

特集

# 気象予測の科学

— 天気はどこまで予測できるのか？

天気予報のいま

～新たな予報、ナウキャスト～

最新の気象予測システムが拓く気象ビジネス

気候変動予測の重要性と  
それを可能にした大気海洋モデル

天気の変わり目に見られる雲



「milsil(ミルシル)」について

'milsil(ミルシル)'の'mil(ミル)'は「見てみる」「聞いてみる」「やってみる」の「ミル」。そのような「ミル」から、新たな、そして豊かな'sil(シル=知る)'が得られるでしょう。この雑誌とともに、皆様楽しい「ミルシル」体験をされることを願っています。

## C O N T E N T S

- 3 サイエンス・インタビュー 科学のいま、そして未来  
新しいコンピュータの可能性 量子コンピュータの実現に向けて  
山本 喜久 (国立情報学研究所情報学プリンシプル研究系教授)

- 6 【特集】 気象予測の科学  
—天気はどこまで予測できるのか?

- 6 天気予報のいま  
～新たな予報、ナウキャスト～  
海老原 智 (気象庁予報部予報課主任予報官)

- 11 最新の気象予測システムが拓く気象ビジネス  
鈴木 善光 (日本気象協会技術本部長)

- 14 気候変動予測の重要性とそれを可能にした大気海洋モデル  
升本 順夫 (海洋研究開発機構上席研究員)

- 17 天気の変わり目に見られる雲  
武田 康男 (日本教育大学院大学非常勤講師)

- 20 標本の世界  
天変地異の前兆!? 稀種サケガシラの標本  
河合 俊郎 (北海道大学総合博物館助教)

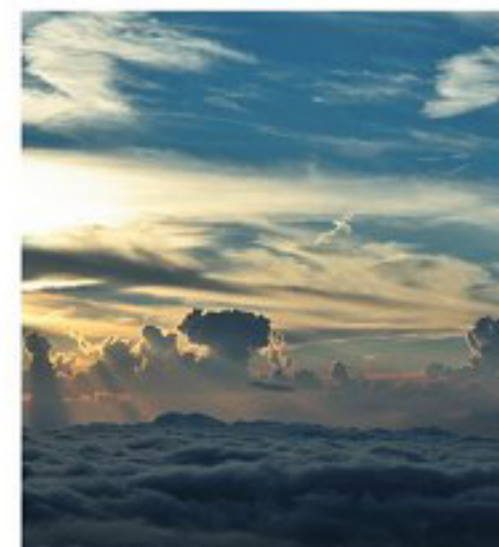
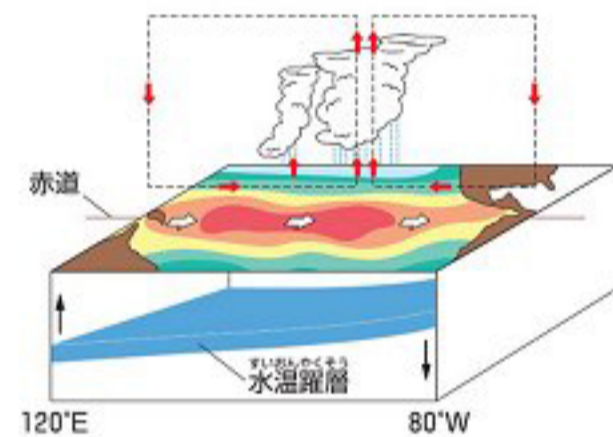
- 22 深海 —漆黒のフロンティアを拓く— 最終回  
深海のモンスター  
窪寺 恒己 (国立科学博物館標本資料センターコレクションディレクター)

- 26 親子で遊ぼう! 科学冒険隊  
#23 雲のなぞをさぐる  
坪田 幸政 (桜美林大学リベラルアーツ学群自然科学系専任教授) 監修

- 30 かたちと科学 第3回  
「裏返しのシャボン玉」の不思議なふるまい

- 32 NEWS & TOPICS  
世界の科学ニュース & おもしろニュースを10分で

- 34 milsilカフェ/編集後記/定期購読のお知らせ/次号予告



表紙写真

富士山4合目付近から撮影した9月5日17時半ごろの北西方向の空。まだ夏の太平洋高気圧に覆われ、湿った空気による雲海が広がり、遠くには積乱雲がいくつも。上空には上層雲が流れてきて秋の気配。下界は曇りか弱い雨。中腹ならではの素晴らしい光景。 写真: 武田康男



# 新しいコンピュータの可能性

## 量子コンピュータの実現に向けて

コンピュータのおかげで、私たちの生活はとても便利になりました。しかし、コンピュータでも計算できないものがあることを知っていますか。コンピュータの性能は確かに上がり、計算が速くなっていますが、それでも限界はあります。膨大な組み合わせのなかから、しらみつぶしに計算を繰り返し、最も適した解を選び出すような問題には、時間がかかってしまうのです。そのような難問を解けると期待されているのが量子コンピュータです。

