

社会技術研究開発事業

研究開発領域「地域に根ざした脱温暖化・環境共生社会」

研究開発プログラム「地域に根ざした脱温暖化・環境共生社会」

研究開発プロジェクト

「東北の風土に根ざした地域分散型エネルギー社会の実現」

研究開発実施終了報告書

研究開発期間 平成 2 0 年 1 0 月～平成 2 2 年 3 月

研究代表者 両角 和夫

東北大学 教授

1. 研究開発プロジェクト

- (1) 研究開発領域：地域に根ざした脱温暖化・環境共生社会
- (2) 領域総括：堀尾 正靱
- (3) 研究代表者：両角 和夫
- (4) 研究開発プロジェクト名：東北の風土に根ざした
地域分散型エネルギー社会の実現
- (5) 研究開発期間：平成20年10月～平成22年3月

2. 研究開発実施の概要

① 研究開発目標

本プロジェクトでは、当初、地域に賦存する様々な再生可能エネルギーを地域住民の個々の活動およびコミュニティ活動を含めて利用する仕組みを、分散型エネルギー社会を実現・普及するための社会技術として研究開発すること、さらに、実在する地域社会にその技術を実装し、当該地域を分散型エネルギー社会のモデル地区（エコミュゼ）として実現することを基本目標にし、具体的研究開発目標は下記4点とした。

- (1) 木質バイオマスエネルギーを自給する仕組みとして、川崎町での活動を先進事例として取り上げ、機能と効果の分析や社会制度上の問題点の検討を行い、一般化された社会技術として開発する。
- (2) エネルギーを地域内で供給する仕組みとしてのコミュニティビジネスに関し、川崎町での薪ボイラーによる熱供給の社会実験、気仙地域での木炭発電の試みを取り上げ、機能と効果の分析や、社会制度上の問題点の検討を行い、一般化された社会技術として開発する。
- (3) エネルギー・資源を地域間で融通し、付加価値を高める仕組みとしてのコミュニティビジネスに関し、気仙地域の業態横断型の藻礁実証実験を取り上げ、環境効果・経済効果の分析や社会制度上の問題点の検討を行い、複数の地域をつなぐ広域連携コミュニティビジネスを一般化された社会技術として開発する。
- (4) 山形県西川町大井沢地区に上記1～3で研究開発した社会技術を実装し、それによって実現されるエネルギー分散型の持続的な生活様式をエコミュゼとして実現する。

しかし、プロジェクト開始第1年度目はこの目標に沿って研究開発を進めたが、第2年度目の計画見直し作業の過程において、JSTから指摘された川崎、気仙地区での研究と大井沢地区でのエコミュゼづくりとの関係、CO2削減シナリオの設定などにつ

いて合意に至らず、結果的に(4)に関わる目標達成に特化した活動のみ実施期間を平成21年度末までに短縮して行うこととなった。

②研究開発項目

(1) 現代風結い・現代風入会山の研究開発

現代風結い・現代風入会山は、現在各地で経済価値を失い放置されている里山を、一定の技術を持った特定の地域住民が、共同作業により、そのエネルギー・資源を総合的に利用する自給的活動である。“入会地”は、古来より我が国の農山村域で共同利用されてきた土地であり、その作業は地域住民の共同作業である“結い”によって行われていた。本プロジェクトの現代風結い・現代風入会山の社会技術は、現代の地域の社会条件に照らし、最新技術も取り入れながら、それらの機能を現代社会に実現しようとするものである。

(2) ローカル・コミュニティビジネスの研究開発

ローカル・コミュニティビジネスは、地域内のエネルギー・資源を用いて、熱、電力、燃料等を域内に供給するビジネスで、エネルギー自給を行えない住民のために不可欠な社会技術であるとともに、地域内に雇用を生む仕組みでもあり、一定の環境効果と地域経済効果を見込むことができる。東北地方では、間伐材等の木質バイオマスや、地中熱・地下水熱による熱供給事業等が有力な選択肢である。

(3) 広域連携コミュニティビジネスの研究開発

広域連携コミュニティビジネスは、特徴の異なった複数の地域が連携し、その地域間ビジネスや異業種連携により地域エネルギーの経済価値を高め、利用促進を図る仕組みである。例えば、水産資源によってもたらされる漁村地域の資本を、山間部の林業等の地域産業に投資し、木質バイオマスを活用した広域的なビジネスを創出する例などは、流域経済圏を対象とする広域連携コミュニティビジネスである。

(4) 分散型エネルギー社会のモデルとしてのエコミュゼの実現

本プロジェクトでは、山形県西川町の大井沢地区に(1)～(3)で研究開発した社会技術を実装するとともに、それによって実現されるエネルギー分散型の持続的な生活様式を、住民自らが対外的に可視化し伝える技術を習得し、同地区をエコミュゼとして機能させることを目指す。

③実施内容

第1年度に計画した社会技術の研究開発のうち、(1)の自給システムについては、大井沢地区での実現可能性を探るため先進地事例(宮城県川崎町)の調査を実施した。

(2)のローカル・コミュニティビジネスに関しては、地域の基礎的調査（川崎町、岩手県気仙地域）、薪供給体制や木炭生産体制等、地域の薪や木炭の利用可能性の検討を実施した。なお、当初に予定していた薪ボイラーシステム設計は、ボイラー設置先決定や主体形成ののち、次年度から行うことにした。社会問題検討についても同様である。(3)の広域連携コミュニティビジネスに関しては、藻礁の生産供給体制等、炭窯建設の準備、現行法の問題点調査等を実施した。(4)のエコミュゼ（山形県西川町大井沢集落）に関しては、実施主体の形成、エコミュゼ構築の要素抽出、既存活動とのリンク方法の検討等を行った。当初予定の塾型学習、地域間情報交流等は、地域の実施主体とのすりあわせの結果、次年度から進めることにした。

第2年度目は、研究開発目標を大幅に修正したことから、上記(4)に関して、大井沢エコミュゼをどのように創るか、その基礎的な実態把握と今後の方向付けの検討を中心に行った。ただし、(2)と(3)に関しては、大井沢と自然、社会条件等が似通っていることもあり、比較の観点から必要な限りで気仙地区を対象に調査を行った。

大井沢地区では、具体的には、大井沢の生活基本調査（暮らしと食生活、薪ストーブの利用等）、自然生態系調査（リモートセンシング等を利用した森林生態系の把握、河川の水質調査、水力発電等の可能性把握）、および大井沢のESD（地域の持続的発展のための教育）調査を行った。そしてこれらの調査の分析を基に、大井沢の地域住民と協働して今後の地域社会の発展とエコミュゼの可能性について検討した。

④主な結果・成果

以下では、次の3つの側面から主な結果・成果について述べる。

- (1) 大井沢でエコミュゼ構築のために行った基礎的な実態把握や今後の方向付けに関する調査、研究
- (2) 宮城県川崎地区と岩手県気仙地区で行った社会技術、すなわち、川崎地区での薪によるエネルギー自給のための社会技術（現代風結い・現代風入会山）、および岩手県気仙地区における木質バイオマスを利用した新たなビジネス（ローカル・コミュニティビジネスと広域連携コミュニティビジネス）の研究開発の現段階
- (3) 評価・分析グループが行った大井沢の自然生態系の把握や地域資源の利用可能性の調査・分析

<(1)について。>

【大井沢の生活基本調査 ①暮らしと農業の実態調査から】

・大井沢の地域住民は、約9割が今後ともここに居住したいという願望を持っている。

しかし、在住者の年齢構成を見ると、20代から40代の次世代の担い手層の割合が低く、このままでは少子高齢化、過疎化が進む。

- ・一方、大井沢外在住の家族の年齢構成は、50代以下が大半であり、この層が大井沢に戻ってくるか否かが鍵になる。

- ・イエの継承の見通しについては、継承可能が約半数あるものの、「継ぐ人がいない」、「わからない」もそれぞれ2割強ある。人口の維持を考えると、2〜3割程度新規移住を受け入れざるを得ないが、これまでの受け入れ実績をみると不可能ではない。

- ・現在、住民の主な収入源は年金を除けば、農林業という答えが最も多く、農業を現状のまま維持したいという者が75%を占め、縮小は20%程度である。

- ・農林業は、自然体験、教育旅行、直売などと組み合わせ、連携型の産業として考える必要がある

【大井沢の生活基本調査 ②食生活・食資源調査から】

- ・大井沢には豊かな食資源があるが、環境教育旅行、旅館・民宿、あるいは直売所などでバラバラに扱われている。これは、お互いに食資源に関する情報やアイデアを共有するコミュニケーションの場が少ないことを示唆している。

- ・食資源を活用する方法やアイデアが共有化されれば、そのもつ魅力を引き出し、地域の活性化に生かすことが出来ると考えられる。そこで、一品料理持ち寄りの会を提案したところ、住民のなかから大井沢で作付けている「秘伝豆」（大豆）を使った味噌を特産品として開発できないかという発想が生まれた。

- ・住民が、コミュニケーションによる情報、方法・アイデアの共有を図り、地域資源を有効活用できれば、地域づくりの土台ができる。

【大井沢の生活基本調査 ③薪ストーブの利用調査から】

- ・大井沢での暖房・エネルギー資源調査によれば、回収した100戸（全戸数は113戸、回収率88.5%）のうち、36戸が薪ストーブを利用していた。そのうち、薪ストーブのみは8戸、薪ストーブとその他の併用が28戸である。

- ・薪の入手先は、自己所有林が17戸、共有林4戸、森林組合8戸、その他7戸である。

- ・薪ストーブ所有者の多くは、薪ストーブに関心があり、「他の暖房機器よりも暖まる」、「環境やエネルギー問題に貢献している」「趣味や贅沢」との回答が多い。

- ・一方、薪ストーブを持っていない者は、薪ストーブにそもそも関心が無く、もし導入するとしても、薪が灯油よりはるかに安くなることが条件と回答したものが多い。

- ・以上のことから、薪ストーブの利用は、経済性とは次元の異なる価値観に寄るところが大きく、未所有者は経済性を重視していることが分かる。

- ・薪は、豊富な森林資源をうまく利用するシステムを作れば、調達の手間も費用もそ

れほどかからなくてすむ。しかも、新たなビジネスにすることも可能であり、雇用も発生する。

・エコミュゼを作るという観点からは、薪ストーブの利用はいとなみの転換に関わるものであり、もっと具体的に検討されて良い。

【自然環境教育】

・大井沢では、保育園から小中学校までの一貫した自然教育が行われたが、他に類例を見ない地域教育である。地元の自然と歴史・伝統・文化を総合的に研究・教育したものであり、いわば「子供たちの地元学」であり、全国のパイオニア的存在である。

・都会の子供たちの教育旅行を受け入れ、民宿・旅館が農作業体験や環境教育を引き受けてきた実績（カモシカ学園）がある。また、地域住民は多方面で自然と深く関わり合いながら生活し、ローカル知（ローカル知について詳しくはP40参照）と技能があり、その意味で担い手も豊富である。

・大井沢の自然の資源、地域社会の資源、自然学習の歴史的資源、地域の人材を活用することにより、内発的ESD（持続可能な社会のための教育）の展開が可能になる。

・この展開によって、持続可能な社会のモデルをエコミュゼという形で外に示すだけでなく、地域全体で内発的ESDを支えることを契機にして、より高度な脱炭素社会を実現していくことが可能になる。

【エコミュゼのCO2の削減効果】

・大井沢地区で、灯油・電気・ガス由来の二酸化炭素排出量を計測し、下記の3つの条件を設定した場合の排出量削減を試算した。条件は1.薪ストーブが石油代替暖房エネルギーとなる。2.薪ボイラーを大井沢の温泉施設に導入。3.電気は民生・公共ともに水力発電で賄う。その結果、現在、13,685t-CO2/年の排出量は、将来は20t-CO2/年となり、約97%の削減が可能である。

< (2) について >

【川崎地区 エネルギー自給のための社会技術】

・平成20年10月～21年5月にかけて、薪を採取する対象となる森林資源に関する基礎調査を行った。内容は、1)森林再生調査、2)伐採区画の面積、材積密度等の評価、および3)CO2の固定量と林齢の関係評価である。

・1)は、前年シーズンに皆伐した区画に対して毎木調査を行い、樹種、樹齢、萌芽更新状況等を調査したものであり、コナラ、ミズナラでは8～9割が更新していること、樹齢が60年を過ぎると更新率が低下すること等がわかった。

・2)は、平成19年と20年の伐採区画の正確な測量と材積量の評価である。木質バイオ

マスのポテンシャルおよび持続的利用可能なエネルギーを知る重要な知見である。

- ・3)は、50年以下の林齢では、林齢の上昇に伴いCO₂の固定量も単調増加を続けることがわかった。長くとも50年以下の周期での伐採が必要であることも示唆する。

【気仙地区 木質バイオマスの新たな利用のための社会技術】

- ・木炭発電によるローカル・コミュニティビジネスの可能性に関して、木炭生産に利用可能なスギの間伐材供給量と木炭発電の可能量の関連等を調査した。その結果、対象集落（生出集落）の電力を賄えること、このことは森林生態系の修復に十分貢献することなどがわかった。

＜(3)について＞

【リモートセンシングとGISを用いた植生解析】

- ・リモートセンシングとGISを用いて地区の森林資源の解析を行い、広葉樹の植生面積、道路からの一定距離にあるそれらの面積等を推計した。これらは、既存の資料あるいは地域住民の実感ともよく整合し、地域資源把握のための重要な手法である事を示すものである。

【砂防ダムに係る水質分析】

- ・大井沢の河川には多くの砂防ダムがあるが、ダムの底には落ち葉由来の有機物がヘドロ状に堆積し、下流でも懸濁物質が多いことがわかった。
- ・水質の改善と有機物の処分・利用は今後の早急に解決すべき課題であり、さらに詳細な調査が必要である。

【大井沢における水力利用の可能性（水車と小水力）】

- ・大井沢の水量は豊富であり、推定発電可能量は174kWである。一方、地区内の必要電力は86kW程度と見積もられることから、小水力発電による域内自給は可能である。
- ・大井沢では、昭和戦前期に水車の動力を利用した索道による物資輸送が行われていた。水車に適した発電箇所と水量の調査から、水車発電は1箇所当たりで、6～8戸分の発電が可能と推計される。

【資源利用に関する制度上の問題点について】

- ・小水力発電に関しては、発電施設を設置する河川の種類により、国土交通省や農林水産省あるいは水路の管理主体との協議などが必要である。このため予め法、制度に対応できるよう準備が必要である。
- ・砂防ダムによる堆積物の問題に関しては、ダムによるトラブルがあれば管理者が対応するのが原則である。管理者（県）が排砂を行うかどうかは、下流への影響を評価した上で実施すべきことである。

3. 研究開発構想

研究開発時点で研究プロジェクトとして目指した目標は、上記1. の研究開発目標で掲げた(1)～(3)の社会技術の研究開発成果を一般化し、これを社会に普及すると共に、この技術が大井沢地区＝エコミュゼのモデル地区に実装、見える、見せる、伝える機能を持たせ、社会にカルチャーショックを与えることである。この両者がうまくクロスして効果を発揮することで、分散型エネルギー社会の実現が可能になり、温暖化ガスの大幅削減を実現できるというのが、本研究の開発構想である。

この構想の実現のため、3つのグループを組織した。各グループの役割分担はおよそ次の通りである。

(1) 総括グループ（両角和夫）

実施項目：研究プロジェクトの進行管理と成果の統合

概要：プロジェクトの進行管理と年毎の成果のまとめを行う検討会を毎年開催する。本研究プロジェクトの中心である地域実践グループおよび評価・分析グループの成果を毎年取りまとめ、次年度以降の研究計画の意義と詳細な方向付けを行う。また、ワークショップおよびシンポジウムを開催する。

(2) 地域実践グループ（大川健嗣）

実施項目：現代風結い・現代風入会山、ローカル・コミュニティビジネス、広域連携コミュニティビジネス、エコミュゼの実践、それらの機能評価と社会技術としての一般化・体系化

概要：地元組織である川崎町の資源をいかす会、気仙産業研究機構、生出地区コミュニティ推進協議会、大井沢の元気を創る会と連携し、宮城県川崎町、岩手県気仙地域における現代風結い・現代風入会山、コミュニティビジネスの実践・調査・機能評価を行う。また、それらを山形県西川町大井沢地区へ適用・実装することによって、エコミュゼの実現を図る。

(3) 評価・分析グループ（中井 裕）

実施項目：地域のエネルギーシステム・社会システムの基礎調査、社会技術の機能・効果の定量評価

概要：地域実践グループが実施する社会技術、エコミュゼの活動の成果を、社会制度・経済的視点、エネルギー・環境科学的視点、生態系の視点から定量評価する。具体的には、法制度上の問題、当該社会技術による活動の経済的機能、脱温暖化の効果、二次自然への影響評価などが評価項目として含まれる。

本プロジェクトの構想は、当初と2年度目の修正後（2年度目で終了）では大きく異なり、したがって、推進体制と年次計画も異なる。このため、以下では、はじめに当初の構想と年次計画、次いで2年度目の構想、体制を掲げておく。

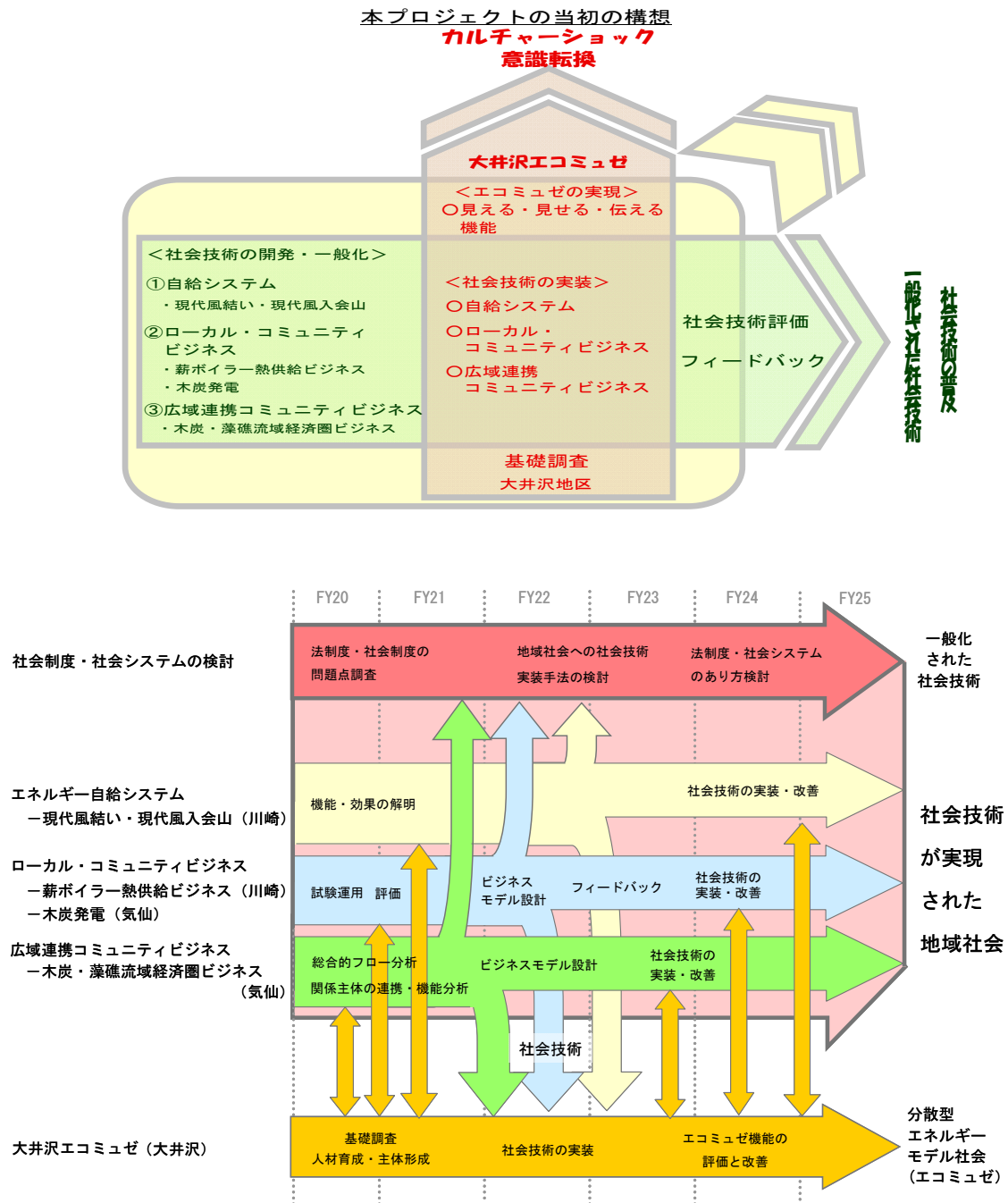


図3：本プロジェクトの流れ

第2年度目は大井沢エコミュゼをどのように創るか、その基本的な実態把握と今後の方向付けを行うために、下図のように調査研究体制を編成し、加えて、当該プロジェク

トで目指す社会技術の開発に関連する法制度上の問題点の検討を行うことにした。このうち、大井沢のエコミューゼ構築に関する調査・研究体制等の考え方について、概要を説明しておきたい。

- (1) 大井沢の生活基本調査：豊かな自然と共生している大井沢の生活が既に低炭素社会のモデルになる要素を多分に持つとの仮説のもとに、現状と今後の持続性を把握・検証するため実施する。研究項目は、暮らしと農業の実態、および食生活に関するもの、調査方法は、住民に対する現地ヒヤリングおよびアンケートである。
- (2) 自然生態系調査：自然生態系や地域資源の賦存等の状況を出来るだけ正確に把握し、問題点や利用の可能性を検討するため、動員出来る研究者等を考慮して、i) リモートセンシング等を利用した森林生態系の把握、ii) 大井沢に豊富に流れる河川の水質調査、そしてiii) 水力（水車と水力発電）の可能性調査を行う。
- (3) 大井沢E S D調査：大井沢は、これまで子供達による自然研究や、民宿等を活用した環境教育旅行に取り組んできた実績がある。このため、今回は地域の「学び」のあり方として内発的なE S D（持続的な発展のための教育）や、新たな教育旅行について提案するために調査、研究を行う。

研究項目	Ⅰ 大井沢の生活基本調査		Ⅱ 自然生態系調査			Ⅲ 大井沢ESD調査
	土居		国井			鬼頭・岩佐
	暮らしと農業の実態	食生活	森林と農地	水質	水力	自然・環境教育 地域文化・知の継承
担当	大川、土居・平山	大友	国井	中川・多田	浅沼	鬼頭・岩佐
目的	暮らしと農業の実態把握	食生活実態把握	自然環境の現状把握	寒河江川の水質の現状把握	水力発電の可能性の検討	地域の「学び」のあり方(内発的ESD)や教育旅行のあり方を提案
内容	聞き取り調査 アンケート調査	聞き取り調査 アンケート調査	森林簿、人工衛星画像、空中写真等の解析	砂防ダムの水質への影響評価等(スリット化や落葉によるペドリ等)	寒河江川の水質調査とシミュレーション	資料調査、聞き取り調査、まち観察、アンケート調査
日程	10月中旬：予備調査 11月～1月：本調査	10～11月：本調査	10～11月：現地調査・データ解析			8～11月：調査 10～11月：データ分析 12～3月：調査
本年度目標	1) 生活の実態の把握と農業の持続力・課題の抽出 2) 自然環境の現状把握と課題の抽出	1) 食生活の実態の把握と課題の抽出 2) 自然環境の現状把握と課題の抽出	1) 森林・人工衛星画像・空中写真等の解析による自然環境の現状把握と課題の抽出 2) 自然環境の現状把握と課題の抽出	1) 水質の現状把握と課題の抽出 2) 水質の現状把握と課題の抽出	1) 寒河江川における小水力発電の条件整理 2) 寒河江川における小水力発電の条件整理	1) 自然環境資料のPD化 2) 自然環境の内的・外的ESDの人的資源整理 3) 地域の内的・外的ESDの人的資源整理 4) 教育旅行の企画・調整・実施と評価

地域の文化・伝統を活かし、風土に根ざした持続可能な「いとなみ」を目指す。

大井沢の生活・環境の実態を把握
地域住民との協働

新しい視点で地域を再評価し、次の展望を持った生活様式を考える。
自ら生活様式を選択することで、次の世代へと地域を伝えていく。

子供を住まわせたいと思う様な、
子供が生活したいと思う様な地域

4. 研究開発成果

4. 1 “地域ごとの取り組みの結果（地域実践グループ）”

A. 大井沢地区

(1) 研究開発目標

現代風結い・現代風入会山、ローカル・コミュニティビジネスのエコミュゼを、山形県西川町大井沢地区へ導入するため、同地区の基礎調査、社会的基盤づくり、エネルギーシステム・社会システムの概念設計、実践組織の活動のサポート、実践後に社会技術の効果と機能評価を行う。特に、人文社会科学的視点を中心に評価・分析する。西川町大井沢地区では社会技術の実践を行う。さらに、これらの社会技術と既存の地域活動をリンクさせ、分散型エネルギー社会としてのエコミュゼを実践する。

(2) 研究開発実施内容及び成果

①生活基本調査

本プロジェクトは、持続可能な低炭素社会の実現に向けた社会技術の開発を意図しているが、我々は、大井沢における現在の暮らし・生活・文化そのものが低炭素社会の一つの生活のモデルになる可能性があるという仮説をもっている。そこで、プロジェクトにおいては、1) 大井沢における暮らし・生活・文化の状況及びその持続可能性を把握し、2) それがどれだけ低炭素排出型の社会なのかを検証し、3) 大井沢に他地域からの知見も活かして新たな取り組みを導入し、低炭素社会の生活モデルを実践し外に提示・発信（エコミュゼ）すべく、研究を進めてきた。

生活基本調査においては、このうち1)の部分を行うべく、大井沢における生活の概況および生活に関する観下を概観すべく、大井沢の地域づくり団体である「大井沢の元気を造る会」の協力のもと、以下のとおりの調査を実施した。

【調査の概要】

- ・調査期間：平成22年1月24日～1月31日
- ・調査形式：アンケート調査／全戸配布
- ・回収数：90通（回収率：約80%）

【調査項目】

- ・大井沢の持続性に関する項目
- ・人口・年齢構成・家の継承・仕事の継承・農地の継承
- ・大井沢での暮らし／生活・文化に関する項目

- ・大井沢の魅力・課題・居住意思・産業・外からの移住
- 以下に、調査結果の概要を報告する。

1) 大井沢の人口構成

大井沢の人口は平成 21 年中に 300 人を切ったところである。

調査票の回収率は約 80%であったが、調査票の中で把握できた人口は 228 名（男性 114 名、女性 114 名）とこちらも約 8 割をカバーしており、調査から大井沢の全体像を十分に推計できるものとなっている。

