

第15号

震災復興と大学の役割



岩手大学理事 副学長

岩 渕 明

3.11 以後、地域においてこれほど大学への期待があっただろうか？ 地域の中核的高等教育機関として、復興において大学のポテンシャルの活用をいかに活かすか。復旧・復興には段階があるが、大学への期待はこれから本番とも言える。生活を元に戻すことは第一義的には必要であるが、一方で将来の新たな生活基盤の確立も期待されているのである。大学のポテンシャルは学生を主とした「若い力」と地域で最も高い知的集団である。復興の担い手としての若い力を育成することが必要である。地域の復興には多様な人材が必要であり、専攻・専門が異なってもそれぞれが貢献できると確信している。

復興では、出来ることをやるという姿勢とは別に、やらなければいけないことがあるということである。特に三陸沿岸で壊滅的打撃を受けた水産業は本学には水産系の学科もないので組織としての経験がない。地域の大きな期待があるゆえに、トップダウン的に「水産をやるぞ」と言っても声をかけられたメンバーは何をしたらよいのかも見当がつかない。すべてが初めてなのである。直接的な研究・教育テーマでなくとも物の見方、アプローチは同じであると思う。模索しながらも個々の知的ポテンシャルを大いに活用したいものである。

もう一つの視点は融合化である。教員は個人商店主的な意味で自分の世界に閉じこもりがちであるといえるし、共同といっても分野ごとに縦割りの的にチームを組んだりする程度である。新たなテーマを学問の垣根を越えてプロジェクトとしてアプローチすることが求められるし、それが可能である。というのも岩手大学は総合大学として、水産と工学、水産と農学の連携が可能である。コミュニティ再建では人文・社会科学系の貢献が大きくなる。

水産業の復興に関し日本の水産系の多くの研究者が支援を申し出て、共に頑張ろうと、先日フォーラムを行った。感謝するとともに、大学人のネットワークの有難さを感じている。

Contents

巻頭言	1
特集一震災復興と大学・研究機関の取り組み	
岩手大学における震災復興の取り組み	2
震災復興－研究からのアプローチ	6
平成 23 年度 構成大学間共同研究成果報告	13

岩手大学における 震災復興の取り組み

岩手大学三陸復興推進本部

1. 震災直後から約半年間の取り組み

—岩手大学では、東日本大震災直後、直ちに危機対策本部を立ち上げ、4月1日には被害を受けている岩手県の早期復旧と復興支援を推進するため、藤井克己学長を本部長とする「岩手大学東日本大震災復興対策本部」を設置しました。

同本部は、5つの部門

- ①情報・連絡調整部門
- ②学生支援部門
- ③施設・設備部門
- ④地域復興支援部門
- ⑤健康管理部門

とその下に置かれる12の班からなる組織です。ここでは、岩手三陸沿岸津波浸水域マップの作成、被災動物に関する移動診療「わんにゃんレスキュー号」の派遣、圃場の被災状況調査、土壌サンプリング採取土壌の分析と作物適応性試験（発芽、生育）、農地の塩害調査（塩類除去手段及び現地試験協力の提案等）、震災瓦礫処理の促進と廃木材を活用した仮設住宅プロジェクトの提案、「子どもの心のケアに関する研修会」講師の派遣等、教職員・学生が被災地の要望に応えるべく様々な活動を展開しました。

2. 岩手大学三陸復興推進本部の設置 （平成23年10月1日）と取り組み

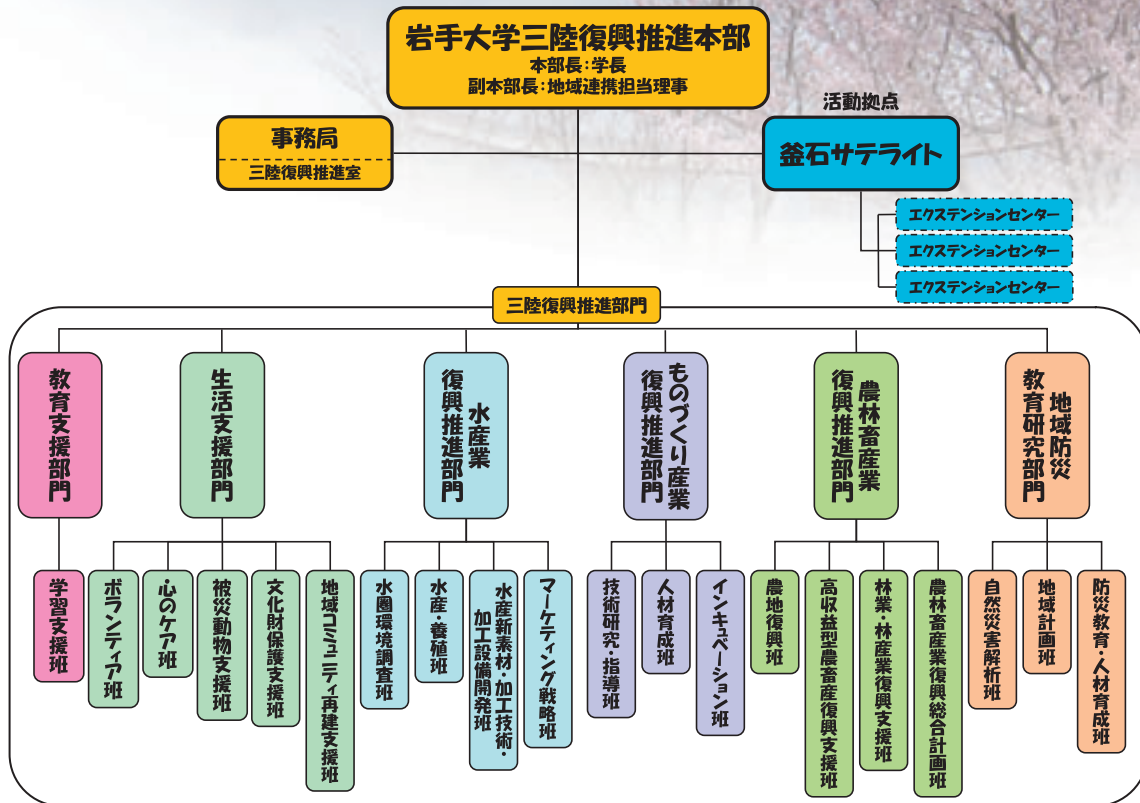
震災後、約半年を経過し、岩手大学はそれまでの「復興対策」から「復興推進」に活動を移行するとともに「岩手大学震災復興支援プロジェクト」に取り組むため、「岩手大学東日本大震災復興対策本部」を発展的に解消し、新たに6部門からなる「岩手大学三陸復興推進本部」を平成23年10月1日に設置しました。

