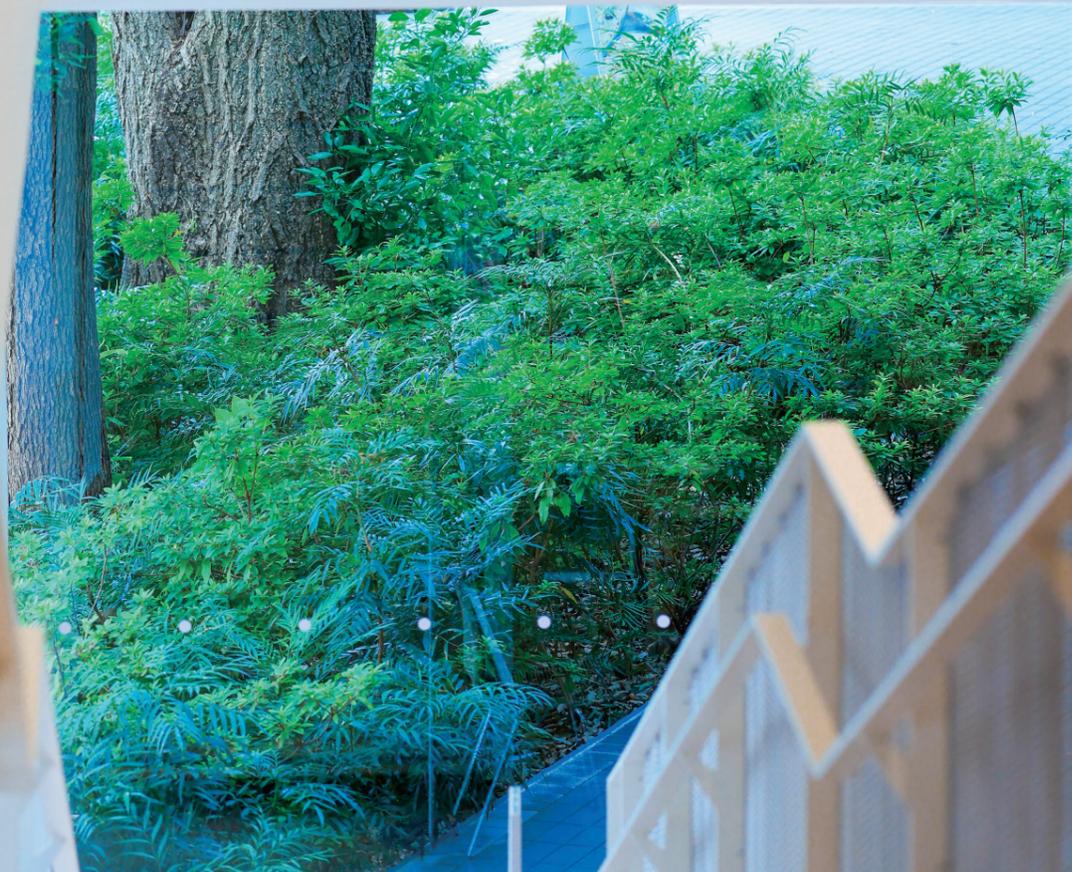


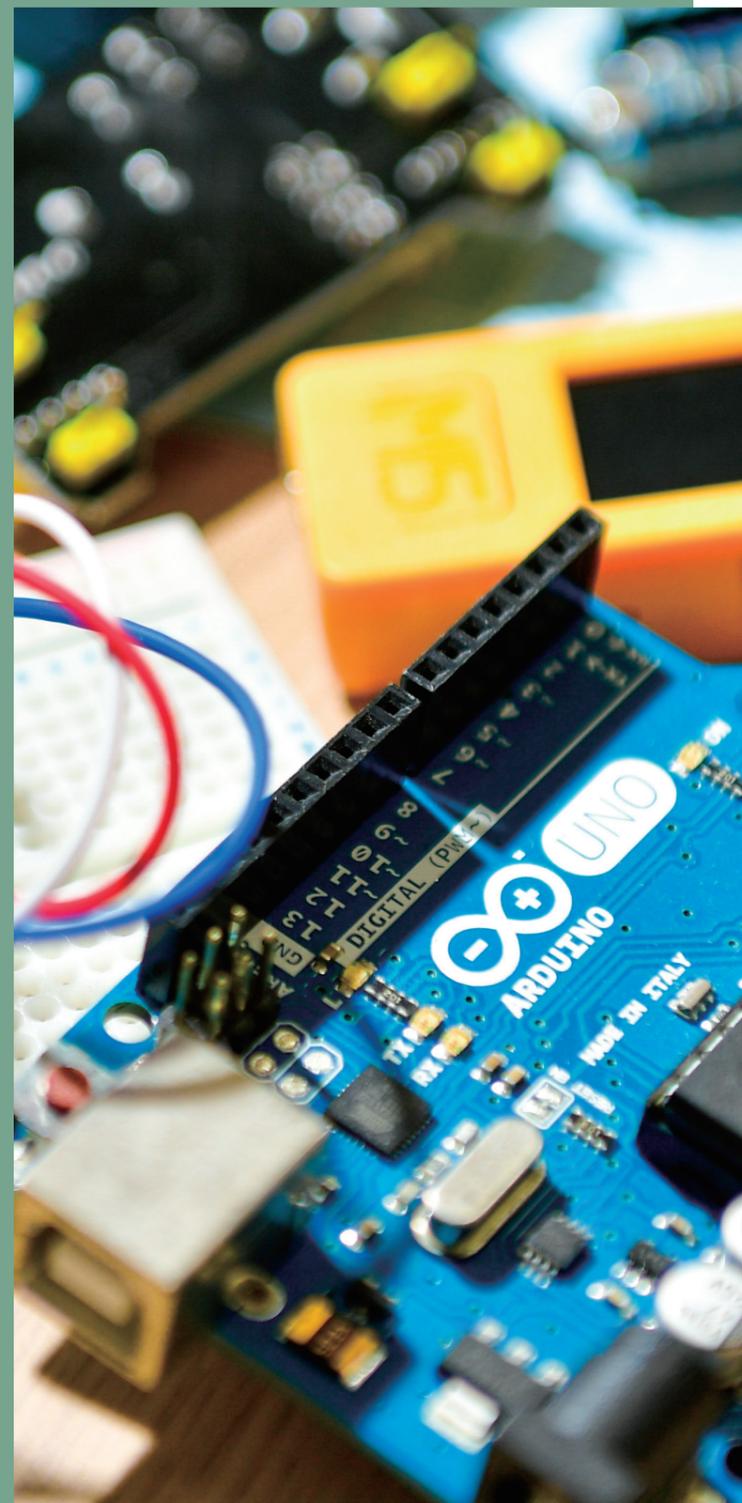
DISCOVER

Vol.01

お茶の水女子大学
理系女性育成啓発研究所



理工系が拓く世界



国立大学法人
お茶の水女子大学
理系女性育成啓発研究所

〒112-8610 東京都文京区大塚 2-1-1
TEL: 03-5978-5825
FAX: 03-5978-2650

2025.11



<http://www-w.cf.ocha.ac.jp/cos/>



中高生のための
理工系のススメ

DISCOVER

理工系が拓く世界

理工系分野のスペシャリストの登場です。理工系の守備範囲は、科学技術の進歩によって、近年、ますます広がりを見せています。スペシャリストが自ら切り拓いた世界をのぞいてみましょう。ちょっとした工夫、ひらめきのアイデア、心ときめくこだわり、何かを生み出そうとする執念…この冊子の中に、あなたの心に響くものが、きっとあるはずです。理工系分野にチャレンジしたいあなた、あなたのチャレンジが、将来の新たな価値創造に結びつくことを信じています。

スペシャリストへのインタビュー & 対談

#01 野田 響子 先生 〈生活科学部 食物栄養学科 / 研究分野：食品貯蔵学〉

#02 土田 修平 先生 〈共創工学部 文化情報工学科 / 研究分野：HCI、表現工学〉

#03 野田 響子 先生 × 土田 修平 先生



あなたの好きなこと、好きなものも、

きっと科学が関わっている

KYOKO NODA



食品貯蔵学

野田 響子 先生

生活科学部 食物栄養学科

専門分野は、食品貯蔵学。お茶の水女子大学生活科学部食物栄養学科を卒業、同大学大学院人間文化創成科学研究科ライフサイエンス専攻博士前期課程、博士後期課程修了、博士(学術)取得。お茶の水女子大学や公設試験場の研究員を経て、2021年4月にお茶の水女子大学に助教として着任。

