

川崎市におけるGISデータベースと空間分析

開催日：2006年7月19日（水）

講師：日本大学教授 高阪 宏行

講師：日本大学教授 名取 裕二

(名取) 高阪先生の研究室に所属しております博士前期課程の名取と申します。今、専門はエリアマーケティングをやっていまして、GISと多変量解析を組み合わせた立地評価モデルの構築が今のテーマです。本日の発表は卒論の内容で、評価点モデルをGIS上で応用したものを発表させていただきます。

(高阪) 私は日大の高阪と申します。それで、今日は、GISというのはこんなものということをご理解していただければと思います。私の授業で、今日はまだお見えになっておられません。経済学部の黒田先生が授業に3回ぐらいこられて、GISとは何ぞやという講義を回ぐらいさせていただきました。経済でも利用されていますので、GISというのはどんなものかということを知っていただければと思います。

発表の題目は川崎とありますけれど、名取の発表は川崎に関係しますが、私は全然川崎じゃないので、よろしくお願いします。初め私が40分ぐらい発表し、彼の発表は20分ぐらいでやらせてもらいます。

(原田) 経済学部の原田でございます。私は地方財政をやっております。地域という意味では川崎とかそういう地域経済に関心があります。あまりこういう統計手法には全く無知でございます。おもしろそうだということで参加させていただきました。よろしくお願いいたします。

(大塚) 川崎市の大塚です。私、今回は緊急補助員としてまいりました。

(高橋) 場違いで、福島先生に先ほどお話ししたんですが、すばらしい研究テーマをなさって。法学部の非常勤講師をしているんですけども、もともと経済史、それで福島先生達とも共同で仕事をしています。マルクス経済学的立場で地域的なアプローチを試みております。よろしくお願いします。

(定國) 助手をやっております定國と申します。福島先生のもとで地理学出身なんですけれども、このプロジェクトでのGISの必要が叫ばれておまして、毎年こういう論文集が出版されているんですが、この中にも例えばアドレスマッチングのポジショニングだとか、あるいはクラスター分析を使って、地域区分やその作図過程でGISを使うといったことを勉強中です。よろしくお願いします。

(福島) 高阪先生は実を言いますと私の大先輩で大変お世話になりました。かつては企業間のネットワークなどを専門にしておりましたが、現在は都市政策問題をやっております。

(高阪) まずGISデータベースという話からさせていただきます。初めのほうはGISの定義で、何か非常に一般的な話からですが、GISのGというのはこれジオグラフィックで地理ですね。Iというのがインフォメーションで地理情報システム。それでどこが違うかということですが、経済学でもインフォメーション・システム、マネジメント・インフォメーション・システムってありますけれども、それと違うところは、地球に対し、表面上で空間参照されたデータにあります。この空間参照されたデータというのがいちばん違うのです。スペーシャルリファレンスされたデータ、要するに後で出てきますけれども、住所とか緯度経度をもったデータとかです。そこが違うので、財政はわかりませんが、経済でも最近関心を持たれております。有名なのは青山の経済ではGISをやっていますし、東大の経済もGISに非常に興味を持っており、研究しています。

空間参照されたデータを扱うと、すべてのものに最終的に経度緯度を持たせます。我々の大学は世田谷にありますので、世田谷の例がいっぱい出てきます。住所の3丁目25の40は、要するに地球表面上に点として落とすことができます。あるいは町をとか、そういうふうに場所、あるいは地球上に位置等を定める方法というのが空間参照でありまして、これが使えるのがGISです。経済現象もすべて地表面に落として考える。ここが、空間的ディメンジョンが絶対入ってくるという点で、違うわけです。

それでGISについてどういうデータがあるかといいますと、これは非常に簡単なデータの話で、空間データと属性データに大きく分けられる。空間データというのは幾何学的なデータで、点とか線とか、地域です。例えば点ですとポイントですので商店として落ちるとか、線ですと道路で落ちるとか、あるいは地域ですとポリゴンで町丁目の地域の形で落ちる。そういう形で空間データが、緯度経度でもってちゃんとその場所に落ちるようになります。

そのほかに属性データというのがありまして、経済で扱っているような、例えば商店ですと床面積とか、道路ですと車線数とか、町丁界ですと小地域統計、そういうものが属性データとして空間データについてくるのです。要するに空間参照と空間データと属性データの3種類があるのです。ここが非常に他のデータと違うところです。

それでGISの役割の1つは、可視化のツールであることです。ビジュアライゼーションですね。ビジュアライゼーションの話でいいますと、微視的な世界では、細菌は顕微鏡じゃないと見えません。それから巨視的な世界は、宇宙のかなたのものはハッブル望遠鏡じゃないと見えない。では実世界というのは、我々が見ている実世界を見る、例えば人口分布を見るにはどうしたらいいか。これは見えないわけですね。それをGISでは見ることができます。今から人口分布いっぱい出てきます。それから車の移動というのも、きょうはあまりそういう話はしませんけれども、ビジュアライズできる。要するにGISというのは、この世界をコンピュータ上でビジュアライズするときには必ず必要になってくる。

ですので、非常に応用範囲は広いですね。我々は珍しい例ですが医学部の連中とも研究をやっています。例えば北海道のエキノコックスが、伝染病がどうやって移動するか。あとは何しろ経済学の連中とも研究をやります。あと国の政策としても絡まってくるので、後で出るかもしれませんが。それからビジネスの話もやっています。私は特にビジネスの世界、きょうも話をしていたんですけども、会社と共同研究を行っております。大学の先生じゃない

方たちですね、共同研究をやっていますので、ビジネス世界での立地の問題も研究を行っています。

(フロア) 災害とかもありますね。

(高阪) 災害もやります。何しろこの地球上に起こっているものはすべてGIS上で最終的に取り扱うことができます。要するに、GISというのはある意味で、プラットフォームなのです。

