

日光市中宮祠地区における渋滞対策社会実験に関する研究*

Research on social experiment of traffic managements in the Chugu-shi district of Nikko city*

松本茂**・西原敦史***・杉山将****・永井護*****

By Shigeru MATSUMOTO**・Atsushi NISHIHARA***・Sho SUGIYAMA****・Mamoru NAGAI*****

1. 研究の目的と背景

日光市中宮祠地区は、中禅寺湖や華厳の滝などを持つ観光地であり、主な駐車場として華厳第一・第二駐車場、湖畔第一・第二駐車場がある。中宮祠地区には自家用車での来訪者が多く、いろは坂を登った先にある二荒橋交差点での右折車両の渋滞や華厳駐車場の容量不足が問題となっている（図-1 参照）。

中宮祠においては平成 20 年から渋滞対策社会実験が実施されており、今後も継続して行われる予定である。渋滞社会実験が本格実施に至るためには、施策が来訪者の交通行動に与えるインパクトを把握することと、必然的に関わりを持つ地元住民の賛同を得ることの 2 点が重要であると考えられる。

そこで、本研究では以下の 2 点の分析を行うことにより、今後も継続して行われる予定の渋滞対策社会実験について、これまでの成果と次年度の課題を明らかにすることを目的とする。

- ①施策が来訪者の交通行動に与えるインパクトをみるために、平成 21 年の実験の施策によるインパクト分析（平成 21 年実験日と非実験日の比較）と平成 21 年の実験の改善点（信号サイクルの変更、湖畔駐車場案内の強化）によるインパクト分析（平成 21 年実験日と平成 20 年実験日のインパクト指標の比較）を行う。
- ②地元住民の実験に対する主張や関心をみるために、実験に対する地元住民の評価の分析を行う。

*キーワード：交通行動調査、交通行動分析、観光・余暇行動

**正員、工修、栃木県県土整備部砂防水資源課

（栃木県宇都宮市埴田 1 丁目 1 番 20 号、
TEL:028-623-2566、FAX:028-623-2456）

***非会員、宇都宮市役所建設部河川課

（栃木県宇都宮市旭 1 丁目 1 番 5 号、
TEL:028-632-2689 FAX:028-632-2699）

****非会員、宇都宮大学大学院工学研究科

（栃木県宇都宮市陽東 7 丁目 1 番 2 号、
TEL:028-689-6225、FAX:028-689-6225）

*****正員、工博、宇都宮大学大学院工学研究科

2. 渋滞対策社会実験のインパクト分析

（1）中宮祠地区の課題と実験内容

本実験は栃木県の交通政策課が中心となって実施している。栃木県の交通政策課が掲げる中宮祠地区の課題としては以下の 2 点が挙げられる。

①二荒橋交差点での右折車両による渋滞と華厳駐車場への入庫待ちによる先詰まりが発生しているため、交差点の円滑化が必要であること（図-2 参照）。

②華厳駐車場に来訪者が集中し、湖畔駐車場が空いているため、駐車場利用の分散化が必要であること。

そのため、中宮祠地区の渋滞減少による交通円滑化、駐車場利用の分散化、歩行行動の促進の 3 点を目的として、平成 20 年、平成 21 年に二荒橋交差点の右折禁止、案内看板の設置とチラシの配布による湖畔駐車場案内を実験内容とする渋滞対策社会実験が行われた。

なお、平成 21 年の実験では、新たに図-3 に示す二荒橋交差点の信号サイクルの変更（車両の左折時間の増加）と駐車場案内の強化（案内看板、チラシ配布要員の増加）が追加された。さらに、二荒橋交差点の横断歩道の封鎖と明智平での合流レーンの設置も計画されていたが、地元の反対等もあり実験途中で中止となっている。