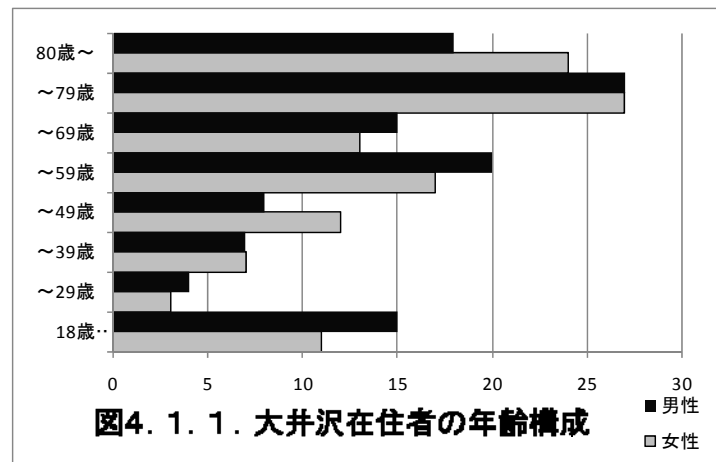


図4. 1. 1. 大井沢在住者の年齢構成

調査結果は図 4. 1. 1 のとおりであるが、高齢化率を計算すると 50%に近い数字となり、数字の上でも高齢化が進んでいることを伺いとることができる。また、20 代から 40 代の次世代の担い手層の割合が低く、このままの人口構成で時間が進むと、少子高齢化、過疎化が更に進むことが容易に想像できる。

2) 大井沢在外家族の状況

一方で、大井沢住民の地区外在住家族を確認すると、図 4. 1. 2 のとおり 154 名（男性 82 名、女性 72 名）となり、人口構成が図 1 の凹凸と対象的な構成になっていることがわかる。

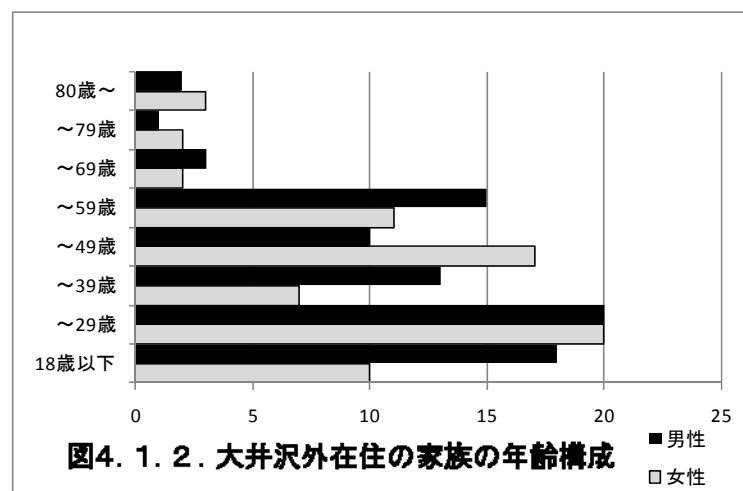


図4. 1. 2. 大井沢外在住の家族の年齢構成

大井沢の生活の持続性を考えた場合には、この層が戻ってくるのかどうかということが一つの鍵となるであろう。

これについては、アンケート調査だけではなく、同時期に実施したヒアリング調査でも質問項目の一つとしていたが、今後についての明確な動向を把握することはできなかった。ヒアリング中には、「20 代で戻らなければ、出先で生活や仕事、様々

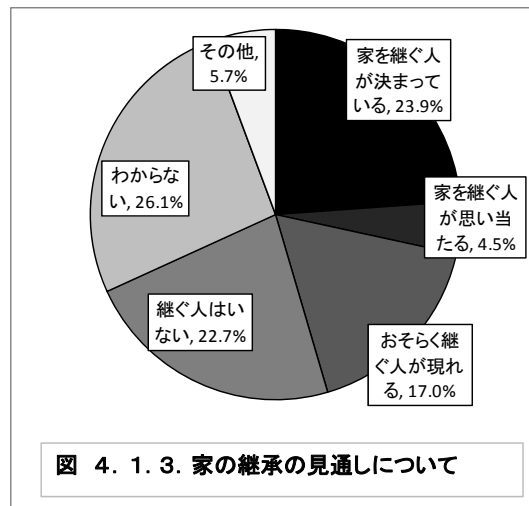
な人間関係が動かしづらいものとなり、なかなか戻ることはできない」という話もあれば、「結婚や転職というきっかけで戻ることもある」という話もあった。また、「定年退職を機会に戻ってくることもある」という話もあった。

この部分については、平成 22 年度以降も調査課題として調査と検証を続けていきたい。

3) 家の継承の見通しについて

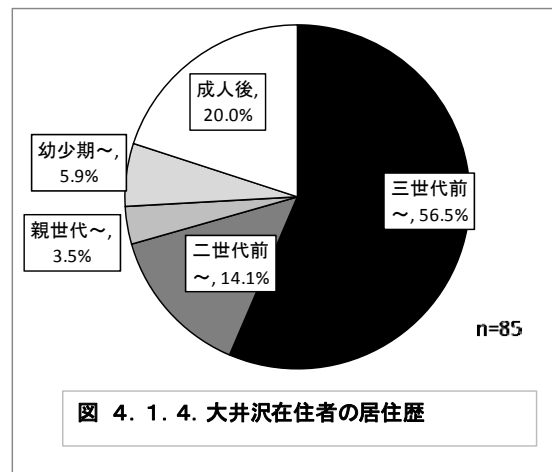
地域の持続性を検証する場合に、地域のなかのそれぞれのイエが継承可能かどうかという点が基本となる。そこで、アンケートにおいても各戸に現時点での家の継承の見通しについて聞いている。

結果は、図 4. 1. 3 のとおりであり、「継ぐ人が既に決まっている」「継ぐ人が思い当たる」「おそらく継ぐ人が現れる」という継承可能なイエが 45.4%と半数を占める状態である。



図には示していないが、大井沢在住者のうち、大井沢出身で大井沢外での居住経験のある層を確認したとこと、5 年以上外での居住経験がある層も一定数（10 名）確認できた。こうしたことから、「おそらく継ぐ人が現れる」といった場合には、こういったＵターン層も含まれると推測することができる。

一方で、「継ぐ人はいない」「わからない」という回答も各々 2 割強あった。現在の人口規模での大井沢の持続性を考えた場合には、ＵターンあるいはＩターンも含めてこの部分の減少を補うことができるかどうかということが、一つの鍵となる。あくまで現在の人口規模を基準とした場合には、少なくとも今後も 2～3 割程度の新規移住を受け入れるという方向が見えてくる所である。



4) 大井沢在住者の居住歴

2～3 割程度の新規移住の受入れが現実的かどうかという点については、現在の

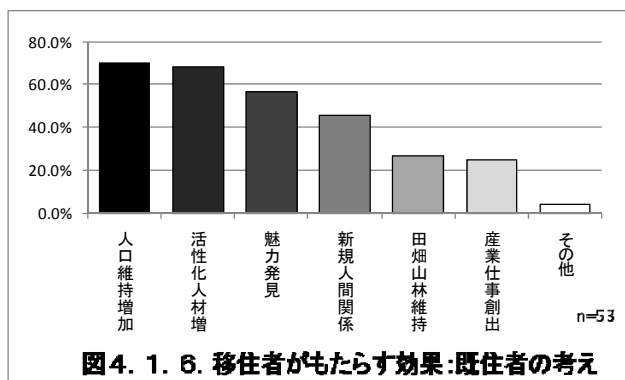
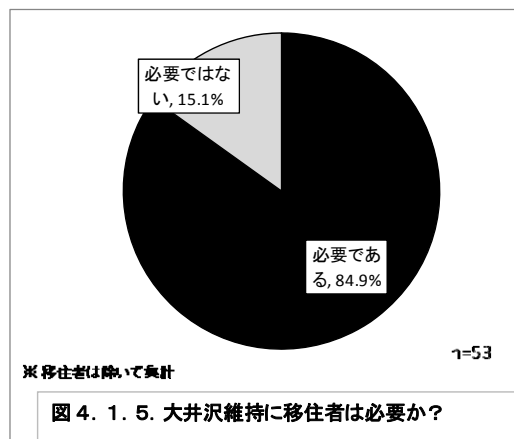
井沢在住者の居住歴を確認することで、不可能ではないということを推察できる。

というのも、図 4.1.4 に示した通り、現在においても「成人後に大井沢に移住」という層が 2 割おり、既に現時点で 2 割が U ターンや I ターンであることが判明しているからであり、2 割程度の移住者の確保という他の山村においては困難な数字も、大井沢においては既に現実のものとなっている数字だからである。

5) 大井沢への移住について

また、大井沢に長く住む人々の多くが、大井沢を維持するには移住者が必要であると捉えている。図 4.1.5 に示したとおり、「三世代前」「二世世代前」「親世代」「幼少期」と答えた、大井沢に長く住んでいる人々も、80%が大井沢への移住が必要であると答えている。

また、同じく大井沢に長く住んでいる人々が、移住者にどのようなことを期待しているかということ確認したところ、「人口の維持増加」「地域を活性化させる人材となる」といった点が最も大きく、現在の規模での大井沢の維持と地域の活性化に対しての期待が大きいことを伺いすることができる。また、地元の視点では発見しにくい新たな魅力を発見できるといった点についても、期待が大

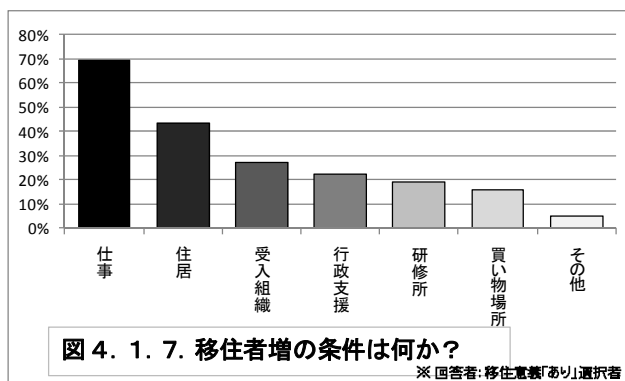


きいことも判明した

(図 4.1.6)。

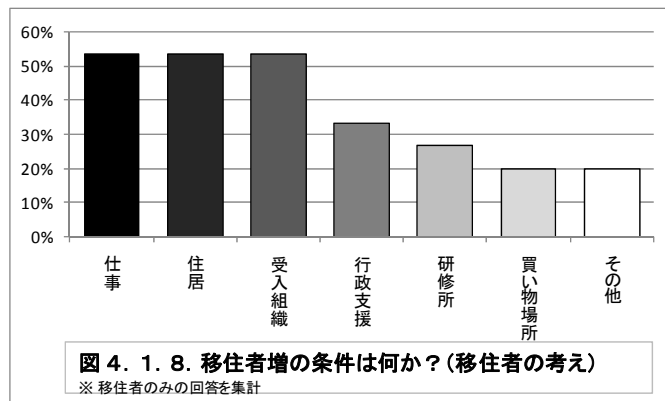
それでは、移住者を増やすには何が必要であろうか。アンケートでは、「移住者が必要である」と回答した層に、この点についても確認をしている。この結果を示したのが図

4.1.7 であるが、ここに示されているとおり、「仕事の確保」という点が、移住増には欠かせない条件であると捉えられていることを伺いすることができる。



一方で、「買い物場所の確保」といった点を条件に挙げた層は少ない。これは、大井沢を見て移住してくる人々が求めていることが、便利に買い物ができる環境というよりも豊かな自然に囲まれた生活環境等であるといった認識が広がっていることを示しているのかもしれない。

一方で、実際に移住してきた層に限ってこの回答をまとめてみると、図 4.1.8 のとおりとなる。ここに示されているように、移住者にとっては「仕事場の確保」と同様に「空家の整備・住む所の確保」「受入れ専門組織の構築」が移住の重要な条件として認識されている。移住にあたっては、仕事場の確保はもちろん、住居や受入れ組織の整備も重要なことは忘れてはならない。

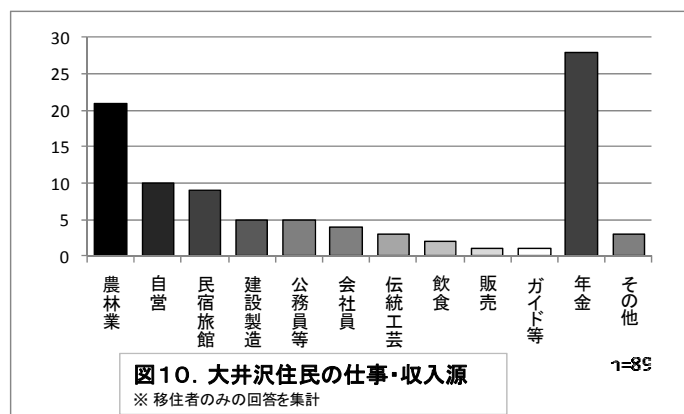
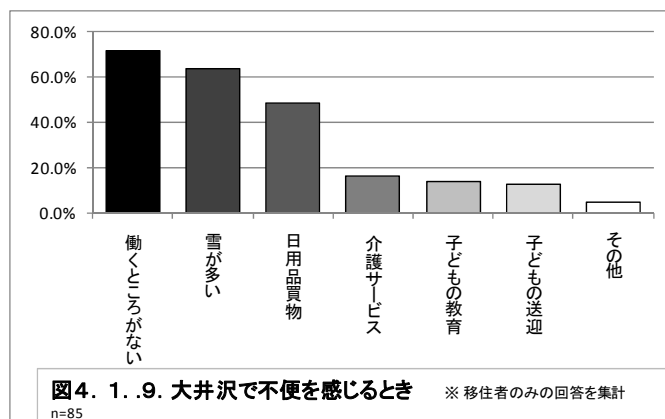


6) 大井沢における仕事の状況

移住者が、移住の条件として重視している「仕事場の確保」「空家の整備・住むところの確保」「受入れ専門組織の構築」という点は、既住者も含めて大井沢で暮らし続ける条件とも関連してくる。この3つの条件のうち、実際に移住した段階では、住む所や受入れ組織といった問題は既に解決したことになるわけであるから、移住後の定住条件は、既住者も移住の条件として最も重視した「仕事場の確保」という点ということになる。

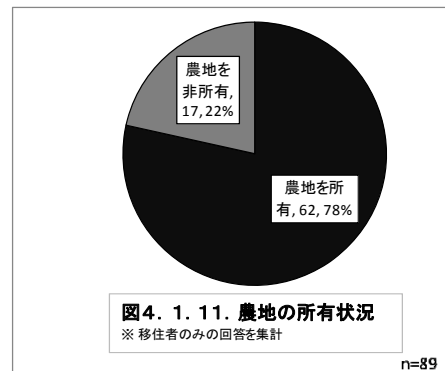
アンケートにおいては

「大井沢の暮らしで不便を感じる」ことも聞いているが、その中の最も多

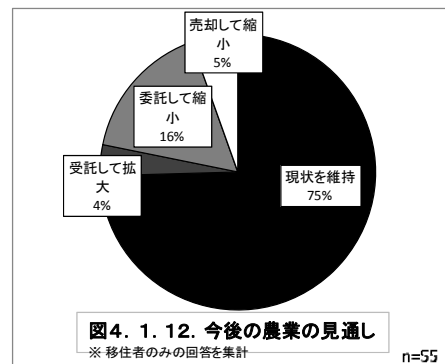


い回答も「若者・大人の働くところが少ない」という回答であった（図 4. 1. 9）

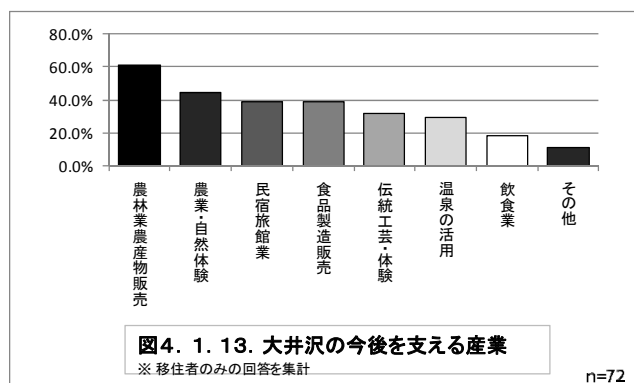
ここからも、仕事場の確保や新しい産業の創出という点が、既住者にとっても移住者にとっても最も大きな問題として捉えられていることがわかる。それでは、現在の大井沢においては、どのような仕事で何が収入源となっているのであろうか。アンケートでは、この点についても確認している。但し、今回のアンケートは世帯で一票の回答という形をとったため、世帯を代表する方の動向のみしか提示することができず、全体像を示すには至っていない。一方、およその傾向は捉えられると考える。そこで、結果を図 4. 1. 10 に示す。ここにあるように、最も多い回答は「年金」となっているが、これは人口構成～考えれば自然なことである。また、「年金」を除けば「農林業」という回答が最も多く、それ以外は農林業の関連産業も含めて幅広い職種となっていることが確認できる。ただし、今回のアンケートにおいては、主に仕事に従事する場所については聞いておらず、こうした仕事が大井沢の中で行われているのか、外で行われているのかは不明である。大井沢における仕事場の確保ということ考えた場合、そうした場所という属性も重要となってくることは容易に想像がつくため、来年度以降は、労働場所についても調査課題として明らかにしていきたい。



さて、大井沢において仕事の上でも最も大きな位置を占めていた農業について、もう少し詳しくみてみたい。（図 4. 1. 11～12）まず、農地の保有状況を確認してみると、全体の 2/3 が農地を保有しており、また、図には示していないが農地保有者の 8 割が山林も保有していた。このうちの 75% が現在の規模での農業



の継続、すなわち現状の維持を希望しており、4%は規模の拡大を考えていた。つまり、意向・意識という点では、全体の 8 割がこのままの形で農業を継続するか規模拡大を考えているかということになる。この数字は、「主な仕事・収入源」の部分で挙げられていた



ものよりも高いものであり、農林業が職業・収入という枠を超えて大きな位置を占めていることを伺いとることができる。

このことは「今後の大井沢を支える産業は何か」という問いに対して、農林業や農産物の販売が上位を占めていることから明らかである。図 4. 1. 13 に示した通り、大井沢においては農林業が産業の核として位置づけられているのである。なお、この質問項目は複数回答で聞いたものであったが、回答者の多くが農業と別の何かという形で回答をしていた。例えば、農業と自然体験、農業と民宿といった形である。このことは、農業を核にした産業の広がりが、これから大井沢の基幹となる産業となると考えられていることを示している。このことは、アンケートの自由回答欄の記述からも読み解くことが出来る。

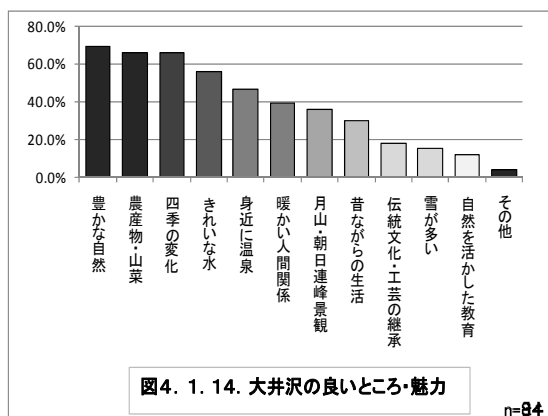
自由回答では、大井沢の産業としてもっと活用できるものについて記述する欄を設けた。この項目に対しては 40 名強の回答者が記述をしていたが、それを整理すると、表 1 のとおりとなる。ここにも示されているとおり、大井沢のこれからの産業として期待されていることは、自然資源や農林業等を体験や教育旅行等に活用すること、特に大井沢らしい農産物やメニューの開発、また、そうしたものを通年の産業にしていっていったところである。

項目	主な回答内容
自然・農業体験・	・ <u>大井沢小学校</u> を体験に活用
体験旅行・観光の振興	・ 民宿・旅館と農業体験受入れの協力体制構築
	・ <u>大日寺社務所</u> を観光に PR
	・ <u>休耕地</u> を体験農業に活かさないか
	・ <u>体験事業を通年化</u> して <u>安定した雇用を創出</u> する
	・ <u>温泉にキャンプ場を併設</u> するなどしてもっと活用
農産物の加工・販売／食の活用	・ 大井沢の <u>気候を活かした農産物</u> の開発
	・ 大井沢の農産物を活かした <u>食の開発</u>
冬場をどう乗り切るか	・ 約半年付き合う「 <u>雪</u> 」の活用
	・ <u>通年の体験プログラム</u> の開発
	・ <u>雪中トレッキング</u> で冬場も集客を
その他	・ 経済的観点以外の「 <u>豊かさ</u> 」発信
	・ <u>さまざまな産業を組み合わせ</u> て <u>一体として考えるべき</u>

表 4. 1. 1 大井沢で産業にもっと活用できるもの(自由回答)

7) 大井沢のこれから

さて、このように農林業を核にした産業の展開を考えた場合、想定されていることは農林業を体験や教育旅行などに活用することなど、主に観光資源としての活用である。その場合には、外部に提示する「魅力」というものが一体何かということも抑える必要がある。



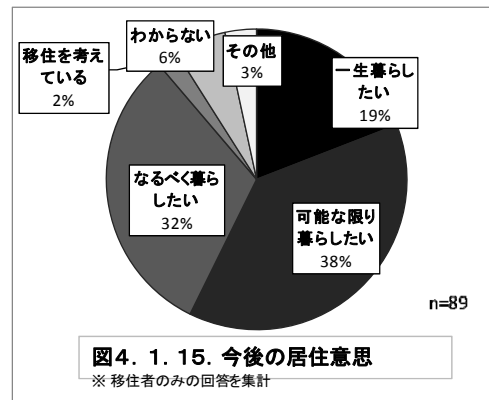
そこで、アンケートにおいては、大井沢に住む人々が地域のどの点を「良いところ」や「魅力」として捉えているかについても確認した。その結果を示したのが図 4.1.14 である。ここに示したとおり、魅力として回答が集まっているのは「豊かな自然」「農産物や山菜」「四季の変化」といったところであった。また、これに関連して自由回答においても「大井沢の最も良いところ・魅力」について記述する項目を設けたが、そこにおいては「自然が豊かなところ」という回答が多く、山菜や四季の変化、景観といった記述も多く寄せられた。

自然体験や農業体験、観光などにおいては魅力をどのように提供していくのが鍵となるはずであるから、こうした魅力をどのようにして産業化し観光に結び付けていくのが課題になってくるのであろう。

アンケートにおいては、大井沢への今後の居住意志についても確認しているが、「一生暮らしたい」「可能な限り暮らしたい」「なるべく暮らしたい」という回答を足すと 9

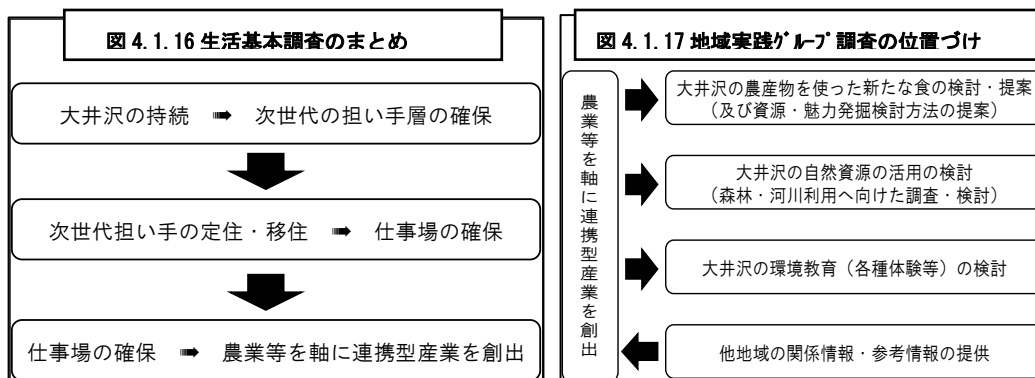
割近くになった。一方で、現時点で移住を考えていると回答した割合は僅か 2% であり、多くの居住者がこれからも大井沢で暮らしたいと考えていることが明らかになった。(図 4.1.15)

現在、大井沢に住んでいる人の殆どが一生暮らしたい、条件さえ整えば暮らしたいと考えているのであるから、その条件を整える努力が欠かせないといえることができる。



8) 生活基本調査のまとめ

以上の生活基本調査を簡単にまとめると、図 4.1.16 のとおりとなる。



つまり、まず、大井沢の持続性を担保するためには、現在不足している次世代の担い手をどのように確保するかが課題であるということが確認できた。また、この担い手の確保については、現在の大井沢住民がそのまま定住することに加えて、外に出て行った住民が一定の割合で戻ってくる、さらに、全く新しく人が移住してくるなどが必要となってくるが、そのために欠かせないことが仕事場を確保するということであった。そして、仕事場の確保のためには、大井沢の産業の軸である農林業を中心に、それを自然体験や教育旅行、直売や食品販売といった外向けのものと組み合わせ、連携型の産業として創出することが必要であるということだ。こうした点は、大井沢においては常識的なこととして既に自覚されていることでもあるが、今回のアンケートからも全体の動向として確認することができた。

地域実践グループで行った調査は、上記の認識に基づいて実施しており、このことは図 4. 1. 17 にまとめたとおりである。今年度は、各項目についての調査を実施しているが、それを元にした産業の創出に至るプロセスについては、必ずしも十分に提示できているわけでもない。この部分は、来年度以降の課題として取り組む必要があると考える。

②食生活

「地域づくり」を行う場合、地域における生活の基盤となる「食」は極めて重要であり、大井沢地区の「食資源」の魅力を引き出し活かす方法を検討した。また、それを通して、地域づくりにおける「地域の魅力」を活かす方法についての検討を行った。

大井沢地区において現在食資源を活用した事業をまとめると、図4. 1. 18の様になる。このような現状から、下記の3段階により調査検討を行った。1. 地域全般の課題へのヒアリング、2. 食資源に注目した地域の課題へのヒアリング、3. 大井沢住民への問題解決の提案、である。

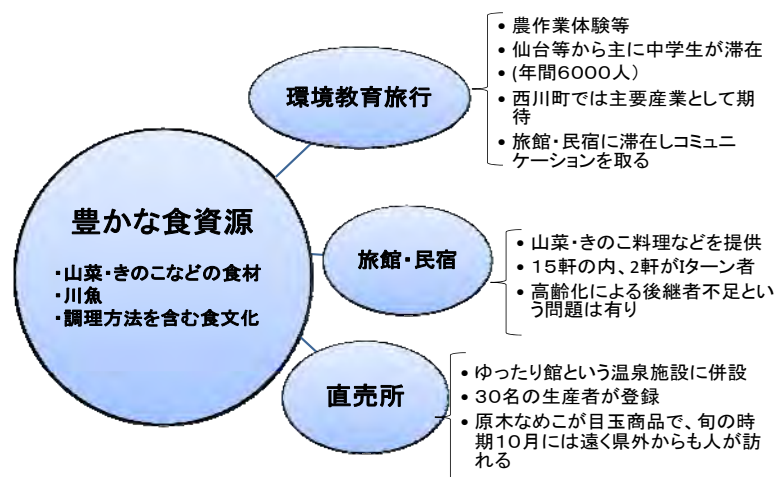


図 4. 1. 18 大井沢地区における職資源に関する活動

まず、地域全般の課題を把握するために、大井沢を地元とする住民とIターン者、合わせて10名を対象としたヒアリングを行った。その結果、「環境教育旅行の内容に関しての議論やアイデアの共有が不足している」、「直売所や旅館・民宿などの連携がしきれていない」、「情報がうまく発信されていない=共有できていない」という問題点が浮上してきた。これらは、地域の中で情報やアイデア等を共有するコミュニケーションの場が少ないためにおこっていると考えられる。次に、食資源に注目して行ったヒアリング調査によると、大井沢の中心主体である、環境教育旅行、旅館・民宿、直売所がバラバラに食資源を扱っていることがわかった。図4.1.19に示すように、食資源は「食材」、「調理方法」、「食べ方」の意味を含んでいるが、3つの主体がバラバラにそれらを捉えているために、食資源を有効に活用できていないと考えられる。

