No.36 同志社大学“知”の軌跡 ～特許情報～

同志社大学には、研究技術開発によって生まれたさまざまな知的財産があります。これらの中で特許登録された発明を紹介します。
ご興味をもたれた皆様からのご連絡をお待ちしています。

発明の名称 ● 酸化触媒及び酸化反応生成物の製造方法

発明管理番号／知発1568

特 許 番 号／特許第5552550号	登 録 日／2014年 5月 30日
出 願 番 号／特願2013−028790	出 願 日／2013年 2月 18日
権 利 者／学校法人同志社	発 明 者／人見 穣

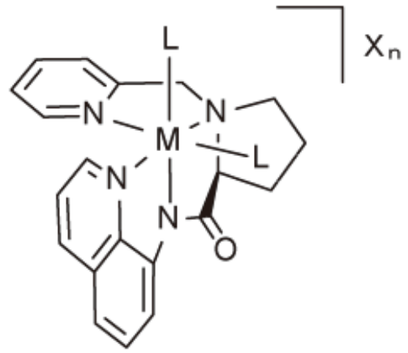
適用分野用途／医薬やフォトレジスト材料分野におけるアダマンタン誘導体製造

発明の概要

■**課　　題**　高い選択性及び触媒回転数を可能とするsp^3C−H結合の酸化方法を提供する。

■**解決手段**　本発明にかかるsp^3C−H結合の酸化方法は、右記一般式で表される金属錯体触媒を酸化触媒としてsp^3C−H結合を酸化することを特徴とする。

（式中、Mは鉄、マンガン又はコバルトであり、Lは任意の配位子であり、Xは対イオンであり、nは0、1又は2である。）



発明の名称 ● Stx毒性阻害ペプチドおよびStxに起因する疾患の治療薬

発明管理番号／知発1409

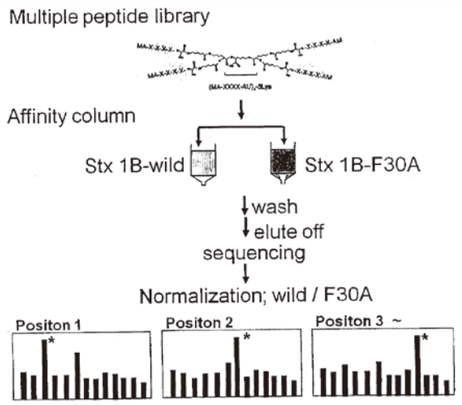
特 許 番 号／特許第5635779号	登 録 日／2014年10月 24日
出 願 番 号／特願2010−019728	出 願 日／2010年 1月 29日
権 利 者／学校法人同志社	発 明 者／西川 喜代孝

適用分野用途／医薬分野（腸管出血性大腸菌等に起因する病変治療）

発明の概要

■**課　　題**　Stx1およびStx2の両方に対して優れた毒性阻害作用を発揮するStx毒性阻害ペプチド、および、Stx1およびStx2に起因する疾患の治療薬を提供すること。

■**解決手段**　3つのリジン（Lys）が結合して形成された分子核構造の両端に位置する4つのアミノ基の各々に、配列番号1のペプチドが、直接またはスペーサーを介して結合したStx毒性阻害ペプチドとする。



問合せ先　同志社大学　知的財産センター
TEL:0774-65-6900　FAX:0774-65-6773　e-mail:jt-chiza@mail.doshisha.ac.jp

公開特許一覧ホームページアドレス　http://ipc.doshisha.ac.jp/patent_list/patent_list.html

京田辺リエゾンオフィス｜〒610-0394　京都府京田辺市多々羅都谷1-3　同志社大学京田辺校地　同志社ローム記念館 2階　Tel:0774-65-6223　Fax:0774-65-6773
E-mail:jt-liais@mail.doshisha.ac.jp　URL http://liaison.doshisha.ac.jp

今出川リエゾンオフィス｜〒602-0023　京都市上京区烏丸通上立売下ル御所八幡町103　同志社大学今出川校地 寒梅館2F　Tel:075-251-3147　Fax:075-251-3046

LIAISONバックナンバーは、HPからダウンロードいただけます。

2015年12月発行（年3回発行）同志社大学リエゾンオフィスニューズレター　編集／発行　同志社大学リエゾンオフィス

12 2015
同志社大学
リエゾンオフィス
ニューズレター
Vol.47

LIAISON

特集

同志社大学・国立循環器病研究センター 包括協定締結

研究・教育・医療の交流で ライフサイエンスの革新的成果を発信！

山本 晴子　国立循環器病研究センター 研究開発基盤センター 先進医療・治療推進部 部長、総長特任補佐
位田 隆一　同志社大学大学院 グローバル・スタディーズ研究科 特別客員教授
池川 雅哉　同志社大学 生命医科学部 医生命システム学科 教授
藤原 耕二　同志社大学 リエゾンオフィス所長 理工学部電気工学科 教授

LIAISON CAFE

「同志社大学・けいはんな産学交流会」
「第12回 龍谷大学×同志社大学 ジョイントセミナー」
「イノベーション・ジャパン2015」
着任紹介

研究者をたずねて

1 瓜生原 葉子　商学部 商学科 准教授
2 藤山 文乃　大学院脳科学研究科 教授
3 浦野 泰臣　生命医科学部　医生命システム学科 助教

同志社大学 研究開発推進機構 リエゾンオフィス
http://liaison.doshisha.ac.jp/

山本 晴子
国立循環器病研究センター
研究開発基盤センター
先進医療・治療推進部 部長、
総長特任補佐

位田 隆一
同志社大学大学院
グローバル・スタディーズ研究科
特別客員教授

池川 雅哉
同志社大学 生命医科学部
医生命システム学科 教授

藤原 耕二
同志社大学 リエゾンオフィス所長
理工学部電気工学科 教授

同志社大学・国立循環器病研究センター 包括協定締結

研究・教育・医療の交流でライフサイエンスの革新的成果を発信！

同志社大学 × 国立循環器病研究センター

2014年5月、同志社大学と国立研究開発法人国立循環器病研究センター（当時、独立行政法人国立循環器病研究センター）は、教育・研究・医療に関わる交流促進を目的とした包括協定を締結しました。同志社大学が培ってきた様々な研究シーズと、国立循環器病研究センターが有する豊富な臨床経験・技術の掛け合わせで、ライフサイエンスの分野で新たな社会価値が生まれることが期待されています。

今回の座談会では、包括協定の目的や意義、芽生えつつあるオンリーワンの研究などについて、人文社会系・理系の両方の視点から語っていただきました。

研究基盤の整備が完了 新たな価値創出を目指して、いざ出帆

▶藤原　同志社大学と国立循環器病研究センター（以下、国循センター）が研究・教育・医療に関わる包括協定を結んだことには、非常に大きな意義があったと思います。もちろん、今までも個人ベースで国循センターと共同研究を実施していた教員もいましたが、風通しが良くなったというか、今までならお互いが保有している研究用試料の取扱いも、それぞれについて個別の対応が必要で手続きがかなり煩雑でしたが、包括協定締結によって、あたかも別々だった建物が渡り廊下でつながって非常に行き来しやすくなったような気がします。

