

10. 国立大学法人 山形大学農学部

高橋敏能・吉田宣夫・木村直子・堀口健一*

1. 学部・学科

(堀口健一)

山形大学は、6学部21学科から構成され、約1万人の学生が学ぶ東日本でも有数の規模を誇る総合大学です。「自然と人間の共生」をテーマに、5つの基本理念（①学生教育を中心とする大学創り、②豊かな人間性と高い専門性の育成、③「知」の創造、④地域および国際社会との連携、⑤不断の自己改革）に沿って、教育、研究および地域貢献に取り組み、キラリと光る存在感のある大学を目指しています。

山形大学農学部（鶴岡キャンパス）は、国内有数の穀倉地帯であるとともに、日本海に近く鳥海山・月山を望む豊かな自然に恵まれた庄内平野の中心にある鶴岡市にあります。農学、生命科学、フィールドサイエンスなどを学ぶ場として最適の条件を備えています。本学部では、現在、地球規模での食料の偏在と不足、地球温暖化の進行、生態環境の破壊、食の安全性の確保などの複雑で困難な課題を未来に向けて解決し、資源循環・環境調和型社会の創生に取り組む人材を育成していくために、活発な教育・研究を進めています。2010年4月からは、それまでの3学科制を発展的に解消し、食料生命環境学科として1学科6コース制を導入し、新しい大学づくりに取り組んでいます（図1）。

次に、各コースの概要・特色、附属やまがたフィールド科学センター、畜産にかかわる教育・研究分野（研究室）について、それぞれ紹介します。

2. コース（6コース）の紹介

(堀口健一)

2-1. 安全農産物生産学コース

地域や開発途上国で安全な農畜産物の安定生産を実現させるため、持続的で循環型の環境保全型農業生産の科学的理論や方法などについて、フィールドワークを取り入れた教育・研究を行うコースです。作物学、野菜園芸学、果樹園芸学、観賞植物学、植物病理学、動物生態学、栽培土壌学、畜産学、生産機械学の9分野があります（図2-1）。

* 連絡者：堀口 健一

(山形大学農学部食料生命環境学科)

〒997-8555 山形県鶴岡市若葉町1-23

Tel & Fax 0235-28-2882

E-mail horiguti@tds1.tr.yamagata-u.ac.jp



図1. 山形大学農学部（鶴岡キャンパス）

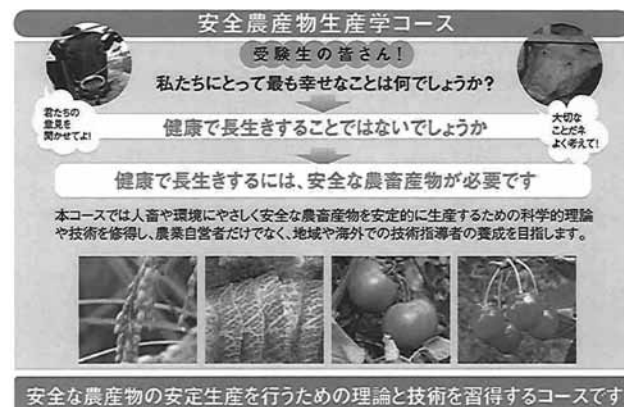


図2-1. 安全農産物生産学コースの特色



図2-2. 食農環境マネジメント学コースの特色

2-2. 食農環境マネジメント学コース

食料、農業、農村、環境の維持・発展を目的に、農業経営やコミュニティビジネスの発展方策や地域活性化手法、食の安全を担保するフードシステムや循環型社会システム構築に関する理論や方策などの教育・研究を行うコースです。食農環境経済学、食農環境経営学、食農環境政策学、食農環境会計学、食農環境社会学、食農環境地理学の6分野があります(図2-2)。

2-3. 食品・応用生命科学コース

生命科学の基礎とバイオテクノロジーを用い、食品と健康、高等動・植物や微生物の機能解明・開発、食品・医薬品・環境産業等への展開利用、バイオマスやバイオエネルギーの高度な利用と応用などの教育・研究を行うコースです。食品栄養化学、分子細胞生化学、動物機能調節学、発酵制御学、応用微生物学、バイオマス資源学の6分野があります(図2-3)。

2-4. 植物機能開発学コース

植物を対象に、遺伝資源学、植物制御化学、ゲノム科学に基づいて、その機能を遺伝子、タンパク質、代謝物質等のミクロな面から解析する方法、植物資源の高度な利用、ストレス耐性植物の開発等のマクロな面への応用などの教育・研究を行うコースです。生物有機化学、植物遺伝・育種学、農産物生理化学、植物遺伝資源学、植物栄養学・土壌学、微生物資源利用学の6分野があります(図2-4)。

