

学 位 論 文 要 旨	
氏 名	下村 彩
題 目	光によるマメ科植物の根粒形成制御に関する研究 (Study on the control of root nodulation by light in leguminous plants)
<p>マメ科植物と根粒菌は共生することによって根に根粒と呼ばれる器官を形成し、そこで空气中の窒素をアンモニアへ還元して宿主植物へ供給している。一方、宿主植物は窒素固定を駆動するエネルギー源として光合成産物を根粒菌へ供給している。従って光はこの共生の成立に必須である。しかしながら、以前から多くの植物において、根に光が照射されると根粒形成が阻害されることも知られており、そのメカニズムは不明のままである。この問題に対して本研究では、まず初めにマメ科のモデル植物であるミヤコグサにおいて青色光が根粒形成を阻害することを明らかにした。次にフォトリポシンとクリプトクロムのいずれの青色光受容体が関与しているかを突き止めるために、これらの遺伝子発現を RNAi 法で抑制して青色光下で根粒着生試験を行なった。その結果、<i>Ljcry1A</i> と <i>Ljcry2B</i> 遺伝子をターゲットとした RNAi 植物において、阻害されていた根粒形成が部分的に回復した。次に根粒菌の成長が青色光によって阻害される可能性について検討した。その結果、赤色光および緑色光ではミヤコグサ根粒菌の増殖は阻害されなかったが、強い青色光では増殖が完全に抑制されることを見出した。それでは、根粒菌のどの光受容体が青色光の受容に関係しているのだろうか？その疑問に対して、ミヤコグサ根粒菌の LOV-HK/PAS 関連遺伝子とフォトリアーゼ関連遺伝子が破壊された STM 株の青色光に対する応答を調査した。その結果、それらの増殖は青色光で部分的な回復を見せた。さらに、<i>Ljcry1A</i> と <i>Ljcry2B</i> RNAi 植物に STM 株を接種することで効果を確認した。その結果、根粒形成は相加的に増加した。以上の結果は、青色光による根粒形成阻害は宿主植物と根粒菌双方の青色光受容体を介して引き起こされていることを示している。</p> <p>熱帯植物のセスバニアはセスバニア根粒菌によって根粒と莖粒の両方を形成することが知られている。少なくとも莖粒ができる莖の部分には強い光が照射されていることから、セスバニアの莖粒形成は青色光を含んだ太陽光によって阻害されないと判断できる。しかしミヤコグサの根粒形成は光によって阻害を受けることからセスバニアの場合も阻害されるのではないかと予想した。そこで青色光下でセスバニアの根粒形成を調査したところ、根粒形成もそこで行われる窒素固定も影響を受けなかった。さらにミヤコグサ根粒菌の場合と異なり、セスバニア根粒菌の増殖も影響を受けなかったことが明らかになった。従って青色光の根粒形成に対する影響は、マメ科植物と根粒菌の組み合わせによって異なっているようである。根に光が照射されている状態は、ストレスにさらされていることを意味しており、機能する根粒の形成は阻害されるはずである。したがって、ゲノム解析から進化的に進んだ共生と考えられてるミヤコグサの場合に観察された青色光による阻害は、エネルギーの無駄を回避する反応の1つであると捉えることができる。</p>	