

パーソントリップ^oから見た交通圏について

北海道都市計画課 正員 伊藤昌勝

1. はじめに

我々が大地に生活を営む時、常に種々の目的を持って空間的な広がりを持った行動を行う。自然界に棲む動物などは互いに縄張りという相互に侵さない行動圏を持っているようである。我々の先祖が自給自足の生活をしてきた頃はおそらく、自らの食物が得られる範囲が行動圏であり、この意味で動物の縄張りと同様のものであったろうと想像される。しかしながら、交易などのようにより高度な社会生活を営むようになってからは、急速に行動圏が広がっていったことであろう。このような行動圏の広がりを支えるものは道に代表される交通施設や人や物を運ぶ交通機関であろう。従って人々の行動圏の広がりや交通機関の発達と不可分のものと言えよう。交通技術、交通機関が極度に発達した今日の我々の行動圏は意識や可能性の上では地上の全域と言ってもよいであろう。

一方、我々の日常生活を振り返ってみると毎日の行動圏は意外に狭いことに気がつく。例えば、道庁都市圏パーソントリップ調査によれば、札幌市内に発生集中する交通の97%は札幌市内で、小樽市のそれは94%が小樽市内で完結している。このように、日常生活に伴う行動圏を日常交通圏とすれば、道内の諸都市、町村、あるいは都府に居住する人々はそれぞれ日常交通圏を持っていることが容易に想像される。又遂に、人々は日常交通圏の中で日常生活行動を完結していると言うことができる。我々がより住み易い都市、あるいは地域を築きあげるといふ観点から、都市計画なり地域計画を行う場合、もちろん、北海道全域を対象とすることは不可能であり意味である。例えば、全道の小学生を収容できる学校を札幌に建設して、毎日通学させることができたとしても、現在行われているように、近隣住区に現合った区域にそれぞれ学校を配置する方がはるかに優れている。特に交通施設の整備を中心とした交通計画に当っては、計画を策定するための地域の範囲を十分把握しておく必要はない。この意味で日常交通圏を把握しておくことは交通計画に非常に重要な事と言える。

小論では道庁都市圏のパーソントリップ調査の結果をもとに、ゾーン集中度率という概念を導入して、通勤、通学、買物、業務などの日常交通圏について、現象面から考察しようとするものである。

2. 道庁都市圏パーソントリップ調査の概要

道庁都市圏パーソントリップ調査は、札幌地域の昭和70年と目途とした総合交通計画を策定しようとして実施されているものである。調査は、昭和47年～50年の4年間にわたるが、昭和47年度は実査が行われ、今年度は目下現況解析中である。調査地域は札幌市、小樽市、江別市、恵庭市、当別町、石狩町、広島町の4市3町であり、これらに居住する約140万人、及びこの地域に日常的に出入する約70万人が調査対象となった。調査は、家庭訪問調査、コードライン調査、大量輸送機関調査、営業車調査、スクリーンライン調査の5分野に渡って抽出によって行われた。このうち、最も大規模なものは、地域内居住者の6%、約8万人に対して行われた家庭訪問調査である。ここでは、家庭訪問調査の結果に基づいて考察を進めるものとする。なお調査地域は大ゾーン18、中ゾーン22、小ゾーン224に分けられている。

家庭訪問調査は、正確には居住者のうち、満5才以上の76,545人(抽出率5.45%)に対して世帯単位に実施された。これによると域内居住者は、1人平均2.7トリップ/日の交通を行い、全体で約380万トリップ/日となった。これらのトリップの交通目的別の構成は、図-1に示すとおりであり、これを交通手段別にみると、図-2に示すとおりである。通学、買物は徒歩によるものが圧倒的に多く、通勤は大量輸送機関の利用、業務は自動車の利用が目だっているがこれは、それぞれの交通目的に合った交通圏と深い関係があるものと思われる。

