

- ／フィリップ・コトラー アラン・R. アンドリーセン (著), Philip Kotler (原著), Alan R. Andreasen (原著), 井関 利明 (翻訳), 新日本監査法人公会計本部 (翻訳) / 第一法規 / 2005.06
- (9) 行政マーケティングの時代—生活者起点の公共経営デザイン / 玉村 雅敏 / 第一法規出版 / 2005.11
- (10) 小地域推計技法の改善に関する研究—地域保健情報データベースの開発に関する調査研究から— / 伏見 惠文・村山 令二, / 1985, S, 60, 32, 2
- (11) 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
- (12) 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
- (13) 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
- (14) 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
- (15) 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
- (16) 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)
- (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

E. 研究発表

1. 論文発表 なし
2. 学会発表

表 1 「小地域」の定義パターン毎に求めた、対象者の運動習慣と運動施設との相関

①保健所調査地区(9地区) 範囲:9地区内

相関係数

		運動施設	運動習慣
運動施設	Pearson の相関係数	1	.471
	有意確率 (片側)		.015
	N	9	9
運動習慣	Pearson の相関係数	.471	1
	有意確率 (片側)	.015	
	N	9	9

** 相関係数は 1% 水準で有意 (片側)

グラフ1 三重県運動習慣と運動施設

調査地区9地区 (定義-1)

従属変数: 運動施設 9地区内

標準化された残差の回帰の正規P-Pプロット

従属変数: 運動設5

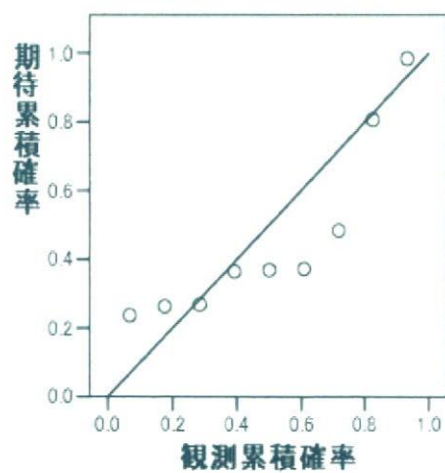


表2 調査対象地区9地区における人口密度と外食店舗数、外食頻度、運動施設数、運動習慣の相関

		相関係数				
		外食店舗数	外食頻度	人口密度	運動施設数	運動習慣
人口密度	Pearson の相関係数	.414	.373	1	.390	.423
	有意確率 (両側)	.268	.323		.299	.257
	N	9	9	9	9	9

** 相関係数は 1% 水準で有意 (両側)

グラフ2 9地区ごとの人口密度、運動施設数及び外食店舗数

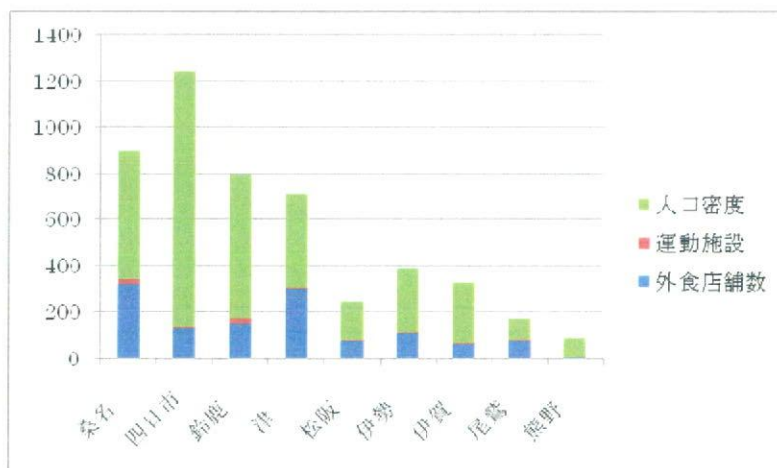


表3 調査対象地区9地区の外食頻度と飲酒習慣との相関

		相関係数	
		外食頻度	飲酒習慣
外食頻度	Pearson の相関係数	1	.204(**)
	有意確率 (両側)		.006
	N	9	9
アルコール習慣	Pearson の相関係数	.204(**)	1
	有意確率 (両側)	.006	
	N	9	9

** 相関係数は 1% 水準で有意 (両側)

参考資料 1

電子地図ソフト「ゼンリンプロフェッショナル5」による 環境指標因子抽出マニュアル

1. ゼンリンプロフェッショナル5をパソコンにインストール
※DVDをパソコンにセットし、画面インストール案内の手順に従い行う
2. ゼンリンプロフェッショナル5をダブルクリックで立ち上げる
3. 画面表示が下記のようにになっていることを確認



メニューバー：ゼンリン電子地図Zi PROFESSIONAL 5を操作するメニューを表示。

ツールバー：さまざまな機能の切り替えボタンを表示します。各モードボタンをクリックすると、ツールバーの下にサブツールメニューが表示される。

検索パレット：「リスト」「キーワード」「最寄り」などの項目から目的地を検索する際に使用。

スモールビュー：地図エリアに表示された地図の縮小サイズの地図を表示。複数の地図が表示されている場合は、選んでいる地図の縮小地図を表示。

コンテキストメニュー：各種操作を一発で可能

地図ウィンドウ：地図を表示するメイン画像

ズームバー：日本全国図から市街地図までを無段階にズームアップ～ズームダウンできる

地図操作バレット：地図の回転をはじめ、上下左右など8方向への地図移動を行える。3Dモード時は視点位置の操作も行える。

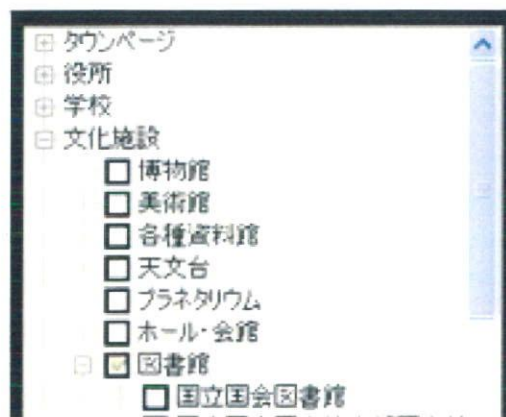
ステータスバー：表示している地図の中心位置の経度緯度をはじめ標高や回転角などの情報を表示。グリッドロケータ、マップコードなどの位置情報の設定も可能。

