

学 位 論 文 要 旨	
氏 名	アリナル ハ イザワティ ヌラマ
題 目	イネの光合成産物の転流が冠水耐性に及ぼす影響 Strategies of Transient Submergence Tolerance Cope with Translocation of Photosynthetic Products in Rice Plant
<p>作物栽培において、冠水は生理障害や収量低下を引き起こす環境ストレスの一つである。冠水耐性遺伝子型は冠水条件において、生存に必要な生理的プロセスを維持し、洪水ストレスの影響を軽減する特徴がある。イネは冠水耐性の有無に関係なく、完全冠水期間中の光合成速度を低下させる。光合成産物である非構造的炭水化物（NSC;デンプンと可溶性糖類）の動態は、冠水応答にとって重要であり、これは <math>^{13}\text{C}</math> 標識法を用いることで完全冠水中の光合成産物の転流を評価することができる。本研究では、(1)クロロフィル蛍光 (Fv/Fm)を用いた冠水耐性遺伝子 <i>Sub1A</i> の葉身受光能力の検討、(2)冠水中の NSC 転流と冠水耐性の関係の検討、および(3)光合成産物の分配からみた冠水耐性機能の生理学的解析を行った。本研究における第一の要因は、冠水環境条件、第二の要因は、イネ遺伝子型とした。第一実験および第二実験では、Inpari30 (<i>Sub1A</i>) および IR72442(非 <i>Sub1A</i>)を供試して、播種後 14 日目の苗を水深 35cm 条件下で 6 日間冠水し、その後、株基まで水位を下げて 6 日間の回復期間を設けた。草丈、SPAD、クロロフィル蛍光、および光合成速度の測定は実験を通して同一植物サンプルから継続的に行った。その結果、冠水中の地上部長は、IR72442 が Inpari30 に比較して有意に増加した。両品種とも冠水中の光合成速度の低下が顕著であった。また葉身のクロロフィル含量とクロロフィル蛍光の低下は、Inpari30 より IR72442 で顕著であった。冠水期間中の Inpari30 は IR72442 に比較して、葉身 PSII における光合成の光エネルギー吸収機能の維持及び、回復期間の乾物生産量の増加によって、好気環境における適応性を高めた。第二実験では、冠水前、冠水解除直後および回復後の植物体のデンプン含量と可溶性糖の変化と冠水耐性の関係を比較・検討した。個体の成長器官のデンプンと可溶性糖は、IR72442 では、冠水中にデンプンと糖類の展開中葉への転流を早め分配していたことが、急激な地上部伸長に影響を及ぼした要因と考えた。一方、冠水中に地上部伸長が抑制され、NSC の転流速度が遅かった Inpari30 は、冠水解除後も NSC 量を維持し、新たに発生した葉への転流速度が IR72442 に比較して早かったことを認めた。第三実験では、安定同位体炭素 <math>^{13}\text{C}</math> を標識した IR67520 (<i>Sub1A</i>) と IR72442 (非 <i>Sub1A</i>) を用いて、水深 80 cm の下で 7 日間完全冠水させ、その後 7 日間の回復期間を設けた。その結果、冠水期間中の光合成産物の蓄積・転流量の変化を、標識 <math>^{13}\text{C}</math> の分布から明らかにした。冠水区の IR72442 では、冠水中に酸素不足による代謝活性が抑制されたにもかかわらず、冠水前に同化された光合成産物が、冠水中に新たに発生した葉に素早く転流し、地上部が急激に伸長した。一方、IR67520 は、冠水中の冠水前の光合成同化産物の新葉への転流速度を抑制することで、地上部伸長によるエネルギーの消費を抑制しており、その結果、冠水解除後の光合成速度の回復を早め、新たな光合成同化産物を増加させることで嫌気から好気への環境変化に対応していることが明らかになった。</p>	