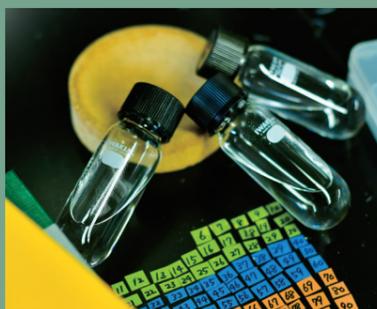


9 産業と技術革新の基盤をつくろう



12 つくる責任 つかう責任

食品の加工、貯蔵中に起こる変化を化学的に解析しています。色、香り、味といったおいしさの向上や、有害物質の軽減、賞味期限延長など、豊かな食生活に貢献したいです。



Research Tool

抽出した成分は高速液体クロマトグラフィー(HPLC)を用いて分析します。分析したい食品成分の性質に応じて、検出器の異なるHPLCを使い分けます。



QUESTION

01 理工系に進学を決めた理由

高校3年の授業が選択制で、単純に家族が全員理系、私自身も得意科目が数学という理由で、いわゆる理系学部にどこでも受験できるように科目を選択しました。秋になっても大学で学びたいことがなかったため受験勉強のモチベーションが維持できず、成績も伸びなくて悩んでいた時、学部や学科から大学を調べる本を眺めていたら、食物栄養学科が目に入りました。同じ頃に化学の授業で砂糖が有機物であることを学び、もっと食べ物を化学的に学びたいと思い食物栄養学科に進学したいと考えるようになりました。

02 現在の研究を始めたきっかけ

私は食品の加工、貯蔵中に起こる化学変化の中でも、特にメイラード反応を中心に研究をしていますが、卒業研究で取り組んだことがきっかけです。メイラード反応とは、アミノ酸やタンパク質と糖の反応で、パンの焼き色や香ばしい匂い、醤油やビールの色はこの反応に由来します。メイラード反応は反応物の組み合わせや反応条件により生成物も様々で未解明な部分も多く、興味が尽きることはありません。食品中ではメイラード反応をはじめとして様々な成分間反応が起こるので、最近はポリフェノールの酸化など他の反応の研究にも少しずつ手を伸ばしています。

03 研究の面白さ

あれこれ考え、試行錯誤しながら実験をする過程をおもしろいと感じます。実験は、予想通りの結果になることもあれば、予想と反することが起こることもあります。なかなかうまくいかなくて苦しい思いをすることもありますが、考えて工夫して実験を積み重ねることで得た、ほんの少しの新しい理解によって、あの時はなぜうまくいかなかったのか、どうしたらもっとうまくいくか、次々と分かっていくこともあり、パズルのようで楽しいです。

04 将来のイノベーター(中高生)たちに向けたメッセージ

科学は身近なところに溢れています。私自身、高校生ぐらいの頃までは、学校で教わったことを知識として覚えても、身の回りのことと結びついていないとはとても思い至らなかったです。身の回りのものは化学物質であり、身の回りに起こることは物理、化学現象によるもので、背景には様々な学問が関わっています。私の場合は食べ物と化学でしたが、今まで、難しくて、つまらないと感じていた科目も、好きなもの、好きなことと結びつけて考えるだけで、途端に、難しくても、おもしろくなると思います。

研究室紹介・研究風景紹介

食品には様々な成分が含まれているので、そのまま分析するのは難しいです。溶媒抽出やクロマトグラフィーなどの手法を使って目的の成分を抽出、精製します。



自分には無理そうだと感じたところに

あえて飛び込んでみる

Shuhei Tsuchida



HCI・表現工学

土田 修平 先生

共創工学部 文化情報工学科

専門分野は、ヒューマン・コンピュータインタラクション(HCI)、表現工学。神戸大学工学部電気電子工学学科卒業、同大学院工学研究科電気電子工学専攻博士前期課程・博士後期課程修了、博士(工学)取得。産業技術総合研究所特別研究員、神戸大学特命助教、特命講師を経て、2023年よりお茶の水女子大学共創工学部文化情報工学科に講師として着任。



