

アトピー性皮膚炎のかゆみを 引き起こすタンパク質と その阻害物質を発見し、 新たな治療薬へ

2012年アトピー性皮膚炎と深い関わりがあるペリオスチンを発見していた佐賀大学出原賢治教授は、今回ペリオスチンとインテグリンの結合を阻害する物質CP4715を特定しました。この画期的な発見により、アトピー性皮膚炎の治療薬の開発が大きく進むものと考えられます。

医学部 副医学部長 分子生命科学講座分子医化学分野
出原 賢治 教授

1984年九州大学医学部卒業後、九州大学医学部附属病院や福岡通信病院などで勤務。1991年からDNAX分子細胞生物学研究所（アメリカ）にポストドクトラルフェローとして留学。帰国後、国立遺伝学研究所や九州大学医学部に勤め、2000年に佐賀大学医学部教授に就任。

アトピー性皮膚炎の 原因となる遺伝子を発見。

私がアレルギーの研究を始めたのは30年くらい前になります。当時はアレルギーのことはまだよくわかっていませんでしたが、アメリカ留学で免疫学を研究していた私は、免疫と関わりのあるアレルギーをテーマに研究を続けることにしました。

佐賀大学で教授として就任したのは2000年。数々の研究を繰り返す中で、今回の発見のキーワードとなっているペリオスチンをはじめとするいくつかの物質が浮上してきました。ただ当時は、ペリオスチンについては研究も論文も何もなく、アレルギーに関与しているのかも不明でした。

暗中模索の中で続けてきた研究に、大きな変化があらわれたのは2012年です。アトピー性皮膚炎にペリオスチンが大きく関係していることが明らかになり、この結果が出たことで、以降はペリオスチンに的を絞って研究を続けることになりました。

しかしこの段階でも、ペリオスチンがアトピー性皮膚炎に関係しているのか、かゆみに関係しているメカニズムはまだ解明されていませんでしたし、それを止める物質もまだ見つかっていませんでした。



アトピー性皮膚炎の症状がある FADSマウスの開発で大きく前進。

アトピー性皮膚炎の研究が難しい理由の一つは、かゆみが脳を介する高次反応であり、そのメカニズムを解明することが非常に困難だからです。その解明を可能にしたのが、2019年に発表した顔に強いかゆみを訴えるアトピー性皮膚炎のモデルマウス「FADSマウス」の開発でした。生まれつきペリオスチンを多く産生し、かゆみで顔をひっかく特徴があるFADSマウスの開発で、困難を極めていたかゆみの原因の探求が可能になったのです。それから、研究が大きく前進しました。佐賀大学では、研究室に配属されたら2週間の実験を体験するプログラムがありますが、当時研究室に入ってきた学生に任せたのが、意図的にペリオスチンをなくしたネズミの観察でした。「ネズミが顔をひっかくかどうか」を観察させましたが、観察結果は「ひっかかない」という意外なものでした。ペリオスチンをなくしたFADSマウスはかゆみがないようで、ひっかく行動をしなかったのです。それが、長年解明できていなかった「アトピー性皮膚炎のかゆみにペリオスチンが深く関わっている」とわかった画期的な瞬間でした。今回の一連の研究で最も驚いた研究結果は、研究を始めたばかりの一人の学生からもたらされたわけです。



激しいかゆみを示すアトピー性皮膚炎のモデルマウス（FADSマウス）を開発

かゆみのメカニズムを解明し、 阻害物質を発見。

ペリオスチンは誰もが持っているタンパク質であり、通常は骨や歯を形成するのに役立っています。それがどうしてかゆみの原因になってしまうのか。過剰に作られたペリオスチンが神経の表面にあるインテグリンというたんぱく質と結合し、その刺激が神経に伝わり、神経から脳に伝わってかゆみを引き起こしていることがわかりました。その結合を防ぐのが、製薬会社で開発され、開発が中断されたことで私のもとに託された化合物CP4715でした。ペリオスチンを持つFADSマウスにCP4715を投与したところ、かゆみが改善することがわかりました。