「岩手大学三陸復興推進本部」は、6つの部門

- ①教育支援部門
- ②生活支援部門
- ③水産業復興推進部門
- ④ものづくり産業復興推進部門
- ⑤農林畜産業復興推進部門
- ⑥地域防災教育研究部門

とその下の20班から形成され、岩手大学が復興支援プロジェクトして進める「生活復興支援」、「産業復興支援」、「地域防災拠点形成」の3つの取り組みを、関係自治体や協定大学等と連携を図りながら、事業を展開しています。

岩手大学三陸復興推進本部組織図



- 教育支援部門**：岩手県教育委員会及び市町村教育委員会と連携して、小中学生を対象とした放課後学習支援などを実施。
- 生活支援部門**：学生及び教職員によるボランティア活動、心理学の活用による被災者の心のケア、附属動物病院の施設の活用などによる被災動物の健康サポート、被災した文化財の修復・保存の実施、地域コミュニティの維持・再建に向けた支援などを実施。
- 水産業復興推進部門**：水産資源調査から養殖、水産加工・機能性の付与、商品開発・マーケット開拓まで一体的に教育研究し、三陸独自の6次産業化を推進。
- ものづくり産業復興推進部門**：岩手大学のものづくり技術を活かした新たな技術・産業の創出、沿岸地域の製造業に携わる技術者の育成などを実施。
- 農林畜産業復興推進部門**：岩手大学がこれまで培ってきた研究成果を活かし、土壌の改善

やインフラの復興などの農地復興支援、高収益型農畜産の研究開発、がれき廃木材等を活用した「復興ボード」の開発支援、ブランディング戦略の策定などを実施し、三陸沿岸の農林畜産業の復興、活性化を支援。

- 地域防災教育研究部門**：震災を踏まえた地震・津波の解析、防災施設の検証と配置計画の策定、防災施設の配置と併せた地域のまちづくり計画の策定を推進。また、地域における防災教育、防災体制の推進とともに、地域における防災活動を担う人材の養成を推進。

また、被災地における活動拠点として、岩手大学と相互友好協定を締結している釜石市に、コーディネーターを含む4名の職員が常駐する釜石サテライトを設置しました。ここでは、被災者・被災企業・自治体の支援ニーズを掘り起こし、岩手大学が持つシーズとのマッチングを図ります。

三陸沿岸の復興の拠点として 「三陸復興推進本部釜石サテライト」を 釜石市に設置（平成23年10月）

【釜石サテライト設置の趣旨】

岩手大学三陸復興推進本部は、三陸沿岸の復興に当たり、自治体、漁協、企業、住民との調整を行う大学の現場窓口として、釜石市にサテライト施設（釜石サテライト）を設置しました。釜石サテライトは、各自治体の担当部署と連携して、被災者・被災企業・自治体の支援ニーズを把握し、岩手大学などが持つシーズとのマッチングを図ります。

さらに、今後三陸沿岸に複数のエクステンションセンターを設け、岩手大学と沿岸地域との連携をより強力なものとします。

本部・サテライト・エクステンションセンターの連携により、実効性のある事業を展開し、三陸沿岸の復興と魅力あるまちづくりを支援します。

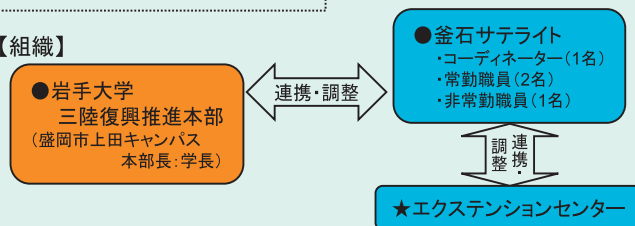
【三陸復興推進本部の事業】

- 産業復興支援
 - 三陸海洋産業復興 研究教育拠点形成
 - 三陸ものづくり産業復興
 - 農林畜産産業復興
- 生活復興支援
 - ボランティア活動の推進
 - 被災者の心のケア
 - 地域コミュニティの再生 など
- 地域防災教育研究拠点

【釜石サテライトの業務】

- 被災現地からの支援ニーズの収集
- 被災現地への岩手大学のシーズの情報提供とマッチング
- 沿岸市町村、学校、漁協、企業などとの連絡調整
- 岩手大学（上田キャンパス）と連携して各種支援の企画立案や復興プロジェクトなどの推進

【組織】



3. 岩手大学震災復興支援プロジェクト

岩手大学では、今後、「地域復興センター」の役割を担うため、「生活復興支援」、「産業復興支援」、「地域防災拠点形成」の3つの柱からなる「岩手大学震災復興支援プロジェクト」に取り組み、三陸沿岸の復興を目指します。

●「生活復興支援」

1) ボランティア活動の推進

学生・教職員の被災地への派遣、ボランティア活動者への事前事後のケア、被災地のニーズ収集等。

2) 被災者への心のケア

被災者のこころを心理学的立場からサポート（PTSD、ストレス、うつ、自殺、こどもの適応と成長など）。

3) 被災動物の診療

移動診療車の被災地派遣（わんにゃんレスキュー号）、被災動物の一時預かり、被災農家の家畜の健康管理等の指導・助言。

4) 地域文化財の保護

被災した地域文化財の救出と修復。

5) 地域コミュニティの再建

被災地の復興計画とコミュニティの再建を支援。



10月30日 3大学による基本合意書提携
 松山優治東京海洋大学長(左)、藤井克己岩手大学長(中央)
 相沢好二北里大学副学長(右)

●「産業復興支援」

- 1)「SANRIKU(三陸)海洋産業復興研究教育拠点形成事業」の推進
- 2)三陸ものづくり産業復興支援事業
- 3)農林畜産業復興支援

塩害農地の生産力回復・復旧、現地企業・農家と連携した新技術実用化による農畜産業振興、がれき廃材を活用した建築資材開発等。

●「地域防災拠点形成」

地域防災教育研究拠点形成(災害に強いまちづくり・施設づくり、人材育成等)。

4. 三陸復興推進のための他大学等との連携

岩手大学は、平成23年10月30日に、復興・発展に資する研究開発の企画・実施及び高度専門人材の育成を目指すため、東京海洋大学、北里大学との3大学間で「三陸水産業の復興と地

