

数研研究レポート 40

災害対策のためのシステム分析

— 盛り場での災害意識調査 —

1975年 3月

統計数理研究所

当研究所では、現在Annals of the Institute of Statistical Mathematicsと統計数理研究所彙報とを発行している。このレポートは研究調査のデータの発表を目的とし、必要に応じて発行する。

統計数理研究所

第三研究部長 青山博次郎

第三研究部第二研究室

室長 鈴木義一郎

研究員 岡崎卓

第三研究部指導普及室長

杉山高一

第四研究部第二研究室研究員

逆瀬川浩孝

茨城大学教授 牧野都治

統計数理研究所

東京都港区南麻布4丁目6-7

TEL 446-1501

目 次

§1. 序 論	2
§2. アンケート調査にみる銀座と浅草の比較	3
§3. 銀座地区流出入調査	4
§4. 浅草地区流出入調査	18
§5. 避難場所の知織と避難行動について	18
§6. 回答用葉書の形式にはどれがよいか（浅草調査）	22
§7. “タテマエ”と“ホンネ”（浅草再調査）	28

§ 1 序 論

東京都に大地震が襲う危険が近づいているということは、河角博士の69年周期説に基くものであるが、それによれば1979年は前回1923年の関東大震災から数えて56年目(=69-13、1シグマの範囲)に当るからである。われわれはたまたま銀座地区のデパートの人数調査を手がけていたので、これを発展させ、銀座地区における大震災時の避難対策を考究してみることにした。そこで昭和47年度は銀座地区において人口流動の状況を調査し、昭和49年度にはその補足調査と、浅草地区の同様の調査を行うことになった。前年度分は別の数研研究レポートに、今年度分はこの号に主として資料的のものを載せることにした。分析に関連したことは逐次研究所彙報に載せていく予定である。

元来災害対策のシステム分析として目標にかゝげたものは、現在都において指定されている広域避難地が果して実際の避難に際し適切に配置されているが、また十分なだけの避難地があるのか、避難に要する時間や混乱はどうなるか、避難経路の指示方法の適否など多くの問題に対して当局側の情報システム、避難規制システム、警備・消防活動システムなどはどうあるべきかということであつた。現段階では基礎的な資料を得て、若干のシミュレーションによる検討が行われた段階であるが、それでも指定地区内に一時的にいた浮動的滞在者で割当避難地区を知らない者が圧倒的に多く、付和雷同的行動をとる者の多いことが分り、どのように避難行動を規制するかが重大な問題であることを示唆している。そうしてシミュレーションにより自動車の障害(火災を含まず)と、道路閉鎖の発生によつて通常の3~4倍の避難時間を要することなども分つてきた。このような点を考慮して全都的な避難行動規制のシステムをコントロールしていくように計画させねばならないのである。これらについては別の発表に譲り、ここでは前述の如く昭和49年度の調査実施により得られた資料を次節以下に提示するにとどめよう。

§ 2 アンケート調査にみる銀座と浅草の比較

昭和49年7月13日(土)、14日(日)の2日にわたり、銀座・浅草の両地区において葉書配布形式によるアンケート調査を行なった。質問様式は両地区とも殆んど同様に下図のようになっている。配布された葉書の枚数は銀座地区が6005枚、浅草地区が9000枚、回収率は銀座・浅草地区それぞれ16%、8%(枚数にしてそれぞれ952枚、718枚)であった(これに関する分析は、6章を参照のこと)。これらの回収されたアンケートの回答をもとに、本章以下、若干の分析を加えていこう。

