

運賃値上げに起因するバス輸送人員の逸走現象

Temporary Fluctuation of Number of Passengers
Caused by Bus Fare Rise

渡辺 千賀恵*

By Chikae WATANABE

The rise of bus fare affects the number of passengers in the two ways: the continuous decrease and the temporary fluctuation. In this paper the characteristics of the latter case are analyzed from 1974 to 1982. The effects on the demand for commuters' tickets by the fare rise are similar to that on the demand for coupon tickets. Both of these demands are increased firstly by last minute buyings before the rise, then fall back, and finally go back to the original state. This cycle is repeated at each rise. However, the demand for cash-payment tickets does not exhibit this cyclic pattern. This difference is worth considering to estimate future proceeds.

1. はじめに

バス経営における収入の大部分は旅客運送収入である。乗客数が減りつつある事態のもとで運送収入を維持しようとすれば、運賃値上げに頼らざるをえない。しかし値上げは乗客数をさらに減らすため、すぐまた次の値上げが必要になる。バス経営をとりまく矛盾の一つがここにある。

実際すでに10年前（昭和52年度）ですら、備北バスが改定率16.8%の値上げをした際、実質の収入増は3.4%にしかならなかった。大分バスの場合でも、実質増は「値上げ率×70%」程度にとどまった。¹⁾ 値上げを赤字対策の切り札にするのは、もはや不可能といわれる所以である。

ところで現行の運賃制度 — 2年ローテーション

システム — の導入により、2年先の将来に赤字が予想されれば、当面は黒字でも運賃を改定できることになった。経営に計画性をもち込めるようになった点で、この制度はバス事業に大きく寄与してきたといえよう。²⁾ けれども乗客減少という現実が、運賃制度のこの特長を相殺している。値上げ自体は制度の上で許可されるとしても、それをそのまま実行すると乗客をさらに失い自殺行為になる不安があるため、事業者はみずから自主規制せざるをえない。赤字を覚悟して値上げ幅を最小限におさえる“赤字改定”や、乗客よび戻しをはかる定期券割引率のアップ（＝値下げ）にまでふみ出している。³⁾

しかし、こうした自主規制が乗客数の回復につながるとは保障しにくい。なぜなら第一に、乗客数の衰退原因がまだ充分には明らかでなく、第二に値上げの影響度が定量的に解明されておらず、したがって第三に、目前の乗客減が一時的なものか長期的なものか判然としないからである。運賃のあり方を議

* 正会員 工博 岐阜工業高等専門学校助教授
土木工学科（〒501-04 岐阜県本巣郡真正町）

論するためには、これらの課題に一つずつ取りくむことが不可欠であろう。

この研究は、こうした問題意識から、岐阜市営バスの乗合部門を例題にとって、運賃値上げに起因するバス乗客の一時的減少——逸走現象——の特性を分析してみたものである。なお以下、年度や年次は現場の慣用に合わせて昭和年号で示した。

2. 逸走とバス離れの違い

さてまず、逸走（いっそう）とバス離れの違いについて説明しておきたい。バス事業の分野では今、乗客減を表現する言葉として下記のようなものが使われている。

逸走⁴⁾ バス離れ⁵⁾ 自然減 減衰
利用減 絶対需要減 衰退 離脱

これほど多様な言葉が混用されるに至ったのには、次のような背景がある。戦後から30年代にかけての公営乗合バスは、バスを走らせれば客が乗り、客が乗るからバスを走らせるといった、誘発しあう時代にあった。当時はかなり安い運賃を設定できたし、凍結⁶⁾することさえできた。しかし40年代のはじめ、バス輸送市場が性質を変え停滞期に入ったため、収入は伸びなくなった。このとき経営規模はまだ拡大途上にあった事情もあり、全国的に運賃値上げが浮上することになった。

