

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
2018
No.154

11



▶研究&教育 最前線

おいしさを視覚化 官能評価センサーを活用
東京農業大学 教授 佐藤 広頭

▶ZOOM UP

「大自然と共に未来へ」

東京農大オホーツク開学30周年記念シンポ開催

▶地球の未来は私たちが担う 第18回世界学生サミット開催 海外32大学の農学生 東京農大に集う

▶伊豆のワサビ 味わうハンバーガー 東京農大・宮浦ゼミがコラボ開発

私の宝もの My Treasure

「もやしもん」のネーム 穂坂 賢



研究&教育 最前線

The front line of
research
and education



東京農業大学

教授 佐藤広顕

さとう・ひろあき / 1961年東京都生まれ。東京農業大学大学院農学研究科農芸化学専攻博士課程修了。東京農業大学生物産業学部食香粧化学科(食の化学研究室)教授。農学博士。

- 専門分野: 食品化学、食品製造学
- 主な研究テーマ: 官能評価センサーを活用した美味しさの視覚化(数値化)
- 主な著書等: 新食品分析ハンドブック(株式会社建帛社) 他

おいしさを視覚化 官能評価センサーを活用

東京農業大学では日本ではじめて食・香・粧を総合的に学べる学科を開設したが、食品香粧学の認知度はまだまだ低い。そこで、一般向けには香粧への興味・理解を深めてもらうため、香りを体験できる講座を開催。一方で、これまで人の官能評価に頼ってきた美味しさ評価に、各種官能評価センサーによる測定・解析を加え、美味しさを視覚化する研究に取り組んでいる。

食・香・粧、日本初の学科開設

科学技術の発展に伴い、私たちの生活は大きく変貌し、物質的には豊かで快適な生活をおう歌しているものの、精神的にはストレス過多となっている。また生きるために必要な食を取り巻く環境も大きく変化し、食が必要とされる栄養補給としての一次機能^{しこうせい}、嗜好性^{しこうせい}に関する二次機能、そして生体調節に関する三次機能^{しこうせい}だけでは、今後ますます変化する人々の健康維持・管理への対応が難しくなってきた。そのような中、人の体の内部から健康をサポートする食と外部から美と健康をサポートする香粧の連携、即ち、インナービューティーとアウタービューティーの相互連携の重要性が提唱され始め、2010年度、東京農業大学生物産業学部はそれまでの

食品科学科を改組して日本初の食・香・粧を総合的に学べる食品香粧学科(今年4月から食香粧化学科に名称変更)を開設した。

しかし、研究・産業界ではよく知られた「香粧」の言葉だが、改組当初、一般の方には「こうしよう」と読んでもらえず、言葉の説明から入ることが多かった。一方、我々の生命維持のために必要な摂食行動では、食べ物の情報を目(視覚)、耳(聴覚)、鼻(嗅覚)、口(触覚)、舌(味覚)の五官すべてで感じ取り、美味しさを認識している。五官で感じる情報の内、嗅覚と味覚はある化学物質を媒体として感じる化学的刺激であり、他の感覚はいずれも刺激が直接各感覚器官に作用する物理的な刺激である。「百聞は一見にしかず」とのことわざの通り、全情報の内、約8割が視覚からの情報との研究もある。従って我々