域の持続的発展に向けた3大学連携推進に関する基本合意書」を締結しました。

また、平成24年1月7日には、東京海洋大学、北里大学と共催で「～全国からSANRIKUへ岩手大学発・水産系分野の三陸拠点形成を目指して～」をテーマに全国水産系研究者フォーラムを開催しました。また、このフォーラムの最後には、参加者一同で「全国水産系研究者フォーラム」宣言を行いました。

岩手大学は、今こそ大学の社会的責任を果たすため、三陸復興推進本部を中心に「「岩手の復興と再生に」オール岩大パワーを」をスローガンに、学生教職員一丸となって、岩手の復興に努めていきます。

* 岩手大学の三陸復興推進の取り組みの詳細は、以下のURLをご覧ください。

<http://www.iwate-u.ac.jp/>

震災復興…研究からのアプローチ



東日本大震災復興に向けての取り組み

—「今日の一円、明日の百円、明後日の一万円」構想—

岩手大学農学部 教授 三浦 靖

はじめに

東日本大震災により、岩手県をはじめとする東北地方沿岸部は甚大な被害を受け、また、福島第一原子力発電所事故による農林畜水産物の放射性物質汚染で、東北地方沿岸部や北関東は、震災と放射線の二重苦に陥っている。東北・北関東(東北6県と茨城県、栃木県、群馬県)は、日本の食を支える地域であるが、津波被害および原子力発電所事故の影響で、農畜産物および水産物の生産量不足が心配されている。また、工場等の被災は地域の雇用に大きな影響を引き起こしており、被災地住民の生活再建のためにも二次産業の復旧復興は喫緊の課題となっている。そこで、当方らは、津波被害を受けた三陸沿岸地域における水産加工業の復興・再生により、被災地の経済復興を目指すとともに、震災による食料不足および食の安全に対する不安の解消を目的として高効率かつ高品質な水産乾燥食品(魚の乾製品)を製造するための技術開発を進めている。本稿では、その概要を紹介する。

1. 「今日の一円、明日の百円、明後日の一万円」構想

壊滅的な被害を被った水産加工設備を再建するためには、多大な費用と日数を要する。そこで、すぐにでも着手し、1年間以内にはある程度の成果が出せる案件を「今日の一円」、1年以内には着手し、若干の研究・開発(R&D)が必要な案件を「明日の百円」、2～3年以内には着手し、本格的なR&Dが必要である案件を「明後日の一万円」と呼ぶことにし、この順に技術開発を進めることが、「今日の一円、明日の百円、明後日の一万円」構想である。

本年度は、低経費で収入を得ることが期待できる水産加工品として、前浜ものを原料にした乾製品を選択し、従来からの天日乾燥に変わる高効率かつ高品質な製品を製造するための技術開発を開始した。すなわち、好適な低温除湿乾燥条件を明らかにした後に、被災地である三陸沿岸北部の久慈市、三陸沿岸中部の宮古市および釜石市、ならびに三陸沿岸南部の大船渡市に技術移転する。最終的には、著名な干物産地(千葉県、神奈川県、静岡県、和歌山県、山口県など)での製品よりも安価かつ高品質(ハーブ抽出物で油脂酸化を抑制、食塩以外の食品素材で水分活性を低下させて保存性が良好など)な製品を「ハーブ干物」としてブランド化を目指す。

2. 魚介類乾製品の現状

2-1. 魚類の一般成分

魚介類の筋肉または可食部の一般成分含量は、水分が70～85%(w/w)、タンパク質が15～20%(w/w)、脂質が1～10%(w/w)、糖質が0.5～1.0%(w/w)、灰分1.0～1.5%(w/w)である。しかし、魚介類は種類が極めて多く、年齢や季節、栄養状態、産卵期などの因子によって各成分が変動する。タンパク質や糖質、灰分などは、水分や脂質に比較すると比較的に変動が小さい。また、タンパク質含量は、水分含量が多い種類ほど少ない傾向にある。

三陸沿岸で秋期～冬期に多く漁獲される魚種の内、乾製品によく使用されているマサバ(水分:65.5%、タンパク質20.7%、脂質12.1%、糖質0.3%、灰分1.2%)とサンマ(それぞれ55.8%、18.5%、24.6%、0.1%、1.0%)は脂質含量が多く、ホッケ(それぞれ77.1%、17.3%、4.4%、0.1%、1.1%)は水分含量

が多い。これらの乾製品でも、マサバ(水分 50.1%、脂質 28.5%、食塩相当量 1.7%)とサンマ(それぞれ 59.7%、19.0%、1.3%)では脂質含量が多く、ホッケ(それぞれ 71.9%、6.9%、1.7%)では水分含量が多い。そして、乾製品とは言え、食塩相当量が多い割には水分含量がさほど減少していない。このことが、乾製品の保存性はそれほど高くなく、脂質の劣化が速く、食塩を過剰摂取しがちになることの原因となっている。

次に、魚肉の非極性脂質組成 [mg/100 g] を見てみると、サンマでは全脂質が 890、トリアシルグリセロールが 10,200、遊離脂肪酸が 52、ステロールやジアシルグリセロール、ステロールエステル、炭化水素が 177 というように、トリアシルグリセロールが多い。そして、非極性脂質の脂肪酸組成を見ると、代表的な魚種では不飽和脂肪酸含量が 42 ~ 75% もある。

したがって、マサバやサンマ、ホッケなどは、乾製品の原料としては脂質含量が高く、不飽和脂肪酸含量が高いために脂質の酸化抑制が必須となる。

2-2. 魚介類乾製品の従来製法

魚介類の乾製品は、水分活性を低下させて保存性を向上させ、生鮮品にはない独特の風味を付与するために製造されている。しかし、製造工程中に酵素反応が進行(旨味成分の分解、タンパク質の加水分解など)するために、ブランチングなどの前処理を必要とする場合がある。また、化学反応が進行(成分濃縮によるタンパク質変性、脂質酸化など)するために、低温・短時間の加工、酸化防止剤の使用が必要になる。さらに、微生物汚染の危険性が高いために、洗浄・殺菌などの前処理を施したり、清浄な雰囲気加工する必要がある。

