

정보 마당

중성미자의 질량이 존재한다

일본 고에너지연구소(KEK), 미국, 유럽 공동연구팀 등과 중성미자 질량확인(K2K) 실험을 진행중인 서울대 김수봉(물리학부) 교수와 전남대 김재률(물리학과) 교수팀은 6월 12일(토) 세계최초로 인위적으로 만든 중성미자 빔을 이용, 중성미자가 질량을 가졌음을 의미하는 진동변환을 확고히 입증했다고 밝혔다. 이에따라 지구촌 과학계는 물리학 교과서를 다시 쓸 정도의 큰 발견이라며 들떠있다. 이같은 연구 결과는 K2K실험 공동연구팀인 한국, 일본, 미국, 유럽 등지에서 동시에 발표했다.

K2K실험은 KEK에서 입자가속기로 인위적으로 '뮤온 중성미자 빔'을 만들어 이를 250km 떨어진 도쿄대 우주선연구소의 지하관측 검출기인 '슈퍼카미오칸데'를 향해 발사한 뒤 뮤온 중성미자가 다른 종류의 중성미자로 바뀌는지를 조사하는 실험이다. 중성미자의 질량 유무가 이처럼 관심을 모은 것은 기존 입자물리학의 근간인 표준모형이론이 중성미자는 질량이 없다는 것을 전제로 한 것이어서 중성미자가 질량을 가진 사실이 밝혀질 경우 물리학 기본이론의 대폭적인 수정이 불가피한 것은 물론 대통일이론과 같은 새로운 물리의 존재 가능성을 시사하는 것이기 때문이다.

중성미자란, 중성전하의 입자로 빛에 조금 못 미치는 속도로 움직이기 때문에 한때는 빛처럼 질량이 없는 것으로 여겨지기도 했다. 빅뱅이론에 따르면 150억년 전 대폭발과 함께 탄생한 우주는 태초 어마어마한 온도 때문에 분해된 물질의 기본입자들만 돌아다니는 소립자의 세계다. 이후 우주가 점점 식으면서 기본입자가 뭉쳐 원자와 물질 등을 이뤘다. 더이상 쪼갤 수 없는 소립자는 쿼크(중입자)와 무게가 상대적으로 가벼운 렙톤(경입자)이 각각 6개로 모두 12개다. 중성미자는 이 경입자 가운데 3개다. 나머지 렙톤은 전자, 뮤온, 타우이며 중성미자는 이들 경입자에 대응하는 전자 중성미자, 뮤온 중성미자, 타우 중성미자다.

중성미자는 빅뱅과 같은 원자핵 반응이나 태양과 같은 핵융합 반응이 일어날 때 나온다. 태양 중성미자가 그 예. 이 밖에 우주선이 지구 대기의 분자와 충돌할 때 생기는 대기 중성미자, 초신성이 폭발해 방출하는 초신성 폭발 중성미자, 우주 대폭발 직후 나오는 우주배경 중성미자, 격렬한 반응을 일으키는 천체에서 방출되는 초고에너지 우주 중성미자 등이 있다.

중성미자에 질량이 있다는 주장과 없다는 주장이 논란을 벌인 일은 이 입자의 독특한 성질에서 비롯된다. 중성미자는 물질과 상호작용을 거의 안한다. 반응이 거의 없다는 말. 1초에 수조개의 중성미자가 지구를 통과하지만 이 가운데 하나가 지구의 물질과 반응할까 말까 할 정도라 한다. 99년 시작된 'K2K실험'에서도 반응을 보인 중성미자는 겨우 108개다. 따라서 관측까지 무한한 인내심이 요구된다. 이런 이유로 소립자 가운데 유일하게 중성미자만이 무게가 측정되지 않았다. 소립자 중 가장 질량이 작은 것으로 알려져 있을 뿐이다. 중성미자의 질량 확인은 우주의 질량 가운데 상당량을 차지할 것으로 추정되는 암흑물질의 정체를 푸는 데 기여할 것으로 보인다. 우주의 질량은 현재 모든 별들을 합쳐봤자 이론적 계산의 10%에 불과하다. 따라서 나머지 질량은 관측되지 않는 암흑물질에 있는 것으로 추정된다. 중성미자는 빛알갱이 다음으로 많은 입자이기 때문에 그동안 암흑물질 주요 구성입자로 꼽혀왔다. 이에따라 우주에는 영하 271°의 중성미자가 배경그림처럼 깔려있는 것으로 보인다. 연구팀은 현재 중성미자가 암흑물질의 일부 혹은 전체 질량을 차지할 수 있다고 내다보면서도 전체가 될 가능성은 일부 때보다 더욱 작을 것으로 추정하고 있다.

