

HIROSHIMA UNIVERSITY BHS NEWS

Hiroshima University Graduate School of Biomedical & Health Sciences

目次

Preface 巻頭言

「第3期中期目標期間における 医歯薬保健学研究院・研究科」	安井 弥	1
----------------------------------	------	---

Greetings 副研究院(科)長ご挨拶

(教育担当)「学問は遊び」	大段 秀樹	2
(研究担当)「研究大学強化促進事業の推進」	太田 茂	2
(企画担当)「企画担当としての抱負」	片岡 健	2
(国際担当)「次期中期目標に向けて」	二川 浩樹	2

Greetings ご挨拶

「就任のご挨拶」	安達 伸生	3
「漢方医学の情報科学化を推進します」	飯塚 徳男	3
「就任のご挨拶」	浦川 将	4
「就任のご挨拶と今後の教育・研究の抱負」	森岡 徳光	4
「就任のご挨拶」	黒田 照夫	5
「就任のご挨拶」	折山 早苗	5

Activities 新設講座紹介

「共同研究講座「未病・予防医学」 の設置経緯と今後の活動」	杉山 政則	6
----------------------------------	-------	---

My Motto 座右の銘

「今いる場所でベストを尽くそう！」	高野 幹久	7
-------------------	-------	---

Research Frontline 研究最前線

「宇宙再生医療センターとNASA再生医療 プロジェクトの取り組み」	弓削 類	8
「広島原爆被爆者における固形がん死亡超過の 主要因は放射性粉塵曝露である」	大瀧 慈	9

Excellent Paper すぐれた論文

「慢性骨髄性白血病(CML)幹細胞の 栄養メカニズムを発見」	仲 一仁	10
-----------------------------------	------	----

Air Mail 広大から海外へ留学していた若手の日記

「米国シーダース・サイナイ病院留学便り」	宇都宮裕人	11
----------------------	-------	----

編集後記	的場 康幸	12
------	-------	----

第3期中期目標期間における医歯薬保健学研究院・研究科

医歯薬保健学研究院長・研究科長 安井 弥



この度、医歯薬保健学研究院長・研究科長に再任されました。よろしくお願いいたします。

ご承知のように、広島大学は研究大学・トップ型スーパーグローバル大学として、世界トップ100入りに向けて前進しています。本年度から始まる第3期中期目標期間においては、「卓越した成果を創出している海外大学と伍して、全学的に卓越した教育研究、社会実装を推進する」道を選択しました。「平和で自由なひとりの大学」の建学の精神を継承し、理念5原則の下、医歯薬保健学研究院・研究科では、分野横断的教育・研究、異分野融合型研究、先進医療開発の推進により、「アジア・世界の医療系教育・研究・診療拠点」を形成し、「平和を希求する国際的医療人」を育成します。

研究面では、第3期中期計画にも示されている放射線災害に係る医療に関する研究、再生医療、肝疾患研究や脳科学研究等の先端研究をさらに発展させるとともに、医歯薬保健学の各領域における研究の実績を活かし、先端的で特色ある研究を推進することが必要です。研究力強化のために、研究院長の下に設置した「研究力強化戦略会議」の充実を図るとともに、昨年度から「研究院長ヒアリング」を開始しました。研究室の代表者との意見交換を通して、研究力強化という意識を共有するとともに、研究環境の向上・学内共同研究の促進を目指し、SCI論文数や科研費採択の飛躍的増加を図り、大型外部資金の獲得に結びつけたいと考えています。昨年度、科研費の申請の徹底を呼びかけたところ、薬学分野と医学系病院籍では30%以上の申請の増加がありました。昨年度は本研究科から、4名のDistinguished Professor (DP)と4名のDistinguished Researcher (DR)が誕生しました。次世代を担う若手DRを多く育成するためには、マウス実験環境の改善を含め、研究環境の支援が特に重要と考えます。一方で、企業等との共同研究を積極的に推進し、寄附講座、共同研究講座を設立して、研究資金の充実を図りたいと思います。

国際力強化のためには、留学生受入れの増加、海外留学の促進、国際共同研究の促進とその成果としての国際共著論文数の増加が重要です。昨年度は、米国のフォーサイス研究所、マレーシアのマレーシア国民大学、トルコのバシケント大学、ハジェテペ大学、アンカラ大学、アジバーデン大学、ブルガリアのソフィア医科大学等を訪問し、部局間協定の締結をはじめ、今後の交流の具体策について協議を行い、一部では学部生の派遣、受入れを開始しました。2014年に開始されたErasmus+プログラムは、欧州連合(EU)域外との教育交流助成も含まれており、その活用による国際交流の促進が期待されます。国際化への対応として、大学院における各種手続き書類の英語化はもちろんのこと、大学院講義スライド・資料、シラバス及びホームページの英語化も強力に進める必要があります。英語版シラバスは、既に100%作成しており、各研究室の英語版ホームページも8割完成しています。また、各分野の学位論文発表会も順次英語化していきたいと思っています。

国際共同研究の推進のひとつとして、米国テキサス大学MDアンダーソンがんセンターとの共同研究プログラムGlobal Academic Programの締結に向けて、本年7月に広島大学で合同国際シンポジウムを行うことになりました。また、昨年度から部局長裁量経費による「国際共同研究支援金」を設けました。一方、「アジア・世界の医療系教育・研究・診療拠点」の観点から、大学病院と連携して、アジア諸国からの患者International patientを受け入れる「国際メディカルセンター」、アジア、南米等の医療人の高度医療技術専門教育を行う「国際先進医療技術研修コース」の設置を検討していきたいと考えています。

2012年ノーベル生理学・医学賞受賞者の山中伸弥先生は、過日広島大学でおこなわれた講演会で、Vision and Hard Workが重要であることを強調されました。霞の発展なくして広島大学の発展なし、の意識を共有していただき、ご協力をお願いいたします。