標高表示：選択中の地図中心地点の標高をステータスバーに常に表示



4. 指定した範囲内の施設数を調査する方法（画面左枠内 検索範囲、内容設定枠参照）

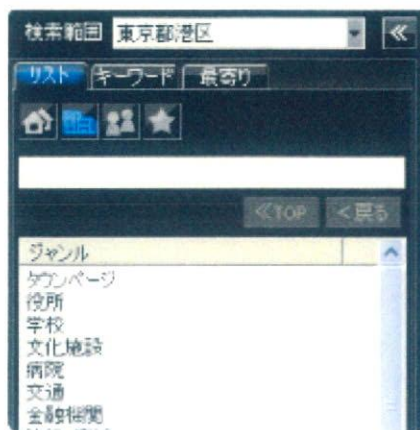
※「最寄り検索」＝表示されている地図の中心点から最寄り施設や半径距離を指定して周辺施設を検索し、リスト表示させることができる



- ①「住所」のタブ（画面左中央）をクリック
 - ②検索する「地方」をクリック
 - ③検索する「県」をクリック
 - ④検索する「市および区」をクリック（市はあいうえお順に掲載）
 - ⑤検索する「地区」をクリック（地区はあいうえお順に掲載）
- ※地区は字迄（地区によっては丁目迄）検索可能

⑥ 画面左下の「検索範囲に設定」のタブをクリック

画面左中央の「検索範囲」に指定した地域名称が反映されているか確認



5. 中心地住所から半径を選択した最寄り検索の設定方法(画面中央枠内 最寄り検索枠参照)

① 方法の下矢印をクリック 「周辺」と「最寄り」のうち「周辺」を選択

② 半径の下矢印をクリック 調査したい半径の距離を選択

100 200 300 500 1000 2000 3000 5000 の内から選択

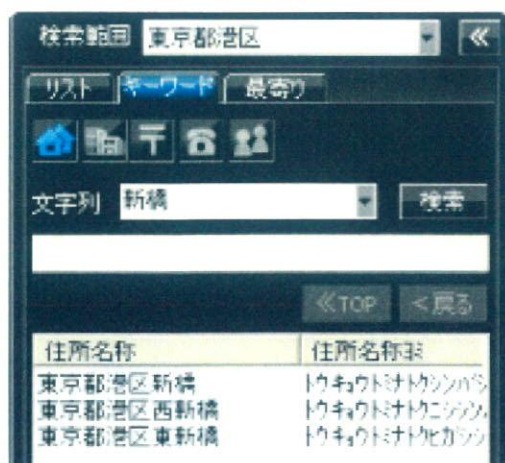
6. 施設検索方法

① 画面左中央の「施設」のタブをクリック

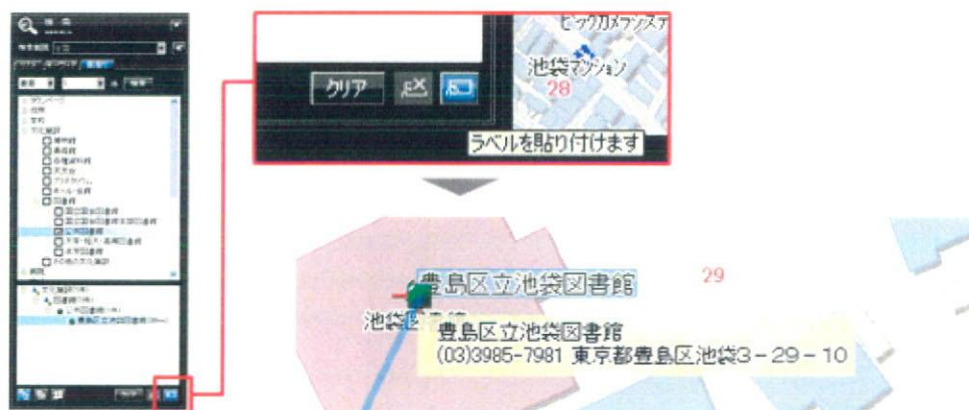
※ここでは外食店舗についての例にします

② 「最寄り検索」をクリック

↓に指定した検索範囲の住所であるか確認



- ③ 「タウンページ」をクリック
- ④ 「和風飲食店」をクリック
- ⑤ 飲食店が種類別に掲載 例 飲食店、お好み焼き、鮓屋・・・など
- ⑥ 種類選びクリックすると店舗数、住所、電話番号、と地図上に店舗の場所が表示される
 例 「鮓屋」をクリック→
 件数：鮓屋〇件
 店名：〇〇鮓屋、〇×寿司、△▲寿司、
 場所：地図上に場所が赤の三角で示される
- ⑦ 画面左下の「リストに追加」をクリック（検索したリストが画面上にストックされる）
- ⑧ 店舗数を画面上でカウントしラベル貼り付け
 ※ 「ラベル貼り付け」＝検索の際にタウンページに掲載されている電話番号にて検索されるので、複数の電話回線にて登録している店舗があり、同じ店舗がだぶって検索される場合がある。そこで、ラベル貼り付けを利用して、検索結果を表示したリスト内から、地図上に表記したい施設の選択（複数選択可）を行うことで、各施設名称がその場所に貼付けられ、施設数のカウントの重複を回避できる。さらに、住所や電話番号などの詳細情報も表示可能。



