

畑地の環境保全型 農業技術研究の視点



畑地利用部長

新田恒雄

NITTA, Tuneso

表紙の言葉

岩手県を代表する蛇紋岩の山“早池峰山”，その登山口である大迫町はワインと神楽の町として知られています。ここでは狭い谷いっばいに食用ヒエ *Echinochloa utilis* Ohwi et Yabuno (2n=6x=54) を栽培しています。野生のヒエ(タイヌヒエ, 4x=36, イヌヒエ, 6x=54) は農民から大変嫌われますが、栽培ヒエは病虫害や冷害に強く、粗剛な茎葉は良質な飼料にもなります。

当所では作物の抗酸化物質の研究をしています。4年ほど前に、写真のような黒ヒエに含まれる *N*-p-(クマロイル)セロトニンという強力な抗酸化物質を見つけました(東北農試たより95)。また、ヒエやアワなどの雑穀には“粗食”“貧困”のイメージが付きまとい、ひと昔もふた昔も前の食べ物と考えられがちですが、雑穀に含まれるたんぱく質が、血中の善玉コレステロールを増加させ、中性脂肪を低下させるとあって、近年では健康食品としてもはやされています。

この時期にはハヤチネウスユキソウはみられません、ぜひ訪ねてみたい心のふるさどです。

(解説: 伊藤一幸)

山形市において先頃開催された東北地域研究成果発表会では、食の安全・安心をメインテーマに、環境保全型農業技術の取り組みやトレーサビリティの確保が今後の重要課題として取り上げられた。畑地利用部では、このテーマと深く関連した研究、すなわち、安全で高品質・高付加価値の畑作物や野菜の生産を目指し、生態系に調和した持続的作付体系、畑作物の有用成分を向上させるための栽培技術、生物機能を活用した病虫害・雑草制御及び土壌管理技術の開発に関する研究を進めている。これらの技術の開発に当たっては、食の安全・安心、農業の環境影響、農村及び都市における生活の向上、中山間地域における積極的な環境創造などの観点から、とくに植物や土壌生物の生態、生物間の相互作用、地域資源の活用、環境制御による作物品質向上など、自然の仕組みの解明と生産への利用が重要と考えている。

畑作における安定生産には、とくに作付体系と物質循環が注目される。前者においては作物根が、後者においては有機物がキーとなる役割を果たしており、いずれにおいても土壌生物が介在している。作物根は土壌から養水分を吸収するばかりでなく、根圏に生息する微生物が作物生育や病原菌感染に影響するとともに、収穫が終わった後には生物的な履歴として後作物に影響する。また、混植・混作の場合には、生きた根同士の関係が注目される。当部で開発中のリビングマルチは、植物の被覆による雑草抑制が目的となるが、作物との関係では、根の分布域や養分の競合への懸念ばかりでなく、逆にリビングマルチ植物との共生による生育促進も期待される。すなわち、輪作による生育促進や病虫害の抑制などと同様の効果も期待されている。

有機物からの養分供給については、畑地では環境変動が大きく、肥効予測も難しい。とくに污泥や生ゴミなど農業系外資源の利用が増加しており、それぞれの資源の特性を明らかにして、合理的に活用する必要がある。さらに、堆肥や有機質資材などの分解によって生じる土壌有機物が作物に吸収利用されることも明らかにされており、今後の課題として、養分的な効果ばかりでなく、収穫物の機能的品質の向上や病虫害の予防など、化学肥料にはない独特の役割、新たな効果の解明が求められている。

さらに、当部においては、野菜の病虫害防除について、診断 - 予測 - 制御手段の選択 - 実施の各段階から構成される、いわゆる I P M (総合的病虫害管理) システムの開発を、地域総合研究や地域基幹研究において進めてきた。精密農法の基本ともいえる土壌及び病虫害の診断が I P M システムの根幹であり、これに基づく防除メニューの選択と実施により、減農薬に向けた技術となる。病虫害抵抗性品種の育成は脱農薬化の一方の切り札であるが、新たな抵抗性病虫害を生む危険性を考慮すると、現場での診断と解析に基づいた、フレキシブルで芯の強い I P M システムとの併存がより望ましい。

食の安全・安心に関わる問題には、農業生産、流通、消費、環境に関係するすべての課題が包含されている。福島キャンパスでは、畑地における環境保全と作物品質向上を目標に、以上に述べた視点を基調として、地域の様々な資源を活用した技術開発を進めているが、そのためには、内外にわたる研究のネットワークをさらに緊密にし、新たな段階に押し上げることが必要である。福島キャンパスをその実証の場として活用したいと考えている。

低温苗立ち性に優れたイネ品種は 種子胚中のシヨ糖含量が高い

水稲の直播栽培では、春先の温度の低い時期に水田に種子を直接まきます。亜熱帯が原産のイネは、低温では芽が出てくるまでに時間がかかり、その間に死んでしまう種子や枯れてしまう苗が出てきます。そのため、予定していた苗立ち本数が得られなかったり、一枚の水田の中でムラができてしまうなどの問題がおこります。たくさんのイネ品種の中には、低温でも安定して苗立ちする品種や、逆に苗立ちが悪い品種があります。それらを比較することにより、低温苗立ち性に影響を与える生理的な要因を明らかにすることができます。

イネは、主要な作物の中では唯一、酸素の無い水や代かきした土の中から芽を出すことができます。それは、酸素がなくても本葉や根に先立って白く細い鞘葉を水面に伸ばし、シュノーケルのように空気を取り込むことができるからです。鞘葉が土面や水面に届かないと死んでしまいます。これまでの研究から、低温苗立ち性に優れた品種(Arroz da Terraなどは、日本の品種(ふくひびきなど)に比べて低温条件下で鞘葉の伸長が早いことを明らかにしました。

