

## 医工連携による内耳聴覚研究とその展開

大阪大学大学院医学系研究科 薬理学講座 統合薬理学  
日比野 浩

聴覚を司る内耳蝸牛には、トランスデューサ、増幅器、電池、フーリエ変換器に相当する細胞や組織が備わる。この特異な臓器が働くロジックと病態の理解を目指し、医工連携に立脚した技術を用いながら「生きた動物」を研究してきた。音は、蝸牛に達すると、感覚上皮帯にナノ振動を生じる。そして、この細胞層の感覚細胞により、機械的刺激は電気信号へ変換され、神経や脳へ伝わる。蝸牛には、感覚上皮帯に振動増幅器が、別の細胞層に生体電池が分布する。これら部品の成立や関連の機序には謎が多い。そこで光干渉振動計を感覚上皮帯に対して最適化し、この細胞層を観測した。そして交流振動の特徴と直流動作を同定した。これらは蝸牛の高感受性の基盤の一つと推定された。次に、特殊微小電極により別の細胞層を解析し、生体電池が2つの  $K^+$ 濃淡電池から成ることを示した。また、計算科学により、空間的に離れた生体電池と感覚上皮帯が電氣的に連結して相互作用することを明らかにした。さらに薬剤性難聴の病態解明や難聴治療薬の開発への貢献を志向し、薬物の振る舞いと効き目を同時に測るモニタリングシステムを、理工系素材「導電性ダイヤモンド」に基づく針状センサを使い創出した。静注した耳毒性薬物を蝸牛で新技術により追尾すると、薬物の動態とその標的である生体電池の障害は、異なる時間経過を呈した。このような融合研究による蝸牛の作動原理の解明とその展開の可能性を共有する。