

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

June
2019
No.159

6



▶ **研究&教育 最前線**

備えあれば患いなし

東京農業大学 教授 本田 尚正

▶ **ZOOM UP**

化学とバイオで「食」をつくり「生きる」をささえる

農芸化学の始まりから未来まで

▶ **世田谷代田にオープンカレッジ** 東京農大 ブランド力向上の拠点に

▶ **「プリンセス・ミチコ」試飲会 丸の内でも開催** クラウドファンディングの参加者対象に

私の宝もの My Treasure

シルクのショーリード 長島 孝行

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 本田尚正

ほんだ・なおまさ／1964年福岡県生まれ。立命館大学大学院理工学研究科総合理工学専攻博士課程修了。東京農業大学地域環境科学部地域創成科学科(地域環境工学研究室)教授。博士(工学)。

- 専門分野：土木工学、防災科学
- 主な研究テーマ：自然災害に対する地域防災機能の評価と強化に関する研究
- 主な著書等：海岸工学(共著、コロナ社)他

備えあれば患いなし 自然災害から身を守るために

地球温暖化が原因とされる異常気象などにより、大規模な自然災害が多発している。自らの身を守るため、私たちはどんな備えをすればよいだろうか。国の厳しい財政事情からハード主体の対策にも限界があり、防災教育の充実などソフト面での対応の必要性が高まっている。筆者らは2016年熊本地震で被災した阿蘇地域の児童らに独自の防災教育プログラムを実施。地域への愛着を育む環境教育を通じての防災教育が、高い有用性を持つことを確信した。

川はあふれるもの 斜面は崩れるもの

東日本大震災を契機に「想定外を想定する」という言葉が世間に広まって久しい。近年国内で多発する地震、豪雨、高潮は、かつて20代の頃、自治体職員として「絶対の安全」を信じ、ひたすら堤防作りにまい進した筆者にすら「想定外も想定のうち」と自覚させるに至った。近頃では「川はあふれるもの、斜面は崩れるもの」を前提として自然災害から身を守り、患いを取り除くための処方せんとは一体何か、思いを巡らすことがある。

ハードは限界 ソフト充実を

自然災害の研究は古くて新しいテーマである。「エ

ジプトはナイルの賜物」の言葉どおり、ナイル川は古代エジプトに肥沃な大地をもたらししたが、それはナイル川のとび重なる氾濫による大量の土砂移動の結果でもあった。古代エジプト人は洪水(自然)の危険から必死で身の安全と生活を守る一方、その生活を少しでも豊かにするために水と土砂(自然)を懸命に制御し、農業生産力の向上と余剰生産物の確保に尽力したのである。

この構図は現代でも何ら変わりはない。ただし、現代社会では自然界に及ぼす人間活動の負荷がとてつもなく大きくなってしまった。それは地球温暖化に起因するとされる近年の異常気象や気象災害の多発化、大規模化にもつながっている。大都市部には人口と資産が集中し、災害発生1回あたりの被害

規模を激甚化させた。一方、地方部では人口減少と過疎化によって耕作放棄地が増加し、地域防災力の担い手が不足し、災害危険度が高まっている。

さらに、国の厳しい財政事情からも今後、想定を超える大規模災害を防災施設の整備、すなわちハード対策主体で行うことにはもはや限界がある。社会資本整備は今後も必要不可欠だが、減災のための早めの避難体制の確立に向けたソフト対策、具体的には予知・予測技術ならびに情報伝達技術の向上、防災知識の一般普及を目的とした防災教育の充実などの必要性が近年急速に高まっている。

壊さず中をのぞく 斜面の構造を推定

まず、がけ崩れや地すべりといった斜面災害の予知・予測技術の一例として、非破壊的な方法による斜面内部構造の推定手法を紹介しよう。

隣り合う斜面に同じ強さの雨や地震力(「誘因」、災害発生の引き金となる外的要因)が作用しても、一方は崩れ、一方は崩れない、という現象はよくみられる(図1)。これは、崩れた斜面には災害発生の「素因」(自然場に内在する災害に対する脆弱性、斜面災害では地形、地質、地下水など)が強く影響したと推察されるが、その真実を知るには崩れた跡を直接見るか、崩れる前に一度壊して見るしかない。

