

【1. 日本側拠点機関名】京都大学大学院医学研究科

【2. 日本側コーディネーター氏名】武田 俊一

【3. 日本側協力機関名】京都大学大学院薬学研究科、京都大学大学院情報学研究科、国立研究開発法人 理化学研究所

【4. 研究課題名】ビッグデータ解析による診断・治療法開発の国際共同研究ネットワーク

【5. 研究分野】

臨床医学研究、基礎医学研究、薬学研究（これらの研究分野のなかで、ビッグデータ解析を扱う学際的研究および外国の特殊なモデル動物を使う研究）

【6. 実施期間】平成28(2016)年4月～令和3(2021)年3月(5年間)

【7. 交流相手国との中核的な国際研究交流拠点形成】

1. スウェーデン・カロリンスカ研究所：1810年に設立され、医学系の単科教育研究機関として世界で最大であり、ノーベル生理学・医学賞の選考委員会がある。E.H. LINDBERG 教授（本拠点参加研究者）は、髄異形成症候群（MDS）患者のゲノムデータを持ち、小川誠司教授（参加研究者）との共同研究遂行の為に、小川教授をカロリンスカの客員教授に任命した。小川教授と LINDBERG 教授は、月1回のオンライン会議を継続している。本共同研究は、前白血病段階とされている MDS の病態解明および治療の開発に貢献する。
2. イタリア・IFOM：ミラノにあり、イタリアにおいて分子生物学分野ではトップの医科研究所である。本拠点事業のコーディネーターが京大と IFOM との交流協定締結を 2009 年に結んだ。IFOM は、京大（林 眞理 客員准教授）と理研・横浜において IFOM 研究室を設置した（予算は年間 2000 万円ずつ）。後者の理研-IFOM がんゲノミクス連携研究チームのチームリーダーである村川 泰裕 博士は、2020 年度に京大高等教育院・教授に着任した（理研と兼任）。林 客員准教授および村川教授の2名が中心になり、イタリアとの共同研究が今後も進展する。
3. 英国・MRC 分子生物学研究所：MRC 研究所は、ケンブリッジ大学の構内にあり、産学共同研究の中心である（隣にアストラゼネカ社の創薬研究所が 2015 年に竣工）。本先端拠点の参加研究者ではないが、MRC 研究所では京大関係の以下の研究者が共同研究している。MRC 研究所の Sjors H.W. SCHERES 教授のラボに留学した京大医学部卒業生（中根崇智 博士）は先端的タンパク構造解析（クライオ電顕）の成果をあげた。MRC 研究所の KJ. PATEL 教授と高田穰教授（京大放射線研究センター）が複数の共著論文をファンコニ貧血病態解析（生理的代謝産物であるホルマリンによる DNA 損傷を修復できないことが貧血発症の原因）発表している。京大放射線研究センターは、2020 年度からの先端拠点事業に採択された。京大は、複数の人的ネットワークを MRC 研究所とのあいだに構築し、国際共同研究を今後も進展できる。
4. スペイン・アンダルシア分子生物学・再生医学センター (CABIMER)：CABIMER は、セルビアに 2006 年に設立された生命工学の公立研究所である。2018 年にスペイン拠点として追加した。武田俊一教授（参加研究者）は、F. Corts-Ledesma 博士と共同研究を行い、男性ホルモンによる前立腺発癌機構について研究した。F. Corts-Ledesma 博士は、共同研究中に Topology and DNA Breaks Group, Spanish National Cancer Research Centre (CNIO) に異動した。CNIO は、マドリッドに位置するスペイン最高の生物研究所である。今後、京大-CNIO の共同研究を発展させる。

5. フランス・国立科学研究センター人類遺伝学研究所：本研究はモンペリエにある国立研究所（CNRS）の1つである。Dr. B. DE MASSY（本拠点参加研究者）は、京大において、試験管内生殖細胞分化とその時の減数分裂期相同組換えの研究を行った。協力機関としてフランス原子力・代替エネルギー庁（CEA）とも共同研究を行った。同国では原子力発電所が総発電量の3/4を占め、放射線生物学が活発に研究されている。CEAとの共同研究体制は、2020年度から事業が開始される京大放射線研究センターの先端拠点事業に引き継がれる。協力機関としてオランダ癌センター（NKI）とも共同研究を行った。研究課題は、遺伝性の乳癌及び卵巣癌（Hereditary Breast and Ovarian Cancer (HBOC)）の発症機構の解明である。NKIが樹立した乳腺特異的BRCA2欠損マウスを使い、BRCA2欠損がなぜ乳癌を選択的に発症させるかが解明できた。
6. ドイツ・ボン大学：データサイエンス・生物情報学学部は、ドイツにおける計算創薬の拠点である。本学部の長であるJ. BAJORATH教授（本拠点参加研究者）は、日本の複数の製薬企業のコンサルタントでもある。BAJORATH教授は、京大のB.J. ELLSWORTH講師（日本側参加研究者）との共著論文を発表し、本事業の期間中に8名の京大生をボンで研修させた。BAJORATH教授は、将来も京大生の研修受入れを表明している。ELLSWORTH講師は、ベーリンガーインゲルハイムの研究職を得て、2020年度にドイツに異動した。新設される京大癌免疫研究センターの客員教員を2021年度以降も兼務し、計算創薬分において京大に貢献する。
7. スイス・スイス連邦工科大学チューリッヒ校：G.SCHNEIDER教授（本拠点参加研究者）は計算創薬を専門とする。ELLSWORTH講師（日本側参加研究者）と共著論文を発表した。
8. カナダ・プリティッシュコロンビア大学：TJ. KIEFFER教授（本拠点参加研究者）は糖尿病治療を最終目標にiPS細胞から膵β細胞作成に取り組む。2017年に京大においてサバティカルを実施。
9. 米国NIH/国立癌センター（NCI）：米国NIHは、医学データベース構築・維持の世界拠点である。本拠点事業のコーディネーターは、Y POMMIER（本拠点参加研究者、分子薬理学部門チェアマン）と合計6報の共著論文を発表した。POMMIER博士は京大生を4名研究留学させた。

【8. 次世代の中核を担う若手研究者の育成】

本拠点事業では、若手を海外の研究室に派遣し共同研究を遂行させることに助成してきた。

【9. 研究の背景・目的等】

研究交流の最大の目標は、診断・治療法を開発することを目的に、情報学的スキルを持つ若手医師、医学・薬学研究者の養成である。

【10. 成果・今後の抱負等】

日本側拠点機関（京大医学研究科）の突出した強みは、学生の卓越した研究能力と研究への高い動機付けである。医学的知識を持った人材の、卓越した能力が生物学研究において近年、ますます必要になりつつある。その理由は、ヒトの公開ビッグデータ（例、gnomADとExAC：健常人が持つゲノム変異のデータベース、UK Biobank）の質と量とが加速度的に増加した結果、以下に説明する新しい研究方法が出現したからである。すなわち医学的観点から各情報を価値判断した上で、独創的仮説を立て、その仮説をさらにビッグデータを検索することによって検証するという、新しい研究方法である。この研究方法の出現から、京大にヒト生物学高等研究拠点が設置された。コーディネーターは、医学部卒業生が早くから研究に興味を持つように、学部時代の研究インターシップ期間（2ヶ月）に毎年20-30名の医学生を国際研究交流拠点に研究留学させてきた。上述した村川博士や中根博士もこの研究留学を経験した。今後、京大は「ヒト生物学」に寄与する人材を育成する為に、国際研究交流拠点を活かして、学部から大学院までの研究者養成を行う。