<アンケートのお願い>

当研究所では、統計的方法の応用に関する研究の一環として、地震等の災害対策システムの分析をおこなっております。このたび浅草地区においでになられた方々が、地震についてどのようなお考えをお持ちか調査させていただきたくよろしくお願い致します。

~~~~~ お 答 へ ~~~~~

☒浅草へは { 東京都 ( ) 区 } から来た  
          { 東京都以外 ( ) 県 }

浅草へは ( ) 時頃きて約 ( ) 時間位居た

浅草へは { 1. 観音様へお参りに  
          2. 仲見世で買物に  
          3. 仕事で  
          4. その他 ( ) } 来た (○印はいくつでも)

☒東京都の防災条例で指定されている

浅草地区の避難場所を 1. 知っている  
                          2. 知らない

貴方の居住地区の避難場所を 1. 知っている  
                                  2. 知らない

☒浅草でもし大地震にあつたらどうなさいますか

1. 自宅に帰る    2. 勤務先へ向う    3. 指定された避難場所に行く  
4. みんなの行く方に行く    5. その他

銀座に来る人と浅草に来る人について、アンケート調査から観察される相異点・共通点について考察する。

年齢構成に関しては、銀座は若年層が多く浅草は高年層が多い(図1参照)。職業に関しては、主婦の割合が浅草で2倍も多くなっているのが目立ち、その減少分は事務技術系の差となつてあらわれてくる。銀座は学生の割合が多いのもやゝ特徴的(図2参照)。

図3より年齢による滞在時間の違いをみると、銀座では若い層程長く滞在しているが、浅草ではそれ程顕著な傾向は見受けられない。

銀座はショッピングを目的とする人が多く、浅草の方は観音様のお参りが多いというのも、盛り場としての性格から当然(図5)。

避難時の行動に関しては、データのとり方が若干異つているので比較はできないが、個別に特徴を捉えてみると、浅草では高年齢層程大地震の際にはまず自宅へ帰ってみると答えた人が多く、若い人程“あなたまかせ”の行動をとる傾向が見られる。銀座に関しては次の§5で詳述される。

### §3 銀座地区流出入調査

(昭和49年7月14日及び昭和50年3月8日9日)

銀座地区の人出・滞留人数については昭和47年7月の調査によつてある程度の目安が立てられている。この結果を追試する意味で2回(3日)に渡つて銀座四丁目付近の路上で通行流量の調査を行なつた。その調査では銀ブラ族は、銀座四丁目交叉点を一度は訪ずれるという仮説に依つている。この他の銀座の人口は、地下鉄→地下通路を利用する人、銀座四丁目交叉点に来ない人等がある。前者は地下鉄銀座総合駅の詳しい乗降調査があつて、これをもつて推定することができる。後者については、その多くは勤務先が銀座にある勤め人と考えることができ、これについてもある



图1 年令構成

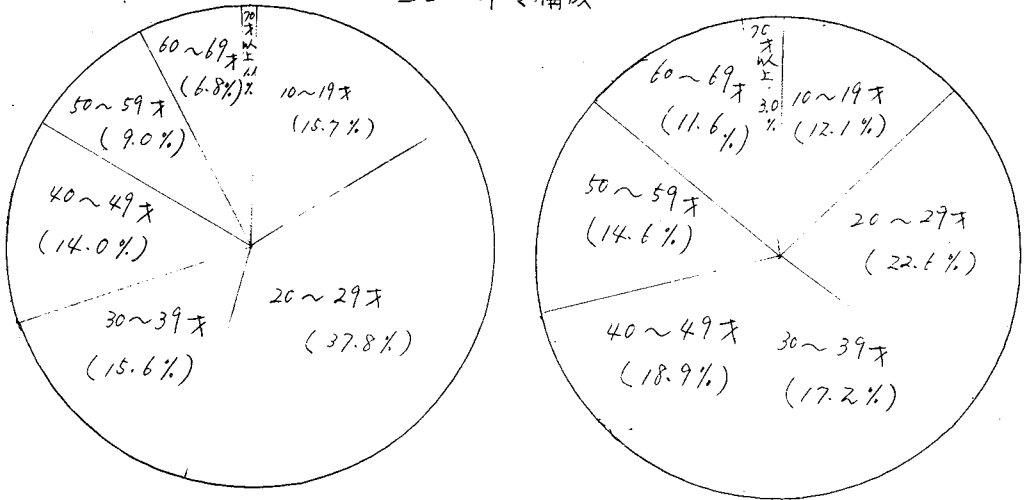


图2 職業構成

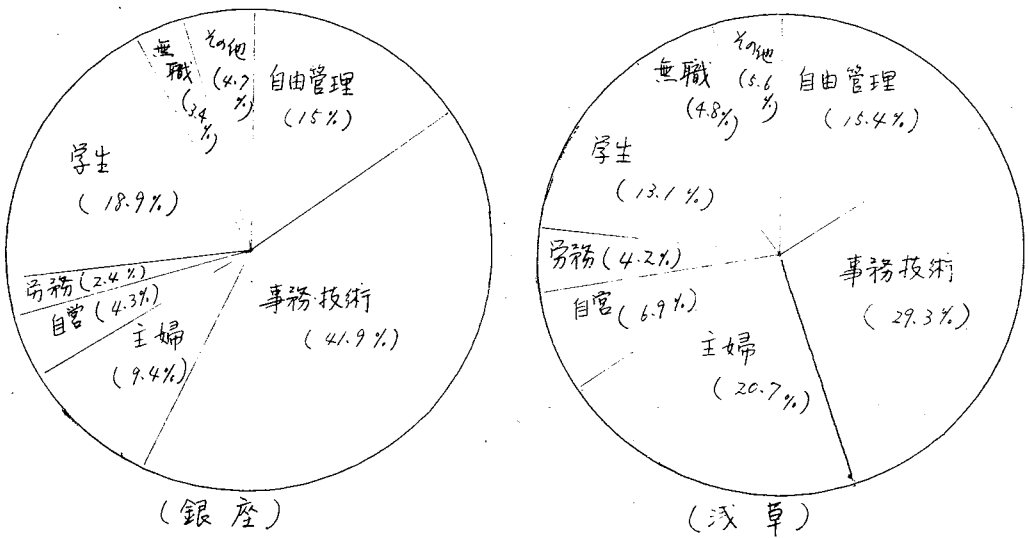


図3 年令別滞在時間

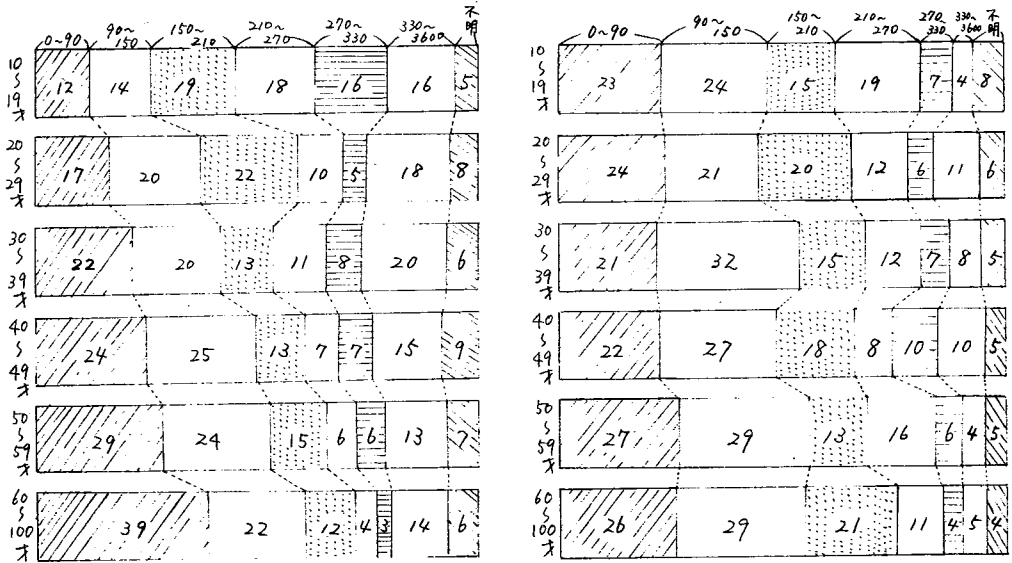
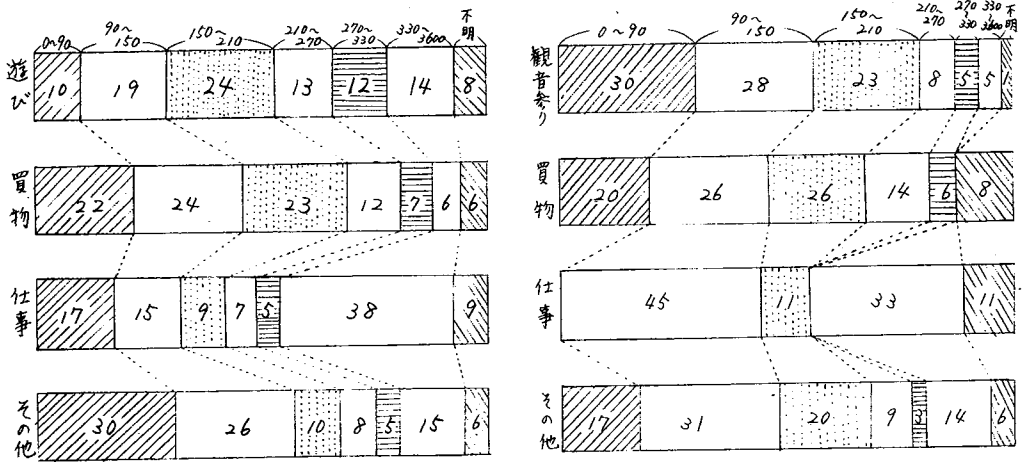


図4 目的別滞在時間



(銀座)

(浅草)

図5 来目的 (年令別)

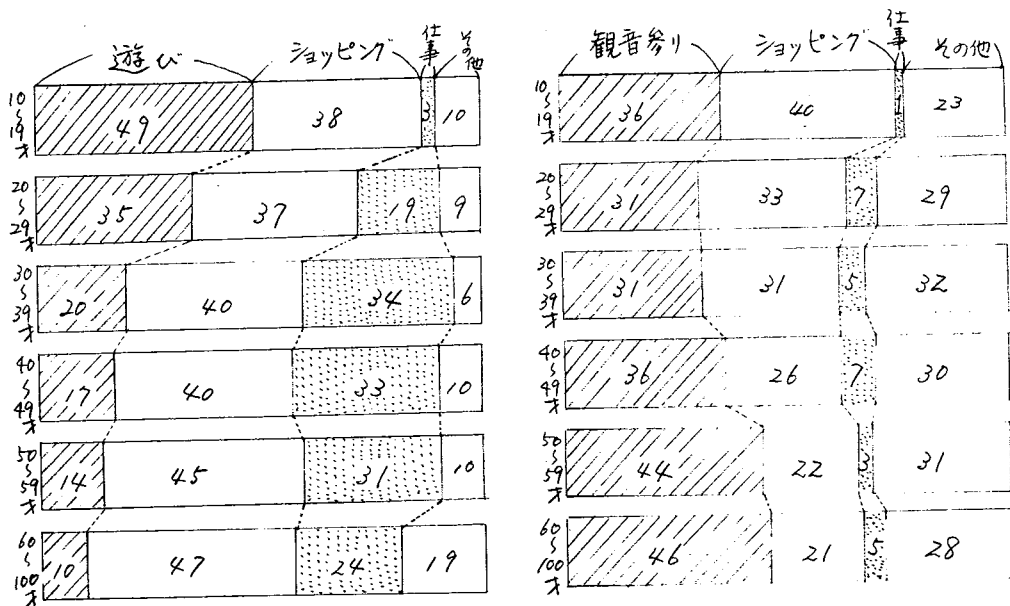
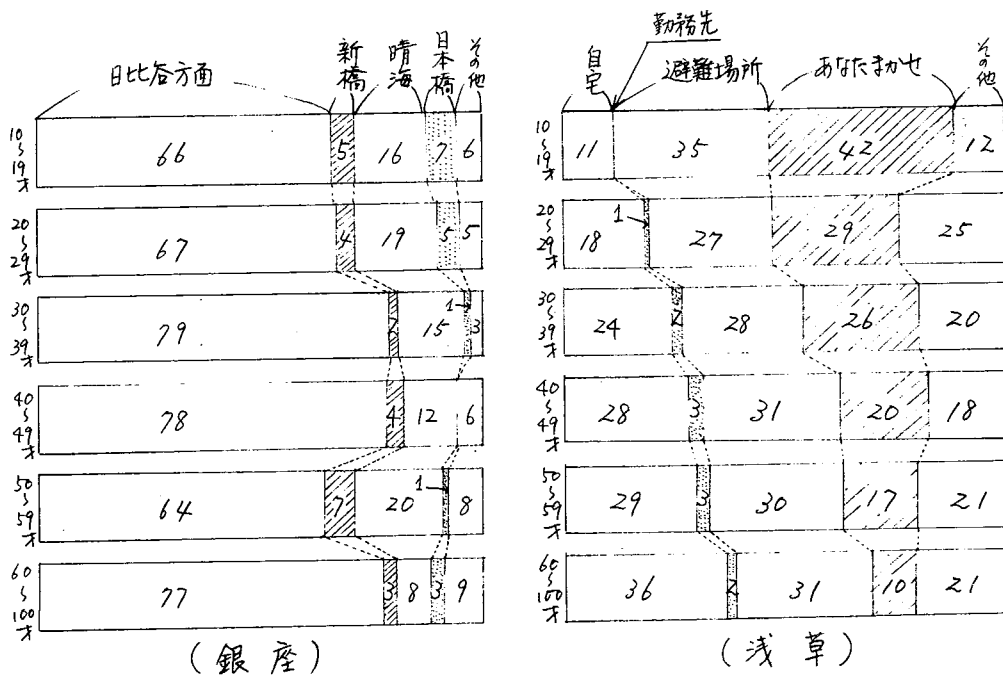


図6 避難時の行動



(銀座)

(浅草)

図7 居住地の避難場所についての知識

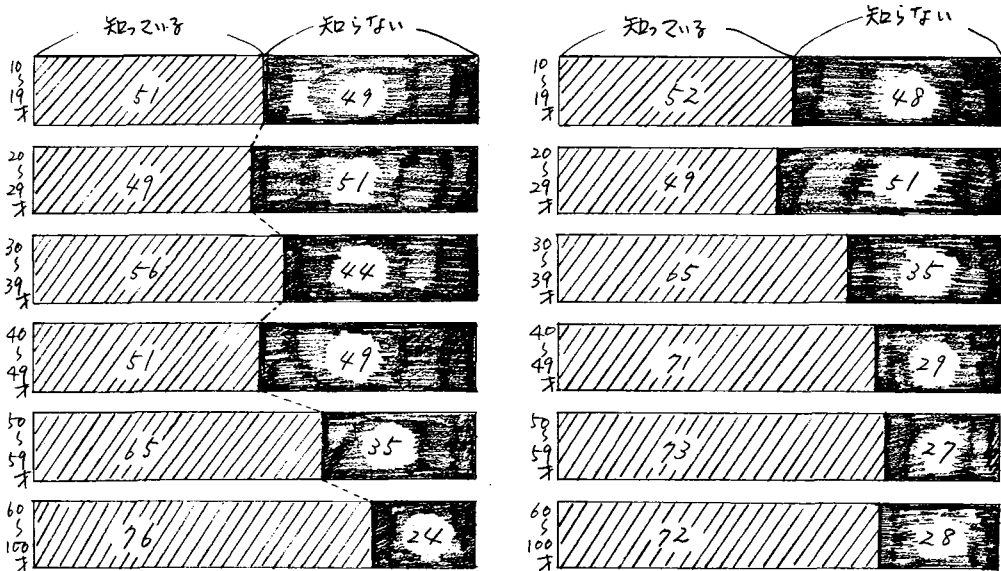
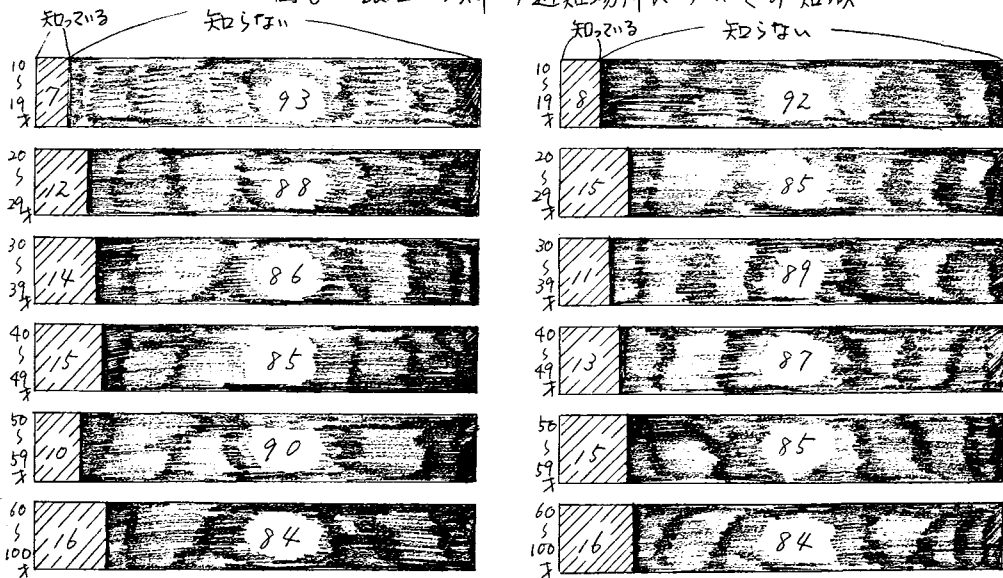


図8 銀座・浅草の避難場所についての知識



(銀座)

(浅草)

程度の推定が可能である。このようにして、銀座四丁目付近の通行流量の調査によつて、ある程度の追試が可能であると考えた。調査のやり方は各回とも共通で次のように実施した。

- (1) 地点の設定。銀座四丁目交叉点は、銀座通り、晴海通りの2本の道路が交叉しているが、両道路上とも、交叉点から約50～100米離れた地点（合計四箇所但し、1回目の調査は晴海通り東銀座地点を除いた3箇所）を調査点に選んだ。
- (2) 測定方法。通りの真中から2つに分け、左右側とも男女別に、四丁目交叉点に向かう人、四丁目交叉点から出ていく人をある決められた時間だけ全数カウントした。
- (3) 時間帯及び、測定時間の設定。調査は午前11時前後から、午後5時

時前後まで、各項目（側別・性別・方向別の8項目）とも一時間につき5分（第一回目は3分間）のサンプリングを行なつた。

調査の結果得られたデータは表1～3、図9～11にまとめられている。

このようにして得られた生データから、移動平均のような方法によつて、平均流量の大凡の見当をつけることが出来る。

さてこのようにして平均流入出量を得ることが出来たので、次に銀座の人口（滞留人数）を算定してみよう。これには、待ち行列論の助けを必要とする。すなわち、ある条件の下での待ち行列系においては、平均系人数は、平均到着率と平均系滞在時間の積に等しい、という、云々ゆるLittleの公式なるものを使うのである。この公式を使うための条件に関する厳密な議論は他に譲るとして、これを適用することによつてある程度の推定が可能である。それでは、平均滞在時間はどのように推定したらよいであろうか。厳密には、ランダムサンプリングによつて多くの人の追跡調査を行なえばよいのだが、費用と時間の関係で不可能である。ここでは、葉書配布によるアンケート調査の結果を借用することにしよう。但し、質問文が「あなたは何時何分にきて、何時間何分いましたか」という大雑把なもの

であるから、推定値にかなりの巾をもたせる必要がある（多くの人は、このように質問されると、まとまりの良い答、すなわち、9時に来て1時間いたとか、せいぜい9時15分に来て2時間30分いたとかの詳しきでしか書かないようである。調査実施上の注意点として、よく回答はあとで処理しよく、かつ簡単に答えられるようなものにすべきだと言われるが、この場合は、むしろグラフ表示のようにアナログ量で回答させた方が良かったかもしれない）。回答データからの単純集計をいくつか載せる（表4）。特に必要なのは、男女別時間帯別の平均滞留時間である。流入のピーク時である13:00~15:00ごろを例にとると、その平均滞留時間は大体2.5時間ぐらいとなるから、平均到着率3万人+ $\alpha$ /時を考えると、平均滞留人数は7.5万人+ $\alpha$ となる。 $\alpha$ を算定する資料として現在のところ、営団地下鉄銀座駅の調べによる平日の乗降調査があるだけである。これによれば、ピーク時の降車客が午前8時半から9時半にかけての3万人/時で、昼間のそれは、1万人/時となっている（昭和47年6月13日火曜日、晴）。これらのデータから、ピーク時の銀座の人口は約10万人前後ではないかと推定される。これは昭和47年7月の調査によつて推定された土曜のピーク時の人口8万人弱よりはやゝ多くなっている。

表1 昭和49年7月14日（日）晴一時雨（各項目3分間）

(1) 四丁目交差点へ向かう通行量

| 時間帯         | 数寄屋橋（晴海通） |       |       | 銀座三丁目（銀座通） |     |       | 銀座五丁目（銀座通） |     |       | 計     |
