

博士學位論文

論文内容の要旨
及び
論文審査結果の要旨

令和2年3月授与

宮崎大学大学院
農学工学総合研究科

学位規則（昭和28年4月1日文部省令第9号）第8条の
規定に基づき、令和2年3月に博士の学位を授与した
論文内容の要旨及び論文審査結果の要旨を公表する。

課程修了による学位（博士）授与報告書(甲)

報告番号	博士の専攻分野の名称	博士の学位を授与された者		研究科(専攻)名	博士論文名	主指導教員
		(フリガナ)氏名	本籍			
農工総博甲第161号	博士(工学)	オオモリ ノリスケ 大森 法輔	福岡県	農学工学総合研究科 (物質・情報工学専攻)	X線天文衛星「すざく」搭載広帯域全天モニターWAMによるガンマ線バーストの光度曲線およびスペクトルに関する統計的研究	山内 誠
農工総博甲第162号	博士(農学)	タケダ ノリアキ 竹田 徳明	岐阜県	農学工学総合研究科 (資源環境科学専攻)	開水路系長大幹線水路における管水路を併用した更新技術の研究	稲垣 仁根
農工総博甲第163号	博士(農学)	コサカイ トシキ 小境 敏揮	宮崎県	農学工学総合研究科 (生物機能応用科学専攻)	麹菌を用いたサツマイモ焼酎粕発酵物の製造方法の開発とその機能性解析に関する研究	山崎 正夫
農工総博甲第164号	博士(工学)	エマル ワリ Emal Wali	アフガニスタン	農学工学総合研究科 (資源環境科学専攻)	Use of remote sensing and GIS techniques to better manage land and water resources in Khost Province of Afghanistan (アフガニスタン国コースト州におけるリモートセンシングとGIS技術を利用した土地及び水資源管理の管理改善手法について)	多炭 雅博
農工総博甲第165号	博士(農学)	ウエハラ ススム 上原 晋	宮崎県	農学工学総合研究科 (資源環境科学専攻)	重炭酸イオン輸送体を発現する植物の作出とその生理学的解析	稲葉 丈人
農工総博甲第166号	博士(農学)	ヤマサキ カエデ 山崎 楓	宮崎県	農学工学総合研究科 (生物機能応用科学専攻)	アルコール関連薬物代謝調節作用を標的とした機能性食品に関する研究	山崎 正夫
農工総博甲第167号	博士(農学)	イシマル マミ 石丸 真美	佐賀県	農学工学総合研究科 (生物機能応用科学専攻)	Development of the High-sensitive Analytical Methods for Chemical Components Related with Quality of Marine Product and Health of Live Fish (水産物の品質ならびに生魚の健康状態に関わる化学成分の高感度分析法の開発)	田中 竜介
農工総博甲第168号	博士(農学)	オク ニウタロウ 奥 裕太郎	鹿児島県	農学工学総合研究科 (生物機能応用科学専攻)	クサビライシ科サンゴの種多様性と分類学的研究	深見 裕伸
農工総博甲第169号	博士(工学)	ナカムラ ツバサ 中村 翼	山口県	農学工学総合研究科 (物質・情報工学専攻)	InGaAs/GaAsP超格子太陽電池のキャリア再結合と脱出過程における歪緩和層挿入および障壁層厚さの効果に関する研究	福山 敦彦
農工総博甲第170号	博士(工学)	ヤスイ ケンタロウ 安井 賢太郎	宮崎県	農学工学総合研究科 (物質・情報工学専攻)	産業廃棄物を利用した多孔質セラミックスの応用	木之下 広幸
農工総博甲第171号	博士(工学)	ミズマ タケヒト 水間 健仁	北海道	農学工学総合研究科 (物質・情報工学専攻)	領域分割型並列有限要素渦電流解析のSVD直接法による高性能化	武居 周
農工総博甲第172号	博士(工学)	ズィン マー ルウィン Zin Mar Lwin	ミャンマー	農学工学総合研究科 (物質・情報工学専攻)	Numerical Study on Effect of Radio Wave Scattering by Human Head Model (人体頭部モデルによる電波散乱の影響に関する数値的研究)	横田 光広

氏 名 大森 法輔

本 籍 福岡県

学位記番号 農工総博甲第161号

学位の種類 博士(工学)

学位授与年月日 令和2年3月24日

学位授与の要件 学位規則第4条第1項該当

研究科 農学工学総合研究科

専 攻 物質・情報工学専攻

教育コース 新材料E補給-工学教育コース

学位論文題目 X線天文衛星「すざく」搭載広帯域全天モニターWAMによるガンマ線バーストの光度曲線およびスペクトルに関する統計的研究

学位論文審査委員 主査 教授 山内 誠
副査 准教授 森 浩二
副査 教授 廿日出 勇
副査 教授 松田 達郎
副査 教授 佐伯 雄一

主指導教員 教授 山内 誠

学位論文の要旨

フリガナ 氏名	オオモリ ノリスケ 大森 法輔
専攻 入学年度	宮崎大学大学院農学工学総合研究科博士後期課程 物質・情報工学専攻 2010年度（4月）入学
学位論文 題目	X線天文衛星「すざく」搭載広帯域全天モニターWAMによるガンマ線バーストの光度 曲線およびスペクトルに関する統計的研究
<p>【論文の要旨】（和文の場合1,200字程度、英文の場合800語程度）</p> <p>ガンマ線バースト(以下、GRB)は大量のガンマ線を数十ミリから数百秒間だけ放射する爆発的天体現象である。C GRO衛星のBATSEによる観測では、ガンマ線放射の継続時間は短いものと長いものに分布が分かち、スペクトルのハードネス比は短いGRBの方が高い傾向にあることから、継続時間によってショートGRBとロングGRBの2種類に分類された。一方、Swift衛星のBATによる観測では継続時間の分布は明確には分かれないと報告されている。また、GRBの放射スペクトルには折れ曲がりが見られ、その折れ曲がり位置を特徴づけるピークエネルギーは、BATによる観測結果の方がBATSEによる観測結果より低いところに分布している。このように放射継続時間やスペクトル分布において、検出器によって観測結果が異なっているため、これらの違いの原因を探り、GRBの真の特徴を明らかにするために、広帯域で感度の高い「すざく」衛星搭載WAMを用いた統計的解析をすることで継続時間や放射スペクトルのパラメータ分布の特性を調べるのが本研究の目的である。</p> <p>GRBの光度曲線の解析では、2005年8月から2010年12月までにWAMで検出された1464個のGRBのうち、他検出器と同期が取れた920個のGRBに対して継続時間やハードネス比を調査した。エネルギー帯域毎に分けた場合の継続時間は分布が二つに分かれ、ハードネス比もショートGRBの方が高くなった。これらの結果はBATSEの観測結果と一致している。そこで、これらの結果とBATの観測結果との違いを調べるために、BATが観測したGRBをWAMで観測したようにシミュレーションしたところ、分布の違いは継続時間のエネルギー依存性と検出器の感度が大きく寄与していることがわかった。</p> <p>GRBの放射スペクトルは、継続時間の解析と同じ期間のGRBのうち、他検出器によって位置が決定された302個のGRBについて解析した。その結果、WAMで観測したGRBのうち、いくつかの放射スペクトルには折れ曲がりが見られず、単一のべき関数で表わすことができたが、そのべき指数は他検出器による観測結果に比べて小さな値となった。また、折れ曲がりの見つかった放射スペクトルにおいては、折れ曲がり前後のべき指数は他検出器による観測結果と矛盾はないが、ピークエネルギーは高くなった。これらについてはFermi衛星のGBMが観測したGRBのデータをもとにシミュレーションしたところ、観測結果の違いはGBMがWAMより低いエネルギー帯域に感度があることと、WAMが明るいGRBのみを選択的に検出しているということによって説明できることがわかった。</p> <p>以上のように、検出器によりGRBの継続時間やスペクトルパラメータ分布が異なる原因は、検出器のエネルギー帯域や感度によるものであり、どの観測においてもGRBそのものの特徴は同一であると結論づけることができた。</p>	

- (注1) 論文博士の場合は、「専攻、入学年度」の欄には審査を受ける専攻のみを記入し、入学年度の記入は不要とする。
- (注2) フォントは和文の場合、10.5ポイントの明朝系、英文の場合12ポイントのtimes系とする。
- (注3) 学位論文題目が外国語の場合は日本語を併記すること。
- (注4) 和文又は英文とする。

2020年 1月 20日

論文審査結果の要旨

専攻 入学年度	物質・情報工学専攻 2010年度(4月)入学	氏名	大森 法輔
論文題目	X線天文衛星「すざく」搭載広帯域全天モニターWAMによるガンマ線バーストの 光度曲線およびスペクトルに関する統計的研究		
審査委員 職名及び氏名	主査	教授	山内 誠
	副査	准教授	森 浩二
	副査	教授	廿日出 勇
	副査	教授	松田 達郎
	副査	教授	佐伯 雄一
審査結果の要旨(800字以内)			
<p>ガンマ線バースト(以下、GRB)は大量のガンマ線を数十ミリから数百秒間だけ放射する爆発的天体現象である。これまでにいくつかの観測衛星で観測され、それぞれの観測結果から統計的な特徴が報告されている。しかし、お互いに異なる結果を示すものがあり、GRBの真の特徴についての統一的理解が困難であった。例えば、CGRO/BATSEによる観測では、ガンマ線放射の継続時間によってGRBは2種類に分類されるとしたが、Swift/BATによる観測では明確には分類できないと報告している。また、GRBの放射スペクトルを特徴づけるピークエネルギーも、Swift/BATによる観測結果とCGRO/BATSEによる観測結果が異なっている。</p> <p>大森氏は、これらの違いの原因を探るために、広帯域で感度の高い「すざく」衛星搭載WAMを用いてGRBの統計的解析を行うとともに、他衛星で観測されたGRBをWAMによって観測した場合にどのような結果になるかをシミュレーションにより求めた。その結果、ガンマ線放射の継続時間にはエネルギー依存性があることを明らかにし、各観測装置の検出感度によってそれぞれの継続時間の結果が異なることを示した。また、放射スペクトルのピークエネルギーと放射光度との間に相関があることを明らかにし、観測装置ごとのピークエネルギーの違いは、各観測装置の検出エネルギー帯域と感度の違いによって説明できることを示した。以上のように、報告されたGRBの特徴は観測装置ごとに異なる結果を示すものの、本質的な特徴に違いがあるとは言えないことを明らかにした。これは、GRBを統一的に理解するうえで科学的に非常に重要な成果である。</p> <p>公聴会での発表および質疑応答も適切であり、本審査委員会は論文審査および最終試験に合格したと判定する。</p>			

(注1) 論文題目が外国語の場合は日本語を併記すること。

(注2) 最後に「公聴会での発表および質疑応答も適切であり、本審査委員会は論文審査および最終試験に合格したと判定する」という文言を統一して記載すること。

(注3) 論文博士の場合は、「専攻、入学年度」の欄には審査を受ける専攻のみを記入し、入学年度の記入は不要とする。

氏 名 竹田 徳明

本 籍 岐阜県

学位記番号 農工総博甲第162号

学位の種類 博士(農学)

