

三重大学大学院生物資源学研究科の 博士学位と修士学位の提出論文, 2013 年 7 月～2014 年 3 月

**Titles of Doctor and Master Theses from the Graduate School
of Bioresources of Mie University,
July 2013 to March 2014**

博士（学術）学位論文 9 名

課程修了博士学位

資源循環学専攻

氏名	Jiraporn Chaugool
学位記番号	生博 甲第 261 号
学位記授与の日付け	平成 25 年 7 月 17 日
学位論文題目	Agronomic Characteristics of <i>Sorghum</i> Plants Grown under Salt Stress (塩ストレス条件下で栽培したソルガム属植物の農業形質)
論文審査委員	主査 教授・江原 宏 教授・後藤 正和 教授・梅川 逸人 教授・松田 陽介 倉敷芸術科学大学生命科学部 教授・内藤 整

要 旨

塩害は環境ストレスの中でも作物生産を制限する大きな問題の一つである。世界で約 8 億 3100 万ヘクタールの土地が塩害問題をかかえており、塩ストレス抵抗性を有する作物の開発は、地球規模で食料生産を向上するために極めて重要な課題である。ソルガムは温帯から熱帯まで広く分布し、収量が高く、禾穀類の中で 5 番目に重要な作物といわれる。その用途は、食用、飼料、工芸作物と多様であり、また、環境ストレス抵抗性も比較的高いと考えられており、問題土壌の活用を視野に入れた食料安全保障の強化に向けてソルガムおよび同属植物への期待は大きい。ソルガム属植物の塩ストレス抵抗性には、遺伝子型によって変異があると考えられているが、塩ストレス抵抗性の成立要因は必ずしも明らかになっていない。本研究

では、ソルガム属植物を塩害発生地での飼料生産に用いることを想定し、まず、ソルガム、スーダングラスおよびソルガムとスーダングラスのハイブリッドを含むソルガム属植物 22 品種を供試し、塩分処理条件下での成長解析から抵抗性品種の選抜を行い、ナトリウムイオンの吸収と地上部への移行の特性を明らかにした。その上で、塩ストレスを受けない場合の乾物生産量は同レベルで、ストレス条件下での生産量が異なる品種群を用いて、塩処理に対する生理反応を調査比較し、塩ストレス抵抗性品種が具備すべき形質を示した。さらに、農業形質に大きな変異を有する供試品種群の栄養特性を比較し、飼料生産に用いる品種を選抜する上で着目すべき特性について検討した。

1. 塩ストレス条件下におけるソルガム属植物の成長特性とナトリウムイオンの吸収・移行特性

スイートソルガム 3 品種, グレインソルガム 2 品種, スーダングラス 2 品種およびソルガムとスーダングラダングラスのハイブリッド 15 品種を水耕栽培し, 塩ストレス条件下における幼植物の成長特性とナトリウムイオンの吸収ならびに移行特性を比較した。実験期間中の NaCl 処理濃度は 100mM から始め, その後 150mM へと高めた。全ての品種において NaCl 処理により全乾物重は低下し, 特に葉身部において低下程度が顕著であった。全乾物重の低下にみられた品種間差は, 相対成長率の差異によるものであり, それは主に純同化率の違いに起因しており, 葉面積比とは一定の関係になかった。塩ストレスを受けても純同化率を高く維持していた品種は, 比葉面積が小さく, 単位葉面積当たり窒素含有量が高かった。また, ソルガム属植物は根部にナトリウムイオンを留めることにより, 地上部への移動を抑えていたが, 根部の乾物重はむしろ塩ストレスにより増大した。これらのことから, 塩ストレス条件下においても葉身が厚く, 根部乾物重が大きいことが, 乾物収量を維持する上で重要な形質であるものと考えられた。

2. 塩ストレスに対するソルガム属植物の生理反応

塩ストレス抵抗性品種と感受性品種の中で, NaCl を含まない培養液で栽培した場合の全乾物重が同程度のもので, NaCl 処理による乾物重の低下程度が異なるハイブリッドおよびグレインソルガムの品種群を選び, 150mM の NaCl 処理を行い, 生育初期の生理反応を調査比較した。抵抗性品種では, 感受性品種に比べて塩ストレス条件下においてもカリウムイオンの吸収が高く維持されており, K^+/Na^+ 比が高く, 特に葉身部でのその差異が顕著であった。その一方で, 単位葉面積当たりの蒸散速度は抵抗性品種の方が低い結果となった。抵抗性品種で蒸散速度が制限されたのは, 気孔コンダクタンスが小さく抑えられていたことによるものであり, これは, NaCl 処理条件

で成長量の大きい抵抗性品種では, 体内水分を維持するために気孔開度を減じて水蒸気の放出を制限したことによるものと理解された。

3. ソルガム属植物の栄養評価と *in vitro* ルーメン内消化率

22 品種の供試品種を圃場で 88 日間栽培し, 体内化学成分の分析と *in vitro* ルーメン内における消化試験を行い, 可消化乾物収量を規定する要因について検討した。可溶性糖含量は *in vitro* ルーメン内からのガス生産と正の相関関係にあり, 累積ガス量および揮発性脂肪酸含量とも関係性が強かった。一方, 酸性デタージェントリグニン含量は *in vitro* 有機物消化率と負の関係を示した。中性デタージェント繊維や酸性デタージェント繊維は *in vitro* 有機物消化率と一定の関係がみられなかった。従って, 飼料としては乾物生産量が高く, 酸性デタージェントリグニン含量が低い品種が望ましいものと考えられた。供試品種の中では, ハイブリッドの 2 品種, スイートソルガムの 2 品種, グレインソルガムの 1 品種で高い可消化乾物収量が得られた。

これらのことから, 塩ストレス条件下において乾物生産量を高く維持するためにソルガム属植物が具備すべき形質としては, 十分な根系サイズが確保でき, 体内に吸収されたナトリウムイオンを地下部により多く留めることで地上部への移行を抑えられること, 地上部では葉身が薄化することなく純同化率が維持できること, 体内水分のロスを防ぐために気孔開度を小さくした場合でも水利用効率が高く, 光合成能の低下が小さいことが重要であるものと結論された。また, 飼料としての潜在的な価値を考え合わせると, 前述の生理形質に加えて, 酸性デタージェント繊維含量の低いことが重要であり, 本供試品種群の中では, ハイブリッドの 1 品種およびグレインソルガムの 1 品種が塩ストレス条件下での飼料生産に有望であると考えられた。

共生環境学専攻

氏名	張 金錚
学位記番号	生博 甲第 262 号
学位記授与の日付	平成 25 年 9 月 18 日
学位論文題目	土壌付着のメカニズムに関する研究
論文審査委員	主査 教授・王 秀崙 教授・佐藤 邦夫 教授・陳山 鵬

