

# 自然科学系プロジェクト報告書

サブプロジェクト名称

「食農立国高知発・地域環境資源を活用した  
先端的農林水産技術の開発」

# 1 総括表

## 1-1 組織

氏名		部門
代表	尾形 凡生	農学部門
分担	神崎 道太郎	農学部門
	関 伸吾	農学部門
	柴山 善一郎	農学部門
	大谷 慶人	農学部門
	島崎 一彦	農学部門
	森 牧人	農学部門

## 1-2 研究経費

総額 1,800 千円（うち年度計画実施経費 1,500 千円）

## 1-3 活動総表

事項		件数等	金額（千円）	
研究 活動	学術論文	21		
	紀要	0		
	報告書	1		
	学会発表	33		
	セミナー・講演会・シンポジウム等の開催	6		
地域貢献	5			
外部資金			科研費	4,970
			共同研究	6,413
			受託研究	3,720
			奨学寄付金	120
			その他	1,400
			合計	16,623 千円
特許等	0			
その他特記事項	なし			

## 2 研究概要

### 2-1 研究目的

高知県は、経済・文化の中心地である大都市から遠く、しかも山がちで耕作適地が少ないというハンデキャップを負いながらも、温暖多照な気候条件や豊かな森林・海洋資源を背景にして、歴史的に見ても、多くの時代で先端技術を有する農業先進地域として発展してきた。しかしながら、技術のグローバルな拡散による地域競争の激化や、生産の効率化を妨げる地理的不利のために、本県の農林水産業の将来は必ずしも明るいとは言えず、農業就業者人口は 2030 年には 2010 年の半数に減少すると予測されている。また、気候の亜熱帯化や海洋温暖化などの外乱因子による悪影響も指摘されている。このような現状を打破するためにも、安全・安心で高品位な食と暮らしを、エコロジカルなエネルギーを活用して提供するという近未来の農林水産業の姿をあらためて考える必要がある。今後、高知県が、農業生産における地勢的不利を克服し、さらには他地域に対して優位な位置に立つためには、現在、高知県が有しているポジティブな環境因子はより効率的に利用し、一方、ネガティブな環境因子については、むしろそれを逆に新規環境資源として活用するというような発想に立った技術開発が必須である。

本事業は、①地域環境情報のシステムティックな把握、②ポジティブな環境因子の資源化、利用拡大、および効率化、③ネガティブな環境因子の克服と発想の逆転による新規資源化、④地域での情報収集と実証試験をサポートするベースキャンプの設立・運営を4つの柱として実施する。

また、サブプロジェクト内に、A 森林、B 食料生産・エネルギー、C 生産環境、D 地域環境資源、E 食品、F 海洋・水産、G 地域環境教育の7研究グループを構成して、『高知県だからこそ可能な未来型農林水産業の構築』、ひいては『山と急流と海の国日本の農林水産業再構築』のために、各グループが農業技術開発とそれを支えるシステム開発に集中的・総合的に取り組む。

### 2-2 研究成果

サブプロジェクトとして実施した小課題の概要・成果は、あとに個別に記載する。

本年度は、これまで農学部門 19 名が参加して実施してきたプロジェクトを、コアメンバー7 名を選抜してより集約的に継続することとし、本報告書においてもコアメンバーによる成果のみを記載した。但し、コアメンバーからはずれたメンバーも、プロジェクト内小課題の協力者として、引き続きプロジェクト遂行に支援を求めるものとした。

本年度の成果は、学術論文(査読つき)21 編、学会口頭発表 33 件、セミナー・講演会等の開催 5 件、外部資金獲得額は学内競争的資金を含め 16,623 千円であった。本年度の公開報告会は3月 27 日(予定)に物部キャンパスで実施する。

### 2-3 特筆すべき事項

プロジェクト開始3年目をむかえる平成 24 年度は、あらたに黒潮町旧大方において、地場産クリ資源および焼き畑研究について地元との協力体制を構築し、県内4箇所目となる研究ベースキャンプ(内2箇所は農学部附属暖地フィールドサイエンス教育研究センター・南国フィールド・嶺北フィールドを活用)を設営した。

また、過去 3 年にわたって外部資金獲得に取り組んできた天然ガス由来新燃油利用による炭酸ガス施用施設

栽培新技術の開発については、本年度より民間企業の支援による共同研究として実施することとなった。

## 「食料・エネルギー」サブプロジェクト

### 【森林グループ】

「さし木ひのき」の育成技術の開発

●柴山善一郎（自然科学系農学部門）

#### 1. 研究目的

林業の儲けは少ないのが現状である。本課題では小面積林家を対象に「さし木ひのき」に注目して、ヒノキの挿し木繁殖法の長所や短所を整理するとともに、将来性のある品種を選抜して小規模で繁殖する少数植えのあり方について提案した。

#### 2. 研究結果

##### （1）成果

さし木ひのきの長所:

- ・優良な親木の遺伝形質をそのまま受け継ぐので良材が生産できる。
- ・遺伝形質が同じなので生産物(丸太)の品質が揃いやすい。
- ・遺伝形質が同じなので手入れする際に選木の心配が不要。
- ・若木の段階でも、選抜品種なら形質(特に通直性や真円性が高い)が良いので利益が出る。
- ・植栽例が少ないので将来性がある。
- ・徳利病になりにくい

短所:

- ・品種の選択を間違えるとさし木は親木のコピーなので一大事になる。
- ・病虫害やウイルスなどの心配がある。
- ・歴史が浅く、知名度は低い。
- ・さし穂からつくるので枝性がでる心配がある。
- ・ひのきの穂から発根しにくいのでさし穂をしても根が出ないのでとの疑念がある。
- ・製品が市場にあまり出回っておらず、評価がはっきりしない。

##### （2）問題点等

さし木ひのきの発見から日が浅く、その品種の数は、さし木すぎ 400 種に比べて非常に少ないのが現状。そのため、その知名度を上げ、普及するだけではなく、それらの品種の数を増やすことも重要である。また、篤林家育成のさし木ひのき品種の育成地は、熊本県(「さし木ひのき」のメッカ)、福岡県 山口県 愛媛県に限定されている。さし木ひのきに関心を持ってもらい、多彩なさし木ひのき品種が選抜育成されることが望まれる。さし木ひのき製材品が市場に多く出回るようになり、市場的にも高い評価が得られるようになることも重要である。

#### 3. 今後の展望

さし木ひのきの知名度は低い。しかし、それに取り組んでいる人も少ないため、うまくいけば利潤も大きい。林家それぞれが自分の目で良い品種を選んで、労力面でも家計の面でも無理のないように少数であってもきちんと育てて良材生産ができれば有益であろう。「さし木ひのき」はまだ歴史が浅く、将来性があるものと期待している。育成品種が普及することや、今後、多彩な新品種が多く選抜育成されることを望む。また、日常生活用品生産のための広葉樹材生産を含めた新しい森づくりの取り組みが始まれば面白い。

#### 4. 業績リスト

(1) 学術論文 なし

(2) 紀要 なし

(3) 報告書 なし

(4) 学会発表

・第63回応用森林学会 平成 24 年 10 月 20 日(土)

