

2008年08月27日

世界最高感度のダークマター実験の建設開始

実験室空洞が完成

東京大学宇宙線研究所神岡宇宙素粒子研究施設

この度、地下1000mの地下実験施設に縦20m×横15m×高さ15mの新たな空洞が誕生しました。この地下空洞には、現代宇宙物理の最も大きな謎の一つであるダークマターを直接捕らえるための実験装置が設置されます。

宇宙には、光やX線、赤外線などの電磁波を通した宇宙観測から得られる物質からは、説明のつかない大量の物質が存在することが分かって来ました。ダークマターとは、この「目に見えない」物質のことを言います。ダークマターの正体は、まだ分かっていませんが、電荷を持たず、非常に重い、安定した、現在の素粒子理論の枠組みを超えた新しい素粒子と考えられています。このダークマターは、現在の宇宙の構造を形作った源とも考えられており、直接捕えることができれば、宇宙の発展の謎の究明に大きく近づくことができます。また、新しい素粒子の発見にも結びつきます。

「我々の知っている物質の5〜6倍もの量のダークマターが我々の住んでいる銀河系・太陽系・地球にも飛び交っているはず。」そんなダークマターを探索するため「XMASS実験グループ」では約1トンの液体キセノンを用いたダークマター直接探索検出器「XMASS検出器」の建設を開始しました。ダークマターは通常物質と反応しにくいいため、1トンの液体キセノンとの反応も非常に稀ですが、ダークマターがキセノンと衝突しエネルギーを落とすと蛍光が発生します。この蛍光を光電子増倍管で捕らえます。スーパーカミオカンデの水の代わりに液体キセノンを用いたと思っても良いでしょう。ただし、5万トンではなく1トンの液体キセノンで直径はわずか1メートル弱です。また、観測するエネルギーは非常に小さく、スーパーカミオカンデで捕らえられるエネルギー下限の1/1000以下です。しかし、この検出器の感度は、既存のダークマター探索実験の感度よりも100倍良く、ダークマターを直接捕らえ、発見できる可能性が非常に高いと考えられています。

現在、実験の準備が着々と進められており、2009年夏に観測開始を予定しています。この秋には外部からの放射線バックグラウンドを遮蔽する為の約800トンの水タンクの建設が開始されます。「XMASS検出器」はこの水タンク内に設置されます。