

氏 名	山 本 哲 朗 やま もと てつ ろう
学 位 の 種 類	医 学 博 士
学 位 記 番 号	医 博 第 518 号
学位授与の日付	昭 和 54 年 3 月 23 日
学位授与の要件	学 位 規 則 第 5 条 第 1 項 該 当
研 究 科・専 攻	医 学 研 究 科 生 理 系 専 攻
学 位 論 文 題 目	Electrophysiological studies on the cerebello-cerebral projection in the rat (ラットにおける小脳—大脳皮質投射の電気生理学的研究)

論文調査委員	(主 査) 教 授 水 野 昇	教 授 荒木辰之助	教 授 佐々木和夫
--------	--------------------	-----------	-----------

論 文 内 容 の 要 旨

小脳が姿勢運動制御の上で重要な位置を占めていることは古くから知られている。小脳からの唯一の興奮性出力は、小脳核からの遠心性投射であり、特に視床核を介して大脳皮質への投射は、姿勢運動制御にとって重要な役割を果たすと考えられる。

ネコでは、小脳核（中位、外側核）から視床 VA-VL 核を介し運動野（area 4, area 6）のみならず、頭頂葉連合野（area 5, area 7）にも投射していることが電気生理学的に明らかにされてきた。更に、この様な小脳—視床—大脳皮質投射は、視床核各部位（VA, VL, CM, IL 核）刺激による誘発電位との比較から、基本的な 2 種類の視床大脳皮質応答に分類できる事が示されている。すなわち、大脳皮質の比較的深部に興奮性シナプス電位（EPSP）を与えるもの（深層性視床大脳皮質応答）と、比較的表層に EPSP を与える応答（浅層性視床大脳皮質応答）である。運動野に出現する誘発電位は、この 2 種の応答が時間的、空間的に重畳したものであり、頭頂葉連合野に出現する応答は、純粋な浅層性視床大脳皮質応答と考えられる。

サルにおいても同様の実験が試みられ、ネコ同様、基本的には、上記 2 種の視床大脳皮質応答が小脳—大脳皮質応答をになっているが、その詳細はかなり違っていることが明らかになった。すなわち、サルでは小脳中位、外側核刺激で運動野（area 4）及び運動前野（area 6）に浅層性視床大脳皮質投射が出現し、内側核刺激では運動野内側、及び、頭頂葉連合野（area 5）に深層性視床大脳皮質応答が出現する。更に層的フィールド電位解析により、浅層性視床大脳皮質応答では、EPSP が皮質内の深部まで惹起される事が明らかになった。

以上の様に小脳—大脳皮質投射は、その系統発生的にみた動物の種の違いによりかなりの差異があると考えられるので、本研究は現在まで電気生理学的研究のなかったラットを用い、小脳—大脳皮質投射を微小電極法により解析し、ネコ、及びサルとの異同を検討した。ラットでは、内側、中位外側小脳核の各々の刺激により、潜時約 4 ミリ秒で対側大脳皮質の運動野と体性感覚野（前肢、後肢）の一部に誘発電位が

出現する。その大きさは、運動野（前肢，ヒゲ）の部位で最も大きい，電位の形に差は認められなかった。フィールド電位の層的解析によりこの誘発電位は振巾の小さい表面陰性深部陽性がほぼ同じ潜時で出現したものの合成であることが判明した。前者は皮質深部に EPSP を与える深層性視床—大脳皮質投射により，後者は皮質表層に EPSP を与える浅層性視床—大脳皮質投射によると解釈できる。皮質単一錐体路細胞よりの，細胞内電位記録は以上の解釈が正しいことを示唆した。

この様なラットにおける小脳—大脳皮質応答は，浅層性視床—大脳皮質応答が優勢であること，及びその EPSP が皮質の比較的深部にまで及んでいるという点で，ネコよりもむしろサルの小脳—大脳皮質応答に類似していると考えられる。浅層性視床—大脳皮質応答はサルにおいて手の細かい運動に関与すると仮定されており，ラットの四肢はその機能においてサルに似ている要素があり，その様な四肢の運動機能との関連からも，ラットにおける小脳—大脳皮質応答がネコよりもサルに類似していることは興味深い知見である。

論文審査の結果の要旨

小脳は姿勢運動制御において重要な役割を果しており，小脳核から視床を介し，大脳皮質への投射は特に重要であると考えられる。ネコ及びサルでの詳細な研究により，小脳—大脳皮質応答は，深層性及び浅層性視床—大脳皮質応答に分類され，特に，後者は，サルの上肢支配運動野で優勢であり，手の細かい運動との関係が示唆されている。本研究では，ラットを用い，小脳—大脳皮質応答を微小電極法により解析した。ラットでも，小脳—大脳皮質応答は，上記2種の視床大脳皮質応答に分類できるが，浅層性視床大脳皮質応答が優勢であり，その性質も，サルの場合に類似している。すなわちラットにおける小脳—大脳皮質応答は，ネコよりもサルの場合に類似していると考えられる。この所見は，ラットの四肢が，その運動機能においてサルに似た要素を示すこととも関連して，興味深い知見である。

本研究は，これまで殆んど研究されていなかったラットの小脳—視床—大脳皮質投射の電気生理学的特性を明らかにし，系統発生的な考察を加えて，その機能的意味を示唆した点で重要である。

よって，本論文は医学博士の学位論文として価値あるものと認める。