要 旨

土壌の付着問題は土と機械との相互作用の研究分野において重要な課題の一つであり、農業機械をはじめとする多くの分野において注目されている。土の付着力はオフロード車両の推進力に寄与しているが、一方、車両走行装置であるクローラやタイヤ等への土壌付着は、車両の走行性能や作業性能を低下させ、エネルギー損失も発生させるほか、作業後の洗浄作業にも時間がかかる。その上錆を誘発して寿命を縮める。また、作業後路上を走行する時、付着した土が道路に落下して環境問題にもなる。

土壌の付着は土壌に含まれる水分に関係し、土との接触面に形成する水膜により発生するものとされている。土壌付着のメカニズムを明らかにすることができれば、土壌付着の防止策を講じることが可能であり、車両の推進力発生に寄与する付着力の利用も考えられる。土壌の付着は土に含まれる水分に大きく関係するとされているので、定性的にどのような関係があるかを明らかにする必要がある。具体的には接線方向の付着力 F_{ax} が水の表面張力 T 、水膜円周囲長 S 及び接触角 α に関係し、 $F_{ax}=kST\cos \alpha$ と仮定する。土粒子のモデルとしてガラス球を用いてガラス板の上においてせん断実験を行い、水膜周囲長と接線方向付着力を測定し、その関係を解析した。実験結果により、接線方向付着力はガラス球周囲に形成された水膜直径の増加につれて大きくなり、比例関係にある。また、これまでの実験結果からいずれの直径のガラス球に対しても、水膜円の直径が一定の場合、接線方向の付着力はガラス板、鉄板、ゴムシート、ステンレス板の順に小さくなった。さらに、いずれの供試材料においても、関係式の係数 k の値は

ガラス球の直径が大きくなるにつれて、増加する傾向が見られたが、供試材料材質と顕著な関係が観察されなかった。大きな牽引力を必要とする車輪式車両やクローラ車両の走行装置に通常ゴムタイヤ、ゴム製クローラ、鋼鉄製クローラが装着されている。

したがって、走行装置によく使われている材料はゴム、鉄鋼であるため、ゴムプレート、鉄板、樹脂などの材料を用いて砂質ロームや砂質粘土とのせん断実験を行い、土壌含水比、せん断速度、圧密度による接線方向付着力への影響を明らかにした。実験結果から、いずれの供試材料においても、一定の含水比を超えると接線付着力は急に増加した。さらに含水比を増加すると付着力は最大値に達してから減少していった。この付着力の変化過程を示す含水比領域をそれぞれ乾燥相、付着相、潤滑相と呼ぶ。さらに各供試材料と接触している時の付着力と外部摩擦角の値を比較した。その結果、いずれの材料を用いても付着力と外部摩擦角は同じ傾向で変化していることが分かった。ただし、増減速さ、最大値、最小値などが異なっている。せん断速度による付着力への影響を調べる実験では、砂質ロームと粘土ロームの2種類の土壌を使った。この実験結果から、せん断速度 $1\text{mm}/\text{min} \sim 10\text{mm}/\text{min}$ の範囲内で2種類の非圧密土壌が使われた場合、いずれの供試材料においても、付着力は土壌含水比の増加につれて大きくなったことが示された。せん断速度 $1\text{mm}/\text{min} \sim 10\text{mm}/\text{min}$ の範囲内で2種類の圧密土壌が使われた場合、付着力は逆に土壌含水比の増加につれて小さくなったとの結果が得られた。また、せん断速度 $1\text{mm}/\text{min} \sim 10\text{mm}/\text{min}$ の範囲内で外部摩擦角には大きな変動が見られなかった。圧密度によ

る付着力への影響を調べる実験においては砂質ロームと粘土ロームの2種類の圧密土壌を用いた。この実験では圧密時間と圧密荷重の二つの要素による付着力への影響を調べた。いずれの供試材料に対しても、付着力は土壌含水比の増加につれて小さくなったことが分かった。また、この範囲内で土壌含水比の増加につれて外部摩擦角には大きな変動が見られなかった。

以上の研究は、土壌付着のメカニズムを解明するために、ガラス球を用いて水膜円直径と接線方

向付着力を測定し、その関係を明らかにした。また各種含水比土壌と異なる材料を用いて、接線方向付着力と外部摩擦角を測定し、含水比の影響と材料の影響を明らかにした。したがって、オフロード車両の走行性能向上や作業機械の作業性能向上に基礎データを提供することができた。オフロード車両の走行装置と土の相互作用において推進力の向上、土壌付着防止の具体的な方法を見出すことが今後の研究の目的である。

論文提出による博士学位

氏名	白井 真人
学位記番号	生博 乙第 77 号
学位記授与の日付	平成 25 年 9 月 18 日
学位論文題目	地域共同体における情報システムの導入と活用に関する研究
論文審査委員	主査 教授・葛葉 泰久 教授・松村 直人 教授・立花 義裕

要 旨

《1. はじめに》

本研究は、地域共同体の住民の主体的な活用を目的とした災害時にも役立つ情報システムの構想・提案を行う。さらに、技術的な側面だけでなく継続的に運用可能なシステムの開発・構築、実際の地域への導入と、平時からの利活用を通して定着化に至るまでの、これまでにない実践的研究活動をもとに論考した成果からなっている。以下に、本論文の内容と論点を簡単にまとめる。

《2. 地域共同体での情報システムの基本概念と導入構想》

地域共同体等で利用する情報システム構築の基本概念は、住民が安心安全な日常生活を送るために有効だけでなく、災害発生時にも有効なシステムでなければならないことである。普段から作業に慣れることで、仮に災害で孤立した状況下でも、他に依存しない利用も可能となる。さらに、自分たちで地域の要求を分析し、その具現化を自らで考えることで地域の活性化に繋がるだろう。

《3. 地域共同体でのシステム運用の必要性》

地域共同体は、平常時だけでなく、災害時にも対応すべき数多くの課題を抱えている。例えば、過去の大震災では、役場庁舎の倒壊や職員の被災により、行政機関は住民に対して十分な対応ができないことがあった。そのような場合、救助支援に対する互助・共助の活動など、さまざまな問題には地域住民自ら対応しなければならない。その中でも最も重要な活動である人命救助には、安否不明者の情報を知ることが有効である。そこで、住民や地域の情報を事前に準備し、防災訓練での利用だけでなく、地域で安否不明者の調査が可能な環境を形成する必要がある。

《4. システム導入の課題の分析と提案》

上に述べた概念や情報システムの導入と利活用に関する調査研究の推進途上で、見いだされた課題がある。「定着化」「安否確認に必要な情報と収集作業」「安否情報の参照方法」の3つである。

