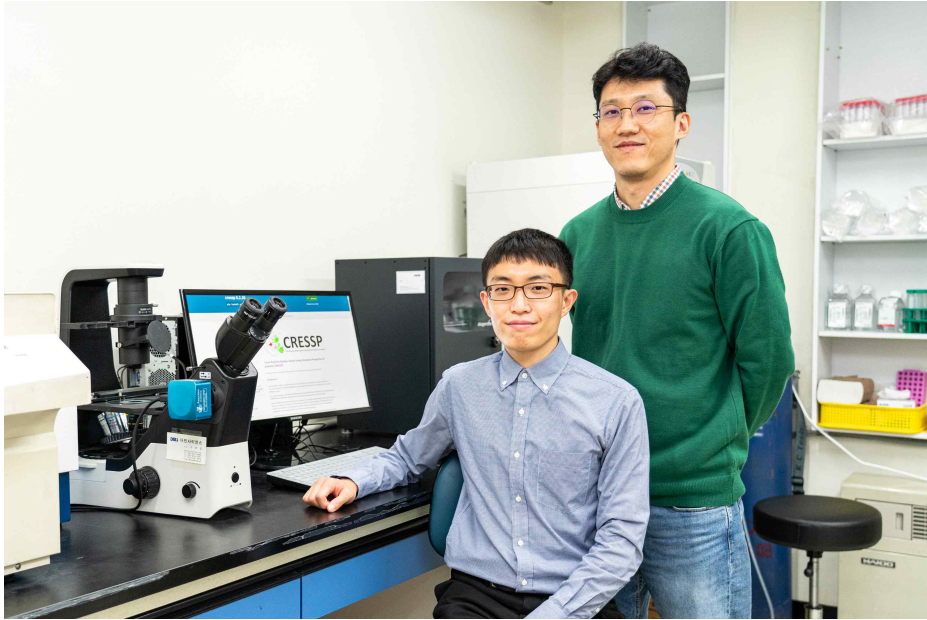


# 머신러닝으로 코로나19 후유증 원인 찾아

- 코로나19 바이러스와 구조적으로 유사한 인체 내 단백질이 자가면역반응을 유발할 수 있다는 가능성 제시



▲ 왼쪽부터 안현수 학생(제1저자), 박지환 교수

코로나19는 완치 후에도 수개월동안 호흡곤란, 기침과 같은 호흡기계 증상뿐만 아니라 기억력 저하, 혈전, 가슴통증, 신장질환, 다기관염증증후군 등 다양한 후유증을 일으키는 것으로 보고되고 있다. 국내 연구진이 코로나19 후유증의 원인을 머신러닝 기술을 통해 밝혀냈다.

지스트(광주과학기술원, 총장 김기선) 생명과학부 박지환 교수 연구팀은 머신러닝 기술 및 최신 단일세포 분석 기술\*을 이용하여 코로나19 완치자의 상당수에서 보고되고 있는 다양한 후유증의 원인으로 자가면역반응을 제시했다.

\* **단일세포 분석 기술:** 한 번의 실험으로 수만 개의 개별 세포내에서 발현하고 있는 모든 유전자의 발현을 분석할 수 있는 기술로 최근 생물학 및 의학 분야에서 가장 중요한 차세대 기술중의 하나로 평가받고 있다.

연구팀은 바이러스 단백질과 구조적으로 유사한 인체 내 단백질을 예측할 수 있는 기술 개발을 통해 자가항체\*가 폐, 신장 등의 조직에서 자가면역반응을 일으켜 후유증을 야기할 수 있다고 밝혔다.

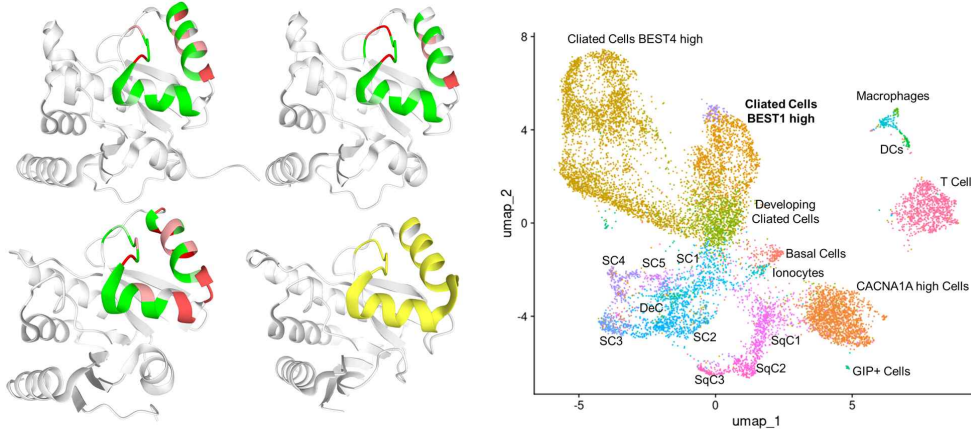
\* **자가항체:** 항체란 주로 외부 세균, 바이러스, 독성 물질 등에 대항하여 이들을 제거하기 위해 체내에서 만들어지는 물질로, 때로는 면역 체계의 이상으로 자신의 특정 조직 또는 신체 기관을 손상시키는 자가항체가 생성될 수 있다.

최근 미국 워싱턴대학에서 코로나19 후유증은 혈액 내 자가항체의 양과 밀접한 관련이 있다고 보고하였으며, 국내 연구진은 이러한 자가항체의 종류와 생성 기작을

밝혀 치료제 개발 가능성을 제시한 것이다.

이번 연구에서는 오미크론 변이를 포함한 모든 코로나19 바이러스 변이의 단백질과 수 만개의 인간 단백질을 머신러닝 기술을 통해 3차원 구조상에서 비교하였다.

그 결과, 자가면역반응을 일으킬 수 있는 후보 단백질들을 발굴하였고 실제로 이러한 단백질들이 코로나19 환자의 폐조직에서 크게 증가한 것을 관찰하였다.



▲ 연구를 통해 예측한 코로나19 후유증 유발 단백질의 구조 및 폐조직에서의 발현 패턴  
박지환 교수는 “그동안 임상적인 관찰로만 코로나19의 후유증의 원인으로 자가면역반응이 제시되었지만, 이번 연구로 실제 자가면역반응을 일으킬 수 있는 후보 단백질을 발굴하고 후유증과의 인과관계를 제시했다는 데 의의가 있다”면서 “코로나19 후유증 치료제의 개발뿐만 아니라 향후 다른 바이러스의 백신 개발에도 활용될 수 있다”고 밝혔다.

제1저자인 안현수 학생은 “이러한 분석 기법을 통해 전신 홍반 낭창(루푸스)과 같은 다른 자가면역 질환의 원인도 밝혀내고 싶다”며 포부를 밝혔다.

지스트 안현수 학생과 박지환 교수가 수행한 이번 연구는 한국연구재단과 지스트 항바이러스센터, 세포기계생물학 연구센터의 지원을 받아 수행되었으며, 국제 저명 학술지인 'Briefings in Bioinformatics'에 2022년 2월 28일 게재되었다.

## 논문의 주요 내용

### 1. 논문명, 저자정보

- 저널명 : Briefings in Bioinformatics, (2020년 기준 영향력 지수: 11.62)
- 논문명 : CRESSP: a comprehensive pipeline for prediction of immunopathogenic SARS-CoV-2 epitopes using structural properties of proteins
- 저자 정보 : 안현수 (제1저자, 지스트), 은민호 (공동저자, 지스트), 이자운 (공동저자, 지스트), 박지환 (교신저자, 지스트)