鞘葉が伸びるためのエネルギーと資材は、種子の胚乳に貯蔵された養分を分解して供給されます。しかし、鞘葉の伸長が遅い品種でも、鞘葉が伸長している時期の貯蔵デンプンを分解する酵素の活性とデンプンが分解したグルコースの濃度は、ともに大変に高く、胚芽への養分の供給は十分にあることがわかりました。

このため、品種によって低温苗立ち性が異なる原因は、胚芽の方にあると考えました。そこで、種子から胚芽だけを取り出して、養分の組成が異なる人工培地に植え付けて成長を調べました。胚芽は、なにも養分が入っていない培地でも発芽しましたが、発芽後も鞘葉が伸長するには培地の糖分が必要でした。つまり、胚芽は元から持っている養分だけ発芽できますが、鞘葉の継続的な伸長には糖分の供給が必須です。

表. 培地の組成と単離胚置床後15日目の鞘葉の長さ

培地の成分	培地名				
	NUL	G	MS	P	ALL
ブドウ糖 ¹⁾	なし	含む	なし	なし	含む
無機栄養類 ²⁾	なし	なし	含む	なし	含む
ブペトン ³⁾	なし	なし	なし	含む	含む
鞘葉長(mm)	3.6	15.5	2.6	2.8	20.9

¹⁾ 発芽しただけでその後ほとんど伸長していない。1) 75mmブドウ糖、2) ムラシゲ・スクーグの栄養類、3) 0.2%ブペトン(ペプチドとアミノ酸混合物)。品種はあきたこまち。

総合研究部 総合研究第1チーム

荻原 均

OGIWARA, Hitoshi



一方、糖以外の養分は必ずしも必要ではないことが明らかになりました(表)。そこで、低温苗立ち性が異なる18品種について、胚芽の糖分の含量を測定したところ、糖含量の高い品種ほど鞘葉の伸長が早く、低温苗立ち性に優れていることが明らかになりました(図)。

しかし、胚芽の中に高い濃度で含まれるシヨ糖の役割は未だ不明です。今後はその生理的役割を解明するとともに、直播栽培用の高品質種子の生産技術に役立てていきたいと考えています。

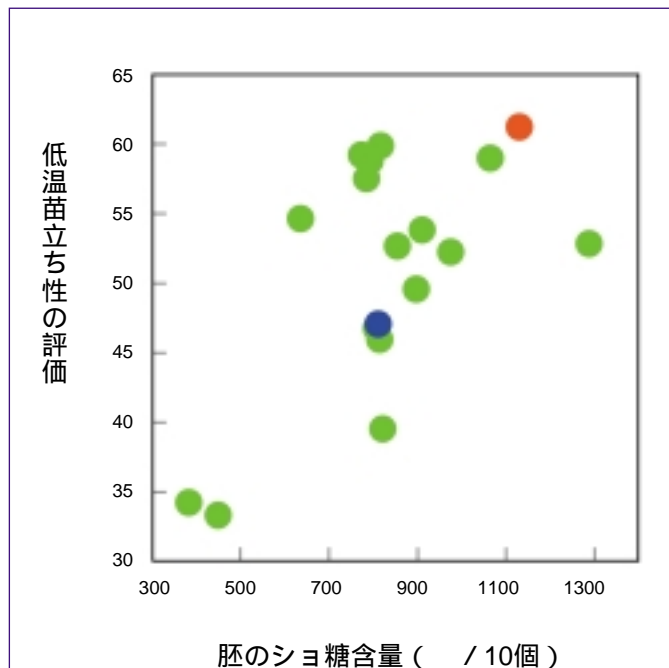


図. 18品種の胚のシヨ糖含量と低温苗立ち性との関係。

低温苗立ち性は5年間の試験から求めた偏差値で示す(高いほど苗立ち性が優れている)。赤い点はArroz da Terra、青い点はふくひびきを示す。

来訪者の牧野への評価と 保全に協力する意志

《東北地域の牧野でのレクリエーション》

東北地域にはたくさんの牧野があり、散策などに訪れる人は年々増加しています。これらの来訪者の増加を牧野保

全や畜産振興に結びつけるためには、観光施設の整備等により経済効果を得る、基金やボランティアを募る、公的資金を投入する、といった方法が考えられます。東北地域の牧野では、施設整備が経営的、環境的に望ましくない場所も多いので、来訪者が「施設がなくても満足するか?」、「施設



がなくても入場料の徴収や基金の募集に賛成するか?」ということが問題になります。

そこで、岩手県安代町安比牧野への来訪者に対し、旅行の

満足度と牧野保全に参加する意識についてアンケート調査を行いました（配布数1007通、回収率38%）。安比牧野は牛馬の放牧によって美しい草地景観が生まれ、年間のべ2万人が訪れていますが、一部では、放牧の中止による牧野の荒廃が問題となっています。

《牧野への満足度は高い》

来訪者を、自然観察会などに訪れた方々（以下「講座等」とする）、それ以外の「宿泊客」と「日帰り客」の3つに分けました。それぞれの特徴は、表の通りです。

図は来訪者の満足度を示しています。値は、景観、交通などについて、来訪者の旅行前の期待と旅行後の満足について、2を最高、-2を最低とする5段階で評価してもらった平均値です。ピンクに塗り潰した部分は、旅行前の期待よりも旅行後の満足度が高くなっていることを示し、ほとんどの項目で、来訪者が「期待通り」、「期待以上」と評価していることがわかります。特に「講座等」の来訪者は、ほとんどの項目で事後評価が最も高くなっています。全体的に、旅行後の満足は景観が高く交通などが低いのですが、交通などは旅行前の期待も低いため、「期待も低かったので不満ではない」と

