

「新しい東北」先導モデル事業
食とエネルギーの循環を活用した戦略的農業ビジネス
展開事業
報告書

平成26年3月

特定非営利活動法人再生可能エネルギー推進協会

下小国区民会

目次

1.	報告概要	3
2.	報 告	
第 1 章	事業の目的・背景	4
第 2 章	事業計画および実施体制	
第 3 章	施設・設備および用地（補助対象外）	
第 4 章	小国ブランド農産物栽培事業	
第 5 章	小国ブランド加工食品製造事業	
第 6 章	エネルギー燃料・肥料製造事業	
第 7 章	本事業の成果のまとめと今後の計画	
3.	【別紙】関係資料	
	①地下水検査結果	
	②ピクルス製造等の業務委託契約書	
	③小国の郷通信第 1 号	
	④小国の郷通信第 2 号	

報告概要

取組全体の概要：伊達市霊山町小国地区は原発事故によって放射線量が局地的に高くなった地域が存在したため、放射性物質の影響を受けにくいよう、汚染のない土壌や土壌を使わない栽培方法（養液栽培）を取り入れ、それらを加工品として製造販売する。また食品残渣や廃食油からエネルギーを取り出し、温室の加温等に用いることで経費を削減する。

取組の先導性：放射能汚染の影響を受けた地域における新たな方法による農産物の栽培や、加工残渣等から取り出すエネルギーを農業に活用し、循環型農業を行う点に先導性が認められる。

事業内容と考え方：（１）小国ブランド農産物栽培事業では、栽培規模が小さいことや地域ブランド化し易いことなどを考慮して、市場流通量の少ない農産物の栽培を行う。

（２）小国ブランド加工食品製造事業では、上記（１）とリンクさせて特長のある農産物から従来商品として希少価値の高い加工食品を作る。

（３）エネルギー燃料・肥料製造事業では、上記（１）と（２）をリンクさせて事業の経済性を図ることのできるメタン発酵によるバイオガス製造やその消化液利用実用性の実証実験を行う。さらに、これまで地域で廃棄されていた廃食油からBDFを製造してその活用実証実験を行う。

これまでの主な実施取組の内容：（１）小国ブランド農産物栽培事業では、機能食品としても注目されている「ナツハゼ（和製ブルーベリー）」と霊山町周辺でこれまでも栽培されてきた「畑わさび」を特産農産物として栽培するため苗の植え付けを行った。さらに、加工食品化するための農産物としての「大豆」は、品種を確定し栄養成分などの調査を実施して播種の準備をしている。「高糖度トマト」や「ミニキュウリ」などは、ビニールハウス内で栽培する準備が整った。

（２）小国ブランド加工食品製造事業では、「ナツハゼジャム」、「豆腐」、「おからサラダ」などを下小国区民会女性部で取り組み商品化への手がかりを得ている。地元の漬物製造会社に業務委託したピクルス製造は、試作品ができたが、さらに賞味期限の裏付け試験などを実施する。

（３）エネルギー燃料・肥料製造事業では、メタン発酵処理装置を手作り行った。所定の発酵温度を得るための加温装置が十分に整っていないため運転開始は、４月以降になる。予備試験としては、加工食品残渣である「おから」やエネルギー資源作物である「ソルガム」の実験を行った。廃食油をアルカリ触媒法によりディーゼル代替燃料（BDF）を製造する装置も自作した。

今後に向けた課題・活動の見通し：（１）小国ブランド農産物栽培事業では大豆栽培予定地の表土除去による除染を行う必要があり、４月中に実施予定である。現在、ビニールハウ

すが1棟しかないため、栽培条件の異なる作物を栽培することが難しい。空きハウスの利用などを検討する。

(2) 小国ブランド加工食品製造事業では、地元下小国区民会女性部のメンバーが引き続き取り組んでいく予定であり、製造販売許可などの面から、食品衛生実務講習会を受講する予定である。ピクルスについては、地元の漬物会社が製造販売する予定であるが、賞味期限の裏付け試験などを今後行う予定である。

(3) エネルギー燃料・肥料製造事業では、地元の畜産農家と連携してバイオガス実証試験を計画している。また、BDF製造事業は、廃食油回収とBDF利用の地域ネットワークを構築する必要があり、今後取り組む予定である。



図1 本事業の概要図

第1章 事業の目的・背景

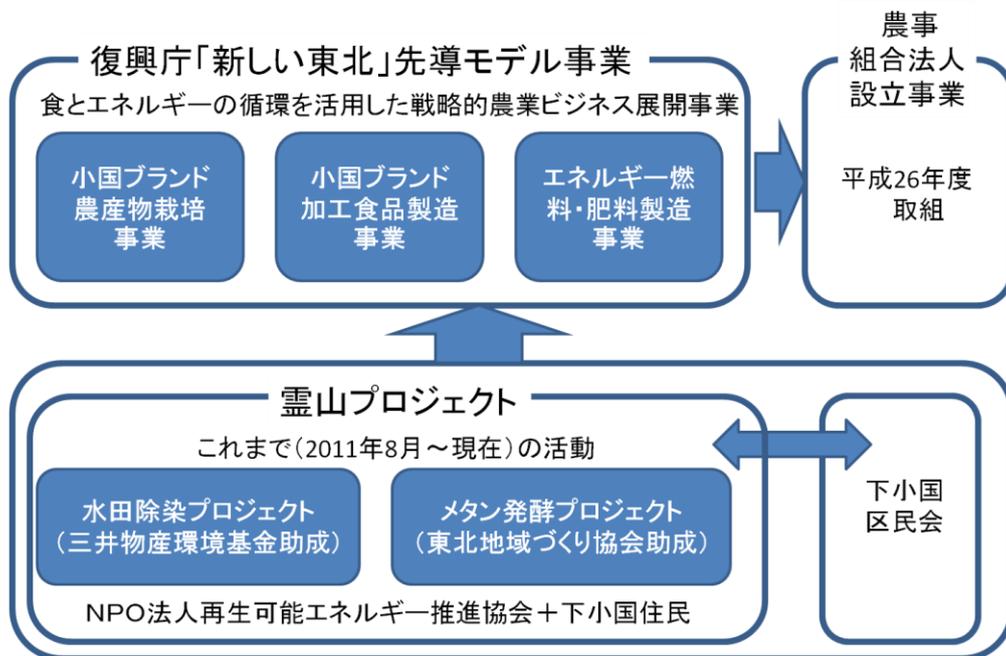
本事業は、「新しい東北」の実現に向け、被災地で既に芽生えている先導的な取組を育て、被災地での横展開を進め、東北、ひいては日本のモデルとしていくため、被災地の住民や団体の発意による、「新しい東北」に資する先導的な幅広い取組を支援するものである。

具体的には、図1-1に示すように福島県伊達市霊山町下小国地区においてすでに進められている復興支援活動（三井物産環境基金および東北地域づくり協会の助成金による、当協会ホームページ <http://www.repa-npo.com> 参照）をさらに下小国全体に発展させるための構想づくりとその実現に向けて地域住民および地域企業等支援することが目的である。

伊達市霊山町下小国地区は、原発事故による放射能汚染が高い場所（特定避難勧奨地点、現在は解除）が存在する。そのため地域特産の果物や肉牛などの出荷価格は低い状況が続いている。また、農地の除染や放射性物質が基準値を超える農作物の処理も課題となっている。そこで、果樹や野菜について放射性物質の影響を受けにくい栽培方法（樹皮培地、養液栽培など）を取り入れ、それらを加工品として製造販売する六次産業化した農業経営の構築を目指す。また、農作物残渣や加工残渣等をメタン発酵処理によってエネルギー燃料へ転換し、栽培工程（温室暖房など）や加工工程（豆腐製造など）での経費節減に役立てる取組を行う。

図1-1 2011年からの自主的取り組みと本事業との関係

図1-1. これまでの復興支援活動と「新しい東北」先導モデル事業との関係



本事業では、図1-1に示した三つの事業、「(1) 小国ブランド農産物栽培事業」、「(2) 小国ブランド加工食品製造事業」、「(3) エネルギー燃料・肥料製造事業」を中心に進めるが、六次産業化に欠くことのできない販売事業は、別途、農事組合法人設立により実施する。なお、「(1) 小国ブランド農産物栽培事業」では、作物によっては3月末までの期間内に作付栽培に至らないものもあるが、それらについては作付の準備までの作業を実施する。

つぎに、上記の事業によって描こうとする「新しい東北」像を図1-2に示す。下小国地区における取組は「新しい東北」という視点からは二つのモデルを描くことができる。その一つは、「東北地方の料理の伝統とモダン」の発信である。和食の文化が世界遺産の一つとして認定されたが、その主要な部分は日本各地に根付いている伝統的な料理への評価である。こうした伝統的な料理への関心の高まりは今後期待されるものであるが、オリンピック開催もそうした関心の高まりの契機になる。

二つ目は、「再生可能エネルギーによる持続可能な里山モデル」の構築である。福島県は、再生可能エネルギー推進プロジェクトを重点事業として位置づけ、平成26年度当初予算として約72億円を計上している。再生可能エネルギーの導入や普及はこうした大規模な事業のほかに、欧州に見られるような「小さな村」におけるエネルギーの自立や地域経済への取り込みも極めて重要である。我々がこれまでに取り組んできたものは、里山モデルとして発展させることができる。

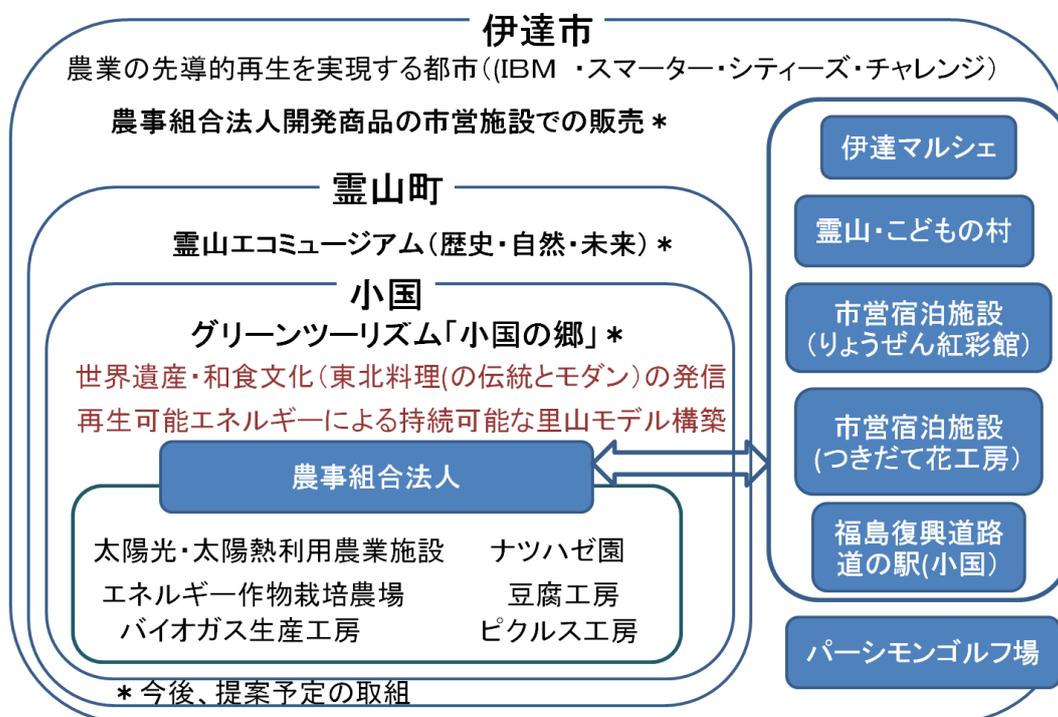


図1-2 本事業における「新しい東北」の具体像

下小国は、新幹線を利用すれば2時間足らずで訪ねることができ、都会客を満足させるレベルの宿泊施設も整っている。福島復興道路が平成29年に開通するが、そうすれば益々アクセスが容易になる。このようなことから、本事業はグリーンツーリズムという形で発展性を期待できる。また、グリーンツーリズムをより魅力的なものにするには、霊山町の歴史と自然を取り入れることが不可欠であり、伊達市霊山総合支所を中心にした「霊山エコミュージアム」の創設が考えられる。