これは地理情報をわかっていただくときの簡単な模式図なのです。実世界、これは目で見える世界なのです。実世界、リアルワールドがあって、最終的にコンピュータ上で再現された世界がある。そうすると、それを何らかの形で抽象化するわけですね。ここのところにデータモデルが入ってくるのです。それで抽象化されたものが先ほどの空間データという形で出てきます。点と線と地域でとして抽象化されたものです。それをGISでもってビジュアライズして、コンピュータ上で再現するのです。ですから実世界そのものを入れるためにはGISが今のところ必要になってくる。どちらかというとなり2次元ですね、3次元ですとまたCADとかになってきます。

それでキーポイントの1つは空間データというもののなのです。どういう空間データがあるかということで再現される仕方が、世界が違ってくる。ポイントの例で、世田谷区の例なのですが、ポイントですと、駅はこういう形でポイント分布が出てくる。それから道路という道路、世田谷区道路、こういうふうに表示されます。ポリゴンですと、町丁界で、こういうふうに出てくるわけです。こういうのが空間データです。我々が使っている実世界の實體である。

(フロア) ポリゴンて何なのですか。

(高阪) ポリゴンというのは、多角形です。一つひとつが直線になっていって、それでもって結ばれた多角形とか多角形とかです。これを重ね合わせますと、こういう形で世田谷区のGISのデータベース、非常にプリミティブなものが構築されます。普通、私は、授業のときに駅と鉄道と町丁目で、点と線と地域のデータベースをこういうふうに表示します。世田谷区の例ですけれども、川崎市の例ですと、こういうことになります。川崎市のデータベースを、きのう夜ちょっとつくって来ました。ですから川崎市を研究するときには、最低こういう形で集めてきて、GISデータベースをつくって、いろいろな分析とかビジュアライズを行います。そこがまず第1の出発点ではないかと思えます。

それで我々は世田谷区でやっているのです、これから出てくるのはおもに世田谷区なのですけれども、川崎とかいろいろな地域でもある程度同じ話ができると思えます。

それで先ほどの住所照合ということですが、これはアドレスマッチングの訳です。GISにはいろいろな機能がありまして、1つが住所を入れると地図上にその地点が落ちるという住所照合の機能であります。施設、例えば商店とか工場とか、そういうものの分布図をつくるのに利用できます。ですから住所のデータがあれば地点として落ちる。つくった例がありますが、これは横浜市大型店の分布図です。昔、横浜市と共同研究したときに住所だけもらって、システムに投入すると10分ぐらいでこういう分布図ができます。それでここのところに見えるかどうか分かりませんが、ここのところに大型店を中心とした1キロ圏内に人口がどれぐらいあるか、そういうのが分析できます。こういうのは非常にプリミティブな例です。学

生が卒論でやったのですが、酒屋の分布図で、東京都の東のほうの区の酒屋の分布を作成しました。足立区ですね。ここのところは北千住ですね。酒屋の分布を作成したいときは、お酒屋さんの住所を持ってくれば地点として落ちるのです。今うちの学生がやっているのは、何か聞くところによりますと、ホテルを落としたり、ドールのお店を何千店と落としたりとか言っています。分布図をどうやって使うかというのは、また今後の話なのですけれども。最もプリミティブなのはこういう形で、まずデータベースをつくってくるとともに、それをいかに生かしていくか。ですから川崎の場合は、工場などで分布図をつくっておくと、非常に役立つのではないかと思います。川崎にも、新しい会社を育成するセンターという、インキュベーションセンターがありますよね。あそこで、1回講演したことがあるんです。GISにちょっと興味を持っていて、今でも私の講演を聞いた人とつき合っていますけれども。

我々も文部科学省の学術フロンティア事業というのをやっています、「地理情報デジタルアーカイブの構築」というテーマです。そこら辺の話をやります。それでは、いろいろなものを行っているということです。ここのところでGISというのは、要するにマルチメディアのプラットフォームなのです。文章とか地図とか統計、画像、映像、バーチャルリアリティ、音声、全部GIS上に載ります。それで文章というのはテキストです。地図、統計、国勢調査がまず出てきましたけれど、国勢調査もみんなGIS上に今載っています。あと画像や、映像、バーチャルリアリティの世界もあります。音声もできる。ですので、マルチメディアのプラットフォームになり得ることから、我々はこのような研究をやっているのです、こういうのが使えますというご紹介です。

それで、1つはデータのアーカイブをつくるということで、文部省の研究としてやっているのですけれども、例えば世田谷区の空間データサーバーというのを立ち上げています。一応こんなデータを用意しています。町丁目界ですね。SHPというのはファイルの形式ですが、あと区の境界とか主要建物、きょうは持ってこなかったのですけれども、主要建物も全部ありますので、例えば先ほどの足立区などは我々持っていて、今、建物1棟ごとの分析もやっています。後で道路が出てきますけれども、それから水域とか鉄道駅、町丁目中心点ですね。コンビニエンスストアというのは、これは大学院生が、世田谷区で作成したものです。

それから世田谷区で用意していて、我々がちょっと改変したものとして、事業所統計があります。この事業所統計は、総務庁統計局のものが利用できるようになっています。後で出てきますけれども税金のデータも使っています。どれぐらい区の中で格差があるか。それから駅の乗降客のデータとか、基準地価のデータ、国勢調査のデータは日本全国に対し持っています。これを全体で購入すると350万円ぐらいかかります。都道府県単位で買うと7万円ぐらいで買えます。