総合研究部 農村システム研究室

大橋めぐみ

OHASHI, Megumi



判断されました。

《基金や入場料を支払う意思がある》

また、牧野保全の意識についての質問では、安比牧野の草地部分を「是非残して行きたい」という回答が全回答者の6割を、「立入制限や入場料」に賛成という回答が84%を占めています。「もしも『景観保全基金』があれば、1年当たり何円支払っても良いか」という質問をしたところ、1人当たりの平均値は2,230円、中央値は1,070円となりました。

来訪者によく利用されている安比牧野の中心部分の10haについて、放牧によって管理した場合の保全費用を試算したところ^(注)、年間約34万円となりました。これは、のべ2万人の来訪者のうち、少なくとも318人が中央値の1070円を負担すればよく、来訪者が十分負担できる金額と言えます。このことは、観光施設等のない牧野でも、来訪者による基金や入場料等の受益者負担による牧野保全の可能性を示しています。実際に、安比牧野では、講座等の卒業生が構成する「ゆうゆう会」が、ゴミ拾いや刈払いを行うなど、ボランティアによる保全の取組みも始まっています。

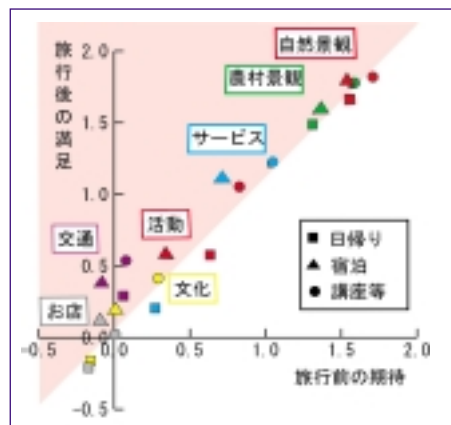
東北地域のほとんどの牧野では、現在、基金の募集などは行っていませんが、放牧頭数の減少から管理が困難となっている牧野もあり、基金の募集など、より多くの来訪者が参加する牧野保全の枠組みをつくっていく必要があります。

(注): 岩手県岩泉町安家森牧野におけるサポーター制を参考に、無料で夏期のみ牛を借り入れる、10haに5頭を2ヶ月間放牧する(牧柵は1000m)、牧柵は既に設置してあり、補修を行うのみとする、と仮定して保全費用を試算すると、看視代30万円と牧柵補修4万円の合計34万円となります。

表. 来訪者の特徴と意識 (%)

	講座等 62人	日帰り 151人	宿泊客 169人
特徴	県内 (81) リピーター (66) 40歳以上 (94)	県内 (80) リピーター (58)	県外 (80) 初めて (59)
旅行目的	自然・文化 (37) 山菜 (11) その他 (23)	ドライブ (21) 山菜 (17) その他 (16)	観光 (27) 農村滞在 (12) 自然・文化 (11) その他 (33)
意識	再来意思 (79) 立入制限・入場料賛成 (89)	再来意思 (86) 立入制限・入場料賛成 (78)	再来意思 (53) 立入制限・入場料賛成 (86)

注: 「再来意思」は2年以内に再来の意思があることを意味する。



リモートセンシングで 葉いもちの被害を評価する

いもち病は、日本の稲作において最も重要な病害です。葉に病斑が出たときは葉いもち、穂に発生したときは穂いもちと呼ばれ、葉いもちの病斑から出る孢子が穂いもちの感染源となります（写真1）。東北のほとんどの水田で、いもち病に対する薬剤防除が行われています。いもち病は冷害年に多発し、その被害も甚大であるため、既存の予察技術を補完するものとしてリモートセンシング技術による広域診断技術の確立が期待されています。東北地域の稲作において、いもち病の発生予察技術は現在、巡回調査やアメダスデータに基づく予察技術が基幹となっています。リモートセンシング技術は、葉いもちの広範囲にわたる被害評価、発生予察および圃場の定点調査、巡回調査の効率化に貢献できます。また、航空機多波長域走査センサは高い地上分解能をもつことから、それにより圃場レベルでの被害診断が可能となります。

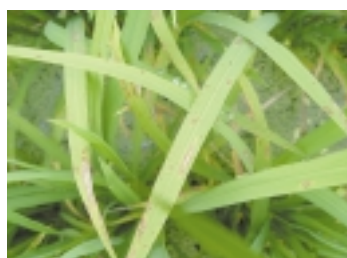


写真1：葉いもちに感染したイネ

リモートセンシング技術は、葉いもちの広範囲にわたる被害評価、発生予察および圃場の定点調査、巡回調査の効率化に貢献できます。また、航空機多波長域走査センサは高い地上分解能をもつことから、それにより圃場レベルでの被害診断が可能となります。

《リモートセンシングとは？》

リモートセンシング（remote sensing）とは、人工衛星や航空機などのプラットフォームに搭載されたセンサによって、地表にある物体や空間・流体などの様々な現象を電磁波の特性を利用して、広い範囲にわたって直接触れずに調査する方法の総称です。分かりやすい利用例では、気象衛星から地球の雲の動き、種類、量などを調べたり、地表面の温度を解析し、気象予報に役立てることなどがあります。特定の電磁波の波長に対する反射率とその特性から、イネのクロロフィル含量、バイオマス、水分含量などが評価できます。本研究では、葉いもちの感染によって電磁波の反射率が変動する波長域を明らかにして、航空機波長域走査センサで葉いもちの被害を評価できるかどうかを検討しました。

