

IV-10

特定地方交通線廃止に伴う
人口静態変化に関する研究

北海道大学大学院環境科学研究科

安藤 公次

同	上	正 員	宮田 譲
同	上	正 員	山村 悦夫

1. はじめに

北海道の人口は、1990年の国勢調査によると5,643,715人で1985年に比べ、35,724人、0.6%減少した。北海道の国勢調査人口が減少に転じたのは、1920年に同調査が始まって以来のことである。この1985年から1990年の5年の間に国鉄の分割・民営化(1987年)があり、それにより北海道は1989年までに4,100 kmの営業していたレールのうち22線 1,283kmが廃線され、最大の被害地となった¹⁾。この鉄道の線路廃止により、沿線地域の人口・商業・サービス業・工業など影響を受けることが予想される。

本研究では線路が廃止した後のデータを最も多くとることができる住民基本台帳人口を用いて、鉄道の線路が廃止されたことによって沿線市町村の人口静態に変化があったかどうか統計的手法を用いて、それを示そうとするものである。本研究の対象線路は、廃止になった線路の中で最も長大路線であった天北線、名寄本線、標津線の3線(廃止日は1989年4月30日)、それらと比較分析を行う対象線路として現在も運営されている中で先の3線と運営距離が割と近い日高本線、花咲線の2線を取り上げ、これらを使って実証的研究を行う。

2. 分析方法

分析対象路線の沿線市町村は廃止された沿線市町村が17市町村、現在も運営されている沿線市町村が14市町村で全部で31市町村とし表2-1に対象路線とその沿線市町村をまとめた。

図2-1には本研究で行う分析の流れ図を示す。分析に扱うデータは1987年から1991年の5年間とし、住民基本台帳人口による月次人口データを用いた。次に、両沿線市町村の月次人口データにおいてトレンドと季節的变化が見られるためこれらを考慮に入れたモデルを用い、このモデルに対して、チャウテストを行う。廃止された沿線市町村での見いだされた変化時点と実際の廃止日との比較を行い、また廃止されていない沿線市町村との比較を行う。この比較は統計的手法により見いだされた人口静態の変化が廃止によるものかを検討するためである。

表2-1 対象路線とその沿線市町村

	路線	沿線市町村
廃止	天北線	稚内市、猿払村、浜頓別町、中頓別町、音威子府村
	名寄本線	紋別市、下川町、西興部村、興部町、上湧別町
	標津線	標津町
	標津線	根室市、標茶町、別所町、中標津町、標津町
運営	日高本線	苫小牧市、厚真町、森川町、門別町、新冠町
	花咲線	静内町、三石町、雄河町、標似町

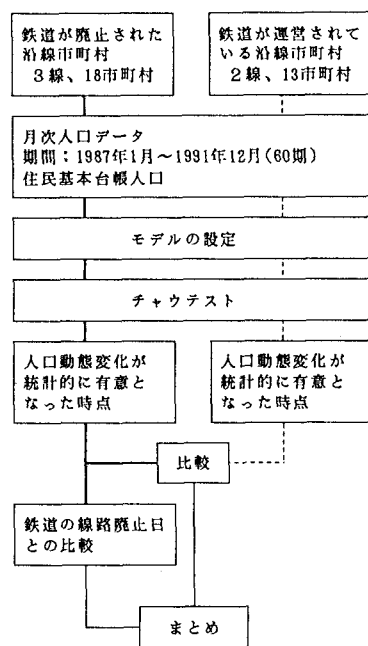


図2-1 分析の流れ図

Changes in Population Statics in Communities Designated for Removal of Rail Service
by Koij ANDO, Yuzuru MIYATA, Etuo YAMAMURA

3. チャウテスト²⁾³⁾

チャウテストは標本期間を時点Tで二つに分割し、それぞれの期間毎に回帰式を推定し、パラメータに変化がないかどうかF検定で調べるものである。回帰モデルを前半期(n)と後半期(m)に分割し、それぞれ

$$\text{前期間 } y_{0t} = \alpha_{0t} + X_{0t} \beta_0 + \varepsilon_{0t} \quad (t=1, \dots, n+m)$$

$$\text{前半期 } y_{1t} = \alpha_{1t} + X_{1t} \beta_1 + \varepsilon_{1t} \quad (t=1, \dots, n)$$

$$\text{後半期 } y_{2t} = \alpha_{2t} + X_{2t} \beta_2 + \varepsilon_{2t} \quad (t=n+1, \dots, n+m)$$

としたとき、帰無仮説 $H_0: \beta_1 = \beta_2 = \beta_0$ 、すなわちパラメータは全期間に対し一定であることを示す。

Chow⁴⁾の提唱したテストの手続きは次のように行われる。

$m > p$ (p は説明変数の個数)のとき

$$F = \frac{\sum_{t=1}^{n+m} (\hat{y}_{0t} - y_{0t})^2 - \left\{ \sum_{t=1}^n (\hat{y}_{1t} - y_{1t})^2 + \sum_{t=n+1}^{n+m} (\hat{y}_{2t} - y_{2t})^2 \right\}}{\left\{ \sum_{t=1}^n (\hat{y}_{1t} - y_{1t})^2 + \sum_{t=n+1}^{n+m} (\hat{y}_{2t} - y_{2t})^2 \right\}} \cdot \frac{n+m-2p}{p}$$

