

東京農業大学・東京情報大学の最新情報をお届けする

新・実学ジャーナル

November+December
2021
No.167

11+12



▶研究&教育 最前線

玄米を食べると非アルコール性脂肪肝が予防できる
東京農業大学 教授 山本 祐司

一等級の干し貝柱が製造できる「新製法」を構築
東京農業大学 教授 山崎 雅夫

子どもたちの社会性と感情を育む学校危機予防教育
東京情報大学 教授 原田 恵理子

▶Topics

東京農業大学創立 130周年記念特別展示
「学祖群像—豊かさをつなぐ」

創立60周年を迎えて
東京農業大学第二高等学校 校長 大西 修

学校法人東京農業大学



研究&教育 最前線

The front line of
research
and education



東京農業大学

教授 山本祐司

やまもと・ゆうじ / 東京農業大学農学研究科農芸化学専攻博士前期課程修了。東京農業大学応用生物科学部農芸化学科教授。博士（農芸化学）。

- 専門分野：生化学
- 主な研究テーマ：生活習慣病メカニズムの解析 癌抑制メカニズムの解析

玄米を食べると非アルコール性脂肪肝が予防できる ビタミンAが関わる新しい治療戦略の提案

非アルコール性脂肪肝（NAFLD）は、放置すると肝臓に発展する病気ですが、治療薬や予防方法がまだ見つかっていません。農芸化学科の栄養生化学研究室はアルファード食品株式会社との共同研究により、玄米を食べることで肥満が原因となるNAFLDを予防・抑制できることと、その作用機序について明らかにしました。その作用機序はこれまで報告されている「脂肪の吸収を抑える」効果によるものではなく、新しいメカニズムで作用するものです。今回はそれについて、簡単に解説してみたいと思います。

ビタミンは体を整える情報ソース

人の体は、食事からさまざまな栄養素を取り入れて生命活動を維持しています。体の中で合成できる栄養素もありますが、できないものもあり、それらは必ず食事から供給しないと生命活動が維持できなくなります。これらの体内で合成できない栄養素は、体内で体の一部になるものもありますが、体の調子を整えるようにシグナル（情報）として作用するものがあります。ビタミンは細胞活動のコントロールや、体の代謝がスムーズに行き進むように作用する栄養素として必ず食事から

摂る必要があります。ビタミンには水に溶けるビタミンA、D、E、Kが知られています。特にビタミンBの一つのチアミン（オリザニン）の発見は、農芸化学の父であり、農大の農芸化学科の設立に関わった鈴木梅太郎博士の研究功績であります。一方ビタミンA（レチノール）欠乏は夜盲症の原因となるなど視覚サイクルでの役割が明らかとなりましたが、1990年代にビタミンAの活性体であるレチノイン酸が細胞の核で、遺伝子に作用する核内因子と結合することがわかり、ビタミンAの生理作用は特定の遺伝子の発現を調節する因子とし

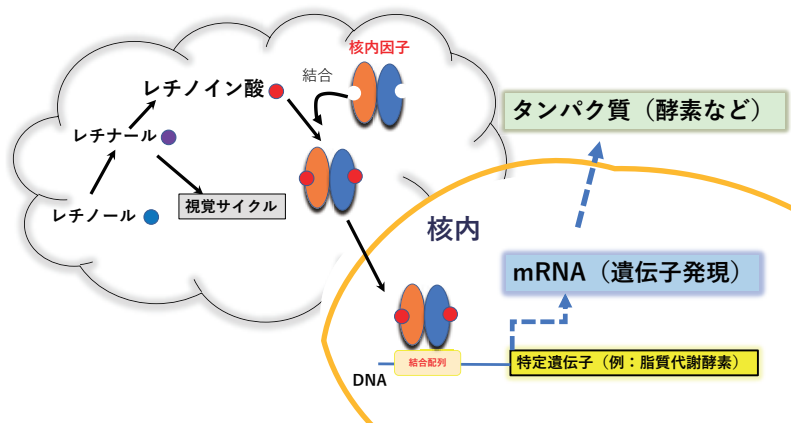


図1 ビタミンAはシグナル情報因子として体の機能を正常に保っている

て生体の機能に大きく影響を及ぼすビタミンとして着目されました（図1）。特にレチノイン酸が細胞機能を制御（これを細胞の分化と言います）したことから、皮膚病や一部のガン治療薬としての期待から多くの薬剤開発が行われました。一方で、一部の妊婦がレチノイン酸入りのクリームを使っていたため、流産や奇形児が生まれるなど不幸なことが起こってしまいました。これはレチノイン酸が、妊婦の皮膚ばかりでなく、胎児の正常な生育プログラムにも作用してしまったためと結論づけられています（現在は注意喚起文が記載されています）。このように体の中ではこのようなこと

