

# G-NICE

## News Letter



2022.1

VOL. 77

学術研究・産学官連携推進本部 産学官連携推進部門

Tokai National Higher Education and Research Systems

### 特集

- 独自の局地気象予報システムの開発とその活用
- One healthを担う獣医学

### センター紹介

- 岐阜大学 科学研究基盤センター 機器分析分野

### 巻末

- 展示会等開催・出展報告
- 主な行事予定(2月～5月)

## 特集

## 独自の局地気象予報システムの開発とその活用

岐阜大学工学部附属  
応用気象研究センター  
センター長・准教授 吉野 純



## 工学部附属応用気象研究センターについて

我が国の社会経済活動は、猛暑・冷夏・暖冬といった長期的な異常天候や、落雷・突風・豪雨・豪雪といった極端気象など、様々な気象現象の影響を受けています。気象庁等が発表する多種多様な気象情報を効果的に活用することで、地域社会の安心安全につながるだけでなく、地域経済の生産性を高めることができると期待されます。気象予報士制度が誕生した平成5年以降、よりきめ細かい気象情報を入手できるようになってきましたが、ビッグデータとも言うべき大量の気象情報を十分に活用できていないのが現状です。

そのような背景の中、第4次産業革命を牽引する人工知能(AI)やモノのインターネット(IoT)等の先端的なICTを活用して、潜在する気象情報へのニーズに対して付加価値の高い気象情報を提供し、多様な業務の生産性を向上すべく、平成29年4月に岐阜大学工学部は応用気象研究センターを設置しました。当センターは、大気海洋研究部門、大気電気研究部門、および、大気水圏研究部門の3部門の計10名で構成され(令和3年12月現在)、日本初の「応用気象学」に関する研究センターとして精力的に教育・研究活動を展開しています。

大気海洋研究部門の吉野純准教授や小林智尚教授らの研究グループは、平成17年6月に全国大学で唯一の気象予報業務許可(気象・波浪)(許可第87号)を取得し、岐阜県・愛知県の「局地気象予報」を毎日発表しています(図1)。岐阜県における急峻な地形とそれによる気象変化を正確に捉えるために、独自の高解像度な3次元の「局地気象シミュレータ」を開発し、それに基づいた1時間毎の天気・風向・風速・気温・湿度・日射量・波浪などの予報を提供しています。このような局地気象予報は、リアルタイムに入手される観測データ(IoT)やAIと組み合わせることで安価で高速な「局地気象エミュレータ」へと発展させることができます。また、このような気象シミュレータに関する基礎研究は、防災減災や環境エネルギーといった地域課題の解決のためにも活用されています。