$\hat{y}_{0t}$: 前期間の推定値、 $\hat{y}_{1t}$: 前半期の推定値、 $\hat{y}_{2t}$: 後半期の推定値

y_{0t} : 前期間の実績値、 y_{1t} : 前半期の実績値、 y_{2t} : 後半期の実績値

X_{0t} 、 X_{1t} 、 X_{2t} : 説明変数

n : 前期のサンプル数、 m : 後期のサンプル数

t : 1、2、...、 $n+m$

p : 説明変数の個数

この統計量Fは自由度 p 、 $n+m-2p$ のF分布に従う。

つまり「計測期間通期の推定値と実績値の差の2乗和」と「前半期の推定値と実績値の差の2乗和と後半期の推定値と実績値の差の2乗和を加えた値」との差を後者の値で除した比率をF検定し、棄却域は先の帰無仮説 H_0 の下で自由度 p と $n+m-2p$ のF分布する点で決められる。

4. 人口静態分析

4.1 分析にあたっての留意点⁵⁾

分析に使用する時系列月次人口データは次の4つの構成から成りたっているものとする。

- (1) 時系列はあるトレンドに沿って変化している。
- (2) 時系列は季節的变化を伴っている(12か月間隔で山と谷のパターンが繰り返されている)。
- (3) (1)、(2)以外の変化として、ある事象が起き、それに伴う非トレンド的な変化がある。
- (4) 時系列データには前期からの影響を全く受けず、確立的に変化する誤差を含んでいる。

4.2 モデル

本研究で用いたモデルは4.1に示す留意点を考慮にいれ、そのモデルを次式に示す⁶⁾。

$$Y_t = \alpha + \beta_1 D_{1t} + \beta_2 D_{2t} + \beta_3 D_{3t} + \beta_4 D_{4t} + \beta_5 D_{5t} + \beta_6 D_{6t} + \beta_7 D_{7t} + \beta_8 D_{8t} + \beta_9 D_{9t} + \beta_{10} D_{10t} + \beta_{11} D_{11t} + \beta_{12} t + \varepsilon_t$$

Y_t : t 期の地域人口

D_{it} : 季節ダミー変数($i=1, 2, \dots, 11$)

t : 1987年1月=1、1987年2月=2、...、1991年12月=60

$\beta_1 \sim \beta_{11}$: 季節ダミー係数、 β_{12} : トレンド係数

α : 定数項

ε_t : 誤差項

上式において最小2乗法を用いてチャウテストを行う。

4.3 分析結果および考察

分析結果は廃止された沿線市町村の中から音威子府村、運営している沿線市町村の中から様似町を取り上げ、その結果を図4-1、2、3、4(t 期と年月日との対応は表4-1に示す)によって説明する。その次に対象沿線市町村(31市町村)のチャウテストによる結果を表4-2、3に示す。

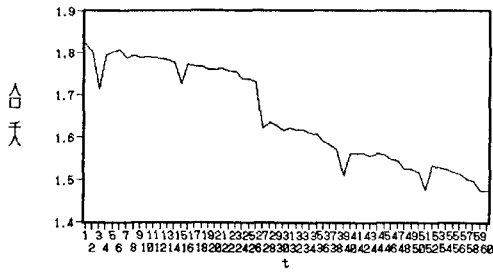


図4-1 音威子府村の人口推移

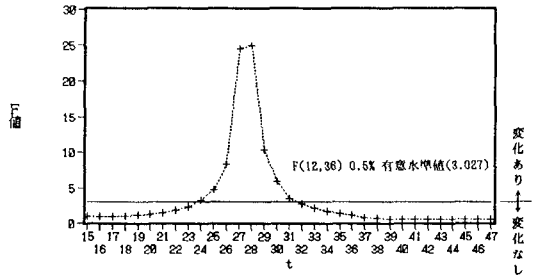


図4-2 音威子府村のチャウテストによる
F値の推移

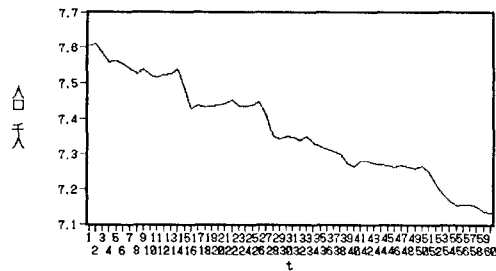


図4-3 様似町の人口推移

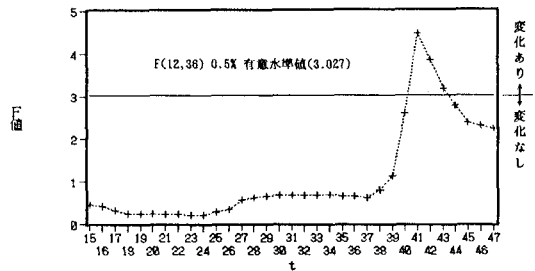


図4-4 様似町のチャウテストによる
F値の推移

まず、図4-1を見ると音威子府村の人口は減少傾向を示し、毎年3月に減る季節変化が見られる。この音威子府村の人口推移を先のモデルに当てはめ、チャウテストを用い、2つの区間に分割した両期間において人口静態に変化はないとする帰無仮説を立て、F検定の有意水準を0.5%として検定をした結果が図4-2である。この図を見ると1988年11月に有意水準値を越え、この時点で帰無仮説を棄却し、人口静態に変化があったことを示した。そして、F値は1989年4月に最高値となり、この時点は鉄道が廃止された時期とちょうど一致している。

