

秋田大学鉱山学部 正 員 清水浩志郎

学生員・川崎 泰夫

1 はじめに

地方都市の将来を展望するためには、地方都市のもつ都市の機能それ自体の分析なり把握が必要となる。

地域計画は人、土地、経済、交通が重要な要因であるといわれている。そのうち地理的、歴史的な絶対条件によって立地している土地と元来可動的で複雑な要因によって分布している人を密接に結びつけている交通について考察し、その地域の特性を把握、合理的な交通計画を検討することは興味ある問題である。とくに日常の地域間流動である通勤・通学交通を地域の特性、交通との関連により定量的に把握することは交通計画に重要なことである。

通勤・通学交通の発生要因は都市内でのドーナツ化現象による都市周辺部の無秩序なスロー化、さらに輸送交通機関の改良による時間距離の短縮などによって起因している。そして、この朝夕に集中する交通は、ラッシュアワーとして大きな社会問題となっている。さらに、この交通は輸送時間の短縮や新路線の建設など既在の交通体系の変化により、ただちに大きく変動する要因を内含している。

本研究では、人口ポテンシャルの面から主要都市の都市圏を想定し周辺地域との依存関係を知ることによりその勢力分布を明らかにし人口流動を地域の核である都市相互間の依存関係として、時間距離により分析した。用いた方法はスケアートジップの人口ポテンシャルの概念であり、それによって地方都市の人口的局面がその地域空間

に展開されている状況をマクロ的に把握することができる。つまり時間距離によってあらわされる地域の人口ポテンシャルを求め、等人口ポテンシャル線によって分類し、その地域の特性を全国46都道府県176市について検討した。なお適用した都市は昭和35年、昭和40年国勢調査で人口10万～100万人の都市である。また人口10万人以下の場合をも合わせて検討するため東北地方では全市を試みた。

2 分析方法

2-1 通勤・通学交通の分布モデル⁽¹⁾

一般にある地域への交通は距離の増大に伴って減少する。これは距離の抵抗を受けるため、この抵抗となる距離のうち通勤・通学交通が最も大きく影響をうけるのは時間距離である。この時間距離を指標とする通勤・通学交通の分析については、すでに報告した。その概要は次のとおりである。

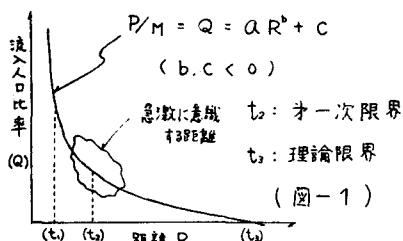
分布モデルとしては、引力モデルの概念を基本とした小川博士の提唱する P/r 曲線を利用した。

対象地域 j からある地域 i への流入人口を R_{ij} 、 j 地域の人口を P_j とする。 j 地域から i 地域への流入人口比率を $P/r (=Q_{ij}) = R_{ij}/P_j$ で表わす。また $i-j$ 間の最短時間距離を R_{ij} として図示すると1図のようになり、この分布関数は(1)で表わされる。

$$P/r (=Q) = a R^b + c \text{ ---- (1) } (b, c < 0)$$

(1)は、初めは低く現われ、ある距離(R)に至った

時(1)式の適用が可能となる。また(1)式では、 $R = \sqrt[3]{Q/a}$ の時Qは零となり、この距離が理論限界(t_3)となる。



2-2 通勤・通学交通よりみた都市圏

提案した分布モデル式を利用することにより都市圏が想定できる。つまり理論限界(t_3)までを広義の都市圏と想定できるが必ずしも(t_2)までを圏として考える必要はない。図-1からも明らかなように流入人口は距離の増大に伴って指数曲線的に減少し、ある距離のところで急激に減少する。そこでこの急激に距離を意識する範囲(t_2)をオ一次限界(狭義の都市圏)とする。この(t_2)を数学的に厳密に算出することはできないので(2)式に示す曲率内の考え方より半径半徑(P)を最小にする点をとった。

