

秋田市におけるバス交通に関する分析

折 田 仁 典

An Analysis of Bus Trip in Akita City District

Jinsuke ORITA

(昭和50年10月31日受理)

1. はじめに

昨今のわが国の産業構造の近代化、所得水準の向上など社会、経済構造の変革は第2、3次産業就業人口を激増させ、人口の都市集中を促した。そのため都市では人口の過密化、都心部での土地利用の高度化が進み、それに伴って都市近郊ではスプロール化を招き、職住の分離が促進された。このような都市構造の変貌は郊外の住宅地から、業務、商業機能の集中している都心に向う求心的な交通流動を誘因し、いわゆる一点集中型交通形態を出現させた。この結果生じた通勤・通学交通需要の激増は朝・夕のある時間帯に、特定の場所に著しく集中するという交通特性とも関連して、都市交通とりわけ道路交通状況の慢性的悪化の主要因となっている。このことは都市における公共輸送機関、とりわけバス輸送の機能低下を誘引している。この現状は地方都市である秋田市においても例外でなく、市内を網羅している唯一の大衆輸送機関であるバス交通も路線変更、運行本数削減などの対策に追いやられている。そこで、パーソントリップ調査で交通流動パターンを把握すると同時に、交通発生時における交通機関選択の動向を知ることが交通計画に重要なこととなる。その結果は都市における総合交通網体系、土地利用計画などに貴重な資料を提供することにもなる。

本報告では、このような観点からパーソントリップ調査と同時に調査した交通機関選択の意識調査の結果から、とくにバス交通に着目してその発生メカニズムを分析したものである。

2. 調査方法

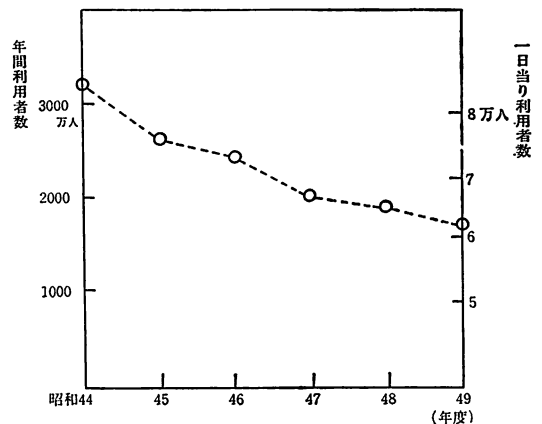
秋田市を図一3に示すように28ゾーンに分割して昭和47年10月～11月に実施した。アンケート用紙はすべての人が記入するに容易であるように配慮し、動向調査票と意識調査とから成る。動向調査は平日（金曜日）、休日（日曜日）に分け、出発時間、出発目的、利用交通機関

など一日の行動を記入してもらい、また意識調査においては交通発生時の利用交通機関として(1)バス、(2)バス以外の乗り物、(3)徒歩の3形態に大別した。そして個々利用する交通機関の選択理由を項目を挙げて質問した。

なお、解析においては秋田市全体と地域的な差異をみるためにゾーン別に分け、その各々について解析、検討した。

3. バス交通の現状

図一1に示すのは市営バス（秋田市交通局）の利用客の年度別利用状況であるが、利用客は年々減少の一途をたどり、49年度は44年度に対し、実にその27.5%にあたる約856万人も減少している。この現象はとくに秋田市に限ったことではなく、全国的にバス利用者は激減し、公共大衆輸送機関としてのバス輸送の存在は危機にさらされている。都市における就業人口の増大傾向からみて、この大衆輸送機関利用率の減少は他の交通機関、例えばマイカーなどに遷移していることは容易に想像されるところである。



図一1 年度別バス利用者数（市営バス）

表一 目的別バス平均トリップレングス (分)

目的		平, 休日	
		平 日	休 日
通 勤		18.9	16.7
通 学		18.4	13.9
帰 宅		18.8	18.5
買 物		15.4	15.9
娛 楽		17.1	21.6
業 務		13.2	16.4
そ の 他		15.5	17.8
全 平 均 (分)		18.0	18.0

表二 バス利用目的別発生割合 (%)