が起こらないように、レチノイン酸の生合成は厳密に制御されています。興味深いことに、このレチノイン酸は核内因子を介して、脂質の生合成や分解に関わる酵素の発現量もコントロールすることがわかってきました。つまり、肥満とビタミンA代謝に何らかの関わりがあることが想像できますが、詳細はまだ謎が多いです。

生活習慣の乱れは体内の情報の乱れを引き起こす

ところで、最近の在宅勤務で食生活が改善されて体重が落ちたという人によく会います。一方で、運動不足でかえって体重が増えた、いわゆる「コロナ太り」になった人にも会います。このコロナの蔓延で、生活のあり方そのものが大きく変化し、益々、食生活と健康は切っても切り離せない状況にあります。肥満はなぜ問題なのか？ 見た目だけの問題ではなく、肥満は脂質異常症、高血圧、2型糖尿病の原因となるばかりでなく非アルコール性脂肪肝（NAFLD）の原因でもあります。脂肪肝とは、脂質代謝の異常原因で過剰の脂肪蓄積がみられる肝臓を指し、NAFLDはそのまま放置すると肝硬変、肝癌へと変遷することが知られており、日本国内のみならず大きな健康問題となっています。しかし、基本的には食事カロリーの制限と運動の推奨が治療戦略であり、積極的な治療方法はまだ確立されていないのが現状です。これまでにいくつかの有効性を示す薬剤が実験動物で試され、その中でレチノイン酸と似た化合物に改善効果があったとの報告があったことから、レチノイン酸生合成

の異常が原因の一部である可能性が示されました。脂質代謝異常はビタミン代謝の異常を引き起こしていたということです。しかし、先ほど述べたように過剰のレチノイン酸は副作用の危険性があり、必ずしも有効な薬剤ではないと思います。

