

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
—高知県と東南アジアに焦点を当てて—

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
	浜田和俊	農学
	西村安代	農学
	佐藤周之	農学
	山本由徳	農学
	笹原克夫	農学

1-2 研究経費

総額 2,050 千円（うち大学改革促進経費 1,650 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	10		
	紀要	0		
	報告書	6		
	学会発表	12		
	セミナー・講演会・シンポジウム等の開催	16		
地域貢献		26		
外部資金			科研費	7160
			共同研究	91
			受託研究	6259
			奨学寄付金	2298
			その他	0
			合計	15808

特許等	該当なし
その他特記事項	2

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

年度の成果報告会は、2012年3月2日に実施した。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) シンポジウムやセミナーなどの開催 (計13件)

産官学民共同シンポジウム等(10件)

本年度は、『中山間地域の自立意欲を高める』という共通テーマの下、下記のようなシリーズを企画し、シンポジウム、セミナー、ワークショップ等を開催産官学民の協働で実施した。主だった企画については講演集やプロシーディングを発行した。

- ①ワークショップ「大豊町怒田・八畝地区の地域活性化を考える」2011年7月30日～31日、国交省四国砂防事務所、高知大学「中山間」プロジェクト共催。
- ②国際会議「文化と歴史そして生態を重視したもう一つの草の根の農村開発に関する国際会議」2011年8月1日-3日。高知大学「中山間」プロジェクト、京都大学、山口県阿武町、山口大学共催。⇒**報告書を作成した。**
- ③シンポジウム「身近な水の可能性に気づこう」9月19日。高地小水力利用推進協議会、高知大学「中山間」プロジェクト共催。
- ④「農産物の商品化講習会」9月4日午前10時～午後2時。ぬたたの恵みチーム主催(トヨタ財団助成)
- ⑤大豊町ブルーベリープロジェクトワークショップ(第1回～第4回:第1回10月12日、第2回11

- 月 22 日、第 3 回 12 月 22 日、第 4 回 2 月 9 日)「中山間」プロジェクト共催 (いずれも大豊町にて)
- ⑥ワークショップ「大豊町怒田・八畝地区の地域活性化を考える」2011 年 10 月 29 日 (15 時—18 時、
国交省四国砂防事務所、「中山間」プロジェクト共催 (大豊町落合))
 - ⑦セミナー「野生鳥獣と農林業・農山村のこれからを考える」2011 年 11 月 30 日 (17 時—19 時)「中
山間」プロジェクト主催 (高知大学農学部) ⇒報告書を作成した。
 - ⑧第 2 回中山間地域の産物商品化ワークショップ。2011 年 11 月 23 日。「中山間」プロジェクト共催 (大豊
町怒田)
 - ⑨講演会「地域貢献を目指した高知県・高知大学の農業研究」。2011 年 12 月 15 日。県農業技術センター
との共催 (高知大学農学部)
 - ⑩公開シンポジウム「大豊町におけるブルーベリー栽培の展望」2012 年 3 月 6 日 予定。「中山間」プロジェ
クト主催 (大豊町) ⇒報告書を作成予定 (3 月)

その他のシンポジウム等 (3 件)

- ①大豊町防災セミナー「中山間地域における防災上の課題」(原忠准教授による講演) 2011 年 12 月 11
日 (14 時—16 時)。「中山間」プロジェクト共催
- ②特別講演「世界の森林からみる地球の未来」(京都大学名誉教授・山田勇氏) 2012 年 1 月 31 日。「中山
間」プロジェクト共催
- ③アカデミアセミナー「中山間地域問題への総合的アプローチを探る」2012 年 3 月 2 日 (予定)「中
山間」プロジェクト共催 (高知大学農学部)

(2) ニュースレター、報告書等の作成

上のシンポジウム等開催に加え、下記を実施した。

- ①活動の状況を周知するために、ニュースレター第 5 号 (2011 年 5 月) ~ 第 10 号 (2012 年 3 月発行予定)
の計 6 号分を発行した
- ②『文化と歴史そして生態を重視したもう一つの草の根の農村開発』(8 月に開催した国際シンポの報
告書)の発行 (予定)
- ③『野生鳥獣と農林業・農山村のこれから』(11 月開催のセミナーのワーキングペーパー)の発行。2012
年 3 月 (予定)
- ④『大豊町におけるブルーベリー栽培の展望』(3 月開催予定のシンポジウムのワーキングペーパー)
の発行。2012 年 3 月発行 (予定)

(3) その他の情報発信

- ①「中国四国地域アグリビジネス創出フェア 2011」へのポスター出展『高知大学による中山間地域問
題への挑戦』2011. 12. 16 (岡山コンベンションセンター (岡山市))
- ②「高知大学農学部の一泊公開」でのブース出展。2011. 11. 3 『中山間地からの恵み』『大豊 de 焼畑』
の 2 出展
- ③大豊出前講義「大豊町の高齢集落での高知大学の取り組み」市川昌広。2011. 11. 13 (大豊町)

④ HPの更新：http://www.geocities.jp/nuta_otoyo_kochi/index.html

(4) 新聞・マスコミ等での報道

- ①佐藤周之. NHK 高知, とさ金8, 2011.05.27 放送「高知×自然＝エネルギー革命!？」
- ②はぎ時事新聞 2011年8月26日朝刊 「都会のコピーではダメ、むらづくりセミナー」
- ③広報あぶ 2011年8月号 No482 「むらの幸せってなにかねえ」
- ④市栄智明・市川昌広. 「自然と人の営みから見る熱帯の森、高知の森、そして嶺北フィールド」. 2011. 秋号. 3-4. 『高知大学広報誌』
- ⑤市川昌広. 『ハロータイムス』（求人タイムス社）へのインタビュー記事掲載（2012. 1）

(5) 外部資金(プロジェクトとしての獲得)

- 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 -高知県大豊町怒田集落の挑戦-」 2011-2012年度、487万円（氏原学代表）

2-3 特筆すべき事項

- ①今年度の重点項目としてあげられた産官学民共同のシンポジウム等の開催を盛んにおこない(10件)、講演集として記録を残し、関係する機関、研究者等への配布をおこなった(3報)。
- ②ニュースレターの発行は、今年度も予定通り6号分を発行した(3月号は予定)。集落、大豊町、県からの高い評価を得ている。
- ③ブルーベリープロジェクトは、県の産業振興計画の地域アクションプランとして動けるように、大豊町・県や関係機関との定期的な会議を続行中である。今年度は4回のワークショップを実施し、一般公開のシンポジウムを開催した。
- ④東南アジアに関しては、マレーシア・サラワク州バラム流域を共同研究地として設定し、プロジェクトとして発信できる体制を整えつつある。今年度は共同調査を実施した。

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った。ところが2011年3月11日の東日本大震災の発生と同時に起きた原子力発電の問題を受け、急速にエネルギーに関する一般市民の認識が変化を遂げており、再生可能エネルギーの一層の利活用の促進が社会的にも求められるようになった。

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、究極的に考えると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。また、安心な社会の構築には、地震や台風に代表される自然災害に対する備えが必須であり、水資源の豊富な中山間地における小水力発電が注目を集めている。