学位授与年月日 令和2年3月24日

学位授与の要件 学位規則第4条第1項該当

研究科 農学工学総合研究科

専 攻 資源環境科学専攻

教育コース 環境共生科学教育コース

学位論文題目 開水路系長大幹線水路における管水路を併用した更新技術の研究

学位論文審査委員 主査 教 授 稲垣 仁根

副査 教 授 村上 啓介

副査 教 授 多炭 雅博

副査 教 授 清水 収

副査 准教授 篠原 慶規

主指導教員 教 授 稲垣 仁根

学位論文の要旨

フリガナ 氏名	タケダ ノリアキ 竹田 徳明
専攻 入学年度	宮崎大学大学院農学工学総合研究科博士後期課程 資源環境科学 専攻 2016 年度 (4 月) 入学
学位論文 題目	開水路系長大幹線水路における管水路を併用した更新技術の研究

【論文の要旨】 (和文の場合1,200字程度、英文の場合800語程度)

開水路系長大幹線水路は、一般に、開水路、トンネル、暗渠及びサイホンで構成されており変動の少ない大流量の送水に適しており、昭和40～50年代の食糧増産期に多くの地域で水源開発と組み合わせ、一期事業として建設されてきた。昭和50年代以降では、農家が専業から兼業へ移行し、さらに高齢化と後継者の不足が深刻化しているため、用水管理の省力化を目的として、支線水路のパイプライン化が進行してきた。この結果、長大な幹線水路が供給主導型、支線から末端に至る水路がパイプラインの需要主導型の水路システムに変化してきた。さらに、日中に需要が集中し、需要変動が増加する傾向にあり、その影響が支線水路から幹線側に及ぶため、より高度な配水管理を必要としており、供給管理者による公平で適正な配水管理の実現が求められている。

本研究においては、長大幹線水路の更新計画(二期事業)において、既設の開水路とパイプラインを併設する二連水路システムの有効性を研究して、両者の長を最大限発揮できる送水路システムの確立を目指した。

本研究の内容は、愛知県知多半島の下流部に位置する愛知用水の約30kmの農業用水専用区間を対象として、以下の3テーマから構成されている。

①愛知用水二期事業において、一期事業の上流水位制御ゲートをそのまま使用した場合の配水管理の問題点(参考論文2)

一期事業で設置された上流水位制御ゲートを連続して直列につないだ開水路系のシステムについて、数値モデルを開発し、シミュレーションにより、需要に日内変動がある状況下においては、前倒し送水などの送水管理のみの工夫で対応するには、限界があることを明らかにした。

②愛知用水二期事業で採用されている「幹線水路単独で上下流水位制御ゲートを用いて水路内貯留量を活用する方法」の配水管理の限界点(参考論文1)

水路延長が30km程度の開水路であれば、ゲート下流側の情報を上流側に伝える上下流水位制御ゲートによる水路内貯留量の運用により、需給量のミスマッチを調整することが可能になることを示した。しかし、送水延長を60km程度と2倍に想定した場合は、用水の到達による動水圧配の形成に長時間を要し、末端側において分水に対する供給量の深刻な不足が生じることを明らかにした。

③既設の開水路とパイプラインを併設する二連水路システムの可能性(参考論文3)

愛知用水下流部の農業専用区間を想定し、併設パイプラインから本線開水路の11ヶ所の水位制御ゲートの上流側に注水する方法を想定し、注水位置と注水量について、開水路の不定流のプログラムに、FDP法の共役な配法を組み込むことにより、最適な組み合わせの探索を行った。その結果は、以下のようにまとめられる。

(1)全注水地点から注水する場合は、末端の需要変動に対応して、注水が行われ、幹線下流部の水位が良好に確保され、適正な送水管理を実現できる。また、注水点を寄与率の高い下流部の5ヶ所に減らした場合、僅かな水位低下が発生するものの不足量や注水量を最小化できる。

(2)最適値の探索における評価関数としては、'分量と水位の組み合わせ'が、不足量、注水量、余水量、各区間の水位低下が小さいことから、最適であると考えられる。

本研究での成果は、長大な開水路系幹線水路に併設してパイプラインを敷設した二連化水路システムは、開水路とパイプラインの特徴を引き出すことにより、お互いの欠点を補完する理想的なシステムであることを明らかにし、長大な開水路系幹線水路の新たな更新技術を提供するものである。

(注1) 論文博士の場合は、「専攻、入学年度」の欄には審査を受ける専攻のみを記入し、入学年度の記入は不要とする。

(注2) フォントは和文の場合、10.5ポイントの明朝系、英文の場合12ポイントのtimes系とする。

(注3) 学位論文題目が外国語の場合は日本語を併記すること。

(注4) 和文又は英文とする。

(西暦) 2020年 1月 27日

論文審査結果の要旨

専攻 入学年度	資源環境科学 (西暦) 2016 年度 (4 月) 入学	専攻 氏名	竹田 徳明
論文題目	開水路系長大幹線水路における管水路を併用した更新技術の研究		
審査委員 職名及び氏名	主 査	教授	稲垣 仁根
	副 査	教授	村上 啓介
	副 査	教授	多炭 雅博
	副 査	教授	清水 収
	副 査	准教授	篠原 慶規
審査結果の要旨(800字以内)			
<p>開水路系長大幹線水路は、変動の少ない大流量の供給主導型の送水に適しているが、用水管理の省力化を目的として、支線水路の需要主導型の管水路化が進行し、用水の供給と需要の不整合が顕著になっている。本研究では、愛知用水下流部の約30kmの農業用水区間を対象として、水位制御ゲートと配水管理の問題点を明らかにし、既設の開水路にパイプラインを併設する二連化水路システムの有効性の検証を行った。</p> <p>最初に、一期事業で設置された上流水位制御ゲートを連続して直列につないだ開水路系のシステムについて、需要に日内変動がある状況下においては、前倒し送水などの送水管理のみの工夫で対応するには、限界があることを明らかにした。(参考論文2)</p> <p>次に、水路延長が60km程度を想定した場合、二期事業で導入された水路内貯留量の運用が可能な上下流水位制御ゲートを用いた場合でも、用水の到達による動水勾配の形成に長時間を要し、末端側において分水に対する供給量の深刻な不足が生じることを示し、配水管理の限界点を明らかにした。(参考論文1)</p> <p>最後に、既設の開水路に併設するパイプラインから水位制御ゲートの上流側に注水する二連水路システムの可能性を検証した。注水位置と注水量について、共役勾配法を組み込むことにより、最適な組み合わせの探索を行い、適正な送水管理を実現できることが確認できた。また、最適値の探索における評価関数としては、‘分水量と水位の組み合わせ’が、最適であることを示した。(参考論文3)</p> <p>本研究での成果は、長大な開水路系幹線水路に併設してパイプラインを敷設した二連化水路システムは、開水路とパイプラインの特徴を引き出すことにより、お互いの欠点を補間する理想的なシステムであることを明らかにし、長大な開水路系幹線水路の新たな更新技術を提供するものである。</p> <p>公聴会での発表および質疑応答も適切であり、本審査委員会は論文審査および最終試験に合格したと判定する。</p>			

(注1) 論文題目が外国語の場合は日本語を併記すること。

(注2) 最後に「公聴会での発表および質疑応答も適切であり、本審査委員会は論文審査および最終試験に合格したと判定する」という文言を統一して記載すること。

(注3) 論文博士の場合は、「専攻、入学年度」の欄には審査を受ける専攻のみを記入し、入学年度の記入は不要とする。

氏 名 コ サイ トシキ
小境 敏揮

本 籍 宮崎県

学位記番号 農工総博甲第163号

学位の種類 博士(農学)

学位授与年月日 令和2年3月24日

学位授与の要件 学位規則第4条第1項該当

研究科 農学工学総合研究科

専 攻 生物機能応用科学専攻

教育コース 生命機能科学教育コース

学位論文題目 麹菌を用いたサツマイモ焼酎粕発酵物の製造方法の開発とその機能性
解析に関する研究

学位論文審査委員	主査	教 授	山崎正夫
	副査	准教授	西山和夫
	副査	准教授	菅本和寛
	副査	教 授	榊原啓之
	副査	准教授	井上謙吾

主指導教員 教 授 山崎正夫

学位論文の要旨

フリガナ 氏名	コサカイ トシキ 小境 敏揮
専攻 入学年度	宮崎大学大学院農学工学総合研究科博士後期課程 生物機能応用科学専攻 (西暦) 2016 年度 (10月) 入学
学位論文 題目	麴菌を用いたサツマイモ焼酎粕発酵物の製造方法の開発とその機能性 解析に関する研究
<p>【論文の要旨】 (和文の場合1,200字程度、英文の場合800語程度)</p> <p>焼酎は日本の伝統的な蒸留酒であり、サツマイモや米、麦、黒糖などを原料にして製造される。焼酎の製造工程で生じる焼酎粕は業界全体で年間 80 万トン以上に達し、現在ではメタン発酵や飼料化に利用されている。一方で、焼酎粕の高付加価値化を目指す研究も進められ、制ガン作用などを有する機能性素材としての利用可能性が報告されている。さらに、パンやモロミ酢の開発、微生物培養の培地としての利用も報告されている。そこで本研究では、焼酎粕を日本の伝統的な発酵食品に用いられてきた微生物の1つである黒麴菌の培養液として活用し、焼酎粕発酵物を新たな機能性素材として提案することを目的とした。</p> <p>第1章では、産業廃棄物として排出されているサツマイモ焼酎粕の利用方法に関する現状と課題について言及し、機能性素材としての可能性を提示している。また、焼酎粕を黒麴菌で培養しサツマイモ焼酎粕発酵物 (FPs) を製造することの産業的、学術的な新規性を紹介するとともに、その機能性素材としての活用を目指すための具体的な学術的目的を示した。</p> <p>第2章では、FPs の製造方法と含有成分に関する試験結果を示した。フラスコスケール及びジャーファメンタースケールでの培養方法を確立し、ジャーファメンタースケールでは、96 時間の培養で 9.5 g-Dry weight/L の FPs を得ることができた。さらに、FPs には食物繊維とタンパク質を多く含んでいること、エルゴステロールやポリフェノールなどの機能性成分を含んでいることが確認された。</p> <p>第3章では、通常食に FPs を混合しマウスに投与する試験結果を示した。脂肪組織の重量減少作用に伴う体重増加抑制作用及び血清コレステロールレベルの低下作用が認められた。その他の各種成長パラメータに異常はなく、抗肥満作用が期待できる安全な食品素材であることが示唆された。</p> <p>第4章では、高コレステロール食に FPs を混合しマウスに投与する試験結果を示した。FPs による脂肪組織の重量減少と体重増加抑制作用は通常食、高コレステロール食いずれにおいても観察された。FPs は肝臓および血清中のトリグリセリドレベルを低下させた一方、高コレステロール食では肝臓および血清中のコレステロールレベルを上昇させた。また、FPs には糞中 2 次胆汁酸の減少および短鎖脂肪酸の増加作用が確認され、腸内細菌叢の変化観察も観察された。</p> <p>第5章では、結論と今後の展望について示した。FPs による一連の効果には FPs に含まれる食物繊維の関与が推察されたが、食物繊維のコレステロール低下作用に拮抗する成分も共存することが示唆された。FPs の体脂肪減少効果は明確であったが、食餌中のコレステロールの有無により脂質代謝への効果に変化したことから、機能性素材として利用するにはコレステロール代謝に対する FPs の作用機序とそれに関与する成分を明らかにすることの重要性を示した。</p>	

- (注1) 論文博士の場合は、「専攻、入学年度」の欄には審査を受ける専攻のみを記入し、入学年度の記入は不要とする。
- (注2) フォントは和文の場合、10.5ポイントの明朝系、英文の場合12ポイントのtimes系とする。
- (注3) 学位論文題目が外国語の場合は日本語を併記すること。
- (注4) 和文又は英文とする。

