# 우주의 신비 벗길 힘의 통합

## 이론소개

## 통일장 이론과 SSC 프로젝트

박 규 환
〈문리대교수·물리학〉

최근 미국에선 SSC 프로젝트의 존폐여부를 놓고 논란이 가열되고 있다. SSC(Superconducting Super Collider)란 둘레길이가 87㎞에 달하는 원형으로 된 초대형 입자가속기로서 미국이 텍사스주에 2천년도 완공을 목표로 추진해온 프로젝트이다. 현존하는 대표적인 입자가속기로는 유럽 각국들이 공동으로 운영하는 CERN LEP (Large Electron-Positron Collider)과 미국 일리노이주 초원에 있는 Fermilab Tevatron을 꼽을 수 있다. 1940년에서 1970년대에 이르기까지 입자물리학분야에서 주도적 역할을 해온 미국은 1980년대에 들어 CERN을 추축으로 하는 유럽에 추월당할 위기를 느끼자 국가적 자존심을 걸고 1990년도부터 SSC 프로젝트를 야심적으로 추진해왔다. 그러나 최근 들어 미국의 국제수지 악화에 따른 재정문제, 공산진영 와해로 비롯된 주도권 다툼의 종식 및 자국의 실익 추구경향에 편승하여 이미 1/5이상 완성된 SSC의 경우도 1백억불을 넘는 총공사비에 따른 부담으로 하원에선 프로젝트의 중단을 이미 결의하였다. 현재 9월중 상원에서의 최종결정을 남기고 있지만 하원의 결의가 번복될 가능성은 거의 없는 것으로 보인다. 이에 따라 S.Weinberg나 S.Hawking과 같은 저명한 물리학자들이 적극 홍보 및 설득에 나서고 있어 그 귀추가 주목되고 있다.

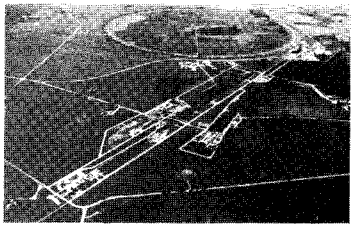
그럼 물리학자들은 왜 엄청난 비용을 들여가며 가속기를 만들고자 하며, 이러한 가속기로부터 얻고자하는 것은 무엇인가? 입자물리학의 발전은 꼭 엄청난 비용이 필요한 가속기를 통해서만 가능한가? 우리나라도 지난 6공시절 SSC 프로젝트에 걱지 않은 자금지원을 약속하며 참여하기로 한 점에서 비추어 볼 때 이러한 질문은 우리에게도 중요한 것으로 보인다. 다음에서 이러한 문제와 관련하여 현대입자물리학의 주류를 이루어온 표준모형 및 통일장이론 자체를 간략히 소개하고 이를 통해 위 질문에 대한 답과 앞으로의 입자물리학 방향에 대한 소견을 피력하고자 한다.

입자물리학은 현존하는 모든 물질들이 네가지 종류의 소립자, 즉 원자핵 속의 양성자와 중성자를 구성하는 두가지 쿼크, 핵주위를 도는 전자 및 핵반응시 방출되는 거의 질량이 없는 중성미자로 이루어져 있다고 보고 있다. 이들과 병행하여 우주 생성초기에만 존재하고 현재는 멸종된 물질도 있는데 이들은 현존하는 물질과 각각 대응되는 원시물질로서 각기 다른 두 종류의 family가 있다. 마치 사라진 공룡와도 같은 이들 물질은 원시우주와 같은 고온고압의 상황을 만들어 주면 다시 되살릴 수 있는데 실제로 알서 말한 입자가속기에서 만들 수 있다. 이러한 모든 물질은 다시 네가지 종류의 힘에 의해 작용되는데 이는 각각 쿼크를 핵속에 가두어 두는 강한 핵력, 방사붕괴를 일으키는 약한 핵력, 원자들을 연결하여 분자 및 물체를 구성하는 전자기력과 물체의 낙하 및 천체운동을 결정하는 중력으로 나뉜다. 이들 힘은 또 다시 물질과는 다른 보존이라고 하는 입자에 의해 전달되어진다고 믿어지고 있다.