しかし、前者は災害予測の観点からは「究極の後出しジャン

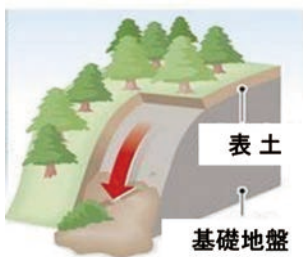


図1 隣接斜面の崩壊:非崩壊(模式図)

ケン」後者に至っては「単なる自然破壊」である。

何とかして斜面を壊さずに中をのぞくことはできないか。筆者はこの十数年、簡易貫入試験による斜面内部構造の推定精度の向上に取り組んでいる(図2)。この試験は、コーン状の鋭利な先端をもった鉄の棒の上に「5キロの錘を50センチの高さから規則正しく落下させて」先端コーンを地中に貫入させる極めて単純な現地試験である。土層が硬いと、先端コーン貫通のためには錘を何回も落とさなければならぬ。一方、土層が軟らかいと、たった1回の落下で貫通してしまうこともある。

この試験で正確にわかることは「土層の硬軟とその層厚」の二つだけだが、軟らかい土層の周辺には土砂移動を誘起する「水の存在」が想定される。また、土層の硬軟の境界は「すべり面」と呼ばれる弱線に該当する場合が多い。それらはいずれも、斜面災害の危険性を予測するために最も重要な情報の一つである。

簡易貫入試験の結果に他の非破壊調査、例えば「地温(低温↓水が集まっているかも)」、「地下流水音(音が大きい↓水が多いかも)」、「樹木の活性度(水の存在が関係しているかも)」などのデータを重ね合わせると、同一斜面内で土砂崩れに対して「強い個所」と「弱い個所」の相対的な位置関係が浮き上がってくる。それら

に「いつ、どこが崩れるか」までの予知・予測精度は期待できないが、斜面を壊すことなく「どこが弱いか」



図2 簡易貫入試験の様子

が明らかになることは、斜面防災対策を立案する上でたいへん重要である。

環境教育から防災教育へ

次に、防災教育の新たな展開の一例として「伝統的農地管理や伝承を教育素材に取り入れた防災教育プログラム」の実施例を紹介しよう。

筆者が所属する東京農業大学地域環境科学部地域創成科学科では、筆者が研究代表者を務める「伝統的農地管理による生物多様性ならびに国土保全の評価と持続的地域防災マネジメントの構築」が東京農大の大学戦略研究プロジェクトに採択され、2016年度から3年度にわたり研究に取り組んだ。その中で町田怜子准教授が中心となり、2016年熊本地震で被災した阿蘇地域の児童を対象に実施した防災教育プログラムは、次の諸点で特色のある取り組みとなった。

- ① 最初から災害に直接向き合うプログラムではなかった
地震直後の児童たちの「心の動揺」に配慮すると、「非常時対応一辺倒」での展開ははばかられた。何よりも大人たちには「どう対応したらよいか」前例や経験が皆無だった。
- ② 自分たちが暮らす地域への関心や愛着を育む
「環境教育」からスタートさせた

町田准教授が阿蘇の草原教育に長らく取り組んでいたこともあり、まず、地域の自然や伝統的農地管理に関する学びを通じて、児童たちに地域への関心や愛着を高めさせた。

- ③ 環境教育から防災教育へとプログラムを移行した

環境教育は災害伝承の聞き取り活動などを通じて防災教育へと移行し、最終的には地域の地形や自然特性、土砂災害等の災害要因を学んだ上で、ハザードマップを活用した災害時の行動計画を自ら立案するところまで展開できた。

「環境教育の一環としての防災教育」は筆者が常々持論としてきたところである。筆者はこのプログラムで「物差しとお菓子を使ったがけ崩れと地すべりの比較実験」を担当した(図3)。「物差し」斜面、「お菓子は「羊羹」粘土」、「栗おこし」花こう岩」、「金平糖」砂れき」をそれぞれ模したものである。参加者からは望外の好評を得たが、災害実験の実現に至るまで、地震発生から実に2年5か月もの歳月を要した。

