

研究実績報告書

天文文化学の創設：天文と文化遺産を結ぶ文理融合研究の加速

Establishment of cultural astronomy: Acceleration and integration of arts and sciences on cultural heritage, astronomical phenomena, and mathematical understanding

2019年度—2022年度科学研究費補助金 挑戦的研究（萌芽） 課題番号 19K21621

令和5年(2023年) 5月

真貝寿明 Hisaaki Shinkai

大阪工業大学情報科学部 教授

この報告書とより詳しい研究発表リストは、
<https://www.oit.ac.jp/is/shinkai/tenmonbunka/project.html>
よりダウンロードできます。

1 研究成果の概要 / Outline of Research Achievements

(日本語版)

我々は「天文」を軸に据えた新しい学問領域として、『天文文化学』と呼ぶ新たな分野創設を目的に据えた。広い意味での文化史と科学史の融合を目指す複合領域として、文理協働のスタイルで多角的な視点で進める手法を提案した。年に2回開催した研究会は次第に参加者を増やし、論考集の出版や論文・解説文の執筆、一般向けの展示会などを通じ、研究の裾野を広げた。研究テーマの中で、例えば「近代日本・日本人の科学に対峙する姿」「中世文学・絵画に登場する星・月の描写」などは、研究者間で接点をもちつつ相互に進展が見られている。また、「天文学がアジア圏文化に及ぼした影響」など次の研究テーマへも着手した。

(英語版)

Objective of this research is to establish a new field, “Cultural Studies of Astronomy,” as a new academic discipline. This is a composite field to integrate the history of culture and science in a broad sense, we proposed a method with multiple perspectives in a collaborative style between the humanities and sciences. The number of participants in the biannual workshops has gradually increased, and we have broadened the scope of our research through the publication of a book of our research reports, the writing of articles and commentaries, and an exhibition for the general public. Among the planned research themes, for example, “Modern Japan and Japanese people’s attitude toward science” and “Depictions of the stars and the moon in medieval literature and paintings” have made mutual progress while maintaining contacts among the research members. The next research theme, “The influence of Astronomy on Asian cultures,” is also in the process of being initiated.

2 研究成果の学術的意義や社会的意義 / Scientific and social significance of your research achievements

天文学に対しては、これまでも科学史・技術史的な俯瞰、そして地域史的な俯瞰などは試みられてきた。これらに文化的要素を含めて論じる新しい学問として「天文文化学」と銘打った研究活動を開始した。星曼荼羅の系譜、中世王朝物語における「星の光」の和歌、「火星」の語史、幕末から明治期の西洋天文学受容の過程など、異分野協働・文理融合研究の研究事例を示すと共に、今後の未開拓テーマを整理した。一般の方にも関心を持っていただけるよう展示会開催・図書出版・ウェブページ作成などを行った。研究期間を通じて、この活動への認知度を高めることができ、学問の可能性を拡げることができた。

キーワード 8個以内

科学史 文化史 天文学 文学史 美術史

研究会は2020年4月にも開催する準備を進めていたが、コロナ感染症拡大予防のため中止せざるを得なかった。

研究成果は、論文発表1、研究発表2（上記研究会は除く）、一般向け講演・講義18、専門書翻訳出版1、雑誌への寄稿1などとなっている。また、研究発表の方法として、個々の研究についての論文とは別に、この分野の把捉となる本（仮題「天文文化研究」）を思文閣出版より出版することになった。賛同された20数名の研究者には2020年度中に原稿提出・初校終了までのスケジュールにて進めることで内諾を得ている。

社会への成果還元については、個々の研究分担者が講演会や出張講義・解説文掲載などで多方面に展開しているが、本研究成果を最終年度には企画展として展示することを目標に準備を進めている。

