

태양전파 분석 및 예측모델 개발

2013.02 ~ 2013.12

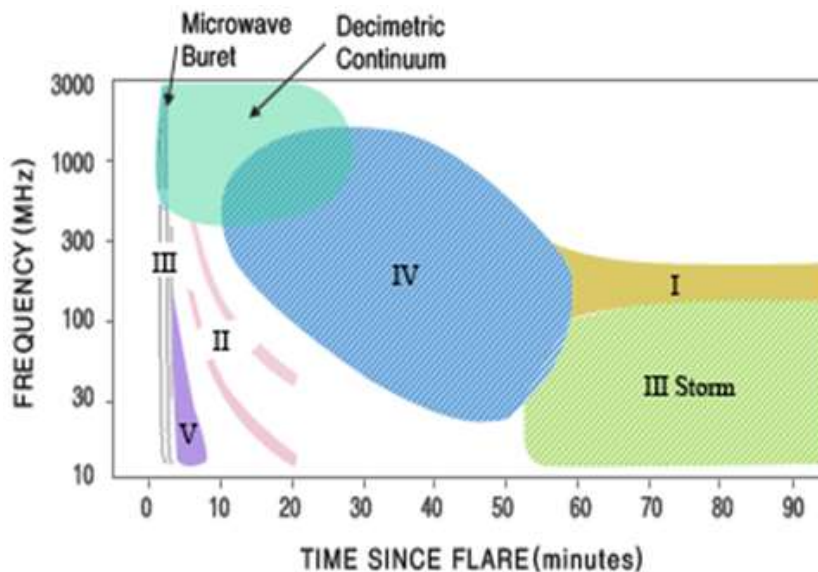
(주)에스이티시스템

1. 태양전파 분석 및 예측모델 개발 개요

전파영역의 태양 폭발은 지상에서 전파망원경을 이용하여 관측이 가능하며, 주파수에 따라 다양한 폭발 현상을 관측 할 수 있는 장점이 있다. 따라서 태양전파 스펙트럼 자동 분석 모델 개발, 태양전파 노이즈 영향 분석, 태양전파 기반 태양활동 주기 예측 모델 개발하여 전파연구원 우주전파센터가 보유하고 있는 태양전파 관측자료의 활용성을 높이고 우주전파환경 예·경보 업무에 적용하고자 한다.