副研究院（科）長ご挨拶



学問は遊び

大段 秀樹
副研究院（科）長（教育担当）

「学問は最高の遊びである」、広島大学の素敵なキャッチフレーズのひとつです。

「遊び」とは、ヒトが生活的・生存上の実利の有無を問わず、心を満足させることを主たる目的として行うもので、生命活動を維持するのに直接必要な食事・睡眠等や、自ら望んで行われたい労働は含まないと定義されています。すなわち「我々は、生きるために学問をしているのではなく、学問をするために生きている」と宣言しているのです。「ワクワクしながら真理を探究できる環境」に近づけるよう貢献したいと思っております。



研究大学強化促進事業の推進

太田 茂
副研究院（科）長（研究担当）

この度、医歯薬保健学研究科 副研究科長（研究担当）に再任されました。安井弥研究科長の下、精一杯勤めさせて頂く所存ですので宜しくお願い致します。

広島大学が研究大学強化促進事業に採択されて3年目を迎えております。全学的な取り組みの中で医歯薬保健学研究科が果たすべき役割は大変重要であると思います。本事業が開始されてから現在までに論文数の増加、科学研究費補助金の採択数、採択金額の増加は認められているものの、今後更なる増加が必要です。研究科構成員の皆様のご協力を是非とも宜しくお願い致します。



企画担当としての抱負

片岡 健
副研究院（科）長（企画担当）

副研究科長に再任されました片岡です。引き続き宜しくお願い致します。

平成25年に研究大学強化促進事業、平成26年にスーパーグローバル大学創成支援事業に採択された広島大学をリードすべき医歯薬保健学研究院の一員として微力ながら努力して参ります。企画担当として、留学生を含めた学生や教職員との交流の場を増やし、コミュニケーション能力アップを目指します。また平成28年4月から実施する多職種連携教育（IPE：Interprofessional education）を今後更に充実し発展させたいと思います。医療系多職種が集合した霞キャンパスで、教育・研究の円滑で有機的な協力体制構築に向けて検討して参りますが、皆様からのご助言やご提案など頂ければ幸いです。



次期中期目標に向けて

二川 浩樹
副研究院（科）長（国際担当）

この度、医歯薬保健学研究院の副研究院長（国際担当）を拝命いたしました二川浩樹です。昨年までは、歯学部を主に担当していました。今年から大学院のお世話をさせていただきます。

広島大学は、スーパーグローバル大学トップ型とリサーチユニバーシティに採択され、越智学長、安井研究院長のもとで第3期中期計画が新たにスタートしました。国際担当ですので、医歯薬保健学研究院のますますの発展、そして広島大学のグローバル化に向け、微力ではありますが、副研究院長として頑張りたいと思っております。先生方のお力添えをいただければと思います。どうぞよろしくお願い申し上げます。

ご挨拶



就任のご挨拶

安達 伸生 医歯薬保健学研究院 統合健康科学部門 医学分野 整形外科学 教授

平成28年1月1日付けで、広島大学大学院医歯薬保健学研究院整形外科学教室第5代教授に就任いたしました安達伸生です。私は昭和63年広島大学医学部を卒業し、広島大学整形外科学教室に入局いたしました。その後大学病院および関連病院で整形外科の基礎的研修を行い、平成6年に大学病院に帰局しました。帰局後は越智光夫先生（現広島大学長）のご指導を受け、膝関節外科、スポーツ医学、軟骨再生医療を長年メインテーマとしています。

整形外科は運動器疾患を対象とする専門領域です。運動器とは骨、軟骨、筋肉、靭帯、神経など人体の運動を司る組織や器官のことであり、整形外科医は四肢、体幹の運動器の健康を守る専門家です。現在の高齢化社会による変性疾患の増加、スポーツ外傷・障害、交通事故や労災事故による運動器損傷など整形外科に対する社会的ニーズはますます大きくなっており、整形外科教室を引いる責任の重大さを実感しております。

私たちは大学に勤務する医師として診療、教育、研究の各分野をバランスよく遂行することが大切であることは言うまでもありませんが、医師としての最終的な目標は病める人々に高度で先進的かつ全人的な医療を提供することであろうと思います。そのためには地域社会、国際社会に貢献できる良医の育成とともに独創性に富んだ基礎および臨床研究が重要であり、教育、研究、診療において地域貢献のみならず、国際的にも貢献できるグローバルな人材育成が必要です。その目標達成のためには夢と情熱を持ち続け研鑽することが大切であると考えており、その実現に向けて充実した臨床研修および基礎研究体制を整えていく所存です。

これからも広島大学整形外科を宜しくお願いいたします。



漢方医学の情報科学化を推進します

飯塚 徳男 医歯薬保健学研究院 応用生命科学部門 薬学分野 漢方診療学 教授

このたび、新規に開設されました広島大学大学院 医歯薬保健学研究院 応用生命科学部門 薬学分野 漢方診療学講座の教授および広島大学病院漢方診療センター副センター長（兼任）を拝命し、平成28年3月1日付で着任致しました。漢方大家・吉益東洞が生まれた広島で本講座を担当できますことは、私にとって大変光栄であり、この機会を授けてくださいました皆様に厚くお礼申し上げます。