代表的な乾製品には次の 4 種類がある。①素干品は水洗し、適宜に前処理してから乾燥して製造され、すめ、干しダラ、身欠きニシン、田作り、フカひれが代表例である。②塩干品は水洗し、前処理、塩漬処理(撒塩、立塩)してから乾燥して製造され、塩干しアジ、塩干しサンマ・サバ・イワシ・タラ、からすみなどが代表例である。③煮干品・焼干品は、水洗し、煮熟・焼成してから乾燥して製造され、煮干しイワシ、シラス干し、煮干し貝柱、干しアワビ、干しナマコなどが代表例である。④焙乾品は水洗し、煮熟、焙乾、日乾、カビ付け(*A. glaucus*, *A. ruber*, *A. repens* など)という

工程で製造され、カツオ・マグロ・サバ・イワシ節が代表例である。当方らが検討している乾製品は、塩乾品に分類される。

乾製品を製造するための乾燥方法は、次の 5 種類に大別される。①天日乾燥法は、太陽の放射熱で原料を加温して水の蒸発を促進し、原料表面の湿度が高い空気層を風によって更新させることで乾燥させる方法であり、乾燥(昼間)と放置(夜間)の反復による表層の乾燥、水の内層から表層への水の拡散を繰り返している。特別な設備や技術を必要としないので経済的であるが、雨天時には適用できず、紫外線により脂質酸化が起こりやすい。②凍乾法は、夜間の気温が -5℃ 前後、日中の気温が 0℃ 以上になる寒冷環境で、凍結(夜間)と解凍(昼間)の反復により脱水・乾燥させる方法である。乾燥物は多孔質になり、水溶性成分(旨味成分など)が損失することが多い。③熱風乾燥法は、高温空気の吹き付けにより原料を加熱して水の蒸発を促進し、原料表面の湿度が高い空気層を風によって更新させることで乾燥させる方法である。水産物の乾製品の製造に広く適用されているが、乾燥器の庫内を適切に排気させないと高湿度環境になり、乾燥が進行しにくくなる。④冷風乾燥法は、冷風(15 ~ 35℃、20%RH 前後)の吹き付けにより乾燥させる方法である。乾燥は原料表面と冷風との水蒸気圧差により起こり、原料は必要以上に加熱されないで、脂質酸化や褐変(アミノ・カルボニル反応、メラニン合成)が起こりにくい。⑤焙乾法は、蒸籠に原料を並べ、これを数段積み重ねて焙乾炉に乗せて乾燥する方法である。加熱により水の蒸発を促進し、原料表面の湿度が高い空気層を自然対流によって更新させることで乾燥させる方法である。しかし、乾燥効率が良くないために原料が高温にさらされ、表層のみの乾燥になりやすい。

ここで、水分子の熱力学的自由度を表す物理量であり、食品の保存性の指標になっている水分活性(*aw*, water activity)に触れておく。これは、

$$aw = (\text{ある温度での食品中の水の平衡水蒸気圧}) / (\text{同じ温度での純水の平衡水蒸気圧})$$

で定義され、0 ~ 1 の値を取り、値が小さいほど食品の保存性が高いことを示す。水産加工食品では、塩味が強いわりには水分活性が高く、食塩により水分活性を低下させようとするとかかなり塩辛くなってしまうば

かりでなく、食塩の過剰摂取の原因になる。

近年、わが国ではガン、糖尿病、高血圧症、高脂血症などの、いわゆる「生活習慣病」を患う者が激増している。これらの多くは偏った食事などによるところが大きく、生活習慣病の予防や進行を抑制するには規則正しく、かつ栄養素のバランスがとれた食事をとる必要がある。この背景には食の欧米化や簡便な加工食品の普及による栄養バランスの偏りや、食塩を多量に摂取することに起因するところが大きい。厚生労働省健康局の平成 21 年国民健康・栄養調査(平成 23 年 10 月公表)によると、食塩摂取量は 1 人 1 日当たり男性全体平均で 11.1 g、女性全体平均で 9.6 g、全体平均で 10.3 g であり、1995 年以降は年々減少している。年齢階級別に見ると、男女とも年齢とともに摂取量が増加する傾向にあり、60 歳代で男性 12.4 g、女性 10.5 g と最も高かった。しかし、政府が目標としている 1 日 10 g とは非常に大きな開きがあり、食品の減塩化に対する需要が高い現在ではこれに対応した製品開発が急務となっている。

3. 食品工学研究室の取り組み

3-1. 現在取り組んでいること

財団法人東北活性化研究センター「岩手県の一次産業及び二次産業の基盤復旧と新事業創出による復興を目的とする調査研究」および一般社団法人国立大学協会「震災復興・日本再生支援事業」の研究資金援助により、低温除湿乾燥法を用いた高品質な魚類乾製品の製造方法の確立に取り組んでいる。すなわち、食塩を旧来からの使用目的である水分活性低下素材としてではなく、製品に適度な塩味を付与する調味素材と位置付けている。そして、水分活性の低下ならびに食品の内在酵素を失活させるために、水溶性が良好な低分子量物質であり、食品の風味に影響を及ぼしにくい食品素材としてグルコン酸塩を選択した。さらに、脂質の自動酸化を抑制するために、物質種と抗酸化活性が明確にされているローズマリー抽出物〔フェノールカルボン酸(ロスマリン酸等)およびフラボノイド類(ルテオリン類)が主成分〕を用いている。乾燥方法には、乾パスタや乾麺の製造において実績がある低温除湿乾燥法を適用している。本法

は、段階的に設定した低温・低湿の空気を吹き付けて、原料表層からの水の蒸発速度と内層から表層への水の拡散速度の均衡を図りつつ乾燥させる方法である。なお、(有)北三陸天然市場(岩手県久慈市)から三陸沖産原料(マサバ、サンマ、ホッケ)の提供を受け、試作品の品質評価および試験販売にも協力を得る予定である。

現在までに、開き魚体を 5℃ の前処理液(0.27 mol・kg⁻¹ グルコン酸塩/塩化ナトリウム、0.01 % (w/w) ローズマリー抽出物)に攪拌しながら 30 分間浸漬してから低温恒温恒湿器(TPAV-120-20 特注品、(株)いすゞ製作所)に収納して、10℃、40 %RH、24 時間→15℃、35 %RH、24 時間→20℃、30 %RH、24 時間という温度・湿度プログラムで低温除湿乾燥を試みている。試作した乾製品から脂質を抽出し、電位差自動滴定装置(タイタランド 905 型、メトローム・シバタ(株))で測定する予定である。

