

自然科学系プロジェクト報告書

サブプロジェクト名称

「中山間地域問題」の解決に向けた実践型研究
ー高知県と東南アジアに焦点を当ててー」

1 総括表

1-1 組織

氏名		部門
代表	市川昌広	農学
分担	松本美香	農学
	市栄智明	農学
	村井正之	農学
	河野俊夫	農学
	浜田和俊	農学
	西村安代	農学
	佐藤周之	農学
	山本由徳	農学

1-2 研究経費

総額 2,100 千円（うち年度計画実施経費 1,936 千円）

1-3 活動総表（代表および分担者 9 名のみの業績）

事項		件数等	金額（千円）	
研究 活動	学術論文	10		
	紀要	0		
	報告書	0		
	学会発表			
	セミナー・講演会・シンポジウム等の開催	6		
地域貢献		5	本プロジェクトの研究内容すべてが地域貢献に直結する。	
外部資金			科研費	8,689 千円
			共同研究	2,050 千円
			受託研究	13,341 千円
			奨学寄付金	2,320 千円
			その他	0

		合計	26,400 千円
特許等	1(村井の開発品種が高知県産地品種銘柄に指定)		
その他特記事項	なし		

2 研究概要

2-1 研究目的

日本の人口減少傾向および高齢化は、世界的にもっとも進んでいる。なかでも、中山間地域における過疎・高齢化、それに伴う農林業の衰退、さらには農山村自体の消滅などは、近い将来、さらに大きな社会問題になる。国内でも当問題が進んでいる高知県は、世界的にも先進的な事例地となりえる。そこに位置する高知大学は、当問題に地域貢献として、同時に全国的・世界的な課題として取り組むべきである。

同様の問題は、アジア各地の農山村においても、地域の特徴を反映しつつみられ始めている。本研究が取り組む範囲として、高知県の農山村に加え、アジアの中でも特に研究のつながりが深く、国際貢献につながりやすい東南アジアを定める。

本研究の目的は、日本および東南アジアを対象にして、「中山間地域問題」の解決に向けた実践型研究を行うことである。これまでの研究は、問題について観察・調査し、分析する「観察・分析」型、あるいは農業技術や品種などを農場や実験室で開発する「実験室」型であった。これらの研究からの多くの成果は、当問題の解決に貢献してきた。実践型研究では、問題をさらに真正面から捉え、解決への貢献度を高める。たとえば、「観察・分析」型研究の成果から処方箋を書き、実践して、その効果を評価する。「実験室」型研究の成果が実際の現場の人々や社会・暮らしにどのように受け入れられ、普及するかを評価する。評価結果をさらなる研究と実践に生かすというプロセスをとる。

2-2 研究成果

個人的な研究成果は、添付の報告に示すとおりである。プロジェクト全体の成果を下にまとめた。

1. プロジェクトメンバー会議 4 回 (6/5、8/6、11/29、2/8) : プロジェクト立ち上げ後、キックオフ会議 (6/5)、研究計画 (8/6)、中間報告会 (11/29) および 成果報告会 (2/8) を開催した。
2. 当プロジェクトの地域への周知、成果還元
 - ① 嶺北地区における県・町との会議 (7/12) : 本プロジェクトが始まったことを報告し、協力を依頼した。大学の地域貢献の際の問題点を指摘していただいた (成果還元が不十分であることなど)
 - ② 大豊、本山、土佐町での月例営農会議への出席 : 各町、JA、県普及所、農業公社などが集まる連絡会議に出席し、各地域の問題の掘り起こしをおこなった。報告書にある「どぶろく開発」や「薬草栽培」に結びついた。
 - ③ ニュースレターの発行 3 号 (9 月、11 月、1 月、3 月 (予定)) : おもな活動拠点である大豊町怒田集落の住民を対象にニュースレターを 4 号発行した。町住みの怒田出身者への送付も行っており、彼らの外部からの支援やリターンの可能性を探っている。
 - ④ HP の立ち上げ : http://www.geocities.jp/nuta_otoyo_kochi/index.html : 高知大学の中山間地域への取り組みとして立ち上げた。今年度中に完成させる。

3. セミナー・研究会等の開催

プロジェクト全体としては、下記に示す 5 つのセミナー・研究会等を開催した。個人的に開催

された関連セミナー等については、添付の報告書を参照。

- ① 中山間地域学生ワークショップ「学生がみた中山間地域の現状と未来ー学生による地域活性化ー」（9月30日、農学部にて）（学生との共同企画）
- ② 「大学の地域貢献をどう考えるかー中山間地域問題を事例にー」（10月13日）（講師：安藤和雄（京都大）、氏原学（怒田）、農学部にて）
- ③ 「地域は大学に何を望むか？」（12月16日）（講師：総務省地域振興アドバイザー、斉藤俊幸、農学部にて）
- ④ 「中山間地域の防災と振興～高知県大豊町での四国山地砂防事務所による取り組み～」（2月9日、国交省四国事務所、大豊町、パシフィックコンサルタンツ、農学部にて）
- ⑤ 「怒田での高知大の取り組み」（3月19日予定、怒田の総会において高知大学の今後の取り組みを説明し、合意をとる）

4. 外部資金等への申請

- ① トヨタ財団 2010年度地域社会プログラム「集落と大学の協働による中山間地資源を生かした暮らし基盤の創出ー高知県大豊町怒田集落の挑戦ー」 2011ー2012年度、487万円（氏原学代表）（採択内定、来年度より2年）
- ② 概算要求：「中山間地域における多自然活用型低コスト社会モデル構築ー東・東南アジアの人口減少・高齢化に伴う諸問題の解決に向けてー」H24年度から4年間 217,200千円

2-3 特筆すべき事項

1. ニュースレターの発行への高い評価： 嶺北地区における県や町との会議において、大学の地域貢献の取り組みは成果還元が不十分であることを指摘され、それへの対応の一つとしてニュースレターの発行に至った。活動拠点の怒田集落以外にも県（嶺北事務所や普及所）、町、高知大学内、他大学にも配信しているが、高く評価されている。
2. 他大学・他機関との連携： 毎月の会議への出席により地元の嶺北地区の各町との連携は強くなっている。セミナー・研究会の開催を契機に、国交省砂防事務所、京都大学等との連携を強めることを確認した。
3. トヨタ財団からの助成が内定： トヨタ財団からの活動助成が内定した。これは純粋な研究ではなく、地域振興を対象にした助成であることから、これまでの高知大学の大豊町における地域貢献活動が評価された結果であると考えている。

中山間におけるエネルギーバランスの理想形の追求

● 佐藤 周之（自然科学系農学部門）

1. 研究目的

我が国の地球温暖化対策の一環として、2020年までに1990年比で25%のCO₂排出量の削減が国際公約的に発表された。その結果、化石エネルギー代替資源としての再生可能エネルギーが注目され、太陽光、風力、水力といったクリーンエネルギー関連の需要が急速に高まりつつある。

一方、地方の中山間地では過疎化・高齢化の進行が止まらず、地域の持続可能性が危機に瀕している。持続可能な社会の基本の一つは資源循環型社会の構築であり、究極的に考えればエネルギー資源そのものも地産地消をすることができれば理想的と考えられる。

本研究課題では、エネルギーの中でも水力発電に注目し、中山間地での適用が可能であり、自律的な維持管理ができる簡便性に加え、十分な費用対効果を有する小規模な水力発電装置の開発を目的とする。

2. 研究結果

（1）大豊町怒田地区の消費電力と課題

怒田地区33世帯から一年間の消費電力量に関するデータの提供を頂いた。消費電力量は夏よりも冬の方が多いこと、年間の消費電力量の平均は3500kWh程度であること、月ごとの消費電力量の最小値は100kWhであることがわかった。

水車発電機の稼働効率を70%とした場合、3500kWh/年の電力量を得ようとすれば、定格出力で600W程度の発電規模の設備があれば、平均的な家庭の消費電力を賄うことが理論的に可能である。しかし、季節によって消費する電力量は異なること、また消費電力の全量を水力で賄うかは水力発電を利用する主体側の意思とも関連すること、小規模水力発電装置で得られる電力の質とも使用する電化製品が要求する電力の質とのマッチングの問題もあることから、水力電力を利用する際のスキーム作りについて今後検討する必要がある。

（2）小規模水力発電装置の実証試験と課題

広島県庄原市において、定格出力200Wの小規模水力発電装置の実証試験を行った。設置場所は農業用水路であり、通水量が最少となる冬季でも十分な流量が確保できる位置での実施と

