

メッシュと住居表示対応テーブル

樋口良介

これまで統計データというと、行政区画を単位としているものがほとんどであった。ところが近年になって、この行政区画にとらわれないで、より一層弾力性のある、しかもコンピュータ処理に適したメッシュ統計の考え方がわが国にも浸透してきた。

しかし、早くからメッシュ的考え方を取り入れてきたスウェーデン、イギリス等から比較すると、まだその歴史は浅く、解決しなければならない問題は数多くある。そこで本稿では、とくにメッシュ・データ作成の部分にスポットをあて、既存の住居表示データを自動的にメッシュ・データに変換するのに1つの役割を果たす「メッシュ・住居表示対応テーブル」の紹介を中心に、話を進めていきたい。

1. メッシュ・データの問題点

メッシュ・データの利点はいろいろあるが、ここではその1つ1つをあげるつもりはない。ただメッシュ統計の発展が、コンピュータときわめて深いつながりのあることは述べておく。すなわち、これまでのいわば人間的、社会的といえる行政区画を単位とした統計とは異なり、メッシュ区画の永久不変性、統一的区画が、コンピュータの機械処理に適しているということである。しかし、これはメッシュ・データそのものが適しているのであって、メッシュ・データの作成、収集が機械的に行なえるかというところではな

い。統計的なデータはすべてメッシュ化するというところまで進展すれば別だが、残念ながらわが国では、まだ行政区画上からのみ物事を見るといった傾向が根強く残っており、完全にメッシュ的思考法が一般化するのは、まだ当分先の話であろう。そのために、メッシュ統計に不可欠なメッシュ・データそのものを整備するのにまず相当な時間と労力を割かなければならない。

総理府統計局で行なっている国勢調査統計データのメッシュ化を例にとってみると、昭和45年実施の国勢調査の人口統計がメッシュ・データに変換、整備され、一般に提供されるまでには約3年の月日を費している。

もっとも、このときデータをメッシュに同定するのに用いられた方法は世帯同定であり、この方法だと実数に近いメッシュ・データが得られるが、時間と労力は大変なものとなる。昭和50の国勢調査では、メッシュ同定は人口中心点同定が使用されるが、これでもやはり2年余の歳月を必要とする。

一方、民間の私企業では自己の保有している個別データをメッシュ・データに変換し、官公庁のメッシュ・データと合わせて使わなければ、メッシュの利点を十分に生かしきれないことになる。

だがこのデータ変換は、さきほども述べたように、きわめて困難さともなうため実現の段階に至らないことが多い。(私企業における困難さは、ほとんどがそれにかかる費用と時間である)。

こう述べてくると、さきほどメッシュの考え方が一般にも浸透しつつあるといったが、たしかにその利点や利用価値を認めながらも、実際には官公庁関係を除くと、民間ではそれほど利用されていない理由が理解できるであろう。つまり現代のように社会的様相がめまぐるしく変化する状況では、データ収集時と利用時に隔たりがあると、そのデータは役に立たなくなってしまうのである。

2. メッシュ・住居表示対応テーブルとは

既存のデータは、そのほとんどが行政区画（いわゆる住居表示）と密接な関係にある。したがって先に述べたメッシュ・データ作成の困難を取り除くには、住居表示区画が自動的にメッシュの区画に変換できればよいことになる。これを可能にするのが「メッシュ・住居表示対応テーブル」である。（以下単にテーブルという）

このテーブルの使用方法はつぎの2とおりがえられる。

- (1) 各市町村の丁目別データをメッシュ・データに変換するような場合。
- (2) 1件1件のデータに住所が記憶されている顧客マスターのようなものを、1件ずつメッシュに同定し、メッシュ・データに変換する場合。

3. テーブル作成の前の検討

テーブル作成前に、メッシュの区画はどれを選ぶのか、住居表示との対応はどこまで考えるのかを検討しておく必要がある。これを決定するのにまず使用目的から考えていくと、各市町村の丁目別データをメッシュ・データに変換する場合、1つの丁目が複数のメッシュにかかっていることが多いので、それを1つのメッシュにきめ付けるより、できるだけその丁目にかかっている複数のメッシュにそのまま対応させたほうが、丁目別データをメッシュ・データに変換した際の誤差が小さくなるであろう。また1件1件のデータがどのメ