4 質の高い教育をみんなに



9 職業と技能習得の連携をつくらう

動きや感覚といった非言語的な情報をデータとして捉えて解析し、新しい表現や支援技術へとつなげることで、学びの質や表現産業の革新に貢献したいと考えています。



Research Tool

M5StickC Plus2 は、加速度・ジャイロなどのセンサを内蔵し、ネット接続やデータ記録を簡単に行えます。実験用デバイスの作成など、プロトタイプングを大幅に加速させます。



QUESTION

01 理工系に進学を決めた理由

小中の頃から算数や理科が得意で、高校では自然科学コースを選びました。そこではラジオの分解や工場見学、海に潜ってウニを採集する実験など、実体験を通じて科学に触れるユニークな授業がありました。その影響か、高校でも数学・物理・化学に親しみ、自然と理工系に関心を深めました。そして地元大学のオープンキャンパスで情報セキュリティの公開講義を聴講し、社会を守る技術の可能性に強く惹かれました。テクノロジーは人の生活を良くできる、その最前線で役立ちたいと考え理工系進学を志しました。そこから進む分野は少し変わりましたが、関心の根幹は今も変わっていません。

02 現在の研究を始めたきっかけ

中学でブレイクダンスを始め、高校では地元の文化ホール前や商店街で毎晩のように練習していました。大学に入学後はダンスサークルで踊り込み、3年生では既に単位をたくさん取っていたこともありダンスが生活の中心でした。4年生で研究室に入り、指導教員から「ダンスを研究に活かそう」と背中を押されたことをきっかけに、ダンス×工学の研究をスタートしました。人が集まらない場面での代替としてロボットが踊り手の役を担う仕組みなどを試作し、好きなダンスを技術で拡張できる面白さにのめり込みました。その流れで博士課程へ進み、現在の研究につながっています。

03 研究の面白さ

一番楽しいのは、新しいものを創り出している時です。アイデアを考えるのもワクワクしますが、実際に手を動かし無我夢中で作り上げている瞬間が最高です。その時には、自分の作ったものがどのような体験を生み出すのか、他の人にどんな影響を与えるのか、誰が喜んでくれるのかを考えるのも大きな楽しみです。学生時代は、寝るか食べるか研究するかの生活で、周りが見えなくなるほど没頭しました。新しいものを作る過程は未知の世界を探検するようで、失敗からも必ず発見があります。ぜひ皆さんも自分の創造力を解き放って、何かを作る楽しさにのめり込んでみてください。

04 将来のイノベーター(中高生)たちに向けたメッセージ

「好き×技術」を起点に、小さく作って確かめる習慣を身につけてください。最初から完璧でなくても構いません。作る→使う→直す、このサイクルを素早く回すほど発見が増えていきます。また、異分野の知恵を借り、多様な人と議論しながら前に進むことも大切です。学校の中だけにとどまらず、外へ出る機会もどんどん作っていきましょう。そして、「自分には無理だ」と感じていた領域に一步踏み込んだとき、世界は大きく広がります。あなた自身の手で、誰かの体験を良くする仕組みをぜひ生み出してください。

研究室紹介・研究風景紹介

カメラや各種センサ、VR機器、レーザーカッターや3Dプリンタなどを備え、運動の計測・解析からプロトタイプの作成までを一気通貫で実施できます。



特別対談

メイラード反応とダンス情報処理のスペシャリストの対談！

SPECIALIST

Kyoko Noda

SPECIALIST

Shuhei Tsuchida



好きなものを
突き詰めていくことで、
自分だけの
学びの世界が
きっと見つかる！



野田 響子 先生

生活科学部 食物栄養学科
研究分野：食品貯蔵学

土田先生の研究のここが気になる！

野田：ダンスと工学のように、一見つながりがないものを結びつけ、新たな研究分野を切り拓くために心がけていることは何ですか？

土田：好きなものを突き詰めることで、たくさんの方とざっくばらんに話すことです。学会に参加しても、学会後の雑談から研究のヒントが得られることがよくあります。



土田 修平 先生

共創工学部 文化情報工学科
研究分野：HCI、表現工学

野田先生の研究のここが気になる！

土田：表現やエンターテインメントに興味があるので、メイラード反応もそういう方面に活かす方法がないか知りたいです。

野田：メイラード反応は見た目としては褐色に変化するので、食べ物に絵や模様をつけるといった活用方法があるかもしれません。

01. 研究テーマとの出会い

野田：現在の私の主な研究テーマである「メイラード反応」は、加熱した食品に香ばしい香りや焼き色がついたり、熟成させた食品に色がついたりする反応のことです。私は大学の講義で初めて知り、その後所属する研究室を選ぶ際に、糖とアミノ酸というどんな食品にも含まれる物質が反応して起きるとい点におもしろさを感じて、メイラード反応の研究室に入りました。卒業研究では運良く未知の物質の構造決定に成功したことで、今に至るまでの研究テーマになりました。

