047
食塩相当量 [†]	g/1000 kcal	6.3 ± 1.3	5.0 ± 0.3	0.000
アルコール [‡]	g/1000 kcal	3.0 ± 7.6	0.0 ± 0.0	0.038
n-3系脂肪酸 [†]	g/1000 kcal	1.8 ± 0.4	1.3 ± 0.3	0.012
βカロテン [‡]	μg/1000kcal	2392.2 ± 1317.3	1420.5 ± 388.6	0.035
クリプトキサンチン [‡]	μg/1000kcal	170.8 ± 139.3	59.3 ± 40.6	0.031

表3. 多重ロジスティック回帰分析（変数増加法）による栄養素とフレイルへの移行の関連

	偏回帰 係数	有意確率 (p)	オッズ比 (OR)	95% CI	
				下限	上限
炭水化物	0.080	0.098	1.083	0.985	1.191
ナイアシン	-0.438	0.037	0.645	0.427	0.974
定数	-2.874	0.464	0.056		



写真2 左:採食健美教室風景、右:食の介護予防教室風景(フィードバック説明)

3-4. 今後の展開

本事業の食育教室により、児童・生徒に食事のバランスを考える効果が生じたことが推測された。今回は1回だけの食育教室であったが、複数回の食育教室を展開することで『科学的根拠に基づく食育指導』の方法論に繋がる可能性がある。

また、本事業の運動教室により、地域在住の中・高齢者の筋力や持久力、健康関連 QOL (活力や心の健康) の向上に効果的であり、さらに体力の増加が健康関連 QOL の向上に関連することが明らかとなった。近年、ソーシャル・キャピタルと健康状態との関連が注目されている。ソーシャル・キャピタルとは、人々の協調行動を活発にすることによって、信頼や規範、ネットワークを介して社会の効率性を高めることのできる社会組織の特徴、いわば『地域力』である。今後、運動教室という地域資源を通して住民間の交流を増やすことで、地域が活性化し、ひいては健康寿命の延伸に繋がることが期待される。来年度には、この『地域力』について、板倉町・明和町のコミュニティを比較することで、より深く解析する予定である。

板倉町の採食健美教室、明和町の食の介護予防教室における調査から、ノンフレイルからフレイルへの移行には、炭水化物が正に、ナイアシン(ビタミンB₃)が負に影響する要因であることが判明した。したがって、フレイル予防のためには、炭水化物に偏った食事を避け、多様な食品群の摂取を心掛けると良いことが分かった。さらに、レバー・肉・魚に含まれるナイアシンの積極的な摂取が有効である可能性も示された。

我々は、健康に関する調査研究とそのフィードバックの対象年代を広げて行くことで、『科学的根拠に基づく保健行政の提案』まで展開することを目指しており、これらの事業および結果を通して、地域住民や行政の方々に大学の利用価値を認識していただくことが、真の意味での地域連携の第一歩と考える。

4. 謝辞

本事業を実施するに当たり、板倉町・明和町の研究協力者の方々、板倉町教育委員会、板倉町役場・健康介護課の皆様、明和町役場・介護福祉課、板倉町立小学校、板倉中学校の皆様始め多くの方々にご協力をいただきました。この場をお借りして厚く御礼申し上げます。

5. 発表実績

- 1) 和光沙依、渡辺翔平、川口英夫、運動教室に参加した高齢者における幸福感と運動能力および栄養摂取状況との関係、可視化情報、**37**、E113(2017)
- 2) 大上安奈、川口英夫、減塩に関する栄養改善教室が中・高齢者の栄養素・食品群別摂取量に及ぼす影響、栄養改善学会(2017)
- 3) 吉崎貴大、大上安奈、横山友里、川口英夫、地域住民における食品摂取の多様性とフレイルとの関連、第72回日本栄養・食糧学会大会(2018)(発表予定)

6. 参考文献

- 1) 平成29年版高齢社会白書、内閣府
- 2) 健康長寿教室テキスト、国立長寿医療研究センター・フレイル予防研究室(2014)
- 3) 新開省二ら、『介護予防チェックリスト』の虚弱指標としての妥当性の検証、日本公衆衛生学会誌、**60**、262-274(2013)