2020年度

コロナ禍で対面での研究集会を避けざるを得ない状況になったため、オンラインによる研究会開催を試み、9月5日と12月5日に天文文化研究会を開催した。それぞれ招待講演2+3、その他講演2+4、参加者は35名+30名と、いずれも昨年度を上回る数字になり、裾野が広がりつつあることを実感している。研究成果は、論文投稿中1、書籍出版3、メディアへの登場3、一般向け講演・講義14、雑誌への寄稿1などとなっている。また、研究発表の方法として、個々の研究についての論文とは別に、この分野の初となる本（仮題「天文文化研究序説」）を思文閣出版より2021年12月に出版する。また、日本天文学会の会員誌「天文月報」より、本科研費の活動についての紹介記事執筆依頼があり、2021年8月号掲載予定で準備中である。

美術史の視点、科学史の視点による研究活動を本格化させた。例えば「志筑忠雄が取り組んだケイルの物理学書の位置づけ」「久保田桃水 雪之図の構図に見る時間解釈」「明治維新直後の窮理熱」などの新たな研究に着手した。また、天文に関わる中世ヨーロッパで作られた天体観測用のアストロラーベの複製品制作も始めた。社会への成果還元としては、個々の研究分担者が講演会や出張講義・解説文掲載などで多方面に展開しているが、本研究成果を2021年12月には企画展として大阪工業大学梅田キャンパスにて研究の趣旨に沿った博物館的な展示を行う予定である。

2021年度

本年度は、7月5日と12月5日に、対面+オンライン形式での研究会（天文文化研究会）を実施した。それぞれ招待講演3+3、その他講演8+4、参加者は38名+45名と、昨年度より盛況になった。日本天文学会の会員誌「天文月報」2021年9月号に、本研究

に関わる4名が共著で本プロジェクトの概要と研究を紹介する報告を掲載させていただいた。

また、申請時の研究計画通り、この研究分野を広くまとめた本『天文文化研究序説-分野横断的にみる歴史と科学』を思文閣出版より2021年12月に出版した（ISBN 978-4-7842-2020-5）。著者13名による論考集で394ページのものである。これらを含め、研究成果は、論文4、書籍出版1、一般向け講演・講義11、雑誌への寄稿1、メディアへの登場4などとなっている。社会への成果還元としては、個々の研究分担者が講演会や出張講義・解説文掲載などで多方面に展開しているが、本研究成果を2021年12月に4日間にわたり企画展として大阪工業大学梅田キャンパスにて博物館的な展示を一般向けに行った。その詳細は、ウェブページにてご覧いただける。そこでは、現在進行中の研究課題「室町時代 法輪寺の明星信仰」「南方熊楠のネイチャー論考に見られる星宿の語彙」「窮理熱:明治初期の窮理書ブーム」「アストロラーベの機能と構造」なども紹介している。コロナ禍で移動が制限されたため、計画していたフィールドワークが未完成である。そのため、本研究は1年間の継続延長を申請し、承認されている。

2022年度

コロナ禍で1年の継続延長を行った本年度は、萌芽的研究を次のステージへとつなげる年度とするような活動を念頭に置いた。軸となる天文文化研究会は、6月19日と1月21-22日の2回に、対面+オンライン形式で開催した。研究発表数は、それぞれ招待講演3+3、その他講演7+4で昨年と同程度であったが、参加者は56名+67名と、単調増加を続けている。コロナ禍が一服した1月の研究会では、鹿児島と韓国から講演者を招待し、新たな研究テーマの議論を展開することができた。計画していた本研究テーマのなかで「近代日本・日本人の科学に対峙する姿」「中世文学・絵画に登場する星・月の描写」など研究分担者間で接線をもちつつ相互に進展が見られるもの、あるいは研究会を通じて得られた人脈を用いて「天文学がアジア圏文化に及ぼした影響」など次の研究へ新たな計画を議論する段階へと進みつつある。本年度の研究成果は研究報告6本、学会発表2（1つは招待講演）、解説文掲載2本、一般向け講演15となった。

本年度もコロナ禍で移動制限がかかり、予定していたフィールドワークは十分には実施できなかったが、文理融合の素地を固めることはでき、また、本研究分野を研究者間に認知していただくことが相当程度できたと考えている。したがって本研究の当初計画は達成したと考えている。我々は、今後も「天文文化学」を継続して進めていくことを計画し、発展的研究課題やデータベース構築計画・定期的なアウトリーチ活動計画を含めて挑戦的研究（展開）分野に申請中である。

