

第14回 光環境2:光情報の受容とシグナル伝達

●講義の目的

光情報の受容とシグナル伝達に関わる色素タンパク質の一つであるフィトクロムについて理解する。

●講義の要約

1. フィトクロムは赤色光により Pfr 型 (活性型), 遠赤色光により Pr 型 (不活性型) に可逆的に変換する。
2. フィトクロムを介して様々な生理現象が引き起こされる。

●Q&A

Q: フィトクロムは核内に存在するのか, 核内に移動するのかどちらですか?

Q: プリント 2-3⑦の図で, 核内の転写の2行目の MYB がわからない。

A: サイトソルで Pr 型から Pfr 型に変換されたフィトクロムは核内に移行し, 転写因子である PIF3 (phytochrome interacting factor 3) と結合して MYB 型転写因子の遺伝子の発現を誘導します。さらに, MYB 型転写因子は他の遺伝子 (集光性クロロフィル a/b 結合タンパク質 LHCB 遺伝子など) のプロモーターに結合して転写誘導を行います。myb 遺伝子はガン遺伝子の1つであり, 約 50 アミノ酸を単位とする3つの繰り返し構造からなる Myb 領域を介して, DNA に結合する転写因子です。

Q: Pr 型→Pfr 型への構造変化に赤色光が必要なのはわかりませんが, 光の強さとかは関係があるのですか? それとも R/FR だけで決まるのですか?

A: プリント 2-3⑤に載っているフィトクロムによる典型的な光可逆的反応は光強度と照射時間によって決まります。すなわち, 十分に明るい光であれば短時間の赤色光照射によって応答が誘導され, 暗い光であれば十分長い時間照射する必要があります。また, 強光を連続的に長時間当てることにより初めて誘導されるフィトクロムを介した生理反応もあります。

Q: 転写因子と基本転写因子はどう違うのですか?

A: 遺伝子の転写反応において, 転写酵素 RNA ポリメラーゼ以外に必要なタンパク質性因子を転写因子と通常言います。それらの転写因子のうち, 転写の制御ではなく, 転写開始反応そのものに必要なものを基本転写因子と呼んでいます。その他の転写因子は遺伝子特異的であったり, 細胞の種類や環境によって異なり, 状況に応じた転写調節がなされています。発現調節される1つの遺伝子に数十個もの転写因子が複雑に関係し, きめ細かい転写調節が行われています。