

모델 유형	특징	개발 정도
순수한 Data-based 예보 모델	태양풍 상태와 방사선 벨트 상태의 통계적, 관측적 연관성 비교만을 통해 도출한 경험적 모델, (예) 콜로라도 대학의 태양풍 기반 모델	보통 1-2일 정도 예보가 가능하지만, 관측이 충분히 이루어진 자기권 지점에서만 적용 가능. 미국의 일부 기관에서 사용.
순수한 이론적 물리 모델	방사선 벨트 전 영역에 걸쳐 방사선 입자 분포의 시간 진화를 보일 수 있는 순수 물리 모델, (예) Salammbro code, RBE 모델	초기 및 경계 조건에 의존하는데, 이런 입력(input) 데이터가 불완전하거나 없는 경우가 많고, 배경에 사용되는 자기장 모델의 불확실성으로 인해 방사선 벨트 예보용으로는 적절하지 않음.
Physics-based 자료동화 모델	제한된 관측자료를 이론적 물리 모델에 접합시켜 이론과 관측의 불확실성을 동시에 최소화시키는 결과를 도출, (예) LANL의 DREAM, UCLA의 VERB	개발의 초기 단계로서 현존하는 모델마다 결과가 다르고, 아직은 방사선 벨트의 엄밀한 물리적 요소가 모두 반영되어 있지 않음.

표 1-1 지구 방사선대 모델의 유형에 따른 특징과 개발 정도

Level	항목	연구력 수준, 기술 경험 및 확보 현황	
		미국	한국
기본 인프라	연구자 집단의 크기	UCLA, NASA, APL 등	충북대, 천문연 등
고급 기술	Advanced data calibration을 위한 소프트웨어	UCLA, APL 등 다수의 기관에서 개발 경험 많음.	약간의 개발 경험 있음 (국내 과학위성 탑재체 개발 참여자들)
	관측 자료를 기초로 한 경험적 단기 예보 모델	매우 제한적이지만, 개발되어 사용되고 있음.	충북대 경험 있음.
	Physics-based data assimilation model	UCLA, LANL, Rice 대학, Air Force 등에서 개발 중.	없음.

표 1-2 우주방사선 모델의 국외 연구 동향