

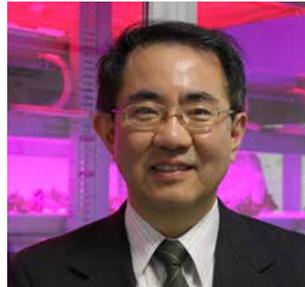
※2017年4月設置届出中。名称その他の計画に変更が生じることがあります。

玉川大学 農学部 先端食農学科※ (現・生命化学科)

「食」に直結する分野の研究を行います。新しい食料生産の仕組みづくり、農業の合理化、より安全で安心できる食品を届けるにはどうすれば良いのか?など取り組むフィールドは多岐に広がっています。今後は海に関連する「食」にも研究の幅を広げていきます。



■大学生
市村篤志 さん



■先生
渡邊博之 先生



■卒業生
大嶋泰平 さん

CONTENTS

- プロフィール
- 大学生活について
- 就職活動、仕事について
- 5年後に向けて
- 高校生へのアドバイス

●プロフィール

最初に玉川大学農学部先端食農学科についてご紹介ください。



■先生

2017年4月より先端食農学科として新たなスタートをきる生命化学科では、主に「食」に直結する分野の研究を行っています。新しい食料生産の仕組みづくり、農業の合理化、より安全で安心できる食品を届けるにはどうすれば良いのか?など取り組むフィールドは多岐にわたります。今後はこれまで主に行っていた野菜に加え、海に関連する「食」にも取り組むことに。学生にとってはますますやりがいに

満ちた学問になるのではないのでしょうか。

■卒業生

本当に「食」とひと言にいても、その世界はとてつもなく広い。学びを通じていろいろな知識を得ることができたと思っています。

■先生

そうだね。「食」をひもとくにあたっては、有機化学、微生物学といった知識、固体の細胞レベルまで踏み込んだ研究が必要となるから、勉強することはとても多いだろうね。

■大学生

先生のおっしゃる通りです、ひとつのことを理解するには、いろいろな知識が必要となりますから。

具体的な研究の成果をご紹介いただけますか。



■先生

承知しました。それではシステム農学領域という分野をご紹介したいと思います。これは、とても簡単にいってしまうと、野菜が育つ生育環境を最先端のテクノロジーで再現し、さまざまな植物を合理的に生産する研究となっています。小学校で習ったと思いますが、植物が育つには水と光が必要。いわゆる光合成の仕組みが欠かせませんよ

ね。それらを人工的に作るがこの研究のコアとなっています。

■卒業生

植物が育つ過程をつぶさに観察できることも、研究の面白さです。

■先生

植物が育つには、清潔な水と環境、そして光があれば十分に事足りていて、別に土はなくても良いのです。キャンパス内には、その環境が整っており、そこで、レタスなどの野菜の生育に関する研究をしています。もっとも、それはあくまで基本中の基本、私たちはさらに一步踏み込んだ世界に足を踏み入れています。

それはどのようなことでしょうか？

■先生

これは多くの方が驚くのですが、光の照射によって、植物の栄養素や味をコントロールすることです。生育の際の光源として植物栽培に特化した高出力・高耐久性 LED ランプを用いた独自開発の LED 照明装置「ダイレクト冷却式ハイパワー LED（玉川大学と昭和電工アルミ販売で特許を取得）」を使用しているのですが、苗の成長ごとに赤・青・緑の光の条件をコントロールすることで、味や食感を変化させることが可能となっています。例えばイチゴだとしたら、光を調節することで甘味を強くする、あるいは酸味を際立たせるといったことですね。

食物の味や成分をコントロールするとは驚きました。それらは社会にどのような影響を与えるのでしょうか？

■先生

社会貢献度は高いと思いますよ。例えば、農地の有効活用などがそうでしょうね。繰り返しになりますが、水と光と栄養の最適な条件を備えた生産工場のようなものを整えれば、広大な敷地や土といったものに縛られる必要はありません。後で大嶋君から説明があると思いますが、キャンパス内にある「玉川大学サイテックファーム」（完全人工光型 LED 植物工場）のように、建物の中に人工の畑を積み上げていけば、ほんのわずかな土地とコストで、大量の野菜を生産することもできるのです。

■卒業生

農業も使わないので安心ですし、天候不順といった人間の力ではどうすることもできない不確定要素の回避も可能。結果的に収穫タイミングを決めることができるので、野菜を安定供給できるのです。