玄米がNAFLD予防に有効

私たちの研究班は今回、遺伝変異によって摂食がコントロールできないラットに、基本飼料か、

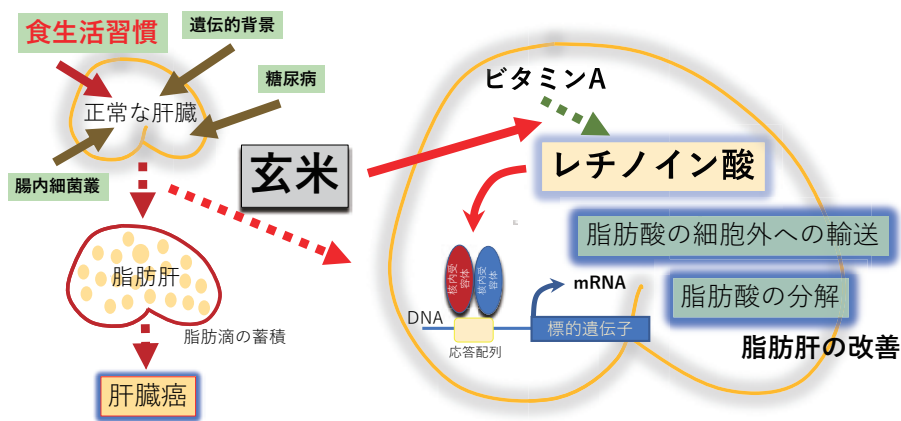


図2 玄米は乱れたビタミンAのシグナルを正常化してNAFLDを予防する

基本飼料のスターチをα化した玄米か白米に置き換えた飼料を作成して100日間与え、肥満やNAFLDについて解析をしました。

残念なことに、白米でも玄米でも過食による肥満を抑えることはできませんでしたが、白米と玄米、特に玄米を食べたラットで顕著にNAFLDが改善していました。玄米を食べていたラットの肝臓ではレチノイン酸生合成が上がっており、脂質分解や脂質を肝臓外に分泌する酵素の遺伝子の量が上昇していました。これらの遺伝子は、レチノイン酸に制御されていることから、玄米にはビタミンA代謝を亢進することで脂質代謝を改善する効果があることが証明できました(図2)。これらの研究結果は、NAFLDの発症予防および治療戦略に有効であり、今後その有効成分を明らかにすることで新たな薬剤開発の足掛かりとなることが期待されます。また、玄米成分は下がったレチノイン酸による副作用の可能性は低いと考えられ、安全性の面から考慮しても有効な治療戦略や栄養指導法の導入の可能性を秘めていると考えています。今後は有効成分の同定による薬剤開発とともに、玄米の美味しい調理方法の開発にも期待しています。

鈴木梅太郎博士が、「脚気」の治療に糠が有効であることだけでなく、ビタミンという新しい栄養素を発見したように、今回の発見が、農芸化学分野の新しい礎となるよう、この先も研究を続けていきたいと思っています。



研究&教育 最前線

The front line of
research
and education



東京農業大学

教授 山崎雅夫

やまさき・まさお／東京農業大学農学
研究科食品栄養学専攻修士課程修了。
東京農業大学農学研究科農芸化学専攻
博士後期課程修了。東京農業大学生物
産業学部食香粧化学科教授。博士（農
芸化学）。

- 専門分野：食品製造学分野
- 主な研究テーマ：未利用資源や加工残滓に価値を見出して新製品を開発する

一等級の干し貝柱が製造できる「新製法」を構築 オホーツクのさらなる地域活性化につなげたい

ホタテ関連産業はオホーツク海岸地区の基幹産業です。明治以来の伝統的製法では干し貝柱を一つつくるのに約一ヶ月かかりますが、新製法では製造期間を大幅に短縮できます。さらに分離技術の開発が進めば、原貝から複数の製品化が実現します。これらの研究を通して、学生とともに地域を活性化したいと考えています。

オホーツク海岸地区の「ホタテ」

ホタテ貝の国内生産における北海道のシェアは8割を占め、600億円規模の生産額を誇る主要産業の一つです。道内主要産地であるオホーツク海岸地区は生産高の6割から7割を占め、加工業含めホタテ関連産業は地域の基幹産業となっています。この地域のホタテは、冷凍貝柱や干し貝柱に加工され、国際輸出商品となっています。

高級中華食材である干し貝柱の等級は、主に外観色調（黄金色）、身締り（割れが無い）、水分（16%以下）によって判断されます。加工業者が最も重視するのが歩留まり（製品重／原料貝重の百分率）で3%が目安となっています。100

kgの原料貝からは3kgしか製品になりません。私には、この干し貝柱を高品質に保ちつつ、生産性（歩留まり）を向上させる技術開発に取り組んできました。たかが3%ですが、大きな加工所では最盛期には毎日20〜30トンの原料貝を処理するため、1%異なるだけで、1kgあたり1万円を超える高級食材の出来高が、200〜300kgの差になる非常に重要な数値です。

新しく構築した「貝柱新製法」

伝統的な製法では約1ヶ月をかけて製造します。それぞれの製造工程は機械化・大型化されているものの、工程そのものは明治以来、変わらぬ製法です。そこで温度と湿度を適切に調節するこ