|-------------|-----------|-------|-------|------------|-----|-------|------------|-----|-------|-------|
|             | 男         | 女     | 計     | 男          | 女   | 計     | 男          | 女   | 計     |       |
| 10:30~11:30 | 237       | 107   | 344   | 84         | 34  | 118   | 41         | 78  | 119   | 581   |
| 11:30~12:30 | 213       | 283   | 496   | 135        | 87  | 222   | 58         | 80  | 138   | 856   |
| 12:30~13:30 | 341       | 228   | 569   | 173        | 177 | 350   | 116        | 126 | 242   | 1,161 |
| 14:00~15:00 | 268       | 289   | 557   | 281        | 160 | 441   | 250        | 234 | 484   | 1,482 |
| 15:00~16:00 | 330       | 125   | 455   | 176        | 78  | 254   | 255        | 174 | 429   | 1,138 |
| 16:00~17:00 | 195       | 156   | 351   | 114        | 111 | 225   | 117        | 125 | 242   | 818   |
| 17:00~18:00 | 170       | 166   | 336   | 111        | 77  | 188   | 118        | 117 | 235   | 759   |
| 計           | 1,754     | 1,354 | 3,108 | 1,074      | 724 | 1,798 | 955        | 934 | 1,889 | 6,795 |

(2) 四丁目交叉点から出てくる通行量

| 時間帯         | 数寄屋橋(晴海通) |       |       | 銀座三丁目(銀座通) |     |       | 銀座五丁目(銀座通) |     |       | 計     |
|-------------|-----------|-------|-------|------------|-----|-------|------------|-----|-------|-------|
|             | 男         | 女     | 計     | 男          | 女   | 計     | 男          | 女   | 計     |       |
| 10:30~11:30 | 74        | 81    | 155   | 106        | 46  | 152   | 52         | 72  | 124   | 431   |
| 11:30~12:30 | 139       | 150   | 289   | 132        | 82  | 214   | 56         | 87  | 143   | 646   |
| 12:30~13:30 | 147       | 236   | 383   | 153        | 231 | 384   | 94         | 150 | 244   | 1,011 |
| 14:00~15:00 | 236       | 253   | 489   | 178        | 246 | 424   | 158        | 195 | 353   | 1,266 |
| 15:00~16:00 | 252       | 214   | 466   | 156        | 115 | 271   | 135        | 124 | 259   | 996   |
| 16:00~17:00 | 209       | 230   | 439   | 105        | 128 | 233   | 116        | 108 | 224   | 896   |
| 17:00~18:00 | 243       | 186   | 429   | 99         | 83  | 182   | 71         | 60  | 131   | 742   |
| 計           | 1,300     | 1,350 | 2,650 | 929        | 931 | 1,860 | 682        | 796 | 1,478 | 5,988 |

表2 昭和50年3月8日(土)晴 (各項目5分間)

(1) 四丁目交叉点へ向う通行量

| 時間帯         | 数寄屋橋(晴海通) |       |       | 銀座三丁目(銀座通) |       |       | 銀座五丁目(銀座通) |       |       | 東銀座(晴海通) |     |       | 計      |
|-------------|-----------|-------|-------|------------|-------|-------|------------|-------|-------|----------|-----|-------|--------|
|             | 男         | 女     | 計     | 男          | 女     | 計     | 男          | 女     | 計     | 男        | 女   | 計     |        |
| 11:30~12:30 | 163       | 173   | 336   | 181        | 97    | 278   | 123        | 121   | 244   | 96       | 89  | 185   | 1,043  |
| 12:30~13:30 | 309       | 226   | 535   | 221        | 199   | 420   | 174        | 219   | 393   | 178      | 140 | 318   | 1,666  |
| 14:00~15:00 | 288       | 356   | 644   | 245        | 250   | 495   | 205        | 371   | 576   | 170      | 133 | 303   | 2,018  |
| 15:00~16:00 | 290       | 395   | 685   | 302        | 337   | 639   | 269        | 407   | 676   | 197      | 184 | 381   | 2,381  |
| 16:00~17:00 | 255       | 334   | 589   | 255        | 298   | 553   | 276        | 447   | 723   | 226      | 120 | 346   | 2,211  |
