

令和 2 年 6 月 5 日現在

機関番号：12601

研究種目：新学術領域研究(研究領域提案型)

研究期間：2015～2019

課題番号：15H05907

研究課題名(和文)領域の研究方針の策定

研究課題名(英文)Strategies for research policies in the area

研究代表者

宮野 悟 (MIYANO, SATORU)

東京大学・医科学研究所・教授

研究者番号：50128104

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 32,400,000円

研究成果の概要(和文)：がん生物学とがん研究を計算システム生物学で融合した領域「システムがん」を、スーパーコンピュータの活用と人工知能などを用いて深化させ、同時にゲノム解析の革新に対応した患者中心主義のELSI研究を融合させることにより、新次元のがん研究融合領域を創成するためのマネジメントを行った。ニュースレターを発行し、公開シンポジウムやセミナーを開催した。また、大規模データ解析支援と解析技術の講習会を開催した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

総括班のマネジメントにより、極めてインパクトのあるがん研究の科学的成果を創出できた。多彩なアウトリーチ活動により、海外も含め社会とのコミュニケーションが図られ、「がん」と「人工知能・スーパーコンピュータ」、そして「ELSI研究」が融合した領域の誕生が社会的に認識された。2020年3月に日本科学未来館から行った動画配信は、7000人以上の参加と2000件以上のメッセージがあり、象徴的イベントとなった。領域外のがん研究者、バイオインフォマティクス研究者、人文系研究者に対して、この新次元へと深化していく本領域のインパクトが伝わった。

研究成果の概要(英文)：The area of "systems cancer," which combines cancer biology and cancer research with computational system biology, is deepened by utilizing supercomputers and artificial intelligence, and at the same time, is a patient-centered principle that responds to innovations in genome analysis. By fusing ELSI research, we managed to create a new dimension of cancer research fusion area. We published a series of newsletters and held symposia. In addition, a series of seminars on large-scale data analysis and analysis technology using supercomputers was held.

研究分野：バイオインフォマティクス

キーワード：がん システム生物学 統計的モデリング バイオインフォマティクス 人工知能

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

新学術領域研究「システムがん」(システムの統合理解に基づくがんの最先端診断、予防、治療法の開発)(領域番号:4201、領域代表:宮野 悟、22年度~26年度)では、がんオミクス研究にスーパーコンピュータを駆使した数理/統計モデリングやデータ解析の手法を融合させることで、がん研究を大きく加速し、規模を拡大し、画期的成果を出した。しかし、この5年の間に、同種類のがん検体だけでなく、一人の患者の同じがん組織内においても想像を超えたがんの多様性が見いだされ、がんのシステム異常の複雑さの本態が次第に解ってくるにつれ、がんの発生、進展過程、診断、予防、治療戦略などについて、これまでの考え方を変えなければならなくなった。このような背景で総括班の活動を始めた。

がんの複雑性のシステムの理解を目指した新次元の統合的研究



2. 研究の目的

新学術領域研究「システムがん」(システムの統合理解に基づくがんの最先端診断、予防、治療法の開発)(領域番号:4201、領域代表:宮野 悟、H22~H26)は、がんオミクス研究にスーパーコンピュータを駆使した数理/統計モデリングやデータ解析の手法を融合させることで、がん研究を大きく加速し、規模を拡大し、画期的成果を出すことに成功した。「システム癌新次元」は、この方法論にIBM Watsonなどの人工知能技術の導入とがんELSI研究の融合することにより新次元のがん研究に深化させることを目的とする。その理由は、この5年の間に、同種類のがん検体だけでなく、一人の患者の同じがん組織内においても想像を超えたがんの多様性が見いだされ、がんのシステム異常の複雑さの本態が次第に解ってくるにつれ、がんの発生、進展過程、診断、予防、治療戦略などについて、がん研究が人智・人力を超えた領域に入り、これまでの考え方を変えなければならなくなったためである。がんの進化、ノンコーディングRNA、がん細胞文脈という概念でシステムの統合理解を深化させる。本研究は、そのために領域の研究方針の策定を行うために総括班を設け、その活動を通して、円滑かつ効率的な計画研究の遂行と、計画研究間或いは公募研究との有機的な連携を推進することを目的とする。支援班を総括班内に設け、総括班を運営するための使用する設備については、東京大学医科学研究所ヒトゲノム解析センターのスーパーコンピュータシステムを主に使い、ホームページなどの発信から大規模計算サービスまで、この設備を用いることで対応する。社会・国民に研究成果を発信する方法も入念に準備している。「システムがん」で培われた方法論・ソフトウェアに加え、HPCI戦略プログラム分野1「予測する生命科学・創薬」で開発してきた大規模生命データ解析のソフトウェア群を用いる。