目的		平, 休日	
		平 日	休 日
通 勤		23.8	4.7
通 学		11.3	0.5
帰 宅		43.9	65.1
買 物		8.9	13.6
娛 楽		1.1	6.4
業 務		3.1	0.6
そ の 他		7.9	9.1
合 計 (%)		100.0	100.0

表三 バス利用職業別発生割合 (%)

職業		平, 休日	
		平 日	休 日
勤 め 人		51.0	52.0
自 営		2.3	5.4
主 婦		18.5	18.2
学 生		24.4	20.8
そ の 他		3.8	4.1
合 計 (%)		100.0	100.0

4. パーソントリップ調査によるバストリップの分析

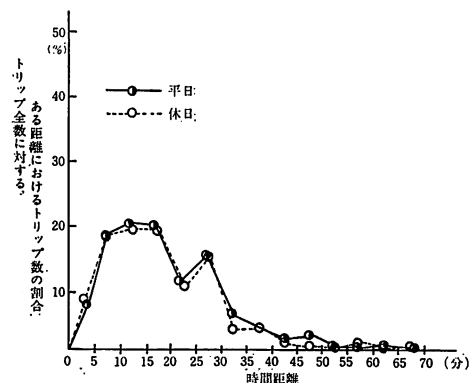
パーソントリップ調査からバストリップのレングスを目的別にみると表一、図一に示すとおりである。これ

昭和51年2月

によればバス利用者のレングスは時間距離10~20分がピークで、30分まででバスのトリップの85~90%が占められる。これは平、休日ともにほぼ同じパターンである。これより秋田市におけるバスによるトリップの行動範囲はほとんど20分圏であるといえる。

バス利用を目的別にみると表二に示すとおりで、表三はその利用者の職業別階層を示したものである。さらに、バス利用の時間帯の変化をみると、朝方(午前7~9時)夕方(午後4~6時)の2回のピークを構成し、それぞれ1日の総トリップの33.2%、23.9%を占め、この2度のラッシュで57.1%と1日総トリップの過半数がこれらの時間帯に集中する。バス交通による買物、娯楽などのトリップは午前9~11時にピークが現われる。買物トリップは全トリップの約43%がこの時間帯に集中している。すなわち、これらのトリップは朝のラッシュが終りかけた時間帯から起こり始める。

次に、バスのOD分析(発着点調査)結果をみると、0-0ゾーンに平日では1日総トリップの約20%が、休日では約30%が何らかの形で流出入している。そしてこの0-0ゾーンをとりまく地域(1-1, 1-2, …… 1-8ゾーン)で考えると、実に平、休日ともに約55%のトリップが発生、集中していることになる。これらの結果から考察すれば、秋田市の交通動態は極めて都心集中型を示しているといえる。



バス利用者の累積トリップ割合

〔平日〕

時間(分)	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70以上
累積割合(%)	7.4	25.0	44.5	63.7	74.0	88.4	92.7	95.7	96.9	98.6	98.8	99.1	99.4	100.0

〔休日〕

時間(分)	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70以上
累積割合(%)	8.3	25.7	44.6	63.0	72.5	86.6	89.8	93.1	94.1	94.3	94.7	95.9	95.9	100.0

図一 バス利用者のトリップレングス説明図

5. バス利用者の意識分析

意識調査の結果からみると、交通発生時の利用交通機関はバス46.0%、バス以外の乗り物41.8%、徒歩12.2%となっている。図-3に示すのは地域別（ゾーン別）バス交通の利用状態である。利用度の高いのは2-3、1-14、2-8ゾーンなどで、逆に市の中心部である0-0ゾーンでは17.2%と低く、さらに0-0ゾーンをとりまく1-1、1-2、1-3、……1-8ゾーンでは利用度の低いことが注目される。

パーソントリップ調査からみると、交通流動は都心集中型であり、0-0ゾーンのバストリップの発生、集中は市全体の約20%にも達する。しかしながら都心地域の住民のバス利用状況は図-3に示すように低い。すなわち、このことは秋田市のバス路線の系統がすべて都心部を経由することになっているためと、バスターミナルが0-0ゾーンに存在する結果、通過交通量がこのゾーンに集中するからである。

次に、バスを利用する理由をみると、図-4に示すように秋田市全体では「停留所が近いから」が29.6%と最も高く、ついで「運行する回数が多いから」15.7%となっている。