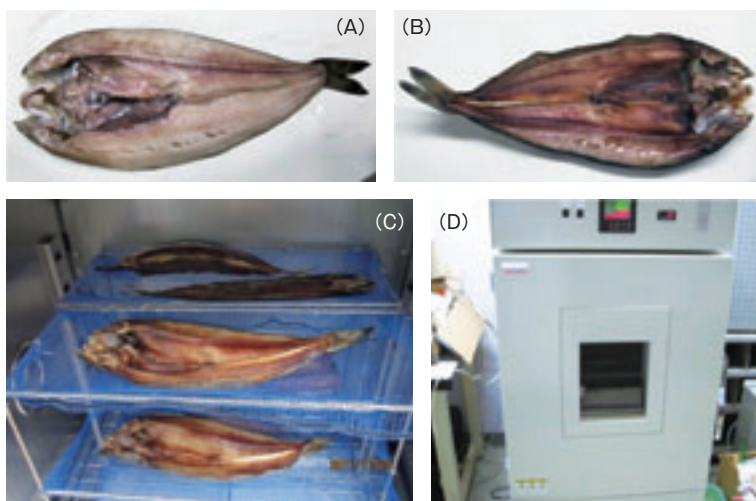


図 低温除湿乾燥法で調製したホッケ乾製品
(A) 原料、(B) 乾製品、(C) 乾燥棚、(D) 低温除湿乾燥装置

おわりに

低経費で収入を得ることが期待できる水産加工品として、前浜ものを原料にした乾製品を選択し、従来からの天日乾燥に変わる高効率かつ高品質な製品を製造するための技術開発への取り組みを紹介した。現在を水産加工業一新の好機と捉え、①三陸沖産の魚が原料、②油脂酸化が抑制、③高効率(時間、エネルギー)で製造、④美味を訴求点にした低温除湿乾燥法による『ハーブ干物』の製造方法を津波被害地域に提案し、水産加工業の復興の一助になればと考えている。

震災復興…研究からのアプローチ



海藻養殖による震災復興のための研究

(地独)青森県産業技術センター本部企画経営室 桐原 慎二

岩手大学と連携協定を締結している(地独)青森県産業技術センターが、三井物産環境基金の助成により取り組んでいる震災復興研究の概要を紹介する。

三陸沿岸では、東日本大震災に伴う津波によりコンブ、ワカメ等の海藻養殖施設が壊滅的被害を受けた。ここでの海藻養殖は、①漁獲漁業に比べ生産が安定、②種苗沖出から約半年で収穫、③小型漁船で操業可能、④養殖場が漁港に近く燃油や労働時間が少なく済む、⑤給餌や生簀等の施設が不要などの特徴があり、比較的少ない投資で短期間のうちに安定した収入が得られるため、被災者の就労の場や漁業再開の受け皿としての役割が期待されている。また、

養殖海藻は、天然藻場同様に稚魚の育成場やウニ、アワビの餌料となり、海水中の窒素、リンを吸収するため、津波により藻場が喪失した海域で水産資源や海域環境の修復にも役立つ。

しかし、三陸沿岸の海藻養殖は、震災前から高齢化、燃油・資材の高騰、製

品価格の低迷、汚損生物の付着など多様な問題を抱えており、これに、余震による津波や波消施設の損壊による波浪への懸念が新たに加わった。

そこで、海藻養殖が被災地の復興と持続的発展に寄与できるよう、八戸沿岸のスキコンブ(図1)加工用マコンブ養殖を対象に、当センター本部、八戸地域研究所、水産総合研究所が、北海道大学北方生物圏フィールド科学センター、(財)漁港漁場漁村技術研究所と共同で諸課題の解決に取り組むこととした。

1 海藻養殖施設の耐久性向上(助漁村研究所分担)

八戸沿岸では、太さ3cm長さ100mの幹綱にマコンブ種苗を結着、養殖している。幹綱の両端は、3トンプロックを係留したブイロープに固定されており、風波を受け流す柔らかな構造で短周期の波にはよく耐えるが、津波等の長波長の波に対する耐久性が低い。

そこで、気仙沼のカキ養殖等に被害をもたらした2010年チリ地震津波規模の海水流動に耐え、かつ、経済的な海藻施設を設計、設置する。知財の関係で詳細に説明できないが、従前とは異なる剛的な構造を持つ施設を設計し、3月に八戸港の損壊防波堤から排出されたコンクリ殻を材料とする13.8トンのブロックを250m×100mの海底に設置する。秋以降にはマコンブ種苗を沖出しし、耐久性と作業性を検証する。

2 海藻養殖手法の効率化

高齢者や新規参入者が海藻養殖に取り組めるよう、効率的な種苗沖出し、収穫技術を開発している。



図1 スキコンブ製品。
ボイル、裁断後に板状に乾燥したマコンブで、炒め物やサラダに供される。

①種苗沖出しの効率化(北海道大学分担)

八戸沿岸では、11～12月に糸上で葉長1cm程度になるまで培養したマコンブ種苗を、養殖施設の幹綱に巻付け沖出しする。種苗の培養は水槽中で1、2か月を要し、沖出しは寒冷期に手間がかかる船上作業である。

北海道大学四ツ倉助教らは、マコンブ配偶体を包含した高分子ゲルをブロックに塗布する藻場造成手法を開発した。この手法をマコンブ養殖に適用できれば、種苗の水槽培養が不要となり、幹綱にゲルを塗布するだけで沖出しできるようになる。

昨年12月6日に八戸地先に設置した試験施設でゲルを用いた種苗沖出しを試みたが、多くの漁業者が集まり、関心の高さがうかがわれた。

②収穫手法の効率化(八戸地域研究所分担)

養殖マコンブでは、1mあたり数十kgの海藻が生育する幹綱を、鍵のついた棒で船上に手繰り上げ、鎌などで切り取り収穫する。不安定な船上での重労働を強いられる。

これまで、ワカメ等で電動式刈取り機の開発が試みられているが、漁船上での電動機利用には安定性、経済性に加え、感電や怪我の不安もあって普及に至っていない。

一方、陸奥湾のホタテガイ養殖などではローラー

状の収穫装置が発明、工夫され、ほとんどの漁船に装着されている。これらを参考に、小型漁船に機装可能で、電力を用いず、簡便、安全かつ経済的な海藻収穫装置を開発する。

3 早生、高収量種苗の育種(当センター水産総合研究所分担)

