

**感染・伝播性の増加や抗原性の変化が懸念される
新型コロナウイルス（SARS-CoV-2）の新規変異株について（第13報）**

国立感染症研究所
2021年8月28日12:00時点

【B.1.617.2系統の変異株（デルタ株）】

デルタ株の分類について

- B.1.617.2系統は、Pango系統でさらに細かく分類するためにAY系統が新たに作られ、現時点でAY.1~AY.28に分類されているが、ウイルスの生物学的な特徴の変化と関連して分類されているわけではない。これらの系統も現時点では“デルタ株”と分類されている(1)。

ブレイクスルー感染者（ワクチン既接種における感染者）からの感染伝播性について

- デルタ株に対しては、重症化予防の効果は変わらないものの、感染及び発症予防効果については従来株と比較して若干減弱している可能性が指摘されている(表)。ただし、ワクチンの導入が先行した欧米やイスラエルにおける知見であることから、免疫の減衰や感染対策の緩和などウイルスの持つ特徴以外の複合的な要因もあると考えられる。さらに、デルタ株については、ワクチン既接種者が感染した際に排出するウイルス量に関する複数の報告があり、下記の通り、ワクチン既接種者の感染者も二次感染の原因となりうるということが指摘されている。
 - 米国マサチューセッツ州のアウトブレイク報告において、感染者について、規定回数のワクチン接種完了後14日以上経過した者とそれ以外の者でCt値が同程度であったことが報告されている(2)。このアウトブレイクでは、ゲノム解析を行なった検体の中でのデルタ株の割合が90%だった。
 - デルタ株の割合が69%から95%に上昇していた米国ウィスコンシン州での感染者について、PCR診断検体中のCt値を、ワクチン既接種者と未接種者と比較したところ、Ct値25以下の割合は同程度だった。また、ワクチン既接種者と未接種者いずれにおいても低Ct値のサンプルから感染性ウイルスが分離されたことが報告されている(3)。
 - 米国テキサス州の調査でも、デルタ株感染者において、ワクチン既接種者と未接種者と同等のCt値が得られたとの報告がある(4)。
 - 米国カリフォルニア州の調査でも、デルタ株が主流となった時に、上記と同様の報告がある(5)。
 - シンガポールの研究でも同様に、デルタ株感染者においてワクチン既接種者と未接種者と同等のCt値が得られたが、ウイルスRNA量は既接種者においてより早く減少したとの報告がある(6)。
 - デルタ株の割合がほとんどを占めていたオランダでの医療従事者におけるブレイクスルー感染者の研究では、ワクチン既接種者（主にデルタ株感染）と未接種者（主に既存株感染）で同等のCt値が得られたが、ウイルス分離の陽性率は既接種者で低下していたことを報告した(7)。
- 以上の知見は、ブレイクスルー感染があり得ること、ブレイクスルー感染者が（ウイルスを排出する期間が短くなり未接種者に比べ相対的にリスクは低下している可能性はあるものの）二次感染を引き起こし得ることを示している。ワクチン既接種者は未接種者に比べてデルタ株に感染するリスク、感染し発症するリスクは低下しているものの、感染者数が多い状況では、ワクチン既接種者も場面に応じた基本的な感染防止対策の継続が必要であると考えられる。

