

～次世代シーケンサーによる新型コロナウイルスの全ゲノム解析について～



一般的にウイルスは増殖や感染を繰り返す中で、徐々に変異(=遺伝子配列の変化)をしていくことが知られており、新型コロナウイルスについても少しずつ変異をしています。大半の変異はウイルスの特性にほとんど影響を及ぼしませんが、一部の變異では、感染性(感染力)、重症化リスク、ワクチン・治療薬の効果などに影響を及ぼすことがあります。

(新型コロナウイルスは、約2週間に1ヵ所程度の速度で変異していると考えられています。)

当所では、ウイルスの変異状況を把握するため、次世代シーケンサー[※]を用いた新型コロナウイルスの全ゲノム解析を令和3年8月から実施しています。(それまでは国立感染症研究所に検体から抽出したRNAを送付し、全ゲノム解析を依頼しておりました。)

※シーケンサー(Sequencer)とは、「配列解析装置」のことで、核酸(DNA または RNA)の塩基配列を自動的に読み取り、解析する装置のことです。

今回の情報広場では、全ゲノム解析について解説します。



■“全ゲノム解析”って何？

従来のシーケンサーによるゲノム解析は、対象の遺伝子配列のうち特徴的な一部分を解析して遺伝子型を特定するためなどに使用されてきました。一方、次世代シーケンサーによる全ゲノム解析は、対象のすべての遺伝子配列を解析します。例えば、ノロウイルスの遺伝子型は、約 7,500 塩基のうちの約 300 塩基のゲノム解析により決定します。それに対し全ゲノム解析は、新型コロナウイルスの場合、約 30,000 塩基すべての配列を解析することになります。



写真 次世代シーケンサー
(イルミナ社 MiSeq)

- 全ゲノム解析 新型コロナウイルス (約30,000塩基)

全ゲノム情報 (=約30,000塩基) を解析
武漢株と比較し変異部を特定

- ゲノム解析 ノロウイルス (約7,500塩基)

キャプシド領域の約300塩基の配列を解析
GⅡ.4など型別を特定する

図1 全ゲノム解析とゲノム解析

■新型コロナウイルスの全ゲノム解析はどのように利用されているの？

ひとつ目は、新たな脅威となる新型コロナウイルスの変異株が、仙台市内で発生していないか監視することです。

変異株には、2つの異なる遺伝子型の新型コロナウイルスの間で、遺伝子が組みかわることで発生する場合があります。実際に、令和4年4月仙台市内において、当所の解析により、オミクロン株の BA.1 系統と BA.2 系統の新たな組換え体が確認されました。