3. 研究の方法

本領域は、がん生物学と臨床応用研究を計算システム生物学で融合した領域「システムがん」を、ライフサイエンスにおいてかつてない規模のスーパーコンピュータの活用と人工知能などの革新的情報技術を用いて深化させ、同時にゲノム解析の革新に対応した患者中心主義のELSI研究を融合させることにより、新次元のがん研究融合領域を創成するものであり、円滑かつ効率的な計画研究の遂行や、計画研究間或いは公募研究との有機的な連携を推進するうえで、総括班の役割は大きい。

総括班会議を定期的に開催して、研究方針の策定、研究進捗状況の把握と内部評価を行うとともに、外部の有識者による諮問委員会を置いて評価と助言を受ける体制を敷く。ニュースレターの発行や、公開シンポジウムの開催によって、計算システム生物学研究者、がん研究者、ELSI研究者が相互理解を深め、より有機的に連携・共同研究を模索する機会を設ける。また、研究支援機能を持ち、スーパーコンピュータを使った大規模データ解析、システム生物学的な解析技術の講習会の開催、情報解析支援の調整などを課題横断的に進める。また、がんのオミクス研究における最先端の網羅的解析技術を持つ各計画研究者を核とした技術・情報の交流促進支援を行う。

そして、前述の ELSI 研究構築のための全体の調整を行う。さらに、システムがんや新時代のがん ELSI 教育セミナー、若手の会の開催などを通じて、若手研究者間の交流を図るとともに、その相互の研究に対する理解を醸成する。

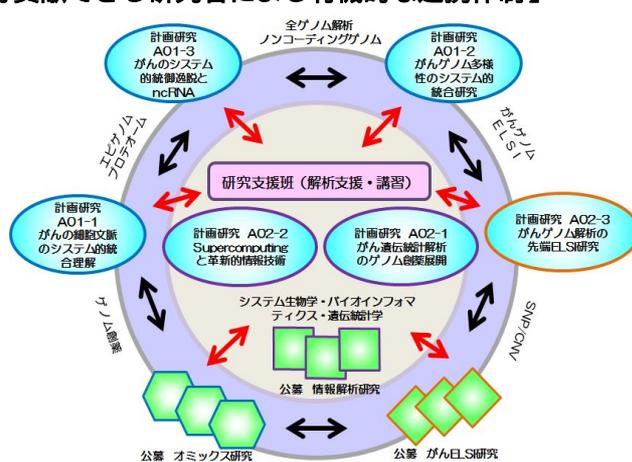
また、総括班はアウトリーチ活動にも力を入れ、ホームページ、電子版ニュースレター、Twitter、YouTube、市民セミナー、メディア発表などにより社会とのコミュニケーションを図る。さらに、領域外のがん研究者、バイオインフォマティクス研究者、人文系研究者に対して、この新次元へと深化していく本領域の魅力と科学的・社会的インパクトを積極的に伝えて啓発し、この新しい学術領域を我が国に定着させる。

