

항공우주 학연협력 현황과 전망

김종범*

Current Status and Outlook of the Institute-Academia Collaboration in Aerospace field

Jongbum Kim*

ABSTRACT

Lee, Myung-bak Administration comprises the plan to foster the Universities as a world's research and development point, and to strengthen the Institute-Academia Collaboration for the knowledge based economy in the new plan of science and technology. In addition, by participating Universities into the medium-and long-term research business of government-supported institute, it is expected to strengthen the basic initiative research, revitalize the joint study conducted by the universities and government-supported institute, and to reshuffle the statutes to promote personnel exchanges between the universities and government-supported institute.

Universities role as a principle of innovation in the field of Aerospace is getting its weight so that the necessity of the institute-academia collaboration is increasing. Types of the Institute-Academia Collaboration can be categorized into the Joint-Study, internships for the students in Masters and Ph. D. programs, Professor-Researcher Exchange, Joint Research Lab, and Joint Postgraduate Course, and those are the cases from the U.S., Brazil, Germany, France, Japan, and Korea. High mutual reliance on the research subject, mutual trust on the research capability, and abundant and flexible capabilities in sources are required to make a success in Institute-Academia Collaboration.

초 록

이명박 정부는 새로운 과학기술기본계획에서 지식기반경제 시대에 창의적 기초원천연구의 산실인 대학을 세계적 연구개발거점으로 육성하고, 학연 협력을 강화하는 것을 주요 내용으로 포함시키고 있다. 또한 출연(연)의 중장기 연구사업에 대학을 참여시켜 기초원천연구를 강화하고, 대학·출연(연) 공동연구 활성화를 꾀하고 대학과 출연(연) 간 인력 교류 활성화를 위한 법령을 정비하고 있다.

항공우주분야도 타기술분야와 마찬가지로 대학의 혁신주체로서의 역할이 강조되고 있으며, 따라서 학-연 협력의 필요성이 증대하고 있다. 학연협력의 유형은 공동연구, 석박사인턴십, 교수-연구원 교류, 공동연구센터, 공동대학원 과정 등으로 나누어 볼 수 있으며, 미국, 브라질, 독일, 프랑스, 일본, 한국 등의 사례를 살펴보았다. 학연 협력이 성공하기 위해서는 연구주체의 높은 상호 의존도, 연구역량에 대한 상호 신뢰, 풍부하고 유연한 자원능력이 요구되고 있다.

Key Words : Institute-Academia Collaboration(학연 협력), Aerospace(항공우주), Joint-Study(공동연구), Professor- Researcher Exchange(교수-연구원 교류), Joint Research Lab(공동연구센터), Joint Postgraduate Course(공동대학원 과정)

* 김종범, 한국항공우주연구원 정책협력부 정책개발팀 팀장
jbkim@kari.re.kr

1. 국가혁신체제(NIS) 상의 출연(연) 과 대학

항공우주개발에서도 타산업분야와 마찬가지로 연구개발 주체인 산업계, 학계, 연구계의 다양한 행위자들이 관여하며, 정부 내에서도 다수의 부처가 관련되어 있기 때문에 이들간의 협력이 필수적이며, 조정부처의 조정자로서의 역할이 매우 중요하다. 거버넌스 체계 내에서 조정부처의 역할이 특히 중요한 이유는 항공우주개발사업의 추진을 위해서는 연구, 개발과 사업을 유기적으로 연결하고 조정할 수 있어야 하기 때문이다. 연구, 개발과 사업의 규모가 크고 복잡하기 때문에 단일 조직이 모든 것을 수행하는 것은 불가능하기 때문에 많은 기관들의 참여와 협조가 필요하며 이들 간에 적절하게 역할을 분담하고 조정하는 것이 중요한 요인이 되기도 한다.

우주개발은 기업이나 대학과 같은 민간부문의 참여도 반드시 필요하지만, 시장을 통한 경쟁보다 국가의 정책적 개입에 의하여 기술개발이 이루어지고 있다. 세계 주요국의 우주개발 과정에서도 국가의 개입이 상당한 영향을 미쳤으며, 실제로 공공연구소를 중심으로 우주개발이 이루어지고 있다.

그럼에도 불구하고, 타기술분야와 마찬가지로 대학의 혁신주체로서의 역할이 강조되고 있으며, 따라서 학-연 협력¹⁾의 필요성이 증대하고 있다. 대학은 현대 지식기반경제에 있어서 산업적 기술과 지식의 원천이 되고 있으며, 싸이언스파크나 창업보육센터 등을 통하여 산학 연계 프로그램을 시행하고 있다.

