先端技術

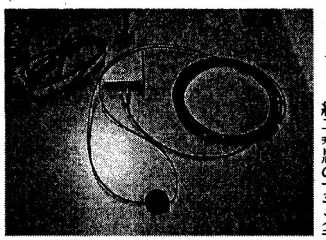
光学式、MRI併用可能

体組織変形や脳信号観察

力測定センサー

産総研

産業技術総合研究所は、光を利用して力の大きさを計測するセンサーを開発した。電気式センサーと異なり、磁気共鳴画像装置（MRI）の影響を受けずに測定可能。物を持つ指などの体内組織の変形や脳から出る信号などをMRIで観察しながら調べられるようになり、整形外科の研究に役立つ。力と変形量から組織の硬さなどもわかり、コンピュータ上で手術訓練する装置などの改良にも役立つ。



光学式で磁気の影響を受けないようにした力測定センサー

研究は産総研デジタルヒューマン研究センターの多田充徳・研究員の成果。

光学式センサーの測定部は直径約四センチメートル、高さ約二センチメートルのプラスチック製のボタン型。光ファイバーが両端に付いている。

一方の光ファイバーから光を上下左右の位置に四分割して送り、ボタン内部にあるレンズを通って他方の光ファイバーを介して計測器で焦点が合う位置を測る。ボタンに力がかかると、レンズの位置が変わり、焦点が中央からずれる仕組みを利用して力を測る。焦点の位置は一マイクロメートル（マイクロは百万分の一）メートル以下の精度で検出でき、一般の電気式の力センサーと同等の性能がある。

MRIは磁気を使って体内を調べる。MRIがあると、金属や電気回路などを使った電気式センサーに影響が及び、正確に測定できなくなる。新センサーは光ファイバーを長くして、計測器本体を磁気の影響外まで離せるため、MRIを使いながら力を測ることができる。研究者は今月にも産総研内のMRIを使い、撮影試験に入る。

人体組織は場所によって硬さが異なるが、MRIと組み合わせれば荷重に対する人体内部の変形量を詳細に調べることができ、整形外科やスポーツ医学、手術シミュレーターなどに役立つ。研究チームは詳細な人体のモデルを作り、コンピューターシミュレーション（模擬実験）などへの応用を目指す。

物材機構 鉛含まぬ圧電素子

物質・材料研究機構は、音波を電気信号に変換する素子用の新型材料を開発した。環境影響から規制されている鉛を含んでいないのが特徴で、素子も試作した。共同研究先の企業を募集し、携帯電話のスピーカーやマイクへの実用化を目指す。

物材機構の任暁兵主任研究員らが開発した材料は、微量の鉄を含むチタン酸バリウム単結晶。音波を電気信号に変換する「圧電素子」に使う。

従来の圧電素子の材料はチタン酸ジルコニウム酸鉛で、鉛が含まれている。鉄の代わりに微量のカリウムを加えて作った素子も、同様の性能を示した。

新材料の素子は数時間しか性能を発揮できず、耐久性向上が課題。

一般意見聴取し 原子力長計策定

国の原子力委員会（近藤駿介委員長）は十三日、今年から策定作業を始める新たな原子力長期計画について、市民や研究者、自治体などから幅広く意見を聴取する「長計についてご意見を聴く会」を設置することを決めた。今月下旬に初会合を開き、意見や提案を受ける。意見は二〇〇五年をめどに作る同計画の参考にする。

高速増殖炉原型炉「もんじゅ」の開発計画など

うどん・パン こねる動き計測

味の素が職人技解析

味の素の研究グループは、うどん職人やパン職人が、小麦粉の生地をこねる際の力加減や動き方を精度良く計測するシステムを開発した。カセンサーや画像認識技術を組み合わせて職人技を解析する。計測データはめん類やパンなどの製造ロボットなどの研究開発に役立て、製品の品質向上を目指す。

めん類などをこねる台の下に、陸上の幅跳び選手らの踏み切り力を測る「フォースプレート」と呼ぶ力センサーを設置。垂直に押しつける力と水平にずれる力を計測する。

また実験参加者の腕やひじに特殊なマークをつけ、こねる動作を二台のカメラで撮影。毎秒二百五十コマで三次元的に動きを調べる。

うどん職人と素人が生地をこねる動作を比較した。職人は一定のリズムと力でこねていたが、素人はバラバラだった。

めん類やパン生地、点心の皮などの製造機は、内部の羽を回転させて生地をこねている。開発したシステムの解析データは、羽を回す最適な力や時間を設定するうえで役立つ。また製造機の設計自体を見直し、複雑な動作が可能なロボットの開発も視野に入れる。

映像中の全人物を追跡

混雑中も正確に

沖電気工業 新技術開発

沖電気工業は、撮影中の映像内の人物の動きを追跡する新技術を開発した。動く方向を独自の手法で予測して追跡できるようにする。ラッシュ時の混雑でも正確に追えるが、街頭の防犯カメラで不審者を発見したり、小売店内を消費者がどのように動くのかを調べたりする用途向けに実用化を目指す。