▶山本　そうですね。国循センターは自前の病院と研究所を持っていますが、大学の医学部のように他の学部と特別なつながりがあるわけではありません。多様な医療ニーズが求められている時代、私たちは特に医学部以外のアカデミアと連携して学際的な視点で新しい社会価値を生み出せないかと考えています。同志社大学は関西文化学術研究都市に位置し、フェイス・トゥ・フェイスの交流がしやすいこと、またライフサイエンスの分野だけでなく、理工系、文理融合系、そして位田先生が取り組んでおられる生命倫理のように、人文社会系の研究シーズがたくさん蓄積していることも魅力ですね。

▶位田　医学・生命科学の研究とその成果の応用は、人間の生命や生活と密接に関わっています。そこでは、どのように人間を扱ってよいのか、人の生命とは何か、人が生きるということはどのような意味を持つのかなど、人文社会系が常に考えていることが含まれています。最先端の研究や診療を進められている国循センターとの連携によって、研究・臨床の現場とそうした文系の研究がつながって、一緒に考えていくことができるのはたいへん重要ですね。同志社の生命倫理という人文社会系に端を発する学問が、ライフサイエンスの直面する倫理的法的社会的問題の解決を通じて、国循センターのお役に立てるのは嬉しいですし、社会に貢献する貴重な場にもなります。

▶池川　個人ベースの共同研究は、様々な制限からどうしてもテーマが限定されがちです。最近では、ヒトを対象とする臨床研究の倫理基準もどんどん高くなっています。例えば、臨床情報の付与された生体試料を保管している国循センターのバイオバンクは、たいへん貴重なリソースなので、誰もが簡単にアクセスできるものではありません。今回、両機関間で包括協定を結んだことをきっかけに、共同研究の幅を大きく発展できたと感じています。また、国循センター病理部長の植田初江先生のご高配で、パリのポンピドゥー病院の著名な血管病理学者Dr. Brunevalを同志社大学にお招きして、未だ正確な診断の難しい血管炎の分類についての講義をいただきました。これは、日本血管病理研究会が植田先生の主幹で国循センターで開催されたことと連動していて、これまでの循環器病疾患の臨床病理学の成果を国際的レベルでディスカッションするまたとない機会となりました。こうした臨床医学の最先端のテーマについて、同志社大学と国循センター両機関のシーズを共有できることは有意義なことだと思います。

芽生え始めた知的シーズ 異分野の掛け合わせで起こる化学反応に期待

▶藤原　包括協定をきっかけに、いくつかの新たな共同研究が始まっています。例えば、松川真美理工学部電気工学科教授は、超音波を用いた動脈硬化診断技術の研究を行っていますが、これは頸動脈付近に超音波センサを当てるだけで、脈波の変化を簡便に測定できるというものです。ちょうど国循センターのほうでも同様な領域で研究に取り組んでいる先生がおられたということで、基礎分野と臨床分野のシーズを活かしたマッチングが実現しました。今後、大学内で国循センターとの共同研究の機運が高まれば、新しい化学反応が起きる機会もどんどん増えてくるのではないかと期待しています。

▶池川　私と国循センターとの共同研究は、飯原弘二脳血管外科部長（当時）がライフワークにしておられる「急性頸動脈症候群」という新しい疾患概念の確立や治療に、私の取り組んでいるプロテオミクス・メタボロミクス等の網羅的解析が役立つかもしれない…ということから始まりました。その手法の一つであるマス・イメージングは、今までだと抗体でしか見られなかった分子の挙動を、組織に直接レーザーを照射してイオン化することによって検出し、描出する新しい手法です。病変部のタンパク質や代謝産物、薬剤がどんなふうに分布しているかを可視化することができ、例えばオーダーメイド医療のデータベースとして利用することも可能です。現在では、日本の血管病理を俯瞰する立場におられる植田先生にテーマをご助言いただくなど、大学だけでなく国循センターの病院全体を包括する位置づけで研究が進んでいます。

▶山本　今、質量分析の技術はたいへん進んでいるのに、医学にどのように切り込んでいくのか、アウトプットがなかなか見出せないのが実情です。例えば、癌の診断などで臨床応用を検討しているグループがあるのですが、循環器系疾患においては具体的にはこれから。研究者はどうしてもテーマを極限まで突き詰めようとする傾向がありますが、臨床の世界だと実はオーダーが一桁上がってもあまり関係ないということがあります。ハードルを高くするだけでなく、適当なところで一度立ち止まって、この辺りで実用化に向かいましょうというようなコンセンサスも必要ではないでしょうか。

▶池川　質量分析のフィールド全体としては、より解析の目を細かくするほうへ向かうと思います。今、何千、何万というペプチドのプロファイリングが可能になっていますが、山本先生がおっしゃるように、臨床の現場で病気等の診断に役立つようなマーカーは、それほどのオーダーレベルではありません。バイオマーカーの探索は今、新しい段階に入っています。ビッグデータの有効な活用です。そのために必要なことは、私たちが取り組んでいる研究のように、どれだけ正確で緻密な分析技術を確立できるかということと、患者さんの疾患履歴や病理組織など、どれだけ正確なデータ蓄積があるかということです。お互いが必要な部分を補い合うことで、初めてアウトプットが見えてくるのかもしれません。

医療倫理の問題と向き合い 命の尊厳について議論する場を提供

▶藤原　2015年3月に開催された記念シンポジウムで、位田先生が生命倫理をテーマに講演されましたね。確かに、ライフサイエンスの研究を掘り下げていけば、生命の尊厳という問題に突き当たります。こうした領域も、国循センターとの共同研究の位置づけになるということがわかりました。

▶位田　実は私は、これまでも国循センターでの研究班に加わって、以前センターにおられた宮本享先生の主査で峰松先生や飯原先生たちと脳卒中の治療に関するガイドラインの作成に関わったことがあります。また、分子生物学部長の森崎先生ともユネスコ国際生命倫理委員会や文部科学省の委員会、科研費の研究班などで長年一緒に研究しています。医学倫理研究室の松井先生とも顔なじみです。ですから、国循センターとの連携は、私にとってはそうしたつながりをしっかりした枠組みにして、ゲノム・遺伝子研究や再生医療、脳神経科学、終末期医療、出生前診断など、様々な困難で新しい倫理問題を深く追求していくための「渡りに船」なのです。現場で解決を模索されている国循センターの先生方との共同研究ができると、考察が深まりますね。

▶山本　今、私たちは、緩和医療や終末期ケアの問題をどのようにフォローしていくかということを議論しています。癌の治療などと違って、循環器系疾患ではギリギリまで患者さんの治療を優先するということをやってきたので、それでもやっぱり治癒しないというとき、どのように患者さんと向き合っていくのか。今まで、その視点が抜け落ちていたのです。もちろん、私たちだけで答えを出すことは難しいので、心理学・精神学的アプローチ、あるいは法律、文学、哲学、神学…、同志社大学のバックグラウンドから素材を拾い上げることでヒントを見つけられるのではと考えています。

