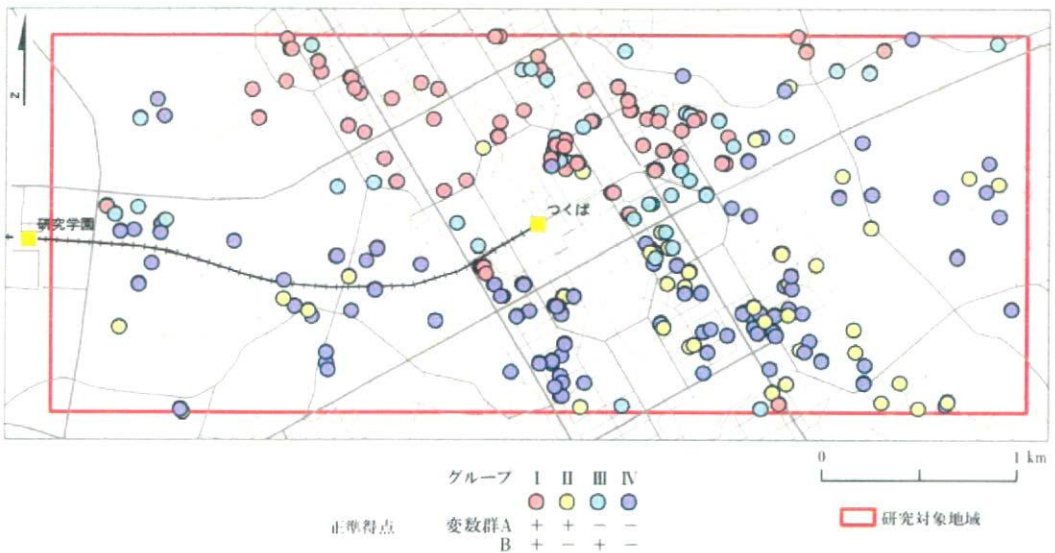


第7図 第i 正準変量の回答地点別正準得点の分布(2007年)
アンケート調査及び因子分析結果により作成。

※N=152 正準得点の記号の+は正、-は負を示し、変数群Aは多様な施設の近接性と歩道整備の評価、Bは都市的機能を表す。



第8図 第ii 正準変量の回答地点別正準得点の分布(2007年)
アンケート調査及び因子分析結果により作成。

※N=152 正準得点の記号の+は正、-は負を示し、変数群Aは住宅地としての整備度を示す評価、Bは生活施設の未整備度を表す。

北部の学園都市内部に集中している。この地点は変数群Aについてみると、歩行環境評価の歩道整備を示す項目5や、緑が多いという項目9の評価が高く、徒歩圏に買い物施設があるという項目1の評価は低いということを示している。しかし因子分析の結果をみると、変数群Bと関連が深い第II因子で、評価項目5や9を示すと考えられる、バッファ内の歩道数や歩道延長、平均植生指数、

公園敷地面積など等についての因子負荷量は0.4未満である。この原因について得点分布から考察を加えてみると、周辺指標として値を算出した500m圏内には含まれなくても、近隣には筑波大学の春日キャンパスや、追越宿舎など緑の多い大規模な施設が立地していることに加え、主要道路には歩道が整備され、中心部のペDESTリアンデッキと直結する歩行者専用道路も整備されてい

ることから、居住者の評価値としては全体として高くなったと解釈することが可能である。このように得点の分布パターンから評価値と指標値との関連性をつかむことができる。

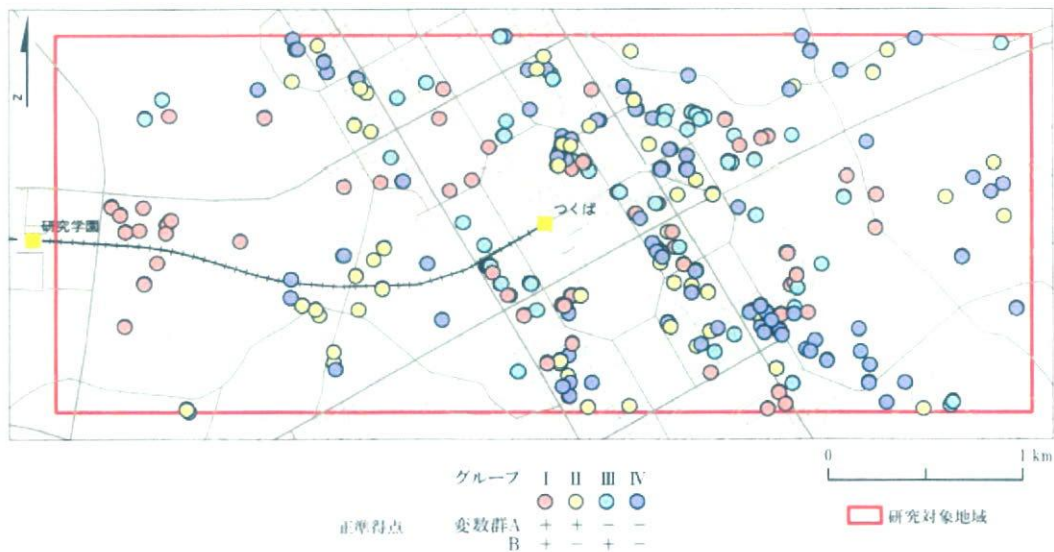
最後に第Ⅲ正準変量についてである。正準得点の分布は、第9図に示してある。これを見ると、正準得点の分布パターンに地域的な傾向がほとんど見られないことが特徴として挙げられる。また変数群AとBで得点の正負が異なる地点が非常に多く存在することもわかる。このことから第Ⅲ正準変量は周辺環境については開発中を示す因子と説明はできるが、評価値には個人差が大きく影響していると解釈することができる。

4. 歩行環境満足度と周辺環境の関係性

歩行環境に対する総合的な満足度を規定する要因について検討を行うため、まず満足度と周辺環境項目の相関関係をみた。第7表は満足度との相関係数が0.3以上の項目のみを示した表である。これを見ると、バッファ内指標の道路や歩道の整備状況に関する項目とともに、四差路交差点の数や人口といった項目が満足度と正の相関関係を有

している。一方アクセシビリティ指標では公園、デパート、バス停、公民館、銀行といった生活関連施設への距離の近さが満足度との相関関係を持つことがわかる。このことから歩行環境評価に対しては道路・歩道指標とともに、特に公共性の強い生活関連施設までの距離を見ることが必要である。

この結果を踏まえ、満足度と相関関係が高かった項目について、実際に図で表す。第10図には回答地点から道路距離500m内の歩道総延長と、すべての歩行可能な道路に対する歩道設置率を示した。第1図の満足度と比較してみると、つくば駅周辺部の満足度の高い地域と、歩道設置率の高い地域が一致していることが分かる。これは歩行者が気分や時間の都合により、道路の危険性を考慮せずに、多様な道路を自由に選択することが可能であることを示しており、結果として歩行環境に対する満足度を高めるとともに、歩行行動を誘発する要因になり得る。



第9図 第Ⅲ正準変量の回答地点別正準得点の分布(2007年)
アンケート調査及び因子分析結果により作成。

※N=152 正準得点の記号の+は正、-は負を示し、変数群Aは買い物施設近隣・道路安全性の評価、Bは開発中を示す因子を表す。

第7表 周辺環境項目と満足度の相関関係

項目	相関係数
◆回答地点から道路距離500m内の指標	
歩道総数	0.4318
歩道総延長	0.4212
道路総数	0.4304
道路総延長	0.4042
歩行者専用道路総数	0.3962
歩行者専用道路総延長	0.3914
歩道設置率	0.3564
歩道密度	0.4037
道路密度	0.3990
交差点数	0.3315
四差路数	0.4176
総交差点に占める行止りの割合	-0.3325
総交差点に占める四差路の割合	0.3584
建物総数	0.3679
建物面積の合計	0.3420
公園数	0.3951
公園敷地面積	0.3408
田面積	-0.3044
畑面積	-0.3121
中高層住宅用地面積	0.3696
道路用地面積	0.3866
推計3)男性人口	0.4210
推計女性人口	0.4358
推計世帯数	0.3432
推計累計刑法犯罪数4)	0.4020
◆回答地点から最寄りの生活関連施設までの距離	
公園	-0.3816
デパート	-0.3431
バス停	-0.3435
公民館	-0.3452
銀行(ATM除く)	-0.3504

