'국제과학비즈니스벨트' 종합계획 확정

Finalized the 'International Science Business Belt'

글 | 朱昇煥
(Choo, Seung Hwan)
방사선관리기술사,
고려공업검사 연구소장, 공학박사.
E-mail : Choo6261@hanmail.net

On January of this year, the 29th National Science and Technology Council, presided by President M. B. Lee, officially finalized a contract for a big project to build an International Science and Business Belt(ISBB) that includes the establishment of a new institute, the Asian Basic Science Institute (ABSI), and the construction of a Rare Isotope Accelerator.

The government will inject more than 3.5 trillion Won into the ISBB project. The investment to build the core laboratory for the project, the heavy ion accelerator, the first one in Korea, will be 460 billion Won, Korea thus aiming to build an accelerator with world-class performance. This will be the sixth in the world. The construction will start from 2012, and is planned to finish by 2015.

ABSI, whose construction will be finished by 2012, is planned to be a core laboratory with 3,000 scientists and staff. To attract world class researchers and other professionals from over the world, the project includes the creation of a new city with a superb educational, cultural environment, and comfortable living environment for an international community.

The site for this new science and business city, "scientific ecosystem", has not been officially decided yet, and supposed to be announced in the first half of this year.

머리말

정부는 지난 1월 14일, 2015년까지 3조5천억 원을 들여 "국제과학비즈니스벨트(아래, '과학벨트')"를 건설한다고 발표하였다. 앞으로 20-30년 뒤에 우리의 먹거리를 창출해낼 이정표의 하나이다. 관련 부서인, 교육과학기술부(아래 '교과부')는 이보다 하루전날, 이명박 대통령 주재로 열린 '제29회 국가과학기술위원회'에서 그 프로젝트를 확정했다고 한다.

보도 자료에서는 그동안 우리의 연구 정책이 다른 나라에서 개발된 기술을 모방해온 것을 인정하고, 앞으로 우리의 독창적이면서 고유한 원천기술을 확보하자는 기본철학을 깔고 있다. 새로운 '국제기초과학연구원(가칭 "아세아기초과학연구원", 아래 '기초연')'을 새우고, 연구원들이 편리하게 활동할, 거주 그리고 비즈니스 환경들을 만들어 줄 연구 그리고 첨단산업 기능을 하나의 벨트(belt)로 엮는다고 한다.

'기초연'은 앞으로 약 3,000 여명의 연구인력 그리고 50여 개(처음 5 개로 시작) 연구단을 거느리게 될 것이며, 개별 연구단에 최대 100억 원/년을 국가가 지원하게 된다. 발표된 이정표엔, 주로 기초과학 연구를 하게 되며, 학제간의 원천 그리고 융합 연구를 선도하면서 녹색기술 분야를 우선하여 추진하는 것으로 예정돼있다.

해외 과학자들을 유치하려고, 별도로 한 거대

연구 장치 건설에 약 4,600억 원을 투자, '중이온가속기'를 2012년 착공하여 2015년에 완공한다는 계획도 확정했다. 엇비슷한 '가속기'인, 거대과학 장치들로서는 기존의 포항 방사광가속기 그리고 경주에 건설될 양성자 가속기 등이 있다. 이런 거대시설들은 높은 에너지의 입자물리학연구에 필수적이며, 우주의 근본성분들 그리고 신물질들을 찾는 데 쓰인다.

추진해온 배경

확정 발표된 '과학벨트'는 작년 2월 대통령인수위원회(아래 '대인위')에 보고 된 내용을 바탕으로 지난해 9월, '교과부', 국토해양부, 지식경제부 관련공무원들로 이뤄진 기획연구팀을 만들고, 팀원들이 구상한 밑그림을 외부의 폭 넓은 의견 수렴 과정들을 거쳐서 마지막으로 확정된 것이다.

'교과부' 산하에는 '기초기술이사회'가 있고, 이사장은 민 동필 박사이다. 그는 서울대 물리학과 교수로 재직 중이던 2007년, 이명박 대통령의 후보시절, 서로 만났다. 그는 올 초에 한 신문과의 인터뷰에서, 이 후보에게 (중이온) 가속기가 있는 과학예술도시건설의 꿈을 팔겠다는 제안을 한 것이 계기가 됐다고 밝혔다(《중앙일보》2009/01/2, 27쪽). 그의 꿈은 지금의 "국제과학비즈니스벨트(아래, '과학벨트')"란 이름으로, 이 명박 후보의 3대 공약으로 널리 알려지게 된다.

