

令和 5 年 6 月 20 日現在

機関番号：32610

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2017～2022

課題番号：17K11408

研究課題名(和文) 嚥下内視鏡と高解像度嚥下圧検査を組み合わせた新しい嚥下機能検査方法の開発

研究課題名(英文) Development of the new examination procedure that combined video endoscopic examination of swallowing and high-resolution manometry.

研究代表者

唐帆 健浩 (Karahō, Takehiro)

杏林大学・医学部・非常勤講師

研究者番号：90508293

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,000,000円

研究成果の概要(和文)：嚥下内視鏡検査と高解像度嚥下圧検査を組み合わせる新しい嚥下機能検査方法(嚥下内視鏡・圧検査)を開発した。健康人14例を対象とした先行研究では、嚥下圧センサーが咽頭収縮や食道蠕動の妨げにはならないことも確認した。健康人のデータから高解像度嚥下圧検査の評価項目の選定を行い、基準検査である嚥下造影検査の所見と比較して各項目の感度及び特異度から、嚥下咽頭期および食道期の機能評価における信頼性を確認できた。嚥下障害患者60例に対しても安全に嚥下内視鏡・圧検査を実施することが可能であり、本検査方法は現在の標準検査である嚥下造影検査の代替検査となり、嚥下機能評価のためのX線被曝を避けることができる」と結論した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

嚥下機能評価の標準的な検査である嚥下造影検査は、X線被曝を伴う。我々はX線被曝を伴わず、かつ嚥下造影検査と同程度に信頼性の高い嚥下機能検査方法を開発した。嚥下内視鏡検査と高解像度嚥下圧検査を組み合わせる嚥下機能検査(嚥下内視鏡・圧検査)は安全に実施が可能であり、嚥下咽頭期および食道期の機能を正確に評価できる。嚥下内視鏡・圧検査はX線被曝の必要が無く侵襲性が低い嚥下機能検査であり、嚥下障害の早期発見につながる。

研究成果の概要(英文)：We developed new examination for swallowing function (Mano-Video endoscopy: MVE) to combine of video endoscopic examination of swallowing (VESS) with high-resolution manometry (HRM). In preliminary study for 14 non-dysphagic patients, we confirmed that the manometric sensor did not disturb the pharyngeal contraction and the esophageal peristalsis. We chose the end-point of the examination of HRM from the data of non-dysphagic patients. We compared the result of MVE with videofluorographic swallowing study (VFSS) which was gold standard test, and we were able to confirm the reliability of MVE examination to assess the swallowing function in pharyngeal and esophageal stages. In a further clinical study, we could carry out MVE test for 60 patients with dysphagia safely. We concluded that MVE is possible with substitute of VFSS and also, we confirmed that we could avoid X-rays radiation exposure to assess swallowing function.

研究分野：嚥下障害

キーワード：嚥下障害 嚥下機能検査 嚥下内視鏡検査 嚥下圧検査 嚥下造影検査

1. 研究開始当初の背景

超高齢社会を迎えて嚥下障害患者は増加の一途をたどっている(日本老年医学 50:458-460,2013)。嚥下障害の適切な治療を行うためには、嚥下障害患者の嚥下機能を詳細に把握することが必須である。嚥下口腔期から食道期までを全般的に評価できる嚥下造影検査は、嚥下障害の検査の Gold standard とされるが、X線被曝を伴うという欠点があり、経過観察や訓練効果判定のための頻回な検査は避ける必要がある。また、ビデオ録画のための画像出力端子を有する X 線透視機器が必要なため、嚥下造影検査を実施可能な施設は限られる。一方嚥下内視鏡検査は、比較的 low 侵襲で、ベッドサイドでも実施可能であり、嚥下咽頭期の検査法として普及している(Dysphagia 8: 359-367, 1993)。図 1 には先行研究で行った、喉頭内視鏡観察下に嚥下圧センサーを食道へ安全かつ確実に挿入して、嚥下圧を測定している画像を示す。