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) 小水力発電装置の開発

小水力発電の定義は一般に10,000kW以下と定義される。本研究課題で対象とする小水力発電は、基本的に売電できるレベル（概ね100kWが閾値とされている）よりも小さく、系統連結をしない発電消費型を想定している。また、小水力発電装置は設置場所の流水の条件によって様々な形式が考えられるため、本年度はプロトタイプとして汎用性を重視し、開放周流型の中でも上掛け・下掛けの両者に対応可能な小水力発電装置を試作した。発電出力は1kW以下とし、コスト的には、市販の水車発電装置（200Wで400万円）などを大幅に下回るよう設定をしている。

現在までに水車の構造に特殊性をもつものを

開発しており、3月には実証試験として、土佐町役場前の農業用水路で下掛け式としての性能評価、また大豊町怒田にて上掛け式としての性能評価を終える予定である。

(2) 小水力発電の利用促進への普及活動

本年度より高知小水力利用推進協議会を立ち上げ、高知県内での小水力利用のための啓発活動ならびに高知県内の企業との連携を進めてきている。啓発活動に関しては、四万十市の共産党本部にて開催された再生可能エネルギー勉強会の講師、高知市議会議員を対象とした勉強会講師、北川村村会議員らを対象とした勉強会講師を引き受け、普及啓発を行った。また、2011年9月には高知小水力利用推進協議会主催（当プロジェクト共催）にて協議会設立記念シンポジウムを開催し、200名を超える参加者を集めた。また、大豊町八畝地区における住民勉強会にも参加し、中山間地における小水力エネルギーの利用に関する議論を進めた。

3. 今後の展望

水力発電に係る技術はほぼ完成の領域に近いものがあるとしても、未利用低落差を用いた小水力発電は、コストや技術といった設備のハード面での課題に加え、実施主体の経営的な支援などのソフト面での課題と複合的に絡んでいる。太陽光発電のように自治体の施策的な支援制度の充実と同時に進行を進めていかなければ普及も見込めず、また最終的なエネルギーの自給自足というゴールへの到達も困難と考えられる。来年度は、高知県内の自治体向けの補助金制度等も新たにできる予定であるので、そのような補助金制度を利用できるよう自治体に働きかけを行うと同時に、より廉価な装置開発へと繋げていく予定である。

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

・平成23年度農業農村工学会中国四国支部大会

講演会, 「地域活性化に関する既往の研究の動向
分析と今後の課題」, 木元泰徳, 長谷川雄基, 佐
藤周之, pp. 104-106, 2011年10月, 高知市

(5) セミナー等の開催

・高知小水力利用推進協議会設立記念講演会兼地
域報告会「小水力利用で身近な水の可能性に気づ
こうー地元の資源で地域の活性化をー」, 平成 23
年 9 月 19 日, 高知市サンピアセリーズ

(6) 地域貢献活動

- ・高知再生可能エネルギー事業化検討協議会 小
水力発電検討部会 委員
- ・土佐町新エネルギー等導入推進委員会 委員長
- ・高知小水力利用推進協議会 理事

(7) 外部資金

「平成 23 年度科学研究費補助金」…なし

「共同研究」…なし

「受託研究」

- ・高知県本山町役場, 「本山町における小水力
発電ポテンシャル調査研究」, 直接経費 196
千円, 間接経費 10 千円
- 「奨学寄付金」

(8) その他

NHK高知, とさ金 8 「高知×自然=エネルギー
革命! ?」, 2011年5月27日20時～

中山間地域におけるブルーベリーの生育試験

● 浜田 和俊（自然科学系農学部門）

1. 研究目的

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生産者が増加しており、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と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。また、本年度では高品質果実生産を目指していくつか予備試験を行った。

さらに大豊町の地域資源であり伝統製法である「基石茶」製法＝二段発酵により、ブルーベリーの葉までも有効利用しようとした。その際、交雑実生を栽培している生産者と知り合った。そのなかには優れた形質をもつ系統がある可能性があり、新品種につながることを期待されるため、調

査を行った。

2 研究結果

（1）成果

1-1：大豊町怒田におけるブルーベリーの適応試験

昨年度に引き続き、栄養生長の調査を行った。本年度では、3年生のため着果させて果実生産性に関して調査を行った。昨年と同様に、怒田では農学部構内で生育したブルーベリー樹と比較すると栄養生長は全体的に劣り、収穫開始時期が3～4週間遅かった。しかし、果実品質には差はみられなかった。

大豊町怒田ではノーザンハイブッシュ系よりもラビットアイ系やサザンハイブッシュ系が適していると考えられる。しかしながら、栄養生長や果実品質、収量に品種間差が大きいいため、より良い品種を選ぶことが重要である。例えば、サザンハイブッシュ系からは‘オニール’、‘サミット’、‘ミレニア’、‘エメラルド’など、ラビットアイ系からは‘クライマックス’、‘アリスブルー’、‘ティフブルー’、‘ベッキーブルー’などが推奨される。また、ノーザンハイブッシュ系から、‘アーリーブルー’は早生で食味も優れました。また、‘チャンドラー’は大果で糖度も優れることから推奨される。

1-2：高品質化栽培技術の検討

LED照射（波長ピーク660nmの赤色と405nmの紫色）やUVカットフィルムの効果を予備試験した結果、ブルーベリーの生産性向上に期待できた。

1-3：大豊町八畝で栽培されているラビットアイ系ブルーベリーの品質評価

大豊町八畝の生産者は、30年程前から高知県農業技術センター山間試験室から購入したラビットアイ系の交雑実生（親品種は不明）を栽培している。

調査した結果、ラベルした26樹のなかには果皮にアントシアニンを豊富に含み、果実品質が優れる樹体がみられた。

1-4：ブルーベリーの二段発酵茶の試作

大豊町八畝において夏季剪定した際の葉を用いた。まず、アフラトキシンの毒性検査は陰性であることが確認できた。官能試験では二段発酵茶特有の酸味は2つの発酵茶にはあまり感じられない、またどちらも香りにクセがあるが意外と飲みやすいという意見が多かった。全ポリフェノール含量は碁石茶と差は認められなかった。今後、ポリフェノールの組成を含めてその他の活性成分なども調査していく予定である。

(2) 問題点等

開花調査および収穫の際、週2回往復する必要がある、思いのほか多くの交通費を要した。

3. 今後の展望

引き続き、怒田での生育調査を行う。

大豊町中村大王の町有地を借り、無加温ハウス条件および地植え条件での栽培を検討する。

高品質果実生産・高付加価値化栽培のために、加温ハウスにおける収穫期前進の検討、天然ガス改質油による高CO₂処理の影響、休眠打破剤(シアナミド)処理濃度の検討を行う。また、UVカットフィルムとLED照射の実用性を検討する。

有限な資源であるピートモスの代替資材として、地域資源でもあり地域の厄介者でもある竹を利用して、ブルーベリーの栽培に使えるか検討する。

大豊町八畝のラビットアイ系交雑実生から有望な新品種分離を行うとともに、積極的に育種を行う。

ブルーベリープロジェクトでは中山間地域でのブルーベリー栽培を推進するために、苗木の自家生産が必要である。そのために効率的な苗木増殖技術を開発する。

ブルーベリーの葉を用いた二段発酵茶の生産が技術的に可能となったが、食品としての機能性で有利な点があるのか確認するために詳細な成分分析を行う。

今後、怒田さらには大豊町全域でブルーベリー栽培が増えることを期待している。そのために、普及の努力や栽培管理の指導などを行っていききたい。

4. 業績リスト

(1) 学術論文

(査読あり) Kazutoshi Hamada, Kazuhiko Shimasaki, Yasuyo Nishimura, Haruka Oyama-Egawa and Katsuhira Yoshida. Effects of Red, Blue and Yellow Fluorescent Films on Proliferation and Organogenesis in *Cymbidium* and *Phalaenopsis* PLB in Vitro. *Acta Hort.*

(ISHS)907:381-384. 2011

(査読あり) Kazutoshi Hamada, Kazuhiko Shimasaki, Yasuyo Nishimura, Hideki Sasaoka and Kazuhito Nishimura. Applicability of A Newly Developed Field Emission Lamp for Proliferation of *Cymbidium* PLB In Vitro. *Acta Hort.* (ISHS) 907: 385-388. 2011.

