

令和 6 年 6 月 21 日現在

機関番号：35412

研究種目：基盤研究(C)（一般）

研究期間：2021～2023

課題番号：21K02065

研究課題名（和文）汎用オンライン会議アプリを用いたアダプテッド・スポーツが高齢者の健康に及ぼす影響

研究課題名（英文）Effect of Remote Adapted Sports on the Health of the Elderly

研究代表者

河野 喬（KAWANO, Takashi）

広島文化学園大学・人間健康学部・教授

研究者番号：20738843

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 2,500,000円

研究成果の概要（和文）：COVID-19の拡大と終息、それに対応した健康づくりと介護予防の取り組みが進んでおり、社会的孤立の防止に向けて、通信技術を活用した遠隔健康支援が注目されている。本研究は、高齢者を対象としたアダプテッド・スポーツ科学に基づく運動・スポーツを遠隔健康支援の方法で提供することを目的とした。対面による集合型、オンデマンド型の両方で活用できる運動介入プログラム・コンテンツを開発し、いつでも、どこでも、だれでも取り組めるようにするとともに、実施期間前後の健康データの分析、実施中の気分プロフィール検査及び心拍変動に基づく自律神経バランス分析等により、活用利便性と有効性の検証が可能な遠隔健康支援を考案した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

多くの先行研究で、運動・スポーツが日常生活活動はもちろん、人生・生活の質においても好影響をもたらすことが分かっている。そのため、身体面、精神面、社会面を考慮した当事者主体の支援を行う必要性が示されてきたが、COVID-19以後、運動習慣をもつ人の割合が低下し、要介護状態にある人の運動機会は更に限られていることが明らかとなっている。本研究は、遠隔通信技術の活用によって、特に外出が困難な状況にある人の健康支援を、低コストで実施できることに大きな意義がある。また、要介護状態にある人への適用は、重度の身体障害者への展開にもつながる可能性を有している。

研究成果の概要（英文）：As the COVID-19 pandemic continues to evolve, efforts to promote health and prevent the need for nursing care have intensified. Remote health support using communication technology has emerged as a promising solution to prevent social isolation. In this study, we provided exercise and sports programs for the elderly using a telehealth support method based on adapted sports science. We developed an exercise intervention program and content that can be used in both face-to-face group settings and on-demand formats, allowing for engagement in exercise anytime, anywhere. Additionally, we devised a telehealth support system that evaluates convenience and effectiveness by analyzing health data before and after the intervention period, conducting mood profile tests during the implementation, and assessing autonomic nervous system balance through heart rate variability analysis.

研究分野：社会福祉学

キーワード：遠隔健康支援 アダプテッド・スポーツ ADL QOL 高齢者 ウェアラブルデバイス SNS

## 1. 研究開始当初の背景

高齢者の健康に関する多くの先行研究では、運動が日常生活活動 (Activity of daily living; ADL) だけでなく、生活・人生の質 (Quality of life; QOL) においても好影響をもたらすことを明らかとなっている。適切な健康支援には科学的検証が担保されなければならないが、実践現場では、定量的な評価・分析が行われないうまま、経験則に拠る実践が散見されてきた。社会福祉学の観点からは、身体的状態だけでなく、精神的状態及び社会的つながりにも考慮した健康支援が期待されることから、高齢者に対する健康支援は、身体的状態の向上だけでなく、楽しむことによる精神的状態の改善、地域での人間関係に配慮し、孤立しにくくすることによる社会的つながりの上昇といった観点をあわせもつ支援の必要が指摘されてきた。しかし、こうした観点と支援姿勢は、2020年初めに発生した COVID-19 感染拡大と、それに伴う「社会距離拡大戦略」(social distancing) によって、実施困難の状況に陥っていった。従来型の ADL 及び QOL の向上を目標とする健康支援は、人と人の交流の機会であり、対面及び集合型で行われることが基本であったからである。こうした従来型健康支援と社会距離拡大戦略が相反するものであること、感染による重症化ないし死亡の高リスク群として、特に高齢者の活動が事実上制限されたことから、研究開始当初は新しい観点での健康支援の方法論が求められていた。