図-1 中宮祠地区の位置関係

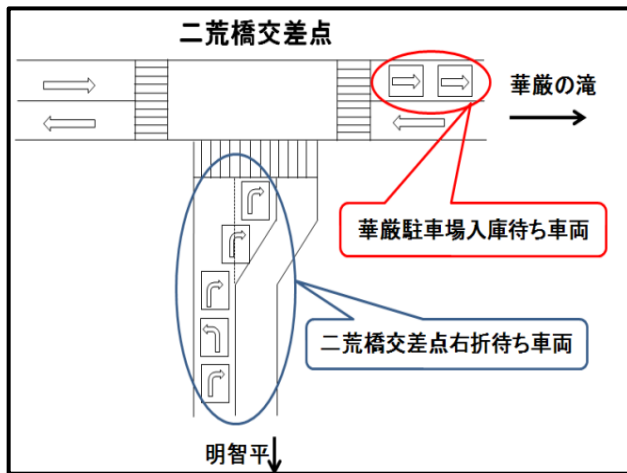


図- 2 二荒橋交差点の渋滞要因

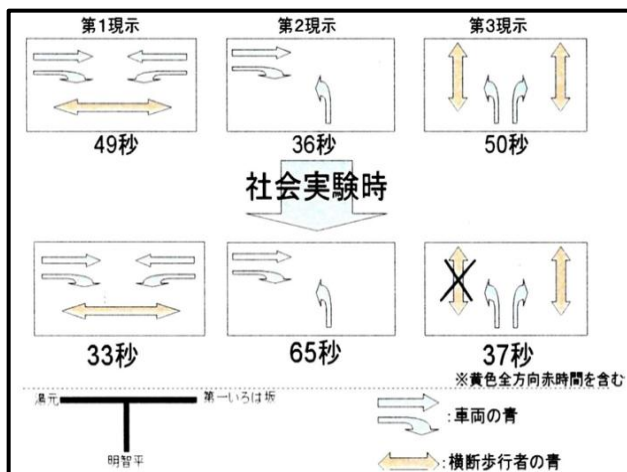


図- 3 二荒橋交差点の信号サイクルの変更

(2) インパクト分析の考え方

インパクト分析とは「あるプログラム（実験の施策など）によって意図した改善（期待されるインパクト）がどの程度もたらされたのか」を明らかにするものである。本実験では期待されるインパクトを測るインパクト指標として、「交差点交通量」、「渋滞長」、「駐車場利用台数」、「歩行者量」、「滞在時間」、「食事・買い物の有無、立ち寄り場所の数」の6つを用いている。

インパクト指標のうち「交差点交通量」、「渋滞長」、「駐車場利用台数」、「歩行者量」については各調査によって得られたデータを用いており、「滞在時間」「食事・買い物の有無、立ち寄り場所の数」についてはアンケート調査の結果を用いている。

インパクトに影響を与えるインパクト要因としては、施策と施策以外の要因が挙げられ、本研究では施策以外の要因として以下の3つを考慮する。

- ①インパクト指標全てに影響すると考えられる「天候」
- ②渋滞長、交差点交通量、駐車場利用台数に影響する

と考えられる「交通量」

- ③滞在時間、立ち寄り場所の数、食事・買い物の有無に影響すると考えられる「曜日」

実験の施策とそれによって期待されるインパクトの関係を、図- 4 に示す。まず、中宮祠地区の渋滞減少による交通円滑化に関しては、二荒橋交差点の右折禁止により車の交通がスムーズになることで交差点交通量が増加し、その結果渋滞が緩和されると考えられる（図- 4 の仮説 1、2）。

次に駐車場利用の分散化に関しては、湖畔駐車場への案内と二荒橋交差点の右折禁止による車両の迂回の結果、華嚴駐車場から湖畔駐車場に流れる車両が増え、駐車場利用の分散化が図られると考えられる（図- 4 の仮説 3）。

最後に歩行行動の促進に関しては、車両が華嚴駐車場から湖畔駐車場に流れることにより、華嚴の滝や中禅寺湖までの徒歩による移動時間が増加し、二荒山神社大鳥居前の歩行者量や来訪者の滞在時間が増加すると考えられる（図- 4 の仮説 4、5）。その結果、来訪者の立ち寄り場所の数と食事・買い物客の数が増加するのではないかと考えられる（図- 4 の仮説 6、7）。

以上の仮説を確かめるため、平成 21 年の実験の施策によるインパクト分析（平成 21 年実験日と非実験日の比較）と平成 21 年の実験の改善点（信号サイクルの変更、湖畔駐車場案内の強化）によるインパクト分析（平成 21 年実験日と平成 20 年実験日の比較）の2点を行う。