▶位田　医療従事者のみで、そうした問題を解決するのは難しいですね。同志社では2015年2月に生命倫理ガバナンス研究センターを立ち上げ、生命倫理の拠点ができました。研究員の中には、神学、哲学・倫理学、科学コミュニケーションなど様々な分野の専門家がいますし、学外からも再生医療、バイオバンク、生命倫理学、法律学など多様な方々に加え、国循センターから森崎先生や松井先生にも加わっていただいて、毎月オープンな研究会を開いています。そこで、生命倫理を考えるのに不可欠な喧々諤々の学際的議論をしています。国循センターの先生方にもおいでいただいて、議論に加わっていただくことで、一緒に解決の糸口を見つけられれば、連携の意義も大きいですね。

Project 1 「再生医療新法時代の生命倫理ガバナンス」及び「研究倫理教育・研修」

位田 隆一（同志社大学大学院 グローバル・スタディーズ研究科 特別客員教授）

森崎 隆幸（国立循環器病研究センター 生物学部 部長）、**松井 健志**（同・研究開発基盤センター 医学倫理研究室 室長）

同志社・国循センター連携記念シンポジウムを2015年3月に開催した。同志社から2名、国循センターから3名の演者が講演し、フロアとの間で質疑応答を行い、生命倫理が社会との関係の中でこそ議論し、省察するべきものであることを明らかにした。

再生医療に関しては、毎月定例の研究会を同志社大学で行って、再生医療における倫理的法的社会的諸問題を様々な角度から研究しており、位田特別客員教授および森崎教授ともそこで研究発表および議論を行っている。この研究は3年計画の2年目であり、1年目には森崎教授他と共同で日本生命倫理学会年次大会でシンポジウムを組み、成果を発表したほか、外国人研究者5名を招聘してワークショップを開催した。

研究倫理教育・研修については、12月に松井氏が中心になって招聘した米国およびノルウェーからの研究者3名と2日間にわたって京都で国際共同研究集会を開催し、効果的な教育・研修の方策について議論した。

包括協定締結記念シンポジウム

科研京都国際シンポジウム

Project 2 圧電センサを用いた非侵襲脳動脈硬さ評価技術の開発

松川 真美（同志社大学 理工学部 電気工学科 教授）

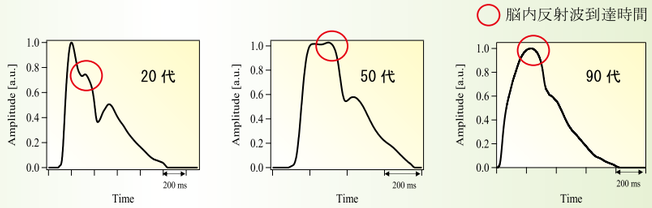
長束 一行（国立循環器病研究センター 脳神経内科 部長）

皮膚の変位として観測される脈波は、血管内の圧力変化を反映しながら伝搬し、硬い血管では伝搬速度が速く、伝搬減衰も小さい。そこで、本研究では頸動脈の脈波を、圧電センサで測定する低コストな技術を開発し、脳内血管硬さの非侵襲測定を目指す。

特に、脳内の血管床で反射される脈波を抽出するプロトコルを検討し、得られた反射波の特徴から脳動脈血管の平均硬さや脳内の細動脈硬化などの評価手法を開発する。本手法は、臨床の頸動脈診断に用いられる従来の超音波法と異なり、超音波を放射しない。このため、安全でパッシブな測定である。小さな圧電センサを首にあてるだけで手軽に測定でき、スクリーニングに適している。

将来的には、開発した測定手法をベースに、動脈硬化や細動脈梗塞の発症前診断が可能な血管硬さの計測システムの構築を目指す。

測定風景



圧電センサによる頸動脈波測定例（振幅最大値で正規化）

医工の枠組みを超えた連携で臨床現場で役立つ技術・装置を開発

▶山本　国循センターでは、平成23年度に厚生労働省の「早期・探索的臨床試験拠点整備事業」実施拠点に選ばれ、全国5施設のうち唯一医療機器の開発を手がけてきました。特に、循環器系疾患の臨床現場は、医療機器の発展に支えられているといっても過言ではありません。例えば、超音波が初めて登場したとき、ちょっとした波形の変化を見て、これは心臓のどこの部分だと言っていましたが、やがて画像がカラーになり、解像度もどんどん高くなって、細かな病巣の診断・治療が可能になってきました。5年間のプロジェクトを通じて、医療機器を実用化するプロセス・手順、法規制などについてのノウハウを蓄積してきたので、これからはそうした分野での連携にも取り組んでいけるのではないかと思います。

▶藤原　これは一例ですが、生命医科学部で介護ロボットの研究開発をされている教員が、そこで培った触覚センサに関する研究で蓄積した成果を自動車のタッチパネルの配置や操作に活かそうという取組みをされています。一般的に医工連携と言えば、工のシーズを医のほうに当てはめるというイメージがありますが、そうではなく両方の分野を行ったり来たりしながら新しい価値を生み出そうとする連携の方法もあるんだなと。一つの医療機器の中には、何百、何千という周辺技術が集積しています。私たち一人ひとりが、自分の研究テーマを別の角度から眺めることで、予想もしていなかった形で共同研究が始められるかもしれませんね。

▶池川　既存の知識を使わず、まったく何もない状態で独自のものを生み出すことは容易ではありません。私は、臨床の最前線でたくさんの特徴ある症例を見ている先生の話を聞くことが新しい発見の一番の近道だと考えています。例えば何気ない心臓外科医との会話の中から、多くの手術を経験した臨床医でしか味わえないような経験則の話を聞いたとき、「その疾患や組織ならタンパク質ではなく、脂質のほうから解析しましょう」というように共同研究の方向性が生まれてくる…。今まで臨床医の経験にとどまってきた部分に少しだけ質量分析法で光を当て、それを医療現場に届けて役立ててもらうのが私の使命だと考えています。

世界レベルの研究力を養い未来を担う学生の好奇心を刺激

▶藤原　今回の包括協定では、どちらかと言うと研究に光が当てられていますが、例えば国循センターとの交流を通して、学生が貴重な生体試料に触れたり、世界レベルの研究成果を目の当たりにすることで、将来の人材育成につながる教育効果も期待できるのではないかと考えています。

▶池川　植田先生のご配慮で、学生と一緒に国循センターの病理学の現場を見学させてもらったほか、これまで両施設で研究会やデータ検討会などを積み上げてきました。また今年は、本学学部生がポンピドゥー病院で、前出のDr. Brunevalの指導のもと、病理学研修を行う機会をいただきました。ポンピドゥー病院は世界で初めて心臓移植に成功した病院で、クリニカルなテーマがたくさん埋もれています。そうしたヨーロッパでも有数の最先端の循環器病研究拠点との交流は、学生にとってたいへんな刺激になると思います。昨今、科学リテラシーという言葉が聞かれるように、理工学的な知識を踏まえた上で、社会との連携を考えることのできる人材が求められています。今回の包括協定で、私たちの期待するものは大きいですね。