2-5. 森林科学コース

循環型社会構築のため、森林の高度な利活用により、生物多様性の保全と持続的資源利用を推進し、低炭素社会の実現を目指すなど、様々な地球環境問題に関して、講義や多彩なフィールドワークを取り入れた教育・研究を行うコースです。森林生態管理学、森林資源利用学、森林資源政策学、森林影響学、環境情報システム学、森林文化論、地域生態学、流域保全学の8分野があります(図2-5)。

2-6. 水環境科学コース

自然と調和する農山村整備を実現するため、土台となる土と水の科学技術を環境問題との関わりで広い視野から学ぶとともに、農地を造り・水を確保し・維持・管理する一連の技術を習得するため、プロジェクト実習などを通した実践的な教育・研究を行うコースです。農村環境学、農地環境学、水環境学の3分野があります(図2-6)。



図2-3. 食品・応用生命科学コースの特色

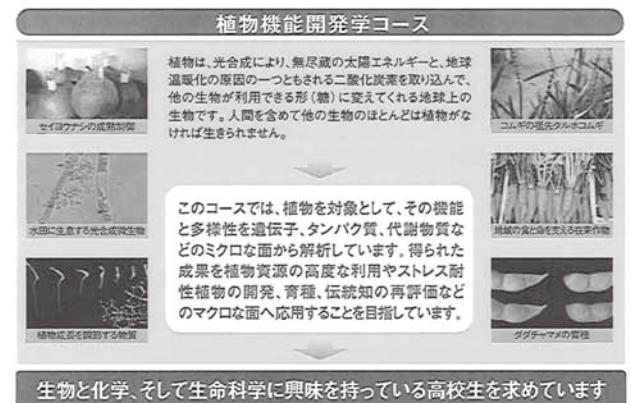


図2-4. 植物機能開発学コースの特色



図2-5. 森林科学コースの特色

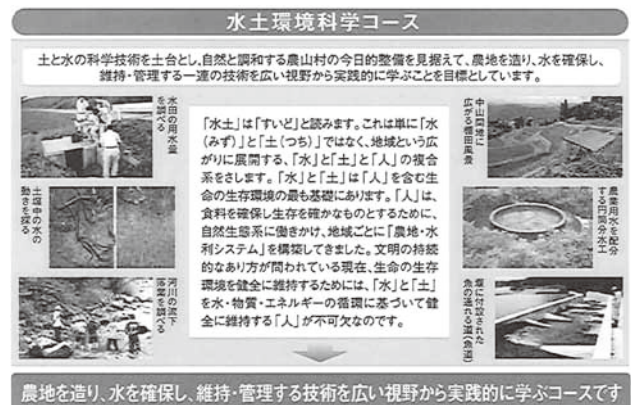


図2-6. 水環境科学コースの特色

3. 附属やまがたフィールド科学センターの紹介

(吉田宣夫)

本センターは鳥海山と月山を遠望する水田地帯である庄内平野に位置し、農学部キャンパスから5.3kmにあります(図3-1)。畜産と水田・園芸農業、森林がほどよく連携できており総合農業研究と教育が展開できます。センターは畜産・水稻・園芸分野からなる「エコ農業部門」、豪雪地帯特有の演習林機能を持つ「流域保全部門」(図3-2)、フィールドを活用したリカレント教育を担当する「社会教育部門」の3部門から構成されています。

畜産分野は「エコ農業部門(農場)」として位置づけられ、飼養家畜は黒毛和種繁殖牛18頭、育成牛11頭、試験牛6頭、ヤギ9頭のほか実習用に採卵鶏90羽を短期間飼養しています。飼料畑面積は採草地260a、放牧地70aと少なく、乾燥稲わらを積極的に活用しています。肥育素牛価格低迷に加えて濃厚飼料価格の高止まり傾向のため、収支は年々低下する現状があります。

畜産関係の実習教育は、2年生前期を中心にフィールドサイエンス実習、野外科学等のメニューのなかにデントコーン栽培管理・調製、家畜飼養、飼料イネ栽培などを組み込んでいます。2年生前期は、週3日間の午後が実習時間であるため、総合農学と現場農業の視点をしっかり身につける機会になっています(図3-3)。

