

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	8		
	著書	2		
	紀要	1		
	報告書	1		
	学会発表	11		
	セミナー・講演会・シンポジウム等の開催	1		
地域貢献	17			
外部資金		科研費	2640	
		共同研究	0	
		受託研究	463	
		奨学寄付金	142	
		その他	0	
		合計	3245	
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、2020年1月25日13時に大豊町落合公民館において報告会を実施した。2019年度に実施した主な研究内容は下記のとおりである。

- 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
- ー山村の人口減少・高齢化が引き起こす問題の国際間比較
- ー高知市筆山公園の蘚類相
- ー高知県の原木市売市場における長伐期化の影響について
- ー中山間地域における「伝統型」農法の再検討と活用
- ー水田周辺の小規模草地における刈り取り頻度と群落構造の関係
- ーシアナミド処理時期がブルーベリーに及ぼす影響

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ズレターが発行されている。さらに、これまでのサブプロジェクトの成果を社会還元するために、公開セミナーを開催した。

- ー中山間地域(東豊永地区)における活動報告ニューズレターぬたた第47号～第50号 編集・発行
- ー公開セミナー「プロが教える里山と森林の話」. 高知大学物部キャンパス1日公開(2019年11月3日, 南国市).

高知市筆山公園の蘚類相

● 松井 透（自然科学系理工学部門）

1. 研究目的

近年、コケ類が静かなブームとなっている。2019年だけでも初心者向けコケ類図鑑が3種類出版されるとともに雑誌などで特集記事が生まれ、観察会やコケ展などの催しが各地で催されている。

高知県の温暖で湿潤な環境はコケ類の生育にとっても適していることから、筆者らは本サブプロジェクトの一環として高知県大豊町（松井 2017）ならびに佐川町（松井 2018）においてコケ類観察会を実施してきた。

2019年3月、筆者らは高知城歴史博物館からの依頼で高知市筆山公園内の土佐藩主山内家墓所のコケ類調査を行った（図1）。その結果、市街地から低山地にかけて広く生育するコケ類を多数確認した。このことから、筆山公園はコケ類観察ルートにも適していることが明らかとなった。



図1. 山内家墓所内の山内一豊墓石。墓石周辺には多数のコケ類が生育している。

一方、松井(2009)による高知市の蘚類（コケ類の1グループ）相調査では、筆山公園の標本はわずか17点しか引用されていない。そこで本研究は、筆山公園のより詳細な蘚類相の一端を明らかにすることを目的として調査を実施した。

2. 研究結果

(1) 成果

筆山公園（標高118.3m）は高知県庁の南約1kmに位置し、アクセスしやすく観察会の実施に適した場所となっている。また、道路や遊歩道が整備されており（図2）、軽装でも観察会を充分実施可能である。



図2. 筆山公園登山口。右が公園へ向かう道路、左が遊歩道。



図3. 法面のコンクリート壁に生育するコケ類。

調査は2019年7月から2020年1月にかけて6回実施した。その結果、筆山公園から蘚類19科31属39種を確認した。これらの中には市街地を代表するハイゴケ *Hypnum plumaeforme*（図4）やハマキゴケ *Hyophila propagulifera* に加え、山地に多く生育するホソバオキナゴケ *Leucobryum juniperoideum* やリボンゴケ *Neckeropsis nitidula*（図5）が含まれていた。

本調査地は広範囲にわたりコンクリート製の法面が整備されており、多くの蘚類が生育していた（図3）。これらの中には、コンクリート壁によく着生するハマキゴケやカタハマキゴケ



などに加え、本来は樹幹や岩上に生育するラセンゴケ *Herpetineuron toccocae* やリボンゴケなどの蘚類の生育を確認した。

図4. 本調査値に広く生育するハイゴケ。



図5. コンクリート壁や石垣に生育するリボンゴケ。

(2) 問題点等

今回の調査の結果、筆山および皿ヶ峰は高知市のほぼ中央に位置しているにもかかわらず、山地性の種を含む比較的多数のコケ類を観察することが可能で、大変気軽に観察会を開催することが可能である。

しかしながら、本来の生育環境とは異なる基物に着生する種も多く見られることから、観察会を行う際にはこの点にも留意する必要がある。また、比較的交通量も多い事から、観察会を実施する際にはこの点にも充分注意する必要がある (図6)。



図6. 筆山公園へ至る道路。

3. 今後の展望

2019年3月に実施した土佐藩主山内家墓所の蘚苔類調査の際、高知城歴史博物館の担当者の方がコケ類の生育状況に驚かれるとともに、大変興味を示された。その際、コケ類観察会の実施についての話が持ち上がったものの、担当者移動等により残念ながら実施には至らなかった。

本調査により、筆山公園は注意すべき点はあるものの、コケ類観察に大変適した場所であることが明らかとなった。今後、筆山公園内を代表するコケ類10種程度をまとめた簡易コケ類観察パンフレットを作成するとともに、ルーペ等の観察用具を準備し、数回程度のテスト観察会を実施を計画している。

4. 業績リスト

(1) 学術論文

Uda, K., Edashige, Y., Nishimura, R., Shikano, Y., Matsui, T, Radkov, A.D. & Moe, L.A. (2019). Distribution and evolution of the serine/aspartate recemase family in plants. *Phytochemistry* 169: 112164-112172.

松井透 (2019). 新・デジタル写真撮影法 第1回 野外撮影のテクニック. *蘚苔類研究* 12: 68-70.

(2) 紀要

(3) 報告書

(4) 学会発表

井川華・古閑友博・松井透 (2019). 筆山公園及び皿ヶ峰 (高知市筆山町) の蘚類. *土佐生物学会第112回大会* (2019年12月14日, 高知市).