私は1989年、山口大学医学部を卒業後、同大学第2外科に入局し消化器外科医として研鑽を積みながら、遺伝子情報に基づく癌診断システムを開発して参りました（LANCET 2003年）。また、漢方寄付講座開設当初より教員として、診療・教育・研究に携わって参りました。私の得意とする研究分野は『システム開発』です。舌写真のデータベースに画像認識技術を応用した舌診断アプリの開発（特許申請準備中）、漢方医の処方データベースから創薬のための方法論の開発（国内・国外特許済）などを手がけており、この漢方情報の科学的基盤を整備し、『日出ずる国の漢方医学』の素晴らしさを広島から世界に発信していきたいと考えています。実臨床では、漢方診療センター長である田妻進教授を中心に、医・歯・薬・保健学の連携による診療および教育に邁進し、また、薬学部においては、臨床薬理学や臨床医学概論等を担当するとともに、漢方薬の基礎研究を推進していきたいと考えていますので、学内の多くの皆様のご指導、ご鞭撻を、何卒宜しくお願い申し上げます。

ご挨拶



就任のご挨拶

浦川 将 医歯薬保健学研究院 統合健康科学部門 保健学分野 運動器機能医科学 教授

この度、医歯薬保健学研究院（保）運動器機能医科学教授を拝命し、平成28年3月1日付けにて着任致しました。この場を借りて、ひとことご挨拶申し上げます。

私は、兵庫県明石市で生まれ育ち、未だに関西弁が出てきてしまう自称関西人です。名古屋大学理学部物理学科卒業後、同大理学療法学専攻に進み理学療法士となりました。リハビリテーション分野での基礎研究を目指し、名古屋市立大学

脳神経生理学の西野仁雄教授（元学長）の御指導のもと、損傷脳における神経の自己再生能力に関する研究で博士（医学）の学位を取得致しました。その後、日本医科大学システム生理学の佐久間康夫教授（東京医療学院大学学長）、富山大学システム情動科学の西条寿夫教授、小野武年教授（元学長）のもとで、情動・筋の痛み・リハビリテーションといったキーワードで基礎研究を行って参りました。ご指導いただいた先生方いずれもが非常（非情ではありません）な熱血漢の先生でありまして、研究に対する姿勢はもとより、研究者としての在り方、人との関わり方まで熱くご指導いただいて参りました。ある時は、寝ずに一晩中動物ケージを監視するように言われ、ある先生の口癖は「根性！根性！」でございました。今の学生たちに同じような指導をする訳には参りませんが、研究と教育に対する真摯な姿勢を胸に、学生と接したいと思っております。教育においては、前任の出家教授ご担当の科目に加え、保健学科の解剖学講義・実習を担当致します。責務の重さに身の引き締まる思いではありますが、諸先生方のお力を拝借しながら、精一杯精進して参ります。何卒、ご指導ご鞭撻のほど、よろしくお願い申し上げます。



就任のご挨拶と今後の教育・研究の抱負

森岡 徳光 医歯薬保健学研究院 応用生命科学部門 薬学分野 薬効解析科学 教授

この度、仲田義啓教授の後任として、広島大学大学院医歯薬保健学研究院 応用生命科学部門 薬学分野 薬効解析科学 教授を拝命し、平成28年4月1日付で着任いたしました。紙面をお借りして皆様にご挨拶申し上げます。

私は奈良県の出身で、平成9年に広島大学医学部総合薬学科を卒業後、同大学院医学系研究科生命薬学系専攻・博士課程に進学し、薬効解析科学講座の仲田義啓教授、井上敦子助手（現 福山大学薬学部教授）のご指導の下、学位を取得いたしました。その後、同大学院医歯薬学総合研究科歯科薬理学講座にて助手として採用され、土肥敏博教授のご指導の下、神経伝達物質トランスポーターの研究に従事いたしました。その後、平成19年に薬効解析科学講座に戻る機会をいただき、それからは仲田教授のご指導の下、種々の動物モデルや培養細胞系を駆使しながら、神経障害性疼痛に代表される慢性疼痛の発症機序やその治療薬の開発というテーマで研究を行ってきました。その中で、慢性疼痛発症に関わるいくつかのタンパク質を新たに同定することができました。

今後も慢性疼痛に関する研究を発展させ、何時になるかはわかりませんが、新しい薬の創製という夢を実現すべく邁進していきたいと思っています。また薬学社会の発展に貢献できる人材を一人でも多く輩出することを念頭に、臨床ニーズから創薬研究を興せるような薬剤師・研究者を育成していきたいと考えています。これまでご指導、ご支援いただきました先生方に心よりお礼を申し上げますとともに、今後ともご指導、ご鞭撻を賜りますよう宜しくお願い申し上げます。

ご挨拶



就任のご挨拶

黒田 照夫 医歯薬保健学研究院 応用生命科学部門 薬学分野 遺伝子制御科学 教授

このたび、大学院医歯薬保健学研究院薬学分野遺伝子制御科学・教授を拝命し、平成28年4月1日付で着任いたしました、黒田照夫と申します。生まれも育ちも岡山で、名刀・長船で有名な長船町の出身です。町内には県名の由来とされている福岡という地域もあり、福岡は大河ドラマでも有名となった黒田官兵衛孝高ゆかりの地です。私とその黒田家と縁があるかどうかは知りませんが、“勝手に”自慢はし

ております。

私の専門は微生物学、そして化学療法学です。細菌の遺伝子の研究がしたくて、岡山大学薬学部に入學し、土屋友房教授のもと研究に励んでまいりました。最近では、病原細菌の抗菌薬多剤耐性機構の解明や、新規抗菌薬の開発など、微生物感染症の制御を目的とした研究を展開しております。多くの細菌において染色体ゲノムの全塩基配列が明らかにされておりますが、それだけでは到底解明できない謎も多く残されており、その深みに畏敬の念を覚えながらも必死にあがっている毎日です。

私の好きな言葉は「能力を持つ人間はその能力を行使する義務がある」です。広島大学という国立大学の薬学部に入學した学生ですので、能力は持っているはず。その能力を存分に行使できるような環境を整えることこそ重要な教育貢献と思っています。前任の杉山政則先生が大変著名な方ですので、なかなか追いつくことは大変ですが、研究室の名を汚さないように頑張っていきたいと思っております。不慣れなこともあると思っておりますが、ご指導・ご鞭撻のほどどうぞよろしくお願いいたします。