※相関係数0.3以上の項目のみ記す
すべて1%水準で有意

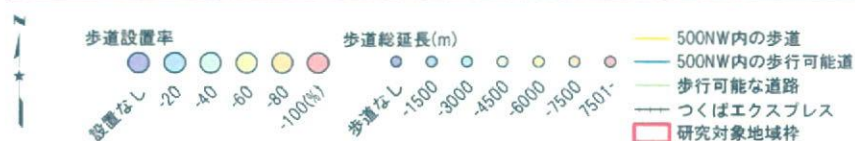
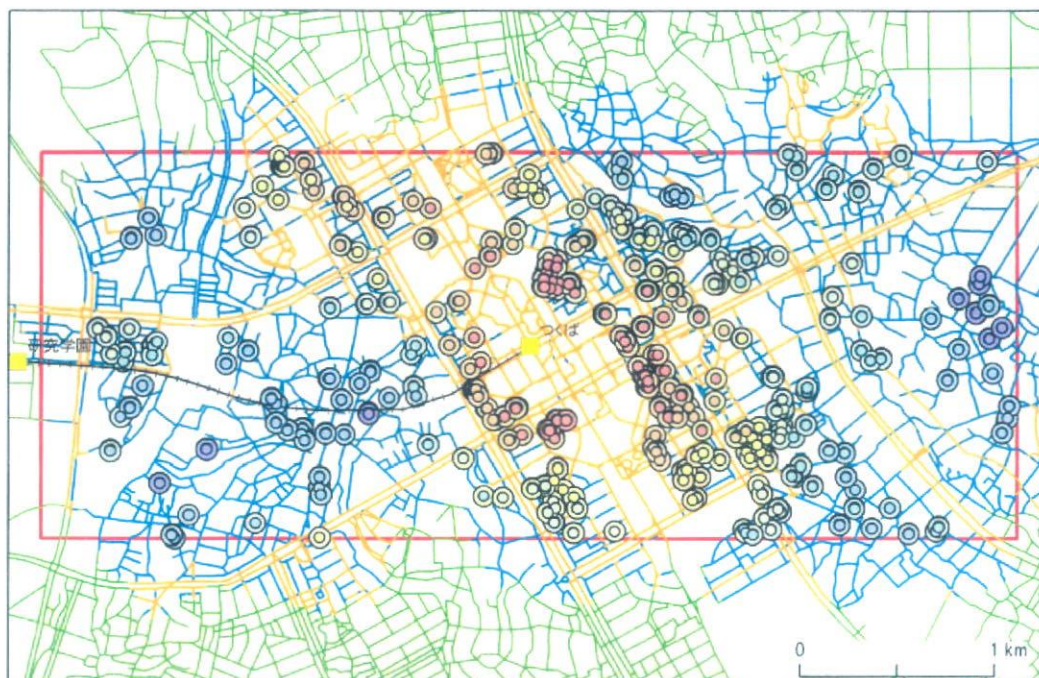
アンケート調査により作成。

第11図は対象地域内の種類別の交差点の分布と四差路交差点の密度について示している。密度についてはArcGIS9.1のSpatialAnalyst機能にあるカーネル密度推定法(検索半径200)で推定している。これをみると、四差路交差点の密度が高い地域は、つくば駅の北東部から南東部にかけてであることが読み取れる。これは第1図の満足度の高い地域とよく似た分布傾向を示していることが分かる。一方で行き止まりの多い地域は周辺部の農村地帯に点在しており、満足度は全般的に低くなっている。これは四差路交差点が多いということが、道路が整備され、ルートが自由で

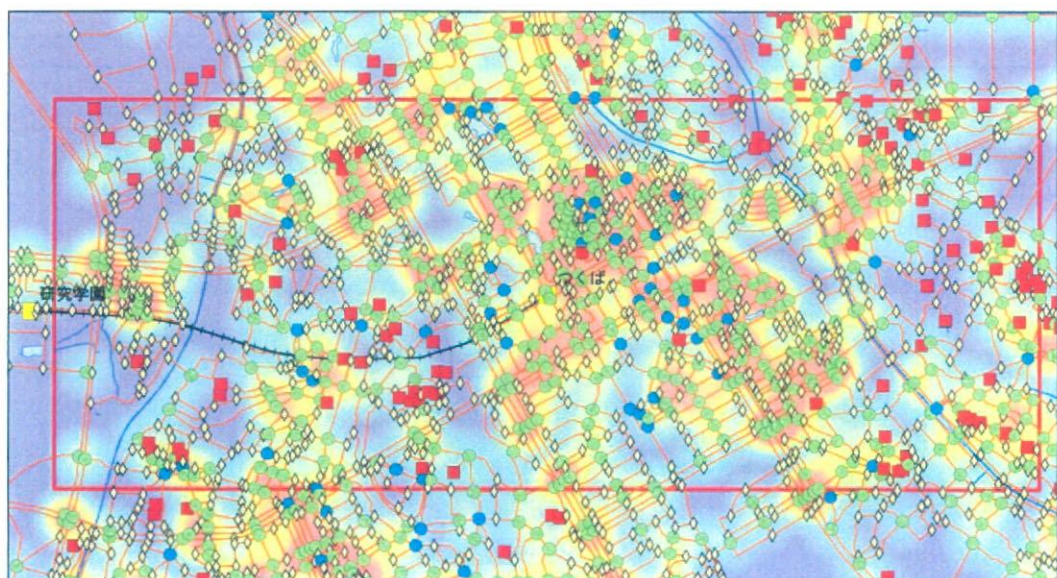
あることを示す一方で、行き止まりが多いということが、道路整備が遅れており、行き止まりの道は移動経路として利用しにくいことが関係していると考えられる。これは欧米の研究でも指摘されている点であり、我が国においてもある程度有効な項目であることが示される結果となった。第12図には、回答地点から最寄りの大規模公園までのルートと最短距離を示している。大規模公園とは面積1万㎡以上の公園を指す。これは大規模公園が散歩行動の目的地として利用される可能性が高いと判断したためである。この図より、学園都市内部においては、ほとんどの地点が1,000m、約15分以内に最寄りの大規模公園まで到達可能なのに対し、周辺部においては、多くの地点が1,000m以上になっていることが読み取れる。1,000mというのは歩く目安となる人がみられる距離のため、このことから歩行環境満足度との関係がみてとれる。このようにGISを利用することによって、さまざまな周辺環境の項目に対し、視覚的にわかりやすく関係性を示すことが可能となる。

次に満足度を従属変数、周辺環境項目を説明変数として重回帰分析を行った結果を第8表に示す。モデルとしては項目のうち「女性人口」、「最寄りスーパーまでの距離」、「道路密度」の3項目で決定係数0.23を持つが、その他の項目が採用されなかったことからみても、モデルとしては精度が低く、十分に満足度を説明できたとはいえなかった。このことから考えても満足度を周辺環境のみで説明するのは難しいことがわかる。

第9表は周辺環境項目に対する因子分析の結果から生じた5つの因子との重回帰分析の結果を示したものである。採用したモデルは4因子を説明変数にとり、決定係数は0.21となった。項目としては第I因子、第II因子がモデルに効いており、



第10回 回答地点から道路距離500m内の歩道総延長と歩道設置率(2007年)
ゼンリンZmapの加算・修正により作成。



第11回 対象地域における交差点の種類別分布と四差路交差点の密度(2007年)
ゼンリンZmapを基に作成したオリジナル道路データにより作成。



第8表 周辺環境項目に基づく歩行環境総合満足度の重回帰分析

説明変数	非標準化係数		標準化係数 t		有意確率
	B	標準誤差	ベータ		
定数項	2.61996	0.32106		8.16033	***
バッファ内の推計女性人口	0.00081	0.00018	0.30524	4.55930	***
最寄りのスーパーまでの距離	-0.00041	0.00009	-0.18068	-4.35166	***
バッファ内の道路密度	0.00003	0.00002	0.15183	2.27028	*
	重相関係数	0.48047		*** 1%水準で有意	
	決定係数	0.23085		* 5%水準で有意	

