

最終試験結果の要旨	
学位申請者 氏名	富永 淳
審査委員	主 査 琉球大学 教授 川満 芳信
	副 査 琉球大学 教授 上野 正実
	副 査 鹿児島大学 教授 芝山 道郎
	副 査 鹿児島大学 准教授 山本 雅史
	副 査 佐賀大学 教授 鈴木 章弘
審査協力者	印
実施年月日	平成 27 年 1 月 15 日
試験方法 (該当のものを○で囲むこと。) <span style="float: right;">(口答)・筆答</span>	
<p>主査及び副査は、平成27年1月15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。</p> <p>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。</p>	

学位申請者  
氏名

富永 淳

【質問1】  $C_i$ 実測に関する先行研究に対して本研究の独自性は何か。

【回答1】 気孔閉鎖時の  $C_i$ 推定における問題点を解決した点。また、光合成測定装置として世界基準とされるLI-6400に  $C_i$ 実測システムを組み込むことで、多くの研究者が  $C_i$ を実測できるようにしたこと。

【質問2】 閉鎖系ループの空気循環がパルスレスな利点は何か。

【回答2】 閉鎖系-開放系間での空気の移動を抑え、平衡状態にある葉内の  $CO_2$ 濃度測定を行える点。

【質問3】 ヒマワリ以外の植物ではどのような結果が予想されるか。

【回答3】 ダイズ、ソラマメ、インゲンマメでの測定を行った結果、 $A-C_i$ 測定時の高  $CO_2$ 濃度に対する気孔反応が異なった。高  $CO_2$ 濃度で敏感に気孔が閉じる植物では  $C_i$ の過大評価が起りやすい可能性がある。

【質問4】  $A-C_i$ カーブの初期勾配はRubisco活性を知る上で重要であるが、 $C_i$ の過大評価が初期勾配に与える影響はどうか。

【回答4】 気孔閉鎖（気孔コンダクタンスの低下）が進むほど、初期勾配の傾きが低下しRubisco活性を過小評価してしまう危険性がある。具体的にどれくらい気孔が閉じると計算値で求めた  $A-C_i$ カーブのパラメーターに影響がでるのか現在解析中である。

【質問5】  $C_i$ 計算値の問題点としてパッチ気孔閉鎖とクチクラコンダクタンスを上げたがどちらの影響が大きいと考えられるか。

【回答5】 パッチ気孔閉鎖がどれくらい影響したか本研究からはわからない。本研究から求めたクチクラコンダクタンスが他の論文で報告される値と近いこと、クチクラ層の透水性の特徴と矛盾していなかったことからクチクラコンダクタンスの影響があったと考えている。

【質問6】 特許を申請する予定はあるか。

【回答6】 現時点では考えていない。

【質問7】 酸素濃度が  $A-C_i$ カーブ測定に与える影響についてはどうか。

【回答7】 本研究では酸素濃度はすべて大気条件 (21%) で行っており一定としている。

【質問8】 気孔閉鎖に用いたABAがそれ以外に作用した可能性はないか。

【回答8】  $C_i$ 実測による  $A-C_i$ カーブ測定結果から、ABAは気孔律速のみであったと考えている。

【質問9】 気孔が片側にしかない植物に対応させるアイデアはあるか。

【回答9】  $C_i$ 実測を行っている閉鎖系を改造し、光合成速度と  $C_i$ を閉鎖系で同時に測定することで可能になると考えている。

【質問10】 閉鎖系カップのサイズはどうやって決めたのか。また測定にどう影響するのか。

【回答10】 カップのサイズはLI-6400の既成チャンバーの上あごと対応させた。また、閉鎖系ループに対してカップ(測定葉面積)を大きくすることでより速く  $C_i$ 実測値は平衡状態に達すると考えられる。

【質問11】  $A-C_i$ カーブ測定時の平衡状態とは葉緑体内の  $CO_2$ 濃度に対しても言えるのか。

【回答11】 言える。ただし  $CO_2$ は液体中を拡散する必要があり葉緑体内の  $CO_2$ 濃度は  $C_i$ よりも低下している。

【質問12】 葉緑体は光の強度で移動することが知られているが葉肉コンダクタンスに影響するのか。

【回答12】  $CO_2$ の拡散距離が変わる為その可能性は有る。

【質問13】 クチクラの厚さは  $C_i$ 計算値と  $C_i$ 実測値のズレに影響するか。

【回答13】 クチクラコンダクタンスはクチクラの厚さで説明できないことが分かっている。また、インタクトな状態でのクチクラコンダクタンスがどのような要因で変化するかまだ明らかでない。  $C_i$ 計算値と  $C_i$ 実測値の差からクチクラコンダクタンスの測定が可能になれば、以上の疑問点が明らかになると考える。

【質問14】  $A-C_i$ カーブ測定は多方面で利用されている。ストレス条件下ではどのような結果が予想されるか。

【回答14】  $C_i$ 実測によりストレス条件下での光合成に対する拡散律速と代謝律速を正確に分けることができる。

【質問15】  $C_i$ 実測の農業利用における利点は何か。

【回答15】 気象データ等の間接的なデータからではなく植物のストレス状態を直接知ること、より適切な栽培管理(灌水)などを行うことが可能になるかもしれない。