した。

実証試験の結果としては、所定の電力量の確保が可能であったことに加え、実証試験から得られる貴重な維持管理面での課題が明らかとなった。具体的には、農業用水路であっても様々なゴミが流下しており、除塵対策を徹底しないと水車発電に影響するだけでなく、ゴミが水流を防ぐことにより田畑や道路への溢水被害に繋がる危険性があるなどの知見を蓄積できた。また、小水力発電装置の設置はオーダーメイドを原則としており、現地の状況に応じた機種選定と設置方法の工夫が必要であることを確認した。さらに、現在の課題は利用する水車の形式選定と適切な価格の判断が困難である点である。100ワット100万円と言われてもいたが最近はやより廉価な水車発電装置も発売されている。要点は、適材適所に基づく水車形式の選定に加え、費用対効果の担保方法の確認に尽きると言える。

3. 今後の展望

現在までに小規模水力発電装置は小型化と低価格化が進んでいるが、普及は進んでいない。今後は1kW以下の装置の需要が見込めるため、100ワット10万円台の水力発電装置の開発を目指し、高知県内の民間企業と取り組みを進める予定である。その際には複数の実証のフィールドが必要となるため、大豊町怒田地区にも来年度中に一基設置し、性能評価および中山間地域での実利用上の課題の抽出を図り、更なる製品の性能向上および維持管理方法の確立に向けて検討を進める予定である。

4. 業績リスト

- （1）学術論文・・・なし
- （2）紀要・・・なし
- （3）報告書・・・外部資金の欄を参照
- （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

高知県教育委員会主催の「若者エコ応援隊」の支援（小水力発電に関して）

（7）外部資金

「共同研究」

・特定非営利活動法人 仕事人倶楽部、「小水力発電における利用と立地に関する研究」、代表 221

千円（直接経費）29 千円（間接経費）

・特定非営利活動法人 仕事人倶楽部,「小水力発電における利用と立地に関する研究開発」, 代表

722 千円（直接経費）78 千円（間接経費）

（8）その他・・・なし

高知県の中山間地域におけるブルーベリーの生育特性評価

● 浜田 和俊（自然科学系農学部門）

1. 研究目的

高知県の中山間地域の割合は 92%といわれている。このような地域では、過疎・高齢化が著しく、社会基盤・サービスの低下・農産業の衰退が進み、さらに人口の流出が起こり、耕作放棄地が生まれ、生物多様性が失われることが危惧されている。一方で、自然環境が悪化して平野の都市部に自然災害という形で影響を及ぼす可能性がある。したがって、中山間地域における里山の機能維持は国土保全のためにも非常に重要である。

私は、地域再生のカギはまず人（例えば人口）にあると考えている。実際、果樹園芸を含む農業全般で問題になっているものとして高齢化、後継者不足による農業従事者減少が挙げられ、それに伴い耕作放棄地も拡大している。

ブルーベリーは、アントシアニンに代表される生理的機能性や味・風味が消費者ニーズに合い、需要が増加していることに加えて、栽培特性（省作業性、樹高が低い、病害虫の被害が少ないなど）や収益性が高いことから近年栽培面積や担い手が増加しており、今後も増加が望める樹種である。また、加工特性を活かした雇用の創出や特産品の開発も可能にしており、摘み取り園や体験型のイベントとしても大いに活用できるため、地域再生や活性化に期待がもたれる。実際に多くの地域でブルーベリーを中心にした地域活性化が行われている。

しかし、我が国におけるブルーベリーの栽培の歴史は浅く、特に西南暖地や中山間地域における栽培体系は十分に確立されているとはいえない。例えば、ブルーベリーは大きく 4つのタイプに分けられ、栽培特性が異なる。また、品種も多数存在し、適地適作が重要となる果樹栽培ではその地域に適合した品種の選定が非常に重要となる。

そのため、高知県のような温暖な地域では、通常低温要求量の少ないサザンハイブッシュ系やラビットアイ系が適していると考えられる。しかしながら、高知県内の中山間地域では雪の積もる場所もみられ、例えば大豊町怒田地区は標高約 500m で高知県南国市よりも気温が平均約 4℃ほど低く、30cm 程度の積雪も観測されている。したがって、ここで品種の選定には耐寒性の強いことが求められ、ノーザンハイブッシュ系やハーフハ

イブッシュ系が適しているとも考えられる。しかしながら、夏には比較的高温になるため、冬期の低温耐性に加えて、夏期の高温耐性があることが必要であると考えられる。

本研究の目的は、高知県の中山間地域のモデルとして大豊町怒田でブルーベリーを栽培し、怒田におけるブルーベリーの生育特性を明らかにすることである。さらに、ブルーベリーを用いて教育・啓蒙や地域活性化にどのように寄与できるか模索する。

2. 研究結果

（1）成果

調査期間（4-12 月）中、南国市と比較すると怒田では約 4℃低かった。特に昼間というよりは夜間に差が大きいこと、昼間の温度差は夏よりも冬で大きいことが明らかとなった。この要因は今後検証していく。

開花期と収穫期は南国市と比べて約 2 週間遅かった。また具体的なデータは得られていないが、萌芽も 2 週間程度遅かったと推定される。開花、萌芽および成熟期の差は気温や積算温度によって説明が可能である。

概して、大豊町怒田では南国市と比較して樹冠の拡大は劣った。これは 4~7 月の生育期間における気温が怒田では約 3℃低いことに起因していると考えられる。また、日照時間や日照量も関与していると考えられるが、データは得られていない。

しかしながら、最終的な葉の大きさに関しては南国市と怒田では大きな差はなかった。樹体をコンパクトにして葉の大きさが変わらなければ、果実発育においてプラスに作用するものと期待される。実際に、定植 1 年目のデータなので単純には比較はできないが、1 果実重は怒田で大きい傾向があった。2011 年では収穫量が増加するのでさらに調査を要する。

最適品種の選定に関しては、傾向としてラビットアイ系は新梢発生数が多いが樹高はそれほど高くならなかった。ノーザンハイブッシュ系では栄養生長は劣り、花芽は少なかった。しかし、‘ブルークロップ’や‘コビル’の生長は良好であった。サザンハイブッシュ系は栄養生長が最も旺盛

で樹冠の拡大が良好で花芽も多かった。ハーフハイブッシュ系では樹高はほとんど変化せず新梢発生数が多く、収量は多かった。また花芽も多かった。しかし、‘チップワ’では着果負担が大きかったためか樹勢が弱かった。このような傾向はみられたが、タイプの違いというよりは品種間差が大きかった。

多くの品種で特に問題なく栽培できたが、ノーザンハイブッシュの‘ボーナス’や‘ジャージー’は怒田の栽培条件では向いていないことが示された。今後は果実収穫量、果実品質や栄養生長、せん定効率なども考慮しながら選抜していく必要がある。

樹勢から判断すると、ノーザンハイブッシュというよりはサザンハイブッシュやラビットアイが怒田での栽培には適していると考えられるが、品種間差が大きいことから単純なタイプだけでは樹種の選定が難しいことを示唆される。本試験は定植1年目であるため、今後さらに追跡調査が必要である。

(2) 問題点等

防風ネットや防鳥ネットで圃場を覆っているにもかかわらず、2011年2月に枝が食害される事例がみられた。獣害と考えられるが、動物の特定ができていない。ネット以上の対策が必要である可能性がある。

実験という立場が強かったため、住民との間で距離感があり、ほとんど接触がとれなかった。また、圃場管理の点では、なかなか雑草やかん水の管理が行き届かなかったため、怒田の方々とも連携を取りつつ、管理を通じてブルーベリーに馴染んでもらえることを今後模索したい。

ブラックベリー、ラズベリー、ハスカップ、クロフサスグリ（カシス）に関して扱いが難しい。ハスカップは夏の高温に耐えられなかったためか、すべて枯死した。ラズベリーとブラックベリーに関してはわずかだが収穫できた。

3. 今後の展望

定植2年目の樹に関しては、本格的に収量調査、果実品質の評価を行う。収穫された果実は、今後の加工特性を知るために河野先生に分析を依頼する。また、地域の方々に食べてもらいブルーベリーをよく知ってもらう機会とする。十分な生産が可能であれば、大田口カフェに果実を持ち込み、利用できるか伺い、ジャムを作る等、果実の利用方法を検討する。

新たに22品種のブルーベリーを導入し試験する。去年度得られたデータを基にサザンハイブッシュとラビットアイを中心とした品種構成とし

た。加えてノーザンハイブッシュの別品種やワイルドブルーベリーも導入する。

ブルーベリー以外にもサルナシ、ヤマブドウ、マタタビの導入を検討している。

(株)ちからが管理人として四万十市西土佐地区でブルーベリーの栽培を2011年開始したので、追跡調査を行い、大豊町怒田と比較していく。

怒田の低温を活かせば、より早く低温要求を満たすことができる。氏原さんの温室を利用させてもらい、促成栽培を行い、その適性を評価する。

最終的な目標としては、ブルーベリーを含む果樹をある一定の生産量まで確保し、生食用として直販および加工品（ワインやジャムなど）として製品の形にすることである。これには、地域住民の方々の協力はもとより積極的な介入が必要であるが、ある程度の実績を要する。私の役割としては、栽培に関する研究を前提に、地域の方に果樹栽培の可能性を提示し、それを支援できることを望んでいる。