ただしこの頃の乗客数は、値上げによって一時的に落ち込みはしたものの、数ヶ月たてば再び回復する特性をもっていた。この経験的事実を表現する現場用語が“逸走”である。元来の意味は逸れて走ることであるが、いずれ戻るというニュアンスが込められている。ところが40年代も後半になるとその回復力は弱まり、乗客数はもはや復元しなくなってしまった。この新しい事態を逸走と区別する必要から、“バス離れ”“自然減”などが自然発生的に使われるようになり、今はすこし混乱さみである。

混乱が生じる理由は、言葉と実体（概念）の対応が明確に整理されていないためである。たとえば一方に「回復するパターンはくずれた」という指摘もあれば、他方には「逸走によるのか絶対需要減によるのか、明確にされないまま運賃を考えるのは早計である」⁷⁾との問題も提起されているのである。

“バス離れ”については分析例を先に報告⁸⁾して

いるので、この研究ではとくに“逸走”に焦点をあて、その特性を実証的に検討してみたい。

3. 分析の方法

ここで扱うバス輸送人員データのように、ある一定の時間間隔をもって継続して調査された統計データを時系列という。時系列はそのなかに諸要因との関連を反映している「歴史的事実資料」⁹⁾であり、経年的な研究に欠かせない基本材料の一つである。

時系列はふつう何らかの変動をもっている。たとえば秋葉¹⁰⁾はそれを4種類の變動に分解しているが、今ここでの目的は定性分析なので、タイムスケールの長短にもとづき次のように大きく2分類するにとどめておこう——①長期變動（＝傾向變動）、②短期變動（＝定常變動）。

長期變動とは、たとえば図-1(a)の傾向線 N のように一貫した減少傾向をさす。短期變動とは時系列（生データ） N_0 から N をとり除いた残りの部分 ΔN のことである。¹¹⁾つまり三者のあいだには、

$$\Delta N = N_0 - N \quad (1)$$

という関係があるから、 N がわかればこの式で ΔN を算出でき、同図(b)のような推移図を描くことができる。

傾向線 N を見いだすおもな方法には、①回帰式を当てはめる方法と、②移動平均にける方法とがある。今回は前者を採用する。回帰式を使うことで議論に限界がでてくるが、この点については以下の文中でふれる。

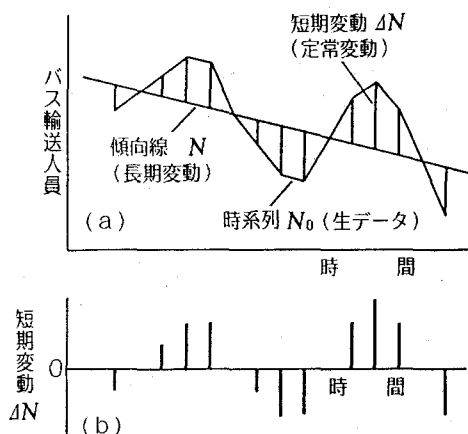


図-1 長期變動と短期變動

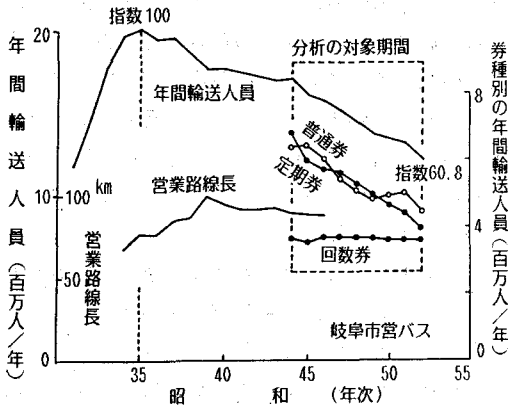


図-2 年間輸送人員の推移

4. 分析期間と輸送人員データ

図-2は、岐阜市営バスの年間輸送人員の経年推移を示したものである。これによると年間輸送人員は40年度をピークとして増加基調から減少基調へ折れかえし、最近にいたるまで一貫して下降線をみせている。大きくみれば、この下降線全体に直線を回帰できないこともない。しかし49年度を境にして勾配が急変していることを勘案すると、40年以降を一括してしまうには若干の無理がある。

