

# 弘前市の交通実態と乗合バスサービスの現状と課題

大 橋 忠 宏

## 1. はじめに

多くの地方都市では、モータリゼーションの進展による都市内交通での公共交通の利用率が低迷していることや運輸市場における規制緩和等の政策の変化により、公共交通の維持に関する補助のあり方などの問題を抱えている。弘前市においても例外ではなく、地域住民のモビリティ確保のための公共交通サービスのあり方について、これまで多くの議論がなされてきた。

弘前市では、平成に入ってから周辺市町村を含む津軽地方の自治体と共にバスサービス維持に関する検討が行われている。まず、平成2年11月に津軽地域の路線バス懇親会（弘南バス社長、津軽地域の28市町村長で構成）が開催され、平成3年12月に路線バス研究会（市町村の担当部課長、有識者、弘南バス担当者）、平成5年3月に津軽地域路線バス維持協議会（津軽地域の路線バス懇親会を発展的に解消し設置）が設置されている。そして、この協議会の下部組織であるワーキングチームでの検討結果が『津軽地域路線バス維持活性化のための報告書』としてまとめられている。ここでの主要な検討事項は、津軽地域内で国や県の欠損補助金を受けていてもなお赤字である生活路線を対象とした補助の自治体間での負担方法である。ただし、ここでは都市内／地域内のゾーン間旅客純流動の把握や、路線網の再構築等に関する検討は行われていない。加えて、最近では、国や県のバスサービスへの補助制度も変化しており、生活路線を維持するための弘前市の負担も当時に比べると増加傾向にある。

平成18年、弘前市は周辺の岩木町と相馬村と合併し、より広域での公共交通の検討が必要となっている。たとえば、弘前・岩木・相馬市町村合併協議会による“新市建設計画”で新市の将来像の“人とふれあい、人が輝くまち”の中で記載されている“市民が障害の有無や年齢、男女による区別なく、いきいきと活動し社会参加できる環境を整える”、とあり、最小限のモビリティ確保が謳われている。この他、弘前市と岩木町、相馬村による合併協定書（平成17年3月）の中でも、“24－6 交通関係事業”の中で、“地域住民の生活にとって不可欠なバス路線に対する補助は、現行どおり新市に引き継ぐ。ただし、利用実態や利用者のニーズなどを基に補助路線の再点検を行い、運行経路や運行本数の見直しを行う”とされている。

なお、新市合併以前には、平成15年の“弘前市都市計画マスタープラン” p.70の“公共交通の方針”ではバスサービスを含む公共交通の利用促進について、制度的な問題のみならず、運行経路の見直

しやバスの停車スペース確保等が指摘されている。さらに、平成19年からは地域公共交通会議が弘前市に設置されている。

以上のような状況の中で、新市合併時に謳われている市民生活に重要なバス路線維持のためには、バスサービスを含む市内の交通行動を調査することで地域住民の交通需要を把握すると共に、公共交通のサービスについてもあわせてデータ化した上で、都市内の交通サービスの需要と供給との関係を検討することが必要不可欠である。

本稿では、弘前市内の交通実態を把握すると共に、バスネットワークと交通需要に関するデータを整備し、両者の差異について検討を行うことを目的とする。さらに、高校生への調査を通じて積雪時と非積雪時の比較もあわせて行う。

## 2. 弘前市内の交通実態とOD交通量推計

### 2.1 交通実態調査の目的

弘前市を対象とする交通実態調査では、冬季の積雪時における地域住民の交通行動の実態を統計的に把握することを目的とする。

具体的には、弘前市内を対象に交通実態調査（冬季）を行い、地域住民の日頃の移動先や移動手段は何を利用しているか等の調査により公共交通に対する潜在的需要を把握し、データ化する。なお、弘前市では、積雪時と非積雪時において、道路幅員や路面状況などの道路状況に大きな差があるため、これらの時点の違いの把握も念頭においている。たとえば高校生の通学手段は非積雪時には自転車を利用している場合も多いが、積雪時には自転車利用の学生はバスを利用するなど季節によって利用交通機関がシフトするなどの違いがある。

### 2.2 調査の概要

#### (1) 調査票の配付と配付数

交通実態調査は、弘前市内の全世帯（74,720世帯、2006年9月30日時点）を対象に行い、郵送回収する。この種の調査は一般的に目標回収率を全世帯の5%程度とする場合が多いため、本調査でも同様の回収率を目標とする。過去の調査例を参考に、調査票配付数は弘前市内の全世帯の15%とし、調査世帯は弘前市に依頼して無作為抽出とする。

#### (2) 交通実態調査の実施と回収状況

今回の交通実態調査は、積雪時の弘前市民の交通行動を把握することを目的としているため、積雪時の平均的な交通量の見込める日時に行う必要がある。作業の進捗状況等を勘案して、調査日を、2007年1月24日（水）3:00a.m.～翌日3:00a.m.とした。

ただし、平成18年度の冬は記録的な暖冬傾向の中で積雪は殆どなく、例年と比べると路面に雪が

残る日が殆ど無いため、自転車の利用も可能な日が殆どであるという状況であった。調査日も例外ではなく、天気は晴れで気温も高く、自転車の利用が可能な状況であり、当初想定していた積雪時のデータをとることは不可能な状態であった。

調査票の回収状況は表2-1にまとめられている。なお、弘前市に依頼した抽出世帯を概観したところ、グループホームや障害者施設等の割合が相対的に高い傾向にあり、また、そのような施設の場合、当該施設の担当者により一括して記入される場合が多く、回収には若干のバイアスかかっている可能性があることに留意する必要がある。

表2-1：調査票の回収状況

配付世帯数	11,208世帯
配付先不明、受取拒否	67世帯
回収世帯数	2,594世帯
有効回答数	2,033世帯（5,024人）
有効回答率（=2,033/11,208）	18.1%

配付世帯数は11,208世帯であるが、世帯の抽出及び世帯住所の作成を9月末時点の住民票の情報により行っていたことによる配達先不明や、受取拒否が67世帯分発生した。この他にも、高齢者の独居者宛てに送付したものの調査日に他界されている場合や出稼ぎ等により弘前を長期不在にされている場合などが複数確認されており、実際の配付数は表2-1よりも少なくなっている。

調査票は同封した返信用封筒により郵送回収を行った。回収世帯数は2,594世帯であったが、有効回答が得られた世帯数は2,033世帯であった。なお、本報告での有効回答か否かの判断は；

第一段階：世帯票に少なくとも現住所の大字名、年齢、性別、職業、免許保有状況が記載されていること、

第二段階：同一世帯内の個人すべてについて、個人票に、少なくとも訪問先の住所（弘前市内の場合には大字名、市外の場合には市町村名あるいは都道府県名）、移動目的、移動交通手段が記載されていること、

を条件に行っている。

最後に、弘前市全世帯に対する有効回答世帯数の割合は2.7%（=2,033世帯/74,720世帯）で目標回収数の半分強である。さらに、有効回答者の約18%は“一日中外出しなかった”と回答しており、データの精度としては想定よりも非常に悪くなっている。

## 2.3 交通実態調査のデータ入力とデータフォーマット

前節で説明した有効回答の調査票について、世帯票、個人票それぞれについてデータの入力作業を行っている。

世帯票データの各レコードには、“整理番号”、“個人番号”、“性別”、“年齢”、“免許保有状況”、“自動車の利用可能状況”、“積雪時平日の平均外出日数”、“現住所の大字名”が入力されている。ここで、“整理番号”は、有効回答に対してデータ入力の際に世帯を区別するためにすべての世帯毎につけた通し番号である。“個人番号”以下の項目は、世帯票に回答されたものをそのまま入力したものである。このような世帯票データを作成することで、地域別の有効回答世帯数の分布などの情報を容易に整理することが可能となる。

有効回答者の世帯平均人員数は2.47人／世帯であり、平成18年9月末時点での住民基本台帳に基づく弘前市全体のそれ2.53人／世帯（＝189,004人／74,720世帯）と比べると、有効回答者には単身世帯や二人世帯が相対的に多い。また、有効回答者の平均年齢は49.1歳である。

次に、個人票のデータフォーマットとして、各レコードには、世帯票の各個人との対応が必要なため、まず世帯票の情報のすべてを記載している。その後、個人の移動記録として、“出発地”（都道府県または自治体名、市内の場合には大字名）と“到着地”、“出発時間帯”（午前・午後の区別と時間帯）、“移動目的”、“利用交通機関”が記載されている。

## 2.4 交通実態調査の結果概要

### 地域区分

本節では交通実態調査の結果について概観する。なお、結果を整理するに当たり、データの精度確保の観点から、前節で作成したデータを統計区単位に集計している。

まず、図2-1<sup>1</sup>に示すように、弘前市では統計区を1区～23区のように設定している。そのうちの市街化区域はおおよそ1区～14区及び21区の全部あるいは一部であり、市街化調整区域または都市計画区域外は15区～19区及び20区、22区、23区である。さらに、単純集計したもの以外については、交通実態調査でのデータ精度の関係から、1区と2区、7区と21区、15区と23区、16区と17区、18区と19区をそれぞれ統合した上でデータ処理を行っていることに留意されたい。具体的には拡大OD交通量が相当する。

### 居住地別交通機関分担率

居住地別の交通機関分担率を男女別、年齢層別にまとめたものについて見ていこう。

図2-2は全年齢層を合計した交通機関分担率の男女別・男女計についてまとめたものである。図2-2によると、居住地別の特性としては都市計画区域内居住者に比べて郊外部居住者の方が自動車の分担率が大きいことがわかる。さらに、居住地に関わらず相対的に男性の方が女性に比べて