龍谷大学瀬田キャンパス、発表要旨集p8

(5) セミナー等の開催 なし

(6) 地域貢献活動 なし

(7) 外部資金 なし

(8) その他 特になし

## 「食料・エネルギー」サブプロジェクト

### 【食料生産・エネルギーグループ】

熱帯・温帯アジア地域における水稻品種の温暖化の影響評価と適応策の検討

● 宮崎 彰（自然科学系農学部門）

#### 1. 研究目的

温暖化に伴う夏季の異常高温により、日本各地で水稻における玄米品質の低下が問題となっている。玄米品質の低下は白未熟粒の多発によるものであるが、白未熟粒の発生割合には著しい品種間差がみられ、環境要因の他に遺伝的要因の関与が大きいことが知られている。白未熟粒の発生を抑制するには品種間でその発生要因を明らかにする必要があり、種々の収量関連形質との関係を解析することが重要である。日本産品種に比べ中国産品種の収量関連形質は遺伝的変異が多様であり、生態型の異なるインド型品種を含むことから、日本産品種に加えて中国産品種を調査することで、白未熟粒の発生要因を広い遺伝的変異から検討することが可能である。本研究では日本型およびインド型の日本産・中国産水稻品種の玄米品質を作期を変えて調査し、各品種の温度反応性および白未熟粒の発生に関与する収量関連形質を明らかにした。

#### 2. 研究結果

##### (1) 成果

中国産水稻 32 品種（天津市 16, 江蘇省 10, 湖南省 6）および日本産水稻 10 品種の計 42 品種（日本型 32, インド型 10）を供試し、2010～2012 年に高知大学農学部附属暖地 FSC の水田において実験を行った。各年に 3 作期（第 1, 2, 3 期）を設け、2010, 2011, 2012 年の移植日をそれぞれ第 1 期については 5 月 20 日, 4 月 25 日, 4 月 28 日, 第 2 期については 6 月 9 日, 5 月 24 日, 22 日, 第 3 期については 6 月 30 日, 25 日, 25 日として栽植密度 22.2 株/m<sup>2</sup>, 1 株 1 本で手

植えた。各品種の出穂期, 出穂後 15 日および成熟期に 10 株の SPAD 値を測定した。また, 成熟期に 10 株の稈長, 穂長および穂数を調査し, 穂数が平均値に近い 3 株を収穫し, 収量構成要素, 粒形および白未熟粒割合を測定した。なお, 白未熟粒の判別は日本型品種では穀粒判別器 (RGQII0A, SATAKE) で, インド型品種では目視で行った。

その結果, 日本型品種の白未熟粒割合は江蘇省産品種 > 天津市産品種 > 日本産品種であり, 日本産品種に比べ中国産品種で有意に高く, これは主に乳白粒割合の差異によるものであった。インド型品種の白未熟粒割合には有意な産地間差異は認められなかった。白未熟粒割合は亜種に関わらず中国産の多くの品種で登熟温度の上昇に伴い増加する傾向があり, 温度反応性が高かった。しかし, このような傾向は日本産の多くの品種で認められず, 温度反応性が低かった。両亜種とも白未熟粒割合は粒形に関する形質との相関係数が高く, 日本型品種では粒の幅が広く厚い品種で, インド型品種では粒が短く幅が広い品種で白未熟粒割合が高いことが示された。

以上より, 作期の変動による登熟温度条件では日本型品種では粒厚による品種選抜が有効であるが, インド型品種では粒長, 粒幅による品種選抜が有効であることが示唆された。

##### (2) 問題点等

3 年間の圃場試験により, 十分な基礎データが得られた。今後, 解析を進めて論文文化を進める予定である。

#### 3. 今後の展望

本研究の結果より, 粒形により品種選抜を行うこと

で高温登熟性の制御が可能になることが示唆された。粒形は胚乳細胞の面積および数によって決定されることから、胚乳細胞の形態から白未熟粒の発生メカニズムを検討することが可能であると考えられる。予備実験の結果から、白未熟粒の発生は胚乳細胞のサイズと密接な関係があり、胚乳細胞のサイズが大きい品種ほど白未熟粒割合が高いことが示された。今後、この結果の確認を行う予定である。インド型品種は粒が細長く、白未熟粒の発生が低い品種が認められ、交配母本として有望であるかもしれない。

#### 4. 業績リスト

(1) 学術論文 なし

(2) 紀要 なし

(3) 報告書 なし

(4) 学会発表

・石田優・宮崎彰・政井広大・山本由徳・屠乃美・居静・崔晶 異なる温度条件下で生育した日本型およびインド型水稻品種の白未熟粒割合および登熟性に及ぼす収量関連形質および乾物生産の影響。日本作物学会四国支部講演会 2012年11月, 香川県綾歌郡

・宮崎彰・石田優・Desta Wirnas・山本由徳・高田聖・楠谷彰人・屠乃美・居静・王余龍 中国産日本型・インド型水稻品種の玄米品質に及ぼす収量関連形質の影響。日本作物学会講演会 2013年3月, 神奈川県川崎市

・(招待講演) Akira Miyazaki Effect of high temperature through panicle temperature during grain filling on brown rice quality in Chinese and Japanese rice cultivars. 第13回中国作物生理学術会議 2012年9月, 中国江蘇省揚州市

(5) セミナー等の開催 なし

(6) 地域貢献活動 なし

(7) 外部資金 なし

(8) その他 特になし



## 「食料・エネルギー」サブプロジェクト

### 【食料生産・エネルギーグループ】

中山間地振興のためのウコン近縁種の機能性成分に着目した栽培・加工技術の開発

● 宮崎 彰（自然科学系農学部門）

#### 1. 研究目的

ウコン属植物(*Curcuma* spp.)の根茎は香辛料、染料、薬用として利用される。ウコンの薬用成分にはクルクミンの他に精油(テルペノイドが主成分)があり、栽培の過程で生成され、種間で異なるため、農学的知見からの研究が必要である。本研究では、ウコン属植物に含まれる精油の含有量および構成成分率の生育に伴う変化、器官別差異および種間差異を調査した。

#### 2. 研究結果

##### (1) 成果

高知県で栽培されているウコンおよびハルウコンを供試し、2012年5月18日に幅90cm、高さ20cmの畦に、株間30cm、深度8cmで一条植えた。ウコンとハルウコンを完全無作為化法3反復で配置した。9月、10月、11月に、各反復3個体(各種9個体)を掘り上げ、葉身、茎および根茎に切り分け、新鮮重を測定した。各反復2個体については陰干した後、精油の抽出に用いた。すなわち、クレベンジャー装置で水蒸気蒸留し、得られた精油を定量し、アセトンで希釈後、精油の構成成分をGC-MSで同定・分析した。各反復の残り1個体については80℃で3日間乾燥し、乾物重を測定した。

その結果、全乾物重および根茎乾物重はウコンとハルウコンの間で有意な差はなかったが、収穫指数は9月および10月にハルウコンでウコンより有意に高かった。精油含有率(mL/100g乾物重)はウコンとハルウコンの間に有意な差はなく、生育に伴い有意に増加したが、葉身では減少する傾向があった。各器官で有意な差が認められ、両種とも11月に根茎で葉