定着化については、システムを導入後、住民の継続的な利用を考慮しない場合（防災訓練の時だけ利用する場合も含む）、災害時には十分に活用

されないという課題がある。この課題について、地域行事と連携する方法を提案する。安否確認に必要な情報と収集作業については、個人情報保護など導入後に起こり得る問題を把握し、安否情報の種類や収集方法をまとめておく課題である。そこで、本研究では人命救助の目的から家屋の位置座標と人数を必須とし、その情報は住民が提供したものを利用することを提案する。安否情報の参照方法は、上の安否確認作業で取得した、住民毎の安否情報をどのように行政や住民が参照する(させる)方法に関する課題である。本研究では地域連携により、安否情報を共有化し、被災地内の安否情報の統合と、被災地内外の安否確認の手法を提案する。

《5. 共同体の課題に対する本研究の独自性》

上記の課題に対して過去の研究では、平常時か災害時のどちらかに特化したシステムに関するものがほとんどである。加えて、継続的な利用をあまり考慮せず、実践的なシステムの運用や定着化を本格的に扱った研究は皆無である。本研究では、地域管理システムと命名する GIS (地理情報システム) 等の情報システムを用いて、平常時から非常時の連続した状況下で有効なシステムを構想し、実際に開発・構築してきた。さらに、地域共同体の活動に密着し、システムの導入から実運用と利活用を経て、定着化に至るまで継続して調査を行った。さらに、安否確認に利用可能な情報について調査を行い、個人情報保護の問題も考慮した

上で、地域管理システムの他地域での利用に備えた汎用性について調査した。本調査研究により、この種の情報システムを地域共同体に根付かせるために必要な環境や情報、住民意識について新たな知見を得ることができた。

《6. 問題点克服のための実践的研究活動と成果》

上記の課題に対して、本研究では、地域共同体や自治体等でヒアリングを実施し、必要な情報を整理した。実際の地域共同体で情報整備のケーススタディも行った。これらの成果から、システムによる確認作業の単純化と、平常時の地域のイベントでの活用により地域共同体での情報の収集と管理に関するモデルを提示する。実際に、三重県大紀町野原区で実施している地域イベントにおいて、システムを運用しながら住民のシステムへの慣れを確認した。提案した手法から、本地区では平常時の継続利用や住民主体の防災訓練での一貫した作業の実践ができた。さらなる発展として、本地区と北海道紋別郡遠軽町との協力により、両地が互いの地域情報を保持する仕組みを構築した。さらに、大紀町や松阪市での聞き取り調査や文献調査から安否情報の検証から他地域への展開が可能な汎用性を示すことが出来た。

《7. おわりに》

本研究のさまざまな成果から、地域共同体で住民が主体となり平常時や災害時に対応できる情報システムの運用が可能なことを確認できた。

論文提出による博士学位

氏名	RUDIYANTO
学位記番号	生博 乙第 78 号
学位記授与の日付	平成 25 年 12 月 18 日
学位論文題目	Hydraulic properties for unsaturated water flow in aggregated volcanic ash soils (団粒構造を持つ火山灰土の不飽和水分移動特性について)
論文審査委員	主査 教授・取出 伸夫 教授・橋本 篤 教授・江原 宏 准教授・渡辺 晋生 講師・坂井 勝

要 旨

我が国に広く分布する黒ボク土とよばれる火山灰土は、日本の畑地の 40% に分布している。主要粘土鉱物は、非晶質のアロフェンやイモゴライトであり、中空構造をとることが知られている。そうした微細構造はさらに高次の集合体による団粒構造を形成し、間隙率が高いことが特徴である。そのため、黒ボク土の水分保持曲線は、団粒間隙と団粒内間隙に対応した階段状の形状を持つことが知られている。

不飽和土中の水分・溶質移動の高い精度の予測には、土の水分保持曲線に加えて不飽和透水係数の水分移動特性の正確な評価が必要不可欠である。しかし、団粒構造の発達した黒ボク土の不飽和透水係数の測定例は少ない。階段状の水分保持曲線に対しては、Durner (1992, 1994) により提案された 2 種類の van Genuchten (VG) モデル (van Genuchten, 1984) を重ね合わせた bimodal VG モデルを適用できる。この bimodal VG モデルは、主に飽和付近のマクロポアとそれ以外の土の構造に対して適用されてきたこともあり、黒ボク土などの団粒構造を持つ土に対して不飽和透水係数を推定した研究はほとんど見られない。また、団粒間隙による保水は、吸水と排水で水分保持が異なるヒステリシスが生じるが、bimodal VG モデルでは、ヒステリシスの検討が行われていない。そこで本論文では、(1) 我が国の数種類の黒ボク土に対して蒸発法による bimodal VG モデルの推定とその信頼性の検討、(2) bimodal VG モデル

における水分保持曲線のヒステリシスの表現法の提案と不飽和透水係数の検討、(3) 黒ボク土中の水分移動の特性をシミュレーションによる検討を行なった。

(1) 黒ボク土の水分移動特性

日本各地の 4 種類の黒ボク土に対して、蒸発法を用いて bimodal van Genuchten (vG) モデルのパラメータを逆解析により決定した。モデルを水分保持曲線の実測値に適合した初期値を用いると、推定パラメータの数にかかわらず収束は速い。また飽和付近から低圧力水頭 h までの実測データに適合した bimodal VG モデルの水分保持曲線のパラメータ値を固定すると、透水係数の 2 個のパラメータ (K_s , l) のみの最適化により不飽和透水係数 $K(h)$ の推定が可能であった。しかし階段状の水分保持曲線の平坦な中間圧力領域における正確な測定は難しいため、結果全体に対する最適な結果を得るために bimodal VG モデルのパラメータはすべて適合することが望ましい。乾燥領域の低圧力領域までの水分保持曲線のデータを目的関数に含めると、モデルの適用範囲は、-104cm 程度まで広がった。とりわけ、鏡面冷却露点式水ポテンシャル計 (WP4) による -5000cm から -104cm 程度までの水分保持曲線の測定が有効であることを示した。水分保持曲線の不飽和透水係数推定への重要性は他の土においても同じであり、本研究の推定法は適用可能である。また、推定した水分保持曲線と透水係数から間隙径分布

を求め、それぞれの黒ボク土の間隙径分布の特徴について議論した。

(2) ヒステリシスの検討

bimodal VG モデルにおける飽和付近のヒステリシスを表現するため、広く用いられている Kool and Parker (K&P) モデルを飽和側の 1 段目の VG モデルに導入した。それにより、一段目の VG モデルの形状パラメータ α_1 のみを変化させることにより水分保持曲線の主脱水および主吸水曲線、また走査曲線を表現できることを確認した。しかし、低水分領域の不飽和透水係数 K に対して体積含水率に関して非現実なヒステリシスが生じるため、 $K(\theta)$ に対しては吸水、脱水にか

かわらず等しい形状パラメータ α_1 を用いることを提案した。

(3) 水分移動のシミュレーション

得られた水分保持曲線と不飽和透水係数を水分移動汎用プログラム HYDRUS に用いて、団粒構造が土中への水の浸潤、排水、再分布に及ぼす影響について考察した。

以上、本研究により、団粒構造の発達した黒ボク土のヒステリシスを含む水分移動特性の表現と精度の高い推定が可能となり、たとえば黒ボク土の畑地における不飽和水分移動の予測精度が向上した。

