

preventive medicine 12,3-10, 2007

- (4)香川県における子育て支援サービスの検討
ー保育所・幼稚園等の設置状況とガバレッジー.辻よしみ 平尾智宏、星野礼子、大池明枝、高嶋伸子、合田加代子 四国公衛誌第 51 巻第 1 号 137-140
- (5)地理情報システムを用いた通所介護施設への地域高齢者の地理的アクセス推計の試み. 北島勉、北澤健文、曹光仁、野山修 日本公衛誌 第 48 巻 第 8 号 2001
- (6)鳥の目から見た秋田-統計資料による健康マップの紹介 -秋田大学医学部社会環境医学講座より.金子善博:秋田県公衆衛生学雑誌 第 1 巻 第 1 号 2003 12 月
- (7)地理情報システム(GIS)を用いた病院サービスのガバレッジ評価.平尾智広 地域環境保険福祉研究 第 7 巻 第 1 号 2004
- (8)地理及び社会状況を加味した地域分析の方法の開発に関する研究. 朝見泰司 厚生労働省研究
- (9)住民の健康に重点をおいた都市政策の客観的評価に関する総合的研究.高野健人 2004 厚生労働省研究
- (10)都市における「健康統計システム」の総合的開発に関する研究. 久保 修 2003 厚生労働省研究
- (11)地理及び社会状況を加味した地域分析方法の開発に関する研究. 浅見 泰司 2004 厚生労働省研究
- (12)地理情報システムを用いた地域人口動態の規定要因に関する研究. 小口 高 2002 厚生労働省研究
- (13)住民の健康に重点をおいた都市政策の客観的評価に関する総合的研究. 高野 健人

2000 厚生労働省研究

- (14)GIS 及び GPS 技術の衛生学における応用健康決定要因複合指標による地域健康ニーズの空間分布解析 根拠に基づく健康政策支援技術. 中村 桂子 日本衛生学雑誌(0021-5082)59 巻 2 号 page208 (2004.03)
- (15)地理情報システム(GIS)を用いた病院サービスのカバレッジの評価.平尾智広、貫成芳、星野礼子、辻よしみ、貫成文彦 地域環境保健福祉研究 (1343-9286) 7 巻 1 号 page24-27(2004.03)

E. 研究発表

1. 論文発表

なし

2. 学会発表

- (1) Miyoshi M, Hayashi F, Arai Y, Nozue M, Yoshiike N: Regional characteristics of secular changes in obesity-related lifestyle behavior in Japan. 1st World Congress of Public Health Nutrition: 2006.9.30: Barcelona, Spain

表1 一定の条件を満たしたGIS及び市販の電子地図の特徴のまとめ

2006. 9調査

電子ツール名	網羅する地域	機能の特徴	掲載施設データ元	施設検索方法	価格	普及性
GIS ※民間企業	・1県ごとのソフト ・全国版のオーダーメイドは可能だが容量大価格高	・施設の面積、体積を立体的な把握とルート検索は標準だが、施設名、業種ごとの識別、個数集計はオプション行政データのリンケージオプション	・オプション機能につき、ユーザー指定可能	・業種別施設名、個数集計機能はなし ・オプションでユーザー指定可能(金額要相談)	価格約40万～200万 ※全国版、NTT電話登録データによる業種別施設検索、施設集計機能掲載(民間GISソフト調査) 行政データとのリンケージ除く	○
GIS ※無償提供 行政・研究所・学校機関	・1県ごと	・施設の面積、体積を立体的に把握可能、行政施設までの距離検索可能	・民間施設名検索機能なし	・なし	無料	×
昭文社 マップルデジタル 地図データ	・全国版	・範囲を決めて業種ごとの施設名と個数集計可能	・マップル独自のデータ ・月1回最新地図データ配信	・業種別施設名と個数検索は、Yahooやgoogleの外食店舗検索方法と類似	4万～6万円位	△
ゼンリン プロフェッショナル5	・全国版	・範囲を決めて業種ごとの施設名と個数集計可能	・NTT電話登録データ ・ゼンリン独自のデータ検索の両方可 ・年一度改訂版発行	・業種別施設名と個数検索は、Yahooやgoogleの外食店舗検索方法と類似	定価 31,290円	◎

表2 「小地域」の定義パターン毎に求めた、対象者の外食の頻度と外食店舗数との相関

外食店舗集計パターンと外食頻度との相関有意確率

パターン	地区	範囲	有意確率	pearson 相関係数
1	保健所調査地区(28地区)	半径 300m	P=0.78	0.101
2	保健所調査地区(28地区)	半径 500m	P=0.28	0.416
3	保健所調査地区(28地区)	半径 1000m	P=0.28	0.415
4	保健所(9地区)	半径 300m	P=0.99	0.582
5	保健所(9地区)	半径 500m	P=0.31	0.714
4	保健所(9地区)	半径 1000m	P=0.07	0.819
6	保健所(9地区)	保健所範囲内	P=0.04	0.914

表3 国勢調査から得られた外食店舗数と各保健所管内における対象者の外食頻度との関連

		相関係数				
		週2	総人口	人口密度	高齢夫婦世帯	労働総数
週2	Pearson の相関係数	1	.819**	.716*	.705*	.811**
	有意確率(両側)		.007	.030	.034	.008
	N	9	9	9	9	9
総人口	Pearson の相関係数	.819**	1	.776*	.889**	.999**
	有意確率(両側)	.007		.014	.001	.000
	N	9	9	9	9	9
人口密度	Pearson の相関係数	.716*	.776*	1	.508	.773*
	有意確率(両側)	.030	.014		.162	.015
	N	9	9	9	9	9
高齢夫婦世帯	Pearson の相関係数	.705*	.889**	.508	1	.891**
	有意確率(両側)	.034	.001	.162		.001
	N	9	9	9	9	9
労働総数	Pearson の相関係数	.811**	.999**	.773*	.891**	1
	有意確率(両側)	.008	.000	.015	.001	
	N	9	9	9	9	9