古閑友博・井川華・松井透 (2019). 高知県鈴ヶ森の蘚苔類相. *土佐生物学会第112回大会* (2019年12月14日, 高知市).

(5) セミナー等の開催

(6) 地域貢献活動

松井透 (2019). コケ資源の活用. プロが教える里山と森林の話. *高知大学物部キャンパス1日公開* (2019年11月3日, 南国市).

(7) 外部資金

(8) その他

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。これまでの人口動態に関する研究は、地域的もしくは時間的に限定された報告がほとんどである。そこで本研究では、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1995年から2019年までの人口動態の特徴を明らかにし、将来の日本の総人口と人口分布の変化を予測することを目的とした。

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上に凸の一山型となった一方、平均死亡率は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型に近づく傾向がみられた。社会増減とは、引っ越しなど転出入にともなう人口の増減を意味する。出生率 (B)、死亡率 (D) および社会増減率 (S) は、人口規模 (x) の多項式と年 (i) の関数として近似した。これらの近似式を基に、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 ($P = B - D + S$) 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、2019年には50万人台、2040年には180万人台と予測された。将来の日本の総人口は減少し、総人口に占める各人口区分の割合は人口1万人未満の町村と100万人以上の大都市で増加した一方、中規模の市町村で減少すると予測された。この研究成果は、中城海咲さんの修士論文としてまとめられた。

(2) 問題点等

本研究では、日本の将来の総人口についての予測も行なわれ、2019年時点では1億2744万人であった人口が、2040年には1億1261万人、

2065年には8421万人に減少すると予測された。日本の将来推計人口については、国立社会保障・人口問題研究所が予測値を出しており、本研究の将来人口の予測値は同研究所の予測値とほぼ一致していたことから、作成した人口動態モデルに大きな問題はないと考えられる。

3. 今後の展望

日本の将来推計人口については、上述の国立社会保障・人口問題研究所などが、出生率に関しては女性の世代ごとに結婚や出生行動に関する複数の指標（平均初婚年齢、50歳時未婚率など）を設け高中低の3つの出生率を仮定、死亡率については死亡水準を表す時系列指標の実績数値に基づいて高中低の3つの死亡率を仮定して、性別と年齢構成を考慮して将来の日本の総人口の変化を予測している。本研究では、各市町村の人口、出生率、死亡率および社会増減率によって人口動態モデルを作ることから、人口に関して豊富なデータが揃っている日本のような国ではなく、詳細な人口データが取られていない発展途上国などで適用されることが期待される。本研究では、人口が増える市町村と減る市町村の境となる人口を算出できることが他の研究にない特徴である。人口動態モデルからは、人口増加から人口減少に転ずる人口規模の「波」は速く、現在は50万人以上ある都市も、大半が人口減少の波にのまれ、2040年までには、札幌、名古屋、大阪、横浜および東京以外は人口が減少することが予測された。今後は、これらの結果を論文にまとめ学術雑誌に投稿する予定である。

4. 業績リスト

(1) 学術論文

中城海咲. 2020. 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. 2019年度修士論文(高知大学総合人間自然科学研究科理学専攻理学コース生物科学分野) .

(2) 紀要

なし。

(3) 報告書

なし。

(4) 学会発表

中城海咲・加藤元海. 日本の人口データに基づいた市町村の規模と人口の増減に関するモデル. 第 121 回土佐生物学会大会、高知大学、2019 年 12 月 14 日、口頭発表. (根拠資料: HP https://www.kochi-u.ac.jp/w3museum/TosaseibutsuPDF/2019Tosa_seibutsu_Abstract.pdf)

(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。

中山間地域における「伝統型」農法の再検討と活用

● 増田 和也（自然科学系農学部門）

1. 研究目的

今日の中山間地域では、人口の減少や高齢化により、労働力不足や農地・林地の遊休地・放棄地化が進んでいる。そうしたなかで、インフラの整備・維持管理や住民サービスの効率化やコスト削減を目的として、過疎地域の集落の撤退や統合を進めることを主張する「撤退論」も出ている。しかし、農地・林地の遊休地・放棄地化、さらには集落撤退が進めば、農林産物の生産縮小だけでなく、林野や農地のもつ多面的機能を低減や鳥獣害拡大をもたらす要因ともなる。このように、農地・林地の「過少利用」が新たな問題となっている。本研究では、資源の過少利用への対処を検討し、実践することを第一の目的とする。

従来、人口拡大期における農業では、特定の土地へ労働力やエネルギーを集落的に投入する生産様式によって土地生産性を上げることが目指された。しかし、人口減少や資源の過少利用がトレンドの状況下にあっては、土地生産性よりも労働生産性を高め、余剰となった労働力を遊休地や放棄地の利用に廻し、農地・林地を「広く、浅く」利用することで、これらの土地を維持・管理できるのではないか。このような発想のもとで再評価したいのが、「伝統型」農林業である。

「伝統型」農林業における栽培は植生の遷移や自然回復力など自然生態系の潜在力に依拠しているために土地生産性が低く、これまでは「粗放的」あるいは「遅れた」農法としてみなされてきた。しかし、これまでの研究で、たとえば「伝統型」焼畑耕作は単位面積あたりの生産量が少ないものの、労働生産性が高いことが指摘されている。また、「伝統型」焼畑では、耕地を栽培期間よりも長く休閑して植生の回復を待つ期間に、植生の遷移段階に応じてさまざまな有用植物が採集でき、少ない労働投入で資源獲得が可能な技術として評価できよう。そこで2019年度も、2017-8年度と引き続き、「伝統型」農林業に注目し、その現代的活用の可能性について検討してみたい。

本研究では昨年度に引き続き、1) 焼畑に代表されるような林野への火入れや植生の遷移・回復を活かした農法、2) 野生植物採集と栽培の中間に位置する半栽培、に関連するテーマを取り上げる。具体的には、1) については、滋賀県長浜市