第9表 因子得点に基づく歩行環境総合満足度の重回帰分析

説明変数	非標準化係数		標準化係数 t		有意確率
	B	標準誤差	ベータ		
定数項	3.76327	0.04217		89.24174	***
I 道路と中高層住宅整備度を示す因子	0.35407	0.04131	0.36114	8.57128	***
II 商業・サービス機能の集中度を示す因子	0.20905	0.03986	0.22130	5.24472	***
IV 農村機能を示す因子	-0.16242	0.03916	-0.17519	-4.14750	***
V 生活関連施設の未整備度を示す因子	-0.09873	0.04078	-0.10200	-2.42102	*
	重相関係数	0.45612		*** 1%水準で有意	
	決定係数	0.20804		* 5%水準で有意	

満足度に対して第Ⅰ因子、第Ⅱ因子をあわせた都市的機能の強さが関わっていることが明らかとなった。これは都市的機能の中に、歩道や歩行者専用道路整備といった「歩きやすさ、歩くときの安全性」に関わる指標や、公園、生活関連施設への近接性の高さといった「歩くときの快適性」が高い項目が含まれたためと考えられる。一般の都市部であれば、中心部は緑が少ないことも少なくないが、つくば市においては中心部が最も歩行環境の優れた地域であるといえる。

5. 歩行環境満足度と歩行行動量の関係

4節より、居住者の周辺環境評価や歩行環境満足度と、客観的な指標からみた周辺環境の間には、一定の関連があることが明らかとなった。正準相関分析の結果、第Ⅰ正準変量の正準得点から、都市的機能と歩道整備や多様な生活関連施設への近接性評価の関係性が確認された。また満足度を周辺環境項目の因子で説明した重回帰分析からは、都市的機能が歩行環境の満足度に効いていることが明らかとなった。これらの点より、つくば市において居住者にとっての満足度が高い、つまり歩行環境の優れた地域は、学園都市内部の、歩道や歩行者専用道路がよく整備されているとともに、生活関連施設にも近接し、かつ居住地の周りに緑が多い、つくば駅周辺の公務員宿舎の地域であるということが出来る。さらに満足度と散歩行動を

比較してみると（第10表）、満足度が高いほど、平均的な散歩時間が長い回答者の割合が高く、それぞれの質問項目の最大時間（10分以内なら10分とする）から計算した平均散歩時間も大きく差が生じていることが分かる。以上のことから都市的機能が整備されていることが、居住者にとっての歩行環境に対する満足度を高め、散歩行動を誘発する要因になっていると推測できる。散歩行動は余暇的な行動と位置付けられるため、歩行行動を促進するためには、歩行環境に対する満足度が高い地域を整備していくことが有効であると考えられる。

E 結果および考察

本研究では、歩行環境を評価するために利用できる周辺環境項目を見出すことを目的として、アンケート調査により得られた、居住者による「歩行環境」としての周辺環境に対する評価や満足度が、歩道延長や生活関連施設までの最短距離といった定量的に算出することが可能な項目の中で、どのような指標により規定されているかについての解明を試みた。

その結果、以下の点が明らかとなった。

- ① 居住地周辺の歩行環境に対する満足度は、居住者による、歩道や道路の整備状況に対する評価や緑が多いといった、歩行行動をする際の「安全性」や「快適性」によって規定される。ただし、

第10表 歩行環境総合満足度と平均散歩時間の関係

満足度／散歩時間	散歩しない～10分	～20分	～30分	～45分	～1時間	1時間以上計(人)	平均時間(分)	
1 不満	8 57.1	2 14.3	2 0.0	1 14.3	1 7.1	1 7.1	14 100.0	13.2
2 やや不満	16 40.0	2 5.0	4 10.0	7 17.5	6 15.0	4 10.0	1 25	40 100.0
3 普通	47 52.8	3 3.4	7 7.9	12 13.5	11 12.4	9 10.1	0 0.0	89 100.0
4 やや満足	91 44.4	2 1.0	18 8.8	38 18.5	17 8.3	32 15.6	7 3.4	205 100.0
5 満足	41 39.4	6 0.0	15 5.8	10 14.4	10 9.6	21 20.2	11 10.6	104 100.0
計	203 44.9	9 2.0	35 7.7	74 16.4	45 10.0	67 14.8	19 42	452 100.0 %

アンケート調査により作成。

景観や居住者自身のこれまでの経験、地域に対するイメージなどの、定量的に評価できない項目も満足度に大きく関わっている。

② 周辺環境項目と歩行環境評価の正準相関分析により、多様な生活関連施設の近接性と歩道整備に関する評価が、都市的活動を示す因子群との結びつきが強いことが明らかとなった。都市的活動を示す因子群は、歩道や道路の整備度合いが高い、生活関連施設に近接している、公園などがよく整備されているなどの特徴を持っており、歩行環境の面からみると、「歩きやすさ」、「歩く機会の多さ」、「歩くときの快適さ」などが高いと考えられるため、「総合的な歩きやすさ(=Walkability)」の高い地域といえる。正準得点の分布から、対象地域においては、学園都市の内部における地域、特につくば駅の南東部にあたる地区が、歩行環境のすぐれた地域であると言える。

③ 満足度と周辺環境項目の関係から、歩行環境について評価を行う際には、居住地から一定距離内の「歩道総延長」や「道路総延長」、「四差路の数」、「公園数」などの項目を調べる必要がある。また生活関連施設に対する最短距離も有効な指標になりうる。さらに満足度と散歩行動には一定の関係があり、満足度を高める歩行環境づくりをすることが、余暇的な要素の強い散歩行動を促進する。

本研究により、「歩行環境」を評価する際の基準となる項目の一部を明らかにすることが出来た。このように歩行環境を GIS を利用して定量的に評価する手法を検討することが出来たのは、今後の歩行行動を促進する上での大きな成果であったといえる。しかし、その一方で、居住者の歩行環境満足度の内部特性を十分に説明できたとは言いがたい、それは一律 500m とした周辺環境項目の評価方法にも問題はあるし、評価項目内容も更なる吟味が必要である。今後は、道路そのものに対する項目(歩道幅員、道路設備、安全性、交通量な

ど)の項目を加えるとともに、居住者による重視する項目の違いを踏まえて、より精度の高い歩行環境評価モデルを作ることが課題である。

F 参考文献

1. 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 2006. 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 : 374.
2. 関根智子 2001. GIS による生活環境分析の新たな展開. 経済地理学年報 47 : 247-257.
3. 関根智子 1999. 盛岡市における居住地域の生活環境と土地利用との関係—SPOT 衛星画像を用いた RS/GIS 分析—. 地理学評論 72 : 75-92.
4. 関根智子 1996. GIS を利用した生活環境評価システムの構築とその応用. 地理学評論 69A : 1-19.
5. 関根智子 1993. 生活の質と生活環境に関する地理学的研究—その成果と展望—. 経済地理学年報 39 : 221-238.
6. 橘 弘志・高橋鷹志 1997. 地域に展開される高齢者の行動環境に関する研究—大規模団地と既成市街地におけるケーススタディー—. 日本建築学会計画系論文集 496 : 89.
7. 田中耕市 2001. 個人属性別にみたアクセシビリティに基づく生活利便性評価—福島県いわき市を事例として—. 地理学評論. Ser. A 74 : 264-286.
8. 都市基盤整備公団茨城支所 2002. 『筑波研究学園都市 開発事業のあゆみ』.
9. 森 一彦・井上昌子・奥田夏子 2004. 2つの異なる地域環境における高齢者の散歩行動の比較分析: 既成市街地と新興住宅地におけるケーススタディー. 日本建築学会計画系論文集

583 : 53-59.

10. Cerin E, Saelens BE, Sallis JF, Frank LD 2006. Neighborhoods Environment Walkability Scale: Validity and development of a short form. Med Sci Sports Exerc. Sep ; 38 : 1682-91.

