

21C 우주선

# 탐사선 소형 정밀화 발사비용 크게 줄어 명왕성·해왕성 너머 카이퍼 띠 탐사 관심

## 엄청난 비용 - 우주시대 꿈 주춤

40여년 전에 시작된 우주시대는 인류를 우주로 진출시키는 영광스런 미래로 이끌 것으로 생각되었다. 그러나 원자력시대와 같이 이러한 생각은 과도한 기대와 깨어진 약속의 상징처럼 되었다. 지금 우리는 정보의 시대에 살고 있다. 우리의 생활을 변화시키는 기술이 로켓과 우주기술이 아니라 마이크로칩과 소프트웨어이다. 우주는 위성망을 통해서 지상의 광섬유망을 지원하는 보조의 역할을 하고 있을 뿐이다. 우주시대에 걸었던 장엄한 꿈이 너무 높은 비용 때문에 좌절됐다.

그동안의 우주탐사 계획들은 너무 크고 비용이 많이 들어서 정치가와 관료들에 의해서 조종되었다. 보이저 우주선이 외행성들을 통과하고 허블우주 망원경이 먼 은하를 관측하여 많은 새로운 지식을 알아냈지만 이것들도 모두 대형 프로젝트들이었다. 그러나 이제 미 항공우주국(NASA) 내에서도 변화의 바람이 불고 있다. 수십억달러가 드는 탐사는 더 이상 실행되지 않는다. 미래의 투자는 신중을 기해서 작고 저비용의 벤처 프로젝트가 주종을 이룰 것이다.

보이저 우주선을 건설하고 운영한 미국 캘리포니아주 파사데나에 있는 제트추진연구소(JPL)는 NASA의 연구소들 중에서 가장 자율적이고 창조적인 곳이다. 이 연구소는 명왕성 고속 통과(Pluto Fast Fly-by)계획과 카이퍼 특급(Kuiper Express)계획 등 두개의 창의적인 행성탐사 계획을 추진하고 있다. 명왕성 고속통과는 명왕성과 그 위성인 카론(Charon)을 여러 파장으로 고분해능의 사진 촬영을 하여 보이저의 외행성 탐사를 완성시키는 것이다. 카이퍼 특급은 약 40년 전 천문학자 제랄드 P 카이퍼가 존재를 예언한 해왕성 너머에서 궤도를 도는 작은 천체들이 모여있는 카이퍼 띠(Kuiper Belt)를 탐사하는 것이다.

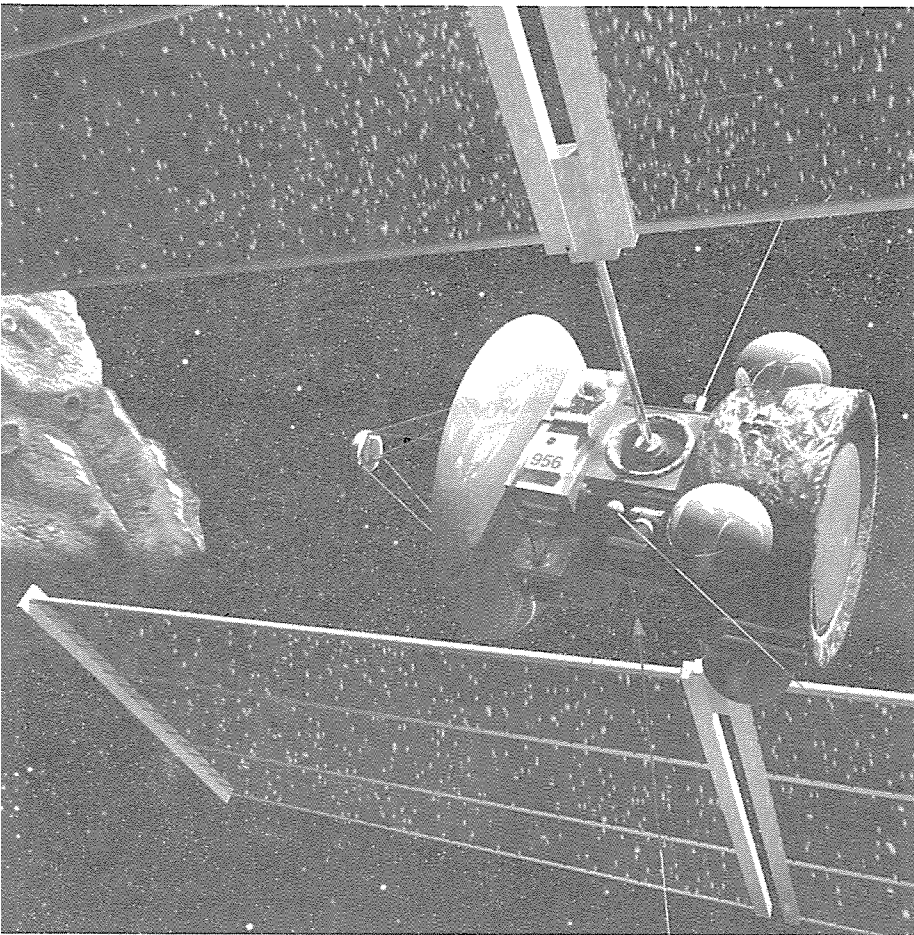
이 두 탐사의 개념은 보이저 탐사선 기기의 축소판이다. 새 우주선은 무게가 5kg이지만 200kg이 넘는 보이저와 똑같은 일을 할 수 있을 것이다. 모든 하드웨어는 크기가 획기적으로 줄어들었으나 성능은 오히려 더 향상됐다. 1977년에 시작된 두 보이저 탐사에는 각각 약 10억달러가 들었지만 이번의 명왕성 탐사에는 3억달러가 소요될 것이다. 명왕성 고속통과 우주선의 과학