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

建設業協会幡多支部元気回復事業「海のエコシステム創出事業」(2009～2010年度)アドバイザー
株式会社ちから（四万十市）栽培指導

「中山間」サブプロジェクト

ニューズレターを利用した地域活力向上への取り組み

● 松本 美香（自然科学系農学部門）

1. 研究（活動）目的

中山間プロジェクトでは、初期の主要活動地域として、高知県長岡郡大豊町怒田地区を定めた。当地区においては、従来から様々な活動が行われてきたが、主要活動地区の指定により、当プロジェクトに関わって新たな取り組みも開始されることとなった。これらの活動は、従来の研究活動の体制と同じく、各研究者単位で管理され、個別に実施されていたため、その全容を知るものはいなかったし、総体として地域に接することも無かった。

他方で、怒田地区の住民は、全ての活動を「高知大学（もしくは高知大学農学部）の取り組み」として認識しており、研究者や学生らについても総体（怒田で活動している高知大学関係者）として認識していた。

この両者の認識の差異は、怒田で活動している高知大学関係者と怒田地区住民との間の意思疎通を度々混線させ、地域住民に不安感や不信感を生み出していた。その結果、地域活性化を目的とする高知大学の活動は、地域住民の参加への消極性故に地域の活性化に繋がらず、単なる実験フィールドの中山間地域移転に止まっていた。

このため、本活動では、地域住民及び高知大学関係者間の情報共有化を支援することで、怒田地区住民の不安感や不信感の払拭を行い、怒田地区の活性化のきっかけとなる活動への参加や協力を促すことを目的とした。具体的には、ニューズレターを媒体として、中山間プロジェクト等の高知大学の取り組み情報の発信を行った。

また、怒田集落の地域振興の中核・支柱となる人材を増強するため、怒田地区出身者への活動協力を促す目的から、ニューズレターの郵送や意見収集にも試行的に取り組んだ。

2. 研究（活動）結果

（1）成果

■ニューズレターの内容

初年度は、中山間プロジェクトの主要活動地域である怒田地区をエリアとして、地区内の全ての高知大学関係者及びその活動の紹介、活動情報（途中経過や中間報告）の発信を目的とした。

■ニューズレターの配布先

配布先は、紙媒体出の配布が、怒田地区全世帯（約 40 戸）と怒田地区出身者、中山間プロジェクト関係団体など。PDF での配布が、怒田で活動している高知大学関係者及び高知大学農学部全教職員、中山間プロジェクトで関係が生まれた行政・団体となっている。

■ニューズレター【ぬたた】の発行実績

- 第1号（9/1 発行）A4 用紙6 頁
・創刊の挨拶、怒田での高知大学活動紹介マップ、地図に載らない活動紹介、ブルーベリー栽培研究と普及、怒田日記（道役、神祭）
- 第2号（11/1 発行）A4 用紙4 頁
・【眠眠猫】の水力利用、大豊町怒田地区における気象観測、怒田で焼畑、怒田日記（中山間地域学生ワークショップ）
- 第3号（1/1 発行）A4 用紙4 頁
・新年挨拶、「中山間地域の生活と環境」の取り組み、怒田日記（つれづれに思うこと）
- 第4号（3/1 発行予定）A4 用紙4 頁
・怒田の刈り取り草地に生育する植物、【眠眠猫】の水力利用②、高知大農学部が考えているこんなこと・あんなこと in 怒田報告、怒田日記（怒田との出会いから）：各題目未確定

各号の印刷数は、増刷分含め約 200 部。



■ 怒田地区出身者へのアプローチ

ニューズレター第1号と第2号及びニューズレター等に関する調査ハガキの3点を1セットとして、怒田地区居住者に各出身者への郵送を依頼した。(間接配布の手段を選択したのは個人情報への配慮である)

実際の郵送数は把握できていないが、2/7時点の返信ハガキ枚数は15枚で、うち郵送希望者数は12人であった。

■ 怒田地区出身者の反応

- ・ 高知大学の地元問題に取り組む姿勢を高く評価。村おこし成功に期待。なぜ「ぬたた」なのか？
- ・ 故郷に元気を与える活動に感謝。
- ・ 過疎高齢化集落の活性化には息の長い努力が必要。
- ・ 力強い活動に期待。小水力発電、ブルーベリーに興味有。頼むぜよ。
- ・ 高知大の皆様が多くの実験・研究を行っている事に驚き期待している。
- ・ 活動に驚きました。今後の高地の中山間地域を生かした活動を続けてくださる事を期待。
- ・ 取り組みは素晴らしく、怒田や日本のために大変期待。NLも楽しみに待っています。
- ・ 皆さんの活動知れてうれしい。大豊の産業活性化につながってほしいと願う。頑張る。
- ・ TTP参加如何で危機的状況。皆さんの取り組みで怒田の特産物が生産供給できるようになれば、過疎化した農村が豊かになることに貢献できると思う。
- ・ 生れ育った怒田での活動に大変嬉しく思う。頑張る。協力できる事があれば。
- ・ 学生の活動を楽しみにしています。頑張ってください。

(2) 問題点等

■ 怒田地区出身者の反応

「成果」で示した通り、怒田地区出身者の反応は、概ね好感触である。しかし、「協力できることがあれば」との積極性を示したのは15通中1通のみで、他14通は傍観者的立場での意見であり、地区内人材の不足を補う地区出身者の参加誘導が簡単ではないことを再確認する結果となった。中山間プロジェクトの活動を地域活性化に繋げるためにも、怒田地区と地区出身者との交流強化に取り組む必要がある。

3. 今後の展望

今後は、ニューズレターの発行を継続し、地区住民との信頼関係の構築・強化を促すとともに、地区出身者への情報発信の強化に取り組む。

- ニューズレター発行予定：6回/年
- 怒田地区出身者向けのイベント情報掲載を重視したニューズレターの作成(地区居住者からの発信の場合は連携)

また、怒田地区ニューズレターで習得したノウハウを活かし、中山間地プロジェクトの新たな主要活動地域においても情報共有化による地域活力強化に取り組む。

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
ニューズレターの発刊
- (7) 外部資金
若手研究(B)「中山間地域定住政策の評価のために～集落機能評価手法の構築～」
156万円(直接：120万円、間接：36万円)
- (8) その他
なし

「中山間」サブプロジェクト

中山間地域農業再生支援チームの編成

● 河野 俊夫（自然科学系農学部門）

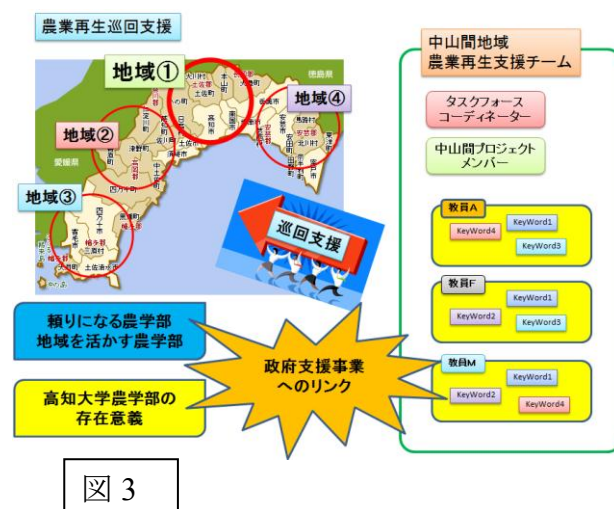
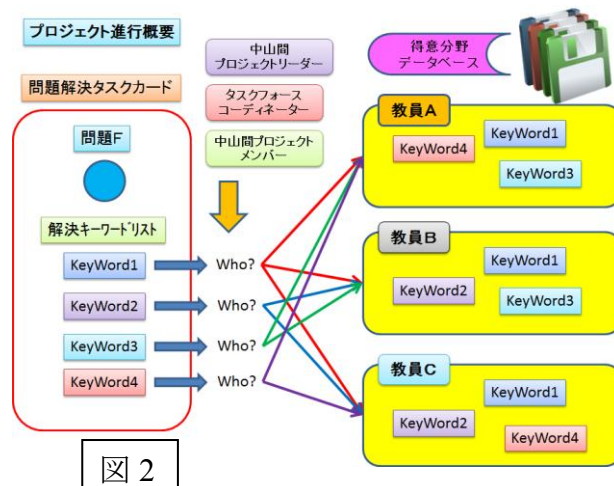
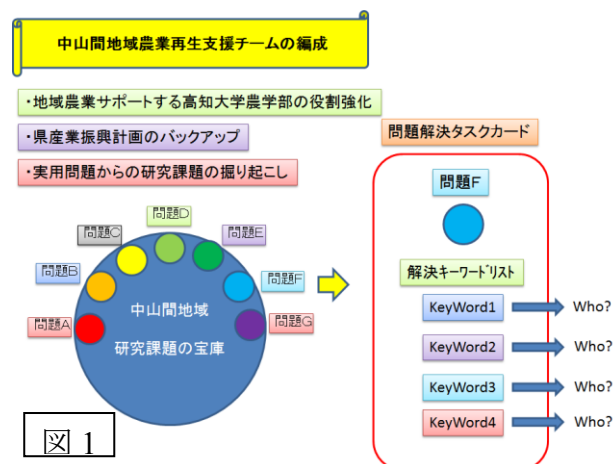
1. 研究目的

