

宇宙に満ちているはずなのに、なかなか姿を現さない暗黒物質（ダークマター）の謎の解明に、各国の研究者が挑んでいる。検出を目指す大型プロジェクトも相次いで始まった。数年以内に暗黒物質の正体を突き止められるかもしれない。（本間雅江）

「暗黒物質らしき粒子を見つけた」

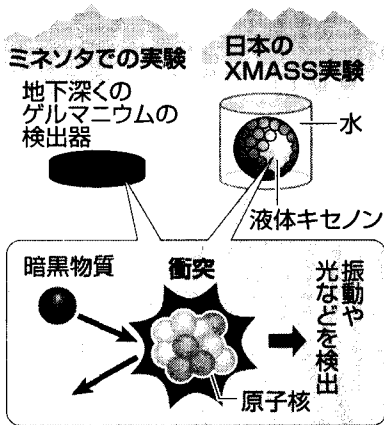
昨年12月、米国のフェルミ国立加速器研究所などの国際共同チームが行った発表に、世界中が注目した。ミネソタ州の鉱山地下約8000年に設置したゲルマニウムの検出器が、暗黒物質の粒子を捕らえた可能性があるといる。

私たちの体などを作っている原子などの物質は、宇宙全体の質量の4%に過ぎない。宇宙観測の結果から、23%は見えない暗黒物質が占めていると考えられる（残り73%は正体不明の暗黒エネルギーとされる）。暗黒物質は、銀河の誕生などにも影響を与えたと推定され、正体が分かれば、宇宙進化の秘密をひもとく手がかりになる。

暗黒物質が見えないのは、他の粒子とほとんど衝突したり反応したりせず、通常の方法では観測できないためだ。まるで幽霊のような存在だが、大量に集まっている空間には強い重力が生じ、近くを通る光などを曲げる。銀河団の衝突現場などで、大量の暗黒物質の存在が確認されている。

暗黒物質は、私たちの周囲にもわずかに漂っているらしい。ただし、その量は、空気1cc中に1個ほどだ。1ccの

### ◆暗黒物質の検出方法



空気には、1兆の1000億倍個以上の分子が詰まっている。

身の回りに微量しか存在せず、ふつうの物質とまれにしか反応しない幽霊物質をどう

やって捕まえるのか。様々な反応を起こす宇宙線などが届きにくい地下深くに検出器があれば、検出の可能性が少し高くなる。国際チームは、ミネソタの地下で、原子核と暗黒物質が衝突したと解釈できる振動を2個拾い出したという。ただ、2個とも紛れ込んだほかの粒子の反応だった可能性が23%残る。高エネルギー加速器研究機構の野尻美保子教授は「今回の成果だけでは、新発見なのか、紛れ込みなのか分からない」と指摘する。

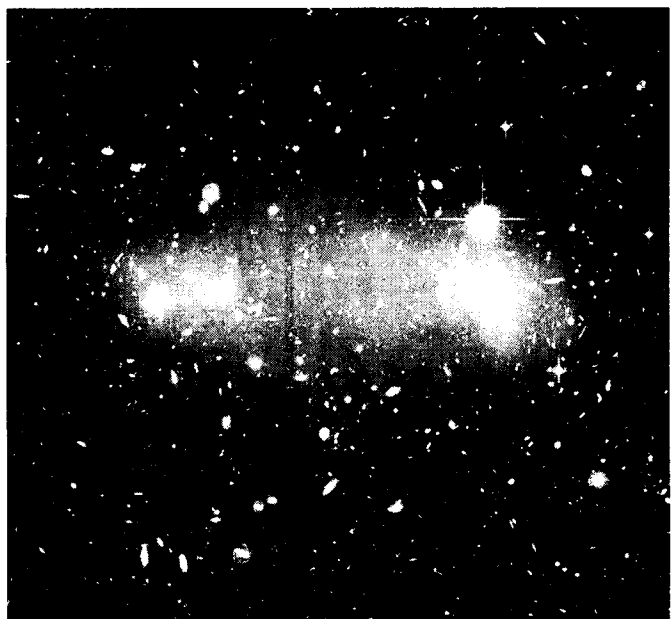
日本でも4月以降、同様の実験（XMASS実験）が始まる。東大宇宙線研究所などが中心となり、約1トンの液体キセノンを満たした検出器を岐阜県の地中深くの水槽に設置。暗黒物質が原子核に当たって出た光をキャッチする。ミネソタの約1000倍の精度とされ、実験代表者の鈴木洋一郎東大教授は、「本格稼働すれば、ミネソタで見つかった粒子が暗黒物質かどうか、10日ほどで検証できるはず」と言う。欧州でもキセノンを使った観測実験が進められている。

## 日米欧で検出プロジェクト

ミネソタの粒子が暗黒物質とわかって

も、正体を詳しく知るには別の実験が必要だ。その能力を持つ装置が、昨年末に運転を再開した欧州の巨大粒子加速器LHC。LHCは光速近くに加速した陽子同士を衝突させ、宇宙の始まりの時期に似た高エネルギー状態を作り出す。そのころの状態を再現すれば、暗黒物質が姿を見せるとの期待がある。

岐阜などの検出実験で、見つけた粒子が暗黒物質かどうかを確認し、LHCで、その粒子の詳しい性質を調べ上げる。両者の成果を突き合わせることで、暗黒物質の正体に迫ることができるのだ。



地球から57億光年離れた銀河団の衝突現場で、大量の暗黒物質の存在が確認された（NASAなど提供）

暗黒物質は「衝突や反応をしにくい」「重い」という特徴を併せ持つ粒子（WIMPと呼ばれる）である可能性が高いと考えられる。「ニュートラリーノ」がその有力候補とされる。ニュートラリーノは、理論

### 「正体」の有力候補

的に存在が予測されている未知の粒子「超対称性粒子」が混合した状態で、軽いものは安定している（壊れにくい）という。

暗黒物質がWIMPでないと、ミネソタなどの検出実験では見つからない可能性がある。その場合の候補は、非常に軽く、強い磁場の中でだけ光に変わるとされる未発見の粒子「アクシオン」だ。こちらは京都大などで探索の試みが行われている。大阪大の細谷裕教授は、万物の質量の起源とされる「ヒッグス粒子」を候補とみる新説を提唱しており、それぞれの研究成果が注目されている。

# 暗黒物質の解明 数年内か

読売新聞

2010.1.17 朝刊

サイエンス ■ 字び