位田　同志社大学では、これまで残念ながら生命倫理の研究や議論は活発ではありませんでした。今回の連携と研究センターの設置を機会に、生命倫理に関心を持ち、それを専門としていこうという学生が出てきてくれると嬉しいですね。健康な人もいわば患者予備軍ですし、家族が臓器移植や終末期医療、NIPT（新型出生前診断）を受けることもあるでしょう。マスメディアでも、毎日のように生命倫理に係る事例が報道されます。国循センターの先生方に今出川校地に来ていただいて、実際の医療の問題を学生たちに語っていただける機会があると、医学・生命科学の理解とともに、生命倫理への関心も高まると思うのです。同志社全体に、「生命倫理リテラシー」を広げていきたいですね。

▶山本　どんなに基礎的な研究であっても、それが社会とつながっているんだという感覚を持つことが大切。そういう意味では、臨床の現場は医師と患者が一喜一憂しながら治療に取り組んでいて、結果がフィードバックされやすいかもしれませんね。研究のマッチングというのは、例えば池川先生と植田先生のように、この研究に必要だと思っている人が互いの価値を見い出して始まるものだと思います。いろんなものを見たり聞いたりしているうちに、「そう言えば…」というものが生まれてくる。これが大切！同志社大学との様々な交流活動を通して、共同研究につながるシーズを掘り起こしていきたいと考えています。

▶藤原　本日の皆さんのお話をお聞きして、今後の私たちの交流活動の広がりに大きな期待と可能性を感じるようになりました。先ほど、お互いの見晴らしを良くするという話がありましたが、例えばシーズ発表会やフォーラム、見学会などを開催して、国循センターとの共同研究に関心を持つ同志社大学の教員を後押ししていければと思います。ありがとうございました。

循環器病関連組織の病理学とプロテオーム解析の統合的研究

Project 3

池川 雅哉（同志社大学 生命医科学部 医生命システム学科 教授）
植田 初江（国立循環器病研究センター 病理部 部長、バイオバンク長）、野口 暉夫（同・心臓血管内科 部長）、
浅海 泰栄（同・心臓血管内科 冠疾患科 医長）、大塚 文之（同・バイオバンク バイオリソース管理室長）

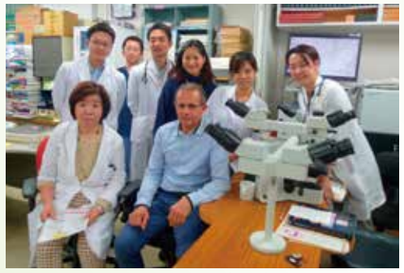
2010年から、国循センターの飯原弘二脳外科部長（現九州大学大学院医学研究院・脳神経外科教授）と植田病理部長を共同研究者として、症候性内頸動脈狭窄症の早期再発を事前に予測する信頼性の高いバイオマーカーを探索することを目的に、「頚動脈不安定プラークのプロテオーム解析」について研究をスタートした。2014年5月、国循センターと同志社大学包括協定に伴い、発展的な共同研究理念のもと連携関係の強化が行われた。

2014年12月、国循センターにて、本学学生ら参加による合同研究会と同病理部の施設見学の実施をいただいた。また、2015年1月に同志社大学京田辺キャンパス医心館にて第1回連携研究会を行い、本学からは「時空間プロテオミクス研究拠点形成へ向けて」という演題で講演し、国循センターからは「Beyond pathology- 循環器病の制圧と究明への挑戦」という演題で講演がなされた。

また、参加学生の生命医科学部2回生の寺田 恵さんは、2015年の春休みにパリ・ポンピドゥー病院病理部長Dr. Patrick Brunevalのご指導をいただき、2週間に及ぶヨーロッパでも最先端の病理学研修を体験させていただいた。さらに、植田先生は第20回日本血管病理研究会にDr. Brunevalを招待され、本学京田辺キャンパスにおいても、"Cardiovascular and Pulmonary Pathology"というタイトルで、ご講演いただいた。

このような教育、研究面での交流を今後も継続し、国循センターと同志社大学の連携による国際的レベルでの共同研究を視野に入れて、成果を出していきたい。

パリ・ポンピドゥー病院 病理学研修（Dr. Bruneval）



Dr. Brunevalを囲んで
（第20回日本血管病理研究会）

Liaison リエゾン カフェ Cafe

「同志社大学・けいはんな産学交流会」を開催

【日時】2015年10月22日(木)
【場所】同志社大学　京田辺校地(京都府京田辺市)

10月22日、京田辺キャンパスにおいて「第29回同志社大学・けいはんな産学交流会 - 産学連携マッチング交流会 -」を開催しました。

本学における産官学連携を促進するため例年開催している交流会で、今回は、“エネルギー制御、ロボット技術”をキーワードに理工学部の研究シーズを紹介するとともに、アクティブリンク株式会社及びイーセップ株式会社の2社から企業の保有する製品・技術の紹介を行いました。

研究開発推進機構 岩本悠宏 特別任用助教によるシーズ発表では、「磁気機能性流体のエネルギー変換・制御技術への展開」と題して、流動性のある磁石を使って自動的に加熱部を冷却できる仕組み等の紹介がありました。

引き続いて「産業用双腕ロボットによるプレート操り運動とその精度の実際」と題して理工学部の廣垣俊樹教授によるシーズ発表がありました。人の作業による品質バラツキ（ムラ）をロボットに任せた方が精度の良い作業ができる技術や実演ビデオの紹介がありました。

企業紹介及びシーズ発表の後、岩本特別任用助教、廣垣教授の研究室見学があり、50名を超える参加者の関心を集めました。

プログラム終了後に開催した交流会にも多くの産官学連携関係者が参加し、企業・行政・大学間での異業種交流が活発に行われ、産官学連携活動のさらなる活性化を期待しつつ、盛会のうちに終了しました。

「第12回 龍谷大学×同志社大学 ジョイントセミナー」を開催！

【日時】2015年11月9日(月)
【場所】クリエイション・コア東大阪(東大阪市)

龍谷大学と同志社大学は、東大阪における産学連携の拠点であるクリエイション・コア東大阪の産学連携オフィスに共に入居しており、毎年度ジョイントセミナーを開催しています（後援：公益社団法人関西経済連合会、経済産業省近畿経済産業局、中小機構 近畿、大阪府中小企業家同友会、株式会社池田泉州銀行、協力：龍谷大学REC BIZ-NET、東大阪リエゾン倶楽部（HLC)、MOBIO（ものづくりビジネスセンター大阪））。