(2) 紀要 なし

(3) 報告書 なし

(4) 学会発表

○國廣武志・濱田和俊・尾形凡生. 軟X線照射花粉の受粉によって無核化した‘土佐文旦’の果実肥大に及ぼすジベレリン処理の影響. 園学中四国支部要旨 50. 3. 2011. (2011年7月高知)

○長谷川耕二郎・濱田和俊・尾形凡生. モモ‘武井白鳳’、‘白鳳’および‘まさひめ’における果実重と糖度並びに酸含量との関係. 園学中四国支部要旨 50. 10. 2011. (2011年7月高知)

(5) セミナー等の開催

○第1回大豊町ブルーベリープロジェクトワークショップ 平成23年11月22日

○第2回大豊町ブルーベリープロジェクトワークショップ 平成23年12月22日

○第3回大豊町ブルーベリープロジェクトワークショップ 平成24年2月9日

○「中山間地域におけるブルーベリーの可能性」説明会(平成24年3月6日)

(6) 地域貢献活動

○公開セミナー「新規燃料素材を活用した21世紀型園芸生産の構築」(平成23年1月26日)「スプラウトの生産効率を目指して」講演

○平成23年度高知県秋季果実展示品評会(平成23年10月8日) 審査員

○平成23年園芸学会中四国支部会(平成23年7月23日) 実行委員

○高知小水力利用推進協議会設立記念講演会 地域報告会(平成23年9月19日)「大豊町の一集落における高知大学の取り組み」講演

○日本生物環境工学会四国支部 2011年大会(平成23年11月19日) 実行委員

○高知大学農学部・農業技術センター第2回企画連絡会議・講演会「地域貢献を目指した高知県・高知大学の農業研究」.(平成23年12月15日)「産学官によるブルーベリープロジェクト」講演

○平成23年度園芸年度高知県園芸品展示品評会(平成24年2月3日) 審査員

○第2回怒田高知大学連携セミナー(平成24年2月19日)「怒田でブルーベリーを栽培した」講演

○高知県果樹振興評議会(平成24年2月23日) 外部委員

(7) 外部資金 なし

(8) その他 なし

天然ガス改質油を用いたスプラウトの高品質栽培

● 浜田 和俊（自然科学系農学部門）

1. 研究目的

現在、大気中の CO₂ 濃度は 360 ppm とも 400 ppm とも言われているが、いずれにしてもこの濃度は植物が生長するには低いといわれている。現在では、施設園芸で生産性を向上させるために CO₂ 施与が行われている例もある。このような CO₂ は、液化炭酸ガスのほかに灯油、プロパンガス、天然ガスなど燃焼させることで施与される。

一方、高知県ではハウス園芸が盛んであり、加温のために多くのエネルギーが投入されている。その多くのハウスでは A 重油が使用されている。高知県内における施設園芸での A 重油消費は年間 11 万 kL 程とされて、CO₂ 消費にすると県内総排出量の 3~5% に相当する。石油燃料の高騰や、地球温暖化、CO₂ 排出削減により、木質ペレットなど代替燃料が求められている。また暖房効率を上げることでコスト削減する取り組みも活発に行われている。

私たちは、暖房効率の向上、CO₂ の施与と CO₂ 削減効果が併せて期待できる天然ガス改質油に注目している。天然ガス改質油は、天然ガスから合成された常温常圧で液体の新規燃料で、臭いが少なく、手についてもべとつきが少ない。硫黄分が少ないため「クリーン」であり、排気する必要がないため暖房効率は通常の A 重油より高くなる。さらに、完全燃焼させたとき、水と CO₂ しか排出しないことが特徴である。

そこで本実験では、天然ガス改質油を使用してカイワレダイコンおよびブロッコリーのスプラウト栽培の実証実験を行い、天然ガス改質油由来の CO₂ 施与濃度の影響を調査した。

同時に、インキュベータ内で、スプラウト栽培における最適 CO₂ 濃度を検討するとともに、高 CO₂ 条件において相乗効果が期待できる環境条件（光と温度）を調整して、さらなる生産性向上を目指した。

2 研究結果

（1）成果

1-1：CO₂ 濃度の検討（インキュベータ内）

インキュベータ内の CO₂ 濃度を 700ppm、1000ppm および 2000ppm に調整して（24 時間、

カイワレダイコンおよびブロッコリースプラウトの生育（収穫後の新鮮重、胚軸長）を検討した。対照区は大気約 400ppm とした。その結果、1000ppm の濃度で生育が最も優れることが明らかとなった。また、ポリフェノール含量も高 CO₂ 条件で対照区よりも増加した。

1-2：高 CO₂ 条件（1000ppm）下での環境調節の影響（インキュベータ内）

温度を 3 段階（20、25、30℃）に調整して生育を調べた結果、CO₂ 濃度に関わらず 25℃ で最も優れた。

光条件を赤色蛍光フィルムによって変えたところ、大きな差は認められなかったが、CO₂ 濃度に関わらず赤色蛍光フィルムによって生育が優れた。一方、赤色 LED（ピーク 660nm）による影響はみられなかった。

先の実験では 24 時間 CO₂ を施与したが、暗期（21 時～翌 5 時）または明期（5 時～21 時）のみに高 CO₂ 濃度を施与した。結果として、暗期施与には新鮮重や胚軸長は減少し、明期施与のときには顕著に増加した。

2：天然ガス改質油による CO₂ 施与の影響

インキュベータの実験では、スプラウトの生産には 1000ppm で優れることが明らかとなったため、本試験でも 1000ppm「設定」で実証試験を行った。併せて、超高濃度（約 8000ppm）の CO₂ による影響も調査した。

2011 年 11 月下旬～2012 年 1 月上旬まで試験を行ったが、1000ppm 設定による正の効果はみられなかった。一方、超高濃度（約 8000ppm）では負の影響もみられた。

しかし、2011 年 2 月に行った試験では、カイワレダイコン、ブロッコリースプラウトにおいて、2000ppm 設定よりも 1000ppm 設定によって生育が優れることが示された。また、1000ppm 設定によって対照区（A 重油）よりも生育が促進されることも示された。

天然ガス改質油の場合、CO₂ 濃度は燃焼によって供給されるため、通常の使用であれば加温されない場合 CO₂ は施与されない。さらに、一度 CO₂ が施与されてもハウスの隙間などによりその濃

度は外気濃度と同等になることが予想される。また、加温・燃焼は多く場合夜間行われ、先の実験でも示したように夜間の CO₂ 施与は意味がないため、十分な効果が得られなかった可能性がある。2 月の試験では昼間でも 15℃以下になることがあり加温燃焼され、CO₂ が供給されたため効果が見られた可能性がある。

