

IV-6 小規模集落散在型社会における公共輸送機関の機能に関する研究

北海道大学 工学部 正員 〇山形 耕一

北海道大学 工学部 正員 五十嵐日出夫

北海道大学 工学部 正員 佐藤 馨一

1 小規模集落散在型社会について

農業地域から大都市地域への人口流出は戦前から徐々に進行していたが、昭和30年代後半以降、この傾向は著しいものとなった。すなわち、わが国の産業構造の高度化に伴い大都市地域における第二次、第三次産業の労働力需要が増大する一方、農業地域では小規模農家は経営面積と生産性をもってしては、第二次、第三次産業の所得水準に追随し得ず、雇用機会と高い賃金を求めて離農し、若年層を中心に人口が大都市地域に流出した。そして、農業地域では人口の急激かつ大幅な減少をきたし、人口密度の低下および人口構成の老齢化のため従来の生活パターンの維持が困難となるいわゆる過疎問題が生じた。ここで注意すべきことは、過疎問題は人口減少そのものが問題なのではなく、人口減少に伴って防災、医療、教育、文化等地域社会の基礎的な生活条件の維持が困難となることにあるのである。伊藤善市によれば、過疎地域は人口密度の低い地域であるが、経済活動の規模と水準に照して吟味すると、人口が相対的に多い地域であって経済的には過密地域なのである。すなわち、人口流出は、過疎地域の経済活動の規模と水準に対して人口の適正化がなされている一面があると言えよう。そして、人口流出に伴い経営面積を拡大し、安定した経済基盤を持つ農業地域も一部に出現しつつある。

このように考えるならば、いわゆる過疎地域は、①人口は希薄であるが、経済基盤を有しないため経済的には過密となっている地域と、②人口は希薄であっても、地域の経済活動の規模と水準に見合っていて経済的には適正である地域とに分けることができよう。本研究では、前者を過疎地域、後者を小規模集落散在型社会と呼ぶことにする。後者では、生活共同体として緊密に結ばれた農家が数戸ずつかなり広い地域に散在し、全体として一つの村落共同体を構成しているような集落形態が想定されるからである。

小規模集落散在型社会は、経済基盤は安定しているが、低い人口密度ゆえに、防災、医療、教育、交通、文化、コミュニティ活動、更には日用品の供給等々の社会サービスは極めて低い水準にある。しかしながら、土地資源の合理的な利用を図り、国家的な食糧基地としての役割を維持していくためには、このような地域における社会サービス水準の劣悪さを放置することは許されず、基礎的な生活条件における不安感の払拭と生活の快適性を向上させることにより、農村社会をその機能に応じて安定的に育成していくことが重要となる。このような条件が達成されたとき、小規模集落散在型社会は、人口規模、経済活動および社会サービスの享受の諸面において均衡のとれた社会となり、これを“適疎社会”と呼ぶことができよう。

小規模集落散在型社会を適疎社会へ導くためには、低い人口密度を克服して、社会サービスを一定水準において供給するシステムを確立することが重要である。人口密度の低い地域では、社会サービスへの需要密度が低いことから、供給施設の供給し得るサービス水準および供給施設への到達性の二点において難しさが生じる。小規模集落散在型社会における社会サービスの保持のためには、一方では、国家的な機能分担の見地から、このような地域の経済・産業を保持していくことの必要性に鑑み、社会サービスの供給施設の設置・運営に対する行政・財政的な補助の方向が必要であると考えられる。他方では、社会サービス供給施設の配置とアクセス手段を体系的に整備することにより、施設の利用可能性・利用機会の増加、アクセス費用の低廉化、さらにはサービス水準の改善を図っていくことが重要である。

本研究では、小規模集落散在型社会が適疎社会へと発展するのに必要な社会サービスへの接近性を確保するための交通システムのあり方、とくにそのシステムにおける公共交通機関の役割を、北海道の小規模集落散在型社

会を対象とした実態調査により把握したものである。

2. 調査対象地域および調査の概要

調査対象地域には、北海道空知郡北村を選定した。北村は、人口5,356人（昭和50年国勢調査）、面積98.3km²の農村で、1時間圏内に空知生活圏の中核都市岩見沢市がある。経済基盤は稲作農業である。遠珠市町村に指定されているが、経済状態は良好である。標準的な農家の経営面積規模は、5～10haである。例えば十勝圏等の畑作・牧畜地帯の経営面積規模が20～30haであるのに比べると、人口密度は相対的に高く、また集落形態も孤立的ではない。岩見沢市および月形町と結ぶ2系統のバス路線をもち、各路線とも10便/日程度の頻度があり、公共交通機関の条件も比較的良好である。自家用車は約90%の世帯で保有している。

