

平成 25 年度復興庁「新しい東北」先導モデル事業
「源生林あしたば栽培による津波被災地域再生と
健康食材・飼料開発を通じた産業づくりの基盤構築」
報告書

平成 26 年 3 月

復 興 庁

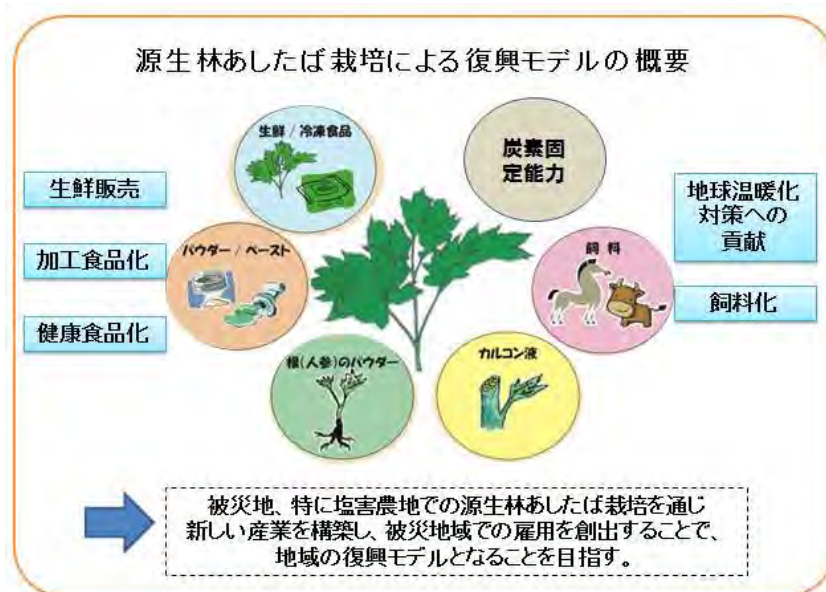
あしたば災害復興協議会

目次

1.	事業内容	1
2.	協議会活動報告	3
3.	取組成果の報告	9
3-1.	取組① あしたば生産圃場の確保	9
3-1-1.	取組①-a) あしたば生産者産地交流.....	9
3-1-2.	取組①-b) 生産管理・雇用管理計画の検討.....	11
3-1-3.	取組①-c) あしたば栽培説明会による圃場確保.....	19
3-2.	取組② 環境貢献への研究等.....	21
3-2-1.	取組②-a) 土壌研究会での検討	21
3-2-2.	取組②-b) あしたばのCO ₂ 吸収量測定・評価.....	26
3-2-3.	取組②-b) カーボンオフセット等 CSR 利用の検討.....	30
3-2-4.	取組②-c) あしたば根の効率的な収穫方法検討とサンプル提供.....	36
3-3.	取組③ 原生林あしたばを用いた機能性飼料・健康食品素材等の有効活用への探索.....	37
3-3-1.	取組③-a) 採卵鶏の卵黄の色づけと卵殻強度への効果の検討.....	37
3-3-2.	取組③-b-1. 様々な健康機能性の検討(根の乾燥粉末化)	40
3-3-3.	取組③-b-2 様々な健康機能性の検討(根の乾燥粉末化抽出液を用いた健康機能性の検討)	44
3-3-4.	取組③-c) 根の乾燥粉末からの機能性成分の分離条件の検討.....	52
3-3-5.	取組③-d) 安全性評価.....	59
3-4.	取組④ 生鮮あしたばおよび同総菜・加工食品の試作・試販・評価	60
3-4-1.	取組④-a) 一次加工懇談会の設立	60
3-4-2.	取組④-b) 市民参加のテストマーケティング	62
3-4-3.	取組④-c) 商品開発	73
4.	ビジネスモデルの他地域への展開.....	76
5.	今後の活動見込み.....	77

1. 事業内容

本事業の主要な対象地である宮城県東松島市は、農地の2/3以上が震災に伴う津波の被害に遭い、塩害からの農業復興が急がれている。本事業では、塩害農地を中心に、耐寒性、耐塩性、健康機能性、CO₂吸収能力、多収穫性等に優れた「原生林あしたば」を栽培し、様々な食材加工品の開発と流通開拓を行う。これにより、被災農地の再生と雇用の創出による農業復興、及び加工、流通、消費まで一貫した6次産業化を具体化するための基盤を構築し、地域の復興モデルとなることを目指す。



具体的には、以下の事項に取り組む。

- 原生林あしたば生産圃場の確保
- 環境貢献への研究等
- 原生林あしたばを用いた機能性飼料・健康食品素材等の開発
- 生鮮の原生林あしたばおよび同総菜・加工食品の試作・試販・評価

明日葉とは¹

元来、明日葉は古く江戸時代から伊豆諸島を中心に食用あるいは民間薬として使われてきた植物であり、明日葉に含まれる黄色い物質（カルコン化合物…キサントアンゲロールと4-ヒドロキシデリシン）には、制ガン作用、抗潰瘍作用、抗血栓作用、抗菌作用、抗エイズ作用等いろいろな効果があることが解っている。また最近ではクマリン類にアルツハイマー型認知症の予防と治療効果があることが学術的成果として公表されている。



原生林あしたば

¹ (株)農学研センターHP より引用

源生林あしたばと従来の明日葉の違い²

源生林あしたばは明日葉の新品種であり、従来の明日葉と比べて、美味で耐寒性及び越冬性に優れている事が品種特性である。耐寒性、越冬性が有ることにより、どこでも栽培できるため、従来の明日葉のように伊豆諸島地域に限定される栽培と異なり、各地で大量に生産することが出来、生鮮野菜だけでなく、加工品や医療品原料にと、ビジネスのエリアやスケールの拡大が期待できる。

² (株)農学研センターHP より引用

2. 協議会活動報告

平成 25 年度 8 月に「あしたば災害復興協議会」を設立した。本会は原生林あしたばによる復興関連業務を通して会員相互の啓発を図り、東北の復興、日本の農業および地域社会の発展に貢献することを目的として活動を開始した。今年度は仙台にて協議会を 3 回開催した。平成 26 年 3 月現在で団体会員は 13 団体、個人会員 3 名が登録されている。

【表 1 協議会活動概要】


日時・会場	主な議事次第	参加人数
平成 25 年 12 月 17 日 (火) 13:00~16:00 伊藤忠商事 (株) 東北支社	・協議会について ・復興庁「新しい東北」世道 モデル事業について ・取組①~④の報告 ・意見交換	26 名 (別紙「協議会出欠 一覧」参照)
平成 26 年 1 月 27 日 (月) 13:00~16:00 伊藤忠商事 (株) 東北支社	・会員からの話題提供 ・復興庁「新しい東北」世道 モデル事業について ・取組①~④の報告 ・意見交換	31 名 (別紙「第 2 回協議 会出欠一覧」参照)
平成 26 年 3 月 11 日 (火) 13:00~16:00 駅前のぞみビル 5 階会議室 (仙台)	・協議会について ・次年度提案について	23 名 (別紙「第 3 回協議 会出欠一覧」参照)

【報告書概要①】

源生林あしたば栽培による津波被災地域再生と健康食材・飼料開発を通じた産業づくりの基盤構築
 (宮城県東松島市、岩手県北上市、青森県八戸市) ～あしたば災害復興協議会～

取組全体の概要: 耐寒性、耐塩性、健康機能性、CO2 吸収能力、多収種性等に優れた「源生林あしたば」を栽培し、様々な食材加工品の開発と流通開拓を行う。
取組の先導性: 塩害農地を中心に展開することで、被災農地の再生と雇用の創出による農業復興モデルとなる点に先導性が認められる。

これまでの主な実施取組の内容

<p>取組① あしたば生産圃場の確保</p> <p>a) あしたば生産・雇用管理方法検討 宮城、青森の生産者が交流を行った(3回)。東松島ではH25の33aに追加してH26は合計58a栽培を検討する。</p> <p>b) 復興条件下生産モデル検討 東松島市の関係者に電話及び訪問ヒアリングを行い課題の抽出を行った。土地・</p>  <p>視察した圃場の様子</p> <p>生産技術・資金・資源確保等、販売以前に生産システムを整え、6次産業化のための投資を促進するために、あしたばの3製品(生鮮、パウダー青汁、パウダーうどん)の営業を地場で組みあげ販路を確保していくことで解決を図る。</p> <p>c) 栽培説明 11月～2月に、北上市、ひたちなか市、仙台市、都内で計7回、来年度以降の源生林あしたば栽培のための説明を行った大規模低コスト栽培が検討されている。(宮城県亘理町100ha、石巻市120ha、岩手県金ヶ崎町170ha)</p>	<p>取組② 環境貢献への研究</p> <p>a) 土壌委員会 東松島市の津波被災土壌を用いてあしたばを栽培した。肥料条件は無処理、化学肥料、鶏糞、牛糞を使用。土壌微生物多様性・活性値の評価を行った。結果、化学肥料、牛糞、鶏糞いずれも塩類環境での生育に問題はなく、化学肥料より堆肥の方が微生物多様性・活性値が上回っており、堆肥の方が肥料として優れていることが分かった。</p>  <p>定植の様子(12/16)</p> <p>b) CO2評価 上記圃場にてCO2吸収能力実証実験を開始。化学肥料と堆肥の施肥によるN2O排出量の試算を行った結果、堆肥に代替することで削減できることが分かった。CO2オフセット商品化の検討を行っている。</p>  <p>サンプル採取(3/3)</p>
--	--

得られた成果

評価: 取組①-aあしたば生産管理方法の検討において、産地交流により栽培・雇用管理方法の検討を行うことができた。栽培説明会は予定回数以上の開催となり大規模圃場での栽培が検討されている。
 ②はプランターによる栽培実験が順調に進み、堆肥の優位性がデータで示されたことで、塩害農地再生と資源循環型農業の実現可能性が見えてきた。
課題: 特に生産システムの整備と販路の確保について更なる検討が必要である。

今後に向けた課題・活動の見通し

取組①a) 株の乾枯枯死防止、除草作業、収穫量を上げて抽苔を防ぐ方法等の栽培技術の向上が課題。今後は最盛期にも品質や栽培技術、加工を含む販売形態等について産地間交流を実施し、あしたばの生産・販売の拡大及び雇用の創出につなげる。
 b) 苗の稼働期間の適正化、畜産農家との連携、加工食品に必要な資金調達が課題。
 取組②a) 後はあしたば生産圃場にて堆肥の優位性に追従する化学肥料の量を計測し、化学肥料代替によるN2O削減効果の評価方法に活かす。既存のクレジットを活かし、東北産あしたば製品を買うと環境貢献にもつながるオフセット商品化を進める。

【報告書概要②】

源生林あしたば栽培による津波被災地域再生と健康食材・飼料開発を通じた産業づくりの基盤構築
 (宮城県東松島市、岩手県北上市、青森県八戸市) ～あしたば災害復興協議会～

取組全体の概要:耐寒性、耐塩性、健康機能性、CO2 吸収能力、多収穫性等に優れた「源生林あしたば」を栽培し、様々な食材加工品の開発と流通開拓を行う。
 取組の先導性:塩害農地を中心に展開することで、被災農地の再生と雇用の創出による農業復興モデルとなる点に先導性が認められる。

これまでの主な実施取組の内容

取組③機能性研究

実験:卵黄の色付け、健康機能性検討、機能性成分の分離条件 他

結果:【色づけ実験】源生林あしたばの成分に卵黄の着色効果と退色抑制効果あることが分かった。

【健康機能性】あしたばの根の乾燥粉末が動脈硬化の予防・改善作用を示す潜在性を有すること、ストレスによる生殖能力低下の改善作用を有することが明らかになった。

【機能性成分分離条件】生根より乾燥根の方が健康機能性成分の抽出率が高いことが分かった。

取組④加工品の試作・評価

a) あしたば食材資材化プランチング加工

日時:2013年11月19日(火)

加工原料:ひたちなか(茨城)産源生林あしたば

加工工程:①葉の選別・仕分け②洗浄③裁断④プランチング⑤冷水締め⑥脱水⑦秤量・脱気包装⑧BQF

加工品用途:加熱調理用(コンビニ、量販店向け)チルド商材原料、冷凍食品加工用、製菓原料等を想定



実験の様子



粉末化



洗浄

b) マルシェ調査

内容:あしたばの認知度、関心度、調理方法について、あしたばのサンプルを配布しアンケートを実施。青汁店頭調査も行った。

b) 展示会

内容:熟茎しぼりジュース試飲・アンケート調査実施
 結果:おいしい98票(65.4%)/まずまず45票(30%)/おいしくない7票(4.6%)

予想に反し、おいしいという回答が多数を占めた。今後あしたばを使用した飲料の移動販売などの販売方法を検討する。



あしたばジュース



試飲の様子

c) 惣菜・加工品の試作、試販、評価及びプロモーション

加工商品化の検討を行った。結果、岩手県海岸で採れる海藻や雄魚を使った「源生林あしたば佃煮」などの生産を進めることを決定した。3月以降商品化会議を2回開催する予定。



あしたばの天ぷら

得られた成果

評価:取組③あしたばに含まれる成分の健康機能性が明らかになった。
 取組④一次加工懇談会を通じて、佃煮をはじめとする具体的な商品化の出口が見えてきた。岩手大学の地域連携推進センターや北三陸の漁業組合、しいたけ栽培業者等の方々と「岩手あしたばコンソーシアム(仮)」を立ち上げる準備を開始した。

今後に向けた課題・活動の見通し

取組③あしたばの機能性を活かした加工食品、飼料の開発、機能性のデータベース化を行う。
 取組④一次加工懇談会とマルシェでの評価データを基に、生鮮野菜や様々な加工品の試作およびあしたばブランドのマーケティングを行なう。

あしたば災害復興協議会体制図

あしたば災害復興協議会代表
(株)農学研センター和地義隆

あしたば災害復興協議会事務局
Value Frontier株式会社

【取組① あしたば生産圃場確保】

(a) 圃場管理

- ・ (株)希望のいずみ(東松島市)
- ・ (株)西部開発農産(北上市)
- ・ 源生林あしたば生産組合(八戸市)
- ・ (株)食料マネジメントサポート
- ・ (株)日本IBM

(b) 復興条件下生産モデル検討

- ・ (株)地域事業研究所

(c) 栽培場所の確保

- ・ (株)農学研センター

【取組② 環境貢献への研究】

(a) 土壌微生物・塩害地栽培結果解析

- ・ (株)地域事業研究所、(株)食料マネジメントサポート

(b) 環境貢献検討

- ・ 東京大学:あしたばのCO2吸収能力測定
- ・ Value Frontier(株):カーボンオフセット等CSR利用の検討

(c) あしたば根の提供

- ・ (株)西部開発農産

【取組③ あしたばの機能性研究実証】

(a) 採卵鶏の卵黄の色づけと卵殻強度への効果の検討

(b) 様々な健康機能性の検討(根の乾燥粉末化、根の乾燥粉末化抽出液を用いた健康機能性の検討)

(c) 根の乾燥粉末からの機能性成分の分離条件の検討

(d) 安全性評価

- ・ 筑波大学

【取組④ 惣菜・加工品の試作・評価】

(a) 一次加工・評価

- ・ (株)アイデアファクトリー:業務用原料、素材仕分け、加工
- ・ (株)アーゼロンシステムコンサルタント:一次加工懇談会、消費者モニター

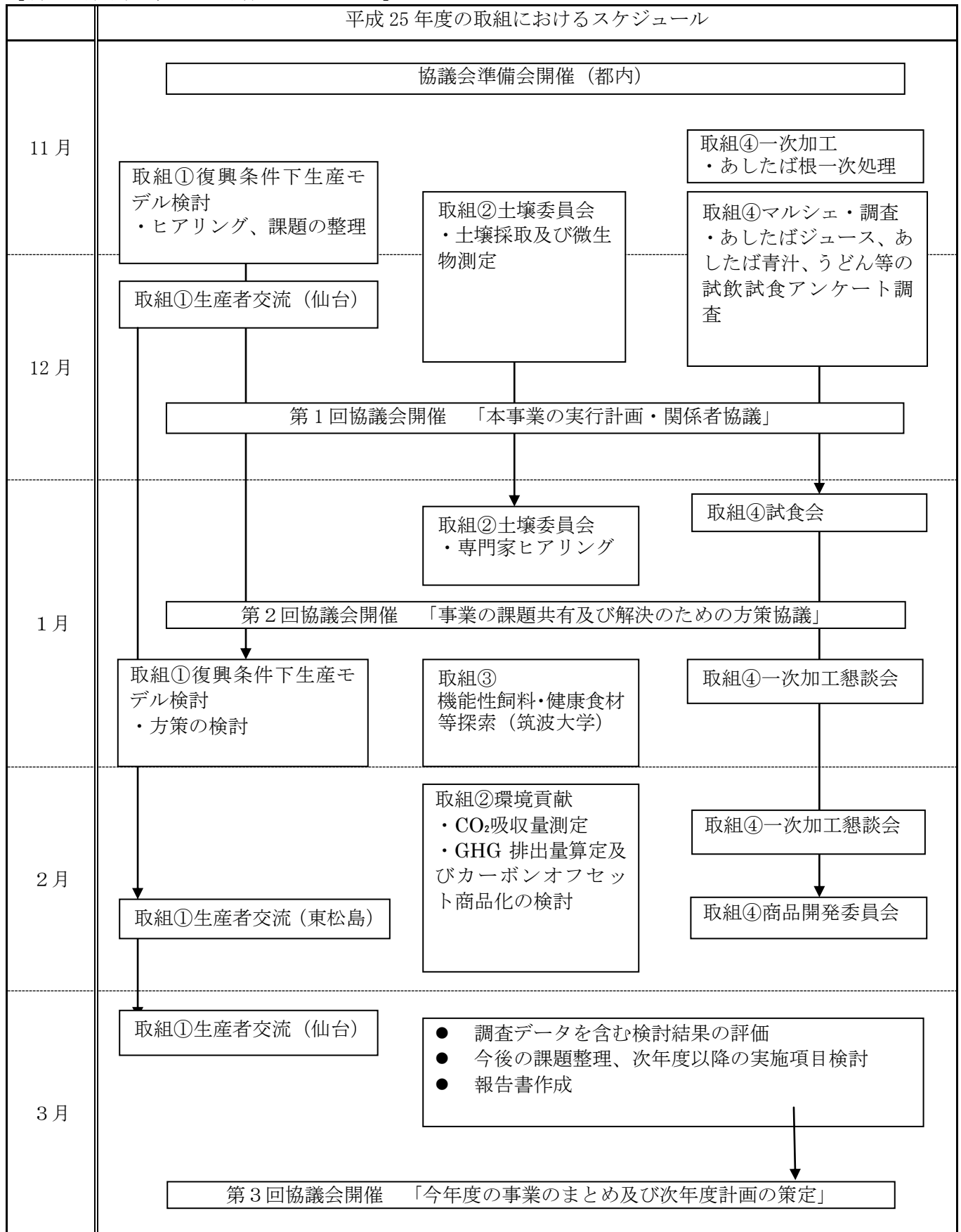
(b) 調査

- ・ (株)地域事業研究所:マルシェでの試販・調査、展示会、東北-消費地交流、試食会

(c) 商品開発委員会

- ・ (株)地域事業研究所:消費者ニーズをふまえた新商品検討
- ・ (株)アーゼロンシステムコンサルタント:商品化計画策定

【新しい東北先導モデル事業スケジュール】



平成 26
年度
以降の
展開
スケジ
ュール

平成 26 年度の取り組み（予定）

- 取組① 生産者の経営基盤強化 - 技術・経営課題の改善（地域事業研究所、農学研センター、西部開発農産、食料マネジメントサポート）
- 取組② 機能性飼料の試作・評価（活水プラント・岩手大学・筑波大学）
- 取組③ あしたば製品の試作・販促・ブランディング - あしたば製品試作・促進（イデアファクトリー・アーゼロン・北三陸天然市場・おむすびママの会・パーソナルビジネス）及び製品ブランディング（カルビー・農経企画情報センター）

3. 取組成果の報告

3-1. 取組① 源生林あしたば生産圃場の確保

これまでの源生林あしたば栽培の実施例に基づき、半年間にわたり被災地等の各地で災害復興の産業モデルとしての説明を行い、来年度以降の栽培場所及び面積の拡大の土台を築くことを目的として、生産者による産地交流や、源生林あしたばの栽培説明を各地で行った。

3-1-1. 取組①-a) 源生林あしたば生産者産地交流

土壌や気象条件等が異なる宮城県と青森県で、統一の「源生林あしたば」ブランドを確立するために、施肥や資材、栽培方法を共有し、両産地が協力して生産拡大と復興を目指すための生産管理方法を検討する。また源生林あしたばの栽培を通じて、雇用創出を行うために、両産地で就業しうる人たちへの就業管理方法について協議した。実施計画では、以下の要領で産地交流開催を予定していた。

開催場所：青森県八戸市、宮城県東松島市

開催回数：3回

開催日程：12月20日頃、1月10日頃、2月2日頃

今年度は両産地における人的技術的交流を図ることとしていたが、記録的な豪雪の影響を受け、産地間の交流は仙台で2回開催し、他1回は東松島にて開催した。東松島では交流会に加え、(株)希望のいずみの圃場視察も行った。

【表 1-1 実施結果】

	第1回目	第2回目	第3回目
開催場所	宮城県仙台市 (株)伊藤忠 会議室	宮城県東松島市 (株)希望のいずみ圃場	宮城県仙台市 駅前のぞみビル 会議室
開催日程	2013年12月17日(火) 16:30-17:30	2014年2月25日(火) 12:30-17:00	2014年3月11日(火) 16:00-17:00
参加者	・源生林あしたば生産組合 代表 木村芳孝 ・(株)希望のいずみ代表取締役 八木登喜雄ほか2名	・源生林あしたば生産組合 代表 木村芳孝ほか1名 ・(株)希望のいずみ代表取締役 八木登喜雄ほか1名	・(株)希望のいずみ代表取締役 八木登喜雄ほか1名 ・(株)農学研センター代表取締役 和地 義隆 ・(株)西部開発農産取締役 照 井勝也ほか1名
内容	・自己紹介 ・今後の取組内容検討 ・視察内容及び日程の調整	・平成25年度の源生林あ したば生産に係る取組の 情報交換	・源生林あしたばの効率的な 栽培方法についての情報交換 ・

		・圃場における除草、枯葉除去等の実施	
--	--	--------------------	--

実施体制は下表の通り、株式会社農学研センターを調整役とし、東松島市及び八戸市の両産地の生産者が交流を行い、圃場・就業管理方法について検討を行った。今後は、源生林あしたばの生育・収穫時期を考慮し、更に両産地間の技術交流・情報共有を密接に図る必要がある。

【表 1-2 実施体制図】

[生産者(東松島)]	[生産者(八戸)]	[調整役]
(株)希望のいずみ 代表取締役 八木 登喜雄	源生林あしたば生産組合 代表 木村 芳孝	(株)農学研センター 代表取締役 和地 義隆

今年度産地交流を行った結果、土壌や気象条件の違う両産地の生産者と親睦を深められ、生産拡大に向けた高い意識が相互に形成された。例えば初期の除草方法や、生育を増加させるための遮光方法、収穫時期の収穫頻度、収穫に適した時間帯等の情報交換を行った。この機会を得た情報を活用し、(株)希望のいずみでは、次年度は 25a 追加して、合計 58a の栽培を検討している。

引き続き源生林あしたばの最盛期等にも品質や栽培技術、加工を含む販売形態等についての産地間交流を実施し、「健康食材」として源生林あしたばの生産・販売の拡大及び雇用の創出につなげていく。

また今年度は青森、宮城の他にも、岩手県における生産管理方法を確立し、他地域での源生林あしたば栽培の参考とするため、肥料管理・必要な資材など、栽培方法の検討を行った。生産圃場確保と、津波被災地再生のための源生林あしたば栽培用種子の生産・調製を行うため、まずは生産圃場として 40a を確保し、平成 24 年 5 月移植～収穫～平成 25 年 11 月採種と乾燥・12 月調製までを行った結果、来年度の災害復興向け源生林あしたば栽培用の種子を確保することができた。栽培管理体制は、源生林あしたば専門の担当者を 1 名常時配置して栽培管理を行ない、作業人員を 2～4 名配置した。通常は担当者が栽培管理や収穫を行ない、移植・除草など、人数が必要な作業では、担当者が班長として作業指示も行なう等の役割分担で実施した。今年度の検討の結果、当地での栽培においては、以下のことが分かった。

- ・堆肥の大量使用が可能
- ・移植時期を早めた方が苗の枯死率が低下する
- ・苗が活着するまでは、かん水が必要
- ・生育ステージにより、除草方法を選ぶ
- ・害虫については、それほど気にならない

・早期に抽苔³させないためには、葉は思い切った量を収穫する必要がある

今後の改善点としては、移植直後の源生林あしたば株の乾燥枯死を防ぐため、暑い時期を避け、移植時期を早める必要がある。また移植～活着を早めることにより、トラクターを使用した高能率な初期除草作業を行なうことが望ましい。さらに収穫開始時期の判断を、今年の判断よりも早めることにより、収穫量を上げ抽苔を防ぐ工夫が必要である。