- ⑨ 「和風飲食店」のカウントが終了したら、再度「最寄り検索」「タウンページ」をクリックして、次は「洋風・中華飲食店」をクリック 以下は⑤～⑧と同様の作業を行う
- ⑩ 「洋風・中華飲食店」検索が終了したら、「最寄り検索」をクリックし、「飲食」をクリック
- ⑪ 「ファミリーレストラン」、「ファーストフード」、「飲食店」、「ラーメン」、「日本の名物料理」がでてくるのでそれぞれを⑤～⑧と同様の作業を行う

7. 地域ごとに検索した結果数が把握できるように集計結果をエクセルおよびSPSSで調査したい地区を1セルごとの縦列に施設数の集計を1セルごとに横列にしてクロス集計表を作成。

8. 上記の5の表の横列に国民健康・栄養調査から相関性を検討したい項目について地域ごとのクロス集計結果を掲載。

※ 国民健康・栄養調査の調査結果のデータベースをクロス集計する場合は、SPSSのクロス集計を利用すると簡単である。

※

9. EXCELおよびSPSSによる、両側検定および片側検定 ($p>0.05$) による相関分析を行う。

10. ゼンリンプロフェッショナル5において検索できる施設ジャンル一覧 タウンページ情報約1,000万件を収録

繊維・織物の製造、販売／繊維・織物の染色、デザイン／衣服・呉服・小物／その他の繊維製品／日用雑貨・文具・がん具／装粧品・装飾品・民工芸品／皮革製品・その他／農林・園芸／水産・畜産／穀類・めん類・パン・菓子／調味料・飲料・嗜好品・氷・氷菓子／農産・水産・畜産食料品／その他（食品加工業等）／和風飲食店／洋風・中華飲食店／スナック・バー・酒場・喫茶店／総合工事及び測量・調査・設計／職別工事／設備工事／建設資材／住宅設備・家具・装備品／不動産業／木製品／紙・紙パルプ／印刷・出版・書籍／事務用品・事務用機器／鉱業／エネルギー・石油石炭製品・その他／窯業・土石（建設資材を除く）／鉄鋼／非鉄金属／金属製品／化学（医薬品を除く）／ゴム・プラスチック製品／一般機械器具／農業及び食品加工機械／環境・安全・保健衛生機器／音響及び通信・コンピュータ機器／その他電気機械器具／輸送用機械器具／繊維機械及び精密機械器具／各種商品卸売業・取引所／各種商品小売業／再生資源・中古品扱業／医療機関／医薬及び医療機械器具／クリーニング・理容・浴場／旅行・旅館・ホテル／趣味娯楽及びその関連産業／スポーツ施設及び関連産業／教育／その他（宗教・芸術等）／清掃業・警備業／リース・レンタル・整備・修理業／運輸・倉庫／金融・保険・証券／放送・通信・報道／人材紹介・代行サービス／情報・調査・広告／写真・デザイン・装飾／専門サービス（コンサルタント等）／組合・団体／施設・機関／官公庁

11. その他の施設検索方法

①郵便番号検索

7桁の郵便番号を入力することで、該当エリアの地図検索を行うことができる。ま

た、上3桁の入力から地域を絞り込んで地図を表示することが可能である。

②電話番号検索

施設検索に収録されている施設について、電話番号情報を収録されており、電話番号を入力することで、全国の施設の地図検索を行うことができる。また、市外局番を使うと、その市外局番周辺の広域地図を表示できる。

1.2. ゼンリンプロフェッショナル5の活用の実例

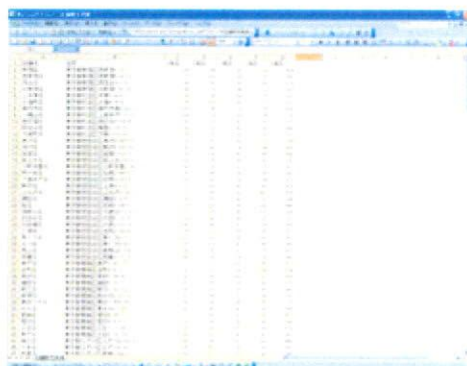
国民健康・栄養調査データ（CSVデータ）の地図上への取り込み

CSVファイル：表計算ソフトやデータベースソフトのデータを保存する一形式で住所データもこの形式に保存できる。各データはカンマ「,」で区切られたテキストデータで、ファイル名は「*.csv」と表記される。国民健康・栄養調査の情報のはほとんどは位置情報（住所または経度・緯度、電話番号、郵便番号）を持っているので、CSV形式で取り込むことで、デジタルマップ上に各情報を展開することが可能となる。

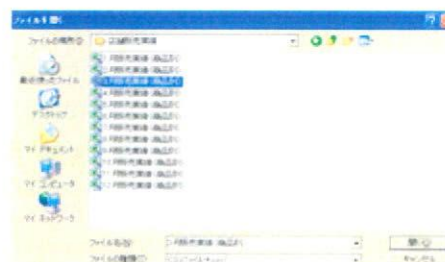
国民健康・栄養調査のデータを「住所」「経度・緯度」「電話番号」「郵便番号」の位置情報から自動でスピーディに地図上にデータをマッチング。更に集計機能によりお好みのグラフ化や図形化が可能。

