

最新科学情報ポッドキャスト番組
ヴォイニッチの科学書

2013年3月30日
Chapter-438
宇宙マイクロ波背景放射の最新データ公開

配信資料



<http://www.febe.jp/>

<http://obio.c-studio.net/science/>

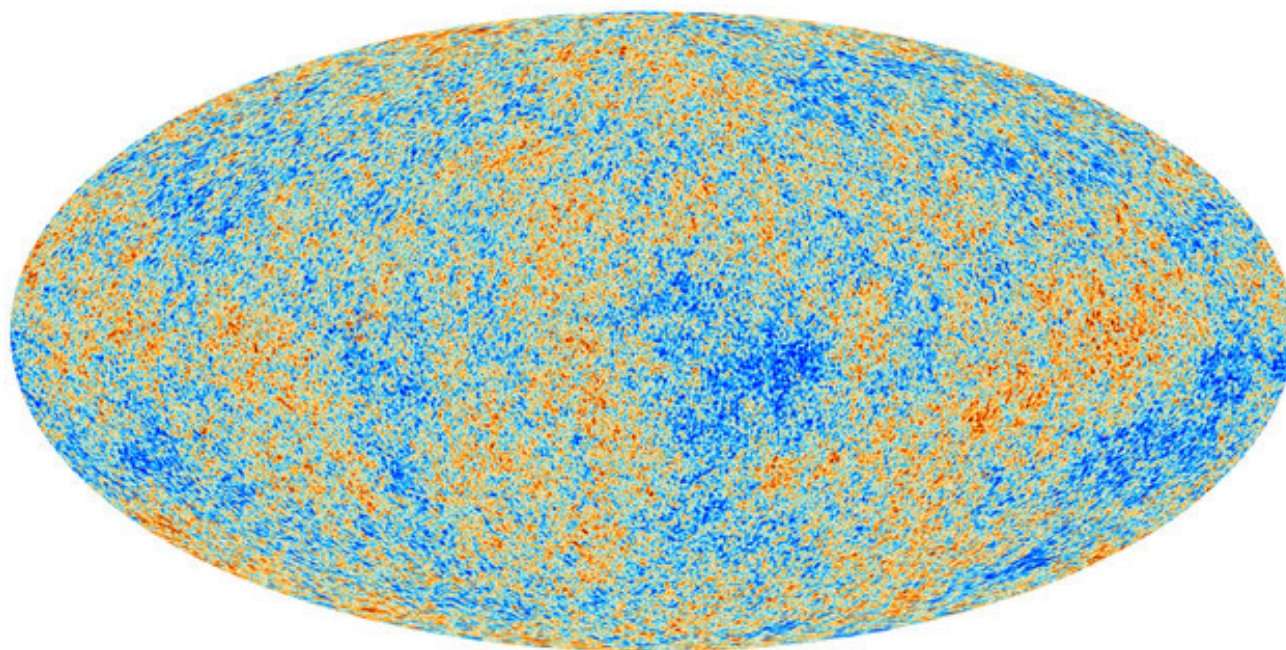
宇宙は「宇宙マイクロ波背景放射」という宇宙が誕生した時の名残を伝える微弱なマイクロ波で満たされています。これ宇宙誕生の38万年後ごろに宇宙を満たしていた光が、宇宙の膨張と共に波長が伸びて現在マイクロ波として観測されているものです。全点を観測してみるとエネルギーにはわずかなムラがあって、このムラは誕生直後の宇宙に存在したわずかな密度のムラを反映していると考えられています。このムラは現在の宇宙の恒星や銀河などのタネとなりました。

