

遺伝的導入が可能な蛍光性温度センサー

(Genetically encoded fluorescent thermometers)

中野 雅裕、永井 健治

(大阪大学 産業科学研究所)

遺伝的導入が可能な蛍光性温度センサーは、特定の細胞内小器官の温度(或いは温度変化)を測定できる利点がある。2013年に温度によって構造変化するタンパク質と緑色蛍光タンパク質 GFP を組み合わせた tsGFPs が開発され、褐色脂肪細胞のミトコンドリアや骨格筋の小胞体からの熱産生を可視化したことに加え、ミトコンドリア内での温度の不均一性についても可視化できるようになった。また、2017年には温度に対する感受性の異なる2つの蛍光タンパク質を組み合わせることで、gTEMPが開発された(図1)。gTEMPはtsGFPsよりも幅広い温度範囲が測定でき、且つ速い温度変化が測定可能である。つまり、哺乳類だけでなく植物や魚類など様々な生物種の熱動態や温度分布を細胞から個体レベルまで解析できるようになった。

今後はセンサーの温度に対する変化率や温度分解能の更なる向上が望まれる。また、細胞内カルシウムイオンや ATP といった他の因子の動態と温度の関係も明らかにしていくことも必要であろう。

参考文献:

- Kiyonaka S et al. *Nat. Methods* 10: 1232-1238 (2013)
- Nakano M et al. *PLoS ONE* 12: e0172344 (2017)

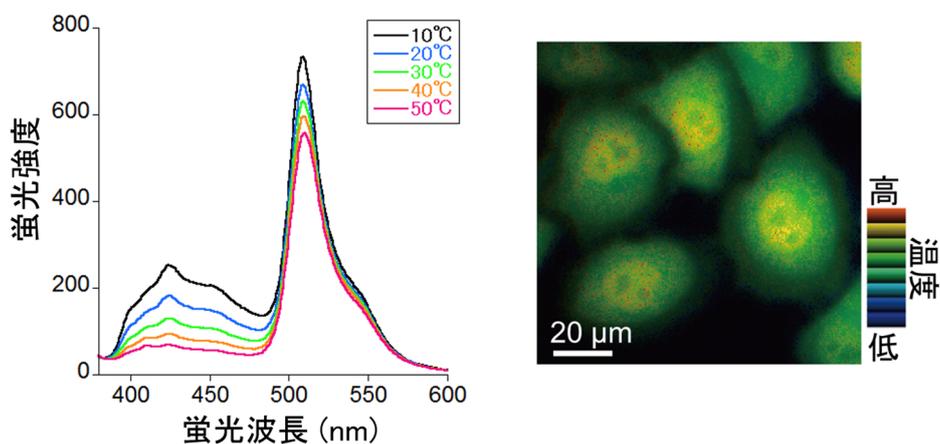


図1 gTEMP の各温度での蛍光スペクトル(左)と gTEMP を用いた HeLa 細胞の温度不均一性の可視化(右)