第2章 事業計画および実施体制

(1) 事業計画

第1章において示したように本事業は、「小国ブランド農産物生産事業」、「小国ブランド加工食品製造事業」、「エネルギー燃料・肥料製造事業」の3つの柱で構成される。まずは、図2-1～図2-3に示すような各々の事業に求められる条件を挙げ検討した。

「小国ブランド農産物生産事業」では、放射能汚染問題がもっとも大きな障害となっている。これを乗り越えるには、まず、「農産物などの放射能汚染に対する安全・安心の見える化」に努めることが求められる。それには、農地から食卓までのトレーサビリティを構築する必要がある。具体的には、作物を栽培する畑の除染作業やその結果について数値データを出せるように準備する。さらに、作物がどのように生育していくのかも絶えず記録し、消費者から見える形にする。収穫した作物の放射能検査を実施して記録を残しておく必要がある。その一方で、市場での競争相手の少ない作物を手掛けることが得策である。競争相手が少ないことは、消費者の顔が見えることであり、それによって信頼も構築できる。また、新たな品種に取り組むには地元農家の協力が欠かせないし、新たな人手が必要になるが、若い世代の協力がむずかしい地域の事情もある。このようなことから、地域の六十代の人たちの活躍の場を作ることも重要である。

以上のような条件と本事業の地元関係者らの提案から、取り組む作物として、ナツハゼ、大豆、畑ワサビの3つが候補となった。

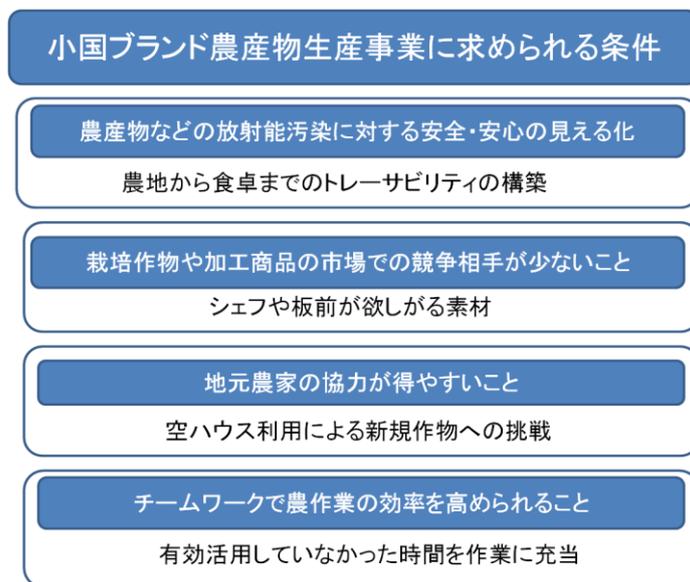


図2-1 小国ブランド農産物生産事業に求められる条件

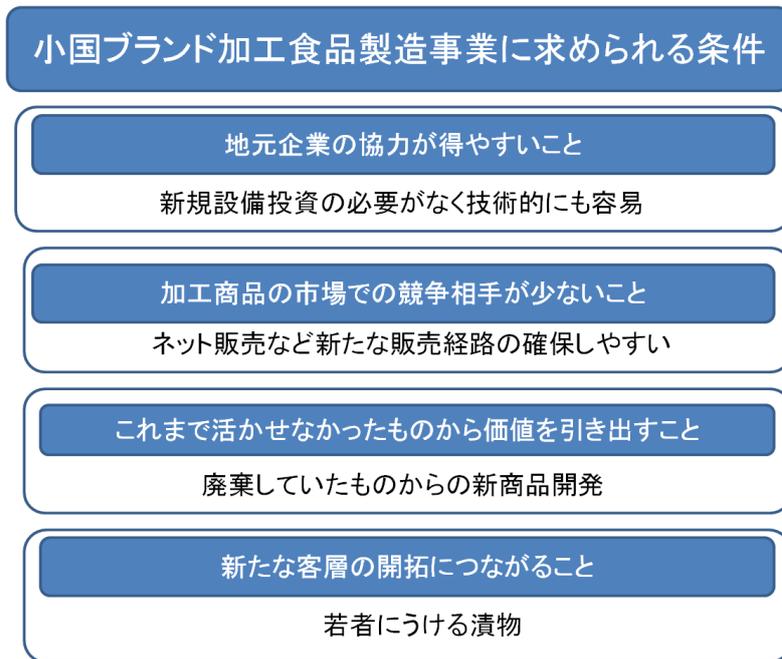


図 2 - 2 小国ブランド加工食品製造事業に求められる条件

「小国ブランド加工食品製造事業」では、「小国ブランド農産物生産事業」において取り組む大豆栽培と関連する加工品（豆腐等の大豆製品）と後述する地元産りんご酢や桃酢を使ったピクルス製造を行うこととした。後者については、地元の漬物製造会社の森藤食品工業株式会社の協力を得て新製品を開発することになった。この会社も若者に人気となる製品開発を模索中であり、本事業への大きな支援を約束している。

商品開発には、商品の質だけではなく、パッケージの方法やデザインも大きな要素となる。また、何よりも既存の大きな販売ルートをもっており実商品の販売が容易である。

地元の果樹農家からは、わずかな傷で出荷できなかった果物（りんご、桃など）から新たな商品（醸造酢）を開発し、その販売先も決まれば安心してよいものを製造できるとの反応があった。

「エネルギー燃料・肥料製造事業」では、当協会がこれまでに取り組んできた「メタン発酵プロジェクト」で得た技術を発展させ、実用に供することのできる簡易装置を設計し自費で製作した。この装置は、ホームセンターや通販サイトで入手できる部品や部材で製作することができる。こうした小規模の装置であっても実用上利用できることは、中国やインドの事例でも知られているが、我が国でも埼玉県小川町の霜里農場では液肥を有機栽培に活用している。本事業を実施している下小国においても畜産農家の方が関心をもっており、日々の作業の負担が増えない工夫をしたものが望まれている。

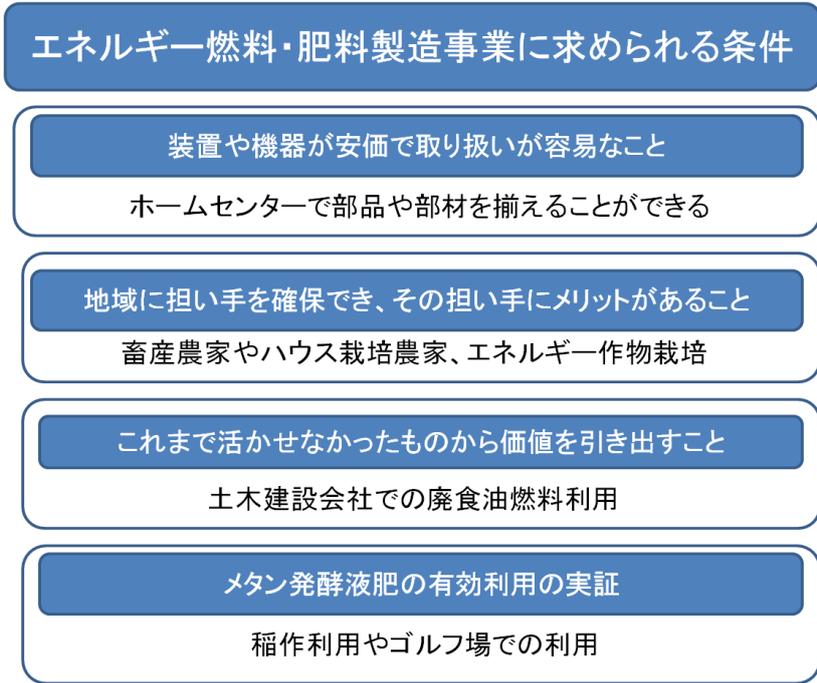


図 2 - 3 エネルギー燃料・肥料製造事業に求められる条件

第 1 章の図 1 - 2 に示したように、小国ブランド農産物や加工食品を近隣の市営宿泊施設などの食材として利用されるが、こうした施設や食堂・レストランなどで未利用となっている廃食油をディーゼル代替燃料化することは経済性だけでなく環境問題の取組の一つとして重要である。大量の廃食油が出されるわけではないので、手作り装置のレベルで製造したもので十分である。製造した燃料（BDF）は、土木建設会社の重機や農耕用トラクターの燃料として使うことができる。このようなことから、BDF 製造作業を手軽にできるものにするのと簡易的な方法で燃料の品質検査を行うことができる仕組みを地域に作る必要がある。

(2) 実施体制と事業のスケジュール

本事業の内容とスケジュールについて、10月11日に下小国区民会理事会のメンバーに説明した。その後、11月2日に下小国地区住民全体に対する説明会を実施し、その場に出された意見なども採り入れて内容とスケジュールの調整を行った。

本事業を実施する組織として「新しい東北先導モデル事業（下小国）推進会議」を立ち上げ各事業の推進責任者を決めた。この組織の体制については図2-4に示す。各事業の責任者は、下小国区民会メンバーと再生可能エネルギー推進協会とからそれぞれ1名を出し、地元住民とNPOとの意思疎通が図られようとした。