** 相関係数は 1% 水準で有意(両側)です。

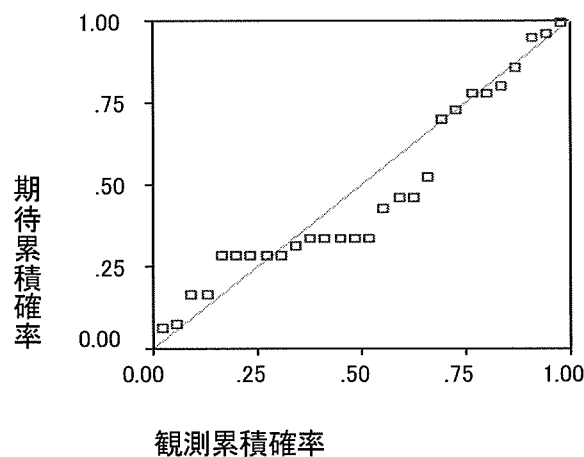
* 相関係数は 5% 水準で有意(両側)です。

グラフ 1

三重県外食頻度と外食店舗

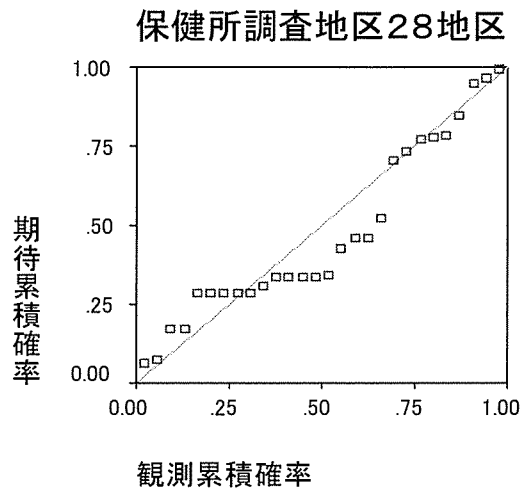
従属変数: 外食店半径500

保健所調査地区28地区



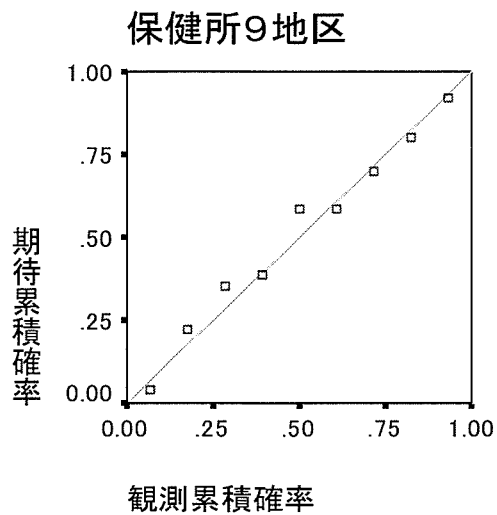
グラフ 2

三重県外食頻度と外食店舗
従属変数: 外食店舗半径1000m



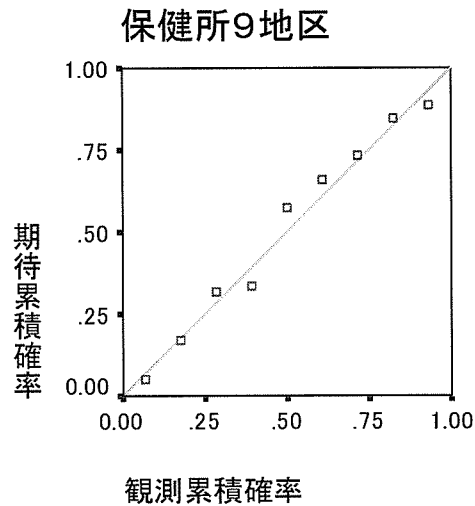
グラフ 3

三重県外食頻度と外食店舗
従属変数: 外食店舗半径500m



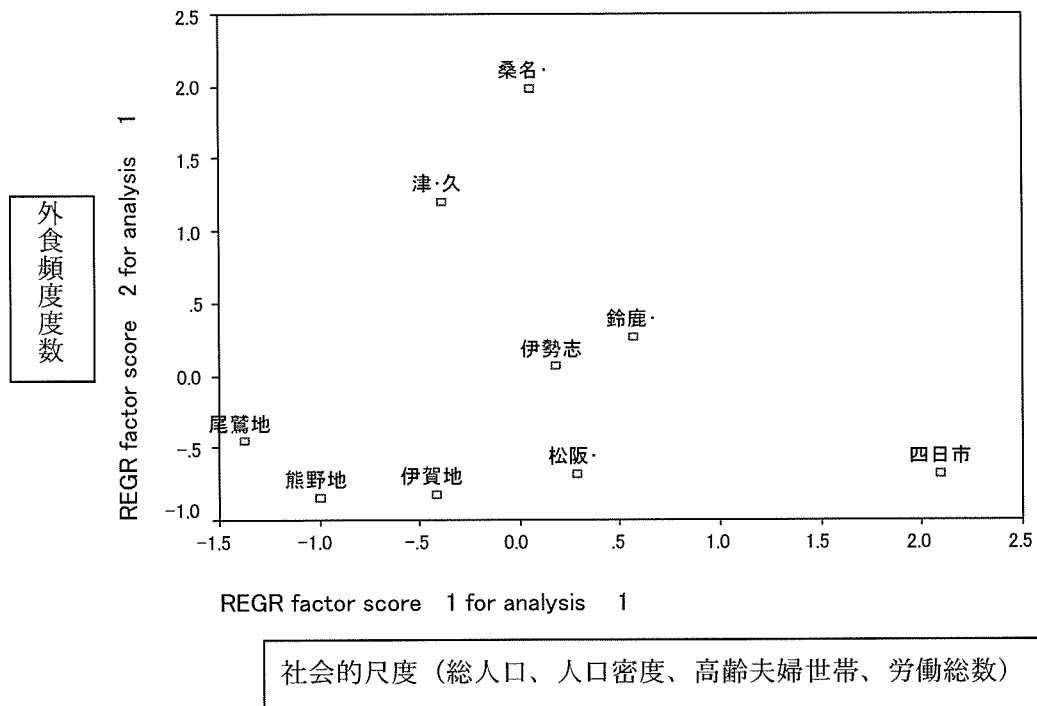
グラフ 4

三重県外食頻度と外食店舗 従属変数: 外食店舗半径1000m



グラフ 5

外食頻度と社会的尺度の主成分分析



附表 本研究で指標として取り上げたデータ一覧

領域	ソフト・調査名1	調査名2	説明	因子	利用可能性
地理的環境	電子地図ソフト ゼンリン「プロフェッショナル5」		住所検索による中心地からの店舗検索が簡単。掲載店舗種類あるNTTタウンページ採用。但し、店舗が電話を複数利用している可能性があり検索時に確認が必要 GPS等その他電子地図ソフトに比較し安価で操作が簡単。	和風外食店(牛丼屋含む) ／洋風・中華外食店(ラーメン屋含む)／レストラン／ファミリーレストラン	◎
外食習慣	三重県県民健康・栄養調査	生活習慣調査 外食頻度	定期的な外食頻度をはかるにおいて適している。栄養摂取状況調査などでは有意差はでなかった。	問4 外食頻度のアンケート結果	◎
	三重県県民健康・栄養調査	生活習慣調査 歩数	調査地区ごとに歩数の標準偏差と外食頻度において週1回上外食頻度との有意的な関係があった。しかし、歩数調査をしていない保険所地区もあり妥当性にかける部分もある。	歩数	△
予備データ	総務省事業所・企業調査	外食店舗調査	県および保険所地区ごとの外食店舗数を集計しており、プロフェッショナル5の店舗数確認的予備データとして参考とする。 但し、店舗までの距離などは測れない。	和風外食店(牛丼屋含む) ／洋風・中華外食店(ラーメン屋含む)／レストラン ファミリーレストラン	○
	国勢調査	社会調査、 経済調査	地理的環境と外食環境に影響をしているとされる社会環境や経済環境の因子。今回の調査でも相関性が確認された。保険所地区をグルーピングする際の特徴を知る予備データとして活用する。	人口、人口密度、総世帯数 土地面積、労働力、年齢特徴、自家用車保有率等	△

厚生労働科学研究費補助金（循環器疾患等生活習慣病対策総合研究事業）
分担研究報告書

身体活動・運動習慣に関する環境評価法の検討

分担研究者	井上 茂	東京医科大学公衆衛生学	助手
研究協力者	下光輝一	東京医科大学公衆衛生学	主任教授
	大谷由美子	東京医科大学公衆衛生学	講師
	石井香織	東京医科大学大学院医学研究科	

