

本県における SARS-CoV-2 の PCR 陽性事例の疫学的特徴

微生物部 成田 翼、三好 めぐみ、宮原 加奈
水流 奈己、吉野 修司、杉本 貴之
衛生化学部 ○恒益 知宏

1 はじめに

新型コロナウイルス感染症の感染者数の波は 2022 年 1 月 1 日現在、日本において第 5 波まで確認されている。第 5 波は第 1 波から第 4 波と異なり、急激な感染者数の増加と急速な収束が特徴的であった。第 5 波の感染状況を詳しく知ることは、今後発生が予測される第 6 波以降の対策として重要である。

本調査では、本県の SARS-CoV-2 陽性事例について、感染者の持つウイルス量の指標である Ct (threshold cycle) 値と年齢、性別及びワクチン接種状況等の疫学的情報をもとに統計解析を行った。その結果、アルファ株を中心とした第 4 波からデルタ株を中心とした第 5 波の感染の特徴について一定の知見を得たので報告する。

2 対象

2021 年 3 月 27 日から 10 月 4 日までの間に当研究所で検査し、陽性となった 899 検体を対象とした (表 1)。本県における第 4 波及び第 5 波のピークがそれぞれ 5 月 12 日、8 月 26 日であったことから、899 検体のうち、3 月 27 日から 5 月 11 日までの 241 検体を第 4 波の前半、5 月 12 日から 6 月 20 日までの 89 検体を第 4 波の後半、6 月 21 日から 8 月 25 日までの 316 検体を第 5 波の前半、8 月 26 日から 10 月 4 日までの 253 検体を第 5 波の後半として定義した。

表 1 調査期間、年齢及び性別ごとの検体数

	第4波		第5波	
	前半	後半	前半	後半
期間 (2021年)	3月27日 ～5月11日	5月12日 ～6月20日	6月21日 ～8月25日	8月26日 ～10月4日
65歳未満	186	75	304	229
65歳以上	55	14	12	24
男性	125	41	158	122
女性	116	48	158	131
合計	241	89	316	253

3 方法

real-time RT-PCR は、国立感染症研究所の病原体検出マニュアルに従った¹⁾。threshold line を 0.2 に固定して Ct 値を算出した。Ct 値は年齢、性別、第 4 波、第 5 波、各波の前半と後半及びワクチン接種回数で分類した。統計検定は Mann-Whitney の U 検定を用い、有意確率 5%未満を有意とした²⁾。統計処理は R(ver.4.1.1)を用いた。ワクチン接種に関するデータは、ワクチン接種記録システム(VRS)及び本県で判明している感染者のワクチン接種状況を用いた。

4 結果

1) 年齢、性別、第 4 波、第 5 波、各波の前半と後半及びワクチン接種回数における Ct 値

65 歳未満の Ct 値を 65 歳以上と比較した結果、第 4 波及び第 5 波において 65 歳未満の Ct 値が高い傾向にあった($p<0.05$) (図 1 左図)。女性の Ct 値を男性と比較した場合、第 5 波において女性の Ct 値が高い傾向にあった($p<0.01$)。第 5 波の Ct 値は第 4 波と比較して高い傾向がみられたものの、有意差は認められなかった。詳細に確認したところ、女性においてのみ第 5 波の Ct 値が第 4 波に比べ高い傾向にあった($p<0.01$)。各波の後半の Ct 値は前半と比較して高い傾向が第 5 波においてみられた($p<0.01$) (図 1 右図)。第 5 波におけるワクチン 2 回接種者と非接種者の Ct 値に有意差は認められなかった。

2) 65 歳以上の感染者割合及び感染者年齢

65 歳以上の感染者割合は、第 4 波と比較して第 5 波が低い傾向にあった($p<0.05$)。

また、第 4 波の感染者の年齢は第 5 波に比べ高い傾向にあった($p<0.01$)。

3) ワクチン接種率

ワクチン 2 回接種率は、第 5 波前半終了時、65 歳未満では 10~20%程度の接種率であったが、65 歳以上では 80%以上の接種率であった。しかし、第 5 波終了時には、65 歳未満の接種率は 40%程度になり、65 歳以上の接種率はおよそ 90%となっていた。