| 17:00~18:00 | 273       | 325   | 598   | 225        | 262   | 487   | 271        | 400   | 671   | 262      | 135 | 397   | 2,153  |
| 計           | 1,578     | 1,809 | 3,387 | 1,429      | 1,443 | 2,872 | 1,318      | 1,965 | 3,283 | 1,129    | 801 | 1,930 | 11,472 |

## (2) 四丁目交叉点から出てくる通行量

| 時間帯         | 数寄屋橋<br>(階海通) |       |       | 銀座三丁目<br>(銀座通) |       |       | 銀座五丁目<br>(銀座通) |       |       | 東銀座<br>(階海通) |     |       | 計      |
|-------------|---------------|-------|-------|----------------|-------|-------|----------------|-------|-------|--------------|-----|-------|--------|
|             | 男             | 女     | 計     | 男              | 女     | 計     | 男              | 女     | 計     | 男            | 女   | 計     |        |
| 11:30~12:30 | 149           | 130   | 279   | 138            | 110   | 248   | 176            | 180   | 356   | 109          | 58  | 167   | 1,050  |
| 12:30~13:30 | 156           | 276   | 432   | 227            | 214   | 441   | 239            | 279   | 518   | 139          | 61  | 200   | 1,591  |
| 14:00~15:00 | 350           | 335   | 685   | 209            | 250   | 459   | 223            | 362   | 585   | 177          | 130 | 307   | 2,036  |
| 15:00~16:00 | 304           | 425   | 729   | 293            | 318   | 611   | 282            | 482   | 764   | 155          | 85  | 240   | 2,344  |
| 16:00~17:00 | 354           | 507   | 861   | 267            | 275   | 542   | 302            | 386   | 688   | 117          | 97  | 214   | 2,305  |
| 17:00~18:00 | 297           | 429   | 726   | 173            | 212   | 385   | 216            | 343   | 559   | 131          | 106 | 237   | 1,907  |
| 計           | 1,610         | 2,102 | 3,712 | 1,307          | 1,379 | 2,686 | 1,438          | 2,032 | 3,470 | 828          | 537 | 1,365 | 11,233 |

表3 昭和50年3月9日(日)晴 (各項目5分間)

## (1) 四丁目交叉点へ向かう通行量

| 時間帯         | 数寄屋橋<br>(階海通) |       |       | 銀座三丁目<br>(銀座通) |       |       | 銀座五丁目<br>(銀座通) |       |       | 東銀座<br>(階海通) |     |       | 計      |
|-------------|---------------|-------|-------|----------------|-------|-------|----------------|-------|-------|--------------|-----|-------|--------|
|             | 男             | 女     | 計     | 男              | 女     | 計     | 男              | 女     | 計     | 男            | 女   | 計     |        |
| 11:00~12:00 | 173           | 263   | 436   | 156            | 87    | 243   | 93             | 116   | 209   | 94           | 74  | 168   | 1,056  |
| 12:00~13:00 | 265           | 359   | 624   | 291            | 271   | 562   | 182            | 247   | 429   | 180          | 112 | 292   | 1,907  |
| 13:30~14:30 | 389           | 383   | 772   | 409            | 460   | 869   | 314            | 405   | 719   | 255          | 147 | 402   | 2,762  |
| 14:30~15:30 | 352           | 463   | 815   | 391            | 420   | 811   | 330            | 455   | 785   | 186          | 132 | 318   | 2,729  |
| 15:30~16:30 | 305           | 333   | 638   | 342            | 431   | 773   | 309            | 463   | 772   | 138          | 109 | 247   | 2,430  |
| 16:30~17:30 | 287           | 299   | 586   | 308            | 321   | 629   | 249            | 404   | 653   | 187          | 154 | 341   | 2,209  |