身および茎より有意に高かった。精油含有率と乾物重の積による精油含有量(mL/株)は両種とも生育に伴い有意に増加し、11月に根茎で葉身および茎より有意に高かった。ウコンの精油構成成分は21種類同定され、根茎における精油の主成分はar-turmerone(7.3~29.1%), zingiberene(21.3~24.7%)であった。ハルウコンの精油構成成分は21種類同定され、根茎における精油の主成分は1,8-cineole(14.5~23.8%), ar-turmerone(8.2~14.9%)であった。両種に共通する成分は1,8-cineole,  $\beta$ -bisabolene, ar-turmeroneであった。両種ともにサンプリング時期による明瞭な差はなく、ウコンでは葉身および茎で保持時間が相対的に短い(分子量の小さい)成分が検出され、根茎では保持時間が相対的に長い(分子量の大きい)成分が検出される傾向がみられた。

以上より、精油含有率には有意な種間差が認められず、生育に伴い根茎で葉身および茎より有意に増加した。精油の構成成分には収穫時期による差異はなかったが、種類や主成分に種間差が認められた。

##### (2) 問題点等

精油の抽出法を改善したため、昨年度と異なる結果が一部に認められた。来年度に実験を繰り返し行い検証する必要がある。

#### 3. 今後の展望

ウコン精油の含有率および構成成分について、化学分析により1)各器官における生育、貯蔵期間中の変化、2)栽培法による変化、3)種・系統間差異を明らかにする。1), 3)については、論文化に向けての十分なデータが来年度に得られる。また、クルクミン、精油の存在状態を内部形態の観察によって明らかにし、細胞形態学的に1)各器官における生育、貯蔵

期間中の変化, 2)栽培法による変化, 3)種・系統間差異を調査し, クルクミンおよび精油の生成過程を明らかにする. これらの基礎データから, 有望な品種を選抜し, 適切な栽培管理を提言する.

#### 4. 業績リスト

(1) 学術論文 なし

(2) 紀要 なし

(3) 報告書 なし

(4) 学会発表

・椎野由佳理・宮崎彰・大谷慶人・山本由徳 ウコンおよびハルウコンの生育および根茎の発達に伴う各器官の精油の含有量および構成成分の変化 日本作物学会四国支部講演会 2012年11月 香川県綾歌郡

・椎野由佳理・宮崎彰・大谷慶人・山本由徳 ウコンおよびハルウコンの根茎発達に伴う各器官の精油含有量および構成成分の変化 日本熱帯農業学会講演会 2013年3月 茨城県稲敷郡

(5) セミナー等の開催 なし

(6) 地域貢献活動

1) 講演

宮崎彰 ウコン近縁種の機能性成分に着目した栽培・加工技術の開発. 高知県における産学官連携の取り組み事例発表 (主催) 高知県産学官連携会議 2012年11月 高知県ちばさんセンター

2) 共同研究・技術相談

有限会社 エスエス「高知県各地におけるウコンの栽培・利用」

(7) 外部資金

科研基盤 C・「薬用ウコン属植物におけるクルクミン成分の生成過程とその遺伝的変異の解明」・代表・吉田徹志 12万円

(8) その他 特になし

## 「食料・エネルギー」サブプロジェクト

### 【食料生産・エネルギーグループ】

天然ガス改質油（GTL）を利用した炭酸ガス施用技術の開発

●尾形凡生・山根信三・宮内喜代史・安武大輔・島崎一彦・西村安代・濱田和俊・森牧人（自然科学系農学部門）

#### 1. 研究目的

ガス改質油(GTL、Gas to Liquid)は原油よりも可採年数が長い天然ガスを原料とし、一旦、一酸化炭素と水素に転化したのちに重合させた合成石油である。液体であるため輸送・貯蔵が容易で、また、純粋な炭化水素で燃焼させた際に有害成分を出さないため、環境負荷の少ない新燃料として注目されている。

有害成分を含まないという性質は、作物への二酸化炭素施肥資源としての利用価値を示すものである。また、燃焼後の排気をそのまま温室内に入れることができるため、加温効率は従来の間熱方式(通常の間熱方式は釜表面で温室内の空気を温めるが、硫黄や窒素酸化物等の有毒物質を多く含む排気は煙突を通して温室外に捨てる)に比べて著しく高い。そこで本研究は、ガス改質油の施設園芸用燃料および炭酸ガス施用源としての実用化とそれに関連する諸技術を開発することを目標とし、栽培試験による実証と、施設内環境および生体の精密計測による基礎データの獲得を両輪として企画するものである。

本研究は、これまで農学部附属暖地フィールドサイエンス教育研究センターの加温施設を使用して、パイナップル、スイカ、ブルーベリー等の炭酸ガス施用条件下での試作に取り組んできたが、平成24年冬季より、民間企業の支援を受けた共同研究(研究代表者:海洋コアセンター安田教授)が開始し、香南市内のトマト、メロン、ウンシュウミカンの生産農家の協力も得て、本格的な実証試験に入った。

#### 2. 研究結果

##### (1) 成果

平成 23 年度までの予備試験で、本燃料が施設園芸用加熱剤として利用可能であることを確認した。加温効率の良化度合、経済性の算出、および生産物の品質評価については、現在実施中の栽培農家における実地試験で詳細に解析する予定である。試作に協力いただいているトマト、メロン生産者の評価はたいへん高い。現状では、燃料供給体制が整っていないのですぐに技術普及を始めることはできないが、試作園地の状況を知って、すでに地域から本法の導入・普及を求める声が出ている

##### (2) 問題点等

本法では、ガス改質油専用ストーブに付属の排気ダンパーにより炭酸ガス濃度を調節するが、意図的に濃度を過剰に高めると、作物に葉の黄化、成長停滞などの障害が発生することが明らかとなった。作物ごとの炭酸ガス濃度の上限値は特定できておらず、今後の解析が必須である。

#### 3. 今後の展望

現在進行中の実地試験は平成 24 年度冬季作のデータ収集をもって一旦終了する。その後、さらに規模を拡大した実地試験を設計するとともに、作物体、土壌、水蒸気などを含めた施設内の炭酸ガス収支モデルの作成、夜間に発生した炭酸ガスをトラップして日中の光合成の盛んな時間帯に施用するための技術開発、炭酸ガス施用に適した温室構造の解析等に取り組む。

#### 4. 業績リスト

(1) 学術論文 なし

(2) 紀要 なし

(3) 報告書 なし

(4) 学会発表 なし

(5) セミナー等の開催 なし

(6) 地域貢献活動 なし

(7) 外部資金

・共同研究 ガス改質燃料「GTL」を用いた新たなハウス加温法の開発、尾形凡生(分担、研究代表者：安田尚登)、総額 1,924 万円(直接経費)、経費分担未定につき便宜的に算出した分担経費 641 万円。