科学の知識を生きるための知恵に

自然災害の脅威に対する心の憂いを完全に払拭することは難しいが、災害発生時の患部(患い)を特定し、そこから身を守るために必要な知恵は極めて科学的かつ日常的なものといえる。その一方、平穩無事な日々を過ごす中であって常にそれらを考え続け、備え続けることにはかなりの根気を要する。そこに、科学技術の知恵を生きるための知恵に変えて啓発し続ける、防災・減災対策を生業とする者の使命がある。



図3 土砂災害の説明実験の様子

化学とバイオで「食」をつくり 「生きる」をささえる

農芸化学の始まりから未来まで 東京農大「食と農」の博物館で開催中

東京農業大学は日本の私立大学で初めて農芸化学科を開設した歴史をもつ。きっかけは、ビタミン第1号のビタミンB1を世界で初めて発見したことで知られる鈴木梅太郎（1874～1943年）が1913年、東京農大教授に就任し、植物栄養論の講義を担当したことに始まる。「農芸化学」が何を成し遂げ、いま何を創ろうとしているのかを展示解説する「農芸化学の始まりから未来まで」展が東京農業大学「食と農」の博物館で開かれている。（東京農業大学客員教授・鈴木敬吾）

鈴木梅太郎が語りかけてくる

「農芸化学」は、明治の初めに西欧の学問を導入するにあたり、Agricultural Chemistryの翻訳語として使われ始めた。土壌・肥料・農薬・醸造・植物栄養・農産化学・畜産化学など幅広い分野を研究対象にする。

明治の中頃、東京農林学校・農科大（東京大学農学部の前身）で学んだ鈴木梅太郎は1910年、オリザニン（ビタミンB1）を発見し、国民病として恐れられた脚気の原因究明・治療の端緒をつけ、1924年に日本農芸化学会が設立された際には初代会長を務めた。

農芸化学展の最初のブースには、鈴木が米ぬかから抽出して結晶化したオリザニンの標本が展示され、その上にはオリザニンの分子模型が浮かんでいる。さらに鈴木が教べんをとっていた時代の東京



米ぬかから抽出されたオリザニン（ビタミンB1）の標本。名前はイネの学名Oryzaに由来するという。



鈴木の使用したノートや硯。奥には没後50年に発行された記念切手も。



オリザニンの分子模型（上）。実行委員長の山本祐司教授は「農芸化学の軸をぜひ皆さんに見てほしい」と話す。

農大の前身、東京高等農学校時代の実験台や、筆ノート、愛用の硯が展示されているほか、記録映画のために撮影した鈴木が日本人の栄養について講演する映像も見ることができる。

肥料も、種なしブドウも

土壌・肥料の研究は農芸化学の重要な柱で、持続的な食料生産に必須の資源である土壌の性質を把握するため国が行った土壌環境基礎調査には、東京農大土壌学研究室の学生も加わり、それによって作成された全国の土壌図も展示されている。また、肥料の原料となるリン鉱石を確保するため東京農大教授の南禮蔵が中国、ロシア、北アメリカなど世界各地から収集したリン鉱石の標本も並ぶ。

1926年、イネの作物病、馬鹿苗病の原因毒

素として発見されたジベレリンがその後、さまざまな機能を持つ植物ホルモンと分かり、種なしブドウの生産に用いられていることも紹介されている。

足尾鉍毒事件から福島原発事故汚染へ

日本の工業化に伴って発生した環境問題にも、農芸化学者は大きな貢献を果たした。日本の公害の原点といわれる足尾鉍毒事件で、イネが枯れる原因が鉍山から排出される銅であることを化学的に実証したのは、後に東京帝大総長を務める農芸化学者の古在吉直だった。また、東京農大初代学長となる横井時敬は、事件が明るみに出た時、政府の対応に憤激して農商務省の役人を辞し、多数の告発文を雑誌に発表して鉍毒問題を社会に告発している。

2011年3月の福島第一原子力発電所事故では、放出された放射性セシウムによる土壌汚染が広範囲で発生した。その解決にも東京農大土壌肥料学研究室が取り組んでいる。畑ワサビに対する肥培管理技術を開発し、18年4月に出荷再開にこぎつけることができた。