| 計           | 1,771         | 2,100 | 3,871 | 1,897          | 1,990 | 3,887 | 1,477          | 2,090 | 3,567 | 1,040        | 728 | 1,768 | 13,093 |



## (2) 四丁目交叉点から出てくる通行量

| 時間帯         | 数寄屋橋<br>(晴海通) |       |       | 銀座三丁目<br>(銀座通) |       |       | 銀座五丁目<br>(銀座通) |       |       | 東銀座<br>(晴海通) |     |       | 計      |
|-------------|---------------|-------|-------|----------------|-------|-------|----------------|-------|-------|--------------|-----|-------|--------|
|             | 男             | 女     | 計     | 男              | 女     | 計     | 男              | 女     | 計     | 男            | 女   | 計     |        |
| 11:00~12:00 | 161           | 112   | 273   | 155            | 136   | 291   | 135            | 220   | 355   | 87           | 55  | 142   | 1,061  |
| 12:00~13:00 | 180           | 198   | 378   | 298            | 313   | 611   | 279            | 359   | 638   | 125          | 61  | 186   | 1,813  |
| 13:30~14:30 | 328           | 317   | 645   | 408            | 460   | 868   | 383            | 486   | 869   | 166          | 98  | 264   | 2,646  |
| 14:30~15:30 | 351           | 456   | 807   | 372            | 469   | 841   | 360            | 495   | 855   | 138          | 112 | 250   | 2,753  |
| 15:30~16:30 | 366           | 458   | 824   | 326            | 361   | 687   | 292            | 473   | 765   | 149          | 165 | 314   | 2,590  |
| 16:30~17:30 | 354           | 437   | 791   | 273            | 274   | 547   | 303            | 401   | 704   | 128          | 87  | 215   | 2,257  |
| 計           | 1,740         | 1,978 | 3,718 | 1,832          | 2,013 | 3,845 | 1,752          | 2,434 | 4,186 | 793          | 578 | 1,371 | 13,120 |

図9 昭和49年7月14日(日)曇一時雨

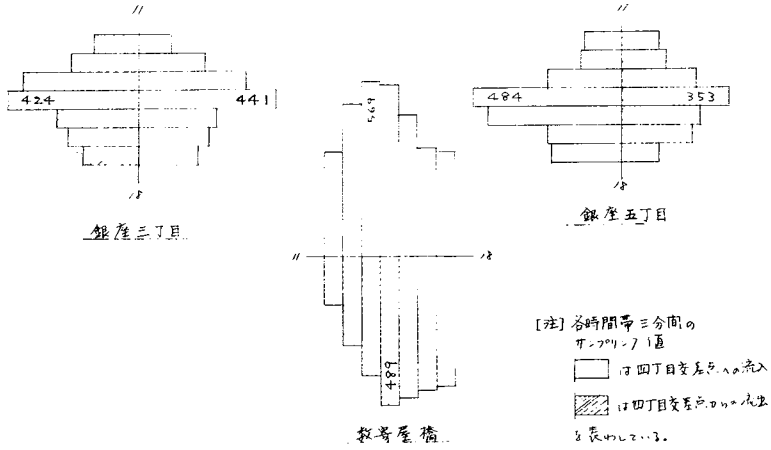


図10 昭和50年3月8日(土)晴

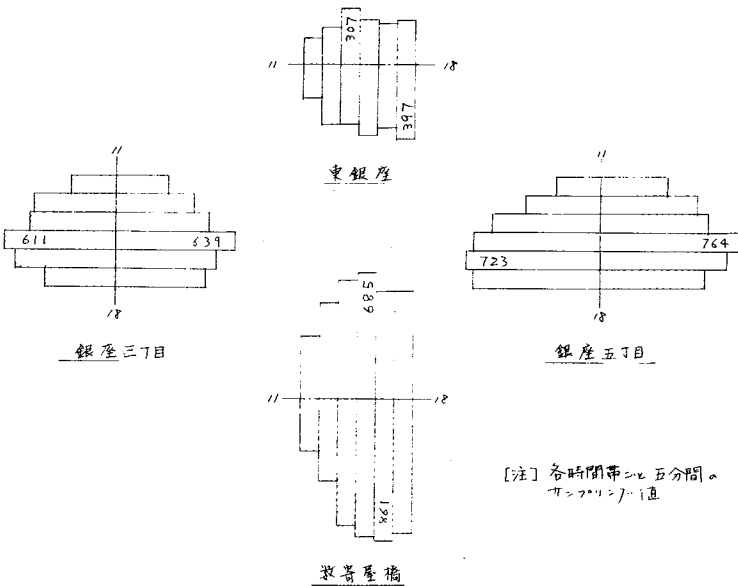


図 1 1 昭和 5 0 年 3 月 9 日 ( 日 ) 晴後曇

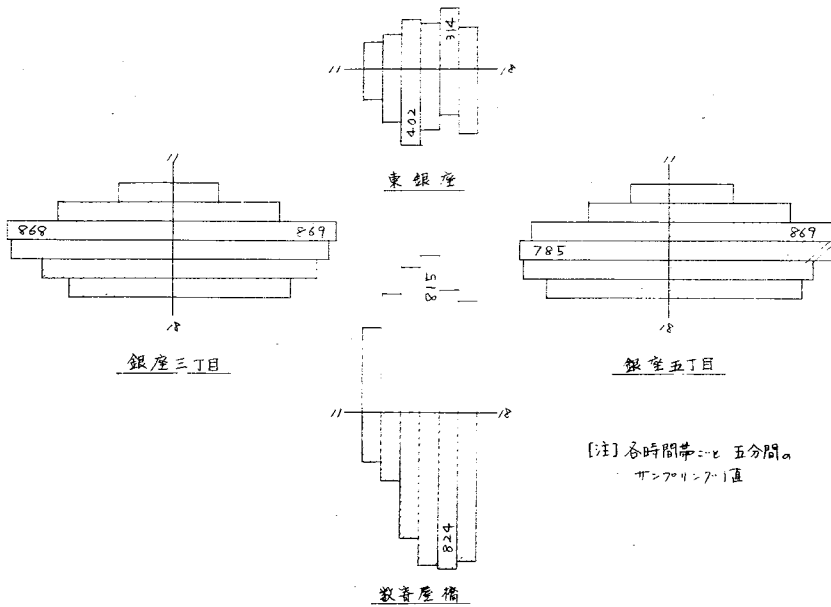


表 4 平均滞留時間 ( ) は回答数

(1) 到着時刻別集計

| 土曜日         | 男         | 女         | 平均        | 土曜日         | 男         | 女         | 平均        |
|-------------|-----------|-----------|-----------|-------------|-----------|-----------|-----------|
| ~10:00      | 6:22( 72) | 6:18( 40) | 6:21(112) | ~10:00      | 9:10( 12) | 5:54( 10) | 7:41( 22) |
| 10:00~12:00 | 3:44( 92) | 3:08( 61) | 3:30(153) | 10:00~12:00 | 2:34( 55) | 3:07( 68) | 2:52(123) |
| 12:00~14:00 | 2:26( 87) | 3:14( 88) | 2:50(175) | 12:00~14:00 | 3:38( 62) | 3:18( 50) | 3:29(112) |
| 14:00~16:00 | 1:55( 37) | 3:02( 25) | 2:22( 62) | 14:00~16:00 | 2:16( 34) | 3:06( 29) | 2:39( 63) |
| 16:00~      | 4:00( 1)  | 4:30( 4)  | 4:24( 5)  | 16:00~      | 2:51( 10) | 3:40( 3)  | 3:02( 13) |
| 平均          | 3:46(289) | 3:46(218) | 3:46(507) | 平均          | 3:22(173) | 3:21( 60) | 3:22(333) |

## (2) 配布時刻別集計 ( )は回答数

| 土曜日         | 男         | 女        | 平均        | 平均        |
|-------------|-----------|----------|-----------|-----------|
| 10:30~12:30 | 4:29(110) | 4:01(81) | 4:17(191) | 3:49(510) |
| 12:30~14:30 | 3:15(126) | 3:31(82) | 3:21(208) |           |
| 14:30~16:30 | 3:55(56)  | 3:49(55) | 3:52(111) |           |
| 日曜日         | /         |          | /         |           |
| 10:30~12:30 | 3:15(56)  | 3:07(50) | 3:11(106) | 3:21(334) |
| 12:30~14:30 | 4:04(45)  | 3:26(55) | 3:43(100) |           |
| 14:30~16:30 | 3:00(73)  | 3:30(55) | 3:13(128) |           |
| 平均          | 3:40      | 3:36     |           | 3:38(844) |