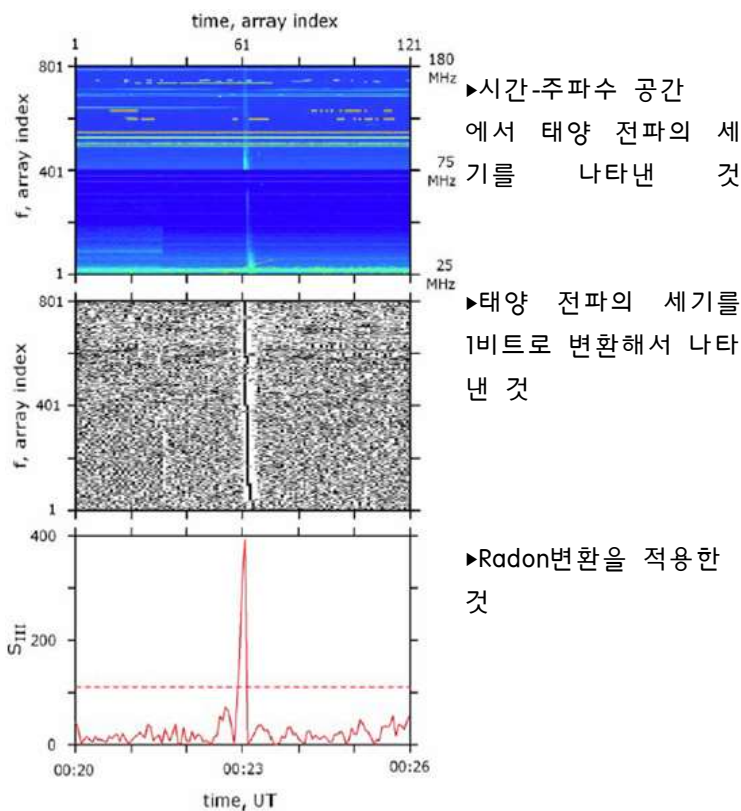
2. 태양전파 스펙트럼 자동분석 모델

(가) 태양 전파 폭발의 여러 유형



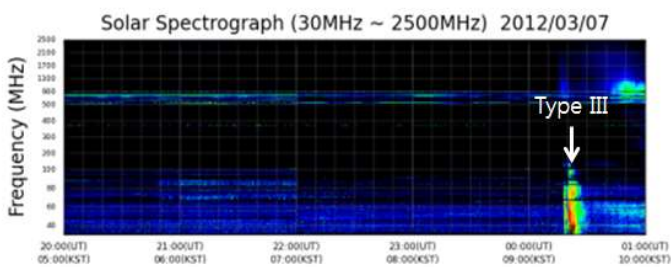
태양전파 스펙트로그램은 일반적으로 시간의 함수로 주파수 별 전파의 세기를 기록하게 된다. 이 이차원 공간에서 유형 II 폭발은 어느 시점에 어느 주파수에서 전파가 강하게 나타나다가 시간이 가면서 낮은 주파수로 이동하는 양상을 보인다. 대략 수분에서 수십 분의 시간 동안 이동한다. 반면에 유형 III은 고 주파수에서 나타난 폭발 현상이 수십 초 이내의 시간에 저주파로 빠르게 이동한다.

(나) 유형 III 태양전파 폭발과 자료 처리 과정



(라) 태양전파폭발 유형 자동검출 모델 개발

태양전파 폭발 시, 검출된 폭발을 관측된 스펙트로그래프에 중첩하여 표출

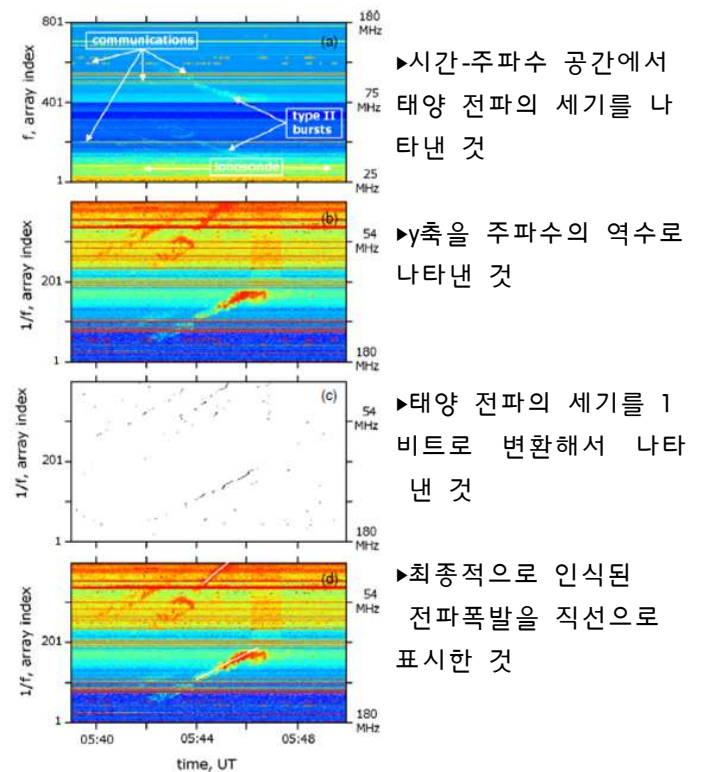


자동검출 결과의 표출

3. 태양전파 노이즈 영향 분석

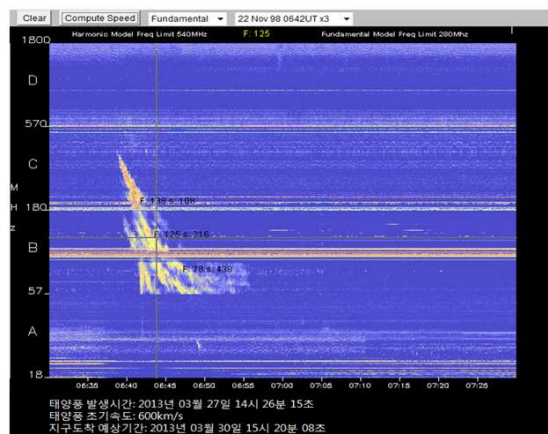
- ▶ 관측 주파수 수요 조사 및 선정
 - 국내외 협력 기관을 대상으로 주파수 수요조사
 - 주파수, 목적, 활용 계획 조사를 통한 관측 주파수 정책 수립
- ▶ 태양전파 노이즈 관측자료 분석