論文審査結果の要旨

専攻 入学年度	生物機能応用科学 専攻 (西暦) 2016年度 (10月) 入学	氏名	小境 敏揮
論文題目	麹菌を用いたサツマイモ焼酎粕発酵物の製造方法の開発とその機能性解析に関する研究		
審査委員 職名及び氏名	主査	職名 教授 氏名 山崎 正夫	
	副査	職名 准教授 氏名 西山 和夫	
	副査	職名 准教授 氏名 菅本 和寛	
	副査	職名 教授 氏名 榊原 啓之	
	副査	職名 准教授 氏名 井上 謙吾	
審査結果の要旨 (800字以内)			
<p>焼酎の製造工程で生じる焼酎粕は業界全体で年間 80 万トン以上に達し、現在ではメタン発酵や飼料化に利用されている。本論文は、日本の伝統的な発酵食品に用いられてきた微生物の 1 つである黒麹菌の培養液として焼酎粕を活用し、焼酎粕発酵物として新たな機能性素材を提案することを目的とした研究成果がまとめられた内容である。</p> <p>本研究ではサツマイモ焼酎粕発酵物 (FPs) の製造方法の確立を試み、ジャーファメンタースケールで 96 時間培養により 9.5 g-Dry weight/L の FPs を得ることができた。さらに、FPs は成分分析により食物繊維、タンパク質、エルゴステロール、ポリフェノールなどの機能性成分を含んでいることを確認した。次に、FPs を機能性素材として活用するため、FPs 混合食マウスに給餌する試験を実施したところ、脂肪組織の重量減少作用に伴う体重増加抑制作用及び血清コレステロールレベルの低下作用を見出した。高コレステロール食に FPs を混合した試験においても脂肪組織の重量減少と体重増加抑制作用は観察されたが、肝臓および血清中コレステロールレベルは上昇させることを明らかとした。また、FPs は糞中での 2 次胆汁酸減少、短鎖脂肪酸増加作用を有し、腸内細菌叢も大きく変化させていた。</p> <p>以上の成果は、FPs が抗肥満作用やそれに伴う代謝異常に対する予防、改善効果を持つことを示唆しており、FPs には腸内環境改善や免疫賦活効果も期待された。この研究成果は新たな多機能性食品素材として学術的なエビデンスとともに FPs を提案するもので、食品産業における大きく寄与できる知見である。</p> <p>公聴会での発表および質疑応答も適切であり、本審査委員会は論文審査および最終試験に合格したと判定する。</p>			

(注 1) 論文題目が外国語の場合は日本語を併記すること。

(注 2) 最後に「公聴会での発表および質疑応答も適切であり、本審査委員会は論文審査および最終試験に合格したと判定する」という文言を統一して記載すること。

(注 3) 論文博士の場合は、「専攻、入学年度」の欄には審査を受ける専攻のみを記入し、入学年度の記入は不要とする。

氏名 エマル ヴリ
Emal Wali

本籍 アフガニスタン

学位記番号 農工総博甲第164号

学位の種類 博士(工学)

学位授与年月日 令和2年3月24日

学位授与の要件 学位規則第4条第1項該当

研究科 農学工学総合研究科

専攻 資源環境科学専攻

教育コース 環境共生科学教育コース

学位論文題目 Use of remote sensing and GIS techniques to better manage
land and water resources in Khost Province of Afghanistan
(アフガニスタン国コーズ州におけるリモートセンシングとGIS技術を利用した土地及び水資源管理の管理改善手法について)

学位論文審査委員 主査 教授 多炭雅博
副査 教授 村上啓介
副査 准教授 竹下伸一
副査 准教授 篠原慶規
副査 教授 稲垣仁根

主指導教員 教授 多炭雅博

学位論文の要旨

フリガナ 氏名	エマル ワリ Emal Wali
専攻 入学年度	宮崎大学大学院農学工学総合研究科博士後期課程 資源環境科学専攻 (西暦) 2017 年度 (4月) 入学
学位論文 題目	Use of remote sensing and GIS techniques to better manage land and water resources in Khost Province of Afghanistan アフガニスタン国コースト州におけるリモートセンシングとGIS技術を利用した土地及び水資源管理の管理改善手法について

【論文の要旨】 (和文の場合1,200字程度、英文の場合800語程度)

The aim of this research was to develop a system for producing crops, namely rice, maize, wheat and saffron, that is economically profitable, environmentally safe and socially acceptable, and to map crop types and water requirements over small irrigated fields in the Khost Province of Afghanistan. The objectives were to find highly suitable (S1), moderately suitable (S2), marginally suitable (S3) and not suitable (N) locations for these crops using geo-information technology, and to study the influence of various physical and socio-economic factors on these crops.

The methodology for the first part included: data collection and database creation, physical and socio-economics land suitability evaluation and hierarchical organization and the analytical hierarchy process (AHP) application. For further analysis of physical factors, a special purpose soil survey was conducted where 53 soil samples were collected from different areas of Khost Province. The required laboratory tests for measuring soil pH, salinity level, organic matter contents, and N, P, K, and texture class identification were performed at Shaikh Zayed University and Kabul University laboratories and the results were placed in database.

To measure the importance of individual limiting factors both for physical and socio-economics suitability, the AHP was performed based on the ideas of 80 experts for physical suitability from Afghanistan and Thailand, and 60 experts and 100 farmer's ideas for socio-economics suitability evaluation only from Afghanistan.

The Khost province of Afghanistan faces scarcity of water because of immature agricultural water management. Neither detailed information on agricultural land cover for specific crop types are available, nor are crop water demands estimated. Satellite remote sensing is a powerful tool for monitoring crop areas and estimating water requirements. However, small fields in the Khost province make field-level analysis using satellite challenging. In the second part of this study, a crop-type classification was conducted by NDVI time-series provided by Sentinel-2 satellite images with 10-m resolution. The accuracy assessment using 1,804 ground-truth data indicated the crop classification was successful, with 90% overall accuracy. The accurate crop information enables us to estimate the crop water requirements of the agricultural region, with the spatial distribution. Crop water requirements, which are identical to field evapotranspiration requirements, were estimated by referencing evapotranspiration computed by ground-measured weather data and by determining crop coefficients, determined by interviewing the local farmers and literature. The resultant map of crop water requirements is the spatial representation of field evapotranspiration requirements, which is expected to contribute towards future advanced irrigation and water resources planning and management in the Khost province.

Maps of crop types and water requirements for rice, maize, wheat and saffron, generated in this study, illustrate suitable places for cultivating those crops that are economically profitable, socially acceptable, and environmentally safe. A procedure for land suitability evaluation presented in this study could potentially be applied in all other provinces of Afghanistan, so that consequently, the land areas around the country would be used in an economically profitable, environmentally viable, and socially acceptable manner.

- (注1) 論文博士の場合は、「専攻、入学年度」の欄には審査を受ける専攻のみを記入し、入学年度の記入は不要とする。
- (注2) フォントは和文の場合、10.5ポイントの明朝系、英文の場合12ポイントのtimes系とする。
- (注3) 学位論文題目が外国語の場合は日本語を併記すること。
- (注4) 和文又は英文とする。

論文審査結果の要旨

専攻 入学年度	資源環境科学 専攻 (西暦) 2017 年度 (4 月) 入学	氏名	Emal Wali
論文題目	Use of remote sensing and GIS techniques to better manage land and water resources in Khost Province of Afghanistan (アフガニスタン国コースト州におけるリモートセンシングとGIS技術を利用した土地及び水資源管理の管理改善手法について)		
審査委員 職名及び氏名	主 査	教授 多炭雅博	
	副 査	教授 村上啓介	
	副 査	准教授 竹下伸一	
	副 査	准教授 篠原慶規	
	副 査	教授 稲垣仁根	
審査結果の要旨 (800字以内)			
<p>アフガニスタン国コースト州は農業が主要産業であるものの、気象・土地利用・作付け状況等の農業に関する基礎情報の不足により効率的な農地及び水管理ができていない。本研究では現地における基礎情報の不足を補うために人工衛星モニタリングやGIS技術などの地理空間情報を活用し、作付け等の現状を把握したうえで、将来の適切な作物アロケーションや農地水資源需要計画を立案する手法を提案するものである。</p> <p>作物アロケーションに関しては、現地における主要な換金作物であるサフランを例に、物理的及び社会経済学的指標を融合させたGISモデルにより栽培適地を評価する手法を提案した。この際、物理的要因については衛星観測データと現地調査データから土壌・地形・気象等の基礎情報を空間的に把握したうえで、専門家への聞き取り調査をもとに個々の要因のサフラン栽培に対する寄与率を決定した。社会経済的要因についても専門家への聞き取り調査をもとに同様に寄与率を決定し、栽培適地の面的評価に結び付けた。本解析における主要要因となる土性の面的分布推定については、現地調査データをもとに精度評価を行った。推定精度は74%と信頼性の高いものであった。</p> <p>農業水資源需要の推定については、現地の圃場が小規模であることを勘案し、空間分解能が高いSentinel-2衛星画像により作付けの現況把握を行った。また気象データ解析により作物ごとの蒸発散需要を解析し、州内全域において作物の生育を最適化した場合の蒸発散需要量を面的に算出した。本解析における主要要因となる作付け現況把握については、現地調査データをもとに精度評価を行った。推定精度は冬作物で90.5%、夏作物で89.4%と、いずれも信頼性の高いものであった。</p> <p>この一連の研究により、現地情報の不足する地域においても、衛星観測やGIS技術を活用することで、一定の信頼性を持つデータに基づく土地資源および農業水資源を評価する手法を提案できた。本研究成果は、現地において将来、戦略的な農業計画や持続的な地域資源管理計画の立案への道を開くものである。</p> <p>公聴会での発表内容や質疑に対する応答も適切であり、本審査委員会は、論文の審査および最終試験に合格したと判定する。</p>			

(注1) 論文題目が外国語の場合は日本語を併記すること。

(注2) 最後に「公聴会での発表および質疑応答も適切であり、本審査委員会は論文審査および最終試験に合格したと判定する」という文言を統一して記載すること。

氏 名 上原 晋

本 籍 宮崎県

学位記番号 農工総博甲第165号

学位の種類 博士(農学)

