

## 한·미 과학기술협력포럼의 현황

## - 핵융합 분야에서의 협력 -

趙容祥<sup>1)</sup>

## I. 개최배경

한·미 양국은 1993년 재발효된 과학기술협력 협정을 계기로 하여 한·미간 과학기술협력의 구체화 및 양국간 과학기술협력 공감대 형성 및 여건조성을 위해 한·미 과학기술포럼을 개최해 왔다. 동 포럼은 양국의 산·학·연·관 전문가들이 공동 토론할 수 있는 장을 마련함으로써 한·미간 과학기술협력의 발전방안 및 향후 과제를 모색하고 국가연구개발사업, 대형·첨단기술사업 등에서의 실질적인 한·미간 공동연구개발등 협력을 활성화하며, 기초과학 공동연구의 활성화와 연구결과의 기업화 촉진을 위한 양국간의 지원방안 등을 도출하고, 특히 과학기술분야별 한·미 양국 산·학·연·관 전문가간의 기술협력 네트워크 형성에 그 목적을 두고 있으며 그간의 포럼개최현황은 <표 1> 과 같다.

## II. 핵융합분야 포럼

## 1. 개요

지난해 6월 미국 Washington, D.C.에서 개최된 해양과학분야에 이어 과학기술정책관리연구소와 미국의 조지메이슨대학 부설 과학무

&lt;표 1&gt; 한·미과학기술협력포럼 개최 현황

포럼	개최년도	장소	주관기관	비고
1차	'93. 1	미국 Washington, D.C.	STEPI	
2차	'94. 5	미국 Washington, D.C.	KIEP	
3차	'95. 12	미국 Washington, D.C.	STEPI	
4차	'96. 6	미국 Washington, D.C.	STEPI	해양과학 분야
5차	'97. 2	미국 Virginia	STEPI	핵융합 분야

역기술정책센터는 2월 18일과 19일 양일에 걸쳐 미국 버지니아주 타이슨스코너에서 한·미 과학기술협력포럼(핵융합 분야)을 공동 개최하였다. 본 포럼은 한·미 양국의 공동 개최하였다. 본 포럼은 한·미 양국의 과학자, 기술자, 정책결정자들간의 고위회담으로, 핵융합분야의 중요한 과학기술적, 정책적 현안들에 대한 양국 관련 전문가들간의 대화증진을 위해 마련되었다. 18명의 저명한 과학자, 학자, 정책결정자들로 구성된 조직위원회는 포럼의 조직과 개최에 조언과 자문을 제공하였다. 금번 회의는 양국의 정부, 의회 및 산·학·연 관련 전문가가 100여명이 참가했는데 참석범위는 다음과 같다.

## ※ 국내

이부식 과기처차관, 권숙일 한국물리학회장, 최덕인 기초과학지원연구소장, 임관 삼성종합 기술원장, 김인수 STEP 소장 등 40여명

## ※ 미국

Thomas Davis III 하원 에너지분과위 위원, A. Merten 조지메이슨대 총장, J. Schmidt 프린스턴 플라즈마 물리연구소 (PPPL) 소장 등 60여명

본 포럼은 한·미 양국 과학기술의 세부특정 분야뿐만 아니라 이 분야와 관련된 광범위한 국제정책환경도 다루었다. 이 노력의 일환으로, 참가자들은 한국의 핵융합프로그램의 진행상황에 관심을 갖고 미국의 핵융합계의 한국프로그램에 대한 참여 및 기여 방안에 대해 논의했다.

한국은 안정적, 고성능의 초전도 토카막의 개발과 건설을 위해 차세대 초전도 핵융합 연구장치(KSTAR) 프로젝트를 시작했는데, 이는 과거의 미국 프린스턴의 토도막물리실험(TPX) 장치와 유사한 특성을 갖고 있다. 본 프로젝트는 총 3단계 중 현재 1단계의 공정이 진행 중인데, 설계 및 시공단계를 2001년까지 마무리하고 2002년 8월 15일에 가동을 시작할 계획으로 있다.