ッシュにあるかを同定する場合には、メッシュと住居表示の対応は1対1でなければならないし、住居表示も詳細であればあるほど精度は高くなる。

今回は、丁目別データをメッシュ・データに変換することを目的とし、住居表示は丁目までをとることにする。一方メッシュの区画は1kmまでをとることにする。われわれがテーブル作成にあたり1kmメッシュを選んだのは、つぎの事由からである。まず総理府統計局で作成しているメッシュ・データが1kmメッシュを基準メッシュとしていることと、丁目との対応を考えると、1kmより小さな区画では住居表示の丁目区画がメッシュ線で分割されることが多く、丁目別データを各メッシュに比例配分しなければならず、精度が悪くなることが考えられるからである。またメッシュ区画の設定方法は総理府統計局に合わせて経緯度法を用いることにする。この方法によると、経度方向45秒、緯度方向30秒の間隔で区切ったほぼ矩形のものを1kmメッシュとしている(図1)。

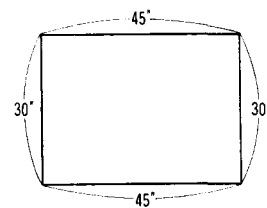


図1 1kmメッシュ

(実際には上辺の45"のほうが下辺の45"より短い)

テーブル作成対象地域は、地図が比較的手に入りやすく、しかも住居表示が明確で一様な大きさに区画されているといった理由から東京23区を選定する。

4. テーブル作成手順

まず作業フローを図2に示す。このフローに沿って作業手順を説明すると、縮尺3000分の1の地図(首都整備局から発行されていて、道路、河川、鉄道はもちろん、建物の形までわかる)上にメッ

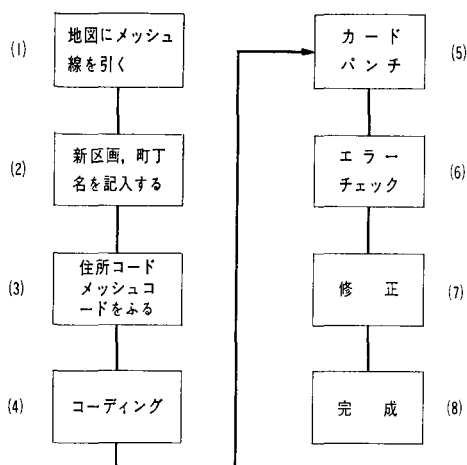


図 2 作業フロー

メッシュ線を引き、区役所の住居表示地図および市販の地図から、現在使用されている町丁目名、町丁目界を記入する。これは、3000分の1の地図の作製年度が古いので、現在の町丁目名、町丁目界と違っている場合があるからである。

つぎにメッシュ・コードと、住居表示をコード化したもの（以下住所コードという）を地図上にふる。メッシュ・コードは、経緯度法によるふり方が総理府統計局によってきめられていて1kmメッシュは8桁となる。住所コードは、国土地理協会による9桁のコードを使用する。

これらを記入した地図から、図3に示すようなコーディングシートにコーディングをする。

メッシュを中心に考えて、そのメッシュにかかっている住所コードをすべて記入する。その際、関連エリア2桁を設け、最初の1カラムには図4に示した斜線の地域が、住宅地、商店街等の有住地域であれば「*」、公園、学校、河川等の無住地域であれば「空白」をあてることにする。つぎの1

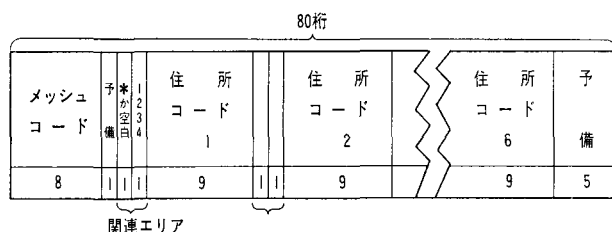


図 3 コーディングシートのフォーマット

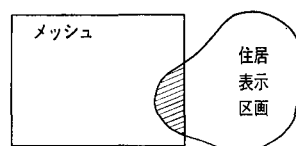


図 4 メッシュと住居表示区画の対応

表 1 関連エリアの数値の判断表

数 値	全 域 対 する 割 合
空 白	全域がメッシュに含まれている場合
1	3/4 以上がメッシュに含まれている
2	1/2~3/4がメッシュに含まれている
3	1/4~1/2が " "
4	1/4 未満が " "

