

最終試験結果の要旨	
学位申請者 氏名	WU TONGJIAO (呉 彤娇)
審査委員	主査 鹿児島大学 准教授 紙谷 喜則
	副査 鹿児島大学 准教授 濱中 大介
	副査 琉球大学 教授 平良 英三
	副査 佐賀大学 教授 田中 宗浩
	副査 琉球大学 教授 川満 芳信
審査協力者	
実施年月日	令和5年1月16日(月)
試験方法 (該当のものを○で囲むこと。) <input checked="" type="radio"/> 口答・筆答	
<p>主査及び副査は、令和5年1月16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	WU TONGJIAO (呉 彤娇)
<p>[質問1] 結果が沢山ありましたが、それぞれの実験のつながりと全体を簡単に説明してください。</p>	
<p>[回答1] 本研究では、電解機能水が持つ抗酸化作用が出現する理由を求めるために、電気分解した水と同等の物理化学的物性を試薬で再現した調整水と比較した。第一に、ガラス電極pH計 (GpH) と比色によるpH測定 (比色法) の温度誤差を測定し、電解機能水は調整水よりも温度誤差が大きくなることを示した。第二に、アスコルビン酸の抗酸化作用増強効果を比色法にて測定し、両方ともに電気分解または電気処理した場合にその増強効果があることを示し、電解機能水の抗酸化作用の出現の機序の一つとして報告した。第三にそれらの電解機能水を使用する方法として濃縮還元果物飲料の希釈水に用いることで、8-14ポイントの抗酸化能りょいうが增強した。人の官能試験などにおいて商品性を評価し純水の希釈と遜色が無い事を示しました。</p>	
<p>[質問2] 抗酸化作用は一般的にDPPH法を使う論文が多いが、今回WSTを用いたのはなぜですか？また、他の方法で検討した結果がありますか？</p>	
<p>[回答2] DPPHは、人工的に作成された塩素系ラジカルであり生体内で発生する活性酸素種とは異なります。一方、WSTは体内で発生する・OHをホルマザンで比色して定量化するためにより生体に近い測定法として一般的に用いられるようになったのでこれを使用しました。他の測定方法は検討したことがありませんが、花岡らの論文ではESR法によりスピントラップ剤を用いてAsAのSOD増強効果があることを報告しており、本研究結果と一致しているため信頼できる方法であると判断しました。</p>	
<p>[質問3] 解離が大きくなることとSOD活性が高くなったことに相関があるのですか？</p>	
<p>[回答3] 超純水に圧力と温度を加えることで得られる超臨界水では解離度pK11になり高分子材料を溶解することが知られていることから、AsAの溶解が進んだことに起因することが考えられるが今後のテーマだと思っています。</p>	

[質問4] AsAの増強効果について、機能水に抗酸化能があれば単純にAsAの抗酸化能力が加算されただけだと考えられるが、増強効果としているのはなぜですか？

[回答4] 実験2で示した通り、AsAを含まない機能水自身は抗酸化能力を持たないことを確認している。AsAを添加した際に抗酸化能力が純水区より増加するため増強（エンハンス）と表現しました。

[質問5] A1BWとTMWは電圧印可方法が異なるのに、抗酸化能力の増強効果が同じだと考えるのか？

[回答5] トルマリン石は分極帯電して電場が生じている。その間を各種イオンが通過することで電流または磁界が発生して電流が流れたのではないかと想像しているが、これからの検討課題だと思っています。

[質問6] 飲料は胃酸によりpHが低くなるが、それでも抗酸化能力は維持しますか？

[回答6] オレンジジュース（pH3.8）にしても抗酸化増強効果が見られたので酸処理で増強効果が失われることは無いと考えます。ただ、ペプシンなど酵素と反応することでどの様な挙動を示すのか今後、是非検討したい。

[質問7] GpH計には安価なものから高価なものまで色々なタイプが市販されているがどんなガラスを使ったpH計でも同じ現象が確認できるのですか？

[回答7] ガラスを使ったpH計ではガラスの小孔から染み出すKCL飽和液がガラス表面を覆い被測定溶液とKCL間の電位を測定している。一般的にはAg/AgClが電極に用いられている。これらは高価でガラス被膜が球形状で脆いことから、半導体と薄膜ガラスにより平面状のpH計が開発された。これらは、全てデバイ・ヒュッケルの方程式にて求められる電位であるために、水の水和（水和半径）、移動度は温度依存性があることから、校正液により検量モデルを作成し温度誤差を無くすために25℃換算にして表示する。この原理が同じであるためガラスを用いたpH計であれば、本実験と同じ傾向が確認されると考えられます。