고등교육과 과학적 연구의 대중화와 함께 혁신적 산업분야에서 생산요소로서의 지식의 중요성이 증대됨에 따라 지식의 사회적 유용성이 강조되고, 다분야 혹은 학제적 분야로 확대되고, 지식 생산주체도 대학, 연구기관, 정부기관, 산업체로 확대되며, 연구평가에서도 경제성이 강조되고 있다.

미국은 1980년 이후 대학기반 연구를 바탕으로 혁신과 경제성장을 연계시키려는 강력한 정책들을

실행하고 있는데, 크게 연구대학을 중심으로 한 경제적 클러스트 형태의 구성, 대학에서의 특허와 특허권에 대한 활동을 보다 장려하는 것으로 나눌 수 있다. 연구 중심대학을 중심으로 하는 지역클러스트는 캘리포니아주의 실리콘밸리(버클리, 스탠포드, UCSF), 보스턴 지역의 Route128(하버드, MIT) 등으로 나눌 수 있다. 싸이언스파크를 형성하게 되는데, 이는 특성화된 전문가에 의해서 운영되는 조직체로 여기서 지식기반 조직과 비즈니스를 연계하여 경쟁력을 바탕으로 혁신 문화를 이끌어냄으로써 커뮤니티에 부를 창출하고자 하는 것이다. 이러한 목적이 달성되기 위해서는 대학, 연구소, 기업 및 시장 사이에 지식과 기술의 흐름을 원활하게 흐를 수 있게 하여야 한다. 그러나 많은 연구자들은 대학을 기본으로 한 싸이언스파크가 혁신에 거의 영향을 미치지 못했고, 실제로 실리콘밸리에 있어서 스탠포드의 역할 보다는 오랜 기간 동안의 지역혁신적인 문화가 더 큰 역할을 했을 것이라는 주장이 강하다.²⁾

2. 국가별 사례

학연협력의 유형은 공동연구, 석박사인턴십, 교수-연구원 교류, 공동연구센터, 공동대학원 과정 등으로 나누어 볼 수 있으며³⁾, 본 고에서는 항공우주분야의 기술특성 상 연구자 육성, 우주기술 보급, 컨벤션 활동 등도 고려하여, 각 국가별 특징적인 것만 서술한다.

2.1 미국(공동연구, 교수-연구원 교류)

NASA는 다양한 산학연 기관의 우주개발 활동에의 자금 기여를 통해 미국 우주개발 활동을 촉진하고 있다. 기업에 가장 많은 자금 기여가 이루어지고 있지만, 대학 등 비영리 기관의 우주개발 활동에의 자금 기여를 통한 우주산업 활동 촉진도 활발히 이루어지고 있음. 2002

1) 학연 협력이란 '대학과 공공연구기관 간 R&D·인력·시설·장비·정보 등 유·무형의 분야에서 상호 협력함으로써 연구능력의 확장 및 인력양성, 인프라 보완 및 고용창출 등을 효과적으로 수행하는 제반 활동'으로 정의할 수 있다. 김왕동 외, "학연 협력의 방향과 당면과제", 과학기술정책이슈, 과학기술정책연구원, p. 6, 2008.9.

2) David C. Mowery and Bhaven N. Sampat, "Universities in National Innovation Systems", in Fagerberg, J. et al. (2005). *Oxford Handbook of Innovation*, Oxford Univ Press, pp. 209-239.

3) 김왕동 외, "학연 협력의 방향과 당면과제", 과학기술정책이슈, 과학기술정책연구원, p. 12-20, 2008.9.

회계연도기준으로, NASA의 대학 및 비영리 기관에의 기여는 총 17억 7천 6백만달러(전체 예산의 13% 내외)로 그 순위를 살펴보면, 1위 Johns Hopkins University (167백만달러 : 9.4%), 2위 Assn Univ Research & Astronomy (91백만달러 : 5.1%), 3위 Universities Space Research Assoc(77백만달러 : 4.3%), 4위 Smithsonian Institution (74백만달러 : 4.2%), 5위 Stanford University(65백만달러 : 3.7%) 등으로, 동회계년도에 JPL에 대한 자금 기여는 1,404백만달러이다.

미국 제트추진연구소(JPL)는 항공우주국(NASA)의 연구소 중의 하나로 NASA의 지원 하에 CalTech에 의해 운영된다. 칼텍은 매 5년마다 재계약 하여 JPL을 운영하며, 5,000여명의 직원과 14억 달러의 예산을 사용한다. JPL의 연구 분야는 행성 탐사, 지구과학, 천문학 및 물리학, 통신기술, 우주항법, 디지털 이미지 프로세싱, 장비 기술 등이다. 연구원과 교수가 상호 교류하는 대표적인 사례로서 JPL 연구원은 CalTech의 학생들을 강의할 수 있는 권한을 부여받고, 반대로 CalTech 교수들과 학생들도 학기나 방학을 이용해 JPL에서 연구를 수행할 수 있다. 다만, JPL의 경우 이미 대학 부설 연구소인 경우를 정부기관인 NASA가 지원·육성한 경우이므로 그 역사적 배경을 다른 국가로 일반화하기에는 무리가 있다.