本研究がめざしたのは、COVID-19 感染拡大と社会距離拡大戦略による地域在住高齢者の運動機会の減少を課題として位置づけ、その緩和・改善を、「アダプテッド・スポーツ」(対象者の身体面を配慮して、ルールや用具を適合させることによって、誰もが参加できるスポーツ)を、情報通信機器をもちいた「遠隔健康支援」として提供することで実現しようということである。特に、社会距離拡大戦略に伴い、教育及び雇用分野において、ZOOM、Microsoft Teams、Google Meet、LINE といったオンライン・アプリケーションの改良と汎用化が急速に進んだことで、高齢者にとってもパソコンやスマートフォン等の情報機器が身近なものとなっていった。そのため、オンライン技術を用いた遠隔健康支援を、高齢者のアクセシビリティを重視した方法で提供し、その効果をアダプテッド・スポーツ科学の観点から定性的、定量的に評価するという改善のサイクルを担保した健康支援の開発に向けた研究として、本研究計画を作成した。

## 2. 研究の目的

本研究は、高齢者を対象として、アダプテッド・スポーツを遠隔健康支援として実施し、健康指標に基づくデータを定量かつ定性的に収集・分析することを通して、遠隔健康支援の効果を検証することを目的とする。併せて、人員、設備、難易度、経費、楽しさ、安全安心などを考慮し、高齢者にとって利用しやすく、実践現場においても負担なく導入できる内容とすることで、持続的な改善や社会実装を行う。これらの目的を達成するために、下記の研究 A、B、C を行った。

## 3. 研究の方法

研究 A: 「介入対象を明確化するための社会調査」

【目的】: 高齢者を対象とした健康調査によって、遠隔健康支援の介入対象を明確化する。

【方法】: 高齢者の健康関連 Quality of Life (HRQOL) と運動習慣、地域活動参加、及びスマートフォン所持の関連について、高齢者 1,028 名 (男性 429 名、女性 596 名、年齢 78.86 歳 ± 5.61 年) を対象に検討した。HRQOL のうち、身体的、精神的、社会的健康度は SF-36 (MOS 36-Item Short-Form Health Survey) を用い、社会的孤立 (社会的つながり) については、LNSN-6 (Lubben Social Network Scale-6 日本語版) を用いて評価した。予測としては、身体的健康には運動習慣、精神的及び社会的健康には地域活動参加、社会的つながりにはスマートフォン所持が、それぞれ正の関連を有するとの仮説のもと分位点回帰分析を行った。

研究 B: 「アダプテッド・スポーツを用いた遠隔健康支援の効果分析」

【目的】: アダプテッド・スポーツを用いた遠隔健康支援が高齢者の健康に及ぼす影響を明らかにするために、対面型、遠隔型に分けた健康支援を行い、それらの比較分析を行う。

【方法】: まず、COVID-19 感染対策による身体活動量の減少、特に引きこもり状態によって低下する下肢筋力、バランス能力に着目し、転倒予防を目的とするアダプテッド・スポーツ・ダンスを開発した。内容は、(1) 足関節の背屈、(2) 足関節の底屈、(3) もも上げ、(4) 股関節の外転運動、(5) 上半身の運動、(6) 立ち座り、(7) サイドランジ、(8) 深呼吸、(9)