11月から3月までの期間に実施予定の取組を表2-1に示す。

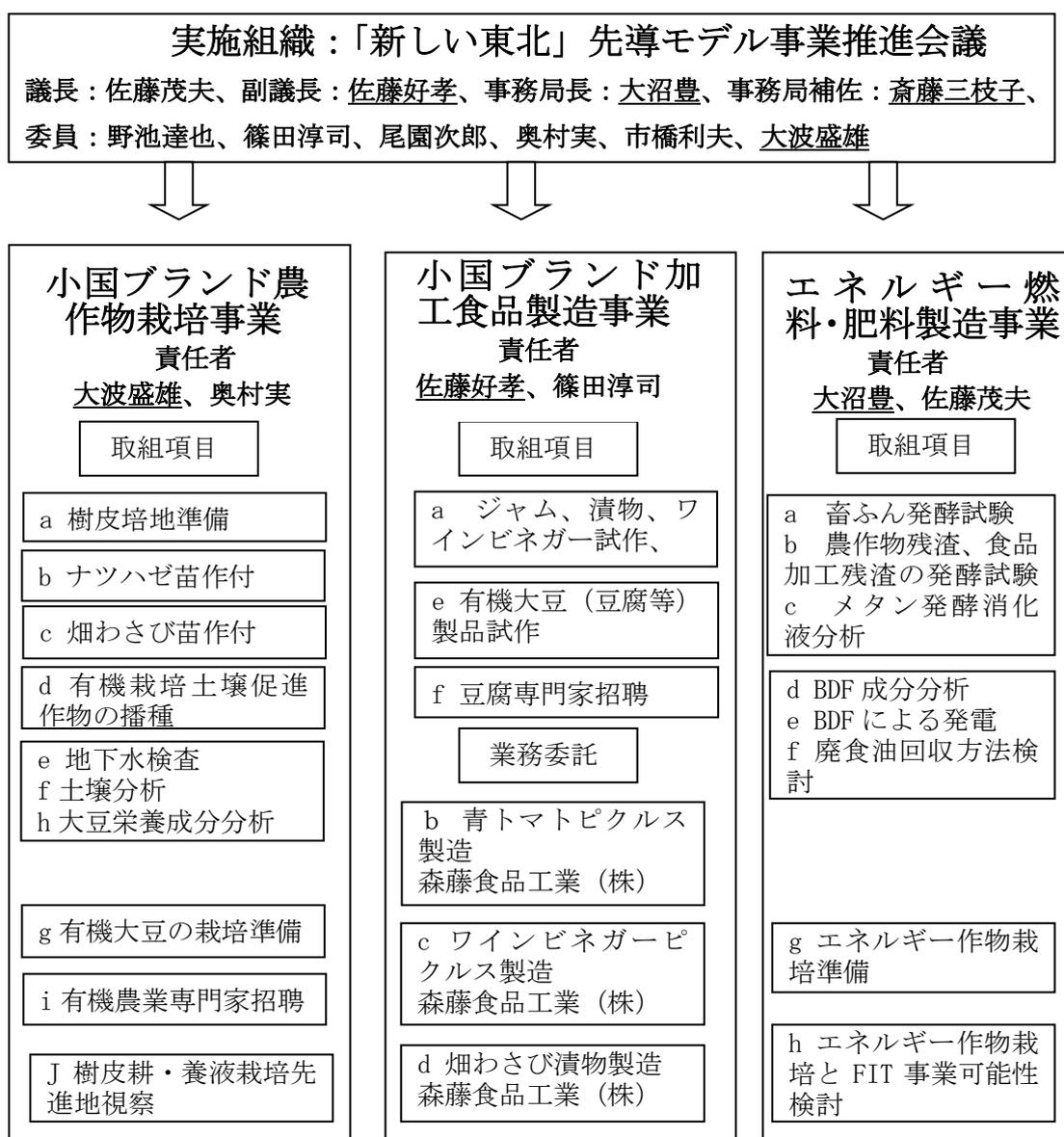
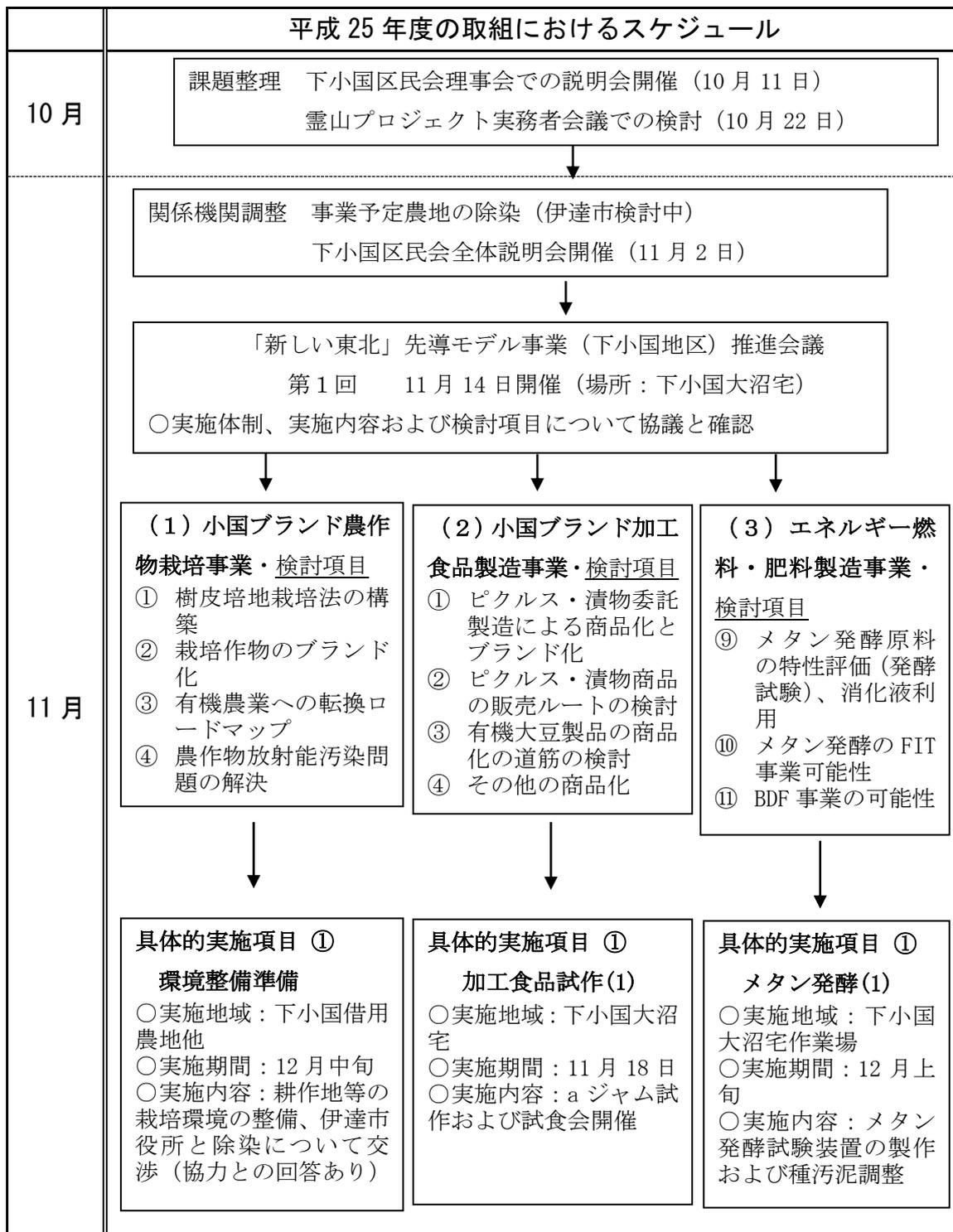


図2-4 本事業における組織体制図

表 2 - 1 本事業における各取組のスケジュール



12月	<p>「新しい東北」先導モデル事業（下小国地区）推進会議 第2回 12月7日開催（場所：下小国大沼宅）</p>		
	<p>具体的実施項目 ② 有機大豆栽培準備 ○実施期間：12月7日 ○実施内容：e 地下水検査、f 土壌分析、h 有機大豆栄養成分分析などについて分析項目およびサンプル採取方法等の打ち合わせ</p>	<p>具体的実施項目 ② 加工食品試作(2) ○実施地域：下小国中央集会所 ○実施期間：12月7日 ○実施内容：e 豆腐製造試作および試食会開催</p>	<p>具体的実施項目 ② BDF製造(1) ○実施地域：下小国大沼宅作業場 ○実施期間：12月中旬 ○実施内容：BDF製造装置の製作</p>
	<p>具体的実施項目 ③ 作物苗関係 ○実施地域：下小国 ○実施期間：12月中旬 ○実施内容：ナツハゼ苗の購入</p>	<p>具体的実施項目 ③ ピクルス製造業務委託契約打ち合わせ ○実施地域：森藤食品工業株式会社社会議室 ○実施期間：12月9日 ○実施内容：商品内容打ち合わせと契約</p>	
<p>中間報告（12月25日復興庁へ提出）</p>			
1月	<p>「新しい東北」先導モデル事業（下小国地区）推進会議 第3回 1月18日開催</p>		
	<p>具体的実施項目 ③ 作物苗関係 ○実施地域：下小国借用農地 ○実施期間：1月中旬 ○実施内容：ナツハゼ苗の追加購入</p>	<p>具体的実施項目 ④ 豆腐製造関係 ○実施期間：1月18日 ○実施内容：豆腐の試作と試食会開催</p>	<p>具体的実施項目 ③ メタン発酵(2) ○実施期間：12月下旬～3月下旬 ○実施内容：食品加工残渣（おから）のメタン発酵試験（10Lタンク）</p>
2月	<p>「新しい東北」先導モデル事業（下小国地区）推進会議 第4回 2月11日開催（場所：下小国大沼宅）</p>		
	<p>ビニールハウスの建設（補助対象外）</p> <p>専門家招聘1 ○実施地域：下小国中央集会所 ○実施期間：2月11日 ○実施内容：有機農業に関する講演（霜里農場主：金子美登氏）</p>	<p>具体的実施項目 ⑤ 加工食品試作(3) ○実施地域：森藤食品工業株式会社社会議室 ○実施期間：2月10日 ○実施内容：試作ピクルスの中間報告</p>	

「新しい東北」先導モデル事業（下小国地区）推進会議

第5回 3月8日開催（下小国大沼宅）

具体的実施項目 ④

先進事例視察

- 実施地域：太子食品工業株式会社日光工場（栃木県）
- 実施期間：3月6日
- 実施内容：豆腐製造技術研修および豆腐関連商品の視察

専門家招聘 2

- 実施地域：下小国中央集会所
- 実施期間：2月11日
- 実施内容：豆腐製造と大豆栽培に関する講演（太子食品工業株式会社常務取締役・小谷津洋康氏）

専門家招聘 3

- 実施地域：下小国山下集会所
- 実施期間：3月15日
- 実施内容：FIT事業に関する講演（地域環境資源センター地域環境資源研究所・岡庭良安氏）

具体的実施項目 ⑤ メタン発酵(3)

- 実施期間：4月以降に延期
- 実施内容：c 消化液成分分析と利用

具体的実施項目 ⑤ 播種・苗植付関係

- 実施地域：下小国借用農地他
- 実施期間：3月中旬
- 実施内容：b ナツハゼ苗植付、c 畑わさび苗植付、d 有機栽培土壌促進作物播種、g 有機大豆栽培準備

具体的実施項目 ⑥

メタン発酵(4)

- 実施期間：3月下旬
- 実施内容：g エネルギー資源作物（菜種、デントコーン）栽培準備

3月

平成 25 年度取組みのまとめ

- 各事業責任者および担当者による報告書案の提出
- 今後の課題整理、次年度の実施項目検討

平成 25 年度取組みに対する専門家のからのコメント・アドバイス

アドバイザリー委員予定者（敬称略）：

- 野池達也（東北大学名誉教授）
- 中井尚（元フードサービス協会事務局長）
- 新宅一憲（慶應義塾大学 KFC 研究所コミュニティ活性化ラボ・事務局長）
- 橘内仙八（伊達市霊山町総合支所長・今後交渉）
- 菅野喜明（伊達市市議会議員・今後交渉）

- 事業実績内容と報告書案に対する専門的視点からのコメント
- 各委員のコメント・アドバイスを添付して平成 25 年度報告書を復興庁に提出

<p>平成 26年 度 以降 の 展開 スケ ジュ ール (上 期)</p>	<p>4月上旬</p> <ul style="list-style-type: none"> ○平成 25 年度取組事業成果報告会開催 第六次産業化成功事例の講師招待講演を同時開催 ○高糖度トマトの定植 <p>4月下旬</p> <ul style="list-style-type: none"> ○事業の第六次産業化のための農事組合法人設立の本格的検討 ○菜種の採集と搾油（この時までには搾油器具を調達） 搾油残渣のメタン発酵実験 ○メタン発酵消化液の圃場散布 ○ピクルス、漬物の販売についてりょうぜん漬本舗（森藤食品工業株式会社）と協議 ○伊達市役所と「道の駅」（平成 29 年度開設）での販売について協議 ○伊達市役所と BDF 販売に関して協議 <p>6月～9月</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ミニキュウリ、高糖度トマト収穫 ○小国産キュウリ、トマトのピクルス製造開始 ○有機大豆播種 ○農家カフェ併設の豆腐製造工場の場所および人員確保 ○ピクルス、漬物の地元宿泊施設での食材としての利用について伊達市と協議 ○青刈りデントコーンのメタン発酵実験
<p>平成 26年 度 以降 の 展開 スケ ジュ ール (下 期)</p>	<p>10月～12月</p> <ul style="list-style-type: none"> ○青刈りデントコーンのメタン発酵試験 ○有機大豆収穫 ○小国産有機大豆豆腐の製造開始 ○有機大豆豆腐の地元宿泊施設での食材としての利用について伊達市と協議 ○農事組合法人の平成 27 年 4 月にスタートのための諸手続き準備 <p>1月～3月</p> <ul style="list-style-type: none"> ○農事組合法人のホームページ制作 ○農事組合法人による遊休農地の活用事業計画を提案 ○農事組合法人による発電事業（特別目的）会社の設立を検討 ○平成 26 年度の事業について総括 ○専門家によるコメントおよびアドバイス