高知大学農学部は、地域に基盤をおく基幹大学として、教育と研究の両面において、地域への貢献を行う必要がある。高知県はかつて園芸王国として一世を風靡する時代があったが、農業技術の高度化と流通のスピード化、価格競争などに敗れることが多くなった。地域を支える中核大学として、疲弊した地域農業をサポートすることは、これからの高知大学農学部の役割強化につながるものと考えられる。県内の農業生産の現場を統括する高知県は、新たな産業振興計画を立て、農業の再生に向けて努力している。県内にある各種の試験場での技術サポート力には人的にも資源的にも限界があるが、大学の教育・研究資源のバックアップがあれば、地域農業の再生力にも弾みがつくはずである。また大学としても、単に学術上の研究を行うだけでなく、現場に多く散在する、実用問題からの研究課題の掘り起しは、大学の研究力アップにつながるものと考ええる。

そこで本サブプロジェクトでは農業の再生を支援するチームを編成して、高知県内に多数ある中山間地域の課題を解決することを目的とする。図1～図3は、農業再生支援チームの編成方法の概要を示したものである。中山間地域は研究課題の宝庫であり、様々な問題があるが、その一つ一つに対して、その課題解決のためのいくつかのキーワードが対応づけられる。それらキーワードは農学部教員の教育・研究領域のキーワードと合致するものが複数あるため、その橋渡しを中山間プロジェクトリーダーやタスクフォースコーディネーター、中山間プロジェクトメンバーが行うことで、課題解決に向けた実働部隊を編成することができると思われる。

高知県は東西に広がっており、その全領域をカバーすることは容易でないことは承知しているが、まずは農学部にもっとも近い中山間地域において、農業再生のための支援活動を行うことから始め、次第にその活動域を県内各所に広げることを目指し活動を行う予定である。

今年度はその第1年目として、大豊町および隣接する本山町を中心に農業支援のための準備活動を実施したので、その成果を報告する。



2. 研究結果

(1) 成果 大豊町は、「とぶろく特区」として正式な認可を受けて、どぶろくの生産活動を始めている。その製造所の一つである「大杉のどぶろく(輝)」に対して、生産支援チームを編成した。この製造所では、当初、認可時の標準的な指導製法にもとづいてどぶろく生産を行っていたが、生産したどぶろくは、昔のどぶろくの味わいとは異なっており、清酒のような辛口になることが課題となっていた。高知県内のお酒を好む人々からは辛口を高く評価される一方で、甘口を好む訪問者に対してマイルドな味わいのどぶろくを生産するための方法がつかめないことが問題点となっていた。

そこで、どぶろく生産の技術支援を行うことを目的として、農学部教員4名をヘッドとする支援チームを編成した。経営経済を専門とする教員(市川)、どぶろくの物理的および化学的品質評価を行う教員(河野)、どぶろくの官能評価を担当する教員(池島)、そして官能評価アンケートを担当する教員(松本(美))である。支援チームは、どぶろくの実産現場の状況を把握するため、1月18日に仕込み状況の調査を行った。これまでの製造履歴メモの資料収集を行うと同時に、仕込み状況の視察を行って、問題解決のためのプロセス分析に必要な製造条件の確認を行った。

(2) 問題点等 とぶろく生産の技術支援は、現場でしか行えないという局地的な性質がある。このため、製造条件とその品質評価との対応関係に関するデータ収集に時間がかかる。長期的な視点に立って数年間でデータを集積し、製造所が目指す品質を作り出せるよう技術支援する他ない。

3. 今後の展望

現在、支援チームのヘッド4名を中心として、現場支援のための体制作り、および調査・分析法について整理中である。支援体制の流れを決定したのち、次年度は1年間かけて品質改良のための基礎データの集積を行う予定である。また、近隣のどぶろく特区の状況についても同様に調査を行って、県内各製造所の独自色を出した製品作りを、プロジェクトチームとして支援する。

支援チームは現在ヘッド4名のみであるが、品質改良のためにはアンケート調査の他、官能評価データを多く集める必要がある。このため、官能評価担当のヘッド教員を中心として、新たに数名の協力教員を集めて、どぶろく製品の品質に関する調査データ集積を加速させる。

どぶろくの物理・化学的品質評価についても、現在はヘッド1名のみが保持する分析機器で実施しているが、農学部内の品質分析を専門とする

教員に協力を依頼し、中山間地域の課題解決に向けた地域貢献活動を実質化する。

4. 業績リスト

(1) 学会発表

1) 河野俊夫・川口岳芳・岡田牧恵：

ワケギ種球の機能性段ボール貯蔵とその品質評価に関する研究、日本食品保蔵科学会平成22年度大会。

2) 川口岳芳・岡田牧恵・河野俊夫：

ワケギ鱗茎の低温貯蔵期間中の除湿時間と包装方法が種球の劣化に及ぼす影響、園芸学会中国四国支部平成22年度大会。

3) 河野俊夫：

雑穀パン由来パン粉を用いた冷凍フライの食感品質予測モデルに関する研究、日本調理科学会平成22年度大会。

4) 河野俊夫・疋田慶夫：

使用済み発泡スチロール(EPS)の悪臭除去法に関する研究、農業機械学会第69会年次大会。

疋田慶夫、林 周都、河野俊夫：

流通過程におけるカンキツの含有成分と果実硬度の変化、農業機械学会第69会年次大会。

5) 春藤一葉・石川勝美・河野俊夫：

施設園芸における竹炭の培養液利用に関する研究、農業機械学会第69会年次大会。

(2) セミナー等の開催

連続セミナー「植物工場」第2回、「四国地域にとって植物工場とは―施設園芸から植物工場へ―」(9月3日)

(3) 外部資金

「平成22年度科学研究費補助金」

1) 基盤研究C、代表 河野俊夫、

「近赤外分光法による冷凍食材の品質指紋検査法に関する研究」、280万円(直接経費)84万円(間接経費)。

「奨学寄付金」

1) 発泡スチロール協会研究開発助成、

代表 河野俊夫

「使用済み EPS の悪臭除去法の実用化に関する研究」、129万円。

大豊町怒田における集落性に関する調査

● 市川 昌広（自然科学系農学部門）

1. 研究目的

中山間地域で過疎・高齢化が進んでいる集落の活性化の試みが全国的にみられる。活性化を進めていく主役は、集落に暮らす住民である。現在、大豊町怒田集落には、高知大学の教員や学生が多数かわり、集落の活性化を目指した活動をしている。集落活性化において、高知大学等の外部者は、集落住民の活動を手助けする脇役的役割を果たす。脇役が主役を支えるためには、主役がどのような人々であるのか、舞台(集落)はどのような場であるのかを知らなければならない。ここでは、集落住民や場のあり方・特性を「集落性」と呼ぶ。本研究は、集落の方々の話しを聞き、集落の活動(集会、神祭、共同作業等)に参加することを通じ、集落性を理解することを目的とする。

2. 研究結果

(1) 成果

・集落住民へのインタビュー： 怒田集落 82 世帯の約 3 分の 2 の世帯を訪問し、お話を伺った。聞き取り内容は、暮らしの状況、これまでの生活の変遷、子供の状況、集落活性化への考えなどについてである。質問票は使わず、インフォーマルなインタビュー形式をとった。80 歳以上の方々からは、戦中・戦後の怒田での生活や仕事の様子をうかがった。彼らにとっては、いつまで農作業をしつつ健康に怒田で暮らせるかが気がかりである。60 歳代、70 歳代の方々からは、戦後から現在までの仕事や土地利用の変遷について聞かせていただいた。70 歳代になると余生での生き方を強く意識し始めている方が多い。60 歳代では、集落ではまだ若手であり、元気に農作業などに励まれている。50 歳代の方々は、土木、縫製、役場、病院など、ほとんどの方が集落の外で働いており、それらの仕事と集落の農作業で手いっぱいである。