人は、摂食行動を通じて無意識の内に膨大な情報を蓄積し、認識しているはずである。

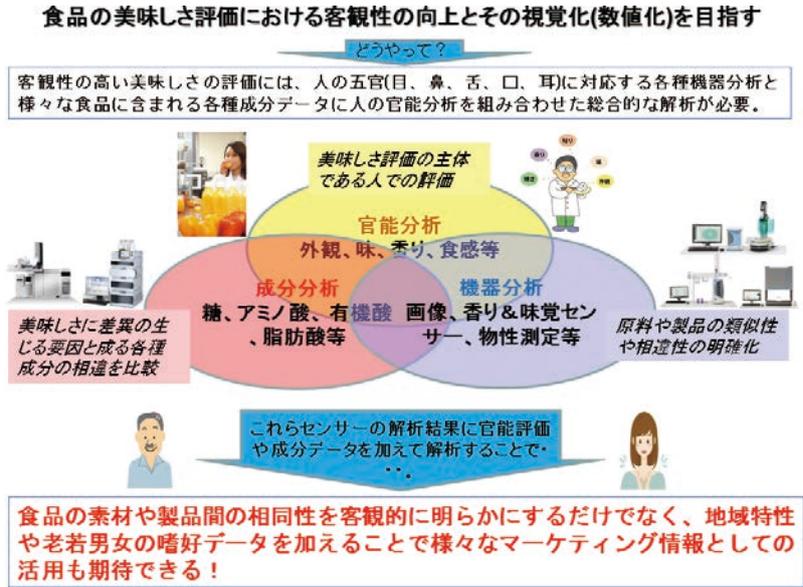
「食品香粧学」の認知度アップを目指して

そこで食品香粧学の認知度を上げる取り組みを始めた。まず一般向けには、香粧への興味・理解を深めてもらうため、本来、高度であるが身近な食の美味しさについて解説する。さらに研究面でも、食の美味しさの評価で欠くことのできない官能評価の客観性向上の為、官能評価に成分分析と官能評価センサーの各データを統合した解析システム(図1)によって、種々の食品素材から製品群までを対象に、生産者から各製造メーカーなどと協力して、本学科のコンセプトの理解を深める取り組みを試みた。

一般向けには、「美味しさと香り」香りの不思議な世界」と題した講演会を毎年、北海道オホーツクキャンパスの内外で開催。中学、高校、時には他大や社会人、生涯教育機関など幅広い年齢層の方々に参加してもらっている。種々の香りをかいてもらう体験の講座のため、年齢を問わず、興味や理解度は高い。

一方、食品の美味しさは、最終的には人の五感によって判断する官能評価に依存する。今日の官能評価は、パネラー(評価者)の官能的感觉による客観的(分析型)評価法が一般的だが、その評価基準は、パネラーの嗜好や感情、また表現などの変動要因が多いため、機器による客観的な評価が模索されている。フランスの Alpha MOS 社で開発された高解像度 CCD カメラを搭載したビジュアルアナライザー(VISUAL ANALYZER)、におい識別センサーシステム(FOX)ならびに金属酸化物半導体センサーを用いた電子味覚システム(ASTREE)を用いた評価法が着目さ

図1 解析システムの全体イメージ。本システム以外の情報も用いることでマーケティングにも活用が可能。



れている。

日本には国内外から高い評価を受けている農畜水産物やそれらを原料とした多くの加工食品が存在する。また日本の優れた育種技術によって次々と多くの品種が創出されている。さらに、食の多様化から様々な食材が世界から輸入され、利用されている。しかし、多様化する一次産品や加工食品の特徴を、美味しさの視点から客観的に評価・比較している例は少なかった。また2013年12月には「和食・日本人の伝統的な食文化」がユネスコの無形文化遺産に登

録された。これを受けて日本政府は、種々の日本産食材の輸出促進策をスタートさせ、その一環として日本産食材のデータベース化を進めた。

美味しさの視覚化の取り組み

そこで、私たちの研究室は、農畜水産物から加工食品までを対象に、①各種官能評価センサーで品目ごとに測定・解析し、色彩、香りおよび味の各項目での相違を明らかにする②品目ごとに人による官能評価を実施し、官能評価センサーとの相関を解析する③品目の各種成分分析で、美味しさに影響する成分を検討し、①③の各項目を総合的に解析し、各種食品における美味しさの評価を試みた。

例えば日本人が好きな果物の一つ、イチゴ。約10年でその主要生産品種が入れ替わるほど各県の試験場が競って品種改良に取り組んでいる。そこで現在の主要品種について、IRIS、FOX並びにASTREEの各官能評価センサーで分析・解析を行った。市場評価の高い「とちおとめ」と「あまおう」は、IRISでの色彩、FOXでの香気は共に近似していた。更にASTREEでの味覚解析(図2)では、両品種の主成分分析において、非常に隣接した位置にプロットされた。市場から高評価を得ているこの2大品種は、官能評価でも近似した数値を示し、官能評価とセンサー評価間には高い相関が示された。官能評価センサーは万能ではないが、測定条件等の工夫によって多様な対象物への応用の可能性が高まり、これまで人の官能評価に頼ってきた食の美味しさの評価の手法に新たな可能性が示された。