資源循環学専攻

氏名	鳥居 正人
学位記番号	生博 甲第 263 号
学位記授与の日付	平成 26 年 3 月 25 日
学位論文題目	萎凋病原菌 <i>Raffaelea quercivora</i> に対するブナ科コナラ属樹木の静的防御機構 (Contribution of passive defense mechanisms of oak trees (Fagaceae) against oak wilt pathogen <i>Raffaelea quercivora</i>)
論文審査委員	主査 教授・栗冠 和郎 教授・梅川 逸人 教授・木佐貫博光 准教授・松田 陽介 三重大学招へい教授 教授・伊藤進一郎

要 旨

日本では 1980 年代以降、カシノナガキクイムシとそれにより伝播される病原菌 *Raffaelea quercivora* によるブナ科樹木の萎凋病が顕在化した。本菌に対する感受性はブナ科樹種間で差異があり、樹幹部に形成される非通水域の大きさがその差異の指標になると示唆されている。さらに、この差異には、樹木の静的と動的防御機構による複合的な防御機構が関与すると考えられている。動的防御機構は病原体の感染後の反応であり、その反応を検証するためには生きた細胞を含む組織を供試する必要があり、感染前に存在する組織構造や防

御物質による静的防御機構の影響は排除できない。そのため、感受性の差異を引き起こす要因を解明するためには、まずは静的防御機構のみの影響を明らかにする必要があると考えられる。本菌に対する環孔材樹種の感受性は放射孔材樹種よりも高いことから、静的防御機構として、特に道管配列が関与することが指摘されている。

本学位論文では、ブナ科コナラ属樹種間の *R. quercivora* に対する感受性の差異に関わる静的防御機構を特定することを目的とし、樹体内における本菌の動態と道管配列との関連を調べた。

(1) *Raffaelea quercivora* 接種後のミズナラとアラカシの苗木における菌糸の空間的分布様式

本菌に対する感受性が高い環孔材のミズナラと低い放射孔材のアラカシにおける本菌の分布と非通水域の形成部位との関連を明らかにするため、7月と10月に両樹種の苗木に対して本菌の接種を行った。樹種と接種月に関わらず、菌糸のほとんどは非通水域内で観察されたことから、非通水域は本菌の菌糸伸展とともに拡大すると考えられた。ミズナラにおける横断面に占める非通水域の割合と7月接種における菌糸の分布範囲は、アラカシに比べ大きかった。森下の I_6 指数で示された菌糸の分布様式は樹種間で異なっていた。以上より、樹種間での菌糸の伸展範囲の違いが本菌に対する感受性の差異に反映すると考えられた。

(2) *Raffaelea quercivora* に対する外国産コナラ属3樹種の感受性

道管配列によって樹木の感受性が異なるかを明らかにするため、外国産樹種で環孔材の *Quercus palustris*, *Q. robur*, *Q. rubra*, 放射孔材のアラカシの苗木に対して、多点・1点接種を行った。その結果、多点接種では *Q. rubra* でのみ枯死が確認され、枯死率は樹種間で異なった。1点接種における横断面に占める変色域の割合は、*Q. rubra* ではアラカシよりも大きかったが、その他の樹種では差がなかった。以上より、外国産コナラ属の環孔材樹種間で本菌に対する感受性が異なることが示唆され、道管配列のみで本菌に対する感受性が規

定されるわけではないと考えられた。

(3) 日本産コナラ属2樹種と外国産コナラ属3樹種の苗木と滅菌材片における *Raffaelea quercivora* の菌糸伸長量

道管配列が本菌の菌糸伸展に与える影響を明らかにするため、環孔材のミズナラと放射孔材のアラカシ、外国産の環孔材の *Q. coccinea*, *Q. palustris*, *Q. rubra* の苗木と滅菌材片に本菌の接種を行い、樹体内における菌糸伸長量を測定した。ミズナラと *Q. coccinea*, *Q. palustris* 苗木において、非通水域の割合と菌糸伸長量との間に正の相関が認められ、非通水域は菌糸伸展とともに拡大することが示された。滅菌材片における菌糸伸長量は、外国産の3樹種間で異なっており、ミズナラとアラカシとの間に差は認められなかった。以上より、道管配列が本菌の菌糸伸展に与える影響は小さく、感受性に与える影響も小さいと示唆された。さらに、ミズナラとアラカシの感受性の差異に静的防御機構が関与する可能性は低いと考えられた。

以上の一連の研究より、感受性の差異の要因を動的防御機構も踏まえて議論した。本論では、*R. quercivora* に対するブナ科コナラ属樹種の感受性は、樹体内における本菌の菌糸伸展により規定されることが明らかとなった。さらに、本菌の菌糸伸展に道管配列のような静的防御機構自体が与える影響は小さいと考えられた。

共生環境学専攻

氏名	江 海洋 (JIANG HAIYANG)
学位記番号	生博 甲第 264 号
学位記授与の日付	平成 26 年 3 月 25 日
学位論文題目	回転機械設備の状態監視・診断法に関する研究 — 振動・AE 信号およびベイジアンネットワークによるアプローチ (Study on Condition Monitoring and Diagnosis Method of Rotating Machinery — Approach Using Vibration Signal, AE Signal and Bayesian Networks —)
論文審査委員	主査 教授・陳山 鵬 教授・佐藤 邦夫 教授・王 秀崙 准教授・鬼頭 孝治

要 旨

21 世紀の地球環境時代においては、限りのある地球資源を有効に活用し、持続的な発展が強く求められる今日、設備の安全、安心を確保するメンテナンス技術の重要性はますます高まっている。設備診断技術は、設備メンテナンスの中核技術であり、設備の安全を確保する技術として一段と注目されている。回転機械は工業と農業の生産プラントに最も常用されている重要な設備で、そのトラブルや故障は生産や品質に与える悪影響が大きなものである。回転機械の異常診断は簡便さから振動法によるものが主流であるが、現在の振動法による回転機械の異常診断の主な問題点と本研究の内容は次のように挙げられる。

1. 異常信号の抽出法の研究

設備故障の初期段階で、または危険な生産環境と有毒な加工物などの原因を考え、故障部位から遠く離れた距離で測定した信号はノイズに強く汚染され、異常信号成分が比較的微小であるから、このような信号から異常パターンの特徴を抽出することが困難である。ノイズ除去すれば、異常の識別が容易になるため、ノイズの除去は設備診断にとって最も重要な信号処理の内容である。

ノイズの除去についてはこれまでに多くの方法が提案されているが、設備診断のときに測定した信号は必ずしもこれらの方法の前提条件を満足するとは限らない。したがって、本研究では情報工