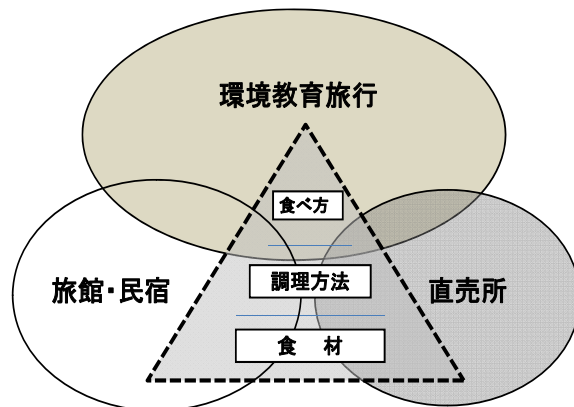


図4. 1. 19 食資源を取り巻く状況

そこで、これら主体の間を食資源の魅力を活用することで「つなげる」方法を模索するために、直売所において、直売所に求めるものは何かというアンケート調査を行った。直売所は、大井沢において地域以外の人々との接点大きい場であり、地域の食資源の魅力を評価するには重要な場である。また、地域の魅力を客観的に捉え活用するには、地域の内部ではなく、外部の目線が重要である。そして、近年直売所などに訪れる旅行者が増加しており、食資源は外部者と地域を結びつける大きな要素となっている。アンケートは、2009年11月8日に直売所で行い、対象者は、直売所利用者である。午前10時～午後14時までに直売所を訪れた44人に対して行った。その結果、図4.1.20に示すように、おおよそ半数が食材の新鮮さを求めており、30%が珍しい食べ物、9%が珍しい食べ方を求めていることがわかった。大井沢の食資源の魅力としては、その「食材」と共に「地域ならではの食べ方」も魅力の一つであること

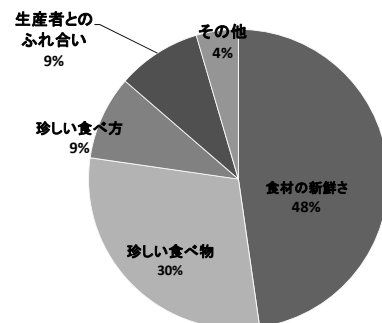


図4. 1. 20 直売所アンケート

が推察される。それは、食資源という「食材」が注目されがちであるが、「食べ方」という食文化をも資源として考えることで、その魅力を引き出すことが可能となると考えられる。

そのような、食材を調理方法や食べ方まで含めて活用し、地域づくりに活かす方法として、「一品料理持ち寄り会」を提案した。この一品料理持ち寄り会は図4. 1. 21に示すように、この場を設けることによる、「資源の活用方法の発掘」、「情報の供給化」、「情報発信」につながり、ヒアリング調査で明らかとなったコミュニケーションの場が不足していることや、資源利用がバラバラであることなどの解決につながると考えられる。

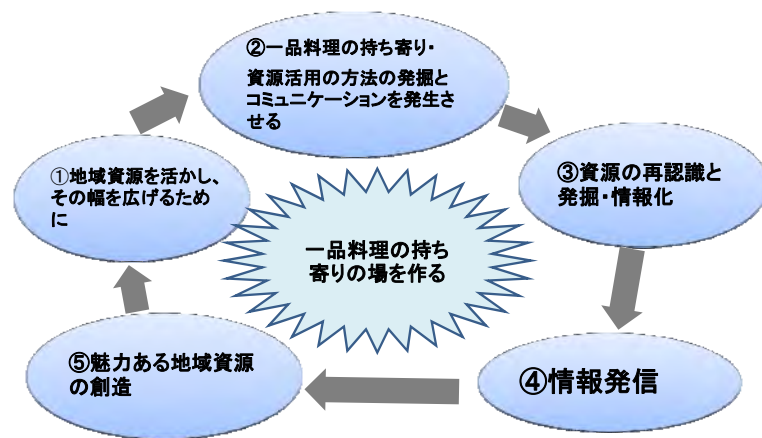


図4. 1. 21 一品料理持ち寄り会による地域資源を活かすシステム

以上をまとめると、地域の魅力を活かし、地域づくりを成功させるためには、「コミュニケーションによる情報の共有化」と「方法・アイディアの共有化」が必要であり、「一品料理持ち寄り会」の開催によりそれらが可能となる。また、このような会により、1つの場所に人が集まることによって、それぞれが持っている情報・アイディア・悩み・希望の共有が可能となり、地域づくりの土台となる、地域内の人の輪が形成され、地域づくりがより円滑に進むと考えられる。

③薪ストーブ

森林は水源であるとともに山菜やキノコの生産の場でもあり、豊かな水や豊富な食料を得るために重要である。大井沢では、昔から炭の生産の場や薪の調達の間として、山へ入り地域の住民により手入れがなされていた。しかし、炭の生産や薪の需要の減少とともに、地域の森林への手入れがなされなくなり、山菜の収穫量が減少するなどの問題も出てきている。そこで、薪ストーブによる薪利用を

見つめ直すことで、大井沢の豊かな自然を維持しながら食料生産を行うことができるような地域をつくれるのではないかと考えられる。

本調査では、大井沢地区での薪利用の可能性を評価するために、大井沢における薪利用状況と、薪利用に関する意識調査を行った。調査は平成21年3月・平成22年12～1月に2度のアンケートによる全戸調査を行い、平成21年12～1月にはヒアリング調査を行った。ヒアリング調査の対象は、大井沢区民18人である。平成20年度における暖房・給湯エネルギー資源調査の結果を図4.1.22に示す。回収した100世帯中薪ストーブを利用している世帯は、36世帯あ

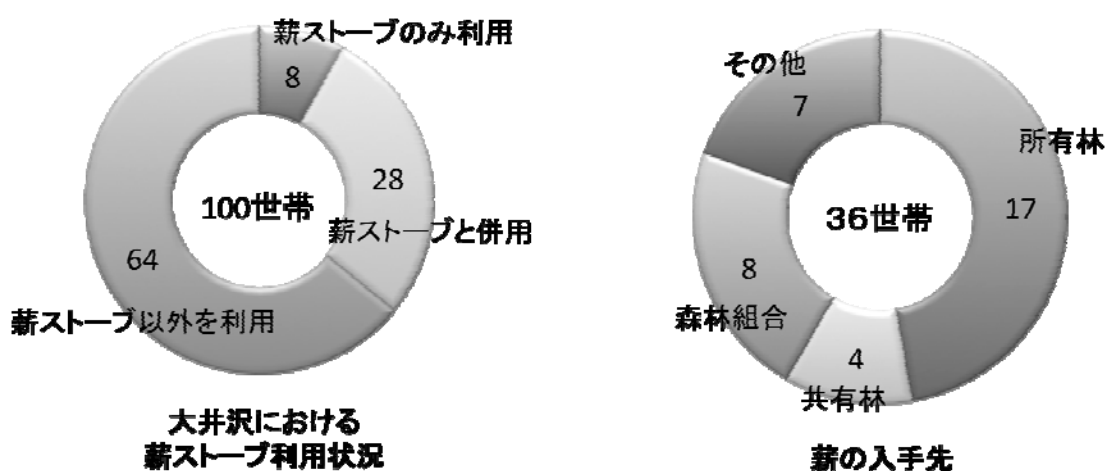


図4. 1. 22 平成20年度 暖房・給湯エネルギー資源調査

り、4割近くの世帯で現在も薪を利用していることがわかった。また、薪の入手先としては、所有林17世帯、区共有林4世帯と、半数以上の世帯が区の森林から薪を入手しており、8世帯が森林区組合から購入、「その他」としては、知り合いからもらうなどが主な入手先であった。

平成20年度の調査結果を受け、さらに詳しく薪ストーブと薪の利用状況や、大井沢区民の薪ストーブと薪に対する意識を把握するために、個別のヒアリング調査と全戸対象のアンケート調査を行った。その結果の概要を以下に示す。図4.1.22で示した、薪ストーブとその他の暖房機器の併用している家庭において、暖房としては基本的に薪ストーブを利用しており、灯油ストーブなどは、「朝に薪ストーブの火がおきるまで利用」や「家族が泊まりにきたときに、個人の部屋で利用」などであった。ヒアリング調査の結果を、薪ストーブと灯油ストーブに注目し、そのメリット・デメリットについてまとめたものを表4.1.2に示す。

表4. 1. 2 薪ストーブに関するヒアリング調査結果

	メリット	デメリット
薪ストーブ	部屋全体が温まる 贅沢・ごちそう 雪おろし 炎が見える ライフラインの安心 山の手入れ 身体に良い	手間がかかる 重労働である 火が危ない 設置費用が高い
灯油ストーブ	利用が簡単 便利 安全	目の前しか温まらない 風がいや 石油価格高騰で大変

薪ストーブのメリットとしては、「暖かさ」という感覚的なところが大きく、デメリットとしては、手間などの労働が主となっていた。灯油ストーブのメリットは利便性であり、デメリットは「温まり方」や燃料価格が高いことであった。つまり、薪ストーブのメリットである「暖かさ」が灯油ストーブのデメリットとなり、薪ストーブのデメリットである「手間」が灯油ストーブのメリットとなっていた。

この結果をもとに、アンケートによる全戸調査を行った。その結果を表4.1.3に示す。薪ストーブを所有しているかどうかによって、薪ストーブへの関心の傾向は異なった。薪ストーブを所有者の大部分が薪ストーブに関心があり、使用する理由としては、「他の機器よりも温まる」、「環境やエネルギー問題に貢献している」、「趣味や贅沢な感じ」、が多い回答であった。薪ストーブ未所有者は、反対に薪ストーブに対する関心はあまり無い～全くないに多い結果となった。導入するための条件としては、「導入しない」と、「薪が灯油よりも遥かに安くなる」に二分した。以上のことから、薪ストーブ所有者にとって、薪ストーブの利用は経済性以外の価値観によるところが大きく、未所有者経済性を重視している結果となった。

以上の結果より、今後薪ストーブや薪の利用を考えた場合、ヒアリング調査結果のデメリットである「労働」の軽減や、アンケート調査結果にある「経済性」の2点が重要な問題となると考えられる。しかしながら、地域内に広葉樹が豊富であり、古くから薪の利用を行っている大井沢地区では、エコミューゼの重要な要素になりうることから、薪供給や利用に関するシステムが必要であると考えられる。

表 4. 1. 3 薪ストーブ利用に関するアンケート調査結果（回答数 90）

薪ストーブの所有	使用する理由・条件	薪ストーブに対する関心				
		かなりある	まあまあある	あまりない	全くない	未回答
所有 (複数回答10名)	35					
	他の機器より温まる	25	14	8		3
	燃料代が安い	3	1	1	1	
	山の手入れにつながる	3	2	1		
	趣味、贅沢な感じ	4	3	1		
	昔からある	0				
	環境やエネルギー問題に貢献	7	4	3		
	その他	1		1		
	未回答	1				
所有を検討	2					
	割った状態で届けてくれる					
	共同作業の仕組み					
	薪が灯油より遥かに安い	1		1		
	ストーブ購入に補助金					
	簡単なストーブの販売					
	導入しない					
	その他					
	未回答	1		1		
未所有 (複数回答4名)	49					
	割った状態で届けてくれる	3		1	3	
	共同作業の仕組み	4	2	2		
	薪が灯油より遥かに安い	13	2	4	6	1
	ストーブ購入に補助金	0				
	簡単なストーブの販売	4	3		1	
	導入しない	15		1	5	9
	その他	5	1	1	2	1
	未回答	9				
未回答	4					
合計		32	26	18	11	3

④自然環境教育

〈調査研究の背景〉

西川町大井沢地区は、昭和 26 年から大井沢小中学校長の佐藤喜太郎先生により、先進的な形で自然教育が取り組まれ、「かもしか学園」として知られている。また、大変早い時期に、その自然学習の成果として、また、地域との強い協力関係の中で、現在でも学術的な資料的価値が高い剥製・標本類を収蔵した大井沢自然博物館が設立されており、自然学習や生涯学習の拠点になっている。

西川町「月山朝日かもしか学園構想」（平成 21 年～26 年）においては、大井沢地区は自然学習・体験学習の拠点として位置づけられている。

西川町の小中学校は、9 年間一貫教育の統合小学校として平成 24 年から生まれ変わることが決定されている。その中で、「かもしか学園」的な自然学習が一つの柱となっている。

自然の資源、地域社会の資源、自然学習の歴史的資源、担い手になる人材的資源を活用することにより、「内発的ESD」（ESD=持続可能な社会のための教育）の可能性が示唆される。

〈調査研究の目的と展望〉

自然の資源、地域社会の資源、自然学習の歴史的資源、担い手になる人材的資源を活用することにより、「内発的ESD」（ESD=持続可能な社会のための教育）の展開が可能になる。

この展開によって、大井沢地区において、持続可能な社会のモデルをエコミューゼという形で外に示すだけでなく、地域全体で「内発的ESD」を支えることを契機にして、より高度な脱炭素社会を実現していくことが可能となる。

〈調査の概要〉

平成21年1月24日～25日（鬼頭）、3月11日～12日（鬼頭）、5月11日～12日（鬼頭）、8月11日～12日（鬼頭・岩佐）大井沢全体の概況に関する概略的な調査を行った。

本格的な調査に関しては、大井沢での自然教育やその地域社会に関する調査（内在的ESDに関する基礎調査（岩佐）を平成21年9月15日～25日と平成22年2月19日～26日の2回にわたる計19日間にわたり、住民は合計37人、延べ43人に対して自由会話形式による聞き取り調査を行った（年齢の内訳は90歳代1人、80歳代1人、70歳代16人、60歳代7人、50歳代7人、40歳代5人であり、そのうち男性は21人、女性は16人）。

「月山朝日かもしか学園」構想及び、大井沢における教育旅行の実態、特に、環境・自然・農村村体験学習「月山山麓かもしか学園小学校」（広域連携共生・対流等推進交付金事業）については、平成21年11月27日～30日及び平成22年1月22日～26日に、キーパーソンである、町役場職員9人（総務企画課、産業振興課、大井沢支所、教育委員会）、大井沢自然博物館職員、月山朝日観光協会、NPO法人エコプロ、大井沢民宿・旅館関係者への自由会話形式による聞き取り調査を行った（鬼頭）。

さらに、平成21年度の教育旅行に何らかの形でかかわった大井沢の民宿・旅館施設すべて（14施設）に対して、一定の調査票に基づいた、アンケート及び聞き取り調査を行った（鬼頭）。（1施設に関しては旅館主が体調不良ということで、記入したアンケートのみ回収した。アンケート調査としては回収率100%）調査期間は平成22年1月23日～1月26日で、アンケートに記入したものも、記入の背景も含めた総合的な聞き取り調査により、適宜修正して、全体の状況と実態の把握につとめた。

調査項目としては、経営主体（夫婦とも）及び家族の年齢構成、民宿・旅館以外のものも含めた仕事の種類、生活の収入源、経営の継承、大井沢への居住歴、民宿・旅館の年間の利用客数の月別推移と利用客の目的、教育旅行の位置づけ、教育旅行の受け入れの経緯と年数、教育旅行受け入れの平成21年の実績（時期、期間、受け入れ学校数、受け入れ生

徒数等)、体験プログラムの提供の実態(その内容と外部委託の状況)、体験プログラムの提供の可能性、今後のあり方、提供する食事の内容(共通メニューとそれ以外のもの、それに対する考え方、特に共通メニューの種類、材料確保等に関する意見と今後のあり方)、教育旅行の期間や季節に関する意見、教育旅行と通常の民宿・旅館業の業務との関係や今後の要望、教育旅行に収入源としての意義、今後の教育旅行のあり方に対する意見、大井沢小学校・中学校の自然学習の体験の有無、その時の思い出など、大井沢の自然学習の伝統や実績と今後の教育旅行のあり方について、大井沢自然博物館や所蔵品に対する思いや考え方、大井沢自然博物館・匠の伝承館の大井沢での活用の仕方について、大井沢の子供たちの今後の教育のあり方について、大井沢の生活全般について。全部で23の問いに対して、アンケート及び聞き取りを行った。

<大井沢自然学習の歴史的実態に関する資料調査とキーパーソンに対する聞き取り調査の結果>

(1) 大井沢自然学習「かもしか学園」の歴史的遺産の解明

自然学習関係資料の収集(すべてPDF化)

文集峠の小鳥: 第1集から7集(S29~H19)

文集かもしか: 第1集から32集(S43~H17)

自然教育関係の文献: 29のファイル

志田忠儀氏所有の写真、新聞記事の収集

(2) 大井沢自然学習の歴史的実態に関するキーパーソンに対する聞き取り調査の結果

大井沢の自然学習、「かもしか学園」は、日本でも先進的で高度な内容を持った自然教育、科学教育、環境教育である。しかし、一方で、それにとどまらず、そこには、郷土研究や地域の産業開発事業も含み、その学習が豊かな自然環境において学校(教師)、保護者、地元の住民の密接な社会・文化的かかわりの中で営まれていたという意味で、おそらく、日本初の子どもたちによる「地元学」ともいえるのではないかと。

大井沢小・中学校の自然教育は昭和26年から佐藤喜太郎校長のイニシアティブによって始まった。よって年齢が現在70歳以下(昭和26年度時点で6歳)で8歳以上(小学校が休校になった平成19年度時点で6歳以上)の地元生まれの住民は皆原則として少なくとも1年間から最長9年間(大井沢中学校が休校になった平成14年以前の中学卒業生まで)の自然教育を受けているということになる。自然教育が行われた51年間の間にその恩恵を受けた子どもたちの合計は大井沢小中学校休校記念誌の卒業名簿から推定すると1034人にのぼる。聞き取りでも50歳から60歳の間の住民は自然教育についての大変詳しい記憶を語ってくれた。

また附属の保育所は、昭和37年からへき地保育所として始まっているが、当時の松田淳子所長を中心に、他に例を見ない先進的ともいえる「森の幼稚園」的な野外保育が昭和39年から平成8年まで33年間にわたって続けられた。この保育所の野外保育

は、大井沢小・中学校の自然教育の前段階の教育として、大変意義深い。

子どもたちは初期(文集峠の小鳥の第一集がでた昭和 29 年当時)は植物班、昆虫班、鳥獣班、気象班、養蜂班など 13 の班に属して活動したが、班の名前や数は年とともに変遷していく。昭和 45 年から郷土研究が始まり、昭和 50 年には郷土班も作られた。このことは自然教育の新たな展開を意味している。つまり、小規模の学校における学年を越えた柔軟な教育環境のもとで、自然観察、養魚・養蜂、剥製制作などの多様な自然とかかわりながら子どもたちは先輩、後輩という子ども同士の人間関係を作ることとを学んでいった。それに加えて、郷土研究は地元の歴史、伝統文化などの理解を深めるため、地元住民の聞き取りをしながら大人との人間関係を築いていった。小・中学校レベルとはいえ、文集の研究は貴重な自然・郷土研究の記録である。

〈西川町「月山朝日かもしか学園構想」にかかわる調査結果〉

- 1) 「月山朝日かもしか学園構想」関係資料の収集と解析
- 2) 「構想」に対する関係者に対する自由形式の聞き取り調査
- 3) 環境・自然・農山村体験学習「月山山麓かもしか学園小学校」(広域連携共生・対流等推進交付金事業)の実態調査

(a) 「月山朝日かもしか学園構想」と統合小学校の関係

大井沢小・中学校はすでに閉校になっており、西川町の小中学校は、9 年間一貫教育の統合小学校として平成 24 年から生まれ変わることが決定されている。

統合小学校における教育の中でも、「かもしか学園」的な自然学習が一つの柱となっている。統合小学校に接している川での学習も含めて、寒河江川の上流から下流にかけての流域を意識した自然学習の教育プログラムが構想されている。しかし、それぞれ個別の地域での自然学習の教育プログラムの具体的な内容まではまだ詰められていない。また、廃校になった地域社会との関係の再構築と地域に根ざした形で子供たちを育てていくあり方に関しては、教育委員会としても大きな問題意識があるものの、そのあり方についてはまだ模索中である。月山弓張平・大井沢地区に関しては、自然学習の拠点になる可能性は大きい、その内容についてもまだ十分に検討されていない。

(b) 「月山朝日かもしか学園構想」と大井沢教育旅行の関係

「月山朝日かもしか学園構想」は今年度から取り組みが行なわれ、環境・自然・農山村体験学習「月山山麓かもしか学園小学校」(広域連携共生・対流等推進交付金事業)も走っている。

しかし、その中の教育旅行(環境・自然・農山村体験学習)は、従来まで行われてきた教育旅行の内容を踏襲しており、現状では、大井沢の地域の資産を十分に活用し

たものになっておらず、大きな問題を抱えている。その抱えている問題については、次の項目での包括的なアンケート調査である程度明らかになった。

実際、「かもしか学園」(戸川幸夫)により紹介された、日本でも先進的で高度な内容を持った自然教育、科学教育、環境教育である、大井沢の自然学習の内容が十分に活かされていないし、いまでは、どこにでもある農山村・農業体験の内容を出ていないともいえる。このままでは、統合小学校における自然学習の内容とも連携できないと思われるので、そのあたりの新しい展開の軸が必要になってくるだろう。

〈大井沢教育旅行にかかわる民宿・旅館に対する、調査票に基づく、アンケート及び聞き取り調査 (14 施設に対する全数調査)〉

調査の概要で詳述したように、平成 21 年度の教育旅行に何らかの形でかかわった大井沢の民宿・旅館施設すべて(14 施設)に対して、一定の調査票に基づいた、アンケート及び聞き取り調査を行った。

その結果について、項を改めて、ある程度まとめて、考察してみたい。

(1) 旅館・民宿の経営主体の年齢層、継承など、経営的なものも含めた将来像について
図 4. 1. 23 に見られるように、全体の半数が 70 歳以上ということで、大変な高齢化

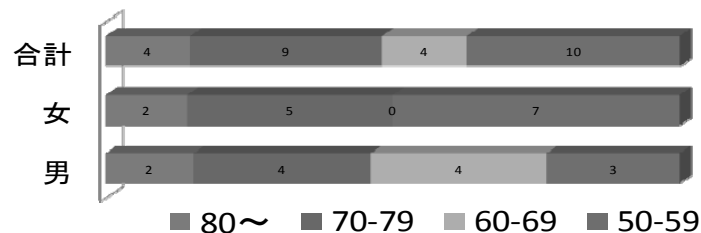


図 4. 1. 23
旅館・民宿の経営主体の年齢層

が進んでいることになる。しかし、大井沢の高齢者の方々は大変元気なので、統計の数値に現れるほど、高齢化が深刻だという事態はない。しかし、ここ 1~2 年の間に、相次いで 2 施設の民宿が教育旅行への参加を辞退しており、他の 1 施設の民宿についても、子供たちを受け入れることはできず、先生方や添乗員の方の宿として参加している状況である。そのような変化の原因は、いずれも経営主体の男性が亡くなられたことによる。つまり、現時点では、経営主体の御夫婦が高齢者であっても、大変意欲的に教育旅行を受け入れているにせよ、いつ、経営主体の御夫婦の片方を亡くされることにより、教育旅行からの撤退を余儀なくされることが起こらないとも限らない状態である。その意味で、大井沢の教育旅行は、大変お元気な高齢者の方々の意欲によって支えられているものの、その基盤は大変脆弱であるといわざるを得ない。

このことは図 4. 1. 24 の民宿・旅館業の継承について見るとより明瞭になる。半数の民宿・旅館が、そのあと継承する人がいないと答えている。もっとも、このアンケートの回答は、字義どおり受け取るべきか微妙な問題はある。仕事を継ぐ人はいないと答えていても、特に旅館に多いのだが、施設のにも十分にやって行ける内容があっても、子供に継がせるという期待をあえてもたないという意思表示として言われている場合もある。この場合には、結果的に誰かが継承していく可能性は少なくないと思われる。一方で、すでに継ぐ人が決まっているとか、思い当たると答えていても、施設の今後新たに継承されていく際に設備投資がかかったり、経営的に成り立つのかなどの問題が実際にはあって、本当に継承されるのかは、今後の大井沢での民宿・旅館経営の可能性に依存していると思われる事例も多いと思われる。いずれにせよ、今後の教育旅行のあり方、大井沢での民宿・旅館の経営の見通しと可能性が大きく左右されると思われる。

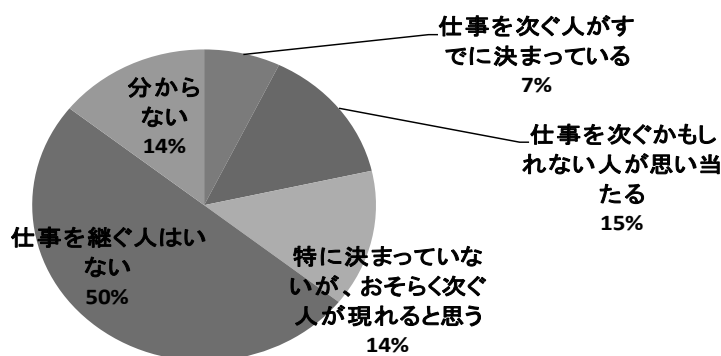


図 4. 1. 24
民宿・旅館業の継承について

(2) 大井沢の民宿・旅館の営業実態、経営の方向性と教育旅行事業との関係

大井沢での民宿・旅館の経営の可能性としては、図 4. 1. 25 に見られる年間の営業状況に依存している。大井沢では、冬に雪の問題もあり、冬季閉鎖している民宿・旅館は少なくない、通年で営業していると答えているのは 2 施設しかなく、1～3 月に新年会や雪まつりなどで限定的に営業しているところが 3 施設で、残りの施設は基本的には閉鎖している。冬の期間営業できないことが、経営的には大きな問題になっている。冬季は燃料代もかさみ施設のメンテナンスにランニングコストがかかることから、経営的に意味を持たせるためにはかなり抜本的な可能性を追求することが求められている。

その意味で、大井沢においては、春秋における、山菜・キノコ料理、釣り、登山、春スキーなどの大井沢の自然を生かした観光資源を利用するものと、教育旅行の二つが経営的な柱になっていると思われる。しかし、教育旅行は、5 月から 6 月はじ

めと、非常に短期間に集約されていることと、その特質から、大井沢の自然を生かした観光資源と大きく重なり、経営的には苦慮されている部分も散見される。

「散見される」という微妙な表現を使い、あえて統計的に処理していないのは、アンケートに対する回答としては、その両者が重なりバッティングしていないと答えている方の多くが、詳細に聞き取りを行うと、実態としては、教育旅行以外の顧客との調整で苦労しており、また、この件に関しては、ほぼ諦めの境地で考えているということが多いからである。旅館・民宿の経営者の方は、日常的に西川町の観光課や観光協会と接触しており、大井沢に観光等で訪れる方の宿泊等の紹介や、旅館・民宿の間の調整などを観光課や観光協会の方で行っている。そのこともあって、旅館・民宿の経営者の人たちは、観光課や観光協会が苦慮したり、あるいは、彼らの顔がつぶされるようなことになったりするようなことは、避けるようにしているように見える。公式的なアンケートに対して、町の推進する教育旅行について、表立ってはネガティブな回答をしないのはそのためである。

