

令和 4 年 5 月 31 日現在

機関番号：34310

研究種目：挑戦的研究（萌芽）

研究期間：2019～2021

課題番号：19K21797

研究課題名（和文）地理情報システムによる小児の身体活動・睡眠に及ぼす地理・社会環境の影響

研究課題名（英文）Effects of geography and social environment on physical activity and sleep in children by geographic information systems.

研究代表者

石井 好二郎（Ishii, Kojiro）

同志社大学・スポーツ健康科学部・教授

研究者番号：30243520

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 4,800,000円

研究成果の概要（和文）：我々は2万名を越える児童・生徒の身体活動、体格および睡眠に関するデータを有している。その中より、小・中学校校区内の地理環境および社会環境を地理情報システム（GIS: geographic information system）を用いて分析した。その結果、校区内にコンビニエンスストアが多いことは、肥満児を増加させることが示唆された。また、貧困度が高い地域の方が、中高強度身体活動（MVPA: moderate-to-vigorous physical activity）が多い傾向を示すが、座位行動（sedentary behavior）が多いことも明らかとなった。

研究成果の学術的意義や社会的意義

小児の健康格差については、保護者の学歴・経済的格差など家庭環境の影響を中心に語られてきた。しかしながら、小児は地理環境や社会環境の影響も当然ながら受けている。本研究は子どもを取り巻く地理環境や社会環境について、空間情報を整え解析することにより、社会の様々な問題の理解・解決に貢献することに挑戦した。環境を整備すれば、家庭環境の影響による身体活動や生活習慣を改善させる可能性が示唆され、今後の研究では、地域レベルの要因の効果（文脈効果）について更に検討を加える予定である。

研究成果の概要（英文）：We have data on the physical activity, body size, and sleep of over 20,000 students. We analyzed the geographic and social environment of elementary and junior high school districts using a geographic information system (GIS). The results suggest that the presence of many convenience stores in a school district increases the number of obese children. It was also found that areas of higher poverty tended to have more moderate-to-vigorous physical activity (MVPA), but more sedentary behavior.

研究分野：運動処方

キーワード：思春期 身体活動 座位行動 肥満 地理情報システム 地理的剥奪指標 格差 校区

## 1. 研究開始当初の背景

### (1) 地理環境が及ぼす健康への影響

人間を取り巻く地形・水文・気象・植生・土壌などの自然環境と、道路・住宅・店舗・企業・農地などの人工環境をあわせて地理環境と言う。近年、地理環境が人々の健康行動に強く影響することが報告されるようになった。代表的なものに、“Walkability (ウォーカビリティ)”がある。すなわち、都市を“walkable (ウォーカブル)”に、つまり歩きやすくすることで、日常の中の徒歩移動を促進し、自然と身体活動量が増加するのである。ウォーカビリティは、道路の接続の良さや土地利用の混合度合い、商業施設までの距離などが影響しており、「土地利用の多様性」「公共交通への近接性」「緑の充実度」などの指標が高い地域の住民ほど肥満者の割合が低くなることが報告されていた。

### (2) 社会環境が及ぼす健康への影響

一方で、社会環境（例えば、学歴・経済的格差、コミュニティの統合や相互支援の度合、地区の評判）も健康に影響を及ぼす。Macintyre ら(2002)は貧困な居住者の多い地区は、地理環境に加えて社会環境も劣り、その結果、不健康と結びつきやすい行動習慣に関連していることを報告されていた。

### (3) 地理情報システム(GIS)を用いての地理・社会環境分析の新たな展開

地理環境に社会環境などを加え、空間情報科学的な処理を行なえるものとして、地理情報システム (Geographic Information Systems: GIS) が注目されている。GIS は現地調査や住民を対象としたアンケート調査などの方法を用いず、自治体や企業等が整備している既存の空間情報を活用した手法で、地形・土地データや道路データに、業種別店舗 (チェーン店など) の位置情報、社会経済的状況 (収入や教育歴など) を重ね合わせることができる。したがって、広い地域の地図上の位置関係からデータを特定し、情報の関係性をビッグデータから見いだすことが可能となってきた。