学理論や信号処理方法などを用いて、回転機械の故障診断に適したノイズ除去法について研究した。本論文では、特に一般的に困難とされている低速軸受診断について、計測された AE 信号と振動信号から強いノイズを除去し、微小な異常信号を抽出する方法について検討し、ノイズの除去効果、すなわち AE 信号と振動信号による低速軸受診断の精度を比較評価した。

2. 診断用特徴パラメータ抽出の研究

コンピュータにより異常検出および異常種類の識別を自動的に行う場合は、対象の信号の特徴を示す有限個のパラメータを計算する必要がある。設備状態を鋭敏に反映するパラメータを診断用の「特徴パラメータ」という。

しかし、異常パターンが多く、異常のメカニズム解明が困難な場合、上記のような特徴パラメータの選定は、多くの時間と労力を要するだけでなく、最適な特徴パラメータが見つけるとも限らない。

これらの問題点を解決するために、本研究では情報工学理論や統計理論を用いて、回転機械診断用の特徴パラメータを効率よく抽出する方法について研究し、実際の設備診断へ応用した。

3. 知的診断法の研究

計測した信号からノイズを除去し、特徴パラメータを算出した後、正常か、または異常種類の識別

を行うが、その内容と目的は次のようにまとめられる。

- (1) 設備の状態を定量的に、かつタイムリーに把握する。
- (2) 異常の有無を識別し、異常の場合は、その原因や部位を特定し、異常種類の識別は特徴パラメータの値の評価によって行われる。

しかし、現場では、測定条件、運転条件、測定者の技能および異常の程度等々の要因により、測定信号や特徴パラメータから得られた診断情報があいまいなケースが多いから、異常の症状と原因との関係が不明確になり、できるだけ明確な診断結論を得るために複雑な診断アルゴリズムが必要である。これまでに多くの診断アルゴリズムが提案されているが、現場の客観的な実データに基づいた自動的な確率診断アルゴリズムが少なく、高精度な診断結果を得るための確率的な診断方法には多くの課題が残されている。

従って、本研究では、ノイズが除去された振動信号から特徴パラメータを求め、特徴パラメータ

と各状態を節としたベイジアンネットワーク (bayonet) により設備状態を確率的かつ自動的に診断する方法を提案した。また、回転機械設備を診断する場合、単一な位置・方向で測定した振動信号を使って多種類の異常を検出・識別することは困難な場合が多いから、複数位置・方向で測定した振動信号 (以下、「多チャンネル信号」とよぶ) から算出した有次元特徴パラメータを用いてベイジアンネットワーク (BN) により簡易診断を行い、異常の有無 (状態の変化の有無) を判定する。簡易診断で異常が検出された後、多チャンネル信号から算出した無次元特徴パラメータを用いてベイジアンネットワーク (BN) により異常種類を判定するという逐次型ベイジアンネットワーク (SBN) および多チャンネル信号融合による設備診断法を提案し、提案した方法を回転機械の構造系異常 (ミスアライメント、緩み、アンバランス) の自動的監視・診断に応用し、その有効性が確認した。

共生環境学専攻

氏名	薛 紅涛 (XUE HONGTAO)
学位記番号	生博 甲第 265 号
学位記授与の日付け	平成 26 年 3 月 25 日
学位論文題目	Study on Intelligent Condition Diagnosis based on Vibration Information and Support Vector Machine for Plant Machinery (振動情報とサポートベクターマシンによる知的設備診断法に関する研究)
論文審査委員	主査 教授・陳山 鵬 教授・村上 克介 教授・石黒 覚 准教授・森尾 吉成

要 旨

「安全と安心」及び「自然環境を考慮した持続可能な経済発展」が人類にとって重要な共通課題であることは言うまでもなく、人類は生活や社会活動に欠かせないプラント設備などの人工物や人工システムの安全性を確保し、その事故や破壊によって自然環境などに与える悪影響を防がなければならない。

現在農業・工業生産には機械設備が急増しており、回転機械は農業生産、工業生産に最も多く使用される設備である。その重大なトラブルや事故は経済的や人的な被害だけでなく、時には環境にも悪影響をもたらす。知的設備診断技術は、情報工学などの手法を用いて設備状態を自動的に監視・診断する技術であり、今後、設備の大型化、高速化、知能化、無人化および複雑化がますます進行するに伴い、生産設備の重大なトラブルや事故を未然に防止する重要技術として一段と注目されていく。

本論文は、回転機械の異常を早期に発見し、異常種類を早期に判明するために、振動情報とサポートベクターマシンによる回転機械設備の知的状態診断法に関する研究成果をまとめたものであり、その内容を要約すると次の通りである。

(1) 回転機械を診断するために測定した振動信号から微小な異常信号を抽出するために、まず、統計フィルタを用いて様々な異常状態時の異常信号を抽出する手法を確立し、ポンプなどの異常診断に応用してその有効性を確認した。また、回転

機械構造系異常の特徴周波数成分を抽出するために、回転周波数の高調波成分フィルタを提案し、実際の回転機械設備の構造系異常の診断に適用した。

(2) 回転機械設備の知的状態診断のために、時間領域と周波数領域の特徴パラメータを数多く定義し、特徴パラメータの異常状態の識別感度を評価するための手法を検討した。また、特に回転機械によく発生する低周波数領域の異常状態を診断するために、「相対率特徴パラメータ」を提案した。識別指標などにより相対率特徴パラメータを評価した結果、従来の特徴パラメータより異常の識別感度が高いことが分かり、様々な回転機械設備を診断対象として相対率特徴パラメータを用いた際も比較的良い診断結果が得られた。

(3) 回転機械の異常を初期段階から敏感かつ自動的に検出・診断するために、サポートベクターマシンによる回転機械診断法を提案した。少量の学習データに対しても比較的高い識別精度をもつサポートベクターマシンを用いることにより、異常の早期段階や個別特徴パラメータの識別率が低い場合も、設備状態の識別結果が良好であった。また、サポートベクターマシンによる異常状態の診断法を用いれば、ニューラルネットワークで自動診断システムを構築する時に生じる学習の非収束問題を解決し、線形識別関数と非線形識別関数の選択も可能である。提案した方法を回転機械の構造系異常（アンバランス、ミスアライメント、

緩み)の診断に適用し、実際の診断例で提案した方法の有効性を検証した。

(4) 回転機械に発生する単一異常だけでなく複合異常も早期段階から敏感かつ自動的に検出するために、「サポートベクターマシンによる複合特徴パラメータの自動生成法」、「ファジィ理論による自動的な逐次診断法」を提案した。任意の2状態に対してサポートベクターマシンにより複合特徴パラメータの生成を行うことができ、複合特徴パラメータの識別率は一般の特徴パラメータの識別率より高いことが分かり、この手法の有効性を示すことができた。また、生成した複合特徴パラ