지금, 그는 이 프로젝트의 총괄자문위원이기도 하다. 그는 '과학벨트'를 이 대통령이 과학계에 준 "선물"이라 표현한다. 한 거대 연구 장치인 가속기는 세계 두뇌들을 불러들일 "유인책"이 될 것이라면서, 덧붙여, "창의적인 연구를 하기위해서는 질 좋은 학생들이 있어야 한다. 그런 환경을 '과학비즈니스벨트'가 만들 것이다."로 전망했다.

그의 인터뷰에서, 기자는 '과학벨트'를 꼭 해야 하는 이유가 있나"를 질문한다. 그의 대답은 "창의적인 아이디어는 기초과학에서 나온다. 대학이나 정부 출연연구소에서도 대부분 기초과학보다는 기술 개발이다. … 이런 상태가 지속돼서는 한국의 미래는 밝지 못하다. 어느 곳에서 창의적인 아이디어가 나오겠는가."

끝으로, 그는 우리 과학계를 향해 한마디 쓴 소리를 던진다. 그의 목소리엔 '과학벨트'를 바탕에 깔고 우리 밑바탕으로부터 새로운 기초과학의 싹을 틔우고 그리고 열정을 쏟아 잘 자라게 할 풍토가 조성돼야 함을 내비친다.

"과학계 구성원들이 서로 신뢰할 수 있는 사회가 만들어졌으면 한다. 이제까지는 한정된 자원을 가지고 경쟁을 하다 보니 경쟁의식이 치열해진 반면 공조에 대한 인식이 부족했다. 남이 하고 있는 것과 내가하고 있는 것을 비교하는 것에 익숙해진 것이다. 그게 과학계에 대한 불신으로 비쳤다. 이제 과학계가 스스로에 대한 신뢰를 구축해야 국민으로부터 신뢰를 얻을 수 있다."

"과학비즈니스" 개념

'과학벨트'의 핵심은 "과학비즈니스"로 압축된다. 홍 승우(성대 물리학과 교수)는 '대인위'에 제출했던 첫 보고서를 작성하던 때, 한 전문가로 참여하였다. 그는 《중앙SUNDAY》(제97호, 2009/01/17)에서 "과학비즈니스 꽃피워 미래 일자리 만들자"란 제목으로 "과학비즈니스"에 얽힌 몇 가지 사례들을 들고, "매력적이지 못한 제

목에 비해 내용을 알고 보면 매우 매력적인 사업"이란 한 언론인의 평을 되새겼다.

종합계획 수립과정에서, 으레 거쳐야할 통과의례 단계들(공개 토론회, 설문조사; 4회, 전문위원회; 4회, 자문위원회; 2회), 과총 주요학회장 그리고 공청회; 2회를 거치면서, 그의 술회는 이어진다. "그때마다 쟁점이 된 부분은 '과학비즈니스'였다. 기술사업화도 어려워 벤처회사들이 실패하는 데 과학사업화가 과연 되겠느냐는 것이다. (주)테크노베이션은 과학비즈니스를 다음과 같이 정리하고 있다. ①과학사업화(Science to Business), ②사업에 필요한 과학(Business to Science), ③과학 활동 활성화 비즈니스(Business for Science) ④과학을 주제로 하는 비즈니스(Science as Business)."

그는 과학비즈니스 성공 사례 둘을 든다. 하나는 IBM사의 2004년도 한 해에 3,000 건 이상의 특허를 냈고, 지적 재산권 수입으로 12억 달러를 벌었다고 한다. IBM사는 더 이상 컴퓨터 제작업체가 아니다. 세계 8 곳들에 글로벌 IBM 연구소를 운영하면서, 연구 주제는 대학이나 국립연구소가 하는 수준의 기초과학을 주도한다. 기초연구는 원천기술을 낳고, 거기서 돈을 벌어들인다. 이것이 '과학비즈니스'라고 정의한다.

또 다른 사례는, 이스라엘의 바이츠만(Weizmann) 연구소를 소개한다. 잘 알려졌듯이, 하임 바이츠만은 유대계의 과학자들 중 한 사람이다. 제1차 세계대전 때, 그가 발견한 간상균(B-Y)을 써서 옥수수를 발효시켜 대량의 아세톤을 제조하는 기술을 개발해냈다. 영국 해군에 쓰이던 코다이트(cordite) 폭탄제조의 중요한 성분인 아세톤 문제를 해결해주고 받아낸 반대급부는 엄청난 것이었다. 이스라엘이 팔레스타인 나라에 자기 국가를 설립하는 데 결정적인 영향을 준, "밸푸어 선언"을 영국 정부로부터 받아낸 업적을 남겼다. 그의 이름으로 된 연구소가 바로 바이츠만연구소이다.

