

보도자료



미래를 개척하는 지식 공동체



서울대학교
SEOUL NATIONAL UNIVERSITY

보도일시	2023. 11. 7.(화) 오전 4시부터 보도 가능
	국제엠바고를 준수하여 주시기 바랍니다
문의	연구책임자: 생명과학부 조형택 교수(02-880-6679) / 교신저자
	연구진: 맹광호, 이효동 연구원(02-880-9389) / 공동 제1저자

■ 제목/부제

제목	식물 생장의 작은 열쇠
부제	식물 발달을 위한 옥신 수송 조절의 새로운 메커니즘

■ 요약

연구 필요성	식물은 고착생활이라는 생육 특성상 환경에 적응하는 놀라운 능력을 갖추도록 진화해 왔다. 빛이 있는 쪽으로 가지와 잎을, 중력 방향 또는 물과 양분이 있는 쪽으로 뿌리를 발달시키는 것이 대표적인 식물의 환경적응 능력이다. 식물의 가지와 뿌리는 어떻게 빛과 물을 찾아 자라날까? 그 배경에는 식물 성장호르몬 옥신(auxin)의 비대칭적 흐름이 있다. 옥신은 자라나는 가지, 잎, 뿌리를 ‘향해’ 수송되어 이런 기관들의 발생과 성장을 조절한다. 이런 식물 기관의 성장을 위한 옥신의 방향성 수송은 PIN이라는 옥신수송체 단백질이 세포막의 한쪽 면에만 위치하기 때문이다. 결국, 식물의 기관이 어떻게 발생하고 성장하는지를 이해하기 위해서는 세포막에서 PIN의 위치가 어떻게 결정되는지를 알아야 한다.
연구성과/기대효과	이 연구는 식물이 성장호르몬의 수송 방향 조절을 통해 어떻게 자신의 발달을 변화시킬 수 있는지에 대한 수수께끼를 푸는 실마리를 제공하고 있으며, 식물의 발달을 넘어 동물을 포함한 진핵생물에서 근본적인 세포학적 현상을 이해하는 데에도 중요한 공헌을 할 것으로 기대된다. 또한, 이 발견을 통해 환경 변화에 따른 식물 발달의 적응 메커니즘을 이해함으로써 생태적, 농업적 활용도 예상할 수 있다.

■ 본문

식물은 고착생활이라는 생육 특성상 환경에 적응하는 놀라운 능력을 갖추도록 진화해 왔다. 빛이 있는 쪽으로 가지와 잎을, 중력 방향 또는 물과 양분이 있는 쪽으로 뿌리를 발달시키는 것이 대표적인 식물의 환경적응 능력이다. 식물의 가지와 뿌리는 어떻

게 빛과 물을 찾아 자라날까? 그 배경에는 식물 성장호르몬 옥신(auxin)의 비대칭적 흐름이 있다. 옥신은 자라나는 가지, 잎, 뿌리를 ‘향해’ 수송되어 이런 기관들의 발생과 성장을 조절한다. 이런 식물 기관의 성장을 위한 옥신의 방향성 수송은 PIN이라는 옥신 수송체 단백질이 세포막의 한쪽 면에만 위치하기 때문이다. 결국, 식물의 기관이 어떻게 발생하고 성장하는지를 이해하기 위해서는 세포막에서 PIN의 위치가 어떻게 결정되는지를 알아야 한다.

지금까지 PIN 단백질이 어떻게 세포막에 비대칭적으로 존재하는지에 대한 메커니즘은 잘 알려지지 않았다. 서울대학교 자연과학대학 생명과학부 조형택 교수 연구실의 맹광호, 이효동 학생은 세포막을 구성하는 지질 분자를 인산화시키는 효소인 FAB1C가 직접 PIN 단백질과 결합함으로써 세포막에서 PIN의 비대칭, 즉 극성 분포를 조절하고, 따라서 식물 기관의 성장에 영향을 미친다는 것을 밝혔다. FAB1C와 같은 효소에 의한 세포막 지질의 인산화는 해당 부위의 세포막(그리고 여기에 박혀있는 PIN과 같은 막단백질)이 세포 내에서 어디로 이동할 것인지를 결정하는 중요한 분자 신호로 작용한다. 이 연구는 이런 지질 인산화 효소가 이동해야 할 단백질과 직접 결합함으로써 그 단백질의 세포 내 이동 방향을 결정한다는 사실을 식물뿐 아니라 동물을 포함한 진핵생물에서 처음 규명했다는 데 중요한 의미가 있다고 할 수 있다.

이 연구는 식물이 성장호르몬의 수송 방향 조절을 통해 어떻게 자신의 발달을 변화시킬 수 있는지에 대한 수수께끼를 푸는 실마리를 제공하고 있으며, 식물의 발달을 넘어 동물을 포함한 진핵생물에서 근본적인 세포학적 현상을 이해하는 데에도 중요한 공헌을 할 것으로 기대된다. 또한, 이 발견을 통해 환경 변화에 따른 식물 발달의 적응 메커니즘을 이해함으로써 생태적, 농업적 활용도 예상할 수 있다.

이 연구결과는 미국학술원에서 발간하는 학술지 PNAS에 2023년 11월 6일 온라인 판에 게재되었다.

□ 연구결과

FAB1C, a phosphatidylinositol 3-phosphate 5-kinase, interacts with PIN-FORMEDs and modulates their lytic trafficking in Arabidopsis

Kwang-Ho Maeng*, Hyodong Lee*, and Hyung-Taeg Cho (PNAS)

옥신은 자라나는 가지, 잎, 뿌리를 ‘향해’ 수송되어 이런 기관들의 발생과 성장을 조절한다. 이런 식물 기관의 성장을 위한 옥신의 방향성 수송은 PIN이라는 옥신수송체 단백질이 세포막의 한쪽 면에만 위치하기 때문이다. 결국, 식물의 기관이 어떻게 발생하고 성장하는지를 이해하기 위해서는 세포막에서 PIN의 위치가 어떻게 결정되는지를 알아야 한다.