【VOCs(懸念すべき変異株)の日本での状況】

- 厚生労働省のまとめによると、L452R 変異株スクリーニング検査の陽性割合は全国で 85%である (8/9-8/15 の速報値) (8)。国立感染症研究所および地方衛生研究所等における全ゲノム解析により確認された B.1.617.2 系統等*の変異株 (デルタ株) は国内 11,864 例であった(2021 年 8 月 23 日時点) (9)。*AY.1 等を含む
- 国立感染症研究所感染症疫学センターの解析(2021 年 8 月 23 日時点)では、SARS-CoV-2 陽性検体に占める L452R 変異を有する検体の割合は、東京・埼玉・千葉・神奈川で 99%、大阪・京都・兵庫で 96%と推定されている(10)。
- ウイルスの全ゲノム解析は国内症例全体の 5~10% (注：患者報告から検体輸送やゲノム情報解析まで数週間かかるため、解析割合としては過少評価である)について行われている。
参考) 国内のゲノム確定数 65,345 検体 (2021 年 8 月 23 日時点)。
- 医療機関からの G446V 変異に関する照会を受けて、国立感染症研究所で分子疫学調査を実施したところ、国内では 41 検体、検疫では 4 検体が確認された。
- わが国では、5 月 19 日に海外から日本へ渡航した陽性者から G446V 変異を有するデルタ株が初めて検出されているが、この検体は全てのゲノム領域が確定していなかったため、GISAID 登録は行っていない。最初にわが国から GISAID 登録された検体は、6 月 23 日に海外から日本へ渡航した陽性者から採取された全てのゲノム領域が確定した検体である。
- また、国内で検出された G446V 変異を有するデルタ株の 41 検体のうち、33 検体は東京 2020 オリンピック・パラリンピック競技大会の関係者から検出された。他方、残りの 8 検体は、同大会関係者の検体からではなく、同大会関係者で検出されたものとは明らかに異なる系譜のウイルスだったことから、同大会関係者との疫学的関係性はないと考えられる。
- G446V 変異は複数のモノクローナル抗体の親和性に影響を与える可能性があるが、抗体医薬 (中和抗体薬) への臨床的な影響についてはわかっていない。
- 現時点では国内で検出された G446V 変異を有するデルタ株について、これらを起点とした感染が国内でさらに広がっていることを示す検体は検出されていないが、引き続き注視していく。
- 国立感染症研究所では B.1.1.7 系統 (アルファ株)、B.1.351 系統 (ベータ株)、P.1 系統 (ガンマ株)、B.1.617.2 系統 (デルタ株) のウイルス分離・培養に成功している。

国立感染症研究所では、国内での VOCs/VOIs の検出状況については、感染症発生動向調査感染週報 (IDWR; <https://www.niid.go.jp/niid/ja/idwr.html>) にて報告しているので参考にされたい。また、懸念される変異株(VOCs)に対するワクチンの有効性については、新型コロナワクチンについて (2021 年 8 月 5 日現在) (<https://www.niid.go.jp/niid/ja/diseases/ka/corona-virus/2019-ncov/2484-idsc/10569-covid19-53.html>) にて報告しているので同様に参考にされたい。

【その他の変異株】

- C.37 系統の変異株 (ラムダ株) は、WHO は VOI、英国 PHE は調査中の変異株 (VUI: Variant Under Investigation) (11)、欧州 CDC は VOI に位置付けている (12)。
- ラムダ株については、検疫で 2021 年 7 月 20 日に到着した者から 1 例、8 月 12 日に到着した者から 2 例が検出されている。いずれもペルーからの渡航者だった。国内ではラムダ株は検出されていない。
- ラムダ株は、南米地域のいくつかの国 (ペルー、チリ、エクアドル) では、国際ゲノムデータベース GISAID に登録された情報に基づく、比較的多くの割合(16~26%)を占めている (outbreak.info、2021 年 8 月 28 日 12 時時点、直近 60 日間における割合)が、いずれの国においてもその割合は増加傾向にはなく、世界的な拡大傾向は認められない。ペルー及びチリにおいては、デルタ株の占める割合が低く、ガンマ株とラムダ株の割合が拮抗しているが、ラムダ株が増加傾向にはない。ガンマ株が主体であったブラジルにおいては、デルタ株による置換が進行している。感

染・伝播性が非常に高いデルタ株がガンマ株に対して優勢である現状において、ラムダ株がそれを上回る感染・伝播性があることは現状では考えにくい。また、南米以外では、メキシコ、スペイン、ドイツ、米国で 100 例以上のラムダ株を検出しているが、いずれの国でも全体の 1%にも満たず、現在はデルタ株がほとんどを占めている状況にある。

- また、ラムダ株は、検疫で未だ 3 例しか認められておらず、ペルー、チリ及びエクアドルからの渡航者も少ないことから、輸入リスクは非常に限られると想定される。
- 以上の状況から、国立感染症研究所では、現状において、ラムダ株が国内で拡大するリスクは非常に低く、現時点では国内で VOCs/VOIs に位置付ける必要性はないと考えている。

引用文献 (3,4,6,7 は査読前のプレプリント論文である)

