

博士學位論文

論文内容の要旨
及び
論文審査結果の要旨

平成28年9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、平成28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。

学位記番号	学位の種類	(ふりがな)	本籍	専攻・教育コース	授与年月日	博士論文名	主指導教員
		氏名					
農工総博甲第112号	博士(農学)	アダマ アブデラヒ Adema Abdellahi バリ Barry	モーリタニア	宮崎大学大学院 農学工学総合研究科 (資源環境科学専攻)	H28.9.27	Effects of the goldenrod aphid, <i>Uroleucon nigrotuberculatum</i> on the reproductive performance of the predatory lady beetles, <i>Coccinella septempunctata bruckii</i> and <i>Propylea japonica</i> (Coleoptera: Coccinellidae) (セイタカアワダチソウヒゲナガアブラムシがナナホシテントウおよびヒメカメノコテントウの繁殖特性に及ぼす影響)	大野和朗
農工総博甲第113号	博士(工学)	オギソ ツネヨシ 小木曾 凡芳	岐阜県	宮崎大学大学院 農学工学総合研究科 (資源環境科学専攻)	H28.9.27	ナイルデルタ流域における安価な水質浄化技術の導入とその評価に関する研究	鈴木祥広
農工総博甲第114号	博士(工学)	イナダ アスカ 稲田 飛鳥	滋賀県	宮崎大学大学院 農学工学総合研究科 (資源環境科学専攻)	H28.9.27	消化ペプチドとの複合化による難水溶性薬物の水溶性・水分散性の向上に関する研究	大島達也

氏 名 Adema Abdellahi Barry

本 籍 モーリタニア

学位記番号 農工総博甲第112号

学位の種類 博士(農学)

学位授与年月日 平成28年9月27

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 Effects of the goldenrod aphid, *Uroleucon nigrotuberculatum* on the reproductive performance of the predatory lady beetles, *Coccinella septempunctata* and *Propylea japonica* (Coleoptera: Coccinellidae)
(セイタカアワダチソウヒゲナガアブラムシがナナホシテントウおよびヒメカメノコテントウの繁殖特性に及ぼす影響)

学位論文審査委員 主査 教授 大野和朗
副査 教授 竹下 稔
副査 教授 鉄村琢哉
副査 教授 西脇亜也
副査 教授 鈴木祥広
副査 宮崎大学
名誉教授 森田哲夫

主指導教官 教授 大野和朗

学位論文の要旨

フリガナ氏名	アデマ アブデラヒ バリ ADEMA ABDELLAHI BARRY
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 平成 25 年度 (4月) 入学
学位論文 題目	Effects of the goldenrod aphid, <i>Uroleucon nigrotuberculatum</i> on the reproductive performance of the predatory lady beetles, <i>Coccinella septempunctata bruckii</i> and <i>Propylea japonica</i> (Coleoptera: Coccinellidae) (セイタカアワダチソウヒゲナガアブラムシがナナホシテントウおよびヒメカメノコテントウの繁殖特性に及ぼす影響)
<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>The goldenrod aphid, <i>Uroleucon nigrotuberculatum</i> (Olive), is a specialist aphid of solidago, <i>Solidago altissima</i> L., which was introduced into Japan in early 1990s from North America. The solidago plant also is an exotic invasive plant from North America, which has become widely spread around the arable land in abandoned fields and riparian areas in agroecosystems. Solidago and the goldenrod aphid have set a new habitat for the native aphidophagous lady beetles. Since the solidago patches harbor heavy infestation of the goldenrod aphid in late spring and early summer, they attract the aphidophagous lady beetles emigrant from vetch, <i>Vicia angustifolia</i> (Koch) patches depleted of vetch aphid, <i>Megoura crassicauda</i> (Mordvilko), especially during this period of prey aphid scarcity in crop vegetation. Therefore, any effect of the goldenrod aphid on the fitness of these lady beetles should alter the biological control service that they may offer to the Japanese agroecosystem. Despite extensive literatures on the negative effects of introduced predators on their native guilds, there still scanty of studies on the potential negative effects of novel exotic prey on the native predator performance. Thus, it is pertinent to study the impacts of this new prey aphid on the reproductive performance of two main aphidophagous lady beetles, <i>Coccinella septempunctata bruckii</i> Mulsant and <i>Propylea japonica</i> (Thunberg) (Coleoptera: Coccinellidae).</p> <p>Studies were conducted to evaluate the effects of the goldenrod aphid on these lady beetles reproductive performance by addressing: 1) The effects of the goldenrod aphid on the development and survival of larvae of <i>C. septempunctata</i> and <i>P. japonica</i> in comparison with <i>M. crassicauda</i> as well as the reproductive performance of the adults on both prey aphids; 2) The defensive function of red droplets secreted from the cornicles of the goldenrod aphid and their fatality to the predator larvae; 3) The foraging behavior of</p>	