<sup>1</sup> 本稿では地図データの作成にはArcView9.2を利用している。弘前市内の町丁字別のポリゴン・人口等データは総務省統計局が提供する統計GISプラザから入手した。弘前市内のバス停データはゼンリンGIS Application & Databaseを利用し、道路地図については国土地理院作成の数値地図25000（空間データ基盤）を利用している。



図 2 - 1 : 弘前市統計区

自動車の利用率が高く、女性の方が男性に比べてバス利用や徒歩での移動が多いことが伺える。この一つの理由としては、男性に比べて女性の場合には主婦である回答者が多いことや、高齢者になるほど女性の自動車免許保有率が低いことなどが考えられる。

図 2 - 3 ～ 2 - 5 は年齢層別居住地別に交通機関分担率を整理したものである。これらはそれぞれ65歳以上、20～64歳、20歳未満の回答者を居住地別に集計したものである。

まず、図 2 - 5 は65歳以上の回答者による居住地別交通機関分担率に関するものである。図 2 - 5 によると、全年齢合計の場合と比べて男性はそれほど相違点が見られないが、女性についてはバスや貸切・送迎バスの増加が顕著であり、徒歩・自転車利用についても若干増加している。その結果、男女計で見ると、全体的に公共交通利用率が増加している。

次に、図 2 - 6 は20歳～64歳の回答者による居住地別交通機関分担率に関するものである。図 2 - 6 によると、65歳以上の場合と比べて同様の傾向はあるものの、男女間の差は小さくなり、全体的に自動車の利用率が高いことがわかる。特に男性については、バス利用は一部の地域を除くとほとんどないことが伺える。

図 2 - 7 は5歳～19歳の回答者による居住地別交通機関分担率に関するものである。回答者のほとんどは保育園・幼稚園あるいは小中学校、高等学校等へ通園・通学しており、徒歩・自転車の利用が多く、バスや鉄道の利用率も他の年齢層に比べると高い。

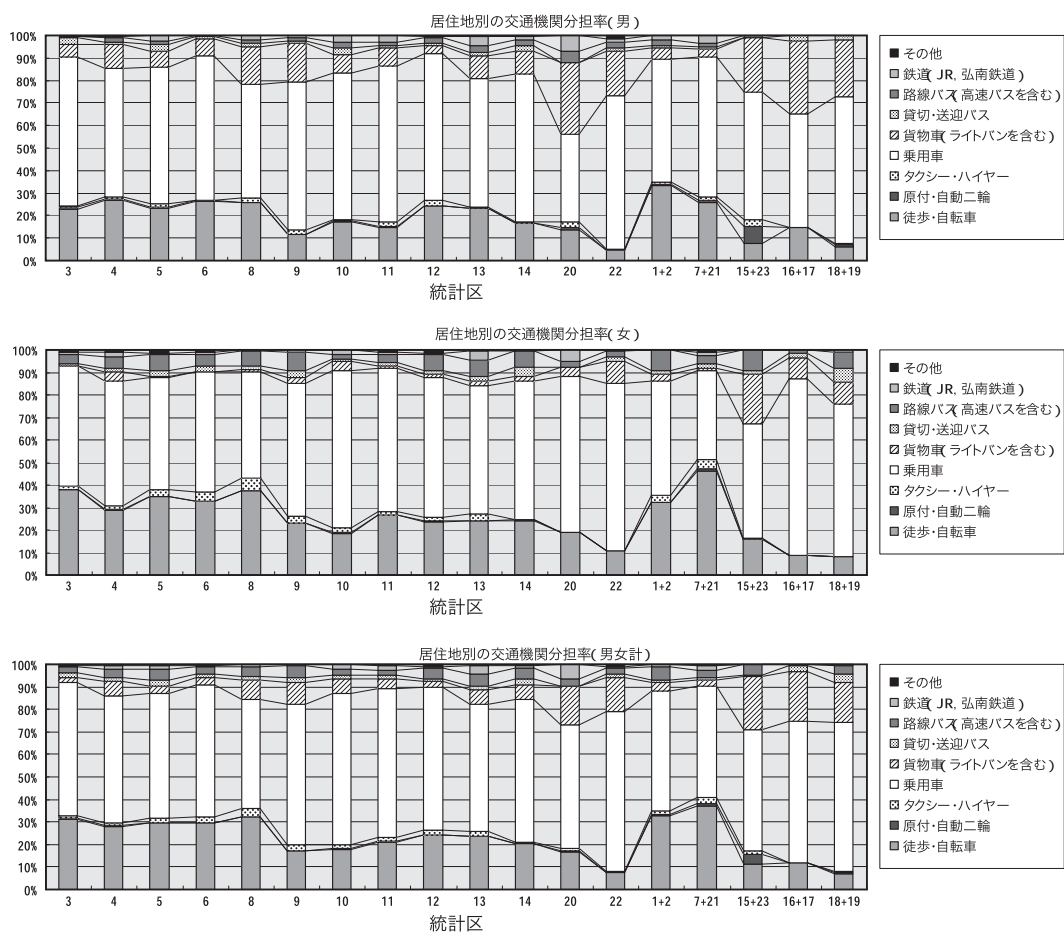


図 2 - 2 : 居住地別の交通機関分担率 (全年齢合計)

## 移動目的別交通手段分担率

表 2 - 2 は移動目的別の利用交通手段の割合あるいは実数を示している。ここでは、データ制約により全地域合計での値を元に見ていく。これによると、業務目的ではほとんどが自動車を利用しており、公共交通はほとんど利用されていないことがわかる。さらに、業務目的以外の目的（通勤・通学、日常生活圏の買い物や通院など）については、自動車の利用率は70%弱であり、バス利用が4%程度となっている、また、徒歩利用も全体の約25%となっている。なお、一般的に地方都市でのバス利用は7%程度であることが多く、弘前市の場合には、これが4%程度である。データ精度の問題はあるものの、弘前市では他都市と比べて相対的にバス利用がされていないことが伺える。

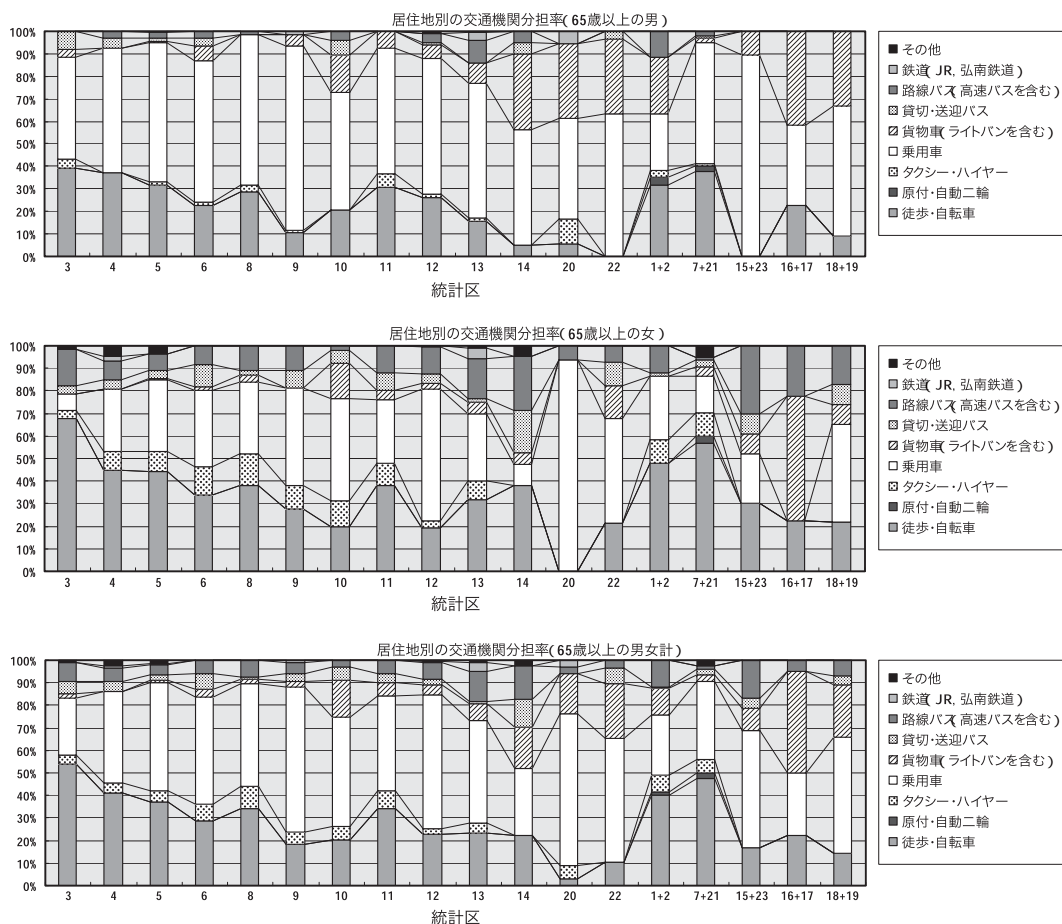


図 2 - 3 : 居住地別の交通機関分担率 (65歳以上)