研究要旨

初年度は身体活動環境に関する質問紙を作成して予備的な検討を行った。第2年度にあたる本年は初年度に作成した環境評価質問紙を用いて地域住民を対象とした調査を開始した（研究1）。また、地理情報システム（GIS）を用いた評価手法の検討を行った（研究2）。

<研究1>

【目的】身体活動・運動に影響を与えている環境要因を検討する。これにより、地域における健康づくり支援環境評価の評価指標を抽出する。【方法】対象はつくば市、小金井市、静岡市、鹿児島市に居住する20-69歳の地域住民4,000名で、住民基本台帳より性別、年齢、居住地域で層化して無作為に抽出した。調査は平成18年度から平成19年度にかけて実施予定であり、平成18年度は2,000名を対象に調査票の発送、回収を行った。身体活動に関する環境評価は10項目（自宅にある運動用具、運動場所へのアクセス、世帯密度、土地利用の多様性、サービスへのアクセス、道路の連結性、歩道・自転車道の状況、交通の安全、犯罪の安全、景観）について行い、身体活動量との関連を検討した。【結果】調査表発送2,000名に対して有効回答は735名（36.8%）であった。評価した10の環境要因のうち身体活動との関連が認められた要因は7要因（自宅にある運動用具、運動場所へのアクセス、世帯密度、土地利用の多様性、歩道・自転車道の状況、交通の安全、景観）だった。男女で環境要因の影響が異なる項目も認められた。【考察】評価した環境要因は身体活動に関連する要因として重要であることが示唆された。環境と身体活動との関連は、①対象者の特性、②環境の種類、③身体活動の種類の3つの観点から特異的な関連を考える必要がある。次年度は対象者を増やして性別、年齢別、地域別の検討を行う。これにより地域評価において重要な環境要因を抽出して、マニュアルの作成につなげる。

<研究2>

地理情報システム（GIS）による身体活動支援環境の評価に着手した。新たにデータを収集する必要がない既存データを検討したところ、国勢調査、国土地理院の数値地図などに有用なデータが多く含まれていることが明らかとなった。これらを用いてつくば市をモデルに「世帯密度」「道路の連結性」「混合土地利用度」「歩道」「公共交通機関へのアクセス」「体育館の背景人口」等の評価を行った。次年度はGISデータと住民調査の結果の照合を行って、GISによる環境評価の有用性を検討する。

本研究では2つの研究を行った。そこで、研究1、研究2に分けて、記載する。

<研究1>

A. 研究目的

初年度は身体活動環境に関する質問紙を作成して、質問紙の信頼性などの予備的な検討を行った。本年度はこの質問紙によって評価される環境要因と身体活動量との関連を検討し、地域の環境評価において重要な指標を抽出する目的で住民調査を実施した。この調査では最終的に4,000人の地域住民に調査を依頼するが、本年度は2,000人の調査を終えており、本報告書ではこの結果を中間結果として報告する。

B. 方法

【研究デザイン】横断研究

【対象】環境研究では環境のバリエーションをとらえることが重要であることより、本研究では国内の4地域（つくば市、小金井市、静岡市、鹿児島市）に居住する20-69歳の住民4,000人を対象とした（本年度はこのうちの2,000人についてのみ調査を実施）。対象者の抽出は住民基本台帳から無作為に行った。抽出にあたり、性別、年齢、地域について対象者数が偏ることを防ぐためにこれらの要因で層化した。すなわち、男女比は1:1で、20歳代、30歳代、40歳代、50歳代、60歳代の人数は均等になるように、各市より1,000人ずつ抽出した。また、単純な無作為抽出の場合、人口密集地において多数のサンプルが得られるが、これは様々な環境と身体活動との関連を検討する本研究の目的からすると好ましくない。そこで、市よりもさらに細かい地区単位である町丁別に同数の対象者が抽出される方法で抽出を行い、地域内に広く対象者が分布するようにした。

【調査項目】調査項目は質問紙、加速度計、地理情報システムを用いた環境評価で構成される。調査量が多くなることより、対象者の負担を考慮して調査は2回に分けて実施した。調査項目を表1に示す。

1) 質問紙による評価

質問紙の内容は、①対象者の属性、②身体活動環境要因、③身体活動、④その他で構成される。それぞれ以下の内容を含む。

①対象者の属性

年齢、性別、学歴、配偶者の有無、同居家族の有無、中学生以下の子供の同居、要介護者の同居、仕事の有無など

②身体活動環境要因

昨年度検討を行った質問項目を中心に構成した。すなわち、自宅にある運動用具、運動場所へのアクセス、ANEWS (Abbreviated version of Neighborhood Environment Walkability Scale)¹⁾⁻²⁾日本語版、自動車・バイクの保有、犬の所有とした。ANEWS日本語版は57問の質問で構成され、下位尺度として世帯密度、混合土地利用(用途の多様性)、混合土地利用(サービスへのアクセス)、道路の連結性、歩道・自転車道の整備、景観、交通の安全、治安の8要因が含まれている。各要因の説明と、再テスト信頼性(昨年度検討)は表1に示した。

③身体活動

身体活動評価質問紙として公益信託動脈硬化予防研究基金身体活動質問紙(JALSPAQ)を用いた。この質問紙により、総エネルギー消費量、運動によるエネルギー消費量、歩行時間、運動頻度、運動時間、座業時間などが評価できる。また、身体活動に関する心理的要因として、歩行・自転車の選択(何分までなら自動車等を使わずに、歩くあるいは自転車に乗るのか)、身体活動のステージ、運動習慣の自己効力、運動習慣の促進要因・阻害要

因を評価した。今回の中間結果の集計では身体活動として、運動習慣（月 60 分以上の運動を実施しているかどうか）、歩行時間（週 150 分以上歩いているかどうか）、何分までならば自動車等を用いずに歩くかあるいは自転車に乗るか（10 分以上の距離でも歩く・自転車に乗る）かどうか、の 3 つの指標について検討した。

④その他

身長・体重(セルフレポート)、主観的健康度、食習慣(副菜の摂取頻度)、飲酒習慣、喫煙習慣に関する質問を加えた。

【データ収集】調査期間は 2006 年 2 月-2007 年 3 月とする。調査協力の依頼、調査票・加速度計の回収とも郵送で行った。回収率を高めるために、ハガキによる調査予告を 1 回、調査への協力の督促を 2 回行った。2007 年 3 月時点で 2,000 人への調査を終了しており、残りの 2,000 人への調査は 2007 年秋に計画している。なお、調査時期によって対象者の性別、年齢、地域が偏ることがないように、本年度調査の 2,000 人を無作為に選んだ。

【解析】

環境要因を従属変数、身体活動を独立変数としたロジスティック回帰分析を行い、環境が好ましい場合に身体活動が高いオッズ比を算出した。分析は男女別に行い、年齢による調整を行った。

環境要因は自宅にある運動用具、運動場所へのアクセス、世帯密度、混合土地利用(用途の多様性)、混合土地利用(サービスへのアクセス)、道路の連結性、歩道・自転車道の整備、景観、交通の安全、治安の 10 要因について解析を行なったが、スコアの分布が必ずしも正規分布に従わないことより中央値で分けた二値変数として扱った。身体活動としては「月 60 分以上運動しているかどうか」「週 150 分以上の歩行」「10 分以下なら自動車・バイク