そこでつぎの三点を考慮し、分析の対象期間を49～57年度の9年間に限定しておく。①岐阜市営バスは48～57年度にかけて「地方公共交通事業の経営の健全化の促進に関する法律」の適用を受けたこと。②運賃改定が連続し、多くの影響事例を見いだせること。③過去最高のバス離れをみせていること。

ところで輸送人員の扱い方であるが、年間単位では粗すぎて短期的分析に適さないため、月単位で追跡する。ただ生データは各月の日数が一定していないから、ここでは30日あたりに換算した値を「輸送人員」 N_0 （人／月）と呼ぶ。

輸送人員は一般に①定期券、②回数券、③普通券に3分類されており、運賃改定がおよぼす影響の点でそれぞれ性質が異なると思われるので、ここでも券種別に考察する。この9年間において運賃改定は6回おこなわれている。その実施時期および値上げ倍率（＝改定後の大人運賃／改定前の大人運賃）を、表-1に一覧した。なお岐阜市営バスは市内均一制運賃を採用している。

表-1 運賃の改定時期と値上げ倍率

番号	改定時期 (昭和)	大人		小人
		運賃 円	倍率 倍	運賃 円
—	48年 6月15日	40	—	20
①	49年11月12日	60	1.50	30
②	51年10月 1日	70	1.17	40
③	52年 7月 1日	80	1.14	40
④	53年12月 1日	90	1.13	50
⑤	54年10月 1日	100	1.11	50
⑥	56年12月19日	120	1.20	60

5. 傾向線の直線回帰

輸送人員 N_0 の変動状況を詳しく知るため、定期券の場合を図-3に、回数券と普通券の場合を図-4に示した。これをみるとまず第一に、定期券と普通券が減少傾向をみせているのに対し、回数券のみはほぼ現状を維持してきている。第二に、いずれも上下にジグザグ変動をみせているなかで、とりわけ定期券の振動が著しい。

そして第三に、回数券において鮮明のように、運賃改定のなかった50年度が振幅の小さい安定微動であるのに比較し、その前後には改定①や②によって波動が突発している。直線回帰に全期間のデータをそのまま使うと、これらの突発的な波動（値上げの影響）がつよく効いてしまう。この難点を避けるには、運賃改定のなかった年度（50と55年度）——以下これを“基準年度”という——のデータを用いるとよいであろう。得られた直線回帰式は次のとおりである。

$$\text{定期券: } N = 52.0 - 0.178T \quad (2)$$

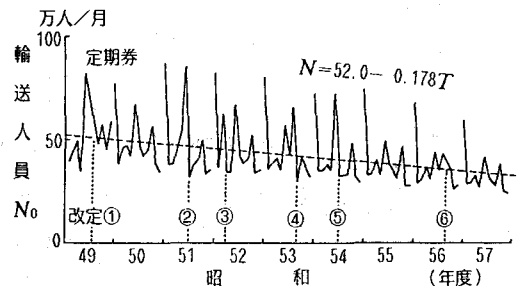


図-3 輸送人員の変動（定期券）

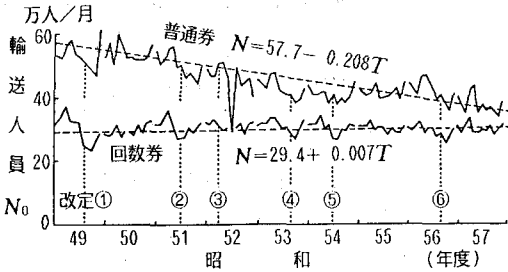


図-4 輸送人員の変動(回数券・普通券)

$$\text{回数券: } N=29.4+0.007T \quad (3)$$

$$\text{普通券: } N=57.7-0.208T \quad (4)$$

ここに T は49年3月を時間原点とし、4月を $T=1$ とする月数である。回帰式を図-3、図-4に記入しておいた。

以下、これらの式を傾向線として、短期変動を吟味する。まず、もっとも単純な回数券について述べ、ついで定期券、普通券の順でふれる。

6. 回数券における逸走現象

(1) 山と谷の出現

式(3)は近似的に $N=29.4$ とみなせるから、回数券の短期変動 ΔN は、

$$\Delta N = N_0 - N = N_0 - 29.4 \quad (5)$$

で算出できる。後述する定期券や普通券のごとく、 N じたいが経年的に低下する場合には ΔN を N と相対比較しなければならぬが、回数券においては N が一定であるから、 ΔN をそのまま吟味できる。

