

우주산업에 대한 일반적리해

진 정 철

경애하는 김정은동지께서는 다음과 같이 말씀하시였다.

《우주를 정복한 위성과과학자들처럼 최첨단돌파전을 힘있게 벌려 나라의 전반적과학기술을 하루빨리 세계적수준에 올려세워야 합니다.》

우주를 정복하려는 사람들의 요구가 높아지고 우주를 정복하기 위한 과학연구사업이 심화됨에 따라 20세기말에 발족한 우주산업은 21세기에 매우 빠른 발전을 이룩하고있으며 발전전망이 기대되는 산업분야의 하나로 되고있다.

현시기 나라의 전반적과학기술을 하루빨리 세계적수준에 올려세워 과학기술의 힘으로 사회주의경제강국을 성과적으로 건설하는데서 나서는 중요한 문제의 하나는 우주산업에 대한 올바른 리해를 가지는것이다.

최근년간 우주산업은 다른 부분보다 빠른 속도로 발전하였는데 2010년 세계우주경제의 규모는 2 765억 2 000만US\$에 달하였다.

오늘 우주기술은 국방, 통신, 우주자원개발, 에네르기, 육종, 의료분야에 리용되고있으며 우주산업은 나라의 종합적국력을 시위하는 중요한 구성요소로, 첨단기술산업의 한 분야로 되고있다.

우주산업은 우주공간비행기구, 인공지구위성 및 우주정류소, 우주통신수단, 우주에서의 재료 및 에네르기생산부문들을 포함한다.

우주산업의 주요생산품은 각종 운반로켓트와 그 부대설비, 자원탐사, 기상, 통신, 방송 등과 관련한 위성, 우주정류소, 우주실험실 등이다.

세계 여러 나라들은 우주개발과 리용에 대한 요구가 높아지는데 따라 우주산업에 큰 힘을 넣고있으며 따라서 이 산업은 획기적으로 발전하고있다.

우주산업분야에서 힘을 넣고있는것은 무엇보다먼저 우주로켓트와 우주비행선의 개발과 발전이다.

우주로켓트산업은 각이한 기능을 가진 여러가지 로켓트를 생산하는 방향으로 발전하고있다.

로켓트는 어떤 추진제를 쓰는가에 따라 즉 연소제와 산화제를 어떤것으로 쓰는가에 따라 화학로켓트와 비화학로켓트로 구분한다.

지금까지는 우주비행기구로서 화학로켓트를 많이 써왔는데 비행거리와 속도, 운반능력을 높여야 할 문제가 제기됨에 따라 비화학적에네르기를 리용하여 추진력을 얻는 비화학로켓트를 개발리용하는 방향으로 발전하고있다. 전형적인 비화학로켓트는 이온로켓트, 플라즈마로켓트, 태양열로켓트를 들수 있다.

처음에 개발한 운반로켓트는 크기가 58cm인 인공위성을 운반하였다면 최근에 개발한 운반로켓트들은 직경이 수십m가 되는 대형위성을 운반할수 있게 되었다. 운반로켓트의 운반거리에서도 혁신이 일어나 지금 우주로켓트는 지구로부터 약 38만km 떨어져있는 달, 약 4 000만km 떨어져있는 금성, 약 1억km 떨어져있는 화성에까지 탐측기들을 운반할수 있게 되었다.

우주비행선은 우주개발을 목적으로 사람과 화물을 우주공간에 수송하기 위한 우주비행수단이다. 우주비행선은 1980년대부터 다회우주왕복선으로 발전하고있다.

우주산업분야에서 힘을 넣고있는것은 다음으로 인공천체의 개발과 발전이다.

인공천체는 우주공간을 운행하면서 우주개발임무를 수행하는 수단으로서 여기에는 인공지구위성과 우주정류소가 속한다.

인공지구위성은 용도와 기능에 따라 과학위성, 기술시험위성, 실용위성으로 나눈다.

인공천체를 개발하고 발전시키는데서 중요한것은 우주정류소를 리용하여 우주정복의 보다 높은 단계를 열어놓는것이다.

우주정류소는 우주에서의 천문관측, 지구자원탐사, 다른 행성들에 대한 탐사, 의학 및 생물학연구, 새로운 기술과 그 공정의 개발, 특수금속의 용해 등 우주공간에서 인간의 과학활동보장에 리용되고있다.

우주정류소의 개발은 세 단계로 발전하고있다.

첫째 단계는 지구와 우주공간사이를 래왕하는 우주비행선과 우주공간에 체류하는 우주정류소를 하나로 결합하여 개발하는 단계이다.

둘째 단계는 우주비행선과 우주정류소를 각기 분리하여 개발하는 단계이다.

셋째 단계는 비행기처럼 리용할수 있는 우주비행선과 우주정류소를 완전히 분리시켜 리용하는 단계이다. 이 단계에서는 우주비행선과 우주정류소들이 매우 높은 수준으로 발전하는데 우주비행선은 대형화물도 수송할수 있으며 우주정류소들에는 관측선, 유인, 무인 우주비행선들이 드나들며 다양한 목적에 리용할수 있는 여러가지 우주기구들이 장비된다.