を使用せず歩く」の項目について解析を行なった。すなわち、環境スコアが高い場合にこれらの行動を実行しているオッズ比を求めた。

統計解析は SPSS ver12.0 を用いて行い、P 値は $P < 0.05$ を有意水準とした。

【倫理的側面】

本研究は、文部科学省・厚生労働省の「疫学研究に関する倫理指針」にもとづいて実施した。研究説明は書面により行い、インフォームドコンセントは文書で取得した。また、事前に東京医科大学倫理委員会に審査を依頼し、研究実施の承認を得た。

C. 研究結果

初年度は 4,000 人のうち 2,000 人について調査票の発送、回収を行った。その結果、761 名より返信を得た。同意書に署名のない調査票が 18 部、目的の対象者以外の方(対象者の家族と推定される)による回答が 6 部、全く記入のない調査票が 1 部含まれていたため、初年度分の有効回答数は 736 名(36.8%)であった。対象者の特性を表 2 に示す。回収率は男性(33.4%)より女性(40.2%)、若年者より高齢者において高かった。

対象集団における環境要因スコア、身体活動の集計結果、およびその男女比較を表 3 に示す。男女で有意差の認められた項目は環境要因の「運動ができる場所へのアクセス」と「苦痛の安全」で、どちらも女性のほうが環境スコアが高かった。一方身体活動では性別による差が認められなかった。

4 地域の比較を表 4 に示す。環境要因では 10 項目中 5 項目(住居密度、混合土地利用(用途の多様性)、混合土地利用(サービスへのアクセス)、交通の安全、犯罪の安全)において地域間の差が認められた。これらすべての項目においてつくば市が最も平均スコアが低

かった。また、小金井市は「犯罪の安全」以外の項目では平均スコアが高かった。環境要因を独立変数、身体活動を従属変数としたロジスティック回帰分析の結果を表 5-7 に示す。環境要因スコアが高い場合に活動的な生活習慣であるオッズ比を示しており、1.00 以上の場合に仮説の方向と一致する結果を表示してある。対象者全体で見ると、運動習慣（月 60 分以上の運動実施）では 5 つの環境要因と、歩行・自転車の選択（10 分以上でも自動車等を使わずに歩く・あるいは自転車に乗る）では 4 つの環境要因において環境と身体活動との間に有意な関連が認められた。男女別の検討では環境と身体活動の関連に若干の性差が認められた。運動習慣では、男性において関連する環境要因の数が多かったのに対して、歩行の・自転車では女性において関連する環境要因の数が多かった。また、歩行時間では男女でまったく逆の関連が認められ、運動が行える場所のスコアが高いほど、男性では歩行時間が長く、女性では歩行時間が短いという結果だった。

D. 考察

本研究の目的は地域における環境評価方法の開発である。身体活動に関連した環境の研究は米国、オーストラリア等で盛んであり、エビデンスに基づいて身体活動を支援する街づくりを進めようとする動きも見られる。日本の住環境は欧米とは異なるので、これらのエビデンスがどの程度活用できるのかは、実際に日本での研究を行ってみたいとわからない。しかし、日本におけるいくつかの先行研究でも欧米で指摘されていると同様な環境-身体活動の関連が認められており³⁾⁻⁵⁾、まずは、欧米の先行研究にある環境要因の評価指標を作成し、日本における研究を行うことが重要と考えられる。そこで、前年度は欧米の研究

を参考に日本における環境評価質問紙を作成した。質問紙の作成は欧米で広く活用されている ANEWS (Abbreviated version of Neighborhood Environment Walkability Scale) に、自宅にある運動用具、運動施設へのアクセスの質問を新しく追加して作成した。本年度はこの質問紙による環境評価と身体活動との関連を検討する目的で住民調査を開始した。最終的に調査対象者数 4,000 人を計画しているが、本年度は 2,000 人に対して調査票を配布して 736 人より回答を得た。調査地域はできるだけ日本の環境を広く評価することができるように 4 つの地域を選択した。いずれも中都市だが、静岡市、鹿児島市は人口密集地域から、山間部、田園部なども含んでおり、比較的バリエーションのある環境が評価できる。また、単なる無作為抽出では人口密集地域からの抽出数が多くなるため、町丁単位で抽出数をあらかじめ決定して地域の偏在なくサンプリングできるように抽出した。今回の調査結果より、評価した 10 項目の環境要因のうち、7 項目（自宅の運動用具、運動場所へのアクセス、住居密度、混合土地利用、歩道・自転車道、景観、交通の安全）において身体活動の指標との関連が認められた。本調査は横断研究であり、因果の逆転について十分に考慮する必要があるが、これらの要因は身体活動に関連した環境要因として重要と考えられた。

今回の検討で、多くの環境要因との関連が認められた身体活動指標は、運動習慣と歩行・自転車の選択（何分くらいまでならば自動車等に頼らずに歩く・あるいは自転車に乗るか）であった。一方、歩行時間に関しては環境要因との間に予想した関連の認められた項目が少なかった。さらに対象者数を増やして最終的な検討を行いたい、歩行時間を質問紙で尋ねた場合の精度についても考慮する必要が

あるかもしれない。今回使用した身体活動質問紙はその妥当性が報告されており、日本で広く活用されているが、妥当性の検討は質問紙全体で評価されるエネルギー消費量と加速度計、活動記録によるエネルギー消費量との関連を検討したものである。今回の研究では、歩行時間の質問を単独で評価指標として使用しており、本当に歩行時間や歩数を反映しているのかどうか慎重な解釈が必要である。本調査では加速度計・歩数計も評価項目に加えており、対象者数を増やす来年度の解析ではこれらの客観的な指標でも検討を行いたい。先行研究によれば環境要因と身体活動との関連は複雑であり、各々の環境要因と身体活動との関連は研究により結論が一致していない⁶⁾⁷⁾。これは、環境の影響が、対象者の特性や身体活動の種類によって異なるためと理解されている。たとえば、運動施設へのアクセスは日常生活の歩行よりは運動習慣との関連が強いかもしれない。あるいは、交通の安全は高齢者において、より重要な要因となる可能性が考えられる。したがって、①対象者の特性、②環境の種類、③身体活動の種類³の3つの要因の間での特異的な関係を検討していく必要がある。そこで、対象者数の増える来年度研究では性別、年齢別、地域別に環境と身体活動との関連を検討して、環境と身体活動との関連をさらに検討する。これにより、地域の環境指標として重要な指標の抽出を行いたい。

本年度の研究では質問紙による評価に加えて研究2においてGISの活用についても検討を加えている。来年度は住民調査によって質問紙で評価した環境要因とGIS評価の照合も行う。また、身体活動量とGIS評価との関連も検討する。

E. 結論

初年度に作成した環境評価質問紙を用いて住民調査を開始した。本年度は中間解析だが、評価した10の環境要因のうち7要因において環境要因と身体活動との間に関連が認められ、環境評価指標としての妥当性が示唆された。来年度は対象者数を増やし、性別、年齢別、地域別の検討を行い、身体活動支援環境としてのこれらの指標の意義をさらに検討し、重要な指標を抽出して地域での環境評価マニュアル作成につなげる。