(フロア) 全国って、これはポイントというか、地域データとしてあるのですか。

(高阪) どれですか。

(原田) 特別区民税……。

(高阪) これは、ええ、町丁目のデータにあります。

(原田) 町丁目単位であります？

(高阪) あります、世田谷区はあります。

(原田) 世田谷区はあるけれど、それはセットになっているデータ？ それとも個別的な。

(高阪) インターネットで、例えば桜上水3丁目という単位であります。

(原田) その町民税。

(高阪) 区民税の総額ですね。後で出てきますので、そのときに言ってください。私も。そのときにちょっともう1回説明させてください。税金の専門家がいると思わなかったもので。

(原田) ピンポイントで反応していません。

(高阪) どんどん言ってください。それで具体的に属性データはどういった形でGISに入っているかといいますと、町丁目以北烏山5丁目がありますね。それでこれが日本全国の11けたのコードになっています。13が東京です。112というのは世田谷区で、14が神奈川で。川崎は何番かわかりませんが、061というのが北烏山で、005というのが5丁目です。だから007は7丁目です。これでもって、日本の町丁字のデータが全部管理されているのです。

それで国勢調査はこのところに、これ00というのは国勢調査の2000年という意味です。あとこれは総務庁統計局で管理している番号で、これは総人口です。これが男の人口、女の人口。国勢調査だけで260ぐらいのデータがありますので、今、GIS上に載っけて出ていますので、何しろGISでみんな見える、ビジュアライズできる、そういう世界です。ですからこれが先ほどの属性データの例ですね。こういう形でみんなに渡せばどこでも使えるということです。特に町丁目・字コードというのも大事なものです。あるいは町丁目・字の名前でもいいのです。空間データの属性データを国勢調査データとリンクさせて利用していきます。

それで、世田谷区は小売店などの数、従業者の数というのがデジタルで公表されていますので、それをこういうふうには地図につくってみました。そうしますとお店の数というのは300店以上のところが、下北沢ですね、1つだけあるのですね。200店台というのがここですね、玉川とか。100店台というのはここですね、経堂と。こういうふうには地図に落としたり、事業所数の分布というのはこれですけども、事業所数は棒グラフで示されていますが、玉川は非常に大きいです。下北沢は、このような棒の高さです。成城とか。ですからこういう形で、世田谷区の小売店の状況をビジュアライズしていることになります。

どんどんいきますと、順位はこういう状態になっています。北沢2丁目400店、三軒茶屋、玉川、経堂、千歳烏山が上位5位までです。事業所数が多いのですと、玉川です。年間売額のデータですけども、こういう形でGISの地図になります。あと商店街も地図が出ています。これがビジュアライズしたものです。これはデジタルでつくったデータなのですが、商店街がこういう形で表現されます。我々の大学があるのはこのところですよ。ここも高い。これが小田急線。だからどういうふうには商店街を表現するかという、よりリアリティを持つように表現させるのです。この地図は大学院生が作成したコンビニの地図です。セブン-イレブンとかファミリーマートとか、種類を分布図で示しています。これはマスター論文で使ったデータなのですが、ですから商業といってもいろいろなレベルがあるので、どういう形で出していくのかということです。個店レベルもあるのです。

前に戻りますが、全体で事業所総数が多いところは、三軒茶屋、明大前、用賀のような順番ですね。事業所従業者総数でいうと、三軒茶屋が9,000人、用賀6,000人、明大前3,000人。実は世田谷区は、あまり事業所はぱっとしませんけれども。

あと地価ですね、地価をみますと、地価というのは基準地価等があります。これを住居系とそれから商業系で分けて、商業系は黒いですね、住居系がこれです。それで全部で世田谷区に60ポイントくらいありますので、それを住所に基づいて落とした。それで棒グラフで基準地価が高いほど棒グラフが大きい、そういう形で示しています。これだとどういう分布になっているかわからないと思いますので、GISの等高線を描く機能を使いまして、こういうふうな等高線を描いてみます。ここが玉川です。三軒茶屋がこれですね。50万円の等高線がありまして、環八がこれですね、環七がこれです。環八を境にして50万円の等高線が走っているのです。北側は環八の内側まで、南側が環八の外側まで、要するに北側ほど都心寄り、地価が安いということ。南側に行くほど、50万円の等値線が延びているのです。この道路の影響があるかもしれないのですけれど、南側ほど50万円が外側にきて、こちら辺が50万円の境ではないのですか。こちらより低いところ、西側は低いし、こちら側になると高くなる。結構地価というのは、この環八が影響しているのかなというのがわかってきます。

地価の分布で、商業系ですと玉川、三軒茶屋、北沢、経堂です。住宅系ですと、成城というのがあります。最低ですと大体、あまり言えないので最低は出さなかったのです。税金はそういうことを言われるので出せませんのですみません。地価ぐらいいいのではないかなと思ひまして、大体2倍です。成城に比べると2倍ぐらいの開きがあります。いよいよ税金が出ました。税金で平均調定額と総数調定額、これが要するに私の理解ですと、サラリーマンのひと、それから申告しなければならぬ人が別々に載っています。サラリーマンですと何ですかね。

(原田) 給与所得者。

(高阪) 源泉徴収。

(原田) これは区民税ですから、これは所得税の区別ではないと思いますけど、区民税はそれないのですけれども、結果的に都民税、区民税の総額でしょうね。内訳ではなくて、全部合わせた数字だと思うのですけれども。

(高阪) 私は、ちょっと今は分かりませんが。

(原田) 個人と法人の区別くらいはあるのかなと。

(高阪) 即座に答えられませんが、1つはサラリーマンで、要するに天引きされる連中の区切りがあります。もう1つは事業者とかそういう天引きされない、商店主とか自分で払う人の2つに分類されていました。それを合わせたのが、総数です。別々に出てきます。別にももちろんデータもあります。平均というのはそれで税金を納めた人の数が載っていましたので、それで総数を割ったということです。そういうのが世田谷区にあったということで、これを使いまして。ですから総数というのは天引きと天引きされていない人の合計です。