監視カメラ映像を追跡。白線は人が動いた軌跡

カメラの映像内のすべての人を対象に、現時点を撮影した映像のすぐ直前の場面を使い、追跡する人間の動く方向を予測する。実験の結果、ある人間が画面に出て消えるまで、九五％の精度で追跡することができた。

従来のコンピューター技術では、人同士がすれ違った場合の追跡は難しかった。すれ違った際に別の人を誤認識してしまうことがある。そのため人同士が映像中で何度も重なり合う混雑した交差点などでは人物追跡が難しかった。新技術なら正確に人物を追跡することができる。

ただ、床や道路が見えないほど激しい混雑状況では追跡することは難しいという。

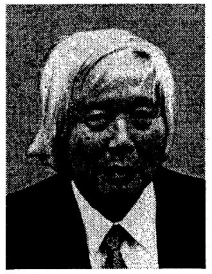
開発した技術は、最新鋭のパソコンでも追跡作業の処理だけに中央演算処理装置（CPU）を使う。実用化には、パソコンの高性能化とともに、処理の計算量を減らすことが課題になる。

R&D再構築 キーパーソンに聞く <7>

先端医療技術開発

RNA干渉に集中

タカラバイオ社長 加藤郁之進氏



タカラバイオ社長 加藤郁之進氏

――先端医療技術で今年注力する分野は。

「RNA（リボ核酸）断片を使って特定の遺伝子の働きを妨げる『RNA干渉』を利用した治療技術が世界中で注目されている。当社もRNA干渉の分野に集中する。従来の遺伝子治療は例えるなら散弾銃。これに対してRNA干渉はレーザー銃。はるかにシャープな効果が期待できる」

「昨年、治療に使うRNA断片を大腸菌で大量生産する技術を開発した。化学合成する従来法と比べ、コストを十分の一程度に下げられる見通しだ。この技術を核に、RNA干渉を使った治療法を確立していく」

――遺伝子治療については、欧米やアジアで協力関係にある企業などが臨床試験を進めている。

「韓国では当社が支援する医療機関が、脚の血管を新生する遺伝子治療の第二相臨床試験を八十人規模で実施している。順調にいけば、二〇〇五年度中に韓国で遺伝子治療薬を発売できる見通しだ。欧州では白血病の遺伝子治療の臨床試験が進む。試験を検討している。北京近郊に新たな拠点を開設する計画で、すでに場所を確保した。隣接地には二〇〇八年までに大病院群が建設される。医療機関と連携して、遺伝子治療や免疫療法などの開発を進めたい」

「中国でもイタリア・モルメド社と協力し、エイズの遺伝子治療の臨床試験を海外主導で進めてきたが、ここ一―二年は日本でも先端医療の実用化を後押しする動きが活発だ。

「そういうムードがあることは承知しているが、日本では議論が『ノー』から始まることが多く、やりにくい面がある。ただ、国内でも当社の遺伝子治療技術に関心を示してくれる医療機関が出てきた。そういう機関と組んで遺伝子治療の臨床試験を手掛けたい」

――二〇〇五年度までの三年間で研究開発に百六十億円を投じる計画だが、資金をどうやって確保するのか。

「昨年秋に実施した第三者割当増資で、予定通り約四十億円を集めることができた。宝ホールディングスのほかベンチャーキャピタルなどが出資してくれた。株式上場に向けた準備も急いでいる」

「研究資金を自前で確保する体制をつくることが急務だ。産学官連携と盛んに言われているが、日本の場合、官と学は一体的に動いており、研究プロジェクトは官主導で進む。そんな形の産学官連携には、企業はついていきにくい」

――遺伝子解析を手掛けるドラゴンジェノミクスセンター（三重県四日市市）の最近の状況はどうか。

「マツタケとシメジの塩基配列を比較する研究など自社研究で忙しい。人の血液サンプルを解析して、糖尿病などに関係する遺伝子を見つけ出す研究プロジェクトも計画している」

「（企業や大学などが対象の）解析受託サービスでは、当初狙っていた大型プロジェクトを受託できていない。日本のバイオテクノロジー熱はその程度だったのかもしれない。当社が読み誤った部分もある。施設の一部はRNA断片の合成設備に転換した」

――おわり

視点

研究の多角化で資源配分が課題

RNA干渉は狙った遺伝子の働きを抑える技術。抗体医薬や従来の遺伝子治療に続く先端医療の有望株として期待されている。国内外のバイオベンチャーなどが、がん、感染症、アルツハイマー病など様々な病気の治療法の開発を競う。

タカラバイオは二〇〇二年四月、この分野に詳しい米ニュージャージー医科歯科大学の井上正順教授を取締役に迎え、競争に本格的に加わった。RNA断片の大量生産法も井上教授の技術とタカラバイオのアイデアを組み合わせて開発したという。

ただ、タカラバイオは遺伝子治療、免疫療法、細胞医療など先端医療を多角的に手掛けており、どの分野でも競争は厳しい。限りある研究資源をどう配分するのか、加藤社長の手腕が問われる。

（奥野由美子）