量子とは何か、そして量子コンピュータで何ができるのか、国立情報学研究所の山本喜久先生にお聞きしました。

### ■ 不思議な不思議な 量子の世界

まず、量子とはどのようなものなのか。

物質を細かく分けていくと、原子からできていることがわかります。私たちの目には、物質は切れ目なく続いているように見えますが、どんどん拡大すると1つ1つの原子に分かれていることがわかります。さらに拡大すると、原子の中では、原子核の周りをたくさんの電子が取り巻いています。このように、連続しているように見えても、実は、1つ1つ粒のような状態であるのです。このようなミクロの世界は、量子の世界ともよばれます(図1)。

ここでいうミクロな世界とは、原子1個分くらい、すなわち約0.1ナノメー

トル(0.1ナノメートル=1000万分の1mm)よりも小さな世界です。そのような世界では、私たちの世界とは異なる法則が働いています。この法則を明らかにしたのが“量子力学”です。量子の世界では、私たちが想像もできないような不思議なことがたくさん起きています。

わかりやすく、リンゴにたとえてみましょう。私たちの目に見える世界では、同じリンゴでも、赤や黄色など、個々の特徴が異なりますし、それぞれが「赤い色をした酸っぱいリンゴ」というように、確定した性質をもっています。しかし、量子の世界では、「そのリンゴの色は赤でもあり、黄色でもあり、味は、甘くもあるし

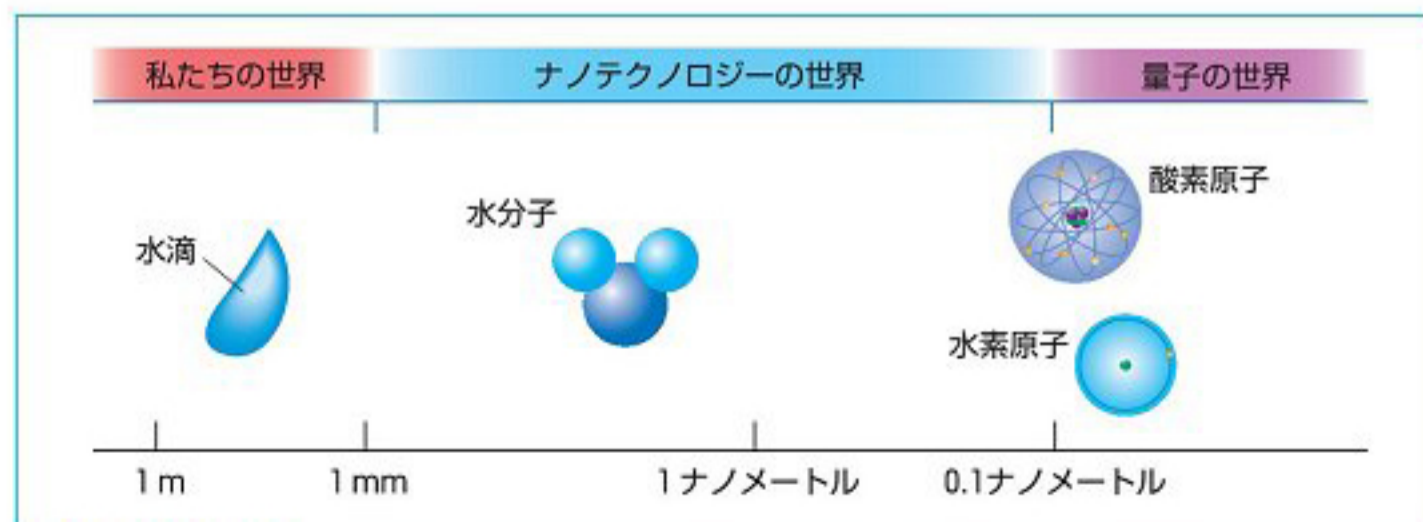


図1 量子の世界

図は水をどんどん拡大していったイメージ。量子の世界は、ナノテクノロジーの世界よりもさらに小さい世界で、物質のふるまいも異なる。



国立情報学研究所情報学プリンシプル研究系教授  
/スタンフォード大学教授

**山本 喜久** やまもと よしひさ

1978年東京大学大学院工学系研究科博士課程修了。1978年より日本電信電話公社(現NTT)に入り、現在までNTT R&Dフェローを続けている。1992年より米国スタンフォード大学応用物理学科電気工学科教授、2003年より国立情報学研究所教授を兼務。カール・ツァイス研究賞、仁科記念賞、紫綬褒章などを受賞。

酸っぱくもある」という状態になっているのです。

これを量子の重ね合わせ効果といいます。重ね合わせ効果が働くことによって、1つのものの中に、2つ以上の相反する状態が同時に存在しているのです。これが量子の世界の特徴であり、不思議なところでもあるのです。

量子の性質を示すものにはどのようなものがありますか。

とても小さな物質の世界では、すべてのものは量子の性質を示します。0.1ナノメートルくらいのスケールになると、