就任のご挨拶

折山 早苗 医歯薬保健学研究院 統合健康科学部門 保健学分野 基礎看護開発学 教授

この度、医歯薬保健学研究院・統合科学部門・保健学分野・基礎看護開発学教授を拝命し、平成28年4月1日付けで着任いたしました。紙面をお借りして皆様にご挨拶申し上げます。

私は、看護師養成所、中央大学法学部を卒業し、その後、広島大学大学院保健学研究科の宮腰由紀子教授（現名誉教授）のもとで、夜勤時の看護師の眠気・疲労感に着目し、覚醒水準の維持向上、疲労低減効果のある仮眠について研究を行い、看護学博士を取得しました。学位取得後は、岡山大学大学院保健学研究科看護学分野の准教授、県立広島大学保健福祉学部看護学科の教授として研究・教育に携わって参りました。

研究では、これまで一貫して、看護師の疲労や眠気の低減のための方策の開発研究に取り組んでおります。夜勤時の疲労低減策を明らかにしていくことで、看護師の健康を守り、長く健康に働ける看護職の実現、ひいては医療安全にも寄与するものと思っております。今後、これまでの研究成果が実践や教育の場で有効に活用できるようになることを目指しています。教育では、基礎看護学を専門とし、人々の健康に関わることのできる看護専門職業人の育成を目指しています。今後も研究と同様に教育場面でも、十分に調査し、常に意識して科学的態度で教育し、さらに、国際的に活躍できる医療人を育成するためにも、広い視野に立ち取り組んでいく所存です。

微力ではありますが、本学の発展に寄与できるよう努力していく所存です。諸先生方のご支援、ご鞭撻のほどよろしくお願いいたします。

新設講座紹介



共同研究講座「未病・予防医学」の設置経緯と今後の活動

杉山 政則 医歯薬保健学研究院 共同研究講座教授

平成27年度、広島大学東広島キャンパスに工学系の2つの共同研究講座が設置されました。大学院工学研究院の教員とマツダ(株)やコルベコ建機(株)との共同研究講座です。この度、医歯薬保健学研究院教授会の議を経て、越智学長の承認を受け、平成28年4月1日付けで、霞キャンパスに初めての共同研究講座「未病・予防医学」が設置されました。まず、その設置に至った経緯を述べたいと思います。

平成20年から22年度の3年間に実施された、文部科学省・都市エリア産学官連携促進事業（発展型）・杉山プロジェクトでは、本事業のミッションの1つとして、研究成果の社会への還元を目的に、大学発ベンチャー企業の創設を掲げ、「株式会社植物乳酸菌研究所」をつくりました。この会社には、広島大学が出願人となった特許の実施権と再実施権が与えられ、かつ、植物乳酸菌株を利用する民間企業へ提供することにより利益を得る、いわゆるライセンスビジネスを事業内容としています。

平成15年から18年度まで実施された文部科学省・知的クラスター創成事業・杉山プロジェクトでは、果物、野菜、花、穀物、薬用植物等から乳酸菌を多数取得し、その保健機能研究を推進してきました。その結果、「脂肪肝の改善や体内脂肪の蓄積抑制に有効な植物乳酸菌」を龍眼（ロンガン：果物の一種）から探索分離したほかγ-アミノ酪酸（GABA）を大量に産生する植物乳酸菌を人参の葉から分離しました。さらに、病原細菌の産生する毒素に対する阻害物質を麹菌や植物乳酸菌がつくることを発見しました。

共同研究講座は、民間企業と連携して大学の研究成果を実用化するために設置するものです。私は、これまで、薬学部遺伝子制御科学研究室（杉山研究室）を基幹講座として、食品の保健機能性を臨床試験を通じて評価する「臨床評価・予防医学プロジェクト研究センター」を設置していました。今回、その機能を「未病・予防医学共同研究講座」に移すことにより、食品臨床試験部門と開発研究部門の2部門を有する研究室としました。

「未病・予防医学共同研究講座」は、食品・医薬品分野の民間企業等と共同研究契約を結ぶことにより、産学連携で、新しい機能性食品、健康サプリメント、および次世代医薬品を創出するほか、ヒト臨床試験に参加する被験者ボランティアの健康意識向上に貢献できると考えています。また、「ひろしま医工連携・先進医療イノベーション拠点」事業の一環として、上記プロジェクト研究センター教員を中心に実施してきた「食品臨床試験プロフェッショナル人材育成研修会」を共同研究講座として継続することで、人材育成にも微力ながら尽力します。

一方、講義や研究指導に関しては、大学院医歯薬保健学研究院に所属し、薬科学を専攻する大学院生や留学生の学位取得のための主指導教授として活動することが承認されましたので、霞キャンパスにおける受け入れ大学院生の増加に協力します。

教員スタッフは、私以外に特任准教授2名と助教1名を配置し、植物乳酸菌と麹菌の新しい生物機能を引き出すことで、これらプロバイオティクス（Probiotics）を未病改善や病気の予防に利用するための基礎研究と、産学連携での実用化研究を実施します。

興味あるターゲットは、肝傷害、高肥満、神経変性疾患の予防改善です。他方、腸内細菌叢と消化器疾患との関係をメタゲノム解析し、乳酸菌の摂取による腸内細菌叢の変動を調べることも研究課題とします。未病の方や健常人を対象とした食品のヒト臨床試験に加え、広島大学病院総合内科・総合診療科の協力の下に、患者を対象とした、プロバイオティクス製品の治験も実施する予定です。まずは、3年間の研究活動の後、自己評価して講座継続の有無を決定するつもりです。いずれにしても、広島大学の外部資金獲得のために少しでも貢献できるよう尽力するつもりです。