## 2. 研究の目的

我々は 20,000 名を超える児童・生徒の身体活動と睡眠に関するデータを有している。小・中学校の校区を限定し、校区内および近隣の公園・運動施設の数ならびに距離、コンビニや夜間営業の飲食店・遊戯施設、校区内の平均収入や教育歴などとの関連を GIS によって検討することが可能である。足立区の調査をはじめとして、家庭の経済状況が子どもの健康状況に影響することが示唆されているが、家庭環境だけでなく地理環境・社会環境も子どもの健康状況に影響を及ぼすであろう。本研究は子どもを取り巻く環境について空間情報を整え解析することにより、社会の様々な問題の理解・解決に貢献することに挑戦した。

## 3. 研究の方法

### (1) 近隣の食環境、身体活動環境が日本人小中学生の肥満に及ぼす影響：研究

#### 目的

日本国内にて、家庭環境の格差が小児の健康に影響することは示唆されているが、健康格差の劇的な改善には地域環境の整備が重要であるとの報告がなされている。特に小児は自由に移動できる範囲が狭く、近隣環境の影響をより受ける可能性がある。しかし、これまで日本人小児を対象とした近隣環境の違いによる健康格差を明らかにした研究はない。本研究は、近隣の建造環境が思春期前期小児の身体活動と肥満傾向に及ぼす影響を明らかにすることを目的とした。

#### 対象

2017 年から 2019 年にかけて日本全国の小学 5 年生から高校 3 年生を対象に自記式質問紙調査を行った。合計 21491 名の質問紙が回収された。そのうち、校区が無い高校生 9473 名及び国立小中学生 3598 名、更に回答に不備があった 1143 名を除外した。最終的な分析対象者数は 7277 名であった。

#### 調査方法

日本語版 IPAQ 思春期前期用 (IPAQ-JEA) を使用し 1 日当たりの高強度身体活動 (VPA) 時間、中高強度身体活動 (MVPA) 時間を調査した。また、質問紙で取得した学年、性別、身長、体重より肥満度を求め、20%未満を非肥満群、20%以上を肥満傾向群とした。さらに、地理情報システム (GIS) を用い校区内の身体活動環境、食環境の密度を算出した。

### (2) 地理的剥奪が思春期前期小児の座位行動に及ぼす影響：研究

#### 目的

地理的剥奪は地域の貧困水準の尺度であり、地理的剥奪の多い地域は不健康リスクが高くなる。海外の研究では、地理的剥奪の多い地域ほど小児の座位時間、スクリーンタイムが長くな

ると報告されている，しかしながら，日本の小児を対象とした地理的剥奪と座位時間に関する研究は報告されていない．そこで本研究では，学校区における地理的剥奪が小児の座位行動に及ぼす影響を明らかにすることを目的とした．

対象

研究と同じ調査より，小学5年から中学3年までの小児6974名(男子3586名，女子3388名)を対象とした．

調査方法

質問紙調査を行い，平日の座位時間(分/日)，休日の座位時間(分/日)，スクリーンタイム(分/日)を算出した．スクリーンタイムはテレビ，ビデオゲーム，携帯電話の視聴時間を総和した値と定義した．また，国勢調査から貧困と関連のある指標を重み付け合成した地理的剥奪指標(中谷，2011)を学校区のデータに変換し，対象を剥奪水準の低い順からL群，M群，H群の三群に分け検討した．

### (3) 地理的剥奪が思春期前期小児の身体活動に及ぼす影響：研究

目的

貧困な者が多い地域では物的資源や社会的なサービスを利用する機会が剥奪され(地理的剥奪)，不健康のリスクが高くなるといわれている．我が国においては，地理的剥奪水準が高い地域では成人の死亡リスクが高くなることが示されているが，子供の健康行動を対象とした研究は報告されていない．そこで本研究は，学校区における地理的剥奪が小児の身体活動に及ぼす影響を明らかにすることを目的とした．