these lady beetles on native prey aphid *M. crassicauda* and a novel prey, the goldenrod aphid as well as their prey preference; and 4) Seasonal occurrence and population dynamics of these lady beetles in both solidago patches and vetch patches during 2 years as well as their ovarian dynamics in response to the quality of prey aphids in different habitats.

I found that the novel prey aphid, the goldenrod aphid delays the development of both lady beetles larvae, causes high larval mortality and inhibits the reproduction of *C. septempunctata* adults but maintain them and supports reproduction of *P. japonica* at very low rate. The novel prey affects the larvae of the lady beetles physically by smearing them with sticky secretions which gum up the mouthparts, or prevent a successful molting. Learned *C. septempunctata* larvae can avoid preying on the goldenrod aphid, while *P. japonica* larvae are not selective for prey aphid and prey randomly on the different prey aphids. From early spring, the lady beetles community on vetch patches consists mainly of reproductively active females of *C. septempunctata* with mature ovarioles. *Propylea japonica* occurs at late April but remain lower in number than *C. septempunctata*. In solidago patches from early May, *C. septempunctata* adults and larvae are dominant but *P. japonica* becomes more prevalent from mid-May. However, the *C. septempunctata* adults in solidago patches were not reproductively active as their ovarioles were undeveloped.

These studies revealed that the goldenrod aphid is not an essential prey aphid for *C. septempunctata* or it does not support the reproduction of *C. septempunctata* but its occurrence during prey aphid depletion in vetch patches serves to maintain the newly emerged adults even though, it hinders *C. septempunctata* adults to realize second generation in early summer. However, *P. japonica* can realize a generation with low reproductive success on solidago patches. In conclusion, the presence of solidago and its specialist aphid, the goldenrod aphid have positive and negative impacts on the metapopulation of both *C. septempunctata* and *P. japonica* in agroecosystems. Although the goldenrod aphid in solidago patches maintains the lady beetles adults, it may act as an ecological trap for predatory lady beetles.

- (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を記入すること。
- (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。

平成 28年 8月 9日

論文審査結果の要旨

専攻 入学年度	資源環境科学 専攻 平成 25 年度 (4 月) 入学	氏名	アデマ アブデラヒ バリ ADEMA ABDELLAHA BARRY
論文題目	Effects of the goldenrod aphid, <i>Uroleucon nigrotuberculatum</i> on the reproductive performance of the predatory lady beetles, <i>Coccinella septempunctata bruckii</i> and <i>Propylea japonica</i> (Coleoptera: Coccinellidae) (セイタカアワダチソウヒゲナガアブラムシがナナホシテントウおよびヒメカメノコテントウの繁殖特性に及ぼす影響)		
審査委員 職名及び氏名	主 査	准 教 授	大野 和朗
	副 査	教 授	竹下 稔
	副 査	教 授	鉄村 琢哉
	副 査	教 授	西脇 亜也
	副 査	教 授	鈴木 祥広
	副 査	宮崎大学名誉教授	森田 哲夫
審査結果の要旨 (800字以内)			
<p>地域に生息する天敵群集を保護・強化する保全的生物的防除において、外来種の存在が天敵群集にどのような影響を及ぼすかは解明されていない。セイタカアワダチソウヒゲナガアブラムシはセイタカアワダチソウの植食者であり、1990年代にわが国に侵入した。本研究では捕食性天敵であるナナホシテントウとヒメカメノコテントウの繁殖特性にセイタカアワダチソウヒゲナガアブラムシが及ぼす影響について検討した。</p> <p>セイタカアワダチソウヒゲナガアブラムシを捕食したテントウムシ幼虫では発育の遅延や死亡、成虫では不妊や産卵数の低下が生じること、2種のテントウムシで餌アブラムシの影響の程度が異なることを明らかにした。一方、好適な餌であるソラマメヒゲナガアブラムシを供試した区では、テントウムシ幼虫の生存率は90%以上と高く、生育した成虫も正常に産卵を続けた。繁殖能力への影響に加え、テントウムシに攻撃されたセイタカアワダチソウヒゲナガアブラムシは角状管から赤い粘着性の分泌液を放出し、粘着液の付着がテントウムシ幼虫は脱皮失敗や羽化失敗による高い死亡率を被ること、幼虫の死亡は野外個体群でも高い割合で観察されることを明らかにした。さらに、採餌行動実験において、テントウムシ幼虫の餌選択係数を求めたところ、最初の遭遇後にナナホシテントウはセイタカアワダチソウヒゲナガアブラムシを忌避し、好適なソラマメヒゲナガアブラムシを好むことが示唆された。</p> <p>本研究によって、農業生態系に新たに出現したセイタカアワダチソウヒゲナガアブラムシは餌の少ない初夏までテントウムシ類が個体群を維持する上では有効であるが、繁殖能力の低下や高い死亡率などのような悪影響を考慮すると、捕食性テントウムシ類にとってはエコロジカル・トラップとして機能していると考えられた。</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 小木曾 凡芳