바이츠만연구소의 2007년 매출액 가운데 지적재산권 관련 총 로열티는 100억 달러가 넘는다. 우리의 휴대전화 제조업체들이 그동안 퀄컴사에 준 부호분할다중접속기(CDMA) 기술 로열티는 5조원이다. 바이츠만 연구소가 밝힌 노하우는, 바로 최고수준의 기초과학을 하기 때문이라고 지적하면서 기초과학을 할 때, 혁신적 돌파구가 생긴다고 강조한다. 이것이 과학비즈니스의 참맛일 것이다.

'과학벨트'의 분류

정부의 '과학벨트' 기획연구팀이 벤치마킹한 세계 최첨단 연구소들은 일본 RIKEN (Rikagaku Kenkyusho, 理化學研究所), 독일 막스 플랑크 연구소(Max Planck), 프랑스 국립연구소(CNRS) 그리고 앞에서 사례를 든, 이스라엘 바이츠만

〈연구소 성격에 따른 분류〉

Frontier Science Lab RIKEN('17), 막스플랑크('48) CNRS('39), Weizmann('34)	**Standard Lab** 표준(연)	**Engineering Lab** ETRI, ITRI, 프라운호퍼
User Facility Lab 나노펩, 기초지원(연)	**Extension Service Lab** 생산기술(연)	**Survey Lab** 지질(연), 극지(연)

*기초과학연구기관 필요성 설문조사 결과 1,177명 중 63% 필요성 인정

○ 기초과학 선진국들에 비해 기초과학 투자 부족
* 해외 기초과학연구소 : RIKEN('08년 980억엔), 막스플랑크('07년 15.9억 유로)
* 국내 기초과학연구소 : 고등과학원('08년 153억원), 수리(연)('08년 42억원)

(Weizmann)연구소 들이다. 검은 색 부분은 해외 첨단 연구소들이고, 나머지는 우리 정부의 국책연구소들이다.

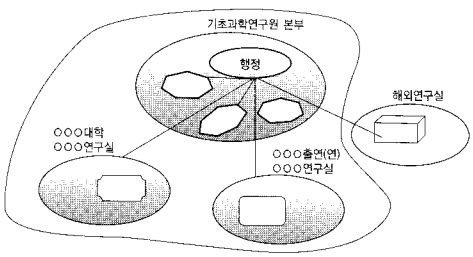
'벨트(Belt)'란 개념

최상철 국가균형발전위원장은 《신동아》(2008/07호, 174-181쪽)와 한 인터뷰에서 "선벨트(Sun Belt)"란 새로운 낱말을 썼다. 그 낱말은 지난해 1월 24일 '대인위'에서 "창조적 광역발전" 전략을 발표할 때 나온 것이라 했다. 그 전략은 5대 광역경제권 그리고 2대 특별 광역경제권으로 묶어 지역 경제발전을 육성시킬 국가발전의 기본 틀이다.

여기서, 태양빛을 가장 많이 쬘 수 있는 남해안 "선벨트"(동남권 그리고 호남권)가 등장한다. 정종안 국토해양부 장관은 작년 5월 30일, "창조적 광역발전" 전략을 발표하면서, 남해안 선벨트 사업과 관련해 "핵심은 사회간접자본이며, 지중해 개발 사업이 좋은 벤치마킹 대상…"이란 말을 인용하면서 선벨트의 개념이 나왔던 것임을 예로 들었다.

지금까지 알려진 '과학벨트'의 개념도는 아래와 같다.

여기서, 필자는 한 가지 짚어야 될 원칙을 제안한다. 앞으로 '과학벨트'의 띠로 함께 묶어놓아야 할 사이트 맵은 포항 방사광 가속기 그리고 경주의 양성자 가속기 등도 한 줄에 엮어져야 함을 강조한다.



앞의 5 대 광역경제권들 중에서, 대경권(대구-경북)은 정부가 중점적으로 육성시킬 에너지 분야의 신성장지대로 확정해놓았다. 게다가 두 개의 유사한 에너지 관련 거대과학 장치들이 건설됐거나 추진되고 있다. 이들을 연계한 '과학벨트'는 '과학비즈니스'의 시너지효과를 극대화시켜줄 새 성장 동력임을 의심하지 않는다.