学位授与年月日 令和2年3月24日

学位授与の要件 学位規則第4条第1項該当

研究科 農学工学総合研究科

専 攻 資源環境科学専攻

教育コース 持続生産科学教育コース

学位論文題目 重炭酸イオン輸送体を発現する植物の作出とその生理学的解析

学位論文審査委員 主査 准教授 稲葉丈人

副査 准教授 井上謙吾

副査 准教授 稲葉靖子

副査 教 授 大島達也

副査 教 授 佐伯雄一

主指導教員 准教授 稲葉丈人

学位論文の要旨

フリガナ氏名	ウエハラ ススム 上原 晋
専攻入学年度	宮崎大学大学院農学工学総合研究科博士後期課程 資源環境科学専攻 (西暦) 2017年度 (4月) 入学
学位論文題目	二酸化炭素濃縮機構を持つ植物の作出とその生理学的解析
<p>【論文の要旨】 (和文の場合1,200字程度、英文の場合800語程度)</p> <p>光合成は水と二酸化炭素を用いて光エネルギーを化学エネルギーに変換する生化学反応である。光合成における二酸化炭素固定反応はリブロース-1,5-二リン酸カルボキシラーゼ/オキシゲナーゼ、通称ルビスコによって触媒されるが、ルビスコは同時に酸素固定反応も触媒する。酸素固定反応で生成される 2-ホスホグリコール酸はそのままでは炭水化物の生合成 (カルビンベンソン回路) に利用できないため、光呼吸経路を通して 3-ホスホグリセリン酸に再生する必要がある。光呼吸経路では再生の過程で二酸化炭素を放出し、エネルギーを放出するため、光合成の二酸化炭素固定反応においてはマイナス要因であると考えられる。光呼吸はルビスコ周辺の二酸化炭素濃度を上昇することで抑えられる。我々は葉緑体の祖先であり、独自の二酸化炭素濃縮機構を持つシアノバクテリアに着目した。シアノバクテリアは葉緑体内の内包膜に該当する内膜に重炭酸イオン輸送体をも持ち、それらを導入することで葉緑体内の二酸化炭素濃度が上昇し、最終的に収量が増加すると予測された。</p> <p>本論文は4章で構成されている。</p> <p>1章では緒言について述べ、2章では実験材料や実験手法について述べる。</p> <p>3章では結果について述べる。重炭酸イオン輸送体のシロイヌナズナ葉緑体内包膜への導入について述べる。シアノバクテリアが持つナトリウムイオン依存型重炭酸イオン輸送体 BicA 及び SbtA をシロイヌナズナの葉緑体内包膜に導入することを考えた。葉緑体内包膜タンパク質 Cor413im1 とのキメラタンパク質を用いることで、BicA 及び SbtA を葉緑体内包膜に導入することに成功した。これらの形質転換シロイヌナズナを用いて、植物体に与える影響を調査した。</p> <p>得られた形質転換植物を16時間光条件/8時間暗黒条件で生育した植物の表現型を調査したところ、明確な差は得られなかった。更に、光合成での二酸化炭素同化速度においても差は得られなかった。これらの結果から重炭酸イオン輸送体による影響が別の要因により緩和され、植物全体では恒常性が保たれているのではないかと考えられた。ここで、重炭酸イオンを導入した葉緑体に焦点を当てて調査を行った。その結果、葉緑体関連タンパク質の一部においてタンパク質量の蓄積量が増加した。これらの結果からシアノバクテリアの重炭酸イオン輸送体がシロイヌナズナに与える影響を考察する。</p> <p>4章ではこれまで得られた結果から考察を取りまとめ、今後の課題について述べる。</p>	

- (注1) 論文博士の場合は、「専攻、入学年度」の欄には審査を受ける専攻のみを記入し、入学年度の記入は不要とする。
- (注2) フォントは和文の場合、10.5ポイントの明朝系、英文の場合12ポイントのtimes系とする。
- (注3) 学位論文題目が外国語の場合は日本語を併記すること。
- (注4) 和文又は英文とする。

(西暦) 2020年 1月 22日

論文審査結果の要旨

専攻 入学年度	資源環境科学 専攻 (西暦) 2017 年度 (4月) 入学	氏名	上原 晋
論文題目	重炭酸イオン輸送体を発現する植物の作出とその生理学的解析		
審査委員 職名及び氏名	主 査	准教授	稲葉 丈人
	副 査	教授	大島 達也
	副 査	教授	佐伯 雄一
	副 査	准教授	稲葉 靖子
	副 査	准教授	井上 謙吾
審査結果の要旨 (800字以内)			
<p>光合成は水と二酸化炭素を用いて光エネルギーを化学エネルギーに変換する生化学反応である。光合成における二酸化炭素固定反応はリブローズ-1,5-二リン酸カルボキシラーゼ/オキシゲナーゼ (通称ルビスコ) によって触媒されるが、ルビスコは同時に酸素固定反応も触媒する。酸素固定反応で生成される2-ホスホグリコール酸はそのままでは炭水化物の生合成に利用できないため、光呼吸経路を通して3-ホスホグリセリン酸に再生する必要がある。光呼吸経路では再生の過程で二酸化炭素を放出し、エネルギーを消費するため、光合成のマイナス要因であると考えられる。一方で、光呼吸はルビスコ周辺の二酸化炭素濃度を上昇させることで抑えられる。そこで、本研究ではシアノバクテリアが持つ二酸化炭素濃縮装置・重炭酸イオン輸送体をシロイヌナズナの葉緑体内包膜へ導入することを試みた。</p> <p>導入する重炭酸イオン輸送体として、ナトリウムイオン依存型重炭酸イオン輸送体BicA及びSbtAに着目した。葉緑体内包膜タンパク質Cor413im1と重炭酸イオン輸送体のキメラタンパク質を発現させるコンストラクトを作出し、シロイヌナズナに導入した。その結果、目的タンパク質を発現する形質転換植物が得られた。これらの植物におけるキメラタンパク質の局在を調査したところ、葉緑体内包膜に局在していることが明らかになった。</p> <p>さらに、これらの形質転換シロイヌナズナを用いて、キメラ重炭酸イオン輸送体が植物体に与える影響を調査した。その結果、光合成での二酸化炭素同化速度は向上していなかったものの、葉緑体関連タンパク質の一部において蓄積の変化が観察された。すなわち、重炭酸イオン輸送体によるポジティブな影響が別の要因により緩和され、植物全体では恒常性が保たれたと示唆された。</p> <p>公聴会での発表および質疑応答も適切であり、本審査委員会は論文審査および最終試験に合格したと判定する。</p>			

(注1) 論文題目が外国語の場合は日本語を併記すること。

(注2) 最後に「公聴会での発表および質疑応答も適切であり、本審査委員会は論文審査および最終試験に合格したと判定する」という文言を統一して記載すること。

(注3) 論文博士の場合は、「専攻、入学年度」の欄には審査を受ける専攻のみを記入し、入学年度の記入は不要とする。

氏名	山崎 楓 ^{ヤマザキ カズ}
本籍	宮崎県
学位記番号	農工総博甲第166号
学位の種類	博士(農学)
学位授与年月日	令和2年3月24日
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当
研究科	農学工学総合研究科
専攻	生物機能応用科学専攻
教育コース	生命機能科学教育コース
学位論文題目	アルコール関連薬物代謝調節作用を標的とした機能性食品に関する研究
学位論文審査委員	主査 教授 山崎正夫 副査 准教授 西山和夫 副査 准教授 菅本和寛 副査 教授 國武久登 副査 教授 榊原啓之
主指導教員	教授 山崎正夫

別紙様式3

学位論文の要旨

フリガナ 氏名	ヤマサキ カエデ 山崎 楓
専攻 入学年度	宮崎大学大学院農学工学総合研究科博士後期課程 生物機能応用科学専攻 (西暦) 2016年度(4月)入学
学位論文 題目	アルコール関連薬物代謝調節作用を標的とした機能性食品に関する研究

【論文の要旨】(和文の場合1,200字程度、英文の場合800語程度)

適度な飲酒は、心血管疾患などによる死亡リスクを減少させる作用がある一方で、過剰な飲酒は健康障害のリスク要因である。飲酒による健康障害を緩和する方法として、エタノールやその代謝物であるアセトアルデヒドの毒性から組織を保護すること、アルコール代謝を亢進させてエタノールやその代謝物を速やかに分解することが有効と考えられる。本研究では、機能性食品のアルコール代謝およびアルコール性肝障害への作用を明らかにすることを目的とする。

第1章では、飲酒による上記のような社会的問題点やアルコール摂取による健康障害について、統計的なデータを含めて具体的に紹介するとともに、その対策と現状を示す。そして、飲酒による健康障害の予防、改善に機能性食品が有効であることについて、これまでの報告を含めて論じたうえで、本研究の位置づけについて示す。

第2章では、ラットにブルーベリー葉抽出物(BLEx)およびエタノールを単回投与したときの効果を検証した。エタノール投与後の血清エタノール濃度は、BLEx投与で有意に低値を示した。肝臓アルコールデヒドロゲナーゼ(ADH)活性はエタノール投与で有意に増加したが、BLEx投与によって有意に抑制された。また、エタノール投与によって増加傾向を示した肝障害マーカーは、BLEx投与によって抑制される傾向を示した。以上の結果は、BLEx単回投与がエタノールの吸収を阻害することを示唆し、それに伴う急性のアルコール性肝障害を抑制作用が示唆された。

第3章では、BLExとエタノールをラットに継続的に摂取させたときの作用を検証した。継続的なエタノール摂取によって、体重の減少、摂食量の減少、肝障害マーカーの上昇、肝臓アルデヒドデヒドロゲナーゼ(ALDH)活性の増加、シトクロームP450 2E1(CYP2E1)タンパク質とmRNA発現量の増加、肝臓ヘムオキシゲナーゼ-1(HO-1)mRNA発現量の増加が確認された。しかし、BLExの継続的に摂取は、いずれの測定項目にも影響しなかった。以上の結果は、継続的なアルコール摂取による肝臓のアルコール代謝、抗酸化システムの亢進にBLEx摂取が影響しないことを示唆した。

第4章では、エタノールとアセトアルデヒドの肝細胞への毒性とBLExによる予防効果を検証した。ラット正常肝細胞株にエタノールとアセトアルデヒド併用処理すると生細胞数が減少し、G0/G1期細胞の増加とG2/M期細胞の減少、細胞内活性酸素種(ROS)量の増加も確認された。BLEx処理は、エタノールとアセトアルデヒド併用処理による生細胞数減少と細胞内ROS量増加に対しても影響を示さなかった。以上の結果は、エタノールとアセトアルデヒドの共存が、酸化ストレスの誘導と細胞周期の遅延を介して、肝細胞毒性を誘導することを示唆した。また、BLExはアルコール性肝細胞毒性に対して直接的に影響を与えないことも示唆した。

総括すると、BLExは、アルコール代謝やアルコール性肝障害に対して有用であることが示唆され

(注1) 論文博士の場合は、「専攻、入学年度」の欄には審査を受ける専攻のみを記入し、入学年度の記入は不要とする。

(注2) フォントは和文の場合、10.5ポイントの明朝系、英文の場合12ポイントのtimes系とする。

(注3) 学位論文題目が外国語の場合は日本語を併記すること。

(注4) 和文又は英文とする。

(西暦) 2020年 1月31日

論文審査結果の要旨

専攻 入学年度	生物機能応用科学 専攻 (西暦) 2016年度 (4月) 入学	氏名	山崎 楓
論文題目	アルコール関連薬物代謝調節作用を標的とした機能性食品に関する研究		
審査委員 職名及び氏名	主査	職名 教授	氏名 山崎 正夫
	副査	職名 准教授	氏名 西山 和夫
	副査	職名 准教授	氏名 菅本 和寛
	副査	職名 教授	氏名 榊原 啓之
	副査	職名 教授	氏名 國武 久登
審査結果の要旨 (800字以内)			
<p>過剰な飲酒は健康障害のリスク要因であり、飲酒による健康障害を緩和する方法として、エタノールやアセトアルデヒドの毒性に対する組織の保護作用、エタノール代謝の促進作用が有効と考えられる。本研究では、機能性食品のアルコール代謝およびアルコール性肝障害への作用を明らかにすることを目的としている。ラットでのエタノール単回投与試験においては、ブルーベリー葉抽出物 (BLEx) による血清エタノール濃度と肝臓アルコールデヒドロゲナーゼ (ADH) 活性上昇抑制効果を示した。また、エタノール投与によって増加傾向を示した肝障害マーカーも BLEx 投与によって抑制される傾向を示した。BLEx とエタノールの継続的な摂取試験では、エタノールによる体重および摂食量の減少、肝障害マーカー、肝臓アルデヒドデヒドロゲナーゼ (ALDH) 活性および CYP2E1 および HO-1 発現量の増加が確認されたが、BLEx の継続的に摂食はいずれにも影響せず、BLEx 摂食が継続的なアルコール摂取によるアルコール代謝、抗酸化システムへの作用に影響しないことを示唆した。また、ラット正常肝細胞株を用いた試験では、エタノールとアセトアルデヒド併用処理により、生細胞数減少と細胞周期の攪乱、細胞内活性酸素種量の増加を示した。BLEx はこれらの作用に対して直接的に影響を与えないことも示唆した。</p> <p>これらの成果から、BLEx がアルコール代謝やアルコール性肝障害に対して有用であることが示唆し、食品による飲酒の健康障害抑制作用が期待された。また、正常肝細胞株を用いた <i>in vitro</i> 評価系は、他の食品機能性評価への活用が期待され、新たな機能性素材探索への波及も期待される。</p> <p>公聴会での発表および質疑応答も適切であり、本審査委員会は論文審査および最終試験に合格したと判定する。</p>			