■先生

その通りだね。現在のような地方で作って都市に流通させるモデルだけでなく、消費する都市で実際に作って、フードマイレージゼロということも可能になるよね。

■大学生

ビル型農業、都市型農業という感じですね。

■先生

農業関連以外での貢献をあげると、現在、比較的大きな企業が植物工場のようなものに着手しているのですが、玉川大学農学部卒業生が、そういった植物産業の発展にも少なからず寄与している部分があります。例えば、ある会社は、医療用の野菜として、腎臓に負担をかけない野菜作りをしていますし、別の会社は、野菜作りとIT技術の関わりを見出そうとしています。これまでなかった分野や新しい領域へのチャレンジに玉川大学が積み重ねてきた研究成果と知識は活かされていると思います。

「食」という分野は研究の裾野が広そうですね。他にも有意義な研究はありますか？

■先生

「食品科学領域」という研究では、機能性食品や食品生産加工技術に特化した研究を進めています。アレルギー物質の除去を可能にする食品生産、栄養管理技術などがそうですね。例えば、「トマトが赤くなると医者が青くなる」と言われるほどの栄養価を持つトマト。その成分のひとつであるリコピンの量を普通のトマトの10倍20倍になるように育てることも理論的には可能です。医薬品ではないけれど健康にプラスになる機能性植物として、世の中の役に立てれば良いですね。

■卒業生

おいしいだけでなく、それを食べたらインフルエンザ予防や、なんらかの感染症を未然に防ぐといった植物づくりも将来的な夢として持っていたいです。

■先生

野菜がこうした工場の中で作られることは、これからもっと注目されていくと思っています。なぜなら、「田畑を耕しタネをまき、雨や太陽の天の恵みを」といった、従来の農業では、増加の一途をたどる人口問題と向き合うのは難しくなってくるからです。

■大学生

確かにそうですね。

■先生

合理的な技術を投じて「宇宙船地球号」の乗組員を養わなければいけない時代が来るわけです。その時に、「野菜って工場で作られるんだ」って子どもが言っても、それはある程度しかたないと思います。「野菜は大地の恵みで太陽のもとですくすくと育つんだよ」という価値観が薄れたとしても、食料にありつけないよりいいと思います。我々が挑戦しているのは、未来の食を視野に入れたものであることを、ぜひお伝えしたいと思います。

そういった高度な研究を実現するためには、設備・環境が重要になると思いますが、玉川大学の場合はいかがでしょうか？

■先生

食料・食品に関しては、これだけの規模を備えた大学は類を見ないと思います。一連の植物の研究を行う「植物工場研究施設」はもとより、擬似的な無重力状態を作り出す栽培装置などを備えた「宇



宙農場ラボ」では、宇宙ステーションや惑星基地において作物を栽培できるシステム開発を行っています。

■大学生

NASAの開発者が視察にくることもあるんですよ。

■先生

ペースト状の宇宙食は栄養補給の面では完璧ですが、噛み応えや食感を楽しむという面では弱い。しかし、宇宙船の中で生のジャガイモが栽培できれば、宇宙飛行士に食の楽しさを提供することができるのです。NASAの方も興味深々で研究の様子をご覧になっています。

■卒業生

これからは海に関する研究にも着手するとのこと。アクア・アグリステーションも注目されていくでしょうね。

■先生

高度な水処理技術を備えたアクア・アグリステーションでは、アワビやカキ、将来的にはウナギの稚魚や稚貝などの生育に関する研究を行います。今、海での養殖はどんどん盛んになりつつも、それに使う稚貝・稚魚は極めて不足している。この研究はその解決にもつながりますし、さらには養殖技術の向上にも役立つと思います。

■大学生

先生、養殖を室内で行うということですか？

■先生

大海原での養殖は、魚にとっては良い環境かもしれませんが、大変な量のえさと共に場合によっては抗生物質などの薬品を散布することもあり、海洋環境の汚染や環境破壊にも少なからずつながっていきます。一方、我々がこれからチャレンジしようとする閉鎖空間での養殖は、電気を使うということ以外は環境に対する負荷は最小限で済みます。今後、この「陸上養殖」という仕組みづくりに、本格的に取り組んでいく予定です。



