# 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６２号
平成２６年１０月２日

## ■ 目　次 ■

**巻 頭 言**
試験研究に必要なのは「愛」？それとも「恋」？ 2
農業試験場

**トピックス**
①『とちぎ子どもの未来創造大学』の講座を開催しました！ 3
保健環境センター

②栃木県漁業協同組合連合会種苗センター本格稼働！ 4
水産試験場

**施設・機器紹介**
フリーストール式牛舎とミルキングパーラー 5
畜産酪農研究センター

**ノウハウ情報**
クマの出没とドングリの豊凶調査 6
林業センター

**私の研究録**
微生物観察衛星「TeikyoSat-3」について 7
産業技術センター

**伝えたい技**
ターゲットを探せ　～免疫染色～ 8
県央家畜保健衛生所

**ク イ ズ** 9
農業試験場

**平成 25 年度横断的共同研究報告** 10
農業試験場、産業技術センター

**会議結果** 13
産業技術センター

## 巻 頭 言

# 試験研究に必要なのは「愛」？それとも「恋」？

**農業試験場長　安納義雄**

去る８月４日産業創造プラザのつどいで、箸匠せいわ会長木越和夫氏の講演「なぜ売れる！？一膳あればいい箸が？」を聞かせていただいた。先生いわく経営は「愛」商売は「恋」。愛の字は心が間にあり「真心」、恋は「下心」が大切。「売りたい」ではなく「お客が競って買いに来てもらう」ようにする。なるほどうまいことをおっしゃる。

農業試験場では、「いいもの（新品種）、いいわざ（新技術）、つぎつぎとちぎ」を合言葉に、研究・開発に努めているが、新品種・新技術の速やかな現場普及も重要。

そこで、毎月の農業試験場ニュース発行、研究セミナーの開催、農業試験場公開デーの開催、研究成果集等の発刊を行っている。さらに研究員自らが現地に行って技術支援する技術支援プログラムなど、現場主義で推進を図っている。また、農業試験研究の成果を迅速にしかも消費者を含めた多くの方に関心を持っていただくため、今 HP での情報発信にも力を入れている。成果はそう頻繁に出るものではないが、毎月の農業試験場ニュースに加え、生き物情報などの「農試の四季」場内で話題となった「トピック」のコーナーを設け、更新は月 5 回程度に増えた。その甲斐あって、月の平均アクセス数は増加しているが（H24 年度 12,491、H25 年度 20,650、H26 年度 23,087※4～7 月平均）、まだ不十分。

ところで、木越会長の言葉を借りれば、研究開発は「愛」、成果の普及推進は「恋」といえるかも。さすれば、成果の推進に当たっては、農業者や消費者が競って新品種・新技術に関心を持ってもらい、速やかに受け入れられる「恋」的戦略も考えないといけない。

## トピックス①

# 『とちぎ子どもの未来創造大学』の講座を開催しました！

**保健環境センター　企画情報部**

去る7月 29 日(火)、保健環境センターは、「とちぎ子どもの未来創造大学」の講座として「庭の木の二酸化炭素吸収量を調べよう～地球温暖化を考える～」を開催しました。

この講座には小学校４年生から中学１年生までの 16 名が参加しましたが、最初に地球温暖化に関する基礎知識を説明しました。

次に水草を使い、二酸化炭素が溶けて酸性（BTB 液、黄色）となった溶液に蛍光灯の光をあてると、水草が光合成により溶液中の二酸化炭素を吸収し中性（BTB 液、緑～青）に変化する実験を行いました。

また、地球温暖化の主な原因である温室効果ガスの二酸化炭素を、木々が光合成によって吸収し、地球温暖化を防止する役割を担っていることから、センター内の木の幹の太さを測って、木の二酸化炭素吸収量を計算する*屋外実習をしました。

このような「地球温暖化を考える」ことを目的とした講座は、通常でも当センターの環境学習として実施しているものですが、今回は「とちぎ子どもの未来創造大学」の講座として開催したものです。