통일장 이론이란 이처럼 다양한 입자 및 힘들이 사실은 하나의 통일된 원리에서 흘러한다고 보는 시각으로 현재로는 아직 완성되지 않은 이론이다. 이러한 통일의 원리는 물질의 경우 각기 다른 소립자들을 사실은 동일한 입자의 각기 다른 양상으로 보고 (이는 마치 동태나 북어, 명태가 한 생선인것과 같다), 힘의 경우도 네가지로 힘을 하나의 원리에 의해 통합된 힘으로 표시하며 나아가 물질과 힘마저도 하나의 원리로 합쳐질 수 있다고 보는 것이다. 역사적으로 볼 때 이러한 통일장 이론의 시작은 19세기 전기서 자기기관 전기와 자기의 단순한 언어적 합성이 아니라 실제로 전자기력이란 하나의 힘만이 존재하고 전기와 자기는 이 힘의 각기 다른 표현임을 뜻한다. 전자기력과 나머지 세가지 힘들과의 통합은 20세기에 들어 꾸준히 추구되었고 특히 Einstein은 전자기 현상과 비교할 수 있다. 그러나 공에 그림이 그려진 경우 회전의 정도를 곧 알게되고 이때 대칭성이 깨어졌다고 말한다. 소립자의 경우 게이지 대칭성이 깨어짐에 따라 입자들은 각기 다른 질량을 갖게되고 이를 통해 앞서 언급한 다양한 소립자들을 설명할수 있다고 보며, 1967년 Weinberg와 Salam은 바로 이러한 게이지대칭성의 깨짐을 이용하여 양자 전자기장론과 약한 핵력을 통합하는 표준모형을 각각 발표하였다. 그러나 이들 이론은 그들이 처명한 물리학자답음에도 불구하고 발표당시 큰 관심을 끌지 못하였다. 그 이유는 이러한 표준모형이 계산시 무한대의 수치를 갖게 되어 실제적 의미를 가질 수 없었기 때문이다. 그러나 이 문제는 한국인 물리학자인 이휘소에 의하여 1972년 재규격화 군(renormalization group)이라 불리는 방법을 통해 마침내 해결되었고 Weinberg와 Salam는 1979년 표준모형으로 Glashow와 함께 노벨상을 수상하였지만 이휘소박사는 이보다 앞서 애석하게 교통사고로 사망하였다.

전자기력과 약한 핵력을 합한 표준모형의 성공은 강한 핵력과 중력도 하나의 통일된 힘으로 표시되리라는 희망을 갖게 하였고 이에 따라 게이지 대칭성을 이용한 통한시도가 꾸준히 지속되고 있지만 아직 성공을 거두지 못하고 있다. 이러한 시도들은 실험을 동해서 검증이 되고 또한 실험 결과로부터 새로운 방향을 제시받게 되는데 애석하게도 실험장치인 현재의 입자가속기는 이러한 검증과 같은 역할을 하기에는 규모가 작아 SSC와 같은 초대형 가속기가 절실히 필요하다는 것이 일반적 견해이다. 또한 높은 에너지의 물리학을 기술하는 통일장 이론이 완성되 때 이를 통해 Big Bang직후의 원시 우주에 대한 기술도 가능하게 되어 우주창조의 신비를 밝힐 수 있을 것이라는 믿음도 SSC프로젝트를 추진하는 한 이유이다.

그러나 프로젝트의 출발시부터 있어온 비판도 만만치 않다. 프로젝트 비용에 비해 너무나 추상적이고 실효성이 없어 보이는데 따른 비판, 결국 그 비용은 인접분야의 예산으로 충당되어 다른 분야의 발전을 오히려 저해할 것이라는 비판등이 꾸준히 있어왔다. 실제로 지난 봄 필자의 일본 방문시 도쿄및 교토의 각 연구소에선 일본의 SSC에 참가할 경우 기존 연구소들이 SSC프로젝트에 흡수 통합되는 것을 우려하는 목소리가 높았던 것을 기억하고 있다. 그러나 더 근본적인 비판은 입자물리학이 꼭 초대형 가속기에만 의존해야 하는 거라는 점이다. 가속기가 20세기 입자물리학의 발전을 주도해온 것은 사실이지만 진정한 통일장이론의 완성이 꼭 가속기의 도움을 필요로 한다는 점에선 많은 견해가 있으리라 본다. 일례로 중력의 경우 양자역학과의 결합은 아직 성공을 거두지 못하고 있으며 이 경우 가속기를 통한 실험은 불가능하다. 물리학의 발전이 실험및 검증의 뒷받침을 필요로 하지만 이는 반드시 충분조건은 아니다. 역사적으로 물리학의 발전이 새로운 시각과 개념의 혁명적 전환을 통해 모순과 위기를 극복하는 과정에서 이루어져 왔음을 볼 때 현재 입자 물리학의 정체위기는 새로운 도약을 위한 계기가 될 것으로 보이며 이러한 혁명이 현재 자라나는 우리 나라의 젊은 과학도들의 노력에 의해 이루어지게 되기를 간절히 기대한다.



