

地域公共交通網の再構築が都市に与える インパクトに関する実証分析

吉田 樹¹

¹正会員 福島大学 准教授 人文社会学群経済経営学類 (〒960-1296 福島市金谷川1番地)
E-mail: e127@ipc.fukushima-u.ac.jp

路線バスをはじめとした地域公共交通網の再編技法として、一定の人口規模や路線網を有する地方都市では、幹線軸の設定や各路線が集中する拠点の設置が計画されることが多い。しかし、これらの施策が公共交通への集客に対してどのように作用するかを定量的に検討した事例はさほど多くはない。また、これらの施策を中長期に継続させることで、都市構造や市街地への集客にどのようなインパクトを与えるかを実証的に示した研究も少ない現状にある。だが、こうした点を明らかにすることは、地域公共交通政策とまちづくりとの連携方策を立案するうえで重要な視座になると考えられる。そこで、本稿では、地域公共交通計画のなかで、路線バス網の幹線軸を設定し、事業者間・路線間で一体的な運行計画を立案している青森県八戸市をケーススタディとして、地域公共交通網の再構築が与えるインパクトを路線バスの集客性、沿線人口の変化、市街地への集客などの観点から分析を試みる。

Key Words : local transport policy, fare, Hachinohe City

1. はじめに

平成 25 年 12 月に、交通政策基本法が施行され、わが国の地域交通政策は、大きな転換点を迎えている。同法では、交通が「国民の自立した日常生活及び社会生活の確保」や「活発な地域間交流」などに寄与すると位置づけられた（第 2 条）が、地方公共団体は「諸条件に応じた施策を策定し、及び実施する責務を有する（第 9 条）」とされ、地方行政が交通事業者や市民等と一体になり、地域交通政策を立案し、実践しなければならなくなった。これらの観点は、交通政策基本法の制定を待たずとも、乗合バス事業の規制緩和（2002 年）が図られて以降、地域交通分野では広く課題として認識されてきており、2007 年に「地域公共交通活性化・再生法」が施行されると、全国で 500 余りの市町村等が地域公共交通総合連携計画（以後、連携計画と称する）を策定し、地域交通が地方行政の政策分野の一つとして認識される契機になった。

しかし、平成 26 年 1 月に示された、交通政策審議会交通体系分科会地域公共交通部会「中間とりまとめ」¹⁾では、各地で策定された連携計画の課題として、「総合的な交通ネットワークの計画づくりに欠け、廃止路線へのコミュニティバスの導入など個別・局所的な対応にとどまっているものが多い」ことから、「まちづくりや観光振興など地域戦略との一体的な取組みが不十分」であ

ることなどを挙げている。連携計画に基づく地域公共交通網の再編は、各地で取り組まれているところであるが、これらの施策が公共交通への集客に対してどのように作用するかを定量的に検討した事例はさほど多くはない。また、これらの施策を中長期に継続させることで、都市構造や市街地への集客にどのようなインパクトを与えるかを実証的に示した研究も少ない現状にある。しかし、こうした点を明らかにすることは、地域公共交通政策とまちづくりとの連携方策を立案するうえで重要な視座になると考えられる。

そこで、本稿では、連携計画に基づいて、路線バス網の幹線軸を設定し、事業者間・路線間で一体的な運行計画を立案している青森県八戸市をケーススタディとして、以下の二点について検討する。第一に、設定された幹線軸の沿線人口や集客施設へのアクセシビリティの変化を計測し、地域公共交通網の再構築が与えるインパクトについて考察する。第二に、同市で実施している路線バス運賃低廉化施策による集客成果に関して、幹線軸における特徴が見られるかを分析する。

2. 調査対象地の概要と政策の変遷²⁾

青森県八戸市は、太平洋に面した人口約 24 万の地方都市である。同市を運行する主な乗合バス事業者は、八戸市交通部、南部バス(株)、十和田観光電鉄(株)の 3 者

であり、公営と民営の双方で広範な路線網を形成している。同市における地域公共交通政策の変遷は、表-1 に示した通りであるが、連携計画の前段に策定された「八戸市公共交通再生プラン」（2007年3月策定。以降、再生プランと称する）のなかで、市内路線バス網の幹線軸を形成することがはじめて明文化された。同計画では、地域公共交通の持続可能な供給により、市民の移動を適切に確保することを目的として、二つの戦略と三つのアクションプランが設定され（表-2）、八戸駅線をはじめとした市内バスの幹線軸を明示した。八戸駅から同市中心街の区間を運行する八戸駅線のうち、田面木（たものき）経由と根城大橋経由は、運行回数が多く、市営バスと南部バスが競合して運行していた。しかし、八戸駅のバス停留所は事業者により異なっていたうえ、より多くの乗客を獲得しようと、他者が設定した時刻の直前にダイヤを設定する傾向があった。こうして運行間隔の粗密が生じ、二者の競争が利便を損なう状況にあった。そこで、再生プランに基づき、八戸市が二者の交通調整を行うことになったのである。