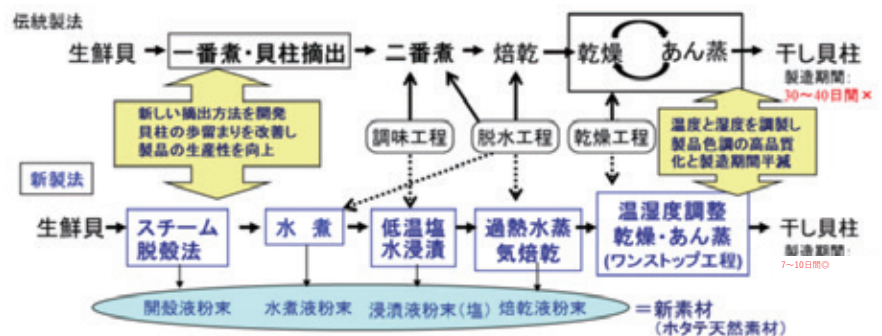


図1 構築した干し貝柱新製法と伝統製法の対比

とで製造期間を大幅に短縮し、素人の学生でも一等級の製品を作れる新製法を構築しました（図1）。研究を進めると生産性と高品質化がトレードオフの関係にある事が分かりました。製品の歩留まりを向上させるためには、煮熱工程で煮液に溶出する貝柱成分を抑制する必要があります。一方、成分溶出を抑制した貝柱ではメイラード反応が進みやすく、製品保管中に過度の褐変を生じ、黒変して等級が下がってしまうのです。既存の製法は、原貝から干し貝柱1製品を作る

ため、外観を高品質に保つために、過剰な加熱によって貝柱成分を煮液に排出しています。新製法ではこれを改めて、貝の外側から貝柱が接着している部分だけを加熱する部分加熱に変更しました。貝は貝柱接着部分が概ね50〜60℃になると開きます。部分加熱では過度の加熱を抑制できるので、成分たっぷりの貝柱が得られます。

次に塩水煮工程を水煮と塩水浸漬工程に分けました。貝柱から水煮によって有機成分が溶出され、その成分を水溶液として回収できます。水分を飛ばせば、タウリン、グリシン、アルギニンといった機能性アミノ酸がリッチなピュアエキスが得られます。このピュアエキスを商品化すれば、原貝から干し貝柱に加えて複数の製品をつくるのが可能になり、多製品化により生産性向上を実現できます。ピュアエキスには大きな成分としてグリコーゲンが、小さな成分として機能性アミノ酸があります。これらをうまく分離できれば、グリコーゲンは化粧品品の保湿剤に、機能性アミノ酸は健康食品に素材展開できます。ホタテ貝の生産は持続性(サステイナブル)が担保されていますし、毎週貝毒検査が実施され、トレーサビリティがしっかりとれていることから高級化粧品原料の要件を満たしています。

分離技術の開発は試行錯誤が続いています。ピュアエキスの価値をどうやって高めるかが大きな課題で、これらを解決することが過疎地に展開する加工現場の高度化につながり、所得向上に貢献すると考えています。所得向上は地域にヒトを呼び込み活性化します。このような妄想を現実に

したいと取り組んでいます。これらの研究を通して、学生と一緒に特許を取得したり、その後の就職先でも役立っていることは誇りに思います。

ホタテ稚貝の加工利用に大きな期待

東京農大と包括連携協定を締結しているポッカ サッポロフード&ビバレッジ株式会社から依頼を受け、留産のホタテ稚貝を使ったクラムチャウダー開発のお手伝いをしています。北海道ではこれまで、ホタテ稚貝の加工利用はなされていませんでした。日本海に面した留産市の水産加工は、主力の数の子加工が低調なことから、新しい加工品としてホタテ稚貝加工に官民ともに大きな期待が寄せられています。しかし、加工の前例が無いことからポッカサッポロの依頼を受けて、稚貝の処理方法や工程管理を確立し、担当した女子学生3名が、留産の水産加工会社に向いて実地指導をしました(写真1)。

特色ある実学教育プログラム

学科長として今、学科の特色ある実学教育プログラムを立ち上げ運営しています。詳細はQRコードからリンクするSNSを参照して下さい。

今年7月、LCCで有名なピーチ・アビエーションは、生き残



写真1 ホタテ稚貝処理試験 食品加工技術センターにて

りをかけた「地方を重視する戦略」の一環として、初めて大学との連携に取り組み、北海道オホーツクキャンパスと連携協定を締結しました。学生たちと共同で、商品開発や観光プログラムの作成を行い、オホーツクの魅力を発信していくことになります。食香粧化学科も実学教育プログラム(学生アロマ)を経験した学生が「ピーチらしい香り」を作ることに協力します。