第3章 施設・設備および用地（補助対象外）

本事業で取り組む農産物の栽培では、可能な限り放射能汚染を排除する工夫をするが、そのためには農業施設としてのハウスや温室、作業施設などが必要となる。これらについては、今回の事業（「新しい東北」先導モデル事業）の補助対象には該当しないため現地住民および当協会の自力によって準備を進めている。

（1）施設・設備

高糖度トマトやミニキュウリなどの栽培にあたっては、ビニールハウスは不可欠のものであり、空きハウスなどを探していたが適当なものはなく新規に建設することにした。

図3-1は、新規に建設したビニールハウスである。資金（スジャータ基金による支援）の問題等から着工が2月に入ってからになり、さらに2月の大雪により内部の整備はかなり遅れている。



図3-1 新規に建設したビニールハウス

（間口5.4m×奥行き18m、中央高さ3m、H26年3月3日撮影）



図3-2 ビニールハウス内の気温およびプランターの地温

エネルギー燃料・肥料製造事業では、家畜糞、農産物残渣、加工食品残渣（おから等）、BDF副産物グリセリン、エネルギー資源作物（デントコーン等）を栽培し、のメタン発酵処理によってバイオガスを製造する。また、近隣の宿泊施設や食堂などから提供された廃食油からディーゼル代替燃料（BDF）を製造する。これらの設備を設置する作業施設も必要であるが、今回は、図3-3に示すような元養蚕小屋を提供していただけることになりここをそうした作業場にする。多少の改築が必要であるが、地元住民と当協会メンバーで実施する。

図3-4は、作業小屋に設置予定のメタン発酵用発酵タンク（容量500リットル）と廃食油からディーゼル代替燃料（BDF）をアルカリ触媒法で製造するための反応タンク（製造能力25リットル/日）である。

図3-5は、地元住民から提供されたナツハゼ等の栽培用地である。



図3-3 メタン発酵処理およびBDF製造作業用施設（元養蚕小屋）



図 3 - 4 メタン発酵用タンク（容量
500 L）とディーゼル代替燃料（BDF）製
造用反応タンク（製造能力日量 25 L）



図 3 - 5 果樹等栽培用地
（面積約 1 ha）

（2）農産物栽培土壌の放射能調査



図3-6 空間線量計を用いた簡易放射能測定装置
(箱の周囲を厚さ100mmの鉛ブロックで覆い計測)

第4章 小国ブランド農産物生産事業

(1) ナツハゼに関する基礎情報調査

ナツハゼは、ブルーベリーと同じツツジ科スノキ属の落葉低木で、黒色の実を付ける。中国、朝鮮半島南部、日本に分布しているが、日本では、北海道から九州まで広く分布している。また、鹿児島県や神奈川県ではレッドリストの指定を受けている。古くから生け花などに使われてきているが、その多くは山採りされたものであり、人気上昇に伴い絶滅が危惧される。このようなことから、福島県では、平成13年頃から農業試験場いわき支部で実生繁殖法の研究が開始された。また、難発根性のため挿し木での増殖は困難と考えられていたが、福島県林業研究センターにおける研究などから挿し木による増殖法も確立されるようになった。一方、ナツハゼが他のベリー類に比べて抗酸化作用をもつアントシアニンを多く含んでいることがわかり、機能食品としての期待もでてきた。さらに、林業研究センターと福島医科大学との共同研究でナツハゼがインフルエンザウイルスの吸収阻害活性が著しく高いことも明らかにされた。図4-1は、そのことについての新聞記事である。

ナ健康効果
健康効果が
のブルーベ
化を目指し
は国内初の
年度までに
始めた。押
自のノウハ
家に提供す
対するナツ
他のブルー
て高いこと
かった。産
たな特産品

図4-1. ナツハゼの研究成果に関する新聞記事
(福島民報社の許可を得て掲載)

国内初、県林業研が研究

ナツハゼ増やし特産品に

ナツハゼは日本が原産として注目されてい
る効果があるとされ、ただ、根が生えにく
い性質があり、枝の一部分を土に植える押し木
を豊富で、健康食品としても育てるのが難
しい。このため、栽培
農家は山中などから果
樹を根ごと畑に植え替
えている。
センターは苗を育て
て増やす技術が国内で
確立されていないこと
に着目。山中から多数
に着目。山中から多数

健康効果が高いとされ、県内で加工品
作りの動きが広がっているナツハゼの
実。増殖技術の確立に期待が高まる

ナツハゼ 北海道
から九州まで国内で広く
分布している落葉性の低
木。県内は特に中通りの
阿武隈山系から沿道りに
多く自生する。秋に果実
が黒紫色に熟し、他のブ
ルーベリーに比べて酸味
が強く、渋味などの独特
の風味がある。



このようなことから、福島県はナツハゼを県の特産品に位置付け、増殖法の普及とナツハゼの商品開発に乗り出している。

表4-1にナツハゼに関する研究状況を示す。福島県ハイテクプラザ会津若松技術支援センターによる報告（「地域特産資源を活用したふるさとブランド機能食品の開発」第1報）にもあるように、平成18年度以降福島県の特産ブランド化を推進する動きが強まった。平成20年からは、独立行政法人農業・食品産業技術研究機構の研究成果も発表されている。図4-2は、東海大学の小松春喜教授の報告書（平成21年科学研究費補助金成果報告書）に記載されている各種野生スノキ属のアントシアニン含有量を示したものである。これらのうち、スノキとナツハゼはアントシアニン含有量が極めて高い。また、いろいろなアントシアニンの中でMv-Gal（Malvidin-3-O-Galactoside）は、ナツハゼが最も高くなっているが、これがどのような機能を発するのかという点は今のところ調べられていない。しかし、こうした各種アントシアニンの効果や特性は今後さらに詳細な研究によって明らかにされると思われる。

表4-1. ナツハゼの研究状況（NPO再生可能エネルギー推進協会作成）

研究機関名	研究発表題目	研究発表誌	研究者	研究内容	
公的研究機関	福島県農業試験場	平成13年度福島県農業試験場試験成績概要	渡邊理恵子 矢吹隆夫	繁殖方法 (種子からの発芽)	
		東北農業研究、第55号、pp.265-266、2002年12月	諏訪理恵子 矢吹隆夫		
	福島県ハイテクプラザ会津若松技術支援センター	地域特産資源を活用したふるさとブランド機能食品の開発(第1報)	平成18年度福島県ハイテクプラザ試験研究報告 pp.29-32	関澤春仁 後藤裕子 谷口彩他	機能食品 (アントシアニン)
	独立行政法人 農業・食品産業技術総合研究機構	ナツハゼ果実中のペクチン含有量の採取時期、加工処理条件による変化	平成21年度東北農業研究成果情報	新妻和敏 山内富士男 小野美代子	食品成分 (ペクチン)
		ナツハゼ果実の糖、有機酸組成	平成23年度東北農業研究成果情報	武地誠一 関澤春仁	食品成分 (糖、有機酸)
		ナツハゼの抗インフルエンザウイルス作用	平成20年度東北農業研究成果情報	関澤春仁	機能性(抗インフルエンザウイルス)
	独立行政法人 農業・食品産業技術総合研究機構と福島県立医科大学	ブルーベリー類のインフルエンザウイルス吸着阻害活性とポリフェノール含量	園芸学会平成23年度春季大会	関澤春仁 生田和史 錫谷達夫	機能性(抗インフルエンザウイルス)
		ベリー類のインフルエンザウイルス吸着阻害活性とウイルス型との関係	第58回日本食品科学工学会	関澤春仁 生田和史 武地誠一他	機能性(抗インフルエンザウイルス)
	福島県林業研究センター	ナツハゼ増殖技術の開発と優良品種選抜	平成25年度福島県林業研究センター業務報告 No.45	長谷川孝則	緑枝挿し法
	民間研究機関	東海大学大学院生物科学研究科生物資源科学専攻	野生種を活用したベリー類果実の機能性改善と品種改良	東海大学大学院HP教員紹介欄添付資料	小松春喜
野生種の交雑によるブルーベリー果実の機能性改善と品種改良に関する研究			科学研究費補助金研究成果報告書、平成21年	小松春喜	
スノキ属野生種の同質倍数体作出とその育種的利用			科学研究費補助金研究成果報告書、平成24年	小松春喜	

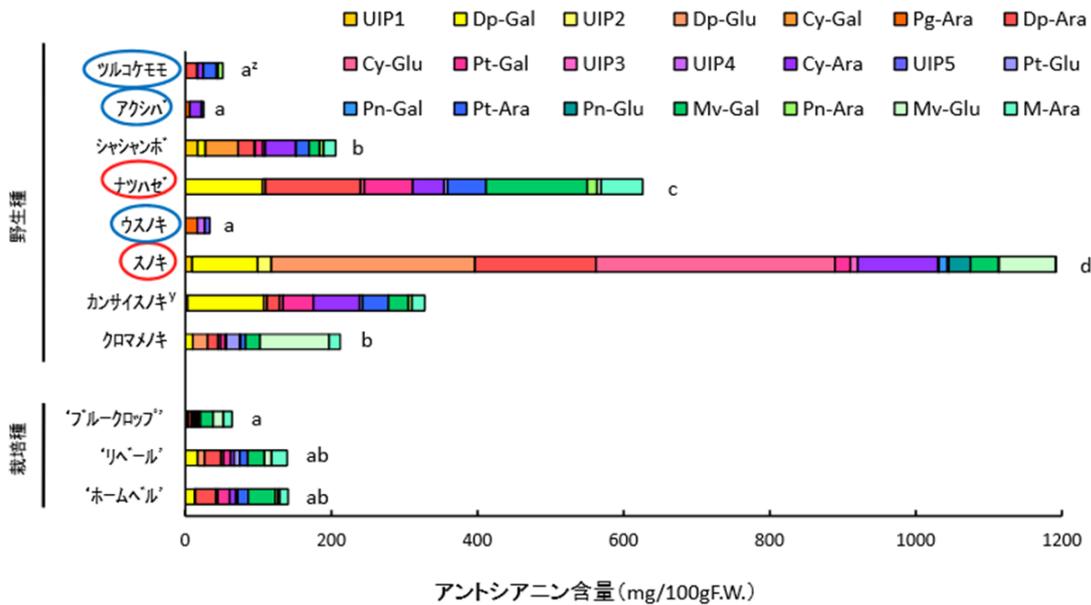


図4-2 スノキ属野生種と栽培種のアントシアニン含量
(科学研究費助成事業研究成果報告書・東海大学・小松春喜より転載)

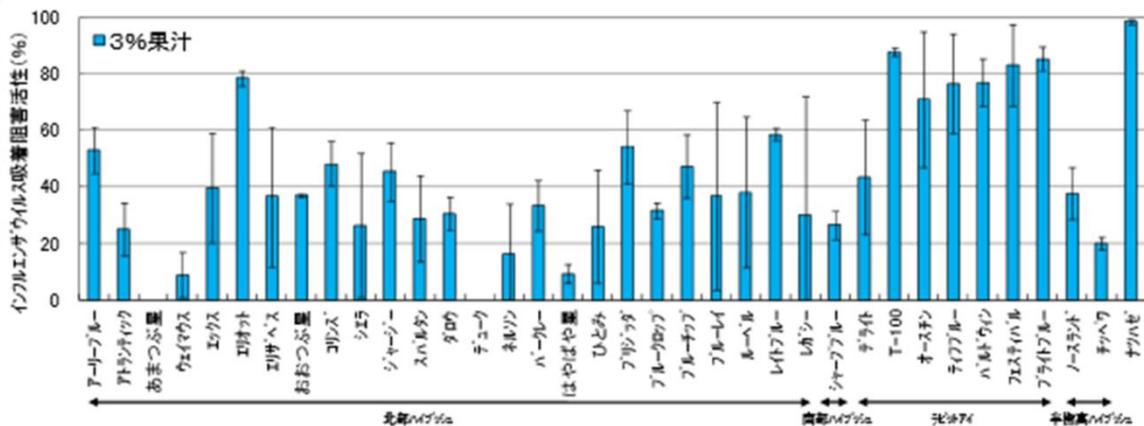


図1 ブルーベリー類果汁(3%)のインフルエンザウイルス吸着阻害活性 1) 2) 3)
図4-3 ブルーベリー類果汁(3%)のインフルエンザウイルス吸着阻害活性
(農研機構・東北農業研究成果情報より転載)