参考文献

1. Saelens BE, Sallis JF, Black JB, Chen D. Neighborhood-based differences in physical activity: an environment scale evaluation. *Am J Public Health*. 2003 Sep;93(9):1552-8.
2. Cerin E, Saelens BE, Sallis JF, Frank LD. Neighborhood Environment Walkability Scale: validity and development of a short form. *Med Sci Sports Exerc*. 2006 Sep;38(9):1682-91.
3. Inoue S, Odagiri Y, Murase N, Katsumura T, Ohya Y, Takamiya T, Ishii K, Shimomitsu T : Perceived Neighborhood Environment and Walking among Japanese Adults. *Active Research conference program*, 25, 2006
4. 井上茂、大谷由美子、村瀬訓生、小田切優子、高宮朋子、石井香織、勝村俊仁、下光輝一：健康づくりのための運動基準レベルの身体活動に関連する環境要因。 *日本公衆衛生学雑誌*, 53(10), 374, 2006
5. Inoue S, Odagiri Y, Murase N, Katsumura T, Ohya Y, Takamiya T, Ishii K, Shimomitsu T. The Associations of Perceived

Environments with Walking Time Differ by Characteristics of Study Populations, University Students and Other Adults. *International Journal of Behavioral Medicine*, 13, supp, 240, 2006

6. Humpel N, Owen N, Leslie E. Environmental factors associated with adults' participation in physical activity: a review. *Am J Prev Med*. 2002 Apr;22(3):188-99.
7. Owen N, Humpel N, Leslie E, Bauman A, Sallis JF. Understanding environmental influences on walking; Review and research agenda. *Am J Prev Med*. 2004 Jul;27(1):67-76.

表 1 : 身体活動支援環境評価項目

尺度	質問数	得点の範囲	内容	質問紙の信頼性
自宅にある運動用具	10	0-10	自宅に運動するための道具を持っているか	0.912
運動が行なえる場所へのアクセス	8	0-8	自宅周辺あるいは通勤、通学、経路上に公園、運動施設等の運動場所があるかどうか	0.906
住居密度	5	5-805	自宅周辺の住居密度(世帯が多いかどうか)	0.905
混合土地利用(用途の多様性)	22	1-5	自宅周辺の土地利用が住居のみではなく商業施設、学校、体育館等多様な土地利用が混在しているかどうか	0.961
混合土地利用(サービスへのアクセス)	7	1-4	自宅から商業施設等の各種サービスへのアクセスがよいかどうか	0.902
道路の連結性	3	1-4	自宅周辺の道路はネットワークが張り巡らされ、ある場所からある場所まで最短距離に近い経路でいくことができるかどうか。交差点の密度、行き止まりの少ない場所は連結性がよいと判断できる。	0.836
歩道・自転車道の整備	5	1-4	自宅周辺には歩道、自転車道があり、快適に歩行したり、自転車に乗ることができるか	0.821
景観	4	1-4	自宅周辺には魅力的な自然や建物の景観があるかどうか	0.849
交通の安全	5	1-4	自宅周辺は歩行者、自転車にとって、交通上の観点から安全か	0.792
犯罪の安全	5	1-4	自宅周辺は歩行者、自転車にとって、治安上の観点から安全か	0.764

表 2 : 対象者の特性

	全体	男性	女性
人数	736	334	402
年齢			
20代	121 (16.4)	47 (14.1)	74 (18.4)
30代	106 (14.4)	39 (11.7)	67 (16.7)
40代	148 (20.1)	68 (20.4)	80 (19.9)
50代	162 (22)	85 (25.4)	77 (19.2)
60代	199 (27)	95 (28.4)	104 (25.9)
学歴			
12年以下	308 (42.4)	146 (43.7)	162 (40.3)
>12年	418 (57.6)	182 (54.5)	236 (58.7)
仕事の有無			
あり	544 (74.1)	283 (84.7)	261 (64.9)
なし	190 (25.9)	50 (15.0)	140 (34.8)
同居家族			
あり	646 (88.5)	298 (89.2)	348 (86.6)
なし	84 (11.5)	34 (10.2)	50 (12.4)
配偶者			
あり	554 (75.6)	260 (77.8)	294 (73.1)
なし	179 (24.4)	73 (21.9)	106 (26.4)
中学生以下の子どもの同居			
あり	210 (28.7)	86 (25.7)	124 (30.8)
なし	522 (71.3)	247 (74.0)	275 (68.4)
要介護者の同居			
あり	78 (10.7)	39 (11.7)	39 (9.7)
なし	653 (89.3)	293 (87.7)	360 (89.6)
月60分以上の運動実施			
あり	358 (54.6)	165 (49.4)	193 (48.0)
なし	298 (45.4)	136 (40.7)	162 (40.3)
喫煙			
あり	149 (23.7)	113 (33.8)	36 (9.0)
なし	479 (76.3)	197 (59.0)	282 (70.1)

表 3 : 環境評価スコア、身体活動量 (性別)

	全体	男性	女性	p値
環境要因スコア				
自宅にある運動用具	4.31 ± 1.73	4.51 ± 1.73	4.15 ± 1.71	0.01
運動が行える場所へのアクセス	4.85 ± 2.29	4.76 ± 2.33	4.92 ± 2.25	0.35
住居密度	254.2 ± 137.3	257.1 ± 168.8	251.7 ± 104.6	0.61
混合土地利用(用途の多様性)	2.86 ± 0.64	2.84 ± 0.62	2.88 ± 0.66	0.41
混合土地利用 (サービスへのアクセス)	2.90 ± 0.81	2.92 ± 0.78	2.86 ± 0.84	0.59
道路の連結性	2.75 ± 0.75	2.74 ± 0.79	2.75 ± 0.72	0.89
歩道・自転車道の整備	2.19 ± 0.65	2.14 ± 0.61	2.23 ± 0.68	0.07
景観	2.46 ± 0.65	2.38 ± 0.64	2.53 ± 0.65	0.00
交通の安全	2.58 ± 0.50	2.53 ± 0.49	2.62 ± 0.49	0.03
犯罪の安全	3.10 ± 0.49	3.11 ± 0.48	3.09 ± 0.50	0.55
身体活動				
月60分以上の運動	48.6	49.4	48.0	0.712
週150分以上の歩行	54.9	53.5	56.0	0.548
10分以上の距離でも歩く	53.5	49.8	56.6	0.074

表 4 : 環境評価スコア、身体活動量 (地域別)

