

# Tech-genosse Tech-genosse

栃木県試験研究機関連絡協議会会報  
『テックゲノッセ』第74号  
令和5(2023)年9月29日

## 目次

### トピックス

- ①無毒大麻（とちぎしろ）の検査を実施しました  
保健環境センター 2
- ②とちぎ産業創造プラザ開設 20 周年記念事業  
「プラザのつどい」を開催しました  
産業技術センター 3
- ③薬剤耐性菌と薬剤感受性試験について  
県央家畜保健衛生所 4

### 施設・機器紹介

- もみ殻くん炭製造装置  
農業試験場 5

### ノウハウ情報

- 超音波を活用した肥育牛の肉質推定  
畜産酪農研究センター 6

### 私の研究録

- 林業センター 研究部 石川洋一 7

### クイズ

- 水産試験場 8

### 事業実施結果

- 産業技術センター 9

## トピックス①

### 無毒大麻（とちぎしろ）の検査を実施しました

保健環境センター

栃木県は全国一の麻の産地で、農業試験場と旧衛生研究所が共同で開発した「とちぎしろ」という品種の大麻が栽培されています。とちぎしろは麻薬に指定されている有毒成分テトラヒドロカンナビノール(THC)の原料となるテトラヒドロカンナビノール酸(THCA)の含有量が野生種に比べ非常に少なく、農家が盗難等の心配なく栽培できるようになりました。

とちぎしろは野生株との交配により容易に有毒化してしまうため、本県では毎年大麻栽培者からとちぎしろを収去し、当部で野生株との交雑の有無を確認しています。葉を採取後乾燥・細切し、ジエチルエーテルで抽出、TLCで成分を分離します。TLCで交雑が疑われる検体についてはさらにGC-FIDでTHCとカンナビジオール(CBD\*)の量を測定し交雑の有無を確認します。

大麻の栽培は、大麻取締法により禁止されていますが、神社のしめ縄、横綱の化粧回しの綱に利用する繊維を採取する目的で、知事の免許を取得した者に限り、栽培を行うことができます。現在、大麻の医療や産業における適正な利用を図るため、大麻取締法の改正が検討されており、大麻由来成分の医薬品の使用を可能にしたり、栽培目的を産業用途に拡大すること、低THC品種の大麻栽培の合理化等が検討されています。これまでは、神事等の日本の伝統文化継承の分野に限定した活用でしたが、今後は、より身近なところで大麻製品を目にすることが増えるかもしれません。

\*CBD：麻薬の性質がなく食品やサプリメントとしても利用される成分

葉の採取

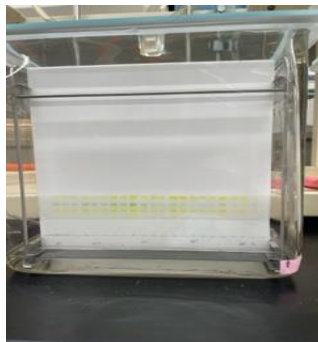


細切



TLC

(薄層クロマトグラフィー)



GC-FID

(ガスクロマトグラフィー 水素炎イオン化検出器)



## トピックス②

# とちぎ産業創造プラザ開設 20 周年記念事業 「プラザのつどい」を開催しました

産業技術センター

産業技術センターは、平成 15 年 4 月に、工業技術センター、繊維工業試験場など 6 つの機関を再編し、産業技術センター本所と、県内各地の 4 つの技術支援センターとして業務を開始しました。以来 20 年、県内のもづくり中小企業の技術支援機関として、施設・機器の開放、依頼試験や産学官連携による共同研究などを実施しています。

本所が構成機関の 1 つであり、同年に開設したとちぎ産業創造プラザでは、(公財) 栃木県産業振興センター、産業技術センター、計量検定所、(株) とちぎ産業交流センター、栃木県よろず支援拠点、(一社) 栃木県発明協会、産学官連携サテライトオフィスとゆいの杜自治会からなる実行委員会により、8/28 から 9/2 を会期として 20 周年記念事業「プラザのつどい」を開催しました。

「プラザのつどい」事業の一環として実施した令和 5 年度産業技術センター研究成果発表会「産技セオープンラボ 2023」では、宇都宮大学尾崎教授と帝京大学河村准教授をお招きし、「大学・地域企業等の共創によるイノベーション創出」をテーマに講演とパネルディスカッションを行うとともに、当センターが取り組んだ研究や保有特許の紹介、施設・機器の見学会を実施しました。