第12回目となった今回のジョイントセミナーは、“グローバル化と中小企業”をテーマに基調講演を実施し、両大学から2名の教員が研究シーズ発表を行いました。

まず、基調講演では、株式会社中央電機計器製作所の畑野吉雄会長にお越し頂き、「グローバル化と中小企業」についてご講演いただきました。

また、両大学からの研究シーズ発表では、龍谷大学の植村渉講師（理工学部）に「RoboCup Logistics League 世界3位－ソフトとハードの融合－」と題してご発表頂き、同志社大学の山本大吾助教（理工学部）に「微小空間で起きる化学の力を利用した“様々な動き”」と題してご発表いただきました。

セミナー後は、発表者の方々を囲んで懇親交流会が行われ、畑野会長、植村講師、山本助教への質問・交流が活発に行われていました。今後も両大学の東大阪地域における産学連携の発展が期待できる会となりました。

着任紹介

D-eggインキュベーション・マネージャー ● 野村　聡

同志社大学のインキュベーション・マネージャー（IM）として、11月より着任いたしました。前職では株式会社村田製作所で研究開発管理に長年携わってきました。その間、いくつかの新製品の創出に携わることや、各種の国とのプロジェクトの管理などにも関わってきました。これらの新技術や新商品・新規事業の創出の経験の一端を“同志社発”の事業や起業に活かし、地域の発展にも貢献できるよう微力ながら頑張って参りたいと思います。何かございましたら、お気軽に声をかけていただければと存じます。どうぞよろしくお願いします。

「イノベーション・ジャパン2015」に参加！！

【日時】2015年8月27日(木)、
8月28日(金)
【場所】東京ビッグサイト(東京都江東区)

第12回目を迎えた国内最大規模の産学マッチングイベント「イノベーション・ジャパン2015」が開催され、本学から5分野8名の先生方の展示を行いました。

2日間の総入場者数は2万人にのぼり、数多くの来場者がそれぞれの研究成果の報告に熱心に耳を傾け関心を持っていただきました。

本学の出展者と内容は次の通りです。

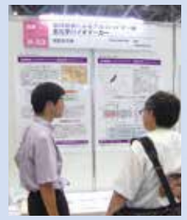
分野 医療

■吉川 研一(生命医科学部 医情報学科 教授)
レーザーによる細胞集団の3次元配列

吉川先生は、レーザーピンセットを活用した「細胞集団を3次元に配列する手法」について提案されました。展示ブースには、機器・食品等メーカー（24件）等から、合計44件の来客がありました。長時間の意見交換がされたり、あるいは二週間後には、早速本学京田辺キャンパスに先生を尋ねて来られる等、今後の連携が期待されます。

担当コーディネーター　尾崎 安彦

■角田 伸人(生命医科学部 医生命システム学科 助教)
脳脊髄液による
アルツハイマー病生化学バイオマーカー



角田先生は、アルツハイマー病発症前の脳内変化を捉えて診断する方法について提案されました。展示ブースへは、診断薬等メーカー（30件）等から、合計45件の訪問客がありました。早速、本学京田辺キャンパスへお越しいただいた熱心なメーカーが2社ある等、「今後の展開を期待する」趣旨のコメントを診断薬メーカー数社から頂いています。

担当コーディネーター　尾崎 安彦

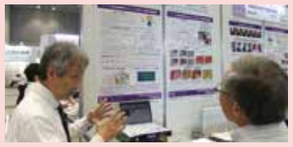
分野 装置・デバイス

■江本 顕雄(理工学部 電気工学科 准教授)
複屈折イメージをその場で高速に
～化学・製薬・食品の品質管理に～

機能性透明フィルムや液晶素子の品質評価、分子配向観察などに必須である複屈折分布を新しい原理に基づくことにより、高速、高解像で計測できる技術を展示しました。多数の企業関係者（約90社120名）に対し、独自開発の偏光回折格子を組み込んだデモ機を用いて、原理や有効性、応用分野などについてわかりやすく説明を行い、注目を集めました。

担当コーディネーター　奥平 有三

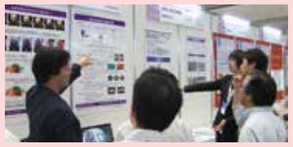
■吉門 進三(理工学部 電子工学科 教授)
マイクロ波加熱装置および
これを用いた画像定着装置



マイクロ波の熱を用いてトナーを溶融し定着させることにより低消費電力で高精細な画像が得られるという独自発想に基づく技術を展示しました。試作した電子写真定着装置を用いた実演により、実際の画像を来場者に見ていただき技術の完成度をアピールしました。日本の大手コピーメーカー数社の担当者と実用化に向けた活発な討論が行われました。

担当コーディネーター　奥平 有三

■坂東 敏博(理工学部 インテリジェント情報工学科 准教授)
ものの色がひとりでに変わる!?
（物体色を操る不思議な照明）

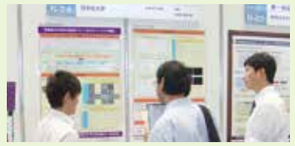


白色照明の分光分布を制御することにより、あたかも物の色がひとりでに変化したように見せることができるという他に例を見ない研究成果を展示しました。室内照明の切替による色彩環境変化、ショップでの販売物の彩り変化、手術の場面に応じた照明制御など様々な実用化が想定されるため、多くの来場者があり、共同研究の打診も数社から来ています。

担当コーディネーター　奥平 有三

分野 ナノテクノロジー

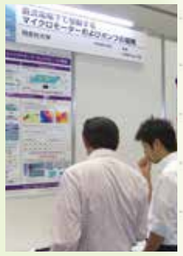
■廣田 健(理工学部 機能分子・生命化学科 教授)
放電加工が可能な
高強度アルミナ系セラミックスの開発



セラミックスは優れた物性を活かし航空宇宙、エネルギー関連、医療工具等に期待されていますが、複雑な形状に加工する必要があります。ダイヤモンドソーや砥石での加工が一般的ですが、この技術は特殊な組成と緻密な焼成によって安価で細緻な放電加工が可能で、現在も複数企業と共同研究など調整中です。

担当コーディネーター　松井 健一

■山本 大吾(理工学部 化学システム創成工学科 助教)
直流電場下で駆動する
マイクロモーターおよびポンプの開発



微小空間に配置した二つの電極間に電場のパターンを形成しモーターやポンプとなる微粒子を間に配置しその形状と電場を制御することで、スイッチング素子や回転軸不要の“公転、自転などの様々な動き”が可能となる実演展示をしました。来訪者から幅広い応用と早期実現のエールを沢山頂きました。

担当コーディネーター　松井 健一

分野 ライフサイエンス

■橋本 雅彦(理工学部 化学システム創成工学科 准教授)
PDMSマイクロ流体チップを用いた
単分散液滴のハンズフリー調製法

最近、バイオ分析や機能性材料の創製にエマルジョン液滴の利用が研究されています。本技術は送液デバイスを使わず、マイクロ流体チップに注入するだけで単分散性の高い油中水滴を自動調製できます。多くの医療・薬品関係者からの長時間の質問に熱心に応対される先生と学生が印象的でした。

