

Color Gallery

ヘッドライン

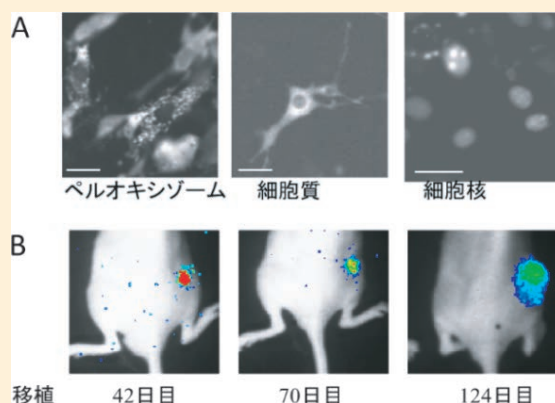
生物発光と化学発光

高等学校の化学は平成 24 年から新課程となり、新たに化学反応における光の発生や吸収についても触れることになった。発光現象は興味深い化学変化で、ホタルやウミホタルによる生物発光や、血液の検出に使われるルミノール発光などがよく知られている。また、シュウ酸エステルを使ったケミカルライトなどもコンサートで使われている。こうした生物発光と化学発光について解説していただいた。

ホタルの光に代表される生物発光は基質ルシフェリンの酸化に伴う化学反応の光である。酵素ルシフェラーゼによって効率よく光が生み出されることから冷光ともいわれる。8つのルシフェリンの構造が明らかとなり、それらの酸化反応を触媒するルシフェラーゼも明らかになりつつある。A：細胞内小器官に局在化させたルシフェラーゼのイメージング、B：ルシフェラーゼ遺伝子導入した乳がん細胞をマウスに移植、がん細胞の増殖を発光で観察する。

P372-375 近江谷克裕「発光生物の光る仕組みとその利用」より

◆ルシフェラーゼ遺伝子導入細胞のイメージング

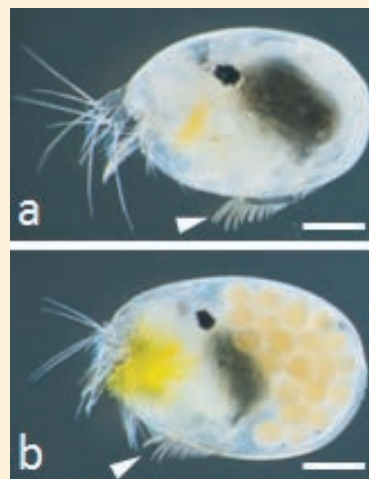


◆ウミホタルの成体 a) オス, b) メス

2008年にノーベル化学賞を受賞された下村脩博士のGFP発見の功績は良く知られているが、ウミホタルルシフェリンに関する研究はGFPの研究よりも古い。1918年から1922年にかけて神田によってウミホタルの発光反応の基礎的研究が発表されるようになり、1957年にウミホタルルシフェリン(発光基質)の結晶化、1966年にルシフェリンの構造解明、1989年にウミホタルルシフェラーゼ(発光タンパク質)の遺伝子が解読された。

図中矢印は尾叉(びさ)。スケールバーは1mm。

P380-383 小江克典「ウミホタルの採集と観察」より



ルミノールは、強アルカリ条件で Fe^{3+} イオンや Co^{2+} イオンなどの触媒の存在下で過酸化水素などと反応し、青色(425 nm)の発光を示すので、これらの金属イオンの分析に利用される。この発光反応は、赤血球に存在する鉄イオン含有色素タンパク質であるヘモグロビンやヘミンによっても触媒されるため、血痕の鑑別に利用される。

P384-387 黒田直敬「化学発光や生物発光を利用して物質を測る」より

◆血痕によるルミノールの化学発光