一方、ゾーン別でも同様の傾向がみられるが、2-3ゾーンでは「早く目的地へ着くから」26.3%、ついで「停留所が近いから」23.7%と利用理由が若干異なっている。また0-0、1-6ゾーンでは「安いから」が利用理由の1位で、次に「早く目的地へ着くから」となっている。

これらの分析結果をみると、バスを選択する理由のうちバス停までのアクセスが非常に大きな要素となっている。そこで、バス停までの接近時間をみると秋田市全体では5分以内というのが74.6%、10分かかるといふ人が17.4%で、10分までで92.0%を占める。平均アクセス時間は6.9分で約7分である。すなわち、秋田市におけるバス利用者がバス停まで行くのに費やす時間は平均7分で、ほとんどの人が10分以内であるといえる。ゾーン別にみると、接近時間が10分以上というのは0-0、1-6、2-5ゾーンの3ゾーンで、それぞれ10.6、12.3、12.9分である。これらのゾーンは0-0ゾーンを除き、1-6ゾーンはバスの運行本数が少なく、また2-5ゾーンではバス停密度（表-4参照）が低い。さらにこの2ゾーンは「バスは不便」との回答が最も高いゾーンでもある。

バスを降りて目的地までの所要時間は市全体で5分以内63.4%、10分以内18.6%で10分以内というのは87.0%、平均7.6分で接近時間より若干長くなっている。つ

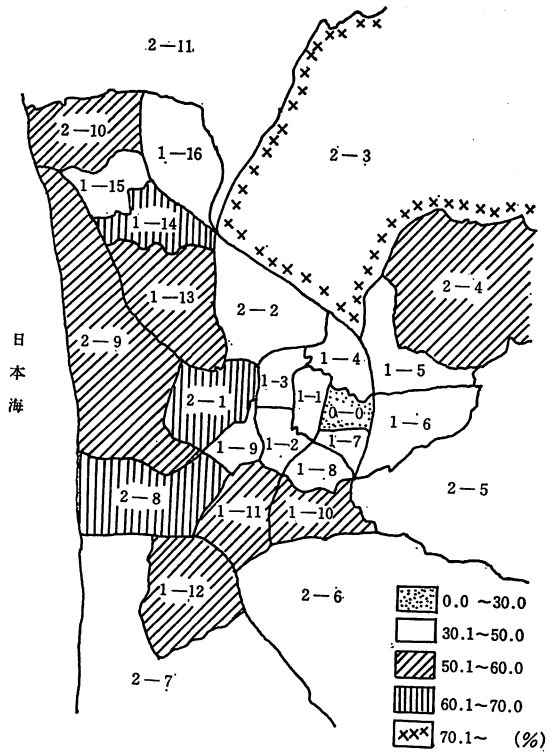


図-3 秋田市におけるバス利用者ゾーン別割合

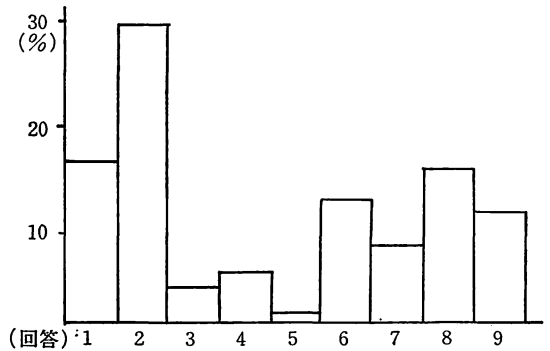
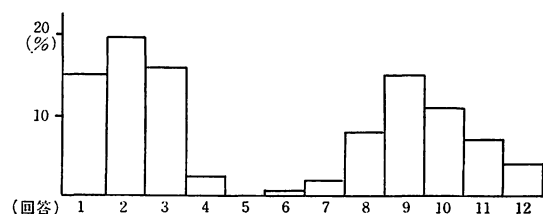