期間中は、宇都宮大学や県内企業が開発したロボットや、帝京大学が開発した人工衛星を展示するなどして、県内の大学や企業が持つ技術を一般の方にもご覧いただきました。

最終日には、一般公開イベントを開催し、パーソナルモビリティロボットの試乗体験をはじめとした各種体験イベントや、フルートのミニコンサート、ゆいの杜自治会による野菜・花・軽食の物産販売が行われ、家族連れや近所の方等にぎわいました。

20 年という節目を迎えた当センターですが、今後もより一層、技術支援機関として県内産業の振興に貢献するとともに、県民のみなさまにも親しんでいただけるよう、努めていきたいと思っております。



産技セオープンラボ 2023  
研究成果の口頭発表



パーソナルモビリティロボットの試乗体験

## トピックス③

# 薬剤耐性菌と薬剤感受性試験について

県央家畜保健衛生所

薬剤耐性菌とは、治療に使用する特定の種類の抗菌薬が効きにくい、または効かなくなった細菌のことです。薬剤耐性菌による感染症では、抗菌薬の効果が十分に得られず、免疫が低下した方や高齢者では治療が長引き、時には死に至ることがあります。また、複数の抗菌薬に耐性を示す「多剤耐性菌」の出現及び増加が、世界中で大きな問題となっています。

畜産分野においても、抗菌薬は家畜の治療のほか、飼料添加物としても広く使用されていることから、抗菌薬の誤った使用により、薬剤耐性菌が増加する恐れがあります。さらに、それらが畜産物等を介して人に伝播することで、人に対する健康への悪影響が生じる可能性について懸念されています。

薬剤耐性対策が世界規模で取り組まれている中、日本でも2016年に「薬剤耐性アクションプラン」を策定し、国を挙げて対策に取り組んでいます。県央家畜保健衛生所でもその一環として、病気の家畜から分離されたサルモネラ及び黄色ブドウ球菌について、薬剤感受性試験を実施することで、県内の畜産分野における薬剤耐性菌の動向をモニタリングしています。

### 《マイクロプレートを利用した薬剤感受性試験》

#### ○ マイクロプレートに接種

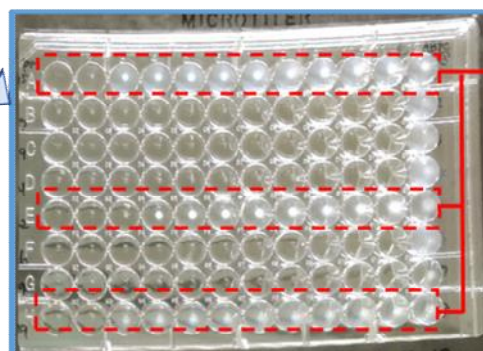


マイクロプレートを用いて、抗菌薬剤を濃い濃度から段階的に希釈し、そこに菌を接種します。菌が発育した最小の濃度で、薬剤が菌に対して感受性があるか否かを鑑別します。

#### ○ 判定



専用の鏡を用いて判定



薬剤への耐性あり

★ 菌の発育あり

発育した菌の沈査

★ 菌の発育なし

菌の接種前後で変化なし

薬剤：高濃度 → 低濃度



## もみ殻くん炭製造装置

### 農業試験場

世界的な潮流であるカーボンニュートラルの実現に向けて、農業分野でも、積極的に温室効果ガスの排出抑制や、土壌中の炭素の貯留を実施していく必要があります。

農業分野における炭素貯留技術の一つとして、もみ殻等の作物残渣を炭化した「バイオ炭」を農地に施用する技術が注目されてます。施用された「バイオ炭」は、数百年単位で分解されずに土壌に残るため、炭素が土壌に貯留されていきます。

当場では、もみ殻を原料とした「バイオ炭」の施用技術開発のため、製造装置（下写真）を導入しました。

「バイオ炭」の製造工程においては、煙が多く発生してしまうことが課題でしたが、この装置では、煙がほとんど発生せず、室内にも設置ができます。また、連続して炭化でき、繰り返しなどの労力がかからないという利点もあります。

農業試験場では、現在、製造した「バイオ炭」の特徴や作物への施用方法等を試験しており、2050年カーボンニュートラルの実現に貢献できる技術開発に取り組んでいます。



バイオ炭製造装置



製造したバイオ炭

## 超音波を活用した肥育牛の肉質推定

畜産酪農研究センター

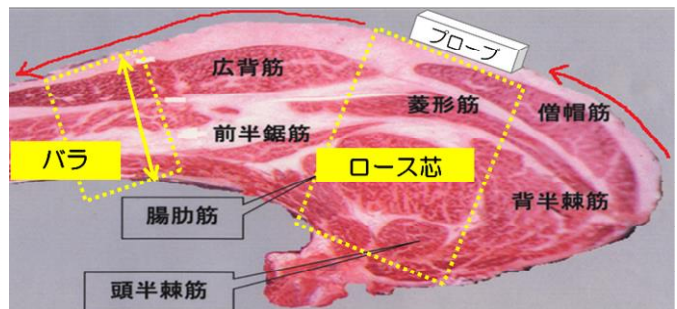
畜産酪農研究センターでは、肥育牛の肉質を生きたまま診断する「超音波肉質診断技術」を試験研究や生産現場での支援に活用しています。