・集落の活動への参加： 怒田では、定期的に行われている総会が年 3 回(6 月、12 月、3 月)のほか不定期な総会が数回ある。本年度は 5 回の総会と 1 回の会議に参加した。神祭は、お宮で年 3 回、お堂で 2 回あり、それらに参加した。共同作業は、道役(7 月)のほかに集落美化などの活動が 1, 2

回あり、道役と花壇整備の共同作業に参加した。これらを通じ、そのような場での集落の方々の立ち振る舞いや言動や考え方について学ばせていただいている。

(2) 問題点等

インタビューについては、普段外に働きに出ている 50 歳代の方々にしていないので、来年度以降続けていく。



写真 1 インタビューの様子

3. 今後の展望

集落性についての理解を深め、それをどのように今後の集落活性化につなげていくのかが課題である。とくに、高知大学の教員・学生が行っている焼畑、ブルーベリー栽培を集落住民の方々と共にどのように発展させていくのかを考えていかなければならない。

集落ではもっとも若手の 50 歳代の方々の意識や行動、および彼らを支える年長者からの理解と支持が重要になってくると考えている。50 歳代の方々は集落外で仕事を持ち忙しいが、来年度以降の彼らとの意見交換を通じて方向性を考えていきたい。

4. 業績リスト

(1) 外部資金

1) 「平成 22 年度科学研究費補助金」

基盤研究 B、代表 市川昌広、
「熱帯里山ガバナンスをめぐるステークホルダー間にみる利害関係とその背景」、
2160 千円(直接経費) 640 千円(間接経費)

2) 「奨学寄附金」

「土地利用変遷における国際間比較に関する研究」 1030 千円

怒田におけるミシマサイコの栽培について

● 西村 安代（自然科学系農学部門）

1. 研究目的

漢方が見直されるとともに、生薬も安心、安全で品質管理が徹底できる国内生産が望まれるようになってきた。生薬の栽培は、比較的軽作業で狭い面積でも、収入も安定しているので高齢化が進んでいる中山間地域においても導入しやすく、休耕田の有効活用にもつながる。

そこで、大豊町怒田地区でのミシマサイコの導入のため、その地域にあった栽培方法を確立させるため、土壌改良、作付け方法、並びに省力的な除草や病虫害防除方法について検討を行う。

2. 現地調査と今後の計画

大豊町でミシマサイコを栽培している農家での聞き取り調査した結果、成功した場所はあるものの失敗した場所のほうが多い。昨春の晩霜や昨夏の猛暑の影響はあるかと思われるが、根腐れや原因は不明であるが、発芽しなかったり上手く育たなかったりしている。成功して産地化している越知町と比較すると気候や標高、土質の違いはある。これらも一因かと思われるが、特定はできない。

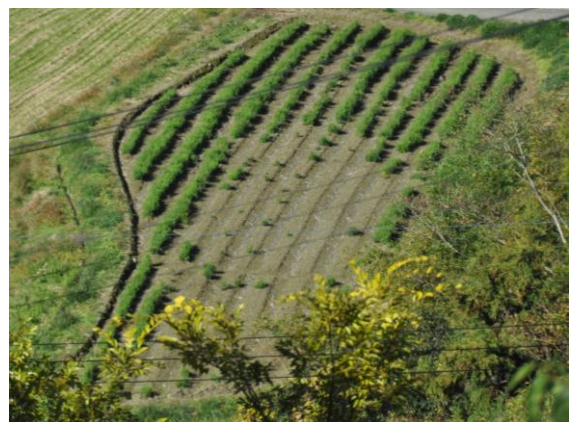
大豊町のミシマサイコの栽培の課題としては、発芽揃い、水田跡地が多いので排水性の問題、土壌病害、雑草防除、摘心のタイミングと回数などがある。労力があまりいらないが、除草にはかなり時間がとられてしまうため、防草に工夫が必要である。発芽後の除草が特に問題である。土質に関しては、成功地と失敗地のそれぞれの土壌を採取済みであり、今後土壌分析を行い両者の違いにつ

いて、土質の影響について解析を行う予定である。

来年度の研究計画としては、気候の違いについて怒田地区と大学構内で栽培実験を行い、日射量、気温等の違いの影響について調査する。また排水性については畝の高さを変えたり、また炭（木炭や竹炭など中山間地域で安価で容易に入手可能なものを検討）を土壌混和して土壌改良したりする。さらに防草効果を調査するため、敷き藁などや不織布を用い、被覆の仕方等を検討する。以上の項目を組み合わせ、さらに省力で安定生産を目指した栽培を確立するための基礎研究を行う予定である。



ミシマサイコの花



同じ圃場でも生育状況に違いがある

極多収の品種候補‘村井 79 号’の嶺北地域における多収事例、および、米粉、飯米における適性

● 村井正之（自然科学系農学部門）

1. 研究目的

小麦（玄麦）の国際価格は、2008 年の最高値では、2010 年前半の低下後の価格の 2 倍以上に高騰した。これは、輸出国オーストラリアの小麦産地における大規模な旱魃→凶作、米国におけるバイオエタノール生産のためのトウモロコシ栽培面積の増加（小麦栽培面積の減少）、などの要因によっている。また、ロシア・ウクライナ地方の旱魃（2010 年夏季）による不作のための国外への禁輸、カナダにおける旱魃、および、オーストラリアの洪水（2010～2011 年夏季）によるの不作によって、現在、ふたたび小麦国際価格は、高騰しつつある。そのため、わが国では、国内で自給可能な小麦粉に代るパン原料として、米粉の生産・利用が奨励されている。しかし、製パン原料としての玄米には、小麦（玄麦）の価格に対抗しうる低価格が求められるので、極多収品種によるコストダウンが必要である。高知県において極多収の実績のある品種候補‘村井 79 号’（Murai *et al.* 2005 a）は、かかる目的に好適と考えられる。

高知県土佐町においては、四国で最初の湿式の気流式粉碎による製粉装置を導入した米粉製粉工場、および、米粉パン工房が 2009 年 3 月に竣工し、土佐れいほく農業協同組合によって運営されている。この施設が中核となって、米粉の生産が拡大し、米粉パンの製造や商品の多様化が進展して、それが県全体に普及することが期待されている。

村井 79 号は、西南暖地の平野部において広く栽培可能であり（平成 20 年度 地域イノベーション創出総合支援事業 シーズ発掘試験、研究課題：「極晩生・極多収・良食味の品種候補 村井 79 号の西南暖地における適応性の検討」報告書代表者 村井正之）、*U1* という穂を大きくする遺伝子（第 6 染色体）を持っているので、栽培条件によっては 10a 当り玄米で 700 kg 以上の多収が可能である。

冷涼な中山間地でも栽培が可能で、尚且つ製パン特性が良好であることが明らかになれば、西南暖地における米粉用の栽培に広く用いることができると考えられる。

2. 研究結果

（1）成果

村井 79 号を高知県土佐町内の農家（土佐れいほく農業協同組合長 西村行雄氏）の標高 500m の水田で試作し、収量、収量構成要素などを調査して、実際の生産栽培への検討を行った。

1) 現地における栽培方法

2010 年 5 月 8 日播種。6 月 17 日移植。

栽植密度：30.0 × 23.6cm、みのる式 2 条植え。

成苗 3～4 本/株。

基肥 新ハイ LP V50（成分 20-6-7）40 g/m²。N 12.0、P₂O₅ 6.5、K₂O 5.0 g/m²。追肥 7 月 10 日 ハイグレード有機ライス（成分 13-7-7）40 kg/10a。N 5.2、P₂O₅ 2.8、K₂O 2.8 g/m²。合計施肥量 N 13.2、P₂O₅ 5.2、K₂O 5.2 g/m²。

JA土佐嶺北 西村行雄 組合長（土佐町 標高約500 m）の水田における村井79号の収量、収量構成要素およびその他の形質

形質	79
収量 (g/m ²)	784
粗収量 ¹⁾ (g/m ²)	807
未熟米重 (g/m ²)	23
1穂穎花数	122.3
穂数/m ²	371
千粒重 ¹⁾ (g)	20.5
登熟歩合 (%)	82.7
受精歩合 (%)	89.7
受精穎花登熟歩合 (%)	92.2
玄米数/m ²	37326
穎花数/m ²	45358
受精穎花数/m ²	40647
1穂受精穎花数 (g/m ²)	109.6
シンクサイズ-1 ²⁾ (g/m ²)	952
シンクサイズ-2 ³⁾ (g/m ²)	853
稈長 (cm)	81.7
穂長 (cm)	21.1
出穂期	9月10日

1)水分15%換算。

2)玄米1粒重 × 穎花数/m²。

3)玄米1粒重 × 受精穎花数/m²。

調査方法：10 月 21 日 北西角から南東角の対角線において 7 ポイントを選び（周辺部 5m を除く）、10 株/ポイントの全ての穂をサンプリングした（合計 70 株）。収量（=1.7mm 以上の精玄