01 手順：ファイルの選択

取り込み対象となるCSVファイルを選択



データベースソフトや表計算ソフトなどで作成したCSV形式のファイルリスト



対象ファイル選択ダイアログ

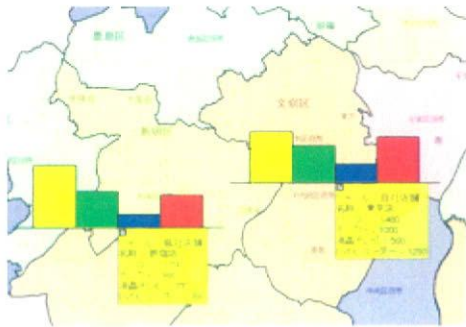
① データ抽出機能

円・多角形・四角形のいずれかで指定した範囲内にあるデータを抽出する機能。グラフ表示ではグラフ表示させた項目ごとの集計結果を出すこともできる。抽出結果・集計結果データはCSVで出力可能。



② 属性情報表示

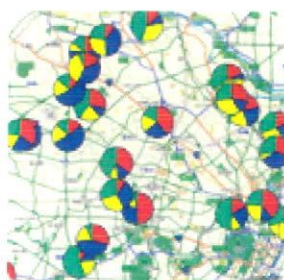
地図上に展開したアイコンやグラフにマウスポインタを近づけると、そのデータが持つ属性情報をラベルでポップアップ表示でき、素早く簡単に確認することができる。また、データラベルの文字サイズや背景色の変更も行える。データラベルは左上のチェックボックスにチェックを入れることにより個々に常時表示させることができる。



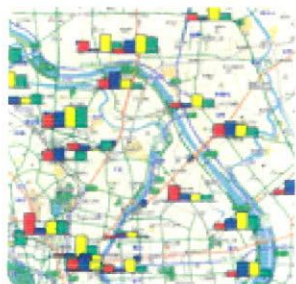
③ 統計データ表示

統計データをグラフに集計し該当する場所の地図上に表示する機能。個人住所や保健所ごとの集計や構成比、見比べたり、知りたい目的に応じた集計を行い、グラフの種類やサイズ・色を好みで選択し表示できる。

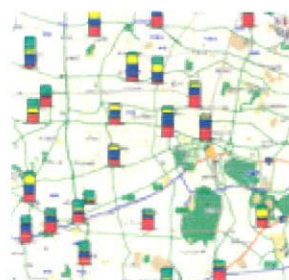
例)



比率円グラフ表示



棒グラフ表示



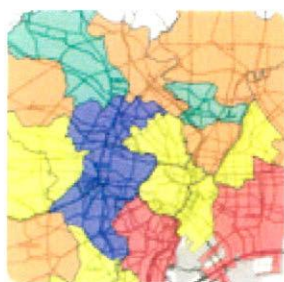
積み上げ棒グラフ表示

利用例：地域特性・特徴を視覚的に把握してPR・プロモーション戦略・CRM戦略可能

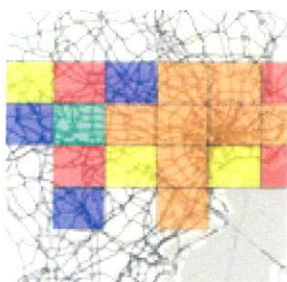
地域住民個人の特性・特徴も表示可能であり個別の分析や把握ができ1 to 1戦略に役立つ。

④ シェア表示

市区町村または矩形（四角形）内にあるデータ件数に応じた市区町村・矩形ごとの色の塗り分けができる。矩形は約10 km四方、約2.5 km四方、約1.25 km四方、約1 km四方の4パターンより選択できる。



市区町村

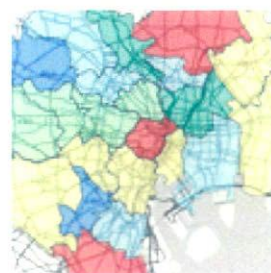


約10km四方

利用例：地域特性・特徴を視覚的に把握してPR・プロモーション戦略・CRM戦略を検討(どの地域からポピュレーションアプローチや政策のアクションプランをかける優先順位付けやその内容の検討に役立つ)

⑤ 色分け表示

商業統計や国勢調査などの数値データから市区町村単位で地図を色分けできる。商圈の分析をはじめ地区別の傾向などを見たり、エリアマーケティングを行ったりする際に役立つ機能である。

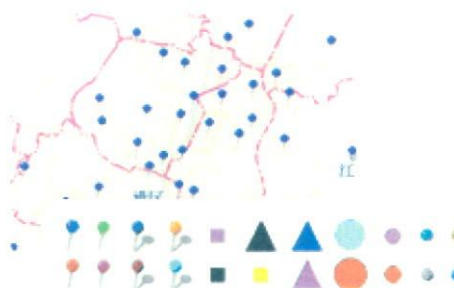


利用例：地域特性・特徴を視覚的に把握してPR・プロモーション戦略・CRM戦略

(どの地域からポピュレーションアプローチや政策のアクションプランをかけるかの優先順位付けやその内容の検討に役立てる)