そこで、夜間供給される CO₂ を十分取り込めるように夜間の補光を赤色 LED (光強度約 30 μ mol m⁻² s⁻¹) で行った。しかしながら、その影響はほとんどみられなかった。

本試験では、1000ppm の施与によってスプラウトの生育を促進でき、機能性成分として重要なポリフェノール含量を増加させることが明らかとなった。天然ガス改質油によって CO₂ を供給する際には、昼間に施与する工夫が必要であることがわかった。

3. 今後の展望

現在、ブルーベリーを天然ガス改質油による加温ハウスで栽培を行い、CO₂ 施与の影響を調査している。

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

○公開セミナー「新規燃料素材を活用した 21 世紀型園芸生産の構築」(平成 23 年 1 月 26 日)「スプラウトの生産効率を目指して」講演

- (7) 外部資金 なし
- (8) その他

本試験は、有限会社嶋本食品との共同研究による。また、「新燃油プロジェクト」(高知大学海洋コアセンター、農学部、昭和シェル石油株式会社)でおこなった。

「中山間」サブプロジェクト

大豊町怒田地区における水稲布マルチ直播栽培の試み

● 山本 由徳（自然科学系農学部門）

1. 研究目的

水稲の布マルチ直播栽培は、超省力有機栽培で美味しいコメづくりを目指して、鳥取大学名誉教授津野幸人博士によって開発されたものである。原綿の屑綿（落綿）を利用した2枚のシートにサンドイッチ状に水稲の種籾を挟み込み、このシートを水田に浮かべて発芽させ、3葉期に水を落として着土させ、雑草を抑制する栽培法である。布マルチは、幅1.1mで1mの間に25cm間隔で4条、1m²当たり140粒の種子が挟み込まれている。布マルチは、中山間地の棚田のように個々の水田の形が小さく、不整形であるようなところでも容易に敷設できる利点がある。

このような背景から、大豊町怒田地区の水稲栽培の省力化、有機栽培、良食味米生産を目標として、平成23年度に同地区の小笠原武生氏（1.2a）と氏原学氏（7a）の水田において、栽培を試みた。

2. 研究結果

（1）成果

小笠原氏水田は5月2日に、氏原氏水田は5月15日に布マルチ（品種はマキタコシヒカリ）の敷設を行った（第1図）。布マルチロール（100m）



第1図 布マルチの敷設の完了（氏原氏水田）。

を代掻きが終了し、割れ目が入るくらいに乾いた水田の上を転がしながら敷設した。隣接する条の約10cmを重ね、マルチが飛ばされないようにホースで水を打ちながら行った。水田の乾きが悪く、足が土壌中に踏み込むような状態では、時間

がやたらかかり、さらに敷設がきれいに行えなかった。このような状態で敷設されたマルチは、水入れ後の浮上りが不十分であったり、マルチの接合部が外れたり、足跡による局所的深水状態となり、発芽不良や雑草の発生の一因になったものと考えられた。マルチの敷設がうまく行われた水田では、発芽率もよく、雑草の発生も少なく、3葉期頃の排水による着土も良く、その後の生育も順調に行われた（第2図）。



第2図 布マルチがうまく着土した水田。

一方、布マルチの敷設に失敗した水田では、発芽不良による欠株が多くなって、この時点で早くも



第3図 布マルチの敷設に失敗した水田。

収量への期待が裏切られた（第3図）。また、このような水田では、生育後期に倒伏が起りやすい。倒伏は中干しによって、一部は回避できると考えられる。

今年度の初めての試みで、敷設時の水田の乾き

が良く、布マルチの敷設、水入れによるマルチの浮上、3葉期頃の落水によるマルチの着土が順調に行われた小笠原氏水田では、雑草発生も少なく、面積は小さいながら約 540kg/10a の収量(当地区の移植栽培による平均は 420~480kg/10a)を得た。これにより、本水稲栽培が怒田地区で十分に可能であることが証明された。一方、氏原氏水田では、その立地上、敷設時の水田の乾きが悪く、敷設作業が難渋を極めた上に、発芽が不十分で、生育が悪く、収量は 250kg/10a となった。

なお、収穫した布マルチ栽培水稲玄米の品質として、玄米粒重と玄米タンパク質含有量を測定した結果、同地区の移植栽培キヌヒカリに比べて、玄米粒重は軽く、タンパク質含有量は高かった。今後は、食味との関連について調査をする必要がある。

(2) 問題点等

本年度初めて試みた水稲布マルチ直播栽培は、布マルチの敷設、水入れ後の布マルチの浮上と3葉期頃までの水深の維持、その後の落水と着土の良否が決定的にその後の生育、雑草の抑制程度、収量を支配すると考えられた。従って、これら布マルチの敷設から着土にいたる約1ヶ月間の管理の良否が成功の鍵を握るものといえる。

3. 今後の展望

本年度の布マルチ直播栽培の試みから、次のような点が今後の本栽培方法の確立のために指摘された。

- (1) 敷設時の水田の排水の徹底（ひび割れが入るまで）
- (2) 敷設時間の短縮と省力化
- (3) 布マルチの重なり部の徹底と幅の確保
- (4) 布マルチ浮遊の完全化
- (5) 発芽・出芽歩合の向上
- (6) 3葉期の着土の徹底（その後の生育、倒伏）
- (7) 中干しの徹底（倒伏防止）
- (8) 肥料の種類と施肥量、施肥時期
- (9) 収量水準の設定
- (10) 食味とその関連形質の解明

4. 業績リスト

(1) 学術論文

Rembon F. S., Y. B. Pasolon and Y. Yamamoto and T. Yoshida 2011. Comparative studies on the physicochemical properties of mineral soils in the major growing areas of sago palm (*Metroxylon sagu* Rottb.) in eastern Indonesia. *Sago Palm* 19: 1-12.

Miyazaki A., T. Yoshida, Y. Yamamoto, Y.

Chinen, F.S. Rembon, Y.B. Pasolon and Foh Shoon Jong 2011. Effect of plant aging on root development of sago palm (*Metroxylon sagu* Rottb.) grown in Tebing Tinggi Island, Riau Province and in Kendari, Southeast Sulawesi in Indonesia. *Tropical Agriculture and Development* 55 (3): 103-107.

(2) 紀要

該当なし。

(3) 報告書

該当なし。

(4) 学会発表

山本由徳・川村智・一丸智史・Y.B.Pasolon・A.D.Pasulu・宮崎彰 2011. インドネシア、南東スラウェシ州ムナ島におけるサトウヤシ (*Arenga pinnata* Merr.) の樹液採集. 熱帯農業研究 4 (extra issue1) : 33-34.