2.2 브라질(공동연구, 석박사인턴십, 연구자 육성, 우주기술 보급)

브라질도 대부분의 국가 마찬가지로 민간기업과 대학들이 국가 우주개발시스템에 참여하여 우주분야 연구를 수행하고 있다. 브라질은 인적자원의 재구성 등 인력정책 프로그램의 성공을 위해서 다음과 같은 학연 협력전략을 고려하고 있다.

- i) PNAE 2005-2014 국가계획에 의하여 수립된 프로젝트와 사업개발에 필요한 인적자원의 양적 및 질적 조사
- ii) 과학기술위원회 및 교육부의 학위 조정국과 협의하여 우주분야에 대한 장학제도를 증대하여 석, 박사 학위자 양성

- iii) 국내외 관련기관과 기업에 전문가 양성과정 및 인턴십 프로그램으로 능력 개발 및 교육훈련에 투자
- iv) 프로그램 수행에 경쟁력이 부족한 기술 분야에 우선적으로 투자하여 기술 개발 향상
- v) 전문가 양성 및 과학적 사고를 증대할 목적으로 대학, 중등학교, 초등학교들과 연결하여 우주분야의 재능개발에 투자

브라질은 우주기술 보급 및 교육 활동을 강화하고 있다. 우주 교육 및 홍보의 목적은 스페이스 활동에 대한 지식을 배포하고 사회 구성원에 우주 활동의 중요성을 널리 알리는 것에 목표를 두고 있으며 이러한 활동은 우주 관련 연구업무의 개발을 장려하고 미래를 책임질 후진을 양성하고자 하는 것이다. 이런 맥락에서 AEB-School 프로그램이 수립되어 Space Thursday의 주기적 회의, 스페이스 프로그램의 주제 전시 및 대학과의 협력으로 기술교육과정을 개최하고 있으며, 이 모든 활동은 브라질 사람들이 우주기술과 과학을 일상 생활에서 직접 접할 수 있게 하며 브라질의 우주개발 성과를 널리 알리고자 하는 것이다.

브라질 국립우주연구소(INPE)의 Post Graduate 프로그램은 전문가 과정과 박사학위과정으로 2002년 9월 4일 MEC의 No 2530 조례에 의해서 승인되었다. 마스터과정의 최대기간은 3년이고, 박사과정은 5년이다. Institute에서 제공하는 Post-Graduate 과정으로는 천체 물리학, 우주 공학 및 기술, 계산과 기상학 및 원격 탐사에 의해 제공 되어지는 우주 지구 물리학 과정이 있다. Post-Graduate 과정은 General Rules에 의해서 규정되고, 각 과정에는 그들의 특이성을 보여주는 규칙들이 존재함. INPE에는 159명의 박사들과 1072명의 전문가들이 있다. INPE의 Post-Graduate 사업은 Post-Graduate 기관을 통해 교육, 문서, 특별 프로그램의 협동에 의해 이루어진다. 더 나아가, 다양한 과정으로 이루어져 있는 Post-Graduate 위원회는 연구소의 철학과 국가의 필요성의 선상에서 교육정책 수립의 방향과 안내를 위한 조언을 해주고 있다.

2.3 독일(교수-연구원 교류, 석박사인턴십, 연구자 육성, 우주기술 보급)

독일은 막스플랑크 연구회(MPG) 사례에서는 출연

(연) 연구원과 대학 교수 간 공동연구와 공동논문 발표가 활발하게 이루어지고 있으나, 막스플랑크를 제외한 기타 연구회(DLR은 헬름홀츠연구회(HGF)에 소속)와 대학 간 연구협력은 우리나라와 마찬가지로 그 동안 미흡했던 것으로 나타났으며 최근에 점차 강화되고 있는 추세이다. 교수-연구원 교류사례에서 막스플랑크 연구회 등 주요 연구회의 산하 연구소장은 대학교수가 되는 사례를 가지고 있다.⁴⁾

DLR은 29개의 연구소를 가지고 있는데, 그 각각에는 40~150명 내외의 과학자 혹은 엔지니어들이 있고, 각각의 연구소 소장은 대학 교수들이 대부분이다. 이러한 불문율에 의하여 DLR은 대학 연구소와 밀접한 연계관계를 지니고 있다.⁵⁾