これで見ますと明らかにポイントが高いところがあります。これは成城です。あとこれが田園調布、外れのほうですね。これは後で出てくると思いますが、最低がこれです。10万円ぐらいで、10万円から100万円を超えています。

(原田) それは地域の個人住居は単なる番号ですか。

(高阪) 単に並べただけです。ですからこのところが先ほどの宇奈根3丁目です。

(フロア) それがそこ。

(高阪) そこです。ですから10倍の差があります。税金の面で平均しますと、特別な高級住宅

地が入っていますけれども、世田谷区だけで10倍の差があります。

(フロア) 東京23区でやればもっと。

(高阪) もっとあるか、平均化されてしまうか、何とも言えません。

(フロア) それはデータの中にもうはじめから、それともこれだけ特注でお願いしてある。

(高阪) いや、これは自分たちがデータを加工しただけなのです。先ほど言った2種類のデータを合計したのです。

(フロア) そのものが。

(高阪) 世田谷区のホームページに載っています。それをダウンロードして、私が合計して、あと平均を出したのです。

(フロア) そのときポイントは、町丁目ごとに。

(高阪) ええ、町丁目で。町丁目为例えば成城1丁目があります。成城1丁目の地区とリンクさせて表現しました。ダウンロードしたわけです。だから世田谷でなくて川崎でも同じデータがあれば可能です。きょうは用意できなかったのですけれども、日大の経済学部で去年非常勤で授業をやったときに、経済の学生が川崎でごみの量の分布をつくりたいというのです。町丁目単位でごみの分布をつくったことがあるのです。何しろ川崎でも結構町丁目単位でデータがありますので、ある程度のことはできると思うのです。税金はあるかどうかわかりませんが。

(フロア) 町丁目だと、何かリアリティがあるよね。このぐらいの詳細なデータだと。

具体的にこれだけの違いがあるぞということ。

(高阪) このように視覚的に見せると、格差として世田谷区の中でこれだけの違いがあります。我々、高額所得のデータを持っています。地図上に点で落ちます。今年からはもう高額所得のデータは廃止になりましたけれども。私は、先ほど言いましたように研究室でデータを加工していて、ポイントで落ちるようにつくっています。

(フロア) 高額所得のデータ？

(フロア) 結局、その人が本当に、高額所得がそこで発生したかどうか。

(高阪) それは別問題です。

(フロア) ただ、そこに住んでいるということ、あるいは住居所にしているということだけは確かだけれど。

(フロア) 六本木だともっと高い。

(高阪) もっと高いですね。

こんなことで、平均は30万ぐらいです。最大が100万超えている。最低が9万です。納税者1人当たりの平均調定額というのが何に生かされるかということ、マーケティングへ生かされると思うのです。地域の実態というのをある程度知っておくには、いいのではないかということでもこういうこともやりました。大きいほうが成城の2丁目、尾山台2丁目、玉川田園調布2丁目、成城4、成城5のお屋敷町です。

(フロア) コンビニとは逆相関関係。

(高阪) ええ、そうです。

(フロア) a m p mがあるところ。

(高阪) そこら辺、どういうふうに立地しているかというのは分かりません。本当は低いほうも出せばいいのですが、最近難しい問題がありますので、きょうは高いほうのものを示しました。低いほうはカットしてきたのです。

あと、これが世田谷区の道路です。こちらがもう川崎になっているのです。これで狭小道路があるのです。3メートル未満の道路。世田谷区はこんなにあるのです。消防車が入りません。

(フロア) 農道でしょう。

(高阪) 昔の農道。

(高阪) もっと世田谷区の最大の弱点というのは、高級住宅地の割には、もう、とんでもない道路も多いのです。

(フロア) 劣悪な道路ですね。

(高阪) ええ、劣悪。こういう劣悪の道路環境を示すことができます。

最後に私がやっている研究のことで、立地決定支援という研究をやっています。店舗ネットワーク、例えばA社とB社が店舗網を張りめぐらせているとすると、お互いに競争し合いながら店舗網を張りめぐらせている。個店対個店じゃないですね。店舗網対店舗網の戦いになっている。そういうときにどういうふうに店舗網を築いていくか。先ほどのコンビニもそうです。お互いに店舗は相互依存しているわけです。どういうふうに店舗網を展開していくかというのを研究しております。物理学でいうと、昔、万有引力の法則といって2つの店舗が引力でお客さんを引き合っていると仮定します。質量に応じてというから、魅力度に応じてお客さんを引き合っていると。そういう物理学のモデル式を応用して、それでお客さんを引き合っているのをシミュレーションできないか。そういうのがもとで、空間的相互作用モデルがあります。こちら側がお店でありまして、魅力度=W、Jという店の魅力度。こちら側が居住地、Iという居住地で、こちらにも引っ張られている。Iの居住地はここに引っ張られているし、こちらのほうも競合の相手に引っ張られている。そのように表現しています。ここで引っ張られている力は、先ほどの万有引力の法則で決まっているとします。そういうのを空間的相互作用モデルと我々は呼んでいまして、店舗が相互作用していて、距離をはかっています。距離が遠いほどあまり来ないし、利用機会が減ってくる。魅力度というのは経済の世界かもしれないですけども、距離というのは地理の世界なので、先ほどの地理の世界に入ってくるのです。そこら辺が地理学と経済学をミックスしたモデルです。数式はともかくとして、実際にこの通りに店舗があります。これはお客さんの分布図で、実際の顧客分布図です。これはある店舗のお客さんが来る分布図です。なかなか分布図を手に入れられないです。ですから会社と共同研究して、こういう分布図を作るためのデータをまずもらいます。