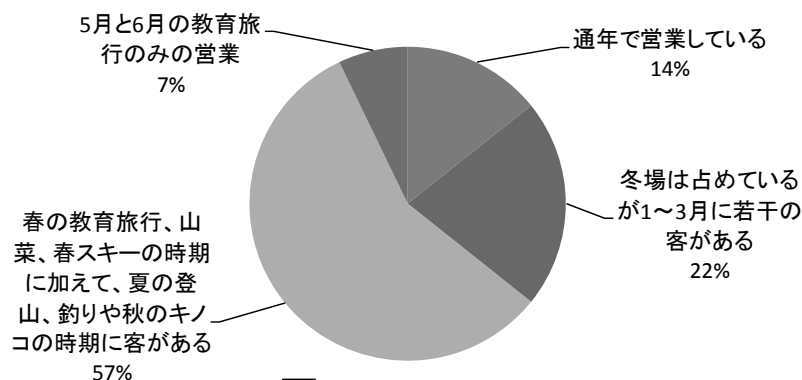


図4. 1. 25
旅館・民宿の年間の営業状況

実際には、4月から特に需要が高まり7月まで滑れる春スキーの客について、土日と平日で調整したり、教育旅行の期間は諦めるなどしているし、それは、春の山菜に関しても同じである。山菜のシーズンがいつであるかは見解が分かれるところであるが、山菜の種類にもよるが、山菜のシーズンは教育旅行が終わった6月ころからが中心という言葉は、通常の上菜の実態からすれば、字義どおり受け取れるわけではない。5月に訪れた経験からしても、新緑を楽しむことも含めて、5月の連休から末までの時期は大井沢がもっとも美しい時期でもあり、この時期に通常の観光客を取れないことは、自然資源を生かした観光という観点からするともったいない状況はある。釣り客や登山客は、解禁の時期や山での雪の状況を考えると、教育旅行と重なることはあまりないだろう。

教育旅行が5月から6月の初めに集中しており、その間のスケジュールが非常にタイトに混んでいるということと、教育旅行の学校側が一般客と一緒にすることに

関して、異常とも思えるくらいの勢いで忌避している現状からすると、多くの民宿・旅館にとっては、教育旅行を受け入れることは、財政的メリットが大きいものの、将来も含めた民宿・旅館の将来を考えたとき、多くのリスクを受け入れることでもある。その全体的な判断は難しい。実際、5月は大井沢では宿泊できないということが顧客の方でも一般的になっており、教育旅行を長く受け入れたことの結果、顧客の目的、顧客の種類に関して、大きな変化が見られるし、リピータである常連さんも含めて、いったん離れた客が戻ってくるような努力をすることは並大抵ではないということを考えると、教育旅行も含めて、大井沢の民宿・旅館が、この地でどのような方向性を持って経営的にやっていくべきかは、本気で検討して行かねばならない状況にあると思われる。

(3) 教育旅行の体験プログラムの内容と委託状況についての検討

教育旅行の体験プログラムは、農村・山村における「体験」に特化した形でなされている。キノコの菌打ち、山菜取り、薪割りといった山村での暮らしを意識したものに加えて、農業体験として、春の時期の農作業として耕運機による農地の整備、種蒔き、植えつけなどが中心的である。委託組合による田植え体験もある。悪天候の時など、屋内でできるものとして、藁なえによるたわしづくりや草履づくり、そば打ちや煤竹ご飯などの料理などもプログラムの中に取り入れられている。実際、山村の技能や智慧に関しては、山菜取りに限らず、菌打ち、薪割りなどの身体を伴う行為にも、根付いているものがあり、都会の子供が体験する意味も深いし、また、山村でのさまざまな技能知、身体知などのローカル知を伝承できる喜びも、教える方にもあり、なかなかそのような身体的な体験を伝承する機会が少なくなってきた現今では、大変意味深いプログラムであると思われる。農作業や料理にかかわる体験プログラムも、食農教育との関係で考えても、意義深い部分はあることは否定できない。ただし、農作業の、農地の整地から種蒔き、植えつけ、あるいは田植えから草取りなどの作業を通じて最終的に収穫するまでの全体のプロセスの中でほんの一部を体験することの意味については体験教育としての、また、食農教育としても、もっと検討せねばならないことである。藁なえなどの技能は、大変普遍的であり、また、その卓越した技能をもった方が数多くおられるという点ではその伝承が体験プログラムにあることは大変意味があるものの、体験プログラム全体として、そのプログラムが有効に位置づけられているのかということ、そこにはまだ検討すべき点はあるだろう。さらに、料理関係の体験プログラムは食育の観点からも意義深いものがあるが、その一方で、出される料理が共通メニューとして画一化されているところは、全体としてもっと精査する必要があると思われる。

体験プログラムをどのように考えていくのかということの前に、そもそも、現況の教育旅行のプログラムの中で、その多くで「委託」という状況があることと、そ

のことをどのように考えるかということに関して検討が必要である。図 4. 1. 26 は現在の委託の状況の調査結果である。

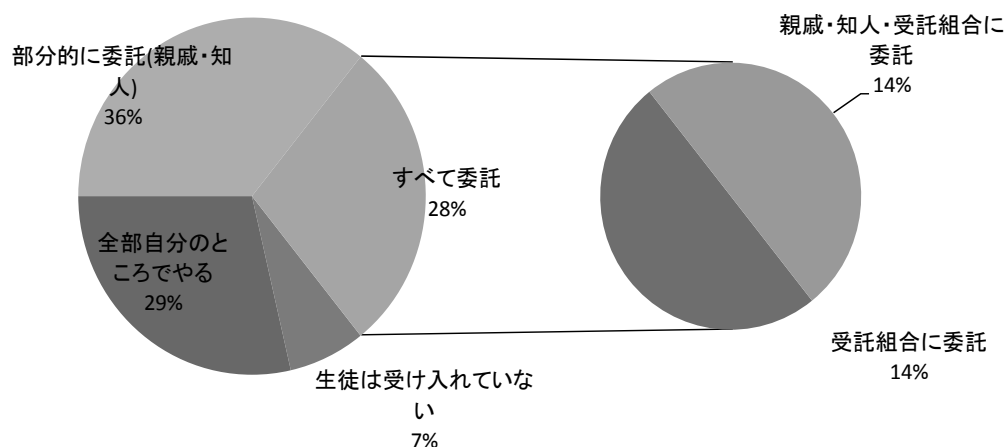


図4. 1. 26 教育旅行の委託の状況

ここに見られるように、7 割近くで委託が行われている。委託が行われる原因は簡単である。民宿・旅館で 15～20 名程度受け入れても、特に農作業体験の場合、一人で全員を見て体験プログラムを行うのは困難である。施設によっては、これだけの人数も、見事な形で統率して体験プログラムをこなしているところはあるものの、一般的な民宿・旅館ではむりである。民宿・旅館で、教育旅行の時に、おじいちゃん、おばあちゃん、息子さん、娘さんを総動員して（場合によっては、その時期に手伝いで帰ってくることも含めて）、委託せずに全員をこなしているところもあるものの、一般的には無理であろう。気心がしれた知人や親戚に頼むのが一般的である。体験料が安いということもあり、本気で他人に委託しそれだけの対価を支払おうとすると、見合わない。実際、赤字覚悟で、体験料より高い対価を支払って委託されている例もある。そうでなければ、親戚や知人のボランティアに依存することになる。その意味では、委託組合を利用するというように、それなりの組織に恒常的に委託して、宿泊と体験プログラムを切り離すのは、体験プログラムをこなすことができない民宿・旅館にとっても好都合になっている。ただし、委託できるのは体験プログラムだけなので、体験プログラムへの移動に関しては民宿・旅館に任されており、15 名とか 20 名とか受け入れたときにその移動の作業は負担になっている。

(4) 食事のメニューのあり方について

食事は昼食を除いて共通メニューである。農山村体験という教育旅行の枠組みの中で食農教育の視点から考えたとき、地域に根ざしたそれぞれの家庭の味を出すのが妥当ということも言えるが、現状の学校現場では画一性が一方で要求されているのも現状である。また、山菜を中心にした料理を出しても、中学生が必ずしも満足

して食べるわけではなく、いつも食べているメンチカツのようなものの方が受け入れやすいという現状もある。特に生徒が帰ってから宿ごとの比較などで不満や問題が出てくることもあり、共通メニューで食事がだされるようになった。国体の選手を受け入れた際のメニューもその原型となった。

共通メニューは、多くの民宿や旅館に「楽である」という感想をいだかせている。しかし、この「楽である」は両義性をもっている。本当は各施設で別々のものを出すのが妥当ではないのかという思いが裏打ちされている。実際そのような声はある。その声の背景は食農教育的な感性である。食農教育的な視点からは別々のものを出すべきであるという意見があるものの、実際には、共通メニューに頼らざるを得ない状況もある。

それはスケジュールである。1泊2日の体験プログラムを「こなしている」という感じの取り組みになっている。お昼前に子供たちを退村式で送り出すや、部屋の掃除や準備もままならないまま、次のグループを受け入れなければならない。息つく暇もないという感想は多く見られた。そして、そのようなスケジュールを5月から6月初旬まで1カ月以上も続けることになる。必然的に買い物に行く間もなくこなすことが要求され、その中ではとても独自のメニューのための準備さえできない。共通メニューには、農協が関与して、必要な材料を注文しておく自動的に配達されるということも制度として裏打ちされており、結果的に「楽」な思いをそのままに、体験プログラムは続けられる。

農協が関与してシステムティックに材料が取り揃えられることが前提で、民宿・旅館の多くはそのシステムを受け入れているが、こだわりのある施設では、赤字覚悟で共通メニューの中で独自の素材を確保しているところもある。

食事のメニューは、体験プログラムの理念とも絡み、今後再検討を要する問題だと思われる。その中でも特記すべきメニューはいもこ汁であろう。山形の名物料理という触れ込みで入っているものの、5月に里芋が収穫できるはずもなく、完全に季節外れのメニューを農協がすぐに使える素材を提供することにより可能になっている。これにはさすがに、多くの民宿・旅館の受け入れ先の人たちの間で、いぶかる意見が多く見られた。

(5) 全体のまとめと今後の展望と課題

調査を進めていくにあたって、この教育旅行の持続可能性について疑問をもたざるを得ない思いになった。大井沢の教育旅行を支えているのが高齢者であるにもかかわらず、その教育旅行の実態は、かなり過密に、5月から6月初旬までの限定された時期に効率よく詰め込んだものであり、受け入れ先の中にも負担を感じる声も少なくなかった。マスツーリズム的な教育旅行の一つの限界かもしれないが、体

験プログラムをこなし、買い物に行く暇もなく、素材は農協により、システムティックに提供されている。季節外れのいもこ汁は、ある意味で象徴的であろう。

体験の価格設定が安いこともあり、現状では、14施設しかないところに、1カ月あまりの間に、22の学校、2708名の生徒さんと187名の先生方に対して、延べ人数6312名を受け入れていくことになる。それだけで、2500万円のお金が落ちていることを考えるとその経済効果が大きいので大井沢の産業の中核に位置するものとして捉えられる反面、このままこのような教育旅行を続けることが可能であるのか、また、そもそも需要としてこのようなプログラムの中身が今後も必要とされるのかを考えたときに、大きな不安を感じざるをえない。

高齢者が支えている教育旅行の原状の中で、多くの民宿において、今後も夫婦の両方揃って続けられる保証はまったくないどころか、どちらかが欠けたときに、そのままドロップアウトしていく施設は増えていくであろう。今まで施設的にあまりにも違うために対象としていなかった旅館にも声がかかるようになっていくが、それも限界があり、民宿・旅館にとって、この短期間の間に大量の教育旅行を受け入れることは、他の客層に対する配慮を断ち切らざるをえない状況にもあり、持続可能かどうか分からない事業に対して過度に頼るシステムを作ってしまうのはあまりにも危険性が高い。

また、原状の農山村体験では体験料が低いことが魅力的にも見える部分もあるであろうが、逆に、その体験料に相応したサービスしか保証しないような旅行プログラムは、他地域の体験プログラムが充実していく中で取り残されていく可能性も否定できない。

大井沢に、農山村体験におけるポテンシャルが特になければ、いたしかたないが、大井沢の自然学習の伝統の存在を考えたとき、原状の農山村体験プログラムと比較したとき、今までの伝統が生かされていないことが明確に言え、そのあたりの問題を整理したものを以下に挙げてみる。

大井沢教育旅行の現在の問題点

(1) 担い手の持続不可能性

(経営的な困難性、若い人たちが仕事としてできにくい状況)

通常の客層との時期的なバッティング

体験プログラム提供の対価(ガイド料)の安さ=正当に支払われていない

=安い対価に応じた体験プログラムしか期待されていない

支払いの時期の問題

(2) 自然学習、食育の観点からの問題

大井沢の自然学習の独自性が系統的な形で活かされていない

ポテンシャルのある人材が有効に活用されていない

山形名物というだけの季節外れの食(芋煮)の提供

食事の共通メニューをめぐるさまざまな問題

(3) 「内発的」ではなく「外発的」

プログラムの設定、スケジュール、食材の供給とメニュー

教育旅行エージェントによる外発的な教育旅行

(4) 外の子供たちに対する体験教育の提供が地域の子供たちを育てることとリンク

していない

④コミュニティビジネスの可能性としての温泉事業

大井沢温泉館

1) 建設の経緯と現況

大井沢温泉館は平成15年から営業を開始した。大井沢では温泉調査が入る前から、釣り客やスキー客のためにも温泉が欲しいという要望もあった。とはいえ、実際に温泉が掘られ、温泉施設ができたことは、大井沢にとって言えば「タナボタ」であった。開業以前、温泉館の運営は大井沢区で受けるという話も出たが、区にはそのノウハウがないという理由から、結局NSK（NSK：西川町総合開発株式会社 H3.12設立）が運営を担うことになった。その際、温泉館の職員はできるだけ大井沢の住民を雇用することが申し合わせられ、現館長の佐藤氏（大井沢在住）もその時に採用された。ちなみに、職員採用面接の面接官のメンバーには大井沢区長も入っていた。

初年度（H15）は、予定来客数（2.5万人）の倍の5万人の来客があり、好調であったが、その後、来客数は徐々に減ってきており、20年度には来客が3.5万人で、計画（4万人）を下回っている。

現在、大井沢温泉館の売上（入浴・売店込み）は、27百万円（平成19年度実績）である。施設は町所有で、NSKは指定管理者になっており、売上には委託料も含まれている。一方、燃料費（灯油が主）は平成15年時には2.4百万円であったが、平成19年時には5百万円にまで増加した。結果として、大井沢温泉館全体で採算が取れていない状況である。

経費節減のために、平成20年度は、夜間営業時間の短縮や定休日の設定等の対策を講

じたが、期待した効果は得られなかった。その理由は、冷めた湯を温めなおすのに余分なエネルギーを使うことや、定休日で来客数が減ることによって、追加コストの発生や売上の減少を招いたからである。

また、大井沢温泉には定常的に経費がかさむ要因も存在する。大井沢温泉の成分は鉄分が多く、除鉄装置を用いているが、この装置は1年で交換する必要がある、毎年維持費がかかる。このため、大井沢温泉の方が水沢温泉よりも多くの維持費がかかっている。

来客数については、現在までの5年間を平均すると約100人／日である。県外や仙台圏の客が多く、地元西川町は30%、大井沢住民は15%程度である。特に冬場になると来客数が落ち込み、これまで来客が最も少なかった時は、冬場の5人／日であった。冬場は雪が多いことも災いし、外部からなかなか利用客が集まらない状況である。採算ラインは、年間来客数4万人以上であり、現状では厳しい状態にある。

大井沢温泉館には5名の社員が従事しており、うち1名が館長と本社業務を兼任、残り4名の中から2名がローテーション制で常駐している。社員の雇用形態は、館長1名のみ正社員、残りの4名は単年契約の契約社員である。居住地は、町内大井沢4名、町内海味1名である。また、浴室清掃担当は2名で、夏場はパート4名のローテーション制、冬場はパート2名と社員2名のローテーション制で行っている。パートの居住地は、大井沢3名、水沢1名である。

大井沢では、通年で営業している企業は、月山漬物1社のみであり、缶詰工場は季節営業である。その点で、大井沢温泉の雇用面での貢献度合は大きいといえる。

今みたように、経営的には苦境に立たされている大井沢温泉館であるが、一方では、大井沢区のコミュニティセンターとして重要な機能を備えている。こうした特徴的な取り組みについて次に見てみたい。

2) 特徴的な取り組み ―コミュニティセンターとしての機能―

大井沢温泉館の特徴的な点は、第1に、高齢者福祉の場として機能している点である。町内の敬老会活動や、西川町社会福祉協議会の「ミニデイサービス」事業の一環として利用されている。

第2に、交流施設としての機能である。温泉館には交流体験室が併設されており、年2回程度、そば打ちやソーセージ作りが行われている。そば打ちについては、以前NSKが企画し、講師は地元朝日山荘から、客は町外から集めて開催した。また、交流体験室は、地元住民が利用することもある。

第3に、直売施設としての機能である。温泉館の敷地内には直売所が設けられてい

る。この直売所は平成15年にオープンした。その時に出荷者を募集し、大井沢直売会を組織した。現在30名の会員（全員大井沢）が存在する。直売所は直売会が自主運営し、精算事務のみNSKが行っている。

直売所は季節営業で、5～11月の温泉の営業日に毎日直売を行っている。冬場は館内で豆等を少量販売している。また、直売所では春には山菜祭り、秋にはキノコ祭りがおこなわれる。このように直売を通じて、大井沢外からの利用客との交流が行われている。

第4に、JA支所としての機能である。以前、JAさがえ西村山の大井沢支所が閉鎖されることになった時に、地元側が支所閉鎖の中止を求めたことがあった。その際に、JA側で協議した結果、温泉館に間借りして、支所機能の一部を移設することになった。現在、温泉館にはJAバンクのATMが併設され、JAの職員も半日、温泉館に勤務している（写真1）。

第5に、生活雑貨店としての機能である。大井沢では年々高齢化が進み、地区内の商店は2軒に減り、酒屋も1軒しか営業していない。こうした状況を受けて、NSKでは、酒販売の一般免許を取得し、昨年から温泉館で酒販売を始めた。また、住民から、生活雑貨も売って欲しいとの要望があり、今ではJAを通じて、館内で生活雑貨を販売するようになった（写真2）。このように、大井沢温泉館は、地元の人が利用しやすい「ミニコンビニ」としての機能も有している。

以上のように、大井沢温泉館は今見たように5つの特徴的な機能を備えており、住民の福祉・生活を支えるコミュニティセンターであるといえる。



写真1 大井沢温泉館入口付近の



写真2 生活雑貨の販売

⑤大井沢エコミューゼにおけるCO2削減の可能性

地域に腑存する様々な資源を地域で利用しエコミューゼが実現することが、地域における脱炭素型の社会につながることである。そこで、大井沢において、下記の3条件を設定しCO2の削減量を推定した。また、推定に使用した値は、大井沢住民と各事業体へのヒアリング調査によるものである（算出根拠となる数値は参考に添付した表4.1.5）。仮定は、1.薪ストーブが全戸に普及し石油ストーブに代替する。2.薪ボイラーが大井沢の温泉（冷泉を加温）に導入される。3.電気は民生、公共用とも水力発電でまかなわれる。である。その結果、大井沢では、CO2をおよそ97%削減できることがわかった（表4.1.4）。特に、本研究で注目している薪の利用による石油の代替により、大井沢におけるCO2を著しく減少できることがわかる。これは、民生部では、当該地域が豪雪地帯であり冬期の暖房により灯油を使うことと、事業部ではゆったり館におけるボイラーを薪で代替すると仮定したためである。生活基本調査や薪ストーブの調査でも明らかなように、大井沢において薪の利用は環境の面からも重要な意味を持つ。それは、薪を利用することにより、大井沢における大きな魅力の一つである豊かな自然を守り、薪ストーブの利用が生活の豊かさにつながるためである。

表4. 1. 4 大井沢における灯油・ガス・電気によるCO2の推定放出量と削減量

	現状	将来	CO2の削減量	
灯油	4,993,014L	0L		
	13,220t-CO2	0t-CO2	13,220t-CO2	薪ストーブ 薪ボイラーの導入
プロパンガス	3,655m3	2,742m3		
	25t-CO2	20t-CO2	5t-CO2	給湯に薪ボイラーの導入
電気	930,851kWh			
	440t-CO2		439t-CO2	民生と公共施設に 水力発電導入
CO2の合計	13,685t-CO2	20t-CO2	13,225t-CO2	(96.6%のCO2削減量)

註 将来、灯油は全て、薪に代替、調理は全てプロパンガス、電気は水力発電で賄うと仮定

表 4. 1. 5 温暖化ガス削減量の推計根拠

①大井沢におけるCO2放出量推定(民生部)

	薪	灯油	ガス	電気	合計
暖房	6 t/年	339.7 L/月	△	△	
給湯	-	203.8 L/月	5.26 m3/月		
調理	-	-	2.24 m3/月		
家電など	-	-	-		
大井沢全量(年間)	216 t/年	4,924,112 t/年	3,436 m3/年	756,798 kWh	
CO2放出量 (t-CO2/年)	0	13,038	24	358	13,420
換算指数	ニュートラル	2.6478 kg-CO2/L	7 kg-CO2/m3	0.473 kg-CO2/kWh	

註) 暖房は、薪ストーブ36戸、灯油77戸、給湯は、灯油91戸、ガス11戸、電気11戸、調理は、ガス102戸、電気11戸として算出した(現地聞き取り調査と一部推計による)

②大井沢におけるCO2放出量推定(事業所)

	灯油L/年	ガスm3/年	電気kWh/年	合計
大井沢支所	755	35	5,496	
大井沢支所(活動センター)	206	-	3,766	
伝承館	2,563	131	41,434	
ゆったり館	51,688	53	121,301	
漬物工場	13,691	-	2,056	
合計	68,902	219	174,053	
CO2放出量 (t-CO2/年)	182	1.4	82	266
CO2排出係数	2.6478 kg-CO2/L	7 kg-CO2/m3	0.473 kg-CO2/kWh	

註) 現地聞き取り調査による

合計 ①+②=13, 686

(3) 研究開発成果の社会的含意、特記事項など

①生活基本調査

エコミューゼを実践し継続したものにするためには、大井沢の持続性が担保されなければならない。そのためには、現在不足している次世代の担い手の確保、つまり現住者の継続居住および外出者の帰郷および新規移住をどのように確保するのかが課題であった。このことは、大井沢に代表される中山間地域にほぼ共通した課題であると考えられる。

大井沢の場合、その課題に対する方策として仕事場の確保が第一に挙げられ、そのために大井沢の産業の軸である農林業を中心として、それと自然体験や教育旅行、直売や食品販売等を連携して新たな環境調和型の産業を創出することが必要だという認識が第三次大井沢地域づくり計画設立の段階でほぼ共有されていた。

また、この第三次大井沢地域づくり計画を大井沢区全体で実施すべく、大井沢地域づくり委員会が組織され、初年度(平成21年度)は実施に向けた具体的な方策が検討されていた。本研究プロジェクトは本年度で終了してしまうが、平成22年度から

は計画の実践段階に入る見込みであった。

大井沢で行われつつある、農林業を軸とした連携型産業の創出・実践は、中山間地域全体が抱える人口流出及びそれに伴う地域の環境破壊に対して挑戦する一つのモデルとなり得るはずである。これが成功裏に進み、環境調和型の産業と生活が維持された地域が継続していくのであれば、これこそ全国に範たるエコミュゼのモデルとして位置づけられると考えられる。

②食生活

本研究において、食生活の調査を通して地域づくりにとって重要と考えられる点が明らかとなった。それは、コミュニケーションによる情報の共有化と、方法・アイデアの共有化である。特に、コミュニケーションの場を作ることは、地域における様々な活動を行う上で重要であると考えられる。そして、コミュニケーションが図られることで、個人個人の様々な悩みや問題が共有化され、解決策を見つけるきっかけとなり、地域全体の問題や課題への対策につながると考えられる。そして、コミュニケーションの場を作るきっかけとなるものが、今回提案した「一品持ち寄り会」の開催である。食は、その地域の風土を表す貴重な資源であり、地域を外部へ発信するには重要なツールとなる。また、この会の開催では、特に地域における発言権等が弱い立場にある女性の声をまとめるという意味でも、注目に値する。

③薪ストーブ

薪ストーブの利用は、「生活の豊かさや贅沢」といった生活の中での質が重要なポイントであることがわかった。生活の中での「質」に注目することは、地域住民の意識を転換し、「いとなみの転換」を起こすために極めて重要な視点である。そして、この意識の転換こそが、大量消費型の社会を、持続的な分散型エネルギー社会へと転換する第一歩となる。さらに、薪ストーブの普及により、地域の有用な資源である広葉樹の利用が高まり、現在放置されがちな広葉樹林への手入れにつながる。併せて暖房における化石燃料の代替エネルギーとして、CO2削減効果も期待できる。

④自然環境教育

● 大井沢自然学習

大井沢では保育園と小中学校という3歳から15歳までの一環とした自然教育が大井沢

では行われたが、このことは他に類を見ない地域教育の在り方だと考えられる。また、戦後間もない時期から継続され、地元の自然と歴史・伝統・文化を総合的に研究したという意味では、この大井沢小中学校の「子どもたちの地元学」は全国でもパイオニアであると考えられるし、そのような教育を確立した教師の熱意や経験と知識はしかるべき評価を受け、モデルとして現代の学校や地域教育の場で十分活用されるべきであろう。

● 「月山朝日かもしか学園構想」の理念と大井沢におけるポテンシャル

大井沢の自然の資源、地域社会の資源、「かもしか学園」の歴史的資源に加えて、それを担うべき人材も豊富にある。かつて、「大井沢ガイドセンター」が組織されかけたこともある。その名簿構成を見ると、耕運機による体験農業なども含まれており、そのガイドの質的な視点からすると玉石混淆の感はあるものの、その一方で、他にはない形の、自然に対する深い技能などのようなものがあり、今後他地域と差別化していくためにも、ローカルに存在している技能のローカル知をどう組織化して見えるようにしていくのが課題である。このことについての詳細な調査結果から見てきた社会的含蓄を以下にまとめた。

1) 大井沢住民のローカル知と技能

大井沢の住民は多方面で自然と深くかかわりながら生活をしている。彼らの自然に関する知識は仕事と生活・文化に直結しているからこそ獲得され、持続され、継承されてきた。ただ、継承については少子高齢化の実態から見て、危機に瀕しているといえる。聞き取りで記録した彼らのローカル知と技能はおよそ7つに分類できる。それらは1) 自然（山、川、動植物、気候）の経験的知識、2) 自然材料を使った技能（つる細工、わら細工、こけし作り、陶芸、紙すき、メノウ細工など）、3) 食の技能（郷土料理、手作りの保存食など）、4) 習俗の知識と技能（神楽などの民俗芸能や「山の神おんび」などの子どもによる伝統行事など）、5) 遊び仕事の知識（山菜とり、釣り、猟など）、6) 生業と生活の知識と技能（まき割り、炭焼き、たい肥作りなど）、7) 歴史と信仰の知識と慣行（地元の湯殿神社や出羽三山にかかわる歴史、行事、信仰など）などである。特に4)の大井沢の習俗については佐藤義則著（1968）「大井沢中村の民俗」、志田章一編（1998）「西川町大井沢むかしばなし」、明治大学生駒ゼミ調査報告書（1999）「大井沢の民俗」、東北福祉大岡田ゼミナール研究年報 23/24（2001/2002）「山形県西川町調査報告書」などの豊富な資料もある。

