COVID-19 感染拡大が自地域・他地域の公共交通に及ぼした影響の国際比較検討

辻陽登・内海健・鈴木春菜(山口大学)

目的

日本の地方部において、感染状況が著しい都市部の感染者数に影響を受けて公共交通利用が減少した可能性に ついて分析を行った。また、海外諸国においても同様の傾向が見られるのか検証を行った。

分析データ

□分析対象国・地域

対象国	日本	イタリア	英国(イングランド)	米国
都市部	東京都 大阪府 愛知県 福岡県	ロンバルディア ラツィオ ピエモンテ カンパニア シチリア ヴェネト	グレーターロンドン バーミンガム リバプール ノッティンガム	カリフォルニア テキサス フロリダ ニューヨーク
地方部	山口県 山形県 青森県	アブルッツォ マルシェ リグーリア フリウリベネチ アジュリア	ハイピーク ダーリントン スティーブニッジ ハロゲイト	オレゴン オクラホマ コネチカット ユタ

"都市部"を 除いた人 口中央值 付近の 自治体

□モビリティ利用データ

Google社が公開するGoogle Community Mobility Report (transit hub)を用いる

- ○各地域における人口10万人当たりの新規感染者数を算出
- ○感染者数データ・モビリティ利用データを基準日から前後15日間の 移動平均を算出する。

分析方法

①影響の有無の把握

左記のデータから、基準日から 30日間の相関係数を算出すると、 相関係数は1と-1の間を行き来 する。 (図.1)

②影響までのズレ期間を検討

最も大きな影響を及ぼす <u>タイミング</u>だけデータをずらす と、位相が等しくなり相関係数 が-1に近づく相関が高い期間が 長くなる(図.2)

③影響の大きさの程度の検討 回帰分析により感染者の増減が

モビリティ利用に及ぼした影響 の大きさを検討

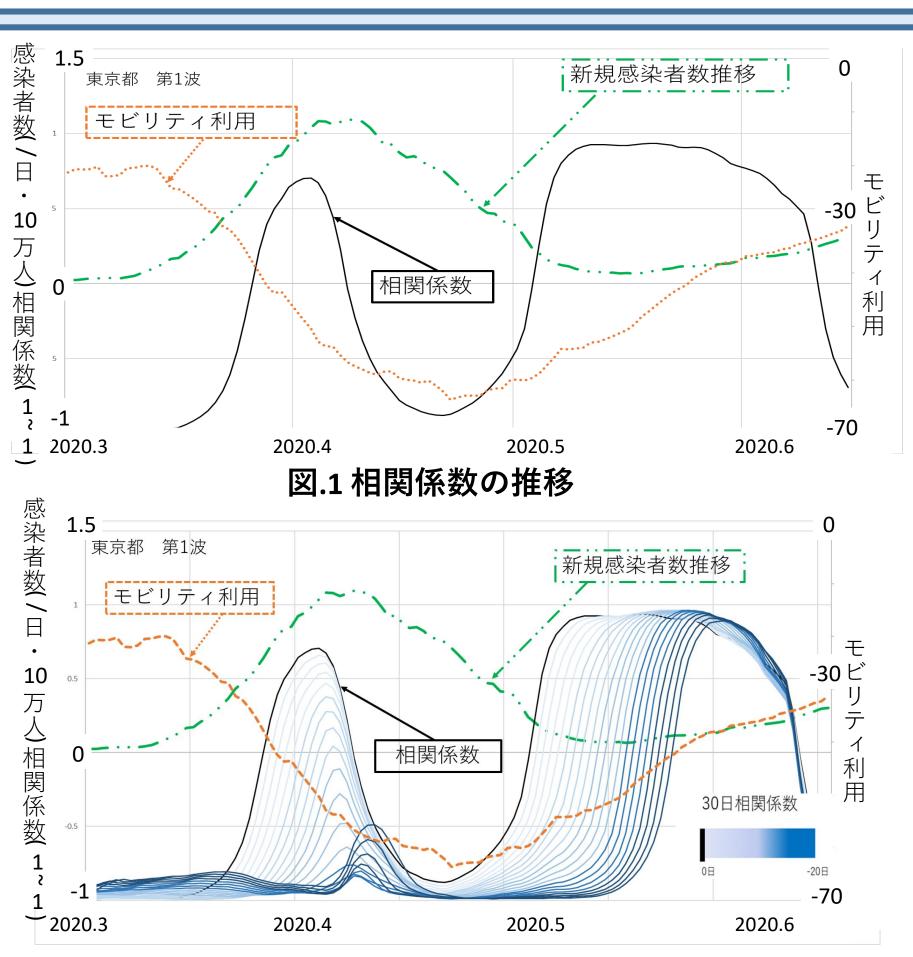


図.2 新規感染者数をずらした相関係数の推移

分析結果

影響確認件数 139件

モビリティ減少期と増加期の影響 15件 (10.79 %)