(フロア) それはお店屋さんに来ているお客さんですね。

(高阪) 書いていませんけれど、ここのところにお店があるのです、真ん中の辺に。それでこのお店屋さんに来ている人が何人、ここのところから200人から300人台が来ていると。要するにこのお店のデータをもらうのです。お店の位置のデータというのは住所があります。お客さんのデータは、住所を持っているデータもあるのです。ですからポイントカードのデータとか、そういうポイントカードでIDを振っていますので、そうすると住所もわかります。あるいは

会員になっていれば、会員のデータです。要するに住所があればこういう地図にできる。このデータを借りて、こういうふう再現するのです。

(フロア) アンケート調査ではそこまではいかないですね。

(高阪) アンケート調査だとちょっと難しいですね。ポイントカードというと、ヨドバシカメラのポイントカードとか、あとはスーパーのポイントカードとかで、買うと5点ぐらいつくポイントがあります。そういう利用客のデータを集めている会社がありますと、そういう会社と共同研究で利用します。

実際にお店が立地した場合、どれだけ客が集まるかというのを予測してほしいという案件がきます。それを我々は研究しています。実際にこれは予測した結果で、こういうふう予測される。似ているようで似ていないのですけれども、なるべく似たような結果を得るように空間的相互作用モデルをGIS上に走らせます。そういう研究をやっています、これのノウハウを一生懸命ためて、ビジネス界で活用してもらおうのです。

(フロア) どう解釈するのですか会社に。

(高阪) ですからこれは先ほどの店をモデルで再現した例なのです。モデルの中でパラメータで求めているのです。パラメータが出てくると、例えば全然関係ないところでも、空間的相互作用モデルを動かすことによって、ある程度の予測ができる。要するに先ほどの小売活動が立地するには、こういう需要とか供給とか立地条件とか全部考慮して予測します。これだけで1つの授業になるんですけれども、私は、GISマーケティング授業という授業を始めました。こういうのが私の専門です。

(黒田) 今の予測は立地条件以外に需要と供給の要素も入れて予測をしていますか。

(高阪) ええ、予測しています。需要の予測を出すと、これはまた需要の予測だけでまた別のモデルがあります。これが需要のカメオという、ジオデモグラフィックというまた別の世界なのです。居住地区を1とか2とか3とかに分けるのです。1もAとかBとか分けます。それで例えばある商品を買ったときにどこの地区がいっぱい購入するか、そういうのを研究します。例えば3Aという地区だと、平均を100としますと、140購入するので、1.4倍が出る。4Aなんかに行ったら40%未満ですので、こういうところで売ってもしようがない。要するに売れ筋の地域をこういう方法で、地域的に研究している。

(黒田) それでわかればその品物をどんどん、例えば店舗に並べる。

(高阪) そのためにも利用しています。だから先ほどのモデルの裏にこれを入れておいて、いろいろな業種があるのですけれども、それでもってなるべく同じ人口でも、1Bの地区は3Aの地区の1.4倍売れることを考慮します。4Bのところは40%しか売れない、100人いても40%しか売れない、そういう意味なので、これでもってウエートをつけるのです。ですから先ほどの空間的相互作用モデルというのは単純なのですけれども、そういういろいろな条件を入れ込んでいくことによって精度を上げます。今、我々がやっているのですと10%ぐらいまで予測の精度を上げることができます。それがどれくらい意味があるかどうかわからないのですけれども、そういうことを我々の言う先端の研究という形でやっている。これは学問ではなく、ビジネス界とやっています。

あと20分ぐらい名取さんにしゃべってもらいます。

これは川崎の話なのですがすけれども、偶然川崎をやっていたので、福島先生に運がよいか悪いかわかりませんが、目がとまりまして、ぜひ発表してくださいということです。研究していることは、コンビニエンスストアの既存店をどうやって評価するか、既存店を評価する仕方を研究していて、その一端をご紹介します。

(名取) それでは、私は、卒業論文で取り組んだ川崎市多摩区、私の居住しているところなのですが、そこを事例といたしまして、評価点モデルという立地評価手法をGIS上で応用させてみようという試みをやってみました。まず目的ですが、評価点モデルという立地評価手法がありまして、それをGIS上で応用して、その結果から立地評価手法としての実社会における有用性の検証、そしてそれにかかわる課題というものを検討していこうというのが卒業研究の目的でありました。

これに取り組んだ主な理由としては、マーケティング地理学における立地の重要性というのが挙げられます。佐藤先生(日大の商学部)の書いた本なのですが、これによるとマーケティング地理学においては、小売業というのは立地産業という位置づけになっておりまして、立地が小売業の成功と失敗に影響するということを意味している。そのことから、立地というのはマーケティング地理学においては最も重要な分野であるというふうにされております。

佐藤先生はこの水色に囲んであります5つの条件を立地の条件として挙げておられます。このように立地に関しては非常に多様な条件が関係しているというふうに、佐藤先生はおっしゃっております。こういったことから、エリアマーケティングにおいて立地や市場環境の諸条件というものは、可能な限り正確に把握して、先見的にそれを条件として取り入れて、立地戦略を立てるということがエリアマーケティングにおいては求められるというふうにおっしゃっております。

そこで多様な立地条件をどのように評価していくかということで、1つその立地評価手法として挙げられるのが評価点モデルということになります。評価点モデルというのは、用地の潜在力、これは言いかえると収益に影響する用地の力ということになるわけですが、これに関して主要な項目を得点化し評価する分析モデルということです。これの特徴は先ほどの立地条件で先見的な立地戦略ということで、重要とされる複数の項目というものを一度に取り上げて評価を行うことが可能だということが、このモデルの最大の特徴といえます。