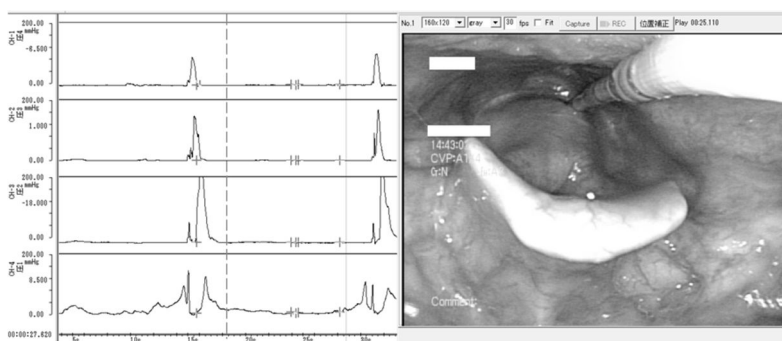


図 1 嚥下内視鏡・圧検査の画像所見

嚥下造影検査と比較して嚥下内視鏡検査では、口腔期および食道期を観察できない点、咽頭駆出力を客観的に評価できない点、食道入口部の開大(弛緩)を観察できない点が欠点としてあげられる。特に、食道入口部開大(弛緩)の良否は、その後の治療方針を左右する重要な情報である(耳鼻 54: S146-S151 2008)。我々はこの欠点を補うべく、通常の嚥下内視鏡検査を実施した後に、喉頭内視鏡観察下に嚥下圧検査を行う「嚥下内視鏡・圧検査」についての予備的研究を行い、食道入口部の開大機能の評価に関しては、嚥下造影検査を省くことが可能であることを示してきた(Acta Otolaryngologica, 2015;135:187-192)。しかしながら、咽頭の順次性収縮や食道蠕動機能の評価に関しては、未だ嚥下造影検査に代わるものではない。これは従来、嚥下圧測定を、解剖学的なランドマーク(3ないし4点)に基づく3cm間隔センサーでの圧力を検出していることに起因するものであった。この欠点を補う高解像度マノメトリー(High-Resolution Manometry:HRM)が欧米を中心に用いられ、本邦でも使用されてきている。

HRMは1cm間隔の30ポイントの圧センサーを有し、全周性圧センサーの圧波形グラフを線形補間することで、実際のチャンネルの10倍のチャンネル情報に変換し、位置および時間情報と圧情報をカラーポグラフィで表示して、上咽頭から食道に至る領域全体を評価できるために、機能的に意義のあるポイントを逃すことなく測定が可能となり、圧の勾配、伝搬速度などを算出することが可能となった(Dysphagia 26,2011, Mielens JD et al)。しかし、圧測定カテーテルの気管への誤挿入を避け、かつ嚥下前後の喉頭・下咽頭の状態を観察するために喉頭内視鏡下に行うことが望ましい。

本研究の目的は、嚥下内視鏡検査とHRMを組み合わせた「嚥下内視鏡・圧検査」を、嚥

下造影検査に代わる嚥下機能評価方法として確立させることである。

2．研究の目的

超高齢社会を迎えて嚥下障害患者は増加の一途をたどっており、嚥下機能検査の件数も大幅に増加している。経口摂取が困難になった患者に対して、侵襲性が低くかつ正確に嚥下機能を評価できる検査方法確立の必要性が高まっている。本研究の目的は、嚥下内視鏡検査と高解像度嚥下圧検査を組み合わせ、両者の欠点を補う新しい嚥下機能検査方法を開発し、さらに、現在の標準検査であるもののX線被曝を伴う嚥下造影検査の代替検査になり得るかを検証し、X線被曝の必要ない標準的嚥下機能検査として確立することである。これにより、嚥下障害の早期発見や、障害初期からの嚥下指導介入にもつながり、嚥下性肺炎患者の減少を諮り、ひいては医療経済的な負担の軽減に結びつく。

3．研究の方法

1) 嚥下内視鏡・圧検査の評価項目の選定

嚥下障害を疑われて杏林大学病院耳鼻咽喉科を受診して嚥下造影検査を実施したものの嚥下機能に明らかな異常を認めず、かつ penetration- aspiration scale が1ないし2であった症例のなかで、嚥下内視鏡・圧検査の同意が得られたものを非嚥下障害群として、嚥下内視鏡・圧検査を実施し、得られる画像情報、時間情報、圧情報から、評価項目を選定した。口腔・咽頭・喉頭・頸部に器質的異常があるものも対象から除外した。