国際的な美味しさを比較へ

国際化がめざましい速度で進行し、世界の様々な

地域で種々の食品素材や各種料理の消費拡大が進む現在、美味しさの視覚化(数値化)による客観性の向上は、諸外国でも重要な課題となっている。そこで私たちは今、海外の連携協定大学やその関連機関とも協力し、その対象を東南アジアから極東エリアにわたる広範な地域で解析を試みることで、国際的な美味しさの比較・解析を進め、民族的な嗜好の相違などの解析データを各種マーケティング情報へ利用するなど、その新たな活用方法についても研究を始めている。

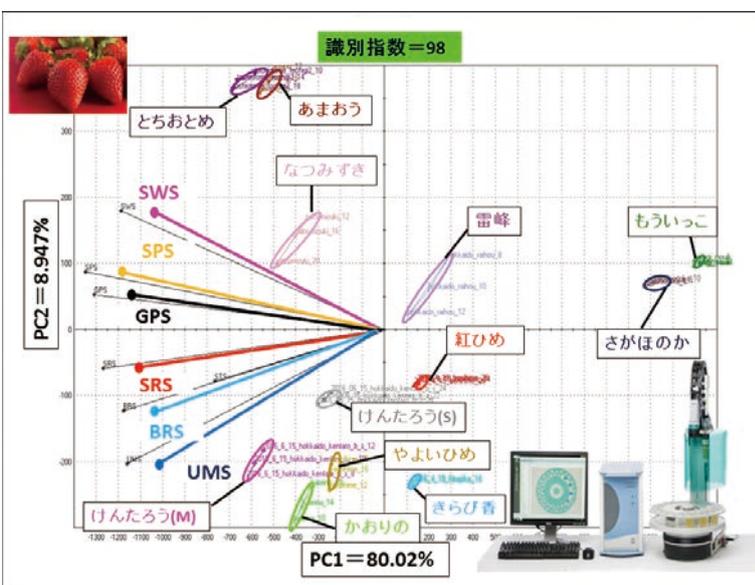


図2 ASTREEにて測定した各種イチゴの味覚解析の主成分分析結果(各イチゴの味の比較)

「大自然と共に未来へ」 東京農大オホーツク 開学30周年記念シンポジウム開催

北海道網走市にキャンパスがある東京農業大学生物産業学部が開学30周年を迎え、これを記念したシンポジウム「大自然と共に未来へ—加速する北海道オホーツクでの学び」が東京で開かれた。30年の歩みを振り返ると同時に、オホーツクでの学びの特色、楽しさを多面的に紹介する催しで、高校生やその保護者、高校教員ら約140人が熱心に聞き入っていた。

地域密着の教育研究

シンポジウムは9月9日、東京・丸の内丸ビルホールで開催した。

開会に先立ち高野克己学長が「オホーツクには、東京では見ることも触れることもできない豊かな自然がある。生物産業学部の学生は90%が北海道外の出身。今日のこの催しを通じて、自然の中で学ぶことの大切さを感じ取ってほしい」とあいさつ。続いて生物産業学部の吉田穂積学部長が「9月6日に発生した北海道胆振東部地震では、網走市も停電になった。学生の中には、アルバイト先の農家や漁師のお宅でお世話になった人が少なくなかった。学生生活は地域と密着しているし、大学の教育研究も地域と密着している。これは30年変わらないことだ。地方創生が叫ばれる現在、生物産業学部の開学の精神は今日的意義を高めている。心に響く何かを伝えられたらうれしい」と開催の趣旨説明をした。