(8) その他 特になし

## 「食料・エネルギー」サブプロジェクト

### 【生産環境調節グループ】

水質・水環境が作物の生育に及ぼす影響

● 石川勝美・森牧人（自然科学系農学部門）

#### 1. 研究目的

植物の成長制御に関わる栽培用水の環境調節を図るため、培養液のpH緩衝能を向上させる手法として栽培用水中に電荷を有するコロイドのメカニズムに着目し、岩石（珪酸塩鉱物）のもつ陰荷電を活用し、水自体の機能を向上させる水処理システムについて研究を進める。また栽培用水の環境調節において、植物生産の安定性や高品質化を図るには水自体の緩衝能が高いことが肝要であり、良質水の確保による栽培の安定性、水の再生利用にとって大きな意義をもつ。しかし、pH調節に多量の酸・アルカリを添加することは培養液全体のイオンバランスを乱すことになる。そこで水の構造的な特異性に着目し、水溶液（培養液）の構造を変化させて抗酸化機能を付与する手法の開発に着手した。本研究では、酸化ストレスの抑制や鮮度保持機能を向上させるため、培養液に抗酸化機能と緩衝能を付与する最適な培養液管理システムを構築する上の設計資料を得ることを目的とする。

#### 4. 業績リスト

(1) 学術論文

・M. Hikashi, K. Ishikawa, Y. Hamazu, E. C. Ablaza and M. Mori. 2012. Viscosity and ion concentration on water structure for high quality vegetable production in hydroponics. Proceedings of 3rd CIGR International Conference of Agricultural Engineering (査読あり、印刷中)

・E. C. Ablaza, K. Ishikawa, M. Hikashi and M.

Mori. 2012. Potencial application of silicate materials for soil and water quality in agriculture. Proceedings of 3rd CIGR International Conference of Agricultural Engineering (査読あり、印刷中)

(2) 紀要 なし

(3) 報告書 なし

(4) 学会発表 国際農業工学会議(スペイン)(2件)

(5) セミナー等の開催 なし

(6) 地域貢献活動 なし

(7) 外部資金 なし

(8) その他 上記、国際学会での発表2件がいずれも「Japan NMO貢献賞」を受賞した。

## 「食料・エネルギー」サブプロジェクト

### 【地域環境資源グループ】

高知県黒潮町在来のクリ「七立」の生育特性と利用実態に関する研究

●尾形凡生・古川泰・島崎一彦・森牧人（自然科学系農学部門）

#### 1. 研究目的

高知県黒潮町馬荷（うまに）地区には、古くから『七立（ななたて）グリ』あるいは『大師（たいし）グリ』と呼ばれる野生グリが自生しており、地域で食用に供されてきた。七立グリは、花が年間7回咲くことから七立の名があるとされ、実際に、枝の伸長期間とはほぼ重なるほど長期にわたって花が咲く。結果として、1枝に結実する果実数が著しく多く、多いものでは各節の葉腋に果実が7～10個連続して着生する。また、一部の株では、幼果期に果実の棘が赤色を呈して美しい。このような特徴から、現在、七立は観賞用として切り枝が出荷されているが、果実も極小果ながら糖度が高い。

馬荷は、旧大方町入野にそそぐ蛸瀬川の中上流域であり、兩岸に山が迫るが、この斜面に、野生の柴グリに交じって七立グリが自生する。約40年前まで、馬荷では、蛸瀬川を挟む左右の斜面を隔年で山焼きしていた。火入れの際にはクリ成木がそのまま焼かれ、焼かれた樹は豊作となったとの言い伝えがある。

野生樹ではあるものの、果実を収穫して利用している成木林をそのまま野焼きする例は珍しい。あえて火をくぐらせることで何らかの栽培的効用（言い伝えでは収量増加）が得られていたとすれば、そのメカニズムを解明することで営利的クリ生産にも適用できる技術開発につながる可能性がある。

平成22年より、黒潮町を介して、尾形が馬荷地区に入り、七立クリの生態と野焼きの両面から

調査を開始した。その後、農学部門の教員および農学部附属暖地フィールドサイエンス教育研究センター技術職員が現地に出向いて調査を行うとともに、平成23年より現地に自記温度計を設置した。地区ではこれまでに3回のセミナーを開催するなど地元との相互協力体制を構築し、平成24年には、地区の林野図をデジタル化して調査に供する作業も開始した。

本研究は、七立クリ生態に関しては、その休眠特性の解明、花芽分化様式の調査を実施中である。観賞用切り枝の流通保蔵技術の検討については、25年度より、切り枝品質劣化要因の解明とエチレン阻害剤処理の導入に取り組む。また、野焼きに関しては、聞き取りによって地図上で当時の実施規模を明らかにするとともに、古資料の探索などもあわせて、当地区でこのような特異的耕地経営がなされていた理由を解明する。

#### 2. 研究結果

##### (1) 成果

七立クリおよびニホンクリ栽培品種の自発休眠打破に必要な低温量の調査、および高知県内各地点における低温遭遇時間の解析を行い、七立クリがクリ栽培品種に比べてやや必要低温量が少ないこと、および馬荷地区はクリ栽培品種にとっての低温遭遇の限界域に近いことが明らかとなった。

馬荷地区では、8月2日に、尾形、古川、島崎、および暖地フィールドサイエンス教育研究センターの今安技術職員が参加して現地調査を行うとともに、当日、地区の七立栗保存会のメンバーとともに第2回馬荷七立栗セミナーを開催した。

地区に保存されていた林野図からのデジタル地図

の作成については、図面をスキャンして地図写真画像を取得した。

1月に七立保存会を含む馬荷地区住民60名を対象に、七立栗の生態ならびに生産・利用に関するアンケート調査を実施した。

(2)問題点等 特になし

### 3. 今後の展望

七立クリの生理生態については、今後も調査を継続する。野焼きに関する歴史的調査についてはさらに焼き畑研究を専門とする研究者の参加を募って展開する。

### 4. 業績リスト

(1)学術論文 なし

(2)紀要 なし

(3)報告書 なし

(4)学会発表 なし

(5)セミナー等の開催

8月2日 共同現地調査 ならびに第2回馬荷七立栗セミナー(馬荷地区住民集会所にて)

(6)地域貢献活動

(7)外部資金 なし

(8)その他 特になし

## 「食料・エネルギー」サブプロジェクト

### 【地域環境資源グループ】

中山間の斜面を活用したつる性果樹の斜立仕立て栽培技術の開発

● 尾形凡生（自然科学系農学部門）

#### 1. 研究目的

キウイフルーツやブドウなどのつる性果樹は、従来、平棚を用いて、主構造枝、結果枝とも棚面上に 2 次元的に配置して栽培することが多かったが、これらは本質的には他の樹木に絡みついて上方に伸長する植物である。構造枝を水平に誘引するとき、先端の成長が鈍化しやすく、そうなると頂芽優勢が弱まって基部から徒長枝が多発し樹形が乱される。そこで、これらつる性果樹を、斜面地の傾斜を利用して基部よりも先端部を高くする斜立状態にして栽培すれば、種本来の樹姿に近い形に立ち戻ることができるので、構造枝の勢い、生産に適した側枝数、花芽数などに好ましい影響が出るものと考えられる。

本研究では、大豊怒田地区の研究ステーションおよび農学部附属暖地フィールドサイエンス教育研究センターにキウイフルーツを栽植して斜立樹形のモデル園とし、植え付けから成木化するまでの時間、結果枝の発生具合、着花性、果実の生産性、および作業効率などに斜立仕立てがいかなる影響を及ぼすのかを明らかにするとともに、中山間地の地勢的ハンデキャップを逆にメリットとして活用できる技術とするべく、栽培諸条件の最適化に取り組むこととした。