研究Ⅱ

A. 研究目的

研究の成果を広く公表し、活用してもらうために、誰もが簡単に利用可能なインターネット上で、誰が簡単に利用可能なインターネット上で、の公開方法とその表現方法について明らかにする。

B. 研究方法

①GoogleEarth, ②国土地理院の電子国土, ③オリジナルWebGISの3種類の方法でのデータの加工や表現方法についての検討を行い、一般に公開する際の有益性や簡便性等についての検討を加えた。

C. 研究成果

① GoogleEarth での公開方法

◇作業目的

研究成果であるつくば市の Walkability 指標・歩行環境評価をフリー・プラットフォームである GoogleEarth を用いて公開すること。またそれに際する注意点などを明らかにすること。

◇使用するソフトウェアとデータ・フォーマット

ArcGIS9.2 (ESRI 社) の援用によって導出された研究成果は、shape ファイルであるが、情報公開用ソフトウェアに用いた Google Earth (ver. 4.2. 0198.2451) は KML ファイルに対応するため変換が必要である。

◇作業手順

1. Google Earth の機能を調査する。

2. GoogleEarth と ArcGIS とのデータ互換性について確認する。

3. 研究成果を Google Earth にて公開する。

◇注意点

歩行環境評価をわかりやすく表現する指標を精査し、その表現方法に関しても考慮する必要がある。

1. Google Earth の機能を調査する。

GoogleEarth とは、2005 年に Google 社によって提供されているデジタルアースブラウザである。世界中の地図と高解像度画像を無料で公開し、また、マウスによるズームイン・ズームアウトを実装して、ユーザー・フレンドリーな操作を実現しているため、ダウンロード数は1億を超えている。

特徴として、ユーザーが登録した位置情報を共有できることや、ユーザーコミュニティ GoogleEarthHacks.com (<http://www.gearthhacks.com/>) での、ユーザー同士の情報交換も盛んに行われていることなどが挙げられる。特筆すべきは、KML (Keyhole Markup Language) という空間情報フォーマットを公開し、現在では NASA, Virtual Earth (Microsoft), ArcGIS (ESRI Ins.) などの組織・企業も KML ファイル形式に対応するほど、空間情報の共有・公開に関するプラットフォームにまで成長した。

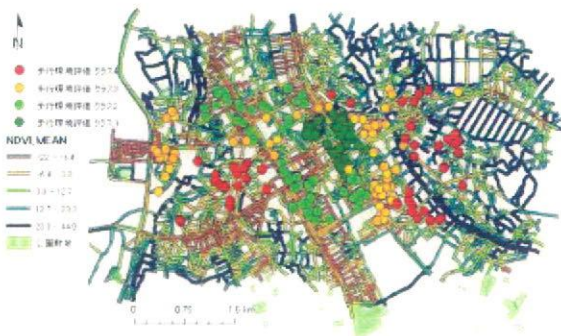
ただ、GoogleEarth 上で表示されている画像と緯度経度による幾何補正に関しては、ポイントの指定は可能だが、経路情報の場合、画像道路との精密なオーバーレイが難しいという問題点が存在する。

2. GoogleEarth と ArcGIS とのデータ互換性について確認する。

ArcGIS9.2 から KML ファイルへのレイヤ・マップの出力が可能となった。これにより、ArcGIS のデータ・フォーマットであるシェープ・ファイル (.shp) を公開することが可能となった。公開に際して、研究成果を単なる画像ではなく、属性

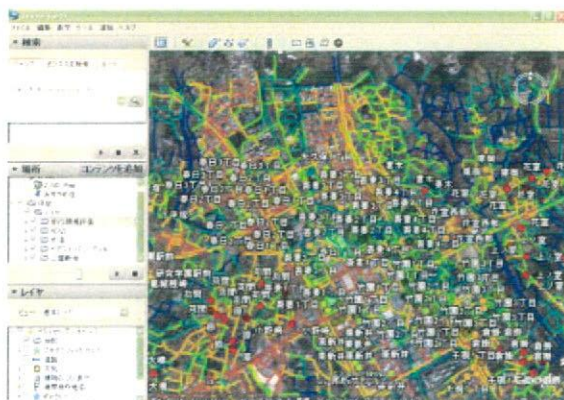
も公開できることが大きなメリットといえる。ArcMap での研究成果を第 1 図に示す。

第 1 図 ArcGIS9. 2 上での表示と掲載項目



3. 研究成果を GoogleEarth にて公開する。

手順としては、ArcMap9.2 にて「Layer To KML」と「Map to KML」を使用する(3D Analyst Tools に収録されている)。「Layer to KML」は選択した一つのレイヤに対して、また「Map to KML」は現在 ArcMap 上で表示されているレイヤ全てを KML の圧縮形式である kmz 形式ファイルとして出力する。次に、Google Earth 上で、「ツールバー:ファイル>開く」より kmz ファイルの存在するディレクトリを指定すると GoogleEarth に kml ファイルが表示される(第 2 図)。



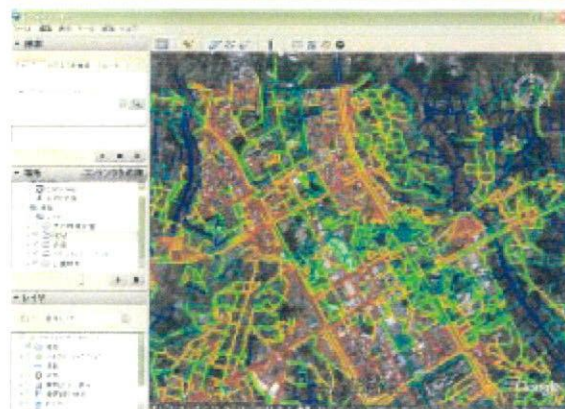
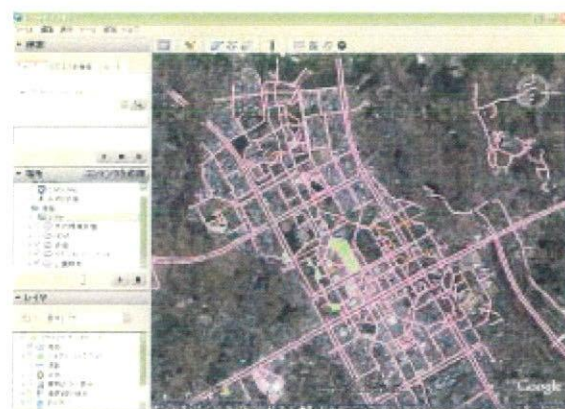
第 2 図 Google Earth での研究成果の表示

研究成果の公開に際して、表示方法や表現に関する比較・検討を行う。公開する kmz ファイルに

は、以下の項目が含まれており(第 1 表)、Google Earth では、サイドバーのプレースパネルにて表示するレイヤを切り替えたり、重ね合わせの順序を入れ替えたりすることができる(第 3 図)。またポイントデータに関しては、Google Earth 上でポイントを選択すると、属性テーブルを一覧できる(第 4 図)。

第 1 表 公開用 kml ファイルに含まれる情報

基盤地図	研究成果
ペDESTリアンデッキ	NDVI (植生指標)
歩道	歩行環境評価
公園敷地	

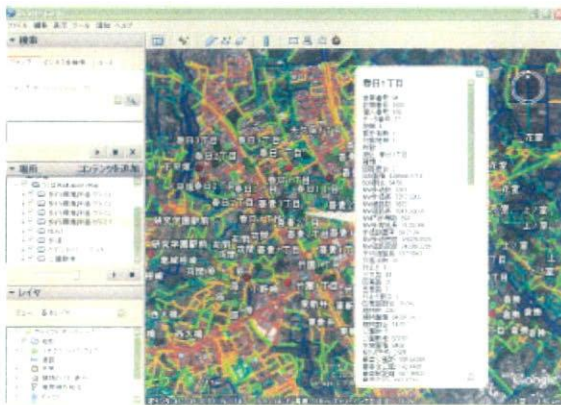


第 3 図 レイヤの切り替え

注: 下図は、基盤地図を表示した上図に「NDVI」レイヤを重ね合わせたもの

「歩行環境評価」, 「NDVI MEAN」は以下の分

類に従う（第2表・第3表）。特に第2表に記された分類・説明は、ユーザーが情報を目にした際、



第4図 ポイントデータの属性表示

歩道の景観を想像しやすいのではないかと考え、表示項目として選択した。同様に、第3表に示した NDVI も歩行時の経路選択の指標として植生の有無が作用するとの研究成果より表示項目とした。それぞれクラスや階級によって色分けしてある。