菊田真由実・山本由徳・Y.B.Pasolon・F.S.Rembon・A.F.Irawan・宮崎彰 2011. インドネシア・南東スラウェシ州南コナウエ県産陸稲玄米粒の化学分析. 日本作物学会四国支部第 48 回講演会 (南国市)

菊田真由実・山本由徳・宮崎彰 2011. 異なる土壌水分に対する NERICA 稲の生育と収量反応. 日本作物学会四国支部第 48 回講演会 (南国市)

(5) セミナー等の開催

該当なし。

(6) 地域貢献活動

- ・大豊町怒田地区での水稲布マルチ直播栽培の取り組み。
- ・温暖化による高知県産水稲品種の収量・品質への影響(高知県農業技術センターとの共同研究)
- ・新規多用途作物としての食用カンナの栽培方法の確立と利用開発に関する研究(高知県牧野植物園との共同研究)
- ・新規需要米の高知県への適応性に関する研究(高知県農業技術センターとの連携研究)

(7) 外部資金

「平成 23 年度科学研究費補助金」 基盤研究 C 代表 2400 千円(直接経費) 720 千円(間接経費)

「平成 23 年度科学研究費補助金」 基盤研究 B (海外) 代表 2300 千円(直接経費) 690 千円(間接経費)

「共同研究」

「受託研究」

「奨学寄付金」

(8) その他

「中山間」サブプロジェクト

高知大学・嶺北フィールドの哺乳類動物相に関する研究

● 市栄 智明（自然科学系農学部門）

1. 研究目的

森林に生息する野生鳥獣は、森林生態系の重要な構成要素であり、生態系サービスとも深く関わっている。しかし、自然環境の劣化による生態系のバランスの変化は、森林内の動物相にも大きな影響を及ぼしている可能性が高い。健全な生態系を維持しつつ、野生鳥獣を適正に保護管理していくためには、地域に生息する動物の種類や生態、また生態系に果たす役割を明らかにする必要がある。本研究は、様々な植生タイプや森林の管理方法を有する高知大学嶺北フィールドを調査地とし、その哺乳類動物相の把握と、植生が動物の組成や個体数に与える影響を明らかにすることを目的として行った。

2. 研究結果

(1) 成果

高知大学・嶺北フィールド内の様々な植生タイプを含む6地点で、2011年7月から12月までの間、自動撮影カメラを設置して哺乳類動物の撮影を行った。その結果、調査期間中に合計255枚の哺乳類の写真が撮影された。撮影された哺乳類動物種は、タヌキ、ウサギ、イノシシ、アナグマ、イタチ、ハクビシン、テン、リス、シカ、キツネの合計6目7科10属10種であり、これは痕跡調査から得られた情報と一致した。また、これまで嶺北フィールドで未確認であったシカ（ニホンジカ）の存在がはじめて確認された。カメラでは撮影されなかったものの、聞き取り調査からカモシカも嶺北フィールドに生息することがわかった。動物ごとの撮影枚数は、タヌキとウサギ、イノシシが多く、全体の約8割を占めた。

植生との関係では、ウサギは植生との明瞭な関係が見られなかったものの、タヌキとイノシシは針葉樹人工林の面積が多いほど撮影枚数が減少し、逆に落葉広葉樹の面積が多いほど増加する傾向を示した。つまり、植生タイプは哺乳類動物の組成や個体数に大きな影響を与えていることが明らかになった。

(2) 問題点等

今回の研究では、調査期間が7月から12月であったため、春先及び冬場の哺乳類動物の行動を知る必要がある。特に、ウサギは冬場に活発に

行動することが知られている。今回の調査では、ウサギは周辺の植生と関係なく分布しているという結果であったが、冬場の行動を見ることでウサギの植生選択の嗜好性が明らかになる可能性もある。

3. 今後の展望

嶺北フィールドでもシカの存在が確認されたため、今後はシカが森林植生や他の哺乳類動物に与える影響について、長期的に観察する必要がある。継続調査を行っていくことで、哺乳類動物の生物間関係や、適正な保護・管理方法の提案が可能になるであろう。

4. 業績リスト

(1) 学術論文

Ichie, T. and Nakagawa, M. Dynamics of mineral nutrient storage for mast reproduction in the tropical emergent tree *Dryobalanops aromatica*. *Ecological Research* (in press).
Hiromi, T., Ichie, T., Kenzo, T. and Ninomiya, I. Interspecific variation in leaf water use associated with drought tolerance in four emergent dipterocarp species of a tropical rain forest in Borneo. *Journal of Forest Research* (in press).

(2) 学会発表

市栄智明, 宮本幸, 井上裕太 (2011) フタバガキ科林冠構成種の葉の形態に及ぼす光環境や生育段階の影響. 第21回日本熱帯生態学会. 沖縄.

(3) 外部資金

「平成23年度科学研究費補助金」 若手研究A 代表 1,700千円 (直接経費) 510千円 (間接経費)

「平成23年度科学研究費補助金」 挑戦的萌芽研究 代表 1,500千円 (直接経費) 450千円 (間接経費)

「受託研究」環境省・環境研究総合推進費 代表 5,154千円 (直接経費) 1,546千円 (間接経費)

大豊町東部の集落における生業変遷

● 市川 昌広 (自然科学系農学部門)

1. 研究目的

中山間地域の活性化を考える場合、対象地におけるかつての暮らしや仕事がどのようなものであり、それがどのように変化してきたのかを知ることは重要である。本研究では、大豊町東部の集落における戦後の暮らしや仕事の変遷についておもに集落の方々からの聞き取りから明らかにした。

2. 研究結果

(1) 成果

仕事や暮らしの変遷について、まだ人が多く暮らしていた第二次世界大戦後(以下、戦後)から今日までを述べる。ただし、わかりやすいように仕事別にまとめて記述したので、時系列的には前後する部分もある。出所が大豊町史(大豊町史編纂委員会 1987)の場合は「町史」と記した。

木材: 戦後しばらくして国土の復興が本格的になると、山からの木材の搬出が盛んになった。戦前に植えられたスギ・ヒノキを持っていた人は、この時期に大もうけをしたという。径の細い10cmほどの材もよい値で売れた。松や栗も枕木材として切りだされたという。山林の買い付けをおこなう山師が活躍し、集落の人も伐採や搬出の人夫として作業に従事した。1950年代中ほどまでは値も好調で、植林地に肥料をまいたほどであった。

当時、斧やのこぎりで伐採された木材は、山から馬や人力で引かれて道路が付いている集落まで運ばれ、そこからはトラックで運搬された。木材が集まってきた集落は、今日ではひっそりとしたものだが、当時は雑貨屋の他にも、一杯飲み屋、旅館、呉服屋などが数軒ずつあり、おおいに賑わっていたという。1970年ごろまではまだ山師がいて、木材の売買がそれなりにあったが、1960年代以降、木材の仕事は急速に下火になっていった。

一方で、補助金のでるスギやヒノキによる造林は、拡大造林政策により1960年以降も盛んに続けられた。大豊町におけるピークは1970年の800ha余りで、その後、減少していくが、1980年においても100ha以上の造林面積があった(町史)。転出による人口の減少と並行し、集落内で採草地や便利の悪い田畑などへの植林が進んだ

のがこの時期である。

木炭生産: 木炭作りでは、田畑での作業と採草が終わった12月から翌年の2月ごろまでおこなう冬の仕事であった。雑木林から木炭作りの材を取った場所では、残った木々の枝を刈り払い、火入れした後に、そば、アワ、稗、大根などを2年ほど栽培した。その後、そこにはコウゾ、ミツマタ、杉を植えた。

木炭生産は1960年ごろをピークに減りだす。徐々に製炭に使われていた広葉樹林は、スギ・ヒノキの人工林に転換されていった。それでも高校への進学者が増えてきた1960年代半ばごろ¹、「(親の)炭焼き(からの収入)で高校を出た」という人も結構いて、当時の重要な現金収入源であったことを物語っている。