#### 2. 研究結果

##### (1) 成果

暖地フィールドサイエンス教育研究センターにはキウイフルーツ‘香緑’10 樹を栽植して、地上 2m まで新梢が伸長した時点で、5 樹は水平方向に、残り 5 樹は地表面から 45° に斜立させ、20mm φ の鉄製パイプに誘引して新梢先端を上方に向け栽培を続けている。斜立樹の成長は水平樹に比べて優勢であるが、斜立樹でもやがて枝先端部の伸長速度が低下して枝径も小さくなる現

象が観察されている。

エチレンの生合成阻害剤であるアミノエトキシビニルグリシンをキウイの新梢に散布したところ伸長が著しく促進されることを繰り返し確認し、キウイフルーツの枝先端の支持物への取り付けがエチレン生成を介して枝の伸長に影響していることを明らかにした。

大豊町怒田地区においては、22 年度に棚田跡地を利用した見本園の開園を行っており、水田跡地および水田跡地に栽植された杉林の伐採跡地の 2 箇所に‘香緑’、‘ヘイワード’、‘トムリ’の 3 品種合計 13 樹を植え付けている。当初、垂直支柱に誘引して主枝先端が地上 150 cm に達するまで育てたのち、棚田の段差を利用して上方の棚面に竹製支柱を斜立させ生育させている。棚面 1 段の樹冠がほぼ完成できたので、いよいよ 25 年度は果実を着生させる予定である。

(2) 問題点等 特になし

#### 3. 今後の展望

キウイ樹にエチレン的成長を起こさせないことに留意した誘引、整枝方法を施し、樹冠の急速拡大をもたらす樹形を構築する。

#### 4. 業績リスト

(1) 学術論文 なし

(2) 紀要 なし

(3) 報告書 なし

(4) 学会発表 なし

(5) セミナー等の開催

大豊町怒田における地域協力セミナー(第 3 回高知大学が考えているこんなことあんなこと。怒田ふるさと館)開催

(6) 地域貢献活動

(7) 外部資金

平成 24 年度科学研究費補助金基盤研究 C(継



続)「中山間地の急傾斜農地での栽培に適した新規果樹樹形の開発」600,000円(直接経費)

(8)その他 特になし

## 「食料・エネルギー」サブプロジェクト

### 【地域環境資源グループ】

地域気象資源量評価のための基礎的研究

●森牧人（自然科学系農学部門）

#### 1. 研究目的

近年、地球温暖化がますます顕在化しつつある。温暖化は広範囲に多様な影響を及ぼすが、中山間地など、産業基盤が脆弱な地域には相対的に強い悪影響が及ぶことが懸念されている。したがって、このような地域では早期の適応策の立案が必要であるが、現状では十分といえない。中山間地や限界集落で特徴づけられる高知県も例に漏れず、特に温暖化が主要産業である農業（露地栽培及び施設園芸栽培）へ及ぼす影響が懸念されている。以上のような背景を踏まえ、本課題は前年度に引き続き、高知県における温暖化適応策の将来的策定を想定し、それに流用できるようなツールを開発することを目的として基礎研究を実施した。すなわち、気象資源量の評価手法の開発と温室環境シミュレーションモデルの構築である。いずれも、世界の諸機関から公表されている各種温暖化シナリオに基づいた気候変動予測データの入力を前提に作成された。

#### 2. 研究結果

##### (1) 成果

##### ・気象資源量の評価手法の開発

温暖化予測データを用いて地域の気象資源量の変化を予測するための定量化手法について検討し、それに基づき資源量のマッピングを引き続き実施した。

##### ・温室環境シミュレーションモデルの構築

今年度も、室内の熱収支や光環境を模擬可能な温室環境モデルのプロトタイプを完成し、数値実験を試行した。

##### (2) 問題点等

今年度も数値モデル作成に重点を置き、モデル中のパラメーターの sensitivity 等の検証については現在進行中である。また、広域情報を領域情報にダウンスケールする際に構築したサブモデルの検討についてもさらなる改善が必要である。

#### 3. 今後の展望

世界の様々な研究機関から多種多様な社会経済シナリオに基づいた将来の気候変動の予測データが提供されている。しかしながら、不確実性なども相まって、それらの地域レベルでの解析は決して十分とは言えない。気候変動データを如何にダウンスケールし、将来の地域環境の予測や人間活動への影響評価に活用するかは、第一次産業を基盤とする高知県も例外に漏れず重要な課題である。研究者のみならず行政関係者も含めた包括的な協力体制での温暖化適応への取り組みを進めていく必要がある。

#### 4. 業績リスト

##### (1) 学術論文

・Nomiya, R., K. Ebihara, M. Takata, D. Sakamoto, Y. Sago, D. Yasutake, A. Marui, T. Eguchi, M. Mori, T. Araki, K. Tagawa, H. Cho, Y. Wu, W. Wang, and M. Kitano, 2012: Root Absorptive Functions Drive Salt Accumulation in Crop Fields Under Desertification II. Effects of Different Plant Species, The Society of Eco-Engineering., 24(3), 69-75

・石川真純・安武大輔・浅野智樹・森牧人・石川勝美・北野雅治(2012.4) 温室内における蒸散・葉コンダクタンスに及ぼす影響の季節変動 —超音波式小型パン蒸発計を用いた実験—, Ecc-Engineering,

24(4), 97-103

・安武大輔・森 牧人・近藤圭介・藤原 拓・王 維真・小林哲夫・北野雅治(2012)作物畑の蒸発散解析を目的とする放射温度計の利用ー露地及び温室を対象としてー中国・四国の農業気象学会, 第 25 号, 6-7

・浅野智樹・安武大輔・余 翔・森 牧人・石川勝美・北野雅治(2012)温室内における湿度・気流の調節とその効果ー蒸散要求度と葉のガス交換特性の観点からー中国・四国の農業気象学会, 第 25 号, 10-11

・森 牧人・西村安代・安武大輔・吉田龍平・西森基貴(2012)フーリエ級数型熱収支モデルを用いた四国地域の気温分布の推定, 中国・四国の農業気象学会, 第 25 号, 44-45

・森 牧人・三原麻純・安武大輔・北野雅治(2012)傾斜茶園の茶樹近傍における微細気流の観測, 中国・四国の農業気象学会, 第 25 号, 48-49

・能島知宏・森 牧人・早田亮平・安武大輔・宮崎 彰(2012)沿岸域の水田における微気象要素と気孔コンダクタンスの日変化, 中国・四国の農業気象学会, 第 25 号, 52-53

・松本伸介・森 牧人(2012)JABEE 認定技術者教育プログラムとは～高知大学農学部農学科流域環境工学コースの場合～, 流域圏学会誌, 第1巻2号, 115-116

・日置洋平・安武大輔・野見山綾介・森 牧人・王 維真・北野雅治(2012)乾燥地における持続可能な施設園芸システム, *Kyuushu J Agric Meteorol.*, II, 21, 16-17