余呉における焼畑およびその休閑地におけるワラビ生産、2) については、高知県大豊町東豊永地区におけるゼンマイ栽培とカヤ利用、について調査を行った。

2. 研究結果

(1) 成果

1. 焼畑休閑地におけるワラビ生産と人的撓乱の効果

滋賀県長浜市余呉町中河内集落において、焼畑復活を軸として森林再生と地域づくりを目的とした共同研究を2007年より実施している。地元住民によると、焼畑休閑地ではワラビ、フキ、ウドといった山菜が豊富に採れ、とくにワラビについては、5月前半の山菜シーズンだけでなく、盆前まで採集できるという。昨年度は、焼畑休閑地の生産性を把握することを目的として、焼畑休閑地内に調査用プロットを設置し、プロット内から採集されるワラビの量について定期的に計測した。そして、5月初旬に収穫量をもっとも多いものの、その後は収穫量が減少するものの、7月中旬まで一定量を維持し、8月初旬に収穫量が大きく減少することが明らかとなった（2018年度報告書を参照）。地元住民によると、かつては5月中旬以降の時期であっても、ワラビを収穫するために、ワラビ群生地の草本を刈り払い、ワラビの出芽を促すこともあったという。そのため、本年度の調査では、山菜以外の草本が丈を伸ばしてきた頃、すなわち6月頃にワラビ群生地を伐開して、ワラビ新芽の出現状況について調査した。

6月20日、焼畑休閑4年目の区画内に3メートル四方のプロットを二カ所設定した。そして、双方のプロット内のワラビを採集し、その本数と重量を測定した。その後、一方のプロット内の草本を伐開し、もう一方は伐開をせず、対照区とした。そして、8月初旬までの約2ヶ月、10-16日おきに計5回、両プロット内のワラビを収穫して、それぞれの収穫本数と重量を計測した。また、ワラビ新芽の頭頂部から15センチメートル部分の茎の直径を計測した。

第1回計測の時点では、対象区内のワラビの本数は多かったが、調査回数を重ねるにつれて、本数と重量は低下していった。一方、伐開区でも収

穫本数と重量は変動しつつも、微増していた。しかし、ワラビ茎の直径については、伐開区でも数値が極端に増加（太くなる）わけではなかった。今回の調査ではサンプル数が少ないなどの限界もあり、伐開という植生への人的攪乱によるワラビ出現促進効果は限定的であった。

2. ゼンマイ栽培における敷き草としてのカヤ利用とその効果

高知県嶺北地方では、1970年代の養蚕の低迷を背景に、新しい現金収入源としてゼンマイの栽培が奨励されてきた。本研究では、粗放的林野利用の一形態としてゼンマイ栽培に目を向け、その可能性を探るべく、2018年4月初旬より長岡郡大豊町東豊永地区高原集落の農家が所有するゼンマイ畑に通っている。当該ゼンマイ畑は南斜面で日当たりがよいこともあり、5月頃よりゼンマイ株の周辺にワラビが繁茂し出し、やがてはゼンマイ株を覆い尽くし、ゼンマイの生長の妨げとなる。このため、ゼンマイ収穫後はワラビを除去する作業が晩夏まで延々と続く。こうしてワラビ除去作業に多くの労働を投入することになり、本研究が目指す粗放的資源利用とはほど遠い。そのため、ワラビ除去をいかに効率的に行なうかが課題となる。

そこで、ゼンマイ畑脇にある生育するカヤ（茅／萱）に注目した。カヤを刈り取り、これをゼンマイ株の周囲に敷き草としてマルチ代わりに敷き、ワラビおよびその他の雑草の出現を抑制する効果を検証することにした。まず、ゼンマイ畑内から複数の株をサンプルとして選定し、カヤを敷きつめた区画（敷き草区）と何も施していない（カヤを敷きつめていない）区画のそれぞれにおけるワラビの出現状況とゼンマイの生長具合を比較することを試みた。

2019年4月下旬に収穫期を終えると、敷き草区にカヤを敷きつめた。そして、サンプル株を定め、葉柄の長さを計測することで、両区画内のゼンマイの生長具合を比較した。7月下旬まで、敷き草区ではワラビの出現はほぼ無く、目視のみであるが、ワラビおよび雑草の出現を抑制する効果は十分にあると考えられる。また、2019年は6月の降水量が著しく少なかった。カヤを敷きつめていない対照区ではゼンマイの葉の一部が赤茶色に変色し枯れかけていたが、敷き草区ではその度合いが低かった。そして、7月に降水があると、敷き草区では新芽がいち早く出現していた。このように、敷き草区のゼンマイ株は対照区の株に比べて生育状況が良好であるといえる。

(2) 問題点等

これまでの調査から、ゼンマイは一般的に考えられている採集適期（4月下旬～5月）の後

にも、食用に適した新芽が採集できることが実証できた。しかし、上述の採集適期を外れたワラビは硬くて食味がよくない、という指摘もある。ワラビそのものは採集できても、食味がよくなれば食材としての資源価値は低下する。調査地である中河内地区の人びとはこれを否定し、実際に過去には6月から盆前までの時期にワラビを採集していたという。そこで、今後は、採集適期およびそれ以降に採集されたワラビについて、食味・食感という観点から比較検討することが新たな課題として考えられる。

敷き草としてのカヤ利用については、その効果の要因を明らかにすることが課題である。現時点で考えられるのは、以下の3点である。1) カヤのマルチ効果により、ゼンマイと競合するワラビ・雑草が抑えられた。2) 地表からの水分蒸散が抑えられ、土中の水分量が一定に保たれた。3) カヤが分解され、土中に養分が供給された。ただし、3)については、土壌学の見地から、敷き草の肥料としての即効性が低いことが指摘されている。今年度は、試行の段階であったので、次年度は敷き草の効果について検証したい。なお、調査区・対照区それぞれにおけるサンプル株の葉柄の長さを計測し、両区画の生長具合について比較する予定であったが、葉柄の長さを計測する基準点の設定に不備があり、収集したデータを分析に用いることができなかった。次年度はこの点の改善・再検討が必要である。……………