なお、「とちぎ子どもの未来創造大学」は、栃木県教育委員会の生涯学習課が主体となって組織した実行委員会で実施しており、本年度が初年度です。社会教育の観点から、県の試験研究機関や民間企業等と連携し、さまざまな学習機会を子どもたちに提供することで、学校における学習だけではなく幅広い学びを体験してもらっているものです。

＊独立行政法人 環境再生保全機構作成の「大気浄化植樹マニュアル」を参考にしました。

写真１　水草を使った光合成の実験

写真２　$CO_2$吸収量計算のために幹の太さを測定

トピックス②

# 栃木県漁業協同組合連合会種苗センター　本格稼働！

**水産試験場**

平成 25 年度に下野市に移転整備した栃木県漁業協同組合連合会種苗センターは、アユ稚魚を生産し、県内の放流用種苗や養殖用種苗の供給を行う施設です。敷地面積は 11,000 ㎡、外池 10 面、室内飼育池は 24 面あり、26 年度の目標生産尾数は 850 万尾です。種苗センターでは 8 月から 10 月に採卵を行い、12 月から翌年の 2 月にかけて育成した稚魚を中間育成業者に出荷します。今年度も予定どおり 8 月から次年度の種苗供給に向けた採卵作業が行われています。水産試験場ではアユ種苗の安定的な生産・供給のために、適切な採卵量および池収容尾数等の養魚指導や防疫に関する指導など多岐にわたる技術支援を行っています。

写真１　種苗センター外観

写真２　屋内飼育池

写真３　外池 10 面

写真４　採卵風景１

写真５　採卵風景２

写真６　採卵風景３

## 施設・機器紹介

# フリーストール式牛舎とミルキングパーラー

畜産酪農研究センター

畜産酪農研究センターでは、県内の主な大規模酪農家が整備しているフリーストール式牛舎で乳牛（試験牛）を飼養しています。フリーストール式牛舎は、牛が自由に歩き回れるスペースを持った牛舎の形態のことです。パイプなどで１頭ずつのスペースに仕切られた「ストール（牛が休む場所）」は、不特定の牛が自由に出入りして休息できることから「フリーストール」と呼ばれています。

当センターの乳牛は、朝と夜の１日２回搾乳され生乳を生産しています。搾乳時、乳牛は牛舎からミルキングパーラー（搾乳施設）へ移動します。

当センターでは、乳牛８頭が同時に搾乳できるミルキングパーラーが整備されています。ミルキングパーラー内では、特定のスペースに固定された乳牛の乳頭に「ミルカー」と呼ばれる搾乳器具が装着され自動で搾乳されます。１回当たりの搾乳時間は 10～15 分程度で、１日１頭当たり約 30～40 リットルの生乳が搾乳されます。搾乳に係る一連の機器には、個体ごとの乳量の測定機能や、大幅な乳量減少等の異常を警告する機能が搭載されています。

現在、酪農の生産現場において、搾乳をはじめとする様々な場面での機械化が日々進んでいます。

写真１　フリーストール式牛舎

写真２　ミルキングパーラーとミルカー（搾乳時）

ノウハウ情報

# クマの出没とドングリの豊凶調査

林業センター　研究部

冬眠をするクマは秋のうちに体に栄養（脂肪）を蓄える必要があります。このため、秋期の主要な餌である 堅果類（ドングリ類）の結実が悪い年には、代わりの餌を求めて人里への出没が多くなるとともに、秋まで長引くことが知られています。このことからドングリの実のなり具合を早い段階（９月上旬まで）で把握すれば、秋期のクマの人里への出没程度を予測することができます。

林業センターでは宇都宮大学と共同で平成 19 年に高原地域(矢板市、塩谷町)に 堅果類の豊凶を把握するための調査地を設定したのを始めとして、平成 22 年までに、県北地域(那須塩原市、那須町）や県南地域（佐野市）にも調査地を設定しました。