図4-3は、ブルーベリー類果汁(3%)のインフルエンザウイルス吸着阻害活性に関するものである。図の右端がナツハゼであるが、ブルーベリー類の中で最も高い活性値を示している。この他にも、ブルーベリー類のアントシアニンに関する研究は盛んになっており、医薬分野での激しい競争も感じられる。こうした状況を考慮すると、ナツハゼは戦略的資源であり、その増殖方法の確立と栽培農園の整備なども今後ますます重要になる。

表4-2 福島県内外のナツハゼの栽培および商品化の状況
(作成：NPO 再生可能エネルギー推進協会)

地域	栽培・生産者	栽培規模	加工品	備考(販売先等)	
県内	白河市	けんちゃんファーム(出口忠行)	1200本	ジャム(150g ¥1200)	楽食菜館 (http://www.rakusyoku.net)
	石川町	農園やい子ばあちゃん		ジャム(100g ¥600)	あぶくま安心館
	猪苗代町	なつはぜ園おぐら		ジャム(90g ¥550) 茶(3g×6袋¥420) 飴(1袋¥300)	会津ブランド館オンラインストア (楽天市場)
	天栄村			ジャム	道の駅「羽鳥湖高原」
	松川町	未来農業実践班	耕作放棄地利用		
	喜多方市	きたかた山の実等生産組合 エガワコントラクター		飴、ゼリー、ワイン ジュース、ジャム	喜多方市アグリチャレンジ支援 事業
	福島市	福島県食品産業協議会・なつはぜ 新商品開発プロジェクト		サイダー、かりんとう、 蜂蜜	コラッセふくしま10階
県外	岩手県陸前高田市	庭木屋やまんば(平山いつ子)	里山利用		東北1000プロジェクト (600人の起業化集団)
	秋田県上小阿仁村	むっちゃん農園		実(1kg ¥2000)	
	長野県青木村			ジャム(コンバラジャム)	道の駅「あおき」
	長野県信濃町	佐藤農園		酒	
	長野県軽井沢町	軽井沢発地ベリー園		ジャム(150g ¥780)	

福島県内外のナツハゼの栽培および商品化の状況を表4-2にまとめた。ジャムなどナツハゼを商品化している地域は、東北では岩手県、秋田県、福島県であるが件数としては福島県が最も多い。その他には、長野県で3例ある。商品としては、ジャムが最も多いが飴や茶などナツハゼの機能性に着目したと思われるものもある。また、福島県食品産業協議会では「なつはぜ新商品プロジェクト」を設立して新商品の開発に取り組んでいる。



背丈約30cmの苗木



背丈約90cmの苗木

図4-4 本事業での試験栽培用ナツハゼ苗

表4-3 ナツハゼの試験栽培計画

購入時の苗の状況			苗の育成							試験本数
背丈	育成方法	産地	植替え時期	植替え培地	施肥	施肥時期	地植え移植時期	剪定時期	挿し木時期	
約30cm	挿し木	新潟県	平成26年3月	ピートモスと腐葉土	緩効性化成肥料と油粕	平成26年6月	平成26年10月	なし	なし	50本
				ピートモスともみ殻と針葉樹皮		平成26年6月、12月	平成27年3月	なし	なし	50本
約90cm	山中自生	岐阜県	平成26年3月	ピートモスと腐葉土	緩効性化成肥料と油粕	平成26年6月	平成26年10月	平成26年12月	平成27年6月	8本
				ピートモスともみ殻と針葉樹皮						8本

ナツハゼ苗の管理および植え替え

現在、購入したナツハゼは地元の農家の協力で図4-5のように保管・管理されている。降雪時期はビニールハウスに入れて保管しており、積雪によってビニールハウスが潰れないように石油ストーブでハウス天井部の温度を上げるようにしている。

3月上旬に新しいビニールハウスが建設されるので、まずは大きなポットに移植して地植え時期を待つ予定である。



図4-5 ナツハゼのビニールハウス内での保管と管理

ナツハゼ栽培方法の検討

ナツハゼとブルーベリーはどちらもツツジ科スノキ属に分類される。ブルーベリーの栽培は全国に広がっており、その栽培方法もいろいろと改良されている。

山口県農林総合技術センターによる研究では、針葉樹樹皮の培地がブルーベリー栽培に有効であることが明らかにされている。この栽培方法は、図4-5に示すようにピートモスとモミガラを容積比1:1で混合した苗床(40リットル)で1年間栽培した苗木を針葉樹の樹皮を厚さ30cm、幅2mで敷き込んだところへ定植するものである。このような方法であれば、放射能汚染のある水田においてナツハゼの栽培が可能であると考えられる。しかも、図4-6に示すように、新梢数や収量は一般の土耕よりも針葉樹樹皮の方が優れており、このブルーベリーの場合には樹皮層の厚さは30cmが最も良い結果が得られている。ナツハゼは、ブルーベリーよりも根が浅いので樹皮層の適切な厚さを検討する必要がある。

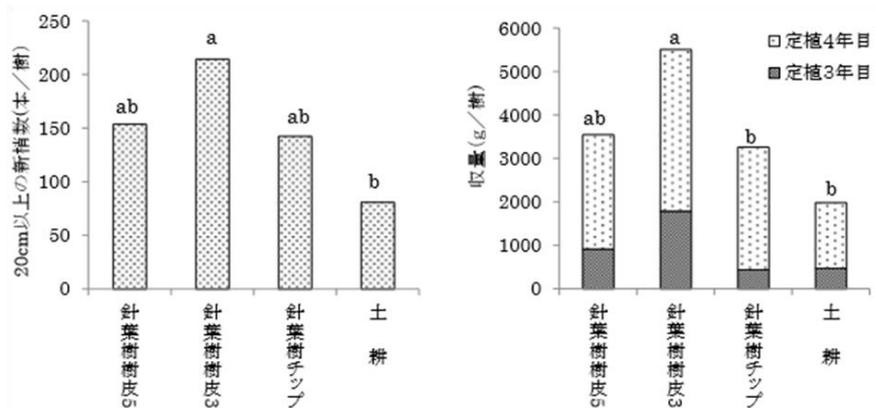


図4-5 針葉樹樹皮を活用したブルーベリーの培地栽培

図4-6 針葉樹樹皮層の厚さと生育および収量との関係
(山口県農林総合技術センターHPより転載)



山口県HPより転載

(2) 大豆栽培

大豆は、和食の原材料として様々な利用法があり、それらは我が国の伝統的な料理の根幹となっている。アジアでは大豆を豆として調理されるものが多いが、米国では綿実油の代替として栽培されるようになった経緯から搾油し、残渣（大豆ミール）は家畜飼料として利用している。このような歴史と背景から、最近では遺伝子組み換え大豆の栽培が大部分となっている。一方で、米国の健康専門雑誌「ヘルス」（2006年3月）には、世界の5大健康食品の一つとして「日本の大豆」が挙げられており、「ミラクルフード」として位置づけられている。

伊達市梁川町のJA伊達みらい梁川営農センターでは、平成14年から転作で栽培した大豆（タチナガハ、だいず農林85号）と地元の水稲であるコシヒカリを使ったみぞを地元のみそ製造業者に仕込みを委託し、販売している。添加物を使わずに8ヶ月間の醸造したもので直売所での販売のほかにも地元の学校給食にも利用されている。この梁川町で有機農業に取り組んでいるグループとも交流しており、今後も有益な情報やアドバイスを戴くことになっている。

本事業では、地元の兼業農家で栽培されてきた「秋田香り五葉」（改良品種）という品種と埼玉県小川町近隣で栽培されている「青山在来」（在来種）の二種類について栽培する。この「青山在来」を選んだ理由は、昨年（平成25年）の6月に下小国区民会が小川町の霜里農場を見学した際に着目したもので、霜里農場主の金子美登氏の厚意により実現したものである。本年2月に金子氏を下小国に招き、下小国の風土や農地を視察していただき、多くのアドバイスを受けることができた。



秋田香り五葉



青山在来

図4-5 本事業にて試験栽培する大豆

栄養成分分析

本事業で栽培に取り組む二種類の大豆（「あきた香り五葉」と「青山在来」）は、栽培されてきた地域が大きく異なっている。それらを下小国で栽培して収穫されたものが、本来の地域で栽培されたものと異なる可能性があり、試験栽培前に大豆の豆自体の栄養成分分析を実施しておく必要がある。（分析結果は3月20日頃到着予定）

土壌成分分析

本事業で二種類の大豆を栽培するが、元々それらが栽培されていた土壌の性質も把握しておく必要がある。そこで、日本土壌協会が推奨する項目について分析を行った。

（分析結果は3月20日頃到着予定）



小川町土壌



霊山町下小国土壌

図4-6 大豆栽培地の土壌

大豆試験栽培計画

本事業における試験栽培は、以下のようなスケジュールで実施する。

表 4 - 4 大豆の栽培計画

入手大豆の状況		栽培作業										病害虫
品 種	栽培地	栽培方法	栄養成分分析 および 土壌分析	耕起 整地	種子 準備	播種	中耕 培土	明渠 通水	開花	枝豆 収穫	大豆 収穫	
秋田 香り五葉 (改良品種)	福島県 伊達市 霊山町	慣行 栽培	2014 年2月 分析機 関へサ ンプル 送付	6 月								食害（ハ スモン ヨトウ、 カメム シなど） 、 茎疫病、 黒根腐 病など
青山在来 (在来種)	埼玉 県小川 町	有機 栽培		4 月表土 除去								

(3) 畑わさび栽培

ワサビは日本原産の植物で江戸時代に静岡県（駿河国）で栽培が始まったと言われている。畑ワサビの生産は、山口県や岩手県で盛んであるが、その中でも岩手県岩泉町が全国一を誇っている。畑ワサビの茎は、主に練りワサビの原料として利用されている。沢ワサビと畑ワサビは同じ品種であるが、沢ワサビは、山間の清流にあるワサビ田で栽培され、畑ワサビは、一般には林の中や木陰で栽培されるが、ポット栽培も行われている。

山口県農林総合技術センターでは、「畑ワサビのセル成型育苗法」を開発している。図4-7は、畑ワサビのセル育苗苗の写真である。また、培地へ緩効性肥料を添加すると葉数や草丈の生育が良くなる。したがって、適切な培地を選べば放射能汚染の無い環境下で栽培可能と考えられる。

霊山町近隣では、従来から畑わさびの栽培が盛んで、東日本大震災以前は、静岡に出荷するほど栽培されていた。しかし、放射能汚染によって栽培は途絶えている。畑わさびの栽培技術は残っていることから、放射能汚染の懸念のない栽培法を導入する意義は大きい。

本事業では、畑ワサビの苗を静岡県静岡市と岩手県岩泉町のものを栽培する予定であるが、岩泉町産のものは4月以降にならないと入手できないため、静岡産のものを3月に入手し植え付けを行った。



図4-7 畑ワサビのセル育苗苗
(山口県農林総合技術センターHPより転載)



図 4 - 8 静岡から入手したわさび苗

(4) 高糖度トマト栽培

東日本大震災により農地の塩害や放射性物質による汚染された地域では、土壌から隔離された栽培システムが求められている。しかし、高度な制御システムを導入したものはコストが高く、安価なシステムが期待されている。こうした要求に応えるものとして、簡易型バッグカルチャーシステムがある。