- ・ペリオスチンを持っていないFADSマウスはかゆみを感じない
- ・ペリオスチンを持つFADSマウスにCP4715を投与するとかゆみが改善する

以上の研究結果から、FADSマウスのかゆみにペリオスチンが関わっていること、CP4715にはそれを止める効果があることが導き出されました。

新たな治療薬の開発とともに、 さらなる医療の発展に期待。

アトピー性皮膚炎は強い再発性のかゆみを伴うことが大きな特徴であり、かゆみが日常生活の支障になるとともにアトピー性皮膚炎を悪化させる大きな原因ともなっています。小さな子どもから大人まで多くの患者さんが苦しみ、患者数も年々増加しています。そのかゆみの原因の究明と治療薬の開発が長年の課題となっていました。私たちの研究でかゆみの原因（ペリオスチン）が特定され、それを止める物質（CP4715）も判明しました。

今後、CP4715をアトピー性皮膚炎の治療薬として開発していくわけですが、水に溶けにくいという性質や全身への影響を考え、塗り薬としての開発を検討しています。製品として出回るまでにはまだいくつかのハードルがありますが、できるだけ早い開発を試みているところです。

アトピー性皮膚炎のかゆみの原因はペリオスチンだけではなく、様々な要因が考えられます。今回のCP4715がどんなアトピー性皮膚炎にも効果をあげるとは限りませんが、長年苦しんでいる患者さんに希望を届ける研究であることに間違いありません。解決策の一つとして大きな前進です。またこれを機にアトピー性皮膚炎の研究がさらに進み、本当に長い間人々を苦しめてきたアトピー性皮膚炎の治療の選択肢が広がることを期待しています。

世界最高水準の出力を達成！ ダイヤモンド半導体デバイスを 世界に先駆けて実用化へ

理工学部 理工学科
電気電子工学部門

嘉数 誠 教授

1990年日本電信電話株式会社に入社し、基礎研究所に所属。研究に取り組みながら、日本国内の大学、ドイツやフランスの大学、宇宙航空研究開発機構（JAXA）宇宙科学研究所などで講師や研究員を務める。2011年に佐賀大学大学院の教授に就任。



リージョナル・イノベーションセンター
化粧品科学 共同研究講座

化粧品を科学的に研究し、 佐賀発のコスメを アジア、世界へ

徳留 嘉寛 教授

薬学部卒・大学院薬学研究科修了後、大手化粧品企業、ポーラ化成工業（株）研究所で10年以上にわたり研究活動を行う。その後、武蔵野大学、城西大学の薬学部での教職を経て2021年より、佐賀大学「化粧品科学 共同研究講座」特任教授に就任。

ますます必要性が高くなる パワー半導体デバイス。

近年、パソコンや携帯電話の普及などで電気エネルギーの利用がますます増えていますが、この電気エネルギーを制御・変換する時に重要な役目を果たするのが半導体です。現在の半導体の主な材質はシリコンですが、携帯電話の基地局のように大電力を必要とする場合には、シリコンカーバイド、窒素ガリウムを使用したパワー半導体が使われています。しかし、もっと大容量の周波数・電力を必要とする人工衛星やテレビの地上波放送局においては半導体では力不足で、いまだに真空管が使用されています。真空管は半導体に比べて効率が低く、エネルギーロスも多いため、環境保護の観点からも半導体化が求められています。

わずか2インチのダイヤモンド半導体で 佐賀県の約10倍、350万世帯の電力をコントロール。

そこで注目されているのが、ダイヤモンド半導体です。ダイヤモンドは「究極の半導体」と言われ、20年以上前から世界中で研究が行われてきましたが、様々な課題を抱え、実用化は厳しいとされてきました。その課題を克服するきっかけとなったのが、企業との共同研究による新しい技術でした。サファイア基板の上に人工ダイヤモンドの結晶を成長させることで、直径2インチ（約5センチメートル）の円形状まで大きくし、純度も高いダイヤモンドのウエハー（半導体材料を薄い円盤状に加工したもの）を開発。そしてこのダイヤモンドのウエハーを使って、私