こうした取り組みもパネル展示などで紹介している。



世界各地から収集されたリン鉍石。これらを原料としたときのリンの効果が比較研究された。

「食べる」を科学する

昆布だしの味の正体を明らかにする研究を進めた東京帝大の池田菊苗博士は、昆布だしの主成分がグルタミン酸であることを突き止め1908年、この抽出に成功し、その味を「うま味」と名付けた。09年に最初のうま味調味料が販売され、現在では世界100カ国以上で広く使われている。

また日本人の主食である米飯のおいしさが、電気炊飯器ではどのように設計されているか。さらに、貧血を予防するように鉄分を多く含むコメを開発していることや、味が舌からどのように伝わっていくかなど、人が生きる上で欠かせない「食べる」ことを様々な角度から研究していることも、解説している。

「生きるところに」一番近い化学」

4月25日に開かれた開会イベントには、第52代日本農芸化学会会長を務め現在東京農大客員教授の荒井綜一さん、また同じく第59代会長を務め、現在東京農大客員教授の清水誠さんがあいさつ。荒井さんは「農芸化学は化学と生物学をベースに基礎から応用まで幅広い分野を対象にした学問。世界初のビタミン発見であるオリザニンを発見した鈴木梅太郎博士は、その後も粉ミルクや合成酒を開発するなど、まさに基礎から応用までというこの学問研究の範を示された。博士の足跡が残る東京農大の博物館で、改元を迎えた時期に開かれるこの展示で、新しい農芸化学像が示されることを期待している」。清水さんも「農芸化学という

名称は、時代の流れの中で大学の学科名などから次第に消えていったが、長い伝統と確固としたフィロソフィーを持つ学問。こうした展示がされることは大変すばらしく、うれしいことだ」と農芸化学展への期待を語った。

東京農大からは高野克己学長が「農芸化学は、生きるところに一番近い化学、学問。大学で学ぶことを志す若い人、保護者の方にもぜひ見ていただきたい」とあいさつ。展示の実行委員長を務めた山本祐司教授は「応用生物化学部農芸化学科は昨年、20年ぶりに生物応用化学科からこの名称に戻した。その際、教員自身が『農芸化学って何?』について、けんけんがくがくの議論を重ね、新しい農芸化学のために何を指すべきかを考え抜いた。その成果が反映されている。幅広い方々に見ていただきたい」と来場を呼びかけた。

8月5日まで

「農芸化学の始まりかわ未来まで」展は8月5日まで。「食と農」の博物館は10時から17時まで開館。月曜休館。入場無料。期間中、展示に関連したトークショーやワークショップも開かれる。予定などは博物館ホームページで確認を。



会場には子ども向けの研究室風フォトスペースも。

世田谷代田にオープンカレッジ

東京農大 ブランド力向上の拠点に 市民講座やOB蔵元の日本酒販売も

学校法人東京農業大学は「東京農大オープンカレッジ」を東京都世田谷区代田に開設した。食と農から健康、環境までの幅広いテーマの市民講座や各種イベントを開催するほか、卒業生の蔵元が醸造した日本酒やみそ、などを販売する「農大ショップ」も設け、農大ブランドと知名度の向上を図る。
(東京農業大学客員教授・鈴木敬吾)

駅から徒歩2分

小田急線世田谷代田駅から徒歩2分の場所に小田急電鉄が建設した複合施設「世田谷代田キャンパス」のキーテナントとして入居した。東京農大は同じ世田谷区桜丘のほか、神奈川県厚木市、北海道網走市にキャンパスがあるが、いずれも最寄り駅から離れており、一般市民らを対象にした講座開催などの会場に使うサテライトキャンパスの都心部開設が懸案となっていた。複合施設は小田急線代々木上原駅〜梅ヶ丘駅間の鉄道地下化による鉄道跡地に建設された鉄骨2階建て。交通至便な立地条件などから、今回入居・開設することになった。