さらにこの評価モデルをGISにおいて応用していくというのは、多様なメリットが生まれるのではないかと考えました。GISを利用したマーケティングというのは、今日企業においてだいぶ普及がなされているわけですが、その特徴というものがあるところに挙げられております。例えば先ほどのデータのビジュアル化、視覚化による地域特性や実勢商圈を素早く把握することができる。ほかにも先ほどの人口データというような、大量なデータの管理と、それを複雑な分析に応用することができるということ。また先ほどの視覚化という点でいうと、わかりやすいプレゼンテーションが可能となるということが特徴であります。

こういったことから今日では、ここに挙げられておりますような多様なマーケティングにおいて、こういった形でGISというものが幅広く利用されているということになります。そのことから今回評価点モデルをGIS上で応用させようと考えました。

研究対象地域ですが、先ほども言いましたとおり川崎市多摩区ということで、私が現在住ん

でいる地域ということになります。この卒業研究を行っていた時点の人口が約20万人。そして新宿からの所要時間というのが大体約21分ということで、典型的な郊外地というふうに見えるのではないかと思います。

ここで具体的に研究を進めていくわけですが、まず研究方法です。立地評価を行う業種についてですが、コンビニエンスストアを選定しました。例えばスーパーであるとすると、嗜好とか値段の安さとか、品揃えというものが少なからず集客に影響を及ぼしてくるというふう考えたのですが、それに比べてコンビニエンスストアというのは、その場所にあって、そこに近いから寄る、家に近いから寄るというふうには、その立地が収益に関係性が強いのではないかと考えてコンビニエンスストアを今回は選定しております。

次に研究対象地域内に立地する店舗を把握するために、先ほどのGISデータベースを作成いたしましたして、店舗の立地に関する分布図を作成しました。さらに、本当は売上高を使えば評価ということでは現実に即しているわけですが、なかなか小売業に関するデータというのは世の中には出にくいものでして、今回はこの研究を行った時点で現存している店舗と、研究を行った時点で既にもう閉店している店舗、これを抽出して、実際にその現存している店舗と閉店している店舗がどのように評価が分かれるのかということを見るために、立地評価を行いました。

そして最後にその結果から、今回行う立地評価手法としての評価点モデルが、実社会における有用性としてはどういうものなのか、そして課題としてはどういったものなのかということについて、最後に考察を行いました。

具体的にその評価を行う際に、評価点づけを行うわけですが、具体的にどのように得点をつけていくのかということが大きな課題として挙げられます。そこで私は今回、本研究ではこのような形で得点化をしていきました。まず用地の潜在力に関する各項目というのが収益に及ぼす影響というのは、必ずしも均等ではありません。そこで今回は人が集まることに強く関連するであろうという因子から順に、加重して配点を行っていきました。

例えば「市場」というと、実際に居住している人口というものが主な項目ということになります。こちらはその場に住んでいるわけですから、最も集客において強く影響を及ぼす因子であろうということで、全体で4つの因子を25点ずつで換算したときの加重配点で、プラスの配点を行いまして、いちばん最高が35点ということになります。「アクセス」というのも、人の流れをつくる因子ということになりますので、プラスの加点、「用地」と「競合」に関しましては、直接的に人の流れ、または人がそこに居住するという直接的な因子ではないのですが、少なからず集客に影響を及ぼすであろう因子ということで、先ほどの直接的な因子というふうなものとは比べてみると、マイナスの加重ということで、今回はこのような配点にいたしております。最高評価点は100点ということになっております。

ソフトウェアはESRIジャパン株式会社のArcView3.3、最もオーソドックスなGISソフトウェアを使用しております。資料やデータですが、まず国土地理院から発行されています数値地図の2500、またゼンリンから発行されています住宅地図、そして閉店店舗を調査する上で不可欠なのが、過去の店舗の分布を知ることなので、これにいちばん最も便利なのがタウンページの情報ということになります。こちらは図書館等に行けば過去の情報が手に入るの

で、今回の研究では2000年から2003年のデータを集めました。また商業界から発行されていません『スーパー名鑑』、弘済出版社から発行されています『全線全駅』、こちらは乗降客のデータを使用しております。総務省から出ております国勢調査の「商業地域統計」、また項目の中で使ったデータで必要なものは、ところによってはホームページからのデータも使いました。最後に実際に目で見なければいけないものに関しては、実際に現地に行きまして、そこでデータをってきました。

具体的に2004年の9月現在のコンビニエンスストアの店舗の分布を、この図2に示してあります。2004年9月現在で、この赤の印の現存している店舗というのが多摩区内に82店舗ありました。一方、2000年の5月から2004年の8月までに閉店をしている店舗というのが、この青で示してある店舗でありまして、こちらが22店舗ということになります。

ここから分析をするに当たって、地域的な偏りに配慮しまして、均等に店舗を10店舗ずつ抽出したのがこちらの図3になりまして、こちらが本研究での調査対象となる20店舗となります。一応便宜的に店舗にはアルファベットの記号を打ってありまして、こちらで店舗を判別していくということになります。

では、実際にまず資料から評価する項目と、その加点方法について詳細に設定していきました。かなりこういった評価項目の加点方法というのも、コンサルティング業であったり経営学の人たちが書籍等でその方法について触れている場合はあるわけですが、基本的にこういう小売業のような利害関係が発生するようなものに関しては、その手法というものもなかなか公には出てこないというのが現実でして、実際に手探りの状況で項目や加点の方法については設定していきました。

