

항생제 내성 극복할 '고분자 항생물질' 개발

- 대장균 등에 항균성 확인...항생제 내성균에 대항하는 새로운 항생물질 개발에 응용 기대
- 신소재 이재석 초빙석학교수 연구팀, 獨 「양계 반테케미」 표지논문 선정



▲ (왼쪽부터) 이재석 초빙석학교수, 서지원 교수, 이은지 교수, 박인규 박사

지스트(광주과학기술원, 총장 김기선) 연구진이 우리 몸 안에서 세균과 맞서 싸우는 단백질인 **항균 펩타이드의 구조와 기능을 모방한 신규 고분자 물질을 개발했다.**

* 항균 펩타이드 (**antimicrobial peptide**): 양친매성 나선구조를 가진 펩타이드가 대표적이며 인지질 막을 분쇄하여 세균 등의 미생물을 파괴한다.

이번 연구 성과는 인공 고분자 합성을 통해 **항생제 내성 세균에 대항하는 새로운 항생물질을 개발하는 후속 연구의 중요한 토대가 될 것으로 기대된다.**

페니실린 등 항생물질의 개발은 인류가 다양한 질병을 극복하고 기대 수명을 높이는 데 크게 기여했다. 그러나 **세균은 항생물질에 노출될수록 그 물질에 대한 내성을 갖기 때문에 새로운 항생물질을 찾는 노력이 계속되고 있다.**

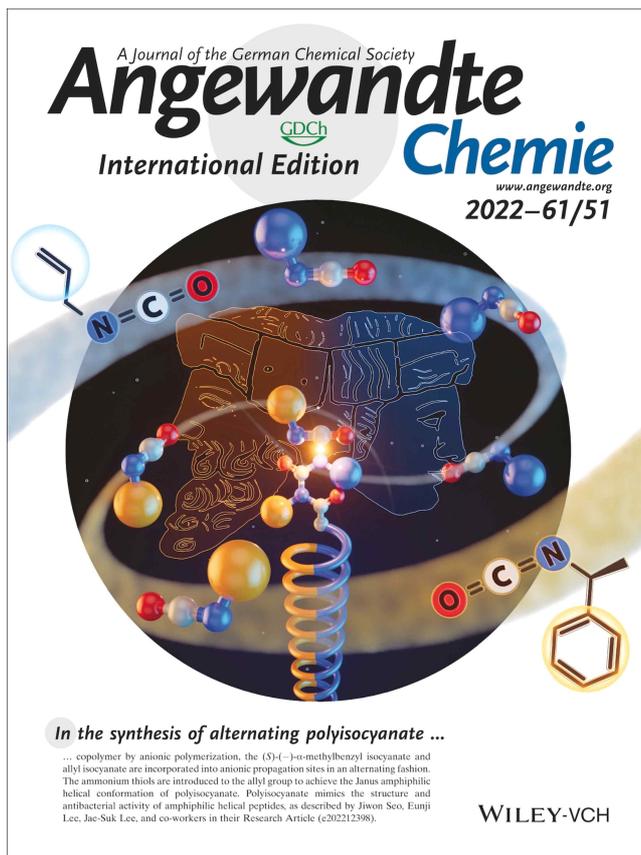
자연적으로는 합성되지 않는 **인공 고분자**는 세균에게는 매우 생소한 물질이기 때문에 **세균이 내성을 획득하기 어려우며**, 만약 내성을 획득했다 하더라도 **고분자의 구조를 인위적으로 조정하여 세균이 획득한 내성을 회피할 수 있다.** 이 때문에 인공 고분자로 새로운 항생물질을 만들고자 하는 시도가 계속 이어져 왔다.

신소재공학부 이재석 초빙석학교수 연구팀은 자연 펩타이드와 비슷한 아마이드 구조로 되어 있는 고분자인 '**폴리이소시아네이트(Polyisocyanate)**'로부터 **항균 펩타이드를 모사한 새로운 인공 고분자 물질을 개발하고**, 이 물질의 **항균성을 확인하는 데 성공했다.**

폴리이소시아네이트는 나선 구조를 갖는 막대 형태의 고분자로, 분해성이 높아 **친환경적이고 펩타이드와 유사한 분자구조로 인체에 해가 없는 생리활성 소재로 주목받고 있다.**

연구팀이 합성에 성공한 '교대배열(alternating sequence)* 폴리이소시아네이트' 공중합체는 자연 항균 펩타이드와 매우 비슷한 구조로 되어 있기 때문에 세균의 표면을 구성하는 인지질 이중막을 파괴할 수 있으며, 연구팀은 황색포도상구균과 대장균을 대상으로 한 항균시험을 통해 이 물질의 항균성을 확인했다.

* 교대배열(alternating sequence): 단량체 A, B 2개가 교대로 배열된, ABABABAB...형태



▲ 이번 연구결과가 게재된 국제 학술지 Angewandte Chemie International Ed. 61판 51호에 표지논문으로 선정

인체 내 항균 펩타이드의 작용 원리에 대해서 많은 연구가 있으나 인체의 단백질 분해효소가 항균펩타이드를 즉각 분해하기 때문에 항생제 임상시험에서는 번번이 실패했다. 폴리이소시아네이트는 단백질의 분자구조와 완전히 같지 않기 때문에 단백질 분해효소에 의해 바로 분해되지 않을 것으로 기대된다.

이재석 교수는 "기능은 기존의 항생제와 비슷하면서도 단백질 분해효소로부터 공격받기 어려운 인공 고분자인 항생제 물질의 합성을 시도하고 있다"면서 "이번 연구는 분자구조의 최적화를 통해 고분자 기반 물질로 항생제 내성 문제를 해결하고, 폴리이소시아네이트의 항균 효과를 높일 수 있다는 점에서 의의가 있다"고 말했다.

이번 연구는 지스트 이재석 초빙석학교수(교신저자)가 주도하고, 지스트 박인규 박사, 채창근 박사, 최지은 연구원, 송우영 박사과정생이 수행하였으며, 지스트 신소재 공학부 이은지 교수(교신저자)와 화학과 서지원 교수(교신저자)의 공동연구로 이뤄졌다. 한국연구재단의 개인기초연구사업과 지스트 과제의 지원을 받아 수행됐다.

연구 결과는 2022년 12월 12일(월) 독일화학회의 저명 학술지인 '앙게반테 케미 (Angewante Chemie International Ed.)'에 온라인 게재됐으며 표지 논문으로 선정되었다.

논문의 주요 정보

1. 논문명, 저자정보

- 저널명 : Angewante Chemie International Ed. (IF: 16.823, 2021)
- 논문명 : Synthesis of Alternating Polyisocyanate Copolymers by Anionic Polymerization for Mimicking Amphiphilic Helical Peptides
- 저자 정보 : 박인규 박사 (지스트, 박사후연구원, 제1저자), 채창근 박사 (한국화학연구원, 선임연구원, 제2저자), 최지은 (지스트, 연구원, 제3저자), 송우영 (지스트, 박사과정, 제3저자), 서지원 교수 지스트, 공동교신저자), 이은지 교수 (지스트, 공동교신저자), 이재석 교수 (지스트, 공동교신저자)