

自然科学系プロジェクト報告書

サブプロジェクト名称

「中山間地集落社会の維持と生物多様性保全」

1 総括表

1-1 組織

氏名		部門
代表	市川昌広	農学
分担	松井 透	理工学
	濱田和俊	農学
	松本美香	農学
	増田和也	農学
	加藤元海	理工学
	比嘉基紀	理工学

1-2 研究経費

総額 1,500 千円（うち年度計画実施経費 1,215 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	6		
	著書	0		
	紀要	2		
	報告書	0		
	学会発表	8		
	セミナー・講演会・シンポジウム等の開催	1		
地域貢献	13			
外部資金			科研費	3190
			共同研究	0
			受託研究	302
			奨学寄付金	150
			その他	0
			合計	3642
特許等	該当なし			
その他特記事項	なし			

2 研究概要

2-1 研究目的

本プロジェクトは、中山間地集落社会を維持していくために必要な課題を整理するとともに、里地里山が育んできた生物多様性を評価しなおすことにより、そこに暮らす人たちに有用な生物資源の発掘と利用に関する研究を目的とする。中山間地域では、過疎・高齢化の進展とともに地域資源の利用が減少している。逆にシカ、イノシシ、サルなどが増え、獣害が問題化している。当地域の生物多様性は、人々による利用と生態環境とのバランスの下に育まれてきたが、今日それは崩れかけている。理学、農学さらに人文社会学の視点を融合させてこの課題に取り組む。

2-2 研究成果

本プロジェクトでは、共通フィールドを大豊町東豊永地区に設定した。当フィールドにおいて、以下のような生物多様性に関する調査・研究および地域社会に関する調査・分析を実施した。高知県下における共通フィールド以外でも研究を実施している。

研究結果は、2021年1月25日13時にオンライン会議により大豊町住民を含めた報告会を実施した。2020年度に実施した主な研究内容は下記のとおりである。物部キャンパス一日公開において、研究成果の還元のために公開シンポジウムを予定していたが、コロナ禍により中止となった。

- ー山間地集落を支える草取り文化
- ー里地・水辺の植物群落の種組成と生態的特性
- ー日本の人口データに基づいた人口規模と人口増減に関する数理モデル
- ー中山間地域における「伝統」農法・在来知の現代的意義についての検討
- ー森林環境譲与税の活用における市町村の動きについて
- ー透過型ソーラーパネル下でのラビットアイブルーベリーの発育

2-3 特筆すべき事項

大豊町東豊永地区においては、引き続き研究が継続しており、その成果を地域に還元するニュースレターが発行されている。

- ー中山間地域(東豊永地区)における活動報告ニュースレターぬたた第51号～第54号 編集・発行

最後になりましたが、長年にわたり本サブプロジェクトに多大なる貢献をしていただいた松井透教授がご逝去されました。心より哀悼の意を表します。

日本の人口データに基づいた人口規模と人口増減に関する数理モデル

● 加藤 元海（総合科学系黒潮圏科学部門）

1. 研究目的

近年日本では都市部への人口集中や地方からの人口流出、少子高齢化が社会問題となっている。本研究では、総務省の「住民基本台帳に基づく人口、人口動態及び世帯数調査」を基に、日本全国の市町村を対象に人口動態の特徴を明らかにすることを目的とした。日本全国の市町村の人口動態に関しては、1995年以降のデータについて参照することが可能であったため、1995年から2020年における各市町村の人口、出生率、死亡率、社会増減率（引っ越しなど転出入にともなう人口の増減率）を使用して、市町村の人口規模と人口増減に関する数理モデルを作った。

2. 研究結果

（1）成果

市町村の人口は、対数変換した人口を基に人口規模に応じて区分した。人口区分ごとの出生率は人口規模が大きいほど増加する一方、平均死亡率は減少する傾向がみられた。人口区分ごとの社会増減率については、人口規模が小さい市町村では負の値（人口流出）、大きな市町村では正の値（人口流入）を取り、人口規模とともに増加する傾向がみられた。出生率（ B , birth）、死亡率（ D , death）および社会増減率（ M , migration）は、人口規模（ x ）の一次関数（ $y = ax + b$; y は B 、 D 、もしくは M ）として近似した（線形近似）。出生率はどの人口規模においても減少していることから、近似式では、年とともに定数項 b の値が減少した（係数 a は経年変化なし）。死亡率の近似式に関しては、年とともに係数 a は減少し、定数項 b は増加した。社会増減率の近似式では、係数 a と定数項 b の経年変化はみられなかった。これらの線形近似式を基に、市町村の人口規模に応じた人口増減率（ P ）に関する人口動態モデル（ $P = B - D + M$ ）を作った。その結果、人口規模が大きいほど人口増減率が高く、小規模の市町村では人口の減少を示す負の値を取った。人口増減率が0となる市町村の人口規模の臨界値は年とともに増加し、2000年は10万人台、2010年は40万人台、2020年は70万人台（2020年時点の岡山市：約71万人）であり、今後については2025年には140万

