

## 칼럼

## '달-지구 우주탐사'



문용재  
우주과학과 교수

지난 2013년 9월, 교육부는 BK21 플러스 글로벌 인재양성 유형 선정 결과를 발표했다. 우리학교에서는 문용재(우주과학) 교수 연구팀의 '달-지구 우주탐사' 사업이 선정됐으며 매년 9억 2000만 원씩 7년간 지원 받는다. 이에 문 교수를 만나 '달-지구 우주탐사'의 구체적인 사업 내용과 목표를 들어보자 한다.

## 소형 위성으로 달 탐사를 수행한다

우주탐사학과의 BK21 플러스 '달-지구 우주탐사' 사업단(연구책임자: 문용재 교수)은 지난 2013년 9월 이후부터 오는 2020년 8월까지 매년 약 9억 원, 총 약 60억 원의 연구비 지원을 받고 있다. 세계 최초로 초소형 위성을 이용한 달 탐사를 수행하고 관련 전문 인력을 양성하는데 목표를 두고 있는 이 사업단에는 우주탐사학과 교수진 13명(해외학자 5명), 연구박사와 계약교수 8명(외국인 5명), 석·박사급 대학원생 52명(214년 11월 기준)이 참여하고 있다.

지난 반세기 동안 최초의 인공위성, 인류의 우주유영 및 달 착륙, 각 행성 탐사위성 및 우주왕복선 발사, 우주정거장 건설 등으로 진행되어 온 우주개발은 최근 달 탐사 분야에서 새로운 전환기를 맞고 있다. 40년 전 미국과 구소련의 각축으로 시작된 달 탐사는 80년대 이후로 20여 년간 소강상태에 있었으나 지난 10년간 유럽연합, 일본, 중국, 인도 등과 더불어 다시 미국이 달에 탐사선들을 보내기 시작하면서 경쟁이 가속화되었다. 이제 아시아에서도 우주경쟁시대가 도래한 지금, 우리나라에는 현재 약 20여기의 위성들을 개발하면서 우주개발 경쟁에 합류하고 있다.

### 국내 달 탐사계획에 크게 기여할 달-지구 우주탐사 사업단

정부가 발표한 제1, 2차 우주개발진흥 기본계획과 우주개발 세부 실천 로드맵에 구체적으로 명시되어 있듯 달 탐사는 한국우주개발에서 가시적으로 설정하고 있는 지향 목표이다. 특히 2014년 들어 정부에서 수정 발표한 우주개발계획에 따르면, 한국형 발사체와 달 탐사 위성개발 일정은 기존 2025년에서 2020년으로 5년이 단축되어 논의되고 있다. 사실상 달 탐사는 현재 시점에서 국가 우주개발 계획에 의거한 시의성이 담보되어 있는 연구주제인 셈이다.

이 같은 상황에서, 우리학교 사업단의 '초소형 위성을 이용한 국제 공동 선행 달 탐사 연구'는 이전까지 저궤도 위성 수준에 국한되었던 국내 우주기술을 향후 본격적인 달 탐사에 필요한 통신, 향법, 추진체 분야까지 확장함으로써, 장기적으로 심우주(deep space) 개발기술로까지 확대될 수 있는 귀중한 기술경험과 인력양성의 기회를 확보한다는 측면에서 의의가 있다고 할 수 있다.

우리학교 사업단은 지난 5년간 WCU(세



계수준의 연구중심대학) 달궤도우주탐사 사업(2008~2013년)을 통하여 향후 달 탐사에 필요한 초소형 위성 및 과학 탐지체 기술개발을 목표로 연구해온 바 있다. 이 당시 개발된 3kg급 초소형 위성은 여타의 동급 초소형 위성들과 달리 최초로 자세제어가 가능한 대중 위성이며 기존 중대형 첨단 과학위성들의 탐지체 성능을 훨씬 넘어서는 새로운 초경량 입자측정기와 지자기측정기를 구비하고 있다.

뿐만 아니라 이 위성은 지구 저궤도 시험 운행을 위하여 지난 2012년 9월에 1기가 미국에서 성공적으로 발사되었다. 발사 이후로도 연구는 계속되어, 지난 2013년 11월 우주탐사학과에서 자체 개발한 CINEMA 위성 2, 3호기가 발사 성공한 데 이어 오는 2015년에는 KHUSAT-03(SIGMA) 초소형 위성 1기가 우주로 발사될 예정이다.

이번 '달-지구 우주탐사 사업단'의 목표는 현재까지의 성과를 넘어 세계 최초로 초소형 위성을 달에 보내고 새로운 과학기술 영역을 구축하는 데 있다. 사업단에서는 이에 대해 "우주과학기술 역사에 새로이 기록될 만한 중요성을 지닌다"고 자평한다. 우리나라가 비록 우주 분야에서는 아직 전반적으로 최고 수준의 기술 확보에 부족한 형

편이지만, 초소형 위성이라는 새로운 영역에서는 글로벌리더의 수준에 빠르게 다가갈 수 있는 잠재력을 지니고 있는 만큼 이를 실현해보이겠다는 의지다.