図-1 目的別トリップ構成

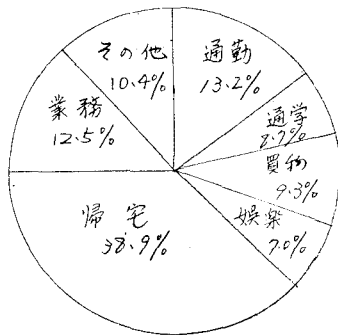
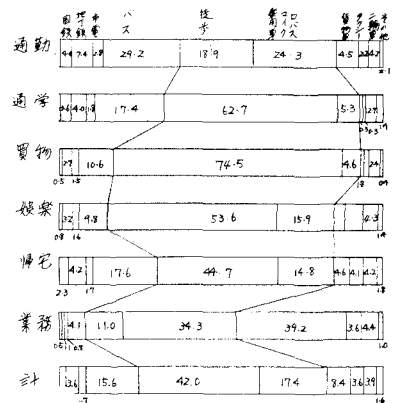


図-2 目的別交通機関別利用比



3. ゾーン間緊密率及び内緊密率

(1) 依存率

パーメントトリップのゾーン間OD表は、人の交通を通じたゾーンとゾーンの結び付きを示すものである。人の交通が社会活動の表われであることを考えれば、これはそのまま社会生活に於けるゾーンとゾーンの結び付きを表わしたものと言うことができる。従って一般には、ゾーンとゾーンの結び付きの度合は、ゾーン間交通絶対量で把握しており、交通施策に於いては、この量を円滑に処理することを一義として種々の検討がなされている。しかしながら、一つの都市なり都市圏を形成している地域を分割した個々のゾーン相互の結び付きは、これらの交通絶対量よりむしろ交通相対量で把握する方が妥当であろう。例えば、交通絶対量が小さいからといって、結び付きが弱いということにはならない。いま、あるゾーンZ_iからの全発生交通量をZ_iとし、このうちゾーンZ_jに向う交通量をZ_{ij}とし、両者の比をU_{ij}とする。この時、U_{ij}は、1つの目的のためにZ_iに発生する交通量のうちZ_jに向う比率であるから、Z_iが社会活動の中でその目的を自ゾーン内で達し得ないために、Z_jに依存しなければならぬ度合を示すものである。ここでは、U_{ij}をZ_iのZ_jに対する依存率と定義することにする。例えば、Z_iに発生する買物トリップが全てZ_jに向っているとすればZ_iは物資購入を全面的にZ_jに依存しているということであり、Z_iから見れば、Z_iとZ_jは非常に緊密に結びついていると言う事ができる。

(2) 寄与率

ゾーン相互の相対的な結び付きを示すものとして依存率を考えたが、一方トリップが集中するゾーンZ_jからみると、Z_jに対する他のゾーンZ_iの依存率が高くとも、Z_jの集中量に占めるZ_iからの割合が非常に小さな場合は、必ずしも両ゾーンの結び付きが高いとは言えない。いまZ_jに集中する総交通量をV_jとし、Z_iからZ_jに向う交通量をZ_{ij}とし、両者の比をV_{ij}とする。このとき、V_{ij}はある目的をもつてZ_jに集中する交通量のうち、Z_iから来る比率であるから、Z_jの社会活動がこれに集中する交通によって維持されると考えた場合、これらにZ_iが寄与する度合を示すものである。ここでは、V_{ij}をZ_iのZ_jに対する寄与率と定義する。例えば、Z_jに集中する買物トリップが全てZ_iからのものであった場合、Z_iはZ_jの商業活動に全面的に寄与しているということであり、Z_jから見ればZ_iとは非常に強く結ばれていると言う事ができる。