実態調査は、個人を対象とするパーソントリップ調査と、世帯を対象としたアンケート調査の2種類を実施した。パーソントリップ調査では、個人属性、トリップの発生地、目的地、交通手段、代替交通手段等を調べ、小規模集落分散型社会における交通の発生形態、積雪期における利用交通手段の変化等を把握しようとしたものである。一方、世帯調査は、住民の定住意識が社会サービスといかに関係しているかを探るために行なっている。調査対象者の抽出は部落単位とし、世帯調査票は抽出された部落内の全世帯の世帯主に、また個人調査票は全世帯の小学生以上の全員に配布した。調査方式は留置自記方式を採用した。調査票の配布は、抽出された部落の部落長に依頼し、回収は調査員が個々の世帯を訪問して回収した。実査は昭和52年11月28日(月)～30日(水)にかけて行なわれた。調査日を11月末としたのは、農業地域における社会サービスに対する要求は、農閑期に最も強くなると考えたからである。調査票の回収結果は、個人票80%（配布数1,152、回収数951）、世帯票で89%（配布数290、回収数258）、達成抽出率は、それぞれ17.8%、21.5%である。分析には、個人票、世帯票の対応のとれた253世帯951人を用いている。

3. 交通の発生

目的別のトリップ生成原単位を表1に示す。全目的での生成原単位は、1.99トリップ/人であり、北海道の都市部における生成原単位約3トリップに比べて小さい。しかし、農村地域であるため、通勤および業務トリップが少ないこと、また農閑期であるため農作業関係のトリップが少ないことを考えるならば交通の発生は高い水準にあると考えてよいであろう。通学トリップ、さらには買物、娯楽、通院、その他の私的なトリップの発生は、北海道の都市部の値、例えば帯広都市圏（通学0.23、買物0.25、娯楽0.16、通院0.06、その他0.24）と大きくは異なっていない。

表2は、外出率および全目的の生成原単位を自家用車の保有台数および世帯内の運転免許保有者の数と対応させたものであって、自家用車の非保有、あるいは保有台数や運転者の不足による交通手段の確保の不充分さが交通の発生に如何に影響しているかを検討して

表1 目的別生成原単位(トリップ/人)

目的	平均トリップ数	目的	平均トリップ数
通勤	0.09 ^{トリップ}	業務	0.16
通学	0.24	農作業	0.03
買物	0.21	通院	0.09
帰宅	0.89	その他	0.18
娯楽	0.13	全目的	1.99

表2 自家用車 および 運転免許の保有状況別の交通発生特性

保有状況	自家用車保有台数	運転免許保有者の数	世帯の構成比	外出率	平均トリップ数
I	0台	—人	9.9%	55.8%	1.27
II	1	1	19.4	78.3	1.90
III	1	2以上	23.7	74.7	1.96
IV	2以上	1	7.5	76.2	2.05
V	2以上	2以上	39.1	78.3	2.08
不明	—	—	0.4	75.0	1.50
全	—	—	100.0	76.0	1.99

いる。ここで、自家用車を2台以上保有し、かつ免許保有者が2人以上いる世帯Vでは、交通手段が不十分なため、トリップの発生が妨げられることはほぼないと考えられる。また、北村からは自家用車では30分程度で岩見沢市に到達できるため、効用獲得の機会がないうえにトリップの発生を減少する部分は小さいと考えられる。したがって、この層の生成原単位2.08は農村におけるトリップの発生量としては、ほぼ飽和したものと考えてよいであろう。一方、自家用車非保有世帯では、老人世帯等のもとトリップ発生の少ない世帯が多いことあって、外出率で56%、生成原単位で1.27トリップ/人と保有状況Vの世帯に対してそれぞれ約70%、60%と極めて小さくなっている。すなわち、自家用車非保有世帯では、私的に交通手段を確保し得ていないことが、交通の発生の制約となつていゝと考えられる。保有する自家用車が1台である世帯では、生活上必要とされるトリップはほぼ充分発生していると見られ、外出率では保有状況Vの世帯に比べて大きな差異はない。しかし、自動車は他の用途に使用されている場合や運転者の都合等の制約があり、生成原単位は保有状況Vの約90%に留まっている。すなわち、小規模集落散在型社会では、交通の発生、言い換れば、社会サービス等の効用へのアクセスの機会、自家用車に大きく依存している。そして、ほぼ充分な交通発生が生じるには、世帯に自家用車が2台、かつ、免許保有者が2人が確保されることが必要であると考えられる。