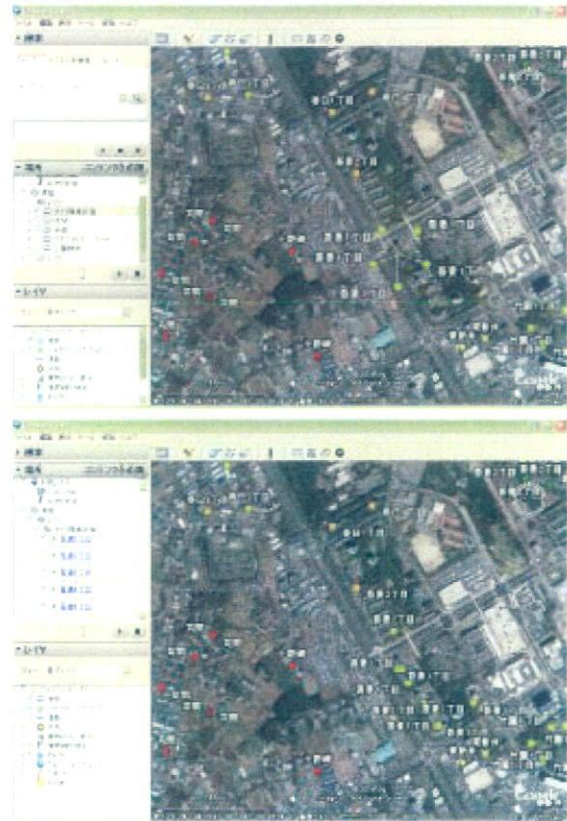
ここで「歩行環境評価」に関して ArcGIS から KML ファイルへの出力方法の違いによる Google Earth 上の表現方法を比較する。まずは歩行環境評価を一つの shp ファイルから KML 出力した場合は、地図上では色分けがされており、属性テーブルからもその値を確認することはできるが、プレースパネル上では全て同一色の凡例が表示されている（第5図）。一方、クラスごとに shp ファイルを作成して KML ファイル出力を行った場合は、プレースパネル上でも地図上と同様色分けされた凡例が示されていた（第6図）。同様のことをラインデータである「NDVI MEAN」でも行ったが、ポイントデータのような差異は見られなかった。つまりポイントに関しては、クラスごとに shp ファイルを作成して KML ファイル出力を行った場合の方が、プレースパネル上でのクラス分類がわかりやすいと思われる。

第2表 歩行環境評価の分類

クラス	分類	説明
1	緑が多くて歩きやすい	緑が多い
2	町歩きに最適	商業施設や住宅地が多い
3	景観が変化に富んでいる	郊外、開発地多い
4	ゆっくりのんびり歩ける	自然的景観が多い

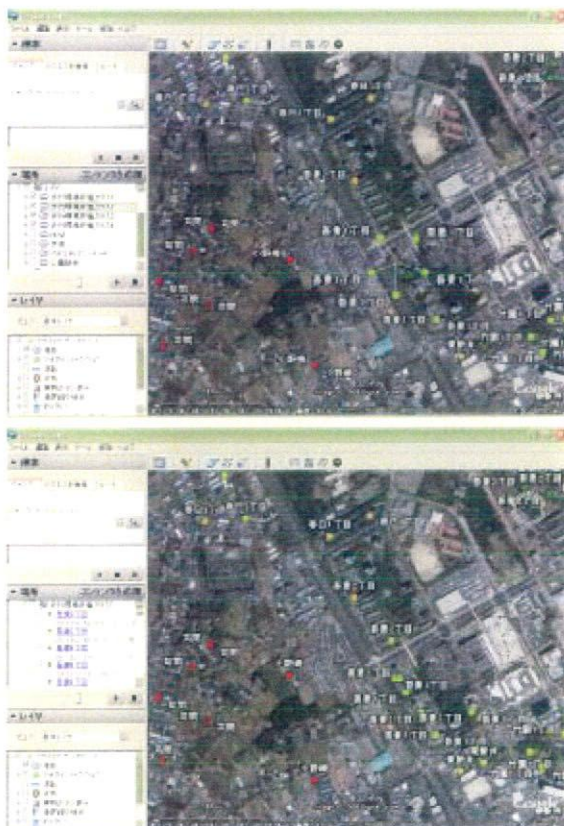
第3表 NDVI MEANの階級分類

指標	階級値
植生活性度が低い	-22.0 ~ -6.4
	-6.4 ~ 3.3
	3.3 ~ 12.7
植生活性度が高い	12.7 ~ 23.3
	23.0 ~ 44



第5図 一つの shp ファイルから KML 出力した場合

注：レイヤパネルには「歩行環境評価」レイヤが表示され（上図）、それに含まれる項目の凡例は同一色を示す。誌面の関係上、確認できないが最下部の項目まで同一色を示す（下図）。



第6図 クラスごとに shp ファイルを作成して KML ファイル出力した場合

注：レイヤパネルには「歩行環境評価 クラス1~4」の4レイヤが表示され（中図）、レイヤによって凡例が色分けされている。（上図、下図）。

② 電子国土での公開方法

1. 電子国土とは何か

電子国土とは国土地理院が 1999 年頃に提唱した概念であり、国土のサーバースペース上への構

築及びその利活用を普及推進させる事業のことである。電子国土上では国土に関する様々な地理情報を、位置情報に基づいて地図上に統合し、現実の空間をコンピュータ上で再現できる。「いつでも、だれでも、どこでも利用できる」点を強調しており、既に行政機関をはじめ、教育機関、防災機関による公共性のある情報を中心に電子国土サイトが構築されている。2008年2月17日現在、1005の電子国土サイトが公開されている。また、国土地理院は電子国土の技術提供や事務処理を担う電子国土事務局を設置し、現在ではここが電子国土への入り口（電子国土ポータル <http://portal.cyberjapan.jp/index.html>）となっている。

電子国土事務局では電子国土 Web システムを提供している。電子国土 Web システムとは電子国土の理念を具現化するツールであり先に挙げたような電子国土サイトを構築できる。これは無償でダウンロードできる。ActiveX コントロールを用いた Web ブラウザのプラグインとしてインストールされるものである。これまで必要だった背景地図の用意や維持管理にコストがかからない点は普及促進に重要な点である。

電子国土事務局では電子国土 Web システムを提供している。電子国土 Web システムとは電子国土の理念を具現化するツールであり先に挙げたような電子国土サイトを構築できる。これは無償でダウンロードできる。ActiveX コントロールを用いた Web ブラウザのプラグインとしてインストールされるものである。これまで必要だった背景地図の用意や維持管理にコストがかからない点は普及促進に重要な点である。

2. 電子国土サイトの構築

先に述べたように電子国土 Web システムのインストール及び、背景地図の準備などについては費用がかからないが、ユーザー側にはサーバーを

用意し、電子国土サイトのhtmlを編集する作業がある。また、オリジナルな上乘せ情報を電子国土に対応したファイル形式である「地理情報標準第2版電子国土プロファイルに基づいて作成されたXMLデータで用意する加工作業がある。本プロジェクトでは<http://giswin.geo.tsukuba.ac.jp/>上にて試験運用を行いながら開発を進めている。

電子国土構築に関する技術的な資料、サンプルサイトは電子国土ポータルや日本地図センターのサイト

<http://www.jmc.or.jp/Howto/Howto-top.htm>でも参考となる情報を提供している。本プロジェクトではこれらを参考にしながら

<http://giswin.geo.tsukuba.ac.jp/>のサーバー上にて開発を進めている。

なお、構築した電子国土サイトを正常に表示するために、閲覧者側でプラグインをインストールする必要がある。

3. 電子国土サイトによる歩行環境評価の公開

本プロジェクトで作成した電子国土サイトの試験版のスクリーンショットを第2図に示す。この図は、アンケート調査から得られた歩行環境に関する評価の因子分析の結果を、4つにクラスターリングし、電子国土上にポイントデータとして表示したものである。本プロジェクトで扱っている「歩行環境」のような一般性のある情報は様々な利用者が存在することを踏まえた提供のあり方を、提