表 2 - 2 : 移動目的別利用交通手段の実数と割合

	移動目的	行の和	1 (徒歩)	2 (自転車)	3 (タクシー)	4 (自動車)	5 (貨物車)	6 (送迎 等バス)	7 (路線 バス)	8 (電車)	9 (その他)
	全地域合計	12600	2964	52	213	7541	876	222	490	179	63
実数	1 (勤務先学校)	2799	727	14	10	1634	155	57	112	77	13
	2 (自宅へ)	4865	1237	9	105	2865	265	82	206	71	25
	3 (業務)	1011	71	16	21	560	317	9	8	7	2
	4 (日常生活圏)	3764	913	13	70	2393	128	49	160	21	17
	5 (それ以外)	161	16	0	7	89	11	25	4	3	6
	全地域合計での割合	100.0%	23.5%	0.4%	1.7%	59.8%	7.0%	1.8%	3.9%	1.4%	0.5%
割合	1 (勤務先学校)	100.0%	26.0%	0.5%	0.4%	58.4%	5.5%	2.0%	4.0%	2.8%	0.5%
	2 (自宅へ)	100.0%	25.4%	0.2%	2.2%	58.9%	5.4%	1.7%	4.2%	1.5%	0.5%
	3 (業務)	100.0%	7.0%	1.6%	2.1%	55.4%	31.4%	0.9%	0.8%	0.7%	0.2%
	4 (日常生活圏)	100.0%	24.3%	0.3%	1.9%	63.6%	3.4%	1.3%	4.3%	0.6%	0.5%
	5 (それ以外)	100.0%	9.9%	0.0%	4.3%	55.3%	6.8%	15.5%	2.5%	1.9%	3.7%

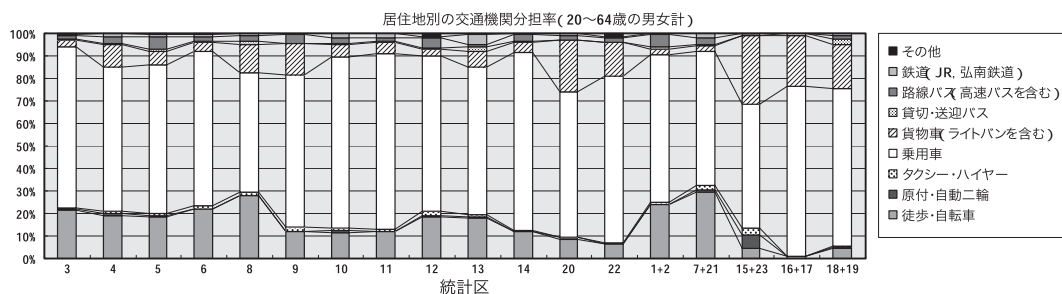
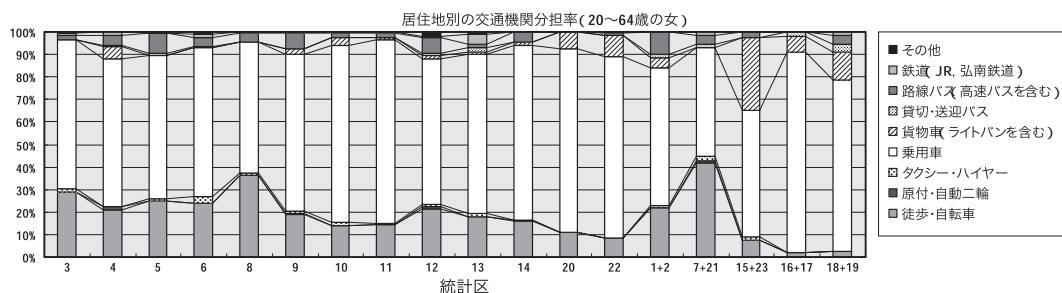
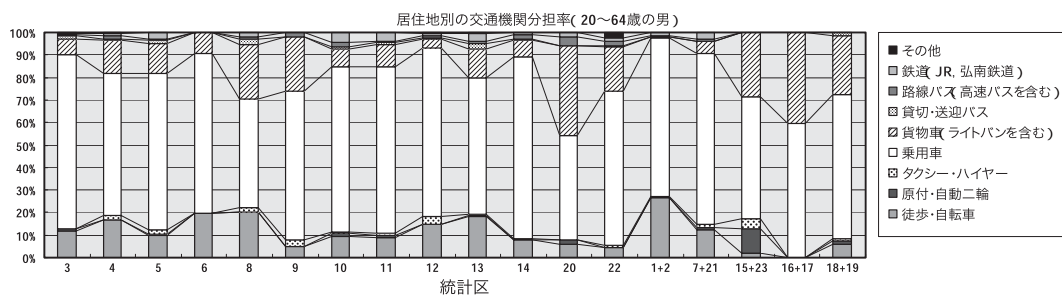


図 2 - 4 : 居住地別の交通機関分担率 (20—64歳)

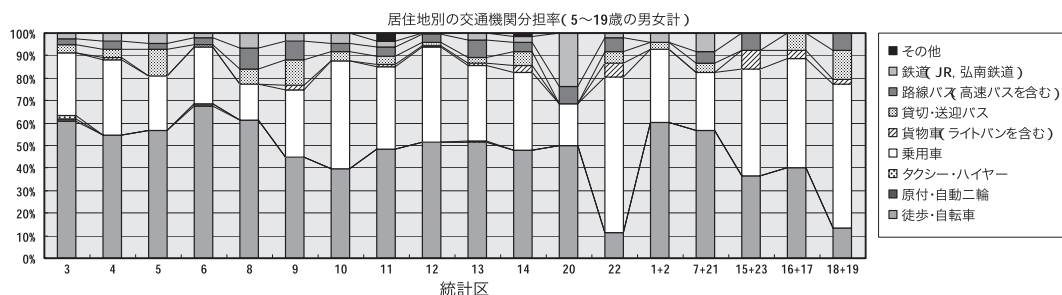


図 2 - 5 : 居住地別の交通機関分担率 (20歳未満)

## 時間帯別地域間トリップ実績

時間帯別地域間トリップ実績は紙面の都合により割愛するが、調査日を通勤・通学が多い時間帯（①7時～9時台）、業務や買い物等が多い時間帯（②10時～16時台）、帰宅等が多い時間帯（③17時～19時台）、それ以降の時間帯（④）の4つの時間帯に分けて地域間トリップ数を集計して見たところ、①の時間帯で有効回答全トリップ数の26.7%、②の時間帯で同45.3%、③の時間帯で同20.2%、④の時間帯で同7.8%となっていた。すべての時間帯を通じて、概ね地域内トリップが最も多く、それに続くのが隣接する地域間のトリップである。地域区分の影響もあるが、市街化区域内の方が郊外部に比して隣接地域間のトリップのシェアは高い傾向にあり、郊外部では地域内でトリップが閉じている場合が多いことが伺えた。また、弘前市外の青森県内自治体へのトリップは①の時間帯で最も多く、逆に青森県内自治体から弘前市内へのトリップは③の時間帯で最も多い。これは通勤によるトリップが多いことが考えられる。

## 2.5 拡大OD交通量の作成

本節では、以上で概観した交通実態調査データを元にした弘前市内のOD交通量の推計（以下、拡大OD交通量と呼ぶ）について説明する。

拡大OD交通量の作成手順は次の通りである。

- （i）世帯票を元に統計区毎に5歳刻みのコーホートごとの男女別の回答者の分布を求める。
- （ii）個人票から統計区毎、コーホート毎、男女別に有効回答者のOD交通量の分布を求める。
- （iii）統計区の人口分布と回答者数との比率を拡大係数として、（ii）で作成した有効回答者のOD交通量を拡大する。
- （iv）（iii）で作成したものを全統計区で集計することで拡大OD交通量を作成している。

なお、前述したように、データ精度の関係から、1区と2区、7区と21区、15区と23区、16区と17区、18区と19区を統合した上でデータ処理を行っていることに留意されたい。

拡大OD交通量分布を表2-5に示す。拡大OD交通量から得られる知見として、前述の時間帯別の地域間トリップの集計結果と大きな違いはないが、回答者数に関する統計区間の回収率の違いが拡大OD交通量では若干改善されており、市街化区域内の地域を発地域/着地域とするトリップが大きくなっていることがわかる。なお、拡大OD交通量については4章でより詳細にみることにする。

表 2－5：拡大OD 交通量（全年齢合計）

全年齢層男女合計→ 着

↓ 発	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	2000	5000
1	3775	961	822	1885	959	1822	982	452	1032	592	886	1202	502	623	210	176	84	225	73	149	309	669	193	681	0
2	1110	2102	1295	1371	542	559	1783	1327	685	373	389	897	431	303	107	0	0	133	0	50	539	331	101	252	0
3	894	1409	5960	2659	911	583	3512	926	927	2657	1305	803	320	1332	235	297	348	366	127	297	1453	1197	151	1146	40
4	2464	1213	3098	6323	1722	204	1742	655	1014	2495	795	926	617	1162	108	134	181	136	182	84	1054	525	0	1264	22
5	979	522	1197	1614	6098	139	838	513	793	498	287	923	234	441	0	95	103	252	178	65	946	1203	502	893	15
6	1828	644	778	641	299	3394	1581	1586	1858	227	369	810	545	97	41	27	84	0	0	212	510	246	23	536	0
7	1042	1871	2733	1684	1051	1791	7534	1945	1654	1335	1805	2842	1457	599	0	252	97	121	132	1151	3398	412	356	1917	286
8	561	1317	922	704	595	1518	2201	3309	1038	336	579	2377	1761	132	18	0	22	0	0	89	736	284	0	431	0
9	1916	483	1141	895	812	1833	1509	1413	8447	530	717	1353	1012	343	312	0	56	60	0	130	1024	451	265	1153	29
10	420	252	2760	2546	520	383	1242	382	468	5626	614	602	355	905	184	149	103	273	117	220	685	545	75	1079	80
11	666	413	1006	850	348	433	2403	480	797	1083	6298	2089	750	163	78	24	120	0	0	124	3322	362	69	2001	56
12	1509	1075	999	1186	768	716	2380	2545	1539	528	2137	11801	3784	101	29	19	0	87	31	233	2266	772	90	1519	154
13	734	627	466	480	149	599	1411	2124	1450	352	593	3673	7893	308	328	225	138	42	0	194	1267	124	155	1279	192
14	647	168	1460	1141	590	196	905	81	237	886	253	287	214	4884	94	225	776	57	76	238	529	970	0	563	0
15	159	96	235	118	0	62	73	55	327	184	127	64	227	0	961	0	38	0	0	0	40	234	144	0	0
16	204	0	342	134	30	27	246	60	24	149	26	0	94	187	0	3049	453	0	0	0	97	816	0	249	0
17	166	29	291	159	103	56	97	22	29	80	120	0	138	811	38	453	1743	366	0	0	218	256	41	173	0
18	177	51	514	143	206	0	0	0	60	250	0	87	42	158	0	0	366	2883	129	0	397	154	0	671	47
19	73	38	77	162	78	0	213	0	0	164	0	31	34	96	40	0	0	183	1480	0	233	30	0	2149	0
20	181	112	187	180	133	411	810	179	62	313	176	255	348	167	22	0	0	0	0	3719	81	90	0	440	0
21	409	564	1254	1248	912	467	3530	587	1022	807	3311	2690	1141	362	126	97	180	329	197	122	6205	610	274	1730	74
22	819	424	935	574	1101	354	636	401	439	589	200	838	119	927	184	820	211	154	0	90	485	11411	487	548	21
23	91	101	47	77	397	0	287	43	364	75	119	131	116	0	144	0	0	0	0	0	390	272	4426	49	0
2000	563	361	1204	1051	801	625	1757	323	1197	1075	2142	1688	989	783	49	249	234	622	2349	392	1772	644	26	7340	187
5000	0	0	40	22	0	0	117	0	0	28	151	97	29	183	0	0	0	47	0	50	0	30	0	140	1739

