

宮城県における新型コロナウイルス感染症の変遷

Transition of the COVID-19 in Miyagi Prefecture

木村 葉子 茂庭 光 小泉 光*¹ 大槻 りつ子 坂上 亜希恵
鈴木 優子 佐々木 美江 山木 紀彦

Yoko KIMURA, Hikari MONIWA, Hikari KOIZUMI, Ritsuko OTSUKI, Akie SAKAGAMI,
Yuko SUZUKI, Mie SASAKI, Norihiko YAMAKI

新型コロナウイルス感染症（COVID-19）発生からの当所における検査対応と、仙台市を除く宮城県内の感染状況について調査したところ、患者数は全国の流行とほぼ同様の経過をたどっていたが、2021年3月頃にはR.1系統株による地域的な流行が確認された。オミクロン株流行後は患者数が急増していたが、当所で実施した行政検査件数については流行に伴う目立った増加は見られず、民間検査機関や医療機関での検査体制の整備が進んだことが要因の一つと考えられた。変異株検査の結果から県内の流行との関連性が確認され、まん延防止等重点措置による行動制限の実施によりアルファ株の流行は小さかったものの、デルタ株及びオミクロン株の出現がその後の流行に大きく影響していたことが示唆された。ゲノム解析の結果からオミクロン株の流行状況とその多様性が確認され、県内に様々な種類のオミクロン株が流入していることが示唆された。

キーワード：新型コロナウイルス感染症；流行；変異株；ゲノム解析

Key words : COVID-19 ; epidemic ; variant ; genome analysis

1 はじめに

新型コロナウイルス（以下、「SARS-CoV-2」）を原因とする新型コロナウイルス感染症（以下「COVID-19」という。）は、2019年12月に中国で確認され、その後世界的に感染が拡大した。国内においては、2020年1月に初の感染者が確認され、4月には全ての都道府県で緊急事態宣言が発出された。流行が繰り返される中で様々な変異株が出現し、第4波はアルファ株、第5波はデルタ株、第6波以降はオミクロン株を中心とした流行が起こっており、発生から3年以上経過した現在も収束していない。感染症法上では、COVID-19は「新型インフルエンザ等感染症」に位置付けられ、全数把握の対象であったが、2023年5月8日からは「5類感染症」に移行したため定点把握対象疾患となり、週1回の集計で動向を把握している。

当所はCOVID-19発生直後からSARS-CoV-2に関する情報を収集すると同時に検査体制の整備を進め、国からの通知¹⁾²⁾に沿って2020年2月から行政検査、2021年2月から変異株検査を開始した。また、2021年1月からは国からの要請³⁾に基づき、国立感染症研究所（以下「感染研」という。）による次世代シーケンサー（以下「NGS」という。）を用いたゲノム解析実施のためSARS-CoV-2陽性検体の送付を開始した。NGSに関してはその後国から地方衛生研究所への技術移転が進められ、2022年10月からは当所においてもNGSによるゲノム解析を開始している。

そこで今回、当所における検査対応と県内の感染状況について、これまでの変遷をまとめたので報告する。

2 方法

2.1 患者数

2020年2月から2022年12月までの仙台市を除く県内の患者数について、県公表資料を基に月別に集計した。また、同期間の全国の患者数と比較した。

2.2 行政検査件数

2020年2月から2022年12月までに当所で実施した行政検査23,682件について件数を月別に集計した。

2.3 変異株検査

2.3.1 アルファ株スクリーニング検査

アルファ株探知のためのN501Y変異スクリーニング検査について、2021年2月（1月分検体含む）から7月に実施した798件について集計し、流行との関連性を分析した。

2.3.2 デルタ株スクリーニング検査

デルタ株探知のためのL452R変異スクリーニング検査について、2021年6月から10月に実施した874件について集計し、流行との関連性を分析した。

2.3.3 オミクロン株スクリーニング検査

オミクロン株探知のためのL452R変異スクリーニング検査について、2021年12月から2022年12月に実施した2,761件について集計し、流行との関連性を分析した。

2.4 ゲノム解析

東北大学（サンガー法：481件、NGS：146件）、

*1 現 保健福祉部業務課

民間検査機関（NGS：84件）及び当所（NGS：253件）で2022年4月から12月までに実施した964件のうち、重複や解析不可を除いた927件の解析結果を検体採取月別に集計した。また、NGSによるゲノム解析を実施した457件について、系統別の検出件数とそれぞれの亜系統の種類について集計した。