'중이온 가속기'

'과학벨트'의 심장이 될, "중이온 가속기"는 이명박 대통령이 결단을 내린 것으로 알려진다(《중앙SUNDAY》제97호, 2009/01/18). 거기 사설 표제는 "이 명박 대통령이 결단한 중이온 가속기"였다. 2005년 10월께부터 민 동필 교수를 포함한 일단의 과학자들이 가속기 건설운동을 펴온 것으로 사설은 지적한다.

이대통령은 서울 시장이던 2006년 10월, 유럽입자물리학연구소(CERN) 그리고 독일 중이온가속기연구소(GSI)를 꼼꼼히 둘러본 적이 있었다. '중이온 가속기'는 기존의 포항 방사광 가속기와 중복을 피하려고 내린 결정으로 전해진다. 사설은 가속기가 앉을 자리를 가로 400m × 세로 400m의 16만m^2 (CERN의 경우, 순환하는 고리의 반지름이 4.3km) 땅위에 직경 1m 가량의 원통을 만든 순환 형이 될 것으로 추정한다. 건설비용은 4,600억 원을 잡고 있다. 그 속을 날아갈 이온들은 무거운 이온들(다양한 동위원소 이온들, 희귀 중이온들)로 알려진다.

포항의 방사광 가속기는 전자를 빠르게 가속시킨다. 전자들은 광자란 옷을 입고 있다. 빠르게 움직일 전자들을 정해진 반지름 원으로 휘게 해주면, 전자들이 입고 있던 광자들은 원의 접선방향으로 튀겨져 나간다. 이런 광자들이 닿을 곳에 시험할 표적을 두고, 튀겨날 광자들로써 후려쳐서 물질의 물성을 변화시키는 장치다.

미국이나 유럽에서 그들의 거대 연구시설들을 건설해놓고, 한결같이 '콜라이더(collider)'라 이름하여 부른다. 우리말로는 "충돌기"란 뜻이다. 우리는 그들이 쓰는 영어의 글자는 그대로 가져다 쓰지만, 다른 뜻인, '가속기(accelerator)'라 일컫는다. '가속기'란 낱말은 일본에서 처음 쓰기 시작했다. 그땐, 높은 에너지를 다루는 입자물리학에서 쓰이던, 밴드 그래프(Van de Graaff generator), 사이클로트론(cyclotron) 그리고 신크로트론(synchrotron) 들은 모두가 제1세대의 가속기들이다. 양자역학이 나온 후론 가속기의 쓰임새는 많이 달라졌다.

그땐, 그것들을 오늘날처럼 "충돌기"로서의 기능을 활용하자는 발상은 아니었다. 빠르게 나르는 전자들이나 전기적 성질을 띤(전하) 알갱이들을 더욱 빨이 나르게, 달랑 가속시켜, 원하던 목적에 이르게 하자던 것이었다. 하지만 오늘날 "충돌기"들의 쓰임새는 나르는 알갱이들의 속도 개념보다, 충돌로 새로 튀겨날 낱 알갱이들을 식별해낼 해상도를 더 높여주느냐에 비중을 두고 있다. 해상도는 알갱이의 나르는 속도에 반비례한다. 속도가 빠를수록 해상도는 높아진다.

양자역학의 근본 이론인 표준모델은 물리적으로 식별해낼 수 있을 알갱이들의 해상도를 이론적으로는 가속된 에너지와 상관을 짓고, 실험을 통해 신 물질을 찾아내려 애를 써왔다. 물질들끼리 더 빠르게 가속시켜 충돌시킬수록, 전에 듣도 보도 못하던 새로운 알갱이들이 튀겨져 나와 검출기에 잡혔다.

글로벌 학자들이 서로가 경쟁적으로 새로운 알갱이들을 검출기에 담아내려다보니, 가속시킬 에너지를 엄청난 세기에 이르도록 높여주게 되었고, 이전에 보이질 않았던 알갱이들이 더욱 선명하게 나타난 것이다. 세계 과학계는 저들마다 충돌기의 출력인 가속할 에너지를 천문학에서나 쓰일 단위들(GeV, TeV)을 빌어다 쓸 만큼 높여줄 게임들을 해왔다.