$Q = f(t)$ として

$$P = \frac{(1 + (f'(t))^2)^{3/2}}{f'(t)} \quad \text{----- (2)}$$

つまりPを最小にする t_2 をオ一次限界とすればこのオ一次限界を境として流動のパターンに変化が生じ地域間依存関係に差異があると考えられる。

2-3 人口ポテンシャルによる都市圏構造⁽²⁾

スチュアート・ジッパは「類似の関係(自然社会学に於けるボイルの法則)が人間のような社会単位の相互作用の基礎を作りその関係はこのような大きな単位の集合を研究することによって発見されうることを明らかにし、ある地点への、人々が接近する尺度として近づき易さの総合的な尺度として、またもっと簡単にいえば遠隔地の人々の影響の尺度として、その地点の人口ポテンシャルを

表わしている」という理論より

$$V = G \int_s \frac{P}{d_{ij}} ds$$

として人口ポテンシャルを定めているが、これは実際的でなく次のような式を上げている。

$$V_j = G \cdot \frac{P_j}{d_{ij}} \quad \text{----- (3)}$$

V_j : jにおける集団によって点しをつくられる人口ポテンシャル

P_j : 都市jの人口

d_{ij} : 都市i-j間の距離

G: 定数(i都市のもっている力)

即ち人口ポテンシャルを求めるには

$$V = G \cdot \frac{P_1}{d_{i1}} + G \cdot \frac{P_2}{d_{i2}} + \dots + G \cdot \frac{P_n}{d_{in}} \\ = G \cdot \sum_{j=1}^n \frac{P_j}{d_{ij}} \quad \text{----- (4)}$$

V : i都市のもっている人口ポテンシャル
本研究ではジッパの仮説を基礎としてi都市に影響を与えるj都市の占める人口ポテンシャルの割合を求めるために次式を想定した。

$$P = \frac{V_j}{V} \times 100 = \frac{\frac{P_j}{d_{ij}}}{\sum_{j=1}^n \frac{P_j}{d_{ij}}} \times 100 \quad \text{--- (5)}$$

P: i都市のj都市による依存度

これを地図上に記入することによって等ポテンシャル線が明確になり、それによって都市の周辺地域構造が明らかにされるであろう。

3 東北地方全市と全国46都道府県124都市における適用例

資料⁽⁴⁾は昭和35年と昭和40年に実施された昭和35年国勢調査及び昭和40年国勢調査を利用することとし、地域間の交通は鉄道を利用することとし、一部鉄道のない地域にはバスによる所要時間を用いた。そして次のような仮定のもとに(1)(2)式を計算した。その結果は表-1に示す。

(1)昭和35年、昭和40年国勢調査で当該市以外の市町村に常住し従業地、通学地が当該市であるものを、通勤・通学人口すなわち流入人口とする。

(2)通勤・通学のための所要時間は、各県を市町村のブロックに分けて、その中心地(市町村の行政中心地)間の平均時間距離とした。

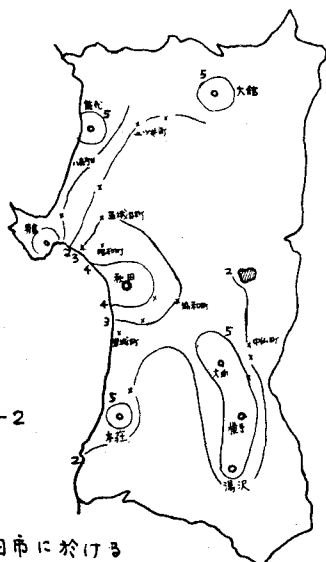
なお(3)(4)(5)式の計算結果も表-1に示す。またその定数Gは、その都市のもっている力(魅力)としてその都市の人口を用いた。又人口ポテンシャルの値と(1)式 $Q = \alpha R^b + C$ の α の値(A値)との比較することにより、その都市の人口ポテンシャルとの関係を検討し、さらに算ポテンシャル線の広がりとも一次関数との関係をも検討した。その結果は図-2に示すとおりである。これから想定された都市圏構造と、モデル(2)式より想定された都市圏構造との関連については講演時報告する。