【図 1-1 苗の定着後】



【図 1-2 左側が日除け用のソルゴー】



【図 1-3 抽苔した源生林あしたば】

3-1-2. 取組①-b) 生産管理・雇用管理計画の検討

取組①-a の検討及び東松島市への訪問を通じて、現地における源生林あしたば生産における課題を把握し、源生林あしたば生産管理及び雇用管理計画を検討した。また、被災地における 6 次産業化への課題を抽出し、あしたば災害協議会においてどのような貢献ができるかを検討した。実施計画では、以下の要領で検討を行うことを予定していた。

場所：都内会議室

回数：2 回

日程：12 月 10 日頃、2 月 10 日頃

今年度は「被災者の雇用・健康・自立」のためにどのような事業にしたいか、東松島にある(株)希望のいずみの圃場への現地調査と関係者へのヒアリングを行った。調査は食需要の開発（生葉、加工食品）条件を立地、資源、技術、資金、組織に分けて現在の到達状況を把握することにし次の項目に即して検討及び調査を実施した。

第一． 源生林あしたば栽培の営農のかたち

第二． 源生林あしたばの製品化

第三． 新しい需要を作る方法

³ 抽苔とは、気温や日長などの要因により花芽が形成され茎が伸び出すこと。抽苔すると食味が悪くなり、食用としての価値は下がる。

【表 1-3 実施内容】

第1回検討	
日時、場所	2013年12月9日(月) ㈱地域事業研究所事務所
参加者	㈱地域事業研究所 山代勁二、花野健二、吉田香代子、永井久美子、工藤勝夫、鈴木美穂
検討内容	i) 石巻市・東松島市の圃場情報(八木報告)、経営情報(山代-八木間往復書簡)に関する報告 ii) 多摩川マルシェで販路調査をする場合の条件調整
第2回検討	
日時、場所	2014年1月26日(日)27日(月)大田区生活センター(蒲田)
参加者	㈱地域事業研究所 山代勁二、花野健二、工藤勝夫、吉田香代子、永井久美子 ㈱希望のいづみ 八木代表ほか1名 大田区長、副区長、地域振興課長
検討内容	源生林あしたばだけでなく、販路を失っている水産製品、果樹野菜も含めた包括的支援策及びNPO、市民活動との横連絡方法、区内広報について検討
第1回調査	
日時、場所	2013年12月18日(水)宮城県東松島市 ㈱希望のいづみ圃場
調査者	㈱地域事業研究所 伊藤次郎、工藤勝夫、山代勁二
視察・ヒアリング対象	i) 希望のいづみの源生林あしたば圃場及び集荷場所 ii) 東松島市(総務部長) iii) 宮城県東部地方振興事務所石巻農業改良普及センター
第2回調査	
日時、場所	2014年1月28日(火)宮城県東松島市 ㈱希望のいづみ圃場
調査者	㈱地域事業研究所 伊藤次郎、鈴木美穂、山代玉緒
視察・ヒアリング対象	i) 希望のいづみの源生林あしたば圃場及び集荷場所 ii) 東松島市、石巻市の農林水産物販売関連、関係者 iii) 宮城県東部地方振興事務所水産関連課

【表 1-4 実施体制】

調査者氏名	役割	内容
伊藤次郎(仙台市)	現地案内	現地関係者紹介、事業の経過、事業の現状把握
工藤勝夫(東京)	圃場調査	栽培経過と環境の調査
鈴木美穂(東京)	製品開発	製品企画に伴う実地調査
山代勁二(東京)	計画ヒアリング	調査企画、分析作業、報告
山代玉緒(東京)	販売促進	製品企画に伴う実地調査

今年度実施した検討の結果、いくつかの課題が明らかになった。浜市にある(株)希望のいずみの圃場は海岸沿いにあり、もともとは住宅が142戸、住民466人での街区であったが3.11の津波の直撃を受け、住宅は126戸が流され、死者、行方不明を合わせて50名と、街が根元から破壊された。(株)希望のいずみは、まずは住宅再建と雇用に寄与するという緊急のニーズを満たすため平成25年1月に、宅地も混じり未整理状態の土地を予定地を選び、地権者7名との相談、市役所に管理移転した土地の転用等複雑な手続きを行い1haを「雇用をしてもらえるなら無料」の条件付きで、10年間借入れ5月には原生林あしたばを植えるところまで漕ぎつけた。

しかしこの事業には関係者が予期できなかった事象が多く、それが合意形成上の支障となっていた。例えば、先行費用の予測難、取り組みの遅れが作付けの遅れを招き、収穫適期を逃したばかりか、稲作との作業上の競合を起こしたり、夏期の干魃と用水確保、雑草防除などの後手管理、加工のための運転資金、マスコミ対応、ネズミとみられる根の食害などがあり、専門家の不足の中で、販売以前の事業のベースを整えることが先決であった。

6次産業化についての(株)希望のいずみの事業課題は、現在の地元での合意形成の到達レベルである『食需要』開発である。具体的には生葉、原生林あしたばパウダーの青汁製品、並びにパウダー入りうどんの3点の生産と販売であるが、これらの定着が(株)希望のいずみの将来事業でも土台となるという認識だ。地元の人々が参加しやすく、仕事や生活の再建(雇用)に役立つ状況の獲得がその中心となる。(株)希望のいずみ代表の八木氏は『畑の瓦礫除去で現在支払われている賃金は税金であるという認識が参加グループにないと共に働き助け合う雇用創造は難しい』と市民の連帯を作ることがこの事業の鍵としている。

上記で抽出した課題を元に、解決策の検討を行った。横軸に事業活動形態(生産、加工、販売)をとり、縦軸に事業環境を構成する5つの要素(立地、技術、資金、資源、組織)を取り、それぞれ交差点における当面の現実的打開策を探った。これらの課題は、一般的にも事業活動の中で復興とは別に克服すべき事柄であるが、復興支援事業の援用(今後の活用)にも示唆を与えるものとなっている。事業の出発面積の33aには、瓦礫除去の後、2万本の原生林あしたばが着床し、採取した生葉と茎がそれぞれの用途に向けて(試験的ではあるが)流通に供された。調査チームの集めた情報を食需要開発(具体的には前述の生葉、青汁、並びにうどんの3点である)からとらえた結果を表示する。

【表 1-5 食需要開発への問題点（㈱希望のいずみ聴き取り調査による）】

		生産			加工			販売		
		必要条件	現状の困難	当面の打開策	必要条件	現状の困難	当面の打開策	必要条件	現状の困難	当面の打開策
立地基盤	土地	無料借地（10年）	残存瓦礫、排水、野ねずみ	復興事業（土地の租借、客土）	—			—		
	自然	適地性の検証（継続）								
	社会	源生林あしたば導入の実績と意義のPR	手続きの複雑性		業種連携/多元的流通	情報の欠如	地消			
技術基盤	経験	研修	ゼロ	食需要（地場）営業	商品対象絞り込みと連携先探索			伊豆諸島の明日葉の首都圏販売の学習 調理加工の研究開発		
	習得	機会の稀少	遅速							
	開発力	研究	ない							
資金基盤	収支計画	なし	先行費用	あしたば災害復興協議会で事業計画を組み投資機会と投資家を探す						
	資金繰									
	調達									
資源基盤	土作り	情報不足	評価方法	横山・吉澤評価法	—					
	資源確保	調査								
組織基盤	投資家	今後	食需要開発を前面に生産組織	地産地消モデルの組み立て						
	提携企業									
	連携	協議会								

検討項目第一の「営農のかたち」について、営農条件としては、瓦礫処理、土壌（塩分、養分）、用水、耕耘、定植、肥料確保の諸準備である。ついで肥培管理技術、収穫調製のための用具、施設、人員確保である。これは㈱農学研センターの指導により行われた。全体としては、適正規模を探り、農場経営のシステムに持っていくために販売や研究開発からフィードバックされる技術的な事柄と土地を巡って社会的な問題処理があるが、それぞれ緒に就いたばかりである。

第二の「源生林あしたば製品化」については、初年度は試作試販を行った。収益計画が組めない中、生葉は地元市場へ原価ぎりぎり流通することがわかった。地元市場には、今後、認知度を上げていく中でさまざまなルートを使い拡販を行うことが期待できる情勢と言える。加工食品等への製品化はパウダーを作りこれを素材とする加工食品の系列に持っていくことと、貯蔵と組み合わせ、ブランピングした葉・茎を『佃煮』にするという計画が協議会の中で生まれ、研究組織が組み上がったが、この展開は平成26年度以降となる。

項目第三の「新しい需要を作る方法」については、料理で明日葉を使用する例は十分あるが、認知度の高い明日葉料理は少ないため、本項目では認知度を高める方針にまとめる

ことは出来なかった。

源生林あしたばの食需要の開発から6次産業化の距離はどうかという点で見ると次のように時間的難易度を設定することが出来る。◎印は困難度が高い（時間を食う）、○印は目標にしうる（短年で実施可能レベル）、△は今でも実行可能なレベルである。

【表 1-6 六次産業化のための難易度】

	一次産業（川上）				二次産業（川中）			三次産業（川下）		
	源生林あしたばをつくる				源生林あしたばを製品化する			源生林あしたばを販売する		
条件	土地	技術	担い手	資本	技術	資本	安定雇用	競争	顧客	管理
自営・近隣の規模	△									
地場産業の規模	◎	◎	◎	◎	○	○	◎	△	○	○
広域産業の規模	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎

㈱希望のいずみの現事業を根付かせるために3製品の営業を先ずは経費の掛からない地場において組み上げること、それと同時に協議会を通じて川上から川下の各所に滞る課題とその解決のための活動の時間距離を見積ることが急がれる。㈱希望のいずみにおける今後の事業計画は以下の通りである。

<㈱希望のいずみ平成26年度の方針>

- ① 収益性のある畑での雇用の創出
- ② 荒地の整備、CO₂削減
- ③ 関係者の健康な身体づくり
- ④ 人間の原点を見直す場所、「老若男女が支え合い英知を受け継ぐまちづくり」

【表 1-7 商品計画】

種類	狙う理由	生産の対応	商品開発対応	当座の販路対応
生葉	料理法と共に普及出来る	可能	—	<ul style="list-style-type: none"> ・伊豆諸島の製品と競合しないように品薄期7-9月に東京へ出す ・地元卸市場 ・焼き肉小売店、ホテル健食コーナーなどに営業
青汁(源生林あしたば100%)	<ul style="list-style-type: none"> ・訪問活動が可能 ・町村単位で店頭に出せる見込み ・ふるさと県人会紹介など、県の支援確保 ・利用者の定着に自信 	平成 26 年は客土工事等との関係で面積確保が少ないので、土づくりが中心。	資本金が不足なので開発速度が遅い。(株)希望のいずみが商品開発に関わっている。	会員制で生産者、消費者の納得価格の設定に活路。リピートオーダーが活発化しつつあり、期待が持てる情勢。
うどん	<ul style="list-style-type: none"> ・地元で注文多数、好評 ・他県へはイベント出品(検討中) 			受注販売を志向。一日も早い訪問が効果を生む。
その他の商品開発	<ul style="list-style-type: none"> ・米粉、麦粉パンとの組み合わせ、源生林あしたば選択の原点を生かす ・地元の製品のセット(コメ、牡蠣、海苔)販促に活路 	東松島市の人が集える場所にし、大田区民も招いて収穫祭などのイベントも行う。大田区からはNPO団体が協力して反復的なグリーンツーリズムを企画する。		

【表 1-8 管理コスト例(青汁 100g パックのコストの現状、単位は円)】

製粉化	640	消費税込み、米沢まで原料運送。生葉 1 kg から 100g
アルミスタンドパック	31	
表シール	14.00	
裏シール	8.00	
収穫・選別作業	360	
管理労力	200	夏期の早朝 0300~の灌水を含む
トラクター燃料	100	
資材	100	
その他経費	40	
苗代		単価 40 円、原単位不明
直接原価合計	>1,600	パウダーの製造将来のコストダウンを期待
販売希望価格	3,300	

他にも草取り経費やがれき撤去(10万円)、ボランティア謝礼、販売経費(販路計画に左右される)、在庫経費、金利等の経費がかかる。平成 26 年度の生産計画については、現状

としては、土地条件が流動的であるので生産計画が組みにくく、販売計画も影響を受ける中で取り組みが行われている。

【表 1-9 生産計画（平成 26 年度）】

項目		数量	達成のための条件
経営面積 (a)	継続	33	25 年度 3-5a が長雨で損傷、これを補填。新規は今年度の客土工事の帰趨によって流動的である。
	新規	25	
	合計	58	
栽培予定本数 (本)	継続	20,000	更新本数 2,000 は昨年度の補充。新規は数字を上げていても現場の今の状況では流動的。
	更新	20,000	
	稼働		
販売予定数量 (kg、包)	生葉	5,000	生葉は東京市場へ出荷を期待している。青汁は主体になるだろうと思われるが、経営計画は本年は見通し難。青汁には的利用者も出てくる形勢、期待が持てる。その他の野菜作付け 200a は可能なので、ひまわりを植えた土づくりも行う。
	うどん		
	青汁	2,000	
	その他	餌 2,000	
年間雇用人数 (人・月)		20×12 ヶ月	

以上の検討より、今後の改善策については以下のように整理した。尚、売上の予測については現在(株)希望のいずみで試算を行っている。

1) 合意形成と営業組織、そして突破口

平成 25 年度は事業の準備期間が短かったこと、事業を開始してから 1 年も経っていないこと、震災復興という特殊な要因が事業の前提や構成を深く支配していること、想定外の事象も頻発したことで、これらには慎重に対処することと、計画した人員、資金、技術では間に合わないので対応が必要である。そのためには、意志決定のスピードを考慮して生産も販売も単純な実行計画と目標管理を行い、収益を出して合意形成を積み上げやすい営業組織を作ることが重要である。合意形成は、(株)希望のいずみの事業が公有地に借地料無償で立地していることや復興庁予算を使っていることから、私企業の利益追求手段(利権)を生じないような慎重な、オープンな運営に関わる。現状では前述した 5 つの要素として仕分けした計画前提条件が流動的であり、これらの中長期事業計画に固める作業が要求され、時間の要素も大きい。源生林あしたばで 6 次産業の夢は描くことは出来るが、現実に即し社会条件を深掘りして向上心を持って取り組む人々の運動の現実形を地域の内外に築くことが必要である。調査チームの感想を集めてみると、東京都の市民グループは、源生林あしたばが震災復興に役に立つかもしれない、それなら現地での源生林あしたば事業を応援し、調査にも参加して営業協力の突破口を作っていこうという人もいる。この事業に市民の協力の芽があることは確認できたが、問題はどのような現実を作るかにあるので、

調査チームの対応としては、平成 26 年からは多摩川マルシェや同種のマルシェへも横展開して、可能かどうかを含めて、市民グループによる東松島支援・移動販売事業などの販促事業が検討されている。

2) 良質な源生林あしたばの安定生産

調査チームの 1 人仙台在住の伊藤次郎氏（元宮城県畜産試験場技官、改良普及員）は(株)希望のいずみの取り組みの 1 年前、平成 24 年 6 月 1 日に、黒川郡大和町の自分の農場で源生林あしたばを 500 株の植栽実験をした。8 月から収穫をして収穫物は希望者に無償提供し料理教室や町内会などに提供し感触を探った。冬は休み、5 月に収穫を再開したが 8 月には一部の株に抽苔が見られ、それが激しく広がって食用として使えるのは 9 月には 20%となった。施肥は追肥一度ということであったが、手探りの自分の育て方では苗の稼働年数は 1.5 年ということだった。また平成 25 年度に新たに 500 株を導入して生存率を見たところ 50%だったが抽苔は見られなかった。伊藤氏は自分の経験から、生長の攪乱要因を見定める時間はある程度必要とし、地元の改良普及所職員や宮城短期大学にも出かけ、協力を仰いだところ、抽苔を防ぐ技術と食用の収穫量を調整する技術が源生林あしたばの栽培においてポイントになると思うとの回答を得た。(株)希望のいずみの源生林あしたばは今年 2 年目を迎えるので、以上の問題が発生するか、その場合の対応の発見が課題となろう。また酪農家との連携をはかり、源生林あしたば・スイートソルガムの共作による飼料畑を作り、サイレージ化する、干し草、全畜種向けのペレット化を研究することが望ましい。なお家畜糞尿の堆肥化による利用も当然視野に入る。さらに健苗の確保は規模拡大を図る上でも、品質保持の上からも大きな課題となろう。種から育てる技術開発の課題である。

3) 加工食品開発のための資金確保

商品開発には、試験、試販などに勉強をする費用が発生する。源生林あしたばは、加工原料野菜として、ペースト化、パウダー化などの一次素材を経て各種の商品が展望できるが、これを実際に行うには先行投資が要る。(株)希望のいずみの商品開発は資金力が弱くその技術調査や対案検討も不十分で、資金回収に忙しい思いつきの商品開発となる陥穽も注意を要する。これは(株)希望のいずみと一緒に商品を開発する中小加工企業も同様で、さらには公的試験機関や大学研究室にも言えることである。協議会はこれらの資金ネックを解消する道を投資家の招聘によって講ずる企画を用意する必要がある。尚、(株)希望のいずみが宮城県でリスクマネー調達が可能なる方法を探ってみたが、創業的な資金の門戸は限られている。県信用保証協会の補償対象事業となる可能性もあるが、融資保証を得るためには、拠点設立が必要でこれまた LLP への脱皮も含めた地元合意形成のポイントの一つである。

4) 商品開発と地域資源のフル稼働

源生林あしたば導入から 6 次産業化を導くには、源生林あしたばが希有の資源作物であることを広く実証する協議会の多様な取り組みが必要である。源生林あしたばが実証しつつある巨大な炭素の貯留能力と、植物としての有用性（機能性）は、光合成量の上昇と産

業廃棄物の再生という永久機関的サイクルで行う農的土地利用の中で貫徹される。耕作放棄地、未利用・不活性の森林の転換的利用で、産業廃棄物を取り込んで炭素貯留能力を最大化し、これをバイオマスとして5F (Fuel、Food、Feed、Fertilizer、Fiber) にカスケード的に有用性(機能性)を活用する地域商品を育てる。協議会は源生林あしたばの有用性(機能性)を諸商品開発に結びつけて、コスト面、速度や鮮度などに優越する事業を創造する連絡組織として育てる。しかしその第一歩としては営農を築く。その営農は、最初は儲からないかもしれないが、植物の成分の有用性(機能性)等の選択の前に、巨大なバイオマスを創造する新しい農業と言える。資源性>有用性である。その営農形態は地域の固有の事情に影響されるので、画一化を目的としない。この営農の中で、葉・茎・根など全てが5F商品に繋がる地域によって少しずつ違う特徴を持つバイオマスコンビナート事業の形に成長させる。

東松島市のような壊滅的な震災地でも起業家や市民が集まって資源性を見つめた商品開発を進めることが出来ることを実証する。商品開発は平行的に行われれば商品相互間でコストを吸収(負担)し合う社会分業関係は生まれ、それぞれが競争力のあるコストで製造可能となる。その可能性に着目し、被災地の復興への地場産業を集結したい。源生林あしたばを活着させ多様な(加工)生産物、多元的(市場も非市場も含む)な流通、地産地消との組み合わせで多くの商品開発の芽を育てることが出来る。一つ一つを地域の条件に即して小さく実証し、これらを積み重ね、共通項をモデル化して同軸回転させる。これにより被災地、耕作放棄地、広大な面積を占める森林や臨海部に、経済財、環境財を使う地域産業を拡げる展望がある。

3-1-3. 取組①-c) 源生林あしたば栽培説明会による圃場確保

青森県、岩手県、宮城県での来年度以降の源生林あしたば栽培の為の説明を行ない、栽培場所及び面積の確保に努めた。実施計画では、以下の要領で検討を行うことを予定していた。

- (ア) 説明会・会議開催場所：岩手県北上市、茨城県ひたちなか市、都内会議室
- (イ) 開催日数：5回(北上1回、ひたちなか2回、都内2回)
- (ウ) 開催日程：11月30日頃、1月10日、20日頃、2月10日、20日頃

当初は岩手県北上市、茨城県ひたちなか市、都内での説明会を計画し、東北全般へ説明趣旨が伝わると同時に栽培への理解が広がる事を期待したが、結果としては、各地域で集中的に栽培説明を行なう事となった。

【表 1-10 実施結果】

開催日	開催場所	説明内容
11/1	岩手県北上市	岩手における産地形成
12/16	東京都日本橋	千葉における産地形成
12/25	群馬県ひたちなか市	群馬における産地形成
1/18	群馬県ひたちなか市	茨城における産地形成
1/20	東京都上野	福島における産地形成
1/27	宮城県仙台市	宮城における産地形成
2/5	岩手県北上市	岩手における産地形成

実施体制としては、(株)農学研センターが各説明会場で源生林あしたば栽培説明を行った。その結果、当初予定よりも各栽培予定地からはより拡大・発展的に行なえる方向が見い出された。当初予定していた説明回数の倍以上の回数の栽培説明会を行なう事となったが、これにより丁寧な栽培説明もできる事となり、栽培現場における責任者も決める事ができた。成果としては、宮城県亶理町で 100 h a 栽培検討、宮城県石巻市で 120 h a 栽培検討、岩手県金ヶ崎町で 170 h a 栽培検討している。今後においては、より大規模な産地形成へと進んでおり、次の様な地域において、源生林あしたばの大規模低コスト栽培が検討されている。

- ①宮城県亶理町 100 h a 栽培検討
- ②宮城県石巻市 120 h a 栽培検討
- ③岩手県金ヶ崎町 170 h a 栽培検討



【図 1-4. 検討されている産地】

3-2. 取組② 環境貢献への研究等

3-2-1. 取組②-a) 土壌研究会での検討

栽培において施肥管理を資源循環型管理とするために、鶏糞を再資源化したリン肥料を設計し、土壌投入後3ヶ月間の微生物調査を行なった。また調査結果について専門家から意見を聴取し、圃場予定地での農法化への技術的課題（コスト、持続性、安定性等）を検証した。実施計画では、以下の要領で検討を行うことを予定していた。

(ア)場所：都内会議室

(イ)回数：3回

(ウ)日程：11月20日頃、12月20日頃、2月10日頃

源生林あしたばは、その資質において高い光合成能力（多収性）と耐寒性が確認されており、東北における耕作放棄地、津波塩害地への活着と作型の定着が期待されている。この植物は、各種の予備的な検証によると、各部位が余すところなく産業的に利用可能で食品、飼料、薬料、燃料、繊維原料などへの活用、新製品開発が期待される資源作物とされる。さらに塩類の吸着にも特異性をもつという知見もあり、東北津波塩害地はもとより、塩類集積土壌において、この活着・導入がファイトレミデーション効果を期待させるものされ、それに加えて、易分解性炭素化した加工有機物（畜糞、生ゴミベース）の施用によって、地域資源循環システムの下で、低炭素事業（低投入事業）の経営を展望できる。このような展望の下における源生林あしたばの活着と作型を探ることが広義の課題であるが、今般は東松島市の圃場から採取した土壌を素に、ファイトレミデーションに着目し、微生物活性と有機物投入の効用、光合成速度を課題とした。今般は、源生林あしたばにおける塩害地の回復処方と付加価値としてのカーボンオフセットの実現の初歩の発見にある。この方法の直接的貢献は、土壌の回復・循環（改良ではない）と廃棄物としての畜糞、食品残渣の加工調製したものを大量施用して化成肥料を代替し、さらなる増収を可能にすることで栽培コストを大幅にカットすると共に、耕作放棄地を減少させ、国土の土地利用率を上げることである。

津波に浸食された東松島市の土壌の採取を行い、加工した畜糞（炭粉を配剤したものなど各種）、生ゴミなどを混ぜてリンの成分を調整後、プランターで源生林あしたばを栽培し収量の発現効果を、微生物の多様性、アデノシン三リン酸（ATP）濃度の2方法によって確認した。なお、実験予定期間は5ヶ月（一部は10ヶ月）としたが、開始が12月7日であったため、現在（2月中旬）は途中経過である。しかしこの途中といえども、畜糞や生ゴミの適切な加工（易消化性有機物変換）と、施用方法の選択による大量投入で、源生林あしたばによるファイトレメデーション効果と増収効果は期待通りの結果を得ることが出来た。今後は大規模な栽培現場でのデータを取得し、投入可能な有機物（畜糞等）の加工製造とその大量使用法の解明による増収効果と塩分除去効果を確認し、資源循環・投入の標準手法化を試みる。

【検討委員会開催概要】

<p><検討委員会の構成></p> <p>座長 山代勁二((株)地域事業研究所)</p> <p>委員 横山和成(中央農研)</p> <p>委員 吉澤秀治(明星大学)</p> <p>委員 花野健二((株)地域事業研究所)</p> <p>委員 松本聡 (日本土壌協会)</p>
<p>第一回 10月31日 (港区、伊藤忠本社)</p> <p>準備会。資源管理型管理の定義、意見交換</p>
<p>第二回 11月26日 (港区、伊藤忠本社)</p> <p>実験計画の策定。</p>
<p>第三回 12月17日 (千葉県茂原市、三宅花卉園)</p> <p>実験現場設営。</p>
<p>第四回 1月20日 (大田区、大田区消費者生活センター)</p> <p>経過検討。一部持ち回り。</p>
<p>第五回 2月6日 (千葉県茂原市、三宅花卉園)</p> <p>二次計画に基づく実験現場設営。</p>