以降、私たちが開発している局地気象エミュレータの開発状況と気象データの活用例についてご紹介しましょう。

## 2kmメッシュの高解像度計算!

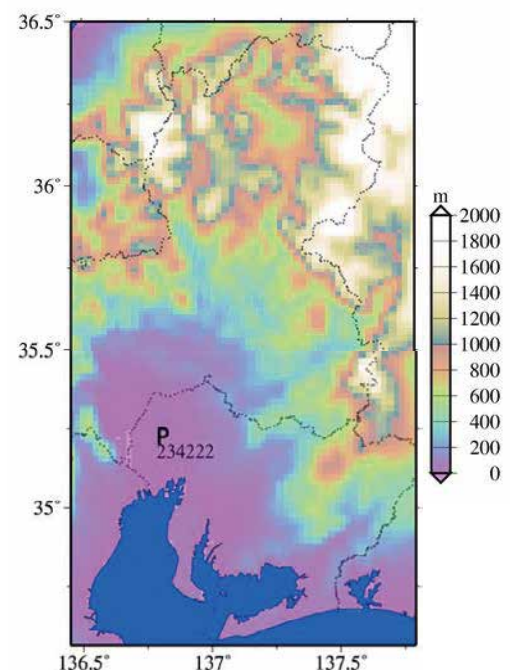
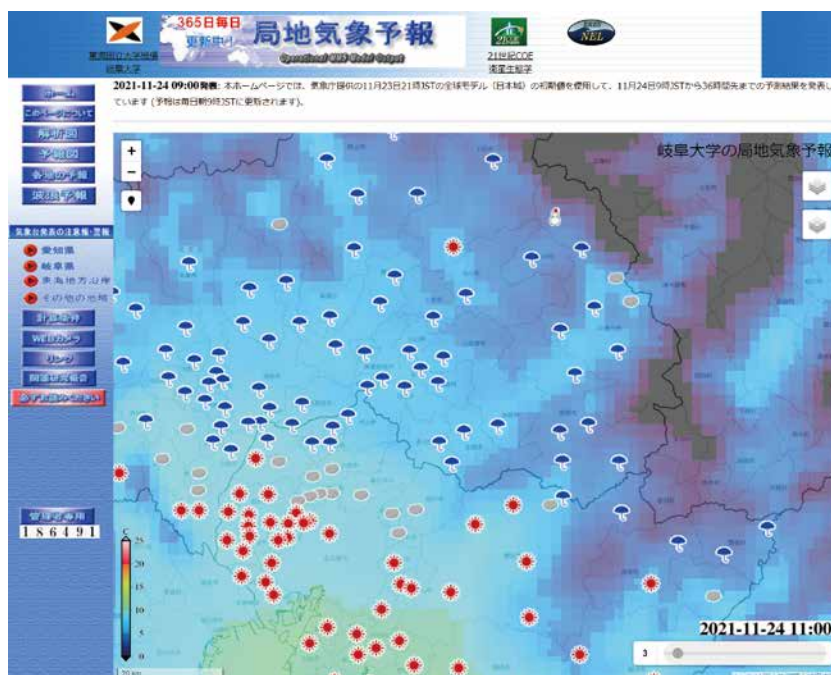


図1: 局地気象予報ウェブサイト (<http://net.cive.gifu-u.ac.jp/>)

## AIによる局地気象エミュレータの開発について

私たちの局地気象予報は、毎日、クラスター並列計算機の上で局地気象シミュレータによる計算を行う必要があります。1回の天気予報(36時間先まで)を行うのに約3~4時間の計算時間が必要となります。そこにAI技術を活用して統計的な「局地気象エミュレータ」を作成することで、少ない計算機資源で安価で高速に天気予報が行えるようになると期待されます。

大気海洋研究部門の吉野純准教授らは、流体力学的予報と統計学的予報を融合してこれまでにない1日前の高精度な豪雨発生予報の実現を目指す「局地気象エミュレータ」を開発しています(図2)。具体的には、現在気候下の仮想的な10,000年分の流体力学的予報データ(d4PDF:アンサンブル気候予測データベース)の中から、岐阜県における豪雨発生24時間前の気圧、降水量、湿度といった様々な天気図を抽出し、機械学習に入力する学習データとします。そして、AI技術(CNN:畳み込みニューラルネットワーク)により岐阜県内の10,000年の中の5年に1回の豪雨事例から豪雨発生の有無の判別を行う統計学的予報モデル「局地気象エミュレータ」のプロトタイプを構築しています。3つの気象要素(気圧、降水量、湿度)を別々に入力するよりも、3つの気象要素を同時に学習させたほうが豪雨発生の認識精度がより高くなることが明らかとなっています。そして、学習済みモデルを用いて、2000~2020年に岐阜県内で発生した5年に1回の豪雨(平成12年東海豪雨、平成29年台風21号、平成26年台風19号、平成16年台風23号)の予測可能性を検証した

ところ、4つのすべての事例において「豪雨発生あり」と予測できていました。ただし、依然として、空振り誤差(豪雨でない事例も豪雨と予測してしまう誤差)が発生する問題も残されており、更なる精度向上のための技術検討が必要となります。この学習済みモデルを安価なシングルボードコンピュータに移植して、現在の気圧分布、降水量分布、湿度分布をリアルタイムに入力すれば24時間前に高速かつ安価に豪雨発生予測を行えるようになると期待されます。