近年、八戸沿岸ではヒラハコケムシやヒドロゾア等汚損生物の付着のため、従前のように夏期まで養殖マコンブを収穫できなくなり、5月に収穫作業が集中するようになった。また、早期出荷による価格向上や作業の平準化の側面からも、養殖漁業者からは早生種苗が求められてきた。

マコンブは、青森県沿岸では生育場所により形態が異なり、日本海や津軽海峡産母藻から得た種苗を八戸沿岸に移植した場合、八戸産のものに比べ生長速度や収量が優れるが、葉の幅、断面、色などスキコンブとしての加工特性が劣る形質も引継がれる(図2)¹⁾。

そこで、早生種苗の育種は、八戸産種苗の選抜により取組んでいる。なお、マコンブは通常10～12月に子嚢斑を形成し、成熟するが、育種の過程では、種苗沖出しから2～3か月後の春先に養殖マコンブの「飛び」に形成される子嚢斑や²⁾、短日・15

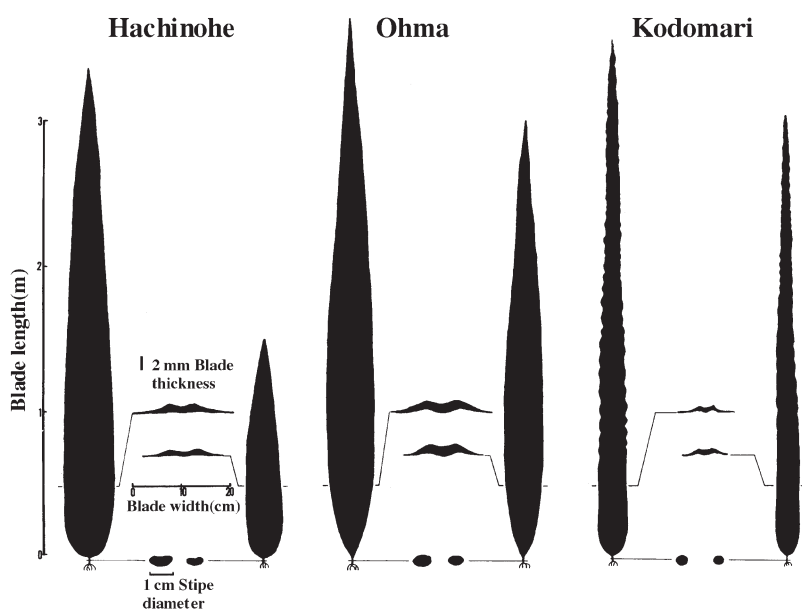


図2 産地によるマコンブの形態の差異。
左から八戸、大間、小泊産マコンブ種苗を八戸(左)と大間(右)地先で養殖した藻体の外観。

～20℃ 下の流水培養での催熟管理技術を活用し³⁾、年に複数回の選抜を行っている。

現在、6回の選抜を繰り返した八戸産種苗を養成している(図3)。これまで、海藻ではアマノリ以外に

種苗法に基づく登録品種がないため、本研究を通じて復興の象徴となるようなマコンブ品種の開発を終え、登録申請したいと考えている。

4 その他の研究(本部、水産総合研究所分担)

以上の技術開発のほかに、震災によって平成23年度に出荷が途絶えたスキコンブの販路再構築方途を検討するとともに、マコンブ養殖による魚類、アワビ、ウニ、ナマコ等の水産資源涵養効果や水質浄化効果の定量を試みる。

また、本研究が八戸に留まらず、三陸沿岸の被災地の復興と海域環境修復に役立つよう、平成25年度末までに一連の研究を提言にまとめる予定である。

引用文献

- 1) Kirihaara S., M. Notoya and Y. Aruga, The Korean Journal of Phycology, 4(2)199-206, 1989.
- 2) 桐原慎二・藤川義一・能登谷正浩, 月刊海洋, 27(1), 26-33, 1995.
- 3) 桐原慎二・藤川義一・能登谷正浩, 水産増殖, 51(4), 385-390, 2003.



図3 平成23年12月に沖出した八戸産マコンブの選抜種苗(上)と天然海藻体から得た種苗の比較 (平成24年1月撮影)

震災復興—研究からのアプローチ



震災廃木材を利用した 「復興ボード」の生産・活用プロジェクト

岩手大学農学部 教授 関野 登

東日本大震災によって、東北太平洋側にあった多くの合板工場が被災して全国生産の1/4がストップする事態となり、市場が合板不足になることが予想された。そうなれば、緊急に必要な仮設住宅の材料供給はもちろん、全国の住宅生産にも多大な影響が出ることになる。何とか対策はないものかと考えるうちに、震災廃木材をパーティクルボード(以下PB)に再生し、それをパネル化して仮設住宅を供給すれば復興に役立つかもしれないと思い立ち、4月上旬から宮古ボード工業株式会社の坂下社長と岩手県立大学の内田信平先生との二人三脚でプランを具体化する仕事に取りかかった。こうして震災廃木材を利用した「復興ボード」の生産・活用プロジェクトが始まった。

このプロジェクトでは、岩手県内で多量に発生した震災廃棄物から再生PBの生産に利用可能な廃木材を分別回収し、異物を除去した上でチップ化し、PBを生産する。生産したPB(復興ボード)を床、壁、天井用のパネルに加工し、仮設集会所等の様々な復興建築物に役立てるというものである。プロジェクトの流れは明確であったが、実施段階では多くの困難に直面した。まず5月下旬、最初に持ち込まれたチップには異物が多く含まれ、良質のPBを製造できず難航した。これを解決するため、坂下社長は廃木材の一次置き場に直接出向き徹底した分別指導を行い、8月時点では1日約70トンの廃木材チップを生産できるまでになった。また、県が公募した仮設住宅に復興ボードを使用した設計仕様で応募したが採用されず、一時途方に暮れたこともあった。幸い、宮古市

内の二つの仮設住宅地団地で、我々の設計仕様で集会施設(写真参照)の建設が採用され、団地住民の方々に憩いの場として活用されている。

東日本大震災によって発生した震災廃棄物は岩手県全体で435万トンと推計され、そのうち柱材や倒木などリサイクルが可能な廃木材の量は50万トン程度ある。岩手県災害廃棄物処理実行計画では宮古地区をリサイクル中核地域と位置づけ、良質廃木材の分別回収が軌道に乗れば、2年間で約4万トンのチップが「復興ボード」にリサイクルできると見込まれる。