嚥下内視鏡検査、嚥下圧検査、嚥下造影検査のいずれもが、嚥下障害の病態診断のために通常に実施されるものであり、安全性は担保されている。また、嚥下圧センサーを経鼻的に挿入していること自体が嚥下運動に影響を及ぼさないこともすでに検証されている (Dysphagia 2008; 23: 446)。これらの検査を、文章による説明と同意取得の後に行う。得られたデータを詳細に解析し、嚥下造影検査と対比が可能なパラメーターを選定した。

2) 嚥下内視鏡・圧検査の信頼性の評価

嚥下困難や誤嚥などの嚥下障害があり、その精査と治療を目的に杏林大学病院耳鼻咽喉科を受診し、嚥下造影検査を施行後に、さらに嚥下内視鏡・圧検査の同意が得られて実施した症例を嚥下障害群とした。この嚥下障害群における嚥下内視鏡・圧検査の評価項目のスコアと、嚥下造影検査所見を Modified Barium Swallow Impairment Tool (MBSImp) に従ってスコア化したものとの対比を行い、統計学的検討を行った。嚥下造影検査で得られた画像から、penetration-aspiration scale、喉頭挙上時間、X側面像における舌骨・喉頭の位置(安静時の喉頭位)、喉頭挙上距離、食道入口部開大前後径、喉頭挙上遅延時間を算出し、これらに関しても嚥下内視鏡・圧検査のデータと対比を行なった。記録したデジタルデータを、事後に詳細に再評価して検討する後方視的方法を用いた。本研究は、杏林大学医学部倫理委員会の承認を受けて実施した。(承認番号 H30-060)

4．研究成果

非嚥下障害群14例と嚥下障害群60例の計74例に対して嚥下内視鏡・圧検査を、一件の有害事象も無く実施できた。嚥下圧センサーは咽頭収縮や食道蠕動の妨げにはならないことも確認した。

1) 嚥下内視鏡・圧検査の評価項目の選定

非嚥下障害群14例における嚥下内視鏡・圧検査のデータから、咽頭内圧(軟口蓋部・舌根部・下咽頭部の最大嚥下圧、嚥下圧の時間幅、最大嚥下圧の伝搬速度)、食道入口内圧(安静時静止圧値と、弛緩時間および高圧帯の幅)、食道内圧(最大嚥下圧、嚥下圧の時間幅、最大嚥下圧の伝搬速度)と、嚥下圧値の積算による食塊駆出力も算出した。さらに内視鏡画像から、嚥下前咽頭流入、嚥下反射惹起のタイミング、咽頭残留、誤嚥を評価項目に選定した。

2) 嚥下内視鏡・圧検査の信頼性の評価

嚥下障害群60例における嚥下内視鏡・圧検査のデータと嚥下内視鏡検査所見とを対比して、嚥下内視鏡・圧検査の信頼性を統計学的に評価した。嚥下内視鏡・圧検査における各項目の感度及び特異度からその信頼性を確認できた。嚥下障害患者に安全に嚥下内視鏡・圧検査を実施することが可能であり、本検査方法は現在の標準検査である嚥下造影検査の代替検査となり得る、そして嚥下機能評価のためのX線被曝を避けることができると結論した。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計14件（うち査読付論文 3件 / うち国際共著 0件 / うちオープンアクセス 0件）