【土壌微生物多様性・活性値測定】

<p>日時：2013年12月10日～12月13日、12月24日～27日</p> <p>場所：株式会社DGCテクノロジー新潟ラボにおいて</p> <p>作業：有限会社三宅花卉園様標準培土ならびに東松島塩害土壌の土壌微生物多様性・活性値測定を行った。</p> <p>材料：</p> <p>1) 供試土壌</p> <p>(1) 有限会社 三宅花卉園標準培土： 実験開始前：現地保存状態 (2013年12月6日採取)</p> <p>(2) 宮城県東松島塩害土壌： 実験開始前：現地から郵送直後 (2013年12月6日採取) 定植直前：下記プランターに充填、静置管理後 (2013年12月16日採取)</p> <p>2) プランター</p> <p>60cm×20cm (12リットル) プラスチックプランター (1処理6反復) 66をカインズホームから調達</p> <p>注) 実験スペースの関係で、15リットル容量のプランターを使用できなかった。</p> <p>3) 静置環境</p> <p>①有限会社 三宅花卉園加温ガラス室</p> <p>②夜間10～15℃加温環境ガラス室内</p> <p>③通常日照・灌水条件下</p>
--

4) 肥料処理条件

- ①無処理 10kg 土壤/プランター×1 反復
- ②化学肥料 (N:P:K=10:10:10) 3.2g/10kg 土壤/プランター×1 反復
- ③一般鶏糞 (100t/ha)600g/10kg 土壤/プランター×1 反復
- ④特殊鶏糞 (100t/ha)600g/10kg 土壤/プランター×1 反復
- ⑤牛糞堆肥 (100t/ha)800g/10kg 土壤/プランター×1 反復
- ⑥糞堆肥 (100t/ha)800g+竹炭(50t/ha)400g/10kg 土壤/プランター×1 反復

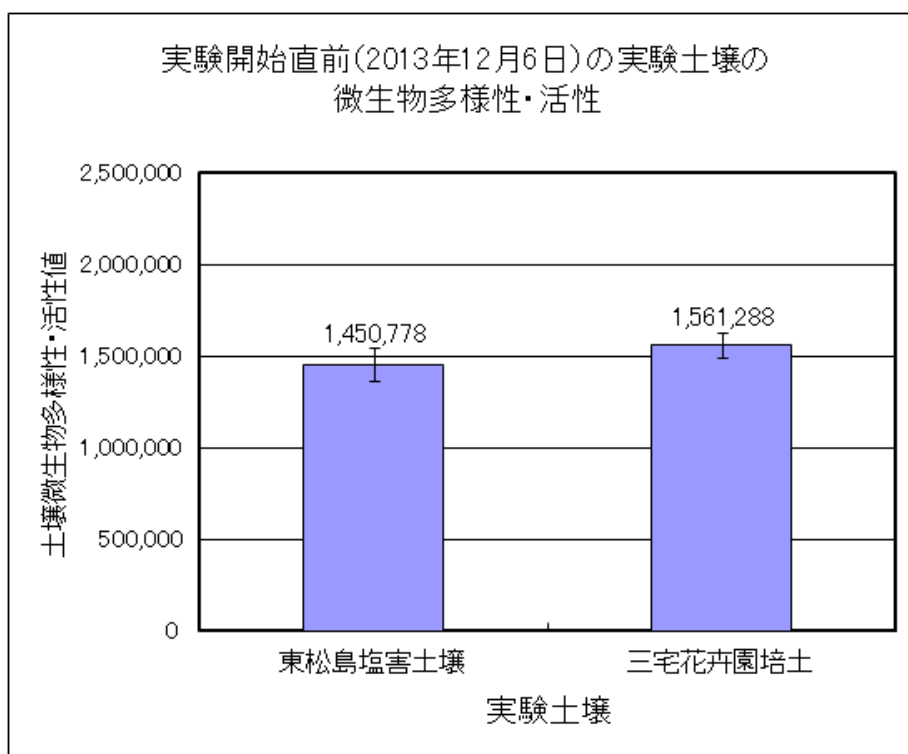
サンプル採取：

1) 実験前

- ①2013年12月6日：使用土壤(1)ならびに(2)をそれぞれ3kg程度を採取
- ②2013年12月9日：それぞれの土壤を2mmメッシュの篩い等分(200g程度)し、サンプルバッグに密封後、「実験前段階サンプル」として、各分析機関に送付→明星大学、(株)DGCテクノロジー

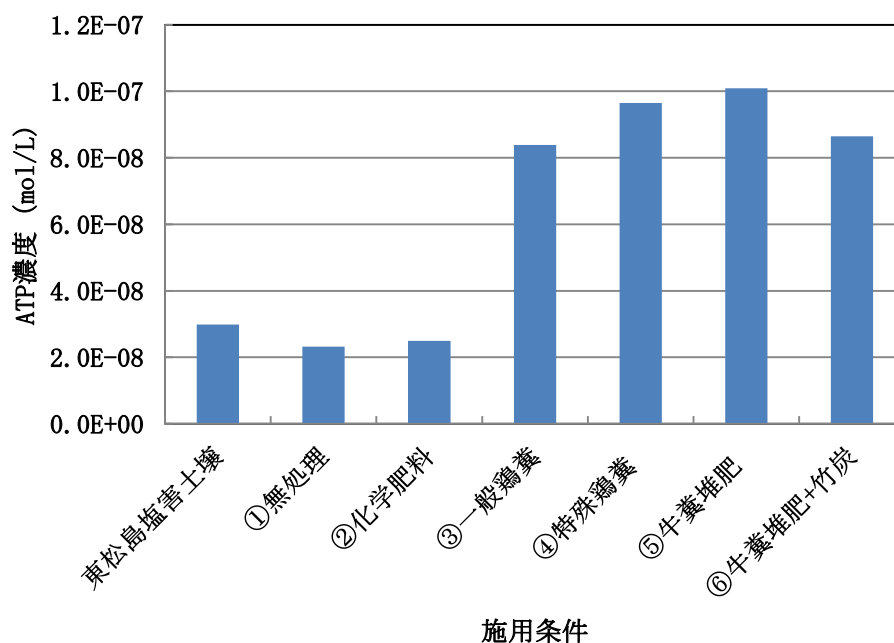
2) 定植前(参考情報として)

- ①2013年12月16日：使用土壤(2)をプランターからそれぞれ500g程度を採取
- ②2013年12月22日：2mmメッシュの篩い等分(200g程度)し、サンプルバッグに密封後、「定植前段階サンプル」として、各分析機関に送付→(株)DGCテクノロジー

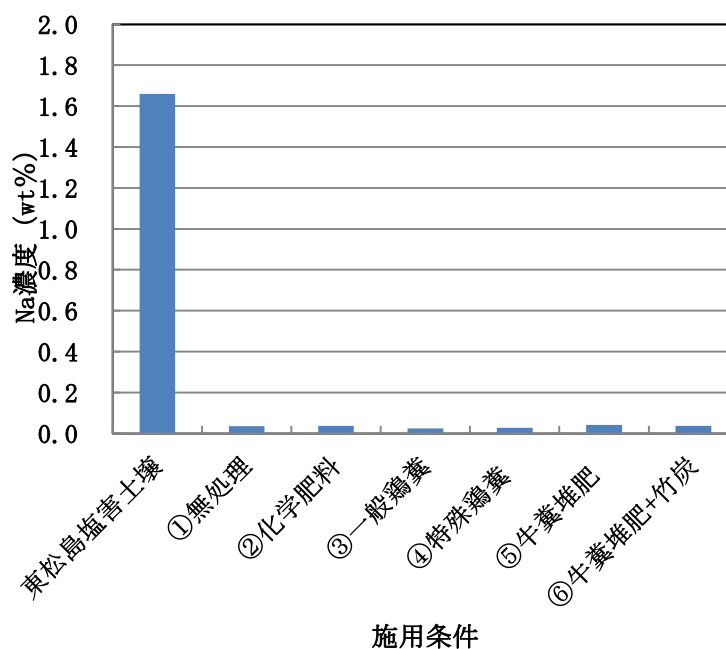


【図 1-1 東松島塩害土・三宅花卉園培土の ATP 濃度、Na 濃度測定結果(要約版)】

三宅花卉園（偏差値 69.6 ± 39 ）、東松山塩害土壤（偏差値 73.0 ± 0.4 ）ともに、現在までに国内外で分析された約 2 万サンプルの中でも著しく土壤微生物性が豊かな土壤と考えられた。



【図 2-2 施用条件による土壤 ATP 濃度】



【図 2-3 施用条件による土壤 Na 濃度と NaCl 換算濃度】

以上の実証の結果の考察を以下にまとめた。

1. 土壤微生物多様性測定

①全ての区において、原生林あしたばは生育したことから、津波被災土壤の塩類環境でも問題なく栽培が可能と考えられる。

②一般鶏糞を除き、有機施肥区で無処理、化学肥料区に比べて有為な土壤微生物群集の増進が見られたことから、津波被災地での原生林あしたばの栽培においては、収穫面とともに土作りの面においても、適切な有機施肥が望ましいと考えられる。

③微生物群集への影響面からみて、本実証の試薬では有機施肥としては、牛糞堆肥、特殊鶏糞、牛糞堆肥+竹炭が望ましいと考えられた。

考察として、牛糞堆肥（グリーントップ）、國分農場(有)、福島県安達郡大玉村

1) 給餌飼料

-配合飼料とデンプン系食品廃棄物の発酵物（理想的な易消化性素材を飼料に利用）

2) 簡単な製法概略（発酵日数、完熟、非完熟）

- ・牛糞（肉牛）と数%の生ごみ（岳温泉の旅館・ホテルから排出）混合物
- ・発酵レーンにおいて1か月の1次発酵後、堆積して1か月（週一回程度の切り返し）

の熟成

3) 竹炭の定義、製造条件

- ・孟宗竹炭
- ・炭化温度 600-650℃（優良なポーラス（多孔質）状況）
- ・粒径 1mm 程度

本実証で使用された畜糞素材は易消化性素材により構成され（福島県は牧草給与禁止）、微生物の増殖には理想的な牛糞堆肥ができた可能性があり、更なる実証検討を継続推進する予定である。

2. ATP 濃度測定

土壤微生物に基づくアデノシン三リン酸（ATP）濃度では、アシタバ育成前の土壤、アシタバ育成後の①無処理土壤・②化学肥料を施与した土壤では、 2.5×10^{-8} mol/L 程度となった。アシタバ育成後の③一般鶏糞・④特殊鶏糞・⑤牛糞堆肥・⑥牛糞堆肥+竹炭を施用した土壤において、 $8.4 \times 10^{-8} \sim 1.0 \times 10^{-7}$ mol/L となり、鶏糞や牛糞を施用することにより、ATP濃度は約 3 倍高くなり、土壤微生物が活性化していることが分かった。土壤温度と湿度が適当であれば、土壤微生物は堆肥施用後の数日間で活性化が最大になることがわかっている。今後は、継時的な微生物濃度（ATP 濃度）の検討が望まれる。

3. まとめ

今般の取り組みでは試験未了のため、圃場予定地への技術的課題の検出は見送った。農法化への一般的課題としては、大量に発生する畜糞の、炭素源（木炭など）、鉄ミネラル添加による低コスト加工と、資源作物原生林あしたばの大規模栽培の作型との調整（例えば近距離運搬や機械共同利用）の組み合わせを検討し、圃場縁辺における適正規模の畜糞、

生ごみなどの加工処理場との連携を具体的に設計する。

本事業は東北に震災以前より存在していた課題もふくめ、未来の東北地域を支える事業一ビジネスを創出することにおいていると考えられる。食産業、農林水産業の関連ビジネスの現場での実践で最も難しいが、課題が震災地の毀損された農地や森林、水資源の環境の浄化再生である。ICT時代の風評被害の遮断は小手先の所作では不可能で、明確な解決策を構築し、それを実施担保する決意を示すことが最良の選択肢でありビジネスの基本である。多くの利害がからむ民間の動きの限界を見据え、科学、科学者の力で、市場が理解できる明確な手法で生産者が日常で実行できる手法を示すべきであろう。日本人は食にこだわり潔癖であるが故に、安易な現物を担保できていない対策では、風評被害は容易に解決しない。現実を直視し、静かに作動する対応策で実証を行うべきであろう。懸念される森林よりのセシウム汚染含め、明確な農地の担保（吸着や汚染除去有機物の大量導入）推進可能な決着を示し、世に問うこととも考える。今季は実証の途中過程であるが、1) 微生物の多様性にすぐれた有機物は従来では、化学肥料しかできないと考えられてきた施肥領域を生産性において、大きく凌駕することを示すことは大きな意義があった。又産業は革新的に評価系あるところに成立する。人類が工業的に世界最高級の土壌を大量に安価に生産する手法を開発、普及することがこの分科会の目的であり、この短期間で明日葉が示したデータが暗示する世界は小さくない。今後の課題はできた農産物の部位の成分や、市場価値を最大化する各種最適化工程の実証である。震災前より課題となっていた多くの放棄地と復興予定地をとりまとめ、海外にない最高の土壌品質及び水資源で5F（カスケード事業）を成立させるシステムは、強靱な品質及び収益構造となると考える。汚染されていない植物や畜糞は抜本的な処理あるいは農業の現場で普及している炭入り堆肥（連作障害防止、重金属鉛カドミウム等吸着で普及している）は知られた伝統農耕法であり、我が国の食と農の品質基盤であるの一つとも考えられる。

3-2-2. 取組②-b) 源生林あしたばのCO₂吸収量測定・評価

源生林あしたばの高いCO₂吸収能力を、復興を支援する企業がCSRとして利用できることを証明するための実証実験として、CO₂吸収量測定、データ収集、評価等を行った。源生林あしたばのCO₂吸収能力を実証するに際し、施肥設計の様々な土壌におけるCO₂吸収能力を実証した。

【源生林あしたば生育量調査・実証の詳細】

日時：2013年12月6日 13:00～16:00

場所：有限会社 三宅花卉園

(〒297-0002 千葉県茂原市千町796 TEL：0475-24-5419 FAX：0475-24-6144)にて

作業：震災地における源生林あしたば生産のための室内実験用土壌調製を行い、明日葉苗定植までの間、生育環境下で静置中。

材料：

1) 使用土壌

- ・有限会社 三宅花卉園標準倍土
- ・宮城県東松島塩害土壌

2) プランター

60cm×20cm (12 リットル) プラスチックプランター (1 処理6 反復) 6 6 をカインズホームから調達

3) 静置環境

- ①有限会社 三宅花卉園加温ガラス室
- ②夜間 10～15℃加温環境ガラス室内
- ③通常日照・灌水条件下

4) 肥料条件

- ①無処理 13kg 土壌/プランター×6 反復
- ②化学肥料 (N:P:K=10:10:10) 3.8g/12kg 土壌/プランター×6 反復
- ③一般鶏糞 (50t/ha)360g/12kg 土壌/プランター×6 反復
- ④一般鶏糞 (100t/ha)720g/12kg 土壌/プランター×6 反復
- ⑤特殊鶏糞 (50t/ha)360g/12kg 土壌/プランター×6 反復
- ⑥特殊鶏糞 (100t/ha)720g/12kg 土壌/プランター×6 反復
- ⑦牛糞堆肥 (50t/ha)480g/12kg 土壌/プランター×6 反復
- ⑧牛糞堆肥 (100t/ha)960g/12kg 土壌/プランター×6 反復
- ⑨牛糞堆肥 (50t/ha)480g+竹炭 (25t/ha) 240g/12kg 土壌/プランター×6 反復
- ⑩牛糞堆肥 (100t/ha)960g+竹炭(50t/ha)480g/12kg 土壌/プランター×6 反復



【図 2-4 作業風景及び静置状態】



【図 2-5 定植 (平成 25 年 12 月 16 日)】



【図 2-6 サンプル採取 (平成 26 年 3 月 3 日)】

各土壌での生育を確認し、サンプリングした原生林あしたばの生重量及び乾燥重量を測定した。CO₂の吸収量は、乾物重量 (g) × 0.5 (炭素含有率) × 44/12 で計算した。

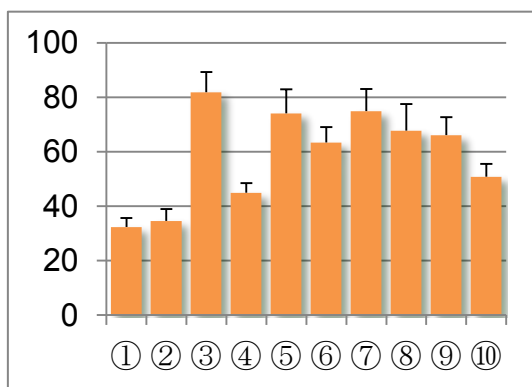
● 株の採取日 (同日計量) : 平成 26 年 3 月 3 日

● 乾燥日 : 平成 26 年 3 月 4 日、5 日

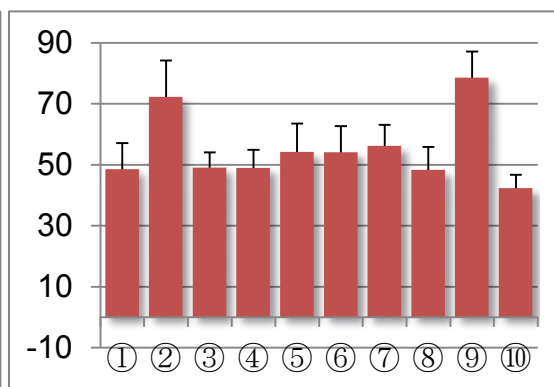
● 乾燥物計量 : 平成 26 年 3 月 6 日

(データ詳細: 添付資料①)

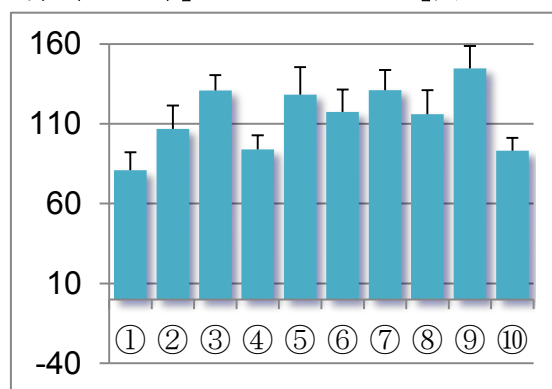
【生重量】



【図 2-7 地上部 (生重量)】

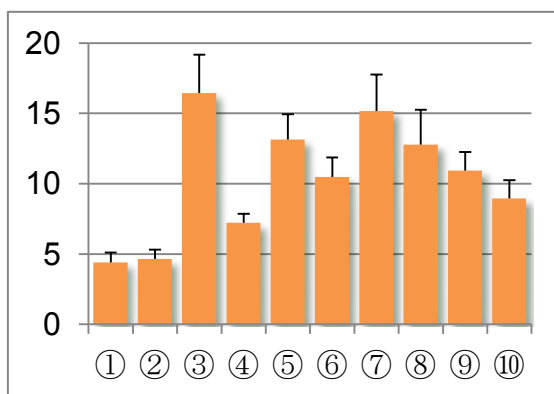


【図 2-8 地下部 (生重量)】

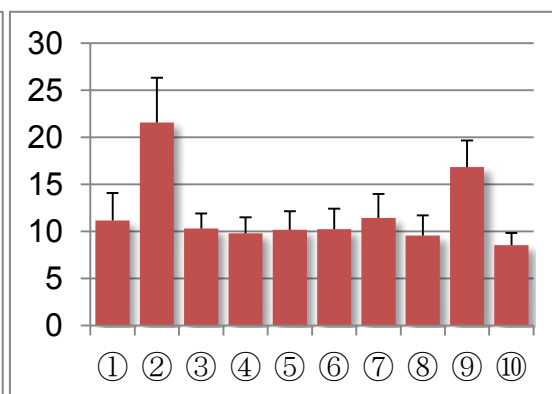


【図 2-9 個体全体 (生重量)】

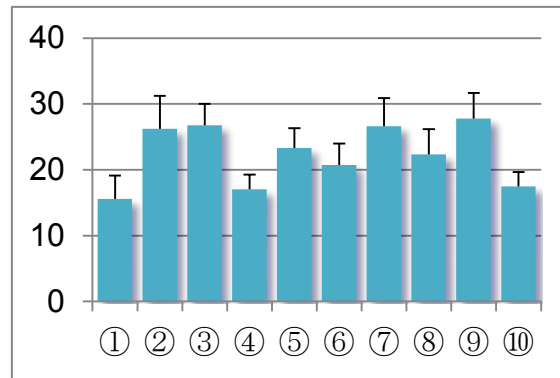
【乾重量】



【図 2-10 地上部 (乾重量)】



【図 2-11 地下部 (乾重量)】



【図 2-12 個体全体（乾重量）】

各区（①～⑩）のCO₂吸収能力を算定するに際して、原生林あしたばの栽培終了する時点においてのCO₂吸収能力を算出する場合は、地上部（図 2-10）と地下部（図 2-11）の両方を合算した個体全体（図 2-12）として算出するのであるが、今後においても原生林あしたばは成長し、結果として地上部のCO₂吸収能力が大きくなることを考慮すれば、現時点における地上部（図 2-10）においてのみCO₂吸収能力を算出し、各区（①～⑩）の比較をするものとする。

- ① のCO₂吸収能力は 8.06g
- ② のCO₂吸収能力は 8.50g
- ③ のCO₂吸収能力は 30.13g
- ④ のCO₂吸収能力は 13.21g
- ⑤ のCO₂吸収能力は 24.08g
- ⑥ のCO₂吸収能力は 19.20g
- ⑦ のCO₂吸収能力は 27.80g
- ⑧ のCO₂吸収能力は 23.42g
- ⑨ のCO₂吸収能力は 20.01g
- ⑩ のCO₂吸収能力は 16.38g

これによりCO₂吸収能力は③30.13>⑦27.80>⑤24.08>⑧23.42>⑨20.01>⑥19.20>⑩16.38>④13.21>②8.50>①8.06 となった。今後においては堆肥投入量が多いことから、④⑥⑧⑩の区のCO₂吸収能力が増大することが予想される。以上の結果から、現状では③の鶏糞堆肥(50t)が優位であり、カーボンオフセットのためのクレジット方法論については、鶏糞堆肥(50t/ha)をベースに検討する方向となった。また堆肥の投入については100t/haが優位になることが予想されるため、来年度も生育実験を継続し、生育とCO₂吸収量が最大になる堆肥施用方法を確立し、方法論提案に反映していきたい。

実証実験の解析は、原生林あしたばの葉を収穫物としての観点からデータを整理する場合③一般鶏糞(50t/ha)、⑤特殊鶏糞(50t/ha)、⑦牛糞堆肥(50t/ha)、⑨牛糞堆肥(50t/ha)+竹炭(25t/ha)のデータを使用する。CO₂吸収源としての観点からデータを整理する場合は②化学肥料(N:P:K=10:10:10)、③一般鶏糞(50t/ha)、⑦牛糞堆肥(50t/ha)、

⑨牛糞堆肥（50t/ha）+竹炭（25t/ha）のデータを使用する。

今後の改善点としては、各プランターの実証栽培現場において、均等の管理が求められており、現場での管理体制を整えることがより正確なデータの取得に繋がる。無処理、化学肥料、堆肥の比較は、堆肥区の一般鶏糞、特殊鶏糞、牛糞堆肥、竹炭入り牛糞堆肥のそれぞれが化学肥料を上回っており、堆肥の優位性が判断できるが、引き続き、実証実験を継続する必要がある。今後は堆肥の優位性に追従する化学肥料の量を計量し、カーボンオフセットを作り上げる目安としたい。

3-2-3. 取組②-b) カーボンオフセット等 CSR 利用の検討

原生林あしたばのCO₂吸収能力を活かして、東北産原生林あしたば製品を環境貢献商品化するための検討を行った。実施体制としては、農学研センターが鶏糞堆肥品質・施用方法の設計を行い、Value Frontier が、GHG 排出量算定、Jクレジット方法論化検討を行った。また Value Frontier とカルビーが東北復興支援のためのカーボンオフセット案の検討を行った。検討項目は以下の3点である。

- (1) 原生林あしたば栽培に化学肥料を用いる場合と、堆肥（鶏糞）を用いる場合のCO₂排出量の試算と比較を行う
- (2) 堆肥（鶏糞）施用によるCO₂削減効果につき、Jクレジット方法論化の検討
- (3) 東北復興支援につながるカーボンオフセット商品化の可能性検討

以下それぞれの検討結果についてまとめた。

(1) 化学肥料と堆肥の製造過程・施肥からのCO₂排出量比較

以前乾燥原生林あしたばのライフサイクルに渡るCO₂排出量の評価を行った結果と、今回の堆肥実験の計画値を元に、化学肥料と堆肥による排出量の比較を行った。乾燥した原生林あしたば1トンを製造するためには、生鮮原生林あしたば7.69トン必要であり、その栽培には38.45aの圃場が必要である。堆肥施用条件については、農学研センター和地氏作成資料「原生林あしたば栽培における鶏糞堆肥の有効活用について」に従い、計算を行った。まず同じ38.45aの栽培を行うのに必要な、化学肥料と堆肥（堆積発酵）の製造過程から排出されるCO₂を比較した。その結果試算結果は、堆肥化の方がN₂O排出量は非常に大きかった。堆肥化により生じる温室効果ガスについては、有機資源の循環利用による発生するものであり、堆肥利用による追加排出量とはみなされないと考えられるが、Jクレジット方法論を提案する際には、関係省庁への確認が必要である。