米重, g/m²), 収量構成要素およびその他の形質を調査した。

2) 調査結果

収量(精玄米重)では、784 g/m²であり、日本における *japonica* の栽培試験としては、最高水準であった(付表)。この収量は、高知県の過去10年(1998~2007年)の平均収量(416 g/m²)に比べて2倍近い。これは、1穂穎花数(122.3)が、通常の栽培品種(90以下)と比較して多く、その結果、穎花数/m²(45358)が顕著に多かったことによる。それにもかかわらず、登熟歩合が80%を越えていたことも、高収量に寄与していた。なお、穎花数/m²が4万を超えると登熟歩合が、低下するのが通例である。

3. 今後の展望

村井79号の米粉は、ロールパン(2009年)、食パン(2010年)、ロールケーキ(2010年)に加工された実績があり、いずれも試食結果は好評であった。本報告における上述の結果を受けて、2011年には、村井79号の米粉用の栽培は、土佐町において拡大する予定である。その米粉を用いた米粉パン/ケーキの製造も本格的になり、本年の秋以降、販売され、消費者による評価を受けるであろう。

村井79号は、良食味品種‘ヒノヒカリ’並みの食味を有している(本年度の農学部における試験結果など)。この良食味と多収性を活かして、牛井などの外食産業用の低価格米として利用できないかを検討している。また、やや硬くてやや粘りが少ないという特徴があり、冷凍チャーハンに適するという結果が(株)カト吉によって得られている。

村井79号は、やや小粒で、屑米が出やすい。村井79号から早生を選抜した系統は、元の村井79号よりやや大粒であった。この系統は、土佐町の別の水田で本年度試作され、多収である結果が得られている。今後は、この「村井79号の早生」の試作を嶺北地域で行う予定である。

他方、村井は、南国市内の農家が、維持して栽培・生産していた香り米の糯品種(在来種と思われるが名称不明)の種子を入手した。元は、嶺北地域で栽培されていた品種の種子の分譲を受けたものである、という話であった。この種子は、本年(2011年)、大豊町怒田地区で試作される予定である。糯で香り米という品種は、稀有である。餅にすると独特の香りがあって適度の粘りがあり、美味であった。この品種特性を活かして地場産品を育成できないかを検討してゆく予定である。しかし、長稈で倒伏しやすいという欠点がある。そこで、村井は、*japonica*において利用された実績のある矮性遺伝子 *sd1-j* (‘十石’ 由

来)を導入して、短稈・耐倒伏性を付与した品種を開発することを計画している。

4. 業績リスト

(1) 学術論文

MURAI, M., H. NAGANO, K. ONISHI, A. OGINO, N. ICHIKAWA, H. B. KC and Y. SANO (2010) Differentiation in wild-type allele of the *sd1* locus concerning culm length between *indica* and *japonica* subspecies of *Oryza sativa* (rice). Article first published online 22 DEC 2010, Hereditas.

(2) 紀要

無し。

(3) 報告書

無し。

(4) 学会発表

TRIEU, A. T., S. MALANGEN, A. DOZAKI, T. AKAOKA, Y. TAKEMURA, M. URABE and M. MURAI (2010) Single-genic Segregation in Heading Date, Observed in a Progeny (F₈ generation) of the Cross between Two *Indica*-type Varieties in Rice. 日本作物学会四国支部 第47回講演会、2010年11月26日、愛媛県農林水産研究所。Malangen, S., T. Iwakura, K. Nakamura, T. Hata, Y. Takemura, M. Urabe and M. Murai (2010) Yield and related traits in high-yielding rice lines carrying *Ur1* gene. 育種学会四国談話会第75回講演会、2010年11月26日、愛媛県農林水産研究所。

(5) セミナー等の開催

参加したが、開催は無し。

(6) 地域貢献活動

- ・ 村井79号および「村井79号の早生」の種籾供給、試作、および、調査。(土佐町および大豊町)
- ・ 香り糯(在来種)の種籾の供給。(大豊町)

(7) 外部資金

なし。

(8) その他

村井正之が品種登録した水稻品種‘ヒカリッコ’は、高知県の産地品種銘柄になった。官報 号外第78号 2010年4月12日。

波長変換フィルムのトマト栽培における効果について

● 西村 安代（自然科学系農学部門）

1. 研究目的

光は植物の光合成や光形態形成には欠かせないものであり、生育ならびに収量、品質を大きく左右する。特に被覆資材を用いる温室栽培では、光線透過性が重要視されてきた。近年はさまざまな光選択性被覆資材が開発され、一部が普及し始めている。

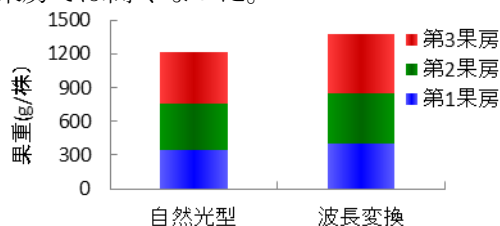
中山間地域においては、必ずしも光環境が良好な場所ばかりではなく、山間などでは山や木々等の影により十分に日が当たらない場所がある。そこで、少量の光でも光合成能を高めるため光合成有効な波長を増幅させる波長変換フィルムを用い、その効果について検証した。

2. 研究結果

(1) 成果

波長変換（緑色波長域の一部を赤色波長域に変換）フィルムと自然光型（太陽の光に近い光透過率）のフィルム2種を展張した下で、中玉トマト‘ドルチェ’のロックウールバッグカルチャーを行った。果実は、3段まで収穫した。

収穫果実は、波長変換フィルム区で果実数、1果実重ともに増加した（第1図）。糖度およびクエン酸濃度は第1果房では波長変換フィルム区で有意に高くなったが、第3果房では逆の結果となった（第1表）。また糖酸比はいずれの果房も自然光型で有意に高くなった。果皮色については大きな差異は認められなかった。果実内のP、K、Mg、Ca含有率は、いずれも第2果房では波長変換区で低く、第3果房では高くなった。



第1図 波長変換フィルムがトマトの収量に及ぼす影響

第1表 波長変換フィルムが果実糖度と酸度に及ぼす影響

処 理	第1果房		第2果房		第3果房	
	糖度 (Bx.%)	クエン酸 (%)	糖度 (Bx.%)	クエン酸 (%)	糖度 (Bx.%)	クエン酸 (%)
自然光型	6.8 a ²	0.55 a	7.2 a	0.44 a	8.1 b	0.34 a
波長変換	7.1 b	0.68 b	7.3 a	0.53 b	7.3 a	0.46 b

(2) 問題点等

収量は増加したものの、糖度が上段で下がり、酸度が全体的に高くなる傾向が認められたため、

肥料組成等を検討する必要がある。

3. 今後の展望

波長変換フィルムにより、トマトの増収効果が認められたため、糖度があまり重要視されないナスやキュウリなどでは有用性は高いと考えられた。これら果菜類でも効果が必要であり、増収効果が認められれば、光環境が劣悪な場所での収量性向上に寄与できる。

4. 業績リスト

(1) 学術論文

西村安代, 福元康文, 有賀広志, 下井保子, 長寿命型波長変換フィルムの特性とフィルム下におけるハクサイおよびハツカダイコンの生育, 農業施設学会誌, 41 (2), 64-69, 2010.

西村安代, 楢本智司, 福元康文, ニガウリ (*Momordica charantia* L.) のロックウール培地を用いたバッグ耕における肥培管理に関する研究, 農業生産技術管理学会誌, 17 (2), 53-59, 2010.

西村安代, 福元康文, 李進才, 前澤重禮, 軽石培地を用いたメロン栽培における培養液管理方法の違いが養分吸収、生育および果実品質に及ぼす影響, 農業生産技術管理学会誌, 17 (3), 93-99, 2010.