超音波は、中身が均一な物体を通り抜ける性質を持っていますが、中身に硬さの異なる部分があると、その境目で反射する性質を持っています。つまり、肥育牛の体に超音波を当てたとき、反射が多い場合は、「筋肉」と「脂肪」がより混じり合った肉質（霜降りの牛肉）であると判断でき、反射が少ない場合は、「筋肉」の部分、つまり赤身の多い肉質であることがわかるのです。

超音波を当てる場所も決まっており、食肉が格付（品質評価）される部位（第6・7肋骨間）にプローブ（探触子）を当て、霜降りの程度を確認していきます。また、食肉の価格に大きな影響を与える「ロース芯の大きさ」、「バラの厚さ」等も判断することができます。



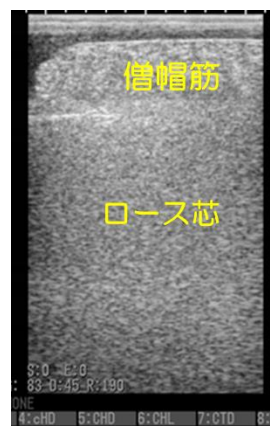
現場での診断



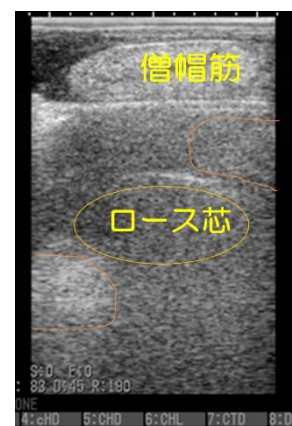
肉の断面図（リブロース部位）

この技術を活用すると、各部位の発達の違いや霜降りの入る時期等を把握できるので、肉質を向上させる飼養技術の開発に役立てることができます。

また、食肉の「霜降りの程度」や「各部位の大きさ」等を競い合う共励会等に出品する肥育牛を選抜できるので、「とちぎ和牛」の全国的なPRの一翼を担っています。



霜降りが多い場合  
（反射が多く画像が明るい）



霜降りが少ない場合  
（反射が少なく画像が暗い）

2011年の福島第一原子力発電所事故後、きのこの主要作目であった原木栽培シイタケは県全域に及び出荷制限が指示される状況となりました。私たちのきのこ部門は既存の課題を休止して対応にあたりましたが、当時は放射性物質に関する知見が全くありませんでした。このため、国や東日本の公設林試等と連携し、知見の収集と汚染経路の解明を目指しました。この結果、きのこは培地である原木の汚染から大きな影響を受けることが明らかになり、事故の影響が少なかった地域から原木を調達して生産基盤の早期復旧を目指す事業が創設されました。生産現場ではこの制度を活用し、現在生産者約120名が出荷制限を解除されています。一方で、県内原木林の伐採は滞り、大径化や藪化などで今後さらに利用が困難となることが懸念されます。また、原木調達への公的支援や賠償の継続性への不安から、県産原木の利用再開を求める生産者の声が多くなっています。

出荷制限が解除された生産者は、生産工程管理とモニタリングポイントでのほだ木やシイタケの放射能検査が義務付けられています。このため、基準値を超過するシイタケが市場に出荷されることはありませんが、生産中に不良なロットが発見・廃棄されると生産基盤が縮小し経営計画が破綻してしまいます。県産原木を使用する際には、国が推奨する適否検査で安全性を確認しますが、原木林の汚染は不均一であるうえ検査数が少なく、結果の適合性が悪い事例が認められました。このため、研究の第二段階として県産原木の利用再開を進めつつ廃棄ロットを出さない検査方法を検討しました。蓄積したデータから、1箇所の原木林内でも立木毎の汚染のばらつきが大きく、近接する原木林であっても原木林毎の検査が必要であることがわかりました。当然ですが利用再開を進めるほどに検査数は毎年大数となることが明らかでした。

そこで、シイタケ原木用の放射能非破壊検査装置の開発に取り組み、2017年度から実用化しています。なお非破壊検査装置といえども立木の伐採から装置まで原木の運搬が必要なため、立木を伐採せず放射能を測定する可搬型検査装置の開発も検討しており、実用化に向けデータ収集をしています。これらの取り組みにより、全国有数であった原木シイタケ産地の復興の力になればと考え、研究に取り組んでいます。