4.3 「天文文化研究会」の開催

期間中の3年間弱は、新型コロナウイルス感染症蔓延に見舞われ、我々の日常活動が制限されたが、オンライン形式あるいは対面とオンラインの併用（ハイブリッド形式）にて、継続して研究会を開催し、研究発表の機会の確保および関連研究者との議論の場を維持した。

また、それまでに招待講演に限っていた研究報告を中間報告も可能な形式へと改め、より多くの研究発表や議論ができる場へと改めた。研究会の開催案内は、天文学会・天文教育普及研究会・文学通信のメーリングリストなども用いて告知した。研究会参加者とは独自のメーリングリストを作成し、情報交換が継続的に行われるようにした。

研究会の詳しい記録は、ウェブページ¹にて得られるが、以下では報告された研究発表タイトルを掲載する。
* マークは、本研究の代表者あるいは研究分担者である。

- 第18回天文文化研究会，2019年10月26日-27日，大阪工業大学梅田キャンパス
<https://www.oit.ac.jp/is/shinkai/tenmonbunka/20191026/index.html>
 - － 山下克明 星座木簡と古代の星図
 - － 勝俣 隆 星座神話としての日本神話研究の達成と課題
 - － 米田達郎* 江戸の科学書を中心に見た十二宮の名称について –双児宮を中心に–
 - － 西村昌能 記紀に見られる星の神様 経津主考
 - － 松浦 清* 星曼荼羅研究の課題
 - － 真貝寿明* 科研費研究課題『天文文化化学の創設』の目指すもの
- 第19回天文文化研究会開催，2020年9月5日，オンライン形式
<https://www.oit.ac.jp/is/shinkai/tenmonbunka/20200905/index.html>
 - － 嘉数次人 18世紀末の寛政改暦事業初期における幕府と土御門家
 - － 作花一志 超新星出現の目撃者 —「平安陰陽師の見た客星」「戦国時代に現れた客星」「最古の超新星出現記録」
 - － 真貝寿明* 志筑忠雄が取り組んだケイルの物理学書の位置づけ
- 第20回天文文化研究会開催，2020年12月5日，ハイブリッド形式，大阪工業大学梅田キャンパス
<https://www.oit.ac.jp/is/shinkai/tenmonbunka/20201205/index.html>
 - － 玉澤春史 天変地異の記録を用いた歴史科学技術社会論試論
 - － Sang-Hyeon Ahn The instruments developed during the reign period of King Sejong the great and its applications
 - － 岩橋清美 オーロラと近世社会 –オーロラをめぐる人々の意識と記録のあり方-
 - － 北井礼三郎 明治4年12月のオーロライベントの飛騨高山での記録
 - － 陶山 徹 長野県天文文化研究会の活動 –長野県は宇宙県-
 - － 吉田 薫 堺・正覚寺 須弥象碑、須弥山儀について
- 第21回天文文化研究会開催，2021年7月10日，ハイブリッド形式，大阪工業大学梅田キャンパス
<https://www.oit.ac.jp/is/shinkai/tenmonbunka/20210710/index.html>
 - － 株本訓久 (招待講演) 岩橋善兵衛を祖とする岩橋家製の望遠鏡
 - － 白 雲飛 長谷寺の馬鳴菩薩立体曼陀羅図について
 - － 松浦 清* 久保田桃水<雪之図>の写生的風景 月を描く絵画の構図に見る時間解釈を中心に
 - － 大西浩次 市民科学としての「長野県は宇宙県」の近代天文学史 100年
 - － 西村昌能 フツヌシと古代銅鏡
 - － 米田達郎* 江戸庶民は『火星』をどのように認識していたか 大阪大学『語文』
 - － 井村 誠* 南方熊楠の英文論考「東洋の星座」-The Constellations of the Far East-
 - － 鳥居 隆* 魅惑のアストロラーベ
 - － 横山恵理* 『大乘院寺社雑事記』における祈雨