実学研究や、地域、社会貢献の経験を通して、学生には学びの意義を感じながら、豊かな経験と感性を涵養してもらえよう、効果的な教育研究の環境作りに尽力して参ります。

<p>「熊谷喜八道場」</p>  <p>https://www.instagram.com/tua_kihachi</p>	<p>「学生ビール」</p>  <p>https://www.instagram.com/tua_beerproject</p>
<p>「学生アロマ」</p>  <p>https://www.instagram.com/tua_aromaproject</p>	<p>「学生ワイン」</p>  <p>https://www.instagram.com/tua_wineproject</p>
<p>「学生コスメ」</p>  <p>https://www.instagram.com/tua_cosmeproject/</p>	<p>「食香粧化学科」</p>  <p>https://www.instagram.com/shokuhinkosho/</p>

学科のInstagram



東京情報大学

教授 原田恵理子

はらだ・えりこ／法政大学大学院人文科学研究科博士後期課程心理学専攻博士課程修了。東京情報大学総合情報学部総合情報学科教職課程教授。博士(心理学)。

- 専門分野：発達臨床心理学、学校臨床心理学
- 主な研究テーマ：学校危機予防と社会性、感情、道徳性、キャリア発達の心理教育プログラムの開発とコンサルテーション、社会情動スキルを測る標準化検査の開発等
- 主な著書等：中学生高校生のためのソーシャルスキル教育（共著、明治図書出版）他

子どもたちの社会性と感情を育む

学校危機予防教育

すべての子どもたちが健やかに育つために、学校は物理的に安全かつ心理的に安心な場であることが重要です。近年は特に、さまざまな危機に対する心理的な安心面へのアプローチとして心理教育プログラムによる予防が世界中で注目されています。日本においても日本の学校特性と子どもたちになじむプログラムが開発され、効果の検証が始まっています。そして実施において教員のスキルの向上が目指される中、本学教職課程ではその教育が行われています。

学校の危機予防に向けた心理教育

自然災害、不審者対応、犯罪被害、不登校、いじめ、学級崩壊など、学校では想定外のさまざまな危機に遭遇します。現在は新型コロナウイルス感染症の感染拡大による危機事態の状況にあります。学校閉鎖は単に教育の機会を奪うというだけでなく、屋外活動や社会交流の減少に相まって、メンタルヘルスケアや、いじめ、自殺、SNSトラブルの増加などが懸念されます。こうした学校危機はそれ自体を避けることができないものもありますが、事件や事故、トラブルや不適応につな

がる要因をできるだけ最小限にとどめる対策が必要になります。

心理的な安心面では、お互いが心地よい良好な人間関係を築き、適切に問題を判断して対処できるようになり、「自分」についてよく理解し、思いやりを持って他者とかかわることが大事になります。これらの力を育む代表的な心理教育の一つに、社会性や感情のスキルを育むプログラムがあります。そのプログラムは総称でソーシャル・エモショナル・ラーニング (Social Emotional Learning「社会性と情動の教育」ともいう。以下SEL) といわれ、学業成績、問題行動の減少、

健全な人間関係、メンタルヘルスなどを含む幅広いプラスの影響を与えるだけでなく、その効果は何年か続くことが報告されています (CASEL, 2021)。

SELのフレームワーク

SELのプログラムで育てるコアなスキルは五つあります。①感情や行動を振り返って客観的に捉え自分の長所や短所を理解するスキル②ストレスや不安などをうまくコントロールし、感情や行動を調整できるようになって、挫折や失敗を克服し、やる気を持って目標に向かうための自分の感情や行動を上手にセルフマネジメントするスキル③相手の立場に立ってその人の感情を理解し同じ感情を共感する相手を理解するスキル④周りの人と良好な関係を構築し、協力や葛藤解決をする関係を築くスキル⑤建設的な選択をするために物事の全体を捉えて分析し責任を持って意思決定するスキル。こうしたコアに基づいた予防教育は、人格形成や危機への免疫力を高めるために欠かせないとされています。

社会性と感情の発達が学力を押し上げる

ここで、社会性とともに、なぜ感情のコンピテンシーの育成が大事なのかについて触れます。「やばい」「ウザい」「面倒」など、何に対してどのような気持ちで言っているのかが伝わりにくい様子が中高生にはよくみられ、対面だけでなく、時にLINEなどのSNSで誤解やトラブルになってしまうことも少なくありません。そこで大事に