DLR의 연구 기관들은 독일 전역에 뿔쳐 있는데, 이 연구소들은 풍동(wind tunnel)과 태양에너지 설비(solar installation), 조정센터(control centres), 시뮬레이터(simulator)를 비롯한 넓은 로켓엔진 테스트장을 운영하고 있다. 5,000 명 이상의 DLR 직원들은 중요한 연구 프로젝트를 성공적으로 이행하기 위해서, DLR 사이트 중 하나에서 교육 프로그램을 이수할 수 있게 하는 등 다양하고 흥미로운 기회를 제공하고 있다. 예를 들어, 학교 수업 과정 중의 하나로 DLR School Labs (DLR 학교 실험실) 방문하여 그곳에서 스스로 실험을 수행할 수도 있고, DLR은 사전 직업 경험 프로그램도 지원하고 있다. 또한 비즈니스와 통상 분야 학생들을 위해서 견습과정 역시 제공되어진다. 대학원 과정 논문 조사 기회 역시 학생들에게 주어지며, 상당수가 결국에는 DLR에서 박사학위 연구를 함으로써 그들의 전문경력을 시작하게 된다. 이는 매우 현명한 것으로 받아들여지고 있는데, 왜냐하면 엔지니어와 자연 과학자 분야의 직업 전망은 매우 좋기 때문이다.

DLR에서는 모든 연구, 개발활동과 관련하여, DLR은 젊은 인재들을 위한 특별한 기회를 제공한다. 학생들은 DLR 기관에서 인턴십을 수료할 수 있으며, 이미 국제프로젝트에 참가하는 동안에도 그곳에서 학위나 석사 논문을 준비할 수 있다. 게다가, DLR은 정규적

으로 아이디어 콘테스트에 학생들을 초대하여 참가하게 하고 있으며, 상위 교육기관과 협동하여 비행(flight) 캠페인, 파라볼라 비행, 혹은 다른 흥미로운 프로젝트에 참가하게 하고 있다. 결국, 많은 박사학위 학생들은 더 높은 수준의 관리와 지원을 DLR에서 받는다. 특히나 젊은 직원들에게는 DLR은 개인 개발과 지속적인 학업을 위해서 현재는 프로젝트 경영방법과 다른 미래 관리자를 위한 유망한 모듈을 포함하는 포괄적인 프로그램을 제공한다. 또한 DLR에서 젊은 연구원의 선도 그룹, 해외 기관, 혹은 산업체와의 협력을 통한 포닥(post-docs)을 위한 스폰서 프로그램에 참가할 수 있다.

2.4 프랑스(공동연구, 공동대학원 과정, 우주기술 보급, 컨벤션 활동)

CNES는 통상 알려진 것과 달리 대학교수가 임명되는 것이 아니라, 계약에 의한 수상이 임명한다. CNES의 대학과의 공동연구 구조는 “Program” 지향적인 것과 “R&D” 지향적인 것으로 나누어 볼 수 있다. “Program” 지향적인 것은 CNES가 주도하는 “Scientific Program”과 대학이 끼어있는 “Mission Program”으로 나누어 볼 수 있다. 툴루즈센터의 위성분야에서는 CNES와 대학 등의 Mixed Team이 있다. CNES의 공동대학원 구조를 살펴보면, 대학원생 급여(월 1500유로 내외)의 절반은 CNES로부터 오고, 나머지 절반은 산업체/참여기관으로부터 온다. 박사과정을 통한 논문 작성을 위해 3년이며, 박사후과정(Post Doctor) 1년은 CNES에서 보다 실제적인 주제에 일해야 한다.⁶⁾

CNES는 다양한 프로그램 및 회의 등을 통한 연계를 하고 있다. 예를들어, 2006년 3월 10일, CNES 가이아나센터는 French Guiana Education Authority와 젊은이들을 위한 과학 우주 연구의 내실화를 위한 다양한 활동을 공식화하는 파트너십 협정을 맺었다. 본 협정에서, CNES와 French Guiana Education Authority는 공동 우주 교육 전략에 대해 4년의 기간 동안 함께 일할 수 있다. 본 협정은 젊은이들의 우주 활동에 대한 이해를 증진시키고, 선생님들의 교육

4) 김왕동 외, “학연 협력의 방향과 당면과제”, 과학기술정책이슈, 과학기술정책연구원, p. 12-20, 2008. 9.

5) 본 문장의 작성은 DLR 산업정책팀의 Thomas Weißenberg 박사와의 면담에 의하여 작성되었다.

6) 본 문장의 작성은 CNES 국제협력팀의 Alban Duverdyer박사와의 면담에 의하여 작성되었다.

목표를 지원하며, 사회를 위하여 우주의 실용적 지원 활동을 강조함으로써 일반적으로는 우주 활동과, 특히 CNES 가이아나센터(CNES/CSG)에 대한 일반 대중의 이미지를 향상시키기 위함에 그 목표를 두고 있다.