図-4 バスを利用する理由

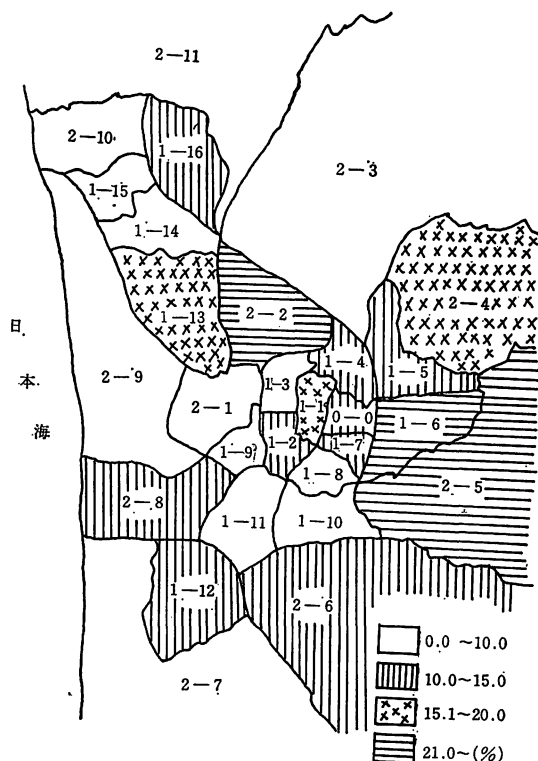
まりバス利用者に与える心理的要因としては、バス停までのアクセスの方がバスを降りてから目的地までの所要時間より大きな影響を与えることを示している。

「バスは不便」と答えた人はアンケート回答者の11.6%でその項目別は図一五に示す。市民の約1割は何らかの意味でバスは不便だと言っており、その理由で最も多いのが「バスの運行本数が少ない」、ついで「バスを待つのがつらい」などである。ゾーン別の回答割合を図一六に示すが、このうち「バスは不便」との回答率が高いのは1-6, 2-2, 2-5ゾーンなどである。なかでも1-6ゾーンでの回答者は秋田市全体の15.5%を占め、バスの運行回数とバス停までの接近時間が長いことに不満が集まっている。

次に、バスの運行に関して秋田市全体と28ゾーンを7地区に集約した2つの場合に分けて分析した。図一七に示すのは市全体についてまとめたものである。これによると、バス専用道路、バス優先等の意見が多いが、これは「バスは不便」の中で比較的多かった「交通渋滞のために時間がかかる」に関係しているものと思われる。ラッシュ時においてはバスが停留所に止まることによって自動車の停滞をきたし、さらにそのためにバスはバス停を発車するのに時間がかかるという交通渋滞の悪循環の繰り返しを解消するための1つの意向として現われたものであろう。7地区に分けた場合をみると地区によって非常に差がみられた。交通混雑を身近かに感じているだ



図一五 バスが不便の理由



図一六 「バスは不便」ゾーン別回答割合

らうと思われる中心地区、周辺北部などでは「現状でよい」という意見がともに約10%もあった。しかし残りの5地区では、なかでも新屋地区などではこの意見は10%強であるとは何らかの改良を望んでいる。一般に中心地区に近いほどバス運行に関しては現状のままを望む人が多く、都心部から遠い地区ほど「バス専用道」の建設を希望する意見が多い。このことはバスの利便性と地区の特性に起因しているものと思われる。中心地区は秋田市の商業、経済機能が集中しており、これとあいまって交通流動は都心集中型である。このため中心地区の人は種々のトリップレングスは短く、一方他地区では通勤、通学、買物などのトリップレングスが長くなるからいくらかでもトリップレングスを短くしようとするためであろう。

6. バス利用に及ぼす種々の要因について

パーソントリップ、ならびに意識調査から秋田市におけるバス交通に関して考察したが、ここでは両調査から得た結果をもとにバストリップの発生、集中交通量、バス利用可能人口と種々の経済的要因との関係を次式に示す重回帰式モデルで分析した。予測モデル式はできるか

