慶應義塾大学学術情報リポジトリ
Keio Associated Repository of Academic resouces

Title	立位CTによる人体機能の解明 : 健康長寿の時代を見据えて
Sub Title	Elucidation of human body function using upright CT : looking at the era of healthy longevity
Author	陣崎, 雅弘(Jinzaki, Masahiro) 秋田, 大宇(Akita, Hirotaka) 橋本, 正弘(Hashimoto, Masahiro) 山田, 稔(Yamada, Minoru) 山田, 祥岳(Yamada, Yoshitake) 稲本, 陽子(Inamoto, Yoko) 秋田, 恵一(Akita, Keiichi) 大竹, 義人(Otake, Yoshito)
Publisher	
Publication year	2024
Jtitle	科学研究費補助金研究成果報告書 (2023.)
JaLC DOI	
Abstract	健康長寿の時代において機能性疾患の早期発見、病態解明の推進を目指して、嚥下、排尿、運動の３つの機能を評価可能にする研究を行った。嚥下機能は、座位で撮影できる専用椅子を作成し、撮影法を確立することができた。排尿機能も撮影プロトコールを確立でき、正常の排尿の機序を明らかにした。また、排尿障害は、前立腺肥大症、膀胱頸部硬化症、神経因性膀胱の３つのパターンに分類できることがわかり、治療方針を立てるのに有用である。運動機能は、姿勢（腰椎の前彎、体幹の前後傾、脊椎の側弯）を客観的に評価するソフトを作成した。また、筋肉量を５％の誤差で計測できるソフトも作成し、フレイルの予測に有用と思われる。 In the era of health and longevity, we aimed to promote the early detection and elucidation of functional disorders. To achieve this, we conducted research on the mechanisms of three functions: swallowing, urination, and walking. For swallowing function, we had a specialized chair designed, and developed a protocol for scanning and established a method for this examination. For urination function, we established a scanning protocol, and clarified the mechanism of normal urination. Imaging of patient groups revealed three patterns of urination disorders (benign prostatic hyperplasia, bladder neck sclerosis, neurogenic bladder). Thus, evaluating urination function appears useful in devising treatment strategies. Concerning walking function, the relation with posture was deemed significant, and software for objectively evaluating posture was developed. Additionally, software capable of measuring muscle volume with a 5% margin of error was developed, deemed useful in predicting frailty.
Notes	研究種目 : 基盤研究 (B) (一般) 研究期間 : 2021 ~ 2023 課題番号 : 21H03799 研究分野 : 放射線医学
Genre	Research Paper
URL	https://koara.lib.keio.ac.jp/xoonips/modules/xoonips/detail.php?koara_id=KAKEN_21H03799seika

慶應義塾大学学術情報リポジトリ(KOARA)に掲載されているコンテンツの著作権は、それぞれの著作者、学会または出版社/発行者に帰属し、その権利は著作権法によって保護されています。引用にあたっては、著作権法を遵守してご利用ください。

The copyrights of content available on the KeiO Associated Repository of Academic resources (KOARA) belong to the respective authors, academic societies, or publishers/issuers, and these rights are protected by the Japanese Copyright Act. When quoting the content, please follow the Japanese copyright act.

様　式　Ｃ－１９、Ｆ－１９－１、Ｚ－１９　（共通）

科学研究費助成事業　　研究成果報告書

令和　６ 年　 ６ 月 １２ 日現在

機関番号：３２６１２
研究種目：基盤研究(B)（一般）
研究期間：2021～2023
課題番号：２１Ｈ０３７９９

研究課題名（和文）立位CTによる人体機能の解明～健康長寿の時代を見据えて～

研究課題名（英文）Elucidation of human body function using upright CT -Looking at the era of healthy longevity-

研究代表者
陣崎　雅弘（Jinzaki, Masahiro）

慶應義塾大学・医学部（信濃町）・教授

研究者番号：８０２１６２５９

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費）　　13,000,000円

研究成果の概要（和文）：　健康長寿の時代において機能性疾患の早期発見、病態解明の推進を目指して、嚥下、排尿、運動の３つの機能を評価可能にする研究を行った。嚥下機能は、座位で撮影できる専用椅子を作成し、撮影法を確立することができた。排尿機能も撮影プロトコールを確立でき、正常の排尿の機序を明らかにした。また、排尿障害は、前立腺肥大症、膀胱頸部硬化症、神経因性膀胱の３つのパターンに分類できることがわかり、治療方針を立てるのに有用である。運動機能は、姿勢（腰椎の前彎、体幹の前後傾、脊椎の側彎）を客観的に評価するソフトを作成した。また、筋肉量を５％の誤差で計測できるソフトも作成し、フレイルの予測に有用と思われる。

研究成果の学術的意義や社会的意義
これまで嚥下、排尿、姿勢や筋肉量などの運動機能は、画像では評価ができなかった。これらの撮影法が確立できたことは、今後これらの機能を定量化していける道を切り開いたという意味で非常に意義が高いと考える。また、排尿においては、治療方針の決定を左右する病態をこの手法で明らかにできることを明らかにでき、患者への有用性を明確にできた。
また、立位CTが新たに4台の導入が決まっていることも、社会的に有用性を認知され始めたことを意味していると考える。

研究成果の概要（英文）：In the era of health and longevity, we aimed to promote the early detection and elucidation of functional disorders. To achieve this, we conducted research on the mechanisms of three functions: swallowing, urination, and walking. For swallowing function, we had a specialized chair designed, and developed a protocol for scanning and established a method for this examination. For urination function, we established a scanning protocol, and clarified the mechanism of normal urination. Imaging of patient groups revealed three patterns of urination disorders (benign prostatic hyperplasia, bladder neck sclerosis, neurogenic bladder). Thus, evaluating urination function appears useful in devising treatment strategies. Concerning walking function, the relation with posture was deemed significant, and software for objectively evaluating posture was developed. Additionally, software capable of measuring muscle volume with a 5% margin of error was developed, deemed useful in predicting frailty.