前述の7つの分野のそれぞれのローカル知や技能に卓越した地元の名人は少なくない。住民の中でも彼らは一目置かれている存在であり、そういう意味で大井沢は多様なローカル知と技能を持つ人材に恵まれている。ただ他の農村集落でもその様な人材はいるかもしれないが、大井沢の人材の優れた点は、かつて猟師だ

った志田忠儀さん（94）に象徴されるように、自ら獲得したローカル知に加えて科学知も加えた自然の理解の深さにある。忠儀さんは狩猟で得た山の知識をかわれて朝日連峰国立公園管理人を32年間勤め、大井沢小・中学校の自然博物館を立ち上げる時期のはく製づくりに貢献している。その他現在大井沢で林業や農業などの生業を営んでいる70歳以下の住民の多くは自身の経験知と自然教育を統合したプラグマチックかつ科学的な総合的自然知をベースに持っている。また、佐藤耕二公民館館長は自らの自然学習の体験を生かした「地域の子育成事業」などの地域による子どもの教育に公民館として取り組んでいる。これらのことは現行の教育旅行のこれからの在り方や「月山朝日カモシカ学園構想」、特に平成24年に設立される西川町の統合小中学校の自然学習の実現に深く関与してくると思われる。

2) 地元の伝統的組織や社会的組織

大井沢は10の部落からなっているが、人口減により現在は8つの町内会にまとまっている。それらは第一（根子、見附、清水原）、中上、萱野、中村南、中村北、原、桧原、上島である。町内会はいくつかの隣組からなっている。これは伝統的組織である「結い」がもとであり、相互扶助の単位でもあるという。町内会の上に区長がいる。町内会会長の組織である町内会長会が8人の地区委員を選出し、区長はその8人が話し合っただけの中から一人選出され、4月の大井沢地区総会で承認される。これらが現行の行政・自治による社会的組織と構造である。他には平成10年に大井沢独自の第二次地域づくり計画が地域づくり委員会によって策定され、元気を作る会がその後委員会を引き継ぎ、平成20年に第三次計画を策定し今に至っている。

一方大井沢には伝統的組織もいくつか存在する。大きく分けて3つのタイプがあり1つは神社関係の組織で、もう一つは部落レベルの組織、最後に地区レベルの組織がある。湯殿神社関係では氏子からなる中村共盛会としめなわ保存会がある。根子の大神宮にも氏子組織がある。部落関係では西川町海味にある永林寺に属する観音講がある。これは女性だけの信仰の組織でかつては多くの部落にあったが今は人数不足もあって中村（南北）、萱野と原しかやっていない。地藏講も女性だけで原にしかないがこれは湯殿神社にある地藏堂に由来するという。神楽はもともとは見附集落で20年ほど前に復活した。猟友会はかつては地区を流れる4つの川（なわばり）ごとにあつたらしいが今は人数も6人に減っている。さらに職業関係では漁業組合、民宿組合、旅館組合などもある。

現在地区の人口が350人ほどに減って、住民の多くはこれらの行政・伝統・職業組織の役を掛け持ちしながらこなしており、その負担は少なくない。しかし伝統的組織に関しては長い間培った人間関係がベースにあり、仲間と協働する活動

が心の拠り所でもあるという人も多い。大井沢地区が長期的に人づくりをめざすとしたら、単に商業ベースの観光事業や教育旅行に重点をおくのではなく、やはりこれらの伝統的組織のベースにある社会関係資本やそれらが培う大井沢地区独自の文化の土壌などの役割をしっかりと踏まえて構想するべきであるだろう。

- 結論としてもしか学園の「構想」全体の理念的コンセプトが実態とリンクしていないため、それらの資源が有効に使われていない現状がある。
- このローカル知や伝統的組織などの歴史的メカニズムは地域の特性に根ざしたE S D[持続可能な開発のための教育]のひとつのあり方を提示しており、「内在的E S D」の理念のもとで再編成する必要がある。
- 何よりも、統合小学校における教育と地域との関連の中で、西川町(とりわけ大井沢)の子供たちをどう育てていくのが主軸になり、大井沢の内発的な取り組みが重要である。そのための資源は揃っている。

④コミュニティビジネスの可能性としての温泉事業

大井沢温泉館は、福祉の場、交流施設としての機能、直売施設、JAの支所、生活雑貨店という5つの機能を兼ね備えた住民の福祉・生活を支えるコミュニティセンターの意味合いが強いことがわかった。そして、この施設においては、観光客の集客だけでなく、いかにして住民サービスを向上させていくかが重要である。

(4) 研究開発成果の今後期待される効果

①生活基本調査

生活基本調査では、大井沢地区の継続可能性及び継続に向けて必要と意識されている点を明らかにした。こうした認識は明瞭でないながらも大井沢地区住民に概ね共有されているものであり、調査はこのことを明確に示すものとなった。

大井沢では、かねてよりこうした認識に基づいて地域づくり計画が策定され、現在はその実施に向けた検討が進んでいるところである。こうしたなかで、本調査及び現地での発表が行われたことにより、この現状が明瞭に意識化された。また、この結果、農林業を軸とした連携型産業の創出という方向性が明瞭に意識づけられたといえる。つまり、本調査は、今後の大井沢における地域づくり活動に一定の方向性を強く示唆したものとして位置づけることができると考えられる。

そしてこの方向性は、日本の中山間地域が全般的に抱える過疎化と高齢化という課題に対し挑戦する一つのモデルとして、また、環境調和型の生活と産業に基づいた地域、エコミュゼの一つのモデルとして提示できる方向性であり、広く全

国の中山間地域への波及効果を期待できるものであると考える。

②食生活

本プロジェクトの研究期間である1年半では一品料理持ち寄り会の提案のみであった。しかし、持ち寄り会について大井沢住民と議論を進める上で、地元で作っている大豆を利用した味噌を特産として開発できないか、などのアイデアが住民発信でうまれてきた。今後地域の中でこのような会が開催されることで、さらに地域づくりの具体的な対策がうまれることが期待される。また、食を通じたコミュニケーションの場を作ることは、他の地域においても導入がしやすく、食資源を利用した地域づくりのきっかけとなると考えられる。

③薪ストーブ

本調査の結果から、薪ストーブ未所有者のうち薪ストーブに関心のある人数は38%程度であり、導入検討の条件としては、薪が灯油よりも遥かに安くなるということと、薪ストーブを利用する際にいかにして手間を省くかという事であった。今後、地域単位で薪を確保し低価格で供給できるシステムや、労働力確保するシステムが必要となり、その解決に取り組むことによって森林が豊富にある中山間地域の薪ストーブ普及が見込まれる。

④自然環境教育

● 大井沢自然学習と西川町「月山朝日かもしか学園構想」

大井沢小・中学校の教員の経験があり、町の教育の中核を担っている人材も少ない。現教育長も大井沢小・中学校で教鞭を取った経験があり、また、西川少年少女自然塾という課外での自然学習の試みにも中心的な役割を果たしていた。西川町の教育界は、自然学習的な側面で他県市町村と比較しても重要な人材を抱えていることになり、他ではできない先進的な試みをしていく可能性は多くあり、その意味で、統合小学校での自然学習における新たな試みに期待できる部分はある。自然学習の伝統や人材に加えて利用できる豊かな自然という場の存在を考えたとき、そのようなポテンシャルが実際にどのように形になるのか考えていく必要があるだろう。その中で「月山朝日かもしか学園構想」という全体を統括するような理念の軸が十分に定められれば、実際に意味ある形をとることも期待できるのではないだろうか。

いずれにせよ、その構想の中で、そして、統合小学校という新しい枠組みも含めた形で、いかに大井沢独自の自然学習の文化と伝統を新しい形で継承し、地域社会の持続性につなげていくのが今後の課題である。

● 現在までの調査をもとにした総合的提言と期待される大井沢の方向性

以下の提言に基づき、大井沢の持続可能で、社会・経済・自然環境のバランスがとれた将来的方向性を定めるためにもさらなる詳細な調査が必要となるであろう。

(1) 担い手の持続可能性=「仕事」を成立させる

正当な支払いをする=支払いに見合う体験プログラムの品質管理

「大井沢ガイドセンター」の再組織化

月山朝日ガイド協会との連携

(2) 地元の食材、伝統的な食の現代的再創造の可能性の追求

地元の食材を利用できる「時間」の確保

伝統的な食の現代的再創造の萌芽

(3) 自然博物館・伝承館を軸にした大井沢自然教育の現代的再創造

(4) 大井沢の地域が主体になった教育旅行のあり方の模索

(5) 統合小学校の自然教育とのリンクに基づいた教育旅行

(6) 教育の「場」の再創造

大井沢小・中学校の後者の活用(調理場、教室の改修と活用)

企業などの外部資金の獲得も視野に入れる

伝承館周辺の自然教育に活用できる自然の整備、自然再生

(伝承館の前の河川の再生)

④コミュニティビジネスの可能性としての温泉事業

現状では、大井沢温泉館の課題は次の2点であり、これらを解決する事が必要である。第1に、冬場の利用客数が少ない点である。地元客は1年を通じて利用するが、地元外の客は冬場になると少なくなる。今後は、冬場の営業を休止することも視野に入れて検討されている。

第2は、館内に飲食できる場所がない点である。館内に飲食店があれば、来客も増え、売上も上がり、雇用も増えると考えられるため、そば等の軽食販売の実施が検討されている。体験室には厨房もあり、開業には好都合である。しかし、地元民間業者からのクレームも予想され、簡単には実行できない悩みもある。

B. 川崎地区

(1) 研究開発目標

川崎－仙台薪ストーブの会を先進事例とするエネルギー自給のための社会技術（現代風結い・現代風入会山）の開発、および薪ボイラー熱供給ビジネス（ローカルコミュニティビジネス）実現のための社会技術の開発と、これらの一般化・体系化。

(2) 研究開発実施内容及び成果

平成21年6月に、川崎地区をフィールドとする上記の研究開発はプロジェクト研究対象外となったため、ここでは、(1)で述べた研究開発目標のうち、平成20年10月～21年5月に行なった森林資源に関する基礎調査に内容を絞って記載する。

i) 森林再生調査

平成19年シーズン（平成19年11月～20年5月）に川崎－仙台薪ストーブの会が皆伐した区画に対し毎木調査を行い、樹種、樹齢、萌芽更新状況等を調査した。その結果、コナラ、ミズナラでは8～9割が更新していることがわかった。さらに、本区画の林齢が56年前後であったのに対し、本調査による樹齢ごとの本数は図1のような分布を示し、実生の成長が確認された。この結果は、萌芽更新を3回繰り返した区画は更新しなくなるという通説と異なり、皆伐では実生による更新も起き、持続的な更新が可能であることを示唆するものである。現時点で、川崎－仙台薪ストーブの会による皆伐の施業は成功であったと考えられる。

樹齢と更新率の関係では、図4. 1. 28（コナラの例）のように、樹齢60年を過ぎると更新率が低下する傾向が見られた。この点から、このまま手入れをせず放置すれば、あと10年程度で区画全体の更新率が本調査より低下し、持続的な木質バイオマス利用が危ぶまれることが予想された。図4. 1. 27の結果はミズナラでもほぼ同様であった。

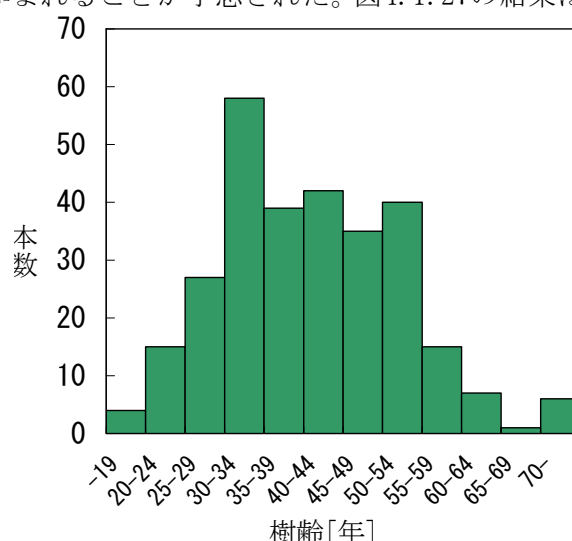


図4. 1. 27 樹齢分布

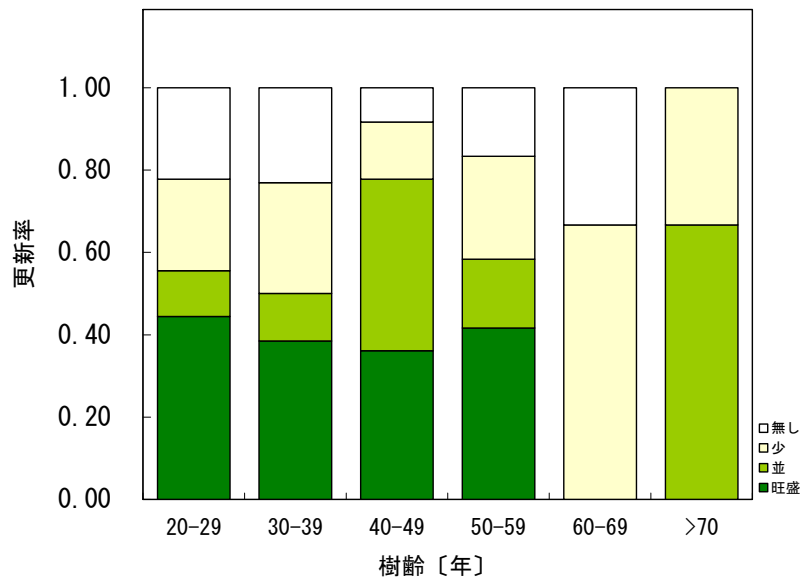


図4. 1. 28 コナラの萌芽更新状況

ii) 伐採区画の面積、材積密度等の評価

平成19年シーズン（平成19年11月～20年5月）および20年シーズン（平成20年10月～21年5月）の川崎－仙台薪ストーブの会による伐採区画の測量と、i)で述べた毎木調査および樹高、胸高直径の補足調査から同区画の材積量の評価を行なった。測量結果を図4. 1. 29に示す。測量の結果、2シーズンで皆伐した面積は合計で約1.2[ha]、材積量は約400[層積 m^3]、材積密度は約370[層積 m^3 /ha]と評価された。

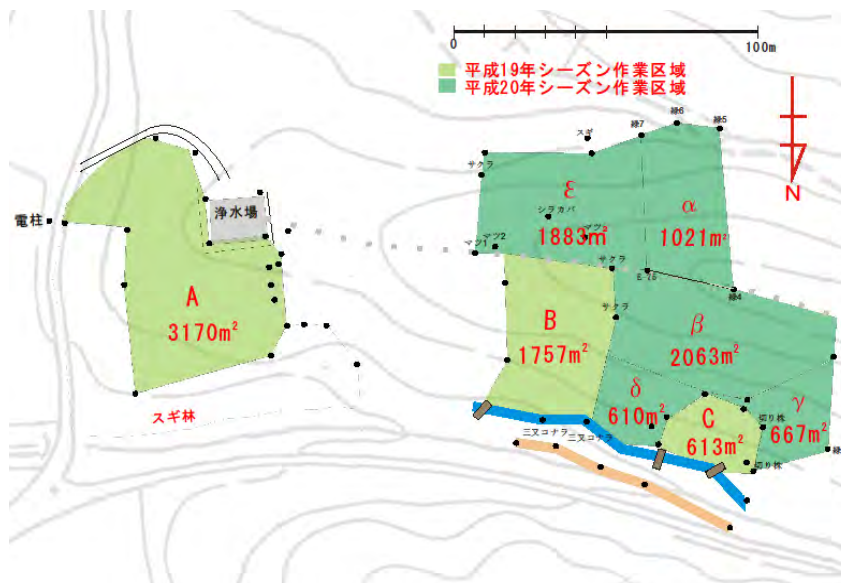


図4. 1. 29 川崎－仙台薪ストーブの会による伐採区画（梅本(2010)）

iii) CO₂固定量と林齢の関係の評価

i) で述べた毎木調査及び早尾丑麿「日本主要樹種林分収穫表」（林業経済研究所，1961）から幹材積量と林齢の関係を求め、皆伐施業後の森林の成長によるCO₂固定量の年変化を評価した。結果を図4. 1. 30に示す。50年以下では林齢の上昇にともない、CO₂固定量も単調増加を続けることがわかった。したがって、CO₂吸収の観点からは、高齢になるまでできるだけ伐採しないほうが良いと言えるが、i) で述べたように、萌芽更新により持続的に森林資源を活用するには、長くとも50年程度の周期で伐採する必要がある。

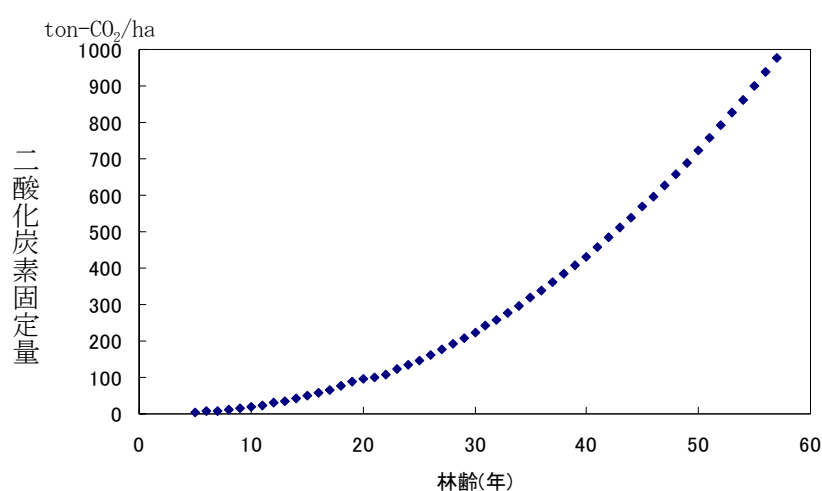


図4. 1. 30 1haあたりのCO₂固定量と林齢の関係（梅本 2010）

(3) 研究開発成果の社会的含意、特記事項など

我が国において、森林の管理、施業方法に関する様々な試みは、主に針葉樹を対象として行われてきた経緯があり、林齢、材積量、胸高直径、樹高等の基礎量も針葉樹に偏って観察されてきた傾向がある。しかし、日本国内、特に東北地方においては、コナラ、ミズナラを中心とする広葉樹が森林生態系の主であり、(2)で述べた成果は、今後の広葉樹林の具体的な活用方法を示すために有用な基礎データである。特に、実際の山林の毎木調査をもとに材積密度、材積量と林齢の関係を得たことは、当該地域の木質バイオマスのポテンシャルおよび持続的に利用できるエネルギー量を示す重要な知見である。

(4) 研究開発成果の今後期待される効果

平成21年6月に本プロジェクト研究開発対象外となった後に、別途継続して行なっている川崎－仙台薪ストーブの会の機能、効果の解明では、薪の自給システムとしての地域通貨や現金の流れ、労働力量、生産効率、灯油削減量等についても評価が終了し、同会が経済的に自立し継続していく可能性も示されている。このような社会的・経済的観点からも、自給システムの持続性が評価されたことは、同会の仕組みが社会技術として類似地域に普及する可能性を示すものである。

C. 気仙地域

(1) 研究開発目標

気仙地域では、第一に、木炭発電を中心とするローカルコミュニティビジネスの社会技術の開発を目的とし、そのコスト等の計算を行う。また、地域内で生産されるエネルギーや資源を地域内だけで利用するだけでなく、地域間で融通し付加価値を高める仕組みである、「広域連携コミュニティビジネス」とすることで、持続的な分散型エネルギー社会の構築が可能となる。そこで第二に、先駆的にこの広域連携コミュニティビジネスを目指した活動をしている岩手県気仙地区の業態横断型の木炭・藻礁実証実験を取り上げ、その実現のための主体の機能や、課題の抽出を行う。

(2) 研究開発実施内容及び成果

木炭発電によるローカルコミュニティビジネスについて、平成20年度は、製

表4. 1. 6 生出地区における間伐と木炭発電の関係

項目	数値	備考
2009年度における間伐適期面積	523 ha	陸前高田市森林資源構成表より
2009年度における間伐適期材積	181,409 m ³	陸前高田市森林資源構成表より ①
年間間伐材積量*	3,628 m ³ /yr	①/5/10 ②
スギの材積重量	0.90 t/m ³	陸前高田森林組合ヒアリング ③
間伐材重量	3,265 t/yr	②×③ ④
スギによる木炭収率	0.21	実績値 ⑤
木炭生産量	686 t/yr	④×⑤ ⑥
木炭発電効率	2.3 MWh/t	和田調べ(2008) ⑦
木炭発電総量	1,577 MWh/yr	⑥×⑦ ⑧
生出1世帯当りの買電量	12.6 MWh/yr	和田調べ(2008) ⑨
供給可能世帯数	125 世帯	⑧/⑨ ⑩
生出色帯数	113 世帯	⑩ ⑪
生出色帯カバー率	111 %	⑩/⑪*100

*1 齢級は5年なので、毎年1/5ずつ間伐すると仮定した。

炭現場視察や、生出地区の電力及びLPガスの使用量に関する個別調査を行った。平成21年度は、陸前高田市森林組合へのヒアリング調査等により、木炭生産に利用可能なスギ人工林の面積とその賦存量を推定した。その結果、生出地区におけるスギ人工林の間伐と木炭発電の関係について考察を行った（表4.1.6）。生出地区において、2009年に間伐適期を迎えているスギ人工林は、補助金の対象となる4齢級～9齢級の合計523haと推定し、この5分の1を2009年度に間伐対象とする面積とし、これを木炭にすると、686tのスギによる木炭が生産可能である。そのスギの木炭を発電に用いると、1,577MWh/yrの発電が可能である。これを、生出地区一世帯あたりの平均消費電力量で割ると、125世帯への電力供給が可能であることがわかる。これは、生出地区の世帯数を11%上回る値である。今回設定した間伐適期は、2009年度の時点で補助金対象となっているのみであり、今まで間伐がなされておらず、間伐が必要な森林の面積をいれていない。つまり、生出地区において最低限度の間伐を行っても、地域の電力を十分賄うだけのスギの賦存量が存在することがわかった。

気仙地区における広域連携コミュニティビジネスの要素は、木炭と藻礁である。木炭に関しては、上述のように、生出地区において生産可能であることがわかっており、その利用としての出口である藻礁について、気仙産業研究機構と協働し実証試験を行った。この気仙産業研究機構は、森林組合・農協・漁協そして地域の企業等が業態を越えて立ち上げた業態横断型の組織であり、気仙地区において2007年7月に設立された。この藻礁は、地域に豊富に存在する間伐材や家畜糞尿を用いて作成されるものであり、気仙産業研究機構が研究開発している社会技術である。

今回のプロジェクトでは、2008年1月に気仙産業研究機構により岩手県陸前高田市の広田湾沿岸において、ブイにより海水中で中間育成を開始した藻礁を用いる事とした。本プロジェクトでは、2009年2月に、まずこの藻礁の生育状況を調査した。その結果、中間育成中の藻礁には、コンブやアラメなどの海藻が繁茂しており、中間育成の効果が認められた（写真3）。そこで、調査同日にこれらの藻礁を実際に磯焼けがおこっている海域に沈設し、経過観察を行うこととした。2009年6月に水中カメラによって、各藻礁ユニットの観察を行ったところ、藻礁には全く海藻がついていなかった（写真4）。これは、ウニによる摂食により、海藻がすべて食べられてしまったと考えられる。以上より、ブイを用いた中間育成に関しては、藻礁ユニットに付着した海藻を育てる効果は認められたが、磯焼けの影響でウニが増殖している海域にそのまま藻礁を沈設しても、ウニの食害によ

り磯焼け回復の効果は無いことがわかった。そこで、中間育成後の藻礁をウニの食害から回避することが今後の課題となる。



写真3 中間育成後の藻礁

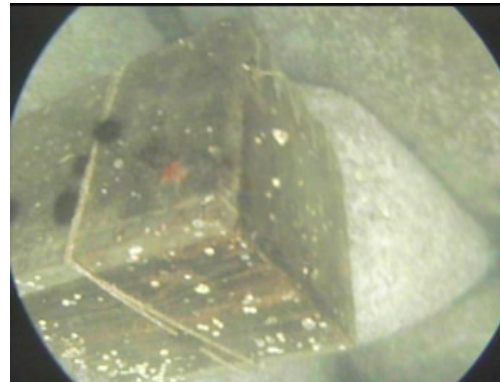


写真4 6月の藻礁の様子

(3) 研究開発成果の社会的含意、特記事項など

現在利用されていない資源を利用したローカルコミュニティビジネスが、スギの間伐材を炭にして、それから発電するという技術によって実現可能であることが、本研究によって示された。

広域連携コミュニティビジネスの要素として、間伐材を利用した藻礁の実証実験は、間伐材の利用と磯焼けの回復という二つの問題を解決する糸口として重要である。また、磯焼けの回復は水産資源の増幅に寄与しており、ビジネスをすることがそのまま環境修復にもつながるという、循環型流域経済の考え方と密接につながっているものである。

(4) 研究開発成果の今後期待される効果

間伐材による炭を利用したローカル・コミュニティビジネスとして実現するためには、安定した木材供給と製炭-発電システムなどの、新たな社会システムが必要である。また、このローカル・コミュニティビジネスが実現すれば、日本各地で生じている間伐遅れの解決とともに、地域の電力自給という、分散型のエネルギー社会実現の一要素としても重要な結果となると考えられる。

広域連携コミュニティビジネスは、本研究サイトのような山と海という関係にとどまらず、山と里、山と農地、里と湖等様々な状況に対して応用可能な考え方であり、本研究はこのベースとなる「循環型流域経済圏」の基礎を担っていると考えられる。

4. 2 “地域資源利用のための評価分析（評価分析グループ）”

(1) 研究開発目標

大井沢において、分散型エネルギー社会を実現し、大井沢エコミューゼを構築するためには、まずは地域の現状を把握し、資源の賦存量やその資源を利用するための問題点などを検討する必要がある。そこで、評価分析グループでは、大井沢の現状把握のために、①大井沢の植生の解析、②寒河江川支流における水質分析を行い、低炭素型社会実現のための可能性として、③水力利用について検討した。また、④大井沢における水の利用や民宿施設に係る制度問題を検討した。