座右の銘

「今いる場所でベストを尽くそう！」

高野 幹久

医歯薬保健学研究院 基礎生命科学部門 薬学分野 医療薬剤学 薬学部長 教授



医歯薬の広報誌 Hiroshima BHS Newsから「座右の銘」の執筆を依頼され、真っ先に思ったのは「自分にそのようなものがあるだろうか」ということでした。本は非常に好きで、特に大学の学部生の頃は、時間が比較的自由だったこともあって、小説はもとより哲学書や社会問題に関する本も読み漁りました。従って、いろいろな言葉に出会っているはずなのですが、いざとなるとなかなか出てきません。そこで、無理にひねり出そうとするよりも、自分自身が普段思っていること、以前から研究室の学生諸君にも時おり話していることのほうが良いと思い、「今いる場所で

ベストを尽くそう！」という言葉 My Motto としてあげさせて頂きました。誰しも、それぞれの年齢・立場に応じて、様々な集団、組織に所属します。例えば薬学の場合、大学を卒業・修了した多くの学生は、医療機関や製薬企業に勤めます。その中で、自分の力を発揮し、充実した生活を送るには、その場所でベストを尽くすことが大切です。ベストを尽くす、というのは単に仕事面だけではありません。人間関係もまた然りです。「あれがないからできない」、「これがないから無理だ」、「周りの人が自分を理解してくれない、助けてくれない」・・・。不満はたくさんあるかもしれません。しかし、すべてを周りのせいにしてあきらめたり、投げ出したりしては、たとえ勤務先を変えても結局何もできません。ないものは何とか工夫してできないか、人間関係に問題があれば自分が変わることで改善できないか、などなど自分自身の努力や気の持ち方で変えられる部分は多いのではないのでしょうか。それによって日々楽しく仕事ができたら、これに勝ることはありません。

冒頭で述べたように座右の銘としてすぐ浮かぶ他の人の言葉はありませんでしたが、逆に他の人が私と同じ意味合いのことを言っているのを聞いたり読んだりすると、「やっぱり」と思ってしまいます。ご承知の方も多いと思いますが、2015年12月、本学教育学研究科から渡辺和子先生にベストロッチャー教育賞が贈られました。渡辺先生はノートルダム清心学園理事長であり、「置かれた場所で咲きなさい」の著者としても知られています。渡辺先生は、2.26事件の奇禍に遭われるなど様々な困難に直面されましたが、それらを乗り越え36歳の若さで岡山のノートルダム清心女子大学の学長に就任されました。就任直後は「周りが自分を分かってくれない」、「苦勞しているのにねぎらってくれない」と言った不平不満を感じておられたようですが、宣教師から渡された詩の一文「置かれた場所で咲きなさい」に感銘し、自分が変わることで、その場所で「咲く」ことができたそうです。渡辺先生のような境地にはなかなか到達できませんが、同じく教育に携わるものとして、自分自身が今いる場所でベストを尽くし置かれた場所で咲けるように、そして周りの人たちも一緒に咲けるように、今後とも精進して行きたいと思います。

研究最前線

宇宙再生医療センターと NASA 再生医療プロジェクトの取り組み

弓削 類 医歯薬保健学研究院 基礎生命科学部門 保健学分野 生体環境適応科学 教授

我々は、宇宙技術を使って間葉系幹細胞（以下MSC）のCell Bankをつくり、それをういて研究と臨床を行うためにプロジェクト研究センターである「宇宙再生医療センター」を広島大学に立ち上げさせて頂きました。学内の医学部、歯学部、工学部の医師と研究者、および東京大学、京都大学、大阪大学の再生医療のグループのご支援を得て、海外ではハーバード大学で、脊髄損傷の再生医療で高名なYang (Ted) D. Teng教授らと組んで、国内外の研究者、臨床家の研究拠点として活用していただければと思います。このセンターには、他にない特徴が3つあります。1つ目は、微小重力（ $10^{-3}G$ 、ほぼ無重力）環境を用いて移植用のMSCを大量に培養すること、2つ目は培養したMSCを保存管理するCell Bankを設置すること、そして3つ目がMSCの細胞治療後の再生をさらに促すためにロボットを使ったりハビリテーションを組み合わせることです。

まず「Gravite[®]」（グラビテ：重力制御装置）について紹介します（図1）。重力は、地上では常に試料の下方方向にかかっていますが、試料を上下逆さまにした場合、重力に対して逆さまの重力（ $-1G$ ）がかかります。よって試料にかかる重力の和は $\pm 0G$ となります。また、試料を直交する2軸まわりに回転させると三次元的に回転させることができます。360°全方位に対してコンピュータを使って正確に回転制御を行うことで、全方位に重力が分散し、重力ベクトルを時間平均として宇宙ステーションと同じ $10^{-3}G$ の微小重力環境を作り出すことが可能になります。この装置を用いると幹細胞を未分化の状態で大規模培養することが可能になります。「Gravite[®]」は、今年NASAが導入し、宇宙実験の研究用に使われることになりました。また、NASAの国際宇宙ステーション打ち上げ実験にも採択されました。「Gravite[®]」で作った細胞と真の宇宙と地上1Gで作った幹細胞の分化の差異を、脊髄損傷ラットモデルに細胞移植して運動機能がどれだけ回復するかというのを宇宙実験で確かめることになりました。すでにSpaceX社 Falcon 9で打ち上げる事も決まっています。図2は、早稲田大学の田中英一郎教授と開発した「Re-Gait[®]」（リゲイト）というロボットです。再生医療後のリハビリテーションで神経ネットワークの再構築を促す道具として用いるもので、すでに県立広島病院等で臨床研究を行っています。この「Re-Gait[®]」を使うと片麻痺患者の外転歩行、骨盤引き上げ等の異常歩行が改善します。我々はこの2つのイノベーションを使って患者様と多くの人々の助けになればと思い研究を行っています。さらにGravite[®]に関しては、高校生のプラナリア実験のお手伝いがきっかけで、理学研究科や生物圏科学研究科等学内外の研究者と植物や卵の発生等の研究を行う機会も頂き、今後NASAとの共同研究も含め再生医療以外の広いテーマでも研究することになりました。私共のセンターでの取り組みにご興味がある研究者、臨床家の先生方は是非ご参加ください。