¹<https://www.oit.ac.jp/is/shinkai/tenmonbunka/workshop.html>

- 作花一志 改定太陽暦
- 真貝寿明* 明治はじめの窮理熱と『滑稽窮理 臍の西國』
- 第22回天文文化研究会開催, 2021年12月5日, ハイブリッド形式, 大阪工業大学梅田キャンパス
<https://www.oit.ac.jp/is/shinkai/tenmonbunka/20211205/index.html>
 - 勝俣 隆 三途の川は天の河
 - 西尾元伸 泉鏡花『湯島詣』再読—「流れ星」を起点として
 - 竹迫 忍 北極星による古代の正方位測量法 - 宮殿の正方位化にみる飛鳥時代の変革 -
 - 第1回「天文と文化」展示 『天文文化学へのいざない 過去・現在・未来をつなぐ星たち』展
 - 玉澤春史 地球惑星科学の訳語と知識流入・伝播過程:「北光」周辺の経過報告
 - 横山恵理* 『新板絵入 伊勢物語』貼付「たなばた歌づくし」の紹介
 - 井村 誠* 南方熊楠の英文論考「宵の明星と暁の明星」-Hesper and Phosphor-
- 第23回天文文化研究会開催, 2022年6月19日, ハイブリッド形式, 大阪工業大学梅田キャンパス
<https://www.oit.ac.jp/is/shinkai/tenmonbunka/20220619/index.html>
 - 嘉数次人 江戸幕府の紅葉山文庫と幕府天文方
 - 米田達郎* 自転の語史
 - 玉澤春史 NDL Ngram Viewer を用いた天文文化研究の可能性
 - 岩橋清美 北井礼三郎 ドナティ彗星観測記録を用いた観測技術の比較研究
 - 竹迫 忍 方位による下ツ道の建設年代の推定
 - 松浦 清* 日食を描く原在明筆〈天保九如図〉について
 - 井村 誠* 南方マンダラと事の学について
 - 横山恵理* 『花鳥余情』における「彦星の光」注をめぐる
 - 作花一志 平安末期の天変地異
- 第24回天文文化研究会開催, 2023年1月21日-22日, ハイブリッド形式, 大阪工業大学梅田キャンパス
<https://www.oit.ac.jp/is/shinkai/tenmonbunka/20230121/index.html>
 - 竹迫 忍 中国古代星図の年代推定法
 - 作花一志 (招待講演) 古代中国王朝についての天文学的考察
 - Sang-Hyeon Ahn (招待講演) Dating Kusyar ibn Labban's Introduction to Astrology
 - 勝俣 隆 古事記・日本書紀に見られる「弟棚機(おとたなばた)」の歌は、七夕伝説と関係あるか?
 - 白 雲飛 「三十六禽(図)」の諸相- 煩惱の数と形象、そして蛞蝓(なめくじ)について
 - 加藤賢一 プラネタリウム 100年史
 - 松浦 清* 月を描く絵画が示す時間 - 秋草と月の作例
 - 横山恵理* 『花鳥余情』における「月日の光」注をめぐる
 - 真貝寿明* 古世界地図に添えられた天文図の由来

4.4 『天文文化学序説』の出版

2021年末に、論考集『天文文化学序説—分野横断的にみる歴史と科学』(思文閣出版, ISBN 978-4-7842-2020-5)を出版することができた。所収した論考は以下のものである。* マークは、本研究の代表者あるいは研究分担者である。

- 『天文文化学序説』の刊行に際して(松浦 清*)
- Part 1: 絵画作品にみる天文
 - 愛染明王と星宿—香雪美術館蔵「愛染曼荼羅図」について—(郷司泰仁)
 - 庚申信仰と中世の青面金剛画像(石田 淳)
 - 久保田桃水〈雪之図〉の写生的風景—月を描く絵画の構図に見る時間解釈を中心に—(松浦 清*)