幸い、この新たな組換え体の確認は1件のみで、感染拡大することはありませんでしたが、国内初の BA.1 系統と BA.2 系統の組換え体の確認でした。

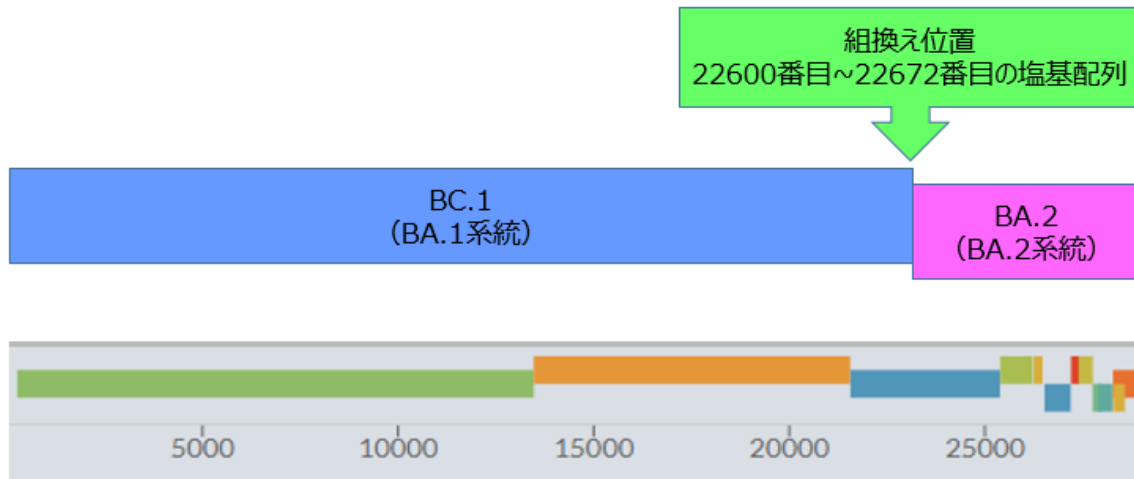


図2 仙台市内で確認された新型コロナウイルスの新たな組換え体

2つ目は、仙台市内で流行している新型コロナウイルスの遺伝子型を継続的に監視することです。他地域で流行している感染力の強い変異株が仙台市内に入ってきていないか、また、遺伝子型の入れ替わりにより、感染者が増加傾向にあるかなど、遺伝子型の状況から様々なことを把握することができます。また、医療機関においては、流行している遺伝子型から症状の重さや感染のしやすさなどが把握できるため、対策が立てやすくなります。

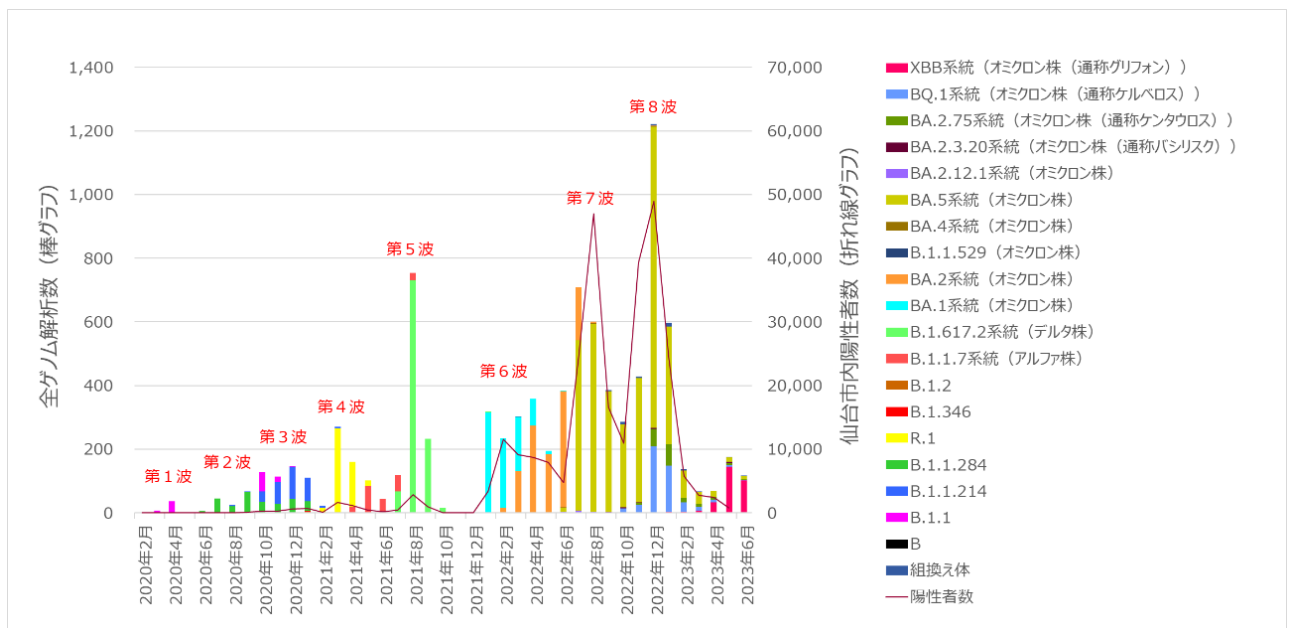


図3 仙台市内における新型コロナウイルスの全ゲノム解析結果

3つ目は、クラスター等の集団発生の確認を含めた感染経路の推定等に利用することです。集団発生の場合、それらの患者から検出されるウイルスの遺伝子型は、ネットワーク図上で1~2の変異の中に同時期に集中して現れます(図4 A, B)。

