

臓器局所での温度計測・温度操作

(Development of new devices for local temperature monitoring and control)

柴崎 貢志

(群馬大学大学院 医学系研究科)

温度に関する研究を行う場合、生体局所での正確な温度計測は是非とも用いたい技術であろう。現在、この計測を行うためには2つの方法がある。一つは熱電対を用いる方法である。異なる材料の2本の金属線を接続して1つの回路(熱電対)をつくり、ふたつの接点に温度差を与えると、回路に電圧が発生するという現象がおきる。熱起電力は、組み合わせる金属の種類と両接点の温度差には依存するものの、構成するふたつの金属の形状と大きさには関係しないため、この現象を利用した多くの温度センサーが開発され、市販されている。しかしながら、熱電対は強度が弱く、生体内では体液により腐食が生じる問題があるため、自由行動下の *in vivo* 実験に用いることは非常に困難である。そこで、著者はサーミスター形式の温度センサーを開発した。サーミスター(thermistor)とは、温度変化に対して電気抵抗の変化の大きい抵抗体のことである。マイナス点として、臓器局所の温度計測用に代表される先端口径の小さなサーミスターでは温度誤差が大きくなってしまいう問題がある。そこで、その誤差を補償するフィードバック回路を開発し、用いることで、*in vivo* 実験においても耐久性に優れ、且つ、正確な温度計測を実現した。

著者は臓器局所の加温冷却が可能なデバイスも開発した。このデバイスには、ペルチェ素子を用い、*in vivo* 実験用に加工している。ペルチェ素子は、2種類の金属の接合部に電流を流すと、片方の金属からもう片方へ熱が移動するというペルチェ効果を利用した板状の半導体素子である。直流電流を流すと、一方の面が吸熱し、反対面に発熱が起こる。電流の極性を逆転させると、その関係が反転し高精度の温度制御に適している。我々はこの素子に放熱板を取り付け、さらにエレクトロスリッピングに装着可能なパーツとすることで、*in vivo* 実験を可能にした。

参考文献: 柴崎貢志ら 特許公開 2012-055675

局所臓器可変デバイス・装置を用いた脳冷却