まず人口というのは、総人口ということになります。こちらは店舗を中心として500メートルの商圈を設定しまして、その中にどれぐらいの人口があるかということを集計しました。こちらは最高で30点になりまして、ごらんのような配点ということになります。そして右側の学生人口ですが、多摩区というのは大学が3校、高校が8校ありまして、非常に学園都市的な性格が強い。学校が非常に多いということが特徴的な区として挙げられるわけです。そこでコンビニを多く利用するであろう学生世代というものを、特にピックアップして5点の配点を与えることにしました。実際に階級区分図をつくってみたものが図4ということになります。円で描かれているものが店舗を中心として500メートルの商圈として設定した円ということになります。

実際に各町丁目には人口データがもう既にリンクをされてありまして、商圈として設定した円を描いて、さらにそこから型抜きをすることによって、人口データというものを数値として集計することができます。実際の集計の仕方ですが、この商圈として描いたここは500メートルの円なのですが、これを空間解析処理というGISの機能の中におけるクリップ処理というものを行いまして、面としてのデータから、その円の中だけの変数を抽出するための型抜きを行います。そうすることでこの中だけの人口というものが抽出されるということになるのです。ここでちょっと問題になることがありまして、ここで型抜きをしてしまうと、少しでもこの円にかかっている町丁目というのは、このすべての人口が集計されてしまいます。本来はこの圏の中だけの人口を抽出したいわけですが、その外の部分、少しでもこういうふうに円がかかってしまいますと、すべて人口というものがGISの機能では集計されてしまうので、これを面

積の比を使って、実際に按分することで可能な限り正確な集計を行うことが可能となります。

例えば人口の例でいきますと、例えばこの町丁目Aの総人口はこのようになります。実際に学生人口でも同じようにコロブレスマップをつくりました。実際に見ますと、これは生田、これが小田急線沿いなので、やはり生田沿いの明治大学のあたりであったり、ここは向ヶ丘遊園とか登戸という、登戸は川崎の副都心に指定されておりますので、こういった点というのは学生にとっても利便性がよく、多くの人に住んでいるということになります。これも同様に集計を行いまして、実際に評価を行うとこのようになります。こちらが現存の店舗でAからJ、こちらが閉店店舗のKからTということになりまして、実際に先ほどの500メートル圏内の人口というものがこのように集計されます。これをもとに先ほどの基準に照らし合わせて加点を行って、実際に因子においてどれだけ得点が得られたかというものが、この小計に書かれております。

実際にやってみましたところ、市場に関しては現存店舗が23.8、これは10店の平均になります。閉店の店舗は22.2で、若干現存する店舗というのが市場においてはすぐれているというふうに、ここでは解釈することができます。

(フロア) そんなに差がないね。

(名取) 次にアクセスになります。アクセスについても具体的に項目は、ほとんど私が決めていったということになります。鉄道に関しては最大12点を与えまして、まず、やはり影響力が大きいであろう最寄り駅までどれぐらいの距離があるのか、こちらもGISを使って距離をはかることができます。さらに最寄り駅がどれぐらい1日の乗降人員があるのかということに関しても点数を与えております。さらに500メートルに設定した圏内にどれだけ駅があるのかということで、2駅目以上駅がある場合には、さらにプラス1点の加点を行いました。バスに関しても、やはり人の流れをつくる重要な要素でありますので、設定をしてあります。バス停数に応じて得点を与えました。

最後に先ほどの高校、大学が多いという、この多摩区の特性を生かしまして、人の流れをつくる通学路が店舗の立地の場所にかかっているかどうかということでも得点を与えることにしました。高校と大学ではやはり所持金であったり、人の人数であったり差が出るので、こういった得点の形になります。また、通学路の駅からの所要時間がどれぐらいかかるのかということについて、なるべく近いものは通学路上を流れる人が、わき道にそれない可能性が高くなりますので、得点を高めに設定してあります。

具体的に距離をはかる場合は、このように、バッファリングを100メートルずつかけていくことで、このピンク色の駅が店舗からどれぐらいの距離にあるかということを手簡単に把握することができます。例えばこの店舗でありますと、向ヶ丘遊園が300メートル圏内に入っているのと同時に、登戸が500メートル圏内に入っているというふうなことがこの図を見てわかるということになります。

次にバスですが、こちらはバス停が密になっているということ踏まえまして、500メートル圏ではなく200メートル圏で設定しました。こちら分布図をつくりまして、200メートル圏内にどれほどのバス停があるかを把握することができます。

最後に通学路ですけれども、実際にこの緑でかかっているのが大学ですね、専修大学と明治

大学と日本女子大学があります。黄色でかかれているものが高校です。この通学路は実際に学校のホームページで指定されていた通学路ということになります。指定されている通学路にまず線を描きまして、それにバッファリングをかけることで、実際に含まれている店舗というのを把握することができます。実際に多摩区内にある駅の1日乗降人員というのは、具体的に書籍であったり、鉄道会社のホームページを見ることで最新のデータを手に入れることができます。

具体的に評価を行った結果がこちらになります。例えばA店舗でいうと、店舗から100メートル以内のところに駅があるということを示していきまして、またEの店舗でいうと400メートルのところに駅が2つあるというふうに、この表は示しております。バス停数は200メートル圏内に含まれるバス停数を。例えば通学路でいいますと、こちらは25分かかる高校の通学路の上に位置していると。こちらは大学の10分かかる通学路の上に位置しているというふうにあらわしています。こういったことから、先ほどの項目、得点化の基準に合わせて具体的に評価を行っていくことができます。若干現存する店舗と閉店する店舗では差がついておりますので、やはりアクセスのよしあしというのは少なからず現存、閉店に影響しているのではないかとというような結果が出ました。