カラムにはやはり図4の斜線の地域の面積がその住居表示区画全域に対する割合を、空白または数値によって、表1のようにきめる。

これらはいずれもコーダーの感覚で記入することになるため、人間の目で判断できるのはこの5段階が限度であろうと考える。

このような関連エリアを設けたのはつぎのような考えがあったからである。1つのメッシュに対応している住居表示区画をすべて同一レベルで足し上げると、かならず実際よりも大きな数値でメッシュ・データが作成されることになり、精度が悪くなる。また2つの関連エリアを併用することによって、人口データと面積データを同次元であつかわずにすむといった利点がある。つまり人口データをあつかう際には有住地域の表示があるメッシュだけを考えればいいし、面積データではすべてのメッシュを対象とすればいいのである。

これでテーブルそのものはできあがるが、つぎにこれをコンピュータのインプット媒体（今回はカード）に変換し、一連のチェックを行ないテーブルを完成させる。とくにランクの数値（関連エリアの2カラム目）のチェックは、特殊でしかも主観的なチェックとなるのでこれについては説明が必要であろう。

このチェックのシステムは、図5と表2に示すとおりであるが、このチェックで注意することは、同一住所コードに関して各ランク

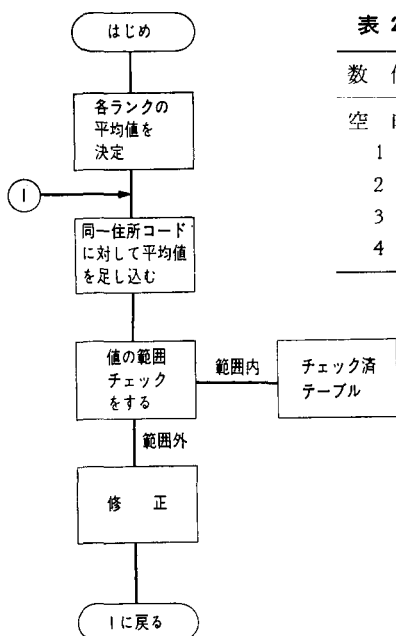


図 5 ランクチェックシステム

の平均値を足し込んだ値は、かならずしも 1 になる必要はないということである。これらランクの数値は、将来丁目別データをこの丁目と対応する各メッシュに配分する際に、重みとして必要なのであるから、その丁目が複数のメッシュによってどのように分割されているか、その比の正確さに重点をおくことにし、各ランクの平均値を足し込んだ値は経験的に 3/4~5/4 の範囲にあればいいことにする。

5. テーブルの精度検証

このテーブルが、どの程度使用に耐え得るかを論じるために、総理府統計局が作成した昭和45年国勢調査の人口メッシュ・データと、同年の各区役所の住民登録台帳からの丁目別人口データを、テーブルを使って変換したメッシュ・データとを比較してみることにする。

比較する地域はつぎの 2 つの条件から、つぎの 6 区に限定した。

対象地域 文京区、台東区、墨田区、品川区、目黒区、荒川区

(条件 1) 昭和45年当時の住居表示と現在の住

表 2 平均値の表

数 値	平均値
空 白	1
1	7/8
2	5/8
3	3/8
4	1/8

居表示区画とに変化がないこと

(条件 2) 丁目別人口データの区画が、完全に現在の住居表示区画と一致していること。(ある地域によっては、複数の住居表示区画が統合されて 1 つの統計区画単位となっていたり、住居表示区画とはまったく違った区画が設定されて統計データを出している場合がある)

これらを条件としたのは、テーブルが現在の住居表示との対応をもとにつくられているため、住居表示の変更があるとそのテーブルではメッシュに変換できないことと、丁目別データが住居表示と完全に一致していないと、メッシュ・データの誤差がテーブルによるものだけでなく、それ以前の段階で生じてくると考えられるからである。