交通調整の内容は、①八戸駅から中心街までの区間は10分等間隔（平日昼間）で、田面木経由と根城大橋経由の便を交互に運行する、②八戸駅のバス停留所を事業者別から方面別に再編する、③八戸駅・中心街間の定期券を市営バスと南部バスで共通利用可能とする、という内容であり、二者の共同運行を目指すものであった。

一方、同市の連携計画は、2009年3月に策定され、再生プランで位置づけられた路線バス網の幹線軸を10区間に設定し、各区間の目標運行間隔を定めている（表-3）。なお、本稿執筆時点（2014年4月）では、表中の目標運行間隔は充足されており、八戸市交通部と南部バスの双方が運行している区間は共同運行もしくはダイヤ調整を行い、平日の昼間時は、目標運行間隔に基づく等間隔運行が概ね達成できている状況である。

3. 幹線軸における人口とアクセシビリティの変化

八戸市の連携計画に基づき定められた幹線軸（表-3）の沿線における人口や施設へのアクセシビリティの変化について、Arc GIS 10.2を用いて分析を試みる。

表-2 八戸市公共交通再生プラン

<p>【二つの戦略】</p> <ul style="list-style-type: none"> バス路線網の幹線軸を設定し、サービスの充実と運行の効率化を図る 市民のモビリティを持続的に確保する仕組みをつくる <p>【三つのアクションプラン】</p> <ul style="list-style-type: none"> 八戸駅線の共同運行化 地域公共交通会議の設置 地域協働型公共交通システムの導入促進

表-1 八戸市における地域公共交通政策の変遷

2003年度	(03.8) 「八戸市営バス事業検討委員会」設置 (04.3) 「市営バス事業のあり方に関する市の方針」を決定
2004年度	(04.7~) 八戸地域生活交通計画策定事業（市内数地区を対象に移動実態調査を実施）
2005年度	(05.4) 市営バスの一部路線（4路線）を南部バスに移管 (05.8) 八戸市生活交通検討委員会設置（市内美保野、南浜両地区および、合併した旧南郷村内の公共交通再編を検討）
2006年度	(06.4~09.3) ESTモデル都市に指定 (07.1) 南郷区内の公共交通再編（南郷コミュニティ交通として、朝夕のデマンド運行を開始） (07.1~2) 東北運輸局公共交通活性化総合プログラム（市内美保野、南浜地区におけるバス路線の実証実験） (07.3) 八戸市公共交通再生プラン策定（市内バスの幹線軸を設定し、八戸駅線共同運行化を決定）
2007年度	(07.6) 八戸市地域公共交通会議設置（あわせて八戸駅線共同運行化の協議を実施）
2008年度	(08.4) 八戸駅線（八戸駅・中心街間）共同運行化開始 (08.8~09.3) 東北運輸局公共交通活性化総合プログラム（市民とともに考える八戸バスマップ作成プロジェクト） (09.3) 八戸市地域公共交通総合連携計画策定
2009年度	(09.6~10.3) まちなか再生総合プロデュース事業 (09.9) 八戸圏域定住自立圏協定の締結 (10.2) 八戸圏域定住自立圏共生ビジョン策定
2010年度	(10.4) 中心街5か所の停留所群に「八戸中心街ターミナル」の共通呼称を導入。路線バス「方面別ナンバリング」の導入。 (10.4) 八太郎幹線軸共同運行化開始（あわせて市営バスと南部バスの担当路線を一部変更）。 (10.7) 深夜乗合タクシー「シンタクン」実証運行開始 (10.10) 八戸中心街ターミナルモビリティセンター開所 (10.11) 八戸圏域公共交通計画策定 (11.2) 八戸中心街ターミナルのバス停標柱を全面改修。八戸ポータルミュージアム「はっち」内に発券所と発車時刻案内の液晶モニターを設置。 (11.3) 東日本大震災
2011年度	(11.7) 市地域公共交通会議が地域公共交通活性化・再生優良団体大臣表彰を受賞 (11.10) 八戸圏域定住自立圏路線バス運賃上限化実証実験開始 (12.1) 中心街発深夜乗合交通実証実験
2012年度	(12.7) 公共交通アテンダント「はちこ」デビュー (13.3) 災害時公共交通行動指針策定
2013年度	(13.7) 市地域公共交通会議ほか、JCOMM マネジメント賞を受賞 (13.10) 八戸圏域定住自立圏路線バス運賃上限化の本格実施