研究分野：放射線医学

キーワード：立位　嚥下機能　排尿機能　運動機能

※科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属します。

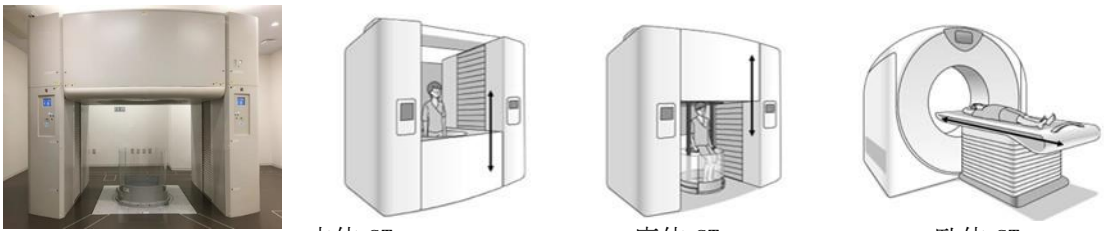
様　式　Ｃ－１９、Ｆ－１９－１（共通）

１．研究開始当初の背景

近年、CT を始めとする画像診断機器は長足の進歩を遂げている。1990 年代の CT は、1 回転で 5mm 厚程度の 1 枚の画像のみを撮影し、2 次元画像としての診断をしていた。1998 年以後に検出器の多列化が進み、64 列 CT では 0.5mm 程度の薄いスライス厚で広範囲に撮影できるようになり、3 次元画像での診断が普及した。2010 年頃になると、320 列の CT が登場し、16cm の幅を同じ場所で連続撮影することにより 4 次元診断（3 次元像の時間的変化）が可能になり、脳、心臓、肝臓、腎臓、関節等の血流、拍動、可動性などの機能的診断ができるようになった。

このような CT の進歩を見ていて、人体の機能には、嚥下、排尿、歩行など立位・座位のみで可能なものが多くあるため、やがて立位・座位での 3 次元・4 次元診断が必要になるだろうと思った。立位で 3 次元診断可能なものとしては Cone beam 型 CT が先行して存在していたが、撮影時間が CT の 10 倍以上であり、軟部組織のコントラストが不十分で、骨や歯に限定された。また、立位用の MR も開発されたが、撮影時間が CT よりはるかに長く、スライス厚が 5mm 程度と CT の 10 倍厚く、3 次元や 4 次元での評価ができなかった。CT も 2000 年代初頭までは躯幹全長を撮影するのに 1 分近くかかっており、立位の体勢で患者が静止し続けることは難しかった。2010 年ごろに、躯幹全長を 15 秒くらいで撮影できるようになり、立位 CT の実現の可能性があると感じ、国内大手企業（キヤノンメディカルシステムズ）と共同で立位/座位 CT の実機を完成させ、当院に世界第 1 号機を導入した（図１）。これにより重力の影響下の人体の機能を 4 次元像で可視化できるようになった。

図１　新たな立位/座位 CT と通常の臥位 CT の撮影のシェーマ



これまでの CT は臥位の静止撮影で、器質的疾患の定量・定性評価を担い、生命予後の改善に貢献してきたが、動態である機能の定量・定性評価はほとんどできていなかった。現在は、超高齢化社会であり、生命予後と同時に健康長寿であることもとても重要である。立位や座位での 4 次元画像が可能な CT を開発できたことで、健康長寿に必須である嚥下機能・排尿機能・歩行機能を 3 次元・4 次元的に解明し、これらの機能障害の機序と重症度分類、機能改善の指標になる所見を明らかにしていくことができると考えている。

２．研究の目的

立位や座位でないと評価できない嚥下機能、排尿機能、歩行機能の動態を、健常者を対象に立位/座位 CT で撮影して解析する。続いて、誤嚥、排尿障害、歩行障害・フレイルなどの機能性疾患の患者を同様に撮影し、各機能のどの動きが最初に障害され、どの動きが重症度と相関するのかを明らかにすることで、各病態の解明、重症度分類のための基準作り、機能改善のための訓練効果の定量化めざす。

３．研究の方法

１）　嚥下機能

嚥下機能は、従来の 320 列の臥位 CT のガントリーを 45～60 度傾け患者を半座位にすることにより 4 次元像での検討が行われ、半座位での嚥下のメカニズムは解明されつつある。

しかし、嚥下は通常は座位で行われ、直立座位では半座位と比べて口腔と咽頭の角度が変わるため、座位の嚥下機能は新たに検討する必要がある。検査時にガストログラフィン（ヨード造影剤）を混ぜたとろみのある食物を嚥下させ、1.咽頭体積、2.食道入口部開大面積、3.舌骨・高等の軌跡を解析する（共同研究者の稲本らの手法)。座位での健常人と嚥下障害患者の嚥下動態を4次元で比較することにより、障害されている部位や機能を明らかにし、適切な嚥下訓練法を検討し、訓練の効果を定量化する方法を確立していく。

撮影条件は、以下のとおりである。

管電圧：100～120kV、管電流：10～20mA、FOV 35cm、撮影幅：16cm、回転速度：0.35秒、撮影回数：12回（4秒間連続)、被ばく線量は1～2mSv程度である。

２）排尿機能

尿機能を見るには、尿道から逆行性に造影剤を膀胱に注入することが必要で、これまでは侵襲性の高い検査であった。我々は、造影剤を静脈投与した直後に排尿させておくと40分後に膀胱が造影剤で均一に充満されることを見出した。この時点で排尿させながらCT撮影をすると、非侵襲的に排尿像を得ることができる。図4は健常人での排尿の経時像である。

撮影条件は、以下のとおりである。

管電圧：100～120kV、管電流：40～60mA、FOV 35cm、撮影幅：16cm、回転速度：0.35秒、撮影回数：10～15回、被ばく線量は3-5mSv程度である

