

「植物の光応答の分子メカニズム」

植物分子生物学研究室

植物にとって光は、光合成を行うエネルギーとして必要なだけでなく、環境変化を知るための情報として重要な働きを持っています。毎年巡ってくる季節の到来、夜昼の変化、林下の木漏れ日のわずかな時間内の光量変化など、長期的、短期的な環境変化を、植物は光情報から認識することができます。そしてその変化に機敏に対応して生活しています(図1)。このような植物の光に対する応答を、分子レベルで明らかにするために研究を行っています。

光を感じるタンパク質として、種子植物からは4種類の光受容体が見つっています。そして、植物の生活環境の様々な場面で働いています。この中の1つ、フォトロピンは、光屈性、葉緑体光定位運動、気孔の開口、葉の伸展などを制御する光受容体です。これらの生理現象は植物が自然環境中で生育するために非常に重要です(図2)。当研究室では、フォトロピン分子自体、またはその下流の情報伝達分子の解析や実験系の開発、葉緑体光定位運動に必要な分子の解析などを行っています(図3、図4)。

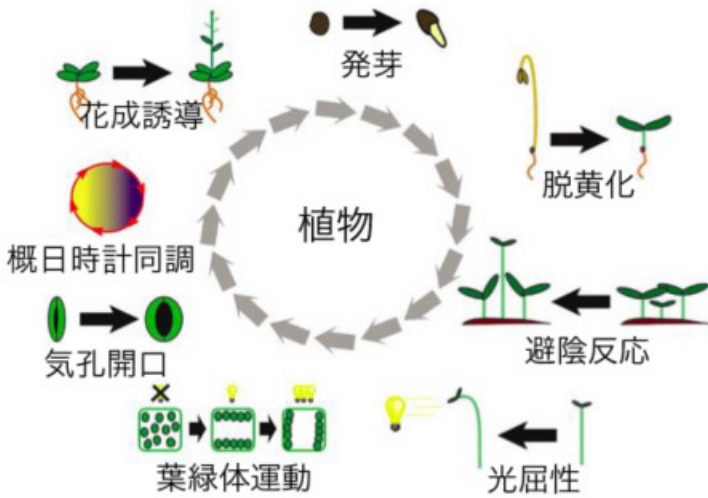


図1 植物の生活環境の様々な場面で光が環境シグナルとして働く。……Sulliva&Deng(2003)を改変



図2 シロイヌナズナの葉緑体光逃避運動野生株(左から1, 3番目)と変異株(左から2, 4番目)を強い光(太陽光の約7割の強さ)で処理すると、葉緑体光逃避運動変異株の葉は壊死して白くなった。フォトロピンで制御される、光に応答した植物の生理現象の一つである葉緑体光逃避運動が、植物が自然環境中で生育するために大切だということが分かる。

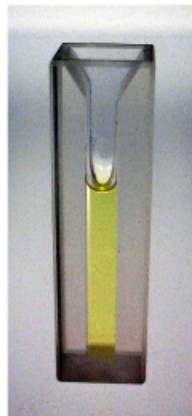
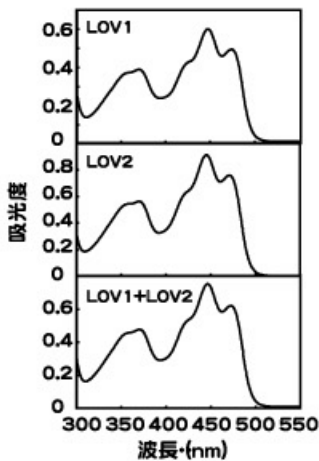
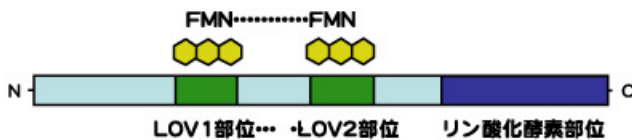


図3 フォトロピンのモデル図(上図)。光受容に働く2箇所のLOVドメインには、フラビンモノヌクレオチド(FMN)が結合する。タンパク質リン酸化酵素部位がC末端に存在する。LOVドメインの吸収スペクトル(左下図)から、フォトロピンは青色光(450nm付近)と紫外A光(370nm付近)を受容できることが分かる。タンパク質は通常無色透明だが、LOVドメインにはFMNが結合しているため黄色になる(下右図)。

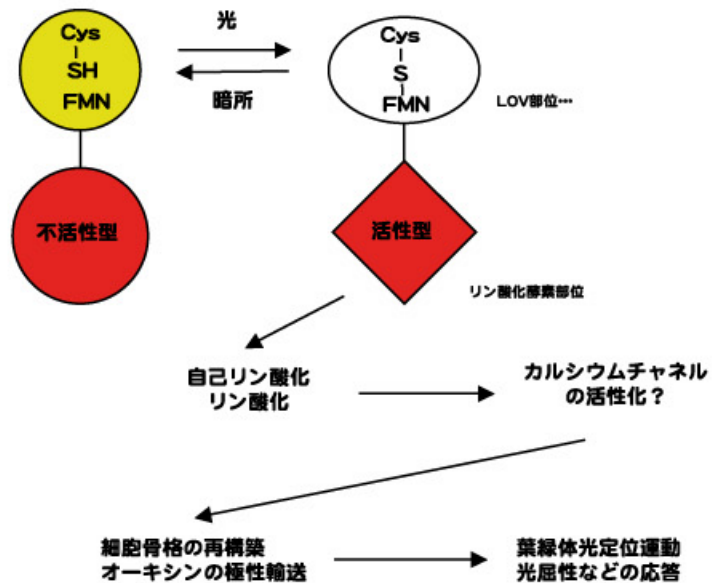


図4 予想されるフォトロピンのシグナル伝達経路。