우주비행선과 인공지구위성, 우주정류소들은 모두 우주공간의 산업적리용을 위하여 필요한것이며 그를 위해 복무한다.

우주공간의 산업적리용에서 중요한것은 무엇보다먼저 우주공간과 천체에 있는 광물을 채취하는것이다.

우주광물에는 별찌나 천체들에 들어있는 광물, 우주공간에 떠돌아다니는 광물들이 속한다. 현재 약 2 400여개의 별찌들에 대한 연구결과 광물이 80여종이라는것이 밝혀졌다. 특징적인것은 지구에 없거나 매우 드문 광물이라는것인데 린철니켈광, 류철크롬광, 류회석, 이염화철광, 메리트광과 같은것들이다. 달에서 얻어진 광물은 100여종인데 그중 많이 분포되어있는 광물은 휘석, 사장석, 감람석이며 드물게 석영, 류철광, 자류철광, 린철니켈광, 니철운석광 등과 약간의 카리돌소금, 돌소금들이다.

특히 달토양에는 헬리움 3이 100만t이나 있는데 이것을 지구에 날라오면 수천년동안 에네르기문제를 풀수 있다고 한다.

우주공간의 산업적리용에서 중요한것은 다음으로 새로운 합금을 만드는 우주야금을 발전시키는것이다.

우주야금기술은 우주공간의 무중력, 고진공상태를 합리적으로 리용하여 지구에 없는 금속을 만들어내거나 고순도의 금속을 얻는 기술이다. 금속들은 제각기 비중이 다르므로 지구에서 그것들을 녹여 합금을 만들 때 중력의 작용으로 잘 섞이지 않거나 대류현상으로 기포와 결정이지러짐이 생긴다. 그러나 우주에서는 중력의 작용이 없으므로 순수한 물질이나 고르로운 성분을 가진 합금을 얻을수 있다.

우주공간의 고진공상태를 리용하면 야금의 질을 높이고 원가를 낮출수 있다. 1973년에 우주비행선안의 실험실에서 합금의 용해와 여러가지 실험이 성과적으로 진행됨으로써 합금의 개발, 반도체결정의 제조, 금속의 용접 등 새로운 야금분야들이 개척되기 시작하였다.

우주야금이 지구에서의 야금과 다른 특성은 첫째로, 그것이 무중력상태에서 진행되므로

지구에서는 혼합하기 힘든 밀도차가 심한 물질들을 쉽게, 균일하게 혼합할수 있다는것이다.

실례로 1 600km이상의 높이에서는 기름과 물도 잘 섞인다. 우주공간에서는 금과 게르마늄, 연과 인디움의 합금을 비롯하여 지구상에서 만들수 없는 약 400종의 귀중한 합금을 얻을수 있다.

우주야금이 지구에서의 야금과 다른 특성은 둘째로, 그것이 무중력상태에서 진행되므로 농도가 균일한 단결정을 쉽게 얻을수 있다는것이다.

지구에서 만든 In-Sb합금단결정을 우주에서 다시 용해시키고 단결정을 성장시킨 결과 대류와 밀도차에 의한 영향을 극복하고 리상적인 단결정을 얻는데 성공하였다.

우주야금이 지구에서의 야금과 다른 특성은 셋째로, 무중력상태에서는 금속 또는 합금을 녹이는데 용기가 필요없으며 음파나 전자기파를 리용하여 액체금속을 일정한 위치에 고정시킬수 있다는것이다.

이러한 특성으로 하여 우주에서는 용해과정에 용기벽으로부터 불순물이 섞이는 현상을 없애고 활성이 너무 커서 지구에서는 얻기 어려운 금속도 만들어낼수 있다.

우주야금이 지구에서의 야금과 다른 특성은 넷째로, 무중력상태에서는 육중한 주형이 없어도 된다는것이다.

이러한 특성으로 하여 우주공간에서는 쇠물의 표면장력으로 인하여 구형태로 되려는 응력을 극복할만 한 세기를 가진 얇은 막만 씌우면 필요한 제품을 얻을수 있다.

실례로 열견딤합금으로 타닌날개를 만드는데 50 μ m의 얇은 알루미늄막을 씌우면 된다.

우주야금이 지구에서의 야금과 다른 특성은 다섯째로, 우주공간에서는 지상에서는 얻을수 없는 극초고진공(10^{-11} Pa)이 보장되며 대기에 있는 산소나 질소에 의한 오염이 없으므로 초고순도재료를 쉽게 만들수 있다는것이다.

이미 1980년에 우주공간에서 질 좋은 100여종의 합금재료와 반도체재료를 얻는데 성공하였다.

우주야금은 현재 실험적인 단계에 있지만 앞으로 공업적으로 실현할수 있는 전망을 내다보고있다. 과학자들은 우주에 건설할 야금공장을 설계하고있으며 우주공장건설에 투자한 자금은 5년이면 회수할수 있을것으로 보고있다.