このような幅広い取り組みによって、総括班は本研究領域の中核組織として、研究成果を最大限に引き出すとともに、がん研究、数理・情報、ELSI という三つの異分野を融合した新しい学術領域を創成することを目指す。

研究代表者（領域代表者）		
宮野悟	バイオインフォマティクス	領域の総括とソフトウェア開発・データ解析支援
研究分担者（計画研究・研究代表者）		
稲澤謙治	分子細胞遺伝学	A01 班の総括・企画・調整
高橋隆	分子腫瘍学	A01 班の総括・企画・調整
小川誠司	分子遺伝学	A01 班の総括・企画・調整
武藤香織	医療社会学	A02 班の総括・企画・調整
岡田随象	疾患多様性遺伝学	A02 班の総括・企画・調整
研究協力者（外部有識者による諮問委員会委員）		
中村祐輔	シカゴ大学・教授（現、公益財団法人がん研究会研究所プレジジョン医療研究センター所長）	がん研究・ゲノム研究の有識者
北川源四郎	情報・システム研究機構長（現、東京大学特任教授）	数理統計学・ビッグデータの有識者
鎌谷直之	株式会社スタージェン・会長	ゲノム・ビッグデータの有識者

【領域代表者を中心とした領域推進に十分貢献できる研究者による有機的な連携体制】

これを達成するために右図に示している研究体制をとる。6 人の研究遂行能力はその研究業績及び活動から明白である。6 つの計画研究のなかで、宮野[A02-2]と岡田[A02-1]は、情報チームとして領域全体の課題解決の支援にあたる。支援のノウハウはすでにシステムがんにおいて確立している。武藤[A02-3]は、がん ELSI 研究を構築するなか、本領域全体の ELSI を支える。宮野[A02-2]は、システムがんにおいて、稲澤[A01-1]、小川[A01-2]、高橋[A01-3]と既に極めて強力な連携をしてきており、優れた共同研究の成果を出している実績がある。本領域の円滑かつ効率的な計画研究の遂行と、計画研究間或いは公募研究との有機的な連携を推進するために、以下の活動を行う（右図参照）。



【平成 27 年度の研究計画・方法】人材を雇用し、多様な能力を有する人材育成を開始する。総括班に設けられた支援機能と調整機能に基づき、宮野[A02-2]と岡田[A02-1]が、稲澤[A01-1]、小川[A01-2]、高橋[A01-3]と後述の各研究概要に触れているように強く連携する。また、がん ELSI 研究の構築のため武藤[A02-3]は全計画研究とインタラクションを持つようにする。人材養成の方法は、その方法論を利用できるよう、トレーニングのために宮野[A02-2]と岡田[A02-1]の研究室に研究員等を受け入れ、また出張講座を開催する。

【平成 28 年度以降の研究計画・方法】初年度と同様に研究と人材育成を継続する。総括班をとおして、改善点、連携強化のための新たなアイデアの導入を図る。公募研究に対して、計画班

[A01-1, A01-2, A01-3, A02-1, A02-2]も加わり、実験系と情報系のマッチング作業を行い、また設備機器の相互利用をはかり、研究を効率的に拡大する。がん ELSI 研究構築のため、武藤 [A02-3] はすべての計画・公募研究へアクセスする。