(注1) 論文題目が外国語の場合は日本語を併記すること。

(注2) 最後に「公聴会での発表および質疑応答も適切であり、本審査委員会は論文審査および最終試験に合格したと判定する」という文言を統一して記載すること。

(注3) 論文博士の場合は、「専攻、入学年度」の欄には審査を受ける専攻のみを記入し、入学年度の記入は不要とする。

氏 名 石丸 眞美

本 籍 佐賀県

学位記番号 農工総博甲第167号

学位の種類 博士(農学)

学位授与年月日 令和2年3月24日

学位授与の要件 学位規則第4条第1項該当

研究科 農学工学総合研究科

専 攻 生物機能応用科学専攻

教育コース 水域生物科学教育コース

学位論文題目 Development of the High-sensitive Analytical Methods for
Chemical Components Related with Quality of Marine Product and
Health of Live Fish
(水産物の品質ならびに生魚の健康状態に関わる化学成分の高感度
分析法の開発)

学位論文審査委員 主査 教 授 田中竜介
副査 教 授 幡手英雄
副査 教 授 吉田照豊
副査 准教授 廣瀬 遵
副査 教 授 内田勝久

主指導教員 教 授 田中竜介

学位論文の要旨

フリガナ 氏名	イシマル マミ 石丸 真美
専攻 入学年度	宮崎大学大学院農学工学総合研究科博士後期課程 生物機能応用科学専攻 (西暦) 2017年度(4月)入学
学位論文 題目	Development of the High-sensitive Analytical Methods for Chemical Components Related with Quality of Marine Product and Health of Live Fish (水産物の品質ならびに生魚の健康状態に関わる化学成分の高感度分析法の開発)

【論文の要旨】 (和文の場合1,200字程度、英文の場合800語程度)

Fishery is an important industry closely related to lifestyle in Japan but domestic production and consumption of marine product decreased in recent years. To recovery them, it is necessary to achieve “sustainable and stable production” of marine products by improving aquaculture techniques and to promote the consumption of domestic marine product. These issues require evaluation of the marine-product quality. Chemical components of fish tissues have various effects on a quality of marine product. For example, fat-soluble vitamins and fatty acid are known as functional components found in marine product, and purine and pyrimidine compounds (PPs) and biogenic amines (BAs) are used for evaluation of freshness levels of marine product. For analysis of them, high-performance liquid chromatography (HPLC) has been widely used. In this study, the author focused on PPs, vitamin A and E, and BAs as functional components of marine product and then developed the new and efficient HPLC methods for them. Furthermore, the author evaluated the growth and nutrient of eels which were cultured in hot-spring water by using the developed method.

PPs are essential for evaluation of freshness and taste of marine products. Adenosine 5'-triphosphate and its degradation compounds are used as freshness indicators: K value (for fish) and Xt ratio (for marine invertebrate). And nucleotide monophosphates contribute to umami taste of food. In this study, the author developed a HPLC method for simultaneous analysis of 11 PPs which are related with K value, Xt ratio, and umami taste of marine product. This method showed good separation and reproducibility, and could evaluate freshness and taste of various marine product such as fish, squid, and canned crab.

Vitamin A and E are important as marine-product nutrient. Vitamin A is found in fish liver as ester form, and vitamin E exists in fish muscle. Furthermore, eel contain vitamin A not only in liver but in muscle. These vitamins are respectively determined after saponification followed by ultraviolet-visible (UV-VIS) HPLC; These methods cannot separate ester form and free form of them, and UV-VIS detection has lower sensitivity. In this study, the author developed a rapid and high-sensitive simultaneous analytical method for vitamin A and E using fluorescence HPLC without saponification process. This method could separate vitamin A and its ester and vitamin E homologues in easier procedure with enough separation and reproducibility. Using the method, the author determined these vitamin contents of various samples: fish, seeds, nuts, supplement, and cosmetics.

BAs are found in marine products and fermented foods. BAs increase along with degradation of fish. Histamine causes fish poisoning, and other BAs enhances its toxicity. In contrast, low concentration of BAs shows various physiological functions in live organisms. Multiple BAs have been analyzed by gradient HPLC methods but gradient method has lower reproducibility and stability of chromatogram than isocratic method, and requires interval for flush of column after each analysis. In this study, the author achieved simultaneously separation of seven BAs and flush of interference substances under isocratic condition. Furthermore, the author showed deterioration speed of three fish species and the BA contents of fermented food by the method.

In terms of evaluation of the cultured-fish quality, the author determined the growth and nutrient of eels which were cultured in hot-spring water using the method developed above. Eels cultured in warm water show high growth and food intake but, in Japan, the temperature of river water falls below 15°C in winter,

and eel culture in Japan requires energy cost to maintain the moderate water temperature. In this study, the author used hot-spring water as culturing water of eel, and compared the growth and nutrient of eel between fresh-water culture and hot-spring water culture. Hot-spring water used in this study has about one-third salinity of sea water, so the author supposed that the quality of eel might be affected by hot-spring water culture. However, the growth and nutrient showed almost no difference between fresh-water eel and hot-spring eel. These results suggested that hot-spring water culture have no harmful effect on the quality of eel and may reduce energy cost to maintain the temperature of water.

- (注1) 論文博士の場合は、「専攻、入学年度」の欄には審査を受ける専攻のみを記入し、入学年度の記入は不要とする。
- (注2) フォントは和文の場合、10.5ポイントの明朝系、英文の場合12ポイントのtimes系とする。
- (注3) 学位論文題目が外国語の場合は日本語を併記すること。
- (注4) 和文又は英文とする。

(西暦) 2019年 12月 24日

論文審査結果の要旨

専攻 入学年度	生物機能応用科学 専攻 (西暦) 2017年度(4月)入学	氏名	石丸 真美
論文題目	Development of the High-sensitive Analytical Methods for Chemical Components Related with Quality of Marine Product and Health of Live Fish (水産物の品質ならびに生魚の健康状態に関わる化学成分の高感度分析法の開発)		
審査委員 職名及び氏名	主査	教授	田中 竜介
	副査	教授	幡手 英雄
	副査	教授	吉田 照豊
	副査	准教授	廣瀬 遵
	副査	教授	内田 勝久
審査結果の要旨(800字以内)			
<p>水産物の品質ならびに生魚の健康状態に関わる化学成分の分析方法は様々存在するが、その目的成分のみに着目した分析方法が主である。これらに関連する成分も目的成分と同様に評価指標となり得るため、目的成分と関連成分を同時に分析する方法も必要である。本研究では、高速液体クロマトグラフィー(HPLC)法を利用した水産物の品質ならびに生魚の健康状態に関わる化学成分の同時分析および高感度分析法の開発を行った。</p> <p>第一に、水産物に含まれる核酸関連物質の同時分析法の開発を行った。核酸関連物質には鮮度指標に関わる成分に限らず、無セキツイ動物の鮮度指標に関わる成分、旨味に関わる成分も含まれている。本研究ではHPLCを利用しこれらを同時に分析する方法を開発し、魚類の鮮度だけではなく、水産無セキツイ動物の鮮度評価、水産物の旨味成分の分析を可能にした。</p> <p>第二に、水産物に多く含まれる脂溶性のビタミンAおよびビタミンEの同族体の同時分析法の開発を行った。本方法はHPLCに蛍光検出器を接続することにより高感度分析が可能となり、水産物に限らず、陸上動植物由来の食品、サプリメント、化粧品などに含まれるビタミンAおよびEの同時分析を可能にした。</p> <p>第三に、水産物の安全性および機能性に関わる生体アミン類の同時分析法の開発を行った。本法はHPLCにカラム流路変更バルブを設置することにより、不要な成分を除去し目的成分だけの分析が可能となり、分析時間が大幅に短縮された。本法によって水産物や発酵食品に含まれる生体アミン類の迅速分析を可能にした。</p> <p>これらの開発した分析法を利用し温泉水を利用した養殖ウナギの品質評価を行った。ウナギには様々な機能成分や旨味成分が含まれており、本研究で開発した手法で評価することにより、温泉水で飼育した養殖ウナギの優位性を明かにした。</p> <p>公聴会での発表および質疑応答も適切であり、本審査委員会は論文審査および最終試験に合格したと判定する。</p>			

(注1) 論文題目が外国語の場合は日本語を併記すること。

(注2) 最後に「公聴会での発表および質疑応答も適切であり、本審査委員会は論文審査および最終試験に合格したと判定する」という文言を統一して記載すること。

(注3) 論文博士の場合は、「専攻、入学年度」の欄には審査を受ける専攻のみを記入し、入学年度の記入は不要とする。

氏 名 奥 裕太郎

本 籍 鹿児島県

学位記番号 農工総博甲第168号

学位の種類 博士(農学)