表-1

番号	都市名	市1次圏内人口(万人)	理論人口(万人)	中心地係数A値	市1次圏内人口(万人)	人口ポテンシャル	都市力
1	札幌	56	144	3111.9	302715	930395.4	18.88
2	旭川	62	96	3838.1	159924	152946.5	1.90
3	小樽	37	107	1370.2	26154	258314.2	-0.12
4	室蘭	71	137	4791.8	93055	63386.4	2.31
5	函館					34776.5	-1.38
6	釧路	40	162	1587.5	26022	25795.1	-0.76
7	帯広	38	128	1408.2	71029	41608.3	-1.59
8	青森	59	114	3484.5	59046	180458.0	1.00
9	弘前	35	187	1234.2	168661	134069.1	-2.03
10	八戸	50	123	2526.2	41721	85399.8	-1.00
11	黒石	19	48	343.0	46768	30457.4	
12	五所川原	25	118	605.0	85920	44612.0	
13	十和田	24	115	558.7		25769.5	
14	三沢	26	123	683.7	74806	24325.3	
15	むつ	26	134	699.9	11660	3830.1	
16	盛岡	50	131	2529.7	117755	139044.0	0.81
17	釜石	50	164	2451.7	20059	15734.1	
18	宮古	40	149	1563.2	6345	18764.2	
19	一関	32	130	1003.0	62073	72076.3	
20	大船渡	36	73	1313.6	31040	6122.0	
21	水沢	21	126	450.3	138954	36965.0	
22	花巻	25	143	644.4	87182	53050.8	
23	北上	30	85	923.6	103557	40437.0	
24	八戸	27	133	748.4	10433	9359.2	
25	遠野	42	90	174.2	8393	12778.9	
26	陸前高田	22	153	476.6		6561.1	
27	江刺	14	68	203.5	0	12452.7	
28	仙台	67	153	4496.1	376574	853074.2	10.91
29	石巻	35	137	1224.5	129822	99906.7	
30	塩釜	32	84	1002.8	580139	100459.9	
31	古川	35	111	1204.2	118979	72276.0	
32	気仙沼	38	170	1430.5	33736	14757.8	
33	白石	24	97	590.0	15565	50462.3	
34	名取	7	155	55.3	0	150702.1	
35	角田	25	58	617.6	23907	23968.1	
36	秋田	71	139	5059.1	148079	17343.3	1.02
37	能代	54	147	2916.8	53034	29523.4	
38	横手	25	163	611.8	48672	33100.2	
39	大館	23	196	743.3	41033	32572.6	
40	水沢	22	118	466.6	21238	15812.9	
41	男鹿	31	131	944.2	11909	15165.0	
42	湯沢	30	98	870.5	40260	18445.8	
43	大曲	27	106	703.7	45059	31830.0	
44	山形	49	160	2404.4	188419	247844.3	0.09
45	米沢	38	146	1471.8	67766	67004.3	
46	鶴岡	35	98	1219.2	69692	40836.6	
47	酒田	45	173	2822.0	64842	47689.8	
48	新庄	30	168	877.6		17169	43153.1
49	寒河江	22	109	493.9		66064	29788.3
50	上山	11	80	114.4		0	31173.6
51	村山	14	109	197.3		39178	28628.0
52	長井	26	94	697.3		36062	18119.7
53	天童	16	76	246.4		0	35555.4
54	東根	9	76	74.8		36423	30319.1
55	尾花沢	10	64	105.8		13071	14158.2
56	福島	53	93	2773.6		221950	281013.3
57	会津若松	39	164	1533.9		144956	62126.0
58	郡山	30	160	923.9		110347	230961.7
59	平	34	82	1160.0		177002	92456.8
60	白河	29	180	842.8		62106	24509.4
61	原町	26	144	676.3		30992	11839.2
62	須賀川	22	75	479.2		260796	46748.5
63	喜多方	27	164	703.1		13783	15212.2
64	常磐	22	39	472.5		161929	30451.8
65	磐城	23	160	528.4		0	51350.0
66	相馬	25	70	630.4		24313	24087.7
67	内郷	10	91	99.2		111592	32774.5
68	勿来	16	124	251.4		55334	46106.9
69	二本松	18	149	328.6		43057	30095.5
70	水戸	38	191	1442.9		236437	361844.4
71	日立	42	127	1767.0		234344	262618.8
72	宇都宮	34	175	1183.6		269459	2774250.9
73	足利	22	94	475.1		342025	424544.1
74	前橋	39	83	1532.2		537491	2056751.7
75	高崎	33	101	1098.7		567334	1910096.5
76	桐生	38	100	1424.5		323418	231900.2
77	川越	26	83	681.2		588046	2187897.9
78	熊谷	24	143	591.8		334537	1438525.8
79	川口	17	124	299.5		432495	7139618.4
80	浦和	19	194	349.1		640991	5936662.3
81	大宮	23	99	526.9		859386	5481200.4
82	千葉	39	153	1557.1		687043	6689389.8
83	市川	19	151	364.0		223984	5626374.9
84	船橋	17	106	299.0		297889	5096946.3
85	松戸	18	125	327.3		0	3658250.1
86	柏	22	67	481.6		346663	1825108.9
87	八王子	25	120	638.7		748698	4288605.6
88	立川	21	190	430.4		869504	2289027.5
89	武蔵野	18	122	336.8		317604	3457100.0
90	三鷹	17	149	305.6		467767	3335582.7
91	府中	16	176	249.8		397194	2730578.5
92	調布	15	79	238.2		185721	2664564.4
93	町田	13	107	171.2		29947	2332672.7
94	小平	12	128	134.1		213421	2083463.6

