

視覚情報は、網膜で受容され、外側膝状体 (LGN) を経て、大脳皮質 1 次視覚野 (V1) へと伝えられる。その後、V2、V3、V4、V5 などの高次視覚野へと伝達される。これらの視覚野は並列階層的に構成され、低次の領野から高次の領野に向かうに従い受容野が拡大すると共に、ローカルな特徴からよりグローバルな視覚パターンの検出が行われる。

この大脳皮質の階層性は主に解剖学的な結合パターンにより規定される。低次の領野から高次の領野へのフィードフォワード結合では起始細胞の細胞体が 2/3 層あるいは 5 層に存在し、軸策終末が他の領野の 4 層に終わるのに対して、高次の領野から低次の領野へのフィードバック結合では 2/3 層および 5 層に起始細胞の細胞体を持ち、他の領野の 4 層を避けて 1 層または 5-6 層に軸策終末が入力する。ところが、大脳皮質の領野間におけるフィードバック結合の機能的な役割は、フィードフォワード結合に比べ、ほとんど解明されていない。特に、2/3 層に起因するフィードバック結合と 5 層に起因するフィードバック結合の役割の違いは、全く不明である。そこで本研究では、階層性領野間結合に着目し、大脳皮質のフィードバック結合の情報伝達機構を明らかにすることを目指した。その結果、マウス遺伝学、ウイルスベクター工学、2 光子顕微鏡イメージングおよび Optogenetics 技術を組み合わせることにより、特定の領野の第 2/3 層に起因するフィードバック結合と第 5 層に起因するフィードバック結合の機能的役割の違いを解析可能な実験系の構築に成功した。

大脳皮質の領野間におけるフィードフォワード結合およびフィードバック結合の違い