３）歩行機能

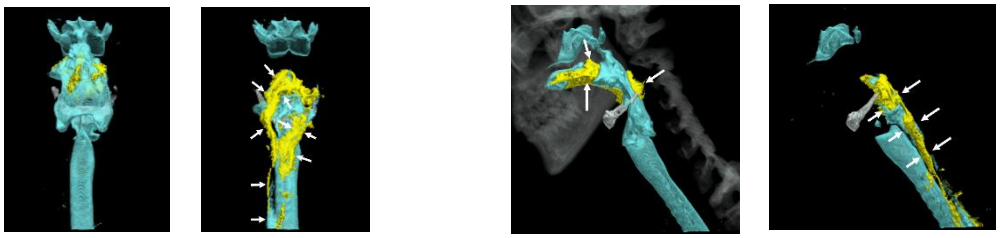
歩行機能は、足関節、股関節の動きと共に下腿筋、大腿筋、腸腰筋などを含めた全身の筋肉のバランスと姿勢も含めた統合的な動きである。

これまで姿勢は、内耳道や頸椎７番などメルクマールとなる骨と腸骨の位置関係で仮想的に重心位置を決め、主に単純ＸＰによる投影像で評価されてきた。立位CTでは、床に重心動揺計を置いて全身撮影を行い、3次元の人体データと重心計の実データを同時収集し、加齢に伴う姿勢と重心の変化を評価することが可能である。さらに4次元での模擬歩行（図5）を重心動揺計の上で行い、個々の歩行のバランスを解析する。また、臥位では臀部や下腿の筋肉が押しつぶされて正確な筋肉量解析は難しいが、立位CTでは全身の個々の自然な筋量体積を評価できるため、各筋肉量と歩行バランスを解析し、どの筋肉を鍛えることが歩行機能を正常に保つのに重要かを明らかにする。

４．研究成果

嚥下機能については、座位で撮影できる専用椅子を企業に特注していたものが完成し導入できた。従来の半坐位での撮影と異なり、より日常での嚥下機能に則した条件での撮影が可能にあり、検査法を確立することができた（図２）。

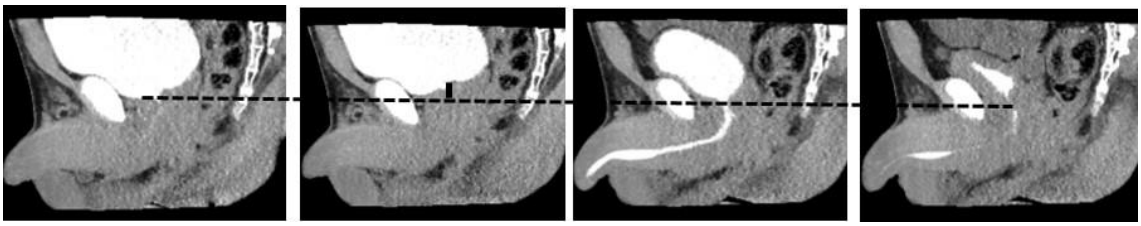
図２　坐位での嚥下4次元CT正面像（矢印が食物）　半坐位での嚥下の4次元CT側面像（矢印が食物）



嚥下開始　嚥下中　嚥下開始　嚥下中

排尿機能については、健常人は以下のような機序で行われていることがわかった（図３）。まず、排尿開始直前に骨盤的筋群が収縮し尾骨が前方へ移動し、膀胱頚部が挙上する。続いて、

図３　立位 CT での 4 次元の排尿像



排尿開始前　　排尿開始直後　　排尿中　　排尿終了時

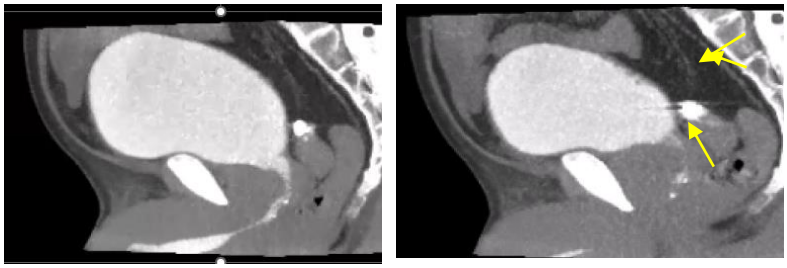
（点線は膀胱頚部の位置：排尿開始築後に膀胱頚部が挙上している）

排尿開始時に尾骨と骨盤底筋が連動し、膀胱頸部が開大し、排尿が始まる。排尿の終了は、これまでは尿道括約筋を閉めることによって終了すると思われていたが、尿が排出されなくなることにより受動的に尿道が閉鎖することがわかった。　一方で、排尿障害に３つのパターンがあることがわかってきた。１　つは、前立腺全体が肥大し硬くなっているために、排尿中に前立腺尿道全体が閉じてしまうタイプである。この症例は α-blocker が効く可能性がある（図４）。２つめは、排尿中に膀胱頸部のみが限局的に閉鎖するもので、膀胱頸部硬化症とかつて言われていた病態である（図５）。このタイプは　α-blocker　が有効ではなく、手術の適応と思われる。

３つめは、膀胱に肉柱形成が見られ、収縮力が低下しているとられ、収縮力が低下していると思われるもので、神経因性膀胱などが原因として考えられ、病態によっては自己導尿が必要になる。

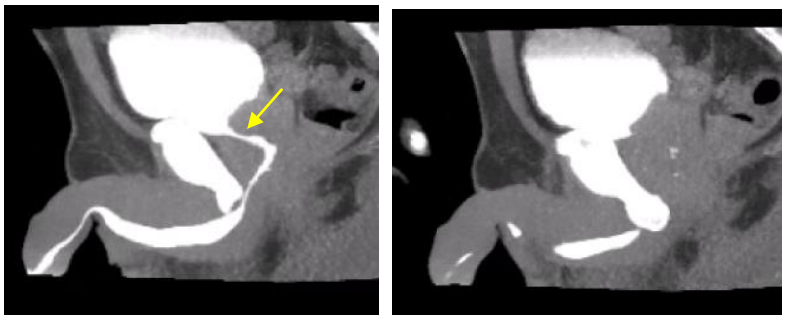
　このように、排尿機能を評価することにより、治療方針を立てるのに有用であると思わる。

