

## 脊髄損傷患者の血圧調節失調を克服するための バイオニック血圧制御システムの開発

砂川 賢二 (九州大学・大学院医学研究院・教授)

### 【研究の概要等】

本研究の目的は、脊髄損傷患者の重篤な起立性低血圧を克服するバイオニック血圧制御システムの基盤技術の開発である。申請者は、血圧情報に基づき交感神経を電気刺激することで起立性低血圧を防ぐバイオニック血圧制御システムの開発に成功している。しかしながら、このシステムでは腹腔神経叢を刺激することで交感神経を刺激した。臨床応用を考える際に腹腔神経叢は後腹膜に位置し、電極の装着が容易ではない。そこで本研究では臨床的に比較的容易に交感神経刺激が行える硬膜外電極による脊髄刺激および低侵襲な体性入力を利用した脊髄反射を介した交感神経刺激でバイオニック血圧制御システムを構築する基盤技術を開発する。その上で、頸髄傷害に対して起立性低血圧を予防する制御論理の確立および制御パラメタの最適化、さらに胸髄傷害に対して起立性低血圧を予防する制御論理の確立および制御パラメタの最適化を行う。を4年目までに開発した後に、最終年度は申請者が治療を行っている脊損患者の起立性低血圧でこれらの治療戦略の有効性を評価し、バイオニック血圧制御システムの実用化のための基盤を確立する。

### 【当該研究から期待される成果】

血管運動中枢が変性した Shy-Drager 症候群や交感神経系に血圧制御情報が適切に伝わらない脊損患者においては、末梢交感神経活動を電子的に制御する戦略は病態に即したものであり、劇的な治療効果が期待される。起立性低血圧を回避することで患者が受動座位をとることができるようになると、QOL の改善のみならず生命予後の改善に大きく貢献することが期待される。

バイオニック心臓病学は我が国で独自に開発された科学技術であることから、本研究の推進は我が国の知的財産の創出に貢献することができる。バイオニック心臓病学の推進に必要な基本特許は申請者により既に多数出願・取得されている(国内特許5件、国際特許5件)。政府においても平成15年7月の総合科学技術会議の報告書「ナノテクノロジー・材料分野の産業発掘の推進について」において「ナノバイオニック産業」は国際競争力のある新たな産業の発掘が期待される領域と答申されている。バイオニック医学の開発は我が国の科学技術立国戦略に合致するものである。

### 【当該研究課題と関連の深い論文・著書】

- Li M, Zheng C, Sato T, Kawada T, Sugimachi M, Sunagawa K. Vagal nerve stimulation markedly improves long-term survival after chronic heart failure in rats. *Circulation*. 109: 120-124, 2004
- Sato T, Kawada T, Sugimachi M, Sunagawa K. Bionic technology revitalizes native baroreflex function in rats with baroreflex failure. *Circulation*. 106: 730-734, 2002

【研究期間】 平成18年度 - 22年度

【研究経費】 26,600,000 円

【ホームページアドレス】

<http://www.med.kyushu-u.ac.jp/cardiol/>