メータを用いて、ファジィ理論によりあいまいな診断情報をもつ異常の早期段階での異常や複合異常を診断できることを示し、提案した逐次ファジィ診断システムを回転機械の衝撃系異常(単一・複合異常)の診断により検証した結果、各状態を正確に識別することができ、自動診断システムの有効性が示された。この手法で構築した自動診断システムは他の異常状態の診断へ拡張適用することも可能である。

本研究で検討・提案した諸方法を実際の回転機械設備、例えば、モータ、ポンプ、ブローなど

の異常診断に応用し、提案した諸手法の有効性を検証・確認できた。

共生環境学専攻

氏名	伊藤 夕樹
学位記番号	生博 甲第 266 号
学位記授与の日付け	平成 25 年 3 月 25 日
学位論文題目	農業用水路系における用水供給サービスの品質評価と分析手法の開発 (Development of Quality Assessment and Analysis Methods for Water Supply Service in Irrigation Canal System)
論文審査委員	主査 教授・加治佐隆光 教授・成岡 市 教授・石黒 寛

要 旨

農業用水路系(以下、「用水路系」と称する)の目的は、水源から目的地まで、所定の水量と水頭を維持して、用水を送配水することにより、水源から離れた所に位置する圃場、分水口もしくは、需要者に必要な用水を適時供給することである。本研究では、この目的を達成する行為、つまり、管理者が圃場などに用水を供給する行為を「用水供給サービス」と定義する。

用水路系を長期間に渡って供用する場合、水源地点での降雨形態の変化、施設の動作不良などに伴う用水供給サービスの品質(以下、「サービス品質」と称する)の低下、または、営農形態などの変化に伴う用水需要の増大により、用水需給の不均衡が生じることがある。したがって、農業水利施設の長寿命化時代においては、施設の補修、補強などによる構造および水理機能の保全に加え、

用水需給の状態監視と不均衡が生じる原因の分析、ならびにその不均衡を是正するための対策を並行して行うことが重要となる。

特に、用水供給に対する需要者の満足度が低く、かつ、用水需給の不均衡の原因が、サービス品質の低下にある場合には、この低下対策が求められると考えられる。本研究では、この低下対策の効率化に資するため、サービス品質の評価分析手法の開発を目的とした。

この評価分析手法の開発に当たり、本研究では、次の3つの点に着目した。

- ① 一般に用水路系では、一定水準以上のサービス品質を複数の地点で異なる需要者に対して確保する必要があること。
- ② サービス品質が複数の地点で低下し、かつ、限られた予算の中で、この低下対策を講じる必要がある場合には、優先的に対策すべき地

点を明らかにする必要があること。

- ③ 用水路系は複数の施設から構成される複雑な系であるため、ある地点でのサービス品質の低下の原因は、同地点での施設の故障や水管理不良ではなく、別の地点にある可能性があること。

以上の着目点に基づき、本研究では、客観的データである水管理情報（流量、水位など）を基に、客観的かつ定量的にサービス品質の評価、およびこの品質低下の原因分析をする手法の開発を試みた。

第1章は、序論であり、用水路系の目的と機能の整理、および用水路系における長寿命化政策の現状から、サービス品質の評価分析手法の開発の必要性を述べた上で、この手法の開発に対するアプローチを示した。

第2章では、調整池を含む長大用水路系からの用水供給に対する需要者の満足度と用水供給に対する評価項目（充足性、信頼性および深刻度）の指標値を空間および時間軸で区切られた区分毎に整理した。また、この指標値は、幹線流量と支線流量から、基準流量を閾値として、それぞれ算出した。

この結果、1) 需要者の満足度が低い区間では、支線水路での取水量の総量不足および不足日が生じていること、2) この取水量不足の要因として、用水の利用が集中する時間帯での幹線水路の流量に対する信頼性不足が挙げられること、3) 対策実施の優先度を判定する上で、信頼性と深刻度に対する評価指標の併用は重要であることが示された。また、本章で実施した、幹線水路の流量を用いて概略診断を実施し、詳細診断をすべき区間を抽出する手法は、コスト削減の観点から有効と考えられた。

第3章では、水路上の複数の地点における水利的故障（流量などの実績値が規定値を下回る状態）が空間的に連続しているか否か、およびこの故障による作物栽培への影響度を分析することにより、用水路系の信頼性低下に対する各地点の影響度を把握する手法を提案した。また、上流水位制御方式を採用する幹線水路に対して、この手法を適用した。

この結果、この水路の信頼性低下に大きな影響を及ぼす地点は、いくつかに限定されることを示した。ゆえに、本章で提案した手法は、優先的に詳細診断および保全対策すべき地点の選定において有用であると考えられた。

第4章では、総括として、前章までの結果および考察を要約し、①用水供給に対する需要者の満足度が低い区間でのサービス品質の改善対策実施の要否、および対策を要する場所が複数ある場合での優先地点を客観的かつ定量的に評価分析する手法が明らかとなったこと、②用水供給サービスの信頼性低下を引き起こす主要地点を把握する手法が明らかとなったことを示した。

また、本研究での提案手法を用いることにより、従来、供給者、需要者等の経験や勘を頼りに分析してきた農業用水の需給不均衡の原因を客観的かつ定量的に分析することが可能となるため、この提案手法は、用水路系の水利用機能診断の効率化などの観点から、農業水利施設ストックマネジメント事業の推進に寄与する可能性があることを示した。

最後に、機能保全計画の策定プロセスに則り、本研究での提案手法および既往の研究成果を体系的に整理し、用水供給サービスの保全実施に向けた今後の研究展望を示した。

共生環境学専攻

氏名	五味千絵子
学位記番号	生博 甲第 267 号
学位記授与の日付	平成 26 年 3 月 25 日
学位論文題目	極值的自然現象の時空間分布のモデル化に関する研究 (A study on modeling of temporal and spatial distributions of extreme values of natural phenomena)
論文審査委員	主査 教授・葛葉 泰久 教授・立花 義裕 教授・松村 直人 特任教授・小田巻 実 准教授・清澤 秀樹 准教授・大野 研

要 旨

2011 年 3 月の東日本大震災は M9.0 という、日本・世界の観測史上最大規模の災害であった。このような災害をもたらす現象は、再現期間がきわめて大きい、極值的な自然現象である。換言すれば、現象の規模がそれを表現する確率密度関数の裾の辺りに対応するような極値を示す現象である。

本論文では、そうした極值的自然現象のうち、津波と豪雨を対象に、分布のモデル化を試みた。第 I 部では、東日本大震災の津波による浸水域、つまり空間分布を推定する手法を、第 II 部では解析雨量データと 51 の日降水量（地上気象観測データ）を用い、それらの時間分布、空間分布のモデル化手法を検討した。以下、(1) 津波浸水域（空間分布）のモデル化、(2) 51 地点日降水量の時間分布のモデル化に分けて、得られた成果の概要を述べる。