3. 今後の展望

今後、中山間地域において人口減少・高齢化が進むなかで、遊休地・放棄地の拡大はますます大きな問題となることはまちがいない。こうしたなか、生産様式の機械化やAIなどを活用したスマート化も有効であるが、条件や状況に応じては植生遷移・回復力を生かした「伝統的」農法や粗放的資源利用も有効であると考えられる。今年度の調査活動では、カヤの利用が浮かんできた。カヤも1960年代以前の農山村では積極的に利用されてきた資源であり、半栽培のかたちで維持・管理されてきた。また、草地という空間を生み出し、生物多様性を育む空間を創出してきた。今後は、カヤの利用も含めながら、中山間地域における「古くて新しい」資源利用のかたちを再構築していきたい。

4. 業績リスト

(1) 外部資金

「令和元年度科学研究費補助金」

- ・基盤研究(C)「森林保全に伴う製炭業の再編成と超域ネットワークの形成：日本とインドネシアを中心に」研究代表者、500千円(直接経費)、150千円(間接経費)
- ・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」研究分担者、250千円(直接経費)、75千円(間接経費)

高知県の原木市売市場における長伐期化の影響について

● 松本 美香（自然科学系農学部門）

1. 研究目的

長引く材価低迷の影響で、人工林は伐り控えられ、結果として長伐期化が進んできた。近年は、バイオマス資源の活用に注目が集まり、人工林資源からの木材生産圧力が高まりを見せている。このようなことを背景として、原木市売市場に出材される原木の大径化が問題視されるようになってきているが、その実態の調査事例は少ない。

本研究では、原木市売市場に出材される原木の大径化がどのように表面化してきているのかについて、高知県の事例から明らかにしようとした。

2. 研究結果

（1）調査手法

調査は、高知県内の森林組合ストックヤードにおける2009年2月7日市と2019年2月8日市の取引データの比較分析を中心に行った。調査項目は、材積、販売価格、本数、材長区分、径級区分、樹種などである。

（2）調査結果

調査の結果、いくつかの事象が確認できた。まず、原木取扱の変化として、木材需要の単純化による材長区分の単純化と、出材原木の大径化による径級範囲の拡大の結果としての径級区分の増加である。

次に、スギ材の材長別出材本数径級分布において、2009年の3m材の傾向と2019年の4m材の傾向が近いことが確認された。これは、立木の大径化により3m採材としていたものを4m採材に切り替えているものと思われる。これにより、人工林資源の大径化の影響が、採材過程の選択により、原木径級変化として直接表面化していないことが分かった。また、2019年において、小径材（7cm、10cm）の3m材4m材が激減しており、バイオマス燃料需要への対応が取扱原木に影響を与えていることが分かった。径級区分自体は、2019年において広がりを見せており、30cm以上の材積比率の増加（11%→16%）が確認できた。

また、ヒノキにおいても、2019年において、小径材（7cm、10cm）の3m材4m材が激減しており、バイオマス燃料需要への対応が取扱原木に影響を与えていることが分かった。径級区分自体も、2019年において広がりを見せており、

30cm以上の材積比率の増加（3%→7%）が確認できた。また、ヒノキにおいては、2019年において、2m材の減少が顕著に見られた。これについても、スギと同様に、土台適材を3m材や4m材の柱材へ、採材の切り替えが行われたものと思われる。

以上のように、人工林資源の長伐期化による出材原木の大径化は明確に進んでいることが確認できた。しかし、採材段階での長材選択により、原木の大径化は単純な取扱径級の拡大としてではなく、取扱原木の長材化という段階を経て表面化しており、原木流通への影響は段階的に進んでいることが明らかになった。

木材販売側も木材消費側も、この変化を念頭に生産・消費体制を再検討する必要があるだろう。

3. 今後の展望

本調査は、地域林業の現況確認の一環として行ったものである。今後は、今回の結果を踏まえて、木材消費段階における現況調査および活動主体調査などを展開し、地域林業および林産業から建築業など関連産業まで俯瞰した循環構造の最適化についての検討を進めていきたいと考えている。

4. 業績リスト

（1）学術論文

（2）紀要

（3）報告書

- ・ サプライチェーンマネジメント推進フォーラム地域構想/一般社団法人高知県木材協会/202002

（4）学会発表

（5）セミナー等の開催

（6）地域貢献活動

- ・ 講演:「四国の木材流通の現状と大径材を巡る課題」/公開シンポジウム「大径材の夜明けぜ

よ！」/大径材強度予測共同研究機関 他
/20190617/高知会館

- ・ 講演:「高知県の森林・木材資源の現状と課題
—大径材の資源的状況」/地域材の需要拡大に
向けて—セミナー—大径化する資源と外構分
野への利用/一般社団法人高知県木材協会
/20190828/サンピアシリーズ
- ・ 講演:「一般社団法人高知県木材協会が進める
非住宅木造建造物への供給網の構築」/土佐林
業クラブ2月例会(定時総会)/土佐林業クラ
ブ/20200218/高知会館
- ・ 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:2019年度高知県試験研究外部評価会
- ・ 委員長:2019年度高知県林業普及指導事業外
部評価会
- ・ 委員:高知県森と緑の会運営協議会