注）ゾーン番号 “2000” は青森県内（弘前市以外），“5000” は青森県外を示している。

### 3．高校生通学手段調査に基づく積雪時と非積雪時の交通手段の比較

#### 3.1 調査の概要

3章で説明する平成19年度調査は、弘前市内の高校生に対する通学交通手段に関するものである。当該調査は、平成18年度に行った交通実態調査を補完するもので、積雪時と非積雪時との比較を行うことを主な目的として行っている。

高校生への通学交通手段の調査は、高校別交通手段の実数と比率（非積雪時、非積雪時は変更する学生のみ）を把握できるように設計し、加えて、バス、鉄道選択の場合のアクセス・イグレス交通手段の把握を行っている。

調査対象は弘前市内高等学校全生徒とし、平成19年10月に調査を実施した。調査は弘前市職員が各高校へ調査票を持参し、各高校のホームルーム等で担任の教員より配布・記入・回収する形式で行った。有効回答率は94.2%（有効回答数6,152、無効数380）であった。

#### 3.2 調査結果の概要

表3－1は非積雪時と積雪時の代表利用交通手段を比較したものである。表3－1によると、非積雪時には自転車が全体の59.7%のシェアを占め、次に多いのは鉄道の28.1%であり、バス利用つい

表 3－1：代表利用交通手段における非積雪時と積雪時の比較（全校合計）

	非積雪時		積雪時	
	実数（人）	割合（％）	実数（人）	割合（％）
徒 歩	160	2.6	1,136	18.5
自 転 車	3,671	59.7	184	3.0
自動二輪（原付含む）	25	0.4	5	0.1
自 動 車（送迎含む）	342	5.6	1,499	24.4
バ ス	220	3.6	1,129	18.4
鉄 道	1731	28.1	2,194	35.7
そ の 他	3	0.0	5	0.1
合 計	6,152	100.0	6,152	100.0

ては3.6%に過ぎない。また、徒歩や自動車（送迎）利用はそれぞれ2.6%、5.6%である。これに対して、積雪時には、自転車利用が全体の3.0%と大きく減少し、鉄道やバス、徒歩、自動車（送迎）利用は、それぞれ35.7%、18.4%、18.5%、24.4%と大きく増加している。全体を概観すると積雪時と非積雪時の代表的利用交通手段は大きく変化しており、積雪時の公共交通機関利用の増加や送迎等による自動車利用の増加などが顕著である。したがって、積雪のない地域に比べて豪雪地帯での交通計画を考える場合には季節によって異なることに留意する必要があることがわかる。

次に高校別の代表的利用交通手段について見ていこう。高校別に整理する理由は、高校の立地が利用交通手段に大きく影響するためである。弘前市内には、中心市街地に隣接する弘前高校や弘前中央高校、弘前工業高校や、市街化区域内にある弘前実業高校や弘前南高校、弘前東高校、柴田女子高校、郊外に岩木高校、東奥義塾高校、聖愛高校が立地している。このうち、市街化区域内に立地する多くの高校へは、公共交通についてバスが利用しやすく、JRや弘南鉄道の鉄道も比較利用しやすい。他方、市街化区域外に立地する高校については、東奥義塾高校の鉄道利便性以外には、相対的に市街化区域内に立地する高校に比べると公共交通の利便性はそれほど高くないと言えよう。

図3－1、3－2はそれぞれ非積雪時と積雪時の高校別の代表的交通手段の割合を示したものである。図3－1によると、非積雪時には多くの高校で自転車利用が60%～80%となっている。なお、弘前市外居住者の多い高校（たとえば弘前中央高校）では鉄道の利用率が非常に高い。また、郊外に立地している東奥義塾高校では相対的に鉄道の利便性が高いためか、鉄道利用率が50%以上と非常に高くなっている。一方、図3－2によると、積雪時にはすべての高校で自転車利用が大幅に減少している。自転車が減少した分、バスや鉄道などの公共交通や徒歩や自動車による送迎も大幅に増加している。なお、図3－1、3－2は代表的な利用交通手段についてまとめたものであり、バスや鉄道などの公共交通を利用する場合には、自宅からバス停や駅、あるいはバス停や駅から高校までは徒歩や自転車、バスなどを利用する必要があり、複合的な交通手段利用になる。以下、図3－3～図3－6はバスの場合のアクセスとイグレス、図3－7～図3－10は鉄道の場合のアクセスとイグレスについてまとめたものである。

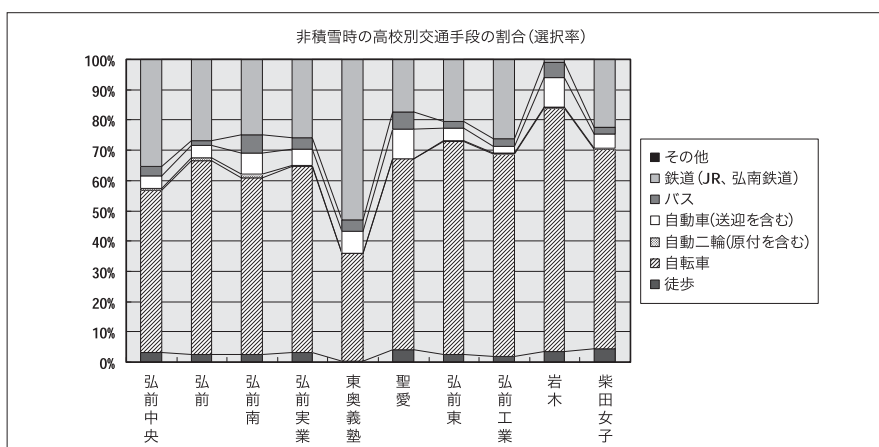


図 3 - 1 : 非積雪時の高校別交通手段の割合

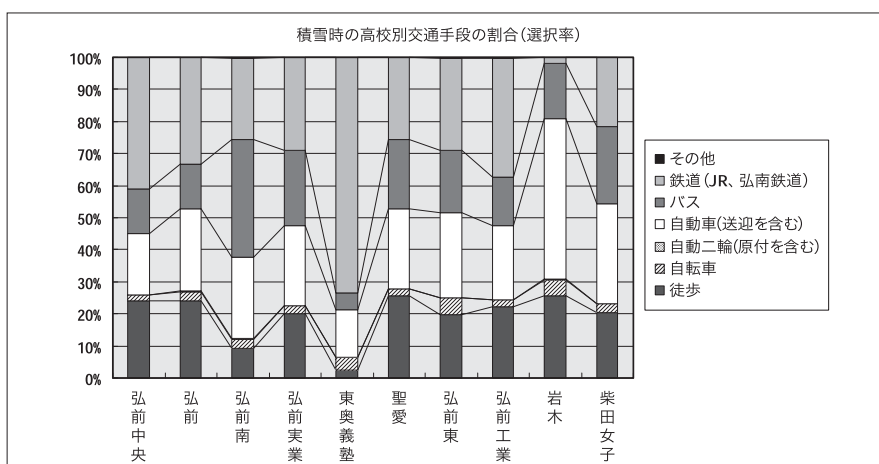


図 3 - 2 : 積雪時の高校別交通手段の割合

図 3 - 3、3 - 4 はそれぞれ非積雪時と積雪時についてバス利用者が自宅からバス停までの移動についてどのような交通手段を利用したかを高校別に整理したものである。図 3 - 3 によると、非積雪時の自宅からバス停までの移動について、徒歩が非常に多く、自動車による送迎など想定しやすい利用交通手段となっているが、弘前高校や弘前東高校、柴田女子高校を除く多くの高校では自転車利用が少なくない。駐輪場を近くに備えたバス停は、JR 弘前駅など鉄道駅周辺などのごく限られた箇所となっており、弘前市のバス輸送の起点となっている駅やバスターミナル等のバス利用しやすいところまで自転車で移動している実態が浮かび上がる。また、図 3 - 4 の積雪時の場合には徒歩や自動車による送迎が殆どとなるものの、東奥義塾高校では自転車利用が少なくない。

次に、図 3 - 5、3 - 6 はそれぞれ非積雪時と積雪時についてバス利用者がバス停から高校までの移動についてどのような交通手段を利用したかを高校別に整理したものである。図 3 - 5 による