求められる人間像は

続いてリクルート進学総研所長で、文部科学省高大接続特別部会委員も務める小林浩さんが「高



リクルート進学総研所長
小林浩さん

大接続で求められるものとは、高校・大学・社会を繋ぐ学びのあり方」と題して記念講演した。小林さんは、AI(人工知

能)やIoT(モノのインターネット)などの技術革新によって、今後10〜20年で約半数の仕事が自動化され、現在の小学生が大学を卒業する時には、65%が今は存在していない職業に就くなどの予測を説明し、今後は変化が激しく予測のつかない社会が到来すると解説。主体的、能動的に学び、変化に柔軟に対応できる人間が求められているとした。そのうえで、高校・大学を通じて、知識だけでなく思考力・判断力・表現力、そして意欲も評価する体制が必要で、教師が何を教えたかではなく、学生が何を学び、何ができるようになったのかを重視する学び方改革が求められていると強調した。そのためには、若者たちに小さなガッツポーズを作れる機会を与えるべきだとし、その点から、豊かな自然と地域と密接なつながりのある東京農大北海道オホーツクキャンパスでの学びは最適だと語った。

30年変わらぬこと

続いて、1989年に生物産業学部に入学した1期生の相馬幸作・同学部北方圏農学科教授が「北海道オホーツクキャンパスのキセキ」と題して、30年間の歩みを振り返った。相馬教授は生物産業学部が網走市による用地・建物の提供によって開学した経緯を説明し、新入学生は市民によるウェルカムパーティーなどで温かく迎えられ、先輩がいない中で、収穫祭を開催するなどチャレンジの連続だったと振り返った。そのうえで、時代に合った学科再編など変わった部分もあるが、オホーツクの大自然に根差した実学教育プログラムは

新井田利光・前田一歩園財団理事長▽小林万里・海洋水産学科教授▽山崎雅夫・食香粧化学科教授、小川繁幸・自然資源経営学科助教▽2015年に食品香粧学科（現・食香粧化学科）を卒業し、高砂香料工業研究開発本部フレーバー研究所に務める石井美波留さんの5人をパネラーにしたパネル

卒業生「人間として成長できた」

30年間一貫している。市民アンケートでも圧倒的多数の方が生物産業学部存在を「重要だ」と答えてくれ、新入生への歓迎ぶりも30年前から全く変わっていないと強調した。



相馬幸作教授

ディスカッションも開かれた。コーディネーターは星野喜代美・学校法人東京農業大学総学校長が務めた。

阿寒湖を取り囲む3600鈔の森林などを所有する前田一歩園財団の新井田理事長は、樹皮を食べ尽くすエゾシカ被害に東京農大が対策を研究実践し、被害が激減。今では北海道全体のエゾシカ被害対策の一つのモデルになっていることを紹介し、「その結果、多くの研究・卒業論文が書かれた。今後も農大付属の演習林のつもりで利用してほしい」と協働プロジェクトの意義を強調した。また、アザラシなど海生哺乳類の生態を研究する小林教授は、「オホーツクの豊かな海で食物連鎖のピラミッドの上位に立つアザラシが何を食べ、どんな栄養状態かを調べることで、エサである海洋資源が豊かかどうか分かる。ここでしかできない研究だ。収集した骨格標本などで、いつか博物館を開きたい」と夢を語った。山崎教授は学生たちが麦づくりから始めた「学生ビール」の製造など、取り組んでいる「地域が先生プロジェクト」を紹介し、「変化の大きい社会に対応する感性を伸ばすためには、本物の体験ができるオホーツクの学びが適している」と強調。小川助教は農作業着としてのコーチジャケットの開発について取組みを紹介し、「ファッションのトレンドを『農』でみせる時代が来ている」と新しい動きを紹介した。卒業生の石井さんは「神奈川出身だが、香りを学びたかったので、迷いなくオホーツクに来た。先生との距離が近く、楽しく学べた。また、勉強以外に様々な体験をすることで、人間として成長



パネルディスカッション=左から星野総学校長、小林教授、山崎教授、小川助教、石井さん、新井田さん

できたと思う」と振り返った。最後に塩本明弘・大学院生物産業界研究科委員長が「生物産業界は1学年400人、1600人しかないが、網走市民全体では、20人のうち1人が農大生となる。地元とそれだけ密接な関係がある。豊かな自然の中で独創的な研究が行われている北海道オホーツクキャンパスで人間力を身に付けてほしい」と呼び掛けて、閉会した。
(東京農業大学客員教授・鈴木敬吾)