足踏み, (10) 肩の運動, (11) ファンクショナルリーチ, (12) 腕回し, (13) 深呼吸, によって構成した。実施中の転倒防止のため, 座位での実施にも対応するものとして, 立位と座位の両方についてプログラムを作成した。このプログラムを用いて, 対面型アダプテッド・スポーツが高齢者の健康に及ぼす影響を確認した。地域在住高齢者 4 名 (男性 2 名, 女性 2 名, 71.8 歳 ± 2.5 年) を対象として行い, 評価項目として, 気分プロフィール検査である Profile of Mood States 2nd Edition 日本語短縮版 (POMS2-SF) を用いた。次に, 対面型, 遠隔型に分けた健康支援の比較を行うために, 地域在住高齢者 5 名 (男性 3 名, 女性 2 名, 74.4 歳 ± 2.7 年) を, 集会所と自宅に分けた状態で上記アダプテッド・スポーツ・ダンスを提供した。安全性を確認するために, 実験前に対象者のバランス能力について, Short Form Berg Balance Scale (SFBB) を用いて測定した。そして, 介入前後のリラックス状態ないし自律神経機能評価を行うために, 心拍変動 (Heart rate variability: HRV) における RR 間隔検査を基にしたポアンカレプロット面積法 (以下, PP) によるストレス評価を行った。HRV は, 介入の 15 分前から計測を開始し, 安静時, 活動時, 活動後 5 分経過時点から 15 分間経過後まで RR 間隔検査モードで計測した。その後, RR 間隔検査データをもとに PP を描画した。PP の円面積 ( $S = \pi \times SD1 \times SD2$ ) によって, 小さい場合にはストレスを受け続けている状態, 大きい場合には安静時に近い状態として評価することができる。これらの計測には, Polar V800 HR, 及び胸部ベルト H10 (Polar Japan) を用い, RR 間隔検査データは, オンライン・サービス Polar Flow と Polar V800 HR の同期によって収集した。PP の描画等には, Kubios HRV Premium 3.5.0 (Kuopio Finland) を用いた。

#### 研究 C: 「アダプテッド・スポーツ・コンテンツ作成と社会実装」

【目的】: 遠隔健康支援で活用できるコンテンツを作成し, 実装する。

【方法】: 高齢者が, いつでも, どこでも, だれとでも実施し活用できるアダプテッド・スポーツ・プログラムを, インターネット・コンテンツとして作成し, 高齢者の遠隔健康支援をアクセシビリティ重視で実装した。併せて, 実践現場には安価で平易な方法で利活用できるようにするため, 汎用化されたオンライン会議アプリケーション (ZOOM, Microsoft Teams, Google Meet, LINE など) および SNS (YouTube など) と親和性が高いオンデマンド・コンテンツとして制作することで, 社会実装を促進するものとした。また, 日々の継続性の観点から, アダプテッド・スポーツが楽しめるように配慮することで, 厚生労働省が推奨する「プラス 10 (プラステン) 運動」(健康づくりのために, 今より毎日プラス 10 分, 身体を動かそうという考え方) に沿って, 10 分程度の動画コンテンツとした。

## 4. 研究成果

#### 研究 A: 「介入対象を明確化するための社会調査」

【研究成果】: 分位点回帰分析 (20, 40, 60, 及び 80 パーセンタイル) によって健康度の上位と下位について要因の影響の差を検討した (表 1)。身体的健康では, 運動習慣に 60 パーセンタイル以下で有意な正の係数が認められ, 地域活動参加が 40 パーセンタイルで有意な正の係数が認められた。精神的健康では, 世帯構造が 80 パーセンタイルで有意な負の係数が認められたが, その他は有意な係数が認められなかった。社会的健康では, スマートフォン所持に 60 パーセンタイル以下で有意な正の係数が認められた。社会的つながりでは, 運動習慣が 60 パーセンタイルに有意な正の係数が認められ, 地域活動参加はすべてのパーセンタイルで有意で正の係数が認められた。これらの結果から, 社会的つながりと地域活動参加の関連に加え, 社会的健康の向上へのスマートフォン活用の有効性が示唆された。

#### 研究 B: 「アダプテッド・スポーツを用いた遠隔健康支援の効果分析」

【研究成果】: まず, 対面型アダプテッド・スポーツ実験の結果として POMS2-SF スコアの変化を図 1 に示す。否定的気分状態の「怒り-敵意」が低減し ( $p < .05$ ), 肯定的気分状態の「活気-活力」( $p < .05$ ) 及び「友好」( $p < .05$ ) が上昇した。アダプテッド・スポーツが, 参加者の気分状態の改善につながることを示唆された。次いで, 対面型, 遠隔型に分けた健康支援の結果を表 2 に示す。結果として, 介入前後の S は有意な増加を示した ( $p < .05$ )。S の増加分について, 自宅 (対象者 A・B) と集会所 (対象者 C・D・E) を実施場所で比較したが, 有意差は示されなかった (図 2 及び図 3)。これらのことから, アダプテッド・スポーツが気分状態及び自律神経機能評価に及ぼす好影響とともに, 対面型と遠隔型の双方での効果が示唆された。

