

東北大

人工肛門の開閉自在

腸管に形状記憶合金

東北大学流体科学研究所の高木敏行教授、羅雲助手らは人工肛門(こうもん)の開閉を自在にできる小型装置を開発した。形状記憶合金の板で腸管をはさみ、温度を上下することで板の形状を変えて腸管を開閉する。直腸がん手術などで失った肛門開閉機能を代替、患者の意思で排便が制御できる。動物を使った実験でも良好な結果が出ており、二〇〇五年をめどに実用化を狙う。

開発したのは人工括約筋(かつやくきん)と呼ぶ装置。同大加齢医学研究所の山家智之・助教授らと協力

した。肛門は括約筋という筋肉が働いて開閉する。手術でその一部を切除した場合、腹部に穴を開け腸管の

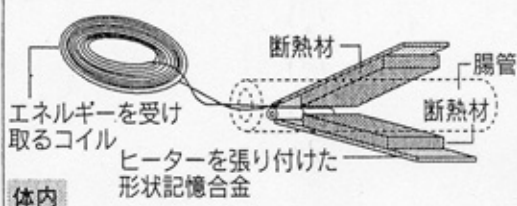
末端をつなぎ人工肛門を作る。人工肛門には樹脂製の袋を張り付け便を受けとめるが、排せつを自ら制御できないのが難点だ。

人工括約筋はヒーターを張り付けた形状記憶合金の板と断熱材、電源ボックス、エネルギー伝送用コイルなどで構成する。二枚の形状記憶合金の板で腸管をはさみ、合金に張った薄型ヒーターの熱で合金を変形させる。通常は腸管を閉じているが、加熱し温度が上昇すると合金の形が変わり腸管が開く。必要な電力は八ワットで、応答時間は三十秒以内

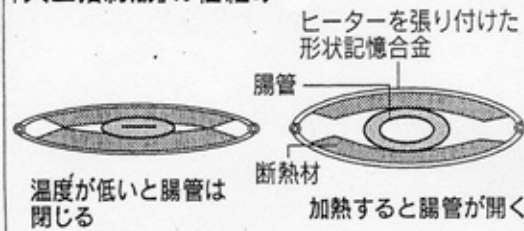
という。合金はチタン・ニッケル系で一枚の大きさは縦六十五ミリ、横十三ミリ、厚さ〇・七ミリ。ヒーターの熱が腸管に悪影響を及ぼさないよう、合金の板は高分子プラスチック製の断熱材を付けてある。

ヒーターの電源は体外の電源ボックスから供給する。リチウム電池と高周波発振回路で構成する。これにコイルをつなげ、電源ボックスのエネルギーを体内に埋め込んだ別のコイルに非接触で送る仕組み。合金と電源をリード線をつなげなくてもエネルギーを供給できるため、雑菌なども入りにくく使いやすいという。子豚に人工括約筋を埋め込み、二週間使用した実験

「人工括約筋」の構造



「人工括約筋」の仕組み



では問題なく機能した。人工括約筋が実現すれば、患者がトイレに入って座り、カバンから出した電源ボックスを腹にあけると腸管が開いて排便でき、はずすと人工肛門が閉じるとい

使い方が可能になるとグループは期待している