対象

研究と同じ調査より，小学5年から中学3年までの小児7929名(男子3985名，女子3944名)を対象とした．

調査方法

日本語版IPAQ思春期前期用(大島ら，2017)を用い，中高強度身体活動(MVPA)時間(分/日)を算出した．また，国勢調査から貧困と関連のある指標を重みづけし合成した町丁目ごとの地理的剥奪指標(中谷，2011)を学校区ごとのデータに変換し，剥奪水準の低い順から，対象を三分位(Low・Mid・High)に分け検討した．

## 4．研究成果

### (1) 近隣の食環境，身体活動環境が日本人小中学生の肥満に及ぼす影響：研究

多変量ロジスティック回帰分析を用いて，非肥満，肥満を目的変数とした各近隣食環境，身体活動環境の，調整済みオッズ比を算出した．なお，説明変数の分散拡大係数は，Model A，B，Cともすべての説明変数において10を下回っており，多重共線性の疑いはないものとした．まず，肥満と近隣の食環境との関連性を検討したModel Aでは，校区内のコンビニエンスストアの密度のみが有意な正の関連を示していた( $p=0.044$ )．校区内のファストフードレストラン( $p=0.168$ )，カジュアルレストラン( $p=0.195$ )，スーパー・デパート( $p=0.469$ )の密度はいずれも関連性は有意ではなかった．肥満と近隣の身体活動環境との関連性を検討したModel Bでは，校区内の駅の密度のみで有意な負の関連が確認された( $p=0.046$ )．校区内の駅の密度以外の，公園( $p=0.142$ )，運動施設( $p=0.771$ )，交差点( $p=0.176$ )の密度は有意な関連性は見られなかった．最後に，肥満と近隣の食環境・身体活動環境との関連性を検討したModel Cでは，校区内のコンビニエンスストアの密度は有意な正の関連が残存していた( $p=0.028$ )一方，校区内の駅の密度は有意な関連性が消失した( $p=0.392$ )．その他の，校区内におけるファストフードレストラン( $p=0.302$ )，ファミリーレストラン( $p=0.076$ )，スーパー・デパート( $p=0.961$ )，公園( $p=0.269$ )，運動施設( $p=0.097$ )，交差点( $p=0.320$ )の密度についても有意な関連は認められなかった．

### (2) 地理的剥奪が思春期前期小児の座位行動に及ぼす影響：研究

Bonferroniの多重比較の結果，男子はL群と比較しM群，H群の休日の座位時間，スクリーンタイムが多かった( $p<0.01$ )．一方，女子ではL群よりもH群の方が休日の座位時間，スクリーンタイムが有意に高値であった( $p<0.01$ )．しかしながら，男女ともに平日の座位時間に有意差は認められなかった．休日は平日と比較し，自由に過ごすことができる時間が多い．しかし，剥奪水準が高い地域は物的資源(公園，運動施設等)や社会サービス・治安の両者が劣っていることが報告されている．また，低所得家庭の小児はスポーツクラブや習い事に通う経済的な余裕がないため，高所得の子供よりも1日のスクリーンタイムが長かったことが示唆される．結論として，剥奪水準が高い地域は，休日の座位時間およびスクリーンタイムが多いことが示された．

### (3) 地理的剥奪が思春期前期小児の身体活動に及ぼす影響：研究

トレンド検定の結果，男女ともに地理的剥奪水準が高いほどMVPAが多くなる傾向が有意に見られた( $p<0.01$ )．先行研究では，平均年収が低い地域でもウォーカビリティが高いと身体活動が多くなることが報告されている(De Meesterら，2012)．本研究における地理的剥奪水準の高い地域はウォーカビリティが高い地域であったと推察される．結論として，地理的剥奪水準が高いほど小児のMVPAが多くなる傾向が認められた．