土田：「ダンス情報処理」研究は、大学で所属していた電気電子

工学科の研究室の先生が、僕が趣味でダンスをやっていることを知って、ダンスを研究に活かそうと勧めてくれたことがきっかけです。ダンスは中学生の頃から大好きで、大学でもサークルに所属して夢中で踊っていましたが、まさか工学の研究とつながるとは思っていませんでした。

野田：私は、ダンスというのは、体育や芸術という枠組みでしかとらえたことがなかったので、土田先生のダンスと工学を組み合わせた研究を知って、本当にすごいと思いました。

土田：ありがとうございます。ダンスと工学を結びつけた研究にはいろいろなアプローチがありますが、僕の場合は、それ

らの研究支援として産業技術総合研究所（産総研）の特別研究員をしている時に「AIST Dance Video Database」という世界で初めての大規模なストリートダンスの動画データベースも作成しました。それまでも国内外の研究室等で作成して公開をしている数十単位の動画データはあったのですが、情報処理のデータセットとするには量が少なく、範囲も狭いものでした。「AIST Dance Video Database」は60曲の楽曲と13,940本のストリートダンス動画を含む大規模データベースで、世界中の研究者がこのデータをさまざまなダンス情報処理の研究に使ってくれています。ダンス情報処理研究という分野を後押しするものとなったので、僕の研究者としての名刺代わりになっ

ています。「世の中にないから自分でつくろう」というマインドは、理工系の研究者らしいかもしれません。

野田：「必要とされるから応えたい」という点では、私も共通するものがあります。世界的に見れば食品のメイラード反応の研究者はたくさんいるのですが、日本の場合は「糖化」とも言われる人体の内部でのメイラード反応を研究する医学分野の研究者がほとんどで、食品分野でも今はメイラード反応による生成物の機能の研究が中心になっています。けれど、メイラード反応のもとになる糖やアミノ酸はどんな食品にも入っているので、例えば食品加工の工場に食品に茶色い斑点ができてしまうトラブ



ルなどもよく起きます。そうした時に、何が起きているのかというメイラード反応の現象そのものを研究している人がいなければ、解決が難しくなります。ライフワークとしてこの現象の研究を続け、食品会社の人の助けになれるといいなと思っています。

02. 大学の学びは自由で幅広い

土田: 僕の大学の研究室の先生はすごく個人的でユニークな研究者でした。今でこそ身につけるIT端末は一般的ですが、1990年代に小型PCを背負ってヘッドマウントディスプレイを見ながら日常生活を送ろうとしていたり、コンピュータを身につけるファッションとして考えたりしていました。研究室の先輩も、ステージパフォーマンスのための光る衣装の研究をするなど、DJやサッカー、自動車など自分の好きなものを電子工学と結びつけた研究をしていたため、すごくバラエティに富んだ自由な研究環境だと感じました。

野田: 私は食物栄養学科で管理栄養士養成課程に在籍していました。どの授業もとてもおもしろくて、食品や栄養についての科学的なアプローチだけでなく、患者さんに栄養指導をする際の話し方や食事療法を継続させるための考え方など、心理学的に行動を変化させるための手法にも触れました。「こんなことも勉強するんだ」と驚きましたし、理工系といっても人文系の学びも当然混ざっているということを実感しました。

土田: 僕は、入学前は情報セキュリティの研究をしようと思っていたのですが、大学でいろいろな研究室を訪れる中で、「おもしろい!」と感じる先生や研究を見つけ、研究分野を変更しました。もちろん、もともと数学や理科が好きで、ものづくりが好きという、大まかな方向性がある

て、理工系に進学したわけですが、理工系は大学に入ってから、学びのフィールドの広さに気づきますし、自分で新しいことをやってみる自由がありますね。

野田: 研究室選びは、研究内容はもちろんですが、自分が心地よく過ごせる場所かどうかという点も大切ですね。私は、自分のペースで研究を進められる環境が合っていると感じたので、同じような雰囲気や学生が集まる研究室を選びました。