図1



図2

研究最前線

広島原爆被爆者における固形がん死亡超過の主要因は放射性粉塵曝露である

大瀧 慈 原爆放射線医科学研究所 名誉教授

原爆被爆者に関して、これまでに、放射線影響研究所、広島大学、長崎大学による3個の大規模コホート研究が独立に行われています。原爆被爆者におけるがん死亡危険度は、被爆線量と共にほぼ直線的に増加していることが報告されています。ただし、これらの研究で使用されている被爆放射線線量は初期放射線のみに基づいて算出され、間接被爆の影響は全く考慮されていません。一方、最近の研究により、原爆被爆者における急性放射線障害の発症や固形がん罹患（死亡）危険度の時空間変動は、初期被爆線量だけでは説明できないことが明らかになってきています。本研究の目的は、広島原爆被爆者の固形がん死亡における超過相対危険度（ERR）における初期被爆線量や被爆距離依存性に焦点を当て、それらの被爆時年齢の影響を除去した後での予測精度の高さについて比較することです。

解析対象は広島大学原爆放射線医科学研究所の原爆被爆者コホートデータベース（ABS）に登録されている広島原爆の被爆者のうち、60歳未満のときに爆心地から2000m以内で被爆し、1970年1月1日の時点で広島県内に居住（生存）していた18181人（男性6823人、女性11358人）です。追跡は最長で2010年12月31日まで、広島県外へ転出や他病死や事故死の場合は「中途打ち切り」として扱っています。データを男女別に被曝時年齢に関して10歳階級別に類別し、Coxの部分尤度法により未知母数の推定を行いました。

本研究により、直接被爆者における固形がん死亡のERRについて、初期被爆線量（ABS16D）を用いた直線モデルおよび被曝距離関数（折れ線）を用いたモデルをコホートデータに当てはめた結果、被曝距離関数を用いたモデルの方が良く適合していることが判りました。その結果の特徴として、爆心地から半径1.2km以内の円近傍領域において、がん死亡危険度が高くなっていること、その外側の被曝距離が2.0kmまでの領域では、その危険度がほぼ一定であることです（図1参照）。被曝距離関数では、原爆からの直接的な放射線への遮蔽状況を反映していないので、それを用いた方が初期被曝線量を用いた場合よりも固形がん死亡危険度に対して適合度の高い説明ができるということは奇異に感じられるかと思われます。しかし、近距離被爆者は同時に強い熱線や衝撃波を伴う爆風にも晒されている確率が高く、物理的な要因で爆死している場合も多く、今回の我々の解析の対象になり得た近距離被爆者は、その殆どの場合、初期放射線曝露に対して何らかの遮蔽により緩和されていた人々に限られていることも考えられます。その一方で、爆心地付近で空中に巻き上げられ放射化した粉塵の吸入は、多くの近距離被爆者にとって遮蔽の有無にかかわらず不可避であったはずで、 ^{28}Al （半減期は2.2分）のような短い半減期を持つ放射性微粒子は被曝距離1.2km以内の被爆者に、また、半減期がその次に短い ^{56}Mn （半減期は2.6時間）を含む放射性微粒子は、被曝距離が1.2km～2.0kmの被爆者や8月6日や7日に入市した早期入市者に対して、放射線被曝による急性症状やがんなどの後障害を引き起こしたものと考えられます。

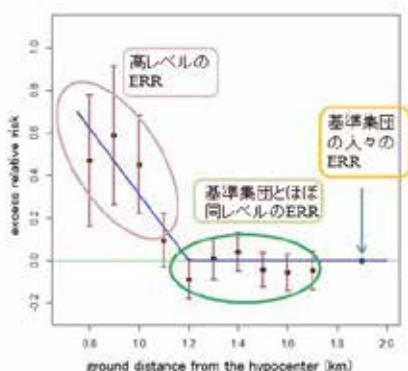


図1. 爆心地から2 km 以内で被爆した広島原爆被爆者における1970年～2010年の期間での固形がん死亡危険度に関して推定された被曝距離依存性。このプロットは、広島原爆に年齢30歳の時に被曝した被爆者が年齢70歳になったときの、固形がん死亡に関する超過相対危険度（ERR）を示している。

すぐれた論文



慢性骨髄性白血病(CML)幹細胞の栄養メカニズムを発見

仲 一仁 原爆放射線医学研究所 放射線災害医療研究センター
幹細胞機能学研究分野 准教授

がん患者の治療を行う上で、抗がん剤治療後の再発の克服は重大な課題です。私たちは、慢性骨髄性白血病(CML)のマウスモデルを使って、再発の原因になるCML幹細胞の栄養メカニズムを発見しました。このメカニズムを標的とすることで、CMLの再発を改善できることを解明しました。この成果は、英国オンライン科学誌Nature Communicationsに掲載されましたので、紹介させていただきます。

論文タイトル: Dipeptide species regulate p38MAPK-Smad3 signalling to maintain chronic myelogenous leukaemia stem cells.