3 結果

3.1 患者数

調査期間におけるCOVID-19の患者数は、県内では221,699名、全国では28,959,988名であった。月別に集計したところ、2022年1月のオミクロン株による流行開始以降、全国的に患者数が急増していた。宮城県は全国と同様の経過をたどっていたが、2021年3月に、全国に先駆けて患者数が増加していることが確認された（図1）。

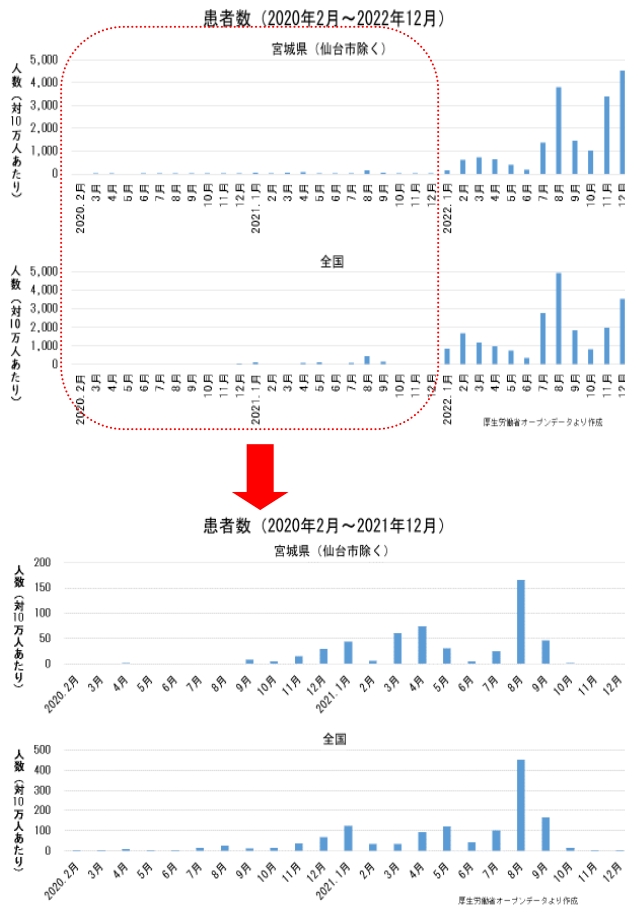


図1 患者数の比較

3.2 行政検査件数

当所における検査件数は2021年1月が最も多く、次いで2021年8月、2020年12月の順に多かった。2021年12月と2022年1月を境にオミクロン株流行前後で比較したところ、オミクロン株流行前では、患者数に対して検査件数が多く、流行後は患者数が急増していたものの検査件数の目立った増加は見られず、オミクロン株流行前と同程度の件数で推移していた（図2）。

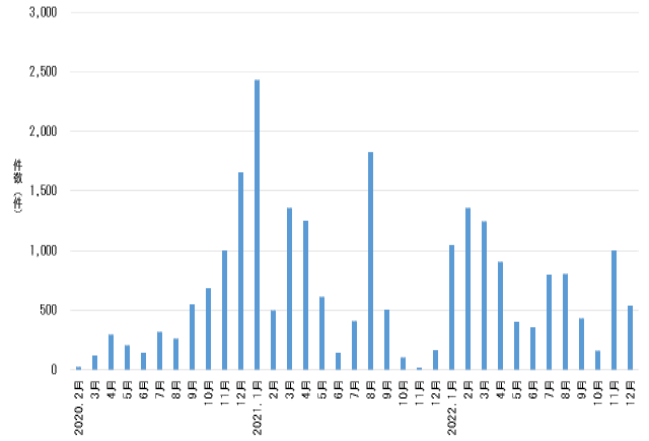


図2 行政検査件数の推移

3.3 変異株検査

3.3.1 アルファ株スクリーニング結果

N501Y変異はアルファ株に特徴的な変異であり、検査した798件中、変異のある株は159件（20.0%）であった。また、変異の割合を月別に集計したところ、2021年4月から5月にかけて変異した株の割合が増加しており、この期間で従来流行していた株からアルファ株への置き換わりが進んだと考えられた（図3）。なお、置き換わりのあった2021年5月の患者数は全国的には増加していたものの、宮城県では減少していた（図1）。