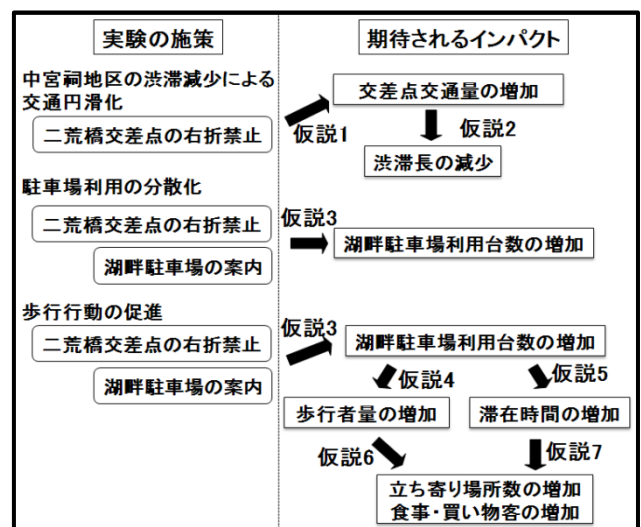


図- 4 実験の施策と期待されるインパクト

(3) 調査概要

平成 21 年の渋滞社会実験は、10 月 31 日から 11 月 3 日までの 4 日間実施した。その内、11 月 1 日・3 日に実験日の調査、10 月 25 日に非実験日の調査を実施した。調査の概要は、表- 1 に示すとおりである。

調査データについては、駐車場利用台数は 1 日の合計

値、交通量（馬返し地点（第二いろは坂起点））は12時間（4時～16時）の合計値、その他は実験時間内（平成20年は9時～15時、平成21年は10時～16時）の合計値としている。なお、平均についてはいずれも1時間の平均値としている。

まず、調査日の交通量が観光シーズンの中でどの様な位置づけになるのかを整理した（図-5 参照）。1年間のうち交通量の多い上位25日をとすると、11月1日は観光シーズンの平均交通量をわずかに上回り、10月25日はほぼ平均的な交通量、11月3日は平均交通量を少し下回るといった位置づけとなっていた。今回の実験では、観光シーズンにおける交通量のピーク日や逆に交通量の少ない日のデータは得られなかった。

表-1 調査の概要

調査名	調査場所
交差点方向別交通量調査	二荒橋交差点、二荒山神社前
渋滞長調査	第二いろは坂
歩行者量調査	大鳥居前
旅行速度調査	第二いろは坂
アンケート調査	華厳第一駐車場、湖畔第一駐車場
駐車場利用台数調査	華厳第一駐車場、湖畔第一駐車場 華厳第二駐車場、湖畔第二駐車場 [駐車場管理者のデータ]
交通量調査	馬返し地点（第二いろは坂起点） [トラフィックカウンターのデータ]

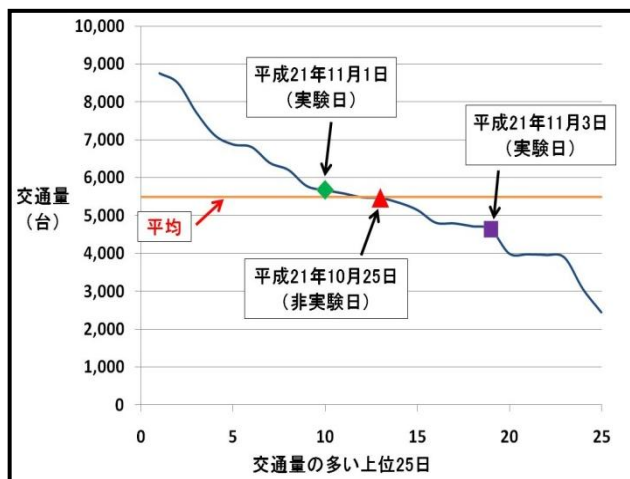


図-5 調査日の位置づけ

(4) 平成21年実験日と非実験日の比較分析

分析結果は以下のとおりである。

a) 交差点交通量

交差点交通量のうち、今回の実験で最も影響を受けると考えられる第二いろは坂方面からの二荒橋交差点の交通量についてみると、非実験日に比べ実験日の平均交通

量は増加しており、右折禁止などの施策は効果があったと考えられる（表-2 参照）。

表-2 平成21年実験日と非実験日の交差点交通量

	実験日						非実験日		
	H21.11.1			H21.11.3			H21.10.25		
	交通量(台)	左折(台)	右折(台)	交通量(台)	左折(台)	右折(台)	交通量(台)	左折(台)	右折(台)
計	5675	3,598	69	4639	3,508	65	5469	2,147	1,226
平均	473	600	12	387	585	11	456	358	204
右左折合計	611			596			582		

b) 渋滞長

非実験日に比べ実験日の渋滞長は長くなってしまい、今回の実験では「交差点交通量の増加が渋滞長の減少につながる」とは判断できない結果となった（表-3 参照）。これは交通量が同程度でも、天候や交通量のピーク時間の違いなどの影響により、渋滞長が変化するためだと考えられる。今後の調査では、様々な交通量の日のデータが必要である。