- 研究ノート 東東洋筆「河図図」についての考察—養賢堂学頭・大槻平泉の講堂建築構想と絵師・東東洋の画業における位置付け—(寺澤慎吾)
- Part 2: 文学・信仰としての天文
 - 日本神話の星—聖なる中心を表わす北極星、天空神伊邪那岐命の太刀が星座となった天之尾羽張神—(勝俣 隆)
 - 記紀神話に見られる星の神—経津主神考—(西村昌能)
 - 日本古代の星辰信仰—文献・出土資料からの検討—(山下克明)
 - 『恋路ゆかしき大将』巻一の制作背景をめぐって—法輪寺と「星の光」詠を手がかりに—(横山恵理*)
 - 江戸・明治の科学書を中心に見た双子宮の名称と定着 (米田達郎*)
 - 研究ノート 巨石と天文現象—アステリズムを探して—(神羽麻紀)
- Part 3: 近現代科学でとらえる天文
 - 近代物理学との邂逅—麻田剛立、本木良永と志筑忠雄—(真貝寿明*)
 - 宇宙物理学で見る宇宙と人類の地平 (鳥居 隆*)
 - コラム 超新星出現の目撃者 (作花一志)
 - 人々は空を見て何を思うか—天文と歴史を科学コミュニケーションでつないで考える—(玉澤春史)
- 天文文化の目指すもの—理系出身者の視点から— (真貝寿明*)

4.5 一般向け展示会『天文文化へのいざない — 過去、現在、未来をつなぐ星たち —』の開催

天文文化という新たな学問分野の可能性を一般向けに伝える活動として、2021年12月2日(木)～5日(日)に、大阪工業大学 OIT 梅田タワー 1階フロアにて、入場無料の企画展示を行った。

展示は、以下の7つのセクションを用意した。A0版のポスター25枚と、星曼荼羅の掛け軸・明治時代の物理教科書・アストロラーベのレプリカ(作成品)などを展示した。

0 天文文化へのいざない

I 美術品にみる天文学

II 文学作品にみる天文学

III 言語学からみる天文学

IV 学問の受容プロセスと天文学

V 工芸品にみる天文学

VI 現代天文学における謎



図 2: 展示会のポスター

展示したポスターなどは、ウェブページ²にて閲覧可能としている。

²https://www.oit.ac.jp/is/shinkai/tenmonbunka/2021_Umeda/index.html

5 活動成果のリスト

リストしているのは、本研究課題に絡むもののみである。それぞれの研究者は、各自の専門分野での研究発表も行っているが、それらは含まない。

〔図書出版〕（計 1 件）

- [1] 松浦清・真貝寿明 編『天文文化学序説 - 分野横断的にみる歴史と科学』（思文閣出版、2021年12月20日、ISBN 978-4-7842-2020-5）

〔研究報告、査読あり〕（計 10 件）

- [2] 米田達郎「『日輪』から『太陽』へ 江戸の科学書を中心に」、近代語研究 第21集、2019年9月（近代語学会編、武蔵野書院、ISBN 978-4-8386-0723-5）
- [3] 真貝寿明「〔翻刻〕滑稽窮理 臍の西国」、大阪工業大学紀要 66 (2021) p49-68
<http://id.nii.ac.jp/1360/00000611/>
- [4] 横山恵理「法華寺蔵『七草絵巻』における〈和〉と〈漢〉」、古代文学研究会『古代文学研究 第二次』第30巻、2021年10月、p155-169
- [5] 米田達郎「『火星』の語史—江戸・明治を中心に—」、大阪大学『語文』第116・117輯、2022年3月、122-136頁
- [6] 米田達郎「『遊星』から『惑星』へ—明治時代以降を中心に—」、『近代語研究』第23集 295～315頁、2022年10月、武蔵野書院
- [7] 井村 誠「南方熊楠のネイチャー誌掲載英文論考一覽」、日本英学史学会『英学史研究』第55号、2022年10月、115-135頁
- [8] 真貝寿明「幕末から明治初期にかけての西洋物理学の受容：書誌対応を軸とする俯瞰」、大阪工業大学紀要 67 (2022) p47-59
<http://id.nii.ac.jp/1360/00000643/>
- [9] 井村 誠「南方熊楠のネイチャー誌掲載英文論考—天文学関係論考 2 篇—」、大阪工業大学紀要 67 (2022) p85-92
<http://id.nii.ac.jp/1360/00000647/>
- [10] 横山恵理「『花鳥余情』における「彦星の光」注をめぐって」、大阪工業大学紀要 67 (2022) p93-102
<http://id.nii.ac.jp/1360/00000648/>
- [11] 米田達郎、鈴木小春「【紹介】『西洋見聞図解前輯 全』(1)」、大阪工業大学紀要 67 (2022) p114-140
<http://id.nii.ac.jp/1360/00000650/>