表-3 八戸市連携計画における路線バス網の幹線軸

	名称	区間	目標運行間隔
幹線	①八戸駅幹線軸	中心街T~八戸駅	10分間隔
	②田面木幹線軸	中心街T~田面木~八戸駅	10分間隔
	③根城大橋幹線軸	中心街T~根城大橋~八戸駅	20分間隔
	④湊方面幹線軸	中心街T~労災病院通	10分間隔
	⑤鮫幹線軸	労災病院通~鮫小学校通	20分間隔
	⑥岬台幹線軸	労災病院通~岬台団地	20分間隔
準幹線	⑦中居林幹線軸	中心街T~中居林	20分間隔
	⑧八太郎幹線軸	中心街T~八太郎	20分間隔
	⑨ニュータウン幹線軸	中心街T~八戸ニュータウン	30分間隔
	⑩多賀台幹線軸	中心街T~多賀台団地	30分間隔

* 中心街Tは、八戸中心街ターミナル。

(1) 人口の変化

幹線軸周辺における人口の変化を計測するために、バス停留所の勢力圏を半径 300m に定めた。そのうえで、表-3 に示した幹線軸の勢力圏内人口については、国勢調査の基本単位区別集計を用い、各停留所の勢力圏内に座標重心がある基本単位区の人口を合計して求めることにした。平成 12 年と平成 22 年の国勢調査結果を比較したものが表-4 である（なお、比較のために停留所の位置は本稿執筆時点のもので統一させた）。その結果、比較対象とした幹線軸以外の勢力圏人口は、10 年間で 2% 程度の僅かな減少であったのに対し、幹線軸の勢力圏では 6% の減少と大きくなっている。加えて、造成、販売中の八戸ニュータウンに関わる幹線軸（ニュータウン幹線軸）の勢力圏人口が倍増していることから、他の幹線軸の勢力圏では、1 割程度の人口減少となっている。

表-4 幹線軸の勢力圏人口

名称	人口		
	平成22年 (1)	平成12年 (2)	(1)/(2)
①八戸駅幹線軸	-	-	
②田面木幹線軸	6,154	7,015	0.88
③根城大橋幹線軸	6,703	7,261	0.92
共通区間)新荒町	519	575	0.90
共通区間)八戸駅	187	334	0.56
④湊方面幹線軸	8,533	9,861	0.87
⑤鮫幹線軸	3,631	4,396	0.83
⑥岬台幹線軸	7,499	8,163	0.92
⑦中居林幹線軸	5,633	6,677	0.84
⑧八太郎幹線軸	4,962	5,560	0.89
⑨ニュータウン幹線軸	5,334	2,637	2.02
⑩多賀台幹線軸	16,486	17,036	0.97
中心街幹線ゾーン*	3,375	3,772	0.89
幹線軸の勢力圏人口	69,016	73,287	0.94
幹線軸以外の勢力圏人口	105,814	108,275	0.98

* 幹線軸路線が停車する八戸市中心街の停留所群

(2) 施設へのアクセシビリティの変化

次に、生活関連施設への空間的アクセシビリティの変化を確認するために、幹線軸周辺における人口の変化を計測するために、以下に基づき指標の設定を試みる。本稿では、医療機関（病院）と、延べ床面積 1,000 m²以上の大型小売店を対象とした。

医療機関と大型小売店への空間的アクセシビリティは式(1)のように定式化できるものと考え、各々の単位が異なるため偏差値を用いて標準化した。対象とした商業施設 i (施設数 N) および医療機関 j (施設数 M) は、いずれも八戸市内の施設であり、平成 17 年時点と平成 25 年時点のデータを比較することにした（大型小売店に関しては、東洋経済³⁾ ⁴⁾を活用した）。

なお、施設 i および j までの距離は、国勢調査（平成 22 年度）の基本単位区の座標重心との直線距離で計測した。

まず、医療機関への空間的アクセシビリティについては、表-5 に示したとおりである。運行回数の多い八戸駅幹線軸や湊方面幹線軸に関わる幹線軸の沿線で相対的に

$$A_s = \sum_{i=1}^N \frac{V_{si}}{R_{si}^\alpha} \quad A_h = \sum_{j=1}^M \frac{B_{hj}}{R_{hj}^\beta} \quad (1)$$

A_s : 商業施設の空間的アクセシビリティ ($0 \leq A_s \leq V_s$)