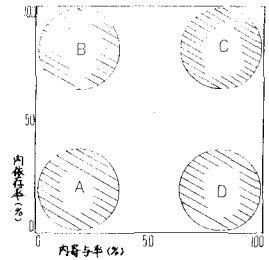
(3) 寄与、依存率図

パーセントリッパOD表から、全てのゾーンペアに対して相互の依存率及び寄与率が算出できる。

いま横軸に寄与率、縦軸に依存率をとって図-3に示す寄与、依存率図を考えてみる。

おおざっぱに言って、もしゾーンZ1のゾーンZ2に対する関係が図上で、Aの部分にプロットされるならば、相互に寄与、依存の関係が小さく、両ゾーンは互いに独立している場合であり、Bの部分であれば、Z1はZ2に強く依存していて、Z2の恒星ゾーンとなっていると見なせる場合となる。又、Cの部分は両ゾーンが著しく緊密な関係にあり、むしろ一体のゾーンと考えた方がよい場合であり、Dの部分は、Z2に対してZ1が支持ゾーンとなっている場合である。

図-3 寄与依存率図



(4) ゾーン間緊密率

上述のように、二つのゾーンの関係は、相互の依存率、寄与率によってある程度知ることができる。このとき寄与率が小さくとも依存率が大きい一組の

ゾーンと逆に依存率は小さいが寄与率の大きい一組のゾーンすなわち図-3に於けるB、Dの部分にプロットされる二組のゾーンの結びつきは、ほぼ同程度と考えられる。

いま依存率と寄与率の相乗平均をゾーン間緊密率 W_{ij} とすればこれは次のように示される。

$$W_{ij} = \sqrt{U_{ij} \cdot V_{ij}}$$

緊密率が等しいゾーンペアの結びつきが等しいと仮定すれば $U_{ij} \cdot V_{ij} = \text{CONST}$ となりこれらの点は寄与・依存率図上では、双曲線で示すことができる。

(5) 内寄与率、内依存率、内緊密率

OD表の対角欄には、両トリップエンドが同ゾーンにあるゾーン内交通が示されている。

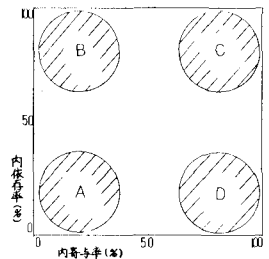
このゾーン内交通に前述の寄与率、依存率の考え方を適用しこれを^内寄与率、^内依存率とすれば、図-4に於いてあるゾーンがAの部分にプロットされるならば、このゾーンは自らの交通需要を外部から満たし、自らの交通供給量は他に向けて、交通交流の激しい型のゾーンとなっている。

Bの部分は、交通需要を 自らの供給量で賄うことができず他のゾーンから大巾に補っている吸収型のゾーンとなる。

Cの部分は、交通需要量の大部分を自らの供給量で賄っている独立型のゾーンとなり、Dの部分は、交通需要量に比べて供給量が大きく、他ゾーンへ供給している型のゾーンとなる。

又、この内寄与率、内依存率の相乗平均を内緊密率とすれば、これによってゾーンの交通圏としての性格を見分けることができる。

図-4 内寄与依存率図



(6) 内緊密率と交通圏

広く北海道を見渡すとき、道内に発生集中する大部分の交通は道内で完結している。更に北海道をいくつかの地域(例えば支庁単位)に分けると、それぞれ地域に発生集中する交通を見ると同様に、大部分はその地域内で完結している。しかしながら、これらの地域をさらに細かく分けて行くと、もはやこの小さな地域の中からは多くの交通が完結し得なくなってくる。

これを図-4で見ると、大きな地域を見た場合はCの部分にあるものが、地域を細かく分けることによって、A、B、Eのいずれかの部分に移って行くことを示している。逆に、A、B又はEにある小さな地域を相互の緊密率によって統合して行くと、次第にCの部分に移って行くことが予想される。従って、A、B又はEの状態にある小さな地域を統合してCの状態に達した場合に、この統合された地域が一つの独立した交通圏域となっていくは予である。

いま道央都市圏に於ける通勤交通(自宅から通勤先へ向うもの)の内寄与率、内依存率を中ゾーンについて示すと図-5のようになる。これによると、内緊密率75以上を独立通勤圏とすれば、中ゾーン段階で独立した通勤圏となっているのは、札幌市の定山溪地区、当別町中心部及び恵庭市内中心部であり、他の大部分の中ゾーンは、相互に交流があるA型となり、独立した通勤圏をなしていない。