(2) 研究開発実施内容及び成果

① リモートセンシングとGISを用いた植生解析

寒河江川上流域に位置する大井沢地区は、周囲を山に囲まれたいわゆる中山間地域である。昔は、森林を里山として利用し、白炭や木材の生産が盛んであった。しかし、現在では製炭や木材の生産が行われなくなり、森林への手入れが行われなくなっている。このように手入れがされないことにより、当地区では山菜の収穫量が減少したなどの現象が起きている。また、当地区の森林所有者の話によると、「森林をもう一度“経済林”として活用したい。」ということがある。また、本研究開発の目標の一つである、「地域の再生可能エネルギー・資源を最大限に利用するエネルギーシステムを構築する社会技術の開発」としても、大井沢地区における森林資源の利用は重要な研究要素である。そこで平成21年度は、当該地域の森林資源の推定するために、大井沢地区の植生を、リモートセンシングを用いて解析を行った。また、その資源の利用可能性を検討するために、GISを用いて解析を行った。

植生解析に使用データは、人工衛星画像はTerra/ASTER(2002年9月2日・2003年10月7日・2004年8月22日・2005年6月6日観測)の4シーンである(図4.2.1)。解析は、東北大学大学院農学研究科フィールド社会技術学分野齋藤研究室にて、ERDAS IMAGINE 9.3 とArc GIS 9.2を用いて行った。土地被服分類は、針葉樹・広葉樹・農地もしくは草地、その他の用地、水域に分類した。その他の用地には、建築物・道路・裸地・砂地等が含まれている。

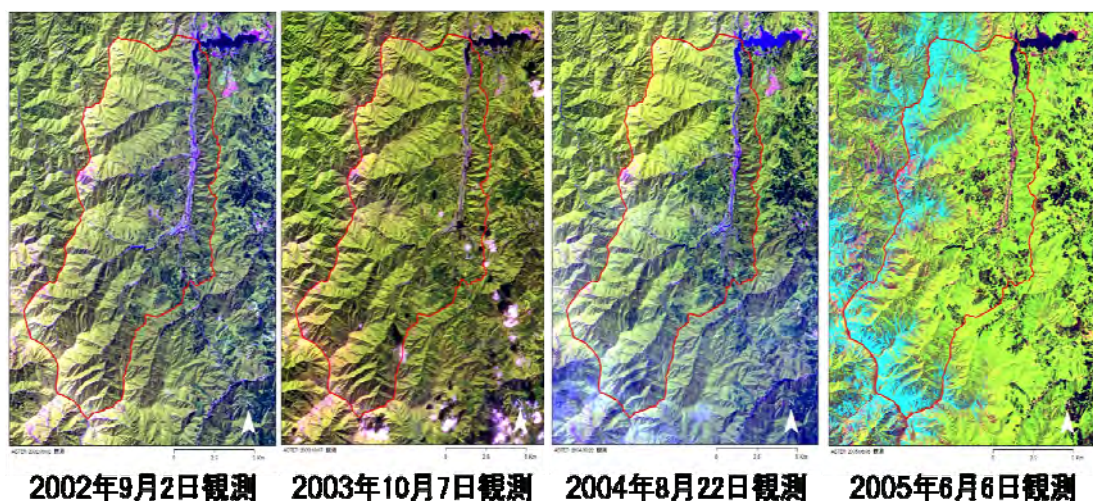


図 4. 2. 1 利用した人工衛星画像 (Terra/ASTER)

表 4. 2. 1 大井沢における植生面積

	大井沢地区全体の 土地利用面積 (ha)	500m以内の面積 (ha)	100m以内の面積 (ha)
針葉樹	1795	1122	364
広葉樹	12781	5820	1556
農地もしくは草地	70	70	61
人工物もしくは裸地	40	40	26
河川もしくは湖	104	102	38
合計	14790	7154	2045

森林の利用可能性は、国土地理院刊行の1/25,000地形図に記載されている道路から100m, 500mの距離にある森林の面積を求めることで試算し、利用可能性に関する解析は同研究室にて、Arc GIS 9.2を用いて行った。

植生解析の結果を表4.2.1と図4.2.2に示した。針葉樹1,795ha、広葉樹12,781ha、農地もしくは草地70ha、その他の用地40ha、水域104haとなった。また、大井沢地区全体における広葉樹林の面積は、およそ86%であり、道路から500mの範囲では81%、100mの範囲では76%であった。一方針葉樹は12%、16%、18%となり、大井沢地区において、森林の占める割合が圧倒的に高く、特に、利用可能な森林の大部分が広葉樹であることがわかった。

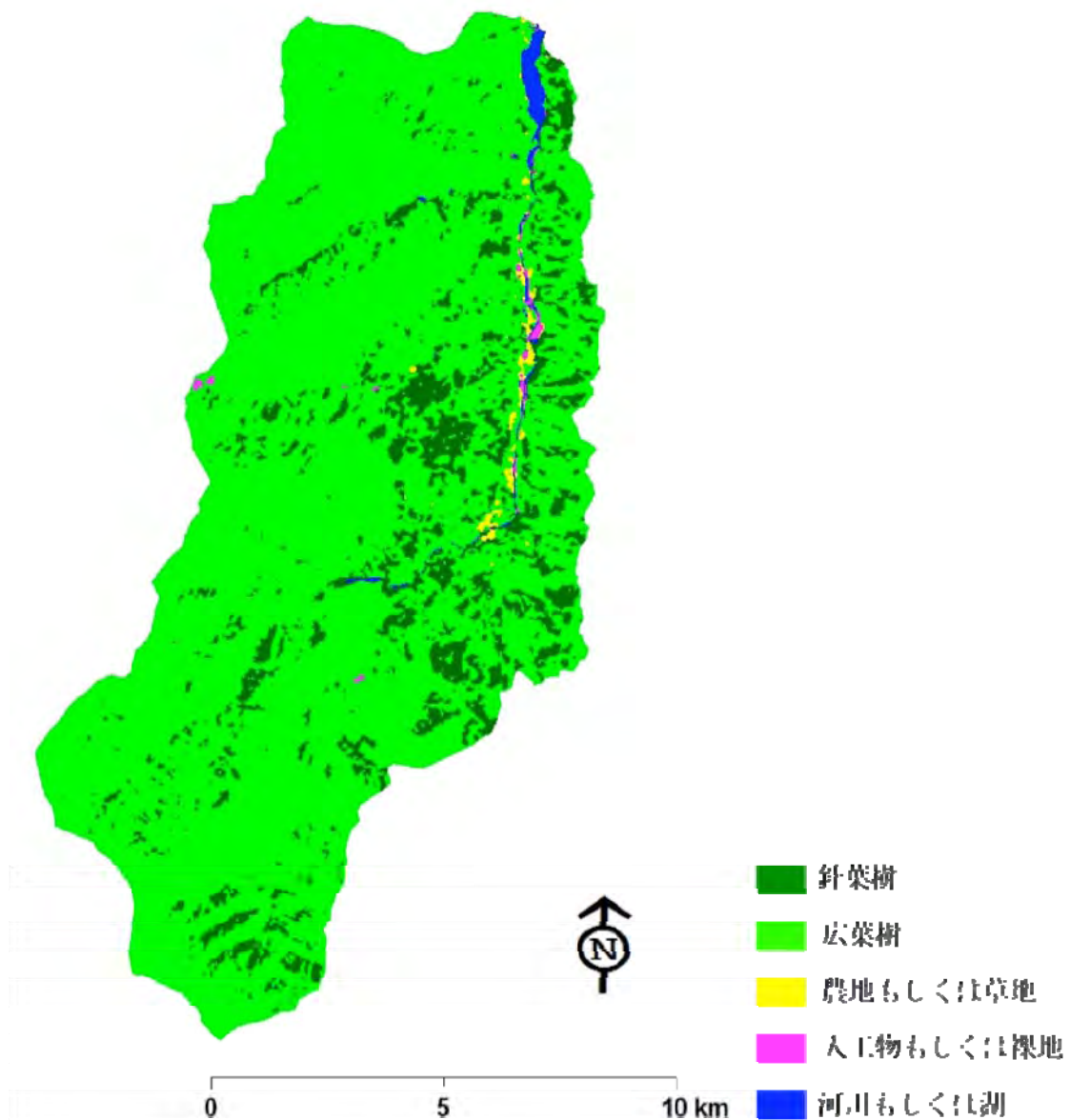


図4. 2. 2 大井沢地区における土地被服分類図

②砂防ダムに係る水質分析

大井沢の重要な資源である河川において、その上流部には砂防ダムが建設されている。大井沢地区の住民への聞き取り調査によると、「砂防ダムにたまる有機物が大水の際に下流に流れることで下流の河床の石にヘドロ状の物質がつき、河川のにおいも気になる。」「砂防ダムによって砂がせき止められることで、河川への土砂の供給がなくなり、河床が下がる。」「砂防ダムにより水温が上昇したせいか、魚が減っている。」などの話が聞かれる。また、大井沢地区では、近年、砂防ダムに蓄積する有機物や土砂の影響を軽減するために、ダムヘスリットを入れる処置が進んでいる。そこで、大井沢地区にある砂防ダムが河川へどのような

表4. 2. 2 大井沢地区における河川水質調査結果

	NH4(mg/L)	NO2(mg/L)	NO3(mg/L)	CODcr(mg/L)	濁度(度)	色度(度)
10月						
大井沢川	0.129	0.036	0.26	検出限界	0.1	2.2
根子川	0.125	0.030	0.45	0.3	0.0	3.8
見附川	0.254	0.036	0.64	1.5	2.0	11.5
11月						
大井沢川	0.159	0.036	0.13	1.0	1.6	5.0
根子川	0.125	0.032	0.45	3.7	0.5	3.0
見附川	0.140	0.030	0.04	21	4.3	7.0
見附川 第2砂防堰堤	2.311	0.066	0.08	17	-	-

影響を与えているのかを調査した。調査は2009年10月～11月にかけて2回行った。調査は、大井沢川第2砂防堰堤（工期：昭和41年～昭和43年。平成19年スリット化完了）・見附川第2砂防堰堤（工期：昭和50年～昭和54年。スリット無し）・根子川第2砂防堰堤（工期：昭和62年～平成11年。スリット入り）に建設されている砂防ダムである。10月は3つのダムの直下における河川水、11月はそれに加え、見附川のダム底泥直上の水をサンプリングした。それらの結果は表4.2.2に示すとおりである。10月の結果は、見附川ではアンモニアイオンがその他の河川の2倍の濃度、硝酸態窒素濃度は最も高くなった。有機物や濁度、色度についても、見附川が著しく高くなった。11月には、溶存態窒素濃度において、大きな差が認められなかった。しかし、有機物については、見附川では、著しく高い濃度であった。また、底泥直上水でも有機物濃度は高い傾向が見られた。それに伴い、濁度も高かった。底泥直上水では、若干、河川水質に比較して、アンモニア濃度等高い傾向が見られた。これは、底泥からの溶出による影響が出ていると考えられる。見附川の砂防ダム底泥のCN含量；乾燥重量あたりCの含有率9%，Nの含有率5.4%であった。これらの汚泥は、15cm×15cmの面積を持つ底泥器から、およそ150ml程度得られた。この泥は乾燥重量あたり11gになる。エッグマンバージでの採泥（15cm×15cm）の面積において、蓄積葉っぱの重さが湿重量94.7gであった。故に、これらの葉っぱが、徐々に分解し、見附川の汚泥となって河川中の有機物量を高くしていることがわかる。その結果、有機物を利用した微生物類の増殖によって、濁度の増加が起こっていると考えられた。

また、スリット入りのダムとして建設された根子川のダム上流部の調査を行ったところ、写真5と写真6に示すように、有機物と砂が層状にたまっており、水たまりには濁った水がたまり、硫黄臭がした。以上より、スリットを入れて建設し

た砂防ダムにおいても、河川の流速が著しく減少するダム上流部には有機物が蓄積し、河川水に悪影響を及ぼしていることがわかった。

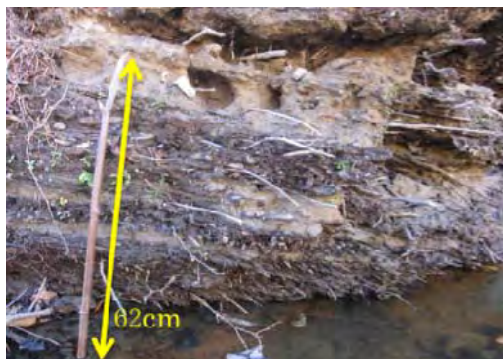


写真5 有機物と砂が層状になっている様子

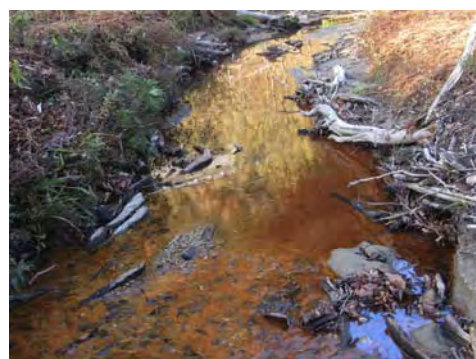


写真6 硫黄臭がする水たまりの様子

③大井沢における水力利用の可能性（水車と小水力）

大井沢地区は、寒河江川を中心として多くの支流をもっており、河川水の豊富な地域である。大井沢の住民も、古くからこの河川水を様々に利用してきている。その中でも注目されることとして、水力の利用がある。大正から昭和初期にかけて、大井沢地区では寒河江川の水力を利用し、索道による物資の運搬をしていたとのことである。現在では水力利用のために建設した堰の跡が残るのみであるが、当該地域での水力の利用は本プロジェクトにおいても重要な要素であると考えられる。そこで、本研究では以下の2つのアプローチで水力利用についての検討を行った。(i)近代技術を利用した小水力発電の可能性、(ii)水車動力を利用した小水力発電の可能性、である。

(i) 近代技術を利用した小水力発電の可能性

－大井沢地域でのマイクロ／小水力発電の可能性調査－

本研究の一環として大井沢地域で水力発電の可能性を検討した。ここでは、圧力導管を使用した水路式の発電方式を想定し、大井沢地域内の幾つかの川の下流域で浮子を利用して流量を推定し、さらに地図から落差を推定することにより、発電量を概算した。水力発電の発電量は以下の式により与えられる。

$$P = 9.8QH\eta$$

P : 発電量[kW], Q : 流量[m³/s], H : 有効落差[m], η : 効率(本研究では0.6, 一般的には0.4~0.7程度)。

本研究で調査対象とした沢の名称，発電機の設置位置，落差を図4.2.3に示す。
また，上式を用いて推定した発電量を表4.2.3に示す。

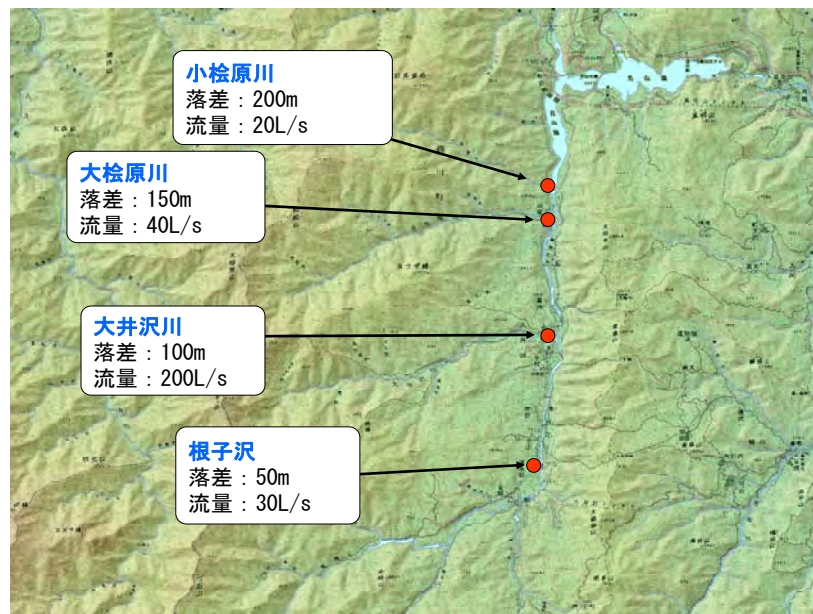


図 4. 2. 3 : 調査対象とした沢（赤丸は発電機設置想定位置を示す）

表 4. 2. 3 : 推定した発電量

名称	流量(L/s)	落差(m)	発電量(kW)
小桧原川	20	200	23.5
大桧原川	40	150	30.0
大井沢川	200	100	117.0
根子沢	30	50	8.8

この結果によると，大井沢の全水量を利用した場合。一般世帯約230軒程度の電力を供給することができる。本研究では，このシステムの設置コストについて詳細な見積もりを行っていないが，同様の他の事例によると，コストペイバックタイム(初期コストを系統電力に比して低コストの発電により回収するための期間)は10～20年程度となる。また，年間のCO2排出削減量は約466tとなる(系統電力：433g-CO2/kWh)。

この調査により，大井沢地域では，水力利用により現実的な発電量を得ることが

可能であることが示されたが、今後、調査・検討を続けるに際し、以下の点に注意する必要がある。

- (1) 本試算では川の全水量を圧力導管へ導くことを想定しているが、これにより、取水部から発電機までの区間で川が枯渇する。このため、取水による生態系への影響について十分検討することが必要である。
- (2) 取水部および導水管の設置位置については地図上で決定したが、この位置に現実的に導水管を設置可能かについて詳細な現地調査が必要である。
- (3) 積雪の多い山間地では河川の流量は季節により大きく変動する。このため、システムの詳細設計を行う際には流量の季節変動を実測することが重要である。また、厳寒期における雪氷の影響についても検討する必要がある。
- (4) 本研究では具体的な発電方式については検討していないが、参考文献によると、対象とする沢での流量、落差においてはペルトン式水車による発電方式が有効である。
- (5) 地域内でのマイクロ水力発電を検討する場合、発電した電力利用法が重要である。系統連係を行う場合、売電契約・送電線設置費用等により、当初想定していた経済メリットが低下する可能性がある。また、系統へ接続しない独立運転を行う場合、適切な需要や蓄電方法を検討する必要がある。
- (6) 本研究では調査対象としなかったが、寒河江川に堰を設置し、低落差発電を行うことも原理的には可能である。このとき、落差を1mと仮定すると、5000 L/sの流量で約30kWの発電が可能となる。ただし、一般的には、初期コストが大きいことにより、低落差発電の経済メリットは小さいと言われているので、具体的システムの検討に際し注意が必要である。また、堰および発電機を設置することによる生態系への影響についても検討が必要である。
- (7) 大井沢地域では水力を動力とする索道を設置し、荷物の運搬等に使っていたという記録がある。索道用の水力エネルギー生産設備跡を調査したが、落差は約10mであり、ここに毎秒200Lの水を導入した場合、約11.7kWの出力となり、小型のガソリンエンジンと同等の出力を得ることが可能であったことが推察される。

参考文献

NEDO「マイクロ水力発電導入ガイドブック」

(ii) 水車動力を利用した小水力発電の可能性

前述の通り、大井沢地区では水車の動力を利用した索道による物資の輸送が行われていた。そこで、このような昔から地域に存在する技術を現代風に利用することが出来るかを検討することとした。そこでまず、大井沢で索道を架設・運営を行っていた佐藤門吉氏について調査を行った。調査は2008年の11月～3月にかけて、大井沢の元気を創る会に委託をして行った。以下に、その調査結果を示す。

大井沢の偉人として数えられる人たちの中に佐藤門吉氏の名前を聞いた。偉人としての所以は、後記参考資料「佐藤門吉外伝」のとおりであるが、門吉氏は、大正10年から昭和3年にかけて寒河江川から取水していた旧大井沢堰の水力を利用し水車タービン回して動力とする鉄索を独力で架設した人である。その距離5600m。当時の物資輸送手段は、大井沢峠を人肩によるものであったから、この鉄索は実に画期的な事業であったようだ。鉄索の構造等、その詳しい内容については現在では知っている人がほとんどいないことから、稲葉之氏(当時西川町睦合在住)を尋ね、話を伺う中で、より分かりやすいものとするため、イラストに落とすことにした。

また、当時の集落の家並みや道路の配置等についても古老の記憶に残るもののかき集め、でかぎり実際と似た形でイラスト化することとした。

稲葉氏の記憶によると、

①鉄索の長さは、大井沢中上から柳川青柳までで、直線で約10kmであったとのこと。(中上から峠までが3.3km、峠から柳川までが6.4km)

※実際に図面に落として計測すると大井沢中上から柳川までは直線距離にすると5600m程。この直線上には大井沢峠があり、中上から大井沢峠までは1700m程、大井沢峠から柳川までは3900m程。

②動力は、見附橋下から取水した旧大井沢堰の落差を利用した形の水車タービン。(50馬力) 50馬力ほどの動力でよく稼動したものだと言問視されるが、中上から峠までは上りであり、峠から柳川までは下りであったため、重量的には均衡がとれていたことから、それほど馬力が無くても鉄索は動いたのだという。

③構造は、縦方向のワイヤーを鉄索小屋の歯車で横方向に変えて動かしていた。荷物を載せる“かご”は、約50m間隔で取り付けられていたとのことから想定すると、併せて200個程が設置されていたものと思われる。“かご”には約30キロ程度(炭俵1俵)が積み込み可能で、ときにそれに乗って柳川まで行った人もいたとか。鉄索が動く速度は、人間が歩く速さの2倍程度だったということからすれば、時速8キロ程度で運行されていた模様である。荷物の積み下ろし場所

は、すぐ前に道路が通っていたことや積雪の影響を考慮し、鉄索小屋の2階であったが、その2階の僅かな距離の中で行わなければならなかったことから、慌しい積み下ろし作業であったようである。また、積み下ろしをする距離を少しでも長くするため、道路の上にも作業用の栈橋があったと聞く。

④設備については、鉄索小屋から数十に及ぶ櫓まで、すべて自費、独力によるものであったようだ。しかし、ワイヤーを設置する時、2日間に渡って村人が出役し、ワイヤーの運搬作業に当たったとのことである。

⑤また、鉄索小屋には当時は駐在所とここにしかなかったという電話が設置されており、索道を動かす時に終点の柳川と連絡を取るのに使われた。

⑥昭和3年から昭和13年まで稼動した門吉鉄索。最盛期は昭和10年～12年頃と聞く。

以上を基に作成したイラストを図4.2.4に示す。



図4. 2. 4 大井沢索道＜門吉鉄索＞のイラスト

(大井沢の元気を創る会事務局長 志田龍太郎作成)

<参考資料；「佐藤門吉氏外伝」佐藤喜太郎著（抜粋）>

『佐藤門吉氏は 慶応4年【明治元年】生まれであり、大井沢学校開校当時は20歳で勿論学齢期に達していたが学校には入らなかった。後年門吉氏は、自分は学校には入らなかったが、独学により、学校を卒業あいた人には負けない学力を

身に付けたと自慢していた。そして無一文から相当の蓄財をし、大井沢では屈指の土地持ちにもなった。大正7年、大井沢小学校を尋常高等小学校にすることを志田莊次郎校長が内申したとき、門吉氏は高等科設置に大反対した。会合がある場合は、自ら乗り込んで大反対演説を打ったことは有名な語り草である。

門吉氏の論点は「小学校卒業の頃は、仕事を覚える絶好の機会である。昔なら小学校卒業の生徒は農事仕事も一丁前近くになっていたのに、高等科ができれば更に2～3年にかかる。人生で重要なこの時期に、高等科などに入れて仕事を覚えさせないのは困ったことだ。また、この村は貧乏村で学費も十分でないのに、無理をして学校に高等科設置費を出す必要はない。」というものだ。「それよりも大井沢の大問題は物資の輸送施設である。言い換えれば大井沢峠に鉄索を作ることにある。」とした。しかし、これは大方の賛成を得るには至らなかった。門吉氏の主張は通らなかったし、策動も成功する目処が立たなかったので賛成を得ることはできなかったのである。しかし、門吉氏の大井沢策動への執念は挫折しなかった。氏は独力で架設を決心した。

大井沢峠を中心として自分の家の所【中上】から測量を始めた。「学校にも入らない門吉がいくら頑張っても測量もできまい」と村人の誰もが思った。それでも門吉氏は独学・独力で、技術者も依頼せず工夫に工夫を凝らし、大井沢峠を越して七軒柳川に至るまでの鉄索を次々と架設していった。村人の驚きもさることながら、人々は「アレを回してみないことにはまだ分からない。」と半信半疑であった。

門吉氏測量以来、7年余を費やした昭和3年、ついにその第一便が柳川に着いたのである。度々故障はあったものの、佐藤門吉氏の生涯の望みが達せられたのである。村人も「万歳！万歳！」の拍手を送った。

当時峠を越さねばならなかった荷物はたくさんあった。木炭、木地等々である。しかし、村民はこの鉄索をあまり利用しなかった。かえって左沢、柳川方面から運ばれる物資の方がずっと多かったのである。またそれと合わせ、月山方面からの大井沢の道が県道に指定され、改修されたことにより物資輸送手段としてのトラックが来るようになった。策動も10年を経過し、腐朽した箇所も多くでてきたため、運転11年目にして中止のやむなきに至った。

佐藤門吉氏の偉業は、独力では実施することを予期していなかった事業を完成させたことである。門吉氏は、とにかく批判はあった人であったが、大井沢偉人の一人であった。』

大井沢地区において、寒河江川の水力を利用する上で、佐藤門吉氏による索道の実績は、当地区での水力利用の可能性を示唆するものである。そこで、従来のように水車を利用した発電を想定し、その発電量の推定を行った。水力を年間通じた安定的な利用を想定する場合、渇水時期（1～3月、9～10月）に利用できる水量をベースとして考えることが望ましい。そこで、本研究では、2月の水量を調査することとした。調査は、2010年2月9日に、寒河江川本流とその支流である大桧原川と、大井沢川である（図4.2.5）。流水量(m^3/s)は、川幅×水深×流速により算出した。また、平均的な2月の流水量を算出するために、過去の流水量データを国土交通省東北地方整備局最上川ダム総合管理事務所の訪問調査により得た。過去の水量データは寒河江川本流のデータしか無かったために、実測値と過去のデータの平均値の増減割合を、他の2河川にも当てはめた。また、水車を利用する際には、河川から水路を通して水を引き込む方式を採用する。そこで、河川からの給水量をおおよそ20%と仮定して、発電量を推定した。水車は木製を想定しており、そのシステムと仕様を図4.2.6と、図4.2.7に示した。