【化学肥料製造・堆肥化過程から排出される CO₂】

<p><化学肥料></p> <ul style="list-style-type: none"> ● 原生林あしたばを栽培するのに必要な化学肥料使用量（生鮮 7.69 トン生産、面積：38.45a） <ul style="list-style-type: none"> - 育苗 46,140 本 ×1g = 46.14kg - 栽培 300kg/10a ×3.845 = 1,153.5kg ● 化学肥料製造による排出量 <ul style="list-style-type: none"> - CO₂排出量 (46.14kg + 1,153.5kg) × 0.71kg-CO₂ = 851.7kg-CO₂ (0.11t-CO₂/生鮮原生林あしたば 1 トン)
<p><堆肥></p> <ul style="list-style-type: none"> ● 原生林あしたばを栽培するのに必要な堆肥使用量（生鮮 7.69 トン生産、面積：38.45a）（和地氏資料「原生林あしたば栽培における鶏糞堆肥の有効活用について」より） <ul style="list-style-type: none"> - 堆肥使用量 5,000kg/10a ×3.845 = 19,225kg ● 堆肥化による排出量(デフォルト排出係数：温対法) <ul style="list-style-type: none"> - N₂O 排出量(堆積発酵) 19,225kg ×0.073kg-N₂O/kg =1,403kg-N₂O - CH₄ 排出量(堆積発酵) 19,225kg ×0.013kg-CH₄/kg =250kg-CH₄ - CO₂排出量 ①1,403kg-N₂O ×310=434,930 kg-CO₂ ② 250kg-CH₄ × 21 =5,250kg-CO₂ - ①+②=440,180kg-CO₂ (57.1t-CO₂/生鮮原生林あしたば 1 トン)

一方で施用による排出量は、生鮮原生林あしたば 1 トン生産あたり、化学肥料が 0.135 t-CO₂で、堆肥は 0.085t-CO₂で、堆肥による削減効果が認められる結果となった。また今年実施した原生林あしたばの生育実験結果から、化学肥料の場合は追肥が必要と考えられることから、化学肥料の施肥による排出量は今回の試算結果より増える可能性が高い。

<p><化学肥料/堆肥使用による排出プロセス></p> <ul style="list-style-type: none"> - 土壌から N₂O が直接排出 - 土壌へ使用された肥料/堆肥から揮発したアンモニア (NH₃)や窒素酸化物 (Nox)等の窒素化合物の 대기沈降 - 土壌へ使用された肥料/堆肥の溶脱・流出に伴う N₂O の間接的に排出
--

【化学肥料・堆肥施用から排出される CO₂】

<p><化学肥料></p> <ul style="list-style-type: none"> ● 化学肥料施肥による排出量（生鮮 7.69 トン生産、面積：38.45a） <ul style="list-style-type: none"> - 排出量 (kg-N₂O) = 化学肥料に含まれる窒素量 (N) × 排出係数 (kg-N₂O/t) - デフォルト排出係数(温対法)：29kg-N₂O/t (畑) - 肥料中の窒素量 1153.5kg × 0.1 = 115.35kg - N₂N₂O₀ 排出量 115.35kg/1,000 × 29kg-N₂O/t(畑) = 3.345 kg-N₂O - CO₂換算 3.345kg-N₂O × 310 (温暖化係数) = 1,037kg-CO₂ (0.135t-CO₂/生鮮原生林あしたば 1 トン)
<p><堆肥></p> <ul style="list-style-type: none"> ● 堆肥施肥による排出量（生鮮 7.69 トン生産、面積：38.45a） <ul style="list-style-type: none"> - 排出量 (kg-N₂O) = 作物種別の窒素施肥量 (t) × 排出係数 (kg-N₂O/t) - デフォルト排出係数(温対法) (直接・間接含む)：12.1kg-N₂O/t(野菜) - 鶏糞堆肥 (生鶏糞を 60~70°Cで 10 日間発酵させた中熟堆肥(一次発酵) - 堆肥中の窒素量 5,000kg × 0.035 = 175kg - N₂O 排出量 175kg/1,000 × 12.1kg-N₂O/t(野菜) = 2.1kg-N₂O - CO₂換算 2.1kg-N₂O × 310 (温暖化係数) = 651kg-CO₂ (0.085t-CO₂/生鮮原生林あしたば 1 トン)

(2) Jクレジット方法論化の検討

Jクレジット制度では、農業分野でこれまでに3つの方法論が承認されている。今回の試算では、化学肥料から堆肥に替えることで、施用段階の N₂O が大幅に削減される結果となったが、これを方法論化するためには、どの地域でどの事業者が行っても、同様の削減につながることを担保するための、適用条件の検討が必要となる。

【表 2-1 農業分野の排出形態と Jクレジット方法論の対応】

温室効果ガスの排出形態	Jクレジット方法論
家畜の消化管内発酵に伴うCH ₄ の排出	無し
家畜排せつ物の管理におけるCH ₄ , N ₂ O排出	あり(低タンパク配合飼料給餌、家畜排せつ物管理方法の変更)
作物残渣の焼却に伴うCH ₄ , N ₂ Oの排出	無し
水田に伴うCH ₄ の排出	無し
合成肥料・有機質肥料の使用に伴うN ₂ Oの排出	あり(茶園の硝化抑制剤入り化学肥料) ←今回、たい肥栽培による削減を証明できれば新方法論提案の可能性あり
有機質土壌の耕起に伴うN ₂ Oの排出	無し
大気沈降、窒素溶脱・流出によるN ₂ Oの排出	無し
作物残さのすき込みに伴うN ₂ Oの排出	無し

例えば、類似する方法論として「茶園の硝化抑制剤入り化学肥料」の適用条件は以下のよう設定されている。

- 条件1：プロジェクト実施前に使用している石灰窒素以外の窒素含有化学肥料または有機肥料をプロジェクト実施後は硝化抑制剤であるジシアンジアミドが混合された化学肥料又は石灰窒素を含む複合肥料に代替すること。
- 条件2：硝化抑制剤入り化学肥料は石灰窒素を含む複合肥料を施肥する土壌で栽培する作物は、茶であること。
- 条件3：プロジェクト実施前後で肥料の施肥時方法、茶樹の落葉の管理方法、剪定枝の管理方法のいずれについても変更がないこと。
- 条件4：窒素含有化学肥料又は有機肥料の平均施用量について、プロジェクト実施前1年間以上のデータがあること。

これらの条件は、施用する肥料成分や施用方法、関連する有機物等の管理方法の違いにより、プロジェクトごとに削減効果が異なることが無いよう、方法論としての確実性を担保するために設定されている。これを参考に原生林あしたば栽培における堆肥施用による削減効果を確実にするために検討が必要になると思われる項目を抽出した。

① 堆肥製品（削減技術）の特定

茶園の事例では、硝化抑制剤である「ジシアンジアミドが混合された複合肥料」のように N₂O 削減のために化学肥料を代替する製品（削減技術）を特定している。同様に堆肥製

品の特定をすることは難しいが、原料や製造方法等によりある程度製品を特定できることが分かった。原料となる鳥は主に肉用鳥と採卵鶏がある。肉用鳥の鶏糞堆肥が最も窒素肥効が高く、100kgあたり窒素が1kg程度期待できる。採卵鶏は、各農家ともほぼ同成分の市販の配合飼料を用いるため、排せつ直後の生糞の乾物当たりの全窒素は5.5～6%と安定している。一方今回岩手県で入手可能な鶏糞堆肥について調べてところ、原料に鶏糞以外におが屑やバーク、生石灰等の副資材を使っているものも多くあった。鶏糞の製造方法は、小規模農家では「堆肥・切返方式」、大規模農場では「スクープ式」やロータリー式」攪拌装置が用いられている。堆積期間、切返し間隔、攪拌頻度は各農家で様々であり、加水処理や発効促進資材が利用される場合もあり、形状も含まれる養分量も異なる。和地氏「原生林あしたば栽培における鶏糞堆肥の有効活用について」では、生鶏糞を60℃～70℃の温度で10日間発酵させて作る中熟堆肥の使用を推奨している。以下に岩手県内で販売されている鶏糞100%の中熟堆肥の製造工程と成分分析結果を紹介する。当社の堆肥原料は鶏糞100%で、1～4mm、4～8mm粒状選別のため、ほこりや臭いが少なく機械散布ができ、通年供給が可能である。方法論では同様の製造過程で作られる「鶏糞中熟堆肥」を削減技術の1つとして提案できると考えているが、同じ製造方法でも堆肥製品によって成分が異なる可能性もあることから、来年度は圃場での生育実験データの検証を行い、堆肥成分に応じた投入量および排出量の計算方法を整える必要がある。

【中熟堆肥の製造工程】

① 仕込み 生鶏糞と菌床発酵鶏糞を丁寧に混合する。	② 初期発酵 5泊6日で、70～80℃まで温度をあげ、醗酵させる。ここで乳酸菌、酵母菌、糸状菌、放射菌、細菌などが活発に動く。	③ 攪拌発酵 約60～70℃の温度に保たれて、10日かけて出てきたものが「中熟堆肥」。	④ 堆積発酵 堆積醗酵により、酵素濃度の高い菌床に仕上がる。(約20日堆積)
------------------------------	--	--	---

【成分分析結果】

窒素	2.0%
リン	5.8%
カリウム	4.1%
石灰	19%
苦土	1.9%
有機態炭素	13%
鉄	1200mg/kg
亜鉛	550mg/kg

② 施用方法

和地氏資料によると、原生林あしたば栽培には、中熟堆肥を10月30日頃に土壌投入するのが最も良い時期と説明がある。この時期を逃すと堆肥の働きが十分に生かせないためである。また施用量は、窒素ではなくリン成分を基準とし、窒素の不足分を化成肥料で補

う方法が提案されている。窒素を基準にした場合、鶏糞の分析数値が窒素が 3.5%、リン 6.5%、カリウム 3.5%の場合は、 $1.21 \times \text{全窒素\%} - 2.05 = A\%$ となり、 $A\% / \text{全窒素\%} \times 100 = \text{窒素有効化率}$ である。これで計算すると、鶏糞堆肥の成分は、窒素 2.2%、リン 4.7%、カリウム 3.4%となる。源生林あしたばに必要な窒素必要量を 20 kg/10a とすると、堆肥施用量は $20\text{kg} / 2.2\% = 900\text{kg} / 10\text{a}$ となる。しかしこの条件では好ましい生育結果が得られていない。この点を踏まえ、和地氏は堆肥の施用量について、10a あたり 5 トンの投入適正量であると提案しており、今回の生育実験でも良好な結果が得られている。この方法に従い、投入時期、投入量、追肥量の計算をすれば、N₂O 削減量の計算がある程度の確度で可能になると考えられる。ただしあくまでも設計値であり、今後の圃場実証により堆肥投入量、施用量が修正される可能性がある。また気候や土壌等の違いによる N₂O 排出量の影響についても、今後圃場での実証データを集め、どの程度変動する可能性があるのかを確認する必要がある。また追肥による排出量については、来年度圃場での生育実験データの検証を行い、方法論のベースライン排出量への反映を検討する必要がある。

③ 追加性

排出権の方法論として認められるためには、対象とする技術が従来技術より高価である、あるいは社会的条件等により普及し辛い等の「追加性」を証明する必要がある。Jクレジットでは、投資回収年数、経済的障壁、一般慣行障害などの説明が求められている。そこで上記の排出量試算と同様に、化学肥料は 300 kg/10a、堆肥は 5,000kg/10a として、同じ量の源生林あしたばを栽培するのに必要な化学肥料・堆肥の価格を比較した。その結果、堆肥価格は化学肥料のおよそ倍であることから、設計値では堆肥利用の追加性が認められるとの結果となった。

<ul style="list-style-type: none"> ● 源生林あしたば栽培に必要な化学肥料・堆肥の価格 <ul style="list-style-type: none"> ➤ 化学肥料 (8:8:8) 114 円/kg × 300kg = 34,200 円 (市販製品価格) ➤ 中熟堆肥 15 円/kg × 5,000kg = 75,000 円 (岩手県内業価格)

① 付随的な排出活動

堆肥施用方法や栽培環境管理方法の違いにより、排出量が増加する要因がある場合は、当該排出量の計算方法について整理する必要がある。堆肥の使用により大きく排出量が増える可能性があるものとしては輸送が考えられる。特定された削減技術(堆肥製品)を購入するにあたり、近隣で取り扱う業者がない場合、他県から購入するといったケースが考えられる。実際には輸送距離に応じて堆肥価格が高くなるため、排出量が大幅に増える程の遠い距離の輸送が発生することは考えにくいですが、発生する排出量は削減量から差し引いて計算する必要がある。前述の茶園土壌への硝化抑制剤入り肥料の施用方法論では、付随的な排出活動については、排出削減活動の妥当性確認時に、排出削減見込み量に対する影響度を算定し、影響度が 5%以上の時はモニタリングを行い排出量の算定を行うこととしている。また車両の排出量については、燃料法またはトンキロ法を用いて計算することと

している。堆肥の方法論提案の際にも、同様に付随する排出量の計算方法を定めておく必要がある。

(3) 東北復興支援カーボンオフセット企画の可能性

源生林あしたばの販売にあたり、東北地方で創出されたJクレジットを活用したカーボンオフセット商品化について検討を行った。国内では京都議定書第一約束期間が終了し、拘束力のある数値目標が無いため、企業によるカーボンオフセット取組は全体としてほぼ横ばいで推移している。以前はCERを利用する企業の割合が多かったが、2012年4月から13年1月の期間では、国内のクレジットが76%を占めている。背景には復興支援の一環として東北地方で創出されたクレジットの需要が増加したことが挙げられる。クレジット価格はCERが1,000円以下まで低下したのに対し、国内のクレジットは排出削減系で平均5,980円/t-CO₂、森林吸収は8,187円/t-CO₂tと高い。少なくとも12年度については、価格よりも社会や環境貢献、特に復興支援の価値がより重視されていることが分かる。

今年度協議会にオブザーバーで参加頂いたカルビーカルネコ事業部は、EVI推進協議会を立ち上げ、森林クレジットを創出する事業者と活用したい企業、消費者の3者をつなぐプラットフォームを構築しており、カーボンオフセットの推進を行っている。源生林あしたばは成長力が旺盛でCO₂吸収能力が高いことから、環境貢献商品としてのブランディングの可能性を検討しているが、EVIの仕組みを活用することで、より高い環境貢献価値のアピールが可能になると考え、当事業部に東北産源生林あしたばのカーボンオフセット商品化についてヒアリングを行った。



【図 2-13 東北産源生林あしたばオフセット商品イメージ(資料:カルビーカルネコ事業部)】

EVI プラットフォームでは、これまで多彩なオフセット商品開発や環境貢献型プロモーションを実施している。農産物にクレジットを付けた例として「南アルプス市さくらんぼ」では、「いいひと、いいしな、いいくうき」というキャッチフレーズで、5kg のクレジットを付けて高島屋他で販売したところ、1 年目、2 年目とも早期に完売した。また「信州・奥三河ドライフルーツ」では、規格外のリンゴをドライフルーツにすることで、捨てられる農産物を無くし、さらに製品を作る際に排出される CO₂を森林保護で相殺する商品として販売している。これらのオフセット商品は、マーケティングに力を入れた開発が行われており、パッケージには思わず手に取りたくなるようなデザインが施されている。今回の東北産源生林あしたばのオフセット商品化については、東北産製品を買って復興を応援することで、自分が住んでいる地域の森林保全に貢献できるという、新しい形のオフセット商品化の提案を頂いた。また今後東北産源生林あしたば製品を販売する上で、思わず手に取りたくなるようなパッケージデザインやメッセージ性を加えることで、源生林あしたばを知らない消費者、あるいはカーボンオフセットを知らない消費者にも商品を手にとってもらえる可能性が広がることも期待できる。来年度以降はこのように東北応援+環境貢献が叶う商品化を目指し、東北産源生林あしたばの製品展開におけるブランディングを進めていきたいと考えている。

今年度は以上 3 点についての検討を行った。当初の目標通り、プランター実験の結果を見ながら、堆肥投入量の計算方法の妥当性を確認し、化学肥料と堆肥の製造および施肥により排出される GHG 排出量の試算を行うことができた。また J クレジット方法論化のために必要な検討事項について、課題を整理することができた。今後はこの結果を踏まえて、具体的な方法論提案のために、対象とする堆肥製品の施用による N₂O 排出量を実測する等、実証データを整える必要がある。カーボンオフセットについては、カルビーの EVI プラットフォームを活用できることから、次年度に具体的な商品企画が可能であることが分かり、関係者で企画について協議を進めているところである。

3-2-4. 取組②-c) 源生林あしたば根の効率的な収穫方法検討とサンプル提供

源生林あしたば根の効率的な収穫方法を検討し、源生林あしたばの根に含まれるカルボンの医学的研究のための筑波大学へサンプル提供を行う予定であったが、根の掘り取りは人海戦術によるものとなった。他の作業の繁忙期との重なりと降雪のため、大量収穫作業は延期になったことから、研究機関へのサンプル提供は試験的な数量に留まった。



【図 2-14 10月に刈り取った源生林あしたばの根】

今回、2年株の根の大きさや、収穫後の洗浄・乾燥作業について、確認できたので、今後は降雪や他の作業との重複を見越して、作業時期を再検討する必要がある。

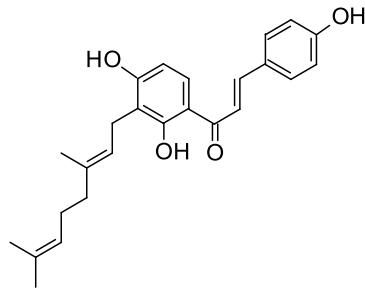
根の掘り取り作業の効率的な体系のためには、何らかの機械が必要になってくると思われるが、どのようなものが良いのか、見つけられていない。今後、可能性のあるものを試していく。更に、根への土の付着が多いので、洗浄体系も十分考慮する必要がある。

3-3. 取組③ 源生林あしたばを用いた機能性飼料・健康食品素材等の有効活用への探索

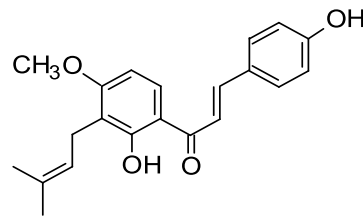
源生林あしたばの茎葉を用いた採卵鶏の機能性飼料の開発、根を用いた健康食品素材やサプリメント及び薬事的利用方法などの開発に向けた具体的な検討を行う。これにより、源生林あしたばの潜在的な需要の大きさを示し、被災地で大量栽培する意義を明確化するとともに、農業廃棄物が出ない環境に優しく高効率な農業生産のモデル系構築を目指す。具体的には以下の検討を行う。

3-3-1. 取組③-a) 採卵鶏の卵黄の色づけと卵殻強度への効果の検討

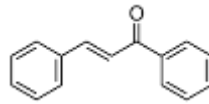
今回の実験の目的は、源生林あしたば中の濃い黄色を呈する機能性化合物カルコン（図 3-1）による卵黄の色付けが可能かを調べることである。現在、畜産業における大きな問題の一つは、穀物飼料の多くを輸入に頼り、この価格の変動が畜産農家の経営を不安定化していることである。一方、消費者は鶏卵に関して濃い黄色の卵黄を好むが、これは輸入飼料の黄色トウモロコシによる基本的な色づけに加え色素を添加することで得られる。しかし、今後は食料自給率を上げることが必要で、輸入の黄色トウモロコシから国産飼料米への転換が国策となっている。ここでの問題は、飼料米では卵黄の黄色は極めて薄くなり商品価値が落ちる点である。今回期待した結果が得られれば、カルコンによる色づけに加え、採卵鶏のストレス改善（来年度検討予定）、さらには摂取する消費者の健康への効果も期待できる。



キサントアンゲロール (XA)



4-ヒドロキシデリシン (4-HD)



カルコン

【図 3-1 源生林あしたばに含有されるカルコンの構造】

カルコン（類）とはカルコン構造を含む化合物の総称。源生林あしたばは10種以上のカルコンを含むが、その90%以上はキサントアンゲロールと4-ヒドロキシデリシンである。

源生林あしたばの地上部あるいはカルコン濃縮物を採卵鶏の飼料に混合し、1-4週間経口投与することにより、卵黄色の変化を観察する。データを確実にするため、筑波大学と伊藤忠飼料株式会社で独立して、同じ目的だが異なる手法の実験を行った。伊藤忠飼料は源生林あしたば地上部を飼料に今後し、筑波大学はカルコン濃縮物をコーンオイルに懸濁し、ピペットにて直接嘴内に投与した。

・伊藤忠飼料の実験：

実験方法と実験材料は以下に示す通りである。

試験期間：4週間

供試鶏：ジュリア

供試羽数：10羽×2処理

試験処理区：①対照区、②試験区：対照飼料に源生あしたば（葉部分）を5%添加

卵黄色の測定：ヨークカラーファンを使用、色素分析（L、a、b）

L:光度、a:赤色度、b:黄色度

【表 3-1 卵黄色の評価 1】

		対照区	試験区
YCF	開始時	10.0	10.1
	2週目	10.3	10.4
	4週目	10.7	10.6
原卵（4週目）	L	51.7	50.4
	a	12.0	12.1
	b	48.0	51.8
液卵（4週目）	L	49.4	48.4
	a	16.8	16.9
	b	71.9	71.8
加熱卵（4週目）	L	78.6*	76.8
	a	9.0	9.3
	b	63.0	74.2*

ヨークカラーファンでの判定では効果が観察されなかった。しかし、色素分析（L、a、b）の結果では、加熱卵において明らかに b（黄色度）に差が生じ、着色効果さらに退色の抑制効果が観察された。

・筑波大学の実験：

当初目標：卵黄の色付け

実験方法と実験材料は以下に示す通りである。

試験期間：10日間

供試鶏：白色レグホン

供試羽数：4羽×3処理

供与飼料：通常飼料

試験処理区：①0.5ml ナタネオイル経口投与、②試験区1：カルコン粉

末（10%カルコンを含有）300 mg/0.5ml ナタネオイル経口投与、③試験区2：カル

コン粉末（10%カルコンを含有）600 mg /0.5ml ナタネオイル経口投与

卵黄食の測定：ヨークカラーファン

【表 3-2 卵黄色の評価 2 (表内の投与量は体重 1 kg 当たりを示す)】

		3/12	3/13	3/14	3/15	3/16	3/17	3/18	3/19	3/20	3/21	3/22
グループ1 0 mg	1241(重量g) 内部	53	54.0	54.0	51.0	53.5	53.0	53.0	53.0	53.0	53.0	53.5
	外部	8	8	9	9	10	10	10	11	10	10	10
	1242(重量g) 内部	50	51.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	51.0	50.0	50.0	50.0
	外部	6	7	8	9	9	8	9	9	9	9	9
	1243(重量g) 内部	52.5	51.5	53.0	52.0	52.0	52.0	52.0	51.5	52.0	52.0	52.0
	外部	8	8	10	10	10	10	10	10	10	10	10
	1244(重量g) 内部	52.0	51.5	51.5	52.0	51.5	52.0	51.0	52.0	52.0	52.0	53.0
	外部	7	8	9	9	10	10	9	10	9	10	10
	1245(重量g) 内部	52.5	52.0	53.0	52.5	52.5	52.5	52.0	52.5	52.0	52.0	52.0
	外部	6	6	6	6	7	8	8	8	8	8	9
	1246(重量g) 内部	52.0	52.0	52.0	52.0	52.0	52.0	52.0	52.0	52.0	52.0	53.0
	外部	8	8	9	9	10	10	9	9	11	10	11
1247(重量g) 内部	53.0	52.5	53.0	53.0	52.5	53.0	53.5	54.0	52.5	53.0	53.0	
外部	10	9	10	10	10	10	11	10	11	11	10	
1248(重量g) 内部	52.0	52.0	52.0	53.0	52.0	52.5	52.0	52.0	52.0	52.0	53.0	
外部	10	9	11	10	11	11	10	11	11	11	10	
1249(重量g) 内部	53.0	53.0	53.0	53.5	52.5	52.5	53.0	53.0	53.0	53.0	52.0	
外部	9	8	9	10	10	11	10	10	10	10	11	
1250(重量g) 内部	51.5	52.0	51.5	51.5	52.0	51.5	51.0	51.0	51.0	51.5	52.5	
外部	6	6	7	8	8	9	8	9	10	9	9	
1251(重量g) 内部	52.0	51.0			51.0	52.0	52.0	52.0	52.0	53.0	52.5	
外部	8	8			10	10	10	10	10	11	11	
1252(重量g) 内部	52.5	52.0	52.0	52.0	52.0	52.0		52.0	52.0	52.0	52.0	
外部	9	10	11	11	11	11		11	11	12	12	
300 mg	外部	8	8	8	10	10		9	10	10	10	

投与開始 4 日間で、カルコン粉末投与の有無にかかわらず卵黄色が濃くなった。理由は投与の際に使用したナタネオイルの影響が推測される。5～6 日後（3 月 16～17 日）に卵黄色の数値が安定したため、この時点を基準に 3 月 22 日間までの卵黄内部（卵黄膜を除いたもの）の変化から考察を行う。カルコン粉末非投与群（グループ 1）では 4 羽とも変化がないのに対し、投与群グループ 2 では 4 羽中 2 羽の、投与群グループ 3 では 4 羽中 3 羽の数値の増加が観察された。しかし今回は時間がなく、10 日間の投与しか出来なかった。最終結論に至るには最低でも 2 週間、できれば 1 ヶ月程の投与が必要と考える。