《航空機センサによる葉いもちの被害の評価》

航空機多波長域走査センサ（J-SCAN-AT-AZM：中日本航空（株））により、2001年7月28日に秋田県仙北平野西部を計測し、同時に地上で葉いもちの被害を調査しました。6月下旬から7月上旬にかけて葉いもちの感染に適した気象条件が多発したことから、観測した水田全体で葉いもちが発生していました。圃場によっては、ずりこみ症状（萎縮症状）がみられるところもあり、発病程度は0～8でした（0が健全イネ、大きくなるにつれて被害が大きくなることを示します）。計測データのBand 6 / Band 3（バンド6（663.3-680.4nm：赤色）とバンド3（543.9-558.5nm：緑色）の比演算値）は、発病程

地域基盤研究部 連携研究第1チーム

小林 隆

KOBAYASHI, Takashi



度に比例して大きくなりました（図1）。この比演算値により、葉いもちの発病程度が識別できました。計測範囲の水田圃場を抽出し、Band 6 / Band 3の比演算値に応じて色を割り付けると、発生圃場および発病程度を識別できました（図2）。

《利活用について》

航空機センサで瞬時に広域の葉いもち発生状況を把握することにより、効率的な薬剤散布が可能となります。すなわち、葉いもちの発生が少ない場合は、穂いもちの防除を省略または防除回数を減らすなどの判断が可能になります。また、葉いもちが発生していたときは、発生圃場に直ちに茎葉散布するとともに、周辺圃場でも穂いもちの防除が必要となります。

計測は、雲のない快晴時で太陽高度の高い時間帯に限られます。また、この航空機多波長域走査センサと同等の解像度をもつ衛星（IKONOS, Quick Bird）でも代用可能と考えられます。しかし、現在のところ航空機センサ、高解像度衛星ともコストが高いこと、計測データが瞬時に入手できないなどの点から実用化にはいたっていません。しかし、近い将来には、航空機センサの小型化や農業用監視衛星などの打ち上げにより、これらの問題は解決されると考えられます。

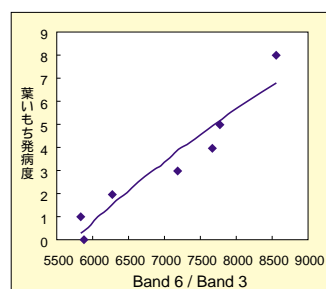


図1：航空機多波長域走査センサで収集したデータの比演算値と葉いもち発病程度の関係

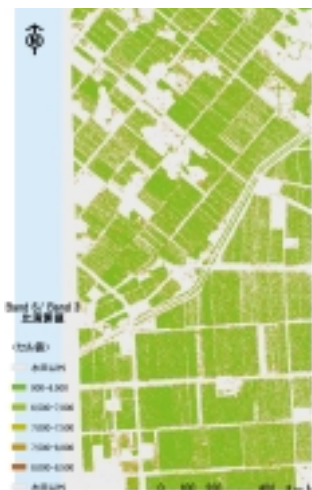


図2 葉いもち発生状況の航空機多波長域走査センサによる評価

色の付いているところが水田地帯を示します。比演算値が大きいほど発病程度は高くなります（オレンジ色の部分が最も発病程度が高い）。測定高度800m、画像解像度1m。

大豆は土のダイオキシン類をほとんど吸収しない

《研究の発端》

テレビ報道をきっかけに起こったダイオキシン騒動から、ダイオキシン類の食品への影響が大きな問題となりました。ダイオキシン類は、ゴミ焼却炉等からの発生ばかりではなく、現在は使用されていませんが、過去に使用された一部の除草剤の中にも不純物として含まれていたこともあり、農耕地に混入した可能性が考えられました。ダイオキシン類は分解が遅いため、ひとたび混入すると長期間土の中に存在することになるので、そこで栽培された作物への影響が懸念されました。そこで、農林水産物の安全性と生態系保全を図るため、いわゆる「環境ホルモン」の影響実態を把握するための総合研究が実施されました。

ところで、食品として重要な大豆は様々な環境で栽培され、子実に油分を蓄えることから、油に溶けやすいダイオキシン類を他の作物に比べて子実に多く蓄積するのではないかと心配されました。そこで、総合研究の1課題として土に蓄積したダイオキシン類の大豆による吸収および蓄積の有無を明らかにしました。

《研究の成果》

まず、ダイオキシン類が大豆の生育に影響するのの否かを調べるため、ダイオキシンを

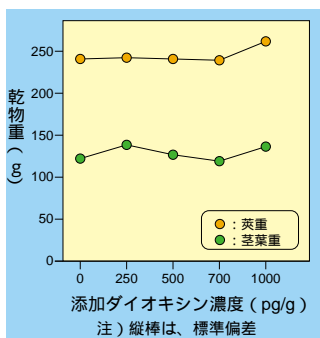


図1：土の中のダイオキシンが大豆の生育に及ぼす影響

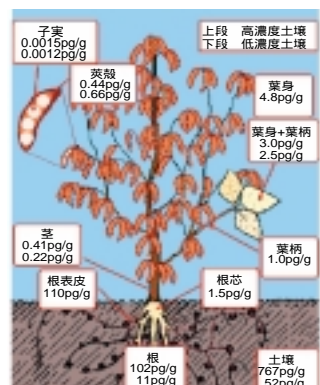


図2：ダイオキシン類濃度（毒性等量）が異なる土で栽培した大豆各部位のダイオキシン濃度（毒性等量）

地域基盤研究部 土壌環境制御研究室

田村有希博

TAMURA, Yukihiro



60kgの人が、この大豆を1日に160kg食べても1日摂取許容量（4pg/kg/日）を超えないので、食品として安全であると言えます。

さらに、安定同位体炭素という、中性子が1個多いため、炭素としての性質は同じで、重さが少し重い放射線を出さない炭素がありますが、それで標識したダイオキシンを混ぜた土で栽培した大豆の葉身の添加ダイオキシン濃度は、添加していない土で栽培した大豆と変わりませんでした（図3）。そのため、葉身のダイオキシン濃度に占める根から吸われたダイオキシンはほとんど無く、葉身で検出されたダイオキシン類(4.8pg/g)のほとんどは外部からの汚染であると考えられます。

