

암흑물질 탐사에서 detector

- 입자물리실험의 detector와 암흑물질 탐사의 detector의 비교

200950159 정해린
Dept. of Physics in CNU

2010.11.2 발표

암흑 물질이란 무엇인가?

1933년 스위스의 천문학자 Fritz Zwicky가 창시한 개념으로, 광학적으로 관측이 되지 않는 암흑 천체의 운동이나 우주의 팽창에 기여하는 물질을 통틀어 가리킴.

우리 우주의 물질 구성

관측이 가능한 물질 4% + 암흑 물질 25% + 암흑 에너지 70%



암흑 물질의 후보

HDM (hot dark matter) : Neutrino

CDM (Cold dark matter) : 비교적 천천히 움직이는 입자들.
우주 초기에 살아남은 입자로 추정.
Axion과 WIMPs(weak Interacting massive particles),
Neutrallino 등

암흑 물질이 찾아내기 어려운 이유

- Cross section이 매우 작다 : $< 10^{-6}$ pb
- 핵의 돌아오는 에너지가 매우 작다 : 10~100 keV
- Background noise가 굉장히 크다. : neutrons, gamma rays, cosmic rays

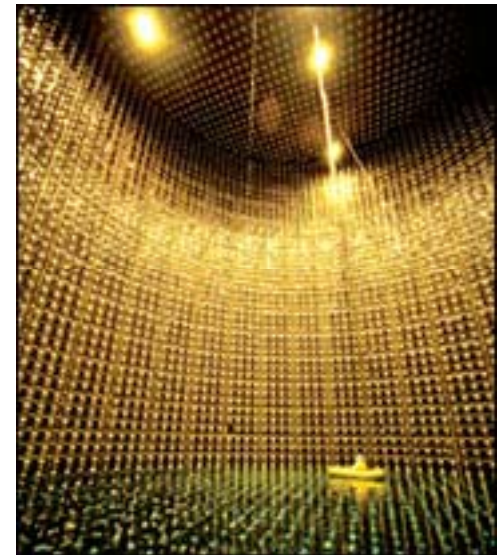
암흑물질 탐사의 예



고시바 마사토시 (일본, 1926~)

미국의 Riccardo Giacconi와 함께 우주에서 날아온 neutrino를 처음으로 관측하여 2002년 노벨 물리학상 수상.

1982년 양성자 붕괴를 확인하기 위해 카미오 광산에 5000 t 정도의 광중포관을 설치하여 neutrino를 관측함.



우리나라에서의 암흑물질 탐사

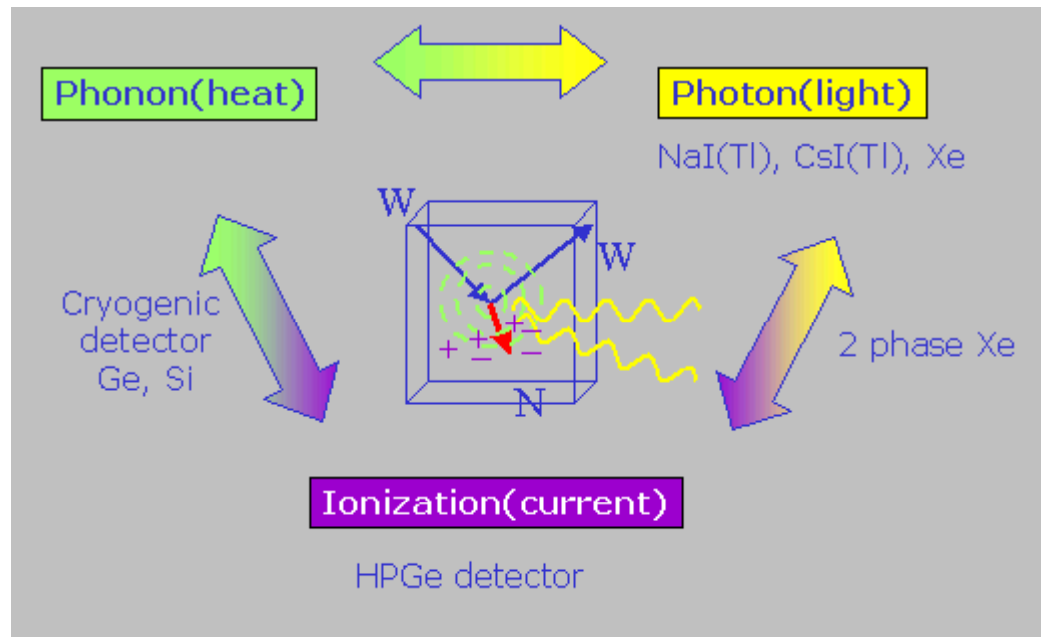
양양 실험실 - KIMS experiment

강원도 양양에 있는 양양 수력발전소 안에 설치되어 있는 실험실.

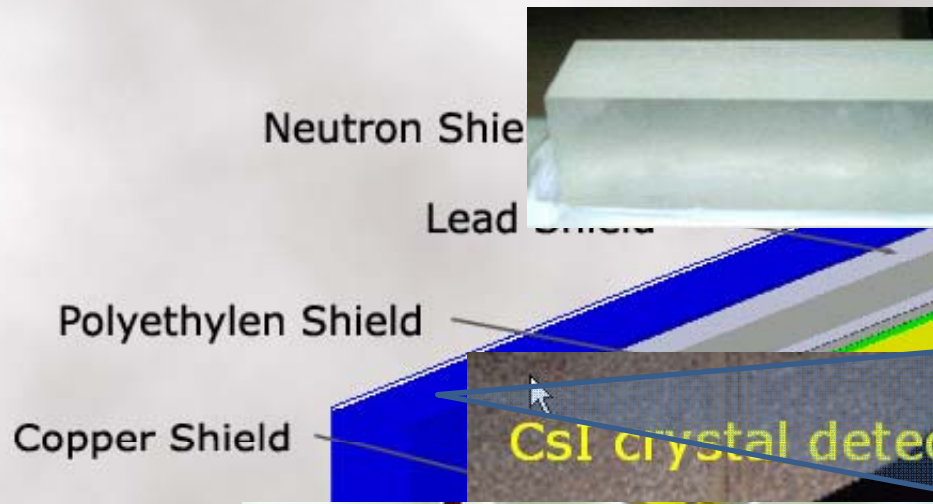
지하 700m 터널 아래에 자리 잡고 있음.

Detector

Detector 종류



핵에 부딪힌 WIMP는 빛, 진동, ion 쌍으로 나오게 된다.



Outer Dimension : 2.25 x 2.25 x 3.15 cubic meter

Thickness : 30 cm

Material : A mixture of 95% CsI(Tl) Crystal, 5% Mineral Oil and 5% liquid scintillator is surrounded by Iron

Material : High Purity CsI(Tl) Crystal

Dimension : 8 x 8 x 30 cu cm (8.7kg) for each CsI block

Detector : will form 3x3 array before the end of this year.

Pulse Shape Discrimination
Easy to get large mass with an affordable cost

Material : Liquid Scintillator, BC501A

Dimension : 20 liter

Detector is located at three different areas.

