

레이더파를 이용한 벼 생육 측정 Rice growth Measurement using Radar Wave

김이현*, 홍석영, 최은영, 장용선, 이훈열¹
Yi-Hyun Kim*, S.Young Hong, Eunyoung Choe, Yong-Seon Zhang, Hoonyol Lee¹

농촌진흥청 국립농업과학원 토양비료관리과
¹강원대 자연과학대학 지구물리학과

National Institute of Agricultural Science and Technology(NIAST), RDA, Suwon 441-707, Korea
¹Department of Geophysics, Kangwon National University, Chuncheon 200-701, Korea

우리나라는 여름철의 기후 특성상 비 오는 기간이 길고 일조량과 일조시수가 적어서 레이더 활용성이 점점 중요시되고 있고 있는데 특히 지상관측 레이더 산란계는 주파수, 편파, 입사각도의 조절이 가능한 장점을 가지고 있다. 2007년도에 후방산란계수 관측과정에서 강우, 바람, 습도 등 기후요인이 많은 영향을 미치고, 측정시마다 calibration 과정에서의 정확도 문제 등이 발생하였다. 따라서 본 연구에서는 기후 등의 영향을 받지 않고 레이더 산란 측정을 할 수 있는 X-band antenna 기반의 자동관측 시스템을 구축하고 벼 생육시기에 따른 후방산란계수와 벼 생육인자와의 관계를 분석하여 후방산란계수를 이용한 작물생육인자를 추정할 것을 목적으로 하였다. 2008년도 국립농업과학원 시험포장(37°15'28.0"N, 126°59'21.5"E)에서 추청벼를 대상으로 생육시기별 후방산란계수를 관측하였는데 모든 편파별 후방산란계수가 벼 유수형성기(7월말경)까지 증가하다가 그 후 감소하다가 수확기가 가까워지는 9월 중순이후 다시 증가하는 dual-peak 현상을 보였고 특히 VV-편파의 경우 9월 초순부터 후방산란계수 증가가 다른 polarization에 비해 크게 나타났다. 후방산란계수와 벼 생육인자와의 관계를 분석한 결과 고주파수인 X-band는 상대적으로 바이오메스, 엽 면적지수와의 상관성이 낮게 나타났지만 이삭 건물중은 VV-편파 후방산란계수와 상관관계를 보였다. 이삭 건물중과 상관관계가 높게 나타난 X-band의 VV-편파 후방산란계수를 이용하여 수확기 이삭 건물중을 추정하였는데 VV-편파 후방산란계수와 이삭 건물중과는 결정계수(R²)가 0.85이었고, 이삭 건물중 실측값과 추정값을 비교해 본 결과 1:1 line에 근접하게 분포하였다. X-band의 VV-편파(입사각도 45°)후방산란계수를 이용해 얻은 이삭 건물중 추정값(2008년도)과 2007년도 이삭 건물중 실측값과의 관계를 통해 추정식을 검증해보았는데 이삭 건물중 추정값과 이삭 건물중 실측값을 1:1 line에서 비교해본결과 결정계수가 0.86으로 높게 나타나 이삭 건물중 추정식의 유효성이 높다는 것이 증명되었다.

주제어 : 레이더 산란계, 주파수, 편파, 후방산란계수, 벼 생육인자
연구자 연락처: yhkim75@rda.go.kr 031-290-0345



Fig 1. X-band automatic scatterometer system.

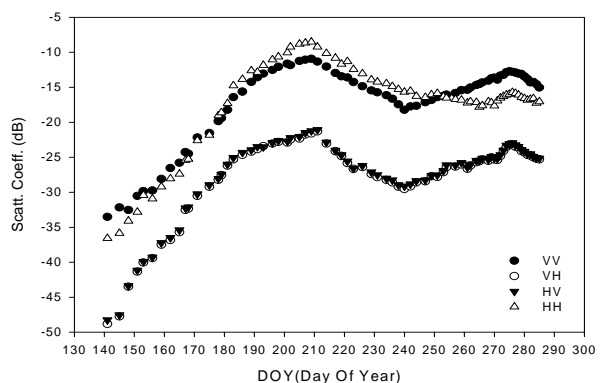


Fig 2. Temporal variations of backscattering coefficients at incident angle 45° for X-band.