担当コーディネーター　松井 健一

研究者をたずねて 1

マーケティング手法の活用で 臓器提供意思表示の関心を広げる活動を実践

瓜生原 葉子（うりゅうはら　ようこ）　商学部 商学科 准教授

Associate Professor's Profile
Yoko Uryuhara

専門は、医療マネジメント（特に移植医療）についての研究。かつて製薬会社で研究開発に従事していたとき、海外で肝臓移植を受けた患者の家族から「ありがとう」という感謝の言葉をもらったのをきっかけに、日本で必要な人に移植医療が届くための社会基盤整備の取り組みを始めた。もっと違う世界の人たちにも移植医療の現状と意思表示の大切さを知ってもらいたいという思いで、「ミセス日本グランプリ」に出場。ファイナリストに選ばれるなど、活躍のステージを広げている。

移植を待ち続ける患者のために 私たちができることを考える

臓器提供をしますか？ もし、医師に突然そう問われたら、皆さんはどのように答えるだろうか。大切な家族が亡くなった直後でどうしていいか分からず、“No”と返答してしまうかもしれない。しかし、本人の意思は“Yes”だったのでは…と後悔を引きずることも少なくないという。「本人の意思がYesでもNoでも、しっかりと家族と話し合っておくことが大切」と話すのは、瓜生原葉子准教授。臓器移植の社会基盤について研究を行う第一人者だ。

現在、日本臓器移植ネットワークに登録されている患者数（臓器移植を待っている人）はおよそ1万3,000人。一方、実際に臓器移植されるのは年間300人ほど。死後の臓器提供者は、人口100万人当たりに換算するとわずか0.7人だという。これはヨーロッパ諸国の平均20～30人に比べてもかなり低い。実は、免許証や保険証の裏面には、臓器提供の意思表示欄が設けられているのをご存じだろうか？ わが国では以前からこうした啓発の取り組みが行われてきたのに、意思表示への関心が低く、多くの患者がなお臓器移植の機会を千秋の思いで待ち続けている。「今までは、まったく関心のない人と、関心はあるが意思表示しようか悩んでいる人を一緒にとらえてきました。これでは行動につながりません」と指摘する。

行動は変えられる！ 臓器提供意思表示のイメージを転換する試み

瓜生原准教授は日本の都道府県人口構成に合わせた1万人を対象としたアンケート調査を実施した。その結果、臓器提供に関心を持っている人は約43%、しかし意思表示をして行動に移す人はその内の4割程度と、関心を持つ段階、さらに意思表示から行動に移す段階までに大きなギャップがあることが分かった。「まずは、関心を持つ人の数を増やすこと」。先ほどのアンケート調査の中から、1,274人分のテキストを抽出してデータマイニングしたところ、臓器提供について「家族」「つながり」「思いやり」等の前向きなキーワードが浮かび上がってきた。

その一方で、知識がなくて不安だったり、周りから変な目で見られないか心配という声もあった。多くの人が臓器提供の意義を認知している。それなら、従来のイメージを転換して新しい価値をプラスすれば、人々の行動を変えられるのではないか！

Share Your Value Project
意思決定を行い、価値ある意思を共有する取り組み

「Share Your Value Project」のfacebook
https://www.facebook.com/shareyourvalue/

瓜生原准教授は2015年4月、同志社大学のゼミ生23名と共に非営利団体「Share Your Value Project（SYVP）」を立ち上げ、活動を始めた。SYVPという名前には、臓器提供の意思表示について自らが考え、その意思決定を大切な人と共有していこう…という思いが込められているという。「日本の大学の中で、同志社大学が意思表示をする人の数ナンバー1を目指します」と笑顔を見せる。

SYVPでは、学生一人ひとりがタスクを持って様々な企画に取り組んでいる。その一つが、Facebookを使った47都道府県インタビュープロジェクト。臓器提供や意思表示について、「ねえねえ、どう思った？」とゼミ生が友人にQ&Aで問いかけ、その結果をSNSを通して発信するもので、47都道府県でのインタビュー制覇を目指しているという。もちろん、すぐその場で意思表示をする人は少ないだろう。しかし、自分たちが影響を及ぼすことができる身近な友人・家族に臓器提供のイメージを変えてもらうことで、まったく無関心だった層が関心を持つようになるかもしれない。「今後は、学生を支援している生協などと連携しながら、同志社大学発のソーシャル・イノベーションの仕組みを作っていきたいですね」。

SYVPが始動して間もなく1年を迎える。当初、3名しか意思表示をしていなかったゼミ生だったが、今では23名の全員が何らかの形で意思表示をしているという。決して“Yes”だけが答えではない。だが、そのバックグラウンドには、臓器移植の問題を真摯に受け止め、命の尊厳と向き合った学生の成長した姿があると、瓜生原准教授は誇らしげに話す。

医療現場の意識改革が ソーシャル・イノベーションを巻き起こす

臓器提供の数に影響を及ぼす因子はたくさんある。瓜生原准教授は、ヨーロッパの先進国の様々な関係機関を訪ね、これまでどのようにしてドナー（臓器提供者）数を増やしてきたかを調査・研究した。「医療現場で働く人のプロ意識が大きく関わっていることが分かりました」。臓器提供者数が最も多いスペインでは、医療組織にイノベーションを起こすことが必要だと答える人もいたという。

一般に、臓器提供の現場では、医師や看護師、コーディネーターなど、多くの人たちがチームワークを組んで動く。彼らにプロ意識があるかと問えば、全員が首を縦に振るだろう。ある人はどんな状況でも一定以上の能力を発揮することがプロ意識だと言い、ある人は社会にどれだけ貢献したかがプロ意識だと言う。しかし、と瓜生原准教授。現場のパフォーマンスが高い人を調べていくと、その多くが自分だけでなく、周りの人たちのクオリティを高めるように積極的に働きかけていることが明らかになったという。冒頭に述べたように、大切な人を亡くした家族に、「臓器提供をしますか？」と事務的に聞いても正常な判断ができるはずがない。それぞれのプロセスを受け持つ関係者がプロ意識を持って、悲嘆にくれるドナー家族の気持ちを汲み取り、近くに寄り添うことが大切ではないだろうか。

「一度、免許証や保険証の裏側を見てください」。こんなことが書いてあるんだ…。そう気づくだけでも、臓器提供意思表示への関心は少し広がるに違いない。Share Your Value! その思いが社会に届くその日まで、瓜生原准教授と同志社大学ゼミ生の取り組みは続く。

神経回路の形態を可視化して脳のダイナミズムに迫る

藤山 文乃（ふじやま　ふみの）
大学院脳科学研究科 教授

Professor's Profile
Fumino Fujiyama

大脳基底核の神経回路にスポットを当てた研究で、パーキンソン病やハンチントン舞踏病など神経変性疾患の治療法の確立を目指す。神経回路のネットワークを隅々まで可視化する形態学の知見に加え、異分野の研究者と共同で遺伝子改変動物を使って電気生理の実証実験を行うなど、あらゆる角度から神経回路のメカニズム解明を進めている。剣道二段の腕前で、学生時代は駅伝を走る長距離ランナーだったとか。「そのとき養った忍耐力が、現在に役立っている」と笑う。