(7) 外部資金

「共同研究」

- ・ 「竹林の有効利用に関する研究」/高知県立
森林技術センター

(8) その他

- ・ ニュースレターぬたた47号～50号 編集・発
行

山村の人口減少・高齢化が引き起こす問題の国際間比較

● 市川昌広（自然科学系農学部門）

1. 研究目的

山村における人口減少・高齢化の進行は、もはや日本だけでみられる課題ではない。当現象は、韓国でも報告されているし(金 2018)、経済先進国ばかりでなくマレーシア(市川 2018)、タイ(市川ら 2018)、ブータン(赤松 2018)などの途上国においても報告されるようになってきた。

このような人口減少・高齢化は、どのような背景でみられ、どのような問題を引き起こすのだろうか。日本では、山村の人口減少・高齢化について研究が進み、それによって引き起こされる問題についてこれまで議論されてきた(大野 2005)。日本以外で人口減少・高齢化が進んでいる山村においても、引き起こされる問題は同様なのだろうか。このことについて本稿では、高知県とマレーシア・サラワク州において人口減少・高齢化がみられる山村の事例を比較しつつ検討していく。

2. 研究結果

(1) 高知県(日本)にみられサラワク州ではみられない問題

放棄農地の増加：日本では祖先から引き継がれた農地が人手不足により使われなくなり、山野化している。あるいはスギ・ヒノキの植林地が管理されなくなり、生育樹木の過密な荒れた林野になるといった放棄農林地の増加が問題視されている。

ミリ省の山村においても近年、焼畑を縮小したり、やめる住民が多くなっている。彼らはミリ市で購入した輸入米を食している。焼畑農法では、森を伐開・火入れをして農地とし、収穫後には農地を放置し、林野に戻して休閑させる。林地として所有されることが多い植栽ゴム林では、ゴムの値が低いときには手をかけないので雑木が増えるが、値がよくなると雑木は刈られ、ゴム生産が再開される。農林地の放置ははじめから生産の中に組み込まれているともいえず、問題視されにくい。

水源涵養機能の低下：高知県(日本)の山村では、おもに棚田での貯水により水源涵養機能が発揮される。一方、サラワク州に広がる焼畑では、元の森林と比べれば当機能は低いと考えられる。人口減少・高齢化により焼畑が減れば、森林化により水源涵養機能は増えるかもしれない。

(2) 日本にはみられずサラワク州だけに起き

ている問題

開発による村領域の侵食：ミリ省のバラム流域では、近年でも森林での開発事業はさかんにみられる。たとえば、とくに1970年代からの企業によるさかんな森林伐採、1990年以降のアブラヤシや早生樹によるプランテーション造成、2000年以降のダム開発などである(写真2)。そうした開発が山村の領域に入り込んで行われることがある。そのような場合、住民は開発に抵抗し、抗議やときに道路封鎖などの実力行使にでる。山村の人口減少・高齢化が進めば、開発に対する住民の抵抗力は落ち、村領域は侵食されていく恐れがある。森林伐採やプランテーションでの仕事には、以前は多くの山村住民が携わっていたが、近年ではおもにインドネシア人が多く働いている。

(3) 類似しているが背景が異なる問題

生態系の劣化・生物多様性の低下：日本の農山村では農地や採草地に生息してきた動植物がおり、そのために生物多様性が高いとされる(守山1988)。しかし、近年の農地や採草地の放棄とその山野化によって、生物多様性の低下がみられている。

一方、サラワク州のように人為介入が少なく、原生林での生物多様性が極めて高い地域では、人為の入った焼畑や商品作物の栽培地では生物多様性は低下する(Takano 2014)。今後、人口減少・高齢化により人為圧が下がり、森林化が進めば生物多様性は向上する可能性がある。

他方、サラワク州の山村住民は、上述のように山村およびその周辺の開発に抵抗してきた。大規模な森林伐採や単一作物によるプランテーション造成に歯止めをかけ、生態系や生物多様性を維持する役割を果たしてきたといえる。人口減少・高齢化により住民の抵抗する力が低下し、山村およびその周辺の森林での開発が拡大すれば生態系は劣化し、生物多様性は減少するだろう。

学校の閉鎖：日本の山村では小・中学校の統合に伴い閉校が進んできた。一方、サラワク州の場合は、基本的に村ごとに完全寄宿制の小学校がある。中学校は、拠点となる村や町ごとにやはり寄宿制で設けてある。都市での学校へは家からの通学であるため、夫婦共働きの場合には子供を山村に残し、平日は寄宿舎で、子供が帰宅する週末は山村に残った祖父母が面倒をみるという生活をする世帯もある。中学以上になると学費がかさむため、子の進学をきっかけに都会に出て働きだす人もいる。

空家の増加：日本では挙家離村や居住して

いた高齢者の死亡などにより空家の増加がみられる。荒れた空家は景観を損ね、害獣の隠れ場所になるなどの問題が生じている。将来、居住予定がない場合でも、空家を売りに出す人は少ない。愛着があるとか、新たな居住者が周囲の家々と問題を起こす場合を避けたいなどの理由からである。墓参りなどの際、一時滞在のためなどに利用されるだけなので家が痛むのは早い。

ミリ省においても前述のようにロングハウスの空き居室が増えている。しかし、日本の場合とは空き居室を残す意味が異なる。空き居室の持ち主の多くがミリ市などの都市に生活拠点を持つ。クリスマスなど年に何回かは村に戻る世帯が多いので、その際に利用している。都市の生活で失敗したときに戻る場所の確保の意味もある。

日本と比べさらに大きく異なることがある。村およびその周辺では前述のように、まだ開発が進む可能性がある。その際に支払われる補償費は村人しか受け取れない。居室を残すことによって、村人としての権利を保持し、開発によって生じる利益を得ようとしている。日本では山村部での開発はほとんどみられず、土地や森林の価値は低い。都市や農山村に利益が生じる可能性がある複数の拠点を有しつつ生活することは、先述のような移動型文化を有する住民たちにとって違和感は小さいのかもしれない。