著者: K. Naka, Y. Jomen, K. Ishihara, J. Kim, T. Ishimoto, E.-J. Bae, R.P. Mohney, S.M. Stirdivant, H. Oshima, M. Oshima, D.-W. Kim, H. Nakauchi, Y. Takihara, Y. Kato, A. Ooshima, S.-J. Kim.

CMLの特効薬として世界初の分子標的薬として知られるチロシンキナーゼ阻害薬(TKI)が開発され、かつて不治の病であったCMLは治療可能な疾患へと劇的な変貌をとげました。しかし、このようなTKIをもってしてもCMLを完全に治療することは難しく、再発が起きてしまいます。

近年、このような再発を引き起こす原因として、CML幹細胞が注目されています。CML幹細胞はわずかしかな存在しませんが、非常に多くのCML細胞を生み出す能力を持っています。さらに悪いことに、CML幹細胞はTKIに対して抵抗性を有しており、完全に治療することができません。その結果、残存したCML幹細胞から再び多くのCML細胞が生み出され、再発が引き起こされると考えられます。従って、再発を克服するには、このCML幹細胞を根治する新しい治療法を開発することが求められております(図1)。

私たちはマウスCMLモデルから最新技術を使ってCML幹細胞を分離し、CML幹細胞のマルチオミクス解析を行いました。まず、メタボローム解析により、CML幹細胞においてジペプチドという栄養素が非常に高くなっていることを発見しました。さらに、トランスクリプトーム解析により、CML幹細胞ではジペプチドの取り込みを行うメカニズムが亢進していることを突き止めました。私たちの体をつくるのに必要な栄養素としてアミノ酸が知られていますが、ジペプチドはアミノ酸が2つつながった物質です。CML幹細胞はこのジペプチドを取り込んで栄養源にしていると考えられます。実際に、ジペプチドの取り込み阻害するセファドロキシルという治療薬とTKIとの併用治療を行うと、マウスCMLモデルの再発を軽減できることを明らかにしました(図2)。

このセファドロキシルは安全な抗生物質として知られています。将来、CML幹細胞の栄養補給を抑えるセファドロキシルとTKIとの併用により、CML患者の再発を軽減する新しい治療法となることが期待されます。現在、広島大学病院 血液内科の一戸辰夫教授、総合医療推進センターの飛田英祐先生と共同でCMLの患者さんの再発を改善するための医師主導治験を計画しております。

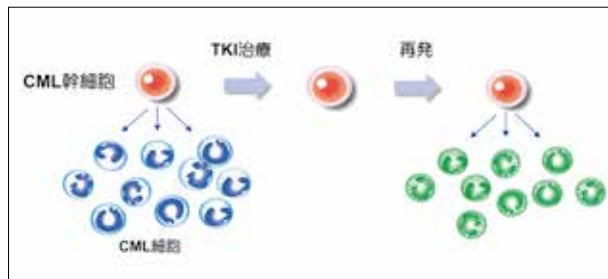


図1 CMLの再発メカニズム

CML幹細胞は非常に多くのCML細胞を生み出す能力とチロシンキナーゼ阻害薬(TKI)に対する抵抗性を併せ持つ細胞です。TKIは大多数のCML細胞を治療することができます。しかし、CML幹細胞は完全に治療することができません。この残存したCML幹細胞から再び多くのCML細胞が生み出され再発が起こると考えられています。

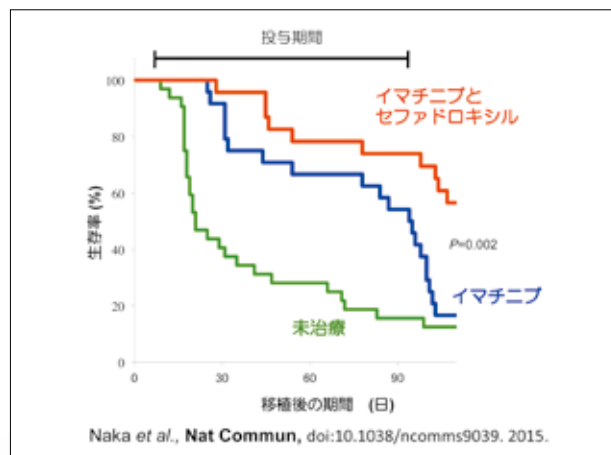


図2 再発を軽減する新しいCML治療法の開発

CMLマウスモデルを用いてCML幹細胞の栄養阻害剤(セファドロキシル)とTKIとの併用による再発予防効果を解析しました。TKI(イマチニブ)単剤投与では、治療期間中、CMLの発症を抑えますが、治療を中止すると再発が起こります。しかし、CML幹細胞の栄養メカニズムを阻害するセファドロキシルとTKIとの併用治療を行うと、再発を改善できることが明らかになりました。

広大から海外へ留学していた若手の日記



米国シーダース・サイナイ病院留学便り

宇都宮 裕人 広島大学病院 循環器診療科 医科診療医

私は2014年2月より2年間、米国カリフォルニア州ロサンゼルス市のシーダース・サイナイ病院心エコー部門に留学しました。ロサンゼルス市は戦前に日本人が多く移民した町として知られ、今でも日系住民が多く暮らしており日本人にとって暮らしやすい街です。また西海岸特有の爽やかな天候と開放的な雰囲気が研究に没頭するには最適な環境をつくっています。

シーダース・サイナイ病院心臓血管研究所は、米国西部で最大級の心臓病センターで、カリフォルニア大学ロサンゼルス校（UCLA）の中心的な関連病院でもあります。心エコー部門をはじめとした合計11部門で構成され、年間の入院患者数は5600例にのぼります。特に構造的な心疾患に対する経カテーテル的治療や低侵襲ロボット手術、および心臓移植の分野が有名です。経カテーテル的大動脈弁置換術、経カテーテル的僧帽弁クリップ術、心房細動例に対する経カテーテル的左心耳閉鎖術などの実績は全米一であり、世界中から見学者が集まっています。