また、中性子が2個多いため放射線を出す放射性同位体炭素で標識したダイオキシンを混ぜた土で栽培した大豆でも、葉身などの放射能に差は認められませんでした（図3）。

以上の結果から、土に含まれるダイオキシン類は大豆にほとんど吸収されず、今回実験で使用したようなダイオキシン類濃度が高い土（図3）で栽培した大豆であっても、食品としての安全性には問題ないと考えられます。また、総合研究の成果として水稻、麦、野菜等も土壌中のダイオキシン類を吸収しないことが報告されています。

《今後の課題》

土に含まれるダイオキシン類は大豆にほとんど吸収されないことがわかりましたが、ダイオキシン類に汚染された土の飛散による作物の汚染や流出等による河川等への影響が心配されます。そこで、土に含まれるダイオキシン類の分解・除去法の開発や拡散防止についての研究が継続されています。

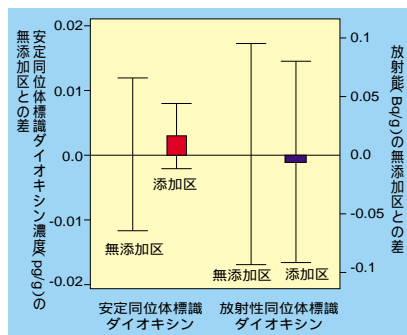


図3：葉身における同位体標識ダイオキシン存在量の無添加区との差

注) 変動幅は標準偏差

注) 毒性等量 (TEQ): ダイオキシン類は222種類の物質の総称です。これらの物質は、それぞれ毒性の強さが違うので、最も毒性の強い物質に相当する量として定めたものです。

大豆畑の雑草を大麦で制御する

- 大麦をリビングマルチとして利用した大豆の無中耕栽培 -

《研究の背景》

大豆の安定生産のためには中耕による除草が必要ですが、東北地域では中耕の適期が梅雨時期にあたるため、中耕ができない場合が多く、これが大豆収量を下げの一因となっています。そこで、大麦と大豆を同時播種（大麦リビングマルチ）し、大麦の被覆により雑草を防除し、無中耕で大豆を省力的に栽培する技術について検討しました。

リビングマルチとは、土が流れたり雑草が生えるのを防ぐために植え、作物の生育期間中（生育期間の一部）にも生きて地面を覆っている植物を意味します。

《リビングマルチ栽培法》

試験は、東北農業研究センター畑地利用部（福島）の畑で行いました。大豆（品種：タチナガハ）を条間60cm、株間15cm（2粒播き）で播種した後、大麦（品種：べんけいむぎ）を播種量10アール当たり8 kgで条播（条間30cm）しました。また、播種時に除草剤を使用する区と使用しない区を設けました。大麦をリビングマルチとして大豆を栽培すると、大麦は播種直後から旺盛に生育した後、大豆の開花期頃に枯死して地面を覆いました（写真）。



写真：大麦リビングマルチによる大豆の栽培試験
（右）大豆播種4週間後、（左）大豆開花期頃

《抑草効果と大豆の収量》

大麦をリビングマルチとして利用することにより、雑草は顕著に抑制されました。また、リビングマルチと除草剤との併用で、より高い抑草効果を得ることができました（図1）。

リビングマルチ栽培した大豆は、慣行栽培に比べて初期の生育はやや劣りますが、収量は慣行栽培と同じでした。また、莢のつく位置（最下着莢主茎節高）が高くなるため、コンバインによる刈り取りが容易になるというメリットがあると考えられました（表1）。

畑地利用部 作付体系研究室

三浦重典

MIURA, Shigenori

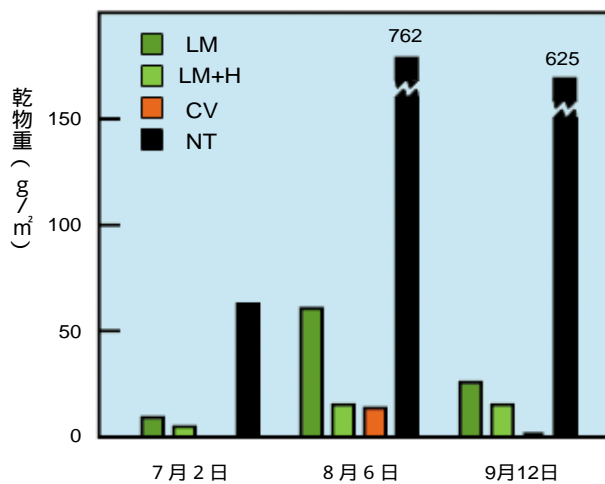


図1 雑草の乾物重の推移 (2002年)

記号の説明： LM = リビングマルチ+無中耕
LM+H = 除草剤+リビングマルチ+無中耕
CV = 除草剤+中耕2回（慣行栽培）
NT = 無除草剤+無中耕（放任栽培）