農場で行っている研究は、反芻動物における地域未利用資源の飼料化研究、稲発酵粗飼料・飼料用米の栽培調製および利用研究、飼料作物の栽培と調製研究、吸引通気式堆肥化システムの開発などを展開しています。その1つ「吸引通気式堆肥化システムの開発」を紹介します。庄内平野は全国有数の良食味米の生産地ですが、米価低迷のなかで新品種や特別栽培米への転換を図っています。一方、畜産業は縮小傾向にあるため堆肥供給力が年々低下しているため、効率的な堆肥化技術の一環として吸引通気式堆肥化システム開発を研究中です。堆肥舎から出るアンモニアを硫酸等で回収して水稻栽培に利用する目的で行っています(図3-4)。

地域貢献活動として、発酵TMR、稲発酵粗飼料、飼料用米の生産利用技術のセミナー開催のほか、県内外の研修会、講演会に対応するフィールドワーク、さらに近郊の保育園、幼稚園を対象とした収穫体験「大学農場に行こう」などを実施しています。



図3-1. 附属やまがたフィールド科学センター(農場)



図3-2. 森の学校で豪雪を見る(演習林)



図3-3. 飼料イネの栽培実習



図3-4. 回収硫安の施用試験(実規模)

4. 畜産にかかわる教育・研究分野（研究室）の紹介

4-1. 畜産学分野

（高橋敏能）

当分野は、家畜の生産に関わる教育・研究のうち、家畜の飼料学および飼養学・栄養学を柱にし、地域の農業と結びつけた実践的な教育・研究を目指しています。具体的には、日本海沿岸の穀倉地帯である地域性を生かした「イネの飼料化に関する研究」を通じて「米と家畜の有機的な結合を目指した家畜生産の技術開発」、「食品副産物および農場廃棄物の飼料化に関する研究」や「反芻家畜から放出されるメタンガスの抑制に関する研究」を通じて地球に優しい家畜生産の技術開発などを追求しています。「イネの飼料化に関する研究」では、一昨年度まで農水省の研究プロジェクト「えさプロ」に参加させて頂き、主として各種添加物利用による稲発酵粗飼料の発酵品質の改善と長期保存による発酵品質保持および栄養価の改善に関する研究を実施しました。また、昨年度から始まった同じ農水省の「国産飼料プロ」では、山形大学が研究実施機関として「自給飼料多給による高付加価値豚肉生産技術の開発（4系）」の研究推進を行っているところです。当研究室の研究課題は、トウモロコシに替わる濃厚飼料としてエクストルーダ（高温高压）処理した玄米または粳をブタに給与して嗜好性と消化性を向上させる研究を実施しており、研究成果の一部は学会等で発表しています（図4-1）。次年度は、エクストルーダ処理した玄米をブタに給与する肥育試験を山形県養豚試験場と共同で実験する予定であり、実用化に向けて佳境に入ろうとしています。食品副産物と農場廃棄物に関する研究では、鶴岡市の特産物であるダダチャ豆の枝豆茎葉残渣や枝豆莢のサイレージ化と飼料としての利用、果樹剪定枝チップや廃菌床などの木質系資源の反芻家畜用飼料化、各種未利用資源を利用した発酵 TMR の品質の改善と開封後の好気的変敗の機序および消化性の向上に関する研究を中心に実施しています（図4-2）。特に、枝豆茎葉残渣の各種添加物を利用したサイレージ化と反芻家畜（ヒツジ）を供試した飼料利用に関する研究では、本研究室の学生・松田朗海会員が本学会の口頭発表で優秀発表賞を受賞しています。今後、飼料価格の高騰が続くと予想され、新しい飼料素材の開発、家畜へ給与した場合の栄養評価および畜産物等への高付加価値の追求が期待されている中、安全・安心な飼料として益々注目されていくことを願っているところです。さらに、「反芻家畜から放出されるメタンガスの抑制に関する研究」では、10数年前に実施した第一胃刺激用具（商品名：ルーメンファイブ）投与や高度不飽和脂肪酸含有油脂を添加した飼料給与による反芻家畜からのメタン生成抑制の研究から、植物体に含まれるカテキンやタンニンなどのメタン生成抑制効果などについて手掛けています（図4-3）。



図 4-1. エクストルーダ処理した玄米のカフェテリア法による嗜好試験



図 4-2. 果樹剪定枝を飼料化するための二者択一法による飼料の嗜好試験



図 4-3. 本研究室で開発したヘッドチャンバーによるメタンガス放出量を測定する呼吸試験装置

4-2. 動物機能調節学分野

(木村直子)