人台（2020年時点の京都市：約141万人）、2030年には210万人台（2020年時点の札幌市：約196万人、名古屋市：約230万人）になると予測された。将来の日本の総人口についても年とともに減少し、2020年の約1億2700万人から、2031年には1億2000万人を下回り、2041年には1億1000万人を下回ると予測された。

（2）問題点等

今回の解析では、出生率、死亡率、および社会増減率と人口規模との関係を線形近似したが、年によっては非線形の関係となっている場合もみられた。

3. 今後の展望

出生率は概ね人口規模の増加関数であったが、上に凸の一山型となる年もみられた。平均死亡率については人口規模とともに減少関数したが、下に凸の一山型となった。人口区分ごとの社会増減率については、経年とともに一山型から波型の曲線となり、その後は曲線の凹凸が減少して線形に近づく傾向がみられた。これらのことから、今後の展望としては、出生率と死亡率については2次関数、社会増減率については3次関数で近似して解析を行なうことを考えている。

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
なし。

(7) 外部資金
なし。

(8) その他
なし。

里地・水辺の植物群落の種組成と生態的特性

● 比嘉 基紀（自然科学系理工学部門）

1. 研究目的

植物群落は、地域の種プール構成種のうち、任意の環境での生育に適した生態的機能形質（以下、機能形質）を共有する種群によって構成される。機能形質とは、生育環境に適応的で測定可能な植物の形質のことである。一方、生育形のように測定することができない特性は、生態学的機能特徴と呼ばれる。機能形質の比較でよく利用される指標として、葉面積（leaf area: LA）、比葉面積（specific leaf area: SLA）、葉乾物含量（leaf dry matter content: LDMC）がある。LA は、植物による下層植生への光遮断能を決定する指標として用いられる（Diaz et al. 2016）。SLA と LDMC は、葉の経済性の指標で、それぞれ機能的にトレードオフな関係にある（Cerabolini et al. 2010）。ヨーロッパの草原では、立地環境に応じて構成種の機能形質が異なることが報告されている（Ladouceur 2020）。このことから、他の群落でも同様に立地環境に応じて構成種の機能形質が異なることが予想される。本研究の目的は、四国の里地と水辺の植物群落を対象に、種組成と生態的形質との関係を明らかにすることである。

2. 研究結果

（1）成果

四国の里地と水辺で行われた植生調査資料をもとに、種組成の類似度を求めた。解析には、四国の一級河川で得られたチガヤーヒメジョオン群落とセイバンモロコシ群落、大豊町の里地で得られた刈り取り草地群落と非刈り取り草地群落、高知市皿ヶ峰で得られた草原生植物優占群落とネザサ優占群落の植生調査資料を用いた。種組成を多変量解析により序列化した結果、それぞれの群落には共通種があるものの、組成にはばらつきが認められた。それぞれの群落において、イヌビエやスイバ、メドハギ、メヒシバがセイバンモロコシ群落あるいはチガヤーヒメジョオン群落でのみ確認されたように、種によって特定の群落にのみ出現する種が確認された。一方で、コナスビやカラムシ、ドクダミ、アオスゲ、ヘクソカズラなどのように、複数の群落にまたがって出現する種も確認された。

高知県内で採取した植物標本をもとに、各群落構成種の比葉面積（SLA, mm²/mg）、葉面積（LA, mm²）、葉乾物含有量（LDMC, mg/g）を求めた。チガヤーヒメジョオン群落で 28 種、セイバンモロコシ群落で 47 種、刈り取り草地群落で 40 種、非刈り取り草地群落で 47 種、草原生植物優占群落で 29 種、ネザサ優占群落で 27 種のデータが得られた。各群落の生態的形質を比較した結果、群落構成種の SLA, LA, には大きな違いは認められなかった。同様に、LDMC も全体的には大きな違いは認められなかったが、セイバンモロコシ群落と草原生植物優占群落では対照的な傾向が認められた。すなわち、セイバンモロコシ群落では、LDMC 値が小さい種が多く、大きい種が少ない一方で、草原生植物優占群落では LDMC 値が大きい種が多く、小さい種が少なかった。

各植物群落の調査資料が得られた地域（河川、大豊町、皿ヶ峰）にのみ出現する種に限った場合には、LA, SLA, LDMC の密度分布には差が認められた。LA では、河川では葉の小さな種から大きい種まで含まれていたが、皿ヶ峰の草本群落では、中程度の LA を持つ種が多かった。SLA では 3 つの地域で重なりが大きかったが、河川では SLA が大きい種が認められた。LDMC は、全体的な分布は重なっていたが、ピークの位置に明瞭な違いが認められた。河川では LDMC 値が小さいほうに偏っていたが、大豊と皿ヶ峰では大きいほうに偏っていた。

