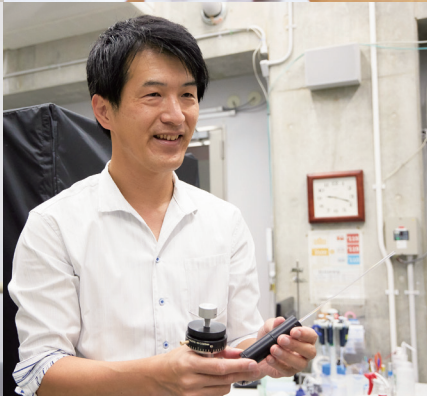




京都大学の研究者が描く、 125年後の地球社会

くすのき・125 採択者紹介 | Vol.1 |



京都大学
KYOTO UNIVERSITY

125年後の地球社会に向けた研究が、 いま、京都大学ではじまっています。



1897年に京都大学が創立されて以来、地球社会は大きく変化してきました。地球環境の深刻な変化、多様な価値観の表面化、感染症の世界的流行などに直面し、既存のパラダイムは行き詰まりを見せています。そんな状況の中、2022年に創立125周年を迎える京都大学が、今だからこそ未来に向けて歩むべき方向を見据え、学内・学外の垣根を超えて魅力ある地球社会の未来像を構築・発信していきたい。そんな思いを胸に、新たな学内ファンド【くすのき・125】を立ち上げました。

京都大学には、「創立以来築いてきた自由の学風を継承し、発展させつつ、多元的な課題の解決に挑戦し、地球社会の調和ある共存に貢献する」という基本理念があります。この基本理念に立ち返り、既存の価値観にとらわれない自由な発想で、次の125年に向けて、調和した地球社会のビジョンを自ら描き、その実現に向けて挑戦している「おもろい」次世代研究者を【くすのき・125】は支援します。

くすのき・125とは

京都大学のシンボル「くすのき（楠）」は、ゆつくりと長い時間をかけて着実に大木へと生長します。このことから、ゆつくりであっても堅実に成長し、大成する学問は「楠学問」と呼ばれています。

【くすのき・125】は、京都大学が125年後、さらにそのずっと先まで、そのような研究・学問を育てる場となるようにとの想いを込め命名された、皆様からの寄付金を学内の教員に提供する学内ファンド（京都大学がめざす目標に向けて、京都大学が持つ資金を学内の教職員等に提供する制度）です。

12人の研究者が語る、
125年後の
調和した
地球社会とは

原子核の個性に
着目することで実現される
カーボンニュートラルな
水素社会は、調和した地球社会の
象徴

■ 金 賢得 理学研究科 助教 →P6

病気の芽を捉えて
発症前に細胞を修復できれば、
万人が長く健康を

維持できる社会になると

考えています。

■ 鈴木 淳 高等研究院 物質・細胞統合システム拠点(iCeMS) 教授 ↓P7

サクセスフルエイジング、
つまり歳をとっても病気をせず、
最期まで充実した人生を送ることが
当たり前前の社会です。

■ 土居 雅夫 薬学研究科 教授 ↓P8

脳を知り、脳を守り、脳を作る
脳科学によって、現代社会が直面する
様々な問題を克服する社会です。

■ 林 悠 医学研究科 教授 →P9

CO₂を出さない社会は、
125年より
もっとずっと手前に
実現しなければならない
未来像です。

■ 南 英治 エネルギー科学研究科 助教 →P10

非平衡をキーワードとした
タンパク質の基礎研究で、

神経変性疾患の新たな治療法確立に貢献し、

『明るい健康長寿社会』を
実現したいです。

■ 菅瀬 謙治 農学研究科 教授 ↓P7

法学の思想は

支配ではなく導き合い、

人と自然と人工物が

共生・混生する社会を

イメージしています。

■ 稲谷 龍彦 法学研究科 教授 ↓P5

大きく見れば、
人類の存在を

地球の生態系に

もう一度戻すこと。

■ 大山 修一 アジア・アフリカ地域研究研究科 教授 ↓P5

125年前のことを調べてみたら、
大量消費と経済発展を優先するあまり
地球環境を徹底的にいじめていました。
環境と開発の調和なくして125年後はない、
だからその調和をめざすのが、私のビジョンです。

