

集団・個別生活における身体活動と海馬での神経新生の関係の検討 行動生理学研究室 武藤直也

【背景・目的】運動などにより活動量を高めることは脳の海馬での神経新生を促進し、記憶や学習能力を向上させることが知られている。また、集団生活では様々な要因により、神経新生がより促進されるとされている。そこで、集団生活では活動量が増えることで脳に好影響が生じると考えた。しかし、集団生活する動物の各個体の活動量を測定することは困難であり、集団生活による海馬への影響と身体活動の関係は明らかになっていない。この点、近年開発された動物用の3軸加速度センサー式活動量測定装置である Nano Tag はどんな環境にいる動物でも各個体の活動量を測定することができるため、この関係を明らかにする可能性を有している。そこで実験①では、実用例の少ない Nano Tag の妥当性と動物への影響を確認する。続いて実験②では、集団・個別生活するマウスの活動量と海馬の神経新生を比較し、集団生活することによる身体活動と海馬への影響の関係を検討する。

【実験方法】<実験①>10週齢の C57/BL6 マウスを用い、Nano Tag を背部皮下に埋め込む(Ope)群、偽手術(Sham ope)のみを行う群、何も施さない(Naive)群に分け(n=6,6,4)、赤外線センサー式活動量測定装置(以下、センサー式測定装置)によって活動量を測定し、各測定装置で計測した活動量の相関と活動量の経時的变化を検討した。<実験②>4週齢の C57/BL6 マウスを群分けし(n=4,5,6)、集団生活によって集団を形成した。8週齢時に Nano Tag を背部皮下に埋め込み、個別生活群(n=6)は個飼いにし、活動量を測定した。20日後、脳摘出・還流固定を行い、免疫組織化学染色により海馬の Ki-67 陽性細胞(幹細胞増殖の指標)、DCX 陽性細胞(細胞成長の指標)を評価した。

【結果・考察】実験①では、Ope 群にて Nano Tag とセンサー式測定装置で計測した活動量に有意な相関が認められ、Nano Tag の妥当性を確認することができた。また、施術後の活動量に3群間で有意な差は見られず、Nano Tag 挿入に伴う外科的侵襲の影響はないことが確認できた。実験②では、Ki-67 陽性細胞は集団生活において有意に多かったが、活動量には群間の有意な差は認められなかった。よって、集団生活は身体活動以外の要因により神経細胞の増殖を促進することが示唆された。しやがって、集団生活には身体活動に依存しない好影響があることが示唆された。加えて、身体活動量と DCX 陽性細胞密度に正の相関の傾向が見られた。よって、ケージ内での日常的な身体活動により、神経細胞の成長が促進される可能性が示唆された。今後、日常的な身体活動による海馬での神経活動への影響について検討すべきであると考えられる。

集団生活には身体活動などの多くの刺激があり、この刺激により脳に好影響をもたらすとされている。そこで、集団・個別生活するマウスの身体活動量と脳への影響を比較した。その結果、集団生活は身体活動に依存しない好影響がある可能性が示唆された。