

**이 자료는 4월 11일(목) 조간부터 보도하여 주시기 바랍니다.
(온라인 4월 10일(수) 정오(12:00)부터)**

WiKim 세계김치연구소
World Institute of Kimchi

보도자료

내일을 위한 정부혁신
보다 나은 정부

| | | | |
|-------|---|--------------|--|
| 배 포 일 | 2019년 4월 10일(수) | 매 수 | 총 4 매 |
| 연 구 자 | 연구개발본부 위생안전성분석센터 박보연 연구원 (boyeonpark@wikim.re.kr) (062)610-1848 / 010-7129-3310 | 미 래 전 략 실 | 조정은 미래전략실장 (jecho@wikim.re.kr) (062)610-1735 / 010-3232-2211 송민지 행정원 (mjsong@wikim.re.kr) (062)610-1772 / 010-8380-9466 |

입맛따라 골라먹는 김치, 매운맛 정밀 분석법 개발!

- 매운맛 성분인 캡사이시노이드 초극미량까지 검출 가능 -

세계김치연구소(소장 하재호)는 매운맛의 성분인 캡사이시노이드(Capsaicinoids)의 초극미량 검출을 위한 새로운 분석법을 개발했다고 밝혔다.

세계김치연구소 위생안전성분석센터 서혜영 박사팀과 경희대학교 응용화학과 강성호 교수 연구팀이 공동으로 개발한 신규 분석 방법은 '내인성 형광 이미징 기술'에 '전반사형광현미경 기술'을 접목하여 단일-금 나노입자(Single-gold Nanoparticle)의 플라즈몬 공명에너지(Plasmon Resonance Energy)를 캡사이시노이드 단일 분자로 전이시켜 형광세기를 증강시키는 기술이다.

- * 내인성 형광 이미징 기술(endogenous fluorescence imaging techniques): 분자 자체가 가지고 있는 형광을 검출할 수 있는 기술로, 순수한 단일 분자의 정량화가 가능함
- * 전반사형광현미경 기술(total internal reflection fluorescence microscopy, TIRFM): 굴절률이 다른 두 경계면에서 빛의 입사각이 임계값보다 클 때 발생하며 전반사의 반대 면에 생기는 전자기장 안에서 형광을 검출한다. 특히, 신호-대-잡음비(S/N)가 뛰어나 단일분자 수준까지 검출이 가능한 현미경 기술

이 분석법의 특징은 별도 전처리과정 없이, 김치 내 캡사이시노이드를 추출하여 금 나노입자와 반응시킨 후 전반사형광현미경으로 검출하는 매우 간단하며, 분석전문가가 아니더라도 손쉽게 분석할 수 있다는 점이다.

캡사이시노이드는 캡사이신과 디하이드로캡사이신 등 다양한 유사체를 총칭하는 용어로, 기존에는 고성능 액체 크로마토그래피(high performance

liquid chromatography, HPLC)와 같은 장비를 활용하여 이들 물질을 분리, 유사체의 총합으로 매운맛 성분을 확인했다. 하지만, HPLC를 활용한 분석법은 분석 소요 시간(약 3시간)이 길며 전처리 및 분석 장비 사용법이 복잡해, 산업 현장에서 매운맛을 분석하기에는 어려움이 있었다.

이에 공동 연구팀은 현장에서 쉽게 적용할 수 있는 분석법을 개발하여 김치의 매운맛을 분석한 결과, 기존 분석법에 비해 분석 소요시간은 30분 이내로 줄어들면서 검출세기는 최대 100만배 증강된, 간단하고도 신뢰할 수 있는 초고감도 분석 방법을 개발하는데 성공한 것이다.

강성호 경희대학교 응용화학과 교수는 “이번에 개발한 기술은 캡사이시노이드 유사체를 분리하거나 제거하는 단계 없이 신속히 매운맛 성분의 양을 측정하는 것이 핵심”이라며, “기존보다 획기적으로 검출 감도를 높임으로써 극소량의 캡사이시노이드까지 검출이 가능하다”고 말했다.