■大学生

システム化された食料生産の大型研究実証施設を学生が自由に使えることも、玉川大学の良さだと私は思います。

■先生

そうってもらえるとうれしいね。やはりこの分野は実体験を通じて得る知識や経験がキモになるからね。理論だけでなく実践を通じて力を養ってほしいと思っています。

■卒業生

先生方の層の厚さも玉川大学の良さだと思います。植物に関するプロフェッショナルがたくさんいらっしゃるって、仮に、何か解決できないような問題に直面しても、他の学科の先生に「これってどうなんでしょうか？」とすぐに相談ができます。ある時、実験していた植物の生育が悪くなった。しかし、私の知識では、これは病気なのか、それともほかの問題なのかの判断がつかなかった。そういった時に、植物の病気に詳しい先生から、「これは大丈夫な範囲だよ」と、アドバイスを受けた。さらに役立つ知識や専門的な意見をいただくこともある。疑問を農学部の中で完結できるというところも玉川大学ならではの良さだと思います。

それでは、お二人が玉川大学農学部生命化学科に入学した理由について教えてください。

■卒業生

私自身、食べるのが大好きだったんですね（笑）。進路を考えた時、食べ物を作ることにするものを、という発想は自然な流れでした。

■先生

「食」という切り口ならば、食料品のメーカーみたいなものも分野としてあるわけじゃない？だとしたら、経営とか企画とか、比較的色彩的な学びの世界に行けると思うのだけれど、あえて「農学」という部分に特化した理由はあるのかな？



LED 植物工場研究施設での栽培実験

■卒業生

はい。食べ物ならば、農学系の分野になるかな、と。いろいろな学校を見ていく中でも、食品に特化して研究が進んでいたこの学科に強い興味を持ちました。

■大学生

確かに、私もたくさんの大学を調べましたが、「食」に関してはこの大学が群を抜いていたことを覚えてます。

■卒業生

進路を決める時、とても迷っていた時期があったんです。実は、一番最初になろうとしていたのは家具職人だったんです。

■大学生

家具ですか！驚きです。

■卒業生

もちろん素晴らしい家具をつくることでも人々を楽しませることはできるけれど、「食」を学び、その分野に精通した会社や研究所などに進むことができれば、より多くの人々を幸せにできると思い、進学を決めたのです。両親からは「進学しても家具職人の夢がなくなるわけじゃないんだよ。進学して、もし心変わりしたら、人生は長いんだから方向転換してもいいんじゃない？」って後押ししてもらったことを覚えています。

■先生

いずれにしても、モノづくりに対して、強い興味を持っていたわけだね。

■卒業生

振り返ってみるとそうですね。学校での研究は、検証を繰り返し、ひとつひとつの事実を積み重ねていくことも多かったですからね、ある意味モノづくりと似ていたと思います。

■先生

市村さんの志望理由は？

■大学生

生物や化学が好きだったので漠然と理系に進みたい気持ちが最初にありました。文系科目がちょっと苦手なことも関係してはいますが・・・（笑）。

■先生

そうなんだね。まあ、好きなものがはっきりしていいじゃないですか（笑）。

■大学生

玉川大学を選んだのはオープンキャンパスに来た際に、まさに今の研究の場所となっている多彩な

設備と施設を見て、ここでなら質の高い研究ができるんじゃないか？と思ったからです。

■卒業生

他に検討した学部・学科はありましたか？ここ一本で？

■大学生

薬学系なども検討しました。両親とも相談し、最終的には今後の人口増加に伴って食べ物に関することが問題視されてくる。せっかくだから、そちらの方面で勉強してみたらどうだ。という結論になったのです。

お二人とも小さな頃から生物や化学への関心が高かったんですか？

■卒業生

私は中学時代、数学・化学系は苦手でした。でも、塾に通い始めた時、とても教え方が上手な先生と出会って、そこから数学が好きになったんです。難しい問題をバン！と解決してくれている先生の姿を見て、私もこんな風になってみたいと(笑)。化学への興味は数学の延長線上から生まれました。あるものとあるものを足したり引いたりすることで結果を導くという考え方は、数学も化学も同じ。苦手だった教科がうまく好きな教科になったのだと思います。

■大学生

私は人体のメカニズムや仕組みに興味を持っていましたね。

●大学生活について

今の研究テーマについて教えていただけますか？

■大学生

大学院に進み、引き続きイチゴの栽培についてより専門性の高い研究を続けます。内容としては、4年生の時は光を当てることでの変化を見ていたんですが、それ以外にも遺伝子関連での研究に着手しようと考えています。