ネットワーク図とは、武漢株から見た株の塩基変異について、玉(Node)と接線(Edge)で表したものです。

玉の大きさは同じ塩基変異を持つ株数を表します。接線上の横線(Hatch mark)は塩基変異の数を表します。

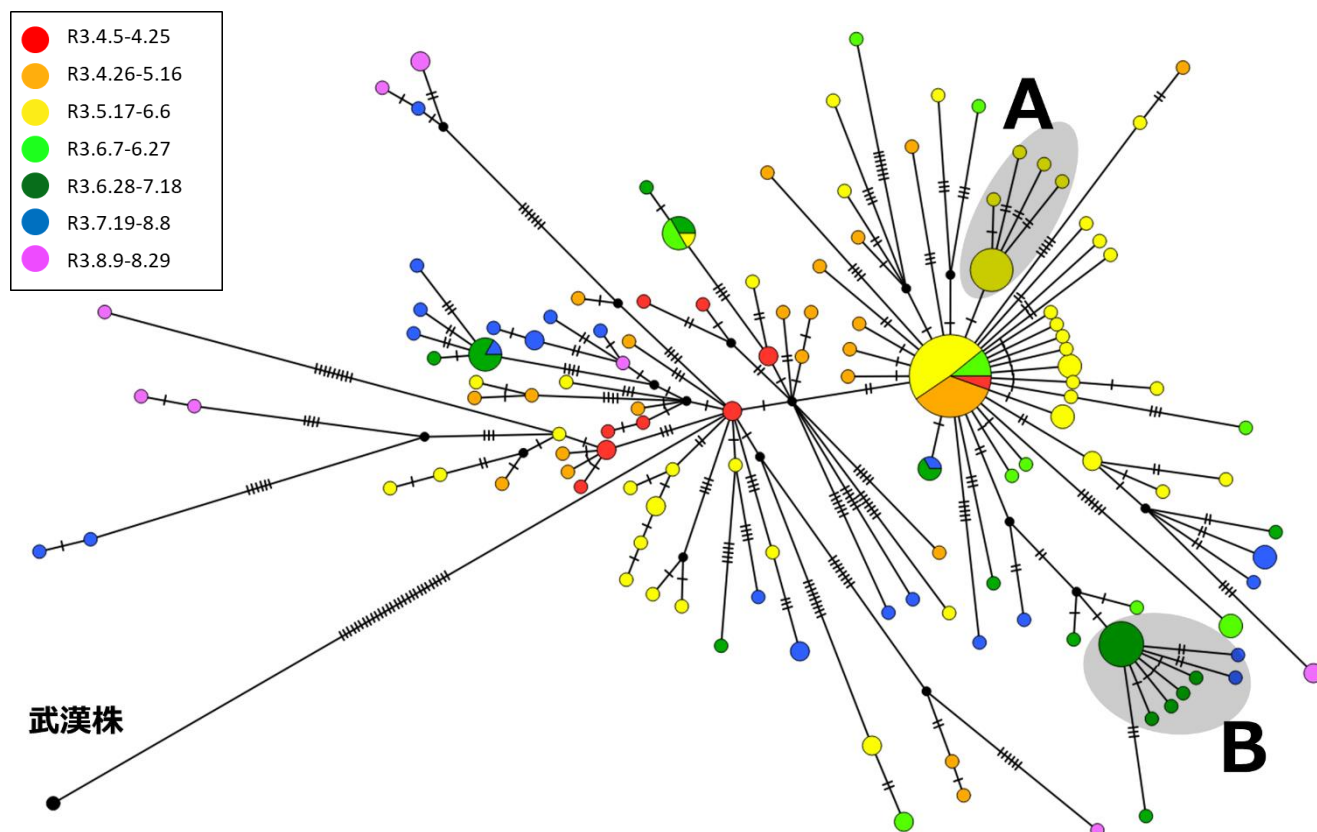


図4 仙台市で発生したアルファ株のネットワーク図

仙台市衛生研究所では市民の皆さんの健康を守るため、このように専門的な検査を日々行っています。検査結果や関連情報については、随時ホームページでお知らせしていますので、下記URLよりぜひご覧ください。

【仙台市公式ホームページ】 ホーム>くらしの情報>健康と福祉>健康・医療>衛生研究所

<http://www.city.sendai.jp/bisebutsu/kurashi/kenkotofukushi/kenkoiryo/ese/index.html>

仙台市衛生研究所

〒984-0002 仙台市若林区卸町東 2-5-10 TEL:022-236-7722 FAX:022-236-8601