V_{si} : 商業施設 i の床面積 ($i=1 \sim N$)

R_{si} : 商業施設 i から当該地域までの距離

A_h : 医療機関の空間的アクセシビリティ ($0 \leq A_h \leq B_h$)

B_{hj} : 医療機関 j の病床数 ($j=1 \sim M$)

R_{hj} : 医療機関 j から当該地域までの距離

$\alpha \cdot \beta$: パラメータ ($\alpha=0.5, \beta=0.5$)

集積が高まっており、幹線軸以外のアクセシビリティは相対的に低下している。一方、大型小売店舗への空間的アクセシビリティ（表-6）に関しても、幹線軸の沿線でアクセシビリティが向上する傾向が見られた。

このように、八戸市における路線バス網の幹線軸では、前節で述べたように人口の減少が見られた一方で、商業や医療へのアクセシビリティが向上していることが明らかになった。

表-5 医療機関への空間的アクセシビリティ

名称	医療アクセシビリティ		
	平成25年 (1)	平成17年 (2)	(1)/(2)
①八戸駅幹線軸	-	-	
②田面木幹線軸	56.3	52.0	1.08
③根城大橋幹線軸	52.0	49.1	1.06
共通区間)新荒町	55.2	55.3	1.00
共通区間)八戸駅	43.6	43.2	1.01
④湊方面幹線軸	57.9	55.9	1.04
⑤鮫幹線軸	48.0	43.5	1.10
⑥岬台幹線軸	55.6	44.7	1.24
⑦中居林幹線軸	58.6	60.6	0.97
⑧八太郎幹線軸	49.6	50.7	0.98
⑨ニュータウン幹線軸	44.8	44.9	1.00
⑩多賀台幹線軸	39.6	40.2	0.98
中心街幹線ゾーン	57.3	58.6	0.98
幹線軸以外	43.2	45.5	0.95

表-6 大型小売店への空間的アクセシビリティ

名称	商業アクセシビリティ		
	平成25年 (1)	平成17年 (2)	(1)/(2)
①八戸駅幹線軸	-	-	
②田面木幹線軸	50.5	49.4	1.02
③根城大橋幹線軸	51.2	49.8	1.03
共通区間)新荒町	61.7	61.6	1.00
共通区間)八戸駅	43.6	41.2	1.06
④湊方面幹線軸	56.9	55.9	1.02
⑤鮫幹線軸	41.5	41.0	1.01
⑥岬台幹線軸	42.1	41.5	1.01
⑦中居林幹線軸	55.8	54.2	1.03
⑧八太郎幹線軸	66.4	64.6	1.03
⑨ニュータウン幹線軸	44.6	43.0	1.04
⑩多賀台幹線軸	47.1	45.7	1.03
中心街幹線ゾーン	73.3	74.2	0.99
幹線軸以外	43.6	44.9	0.97

4. 運賃低廉化施策による公共交通需要の変化

(1) 施策の概要

青森県八戸市を中心とする 8 市町村で構成された八戸

圏域定住自立圏では、平成23年10月1日、路線バスの運賃低廉化施策を実施している（平成25年9月末までは、八戸圏域定住自立圏路線バス運賃上限化実証実験として実施）。表-7は、運賃低廉化施策による従来運賃と改定運賃の比較表である。八戸圏域を運行する路線バス全3社（八戸市交通部、南部バス、十和田観光電鉄）の企画路線（100円均一路線など）を除くほぼ全路線を対象に、八戸市内は300円、定住自立圏内の町村部では500円をそれぞれ上限とした、初乗り150円から50円刻みの運賃であり、従来の初乗り運賃区間（130円・140円）を除き、ほぼすべての運賃帯で値下げしている。なお、施策や各種調査の実施状況については、千葉ほか（2012）⁹⁾に詳しい。

表-7 従来運賃と改定運賃の比較表

従来運賃	130円	140円	150円 ～ 190円	200円 ～ 240円	250円 ～ 290円	300円 ～ 340円	350円 ～ 390円	400円 ～ 440円	450円 ～ 490円	500円 以上
改定運賃 (町村部)	150円		200円	250円	300円	350円	400円	450円	500円	
改定運賃 (八戸市)	150円		200円	250円	300円					

(2) 需要の変化

運賃低廉化施策の実施前（平成23年8～9月）と実施一年後（平成24年7～9月）、二年後（平成25年8～9月）にそれぞれ行った路線バスのOD調査¹⁰⁾結果をもとに、公共交通需要の変化を分析する。