■ 佐藤 宏樹 アジア・アフリカ地域研究研究科 准教授 →P6

「がんと共に生き、
がんでは死なない社会」です。

■ 滝真奈 医学部附属病院 助教 ↓P8

資源不足や環境汚染につながらない、
地球と人にやさしい材料があらゆる産業で

循環する社会の実現が重要です。

■ 沼田 圭司 工学研究科 教授 →P9

『すべての人に健康と福祉を』という
SDGsの目標を少し広げて、
『すべての人と動物に
健康と福祉を』という
目標ができればいいなと思っています。

■ 宮部 貴子 ヒト行動進化研究センター 助教 →P10



稲谷 龍彦
INATANI TATSUHIKO
法学研究科 教授

法務博士(京都大学)。東京大学文学部卒業後、京都大学大学院法学研究科修了。同助教、准教授を経て、2021年3月より現職。専門は刑事学で、グローバル化する企業犯罪や科学技術と法規制のあり方について研究している。単著に『刑事手続におけるプライバシー保護－熟議による適正手続の実現を目指して－』(弘文堂)、共著に松尾陽編『アーキテクチャと法』(弘文堂)がある。

調和した社会を法学からデザインする。

「実証法学の確立に向けた法学方法論の探究」

人々の価値観が多様で衝突し合う世界には「法」が必要です。一方で、法が提示する価値観に人々を従わせることで、人間の多様性が損なわれる危険性もあります。これを回避するには、法を制定し運用する「人間」は実際には何者であるのか、既存概念に捕らわれずに検証し続けなければなりません。

これには、周りの人間、生物、人工物も含めてさまざまなものに影響を受けながら常に変化する人々の性質を捉える必要があります。くすのき・125では、人間が人工物からどんな影響を受けるのかを理解するため、脳科学的実験などにより得た定量的な知見を、哲学や文化人類学の研究者と共に定性的に検証し、新たな法学の基盤を模索します。この「実証法学」を確立することで、多様な人々と事物や自然とが共生・混生できる社会を実現したいです。



フランス留学時の1枚。国民性と法も深く関わっていると実感した

さらに詳しい話は
こちらから



金先生の研究は、トヨタ・モビリティ基金による「水素社会構築に向けた革新研究助成」(2017年度)に選定された。写真は研究費の授与式の様子

力ーボンニュートラルな水素社会の実現には、水素を安全安価に貯蔵・輸送する技術が不可欠ですが、今はまだ実用に見合う方法がありません。そこで私は、水素の原子核が持つ個性に着目しました。水素には、原子核のスピンの向きが異なるパラ水素とオルソ水素の2種類があり、パラ水素のみを選択的に純化精製できる

ようにすることが問題解決の鍵となるのです。この純化精製の技術が実

用化されれば、環境問題の解決だけでなく、今は不毛の地と言われる土地で太陽光や風力を利用した水素エネルギーの産出ができるようになり、新たな油田が湧くのに相当するほどの価値を生み出せるようになります。水素エネルギーによつて経済的に貧しい地域が活性化すれば、地球上にある地域格差を解消することにもつながります。

さらに詳しい話は
こちらから



佐藤 宏樹
SATO HIROKI
アジア・アフリカ地域研究研究科
准教授

京都大学アジア・アフリカ地域研究研究科博士後期課程修了。2016年より同助教。2020年4月より現職。専門は熱帯生態学・霊長類学。マダガスカル北西部の熱帯雨林でキツネザル類の生態を研究するほか、有用植物や生態系サービスに着目した地域研究にも研究テーマを広げている。



1日に1kmあたり9,000個もの種子がチャイロキツネザルの個体群によって散布されている

私ーが研究するマダガスカル島では、絶滅危惧動物であるキツネザルが果実を食べて種子を撒くことでしか発芽できない植物があり、住民はその植物から医薬や建材などをつくることで生活や文化を豊かにしています。もしキツネザルが絶滅すれば、その影響は計り知れませんが、このように、生物や生態系に由来し、人間の利益になる機能のことを「生態系サービス」と呼びます。調和した地球社