## (3) 職業別集計 ( )は回答数

| 職業     | 土曜日       |           |           | 日曜日       |           |           | 平均        |
|--------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|        | 男         | 女         | 平均        | 男         | 女         | 平均        |           |
| 自由・管理職 | 4:10(78)  | 4:20(9)   | 4:11(87)  | 2:46(30)  | 3:10(6)   | 2:50(36)  | 3:47(123) |
| 事務・技術系 | 3:49(127) | 4:03(107) | 4:01(234) | 2:59(73)  | 3:09(40)  | 3:03(113) | 3:42(347) |
| 自営業    | 5:38(16)  | 2:00(1)   | 5:25(17)  | 3:20(13)  | 4:13(7)   | 3:39(20)  | 4:28(37)  |
| 労務     | 3:51(7)   | 3:45(2)   | 3:50(9)   | 6:26(7)   | 4:43(4)   | 5:49(11)  | 4:55(20)  |
| 主婦     | 3:10(3)   | 2:26(31)  | 2:30(34)  | 3:37(9)   | 2:49(37)  | 2:58(46)  | 2:46(80)  |
| 学生     | 3:11(32)  | 4:05(45)  | 3:33(77)  | 4:21(31)  | 3:56(51)  | 4:05(82)  | 3:50(159) |
| 無職     | 1:58(12)  | 2:30(6)   | 2:09(18)  | 2:38(4)   | 2:54(5)   | 2:47(9)   | 2:49(27)  |
| その他    | 2:42(11)  | 3:45(14)  | 3:17(25)  | 2:05(6)   | 2:33(9)   | 2:22(15)  | 2:56(40)  |
|        | 3:49(286) | 3:46(215) | 3:48(501) | 3:21(173) | 3:22(159) | 3:21(332) | 3:39(833) |

(4) 目的別集計 ( )は回答数

| 目的    | 土 曜 日     |           |           | 日 曜 日     |           |           | 平均         |
|-------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|
|       | 男         | 女         | 平均        | 男         | 女         | 平均        |            |
| 遊 び   | 3:49( 76) | 4:20( 80) | 4:05(156) | 3:03( 86) | 3:53( 77) | 3:27(163) | 3:46( 319) |
| 買 物   | 2:24(105) | 3:16(125) | 2:52(230) | 2:37( 90) | 3:05(120) | 2:53(210) | 2:52( 440) |
| 仕 事   | 5:08(146) | 5:21( 44) | 5:11(190) | 5:48( 31) | 2:38( 11) | 4:58( 42) | 5:09( 232) |
| そ の 他 | 2:32( 36) | 3:36( 34) | 3:02( 72) | 3:56( 16) | 3:03( 20) | 3:27( 36) | 3:10( 108) |
| 平均    | 3:48(365) | 3:56(283) | 3:51(648) | 3:19(223) | 3:20(228) | 3:20(451) | 3:38(1099) |

(5) 年齢別集計 ( )は回答数

| 年 令  | 土 曜 日     |           |           | 日 曜 日     |           |           | 平均        |
|------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|      | 男         | 女         | 平均        | 男         | 女         | 平均        |           |
| ～10代 | 3:00( 19) | 3:59( 41) | 3:40( 60) | 3:59( 26) | 3:52( 51) | 3:54( 77) | 3:48(137) |
| 20代  | 3:53( 98) | 4:15(101) | 4:04(199) | 2:57( 61) | 3:38( 47) | 3:15(108) | 3:47(307) |
| 30代  | 4:15( 50) | 3:50( 30) | 4:06( 80) | 2:55( 31) | 2:53( 22) | 2:54( 53) | 3:37(133) |
| 40代  | 4:21( 55) | 2:33( 24) | 3:48( 79) | 5:45( 20) | 2:18( 18) | 4:07( 38) | 3:54(117) |
| 50代  | 3:27( 33) | 2:15( 14) | 3:06( 47) | 3:02( 18) | 2:57( 11) | 3:00( 29) | 3:04( 76) |
| 60代～ | 3:11( 34) | 3:00( 7)  | 3:09( 41) | 2:06( 17) | 3:09( 10) | 2:29( 27) | 2:53( 68) |
| 平均   | 3:51(289) | 3:47(217) | 3:49(506) | 3:21(173) | 3:23(159) | 3:22(332) | 3:38(838) |

#### § 4 浅草地区流(出)入調査

昭和49年6月29日(土)、30日(日)の2日間別地図の浅草雷門地区の6地点で、人間の主として流入人口を調査した。最初は流出の方も同じウエイトで調べる積りだったが、午後2時過ぎまでは殆んど入る人だけ、午後4時以降は帰る人だけといった特殊事情を勘案して、雷門入口以外は一方だけの調査に切りかえた。調査間隔は各10分ずつとった。

#### § 5 避難場所の知識と避難行動

アンケート調査の最後の項目として「銀座四丁目交叉点でもし大震災にあったとしたらどの方向に逃げるか」という質問を發し、地目を書いてその方向を記入してもらった。銀座地区の指定避難場所は霞が関方面でその避難路は外堀通(新橋駅前から虎の門へ向う道)であるから、もし、そのような情報が周知徹底されていれば、新橋方向を選ぶ人が多い筈である。ところが、単純集計を見れば、圧倒的多数の人が、日比谷方面へ逃げると思答している(図17)。これは、他項目とのいろいろなクロス集計をとつてみても同じことで、際立つた差異は感じられない(年令とのクロス集計—図6、目的別クロス集計—図18)。これは、災害時の避難場所に関する情報が不足しているということの確証になるのであろうか。一方、アンケート調査の別の項目として、「銀座地区の避難場所を知っているか」という質問があり、これに対する回答は、上述の結論をある程度裏付けることになる。すなわち、そのような知識を持つ人は、僅かに12%にすぎない(図19)。そして、これを前問同様、他項目とのクロス集計をとつてもこの傾向は殆んど変わらない(目的別のクロス集計が図20にある)。それでも、「他所者の多い銀座で一割以上の人々が避難場所を知っていた」という意味で評価する人もあるかもしれないが、これを別の面から眺めてみ