次に用地ですが、こちらは立地する土地そのものの、集客に関する項目になってくるわけですが、まず重要なのが前面道路になります。こちらは道路の車線数が交通量に影響を及ぼしているであろうということを踏まえて、このような車線数に対して加点を加えております。しかし一方通行路がある場合は交通量が半減することが予想されますので、その場合は上記の点数を2分の1にしてあります。さらに主要地方道や国道に指定されている場合は、幹線道路であるということなので、交通量の増加が見込めますので、それぞれに加点を加えてあります。

次に角地なのですが、こちらは視認性に関する問題で、一般的にいうと、これは賛否があるわけですが、角地に関しては基本的にコンビニエンスストアの店舗が多く立地しております。こういった点から角地の立地の状況について加点を加えました。こちらは実際に現地調査で行って、見に行っただけの結果を得たものです。

最後に駐車場なのですが、こちらも現地調査をすることで駐車場の台数というものを把握することができます。こちらもその駐車できる台数に応じて、得点を分けました。こちらはほとんど現地調査によるものですので、もういきなり結果ということになります。具体的にいいますと、こちらが片側1車線の道路で、これが主要地方道であるという意味です。こうなると比較的高い点数になります。一方で、車線なしの道路、本来は2点なのですが、一方通行道路であることを踏まえれば、やはり交通量は半減するであろうと予測をしまして、その点数も半減ということになります。同様に角地も交差道路数に応じて、点数を与えておりまして、駐車場の台数もその台数に応じて点数を与えます。

そうすると現存店舗と閉店店舗でやはり差が出ました。こういったことから、用地の影響というのもやはり現存する上で大きな力になっているのではないかとということが、この結果から読み取ることができました。

最後に競合になるわけですが、コンビニエンスストアの品揃えであったり、そういったものからどんな業態が競合になるのであるかというふう考えた結果、同業態であるコンビニエ

ストアとスーパーマーケットとドラッグストアという3業態について、競合関係を見るということになりました。こちらは先ほどの高阪先生の説明にもありましたとおり、必ずしも競合することが否定的なことになるとは限らない。それによって集客力が連帯して増すということも考えられるわけですが、基本的に同じ業種があるということは、客を分けるということが一般的であろうというふうに踏まえまして、今回は競合数の店舗数が多ければ多いほどその点数は少なくなると。全くなければ最高点ということにしました。

具体的に分布というものもGISを使ってポイントで落として、それを500メートルの圏で囲むことでその数を把握することができます。具体的に数を集計しますと、黒い数字がそれぞれの店舗の競合する店舗の数ということになりまして、それに応じて先ほどの設定した点数を加点しました。こちらに関してはほぼ同じスコアということになりました。

最後に、その4つの因子を並べてみまして、合計点を考察してみます。こちらから市場、アクセス、用地、競合ということで、ここで得られた各店舗の合計がこちらに並べられております。実際にこのカラーリングは、この49.3という現存する店舗の、この10店舗の平均する点数に比べて、上回っているのか下回っているのかというものをカラーリングしました。そうすると閉店店舗に関してはきれいに青色一色ということになりまして、現存する店舗に立地の条件の面では、やはり多少劣っているのではというような結果になりました。一方、現存する店舗に関しましては、比較的平均を上回る店舗が多いということが出てきまして、やはり立地のよしあしというものが現存している、閉店しているに少なからず影響しているのではというような結論に達しました。

こういったことから、本研究における考察をいたします。まず先ほどの現存店舗の平均点である49.3と、閉店店舗の平均点である43.4。この平均点を見ていくと、現存店舗が閉店店舗を5.9ポイント上回るといった結果になりました。また現存店舗の平均点である49.3点に達した閉店店舗というのは、先ほども見ましたとおりも1店もありませんでした。こういったことから、一種の試みとして行った本研究の評価点モデルの応用というのは、ある程度の一定の有用性が示されたのではないかといえます。しかし先ほどの結果にも見られましたとおり、現存する店舗においても、ブルーの閉店店舗と同様な点数が見られる店舗があります。こういったことは必ずしも今回行った、今回取り上げた評価項目というのが忠実に現実に即して、完全に評価し切れているということとはつながってこないということで、その項目が多様であるということの意味しております。こういった多様な評価項目を適切に選定していくことが、実社会での活用という点では今後の検討課題ということになるのではないかとこのように思いました。

本研究を行ってみて、最後に課題ということが残ります。まず、これは早急にとするか、やはり実社会での応用という点で欠かせないのは、やはりこの評価モデルをいかに一般化させるかということになります。こういったことで現在私の修士論文の題材といたしましては、エリアマーケティングで重要なツールとして偉力を発揮するGIS、そして統計学的手法を使って客観的に数値を処理することができる多変量解析、こちらを組み合わせることで、立地評価モデルというものを一事例地域においてではありますが、一般化させることができるのではないかとこのように思いまして、取り組んでおります。

また、先ほども言いましたとおり、小売業に関するデータというのは非常にデータの入手と

というのが限られる、そういったことで基本的にそのデータの入手が限られるということは研究を進行させていく上で、非常に不利になるということになります。そういったことから、こういったデータの限られる中で、いかに有効なデータを集めて立地評価モデルを構築していくかということが、今後実社会で応用させていく上で重要な課題になっていくのではないかと、本研究を通じて考えました。

以上で発表を終わります。

(福島) まとめをお願いします。

(高阪) 立地評価を研究している内容で、あまり皆さんのご興味あることと、ちょっと違うのではないかと思います。特に川崎をやっていて、私、何回も聞いているのですけれども、専修大学が出ているとは思わなかったのです。そういうのも通学路まで出ている、こういうようなことを我々は研究しているということをご理解いただければと思います。どうもありがとうございました。