当分野では、主に家畜・家禽および実験動物を対象とした「基礎動物生理学」、「生命環境学」、「動物分子生殖学」、「動物発生工学」の専門科目および「生殖生理学」を中心とした学生実習を担当しています。

主要研究テーマは、哺乳類雌の生殖細胞の「酸化ストレス」あるいは「老化」による生殖障害の分子メカニズムの解明とし、マウスおよびブタの生殖細胞をモデルに解析を行っています。得られた知見は、低クオリティ卵のレスキュー培養法や卵あるいは卵巣のエイジング制御法などの開発に応用し、優良形質あるいは希少な雌動物卵の有効利用を前提とする畜産繁殖や希少動物の保護、ヒト高度生殖補助医療などの分野に貢献できる基盤技術の開発を目指しています。

4-2-1 哺乳類培養系卵の発生障害の分子メカニズムの解明

哺乳類の培養系卵では、初期発生段階での分裂停止や退行が特徴的にみられ、特に家畜卵の正常な着床前発生率は30～40%程度、受精卵移植後の着床率は40%程度にとどまっています。この生体内と比較して著しく低い発生能は動物生産の経済性や受精卵移植技術の普及を阻む一因になっているものと考えられます。発生障害卵の解析の詳細は、通常の培養系では卵をバイチャンスでしか得られないため、十分になされていないものと考えられます。この培養系卵の発生障害に酸化ストレスが関与することから、当研究室では内在性抗酸化機能を欠損させたマウス(SOD1KO, xCTKO, ALRKO)の卵をモデルに、発生障害の分子メカニズムの解明を行っています。これまで培養系のSOD1KO卵では、全てが2細胞期で発生停止、また減数分裂の異常もみられ、その原因解析を行っています。

4-2-2 哺乳類卵および卵巣のエイジングによる生殖障害の分子メカニズムの解明

哺乳類の雌では、胎仔期に卵形成がほぼ終了し、卵の加齢は個体の加齢と同時進行します。また卵巣内の残存卵胞は、性成熟までの過程とその後の排卵周期の繰り返しにより減少し続け、結果、卵巣機能が低下し生殖機能の低下を招きます。この加齢による卵の老化現象や卵巣内卵胞の減少に、酸化ストレスがどのように関与しているのかを明らかにする目的で、加齢個体のSOD1KO, xCTKO, ALRKOの卵および卵巣を用いた解析を行っています。現在までに、個体加齢を伴いSOD1KO卵やxCTKO卵では培養系での発生能が低下し、SOD1KOでは排卵数も有意に減少することなどが明らかとなっています。これらの結果から、時間とコストを要する卵や卵巣の老化研究を、抗酸化機能欠損マウスをモデルにスピーディに推進できる可能性が期待されます(図4-4・図4-5)。

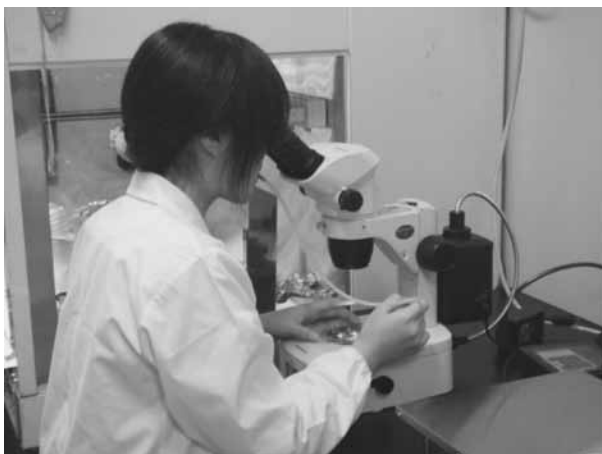


図 4-4. 採卵の風景

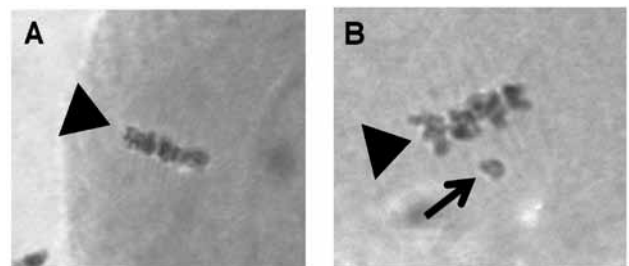


図 4-5. アセトオルセイン染色によるマウス卵第2減数分裂中期像
A: 染色体が中期プレートに整列している(正常)
B: 老齢マウス卵に多くみられる染色体不整列
矢じり: 染色体, 矢印: 中期プレートから外れた染色体