

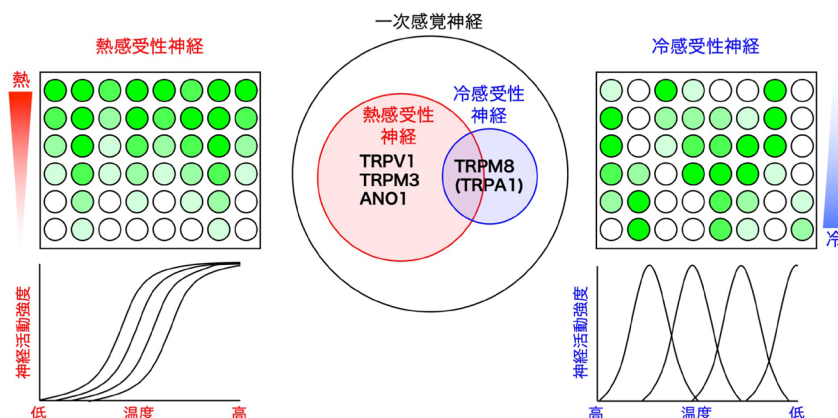
温度感受に関わる感覚神経 (Thermosensitive sensory neurons)

中川 貴之

(京都大学 医学研究科)

感覚は、古くは、五感、すなわち、視覚、聴覚、触覚、味覚、嗅覚に分類されていたが、現在は、皮膚や皮下深部に加わる刺激を感受する体性感覚(表在感覚、深部感覚)、内臓に加わる刺激を感受する内臓感覚、さらに、視覚、聴覚、味覚、嗅覚、前庭感覚、平衡覚など特異的な感覚器官を有する特殊感覚など多数の感覚に分類されている。感覚神経は、それら外界あるいは生体内から体組織に加わる刺激を電気的シグナルに変換し、その情報を中枢神経(脳)に伝達する求心性神経である。外界から皮膚に加わる温度の感覚は、触覚、圧覚、振動覚、痛覚、痒みなどと同じく体性感覚(表在感覚)に分類され、主に脊髄後根神経節(DRG)や三叉神経節に細胞体を有し、皮膚(末梢)および脊髄後角(中枢)、両方向性に軸索を投射する神経を一次感覚神経として伝達される。この一次感覚神経は、無髄で小型のC線維、有髄で中型のA δ 線維、大型のA β 線維に大別されるが、温度感覚(温覚・冷覚)は主にC線維の自由終末で感受される。近年、二光子共焦点レーザー顕微鏡を用いた *in vivo* Ca²⁺イメージングにより、温度(熱/冷)刺激により活性化されるDRG神経C線維(TRPV1陽性神経)のポピュレーションおよびパターンが解析された。その結果、熱刺激の場合、温度の上昇に伴い活性化する神経の割合や強度が一様に増加するのに対し、冷刺激の場合、温度の低下により活性化される神経のパターンが異なり、これらがコードする情報を冷感受として認識している可能性が示された。

一方、一次感覚神経の自由終末で、これら温度刺激を感受する受容器が複数同定されており、熱刺激にはTRPV1、TRPM3、ANO1、温刺激にはTRPM2、TRPV3、冷刺激にはTRPM8などが関わっている。TRPA1は、げっ歯類では15°C以下の冷刺激により活性化されるが、種差があり、哺乳類以外の複数の脊椎動物や昆虫では逆に熱/温刺激で活性化される。ヒトのTRPA1は通常状態では温度感受性を示さないが、低酸素条件下など一定の条件で、冷刺激で産生される活性酸素種を感受することで間接的に活性化されるが、冷感覚を認識させるかは不明である。



参考文献:

- Wang D et al. *Cell Rep.* 23: 2001-2013 (2018)
- Miyake T et al. *Nat. Commun.* 7: 12840 (2016)