CNES는 우주-교육 컨벤션 활동을 강화하고 있다. CNES에 의해 조직되는 우주-교육 컨벤션은 Toulouse 에 있는 Cité de l'espace에서 개최되곤 하는데, 본 주말 행사는 프랑스 전역의 교수들에게 주요 우주 테마에 관한 강의, 워크숍, 개인지도와 토론 등을 통해, 우주에 관해 배울 수 있는 기회가 주어질 것이다. 주제가 주어지기 때문에 교사들은 그들이 수업에서 무엇을 배우는지 알 수 있으며, 과학자와 교사가 공동 팀을 구성해 준비하고 발표할 수 있게 된다. 젊은이들을 교육하고 훈련하는 것은 CNES의 최고 우선순위로, 40년 이상 이를 추구해 오고 있을 뿐 아니라 교사들을 위한 자료와 장비의 범위를 공급하고, 젊은이들에게는 실용적이고 손쉬운 활동을 강구해 오고 있다. 입문자들을 위한 워크숍과 개인지도, 과학자와 교육자에 의해 나란히 주도되는 워크숍은 수업에 알맞은 과학 주제를 찾는다. 로켓, 화성탐사, 환경/해양 역학, 지구 지원 관리, 연안 관리 등 다양한 주제로 이루어진다.

2.5 일본(공동연구, 석박사인턴십, 연구자 육성)⁷⁾

JAXA는 예전부터 대학이나 연구기관과의 협정 등 많은 공동연구와 대학과 협력 시스템의 노력으로 연계를 해 왔고 JAXA 전체로서 효율적으로 대학 등과 연계함으로써 JAXA 사업의 발전을 목적으로 해야 한다는 인식이 자리잡고 있었다. 사업 성공을 위한 개발 업무 개혁에 관한 외부위원회(개발업무, 조직 검토 위원회)의 보고서에도 「학회 및 항공우주 이외 산업계와의 관계를 확대함으로써 이익을 얻는다」, 「대학과의 협력협정을 체결하여 우수한 과학자와 엔지니어 채용을 적극적으로 실시할 필요가 있다」라는 건의가 많아 대학 등을 우주 항공의 연구개발에서 적극적으로 대처할 수 있는 방안을 검토하고 있다.

JAXA의 대학 등과의 연계 협력 목적은 JAXA 및 대학 등, 우주항공 우주과학 분야의 연구 활동의 주요 주체의 총력을 결집하여 일본 전체로서 가장 효과적 효율적으로 우주항공 분야의 연구개발을 추진하는 구조를 실현하는 것이다.

- i) 대학 등과의 연계체제를 구축하여 대학 등이 보유한 '지(知)'를 활용하여 보다 효과적, 효율적인 JAXA 사업의 시행
- ii) 대학 등의 연구활동을 활발화 시켜 우주항공, 우주과학 관련 인재의 육성, 확충

효율적인 JAXA 사업을 실시하기 위해서는 JAXA가 대학 연구자에게 연구 수요를 제공하고 대학측은 JAXA측에게 기술 Seeds를 제공하는 연계 강화 구조를 고려하고 있다. 이를 위한 연계 시책으로 인적 교류의 확대, 공동 연구의 확충, 새로운 협력 관계의 구축 등 쌍방이 검토할 수 있는 환경을 설정하고 있다. 이 같은 시책을 추진하는 하나의 방책으로 종래의 공동 연구나 대학공동이용 시스템의 협력과 포괄적인 연계 협력을 추진하는 『기관 간 연계 협력 협정』을 연계 강화하고 있다.

기관 간 연계 협력 협정의 기본적 구조를 살펴보면, 협력 내용에서 공동 연구의 추진, 인재교류, 교육, 인재 육성의 추진, 연구시설·설비 등의 상호 이용, 그 외 본 협정의 목적 수행 상 쌍방이 필요하다고 인정하는 내용 등이 있다.

협정의 운영에 대해 상호 밀접한 연계, 협력을 유지하고 연계 협력사업의 원활하고 적극적인 추진을 위해 대학 및 기구의 대표자로 구성된 「연락 협의회」를 설치하고, 또한 연락 협의회 아래 필요에 따라 「전문부회」나 「분과회」같은 워킹그룹을 설치하여 주 담당자를 명확히 하고 연계 협력 사업의 구체적 안건을 검토하며, 또한 활동 상황을 정기적으로 연락 협의회에 보고한다.