⑥ アイコン表示

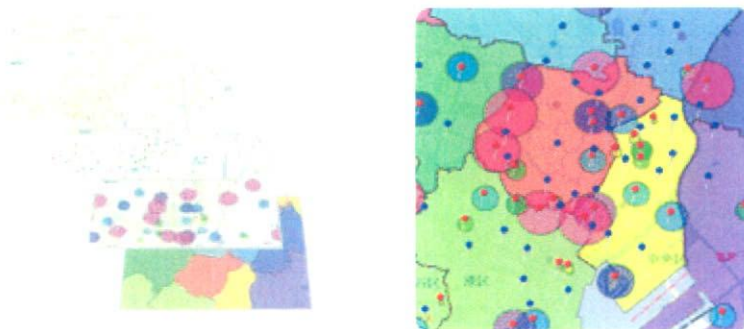
顧客や物件の位置をアイコンとして地図上に落とし込む機能。取り込んだデータの位置情報をそれぞれ正確な場所に表示。また、さまざまな色・種類のアイコンでポイント表示可能。227種類ものアイコンがある。



利用例：地域住民個人の特性・特徴も表示可能であり個別の分析や把握ができ1 to 1戦略に役立つ。

⑦ 重ね合わせ表示

エリア別に塗り分けた地図の上にグラフを展開したり、地区同士のアイコンを同一地図上に表示したりと、異なる種類のデータを同時に表示。ひとつのデータだけでは見えなかったものが見えることによって、さらに効果的な戦略構築が可能。



利用例：統計データの項目集計の重なりを地区ごとに視覚的に把握でき、健康政策講習会・イベント開催の場所、内容及び召集する住民の決定などに役立てる

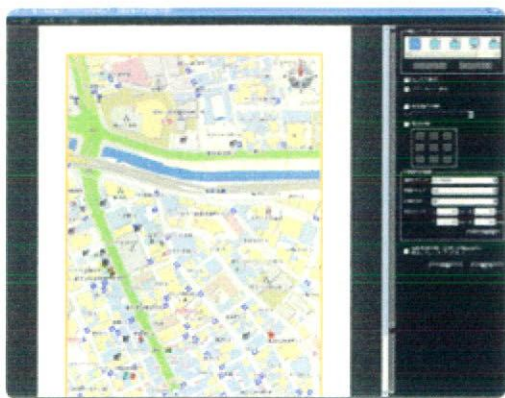
⑧ 編集機能 一例

吹き出し：作成したユーザー図形やアイコンなどに登録した詳細情報は、マウスオーバーでカンタンに確認することができる。

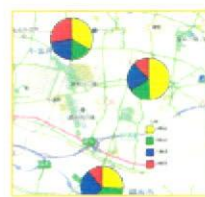
画像取り込み・貼り付け：デジタルカメラで撮影した画像ファイルをドラッグ&ドロップするか、画像取り込みボタンをクリックしてファイルを指定するだけという簡単操作で地図上に取り込むことができる。

⑨ 印刷機能

指定したエリアの地図を印刷することができます。仕上がりを確認しながら、プリントする縮尺や位置を変更することができる。

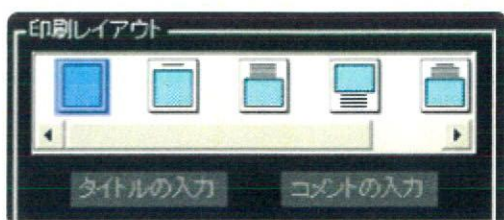


パソコン画面



印刷物

※下記のようにレイアウトが選べる



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	助教
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
	小田切優子	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	
	水上健一	東京医科大学大学院医学研究科	
	北林蒔子	東京医科大学大学院医学研究科	

研究要旨

【目的】環境要因と身体活動との関連を検討し、地域住民の身体活動に関連している環境要因を明らかにする。

【方法】対象は全国の4都市（つくば市、小金井市、静岡市、鹿児島市）に居住する20-69歳の男女4,000人とした。対象者は住民基本台帳より無作為に抽出した。抽出にあたり性、年齢、居住地区の偏在を避けるため、これらの要因で層化した。調査は郵送による横断調査で行なった。環境の評価には質問紙（Abbreviated version of Neighborhood Environment Walkability Scale 日本語版）および地理情報システム（GIS）を用いた。身体活動の評価は質問紙を用いて「歩行時間」「運動習慣」を評価した。歩行時間は日常生活の歩行、散歩・ウォーキングなどのように目的別にも評価した。また加速度計を用いて「歩数」「中等度以上の身体活動によるエネルギー消費量」を評価した。

【結果】1,488人（男性：45%、年齢48.3±14.1歳、回収率37.2%）より調査協力を得た。対象者全体の解析で、なんらかの身体活動と関連していた環境要因は「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」「景観」「治安」（以上は質問紙による評価）、および「駅の有無」「交差点数」「コンビニエンスストア数」「公園の有無」（以上はGISによる評価）の11項目であった。より詳細な検討を行うと、関係している環境要因は、身体活動の種類・目的によって異なり、また、環境と身体活動との関連は、性別、年齢によっても異なっていた。例えば、「買い物等の日常生活での歩行」は「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」と関連していたが、「散歩・ウォーキング」に関連する環境要因は「景観」であった。また、「日常生活での歩行」と環境との関連は男性では認められず、女性においてのみ観察された。

【結論】環境要因と身体活動も関連が見られたことより、これらの環境要因に対する介入が身体活動の推進に役立つものと示唆された。また、身体活動と環境は身体活動の種類・目的、対象者の性別、年齢によって、様々なパターンの関連を有しており、今後の研究や環境整備への応用において重要な視点と考えられた。