ΔN の推移を図-5でみると、基準年度(点線で囲んだ部分)においてはプラス側やマイナス側へ均等にばらついている。これに対し▼印で示した改定

時には、その直前にプラスの連続する「山」があらわれ、直後にはマイナスの連続する「谷」があらわれている。値上げ倍率との関連でいえば、1.5倍値上げであった49年度改定で最大規模の山①と谷①が出ており、倍率の低い②や③などでは規模も小さくなる傾向がみられる。

(2) 逸走の実体

ここで山・谷の実体を考えるために、回数券の自身にふれておこう。岐阜市営バスの回数券は、自社券と共通券とに分れている。自社券は岐阜市交通部だけに通用するもので、販売した枚数はすべて販売月の輸送人員として数えられる。回数券が使用されるのは販売月だけではないし、また販売枚数の全部が使用されるわけでもない。したがってこの場合の輸送人員は潜在的乗客数であって、実際の乗車人数とは限らない。

一方の共通券はほかの私営2社(岐阜乗合自動車K.K.と名古屋鉄道K.K.)にも共通して使えるもので、実際の使用枚数に応じて1ヶ月ごとに3社間で精算され、その精算月の輸送人員として数えられる。つまり自社券では販売枚数という乗車可能性を販売月で計量しているのに対し、共通券では乗車事実を精算月で計量している。こうした統計処理上の違いから、共通券の人員は特定の時期に偏りにくいが、自社券のほうは値上げの直前に集中しやすい。

したがって、山の発生理由はおもに自社券の“買いため”にあり、その反動としての“買い控え”が谷を生じさせると考えられる。その意味で回数券における逸走の実体は、この買いためと買い控えの組合せである。

(3) 傾向線への復元

山・谷の継続期間を観察すると、山のほうは平均して約6ヶ月間、谷のほうは約2ヶ月間、合計で約8ヶ月間となっている。運賃値上げが迫ると、買いためによって ΔN は6ヶ月にわたり急増する。その代わり実施後の2ヶ月は買い控えによって急減をみせる。しかしその後いったんは傾向線(回帰式)の位置へ復元する。このように1回の値上げは、程度の差こそあれ、「急増→急減→復元」を1周期とする変動をもたらす。値上げの都度この周期を反復している。

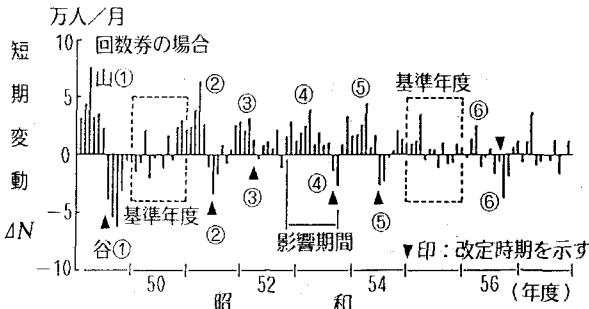


図-5 回数券における短期変動

このように逸走現象は、まず回数券において今なお存続しており、消滅してはいない。ただ最近はバス離れという巨視的で大きな波動が激しくなっているので、逸走という微視的で小さな波動はその中に隠されやすい。生データから直接に復元を確認するのは、たしかに難しくなっている。