4. 利用交通手段

目的別トリップにおける利用交通手段を表3に示す。徒歩トリップは、低い人口密度を反映して、11%と都市地域に比べて極めて小さく、その分を自家用車が負担している。自家用車は、全目的では、49%を分担しており、近所の人や知人の車を合せると56%と地域の交通の過半を自家用自動車に負担している。さらに、自転車・オートバイを加えると、全交通の63%が交通手段を私的に確保している。目的別にみると、通学以外の全ての目的で、自家用車を60~70%が利用している。自家用車を利用するトリップを、自ら自家用車を運転するトリップ(Auto-driver)と、同乗者(Auto-passenger)に分けると、全目的では、Auto-passengerは18%を占めている。とくに、通院、買物では、それぞれ40%、24%を占めている。通院や買物では、Auto-passengerの方が用務をもつ場合が多いことを考えると、自家用車によつて私的に交通手段を確保することの負担が、運転者に現われてきているといえよう。

一方、乗合バスは、全目的で20%と比較的良好に利用されている。とくに、通学目的では50%近くのトリップが乗合バスを利用している。次いで、通院目的が26%であ

表3 交通目的別の利用交通手段 単位:トリップ、()=%

交通手段 目的	徒歩	乗合バス	ATVバス	自家用車	近所の人 知人の車	ハイヤー タクシー	自転車 オートバイ	その他	合計
通勤	7 (7.9)	8 (9.0)	0 (0)	57 (64.0)	12 (13.5)	0 (0)	3 (3.4)	2 (2.2)	89 (100)
通学	37 (16.2)	109 (47.6)	35 (15.3)	6 (2.6)	0 (0)	0 (0)	34 (14.8)	8 (3.5)	229 (100)
買物	26 (13.3)	20 (10.3)	0 (0)	127 (65.1)	8 (4.1)	1 (0.5)	13 (6.7)	0 (0)	195 (100)
帰宅	81 (9.9)	185 (22.6)	33 (4.0)	384 (46.8)	60 (7.3)	4 (0.5)	64 (7.8)	9 (1.1)	820 (100)
レジャー	12 (10.1)	13 (10.9)	0 (0)	75 (62.8)	11 (9.2)	3 (2.5)	4 (3.4)	1 (0.9)	119 (100)
業務	13 (8.6)	2 (1.3)	0 (0)	95 (62.9)	19 (12.6)	1 (0.7)	5 (3.3)	16 (10.6)	151 (100)
農作業	6 (23.1)	0 (0)	0 (0)	16 (61.6)	1 (3.8)	0 (0)	2 (7.7)	1 (3.9)	26 (100)
通院	1 (1.2)	22 (25.6)	0 (0)	60 (69.6)	1 (1.2)	1 (1.2)	1 (1.2)	0 (0)	86 (100)
その他	13 (7.4)	19 (10.9)	0 (0)	108 (61.8)	22 (12.6)	2 (1.1)	9 (5.1)	2 (1.1)	175 (100)
全目的	196 (10.4)	378 (20.0)	68 (3.6)	928 (49.1)	134 (7.1)	12 (0.6)	135 (7.1)	39 (2.1)	1890 (100)

表4 自家用車および運転免許の保有状況別の交通機関利用特性

保有状況	徒歩	乗合バス	自家用車	知人の車 近所の車
I	7.6%	34.8%	0%	27.2%
II	13.9	28.8	38.9	7.6
III	15.4	13.8	51.2	6.5
IV	10.3	19.1	46.3	6.6
V	8.8	17.2	57.5	5.6
不明	0	0	33.3	0
全	10.4	20.0	49.1	7.1