一方、JA伊達みらいは、営農指導員に対してミニトマトの養液栽培の研修を実施しており、トマト農家が簡易型バックカルチャーシステムを導入する場合にもこうした営農指導員の支援を受けることができる。

本事業でも、ビニールハウス内でこの手法による取り組みを計画している。

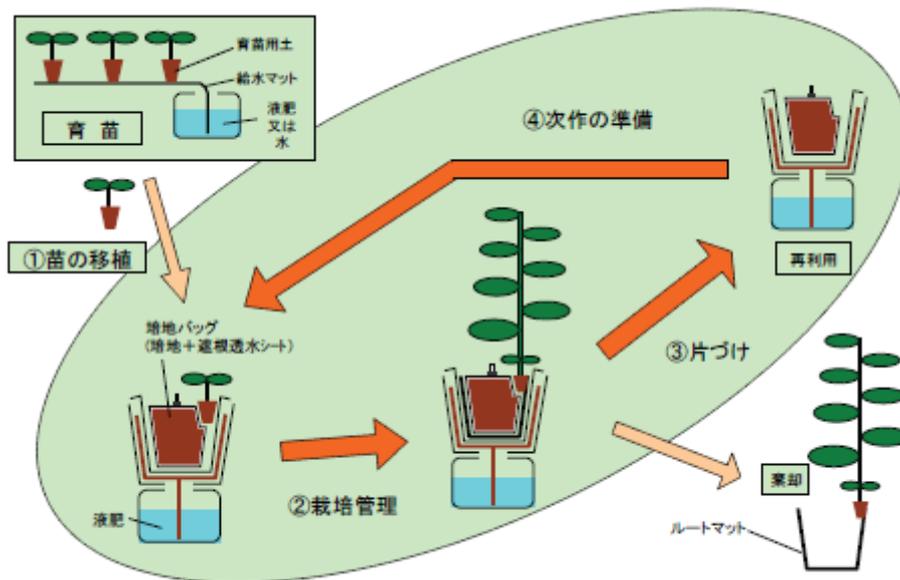


図4-8 培地バッグを用いた高糖度トマト栽培の手順
(茨城県農業総合センターHPより転載)

(5) ハウス栽培用地下水の水質検査

畑わさびやトマトの栽培は、ビニールハウス内で行うため、水やりが必要となる。これには地下水を使用するが、地下水採取場所の周辺土壌は、放射能汚染が懸念されることから、放射性物質が地下水にまで到達していないか確認する必要がある。また、飲料用を使用するわけではないが、上記の作物は収穫後に地下水を使って洗浄することもあり飲料水と同等の水質が求められる。そこで、図4-9に示す井戸の水質検査を行った。

表4-5に水質検査結果を示す。懸念された放射性物質（Cs134およびCs137）については検出（Ge半導体検出器測定、検出限界1Bq/L、測定試料量2.0kg）されていない。その他の飲料水健康項目についても基準を超える物質はないことが確認された。なお、詳細は別紙（添付資料1）を参照していただきたい。



(6) 専門家招聘 1

講師：金子美登氏（埼玉県小川町霜里農場主）

開催日時：2014年2月11日13時30分～15時

演題：確かな未来へ

本事業が開始される以前から、霊山町や梁川町には有機農業に携わっているグループや有機農業を始めたいと考えている人たちがいる。昨年（平成25年）、6月には下小国区民会が主体となって埼玉県小川町の霜里農場の視察を実施している。この視察は、霊山プロジェクトにおいてアドバイザーとして活躍いただいている東北大学名誉教授・野池達也先生のご尽力により実現したものである。この視察を契機に、下小国地区住民と金子美登氏との交流が始まっている。

こうした背景を下に、今回、金子氏の下小国への招聘が企画された。

金子氏には講演会前日より下小国地区や霊山プロジェクトの取り組みなどを見ていただき、有機栽培の技術的なアドバイスも受けた。

講演会の様子を図4-10に示す。講演は、我が国の農業の現状（穀物自給率や農業従事者の年齢層など）に触れた後、有機農業の基本について以下の4つのポイントを挙げた。それは、第一に、「土づくり」であり、自然の循環での堆肥づくりである。具体的な材料は、落ち葉、植木くず、野草、おがくず、もみがら、麦わら、稲わら、生ごみ、家畜糞などである。第二に、「鳥や虫との共存」である。考え方は、「化学肥料や農薬を使わない畑には

害虫を好物にする天敵が自然に集まってきて、害虫を食べる」というものである。第三は、「種苗の自家採取」である。これは「種は五里四方でとれ」、「品種に勝る技術なし」との考え方である。1982年から関東地方の有機農業者を中心に「有機農業の種苗交換会」を開催しているとのことであった。一軒の農家で二品種の種苗を目標にするとよいとのことであった。第四に、「生産者と消費者の提携」である。「有機農業とは、作る人と食べる人の顔と暮らしの見える有機的人間関係」であるとのこと。実際に、1軒の農家に40軒の消費者が付けば農家の収入は安定するとのことである。こうした消費者との交流の事例を多数紹介していただいた。

講演に対する質問も活発に行われた。例えば、水やりについての質問では、基本的に水は遣らないで根が自力で広がるようにするとのこと。消毒については、酢防除を実施しているとのこと。不耕起については、3haの広さをこの方法で行うことは困難であるとのこと。液肥については、埼玉県農林センターとの共同研究を行ったことがあり、野菜苗を植え付け1週間前に液肥に1時間程度浸漬するとよいとのことであった。



図4-10 金子美登氏講演会の様子

第5章 小国ブランド加工食品製造事業

小国ブランド加工食品製造事業では、第2章図2-2に示したような条件を考慮しながら地元の家庭で作り続けてきた料理や保存食などについて実際に試食を行いながら、その商品価値などを検討した。以下に、検討したものを示す。

(1) ナツハゼジャム

三十数年前にナツハゼの木を庭に植え、毎年その実をジャムにしている家庭のものを試食した。表5-1はナツハゼジャムのレシピで、作り方コツは、摘んできた実にグラニュー糖をまぶしてしばらくおき、実から果汁が染み出してきてから加熱する点である。

ナツハゼの実の粒を少し残したもので大部分の粒を潰したものの2種類を作り比べた。

表5-1 ナツハゼジャムのレシピ

材料	量
ナツハゼの実	500g
グラニュー糖	250～300g
レモン汁	大さじ1～2



図5-1 試作のナツハゼジャムとその試食会

(2) 枝豆とその加工品

第4章の小国ブランド農産物生産事業において栽培する大豆（秋田香り五葉と青山在来）を使って加工食品を製造する。秋田香り五葉の枝豆を毎年作っている農家で冷凍保存したものは色合いも味も非常によく、冷凍枝豆としてばかりでなく図5-2に示すような「ずんだ餅」や枝豆腐としても商品化も可能である。「ずんだ餅」は南東北地方の郷土菓子（料

理)として有名であるが、賞味期限が短く作りたてのものを味わう機会が少ないので、宿泊施設などの料理の一つとして採用するのもよいと思われる。

枝豆を使ったアイスクリームも売られており人気商品となっている。webサイト「あんふあん」(<http://enfant.living.jp>)には、パティシエの柿沢安那氏の「あきた香り五葉」を使った「枝豆ヨーグルトアイスクリーム」のレシピもある。アイスクリームなどの商品は、道の駅などには最適なものであり、今後検討していく。



図5-2 冷凍枝豆とそれを使ったズンダ餅

(3) 豆腐およびおから料理

平成25年5月29日に下小国区民会会員40名が埼玉県小川町の霜里農場(金子美登氏経営)を訪問し、40年以上に亘って続けられている有機農業の現場視察を行った。その際に、紹介された大豆(青山在来)で作られた豆腐があることを知った。後日、下小国区民会と再生可能エネルギー推進協会との共催による「下小国区民対話集会」(6月29日開催)の際に、理事の大沼豊氏の厚意で小川町の豆腐店より青山在来大豆の豆腐を参加者全員で試食した。これを契機に下小国での大豆栽培と豆腐作りの取り組みへの機運が高まり、10月から豆腐作りの計画(豆腐作りプロジェクト)が進められている。

この豆腐作りプロジェクトは、下小国区民会の女性部が中心となっており、何度かの試作を経て、2回の豆腐試食会を開催した。また、試作のレシピや手順も詳細に記録され後の検討改良に役立つようにしている。図5-3は、そうした記録の一部と試作の様子である。12月7日の第1回豆腐試食会では、豆腐の他に「おからサラダ」を作ったが大変好評であった。さらに、第1回の試作結果について検討改良を重ねて1月18日に第2回の試食会を開催した。その時の様子を図5-4に示した。



図5-3 下小国区民会会員による豆腐作りの様子



豆腐とおからサラダ

豆腐とおからの煮物

図5-4 試作の豆腐とおから料理と試食会の様子
 (写真右上は12月7日、写真右下は1月18日の開催の試食会)

(4) 果実醸造酢

伊達市霊山町近隣地域は果樹栽培が盛んであり、柿、もも、りんご、なし、ブドウが栽培されている。これらを市場に出荷するためには、大きさ、色合い、虫食いなどに対して一定の条件をクリアしたものでなければならない。とくに、「もも」は表面が柔らかく、すぐに傷がついて市場へ出荷できないものも少なくない。このような市場出荷ができない果物を利用して別の商品にすることは、果樹農家にとって利益につながる。本事業では、市場出荷に適さない果実を使って果実酢を製造し、その果実酢と地元栽培の野菜からピクルスを作る取り組みを提案している。その主要な考え方を図5-5に示す。

従来から、余った果実の使い道としてジュース、ジャム、ワインなどの製造が使われているが、果樹農家が直接こうした食品を作るわけではなく、果物を買って取ってもらうだけである。果実醸造酢であれば、農家で製造することが可能であり、手間は掛かるが利益は大きい。さらに、それを使ってピクルスなどを製造する場合には、ピクルス製造会社と契約することで確実に販売することができる。また、「桃の酢」のように希少価値（季節限定）の高いものはインターネットなどの販売が可能である。

伊達市霊山町を中心とした地域全体で見れば、使い道のない果物類は大量に存在する。加工品にも不向きな腐敗しかかっているものであっても、メタン発酵原料としては何ら問題はなくエネルギー製造原料として使うことができるので、回収する仕組みを如何にするかだけである。

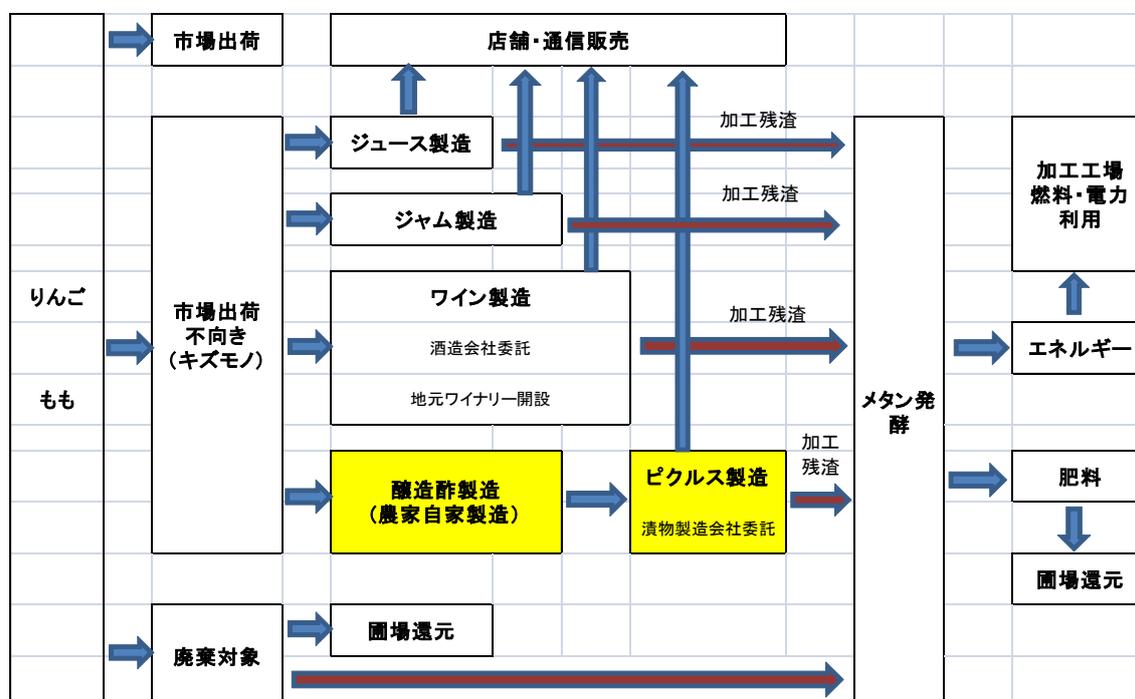


図5-5 市場出荷困難な果実類の有効利用法と本事業における考え方

森藤果樹園の協力により桃およびりんごの酢の試作製造を開始した。桃およびりんごは、11月に容量約400リットルおよび500リットルのポリタンクに入れて自然発酵させている。発酵タンクは、図5-6に示すように屋外（桃の栽培畑）に設置している。醸造酢になるには、少なくとも半年くらいは必要とみている。