미국측 참여자들은 본 포럼을 통해 KSTAR 프로젝트<sup>2)</sup>

에 대한 이해를 증진시킬 수 있었으며, 한국의 노력에 전폭적인 지지를 했고, 또한 이 프로젝트의 과학지식의 창출 효과와 에너지 개발효과 등에 대해서도 논의하였다. 한국측 발표자들은 KSTAR 프로젝트와 국제열핵융합실험로(ITER;<sup>3)</sup>

등 국제핵융합 프로그램과의 연계성을 설명하였다. 한·미 양국의 참석자들은 프린스턴 플라즈마 물리연구소(PPPL)와 한국 기초과학지원연구소간에 진행되고 있는 프로그램 협력상황에 관해서도 논의하였다. 한국측 발표자들은 또한 초기에 산업계를 본 프로젝트에 연계시키는 것이 중요하다고 지적하고, 기업의 역할에 대해서도 설명을 하였다. 기술적 토의를 통해 KSTAR 프로젝트나 ITER 등의 핵융합 관련 R&D에 많은 진전이 있었음을 확인했으며, 핵융합 R&D를 위한 기반기술, 그리고 플라즈마와 핵융합 연구의 응용 역시 강조되었다.

## 2. 포럼 발표내용

### Keynote Session

포럼의 공동주관기관인 과학기술정책관리연구소의 김인수 소장과 George Mason대학 부설 과학무역기술정책센터의 J.Thomas Ratchford 소장은 환영사를 통해 본 포럼이 핵융합분야의 과학 및 정책을 연계하는데 있어 좋은 기회라고 밝혔다. 김인수 소장은 핵융합은 많은 비용이 들어갈 뿐만 아니라 기술적으로도 명확하지 않은 분야이기 때문에 국제 협력에 특히 적합한 분야라고 강조했다. Keynote Session은 김인수 소장과 Ratchford소장이 공동사회를 맡고 기조연설자들을 소개했다.

한국의 이부식 과학기술처 차관은 기조연설에서 한미 양국간의 그간 과학기술협력 배경에 대해 설명했다. 그는 미국이 한국의 과학기술자들의 양성 및 과학기술 관련 기업들의 발전에 큰 도움을 주었다고 말하고, 이제 한미 양국의 과학기술협력은 일방적 관계에서 상호 호혜적인 관계로 바뀌었으며, 한국의 OECD에 가입함으로써 선진국과의 호혜적인 과학기술협력의 계기를 마련하게 되었으며 1996년부터 2002년까지 차세대핵융합 연구설비에 3억불을 투자할 것이라고 덧붙였다. 그러나 핵융합 연구는 이 분야에 있어 매우 앞서있는 미국과의 협력이 매우 중요하며, 이 때문에 한국의 기초과학지원연구소와 미국의 프린스턴플라즈마 물리연구소(PPPL)가 1996년 한국의 과학기술처와 미국의 에너지부 사이에 체결된 핵융합연구협력협정하에 긴밀한 협력을 맺고 있다고 밝혔다. 그는 포럼에서의 토론이 양국의 정책결정자와 핵융합분야 과학자들간의 공동이해 증진에 도움이 되기를 희망한다고 밝히며 끝을 맺었다.

두 번째 기조연설자인 미하원 에너지분과회의원인 Thomas Davis III는 지난 2년간 미국내의 정치적 변화에 대해 설명하며, 예산균형을 위한 요구 때문에 2002년까지는 R&D지출에 대한 불리한 영향이 있게 될 것이라고 말했다. 따라서 핵융합과 같은 대형설비가 필요한 부문은 시공 및 가동에 있어서 국제협력이 중요하다고 밝혔다. 데이비스의원은 또 미국 퓨전프로그램이 거의 대부분 토카막에 집중되어 있어서 미의회는 7천억불이 소요되는 Tokamak Physics Experiment를 취소하고 퓨전관련 예산편성을 조정하게 되었는데, 낮은 예산유지, 국제협력증진, 기초플라즈마 과학육성 등에 중점을 두었다고 말했다.