表1. 大豆の収量及び収穫期の形質

試験区記号	全重 (g/m ²)	子実収量 (g/m ²)	主茎長 (cm)	最下着莢主茎節高 (cm)
LM	581.6 ^a	294.4 ^a	70.9 ^b	21.0 ^a
LM+H	571.7 ^a	289.2 ^a	72.8 ^b	21.1 ^a
CV	541.9 ^a	283.7 ^a	67.3 ^b	15.6 ^b
NT	218.2 ^b	99.6 ^b	92.9 ^a	23.8 ^a

注：試験区記号は図1と同じ
同一アルファベットは有意差がない (LSD 5%)

《今後の課題》

大麦リビングマルチによる大豆の栽培は、省力的で環境にやさしい栽培技術です。しかし、雑草の種類や量などによっては十分な抑草効果が出ない場合があったり、大豆の収量が確保できない場合もあります。今後は、リビングマルチに最適な麦の品種を選んだり、肥料のやり方を検討したりすることにより、リビングマルチ栽培を農業現場に普及できる技術にしていきたいと思っています。



フランス人と農業

畜産草地部 畜産物品質制御研究室

上田靖子

UEDA, Yasuko

《オーヴェルニュはフランスの岩手県？》

フランスの国立農業研究所 (INRA) の一つである INRA-Clermont-Ferrand (クレルモンフェラン) 研究所に、2002年1月より12月までの1年間滞在しました。クレルモンフェランは、パリから南に約400km のオーヴェルニュ (Auvergne) という地方にあり、フランスのほぼ中央部から南の中央高山地帯に位置します。ここに住む人たちのシンボルであるピュイ・ド・ドームという山は、噴火によってできた山でとてもきれいな形をしているので、ちょうど岩手山のようにでした。また、ヨーロッパには珍しく温泉

の出る地域もあります。そしてなんとといっても、周りは牛だらけ。フランスでよく見かける広大な小麦畑はここにはなく、丘陵地の大半が牛や羊の放牧地です。中でも毛の茶色い Salers (サレー) という牛は、立派な長い角があることを除けば、日本短角種とそっくりです。こんな風に共通点を見つけては、「オーヴェルニュはフランスの岩手県だなあ...」と思いながら過ごしていました。



オーヴェルニュの美しい山並み

《食肉研究と家畜生産》

クレルモンフェランの研究所は、そのような立地条件もあって、畜産草地に関する研究部が8割を占めています。私はその中の、筋肉の成長・代謝研究室にお世話になりました。この研究室では、牛の筋肉がどのように成長増加し、またその食肉としての性質はどのような栄養代謝によって決まるかを、さまざまな手法を使って多面的に研究しています。私はそのメンバーとともに、筋肉の成長速度や筋肉内への脂肪蓄積に特徴のある筋肉サンプルから mRNA を取り出し、解明の進んでいるヒトの DNA 数百個と比較する実験を繰り返しました。今まで一つ一つ確かめていた、牛肉の硬さなどの品質に関わる酵素やタンパク質の複雑な働きが、今後は一度に全体像として見えてくることになりそうです。

多くの農産物の自給率が100%を越えているフランスでは、牛肉の自給率も130%を越え、このところ消費量はわずかです



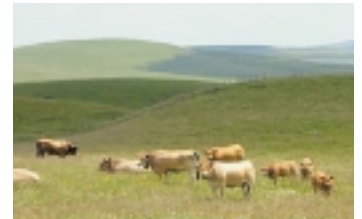
サレーの放牧風景

が減少傾向にあります。こういった背景から、今まで生産量だけに目を向けてきた牛肉生産現場に、軟らかさやフレーバーといった品質を向上させるような研究成果を応用していこうとしています。しかしその一方



研究室のメンバーと(右端が筆者)

で、フランスの農家は、極端な品種改良や画一方向への改良、特に品種間の雑種を作るようなことを、とても嫌うそうです。どこに行っても黒毛和種とホルスタインがいる日本とは大きく違い、フランス国内には30を超える品種があり、その大半が原種かそれに近いということでした。車で遠くに行くと、途中に見える放牧地で飼われている牛の品種は、次々と変わっていきます。牛の品種名は、その牛がいる地域や町の名前が付いていることが多く、その地域で昔から飼われている品種が伝統的な飼いで育てられているということでした。



牛の首に着いているカウベルの音が、放牧地の遠くまで響いている

《食生活と農業》

牛だけでなく、ワインやチーズ、その他あらゆる農作物や農業加工製品に対して、品質を保証する制度が、フランスにはたくさんあります。飼養法、栽培法の規制だけでなく、食味テストが課せられているものや「伝統的な製造法」を守っているかといった項目もあります。こういった項目をクリアした生産物には、保証マークや特別な商品名を付けることができます。前述のサレー種から作られるチーズは、その名も「サレー」というチーズなのですが、「夏の放牧中に手絞りで搾られた牛乳から作ったもの」という規定があり、値段は高いのですが人気がありました。フランス人は、「その地域でしか生産できないもの」「その土地の昔ながらの製法で作られたもの」という一見合理的でないと思えることに、大きな重要性や価値を感じている、という印象をことあるごとに受けました。

食べることが大好きで、おいしいものへの興味も高いという点では、日本人と似ている気がしましたが、それ以上にフランス人にとっては、農業がとても身近で、ごく自然に食べることで生活と農業とが密着していると感じました。日本もこれからますます安全でおいしい農産物への関心や要求が高まるでしょうし、日本という土地や、それぞれの地方の気候、風土に合ったやり方で、これらを提供していくための努力をしなければならぬ、と思っています。

