

最終試験結果の要旨	
学位申請者 氏名	Nazmul Hasan (ナズムル ハサン)
審査委員	主査 佐賀大学 教授 古藤田 信博
	副査 佐賀大学 准教授 渡邊 啓史
	副査 鹿児島大学 教授 山本 雅史
	副査 佐賀大学 教授 石丸 幹二
	副査 佐賀大学 准教授 西田 翔
審査協力者	
実施年月日	令和 5年 7月 8日
試験方法 (該当のものを○で囲むこと。) <input checked="" type="radio"/> 口答 <input type="radio"/> 筆答	
<p>主査及び副査は、令和5年7月8日の公開審査会において学位申請者に対して、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	Nazmul Hasan (ナズムル ハサン)
<p>[質問 1] 組換え植物について、CuVOZ1 の発現レベルと表現型との関係がよく分からない。</p> <p>[回答 1] シロイヌナズナに CuVOZ1 を発現させているので、実際にカンキツでどのように発現するのかは分からない。</p> <p>[質問 2] CuVOZ2 はその発現レベルが表現型に直結しているが、CuVOZ1 は発現レベルと表現型の関係がクリアではないという点で異なっていた。何か考察はあるか？</p> <p>[回答 2] カンキツ CuVOZ1 とシロイヌナズナ FT の相互作用を考えている。そのため、タンパク質レベルで考えているので、発現レベルだけでは説明できないと思う。また、CuVOZ1 と CuVOZ2 では α ヘリックスと β シートの数が異なり、DUF ドメインは CuVOZ2 にはないという違いがあるので、このことも関係しているかもしれない。</p> <p>[質問 3] カンキツ CuVOZ1 を過剰発現させたシロイヌナズナは、不定花芽が発生した。これはカンキツの CuVOZ1 で形質転換した場合のみに、ユニークなのか？</p> <p>[回答 3] シロイヌナズナでも VOZ1 を過剰発現させた表現型の解析では不定花芽の発生は認められなかった。そのため、不定花芽の形成はカンキツ CuVOZ1 固有のユニークな形質であり、このような表現型を示す VOZ1 は初めての報告となる。</p> <p>[質問 4] カンキツ CuVOZ1 を過剰発現させることによって、FT の発現レベルを上げることによって早期開花の表現型が出ているのだろうか？それとも CuVOZ-FT の複合体そのものが早期開花を引き起こしているのか？</p> <p>[回答 4] CuVOZ1 と FT の相互作用で表現型が出ている場合も、CuVOZ1 が FT の発現量を増やすことで、表現型が出ている場合も、どちらも可能性があるため、FT の発現レベルも見たほうがいいのかもわからない。</p> <p>[質問 5] 組織別発現解析について、CuFT1 の発現レベルは高いが、CuFT3 の発現レベルは低い。CuFT3 の機能はそれほど重要ではないのではないか？</p> <p>[回答 5] タンパク質レベルで考えるので、低レベルでも重要だと思う。過去の論文で、農研機構の西川氏の報告でも低レベルだった。</p> <p>[質問 6] CuFT1 の JS(AUG) (8月の砂じょう) の発現が非常に高いが、CuVOZ1 の JS(AUG) (8月の砂じょう) における発現は非常に低いレベルであることについて、どう考えるか？</p> <p>[回答 6] CuVOZ1 の発現レベルは低くても影響は出ると考えている。</p> <p>[質問 7] 果実成熟をどのように確認するのか？ 何かの化学成分の変化を見るのか？</p> <p>[回答 7] シロイヌナズナ、カンキツで、タンパク質レベルを見る。成分等についてはなにも分からない。</p>	

[質問 8] FT は FD と相互作用することが分かっている。そうであれば、VOZ1 と FD との結合はどのようなのか？

[回答 8] 確認はしていない。しかし、よい提案だと思う。

[質問 9] CuFTI の発現レベルが果皮が多い。CuFTI は何をしているのか？

[回答 9] 果実の成熟と老化に関わるかもしれない。西川氏（農研機構）が同じようなことを言っていた。西川氏は、果皮は分析していない。しかし、果実の成熟に関わるかもしれないという考察をしていた。

[質問 10] CuVOZ の発現量、あるいは CuVOZ の SNP と開花時間に相関があるかどうか？カンキツの様々な遺伝資源を使用して調べたらどうか？

[回答 10] 良いご提案だと思う。

[質問 11] 総合考察で Stabilized VOZ1 は開花の1つの引き金である可能性について言及しているが、カンキツでこれを証明するにはどのような研究（実験）が必要か？

[回答 11] トマトで似た結果があり、VOZ1 の安定に関わる因子が別があり、それによって、VOZ1 のレベルが上昇し、開花が早まったという報告がある。将来の実験で、この因子を絡めて、VOZ の発現レベルを見てみても面白いかもしれない。

[質問 12] 本研究の結果は、カンキツ育種には活かせるのか？

[回答 12] 農家に活かせるかもしれない。VOZ は、開花期をコントロールできることが分かったので、将来この研究が進めば応用できるかもしれない。VOZ1 に関わる他の遺伝子が今後分かってくればいい。

[質問 13] そうであれば、実際にどのような形で応用できるか？

[回答 13] トランスジェニック植物を作成する。マーケットには使用できないので、危険ではある。今では、クリスパー・キャスナインのゲノム編集技術がある。

[質問 14] 系統樹について。VOZ1,2 の違いよりも、カンキツなどとイネとの違いの方が大きいですが、何か考察はあるのか？

[回答 14] 系統樹に使用した種が少ないので、そう見えるだけである。イネは単子葉植物、他は双子葉植物であるので、結構離れている。様々な種の VOZ を集めれば、VOZ1 と VOZ2 が分かれるようになるだろう。

[質問 15] バングラデシュでのアプリケーションは？

[回答 15] 難しい質問です。今は実験室でやっているが、実際に農地で行いたい。農家では、果実を得るためには、とても長い時間を要する。バングラデシュに限らない話になる。まだ後にはなるが、VOZ を通して、カンキツの開花メカニズムが解明できれば、世界に貢献できると思う。