表-3 平成21年実験日と非実験日の渋滞長

	実験日				非実験日	
	H21.11.1		H21.11.3		H21.10.25	
	交通量(台)	渋滞長(m)	交通量(台)	渋滞長(m)	交通量(台)	渋滞長(m)
計	5,675	15,840	4,639	3,250	5,469	1,540
平均	473	2,640	387	542	456	257

c) 駐車場利用台数

非実験日に比べ実験日の華厳駐車場利用台数の割合は減少し、湖畔駐車場利用台数が増加しており、駐車場案内や右折禁止の結果、駐車場利用の分散化が図られたと考えられる（図-6 参照）。

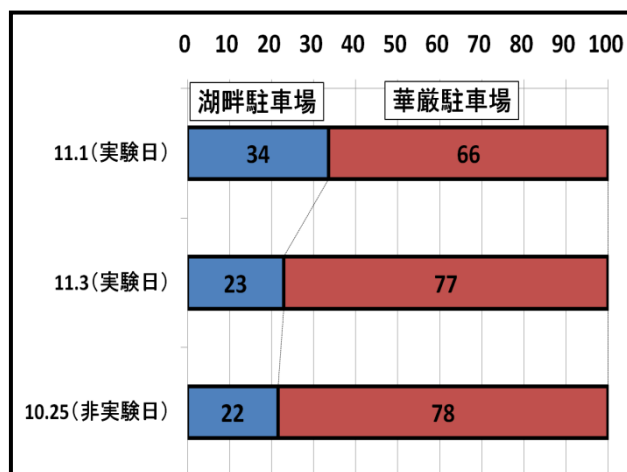


図-6 平成21年実験日と非実験日の駐車場利用者割合

d) 歩行者量

非実験日に比べ実験日の大鳥居前の歩行者量、歩行者割合（平均歩行者量を平均交通量で割ったもので、1台の車が中宮祠に入るたびに何人が歩いたかという目安に当たる値）はともに増加しており、この点からみれば「駐車場利用の分散化による湖畔駐車場利用台数の増加が歩行者量の増加につながる」と考えられる（表-4 参照）。

表- 4 平成 21 年実験日と非実験日の歩行者量・割合

	実験日		非実験日
	H21.11.1	H21.11.3	H21.10.25
交通量(平均) ①	473	387	456
歩行者量(平均) ②	1,025	491	361
歩行者割合 ②/①	2.17	1.27	0.79

e) 滞在時間

非実験日と実験日の平均滞在時間をみると、特に変化しておらず、今回の実験では「駐車場利用の分散化による湖畔駐車場利用台数の増加が滞在時間の増加につながる」とは判断できない結果となった。この理由としては実験日の天候などの影響が考えられる。

f) 食事・買い物の有無、立ち寄り場所の数

アンケート結果をみると、買い物・食事といった商店利用の傾向については、実験日と非実験日で特に変化していない。平成 21 年の実験日の滞在時間が非実験日より増加した湖畔駐車場では、食事、買い物のいずれかはする人の割合が減少していることから、今回の実験では「滞在時間の増加が食事、買い物客の増加につながる」とは判断できない結果となった。地元と協力して、来訪者を商店に立ち寄らせるような施策があれば食事、買い物客の増加につながるものと考えられる。

平均立ち寄り場所数については、非実験日に比べ実験日が増加している。非実験日に比べ実験日は、滞在時間はあまり変わらないものの、歩行者量は増加していることから「歩行者量の増加が立ち寄り場所の数の増加につながる」と考えられる。

（5）平成 21 年実験日と平成 20 年実験日の比較分析
分析結果は以下のとおりである。

a) 交差点交通量

交差点交通量のうち、今回の実験で最も影響を受けると考えられる第二いろは坂方面からの二荒橋交差の交通量をみると、平成 20 年に比べ平成 21 年の明智平からの平均交通量は増加しており、信号サイクルの変更については効果があったと考えられる（表-5 参照）。