◇미국 일리노이주 페르미연구소에 설치된 세계 최대의 입자가속기 뒷편의 가장 큰 원이 주가속장치이다.

## 전자기력과 약한핵력을 합한 표준모형성공
## 가속기 한계극복위해 혁명적 개념전환필요

## 경희LAN이야기③

### 전자게시판 활용법

이번 호에는 LAN상에서 운영되고 있는 TBB라는 프로그램에 대해서 소개를 하려 한다. TBB는 BBS의 일종으로 Bulletin Board System의 약자로서 전자게시판을 말한다. 이를 통해 우리들은 많은 양의 정보를 손쉽게 살펴볼 수 있다.

TBB란 우리학교내의 Khs-un상에 있는 BBS로서 Technical Group Bulletin Board의 약자이다. TBB를 이용하기 위해서는 단말기나 모뎀으로 Khsun에 연결한 다음 login : 메시지 상태에서 tbb라고 치면 TBB로 들어가게 된다.

TBB의 명령체계는 메뉴방식을 따르므로 사용자는 단순히 화면상에 나타나는 선택번호와 명령어만 타이핑하면 손쉽게 정보를 검색할 수 있다.

그러면 먼저 메뉴판을 나열하는 것이 좋을 듯하다.

1. 알립니다(공지사항) 2. 묻고 답하기 3. 매일 들리는곳 4. 초보자의 방 5. 유용한 정보모음 6. 전산 전문인코너 7. 교양코너 8. 경희 사랑방 9. 인터넷이란?

이와같이 모두 9개의 주메뉴가 있으며 이 중에서 추천할 만한 메뉴를 소개하겠다.

5번 유용한 정보모음에서는 알아두면 도움이 될만한 프로그램에 대한 메뉴얼이 있다. 7번 교양코너로서 만약 문학이나 음악, 게임에 흥미가 있다면 이를 통하여 정보를 이용하고 교환할 수 있다. 8번은 가장 재미있는 유용한 내용을 담고 있는데, 토크신청, 채팅참여를 할 수도 있고, 천리안 데이콤, 그리고 충북대 BBS에도 연결할 수 있다. 또한 irc라는 프로그램을 이용하면 세계 각국의 사람들과 대화를 나눌 수도 있다. 이와같이 TBB는 원거리에 있는 기관의 메인 컴퓨터와 손쉽게 접속할 수 있는 기능을 제공한다.

사용자는 모든 게시판에 내용을 게시할 수 있는데 이들 게시판 쓰기라 한다. W를 누르면 게시판쓰기로 들어가게 된다. 먼저 제목을 입력한 후에 편집기를 선택하고 자료를 입력한 다음에 메뉴판의 아래에 있는 설명대로 중요하면 내용을 올릴 수가 있다. 작성한 화일을 지우려면 DEL을 타이핑 하면 된다.

경희 시스템연구회 UNIX
(이승희, 하주연)

## 建時鍾

## 1백7년만의 사필귀정

프랑수아 미테랑 프랑스 대통령이 지난 15일 외규장각 도서 '휘경원원소도감의궤 상'을 김영삼 대통령에게 전달했다. 1886년 병인양요때 약탈당한 우리 유물이 1백7년만에 제자리로 돌아온 것이다. 불란 15일의 반환은 병인양요 당시 외규장각에 보관되어 있던 1백91종 2백97권 중의 한권에 불과한 것으로 두 반환하기 전에 대통령이 직접 전달한 상징적인 조치다.