図４　前立腺肥大症（排尿開始）　　前立腺肥大症（排尿終了時）



前立腺尿道部全長（矢印）が排尿中に閉じてしまっている

図５　膀胱頸部硬化症（排尿開始）　　膀胱頸部硬化症（排尿終了時）



膀胱頸部（矢印）のみが排尿中に閉じてしまっている

　運動機能については、 姿勢との関連が重要と考え、姿勢を客観的に評価するソフトを作成した（図６）。3 次元 CT ボリュームデータを用いた変位場推定の手法を用いて、腰椎の前彎角度、体幹の前後傾、脊椎の側弯角度が自動で計測できるようになった。また、また、変形性膝関節症の患者では、姿勢の重心が膝の中心よりわ ずかに内側および後方を通過し、進行すると内側後方に移動することを示した。更に、女性と男性では立位と座位での腰椎や骨盤の変化を見ると、女性のほうが 稼働性が高いことが示された。立位でしか解析できない肩関節の動きの解析も進めた。歩行機能については、立位用の筋肉解析ソフトのアノテーション例を増やし、体積測定誤差が５％以下になることを確認した（図７）。

図６　姿勢解析のレポート

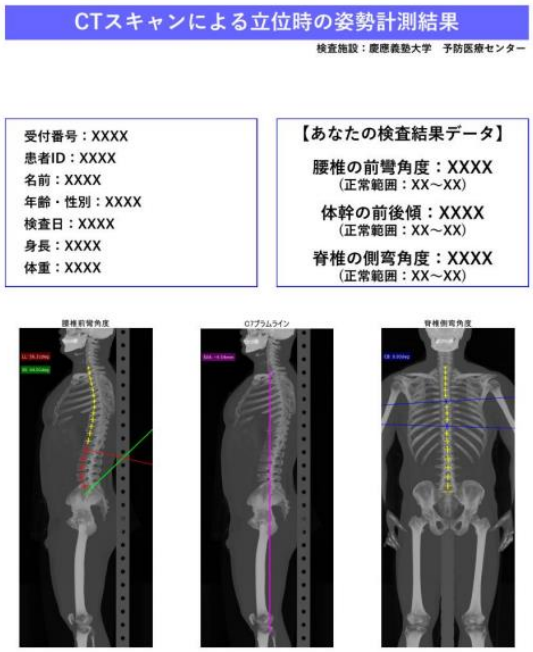
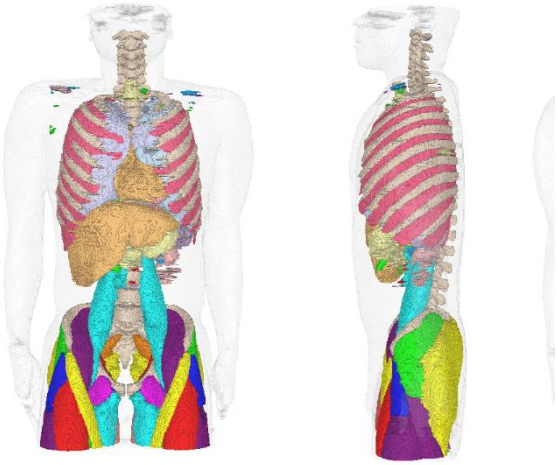


図７　筋肉量解析のソフト



【得られた成果の国内外における位置づけとインパクト】

立位 CT は、最初に当院に導入されたが、我々の研究成果の発信の結果、その後他施設を含め 3 台が導入された。更にもう 1 台が新たに導入されるなど、計 5 台が導入されるようになった。また、講演会はもちろん、テレビ(NHK ワールド、News23)や新聞でも報道されている。

【今後の展望】

現在、臥位も立位も撮影できる新たなＣＴ装置を開発中で、これは商用機となるため、更に立位のイメージングは普及していくと思われる。

【当初予期していないこと】

コロナ禍で思う様に症例登録をできない時期がったが、ほぼ目的は達成できた。

５．主な発表論文等

〔雑誌論文〕　計21件（うち査読付論文　18件／うち国際共著　1件／うちオープンアクセス　15件）

１．著者名 Sasaki R, Niki Y, Kaneda K, Yamada Y, Nagura T, Nakamura M, Jinzaki M.	４．巻 48
２．論文標題 The tibial tubercle-to-trochlear groove distance changes in standing weight-bearing condition: An upright weight-bearing computed tomography analysis.	５．発行年 2024年
３．雑誌名 Knee	６．最初と最後の頁 14-21
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1016/j.knee.2024.02.015	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 －

１．著者名 Mizukoshi R, Yagi M, Yamada Y, Yokoyama Y, Yamada M, Watanabe K, Nakamura M, Nagura T, Jinzaki M	４．巻 14
２．論文標題 Gender differences in spinal mobility during postural changes: a detailed analysis using upright CT.	５．発行年 2024年
３．雑誌名 Sci Rep.	６．最初と最後の頁 9154
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1038/s41598-024-59840-8.	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 －

１．著者名 Sasaki R, Kaneda K, Yamada Y, Niki Y, Nakamura M, Nagura T, Jinzaki M.	４．巻 41
２．論文標題 Extra-articular location of the three-dimensional mechanical axis in advanced knee osteoarthritis: an upright computed tomography study.	５．発行年 2023年
３．雑誌名 Jpn J Radiol	６．最初と最後の頁 1405-1413
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1007/s11604-023-01468-1	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 －