(1) 津波浸水域（空間分布）のモデル化

東日本大震災に伴う津波に関し、震災発生後約 1ヶ月間の新聞記事（4 社）と標高データを基に、津波浸水域（空間分布）を推定した。まず、新聞記事から離散的な津波浸水深を推定し、標高データを併せて用い、2次元スプライン補間法によって津波浸水深の空間分布（空間モデル）を求めた。このモデル値と観測値の比較を行ったところ、モデルが妥当であることが証明された。開発されたモデル化手法の適用例としては、下記の 2つが挙

げられる。

1) 今まで、現場踏査や衛星データ等のリモート・センシングデータを利用した浸水深・浸水域推定がなされてきた。これらの手法等は、手間、時間、費用等の問題があるが、本研究で開発されたモデル化手法によれば、1ヶ月程度の時間と比較的安価に津波浸水深の空間分布が推定可能である。

2) 貞観の津波の詳細が明らかになっていれば、東日本大震災の津波による被害は軽減できた可能性がある。過去の災害を示す資料（津波の痕跡）から過去の津波の規模や浸水域等を明らかにしようとする研究が続けられている。本研究で開発された手法における「新聞記事」を「過去の津波の痕跡」と読み替えれば、本研究の手法をそれらの研究に適用することが可能である。

(2) 51 地点日降水量の時空間分布のモデル化

日本の 51 地点の日降水量時系列データを用いて、(2) と同様の解析を行った。その結果、日降水量時系列データそのものは、パワースペクトルにピークが出るため、この種の解析に向かないことが分かった。そのため、各年のアノマリー時系列（降水量と平年値の差）をデータとして解析を行なった。その結果、(2) と異なり、データの場合はフラクタルではなく（つまり、角振動数とパワースペクトルの関係が log-log linear にならなかった）、適正なフィルタとして指数関数的な関係が得られた。それをを用い、(2) と同様の手順によっ

て時系列モデルを生成する e-model を構築した。ホワイトノイズとしては、Lévy 乱数が適当であることが分かった。このモデルによりシミュレー

ションを行った結果、現実の降水量時系列と同様のデータ時系列を生成することができた。

修士（生物資源）学位論文 91 名

【平成 25 年度】（平成 25 年 9 月修了）

資源循環学専攻

ZHANG XIN : 新規就農に向けた有機農業研修の実態と課題
—受入農家の意向と研修生の意識に着目して—

ZHOU XIAOHU

: 中国の食品安全行政再編下における飲食業の衛生管理の実態
—江蘇省連雲港市の事例分析—

生物圏生命科学専攻

HUANG WEI : Effect of trophic conditions on the reproductive biology of *Moina macrocopa* and *Moina mongolica* (Cladocera: Moinidae)
(*Moina macrocopa* と *Moina mongolica* の増殖に与える栄養条件の影響)

JIN ZIJU : アコヤガイ貝殻の有機マトリックスタンパク質に関する研究

【平成 25 年度】（平成 26 年 3 月修了）

資源循環学専攻

伊藤 瑠里子: *Raffaelea quercivora* に拮抗性を示すコナラ実生由来の放線菌の探索

稲葉 智美: 海岸クロマツ林における熱ストレスが *Cenococcum geophilum* および *Rhizopogon rubescens* の生残に与える影響

松嶋 舞: *CjCBM3* が誘導するトマトの植物病害応答遺伝子の探索

吉田 純子: *Vigna* 属植物 3 種の塩ストレスに対する生育および生理反応特性

岩田 智之: 果実の品質評価に関する基礎的研究

小川 拓也: Gateway 対応型バイナリーベクターを用いた植物への微生物遺伝子導入と発現に関する研究

川島 大地: 原核生物由来 β -1, 3- グルカン

ホスホリラーゼの特性解析

小出 真輝: 赤外分光法を利用したコーヒー飲料の品質評価に関する基礎的研究

斎藤 寛樹: 味付け麺の赤外線 - 熱風併用乾燥に関する基礎的研究

高梨 航: *Clostridium paraputrificum* の遺伝子工学による植物細胞壁分解酵素の生産に関する基礎的研究

寺田 渉平: *Clostridium josui* 由来のセルラーゼ Cel9D に関する研究

中西 寛: キシロースからの効率的エタノール生産を目指したストレス耐性酵母の改質

中西 有斗: *Clostridium paraputrificum* による水素生産のための培養条件検討と水素生産に関与する遺伝子群の発現解析

福丸 琢人: 超高温性堆肥化プロセスにおける微生物動態に関する研究

堀川 恵莉菜: 植物工場におけるトマト苗生育に関する基礎的研究

JIN YAMING : 輸入解禁下におけるサクランボの需給動向

LI PENG : 中国植物エキス生産企業の経営対応
—大手企業 A 社を事例として—

PRAMITA SARI ANUNGPUTRI

: Study on functionality of gambir (*Uncaria gambir* Roxb.) extract (ガンビール (*Uncaria Gambir* Roxb.) 抽出物の機能性に関する研究)

VIONI DEROSYA

: Infrared Spectroscopic Analysis on Ethanol Fermentation of Glucose/Xylose Mixture with *Pichia stipitis* (*Pichia stipitis* を用いたグルコース - キシロース混合液のエタノール発酵に関する赤外分光解析)

NADIA ISTIQOMAH

: Water Quality and Socio-economic Factors Affecting Fish Production in Cirata Reservoir,