本 籍 岐阜県

学位記番号 農工総博甲第113号

学位の種類 博士(工学)

学位授与年月日 平成28年9月27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 ナイルデルタ流域における安価な水質浄化技術の導入とその評価に関する研究

学位論文審査委員 主査 教授 鈴木祥広
副査 教授 稲垣仁根
副査 教授 土手 裕
副査 教授 多炭雅博
副査 准教授 関戸知雄

主指導教官 教授 鈴木祥広

学位論文の要旨

フリガナ 氏名	オギソ ツネヨシ 小木曾 凡芳
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 平成25年度(10月)入学
学位論文 題目	ナイルデルタ流域における安価な水質浄化技術の導入とその評価に関する研究
<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>本研究は、流域の水質悪化が問題となっている新興国のエジプト国ナイルデルタにおいて、水質モニタリング調査を実施し、農業排水の水質改善を図るための安価な集落排水処理施設を現地に構築し、水質改善の効果とコストを検討したものである。本研究は、地区内水質調査、マイクロバブルによる水質浄化、集落排水処理施設設置における点源負荷対策に大別される。それぞれの成果を以下にとりまとめる。</p> <p>ナイルデルタの地区内水質調査によって、どの地区においても、農業排水路の水質と比較して、農業用水路の水質は良好であった。排水路には農業排水に加えて、生活排水が流入しており、この影響を強く受け、排水路の汚濁が進行していると考えられた。特に大腸菌数は、地区全体で高い数値を示しており、公衆衛生の観点からも下水処理施設整備等による抜本的な対策が必要である。ナイルデルタ流域における水質汚濁は、大きな課題である。しかしながら、農業排水路の水質値は、一部の地点を除くと、エジプト国の灌漑水質基準値を下回っていることがわかった。ナイルデルタにおいて農業用水の確保は最重要課題であり、排水路水の農業への再利用を積極的に推進すべきである。</p> <p>汚濁が進行するナイルデルタの農業排水路において、マイクロバブルによる水質浄化を試みた。マイクロバブル発生装置の設置によって、1.0 mg/L 以下の溶存酸素濃度(DO)であった貧酸素状態の排水が 5.5 mg/L 以上に改善され、COD_{Cr}の低減すなわち有機物の除去に利用されることがわかった。農業排水路へのマイクロバブル発生装置の設置は、DO と COD_{Cr}の水質改善に有効であり、汚濁負荷源対策と組み合わせることによって農業排水路の水質改善に利用できる可能性が高い。</p> <p>ナイルデルタの水質改善において、農村部への集落排水処理施設の整備は、最も効果的な対策であるが、建設と維持管理のコストが施設整備の障害となっている。そこで、低コスト型で維持管理簡易型の集落排水処理施設を開発し、ナイルデルタ農村部の現地において、その施設を構築した。その施設の処理能力は、BOD 除去率 88%、COD_{Cr} 除去率 82%、濁度 81%、大腸菌群数除去率 99%であり、放流水の各水質項目は、すべてエジプト国の排水基準を達成していることが確認された。施設の構造の簡易化を図ることによって、建設費は計画人口 500 人に対して\$152/人であり、太陽光発電の導入等によって、年間の維持管理費は約\$3/人まで縮減できると試算された。開発した集落排水処理施設によって、ナイルデルタ流域において安価な水質浄化技術の導入を図ることが可能となった。</p> <p>本研究では、農業排水路へのマイクロバブル浄化技術の導入ならびに低コスト・維持管理簡易型の集落排水処理施設の設置によって、ナイルデルタ流域の水質改善が達成できることを現地において実証した。今後は、本研究で提案・開発した水路内浄化施設と集落排水処理施設を設置し、調査対象区域外の地区においても、水質改善・汚濁負荷削減が推進されることを期待したい。</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を記入すること。
(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。