さらに詳しい話は
こちらから



餓えと争いをなくすため、砂漠をゴミで緑化する。

「アフリカの人道危機を解決する実践平和学」

環境問題は、人間の営みが生態系の循環から外れることで引き起こされます。西アフリカ・ニジェールの農村でつくられた農・畜産物は都市に運ばれて消費され、残飯やし尿は膨大な量になりますが、そのようなゴミは農村に戻らないため、農村の土地はやせて農業生産の低下につながります。貧困や飢餓によるやり場のない怒りは若者をテロや紛争に駆り立てます。都市で蓄積したゴミを農村に戻すこと



8年かけて緑化されたサイト。放牧はわずかな草地を求めて何時間も歩き続ける過酷な労働であったが、緑化サイトにおいて幼い子供でも家畜の放牧ができる

ができれば、豊かな土地が再生され、人々が平和に暮らすことができます。2003年に始めた都市ゴミによる荒廃地の緑化を、くすのき・125で発展させ、住民と首都ニアメ近郊の緑化サイトに2500トンのゴミを撒いていきます。この「実践」により人間の営みを生態系の循環に位置づけ、持続的で、平和な社会の実現をめざします。

さらに詳しい話は
こちらから



大山 修一
OYAMA SHUICHI
アジア・アフリカ地域研究研究科
教授

博士(人間・環境学)(京都大学)。専門は地理学で、ザンビアやニジェール、ウガンダなどの農村を中心とした、文理融合の学際的な地域研究を続けている。著書に『西アフリカ・サヘルの砂漠化に挑む：ごみ活用による緑化と飢餓克服、紛争予防』(昭和堂)などがある。

キツネザルの森から、住民と共に未来をつくる。

「環境保全と経済開発が調和する生態系デザイン」

あるキツネザルが果実を食べて種子を撒くことでしか発芽できない植物があり、住民はその植物から医薬や建材などをつくることで生活や文化を豊かにしています。もしキツネザルが絶滅すれば、その影響は計り知れませんが、このように、生物や生態系に由来し、人間の利益になる機能のことを「生態系サービス」と呼びます。調和した地球社

会の実現には、生態系サービスを正確に知ることが重要です。くすのき・125では、地域の住民と共に多様な生態系サービスの理解を深め、環境保全と経済開発とが両立できる仕組みをデザインし、それを実際に運営するための基盤をつくり出します。この取り組みを地域に浸透させ、人間社会と、動植物や無生物を含む自然環境とが調和する未来をつくりたいです。



菅瀬 謙治

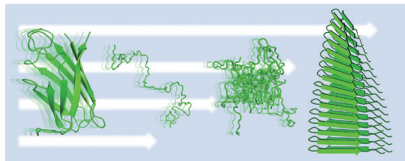
SUGASE KENJI

農学研究科 教授

横浜国立大学工学研究科博士前期課程修了後、財団法人サントリー生物有機科学研究所に研究員として着任。後に同主席研究員。在籍中に横浜国立大学で博士号(工学)を取得。2022年より現職。専門は構造生物学・生物物理学。主な研究テーマはRheo-NMRによるタンパク質のアミロイド線維化機構の研究。

生体内の流れの中でのタンパク質の振る舞いに迫る。

「非平衡生体分子科学が築く健康長寿社会」

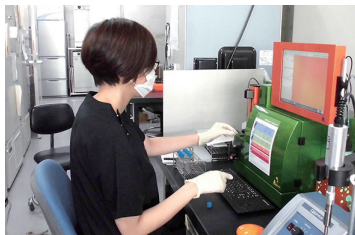


生体内の「流れ」の中で刺激を受け形成されるアミロイド線維の模式図

アルツハイマー病などの神経変性疾患の原因は、生体の中にある血液やリンパなどの『流れ』のある状態、つまり非平衡な状態で生じるタンパク質の凝集や線維化(アミロイド線維)にあることがわかっています。しかし、これまでタンパク質の研究は静止状態で行われることがほとんどで、線維化のメカニズムは謎に包まれたままでした。そこで私は、非平衡な状態にあるタンパク質を分析するための装置、『μRheo-NMR』を企業の