表-8は、一日あたりの乗客数を幹線軸の有無と券種別に集計したものである。幹線軸では、実施二年後に定期券利用者が大幅に増加した半面、現金や回数券利用者は実施一年後に減少に転じたが、実施前の乗客数との比較では、いずれの券種とも多くなっている。しかし、幹線軸以外でも概ね同様の傾向が見られ、乗客数の増加率にも、さほどの違いがないことから、本データのみでは、幹線軸の方が集客性で優位であるとは言えない。

表-8 幹線軸・券種別の乗客数（一日あたり）

	券種	事後調査		(2)/(1)	(3)/(2)	
		事前調査 平成23年 (1)	平成24年 (2)			平成25年 (3)
幹線軸	現金	2,763	3,177	3,126	1.15	0.98
	回数券	1,690	2,119	1,994	1.25	0.94
	定期券	1,661	1,875	2,370	1.13	1.26
	計	6,114	7,171	7,490	1.17	1.04
幹線軸以外*	現金	2,730	3,272	3,373	1.20	1.03
	回数券	2,045	2,417	2,392	1.18	0.99
	定期券	2,712	3,040	3,511	1.12	1.15
	計	7,487	8,729	9,276	1.17	1.06

*幹線軸以外の路線は、八戸市外への利用者は除外して集計している。

その一方で、幹線軸では、幹線軸以外と比較して、定期券の増加率は高くなっている。そこで、各停留所の便あたり日乗客数を目的変数とした両対数モデルを式(2)のとおり構築し、定量的な分析を行う。具体的には、八戸市交通部と南部バスの2社が運行する平日の全停留所のうち、先述の3回のOD調査でいずれも30人/日以上が乗車した停留所（企画路線など運賃低廉化施策の対象外路線を除く）を対象とした。なお、大型小売店や医療施設

設等が近傍にある停留所の利用形態は、一般的な停留所と異なることから、前章で述べたアクセシビリティ値の偏差値が60未満の停留所のみを採用した。パラメータ推定値は表-9に示した通りであるが、運賃低廉化施策の実施前と実施一年後のデータをプールした「01モデル」、実施前と実施二年後をプールした「02モデル」、実施一年後と二年後をプールした「12モデル」の三種類がある。その結果、キロ平均支払運賃Fのパラメータは-0.850（01モデル）から-0.466（12モデル）であり、実施二年後は前年と比較して弾性値が小さくなっていることが分かる。また、通学者比率が優位に作用しており、通学の定期需要が幹線軸を中心に増進していることが読み取れる。

$$\ln Y_i = b_0 + b_1 \cdot \ln F_i + b_2 \cdot S_i \quad \dots(2)$$

Y_i: 各停留所の便あたり日乗客数（人）

F_i: 停留所iのキロ平均支払運賃（円/km）¹¹⁾

S_i: 通学者比率

t: 時点（施策実施前, 実施後）

表-9 パラメータ推定値

	01モデル	02モデル	12モデル
b ₁	-0.850 (-1.83+)	-0.711 (-1.40)	-0.466 (-1.15)
b ₂	2.075 (6.31**)	2.149 (6.91**)	2.141 (6.55**)
b ₀	2.762	2.194	1.220
重相関係数	0.591	0.629	0.599
決定係数	0.350	0.396	0.359
調整済決定係数	0.335	0.382	0.345
N	92	92	92

()内はt値。有意水準**1%、*5%、+10%

補注

- OD調査は、八戸圏域を運行する路線バス全路線・全便を期間中に3回（平日、土曜日、日祝日を各1回ずつ）調査している。したがって各路線の実施日は散らばっており、天候等によるバス路用者数への影響は概ね排除されている。
- 支払方式（現金、回数券、定期券）ごとに、各路線の平均支払運賃を利用者の平均乗車距離で除した値。各利用者の乗車距離は、市交通部（市内路線）と南部バス（市外路線）の運賃算定式をもとに推計した。なお、従来運賃130円（初乗り）の乗車距離は、市内路線1.5km、市外路線1.2kmとした。

参考文献

- 交通政策審議会交通体系分科会：地域公共交通部会 中間とりまとめ「地域公共交通の充実に向けた新たな制度的枠組みに関する基本的な考え方」、2014。
- 吉田 樹：地域公共交通のマネジメント、交通工学、Vol.48-4, pp.16-19, 2013。
- 東洋経済：全国大型小売店総覧 2005、東洋経済、2005。
- 東洋経済：全国大型小売店総覧 2013、東洋経済、2013。
- 千葉 真・吉田 樹：路線バス上限運賃制度導入による利用促進と外出環境の改善に関する研究、土木計画学研究・講演集、46, CD-ROM, 2012。

(2014.4.25 受付)