1백7년만에 슬리대로 일이 돌아가는 것은 시간문제인것 같았다. 그런데, 그것이 쉽지 않은 모양이다. 들리는 바에 의하면 프랑스 국립 도서관 여직원 2명의 눈물로 반환을 저지했고 뜻대로 되지 않자 사임했다고 한다. 이에 발맞추어 도서관측은 힘의 표시로 하루동안 휴관하고, "미테랑 대통령이 양보하기로 한 고문서는 양도할 수 없는 프랑스 국민의 자산"이라는 내용의 벽보를 정문에 붙였다.

이러한 프랑스 내부의 반발과 그로 인한 반환의 불확실성을 모면서 우선 느끼는 것은 당혹감이다. 우리 정서에 비추어볼때 대통령이 정상회담에서 약속한 문화재 반환을 이유로 일개 도서관 직원이 항의하고 사직서까지 제출했다는 것은 있을 수 없는 '무례한' 행동이기 때문이다. 두 여직원은 도서 반환을 두고서 "국익과 직업윤리, 그리고 양심에 그스르는" 행동을 할 수 밖에 없었다고 주장했다. 일부에서는 이들의 언행에 찬사를 보내는 시각도 있는 모양이나 어처구니없는 일이 아닐 수 없다.

프랑스가 문화대국이고 문화·예술에 대한 그들의 남다른 애착을 모르는바

아니다. 우리가 우리 것을 소홀히 여기고 무분별한 외래 문화에 넋이 빠져 있었을때 우리 문화재를 그들이 그토록 잘 보관해 왔다는 사실은 우리에게 뼈아픈 자성을 촉구하기도 한다. 그러나 프랑스 국립 도서관의 반환거부 움직임은 프랑스가 진정한 문화대국인가를 의심케하기에 충분하다. 외규장각 도서가 어떤 유물인가. 한·불관계에 있어 유일한 오점으로 기록될 병인양요때 로스페로가 이끄는 프랑스 함대가 불법으로 약탈해간 것이 아니던가. 약탈해간 문화재는 돌려주는 것이 이치에 맞다. 도둑질한 물건을 돌려주지 않고 점잖하는 것은 문화재를 사랑하는 것도 아니며, 양심에 맞는 일은 더더욱 아니다.

프랑스가 격정하는 것은 이번의 문화재 반환이 선례가 되어 다른 나라에서도 약탈문화재를 요구해 올 경우 뚜렷한 거부의 명분이 없다는데 있는것 같다. 약탈물 반환의 당위성은 유네스코 협약에도 나와 있지만 그것은 말 그대로 협약에 불과하다. 어차피 국제사회는 힘의 논리에 의해 지배되는 사회요, 국제관계는 자국의 이익에 따라 변하기 마련이다. 91년부터 전개돼 온 우리의 반환 노력이 이제서야 반환약속을 이끌어낸 것이나 전례 없는 프랑스 대통령의 방한도 TGV수주에 대한 반대급부에 다름 아니다. 프랑스 내부의 반발에 대응하는 우리의 자세는 좀 더 분명해질 필요가 있다고 본다. 그리고 외규장각 도서 반환을 계기로 국내 문화재에 대한 관심도 자연스레 높아질 것으로 기대된다. 국내 문화재는 도굴당하고 훼손되도록 내버려두면서 해외 문화재 반환에만 열심인 것은 실로 부끄러운 일이다.

〈김중석 記者〉

## 학술단신

### 학생연대역사강연회

수원캠퍼스 학생연대는 10월중에 '역사뿌리찾기 강연회'를 개설한다.

낡한에서 그 역사적 연구가 활발하지 않았던 일제하 민족해방운동사에 관련된 사회주의 운동을 재조명하여 일반학생들에게 우리역사에 대한 문제의식을 고취할 기회를 마련하고 역사등 아리들의 심도깊은 교양수행을 위하여 있게된다.

강사진은 한국역사연구소, 여사문제연구소, 구로역사연구소 등에서 분야별 연구업적을 가진 강사로 초빙될 것이고 일별주제는 다음과 같다.