次に同様に大ゾーン(市区町単位)について示すと図-6のとおりとなる。これによれば、札幌市、恵庭市、当別町は独立した通勤圏をなしているが、札幌市の各区及び江別市、広島町、石狩町は独立した通勤圏とならない。又札幌市全体についてみると、C点になりはば完全な独立通勤圏となる。更に札幌圏まで広げるとB点に移り、道央都市圏まで広げるとA点となる。

4. 交通目的による交通圏

(1) 通勤交通圏

先に述べたように中ゾーンを見る限り大部分のゾーンはそれぞれ独立した通勤圏となっていない。いま札幌市内についてゾーン相互の緊密率を算出したのが表-1である。この中で緊密率、大きいゾーン相互を統合すると、全ゾーンが都市機能をもつゾーン1、2、12を中心にして1つのゾーンに統合されてしまい、通勤圏となってしまう。またブロックに分けることができない。また市域全体をゾーンとした場合の内緊密率は22.25となる。

従って札幌市は市域全体で独立通勤圏を形成していると言える。同様に考えると、恵庭市は82.37、当別町は82.84をそれぞれ独立通勤圏をもっている。しかしながら、江別市、広島町、石狩町はそれぞれ独立通勤圏とはいえない。又札幌市のゾーンでは、区内のゾーンより中央区の111の緊密率が大きいゾーンが多い。これは111が札幌市全域に広くハブゾーンをもっているためと思われる。

いま各ゾーンの111への緊密率を示すと図-7となり、この様子がよく解る。このような観点から緊密率をもとに

図-5 通勤交通の内寄与依存率

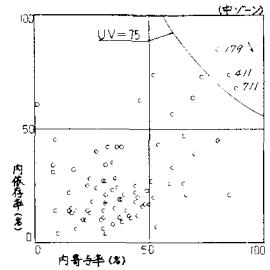


図-6 通勤交通の内寄与依存率

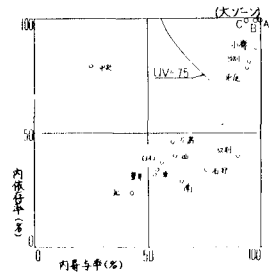


表-1 通勤交通のゾーン間緊密率

		(小ゾーン中ゾーン)									
ゾーン	ゾーン	211	212	12	214	215	216	217	218	219	
		211	212	12	214	215	216	217	218	219	
211	211	100	8.91	2.20	6.96	6.92	1.41	3.56	3.89	2.97	
212	212	15.09	100	2.31	6.51	6.19	1.11	4.44	2.70	4.22	
213	213	14.20	8.00	100	5.26	4.99	3.27	8.18	2.45		
214	214	10.85	11.99	6.33	100	6.15	6.70	4.95	2.51	4.03	
215	215	20.46	12.66	1.87	6.33	100	1.91	9.03	4.48	6.14	
216	216	1.11	1.11	1.11	2.35	2.28	100	1.11	2.03	3.81	
217	217	3.56	4.44	8.18	4.95	6.01	4.95	100	5.14		
218	218	3.89	2.70	2.45	2.76	5.82	9.03	5.14	100		
219	219	2.97	4.22	4.03	4.03	3.81	2.03	5.14	2.45	100	

表-2 買物交通のゾーン間緊密率

		(大ゾーン)									
ゾーン	ゾーン	121	122	123	124	125	126	127	128	129	
		121	122	123	124	125	126	127	128	129	
121	121	100	6.96	6.97	-	-	-	-	-	-	
122	122	3.09	100	-	-	-	-	-	-	-	
123	123	1.11	-	100	6.38	-	-	-	-	-	
124	124	6.20	-	2.31	100	6.17	-	-	-	-	
125	125	6.18	-	6.77	6.17	100	-	-	-	-	
126	126	3.56	-	1.82	4.95	5.14	100	1.11	-	-	
127	127	-	-	2.76	2.76	2.76	2.76	100	2.45	-	
128	128	-	-	-	-	-	-	2.45	100	6.73	
129	129	-	-	-	-	-	-	6.73	6.73	100	