1. New AY lineages and an update to AY.4-Ay.12. 27 August 2021. <https://www.pango.network/new-ay-lineages-and-an-update-to-ay-4-ay-12/>
2. Brown, C. M. et al. Outbreak of SARS-CoV-2 Infections, Including COVID-19 Vaccine Breakthrough Infections, Associated with Large Public Gatherings — Barnstable County, Massachusetts, July 2021. *MMWR Morb. Mortal. Wkly. Rep.* 70 1059–1062. 2021.
3. Riemersma, K. K. et al. Shedding of Infectious SARS-CoV-2 Despite Vaccination. *medRxiv*. <https://doi.org/10.1101/2021.07.31.21261387>. 2021.
4. Musser, J. M. et al. Delta variants of SARS-CoV-2 cause significantly increased vaccine breakthrough COVID-19 cases in Houston, Texas. *medRxiv*. <https://doi.org/10.1101/2021.07.19.21260808>. 2021.
5. Griffin, JB, et al. SARS-CoV-2 Infections and Hospitalizations Among Persons Aged ≥16 Years, by Vaccination Status — Los Angeles County, California, May 1–July 25, 2021. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 2021;70:1170–1176. DOI: <http://dx.doi.org/10.15585/mmwr.mm7034e5>.
6. Chia, P. Y. et al. Virological and serological kinetics of SARS-CoV-2 Delta variant vaccine-breakthrough infections: a multi-center cohort study. *medRxiv*. <https://doi.org/10.1101/2021.07.28.21261295>. 2021.
7. Shamier, MC, et al. Virological characteristics of SARS-CoV-2 vaccine breakthrough infection in health care workers. *medRxiv*. <https://www.medrxiv.org/content/10.1101/2021.08.20.21262158v1>. 2021.
8. 第 49 回厚生労働省新型コロナウイルス感染症対策アドバイザリーボード資料. 新型コロナウイルス感染症 (変異株) への対応等. 令和 3 年 8 月 25 日.
9. 厚生労働省/国立感染症研究所. 感染症週報(IDWR). 2021 年第 32 週. 23 巻第 32 号.
10. 第 49 回厚生労働省新型コロナウイルス感染症対策アドバイザリーボード資料 3-2. 令和 3 年 8 月 25 日.
11. Public Health England. SARS-CoV-2 variants of concern and variants under investigation in England. 20 August 2021.
12. European Centre for Disease Prevention and Control. SARS-CoV-2 variants of concern as of 26 August 2021. <https://www.ecdc.europa.eu/en/covid-19/variants-concern>.

注意事項

- 迅速な情報共有を目的とした資料であり、内容や見解は情勢の変化によって変わる可能性がある。

更新履歴

第 13 報 2021/08/28 12:00 時点
第 12 報 2021/07/31 12:00 時点
第 11 報 2021/07/17 12:00 時点
第 10 報 2021/07/06 18:00 時点

- 第 9 報 2021/06/11 10:00 時点
第 8 報 2021/04/06 17:00 時点
第 7 報 2021/03/03 14:00 時点
第 6 報 2021/02/12 18:00 時点
第 5 報 2021/01/25 18:00 時点 注) タイトル変更
「感染・伝播性の増加や抗原性の変化が懸念される SARS-CoV-2 の新規変異株について」
第 4 報 2021/01/02 15:00 時点
第 3 報 2020/12/28 14:00 時点
第 2 報 2020/12/25 20:00 時点 注) 第 1 報からタイトル変更
「感染性の増加が懸念される SARS-CoV-2 新規変異株について」
第 1 報 2020/12/22 16:00 時点 「英国における新規変異株 (VUI-202012/01) の検出について」

参考情報

懸念される変異株 (VOCs) / 注目すべき変異株 (VOIs) の分類

第7・8報で示した通り、感染研では、変異株の分類については WHO の暫定定義を準用し、国内の流行状況を加味して「懸念される変異株 (VOCs)」と「注目すべき変異株 (VOIs)」に分類してきた。現状の分類を以下に示す。

変異株の分類と呼称

分類 (WHO)	分類 (感染研)	WHO の呼称	Pango 系統	GISAID クレード	Nextstrain クレード
VOC		アルファ α	B.1.1.7 ほか全ての Q.系統を含む	GRY	20I(V1)
		ベータ β	B.1.351 B.1.351.2 B.1.351.3	GH/501Y.V2	20H(V2)
		ガンマ γ	P.1 P.1.1 P.1.2	GR/501Y.V3	20J(V3)
		デルタ δ	B.1.617.2 ほか全ての AY.系統を含む	G/478K.V1	21A
VOI	-	イータ η	B.1.525	G/484K.V3	21D
	-	イオタ ι	B.1.526	GH/253G.V1	21F
	VOI	カッパ κ	B.1.617.1	G/452R.V3	21B
	-	ラムダ λ	C.37	GR/452Q.V1	21G
Alerts for Further Monitoring ¹⁾	(VOI)	(イプシロン ϵ)	B.1.427/B.1.429	GH/452R.V1	21C
	(VOI)	-	R.1	GR	-