一家に一台の「AI気象予報士」が、皆さんの生活やビジネスのお役に立てる日がやってくるよう、日々、研究開発を進めています。

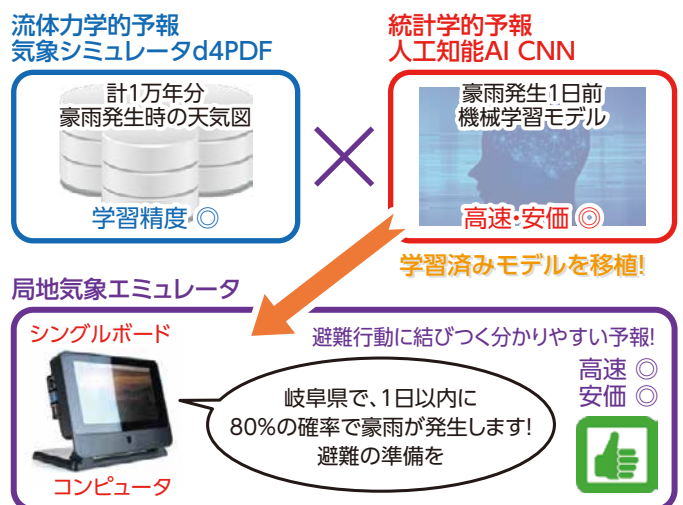


図2: 流体力学的予報と統計学的予報を組み合わせた「局地気象エミュレータ」の概念図

## 気象データの活用例について

私たちの局地気象予報は、「晴れ」「曇り」「雨」「雪」といった天気のカテゴリー予報だけでなく、風速、風向、気温、気圧、降水量、日射量といった気象要素の量的予報も提供しています。これらのデータを活用することで、単に防災減災のために活用するだけでなく、環境やエネルギーに関する地域課題の解決のためにも活用できると期待されます。

例えば、太陽光・風力・波力といった再生可能エネルギーはお天気にまかせの不安定なエネルギーです。そのため、太陽光発電の導入促進やエネルギーの安定供給のためにも、太陽光発電の電力量の評価や予測の情報が必要となります。大気海洋研究部門の小林智尚教授らの研究グループでは、太陽光発電の電力量の評価や予測に関する応用研究も行っています(図3)。局地気象シミュレータの技術を用いて、微地形や雲の影響を考慮した太陽光発電電力量の賦存量に関する高分解能マップを作成し、Web-GIS上にて公開しています。また、今後の太陽光発電システムの大規模導入によって生じるであろう需給バランスの不安定化を解消することを目的として、太陽光発電電力量の予測信頼度(確率予報)に

関する研究も進めています。

私たちの持つ気象データ、予報技術、分析技術を皆さんのビジネスの課題解決や新規ビジネスの創出のために利用してみませんか?皆さんの気象情報に対するニーズを是非お聞かせ下さい。

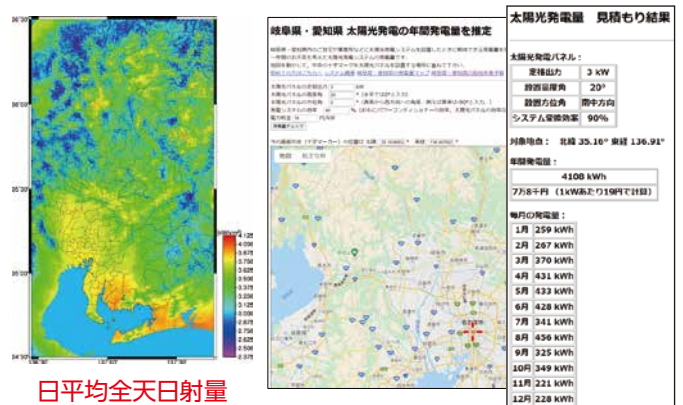


図3: 日平均全天日射量の分布図と太陽光発電の年間発電量の推定ウェブサイト  
(<http://energy-met.cive.gifu-u.ac.jp/pv-map/gifu-aichi.html>)

# One healthを担う獣医学

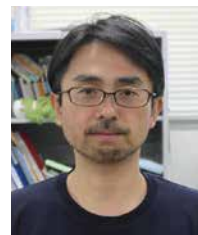
(企業の皆様に岐阜大学獣医学科の研究を  
役立てていただくために)