### 2) Plenary Session

Plenary Session에서는 4명의 물리학자가 발표를 했는데, 좌장은 프린스턴 플라즈마 물리연구소장을 역임했고, 현재는 프린스턴대학 물리학과 교수로 있는 Ronald C. Davidson박사가 맡았다. 첫 번째 발표는 최덕인 기초과학지원 연구소장이 1970년 이후 한국의 플라즈마 및 퓨전연구 현황에 대한 개관을 설명하며 시작했다. 최소장은 KSTAR 프로젝트에 대한 자세한 설명을 하고, 동 프로젝트의 목적은 미래 에너지자원으로서 fusion reactor의 과학기술적 기반을 조성하기 위한 슈퍼컨덕팅 토카막(superconducting tokamak)을 개발하는 데에 있다고 덧붙였다. 총 소요비용이 (억불에 달하고, 2002년 8월 15일에 완료될 예정이라고 말했다. 국제협력에 대해서는 외부의 도움없이 독자적으로는 설계 및 시공이 불가능하며, 특히 PPL, MIT, General Atomics등과의 협력이 본 프로젝트를 성공적으로 수행하는데 매우 중요하다고 지적했다. 그는 한국의 KSTAR 프로젝트에 대한 입지를 국제 핵융합계에 설명하고, 본 프로젝트가 핵융합 연구에 지대한 공헌을 할 것이며 또한 본 프로젝트가 여러 가지 과학적 이익을 파생하기를 희망한다고 끝을 맺었다.

두 번째 발표는 미에너지부 에너지연구실의 James Decker박사가 했는데, 한국의 그간의 노력을 치하하며 에너지부의 퓨전에너지 프로그램에 대해 구체적인 설명을 했다. 그는 또 의회의 퓨전에너지 관련 예산절감으로 에너지부가 핵융합과학에 더욱 초점을 맞추기 위해 내부적으로 재정비하게 됐다고 말했다. 미국의 퓨전 관련 예산이 에너지에 대한 정부의 정책방향에 영향을 받는데, 현재 에너지는 미국내에서 큰 우선 순위로 다루어지지 않기 때문에 퓨전뿐만 아니라 모든 에너지 관련 프로그램이 영향을 받고 있다고 설명하며 그러나 세계적으로 에너지 관련 수요는 늘어나고 있다고 말했다. 그는 에너지부의 새로운 사명이 플라즈마 과학, 퓨전과학, 퓨전기술을 발전시키고 경제, 환경친화 에너지자원의 지식기반조성에 있다고 말하며 새로운 에너지 프로그램에 대한 비전으로 플라즈마 물리의 이해, 둘째 퓨전에너지 연구의 혁신적, 저비용 방법개발 등을 들었다. 그는 에너지부의 프로그램에 대한 예산삭감이 있었지만 본 프로그램에는 큰 과학적 이점이 있으며, 퓨전연구에 매우 중요한 공헌을 할 것이라고 끝을 맺었다. 세번째 발표자는 권숙일 한국물리학회회장(現 과기처장관)으로 한국의 물리학 현황과 KSTAR 프로젝트를 시작하게 된 배경에 대해 설명했다. 그는 선진국에서는 물리학이 현대산업화과정에 있어 과학적 발견과 기술적 혁신을 제공함으로써 지대한 역할을 한데 대한 인식이 보편화되어 있으나, 개발도상국에서의 물리학의 역할은 다르게 인지되어야 한다고 말했다. 그는 한국에서 물리학의 그간의 역할을 설명하며 퓨전연구와 관련된 과학적, 정책적 문제들의 배경에 대해 이야기했는데, 1947년에야 비로서 첫 번째 물리학 박사가 배출되었으며, 韓國戰 때문에 1970년대 들어서야 물리학이 관심의 대상이 되었다고 말했다. 한국의 물리학계는 산업계에 고급두뇌를 제공함으로써 산업화 과정에 큰 공헌을 했으며, 그간 한국의 개발동향과 예산부족으로 Big Science 프로젝트에의 참여가 부진했었다고 지적했다. 그러나 한국은 협력을 통해 독자적인 Big Science 프로젝트를 수행할 수 있음을 강조했는데, 그 예로 포항방사광가속기(Pohang Light Source)<sup>4)</sup>

를 들며 6년간 2억불을 들여 완공했다고 말하고 이 시설의 설계와 시공을 위해 한국의 물리학자와 엔지니어들이 큰 밀히 협력했다고 덧붙였다. 그는 결론에서 한국이 커다란 변환기에 있으며 다음 세대의 사회 경제적 발전은 지식기반산업이 이끌어 나갈 것이라며, 그 어느 때보다도 과학의 역할이 중요하다고 강조했다.