(4) 分析の限界

ところでこの図では、全般に山が大きく谷が小さいので、差し引きして買いためのほうが多いような印象を受ける。しかしこれは、傾向線に回帰式を用いたことによる見かけの結果であり、傾向線のとり方を変えれば山・谷の大小も変化する。したがってこの図は、 ΔN には言及できても輸送人員そのものの動向は議論しにくい限界をもつ（以下、同様）。

たとえば参考までに付記すると、さきに図-4で指摘したとおり、回数券の輸送人員 N_0 は経年的に一定であった。そのため値上げの影響は、逸走に限定されてバス離れには無関係であったかにみえる。ただしこれには、乗客が定期券・普通券から回数券へ移行した背景もからむので、即断する前に3券種類の相互関係を吟味してみる必要がある（この点は今後の課題である）。

7. 定期券における逸走現象

(1) 変動率

さて次に、定期券における逸走を分析しよう。回数券では ΔN を吟味したが、定期券の場合には同様の方式をとれない。理由の一つは、図-3で示したとおり N_0 が低下傾向をもつことである。その低下につれて ΔN も小さくなるのが一般的であるから、異なる時点の ΔN をそのまま観察すると値上げの影響を過小評価するおそれがある。そこで以下、次式

の相対尺度“変動率” $R(\%)$ を使おう。

$$R = (\Delta N / N) \times 100 \quad (6)$$

二つには、定期券が極端な季節変動をもつため、上の変動率も大きな振幅をみせることである。値上げの影響を季節変動と区別するには、 R の値そのものを追跡するよりも、その変動の形（パターン）を比較しあうのが妥当であろう。

(2) 回数券との共通点

バス経営の実務では、比較される側に普通は「前年度の同時期」がとられる。しかし最近のように2年ローテーションで値上げが実施されていると、前年度じたいにも値上げの影響が含まれることが多い。ここでは基準年度を比較相手にとることにしよう。基準年度について変動率 R の月別変化を示すと、図-6のようになる。2ケ年ともほぼ同じパターンを示しているの、両者の平均値をもって“基準変動率” R_0 とする。

図-7は、49~51年度を例にとって R を R_0 と比較したものである。50年度は基準年度の一つであるから、当然ながら両者は一致する。一方、1.5倍改定のあった49年度と、1.17倍改定のあった51年度では R が基準線からはずれている。これが値上げの影響である。ただしこの図では細部を読みとりにくいので、縦軸を「変動率の差」 ΔR すなわち、

$$\Delta R = R - R_0 \quad (7)$$

におおしてみたのが図-8である。

これを見ると、

- ①改定直前に急増し、直後に急減すること、
 - ②急増→急減→復元を1周期とすること、
 - ③値上げのつど、その周期を反復すること、
- で回数券の場合と共通している。ただし周期は約3ヶ月間と短くなっている。すなわち定期券においてもまた、逸走現象は存続している。

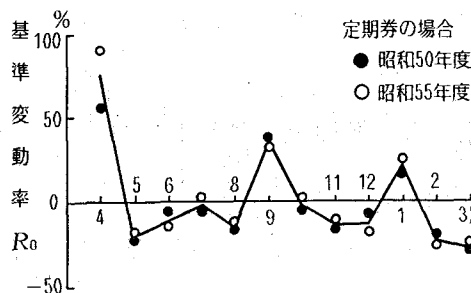


図-6 基準変動率（定期券）

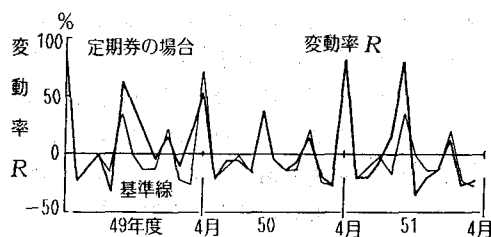


図-7 変動率と基準変動率の比較

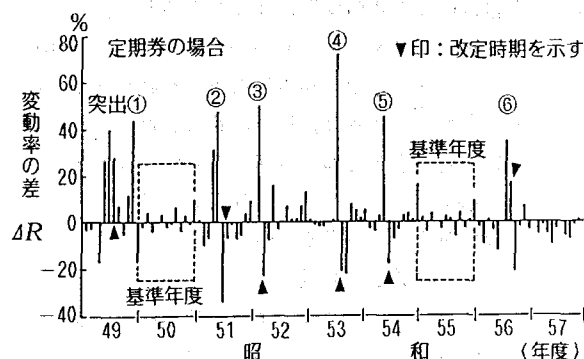


図-8 変動率の差 (定期券)