4. 研究成果

【平成 27 年度】第 1 回班会議及び総括班会議を平成 27 年 7 月 18 日に東京大学医科学研究所において開催した。早急に領域の研究方針の策定をする必要性から総括班員のみにより開催し、採択までの経緯を振り返り、平成 27 年度の研究の進め方について長時間の議論を重ねた。第 2 回班会議及び総括班会議を平成 28 年 3 月 22 日に東京大学医科学研究所において、外部諮問委員、並びに学術調査官の出席のもとで開催し、研究の進捗状況、今後の研究計画について各計画研究代表者が報告し、外部諮問委員、並びに学術調査官から評価と助言を受けた。既に大きな成果がでていて、今後、重要な成果が期待できること、領域の運営に問題がないことが確認された。ホームページを開設し、ニュースレターを発行した。新学術領域「がん研究分野の特性を踏まえた支援活動」の開催する公開シンポジウムにおいて班員が研究の成果を発表する機会を得た。また、総括班内に設けられた研究支援班により、スーパーコンピュータを使った大規模データ解析、システム生物学的な解析等を実施し、ELSI 研究者が相互理解の場の設定等、課題横断的に研究を進めた。また、ヒトゲノム解析センターのスーパーコンピュータ利用講習会の場を借りて、本領域の情報解析支援を実施した。また、アウトリーチとして、新聞、NHK、共同通信、記者発表、AERA、子供の科学、実験医学等、多くの取材に対応し、社会へ本領域の重要性と成果を発表した。さらに、領域外のがん研究者、バイオインフォマティクス研究者、人文系研究者に対して、この新次元へと深化していく本領域の魅力と科学的・社会的インパクトを積極的に伝えて啓発し、平成 28 年度から始まる公募研究へ対応した。このように、この新しい学術領域を我が国に定着させ、研究成果を最大限に引き出し、がん研究、数理・情報、ELSI という三つの異分野を融合した新しい学術領域を創成することを目指した。

【平成 28 年度】公募研究が 16 件 (A01 班 11 件、A02 班 5 件) 加わり、6 つの計画研究と合わせて 22 件の研究が行われた。総括班としては、まず第 3 回班会議及び総括班会議を、外部諮問委員、並びに学術調査官の出席のもとで、平成 28 年 8 月 31 日に学士会館 (東京都千代区) において開催した。日程の調整のつかなかった外部諮問委員については冊子にまとめた説明書を送付した。班会議においては、各計画研究の進捗状況・今後の研究計画について、また公募研究については初年度でありまだ時間も経過していないこともあり、研究背景と研究計画について報告し、外部諮問委員、並びに学術調査官から評価と助言を受けた。班会議に引き続き、オープンな議論とヒューマンネットワークキングをつくるために懇談会を開催した。計画研究では、前年度に引き続きがんの理解に関して世界的に大きなインパクトのある成果がでていて、および「システム癌新次元」の研究推進法、特にスーパーコンピュータの活用に加え、人工知能活用について進展が報告され、研究成果の面では領域の運営に問題がないことが確認された。その後、公募研究との連携も進んだが、公募班の数が多く、まだ完全ではない状態で年度末を迎えることとなった。アウトリーチ活動としては、平成 28 年 12 月 25 日 13:30-16:00 に中学生以上を対象として日本科学未来館 (東京都江東区青海) の未来館ホール (定員 300 名) において、3 名の演者 (による「人工知能とスーパーコンピュータでがんをチャレンジ」) をテーマにした公開講演会を開催した。また、ヒトゲノム解析センターのスーパーコンピュータ利用講習会の場を借りて、本領域の情報解析支援コースを 2 回開催した。また、ニュースレター (No.2~No.5) (電子版のみ)、NHK ニュース、各種新聞へのプレスリリース、その他のウェブメディアなどにおいて本領域の重要性を発表した。