表- 5 平成 20 年、21 年実験日の交差点交通量

	H21.11.1			H21.11.3			H20.10.25			H20.10.26		
	交通量(台)	左折(台)	右折(台)	交通量(台)	左折(台)	右折(台)	交通量(台)	左折(台)	右折(台)	交通量(台)	左折(台)	右折(台)
計	5,675	3,598	69	4,639	3,508	65	7,267	3,492	68	7,412	3,396	64
平均	473	600	12	387	585	11	606	582	11	618	566	11
右左折合計	611			596			593			577		

b) 渋滞長

交通量が異なっていると単純な渋滞長の比較はできないため、効果の判別が難しい結果となった。交通量がほぼ同程度の日のデータなど、様々な日のデータが必要であると考えられる（表-6 参照）。

表- 6 平成 20 年、21 年実験日の渋滞長

	H21.11.1		H21.11.3		H20.10.25		H20.10.26	
	交通量(台)	渋滞長(m)	交通量(台)	渋滞長(m)	交通量(台)	渋滞長(m)	交通量(台)	渋滞長(m)
計	5,675	15,840	4,639	3,250	7,267	34,460	7,412	46,260
平均	473	2,640	387	542	606	5,743	618	7,710

c) 駐車場利用台数

平成 20 年の実験日では、非実験日に比べ華厳駐車場利用台数の割合が減少し湖畔駐車場利用台数が増加しており、駐車場案内や右折禁止の結果、駐車場利用の分散化がされていると考えられる。一方で、平成 20 年の実験日に比べ平成 21 年の実験日の駐車場利用の分散化の効果が上がっている様子は特に見られず、駐車場案内を強化した結果は出ていないと考えられる（図-7 参照）。

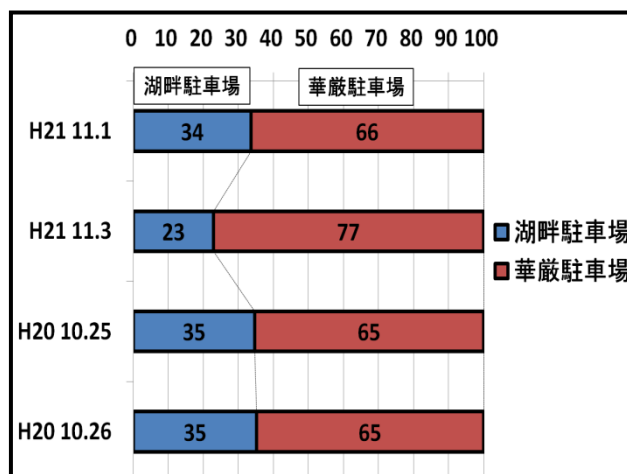


図-7 平成 20 年、21 年実験日の駐車場利用者割合

d) 歩行者量

平成 20 年に比べ平成 21 年の湖畔駐車場の利用台数が減少している一方で歩行者割合が増加しているため、今回の実験では「駐車場利用の分散化による湖畔駐車場利用台数の増加が歩行者量の増加につながる」とは判断で

きない結果となった。この点については、湖畔駐車場の利用者が増加すれば歩行者量はさらに増加する可能性があると考えられる（表-7 参照）。

表- 7 平成 20 年、21 年実験日の歩行者量・割合

	実験日			
	H21.11.1	H21.11.3	H20.10.25	H20.10.26
交通量(平均) ①	473	387	606	618
歩行者量(平均) ②	1,025	491	728	588
歩行者割合 ②/①	2.17	1.27	1.20	0.95

e) 滞在時間

平成 20 年に比べ平成 21 年は平均滞在時間が短くなっている。この理由としては天候の影響が考えられる。平成 21 年に比べ湖畔駐車場利用台数の割合が多かった平成 20 年の方が滞在時間は長かったことから、「駐車場利用の分散化による湖畔駐車場利用台数の増加が滞在時間の増加につながる」と考えられる（表-8 参照）。

表- 8 平成 20 年、21 年実験日の平均滞在時間

(単位：分)

H21		H20	
実験日(華厳)	実験日(湖畔)	実験日(華厳)	実験日(湖畔)
102	120	120	147

f) 食事・買い物の有無、立ち寄り場所の数

平成 20 年に比べ平成 21 年は平均立ち寄り場所数については増加しており、施策の効果が見られたと考えられるが、買い物・食事といった商店利用については、アンケートの質問項目の違いから正確なデータが取れなかった。今後の調査では、質問項目等をそろえる必要がある。