・野見山綾介・栗原沙弥・藤 祥吾・日置洋平・佐合悠貴・安武大輔・丸居 篤・安永円理子・森 牧人・田川堅太・長 裕幸・王 維真・北野雅治(2012)塩類集積畑地における植物ー環境系の養水分動態に関する研究 I . 作物根の物質吸収機能と塩類集積, *Kyuushu J Agric Meteorol.*, II, 21, 54-55

・栗原沙弥・野見山綾介・藤 祥吾・日置洋平・佐合悠貴・安武大輔・丸居 篤・安永円理子・森 牧人・田川堅太・長 裕幸・王 維真・北野雅治(2012)塩類集積畑地における植物ー環境系の養水分動態に関する研究 II , 作物根のイオン吸収に関する速度論的モデル, *Kyuushu J Agric Meteorol.*, II, 21, 56-57

・藤 祥吾・野見山綾介・栗原沙弥・日置洋平・佐合悠貴・安武大輔・丸居 篤・安永円理子・森 牧人・田川堅太・長 裕幸・王 維真・北野雅治(2012)塩類集積畑地における植物ー環境系の養水分動態に関する研究 III , 塩類集積に対する水分動態の影響評価, *Kyuushu J Agric Meteorol.*, II, 21, 58-59

(2) 紀要 なし

(3) 報告書 なし

(4) 学会発表

・生物環境工学会(2011年9月6～8日, 札幌市, 2件)

・CIGR International Symposium on "Sustainable Bioproduction - Water, Energy, and Food"(2011年9月9～23日, 東京都江戸川区, 2件)

・農業生産技術管理学会平成23年度大会(2011年10月21～22日, 神奈川県平塚市, 1件)

・The 5th International Symposium on the East Asia Environmental Problems (EAEP2011)(2011年11月14～15日, 福岡市, 6件)

・日本農業気象学会中国四国支部(2011年11月11～12日, 高松市, 3件)

・日本農業気象学会全国大会(2012年3月13～17日, 大阪府堺市, 2件)

・ International Symposium in Agricultural Meteorology (ISAM2012) (2012年3月13～17日, 大阪府堺市, 2件)

(5)セミナー等の開催

・日時:平成23年5月28日(土) 10:00～17:45

場所:高知大学・農学部3号館1階13号室

セミナー名:第一回流域圏学会総会・学術研究発表

会

主催:流域圏学会, 共催:高知大学, 高知工科大学,  
後援:高知県・高知県教育委員会ほか

URL:<http://www.lab.kochi-tech.ac.jp/shimanto/>

・日時:平成 23 年 11 月 19 日

場所:高知大学農学部

セミナー名:公開シンポジウム「進化を続ける植物工場テクノロジー」日本生物環境工学会四国支部 2011 年高知大会

主催:日本生物環境工学会四国支部, 共催:高知大学農学部門, 高知大学教育研究部自然科学系, 高知大学学系サブプロジェクト「食農立国高知発・地域環境資源を活用した先端的農林水産技術の開発」,  
後援:高知大学農学部, 高知大学国際・地域連携センター

URL:<http://jsabees.agr.ehime-u.ac.jp/~shikoku/20111119poster.pdf>

・日時:平成 23 年 11 月 25 日 14:50~16:50

場所:高知大学朝倉キャンパス・共通教育 2 号館・222 教室

セミナー名:RECCA 高知 平成 23 年度一般公開セミナー (2) 地球温暖化時代の暖地水稻栽培を考える ~現状, 影響評価そしてモデリング~

主催:文部科学省気候変動適応推進プログラム, 水研究領域課題「流域圏にダウンスケールした気候変動シナリオと高知県の適応策」

共催:高知大学学系サブプロジェクト「食農立国高知発・地域環境資源を活用した先端的農林水産技術の開発」・高知大学プロジェクト「黒潮圏科学による地域社会の温暖化適応策の構築」・流域圏学会

URL:<http://www.cc.kochi-u.ac.jp/~morimaki/20111125/index.htm>

・日時:平成 24 年 2 月 19 日

場所:怒田ふるさと館(高知県長岡郡大豊町怒田)

セミナー名:第2回 怒田・高知大連携セミナー「高知大農学部が取り組むこんなこと・あんなこと in 怒

田」

主催:高知大学自然科学系プロジェクト

(6) 地域貢献活動 なし

(7) 外部資金

○科学研究費補助金

・基盤研究(B)、分担:森 牧人(代表:北野雅治)、気候変動下の植物生産における夜温の生理生態的評価と省エネルギー管理、新規課題, 25 万円(直接経費)

・基盤研究(B)海外 分担:森 牧人(代表:北野雅治)、乾燥地の塩類化農地における持続可能な植物生産と塩類動態制御」、新規課題, 110 万円(直接経費)

・基盤研究(B)海外 分担:森 牧人(代表:平松和昭)、陸海域を統合した流域圏水環境解析モデルの開発と流域統合管理への適用に関する研究、新規課題, 10 万円(直接経費)

・基盤研究(C) 代表:森 牧人、GPS支援型流域水循環モデルの開発とその適用による四国地域の水循環機構の解明、継続課題, 20 万円(直接経費)

○受託研究

受託研究(文部科学省気候変動適応プログラム) 分担:森 牧人(代表:西森基貴)、流域圏にダウンスケールした気候変動シナリオと高知県の適応策、継続課題, 372 万円(直接経費)

○学内競争的資金、森 牧人、高知大学特別経費(分担)、黒潮圏科学による地域社会の温暖化適応策の構築 50 万円

(8) その他 特になし

## 「食料・エネルギー」サブプロジェクト

### 【食品グループ】

省エネルギー型菌床シイタケ生産に関する研究 — 廃菌床の活用 —

●大谷 慶人(自然科学系農学部門)

#### 1. 研究目的

シイタケ菌床栽培は拡大を続け、今では市場のシイタケの 7~8 割は菌床シイタケである。その菌床栽培で問題となっているのが、大量に発生する廃菌床の処理である。当研究室では、新たな栽培法として「吊るし栽培法」を試みており、糖溶液の点滴注水も行なっているが、これらには、廃菌床の処理・利用と糖添加によるコスト増、という2つの課題が生じている。シイタケ菌によって分解が進んだ木質は、通常の木質よりも成分利用がしやすく、再生可能エネルギー原料としての可能性も秘めている。その利用法を考える上では、温水抽出法が容易であり、環境への負荷も少なく、抽出後の廃菌床も乾燥後に燃焼利用可能であるなどの利点がある。本研究では、廃菌床の熱水抽出条件の検討、糖添加による廃菌床の糖含量の分析、温水抽出液のシイタケ菌の成長に与える影響の解明を行なった。

#### 2. 研究結果

##### (1) 成果

前年度から引き続き、ガラスハウスにおける菌床シイタケの栽培を行った。使用した種菌は当研究室で開発した耐熱性 41B と 41A、北研 607S である。培地は広葉樹オガコ:米ぬか:フスマ=10:1:0.5、含水率 60%を 121℃で 2 時間滅菌した。各種菌を接種した後、5 か月間培養して、袋出しをし、子実体の発生処理をした。発生処理時に菌床に各糖を添加して子実体生産・収穫を行った。