ヒトおよび動物の両者が共に健康であることによって、地球規模の健全性が保たれるというOne healthという概念があります。このOne healthを達成することは、獣医学の重要なミッションであるとされています。汎動物学(ズービキティ)的な視野を持つ獣医学は、ヒトと生きものの中に立ち、それらと比較し、繋げることを期待されています。

人類の持続可能な発展のためには、生態学的な視野

岐阜大学応用生物科学部共同獣医学科  
獣医臨床繁殖学分野

准教授 高須 正規



を持ち、直面する問題にあたっていく必要があります。特にグローバル化の進んだ現代、ローカルな問題はそのままグローバルな問題となることから、生態学的な視野はますます重要になっていくと考えられます。特定の地域で発生した感染症であったCovid-19が瞬間に世界中に広まり、人類の脅威になっていることがそれを証明しています。

## 国内において希少な獣医学部 / 獣医学科

日本には、国立大学に10つ、公立大学に1つ、私立大学に6つの獣医学部/獣医学科があります。全国に17しかないことを考えますと、獣医学部/獣医学科は希少であると言えるかもしれません。

それぞれの獣医学部/獣医学科には、①基礎的な動物のしくみやかたち、病気の成り立ちを明らかにする研究室、②鳥インフルエンザや口蹄疫といった畜産に大きな打撃を与える伝染病を研究する研究室、③狂犬病といったヒトと動物に共通する感染症を研究する研究室、④犬や猫などといった伴侶動物を研究する研究室、⑤牛や馬といった産業動物を対象とする研究室、さらには⑥野生動物の生態や管理を研究する研究室や⑦魚類の病気に取り組む研究室があり、日々、多様な教育や研究が進められています。

これに加え、獣医学部/獣医学科には附属の動物病院があり、地域の高度獣医療を担う二次診療施設

としての役割を担っています。ここでは、学生が活きた獣医学を学ぶ場としてだけでなく、CTやMRI、放射線治療器といった高度な医療機器を使った医学/獣医学研究の場でもあります。



研究施設としての側面をもつ附属動物病院がある。

## 岐阜大学における獣医学領域での産学官の連携

岐阜大学の獣医学科は、中部に唯一の獣医学部/獣医学科です。本学獣医学科では、名古屋を中心とした大学や行政、さらには企業から、共同研究の相談を受けることがあります。

個々の研究者は大学や企業と連携し、新たな医療/獣医療機器の開発、ペット関連商品の開発、畜産にかかるICT機器の開発などを進めています。また、

岐阜県家畜保健衛生所と連携した家畜衛生地域連携教育研究センター(GeFAH)やJA全農岐阜、岐阜県と連携して設立した飛騨牛繁殖センター、岐阜県による寄附研究部門「鳥獣管理の教育と普及」を有する野生動物管理学研究センターを通じて、地域さまざまな問題を解決するための研究が進められています。

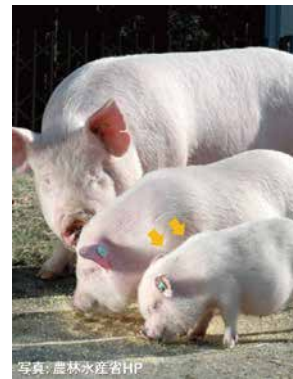
## 【私たちの研究紹介】

これまで、獣医学科の概要を示し、獣医学科の教員ならびにセンターが地域の産業や行政機関と連携してきた内容を確認してまいりました。ここで、獣医学科における研究とその活用例として、地域展開

ビジョン2030に採択いただき、「産学連携フェア2021」で研究報告の機会をいただいた筆者の研究を紹介することといたします。

## 【ミニブタを使った研究】

2010年、筆者はミュンヘン大学へ留学する機会を得ました。そこでは、クローン技術を中心とした発生生殖工学研究が進められていました。具体的には、血糖値を下げるインスリンというホルモンを作る遺伝子を破壊した糖尿病モデルブタといった、難治性疾患や稀少疾患のモデルとなる動物の開発をテーマとしていました。ここでは、モデル動物の開発を核とし、農学と先端医療との橋渡し研究が進められていました。ミュンヘンで多くを学んだ筆者は、帰国後、家畜ブタの1/10のサイズであるマイクロミニピッグの飼育をはじめました。