供者側は熟考しなければならない。

この表現により、閲覧者は当該地域内における歩行環境の分布を直感的に把握することができ、自らのウォーキングルートの設定やその他の付加された情報（例えば、各地点における解説や近隣の商店の情報など）を参考にした生活行動の参考として、一般市民でも理解し応用しうる利便性のある情報提供が可能と思われる。

また、電子国土サイトは表示範囲をシームレスかつスケーラブルに変更できる。凡例も分かりやすいものに工夫することで、コンピュータリテラシーの高くない閲覧者に対しても広く情報提供ができる。Google Map/Earth や ArcGIS サーバーではできない画面自体の装飾や幅広い利用者を想定した工夫が可能な点は電子国土のアドバンテージと考える。

4. 今後の発展性

ポイントデータの他、ラインデータや画像データを積極的かつ、利便性を考慮しながら示し、歩行環境を総合的に把握できるサイトを目指す。また、現地調査により各地点にコメントや解説文を付記し、景観写真等を併せて表示することで充実させていきたい。

また、既存の電子国土サイトでみられるような扱いやすいインターフェースの改良や魅力ある装飾にしていきたい。

HOME >

地図を「見る」>>



話題のSPOT

- 2008 長岡雪しか祭り
 - 平成20年測量士・測量士補国家試験 受験願書受付中
 - 長岡市・職員提案制度で電子国土を用いた提案が最優秀賞を受賞
- [過去の話題のSPOT >>](#)

今月の特集

- インフルエンザ流行レベルマップ
今シーズンのインフルエンザの流行状況をご覧いただけます。
- [過去の特集一覧 >>](#)

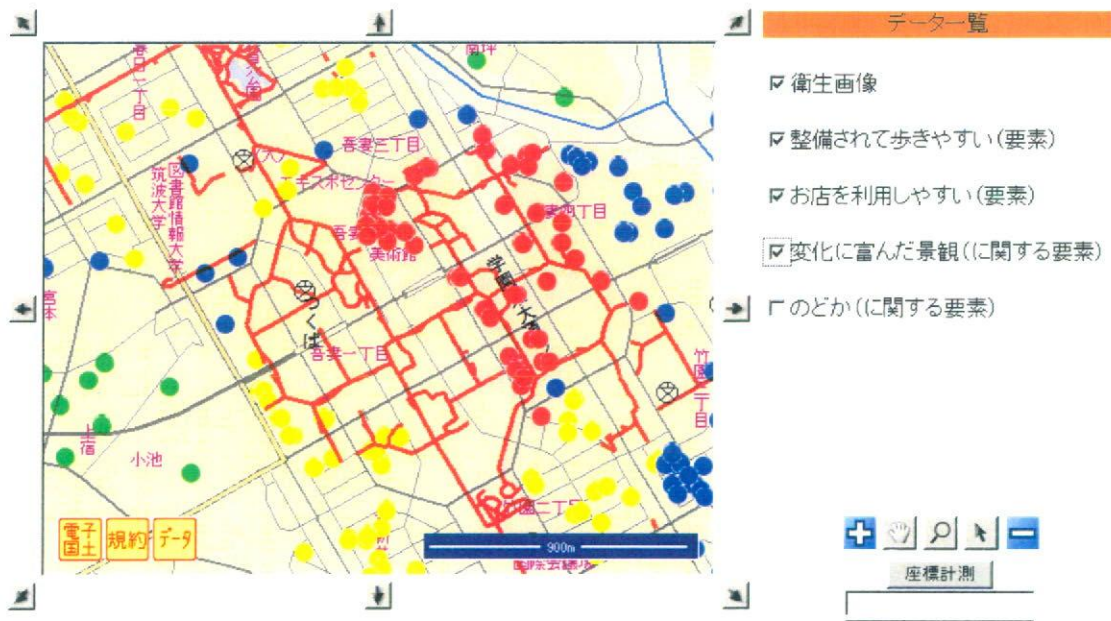
[電子国土サイト一覧](#) [重ね合わせ情報](#)

新着電子国土サイト



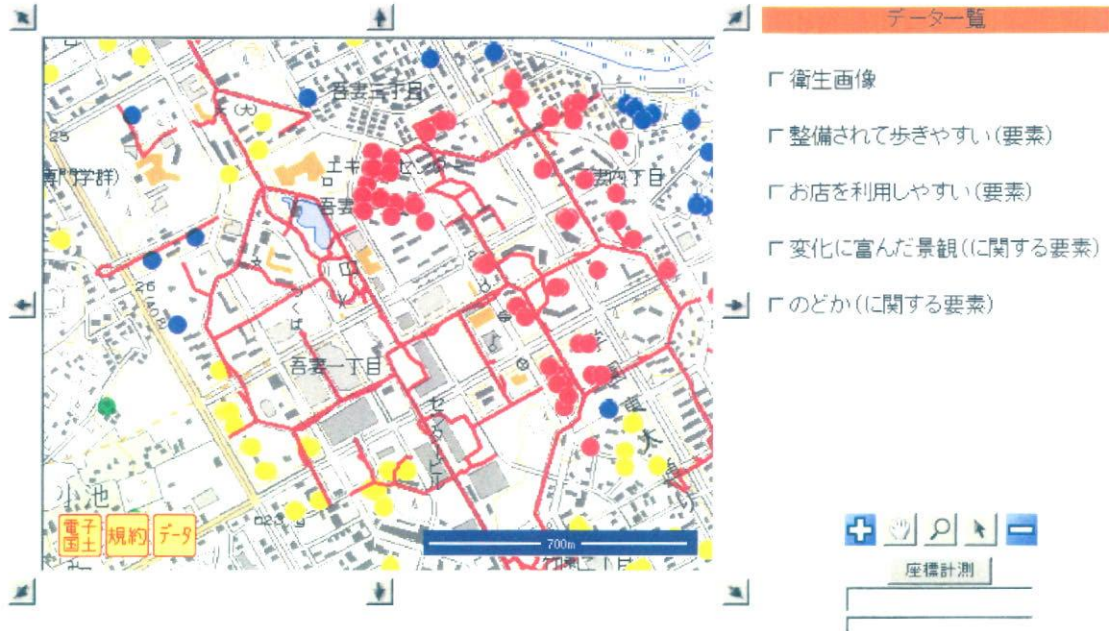
第7図 電子国土ポータル

Project-walkabilityつくば(試作版)



第8図 試験版のスクリーンショット

Project-walkabilityつくば(試作版)



第9図 1/25000地形図を基図にした表示.

③ オリジナル WebGIS での公開方法

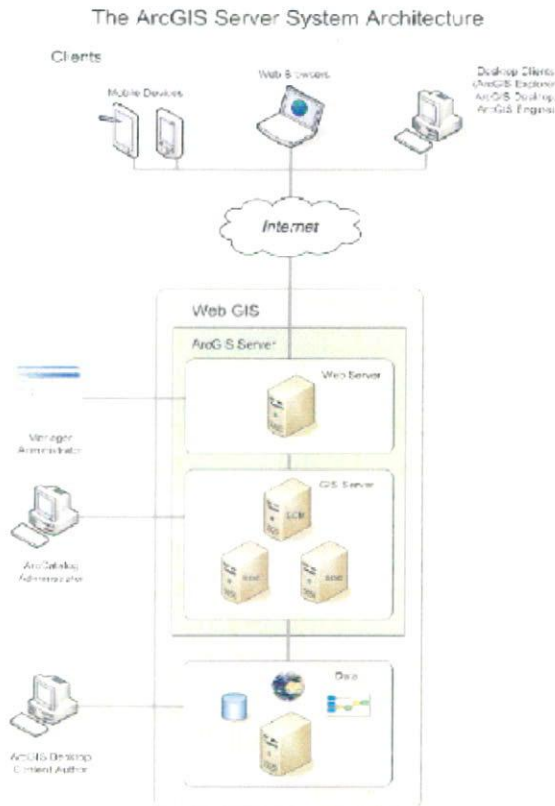
現在 ArcGIS サーバー上での試作版を作成中である。

ArcGIS9.2とは、包括的なウェブベースの地理的情報システムサーバーで、Web 上での地理空間情報の公開、マッピング、分析、データ収集、編集、データ管理のほか、チームや組織内、全世界の人々とデータの共有が可能である。また、地図と相互作用するプラットフォームを作り出すことも可能であり、最寄りの病院やレストラン、歩きやすいルートなどを探索し、現在位置からの移動方向を示してくれるなどの機能を持つ。

