

新型コロナウイルスの感染者数 と緊急事態宣言についての 回帰分析

愛知大学 蓮井ゼミ C班

2021年11月20日

1. 研究に至った背景

国内の新規感染者数推移



出典：厚生労働省 新型コロナウイルス感染データから分かる症情報

研究の動機

- 図によれば、第1波から第5波になるにつれて、感染者の規模が大きくなっている
→緊急事態宣言は効果が薄れてきているのか？
- 実際、緊急事態宣言の効果が薄れ、人流の低下が小さくなってきている可能性を指摘する解説もある（*）

（*）NHK NEWS WEB「緊急事態宣言の効果は？ 感染の現状と対策の成否を記者が解説」 2021年7月30日

研究の動機（続き）

そこで、本研究では、緊急事態宣言が、

1. 愛知県内の新規感染者数の増減率とどのような関係があるのか、
2. 愛知県内の県内移動の増減率（人流）とどのような関係があるのか、

政府が公開しているデータを用いて、回帰分析で分析を行う

主要分析結果

あらかじめ分析結果を示すと以下のことが判明した：

1. 緊急事態宣言を発令することによって、新規感染者数が減少する
2. 緊急事態宣言を発令することによって、人流が減少する

2.分析

回帰分析 1

単回帰式：

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1$$

- Y：10万人当たり新規感染者数前週同日増減率
(厚生労働省の公開データを加工)
- X₁：緊急事態宣言実施日ダミー変数
(内閣官房のホームページによる)

分析 1 の結果

回帰統計								
重相関 R	0.063801							
重決定 R2	0.004071							
補正 R2	0.002559							
標準誤差	13.89701							
観測数	661							
分散分析表								
	自由度	変動	分散	観測された分散比	有意 F			
回帰	1	520.177	520.177	2.693445	0.101239			
残差	659	127270.7	193.127					
合計	660	127790.9						
	係数	標準誤差	t	P-値	下限 95%	上限 95%	下限 95.0%	上限 95.0%
β_0	1.875224 *	0.617798	3.035337	0.002497	0.662135	3.088313	0.662135	3.088313
β_1	-2.0938	1.275796	-1.64117	0.101239	-4.59891	0.411314	-4.59891	0.411314

分析1の結果

計4回発令された緊急事態宣言をまとめて回帰分析した結果、係数 β_1 が -2.0938 であることから、緊急事態宣言と新規感染者の増減率には、負の相関があることが分かった。

分析 2：期間を分けた場合

緊急事態宣言と新規感染者数の関連性について、

- 1 回目の緊急事態宣言
- 2 回目の緊急事態宣言
- 3 回目の緊急事態宣言
- 4 回目の緊急事態宣言

の 4 期間にデータを分けて、回帰分析を行った

分析2の結果

		係数	t	P-値
1回目	β_0	0.694938*	4.425077	2.75E-05
	β_1	-1.10153*	-3.9815	0.000141
2回目	β_0	0.276703*	11.58902	4.98E-22
	β_1	-0.49891*	-12.8267	3.53E-25
3回目	β_0	0.389566*	18.23827	8.53E-33
	β_1	-0.66873*	-19.8519	1.42E-35
4回目	β_0	0.773484*	19.76561	1.4E-30
	β_1	-1.17451*	-20.7821	6.67E-32

	1回目	2回目	3回目	4回目
重決定 R2	0.152643	0.547456	0.805764	0.858818
有意 F	0.000141	3.53E-25	1.42E-35	6.67E-32

分析 2 の結果

計4回発令された緊急事態宣言を期間別に回帰分析した結果、
2、3回目は、1回目ほど負の相関が強くないことが分かった。4
回目は、負の相関が強くなっているが、ワクチンの効果を考慮し
ていないため、過剰評価している可能性がある。

分析 3：人流と緊急事態宣言の分析

緊急事態宣言と人流の相関についても、

- 1 回目の緊急事態宣言
- 2 回目の緊急事態宣言
- 3 回目の緊急事態宣言
- 4 回目の緊急事態宣言

の 4 期間にデータを分けて、回帰分析を行った

分析 3 (続き)

単回帰式： $Y = \beta_0 + \beta_1 X_1$

- Y ：人流の前年同週増減率を日データに近似加工
(内閣官房ホームページ公開データ)
- X_1 ：緊急事態宣言実施日ダミー変数

分析3の結果

		係数	t	P-値	
1回目	β_0	0.013909	2.0702	0.041364	1回目
	β_1	-0.2205*	-18.6293	2.74E-32	2回目
2回目	β_0	0.022573*	4.456182	1.73E-05	3回目
	β_1	-0.00974	-1.17987	0.240113	4回目
3回目	β_0	0.043975*	14.6398	4.33E-26	重決定 R2
	β_1	-0.03724*	-7.86079	5.91E-12	0.797724
4回目	β_0	0.053264*	7.836113	3.37E-11	有意 F
	β_1	-0.07884*	-8.03165	1.46E-11	2.74E-32
					0.240113
					5.91E-12
					1.46E-11

分析 3 の結果

1回目の緊急事態宣言は、人流と強い負の相関があることが分かったが、2回目以降は、1回目と比べると負の相関が弱まったことが分かった。

分析 4 : 重回帰分析

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \beta_4 X_4 + \beta_5 X_5$$

Y : 感染者数

X₁ : 緊急事態宣言

X₂ : オリンピック

X₃ : GoTo期間

X₄ : 重症者数

X₅ : 人流

分析4の結果

	係数	標準誤差	t	P-値
β_0	2.317381*	0.295961	7.830031	2.18E-14
β_1	-2.51585*	0.537499	-4.68065	3.53E-06
β_2	7.307438*	0.948478	7.704384	5.37E-14
β_3	-1.03352*	0.385158	-2.68337	0.007487
β_4	0.04598*	0.009626	4.776674	2.24E-06
β_5	-0.01729	0.017196	-1.00529	0.315159

重決定 R2	0.142261
有意 F	1.22E-18

分析 4 の結果

- 緊急事態宣言は、新規感染者数と強い負の相関があることが分かった。
- オリンピックは、新規感染者数と強い正の相関があることが分かった。
- GoToは、新規感染者数と負の相関があり、直観に反する結果になった。
- 重症者は、新規感染者数と正の相関があり、感染者数が多い時は、重症者が多いという関係を捉える結果となった。
- 人流は、新規感染者数と負の相関があり、直観に反する結果になった。

3. 結論

結果のまとめ

- ・ 緊急事態宣言は、新規感染者数と負の相関があることが分かった。
- ・ 1回目の緊急事態宣言は、人流と強い負の相関があることが分かったが、2回目以降は、1回目と比べると負の相関が弱まったことが分かった。

課題点

- ワクチンの効果を分析できていない
- ウイルスの流行の割合を分析できていない
- GoToと人流の新規感染者数に与える影響は、直観に反する結果となった

参考文献

- NHK NEWS WEB「緊急事態宣言の効果は？ 感染の現状と対策の成否を記者が解説」 2021年7月30日
(<https://www3.nhk.or.jp/news/html/20210730/k10013170621000.html>)
- 厚生労働省ホームページ「データからわかる－新型コロナウイルス感染症情報－」(2021年10月閲覧)
(<https://covid19.mhlw.go.jp/extensions/public/index.html>)
新規感染者数データを使用
- 内閣官房ホームページ「新型コロナウイルス感染症対策」(2021年10月閲覧)
(<https://corona.go.jp/dashboard/>)
人流データを使用