1. 著者名 Kengo Kato, Ryoukichi Ikeda, Jun Suzuki, Ai Hirano-Kawamoto, Yayoi Kamakura, Masako Fujiu-Kurachi, Masamitsu Hyodo, Shin-Ichi Izumi, Shigeto Koyama, Keiichi Sasaki, Junko Nakajima, Takehiro Karaho, et.al	4. 巻 48
2. 論文標題 Questionnaire survey on nurses and speech therapists regarding dysphagia rehabilitation in Japan	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Auris Nasus Larynx	6. 最初と最後の頁 241-247
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.anl.2020.08.004	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 Junko Nakajima, Takehiro Karaho, Keisuke Kawahara, Yoshiyuki Hayashi, Miyuki Nakamura, Nobuyuki Matsuura, Naoyuki Kohno	4. 巻 Online ahead of print
2. 論文標題 Latent changes in the pharyngeal stage of swallowing in non-aspirating older adults	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Eur Geriatr Med	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) 10.1007/s41999-021-00604-2	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 千葉 由美, 山田 律子, 市村 久美子, 古田 愛子, 椎橋 依子, 中島 聖子, 戸原 玄, 山脇 正永, 石田 瞭, 唐帆 健浩, 植田 耕一郎, 平野 浩彦, 許 俊鋭	4. 巻 25
2. 論文標題 看護実践における「高齢者の胃ろう離脱のためのケアプロトコールの構成項目」の信頼性と妥当性の検証	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 日本摂食嚥下リハ会誌	6. 最初と最後の頁 190-207
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 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 唐帆 健浩	4. 巻 9
2. 論文標題 嚥下機能の評価法の検証 摂食嚥下機能スクリーニングツールGugging Swallowing Screen の実際	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 嚥下医学	6. 最初と最後の頁 161-165
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 唐帆健浩	4. 巻 252
2. 論文標題 高齢者の誤嚥に対する治療の考え方・進め方	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 ENTONI	6. 最初と最後の頁 19-23
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 中村みゆき, 唐帆健浩	4. 巻 9
2. 論文標題 フローチャートを使用した看護師による摂食嚥下機能スクリーニングの取り組み	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 嚥下医学	6. 最初と最後の頁 135-141
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 Karahō T.	4. 巻 70
2. 論文標題 Behavioral Interventions for Dysphagia and Aspiration Pneumonia	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Nihon Kikan Shokudoka Gakkai Kaiho	6. 最初と最後の頁 121 ~ 123
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2468/jbes.70.121	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 唐帆 健浩	4. 巻 62
2. 論文標題 摂食嚥下機能のスクリーニング検査 Up-to-date	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 耳鼻咽喉科展望	6. 最初と最後の頁 12 ~ 18
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.11453/orl.tokyo.62.1_12	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 唐帆健浩	4. 巻 62
2. 論文標題 摂食嚥下機能のスクリーニング検査Up-to date	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 耳鼻咽喉科展望	6. 最初と最後の頁 12-18
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 唐帆健浩	4. 巻 35
2. 論文標題 外来における嚥下の見方：専門医療機関への紹介における留意点	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 JOHNS	6. 最初と最後の頁 341-342
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 唐帆健浩	4. 巻 70
2. 論文標題 誤嚥性肺炎 それぞれの視点から：嚥下指導と嚥下訓練	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 日本気管食道科学会会報	6. 最初と最後の頁 121-123
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 唐帆健浩	4. 巻 121
2. 論文標題 嚥下障害の治療：リハビリテーションと外科的治療	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 日本耳鼻咽喉科学会会報	6. 最初と最後の頁 1297-1302
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 唐帆健浩	4. 巻 89
2. 論文標題 嚥下障害Q&A 胃瘻造設の適応を検討するために必要な検査は？	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 耳鼻咽喉科・頭頸部外科	6. 最初と最後の頁 347-348
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 唐帆健浩	4. 巻 6
2. 論文標題 私の治療方針：頭頸部癌に対する化学放射線治療後の嚥下障害	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 嚥下医学	6. 最初と最後の頁 155-161
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22件（うち招待講演 12件 / うち国際学会 2件）