丁目別データをメッシュ・データに変換する計算はつぎのようにする。

r_{ij} ; i メッシュに関する j 住居表示区画のランクの平均値

W_{ij} ; i メッシュに関する j 住居表示区画の重み

D_j ; j 住居表示区画のデータ値

d_{ij} ; i メッシュの j 住居表示区画に関するデータ値

MD_i ; i メッシュのデータ値

(「*」のついたものだけを対象としている)

$$W_{ij} = r_{ij} / \sum_k r_{kj}$$

(k は 1 から j 住居表示区画にかかっているメッシュの数まで変化する)

$$d_{ij} = D_j \times W_{ij}$$

$$MD_i = \sum_j d_{ij}$$

(j は 1 から i メッシュにかかっている住居表示区画の数まで変化する)

これによって、 D_j は増幅されることなく各メッシュに配分される。

つぎにこの方法によって算出したメッシュ・データ値と、総理府統計局のメッシュ・データ値、およびその差(左側—右側)、誤差率(差÷総理府

表 3 1km メッシュデータヒカクヒヨウ

メッシュ コード	ジノコウスウ	コクチヨウ ジノコウスウ	サ	ゴサリツ
53393518	25,704	28,040	-2,336	8.3
53393519	18,391	17,505	886	5.1
53393527	40,613	40,680	- 67	0.2
53393528	34,495	34,860	-365	1.0
53393529	23,512	22,855	657	2.9
53393534	16,837	17,980	-1,143	6.4
53393535	24,151	24,705	-554	2.2
53393536	38,627	36,260	2,367	6.5
53393537	36,352	34,135	2,217	6.5
53393538	21,004	22,335	-1,331	6.0
53393539	19,950	20,495	-545	2.7
53393545	26,090	22,900	3,190	13.9
53393546	26,622	31,665	-5,043	15.9
53393547	24,041	21,330	2,711	12.7
53393548	12,348	11,855	493	4.2
53393555	26,205	27,980	-1,775	6.3
53393556	23,296	22,725	571	2.5
53393557	15,236	15,595	-359	2.3
53393565	26,527	27,995	-1,468	5.2
53363566	16,907	17,835	-928	5.2
53393575	22,183	23,350	-1,167	5.0
53393620	1,577	770	807	104.8
53393630	1,651	1,760	-109	6.2
53394559	21,985	19,590	2,395	12.2
53394569	24,397	24,465	- 68	0.3
53394634	26,865	21,780	5,085	23.3
53394640	17,703	17,175	528	3.1
53394641	15,435	17,110	-1,675	9.8
53394642	28,850	26,405	2,445	9.3
53394643	25,452	23,065	2,387	10.3
53394644	23,175	20,225	2,950	14.6
53394645	25,995	27,160	-1,165	4.3
53394650	26,664	27,685	-1,021	3.7
53394651	15,049	13,855	1,194	8.6
53394652	13,135	11,520	1,615	14.0
53394653	28,605	27,905	700	2.5
53394654	22,666	17,250	5,416	31.4
53394655	30,862	32,350	-1,488	4.6
53394656	26,239	24,850	1,389	5.6
53394660	26,155	26,155	0	0.0
53394661	24,041	26,395	-2,354	8.9
53394662	22,722	22,195	527	2.4
53394663	39,234	36,900	2,334	6.3
53394664	39,065	37,840	1,225	3.2
53394665	26,137	23,895	2,242	9.4
53394666	20,920	24,585	-3,665	14.9
53394672	31,918	32,395	-477	1.5
53394673	33,981	33,025	956	2.9
53394674	10,959	14,525	-3,566	24.6
53394675	18,133	18,230	- 97	0.5
53394682	37,924	36,150	1,774	4.9
53394691	32,453	31,930	523	1.6
53394692	27,862	30,605	-2,743	9.0
ゴサリツヘイキン				9.1

統計局のメッシュ・データ値)を表3に示す。

なおメッシュは対象区内に完全に含まれるメッシュのみを選ぶ。

表3の結果からみると誤差率の平均は約9.1%で満足のいくものであった。この誤差の中には、国勢調査からの人口データと住民登録からの人口データとの間の数%の相違が含まれている。したがって誤差はもう少し小さくなるであろう。しかし、53393620, 53394654のメッシュ等、誤差の大きいところもある。これは地図に戻ってみると、学校、公園、工場等が含まれているメッシュであった。これらの地域については、現状に即したものにするための特別な処理が必要となることがわかった。