学位授与年月日 令和2年3月24日

学位授与の要件 学位規則第4条第1項該当

研究科 農学工学総合研究科

専 攻 生物機能応用科学専攻

教育コース 水域生物学教育コース

学位論文題目 クサビライシ科サンゴの種多様性と分類学的研究

学位論文審査委員	主査	教 授	深見裕伸
	副査	教 授	岩槻幸雄
	副査	教 授	鈴木祥広
	副査	准教授	安田仁奈
	副査	教 授	内田勝久

主指導教員 教 授 深見裕伸

学位論文の要旨

フリガナ 氏名	オク ユウタロウ 奥 裕太郎
専攻 入学年度	宮崎大学大学院農学工学総合研究科博士後期課程 生物機能応用科学専攻 (西暦) 2017 年度 (4 月) 入学
学位論文 題目	クサビライシ科サンゴの種多様性と分類学的研究
<p>【論文の要旨】 (和文の場合1,200字程度、英文の場合800語程度)</p> <p>サンゴ礁生態系の基盤となる造礁性イシサンゴは分類に利用できる形質が乏しいうえに、種内・種間の形態変異が大きく種の分類基準が曖昧であり、種同定も非常に困難である。近年、環境変動によるサンゴの減少が著しくその実態把握が重要視されているが、これらの問題のため、野外での種の多様性の実態が不明なままであった。そこで、この問題解決のため遺伝子を用いた分子系統解析と形態的解析を合わせた包括的な解析方法によるサンゴの分類の再検討が行われており、結果的に多くの未記載の種や属が発見されている。</p> <p>本研究で対象としたクサビライシ科サンゴはインド・太平洋のサンゴ礁域に広く分布し、現在、世界で16属52種、日本では15属38種が報告されている。近年、本科サンゴでも分子系統解析が行われ、分類体系が大きく変更された。しかしながら、この変更は分子系統のみを基軸に行われたため形態形質との整合性がとれておらず、結果として、本科サンゴの属の定義が従来よりも曖昧なものとなっている。加えて、日本国内において本科サンゴの分類に関する研究はこれまで行われておらず、国内における種組成に関しても同様に十分な情報が得られていない。</p> <p>そこで本研究では、日本国内におけるクサビライシ科サンゴの生息状況の現状の把握と分類体系の再検討を目的として、以下、第一章から第四章までの研究を行った。第一章では国内における本科サンゴの種多様性について調査を行った。結果、4種の近似種、4種の未記載種を発見し、合計47種を確認することができた。これは従来報告された種数(38種)を上回るものであり、現在でも本科サンゴは高い種多様性を有していることが明らかとなった。第二章では国内産クサビライシ科サンゴ15属43種432群体を用いて分子系統解析および形態解析を行った。分子系統解析の結果、従来の分類体系と一致しない点が複数の属や種で見られ、種の記載および分類体系の大幅な変更の必要性が示唆された。そのうち、1種については新属の提唱を行った。第三章では、分類に有用な新たな形態形質の探索のため、本科サンゴの未成熟個体167群体を用いた遺伝子診断および形態解析を行った。結果、未成熟時に特徴的な形態を持つ種の存在が明らかとなり、新たな属の定義としての利用が示唆された。最後に第四章では本科サンゴ全体の系統関係を分類学的に近縁な他科と比較し、本科サンゴの分類学的位置を推定した。その結果、現在所属科が不明とされているルリサンゴ属サンゴが遺伝的に本科サンゴに内包されることが明らかとなり、本科サンゴに属することが示唆された。</p> <p>これらの研究により、クサビライシ科サンゴは、従来報告されていたよりも多くの種が国内に生息することが明らかになった。また、新属の提唱など本科サンゴの分類体系の改変も行うことができた一方で、未記載種の存在や、分類体系の変更を行うべき箇所が多く残っていることも明らかとなった。今後も継続した研究が求められるが、本研究で得られた結果は国内外における本科サンゴの分類・系統学の基盤となるだけでなく、種多様性の実態把握など環境保全でも役立つことが期待される。</p>	

- (注1) 論文博士の場合は、「専攻、入学年度」の欄には審査を受ける専攻のみを記入し、入学年度の記入は不要とする。
- (注2) フォントは和文の場合、10.5ポイントの明朝系、英文の場合12ポイントのtimes系とする。
- (注3) 学位論文題目が外国語の場合は日本語を併記すること。
- (注4) 和文又は英文とする。

(西暦) 2020年 1月17日

論文審査結果の要旨

専攻 入学年度	生物機能応用科学 (西暦) 2017年度 (4月) 入学	専攻 氏名	奥 裕太郎
論文題目	クサビライシ科サンゴの種多様性と分類学的研究		
審査委員 職名及び氏名	主 査	教授 深見裕伸	
	副 査	教授 岩槻幸雄	
	副 査	教授 鈴木祥広	
	副 査	准教授 安田仁奈	
	副 査	教授 内田勝久	
審査結果の要旨 (800字以内)			
<p>サンゴ礁生態系の基盤となる造礁性イシサンゴは、近年地球規模の環境変動の影響によりその数が激減しており、種の実態を把握することが急務である。しかしながら、分類の曖昧さやそれに伴う種同定の難しさがその障害となっていたため、近年、分子系統解析と形態的解析を合わせた包括的な解析方法による分類の再検討が行われている。</p> <p>本研究で対象としたクサビライシ科サンゴはインド・太平洋のサンゴ礁域に広く分布し、世界で16属52種が報告されている。日本国内の本科サンゴの系統・分類に関する研究は皆無であり、種組成に関しても1995年以降情報が得られていない。そこで本研究では、日本国内におけるクサビライシ科サンゴの生息状況を再確認するとともに分子系統解析および形態解析による本科サンゴの分類体系の再検討を行った。第一章では国内における本科サンゴの種多様性について調査を行い、4種の未記載種を含む合計43種を確認することができた。これは従来報告された種数 (38種) を上回るものであった。第二章では国内産クサビライシ科サンゴ15属43種432群体を用いて分子系統解析および形態解析を行った。その結果、現在の分類体系と一致しない点が複数の属で見られ、分類体系の変更の必要性が示唆された。また、隠蔽種の発見や新属の提唱も行った。第三章では、本科サンゴの未成熟個体の遺伝子診断を行い、未成熟個体の種レベルでの遺伝子診断が可能であることが明らかとなった。最後に第四章では本科サンゴ全体の分類学的位置の推定のため、近縁な他科との比較をおこなった。その結果、形態的に大きく異なる別科のルリサンゴ属サンゴが遺伝的に本科サンゴに内包されることが明らかとなった。</p> <p>本研究では、25年ぶりに国内のクサビライシ科サンゴの種多様性を明確にし、新たに分類体系の改変も行うことができた。本研究で得られた結果は国内外における本科サンゴの分類・系統学の基盤となるだけでなく、種多様性の推定など環境保全面でも役立つことが期待される。</p> <p>公聴会での発表内容や質疑に対する応答も適切であり、本審査委員会は、論文の審査および最終試験に合格したと判定する。</p>			

(注1) 論文題目が外国語の場合は日本語を併記すること。

(注2) 最後に「公聴会での発表および質疑応答も適切であり、本審査委員会は論文審査および最終試験に合格したと判定する」という文言を統一して記載すること。

氏名 中村 翼

本籍 山口県

学位記番号 農工総博甲第169号

学位の種類 博士(工学)

学位授与年月日 令和2年3月24日

学位授与の要件 学位規則第4条第1項該当

研究科 農学工学総合研究科

専攻 物質・情報工学専攻

教育コース 新材料工研 - 工学教育コース

学位論文題目 InGaAs/GaAsP超格子太陽電池のキャリア再結合と脱出過程における歪緩和層挿入および障壁層厚さの効果に関する研究

学位論文審査委員	主査	教授	福山敦彦
	副査	教授	西岡賢祐
	副査	准教授	鈴木秀俊
	副査	教授	明石良
	副査	准教授	荒井昌和

主指導教員 教授 福山敦彦

学位論文の要旨

フリガナ氏名	ナカムラ ツバサ 中村 翼
専攻入学年度	宮崎大学大学院農学工学総合研究科博士後期課程 物質・情報工学専攻 (西暦) 2017年度(4月)入学
学位論文題目	InGaAs/GaAsP超格子太陽電池のキャリア再結合と脱出過程における歪緩和層挿入および障壁厚さの効果に関する研究

【論文の要旨】 (和文の場合1,200字程度、英文の場合800語程度)

GaAs太陽電池の光吸収層にInGaAs/GaAsP超格子(SL)構造を挿入した太陽電池は、InGaP/GaAs/Ge 3接合太陽電池における電流不整合問題の解決策として期待されている。そのSL構造ではミニバンドを介したトンネリングによってキャリア収集効率が向上する一方で、圧縮歪の蓄積により多層の量子井戸(QW)の成長は困難であった。そこで障壁層と井戸層の間にGaAs歪緩和層を挿入する方法が提案された。歪緩和層は歪の蓄積や界面での内部散散の抑制、圧縮歪を導入しないバンドギャップの減少を可能にする。しかし、太陽電池性能の改善にはキャリア収集効率の向上もまた重要であるが、歪緩和層挿入時のキャリア再結合過程及び脱出過程は未だ不明であった。これらの過程に関する知見が得られれば、キャリア収集効率の更なる向上が期待できる。

第3章では、GaAs歪緩和層を挿入したInGaAs/GaAsP SL太陽電池構造試料に対してフォトルミネッセンス(PL)法を適用し、歪緩和層がキャリア再結合及び脱出過程に及ぼす効果について議論した。歪緩和層挿入していないSL太陽電池構造試料は参照試料として用意した。本研究では、価電子帯中電子の第一量子準位に励起された電子のキャリア再結合及び脱出過程として、発光再結合過程、非発光再結合過程、熱励起過程、熱励起後に高次準位のミニバンド内をトンネルする過程を考慮した。量子準位間遷移のPL信号強度の温度依存性から各過程の活性化エネルギーとライフタイムを算出した結果、歪緩和層の挿入によりキャリア脱出過程の活性化エネルギーが減少することが分かった。一方で、非発光再結合過程の活性化エネルギーもまた減少したことから、界面の増加による非発光緩和の増加が示唆された。

SL太陽電池では、キャリア再結合過程だけではなくキャリア脱出過程もまたQW内のキャリア密度を減少させるため、PL法では非発光再結合過程の評価は難しい。そこで第4章では、障壁層の厚さが異なるSL太陽電池構造試料に対して、非発光緩和を検出する圧電素子光熱変換分光(PPT)法とQW外へ脱出したキャリアを検出する表面光起電力(SPV)法を適用し、PL法では直接観測できないミニバンド内の非発光緩和過程を評価した。量子準位間遷移起因のSPV積分強度は障壁層の厚さによらずほとんど同じであった。よって、キャリアトンネリングは十分に機能していないと考えられる。一方、PPT積分強度は障壁層の厚さが減少するに連れて増加した。QW層と障壁層の間の大きな格子定数差は界面欠陥を発生させるので、その界面欠陥に起因する非発光緩和が障壁層厚さの減少とともに増加したと考えられる。このように、SL太陽電池試料にPPT法を適用することで、PL法では評価できなかった非発光緩和過程の詳細を初めて明らかにした。

本研究で得られた知見はSL太陽電池の更なる高効率化において非常に有益である。中でも、PPT法によるSL太陽電池内の非発光緩和過程評価はキャリア損失過程の解明に重要な役割を果たすと考えられる。

- (注1) 論文博士の場合は、「専攻、入学年度」の欄には審査を受ける専攻のみを記入し、入学年度の記入は不要とする。
- (注2) フォントは和文の場合、10.5ポイントの明朝系、英文の場合12ポイントのtimes系とする。
- (注3) 学位論文題目が外国語の場合は日本語を併記すること。
- (注4) 和文又は英文とする。

2020年 1月27日

論文審査結果の要旨

専攻 入学年度	物質・情報工学専攻 2017年度(4月)入学	氏名	中村 翼
論文題目	InGaAs/GaAsP超格子太陽電池のキャリア再結合と脱出過程における歪緩和層挿入および障壁層厚さの効果に関する研究		
審査委員 職名及び氏名	主査	教授	福山 敦彦
	副査	教授	西岡 賢祐
	副査	准教授	鈴木 秀俊
	副査	教授	明石 良
	副査	准教授	荒井 昌和
審査結果の要旨(800字以内)			
<p>光吸収層にInGaAs/GaAsP超格子(SL)構造を挿入した太陽電池は、現在主流のInGaP/GaAs/Ge 3接合太陽電池における電流不整合の解決策として期待されている。これは、障壁層と井戸層の間にGaAs歪緩和層を挿入することで歪の蓄積を抑制しつつ目的のバンドギャップを実現できるためである。SL構造ではミニバンドを介したトンネリングによってキャリア収集効率が向上すると期待されているが、歪緩和層挿入時のキャリア再結合損失および脱出過程は未だ不明であった。</p> <p>本論文では、歪緩和層を挿入したInGaAs/GaAsP SL太陽電池試料に、発光再結合を検出するフォトルミネッセンス(PL)法を適用して同層挿入がキャリア収集に及ぼす影響について議論した。光吸収で励起された電子に対して4つの緩和過程を考慮したモデルを構築し、PL信号強度の温度変化に適用した。その結果、キャリア脱出に必要なエネルギーは減少したが、非発光再結合損失が生じるエネルギーもまた減少したことから、界面欠陥が形成されて非発光再結合損失が増加したことも明らかになった。</p> <p>次に、非発光再結合を検出する圧電素子光熱変換分光(PPT)法と量子井戸外へ脱出したキャリアの表面蓄積を検出する表面光起電力(SPV)法を適用し、SL構造内の非発光再結合損失の詳細を議論した。SPV積分強度は障壁層厚さによらず一定であったが、PPT積分強度は障壁層厚さの減少に伴い増加した。これは井戸層と障壁層間の大きな格子定数差により界面欠陥が形成されて、非発光再結合損失が増加したためと考えられる。非発光再結合を直接測定できるPPT法によって得られた知見は、超高効率なSL太陽電池を設計するための指標として非常に有益な情報であることを示した。</p> <p>公聴会での発表および質疑応答も適切であり、本審査委員会は論文審査および最終試験に合格したと判定する。</p>			