調査はいたって地味なもので、毎年、県内総数 200 本近い調査木について、１本につき３枝ずつ選び、その枝先 50cm に付いた 堅果を、双眼鏡を用いてカウントします。この際、ドングリは下からは見えにくいため、先端にフックをつけたポールで枝をたぐり寄せる必要があります。観察データから樹種毎(ミズナラ、コナラ、クリ)に一枝当たりの平均結実数を求め、地域毎に凶作、不作、並作、豊作の判定をしています。

本県においては、ミズナラの実のなりが悪い年には 9 月以降のクマの人里への出没が多発し、残念ながら駆除数が多くなる傾向があります（図－１）。この関係を活用して全県的にミズナラの結実が悪かった平成 22 年には、9 月の段階で市町に対してクマの出没に対する注意を喚起することができました。

※　捕獲数は矢板市、塩谷町、旧藤原町、旧塩原町の駆除数の集計）

図－１　高原地域における9月以降のツキノワグマの捕獲数とミズナラの結実数

さて、今年 9 月上旬に行った調査では、ミズナラの実の成りが悪く、クマの出没が長引くことが懸念されます。クマによる人身被害や農作物被害を防止するためには、人里周辺での生ゴミの適正な処理などクマを寄せ付けない対策が、例年以上に求められます。

私の研究録

# 微生物観察衛星「TeikyoSat-3」について

産業技術センター　機械電子技術部　長嶋一晋

皆さまご存知だと思われますが、今年の２月28日(金)午前３時37分に、H-ⅡＡロケットの相乗り副衛星として栃木初の小型人工衛星「TeikyoSat-3」が打ち上げられました。今回の衛星のミッションは、宇宙環境（微小重力、高放射線）が粘菌（キイロタマホコリカビ）に与える影響を観察することです。目的達成には、衛星がロケット打ち上げ時の衝撃やその後の宇宙空間での厳しい環境に耐えること、帝京大学地上局と衛星間の双方向通信により観察画像データを取得することが必要でした。そこで、産業技術センターでは、事前性能試験として振動試験・アンテナ特性試験等を帝京大学と共同で実施しました。衛星の製作は、帝京大学の河村先生をプロジェクトマネジャーとして、同大学学生で構成させる工学クラブ「宇宙システム研究会」が行いました。

まず、振動試験では、共振周波数の検出を行いました。物には固有振動数があり、固有振動数と加振周波数が一致すると、共振という加振力以上の振動を生じます。最悪の場合、破損・破壊に至ることがあり、JAXA（宇宙航空研究開発機構）からは、指定周波数範囲に共振がないことが相乗り副衛星の条件として提示されました。11 項目ある振動条件を順番にクリアしなければならず、試験途中でネジの緩み、衛星の不良及び加速度センサーの外れがあると最初からやり直しとなり、学生の皆さんとため息をつきながら夜遅くまで試験を繰り返す日々が続きました。２月７日にようやく適合性確認審査の認可がおりました。

アンテナ特性試験では、当センター電波暗室内でインピーダンス調整を行い、アンテナ効率の最適化を図りました。打ち上げ前にフィールド試験（擬似通信）を行えなかったのが残念です。何が原因かは分かりませんが、打ち上げ後、衛星から内部の温度・圧力データは送られてくるものの、地上局から衛星に対して粘菌画像データの送信要求コマンドを送っても、１度も応答がありませんでした。学生達は現在も、観察画像データが送られてくることを信じて送信要求コマンドを送り続けています。

写真１　「TeikyoSat-3」

参考 URL
http://club.uccl.teikyo-u.ac.jp/~space_system_society/teikyosat-3.html

今回の研究を通して、航空・宇宙関係機器は一度飛び立ってしまうと、機器の調子が悪くても「手が出せない・引き戻せない」という怖さを実感し、事前の細心の点検・整備が非常に重要であることが改めて分かりました。

伝えたい技

# ターゲットを探せ　～免疫染色～

県央家畜保健衛生所　家畜衛生研究部　病理研究室

我が国では昨年 10 月以降、豚に水様性の下痢を起こし 10 日齢以下の子豚が高率に死亡する豚流行性下痢（PED）が全国的に流行しています。本県でも本年 4 月からこれまでに 22 農場で発生が報告されました（平成 26 年 8 月現在）。また、この病気は日本の主要な豚肉輸入先である北米大陸でも流行しています。そこで、子豚の生産が落ち食肉として出荷できる豚が減少した結果豚肉の価格が上昇しており、PED の流行は養豚農家だけでなく、私達の家計に与える影響も無視できない問題となっています。

