

日本側拠点機関名	大阪大学
日本側コーディネーター所属・氏名	大阪大学大学院基礎工学研究科・鈴木 貴
研究交流課題名	数理腫瘍学国際研究ネットワークの構築
相手国及び拠点機関名	米国・ヴァンダービルト大学・医学部癌システム生物学センター (CSBC) 仏国・INRIA ボルドー南西研究センター・MC2 研究チーム (INRIA-MC2) 英国・ダンディー大学・数学学部 (DM)

研究交流計画の目標・概要

【研究交流目標】 交流期間（最長5年間）を通じての目標を記入してください。実施計画の基本となります。

癌研究において、近年、特に数理的アプローチの必要性和有効性が強く認識されている。生命科学において、これまでは定量的理論解析のメスが入りにくかった。しかし、数理モデル化や統計的データ解析による数学との協働が、生命動態の解明、最適治療戦略の選択、創薬などの医学・医療を根源的に変えつつある。すでに欧米では、数理的方法による癌研究は有望でホットな融合分野研究として確立している。これに対し、我が国は応用・組織・人材育成の面で立ち後れている。本課題は、国内の数理腫瘍学研究を開拓している代表者らが教育・研究体制を整備して、海外諸機関と協力して以下の目標を実現するものである：

【研究内容】 現代の癌研究の主要なテーマである、癌細胞の悪性化・薬剤耐性獲得プロセスを解析する。数理科学理論と細胞生物学実験を相補的に深化させ、数理腫瘍学の基礎を確立する。さらにその基盤に立ち、臨床治療法や創薬戦略などの応用開発研究を実施する。

【研究組織】 日米仏英の各国参加機関の強みを活かし、「数理解析」、「生物医学実験による検証」、「臨床データベースの統計解析」の連携を実現する。永続的な協働ネットワークを確立して、数理腫瘍学研究のリーダーを育成し、国際的な研究拠点を構築する (p. 2 参照)。

【研究交流計画の概要】 ①共同研究、②セミナー、③研究者交流を軸とし、研究交流計画の概要を記入してください。

日米仏英の4カ国の強みを活かし、以下のような連携体制によって研究課題を解明し、人材を育成する。

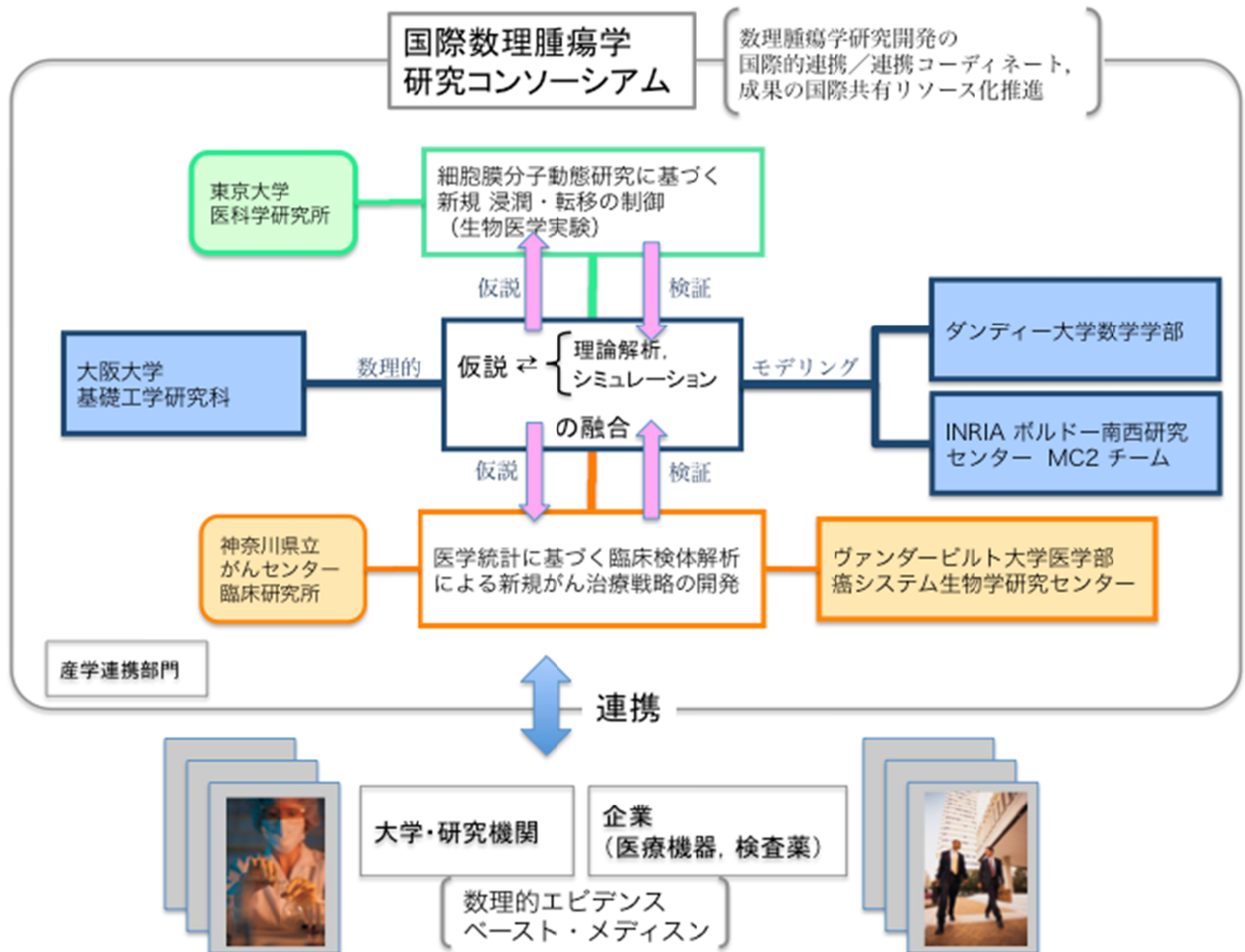
① **共同研究**：癌細胞悪性化・薬剤耐性獲得プロセスを解析する。特に数学的定量的理論および生物医学的定性的理論を融合・深化させ、基礎理論（ダイナミクスの数理モデル、臨床データの統計解析）を確立する。次に臨床治療法・創薬への応用について共同研究を行う。

