

報告番号	※	第	号
------	---	---	---

主論文の要旨

論文題目 キンギョの内臓感覚上行路

氏名 上園 志織

論文内容の要旨

魚類の終脳（大脳）は、長い間嗅覚情報の処理のみに関わる中枢と見なされてきた。しかし近年、コイやキンギョなど真骨魚類において、様々な感覚が間脳で中継され終脳に到達することが明らかになってきた。これらの神経路は、哺乳類において感覚情報が視床で中継されて大脳皮質に至る経路と類似している。しかしながら、内臓感覚に関しては、魚類の上行路に関する研究は少なく、特に間脳を介して終脳に至る経路については全く不明である。そこで本論文では、キンギョを実験動物として、神経トレーサー物質を内臓感覚核に投与し、下位の中枢から順に線維連絡を明らかにすることによって内臓感覚上行路を調査した。本論文は、以下の3つの研究から構成されている。

1) 一次内臓感覚核（カハールの交連核：NCC）の線維連絡の調査

真骨魚類のNCCは延髄における一次内臓感覚核で、内臓に分布する感覚線維が終末する領域である。NCCからの上行性線維は、主に菱脳峡部の二次内臓感覚核(SVN)に投射することがキンギョとナマズにおいて報告されている。そして近年、ティラピアのNCCは哺乳類の一次内臓感覚核のように直接間脳や終脳へ投射することが示唆されている。しかしながら、他の真骨魚類にも同様の経路が存在するかどうか明らかでない。また、キンギョのNCCは、腹腔内臓からの情報を受ける内側垂核(NCCm)と、咽頭後部から主に味覚を受ける外側垂核(NCCl)に分けられる。そこで本研究では、NCCmとNCClに局所的にトレーサー物質を投与し、それぞれの線維連絡を調査した。NCCmにトレーサーを注入した結果、SVNにおいて多くの標識された終末が観察された。一方、NCClへの注入実験において、標識終末は二次味覚核(SGN)の外側縁に多数観察された。すなわち、NCCは峡部の二次臓性感覚核群(SGNとSVN)へ局所対応的に投射することが明らかとなった。また、いずれの垂核にトレーサー注

入した場合でも間脳と終脳に標識終末が観察された。すなわち、キンギョにおいてもティラピアや哺乳類と同様に、一次内臓感覚核から直接的に間脳や終脳へ投射する経路が存在することが示唆された。

2) 二次内臓感覚核 (SVN) の線維連絡

NCCmの主な投射先がSVNであったため、SVNへのトレーサー注入実験を行った。また、哺乳類の二次内臓感覚核(すなわち外側結合腕傍核)は、延髄の一次内臓感覚核だけでなく、脊髄からも入力を受ける。魚類において、脊髄からのSVNへ直接連絡する経路はこれまで報告されていない。そこで本章ではまず、脊髄からSVNへの連絡が存在するかどうかを調査した。その結果、SVNは脊髄由来の投射を受ける亜核(SVNsp)とNCC由来の投射を受ける亜核(SVnc)に分けられることがわかった。これら2つの亜核に特異的にトレーサーを投与し、それぞれの線維連絡を調べたところ、SVncとSVNspの上行性の線維連絡には類似性が見られ、両亜核は糸球体前内臓感覚核(pVN)を含む間脳のいくつかの領域に投射していた。しかしながら線維連絡には違いもみられ、SVNspに注入した場合のみ、間脳の第三脳室周囲の領域において大量の標識終末が観察された。また、SVNから終脳へ直接到達する経路の存在が示唆された。このような連絡は、哺乳類の外側結合腕傍核のものと類似している。

3) 糸球体前内臓感覚核 (pVN) の線維連絡

SVNから入力を受けることが示唆されたpVNは、糸球体前核群を構成する神経核のひとつである。糸球体前核群は様々な感覚情報を終脳へ中継する神経核を含む核群であるが、内臓感覚については不明であった。1)と2)の結果より、pVNが内臓感覚の中継核であると予想された。そこで本研究では、pVNへのトレーサー注入実験を行った。その結果、標識された終末が終脳背側野の一部に観察された。すなわち、この領域が内臓感覚を受容することが示唆された。さらに、この終脳領域とpVNが双方向的に連絡していることも示唆された。哺乳類の内臓感覚中継核である視床後腹側外側核と内臓感覚野である顆粒性島皮質の間にも同様の双方向性連絡が存在する。したがって、pVNとpVNから投射を受ける終脳領域は、それぞれ視床後腹側外側核と顆粒性島皮質に相当する可能性がある。

本研究により、キンギョの内臓感覚が終脳に至る上行路が明らかとなった。上行路全体の構成は、哺乳類と極めてよく似ていた。内臓感覚は動物が生存するために非常に重要な感覚であるため、脊椎動物全体において内臓感覚の上行路が保存されている可能性がある。本研究によって得られた、真骨魚類の内臓感覚神経路に関する多くの新しい知見は、魚類を含む脊椎動物の内臓感覚に関する研究にとって重要な基盤となることが期待される。