教科書を書き換える新発見！脳機能を補完する驚きのネットワーク形成

もともと神経内科の専門医として、パーキンソン病やハンチントン舞踏病などの患者の治療に関わってきた藤山文乃教授。うまく歩けなかったり、手の震えが止まらなかったり…。パーキンソン病は脳の中にある大脳基底核の障害によって、ドーパミンという神経伝達物質が減少することで引き起こされるが、単にドーパミンを補充しても元のように健康な状態には戻らないという。なぜだろうか？「歩きたいという意思と実際に歩くという行動の間には、目に見えない何かがあるのではないでしょうか」。

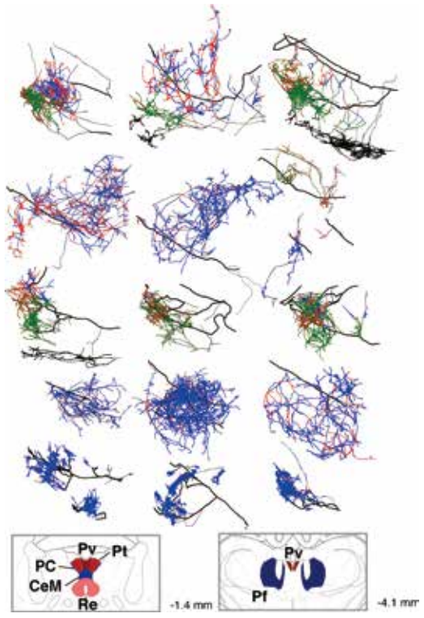
こうした疑問を明らかにするため、藤山教授は形態学の視点から大脳基底核の神経細胞（ニューロン）のネットワークを明らかにしようと考えている。脳はコンピュータと同じ。まずは、あらゆる縮尺の配線図を手に入れることが重要だ。例えば、遺伝子を改変したウイルスベクタを神経細胞に感染させると、その細胞膜に緑色蛍光タンパク（GFP）が次々と発現して、従来の古典的なトレーサー法では見えなかった神経細胞のネットワーク構造を詳しく観察することができる。そのほか、特定の神経細胞集団を個別に可視化する方法を組み合わせることで、「ニューロサイエンスの教科書を書き換えるような事実が分かってきました」と藤山教授は説明する。

一般的に、私たちがイメージする神経細胞の姿は、樹状突起をもつ細胞体から軸索が伸び、そこに1個のシナプスがついているというものだ。ところが、ドーパミン神経細胞は、軸索の先が毛糸玉のように密集していて、1個の神経細胞が何千というシナプスを作っている。つまり、神経細胞の入力側と出力側が1対1,000、あるいはそれ以上の関係を構築しているというわけだ。1対1のネットワークなら、回路の途中でトラブルが起こると、たちまち神経伝達がストップしてしまう。一つの神経細胞をきっちり作るのではなく、何となくお互いが機能を補い合っている…。「脳というのは意外にファジーな構造をしているのかもしれません」。

形態学の解析と電気生理の技術を融合し大脳基底核回路のネットワークを読み解く

パーキンソン病の有効な治療法の一つに、脳深部刺激療法（DBS）が知られている。これは大脳基底核の中にある視床下核を電気的に刺激するというものだが、なぜその方法でパーキンソン病の症状が改善されるのかよく分かっていなかった。「今までの形態学の成果に加え、電気生理の分野で活躍する第一線の研究者らとチームを組んで、そのメカニズム解明に取り組んでいます」。

大脳基底核は線条体からダイレクトに神経伝達を行う直接路と、いくつかの核を経由して神経伝達を行う間接路を持っている。視床下核はその間接路の中継核の一つで、単に上の核から下の核へ順番に情報伝達するだけでなく、下から上へなど複雑多様な伝達を行っているという。「ネットワークを見抜くことが大切」。藤山教授らの研究グループは、実際にパーキンソン病のモデル動物を使って、どの神経細胞に刺激を与えればどんな影響がどれくらい波及するか、パッチクランプやオプトジェネティクスなどの最新手法で解きほぐそうと考えている。計画班員として立ち上げた「適応回路シフト」が文部科学省の科学研究費助成事業「新学術領域研究」にも採択されるなど、内外からの注目度も高い。また、本学「システム神経科学研究センター」の代表も務める。



神経投射の様式は実に様々。
これは視床線条体投射の一例。
Unzai et al., Cerebral Cortex, in press.

「具体例を挙げてみましょう」と藤山教授。従来の形態学では、視床下核のすぐ上に淡蒼球外節という中継核が存在することが知られていたが、その役割は線条体からの入力を視床下核や大脳基底核の出力部（淡蒼球内節や黒質網様部）に送るものだと考えられていた。しかし、遺伝子改変ウイルスベクタによる単一ニューロントレースの結果、淡蒼球外節はそれより上に位置する線条体にも神経投射をし、一種の情報伝達のループを構成していることが分かった。「運動関連領野からの関与が深い線条体の機能と役割を知る手がかりになるかもしれません」と笑みをこぼす。

オーダーメイドで目指すパーキンソン病治療の新しいスタイル

先ほどのDBSによる治療において、せっかくパーキンソン病の症状が治まっても、その患者の性格や行動が変化してしまうという報告が一部寄せられている。視床下核は卵のような形をしているが、その底部（腹部）付近を刺激すると鬱病になる可能性があるという。視床下核には、大脳皮質で言えば辺縁系皮質のような原始的な感情や情動と深く関わっている場所がある。「そこをうまく避けながら、患者さんの運動改善をターゲットにした治療法が確立できれば」。

最近の研究では、ドーパミンが減少することで視床下核の活動が抑制できなくなり、様々な運動障害が起きるのではないかと言われている。例えば、100ヘルツ以下の電気刺激は、むしろ逆効果になってしまうことがある。DBSの治療効果を高めるために、電気刺激の周波数の条件等を医学的・電気生理学的視点から検討していくことが求められる。「同志社大学大学院脳科学研究科の魅力は、異分野の研究者と専門領域の枠組みを超えて連携できること。今後の脳科学研究のモデルとなるような成果を発信していきたいですね」。藤山教授の眼差しはしっかりと次の目標を見据えている。

一口にパーキンソン病と言っても、その症状は多岐に渡っていて集約的な治療が難しかった。複雑な神経細胞のネットワークを明らかにすることで、患者個人の状態に合わせたオーダーメイドの治療が可能になる日もそう遠くないかもしれない。藤山教授の力強い言葉から、そんな期待が大きく膨らむ。

コレステロールの代謝に注目して神経変性疾患の克服を目指す

浦野 泰臣（うらの　やすおみ）　生命医科学部　医生命システム学科 助教

Assistant Professor's Profile

Yasuomi Urano

コレステロールなど脂質代謝の研究をバックグラウンドに置きながら、生命医科学部で培われてきた酸化ストレスなど学際的な成果を融合させ、アルツハイマー病やパーキンソン病に代表される神経変性疾患のメカニズム解明、さらには製薬会社との産学連携による創薬を目指している。長男が誕生したばかりで、現在は子育てに夢中だとか。「子どもがもう少し大きくなったら、京都の歴史や文化を一緒に見て回りたい」と目を細める。