感染状況が自地域モビリティ利用に及ぼした影響

各国自地域の感染者数が与えた影響(海外は各国の最大都市)

日本 (各地域の感染者数が各地域のモビリティ利用に及ぼした影響)

17T (<u>D</u>	- C-7/10	7700		у ш ,					1 1	_71 I		, vo. C	ノー・ホノ						
対象地域		第1》 (2020.				2波 0.6-8)		第 (20.1	3波 1-21		(2	第4波 2021.4		(:	第5波 2021.7		(202	第6波 1.12-20	
	■ タイム ■ ラグ	R2	回帰 係数	タイム ラグ	R2	切片	回帰 係数				タイム ラグ	R2	回帰 係数	タイム ラグ	R2	回帰 係数	タイム ラグ	R2	回帰 係数
東京都	-14~16	0.84	-21.02**	-9~11	0.86	-28.32	-4.61**	-	-	-	-	-	-	0~-2	0.66	-0.25**	-	-	-
大阪府	-15~17	0.81	-37.63**	-7~9	0.86	-23.22	-5.22**	-	-	-	-11~13	0.89	-1.80**	-	-	-	0~-2	0.86	-0.05**
愛知県	-17~19	0.60	-225.41**	-9~11	0.90	-25.43	-6.09**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0~-2	0.86	-0.10**
福岡県	-17~19	0.65	-80.14**		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0~-1	0.95	-0.12**
山口県	-20	0.71	-322.98**	-7~9	0.85	-7.06	-39.91**	-	-	-	-5~7	0.75	-7.05**	-	-	-	0~-3	0.90	-1.24**
山形県	-13~15	0.74	-82.50**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-10~12	0.72	-3.66**	0~-2	0.80	-0.33**
青森県	-18~20	0.89	-289.43**	-	-	-	-	-	-	-	-10~12	0.72	-24.14**	-4~6	0.86	-2.27**	-	-	-
		••••	/									デノ	レタ株、	オミ	クロ	ン株、	*P<0.0	5,**P	<0.01
	1		,																

感染者数減少、モビリティ増加のみの影響 4件 (2.89%) 感染者数増加、モビリティ減少期のみの影響 120 件 (86.33 %)

感染状況が他地域モビリティ利用に及ぼした影響

各国最大都市の感染者数→各地域のモビリティ利用への影響

(東京都の感染者数が各地域のモビリティ利用に及ぼした影響)

感染拡大 地域	被影響地域	•	第1派 020.3			第2派 2020.6			第3波 11-21			第4》 021.			第5波 021.7-		(202	第6》 21.12-2	皮 2022.4)
		タイム ラグ	R2	回帰 係数	タイム ラグ	R2	回帰 係数							タイム ラグ	R2	回帰 係数	タイム ラグ	R2	回帰 係数
	大阪府	-15~-17	0.88	-31.43**	-9~-11	0.87	-5.88**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-1~3	0.88	-0.05**
	愛知県	-16~18	0.91	-31.89**	-9~11	0.91	-7.28**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1~-3	0.90	-0.07**
	福岡県	-14~16	0.87	-30.48**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0~-2	0.96	-0.09**
東京都	山口県	-17~-19	0.90	-34.27**	_	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	山形県	-11~13	0.93	-30.60**	第	1,2	波は原	該染	者	数		-	-	-15~-17	0.69	-0.51**	0~-2	0.80	-0.06**
	青森県	-14~-16	0.93	-20.83**			ばす					-	-	-18~-20	0.62	-0.32**	0~-2	0.92	-0.08**
		1		, ,			り大	きた			-	デル	ノタ	株、オ	ミク	ロン	株 *P	<0.05	5,**P<0.0
		l I		1			可能	性											

1ロンバルディア州の咸沙老数が久州域のモビリティ利田に及ぼした影響)