菌床への糖添加方法は、平底バットに糖溶液を注ぎ、子実体の発生が始まった菌床を 7 日間浸漬させる方法を採用した。トレハロース、グルコース、ア

ラビノース、アラビトールそれぞれの糖溶液(1%濃度)10を作製して、添加を行なった。シイタケ栽培の終了した廃菌床を乾燥させて粉末化し、その粉末を 1g 取り、蒸留水 50ml を加えて緩やかに攪拌しながら 40℃で 2 時間抽出を行なった。そして HPLC で抽出液の糖定量を行い、添加した糖の種類による廃菌床抽出物の糖組成を比較した。

抽出液で寒天培地を作製し、シイタケ菌の生長を観察した。上記同様の条件で廃菌床の温水抽出を行い、その抽出液に寒天末を 1.5%加えて、シャーレ培地を調製した。その際に、トレハロース、グルコース、アラビノース、アラビトールのそれぞれ 1%、3%添加、それ以外に糖無添加の 3 個ずつの計 27 個のシャーレ寒天培地を作製した。別途 PDA 培地で培養していたシイタケ菌層から 5mm のコルクボーラーで培地を打ち抜き、各シャーレ培地の中心に植菌し、シイタケ菌の生長を観察・比較した。

図には糖無添加の廃菌床の抽出物中のトレハロース、グルコース、アラビトールの含有量を示す。対象としてシイタケ菌接種前の菌床の抽出物中の各

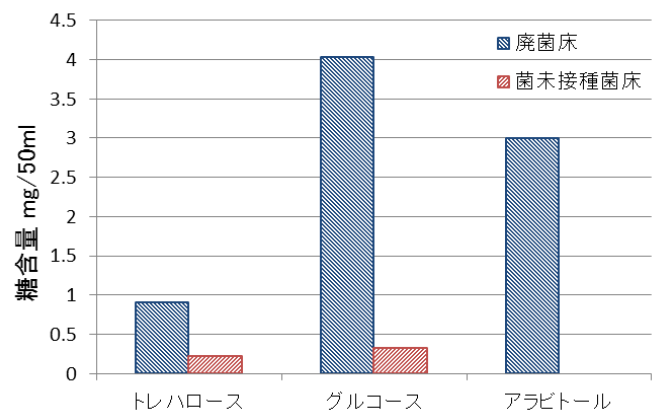


図 廃菌床および菌未接種菌床の抽出物中のトレハロース、グルコース、アラビトール含有量

糖含有量を示す。シイタケ菌の生長により、菌床中には各糖、特にアラビトールとグルコースの含有量の増加が認められる。

すなわち、廃菌床抽出物はシイタケの生長に影響を及ぼす栄養成分を豊富に含むことが示唆される。

アラビトールを添加した菌床では、アラビトール、グルコース抽出量が増加した。このことから、アラビトールが菌床中の菌糸体に保持されやすいことが示唆された。アラビノースを添加した菌床も同様にアラビトールの抽出量が増加した。アラビノースはアラビトールよりも安価であるため、有望な添加糖であると思われる。トレハロース添加の廃菌床では、トレハロース抽出量は増加しなかった。シイタケは菌糸体中にトレハロースを蓄積するが、必要以上に添加してもその蓄積量が増加することはないようである。逆に、グルコースの抽出量が減少したことから、トレハロースを必要以上に添加すると、しいたけ菌の木質分解能を低下させる可能性がある。さらに、シイタケ菌の生長試験において、トレハロース添加培地では、菌生長量が低下する傾向を示した。

シイタケ菌糸の廃菌床抽出液添加培地での生長量は3.2mm/日で、対照として用いたPDA培地では3.1mm/日であった。すなわち、廃菌床抽出液には、シイタケ菌の生長を阻害する物質は含まれておらず、生長のための養分を十分に含んでいると考えられる。しかし、菌糸密度がやや低いように思われたので、より糖濃度を高める必要がある。その方法としては、濃縮などの簡易な方法が考えられる

## (2) 問題点等

菌床センターなどで用いられている大型の設備を有していないために、スケールアップした実証試験において多くの困難を伴う。実際、本格生産となれば、数千～数万個の菌床を作製しなければならず、今後、実用化を目指すには、菌床製造装置、高温高圧滅菌装置などの設備面の充実が課題である。

## 3. 今後の展望

シイタケ生産には原木生産と菌床生産の2法があるが、シイタケ生産に関わる国内の状況は、菌床による生産が既に70%以上を占めている。しかし、原木生産に比べて、菌床シイタケ生産はいまだ十分に確立されているとは言い難く、種々の問題点がある。廃菌床の問題もその一つであるが、今回の研究で廃菌床中にはシイタケの栄養剤となりうる養分を多く含んでいることが明らかとなった。連続的な菌床栽培にこれらの養分を活用することで、廃菌床の有効利用が可能になると思われる。特に、我々が目指している高品質のシイタケ生産には有用であり、今後の栽培法の改良につなげることができる。

## 4. 業績リスト

### (1) 学術論文

- Journal of Wood Science, (2012) 58: 429-436
- WOOD RESEARCH Journal, Volume 3, Number 1, 18-22, 2012
- WOOD RESEARCH Journal, Volume 3, Number 1, 23-29, 2012
- Journal of Applied Polymer Science, Vol. 124, 242-247 (2012)
- Records of Natural Products, 7:1(2013) 49-53
- Journal of Applied Polymer Science (in press), DOI: 10.1002/app.37902

### (2) 紀要 なし

### (3) 報告書

- 機能紙研究会50年の歩み(機能紙研究会誌別冊3号, 2012)

### (4) 学会発表

- 木材学会大会(2件)
- 木材学会支部大会(4件)
- 第195回生存圏シンポジウム(1件)
- 繊維学会(1件)
- The 4<sup>th</sup> IWoRS symposium(1件)

(5) セミナー等の開催

- ・機能紙研究会(福井県県民ホール)

(6) 地域貢献活動

- ・日本学術振興会特別研究員等審査会専門委員及び国際事業委員会審査委員
- ・平成 24 年度森の国・森林環境管理高度技術者養成拠点運営委員会委員
- ・高知県天然素材産業研究会チーフアドバイザー
- ・科学技術振興機構 A-STEP 書類審査委員、ほか

(7) 外部資金

- ・「平成 24 年度科学研究費補助金」課題番号 24580478 代表 260 万円
- ・「共同研究」なし
- ・「受託研究」なし
- ・「奨学寄付金」12 万円

(8) その他 特になし

## 「食料・エネルギー」サブプロジェクト

### 【海洋・水産グループ】

#### 四国の淡水魚の遺伝的分化

● 關 伸吾(自然科学系農学部門)

#### 1. 研究目的

本研究は、四国における淡水魚の地理的分化について、遺伝標識を用いて評価し、結果として得られる地理的に分化した集団を、それぞれ貴重な遺伝資源をして維持管理していくための判断資料の構築を目的とする。そのため、①四国の淡水魚の地理的分化の把握、②移植放流が盛んに行われている魚種についての在来種残存の有無の評価、の2つを柱として研究を進める。