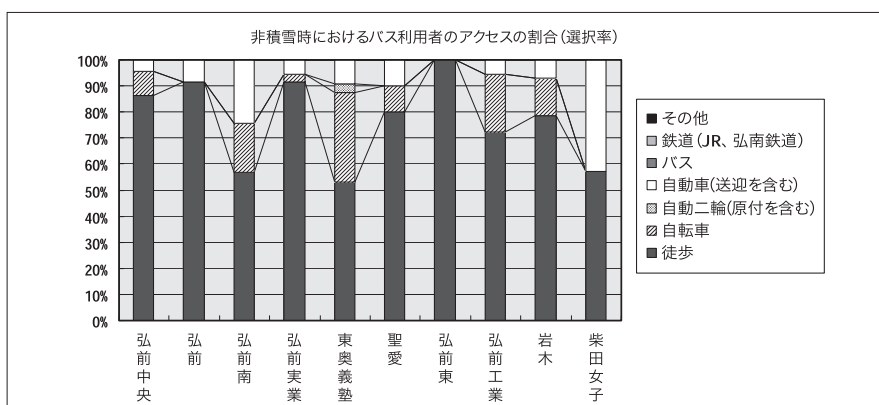


図 3-3：非積雪時のバス利用者の自宅からバス停への交通手段

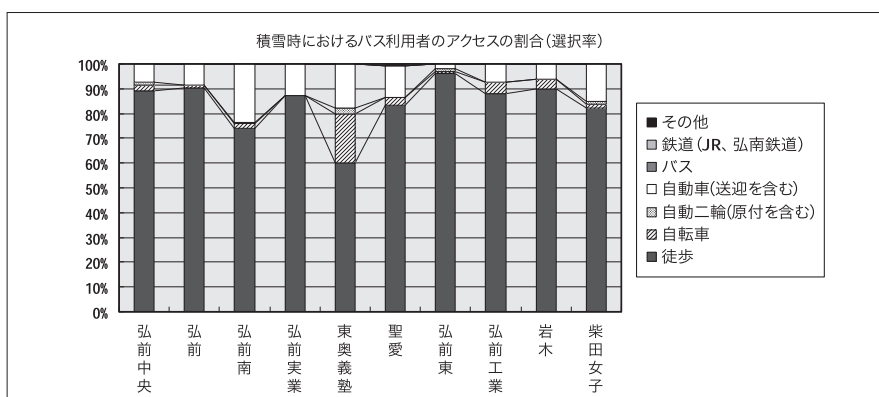


図 3-4：積雪時のバス利用者の自宅からバス停への交通手段

と非積雪時のバス停から高校への移動について、徒歩利用の割合が非常に高いが、自転車利用も少なくない。自転車利用をする場合には、図 3-3 のときにも述べたように、駐輪場に隣接するバス停を利用する必要があり、このような駐輪場を近くに備えたバス停は鉄道駅周辺に限定される場合が多い。したがって、バス停から高校までの移動について自転車利用の高校生は、弘前市内のバス起終点の中心であるバスターミナルや JR 弘前駅までバスを利用し、それ以降について自転車を利用しているものと考えられる。同様に図 3-6 を見ると、積雪時の代表的交通手段としてバスを利用しているほとんどの高校生はバス停から高校までの移動には徒歩を利用していることがわかる。

図 3-7、3-8 は非積雪時と積雪時においてそれぞれ代表的な通学交通手段として鉄道利用を選択した高校生が自宅から駅までの移動についてどのような交通手段を利用しているかを整理したものである。図 3-7 によると、非積雪時の自宅から駅までの移動については自転車の利用が非常に多い傾向にあり、自転車以外では徒歩や自動車による送迎が利用されている。他方、図 3-8 に示すように積雪時の自宅から駅までの移動については自転車利用が大きく減少する分、徒歩及び自

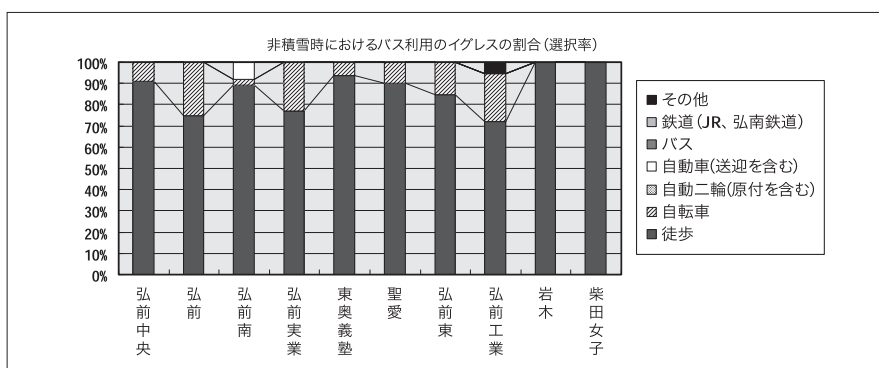


図 3－5：非積雪時のバス利用者のバス停から学校への交通手段

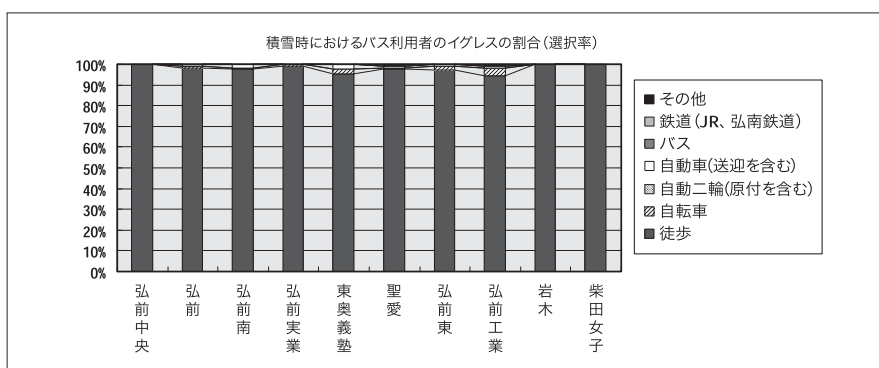


図 3－6：積雪時のバス利用者のバス停から学校への交通手段

動車による送迎の利用が増加していることがわかる。

図 3－9、3－10は非積雪時と積雪時においてそれぞれ代表的な通学交通手段として鉄道利用を選択した高校生が駅から高校までの移動についてどのような交通手段を利用しているかを整理したものである。図 3－9によると、非積雪時の駅から高校までの利用交通手段としては、駅に隣接する東奥義塾高校や弘前東高校を除いて自転車利用が非常に多いことがわかる。また、弘前南高校や岩木高校など駅から離れたところに立地する場合には、バス利用も多い。他方、積雪時の駅から高校までの移動交通手段を整理した図 3－10によると、自転車利用が大幅に減少し、その分だけ徒歩やバス利用が増加していることがわかる。特に、駅から離れた場所に立地する弘前南高校や弘前実業高校、聖愛高校、岩木高校でのバス利用の増加が顕著であるといえよう。

以上でみてきたように、高校生を対象とした通学交通手段に限定するものの、非積雪時と積雪時の利用交通手段は大きく変化し、積雪時にはバスや鉄道などの公共交通だけでなく自動車による送迎の利用が非常に多くなる。また、代表的交通手段の把握だけでは把握しにくい、積雪時の鉄道利用者のバス利用も非常に多く、通年での公共交通利用には季節変動が大きいことが今回の調査で明らかにされたといえよう。