【平成 29 年度】平成 29 年度は公募研究が 16 件 (A01 班 11 件、A02 班 5 件) の 2 年目の最終年度となり、6 つの計画研究は 3 年目となった。総括班としては平成 29 年度に実施される中間評価に対応するために、全研究成果情報を収集した。その後テレビ会議システム及び対面会議により研究成果を取りまとめ報告書を 6 月に提出した。中間評価ヒヤリングは同年 10 月 23 日に実施され、領域代表の宮野と岡田随象教授と武藤香織教授が出席した。中間評価結果は A+ であった。これと並行して第 4 回班会議及び総括班会議を外部諮問委員、並びに学術調査官の出席のもとで、8 月 2 日に学士会館 (東京都) で開催した。各計画研究及び公募研究の進捗状況・今後の研究計画について報告し、外部諮問委員、並びに学術調査官から評価と助言を受けた。班会議に引き続きオープンな議論とヒューマンネットワークキングをつくるために懇談会を開催した。日程の調整のつかなかった外部諮問委員については冊子にまとめた説明書を送付するとともに、別途、総括班員が全員、東京大学医科学研究所に集合し、説明を行った。意見として、研究の進捗はよいが、若手のネットワーク作りなど若手の人材育成に総括班として一層取り組むことが助言され、平成 30 年度に取り組むことを決定した。また、平成 30 年度~31 年度の公募要領を作成し、平成 30 年度からの取り組みを一新することとした。アウトリーチ活動としては、ニュースレター (No.6~No.14) (電子版のみ) を発行し、計画研究及び公募研究のすべての紹介をおこなった。また、メディア等ではいくつかの発表を行った。支援班としてはスパコンでのソフトウェア SiGN-BN、Genomon などのハンズオン講習を実施した。遺伝統計学夏の学校 (8 月 26 日~

28日)を大阪大学で開催し、第1回国際がんプレジジョン医療カンファレンス(6月29-30日東京医科歯科大学)の開催を共催した。

【平成30年度】班会議及び総括班会議を外部諮問委員、学術調査官の出席のもとで、平成30年8月8日に東京大学医科学研究所一号館講堂で開催した。各計画研究及び公募研究の進捗状況・今後の研究計画について報告し、外部諮問委員、学術調査官から評価と助言を受けた。班会議の前日の8月7日には、ヒューマンネットワークングのためにホテル雅叙園東京において「若いと思っている人の会」を開催した。13名の若手研究者が口頭での講演を行い、その後、ポスター発表の形式で懇談会を開いた。がんゲノミクスおよびシステムズバイオロジーにおける人材養成と国際連携のためにJoint Hong Kong-Japan Bioinformatics and Systems Biology Workshop (<http://iwsq2018.hgc.jp/>)を、平成30年11月19日にホテル雅叙園で開催した(白石友一、宮野悟企画)。また、最終年度に向けてInternational Society of Precision Cancer Medicine (ISPCM)に本領域として貢献することとした(稲澤謙治企画)。

アウトリーチ活動としては、ニュースレター(No.15~No.20)の編集を行い、公募研究のすべての紹介をすることとなった(公開は平成31年4月)。また、メディア等ではいくつかの記者発表(Nature, Nature Microbiology, Nature Communications等の論文について)を含め複数の発表を行った。

支援班活動としてはヒトゲノム解析センタースパコン SHIROKANE を使った「遺伝子ネットワーク解析実習講習会」、「がんゲノム解析 Genomon2 Tutorial」、Rの基礎及びRによる統計解析(遺伝子発現解析、遺伝子セット解析、シングルセル解析等)などのハンズオン講習を実施した。前年度に引き続き、遺伝統計学夏の学校(8月25日~27日)を大阪大学で開催した(岡田随象企画)。

総括班におけるELSIに関する活動としては、平成31年3月17日に総括班員によりこれまでの研究成果に基づいた議論を行った(武藤香織)。

【平成31年度】令和元年8月9日(金)9:45~17:15に、ホテル雅叙園東京において、班会議及び総括班会議を、外部諮問委員、学術調査官の出席のもとで開催した。計画研究と公募研究のすべての進捗状況と残りの期間での成果のまとめ方について報告があり、外部諮問委員、学術調査官から助言を受けた。