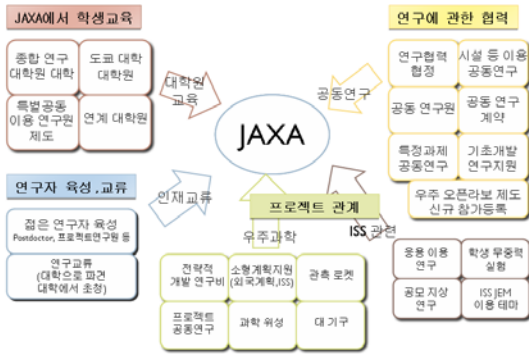
기관간 연계 협력 협정의 실적을 살펴보면

- i) 도호쿠 대학과 포괄적 조직간 협정(2007. 8 체결)
 - 소형 과학 위성의 공동 검토
 - 도호쿠 대학 공학 연구에 연계 강좌 설치
- ii) 도쿄 대학과 포괄적 조직간 협정 (2007. 10 체결)
 - 도쿄 대학 공학계 연구에 연계 강좌 개설

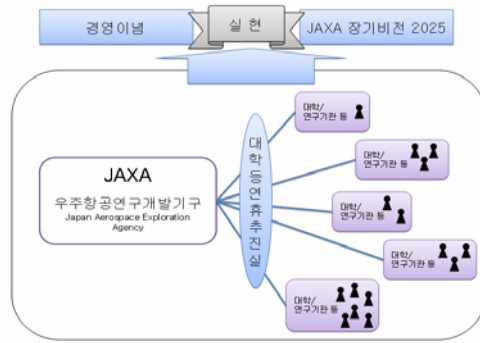
7) 본 내용은 JAXA, JAXA와 대학 간 연계협력 추진에 대해, 2007. 10(<http://www.aric.or.kr>)(JAXA 재인용) 및 JAXA홈페이지 (<http://www.jaxa.jp>)를 주로 참조

- 지금까지 쌍방이 해 온 학제 이공학 강좌가 20년을 맞이하게 되어 기념 심포지엄 개최
- iii) 나고야대학과 포괄적 조직간 협정 (2008. 7 체결)
 - 기초부터 응용까지 공동연구
 - 인재육성, 인재교류를 위한 연계
 - 지역사회와의 연계

- ii) JAXA 및 일본의 우주항공활동의 강화를 도모하고, 우주항공에 관련된 기관 활성화를 도모하기 위해, 일본의 총력을 결집한 연구개발체제를 구축할 수 있도록 제휴협력협정을 체결
- iii) 주로 대학 또는 연구기관을 대상으로 우주항공에 관한 연구개발능력 향상과 인재육성 강화 등을 목적으로 한 강력체제를 구축



출처 : JAXA, JAXA와 대학 간 연계협력 추진에 대해, 2007.10(<http://www.aric.or.kr>)(JAXA 재인용)
 그림 1. 대학과의 협력관계



출처 : JAXA 홈페이지(<http://www.jaxa.jp>)
 그림 2. 대학등인류추진실 기능

JAXA는 향후 전체의 대학 등과의 연계 강화에 관한 기획, 입안 및 추진, 전체 정리를 실시하기 위한 내부 체제의 충실을 검토하고 있다. 앞으로도 조직적인 연계 강화가 유효하다고 판단되는 대학 등과의 연계 협력 협정을 체결하고, 연계 협력 협정 이외에도 우주항공 분야에서 중점 강화 연구항목에 대해 대학 보유지식을 효과적으로 활용할 수 있는 시책을 검토, 실시하며, JAXA 및 대학의 연구자가 원활한 연구 교류가 가능한 환경을 정비하고 있다.

JAXA의 학연협력을 위한 부서로 대학등인류추진실 (大学等連携推進室)이 있다. 경영이념 및 장기 비전 2025 달성을 위해, 여러 방면에 걸친 우주항공분야의 연구개발 활동을 JAXA 단독이 아닌 일본의 총력을 결집하여, 일본 전체로 넓혀 가장 효과적이며 효율적으로 추진하고자 하며

- i) 주로 대학이나 연구기관을 대상으로 하여 지금까지도 협력관계가 있었던 우주항공, 우주과학 분야는 물론, 지금보다 더 폭넓은 연구 분야 또한 끌어들이어 연구개발능력을 향상시켜, 일본의 우주항공분야가 발전하는 틀을 구축

2.6 한국(공동연구, 석박사 인턴십, 공동 연구센터, 공동대학원 과정, 연구자 육성)

한국항공우주연구원은 학연 공동연구 활성화를 꾀하고 있다. '07년 대학에 지급된 연구비는 6,676백만원 (전체연구비 436,639백만원)으로 전년도 5,722백만원에 비하여 증가 추세이다. 주로 과학기술위성 3호 개발을 통해 대학과의 협력증진이 이루어지고 있으며, 기타 다목적실용위성 2호 영상자료 연구, 다목적실용위성 5호 검보정 연구, 훈련용 헬기시물레이터 개발, 우주급 실험장비 연구 등을 통하여 이루어졌다.

대학교 학연협력협정을 체결하여 기술/인력 교류 강화 및 정보고유 그리고 공동연구가 수행되고 있는 바 최근 서울대 산학협력단(2008년 1월), 고려대(2008년 7월) 등과 MOU 체결이 이루어지고 있다.