市街地の再生をはじめとする本格的な被災地の復興は、これからが本番である。復興のための恒久的な住宅や各種施設の建設に向けて、「復興ボード」のさらなる活用が期待される。現在、宮古・下閉伊モノづくりネットワーク林産部会では、「地域の木材供給+復興ボードの活用+地域工務店による施工」というパッケージで、低廉な価格で性能の良い復興住宅の供給体制を整えつつあり、今後はその支援活動を展開する予定である。



集会施設の外観

研究成果の概要

バイオマス抗菌性油(青森ヒバ油等)を活用した病害防除技術の開発



研究代表者：弘前大学農学生命科学部 教授 佐野輝男
研究分担者：(地独)青森県産業技術センター

岩手大学客員教授 岡部敏弘
弘前大学農学生命科学部 准教授 田中和明
山形大学農学部 准教授 長谷 修
弘前大学農学生命科学部 助教 松本和浩

概要と背景

青森ヒバ(*Thujopsis doiabrata*)はヒノキ科アスナロ属の針葉樹で、日本三大美林の一つに挙げられ、青森県内で全国の約8割が生育している。青森ヒバを製材化した際に生じるおがくずや端材から水蒸気蒸留法で抽出したものがヒバ油で、「ヒノキチオール」という抗菌活性成分を含む。化粧品、食品、医療などの分野で利用・研究されており、農業においては有機農業生産や減農薬栽培などの環境にやさしい農業への活用が期待されている。しかし、ヒバ油を農業分野で活用するには、ヒノキチオールの光分解性、揮発性、製造コストなどいくつかの解決すべき課題がある。すなわち、農地のような開放空間で葉面の病原菌を防除するために、高価で、揮発性(残効性が低い)のヒバ油を頻繁に大量に散布することは経済的に成り立たない。

そこで研究代表者らは、青森ヒバ油の抗菌性活性を効果的に保持・放出させる担持体を組合せた環境対応型防除剤を開発し、リンゴの難治療性重要病害「腐らん病」をモデルとして新規防除法と抵抗性機構の分析・評価法の開発を検討した。

成果

①ヒバのバイオマスから抽出した抗菌性油を超微粒子化させ水溶性にしたナノヒバ油、ナノ木酢油と、その安定保持と効果的放出を支持する担持体を検討し、ベントナイトペースト剤を考案・作成した。また、PVA水溶液によるヒバ油と木酢油の乳化効果を確認し、塗布タイプの防除資材を開発した。

(岡部、青森県産業技術センター、小館木材)

②リンゴ樹の抵抗性機構分析のため、リンゴ防御関連遺伝子のクローニングと抵抗性関連遺伝子群の発現解析法を検討し、RT-PCRで、腐らん病罹病枝組織からPR-5遺伝子発現を確認した。(田中・長谷)

③弘大農生付属生物共生センターにおいて、2010年5-6月、成木(品種、フジ、他)に自然発生した枝及び胴腐らん罹病樹10本に、①のベントナイトを担持体としたヒバ油と木酢油防除資材を処理し(図1)、半年後に病患部を観察した。両防除資材処理ともほとんどで病斑の進展と再発はなく経過は良好であった(図2)。しかし、一部の枝腐らんで削り取り部分を越えて病斑が進展している場合があり、引き続き病患部の調査を継続している。(松本・佐野)



防除資材の処理(2010年6月、弘前大学・藤崎農場)



半年後の治癒病患部(2010年11月)

研究成果の概要

マメ科在来種由来の有用形質に関与する遺伝子の同定 および発現機構の解明



研究代表者：弘前大学農学生命科学部
研究分担者：山形大学農学部
帯広畜産大学

准教授 千田峰生
教授 阿部利徳
准教授 加藤清明

マメ科作物は北海道や東北地方のような寒冷地では重要な栽培作物で、現在イネの転作奨励作物としてもその重要性がさらに増してきている。近年、アメリカの Williams 82 というダイズ品種においてゲノムの全塩基配列が決定され、DNA マーカーを用いた選抜育種が注目されている。しかしながら、日本のダイズ在来種のみが有する独自の有用形質、ましてやアズキ



図1 クラカケマメおよびダイズ種皮着色突然変異体
(右上)クラカケマメ、(左下)黄ダイズ、(左上)全面着色変異体、
(右下)クラカケ着色変異体

在来種がもつ有用形質については DNA マーカーはおろかその関与遺伝子でさえほとんどわかっていない。したがって日本在来のダイズやアズキ独自の有用形質に関与する遺伝子を特定できれば、日本発の分子マーカーとしてマメ科作物の育種に大きく貢献できることが期待される。本研究

では東北のダイズ在来種が有する「クラカケ着色形質」及び「良食味形質」に関連する遺伝子、さらに北海道のアズキ在来種が有する「矮性形質」に関与する遺伝子の同定およびその発現機構の解明をめざして研究を行った。「クラカケ形質」はダイズ種子において馬の鞍をかけたように臍のまわりのみが着色する形質である(図1)。

千田(代表者)は黄ダイズ品種で見出されたクラカケ着色変異体(図1)において種皮着色抑制に関与する遺

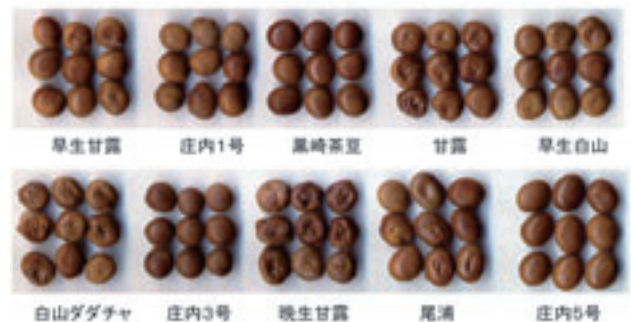


図2 ダダチャマメ系品種における完熟子実の形態

伝子 *GmIRCHS* に構造変異の起きていることを明らかにした。またエダマメの「良食味形質」については山形在来の「ダダチャマメ」(図2)が代表的なものでありその良食味形質は遊離のアミノ酸や糖が多いことに起因している。阿部(分担者)はダダチャマメにおいて遊離アミノ酸のアラニンに注目し、その含量及び合成酵素遺伝子 *AlaAT* の発現量を解析した結果、いずれも普通エダマメよりも高いことを明らかにした。一方、加藤(分担者)はアズキ在来種エリモショウズで見出された「矮性形質」(図3)が1遺伝子(*ADI*)の突然変異に由来し、*ADI* が第4染色体に座乗することを明らかにした。今後、これらの有用形質関与遺伝子の同定及び発現機構をさらに進める予定である。