Plenary Session의 마지막 순서로 Energy Technology Collaborative사의 Robert Hirsch 박사가 '퓨전: 과거, 현재 미래'라는 주제로 발표했다. 그는 Tokamak reactor의 상업성에 대해 부정적인 견해를 밝혔다; 1960년대 말의 핵융합 연구는 고온의 플라즈마 처리를 비교적 수월히 할 수 있었기 때문에 토카막이 중심이 되었고 이것은 토카막 플라즈마의 이해에 있어 큰 진전을 가져왔다. 그러나 이러한 발전에도 불구하고, 토카막 연구는 상업성이 없기 때문에 실용적인 핵융합 에너지개발은 될 수 없고, 기초플라즈마 물리연구는 매우 중요하며, 한국의 토카막 건설은 매우 훌륭한 투자라고 말했다. 그는 이분야가 연간 2천억불의 시장을 가지고 있다고 말하며, 短期 및 non-fusion응용 방향의 연구가 중요하며 끝을 맺었다. Hirsch박사의 발표에 이은 토론에서는 fusion power의 경제성에 대한 논의가 있었다.

### 3) Luncheon Remarks

삼성종합기술원의 임관 원장이 Luncheon session에서 한국의 산업연구개발에 대해 발표했다. 임관 원장은 삼성의 KSTAR 프로젝트에서의 역할로 초전도자기코일(superconducting magnetic coil)의 개발과 시공을 맡았다고 설명하고 삼성이 본 프로젝트에서 얻은 경험과 기술을 상업적으로 응용할 수 있기를 희망한다고 밝혔다. 그는 한국의 연구개발비용이 미국이나 일본 등의 선진국에 비교할 때 많이 떨어진다고 지적하며 한국의 연구개발예산은 20%가 정부 및

공공기관으로, 80%는 민간부문의 연구개발 비용으로 지출된다고 설명했다. 한편, 박사학위소지자의 10%만이 현재 산업계에 있고 70%는 대학에 있다고 말하며, 산업계의 우수연구인력이 대학으로 몰리고 있다고 우려했다. 임원장은 삼성의 연구시스템에 대해 설명하고 삼성이 KSTAR 프로젝트에 참여하게 되어 매우 기쁘게 생각한다 말했다.

#### 4) Joint Parallel session

Lunch session후에 안세영 재미과학자협회 회장의 사회로 Joint Parallel session이 진행되었다. 첫 번째 순서로 D 에너지부 핵융합에너지 연구실의 Warren Marton 박사가 'ITER: 국제협력의 모델'이라는 제목으로 발표했다. 그는 ITER의 목적은 토카막 설비의 설계, 시공, 가동을 통한 magnetic fusion energy의 과학적, 기술적 가능성을 제시하는 것이라고 설명하고, 공학적 설계 공정은 현재 계획대로 진행중이며 1998년에 완료되고 시공은 금년에 착수하여 2008년에 완공될 것이라고 밝혔다. 그는 ITER가 앞으로 다른 분야의 대규모 과학협력에 있어서 시범적인 사례가 될 것이라고 말했다. 두 번째 발표자로 포항공대의 남궁원 교수가 한국의 KSTAR, 프로젝트의 기술적 발전에 대해 설명했다. 그는 포항방사광가속기(Pohang Light source)의 배경과 기능에 대해 설명하며 그간의 실적과 향후 계획에 대해 말하고 KSTAR 프로젝트의 기술적 측면에 대해서도 설명했다. 본 session의 마지막 순서로 프린스턴플라즈마 물리 연구소의 John Schmidt박사가 개발이 중지된 TPX와 KSTAR 프로젝트의 유사점을 지적하며 미국이 한국의 KSTAR 프로젝트의 많은 도움이 될 수 있을 것이라고 말했다. 그는 KSTAR 프로젝트의 지원을 위해 구성된 미국의 팀은 PPPL을 관리하고, 본 팀은 KSTAR의 관리 및 기술적 측면에 공헌을 하게 될 것이라고 말하며 이러한 공헌이 설계와 시공에 있어 KSTAR의 기술적 수준을 향상시킬 수 있을 것이라고 했다.