り生体内の流れに近い状態で分析が可能となるμRheo-NMRの改良版装置の開発に取り組んでいます。流れの中でタンパク質がどのようにアミロイド線維化していくのかを解明できれば、効果的な治療薬の開発へとつながられるだけでなく、『非平衡』そのものに対する理解がさらに深まると考えています。

さらに詳しい話は
こちらから



実験室で研究に取り組む滝先生



滝 真奈

TAKI MANA

医学部附属病院 助教

2007年、京都大学卒業。産婦人科医。これまで田附興風会医学研究所北野病院、日本赤十字社和歌山医療センター、滋賀県立成人病センター(現滋賀県立総合病院)、MDアンダーソン癌センターに赴任。2020年より現職。専門分野は卵巣癌をはじめとする婦人科腫瘍で、腫瘍免疫に着目した新たな治療法を研究している。

がんと共に生き、生涯を全うできる未来をめざす。

「がんの上皮間葉転換を免疫治療で制御できるか」

現在、日本全体で約半数の方ががんを患い、3分の1の方ががんで亡くなっています。だから怖い病だと思われがちですが、がんが小さいままで悪さをしなければ、生きていく上で大きな支障はありません。そもそもがん細胞は元は自分の細胞で、加齢とともに自然に発生してくるものです。また、現在の根治をめざす治療は、患者さんにとつて大きな負担にもなります。そこで、がんも自分の身

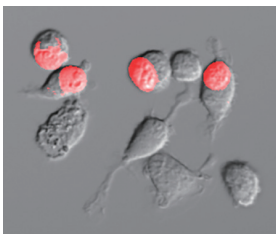
体の一部と捉えて、うまく付き合っていくという考え方があってもいいのではないかと私は考えました。うまく付き合うためには、がんの悪化に関わる、浸潤や転移が起こりやすい性質を持つがん細胞を免疫治療によってコントロールすることが必要です。そのために、この性質に関わる上皮間葉転換について、まずは深く理解することをめざしています。

さらに詳しい話は
こちらから



細胞の異常を検知し病気になる前に修復する。

「不要細胞の除去から目指す健康寿命の永続」



マクロファージが死んだ細胞を食べる様子。死んだ細胞が食べられると赤く光るように細工している

生体内では、常に死んだ細胞が除去され、新しい細胞が生まれています。死んだ細胞が生体内に留まると慢性的な炎症を引き起こし、さまざまな病気の発症につながります。免疫細胞の一種であるマクロファージが死んだ細胞を食べて除去することはわかっていました。私たちが、死ぬ間際の細胞が『私を食べて』というシグナルを出す際に必

要なタンパク質(スクランブラーゼ)を世界で初めて同定しました。くすのき・125では、死んだ細胞だけでなく、老化した細胞や、生きた細胞の中の不要な部分が除去される仕組みを明らかにします。その仕組みを利用し、不要な細胞を早期に除去する方法を開発することで、病気の芽を摘み、人々が健康に長く生きられる社会を実現します。

さらに詳しい話は
こちらから



鈴木 淳

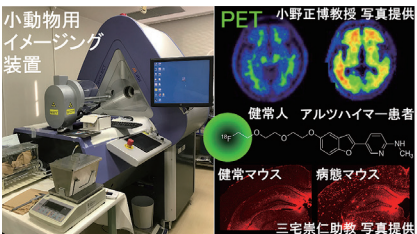
SUZUKI JUN

高等研究院 物質・細胞統合システム拠点(iCeMS) 教授

医学博士(大阪大学)。大阪大学大学院医学研究科博士課程修了。京都大学大学院医学研究科助教、大阪大学免疫学フロンティア研究センター寄附部門准教授を経て、2017年1月より現職。専門は医学生化学、細胞膜生物学。2014年科学技術分野の文部科学大臣表彰若手科学者賞、日本生化学会奨励賞受賞。

体内時計を整えて、未来の濃密な時間を創出する。

「サクセスフルエイジング実現のための脳老化克服」



認知症マウスを用いた脳波・脳内アミロイドβ観察の実験の様子

なぜ、ヒトは年をとるにつれて身体中に不調をきたすのでしょうか? 地球上の生物は24時間周期のリズムを身体に生み出す体内時計を持っています。あらゆる細胞や臓器は、体内時計の指令の下で昼夜や季節の変化に適応しており、体内時計のリズムが乱れると、高血圧症から認知障害までさまざまな異常が起こります。このリズムは老化によっても崩れていきます。では、体内時計を整えば、