宇宙マイクロ波背景放射はまずNASAの観測衛星「COBE」によって全体像が明らかにされ、その後継機の「WMAP」によってかなり高い精度で宇宙の

ムラが描き出されました。今回あらたに、2009年に打ち上げられた欧州の天文衛星「プランク」が1年間にわたり観測した全天マップが発表されました。

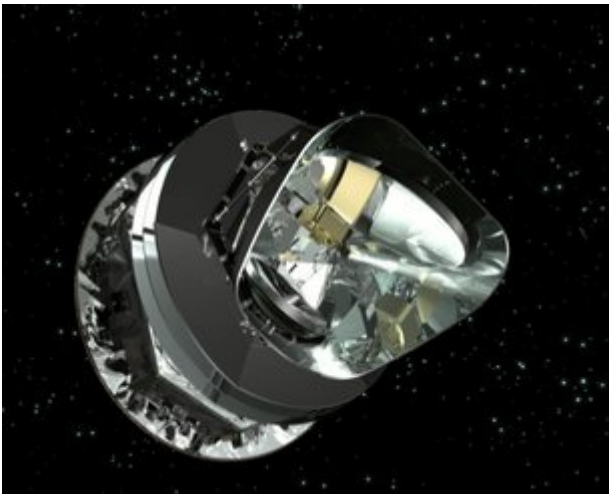
今回の観測結果は、全体としてCOBEとWMAPによる発見を裏付ける内容となっていますが、これまでの宇宙の成長モデルでは説明できないデータも含まれていて、それらのデータを解析することによってより真実に近い宇宙の歴史の構築ができるものと思われます。

また高精度な観測により、宇宙全体に関する様々なパラメーターも精度が向上しています。たとえば、宇宙の年齢はこれまで137億年と言われ



ていましたが、1億年古い138億年となりました。宇宙膨張の加速を示すハッブル定数は、 $67.15 \pm 1.2 \text{ km/秒/Mpc}$ 、つまり、約326万光年離れるごとに膨張速度が秒速67.15km大きくなるという値に修正され、これまでより宇宙の膨張速度は少し遅くなりました。、それと関連するのですが、これまでの見積もりよりもダークエネルギーは少し少なくなって、ダークマターが少し増えました。

「プランク」の膨大なデータはさらに解析が続けられ、最終報告は2014年の予定です。



ヒッグス粒子発見、ほぼ確実に

欧州原子核研究機構（CERN）が、2012年に発見した「ヒッグス粒子的な何か」はどうかや本当にヒッグス粒子だったようです。

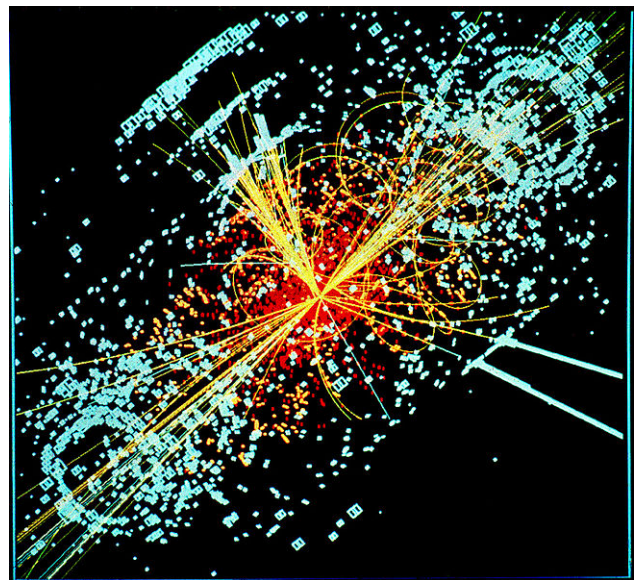
これはCERNがイタリアで行われた年次会議モリオン国際会議で2013年3月14日に発表したものです。この発表によると発見された粒子の性質が素粒子物理学の「標準理論」と呼ばれる予想と一致していたということです。

たとえば「スピン」（回転）が0であることや、「パリティ」（粒子を鏡に映したときにどう振る舞うかを示す尺度）を持っていることが明らかとな

ったそうです。

CERNの大型ハドロン衝突型加速器（LHC）ではATLASという研究チームとCMSという研究チームが競ってヒッグス粒子の研究を行っていますが、最新の解析では、ATLASとCMSが2011年に収集した約500兆回分の陽子・陽子衝突データと、2012年に収集した1500兆回分の同データをあわせて解析が行われました。

ただし、これでヒッグス粒子が何者なのかがわかったわけではなく、ヒッグス粒子の正体を明らかにするにはまだ長い時間がかかりそうです。また、ヒッグス粒子のスピンとパリティが予想と一致したという解析結果が間違いである可能性も完璧にゼロではありません。さらに、この粒子の崩壊や結合の過程についてもデータの解析は十分ではありません。標準理論では、ヒッグス粒子は崩壊してボトムクォークやレプトンなどになることが予想されていてその点も検証が必要です。