表-4 多変量解析における計算結果

説明変数	備考	単相関における 相関係数			重回帰モデルによる場合の 回帰係数			変数増減法による場合の 回帰係数			
		Y ₁	Y ₂	Y ₃	Y ₁	Y ₂	Y ₃	Y ₁	Y ₂	Y ₃	
X ₁	人口	0.05	-0.02	0.87	-0.003	-0.004	0.635			0.466	
X ₂	人口密度	0.30	0.33	0.06	0.579	0.523	-34.698				
X ₃	学生数	0.68	0.67	0.12	0.001	0.004	-0.228	0.009	0.006		
X ₄	事業所数	0.83	0.83	-0.02	0.133	0.061	-7.397				
X ₅	業務人口	0.88	0.90	-0.26	-0.008	-0.006	0.857		0.008		
X ₆	学校数	0.64	0.61	0.04	-2.696	-1.144	-173.006		2.467		
X ₇	学校率	X ₆ /X ₁	0.39	0.38	-0.43	-0.762	0.123	784.337			
X ₈	事業所率	X ₄ /X ₁	0.77	0.80	-0.24	-16.936	-15.469	451.027			
X ₉	業務人口密度	X ₅ /面積	0.86	0.88	-0.29	0.329	0.818	-34.415			
X ₁₀	喫茶店数		0.88	0.90	-0.31	6.663	5.277	57.419	2.788		
X ₁₁	飲食店数		0.50	0.54	-0.18	1.517	-1.218	-8.319			
X ₁₂	卸売店数		0.55	0.61	-0.32	0.035	0.114	-37.924		-13.135	
X ₁₃	各種小売店数		0.88	0.86	-0.10	0.026	0.121	-4.550			
X ₁₄	病, 医院数		0.83	0.82	-0.10	3.087	2.929	167.575			
X ₁₅	病, 医院率	X ₁₄ /X ₁	0.86	0.85	-0.33	-7.821	-13.533	-868.650			
X ₁₆	飲食店率	X ₁₂ /X ₁	0.64	0.68	-0.29	11.054	9.089	-30.542			
X ₁₇	卸売・小売店率	X ₁₂ +X ₁₃ /X ₁	0.86	0.86	-0.43	-1.094	-1.752	-59.922			
X ₁₈	バス運行本数		0.85	0.88	-0.17	5.960	5.552	130.771			
X ₁₉	バス停密度	バス停数/面積	0.55	0.60	-0.12	-278.356	-188.455	1030.104			
X ₂₀	バス接近時間		0.20	0.16	-0.22	-0.611	-0.463	-357.097		-273.495	
X ₂₁	卸売・小売店密度	X ₁₂ +X ₁₃ /面積	0.85	0.86	-0.31	5.109	0.301	1117.831			
	回帰定数					63.2	57.5	4148.8	19.8	-3.5	2040.4
	重相関係数					0.995	0.995	0.984	0.948	0.962	0.919

ざり単純な形であることが望ましく、そのため用いた方法は変数増減法である。

$$Y = a_1X_1 + a_2X_2 + \dots + a_nX_n + b$$

ここで、 Y：外的変数

X₁…X_n：経済的要因（説明変数）

a₁…a_n：回帰係数

b：回帰定数

用いた経済指標（説明変数）とその結果は表-4に示すとおりであるが、寄与率からみて全変量（21変量）を用いた時に比べてほとんどかわらないことがわかる。従

ってモデル式としては変数増減法による重回帰モデルがすぐれていると考えられる。この変数増減法を用いたバス発生交通量、バス集中交通量、バス利用可能人口と説明変数との関係を次式に示す。

$$Y_1 = 0.0087X_3 + 2.7883X_{10} + 19.8 \quad (R = 0.948)$$

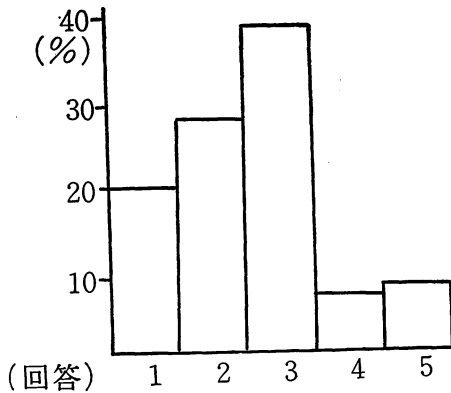
$$Y_1: \text{バス発生交通量 (トリップ)}$$

$$Y_2 = 0.0057X_3 + 0.0078X_5 + 2.4665X_6 - 3.5$$

$$(R = 0.962)$$

$$Y_2: \text{バス集中交通量 (トリップ)}$$

$$Y_3 = 0.4662X_1 - 13.1350X_{12} - 223.4947X_{20}$$



1. 現状でよい
2. バスを他車より優先させる
3. バス専用道路をつくる
4. 通勤自家用車の市内乗り入れを規制する
5. わからない

図-7 バス運行について

+2040.4

(R=0.919)