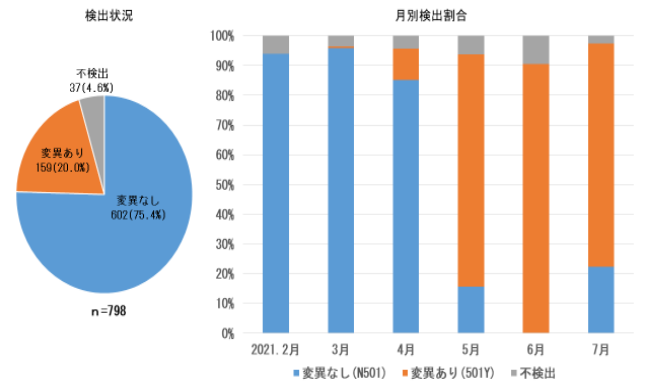


図3 アルファ株スクリーニング結果

3.3.2 デルタ株スクリーニング結果

L452R変異はデルタ株に特徴的な変異であり、検査した874件中、変異のある株は739件（84.5%）であった。また、変異の割合を月別に集計したところ、2021年7月から8月にかけて変異した株の割合が増加しており、この期間でアルファ株からデルタ株への置き換わりが進んだと考えられた（図4）。

なお、置き換わりのあった2021年8月の患者数は、全国、宮城県ともに増加していた（図1）。

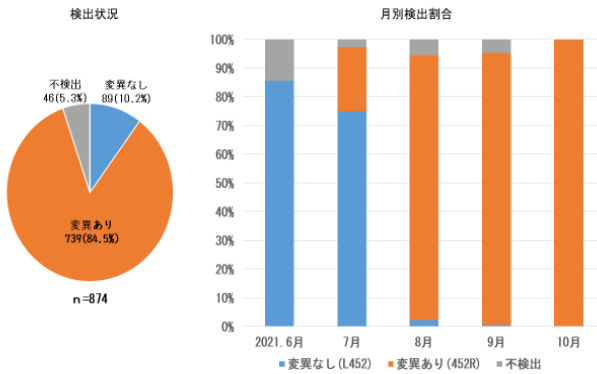


図4 デルタ株スクリーニング結果

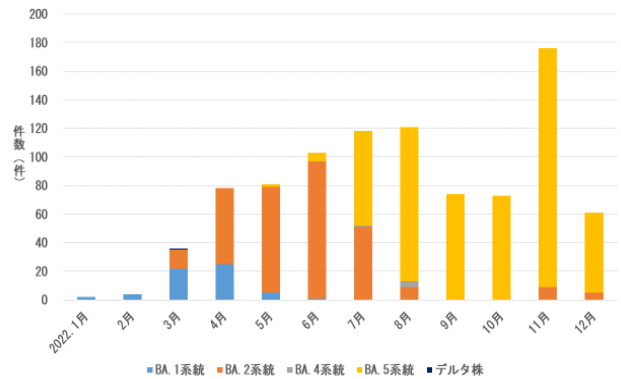


図6 検体採取月別検出結果

3.3.3 オミクロン株スクリーニング結果

検査した2,761件中、L452R変異のある株が484件（17.5%）、変異のない株が2,145件（77.7%）であった。また、判定不能となった株も12件（0.4%）確認された。変異の割合を月別に集計したところ、2021年12月から2022年1月にかけて変異のない株の割合が増加していた。発生初期のオミクロン株はL452R変異のないBA.1系統やBA.2系統が主流であり、この期間でデルタ株からオミクロン株への置き換わりが進んだと考えられた。さらに、オミクロン株はその後L452R変異のあるBA.5系統が出現し、2022年6月から7月にかけて再び変異した株の割合が増加していたことから、この期間でそれまで流行していたBA.2系統からBA.5系統への置き換わりが進んだと考えられた（図5）。

なお、置き換わりのあった2022年1月及び7月の患者数は、全国、宮城県ともに増加していた（図1）。

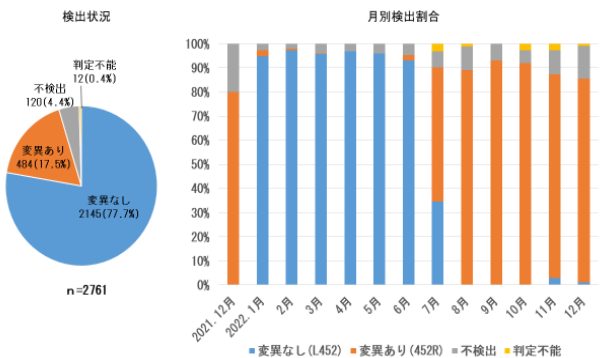


図5 オミクロン株スクリーニング結果

3.4.2 オミクロン株系統別検出状況

系統別の検出件数と亜系統の数は、BA.1系統で16件5種類、BA.2系統で92件21種類、BA.4系統で1件1種類、BA.5系統で348件21種類であった。検出件数が1件であったBA.4系統以外の系統で複数の亜系統が検出されており、県内で検出されたオミクロン株の多様性が確認された（表1）。