반면교사(反面敎師)

1980년대 미국의 레이건 연방정부는 텍사스 주에 입자물리학을 연구하려고 지금까지 없었던 거대 연구시설을 건설하다가 중도에 포기했다. 미국 에너지성의 주도로 우주 생성의 근본성분들 중에서 사람이 아직도 찾아내지 못한 힉스 보손(Higgs boson) 알갱이들을 찾아낼 야심찬 프로젝트였다. 이름하여 "초전도 초 충돌기(SSC; Superconducting Super Collider)" 건설 프로젝트였다. 1993년까지 무려 2억 달러를 투입하였지만 미국 의회는 그 프로젝트의 다음해 예산을 칼질해버렸다(《Scientific American》, December 1993, p.8).

그때, 그 계획은 20% 정도 진척된 상태였는데, 도리 없이, 1994년 유럽공동 충돌기 연구소인, CERN에 그 계획을 보자기에 몽땅 싸서 넘겨야 했다(위의 자료는, "정치적 살인 칼날, the edge

of political death)"로 쓰고 있음). 그 계획을 선도하던 과학자들 중, 페르미 충돌기 연구소의 리온 레더만 박사의 촌평은 이랬다.

【그것은 정치적이고 정책적인 결정 때문이었습니다. 과학계는 사상 초유의 새로운 연구소를 짓는다는 게 얼마나 어려운 작업인지를 과소평과를 한 나머지 기민하게 대처하지 못했습니다.

반면 예산에 쪼들렸던 방위 산업가들은 과학과는 거리가 먼, 자기들의 윤리적 잣대로 새로운 연구소 건설에 반대했습니다. 그래서 결국 이 계획은 20% 정도 진척된 상황에서 예산지원이 끊겨 중단되고 말았습니다. 여기서 얻은 교훈은 우주의 미세 구성 물질을 탐구하는 작업은 상당히 비싸므로 처음부터 국제공동연구를 통해 하는 것이 더 낫다는 사실입니다.】〈뉴욕타임스, Claudia Dreifus 기자/정리=윤성혜〉

《문화일보》, 1998/07/27, 16쪽)

'과학벨트' 건설은 우리 정부가 당차게 혼자서 기획하고 완성한다는 목표로, 소요될 모든 재원을 정부예산으로 한다는 내용이다. 다만, 거기엔 글로벌 연구원들이 공통으로 참여할 기회를 주려고 연구시설의 개방 시스템으로 운영될 것으로 이해된다.

레더만 박사의 촌평에서 풍겨나는 뉘앙스는, 막대한 건설비용을 포함한, 우주물질의 탐구 작업이 상당한 부담이 될 것임을 전제로, 국제사회가 탐구비용을 공동으로 분담해야 그 일을 성공시킬 수 있다는 조언이었다. 달랑 연구 시설물들을 건설하는 것도 벅찬 데, 앞으로 어떤 난관을 헤쳐가야 될지는 누구도 장담하지 못한다. "중이온 가속기"는 새로운 우주 물질들을 찾는 연구이다. 레더만의 저서 이름처럼, 『神이 만든 입자』들이다. 따라서, 신의 노여움을 살 수도 있을 것이다. 그에 관한 만반의 대비도 미리 해 둬야 할 것이다.

아무리 당찬 정부의 자만일지라도, 소립자물리학은 우리에겐 생소한 분야이다. 돌다리도 두들기면서 건너가야 할 우리의 처지로는 레더만 박사의 촌평이 저에겐 새삼스럽다. 군소리 같을지 모르지만, 다시 한 번 그의 조언을 되짚어보자는 노파심이 앞선다.

앞으로, 연구할 분야별 연구프로젝트들은 상당부분을 해외 공동연구(일정 몫의 연구비를 출자할 해외 기관들)로 추진하는 방안도 레더만 박사의 조언에서 반면교사로 곱씹어봐야 될 것이다.

사표(師表, mentor)

제2차 세계대전 때, 미국은 핵폭탄을 만들려고 군사작전인 맨해튼프로젝트를 추진한다. 당시, 미국 대통령이던 루스벨트는 다음과 같은 한 장의 메모에 쓴 친필문서만 남겼던 것으로 알려진다. 과학자들은 정부 문서 창고에서 다른 관련 서류를 찾아봤지만, 찾지 못했다.

맨해튼프로젝트는 한 과학자이면서 한 유능한 행정가이던 밴니바 부시(Vannervar Bush) 혼자 그 프로젝트를 톱 행정가답게 치밀하게 계획했던 사업이었다. 그는 미국 역사에서, 첫 대통령 과학자문위원으로 활약하면서 과학 분야를 지휘하였다. 행정부 산하의 연구기관들을 개편하여 맨해튼 프로젝트의 전 이름이던, S-1 프로그램을 추진한다. 일본이 진주만 공격(1942년 12월 7일)을 했던 바로 직후에 시작된 군사비밀 프로그램이었다. 건설단계에 이르자 S-1 프로그램의 일부는 맨해튼

프로젝트로 독립한다.