人口データだけでなく面積データも精度検証をしなければ、完全な精度検証とはいえないが、比較すべきメッシュの面積データがないので割愛する。

6. テーブルの利用例

このテーブルを実際に使用してメッシュによるシステムを構築した例について説明する。

直販システムをとるある食料品会社が、石油危機以来流通コストが高騰し、その節減に迫られ、営業所の見直しに地域メッシュを使っている。従来の営業所の設置は、これまでの業務の拡大にあわせて、そのつど責任者の主観により、きめられていたので、需要が停滞した現在では、この営業所の配置が大変不経済で、流通コストの負担を招いていた。このためとりあえず、東京地区において根本的な営業所の見直しをはかるため、すでにつくられている営業所ごとの取引先マスターと全食料品店リストを地域メッシュに変換した。これがこの会社の現状である(図6, 7, 8)。

これらメッシュ・ファイルから、食料品および営業所ごとの取引店のメッシュ・マップをプロッターによって出力し(図9)、さらにこのマ

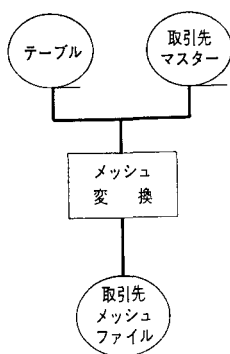


図 6 テーブルを使ってのメッシュ変換

注) この場合のテーブルの使われ方は精度検証とちがいで、1件1件の同定に使われている。

ップ上に当該営業所のポイントを記した。このメッシュ・マップからつぎのような分析を試み、営業所の削減を含む再配置をメッシュ・マップ上で計画した。

- (1) 営業所の取引範囲の明確化（視覚化）
 - (2) 営業所内の個々のメッシュにおける取引（ストアカバレッジ）をみることによる、営業所の評価
 - (3) 他の営業所との地域的な重複や錯綜の発見
 - (4) 全体としてのバランス
- などのほか、取引額をメッシュ・マップで表現し、

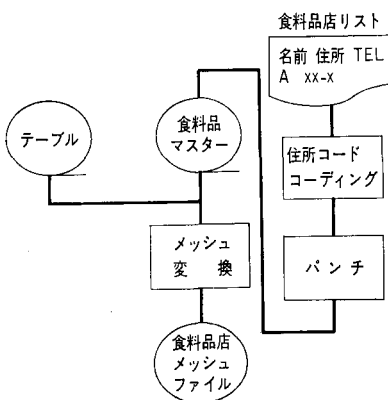


図 7

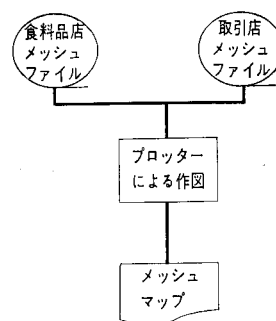


図 8 メッシュ・マップのアウトプット

地域的な状況の把握、営業所の評価も行ない、これらを通し過剰な営業所の節減をし、最適な営業所の再配置を行なった。

7. テーブル作成上の問題点と今後の展開

最後に作業を進めていくうえで問題となった点を箇条書きにしてみる。

- (1) 適当な地図がない。今回使用の3000分の1の地図は縮尺は適切だが、作製年が古い（昭和44年作製）ため、住居表示がすでに変っている。
- (2) 大縮尺の地図は新17座標系使用のものが多く、経緯度のかわりにXY座標が記入されて