PED の診断は、消化管に形成される病変部位にターゲットである PED ウイルス抗原があるかないかを、組織切片上で抗原抗体反応を行って染め分ける免疫染色が確定診断法で、当病理研究室が検査を担当しています。

PED ウイルスが感染する消化管は一般的に死後の自己融解が早く、特徴的な病変を見つけること自体が難しいことから、ウイルスの存在を客観的に目で見えるようにすることで、正確に診断を行うことができます。

この他当所では、RT-PCR で検体中のウイルス遺伝子を検出する補助的診断についても、検査を行っています。

写真１　豚の小腸で検出された PED ウイルス抗原(赤く染色された部分)

# クイズ

次の３つの文章の全てに当てはまる水稲の品種名はどれでしょう。

１．昭和 19 年に交配、昭和 31 年に農林 100 号として品種登録され、世に出てもうすぐ 60 年経つ品種。

２．試験栽培を全国 22 県で行った時の評価は、多収で品質・食味は良いが、倒伏・いもち病に弱い。新潟県は、「栽培法でカバーできる欠陥は、致命的な欠陥にあらず」と、奨励品種採用に強い意志を示した。

３．命名の由来は、成熟期の穂波みやご飯の輝きがひときわ美しい事にちなむ（越に光り輝く）。

１．なすひかり　　２．とちぎの星　　３．コシヒカリ

**農業試験場**

(答えは最終ページ)

# 平成 25 年度横断的共同研究報告

表　　題　漬物加工用原料に求められる規格・品質に応じた野菜生産技術の確立(H23～H25)

実施機関　農業試験場・産業技術センター

目　　的　　高級志向の漬物に求められる高品質原料野菜（高機能性成分、良食味、良食感等）の生産方法を検討する。

本年は、ユウガオ果実の漬物用原料としての可能性について検討するため、小玉（1～2kg）、中玉（4～5kg）および大玉（6～7kg）の苦味成分含量の推移（７月上旬、７月下旬、８月中旬）および加工後の物性評価等を行った。

結果概要
- 苦み成分（ククルビタシン E）は全期間を通して、どの大きさの果実でも検出されなかった。
- 応力は、中玉および大玉では外側より内側で低い傾向がみられたが、小玉では内側と外側の差がほとんどなかった（図 1）。
- 大玉では株当たり 54.2 個、中玉と小玉は合計で 110.6 個の果実が得られた（表 1）。
- 食味の「香味」および「肉質」は、収穫時期や果実の大きさによる違いがみられなかったが、「外見」は小玉が褐色に変色したため、劣る傾向がみられた（図 2）。
- ユウガオ原料の抗酸化性（ORAC 値）は小玉で高い傾向がみられた（図 3）。

図 1　加工品（塩蔵品）の応力

表１　収量

| 区名 | 収穫目安 | 月別収穫果数（果数/株） | | | | 計 | 収穫果数 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | ６月 | ７月 | ８月 | ９月 | （個/株） | （果数/10a） |
| 大玉区 | 大玉（6～7kg） | 0 | 23.2 | 22.4 | 8.6 | 54.2 | 3252 |
| 小玉区 | 中玉（4～5kg） | 0 | 8.2 | 5.8 | 2 | 16 | 960 |
| | 小玉（1～2kg） | 4.2 | 43 | 39.2 | 8.2 | 94.6 | 5676 |

注．中玉・小玉区では基本的に小玉を収穫し、中玉はサンプリング用に残したものを収穫した。

図２　食味

注．加工業者が塩蔵したユウガオ果実を水で戻したものを供試し、合計 10 人の被験者から評価を受けた（各項目５点満点）。

図３　ユウガオ原料の ORAC 値

注．脂溶性および水溶性の総量。

表　　題　新規酒造好適米の開発(H23～H25)