番号	都市名	第1次 限界 km ² (%)	理論 限界 km ² (%)	中心 性 係数 A 値	中心性 指数 (※1:4国)	人口ポテンシャル	都市力
95	横須加	29	130	861.3	161540	5189682.1	2.57
96	川崎	26	140	684.1	10690137	27197416.6	12.58
97	早稲	27	138	722.1	465749	2679274.9	-2.33
98	鎌倉	15	101	237.7	43211	2368017.7	-2.23
99	藤沢	23	166	515.3	394593	3216650.1	-1.17
100	小田原	36	107	136.0	324353	2206270.7	-1.69
101	茅ヶ崎	13	85	172.8	351363	1872670.5	-3.75
102	相模原	30	104	892.2	394048	2738386.4	-2.25
103	新潟	45	173	2059.5	184656	559497.5	5.12
104	長岡	43	100	1845.0	201245	2276433	-0.97
105	富山	48	161	2274.5	530279	426809.2	1.83
106	高岡	37	111	1386.6	502756	675175.2	-1.30
107	金沢	53	125	2859.0	430483	252298.5	5.54
108	福井	44	126	1972.2	262454	226875.8	0.62
109	甲府	42	152	1771.5	211797	185620.3	0.12
110	長野	54	167	2920.3	383942	227483.4	0.29
111	松本	59	174	3446.5	208206	142662.6	-1.17
112	岐阜	34	158	1124.9	2643324	2955296.6	4.49
113	大垣	28	155	799.7	600329	652577.2	-2.86
114	静岡	30	191	921.6	380129	1225547.9	4.76
115	浜松	43	198	1820.2	363346	1047025.9	3.71
116	沼津	32	92	1009.8	385608	720427.4	-0.92
117	清水	30	87	906.4	414876	692240.4	0.45
118	豊橋	29	127	866.2	454550	1535428.2	0.13
119	岡崎	21	151	427.5	279164	1298308.1	-1.30
120	一宮	15	164	220.8	562816	1918970.6	-0.96
121	春日井	11	160	130.1	0	801712.9	-3.99
122	豊田	42	88	1745.0	188958	560463.1	-4.15
123	津	36	136	1244.3	239290	442475.4	-1.83
124	四日市	39	148	1521.4	422910	1162663.8	-0.11
125	伊勢	33	155	1046.5	194124	142146.2	-2.92
126	鈴鹿	21	169	425.7	241755	166151.5	-4.29
127	大津	37	148	1354.5	1706842	1600272.2	-1.88
128	堺	31	119	956.9	271883	7456911.1	3.95
129	岸和田	12	103	149.8	257841	1930505.7	-2.91
130	豊中	17	127	299.5	187595	5423223.7	0.55
131	布施	24	123	555.2	3450949	5490246.2	
132	吹田	13	189	173.5	3314777	4808328.0	-1.76
133	高槻	15	77	232.8	362475	2394481.0	-3.20
134	守口	13	98	166.3	208785	2553821.5	-2.69
135	枚方	18	86	320.0	227989	1871396.2	-3.29