(6) まとめ

図-4 の仮説についてみると、まず、「二荒橋交差点の右折禁止の施策が交差点交通量の増加につながる」(仮説 1)、「湖畔駐車場の案内と二荒橋交差点の右折禁止の施策が湖畔駐車場利用台数の増加につながる」(仮説 3)については正しいと考えられる。

次に、「湖畔駐車場利用台数の増加が歩行者量の増加につながる」(仮説 4)、「湖畔駐車場利用台数の増加が滞在時間の増加につながる」(仮説 5)、「歩行者量・滞在時間の増加が立ち寄り場所の数の増加につながる」(仮説 6、7)については、平成 21 年実験日と非実験日の比較分析、平成 21 年実験日と平成 20 年実験日の比較分析の 2 つのうちどちらか一方しか正しいといえず、今回の分析では仮説が正しいかどうか判断できない結果となった。

最後に、「交差点交通量の増加が渋滞長の減少につながる」(仮説 2)、「歩行者量・滞在時間の増加が食事、買い物客の増加につながる」(仮説 6、7)についてはデー

タの不足から精度の高い分析ができなかった。他の指標についても正確な結果を出すためには、様々な交通量や天候の日のデータが必要ではないかと考えられる。

3. 地元住民の実験に対する評価の分析

(1) 地元住民の評価を分析する必要性

本実験において第 2 章では、主に交通政策の視点から目的やインパクトに焦点を当て分析を行ってきた。一方、本実験を本格的な運用に移行させるには、様々な利害関係者から出される多様な主張や関心・課題、そして価値にも目を向けた評価が必要である。

そこで、以下の 3 つの評価視点から地元住民の考え方を整理した。

- ①渋滞対策社会実験に対する地元住民の関心
- ②実験の仮定や理論に対する評価の分析
- ③地元住民の施策への取り組み方への要望

(2) 社会実験に対する地元住民の関心

調査の一環として、地元住民へのアンケート調査とヒアリング調査を実施した。

a) アンケート調査

アンケートについては、約 100 部配布したにもかかわらず、わずか 18 票の回答しか得られなかったが、アンケート結果から、地元住民が実験の目的に対してどの程度関心を持っているのか把握することができた。アンケート結果は図-8、図-9 に示すとおりである。

地元住民のいろは坂の渋滞に対する関心をみると渋滞してしまうのは止むを得ないと考えている人が多い(図-8 参照)。また、地元商店の売り上げの変化についてみると、今回の実験の影響による売り上げの変化はあまり無かったことがわかった(図-9 参照)。