(注1) 論文題目が外国語の場合は日本語を併記すること。

(注2) 最後に「公聴会での発表および質疑応答も適切であり、本審査委員会は論文審査および最終試験に合格したと判定する」という文言を統一して記載すること。

(注3) 論文博士の場合は、「専攻、入学年度」の欄には審査を受ける専攻のみを記入し、入学年度の記入は不要とする。

氏 名 ケスイ ケンタロウ
安井 賢太郎

本 籍 宮崎県

学位記番号 農工総博甲第170号

学位の種類 博士(工学)

学位授与年月日 令和2年3月24日

学位授与の要件 学位規則第4条第1項該当

研究科 農学工学総合研究科

専 攻 物質・情報工学専攻

教育コース 生産工学教育コース

学位論文題目 産業廃棄物を利用した多孔質セラミックスの応用

学位論文審査委員	主査	准教授	木之下広幸
	副査	教 授	申 炳録
	副査	教 授	土手 裕
	副査	教 授	鈴木祥広
	副査	教 授	森田千尋
	副査	教 授	雉子谷佳男

主指導教員 准教授 木之下広幸

学位論文の要旨

フリガナ氏名	ヤスイ ケンタロウ 安井 賢太郎
専攻 入学年度	宮崎大学大学院農学工学総合研究科博士後期課程 物質・情報工学専攻 (西暦) 2017 年度 (4 月) 入学
学位論文 題目	産業廃棄物を利用した多孔質セラミックスの応用

【論文の要旨】 (和文の場合1,200字程度、英文の場合800語程度)

ガラス繊維強化プラスチック (GFRP) は軽量で高い強度を持つことから、自動車部品など様々な製品に用いられている。しかし、製品の製造過程においてスプルーなどの副産物が大量に作り出されており、そのほとんどが産業廃棄物として埋め立て処分されている。また、乾燥剤や化粧品などに用いられているシリカも製品にできない副産物が大量に作り出されており、その有効利用が強く望まれている。本研究では、廃 GFRP 並びに廃シリカの有効利用を目的に、これらの廃棄物を粘土と混合し焼成することで多孔質セラミックスを作製し、その材料特性を活かして、濁ろ過材、染料吸着材、及び屋上緑化材等の環境調和機能を有する製品の開発を行った。

第2章では、廃 GFRP と粘土を混合し、酸化雰囲気焼成することでガラス繊維強化多孔質セラミックス (GFRP/clay セラミックス) を作製した。そして、そのセラミックスの高い透水性と強度を活かして、水中の懸濁物質を除去できる濁ろ過材の開発を行った。まず、ガラス繊維を 40%含有する GFRP を用いて、その粉碎粒度、粘土との混合比及び焼成温度を調整することで数種類のろ過試験片を作製し、セラミックスの透水性能を明らかにした。次に、0.01 cm/s 以上の透水係数を持つセラミックス試験片について、カオリン或いはシリカ粉末を混合した模擬濁水及び河川水のろ過試験を行った。その結果から、同セラミックスは数ミクロン以上の懸濁物質に対して、高いろ過能力を有することが明らかとなった。

第3章では、還元雰囲気焼成した GFRP/clay セラミックスが、酸化焼成したセラミックスよりも高い比表面積を持つこと、及び粘土がイオン交換機能を有することに着目して、還元焼成した GFRP/clay セラミックスを、染色排水を浄化するための染料吸着材として利用することを目指した。本研究では、800°Cで還元焼成した数種類の粒状セラミックス試料について、メチレンブルー (MB) 染料の吸着試験を行った。その結果、40%或いは 60%GFRP/clay セラミックスは粘土のみから作製したセラミックスよりも著しく高い MB 染料吸着能力を有することが明らかとなった。また、MB 染料吸着性の主要因は、プラスチック炭化物を含むことによる高い比表面積と気孔率によるものと示唆された。

第4章では、廃シリカと粘土を混合・焼成した多孔質セラミックス (Silica/clay セラミックス) が高い吸水性及び低熱伝導性を有することを活かして、セラミックスに苔を貼り付けた屋上緑化材の開発を行った。まず、ハロゲンランプを用いた模擬日射実験及びフィールド実験を行い、緑化材が日射熱を受けている間の表面と裏面の温度、裏面と床面間の熱流束、及び緑化材からの水分の蒸発量等を測定した。これらの実験から、十分に吸水させた緑化材はほぼ一日中日射による温度上昇を抑制できること、また屋内への日射熱の流入もほぼ完全に防ぐことができること、などを明らかにした。次に、緑化材の温度低減効果に及ぼす水分の蒸発熱の影響について検討するために、実験から得られた水分の蒸発率から蒸発熱を見積もり、その蒸発熱を考慮して有限要素計算により緑化材の温度変化をシミュレートした。その結果から、緑化材の温度低減効果の主要因は水分の蒸発熱であることを明らかにした。

- (注1) 論文博士の場合は、「専攻、入学年度」の欄には審査を受ける専攻のみを記入し、入学年度の記入は不要とする。
- (注2) フォントは和文の場合、10.5ポイントの明朝系、英文の場合12ポイントのtimes系とする。
- (注3) 学位論文題目が外国語の場合は日本語を併記すること。
- (注4) 和文又は英文とする。

(西暦) 2020年 2月 3日

論文審査結果の要旨

専攻 入学年度	物質・情報工学 専攻 (西暦) 2017年度(4月)入学	氏名	安井 賢太郎
論文題目	産業廃棄物を利用した多孔質セラミックスの応用		
審査委員 職名及び氏名	主査	准教授 木之下 広幸	
	副査	教授 鈴木 祥広	
	副査	教授 土手 裕	
	副査	教授 森田 千尋	
	副査	教授 申 炳録	
	副査	教授 雉子谷 佳男	
審査結果の要旨(800字以内)			
<p>ガラス繊維強化プラスチック (GFRP) 及びシリカは、製品にできない副産物が大量に作り出されており、その多くが産業廃棄物として処分されている。本論文は、これらの廃棄物を再利用するために、粘土と混合して焼成することで多孔質セラミックスを作製し、環境調和機能材料として利用することを目指したものである。</p> <p>まず、GFRPと粘土を酸化雰囲気中で焼成したセラミックスを作製し、その高い透水性と強度に着目して、水中の懸濁物質を除去できる濁水ろ過材の開発を行った。GFRPと粘土の混合比及び焼成温度が異なる数種類のセラミックス試験片について、カオリン等を含む模擬濁水及び河川水のろ過試験を行い、同セラミックスが数ミクロン以上の懸濁物質を含む濁水に対して、高い濁度低減性能を有することを明らかにした。</p> <p>次に、GFRPと粘土を還元雰囲気中で焼成したセラミックスを作製し、その高い比表面積と粘土がイオン交換機能を有することに着目して、染色排水を浄化するための染料吸着材の開発を行った。作製した数種類のセラミックス試料について、メチレンブルー染料の吸着試験を行い、同セラミックスが粘土のみから作製したセラミックスよりも優れたメチレンブルー吸着性能を有することを明らかにした。</p> <p>最後に、廃シリカと粘土を混合・焼成した多孔質セラミックスを作製し、その高い吸水性及び低熱伝導性に着目して、セラミックスに苔を貼り付けた屋上緑化材の開発を行い、その日射熱低減効果を明らかにした。特に、緑化材の温度と水分の蒸発量を同時に測定する実験と、水分の蒸発熱を考慮した有限要素解析により緑化材の水分の蒸発熱による温度低減効果を定量的に明らかにした。</p> <p>公聴会での発表内容や質疑に対する応答も適切であり、本審査委員会は、論文の審査および最終試験に合格したと判定する。</p>			

(注1) 論文題目が外国語の場合は日本語を併記すること。

(注2) 最後に「公聴会での発表および質疑応答も適切であり、本審査委員会は論文審査および最終試験に合格したと判定する」という文言を統一して記載すること。

氏 名 ミマ 永間 タケ 健仁

本 籍 北海道

学位記番号 農工総博甲第171号

学位の種類 博士(工学)

学位授与年月日 令和2年3月24日

学位授与の要件 学位規則第4条第1項該当

研究科 農学工学総合研究科

専 攻 物質・情報工学専攻

教育コース 数理情報工学教育コース

学位論文題目 領域分割型並列有限要素渦電流解析のSVD直接法による高性能化

学位論文審査委員	主査	准教授	武居 周
	副査	教 授	横田光広
	副査	教 授	穂高一条
	副査	教 授	多炭雅博
	副査	教 授	林 則行

主指導教員 准教授 武居 周

学位論文の要旨

フリガナ 氏名	ミズマ タケヒト 水間 健仁
専攻 入学年度	宮崎大学大学院農学工学総合研究科博士後期課程 物質・情報工学専攻 (西暦) 2017 年度 (4月) 入学
学位論文 題目	領域分割型並列有限要素渦電流解析のSVD直接法による高性能化
<p>【論文の要旨】 (和文の場合1,200字程度、英文の場合800語程度)</p> <p>数値解析手法の一つである有限要素法に基づく電磁界解析は、電気機器設計の現場において、その性能向上のために広く利用されている。近年の計算機の飛躍的な性能向上により、より複雑かつ大規模なモデルを扱うことが可能な解析手法の開発や、小規模モデルでも多数の解析を高速に実施可能な解析手法の開発が要求されている。そこで、より効率的な解析を実現するために、領域分割法を利用した並列有限要素法が提案されている。</p> <p>本手法では、解析領域全体を部分領域と呼ばれる小領域に分割し、問題を部分領域内部の有限要素解析である部分領域問題と、部分領域境界間のつり合い計算を行うインターフェース問題に分ける。インターフェース問題に適用する反復法が、領域分割法アルゴリズムのボトルネックとなっており、より小さな残差ノルムへ収束させる、もしくは、より少ない反復回数において収束判定値を満たすことが、解の精度向上・求解の安定化に繋がる。部分領域問題に対して任意の逆行列解法が適用可能であるが、その計算精度がインターフェース問題の収束性に影響することが知られている。部分領域問題は独立して計算することが可能であり、その線型方程式の解法として反復法または直接法を適用する。部分領域問題において扱う線形方程式の性質は、問題により異なる。電磁界問題のうちの一つである渦電流問題は、特異性を有することから、部分領域問題として共役勾配法をはじめとする反復法を適用することが一般的である。しかしながら、反復法の解には打ち切り誤差が含まれ、部分領域問題の精度向上は困難である。</p> <p>一方、Moore-Penrose の一般逆行列は、特異行列においては最小二乗解および最小ノルム解を持つ。一般逆行列を用いることにより、行列・ベクトル積を1回計算するのみで連立一次方程式の解が得られるようになる。一般逆行列を計算するためには、特異値と特異ベクトルからなる行列に分解する、特異値分解が広く使用されている。</p> <p>本研究ではこれらの背景のもと、新たに、特異値分解法に基づく領域分割型並列有限要素渦電流解析手法を開発した。本手法は、領域分割法における部分領域問題の解法として、特異値分解に基づく一般逆行列を用いた直接的解法を適用するものである。これによって部分領域問題の右辺問題化がなされ、ソルバ全体の高速化・高精度化が実現する。本学位論文では、部分領域に直接法を導入するにあたり必要となる数学的理論およびアルゴリズム構築とコード開発について詳細に述べた。更に、いくつかの数値モデルを用いて数値実験を行い、部分領域に反復法を適用する従来手法との精度と計算速度両面を比較した。その結果、従来手法と比較して2桁小さい誤差まで解を収束させることに成功した。また、計算時間も22.4%削減されることが確認でき、精度と計算速度の両面において優位であることが明らかになり、提案手法の有効性が示された。</p>	

