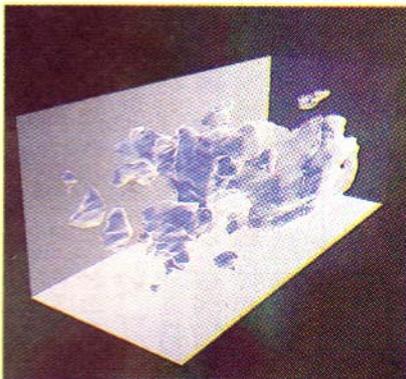


# 正体不明…でも宇宙を解明するには必須 暗黒物質を捕まえる!



宇宙に広がる暗黒物質の3次元構造。地球がある左側から右奥へ、80億光年先までを観測した二日米欧の研究チーム提供

光も電波も出さず、宇宙に満ちているという正体不明の「暗黒物質(ダークマター)」。これまで、私たちの世界を作る通常物質の6倍もの質量があることが、いろいろいしかわかっていなかったが、最近、分布が間接的に判明するなど手がかりが少し見えてきた。暗黒物質は宇宙の進化に大きく関わると思われ、地上で「直接」観測しようという試みも始まっている。(福島慎吾、高山裕喜)

## 手がかりになる分布判明

愛媛大など日米欧の研究チームが7日付英科学誌「ネイチャー」電子版に発表したのは、地球から10億〜80億光年先までの暗黒物質の分布。左図。遠方の銀河からの光が暗黒物質の質量で曲がる「重力レンズ」と呼ばれる効果から間接的に判明したもので、暗黒物質が宇宙のちりやガスを集め、銀河の誕生と進化に影響したという最新の宇宙論と合う結果だった。

### 有力候補・ニュートラリーノ

## まれな現象から検出目指す

研究チームの一人、谷口義明・愛媛大教授によると、今回は米航空宇宙局(NASA)のハッブル宇宙望遠鏡や国立天文台のすばる望遠鏡(米ハワイ)で可視光や近赤外

線を観測したが、今後はさらに遠い宇宙の観測を目指す方針だ。遠い宇宙を観測することは、過去を見ることでもある。今回は、80億年前までの暗黒物質の様子をとらえたことになる。谷口さんは「地球に近い宇宙では、暗黒物質が自らの重力で収縮して分布しているようにも見えている」と話す。

神岡鉱山では、京都大学の宇宙線研究室のチームも、小型の検出器「NEWAGE」の研究を進めている。銀河系の回転に伴って地球に吹き付けている暗黒物質の「風」の検出を目指す実験だ。四フッ化炭素のガスを詰めた一辺30センチの立方体の箱に飛び込んだニュートラリーノが、フッ素原子核を数々はじきとばす現象を見る。今月中に予備実験を同鉱山で始め、将来的には検出器を30〜50個並べたい考えだ。身

## 激しい国際競争

海外でも研究は活発だ。英国の研究グループは「XMAS」と同様、液体キセノンを使って紫外線をとらえる方法による検出器「ZEPLIN N1」を00年から稼働させている。米国グループは、ミネソタ州の地下に設置した「CDMS2」で挑む。極低温の状態にして、暗黒物質をとらえた時に生じるわずかな温度変化を観測する方法だ。他国も同様の検出器を持っており、「一番乗り」を目指す国際競争が加速しそうだ。

内賢太郎助手は「実験の名前の通り、新しい時代を作っていきたい」と意気込んでいる。

また、徳島大の伏見賢一助教授のグループは、奈良県五條市(旧大塔村)にある鉄道用のトンネルに検出器「PICO-LON」を置く準備を進めている。数センチ四方のヨウ化ナトリウムの板を数枚並べたもので、ニュートラリーノの衝突で出たX線やガンマ線などをつかまえる。

伏見助教授は「暗黒物質の検出を目指す激しい競争がある。今後10年のうちにはきっと見つかる。その一つに我々もなりたい」と話している。

暗黒物質の有力候補の一つがニュートラリーノ。自然界の四つの力を統一的に説明する理論から、「ありそうだ」と呼ばれる「超対称粒子」と呼ばれる粒子の間だ。世界中の研究チームは、宇宙から地球に飛んでくるニュートラリーノが原子核と衝突して光などが出る現象を手がかりに、直接検出を目指している。しかし、現象が起きるのは非常にまれなうえ、宇宙から降り注ぐ宇宙線などによる「雑音」にまぎれやすい。そのため、検出器は地下深くに置かれる。

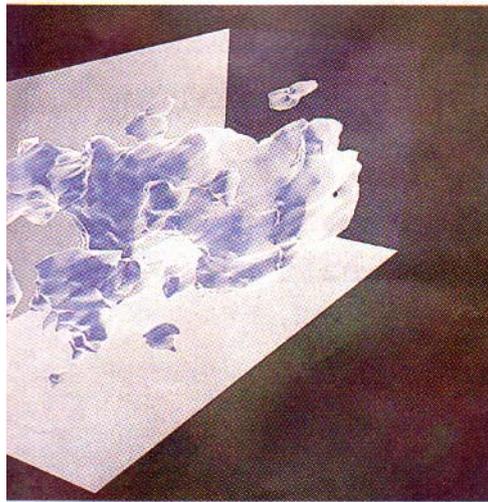
東京大宇宙線研究所などのグループは、素粒子ニュートラリーノの観測装置

# 「暗黒物質」正体に光

光も電波も出さず、宇宙に満ちているという正体不明の「暗黒物質（ダークマター）」。「これまで、私たちの世界を作る通常物質の6倍もの質量があることくらいしかわかっていなかったが、最近、分布が間接的に判明するなど手がかりが少し見えてきた。暗黒物質は宇宙の進化に大きくかわると考えられ、地上で「直接」観測しようという試みも始まっている。（福島慎吾、高山裕喜）