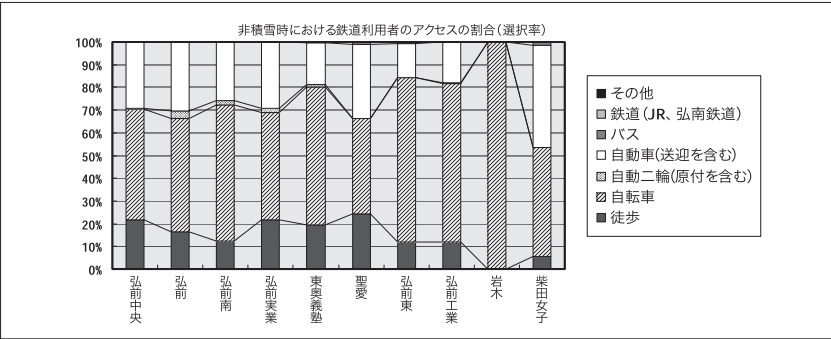


図 3-7：非積雪時の鉄道利用者の自宅から駅への交通手段

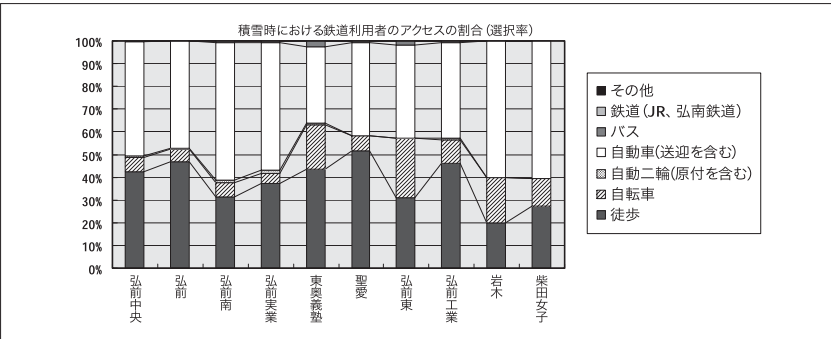


図 3-8：積雪時の鉄道利用者の自宅から駅への交通手段

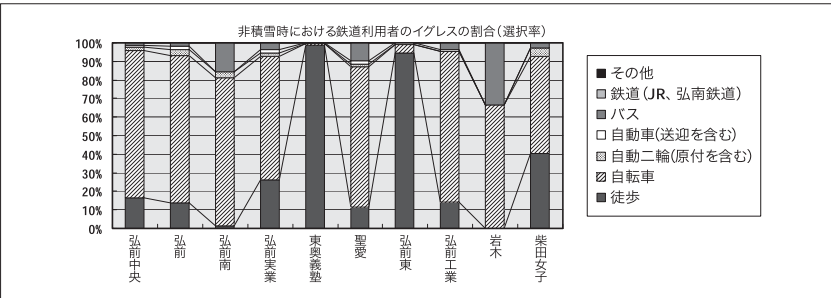


図 3-9：非積雪時の鉄道利用者の駅から学校への交通手段

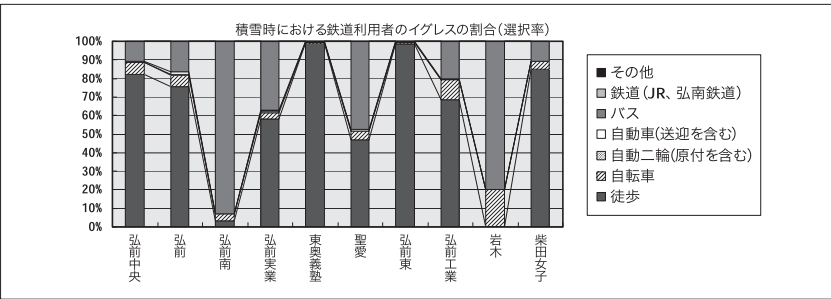


図 3-10：積雪時の鉄道利用者の駅から学校への交通手段

## 4. バス交通を対象とした需要と供給分布の比較

### 4.1 交通需要の空間分布とバス供給の空間分布データ作成

データ整備、分析の流れを図4-1に示す。データ整備としては、交通需要データ作成ブロックと交通供給データ作成ブロックの2つにわけて考えることができる。

交通需要の空間分布データ作成については、2章で作成した拡大OD交通量データを元に、各ゾーンのセントロイドを定めて、ゾーン間の最短経路を求める<sup>2</sup>。拡大OD表に道路地図をベースとした空間データを合わせることで弘前市内での交通動態及び地域住民の道路需要等の情報を視覚的に把握できるようになる。

バス供給の空間分布データ作成については、バス時刻表から得られる運行本数と運賃表から得られる各系統が通過するバス停情報に加えて道路地図を元にした空間データをあわせることで系統別路線網と運行頻度に関する情報をバスネットワークデータとして整備する。バスネットワークデータを要約することでバスサービスの供給分布を視覚的に把握できるようになる。

以上で説明した過程で作成される、弘前市内の交通需要分布とバスサービスの供給分布を対比させることで、弘前市内の交通需要とバスサービスの需給ギャップについての結果をまとめる。また、弘前市内の人口分布（昼間人口、夜間人口）や高齢者人口分布などとも比較することで、高齢者などの交通弱者のバス利便性について若干の考察を行う。

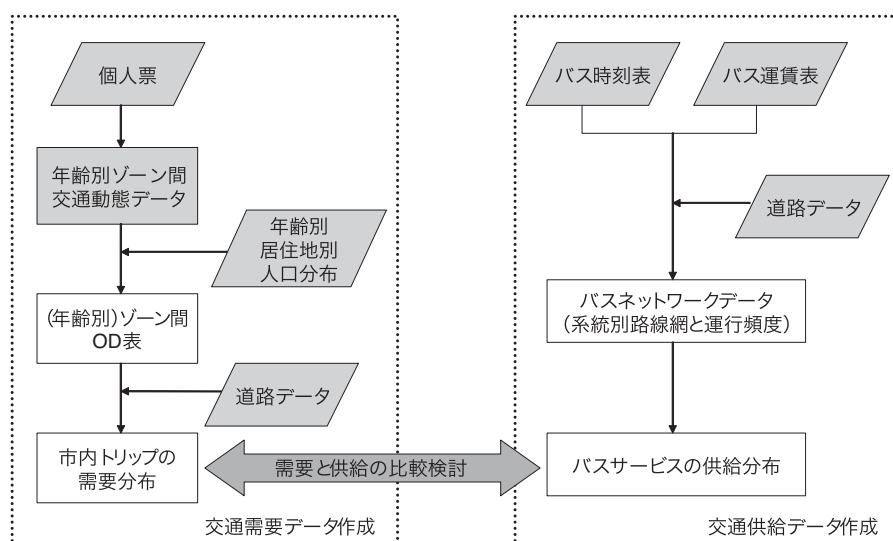


図4-1：データ作成・分析フロー

<sup>2</sup> セントロイドの設定には、恣意性を含むが一次接近として各ゾーンを代表すると考えられる公共施設やショッピングセンターを想定している。

## 4.2 バス路線網とOD間最短経路網の比較

ここでは、前節で作成した拡大OD交通量とバスサービス供給の空間分布を比較することで公共交通に関する需給ギャップについて考察していく。

4.1で作成した交通需要の空間分布データを図4-2に、バスネットワークデータを図4-3～図4-5に示す。バスネットワークデータについては表現上煩雑となるため、図4-3～4-5に示すように、弘前バスターミナル（以下、弘前BTと呼ぶ）あるいはJR弘前駅発のバス系統の運行頻度を合成したもの（図4-3）、弘前BTあるいはJR弘前駅着のバス系統のそれ（図4-4）とそれ以外の100円バスを含む循環系及び通学向けのそれ（図4-5）に分類している。



図4-2：交通需要の空間分布



図4-3：弘前BT/JR弘前駅発のバス



図4-4：弘前BT/JR弘前駅着のバス



図4-5：通学向けバス/循環系統バス

ここで、図4-2～4-5の線の太さは、交通量あるいはバス運行頻度を表現しており、線が太いほど交通量あるいは運行本数が多いことを示す。また、これらデータ作成は、市全体で作成しているが、図では概ね市街化区域の範囲についての拡大図となっている。

まず、図4-2は弘前市内を18ゾーンに集約して各ゾーンのセントロイド間の最短経路に当該ゾーン間のトリップ推計値を表現したものである。もっとも線の太い場所がJR弘前駅前から土手町、中央通にかけての通りである。さらに、北大通りや富田大通り、市中心部から桜ヶ丘団地方面への通り、市中心部から石渡方面への通りなどの市中心部から放射状に郊外へ至る通りでのトリッ

プが相対的に多い。加えて、市中心部から見ると環状道路になるが、松原方面から大清水方面へ至る通りのトリップが相対的に多いことがわかる。

次に、図4-3～4-5はバスサービスの空間分布である。バスサービスが充実しているのはJR弘前駅前から土手町、本町、中央通りに至る経路である。これに次ぐのが、市中心部から放射状に伸びる、富田大通りや市中心部から石渡へ向かう通り、市中心部から桜ヶ丘団地へ向かう通りである。なお、市中心部については、土手町の一方通行や合同庁舎前の方通行により、上下方向の運行頻度は対称にはなっていないという特徴を持つことに注意を要する。

上記の需要の空間分布とバスサービスの空間分布を比較するために、両図を重ね合わせてみると、セントロイド設定の恣意性の問題はあるものの、市中心部から青山方面へ至る経路や松原方面から大清水方面へ至る経路でトリップ需要とバスサービス供給とのギャップが存在することが伺える。

なお、今回のトリップ需要の空間分布は、拡大OD交通量に基づいた各ゾーンのセントロイド間の最短経路に過ぎず、トリップに関する潜在的需要等を考える上でもトリップの発生集中先である住宅や事業所等での昼間/夜間人口分布との比較もあわせて行う必要があると考えられる。すなわち、通過交通が多いから発生集中交通が多いわけではないことに留意する必要がある。このような観点から図4-2～4-5の情報に人口や従業者数、高齢化率に関する情報を付加したものが図4-6～4-8である。岩田、中村(2007)等によると、一般にバスサービスが採算面で黒字となるのは30人/ha以上の人口を持つ範囲であることが知られている。このような観点から言えば、弘前市内の人口密度は昼間/夜間人口双方から見て市街化区域内では、採算面で黒字化が望める可能性を有



※色が濃い地域ほど人口密度は高い。最も薄い地域：5人/ha未満、最も濃い地域：30人/ha以上  
※人口データはGISプラザ提供の平成12年国勢調査、バス停データはゼンリン地図データを利用。

図4-6：交通需要の空間分布とバスサービス空間分布、夜間人口分布（市内中心部）

していると考えられよう。もちろん、現在の弘前市内のバスサービスはほとんどの路線で赤字であることは周知の事実であり、積雪時と非積雪時での需要予測等の難しさと通年営業で見たときに平均的な計画の立て難さなど課題も多いことは言うまでもない。



※色が濃い地域ほど従業員密度は高い。最も薄い地域：5人/ha未満、最も濃い地域：30人/ha以上  
※従業員データはGISプラザ提供の平成13年事業所企業統計調査、バス停データはゼンリン地図データを利用。

図4-7：交通需要の空間分布とバスサービス空間分布、従業員分布（市内中心部）



※色が濃い地域ほど65歳以上高齢者率は高い。色の薄い地域から順に15%未満、15-20%、20-25%、25%以上の4段階。  
※人口データはGISプラザ提供の平成12年国勢調査、バス停データはゼンリン地図データを利用。

図4-8：交通需要の空間分布とバスサービス空間分布、65歳以上人口比率（市内中心部）

### 4.3 バス停からのバッファ図とバス空白地帯

前述までは、既存のバス停、バス路線とトリップの空間パターンとの対比によりバスサービスを見てきた。ここでは、潜在的な交通需要を顕在化できるかどうかという観点から、弘前市内のバス停の分布とバス停への住民のアクセスのしやすさについて見ていく。

図4－9は弘前市内のバス停分布を示している。この図を見ると市街化区域にはかなり密にバス停が分布し、郊外部に行くと地域間道路沿いのみにバス停が分布している様子が伺える。