りんご酢は、醸造酢100%のものが市販されているが、桃酢は希釈ドリンク用のものが一般的である。図5-7は、山梨県産の桃酢であるが、商品としては醸造酢ではなく清涼飲料水となっており、5倍希釈時の果汁は4%である。桃酢を使ってピクルスを製造するには、醸造酢100%のものが必要であるが、写真と同様の清涼飲料用商品も製造すれば道の駅などの商品となる。



図5-6 もも、りんごからの醸造酢の試作製造



図 5 - 7 市販の桃の酢（山梨県産）

森藤食品工業株式会社へのピクルス製造業務委託

農産物の加工食品の製造や販売は、地元企業との連携は必須である。しかし、地元企業にとってもメリットのある商品でなければ新商品開発のモチベーションは上がらない。

森藤食品工業株式会社は、「りょうぜん漬本舗」という名称で福島県内に限らず有名企業である。また、下小国地区近隣では森藤グループとも言える様々な会社が存在している。

森藤食品工業株式会社は、会長および社長とも下小国地区の「新しい東北」先導モデル事業に大きな関心を寄せ、本事業提案書の作成段階から積極的な協力を戴いている。

図 5 - 7 は、1 2 月の契約書作成時と 3 月のピクルス試食検討会の様子である。



図 5 - 7 森藤食品工業株式会社との業務委託およびピクルス試食検討会

(5) 青トマトカレーピクルス

青トマトカレーピクルスは、少なくとも50年くらい前から長野県の農家の保存食のようなものとして知られている。トマト畑のトマトが秋になって青いまま残っていたものを保存食として活用していたと思われる。現在では、家庭料理の一つとしてwebサイトにも載っているが、商品としては図5-8のようなものが販売されている。この商品は、千葉県で、農商工等連携促進法に基づいて認定を受けた事業計画によって開発されたものであり、やちよ村株式会社が販売(1袋600円)している。この商品の裏面には、料理研究家の青トマトピクルスを使った料理のレシピも書かれており、さらに小さなパンフレットもある。



図5-8 青トマトピクルスの市販品とそれを使った料理レシピパンフレット

表5-2は、webサイトから見つけた「青トマトカレーピクルス」の代表的なレシピである。

商品化するには、素材として最適なトマトの品種や採取時期などを検討する必要がある。そこで、糖度が比較的高く、漬け込むことで余り軟化しないようなかたさをもつものを探した。その結果、「桃太郎」の春トマトと「大安吉日」で試してみるようになった。もも太郎の青トマトは、千葉県夷隅郡のトマト農家が商品として販売しているが、4月以降にならないと入手できないことから、「大安吉日」を使ってカレーピクルスを試作した。

図5-8は、試作に用いた青トマト(大安吉日)である。試作には、トマトの表面が青いものとすでに赤みがさしているものを用いて味やかたさを比較した。

表5-2 青トマトカレーピクルスの代表的レシピ

材料	量		
	例1	例2	例3
青トマト	1kg	300～500g	400g
玉ねぎ	300g	なし	150g
塩	30g	なし	大さじ 1.5
酢	400～500ml	500ml	300 ml
水	なし	200ml	なし
砂糖	200～300g		150g
きび砂糖		60～80g	
みりん	なし	大さじ 2	なし
ローリエ	2枚	2枚	2枚
カレー粉	大さじ 1	大さじ 1	6g
唐辛子(種を除き輪切り)	1本	なし	2本
クローブ			3個
黒コショウ(ホール)		大さじ 1	6粒
カラフルペパー			少々
ナツメグ			少々
セージ			2枚

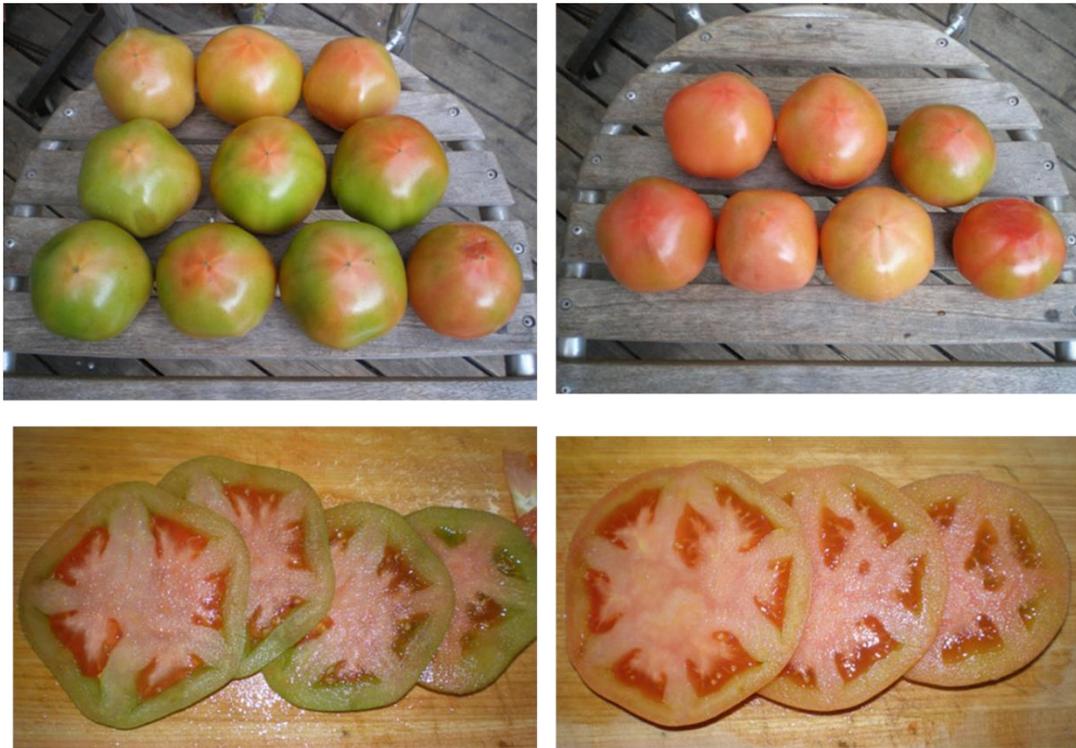


図5-9 カレーピクルス用トマト（大安吉日）



図5-9 試作の青トマトカレーピクルス

(6) 果実醸造酢のピクルス

酸っぱさを抑えて見た目もカラフルなサラダ感覚のピクルスがある。図5-10は、岩下食品株式会社（栃木県）が製造販売しているピクルスである。キャッチコピーは「忙しくても食卓に毎日野菜を！ピクルスで野菜をプラスして食卓のバランスアップのお手伝い。」と書かれており、従来の「漬物」の位置づけとは違った視点をもっている。この岩下食品（株）は、元々漬物製造会社であり、ピクルスは新たな商品展開となっている。

こうしたサラダ感覚のピクルスは、web サイトに多数事例がある。その代表的なもののレシピを表5-3に示す。



図5-10 サラダ感覚のピクルス市販品

表 5 - 3 果実醸造酢を使ったピクルスのレシピ例

材料	量		
	ワイン風味ピクルス	サラダピクルス	マイルドピクルス
にんじん	1本	1本	1本
玉ねぎ	1個	1個	1個
キュウリ	1本	1本	1本
セロリ	1本	1本	1本
パプリカ	1個	1個	1個
カリフラワー	1個	なし	なし
ミニ大根	1本	なし	なし
塩	30g	小さじ 2	5g
りんご酢	100ml	600ml	100ml
米酢	50ml	なし	100ml
白ワインビネガー	150ml	なし	なし
白ワイン	400ml	なし	なし
水	なし	400ml	200ml
砂糖	130g	800g	35g
コンソメスープ	300ml	なし	なし
ローリエ	2枚	2枚	1枚
唐辛子(種を除き輪切り)	2本	なし	2本
黒コショウ(ホール)	大さじ1~3	大さじ 1	5粒
にんにく	なし	1カケ	なし
クローブ	なし	なし	少々
セージ	なし	なし	2枚



図 5 - 1 1 ピクルスの試作に用いた白色、黄色、橙色の各種にんじん



図5-12 白色、黄色、橙色の各種にんじんで試作したピクルス



図5-13 森藤食品工業株式会社のピクルス試作品



図 5 - 1 4 試作ピクルスの評価検討会

表 5 - 4 試作ピクルスの評価結果

	1	2	3	4	5	6	7
採点者	青ミニトマト	にんじん、パプリカ(甘口)	にんじん、パプリカ(辛口)	ニンジン、セロリ(リンゴ酢)	赤トマト	青トマトカレー味	市販青トマト
A	2	4	4	3	3	4	4
B	3	4	3	3	3	4	3
C	2	4	3	4	4	3	5
D	4	5	4	4	3	5	5
E	4	5	4	3	3	4	3
F	4	4	3	2	2	3	2
G	2	5	4	3.5	2	4.5	2.5
H	3	4	4	2	3	3	2
I	3	5	4	4	4	4	5
合計点	27	40	33	28.5	27	34.5	31.5
A	酢が強すぎる	食感よく旨い	酢味良い	酢が強い	トマト味が強い	カレー味	酢味が強い
B		小トマトもよい				中小トマトもよい	
C							
D							
E	少し酢がきつい	美味		酢が少しきつい			600円を出す気にはならない
F	ちゃきちゃき感 トマト味	おいしい、ちゃき ちゃきも	味が濃い		トマト感なし	カレー味がする	あまい、トマト 感なし
G							
H	普通	甘め	甘め	すっぱい、臭み 過ぎる	水っぽい	味がきつい	
I	すっぱい歯ご たえがよい	おいしい、甘味 がある	すっぱめでお いしい	酢がきつい、セ ロリがおいしい	おいしいすっぱ さ、まるやか	変わった味で おいしい	さすが市販

(7) 豆腐製造工場視察および豆腐づくり研修

本事業では地元で栽培した大豆を使って豆腐などの大豆製品を製造・販売する取り組みを進める。こうした取り組みに対して豆腐製造会社の専門家からアドバイスを戴くために講演会を計画した。講演会に先立ち豆腐作りの技術についての研修を下小国区民会女性部から希望があり、講演会講師（太子食品工業株式会社常務取締役小谷津洋康氏）の方からの紹介で3月6日に太子食品工業株式会社日光工場において見学と豆腐作り研修を行った。

太子食品工業（株）は、97年に「遺伝子組み換え大豆（GM大豆）を使わない」宣言をしており、自社の大豆品種も開発している企業である。製品はすべて無農薬有機栽培大豆を使用しておりIPハンドリングという特別な流通法により非GM大豆を保証している。下小国地区における大豆栽培もこうした有機栽培を目指していることから多くの参加者が企業の姿勢に関心を示した。

