

合成事業部スタッフの最近の話題を
ピックアップしてお届けします！

Current Topics

2025年9月17日号

『HLAと感染症リスク ～SARS-CoV-2感染症から紐解く～』

2025年9月17日号

『HLAと感染症リスク ～SARS-CoV-2 感染症から紐解く～』

「感染しにくい」「重症化しやすい」「無症状感染」「後遺症」「民族による違い」、そして「ファクターX（感染者や死者が少ない日本人特有の未知の要因）」など、新型コロナウイルス感染に関して多くの報告がなされています。人々の抱える感染症のリスクは新型コロナウイルスだけに留まらず、今後の流行が懸念される様々な感染症についても当てはまるのではないのでしょうか。

そこで今回は、免疫反応において重要な役割を果たす「HLA」に焦点を当て、新型コロナウイルス感染症のリスクと免疫防御について論文を精査し、それ以外の感染症のリスクと照らし合わせて考察したいと思います。

HLA とは

ヒト白血球抗原(Human Leukocyte Antigen)の略。ヒトのMHC（主要組織適合遺伝子複合体）のことで、ほぼ全ての細胞に発現しています。第6染色体に存在する遺伝子によって決定され、その種類は数万通りもあると言われます。自己と非自己を識別し、免疫反応に関わる重要な分子ですが、その役割はまだ完全には解明されていません。

HLA と新型コロナウイルス感染症リスク ～論文から～

HLAは、さまざまな感染症や自己免疫疾患と関連していると言われています。新型コロナウイルス感染症においても同様の傾向が見られる可能性があります。論文では、「新型コロナウイルス感染症の重症度が患者間で異なる原因は、そのほとんどが宿主の遺伝学的要因である可能性がある」「HLAには、SARS-CoV-2のペプチドとの結合親和性が高いものと低いものがあり、前者はSARS-CoV-2感受性が低く、後者は高くなる」「SARS-CoV-2の無症状感染の生物学的背景を理解することで、公衆衛生対策、ワクチン設計、治療法開発に寄与する可能性がある」「HLA型による感染症リスクの違いは、民族や集団、個人によって異なる可能性があり、別集団の間で有意な差がある」などという記載がありました。

新型コロナウイルス感染症のリスクの低下、無症状感染、もしくは逆に、重篤な症状や死亡のリスクの上昇が示唆されるHLA対立遺伝子を具体的に提示している論文もあります。しかし、民族や個人によって異なる可能性もあり、必ずしも皆に当てはまるとは限らないことを考慮する必要もありそうです。

※新型コロナウイルス感染症における HLA の役割; [2023 年 7 月 19 日公開; 2025 年 8 月 5 日参照]
Naidoo, Lisa, Thilona Arumugam, and Veron Ramsuran. "Narrative Review Explaining the Role of HLA-A,-B, and-C Molecules in COVID-19 Disease in and around Africa." *Infectious Disease Reports* 16.2 (2024): 380-406.

※HLA 遺伝子変異と無症状感染との関連性を考察; [2024 年 4 月 18 日公開; 2025 年 8 月 5 日参照]
Augusto, Danilo G., et al. "A common allele of HLA is associated with asymptomatic SARS-CoV-2 infection." *Nature* 620.7972 (2023): 128-136.

※新型コロナウイルス感染症の発症率、重症度、死亡率の違いを HLA により評価; [2024 年 1 月 22 日公開; 2025 年 8 月 5 日参照]
Hoseinnezhad, Taraneh, et al. "The role of HLA genetic variants in COVID-19 susceptibility, severity, and mortality: A global review." *Journal of Clinical Laboratory Analysis* 38.1-2 (2024): e25005.

HLA と感染症

新型コロナウイルス感染症以外の、他の感染症の場合にはどうなのでしょう。

HLA 遺伝子変異は、感染症に対する感受性や抵抗性と関連しています。このことはさまざまな論文で明言されています。では、どのように関連しているのか？リスクに対する具体的な HLA 対立遺伝子は分かっているのか？これが明確化すればもちろんとても良いのですが、先に言及している通り民族や個人によって異なるとするならば、その解明には多民族にわたる膨大な研究サンプル数と検証が必要になります。HLA の多様性には病原体の多様性も関連し、病原体の多様性には地域による病原体数も関係します。HLA の遺伝的変異の情報と HLA の発現レベルを統合して考慮することも重要でしょう。この検証はまだ始まったばかり。道半ばのようです。

現時点ではまだ明確となっていない部分が多々ありますが、今後さらに HLA の研究が進むことで、個人の遺伝子プロファイルに基づいた感染予防やリスク予測、そして感染後の個別化治療の実現も可能かもしれません。

※HLA の遺伝学と感染症の関連性、分子メカニズムと提示; [2022 年 5 月 26 日公開; 2025 年 8 月 7 日参照]
Medhasi, Sadeep, and Narisara Chantratita. "Human leukocyte antigen (HLA) system: genetics and association with bacterial and viral infections." *Journal of Immunology Research* 2022.1 (2022): 9710376.