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計1件（うち査読付論文 1件 / うち国際共著 0件 / うちオープンアクセス 0件）

1. 著者名 石井好二郎	4. 巻 21
2. 論文標題 老若男女の運動・身体活動	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 日本臨床運動療法学会誌	6. 最初と最後の頁 45-51
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計13件（うち招待講演 2件 / うち国際学会 1件）

1. 発表者名 石井好二郎
2. 発表標題 地理・社会環境の影響を見据えたナッジ・ギミックによる身体活動増進
3. 学会等名 第27回日本未病学会学術総会（招待講演）
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Oishi K, Aoki T, Ito Y, Sato T, Ishii K
2. 発表標題 Examination of neighboring built environment related to physique in adolescent Japanese children.
3. 学会等名 American College of Sports Medicine 2020 Virtual Experience（国際学会）
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 森隆彰, 青木拓巳, 大石寛, 石井好二郎
2. 発表標題 近隣公園以上の面積を持つ公園の有無は小中学生の身体活動に影響するか
3. 学会等名 第75回日本体力医学会大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 大石寛, 青木拓巳, 野村友哉, 山口寛基, 森隆彰, 石井好二郎
2. 発表標題 近隣の建造環境が小中学生の中等度以上の身体活動に及ぼす影響
3. 学会等名 第75回日本体力医学会大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 大石寛, 青木拓巳, 野村友哉, 山口寛基, 石井好二郎
2. 発表標題 近隣の建造環境が思春期前期小児の身体活動と肥満傾向に及ぼす影響～大規模データと地理情報システムを用いた横断研究～
3. 学会等名 日本発育発達学会第19回大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 大石寛, 青木拓巳, 野村友哉, 山口寛基, 森隆彰, 石井好二郎
2. 発表標題 近隣の建造環境が小中学生の肥満度に及ぼす影響
3. 学会等名 第41回日本肥満学会・第38回日本肥満症治療学会学術集会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 石井好二郎
2. 発表標題 老若男女の運動・身体活動：シンポジウム4「『裏切らない筋肉』を作るために
3. 学会等名 第38回日本臨床運動療法学会学術集会（招待講演）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 大石寛, 青木拓巳, 伊藤祐希, 佐藤健, 石井好二郎
2. 発表標題 思春期小児における肥満度と各種身体活動時間との関連
3. 学会等名 第74回日本体力医学会大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 大石寛, 青木拓巳, 伊藤祐希, 佐藤健, 石井好二郎
2. 発表標題 思春期小児の各段階における体型による各種身体活動時間の比較
3. 学会等名 第40回日本肥満学会・第37回日本肥満症治療学会学術集会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 横山琴野, 青木拓巳, 伊藤祐希, 佐藤健, 大石寛, 石井好二郎
2. 発表標題 都市規模別による小中学生の身体活動と肥満度の関連
3. 学会等名 第34回日本体力医学会近畿地方会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 那口いつ季, 青木拓巳, 伊藤祐希, 佐藤健, 大石寛, 石井好二郎
2. 発表標題 思春期小児の睡眠習慣ならびに朝練習と朝食欠食の関連
3. 学会等名 第34回日本体力医学会近畿地方会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 大石寛, 青木拓巳, 伊藤祐希, 佐藤健, 石井好二郎
2. 発表標題 近隣の食環境, 身体活動環境が小中学生の肥満度に及ぼす影響
3. 学会等名 第21回日本健康支援学会年次学術大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 森隆彰, 横山琴野, 大石寛, 青木拓巳, 石井好二郎
2. 発表標題 都市規模による小学生・中学生の身体活動の差異
3. 学会等名 第21回日本健康支援学会年次学術大会
4. 発表年 2020年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	辻 大士  (Tsuji Taishi)  (90741976)	千葉大学・予防医学センター・特任助教    (12501)	

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------