

# バス交通網から見た秋田市の通勤、通学交通について

秋田大学鉱山学部 正会員 清水 孝志郎  
学生員 O 奥野 博 久

## 1 はじめに

都市のドーナツ化現象は、都市周辺部のスプロール化を招き、朝夕の交通混雑を引起している。そして業務、商業地区が集中している都心に回って求心的な通勤を生じる結果、朝夕のラッシュアワーは著しく、中心部における交通混雑の原因となっている。

これらの輸送は主として電車、バス等の大量輸送機関にたよっており、そのためこれらの輸送交通網体系の拡張が社会的要請となっている。さらに寒冷積雪地域での積雪期と無積雪期との交通形態の相違について分析し、両季節を通じて無理のない合理的な交通網を考察しておくことは、交通計画上重要なことである。

本論では秋田市の例として、冬期のバストリップを定期券を用いて、通勤、通学交通について解析した。合わせて無積雪期の分析結果と比較検討し、秋田市における通勤、通学交通の問題点を提起し、その対策について考察した。

## 2 調査方法

秋田市の大量交通機関はバス交通だけである。そこで秋田市をいくつかのゾーンに分け、それらゾーン間の交通需要を把握するためには、秋田市中を中心として市内でのバス交通と、市外へ出入、流出する交通を含めて調査した。しかしながらバストリップ調査として利用者全員を調査することは不可能であるから定期券を利用することにした。用いた資料は、昭和46年2月に使われた全定期券で、その切込は次の通りである。

|      | 一般    | 学生    | 合計    |
|------|-------|-------|-------|
| 市営交通 | 6690  | 5033  | 11723 |
| 中央交通 | 3341  | 5207  | 8548  |
| 合計   | 10031 | 10242 | 20271 |

(積雪期 46.2)

|      | 一般   | 学生   | 合計    |
|------|------|------|-------|
| 市営交通 | 6344 | 4844 | 11188 |
| 中央交通 | 3502 | 4102 | 7604  |
| 合計   | 9846 | 8946 | 18792 |

(無積雪期 46.5)

## 3 OD分析

### 3-1 ギーンニング

定期券によって出発地(Origin)、目的地(Destination)を図-1に示すゾーンに分類し、OD表を作った。出発地は定期券使用者現住所を、目的地は、同じく勤務先、学校等の住所を含むゾーンで区分した。本研究では通勤、通学、通勤通学合計の3種のOD表を基にして分析し、秋田市の交通形態をより大局的にとらえるため、8ゾーンを5地区に集約し、OD分析を行った。そのOD表は表-1に示す。

表-1 5地区別OD表

| 地区 | 中央   | 新屋   | 土崎   | 郊外   | 市外   | 合計    |
|----|------|------|------|------|------|-------|
| 中央 | 2763 | 547  | 842  | 737  | 91   | 4980  |
| 新屋 | 1977 | 132  | 172  | 31   | 1    | 2333  |
| 土崎 | 2261 | 171  | 234  | 340  | 7    | 3013  |
| 郊外 | 2678 | 378  | 618  | 1371 | 17   | 5102  |
| 市外 | 136  | 0    | 30   | 123  | 4552 | 4841  |
| 合計 | 9815 | 1250 | 1716 | 2622 | 4668 | 20271 |

(注)

中央: 0-0 ~ 1-10、2-1、2-2

新屋: 1-11、1-12、2-8

土崎: 1-13、1-14、1-15、1-16、2-10

郊外: 2-3、2-4、2-5、2-6、2-7、2-9、2-11

市外: A、B、C、

3-2 OD交通量の流動  
表-1 を利用して通勤通学交通の流動を調べるためには、次の3方法が考えられる。

(1) 現行バス路線を考慮し、その間の最短コースを流動する。

(2) 現行バス路線を考慮し、その間でできるだけ実際に合うよう本数、乗り継ぎ、最短コース等を考慮して流動する。

(3) 現行バス路線を一切無視しバスが十分交差できる道路中線を6mとし、そのゾーン間の最短コースを流動する。

この研究ではこの3の方法について検討したが、ここでは(3)の方法について報告することにする。

図-1 は通勤通学合計の経路ゾーン図(流動図)である。

図-1 からわかるように、中央地区 (1-2) (1-11) (0-0)、(1-3) (1-16) (0-0)