り、他の目的ではほぼ10%の利用率に留まり、乗合バスがいわゆる交通弱者によく利用されていることを示している。

乗合バスおよび自家用車の利用率を自家用車および運転免許の保有状況別に示したのが表4である。各交通手段の利用率も世帯における自家用車および運転免許の保有状況に強く規定されており、1世帯に自家用車が2台以上の場合あるいは1台で免許保有者が2人以上の場合となっており、初めて自家用車主体の生活が可能になるものと見られる。自家用車保有世帯では、運転免許保有者の数が各交通手段の利用率に影響している。すなわち、運転免許を保有しない者は、世帯内に自家用車がある場合でも運転者の都合により必ずしも送迎してもらえないとは限らないため、交通手段の確保に制約があると考えられるべきであろう。

乗合バスの利用は、自家用車2台以上、免許保有者2人以上の保有状況Ⅴの世帯でも17%、原単位にして1人当たり0.36トリップあるし、保有台数1台、免許保有者1人の保有状況Ⅱの世帯では29%、0.55トリップある。このことは、自家用車化が進んでも公共交通機関が必要であることを示している。乗合バスの利用率は、停留所から、徒歩5分の範囲内に住む世帯では29%、5～10分の範囲内に住む世帯では27%となっているが、10分以上となると急激に低下する。したがって、乗合バスの利用を上げるためには、アクセシビリティの向上が重要であり、デマンドバスシステムの採用等が示唆される。

自家用車非保有世帯では、近所の人や知人の車を28%も利用して交通手段の不足を補っているのが注目される。この層を中心に、7%が近所の人や知人の車を利用しており、カープーリング(Car-pooling)制度の活用が期待できる。

5. 代替交通手段

日常利用している交通手段に対する代替交通手段にどのようなものと考えているかを知るために、「もし当日この交通手段が使えないとしたら、あなたはどの交通手段を使いますか」という質問を設け、「行くのをやめる」または、「他の交通手段を使って行く」のいずれかを選ばせた。当日実際に利用した交通手段別に、どのような代替交通機関を考えているのかをみた集計結果が表5である。全交通手段でみると、代替交通手段として考えられているもののうち、乗合バスが全体の22%と最も多くなっている。自家用車利用層をみても、36%は代替交通手段として乗合バスを考えている。これから分るとおり、乗合バスは代替交通手段として極めて強く意識されており、地域の交通システムに安心感を賦与する機能をもっていると見られる。

各交通手段利用者層において代替交通手段を持す得ないため

「行くのをやめる」としたトリップが25%(徒歩の場合を除く)ある。この中で、乗合バスが使えないときには「行くのをやめる」としたものが24%あることが注目される。これはバス以外に交通手段を持たない層である。その数は、全トリップの5%にすぎないが、本質的な交通弱者であり、これを切捨てることはできない。また、この層の77%は運転免許を保有し

表5 利用交通手段別の代替交通手段(全目的)

単位:トリップ、()=%

利用交通手段	行くのをやめる	徒歩	乗合バス	自家用車	近所の人や知人の車	ハイヤー・タクシー	自転車・オートバイ	その他	合計
徒歩	196 (100)	—	—	—	—	—	—	—	196 (100)
乗合バス	91 (24.1)	68 (18.0)	0 (0)	146 (38.5)	9 (2.4)	33 (8.7)	21 (5.6)	10 (2.7)	378 (100)
スクールバス	14 (20.6)	7 (10.3)	5 (7.4)	31 (45.6)	2 (2.9)	0 (0)	7 (10.3)	2 (2.9)	68 (100)
自家用車	316 (34.0)	97 (10.5)	334 (36.0)	0 (0)	87 (9.4)	43 (4.6)	23 (2.5)	28 (3.0)	928 (100)
近所の人や知人の車	32 (23.9)	8 (6.7)	36 (26.8)	30 (22.3)	10 (7.5)	6 (4.5)	6 (4.5)	6 (4.5)	134 (100)
ハイヤー・タクシー	4 (33.3)	3 (25.0)	2 (16.7)	2 (16.7)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1 (8.3)	12 (100)
自転車・オートバイ	8 (5.9)	82 (60.8)	35 (25.9)	6 (4.4)	0 (0)	2 (1.5)	0 (0)	2 (1.5)	135 (100)
その他	9 (23.2)	5 (12.8)	10 (25.6)	10 (25.6)	0 (0)	3 (7.7)	0 (0)	2 (5.1)	39 (100)
全交通手段	670 (25.5)	270 (14.3)	422 (22.3)	225 (11.9)	108 (5.7)	87 (4.6)	57 (3.0)	51 (2.7)	1890 (100)