１．著者名 Sasaki R, Niki Y, Kaneda K, Yamada Y, Nagura T, Nakamura M, Jinzaki M	４．巻 43
２．論文標題 Three-dimensional joint surface orientation does not correlate with two-dimensional coronal joint line orientation in knee osteoarthritis: Three-dimensional analysis of upright computed tomography	５．発行年 2023年
３．雑誌名 Knee	６．最初と最後の頁 10-17
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1016/j.knee.2023.05.001	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 －

1．著者名 Yoshida Y, Matsumura N, Yamada Y, Yamada M, Yokoyama Y, Miyamoto A, Oki S, Nakamura M, Nagura T, Jinzaki M.	4．巻 157
2．論文標題 Dynamic evaluation of the sternoclavicular and acromioclavicular joints using an upright four dimensional computed tomography.	5．発行年 2023年
3．雑誌名 J Biomech	6．最初と最後の頁 111697
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1016/j.jbiomech.2023.111697	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 －

1．著者名 Chubachi S, Okamori S, Yamada Y*, Yamada M, Yokoyama Y, Niijima Y, Kamata H, Ishii M, Fukunaga K, Jinzaki M.	4．巻 12
2．論文標題 Differences in lung and lobe volumes between supine and upright computed tomography in patients with idiopathic lung fibrosis.	5．発行年 2022年
3．雑誌名 Sci Rep	6．最初と最後の頁 19408
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1038/s41598-022-24157-x	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 －

1．著者名 Hakukawa S, Kaneda K, Oki S, Harato K, Yamada Y, Niki Y, Nagura T, Nakamura M, Jinzaki M	4．巻 23
2．論文標題 Knee varus alters three-dimensional ankle alignment in standing- a study with upright computed tomography.	5．発行年 2022年
3．雑誌名 BMC Musculoskelet Disord	6．最初と最後の頁 321
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1186/s12891-022-05235-7.	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 －

1．著者名 Sasaki R, Niki Y, Kaneda K, Yamada Y, Nagura T, Nakamura M, Jinzaki M.	4．巻 36
2．論文標題 A novel anteroposterior axis of the tibia for total knee arthroplasty: An upright weight-bearing computed tomography analysis.	5．発行年 2022年
3．雑誌名 Knee	6．最初と最後の頁 80-86
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1016/j.knee.2022.04.009	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 －

1．著者名 Yamada Y, Chubachi S, Yamada M, Yokoyama Y, Tanabe A, Matsuoka S, Niijima Y, Murata M, Fukunaga K, Jinzaki M.	4．巻 12
2．論文標題 Comparison of inspiratory and expiratory airway volumes and luminal areas among standing, sitting, and supine positions using upright and conventional CT.	5．発行年 2022年
3．雑誌名 Sci Rep	6．最初と最後の頁 21315
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1038/s41598-022-25865-0.	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 －

1．著者名 Yoshida K, Toda M, Yamada Y, Yamada M, Yokoyama Y, Tsutsumi K, Fujiwara H, Kosugi K, Jinzaki M.	4．巻 12
2．論文標題 Cranial defect and pneumocephalus are associated with significant postneurosurgical positional brain shift: evaluation using upright computed tomography.	5．発行年 2022年
3．雑誌名 Sci Rep	6．最初と最後の頁 10482
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1038/s41598-022-13276-0.	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 －

1．著者名 Yoshida Y, Matsumura N, Yamada Y, Yamada M, Yokoyama Y, Miyamoto A, Nakamura M, Nagura T, Jinzaki M.	4．巻 22
2．論文標題 Three-Dimensional Quantitative Evaluation of the Scapular Skin Marker Movements in the Upright Posture.	5．発行年 2022年
3．雑誌名 Sensors (Basel)	6．最初と最後の頁 17
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.3390/s22176502.	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 －

1．著者名 Fujita N, Yagi M, Yamada Y, Yokoyama Y, Yamada M, Watanabe K, Nakamura M, Nagura T, Jinzaki M.	4．巻 52
2．論文標題 Changes in the lumbar intervertebral foramen between supine and standing posture in patients with adult spinal deformity: a study with upright computed tomography.	5．発行年 2023年
3．雑誌名 Skeletal Radiol	6．最初と最後の頁 215-224.
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1007/s00256-022-04185-4.	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 －

1．著者名 Yoshida Y, Matsumura N, Miyamoto A, Oki S, Yokoyama Y, Yamada M, Yamada Y, Nakamura M, Nagura T, Jinzaki M.	4．巻 41
2．論文標題 Three-dimensional shoulder kinematics: Upright four-dimensional computed tomography in comparison with an optical three-dimensional motion capture system.	5．発行年 2023年
3．雑誌名 J Orthop Res	6．最初と最後の頁 196-205.
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1002/jor.25342.	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1．著者名 Fukuoka R, Yamada Y*, Kataoka M, Yokoyama Y, Yamada M, Narita K, Nakahara T, Fukuda K, Jinzaki M.	4．巻 33
2．論文標題 Estimating right atrial pressure using upright computed tomography in patients with heart failure.	5．発行年 2023年
3．雑誌名 Eur Radiol	6．最初と最後の頁 4073-4081
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1007/s00330-022-09360-8.	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1．著者名 Yagi F, Yamada Y, Yamada M, Yokoyama Y, Mukai K, Nakahara T, Narita K, Jinzaki M.	4．巻 11
2．論文標題 Three-dimensional evaluation of the coccyx movement between supine and standing positions using conventional and upright computed tomography imaging	5．発行年 2021年
3．雑誌名 Sci Rep.	6．最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1038/s41598-021-86312-0.	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -

1．著者名 Fujita N, Yagi M, Watanabe K, Nakamura M, Matsumoto M, Yokoyama Y, Yamada M, Yamada Y, Nagura T, Jinzaki M.	4．巻 22
2．論文標題 Determining the validity and reliability of spinopelvic parameters through comparing standing whole spinal radiographs and upright computed tomography images	5．発行年 2021年
3．雑誌名 BMC Musculoskelet Disord.	6．最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1186/s12891-021-04786-5.	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -

1．著者名 Negishi T, Ito K, Hosoda K, Nagura T, Ota T, Imanishi N, Jinzaki M, Oishi M, Ogihara N.	4．巻 8
2．論文標題 Comparative radiographic analysis of three-dimensional innate mobility of the foot bones under axial loading of humans and African great apes	5．発行年 2021年
3．雑誌名 R Soc Open Sci.	6．最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1098/rsos.211344	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -

1．著者名 Ito K, Nakamura T, Suzuki R, Negishi T, Oishi M, Nagura T, Jinzaki M, Ogihara N.	4．巻 9
2．論文標題 Comparative Functional Morphology of Human and Chimpanzee Feet Based on Three-Dimensional Finite Element Analysis	5．発行年 2022年
3．雑誌名 Front Bioeng Biotechnol	6．最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.3389/fbioe.2021.760486.	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -

1．著者名 名倉 武雄, 金田 和也, 山田 祥岳, 陣崎 雅弘	4．巻 56
2．論文標題 最新基礎科学　知っておきたい　立位CTによる下肢関節機能評価	5．発行年 2021年
3．雑誌名 臨床整形外科	6．最初と最後の頁 1498-1500
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1．著者名 横山 陽一, 山田 祥岳, 山田 稔, 陣崎 雅弘	4．巻 41
2．論文標題 【CT再入門-新技術で何がわかる?-】立位CTの活用　骨盤臓器脱	5．発行年 2021年
3．雑誌名 画像診断	6．最初と最後の頁 1010-1011
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

１．著者名 横山 陽一，山田 祥岳，山田 稔，陣崎 雅弘	４．巻 41
２．論文標題 【CT再入門-新技術で何がわかる?-】立位CTの活用　骨盤臓器脱	５．発行年 2021年
３．雑誌名 画像診断	６．最初と最後の頁 1010-1011
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 －

〔学会発表〕　計46件（うち招待講演　23件／うち国際学会　8件）

１．発表者名 Yoshitake Yamada, Minoru Yamada, Yoichi Yokoyama, Shotaro Chubachi, Fumiko Yagi, Takehiro Nakahara, Taiki Nozaki, Keisuke Asakura, Koichi Fukunaga, Masahiro Jinzaki
２．発表標題 Upright Chest CT Imaging
３．学会等名 RSNA 2023（国際学会）
４．発表年 2023年～2024年

１．発表者名 Yoichi Yokoyama, Yoshitake Yamada, Minoru Yamada, Fumiko Yagi, Masahiro Jinzaki
２．発表標題 Evaluation of Male Voiding Function using Upright CT in the Standing Posture: A Pilot Study
３．学会等名 RSNA 2023（国際学会）
４．発表年 2023年～2024年

１．発表者名 陣崎雅弘
２．発表標題 立位 CT の開発と導入 ～健康長寿のための身体的フレイルの早期診断～
３．学会等名 『新しい予防医療－より早期の発見と治療を目指して－』（招待講演）
４．発表年 2023年～2024年

１．発表者名
山田祥岳

２．発表標題
立位 CT イメージング

３．学会等名
第43回日本画像医学会 学術集会（招待講演）

４．発表年
2023年～2024年

１．発表者名
陣崎雅弘

２．発表標題
放射線科医の今後の方向性を考える~画像病理対比から IT/AI の時代へ~

３．学会等名
第19回 栃木ラジオロジーセミナー（招待講演）

４．発表年
2023年～2024年

１．発表者名
陣崎雅弘

２．発表標題
循環器画像診断の進歩と展望

３．学会等名
第155回倉敷循環器談話会（招待講演）

４．発表年
2023年～2024年

１．発表者名
山田祥岳

２．発表標題
体の衰えを画像で早期発見　① 身体機能

３．学会等名
第83回 日本医学放射線学会総会 レントゲン博士没後100周年記念 市民公開講座（招待講演）

４．発表年
2023年～2024年

１．発表者名
山田祥岳

２．発表標題
立位CTによる静脈の評価～体位での違い～

３．学会等名
第64回日本脈管学会学術会総会（招待講演）

４．発表年
2023年～2024年

１．発表者名
陣崎雅弘

２．発表標題
立位ＣＴの開発の経緯と研究成果

３．学会等名
Canon EXPO2023（招待講演）

４．発表年
2023年～2024年

１．発表者名
陣崎雅弘

２．発表標題
320列立位CTが切り開く人体可視化の新たな可能性

３．学会等名
第51回断層映像研究会（招待講演）

４．発表年
2023年～2024年

１．発表者名
陣崎雅弘

２．発表標題
重力下の人体の可視化と今後の展開

３．学会等名
第33回低侵襲画像診断・治療研究会（招待講演）

４．発表年
2023年～2024年

１．発表者名
陣崎雅弘

２．発表標題
エリアディテクターを搭載した立位・座位CT の開発と臨床応用

３．学会等名
第29回日本摂食嚥下リハビリテーション学会学術大会（招待講演）

４．発表年
2023年～2024年

１．発表者名
陣崎雅弘

２．発表標題
320列立位CTによる機能性疾患の可視化 ～健康長寿の時代に向けて～

３．学会等名
Global Standard CT Symposium 2023（招待講演）

４．発表年
2023年～2024年

１．発表者名
陣崎雅弘

２．発表標題
泌尿器科における画像診断Update～立位CTの活用を含めて～

３．学会等名
京葉泌尿器疾患懇話会（招待講演）

４．発表年
2023年～2024年

１．発表者名
陣崎雅弘

２．発表標題
放射線科医の今後の方向性を考える ～画像病理対比から IT/AI の時代へ～

３．学会等名
第38回飛鳥放射線医学セミナー（奈良医大同門会）（招待講演）

４．発表年
2023年～2024年

１．発表者名
山田祥岳

２．発表標題
立位荷重下CTイメージング

３．学会等名
第50回岐阜放射線医学セミナー（招待講演）

４．発表年
2023年～2024年

１．発表者名
陣崎雅弘

２．発表標題
放射線科医の今後の方向性を考える～画像病理対比からIT/AIの時代へ～

３．学会等名
第3回熊本画像診断研究会（招待講演）

４．発表年
2023年～2024年

１．発表者名
Yamada Y, Yamada M, Chubachi S, Yokoyama Y, Niijima Y, Murata M, Abe T, Fukunaga K, Jinzaki M.