A. 研究目的

身体活動の推進は公衆衛生学上の重要課題の一つとなっている。身体活動の推進を効果的に進めるためには身体活動の決定要因に関する知見が不可欠である。そして、それらの要因に効果的に働きかけることが効果的な対策につながるものと考えられる。従来、身体活動の決定要因として研究が進められてきたものは、個人の心理社会的要因であり、行動変容の準備性(ステージ)、自己効力感、運動の促進要因、障害要因などが積極的に検討されてきた。しかし、個人の行動は、それを取り巻く環境要因にも大きく影響されていることが予想され、最近では、健康行動と環境要因との関連が注目されている。環境要因はまた、健康づくりのポピュレーションアプローチを進める上でも重要と考えられる。しかし、これまで環境要因と身体活動との関連を検討した研究は、特に日本では極めて少ない。そこで、本研究では環境要因と身体活動との関連を検討し、地域に居住する住民の身体活動に関連している環境要因を明らかにする。

B. 方法

【研究デザイン】

横断研究

【対象】

対象は日本全国の4都市(つくば市、小金井市、静岡市、鹿児島市)に居住する20-69歳の男女4,000人である。対象者は住民基本台帳から無作為に抽出し、抽出にあたり性別、年齢、都市、地区(町丁目単位)の偏りがなくなるように、これらの要因で層化して抽出した。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考えて好ましくない。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、同じ都市であってもその地域内に広く対象者が分布するようにした(図1参照)。

【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。調査量が多かったため、対象者の負担を考慮して調査は2回に分けて実施した。

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」「景観」「交通安全」「治安」の8要因が含まれている。各要因の説明と、再テスト信頼性を表1に示した。

③身体活動

身体活動の評価は質問紙と加速度計を用いて行なった。

運動習慣の評価には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。この質問紙は月 1 日以上かつ、合計 60 分以上運動を実施している場合に、その種類と頻度を尋ねる形式となっている。本調査では、この質問紙によって何らかの運動を行っている場合を運動習慣者と定義した。

歩行の調査では歩行時間を目的別に評価した。先行研究の中にそのような質問紙を検索したが、信頼性、妥当性を評価された質問紙が見当たらず、本研究において新しく作成することとした。この質問紙は「5 分以上続けて歩く場面」を想定した上で、目的別の歩行時間 (分/日あるいは分/週) を尋ねるもので、歩行の目的としては通勤、通学、工作中、買い物等の日常生活の用事、散歩・ウォーキング、その他に分けて尋ねる形式になっている。このうち、工作中的歩行は、i) 今回の研究で評価する環境の範囲以外の場所 (自宅近隣以外) で行なわれることが多いこと、ii) 予備的な解析で歩行時間全体へのコントリビューションが大きく工作中的歩行時間が過大評価されている可能性があること、などの理由により解析より除外した。すなわち、「工作中的歩行」以外の歩行時間を合計して 1 日の平均歩行時間 (全歩行時間) とした。このように計算した全歩行時間と 7 日間の歩数計装着による平均歩数との相関係数は Pearson の相関係数 $r=0.297$ ($p<0.001$)、Spearman の相関係数 $r=0.349$ ($p<0.001$) で、身体活動を評価する質問紙としては良好な結果であった。

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。

2) 加速度計による評価

第 1 回調査のアンケート調査に回答した者に、第 2 回アンケート調査および加速度計の 7 日間装着を依頼し、承諾が得られたものについ

て加速度計による調査を実施した。加速度計はスズケン社製ライフコーダを用いた。加速度計の装着方法は、①朝起きてから寝るまで装着すること、②入浴、水泳等の水に入る場合以外は着けてもらうこと、の 2 点を文章にて説明し、依頼した。また、装着する曜日の偏在や、活動的な日のみ装着するという測定バイアスをできるだけ避けるために、装着期間は「連続した 7 日間」と指定した。この加速度計には歩数計機能の他に、運動によるエネルギー消費量 (kcal/day) 等を算出する機能がついている。本報告では、1 日の平均歩数 (歩/日) の他に、中等度以上の身体活動によるエネルギー消費量 (kcal/日) を身体活動量の評価指標とした。装着コンプライアンスが悪い場合に歩数や身体活動量を過小評価する可能性が考えられるため、有効データの基準は 1 日 10 時間以上加速度計を装着した日のデータとした。装着時間の算出は 30 分間以上加速度信号が観察されない場合を非装着の時間として計算した。連続した 7 日間の平均値を求めたが、有効装着日が 5 日未満の場合はデータなし (欠損) とした。

3) 地理情報システムを用いた環境評価

環境を客観的に評価するために地理情報システム (GIS: Geographic Information System) を用いた。評価する環境の範囲は各対象者の自宅から道路距離にして 0.5 マイルの範囲とした (0.5 マイルネットワークバッファ) (図 2)。評価は「人口密度」「道路の連結性 (バッファ内交差点数): 交差点数」「道路の連結性 (ネットワークバッファ・円バッファ面積比): ネット・円面積比」「駅の有無」「医院・診療所数」「コンビニエンスストア数: コンビニ数」「食料品数」「公園の有無」「スポーツ施設の有無」の 9 指標について行なった。なお、GIS ソフトは ESRI 社製 ArcView9.1 および Network Analyst を用いた。

①人口密度

各自治体が公表している町丁別人口を用いて面積按分によりネットワークバッファ内の人口を算出した。これをネットワークバッファ面積で除して、当該対象者の居住する地点の人口密度とした。