#### 研究 C: 「アダプテッド・スポーツ・コンテンツ作成と社会実装」

【研究成果】: 研究 A および B の成果を受けて, 対面による集合型, 遠隔によるオンライン及びオンデマンド型のいずれの方法でも実施可能となるアダプテッド・スポーツ・プログラム・コンテンツを開発した (図 4)。この遠隔健康支援は, いつでも, どこでも, だれでも取り組めるようにするとともに, 実施期間中の健康データの測定と分析による有効性の検証が可能となるものである。COVID-19 以後, 運動習慣をもつ人の割合が低下し, 要介護状態

にある人の運動機会は更に限られていることが明らかとなってきた。本研究は、特に外出が困難な状況にある人の健康支援を、低コストで実施できるものであることから、今後、要介護状態にある人、重度障害者への展開にもつながる可能性を有している。

表1 分位点回帰分析の結果

	p (パーセンタイル)	p20	p40	p60	p80	係数の差の検定
身体的健康 (PCS)						
世帯構造 (0=独居, 1=その他)		1.79	-0.64	-1.12	-0.24	$F(3, 3452) = 1.30$
就労 (0=無, 1=有)		1.99	0.91	1.10	1.73	$F(3, 3452) = 0.34$
運動習慣 (0=無, 1=有)		4.81 **	2.55 *	1.85 *	0.67	$F(3, 3452) = 2.26$
地域活動参加 (0=無, 1=有)		2.90	2.23 *	0.47	0.96	$F(3, 3452) = 1.83$
スマートフォン所持 (0=無, 1=有)		-0.26	1.06	0.30	0.46	$F(3, 3452) = 0.68$
精神的健康 (MCS)						
世帯構造 (0=独居, 1=その他)		-0.95	-0.88	-1.89	-2.75 **	$F(3, 3453) = 1.23$
就労 (0=無, 1=有)		1.39	0.79	0.00	0.91	$F(3, 3453) = 0.51$
運動習慣 (0=無, 1=有)		1.39	0.76	0.37	0.16	$F(3, 3453) = 0.54$
地域活動参加 (0=無, 1=有)		1.80	0.36	0.58	1.16	$F(3, 3453) = 1.37$
スマートフォン所持 (0=無, 1=有)		2.30	0.52	0.70	-0.94	$F(3, 3453) = 2.03$
社会的健康 (RCS)						
世帯構造 (0=独居, 1=その他)		0.96	0.31	1.28	-0.11	$F(3, 3453) = 0.92$
就労 (0=無, 1=有)		2.05	2.44	0.42	-0.15	$F(3, 3453) = 2.31$
運動習慣 (0=無, 1=有)		-0.06	-0.61	-0.56	-0.88	$F(3, 3453) = 0.16$
地域活動参加 (0=無, 1=有)		0.32	-0.59	0.01	-0.84	$F(3, 3453) = 0.66$
スマートフォン所持 (0=無, 1=有)		5.08 ***	5.20 ***	3.21 *	1.85	$F(3, 3453) = 3.82$ **
社会的つながり (LSNS-6)						
世帯構造 (0=独居, 1=その他)		6.67	0.51	0.80	-0.05	$F(3, 3441) = 1.22$
就労 (0=無, 1=有)		1.00	1.36	0.58	-0.60	$F(3, 3441) = 3.30$ *
運動習慣 (0=無, 1=有)		3.33	1.11	1.40 **	0.76	$F(3, 3441) = 1.94$
地域活動参加 (0=無, 1=有)		2.33 ***	2.38 ***	2.25 ***	2.02 ***	$F(3, 3441) = 0.18$
スマートフォン所持 (0=無, 1=有)		3.33	0.02	0.13	0.67	$F(3, 3441) = 0.79$

