

**【目的】**本研究では、蝸牛の生体内電気環境「内リンパ液高電位」を成立させる血管条内のイオン・電位環境に関して、音響外傷時に起こる変化を理論科学的にシミュレーションし、予測された変化を、生動物を用いた *in vivo* 電気生理実験により検証する研究を行った。

**【方法】**理論科学的手法として、過去に著者らが発表した蝸牛内のイオン濃度・電位を再現できる「fibrocyte-integrating Nin-Hibino-Kurachi model」を用いてシミュレーションを行った。電気生理実験としては、全身麻酔をかけたモルモットを対象に、ガラス微小電極法を用いた蝸牛内電位計測を行った。

**【結果】**音響外傷時には、有毛細胞が損傷することで感覚毛の先端にある機械・電気変換チャネルのコンダクタンスが上がることを想定した。数理モデル内では、同部位のコンダクタンスを5倍に増強し、この時におこる蝸牛内各部位でのイオン濃度と電位変化を計算した。その結果、パラメータを変化させた有毛細胞部位とは異なり、線維細胞部位で  $K^+$ 濃度の低下と  $Na^+$ 濃度の上昇が示唆された。さらに、内リンパ液、血管条細胞外の両方の部位での電位は、長時間の音響曝露により負の電位を示すことが予測された。この結果を検証すべく、電気生理実験を行ったが、半導体供給遅延などにより実験装置の整備に時間を要したため、本助成期間では内リンパ液の電位計測の実行に留まった。期間終了後も引き続き研究を進め、近い将来に血管条内の  $K^+$ 濃度・電位計測を実行する予定である。

蝸牛血管条内イオン濃度・電位環境を再現する数理モデルを用いたコンピュータ・シミュレーション