석박사 인력 양성을 위하여 출연연연합대학원 성화가 이루어지고 있는 바 항공우주분야 실무형 과학기술 인재양성을 위해 과학기술연합대학원대학교에 연구원 겸임교원('08년 현재 39명) 활용을 통하여 우수인력

지도 양성 중이다. 3년간 총28명('05년 7명, '06년 8명, '07년 6명, '08년 7명)의 UST 재학생을 선발, 교육, 연구 참여 및 논문지도 등의 현장 실무형 교육을 지도하고 졸업생 6명을 배출('06년 3명, '07년 3명)하였고, 현재 총 7명의 학생 선발, 교육 중이다.

항공, 위성, 발사체 분야의 이론과 실무를 겸비한 우수인력 양성을 위하여 우수학생 확대선발, 현장중심적인 교육, 내외부 차원의 다양한 지원, 교류(연구원의 특강 등)를 강화하여 항공우주 과학기술의 차세대 계승을 위한 젊은 전문가 양성 확대가 필요하다.

대학과의 공동연구센터(DRC) 설립이 추진 중에 있는 바, 08년 11월 현재 연구회 협동연구과제 신청 중이다. 주요 항공우주관련 대학교를 대상으로 상대적인 강점 연구분야를 중심으로 특화된 연구협력을 추진하되, 항공/우주 주요기술 분야별로 중점 연구협력 대학교를 선정하여, '공동연구센터(DRC)'를 설립하고 지속적인 연구협력 지원 예정이다. 장기적으로는 대형 국책사업 수행에 필요한 항공우주 미래 핵심기술을 확보하고, 인력을 양성하고, 대학으로의 위탁 활성화 등 개발시스템 도입 추진 계획이다.

대학과의 공동대학원 과정 추진으로 한국항공우주연구원과 한국항공대학교는 인공위성 및 발사체(로켓)의 국내 독자개발과 첨단 우주기초원천기술 연구에 필요한 석·박사급 전문인력 양성을 목적으로 하는 우주대학원(가칭)을 공동 설립하기로 하였다. 그동안 우리나라 항공우주과학기술 분야 연구 및 인력양성에 핵심적 역할을 수행해 온 두 기관은 미래 전략부문의 우주분야에서의 체계적 인력양성 필요성에 인식을 같이 하고, 2008년 8월 7일 양 기관 간 협력협정을 체결. 이로써 한국항공우주연구원과 항공대는 위성 시스템공학·발사체시스템공학·우주로봇공학 등 우주분야의 전문인력을 양성하는 우주대학원을 2009년 개원을 목표로 설립하는 데에 공동으로 노력하기로 합의하였다.

경상대학교, 한국항공우주연구원, 그리고 한국항공우주산업(주), 이 산·학·연 간 연계협력 강화를 목적으로 항공우주특성화대학원(가칭)을 공동 설립하기로 하고, 2008년 9월 25일 이를 위한 협력협정을 체결하였다. 설립 추진 중인 항공우주특성화대학원은

교육과 연구, 현장실습을 동시에 수행하여 항공우주 분야 산업체와 연구기관에서 필요로 하는 석·박사급 전문인력을 양성하기 위한 현장 중심의 전문 대학원으로서, 항공우주 분야 산업기반 육성·발전에 크게 이바지함은 물론, 다른 분야에서의 산·학·연 간 협력 사업의 모범이 될 전망이다.

대학 위탁교육 강화를 통한 연구자 양성을 위하여, '07년 기준으로 미래형 인재 육성을 위하여, 과학커뮤니케이션 리더십과정(서강대학교 3명), 연구관리자 과정(충남대학교 3명), 성과관리전문과정(충남대학교 1명) 등의 위탁교육이 이루어졌고, 직무역량 강화를 위하여 확대 예정이다.

3. 항공우주 학연 협력의 방향

이명박 정부는 새로운 과학기술기본계획에서 지식 기반경제 시대에 창의적 기초원천연구의 산실인 대학을 세계적 연구개발거점으로 육성하고, 학연 협력을 강화하는 것을 주요 내용으로 포함시키고 있다. 해외 우수 학자 확보를 통해 대학의 교육·연구풍토를 혁신하고 세계 수준의 연구중심대학을 육성하는 WCU(World Class University) 사업 추진하여 우주분야 등 국가발전을 견인할 수 있는 신성장동력 창출 분야를 지원코자 하고 있다. 또한 출연(연)의 중장기 연구사업에 대학, 타 출연(연)을 참여시켜 대학과 출연(연)이 연계한 기초 원천연구를 강화하고, 출연(연)의 대형 시설·장비를 활용하는 대학·출연(연) 공동연구 활성화를 꾀하고 대학과 출연(연) 간 인력 교류 활성화를 위한 법령을 정비하고 있다(교육공무원법, 출연(연) 육성법, 교육공무원임용령 등에 교수·연구원의 상호 파견·겸임·고용휴직 등을 활성화하는 근거규정 마련 및 보완).