②道路の連結性（バッファ内交差点数）

ネットワークバッファ内の交差点数を GIS によりカウントし、道路の連結性の指標とした。

③道路の連結性（ネットワークバッファ・円バッファ面積比）

ネットワークバッファと円バッファの面積比を用いて道路の連結性の指標と考えた。道路の連結性が良いほど、面積比は 1 に近づくという仮定に立っている（図 3）。

④駅の有無

ネットワークバッファ内の駅の数を用いて GIS によりカウントし、最終的に駅の有無を指標とした。

⑤医院・診療所数

⑥コンビニエンスストア数

⑦食料品数

⑧公園の有無

⑨スポーツ施設の有無

⑤から⑧は電話番号データベースを用いてネットワークバッファ内の当該施設数を計算した。例としてコンビニエンスストア数の評価例を図 4 に示す。

【データ収集】

調査期間は 2007 年 2 月～2008 年 3 月であった。調査内容の説明、同意書の取得等も含めて文章で全て郵送により行なった。調査手順は、①調査の予告、②第 1 回調査（調査の説明と同意書、および質問紙による調査）、③第 2 回調査（質問紙、加速度計）、④協力の督促（2 回）とした。質問紙への回答に不備が見られるときには質問紙を再送して、できるだけ無効回答がないように努力した。第 2 回調査の依頼は、第 1 回調査の協力者であり、かつ加速度計を含む

第 2 回調査への協力に同意してくれた者のみ行なった。

【解析】

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を行い、環境が好ましい場合に身体活動レベルが高いオッズ比を算出した。分析は全体、男女別、年代別に行い、全体の検討では性、年齢、教育歴による調整を、性別の検討では年齢、教育歴による調整を、年代別の検討では性別、教育歴による調整を行なった。

歩行環境要因は質問紙による 8 要因、GIS による 8 要因の全てについて二値変数に変換して取り扱った。

身体活動の指標としては、質問紙による全歩行時間（全歩行時間：通勤、通学、買い物等の日常生活、散歩・ウォーキング、その他の歩行時間を全て加算した時間）、買い物等の日常生活の歩行時間（日常生活での歩行）、散歩・ウォーキング等の余暇歩行時間（散歩・ウォーキング）、運動習慣の有無、加速度計を用いて評価した 1 日の平均歩数（歩数）、中等度以上の身体活動によるエネルギー消費量（kcal/日）を用いた。いずれも中央値で分けた二値変数として取り扱ったが、日常生活での歩行、散歩・ウォーキングの 2 つの指標は 0 分が中央値であったため、それぞれ、日常生活での歩行の有無、散歩・ウォーキングの有無の二値とした。

以上によって、前述の環境要因が良好な場合にこれらの身体活動を実施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、 $P < 0.10$ を有意な傾向ありと判断した。

【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

1,488人(男性:45%、年齢 48.3 ± 14.1 歳、回収率37.2%)より調査協力を得た。表2に対象者の特徴を示す。加速度計を含む第2回の調査の協力者は812名(男性46.3%、年齢 48.8 ± 13.9 歳、回収率20.3%)20.3%であった。表3に、質問紙によって評価した全歩行時間と環境要因との関連を示す。関連する環境要因は、質問紙によって評価した「世帯密度(Odds ratio(OR) =1.86, 95% Confidential Interval(CI):1.37-2.54)」「土地利用の多様性(OR=1.38, 95%CI: 1.04-1.88)」「サービスへのアクセス(OR=1.45, 95%CI: 1.07-1.97)」「景観(OR=1.42, 95%CI: 1.05-1.92)」「治安(OR=0.54, 95%CI: 0.32-0.91)」であった。治安以外は仮説どおりの関連の方向性であったが、治安については治安が悪いと認知しているほど、よく歩いているという結果であった。GISを用いた環境評価項目では「コンビニエンスストア数」が全歩行時間と関連しており、OR=1.41, 95%CI: 1.04-1.89であった。また、「スポーツ施設の有無」において関連する傾向が認められ OR=1.32, 95%CI: 0.98-1.78であった。性別、年齢別解析の結果も表に示した。表4には、歩行を「買い物等の日常生活での歩行」に絞った場合の解析結果を示した。関連した環境要因は質問紙によって評価した「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」の4項目であった。性別の検討で、これらの関係は女性においてのみ認められた。歩行の目的を「散歩・ウォーキング」に絞ると、関連する要因は質問紙によって評価した「景

観」およびGISによって評価した「駅の有無」「コンビニエンスストア数」「公園の有無」の4要因だった(表5)。年齢別解析において、環境と散歩・ウォーキングの関連は年代が「40-59歳」「60-69歳」においてのみ認められ、「20-39歳」では両者の関連が認められなかった。

運動習慣の有無と関連した項目は、「土地利用の多様性」「道路の連結性」「歩道・自転車道」「景観」の4項目であった(表6)。加速度計で評価した歩数と環境要因には全体の解析では関連が認められなかった(表7)。加速度計で評価した「中等度以上の身体活動によるエネルギー消費量」は、質問紙によって評価した「治安」、およびGISによる「交差点数」「駅の有無」と関連が認められた。性別、年齢別解析の結果、60-69歳の解析で関連の認められた環境要因が多く観察された(表8)。

D. 考察

本研究では地域住民から無作為に選んだサンプルを用いて環境要因と身体活動との関連を検討した。その結果、様々な環境要因と身体活動とが関連していることが明らかとなった。この結果は本研究で評価した環境要因を整備することによって身体活動が推進できる可能性を示唆するものである。

両者の関連は、身体活動の種類・目的、対象者の性別、年齢によって複雑なパターンを示した。例えば、同じ歩行であっても、その目的が「買い物等の日常生活」なのか「散歩・ウォーキング」なのかによって関連している環境要因が異なっていた。前者に影響するのが「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」であったのに対して、後者に影響する要因は「景観」「駅の有無」「コンビニエンスストア数」「公園の有無」であった。また性別の観点からは、例えば、「買い物等の