地球の未来は私たちが担う 第18回世界学生サミット開催

海外32大学の農学生 東京農大に集う

地球規模の食糧危機や地球温暖化など、人類が直面する深刻な諸問題について、世界各国の農学を学ぶ学生が研究発表し討論する「新世紀の食と農と環境を考える第18回世界学生サミット」(以下、ISS)が9月27、28日、東京農業大学世田谷キャンパスで開かれた。学生たちは2日にわたって熱心な討論を続け、相互理解と交流を深めた。

ISSは2001年、東京農大創立110周年記念事業の一環として創設された。東京農大と海外協定校28カ国・地域の39校によって毎年開催されている。学生サミットの名の通り、学生が主体となって運営され、事前の準備から閉会後のとりまとめまで、学生組織「世界学生フォーラム(ISF)」が担うのが特色だ。18回目を迎えた今回は、「持続可能な農業へ関わる若者を増やし、フードシステム内のギャップをなくす学生運動」をテーマに、海外32大学から学生41人と教員アドバイザー18人が参加し開かれた。

開会式で、高野克己学長は「地球全体の環境変動により、世界各地で毎年多くの自然災害が発生し、安全で快適な生活が脅かされている。人類が環境と共生し、持続的に発展し、生存していくためには、皆さんの力が今まさに必要とされている。知の向上だけでなく、異文化理解と交流を深め農の心を育んでほしい」と



各国の代表が一堂に会して討論をした

開会のあいさつをした。

この後、ミシガン州立大学農学・自然資源学部長のロナルド・ヘンドリック教授が「若い世代がより包括

的なグローバルフードシステムを作り出すための課題と機会について」との演題で基調講演した。ヘンドリック教授は「デジタル社会が到来したが、人の喜び苦しみを理解するためには、人と人が直接会うことに勝る交流の仕方はない。アカデミズムの世界でも同じだ」と指摘した上で、「現在、食料廃棄物が増え続ける一方で、飢餓に苦しむ人がいる。包括的に持続可能なグローバルフードシステムを構築するためには、私たちはもっと謙虚にならなければならない。権利を奪われ、社会から切り離された人々に寄り添い、彼らの声に耳を傾けなければならない。私たちは自分が何者なのか見つめ直し、誰のために役立つ研究をしようとしているのか、しっかりと理解しなければならぬ」と、より謙虚な心と人間性を持つ必要性を訴えた。

学生たちは「農業」「教育」「食料」「環境」のセッションごとに、発表と討論を展開した。「農業」では、東京農大国際食料情報学部国際バイオビジネス学科3年の加納青夏さんが「食・農・環境に対する農大生の意識調査」とのテーマで発表。第1回ISSで採択された「東京宣言」とこれに基づく行動計画に関する東京農大生に対するアンケート調査を実施し、東京農大生は食の安全性やバイオテクノロジーなどに関心を示し、国内農業の課題として食料自給率の低さ、農業の担い手不足、食品廃棄量の多さを挙げていたことなどを説明した。



東京農大を代表し、着物姿で演説した、国際バイオビジネス学科3年の加納さん



伊豆のワサビ 味わうハンバーガー

東京農大・宮浦ゼミがコラボ開発

東京農業大学国際
食料情報学部国際バ
イオビジネス学科の
学生たちが、静岡県
三島市の企業と共同
で、伊豆のご当地ハ
ンバーガーを開発、
好評を博している。

宮浦理恵教授

（現・国際食農科学科）のゼミ生22人。宮浦ゼミは東京農大の学園祭「収穫祭」に2013年から毎年、「イノシシ汁」の模倣店を出店、16年には「最優良店」に選ばれるなど、食にこだわりのある学生が少なくない。ハンバーガー開発も「イノシシ汁」開発に携わったゼミ生OBからの相談がきっかけだった。