(다) 유형 II 전파 폭발과 자료 처리 과정



(마) CME 지구도달 예측 프로그램 개발

폭발 유형이 검출된 스펙트로그래프에서 태양풍의 초기속도 결정 Tool 개발

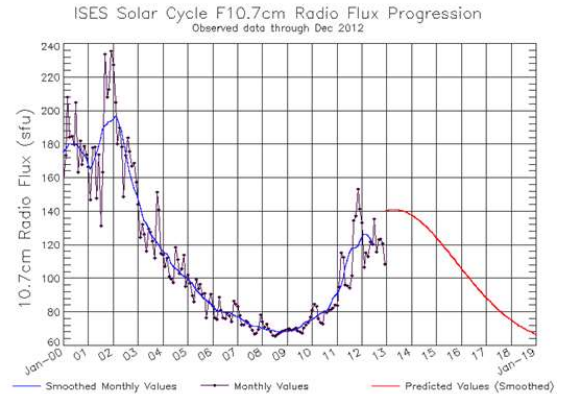


- 태양전파 노이즈 절대 값의 통계 분석
- RSTN 측정값과의 비교 분석
- 태양전파 노이즈 측정 값의 품질 평가
- 태양전파 절대플럭스와 GPS SNR 간의 영향도 분석
- ▶ 태양전파 노이즈 관측자료 교환 체계 구축
 - 국내외 제공 자료의 품질 평가
 - 국내외 수요기관과의 자료 제공 체계 구축 및 주기적인 관측 자료 제공 기능 구축

4. 태양전파 기반 태양활동주기 예측 모델

(가) 태양활동 주기 예측 모델 개발

2.8GHz 관측 자료를 이용하여 태양활동 주기 예측 모델 개발



웹을 통한 활동주기 예측 그래프의 표출

5. 활용방안

- 태양전파 스펙트럼 자동 분석 모델 개발로 태양폭발 유형 분석 기술의 자동화 시스템 구현
- 독자적인 국내 자료 및 분석 체계를 통해서 전파 통신 환경에 미치는 연구에 활용
- 2.8GHz 자료를 활용한 태양 주기 모델 개발의 통해 장기적인 우주환경 예보 활용 가능
- Type II CME의 도착 시간 예측을 통해서 태양풍 예보에 활용
- 수요자의 요구에 부합하는 우주전파 환경 예보 서비스 가능
- 태양폭발 유형 분석 시스템을 자동분석 모델 개발을 통해 기존 인력이 수행 하여 효율성 및 정확성이 떨어지던 태양폭발 유형분석 업무를 보다 효율적이고 정확해짐
- ENIL- CONE 태양풍 예보 모델과 연계하여 보다 정확한 태양풍 예보 가능
- 전파 통신, 위성 등 관한 수요자의 요구에 부합하는 양질의 우주환경 예보 서비스를 제공
- 장기적인 우주환경 예보를 통해 태양전파 재난에 대한 중.장기적인 대응체계/계획 수립

6. 기대효과

- ▶ 기술적인 효과
 - 태양 전파 폭발 탐지의 효율성 증대
 - 독자적인 국내 자료를 통해서 전파 통신 환경에 미치는 영향 연구에 활용
 - 태양 폭발 Type II CME 도착 시간 예측을 통해 기존 예보모델과 더불어 정확한 예보 가능
 - 태양폭발에 의한 사회 인프라의 영향을 사전에 인지 및 대비 가능
 - 태양 폭발 유형별 전파 통신에 미치는 영향에 대한 연구에 기여함
 - 2.8GHz 태양 절대 플럭스를 통한 장기적인 태양 활동 예보 가능
- ▶ 경제 산업적 효과
 - 태양 폭발에 의한 직접적인 피해를 받는 전파 통신 부분에 대한 예방 및 효과적 조기 대응체계의 구축으로 경제적 피해를 최소화함
 - 장기적인 태양 활동 예보를 통해서 발생 가능한 예방 및 위성 운영 효율 증대
- ▶ 사회경제적 파급 효과

- 태양 폭발로 인한 피해 방지를 위한 산업의 유성 가능성과 이를 통해 일자리창출 기대 가능
- 태양폭발에 대한 상시 관측소 운영에 필요한 전문 인력을 육성을 통해 인력자원에 고급화 실현가능