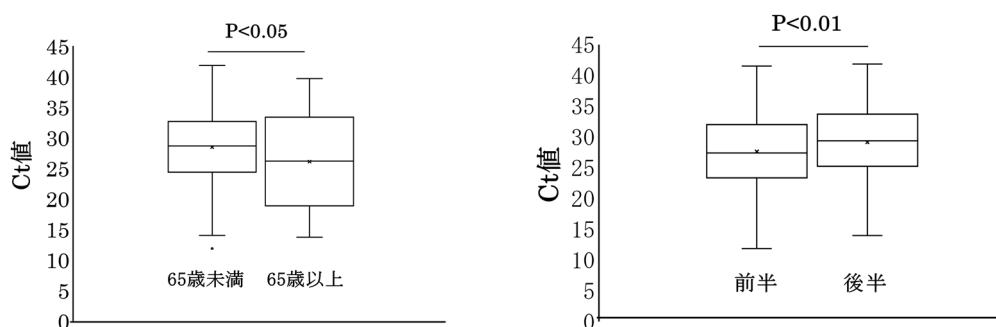


図1 第5波における Ct 値比較

左図：65 歳未満と 65 歳以上 右図：前半と後半

5 考察

65 歳未満、女性、第 5 波及び波の後半という分類において Ct 値が高い傾向にあり、ワクチン接種回数の分類において有意差は認められなかった。したがって、ワクチン接種が Ct 値の上昇に影響を及ぼした可能性は低いと考えられた。すでに、ワクチン接種と Ct 値の関係はいくつか報告されているが、ワクチン接種が Ct 値の上昇に寄与するという報告と無関係であるという報告があり^{3,4)}、本調査は、ワクチン接種は Ct 値の上昇に無関係であるという報告を支持する結果となった。ワクチン接種者は、非接種者に比べ、感染後の Ct 値が徐々に高くなる傾向があるという報告もあるが⁵⁾、感染後日数を含めての検証はできなかった。

各波における 65 歳以上の感染者数の割合について解析を行ったところ、第 4 波と第 5 波の間に有意差が認められた。感染者の年齢についても、第 5 波では第 4 波に比べ低下していた。65 歳以上のワクチン 2 回接種率は第 5 波終了時には 90%であり、高いワクチン接種率が 65 歳以上の感染者数の減少につながったと考えられる。

今回の結果から、ワクチン接種は感染者数の減少に一定の影響を及ぼしていると考えられ、第 5 波の急速な収束に寄与している可能性が考えられる。一方、ワクチン接種が Ct 値を上昇させること、すなわちウイルス量を減少させることは認められなかった。

本調査では、本県のみを感染検体を対象としているため、本県における感染状況を反映した解析が可能であるが、第 4 波がアルファ株を、第 5 波がデルタ株を中心とした流行であったことから、ウイルスの特性の違いが疫学的特徴にどのような影響を及ぼしたかは不明である。また、第 5 波における 65 歳以上の感染者数が特に少なく、このことが解析結果に影響を及ぼしている可能性があることに注意する必要がある。

参考文献

- 1) 国立感染症研究所. 病原体検出マニュアル 2019-nCoV Ver.2.9.1. <https://www.niid.go.jp/images/lab-manual/2019-nCoV20200319.pdf> (2022 年 1 月 7 日アクセス可能).
- 2) 富山県衛生研究所. 富山県内における新型コロナウイルス感染症 (COVID-19) の臨床ウイルス学的検討 (2020 年 3 月 30 日~5 月 18 日). https://www.pref.toyama.jp/branches/1279/kansen/covid19/covid19_20201218.pdf (2022 年 1 月 7 日アクセス可能).
- 3) Paul E, David H, Haowei W, et al. Exponential growth, high prevalence of SARS-CoV-2, and vaccine effectiveness associated with the Delta variant. *Science* 2021; 374: 1463.
- 4) Charlotte B. Acharya, John S, Anthea M, et al. No Significant Difference in Viral Load Between Vaccinated and Unvaccinated, Asymptomatic and Symptomatic Groups Infected with SARS-CoV-2 Delta Variant. *medRxiv*. <https://doi.org/10.1101/2021.09.28.21264262> (2022 年 1 月 7 日アクセス可能).
- 5) Matan L, Idan Y, Rechel K, et al. Initial report of decrease SARS-CoV-2 viral load after inoculation with the BNT162b2 vaccine. *Nature Medicine* 2021; 27: 790-792.