図3 エリモショウズで見出された矮性矮性突然変異体

寒冷圏の食材の新たな機能開発による付加価値の付与



食品は主に健常人に対しての疾病の予防の役割があり、含まれている機能性物質の構造、含量、並びに標的分子(作用メカニズム)を、「ケミカルバイオロジー」の手法により明らかにすることが科学的証明に繋がるものである。また、酵母は食品産業では重要な微生物であるが、その全ゲノム塩基配列をヒトのそれと比較すると非常に良く保存されており、一方で癌を中心に疾病に関わる遺伝子が同定されていることから、ヒトで有効性が期待できる機能性物質を、扱いが簡単で安全な酵母を用いて探索可能となった。

今般、弘前産のリンゴの各部位(果実、葉、皮、種たんぱく質)の新たな生物活性の探索を進めていたところ、疾病に関係した遺伝子を破壊した遺伝子変異酵母(Ca^{2+} シグナル伝達に関わる $zds1\Delta$ $erg3\Delta$ $pdr1/3\Delta$ 株、これを病気の酵母と捉える、図1(左))に対し、リンゴの葉メタノール抽出

研究代表者：岩手大学農学部
教授 木村 賢一
研究分担者：弘前大学農学生命科学部
教授 片方陽太郎
山形大学農学部
准教授 塩野 義人

物にのみ強力な活性を見出した(図1(右))。また、その活性物質は、熱安定性の脂溶性物質であることを明らかにした。これまで、同様のスクリーニング系では、植物寄生糸状菌から eremoxylarins と benzophomopsin A、ひまし油から recinoleic acid、また食材ではワサビから isothiocyanate を見出して論文発表を行ってきた。リンゴ自身の機能性は行なわれているが、その葉と遺伝子変異酵母という組み合わせの研究は無く、その活性物質を単離精製して構造を決めることで、リンゴ全体の有効利用へと繋がるのが期待できる。本研究では、乾燥済みリンゴ葉をメタノール抽出後酢酸エチル抽出し、得られた活性成分をシリカゲル TLC に塗布し、クロロホルム：メタノール = 10：1 の溶媒系で展開した。その結果、 $R_f=0.74$ と $R_f = 0.90$ の部分に活性が認められたことから、現在、逆相 HPLC にて活性を有するピークの同定と単離精製を進めている。今後単一の活性成分の構造を解析した上で、標的分子の同定へと研究を進めていく予定である。

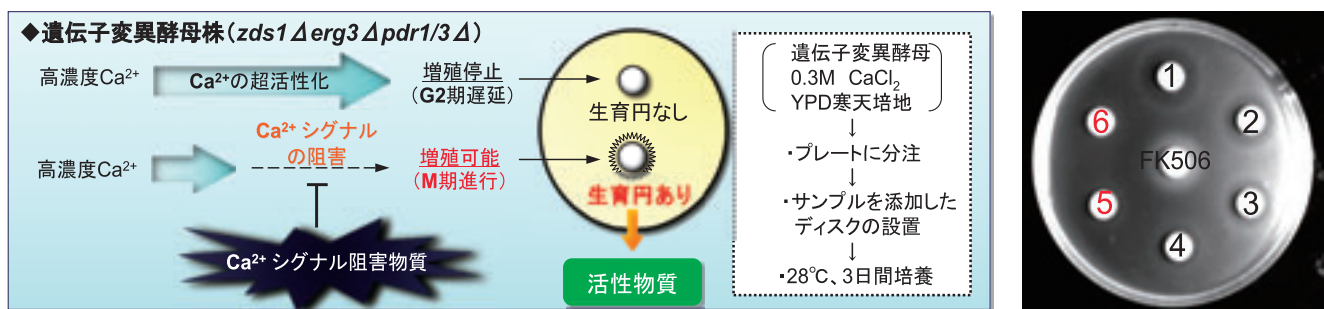


図1. 遺伝子変異酵母の生育回復活性を利用した Ca^{2+} シグナル伝達阻害スクリーニング系の概略 (左)と、リンゴ葉メタノール抽出物の活性(右、1：400 $\mu\text{g}/\text{disc}$ から 1/2 ずつ希釈(赤字が阻止円が無い生育円)、ポジコン FK506：0.02 $\mu\text{g}/\text{disc}$)。

Information

岩手連大の入学試験が変わります。

岩手大学大学院連合農学研究科では平成 25 年 4 月入学者の選抜試験を、9 月と 2 月の 2 回、実施することになりました。

募集人員：■生物生産科学 8 名 ■寒冷圏生命システム学 6 名
■生物資源科学 10 名 ■生物環境科学 8 名

平成 24 年 10 月入学 試験日程

2012 年 9 月 4 日(火) 願書受付：2012 年 7 月 17~23 日

平成 25 年 4 月入学 試験日程

第 1 期 2012 年 9 月 4 日(火) 願書受付：2012 年 7 月 17~23 日

第 2 期 2013 年 2 月 7 日(木) 願書受付：2012 年 11 月 21~27 日

* 出願資格認定審査、合格発表等の日程は、連大事務室までお問い合わせ下さい。

岩手連大事務室：〒020-8550 盛岡市上田 3 丁目 18-8

電 話：019(621)6249 FAX：019(621)6248

E-mail：rendai2@iwate-u.ac.jp

【編／集／後／記】



本号は、3.11 後の震災復興に挑む大学・研究機関の取り組みを中心に取り上げました。震災復興の取り組みは全国の様々な大学・研究機関で多彩に行われていますが、ここでは岩手連大関連の主な取り組みの紹介にとどめざるを得ませんでした。次号は秋季に新企画でお届けする予定です。（比屋根）

RURCA News

Research Network Related to Unused Resources in Cold Area
寒冷圏未利用資源研究ネットワークニュース 第15号 平成24年3月

●発行／寒冷圏未利用資源研究ネットワーク事務局

●RURCA Newsに関するお問い合わせは岩手大学大学院連合農学研究科(農学部連合大学院グループ)まで

〒020-8550 盛岡市上田三丁目18-8 TEL 019-621-6247 FAX 019-621-6248 E-mail rendai@iwate-u.ac.jp