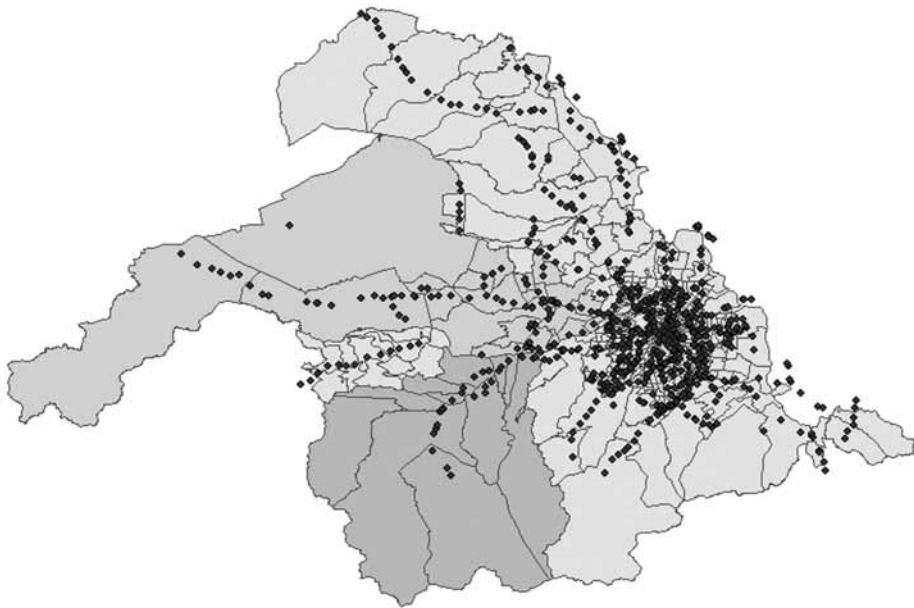
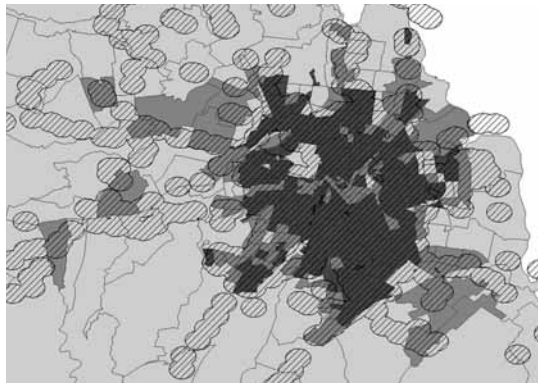


図4－9：弘前市内のバス停分布

図4－10、4－11はそれぞれ国勢調査人口（夜間人口）分布あるいは従業者分布（昼間人口）上にバス停から300mバッファを発生させたものである。バス停から300mのバッファを発生させる理由は、経験的に健常者が苦にならずに徒歩で行動できる範囲が300mであるとされることによる。図4－10、4－11によると、弘前市の昼間／夜間人口の密度が高い地域は概ねバス停へのアクセスはしやすいと言えよう。

他方、高齢者等については一般に半径100～200m程度がそれほど苦にすることなく移動できる範囲と言われている。そこで、図4－12、4－13では半径150mでバス停へ到達可能なエリアを図示している。町丁字に均一に住居や事業所等が点在しているわけではないが、概ね市街化区域内では150m内でバス停へ移動することができるが、たとえば弘前公園西側等などの一部の地域ではバスへのアクセスが良好でないところも存在することがわかる。また、図4－13から、1970年までに市街化されていたエリアや市街化区域郊外において高齢化率が非常に高い傾向にあることがわかる。



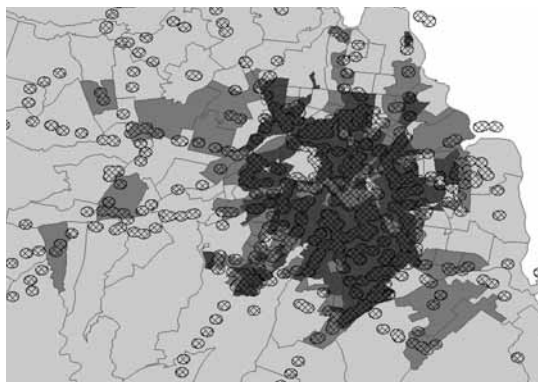
※色が濃い地域ほど人口密度は高い。最も薄い地域：5人/ha未満、最も濃い地域：30人/ha以上  
 ※人口データはGISプラザ提供の平成12年国勢調査、バス停データはゼンリン地図データを利用。

図4-10：弘前市内の夜間人口分布とバス停から半径300mで到達できるエリア



※色が濃い地域ほど従業員密度は高い。最も薄い地域：5人/ha未満、最も濃い地域：30人/ha以上  
 ※従業員データはGISプラザ提供の平成13年事業所企業統計調査、バス停データはゼンリン地図データを利用。

図4-11：弘前市内の従業員密度分布とバス停から半径300mで到達できるエリア



※色が濃い地域ほど人口密度は高い。最も薄い地域：5人/ha未満、最も濃い地域：30人/ha以上  
 ※人口データはGISプラザ提供の平成12年国勢調査、バス停データはゼンリン地図データを利用。

図4-12：弘前市内の夜間人口分布とバス停から半径150mで到達できるエリア



※色が濃い地域ほど65歳以上高齢者率は高い。色の薄い地域から順に15%未満、15－20%、20－25%、25%以上の4段階。

※人口データはGIS プラザ提供の平成12年国勢調査、バス停データはゼンリン地図データを利用。

図 4－13：65歳以上人口比率が高い地域とバス停から150m でアクセスできる地域

## 5 「八戸市公共交通再生プラン」の適用による弘前市バス再編への試論

本章では、青森県内で公共交通再生についての指針を制定している八戸市の基準を弘前市へ適用したときのバス路線再編に向けた可能性について試論を展開していく。

### 5.1 「八戸市公共交通再生プラン」とは

八戸市公共交通再生プランとは、公共交通維持に関する基準を定めたものである。その基準は表 5－1 のように整理される。

表 5－1：「八戸市公共交通再生プラン」(H18)

<p>(1) エリアに関する基準</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 停留所に最大でも 1 km 以内でアクセス可能、</li> <li>・ ただし、事業効率の観点から移動需要の集約が一定程度可能な地域（人口密度500人 /km<sup>2</sup> 以上）で乗合公共交通の維持・存続を図る。</li> </ul>
<p>(2) 乗合公共交通を運行するエリアに関する基準</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 市内各地から乗合公共交通により確保されるアクセスを、“一回の乗り換えはあっても中心市街地にアクセスできる”ものと設定。</li> </ul>
<p>(3) 地域住民等による意思決定</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 上記基準が満たされない場合、あるいは現状の運営・運行方式での維持が困難になった場合は、地域住民等の意思決定を尊重した上で、地域住民や行政、交通事業者等と協働で運営方法等について相談。</li> </ul>

出所：青森県、『生活交通における症状別処方箋』、2008。

当該プランでは、原則として何らかの形で公共交通の維持を図るのは基準 (1) のエリアであり、当該エリアに対して基準 (2) を満たすような水準のサービスを提供すると読むことができる。さら

に、基準(1)に満たないエリアについては、別途に基準(3)を設けることで代替的公共交通手段のない地域での交通弱者への配慮がうかがえる。

ただし、一般に健常者が徒歩で苦痛と考えない移動距離は半径300m圏内とされ、さらに高齢者や障害者の場合には半径100～200m圏内であると言われている状況を考えると、バスサービスへのアクセスという点から基準1での停留所への距離を半径1km以内とすることについては再考の余地が残されていると言えよう。

なお、前述のように欧米での経験ではあるが、先行研究で指摘されているバスサービスでの採算が見込めるのは平均人口密度30人/ha以上のエリアである。このことを考えると、八戸市公共交通再生プランの基準によるバスサービス維持はバスサービスに対する相当額の補助支出が見込まれていることは想像に難くない。

## 5.2 「八戸市公共交通再生プラン」の弘前市への適用とバス路線の再編に向けた一考察

本節では、八戸市公共交通再生プランの基準1が弘前市へ適用される場合のバスサービス再編案について、図5-1を使って見ていこう。

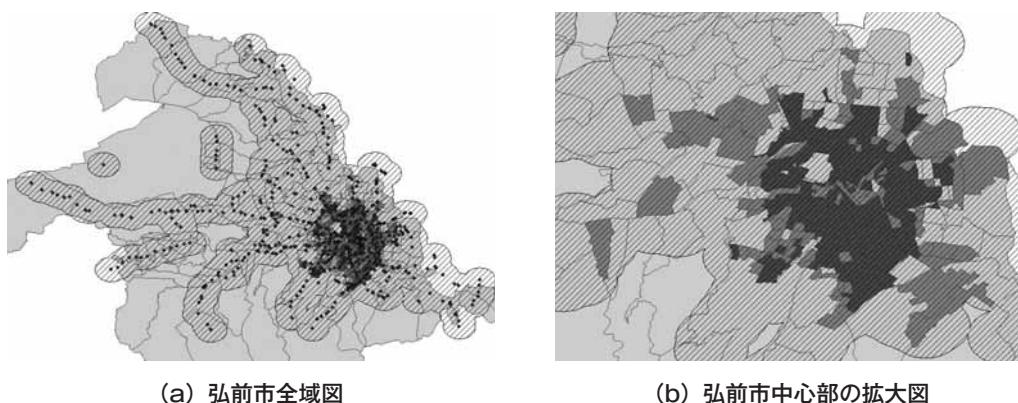


図5-1：「八戸市公共交通再生プラン」(H18)の弘前市全域への適用

図5-1は、八戸市公共交通再生プランを弘前市へ適用した場合のものである。斜線部分は既存のバス停から半径1km以内で到達できるエリアを示したものである。最小地域のポリゴンは町丁単位となっており、最も色の薄いエリアは平均5人/ha未満の人口密度である地域、次に薄い色のエリアは平均5～30人/haの人口密度である地域、色の濃いエリアは平均30人/ha以上の人口密度である地域を示している。図の見方として、八戸市公共交通再生プランの基準1と同一基準が適用される場合の弘前市のバスサービス維持エリアは、斜線部分のエリアの中で人口密度5人/ha以上の地域となる。すなわち、八戸市公共交通再生プラン基準1が適用されるとき弘前市内でのバスサービス維持を目指すエリアは次の地域に限定される；

