

即時型場所嗜好性(嫌悪性)試験
(Real-time place preference (aversion) test)

南 雅文

(北海道大学大学院 薬学研究院)

直接つながった、あるいは、より小さな空間を介してつながった2つの空間＝「場所」において、どちらか一方の「場所」に実験動物が滞在している時にのみ動物に被験刺激を与える。被験刺激を与えた「場所」での滞在時間がもう一方の「場所」での滞在時間より長くなれば、被験刺激は快情動を引き起こす、すなわち、報酬刺激であったと考えられる。その逆であれば、被験刺激は不快情動を引き起こす、すなわち、嫌悪刺激であったと考えられる。わかりやすい例として、一方の場所のみエサ(報酬刺激)がある場合や、一方の場所でのみ床から電気ショック(嫌悪刺激)を与えられる場合などがある。温度生物学研究で用いられる「2プレート法」(床面温度の異なる2つの「場所」を用意し、それぞれの「場所」での滞在時間を調べ、実験動物の温度選択行動を解析する方法)も即時型場所嗜好性(嫌悪性)試験の1つであると考えられる。被験刺激が報酬刺激であるか嫌悪刺激であるかを調べる場合に用いる他、報酬刺激・嫌悪刺激と薬物処置などの各種処置を組み合わせ、快・不快情動に関わる神経回路や神経情報伝達の研究にも用いられる。近年、脳科学研究の強力な研究手法として広く用いられる光遺伝学は、特定の神経細胞・神経回路を即時的かつ可逆的に活性化あるいは抑制できるため、即時型場所嗜好性(嫌悪性)試験への適用が容易であり、快・不快情動に関わる神経回路や神経情報伝達の研究に用いられている(図1)。

(補足1) 光遺伝学: 特定波長の光照射により活性制御可能な機能分子を遺伝子改変やウイルスベクターを用いて特定の細胞に発現させ、その機能を光で操作する研究手法。光活性化イオンチャネルやイオンポンプを神経細胞に発現させることにより、光照射による神経活動操作が可能となる。遺伝子プロモーターやウイルス注入部位、光照射部位の組み合わせにより、生きた動物の脳内の特定の神経細胞や神経経路を活性化あるいは抑制することができる。

参考文献:

- ・Stamatakis AM et al. *Nat. Neurosci.* 15: 1105-1107 (2012)
- ・Zhu Y et al. *Nature* 530: 219-222 (2016)

図1 光遺伝学と即時型場所嗜好性(嫌悪性)試験を用いた快・不快情動の神経機構研究

光照射による神経活動の操作が不快情動を引き起こす場合、「光照射あり」の「場所」での滞在時間が短くなる。右図は、動物の移動の軌跡を示しており、それぞれの「場所」での滞在時間や移動距離・速度などを解析できる。