ゾーンを結ぶ路線での流動がとくに大きい。これから中央地区におけるバス交通の混雑と、その処理が大きな問題として提示される。

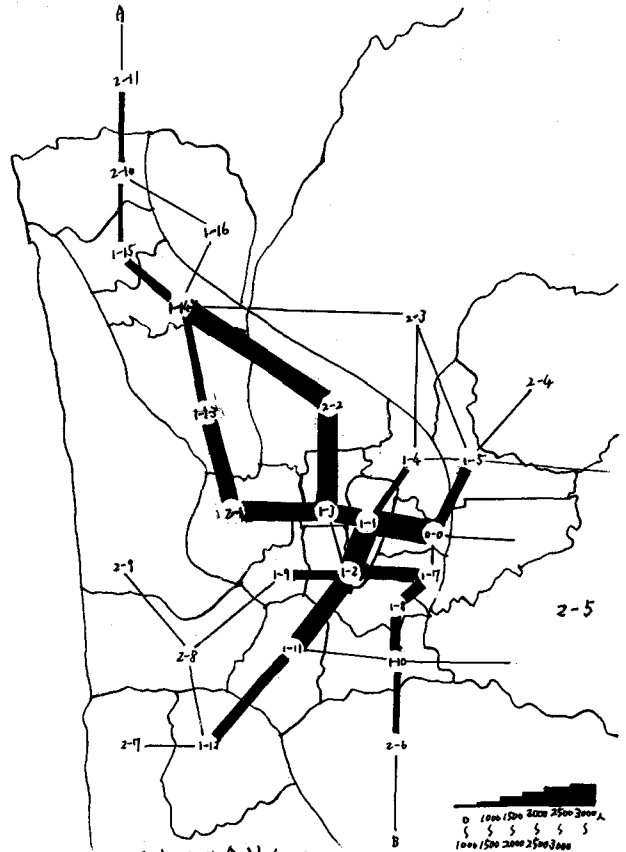


図-1 通勤通学合計経路ゾーン

#### 4 トリツアレンクス分析

トリツアレンクスとはあるトリツアの長さを表す距離として表現される。ここでは出発ゾーンセンターから最も一般的に利用されると思われるバス路線を利用して到着ゾーンセンターに至る距離をとった。次にゾーンセンターの位置設定の問題となるが、その決定は、各ゾーンによる性質が異なり、必ずしも同一条件で決められるものではない。そこで次のように現行路線を考慮し各ゾー

センターを決定した。

- i) 面積重心をとったゾーン
- ii) 乗降客の多いバス停留所をとったゾーン
- iii) i), ii) を合わせて考慮し、決定したゾーン
- iv) 2路線又は乗降客の多い2つのバス停留所の中間をとったゾーン
- v) 発生吸収地そのものをとったゾーン

図-2 は秋田市中における通勤、通学、合計量を距離別に集計しトリップ・レンジングスとして実距離を用いて分析した。つまり、軸に実距離を、y 軸に全体を 100 とする比率（すなわちある距離を移動する利用者全体に対する比）をとったものである。図-2 を見ると、全体的にはポアソン分布のような分布をしている。約 3.50 km 付近がピークを示し、それ以後は距離の増加とともに急激に減少していることがわかる。すなわち 5.0 ~ 3.0 km まではバス交通は非常に少ない。このことは図-3 からもうかかのように、徒歩や自転車利用者が多いためであろう。図-3 に示すのは、徒歩、自転車交通は約 3.0 km 付近で消滅し、それ以後はバス交通が多くなり少くなる。そこで本論では、3.50 km までは徒歩範囲とし、それ以後は双曲線にあてはめてみた。秋田市中心部ではバスのトリップ・レンジングスは約 15.0 km、通勤は 13.2 km、通学は 13.2 km 付近で消滅する。無観測期の調査結果は、秋田市中心部では 15.6 km、通勤は 15.7 km、通学は 14.7 km 付近で消滅している。

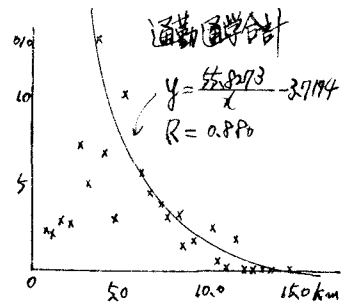
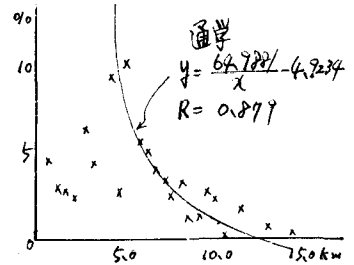
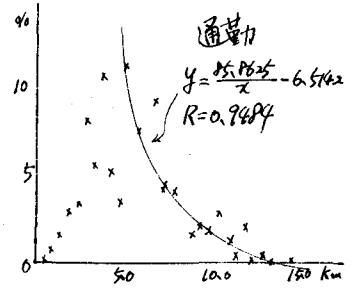
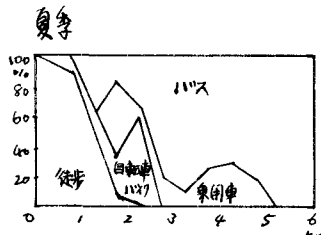
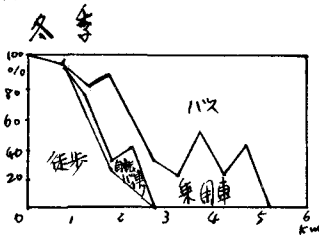