（2）問題点等

本研究の結果、各群落が成立する立地環境には大きな違いがあり、種組成も異なるものの、本研究で検討した機能形質は類似することが明らかとなった。各植物群落の調査資料が得られた地域（河川、大豊町、皿ヶ峰）にのみ出現する種に限った場合には、機能形質には差が認められた。河川で SLA の値が大きい種が含まれていた要因として、河川攪乱に対応する先駆種的な種の存在が考えられる。このことから、先行研究（Ladouceur et al. 2020）と同様に、立地環境に応じて種の機能形質が異なっていると考えられる。しかしながら、機能形質の地域間での重なりは大きかった。この

要因として、先行研究 (Ladouceur et al. 2020) に比べて立地環境の差異が小さいことが影響していると考えられる。

3. 今後の展望

今後は種子重量や散布型など異なる機能形質・特徴の違いを検討する必要がある。また、調査対象種、対象群落を拡大して、全体像の解明に努める。

4. 業績リスト

(1) 学術論文

中岡 望・福川恵利香・比嘉基紀・石川慎吾 (2020) 高知市における外来木本チュウゴクアカギ *Bischofia polycarpa* (コムカンソウ科) の逸出とその分布拡大の可能性. 植生学会誌, 37: 1-12.

Nakamura, F., Ishiyama, N., Yamanaka, S., Higa, M., Akasaka, T., Kobayashi, Y., Ono, S., Fuke, N., Kitaawa, M., Morimoto, J., Shoji, Y. (2020) Adaptation to climate change and conservation of biodiversity using green infrastructure. *River Research and Applications*, 36: 921-933.

Kobayashi, Y., Higa, M., Higashiyama, K., Nakamura, F. (2020) Drivers of land-use changes in societies with decreasing populations: A comparison of the factors affecting farmland abandonment in a food production area in Japan. *PLOS ONE*. 15(7): e0235846. DOI: 10.1371/journal.pone.0235846

Hiraoka, M., Kinoshita, Y., Higa, M., Tsubaki, S., Monotilla, A., Onda, A., Dan, A. (2020) Fourfold daily growth rate in multicellular marine alga *Ulva meridionalis*. *Scientific Reports*. 10: 12606. DOI: 10.1038/s41598-020-69536-4

Seto, M., Higa, M., Ishikawa, S. (2020) Host size preferences of vascular epiphytes are reflected in their spatial distributions: a study of a mature broadleaf evergreen forest in Kochi, Japan. *Journal of Forest Research*, 25: 358-363. DOI: 10.1080/13416979.2020.1779909

(2) 紀要

吉田圭一郎・比嘉基紀 (2020) 2018/2019 年寒候期の利尻島における森林内の積雪深の季節変化. 利尻研究, 39: 63-69.

(3) 報告書

該当なし

(4) 学会発表

大利卓海・瀬戸美文・山下貴裕・比嘉基紀・石川慎吾, 高知県の里地地域で生育地が減少している草原生植物の生態的特性, 植生学会第 25 回大会 (オンライン大会), 口頭発表, 2021 年 11 月 15 日

渡部雄貴・比嘉基紀, 絶滅が危惧される常緑広葉

樹トキワバイカツツジの種子発芽特性, 植生学会第 25 回大会 (オンライン大会), 口頭発表, 2021 年 11 月 15 日

幸田将平・比嘉基紀, 高知県香美市におけるニホンジカの捕獲圧の空間分布, 日本生態学会第 68 回大会 (岡山), ポスター発表, 2021 年 3 月 17 日-3 月 21 日

瀬戸美文・比嘉基紀, 維管束着生植物の分布に影響を及ぼす環境要因—高知県の小集水域における事例—, 日本生態学会第 68 回大会 (岡山), ポスター発表, 2021 年 3 月 17 日-3 月 21 日

(5) セミナー等の開催

比嘉基紀, 高解像度植生図に基づく暖温帯・冷温帯針葉樹林の気候的位置づけ, 日本景観生態学会第 1 回研究交流セミナー, オンラインセミナー, 2021 年 11 月 28 日

(6) 地域貢献活動

公開講座 日本の土地利用の変遷と生物多様性, その保全 高知県産学官民連携センターココブラ オンライン開催

公開講座 日本の土地利用の変遷と生物多様性, その保全 次世代地域創造センター 令和 2 年度出前公開講座オンラインコンテンツ

(7) 外部資金

「平成 30 年度科学研究費補助金」 基盤研究 C 代表 1200 千円 (直接経費) 360 千円 (間接経費)

「令和元年度科学研究費補助金」 基盤研究 B 分担 400 千円 (直接経費) 120 千円 (間接経費)