また、病院の経営方針として、臨床面と同等に研究が重視されており、当研究所から発信された論文数は1年間で約300本、獲得された研究グラントはおよそ20億円にのぼります。半年に1回、病院側からの報告会があるのですが、その質・量に圧倒されます。こうした研究成果は市民教育や無料のヘルスケアプログラムという形で患者側に還元され、ロサンゼルス市民のみならず全カリフォルニア州民から大きな信頼を集めています。

研究室を主宰する塩田隆弘先生は、リアルタイム3次元心エコーの分野の権威であり、研究室にはスタッフ医師のほか臨床フェロー4人、我々と同じ研究フェロー6人、検査技師30人、その他の技術者や秘書などのサポートスタッフが数多く在籍しています。私は3次元経食道心エコーのデータ管理と臨床研究を担当し、経カテーテル的大動脈弁置換術における大動脈弁評価、ならびに三尖弁の3次元解析といったテーマで論文をまとめることができました。その過程で、米国のみならず英国、オーストラリア、カナダ、スペイン、中国など世界中から集まってきた若手研究者達と切磋琢磨する機会をいただき、それが自分の財産となっています。若手の先生方にも、研究のみならず人生の視野を広げることができる留学生生活をぜひおすすめしたいと思います。

最後になりましたが、このような貴重な留学の機会を与えていただきました木原 康樹教授ならびに広島大学の諸先生方に心より御礼申し上げます。

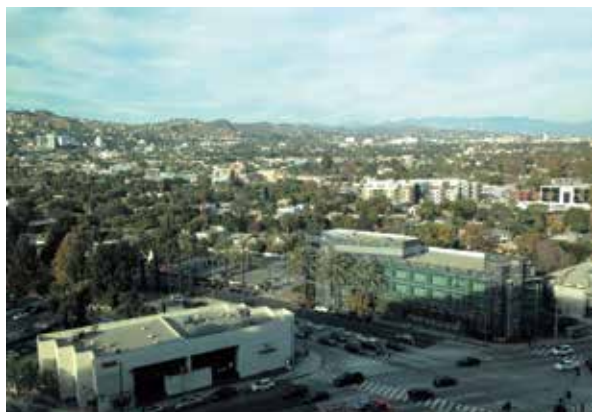


写真1：病院からの眺望（山の手方向は高級住宅街で知られるビバリーヒルズ）



写真2：研究室のある Cedars-Sinai Advanced Health Sciences Pavilion (AHSP) 外観

編集後記

本年も新しい年度が始まり、新緑の5月となりました。本広報誌にも触れられていますが、広島大学医歯薬保健学研究院では、安井弥教授が研究院長に再任されました。広島大学は今、世界トップレベルの研究大学、スーパーグローバル大学になることを目指しています。本年度から始まる第3期中期目標期間においては、「卓越した成果を創出している海外大学と伍して、全学的に卓越した教育研究、社会実装を推進する」ことを選択しました。安井研究院長の指揮の下、広島大学が世界トップ100の総合研究大学となることを目指し、霞キャンパスの改革および国際化がより一層推進されます。研究院長が執筆した巻頭言をご一読いただければ、改革への意気込みを感じ取ることができると思います。また、筆者の所属する薬学関連分野に関していえば、漢方診療学講座が新設されるとともに、未病・予防医学を推進するための共同研究講座が新設されました。高齢化社会を迎え、今後は、従来の病気を治す薬の開発に加え、病気を予防すること、もしくは、病気になったときにより体に優しい薬を提供することが重要になってくるのかもしれないと感じています。なお、4月28日から、医歯薬保健学研究科の公式ウェブサイトが、スマートフォンに対応したものに一新されました。従来のものに比べて、より分かりやすく、より充実したものになっておりますので、ご一覧の程よろしくお願ひ申し上げます。

2016年5月 広報委員 的場 康幸

2016年（平成28年）5月発行

編集発行 広島大学大学院医歯薬保健学研究院・医歯薬保健学研究科広報委員会

住所 〒734-8553 広島市南区霞一丁目2番3号

電話 (082) 257-5013（霞地区運営支援部総務グループ）

FAX (082) 257-5615

E-mail kasumi-soumu@office.hiroshima-u.ac.jp

URL <http://hiroshima-u.jp/bhs>

印刷 株式会社ニシキプリント

研究院長・研究科長 安井 弥

□広報委員会委員（○委員長）

- 坂口 剛正（医歯薬保健学研究院 基礎生命科学部門 教授（医学分野））
- 酒井 規雄（医歯薬保健学研究院 基礎生命科学部門 教授（医学分野））
- 松浪 勝義（医歯薬保健学研究院 基礎生命科学部門 教授（薬学分野））
- 花岡 秀明（医歯薬保健学研究院 応用生命科学部門 教授（保健学分野））
- 松原 昭郎（医歯薬保健学研究院 統合健康科学部門 教授（医学分野））
- 竹本 俊伸（医歯薬保健学研究院 統合健康科学部門 教授（歯学分野））
- 保田 浩志（原爆放射線医科学研究所 放射線影響評価研究部門 教授）
- 大上 直秀（医歯薬保健学研究院 基礎生命科学部門 准教授（医学分野））
- 岡本 泰昌（医歯薬保健学研究院 応用生命科学部門 准教授（医学分野））
- 上田 宏（医歯薬保健学研究院 応用生命科学部門 准教授（歯学分野））
- 的場 康幸（医歯薬保健学研究院 応用生命科学部門 准教授（薬学分野））
- 高橋 真（医歯薬保健学研究院 応用生命科学部門 講師（保健学分野））
- 藤井 宝恵（医歯薬保健学研究院 統合健康科学部門 講師（保健学分野））