たちは半導体デバイスを作製しました。

従来の考えにとらわれない革新的な発想で新しいデバイス構造を考案し（特許出願中）、電気伝導を改良。従来のダイヤモンド半導体の約100倍という世界最高の出力電力を記録し、耐久性も飛躍的に向上させました。このダイヤモンド半導体は、2インチの大きさだと佐賀県の約10倍、350万世帯で使われる電力を全てコントロールできるほどのパワーがあります。

究極の半導体を 佐賀から世界に向けて。

ダイヤモンド半導体は現在のところ世界最大で2インチ（約5センチメートル）の円形状の大きさですが、6インチまで大きくすることが可能だと考えられます。放熱性や耐電圧性に優れており、地上はもちろん、宇宙空間でも安定して作動させることができるという特性を持っているため、より幅広い分野での応用が期待されています。これまでは基礎研究段階で止まっていたダイヤモンド半導体ですが、今回の成功を受け、海外でも積極的に研究が行われるようになってきました。しかし私たちは、この技術を日本発・佐賀発の産業として発展させていきたいと考え、実用化の課題をクリアして5年以内の量産化を目指しています。佐賀大学は熱心な学生も多く、ゆとりある研究室には企業が使用するような最新の実験装置も置くことができ、環境として非常に充実しています。今後もこの環境をいかして研究に取り組み、日本の最先端の半導体産業に貢献したいと考えています。

化粧品科学の人材育成と研究拠点を作る 国立大学として全国的に貴重な取組みを実践。

美と健康に関する産業を集積し、将来的にアジア市場のコスメ拠点を目指す事業である「コスメティック構想」を推進する佐賀県と、唐津市を拠点とする「ジャパン・コスメティックセンター（JCC）」、佐賀大学によって2021年6月1日に設立されたのが当共同研究講座です。目的は、化粧品に活かせる新技術の開発と人材育成、研究の拠点を作ることで、また玄海町や唐津市の離島をはじめ、佐賀県産のユニークな素材を活かした製品作りも目指しています。何より一番注目すべきは、化粧品を専門に研究している国立大学はほぼないということ、つまりこれは国内でも例を見ない取組みだということです。「化粧品研究において佐賀大学が日本一になる、頂点を目指す」ことを自治体と大学が一体となって行っているのです。

「実のある研究」を追求 商品化を実現し、消費者に届ける。

私の研究は、「皮膚の構造研究」と「巨大分子を皮膚内部に入れる」という2つが主軸です。具体的には、ヒアルロン酸は分子が大きいため皮膚表面から肌内部へは入らないと考えられてきましたが研究を進め、塗布するだけで皮膚内部に浸透させる技術の開発に成功しました。これは教科書の記述が変わるほどの成果だと自負しています。このようにヒアルロン酸の製剤化技術をはじめ、様々な技術を「ポーラ」などの大手企業との共同研究によって数多くの

商品化につなげてきました。私は「研究のための研究」で終わるのではなく、商品化を考えた研究が重要だと考えます。それは、かつて恩師からいただいた「薬学は実学だ」という言葉の影響が大きいのですが、研究の先に商品が生まれ、消費者が喜ぶ…それこそが実のある研究なのではないかと思うからです。そして自身の研究はもちろん、学生や研究者のサポート、また九州では佐賀だけにある貴重な研究施設を活用して、佐賀・九州と世界中の研究者との架け橋になることも私の役割だと考えています。

幸せな人を、もっと幸せにする 化粧品業界の研究者・技術職を輩出。

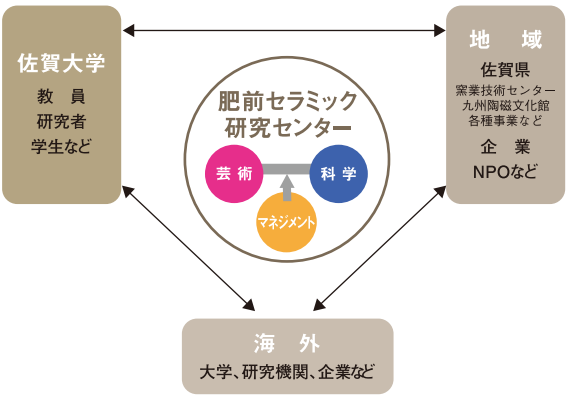
2021年度は、農学部3年生後期の選択科目として「コスメ産業学」の講義を行いました。必修でないにもかかわらず、多くの学生が履修したことから、化粧品科学が大変興味深い分野だということが分かります。化粧品はブランディングやマーケティング、パッケージデザイン等、様々な学びが活かされます。前職の大学で私の研究室の卒業生の多くは大学院へ進み、8割以上が化粧品業界の技術職として就職しました。本学の学生にも希望の就職を叶えられる素地が十分にあり、人材育成や新技術の開発に向けて、この数年間における講義や研究などの取組みは、とても重要だと感じています。化粧品は気分を高めてくれて、「幸せな人をより幸せにできる力」があります。化粧品業界を支え、誰かが喜ぶことを生み出していく——そんな素敵な研究に、一緒に取り組んでいきたいと思います。