図 1 2 浅草付近の地図 (流量調査地点)

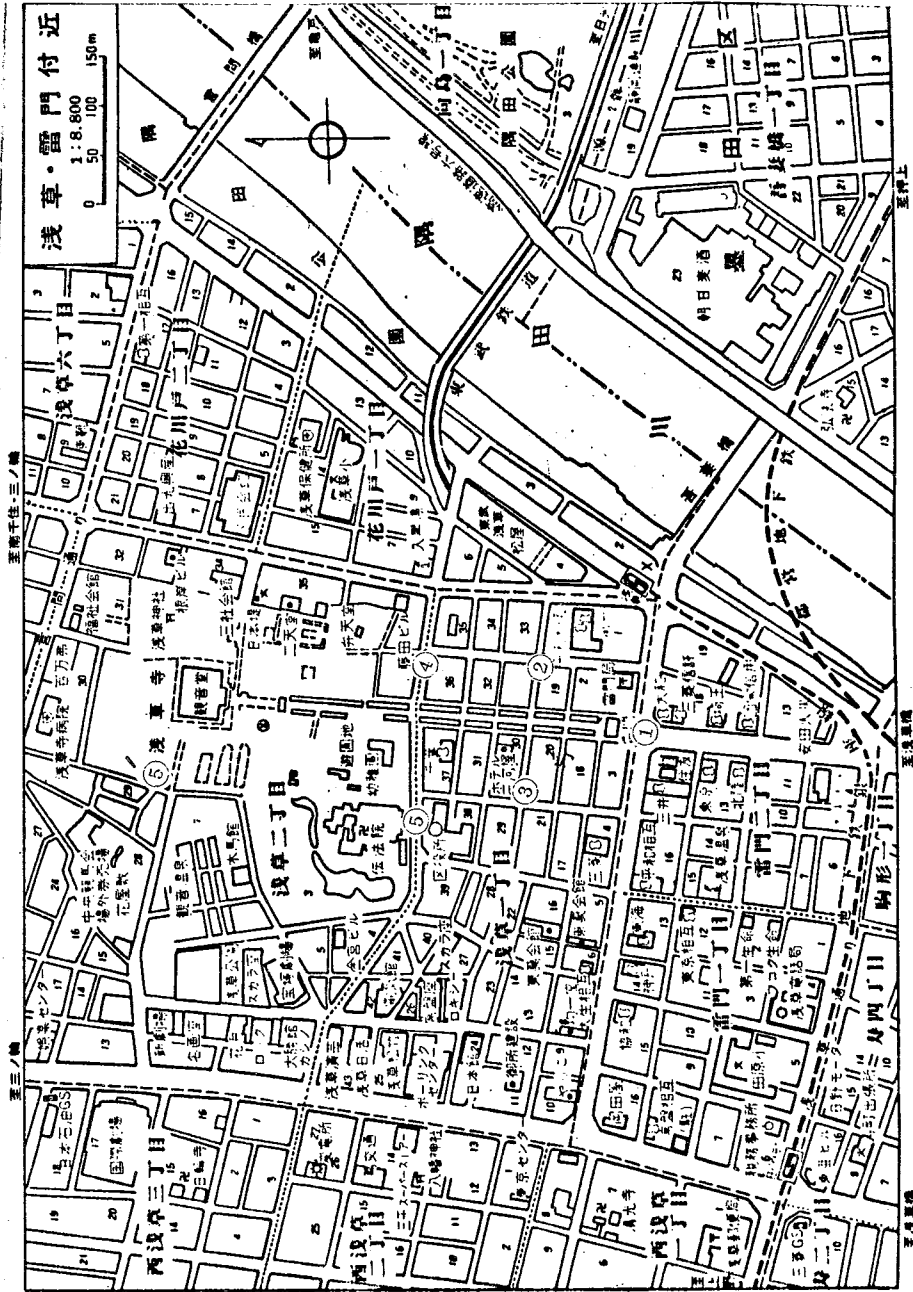


図 1 3 流 ( 出 ) 入人数の推移 ( 土曜日 )

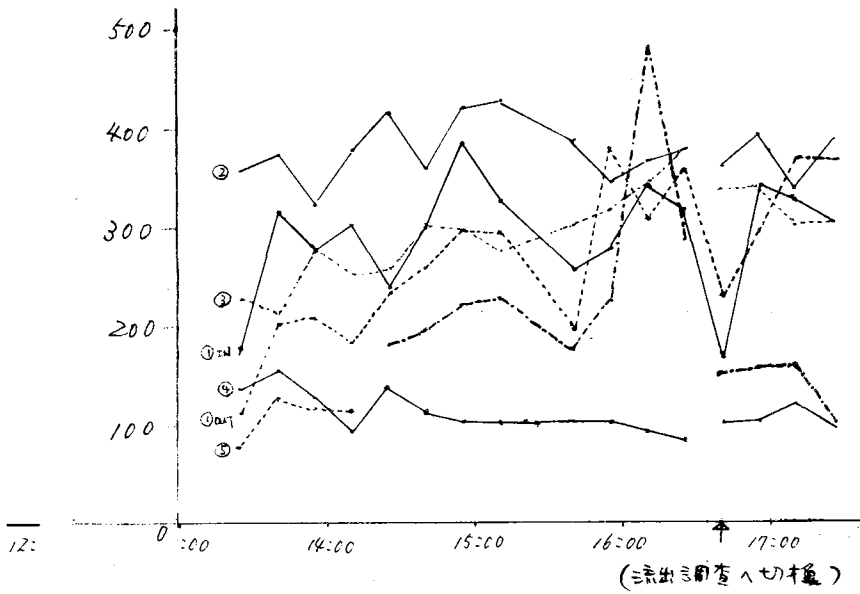


図 1 4 同 3 項移動平均

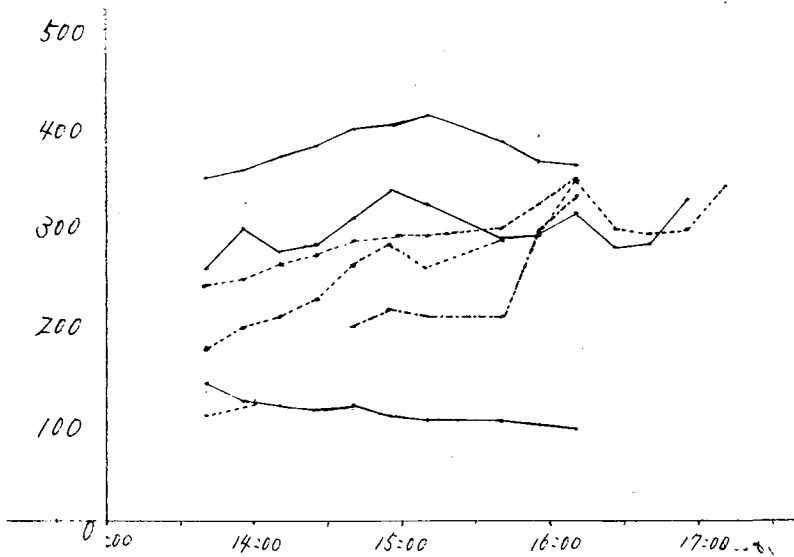




図 15 流(出)入人数の推移(日曜日)

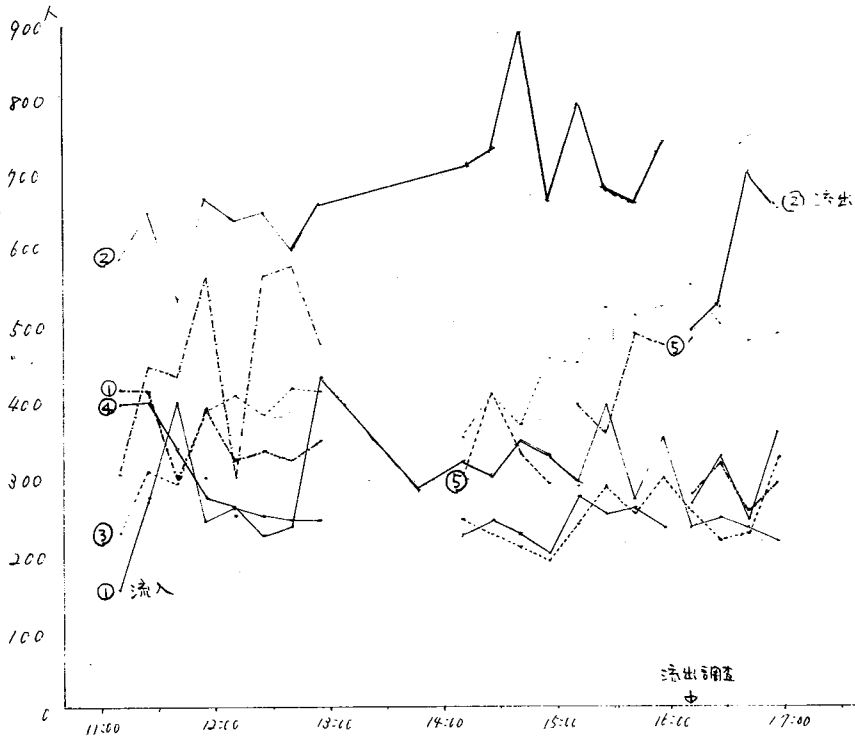
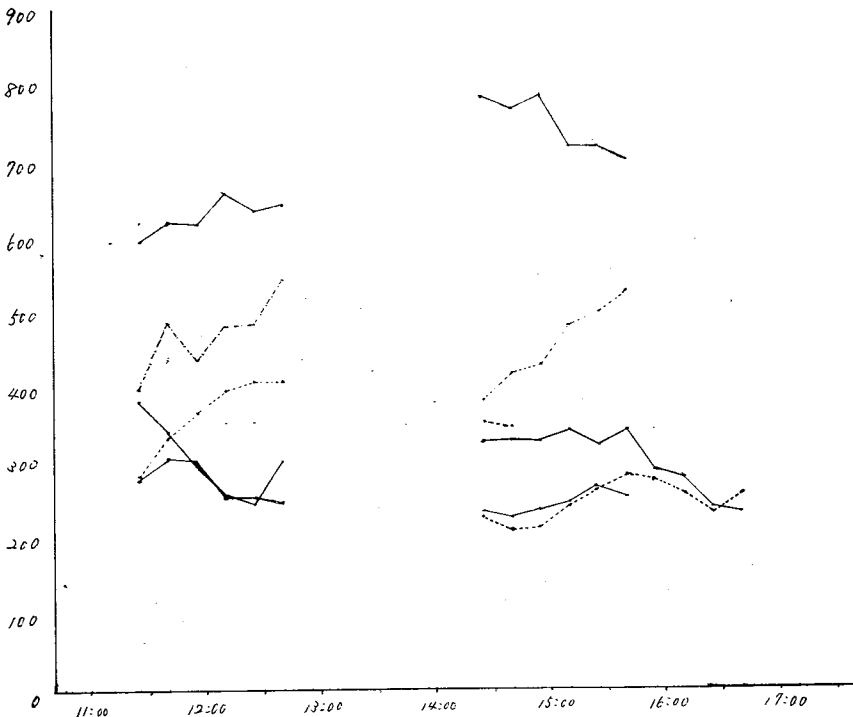


図 16 同移動平均



ると、そう言つて安心してられない数字が浮かび上つてくる。

これら2問の回答のクロス集計をしたものが図21に載っている。すなわち銀座地区の指定避難場所を知っていると答えた人が、大地震発生のとときのどのような行動に出るかを調べたものである。これを見ると、避難場所を知っていると答えた人の中で、新橋方向に逃げると正しく答えた人は、僅かに1人である。避難場所は知つていても、咄嗟の場合の行動は別であるとか、避難路迄は知らないから、日比谷方向から霞が関へ逃げるのだらう、とか好意的に解釈したとしても、この数字は、避難場所・避難路の指定の仕方、広報の仕方の再考を促がすに足るものであろう。さて、前にも書いたように、銀座(のような盛り場)には他所者が多く入りこんでいる。ここでいう他所者とは、不定期的に銀座に来る人の意味である。これは、アンケート調査の「銀座へ来た目的」の回答をみても、遊び、ショッピング以外の目的が半数以下であることを見ても頷ずける。このような、云わば不特定多数に対して、避難場所、避難路の指定を正しく理解させることは、殆んど不可能に近いといつてよい。もし、指定通りの行動を要求するのならば、災害発生後の敏速な広報活動が必要になる。しかし、アンケート結果からみる日比谷方向への指向性はかなりなものと見なければならぬ。したがつて現在の指定避難路よりはむしろこの方向を指定避難路として、銀座地区を出てからの誘導を考える方がよいのではないだろうか。

## § 6 回答用葉書の形式にはどれが良いか。(浅草)

浅草地区でのアンケート用葉書には、私製はがき、官製はがき、そして記念品贈呈と記した官製はがきの3種類を用意した。これら3種間での回収率の差、並びに費用面での差を調べる目的である。なるべく一様性を期すために、葉書きの配布者、配布場所、配布日時に関して同一比率となる

図 17

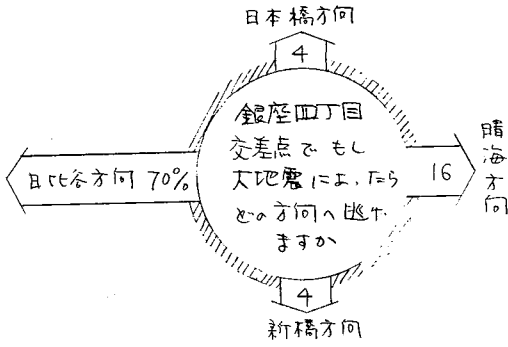


図 18 目的と避難行動のクロス集計

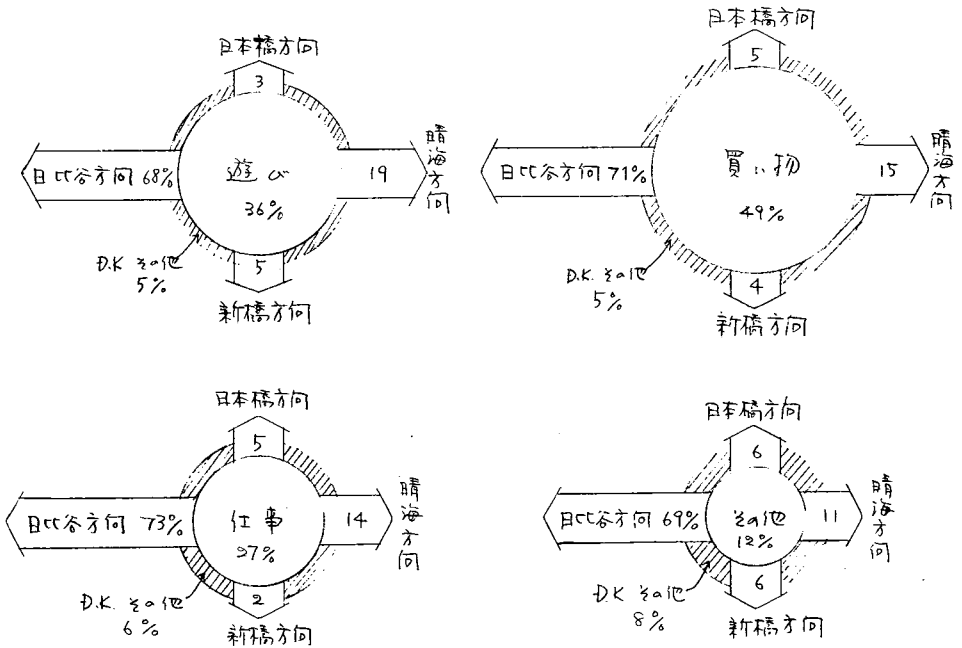


図19 指定避難場所の理解度



図20 目的と避難場所の知識とのクロス集計

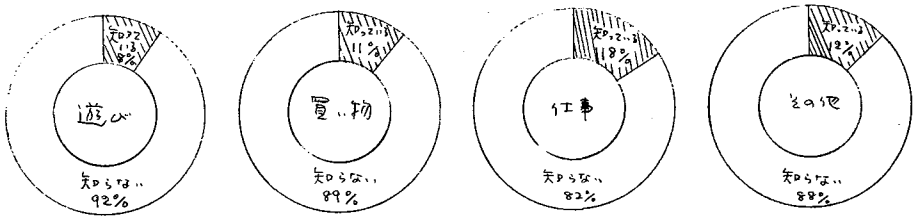
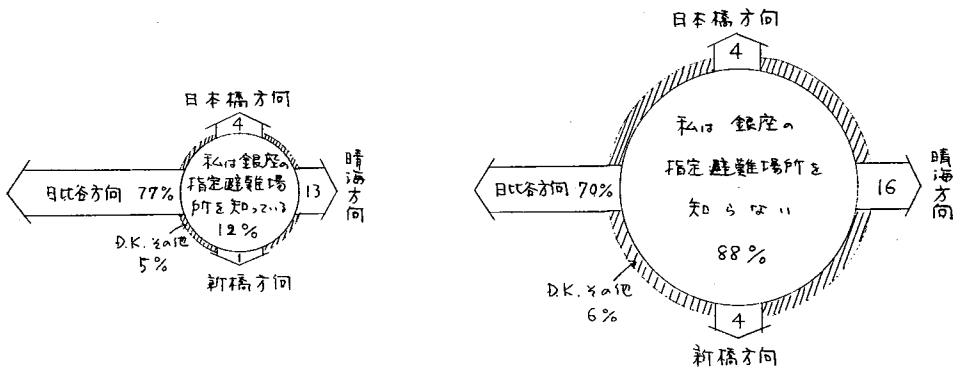


図21 避難場所の知識と避難行動



よう手配りを行つた。

配布した枚数は、私製、官製、記念品贈呈がそれぞれ6000枚、2400枚、600枚で、回答者数が各440枚、278枚、120枚、従つて回収率にして7.3%、11.6%、20%のようになった。予想通りの大小関係が得られたとはいつても、全般にかなり低めの回収率であつた。官製はがき6000枚を配布した銀座地区での回収率15.9%に比較しても、その低調さが伺える。これは配り方のまずさというよりは、浅草地区に来る人間のタイプが銀座地区のそれに比して、調査馴れしてないというか、回答への拒否反応が若干強く出たものと解釈できる。実際、回答者の男女比、年齢構成等のフェイ・シートからチェックしてみても、特に片寄りのあることは検出されなかつた。

次に得られたサンプルのうち、一標本当りの費用面での比較を行つてみよう。回答用葉書一枚当りの印刷費用及びその配布費用の合計を $C$ とする。

又、記念品代及びその送料の合計を $m$ とする。更に

|       | 回収率   | 一標本当りの費用 |
|-------|-------|----------|
| 私製はがき | $r_1$ | $v_1$    |
| 官製はがき | $r_2$ | $v_2$    |
| 記念品贈呈 | $r_3$ | $v_3$    |

のように表わすと、次の関係が得られる。

$$v_1 = C/r_1 + 15$$

$$v_2 = (C + 10)/r_2$$

$$v_3 = (C + 10)/r_3 + m$$

$C$ の値はほぼ決まつていて、 $m$ は調査側がある程度までコントロールできるが、いずれも定数と考えられる。他方、 $r_1$ 、 $r_2$ 、 $r_3$ の方はその時、その場での成り行き次第ということになるので、 $v$ の値を等価にせしめるような $r$ の方の関係式を求めておけば良い。

(i)  $v_1 \geq v_2$  となる範囲は

$$r_2 \geq \frac{c+10}{15} - \frac{\frac{c}{15} \cdot \frac{c+10}{15}}{r_1 + \frac{c}{15}}$$

(ii)  $v_1 \geq v_3$ となる範囲は

$$r_3 \geq -\frac{c+10}{m-15} - \frac{\frac{c}{m-15} \cdot \frac{c+10}{m-15}}{r_2 - \frac{c}{m-15}}$$

(iii)  $v_2 \geq v_3$ となる範囲は

$$r_3 \geq -\frac{c+10}{m} - \frac{\left(\frac{c+10}{m}\right)^2}{r_2 - \frac{c+10}{m}}$$

例えば  $c=20$ 、 $m=115$ と置いてみると、これら3つの等価曲線  
は、夫々

$$r_2 \geq 2 - \frac{8}{3r_1 + 4}$$

$$r_3 \geq -0.3 - \frac{0.06}{r_1 - 0.2}$$

$$r_3 \geq -0.26 - \frac{0.068}{r_2 - 0.26}$$

又、これらの関係を図示すると、次図のようになる。

浅草地区調査の場合のような回収率だとすると、

$$v_1 = 289 \text{ (円)}、v_2 = 259 \text{ (円)}、v_3 = 265 \text{ (円)}$$

のようにほぼ拮抗している。種類の異なる回収率間の比が一定だとして、この調査結果から得た比率を基に描いてみたのが鎖線による直線である。最初の図では、この直線がすべて  $v_1 > v_2$  の領域に入っている。これより官製はがきの方が若干コストが安目であることが予想される。2番目の図の場合だと、この直線と等価曲線  $v_1 = v_3$  がほぼ重なり合っている。これよ

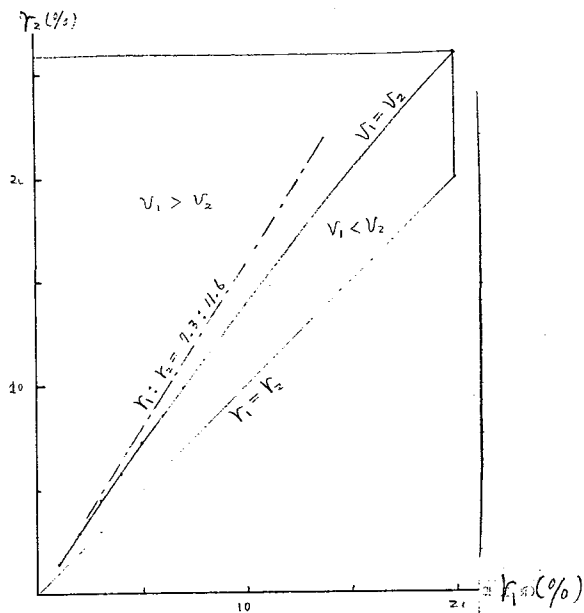


图 22

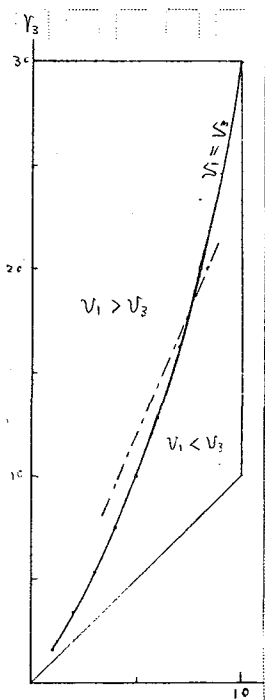


图 23