(2) 紀要

(3) 報告書

(4) 学会発表

トマトの養液栽培における炭酸水処理の影響, 園芸学会平成22年度春季大会

高知県内の施設園芸地帯における地下水質の月変動, 園芸学会平成22年度春季大会

トマトの養液栽培における炭酸水施用と波長変換フィルムの複合的效果, 園芸学会平成22年度秋季大会

海洋性腐植資材が養液栽培チンゲンサイの生育と品質に及ぼす影響, 農業生産技術管理学会平成22年度大会

(5) セミナー等の開催

(6) 地域貢献活動

(7) 外部資金

「共同研究」酢ビ系材料を用いた農業部材の開発 909 千円（直接経費）91 千円（間接経費）

「受託研究」平成22年度研究成果最適展開支援事業 FS ステージ探索タイプ 1000 千円（直接経費）300 千円（間接経費）

(7) その他

「中山間」サブプロジェクト

マレーシア・サラワク州の農山村における過疎・高齢化の状況とその要因

● 市川 昌広（自然科学系農学部門）

1. 研究目的

人口が希薄である東南アジアの熱帯雨林気候下においても、近年、都市化は各地で進行しつつある。しかし、日本でみられるような農村部の過疎・高齢化については強く認識されておらず、それを社会問題とした報告事例もほとんどない。ところが、実際に現場を調査すると、近年、都市化の進行や道路網の整備などに伴い、農山村から多くの人々が流出しており、過疎・高齢化の兆しと呼べるような状況がみられる。

本稿では、一般には深い森におおわれ、都市化の進行も遅く、農山村が中心の地域という印象が持たれている熱帯雨林気候下にみられる過疎・高齢化の兆しについて、マレーシア・サラワク州の農山村の事例をもとに報告する。

2. 研究結果

（1）成果

調査対象地域は、サラワク東部のバラム川中流域で、焼畑稲作をおもな生業としてきたカヤン・ケニヤ人の村々や、狩猟採集をおもな生業としてきたプナン人の村々が分布している。カヤンやケニヤ系の村々では、多くの若者が伐採キャンプやミリなどの都市に働きに出ている。ロングハウスには村に残った中高年の親のみが暮らしていることが多い。だれも住んでいない空の居室もある。これは、おもに年老いた親がミリなど都市に暮らす子供の家に移り住んでいるためである。彼らの多くはクリスマスの折など年に1～数回戻ってくるが、そのとき以外は居室は空き居室となっている。

調査では、各村を訪ねた際に、2～3人の村びとともにロングハウス内をめぐり、各戸が空き居室であるか否かを彼らに尋ねた。この調査の結果、調査対象となった各村を通じて、およそ20～70%の空き居室がみられることが明らかになった（図1）。

空き居室が生じる背景を詳しく知るために、A、B村の2つに絞って聞き取りをおこなった。AとB村は元々同じ一つの村であり、およそ1920年代に2つに分裂し、今日では隣接する村になっている。伐採道路を使えば20分ほど、川を船外機付きボートで20分ほどで至れる。現在、A村の空き居室率は70%と調査対象村の中でもっと

も高く、一方、B村の19%は最も低い。A村には人がほとんどおらず、逆にB村にはショッピングハウスが40軒ほどもあり、多くの人でにぎわっている。

元来、同じ村で現在でも隣接しているにもかかわらず、空き居室の割合と村の活気に大きな差が出た要因として、教育、道路、リーダーシップの3要因があることが明らかになった。

教育は、キリスト教の布教と関連していた。1950年ごろこの地域に布教のために入ってきたキリスト教のミッションはA村に活動拠点を置き、そこに事務所とともに学校を作った。A村の教育レベルは上がり、他の村よりも高等教育を受ける者が多い。都市部での役所や企業などに就職する者が増え、都市住みが増えた。経済的にも恵まれ、村から両親を呼び寄せる者が多い。この結果、空き居室が増えていた。

道路については、1980年代に通過した伐採道路による影響が大きい。B村に隣接して幹線伐採道路が通過したため、B村には多くの伐採労働者やプナンの人々が集まった。

リーダーシップについては、キリスト教の拠点がA村にたてられたのは、当時の地域リーダーがA村に在住していたためであった。B村の村長は積極的に伐採会社と交渉し、村人の仕事を獲得したので、B村の人々は都市ではなく村周辺で仕事を得られた。

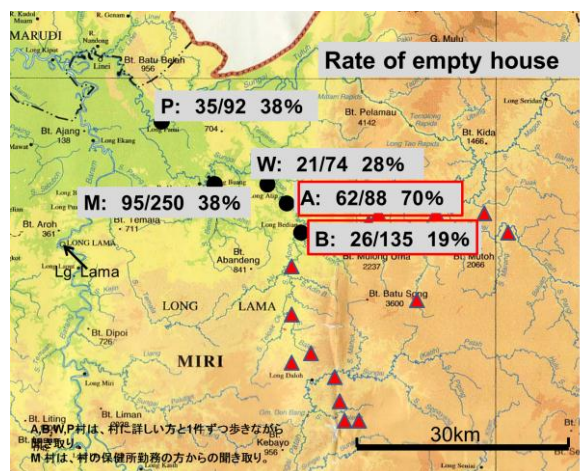


図1 調査対象村の空き居室率

3. 今後の展望

サラワクにおいても、農村の若い世代の人口の都市への流出によって過疎・高齢化の兆しがみら

れる。その背景には、より良い教育の機会を得たり、職を求めているなど、日本の場合と類似点が多いことが分かった。今後は、過疎・高齢化が進むことにより、サラワクの村落社会にどのような影響がみられるのかを日本の場合と比較しつつ明らかにしていく。

4. 業績リスト

(1) 学術論文

市川昌広. 2011. 「マレーシア・サラワク州の焼畑栽培にみられる除草剤利用とその背景」.

『農耕の技術と文化』27. 21-41.

市川昌広. 2010. 「植民地環境政策 ―英帝国で展開したインド発祥の熱帯林業」. 総合地球環境学研究所編『地球環境学辞典』. 522-523.

弘文堂：東京

小泉都・市川昌広. 2010. 「熱帯林における先住民の知識と制度 ―その喪失・変容過程と社会構造」. 総合地球環境学研究所編『地球環境学辞典』. 306-307. 弘文堂：東京

(2) 学会発表

市川昌広. 2010. 6. 20. 「マレーシア・サラワク州の山村における過疎・高齢化進行の要因」『第20回日本熱帯生態学会年次大会』広島大学

(3) 外部資金

1) 「平成 22 年度科学研究費補助金」

基盤研究 B、代表 市川昌広、

「熱帯里山ガバナンスをめぐるステークホルダー間にみる利害関係とその背景」、
2160 千円（直接経費）640 千円（間接経費）

2) 「奨学寄附金」

「土地利用変遷における国際間比較に関する研究」1030 千円

熱帯二次林の炭素蓄積量推定に関する研究

● 市栄 智明（自然科学系農学部門）

1. 研究目的

東南アジアの熱帯地域では、人間活動によって原生的な森林の破壊や劣化が急速に進み、既に総面積の 6 割以上が二次林に変化していると推定されている。二次林の樹木の樹高は天然林の樹木の半分以下で、材も空隙が多く、軽いため、二次林が蓄積している炭素量は天然林に比べ大幅に少ないと考えられるが、その情報量は驚くほど少ない。世界の森林の一割近い炭素を蓄積していると推定されている東南アジアの熱帯林において、二次林が蓄積している炭素量を高精度に推定することは、地球レベルでの炭素循環や温暖化問題を考える上でも重要である。そこで、この研究では二次林の樹木のバイオマス推定手法の開発を行うことを目的として研究を行った。

2. 研究結果

（１）成果

マレーシアサラワク州において、焼畑後に再生した二次林を対象に、地上部と地下部のバイオマスを樹木の直径や樹高から推定する式の開発を行った。この地域の二次林の代表的な構成種であるオオバギ属の樹種を含め、合計 23 種 136 個体を伐倒し、各器官の重量などを測定後、バイオマス推定式（相対成長式）を作成した。作成した推定式は、地上部、地下部ともに樹種に関係なく 1 つの式で表すことができ、精度を示す相関係数も 0.9 以上の値であった。

また、これまで熱帯林のバイオマス推定には成熟した天然林のデータを元に作られた式が用いられてきたが、調査した森林で従来の式を用いてバイオマスを推定した結果、場合によっては 2 倍以上もバイオマスを過大評価してしまう可能性があることが分かった。この主な原因としては、二次林樹種が天然林樹種に比べ、材比重が半分以下であるためと考えられた。

さらに、地下部のバイオマス推定式を、熱帯林だけでなく、温帯林など様々な樹木と比較したところ、熱帯二次林の地下部のバイオマスは、広葉樹の中で最も少ない部類に入り、地下部のバイオマスの少ない温帯や亜寒帯の針葉樹と同程度の値を示した。

これらの結果から、この研究で提示したバイオマス推定式を用いることで、地下部を含めた熱帯二次林の炭素蓄積量を高精度で推定することが可能となった。

（２）問題点等

この研究ではサラワク州の 2 つの二次林で調査を行ったが、東南アジア広域での二次林のバイオマス推定のためには、さらに多くの二次林で同様の調査を行う必要がある。土壌条件や焼畑の頻度といった樹木の成長に影響を与える要因を含めて調査を行っていくことにより、より精度の高い炭素蓄積量の推定が可能となる。

3. 今後の展望

二次林の構成種は日常的に乾燥や強光、焼畑による高温など、様々なストレスに晒されている。これらのストレスに対する応答能力の樹種間差を調べることで、バイオマス量の推定だけでなく、植生遷移のプロセスや、持続的な森林利用、在来種を用いた森林修復・再生に応用可能な基礎データを提供していきたい。

4. 業績リスト

（１）学術論文

Kenzo, T., Ichie, T., Hattori, D., Kendawang, J.J., Sakurai, K., and Ninomiya, I. (2010) Changes in above- and belowground biomass in early successional tropical secondary forests after shifting cultivation in Sarawak, Malaysia. *Forest Ecology and Management* 260: 875-882.