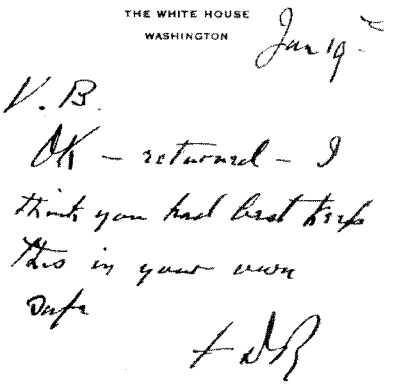
1941년 11월 27일 NAS(과학원)는 아서 콤프턴(Arthur Compton)이 작성한 세 번째 보고서를 루스벨트 대통령께 직접 올렸다. 이 보고서에 담긴 주된 내용은 우라늄-235의 핵폭탄 분열반응 가능성을 검토한 것이었다. 거기서 최초로 "임계질량"이란 용어를 쓴다. 그 보고서에 담긴 결론은, "우라늄-235의 충분한 질량을 재빨리 합쳐 놓으면 거대한 위력을 가진 분열 폭탄이 된다. 이것은 이론과 실험에 근거하여 거의 확실한 것 같아 보인다."

맨해튼 프로젝트의 기본 구상을 담은 보고서에 루스벨트 대통령은 2 개월 뒤에서야 아래와 같은 백악관 종위에 서명하여 보고서와 함께 내려 보낸다. 미국의 맨해튼 프로젝트에서 대통령이 직접 서명한 문건은 이것이 유일한 것으로 알려진다. NAS는 부시가 관장하고 있었고, 아서 콤프턴은 부시의 지시에 따라 실무적인 역할을 한 것일 뿐이다.

맨해튼 프로젝트에는 독일, 러시아 그리고 일본을 제외한 세계과학자들이 공동으로 참여했다. 그들 중, 노벨상 수상자들이 팀장으로 역할분담을 한다. 미국의 20세 전후의 수많은 대학생들은 노벨수상자들의 조수로 일을 도왔다. 젊은 대학생들에겐 노벨수상자들이 멘토였다. 전쟁이 끝난, 1950년대 이후 미국의 노벨수상자들은 맨해튼 프로젝트에 조수로 참여한 이들이 대부분을 차지한 것은 결코 우연이 아닌 당연한 귀결이다.

맺음말

아직, 우리의 '과학벨트' 프로젝트에서는 미국의 밴니바 부시 같은 스타 과학자가 나타나질 않은 것 같다. 확정된 기획안 내용은 앞으로 새워질 원구원의 원장 중심으로 운영된다는 원칙만 담겨져 있을 뿐이다.


THE WHITE HOUSE
WASHINGTON

Jan 19

V. B.
OK — returned — I
think you had best keep
this in your own
safe

FDR

Text reads: "Jan 19— V.B. OK —returned— I think you had best keep this in your own safe FDR"

[인용자료] 문 신행 옮김, 『원자 폭탄 만들기』 1-473쪽

하지만, 이 명박 정부는 분명히, 앞으로 '과학벨트'가 이뤄놓을 과학철학의 비전을, 이해하는 것임을 짐작하기란 어렵잖다. 우리가 조성한 '과학벨트'에 세계적인 석학들을 모셔와 우리 젊은 대학생들을 그들의 조수로 활용하자는 전략이 깔려 있다, 앞으로 10 연 안에 우리도 노벨수상자들을 배출할 수 있다는 가능성을 누가 의심하는가.

가까운 일본 RIKEN이 그동안 3 명의 노벨수상자를 배출했다는 자부심은 하늘을 찌를 듯이 대단하다. 그들은 다만, 우리보다 앞서 서양의 과학문명을 받아들인 것일 뿐이다. '과학벨트'는 앞으로 과학계가 바벨탑을 쌓을 선물이요, 이정표가 될 것임을 의심하지 않는다.

덧붙이자면, '과학벨트' 산하에 건설할 "중이온 가속기"는 포항-경주를 잇는 한 줄의 벨트로 연계시켜야 함을 강력히 제안한다.

〈원고접수일 2009년 02월 12일〉