

特集

ヒトの眠りを科学する

睡眠と夢

眠りとは何か

睡眠と覚醒を切り替える脳のしくみ

睡眠のしくみと若い人に起こる睡眠の問題

「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
光通信の大容量・高速化技術を開発しインターネットの基礎を支える
中沢 正隆 (東北大学電気通信研究所長 / 東北大学総長補佐)

6 【特集】ヒトの眠りを科学する

6 睡眠と夢

櫻井 武 (金沢大学大学院医薬保健学総合研究科教授)

10 眠りとは何か

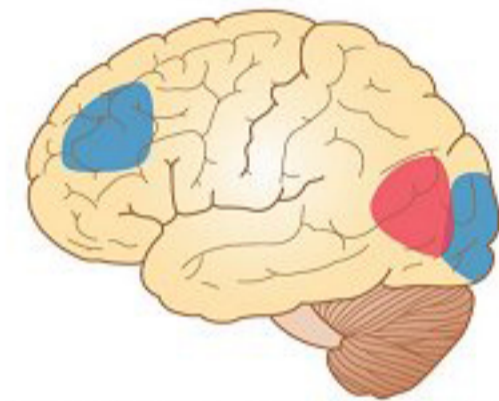
糸 和彦 (熊本大学発生医学研究所幹細胞部門多能性幹細胞分野准教授)

14 睡眠と覚醒を切り替える脳のしくみ

小山 純正 (福島大学共生システム理工学類教授)

17 睡眠のしくみと若い人に起こる睡眠の問題

内山 真 (日本大学医学部精神医学系精神医学分野主任教授)



脳の(左)側面図 図:日本グラフィックス

- 20 標本の世界
渋川春海の紙張子製天球儀・地球儀
西城 恵一 (国立科学博物館理工学研究部理化学グループ研究主幹)

- 22 共生・共進化する植物の世界 第8回
「軍拡競争」で進化するゾウムシの長い口
東樹 宏和 (京都大学大学院地球環境学堂環境生態論分野助教)

- 25 共生植物図鑑⑧ アカウキクサ
上田 英二 (大阪府立大学大学院理学系研究科生物科学専攻准教授)

- 26 親子で遊ぼう! 科学冒険隊
#31 くるくる回るコマのふしぎ
湯澤 光男 (宇都宮市立篠井小学校長) 監修

- 30 かたちと科学 第11回
共通の構造をもちながらも
千差万別なウイルスのかたち

- 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

すやすや眠る子ども、そして私たちの一生も約3分の1は睡眠に費やされています。これほどまでに長い時間を占めている睡眠にはどんな意味があるのか。睡眠から目覚め、覚醒できるのはどんなしくみなのか。そして、睡眠中に見る夢…夢にも役割があるのか。今回は、現代人の睡眠の悩みも含め、ヒトの睡眠についてご紹介します。

光通信の大容量・高速化技術を開発し インターネットの基礎を支える

インターネットが発達したおかげで、私たちの生活は大きく変わりました。普段会うことができない遠方の人と気軽にコミュニケーションをとったり、海外から商品を買ったりするだけでなく、世界中で発信されているさまざまな動画を見ることもできるようになりました。このような大容量の情報の素早い送信を可能にしたのが、エルビウム添加光ファイバー増幅器(EDFA)という装置です。EDFAの開発によって光通信の世界を一変させた、東北大学電気通信研究所長の中沢正隆先生にお話を伺いました。

■断線検査用の装置開発で エルビウムに出会う

なぜ通信技術の研究を始めるようになったのですか。

大学院でレーザー(ある波長の光を、増幅して放射する装置)の研究をしていたので、この技術を通じて通信分野で仕事をしたいと思い、日本電信電話公社(現NTT)に入社しました。当時、有線通信は電線を使う電気通信が主流でしたが、日本電信電話公社では、ノイズが少なく通信速度も速い光通信の実用化に取り組んでいました。

光通信とは、音声やデータをレーザー光のデジタル信号に変換して伝える通信方法で、電線の代わりに石英ガラスでできた光ファイバーの中にレーザー光を通します(図1)。私が最初に配属されたの

