

## Study on drought stress response at vegetative and reproductive stages in cowpea (*Vigna unguiculata* L. Walp.)

江頭, 知穂

<https://hdl.handle.net/2324/4060212>

---

出版情報：九州大学, 2019, 博士（農学）, 課程博士  
バージョン：  
権利関係：やむを得ない事由により本文ファイル非公開（2）

氏名	江頭 知穂			
論文名	Study on drought stress response at vegetative and reproductive stages in cowpea ( <i>Vigna unguiculata</i> L. Walp.) (ササゲの栄養成長期および生殖成長期における乾燥ストレス応答に関する研究)			
論文調査委員	主査	九州大学	准教授	石橋 勇志
	副査	九州大学	教授	尾崎 行生
	副査	九州大学	教授	東江 栄
	副査	九州大学	名誉教授	井上 眞理

## 論文審査の結果の要旨

昨今の地球環境変動に伴う乾燥ストレスは、安定的な作物生産を困難にしており、作物の乾燥ストレス応答の理解や乾燥ストレス耐性作物の作出が求められている。本論文は、アフリカ原産のマメ科作物であるササゲ(*Vigna unguiculata* L. Walp.)の栄養成長期および生殖成長期における乾燥ストレス応答を調査し、本作物の乾燥適応戦略について明らかにしたものである。

まず、乾燥耐性の異なる2系統の栄養成長期に乾燥ストレス処理を行ったところ、葉の光合成速度、蒸散速度および気孔コンダクタンスを共に減少させたが、その減少程度は乾燥耐性系統において小さいことを示した。両系統でも乾燥ストレスによる相対含水率および $^1\text{H-NMR}$ 横緩和時間( $T_2$ )の変化は小さかったが、相対含水率は感受性系統に比べ耐性系統において高い傾向にあった。また、乾燥ストレスによる胚軸の相対含水率および $T_2$ は、感受性系統において減少したが、耐性系統において変化しなかった。これらの結果から、ササゲの栄養成長期における乾燥ストレスは、気孔の早期閉鎖に伴う葉の水分保持に加え、胚軸における水分保持も乾燥ストレス耐性に関わる可能性を示した。さらに、再灌水後、葉の光合成関連パラメータは対照区と同様まで回復することを認め、乾燥ストレスによる気孔の早期閉鎖は光合成器官の保護にも関わることを見いだした。

次に、乾燥耐性系統において生殖成長期(子実肥大期)に乾燥ストレス処理を行ったところ、栄養成長期と同様に葉の光合成関連パラメータは速やかに低下したが、葉は黄化後に落葉した。しかしながら、乾燥処理期間における種子重の推移および収穫後の子実収量は処理区間において違いがないことを認めた。乾燥ストレスにより、根、茎、葉柄、葉、花柄のデンプン含量は著しく低下したが、子実内のデンプン含量は低下しなかった。特に乾燥ストレスによるデンプン含量の低下が著しかった葉において、 $\alpha$ -および $\beta$ -アミラーゼ活性の上昇を確認し、乾燥ストレス後、ソース内同化産物の分解が促進されていることを明らかにした。また、乾燥ストレス3日後、子実を除く全ての器官のスクロース含量は一時的に増加したが、乾燥ストレス6日後に急激に減少し、特に花柄においてその変化が大きく、乾燥ストレス下における子実への同化産物の輸送には、花柄が重要な器官であることを示した。さらにシンク器官(種子)において、液胞膜内在性のアクアポリン遺伝子は乾燥ストレスの有無に関わらず恒常的に発現したが、細胞膜内在性のアクアポリン遺伝子の発現は乾燥ストレス処理後著しく上昇することを示した。これらの結果から、ササゲの生殖成長期の乾燥ストレスにより、ソース器官における速やかな貯蔵デンプンの分解やシンク器官におけるアクアポリン遺伝子の発現など、一連の生理的变化によって乾燥ストレス下での子実収量維持が行われていることを見いだした。

以上要するに、本論文は乾燥ストレス耐性を持つササゲが、栄養成長期と生殖成長期において異なる乾燥ストレス適応により個体成長や子実収量を維持することを栽培生理学および分子生物学的に明らかにしたものであり、作物学の発展に寄与する価値ある業績であると判断する。

よって本研究者は博士（農学）の学位を得る資格を有するものと認める。