Kishimoto-Yamada, K., Itioka, T., Sakai, S. and Ichie, T. (2010) Seasonality in light-attracted chrysomelid populations in a Bornean rainforest. *Insect Conservation and Diversity* 3: 266-277.

（２）紀要

なし

（３）報告書

なし

（４）学会発表

田中 憲蔵, 市栄 智明 (2010) マレーシア熱帯二次林におけるバイオマス推定式の比較. 第121回日本森林学会. つくば.

Ichie, T. and Nakagawa, M. (2010) Resource allocation to reproduction in a tropical emergent tree species, *Dryobalanops aromatica*. The 2010 International meeting of the Association for Tropical Biology and Conservation. Bali, Indonesia.

Inoue, Y., Kenzo T., and Ichie, T. (2010) Water use characteristics of homobaric and heterobaric leaf species. The 2010 International meeting of the Association for Tropical Biology and Conservation. Bali, Indonesia.

Yoneyama, A. and Ichie, T. (2010) Relationship between leaf flushing phenology and defensive traits in canopy trees of five dipterocarp species in a tropical rain forest. The 2010 International meeting of the Association for Tropical Biology and Conservation. Bali, Indonesia.

Kenzo, T. and Ichie, T. (2010) Comparison of allometric relationships for accurate estimation of forest biomass in tropical secondary forest in Malaysia. XXIII World Congress of the International Union of Forest Research Organizations (IUFRO). Seoul, Korea.

(5) セミナー等の開催

なし

(6) 地域貢献活動

(7) 外部資金

「平成 22 年度科学研究費補助金」 若手研究 A
課題名: 熱帯雨林樹木の乾燥ストレス応答に関する研究

代表 2,700 千円 (直接経費) 810 千円 (間接経費)

「受託研究」 環境省環境研究総合推進費
課題名: 熱帯林の断片化による雑種化促進リスクと炭素収支への影響評価

代表 10,583 千円 (直接経費) 1,458 千円 (間接

(7) その他

なし

東南アジアの伝統的主食作物の栽培と利用の変遷
—インドネシア南東スラウェシ州トラキ族の事例—

山本由徳(自然科学系農学部門)

1. 研究目的

東南アジアでは、稲（水稲、陸稲）をはじめとして、各種イモ類（キャッサバ、サツマイモ、タロイモ等）、サゴヤシ、パンノキ、バナナ等が主食作物あるいは主食作物を補助する作物として利用されてきている。しかし、これらの主食作物や主食補助作物の栽培や利用は、社会・経済状況の変化や近年の地球温暖化に伴う気候変動により、変遷するものと考えられる。本研究では、このような主食作物や主食補助作物の栽培と利用の変遷、それに伴う栽培や利用技術の変遷について明らかにすることを目的とする。

ここでは、インドネシア南東スラウェシ州（下図）の先住民、トラキ（Tolaki）人の事例を取り上げた。



2. 研究結果

インドネシア南東スラウェシ州は、スラウェシ島の南東部に位置し、州都はクンダリである。総面積は 38,140km²、人口 207.5 万人（ブトン人、ムナ人、プギス人、トラキ人、トラジャ人等）、農耕地のうち水田：92,279ha、畑地：213,767ha、焼畑：116,727ha、草地：57,875ha、エステート（カシューナッツ、カカオ、ココヤシ他）：628,769ha である（BPS Sultra 2009）。同州のクンダリ及びコラカ県を中心とする先住民のトラキ人は、焼畑耕作による陸稲（図 1）を主食作物、半栽培林のサゴヤシを主食補助作物（図 2）として約 200 年前から栽培・利用してきた。



図1.トラキ人の陸稲畑(焼畑).
陸稲はトラキ人の主食作物として位置づけられている。



図2. サゴヤシ.
樹幹から採集されるデンプンでトラキ人の伝統的料理シノング（“Sinonggi”）が作られる。サゴヤシは米（陸稲）を補助する作物と位置づけられている。葉は、屋根葺き材料“Atap”として利用される。

しかし、1968 年からの同州へのジャワ島、マズラ島、バリ島、ロンボク島等からの移住者により、サゴヤシ林の水田への転換が進み、水稻の収穫量の増加に伴い、陸稲、サゴヤシの相対的位置は低下した (図 3, 4).

このような現状下でのトラキ人の焼畑での陸稲の栽培と利用、焼畑での地形（水条件）による収量性の差異、陸稲の収量性の品種間差異等についての調査を行った。また、サゴヤシの利用の現状についての調査を行った。さらに、移住者の水稲栽培の現状と栽培方法についての調査を実施

した。

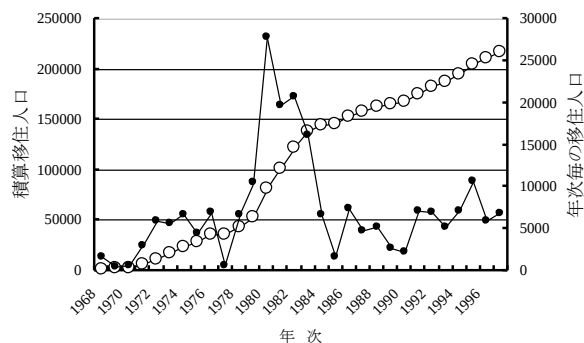


図3. インドネシア、南東スラウェシ州における政府補助移住人口の推移(1968-1997). Saraghi and Yoshida (2002) より作成。

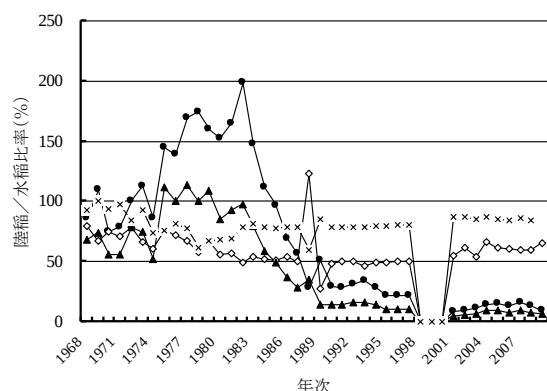


図4. インドネシア、南東スラウェシ州における収穫面積、収量及び生産量の陸稲／水稲比率の推移(1968-2009). Saraghi and Yoshida (2002), BPS Sultra (2009) より作成。×:インドネシアの水稲収量に対する南東スラウェシ州の水稲収量の比率。1998-2000年は、データなし。

3. 今後の展望

ジャワ島、バリ島等からの移住者による水田開発、水稲生産量の増加による陸稲の重要性の低下、サゴヤシ林の減少、さらには近代化の中で、先住民トラキ人の伝統的主食作物である陸稲とサゴヤシを取り上げ、次の課題についての研究を行う予定である。

1. 南東スラウェシ州の先住民トラキ人
 - 1) 陸稲の栽培方法の現状と栽培方法の変遷
 - 2) サゴヤシデンプンの採集の現状と採集方法の変遷
 - 3) 水稲栽培の現状と水稲栽培への移行要因
 - 4) 食生活における陸稲、サゴデンプンの位置づけと変遷
 - 5) 陸稲、サゴヤシ以外の栽培作物の変遷と栽培技術
 - 6) 農業における陸稲、サゴヤシの将来展望
2. 南東スラウェシ州への移住民
 - 1) 水稲の栽培技術の現状と変遷
 - 2) 水稲以外の作物栽培と栽培技術
 - 3) 農業の将来展望

4. 業績リスト

学会誌

Yamamoto, Y., F.S. Rembon, K. Omori, T. Yoshida, Y. Nitta, Y.B. Pasolon and A. Miyazaki 2010. Growth characteristics and starch productivity of three varieties of sago palm (*Metroxylon sagu* Rottb.) in Southeast Sulawesi, Indonesia. Tropical Agriculture and Development 54 (1): 1-8.

学会発表

菊田真由実・山本由徳・Yulius Barra' Pasolon・Fransiscus Suramas Rembon・Albertus Fajar Irawan・宮崎彰・西村美彦 2010. インドネシア、南東スラウェシ州南コナウェ県における陸稲栽培の現状. 日本作物学会四国支部会第48回講演会(松山市).

外部資金

「平成22年度科学研究費補助金」 基盤研究C
分担 350千円(直接経費) 105千円(間接経費)