TOPICS

飼料稲研究の現状と展望

平成15年度地域確立・東北農業テーブルリサーチ（第1回）

研究調整官 伊藤一幸
ITOH, Kazuyuki



今日、飼料自給率の向上や水田機能の維持等の観点から、飼料稲の生産と耕畜連携による利用が緊急の課題となっています。そこで、東北地域における飼料稲研究の推進を図るため、平成15年8月7日、東北農業研究センターにおいて、生産者、消費者、行政・普及・試験研究関係者が一堂に会して研究内容や方向を議論するテーブルリサーチを開催しました。

当日は、現場で飼料稲を生産している布田久人氏（農事組合法人・アースフレーザーズ、秋田県鷹巣町）、畠山正宏氏（岩手しわ牛研究会、岩手県紫波町）、稲発酵粗飼料（WCS）を使い家畜を飼養している佐藤健司氏（平野飼料生産組合、山形県長井市）、柴田為英氏（有限会社・湯沢総合農場、秋田県湯沢市）にお出でいただくとともに、いわて生協、東北農政局、秋田・岩手両県の農業改良普及センターや農業試験研究機関から参加を得ました。

このテーブルリサーチでは、現在実施中のプロジェクト研究「ブランドニッポン」の飼料稲関係の研究成果を畜産草地研究所から報告してもらうとともに、当所が構想している地域農業確立総合研究「寒冷地における家畜糞尿堆肥高度利用による飼料イネの栽培利用体系の確立（案）（平成16～20年）」を説明し、討議の素材としました。

その討議の主な論点は次のとおりです。

10aの水田に4トンもの堆肥を戻すような飼料稲生産では、完熟したものなら問題はないが、やや未熟なものを春先に鋤込むと水田がわいてしまって、直播や移植の初期生育がうまくいかない。秋季に入れた方

が良いのではないかと。

いもち病の対策のために複数品種を作付ける発想は素晴らしいが、是非、出穂期の揃う品種の組み合わせを検討してほしい。

WCSは穀実の収穫期以前に全草を利用するので、散布する農薬にはとくに注意して、間違ってもこの飼料で飼育された牛の牛乳にそうしたものが残留しないようにすべき。

水稲の密植、密播で裸地を減らしたり、前作にナタネを入れるなどにより生態的な雑草防除が図れるかどうか検討してもらいたい。

収穫機とラッピングマシンの作業能率の違い（圃場において収穫と同時に6層巻きは困難）や圃場から牛舎までの運搬が問題で、連携システムを組むとき配慮すべき。

提示された数値目標としての投下労働時間10時/10a、生産費5万円/10aは、水管理時間、カルパーと除草剤の使用、収穫時の機械費等から、実現がかなりきついのではないかと。

品種開発も重要だが、飼料用稲の種子をどこで生産し、安定的に供給するのが問題であり、その対応が必要である。

さらに、総合討論では飼料稲の栽培や利用における経営的な評価、WCSの品質と価格についての話題となりました。

今回のテーブルリサーチにおいていただいた意見や提案は、いずれも飼料稲研究を推進する上で貴重なもので、今後の課題化に役立てていきたいと思っております。



東北農業研究センター一般公開 3会場でにぎわう

〈大 曲〉

水田利用部では、一般公開を1年おきに開催しています。今年は開催年に当たり、8月29日(金)に開催し、600名を超える来場者がありました。

当部の一般公開は、各地から来場する生産者グループなど農業関係者が多い点が特徴です。現場の問題点をよく知っておられるだけに、質問はかなり専門的で、対応する説明員との間に熱の入った論議が交わされました。展示の中では、イネ品種の系譜、観賞用イネ、雑草の防除法、飼料イネ栽培、カメムシ防除などに対する関心が高いようでした。また、話題のイネ新品種「ちゅらひかり」が注目を集めていました。

今回の特別企画「機能性品種」の展示に合わせ、試食コーナーでは紫黒米を使ったミニおにぎりや、育成品種を用いた豆腐を提供しました。試食は大好評で、ふだん接触する機会が少ない消費者や学童にも、当所の研究成果を知ってもらい、いい機会になりました。また、会場には地域の生産者グループなど、お願いした即売コーナーや、農業機械の展示コーナーなども設けられ、来場者には楽しんでいただきました。



〈福 島〉

福島キャンパスの一般公開は、9月20日(土)、「暮らしを豊かにする地域農業 ~人と環境に優しい地域農業を目指して~」をテーマに開催され、約400名の来場者がありました。

日々の研究テーマについては、各研究室ごとに実物を含めたパネル展示を行いました。その中で、顕微鏡の中で実際に動き回る土壌動物の観察や、雑草のしおり、桑の実ジャムやヤーコンの試食などが人気がありました。一方、展示圃場では、ヤーコンやアマランサスといった新しい作物、最近目にする事の少なくなったヒエやアワなどの雑穀類、さらには東北の地域資源作物であるサルナシやウドなどの山菜類などを紹介しました。

収穫体験の芋掘りでは、毎年楽しみにやってくる家族や初めて農作物に触れる子供達で終日にぎわいました。その横では、穫れたてのサツマイモとトウモロコシを炭火で焼いて食べていただき、これまた好評を博しました。

今年は初めての試みとして、東北農政局福島統計・情報センターによる1日情報センターが設けられ、パソコンゲームを用いた東北農業に関するクイズにたくさんの方が挑戦していました。さらに休憩室では、JA新ふくしま女性部の方々による「農の生け花展」が開催され、一般公開が地域ぐるみの農業イベントとして、今後さらに発展していくように感じられました。