15年卒業の田村典靖さんと、三島市内の食のテーマパーク「伊豆・村の駅」（以下、村の駅）の運営会社に勤務している。村の駅には、シイタケなど伊豆の特産品を素材にしたご当地ハンバーガーの店舗があり、新商品の開発を検討していた田村さんは今年2月、宮浦教授に「学生の発想で特色あるハンバーガーを作ってみませんか」と提案。宮浦教授は、フードビジネスの格好の実証研究になると考え、ゼミ生に声をかけると「後は、私がほとんど口出しすることなく、学生たちが進めてくれました」。

ゼミ生たちは、伊豆特産の食材、東京で販売されているハンバーガーの種類や価格などをグループに分かれて調査し、その結果をゼミで発表。村の駅担当者も交えたミーティングも重ねた結果、メインの食材をワサビとミカンの二つに絞った。ここからハンバーガーに仕上げたのは、インドネシアからの留学

伊豆わさびタルわさバーガー。
どこから食べてもわさびの味が
楽しめる。



ポールで調理師として働いた経験があり、学生たちの意見を聞きながら、ワサビバーガー、ミカンバーガーの二つの試作品に仕上げた。試食の結果、ミカンの印象がすぐに薄れてしまうのに対し、ワサビのインパクトは強烈だった。プトロさんも「シソがポールでも和食ブームでワサビには慣れており、違和感はなかった」と言う。

さらに村の駅の担当者と意見交換を重ね、食材、ネーミング、価格などを詰め、完成したのが「伊豆わさびタルわさバーガー」（600円）。「どこから食べても伊豆のワサビが味わえる」がセールスポイントで、伊豆のツーンと辛いワサビを入れたタルソルス▽伊豆のキャラブキ▽伊豆産のシイタケステーキ▽伊豆産シイタケ入りのパテ▽ワサビと相性の良い国産ノリ——などが特徴。7月の発売当初は、静岡新聞など多くの地元メディアが「東京農大とのコラボバーガー」などと報じたこともあって、予想を上回る売り上げが続いたという。

ゼミのリーダーを務めた稲村大貴さんは「商品開発は初めての経験で、どうすれば買ってもらえるかを消費者目線でいろいろと考えた。得難い勉強ができた」と感想を語り、宮浦教授も「このハンバーガーが使っている本ワサビは日本産のアブラナ科の植物で、海外からも日本のスーパーフードとして注目されている。学生たちの着眼点は良かった。ゼミ生OBからの声かけで現役ゼミ生が素晴らしい勉強ができたことを感謝している」と語っている。



宮浦教授（中央下）とハンバーガー開発に取り組んだ学生たち

私の宝もの
My Treasure

第6回

「もやしもん」のネーム

東京農業大学 教授 穂坂 賢

ほさか・まさる／神奈川県生まれ。東京農業大学農学部醸造学科卒業。博士（生物産業学）。東京農業大学応用生物科学部醸造科学科教授。専門は醸造学、応用微生物学。

「もやしもん」、知っていますか？ 2004年から14年まで雑誌連載された漫画で、テレビアニメ化されたり、実写ドラマも放映されるなどヒットしました。中でも醸造学を学ぶ学生を中心に農学系の学生には広く読まれたようです。特に東京農大ではね。

漫画の舞台は東京にある「某農大」で、どこの大学がモデルなのか話題になりましたが、東京農大の学生はみんなうちのことだと思っていたでしょう。祭り好きな校風で、「収穫祭」などのイベントが盛んで、北海道にもキャンパスがあるなど、共通点には事欠きませんでしたから。実際、作者の石川雅之さんはうちの収穫祭に来て、私の研究室に寄るなどしていますし、2005年には座談会形式で特別講義もしてもらっています。

