

最終試験結果の要旨

学位申請者 氏名	河崎 俊一郎
審査委員	主査 琉球大学 教授 川満 芳信 印
	副査 琉球大学 教授 上野 正実
	副査 鹿児島大学 教授 山本 雅史
	副査 佐賀大学 教授 鈴木 章弘
	副査 琉球大学 准教授 小西 照子
審査協力者	佐賀大学 名誉教授 野瀬 昭博
実施年月日	平成 28 年 1 月 13 日

試験方法 (該当のものを○で囲むこと。)

答・筆答

主査及び副査は、平成28年1月13日の公開審査会において学位申請者に対して、学位申請論文の内容について説明を求め、関連事項について試問を行った。具体的には別紙のような質疑応答がなされ、いずれも満足できる回答を得ることができた。

以上の結果から、審査委員会は申請者が博士(農学)の学位を受けるに必要な十分の学力ならびに識見を有すると認めた。

学位申請者
氏 名

河崎 俊一郎

【質問1】低O₂チャンバーのN₂ガスはチャンバー内が目的のO₂濃度になったら停止させるのか。

【回答1】 N₂ガスは停止させない。チャンバー内のO₂濃度はN₂ガス発生装置からの流量で制御可能である。

【質問2】 N₂ガスを停止させるとチャンバー内のO₂濃度はどの程度上昇するのか。

【回答2】 12時間でおよそ2%から10%まで上昇する。

【質問3】 栽培に用いた水耕液の分析は行ったか。また、窒素などの物質収支はどうなっているか。

【回答3】 分析を行った際の水耕液中の養分含有量は低O₂区よりも21%O₂区で低かったことから、21%O₂区の養分吸収が高かったと推察される。

【質問4】 レッドリーフレタスに含まれるアントシアニンの主体は何か。

【回答4】 後ほど調べてお答えする（シアニジン-3-グルコシドである）。

【質問5】 実験4の低O₂条件で増加したアントシアニンに質的な変化はあったか。

【回答5】 アントシアニンの質については分析を行っていないが、0.4、2%O₂区と7、10%O₂区の葉色が異なることから、質的な変化が生じている可能性も考えられる。

【質問6】 低O₂条件で栽培したリーフレタスの食味はどうか。

【回答6】 0.4、2%O₂条件で栽培したリーフレタスは苦味が強く、生食用には不向きである。一方、7、10%O₂条件で栽培したものは苦味も少なく生で食べることが可能であった。

【質問7】 実験3において3%O₂、10%O₂と比較した21%O₂区の生育にバラツキが見られるが何故か。

【回答7】 10%O₂区と比較した21%O₂区のサンプリング時にサイズの大きい個体を選んだ可能性が考えられる。

【質問8】 成分分析にメタボローム解析を導入したらどうか。

【回答8】 今後、メタボローム解析方法も検討したい。

【質問9】 宇宙で栽培を行う際にどのようなO₂や光条件が適すると考えているか。

【回答9】 地球外の施設において生食用の野菜を栽培することを想定すれば、O₂濃度は7%以上が適している。また、エネルギー面を考えると光源には消費電力のLEDが適していると考えられる。

【質問10】 実験3の21%O₂区において葉面積が大きいにも関わらず、葉新鮮重や乾物重に差がないのはなぜか。

【回答10】 21%O₂区では葉面積は大きいですが、葉は薄く広く広がっており、水分含有量も高かった。一方、3%O₂区では葉面積は小さいが、葉が厚くなっていたことから重さに差が生じなかった。

【質問11】 葉が厚くなった要因は何か。

【回答11】 低O₂条件下においてショ糖以外にセルロースやリグニンなどの成分が蓄積した可能性が考えられる。

【質問12】低O₂処理は花卉栽培に応用できるか。

【回答12】低O₂環境下ではアントシアニン含有量が増加し、赤みが強くなったことから花卉栽培への応用も考えられる。今後、リーフレタス以外の植物でも検討したい。

【質問13】長期的な低O₂処理を行いながらクロロフィル蛍光の測定は行ったか。

【回答13】本研究では行っていない。

【質問14】植物ホルモンの影響は検討したか。

【回答14】本研究において植物ホルモンの測定は行っていない。しかし、低O₂条件下ではエチレンの影響によりアントシアニン含有量が増加することが報告されており、本研究の結果においても植物ホルモンの影響も考えられる。

【質問15】野菜栽培において低O₂処理は一般的に行われているのか。

【回答15】栽培に応用した例はない。農業分野では収穫物の保存の際に低O₂処理が使われている。

【質問16】本研究で用いた低O₂チャンバーの大型化は可能か。

【回答16】チャンバーの基本構造は植物工場をモデルとしており、大型化も可能である。

【質問17】光の質とアントシアニン蓄積の研究は多く行われているのか。

【回答17】近年の研究で青色LEDがアントシアニンの含有量を高めることが報告されている。

【質問18】低O₂条件で栽培した野菜は収穫後長持ちするか。

【回答18】水分含有量も少なく、葉が厚くなっていることから21%O₂区に比べ長持ちすると考えられる。

【質問19】アントシアニンを増加させる方法として、低O₂処理とLEDではどちらが経済的か。

【回答19】N₂ガス発生装置の導入にかかる初期コストや、近年の利用増加によるLED価格低下を考えると、現段階ではLEDを用いた方がコストは安いと考えられる。