腸内細菌から能狂言まで

開催する市民講座のテーマは健康、食、環境、生き物、趣味と幅広い。タイトルも「腸内細菌を知って健康管理」や「ドローン操縦入門」「能狂言ワークショップ」など、バラエティーに富んでいる。講師も、東京農大の現役教授陣のほか、食のエッセーでも有名な小泉武夫名誉教授、北海道出身の作家、佐々木譲さんが東京農大創設者の榎本武揚について語るなど多彩だ。



世田谷代田に開校した東京農大オープンカレッジ

講座会場は、講座時間外には一般会議室として貸し出し、教育研究やサークル活動での使用や、地元自治体の会議や催し会場としても利用が可能だ。

OB蔵元の日本酒を常時販売

施設1階に設けた「農」の蔵は、いわば東京農大のアンテナショップ。南米・ペルー原産の果実、カムカムを使った「カムカムドリンク」、北海道・オホーツクキャンパスで飼育している大型鳥、エミューの脂を配合した美容クリームやどら焼き、石けんなど、農大ブランドのオリジナルグッズ。さらに、卒業生が経営する蔵元が醸造した日本酒、みそ、など、東京の一般的な小売店では入手できない高い品質の製品を販売する。

営業時間は10時〜18時。日曜日休。



東京農大の商品だけでなく、卒業生による商品も置いている農大ショップ

開校記念のイベント 地元住民から期待の声も

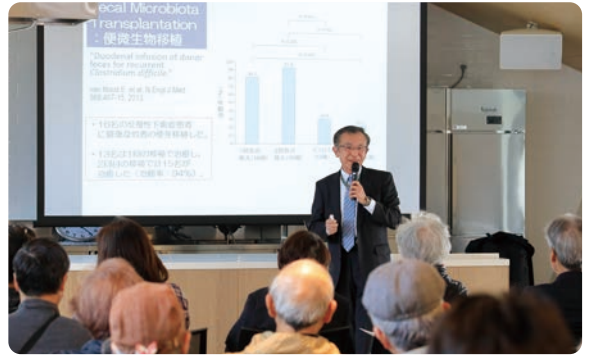
開校を記念して4月13日、講演会と卒業生7蔵元による日本酒試飲会を開催した。

東京農大生命科学部の野本康二教授が「腸内細菌を知って効果的な健康管理に結びつける」のテーマ

で講演した。腸内細菌の集団を全体としてとらえる「腸内フローラ」という言葉の説明から始まった講演は、「ふん便の10分の1は腸内細菌」「胎児も無菌ではない」「腸内フローラのコントロールで肥満予防」など、興味深い内容が続き、熱心にメモを取る人や、「バクテリアとフローラはどう違うのか」と質問する人もいた。

試飲会は13日、14日に行われた。バラの品種である「プリンセス・ミチコ」から分離した花酵母を使った日本酒が提供された。南部美人、出羽桜酒造、一ノ蔵、浅間酒造、関谷醸造、石鎚酒造、澄川酒造場の7社で、いずれも東京農大の卒業生が経営する。参加費1000円の有料試飲会だったが、2日間の参加者は計206人に上り、東京農大OB蔵元への関心の高さを示していた。

プリンセス・ミチコは1966年、イギリスの種苗会社から当時の皇太子妃だった上皇后美智子さまに献上された。柔らかな香り、オレンジ色で丸みを帯びた花弁が特徴。東京農大の醸造科学科微生物工学研究室は、千葉県八千代市の京成バラ園から提供され



野本教授の講演に興味津々に聞く聴講者

た大量のプリンセス・ミチコの花から花酵母の分離に成功し、東京農大の事業法人、農大サポートを通じて7社に醸造を依頼した。

7社の経営者はいずれも東京農大の卒業生で、過去に「東京農業大学経営者大賞」を受賞している。それぞれの地域を代表する銘柄の蔵元だが、初めて使う酵母とあって、仕込み段階から試行錯誤を繰り返しながら酒造りを進めたという。

13日の試飲会に参加した80代の男性は「長く東北で勤務していたので、懐かしい銘柄に出会えてうれいです」と笑顔で語っていた。30代の夫婦は「同じ酵母なのに個性の違いがはつきり出ていてびっくりした」。40代の女性は「すぐ近くに