1. 発表者名 唐帆健浩
2. 発表標題 急性期脳卒中中の摂食嚥下障害 - スクリーニング検査と嚥下機能検査
3. 学会等名 第45回日本脳卒中学会総会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 唐帆健浩
2. 発表標題 嚥下内視鏡検査の手技と合併症対策
3. 学会等名 日本老年歯科医学会 2020年度摂食機能療法専門歯科医師指定研修
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 雪野広樹, 唐帆健浩, 川原敬祐, 松田昌之, 林良幸, 海老原孝枝, 齋藤康一郎
2. 発表標題 後期高齢者における嚥下性肺炎の予測因子に関する研究
3. 学会等名 第43回日本嚥下医学会学術講演会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 唐帆健浩
2. 発表標題 嚥下機能評価法 Update (特別講演)
3. 学会等名 第23回福岡摂食嚥下カンファレンス (招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 唐帆健浩
2. 発表標題 嚥下障害の診断と治療 (パネルディスカッション)
3. 学会等名 第120回日本耳鼻咽喉科学会総会及び学術講演会 (招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 川原敬祐, 唐帆健浩, 林良幸, 海老原孝枝, 齋藤康一郎
2. 発表標題 嚥下性肺炎の高齢者における嚥下機能の特徴
3. 学会等名 第120回日本耳鼻咽喉科学会総会及び学術講演会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 唐帆健浩
2. 発表標題 嚥下障害の治療（教育講演）
3. 学会等名 日本歯科医師会主催嚥下機能評価講習会（招待講演）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 唐帆健浩
2. 発表標題 摂食嚥下機能に関するスクリーニングテスト（パネルディスカッション）
3. 学会等名 第25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 2019年

1. 発表者名 唐帆健浩
2. 発表標題 保存的治療の選択と効果（パネルディスカッション）
3. 学会等名 第32回日本口腔・咽頭科学会総会ならびに学術講演会（招待講演）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Takehiro Karaho , Keisuke Kawahara , Yoshiyuki Hayashi , Junko Nakajima , Takae ebihara , Koichiro Saito
2. 発表標題 The Characteristics of Swallowing Function in The Elderly with Aspiration Pneumonia
3. 学会等名 The 9th Congress of European Society for Swallowing Disorders
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 唐帆健浩, 川原敬祐, 海老原孝枝, 齋藤康一郎
2. 発表標題 後期高齢者の嚥下機能の特徴と嚥下性肺炎発症リスクに関する研究
3. 学会等名 第71回気管食道科学会総会及び学術講演会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 唐帆健浩
2. 発表標題 大学病院における医療安全に配慮した嚥下障害の診療体制 - 誤嚥・窒息事故防止のための取り組み -
3. 学会等名 第30回日本気管食道科学会専門医大会（招待講演）
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 唐帆健浩
2. 発表標題 Presbyphagia（老人性嚥下）における嚥下咽頭期の特徴
3. 学会等名 第119 回日本耳鼻咽喉科学会総会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 唐帆健浩
2. 発表標題 嚥下機能評価方法 Update
3. 学会等名 第40回日本臨床栄養学会総会（招待講演）
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 唐帆健浩
2. 発表標題 「誤嚥性肺炎 それぞれの視点から」嚥下指導と嚥下訓練
3. 学会等名 第70回日本気管食道科学会（招待講演）
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 唐帆健浩
2. 発表標題 高齢者の嚥下機能評価
3. 学会等名 第59回日本老年医学会（招待講演）
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Takehiro Karaho
2. 発表標題 Rehabilitation and surgical intervention for UES dysfunction.
3. 学会等名 The 21st ENT world congress（招待講演）（国際学会）
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 唐帆健浩
2. 発表標題 嚥下障害の治療 外科的治療とリハビリテーション
3. 学会等名 第43回日本耳鼻咽喉科学会夏期講習会（招待講演）
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 唐帆健浩
2. 発表標題 嚥下機能検査 嚥下造影検査を中心に
3. 学会等名 第21回関東嚥下訓練技術者講習会（招待講演）
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 唐帆健浩
2. 発表標題 高齢者の嚥下障害
3. 学会等名 第28回杏林大学耳鼻咽喉科病診連携カンファレンス・講習会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 川原敬祐、唐帆健浩、中島純子、林良幸、中村みゆき、中島笑、齋藤康一郎
2. 発表標題 Presbyphagia（老人性嚥下）における咽頭期嚥下機能の検討
3. 学会等名 第41回日本嚥下医学会学術講演会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Takehiro Karaho, Junko Nakajima, Keisuke Kawahara, Yoshiyuki Hayashi, Miyuki Nakamura, Koichiro Saito
2. 発表標題 Videofluorographic characteristics of pharyngeal stage of swallowing function in very elderly people.
3. 学会等名 The26th Dysphagia Research Society annual meeting（国際学会）
4. 発表年 2018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
--	---------------------------	-----------------------	----

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