- West Java, Indonesia
 (インドネシアジャワ島西部チ
 ラタダムにおける魚類養殖生産
 に影響を与える水質および社
 会・経済的要因)
- 十 万 真 奈：ラミナリデキストリンホスホリ
 ラーゼと関連タンパク質の構造
 と特性
- SUN FANGFANG
 : 中国中小都市における水産物消
 費の特徴とその形成要因
 —山東省徳州市を事例として—
- 共生環境学専攻**
- 服 部 瑞 穂：土壌の乾燥レベルがアオコに与
 える影響
 —池干しの水質改善効果に関する
 研究—
- MARJU BEN SAYED
 : Changing Land use pattern and
 Agricultural land Transformation:
 A case study of Manikganj
 Pourashova, Bangladesh
 (バングラデシュ・マニカンジ
 ポラシュバにおける土地利用形
 態と農業的土地利用変化分析)
- ZHANG BOWEN
 : 水田画像からの水稻領域の抽出
- 伊 藤 慧：点滅光がサラダナの養液成分吸
 収に与える影響
- 井 上 佑：農作業者行動理解のための作業
 姿勢推定アルゴリズムの開発
- 岡 村 駿：電動工具の安全性に関する研究
 —急反動状態の検出と予測—
- 島 田 泰 旭：生物生産用ロボットハンドの知
 的把持に関する研究
 —把持特性とマニピュレータの
 逆運動学解析—
- 神 豊：知的設備診断システムの構築に
 関する研究
 —統計理論およびファジィ・
 ニューラルネットワークによる
 アプローチ—
- 土 井 理 成：ユーグレナ閉鎖型培養における
 生産効率向上のための概日リズム
 の利用
- 内 藤 友 彦：ルーバ型太陽電池パネルの角度
 制御に関する研究
- 中 井 良 平：バガスを用いた生分解可能なバ
 イオボードの開発研究
- 牧 野 光 男：農作業ロボット遠隔操縦のため
 の作業通路検出アルゴリズムの
 開発
- 水 野 雅 之：ファジィ・ニューラルネットワー
 クによるロボットの知的把持制
 御に関する研究
- 森 本 力 太：四輪駆動車両の登降坂特性に関
 する研究
 —CAE解析法によるシミュ
 レーション—
- 柳 瀬 宣 彦：農業ロボット用モーションセン
 サの開発
 —拡張カルマンフィルタによる
 姿勢推定—
- NI YIKAI : サポートベクターマシンおよび
 正準判別分析法による回転機械
 の状態診断に関する研究
- ZHENG WEI : ポンプの異常検出と状態判別に
 関する研究
- 浅 井 慎 史：樹木に包含される環境因子
 —樹体内リグニン構造分布パ
 ターン—
- 植 田 惇 史：腐朽材リグニンの分子特性
 —Phase IIIにおける天然リグ
 ニンの構造変化と機能性—
- 上 原 有加里：リグノセルロースのユニバーサル
 資源化
 —塩基性環境における分子素材
 の標準化と機能変換—
- 澤 徹：庄内川水系妻木川流域における
 未満砂堰堤堆砂量実態からみた
 土砂生産・流出特性と堰堤の効
 果評価
- 鈴 木 里 奈：樹木の環境応答特性
 —重力ストレスとリグニン構造
 相関—
- 谷 川 佳 宏：分子リファイニングによる草本
 系リグニンの構造ユニット化

- 村井 洸 大：アシル化による天然リグニンの多段階構造制御
- 荒木 大 輔：モノフラクタル理論による河川水中イオン濃度時系列のモデル化
- 安藤 雄 太：大気循環と日本海が影響を与えた 2012 年冬の異常気象
- 上 森 安：新生産システム事業森林所有者情報データベースの現状と課題
- 笠 間 融：極乾燥域に自生するマングローブ樹 (*Avicennia marina* (Forsk.) Vierh.) の安定同位体比を用いた葉のガス交換特性の解明
- 紙 谷 啓 之：尾鷲市有林における森林経営計画の分析
- 藤 田 啓：夏季オホーツク海の局所的な低水温がもたらす大気場への遠隔影響
- 山 田 祐 也：安定同位体比を用いた紀伊半島の降水システムについての研究
- 吉 岡 七 緒：高頻度ラジオゾンデ観測によって捉えられた台風中心近傍の逆鉛直循環
- 吉 田 知 江：巨大地震すべり分布のスケーリング

WINDA RAHMAWATI

: Development of Bio-board Using Cogon Grass, Pineapple Leaves and Water Hyacinth
(コゴングラスとパイナップル木の葉及びヒヤシンスを用いたバイオボードの開発研究)

MOCHAMAD CANDRA WIRAWAN ARIEF

: Monitoring damage and recovery of mangrove forest after the 2004 tsunami in Banda Aceh using remote sensing
(リモートセンシングデータを用いたバンダ・アチェにおける 2004 年スマトラ島沖地震によるマングローブ林の被害状況と回復過程の把握)

生物圏生命科学専攻

- 川 井 良 斗：DNA 低メチル化に伴う DNA 損傷誘導機構に関する研究
ーヘミメチル化 DNA 結合タンパク質 UHRF1 の関与ー
- 篠 田 佑里恵：LPS のスパイクタンパク質による親和性マッピングおよび多型分子種の構造解析
- 高 嶋 和 也：RNA-Seq 解析による *Clostridium cellulovorans* の多糖分解機構の解明
- 野々垣 拓 真： ϕ X174 ファージ粒子およびカプシド F タンパク質とレセプター糖鎖の相互作用解析
- 刑 部 侑 樹：アコヤガイ・カルボニンの遺伝子解析と閉殻筋からの単離精製
- 小野田 雄 基：ウナギの海水順化にともなう骨格筋ミオシン発現パターンの変化
- 鎌 田 紘 矢：海洋生物由来の持久力向上に関わる物質について
- 佐 藤 寛 之：ヒジキの人工種苗を用いた養殖技術開発
- 鈴木 裕 也：褐藻カジメ属 2 種カジメ、クロメの高温耐性
- 濱 口 壮 平：藻類抽出物がマウス脂肪細胞の脂質蓄積に及ぼす影響
- 秀 島 佑 典：三重県生浦湾潮下帯における貝類群集の特徴と季節変動
- 川 竹 友 志：4 種の同所的な *Bactrocera* 属ミバエ類の求愛行動と卵成熟の経時変化
- 野 田 詩 織：寄生蜂セグロカマバチの寄主摂食戦略：経験の影響
- 橋 本 和 紀：自殖分離集団を用いたイチゴの種子発芽に関する QTL 解析
- 橋 本 翔：オオムギ近縁自家不和合性種における雌ずい側 S 因子の同定および花粉側 S 候補因子の探索
- 杉 浦 光：コイグリコホルンの糖鎖に関する研究
- 武 内 俊：アジ科魚類ヨロイアジ属 *Carangoides* の非単系統性と属の再構成に関する研究

- 戸倉寛泰：河川性魚類3種の遊泳能力に関する研究
- 中野哲規：マイクロサテライトDNAからみたオイカワの移植の実態および移植集団の遺伝的、形態的特徴
- 中村佳貴：カワハギおよびウマヅラハギの自発摂餌に関する研究
- 西尾まどか：糞中性ステロイド濃度測定によるフンボルトペンギンの繁殖生理状態の推定
- 額田夏生：金魚を用いた抗体生産に関する研究
- 原田麻里奈：アコヤガイ真珠袋上皮細胞における異なる養生条件下での貝殻基質・免疫系遺伝子発現量の比較
- 藤澤佳子：伊勢・三河湾系スナメリにおける食性解析のための歯を用いた安定同位体比分析
- 山下直也：新規高密度飼育法で飼育したクロアワビの品質評価に関する研究

FITTRIE MEYLLIANAWATY PRATIWIY

- : Diel Feeding Pattern and Growth Performance of Nile Tilapia (*Oreochromis Niloticus*) Rearing under Self-Feeding System
(自発摂餌式給餌法で飼育したナイルティラピアの摂餌パターンと成長)

NOVI ARISMAN

- : Short-neck clam *Ruditapes philippinarum* culture using *Porphyra* spheroplast in closed recirculation system with special reference to water quality monitoring
(アマノリスフェロプラストを用いた閉鎖循環系でのアサリの飼育)

- 太田彩花：アコヤガイ・トロポミオシンの遺伝子解析と in vitro 発現系の構築