養蚕: 春から秋にかけておこなわれ、春蚕(はるこ)は、5月上旬にはきだしで6月下旬に出荷、秋蚕(あきこ)は8月にはきだしで9月に出荷の年2回が基本であった。もし桑の葉が十分にあれば夏蚕もやったという。大豊のあたりで養蚕が盛んになってきたのは、19世紀終盤である(町史)。戦中において生産は下火になったが、戦後、再び盛んになり、産繭量は1960年代中ごろから1980年ごろまでの間は常に年間20万kg以上あった(町史)。その後、日本人の和服離れが一層進む1980年代以降になると、急速に衰退していく。1990年代に入っても蚕を飼っている家はまだあったが、それらもじきに消えていった。今日、蚕を飼っている家は皆無で、小屋は物置や離れの住居として使われている。

稲作: 作業は、かつてと今日では大きく異なる。かつては、田んぼ一反に採草地3反が必要といわれていたように、緑肥が今よりも格段に多く使われていた。当時は集落内だけでは十分な草が確保できず、10月に稲刈りが終わると毎日のように1、2時間離れた採草地に出かけ草を刈った。刈った草は束にして円柱状に積んでいく。これはクロとかコエグロと呼ばれている。夏に刈る夏草

¹地元の中学から三分の一ほどの生徒が高校へ進学した。当時の大豊村にも高校がなかったので、高知市や南国市の寮や下宿から高校に通った人が多い。

は乾かして畑にすきこむが、秋に刈る秋草は腐らせないように、風通し良く、また、雨に当たらないようにするためクロに積む。翌年の春、ちょうど杉の花粉が飛ぶ季節に、クロの草を馬に担がせ、あるいは人が担いで集落まで運び田畑にすきこんだ。

牛馬の利用が盛んだったことも、かつてと今日の農業の大きな違いだろう。農業機械が入り、集落に車両通行の可能な道路がつく以前には、牛馬が盛んに活躍していた。牛は田を鋤き、馬は荷を運んだ。牛を飼う家が多かったが、ほとんどの家に牛馬どちらか一頭はいた。大豊町東部では、自動車を通れる道路が集落の中心あたりまでつき始めたのが1960年代後半である。耕運機が集落に入りだしたのは1960年代終わりごろからで、次第に牛馬を飼う世帯も少なくなってきた。

土木で支えられる生計: 1960年代前半では、土木に従事していた者は高知市やその近郊に出かけて行って働いた。しかし、次第に町内での仕事が増えてくる。地滑り対策のために砂防工事、林道や道路建設などの土木工事などである。1970年代以降、土木の日給は上がっていき、1980年代以降、集落に暮らす人々の生計を支えた。

土木に働きに出ないのは病人か年寄りと言われるほど、集落の男も女もみな土木で働くようになった。土日もなく働いたという。だが、集落の人びとの生計を支えてきた土木の仕事も、先に述べたとおり、2000年以降、急速に少なくなり、労賃も減ってきている。

近年における集落の仕事からの現金収入: 値がいいゆずは近年の貴重な現金収入源のひとつとなっている。ゼンマイも大豊町のは太く質が良かったため高値で売れ、春には集落のそここの道や庭先に薄紅に染まったゼンマイが広げられて干されている。

3. 今後の展望

集落の今後を考えるためにも、過去について知らねばならない。今後もさらに詳細に調査を継続することによって、理解を深めたい。

4. 業績リスト

(1) 学術論文

Ichikawa, M. 2011. Factors behind differences in depopulation between rural villages in Sarawak, Malaysia. *Borneo Research Bulletin* 42. In press.

Youn Yeo-Chang, Liu Jinlong, Sakuma Daisuke, Kim Kiweon, Masahiro Ichikawa, Shin Joon-Hwan, and Yuan Juanwen. 2011. Northeast Asia. *Traditional Forest-Related Knowledge*. Parrotta, John A.; Trospen, Ronald L. (Eds.). Springer. 281-313.

(2) 紀要 (なし)

(3) 報告書

Ichikawa, M. and Naito, D. 2012. Human Society in the Ecological Network. *Collapse and Restoration of Ecosystem Networks with Human Activity* (in press):RIHN. Kyoto

Ichikawa, M., Ricse, A., Ugarte, F., and Kobayashi, S. 2012. "Peasant migration and deforestation in Peruvian Amazon". The Proceedings of International Workshop on incentive of local community for REDD and semi-domestication of non-timber forest products. (in press).

市川昌広. 2012. 「高知県大豊町における高知大学の取り組み」安藤和雄・辰己佳寿子・市川昌広編. 2012. 『文化と歴史そして生態を重視したもう一つの草の根の農村開発に関する国際会議』(印刷中)市川昌広・市栄智明・松本美香編. 2012. 『野生鳥獣と農林業・農山村のこれからを考える』高知大学「中山間」プロジェクト(印刷中).

安藤和雄・辰己佳寿子・市川昌広. 2012. 『文化と歴史そして生態を重視したもう一つの草の根の農村開発に関する国際会議』報告書. (in press)

(4) 学会発表

Ichikawa, M., Ricse, A., Ugarte, F., and Kobayashi, S. 2012.1.21. "Peasant migration and deforestation in Peruvian Amazon". The International Workshop on incentive of local community for REDD and semi-domestication of non-timber forest products (Kyoto Univ.)

市川昌広・小林繁男. 2011.5.29. 「ペルー・アマゾンの森林フロンティア開拓と人の移動」『第21回日本熱帯生態学会年次大会』

Shigeo Kobayashi・Masahiro Ichikawa・Arbert Ricse・Julio Ugarte. 2011.5.29. Livelihoods of local communities related with REDD+ between Pucallpa and Iquitos, Peru. 『第21回日本熱帯生態学会年次大会』

(5) セミナー等の開催

2012. 3. 2 高知大学アカデミアセミナー「中山間地域問題への総合的アプローチを探る」高知大学総合科学系地域協働教育学部門主催・自然科学系農学部門「中山間」プロジェクト共催

(6) 地域貢献活動

市川昌広. 2011. 11. 13 大豊出前講義「大豊町の高齢集落での高知大学の取り組み」(大豊町)
第2回怒田高知大学連携セミナー(平成24年2月19日)
「怒田でブルーベリーを栽培した」講演

(7) 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おけ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

(8) その他

氏原学・市川昌広. 2012.1.21 「未来につながる香川へ…」ハローせとうちNo350. p2. 求人タイムス社高松営業所

「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

初年度荷引き続き、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する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

たほか、怒田地区以外の地域振興事例の紹介や、怒田地区が属している東豊永地区及び大豊町、嶺北地区での活動情報にも拡大して取り組んだ。

■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【めたた】の発行実績

- 第 5 号（5/1 発行）A 4 用紙 4 頁
 - ・「ブルーベリー栽培研究」「怒田の気象」「怒田の木材資源を活かしましょう」「怒田での出来事あれこれ」
- 第 6 号（7/1 発行）A 4 用紙 4 頁
 - ・「小規模な水力発電装置の開発と実証」「ミシマサイコ栽培を始めました」「怒田で焼畑」「布マルチ稲作の試み」
- 第 7 号（9/1 発行）A 4 用紙 4 頁
 - ・「ヤギの放牧」「焼畑報告」「怒田奮闘記」「2 年目の挑戦」「勉強会とおとうか」「弥栄の旅のおすそわけ」
- 第 8 号（11/1 発行）A 4 用紙 8 頁
 - ・「怒田での学び」「外国人の学生による銀杏収穫」「男の料理教室開催」
- 第 9 号（1/1 発行）A 4 用紙 8 頁
 - ・「怒田でのブルーベリー栽培：経過報告 3」「怒田の気象－2011 年 4 月～11 月－」「移動販売車を追いかけて」「一日公開での怒田商品販売」「布マルチ米の収穫」
- 第 10 号（3/1 発行予定）A 4 用紙 8 頁
 - ・「野生鳥獣との関わり方」「布マルチ米の報告」「ミシマサイコ報告」「2/19 怒田セミナー報告」「学生発表会報告」「ブルーベリーセミナー案内」