は、光ファイバーの特性を計測する技術を開発しているチームでした。

ここで私が最初に取り組んだのが、光ファイバーの断線部分を探す検査装置の開発です。光ファイバーを実用化するためには検査装置が不可欠なのですが、当時はまだ開発が進んでいませんでした。断線部分の検査では、実際の光信号の代わりとなるレーザー光を通す必要があるのですが、効率良く強い光を出すしくみを探していたところ、エルビウムという元素に出会ったのです。この元素は、光ファイバーが最も低い損失を示す波長の光を増幅し、強めるという性質をもっているため、その性質を利用して、レーザー光を増幅するしくみを開発しました。このおかげで、100km程度の

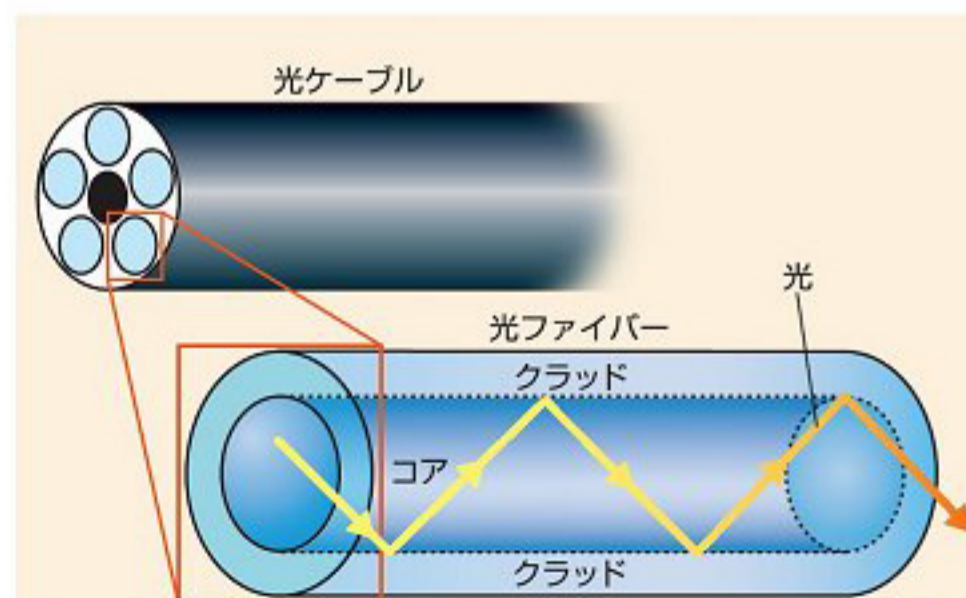


図1 光ファイバーの原理図
光ファイバーは、中央の「コア」とその周りにある「クラッド」という部分に分かれていて、コアの屈折率をクラッドよりも高くすることで、光をコアの中で全反射させ、光信号を速くまで運ぶしくみになっている。光ケーブルの中にはこの光ファイバーが複数本入っている。



東北大学電気通信研究所長 / 東北大学総長補佐
中沢 正隆 なかざわ まさたか

1980年東京工業大学大学院総合理工学研究科博士課程修了。工学博士。日本電信電話公社、マサチューセッツ工科大学客員研究員、NTT R&D フェロー、東北大学電気通信研究所教授などを経て、2010年より現職。東北大学国際高等研究教育機構長、同大学先端融合シナジー研究所長、同大学電気通信研究機構長を兼任。科学技術庁長官賞、産学官連携功労者表彰内閣総理大臣賞、紫綬褒章など受賞多数。

距離で光ファイバーの断線検査をすることが可能になりました。

そこから、どのようにして増幅器の研究に移られたのですか。

光通信には、遠距離では光ファイバー中のガラスのわずかなゆらぎなどによって、光信号が弱くなっていくという難点がありました。この問題を解決するために、昔は金属線を使った超伝導線路なども考えられたのですが、超伝導^{※1}を利用するには金属線全体を液体ヘリウムで-270℃付近まで冷やさないと行けないため、実用的ではありませんでした。

そこで、距離が長くなっても光が減衰