중성미자의 질량이 측정되면 우주의 밀도가 얼마나 되는지 살펴볼 수 있고, 우주의 나이도 달리 계산될 수 있다. 나이와 관련 깊은 우주의 팽창속도는 질량이 무거울수록 빨라지기 때문에 우주가 계속 팽창할지 아니면 수축할 것인지 내다볼 수도 있다. 빅뱅이

시작된 지 1초 뒤 방출된 중성미자는 빛보다 먼저 나왔기 때문에 빛이 없던 태초의 우주를 그려볼 수도 있으며 입자·천체물리학의 여러 난제에 해답을 던져줄 수도 있을 것으로 보인다. 이 밖에 중성미자 망원경은 핵반응이 일어나는 별 내부의 구조와 온도를 살필 수 있다.

한국의 몇몇 과학자들은 일본에 노벨 물리학상을 안겨준 87년 연구에 동참하면서 인적 기반을 닦았다. 현재는 원자력발전소, 양성자가속기 등에서의 연구를 계획 중이며 일본 등 외국과의 공동연구도 모색하고 있다.

-세계일보, 2004.6.15-

공지사항

방사성동위원소 등 요건확인에 따른 환율적용변경 안내

우리협회 방사성동위원소등의 수출입 요건확인업무와 관련하여 2004년 3/4분기 요건확인비 산출에 따른 환율적용 기준일이 다음과 같이 변경됨을 알려드리오니 업무에 참조하시기 바랍니다.

가. 적용기준일 : 변경전 - 2004. 4. 1

 변경후 - 2004. 7. 1

나. 적용 기준 : 외환은행 최초고시 매매기준율

다. 적용 기간 : 2004. 7. 1 ~ 2004. 9. 30(3/4분기)

<외국환율 고시표>

(단위 : 원)

통화명	매매기준율	통화명	매매기준율
미 국 USD	1,152.50	스위스 CHF	921.15
일본 JPY 100	1,059.43	캐나다 CAD	864.36
유럽연합 EUR	1,403.92	호 주 AUD	803.00
영 국 GBP	2,097.26	스웨덴 SEK	153.41
홍 콩 HKD	147.76	덴마크 DKK	189.16

※ 기타 자세한 문의는 협회 이용진흥팀으로 (02-3411-6494, E-mail : jin79@ri.or.kr) 문의하시기 바랍니다.

제10회 원자력안전의 날 정부포상 후보자 추천

1. 과학기술부에서는 2004년도 제10회 원자력안전의 날 기념행사와 관련하여 원자력관련 산·학·연 및 각종 단체등 원자력분야에 종사하는 안전관리 유공자를 발굴하여 포상할 계획으로 있습니다.

2. 이와 관련하여 적격 후보가 있는 경우 아래의 시상요강을 참고하시어 2004.7.13(화)까지 협회로 추천하여 주시기 바랍니다.

가. 시상목적 - 제10회 원자력안전의 날을 맞이

하여, 원자력 시설의 안전성 증진에 뛰어난 업적이 있는 자를 발굴 포상

나. 시상분야 - 원자력시설 안전운영, 방사선 안전, 설계·제조, 건설·시공, 안전규제 및 안전연구

다. 시상인원 및 내용(잠정)

- 훈장(1인), 포장(2인), 대통령표창(4-개인 및 단체), 국무총리 표창(5인), 과학기술부장