



건조지대 식물 패턴 묘사하기

수학을 패턴의 과학이라고 묘사할 때가 종종 있습니다. 전 세계적으로 근(近) 사막 생태계 내의 완만한 경사 지형에서 종종 발생하는 식물의 식생띠(bands)의 패턴처럼 자연에서 찾을 수 있는 패턴의 근본 원인을 연구할 때 도움이 되는 자연스러운 학문이라는 뜻입니다. 그런 지형 내의 만곡도나 총강수량과 같은 자료를 기반으로 구축한 수학 모델링을 이용하여 이런 식물띠의 공통 성질을 더 많이 알기 시작했습니다. 이런 모델은 편미분 방정식을 포함하고 있는데, 매우 건조한 환경에서는 U자 모양으로 오목하게 경사의 위쪽을 향하는 경향이 있다는 관찰을 확인해 줍니다. 관찰로 입증된 이 모델의 결론들은 식물띠를 이해하는 시작점을 제공해 줍니다. 이런 이해를 통해, 인간에 의해 직접 혹은 간접적으로 파괴되어 식생 복원이 거의 불가능한 사막이 되기 전에 보존하는데 도움을 줄 수 있습니다.

생태학자들, 수문학자들, 수학자들의 팀들이 최근 다른 시간 규모도 허용하도록 자신의 모델들을 개선했습니다. 이 새로운 모델은 폭풍 동안 육상에서의 물의 이동과 같은 빠른 현상 및 식물의 생장과 같은 느린 영향을 포함합니다. 이 모델의 뚜렷한 성질인 매우 느린 효과 중의 하나는, 식물띠가 경사 상향 이동을 한다는 사실입니다. 매개변수를 미세 조정하지 않고도 새로운 모델로 이동 속도를 (이 식물띠가 패턴의 한 과장을 다

라가려면 수 세기를 기다려야 할 정도로, 그다지 빠르지 않습니다) 포착했습니다. 이런 식물띠는 경사 아래로 흐르는 물과 영양분을 가두어, 식물띠의 경사 위쪽 면에서의 생장을 촉진합니다. 식물의 이동이 불가능하지는 않다 해도 이상하게 들리겠지만, 관찰로 이동이 확인되었습니다.

주: 이 연구와 관련한 연구자들은 온 세계를 따라다니며 이런 식물띠(band)를 지켜봤지만, 이들 밴드의 열성팬(groupie)이라 불릴 준비가 되어 있는 것은 아닌가 봅니다.

더 알아보기: “Vegetation pattern formation in drylands,” Gandhi, Iams, Bonetti, and Silber, *Dryland Ecohydrology*, pp. 469-509, 2019.

Translation courtesy of the Korean Mathematical Society

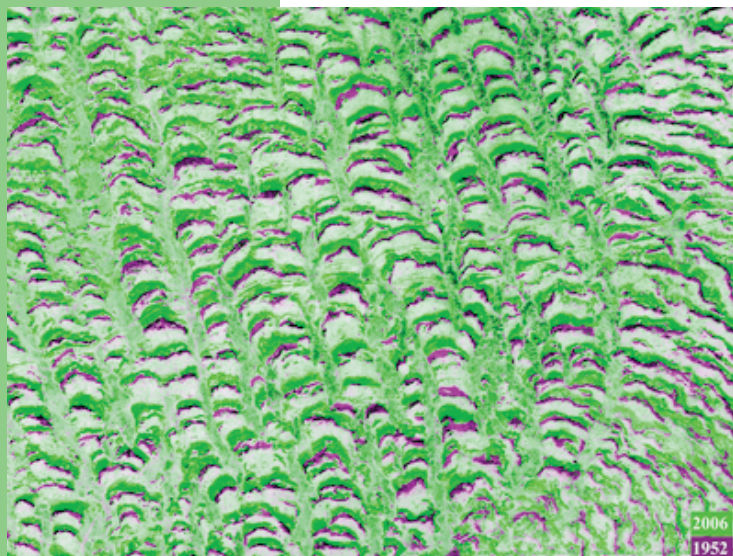
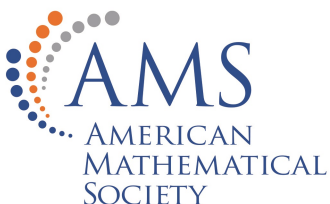


Image: “A slow march through the desert,” Gowda, Iams, Silber (2018), *Scientific Reports*, courtesy of Gowda, Silber, the Bodleian Library, and the DigitalGlobe Foundation. [1 in. = .9 km]

Listen Up!



MM/153/KR



Mathematical Moments 프로그램은 과학, 자연, 기술, 그리고 인간의 문화에서 수학이 하는 역할에 대한 올바른 평가와 이해를 촉진합니다.

www.ams.org/mathmoments