図1 非破壊検査装置



図2 可搬型検査装置

## クイズ

本県で開発した地域特産魚にはヤシオマスや銀桜サーモンがありますが、倍数化技術を活用して作出をしています。倍数化技術と聞くと難しそうですが、授精後に昇温するだけです。そこで問題です。倍数化処理時に何℃に昇温しているでしょうか。

- 1) 18℃    2) 28℃    3) 38℃

水産試験場  
(答えは10ページ)



## 事業実施結果

(令和4(2022)年9月1日～令和5(2023)年8月31日)

栃木県試験研究機関連絡協議会として次のとおり事業を実施しました。

令和4(2022)年度

○第1回交流会

期 日：令和4(2022)年11月30日(水)

場 所：林業センター(宇都宮市)

出席者：19名

- ①試験研究等の紹介
- ②施設見学
- ③その他



写真1 令和4(2022)年 第1回交流会

○第2回交流会(幹事会同日開催)

期 日：令和5(2023)年3月7日(火)

場 所：水産試験場(大田原市)

出席者：19名(幹事会：10名)

- ①令和5(2023)年度調査研究計画について
  - ②令和4(2022)年度横断的共同研究進捗状況について
  - ③施設見学
  - ④その他
- (幹事会)

- ①令和4(2022)年度事業報告について
- ②令和5(2023)年度事業計画(案)について
- ③その他



写真2 令和4(2022)年 第2回交流会

令和5(2023)年度

○令和5(2023)年度栃木県試験研究機関連絡協議会総会

期 日：令和5(2023)年6月14日(水)

場 所：産業技術センター(宇都宮市)

出席者：18名

- ①令和4(2022)年度事業報告について
- ②令和5(2023)年度事業計画(案)について
- ③令和4(2022)年度横断的共同研究結果について
- ④話題提供と意見交換
- ⑤その他



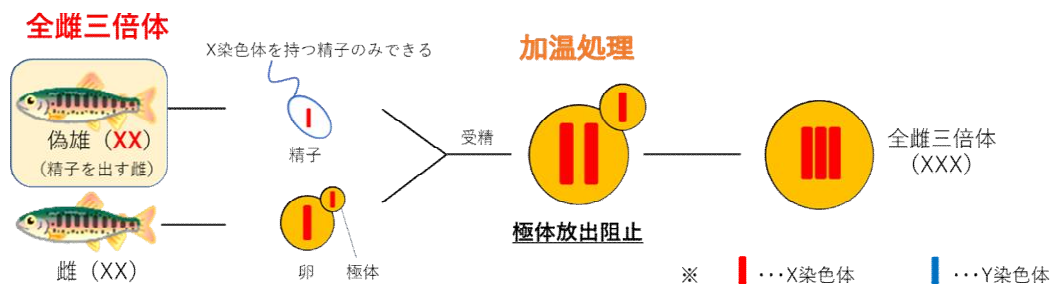
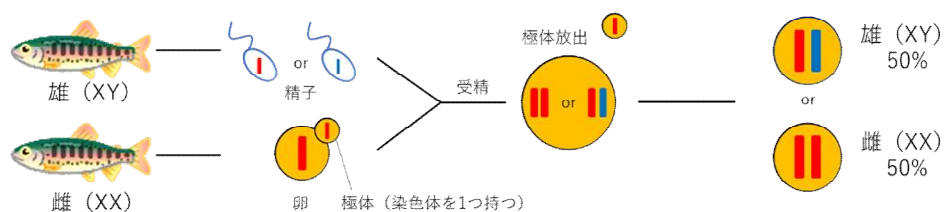
写真3 令和5(2023)年度総会

## クイズの答え 「 2) 28℃ 」

正解は 28℃です。

倍数化技術は下記図のようなメカニズムですが、一番重要なのは授精後にベストのタイミングで適切な温度の温水に曝すことです。温度が低いと倍数化率が低くなってしまい通常二ジマスが混入してしまいます。逆に温度が高すぎると昇温のダメージがあるため卵の生残率が低くなってしまいます。倍数化率を維持しつつ、卵へのダメージを最小限に抑えられる温度が 28℃になります。

一般的な魚類の性染色体 : 「XX・XY型」



全雌三倍体作出イメージ図

テックゲノッセ No.74

発行 栃木県試験研究機関連絡協議会

編集 産業技術センター 技術交流部

〒321-3226 栃木県宇都宮市ゆいの杜1-5-20