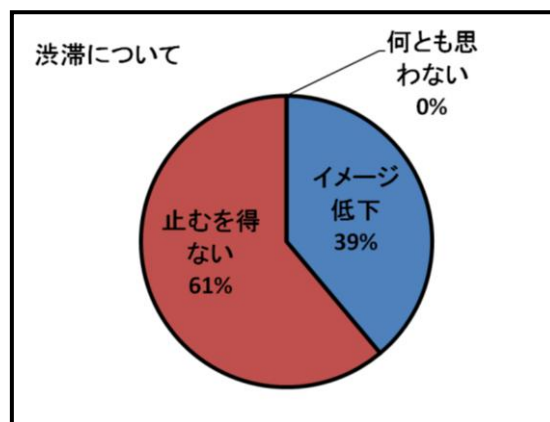


図- 8 紅葉シーズンのいろは坂の渋滞について

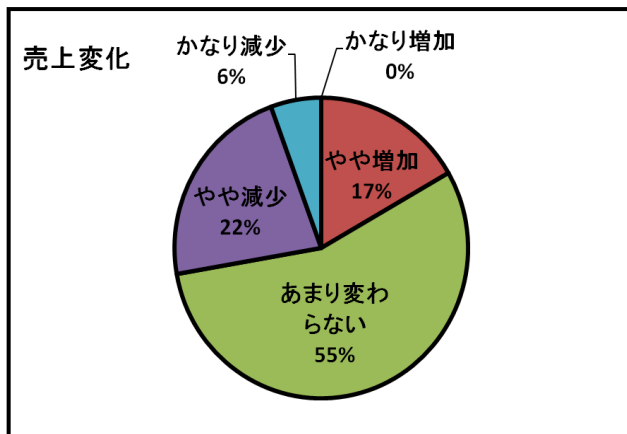


図-9 実験中の売上変化

b) ヒアリング調査

ヒアリング調査の回答による主な意見をまとめると、以下のとおりである。

- ・湖畔駐車場へ止める人が増えれば、そこから中禅寺湖付近のお店に来る人が増えるが、増加による売り上げの変化はみられない。
- ・地元としては渋滞が解消されて交通がスムーズに流れることを望んでいない。
- ・歩かせるため各商店が個性的な・魅力的な特徴をもって点在すべき。
- ・滞在時間については、長く滞在してもらいより短い滞在で店の回転率が上がる方を望んでいる。

以上のことから社会実験に対する地元住民の関心を以下のとおり整理した。

- ①アンケートの回収率の低さや実験日の交通量の少なさ、天候が悪かったこと、売上に変化があまりなかったことから、地元住民の渋滞対策社会実験に対する期待や関心が低い。
- ②渋滞は止むを得ないと考える割合が高いことや交通がスムーズに流れることを望んでいないという意見から、渋滞緩和に対する関心は低い。しかし、観光客が中宮祠地区を回遊するような仕組み・仕掛けの必要性を考えていることから、観光客の回遊行動の促進及び中宮祠地区全体の活性化に関する関心は高い。

(3) 実験の仮定や理論に対する評価の分析

これまでの分析から、栃木県の交通政策課では滞在時間を増やすことが地元の人のために良いと考えているが、地元住民は観光客が多い時は、滞在時間は短くお店の回転率が高くなる方が良いと考えており、行政と地元住民の間で相違があることが分かった。また、図-4の仮説のうち「湖畔駐車場利用台数の増加が歩行者量の増加につながる」(仮説4)、「駐車場利用の分散化による湖畔駐車場利用台数の増加が滞在時間の増加につながる」(仮説

5)、「滞在時間・歩行者量の増加が食事・買い物客の増加につながる」(仮説6、7)については仮説が正しいかどうか判断できない結果となった。このことから、本実験のインパクトは地元住民の要望や関心に十分に反映されていない可能性が高いと考えられる。目的として「歩行行動の促進」を掲げる場合は、渋滞減少の施策だけではなく、観光客が中宮祠地区を回遊するような施策を同時に実施していくことが望ましいと考えられる。

(4) 地元住民の施策への取り組み方への要望

これまでの分析から、右折禁止を中心とする施策により歩行者量や湖畔駐車場の利用者は増加しているものの商店の利用者は増えていないことが分かった。この理由としては商店の魅力が足りないことも考えられる。ヒアリング調査でも「歩かせるため各商店が個性的・魅力的な特徴をもって点在すべき」、「観光客の回遊の促進につながるような仕組み・仕掛けが必要である」との意見があり、地元住民も中宮祠地区の商店に魅力が足りないことを理解していることが窺える。

以上のことから今後の地元住民の施策への取り組み方としては、行政と意見交換の場を増やすことで、実験の議論に参加する機会を増やすべきであると考えられる。

4. まとめ

本研究では渋滞対策社会実験のインパクト分析を行うことにより、仮説の分析を行い、問題点などを明らかにした。また、地元住民の実験に対する評価を分析することで、次年度の渋滞対策社会実験の課題を明らかにした。なお、課題は以下のとおりである。

- ①渋滞長や食事・買い物の有無などについては、データ数の不足から満足のいく分析ができず、実験の効果がどの程度あったかの判別が難しい。観光地における交通渋滞は、季節の変動や、曜日変動、交通量の変動、天候変動などの影響に左右されやすいため、より多くのデータを用いて分析することが望ましい。
- ②本実験では、地元住民の意見が十分には反映されていないと考えられるため、行政と地元住民との間で今後の実験の目的、方法といったものについて議論する機会を設けることが望ましい。

参考文献

- 1) Peter H. Rossi, Mark W. Lipsey, Howard E. Freeman: 「プログラム評価の理論と方法」日本評論社 2005
- 2) 伊東 誠、岡本直久、毛塚 宏、轟 朝幸、永井 護、中村英樹、溝口周道、本橋 稔、森地 茂、小林 實、杉田房子、奈良坂伸、渡辺和子: 「魅力ある観光地と交通」技報堂出版 1998