■先生

市村さんは「イチゴ分野」を突き詰めたいという理由で大学院に進んでいます。すでに新潟で一粒500円とか1000円のイチゴが栽培されていますが、これらは全て植物工場で作られているものです。彼の研究が進んでいけば、その分野はますます進歩し、無農薬で栽培され、誰もが安心して口にすることができるイチゴが一年中たべられるようになる日が来ると思います。



農学部の学びの面白さはどこにあるでしょうか？

■先生

農業とはいろんな分野の複合科学です。単なるテクノロジーではなく、社会背景、食料問題といった視点も必要となれば、実際に食物を口に人間の体のことにも理解をもたないといけません。ですから、できるだけ幅広い領域に興味を持って取り組むのが大切で、それが農業を学ぶ醍醐味だと思います。指導する立場としては、意欲・やる気がある学生ほど得るものは多いと思います。

農学部での学びは、どんな人に向いていると思いますか？

■卒業生

探究心がある方が非常に向いているかなと思います。この分野には非常に未開拓な部分がたくさん

あって、野菜のちょっとした部分に気づけるかどうかというのが、研究の進み具合の分かれ目にもなったりするんですね。それをいかに見つけられるかどうかだと思います。

■大学生

私は観察力を第一にあげます。貪欲に知識を吸収する意欲も大事ですね。

●就職活動、仕事について

現在就かれているお仕事について教えてください。

■卒業生

西松建設という会社の社員ですが、勤務先は実は玉川大学キャンパス内の「玉川大学サイテックファーム」(完全人工光型LED植物工場)になっています。

■先生

ちょっとユニークな話ですよ。私から簡単に経緯を説明させてください。彼が在学中、西松建設さんが新規事業のひとつとして、野菜工場のプロジェクトを立ち上げることになりました。私ども玉川大学は技術支援の部分で参加し、実用性のある事業として成り立つかどうかを玉川大学の施設を使って西松建設さんに検証してもらうことになったのです。

■卒業生

先生、ご指摘ありがとうございます。そのプロジェクトにおいて、私の学んできたことを活用できないかと考え、西松建設に就職したのです。立ち上げ当初は、実際に野菜生産をするために必要となる要素や設備のプランなどを過去の経験を踏まえて組み立てていきました。現在はこの施設の運営・管理者として野菜の生育を逐一監視するとともに、新商品の開発などにも着手しているところです。

「玉川大学サイテックファーム」ではどのような野菜を作っているのですか？

■卒業生

主力商品はレタスです。一日に3200株ほど出荷しています。主に、小田急線沿線のスーパーマーケットで玉川大学産の野菜を購入することができます。西松建設の社員が店頭販売を行うこともありますが、「ここの野菜はおいしい」「苦くない」そういった声をお客様から頂戴することも少なくありません。農薬の類は全く使っていないので「非常に安心して食べられる」といった声も届いています。これは、室内栽培の強みが、しっかり消費者のみなさんに届いていることの表れだと思っています。

新しい取り組みはありますか？

■卒業生

どんな食べものにも旬はありますよね。野菜もしかりで、季節によって栄養価にばらつきが出てまいります。そのような野菜にターゲットを当て、栄養が一定の野菜の生産・販売を新たな領域として取り組んでいます。お客様に「うちの野菜は年中栄養価が高く、さらに一定の価格でお渡しできますよ」といったようなイメージですね。常に旬の野菜ということになります。

卒業後の進路について教えてください。

■先生

農業関係団体に進む学生、食品製造・加工会社の研究員などが見受けられます。やはり専門性の高い学問ですので、それを活かせる場所が多数あると思います。大嶋君のように、一見農業とは無縁の業界に飛び込む学生も多いですね。

● 5年後に向けて

5年後に皆さんは何をしているのでしょうか？

■卒業生

この分野の最先端を担える存在になりたいですね。植物工場の発展だけではなく、既存の農業とのつながりも大切にしていかなければなりません。農業という産業そのものについても知識を深めていき、世の中の農家さんと対等に渡り合えるような技術なり、知識なりを身につけていきたいです。

■先生

たのしいね。大嶋さんのような人がこれからの農業を引っ張っていってくれと信じています。

■大学生

私はまだキャンパスに残って、イチゴ栽培の世界で確かな研究成果を残していきたいと思います。ちゃんと誇れる知識と経験を持ってから、じっくりと将来のことを考えていきたいと思います。