	全体 n=736	1つくば市 n=184	2小金井市 n=206	3静岡市 n=183	4鹿児島市 n=163	p値	多重比較
環境要因スコア							
自宅にある運動用具	4.31 ± 1.73	4.50 ± 1.70	4.65 ± 1.68	4.20 ± 1.72	3.78 ± 1.71	<0.001	4<1**, 4<2***
運動が行える場所へのアクセス	4.85 ± 2.29	4.41 ± 2.04	5.24 ± 2.17	5.00 ± 2.44	4.67 ± 2.44	0.003	1<2*
住居密度	254.2 ± 137.3	229 ± 96	286 ± 112	254 ± 198	243 ± 112	<0.001	1<2***, 4<2*, 1<2***, 4<2***, 4<3***
混合土地利用(用途の多様性)	2.86 ± 0.64	2.52 ± 0.61	3.12 ± 0.47	3.03 ± 0.63	2.73 ± 0.66	<0.001	1<3***, 1<4***, 4<3***
混合土地利用 (サービスへのアクセス)	2.90 ± 0.81	2.45 ± 0.83	3.24 ± 0.50	3.16 ± 0.71	2.73 ± 0.91	<0.001	1<2***, 4<2**, 1<3***
道路の連結性	2.75 ± 0.75	2.53 ± 0.68	2.83 ± 0.63	2.84 ± 0.86	2.77 ± 0.80	<0.001	1<2**, 1<3**, 1<4*
歩道・自転車道の整備	2.19 ± 0.65	2.13 ± 0.74	2.21 ± 0.58	2.17 ± 0.65	2.23 ± 0.63	0.427	
景観	2.46 ± 0.65	2.54 ± 0.71	2.51 ± 0.64	2.33 ± 0.62	2.46 ± 0.60	0.012	3<1*, 3<2*
交通の安全	2.58 ± 0.50	2.41 ± 0.48	2.69 ± 0.51	2.62 ± 0.47	2.59 ± 0.48	<0.001	1<2***, 1<3**, 1<4***
犯罪の安全	3.10 ± 0.49	2.99 ± 0.49	3.07 ± 0.50	3.16 ± 0.51	3.21 ± 0.42	<0.001	1<3**, 1<4***, 2<4*
身体活動							
月60分以上の運動	48.6%	50.5%	53.4%	51.4%	37.4%	0.012	
週150分以上の歩行	54.9%	45.7%	62.4%	51.1%	59.3%	0.005	
10分以上の距離でも歩く	53.5%	36.5%	72.9%	51.6%	50.3%	<0.001	

表5：運動習慣（月60分以上運動実施）のオッズ比

	全体			男性			女性		
	OR	(95%CI)	p値	OR	(95%CI)	p値	OR	(95%CI)	p値
自宅にある運動用具スコア									
高い	0.317	(0.230-0.437)	0.000	3.484	(2.151-5.643)	0.000	2.954	(1.920-4.546)	0.000
低い	1.000			1.000			1.000		
運動が行える場所へのアクセススコア									
高い	0.412	(0.305-0.556)	0.000	2.286	(1.452-3.599)	0.000	2.644	(1.761-3.970)	0.000
低い	1.000			1.000			1.000		
住居密度スコア									
高い	1.454	(1.080-1.958)	0.014	1.765	(1.123-2.773)	0.014	1.279	(0.858-1.960)	0.227
低い	1.000			1.000			1.000		
混合土地利用(用途の多様性)スコア									
高い	0.756	(0.564-1.015)	0.063	1.247	(0.803-1.935)	0.326	1.399	(0.940-2.081)	0.098
低い	1.000			1.000			1.000		
混合土地利用(サービスへのアクセス)スコア									
高い	0.770	(0.437-1.359)	0.368	1.360	(0.622-2.974)	0.441	1.246	(0.529-2.930)	0.615
低い	1.000			1.000			1.000		
道路の連結性スコア									
高い	0.901	(0.672-1.209)	0.487	0.899	(0.580-1.394)	0.634	1.309	(0.881-1.945)	0.183
低い	1.000			1.000			1.000		
歩道・自転車道の整備スコア									
高い	0.658	(0.489-0.8864)	0.006	1.714	(1.098-2.677)	0.018	1.400	(0.939-2.089)	0.099
低い	1.000			1.000			1.000		
景観スコア									
高い	0.572	(0.424-0.772)	0.000	1.762	(1.134-2.738)	0.012	1.718	(1.143-2.583)	0.009
低い	1.000			1.000			1.000		
交通の安全スコア									
高い	0.810	(0.601-1.090)	0.165	1.087	(0.701-1.686)	0.709	1.400	(0.931-2.104)	0.160
低い	1.000			1.000			1.000		
犯罪の安全スコア									
高い	1.107	(0.825-1.487)	0.498	0.818	(0.526-1.270)	0.370	0.992	(0.667-1.477)	0.969
低い	1.000			1.000			1.000		

OR: ロジスティック回帰分析による年齢調整オッズ比(全体のみ性別、年齢調整オッズ比)

表6：歩行時間（週150分以上の歩行）のオッズ比

	全体			男性			女性		
	OR	(95%CI)	p値	OR	(95%CI)	p値	OR	(95%CI)	p値
自宅にある運動用具スコア									
高い	0.927	(0.678-1.268)	0.635	1.291	(0.808-2.061)	0.286	0.710	(0.465-1.085)	0.113
低い	1.000			1.000			1.000		
運動が行える場所へのアクセススコア									
高い	0.999	(0.739-1.349)	0.993	1.858	(1.175-2.936)	0.008	0.604	(0.401-0.912)	0.016
低い	1.000			1.000			1.000		
住居密度スコア									
高い	1.101	(0.812-1.494)	0.534	1.074	(0.681-1.692)	0.759	1.131	(0.749-1.706)	0.558
低い	1.000			1.000			1.000		
混合土地利用(用途の多様性)スコア									
高い	1.219	(0.901-1.649)	0.199	1.097	(0.700-1.718)	0.686	1.334	(0.886-2.008)	0.167
低い	1.000			1.000			1.000		
混合土地利用(サービスへのアクセス)スコア									
高い	1.129	(0.640-1.990)	0.676	1.167	(0.536-2.542)	0.697	1.087	(0.470-2.512)	0.846
低い	1.000			1.000			1.000		
道路の連結性スコア									
高い	0.927	(0.686-1.252)	0.619	0.992	(0.634-1.553)	0.974	0.875	(0.582-1.313)	0.518
低い	1.000			1.000			1.000		
歩道・自転車道の整備スコア									
高い	1.202	(0.888-1.628)	0.234	1.065	(0.678-1.672)	0.784	1.340	(0.889-2.021)	0.162
低い	1.000			1.000			1.000		
景観スコア									
高い	1.139	(0.841-1.542)	0.400	1.170	(0.750-1.827)	0.489	1.108	(0.732-1.676)	0.627
低い	1.000			1.000			1.000		
交通の安全スコア									
高い	1.003	(0.740-1.360)	0.982	1.029	(0.658-1.611)	0.899	0.986	(0.651-1.494)	0.947
低い	1.000			1.000			1.000		
犯罪の安全スコア									
高い	1.077	(0.797-1.457)	0.629	0.959	(0.612-1.502)	0.855	1.192	(0.792-1.794)	0.400
低い	1.000			1.000			1.000		

OR:ロジスティック回帰分析による年齢調整オッズ比(全体のみ性別、年齢調整オッズ比)