番号	都市名	第1次 限界 km ² (%)	理論 限界 km ² (%)	中心 性 係数 A 値	中心性 指数 (※1:4国)	人口ポテンシャル	都市力
136	茨木	13	118	164.6	178029	2270125.9	-3.13
137	八尾	16	126	260.0	44971	2781812.1	-2.60
138	箕面	11	109	128.7	361584	1882741.4	-3.62
139	姫路	62	171	3838.6	1846872	3224595.2	3.33
140	尼崎	22	120	471.1	3758206	10050254.9	4.25
141	明石	29	142	842.0	1318421	1740925.3	-2.28
142	西宮	13	154	174.7	655658	7233509.7	2.04
143	伊丹	18	72	335.4	936664	2178290.6	-3.36
144	加古川	26	148	680.8	611625	793145.2	-3.77
145	奈良	25	132	640.1	212503	1959338.3	-0.59
146	和歌山	40	131	1625.1	369727	3179871.3	2.01
147	鳥取	42	185	1729.6	91181	49670.6	-1.98
148	松江	40	172	1630.2	230556	84479.3	-1.57
149	岡山	53	162	2838.4	565381	787055.9	3.96
150	倉敷	37	111	1357.4	395787	313099.8	-2.15
151	広島					923624.8	11.77
152	呉	48	157	2270.2	679777	330071.5	0.20
153	福山	36	148	1314.1	395691	410719.9	0.52
154	下関					820539.3	1.22
155	宇部	33	96	1071.3	84431	164686.4	-1.72
156	岩国	39	118	1544.8	100401	175206.3	-2.76
157	徳島	47	173	2241.2	228876	168548.8	0.49
158	高松	62	175	3813.1	249146	264649.8	2.63
159	松山	58	146	3416.6	113271	217914.8	2.52
160	今治	60	91	3610.1	189256	84173.8	-3.02
161	新居浜	26	188	686.3	52369	103001.9	-2.99
162	高知	57	171	8289.8	203389	113858.7	1.61
163	福岡	74	139	5524.8	1436518	35956878	19.20
164	久留米	40	111	1564.3	430890	745818.1	-0.75
165	大牟田	27	136	731.5	134880	571216.6	-1.37
166	佐賀	43	156	1813.7	324726	182754.8	-1.10
167	長崎	73	124	5374.8	172988	3027968	4.72
168	佐世保	49	135	2387.4	51924	187793.1	0.53
169	熊本	47	159	2175.7	279598	746475.4	6.68
170	八代	28	136	811.7	22633	108776.9	-3.45
171	大分	51	188	2607.4	191700	190297.6	0.47
172	別府	36	106	1330.0	246535	118373.6	-1.28
173	宮崎	43	151	1836.5	46883	157773.7	-0.16
174	都城	27	135	742.4	88233	110864.2	-3.38
175	延岡	49	120	2444.9	76782	48515.9	-3.17
176	鹿児島	58	176	3371.9	258965	364484.4	3.63



図一2

秋田市に於ける

等人口ポテンシャル線(%)

<参考文献>

- (1) 清水浩志郎 通勤・通学交通量分布とその構造について 土木学会東北支部発表会 47.2
- (2) W.I.S.A.R.D. Methods of Region Analysis p499-508 植村福太郎 地域開発 法政大学出版局 40.8
- (3) 都市開発の展望(都市開発講座3) 大来佐武郎編集 鹿島出版会刊 45.10
- (4) 総理府統計局 従業地・通学地に関する統計報告 45.10, 40.10
- (5) 清水・田松 都市の類型化とその圏構造について 土木学会東北支部発表会 44.2