写真：農林水産省HP

### マイクロミニピッグ

ブタは大型実験動物として注目される。

- ① 今まで霊長類とイヌが使われてきた。
- ② ヒトと近く、倫理的な問題がある。

- ① 解剖・生理学的にヒトと類似点が多い。
- ② 食用動物であるため、倫理的なハードルが低い。

マイクロミニピッグは家畜ブタの「大きすぎる」デメリットを克服できる。



家畜ブタ



マイクロミニピッグ

## 【私たちのアドバンテージ】

マイクロミニピッグを飼育し、生殖発生工学研究を進めていくうちに、私たちには3つのアドバンテージがあることが分かりました。1つ目は、獣医学的な視点をもって動物を飼っていることです。適切に動物を飼育することは、信頼性のある実験結果を得ることにつながります。もちろん、実験に際し、必要に応じて治療するなど、必要以上の苦痛を動物に与えないことを心がけています。2つめは、CTやMRIといった附属動物病院の大型機器を研究や開発に使用できることです。ヒトの医療で使われる機器と同じ機器をつかった動物実験を実施できる機関は国内にほとんどありません。3つ目は、多様な連携可能性があることです。獣医学科内にも様々な研究者がいるだけ

でなく、学内の医学部や工学部、さらには薬科大、名古屋大学との連携が容易な環境があります。



### 動物病院の機器を使用

附属動物病院の機器を使用できる。



CT



MRI



放射線治療器

多様な獣医学の専門家がいる。



解剖学や生理学、微生物学、病理学、小動物や大動物の臨床、野生動物を扱う研究者がいる。

## 【私たちの専門—モデル動物の作製—】

前述のとおり、ミュンヘン大学で胚操作を学び、帰国した後、マイクロミニピッグでの生殖工学/遺伝子改変の研究を開始しました。

マイクロミニピッグは、家畜ブタの1/10であるため、家畜ブタでの知見をそのまま当てはめるわけにはいきません。ここで、私たちは、マイクロミニピッグに特化した生殖発生工学的な知見の獲得を進めています。ここで得られた技術は、疾患モデルブタの作製に加えて、地域が開発したブランド豚の遺伝子資源の保存や受精卵移植による品種改良の加速、希少なブタ科動物の保存にも応用可能です。



### 生体に立脚した発生工学

ブタの発生・生殖工学技術研究を進めている。



体外受精、クローン、遺伝子改変/ゲノム編集などの技術を用いる

畜産・希少種の保存・医生物学研究へ応用する。



・ブランド豚の保存  
・受精卵移植による品種改良  
・希少なブタ科動物の遺伝子資源を保存  
・疾患モデル作製  
・異種移植・細胞治療  
・臓器再生・再生医学

## 【動物を飼育することで実施できる研究】

大きな動物を飼っていることだけでも、強みとなります。特定保健用食品や機能性食品など、食品に付加価値をつけることを考えておられた会社からの相談がありました。マウスである程度のデータが出たのだけれども、食べ続けると血液中の成分や腸内細菌がどのように変化するかを見られなくて困っておられました。そこで、マイクロミニピッグに開発した食品を食べさせ、定期的に血液と糞を採取しました。このような単純な実験でも喜んでもらえました。



**シンプルな研究**  
小さなマウスではできないことをする。

小さいな-

適度なサイズであるマイクロミニを使う!

- ① 診断・治療薬の効き方を確認する。
- ② 外科的な実験に使用する。
- ③ 経時的に血液や便を採取する。

## 【医学分野における連携】

医療機器開発に関する共同研究の話もいただきました。新しいデバイスを企業と開発したのだけれども、それを実証できなくて困っているという研究者や、マウスで面白い研究結果を得たのだけれども、それをヒトに外挿するための前臨床研究を行いたいという研究者から、お声がけいただきました。ヒトの臨床で使っているものと同じ内視鏡や超音波診断装置を使って開発した機器を評価できたことが良かったといただきました。