住んでいる。世田谷代田駅周辺はお店が少ないので、こうした施設ができて非常にうれしい。ぜひパンや野菜も販売してほしい」と語っていた。



蔵元自らお酒をつぎ、説明をしている



バラの「プリンセス・ミチコ」

「プリンセス・ミチコ」試飲会
丸の内でも開催
クラウドファンディングの参加者対象に

「プリンセス・ミチコ」の花酵母を使って醸造された日本酒の試飲会は4月6、7の両日も、東京・丸の内でのイベント会場で開かれた。醸造にあたり募っていた1口2万円のクラウドファンディングに参加した人たちが対象で、それぞれの蔵元から説明を聞きながら、改めて飲み比べを楽しんでいた。

試飲会は両日とも3回実施し、計233人が参加した。最初に7社の代表者があいさつ。地域の特性を出すために各県の酒造好適米を使うなどしたが、初めて使う酵母だったため、発酵の進み方のコントロールに苦労したことなどを説明した。その上で、「銘柄の特徴からかけ離れた味にはできないので難しかった」や「美智子妃殿下(現上皇后)のイメージに近づけるのにとっても苦労した」などの感想も。

参加者たちは「同じ酵母なのに大きな違いが出るのが不思議。その上で、それぞれの蔵の個性を備えているのが面白い」と語り、楽しんでいった。



7蔵元の「プリンセス・ミチコ」
左から南部美人、出羽桜、秘幻、石鎚、蓬萊泉、一ノ蔵、東洋美人

私の宝もの
My Treasure

第11回

シルクのショーリード

東京農業大学 教授 長島孝行

ながしま・たかゆき / 1955年埼玉県生まれ。東京農業大学大学院農学研究科博士課程修了。農学博士。東京農業大学農学部デザイン農学科教授。専門は昆虫学、インセクトテクノロジー。

宝ものはショーリード、ドッグショーの際に使うリードです。審査員の前で犬を歩かせたり、静止させたりする際、犬の優れた点を最大限引き出すよう、これで指示を与えます。このリードを使い2014年の第111回日本犬保存会全国展で私の柴犬がグランプリの内閣総理大臣賞を獲得しました。蚕ではない蛾につくらせたサクシルクというよく伸びて軽い絹糸で編まれていて、犬が嫌がりません。犬の状態がこの繊細なリードから伝わり、また私の微妙な力の変化を犬に伝えることができる逸品です。

このリードを持っているのは、世界中で私だけです。私の専門は、昆虫の機能やパワーを応用した技術で新たな製品を生み出すインセクトテクノロジーで、サクシルクもその一つ。特別のシルクの特注品だからです。



父が犬好きで、物心がつくころから犬は身近な存在でした。父が飼っていた柴犬を弟と一緒に相続する形で、本格的な飼育を始めました。日本犬のルーツはどこだろうかと興味がわき、中国やタイ、インドネシアにまで調査に出かけました。何でも深入りしてしまう性格なんです。縄文時代の遺跡で発掘された犬の骨格などを調べると、柴犬に極めて近い。しかも、少女と一緒に葬られた墓も出土していて、当時から人間と深い関係にあったことも分かっています。

弟と一緒に7頭の柴犬を飼っています。どうやって柴犬を日本犬のスタンダードに近い形で後世に残していくかは、私に与えられた使命だと思っています。日本犬に関する本も何冊か出していますから、もう趣味とは言えない段階です。



でもなぜ専門が一つでなければならないのか。昆虫と犬。全く違う分野ですが、それぞれが互いに刺激を与えていて、タコツボに陥ってしまうのを防いでくれている。犬の研究は週末に限ることで、頭を切り替えます。平日も、疲れて帰ると可愛い犬たちが元気に迎えてくれ、セロトニンが急増、幸福感に浸れます。

▲特注のショーリード（右）を使って受賞した柴犬の一匹（左）
犬の個性に合わせ、長さや太さの違う複数のリードを使い分けているという。

（まとめ・東京農業大学客員教授、鈴木敬吾）

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」「稲のことは稲にきけ、農業のことは農民にきけ」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4月、東京農業大学稲花小学校が世田谷に開校。

2019 | 東京農大創立128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