橋や道路などのインフラの劣化：日本のインフラ管理は政府・自治体が担っており、財政赤字を抱えるなか、今後、人口減少・高齢化地域での管理のあり方が大きな課題となる。

ミリ省のバラム川中・上流域での道路インフラの建設・管理は、これまで伐採企業によって、近年ではプランテーション企業によっておもにおこなわれている。したがって、企業の事業が終了すればインフラは劣化していく。山村周辺の道路整備は、住民による企業への要求によってなされることも多いが、人口減少が進めば要求の圧力は低下する。

(4) 両地域で類似した問題

土地所有者が不明になる問題：日本の山村では土地の相続や登記がされずに、子孫が都市へ出てしまっているため、土地の所有者が不明となることが多い。サラワク州において山村の土地所有は慣習に基づいて住民に認識されている。土地境界の測量・登記は基本におこなわれておらず、住民の記憶に基づいている。都市に住み、長期間、所有地を訪れないと境界はあいまいになる。都市で生まれ育った子世代はさらに土地についての記憶や情報は少なくなる。

土地や家が継承できない問題：サラワク州に暮らす農耕民は、ロングハウスの居室や土地などの資産を子孫に継ぐことを日本の場合と同様に大切にしている。現在、ミリ省の山村において空き居室や土地は、上述のような経済的な価値を有しており、多くが継承されていくと考えられる。しかし、経済的価値が下がれば継

承は難しくなるかもしれない。

冠婚葬祭について、高知県では山村の家でなく、業者に依頼して式場でおこなわれることが普通にみられるようになってきている。ミリ省で人口減少・高齢化の進む山村では、多くの住民の移住先であるミリ市でおこなわれることが多い。山村の道の整備などの共同作業の実施は、両地域で難しくなっている。

3. グローバル課題としての山村の人口減少・高齢化が引き起こす問題

共通性の高い問題として、住民が山村を離れることにより、その生態系を持続的に利用して生活する技術や知識、それらを含む生活様式が失われていくことがあげられる。地域で育まれたいわゆる文化が失われていく。より広域的にみれば文化多様性の喪失という問題となる。一方、山村から都市へ出た人々は、他地域で生産された商品を消費して暮らすことになる。商品の生産地となった地域では、たとえばサラワク州のアブラヤシプランテーション造成にみられるように、その生態系が大きく改変させられる。都市で商品を消費する人々は、自らの出身の山村の場合と異なり、他地域の生態系の持続的利用には関知しない。

人々は元来、自らが暮らす地域の生態系の中で生活してきた。山村の人口減少・高齢化によって、その生態系の中で育まれてきた文化は失われ、都市に出た人々は他地域の生態系に依存した生活をするようになる。グローバル課題としての山村の人口減少・高齢化が引き起こす問題とは、人々が生態系と関わる文化を失い、他地域の生態系と文化を有さずに関わるようになることではなからうか。

4. 業績リスト

(1) 学術論文

Ichikawa, M. 2019. Immigration and adaptation of the Iban from rural to urban outskirts in Sarawak, Malaysia TROPICS 28 (2). 39-48.

市川昌広. 2020. 「グローバル課題としての山村の人口減少・高齢化が引き起こす問題：高知県とマレーシア・サラワク州の事例比較からの考察」『Collaboration』10. 17-22.

(2) 紀要

(3) 報告書

(4) 学会発表

市川昌広 2019. 6. 15 「マレーシア・サラワク州、都市近郊イバン人農村の20年の変化(その2)」(ポスター発表)『第29回日本熱帯生態学会年次大会』北海道大学

(5) セミナー等の開催

(6) 地域貢献活動

・ニューズレターぬたた 47号～50号編集・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 担者 500千円(直接経費) 150千円(間接経費)

シアナミド処理時期がブルーベリーに及ぼす影響

● 浜田 和俊（自然科学系農学部門）

1. 研究目的

落葉果樹では休眠から覚めるためのトリガーとして一定の低温に一定時間以上遭遇する必要がある。ブルーベリーには品種固有の低温要求量があり、この低温遭遇時間が足りないと萌芽や開花の遅れや不揃いなどが生じるため、収穫量に大きな影響を及ぼす。

近年の温暖化やこれまでとは異なった気象パターンがみられることが多く、つまり暖冬になれば低温を満たすことが困難となる。2019年度は近年稀にみる暖冬となり、高知県南国市でも2月末までの7.2℃以下低温遭遇時間は700時間に満たなかった。

足りない低温遭遇時間を補うために、シアナミド (H_2CN_2) の散布が有効である。また、促成栽培を目的としたときに、低温を満たす前に加温を開始できるため長期出荷も可能になる。

一方、ブルーベリーでは、より南方でも栽培できることを目的として近年低温要求量が100~200時間以下のサザンハイブッシュブルーベリーが多く育成され、日本にも導入され始めている。

これらの低温要求量の低いブルーベリー品種に対しては、シアナミド処理の休眠打破効果に関する知見が少なく、加温促成栽培における加温時期についても不明な点が多い。

本研究ではサザンハイブッシュブルーベリーを対象とし、低温要求量の低い2品種‘ケストラル’と‘スター’に対して、シアナミド処理および加温時期が休眠打破効果、栄養

成長および生殖生長に及ぼす影響を調査した。

2. 研究結果

(1) 成果

高知大学物部キャンパスにおいてポット植えの3年生サザンハイブッシュブルーベリー‘ケストラル’（低温要求量200時間）および‘スター’（低温要求量400~500時間）を供試した。‘ケストラル’では2018年11月27日（50時間）、12月12日（100時間）、12月20日（150時間）に無加温ビニールハウスに搬入した。‘スター’では2018年11月27日（50時間）、12月20日（150時間）、2019年1月11日（400時間）に無加温ビニールハウスに搬入した。各処理時期には、シアナミド（日本カーバイド工業株式会社、CX-10）0.5%液を樹全体に噴霧する区としない区、対照区として、露地植えでシアナミド処理なしの区と、計3区を設け、それぞれ3樹ずつを用いた。処理後定期的に葉芽と花芽の萌芽および開花状況を調査した。萌芽後、供試樹全体の萌芽率および旧枝ごとの新梢生長状況も調査した。収穫について、4月上旬から週一回完全着色した果実を収穫し、収量および果実数を記録した。