図-2 トリップ・レンジングス

図-3 層状推移<sup>(3)</sup>



### 5. 発生、吸収交通量の分析

秋田市中心部でも最近スプロール現象が顕著になり、住宅が郊外に発展し、市の中心部ではドーナツ化現象が起きている。そこで一体どんな要因によって発生と吸収交通量が引き起こされているかを分析する必要があり。発生吸収交通量とは、あるゾーンで発生する交通量と、そのゾーンで吸収する交通量を表現したものであり、OD表の合計欄に記載される。ここでは発生吸収交通量の分析として各ゾ

→ 発生吸収交通量と、種々の経済指標との関係を調べた。その結果最も相関の良モデルを表-4に示す。ここに用いた経済指標は、人口、人口密度、業務人口、事業所数、業務人口密度、学生数、学生人口密度、面積当り事業所数等である。后に用いた相関式は次の各式である。

$$T = a \times 10^b, \quad T = a \times 10^b \times c \times d, \quad T = a \times b^c, \quad T = a \times b^c, \quad T = a \times b^c$$

表-4 相関関係式

|                  |                                                   |                                                         |                                                         |
|------------------|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| 通<br>学<br>期<br>間 | $T_{H1} = 1.45\% X_1 + 112.8995$<br>$R = 0.9733$  | $T_{H1} = 1.1 \times 10^{-4} X_1^{1.1}$<br>$R = 0.6744$ | $T_{H1} = 1.1 \times 10^{-4} X_1^{1.1}$<br>$R = 0.6744$ |
|                  | $T_{H2} = 0.079\% X_2 + 89.4541$<br>$R = 0.198$   | $T_{H2} = 0.060\% X_2 + 202.5340$<br>$R = 0.198$        | $T_{H2} = 0.060\% X_2 + 202.5340$<br>$R = 0.198$        |
| 通<br>勤<br>期<br>間 | $T_{H1} = 0.0060\% X_1 + 202.5340$<br>$R = 0.198$ | $T_{H1} = 0.0060\% X_1 + 202.5340$<br>$R = 0.198$       | $T_{H1} = 0.0060\% X_1 + 202.5340$<br>$R = 0.198$       |
|                  | $T_{H2} = 0.028\% X_2 + 177.3845$<br>$R = 0.501$  | $T_{H2} = 0.028\% X_2 + 177.3845$<br>$R = 0.501$        | $T_{H2} = 0.028\% X_2 + 177.3845$<br>$R = 0.501$        |
| 通<br>勤<br>期<br>間 | $T_{H1} = 0.0060\% X_1 + 202.5340$<br>$R = 0.198$ | $T_{H1} = 0.0060\% X_1 + 202.5340$<br>$R = 0.198$       | $T_{H1} = 0.0060\% X_1 + 202.5340$<br>$R = 0.198$       |
|                  | $T_{H2} = 0.028\% X_2 + 177.3845$<br>$R = 0.501$  | $T_{H2} = 0.028\% X_2 + 177.3845$<br>$R = 0.501$        | $T_{H2} = 0.028\% X_2 + 177.3845$<br>$R = 0.501$        |

5 おおび

本論文は、交通網体系確立のために、交通量の集中密度の高い通勤通学交通の更態を調査する方法として定期券を利用した解析する方法を提案し、合せて積雪、無積雪期を比較検討した。その後秋田中を例として解析した結果次のような結論が得られた。

(1) 秋田中では、中心部、新屋、土崎地区を結ぶ幹線、国道7号線沿線がとくにめざましい発展を遂げている。これに加えて成田町特有の狭い道路網とがともなう、朝夕のラッシュエアーの停滞に著しいものがある。

(2) 通勤、通学のOD表からわかるように、成田町又は目的地が中央地区の場合がいずれも多く、そのための山王十字路付近を迂回するものが多い。したがってその混雑を緩和するための山王十字路を迂回しないような回路の建設が必要である。更に臨海工業地帯、秋田港の建設にとともない、企業の定着が進行すればより号線のバイパスの建設が必要になり、上記の回路と合せて、秋田中をとりまいては環状道路といったものがあるであろう。

(3) 中央部では現在の路線の大半が秋田駅バスターミナルを中心とした放射状路線網であるため、ラッシュエアーでも乗車率60%以下の状態で運行しているものが多い。そのため中央部では、更に交通渋滞を起している。したがって合乗り便を必要とする秋田駅まで運行させずに途中で折返するバス路線網の検討が必要であろう。

(4) 一方バス運行回数面では、新屋方面が非常に少なく、逆に土崎方面は2社競合路線の影響でいろいろ、無駄なバス運行が多い。再検討が必要と思われる。

(5) 冬期は夏期に比べストリップレングスは短い。これは積雪期においては徒歩、自転車、バイクのバス交通に転換するためであろう。

積雪期、無積雪期の間の比較の詳細については、紙面の都合により譲渡時に報告する。

#### 参考文献

- 1) 清水、鬼玉、高田屋 秋田中におけるバス交通網に関する研究、工学会東北支部研究発表 545.2
- 2) 清水、船越、松本 パーソントリップ調査からみた秋田市の交通動態 547.2
- 3) 小川 博三 交通計画 朝倉書店 541.8