「共同研究」 該当なし

「受託研究」 中国四国地域の山地生態系における気候変動の将来影響予測 262.7 千円 (直接経費) 39.4 千円 (間接経費)

「奨学寄付金」 モニタリングサイト 1000 調査研究助成金 142.5 千円 (直接経費) 7.5 千円 (間接経費)

(8) その他

該当なし

中山間地域における「伝統」農法・在来知の現代的意義についての検討

● 増田 和也（自然科学系農学部門）

1. 研究目的

今日、日本国内の農山村では、人口減少や高齢化、農林業の低迷により遊休農地が増加しており、農業生産の維持だけでなく、国土保全の上でも深刻な問題となっている。こうした課題について、農地を粗放的に広く利用することで対応できないか。また、国内では高度経済成長期を境として農業の近代化が進んだが、その過程で化石燃料やそれに由来するプラスチック製品の使用が増えている。近年、脱炭素・脱プラスチックの動きが広がるなかで、この動きは農業分野にもおいても例外ではない。本研究はこうした問題への関心にもとづき、「伝統型」の農法や自然資源利用を生産性以外の視点も交えながら再評価し、その活用を検討するものである。たとえば「伝統型」農法のひとつである焼畑農法は土地生産性は低いものの、労働や資材の投入量は低く労働生産性が高い。つまり、省力化という観点から再評価することができる。また、自生する有用植物、とりわけ、かつての農山村では資材として多様に利用されてきたカヤ（ススキ）を利用することで、粗放的土地利用や脱プラスチックの動きに連動させることもできよう。今年度も前年度までの研究を継続し、高知県長岡郡大豊町東豊永地区と滋賀県長浜市余呉町中河内地区を対象として調査と実験をおこなった。

2. 研究結果

(1) 成果

1) 自生植物を活かした粗放栽培

1970年代以降、大豊町では養蚕の衰退を背景に桑畑がゼンマイ栽培地へと転換されてきた。その際、山などに自生するゼンマイの株を採取し、それを畑に移植するというかたちで栽培地の形成が進められた。同町東豊永地区は吉野川水系のひとつである南小川の流域に広がるが、その左岸と右岸では地質が異なり、これが土地利用形態の違いを生み出している。右岸では崩壊した岩石が堆積した土地が広がり、湧水が少ないために畑地が優勢である。一方の左岸では湧水が多いために水田地帯が広がる。また、右岸は南斜面に位置して日照条件がよいため「ヒノジ」とよばれ、左岸は北斜面に広がることから「カケジ」とよばれ

る。こうした諸条件の違いはゼンマイ栽培の展開にも大きく関係する。ゼンマイ栽培地は谷の両側に広がるが、その形成過程が異なる。上述のとおり、ゼンマイは自生株を畑地に移植することで栽培地が形成されたが、「カケジ」である左岸では、それに加えて自生株をそのまま用いた栽培がなされている。棚田の畦畔にはもともとゼンマイが自生していたが、牛や馬が飼育されていた頃にはゼンマイは畦畔の草とともに家畜の飼料として刈り取られていた。しかし、1960 - 70年代に家畜が動力機に代わり、ゼンマイが商品作物として認識されるようになると、こうしたゼンマイの自生株を刈り取らずに残し、施肥をすることで生長を促すという栽培化が行われた。一方、「ヒノジ」である右岸では水田は少なく、ゼンマイの自生地は谷筋などに限定されていたため、自生株育成型の栽培は左岸のみで展開してきた。このように右岸は左岸に比べるとゼンマイ栽培への適性が低いものの、右岸にはコンニャクイモ（ヤマコンニャク）が自生し、これは左岸ではあまり自生していない。このように左岸と右岸で自生する有用植物が異なる。

ゼンマイ栽培地では右岸・左岸ともに適度な日照があるため、ワラビやその他の雑草が繁茂する。これはとくに「ヒノジ」の右岸で著しい。そこで、ワラビや雑草の生育を抑制するために、カヤをゼンマイ株の周囲に敷き詰め、防草用のマルチ代わりとした。カヤは前年12月に刈り取ったものを、4月中旬にゼンマイの若芽の収穫が終わった後に敷き詰めた。

また、ゼンマイ、ワラビ、コンニャクイモはいずれもイノシシやシカなどの野生動物にとって嗜好性が低いとされる。これは、ゼンマイやワラビのシダ類、コンニャクイモには強いエグ味をもつ成分が含まれているためである。鳥獣による農作物の食害が広がるなか、こうした作物は鳥獣害を抑えつつ生産を図るといった粗放的栽培に適していると考えられる。現在、調査地であるゼンマイ栽培地ではコンニャクイモは収穫されておらず、草刈り際には一緒に刈られてしまっている。コンニャクイモはまとまった量が収穫されれば出荷できるので、これを商品作物として粗放栽培することを発想し、11月にゼンマイ栽培地内の