Joint Parallel Session에 이어 핵융합과학 기술의 기술적 측면에 대한 session과 핵융합 연구개발의 정책적 측면에 대한 session이 동시에 진행되었다. 기술적 측면에 대한 session에서는 R.Thomas Weimer씨가 좌장을 맡아 세명의 발표자를 소개했다. 첫 번째 순서로 Oak Ridge 국립연구소의 Michael Saltmarsh 박사가 발표했다. Saltmarsh박사는 기술적 발전이 핵융합을 가능한 에너지자원으로 개발하려는 국제적 노력에 큰 기여를 해왔다고 말하며, KSTAR 프로젝트가 특히 다음의 특정분야에 대한 한·미 양국의 협력증진에 큰 기여를 할 것이라고 말했다.

- superconducting magnets
- long-pulse neutral beam injectors
- radio frequency power system
- repetitive pellet injectors
- actively cooled plasma-facing components
- remote maintenance system

그는 KSTAR 프로젝트의 수행에 있어 핵융합 외의 여러 기술적인 분야가 연관되어 있기 때문에 본 프로젝트는 핵융합 뿐만 아니라 다른 여러 분야에도 도움을 줄수 있을 것이라며 끝을 맺었다. 두 번째 발표자로 한국기초과학지원 연구소의 박현거 박사가 토카막 물리의 진보와 KSTAR 프로젝트의 목적에 대해 발표했다. 그는 플라즈마 물리분야가 지난 10년간 많은 발전을 했다면서 핵융합 관련 실험에 있어서의 성과는 모두 물리학의 깊은 이해에 도움을 준 plasma diagnostics, computational physics에 기인한다고 말했다. KSTAR 프로젝트는 사양중인 토카막의 現세대와 미래와의 갭(gap)을 채워줄 것이라고 말했다. 마지막 발표자인 General Atomics사의 David Baldwin 박사는 핵융합분야의 연구 개발에 있어서의 최근의 진전에 대해 발표했다. 그는 퓨전에너지과학자문위원회(Fusion Energy Science Advisory committee)가 규정한 중요한 발전이 있었던 퓨전플라즈마 분야에 대해 설명했는데, 이 분야들은 다음과 같다.

- equilibrium, stability, and dynamics
- transport process

- plasma-wall interactions
- wave-and particle-plasma interactions
- burning-plasma physics

Baldwin 박사는 핵융합연구가 광범위한 과학적 지식의 발전에 기여했음은 물론 fusion science야 말로 fusion energy개발의 핵심이라고 말했다.

핵융합 연구개발의 정책적 측면에 대한 session은 STEPI 과학기술국제협력단장인 정성철 박사의 진행으로 4명의 연사가 발표를 했다. 첫 번째로 미 에너지부의 Michale Roberts 박사가 미 에너지부의 핵융합 분야의 국제협력 활동에 대해 발표했다. 그는 국제협력이야말로 퓨전에너지 개발의 성공여부를 결정하는 중요한 요소라고 강조했다. 그는 미 에너지부의 핵융합 분야의 활동에 대해 설명하고 미 에너지부가 맡고 있는 ITER Engineering Design 협정에 대해서도 언급했다. Roberts박사는 끝으로 국제협력이 퓨전에너지과학에 있어서의 우리의 미래라며 여기에 필요한 전략으로 공동프로그램, 데이터고유 등을 들었다.

Roberts 박사에 이어 한국의 기초과학지원 연구소의 이경수 박사가 한국의 국제협력 목표에 대해서 발표했다. KSTAR 프로젝트의 책임자인 이박사는 정근모 前 과기처 장관의 1982년 논문중 "핵융합 연구는 단일 국가가 단독으로 하기에는 너무 규모가 크기 때문에 국제적인 협력이 매우 중요하다"는 내용을 인용하며, 그간 한국은 국제 핵융합 프로젝트를 검토해오며 한국이 어떻게 여기에 동참할 수 있는지를 연구해왔다고 말했다. 그는 현재 기초과학연구소와 PPPL, MIT공대의 플라즈마 퓨전센터, 일본 국립핵융합연구소, 중국의 플라즈마 물리연구소, 러시아의 kurchotov연구소가 함께 일하고 있다며, 각국의 다른 연구소와의 협력도 현재 검토중이라고 밝혔다.