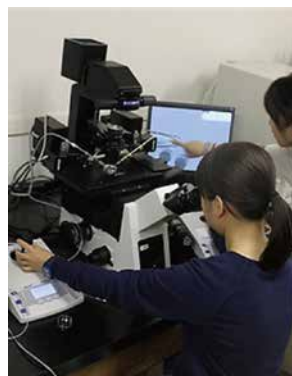
**医学系研究者との連携**  
異種細胞移植や幹細胞治療研究

新たに開発したデバイス等の検証

新たに開発した医療用デバイスをミニピッグを用いて検証する。前臨床研究としての価値がある。

## 【工学分野における連携】

工学部から、専門とする生殖工学分野において、解析装置の評価に関する共同研究の話をいただきました。動物の精子や胚、その発生に関して、新たな解析装置を評価したいという話でした。工学系の先生方は、バイオになじみが薄く、困っておられました。動物の精子や胚を操作できること、それらを適切に扱った研究を実施できることを喜んでいただきました。



**工学系研究者との連携**  
バイオサイバネティクス領域での連携  
難しい… 簡単!

工学技術で簡単な顕微鏡操作を実現する。

**Human-machine interface研究**  
ロボット工学の研究者とともに、ヒトの機能をサポートするツールを開発する。

## 【これからの展開】

私たちは、これまで述べてきた「動物をしっかりと飼うこと」と「マイクロミニピッグの生殖発生工学技術」を多くの先生方や企業の方々と共有し、オープンなイノベーションを達成したいと考えています。

科学技術が発展し、細分化された今、1つの領域で完結できることはほとんどなくなっています。このような時世ですので、私たちは、生殖工学やモデル

動物の作製といった自らの専門を持ちつつも、多様な専門性を持つ先生方や企業の方々とフラットな関係を構築し、放談的な議論を持ちたいと考えています。フラットでオープンな議論を経ることで、私たち自身が考えてもいなかった方向へ研究が進み、新たな価値が生まれると考えています。



## 生命・物質の研究と先端研究・技術開発を支える共同利用機器・受託試験サービスの提供

科学研究基盤センター・機器分析分野は学内共同岐阜大学情報・計測センターとして昭和55年に発足し、令和2年度より岐阜大学高等研究院に所属しております。構造科学からナノテクノロジーを支える最先端分析機器を学内外に提供する共同利用施設です。受託試験制度や公開セミナーなど地域に広く貢献する中核的支援拠点としての役割を担っています。

当分野は各学部より学長委嘱された協力員とともに約70機種の分析装置の運用を行っております。教育支援・研究支援として定期的な機器利用

講習会の開催や分析技術の普及活動、極微世界からナノテクノロジーを支える最先端分析機器による分析をサポートしております。また学内外に開かれた施設として、平成16年8月より大型精密分析機器を利用した受託試験・受託測定を受け付けております。

機器の利用可能な状況および分野スタッフや協力員の調整等により学外の方の要請にお応えできるように努力いたします。

利用の流れや取り扱い要項など詳細は、下記問合わせ先までお気軽にお問合せください。

### 【主な試験項目】

- 透過型・走査型電子顕微鏡観察、EDXによる元素分析
- 核磁気・電子スピン共鳴装置測定
- 走査型X線光電子分光測定
- X線マイクロCTスキャン測定・再構成
- 誘導結合プラズマ発光分析 etc.