\*\*\*  $p < .001$ , \*\*  $p < .01$ , \*  $p < .05$

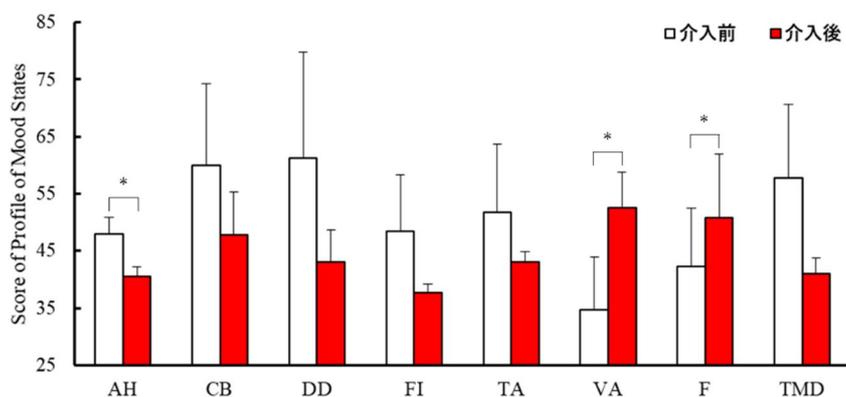


図1 アダプテッド・スポーツ介入前後の気分プロフィール(N=4, 71.8歳 ± 2.5年)

Mean ± SD, \*:  $p < .05$ .

AH (Anger-Hostility: 怒り-敵意), CB (Confusion-Bewilderment: 混乱-当惑), DD (Depression-Dejection: 抑うつ-落ち込み), FI (Fatigue-Inertia: 疲労-無気力), TA (Tension-Anxiety: 緊張-不安), VA (Vigor-Activity: 活気-活力), F (Friendliness: 友好), TMD (Total Mood Disturbance: 総合的気分状態)

表2 測定結果 (対面群, 遠隔群)

	性別	年齢	バランス能力測定 (SFBB, range 7-26)	測定場所	S (介入前)	S (介入後)
A	男性	76	26	自宅	1409.2	3774.7
B	女性	74	26	自宅	1161.3	2041.0
C	男性	70	26	集会所	926.9	5600.1
D	男性	75	24	集会所	5158.0	10698.1
E	女性	77	24	集会所	2458.6	2983.5

$$S = \pi \times SD1 \times SD2.$$

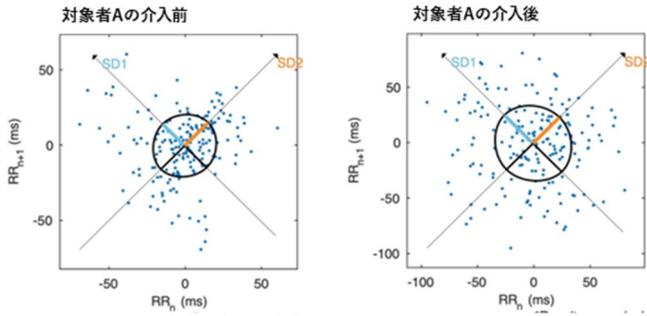


図2 対象者A（遠隔健康支援）の副交感神経活動評価

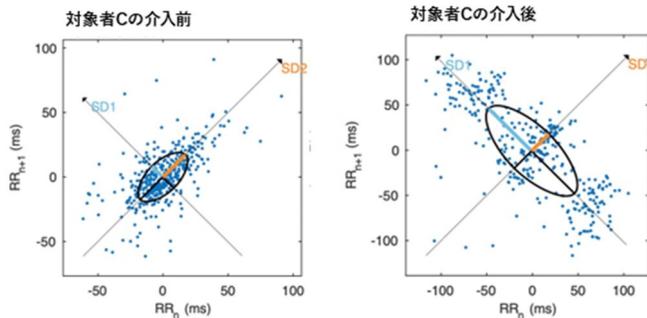


図3 対象者C（対面健康支援）の副交感神経活動評価

図4は健康増進・増進活動「+10(プラステン)」の例

**ダンス10分で健康に**

HBG Hiroshima Bunkyo University  
SMILE

いきいき健康ダンス +10 プラステン

広島文化学園大学ダンス部 Young Gunz

毎日10分間、身体を動かそう

「+10(プラステン)」は、厚生労働省による「健康づくりのための身体活動基準2013」で推奨されている「毎日より10分多く体を動かそう」をメインメッセージとする運動の増進活動です。+10によって「死のリスクを2.8%」「生活習慣病発症を3.6%」「認知症を3.2%」「ロコモ・認知症の発症を8.8%」低下させることが期待できることが報告されています。さらに1年間継続すると、体重減少として1.5~2.0kgの効果が期待されることとしています。

心も身体も健康でいてほしい...  
誰もが楽しめるダンスを!