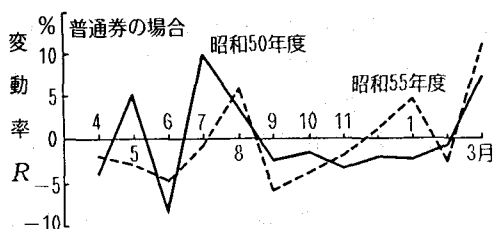


図-9 基準年度における変動率 (普通券)

(3) 回数券との相違点

ところが一方、逸走の具体的形態の面では、顕著な相違がみられる。回数券における山や谷の代わりに、プラス側、マイナス側のそれぞれに1～2本の鮮明な「突出」が現れているのが、それである。定期券では、なぜ、こうした突出になるのか。

これには少なくとも二つの理由が考えられる。第一は、定期券に貯蔵性がない点である。回数券は要するに乗車権利にはかならず、その権利の行使時期は次の改定までの間であれば自由である。しかし定期券の場合には、同じく乗車権利とはいえ使用期限が制約されるから、購入時期が早すぎると無駄が生じるため、改定直前に突発的な“かけこみ買い”が殺到することになる。

理由の第二は、現場における統計実務のしくみである。すなわち1ヶ月定期は、一人一日1往復として1枚=60人に換算され、販売月の輸送人員に集計される。1ヶ月定期が10枚売れると輸送人員は600人も増える勘定になる。これが、かけこみ買いを見かけ上で増幅する。

こうしてみると、山(谷)とか突出とかいう形態の違いは、券種の性質やしくみの反映によ

る見かけの相違であることがわかる。定期券における逸走の実体もまた、実質的にはかけこみ買いとその反動の組合せである。ちなみに回数券の山④(図-5参照)を、定期券のプラス側の突出④と照合してみると、

回数券：山④の合計=約19(万人/月)

定期券：突出④=約25(万人/月)

である。もともと定期券需要のほうが多い点を考慮すると、値上げの影響度には總量的にみてそれほど差はないようである。

8. 普通券における“谷間”と復元性

(1) 三つの異質な特徴

普通券もやはり輸送人員が低下傾向にあるから、変動率 R を使うのが適切である。ただしここでは定期券のような基準変動率を採用できないし、採用しなくてすむ。理由の一つめは、明確な季節変動がないため、基準年度でさえ規則的なパターンを設定できないことである(図-9)。二つめは、上下振幅が定期券ほど顕著でないで、変動率から直接に影響を読みとれることである。

さて変動率 R の推移を図-10に示した。一見してわかるとおり、上で述べてきた2券種(回数券・定期券)にくらべ、異質な特徴が現れている。

特徴A：回数券の山や、定期券のプラス側突出にあたる部分がない。

特徴B：もっぱら谷だけがめだっている。

特徴C：長く続く“谷間”を形成している。

ところで普通券の輸送人員は、バスの料金箱に入っていた現金をもとに逆算で算出される。たとえばその金額が K (円/月)であったとき、大人(運賃

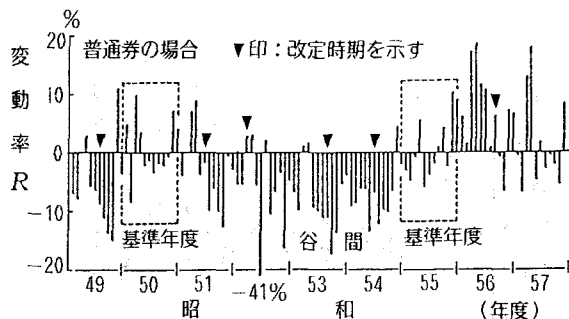


図-10 変動率の推移 (普通券)