■先生

農業のありかたを変えていきたいですね。農業に関心のある企業や団体が、土地の制約にしばられることなく、自由に農業に参入できる世の中になればいいと考えています。そのためにも、技術導入によって製造業としても成立した私たちの野菜生産のプロセスをもっと世の中に知ってもらいたいですね。

■卒業生

そんな日がくると良いですね。私もそのためにがんばろうと思います。

■先生

そこからさらに飛躍して、医療用の機能を持ったものも増やしたいですね。例えば、乾燥した穀物はたんぱく質を保存するカプセルみたいな機能を持っているのですが、そこに何らかの病気のワクチンを入れる。それを食べると自然に体に取り込むことができ、病気を予防できるといったこと。食物の持つ機能にフォーカスした研究に力を入れたいと思っています。



LED光源を用いたリーフレタスの栽培実験

● 高校生へのアドバイス

効果的な受験勉強方法など、高校生へのメッセージをお願いします。

■大学生

高校の時の勉強はラジオを聴きながら。ちょっと環境を変えてっていうのが、自分にはありましたね。センター試験に向けての勉強であれば、午前中が文系の試験なら、勉強する時も文系からというように、実際の試験の時間と同じタイミングで勉強すると良いと思います。

■卒業生

私もそれ、やりました（笑）。勉強と試験のリズムをあわせるというか。朝は理科、午後は英語と、頭をきっちり切り替えられたのがよかったです。あとはとにかく反復練習ですね。

■先生

実験と実習を繰り返しながら、農業あるいは科学技術の基礎はしっかり学べますので、農業に興味があるという思いだけでも大丈夫ですよ。もし、高校時代にやっておくべきことをあげるならば、

英語をがんばっておくことでしょうか。

■卒業生

海外での活躍も期待できるので、ネイティブの英語力というよりも、コミュニケーションツールとしての英語力はあったほうがいいかもしれませんね。

■先生

私たちの研究は、高度な技術ではありますが、目的はとてもシンプルです。この限られた土地や場所の中で、安全で質の高い野菜を最先端のテクノロジーでつくることです。将来的には、バルブの中に水と種を入れてスイッチをポンと押すと、レタスやトマトがオートメーションで出てくるようなものが現実になれば良いと思っています。その世界はそれほど遠いものではないです。地球規模の食料問題の解決にもつながる意義ある研究に、みなさんも共にチャレンジしませんか！

●インタビューに答えていただいた方々●



■先生

渡邊博之先生

玉川大学農学部生命化学科 教授。

私立東海高等学校出身。名古屋大学農学部農芸化学科卒業。筑波大学大学院環境科学研究科環境生化学専攻修士課程修了。三菱化学株式会社研究開発センター入社。米国航空宇宙局 (NASA) 研究員、米国アリゾナ大学客員教授。

玉川大学農学部応用生物化学科助教授を経て現職。「アグリフォトニクス」第2章 LED を用いた植物工業実用化の現状 シーエムシー出版、「LED 革新のための最新技術と展望」第19章 第7節 農業分野でのLEDの利用情報機構など、著書多数。

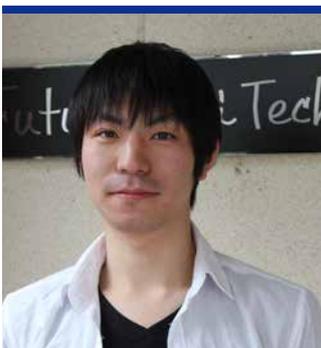


■卒業生

大嶋泰平さん

西松建設株式会社技術研究所地球環境グループ勤務 (2015年度取材当時)

私立玉川学園高等部出身。玉川大学農学部生命化学科卒業。玉川大学大学院農学研究科資源生物学専攻修士課程修了。玉川大学キャンパス内にある「玉川大学サイテックファーム」(完全人工光型LED植物工場)のプロジェクトを立ち上げ、現在はこの施設の運営・管理者として野菜の生育を監視、さらに新商品の開発にも着手。



■大学生

市村篤志さん

玉川大学農学部生命化学科4年生 (2015年度取材当時)

私立新発田中央高等学校出身。小さな頃に人体のメカニズムに興味を持ち、それが生物・化学への関心につながる。高校時代バスケット部主将、大学入学後もバスケットボールサークルに所属。