肥前セラミック研究センター

歴史と伝統を守りつつ、新しい“やきもの”を届けていきたい。

陶磁の地・佐賀県において、
“やきものイノベーション”を目指す。

当センターは芸術分野の「プロダクトデザイン・アート研究部門」、理工学分野の「セラミックサイエンス研究部門」、そして地域デザイン・経済分野の「マネジメント研究部門」の3つの分野を融合した研究拠点です。ここでは陶磁器産業の分析、先進技術を取り入れた素材開発、陶磁器のデザイン研究などが行われており、地域活性化を目指しています。さらに、佐賀県窯業技術センター、佐賀県立九州陶磁文化館、有田町歴史民俗資料館、地元陶磁器関連企業、海外の陶磁器に関連する大学や研究機関などとの連携により、“やきものイノベーション”の創出を図っていきます。



新素材開発で、
やきもの業界に新しい風を。

佐賀県窯業技術センターが開発した焼成時無収縮磁器原料を基にした研究が進められています。この新素材はやきもの業界におけ



アイントホーフェンデザインアカデミー留学生 Marieke Van Schijndel 作品

る画期的な開発であり、この素材をもとにさらなる研究開発を進めるとともに、これを使った新しい作品を生み出し、どう地域貢献に生かしていくかを考えていきます。

当センターでは、芸術地域デザイン学部や理工学部の学生たちとともに、新素材の開発や、新素材を使った作品づくりや、歴史的遺跡の調査・分析を行っています。学生たちの斬新なアイデアやデザインを取り入れ、これまでにない研究成果の創出を目指します。

世界にやきものを
広めていきたい。

歴史と伝統を持つやきものの文化は、佐賀県の誇りです。世界中でやきものが持つ歴史やデザイン性が注目を集めており、当センターでも中国や韓国といった世界の国々と共同して国際シンポジウムや国際セミナーを開催しています。理工学的にも、芸術的にも、産業的にもまだまだこれから発展の可能性がある“やきもの”を、当センターから世界に広げていくことを目標としています。

微細藻類研究プロジェクト

こだわりは「佐賀産」。
佐賀初、佐賀発の有用物質発見を目指して。

私たちの日常生活で見られる微細藻類には、水質の改善に役立ったり、薬や化粧品原料となる物質や石油の代わりとなる物質などを作り出す種類があることが分かっており、注目を集めています。バイオマス産業都市を目指す佐賀市により、2018年3月、佐賀大学構内にさが藻類産業研究開発センターが設置されました。ここでは、佐賀市内企業の研究者と、農学部、理工学部、医学部の教員・学生が協力し、ため池や農業用水路の中に生息する微細藻類についての研究を日々進めています。

微細藻類から有用物質を取り出し産業利用するには、まず微細藻類を「発見」し、その微細藻類を「培養」、さまざまな有用物質を

「抽出」し、産業化に向けての「試験」へ進みます。この研究プロジェクトでは佐賀の微細藻類を対象とし、将来的には佐賀で生まれて佐賀で培養された微細藻類の有用物質を利用し、企業と共に商品開発を進めていくことが目標です。微細藻類研究プロジェクトは、佐賀の未来を担う九州初の取り組みなのです。