老化に伴ういろいろな病気を一つ一つ治すことなく一網打尽にできるのではないのでしょうか? くすのき・125では、体内時計の中でも脳にある中枢時計に作用する「生体リズム調整薬」を開発し、アルツハイマー病などの認知症の改善をめざします。ひいては老化そのものの仕組みを解明し、最期まで充実した人生を送ることが当たり前の社会を作りたいです。

さらに詳しい話は
こちらから



土居 雅夫

DOI MASAO

薬学研究科 教授

東京大学大学院理学系研究科生物化学専攻博士後期課程修了。フランス国立科学センター・日本学術振興会海外特別研究員、神戸大学大学院医学系研究科助手を経て2007年に京都大学に着任、2018年4月より現職。研究テーマは生体リズムを基盤とした時間医薬科学の創成。

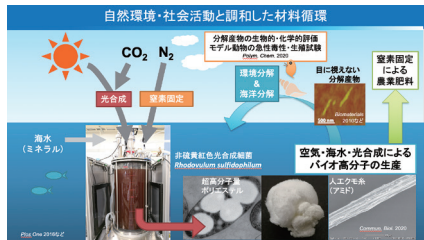


沼田 圭司
NUMATA KEIJI
工学研究科 教授

東京工業大学大学院総合理工学研究科博士後期課程修了。理化学研究所などを経て2020年に京都大学に着任。専門は高分子化学。アミノ酸を基本骨格とした高分子材料の合成および材料設計に取り組んでいる。

空気から作る高分子材料で未来を紡ぐ。

「生物素材の学理に基づいた循環型材料の創出」



自然環境・社会活動と調和した材料循環

沼田先生の提案する、自然環境・社会活動と調和した材料循環

近年、食糧やエネルギーの枯渇、プラスチックをはじめとする自然に還らない物質による環境汚染は深刻化の一途を辿っています。これを解決するには、食料やエネルギーと競合せず、環境への負荷が小さいまったく新しい材料循環の仕組みが必要です。そこで私は空気と海水から材料をつくり出し、利用後はまた空気に戻すという仕組みづくりに取り組んでいます。その実現に向け、材料の

元となる高分子を生み出せ、なおかつ海水で培養できる唯一の細菌である紅色光合成細菌を利用する技術を世界に先駆けて開発しました。まずは人工シルクやプラスチックの合成法を確立し、10年後にはまとまった量と純度のものを生産できる体制を整え、物性も明らかにした上で化学メーカーに出荷して、広く世の中で使っていただけるようにしたいです。

さらに詳しい話は
こちらから




南 英治
MINAMI EIJI
エネルギー科学研究科 助教

博士(エネルギー科学)。京都大学工学部卒業、京都大学大学院工学研究科修了後、民間シンクタンク研究員を経て、京都大学大学院エネルギー科学研究科博士後期課程修了。2012年から現職。専門はバイオマス科学、化学工学、電気電子工学。超臨界流体技術及びプラズマ化学によるバイオリファイナリーシステムの構築をテーマに研究。

CO₂を出さない社会を実現する。

「低温プラズマを援用したバイオリファイナリー」



125年後の地球社会の実現に向けて、南先生が取り組む研究のイメージ図

『バイオリファイナリー』は、化石資源から燃料や化学物質をつくる仕組み・プロセスを、木材のようなバイオマスで置き換える技術分野のことです。様々な技術がある中で私たちは、木材を加熱して分解する熱分解反応を利用して水素や一酸化炭素など可燃性のガスを発生させ、そのガスをもとに電気や化学物質をつくる技術の確立に取り組んでいます。木材は分解しにくいという性質上、

特に熱分解反応の制御が難しいのですが、熱分解炉に低温プラズマを照射することで効率的に水素と一酸化炭素を生成できることがわかってきました。化石資源が使えなくなる時代はすぐそこまで来ていますから、この研究を進めてバイオリファイナリー技術の基盤となる原理の解明につなげることで、技術の実用化とその先を見据えた貢献ができればと思います。