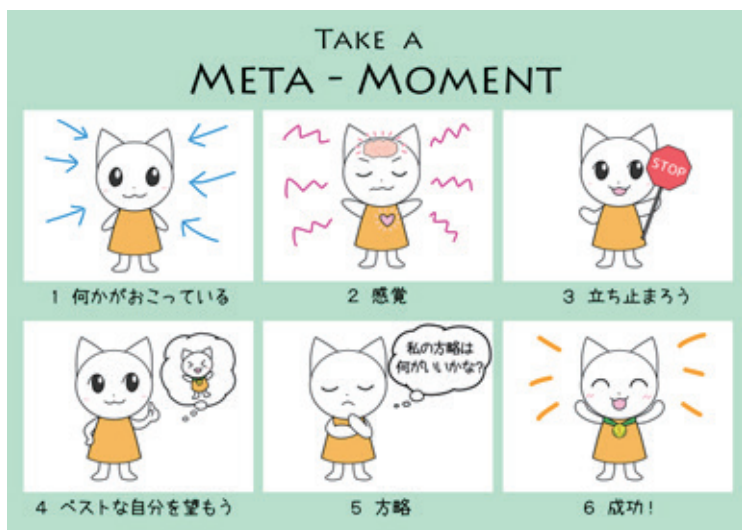


図1 東京情報大学の学生が作成し直した中高生用の「Meta Moment」の教材

なってくるのが、今、自分はどのような感情かに気づいて、文章の文脈としての言葉をつむぐかです。小さい子どもは感情が未分化で言葉の環境が整っていませんが、思春期以降では、気分の変化を敏感に捉えることができる一方、その時の感情をどのように捉えていいのかからず混乱してしまうこともあります。複雑に入り混じった感情を把握することはたやすいことではないため、中高生の段階では、自分に何が起きているかを気づけるように、感情を言葉に表して、コントロールできるように支援することが大切になります。児童期の早い段階から、社会性や感情のスキルが育つと、教師や友達との交流が豊かになり、教育活

動が充足し、それが内発的動機づけ（やる気）を高め、学習成果や学力と強く関連することがエビデンスで明らかになっています。

高等学校におけるSEL

千葉県の公立高校が道徳の授業で行ったSELの考え方を取り入れたソーシャルスキルトレーニング（Social skills training、以下SST）の一部を紹介します（感情のコントロールの「感情に気づく」）。SSTの考え方である認知行動療法に基づき、インスタレーション・モデリング・リハール・フィードバック・ホームワークの流れで授業が行われ、自尊心やレジリエンス等の向上が認められました。

導入では、ネガティブな感情は誰もが持つため否定されるものではなく、適切に対応することが大事であると説明します。例えば、怒りの感情は本来の自分ではない言動や人を攻撃するなど不適応な行動になりやすいため、感情をコントロールして適切な対応ができればよい関係が維持できます。そのため、スキルを身につけて対人関係や日常生活に役立てようと生徒の動機づけを高めます（インスタレーション）。展開では、感情をコントロールするには、その時に生じる怒りの裏側にある悲しみ、嫉妬、期待など、複雑に入り混じった感情に気づくことが大切であると確認します。その方法として、感情に翻弄されずにマネジメントするプロセスを視覚的なメタファーとして与える、イェール大学感情知能センターの「Meta Moment」の教材を使って、感情のマネジメント

方法を提示します（図1）。人がある事態に遭遇したときに、身体全体で強く感じることはありませんが、それに翻弄されずいったん立ち止まり、自分のヒーローのイメージを思い出し、ロールモデルを目標して問題解決を冷静に行い、目標を達成しようという問題解決のモデルを与えます。



写真1 教職課程学生のチーム・ティーチングによる支援場面

このプロセスにそって教師がモデルとなって具体例を示します（モデリング）。生徒はその例を参考に自身の怒りの経験を振り返り、怒りにおける自分の癖や傾向を知り、どこをどのように修正するとより適切な感情のコントロールができるかについて考えます（リハール）。その後、各自で振り返りシートに気づきを記入して班のメンバーで伝えます。まとめでは、教師がスキルのポイントを確認し、学んだスキルを繰り返し練習するよう促します（ホームワーク）。このようなSSTに教職課程学生がモデリングなどで介入した授業は、生徒や学生の教育に有効だけでなく、「チームとしての学校」（学校内外の多様な専門性に基づくチーム体制の構築）にもつながりました（写真1）。