健康ダンス+10の内容

ウォーミングアップ

1. 手首まわし
2. 首まわし
3. 伸び(両手を組んで上へ)
4. 体側のストレッチ
5. 前後の円内・円外
6. もも裏のストレッチ

STEP 1

1. 足関節の背屈(つま先上げ)
2. 足関節の底屈(かかと上げ)
3. もも上げ
4. 脚背運動(もも上げ→橋運動)
5. 立ち降り(スクワット)
6. 肩の運動(手上げ→回旋)
7. 肘を体側に沿って引く
8. 肘を肩の高さ以上に引く

STEP 2

1. サイドランジ
2. 関節での足踏み
3. クロスステップ
4. 膝ぎ足歩行

クールダウン

1. ファンクショナルリーチ
2. 上半身の回旋
3. 手首まわし
4. 首まわし
5. 伸び

【ダンス】石田 七海、松本 さくら

【制作・監修】広島文化学園大学 人間健康学部  
高田 達史、博士(教育学)  
松本 智哉、博士(教育学)、健康運動指導士  
河野 麗、博士(薬学工学)、社会福祉士

自宅でもできる!  
YOUTUBE 公開中

QRコード

スマホでスキャン

この動画コンテンツは、文部科学省科学研究費助成事業(JP21K02065)の研究助成を受けて制作されました。

図4 アダプテッド・スポーツ・プログラム(ダンス)の例

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計3件（うち査読付論文 1件/うち国際共著 1件/うちオープンアクセス 3件）

1. 著者名 河野喬, 森木吾郎, 房野真也, 高田康史, 相川貴裕, 加地信幸	4. 巻 5
2. 論文標題 遠隔健康支援のためのダンスプログラムの開発と効果測定: ポアンカレプロットを用いた自律神経機能評価の試み	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 人間健康学研究	6. 最初と最後の頁 49-54
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 オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Kawano Takashi, Moriki Goro, Bono Shinya, Masumoto Junya, Kaji Nobuyuki, Jung Hungu, Yamasaki Masahiro	4. 巻 12
2. 論文標題 Effects of an Adapted Sports Intervention on Elderly Women in Need of Long-Term Care: A Pilot Study	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Applied Sciences	6. 最初と最後の頁 3097 ~ 3097
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/app12063097	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 該当する

1. 著者名 河野喬, 森木吾郎, 高田康史, 加地信幸, 房野真也	4. 巻 4
2. 論文標題 遠隔健康支援に向けたアダプテッド・ダンスの開発	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 人間健康学研究	6. 最初と最後の頁 67-72
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 オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

〔学会発表〕 計2件（うち招待講演 0件/うち国際学会 0件）

1. 発表者名 河野喬, 森木吾郎, 房野真也, 高田康史, 相川貴裕, 加地信幸
2. 発表標題 遠隔健康支援のためのダンスプログラムの開発と効果測定
3. 学会等名 日本体育・スポーツ・健康学会 第72回大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 河野喬, 森木吾郎, 高田康史, 房野真也, 加地信幸
2. 発表標題 遠隔健康支援に向けたアダプテッド・ダンスの開発
3. 学会等名 日本体育・スポーツ・健康学会 第71回大会
4. 発表年 2021年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔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	房野 真也  (BONO Shinya)  (30551634)	広島文化学園大学・人間健康学部・教授    (35412)	
研究分担者	森木 吾郎  (MORIKI Goro)  (30765540)	広島文化学園大学・人間健康学部・准教授    (35412)	
研究分担者	井川 純一  (IGAWA Junichi)  (90748401)	東北学院大学・人間科学部・教授    (31302)	

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
---------	---------