コンニャクイモを掘り起こし、ゼンマイ栽培地脇の空間に移植し、コンニャクイモの集約栽培地の形成を試行している。

2) 焼畑のための整地作業と収量の関係

滋賀県長浜市余呉町中河内地区では、1960年代半ばまで焼畑耕作がなされていた。本研究では共同研究者とともに地域住民から手ほどきを受けながら、2008年より焼畑復活に取り組んでいる。住民への聞き取りから、焼畑が拓かれるのは山裾に広がる草地が中心であったことが明らかとなった。これは、山腹や尾根上の樹林帯は炭焼用原木の供給空間として重要だったからである。

焼畑では1年目にカブラやダイコンが、2年目以降にはアワ・ヒエ・ソバ・アズキ・エゴマなどと作物が切り替えられながら栽培され、3-4年の耕作の後に放棄された。中河内の焼畑で興味深いのは、火入れ後に燃えずに残ったカヤ株を鋤で掘り起こして除去した後に播種することである。その一方で、休閑後は4-5年を挟むと、ふたたび焼畑地として伐開された。つまり、草地の優先種であるカヤ(ススキ)の株を除去するにもかかわらず、耕作と休閑のサイクルが短いのである。

それでは、カヤ株を除去することが栽培や植生回復に与えるインパクトはどの程度なのだろうか。本年度は、カヤ株除去の効果について実験してみた。20メートル四方の焼畑内に、火入れ後、2メートル四方のプロットを隣り合うように2カ所設置し、一方ではプロット内のカヤ株を除去し(除去区)、もう一方ではカヤ株を除去せずそのままにした(非除去区)。そして、どちらにもカブラの種子を同密度で蒔いた。両プロットおよびその周辺ではエノコログサが繁茂した。伐開前はススキが優先する草地であったが、かつては水田と畑として開墾されており、その埋蔵種子が発芽したものと考えられる。エノコログサの量は、カヤ株除去プロットの方が多かった(除去区: 2,865g/非除去区 370g)。これはカヤ株除去の攪乱により多くの埋蔵種子が地表に出たこと、カヤ株除去によりエノコログサが生育できる土壌面積が増えたことによると考えられる。また、カブラの収量(本数)は、除去区では播種面積が広いにもかかわらず少なかった(除去区: 38本/非除去区 93本)。これはカブラの発芽数は多かったものの、エノコログサとの競合に敗れ、絶えてしまったと考えられる。

(2) 問題点等

本年度の最大の問題点は、新型コロナウイルス感染拡大により現地調査や地域住民への聞き取りの実施が大きく制約されたことである。中山間地域の住民の多くは高齢者であるために感染予防の点から現地の訪問を断念し、年度後半から現地協力者との承諾のもとで、徐々に調査を再開

した。また、調査地訪問の際に大都市圏を經由しての公共交通機関の利用を避けるために自家用車で移動したが、運転による身体的負担が増したことも予期せぬ事態であった。

大豊町における自生植物を活かした粗放栽培実験では、ゼンマイやコンニャクイモなどの栽培作物そのものへの鳥獣害はないものの、栽培地内に自生するカラムシ(現地名: ヒュージ、*Boehmeria nivea* var. *nipponnivea*)の根をイノシシが掘り起こし、その際に作物が踏み荒らされるという被害が出ている。

3. 今後の展望

余呉の焼畑調査では、カヤ株を除去する作業に「地表からは見えない」地中のカヤ根の存在に気づいた。当初、カヤ株を除去するのは、播種する面積を増やすためと考えられた。そうであれば、この地中根は除去する必要はない。しかし、住民によれば、こうした根も含めて、カヤは除去した方がよいという。焼畑跡地の休閑後、比較的早い段階で草地が再生し、わずか数年で焼畑地としての利用が可能となるのは、この地中根が除去されずに残されているからではないか、という仮説が浮かび上がった。そこで、次年度は、①カヤ株と横に伸びる根を除去する区画、②カヤ株のみの除去区、③非除去区、3区画でカブラの生育と収穫、その他の植物の出現や休閑後の植生変化について調査する予定である。

また、大豊町での調査では、引き続きカヤによる防草を継続するとともに、カヤ採草地の整備を進めたい。また、ゼンマイ・コンニャクイモ栽培地でカラムシを徹底駆除も進めたい。

粗放的耕作では雑草との関わり方が鍵となる。在来農法における防草・除草、草の利用について調査しながら、農耕における草との関わり方について広い視点から検討したい。

4. 業績リスト

(1) 学術論文

増田和也・島上宗子(2020)「(小特集:現代によみがえる焼畑) 地域資源としての焼畑実践—地域と外部者がはぐくむ新たな可能性」『農業と経済』86(6):81-86.