各号の印刷数は、増刷分含め約 200 部。

■怒田地区出身者への情報発信と反応

初年度の取り組みで調査した郵送希望者 12 人に対して、継続して情報発信した。

怒田地区出身者の方からは、時折、文書での礼状の他、怒田地区出身の方が収集された情報（地方新聞の地域振興関連記事の切り抜きなど）が届いている。中山間プロジェクトを仲介として、出身集落の地域振興意識に変化が表れているのではないかと。

（２）問題点等

■ 読者の反応と紙面改善

今年度は、怒田地区出身者への調査を3月に実施することとしている。中山間プロジェクトの活動内容の共有が、地域活性化にどのように繋がっているのかいないのかを確認するとともに、怒田地区と地区出身者との交流強化に繋がられるように改善していく。

3. 今後の展望

今後も、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
- 2011. 7. 30 第1回大豊勉強会での講演
- 2011. 10. 30 第2回大豊勉強会での講演
- 2012. 3. 7-8 大豊町森林所有者による熊本県視察の手配・引率
- 2012. 1. 28 地域座談会における講演「森林利用で里を守る」
- 高知県林業振興環境部による森林組

合の合併指導方針の改良に関する共同調査

- 2012. 2. 10 高知県林業振興環境部による林業普及指導事業の外部評価委員
- 2011. 10. 10 「生態系ネットワーク形成実現に向けた野生鳥獣の生息環境整備モデル事業の開発」活動における有識者委員
- 2012. 2. 24 高知県産業教育研究会農業部会林業分科会（林業教育研究会）における講演
- 公益社団法人高知県森と緑の会運営委員会委員

（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～」130万円（直接：100万円、間接：30万円）

（８）その他

キュウリ栽培における波長変換フィルムの影響について

● 西村 安代 (自然科学系農学部門)

1. 研究目的

光合成活性の低い波長域を高い波長域に増幅させる長期展張型の波長変換フィルムが開発され、今までにアブラナ科野菜などを用いて植物の生育への影響について栽培試験を行ってきた。また、供試した波長変換フィルムも5年以上は変換特性を維持し、耐光性があることを明らかにしてきた。本実験では光合成量の影響が大きい果菜類のキュウリを用いて調査した。

2. 研究結果

(1) 成果

キュウリ「SHARP-1」を供試し、波長変換フィルム(波長変換区)と、対照として厚さ100 μ mの全光線透過型フィルム(全光線区)のフィルム下で栽培試験を行った。その結果、収量は果実数、重量ともに波長変換フィルム区で有意に高くなり、収量の推移は波長変換区で波が小さくなった。試験終了時の生育は波長変換区で生育が良好となった。無機成分についてP含有率では果実、第10葉ともに波長変換区で有意に高くなった。また、第10葉内のMnとZnも波長変換区で有意に高くなった。その他の無機成分含有率には有意差は認められなかったが、波長変換区で高い傾向にあった。波長変換フィルムを利用したキュウリ栽培はトマトと同様に、収量増加が期待でき、収量の波も小さく、養分吸収も良好であることから、生産安定化に寄与できることから利用価値は高いものと考えられた。

(2) 問題点等

収穫調査期間が1ヶ月と短かったため、今後は長期にわたる終了調査し、更なる収量への影響と春から夏にかけての日射量が強い時期における影響についての調査が必要である。

3. 今後の展望

波長変換フィルム下でのトマトとキュウリ栽培において増収効果が得られた。このことから光環境が不良な中山間地域でも電気を使わず光合成に必要な光を増加可能なため、フィルムの利用価値は高いものと考えられた。

4. 業績リスト

(1) 学術論文

1. 西村安代, 福元康文, 李進才, トマトの養液栽培における果実品質向上および培養液冷却を

目的とした海洋深層水の利用, 農業生産技術管理学会誌, 17(4), 137-143, 2011.

2. Kazutoshi Hamada, Kazuhiko Shimasaki, Yasuyo Nishimura, Haruka Oyama-Egawa and Katsuhira Yoshida, Effects of Red, Blue and Yellow Fluorescent Films on Proliferation and Organogenesis in Cymbidium and Phalaenopsis PLB in Vitro, Acta Horticulturae, Proc. 6th International Symposium on Light in Horticulture, 907, 381-384, 2011.

3. Kazutoshi Hamada, Kazuhiko Shimasaki, Yasuyo Nishimura, Hideki Sasaoka and Kazuhito Nishimura Applicability of A Newly Developed Field Emission Lamp for Proliferation of Cymbidium PLB In Vitro, Acta Horticulturae, Proc. 6th International Symposium on Light in Horticulture, 907, 385-388, 2011.

(2) 紀要

(3) 報告書

(4) 学会発表

1. キュウリ養液栽培における波長変換フィルムの影響、園芸学会平成23年度秋季大会研究発表、2011年9月25日。

2. 長期展張型プリズムフィルム下における野菜の生育、農業生産技術管理学会平成23年度大会、2011年10月22日

3. 学会賞受賞記念講演・果菜類の生育生理に関する研究、西村安代、農業生産技術管理学会平成23年度大会、2011年10月21日

(5) セミナー等の開催

平成23年度 高知大学・安田町共催 土づくりセミナー(第2回)、2012年2月22日

(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」

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

フッ素樹脂フィルムを使用した栽培・環境試験 909千円(直接経費) 91千円(間接経費)

「奨学寄付金」

(株)相愛 186千円(直接経費) 14千円(間接経費)

(8) その他

航空レーザーによる深層崩壊発生斜面の抽出ー平成 23 年台風 6 号による北川村の深層崩壊の検討ー

● 笹原 克夫（自然科学系農学部門）

1. 研究目的

台風や大規模地震による中山間地の土砂災害の発生危険箇所を迅速に抽出するには、広域の地形を迅速に計測できる航空レーザー計測が有効であると考えられる。今回は平成 23 年 7 月 19 日台風 19 号により、高知県北川村で発生した深層崩壊の発生斜面を航空レーザー計測した事例をもとに、航空レーザー計測による、深層崩壊発生危険斜面の、地形的特徴の抽出の可能性について検討した。

2. 研究結果

(1) 成果

2011 年の台風 6 号の影響により、高知県東部では 17 日夜から 19 日夜にかけて大量の降雨がもたらされた。そのため 19 日夕刻に高知県安芸郡北川村において、3箇所深層崩壊が発生した。これらは約 4km 四方の狭い地域の中で群発して発生したことが特徴的である。幸い人的被害はなかったものの、最も崩壊規模の大きかった平鍋地区では崩壊土砂が土石流となって溪流を流下し、奈半利川本川に突入して段波を発生させ、平鍋ダムを越流したことによって、同ダムの操作系統に被害を与えた。本研究では崩壊発生前の平成 20 年度と、崩壊発生後に実施された 1m メッシュの航空レーザー計測結果を用いて、深層崩壊発生斜面とその周辺の地形的特徴について検討した。