(注1) 論文博士の場合は、「専攻、入学年度」の欄には審査を受ける専攻のみを記入し、入学年度の記入は不要とする。

(注2) フォントは和文の場合、10.5ポイントの明朝系、英文の場合12ポイントのtimes系とする。

(注3) 学位論文題目が外国語の場合は日本語を併記すること。

(注4) 和文又は英文とする。

(西暦) 2020年 2月 3日

論文審査結果の要旨

専攻 入学年度	物質・情報工学 専攻 (西暦) 2017年度 (4月) 入学	氏名	水間 健仁
論文題目	領域分割型並列有限要素渦電流解析のSVD直接法による高性能化		
審査委員 職名及び氏名	主査	准教授 武居 周	
	副査	教授 横田 光広	
	副査	教授 穂高 一条	
	副査	教授 多炭 雅博	
	副査	教授 林 則行	
審査結果の要旨 (800字以内)			
<p>数値解析手法の一つである有限要素法に基づく電磁界解析は、電気機器設計の現場において、その性能向上のために広く利用されている。数千万～数億自由度規模の大規模解析を実現するために、領域分割法を利用した並列有限要素電磁界解析手法が提案されている。領域分割法において、インターフェース問題と呼ばれる部分領域間の値のずれを修正する計算に適用する反復法の収束性は、部分領域問題の計算精度に影響されることが知られている。一般に計算精度が高い直接法が、部分領域問題の解法として適用できることが望ましいが、渦電流問題には不定性が含まれているため、これまで困難であった。</p> <p>本論文では、不定性を有する渦電流問題における部分領域問題の解法として、特異値分解 (SVD) に基づく一般逆行列を用いた直接法的解法を適用する計算アルゴリズムを新たに提案している。これにより、これまで不可能であった渦電流問題の最も有力な定式化として知られる $A-\phi$ 法への直接法的解法の導入を可能とした。いくつかの数千万自由度規模の数値解析モデルを用いて数値実験を行い、精度と計算速度の両面から部分領域に反復法を適用する従来手法との数値実験結果を比較した結果、従来手法と比較して2桁小さい誤差まで解を収束させることに成功した。また、計算時間も 22.4% 削減されることが確認でき、精度と計算速度の両面において優位であることが明らかになり、提案手法の有効性が示された。</p> <p>本審査委員会は公聴会を含む計3回の審査を実施し、本学位論文が不定性を含む渦電流問題の大規模数値解析に対して有効な高速・高精度領域分割型並列有限要素数値解析手法を提案しており、得られた成果は計算電磁気学の発展に貢献するものであると判断した。</p> <p>公聴会での発表および質疑応答も適切であり、本審査委員会は論文審査および最終試験に合格したと判定する。</p>			

(注1) 論文題目が外国語の場合は日本語を併記すること。

(注2) 最後に「公聴会での発表および質疑応答も適切であり、本審査委員会は論文審査および最終試験に合格したと判定する」という文言を統一して記載すること。

(注3) 論文博士の場合は、「専攻、入学年度」の欄には審査を受ける専攻のみを記入し、入学年度の記入は不要とする。

氏 名 ズィン マー ルィン
Zin Mar Lwin

本 籍 ミャンマー

学位記番号 農工総博甲第172号

学位の種類 博士(工学)

学位授与年月日 令和2年3月24日

学位授与の要件 学位規則第4条第1項該当

研究科 農学工学総合研究科

専 攻 物質・情報工学専攻

教育コース 数理情報工学教育コース

学位論文題目 Numerical Study on Effect of Radio Wave Scattering by Human
Head Model
(人体頭部モデルによる電波散乱の影響に関する数値的研究)

学位論文審査委員 主査 教 授 横田光広
 副査 教 授 Thi Thi Zin
 副査 教 授 岡崎直宣
 副査 教 授 湯浅高志
 副査 教 授 穂高一条

主指導教員 教 授 横田光広

学位論文の要旨

フリガナ氏名	ズィン マー ルィン Zin Mar Lwin
専攻入学年度	宮崎大学大学院農学工学総合研究科博士後期課程 物質・情報工学専攻 2017年度(4月)入学
学位論文題目	Numerical Study on Effect of Radio Wave Scattering by Human Head Model (人体頭部モデルによる電波散乱の影響に関する数値的研究)

【論文の要旨】 (和文の場合1,200字程度、英文の場合800語程度)

Nowadays, human beings are living in the modern world and the communication technology is highly advanced. The radio wave from the various kinds of the antenna are propagating around us. The radio frequency is the electromagnetic field that can be absorbed by the human body. Consequently, the increasing of the absorption of the electric field may lead to the adverse health effects on the human tissue and cell. Radiation of the wireless devices are very important issue to the public, so that FCC (Federal Communication Commission)'s approval is needed to produce and sell the wireless devices. The specific absorption rate (SAR) is a useful tool to measure the radiation effect to the human body. According to the FCC safety guideline, the allowable SAR limit is 1.6 watts per kilogram (W/kg) over one gram of tissue. In this study, the SAR and the thermal radiation effect to the human head from the cellphone's antenna are investigated in the tissue-based analysis using the numerical calculation approach.

The human's head is structured as layered based model. The six tissue layers of the head are skin, fat, bone, Dura, CSF (Cerebrospinal fluid) and brain. The Finite Difference Time Domain (FDTD) Method is applied to calculate the electric field absorbed by the human's head tissue. SAR is calculated from the resulted electric field. The Bio-heat equation is used to know the temperature inside the tissue. In the computing scheme, the analysis of the two-dimensional and three-dimensional approaches are considered. In the two-dimensional formulation of FDTD, the propagation nature of the electric field from the point source is investigated in two different polarizations: Transverse Electric (TE) wave, and Transverse Magnetic (TM) wave. The human head for the two dimensional calculation is circular cylindrical structure. For the computing of three dimensional based scheme, the radiation of a dipole antenna to the spherical structure of the human head is examined.

Chapter 1 introduces the general background of this research. The modeling of the human head and the dielectric value of the tissues are explained. And, the issue of the numerical calculation, the motivation, and aims of this study is described.

In the Chapter 2, the related works of this study are reviewed and discussed by comparing with this study. In which, the method and results of the other study are explained.

Chapter 3 is related with the two-dimensional approaches of this study. The theory background of the two-dimensional FDTD and its step-by-steps calculation is written including its SAR equation for each polarization. The two dimensional calculation of the Bio-heat equation and the thermal properties of the tissue are also mentioned. The distribution behavior of the electric field, the local SAR and temperature is presented. The results of the local SAR and the temperature rise in two different polarizations are compare and discussed. Additionally, the results at different position of the antenna and different incident power of the antenna are also examined. The issue of the FDTD calculation is also discussed. The temperature rise of 0.15 °C is occurred at the TE wave for 4 millisecond exposure time.

Chapter 4 contains the three-dimensional calculation strategy of FDTD and the bio-heat equations. The various ways of the SAR calculation schemes are described. The results of the three dimensional calculation are discussed by means of the FDTD parameters and the exposure

time. The comparison of the distribution nature of the SAR in the two-dimensional and the three dimensional approach are discussed. The unstable local SAR results are shown and the 1 g SAR is calculated from the average electric field. By using the 1 g SAR, it can be free from the effect of the FDTD cell size.

Chapter 5 concludes the results of the SAR and the temperature rise of the previous chapters. The CPU processing time of the two- and three- dimensional calculation are compared. The future works of this study is also explained.

- (注1) 論文博士の場合は、「専攻、入学年度」の欄には審査を受ける専攻のみを記入し、入学年度の記入は不要とする。
- (注2) フォントは和文の場合、10.5ポイントの明朝系、英文の場合12ポイントのtimes系とする。
- (注3) 学位論文題目が外国語の場合は日本語を併記すること。
- (注4) 和文又は英文とする。

(西暦) 2020年 1月 24日

論文審査結果の要旨

専攻 入学年度	物質・情報工学専攻 (西暦) 2017年度(4月)入学	氏名	ズィン マー ルィン Zin Mar Lwin
論文題目	Numerical Study on Effect of Radio Wave Scattering by Human Head Model (人体頭部モデルによる電波散乱の影響に関する数値的研究)		
審査委員 職名及び氏名	主査	教授 横田 光広	
	副査	教授 Thi Thi Zin	
	副査	教授 岡崎 直宣	
	副査	教授 湯浅 高志	
	副査	教授 穂高 一条	
審査結果の要旨(800字以内)			
<p>通信技術の進歩はめざましく、我々の身の回りには多くの無線通信機器がある。その中で、携帯電話はとても便利な道具であるが、高周波を利用しているため生体組織に熱的作用を及ぼすことが知られている。熱的作用を評価する指標として比吸収率 (SAR, Specific Absorption Rate) が用いられている。</p> <p>本論文では、携帯電話から放射される電波が人体へ及ぼす熱的作用を検討するため、人体の頭部近くから放射された電波による SAR 及び頭部内部の温度上昇について数値的に検討を行っている。頭部モデルは、皮膚、脂肪、骨、硬膜、CSF (脳脊髄液)、および脳の6層で構成され、その構造は、2次元の同心円柱と3次元の同心球としている。有限差分時間領域 (FDTD) 法により電磁界を計算し、電界を用いて SAR を求める。次に、この SAR を用いて生体熱方程式により組織内部の温度を計算している。計算精度を検証するため、FDTD 法で用いる差分のセルサイズを変化させた場合の SAR を求め、十分な精度が得られているセルサイズを採用している。同心円柱では偏波及びアンテナからの放射電力の影響を調べ、TE 偏波が4ミリ秒放射された場合、温度上昇が0.15度となることを示した。また、同心球では、周波数依存性を検討し、6GHz帯で大きな SAR が得られ、温度上昇も大きくなることを明らかにしている。</p> <p>以上のことから、本研究では人体頭部モデルにおける SAR や温度分布を2次元構造及び3次元構造に対して数値的に検討し、それらの特性を明らかにした。このことは、生体における計算電磁気学の応用に貢献できるものといえる。公聴会での発表内容や質疑に対する応答も適切であり、本審査委員会は、論文の審査および最終試験に合格したと判定する。</p>			

(注1) 論文題目が外国語の場合は日本語を併記すること。

(注2) 最後に「公聴会での発表および質疑応答も適切であり、本審査委員会は論文審査および最終試験に合格したと判定する」という文言を統一して記載すること。