국내 우주개발 분야에서 대학을 육성하기 위한 사업으로서의 우주기초원천기술사업은 국내소재 대학 중 우주관련 기술분야에서 보유이력이 우수하고, 우주기초원천기술을 개발할 수 있는 능력을 갖춘 우수연구실(국가우주연구실, NSL: National Space Lab)을 공개경쟁을 통하여 선정·지원하고 있음(출연(연) 및

산업체는 대상기관에서 제외). 2008년 기준 37억 18개 연구실에서 점진적으로 그 규모를 키워나가고 있다.

한국의 정부출연(연)은 연구에 대한 전문성이 강한 일정한 규모(critical mass)의 인력을 확보하고 있으며 또한 연구기획과 평가, 확산 등에 대한 관리역량을 가지고 있다. 이는 국가가 미래의 과학기술의 비전을 갖게하고 구체적인 실행계획을 세움에 있어서 산학연 역할 분담을 조정가능케 하며, 이러한 점은 출연(연)이 지향하는 기술은 기술시스템 또는 시스템적 기술이라 할 수 있다. 이에 반해 대학은 보다 요소화된 또는 세분화된 공공적 기술개발의 역할을 맡을 수 있을 것이다. 일정한 규모와 조직체계를 갖고 있는 출연(연)에 비해, 대학은 교수 개개인과 그의 실험실이 거버넌스의 단위라고 할 수 있어서 보다 유연하고 개별적이며 다양하다는 특징을 갖고 있다.⁸⁾

학연 협력이 성공하기 위해서는 연구주체의 높은 상호 의존도, 연구역량에 대한 상호 신뢰, 풍부하고 유연한 자원능력이 요구되고 있다. 파트너 기관이 충분한 기본사업비(core funding)와 시설장비, 유능한 인력 등을 보유하고 있을 때 상호협력의 가능성과 성과는 높아지는 경향이 있다. 또한 연구비의 탄력적 배분이나 기관 간 자원교류 등 기관 연구비 활용의 유연성이 높을수록 협력활동의 가능성이 높아진다. 또한 철저한 사전기획, 공동목표, 파트너 기관 간 역할과 책임의 명료성, 규정과 절차의 제정, 참여자에 대한 인센티브 제공 등이 필요하다. 공동집단이 공동목표를 향해 나아가기 위해서는 연구기획과 관리, 평가절차는 어떻게 할 것이며, 재원을 어떻게 조달하고, 지적재산권 관리는 어떻게 할 것인가 등에 대해 사전에 명료화 할 필요가 있다. 무엇보다도 파트너 기관 간 협력노력이 성공적인 결실을 맺기 위해서는 협력에 참여하는 구성원들의 자발적인 참여가 전제되어야 하므로 공동협력 프로그램에 참여하는 구성원들의 동기부여 방안을 강구해야 할 것이다.⁹⁾

참고문헌

1. 교육과학기술부 외, 선진일류국가를 향한 이명박 정부의 과학기술기본계획, 2008. 8.
2. 김왕동 외, “학연 협력의 방향과 당면과제”, 과학기술정책이슈, 과학기술정책연구원, 2008.9.
3. 김중범, 우주개발 혁신체제 특성과 영향요인에 관한 국가간 비교연구, 2006. 6.
4. David C. Mowery and Bhaven N. Sampat, “Universities in National Innovation Systems”, in Fagerberg, J. et al.(2005). *Oxford Handbook of Innovation*, Oxford Univ Press, pp. 209-239.
5. Fagerberg, J. et al.(eds.), *Oxford Handbook of Innovation*, Oxford Univ Press, 2005.
6. JAXA 홈페이지(<http://www.jaxa.jp>)
7. JAXA, JAXA와 대학 간 연계협력 추진에 대해, 2007. 10 (<http://www.aric.or.kr>)(JAXA)
8. OECD, *Technology and Economy : The Key Relationships* ((1992), 이근 외 역, 「과학과 기술의 경제학」, 경문사(1995).
9. Pasco, X. and Jourdain, L., *Space Politics and Policy*, Kluwer Academic Publishers, 2002.

8) 김석현, “한국의 국가혁신체제의 전환, 해석, 그리고 방향”, 과학기술정책 Vol. 18/No. 4(171호), 과학기술정책연구원, pp. 32-47, 2008. 7.

9) 김왕동 외, “학연 협력의 방향과 당면과제”, 과학기술정책이슈, 과학기술정책연구원, p. 21-34, 2008.9.