今回の飼料は黄色トウモロコシをベースにした飼料に、原生林あしたばで色を上乗せさせた実験である。今後は栄養価を計算し、国策の飼料米をベースにした飼料に原生林あしたばを添加し、より明確なデータを出す必要がある。また、どの程度の量の原生林あしたばを添加すれば商品として売れる卵黄色が出せるかを検討する必要もある。

3-3-2. 取組③-b-1 様々な健康機能性の検討(根の乾燥粉末化)

カルコン含量の多い部位である根を様々な目的の健康機能性食品素材として利用するためには、大量の根を簡便かつ均一に乾燥粉末化する必要がある。そのための条件検討を行うことを目的とする。

原生林あしたば根の裁断条件や乾燥条件を検討する。また、粉末中の機能性成分の存在の確認。(取組③-c の項目とも一部関連)

● 乾燥、粉末化

実験は以下の流れで行った。

- ↓ サンプルの水洗い
- ↓ 裁断・チップ化
- ↓ 乾燥3条件
- ↓ 粉末化

- ・ サンプルの水洗いは以下のように行った。陰干し後の例を図 3-2 に示す。
 - ↓ 原生林あしたば根をブラシを用いて水洗（付着する土壌の除去）。
 - ↓ ペーパータオルで水分を拭き取る。
 - ↓ 表面が乾燥するまで半日陰干し。



【図 3-2 原生林あしたば根の陰干し後の例】






- ・ 裁断・チップ化は以下のように行った。用いたチップ化の機械を図 3-3 に示す。
 - ↓ 原生林あしたば根を鉋で 3 cm 厚程度まで裁断。
 - ↓ ガーデンシュレッダーでチップ化。



【図 3-3 チップ化に用いた機械】

- ・ 乾燥は以下の 3 条件で行った。乾燥後の外観を図 3-4 に示す。
 1. 自然乾燥：風通しの良い日陰で 2 週間乾燥（夜間は室内に取り込む）。
 2. 加熱乾燥：60℃で 12 時間乾燥して 12 時間放冷。これを 4 日間繰り返し乾燥。
 3. 凍結乾燥：チップを冷凍保存用バックに入れ凍結乾燥ボトルにセット。4 日間凍結乾燥。

- ・ 粉末化乾燥後の各サンプルは粉砕器のサンプルホルダーに入るように裁断してから粉砕。その結果を図 3-5 に示す。

		乾燥方法		
		自然乾燥	加熱乾燥	凍結乾燥
性状	未裁断		/	/
	裁断			
	チップ			

【図 3-4 乾燥後の外観】

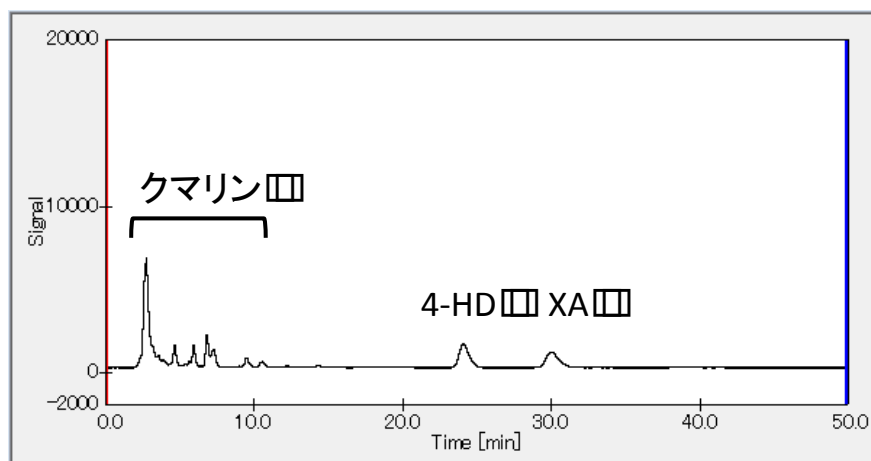


【図 3-5 粉末化】

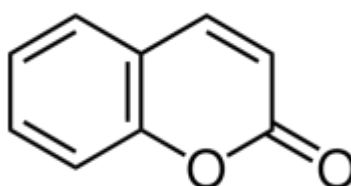
● 根の粉末中のカルコン抽出

乾燥粉末化したものから以下の条件でカルコンを抽出した。抽出液を HPLC に供した溶出パターンを図 3-6 に示す。カルコンの手前に溶出される画分はクマリン画分（図 3-7）である。クマリン画分とカルコン画分の存在比率は約 2.6:1 であり、これは源生林あしたばの茎汁を乾燥したカルコン粉末のクマリン画分とカルコン画分の存在比率とほぼ同等である。また、抽出液中（全てのカルコンが抽出されているわけではない）のカルコン濃度から計算すると、1 g の根の乾燥粉末中にカルコンとして少なくとも 1.32 g 含まれることになる。これは葉のカルコン含量とほぼ同等である。

- ↓ 5 g 粉末
- ↓ 100 ml 80%メタノール抽出 (50°C、一晚)
- ↓ 遠心 (7500rpm、30min)
- ↓ 上清
- ↓ 吸引濾過 (Paper Filter No.2)
- ↓ 0.45・0. Filter でろ過



【図 3-6 原生林あしたば根の乾燥粉末の抽出物の HPLC パターン】



【図 3-7 クマリンの構造】

クマリンは上記の構造を持つ化合物の総称である。原生林あしたばの中にも複数種のクマリンが存在する。

原生林あしたばの根の粉末化の工程は、生根の細断→乾燥→粉末化が考えられるが、原生林あしたばの生根は細断が難しいことが分かった。また、取組③-c と関連するが、生根を細断し直接カルコンを抽出する方法も考えられるが、その場合カルコンの抽出効率が落ちる。これらのことから、機能性成分の濃縮物を得るための全工程の第一段階として、できり限りの乾燥を行うことが重要であることが分かった。

また、本実験で原生林あしたばのカルコン以外の機能性成分として重要であることが明らかとなったクマリン (取組③-b-2 参照) も、茎葉だけでなく根に存在することが分かり、且つカルコンとクマリンの存在比率は、少なくとも茎と根では殆ど変わらないという結果が得られた。これは、今後原生林あしたばの機能性を活かした商品作りには重要な情報である。

野菜として食するサイズの原生林あしたばでは、カルコン含量は根、茎、葉の順で多い。

ところが、今回、抽蕁した源生林あしたば根のカルコン含量は予想に反して少なく、食するサイズの葉の含量と同等であった。取組③-cでも記すが、機能性食品素材として源生林あしたばを利用する場合、抽蕁したものを含め再度様々なサイズのものに関し、各部位のカルコン含量を調べてみる必要がある。

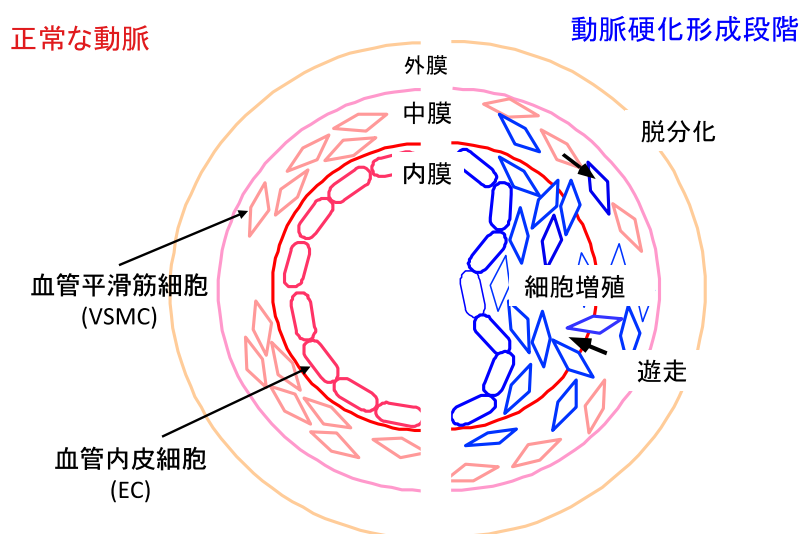
3-3-3. 取組③-b-2 様々な健康機能性の検討(根の乾燥粉末化抽出液を用いた健康機能性の検討)

取組③-b-1で調製した乾燥粉末化した根の抽出物の様々な培養細胞への機能性を明らかにし、今後の源生林あしたば栽培の需要増加に繋がる健康食品としての幅広い利用方法の可能性を示すことを目的とする。

当初計画は4ヶ月であったため、培養細胞として血管系細胞、腎臓由来細胞、脂肪細胞、卵巣由来細胞の少なくとも4種に対する効果を示す予定であったが、契約が遅れ実質5週間の実験期間となったため、細胞を血管内皮細胞と卵巣顆粒膜細胞に絞り、さらに後者に関連した生殖系への効果の動物実験を行った。血管内皮細胞は動脈硬化の予防・改善作用を示すためのもので、卵巣顆粒膜細胞および関連する動物実験は、老化やストレスによる生殖系低下の改善を示すためのものである。

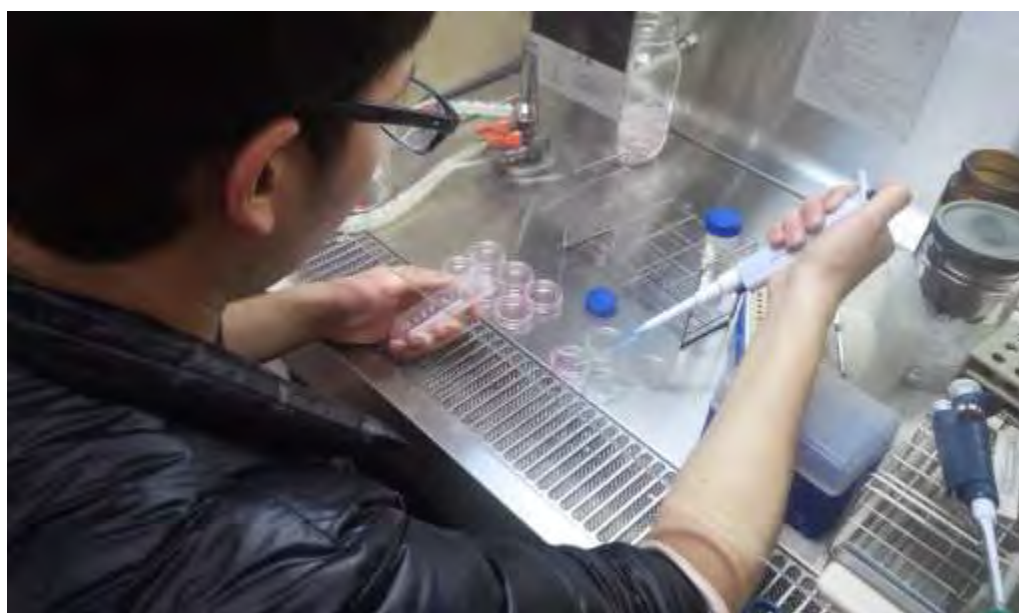
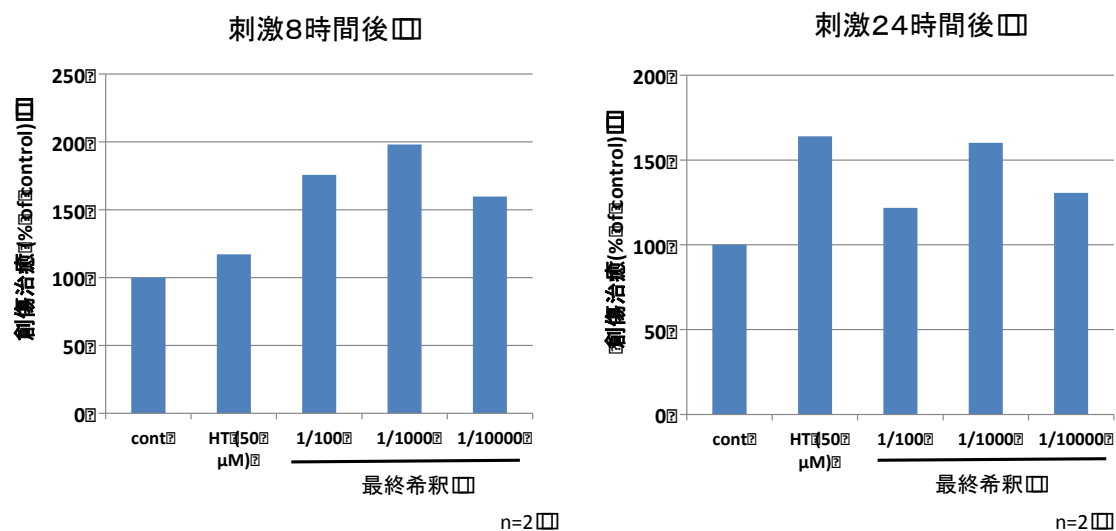
●血管内皮細胞への効果：

動脈硬化の発症・進展の仕組みは複雑であるが、動脈を形成する細胞に焦点を当てた場合、図 3-8 に示すようなことが起きている。当研究室のこれまでのデータから、動脈硬化抑制に繋がる内皮細胞に対する創傷治癒効果を示す化合物は、同時に内皮細胞に対して酸化ストレス耐性を付与できることが分かっている。そこで今回の実験では、乾燥粉末化した根の抽出物を用い、内皮細胞に対する創傷治癒効果を検討した。



【図 3-8 動脈硬化の発症・進展の模式図】

動脈は内膜、中膜、外膜の三層構造をなし、内幕は一層の内皮細胞から、中膜は主に平滑筋細胞からなる。内皮細胞が酸化ストレスや高血圧などで傷害を受けることが発端となり、結果的に平滑筋細胞が収縮型から増殖型へと脱分化し、内膜への遊走とそこでの増殖が起き、血管内腔を狭める結果となる。従って、内皮細胞を酸化ストレスから保護できる化合物や、内皮細胞に対する創傷治癒効果を示す化合物は、動脈硬化の予防・改善効果を有すると考えられる。



【図 3-10 ‘ 図 3-8 の実験に用いるブタ大動脈から調製した血管内皮細胞を、シャーレの中に播いているところ。この後、CO₂インキュベータの中で培養を行う。】

結果一

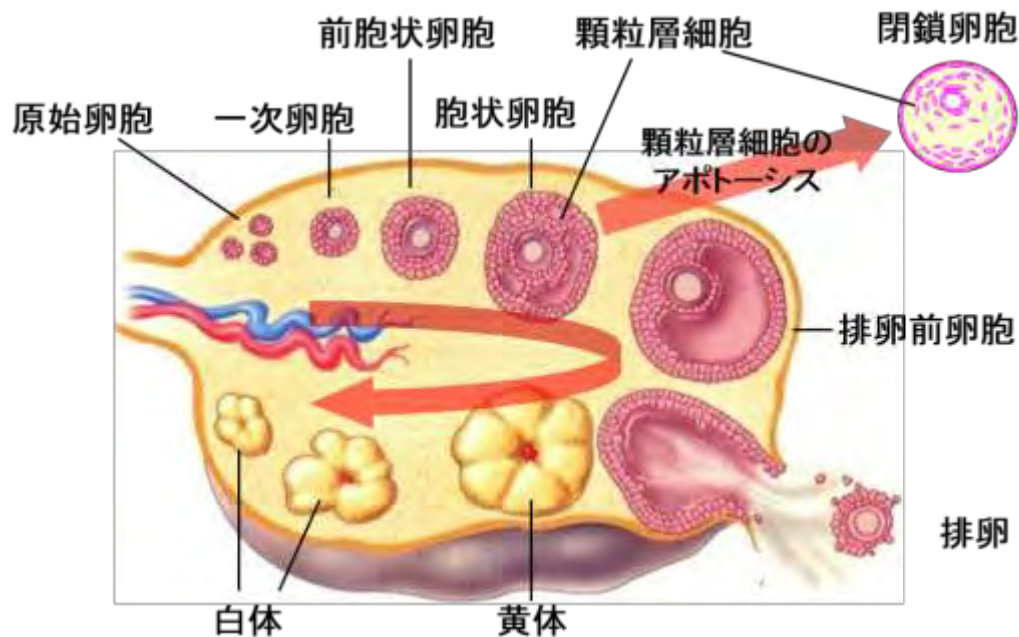
創傷治癒実験は以下のように行った。内皮細胞を 3.5 cm ディッシュに 3×10^5 cells/dish の濃度で播種し、8 時間定着させた後、1% 牛胎児血清を含む培地で 16 時間同調培養を行った。抽出液およびポジティブコントロールとしてヒドロキシチロソル (HT) を図の濃度で添加し、 $\cdot\cdot$ 分後にチップを用いて直線状に模擬的な傷を作り、0 時間として明視野顕微鏡で写真を撮影した。8 時間および 24 時間培養後、再び顕微鏡で写真を撮影した。それぞれ 3 視野の写真を撮影し、培養前に作った傷の範囲内に存在する細胞数を数えて創傷治癒効果の指標とした。

図 3-9 に示すように、源生林あしたば根の乾燥粉末の抽出液は、最終希釈 100 倍、1000 倍、10000 倍で内皮細胞の創傷治癒を、刺激後 8 時間と 24 時間のいずれにおいても促進した。創傷治癒は細胞の遊走と増殖の 2 つの要素からなり、8 時間後の促進は細胞の遊走を示し、24 時間後の促進は細胞の遊走と増殖の両方の作用と言える。HT はポジティブコントロールとして用いたオリーブ成分 HT は、当研究室の先攻研究で、内皮細胞に対する増殖効果だけが (遊走効果はなし) 確認されている。従って根の抽出液が、内皮細胞の遊走と増殖の両方を促進する能力があることが明らかとなった。

●卵巣顆粒層細胞への効果：

図 3-11 は卵巣の性周期を示す。各周期で多くの卵胞が発育するが、排卵に至るのはそのうちの一部であり、多くは閉鎖卵胞となる。卵胞内の主要な細胞は顆粒層細胞と言われ、これが常に生存を続ければ卵胞は排卵し、酸化ストレスなどにより細胞死 (アポトーシス) を起こすと卵胞閉鎖に陥る。従って、顆粒層細胞の生存・死が卵胞の運命決定の鍵を握る。当研究室では i) 動物への暑熱ストレスが体内で酸化ストレスに変換され顆粒層細胞の細胞死を誘導し、排卵卵子数を減少させること、ii) 源生林あしたばジュースやカルコンが、顆粒層細胞の細胞死を抑制し排卵卵子数低下を改善すること、iii) その作用機序として、カルコンによる抗酸化酵素であるカタラーゼとヘムオキシゲナーゼ-1 (HO-1) の発現誘導が重要なこと、を明らかにしている。そこで今回の実験では、乾燥粉末化した根の抽出液を用い、顆粒層細胞に対する酸化ストレス抵抗性付与効果を調べると共に、カタラーゼと HO-1 の発現誘導の有無について検討した。

また、取組③-b-1 で示した HPLC でカルコンより先に溶出される画分 (クマリンと予想される) の効果についても動物実験で検討した。何故なら、当研究室のデータで、源生林あしたば抽出液そのものの効果の方がカルコン単独より高い可能性が出てきており、カルコン以外の機能性成分の存在が予想されていたからである。



【図 3-11 卵巣の性周期】

卵胞は、一次卵胞、二次卵胞、前胞状卵胞、胞状卵胞、排卵前卵胞を経て排卵に至る。ヒト、ネズミを含め多くのは哺乳類はでは、発育する卵胞の一部だけが排卵に至り、残りの多くは閉鎖卵胞となる。

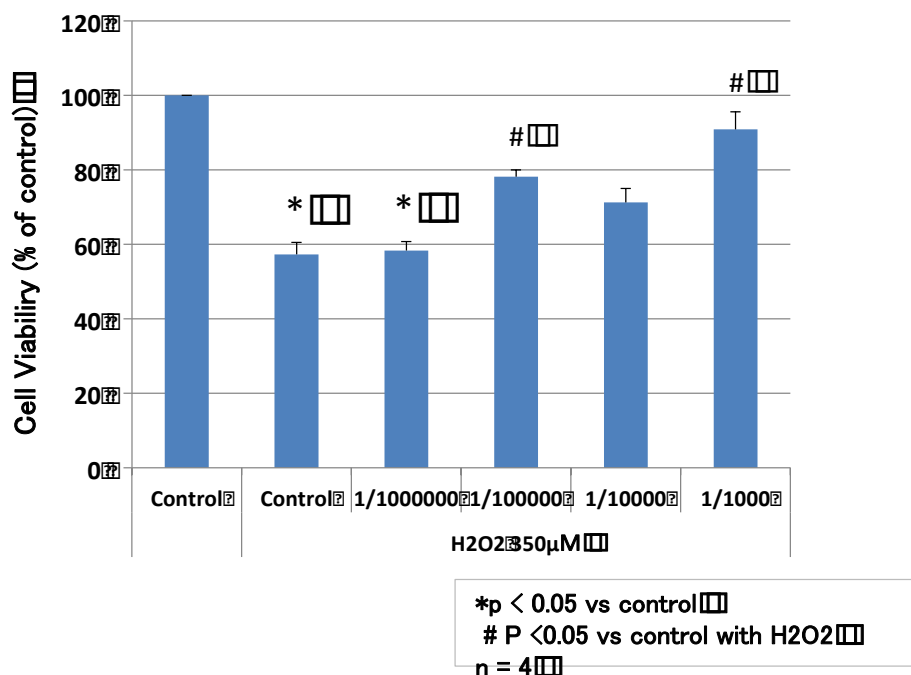
結果一

実験方法は以下の通りである。

まず、酸化ストレス抵抗性実験の方法は以下の通りである。ブタ卵巣顆粒層細胞を 24 ウェルプレートに 1.34×10^6 cells/ウェルで捲き、24 時間後に 2 回洗浄して死細胞を除去した後、新しい培地に交換し、根抽出液を種々の濃度で添加した。24 時間後に再び 2 回洗浄し、死細胞や化合物を取り除き、5%牛胎児血清入り培地に交換した後、過酸化水素を添加した。過酸化水素添加から 16 時間後に播細胞を Trypsin-EDTA でディッシュから剥がして回収し、Trypan blue と混合させて細胞の生存率を測定した。

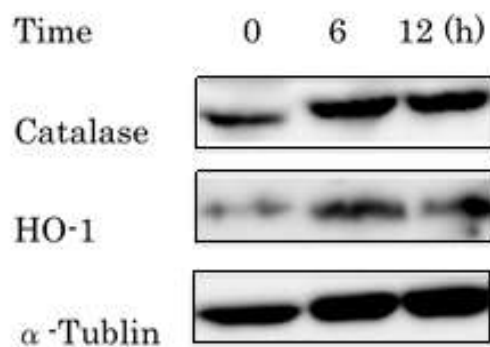
抗酸化酵素のタンパク質発現は、刺激後の細胞 (35 mm ディッシュ) からセルライゼートを調製し、ウェスタンブロット法にて目的物を検出した。

図 3-12 に酸化ストレス抵抗性実験の結果を示す。酸化ストレス (350 · 5 過酸化水素添加) を負荷した細胞は、生存率が約 55%まで低下した。しかし、予め根抽出液を添加していた細胞では、濃度依存的に細胞死が抑制された。

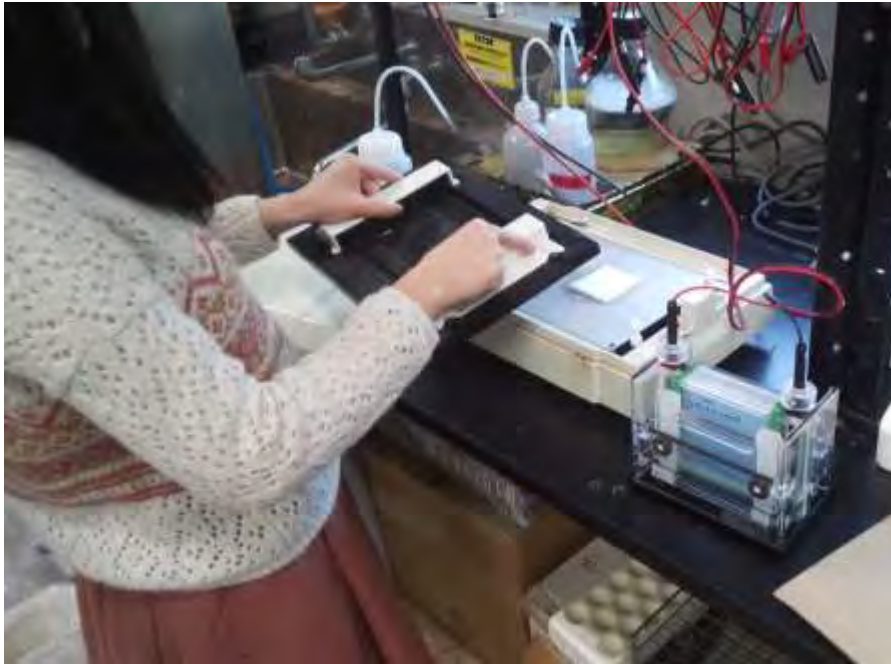


【図 3-12 源生林あしたば抽出液が酸化ストレス依存的な顆粒層細胞の細胞死を改善する効果】

図 3-13 に抗酸化酵素の誘導実験の結果を示す。最終濃度 1000 倍希釈で顆粒層細胞を刺激したところ、6 時間と 12 時間で明らかに抗酸化酵素のカタラーゼと HO-1 のタンパク質レベルでの発現誘導が観察された。・タンパク質レベルは内部標準である。この結果は、源生林あしたばの根乾燥粉末の抽出液が、顆粒層細胞の抗酸化酵素の発現を誘導することで、細胞に酸化ストレス抵抗性を付与するとことを示すものである。



