

別紙 1 - 1

論文審査の結果の要旨および担当者

報告番号	※ 甲 第 号
------	---------

氏 名 AL YAARI Mohammed Musaed Yahya

論 文 題 目

Excitatory-Inhibitory Synaptic Coupling in Avian
Nucleus Magnocellularis

(トリ蝸牛神経核におけるフィードフォワード抑制
性投射による出力制御機構)

論文審査担当者


名古屋大学教授

主 査 委員

小中 章 弘 


名古屋大学教授

委員

木山 博 資 

名古屋大学教授

委員

竹本 さ や か 

名古屋大学教授

指導教授

久 場 博 司 

論文審査の結果の要旨

別紙 1 - 2





本論文では、聴覚神経系における正確な情報伝達のシナプス基盤について、聴神経からの単シナプス性の興奮性投射と多シナプス性の抑制性投射を受けるニワトリの蝸牛神経核（大細胞核）を対象に研究を行った。上記の興奮・抑制性投射が全て保存された脳幹ブロック標本において、聴神経の電気刺激に対する興奮性と抑制性入力の影響強度依存性を周波数局在域毎に調べた結果、低音域では興奮性と抑制性の入力強度を一致させることで出力域を広げる一方で、高音域では興奮性入力を優位にすることで出力精度を高めていることを見出した。すなわち、聴覚神経系では興奮性と抑制性入力のバランスを周波数域毎に最適化することで、幅広い周波数域と音圧域での正確な聴覚情報伝達を実現していることを明らかにした。

本論文に関して、以下の点を議論した。

1. ニワトリの可聴域 (0.1-3 kHz) は、ヒトが音の時間情報を利用する帯域と一致する。さらに、マウスの可聴域 (<100 kHz) がヒトと異なることもあり、ニワトリは聴覚研究に広く利用されている。蝸牛神経核の細胞特性は周波数軸で連続的に変化するが、その変化は低音域 (<0.5 kHz) で大きいため、本論文ではこの領域と他の領域を比較した。
2. 低音域では抑制性入力の閾値が低いことから、介在神経核でのシナプス集束が強いことが予想される。従って、投射線維数の組織学的な定量解析が今後の課題である。
3. 多シナプス性と単シナプス性に誘発された抑制性入力の時間経過に大きな違いは見られなかった。このことから、フィードフォワード抑制経路の介在神経核では時間精度の高いシナプス伝達が行われていることが予想される。
4. 蝸牛神経核の高音域では、成熟後も神経細胞の $[Cl^-]_i$ が高く、抑制性入力は短絡効果と脱分極による K チャネルの活性化を介して、抑制効果を生じることが知られている。この抑制機構に周波数域に応じた違いがあるか否かは、今後の検討課題である。
5. 蝸牛神経核は、両耳間時差を検出することで音源定位に関わる層状核へと投射する。従って、抑制性入力の機能分化は、音源定位能力の向上に関わる可能性が考えられる。実際、西野ら (2011) は、上記神経核からの *in vivo* 記録で、抑制性投射により両耳間時差検出の音圧域が特に低音域で拡大することを報告している。

以上の理由により、本研究は（医学）の学位を授与するのに相応しい価値を有するものと評価した。

試験の結果の要旨および担当者

報告番号	※ 甲 第	号	氏 名	AL YAARI Mohammed Musaed Yahya
試験担当者	主査	山中 貴弘 	副査 ₁	木山 博資 
	副査 ₂	竹本 さや 	指導教授	久場 博司 
(試験の結果の要旨)				
<p>主論文についてその内容を詳細に検討し、次の問題について試験を実施した。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ニワトリ蝸牛神経核の周波数局在構造について 2. 抑制性入力の閾値について 3. 抑制性入力の時間経過について 4. 抑制性入力の抑制機構について 5. 抑制性入力の機能分化の機能意義について <p>以上の試験の結果、本人は深い学識と判断力ならびに考察力を有するとともに、細胞生理学一般における知識も十分具備していることを認め、学位審査委員合議の上、合格と判断した。</p>				