図 4. 2. 5 大井沢地区における流水量調査地点概要

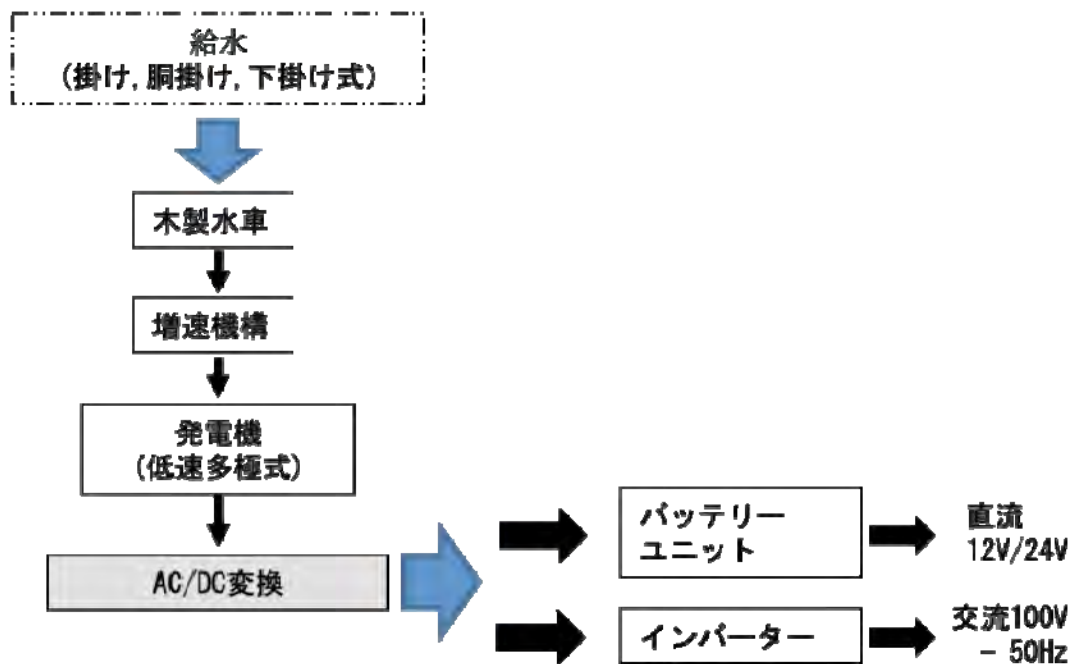
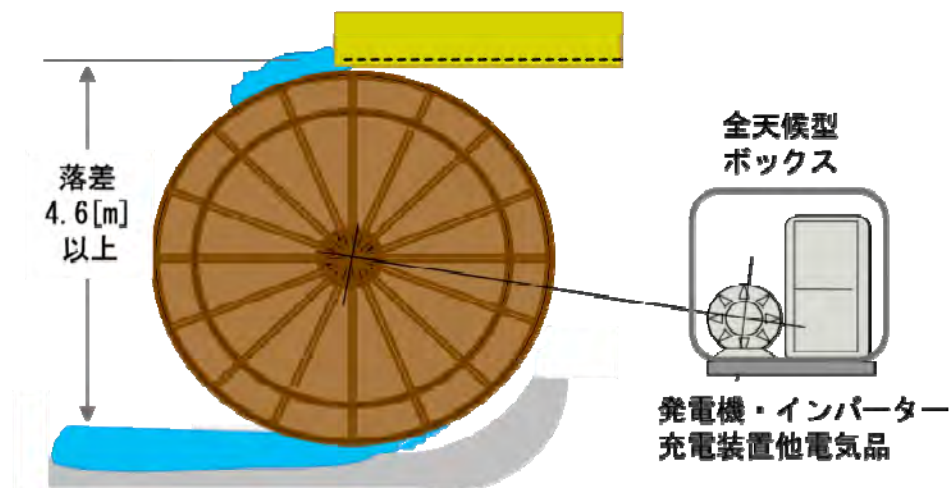


図 4. 2. 6 木製水車による個別電源システム構成



最大出力:約5.0[kW]、水車直径:4.6[m]、水受部幅:1.0[m]
回転数:約10[rpm] 供給水量:0.22~0.16[m³/s]

発電機(低速型): ㈱スカイ電子製 SKY-HG600, 約5~[kW]/300rpm

図 4. 2. 7 発電に用いる水車の仕様

測定結果と、測定値をもとに算出した2月の平均流量、給水量予測値を表4.2.4に示す。

表 4.2.4 測定結果と予測値

	流量測定値 [m ³ /s]	2月の平均値の 予測 *	予測値の 20%
寒河江川	9.12	4.13	—
大桧原川	2.40	1.10	0.22
大井沢川	1.80	0.82	0.16

* 大桧原川と大井沢川は寒河江川の過去の平均値(45%)より算出。

なお、水車は寒河江川本流ではなく、支流の大桧原川と大井沢川に設置することを想定している。本調査における実測値は、過去のデータの平均値よりもおよそ45%ほど大きな値になった。これは、調査当日が雪解けの影響を受けており、平年よりも水量が多かったことが原因であると考えられる。そこで、各支流の平均値も実測値の45%とし、大桧原川が1.10m³/s、大井沢川が0.82m³/s、とした。これを下記の式

$$P=9.8 \times Q[\text{m}^3/\text{s}] \times H[\text{m}] \times \eta(t) \times \eta(G) \quad [\text{kW}]$$

Q：給水量=0.16～0.22[m³/s]、H：落差=4.20[m]（水車直径-水受け深さ）

$\eta(t)$ 水車効率仮定値=65%、 $\eta(G)$ 発電機効率仮定値=85%

に当てはめ、発電量を計算すると、

$$P=9.8 \times (0.16 \sim 0.22) \times 4.20 \times 0.65 \times 0.85 \div 3.6 \sim 5.0 \quad [\text{kW}]$$

であり、年間発電量は、

$$\begin{aligned} \text{年間発電量} &= (3.6 \sim 5.0) [\text{kW}] \times 330^* [\text{d/yr}] \times 24 [\text{h/d}] \\ &= 28,512 \sim 39,600 [\text{kWh}] \end{aligned}$$

（*年間延べ35日をメンテナンス用とし、年間稼働日数を330日とした。）

となった。これは、一般的な一世帯あたりの年間電気使用量を4,800kWhと仮定すると、6～8世帯分の発電量に値する。

また、水車の動力利用としては、家庭用の発電ではなく佐藤門吉氏の例のように、日中は索道を動かすことで、林業作業用の機材や山中からの物資を運搬することに用い、夜間の水力で発電・蓄電し、その電力を林業作業などに用いることも可能である（図4.2.8）。近年、リチウムイオン電池などの優れた充電技術が開発されていることから、水力を動力と電力の両方で用いる方法を模索することが有効な水力利用の方向であると考えられる。

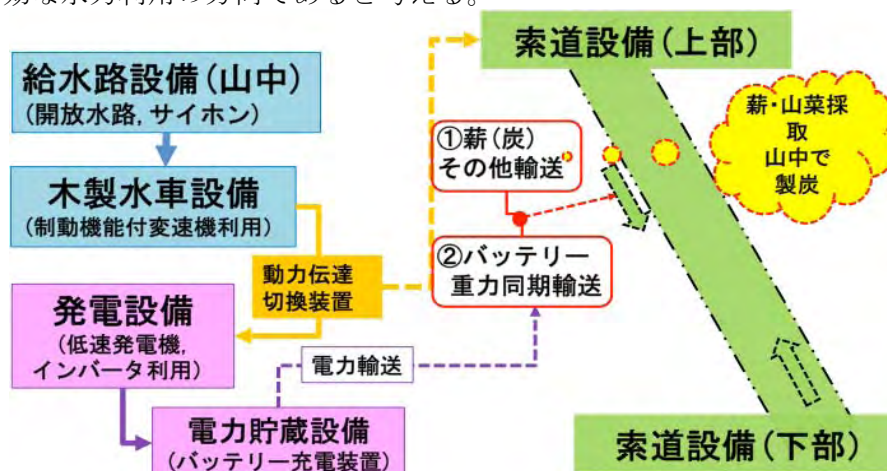


図4.2.8 木製水車動力の多目的利用システム案

④資源利用に関する制度上の問題点について

山形県西川町大字大井沢地区におけるエコミューゼ計画に関連して、各種事業が計画されているところであるが、その実現には技術的・経済的問題と並んで制度的問題等の解決が必要である。そこで、現在提示されている問題について若干のコメントを記しておきたい。

(1) 門吉鉄索の文化的利用と関連する「小水力発電事業」について

1) 想定される候補地区と関連法令

大井沢地区においては小水力発電が検討の対象とされているが、これは発電施設を

ア) 一級河川である寒河江川（管理主体は、国土交通省）

イ) 「旧大井沢堰」（旧名称：門吉堰）において寒河江川から取水している農業用水路（管理主体は、西川町土地改良区）

のいずれかに設置することを前提としているものと想定される。

ア) 寒河江川に設置する場合

発電施設は、河川区域内の設置されるものであるので、河川法第26条による河川工作物の新築に、また同法第24条の河川区域内の土地占用に該当するものと考えられる。

寒河江川は一級河川であり、河川管理者は国土交通省であるので、この協議には相当の時間を要するものと考えられる。

<参考>

（土地の占用の許可）

第24条 河川区域内の土地（河川管理者以外の者がその権原に基づき管理する土地を除く。以下次条において同じ。）を占用しようとする者は、国土交通省令で定めるところにより、河川管理者の許可を受けなければならない。

（工作物の新築等の許可）

第26条 河川区域内の土地において工作物を新築し、改築し、又は除却しようとする者は、国土交通省令で定めるところにより、河川管理者の許可を受けなければならない。【以下略】

イ) 農業用水路に設置する場合

①用水路は、土地改良法上の「土地改良施設」であり、ここに小水力発電の装置を設けることは、「土地改良施設の他目的利用」に当たる。

小水力発電を土地改良区自らが行う場合であっても、第3者が施設（水路）を借りて行う場合であっても、施設が国からの補助金であると、若干の問題が発生する。即ち、当初目的とされた事業と新たな事業との間で、費用の按分（所謂アロケ）をする必要があるか否かの問題である（新たな事業が小であれば、問題とならないことも多い）。

*土地改良法第94条の4の2は、国が管理する土地改良施設の他目的利用について規定しているが、考え方は同じである。

<参考：土地改良法>

第94条の4の2 農林水産大臣は、その管理する土地改良施設を構成する土地改良財産たる土地又は工作物その他の物件をその本来の用途又は目的を妨げない限度において、他の用途又は目的に使用させ、又は収益させることができる。

2 農林水産大臣は、第九十四条の三第一項の政令で定める基幹的な土地改良施設で国営土地改良事業によって生じたものを発電事業、水道事業その他の公共の利益となる事業の用に兼ねて供するため特別の必要がある場合には、その本来の用途又は目的を妨げない限度において、これらの事業を行なう者に対し、その土地改良施設を構成する土地改良財産たる土地又は工作物その他の物件の共有持分を与えることができる。この場合には、農林水産大臣は、あらかじめ、これらの事業を行なう者と協議して、その者に与えるべき共有持分、その対価の額及び支払方法、その土地改良施設の管理の方法、その管理に要する費用の分担その他必要な事項を定めなければならない。

②また、取水口から水を取り入れたためには、特定の目的に使うことを前提に、河川管理者から許可を得ることが必要とされている。

本件の場合、「慣行水利権」として特に期間や用途の制限はないということである。これは即ち、これまでの期間や用途がどのようなものであったが、許可に関する判断を左右するものとなることを意味している。実態として、

夏季：稲作用＋生活用水 → 生活用水＋畑作（ソバ）

冬季：生活用水

にあるものと判断される中で、生活用水としての利用に関連してどこまで読み込めるかが問題となろう。また、数量がハッキリしないが、冬期はそれほど多いとは想定されず、現在以上の量を取水する必要があるのであれば、改めてこの点も問題となるであろう。

この種の協議は従来厳格に行われてきたこともあり、この協議を進めるに当たっては、河川管理者に直接当たる前に、現在の許可の動向等を確認する意味で、東北農政局整備部水利課（代＝022-263-111）にまず相談するのが適当と考えられる。

<参考：河川法>

（流水の占用の許可）

第23条 河川の流水を占用しようとする者は、国土交通省令で定めるところにより、河川管理者の許可を受けなければならない。

③更に、土地改良区が自ら小水力発電を行う場合、これは本来業務ではなく附帯事業（土地改良法第15条第2項）に該当する。公的な団体である土地改良区の附帯事業として発電事業をどの規模まで実施できるかは一概に決められないが、自ら使っている施設に要する電力を発電すること（電力会社から購入する電力に相当する量を別に売却することを含む。）までは認められると解されている。この点も、実際の規模を具体的に試算した上で、東北農政局に相談することをお勧めする。

2) 参考情報

クリーンエネルギー普及検討会／小水力発電事業化へのQ&A（改訂版）（（社）農業土木機械化協会, 2005）によれば、次のとおり。

ア) 許認可関係

・電気事業法

多くは自家用発電設備設置者となるが、その場合以下の条項に従うことが必要。

（ただし、10kW未満のときは不要）

第39条（事業用電気工作物の維持）、第42条（保安規程の作成・届出）、第43条（主任技術者の選任）、第48条（工事計画の事前届出）

・河川法

第23条（流水の占用）により、水利権を取得する必要がある。冬期には農業用の水利権が設定されている場合が少なくないが、地域用水として利用されてきた実態を踏まえて検討をする必要があるとされている。

その他、発電所を設置する場合に関係する可能性のある条項は、以下のとおり。

第24条（土地の占用）、第25条（土砂の採取）、第26条（工作物の新築）、第27条（土地の掘削）、第55条（河川保全区域における行為の制限）、第57条（河川予定地における行為の制限）

・その他の法令

個別の事情により、以下の法令の適用を受ける可能性がある。

自然公園法、自然環境保全法、鳥獣保護及び狩猟に関する法律、文化財保護法、土地収用法、農地法、農業振興地域の整備に関する法律、森林法、国有林野法、水産資源保護法、土地利用計画法、国有財産法、砂防法、地すべり防止法等
（参考）

①小水力発電設備を設置するに当たり、環境影響評価を行う必要あり。

（資源エネルギー庁通達（54資庁第8775号）「発電所の立地に関する影響評価調査及び環境審査の実施方針」）

②余剰電力を電力会社に売電する場合は、計画の早い段階から、電力会社と協議し、

発電計画、売買傳の条件、送電方式等について合意を得ておく必要がある。

（参考）

導入手順は、別添1＝（財）日本水土総合研究所／農業用水を利用した小水力発電導入の手引き～抄～参照。

イ） 助成関係

・（財）日本水土総合研究所／農業用水を利用した小水力発電導入の手引きによれば、
別添2のと通りの助成制度がある。

・なお、電力会社関係としては、

- ①東北産業活性化センター（０２２－２２５－１４２５）に東北グリーン電力基金があり、代替エネルギー創出のためのプロジェクトに対する助成を行っているが、小水力は対象外。また、
- ② 域関東圏産業活性化センターのグリーン電力基金は、小水力を対象とするも、山形は対象外。

（２）自然生態系調査で明らかになった「砂防ダムによる堆積物」の問題について

１）砂防施設の管理

・砂防法は、第５条で、「都道府県知事ハ其ノ管内ニ於テ第二条ニ依リ国土交通大臣ノ指定シタル土地ヲ監視シ及其ノ管内ニ於ケル砂防設備ヲ管理シ其ノ工事ヲ施行シ其ノ維持ヲナスノ義務アルモノトス」とし、県知事管理が基本とされている（例外的に国や地方公共団体）。

従って、その施設に災害などでトラブルがあれば、管理者が対応するのが原則。
（地元が何かするにしても、管理者の許可がいる）

・砂防ダムに満砂状態である場合に、これを除去するか否かについては、砂防ダムの効果をどう見るかにかかってくる。池谷浩「土石流災害」（岩波書店、1999）によれば、「砂防ダムは貯砂空間が土砂で一杯になると効果がなくなるのではないか、という質問を受ける。当然のことではあるが、砂防ダムの効果はその設置目的によって異なるのである。【中略】土石流対策としては、空容量が大きいほうがよいが、満砂していてもその効果はある。【中略】すでに土砂で貯砂空間が満たされていても、一般的には元の溪床勾配より緩い勾配で土砂の堆積が生じていることから、勾配変化点が形成され、これが土石流の停止条件をもたらすのである。」（P.154～156）とあり、満砂となることを見込んでいる場合があるので、留意する必要がある。

・なお、砂防ダムの貯砂空間の減少を防ぐために、スリットなどの空間を設け、平常時や小洪水時には流出土砂を下流に流下させ、大洪水時や土石流の発生時に土砂を貯留調節するオープンダムが、設けられている。立体格子型砂防ダムの第１号は、最上川支川鮭川小支川六郎沢に1979年に竣工している。

2) 排砂と環境問題

- ・ 本件は砂と有機物の堆積による異臭問題であり、管理者（県）が管理の一貫として排砂を行うか否かの判断をおこなうこととなろうが、この場合にあっても、下流への影響を評価した上で実施すべきは当然である。
- ・ 砂防ダムではないが、富山県の黒部川に発電用に関西電力が設置した「出し平ダム」（総貯水量9,010千m³、1985年完成）の事例は留意しておく必要がある。このダムの堤体下部に排砂ゲートを備えた日本最初のダムで、完成後6年目の1991年12月に初めて排砂を行ったが、この間にダム湖内に堆積し変質した落葉等の有機物を含んだ濁水が、下流河川だけでなく黒部川河口沿岸海域に流出し、環境に多大な影響を及ぼす結果を引き起こした（現在も富山湾の海は回復していないとして漁業者との間で係争中である）。

（3） 民宿施設について

1) 子ども農山漁村交流プロジェクトの推進と大井沢地区

- ・ 標記プロジェクト等による学童の農業体験が民宿を活用して行われる中にあって、通常の宿泊客との競合、即ち一定の時期における大井沢地区での宿泊施設の不足が顕在化している。

この問題にどう対応していくべきかは、もとより現在民宿を営む方を含めて地区住民が決定すべきことであるが、仮に民宿施設の拡充を行うのであれば、これに要する費用への助成制度（融資）や農業体験を中心に近年進められた各種基準の緩和状況を考慮に入れておくことが適切であろう。以下、その概要を簡単に述べる。

2) 助成制度

- ・ 以下に該当する場合は、(株)日本政策金融公庫（旧農林漁業金融公庫）から融資を受けられる。

①振興農村・過疎地域経営改善資金

振興山村・過疎地域で農業・林業を営む者が、「農林漁業経営改善計画」を作成し県の認定を受けた場合、宿泊施設・休憩施設の新增改築をする場合

②スーパーL資金

認定農業者が観光農業施設等として造る場合

＊この資金は、22年度に貸付が決定されると、最初の5年間は無利子である。

3) 民宿施設についての投資効果と法的制約に関わる諸問題

- ・ 民宿施設として自宅を改築、或いは新築する場合には、その経済効果を当然考えなければならない。しかしながら、「民宿」を営む場合には、旅館に準じた法令の適用がなされるため、高いハードル施設整備等が必要となり、投資を躊躇するケースが少なくない。

- ・ この問題を解決するための方策が模索された。その過程と規制の現状と問題点については、海野が東北大学公共政策大学院教授時代に指導・助言した岩坪洋平・米良佳祐両君（09年3月同院卒業）がリサーチペーパーとして整理している（岩坪「宮城県におけるグリーン・ツーリズムの推進に向けて」、米良「農家民宿の法的検討～旅館業法に定める構造設備基準について～」）。

- ・ 第1は、農林漁業者の営む農林漁業体験民宿業（註）に限った規制緩和である。

2003年に延床面積33㎡未満でも営業の許可が得られるようになり、これに関連して建築基準法、消防法、食品衛生法の基準も改正された結果、初期投資費用は軽減された。また、条例で定める基準（部屋の仕切、かぎ、便器の数など）について、各県も規制を緩和し、初期投資の軽減が図られた。米良は、新潟県、青森県、福島県、長崎県、大分県の事例を紹介している。

（註）「農林漁業体験民宿業」とは、施設を設けて人を宿泊させ、農村滞在型余暇活動（イ 農作業の体験の指導、ロ 農産物の加工又は調理の体験の指導、ハ 地域の農業又は農村の生活及び文化に関する知識の付与、ニ 農用地その他の農業資源の案内、ホ 農作業体験施設等を利用させる役務等）に必要な役務を提供する営業

（農業に限定して説明）

- ・ 第2は、宮城県が制度化した「農林漁家民泊」（所謂「民泊」）である。この「民泊」は、利用者には無償で施設を提供することにより、「民宿」としての法的な制約を外すものである。その制定の経緯（県内関係部課論議等）と徴収できる対価の範囲（農業体験、共同調理体験の消耗品、農産物価格、人件費等）について、岩坪が纏めている。

- ・両者が基本的に抱える問題点は、農林漁業体験（農産物の調理体験を含む）が条件となっていることであり、また特に后者では、徴収できる対価の範囲が限定されることである。農林漁業体験を切り離した単なる「民宿」についての緩和は、生命乃至食の安全性に関することであり、極めて難しいか。
- ・子ども農山漁村交流プロジェクトの推進が求められる中で、農家の高齢化は一層進んでおり、（前日の）宿泊施設の提供と（翌日の）農作業の指導が体力的に難しい場面が出てくる可能性が高い。
- ・以下は私見であるが、これを解決するための案として、次のことを行政部局で検討しても良いのではなかろうか。

- ①宿泊提供と農作業の指導を統括実施するNPOが対価を受け取り、NPO内部では事前に定められた基準に従い配分する方式の導入。
- ②農産物調理体験の指導（児童の自炊の指導）に係る人件費（労賃）の見直し。即ち単なる労働ではなく、長い経験に基づく技術をも評価。

(3) 研究開発成果の社会的含意、特記事項

評価分析グループでは、大井沢に焦点を絞りエコミューゼを作るための基礎的な調査を行った。この結果、大井沢地区における自然環境としては、広葉樹林が豊富に存在し、寒河江川を本流として数多く存在する支流には水が豊富であり、これらが
大井沢地区において再生可能エネルギー・環境資材を供給できる資源となりうる
ことがわかった。森林資源に関しては、リモートセンシングとGISを用いることで、
道路からの距離により利用可能な森林面積を求め、さらに具体的な資源利用の可
能性を示すこともできた。今後より詳細な地理情報や現場の情報を重ねあわせ、詳
細な利用可能な森林面積を求めることで、地域における具体的な活動に活用できる。
水資源に関しては、河川水に恵まれた大井沢において、水力は重要なエネルギーで
あり、今回の調査では、近代的な小水力発電と、従来からの木製水車による発電の
両方の可能性について調査を行った。その結果、従来型の木製水車でも6～8世帯
分の電力を得ることができる。これは小さな集落をまかなう分程度に相当する。ま
た、水力エネルギーは、単純に民家の電気に利用するのではなく、日中は動力、夜
間は発電・蓄電するという、多様な利用システムにより、地域に応じた様々な展開

が可能である。水質調査に関しては、砂防ダム（砂防堰堤）による水質悪化が全国様々な地域で起きている問題といえるが、本調査の結果からも、砂防ダムにより有機物の堆積とそれに伴う窒素濃度の上昇や濁水の発生が示唆された。また、スリットを入れた砂防ダムでさえも、ダム上流部には落葉等の有機物が堆積し手いることが判明した。これらの問題は、今後の地域づくりの課題となると考えられる。制度問題に関しては、大井沢地区においてエコミューゼの要素となりうる小水力発電、民宿施設についてまとめた。これらの制度問題は、今後、地域づくりを本格化して行く際に必要とされるものである。

(4) 研究開発成果の今後期待される効果

評価分析グループの研究は、1年半という短期間の調査であったために、基本的には現状分析にとどまり、成果をエコミューゼ構築に利用するところまでは行かなかった。

リモートセンシングとGISの利用に関しては、森林の植生解析にとどまったが、今後は農地等へ広げ、総合的な土地利用対策やバイオマス賦存量調査に用いることが期待される。特に、農地利用に関しては、高齢化と後継者不足が深刻化している大井沢地区にとって重要な課題となっており、大井沢地域づくり委員会も様々な対策を検討している状況である。

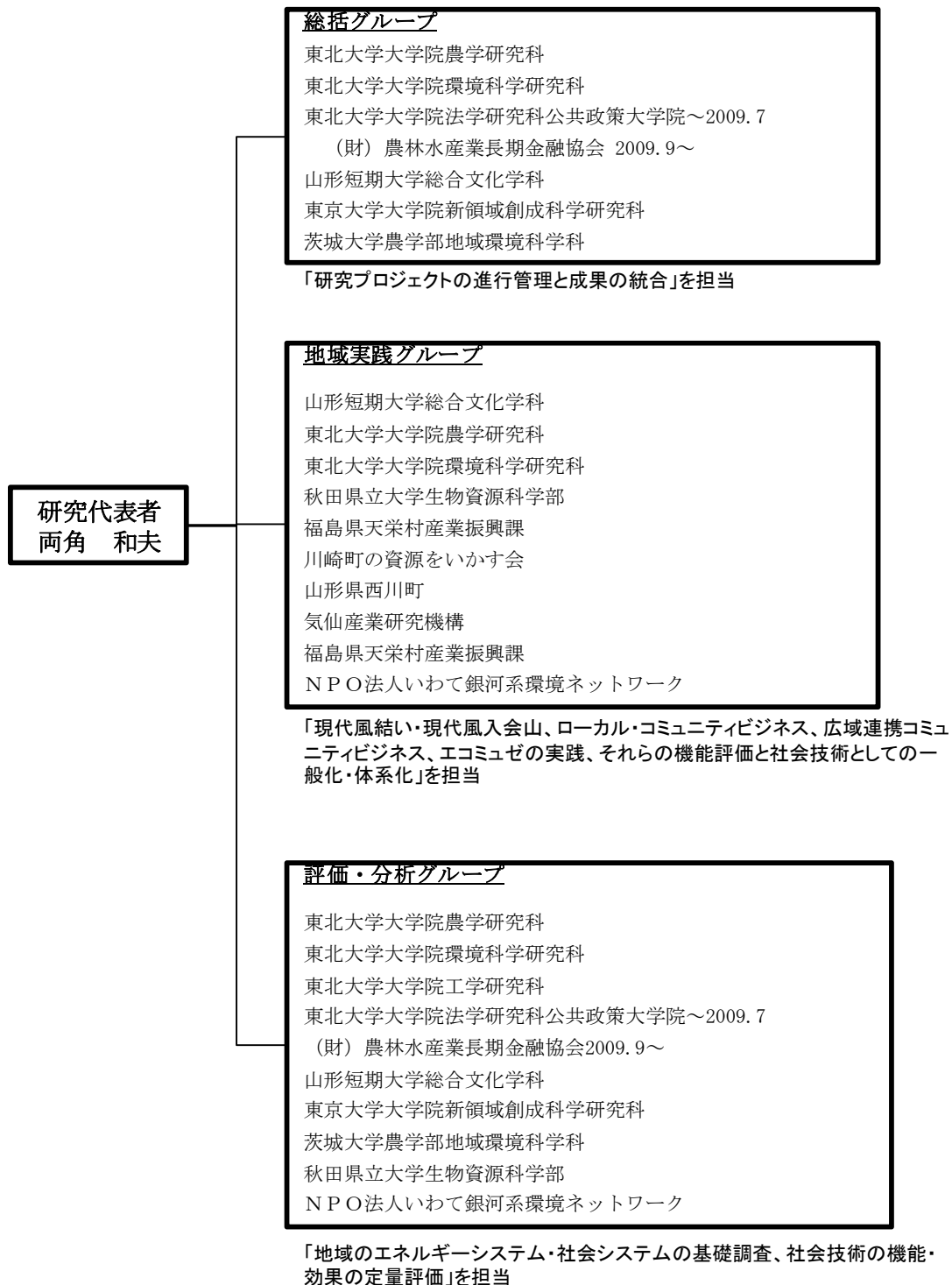
水力の利用に関しては、電力や動力の利用方法の検討が重要であり、その後具体化する上では、河川利用の制度上の課題がある。しかし、大井沢地区において豊富な水力の利用を考える必要があり、実現へ向けた具体的な取り組みの準備は整いつつある。

砂防ダムに係る水質・ヘドロ等の問題は、地域のみ運動による解決は難しい問題である。しかし、本研究を進める上で、大井沢地区の住民から砂防ダムにたまった有機物の堆肥化等の案が出ており、今後の新しい展開が期待される。

