

特集

超巨大地震の地殻変動が もたらしたものの

地殻変動の観測と
そこから推定されること

沈降か隆起か

—過去100年と過去10万年の矛盾する挙動

東北地方太平洋沖地震を
地質学的時間スケールで見ると何が見えるか?

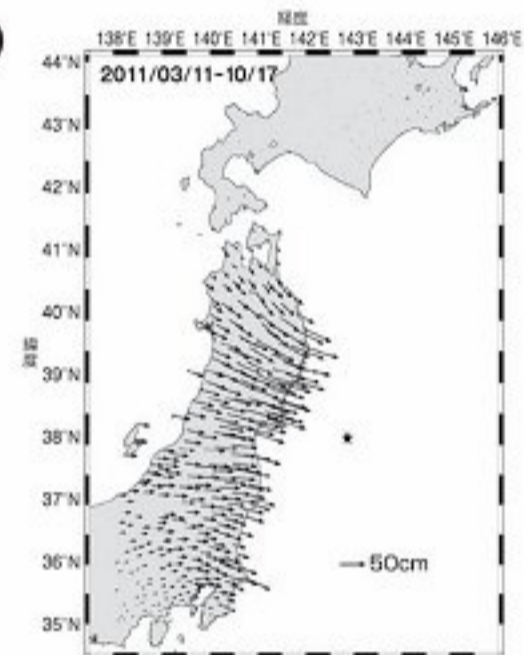
巨大地震がもたらした内陸部の地震活動変化

「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、皆様が楽しい「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
バーチャルリアリティがめざす未来の生活とは
舘 暲 (慶應義塾大学大学院メディアデザイン研究科特任教授)
- 6 **【特集】超巨大地震の地殻変動がもたらしたもの**
 - 6 **地殻変動の観測とそこから推定されること**
西村 卓也 (国土院地理院地理地殻活動研究センター地殻変動研究室主任研究官)
 - 10 **沈降か隆起か**
—過去100年と過去10万年の矛盾する挙動—
加藤 照之 (東京大学地震研究所地球計測系研究部門教授)
 - 14 **東北地方太平洋沖地震を
地質学的時間スケールでみると何が見えるか?**
池田 安隆 (東京大学大学院理学系研究科地球惑星科学専攻准教授)
 - 20 **巨大地震がもたらした内陸部の地震活動変化**
鷲谷 威 (名古屋大学減災連携研究センター教授)



東北地方太平洋沖地震後の7か月間の余効変動(水平変動) 図版提供: 加藤照之

- 24 標本の世界
クラークの植物標本
高橋 英樹 (北海道大学総合博物館教授)
- 26 共生・共進化する植物の世界 第6回
サンゴと褐虫藻の共生系
小池 一彦 (広島大学大学院生物圏科学研究科准教授)
- 29 共生植物図鑑⑥ クロレラ
兎玉 有紀 (高知大学教育研究部自然科学系理学部門助教)
- 30 親子で遊ぼう! 科学冒険隊
#29 地震を知ってもしもの時に備えよう
大木 聖子 (東京大学地震研究所助教) 監修
- 34 かたちと科学 第9回
生き残り戦略がもたらした
さまざまな種子や果実のかたち
- 36 NEWS & TOPICS
世界の科学ニュース & おもしろニュースを10分で
- 38 milsilカフェ/編集後記/定期購読のお知らせ/次号予告



表紙画像

この絵は、安政2(1855)年、江戸に大きな被害をもたらした安政江戸地震の様子が描かれたものです。この前年、安政東海地震、安政南海地震といった海溝型の巨大地震が立て続けに起こり、安政江戸地震を誘発したのではないかと考えられています。巨大地震は、なぜ連動するのでしょうか?

図版: 東京大学総合図書館所蔵資料

バーチャルリアリティがめざす 未来の生活とは

コンピュータやロボットの技術が向上することで、私たちの生活はとても便利になりました。テレビや携帯電話、カーナビゲーション、工場での作業用ロボットなど、数え上げれば切りがありません。さらに、私たちの生活に欠かせないものになるであろうと注目されているのが「バーチャルリアリティ（人工現実感）」です。

視覚、触覚、聴覚、味覚、嗅覚^{きょうかく}を人工的に再現することでもたらされるバーチャルリアリティの世界は、私たちの生活にどのような変化をもたらすのでしょうか。バーチャルリアリティの第一人者として長年研究を続けてこられた、慶應義塾大学の館先生にお話を伺いました。

■人間の感覚器を追究し、 生み出される技術

まず、バーチャルリアリティとは
どういうものでしょうか。

バーチャルリアリティは、よく「仮想現実」と訳され誤解を受けています。Virtualという言葉には、「見かけは実際のものと同様ではないが、人間にとって同じ効果をもたらすもの」という意味があります。パイロットが訓練で用いるフライトシミュレータな



図1 盲導犬ロボット「MELDOG MARKIV」
操作者の行動範囲の地図情報を登録しておき、そこに書き込まれたランドマークを指標に、操作者を誘導する。盲導犬特有の「賢い不服従（指示が出ていても、危険を察知したらその指示には従わない）」という機能も再現された。

どは、実際に飛行機を操縦するわけではありませんが、それと同じ体験をすることができます。バーチャルリアリティとは、「本質的に、人にとって現実と同じ効果をもたらす技術」なのです。

実は私たち人間は、日常的にバーチャルリアリティを体験しています。たとえば色です。私たちはいろいろな色を見ていますが、厳密に言えば、太陽や照明から届く光をそのまま感じているわけではありませんね。目に入ってきた光は、まず、網膜にある3種類の錐体細胞^{すいたい}（赤錐体、緑錐体、青錐体）で受信されます。ここで光は赤、緑、青の色を示す電気信号として脳に送られ、それが脳内で処理されることで、私たちは色を感じています。つまり、私たちが見ているのは、現実の世界の光そのままではなく、脳で再現された色なのです。テレビや写真でも同じことがいえます。これらも実際の光を完全に表現しているわけではなく、3~4つの色で再現したものです。ちょうどわれわれの網膜と同じようなことをしています。だからこそ、私たちはその映像が「実際の風景と同じものだ」と判



慶應義塾大学大学院メディアデザイン研究科特任教授

館 障 たち すすむ

1973年東京大学大学院工学系研究科計数工学専攻博士課程修了。工学博士。東京大学工学部助手、工業技術院機械技術研究所主任研究官、東京大学工学部教授、同大学院情報理工学系研究科教授などを経て、2009年より現職。メディアデザイン研究科内の国際バーチャルリアリティ研究センター長を兼任。東京大学名誉教授。日本ロボット学会論文賞、計測自動制御学会論文賞、グッドデザイン賞新領域デザイン部門などを受賞。日本人として初めてIEEE Virtual Reality Career Awardを受賞。

断し、こうした映像や画像にリアリティを感じるのです。

このように、人間の感覚器官のメカニズムを理解して、人工的に再現するのがバーチャルリアリティなのです。

■距離を感じさせない「テレ イグジスタンス」の技術

具体的にどのような技術が生まれているのですか。

バーチャルリアリティという言葉と概念が国際的に提唱されたのは1990年のことですが、1980年から私が取り組んでいる研究に「テレイグジスタンス（Tel-existence）」があります。これは、自分はいまの場所にいながら、遠隔地に置いたロボットの五感を借りることで、あたかも自分がその場に存在するかのようになり、見たり、聞いたり、触っ