このような WebGIS での公開が可能となると、以下のような効果が期待される。

- ①ユーザーが簡単に利用できる独自のジオプロセシングツール（バッファリングやクリップなど）の開発が可能
- ②Globe や KML を通じて入手可能なデータを基にした双方向の 3D サービスの展開。
- ③要望があれば携帯電話でのネットワーク分析も可能
- ④ジオコーディング、ジオデータのサービスも可能
- ⑤研究グループ内での GIS アップデートデータの完全共有も可能

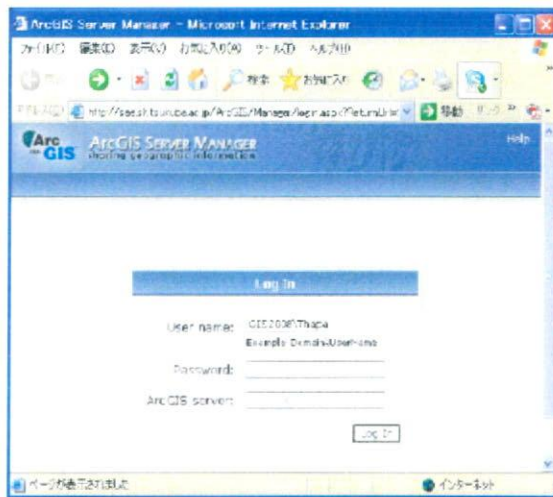
このような有益な特徴を活かした WebGIS の作成が必要であると考えられる。



第10図 ArcGIS サーバーの仕組み

D. 考察

本研究では様々な手段での研究成果の公開方法についての検討を行った。その結果、それぞれのツールごとに長所・短所が存在し、現時点でこの方法が最も有効であると言い切ることはできないであろう。しかしながら、GoogleEarthは、本も多くユーザーが利用しており、今後の発展性も見込まれることから、まずはGoogleEarthでの公開について表現方法やデータ作成の簡便化などに検討を加える必要があると考えられる。またオリジナル WebGIS の開発は、大きな可能性を秘めており、今後の発展が期待される。



第11図 ArcGIS サーバーへのログオン画面

小地域における生活習慣の地域差と地理的要因の指標化の検討 ～市販の電子地図ソフトを活用した小地域における外食頻度及び 運動習慣と環境因子の指標化の検討～

分担研究者 吉池信男 独立法人国立健康・栄養研究所 国際産学連携センター長
研究協力者 光岡奈緒 独立法人国立健康・栄養研究所 国際産学連携センター

研究要旨

本分担研究の目的は、生活習慣の地域差とそれを規定する地理的要因を指標化し、生活習慣に影響を及ぼす環境因子を評価するための手法及び、それらの活用方法について検討することである。

本年度は、昨年度に引きつづき、都道府県、市町村、保健所等、地域において実際に疾病予防や公衆衛生活動を行い、それを評価する役割を担う保健行政担当者が、必ずしも“研究”のためということではなく、“実務作業”として行い得る評価手法とその活用方法を検討した。

地理的要因抽出には、実地作業が幅広く行い得るという点からGISに代わるものとして市販電子地図ソフト（ゼンリンプロフェッショナル5）を活用し、健康・栄養調査の既存データを用いて、様々な生活習慣の中から「運動習慣」をとりあげて、統計学的なモデルによる検討を行った。

まず、昨年度作成した平成16年11月に行われた三重県健康・栄養調査の既存データを用いて、調査の“単位区”である小地域毎に主要な生活習慣指標（食生活、運動、飲酒、喫煙など）のデータベースを作成した。次いで、その小地域に対応して、電子地図ソフトからある範囲の地域に存在する運動施設の数に関するデータベースを作成した。これらの2つのデータベースのリンクージュを行い、相互の関連について統計学的な解析を行った。その結果、小地域に存在する運動施設の数と、当該する地域に居住する調査対象者における運動施設数と運動習慣との間に有意な相関が確認でき、「運動習慣」と「運動する環境」との関連を検討する上で有用な指標である可能性が示唆された。また、昨年度検討した「外食頻度」および「運動習慣」の指標について、調査の対象地区を所轄する9保健所の管轄地域を単位として、その他の相関性のある項目として、平成16年度国勢調査結果である「人口密度」、平成16年度三重県健康・栄養調査における項目から「飲酒習慣」について統計学的解析を行った。その結果、「人口密度」と「外食頻度」、「外食店舗数」、「運動習慣」、「運動施設数」との関連と、「外食頻度」と「アルコール習慣」の関連を検討する上で、それらは有用な指標であると考えられた。

A. 研究目的

健康づくりを支援する環境をより良く評価する方法を開発するために、本分担研究では、生活習慣の地域差とそれを規定する地理的要因を指標化し、生活習慣に影響を及ぼす環境因子に関する評価手法を検討することとした。本年度は、特に、都道府県、市町村、保健所等で、保健行政を担当する実務者が、自分の地域のデータを当てはめて解析・検討ができるということを前提として、普及価格帯の市販電子地図ソフトと国民健康・栄養調査を活用した評価方法について昨年度に引き続き検討し、整理を行う。

B. 研究方法

1) 市販の電子地図ソフトを活用したモデルデータの分析 ～運動習慣に関する指標の検討

昨年度に引き続き、環境因子抽出には保健行政担当者の実務作業での利用及び三重県国民健康・栄養調査の調査年度である平成16年当時の地図であることから、市販地図ソフト“ゼンリンプロフェッショナル5”を使用した。

健康に影響を及ぼす生活習慣因子のうち、今回は「運動施設」をとりあげて、モデル的に検討を行った。昨年度作成した国民健康・栄養調査の“単位区”である小地域毎に、主要な生活習慣指標（食生活、運動、飲酒、喫煙など）のデータベースを再度加工した。なお、データの使用に当たっては、三重県健康福祉部から研究へのデータ使用の許可を得るとともに、個人を同定できないデータのみを扱い、データの管理・保護には十分な配慮を行った。

個人情報保護の観点から県民健康・栄養調査の対象者の住所の特定はできないことから、調査の対象地区を所轄する9保健所の管轄地域を単位として（定義-1）、調査が行われた28単位区毎の町村名等からわかる中心地点から、半径300m（定義2-□）、半径500m（定義2-□）、半径1000m（定義2-□）を範囲とした、「小地域」を設定した。その小地域に対応して、電子地図ソフト（ゼンリンプロフェッショナル5）を用いて、それぞれの小地域に存在する運動施設の数に関するデータベースを作成した。なお、ここでの運動施設*^{註2}とは、NTTタウンページに掲載されている行政関連の公的・非営利施設、民間営利施設のことを示す。

これらの2つのデータベースのリンクageを行い、相互の関連について検討を行った。すなわち、運動習慣に関する調査を独立変数に、運動施設数を従属変数に、各地域における調査対象者の性・年齢を調整した上で、両側検定及び片側検定（有意差： $p < 0.05$ ）による相関分析と回帰分析を行った。以上の統計解析には、統計パッケージソフトウェアSPSS ver15Jを用いた。

2) 「外食頻度」と「運動習慣」に関する指標の追加的な検討

国民健康・栄養調査の調査項目から外食習慣及び外食店舗の環境因子について、関連する要因の検討を行った。

昨年度の研究結果より、「外食頻度」の小地域の範囲は、28単位区毎の町村名等からわかる中心地点から半径500mであったが、「運動習慣^{註2}」のその範囲は、9保健所の管轄地域を単位とした