100 円)と小人(50円)の乗客割合を90%：10%とすれば、輸送人員 P (人/月)は

$$(100 \times 0.9P) + (50 \times 0.1P) = K \quad (8)$$

を解いて得られる。

つまり普通券においては、現金を払って実際に乗車した人数をもって輸送人員と称している。潜在的乗客数を数えている2券種とは、もともとデータの性質が異なっている。

この点から普通券の独自性がでてくる。第一に、普通券にはもともと買いため行為が存在しないから、当然のこと改定直前に山や突出が出現しない。これが特徴Aである。第二に反面、その裏がえしとして、値上げの影響は改定後だけに現れるから、もっぱら谷だけがめだつことになる。これが特徴Bである。

そして第三に、谷はすなわち乗客減を意味する。たとえば回数券の場合、事前に買いためされた乗車権利は谷の期間でも徐々に行使され、谷は山によって相殺される側面をもつので、谷はかならずしも乗客減ではない。これに対し普通券ではその相殺しあう相手をもたないから、谷の部分はそのまま乗客減である。この点で普通券は、ほかの2券種と違っている。

(2) 不鮮明な周期性

さらにもう一つ、周期性の面で違いがある。既述のように回数券と定期券では、個々の値上げごとにいったん傾向線へ復元し、1回の値上げは一過性の独立した一つの逸走をもたらしていた。そして1周期の長さはほぼ安定して回数券で8ヶ月間、定期券で3ヶ月間であった。連続値上げの間にも、この特性はくずれていない。

しかし普通券においては、こうした復元性や周期性が不鮮明である。改定①でこそ、翌50年度に値上げがなかったため、約4ヶ月間の谷のあと復元できた。しかし次の改定②では復元までに約8ヶ月間、③では約10ヶ月間かかっている。改定④⑤では、復元ないまま谷が連続して谷間をつくっている。

2券種のおもな顧客である恒常の利用者は、値上げがあってもバス利用をやめにくい拘束状態にあるし、通勤では運賃の一部が会社負担される。一方、普通券の顧客である一時的利用者ではこうした拘束が弱いし、運賃も自己負担である。そのため値上げがくり返されるにつれて周期はしだいに長びき、影

響が蓄積されて慢性的な谷間をみせることになる、と思われる。これが特徴Cである。

ただし復元性は不鮮明であっても、かならずしも復元力が弱いとはいえない。連続改定のあと55年度に値上げがとだえると、これが新運賃に慣れる冷却期間となり、56年度にはプラス側へ大きく超過回復さえみせている。この間、2券種がせいぜい傾向線に戻っただけである点と比較すれば、普通券の復元力はけっして弱くはないとみられよう。

ただ「数ヶ月たてば回復する」という定義からみると、普通券の場合をも逸走というには少し無理であろう。むしろバス離れ過程の一部として、別の観点から分析しなおしてみる必要があるように思われる。

9. 結語 — 賃率改定と逸走率

以上、岐阜市営バスを例題にとり、輸送人員に及ぼす運賃値上げの短期的影響(逸走現象)を分析してきた。そこで結語に代えて、分析結果を要約するとともに、現行の運賃制度で登場する「逸走率」にふれておきたい。

運賃値上げは、①定期券・回数券と②普通券とでそれぞれ異なった影響をみせた。前者に対しては、「急増→急減→復元」を1周期とする一過性の変動——すなわち“逸走”をもたらした。一方、後者に対しては周期性と復元性が不鮮明な連続的低下——すなわち“バス離れ”に近い影響をもたらした。