(2) 学会発表

黒田末寿・島上宗子・増田和也・野間直彦・鈴木玲治・今北哲也・大石高典「積雪地域の斜面草場を利用した焼畑:雪と女性が支えた焼畑を見なおす」生態人類学会第26回大会(2021年3月14日、オンライン開催)

(7) 外部資金

「令和2年度科学研究費補助金」基盤研究(B)「焼畑の在来知を活かした日本の食・森・地域の再生:地域特性に応じた生業モデルの構築」研究分担 200千円(直接経費)60千円(間接経費)

(8) その他

日本農業新聞「狙いは半農半X 焼き畑 復活ののろし 滋賀県余呉町中河内」(2020年8月28日付)

森林環境譲与税の活用における市町村の動きについて

● 松本 美香（自然科学系農学部門）

1. 研究目的

近年、市町村を舞台とする大きな森林林業政策が打ち出されている。2018年12月の「平成31年度税制改正の大綱」閣議決定を経て創設され、2019年4月に施行された森林環境譲与税、そして、同時期に施行された森林経営管理制度である。これらは、市町村が主体となって森林の経営管理の集積・集約化を進める制度であり、その活動資金を供給するための税制である。

この動きを受けて、各市町村では地域の森林管理に乗り出すはずが、多くの市町村の足取りは重い。従来から指摘されている、市町村行政における専門知識を保有する人材の不足が影響していることが考えられる。本研究では、実際に市町村の活動に委員として参画し、活動に寄り添う中で、どのような困難さに直面しているのかを明らかにしようと取り組んでいる。

2. 研究結果

残念ながら、新型コロナウイルスの流行に伴う研究環境の激変に伴い、対面での活動が困難になる中で、成果を出すまでには至っていない。今回は、経過報告とする。

現時点で垣間見えてきているものは、従来から指摘されているような、市町村職員の定期異動による知識の継承の難しさの中に、特に職員の若返りによる職員の世代間格差ともいえる変化である。職員が若いほど、森林や林業に関わる原体験が減少していたり、居住地域等における社会的つながりが減少していたりと、職務に関わる知識の継承の基盤となる部分の弱体化が状況をより困難なものにしていると感じている。その他、市町村職員と地域の産業界を担う方々との交流の乏しさもまた、状況を難しくしている。森林・林業に関しては、対象地域の森林組合との交流に限られていたり、原木流通業や製材加工業、建築・建設業など川中川下の分野については、動向を把握すべき対象に入れていなかったりという状況が見られた。背景には、私企業との癒着を避ける配慮があると考えられるが、先述のような横の連携に乏しい職員の増加との相乗効果によって、市町村行政と地元産業界との連携自体を困難にする

ほどの乖離が制度運用の妨げとなっていると感じている。

3. 今後の展望

今後は、ウィズコロナの生活様式に即して状況把握を重ねつつ、問題構造の理解につながる調査手法を検討し、着手したいと考えている。

4. 業績リスト

(1) 学術論文

(2) 紀要

(3) 報告書

(4) 学会発表

(5) セミナー等の開催

(6) 地域貢献活動

- 委員：高知県森林審議会
- 委員長：香美市未来の森づくり協議会
- 委員長：徳島県三好市森づくり委員会
- 委員：森林環境保全基金運営委員会
- 委員：高知市里山保全審議会
- 委員：高知県オフセット・クレジット認証運営委員会
- 委員：高知県森と緑の会運営協議会

(7) 外部資金

(8) その他

- ニューズレターぬたた51号～54号 編集・発行

透過型ソーラーパネル下でのラビットアイブルーベリーの発育

● 浜田和俊（自然科学系農学部門）

1. 研究目的

ソーラーシェアリングは、農地での太陽光発電収入を得ると同時に、その下で作物を栽培する営農形態であり、耕作放棄地対策や農業経営安定化の方策として全国的に広がりつつある。ソーラーパネル下で栽培することで作物は遮光されるため、様々な影響を受けるが、本試験で用いた半透過型ソーラーパネルは 450 nm 付近の減衰が小さく、ハウス内での利用も期待されている。