２．発表標題
Difference in Airway Volumes Among Supine, Standing, and Sitting Positions Using Conventional and Upright CT: Correlation with Pulmonary Function Test

３．学会等名
European Congress of Radiology (ECR) 2023（国際学会）

４．発表年
2022年～2023年

１．発表者名
Yamada M, Yamada Y, Yokoyama Y, Nakahara T, Yagi F, AL-shahri M, Jinzaki M.

２．発表標題
Upright CT with Area Detectors for Whole-Body Scans and its Clinical Applications

３．学会等名
European Congress of Radiology (ECR) 2023（国際学会）

４．発表年
2022年～2023年

１．発表者名
Yamada M, Yamada Y, Yokoyama Y, Narita K, Nakahara T, Jinzaki M.

２．発表標題
Differences in Abdominal Fat Area and Waist Circumference: Intra-Individual Comparison between Standing and Supine Positions Scanned with Novel Upright CT and Conventional Supine CT

３．学会等名
European Congress of Radiology (ECR) 2023（国際学会）

４．発表年
2022年～2023年

１．発表者名
Yokoyama Y, Yamada Y, Yamada M, Yagi F, Jinzaki M.

２．発表標題
Upright CT unveiling lower urinary tract symptoms: the imaging of pelvic organ prolapse and urinary dysfunction in the standing posture

３．学会等名
European Congress of Radiology (ECR) 2023（国際学会）

４．発表年
2022年～2023年

１．発表者名
Yoshida Y, Matsumura N, Yamada Y, Yamada M, Yokoyama Y, Miyamoto A, Oki S, Nakamura M, Nagura T, Jinzaki M.

２．発表標題
Evaluation of the Dynamic Sternoclavicular and Acromioclavicular Joint Motionsusing an Upright Four-dimensional Computed Tomography

３．学会等名
Orthopaedic Research Society 2023 Annual Meeting（国際学会）

４．発表年
2022年～2023年

１．発表者名
Hakukawa S, Kaneda K, Yamada Y, Harato K, Sasaki S, Oki S, Kobayashi S, Niki Y, Nagura T, Jinzaki M, Nakamura M.

２．発表標題
The Association between Progression of Flatfoot and Knee Deformity in Patients with Knee Osteoarthritis

３．学会等名
Osteoarthritis Research Society International (OARSI) 2022（国際学会）

４．発表年
2022年～2023年

１．発表者名
中原健裕，山田稔，横山陽一，山田祥岳，成田啓一，今西宣晶，山崎真敬，志水秀行，陣崎雅弘．

２．発表標題
立位CTによる大伏在静脈の評価

３．学会等名
第95回日本心臓血管放射線研究会

４．発表年
2022年～2023年

１．発表者名
横山陽一，寺西悠，山田祥岳，山田稔，田中伸之，篠島利明，朝倉博孝，大家基嗣，陣崎雅弘．

２．発表標題
全身撮影可能な立位CTを用いた骨盤臓器脱評価の初期経験

３．学会等名
第24回日本女性骨盤底医学会

４．発表年
2022年～2023年

１．発表者名
小杉健三，山田祥岳，山田稔，横山陽一，藤原広和，吉田啓佑，吉田一成，戸田正博，陣崎雅弘．

２．発表標題
Upright CTを用いた頭頸部血管構造の体位性変化についての検討

３．学会等名
日本脳神経外科学会 第81回学術集会

４．発表年
2022年～2023年

１．発表者名
吉田勇樹，松村昇，山田祥岳，山田稔，横山陽一，宮本梓，中村雅也，名倉武雄，陣崎雅弘．

２．発表標題
立位四次元CTを用いた胸鎖関節および肩鎖関節の三次元動態解析

３．学会等名
第37回日本整形外科学会基礎学術集会

４．発表年
2022年～2023年

１．発表者名
伯川聡志，金田和也，原藤健吾，大木聡，山田祥岳，小林秀，二木康夫，名倉武雄，陣崎雅弘，中村雅也

２．発表標題
変形性膝関節症患者における扁平足の進行と膝関節アライメントの関連性 三次元立位CTによる検討

３．学会等名
第37回日本整形外科学会基礎学術集会

４．発表年
2022年～2023年

１．発表者名
高原健人，水谷克洋，植田良，山田祥岳，山田稔，横山陽一，陣崎雅弘，戸田正博.

２．発表標題
座位CTを用いた経鼻術後頭蓋底再建部の形態学的検討～術後安静は本当に髄液漏を予防するのか？～

３．学会等名
第29回日本神経内視鏡学会

４．発表年
2022年～2023年

１．発表者名
伯川聡志，金田和也，山田祥岳，原藤健吾，二木康夫，小林秀，名倉武雄，中村雅也，陣崎雅弘.

２．発表標題
変形性膝関節症患者の足部内側縦アーチは膝関節アライメントにも影響する-立位CTによる検討-

３．学会等名
第49回日本臨床バイオメカニクス学会学術集会

４．発表年
2022年～2023年

１．発表者名
Nakahara T, Yamada M, Yokoyama Y, Yamada Y, Narita K, Imanishi N, Yamazaki M, Shimizu H, Narula J, Jinzaki M.