## 「分布が判明」愛媛大など発表

愛媛大など日米欧の研究チームが7日付英科学誌ネイチャー電子版に発表したのは、地球から10億〜80億光年先までの暗黒物質の分布。遠方の銀河からの光が暗黒物質の質量で曲がる「重力レンズ」と呼ばれる効果から間接的に判明したもので、暗黒物質が宇宙のちりやガスを集め、銀河の誕生と進化に影響したという最新の宇宙論と合う結果だった。研究チームの一人、谷口義明・愛媛大教授によると、今回は米航空宇宙局（NASA）のハubble宇宙望遠鏡や国立天文台のすばる望遠鏡（米ハワイ）で可視光や近赤外線を観測したが、今後はさらに遠い宇宙の観測を目指す方針だという。遠い宇宙を観測することとは、過去を見ることでもある。今回は、80億年前までの暗黒物質の様子をとらえたことになり。



暗黒物質の有力候補の一つがニュートラリーノ。自然界の四つの力を統一的に説明する理論から、「ありそだ」とされる「超対称粒子」と呼ばれる粒子の仲間だ。世界中の研究チームは、宇宙から地球に飛ん

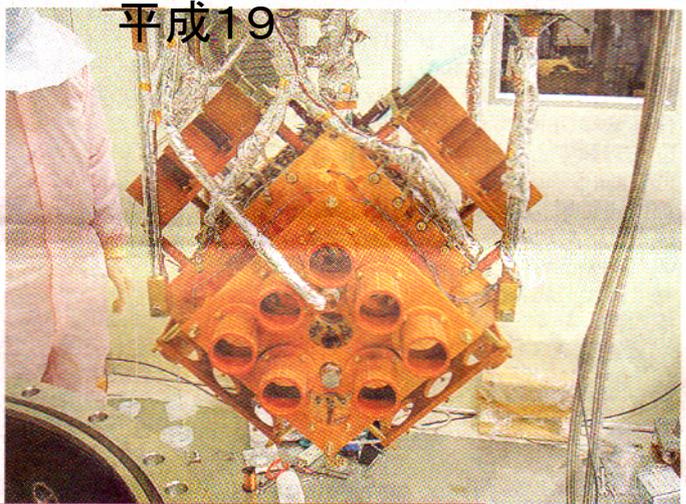
## 地上観測 今月から実験

### 有力候補「ニュートラリーノ」

でくるとニュートラリーノが原子核と衝突して光などが出る現象を手がかりに、直接検出を目指している。しかし、現象が起きるのは非常にまれなうえ、宇宙から降り注ぐ宇宙線などによる「雑音」にまぎれやすい。そのため、ある岐阜県・神岡鉱山に「XMASS」を建設する計画を進める。液体キセンを詰めた直径1.5メートルの球の周囲に検出器をぎっしり並べた装置を使い、ニュートラリーノがキセノン原子核と衝突して出る紫外線をとらえる実験だ。来年秋に岩盤の掘削を終え、09年から球にキセノン800キログラムを詰めて観測を始める予定。同研究所長の鈴木洋一郎教授は「ニュートラリーノよりもエネルギーが千倍小さいものを探る非常に難しい実験。宇宙の理解に、暗黒物質の解明は欠かせない」と話す。

神岡鉱山では、京都大学の宇宙線研究室のチームも、小型の検出器「NEWAGE」の研究を進めている。銀河系の回転に伴って地球に吹き付けている暗黒物質の「風」の検出を目指す実験だ。

伏見助教教授は「暗黒物質の検出を目指す激しい競争がある。今後10年のうちにはきっと見つかる。その一つに我々もなりたい」と話している。



平成19

い宇宙では、暗黒物質が自らの重力で収縮して分布しているように見える」と話す。

四フッ化炭素のガスを詰めた一辺30センチの立方体の箱に飛び込んだニュートラリーノが、フッ素原子核を数回はじきとばす現象を見る。今月中に予備実験を同鉱山で始め、将来的には検出器を30〜50個並べたい考えだ。身内賢太郎助手は「実験の名前の通り、新しい時代を作っていきたい」と意気込んでいる。また、徳島大の伏見賢一助教のグループは、奈良県五條市（旧大塔村）にある鉄道用のトンネルに検出器「PICO・LON」を置く準備を進めている。数センチ四方のヨウ化ナトリウムの板を数枚並べたもので、ニュートラリーノの衝突で出たX線やガンマ線などをつかまえる。

ダークマターを探す東京大宇宙線研究所のXMASS実験で使われる検出器のプロトタイプ。鈴木洋一郎教授提供