- ・市街化区域内及びそれに隣接する地域の一部、及び
- ・旧岩木町の岩木総合支所から旧弘前市へ向かう県道3号線沿線、及び
- ・旧相馬村の相馬総合支所のある地域、

したがって、八戸市公共交通再生プランの基準によれば、おおよそ市街化区域以外の地域へのサービスを意図する路線は、維持するための優先順位をつける場合には下位に位置づけられる。

特に、JRや弘南鉄道など代替的交通手段が存在し交通弱者への配慮の必要性が乏しいと考えられる弘前市と他自治体間を結ぶバス路線（たとえば、弘前～浪岡線や弘前～五所川原線、弘前～大鰐・碓ヶ関線、弘前～黒石～大川原線、弘前～板柳線、弘前～尾上線、弘前～平賀線、弘前～鱒ヶ沢線など）については、これらが補助対象路線の場合には廃止も含めた再編の議論が必要であろう。

この他にも、人口密度が30人/ha以上のエリアのみ運行するバス路線で採算性の悪い場合には黒字化に向けて運行経路や運行時間、運行回数等の見直しが必要であろう。また、人口密度が5～30人/haの地域を含むバス路線については採算面で黒字化することは難しいことが予想されるため、地域の実情にあった生活交通の設計も視野に入れた再編が必要となると考えられる。

最後に、市内には100円バスという名の通常の乗合バスとは異なる料金体系の循環系統が複数存在し、弘前市の委員会などで参加者の中にはこれらバスの拡充を指摘する意見が少なくないが、100円バスは所詮100円バスでしかないことを認識すべきである。すなわち、交通需要は一日を通じて平均的に発生するのではなく、朝夕の通勤通学時間帯に集中的に発生し、通勤通学以外は多くの交通需要が集中して発生するわけではない。このような通勤通学以外の時間帯において、燃料等の限界費用を上回る収入が見込めるなら運行しない場合に比べて若干の費用回収が可能であり機会損失は少なくてすむ。100円バスはこのような状況のときに正当化されよう。したがって、少ないながらも限界収入以上の需要が見込めるような地域、たとえば弘前市中心市街地活性化計画で中心市街地に指定されているような地域での100円バスの運行<sup>3</sup>は妥当であろうと考えられる。一方、たとえば、ためのぶ号の場合には、特に日常の利用頻度の多い商業地・公共施設や居住密度の高い住宅地を循環するわけではなく100円バスの意図とはかけはなれており採算面では期待できないことが想像に難くない。城東環状バスについても配車の関係からか集客の見込める商業地と弘前駅城東口間以外の区間が相対的に長く無駄が多い可能性がある。データによる検証が必要なことは言うまでもないが、100円バスによる形態による運行で採算面が悪い場合には運行の見直しが必要である。

なお、バス問題を扱う多くの分析ではバスに関する料金やルート、時刻などの情報は皆が完全に

<sup>3</sup> 土手町循環バスは多くの利用があるとされるが、これは、弘前市中心部において土手町中心部が一方通行であり、公共交通による中心部の回遊性が悪いことにも起因していると考えられる。すなわち、たとえば上土手町で買い物した旅客が市役所方面へ移動するのは比較的容易であるが、下土手町周辺で買い物を行う旅客が上土手町へ公共交通を利用して移動しようと考えるときには、以前のバス系統では乗り継ぎが必要であり、時間や料金面で非常に費用が高く使いにくい状況であったが土手町循環バスの運行により乗り継ぎによる不利な側面が解消され需要が誘発された可能性が高いと考えられる。

知っていることを前提に扱う場合が多いが、弘前市内で提供されるバスサービスに関してはこのような前提は成立していない。すなわち、弘前市内においては、一方通行部分を多くのバスが通ることや、朝の通勤通学時間帯のバス経路の複雑さなどのようにバス系統・路線が複雑でわかりにくく、住民がこのようなバスサービスを完全に把握しているとは考えにくい。バス会社あるいは行政当局によるバス路線や系統、時刻等の整理及び情報提供が必要不可欠であり、このような努力なくしてバス利用促進は難しいものと考えられる。

## 6. 交通政策の限界と今後の課題

### 6.1 交通政策の限界

5章までは、路線バスサービスだけについて見てきたが、交通サービス自体はそれを消費することで消費者が効用を得たり、企業が生産性を高めたりなど、本源的需要ではなく、他の目的を達成するための派生的需要であり、実際の政策立案には本源的需要の考慮が必要不可欠である。加えてバスサービス等の公共交通では輸送密度を高めてはじめて採算面で機能するものであり、トリップの集約を図らずしてバス利用促進は図れない。すなわち、都市政策と交通政策の整合性を採りつつバス問題解決を図らない限り、たとえば安易な補助制度を続けても持続可能な公共交通システム構築に向けた本質的解決はできないのである。

この点について、現在の都市政策と中心市街地の活性化（すなわち、需要の集約化ともみなせる）についての整合しないことを多くの都市経済学を含む地域科学の専門家が指摘している。

現行の都市政策には郊外化を促進させるものが多くあることについては、岩田・中村（2007）によく整理されている。郊外化を促進させる代表的な政策としては、弘前市を例にすると、たとえば以下があげられる。

(1) 中心地の集積力の弱い地方都市での混雑解消や利便性向上に努める道路整備政策。

(2) 地方都市の成長を目的とする第二次産業の誘致政策は地方都市の雇用の場を郊外に向かわせること。

(1)については、消費の多様性は空間経済学や都市経済学の観点からは集積を促進するが、中心市街地の小売店が消費の多様性を生かしてこなかったとすれば、大店法によって郊外化が促進されたと考えられる。もし、消費の多様性を生かすように商店街が機能していれば、道路網の整備は集積の不利益を解消して集積の利益を加速させ、中心商店街の活性化をもたらしたかもしれない。加えて、弘前では学校や警察等の公共施設の郊外移転により中心部の求心力が分散された面も否定できない。(2)については、第二次産業は土地集約的であるので郊外に工業団地を造成し、企業の誘致を図る場合が少なくない。弘前市においても石渡や北和徳工業団地、弘前オフィスアルカディアなど工業団地は市街化区域の縁に配置されている。マクロ的には弘前市に活力を与えるにしても、都市構造に適合するように公共交通も見直さないと自動車交通を増やすだけで、郊外化を促進してしま

うと考えられる。

なお、言うまでもないが、交通サービスについては日本では受益者負担の考え方が支配的であり、高水準のサービスを求めるためには高水準の負担が必要である。したがって、バスサービスの供給において、需要密度の小さい郊外部において高水準のサービスを維持するのであれば相応の負担を求めるべきであり、そうでなければ公共交通を必要とする住民に対しては、高水準のサービスを供給可能な市街地への住み替え等を促すべきであろう。

## 6.2 今後の課題

公共交通の見直しのために厳密な議論を行うためには、路線ごとの評価に向けた取り組みが必要不可欠である。ただし、バス路線の個別評価に関する学術的分析はこれまでほとんどなされておらず、筆者の知る限りでは、熊本市の路線バスを対象とした溝上・柿本・橋本（2005）で行われているに過ぎない。彼らは、バスの費用特性に関する条件と需要顕在化の可能性の二つの指標によりバス路線をランク付けする方法を開発している。ただし、彼らのような分析をするためには、今回行ったデータ整備が事前に済んでいる必要があり、これにバス会社の財務的なデータを追加した形での分析、評価が必要となる。

なお、溝上らのバス路線評価では、市場全体の効率性については言及できておらず、バスの採算性に加えて、経済効率性についても評価するためには理論的に発展させる可能性があることに注意する必要がある。

とはいえ、これまで感覚的にしか議論されてこなかった弘前市の交通需要特性について、調査を行い精度の問題はあるにしてもデータの蓄積を行えたことは、持続的な公共交通システムを構築していく上で十分に貢献できたと考える。

謝辞：本稿は平成18、19年度の弘前市からの受託研究「弘前市公共交通将来計画調査研究」の成果の一部である。弘前市企画課の坪田幸治氏及び前任者の中澤侃志氏には交通実態調査等のさまざまな状況で協力いただいた。バス運行経路に関して弘南バス株式会社乗合部受託路線課の葛西高俊氏に情報提供いただいた。ここに記して感謝の意を表する。

## 参考資料

青森県：『生活交通ハンドブック』, 2007.

青森県：『生活交通における症状別処方箋』, 2008.

弘前・岩木・相馬市町村合併協議会：『新市建設計画』.

弘前市：『弘前市都市計画マスタープラン』, 平成15年3月.

弘前市・岩木町・相馬村：『合併協定書』, 平成17年3月.

岩田真一郎, 中村和之：「地方公共交通は復活するか：富山市への提言」, 『都市住宅学』 No.58, pp.9-15, 2007.

溝上章志，柿本竜治，橋本淳也：「路線別特性評価に基づくバス路線網再編手法の提案」，『土木学会論文集』，  
No.793/IV-68, pp.27-39, 2007.

津軽路線バス調査ワーキンググループ：『津軽地域路線バス維持活性化のための報告書』，平成5年9月。