特殊なプロセスをたどる細胞死 ネクロトーシスのメカニズムを解明

今や、アルツハイマー病に代表される神経変性疾患の克服は世界的な課題になっている。「脂質代謝という新しい視点からアプローチしたいと考えています」。浦野泰臣助教が注目したのは、脳の中で特異的に合成される24Sヒドロキシコレステロール（24S-OHC）という酸化物だった。脳はコレステロールを自分自身で合成しているが、血液脳関門という特殊な膜構造を持っていて、体循環から脳への物質の出入りを制御している。余分に合成されたコレステロールはそのままでは代謝できないので、コレステロール24-ヒドロキシラーゼ（CYP46A1）という酵素の働きによって24S-OHCに形を変えて脳の外に排出される。「アルツハイマー病初期の患者さんの脳内には、この24S-OHCの量が増えているというデータがあります」。

24S-OHCが脳神経に何らかの影響を及ぼしているのではないか…。一般に細胞死の形態は、シグナル伝達に従ってプログラムされたアポトーシスと、例えば劇物に触れるなどして突発的に細胞が破壊されるネクローシスの二つがよく知られている。しかし、浦野助教らの研究グループは、24S-OHCが誘導する細胞死は、一見するとネクローシスのようだが、実はきちんとプログラムされている、つまりアポトーシスとネクローシスの中間の「ネクロトーシス」であることを突き止めた。

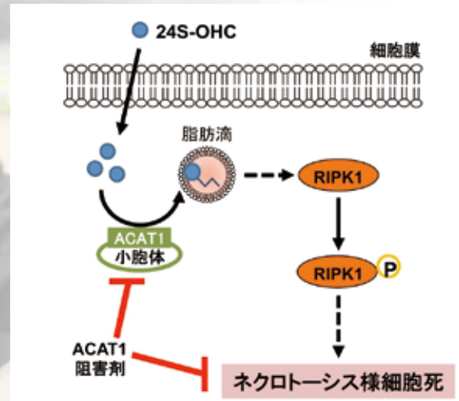


図1　24S-OHC誘導性細胞死とACAT1阻害剤による抑制

そもそもネクロトーシスは、体内に侵入したウイルスなどの感染を最小限に抑制するために、生物が身に着けた特殊な細胞死のプロセスと言われているが、最近発見されたばかりの現象で分かっていない部分も多い。「なぜ24S-OHCはネクロトーシスを引き起こすのか。そのメカニズムの研究が、神経変性疾患の謎を解き明かす鍵になるかもしれません」と浦野助教は話す。

コレステロールのエステル化が鍵！ 細胞死を抑制する有望な阻害剤

研究を進めていくうち、24S-OHCが誘導する細胞死の初期の段階で、細胞内に脂肪滴が産生されることが明らかになってきた。これが一つのシグナルとなり、RIPK1というタンパク質がリン酸化され、結果的にネクロトーシス様細胞死を引き起こす。何とかして最初のトリガーとなる脂肪滴の産生を阻害できないだろうか…。

浦野助教が注目したのは、アメリカ留学時代に専門的に研究していたアシル-CoA コレステロールアシル基転移酵素1（ACAT1）という酵素だった。コレステロールは細胞膜を構成する重要な脂質の一つで、生命活動を維持するのに必要不可欠だ。しかし、過剰に増えると細胞にダメージを与えるため、小胞体に存在するACAT1の働きによってコレステロールがエステル化され、細胞の中に脂肪滴として蓄えることでその毒性を抑えている。「ACAT阻害剤を試したところ、脂肪滴の構造が消えるとともに、少なくとも24S-OHCに関わる細胞死を抑制することが確認できました」と浦野助教。ACATにはACAT1と、主に小腸内に存在するACAT2があるが、その阻害剤はACAT1を特異的にターゲットにすることができ、副作用の可能性が低いという。まさに、理想的な細胞死抑制剤で、特許出願にも結びついた。（図1）

アルツハイマー病が発症するプロセスは、神経細胞死に加えて、アミロイドβというペプチドの蓄積と老人斑の形成、タウタンパク質の凝集によって引き起こされる脳の神経原線維変化が重要である。実は、ノックアウトマウスの実験などから、ACAT1の働きを不活性化すればアミロイドβの産生が抑えられ、結果としてアルツハイマー病の発症を遅らせることが分かっている。浦野助教らの発見は製薬会社からも注目され、科学技術振興機構のA-STEPにも採択されるなど創薬を目指した取り組みが現在進行中だ。「産と学、両方の研究シーズの掛け合わせで、最終的には臨床まで応用発展させていきたいですね」と意欲を見せる。

同志社発、脳科学研究の粋を結集し ライフサイエンスの新たな未来を拓く

24S-OHCは、脳内の生理的濃度で存在しているときは、前述のアミロイドβの前駆体タンパク質であるAPPの細胞内輸送を抑制し、アミロイドβが産生しないような働きをする。（図2）

もちろん、24S-OHCが増えすぎるとネクロトーシスを起こすため、それ自体を薬の素材にするのは難しい。「アルツハイマー病の予防効果が期待されているクルクミンを活用してはどうでしょう」。神経変性疾患発症のメカニズムは複雑で、その解明にはいくつものアプローチが必要だ。浦野助教は、クルクミン誘導体のスクリーニング実験に取り組むなど、ACAT阻害剤以外にも様々な阻害剤の選択肢を示すことで、治療薬開発の可能性を広げようと考えている。

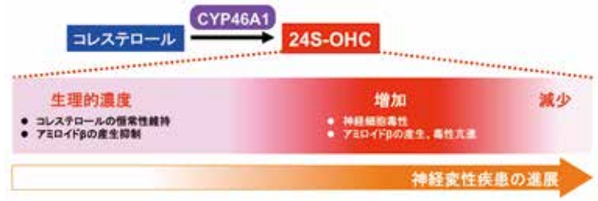


図2　24S-OHCがもつ生理的多様性と神経変性疾患への影響

もう一つ、脂肪酸にはオレイン酸やリノール酸、ドコサヘキサエン酸などたくさんの種類があって、今までどの脂肪酸が24S-OHCと結合しているかを判定することが難しかった。そこで、浦野助教は理工学部の北岸宏亮准教授と学内連携し、DART-MSという質量分析法を使って細胞内の24S-OHCエステル体を測定する方法を開発、特許出願を行った。医療機関に行けば、アルツハイマー病の罹患リスクが容易に検査できる…。そんな時代がすぐそこまで来ているのかもしれない。

脳科学研究の分野において、同志社大学は世界水準の研究成果を発信し続けている。もちろん、アルツハイマー病など神経変性疾患の克服への道のりは長いが、浦野助教ら若い研究者たちのあふれんばかりの情熱と才能がライフサイエンスの新たな未来を拓くと信じている。