ちょきりこきりヴォイニッチ
今日使える科学の小ネタ

▼「ひらめき」を解明する研究が始まっている

人間の別名は考える葦です。これは17世紀のフランスの哲学者パスカルが未完の著書「パンセ」の中で人間の存在をとらえた語です。人間は葦にたとえられるような弱いものであるが、考えるという特性を持っているとして、思考の偉大さを説いたものですが、人間が何のために考えるかと言えば一つにはひらめきを得るためです。このひらめきという不思議な現象に対しては古代ギリシアの哲学者以来、多くの人々がその仕組みを理解しようと試み続けてきましたが、ついに科学的にアプローチする試みが行われ始めました。

というのも、脳波や神経細胞の電気信号、血流量など脳の活動を外から計測する機器の開発が進み、ひらめきの様子を観察できるようになってきたからです。

たとえば、情報通信研究機構・脳情報通信融合研究センターでは、脳の情報処理の仕組みを調べるために一見すると何か分からない絵（右上図）を協力者に見せ、絵を理解するまでに脳の中で何が起きているのかを調べる研究を続けています。多くの神経細胞が単調なリズムで活動するのではなく、ゆらぎながら「この絵は何を表しているのか」を探索する過程において、「ゆらぎが大きい人ほど早くひらめいて絵を理解できる」らしく、その過程での脳の活動の仕組みは、コンピュータでデータベースを検索して回答を導く手法とは全く異なっていて、脳科学が解明を目指す大きなテーマとなっています。



▼iPS細胞備蓄計画スタート

再生医療の強力なツールになると期待されているiPS細胞ですが、患者さんの細胞から拒絶反応の心配の無い治療用細胞を作り出すことができる点がiPS細胞の最大のメリットの一つです。ですが現実には、必要な細胞を作り出すには数ヶ月の期間がかかり、費用も2000万円以上と高額になるため、実際の医療の現場ではあらかじめ用意しておいた細胞を用いることが現実的だとされ、様々な種類のiPS細胞をストックしておくことが重要だとiPS細胞誕生直後から言われていました。多くの日本人に会う様々なiPS細胞を蓄えて再生医療の実現に役立てる計画がいよいよ動き出します。

計画では今後5年で日本人に多いタイプのiPS細胞を5~10種類集めます。これで日本人の30~

50%に対応できます。10年後までに150種類にバリエーションを増やし、日本人の90%をカバーする計画です。

バリエーションの基準はこれまで行われた臓器移植の際の拒絶反応データに基づいて、HLAと呼ばれる白血球の型に従うことになっています。ちなみに日本人で最も多いのは「A24」型というもので、100~200人に1人がこの型を持っています。ただし、ドナーが遺伝的な疾患を持っている場合は使用できないため、最適な細胞をどうやって蒐集するかも試行錯誤しながらのスタートとなります。

▼昆虫の隠れた羽を発見

昆虫は節足動物という大きなくくりに含まれます。節足動物はその名前の通り体節と呼ばれるユニット構造の繰り返しによって構成されています。原始的な節足動物はムカデのようにそっくりの形の体節がたくさんつながっていました。昆虫の場合は進化の過程でそれぞれの体節が役割分担を始めたとされています。

昆虫には羽がありますが、2つの体節にそれぞれ1対の羽があり、合計で4枚の羽を持ちます。一方で3億年前に生きていた昆虫の祖先はもっと多くの羽の生えた体節を持ちたくさんの羽を羽ばたかせていたことがわかっています。このような祖先から進化の過程で現在まで残った4枚以外の羽は失われたものと思われていました。

ところが名古屋大学の研究者らが失われていたと考えられていた羽が形と機能を変えて現在も残っていることを発見しました。隠れた羽とも言えるこの構造は現在は体の保護や点滴への反撃の機能を担っているようです。

昆虫の体節の構造のバリエーションはそれぞれの体節で活発に機能する遺伝子によって司られて

いますが、それらの遺伝子の機能を阻害すると本来は羽の無い体節にも驚いたことに羽が生えてくることがわかりました。つまり、遺伝子レベルでは現在でもすべての体節に羽の設計図が使用可能な状態で残されていることとなります。

遺伝子を阻害すると形成される羽が通常状態では昆虫の体の構造のどの部分に該当するのかを慎重に検討したところ、身を守るために体節の表面に突き出ているトゲなどが羽に相当する構造であることがわかり、それらを形成に羽の遺伝子が関わっていることも明らかとなりました。

これによって、これまでの定説だった「原始的な昆虫に存在した多くの羽は進化の過程で失われ、4枚の羽だけが残った」という考え方は覆されたことになり、羽は進化の過程で形を変えて別の機能を担うようになったことが明らかになりました。