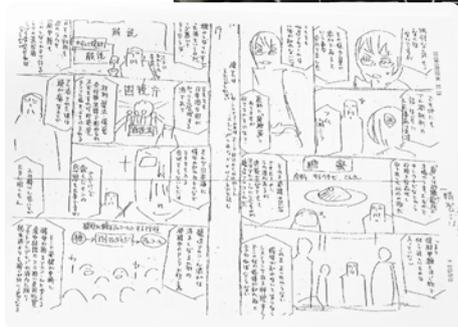
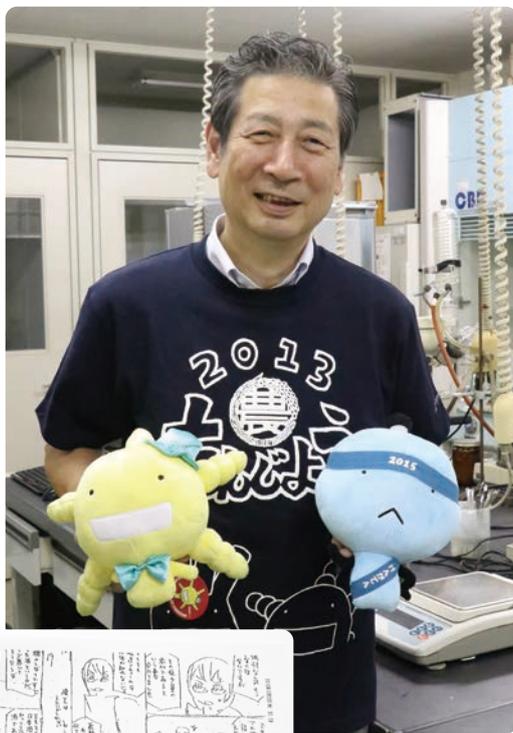
特に酒、日本酒に関しては、監修というほどではありませんが、雑誌の担当編集者を通じて中身の記述に関して専門家としての意見を求められ、アドバイスしましたし、ネタを提供したこともあります。

中でも、驚いたのはネームがファックスで送られてきたことです。日本酒にアルコール添加することの意味と一般の誤解をテーマにした内容でした。ネームは漫画のスケッチ画、いわば設計図のようなものですから、「こんなもの、他人の私になんか見せてもいいの？」と驚きました。でも、そこまで信頼してもらっているのだと、嬉しく思いました。

その後、「再度確認してください」と、完成段階のものも送られてきて、なるほど、漫画はこうしてできるのかと感心しました。緻密な作業なんですね。

この春、醸造科学科に入ってきた学生の中にも「『もやしもん』を見て関心を持ったから」と志望理由に挙げる学生が何人かいました。「もやしもん」以外にも、「夏子の酒^{しづく}」や、ワインを取り上げた「神の雫」など、酒や醸造をテーマにした漫画がありました。醸すことのロマンや神秘性が広く伝わりますよね。ありがたいの一言です。

（まとめ・東京農業大学客員教授、鈴木敬吾）



◀モーニング編集者からFaxで届いたネーム。

東京農業大学の沿革

榎本武揚と横井時敬

創設者は、明治の英傑榎本武揚だ。明治政府で通信相、農商務相、文相、外相などの要職を歴任した榎本は、1891（明治24）年、東京に「私立育英塾」を設立した。その農業科が東京農学校、東京高等農学校と名を替えつつ、拡充の歴史を歩み、今日の東京農業大学となる。東京農学校時代の1895（明治28）年、評議員として参画したのが、明治農学の第一人者横井時敬だった。「人物を畑に還す」「稲のことは稲にまかせ、農業のことは農民にまかせ」と唱えて、「実学」による教育の礎を築き、東京農業大学の初代学長を務めた。本学の「生みの親」は榎本、「育ての親」は横井である。

高等教育から初等教育まで

東京農業大学は、農学部、応用生物科学部、生命科学部、地域環境科学部、国際食料情報学部、生物産業学部の6学部23学科からなり、大学院は2研究科20専攻体制が整っている。世田谷、厚木、北海道オホーツク（網走）の3キャンパスに約13,000人が学んでいる。学校法人東京農業大学の傘下には、東京情報大学（千葉）があり、総合情報学部、看護学部の2学部2学科と大学院1研究科に約2,000人が学ぶ。また、併設校として農大一高／中等部（東京）、同二高（群馬）、同三高／附属中学（埼玉）がある。2019年度には、東京農業大学稲花小学校が世田谷に開校する。

2018 東京農大創立127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（2019年4月開校）