本試験では、半透過型パネル下でラビットアイブルーベリーの栽培を行い、いくつかの知見を得られたので報告する。

2. 研究結果

(1) 成果

パネル下の PAR は約 90%低下した (5 月 12 日正午, 192 vs 1792 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$)。このパネル下で栽培したブルーベリーは、5 月には新梢が徒長し、葉は薄く大型化した。SPAD 値も低下し、試みとして測定した葉の透過光の赤色光の比率 (NDVI) も低下した。パネル下で栽培した場合、光-光合成曲線から光飽和点が 300 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$ 付近となった。しかし、SPAD 値は 7 月上旬には処理間に差がなくなった。新梢の徒長によって、パネル区では樹高と樹幅が大きくなり、樹容積および樹冠占有面積は大きくなった。しかし、総葉面積には処理間に差がなく、したがって LAI は対照区の方が大きかった。平均の果実収穫日はパネル区で 20 日遅かった。果実品質には処理間に差がなく、結実率はパネル区でやや高いことから収穫量はパネル区の方が多かった (第 1 表)。花芽数は統計学的には差がなかった (パネル区 2.5 個 vs 対照区 3.7 個)。挿し木 1 年生苗においても特徴的な反応がみられた。総新梢長には処理間で差がなかったものの、パネル区の新梢は長く、本数は少なかった。解体調査の結果、根の成長がパネル区で著しく抑制され、根の乾物重は対照区と比較して 62%減少した。以上のことから、半透過型パネル下において枝葉は典型的な弱光条件への適応反応がみられたが、収穫量や果実品質には影響はなく、花芽数にもほとんど影響がみられなかった。しかしながら、挿し木苗の解体調査の結

果から根の成長が著しく抑制されていたことから、長期的な影響を考慮した栽培管理が必要であると考えられた。

(2) 問題点等 特になし

3. 今後の展望

遮光条件下においてブルーベリーの根への影響を詳細に評価した例はみられないため、今後も研究課題として興味深い。

本試験ではラビットアイブルーベリーであったが、サザンハイブッシュにおいても調査を広げる必要がある。

2 年目以降における影響を継続調査する必要がある。

4. 業績リスト

(1) 学術論文

(2) 紀要

(3) 報告書

(4) 学会発表

透過型ソーラーパネル下でのラビットアイブルーベリーの発育. 浜田和俊・宮内樹代史・八杉翔太・尾形凡生. 園学研. 20 別 1. 2021. (2021 年 3 月オンライン開催)

ユズの葉中窒素含量の非破壊的推定法. 平岩里奈・浜田和俊・末澤佑樹・上村維秀・渡邊大輔・杉本大介・尾形凡生. 園学研. 20 別 1. 2021. (2021 年 3 月オンライン開催)

果樹幼木の栄養成長に及ぼすウルトラファインバブル水の影響. 宮本佳奈・浜田和俊・三田村翔太・尾形凡生. 園学研. 20 別 1. 2021. (2021 年 3 月オンライン開催)

シアナミドがサザンハイブッシュブルーベリーの
新梢成長および根の成長に及ぼす影響. 竹内真
心・浜田和俊・富山政之・尾形凡生. 園学研. 20
別 1. 2021. (2021年3月オンライン開催)

(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」
ウルトラファインバブル水を希釈水として用
いた除草剤の効果確認試験
肥培管理・樹体管理に基づいたユズ栽培の確立
に関する研究
「受託研究」
6次産業化によるブランディング事業委託業
務
「奨学寄付金」

(8) その他

山間地集落を支える草取り文化

● 市川昌広（自然科学系農学部門）

1. 研究目的

大豊町東豊永地区の景観がどのように形成され、維持されているのかについて、私の体験や見聞を基にして検討していく。結論を先取りすれば、住民の生存を支える核に草を取ることで、すなわち草取りがある。そして草取りと関わって集落の住民や社会にみられる価値観、規範、仕組みなどを含む様式は、草取り文化と呼べるだろうことを述べていく。ここでいう草取りとは、二つの目的からなる作業を含んでいる。ひとつは田畑やそのほかの生活の場所で邪魔な草を除くことで、もうひとつは草を利用するために採取することである。山間地の田畑は平地のそれらとは異なり、機械や農薬がさほど入っていない。景観は草取り文化の下、個々の住民が、あるいは集落で共同してコツコツと創りあげ、維持してきた。

2. 研究結果

作物栽培にとって重要な除草： 東豊永地区での私のささやかな農業体験から話しをしよう。2011年から4年間おこなったミシマサイコという薬草栽培のことである。

栽培を始めるにあたって、しばらく使われていなかった5畝(約5アール)ほどの畑を借り、3月下旬にミシマサイコの細かい種をまく。薬草なので除草剤の使用は播種直後だけに制限されている。発芽とその後の成長が遅く、なかなか大きくならない。除草剤の効果が切れ、さかんに伸びはじめた雑草はすぐにミシマサイコを覆いだすので、頻繁な手除草が必要になる。暇をみつけて大学から通いながら作業をする。とくに梅雨以降は雑草との戦いであった。炎天下、しゃがみこんで何時間も除草をしていると、畑のなかの一筋ごとの畝がとても長く感じた。なんとか除草の作業を減らそうと、稲わらやビニールでマルチをしたり、畝間の雑草をバーナーで焼いたり工夫したが、4年にわたるミシマサイコ栽培はほとんど除草作業に終始した印象だ。こうした私の農業体験から気づいたことがある。作物栽培とは、極端に言えばほとんど除草だということである。夏には気温が高く雨が多いので、邪魔になる雑草さえ取り除けば作物は勝手に育つ。