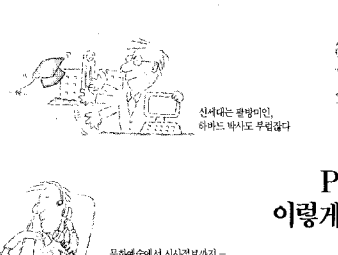
▲10월 13일 : 1. 한국 공산주의 운동사 학습의 필요성 및 의의 ▲15일 : 2. 1920년대 조선노동당 건설운동 ▲20일 : 3. 1930년대 혁명적 농·노조 운동과 이재유의 당재건 운동 ▲22일 : 김일성의 항일무장 투쟁사의 비판

### 천리안 동호회 개설

지난 9월 14일부터 컴퓨터통신 시스템 '천리안'에 김호성(정경대 무역·3)군을 회장으로 본교 통신 동호회가 개설 됐다. 천리안에 아이디가 있는 본교 학생중 가입 희망자는 천리안에 접속하여 GO KHU 명령을 입력하면 접속할 수 있다.

천리안이 신세대에게 드리는 가장 저렴한 서비스 — 천리안 POP

"지금 「천리안POP」의 세계로 오십시오"




10월 1일부터 01420 으로,
전국 어디서나 시내전화요금으로
천리안에 연결할 수 있습니다.

젊다고 다 신세대 일까요? 재밌일 살하고, 친구도 다양하고 취미도 즐길줄 알고, 정보도 훤~해야죠. 신세대에 꼭 필요한 종합정보서비스, 천리안 팝! 천리안 팝은 월정액 6천원만으로 PC통신과 정보 서비스를 요금부담없이 이용할 수 있는, 가장 저렴한 종합정보서비스입니다. 천리안POP! 지금 신청하십시오.!

"무료서비스인 'GUEST'를 이용해보세요"
천리안서비스중 공개서비스(생활 및 공공정보)를 GUEST ID를 통해 무료로 이용할 수 있습니다.

■ 천리안 팝이란? : PC통신을 즐기는 신세대를 위해 국내 최고의 종합정보서비스 천리안 에서 주요 통신기능과 일상생활정보를 엄선하여 제공하는 가장 저렴한 서비스입니다.

■ 천리안 서비스란? : 데이콤의 종합정보서비스로서 키보드만 누르면 각종의 다양한 정보이용과 대화, 토론, 동호회를 구성할 수 있으며, 가입 즉시 이용할 수 있는 국내 최고, 최대의 서비스입니다.
*PC통신 : 250여종의 통신서비스 *정보이용 : 900여종의 데이타베이스

■ 신청방법 : 모뎀이 있을 경우에는 온라인으로 직접 신청할 수 있으며, 데이콤 지사와 지점장에 문의하시면 자세히 알려드립니다.

■ 요금자동납부제도를 이용하시면 편리합니다.

데이콤

데이콤 종합안내센터(02)220-0220
080-023-0220 (데이콤 요금부담전화)

전국지사 ●부산지사 : 226-0220●전남지사 : 225-0011~3●경북지사 : 753-9991~4●충청지사 : 226-0220●전북지사 : 253-6661●강원지사 : 48-0001~2●제주지사 : 55-0056 지점점 ■서울·경기●장안 : 553-7447~4●김동 : 479-0220●강북 : 986-0321~3●강서 : 653-6001~2●서대문 : 707-0220●서초 : 552-3340~1●용산 : 702-3041●중랑 : 232-6464●부천 : 657-1117●인천 : 435-0515●수원 : 252-9001~5●성남 : 702-0110●안양 : 41-1601~3●의정부 : 45-3535 ■대구·경북●청구 : 426-0700●중앙 : 351-8000●안동 : 54-6268~9●포항 : 72-5600 ■부산·경남●동부 : 749-3300~3●동부 : 633-6101●마산 : 41-3840~1●울산 : 75-0077~9●충무 : 41-0040 ■광주·전남북●광주 : 364-4200●여순 : 745-2400●목포 : 72-0110●전주 : 83-5277●군산 : 42-1009 ■대전·충청●대전 : 257-1007~8●천안 : 555-6500●청주 : 52-9645 ■강원●강릉 : 645-5001~6●춘천 : 54-4388●원주 : 732-3200 ■제주●제주 : 55-7335~6