表1 オミクロン株系統別検出件数

系統の種類 (pangolinによる分類)	件数 (件)	亜系統の数
BA.1系統	16	5種類
BA.2系統	92	21種類
BA.4系統	1	1種類
BA.5系統	348	21種類

n=457

4 考察

宮城県における COVID-19 の患者数の推移は全国と同様の傾向を示していたが、2021年3月に全国に先駆けて増加していた。この原因として、当時感染研に送付した SARS-CoV-2 陽性検体のゲノム解析結果から、E484K 変異を持つ R.1 系統株が県内で流行していたことが確認され⁴⁾、この株による地域的な流行が起こっていたためであると推察された。

なお、この流行により、2021年4月5日に宮城県を含む3府県を対象に全国初のまん延防止等重点措置が出された。

当所で行った行政検査件数と患者数の推移を比較すると、2021年12月までのオミクロン株流行前では、患者数に対して検査件数が多く、オミクロン株流行後は患者数が急増していたものの検査件数はオミクロン株流行前と同程度の件数で推移していた。この理由としては様々な要因が考えられるが、COVID-19 発生当初は検査可能な機関が少なく、当所に多くの検体が搬

3.4 ゲノム解析

3.4.1 検体採取月別検出結果

今回調査対象となった検体は2022年1月以降のオミクロン株流行後に採取した検体であったため、3月に採取したデルタ株1件を除き全てオミクロン株であった。2022年3月から4月にかけてBA.1系統からBA.2系統へ、6月から7月にかけてBA.2系統からBA.5系統へと流行の中心が置き換わっており、その後はBA.5系統による流行が継続していた（図6）。

入されていたが、次第に民間検査機関や医療機関での検査体制の整備が進み、当所へ検体の搬入が集中しなくなったことが大きな要因の一つではないかと考えられた。

アルファ株の変異株スクリーニング検査により、2021年4月から5月にかけて従来流行していた株からアルファ株への置き換わりが進んだと推察されたが、全国的には5月に患者数が増加し、アルファ株を中心とした第4波が起こっていたものの、宮城県の患者数は減少していた。これは、前述した R.1 系統株の地域的な流行により4月に全国に先駆けてまん延防止等重点措置が出され行動が制限されたため、アルファ株による流行が抑えられた可能性が考えられた。また、デルタ株の変異株スクリーニング検査によりアルファ株からデルタ株への置き換わりの時期が確認され、オミクロン株の変異株スクリーニング検査によりデルタ株からオミクロン株へ、更にオミクロン株の中でも BA.2 系統から BA.5 系統への置き換わりの時期が確認された。これらの置き換わりにより患者数は増加しており、新たな変異株の出現が患者数の増加に影響していたと考えられた。また、オミクロン株の変異株スクリーニング検査において、2022年7月以降の検査結果から、判定不能となる検体が確認されるようになり、このような検体は新たな変異を起こしている可能性が高いことから、優先的にゲノム解析を実施することで早期に詳細を確認することができた。

ゲノム解析の検体採取月別検出状況から、オミクロ

ン株の系統別の流行の変遷が確認された。また、検出されたオミクロン株の多様性が確認され、県内に様々な種類のオミクロン株が流入していることが示唆された。

COVID-19は5類感染症へ移行されたが、依然収束はしておらず、また今後も状況は変化し、その都度適切に対応していく必要があると考えられる。引き続き情報収集を怠らず、正確且つ迅速な検査と情報提供に努めていきたい。

5 謝 辞

本県におけるゲノム解析の実施にあたり、多大な御協力を頂きました東北大学大学院医学系研究科の皆様には感謝申し上げます。

6 参考文献

- 1) 「新型コロナウイルスに関する検査対応について（協力依頼）」（令和2年1月23日付け厚生労働省健康局結核感染症課事務連絡）
- 2) 「新型コロナウイルス感染症の積極的疫学調査における検体提出等について（要請）」（令和3年2月5日付け健感発0205第4号）
- 3) 「新型コロナウイルス感染症の積極的疫学調査における検体提出等について（要請）」（令和2年11月11日付け健感発第1111第1号）
- 4) 宮城県保健環境センター年報, 2021(39), p.92-93