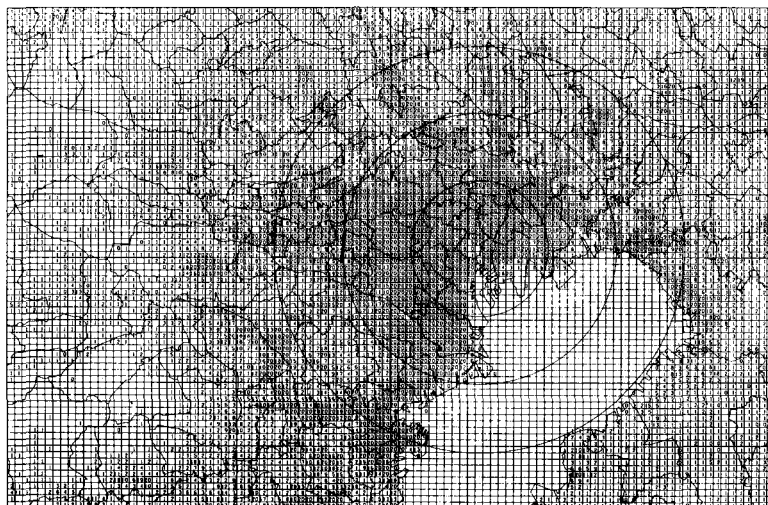


図 9 メッシュ・マップ例

いるため、経緯度法のメッシュ線を引くのが困難であった。

(3) 地図が古いため、地図では田畑（いわゆる無住地域）であったところが現在は住宅地になっていたりして、現状とはかならずしも一致せずコーダーの知識に頼らねばならなかった。

(4) 住居表示の変更の際、旧表示区画が飛地として残っているところなどがあり、これらの地域では精度が高いとはいえなくなっていました。

(5) チェックが人手にたよることが多い。

(5) を除いては、地図関係の問題が多い。このことからわかるように、テーブル作成の成功、不成功は使用される地図によるところが大きい。

各区役所で作製している地図もまちまちであり地図行政に関しては全国レベルで統一されるのはまだまだ先のようなのである。住居表示に関しては、新住居表示に全国的に移行するのは当分望めない。東京のように比較新住居表示が進行している地域でも、住民の反対などにより、手つかずにおかれるところがあるといった状況である。旧住居表示の場合は新住居表示と違って、町の大きさも広く、丁目にわけられていない場合が多い。こういった地域ではテーブル作成は別の方法を考えなければならないであろう。

さて、つぎにテーブル使用上の問題点に目を向けてみる。メッシュ・データの利点として区画の

永久不変性があるが、これはデータを時系列で追うことを可能にする。しかし、今回作成のテーブルのままでは、時系列のメッシュ・データを作成することはできない。つまり住居表示はこれまでに述べたように、随時変化していくので、このテーブルでは作成時点でのデータしかあつかえないことになる。したがって、時系列のメッシュ・データを作成するには、おのおののデータの収集時点に対応するテーブルが必要となるが、この問題の解決方法としては、住居表示が変化したときに新たに新住居表示と、メッシュとの対応関係をテーブルに追加する方法が考えられる。そのために住居表示変更の情報と地図の収集には、常時気を配る必要が生じてくるが、これを行なわなければテーブルの価値は半減してしまうであろう。

大きな問題点は以上述べたとおりであるが、このほかにも細かな問題はあったし、テーブルを使用していくうえで、また新しい問題が生じてくるであろう。しかし、このテーブルが利用に耐え得るものと判断されれば、メッシュ統計の発展には1つの役割を果たすにちがいない。われわれは少なくとも今後5年間、テーブルの改良、メンテナンスに努め、利用度を高めていきたいと思っている。

ひぐち・りょうすけ 1948年生

1973年 埼玉大学 理工学部数学科卒

現在 (株)MIC (社会調査研究所) 開発部 勤務

モニター、ルポライター、書評者の再募集

昨年11月号(645ページ)でモニターとルポライター、2月号(97ページ)、8月号(445ページ)、9月号(512ページ)、12月号(721ページ)、今年1月号(47ページ)で書評者の募集を行ないましたところ、モニター、ルポライターにはそれぞれ1名、書評には5点について応募がございましたが、編集委員会ではもっと活発にこれらの活動を進めていただきたく願っております。とくに若い方々の積極的なご参加を希望いたします。もう1度、該当誌をお開きになるか、学会事務局宛お問合せく

ださるかして、ぜひご応募ください。

お詫びと訂正

昨年12月に発行しました「日本オペレーションズ・リサーチ学会論文誌(Journal of the Operations Research Society of Japan)第19巻第4号」の表紙の裏は、印刷所の手違いにより、Officers of the Societyなどにすでに任期の終わった方々のお名前を掲載してしまいました。学会員各位および関係者の方々に深くお詫び申し上げます。とくに、第3号のように訂正させていただきたく、お願いいたします。

編集委員会