場合においてのみ有意な相関関係あったことから、今回の環境指標の小地域の範囲は9保健所の管轄地域（定義-1）を単位とした。

□まず、9地区ごとの「総人口（平成16年度国勢調査三重県よりデータ参照）」と「外食習慣」「外食店舗数」及び「運動習慣」「運動施設数」の関連について検討した。すなわち、性・年齢を調整した上で人口密度を従属変数に、外食頻度、外食店舗数、運動習慣、運動施設数を独立変数として相関分析を行った。

□次いで、9地区ごとの外食習慣と飲酒習慣の関連について検討を行った。すなわち、性・年齢を調整した上で、飲酒習慣*注3を従属変数に、外食頻度を独立変数として相関分析を行った。

3)市販の電子地図ソフト用いた評価手法の活用・展開

本研究で検討した小地域における「外食頻度」と「運動習慣」の環境因子の評価指標について、保健事業担当者が、実際の実務で活用できる方法を検討し、その要点をマニュアルとして整理した。

C.研究結果

1)市販の電子地図ソフトを活用したモデルデータの分析 ～運動習慣に関する指標の検討

三重県県民健康・栄養調査の生活習慣調査において、「運動習慣あり*注1」と答えた人が多い地域では、9保健所の管轄地域を単位とした場合は、運動施設数が有意に多かった（表1、グラフ1）。

2)「外食頻度」と「運動習慣」に関連する指標の追加的な検討

□国勢調査における「人口密度」が高い地

域では、9保健所の管轄地域を単位とした場合には、三重県県民健康・栄養調査の生活習慣調査における「外食頻度」として、「週2回以上外食をする」と答えた人が多く、外食店舗数も多かった。また、「運動習慣*注2」のある人が多く、運動施設数が有意に多かった（両側検定）。

□三重県県民健康・栄養調査の生活習慣調査における外食頻度として、「週2回以上外食する」と答えた人が多い地域では、9保健所の管轄地域を単位とした場合には、「飲酒習慣」者も有意に多かった（表1、グラフ2）。

3)市販の電子地図ソフト用いた評価手法の活用・展開

電子地図ソフト（ゼンリンプロフェッショナル5）の機能を活用して、前年度及び本年度検討した環境指標における小地域の住民の特性と地域性と住民個々の特性をデータ管理し、視覚的に確認することができる機能があることがわかった。（参考資料1）

さらに、市販電子地図ソフト電子地図ソフト（ゼンリンプロフェッショナル5）による環境因子の抽出方法について、「外食店舗」を例とし、抽出操作方法等に関する簡易マニュアルを試作した。（参考資料1）

D.考察と結論

本研究でモデルとしてとりあげた三重県では、当該地区に居住する成人の運動習慣と、保健所範囲内において、それぞれ算出した運動施設の数との間に有意な相関が見られた。昨年度検討した外食頻度と比べると相関性は弱かったが、

地域住民における運動習慣に影響を及ぼす環境因子の一つとして、市販の電子地図情報から得られる運動施設数を指標化することは、意味があることと考えられた。

三重県における運動施設数の集計の条件（定義1）については、当該地域の調査対象者における運動習慣と、運動施設の数との間に有意な関連が観察された。また昨年度の外出頻度においても保健所ごとの外出店舗数との間に有意な関連が観察されたことにより、保健所単位を最小の「小地域」と考えることができよう。

また、国勢調査における保健所地区ごとの人口密度と国民健康・栄養調査方式に基づく外出の頻度及び運動習慣に関するデータと、ゼンリンプロフェッショナル5で抽出した外出店舗及び運動施設との間に有意な関連が認められ、さらに国民健康・栄養調査方式に基づく外出頻度と飲酒習慣に関するデータとの間に、有意な関連が認められた。このことから、健康との関わりの中で生活習慣に対する積極的な介入を検討する際、地域差を考慮する上で参考になると考えられた。さらに、人口密度を指標として区分した“都市型”と“地方型”との間の環境の差を考慮する上でも役立つものと考えられた。

なお、国民健康・栄養調査方式に基づく外出頻度と食生活改善の意欲に関するデータには有意な関連が観測されたという報告があるように、今後、各自治体や保健所の実務者が自分の地域の健康・栄養調査のデータを活用し、関連指標について相関分析を行い、市販の電子

地図ソフトを用いて、各地域の住民や地区の特性などに基づき、層化し視覚的に表すことにより、健康政策立案として、戦略的なポピュレーションアプローチ、PR・プロモーション戦略^{注4}、CRM戦略^{注5}、1 to 1戦略^{注6}などにも寄与できるのではないかと思われる。今回の検討内容を、幅広く活用してもらうために、環境因子の抽出方法のマニュアルを試作した。実際の活用案等を参照し、各自治体や保健所における実務にも役立てていただきたい。

さて、今回の検討に用いたデータ、三重県の資料のみを用いており、その外的妥当性、一般化については、他の地域のデータを用いた解析や、可能であれば国民健康・栄養調査等の全国データを用いた解析を行うことが望まれる。

注1

運動習慣あり＝

- ・運動の実地頻度として週2回以上
- ・運動の持続時間として30分以上
- ・運動の持続時間として1年以上

平成16年度国民健康・栄養調査要領より抜粋

注2

運動施設とは、ゼンリンプロフェッショナル5に登録されているNTTの電話登録されているデータを検索した。正し、施設数を検索することが目的であるので、重複する施設は1施設と見なした。

運動施設検索項目

公共スポーツ施設、民間スポーツクラブ、オートテニス、合気道、

空手道場、剣道場、拳法場、ゴルフ教室、スポーツ教室、柔道場、スイミング教室、道場、太極拳、テコンドー、テニス教室、ヨガ教室、ゴルフ教室、ゴルフ練習場、ゴルフ場、乗馬教室、スキー教室、スキー場、ダイビング教室、スケート場、卓球場、テニスコート、ボクシングジム、バッティングセンター、プール、ボウリング場、アマチュア野球場、サッカー練習場 以上

- 注 3 飲酒習慣とは平成 16 年度県民健康・栄養調査の生活習慣調査における、(問)週に何日お酒を飲むかのアンケート結果より週 1 日～2 日以上の人を習慣があると本研究では定義づけた
- 注 4 地域住民の特性・特徴などによりグループ分けをして、政策のアプローチの優先順位や有無を検討した上で政策展開を行う。その特性・特徴などにより PR・プロモーション内容の場所や方法のアレンジを行う
- 注 5 住民の健康づくりに関する状況と地域の地理的要因を分析した結果によるプロモーション、コミュニケーション、セールスプロモーションを頭語としたプラン作成をする。現状分析の把握に重点を置き、直近・中長期プランを立案する
- 注 6 地域状況と住民の分析、住民の特性などによるグループ化のプロセスを経て、最適な方法を検討。

ユーザー囲い込み、ライフタイムバリューを視野にいたした住民との関係構築の戦略

注 4～注 6 は非営利組織のマーケティング戦略／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) / 2005.06 参照

参考文献

- (1) 「健康日本 21」における栄養・食生活プログラムの評価手法に関する研究
- (2) 目標設定型健康増進政策の国際比較・発展経過と現状-／本橋豊、金子善博 日衛誌 (jpn.j.hyg)、57,498-504(2002)
- (3) Association between residents' perception of the neighborhood environments and walking time in objectively different regions / jung su lee, kiyoshi kawakubo, Sachiko kohri, hiromi tsujii, katsumi mori and akira akabayachi : environmental health and preventive medicine 12,3-10, January 2007
- (4) The relationship between step counts, commuting mode and train station density-japanese national data analysis-/masamitsu kamada, shigeru inoue, nobuo yochiike, taiki komatsu, yochiteru mutoh
- (5) 行動科学に基づいた健康支援 / 中村正和 栄養学雑誌 vol.60 no.5 213～222
- (6) ゼンリンプロフェッショナル 5 取り扱い説明書 / 株式会社ゼンリン 2005.01
- (7) マーケティング戦略 / 慶応大学ビジネススクール / 嶋口充輝 有斐閣 2004.05
- (8) 非営利組織のマーケティング戦略