図5-15は、工場内での豆腐作りの様子である。7名一組でチームを作って同じレシピに基づいて作った豆腐でもにがりの量のわずかな違いや攪拌の仕方で味の違いが生じることを体験できた。さらに、揚げ豆腐などの商品のポイントについても工場の担当者から詳細な説明があり、理解を深めることができた。



図5-15 太子食品工業（株）工場見学および研修の様子
(左は商品概要説明、右は自作の豆腐の試食)

(8) 専門家招聘2

講師：小谷津洋康氏（太子食品工業株式会社常務取締役）

開催日時：2014年3月8日（土）13時30分～15時

演題：豆腐づくりと大豆栽培

豆腐製造および大豆栽培に関する専門家として、太子食品工業株式会社常務取締役の小谷津洋康氏を招聘して講演会を開催した。図5-16は、3月8日に下小国中央集会所で開催した講演会の様子である。

小谷津氏は、岩手大学農学部において納豆菌を発見した研究室で学び、卒業後すぐに太子食品工業（株）に入社された。同社の豆腐製造に最初から関わって来られており、講演では、氏の約40年間亘る豆腐製造と大豆栽培の知見を披露戴いた。具体的な内容は、大豆の栽培の歴史や品種について最初に触れ、その後に世界各地の豆腐の特長が解説された。

豆腐製造技術については、大豆の煮方が重要で、冷たい豆乳ににがりを入れて徐々に加熱するのがコツとのことであった。氏の40年に亘る豆腐作りの経験から言える大事なことは、「愛情」と「情熱」であると述べた。



図5-16 小谷津洋康氏による豆腐に関する講演会（3月8日下小国中央集会所）

第6章 エネルギー燃料・肥料製造事業

本事業では、農作物の栽培に伴い発生する残渣（虫食いや生育不良の果実やトマト茎など）、加工食品製造時に発生する残渣（干し柿製造時の柿の皮、おからなど）をメタン発酵処理によってエネルギー燃料（バイオガス）を製造する。さらに、耕作放棄地などでエネルギー作物（デントコーンやソルガムなど）を栽培し、それをメタン発酵原料として利用する。

（1）畜糞のメタン発酵処理（種汚泥づくり）

上記の農作物残渣、加工食品残渣、エネルギー作物などのメタン発酵処理を行うには、種汚泥となる資材（畜糞や下水消化汚泥など）が必要である。本事業では、上小国地区内にある畜産農家の牛糞と山形市浄化センターから提供された下水消化汚泥を馴養して種汚泥を作った。発酵槽（容量 500 L）を 2 個用意して、一つは牛糞だけ、もう一つには牛糞に下水消化汚泥を混合し種汚泥とする。デントコーンのようなエネルギー作物は食物繊維も多く含まれているのでより発酵能力の高い混合メタン発酵処理が向いていることが野池達也・東北大学名誉教授や姫野・長岡科学技術大学准教授らの研究で明らかにされている。牛糞種汚泥や下水消化汚泥は、すでに（平成 25 年 11 月）に準備ができており、発酵槽が完成次第実験を開始する予定である。図 7-1 は、今回の事業で畜糞を提供いただく農家の牛舎と畜糞である。この農家は、肉牛 60 頭を飼育しており、牛糞は日量 1 トン程度とのことである。この牛糞は、現在、近隣の農家が堆肥原料として利用されている。牛舎は夏場大きな扇風機を使用するためかなりの電力を使用する。牛糞をメタン発酵して得られたバイオガスによる発電で電力の一部を賄うことは可能であるが、設備コストや維持管理労力が大きな課題であり簡単には導入できない。



図 7-1 本事業で協力を得ている畜産農家の牛舎と牛糞



図7-2 馴養中の牛糞種汚泥（写真上段）と下水消化汚泥（写真下段）

(2) 加工食品残渣のメタン発酵処理試験

本事業では、加工食品として豆腐を製造する。製造量については、現在設定はしていないが、製造工程で発生するおからの一部は商品化するが、残りは家畜飼料もしくはメタン発酵処理原料として用いる。表7-1は、おから、豆腐（木綿）、茹でた大豆の熱量と食品成分を比較したものである。熱量および食品成分からみても、食用に利用すべき特性を持っているが、腐敗が早い難点がある。しかし、メタン発酵原料としては、多少腐敗しているものでも問題なく利用できることが大きなメリットとなる。

表7-1 おから、豆腐、大豆の特性

100g当たりの数値	おから	豆腐(木綿)	大豆(ゆで)
エネルギー(kJ)	372	301	753
水分(%)	81.1	86.8	63.5
たんぱく質(g)	4.8	6.6	16.0
脂質(g)	3.6	4.2	9.0
炭水化物(g)	9.7	1.6	9.7
灰分(g)	0.8	0.8	1.8

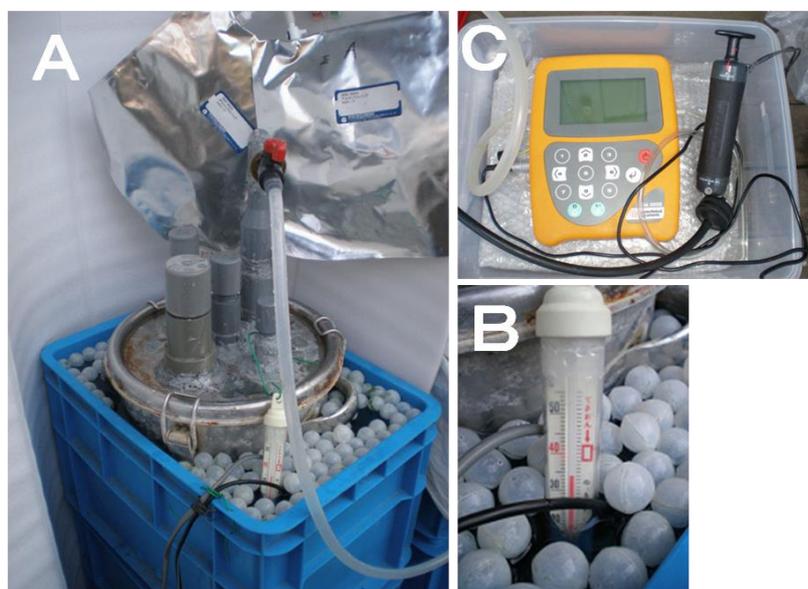


図7-3 簡易メタン発酵処理装置

(A : 10 L発酵タンク、B : 加温水槽温度34℃、
C : バイオガス計測機器)

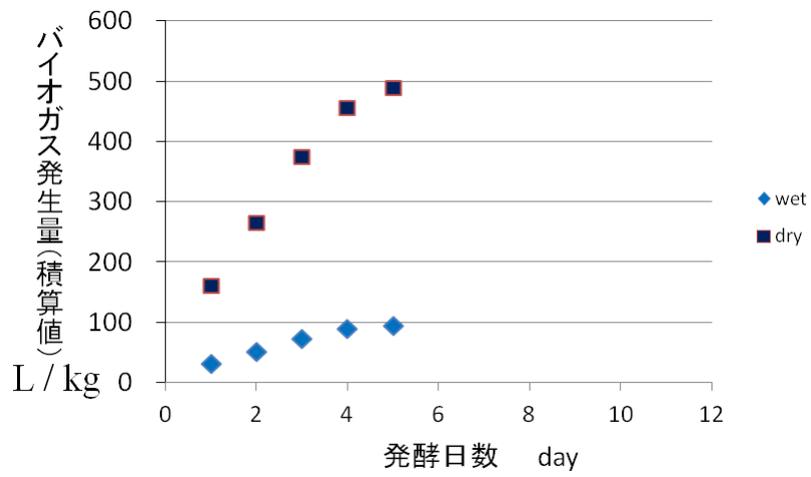


図7-4 おからのメタン発酵試験結果

(3) エネルギー作物 (ソルガム) のメタン発酵試験

第7章 今年度の取り組みのまとめ

(1) 本年度の事業進捗結果

小国ブランド農産物栽培事業では、どのような農作物をブランド化するのが最も重要である。また、選んだ農作物を確実にブランド化するには、多方面からの支援や協力を得る必要がある。本事業で取り上げることになった作物（「ナツハゼ」、「畑わさび」）は、こうした条件を満足できるものと思われる。具体的には、「ナツハゼ」は福島県としてブランド化を進めており、そこに歩調を合わせながら取組を進めることができる。しかし、苗の増殖技術は、実際に始めてみないとわからない点もかなりあると思われ、地域全体で取組み情報交換を行っていくように体制づくりをする必要がある。

「高糖度トマト」や「ミニキュウリ」は慣行栽培では十分に技術をもった農家は多いが、養液栽培での方法はほとんど経験がなく、これからの技術指導が重要になる。

「大豆」の栽培は、品種が確定したのでこれから実際に播種するが、本来のよさをもった品質のものが収穫できるかは、実際にはわからない。おそらく、かなりの年数が必要になると思われるが、有機栽培という方向性があれば十分に対応していくことができると思われる。

表 7-1 本事業の取組内容とその成果および課題

事業名	取組内容	今年度成果	今後の課題	
小国ブランド農産物生産事業	a	樹皮やピートモスなどを培地とした養液栽培による高糖度トマトやミニキュウリ等の栽培準備	トマトやキュウリの栽培にはビニールハウスは不可欠であるが、それを整備できた。	時期に合わせて栽培の準備を進めていくが、技術指導が不足している。
	b	ナツハゼ苗作付	苗購入、植替え終了	地植え後の管理
	c	畑わさび苗作付	苗購入、作付終了	ハウス栽培管理
	d	有機栽培土壌促進作物の播種	播種、作付準備終了	畑の除染
	e	地下水検査	懸念事項払拭	継続検査体制
	f	土壌分析	2か所について実施	汚染耕作地の除染
	g	大豆の準備	霜里農場より入手	畑の除染
	h	大豆の栄養成分分析	2品種について実施	食味試験の検討
	i	有機農業に関する専門家招聘	有機農業の技術支援協力の体制確保	個別技術相談体制の構築
	j	樹皮耕・養液栽培先進事例の視察	専門家の助言により豆腐工場の視察に変更	地元農家の協力
小国ブランド加工食品製造事業	a	ナツハゼジャム、漬物類、ワインビネガー類の試作	既存商品の調査、試作品製造	新商品開発の検討
	b	青トマトのピクルス製造	試作品製造	商品化条件の充足
	c	地元製造ワインビネガーのピクルス製造	試作品製造	商品化条件の充足
	d	畑わさびの漬物製造	既存市販品の調査	製造会社と検討
	e	有機大豆使用の豆腐等の大豆商品開発	豆腐製造は確定したが、その他（アイスなど）	製造場所や賞味期限などの検討
	f	豆腐等の製造技術研修のための専門家招聘	豆腐製造のコツはつかめた	商品化と販売へのアドバイス
エネルギー燃料・肥料	a	畜糞のメタン発酵試験	種汚泥準備終了	畜糞回収方法
	b	農作物残渣、食品加工残渣のメタン発酵処理	発酵処理の予備試験終了	バイオガス利用のための機材確保

製造事業	c	メタン発酵消化液の成分分析	予定発酵期間に満たず延長実験中	適正成分の確保
	d	自作のBDFの成分分析	市販品質検査キットで実施	一定量製造後検査
	e	自作のBDFの利用	トラクターや土木建設用車両への使用	フィルターなどの車両整備
	f	廃食油回収とその効率的回収方法の検討	市営宿泊施設管理者の協力を確保	定期的回収の実施要領の作成と周知
	g	エネルギー作物の栽培準備	デントコーン種子購入	栽培地選定と除染実施有無
	h	エネルギー作物栽培とFIT事業への可能性検討		

(2) 専門家からの助言

(A) 元フードサービス協会事務局長・中井尚氏