기구는 극적으로 축소됐지만 우주선의 나머지 부분은 이에 비례해서 줄어들지 않았다. 이는 마치 옛날 병에 새 술을 담은 것과 마찬가지이다. 이 우주선은 2003년에 발사될 예정이다.

## 추진제, 불활성 가스 크세논 이용

반면, 카이퍼 특급 우주선은 새 병에 새 술인 셈이다. 이것은 1950년대 후반의 파이어나어 우주선 이후 최초의 본질적으로 새로운 우주선이다. 이 우주선은 화학 로켓을 사용하지 않는다. 추진제는 불활성 가스인 크세논(Xenon)으로 이 가스는 물과 같은 밀도를 갖는 초임계상태의 액체로써 부동결 상태로 운반이 가능하다.

카이퍼 특급은 대형이지만 경량인 두개의 태양전지판을 전원(電源)으로 쓰고 있다. 이 전지판들은 카이퍼 띠에서 받는 흐린 태양광으로도 기기의 작동과 지구와의 교신에 필요한 전기를 충분히 공급할 수 있다. 이 우주선은 여러 면에서 새로운 장치와 기술을 활용하는 벤처 우주선이다. 태양 전지를 전원으로 하는 태양추진으로 저비용의 작은 새 세대 우주선의 문을 열어놓았다. 지난 30년간 이루어진 기기



카이퍼 익스프레스 우주선이 해왕성 궤도 밖에서 혜성 비슷한 천체를 탐사하는 상상도. 이 우주선의 이온 엔진에서 내뿜는 청색의 이온 제트와 두 개의 거대한 태양전지판이 보인다.

필요하지 않다는 것은 아니다. 우주선을 지구에서 발사하기 위해서는 화학로켓이 필요하고 핵전기 엔진은 전기의 태양 의존을 해소시켜준다. 레이저 추진은 지구표면에 위치한 강력 레이저에서 에너지를 끌어 온다. 이것은 빠른 발사 스케줄에 적절하다. 태양광의 압력으로 추진되는 태양광 항행은 출발은 느리나 연료를 필요로 하지 않는 이점이 있다. 램속은 수천G의 가속을 견딜 수 있는 거대한 화물을 낮은 비용으로 발사할 수 있는 시스템이다.

21세기에는 비용을 낮추는데 주력하게 될 것이다. 그래서 앞으로는 로봇에 의한 무인 탐사가 널리 활용될 것이다. 기기의 소형화는 앞으로도 계속 될 것이다. 전형적인 미래의 태양전기 우주선은 수 kg의 무게에 지름이 10-20m인 태양전지판을 싣게 될 것이다. 이러한 우주선이 과학적인 탐사나 대부분의 상업적인 또는 군사적인 목적에 활용될 것이다. 앞으로 이러한 우주선들이 아무도 탐사하지 못했던 위성, 소행성, 그리고 혜성 등의 작은 천체들을 마음대로 탐사하게 될 것이다.

〈閔英基〉

와 컴퓨터의 소형화에 있어 엄청난 진전에 힘입어 이것이 가능하게 되었다. 우주비행 수단도 엄청나게 달라질 것이다. 앞으로 1백년 후에는 어떻게 변할 것인가를 예측할 수 있다. 미래의 우주선을 위한 여러 종류의 추진 시스템이 제안되었다. 핵전기 추진, 태양전기 추진, 레이저 추진, 태양광 항행, 전자적 램(ram) 가속 등의 다섯 가지가 기술적으로 크게 기대된다. 각각은 특수 임무에 특별한 이점을 가지고 있다. 이들 중에서도 태양전기 추진이 가장 촉망된다고 할 것이다. 태양전기 추진은 낮은 추진력의 이온 제트에 의해서 우주선을 가속시키는

방법이다. 태양전지가 받는 태양광은 전기를 일으키고 이 전기는 크세논(Xenon)과 같은 불활성 가스를 이온화시키고 가속시킨다. 양(陽) 대전된 이온은 엔진에서 분출되어 우주선을 앞으로 밀어내는 제트를 형성한다. 즉, 태양전기 추진에서는 에너지는 태양광이고 모멘텀은 이온 제트가 된다. 태양전기 추진이 물리법칙이 허용하는 한도 내에서는 속도, 효율과 경제성이 가장 탁월하다. 이 방식이 태양계 전체에서 화물을 수송하는 저 비용의 일반적 목적의 엔진으로 가장 적합하다. 그렇다고 다른 종류의 추진시스템이