〈厨 川〉

厨川では9月27日(土)に開催し、約1600名の来場者がありました。

今年は「食の安全・安心をめざして」をテーマに、3名の研究員による講演会を行い、いずれも満員で、熱心に聞いていただきました(講演要旨を次ページに掲載)。メイン会場ではパネルのほか、水稻やトマトの品種見本を展示しました。さらに、植物DNAの抽出実演は、日頃目にする事ができないもので興味深そうでした。試食コーナーでは、当センターが開発した小麦新品種の「ゆきちから」を使ったパンやラーメン、「ネバリゴシ」をつかったうどん、焼肉、ソバアイスに人気が集まりました。また、この春に竣工になった機能性評価実験棟において、牛肉の本格的な食味評価に挑戦していただきました。

毎年好評を得ている収穫体験は、畑が遠かったため巡回バスを運行し、家族連れで大根や枝豆の収穫を楽しんでいただきました。

当日行ったアンケートには「子供たちと一緒に土に触れる事ができて、とても楽しかった」「近くにある研究機関の内容を知ることができ、今後の成果に期待する」など、たくさんの声が寄せられました。



TOPICS

- 食の安全・安心をめざして -

厨川一般公開講演会から

健康機能性に富む食品について

企画調整部 連絡調整官 伊藤一幸

日本人が伝統的に食べてきた大豆と米、栽培が極わずかにまで減少してしまったナタネについて、その健康機能性をキーワードに話した。大豆はバランスの取れた食材であるが、加工が難しい。芽を出させたり、加熱したり、豆乳を絞って良質のタンパク質だけを抽出した豆腐に加工したり、納豆菌を作用させて発酵させて利用してきた。また、豆腐については日持ちさせることが重要で、揚げたり、焼いたり、凍らせて乾燥したり、発酵させたりしてきた。最近、こうした加工が大豆から健康によい成分を摂取できる技術であることが分かってきた。

東北農研センター育成の大豆品種の「ふくいぶき」は、イソフラボンの含有量が従来品種より1.5倍高く、このことを活用してオリゴ糖と合わせた豆乳プリンなどの新商品の開発が考えられる。さらに、低アレルゲン大豆「ゆめみのり」、大豆特有の青臭みを除いたりポキシゲナーゼ欠失大豆「すずさやか」も、これまでにない利用法が期待される。

イネについては、赤米の「紅衣」に含まれるサイアミンの活性酸素消去能が注目される。

ナタネについては、心臓に悪いエルシン酸をなくし、高オレイン酸品種の「ななしきぶ」「キザキノナタネ」を開発しており、休耕田での作付が望まれる。そうすれば、景観作物にもなり、油を絞れば売れ、さらに食用油の廃油からバイオディーゼル油（BDF）を作ることができる。そのBDFを製造している東北エコシステム（秋田市）について触れた。

その他、ソバ、ハトムギ、大麦、小麦などの新品種や栽培法について紹介した。

食を生み、環境をつくる

総合研究部 総合研究第2チーム 近藤恒夫

現代の日本の農業生産は、化成肥料、薬剤など化学工業資材の多用、工学的な農地・用排水路整備、精緻な栽培施設の設置、農作業全般の機械化、資材・飼料の大量輸入、作物種の単純化と大量生産などを特徴としており、これは農業の工業化に他ならない。農業の工業化は膨らみつづける都市の需要と消費に応えるためになお進行

しており、その結果、農畜産物・食材の地域性と多様性に支えられた本来の豊かな食生活は遠ざかりつつある。

農畜産物・食材の地域性と多様性を回復する手だての一つは、地域の自然環境と折り合った農業生産の展開である。そして、このような農業生産を通じた、自然環境に対する人の適度な働きかけの結果として、地域に固有の、ある種の整然性を伴った環境・景観がつくられるであろう。すなわち、「食」と「農」の再生プランに謳う「人と自然の共生する美しい国づくり」である。その鮮著な事例を北東北の中山間地域における日本短角種の生産に見ることが出来る。地域資源を活用した滋味のある赤身肉の生産、放牧を介した人の営みの自然環境に対する働きかけ、そしてそれにより生まれる特有の動・植物相を含む生態系と環境・景観。そこには、農・食・環境が相互に強く関連しながら整然と調和した姿がある。

食の安心を確かめるトレーサビリティ

総合研究部 農村システム研究室 川手督也

2001年9月以降のBSE問題、さらには偽装表示問題、無登録農薬問題などの発生により、農産物をめぐる消費者の信頼は大きく損なわれました。そのため、食品の安全性を確保し、消費者の安心や信頼を取り戻すための取り組みが急務となっています。

取り組みの柱の1つとして、「生産、処理、加工、流通、販売のフードチェーンの各段階で、食品とその情報を追跡し、遡及することができる」仕組みであるトレーサビリティシステムの導入が進められています。

講演では、まず、基本となるリスクアナリシスの考え方やトレーサビリティシステムの事例を紹介しながら、トレーサビリティシステムが要請される背景、目的などについて解説を行いました。

ついで、日本短角種関連プロジェクト研究の成果を紹介しながら、トレーサビリティシステムを有効に活用するための課題として、1)システムの信頼性を高めること、2)従来の農産物の品質概念及び表示のあり方の見直し、3)衛生や安全性確保のみならず農産物の特性を付加情報として加えた「自発的なシステム」への展開、4)生産と消費間のコミュニケーションの促進及び消費者の農産物の「情報咀嚼力」向上のための食農教育などが課題になることをお話ししました。