ところで現行制度における新賃率(円/km)は、
新賃率 = 旧賃率 × 改定率 (9)
で算定される。改定率は「収入＝原価」とする考えのもとで、たとえば対キロ区間の場合、

$$(1 - \text{逸走率}) \times \text{改定率}$$

$$\times \text{現在の収入} = \text{将来の原価} \quad (10)$$

から決められる。²⁾そしてこの式では、バス離れは“自然減”という位置づけで収入額に織りこみ、逸走のほうは逸走率で独自に扱うことになっている。ただし逸走率には今のところ「確立された算定方法がない」¹²⁾ため、便宜的に過去の輸送人員データを使って、

$$\text{逸走率} = \frac{\text{過去3年間の減少人員}}{\text{3年前の輸送人員}} \quad (11)$$

で想定するのが普通である。

たしかに上でも要約したとおり、定期券と回数券にはいまだ顕著な逸走現象が存在するので、3券種を合計した総輸送人員もまた逸走をみせる。そして賃率改定の際、実際に注目されるのはこの輸送人員である。その意味でいえば、自然減と分離した形で、逸走率という数値概念を導入するのは妥当であろう。

ただしこうした便宜的方式は、少なくとも二つの問題点をかかえている点に留意しておく必要がある。第一は、考え方としては逸走をバス離れと区別しているものの、実際には両者の識別が充分でないことである。これが不充分だとバス離れの分が二重に計量され、逸走率は実態よりも高めになる。値上げ幅は逸走率によって左右されるから、軽視できない問題である。

第二は、逸走率が短期のデータだけから求まるため、長期にわたるバス離れ現象に関心が向かなくなることである。逸走率を正確に求めようとすれば、同時に並行してバス離れメカニズムも知っておかねばならない。しかし現行方式ではそこまで義務づけられていないから、どうしても後回しにされやすい。現場の関心が“前年同期比較”に集まるのは、その一つの典型例であろう。

見方を変えると、これらの問題点はそのまま焦眉の研究課題でもある。現実のバス輸送市場の衰退がバス離れと逸走の複合で進んでいることを考えれば、今回のこの分析はその全貌の半面を部分的に検討したにすぎない。残りの半面を補充すれば、逸走のイメージもさらに具体的になると思われる。この点、「バス離れ過程の研究」として分析を続けているので、機会をあらためて報告したい。

おわりに、月別輸送人員など資料を整理して提供くださった岐阜市交通部の関係各位に感謝いたします。

す。なおこの研究は、国際交通安全学会研究助成金（59年度）、文部省科学研究費補助金（一般研究C：61～63年度）を得て実施したものの一部であることを付記し、関係各位への謝辞に代える次第です。

参 考 文 献 ほ か

- 1) 運輸調査局企画室ほか「地方バスの企業努力と補助政策」、運輸と経済、第38巻、第6号、p. p. 18～34、1978年。
- 2) 渡辺千賀恵「乗合バス運賃改定の標準原価制と2年ローテーションシステム」、岐阜工業高等専門学校紀要、第23号、p. p. 59～68、1988年。
- 3) 武藤修「乗合バス運賃について」、運輸と経済、第47巻、第4号、p. p. 14～22、1987年。
- 4) 運輸省自動車局バス運賃研究会『バス運賃の理論と実際』、三協社、p. 465、1975年。
- 5) 公営交通事業協会『公営交通事業30年史』所載（p. 5）の自治大臣山本幸雄「祝辞」、1983年。
- 6) たとえば岐阜市営バスの大人運賃は、昭和31年から13年間にわたり15円であった。
- 7) 三重交通「運賃制度と補助の再検討を」、運輸と経済、第38巻、第6号、p. 23、1978年。
- 8) 渡辺千賀恵「岐阜市営バスにおけるバス離れの因果関係」、土木計画学研究・講演集、第10巻、p. p. 569～576、1987年。
- 9) 内海庫一郎ほか編『統計学』、有斐閣双書、1966年。
- 10) 秋葉明「時系列分析の応用による短期需要予測モデルの研究」、運輸と経済、第43巻、第2号、p. p. 52～60、1983年。
- 11) 岸根卓郎『理論応用統計学』、養賢堂、p. p. 155～156、1981年。
- 12) 文献4)のp. 466 から引用。