100ℓ以上の微細藻類培養。ビニールハウス内での大量培養実験も進行中です。

海洋エネルギー研究所

未来を大きく変える、新エネルギーへの挑戦。

日本初の海洋エネルギー施設は、
世界からも注目を集めています。

「海洋エネルギー研究所」は、日本の共同利用・共同研究拠点として2010年度に共同利用・共同研究拠点として海洋エネルギー研究センターが設立され、2022年度に「海洋エネルギー研究所」に改組されました。本研究所は「海洋温度差」「波力」「潮流・海流」「洋上風力」の4つの主要な海洋再生可能エネルギーの研究開発を行っている数少ない研究機関であり、世界的にも注目を集めています。海から得られるエネルギーは無限大の可能性を秘めており、21世紀が抱える地球規模でのエネルギー問題と環境問題の解決に寄与することが期待されています。

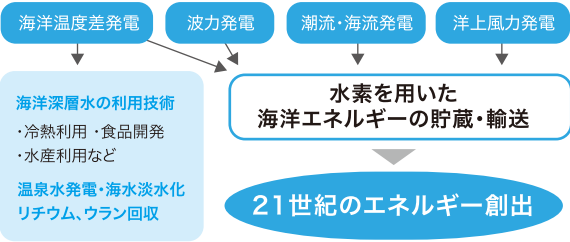


「海洋エネルギー研究所・伊万里サテライト」

電気を半永久的に供給する
画期的な海洋温度差発電。

海洋エネルギーの中でも、特に注目を浴びているのが「海洋温度差発電」です。深海から汲み上げられる低温の海洋深層水と、太陽に照らされた表層水を使うことで24時間安定して電気を供給できる技術です。本研究所には、海洋温度差発電実験装置があり、国内をはじめ海

研究所の主な研究分野



久米島100kW海洋温度差発電実証プラント



30kW海洋温度差発電装置

外からも多くの研究者たちが訪れ、包括的な研究推進体制を強化し、インド、マレーシア、オランダなどの諸外国の研究機関との間に学術交流協定を締結しています。また、2014年には久米島サテライトも設置し、2013年度に開始された沖縄県久米島の100kW級海洋温度差発電実証試験に協力しています。さらに、佐賀大学で開発された装置がマレーシアに導入され、2023年から実証実験が始まります。

「車海老」や「海ぶどう」などの
養殖で地域に貢献する「久米島モデル」。

海洋温度差発電は、電気以外の、さまざまな副産物も生み出しています。発電のために汲み上げられた海洋深層水は低温で豊富なミネラルが含まれており、久米島ではそれを全国シェアNo.1の車海老や海ぶどうなどの特産品の養殖にも利用しています。このような取り組みは、雇用を創出する地域創生の「久米島モデル」としても話題になっています。

海が持つパワーを次世代に引き継ぎ、
さらに大きな夢の実現へ。

本研究所では世界トップレベルの効率を得た波力発電システムの開発や、海流・潮流発電技術、洋上風力発電技術など、海からのエネルギーに関して研究開発が進められています。海洋再生可能エネルギーをより身近にしていくために、本研究所では日夜研究を推進し、人材を育成しています。卒業後は電力会社やガス会社、造船会社、エンジニアリング会社などのエネルギー関連の仕事に就く学生も増えています。海洋エネルギーが持つ強みは、他の再生可能エネルギーに比べてエネルギー密度が高いこと、そして、その膨大なエネルギー源にあります。海が持つ果てしないエネルギーを実用化することで、次世代のクリーンエネルギーとしての確立を目指していきます。

地域学歴史文化研究センター

佐賀の地をさらに知る、
学ぶ、伝える取り組み。

地域学歴史文化研究センターは、佐賀地域の特性を歴史・文化の面から考える「佐賀学」について、人文・社会科学や自然科学を取り入れた研究を進めています。センターでは佐賀の国際性・先進性に注目し、江戸時代の佐賀藩における医学・軍事技術の導入に関する資料の収集や研究などを行っています。また、研究の成果を市民・学生のみなさんに伝えるため、展示や講演会、刊行物の出版などの事業

のほか、教育学部、芸術地域デザイン学部で授業を開講しています。



センターが拠点としている菊桶シュリバー館



地域学歴史文化研究センター所蔵「解体新書」。江戸時代のお医者さんが実際に医学の勉強に使った現物です。