電解放出型走査電子顕微鏡  
日立ハイテック S-4800



核磁気共鳴装置 JEOL ECZR600  
Bruker AVANCE III 600MHz



走査型X線光電子分光測定  
ULVAC-PHI, inc. Quantera SXM-GS



X線マイクロCTスキャン  
Bruker Skyacn1172



誘導結合プラズマ発光分析  
HORIBA ULTIMA2

ご利用方法・料金・その他お問い合わせ

## 岐阜大学高等研究院 科学研究基盤センター・機器分析分野

管理室

TEL 058-293-2035

MAIL kiki@gifu-u.ac.jp

HP <https://www1.gifu-u.ac.jp/~lsrc/dia/index.html>



## 展示会等開催・出展報告

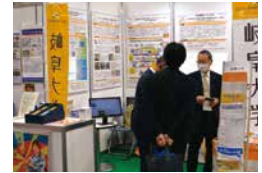
### 岐阜大学産学連携フェア・岐阜大学地域交流協会「秋の特別講演会」開催

- 日時** 令和3年10月29日(金)  
**場所** 岐阜大学講堂 (Zoomによる同時オンライン配信)  
**内容** 今年度も岐阜大学フェアと同時開催になり、下記の3部構成で開催いたしました。  
第1部 岐阜大学フェア 「新型コロナウイルス感染症～これからの対策～  
異常気象の未来の姿～私たちが今できること～  
第2部 産学連携フェア 「共同研究を目指す若手研究者の研究紹介(5テーマ)」  
第3部 「QRコードの開発・進化と知財戦略」  
株式会社デンソーウェーブ 主席技師 原 昌宏氏 右写真



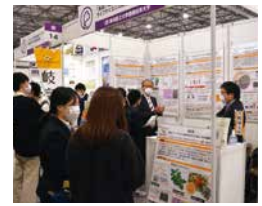
### メッセナゴヤ2021 出展

- 日時** 令和3年11月10日(水)～11月13日(土)  
**場所** ポートメッセなごや+特設Webサイト  
**内容** 本学が推進している地域展開ビジョン2030における具体的研究テーマとして、食品、工学、気象、獣医学に関連する5件の研究と、岐阜大学発ベンチャー企業育成の取組についてご紹介しました。



### アグリビジネス創出フェア2021 出展

- 日時** 令和3年11月24日(水)～11月26日(金)  
**場所** 東京ビッグサイト青海展示場+特設Webサイト  
**内容** 今年は2年ぶりのビッグサイトでの開催になりました。本学からは、食品と農園芸に関する若手研究者の研究成果(6件)を展示しました。多くの企業の方に本学ブースを訪問いただき、活発な情報交換を行うことができました。



### その他出展

第11回おおた研究・開発フェア/ 令和3年10月7日(木)～10月8日(金)/特設Webサイト  
Matching HUB Hokuriku 2021/ 令和3年11月12日(金)/ ANAクラウンプラザホテル金沢  
安城ものづくりコンベンション/ 令和3年11月15日(月)～12月9日(木)/特設Webサイト

## 主な行事予定(2月～5月)

延期、中止あるいは内容等が変更される場合がありますので、随時最新情報をご確認ください。

### 岐阜大学地域交流協会 総会・記念講演会 開催

- 日時** 令和4年5月26日(木) 13:00-  
**場所** じゅうろくプラザ(岐阜市橋本町1丁目10番11号)  
**内容** 令和4年度総会、記念講演会、協会フォーラム・交流会

## 新任スタッフ紹介



### 特任教授・知的財産担当 西田 芳之

これまで、電機メーカーにて、知的財産権の取得、管理、活用、紛争対応など、昭和から平成を跨いで知的財産関連業務を広範囲に経験してきました。この度、当本部にて知的財産担当として勤務する機会をいただきましたので、長年の経験を活かし、本学並びに本機構の知的財産価値向上に貢献できるよう精進する所存です。知的財産に関する案件はもちろんのこと、その他、法律面での疑問、困りごと等ございましたら、気軽にお声がけ下さい。

## 岐阜大学の産学官連携事業に関する お問い合わせ・ご相談等のワンストップ・ウィンドウ

TEL.058-293-2025 FAX.058-293-2022 E-mail:sangaku@gifu-u.ac.jp

私たちがお手伝いします。

産学官連携推進部門長・教授(工学部)

神原 信志

副部門長・准教授(高等研究院)

上原 雅行

産学連携コーディネーター

市浦 秀一 藤井 栄治 那脇 勝  
吉本 孝志 坪井 成吉 日比 章雄  
【文部科学省EDGE-NEXT担当】  
藤田 一實

副部門長・特任教授

神谷 英昭(弁理士)

知的財産担当

関根 裕(特任教授)  
西田 芳之(特任教授)

総合相談窓口 産学官連携推進部門

東海国立大学機構岐阜大学  
学術研究・産学官連携推進本部  
産学官連携推進部門

産学連携ナビ



岐阜大学 産学連携ナビ

検索

<http://www.sangaku.gifu-u.ac.jp/>