これまで代表者らによって、細胞膜外での癌細胞悪性化メカニズムが明らかになっている。本計画はこの成果を踏まえ、さらに細胞膜上の接着分子から細胞内分子に伝達されるシグナルのクロストークとフィードバックを詳細に解明する。具体的には、既存のデータを使用して「数理解析」グループが数理モデリング、計算機シミュレーションによる生物理論仮説の妥当性の検討、より詳細な仮説の提示をする。次にその結果を「検証（実験）」および「検証（統計解析）」の両グループにフィードバックして仮説の修正を促し、再度「数理解析」グループの考察に付す。このように、各グループが相互に関与する「メカニズムの仮説⇔検証」の連携サイクルによって、課題を立体的に解明する。

② **セミナー**：日米仏英間協働の連携体制の確立および成果の共有を図るため、各年度で合同セミナーを実施し、進捗報告とディスカッション、運営についての協議の場とする。国内での協力研究者は定期的（3～4カ月毎）に合同検討会を行い、各参加機関の専門的見地からの取組みを報告・議論し、進捗を共有する。

③ **研究者交流**：各国に研究者を派遣し、ディスカッションと共同研究を行う。研究と人材育成の連携を確立し、成果を共有する。セミナーを含めた研究者交流により、各参加機関のインターフェースを構築する。相互理解と協力により、目標をピンポイントで整合させる。

[実施体制概念図] 本事業による経費支給期間（最長5年間）終了時までには構築する国際研究協力ネットワークの概念図を描いてください。



□ 日米仏英の参加機関各チームの強みを活かした、研究推進の連携体制の構築
 (「数理解析」, 「生物医学実験による検証」, 「臨床データベースの統計解析による検証」チーム) ;

仮説 ⇄ 検証 を繰り返す「相互フィードバック」により理論モデルを自在にチューニングする。

□ 上記連携体制により、本融合分野の基盤を確立し、理論および実験的癌研究の国際先導的機関として各国研究機関等に働きかける。

・各国の研究機関と、ブレイクダウンした各研究課題の研究を連携して行い、加盟機関の共同研究のコーディネートを行う。

・各国の医療機器および製薬企業との事業化に向けた共同研究開発あるいは加盟企業の共同研究開発のコーディネートを行う。

・若手研究者を育成し、国際的研究開発コーディネート、研究成果の医療・製薬へのビジネス展開のためのリエゾン・知財の管理支援を行う。