イタリア	<u>(各地域の</u>	感染者	<u> </u>	が各地は	域の -	Eビ	リテ	ィ利人	用に	及ぼ	した影	/響)			1297	(H / /	ハアイグリ		公米 1	<u>ヨ 女义</u>	ア台リ	R THE CO	70	9)	1 ጥሀ/	ガルー	又は	した
対象地域	第1波 (~2020.5)	(2	第2波 020.10		(2	第3波 2021.1			第4波 021.7-9		(20	第5波 021.12-202	2.2)		感染拡大地域	被影響地域	第1波 (~2020.5)		第2波)20.10-1	1)		3波 1.1-3)		第4》 (2021.7			第5波 L.12-20	
	タイ R 回帰 ム 2 係数	タイムラグ		 回帰 係数	タイム ラグ	R2	回帰 係数	タイム ラグ	R2		タイム ラグ	R2	回帰 係数	日と伊は目	自地域・他		タイム R2 回帰 ラグ 係数	タイム ラグ	R2	回帰 係数	タイム ラグ	R2 回帰 係数	タイ <i>ム</i> ラグ	× R2	回帰 係数	タイム ラグ	R2	回帰 係数
ロンバルディア	ラグ	0 11	0.00	O 4144	0.11	0.06	0.5044	10 14	0.04	0.77**				地域ともり	こデルタ株	ラツィオ	N.A	-	-			.90 -0.54				-	-	-
ラツィオ	N.A	-9~11	0.98	-0.41**			-0.50** -0.91**	-12~14		-2.77**	-	-		拡大による	る影響を受	ピエモンテ	N.A	-8~10	0.99 -	0.48**	-10~13 0	.94 -0.56	-12~1	1 0.97	-2.59**	-	-	-
ピエモンテ	N.A N.A	-6~8	0.98	-0.47**			-0.50**	-17~19	0.93	-1.02***	-	_			可能性	カンパニア	N.A	-14~16	0.98 -	0.31**	-4~6 0	.89 -0.55	·* _		-	-6~8	0.96	-0.07**
カンパニア		-13~15					-0.73**		_		-1~3	0.95	-0.08**	V) / ⊂ F	J RE I工	シチリア	N.A	-12~14	0.94 -	0.38**	-		-7~9	0.96	-0.07**	-	-	-
			0.97	-0.45**												ヴェネト	N.A		-	-	-11~13 0	.90 -0.71	k* _		-	-	_	-
シチリア	N.A	-3~5	0.98	-1.48**	-8~10	0.98	-1.27**	-	-	-	-5~7	0.89	-0.12**		ロンバルディア	アブルッツォ	N.A	-15~17	0.00	∩ <i>57</i> **	0.2.0	.22 -0.1				-11~13	0.00	0 00**
ヴェネト	N.A	-15~17	0.90	-1.25**	-14~16 -6~8	0.93 0.95	-0.30** -1.09**	-	-	-	-	-	-					•					-		_			
アブルッツォ	N.A	-9~11	0.99	-1.07**	-15~17	0.85	-0.55**	-	-	-	-7~9	0.91	-0.09**			マルシェ	N.A	-14~16	0.98 -	0.38**	-3~5 0	.89 -0.77	·* _	-	-	-2~4	0.94	-0.04**
マルシェ	N.A	-18~20	0.98	-0.54**	-	_	-		-	-	-	-	-			リグーリア	N.A		-	-	-		-	-	-	-	-	-
リグーリア	N.A	-	-	<u>-</u>	_	_	_	_	_	_	-	_	-			フリウリ ベネチアジュリア		-17~19	0.93 -	0.41**	-11~13 0	.95 -0.87	** _	-	-	-	-	-
フリウリ ドネチアジュリア	N.A		-	-			-0.51** -0.58**	-デ	ルタ	株-	- 才:	ミクロン	株 -					1	N.A	・デ・	ータ無	しず	ルタ杉	ト、ブ	ミクロ	ロン杉	*P	<0.05,
		7								4 /10		*D 0 0 5 4		•		1	l	1		-		. = •		,	• •	•	-	

(各地域の感染者数が各地域のモビリティ利用に及ぼした影響)