さらに詳しい話は
こちらから



レム睡眠の役割の解明を通して脳の謎に迫る。

「『眠れる力』を呼び覚ます脳科学で創る夢の未来」



林 悠
HAYASHI YU
医学研究科 教授

命の進化の中で、人ほど複雑に脳を発達させた動物はいません。脳の活動は人間を規定する活動の根幹ですが、仕組みについてはわかっていないことばかりです。特にわからない部分が多いのが、夢や心、意識など、目には見えないけれど確かに感じるような脳の働きです。私は特に夢に着目してその謎に満ちたメカニズムを解明し、より幸福な人間社会の構築に貢献できればと思います。今は二つの方向で研究を進めています。一つは人に本来備

わっている『眠れる力』を最大限に引き出す医療、『睡眠操作医療』とも呼べる新しい医療分野の創出です。もう一つは、脳が生み出す究極のバーチャルリアリティとも言えるレム睡眠中の『夢』を読み取り、その意義の解明を通じた『夢の生理学』の確立です。夢は睡眠の仕組みを解き明かす鍵であり、それが人間の理解にもつながるでしょう。

さらに詳しい話は
こちらから



サルが感じる痛みを理解し、人間とのより良い関係を模索する。

「人と動物の調和した地球社会を目指して：動物福祉科学」



宮部 貴子
MIYABE TAKAKO
ヒト行動進化研究センター 助教

2001年東京大学農学部獣医学課程卒業、獣医師免許取得。2005年に米国ウィスコンシン大学博士課程修了(獣医学)。2006年に京都大学霊長類研究所に着任、2022年より現職。専門は霊長類獣医学、獣医麻酔学。獣医師として実験動物の環境改善に取り組む。非ヒト霊長類における麻酔・鎮痛を研究するほか、非ヒト霊長類の自然発症疾患も研究テーマとしている。

動物は、野生動物だけでなく、産業動物、動物園動物、伴侶動物、実験動物として深く人間社会に入り込み、地球社会にとって欠かせない役割を持っています。しかしその役割は、動物にとつて好ましいものばかりではありません。「動物福祉」は、動物の「しあわせ」について考え、動物が心身ともに健康で、快適で、その動物本来の行動をとることができる状態をめざす考え方です。では、人間

ニホンザルの表情を客観的に評価する試み

動物の「しあわせ」を知ることはできるのでしょうか？くすのき・125では、サルが感じている痛みを客観的に評価する方法を確立し、それをもとに飼育環境を改善し、福祉状態が良くなるかどうかを検証します。この取り組みを起点として、すべての人と動物が健康と福祉を得て「しあわせ」に生きる地球社会をつくりたいです。

さらに詳しい話は
こちらから



京都大学 125周年記念事業への ご支援のお願い

京都大学は創立125周年を新たな飛躍の契機とすべく、国際競争力強化・研究力強化・社会連携推進を3つの柱とし、学内ファンド「くすのき・125」をはじめ、“京大力”を発揮できる優れた人材の育成に取り組んでいます。

京都大学の基本理念にある「地球社会の調和ある共存」のために、果敢に取り組む人材。瑞々しい感性により、既存の学問の分野を超え、新しい課題設定と解決策を見出す人材。日本人の心の核である文化を見直し深めることにより、未来社会をつくる原動力となる人材。

皆様のご支援は、これらの人材育成のための資金として、直接活用させていただくほか、運用のための原資としてプールし、その運用益を基礎研究等に充当します。心からの感謝の気持ちを込めて、大切に、そして、有意義に活用させていただきます。

今後なお一層の京都大学基金へのご支援をお願いいたします。



京都大学基金
KYOTO UNIVERSITY FUND
寄付の詳細はこちら

くすのき・125採択者紹介 Vol.1
2022年6月17日 第1版 発行
制作：京都大学 学術研究支援室
制作協力：京都大学 総務部渉外課基金室
冊子デザイン：株式会社hotozero

本冊子に関するお問い合わせ：
京都大学 学術研究支援室 くすのき・125
kusunoki125@kura.kyoto-u.ac.jp

本誌の無断複製・複写・転載・電子化を禁じます