対象地域の地形・地質の特徴を概観する。奈半利川が東北～南西に流れ、標高 600～1,000m の主稜線がそれに平行に位置する。また奈半利川の支

流および主稜線から派生した尾根は北西～南東方向の向きを持つ。今回の深層崩壊はいずれも北西から南東に流れる支流内で発生したものである。

地質的には新生代第三紀に形成された四万十層群室戸半島層群の奈半利川層に属する、砂岩・泥岩の互層が分布する地域であり、北東～南西方向に走る断層が地層を多数に区切り、区切られた地層内で褶曲が発達し、それらは調査対象地域でも確認された。

ここでは最も規模の大きかった平鍋地区の深層崩壊の周辺の、地形的な特徴について検討する。図-1 は本崩壊斜面周辺を表す地形図である。本崩壊はやや突出した小尾根上で発生したことがわかる。しかしそれ以外の情報はつかみ得ない。写真-1 はヘリコプターから撮影した崩壊斜面の写真である。これを見ても特別な地形的特徴は把握できない。図-2 は崩壊発生前の Lidar データを国際航業の ELSA MAP で表現したものである。これは色で標高を、濃淡で傾斜を表したものである。標高については、赤色ほど高く、青色ほど低い。傾斜は色が濃いほど大きい。

図-2 を見ると、まず稜線上に緩斜面が広がり、その辺縁部には崩壊跡地が多数存在すること(A)、また崩壊跡が認められない部分では斜面内に遷急線が複数認められ(C)、その部分は平滑で、山体クリープにより形成されたことが示唆される。つまり稜線付近の斜面が下方にクリープし、その辺縁部が崩壊している(A,B)と解釈される。また今回の崩壊は尾根状

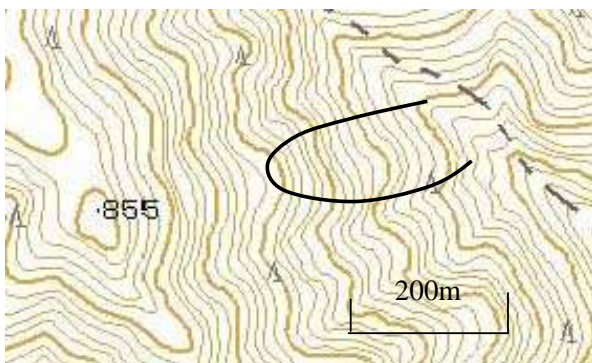


図-1 平鍋地区深層崩壊周辺の地形図



写真-1 平鍋地区深層崩壊の斜め写真

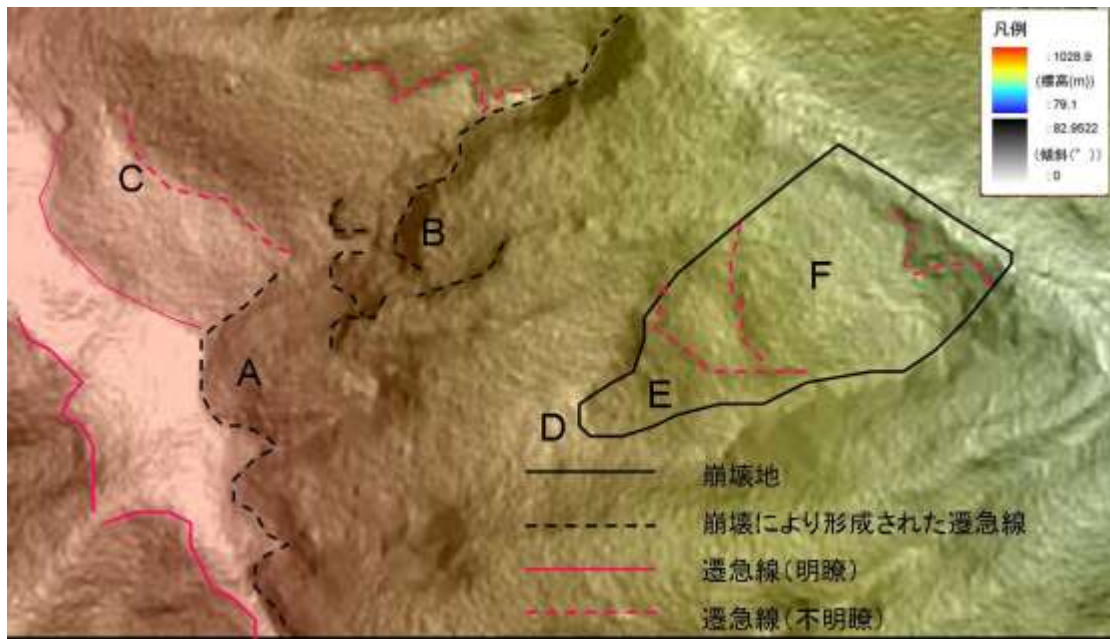


図-2 平鍋地区深層崩壊周辺の微地形（崩壊前）

斜面の中腹に存在する緩斜面(D)の直下が崩壊している。これは支綾の末端が下方へのクリープ変形に伴って、崩壊したことを示唆する。またこの支綾末端の崩壊は以前より継続していることが、支綾直下の溪流内に崖錐(F)が形成されていることから推測される。

4. まとめ

今回発生した深層崩壊の内、平鍋地区の深層崩壊周辺の地形的特徴を、Lidar を用いて検討した。その結果支綾中腹に緩斜面があり、その直下の急斜面が崩壊したことが判明した。この支綾中腹の緩斜面はクリープにより形成され、未だクリープにより下方への変形と、それに伴う崩壊を繰り返していることが推定された。

3. 今後の展望

今後はより多くの深層崩壊発生斜面の微地形レベルでの特徴を、航空レーザー計測結果により、検討し、深層崩壊発生危険斜面の微地形的特徴を抽出する必要がある。またそれをもとにした深層崩壊発生危険斜面の抽出手法の開発が必要である。

4. 業績リスト

(1) 学術論文

- 1) 笹原克夫, 内村太郎, 中井真司, 向井信之, 山部哲, 柳崎剛: 東北地方太平洋沖地震による福島県および栃木県の斜面崩壊について, 砂防学会誌, Vol.64, No.2, pp.31-38, 2011.
- 2) 笹原克夫, 加藤仁志, 桜井亘, 石塚忠範, 梶

昭仁: 平成 23 年台風 6 号による高知県東部で発生した深層崩壊, 砂防学会誌, Vol.64, No.4, pp.39~45, 2011.

- 3) Shoji Doshida, Katsuo Sasahara, Naoya Ono, Toru Shimada, Fumiya Eto, Wataru Sakurai: Quantitative evaluation of micro topographies by using airborne laser scanner data, Proc. International Symposium on Sediment Disasters under the Influence of Climate Change and Tectonic Activity (2nd) (JSECE Publication No.63), pp.70 ~ 71, 2011.

(2) 学会発表

- 1) 笹原克夫: 平成 23 年度台風 6 号により高知県東部で群発した深層崩壊の Lidar による解析, 第 3 回 GIS-Landslide 研究集会, 防災科学技術研究所, 茨城県つくば市, 平成 23 年 11 月.
- 2) 笹原克夫: Lidar による深層崩壊発生斜面の地形学的検討—平成 23 年台風 6 号により高知県東部に群発した深層崩壊の事例解析—, 京都大学防災研究所特定研究集会「深層崩壊の予測, 実態, 対応」, 京都府宇治市, 平成 24 年 2 月.

(3) 外部資金

委任経理金 (社団法人砂防学会), 1,254 (千円)