一方、図4-3の様似町の人口推移は減少傾向を示し、毎年2月に増え4月に減る季節変化が見られる。また音威子府村と同様にこの人口推移をチャウテストによる結果を図4-4に示す。これを見ると、F値は1990年11月に有意水準値を越えるが、対象路線3線(天北線、名寄本線、標津線)が廃止された1989年4月付近でのF値は有意水準値を下回り、この付近の時点では人口静態に変化がないと示された。

表4-1 t 期と年月日との対応表

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
1987年	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1988年	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1989年	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
1990年	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
1991年	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60

表4-2 廃止沿線市町村のチャウテスト結果

	沿線市町村	人口動態変化時点	F値の最高値時点	廃止年月日
天北線	稚内市	不明	—	1989年4月30日
	猿払村	1989年 3月	1990年 4月	
	浜頓別町	1988年12月	1989年 3月	
	中頓別町	不明	—	
	音威子府村	1988年12月	1989年 4月	
名寄本線	名寄市	不明	—	1989年4月30日
	紋別市	1989年 6月	1990年 3月	
	下川町	不明	—	
	西興部村	不明	—	
	興部町	不明	—	
	上湧別町	1989年 3月	1989年 5月	
	湧別町	不明	—	
標津線	別所町	1988年 7月	1989年 3月	1989年4月30日
	根室市	不明	—	
	標茶町	不明	—	
	別海町	不明	—	
	中標津町	不明	—	
	標津町	1990年 2月	1990年 3月	

表4-3 運営沿線市町村のチャウテスト結果

	沿線市町村	人口動態変化時点	F値の最高値時点
日高本線	苫小牧市	不明	—
	厚真町	1990年 4月	1990年 8月
	越川町	1988年 8月	1988年12月
	門別町	不明	—
	新冠町	1988年 9月	1989年 1月
	静内町	不明	—
	三石町	1989年 6月	1989年 8月
	浦河町	不明	—
	様似町	1990年 5月	1990年 5月
花咲線	釧路市	不明	—
	根室市	不明	—
	釧路町	不明	—
	厚岸町	不明	—
	浜中町	1990年 4月	1990年 4月

6. まとめ

本研究では鉄道が廃止された沿線市町村の人口静態を取り上げ、鉄道の廃止による人口静態の変化時点を見いだすことに試みた。これらの結果から得られたことを要約すると次のように挙げられる。

①鉄道が廃止された沿線市町村において人口静態に変化が見られた地域は猿払村、浜頓別町、音威子府村、紋別市、上湧別町、湧別町、標津町の7地域で、特に猿払村、浜頓別町、音威子府村、上湧別町、湧別町の5つの地域は人口静態の変化時点あるいはF値の最高値時点が廃止日とほぼ一致したものであった。この5地域の人口レベルは千人規模で比較的人口の少ない地域である。

②鉄道が廃止された沿線市町村との比較をするために運営されている沿線市町村を導入して分析を行ったが、運営されている市町村の中にも人口静態の変化が多く地域において見られた。しかし、これらには①であげた5つの市町村のように3線の廃止日と一致する市町村は見られなかった。

③運営されている市町村には先の分析結果(図4-4)で示した様似町のように廃止日付近では人口静態の変化がなかった地域が幾つか見られた。

④上記の①②③などから①に上げた5つの市町村は鉄道の線路廃止による影響を伴いながら人口静態は変化していたのではないかと考えられる。

参考文献

- 1)大沼盛男、松井安信、鈴木敏正、山田定市：北海道経済図説、北海道大学図書刊行会
- 2)刈屋武昭監修日本銀行調査統計局編：計量経済分析の基礎と応用、東洋経済新報社
- 3)和合肇、伴金美：TSPによる経済データの分析、(財)東京大学出版会
- 4)CHOW, G.C.: "Tests of Equality Between Sets of Coefficients in Two Linear Regressions," *Econometrica*, Vol.28, No.3, July 1960.
- 5)W・ガングー：時系列入門—ボックス-ジェンキンスモデルの応用、多賀出版(株)
- 6)蓑谷千鳳彦：計量経済学第2版、東洋経済新報社
- 7)金持伸子：特定地方交通線廃止後の沿線住民の生活—北海道の場合—、交通権学会誌『交通権』別刷第9号、1991年
- 8)阿部宏史：わが国主要都市の社会経済特性と人口変動に関する研究、「土木計画学・講演集」No.14、pp.805-812、1991年