세 번째 순서로 프린스턴 플라즈마 물리연구소의 Steven Davis 박사가 핵융합 연구의 원격협력(remote collaboration)경험에 대해 발표했다. 그는 원격협력의 이점에 대해 연구원들이 설비가 있는 현장까지 가지 않아도 되기 때문에 연구에 더욱 전념할 수 있다고 설명했는데, 여기에 있어 가장 중요한 것은 커뮤니케이션이라고 말했다. 그는 원격협력의 예를 몇가지 들며 핵융합계에서도 원격협력에 대한 더 많은 수용이 있어야 하며, KSTAR 프로젝트에도 remote control collaboration을 포함시켜야 한다고 주장했다.

마지막으로 Fusion Power Associates의 Stephen Dean 박사가 플라즈마와 퓨전연구의 응용에 대해 발표했다. 그는 퓨전에너지연구 프로그램에서 개발된 플라즈마와 기타 다른 기술들이 상업적으로, 또 다른 분야로 응용되고 있다고 설명하며, 그 예로 고품질 반도체칩 생산, 폐기물 정화, plasma flat panel display 등을 들었다. 그는 그러나 많은 응용들이 정부의 지원 없이 민간부문에서 개발되고 있다고 지적했다.

## 5) Closing Session

Closing session에서는 한국의 정근모 前 과기처장관과 미국 물리학회 의 Berret Ripin 박사가 본 포럼에서 논의된 사항들을 정리했고, parallel session의 진행을 맡았던 Weimer씨와 정성철 박사가 각 session에 대해 요약해서 말하고 Ripin박사가 본 포럼에 대한 그의 견해를 밝혔다. Ripin박사는 KSTAR 프로젝트에 대한 한·미 양국의 협력은 성공적으로 이루어질 것이며, 한국은 미국의 토카막물리실험장치(TPX)설계에 큰 영향을 미칠 수 있고 미국은 주요 시설들의 완공을 책임질 수 있을 것이라고 말했다. 그는 양측이 일방적 기술이전이 아닌 진정한 의미의 협력을 추구해야 한다고 하며, 단순한 설계단계를 넘어서는 협력의 방안에 대해 이야기 했다. 그는 성공적인 핵융합 프로젝트의 수행을 위한 세가지 노력에 대해 말했는데, 첫 번째는 실험설비고 두 번째는 이론, 개념, 이해, 마지막 세 번째로 정확한 모델링을 들었다. 이러한 요소들간에는 연관성이 있는데, 본 포럼은 거의 대부분 첫 번째 요소와 관계 깊다고 했다.

정근모 前 과기처장관은 한국은 세계의 과학적 지식발전에 이바지하기를 희망한다고 밝히고, 한국의 핵융합 프로그램은 장기적인 비전이며 KSTAR 프로젝트는 ITER에 앞선 국제적 R&D을 위한 주요실험시설이 될 것이라고 말했다. 그는 KSTAR는매우 큰 규모의 프로젝트이지만 한국이 성공적으로 수행할 것이라고 믿는다고 말했다. 그는 지난해 KSTAR 프로젝트를 진행하기로 결정했을 때 한국의 기술력과 국제 핵융합계의 협력에 대해 확신이 없었기 때문에 프로젝트

가 성공적으로 수행될 지 자신이 없었으나, 지난해 11월에 프린스턴에서 열린 워크샵에 참가한 후에 한국의 KSTAR 프로젝트에 대한 확신을 갖게 되었으며 한국은 동 프로젝트에 대단히 큰 의욕을 가지고 있다고 말했다. 그는 또 포럼은 한·미 양국의 과학자에게 핵융합분야뿐만이 아닌 여러 연구분야에 있어서 대화의 장을 제공했다고 말했다. 연구개발은 비용문제뿐만 아니라 연구원들의 연구수행능력도 고려되어야 하는데, 연구원들의 열의와 노력이 있을 때에만 진보가 있을 수 있다고 말하며, 한국의 과학자들은 한국과학기술원의 설립당시에도 이점을 수없이 다짐했다고 밝혔다. KSTAR 프로젝트와 향후 한·미 과학기술협력의 장래는 양국의 진지한 열의와 노력에 달려 있다고 지적하며 포럼의 주관기관에 그 노고를 감사하며, 본 포럼은 KSTAR 프로젝트에 있어서 매우 중요한 진전으로 기억될 것이라고 말하며 끝을 맺었다.