令和2年1月29日に、国際シンポジウム“International Conference on Cancer Systems Biology Beyond”をシェラトン都ホテル東京(港区)で開催した(<http://neosystemscancer.hgc.jp/csbbeyond>)。海外からは、Edda Klipp (Institute of Biology, Humboldt-Universität zu Berlin), Olli Kallioniemi (Karolinska Institutet), Matthew Meyerson (Dana-Farber Cancer Institute, Harvard Medical School), Guillaume Lettre (Montreal Heart Institute), Ock Joo Kim (Seoul National University College of Medicine), Yoon-Jung Chang (National Cancer Center Graduate School of Cancer Science and Policy), Rune Linding (Humboldt-Universität zu Berlin)を招待した。総括班員の6名も講演を行った。また、公募研究からは大澤毅(東大先端研)が優れた研究成果を発表した。海外からの招待者は、本国際会議だけでなく、国際共同研究・連携を目的として滞在期間に幅をもたせ、国際共同研究を推進した。令和2年3月2日~4日、東京医科歯科大学のAkio Suzuki Memorial Hallで開催の準備をしていた国際会議“International Society of Precision Cancer Medicine 2020”(稲澤謙治班員が企画)は、新型コロナウイルス感染症の伝播の懸念から延期することになった。アウトリーチ活動としては、武藤香織、宮野悟の企画で、日本科学未来館(東京都江東区青海)で、令和2年2月16日(日)に、日本科学未来館との共催で、トークセッション&ワークショップ「どう変わる!? がんとの向き合い方 ゲノム研究で広がる可能性」(講師:A01-8 公募研究片岡圭亮研究代表、A02-3 計画研究 高島響子分担者、宮野悟)を開催した(<https://www.miraikan.jst.go.jp/event/2002161325421.html>)。令和2年3月8日(日)に、同じく日本科学未来館との共催で、トークセッション&ワークショップ「どう変わる!? がんとの向き合い方 人とAIでひらく新たな医療」(講師:A02-2 計画研究 山口類研究分担者、中田はるか公募研究代表者、宮野悟)を開催した。新型コロナウイルス感染症の感染予防のため、本イベントはニコニコ生放送で実施した。当日は7000人以上の方がこのリアルタイム動画配信に参加し、2000件以上の意見やコメントが寄せられた(<https://live2.nicovideo.jp/watch/lv324605284>)。集英社よりこの2回のイベントの内容を書籍にした電子版が出版される予定である。いくつかのプレスリリースを行った(潰瘍性大腸炎による上皮再構築メカニズムと発がんとの関係を解明 - IL-17 シグナル経路に変異を獲得した上皮細胞は発がん過程で陰性を選択される - 【Nature 掲載】(A01-2 小川誠司計画研究代表/宮野悟領域代表))。

支援班活動としては、ヒトゲノム解析センタースパコン SHIROKANE を使った「遺伝子ネットワーク解析実習講習会」、「がんゲノム解析 Genomon2 Tutorial」、Rの基礎及びRによる統計解析(遺伝子発現解析、遺伝子セット解析、シングルセル解析等)などのハンズオン講習を実施した。前年度に引き続き、遺伝統計学夏の学校(令和元年8月24日~26日)を大阪大学吹田キャンパスで開催した(岡田随象企画)。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計0件