平成 28 年 8 月 1 日

論文審査結果の要旨

専攻 入学年度	資源環境科学 専攻 平成 25 年度 (10 月) 入学	氏名	小木曾 凡芳
論文題目	ナイルデルタ流域における安価な水質浄化技術の導入とその評価に関する研究		
審査委員 職名及び氏名	主査	教授 鈴木 祥広	
	副査	教授 稲垣 仁根	
	副査	教授 土手 裕	
	副査	教授 多炭 雅博	
	副査	准教授 関戸 知雄	
審査結果の要旨 (800 字以内)			
<p>新興国のエジプト国のナイルデルタでは、農業用水の確保が最重要課題であり、農業排水路水の農業への再利用を積極的に推進することが強く望まれている。本研究は、流域の水質悪化が問題となっているナイルデルタの現地において、水質モニタリング調査を実施し、農業排水の水質改善を図るための安価な集落排水処理施設を現地に構築し、水質改善の効果とコストを検討している。ナイルデルタの地区内水質調査によって、農業排水路には農業排水に加えて、生活排水の流入によって汚濁が著しく進行しており、農業用水の確保には農業排水路の水質改善が最重要であることを指摘している。ナイルデルタの農業排水路の水質改善において、農村部への集落排水処理施設の整備は、最も効果的な対策である。しかしながら、建設と維持管理のコストが施設整備の障害となっている。そこで、低コスト型で維持管理簡易型の集落排水処理施設を開発し、ナイルデルタ農村部の現地において、集落排水処理施設を構築し、試験運転を実施している。その結果、本施設の処理能力は、BOD除去率88%、CODCr除去率82%、濁度81%、大腸菌群数除去率99%であり、放流水のすべての各水質項目がエジプト国の排水基準を達成していることを実証している。コスト試算においては、施設の構造の簡易化を図ることによって、建設費は、計画人口500人に対して\$152/人であり、年間の維持管理費は、太陽光発電の導入等によって、約\$3/人まで縮減できるとしている。本研究で開発した集落排水処理施設によって、ナイルデルタ流域において安価な水質浄化技術の導入を図ることを可能としている。調査対象区域外の地区においても、本研究で開発した集落排水処理施設を広く普及することによって、ナイルデルタ流域全体の水質改善・汚濁負荷削減が期待される。</p> <p>平成 28 年 7 月 22 日に開催された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。

氏 名 稲田 飛鳥

本 籍 滋賀県

学位記番号 農工総博甲第114号

学位の種類 博士(工学)

学位授与年月日 平成28年9月27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 消化ペプチドとの複合化による難水溶性薬物の水溶性・水分散性の向上に関する研究