### III. 결론

한국 정부의 지원하에 진행되고 있는 KSTAR 프로젝트는 세계의 핵융합과학기술 지식을 크게 향상시킬 것이다. 이 프로젝트는 과학적 기초에 바탕을 둔 세계적 수준의 프로젝트로서 한국을 국제 핵융합연구계의 핵심으로 등장하게 할 것이다. 한국 산업계의 참여는 매우 중요하지만, 시설이 가동된 후의 산업계의 역할이 아직 불투명하다.

외부에서의 시설 사용에 대한 구체적인 사항들이 조만간 수립되어야 하는데, 특히 외부의 연구원들이 현장에 직접 가지 않고도 시설을 사용할 수 있도록 원격협력수단 등이 고려되어야 한다. 다른 과학기술분야로서의 파급효과가 크리라 전망된다.

KSTAR 프로젝트는 superconducting magnets, long-pulse neutral beam injector, radio frequency power system repetitive pellet injector, actively cooled plasma-facing components, remote maintenance system 등의 기술개발을 위한 한·미 협력의 가능성을 제시한다.

미국 정부가 균형예산 정책 때문에 핵융합프로그램에 대한 예산을 증액하지 않을 것으로 보인다. 이 때문에 미국은 한국의 핵융합프로그램에 대단한 관심을 갖고 있다. 게다가, 미국은 TPX에 5,000만불 이상을 이미 투자한 경험이 있는 등 오랫동안 핵융합분야의 연구개발을 해왔기 때문에 미국의 과학기술자들은 특히 프로젝트의 공학적 디자인단계에 있어 한국에 많은 도움이 될 것이다. 따라서, 양측은 일방적 기술이전이 아닌 진정한 협력을 추구해야 할 것이다. 미 에너지부와 한국의 과학기술처간에 체결된 한·미 핵융합협력협정은 KSTAR 프로젝트에 대한 훌륭한 협력기반이 되고 있다.

본 포럼은 양국 핵융합계간의 실질적인 교류를 위한 중요한 계기를 마련하였고, 1996년 6월 체결된 한·미 핵융합기술협력협정에 근거한 양국의 기술협력 확대의지의 재확인 및 구체적 협력방안을 논의할 수 있는 좋은 기회가 되었다.

무엇보다도 한·미 과거협력포럼에서 논의된 사항들이 실질적인 후속사업으로 이어질 수 있도록 포럼의 Follow-up 우선순위를 두어야 하며 향후 이러한 사항에 중점을 두고 추진되어야 할 것이다.

### 【주】

주석1) 과학기술국제협력단, 미국담당(Tel: 02-250-3242)

주석1) 4차포럼: 해양과학분야의 포럼으로 '96년 6월 13일, 14일 양일에 걸쳐 미국 Washington, D.C에서 개최. 본지 '96. 9월호 '한·미 과학기술협력의 현황-해양과학분야에서의 협력' 참조

주석2) KSTAR 프로젝트: Korea Super-conducting Tokamak Advanced Research(차세대 초전도 핵융합 연구장치)의 의자로 21세기 초까지 본 장치를 개발하여 선진국 수준의 핵융합 연구능력을 확보하는 것을 연구개발목표로 하고 있다. 정부 900억원, 한전(주) 300억원 등 2001년까지 연구개발비 총 1,500억원 투자.

주석3) ITER: International Thermonuclear Experimental Reactor(국제 열 핵융합 실험로)의 약자로 1988년 4월 본

장치 건설계획이 IAEA 산하의 공식활동으로 출범. 미국, 일본, 유럽연합, 러시아가 참여 국가이며, 참여자 공동투자  
와 연구개발결과 공동소유. 그러나 러시아의 재정부족 등으로 장치건설 소요재원의 4개 참여국 균등 분담원칙이 현  
재로는 곤란, 이에 대한 방안으로 비 균등 투자와 한국, 중국 등 아시아 국가의 지분참여유도가 예상됨.

**주석4)** 포항방사광가속기(Pohang Light Source)는 우리나라 최초의 대형 방사광가속기로서 6년 반의 건설기간을 거  
쳐 성공적으로 완공되어 현재 포항공대에 설치되어 있음.