우주공간을 산업적으로 리용하는데서 중요한것은 다음으로 인공천체를 리용한 자원탐사와 위치측정을 실현하는것이다.

자원탐사를 잘하여야 채취공업과 농업, 수산업, 림업 등을 빨리 발전시킬수 있으며 나라의 경제강국건설에 이바지할수 있다.

인공지구위성에 망원경사진기, 적외선복사계, 자력계, γ 선분광기 등을 설치하여 지하자원을 탐사할수 있으며 농작물의 예상수확고, 병충해에 의한 식물의 피해상태, 산림의 분포를 알아낼수 있다.

인공지구위성에 설치한 텔레비죤사진기로는 한번에 1만~100만km² 되는 면적의 지상상태를 찍어서 지상수신소에 보내여 탐사의 목적을 실현할수 있다. 그리고 인공지구위성에 장비된 망원경사진기는 지상에 있는 40~50cm의 크기를 가진 대상물까지도 알아볼수 있다.

위치측정은 대상물이 어느 지점에 있는가를 알아내는 사업으로서 산업분야와 군사분야에서 중요한 의의를 가진다.

우주기술에 의거한 위치측정에서 중요한것은 전지구위치측정체계(GPS)의 수립과 리용인데 이것은 우주부분과 조종부분, 리용자부분으로 구성된다.

GPS는 선박항해조종, 무선렬차조종, 정밀농업조종, 건설부문에서 시공종합관리 등 산업의 여러 분야에 널리 리용되고있다.

최근에는 GPS수신기가 휴대용전화기나 수자식사진기에 매몰형방식으로 탑재되어 리용되고있으며 인터넷통신에서도 효과적으로 쓰이고있다. GPS는 지금 위치결정정밀도를 높이는 문제해결방향과 지역별, 나라별로 독자적인 전지구적위치측정체계를 창설하려는 방향으로 발전하고있다. 그것은 GPS의 핵심부를 장악한 미체가 그것을 일체 비밀에 붙이는 한편 이 체계를 다른 나라들에 대한 정치경제적지배와 군사적목적달성에 리용하고있기때문이다.

우주공간을 산업적으로 리용하는데서 중요한것은 다음으로 우주육종을 실현하는것이다.

우주육종에서 힘을 넣고있는것은 우선 남새작물의 육종이다.

우주에서 육종한 남새종자로 생산한 남새는 열매가 크고 속살이 많으며 만문할뿐아니라 비타민 E, C 등 인체에 유익한 영양원소를 많이 함유하고있다. 아시아의 어느 한 나라는 1987년 8월부터 지금까지 수십차례에 걸쳐 생물재료에 대한 우주비행시험을 진행하였으며 20년간의 연구과정에 사자고추와 도마도, 논벼, 밀 등의 다수확우량품종을 육종하여 생산을 획기적으로 늘일수 있는 토대를 마련하였다.

우주육종에서 힘을 넣고있는것은 또한 약용식물의 육종이다.

아시아의 어느 한 나라는 1990년부터 우주환경에서 약용식물을 육종하기 위한 연구를 시작하였는데 우주환경에 존재하는 미소중력과 중이온복사, 초진공, 태양열복사로 인한 극심한 온도변화, 우주비행동력학, 기타 행성의 특수한 기체환경, 우주자기마당, 잠복해있던 트란스포존의 활성화 등과 같은 인자들을 리용하여 새로운 약용식품들을 얻어냄으로써 우주에서의 갑작변이기술로 자원결핍문제도 해결할수 있는 전망을 열어놓고있다.

우주공간을 산업적으로 리용하는데서 중요한것은 다음으로 우주통신을 발전시키는것이다.

우주통신에서는 인공지구위성을 리용한 주기통신이 기본으로 되고있다. 1958년 12월 첫 시험통신위성이 발사되어 1962년 7월 위성 《텔스타》에 의하여 대서양횡단 텔레비존실황 중계방송이 시작되었다. 지금 우주통신은 통신위성을 리용하여 고정된 지상에서뿐아니라 비행기, 렬차, 선박, 자동차 등과의 전신, 전화, 자료통신, 텔레비존방송 등을 중계하고있다.

지난 시기 우주통신을 발전시키기 위하여 1~30GHz대역의 전자기파가 리용되었는데 현재는 275GHz까지로 확장되었다.

앞으로 우주통신에서는 위성통신체계를 리용하여 신문을 각지에서 같은 시간에 인쇄하여 배포할것을 계획하고있다.

인류는 인공천체를 산업에 리용함으로써 지구에서 하기 어렵거나 불가능하였던 많은 문제들을 우주공간에서 성과적으로 해결하고있다. 지금 우주공간의 산업적리용은 시험단계를 벗어나 확고한 실용화단계에 들어섰으며 앞으로 우주는 사람들에게 커다란 리익을 가져다줄것이다.