両品種ともに早い時期に処理するほど、シアナミド区の5%萌芽日が早まった。‘ケストラル’では一年生枝を単位としてみると、シアナミド処理によって先端以外の萌芽率も増加した

11月27日のシアナミド処理により3週間早

く収穫することができ、加温時期が遅くなると、シアナミド処理の効果はわずかであった。

以上の結果から、低温要求量の低いブルーベリー品種に対しても低温を満たさない時期のシアナミド処理は、萌芽日を前進し、先端および基部の萌芽率も促進した。開花の影響は僅かであったが、早く展葉することは、成育期の早期に光合成産物の転流を促進し、果実品質の向上および収穫期の前進に関連していると考えられた。シアナミドが低温要求量の一部を代償する効果が認められた。

(2) 問題点等
特になし

3. 今後の展望

今回の試験では、無加温栽培(0°C以下になることが予想される場合のみ最低限の加温を行なった)であったため、次回は加温(夜間の最低気温を10°C以上)を行いたい。投稿論文として取りまとめ中である。

4. 業績リスト

(1) 学術論文
なし

(2) 紀要
なし

(3) 報告書
共同研究報告書(日本カーバイド工業)
受託研究報告書(大豊町)

(4) 学会発表
Lai、Yichun・浜田和俊・尾形凡生. 2019. 低温要求量の低いブルーベリー2品種に対するシアナミド処理時期が休眠打破効果に及ぼす影響. 園芸学会中四国支部会(高知)
Lai、Yichun・浜田和俊・尾形凡生. 2020. ウルトラファインバブル二酸化炭素水のミスト散布がブルーベリーの栄養生長と果実収量に及ぼす影響. 園芸学会春季大会(東京、

開催中止)

浜田和俊・Lai Yichun・尾形凡生. 2020. ウルトラファインバブルは除草剤の効果を向上させる. 園芸学会春季大会(東京、開催中止)

(5) セミナー等の開催
なし

(6) 地域貢献活動
徳島県美馬町講演
三原村共同研究報告会

(7) 外部資金
IoP研究. 2019年4月~2020年3月.
「共同研究」

三原村. 2019年4月~2020年3月.
「受託研究」

大豊町. 2019年4月~2020年2月.
「奨学寄付金」

松島財団. 2019年4月~2020年9月.
(7) その他
なし

水田周辺の小規模草地における刈り取り頻度と群落構造の関係

● 比嘉 基紀（自然科学系理工学部門）

1. 研究目的

農業活動により維持されてきた水田畦畔とその周辺の刈り取り草地には、人為的攪乱に依存して個体数を維持してきた多くの草原生植物が生育する。しかし、圃場整備や耕作放棄により、水田畦畔・刈り取り草地に生育する草原生植物の種多様性の低下が進行している。水田周辺の半自然草地には、草原生植物だけではなく、斑点米被害を引き起こす斑点米カメムシも生息する。斑点米カメムシは畦畔や耕作放棄地などの雑草地のイネ科植物などで繁殖し、イネが出穂すると穂を吸汁しに一斉に水田に侵入する。そのため、防除として雑草地の刈り取りや耕起による管理や薬剤散布が行われている。しかし、斑点米カメムシの寄主植物であるイネ科植物は、成長点が低く地際にあるため、刈り取りのダメージを受けにくく、刈り取りを行うことによって刈り取りに弱い植物が淘汰され、刈り取りに強いイネ科植物が繁茂してしまう。

半自然草地では、刈り取り頻度が低下すると、シバ型からチガヤ型、チガヤ型からススキ型へと群落構造が変化し、また、一年生草本が減少する一方で多年生草本が増加し、木本類の種数・被度も増加する。水田法面の刈り取り草地では、種多様性は年 2~3 回程度の刈り取りで最大となり、刈り取り回数の増加によって種多様性が低下する。このことから、水田畦畔において刈り取り強度を低下させることによって、植物の種多様性は維持しながら、斑点米被害を引き起こす斑点米カメムシが主に寄主とするイネ科植物の種数・被度を低下させることができる可能性がある。

そこで本研究では、植物の生態群（1 年草、越年草、多年草、草原生植物、準草原生植物、その他）・分類群（イネ科植物、広葉草本、木本植物、その他）別の種数・被度・種多様度と刈り取り回数との関係を明らかにすることを目的として、高知県でブランド米の生産が盛んな地域の水田畦畔と斜面で植生調査を行った。

2. 研究結果

（1）成果

調査地は高知県土佐町相川、本山町大石・吉延、

四万十町窪川で、畦畔 34 か所、斜面 36 か所、全 70 か所に 4 m²の調査区を設置した。雑草の刈り取り回数は、10 月 8 日、14 日、15 日に農家の方に聞き取り調査を行い、植生調査を 11 月 12 日、14 日、15 日、19 日、22 日に行った。

聞き取り調査の結果、畦畔・斜面ともに最大刈り取り回数は、四万十町窪川で記録された 7 回であった。調査区数でみると、畦畔では年 4~5 回、斜面では年 3~4 回が多かった。