実施機関　産業技術センター・農業試験場

目　　的　　現在、県内清酒メーカーでは本県オリジナル酒造好適米「とちぎ酒１４」が利用され、やや硬質で淡麗な酒質向きである特性を生かした「生酒」や「生モト酒」などが定番商品化されている。しかし、最近、清酒の最高峰に位置する大吟醸酒（高度精白 50%以下）の製造にも本県独自の酒造好適米を使用し、県内外に発信したいという県内清酒メーカーからの要望が強くなっている。そこで本研究では、酒造メーカーが待ち望んでいる高精白が可能な新規酒造好適米の開発を行う。

結果概要　○原料米の分析

酒造用原料米全国統一分析法に準じ、昨年度までに絞り込んできた 4 系統（T 酒 30、T 酒 31、T 酒 36、T 酒 37）の精米特性と醸造特性を調べた。

・無効精米歩合は T 酒 30 が高く、他の系統に比べ劣っていた。
　また、砕米率は T 酒 31 が最も低く、他の系統に比べ優れていた。
・消化性については 4 系統との間に大きな差はなかった。
・吸水率については全系統とも対照米より低かった。

○製麹試験

最適な条件により製麹し各系統の酵素力を評価した。全系統とも対照米（五百万石）よりG／A比が高く、良好な麹であった。4 系統中では T 酒 30 が最もG／A比が高かった。

※G：グルコアミラーゼ活性、A：α-アミラーゼ活性

○小規模での醸造試験

純米吟醸タイプの小仕込試験を行った結果、T 酒 31 はアルコール収得量が最も高かった。T 酒 36 は最も粕歩合が高く、アルコール収得量は最も低かった。

○T 酒 30・T 酒 31・T 酒 36・T 酒 37 の栽培特性（H25 年度）

・T 酒 30：収量は山田錦並、倒伏は少、品質は山田錦並。
・T 酒 31：収量は山田錦以下、倒伏は微、品質は山田錦以下。
・T 酒 36：収量は山田錦以下、倒伏は微、品質は山田錦並。
・T 酒 37：収量は山田錦並、倒伏は少、品質は山田錦並。

○上記 4 系統について、生産力検定ならびに特性検定に供試した。

○また、醸造試験用として T 酒 30：814kg、T 酒 31：600kg、T 酒 36：574kg、T 酒 37：566kg を生産した。

※T 酒 30、T 酒 31、T 酒 36、T 酒 37 は、それぞれ栃木酒 24 号、栃木酒 25 号、栃木酒 27 号、栃木酒 28 号の系統名を付与。

## 会議結果

# （平成 26 年 4 月 1 日～9 月 31 日）

平成 26 年度栃木県試験研究機関連絡協議会総会を次のとおり開催しました。

期　日：平成 26 年７月２日

場　所：産業技術センター（宇都宮市）

出席者：28 名

①平成 25 年度事業報告について

②平成 25 年度横断的共同研究結果について

③平成 26 年度事業計画（案）について

④話題提供と意見交換

⑤その他

写真１

写真２

写真３

写真４

写真 1～4　試験研究機関連絡協議会総会の会議風景

## クイズの答え　「３．コシヒカリ」

写真１　コシヒカリの成熟期

コシヒカリと栃木県との縁は深く、育成者の石墨慶一郎博士（後の福井県農業試験場長）は宇都宮大学を卒業しました。また、栃木県はコシヒカリの前出の特性に加え、冷水での初期生育に優れ、耐冷性も強いことを明らかにし、昭和 32 年に奨励品種に採用しました。

さらに、栃木県育成の水稲「なすひかり」は、コシヒカリの血（近縁係数）を 89.8%受け継ぎ、特Ａ（穀物検定協会食味ランキング）を４年連続獲得（参考品種含む）する良食味品種です。また、水稲「とちぎの星」は、父親がなすひかりで縞葉枯病抵抗性、高温登熟性が優れる期待の星です。

テックゲノッセ No.62
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