図-7 川ゾーンに対する通勤交通の緊密率
及び 圏内通勤圏

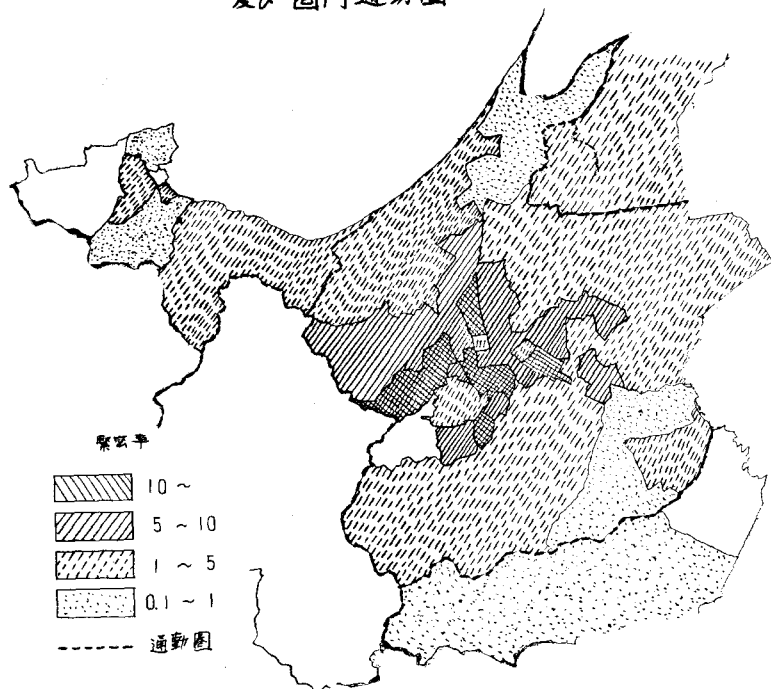
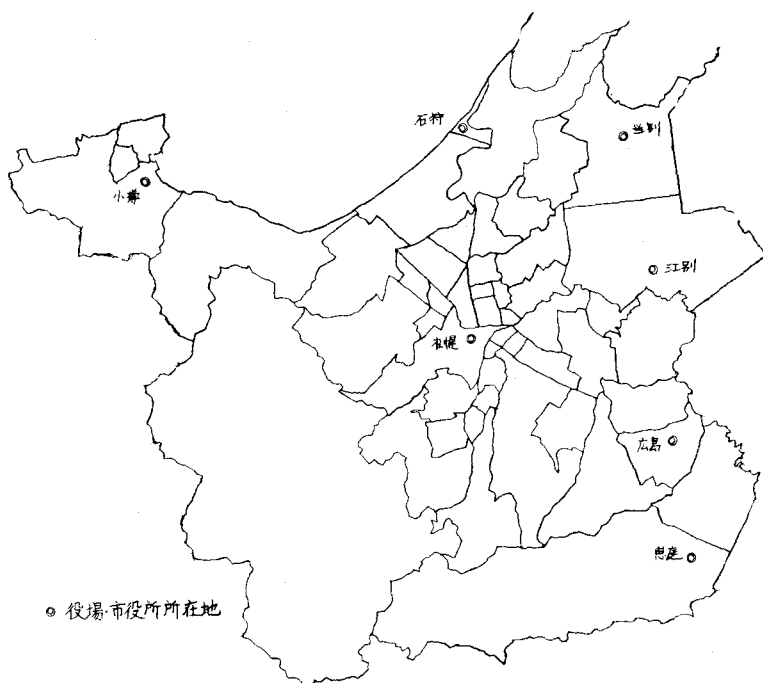


図-8 買物交通圏

(内緊密率75以上)