日常生活」の歩行と環境との関係は、男性では認められず、女性においてのみ認められた。年代別では例えば、加速度計で評価した「中等度以上の身体活動によるエネルギー消費量」は60-69歳の年代において多くの環境要因と関連していたが、他の年代ではこの関係は明らかでなかった。一方、加速度計を用いて評価した1日平均歩数を身体活動の指標とした場合には、関連の認められた環境要因がほとんどなかった。この原因の一つとして、加速度計では歩く目的別の評価が行えないことがあげられる。以上のように、身体活動と環境要因の関連は、複雑かつ特異的であり、本研究で実施したように、身体活動の種類・目的別、性別、年代別に検討することにより関連が明らかになるものと考えられた。このような視点は環境整備等の対策でもきわめて重要と考えられる。このように本研究では、身体活動の種類・目的別、性別、年代別に詳細な検討が行われており、本研究の強調点のひとつである。

本研究のもうひとつの強調点として、身体活動の評価に加速度計を、環境評価にGISを用いたことがあげられる。これらは客観的な評価手法であり、主観的な評価である質問紙による評価とはその性質が異なっている。質問紙による評価では、例えば、「よく体を動かしているので、環境をよりよく認知している」といった、因果の逆転に注意が必要である。また、実際の環境整備対策を考えた時、介入の対象は環境そのものであり、これをダイレクトに評価する客観的な評価手法には意義がある。ただしこのことは、評価手法として、これらの客観的な方法が質問紙よりも優れていることを示すものではない。質問紙の方が優れている点も考えられるからである。例えば、運動施設へのアクセスを考えた場合、その存在が認知されていない運動施設は環境として意味がないと考えることもできる。このようにそれぞれ一長一短のある

評価手法であり、最終的には、質問紙による主観的評価やGIS等による客観的評価など、様々な異なる方法を用いて観察することが重要と考えられる。

本調査は4都市から無作為に抽出した住民を対象とした。対象とした都市は比較的大きな都市だが、抽出の方法として地区で層化することにより、かなり幅広い地域からサンプルを集めることができた。このため、本研究の対象者には都市部だけではなく山間部等の rural area からサンプルも多く含まれていた(図1参照)。また、全国の都市からサンプリングされた対象者であり、結果の一般化の可能性は比較的高いと考えられる。

限界点としては、まず、本研究は横断調査であったことがあげられる。そのため、関連を見出したものの、因果関係については慎重に判断しなければならない。今後は、コホート研究、介入研究などによる研究も望まれる。また、地域住民からの無作為サンプルであったが回収率は37.2%とやや低かった。対象者の平均歩数は国民健康栄養調査よりもやや高く、また、回収率は女性、高齢者においてやや高い傾向が認められた。これらのことも踏まえて結果を考察する必要がある。

以上のように、いくつかの限界点はあるが、身体活動と環境との関連を検討した研究は少なく、日本の環境と身体活動との関連を示す研究として、意義があるものとする。本研究で取り上げた環境要因は身体活動の決定要因として、人々の身体活動に影響していることが示唆され、今後はこれらの要因に対してどのように働きかけて、環境を変えていくことができるのかを検討していく必要がある。

E. 結論

全国4都市に居住する20-69歳の住民を対象に調査を行い、環境要因と身体活動との関連を

明らかにした。対象者全体の解析でなんらかの身体活動と関連していた環境要因は「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」「景観」「治安」「駅の有無」「交差点数」「コンビニエンスストア数」「公園の有無」の11項目であり、これらの要因に関連した環境整備、都市計画には身体活動推進の効果が期待できる。また、環境と身体活動との関係は、身体活動の種類・目的、対象者の性別、年齢により、特異的であった。すなわち、身体活動の種類・目的により関連する環境要因が異なり、性別、年齢によってもこれらの関連のパターンは異なっていた。このように、身体活動の種類、対象者の性別、年齢に注目することは今後の研究、環境整備の推進において重要な視点と考えられた。

F. 健康危険情報

該当せず。

G. 研究発表

1) 論文発表

1. 石井香織、井上茂: 上手に行動目標を設定するには スモールステップ法の観点から、糖尿病ケア, 5(2), 113, 2008
2. 井上茂、木暮香織、杉宮伸子、坂根直樹: 行動療法の上手な使い方, 肥満と糖尿病,

7(2), 259-272, 2008

3. 石井香織、井上茂: 運動の行動慮法とは、肥満と糖尿病, 7(2), 231-232, 2008

2) 学会発表

1. 井上茂、小田切優子、川久保清、内藤義彦、大谷由美子、高宮朋子、石井香織、武田富士美、下光輝一: 行動科学を活用した身体活動指導方法に関する指導教材・指導者セミナーの効果 —無作為化比較対照試験—, 産業衛生学雑誌, 49, 359, 2007 (第80回日本産業衛生学会、大阪、口演、2007.4.25-27)
2. 下光輝一、井上茂: 身体活動推進によるメタボリックシンドローム予防, 産業衛生学雑誌, 49, 132, 2007 (日本産業衛生学会、大阪、シンポジウム、2007.4.25-27)
3. 石井香織、井上茂、大谷由美子、小田切優子、高宮朋子、下光輝一: 地域住民の運動習慣の阻害要因 —人口統計学のおよび社会的要因による違い—, 東京医科大学雑誌, 66(1), 128-9, 2007 (第160回東京医科大学医学会総会、東京、ポスター、2007.11.17)

H. 知的財産権の出願・登録状況

なし