制度に係る法制度上の問題については、河川の利用や砂防堆積物の処理問題等の解決について課題の整理が出来たが、さらに民宿施設の法的制約も考慮される必要がある。地域実践グループの研究でも示したように、大井沢地域の地域づくりにおいて旅館と民宿は中心的な役割を果たしており、その活性化は今後とも重要であり、平成22年3月末に、大井沢では旅館と民宿協同で委員会を立ち上げたところである。全国的にも体験型学習が広まっており、旅館・民宿という受け皿をどう整備するかの問題は、自然環境教育の充実の面からも重要な課題となる。

5. 研究開発実施体制

(1) 体制



(2) 研究開発実施者

研究グループ名：総括グループ

	氏名	フリガナ	所属	役職 (身分)	担当する 研究開発実施項目
○	両角 和夫	モロズミ カズオ	東北大学大学院 農学研究科	教授	総括、地域実践結果まとめ
○	鬼頭 秀一	キトウ シュウイチ	東京大学大学院 新領域創成科学研究科	教授	社会技術の一般化、 社会制度・政策提言
	海野 洋	ウノノ ヒロシ	東北大学大学院法学研究科公共 政策大学院～2009.7 (財)農林水産業長期金融協会 2009.9～	教授 常務理事2009.9～	社会制度・法制度評価、政策提言
	結城 登美雄	ユウキ トミオ		民族研究家	社会技術の一般化、類似地域へ の展開検討
	小山 志津夫	コヤマ シヅオ	福島県天栄村 産業振興課	主幹	社会技術の一般化、類似地域へ の展開検討
	中井 裕	ナカイ ユタカ	東北大学大学院 農学研究科	教授	社会技術の一般化
○	大川 健嗣	オオカワ タケツグ	山形短期大学 総合文化学科	教授	地域実践結果のまとめ、社会技術 の一般化
	合田 素行	ゴウダ モトユキ	茨城大学農学部 地域環境科学科	教授	社会技術の一般化
	浅沼 宏	アサヌマ ヒロシ	東北大学大学院 環境科学研究科	准教授	地域実践結果のまとめ、社会技術 の一般化
	池上 真紀	イケガミ マキ	東北大学大学院 環境科学研究科	助教	地域実践結果のまとめ、社会技術 の一般化
*	国井 大輔	クニイ ダイスケ	東北大学大学院 農学研究科	産学官 連携研究員	地域実践結果のまとめ、社会技術 の一般化
*	大友和佳子	オオトモ ワカコ	東北大学大学院 農学研究科	産学官 連携研究員	各地域での実践成果データベース 化補助
	阿部 玲子	アベ レイコ	東北大学大学院 農学研究科	事務補佐員	総括事務、情報伝達、地域実践結 果まとめ

研究グループ名：地域実践グループ

	氏名	フリガナ	所属	役職 (身分)	担当する 研究開発実施項目
○	大川 健嗣	オオカワ タケツグ	山形短期大学 総合文化学科	教授	グループ統括、社会技術の適用・実践
	菊地 重雄	キクチ シゲオ	川崎町の資源をいかす会	理事長	現代風結い・入会山実践、評価
	佐藤 征男	サトウ マサオ	山形県西川町	大井沢区長	社会技術の実践
	後藤 忠勝	ゴトウ タダカツ	山形県西川町 総務企画課	課長補佐	社会技術の実践
	佐々木 英一	ササキ ヒデイチ	気仙産業研究機構	会長	社会技術の実践
	河野 和義	コウノ カズヨシ	気仙産業研究機構	事務局長	社会技術の実践
○	両角 和夫	モロズミ カズオ	東北大学大学院 農学研究科	教授	社会技術の実践、構想・設計・評価
	小山 志津夫	コヤマ シツオ	福島県天栄村 産業振興課	主幹	社会技術の実践
	中井 裕	ナカイ ユタカ	東北大学大学院 農学研究科	教授	社会技術の定量評価
	浅沼 宏	アサヌマ ヒロシ	東北大学大学院 環境科学研究科	准教授	社会技術の定量評価
	池上 真紀	イケガミ マキ	東北大学大学院 環境科学研究科	助教	社会技術の適用、実践、評価
	清和 研二	セイワ ケンジ	東北大学大学院 農学研究科	教授	社会技術の定量評価
	谷口 和也	タニグチ カズヤ	東北大学大学院 農学研究科	教授	社会技術の定量評価
	松八重 一代	マツハエ カズヨ	東北大学大学院 環境科学研究科	准教授	社会技術の定量評価
	土居 洋平	ドイ ヨウヘイ	山形短期大学 総合文化学科	講師	社会技術の適用、実践、評価
	和田 清美	ワダ キヨミ	NPO法人いわて銀河系環境ネットワーク	技術顧問	社会技術の適用、実践、評価
	志田 龍太郎	シダ リュウタロウ	山形県西川町 産業振興課	係長	社会技術の実践
	平口 嘉典	ヒラグチ ヨシノリ	秋田県立大学 生物資源科学部	助教	社会技術の適用、実践、評価
	* 国井 大輔	クニイ ダイスケ	東北大学大学院 農学研究科	産学官 連携研究員	社会技術の適用、実践、評価
	* 大友和佳子	オオトモ ワカコ	東北大学大学院 農学研究科	産学官 連携研究員	社会技術の適用、実践、評価

研究グループ名：評価・分析グループ

	氏名	フリガナ	所属	役職 (身分)	担当する 研究開発実施項目
○	中井 裕	ナカイ ユタカ	東北大学大学院農学研究科	教授	グループ統括、生態系・土壌等要素技術評価・分析
	鬼頭 秀一	キトウ シュウイチ	東京大学大学院新領域創成科学研究科	教授	社会技術の評価・分析
	大川 健嗣	オオカワ タケツグ	山形短期大学総合文化学科	教授	社会技術、社会制度・経済性評価・分析
	結城 登美雄	ユウキ トミオ		民族研究家	社会技術の評価・分析
	合田 素行	ゴウダ モトユキ	茨城大学農学部地域環境科学科	教授	社会技術、社会制度・経済性評価・分析
	海野 洋	ウノ ヒロシ	東北大学大学院法学研究科公共政策大学院～2009.7 (財)農林水産業長期金融協会 2009.9～	教授 常務理事2009.9～	社会制度・法制度評価、政策提言
○	両角 和夫	モロズミ カズオ	東北大学大学院農学研究科	教授	社会技術、社会制度・経済性評価・分析
	清和 研二	セイワ ケンジ	東北大学大学院農学研究科	教授	生態系評価、環境影響評価、分析
	谷口 和也	タニグチ カズヤ	東北大学大学院農学研究科	教授	生態系評価、環境影響評価、分析
	齋藤 元也	サイトウ ゲンヤ	東北大学大学院農学研究科	教授	生態系評価、環境影響評価、分析
	昆野 安彦	コンノ ヤスヒコ	東北大学大学院農学研究科	教授	生態系評価、環境影響評価、分析
	齋藤 雅典	サイトウ マサノリ	東北大学大学院農学研究科	教授	生態系評価、環境影響評価、分析
	多田 千佳	タダ チカ	東北大学大学院農学研究科	准教授	生態系評価、環境影響評価、分析
	浅沼 宏	アサヌマ ヒロシ	東北大学大学院環境科学研究科	准教授	エネルギーシステム、脱温暖化評価、分析
	森谷 祐一	モリヤ ヒロカズ	東北大学大学院工学研究科	講師	エネルギーシステム、脱温暖化評価、分析
	池上 真紀	イケガミ マキ	東北大学大学院環境科学研究科	助教	エネルギーシステム、脱温暖化評価、分析
	松八重 一代	マツハエ カズヨ	東北大学大学院環境科学研究科	准教授	エネルギーシステム、脱温暖化評価、分析
	土居 洋平	ドイ ヨウヘイ	山形短期大学総合文化学科	講師	社会技術、社会制度・経済性評価・分析
	和田 清美	ワダ キヨミ	NPO法人いわて銀河系環境ネットワーク	技術顧問	エネルギーシステム、脱温暖化評価、分析
	平口 嘉典	ヒラグチ ヨシノリ	秋田県立大学生物資源科学部	助教	社会技術、社会制度・経済性評価・分析
*	国井 大輔	クニイ ダイスケ	東北大学大学院農学研究科	産学官 連携研究員	生態系評価、環境影響評価、分析
*	大友和佳子	オオトモ ワカコ	東北大学大学院農学研究科	産学官 連携研究員	社会技術の適用、実践、評価
	岩佐 礼子	イワサ レイコ	東京大学大学院新領域創成科学研究科	修士課程学生	社会技術の評価・分析
	梅本奨大	ウメモト ショウタ	東北大学大学院環境科学研究科	学部学生	エネルギーシステム、脱温暖化評価、分析
	小川敬晴	オガワ タカハル	東北大学大学院環境科学研究科	博士課程前期	エネルギーシステム、脱温暖化評価、分析

(3) 招聘した研究開発協力者等

なし

6. 成果の発信やアウトリーチ活動など

(1) ワークショップ等

研究開発成果を発信するためのシンポジウム等の開催

2009年3月12日 山形短期大学 大井沢住民の方々にプロジェクトの紹介

「両角プロジェクト ワークショップ in 山形

～東北の風土に根ざした地域分散型エネルギー社会の実現～」

2010年2月14日 大井沢総合センター 参加：50名

両角プロジェクトと大井沢地域づくり委員会との協働研究報告会 (JST 報告会)

「大井沢調査中間報告会」及び意見交換会

2010年3月21日 大井沢小学校 大井沢地元住民等参加：45名

大井沢の地域づくりに関する地元住民向けフォーラムにおいてプロジェクト内容紹介

「大井沢地域づくりフォーラム」

(2) 論文発表

(1) 論文発表

(国内誌 11件)

著 者	発表論文名	掲載誌名	番号	発行年	頁	
両角和夫	地域環境ビジネスの創出と循環型流域経済圏の構築ー「いわて銀河系環境ネットワーク」の取り組みー	農学生命科学研究支援機構「生物資源」	第2巻第3号	2008年	2	6
大川健嗣	実証的「むら」研究の視点を問う	村落社会研究ジャーナル	第15巻第2号	2009年4月	1	11
大川健嗣	人口減少社会における地域づくりの視点と手法	東北開発研究	09夏季号、No. 153	2009年7月	2	21
両角和夫	国際金融危機の発生と系統信用事業の基本課題	農業と経済	第75巻 第8号	2009年8月	62	72
長谷部正・平口嘉典・安江紘幸	農村における新たな一現象としての「ギャル彩」ー「ジャスコ化」する身体との関連ー	日本環境共生学会2009年度学術大会発表論文集		2009年9月	206	211
清和研二	広葉樹林化を林業再生の起点にしようー土地利用区分ごとの混交割合とその生態学的・林学的根拠ー	森林技術	811号	2009年	2	8
斎藤雅典	「食」におけるCO2排出量の「見える化」	エネルギー・資源	30(3)	2009年	158	161
斎藤雅典	農産物・食品におけるカーボンフットプリント：CO2排出量の見える化	農村と都市を結ぶ	6月号(692)	2009年	38	45
市川哲也、酒井亨、両角和夫、鈴木耀明	広田湾における流れと水塊構造の数値シミュレーション	海洋理工学会誌	Vol. 15 No. 2	2010年3月	1	23
平口嘉典・西橋俊・両角和夫	農山村地域の持続的発展に果たす集落組織の機能と役割ー岩手県O地区を事例にしてー	東北農業経済研究報告	Vol. 41	2010年3月	49	68
斎藤雅典	カーボンフットプリントにおける国内外の現状と今後の展望ー農業・食品分野での取り組みー	食品と開発	45(2)	2010年	10	12

(国際誌 9件)

著 者	発表論文名	掲載誌名	番号	発行年	頁	
<u>Seiwa, K.</u> , Ando, M., Imaji, A., Tomita, M. and Kanou, K.	Spatio-temporal variation of environmental signals inducing seed germination in temperate conifer plantation and natural hardwood forests in northern Japan.	For. Ecol. Manage.	257	2009年	361	369
<u>Seiwa K.</u> , Tozawa M, Ueno N, Kimura, M., Yamazaki, M. & Maruyama, K.	Roles of cottony hairs in directed seed dispersal in riparian willows.	Plant Ecology	198	2008年	27	35
Tozawa M, Ueno N, <u>Seiwa K.</u>	Compensatory mechanisms for reproductive costs in the dioecious tree <i>Salix integra</i>	BOTANY-BOTANIQUE	87	2009年	315	-323
<u>Kazuo Morozumi.</u> <u>Daisuke Kunii.</u> <u>Kivomi Wada</u>	Integrated Regional Resource Management in the Kesen Cycle-Type River Basin Economic Zone -Restoration of the natural ecosystem and the business of charcoal electric power-	Tohoku Journal of Agricultural Research	Vol.60 No.1-2	2009年12月	1	21
<u>Seiwa, K.</u> and Suyama, S.	Recent research topics in ecological and genetic approaches for sustainable forest management.	Tohoku Journal of Agricultural Research	60	2009年12月	59	62
Imaji, A., <u>Seiwa, K.</u>	Carbon allocation to defense, storage, and growth in seedlings of two temperate broad-leaved tree species.	Oecologia	162	2009年	273	281
Yamazaki, M., Iwamoto, and <u>Seiwa, K.</u>	Distance- and density-dependent seedling mortality caused by several fungal diseases for eight tree species co-occurring in a temperate forest	Plant Ecology	201	2009年	181	196
<u>Seiwa, K.</u>	Spatio-temporal variation of onmental signals inducing seed germination in temperate conifer plantation and tural hardwood forests in northern Japan.	Forest Ecology and Manage	257	2009年	361	369
Hasegawa, Y., Suyama Y, <u>Seiwa K</u>	Pollen donor composition during the early phases of reproduction revealed by DNA genotyping of pollen grains and seeds of <i>Castanea crenata</i> .	New Phytologist	182	2009年	994	1002

(2) 口頭発表（国際学会発表及び主要な国内学会発表）

- ①招待講演（国内会議 0 件、国際会議 0 件）
 ②口頭講演（国内会議 9 件、国際会議 4 件）
 ③ポスター発表（国内会議 0 件、国際会議 0 件）

発表者	タイトル	学会名	年月日	場 所	備 考
Morozumi	2008 International Research Meeting on Resource and Environmental Economics	Development of Regional Eco-Business and Social System	2008. 10. 17-19	Tohoku University, Sendai, Japan	
Hiraguchi	2008 International Research Meeting on Resource and Environmental Economics	A Study of Entrepreneurship and Industrial Development in the Mountain Villages, Lessons from the Prewar OIDE Filature Experience in Japan	2008. 10. 17-19	Tohoku University, Sendai, Japan	
鬼頭秀一	EIMYと環境倫理	環境倫理研究会	2009年1月31日	福島県天栄村高齢者コミュニティセンター	
池上真紀	湯本地区における持続可能なエネルギーシステム	環境倫理研究会	2009年1月31日	福島県天栄村高齢者コミュニティセンター	
菊地重雄	川崎町の資源をいかす会の取り組みについて	環境倫理研究会	2009年1月31日	福島県天栄村高齢者コミュニティセンター	
平口嘉典	第三セクターによるコミュニティ・ビジネス創出の可能性ー山形県西川町総合開発株式会社を事例にしてー	平成21年度日本農業経営学会研究大会個別報告	2009. 9.	東京都世田谷区	
長谷部正・安江純幸・平口嘉典	農村における新たな一現象としての「ギャル彩」ー「ジャスコ化」する身体との関連ー	日本環境共生学会2009年度学術大会個別報告	2009. 9.	茨城県つくば市	
平口嘉典・面角和夫	中山間地域における限界集落化抑止対策についての検討ー岩手県地区における中山間地域と直接支払い制度への対応と民俗芸能活動の展開からー	2010年度日本農業経済学会大会個別報告	2010. 3	京都府京都市	
長谷部正・安江純幸・平口嘉典	風景論からみたノギャルの活動	2010年度日本農業経済学会大会個別報告	2010. 3	京都府京都市	
Chika Tada, Ryu Oishi, Seiji Hayashi, Daisuke Kuni, Kenji Seiw a, Yutaka Nakai	Chemical and microbial characteristics of forest soil by the difference of forest management	7th International Workshop on Integrated Field Science	2009. 10. 10-12	東北大学マルチメディア教育研究棟	
Shota IRIE, Kazuyo MATSURA and Tetsuya NAGASAKA	Estimation of the amount of wooden resources in Sendai city	International conference on Ecomaterial	2009年10月23-26日	大阪	ベストポスター賞
松八重一代、入江章太、梶山 純、長坂徹也	東北地方における資源有効利用に向けた廃棄物産業連関分析	第5回日本LCA学会研究発表会	2010年3月4-6日	東京都市大学、東京	
齋藤雅典	「農業分野における省CO2効果の「見える化」について」	一歩先行く栗原農業研修会、主催：栗原農業改良普及センター	2010年3月9日	栗原市エボカ21	

(4)新聞報道・投稿、受賞等

■TV■

2009. 1. 18 YTS 山形テレビ「提言の広場」 AM7:30-8:00

両角教授、大川教授、佐藤征男大井沢区長

: 大井沢エコミューゼ〜エネルギー自給社会を目指して〜

2008. 11. 10 東日本放送 夕方のニュース

両角和夫: 記者会見「JST プロジェクト内容の紹介」

2009. 12. 東日本放送

両角和夫: 「東北大学の新世紀」 PM11:05-11:10

2010. 3. 27 YTS 山形テレビ 山形経済同友会「提言の広場」 AM7:30-8:00

大川健嗣: 「農業の6次産業化」

■新聞■

2008. 11. 11 日本農業新聞

両角教授:

二酸化炭素削減 3地域での研究推進 東北大の両角教授らバイオマスを活用

2008. 11. 11 毎日新聞 (東北)

東北大など (両角教授): 地域分散型エネルギー社会 研究開発プロジェクト

2008. 11. 11 朝日新聞

東北大学両角教授ら地域住民:

山村の廃棄物活用を 環境と経済両立へ間伐材など燃料に CO₂削減を狙う

2008. 11. 11 河北新報

東北大院農学研 (両角教授ら):

温室ガス減に地域資源活用 ビジネス形態を構築

2008. 11. 12 朝日新聞 (第2山形版)

東北大 (両角教授) など研究:

間伐材や家畜のふんエネルギーに山村資源で CO₂削減

2008. 11. 23 読売新聞

東北大、3県で研究展開 (両角教授):

脱・温暖化 農山村の底力で まき活用 川崎の住民も参加

2008. 11. 27 朝日新聞 (岩手版)

東北大など研究 (両角教授):

間伐材や家畜のふん燃料に山村の「資源」活用 家庭で CO₂削減

2008. 12. 16 東北大学新聞

科学技術振興機構 両角プロジェクト：

地域分散型エネルギー社会へ 間伐材や藻礁 利用

2009. 1. 21

朝日新聞（秋田版）：

科学技術振興機構 両角プロジェクト：地域分散型エネルギー社会へ

間伐材や藻礁利用

2009. 6. 8 日本農業新聞

両角和夫 「環境共生のモデルに 集落の『エコミューゼ』化」

2009. 11. 16 日本農業新聞

両角和夫 「集落の主体性」

2010. 1. 22 河北新報

大川健嗣 「ふるさと人脈を生かす」

2010. 3. 17 河北新報

大川健嗣 「ふるさと人脈を生かす」

②受賞 なし

③その他 なし

(6)その他の発表・発信状況、アウトリーチ活動など

①書籍等論文以外に発行したもの

平口嘉典 両角プロジェクト 2009年9月 JST報告書

報告書冊子「東北農村における環境共生型コミュニティビジネス存立の可能性と展望
ー山形県西川町における地域ビジネスの展開を踏まえてー」

大川健嗣 高橋和夫（共著）2009年9月24日

書籍「自治の未来をめざして」発行：(株)南北社

矢部光保・両角和夫（編著） 2010年2月 発行：筑波書房

書籍「コメのバイオ燃料化と地域振興ーエネルギー・食料・環境問題」

大川健嗣：2010年3月15日

書籍「山形県農林水産業進行計画」 発行：山形県 山形県審議会会長

大川健嗣：2010年3月15日

書籍「図説・やまがたの農業・農村」 発行：山形県 山形県審議会会長
両角プロジェクト 2010年3月 JST 報告書

報告書冊子「大井沢エコミューゼの実現に向けてー中間とりまとめー」

②ウェブサイト構築

ウェブサイト構築：2009年3月1日開設

科学技術振興機構研究開発プロジェクト

「東北の風土に根ざした地域分散型エネルギー社会の実現」

<http://www.agri.tohoku.ac.jp/morozumi-p/index.html>

③研究開発成果を発信するためのシンポジウム等の開催

2010年3月17日 仙台市河北新報社 第22回仙山カレッジ

「ふるさと人脈を生かす」

④学会以外のシンポジウム等への招へいによる講演等

1. 年月日
2. 場所
3. シンポジウム名称
4. 発表者：タイトル名

<1>

1. 2008.10.8
2. 山形県小国高等学校
3. 出張講座
4. 大川健嗣：「地域文化学：豊かな自然と小国の人々」

<2>

1. 2008.10.24
2. 山形ビッグウイング
3. 東北農政局主催「地域に根ざした環境バイオマスの普及に向けて：東北バイオマス研修会 in 山形」にて講演
4. 大川健嗣：「バイオマス利活用の推進と地域づくりの可能性」

<3>

1. 2008.10.27
2. 西川町大井沢
3. 山形短期大学の授業「基礎演習ⅡB」のフィールドワークとして西川町

大井沢に学生 108 人をバスに乗せて地域住民との交流事業を実施。
その後成果を発表し合った。

4. 大川健嗣：大井沢フィールドワーク

<4>

1. 2008. 11. 7 2. 西川町役場
3. 「西川町地域づくり協議会」設立総会における招待講演
4. 大川健嗣：「これからの地域づくりの視点と手法」

<5>

1. 2009. 1. 31 2. 会津美里町本郷庁舎ふれあいセンター
3. 2009ECA 環境講演会 NPO 環境保全会議あいづ (ECA)
4. 両角和夫：米は地域資源 地域環境ビジネスと今後の課題

<6>

1. 2009. 1. 31 2. 福島県天栄村高齢者コミュニティセンター
3. 環境倫理研究会
4. 鬼頭秀一：EIMYと環境倫理
池上真紀：湯本地区における持続可能なエネルギーシステム
菊地重雄：川崎町の資源をいかす会の取り組みについて

<7>

1. 2009. 2. 17 2. 山形県大石田町役場
3. 国土交通省「地域再生を担う人づくり支援調査事業」 招待講演
4. 大川健嗣：「地域の活性化と発展について」

<8>

1. 2009. 3. 23 2. 能代キャッスルホテル平安閣
3. 東北バイオマス研修会 in 秋田 東北バイオマス発見活用協議会主催
4. 両角和夫：バイオマスで地域産業の創出を！

<9>

1. 2009. 3. 24 2. 浪江町、ウエディングプラザ
3. 福島県浪江町青年会議所からの招待講演
4. 大川健嗣：「地域づくりの課題と手法」

<10>

1. 2009. 4. 17 2. ホテルメトロポリタン秋田
3. (財)東北開発研究センター主催
4. 大川健嗣：「人口減少社会における地域づくりの視点と手法」

<11>

1. 2009. 5. 27 2. サンライフ南相馬
3. 南相馬市主催 地域活性化プラン策定記念講演会

4. 両角和夫：「農林水産資源を活用した地域活性化－環境と経済が両立する地域社会－」

<12>

1. 2009. 6. 23 2. 仙台市
3. 平成 21 年度農業土木技術研修会主催
4. 両角和夫：「東北の地域に根ざした地域分散型エネルギー社会の実現－環境と経済が両立する地域社会－」

<13>

1. 2009. 7. 18 2. 山形市遊学館
3. (財)山形県生涯学習文化財団主催
4. 大川健嗣：「視線が変わり始めた地域観光」

<14>

1. 2009. 9. 9－10 2. 山形市会議室
3. 山形市
4. 大川健嗣：「地域計画」

<15>

1. 2010. 1. 22 2. (社)日本技術士会エネルギー開発センター
3. (社)日本技術士会 報告会
4. 和田清美：「木炭水性ガス発電車による電力時給システム」

<16>

1. 2010. 3. 19 2. 西川町大井沢
3. 東京大学報告会
4. 鬼頭秀一：『大井沢の自然・環境教育に関する調査（「月山朝日かもしか学園構想」にかかわる、大井沢における「内発的 E S D」の可能性の検討）中間報告』

<17>

1. 2010. 3. 22 2. 盛岡市東日本ホテル
3. NPO 岩手銀河系環境ネットワーク主催 太陽光発電啓発セミナー
4. 両角和夫：「農林漁業・農山漁村の環境・エネルギー戦略」

7. 結び

本プロジェクトでは当初、東北地方の二つの地域（宮城県川崎地区および岩手県気仙地区）で、歴史・風土に根ざした社会技術の開発を先行して進めつつ、そこで開発した複数の社会技術を適宜修正あるいは創造的に発展させ

ながら、山形県西川町大井沢地区に実装し、低炭素型社会に向けた分散型エネルギー社会のモデル地区＝エコミュゼとして実現し、社会にカルチャーショックを与えることで、大幅なCO2の削減を推進したいと考えていた。

この当初の研究開発計画における、エコミュゼ構築することによるCO2の大幅削減の計画は、あくまでマクロレベルの効果を目指したものである。すなわち、大井沢エコミュゼが、東北地方、そして全国にカルチャーショックを引き起こし、その波及効果として社会にCO2削減の意識が高まり、必要な社会技術、あるいはその基本的な考え方が普及することを狙ったものである。

しかし、第2年度目の計画見直し作業の過程において、JSTから指摘されたエコミュゼのカルチャーショックの波及効果の定量化や、CO2削減シナリオの設定などの基本的な研究開発事項で合意に至らず、結果的に大井沢地区でエコミュゼをつくるための基礎的調査に絞った研究開発を行うこととなった。しかし、川崎地区や気仙地区の地域の方々との、当初の合意事項もあることから、ひとまず研究開発を平成21年度末で終了することとした。

こうした経緯のため、研究開発目標に対して達成度を評価することはできない。しかし、大井沢地区でエコミュゼを構築するために行った基礎的調査の結果からは、地区住民の生活上の課題、自然生態系の現状と問題の把握（方法論を含めて）、そして歴史的遺産であり宝と言える大井沢の自然環境教育の現状と課題などについて貴重な知見を得た。また、僅か1年半という短い期間であったが、同じ問題意識を抱える研究者や地域の方々と一緒に今後の新たな社会のあり方について議論をたたかわすことが出来たのは本当によい経験となった。これら成果や議論は、今後の検討の糸口や論点の抽出に大いに役立つと考える。

今回のプロジェクトでは、参加して頂いた方々、とくに地域の方々には途中終了となりご迷惑をおかけした。研究代表者として心からお詫びしたい。

最後に、当初から御指導、ご鞭撻を頂き、また、研究開発目標をめぐって齟齬が生じた後も研究開発を続行させて頂いた研究総括と（独）科学技術振興機構の職員の皆様には、衷心から御礼を申し上げたい。