表7：歩行・自転車の選択（10分以上の距離でも自動車等を使わずに、歩くあるいは自転車に乗る）のオッズ比

	全体			男性			女性		
	OR	(95%CI)	p値	OR	(95%CI)	p値	OR	(95%CI)	p値
自宅にある運動用具スコア									
高い	1.152	(0.845-1.571)	0.370	1.174	(0.742-1.857)	0.493	1.139	(0.748-1.735)	0.544
低い	1.000			1.000			1.000		
運動が行える場所へのアクセススコア									
高い	1.247	(0.927-1.678)	0.145	1.240	(0.796-1.932)	0.324	1.270	(0.850-1.897)	0.243
低い	1.000			1.000			1.000		
住居密度スコア									
高い	2.080	(1.534-2.820)	0.000	2.173	(1.377-3.429)	0.001	2.031	(1.346-3.065)	0.001
低い	1.000			1.000			1.000		
混合土地利用(用途の多様性)スコア									
高い	2.288	(1.691-3.096)	0.000	2.425	(1.545-3.807)	0.000	2.191	(1.456-3.297)	0.000
低い	1.000			1.000			1.000		
混合土地利用(サービスへのアクセス)スコア									
高い	1.434	(0.811-2.535)	0.215	1.740	(0.803-3.769)	0.160	1.135	(0.486-2.650)	0.770
低い	1.000			1.000			1.000		
道路の連結性スコア									
高い	1.268	(0.942-1.705)	0.117	1.180	(0.760-1.831)	0.461	1.342	(0.898-2.006)	0.151
低い	1.000			1.000			1.000		
歩道・自転車道の整備スコア									
高い	1.389	(1.031-1.873)	0.031	1.316	(0.845-2.049)	0.224	1.463	(0.976-2.192)	0.066
低い	1.000			1.000			1.000		
景観スコア									
高い	1.363	(1.012-1.837)	0.042	1.169	(0.755-1.809)	0.485	1.555	(1.033-2.339)	0.034
低い	1.000			1.000			1.000		
交通の安全スコア									
高い	1.591	(1.178-2.149)	0.002	1.691	(1.086-2.633)	0.020	1.522	(1.009-2.295)	0.045
低い	1.000			1.000			1.000		
犯罪の安全スコア									
高い	1.005	(0.747-1.353)	0.973	0.886	(0.570-1.376)	0.589	1.125	(0.751-1.684)	0.569
低い	1.000			1.000			1.000		

OR:ロジスティック回帰分析による年齢調整オッズ比(全体のみ性別、年齢調整オッズ比)

<研究2>

A. 研究目的

地理情報システム（GIS: Geographic Information System）は位置情報を含んだ情報を処理するコンピューターソフトである。保健医療分野での活用は感染症領域において盛んだが、健康づくり支援環境の評価でも応用性が高いものと考えられる。特に身体活動・運動は、ある場所で、ある目的（通勤、買物、レジャー、健康づくりなど）をもって実施されることより、運動実施場所へのアクセス、目的地へのアクセスなどを評価することに有用と考えられる。そこで、本研究ではGISを活用した身体活動支援環境の評価方法を検討する。

B. 方法

モデル地域をつくば市全域として、歩行に関連する環境として、①世帯密度、②道路の連結性、③混合土地利用度、④歩道の設置状況、⑤公共交通機関へのアクセスを評価する。また、運動施設の立地の評価として⑥運動施設背景人口の計算を行う。

解析のためのデータは、既存情報を利用して、国勢調査、数値地図2500、ゼンリンZ-map等を活用する。

C. 研究結果と考察

①世帯密度

米国の先行研究では世帯密度が高いほど身体活動量の多いことが示されている。国勢調査のデータを用いれば評価は容易である。世帯密度は変えることの難しい環境だが、評価する意義として、第一に、世帯密度と身体活動量の関係を研究していく上で評価法の確立が必要であることが挙げられる。環境改善の視点からは、世帯密度と身体活動量との関連が明らかとなった場合には、街づくりをコンパ

クトにすることが、身体活動の推進にとって有益であることが示される。

<世帯密度>

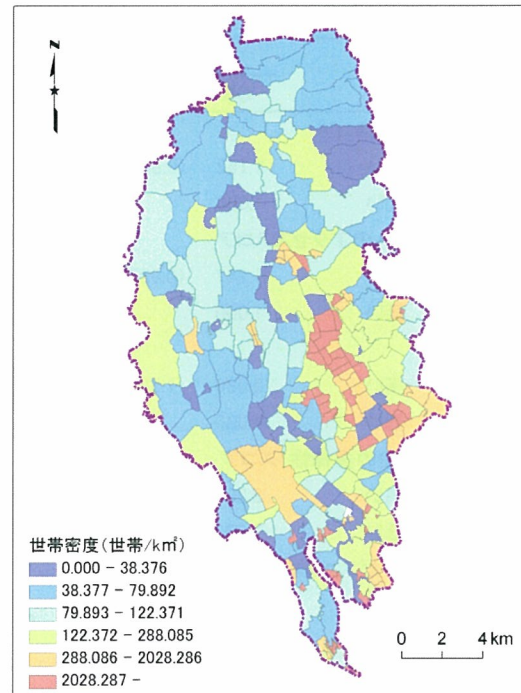


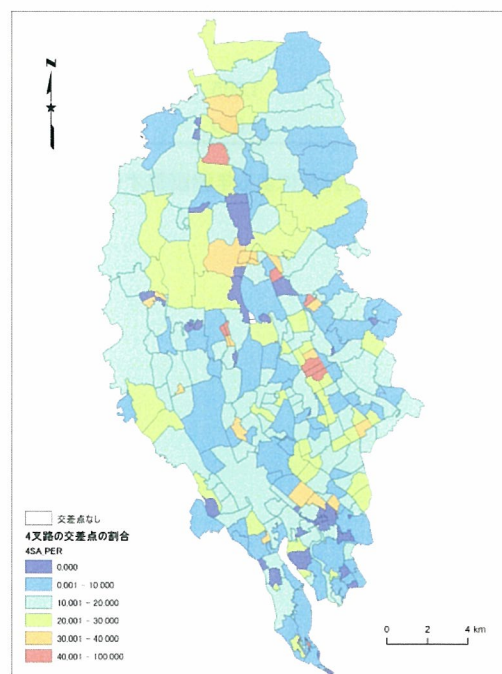
図 つくば市町丁目別世帯密度(2000年)
(国勢調査より作成)

②道路の連結性

道路の連結性の指標として、
四叉路以上の交差点の割合

= (全ての交差点 - 三叉路) / 全ての交差点数を
評価した。

<四叉路以上の交差点の割合>

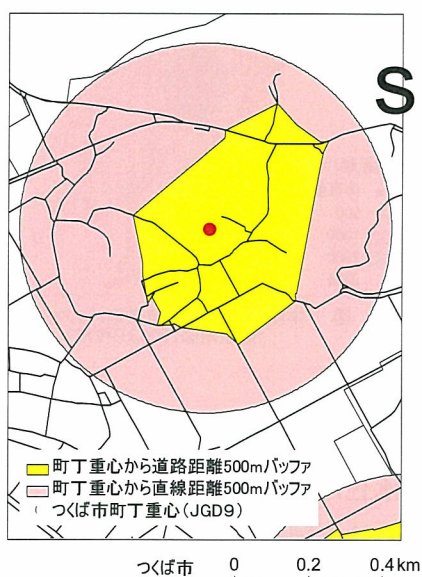


03061552 つくば市の町丁目別交差点に占める4叉路以上の交差点の割合
※町丁目4叉路以上交差点数 町丁目3叉路以上の交差点数*100

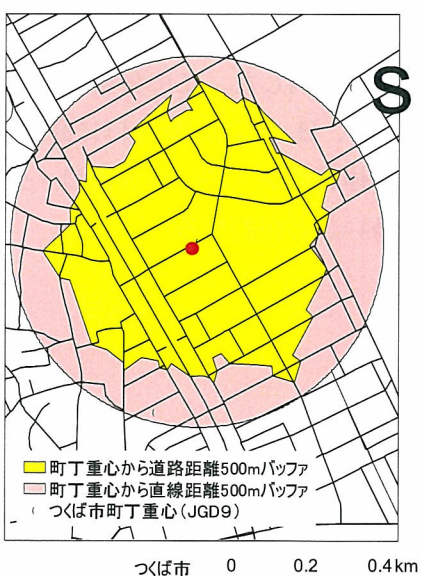
三叉路の多い地域は道路の連結性が悪く、目的地までの道のりが効率的ではないことより、歩行環境の悪い地域であることが報告されている。