第2波

米の地方部では自地域の感染者数

の影響は小さかった可能性

対象地域	(2	第1波 2020.2			第2波)20.9-1			第3波).11-20		(:	第4 2021.			第5波 1.12-20	22.2)	(2	第6波 2022.2-	
	タイム ラグ	R2	回帰 係数	タイム ラグ	R2	回帰 係数	タイム ラグ	R2	回帰 係数				タイム ラグ	R2	回帰 係数	タイム ラグ	R2	回帰 係数
ロンドン	-6~8	0.84	-6.00**		-	-	-1~3	0.89	-0.21**	-	-	-	-4~7	0.97	-0.09**	-	-	-
バーミンガム		-	-	-8~10	0.94	-0.62**	-4~6	0.83	-0.40**	-	-	-	0~-2	0.94	-0.13**	-18~20	0.92	-0.12**
リバプール	0~-2	0.88	-13.21**	-	-	-	-7~9 -12~14	0.75 0.64	-0.92** -0.18**	-	-	-	0~-2	0.92	-0.16**	-	-	-
ノッティンガム		-	-		-	-	-6~8	0.76	-0.50**	-	-	-	-1~3	0.89	-0.30**	-18~20	0.85	-0.22**
ハイピーク	英の質	台』沿		-18~20	0.97	-0.81**	-8~11	0.60	-0.51**	-	-	-	0~-3	0.89	-0.07**	-	-	-
ダーリントン				-	-	-	-1~3 -9~11	0.39 0.72	-0.26** -0.46**	-	-	-	-	-	-	-	-	-
スティーブニッジ	地方部			-9~11	0.77	-0.70**	-	-	-	-	-	-	-1~3	0.95	-0.16**	-	-	-
ハロゲイト	地域σ			-12~14	0.89	-0.41**	-9~11	0.62	-0.06**	-	-	-	-5~7	0.93	-0.07**	-	-	-
	確認さ	いれる	F .									デル	タ株	ナミ	クロン	株 *P<	<0.05,	** P<0.0 2
米国 (名	ふり は	の成績	业 老数	が名も	比	ወ ተ ዞ	ベリテ	- / 禾	田に	及	任	し <i>ナ</i> -	影響/					

第3波

(2021.7-10)

(ロンドンの感染者数が各地域のモビリティ利用に及ぼした影響)

感染拡大 地域	被影響地域	(2	第1》 2020.2		(2波).9-11)	(202	第3》 0.11-2	支 2021.2)		第4》 021.			第5波 l.12-2	2 022.2)		96波 22.2-	
		タイム ラグ	R2	回帰 係数				タイム ラグ	R2	回帰 係数				タイム ラグ	R2	回帰 係数			
	バーミンガム	-5~7	0.87	-6.67**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-7~9	0.99	-0.10**	-	-	-
	リバプール	-5~7	0.86	-7.12**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-8~10	0.98	-0.09**	-	-	-
	ノッティンガム	-5~7	0.87	-6.54**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-6~7	0.97	-0.09**	-	-	-
	ハイピーク	-4~6	0.94	-5.71**	-	-	-	-18~20	0.82	-0.24**	-	-	-	-6~8	0.86	-0.06**	-	-	-
ロンドン	ダーリントン	-4~6	0.91	-6.77**	-	-	-	-15~17	0.91	-0.34**	-	-	-	-7~9	0.96	-0.11**	-	-	-
	スティーブニッジ	-5~7	0.87	-6.22**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-5~7	0.93	-0.11**	-	-	-
	ハロゲイト	-6~8	0.91	-6.84**	-	-	-	-15~17	0.89	-0.17**	-	-	-	-13~16	0.97	-0.07**	-	-	-
			••••		ſ					゠゠゙゙゙ヹゟ	7 壮		ミカ	ロ ト ノゼ	<u>+</u> ;	*P/0 05	**D	-A A1	

米国	(<u>ニュー</u>	ーク	州(の感染	2者	<u>数</u> /	が各地	域の	モ	ビリラ	ティ	利	用	に及	はぼし	た影
感染拡大地域	被影響地域		第1》 2020.3	_		第2 020.			第3波 .10-2	ਟੋ 021.2)	(20	4波 21.7 0)			第5沥 1.12-2	ਟੋ 022.3)
		タイム ラグ	R2	回帰 係数				タイム ラグ	R2	回帰 係数				タイム ラグ	R2	回帰 係数
	カリフォルニア	0~-2	0.81	-0.89**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	テキサス	0~-2	0.91	-0.96**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	フロリダ	-2~4	0.87	-1.14**	-	-	-	-10~12	0.90	-0.25**	-	-	-	-14~16	0.87	-0.03**
ニューヨーク	オレゴン	0~-2	0.85	-0.86**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
自地域	オクラホマ	0~-2	0.95	-0.66**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-8~10	0.84	-0.67**
	コネチカット	-1~3	0.84	-1.04**	-	-	-	-18~20	0.81	-0.25**	-	-	-	-	-	-
影響を	ユタ	0~-2	0.88	-0.86**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
性		•••••								デノ	レタ	朱、	7	ナミク	7ロン	ノ株 *P

まとめ

・他地域の感染者数に影響を受ける傾向は日本のみでなく欧米においても確認された。第1波とオミクロン株が拡大した際に 顕著にみられた。回帰係数の値は次第に小さくなっているが、依然自地域と同程度に他地域の影響を受けている可能性がある。

英米日の第1波

以上に都市部の

受けた可能

・感染状況が深刻でない地域や感染者数減少期には公共交通利用促進を行う必要がある。

第5波

オミクロン株

*P<0.05,**P<0.01