

(미래정책연구실, 2009.11.16)

1. 위성 정보를 활용한 농업

1) The Economist (2009.11.05) 주요 내용

- 농업 생산자 입장에서는 투입하는 종자, 비료, 농약, 물의 양이 수확량을 결정하는 요인임.
 - 이를 뒷받침하기 위한 정기적인 샘플조사와 실험이 도움은 되겠지만 높은 비용이나 데이터 수집의 한계 때문에 실제 수행하기에 한계가 있는 경우가 빈번함.
 - 많은 경우 농민들은 모든 농지에 동일하게 시비함으로써 생산량을 극대화하지 못함.
- 인공위성을 이용해 농지로부터 반사되는 전자기 방사능을 측정하여 작물의 생육상태를 정확히 조사할 수 있는 새로운 기술이 개발됨.
 - 방사능 스펙트럼은 토양의 질과 재배중인 작물의 단수, 그리고 염력소, 미네랄, 수분 등의 함량을 상당한 수준의 정확도로 분석함.
 - 여기에 날씨에 대한 최근 정보 및 예상 데이터를 추가하면, 언제, 어디서, 어떻게 작물을 재배해야 하는지에 대한 세부적인 지도가 완성됨.
 - 소요되는 비용은 ha당 15달러 미만이며, 이를 통해 단수(생산성)는 10%까지 증가 가능
- 인공위성 정보를 활용한 농법이 아직은 초기 단계이나 빠르게 발전하고 있음.
 - 프랑스 Douains 지방 곡물생산자 단체인 Sevepis는 인공위성 수집 정보를 연간 5회씩 소속 회원들에게 e-메일로 제공하고 있음.
 - 이 정보는 해당 지역을 ha당 3~4가지 색깔로 구분하여 구역을 표시한 지도 형태이며, 여기에 예상되는 날씨까지 감안하여 각 구역별로 최적의 시비법을 선정, 추천하고 있음.

- * 총 50가지의 시비법 매뉴얼이 있으며 그 중 최적의 방법을 선정하여 권장함.
- 농기계에 이러한 정보를 활용할 수 있는 첨단장치가 설비되어 있어서 제공된 위성정보에 따른 최적의 비료를 자동으로 살포함.
- 독일의 관련 기업 RapidEye는 농지를 5m²단위로 쪼개어 생산성을 분석할 수 있는 기술을 보유함.
- 프랑스는 이러한 농업 기술의 활용에 있어 선도적인 위치에 있음.
 - 인공위성을 이용한 농업정보 제공 회사인 프랑스의 Infoterra에 따르면, 프랑스는 다른 어떤 나라보다도 넓은 지역의 농지에 대해 위성으로 정보를 수집하고 있음.
 - 또한, 지속적인 기후변화와 이로 인한 생산량 진폭의 증가는 이러한 기술의 수요를 점차 확대시킬 것으로 전망함.
- 농지의 생산성에 대한 정보를 저비용으로 제공받는 것은 정부나 기업의 입장에서 가치 있음.
 - 비료, 농약 등이 과다 투입되는 농지를 파악하고, 환경부 등을 통해 제재를 가할 수 있게 됨.
 - 보험회사들은 기근 문제를 겪고 있는 국가에 작물보험 상품을 판매하기 위해 위성정보에 대한 연구를 시작함.

2) 우리나라에의 시사점

- 우리나라의 농업관련 인공위성 활용능력은 **선진국 대비 20% 이하** 수준임.
 - 농업분야에서 활용하는 인공위성 영상자료는 토지피복도, 토양침식 분포도 작성에 이용하는 정도가 대부분임.
- 현재 기술수준으로 벼는 재배면적 관독이 바로 가능하며, 감귤, 고랭지 배추 등도 실제 업무에 도입이 가능할 것으로 판단됨.
 - 작황은 대기문제로 인해 어려움이 있으나 상대적인 등급은 판별 가능한 정도임.
 - 작황관독 기술수준이 일본, 독일, 미국 등에 비해서는 상대적으로 저

조한 수준임.

- 각 분야별 연구를 통해 실용화 가능한 판독기술이 보급되어야 하며, 이를 위해 **정부의 지속적인 연구투자가 필요함.**
 - 농업기관을 위한 농업위성센터의 설립과, 작황 및 식생지수간의 상관관계에 대한 연구가 필요함.
 - 또한 위성정보를 활용하여 재배면적 등을 추정하기 위해서는 GIS정보와의 통합 운영이 필요함.

2. 탄소 나노튜브를 이용한 신재배기술 연구

1) The Economist (2009.11.05) 주요 내용

- 종자가 발아하기 전에 탄소 나노튜브에 노출하면 작물이 더 빠르고 크게 자란다는 사실이 알려지고 있음.
 - 이러한 연구는 아직 초기단계여서 그 원리에 대해서는 아직 과학적으로 완전히 입증되지 못하였음.
 - 이름에서 알 수 있듯이 **탄소 나노튜브**란 탄소원자로 이루어진 작은 실린더 형태의 것을 의미함.
- 탄소 나노튜브는 다양한 영역에 활용될 수 있으나, 생명체의 세포 활동을 방해할 수 있다는 우려가 있음.
 - 지난 수십년 간의 몇몇 연구 결과, 실제로 나노입자가 식물의 세포벽을 파괴할 수 있는 것으로 나타남.
- 미국 아칸소 대학교의 Mariya Khodakovskaya, Alex Biris 두 교수는 이러한 위험요소를 기회요인으로 활용할 수 있는 방법을 고민한 결과, 나노입자를 이용하여 발아되지 않은 종자의 껍질을 뚫는 방법에 대해 연구하기 시작함.
 - 이들은 종자껍질 안으로 수분과 함께 용해된 영양분을 주입하여 초기의 빠른 성장을 촉진하고자 하였으며, 이러한 원리를 토마토 종자에 대해 실험함.

- 그 결과, 나노튜브와 접촉한 종자(실험군)는 3일 이내에 발아한 반면, 그렇지 않은 종자(대조군)는 6일이 걸렸고, 실험 후 27일째 두 식물의 크기와 무게를 측정한 결과, 뿌리의 크기는 양쪽이 동일하였으나 줄기는 실험군이 6cm, 대조군은 3.5cm로 차이가 남.
 - 무게는 더욱 확연히 차이가 났음. 실험군이 평균 150mg 이상인 반면, 대조군은 평균 60mg에 그침.
- 실험 결과에 대해서는 여전히 **불명확한 부분**들이 남아 있음.
- 실험결과, 나노튜브와 접촉한 종자가 50% 가량 더 많은 수분(여기에 용해된 영양분 포함)을 흡수하였다는 사실은 분명히 나타남.
 - 하지만 빠른 초기 생육이 단지 종자 껍질을 뚫어서 나타난 현상인지 아니면 그보다 더 복잡한 다른 원인에 따른 것인지는 아직 명확히 밝혀지지 않았음.
 - 또한, 식물의 빠른 초기 생육이 과실의 발육 속도나 크기에 어떤 영향을 미칠지에 대해서도 여전히 밝혀진 바 없어서 향후 더 깊은 연구가 필요한 상황임.