그 동안 세계김치연구소는 김치 매운맛의 등급화를 위해 현장에서도 사용이 가능한 매운맛 분석법 연구에 매진해왔다. 특히, 이번 신규 분석법 개발은 지난 3월 농림축산식품부에서 발표한 ‘김치산업 육성 방안’ 중 ‘김치 맛·품질 표시제 도입’을 추진하는데 있어 적극 활용될 것으로 예상하고 있다.

세계김치연구소 하재호 소장은 “신규 캡사이시노이드 분석법 개발을 통해 상품김치 매운맛에 대한 자세한 정보를 제공하여 소비자가 기호에 맞는 김치를 선택할 수 있을 것으로 기대한다”며, “앞으로도 김치의 맛과 향에 대한 표준화 연구를 지속적으로 추진해 나갈 것”이라고 밝혔다.

한편 이번 연구결과는 미국 화학회에서 발간하는 국제 저명 학술지 ‘ACS Sensors’ 3월호에 소개됐다.

※ 논문명 : Plasmon-Amplified Endogenous Fluorescence Nanospectroscopic Sensor Based on Inherent Elastic Scattering for Ultratrace Ratiometric Detection of Capsaicinoids

- (교신저자) 세계김치연구소 서혜영 박사, 경희대학교 응용화학과 강성호 교수

[첨부] 연구결과 개요, 연구결과 그림

[첨부 1] 연구 결과 개요

김치의 고유 향미성분인 '매운맛'의 표준지표는 캡사이시노이드(Capsaicinoids)로 그 성분 분석은 주로 고성능 액체 크로마토그래피(high-performance liquid chromatography, HPLC) 분석 장비를 활용해왔다.

HPLC는 널리 상용화된 분석 기기로서 캡사이시노이드 분석에 오랫동안 활용되어 왔으나, HPLC를 이용한 기존 분석법은 분석 소요 시간이 길고 시료 전처리 과정이 복잡했다. 따라서 김치 매운맛 표준화 및 등급화 제도를 실용화시키기 위해서는 캡사이시노이드의 신속한 분석 기술 개발이 절실한 실정이다.

이를 해결하기 위한 노력의 일환으로 최근 들어, 분자 자체가 가지고 있는 형광을 검출할 수 있는 '내인성 형광 이미징 기술(endogenous fluorescence imaging techniques)'이 주목 받기 시작하였으며, 이 기술은 성분 분석을 위해 별도의 표지물질을 결합하거나 사용하지 않고서도 단일분자를 정량화 할 수 있는 기술적 특징을 지니고 있다.

'단일-금 나노입자의 플라즈몬 증폭 내인성 형광 이미징 기술'을 기반으로 세계김치연구소 연구진과 경희대학교 응용화학과 강성호 교수 연구진은 공동으로 캡사이시노이드(capsaicinoids) 분자의 고유 형광 세기를 분자 변형이나 어떠한 다른 물질의 결합 없이도 균일하게 형광세기를 증강시킬 수 있는 분석법을 개발했다.

이 방법은 단일-금 나노입자(Single-gold Nanoparticle)의 플라즈몬 공명에너지를 캡사이시노이드 분자로 전이시켜 형광세기를 증강하는 "증폭된 내인성 형광나노현미경 센서(single nanoparticle plasmon-amplified endogenous fluorescence nanospectroscopic sensor, PAEFS) 기술을 기반으로 한다고 연구진은 밝혔다.

또한 연구진은 다양한 캡사이시노이드 유사체(예, 캡사이신과 디하이드로캡사이신)들의 스펙트럼 분리 혹은 제거하지 않고서도 신속히 직접 정량이 가능한 새로운 비레검출 정량법을 개발하여 넓은 선형 정량 범위(18×10^{-21} M ~ 85×10^{-12} M)와 지금까지 알려진 형광에 기반한 캡사이시노이드 분석 방법보다 약 1,000,000 배 증강된 혁신적인 검출 감도를 보여줌으로써 단일분자 수준까지 실제시료에서 적용 가능성을 입증했다.

[첨부 2] 연구 결과 그림