【引用文献】CASEL 2021 What Is the CASEL Framework? Retrieved from <https://casel.org/> (2021年9月25日)

付記：本稿で紹介した実践はJSPS 科研費18K03075の助成を受けたものです。

東京農業大学創立 130 周年記念特別展示

「学祖群像—豊かさをつなぐ」

「食と農」の博物館 館長 上岡 美保

「食と農」の博物館では東京農業大学の創立130周年を記念して、2021年9月24日から2022年9月21日を会期に、特別展示「学祖群像—豊かさをつなぐ」展を開催しております。

東京農業大学の生みの親である榎本武揚先生は、日本が国際社会で競争力を持つためには、安定した農業生産力の発展が必要不可欠だと考え、近代農業の技術を各地に広めるリーダーを育成するという目的の下、1981年（明治24年）、東京市麹町区飯田河岸に徳川育英会を母体とした私立「育英農科」を設立しました。また、榎本先生は「教育とは、理論と実践の二者が車の両輪のように並び行われることで、はじめて完全なものとなる」とし、実習を重視する教育の必要性を強く唱え、この考え方が東京農業大学の「実学主義」の礎となっております。

その後、本学が現在の名称である東京農業大学となったのは1911年（明治44年）で、その初代学長に就任したのが、育ての親である横井時敬先生でした。横井先生もまた「稲のことは稲にきけ、農業のことは農民にきけ」「人物を畑に還す」など多くの実学を重視した言葉を遺しています。塩水撰種法の発明や、わが国最初の公害事件である足尾銅山鉱毒事件において、農学研究者として最後まで農民に寄り添った人物であり、榎本先生が提唱した理論と実践の両輪で近代農学の発展に貢献した研究者でありました。

今回の展示では、130年の時を超え、わが国の発展を農業振興にみた先生方の功績を改めて振り返りつつ、東京農業大学の変遷を辿ります。展示には先生方に関わる大変貴重な逸品もごさいます。是非、足をお運びいただけましたら幸いです。

博物館URL <https://www.nodai.ac.jp/campus/facilities/syokutonou/>

創立60周年を迎えて

東京農業大学第二高等学校 校長 大西修



本校は、東京農業大学の2番目の併設校として1962年に創立され、今年で60周年を数えます。この間、同窓生は3万6千人を超え、日本全国に留まらず世界で大きく活躍する人材を育成し、地域の伝統校として信頼されています。このことは、創立以来、群馬県や高崎市を始め多くの地域の方々、保護者の皆様、同窓生のご支援とご協力の賜と改めて感謝申し上げます。

50周年の時には、教育環境整備事業が完了し、現校舎の完工や体育館の耐震補強工事が終了し、甲子園に出場して野球場を建設しているところでした。その後、コース制が導入され、生徒の個を生かし、主体性を伸ばす教育が充実していきました。近年では、学寮「鶴陵舎」の完成、国際化・IT化の中で校舎全館WiFi・環境の整備、グローバルコースの設置などが行われました。

東京農業大学第二高等学校は、次の時代を担う人材を育成する高崎の高等学校として、さらに進化していきます。



「新・実学ジャーナル」再刊について

「新・実学ジャーナル」は2003年に学校法人東京農業大学の活動内容を広く社会へ発信する情報誌として創刊されました。

本誌は、東京農業大学および東京情報大学での取り組みや、産・官・学が連携した様々な研究やその成果について報告・解説します。学校法人東京農業大学の教育研究等について、多くの皆様に関心を持って頂ける一助になれば幸いです。

新型コロナウイルス感染症拡大等の影響により、2020年4・5月号（No.166）を最後に休刊しておりましたが、この度2021年11・12月号（No.167）から再刊することとなりました。今後ともご高配賜りますようお願い申し上げます。

2021 東京農大創立130年

学校法人東京農業大学

- ◆東京農業大学 ◆東京情報大学 ◆東京農業大学第一高等学校
- ◆東京農業大学第二高等学校 ◆東京農業大学第三高等学校
- ◆東京農業大学第一高等学校中等部 ◆東京農業大学第三高等学校附属中学校
- ◆東京農業大学稲花小学校