ゾーン統合を進めると札幌市を中心とした通勤圏は札幌市の179を除いた全成及び石狩市、江別市、広島町を含め初め内緊密度が98.4%の独立圏となる。

(2) 買物交通圏

全マの中ゾーンについて買物交通(自宅から買物先へ向うもの)を内寄与率・内依存率図に表わすと図-9となる。内緊密度75%以上を独立買物圏と考えれば半数以上は中ゾーン自身で独立買物圏となっている。このうち札幌市西区について見ると図-10のように121、122、124、125が独立性が高い。又これらのゾーン相互の緊密度は表-2となるのでこれらのうち緊密度の大きい123、124、126及び127、128、129を統合すると図10ではA及びB点となり独立性が高まって行くことがわかる。又西区の各中ゾーンは中央区内ゾーンなどとの結びつきはあるものの自区内ゾーン相互の緊密度が最も大きく西区全体を1ゾーンと考えれば内緊密度は90.6%となりC点となり、かなり独立性の高い買物圏である。従って西区は他の大ゾーンに対して独立的であり、かつその中は121、122、123、124、126、127、128、129の5つの買物圏に分けることができる。同様に考えると道央都市圏全体では図-8のような5つの買物圏に分けることができる。全体としては中ゾーンの2つの統合による

買物圏が設定されるが、札幌都市部及び小樽市都市部はかなり広い部分を含む結果となった。

(3) 通学交通圏

中ゾーンについて内寄与率・内依存率図に示すと図-11となり、通学圏を形成していないゾーンがかなりあるが大ゾーンについてみると図-12となりかなりまとまってしまう。しかし必ずしも行政界が独立通学圏にならない。

(4) 業務交通圏

業務交通のうち業務先と業務先を結ぶ交通についての中ゾーンの内寄与率・内依存率図は図-13に示す様になり、中ゾーンで独立した業務交通圏を成すものはない。又各ゾーンともほぼ $UV=75$ 線上にあるがこれは対象業務交通が一般に連続交通で到着ゾーンに滞留する性質をもたないためである。次に大ゾーンについて内寄与率・内依存率図を見ると図-14となり、小樽市を除けば業務交通が大ゾーン間を縦横無尽に行来している様子がわかる。

5. おわりに

交通施策上重要な交通圏を捉えるために、小論ではゾーン間緊密度あるいは内緊密度という概念によって交通圏を捉えてみた。交通目的により、買物交通圏が23の中ゾーンの範囲であるのに、業務交通圏は道央都市圏全域に近くなっている。今後は、このような交通圏形成について考察を深めてみたい。

図-9 買物交通の内寄与・依存率

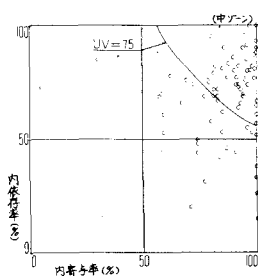


図-11 通学交通の内寄与・依存率

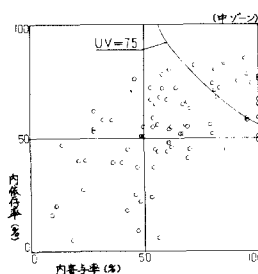


図-13 業務交通の内寄与・依存率

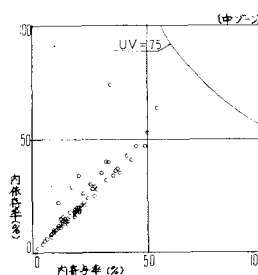


図-10 買物交通の内寄与・依存率

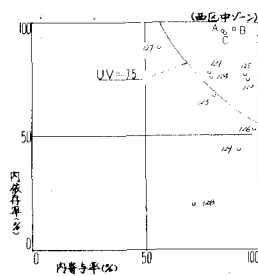


図-12 通学交通の内寄与・依存率

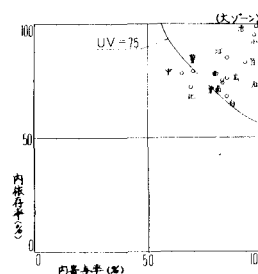


図-14 業務交通の内寄与・依存率