モンスーン・アジアの農業で重要な除草： モンスーン・アジアでは夏に雨が豊富なので水田稲作が広くみられるが、熱帯モンスーン・アジアでは焼畑での稲作も主要な生業のひとつとしておこなわれている(高谷 1985)。焼畑は日本でもかつては各地で広くおこなわれていた(佐々木 1972)。森林内には畑の雑草は少ない。そこを伐採し、焼却することにより、雑草の少ない畑を開くことができる。焼却は、土壌への施肥とともに、雑草の埋土種子の発芽を抑制する効果がある(同上書)。焼畑栽培は、雑草防除の点からも優れた農法であるため、モンスーン・アジアで広くみられてきたと考えられる。

利用される刈り草： 草取りは、除草すなわち作物の生育を邪魔する草を取るためだけではない。土を肥やす、雑草の生育を防ぐ、家畜のえさ用の草をえるなどのためにもおこなわれてきた。

化学肥料が使われていなかったころ、緑肥として採草地から刈ってきたクズ草(クズやその他の柔らかい草)をきざんで田の準備のときにすき込んだ。採草地には田の3倍の面積が必要であったという。

あぜや棚田の法面の草刈りは、よく言われるように害虫の発生を抑えるためという認識はあまりなく、かつて農耕用の牛馬が飼われていたころ、そのえさとしての刈り草をえるために重要であった。また刈り草を田に浮かせるように広げて雑草が生えてくるのを防ぐ人もいた。

除草のための共同作業、結い： 長く単調で肉体的にも精神的にも疲弊する除草作業に対して、住民たちは結いという仕組みを作った。数世帯が集まって共同でひとつの世帯の田畑の除草をする。つぎの日は別の世帯の田畑の除草というように順に巡り、すべての世帯の田畑の除草を終わらせる。

除草のための共同作業、道役： 集落で田畑以外の場所、たとえば道路沿いでも草木は刈られる。集落の主要道を整備するために、道役と呼ばれる共同作業がある。各世帯から必ず一人はでて、道路沿いの草を刈り、溝をさらい、ときには道脇に大きく育った樹木を伐採することもある。

住民が共有する美しさの基準と社会規範： 道

役に参加し、住民と一緒に作業をしていると、彼らには除草の程度について共通の基準があることに気づく。草は生え際まで短く、樹木は枝葉を短く刈り込んでいくが、住民はどの程度まで刈り込むのかの感覚を共有しているようだ。基準は道まわりにだけでなく、田畑のあぜや法面などにもある。草が短く刈り込まれた状態にしていないと気持ちが悪いし、周りから怠けているという目で見られ、うわさがたつ。今日ではあぜや法面からの刈り草は、牛馬のえさにならないし、水田雑草の抑制のためにもさほど使われない。しかし、自らが管理する土地への周りからの目は気になるようで、草刈りは定期的におこなわれている。

限界集落化による草取りへの影響： 東豊永地区における集落は、先述のとおりいわゆる限界集落(大野 2005)にあたるだろう。大野は、1970年代に高知県の大豊町や仁淀川町(現在)の山間地集落を調査し、限界集落という言葉を使い始めた。その後、40年以上が経つが、限界集落はどうなっているのだろうか。本稿との関係でいえば、草取り作業は続けられ、集落は維持されているのだろうか。答えは、上述の田畑での作業や道役での例にみられるように、多くの集落でいまだに除草作業や草の利用は続けられ、集落はなんとか維持されている。

これは住民の皆さんが高齢になっても、一生懸命、草取りを続けられているからである。過疎・高齢化が進行しているのに草取りが継続できる別の理由として、機械化が進んだことによるところが大きいだろう。

草取りを維持し、景観を守る人々： いくら機械や除草剤が便利で多用されるようになって、日本の山間地集落で過疎・高齢化は確実に進みつつあり、農業と生活を支える草取りの力は衰退している。それに従い山間地集落の景観は、荒廃していく一方のようにもみえる。その大きな流れに竿をさし、少しでも押しとどめようとする動きがある。東豊永地区における2人(組)のUターン者の活動がみられる。

3. おわりに

東豊永地区にかえってみれば、そこに暮らす高齢者たちは、先祖から受け継いだ集落を荒らさないよう、身体に鞭を打ち草を取っている。氏原さんや都築さん夫妻のようなUターン者も頑張っている。学生たちは山間地集落を理解しようとそこに通い、集落の継続を考え活動している。草取りの文化を何とか残し、継続させていきたい。

4. 業績リスト

(1) 学術論文

- なし
- (2) 紀要
市川昌広. 2021. 「山間地集落を支える草取り文化」『Collaboration』 11. 31-36.
- (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
ニューズレターぬたた 51, 52, 53, 54号発行
- (7) 外部資金
「平成26年度科学研究費補助金」 基盤研究A
分担 150千円(直接経費) 50千円(間接経費)
- (7) その他
なし