1) 感染研で VOCs/VOIs に位置付けていた、または WHO がギリシャ文字の呼称をつけた変異株 (variant) のみを記載。WHO の分類では上記の他に B.1.466.2、B.1.621、B.1.1.318、B.1.1.519、C.36.3、B.1.214.2、B.1.1.523、B.1.619、B.1.620 系統が同分類に位置付けられている。

表 新型コロナウイルスの懸念される変異株 (Variants of Concern; VOCs)

2021.8.28 12:00時点

WHOの呼称	アルファ	ベータ	ガンマ	デルタ
最も早期の検体例	英国(2020年9月)	南アフリカ (2020年5月)	ブラジル (2020年11月)	インド (2020年10月)
Pango系統	B.1.1.7, Q.x	B.1.351, B.1.351.2, B.1.351.3	P.1, P.1.1, P.1.2	B.1.617.2, AY.x
GISAIDクレード	GRY	GH/501Y.V2	GR/501Y.V3	G/478K.V1
Nextstrainクレード	20I (V1)	20H (V2)	20J (V3)	21A
Sタンパクの主要変異	H69/V70欠失, Y144欠失, N501Y, A570D, P681H	242-244欠失, K417N, E484K, N501Y	K417T, E484K, N501Y	L452R, T478K, D614G, P681R
感染性	<ul style="list-style-type: none"> 感染・伝播性の上昇 2次感染率の上昇 	<ul style="list-style-type: none"> 感染・伝播性の上昇 	<ul style="list-style-type: none"> 感染・伝播性の上昇 	<ul style="list-style-type: none"> 感染・伝播性の上昇 2次感染率の上昇
重篤度	<ul style="list-style-type: none"> 入院リスクの上昇 重篤度や死亡率の上昇の可能性 	<ul style="list-style-type: none"> 入院時死亡リスクの上昇と関連している可能性 	<ul style="list-style-type: none"> 入院リスクの上昇と関連している可能性 	<ul style="list-style-type: none"> 入院リスクの上昇¹⁾
再感染性 (抗原性)	<ul style="list-style-type: none"> 再感染率について野生株との有意差なしの暫定結果 非変異株に比べて、変異株に対する回復者血漿による中和能が2-3倍程度低下*1 	<ul style="list-style-type: none"> 非変異株に比べて、変異株に対する回復者血漿による中和能が10-15倍程度低下*1 モデリング上、感染性増加がないと仮定すると、過去の感染による免疫から21%逃避していると推定されている 	<ul style="list-style-type: none"> 非変異株に比べて、変異株に対する回復者血漿による中和能が6倍程度低下*1 非501Y.V3株に比べて既感染による免疫を25-61%回避可能という解析結果がある 他株への既感染者の再感染事例の報告あり 	<ul style="list-style-type: none"> 前回感染後180日以上経過した場合、アルファ株に比べて再感染リスクが高まるという報告がある。 非変異株やアルファ株に比べて回復者血漿による中和能が4倍程度低下の報告あり*1
ワクチンの発症、感染に対する有効性 *2	<ul style="list-style-type: none"> 発症、感染に対して不変 	<ul style="list-style-type: none"> 発症に対して減弱の可能性のあるものの、重症化に対しては不変 	<ul style="list-style-type: none"> 明らかになっていない 	<ul style="list-style-type: none"> 発症と感染に対して減弱の可能性のあるものの、重症化に対しては不変
報告国 *3	192ヶ国	141カ国	86カ国	163カ国

*1 in vitro (試験管内) での評価結果はin vivo (生体内) で起こる現象を正確に反映しないこともあり、本結果の解釈に注意が必要。

*2 国立感染症研究所、新型コロナワクチンについて (2021年8月5日) : 懸念される変異株 (VOCs) に対するワクチン有効性について。

*3 WHO COVID-19 Weekly Epidemiological Update, Edition 54, 24 August 2021

参考文献 (第12報より追記・記載変更箇所のみ)

1) Twohig KT, et al. Hospital admission and emergency care attendance risk for SARS-CoV-2 delta (B.1.617.2) compared with alpha (B.1.1.7) variants of concern: a cohort study. Lancet Inf Dis. 2021. [https://doi.org/10.1016/S1473-3099\(21\)00475-8](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(21)00475-8)