【図 3-13 源生林あしたば抽出液による抗酸化酵素発現誘導効果】



【図 3-14 源生林あしたば抽出液を作用させた細胞内のタンパク質を電気泳動し、上記のカタラーゼや H₂O₂ をウェスタンブロット法にて検出する操作中の実験風景。】

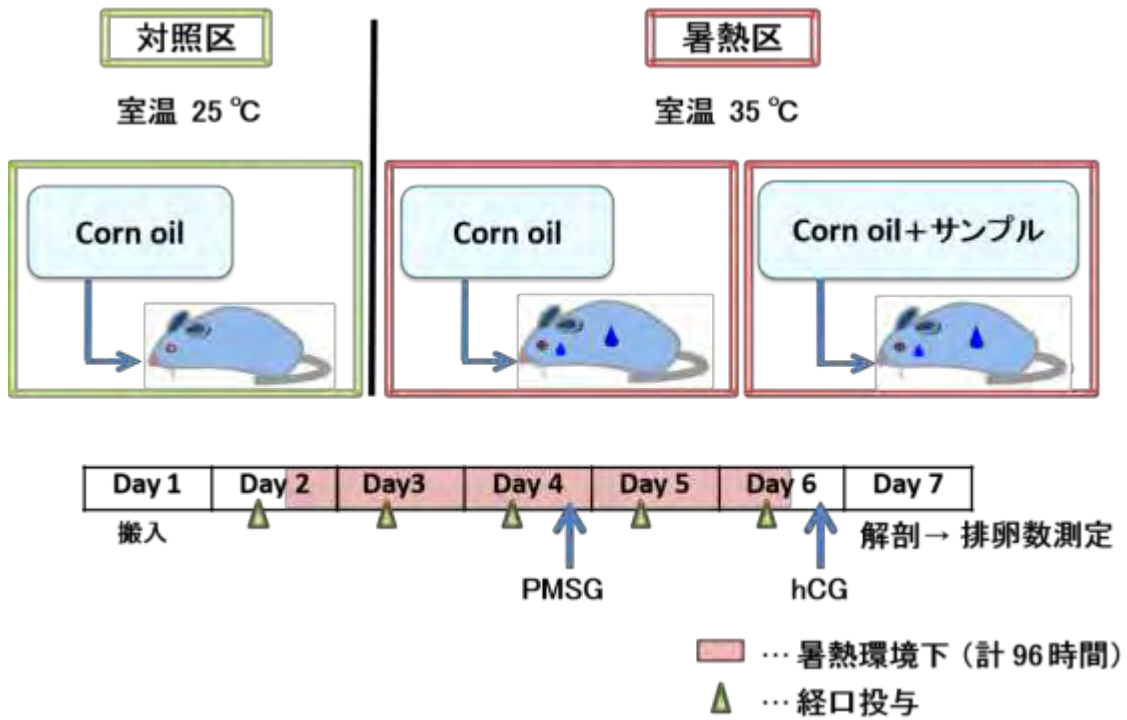
● 暑熱ストレス依存的な排卵卵子数減少に対する改善効果：

本実験に用いた源生林あしたばのサンプルは、カルコン粉末と言われ地上部の茎からカルコンを含む茎汁を回収し乾燥させたものである。この粉末は、カルコン含量は根乾燥粉末より高いが、取組③-b-1 で示した根乾燥粉末抽出液のカルコンとクマリンの比率 (2.6:1) とほぼ同じである。従って、本実験の目的である、カルコン以外の成分 (恐らくクマリン) がカルコン類と同様の作用を持つか否かの実験に用いることとした。

結果一

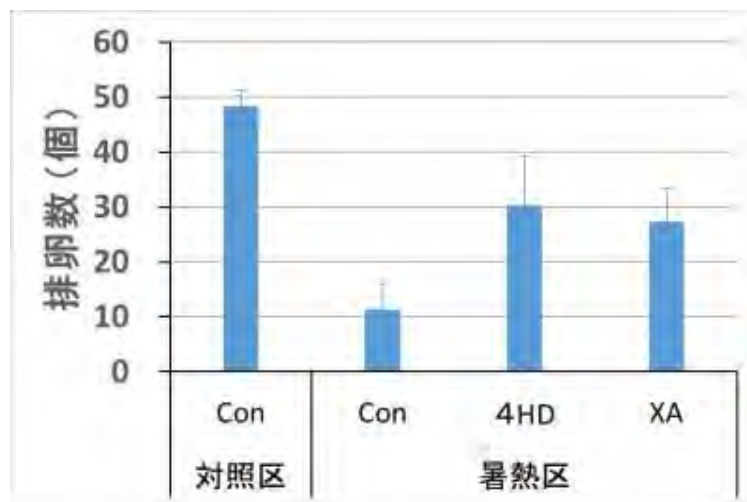
実験方法を図 3-15 示す。図 3-16 示すように、ラットは暑熱ストレスで排卵卵子数が減少するが、源生林あしたばの主要なカルコンである XA と 4-HD をそれぞれ単独で投与した場合、明らかな改善効果が観察された。また図には示さないが、XA と 4-HD を混合して同時投与した場合も改善は見られたが 100%の改善ではなかった。一方、当研究室の先行研究で行った結果を図 3-17 示す。源生林あしたばジュースを粉末化して経口投与した場合、この排卵卵子数減少は完全に改善された。これらの結果は、カルコン以外にカルコンと同様の作用をする機能性化合物が存在することを意味している。

図 3-18 は、上記カルコン粉末のカルコン画分とクマリン画分を用いて、図 3-16、3-17 と同様の実験を行った。暑熱ストレスは排卵卵子数を顕著に低下させた。これに対しカルコン画分だけでなく、クマリン画分も改善効果を示した。これらの結果は、予想通り卵巣におけるストレス改善作用は、カルコンのみの作用ではなく他の化合物、即ちクマリンも関与していることが明らかとなった。



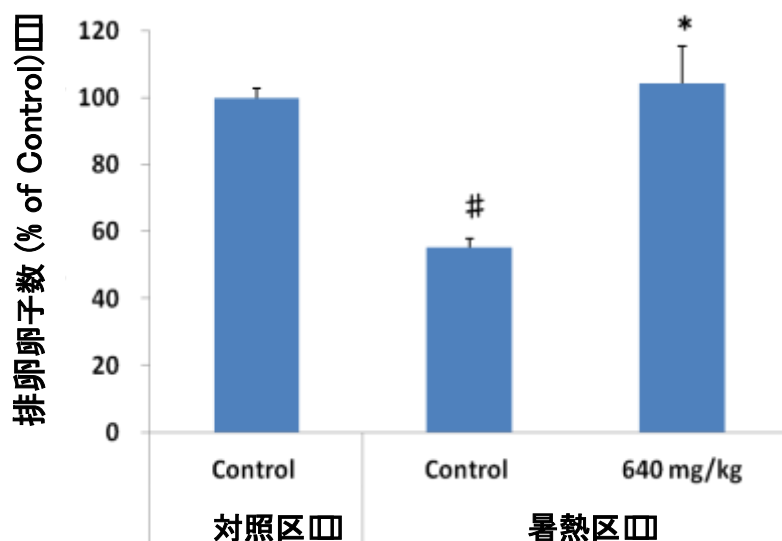
【図 3-15 ラットを用いた源生林あしたば成分の投与実験】

21日齢（未成熟）の雌Wister ratを対照区（室温25℃）と暑熱区（室温35℃）に分け、それぞれの環境下で飼育した。対照区はコーンオイルのみを、暑熱区ではコーンオイルのみ、または源生林あしたば成分をコーンオイルに懸濁し、ゾンデ針とシリンジを用い経口投与した。暑熱暴露の開始6時間前から1日1回、計5回の経口投与を行った。暑熱暴露は計96時間行った。暑熱暴露開始51時間後にPMSG（10 unit）と暑熱暴露終了3時間後にhCG（10 unit）（アスカ製薬）を皮下注射し排卵を誘発した。さらにhCG投与16時間後にラットを頸椎脱臼死させ、卵巣と卵管を摘出し、卵管膨大部に内にある排卵卵子数を顕微鏡下で測定した。

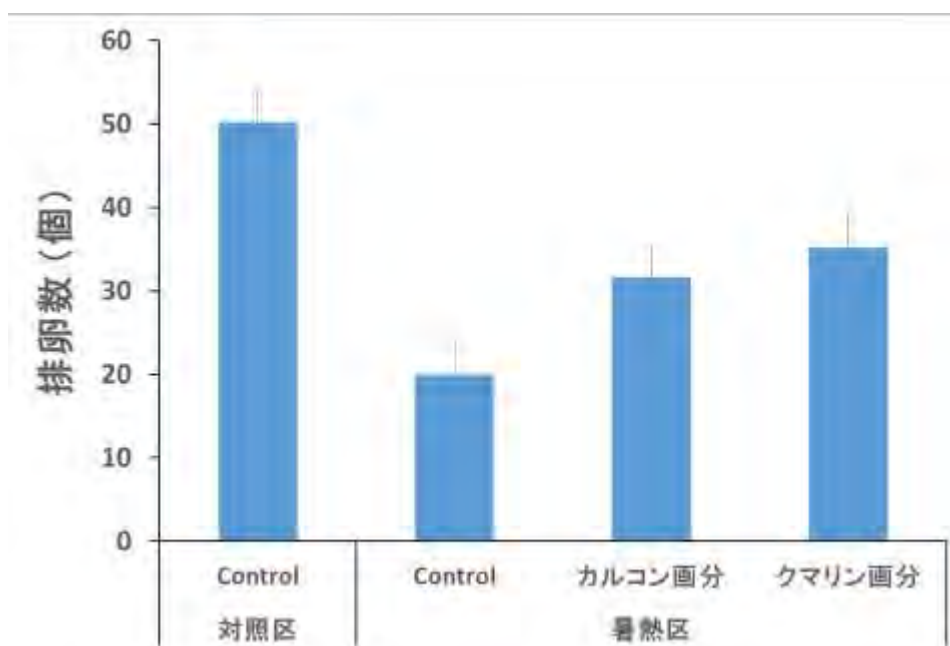


【図 3-16 源生林あしたばの主要なカルコン 4-HD と XA による暑熱ストレス依存的排卵卵子数減少に対する改善効果】

4-HD と XA はラット体重 1 kg 当たり 1 日 3 mg をそれぞれ投与した。



【図 3-17 原生林あしたばのジュースによる暑熱ストレス依存的排卵卵子数減少に対する改善効果】



【図 3-18 原生林あしたばのカルコン画分およびクマリン画分による暑熱ストレス依存的排卵卵子数減少に対する改善効果】

カルコン画分とクマリン画分はラット 1 kg 当たりそれぞれ 5 mg と 13.2 mg を毎日経口投与した。両者の投与量の比率は、根の粉末中に含まれる両者の比率と同じ。

上述したように、契約が遅れたため2種類の細胞に焦点を当てた。さらにその延長上で関連する動物実験を行った。その結果、予想通り根の乾燥粉末が動脈硬化の予防・改善作用を示す潜在性を有すること、ストレスによる生殖能力低下の改善作用を有することが明らかとなった。それに加え、源生林あしたばの機能性成分としてカルコンのみが注目されてきたが、それ以外に疎水性がカルコンより若干弱い成分クマリンも、カルコンと同様の機能性を発揮することが示された。源生林あしたばの魅力のひとつはその健康機能性にある。本結果は、源生林あしたばの機能性を活かした製品を開発する際に、考慮すべき重要な点を提供したことになる。

上述したように、源生林あしたばの機能性を考える際に、カルコンに加えクマリンの存在を考慮する必要が生じた。例えば、カルコンだけを分離してサプリメントを作るより、カルコン+クマリンのサプリメントを作る方が機能性効果が高いと思われる。今後、カルコンとクマリンの相加作用あるいは相乗作用に関して検討する必要がある。

● **ストレス依存的精子形成障害に対する源生林あしたばによる改善効果：**

雄マウスにあるストレスを負荷することで、精子数と受精能力の低下が観察される。源生林あしたばのカルコン含有抽出液が、これに対する改善効果を示す結果が得られた。これは、人の老化やストレスによる精巣能力の低下、畜産においては暑熱ストレスによる雄の生殖能力低下の改善に繋がるものである。本結果はさらなるデータを加え、特許出願の予定である。

3-3-4. 取組③-c) 根の乾燥粉末からの機能性成分の分離条件の検討

サプリメントへの利用を視野に、根の乾燥粉末から機能性成分カルコンを簡便に抽出・分離する方法を検討する必要がある。本実験は、カルコンを種々の溶媒で分画した時にどの画分にどの程度分配されるかを明らかにすることを目的とした。尚、実験は様々な植物からの成分抽出を得意とするタマ生化学株式会社と共同で行った。

機能性成分カルコンが、どの溶媒に親和性を示すかを明らかにするため、水、エタノール、ヘキサンなどの溶媒でどの程度抽出されるかを調べるとともに、他の成分についての情報も得る。

●抽出実験：

材料—実験には、未乾燥の生の状態の原生林あしたば根を用いた（表 3-3）。

【表 3-3 明日葉根原料外観データ】

原料	外観	根断面	備考	
Lot. 309069			筑波大よりサンプルとして提供 根は比較的小振り	主根 側根 ひげ根
Lot. 311079-A			西部開発農産（岩手県北上市）より、管理栽培されている農園より入手 （三年根）	主根 側根 ひげ根
Lot. 311079-B				主根 側根
Lot. 311079-C		Lot. 311079-A 同様	筑波大より提供されたサンプルと比較して、茎部が太く、根も大きい 断面にはカルコンと考えられる樹液が確認できる	側根 ひげ根

前処理—原生林あしたば根に付着している土や泥を水で洗い流した後、輪切り状に粗く裁断し、さらにジュースミキサーにて細かく刻んだ（図 3-19）。



【図 3-19 明日葉根原料と前処理】

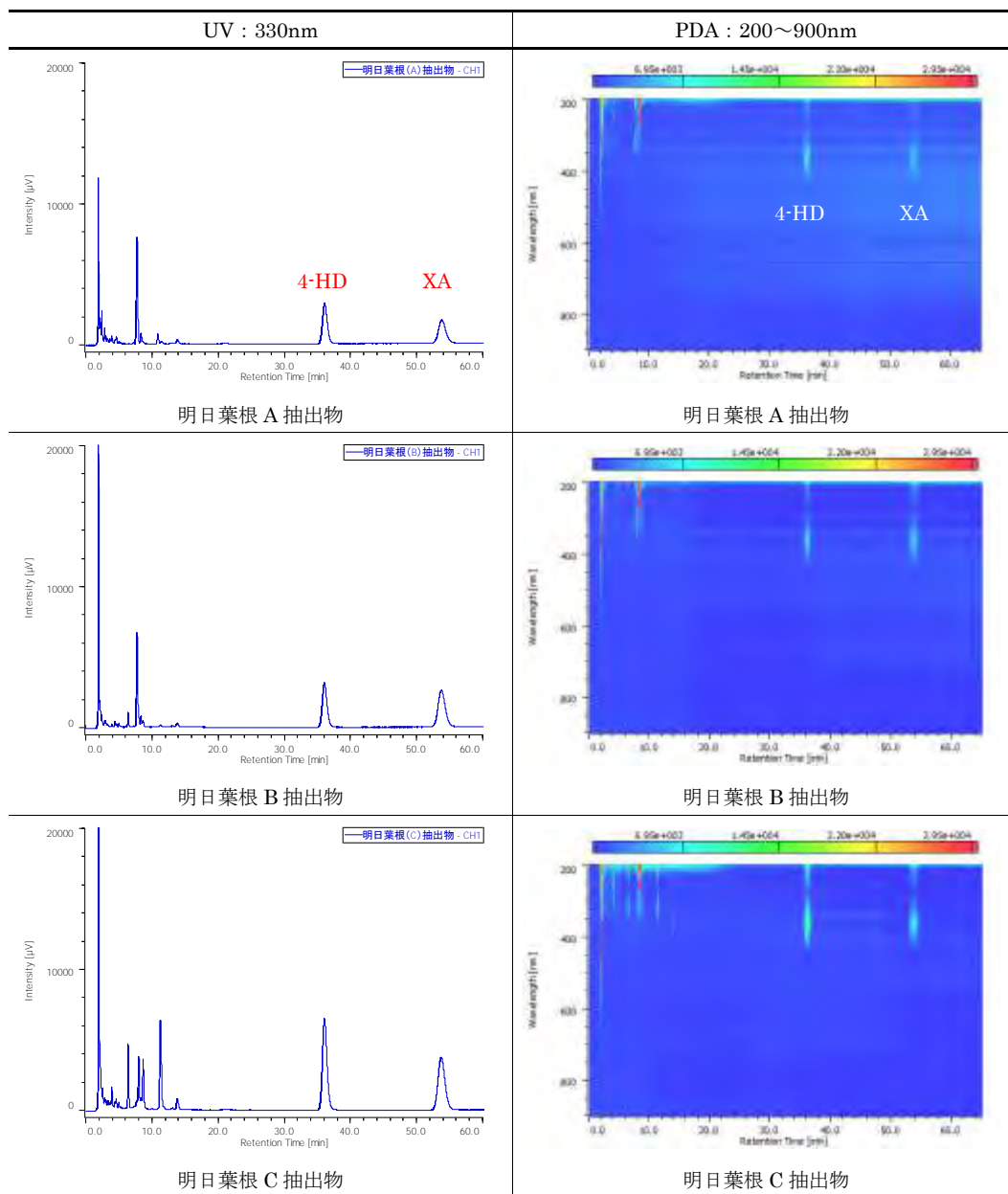
抽出条件とカルコン量—ジュースミキサーにて破碎したものに、85%EtOHあるいは70%EtOHを加え、50℃にて1時間攪拌抽出を行う。その後、吸引ろ過にて抽出残渣をろ別し、ろ液を濃縮乾固した。抽出残渣は回収し、同様の操作で再抽出を合計3回実施した。尚、3抽出目は抽出後、終夜で浸漬しておいた。これらを粉末化したものに関し、カルコン含量の比率を各サンプル毎にHPLCを用いて求めた(表3-4および図3-20、3-21、3-22)。

一方、原生林あしたば根原料(9.0kg)を45℃の乾燥庫にて約2週間乾燥し1.5kg(収率16.7%)の乾燥原生林あしたば根を得た。その粉碎品に85%EtOHを加え、50℃にて2時間循環抽出を行った。次いで、2回目および3回目は、85%EtOHを加え、50℃にて2時間循環抽出を行った。抽出液を抜き出し、減圧濃縮後、真空ポンプ減圧下、70℃にて乾固した。得られた乾燥物は41.97g(収率14.4%)であった。この乾燥物を明日葉根抽出物 Lot. 312119とした(表3-4および図3-20)。

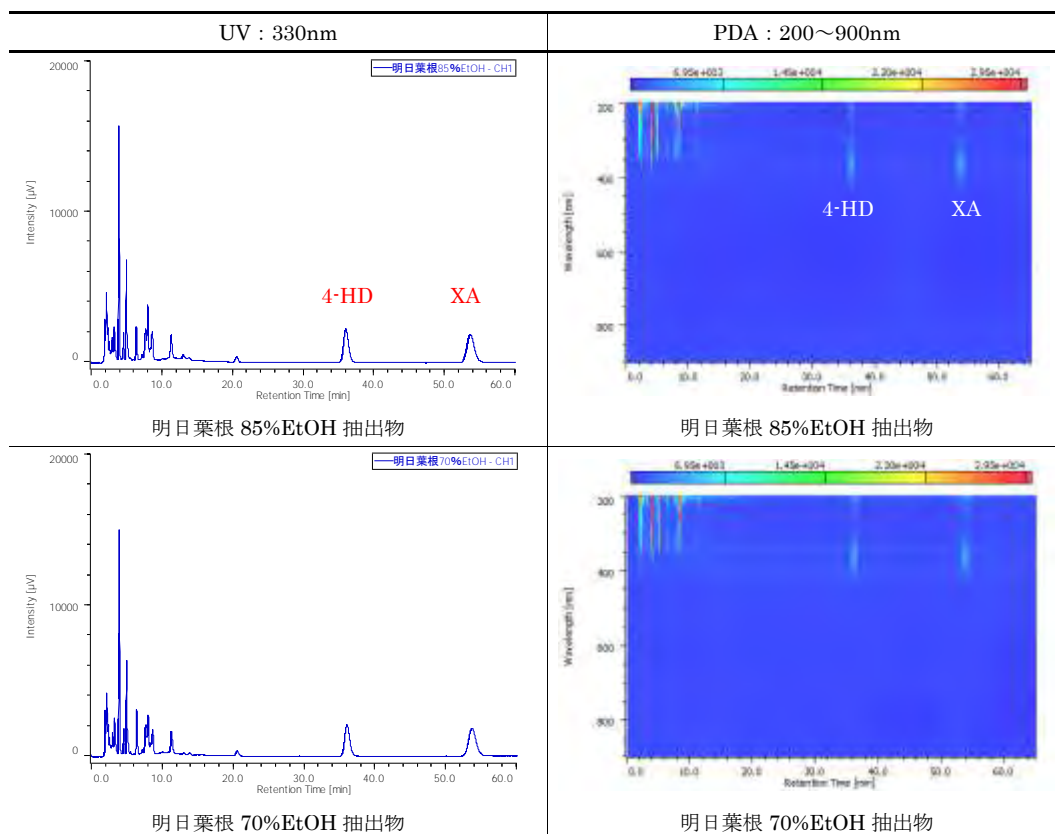
いずれの原料の抽出物にもXAと4-HDが含有されており、EtOHによる機能性成分カルコンの抽出が可能であることが分かった。70%EtOHと85%EtOHの間で、XAおよび4-HDの抽出効率に大きな差は見られなかった。しかし、個体によりカルコン含量が最大2.5倍異った。また、HPLCチャートのピークパターンから、他のポリフェノール類の含有量にも差があるようであった。生根と乾燥根を比較した場合、カルコン含量は生根からの抽出物の方が非常に高い値を示した。生根と比較して、水分がほとんど含まれていないため、抽出溶媒のEtOH濃度が希釈されずに抽出されたためと考えられる。さらに、今回の実験結果より乾燥処理によるカルコン類の劣化は大きくないと予想できる。そのため、工業的に抽出を行うには乾燥させたほうが効率は良いと思われる。

【表 3-4 HPLC 分析結果比較】

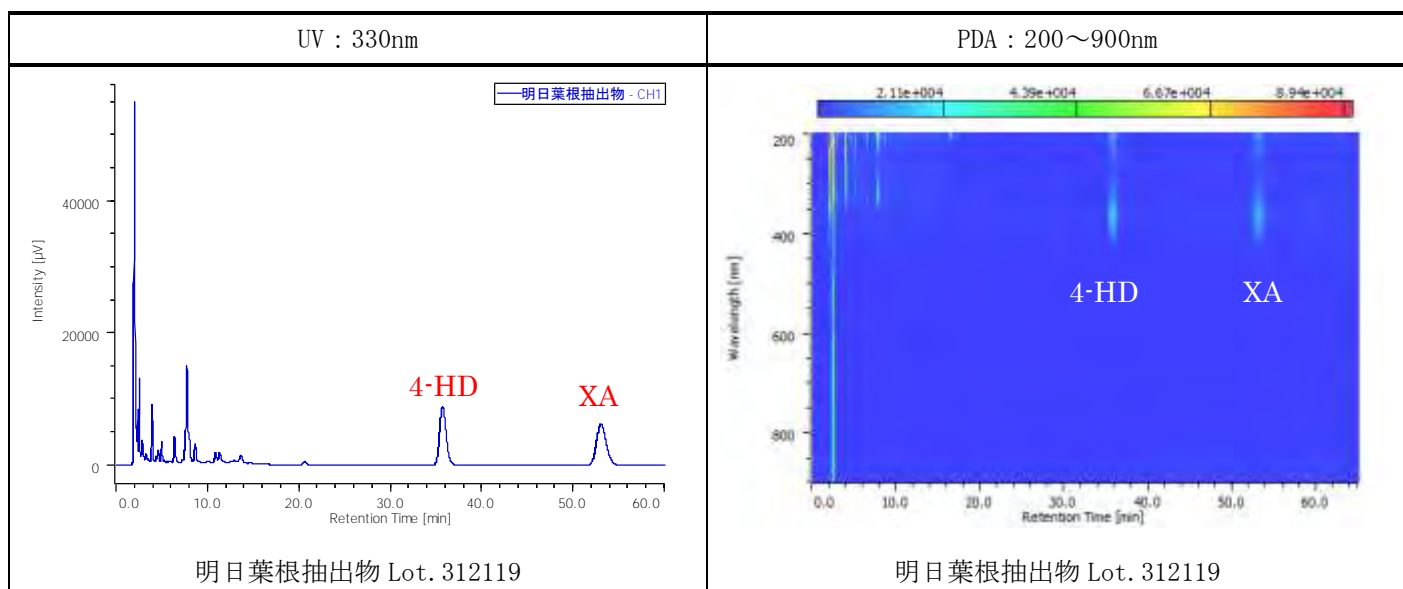
サンプル	採取量 (mg)	4-HD	XA
		比率	比率
明日葉根 A 抽出物	50.7	1.0	1.0
明日葉根 B 抽出物	50.1	1.1	1.8
明日葉根 C 抽出物	52.9	2.2	2.5
明日葉根 70%EtOH 抽出物	51.0	0.7	1.1
明日葉根 85%EtOH 抽出物	50.9	0.7	1.1
明日葉抽出物 Lot. 312119	50.5	3.2	4.5