ていない者によるトリップである。一方、自家用車が利用できないときには「行くのをやめる」とした層が34%存在する。この層では必ずしも代替交通手段が持ち得ないわけではないが、乗合バスの利便性に欠けている層であろうことが推測される。すなわち、この層の多くは「公共交通機関弱者」であり、私的に交通手段を確保せざるを得ない者と考えられる。それゆえ、このような層に対するバックアップを公共交通機関システムを構成する上で配慮する必要がある。

6. 積雪期における利用交通手段

北海道のような積雪寒冷地においては、冬期には交通特性が変化する。とくに、積雪による交通手段への影響は大きいものと考えられる。本研究では、交通に対する積雪の影響を検討するため、「2月頃のように雪が積っている場合、どのような交通手段を使いますか」という質問を設けた。表6は、無雪期に実際に使われた交通手段別に集計した積雪期の交通手段である。まず、積雪期には「行くのをやめる」と答え、行動を取り止めるトリップが17%存在する。自家用車、近所の人や知人の車、タクシー・ハイヤー等乗用車を利用しているトリップに行動を取り止める傾向が強く、「行くのをやめる」がそれぞれ22%、27%、33%ある。他方積雪時にも利用する交通手段を変えないものは、自家用車で55%、近所の人や知人の車で41%、タクシー・ハイヤーで33%である。乗合バスでは、「行くのをやめる」としたものは10%であり、一方、同じ交通手段を利用するとしたものが83%である。この点、乗合バスは季節を問わず安定して、かつ信頼して利用されていることが分かる。さらに積雪期には全トリップ数が83%まで減少するにもかかわらず、乗合バス利用のトリップは378から504トリップに増加する。利用率もまた、20%から32%に増加し、自家用車の利用率34%に匹敵する。

積雪期の各交通手段の利用率を無雪期と比べると、表7

の如く、徒歩および乗合バスの利用率が大巾に増加し、自家用車、近所の人や知人の車、自転車・オートバイが減少している。すなわち、住民が私的に確保していた交通手段が積雪期の道路条件によって利用が制約され、地域の交通稼働力が低下している。小規模集落散在型社会において、積雪期にも社会サービスへのアクセスを充分なものとするためには、現在17%に及んで

いるトリップ発生 の潜在化を積雪期の道路条件を整えることにより、解消する方向に向うことが必要であろう。また、積雪期に乗合バスが果たしている役割は極めて重要であり、その利便性の向上、とくにア

表6 冬期積雪時の利用交通手段の変化(全目的)

単位:トリップ、()=%

利用交通手段	行くのをやめる	徒歩	乗合バス	スクールバス	自家用車	近所の人や知人の車	ハイヤー・タクシー	自転車・オートバイ	その他	合計
徒歩	18 (9.2)	159 (81.1)	4 (2.0)	0 (0.0)	6 (3.1)	1 (0.5)	2 (1.0)	0 (0.0)	6 (3.1)	196 (100.0)
乗合バス	37 (9.8)	14 (3.7)	313 (82.7)	0 (0.0)	12 (3.2)	0 (0.0)	1 (0.3)	0 (0.0)	1 (0.3)	378 (100.0)
スクールバス	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	68 (100.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	68 (100.0)
自家用車	207 (22.3)	62 (6.7)	136 (14.7)	0 (0.0)	507 (54.6)	1 (0.1)	6 (0.6)	0 (0.0)	9 (1.0)	928 (100.0)
近所の人や知人の車	36 (26.9)	10 (7.5)	15 (11.2)	0 (0.0)	14 (10.4)	55 (41.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	4 (3.0)	134 (100.0)
ハイヤー・タクシー	4 (33.3)	1 (8.3)	2 (16.7)	0 (0.0)	1 (8.3)	0 (0.0)	4 (33.3)	0 (0.0)	0 (0.0)	12 (100.0)
自転車・オートバイ	17 (12.6)	65 (48.2)	33 (24.4)	0 (0.0)	6 (4.4)	0 (0.0)	0 (0.0)	14 (10.4)	0 (0.0)	135 (100.0)
その他	5 (12.8)	2 (5.1)	1 (2.6)	0 (0.0)	1 (2.6)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	30 (76.9)	39 (100.0)
合計	324 (17.1)	313 (16.6)	504 (26.7)	68 (3.6)	547 (28.9)	57 (3.0)	13 (0.7)	14 (0.7)	50 (2.6)	1890 (100.0)