学位論文審査委員 主査 准教授 大島 達也
副査 教授 松下 洋一
副査 教授 酒井 剛
副査 教授 山崎 正夫
副査 教授 湯井 敏文

主指導教官 准教授 大島 達也

学位論文の要旨

フリガナ 氏名	イナダ アスカ 稲田 飛鳥
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 平成26年度(4月)入学
学位論文 題目	消化ペプチドとの複合化による 難水溶性薬物の水溶性・水分散性の向上に関する研究
<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>近年の創薬化学の発達により膨大な種類の医薬品候補化合物が漸規に合成され、薬理活性を有する物質が数多く見いだされている。しかしながらこうした薬物候補物質の多くは難水溶性で、単体での静脈投与が困難なほか、経口投与において十分な吸収率が得られない。本研究ではこうした難水溶性薬物の水溶性・水分散性を高め、経口投与時の吸収性を高める可溶性剤として消化ペプチドを用い、得られる複合体の溶解性を評価した。</p> <p>はじめに、消化ペプチドとの複合化によるインドメタシンの水溶性向上について検討した。カゼインをα-キモトリプシンで酵素分解した幅広い分子量分布からなる消化ペプチドを用い、溶液状態で混合して凍結乾燥することで複合体を調製した。ペプチドとの複合化によってインドメタシンの弱酸性から中性条件での溶解度は著しく増大した。ろ過膜による複合体の分画と動的光散乱法による粒子径分析の結果、複合体は限外ろ過膜を透過できる極めて微細な粒子であることが明らかとなった。</p> <p>次に、イオン性および非イオン性の難水溶性薬物について、消化ペプチド複合体の溶解特性を比較した。複合化によって3種の薬物いずれも水溶性が増大したが、イオン性のインドメタシンおよびイブプロフェンの複合体がpHの増加に伴って溶解性が増加するのに対し、非イオン性のプレドニゾロンの複合体は水溶性がpHに依存せず、内包された薬物が複合体の溶解性のpH依存性を決定づけることが示された。消化ペプチドを硫酸分画と限外ろ過を組み合わせて12種に分画し、各分画と薬物との複合体の水溶性を比較したところ、いずれの分画を用いても薬物の水溶性が増大し、多様なペプチドが溶解性向上に寄与していることが示唆された。また、これら3種の複合体いずれも限外ろ過膜を透過できる極めて微細な粒子であった。</p> <p>続いて、難水溶性の抗がん剤であるパクリタキセルの水溶性改善について検討した。消化ペプチドとの複合化によって見かけの溶解度は大幅に増加したが、パクリタキセル複合体は上記の3種の薬物との複合体とは違い数百ナノメートル程のコロイド粒子として分散していることが明らかとなった。分散性向上に寄与するペプチドを特定するために、異なるペプチド分画の分散剤としての能力を比較した結果、相対的に分子量が大きく、高い疎水性を有するペプチドほどパクリタキセルの水分散性を高めることが示された。各分画に含まれるペプチドを質量分析(MALDI LIFT-TOF/TOF MS)によって同定し、分散剤として有効な分画はβ-カゼインのC末端由来する疎水性ペプチド(YQEPVLGPVVRGPFPIIV)が含まれることを見いだした。</p> <p>以上の通り、消化ペプチドとの複合化によって各種の難水溶性薬物の水溶性・水分散性を大きく向上できることを見出し、水分散性の高い複合体を得るためのペプチドの構造的要件を明らかにした。これらの知見は消化ペプチドを薬物分散剤として利用するための基礎として有用であると考えられる。</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を記入すること。
(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。

平成 28年 7月 29日

論文審査結果の要旨

専攻 入学年度	資源環境科学 専攻 平成 26 年度 (4 月) 入学	氏名	稲田 飛鳥
論文題目	消化ペプチドとの複合化による 難水溶性薬物の水溶性・水分散性の向上に関する研究		
審査委員 職名及び氏名	主査	准教授	大島 達也
	副査	教授	松下 洋一
	副査	教授	酒井 剛
	副査	教授	山崎 正夫
	副査	教授	湯井 敏文
審査結果の要旨 (800字以内)			
<p>創薬化学の発達により見出される薬物候補物質の多くは難水溶性で、単体での静脈投与が困難なほか、経口投与において十分な吸収率が得られない。本研究ではこうした難水溶性薬物の水溶性・水分散性を高め、経口投与時の吸収性を高める可溶化剤として消化ペプチドを用い、得られる複合体の溶解性を評価した。はじめに、カゼインを酵素分解して得られる消化ペプチドとの複合化によってインドメタシンの弱酸性から中性条件での溶解度が著しく増大すること、得られた複合体は限外ろ過膜を透過できる極めて微細な粒子であることを見出した。次に、イオン性および非イオン性の3種の難水溶性薬物について消化ペプチド複合体の溶解特性を比較したところ、内包された薬物が複合体の溶解性のpH依存性を決定づけることが明らかとなり、これら3種の薬物のペプチド複合体はいずれも限外ろ過膜を透過できる極めて微細な粒子であった。続いて、難水溶性の抗ガン剤であるパクリタキセルの水溶性改善について検討した。消化ペプチドとの複合化によって見かけの溶解度は大幅に増加したが、パクリタキセル複合体は数百ナノメートル程のコロイド粒子として分散していることが明らかとなった。異なるペプチド画分の分散剤としての能力を比較した結果、相対的に分子量が大きく、高い疎水性を有するペプチドほどパクリタキセルの水分散性を高めることが示され、分散剤として有効な画分にβ-カゼインのC末端に由来する疎水性ペプチドが含まれることを見いだした。以上の通り、消化ペプチドとの複合化によって各種の難水溶性薬物の水溶性・水分散性を大きく向上できることを見出し、水分散性の高い複合体を得るためのペプチドの構造的要件を明らかにした。</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) 論文題目が外国語の場合は日本語を併記すること。