【図 3-20 明日葉根抽出物の HPLC-UV および PDA による分析チャート①】



【図 3-21 明日葉根抽出物の HPLC-UV および PDA による分析チャート②】

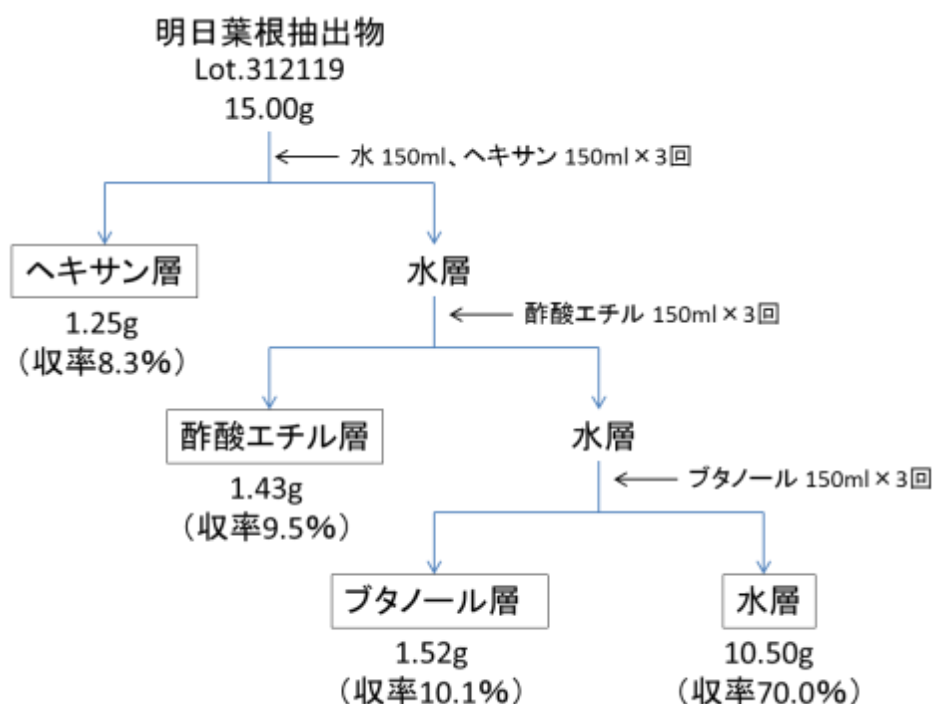


【図 3-22 明日葉根抽出物の HPLC-UV および PDA による分析チャート③】

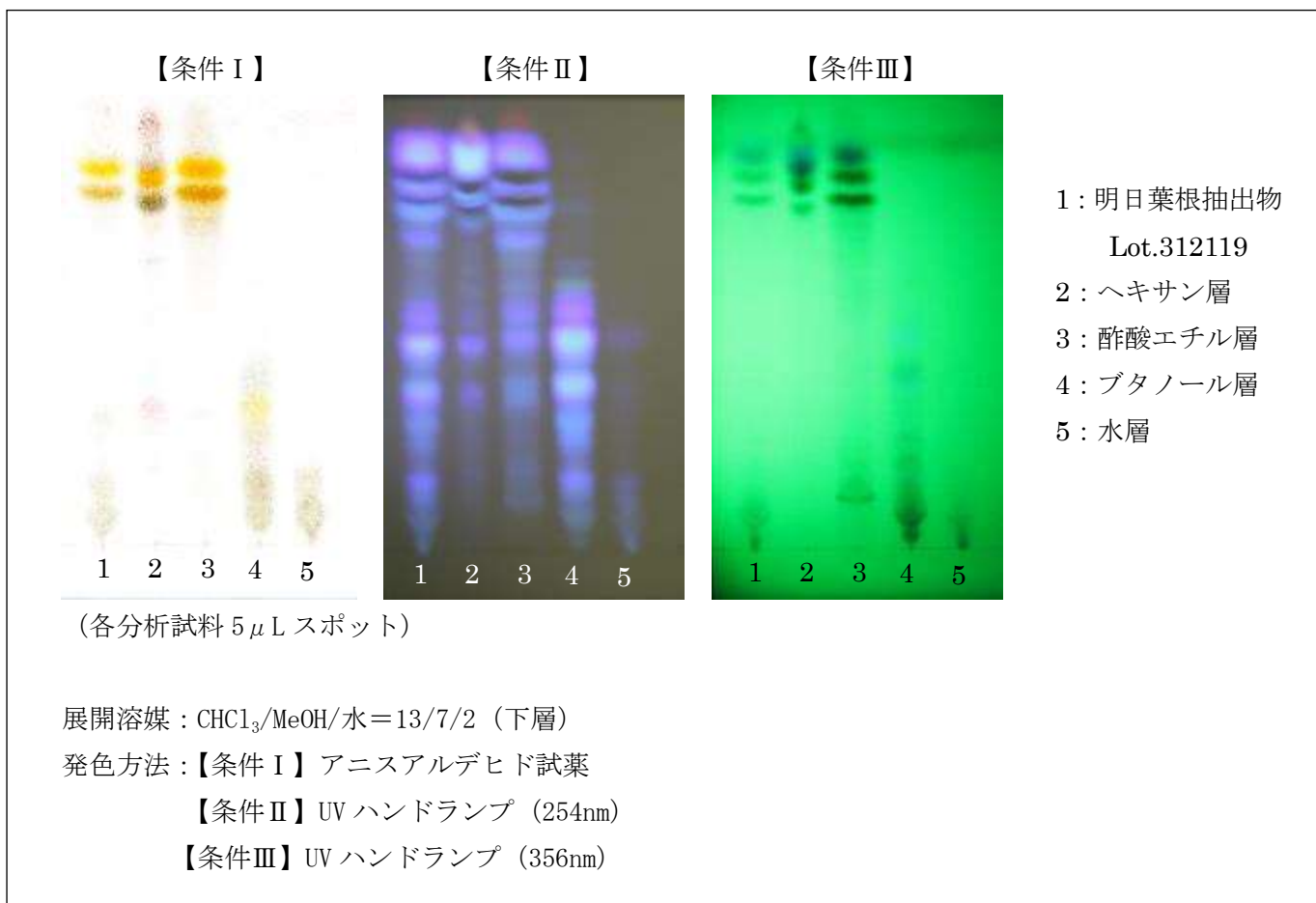
●カルコンの溶媒に対する特性と他の成分の推定

カルコン類を分離するに当たり溶媒に対する特性、および原生林あしたば抽出物にどのような成分が含有されているかについて調べた。種々の溶媒による液液分配を行い、各画分を HPLC および TLC にて分析した。図 3-23 に液液分配操作と収支を示す。次いで、各分配物の TLC 分析および HPLC 分析を行った (図 3-24 および表 3-5)。

まず、カルコンは水層およびブタノール層には検出されず、ヘキサン層と酢酸エチル層に存在した。従って、かなり疎水的な化合物と考えられ、根の粉末からの水や熱水による抽出は効率が悪いことが予想される。また、抽出固形物の約 70%が水層に残存した。水層残存物の HPLC 分析法ではほとんどピークが確認できなかった。そのため、これらの成分は糖質関連物質と推察した。



【図 3-23 明日葉根抽出物 Lot. 312119 の液液分配操作と収支】



【図 3-24 明日葉根抽出物 Lot. 312119 の液液分配における TLC 分析結果】

【表 3-5 HPLC 分析結果比較】

サンプル	採取量 (mg)	4-hydroxyderricin			xanthoangelol		
		面積	面積/mg	比率	面積	面積/mg	比率
明日葉抽出物	50.5	430297	8521	1.0	445554	8823	1.0
ヘキサン層	223.5	5160300	23089	2.7	2796151	12511	1.4
酢酸エチル層	40.8	2498072	61227	7.2	3177847	77888	8.8
ブタノール層	52.3	N. D.	—	—	N. D.	—	—
水層	50.9	N. D.	—	—	N. D.	—	—

源生林あしたば根からのカルコン抽出に EtOH が有効であることが分かった。また、生根より乾燥根の方がカルコンの抽出効率が低いことから、工業的に抽出を行うには乾燥させた方が効率がよいことが明らかとなった。さらに、根に多様な糖が含まれていることも明らかとなった。一方、カルコン含量に比較的大きい個体差があることが分かった。

詳細な分析はしていないが、源生林あしたばの栽培者から、根の中の黄色液（カルコン含有）の量が、夏と晩秋に収穫したもので視覚的に大きな差があるとのコメントがあった。今回の結果と合せると、同じ根であってもカルコン含有量にかなりの差があることが予想

される。従って、今後、苗付け後の年数毎（1年目、2年目、3年目）、季節毎、あるいは部位毎（葉、茎、根）など、種々の条件でのカルコン含量を、IBMとの連携でデータベース化しておくことが、源生林あしたばの機能性を活用した商品化には必要と思われる。

3-3-5. 取組③-d) 安全性評価

東松島市は震災後の原発事故により放射線量が増加した地域である。従って、消費者の安心・安全を考え、収穫した源生林あしたばの放射線量および土壌を測定し問題ないことを確認することが本取組の目的である。東松島市の源生林あしたばの葉茎およびその土壌のセシウム 134 およびセシウム 137 を、家畜改良センターの装置を用い測定する予定であったが、担当者・安藤貞氏が畜産草地試験場に移動することになり、筑波大学の生物農林RI施設にて測定することに計画変更した。また、今回は契約日が既に冬で測定用の源生林あしたばがその時点で手に入らなかったため、今回は事前に採取していた土壌のみの測定とした。

以下に土壌（計測5点）の結果を示す。

【表 3-6 放射線量の測定】

	Cs134	Cs137
1	4.94	27.48
2	0.38	14.00
3	1.51	40.50
4	0.58	4.19
5	0.00	15.14

少なくとも土壌のセシウムについては全く問題ないことが明らかとなった。今後は IBM と連携をとり、放射線に関してはデータベース化を行う必要がある。また、根だけでなく地上部も測定する必要がある。今回は契約日が既に冬で測定用の源生林あしたばがその時点で手に入らなかった。今後は、予め源生林あしたばを放射線測定用に確保しておく必要がある。

3-4. 取組④ 生鮮源生林あしたばおよび同総菜・加工食品の試作・試販・評価

源生林あしたばの需要拡大を目指し、専門家と消費者市民を交えた懇談会を開催する。また、都内マルシェ、レストラン等での試販、試食会、一次加工製品の食品会社への試供等を通じた評価データを集め、生鮮野菜、並びに加工野菜（惣菜とスナック等）のメニューを絞り込む。また源生林あしたばの共通ブランドを作るための、マーケティング研究を行う。

3-4-1. 取組④-a) 一次加工懇談会の設立

食品会社等 10 社による、「一次加工懇談会」を開催（今年度は 3 回）。「源生林あしたば」の一次処理素材を提供し、収穫、加工、保存、輸送方法等の側面から評価を行った。実施計画では、以下の要領での実施を予定していた。

(ア)場所：都内事務所

(イ)回数：2 回

(ウ)日程：11 月 30 日頃、1 月 15 日頃

今年度食品加工メーカー各社に声をかけたところ、源生林あしたばの認知度が低いことなどから、具体的な加工方法や製品化の出口案が見える以前の段階として、食品会社出身コンサルタントによるシンクタンク「食品関連コンサル協議会（FCC）」の 8 名のメンバーで「一次加工懇談会」を開催し、予備的な検討を行い、源生林あしたばの評価を行った。

【表 4-1 取組④-a 実施概要】

第1回一次加工懇談会	
日時、場所	2013年12月11日(水) ㈱アーゼロンシステムコンサルタント事務所
参加者	中山会長、高橋副会長(アーゼロンシステムコンサルタント) 大谷理事(元理研食品)、村田事務局長(元ソントン食品工業)、田中氏(元龍角散)、高橋明氏(元中村屋)、小塚氏(元クノールスープ) 原氏、久本氏
検討内容	一次加工懇談会の趣旨説明、意見交換
第2回一次加工懇談会	
日時、場所	2014年1月10日(金) ㈱アーゼロンシステムコンサルタント事務所
参加者	中山会長、高橋副会長(アーゼロンシステムコンサルタント) 大谷理事(元理研食品)、村田事務局長(元ソントン食品工業)、田中氏(元龍角散)、高橋明氏(元中村屋)、小塚氏(元クノールスープ)、原氏、久本氏
検討内容	源生林あしたばの各部位の用途案及び商品開発についての検討
第3回一次加工懇談会	
日時、場所	2014年2月14日(金) ㈱アーゼロンシステムコンサルタント事務所
参加者	中山会長、高橋副会長(アーゼロンシステムコンサルタント) 大谷理事(元理研食品)、村田事務局長(元ソントン食品工業)、田中氏(元龍角散)、高橋明氏(元中村屋)、小塚氏(元クノールスープ)、原氏、久本氏
検討内容	源生林あしたばの各部位の用途案及び商品開発についての検討

源生林あしたばの食需要への活用は、生鮮野菜(生葉)を除けば、惣菜、健康食品(サプリメント)分野に広がっている。東北の源生林あしたばにおけるフレッシュマーケット以外への展開策として、地場の産品との複合による新製品開発、健康食品市場でのシェア獲得が期待できる。そのいずれの道においても、源生林あしたばの葉・茎の部位の活用のため、加工に供するための栽培、収穫、貯蔵、輸送等の条件設定が前提となる。源生林あしたばの食品素材としての部位は、新葉、中葉、熟葉、蕾、根に分けられる。今年度は、アイデアファクトリーが一次処理を行った(※添付資料②)源生林あしたばのブランチング済みの熟葉・茎を入手して、源生林あしたばの熟葉・茎の部位の食品素材としての可能性の検討及びブランチング済みの熟葉・茎および源生林あしたばパウダーの利用による製品像の検討を行った。

【表 4-2 源生林あしたばの部位と用途案】

部位	収穫時期	用途案
新葉	出葉から 15 日前後	生鮮パック商品として市場、スーパー等に販売。切れ端を惣菜に加工。
中葉	出葉から 20～25 日頃	冷凍、ピューレ加工、佃煮に加工。餃子、ピザ、カレー原料。調味料。
熟葉	出葉から 30 日～	パウダー加工、ジュース加工。葉のパウダーは抹茶の代わりに着色料として使える。パウダー、ジュースは健康食品。

検討の結果、部位により収穫時期が異なることから、需要に応じたタイムリーな収穫、輸送が必要であるとの結論に至った。また加工素材であっても、食味の面からは収穫仕立てのフレッシュな原料が望ましいこと、できるだけ地産地消での販売や加工食品化が望ましいという意見があった。また収穫後そのまま積込輸送することで生産者の手間を省くためにも、近隣への出荷による販売・加工からスタートするのが望ましいとの意見があった。そこで当面は北上市の西部開発農産から原料供給を受けることを想定し、岩手県内の販売先や食品加工業者との連携を検討する方向となった。

具体的な加工品の出口としては、中葉を使った佃煮と熟葉やパウダー、ブランディング素材を使ったスムージーやスイーツ等が販売し易いのではないかとの意見が出された。佃煮については 15 年前に食品関連コンサル協議会の中山会長が東京都の三宅島村から依頼され、「明日葉の加工品を開発」を基礎に、その際試行錯誤し、“佃煮”にたどり着いた経緯が紹介された。その報告から、岩手県の海岸で採れる海藻や雑魚といわれている魚を使った「源生林あしたば」+海藻や雑魚の“佃煮”を構想した。具体的な佃煮試作のための準備、検討については次章で報告する。

3-4-2. 取組④-b) 市民参加のテストマーケティング

「都市農村交流産直」の現場で、消費者面接調査を行い、市民参加のテストマーケティングを行った。取組④-c の試食会及び展示会も同マルシェで実施したため、該当部分は取組④-b にてまとめて報告する。実施計画では、以下の要領での実施を予定していた。

<取組④-b>

- ア) 場所：マルシェ・調査（多摩川駅前、公共会場）、結果検討会（都内事務所）
- イ) 回数：マルシェ・調査（3回）、結果検討会（1回）
- ウ) 日程：マルシェ・調査（11月27日、12月1日、12月16日）、結果検討会（2月末頃）

<取組④-c>

- ア) 場所：試食会（田園調布倶楽部）、公設展示会、商品開発委員会（都内事務所）
- イ) 回数：試食会（1回）、展示会（3回）、商品開発委員会（2回）
- ウ) 日程：試食会（2月中旬）、公設展示会（11月23日～24日、1月26日～27日、

3月16日)、商品開発委員会(2月中旬、3月中旬)

今年度の実施内容は以下の通り。商品開発委員会については次章で報告する。

【表 4-3 試食会および展示会の実施内容】

	日程・場所	内容
多摩川マルシェ・調査	①11/15(金)田園調布 ②12/1(日)田園調布 ③2/11(火)桜新町 ④2/18(火)桜新町 ⑤3/2(日)田園調布 ⑥3/16(日)田園調布	①店頭アンケート(生葉及び熟茎青汁) ②店頭アンケート(生葉及び熟茎青汁) ③青汁店頭調査 ④青汁店頭調査 ⑤店頭アンケート(青汁・うどん) ⑥店頭アンケート(青汁・うどん) 多摩川マルシェでは、源生林あしたば生葉130gパックを作成しこれを手交しながら設問をし(アンケート結果参照)口頭で回答を得た。さらに熟葉を簡単なおひたしにして試食していただき、追加的にその評価を聞くという手法を採った。それとは別個に、源生林あしたばの健康食材の理由を説明して熟茎(普通は流通させないもの)をジュースに绞り、試飲をさせた結果を得た。
試食会	1/12(日) 田園調布	数度の試食会を設営して、消費者の評価を求めた。また、多摩川マルシェに出展しているお菓子屋職人、手作り惣菜屋、パン職人、レストランシェフ、MTBの料理関係者等に幅広く青汁パウダー、熟葉(ブランディング済み)を渡し源生林あしたばの評価を求めた。
展示会	①11/23(土)24(日)田園調布 ②1/25(土)26(日)蒲田 ③3/15(土)蒲田	生鮮源生林あしたばは関東東北では12月以降オフシーズンであり、十分な調査用サンプルを得ることが出来なかった。このため熟葉(普通は惣菜など加工に使う物)を惣菜加工して、健康食材の理由を説明し、試食をしていただいた。
結果検討会	3月9日	山代勁二、工藤勝夫、花野健二 i) 源生林あしたばアンケート調査と販売結果 ii) 大田・東松島の市民連携(源生林あしたば製品開発、販路調査)の方法討議、報告記載事項討議(関係者8名の調査報告書分析)

【表 4-4 マルシェ調査及び展示会・試食会の実施体制】

内容	主催者	実施メンバー
①多摩川マルシェ 設営・面談調査	(株) 地域事業研究所 協力：昔ながらのトマト研究会	永井久美子、吉田香代子、 工藤勝夫、鈴木美穂、山代 恵、山代勁二、俵ヨノ子、 川崎幸子、塩森健弘（以上 （株）地域事業研究所）
②地域イベント 出展・面談・講演	 【図 4-2 昔ながらのトマト研究会】	工藤勝夫、吉田香代子、俵 ヨノ子、塩森健弘、薦田恵 美、山代玉緒、山代恵、山 代勁二（以上（株）地域事 業研究所）、八木登喜雄、 及川善啓（東松島市）

調査ではまず源生林あしたば・従来の明日葉を食した経験のある消費者にどのような差別評価となっているのかを調べた。それを踏まえ、源生林あしたばの品種的優越性が既往市場に競争力を作り出すかどうかを探った。源生林あしたばを基礎にした6次産業づくりの最初の一步は生葉、青汁などの加工品の売り方を発見し顧客を獲得することである。そこでこの方策に対し復興支援で人々が協力し合う関係性がどのように有効かを探る。一般的な市場流通をへて食卓に至る道筋の外で需要拡大の可能性と、生産、加工、流通の形を探った。

－ 調査方針と計画

- ① 生葉の潜在的な需要を対話的に問う。
- ② あしたばの認知度（人気度）と需要拡大の関係をさぐる。

1) あしたば流通の現状

東京中央卸売市場では生葉は通年的に出回っているが年間8万kg程度でこれは日平均では220kgにすぎず、JA 東京の120g入り小売袋では日量2000袋弱である。取り扱い金額も年間で60-80百万円規模で伊豆諸島～東京というローカル産消構造である。これは需要が始まったばかりと考えるか、固定しているか見方が分かれるかも知れない。生葉の需要を押し上げる要因が今の卸売流通構造の中では少ないようである。近年、

あしたばが健康野菜であると宣伝されているが、これは健康食品（サプリメントを含む）のCMの話であり、生葉の販促とは必ずしも繋がらないと見た。一方、あしたばの栽培もなければ流通もない東北では、販売はミニコミ宣伝に委ねられる。仮に憐希望のいずみの生葉が東京に売れるという実績があれば、地方市場を動かす可能性があるという八木氏は指摘する。

東京でも売れ、東北にも宣伝されれば、東北の食材に加えられる可能性もあるように思料

する。どういう動きを東京で作り、需要に点火させるのか、そして東北で市場を動かすことができるか、これが東北における地産地消の開発の参考となる。①②の調査方針及び計画をふまえ、源生林あしたばの生葉を手にとってもらい、旧来のあしたばと源生林あしたばは成分も機能も少し違うことを説明して、多摩川マルシェなどで面識のある消費者の反応を分析し、新しい需要を生む可能性を考察することが調査課題であった。主婦がメニューを描いてそれに合わせて生葉を買う習慣が需要拡大の王道とすれば、あしたばに触れた経験のある人が比較的多い東京で、生葉の更なる市場性、または商品力を調理をイメージしてもらえるかどうかを知りたいところである。この手がかりを得るために3つのオペレーションを実施した。

1. 対話的アンケート

100人を超える常連の消費者に対話的アンケート調査を実施。

2. 復興支援の関係性を活用する

東松島市を支援する大田区の復興支援と産業興しのイベント等で地域特産品の紹介という側面での市場開発の可能性を検討する。大田、世田谷を中心に活動している生活クラブ生協とも接触を試みる。

3. あしたば諸商品の市場における運動形態と新しい販路

既存のあしたば諸商品の評価を通じ、どういう場合にどういう条件で流通と消費がかみ合うか、経験則から判断される購買動機の推量。

源生林あしたばの苗を生ゴミ堆肥化運動と結んで紹介している。源生林あしたばをベランダで栽培し苦さの少ないベビーリーフを摘み菜で食べることや、茎を使う独自の料理をするなどの推奨活動である。また、多摩川マルシェが結ぶ幾つかのミニ産直ネットが、別のNPO等の手で寺社境内や商店街に誕生し、同様な動きをし始めている。生葉の市場性、または商品力を確かめる現場を東急多摩川駅構内に選んだ。対話的環境の中で区民の「野菜生活」の中から、源生林あしたばの新しい食習慣が生まれるかどうか、何気ない食習慣に組み込む形で需要掘り起こしは可能かどうかを対話的に探ることが出来た。サンプルの運用による消費者面接調査は、生葉・熟葉・熟茎が到着直後から、生葉、熟葉の惣菜、熟茎のジュースなど供試サンプル作りを実施、別に作ったアンケート帳票に合わせた面接試験を実施した。この調査は、12月までサンプルがなくなるまで実施した。



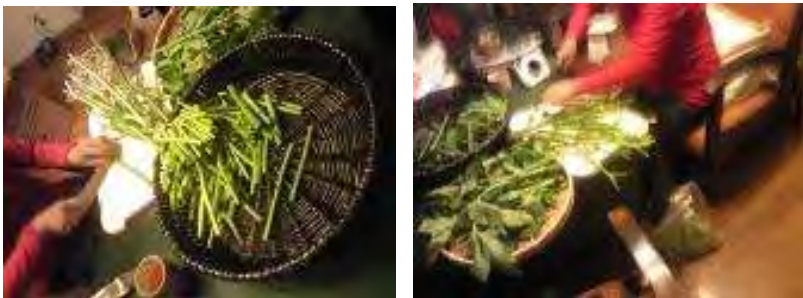
①源生林あしたば新葉の仕分け・サンプル



【図 4-3 源生林あしたば新葉】

茨城より、予冷処理をした源生林あしたば新葉（発芽 15 日以内）を受領し、8 キログラムを計量した。葉柄を揃え、カット、袋詰め。アンケート分析の関連から、新葉・葉柄合わせて 130 グラムずつ袋詰め。新葉は 6 kg、葉柄は 2 kg を計量。手元に 2 kg の新葉を確保、茹でて多摩川マルシェで試食用とした。

② 源生林あしたば新葉の整枝・計量・仕分け



【図 4-5 整枝・計量・仕分け作業の様子】

生葉 6 kg、葉柄 2 kg を整枝しながら均等に袋詰めした結果、多摩川マルシェ運用分は 48 袋となった。当日アンケート作業とともにこの袋を運用したが、担当者（吉田店長）は、このサンプルを 200 円として表示することにした。