#### 2. 研究結果

##### (1) 成果

平成24年度は、商業的価値が低く、結果として人為的な移植放流が行われている可能性の低い淡水魚タカハヤおよびカワムツを供試魚として用い、西日本における地理的分化の評価を、ミトコンドリアDNAを遺伝標識として用いて行った。カワムツは中部地方、近畿・南四国、中国・九州・北四国の3つのグループに分かれた。一方、タカハヤでは大きく8つのグループに分かれ、高知県のは他とは遺伝的に異なる独自の集団を形成していた。このことは、高知県のタカハヤが他の集団とはかなり以前に地理的に隔離された遺存種である可能性が示唆していた。この集団は、タカハヤの分布域全体を見渡しても、他とは異なる希少な地理的品種であることが確認された。一方、カワムツについても南四国の集団は北四国の集団と遺伝的に異なっていたが、南四国の集団は近畿の集団と1つのグループを形成しており、独自の集団とはいえなかった。

これらのことは、淡水魚の地理的分化については1つの淡水魚にとらわれることなく多くの淡水魚の対

象として総合的に評価することが、その地域の遺伝的集団構造を把握する上で重要であるということを示唆していた。

これらのデータの蓄積は、現在は遺伝的攪乱が生じていると考えられる、商業的に重要な魚種の、過去の集団構造の予測にもつながり、将来的な遺伝的保全あるいは遺伝資源の復活にも生かすことが出来ると考えられる。

##### (2) 問題点等

生活史が異なると、遺伝的分化のレベルが異なる傾向にある。地理的分化を正確に把握するためには、より対象種を増やすことが必要となる。また、特に魚種によって河川間の遺伝的類縁関係が異なる吉野川などの四国中部の河川や、遺伝的集団構造が大きく異なる境界線に該当するような河川については、より詳細に採集地点をプロットし、その集団構造を把握する必要があると考えられる。

#### 3. 今後の展望

商業的価値の低い淡水魚としてムギツクなど、あるいは河川と海を行き来する両側回遊型であるシマヨシノボリなどを供試魚として加え解析することで、四国における淡水魚の地理的分化について総合的評価を行う。これらの評価は、河川間の遺伝的類縁関係の評価につながり、将来的には「遺伝資源」を考慮した移植放流の指針作りにもつながる。さらに、②の研究課題として、非意図的放流であるニゴイやムギツクを供試魚として用い、在来種の残存の有無の探索と遺伝的攪乱の影響についての調査を行う。

#### 4. 業績リスト

##### (1) 学術論文

沖野友祐・田中靖・関伸吾：ミトコンドリアDNA



cytochrome b多型による四国のタカハヤの集団構造.  
水産育種, 41 (2012):181-186

(2) 紀要 なし

(3) 報告書 なし

(4) 学会発表

・沖野友祐・石田勇介・関伸吾(高知大農): mtDNA  
の部分塩基配列多型からみた中国地方のタカハヤ  
の集団遺伝解析. 平成24年度日本水産学会春季大  
会(2012)

・藤岡博哉・関伸吾(高知大農): mtDNAの部分塩基  
配列多型に基づく西日本のウグイの遺伝的集団構  
造. 平成24年度日本水産学会秋季大会(2012)

(5) セミナー等の開催 なし

(6) 地域貢献活動

「サワガニの色はどうしてちがうの」のパネラー / 主  
催・天海に通ずる仁淀川探検記

(7) 外部資金 なし

(8) その他 なし

## 「食料・エネルギー」サブプロジェクト

### 【地域環境教育グループ】

地域環境教育プロジェクトに付随する人的・物的資源を活用した教育システムの開発

●尾形凡生。神崎道太郎(自然科学系農学部門)

解消する新システムを構築・提起するものである。

#### 1. 研究目的

卒業論文は、課題の探索と研究の動機付け、研究の企画・立案、研究の実施、結果の評価・考察と新たな課題の設定という一連のプロセスに沿った研究を教員の指導のもとで行うことよって、科学者の素養たる論理的思考方法や研究手法を学ばせる『最も大学的な』授業科目である。

昨今、教員間の研究連携は、旧体制である学科一講座、すなわち研究対象の類似した教員集団の枠を脱して、時限プロジェクト的に構築される例が急増してきた。これは、研究の産官学連携の活発化や研究運営予算に占める競争的外部研究資金の比率増、研究領域の学際化にともなうもので、この傾向は今後強まるものと思われる。中・大型研究プロジェクトは時限的ではあるものの人的・物的資源が集積し、情報集積・情報交流が活発に行われるので、自然科学系プロジェクトのようなプロジェクト運営アクティビティを卒業論文教育におおいに活用すべきで、そのためには教育指導体制のフレキシブル化が求められる。本プログラムは、食料・エネルギーサブプロジェクトで扱われる研究内容を卒業論文およびそれを取り巻く関連科目の教育題材として積極的に活用する場合に、従来の外部競争型プロジェクトの運営では研究の主目的から外れるものとして重視されなかった参加学生の基礎教育・セミナー運営・卒論製作、さらには学生生活に関わる各種福利厚生なども含めた教育システムを構築・提起するもので、時限的に結成された研究者集団による卒論教育指導グループをシミュレーション的に作り、そこに生じる制度的・施設のなさまざまな齟齬を洗い出し、それらを

#### 2. 研究結果

##### (1) 成果

1学生の卒業論文指導を、サブプロジェクト研究に沿わせ複数の教員が協同して実施した。研究テーマは「オーパントップチャンバーで強調した気温日較差が数種作物の成長に及ぼす影響」であり、主指導教員1名、研究に付随する各種計測およびデータ解析を指導する教員3名、研究全体の相談にあたる教員2名で指導チームを構成した。3月に卒業論文指導体制のフレキシブル化について、信州大学、京都大学、立命館大学、富山大学、東京大学、富士ソフトを訪問して、聞き取り調査を実施した。

##### (2) 問題点等

原則としてマンツーマンで行われる既存の卒業論文指導システムとの齟齬について洗い出しを行った。

#### 3. 今後の展望

多分野融合型の教育指導システムについては、土佐さきがけプログラムの構築が進行しているようにその重要性が認識されつつあるが、比較的短期間で学内・学外の研究者が合従連衡を繰り返す時限的研究プロジェクトの教育活用については、従来からその教育資源としての可能性について語られることが多いものの、学部、学科、カリキュラムコース等の体制をまたいで学生をサポートするには現行教育システムではさまざまな規約上・慣例上の足かせがある。時限的研究プロジェクトを活用した学部専門教育の新システムは、研究アクティビティーの高さや学生の

福利厚生の側面も含めて教員力を総合的に活用するという点で優れており、今後、制度・規約面での障害を極力取り除く取り組みが必要である。

#### 4. 業績リスト

(1) 学術論文 なし

(2) 紀要 なし

(3) 報告書 なし

(4) 学会発表 なし

(5) セミナー等の開催 なし

(6) 地域貢献活動

(7) 外部資金

・学長裁量経費 中・大型研究プロジェクトに付随する人的・物的資源、および情報集積・情報交流のアクティビティーを活用した卒業論文教育システムの開発、代表:尾形凡生、90万円

(8) その他 特になし