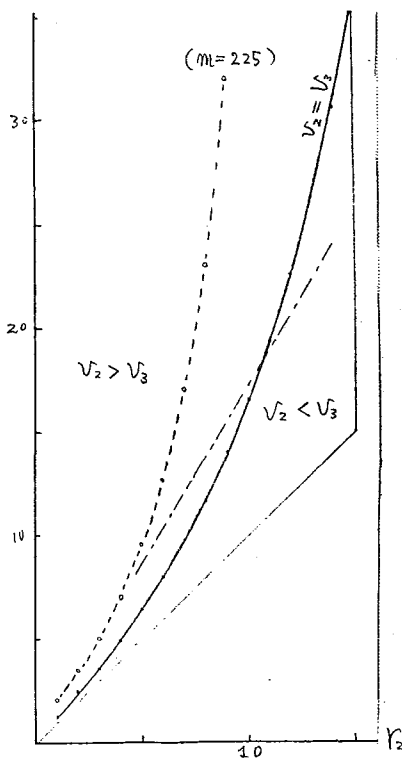


图 24

り私製はがきと記念品贈呈官製はがきとはほぼ同程度、従つて官製はがきが一番安く上がると結論できそうである。念のために3番目の図も見てみると、 $r_2 \geq 0.11$ では直線が $v_2 < v_3$ の領域に入っている。参考までに記念品代をもつと高くした、 $m = 225$ のときの等価曲線の点線で描いてある。これだとすべての場合について、記念品付きは高くつくことになる。唯記念品贈呈にすると全般に回収率を上げることができるので、回答者の片寄りを少なくできる可能性もあるが、“記念品につられた”という別の意味での片寄りも附加されることになるので、尙検討の余地があろう。

## § 7 “タテマエ”と“ホンネ”(浅草地区再調査)

記念品贈呈用アンケート回答者120名に対して、記念品送付と同時に次のようなアンケートを再度依頼し、64の回答を得た。原データは、最後の表7に示してある。

### <アンケート用紙>

- 問1 あなたの家で御使用になつている暖房器具は主として次のどれでしょうか。
1. 電気ストーブ
  2. ガスストーブ
  3. 石油ストーブ
  4. その他( )
- 問2. 最近、中程度の地震が時々起つてますが、もしあなたが石油ストーブを使つていたとしたら
1. すぐに火を消す
  2. この程度ではまあ大丈夫だろうとしばらく様子を見る
  3. この程度では発火の心配無しと平然としている
- 問3. 関東大震災のときのような強烈な地震がきたとき、冬で石油ストーブを使つていたら
1. とつさに消せると思う
  2. 何とか消せると思う



3. その時の状況如何による
4. おろおろして消火どころでない

- 問4. もし大地震が起つて、使用していた石油ストーブが発火してしまつたとき
1. 早目に消せば火は消える
  2. 消火は不可能だと思ふ

- 問5. 防災会議では大地震の際に発火した火災のうち、6割を都民が自力消火してくれることを期待していますが、そのようなことは
1. 可能と思ふ
  2. 何ともいえない
  3. まず不可能

使用暖房器具の比率は、若干の重複使用を無視すると

石油 47 : ガス 12 : その他 5

のようになっている。

更に問2と問3、問4と問5のクロス集計の結果は次のようになっている。

表5. [問2と問3のクロス集計]

| 大地震<br>中地震 | すぐに消せる | 何とか消せる | 状況如何 | 消火できない | 計  |
|------------|--------|--------|------|--------|----|
| すぐに消す      | 17     | 32     | 2    | 2      | 53 |
| 様子をみる      | 0      | 5      | 3    | 2      | 10 |
| 消さない       | 0      | 0      | 0    | 1      | 1  |
| 計          | 17     | 37     | 5    | 5      | 64 |

表6 [問4と問5のクロス集計]

| 6割消火は<br>自分は | 可<br>能 | 何とも<br>言えない | 不<br>可<br>能 | 計  |
|--------------|--------|-------------|-------------|----|
| 消火可能         | 9      | 19          | 13          | 41 |
| 不<br>可<br>能  | 1      | 8           | 14          | 23 |
| 計            | 10     | 27          | 27          | 64 |

問2、問3のクロス集計で気づくことは、中程度の地震でも使っていた石油ストーブを消すし、大地震のときでもまあ消せるとの自信をほのめかしている人が、全体の8割を占めていることであろう。これは回答者が、路上配布のアンケートに協力してくれた人で更に2度目のアンケートにも答えてくれたという、極めて模範的な人種に片よっている点を考慮したとしても、やゝ多すぎる感無きにしてもあらざと言えよう。つまり“タテマエ”的な意見のみが反映されてしまつて、“ホンネ”の部分の情報がかまく吸収されていない結果になつている。これでは“パニック状態”での行動を伺い知るには不十分極まりないことは明白である。このような失敗の原因は、問2、問3の質問形式のまづさにある。聞き方の工夫の大切なことを喚起する意味で、取立てかゝる愚問を發してみた次第である。このアンケートの唯一の眼目は、タテマエとホンネの差異を検出する為に用意した、次の問4、問5である。

さて問4、問5のクロス集計について考えてみよう。まず最も特徴的な事実は、自分は消火できるが全体での6割消火を疑問視している人が3分の1もいることである。更に自分で消火できると答えた人が3分の2近くいるのに、全体での6割消火が可能とみる人が2割にも満たないという結果である。これは回答者がかなり模範的行動をとる沈着なタイプが多かつたとみるよりも、タテマエとホンネの差異と考へた方が良さそうである。

今仮りに、問5で6割消火可能と答へた人の意見を、自力消火率0.7と判断した情報であると考えてみよう。同様に、何とも言えないを0.5、不可能と答へた人を0.3と見積つてみよう。こうして“ホンネ”の自力消火率Pを問5の回答比率より推定してみると

$$\hat{P} = 0.7 \times \frac{10}{64} + 0.5 \times \frac{27}{64} + 0.3 \times \frac{27}{64} = 0.446875$$

一方“タテマエ”の方の消火率qを問4の回答比率より単純に推定すると

$$\hat{q} = \frac{41}{64} = 0.640625$$

従つてタテマエとホンネの差は

$$0.19375$$

のように見積ることができる。

このような差異は、自分自身の可能消火率（これは1か0になるが）から全体としての可能消火率を引いたものと考えた方が自然かもしれない。例えば、自分は消せるが全体での6割消火は何とも言えないと答えた19人については、このような差異を $1 - 0.5 = 0.5$ と見積っているという具合に考えるのである。クロス集計の結果を用いて推定してみると、

$$\begin{aligned} & 0.3 \times \frac{9}{64} + 0.5 \times \frac{19}{64} + 0.7 \times \frac{13}{64} - 0.7 \times \frac{1}{64} - 0.5 \times \frac{8}{64} \\ & - 0.3 \times \frac{14}{64} = 0.19375 \end{aligned}$$

のように前に求めた結果と全く一致する。これは別に不思議でも何でもないわけで、単純な差だけを問題にする限り周辺比率だけで規定されてしまうことが判る。





Research Report

General Series No. 40

# Systems Analysis for Anti-Disasters

—Attitude Survey toward  
Disasters in Busy Centers—

TÔKEI-SÛRI KENKYÛZYO

Institute of Statistical Mathematics

4-6-7 Minami-Azabu, Minato-ku,

Tokyo, Japan