③ 源生林あしたば熟茎でジュース試作



【図 4-6 ジュース試作】

熟茎 7 箱（35 kg）を入手、一部を開封、ジューサーを用いて熟茎ジュースを試作した。試飲に当たっては、バナナ、リンゴなどのジュースを混入したものと比較を行った。多摩川マルシェでは、熟茎を 10 kg 程度運び、トマトフェスタ実行委員会の店（吉田店長）に実

演コーナーをセットし、源生林あしたばの多様性を伝えながら印象度テストを実施した。

④ 新葉・葉柄を用いた料理試作例



【図 4-7 料理試作例】

思いつくままに手軽な料理を試作、それぞれの味見を行った。この写真をマルシェに展示、対話アンケート作業の参考にした。また、ブランディングした保存性の高い源生林あしたばの葉と茎を使って主婦達に料理していただき、これを食する源生林あしたばの試食会を数度設営し、消費者の評価を分析した。

2) 調査結果

i) 熟茎のジュースの手作り試飲

① 2013年11月15日、②12月1日の両日、多摩川マルシェにおいて、熟茎（通常は利用しない）を絞り、1-2分の事前説明をして150人の通行者に生汁30㍺を試飲してもらい評価を求めたところ次の結果が得られた。3人に2人が肯定的に答えていることから、この部分は捨てないでジュースに加工しておくという技術対応が可能であれば、青汁商品の一角を占めるだろうと思われる。

【表 4-5 熟茎ジュース試飲アンケート結果】

個数	%
好き 98	65.4
ややだめ 45	30.0
だめ 7	4.6
合計 150	100.0

ii) 製品の青汁

2014年1月25日～26日に、大田区NPO区民協働フォーラム（会場葉大田区役所）で、43人に(株)希望のいずみが生産する源生林あしたばの青汁を10㍺程度試飲に供し、値段も教えたしたところ、「買いたい」と答えた人が24人（55%）、「もうちょっと」と答えた人が18人（42%）と多分に値段で評価が分かれた。これを追加確認すべく、2月22日、世田谷区桜新町桜神宮境内マルシェで、より詳細な聴き取りを行った。その結果は次の通りであったが、「買いたいか買いたくないか」の設問がないので、前例とは違う結果であった。総じて、(株)希望のいずみの青汁は、値段さえ許せばマルシェ等においても試飲や対話等の環

境が与えられれば買い求めたいという数は相当あるのではないかと考えられる。

【表 4-6 青汁試飲アンケート結果】

年齢層	男女別		調査数	好き	ややだめ	だめ
	男	女				
10代	4	0	4	4	-	-
30-45歳	7	7	14	14	-	-
46-70歳	14	25	39	39	-	1
71歳以上	9	9	18	18	-	2
合計	34	41	75	75	-	3

源生林あしたばに触れてみてから、青汁を試飲した消費者の反応から、下表のような分類で仕分けられた。

【表 4-7 あしたばの認知度と消費者の反応】

あしたばの認知度と消費者の反応		大田区	宮城（地元）
あしたばを知らなかったが	興味を持った	半々	◎
	興味を持てない		不明
あしたばは健康野菜だが	食べたくない	○	
	良い調理法があれば	◎	
	それでも食べたい	△	
売っていれば欲しい	野菜の一つとして	△	△
	加工食として	◎	○

注 非常に多い、○ある程度 △ある程度 ×全く

3) 認知度調査の結果

アンケート調査を実施した結果、消費者の購買につながる反応を次のようにとりまとめた。

● 認知度は世代によって異なる

● 地域と品物が強く結びついている

イメージは大変薬理効果の高い野菜、また苦味やアクといった特徴ある味を持ち、伊豆七島、東京産という言葉も聞かれるように、地域と品物が強く結びついている。また、野草という感覚がある。さらに薬草というイメージを持っている人もおり、純粋な野菜というより野草という感覚があるのがあしたばである。

● 50代以上の人は回答者全員が認知

認知度は20～30代で3割が知らないとしている一方で、50代以上は全員が認知しており、そのうち食べた記憶のある人は3割前後、あしたば製品を購入した人は4

～5分の一である。

● 販売促進は一律にはいかず、きめ細かな対応

年代によって認知度が大きく違い、認識レベル、関与レベルに差がある。知らない人がいる一方で、食した記憶のある人が3割おり、また、苦味やあくによっても好き嫌いがあるなど、イメージ、評価が多岐にわたっていることは、生葉の浸透、商品開発や販売促進含め一律にはいかず、きめ細かな対応が必要になってくるといえよう。

認知度向上を妨げている2つの要因

i) 味による忌避、味による魅力

伊豆諸島では郷土料理として食されていることが知られている。しかし、野菜として都内で店頭には並ぶことが希で、親しみを断たれている。

ii) 健康によいとの情報だが曖昧な知識

食習慣による諸症状解消、栄養改善などがCMで溢れているが、健康食品一般の中に埋もれている。公的機関(大学も)で医学的・栄養学的データとして公表されることが期待される。

一口に認知度といっても度合い、認知の深さの差がある。見たことも触ったこともないが、聞いたことがある、知識だけは持っている、宣伝文句で能書きを覚えているなど雑多な情報として記憶していても「知っている」ということで分類される。あしたばは、生で消費する大作物ではなく、特有の味覚を生かす料理に入っている脇役野菜と言える。アンケートで「知っている」という答えの中には複雑な情報が入っているので、認知度を統計的に処理したものがどこまで有効なのか一通り検証の対象とする必要がある。

4) 関心度調査の結果

● キーワードは健康野菜だが差別化、連携が必要

都内の消費者があしたばを食した経験は伊豆諸島に旅行した時が多い。そして、経験のある人の大部分は「苦い」という特異な生理記憶を持っている。あしたばは都内では店頭にあまり見かけず、消費者は「あしたばはこれだ」と手に取ってみる機会は少なく、レシピも普及していない。特産地域がすでにあることは、東北においても認識してもらおう方法にも知恵が必になってくる。認知率が低い東北での認知度向上に役立つ数字となるよう、柔軟な発想で盛り上げたい。キーワードは健康野菜だが、他地域との差別化また連携戦略が重要と考えられる。これを別の表現でまとめると、

生葉の拡販には

- ・あしたばの野菜としての認知度を上げ、農・食・医のデータを揃え宣伝をする。
- ・苦さを緩和する、逆用する調理を考える。
- ・反応の良い場所へもきめ細かい流通を作る。

という方針が出てくる。

多摩川マルシェでの調査及び試食会・展示会での活動を通じて、明らかになったことは次のようにまとめられる。

- ・原生林あしたばと従来の明日葉は、見かけが一緒で消費者にとっては原生林という冠詞のアピール効果はまだ少ない。
- ・料理例を示せば、消費者はあしたばの食べ方には色々あると認識を深め、「苦い」が惣菜である程度払拭できると思う人も多い。
- ・原生林あしたばの機能性成分をセールスポイントにするだけではアピール性は乏しい。

5) 取組により得られた成果

●消費拡大の方向性

少なからずあしたばは苦いという先入主がある。まして茎を絞って飲むなんてという忌避感もなしとはしない。その中で健康への効能を同じ消費者目線で説明し青汁を試飲してもらい、率直な評価を得ることにした。多摩川マルシェ及びNPO 区民活動フォーラム(大田区)の両会場で、それぞれ由来の違う青汁の試飲をしてもらったところ、肯定的な評価はほぼ6割、否定的評価は1割に満たない、残りは中間的~やや否定的といった結果が得られた。両方の試飲では、効能の説明と味についての評価を求めることが主眼であったため、値段については質問していないが、一回の飲用分が数十円~100円程度の原価に収まれば、通勤途上に青汁を絞って飲ませる移動車とか駅頭での販売が可能ではないかというかという感触が得られた。

i) 特殊な商品から一般の商品への進化

あしたばは一般の野菜と同列に流通させていると需要に繋がらない側面を見た。原生林あしたばは苦さがある程度緩和されているが、それを苦しめない特殊な商品として、発信力を高めて多元的な流通を行い、苦さを緩和(逆用)した料理の開発、観光資源に取り入れなど、その繰り返しの中から認知度を上げて一般の商品に脱皮(進化)させるべきである。

ii) 機能性食品への商品開発

グローバル市場の健食マーケットへの参入は、農工商連携の開発営業が必要。この合意形成とシステム構築には時間が掛かり、また生産者(農業者)は全流通構造に製造責任をもち、技術、資金、食の安全他、各種の法規制に関わらなければならないので(株)希望のいずみの現時点での企画には馴染まない。既往の同種商品と、グローバルなマーケットで背比べを競うのではなく、先ずは戦えるマーケットを絞って地

元市場を作るという対応が要求される。時間的にも地場、空間的にも地場（東北）を選ぶべきである。

【表 4-8 源生林あしたばの消費拡大の方向性（東京、東北連携）】

方向性	認知度向上	消費拡大の推進力	データ整備
i) 特殊商品から一般商品へ	地場販促	きめ細かい流通	地場栽培作型 医学、農学試験 データ蓄積、公表
	市民協力（マルシェ、イベント）		
ii) 機能性食品への商品開発	調理加工関係	開発営業	
	食品工業関係		
	流通関係		

●東松島地域振興（復興）の関係性

復興支援と源生林あしたばの関連は経済外的な特殊要因である。東松島市の(株)希望のいずみの主導でこの3つの課題—前出の①認知度向上のための行動内容（具体化）、②消費拡大の方向性の発見③源生林あしたばの機能性を生かした商品開発を加速させるには、この特殊要因を有利に活用すべきである。東松島市では、市場原理の外の市民の、おじいちゃん、おばあちゃんたちや小中学生も含めた社会還元エネルギーを集めることが出来る。これは地域社会の内側に求心力を、外側に遠心力を作る。

多摩川マルシェなどの都市農村交流産直の現場は、大田区内(多摩川、蒲田など)と東松島市内（(株)希望のいずみの栽培地を含む）の両方を調べた。区内には東松島復興支援で無数のイベントが展開中である。源生林あしたば導入が6次産業の一つのコアとして地域活性化効果を生み出すのは、都市側からの商品開発、販路開発の技術的支援にとどまるものではなく、震災以降に発達した関係性を生かした、市民間の規模が小さくても多様で多元的な交流事業を組み立てる必要がある。

●地域連携による復興支援の可能性

大田区と東松島市との関係性においては、震災ボランティア派遣事業が継続する中で、東松島市支援のさまざまなイベントにおいて、(株)希望のいずみの事業が報告され、「源生林あしたばが震災復興に繋がるのなら、あらゆることで協力したい」「生産にも（小規模資金で）参加してもよい」という気持が一部市民の間でわいている。大型の産直では、顔の見える関係性が希薄になるので、小規模のマルシェ（多摩川マルシェもその一つである）を商店街や寺社と連携して作り、該地の源生林あしたばを含むさまざまな事業との関係を結び取り組みである。東北出身者の多い東京では、東北再生、ふる里再生への思いは幅広く存在している。



図 4-6 東松島東北支援マルシェ会場

(図 4-6 は東松島支援マルシェ会場で、調査チームと右から 2 番目、松原大田区長、左から 2 番目、大沼東松島市副市長)

●東北での産地化

源生林あしたばが獲得した越冬性の形質が各地に栽培可能性を拓げたことと、多くの人が感じた味の改善（苦さ緩和、または逆用）により、各地の食習慣との結合が図られたり、薬草への採用が図られたりして、消費パターンが多様化し食需要を押し上げる可能性を見た。したがって普及に当たっての留意点は、①東北（地場）地域に認知度を上げること、②東京市場に参入し、魅力的な品質と価格で戦うことがある。一つの畑から多様な商品を産出する可能性を持つ源生林あしたばを最も効率的に市場に繋げ、合理的な便益費用比で営農を行うのは経営者の方針に委ねられる。その経営方針は 5 つの要素から帰結される。5 つの要素とは、「立地」「資源」「技術」「資金」「組織」である。それは先に整理したとおりであり、今後の展開如何で経営方針に反映される。契約方法は販売対象者によって、製品により異なるが、概念的に記せば下記のようになる。

【表 4-9 契約方法分類】

		契約方法例	生薬	青汁	うどん	中間原料 製品
個人売	直売	出張販売	○	○		×
		通信販売	×	○		
組織売	契約栽培	インテグレーション	×	×	○	○
		産直契約	○	×		×
	卸売市場	系統流通	○	△		

●地域連携による復興支援

大田区民たちは、源生林あしたばへの認知が地域再生への足がかりになると思って活動に加わりつつある。直接東松島市の生産者とタッグマッチで源生林あしたばのアピールをし売れるようになってほしいと思う気持、人ごとではないという気持が通底している。源生林あしたば普及、あるいは特定企業の応援が自己目的ではなく復興・地域再生への支援が参加理由である。しかしこれらは、じわじわと広がるもので最初から大規模には出来ない。認知度を上げるには、復興協議会の活動が鍵となる。「小さくても一つの成功!」、起爆剤的な商品開発に注力し、世の中にアピールする。生薬を、さまざまな方法を使って食べやすく、魅力的な調理を出す、生活習慣病予防、美容効果のデータを正しく、的確に伝え市民運動の中にも居場所を作ることなどに専門家の協力は特に重要である。

市場調査等から得られた問題点は再整理すると次のようになる。第一に認知度の不足から、源生林あしたば生産および源生林あしたば加工商品開発への着想が弱い。第二に機能

性を理解すると消費者の関心は高まる。そこで、食品業界も含め、源生林あしたばはこういう潜在需要があるという情報を発信し、商品開発のマインドを養う必要を感じた。しかし健食（サプリメント）業界は、素材調達に関して網の目のように情報を巡らせており、バリューチェーンを構築済みである。この段階で東北の1地域で、条件不利地域で始まった源生林あしたばに特別の関心が向かないといえる。しかし成長しつつある健食市場に向けて、6次産業という産業構造を活用して参入していく戦略も描けるので、先ず資源の再編成で地場産業を作り、新商品を作り出すことが取るべき道である。具体的には、水産資源と組み合わせた佃煮の試作を実施することにした。

3-4-3. 取組④-c) 商品開発

(a)、(b)で絞り込まれた商品イメージに即して、一次加工懇談会を発展解消し「商品開発委員会」とし、アーゼロンシステムコンサルタント、FCC食品関連コンサルタント協議会、地域事業研究所で商品化の検討を行った。この委員会では商品化推進調査を実施し、統一ブランドでの野菜テスト販売、著名レストランでのメニューモニター展開、PR会社及びイベントフェア実行調査等を視野に納めた活動を以下の要領で検討することとしていた。

(ア)場所：試食会（田園調布倶楽部）、公設展示会、商品開発委員会（都内事務所）

(イ)回数：試食会（1回）、展示会（3回）、商品開発委員会（2回）

(ウ)日程：試食会（2月中旬）、公設展示会（11月23日～24日、1月26日～27日、3月16日）、商品開発委員会（2月中旬、3月中旬）

試食会及び展示会は、取組④-bにて実施したため、ここでは記載しない。

1) 源生林あしたばを使用した佃煮の開発

一次加工懇談会での検討の結果、東北の漁業と結びつけた「佃煮」を主製品として商品化の検討を行うこととした。3月12日（水）午後1時より岩手大学の小野寺純治教授、田村直司氏のご指導の下に、久慈市の有限会社北三陸天然市場代表取締役小笠原ひとみ氏と第1回目のミーティングを開催し、北三陸の漁協組合やしいたけ栽培業者等の方々と「北三陸コンソーシアム(共同組合)(案)」を具現化する準備会をスタートさせた。

2) 商品化推進調査

また、商品化推進調査として、全国（東北、関東、北陸、東海、関西、四国、九州の7ブロック）主婦350人に対しインターネット質問調査を実施した。

●調査内容

- (1) 明日葉はどの程度認知されているか？
- (2) 明日葉はどの程度、どのように食べられているか？
- (3) 明日葉はどの程度、どのように調理されているか？
- (4) 明日葉の受容体はどの程度見込めるか？

(5) どのような明日葉加工品に可能性があるか？

● 調査項目

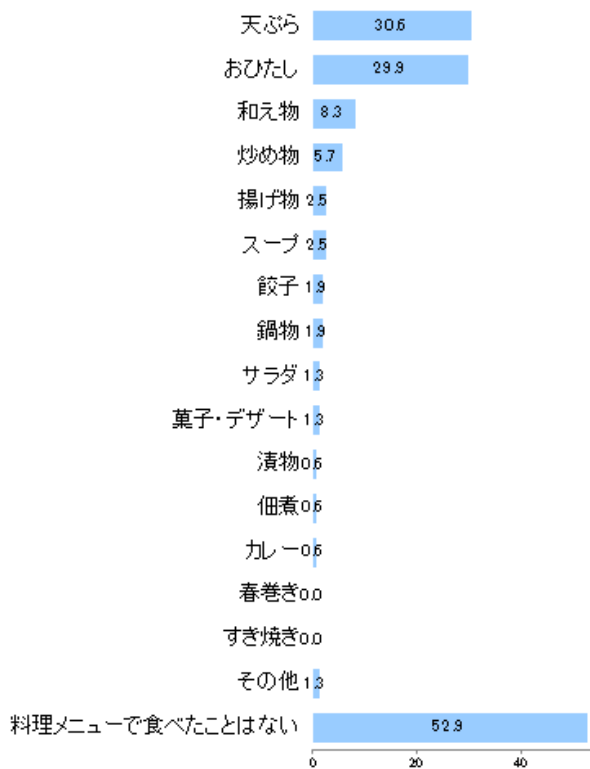
- 明日葉認知
- 食経験
- 調理経験
- 利用意向
- 仮説評価
- 調理アイデア

● 調査結果

西日本での認知度が低い、関東地区は認知度が高い。また、年齢層が高いほど認知度は高いようであった。

		BASE	知っている	聞いたことがあるよう	知らない
全体		402	39.1	44.0	16.9
エリア	東北地方	52	46.2	38.5	15.4
	関東地方	67	55.2	32.8	11.9
	北陸地方	41	39.0	41.5	19.5
	東海地方	66	45.5	39.4	15.2
	関西地方	73	30.1	54.8	15.1
	四国地方	35	22.9	60.0	17.1
	九州地方	68	29.4	45.6	25.0
年代	30代	95	17.9	54.7	27.4
	40代	111	36.9	42.3	20.7
	50代	111	45.0	42.3	12.6
	60代	85	57.6	36.5	5.9
ライフステージ	既婚子なし	60	26.7	55.0	18.3
	子育て	119	30.3	44.5	25.2
	子手離れ	77	36.4	45.5	18.2
	子独立	146	52.7	38.4	8.9

【図 4-8 属性別明日葉認知】



【図 4-9 明日葉食経験メニュー（認知者 N=157）】

今後、原生林あしたばを使った商品開発が重要で、その最有力が東北の魚介類やきのこ類を使った原生林あしたばの佃煮である。東北の地域おこしブランド商品として育てていきたい。

3) 商品化に関する今後の計画

本プロジェクトの担当役割が明確になり、地方・地域の地元企業が独自で地産地消の農業・水産業の六次化産業を起業する育成支援体制が産学官連携で見えてきた。今後、数年

で、地元のブランド商品化を進め、儲かるビジネスにすることを目標とする。本プロジェクトを成功するためには産学官連携が必要と考え、次年度岩手大学小野寺純治教授（地域連携推進センター副センター長）と田村直司氏に「岩手あしたばコンソーシアム（案）」の立ち上げ支援を担当していただく。佃煮商品化のための原材料（源生林あしたば）は協議会メンバーの㈱西部開発農産より提供を受ける予定である。プロジェクトを成功する条件として地元銀行の協力が必要と考え、岩手銀行吉田智明副調査役に加工工場の立ち上げ、商品開発（佃煮）の資金支援を要請する。販売ルートの開発は㈱アーゼロンシステムコンサルタントがカルビー株式会社カルネコ事業部加藤孝一事業部長の協力をいただき、実行する。但し、現状では“佃煮”の販売計画も生産計画も株式会社西部開発農産の「源生林あしたば」の供給体制に依存するため、計画が立てられていない。そのため、一刻も早く源生林あしたばの生産管理システムを確立させ、安定的に源生林あしたばを供給できる体制を整える必要がある。

【表 4-10 平成 26 年度佃煮開発の実施体制（予定）】

役割	担当者
岩手あしたばコンソーシアム（案）	<ul style="list-style-type: none"> ・ 有限会社北三陸天然市場 ・ 北三陸の漁協組合 ・ しいたけ栽培業者 等
コンソーシアム設立支援	<ul style="list-style-type: none"> ・ 岩手大学
原材料（源生林あしたば）の提供	<ul style="list-style-type: none"> ・ ㈱西部開発農産
<ul style="list-style-type: none"> ・ 加工向上の立ち上げ支援 ・ 加工食品開発の指導及び計画支援 	<ul style="list-style-type: none"> ・ ㈱アーゼロンシステムコンサルタント ・ FCC 食品関連コンサルタント協議会
<ul style="list-style-type: none"> ・ 源生林あしたばの普及 ・ 販売ルートの開発 	<ul style="list-style-type: none"> ・ カルビー㈱

4. ビジネスモデルの他地域への展開

- 今年度は源生林あしたばの生産管理・雇用に関する検討結果から、復興条件下における多くの経営課題が抽出された。一方現在宮城県亘理町や石巻市、岩手県金ヶ崎町で栽培検討が進んでいるが、山梨県や他県でも栽培検討が始まっている。来年度は生産技術や経営計画支援を通じて、被災地での源生林あしたば生産を通じた農地再生と雇用創出に結び付け、他の被災地域にも展開可能なビジネスモデルに育てることで、津波被災地のみならず、全国の耕作放棄地を活用した新たな6次産業化モデルとして展開できる可能性が期待できる。
- 今年度の栽培実験から、塩害土壌でも生育することが分かり、また堆肥投入により土壌微生物の活性化が見られ、CO₂吸収能力が最大化することも確認できた。今後は東北の圃場で堆肥を使った源生林あしたば生産を進め、畜産廃棄物等の地域有機資源を活用した資源循環型農業の実践モデルとして東北から全国各地に普及できる可能性が期待できる。
- 機能性については、源生林あしたばの成分に着色効果や退色抑制効果があることが分かった。また根の乾燥粉末が動脈硬化の予防・改善作用を示す潜在性等を有することが分かった。今後源生林あしたばの各部位や収穫季節等に応じた機能性データをデータベース化することで、供給先の用途に応じた栽培・収穫が可能になり、機能性飼料や加工食品への展開が広がることを期待できる。
- 今年度行った消費者調査では、源生林あしたばは認知度が低いですが、良い食べ方があれば食材として取り入れたいという回答が多かった。来年度は源生林あしたばの美味しい料理方法や各種加工品への試作を進め、東北産あしたばの認知度を高めることができれば、市場が広がり、各地の生産者にとって出荷先が増える可能性が期待できる。被災地企業と連携した加工品生産等の6次産業化モデルが実現すれば、被災地のみならず全国に同様の事業が広がる可能性が期待できる。

5. 今後の活動見込み

- 次年度は、東北の源生林あしたば生産者に指導者を派遣し、きめ細かい農業経営支援を行う。また生産者に堆肥栽培の技術指導を行い、新規圃場を含め生育、土壌微生物活性や塩害対策効果を検証する。さらに今後、飼料や加工品向けに安定供給するためには、効率的な栽培管理・収穫技術が不可欠となる。そこで飼料・加工食品用に源生林あしたばを大量に効率よく収穫する手法を確立するために、機械化の実証を行う。また土壌管理トレーサビリティ証明の検討を行い、塩害地における源生林あしたば生産の促進を図る。本事業終了後には、東北の塩害地だけでなく耕作放棄地も活用し、源生林あしたば生産による農地再生と雇用創出が実現できるモデルを示していくことを目指す。
- 次年度は源生林あしたばの機能性を活かすため、源生林あしたば入り飼料の試作・評価を行う。嗜好性は乳牛と肉牛では大きく異なることが知られていることから、肉牛の嗜好性にあった源生林あしたば添加飼料を試作・評価し、東北産源生林あしたばの供給先を広げる。本事業終了後には、東北各地の畜産農家に対し、東北産源生林あしたばを活用した機能性の高い飼料を供給し、輸入原料飼料を一部代替できるようになることを目指す。
- 今年度実施したアンケートの結果、あしたばは認知度が低い、年代や嗜好別の源生林あしたば製品化の方向性が見えてきたことから、来年度は生鮮と加工品の試作・販売を行い、認知度の向上と機能性・美味しさのアピールを広く展開する。さらに東北復興に寄与すると同時に、源生林あしたば製品を購入する消費者が住む地域の環境保全を支援するというストーリーを持つ環境貢献型商品に仕立て、各種試作品のパッケージデザインを統一化しブランディングする。加工品試作は被災地企業と連携し、東北産源生林あしたばと地場産品を組み合わせ商品化を進め、6次産業化による雇用創出を目指す。本事業終了後には、東北産源生林あしたばの認知度が高まり、東北産源生林あしたば製品市場が広がることで消費量が増え、結果として生産者に収益がもたらされ、被災地の雇用が増えることを目指す。
- 当協議会は、韓国の大学から干拓地の塩害対策と経済活性に関する相談を受けた。源生林あしたばを利用した農地再生と雇用創出モデルのノウハウが、東北の復興のみならず、海外の塩害対策、農地再生にも役立てる可能性が拓けたことから、今後は積極的に全国・世界にも提案を発信していく。また各地の災害復興支援を通じて、東北産源生林あしたば各種製品の輸出先販路の開拓も進めていく。