植生調査の結果、調査区全体で畦畔では 146 種、斜面では 191 種、計 225 種の維管束植物が確認された。植物の分類群の畦畔では、年 4 回以上の刈り取りを境にイネ科植物の種数・被度が増加する一方、広葉草本の種数・被度は減少した。斜面のイネ科植物の種数にはあまり変化がなく、広葉草本の種数は刈り取り回数年 4~5 回を境に減少した。斜面のイネ科植物の被度は年 1 回と 7 回で最大となり、広葉草本の被度は年 3.5 回を境に減少した。草原生植物の種数は、畦畔では年 4~5 回、斜面では年 3~3.5 回で最大となった。被度は畦畔では年 4~4.5 回で最大となり、斜面では年 1 回と 7 回で最大となった。

以上の結果から畦畔、斜面ともに 3 回以上 4 回未満の刈り取りを行うことで植物の種多様性が高くなり、斑点米カメムシの寄主であるイネ科植物の繁茂も抑制できると考えられた。

刈り取り回数が増えるとイネ科植物が増加する要因として、イネ科植物とその他の植物の成長点の位置の違いが考えられる。イネ科植物と広葉草本を同時に低い位置で刈り取りを行うと、イネ科植物は成長点が低い位置にあるため生き残りやすく、繁茂しやすい。一方、広葉草本などの成長点が高い植物では、低い位置で刈り取られると枯死しやすい。

（2）問題点等

本調査では、水田周辺の刈り取り草地において、刈り取り頻度と群落構造の関係性を明らかにすることができた。しかし、斑点米カメムシについて、刈り取り頻度と個体数の関係性を明らかにすることはできなかった。

3. 今後の展望

今後は他地域に調査地を広げて刈り取り頻度

と群落構造の関係性を明らかにしたい。また、刈り取り頻度を変えることで草原生植物の種多様性および斑点米カメムシの個体数が変化するかを明らかにしたい。

4. 業績リスト

(1) 学術論文

Yamaura, Y., Blanchet, G.F., Higa, M. (2019) Analyzing community structure subject to incomplete sampling: hierarchical community model vs canonical ordinations. *Ecology*. DOI: 10.1002/ecy.2759

Hotta, M., Tsuyama, I., Nakao, K., Ozeki, M., Higa, M., Kominami, Y., Hamada, T., Matsui, T., Yasuda, M., Tanaka, N. (2019) Modeling future wildlife habitat suitability: Serious climate change impacts on the potential distribution of the Rock Ptarmigan *Lagopus muta japonica* in Japan's northern Alps. *BCM Ecology*, 19:23. DOI: 10.1186/s12898-019-0238-8

(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

(3) 報告書 該当なし

(4) 学会発表

大利卓海・比嘉基紀・石川慎吾. 高知県中部の里地における草原生植物普通種の多様性比較. 日本生態学会中国四国地区会第 63 回大会. 東広島市

瀬戸美文・比嘉基紀・石川慎吾. 暖温帯の天然林における維管束着生植物のホスト樹木サイズ嗜好性と空間分布. 日本生態学会中国四国地区会第 63 回大会. 東広島市

比嘉基紀. 高解像度植生図にもとづく暖温帯・冷温帯針葉樹林の気候的位置づけ. 日本景観生態学会第 29 回大会. 京都市

Akiyama, K., Higa, M. Diversity and structure of a mature riparian forest in the warm-temperate region in Shikoku, southern Japan. *International Association for Vegetation Science 62nd Annual Symposium, Bremen, Germany*.

Higa, M. Summer precipitation determines the distribution of vegetation formations, even in regions with a warm-temperate humid climate. *International Association for Vegetation Science 62nd Annual Symposium, Bremen, Germany*.

Seto, M., Higa M. Host size preferences of vascular

epiphytes may be reflected in spatial distribution patterns: case study in a mature broadleaf evergreen forest of Kochi, Japan. *International Association for Vegetation Science 62nd Annual Symposium, Bremen, Germany*.

(5) セミナー等の開催

「どう守る三嶺・剣山系の森と水と土—これからの自然の管理シカ食害と自然の再生を考える・シンポジウム(13)」にて講演「シカは何を食べているか—糞の分析から」(2020年1月25日, 香美市)

(6) 地域貢献活動 該当なし

(7) 外部資金

「令和元年度科学研究費補助金」

日本の森林植生帯の分布構造の検証と気候変動への脆弱性評価 基盤研究C代表 900千円(直接経費) 360千円(間接経費)

ニホンライチョウの分布変遷の解明と気候変化への脆弱性評価 基盤研究B分担 250千円(直接経費) 75千円(間接経費)

東アジアにおける森林植物の分布制限条件の解明と過去・現在・将来の分布変化予測 基盤研究B分担 240千円(直接経費) 72千円(間接経費)

「共同研究」 該当なし

「受託研究」

気候変動による高山植生及び希少植物への影響調査. 株式会社地域計画建築研究所. 代表. 463千円(直接経費) 69千円(間接経費)

「奨学寄附金」

モニタリングサイト 1000 調査に対する研究. 一般財団法人 自然環境研究センター. 142.5千円

(8) その他

読売新聞2020年2月26日「雑木伐採 菜の花畑に」の取材(電話)に応じた

下記書籍が出版された

Antoine Guisan・Wilfried Thuiller・Niklaus E. Zimmermann 著・久保田 康裕 監訳・楠本 聞太郎・久保田 康裕・小森 理・三枝 祐輔・佐藤 恵里・塩野 貴之・鈴木 智之・須藤 健二・田中 崇行・比嘉 基紀・深谷 肇一・藤沼 潤一 訳 (2020) 野生生物の生息適地と分布モデリング—Rプログラムによる実践—. 共立出版

比嘉基紀・若松伸彦 (2019) 生物圏保存地域(BR)の世界での活用事例. (松田・佐藤・湯本編) ユネスコエコパーク—地域の実践が育てる自然保護, 69-95. 京都大学学術出版会