表7 雪の有無別による交通手段の利用のされ方(全目的)

利用交通手段	徒歩	乗合バス	スクールバス	自家用車	近所の人や知人の車	ハイヤー・タクシー	自転車・オートバイ	その他	合計
無雪時	10.4	20.0	3.6	49.1	7.1	0.6	7.1	2.1	100.0
積雪時	20.0	32.2	4.3	34.0	3.6	0.8	0.9	3.2	100.0

単位: %

ただし無雪時の全トリップ数は 1890
積雪時の全トリップ数は 1566 である。

クセシビリティの改善が必要であらう。

7. おわりに

本研究では、北海道空知郡北村を対象に交通実態をパーソントリップ調査およびアンケート調査によって把握し、小規模集落散在型社会における交通システムのあり方および公共交通機関の機能について考察した。その主な成果は以下のようにまとめられる。

- (1) 交通の発生は、調査期間を農家にとって時間的制約の少ない時期に設定したこともあり、比較的多いが、これを支えているのは自家用車である。世帯における自家用車の保有台数と運転免許保有者の数は、交通の発生および交通手段の利用特性を強く規定している。自家用車を保有しない世帯でのトリップ生成原単位は、2台以上保有する世帯の約60%であるし、1台保有する世帯でも約90%と交通発生の低下が見られる。
- (2) 自家用車交通は、全交通の49%を占めており、近所の人や知人の車の利用を併せると、56%が自家用自動車によって交通手段を確保している。小規模集落散在型社会では、交通需要密度が小さく、需要が面的に分散しているため、自家用車の利用が効率的であり、自家用車を主体にした交通システムの構成は必然的である。しかし、世帯における自家用車保有台数が1台あるいは免許保有者が1人では、必ずしも十分な自家用車化は期待し得ないし、運転者への負担も大きいと考えられ、これを補う公共交通機関が必要と考えられる。
- (3) 乗合バス交通は、全交通の20%を占めている。その利用者の24%は代替交通機関をたない層であり、通学、通院等交通弱者の交通に大きな役割をはたしている。そして、自家用車その他の交通手段の代替交通機関として強く意識されている。また、積雪期の交通手段として大きな役割をはたしており、自家用車からの転換も多い。すなわち、公共交通機関が自家用車交通のバックアップシステムとして地域の交通に安心感を与える意味は大きい。
- (4) 乗合バスは、岩見沢市等への長距離交通では約35%と比較的大きな対自家用車シェアを持っている。また、バス停留所から徒歩10分以上の距離に住む世帯では、利用率が著しく低い。それゆえ、幹線路線と村内循環線との組み合わせ等、路線網と運行システムに工夫を凝らし、デマンドバスシステムを採り入れる等の方策により、バス利用の利便性やアクセシビリティを改善することが必要である。また、近所の人や知人の車への同乗は現在でも約7%のトリップで行なわれており、カープーリングの一般化の可能性は充分にあるとみられる。それゆえ、従来の制度にとらわれず、パラトランジットの考え方を取り入れ、柔軟な公共交通機関の活用の方策を考えていくことが重要である。

参考文献

1. 五十嵐日出夫、山形耕一、佐藤馨一； 過疎地域におけるソーシャルユーティリティシステムに関する研究； 昭和52,53年度文部省科学研究費総合研究(A) 中間報告書； 昭和53年3月
2. 五十嵐日出夫； 交通のシビルミニマムと公共交通機関の役割； 総合研究開発機構助成研究、小規模集落散在型社会におけるシビルミニマムとソーシャルユーティリティシステムに関する研究； 昭和53年2月； ECEC
3. 佐藤馨一、矢崎勝彦、五十嵐日出夫； 小規模集落散在型社会における交通体系に関する研究； 土木学会年次学術講演会講演概要集第IV部； 昭和53年9月
4. 帯広都市圏交通計画策定調査報告書； 昭和53年3月、運輸経済研究センター