〔学会発表〕 計9件（うち招待講演 9件 / うち国際学会 7件）

1. 発表者名 Seishi Ogawa
2. 発表標題 On the origin of cancer
3. 学会等名 International Conference on Cancer Systems Biology Beyond (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Takashi Takahashi
2. 発表標題 Divergent lncRNA MYMLR regulates MYC by eliciting DNA looping and promoter-enhancer interaction
3. 学会等名 International Conference on Cancer Systems Biology Beyond (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Yukinori Okada
2. 発表標題 Statistical genetics, disease biology, and drug discovery
3. 学会等名 International Conference on Cancer Systems Biology Beyond (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Johji Inazawa
2. 発表標題 MicroRNA Therapeutics in Precision Cancer Medicine (PCM)
3. 学会等名 International Conference on Cancer Systems Biology Beyond (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Kaori Muto, Akiko Nagai
2. 発表標題 What Public Concerns Exist Regarding Cancer Genomic Medicine? The Japanese Experience and Beyond
3. 学会等名 International Conference on Cancer Systems Biology Beyond (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Tsuyoshi Osawa
2. 発表標題 Integrative Nutrionics Approach for understanding Cancer and Metabolism
3. 学会等名 International Conference on Cancer Systems Biology Beyond (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Satoru Miyano
2. 発表標題 Cancer Big Data Challenges by Supercomputers and Artificial Intelligence
3. 学会等名 International Conference on Cancer Systems Biology Beyond (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 高橋 隆
2. 発表標題 スパコンを使ってゲノムの未開のジャングルから鍵遺伝子を探す
3. 学会等名 システム癌新次元公開講演会「人工知能とスーパーコンピュータでがんにチャレンジ」(招待講演)
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 宮野 悟
2. 発表標題 人工知能とスパコンで変わるがん研究と医療
3. 学会等名 システム癌新次元公開講演会「人工知能とスーパーコンピュータでがんにチャレンジ」(招待講演)
4. 発表年 2016年

〔図書〕 計1件

1. 著者名 永井良三, 宮野 悟, 大江和彦 / 編	4. 発行年 2016年
2. 出版社 羊土社	5. 総ページ数 223
3. 書名 実験医学増刊Vol. 34-No. 5 「ビッグデータ 変革する生命科学・医療」 激増するオミクスデータ・医療データとどう向き合い、どう活用すべきか？	

〔産業財産権〕

〔その他〕

http://iwsg2018.hgc.jp/ 新学術領域「システム癌新次元」 http://neosystemscancer.hgc.jp/ 新学術領域「システム癌新次元」ニュースレター http://neosystemscancer.hgc.jp/outreach/#E3%83%8B%E3%83%A5%E3%83%BC%E3%82%B9%E3%83%AC%E3%82%BF%E3%83%BC International Workshop for Systems Genetics http://iwsg2017.hgc.jp/ Int'l Conference for Precision Cancer Medicine http://www.tmd.ac.jp/mri/cgen/framepage.htm システム癌新次元 ニュースレター No. 2 http://neosystemscancer.hgc.jp/_media/%E3%82%B7%E3%82%B9%E3%83%86%E3%83%A0%E7%99%8C%E6%96%B0%E6%AC%A1%E5%85%83newsletterno2.pdf システム癌新次元 ニュースレター No. 3 http://neosystemscancer.hgc.jp/_media/%E3%82%B7%E3%82%B9%E3%83%86%E3%83%A0%E7%99%8C%E6%96%B0%E6%AC%A1%E5%85%83newsletterno3.pdf システム癌新次元 ニュースレター No. 4 http://neosystemscancer.hgc.jp/_media/%E3%82%B7%E3%82%B9%E3%83%86%E3%83%A0%E7%99%8C%E6%96%B0%E6%AC%A1%E5%85%83newsletterno4.pdf システム癌新次元 ニュースレター No. 5 http://neosystemscancer.hgc.jp/_media/%E3%82%B7%E3%82%B9%E3%83%86%E3%83%A0%E7%99%8C%E6%96%B0%E6%AC%A1%E5%85%83newsletterno5.pdf
--

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	稲澤 譲治 (Inazawa Johji) (30193551)	東京医科歯科大学・難治疾患研究所・教授 (12602)	

6. 研究組織（つづき）

	氏名 (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	高橋 隆 (Takahashi Takashi) (50231395)	愛知県がんセンター（研究所）・総長・総長 (83901)	
研究分担者	武藤 香織 (Muto Kaori) (50345766)	東京大学・医科学研究所・教授 (12601)	
研究分担者	小川 誠司 (Ogawa Seishi) (60292900)	京都大学・医学研究科・教授 (14301)	
研究分担者	岡田 随象 (Okada Yukinori) (70727411)	大阪大学・医学系研究科・教授 (14401)	