２．発表標題
Upright CT assess saphenous vein valve and potentially improve graft assessment for bypass surgery

３．学会等名
第87回日本循環器学会学術集会

４．発表年
2023年

１．発表者名
伯川聡志，金田和也，山田祥岳，原藤健吾，小林秀，二木康夫，名倉武雄，中村雅也，陣崎雅弘．

２．発表標題
足の荷重CT最前線　立位CTを用いた足関節アライメントの解析と展望

３．学会等名
第47回日本足の外科学会学術集会

４．発表年
2022年～2023年

１．発表者名
陣崎雅弘

２．発表標題
画像診断の最前線～立位CTで刷新する解体新書～

３．学会等名
第24回日本女性骨盤底医学会．（招待講演）

４．発表年
2022年～2023年

１．発表者名
陣崎雅弘

２．発表標題
健康長寿、ポストコロナ時代の画像診断の新たな展開”

３．学会等名
第82回日本医学放射線学会総会『レントゲンの日記念』市民公開講座（招待講演）

４．発表年
2022年～2023年

１．発表者名
陣崎雅弘

２．発表標題
立位CTで診る骨盤底機能

３．学会等名
Urology　Specialist　Conference（招待講演）

４．発表年
2022年～2023年

１．発表者名
陣崎 雅弘

２．発表標題
シンポジウム　立位CTで診る骨盤底と排尿機能

３．学会等名
第28回日本排尿機能学会（招待講演）

４．発表年
2021年～2022年

１．発表者名
陣崎 雅弘

２．発表標題
特別講演　全身用立位CTの開発と臨床応用～健康長寿の時代を迎え、機能異常の早期発見を目指して～

３．学会等名
第28回日本排尿機能学会（招待講演）

４．発表年
2021年～2022年

１．発表者名
陣崎 雅弘

２．発表標題
Aquilion ONEの更なる進化 ～臥位から立位へ～

３．学会等名
Global Standard CT Symposium 2021（招待講演）

４．発表年
2021年～2022年

１．発表者名
山田 祥岳

２．発表標題
立位CTの開発と応用～健康長寿の時代に向けて～

３．学会等名
第40回日本医用画像工学会（招待講演）

４．発表年
2021年～2022年

１．発表者名
山田 祥岳

２．発表標題
立位荷重下CTイメージング

３．学会等名
第10回加齢画像研究会（招待講演）

４．発表年
2021年～2022年

１．発表者名
吉田 勇樹，松村 昇，山田 祥岳，平賀 聡，大木 聡，山田 稔，横山 陽一，松本 守雄，中村 雅也，名倉 武雄，陣崎 雅弘

２．発表標題
立位CTを用いた立位自然肢位における健常上肢アライメントの評価

３．学会等名
第94回日本整形外科学会

４．発表年
2021年～2022年

１．発表者名
伯川 聡志，金田 和也，大木 聡，佐々木　遼，原藤健吾，二木 康夫，小林 秀，山田 祥岳，名倉 武雄，中村 雅也，陣崎 雅弘

２．発表標題
荷重下における足部内側縦アーチは下肢前額面アライメントに影響する　-膝 OA 患者の立位 CT による検討-

３．学会等名
第48回日本臨床バイオメカニクス学会

４．発表年
2021年～2022年

１．発表者名
吉田 勇樹、松村 昇、宮本 梓、横山 陽一、山田 稔、山田 祥岳、松本 守雄、中村 雅也、名倉 武雄、陣崎 雅弘

２．発表標題
立位 CT を用いた挙上における肩甲骨の skin motion artifact の定量的評価

３．学会等名
第48回日本臨床バイオメカニクス学会

４．発表年
2021年～2022年

１．発表者名 伯川 聡志，金田 和也，大木 聡，山田 祥岳，山田 稔，横山 陽一，名倉 武雄，松本 守雄，陣崎 雅弘，中村 雅也
２．発表標題 膝OAは荷重下における後足部のアライメントに影響する　-立位CT撮影による検討-
３．学会等名 第36回日本整形外科学会基礎学術集会
４．発表年 2021年～2022年

１．発表者名 菊池 駿介、中島 大輔、山田 祥岳、山田 稔、横山 陽一、金治 有彦、中村 雅也、名倉 武雄、陣崎 雅弘
２．発表標題 立位CTを用いた股関節接触領域と脊椎矢状面バランスの関連性評価
３．学会等名 第36回日本整形外科学会基礎学会
４．発表年 2021年～2022年

１．発表者名 菊池 駿介、中島 大輔、山田 祥岳、山田 稔、横山 陽一、金治 有彦、中村 雅也、名倉 武雄、陣崎 雅弘
２．発表標題 立位CTを用いた股関節接触領域と脊椎矢状面バランスの関連性評価
３．学会等名 第36回日本整形外科学会基礎学会
４．発表年 2021年～2022年

〔図書〕　計0件

〔出願〕　計1件

産業財産権の名称	発明者	権利者
特許	陣崎雅弘、名倉武雄、荻原直道	同左
産業財産権の種類、番号	出願年	国内・外国の別
特許、2021-157478	2021年	国内

〔取得〕　計0件

〔その他〕

―

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	秋田　大宇 (Hirotaka Akita) (10383697)	慶應義塾大学・医学部（信濃町）・講師 (32612)	
研究分担者	橋本　正弘 (Masahiro Hashimoto) (20528393)	慶應義塾大学・医学部（信濃町）・特任助教 (32612)	
研究分担者	山田　稔 (Minoru Yamada) (60365434)	慶應義塾大学・医学部（信濃町）・特任准教授 (32612)	
研究分担者	山田　祥岳 (Yoshitake Yamada) (60383791)	慶應義塾大学・医学部（信濃町）・講師 (32612)	
研究分担者	稲本　陽子 (Yoko Inamoto) (70612547)	藤田医科大学・保健学研究科・教授 (33916)	
研究分担者	秋田　恵一 (Keiichi Akita) (80231819)	東京医科歯科大学・大学院医歯学総合研究科・教授 (12602)	
研究分担者	大竹　義人 (Yoshito Otake) (80349563)	奈良先端科学技術大学院大学・先端科学技術研究科・准教授 (14603)	

7．科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕　計0件

８．本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関