Y₃: バス利用可能人口 (人)

バス発生交通量は全経済指標と正の相関をもち、労学中心性、各種サービス機能との相関が高く、モデル式にもこれらの要因が取り入れられている。バス集中交通量は発生の場合とほぼ同じ結果であるが、人口との相関が負となっている。このことはその地域の人口が多ければ集中交通量が増大するわけではなく、むしろ都市の諸機能（例えば商業経済、サービスなどの機能）が影響することを示している。またバス利用可能人口の場合は人口が大きく影響している。

なお、これらの計算は東北大学大型計算機センター NEAC2200-700 による。

7. ま と め

パーソントリップ調査ならびに意識調査から秋田市におけるバス交通に関して分析したところ、秋田市の交通形態は都心集中型を顕著に示しているが、秋田市のバス路線系統は放射形態をとっているため、すべての地域を網羅することは不可能である。そこでバス停までのアクセス時間とバスに乗ってから目的地に到達するまでの時間との関係においてバス交通量は振幅をしてはいるものの、全体的にみて都心部からの距離に比例してバス利用者は多くなっている。従って意識調査からも明らかなように遠距離になる程バス専用道路の希望、バス停までの時間の短縮などを望む声が多い。また、パーソントリップ調査からはバス利用状況の時間的推移、そのトリップの長さ、利用者の階層、方向などが把握された。これら

のことは時間帯別における運行本数、その系路など、秋田市のバス交通網を考察する場合に1つの解決策を示唆している。さらに意識調査においては市民サイドの意識が把握され、しかも地域の問題点が指摘された。「バスは不便」の回答の高いゾーンは確かにバス運行に関して問題のあるところである。例えば1-6ゾーンでのバス運行回数は秋田市の中でも1番少なく、バス停への接近時間も非常に悪い。しかもこのゾーンは新興住宅地なども抱えるため人口増加地域である。

要因分析でバス利用に影響を及ぼす要因として「ゾーン人口」があげられたが、これらのことをも考え合わせると1-6ゾーンなどはバス交通にとって問題のあるゾーンであろう。

秋田市における将来の大衆輸送機関として「バス」という声は各ゾーンによって差はあるものの、1/3の人が望んでいる。しかし、現状のままというのではなく、バス運行に関して何らかの不満不平があり、約70%の人が改革を期待している。道路事情など地域においては問題点のあるところもあるが、運行本数、路線等に抜本的な改良を加え、市民に「市民の足」としてバスが期待されることが望まれる。これはとりもなおさず、交通円滑などにつながる問題でもある。

現在、秋田市交通局において新興住宅地などに運行しているマイクロバスによる輸送形態は有効な1つの方法であろう。

なお、今後の問題点としてはバス意識調査結果の定量的分析などが残されている。これについて、筆者は引き続き研究を進めていくつもりである。

本研究を行なうにあたり、終始御指導頂きました秋田大学鉱山学部清水浩志郎助教授に心から感謝の意を表する次第です。また、秋田市交通局管理課相原氏には貴重な資料を頂き紙面を借りて厚く御礼申しあげます。

参 考 文 献

- (1) 清水, 児玉, 高田屋: 「秋田市におけるパーソントリップについて」 土木学会東北支部研究発表会講演概要, p.141~146, 1969
- (2) 清水, 源馬, 高橋: 「パーソントリップ調査による秋田市の通勤, 通学交通に関する考察」 土木学会東北支部研究発表会講演概要, p.53~56, 1970
- (3) 清水, 奥野: 「バス交通網からみた秋田市の通勤, 通学について」 土木学会東北支部研究発表会講演概要, p.75~78, 1971
- (4) 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」 土木学会東北支部研究発表会講演概要, p.79~82, 1971

- (5) 清水, 折田: 「交通選択に及ぼす住民意識の分析」土木学会東北支部研究発表会講演概要, p. 132~134, 1973
- (6) 秋田市交通局: 「パーソリントリップ調査からみた秋田市の交通動態ならびにバスに対する意向調査報告書」1973
- (7) 秋田市交通局: 「昭和49年度交通事業概要年報」, 1974
- (8) 清水, 折田: 「パーソン, バストリップ調査からみた秋田市の交通動態について」東北開発研究 vol.11 No.4, p.65~72, 1975