### 초소형 위성 속에

### 달을 향한 큰 꿈을 품다

기존 WCU사업인 달궤도우주탐사사업을 이어 받은 이번 '달-지구 우주탐사 사업'에서는 우리학교가 자체적으로 개발한 초소형 위성을 오는 2016~7년경에 달에 보내고자 한다. 초소형 위성 2기가 성공적으로 발사되며 되면 이 위성은 달까지 가는 도중에 우주환경 연구를 수행하게 되고, 달에서는 달 표면의 자기장 이상 지역을 사상 최초로 직접 조사하여 그 구조 및 원인을 규명하게 될 것이다.

본 사업단의 초소형 위성인 'TRIO-CINEMA(Triplet Ionospheric Observatory - Cubesat for Ion, Neutral, Electron, and Magnetic fields)'는 개발 초기부터 미국 등 우주기술 해외 선진 국가들에서도 많은 관심을 보였다. 초소형 위성을 이용한 달 탐사의 방법론적 중요성을 강화한 여러 해외

연구기관들이 우리학교 사업단과의 공동연구를 먼저 제안해오기도 했으며, 현재 우리학교 사업단은 본격적인 국제 공동연구를 수행하고 있다. 이에 위성본체 및 전자 부문은 우리학교 사업단에서 제작하게 되며, 탐지체는 우리학교 사업단과 미국 UC버클리 대학 연구팀, 영국 임페리얼 칼리지의 연구팀이 공동 제작할 예정이다. 아울러 과학 임무는 미국 UC산타크루즈 대학 연구팀과, 위성발사 및 달 표면까지의 운행은 미 항공우주국(NASA)의 에임스 리서치 센터와, 통신은 미국 제트추진 연구소(JPL)와, 그리고 추진체(propulsion)는 미국 MIT 대학 등과 협력관계를 구축해 공동연구를 수행할 전망이다. 이번 사업에서 추진하는 달 탐사는 과학기술적 측면에서 획기적인 의미와 결과가 기대되며, 한국 우주개발에서 국제 공동연구의 모범적인 사례로 남게 될 것이다.

이번 BK21 플러스 달-지구 우주탐사 사업단의 비전은 '달-지구 우주탐사 글로벌 선도 연구'다. 특히 앞당겨진 달탐사 일정을 추진하고 있는 한국의 현황을 고려할 때 본 사업단 연구는 한국형 달탐사 계획을 대비하고 글로벌 수준의 우주탐사 전문 인력을 배출할 수 있는 절호의 기회가 될 것이다.



수 있다.

문제를 발견했다고 해서 해법이 즉시 제시되는 것은 아니다. 사소해 보이는 문제도 몸을 움직여 탐구하다 보면, 갑자기 몸처럼 여러 제도와 법과 문화와 풍속과 결합된 '모순의 복합체'라는 것을 비로소 인식하게 된다. 하지만 문제의 발견 단계에서 대체로 학생들은 낙천적인 면모를 보인다.

그런데 정작 현장활동을 시작하면 '안'과 '밖' 모두에 난제가 쌓이고 있다는 점을

알게 된다. 모둠별 현장활동은 '경쟁교육'이 아닌 '협력교육'이다. 이것은 조원들 간의 책임의 배분과 소통이 매우 중요하다는 것을 의미한다.

타자는 사회라는 교실의 '외부'에만 있는 것이 아니라 같은 모둠 안의 '내부'에도 있는 것이다. 그래서 소통을 둘러싼 미묘한 갈등과 타협의 기술을 모둠활동에서 연마하지 않는다면, 학기말에는 서로를 향해서 '프리 라이더'라고 비난하는 비극도 종종

발생한다.

현장에서 그들이 접하게 되는 것은 더 큰 장벽들이다. 조사연구를 위해 전화를 건 모든 기관의 담당자들은 '전화 돌리기'로 학생들을 골탕 먹인다. 담당자는 누구지? 학생들은 알쏭달쏭하다. 활동 대상과의 친밀성이나 신뢰형성에도 어려움을 겪는다. 지속적인 현장활동에 기반해 대상과의 친밀감과 신뢰감이 형성되어야 '고급정보'를 확보할 수 있다. 그런데 현장활동이 형식적이나 일회적일 때, 학생들이 제시한 현장의 실태나 구조, 그 밖의 잡다한 정보는 상투적인 보도기사 수준에 머무를 확률이 높다.

대안이나 비전의 제시에 있어서도 '비교 대상'을 설정해야 효과적이 될 수 있다. 학생들이 탐구하고 활동했던 의제들에 대한 대안은 법, 제도, 문화의 층위에서 다양적으로 검토될 필요가 있고, 지역적 차원에서의 비교를 필요로 하는 것도 있으며, 국가 간 또는 글로벌 수준에서 상호 견토를 요구하는 것도 있다. 마지막으로 학생들이 간과하는 것 중 하나는 활동한 결과를 강의실의 청중들에게 유려하면서도 효과적으로 전달하는 능력이다. 강의실 안에도 시민 있다.

교양리포트⑭  
[시민교육]

## 현장활동 안과 밖 시민이 있다



이명원  
후마니타스칼리지 교수

시민교육은 청년들의 삶에 대한 고민을 공유하고 현 사회의 이슈, 공정과 정의, 민주 시민과 사회 참여, 공동체 삶과 나눔 문화, 세계시민에 대한 이해와 다양한 활동사례를 살펴본 후에 현장활동을 경험함으로써 이론습득뿐 아니라, 시민적 삶에 대한 동기부여의 기회를 갖도록 한다.