土田: 僕はちょっと違って、みんなでわいわい盛り上がるのが好きなので、性格的にも合いそうな研究室を選びました。そういえばランチも研究室のみんなで連れ立って食堂に行っていました。



03. 他分野とつながると新しい価値が生まれる

土田: 今後はダンスを軸にいろいろな分野の方々と一緒に社会実装できるような研究をしてみたいと思います。ヘルスケア方面であれば、運動機能が低下している子どもが、ダンスでリハビリができるようなアプリづくりなどでしょうか。他分野の方と研究すると、今ま

でまったく知らなかったことに向き合えて、とても刺激を受けます。今少しずつ取り組んでいるのが、地方の人口減少によって日本各地で消滅の危機にある神楽などの伝統芸能を、アーカイヴとして保存しつつ、情報処理技術が適用可能なデータとして公開する試みです。日本の文化であり日本人のアイデンティティでもある文化をダンス情報処理として研究することで、新しい表現を生み出していける可能性があります。現代社会でこぼれ落ちていたデータを拾い上げて、そこから新しい価値を創り出すことに、挑戦していきたいと思っています。

野田: 食品成分の物質の構造だけでなく、それを食べる人間側の感じ方についての研究にも興味があります。砂糖が「甘い」のは構造で決まっていますが、その「甘い」から「おいしい」の変換は人間の中で起こります。官能評価という食品のおいしさを測る手法がありますが、100人中100人が「おいしい」と感じる食品をつくることはかなり難しいんです。「甘い」はエネルギーに直結するので、人間が先天的に「おいしい」と感じやすい味です。一方、本来は人体に有害な「苦い」味をおいしく感じるのは後天的なものです。おいしさを多角的に分析していけば、より多くの人が「おいしい」と感じる成分への理解も深まりそうです。

土田: 味覚と理工学ということであれば、舌への電気刺激で塩味を強く感じるスプーンなどが開発されていますね。ほかにも、味をセンサでデータ化し、そのデータを出力するプリンタのようなものを使って、味を再現する研究もあります。

野田: テレビ番組で紹介される料理を、視聴者が見た目だけでなく味や香りも体験できるようになれば、とても楽しいですね。

理工学の研究分野は幅広く、世の中のいろいろなものにつながっている!



04. 中高生に知ってほしい 理工学研究の楽しさ

土田: 僕が研究をしていて一番楽しい瞬間は、新しいものをつくっている時です。完成したら「驚かれるんじゃないか」「喜んでもらえるかもしれない」、そんなことを思いながら作業していると、わくわくします。今は、自分の手を動かして何かをつくる経験が少ない人も多いからなのか、ものづくりに苦手意識を持つ学生を見かけることもあります。だからこそ、「何かをつくりだす楽しさ」を知ってほしいと思っています。

野田: 私が研究していて嬉しくなる瞬間は、いろいろな成分が混ざった複雑な物質から、自分が見たいものだけを分離できた瞬間です。解析中は何もわからず、泥沼の中をかき分けて進むような気持ちですが、目的の物質のことがわかると本当に楽しいです。大学院に進み、さらには研究者となったのも、学部生のうちにその楽しさを経験できたからだと思います。

土田: 中高生のみなさんには理工系に限らず、好きなものをとことん突き詰めてほしいですね。僕はずっとダンスが好きでひたすらダンスをやってきた中で、「どうしたらもっとうまくなれるのか」「身体表現の幅を広げたい」という強い気持ちがあったからこそ、工学研究と結びついた時に、その経験やモチベーションが大きな強みになりました。好きなものを突き詰めた先に、自分の学びを見つけてください。

野田: 高校生のころ、明確に学びたいことが見つからないまま受験勉強をしていた時期は、勉強がつまらなく、つらかったのを覚えています。ですが、化学の授業で砂糖が水素と酸素と炭素でできていることを知った時、その「ふしぎ」に心が躍りました。そして、食べ物が好きだった私は、もっと食べ物を化学的に学びたいと考え、食物栄養学科への進学を決めました。好きなものとならば、勉強は一気に楽しくなります。理工系の研究分野はとて幅広いので、きっと皆さんの好きなものとならぶ点があるのではないのでしょうか。ぜひ探してみてください。