もう一つの連結性の指標としてネットワークバッファー面積を評価する方法を検討した。下図の黄色のエリアは中心点より500m歩行して到達できる地域を示している（ピンクは直線距離で500mのエリア）。

<ネットワークの悪い地域：バッファー面積が狭い>



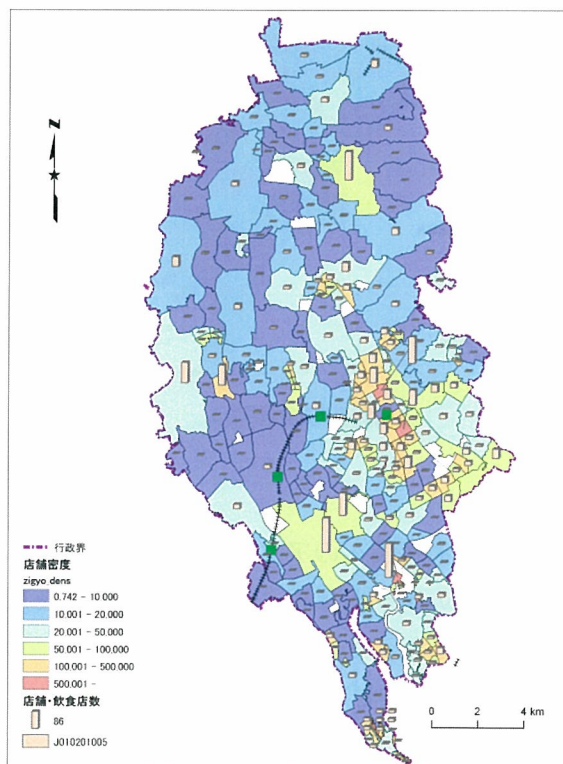
<ネットワークの良い地域：バッファー面積が広い>



③混合土地利用度

混合土地利用度の指標として店舗密度を評価した。住宅地域、商業地域が完全に分離された街づくりよりも、様々な土地利用形態の混在した地域で身体活動量の高いことが予想される。

<店舗密度(混合土地利用度の指標)>

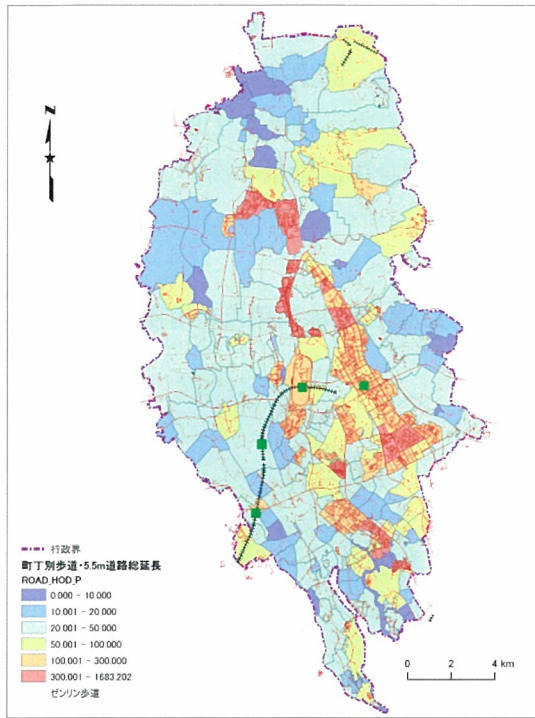


03101730 町丁別店舗・飲食店密度(事業所数/km²)(2000年)
 (事業所統計調査より作成)

④歩道の設置状況

5.5m以上の幅員の道路について歩道の設置状況を評価した。歩道が整備され安全の確保された環境が身体活動に好ましいことが予想される。

<歩道設置率>



03101529 町別歩道設置率
(町内歩道延長・町内道路総延長+100)

⑥運動施設の背景人口の計算

<体育館への移動距離>

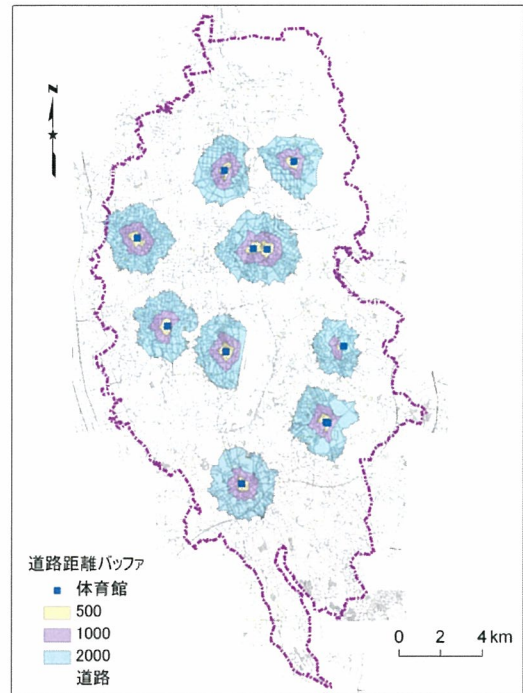
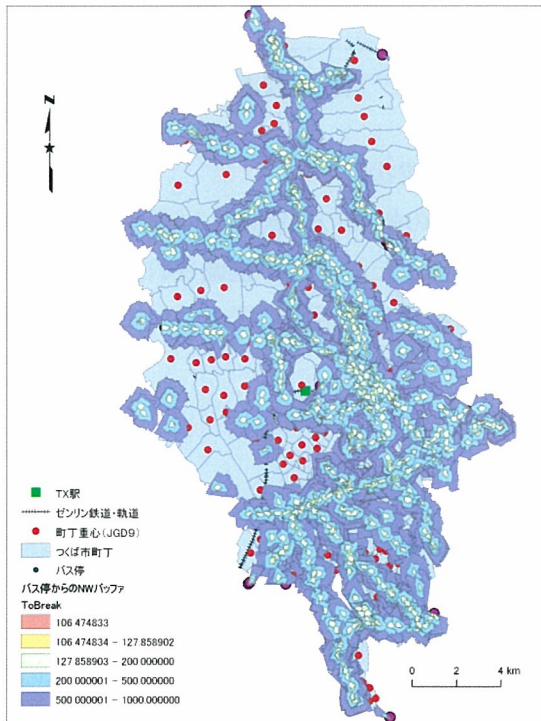


図 体育館からの等距離帯別バッファ(2000年)
(数値地図2500より作成)

⑤公共交通機関へのアクセス

バス停へのアクセスをネットワーク距離を用いて評価した。

<バス停へのアクセス>



03101405 バス停からのNW距離
SA分析: 距離は2500数値地図

黄色は体育館 500m 圏、紫は体育館 1000m 圏、水色は体育館 2000m 圏を示している。

この方法と国勢調査の結果を総合することにより、運動施設の背景人口やその特徴を評価することができる(表)。国勢調査の人口構成は町丁別にしか公表されていないので、本研究では検討対象バッファ内の面積按分で人口構成を検討した。この分析によれば、体育館 G、D、H、J は背景人口に高齢者が多い。一方、体育館 A、F は年少人口・生産年齢人口が多いことがわかる。