このほか、文献 [1] に所収の論考は、§4.4 のリストを参照のこと。

〔解説記事掲載〕（計 2 件）

- [12] 真貝寿明、松浦 清、米田達郎、横山恵理「『天文文化学』創設の試み」、『天文月報』2021年9月号 第114巻 第9号 p573-582
- [13] 真貝寿明「滑稽窮理 臍の西国—明治初頭の啓蒙書ブームと増山守正」、窮理 21号、2022年4月（窮理舎）

〔学会発表〕（計 2 件）

1. 松浦 清、招待講演「天文と文化遺産を結ぶ文理融合研究へ」、第2回日本天文考古学会（2022年10月）
2. 米田達郎、「天文用語「自転」の語史—江戸時代末から明治時代を中心に—」、第130回国語語彙史研究会（2022年12月）

このほか、天文文化研究会における発表は、§4.3の講演題目リストを参照のこと。

〔展示開催〕（計 1 件）

1. 企画展「天文文化学へのいざない—過去、現在、未来をつなぐ星たち—」大阪工業大学梅田キャンパス、2021年12月2日-5日

〔一般向け講演〕（計 18 件）

1. 松浦 清「日本美術にみる天文と信仰（全3回）」毎日文化センター（西梅田）2019年度春学期、常設講座、2019年4月-7月
2. 真貝寿明「宇宙はどこまで解明できたか（全6回）」毎日文化センター（西梅田）2019年度春学期、常設講座、2019年4月-9月
3. 松浦 清「仏像の見方入門：様式編（全6回）」朝日カルチャーセンター（くずは）、2019年4月-9月
4. 松浦 清「密教と星曼荼羅」天平会（第846回例会）、大阪産業創造館 2019年9月28日
5. 鳥居 隆「未知なる宇宙への誘い 私たちは何処から来て、何処へ行くのか（全6回）」毎日文化センター（西梅田）2019年度秋学期、常設講座、2019年10月-2020年3月
6. 松浦 清「仏像の見方入門：技法編（全6回）」朝日カルチャーセンター（くずは）、2019年10月-2020年3月

7. 鳥居 隆「科学で探る宇宙の姿 ひとつの宇宙と私たちとの関係 (全6回)」毎日文化センター (西梅田) 2020年度春学期, 常設講座, 2020年4月-2020年10月
8. 米田達郎「日本語史の中における翻訳語 幕末・明治の「太陽」を中心に」奈良シニア大学, 2020年9月
9. 真貝寿明「天文と文化の交流 日本に西洋物理学を紹介した蘭学者たち」奈良シニア大学, 2020年10月
10. 松浦 清「星曼荼羅の秘密 宗教と科学を繋ぐ美術の役割」奈良シニア大学, 2020年10月
11. 鳥居 隆「宇宙の中の私たちと私たちのいる宇宙 最先端の科学で語る宇宙の話 (全10回)」岸和田健老大学 公開専門講座, 2020年11月-2021年3月
12. 鳥居 隆「科学で探る宇宙の姿 ひとつの宇宙と私たちとの関係 (全6回)」毎日文化センター (西梅田) 2021年度春学期, 常設講座, 2021年4月-2021年9月
13. 鳥居 隆「未知なる宇宙への誘い 私たちは何処から来て, 何処へ行くのか (全6回)」毎日文化センター (西梅田) 2021年度秋学期, 常設講座, 2021年9月-2022年3月
14. 鳥居 隆「未知なる宇宙への誘い 私たちは何処から来て, 何処へ行くのか (全6回)」毎日文化センター (西梅田) 2022年春学期, 常設講座, 2022年4月-9月
15. 横山恵理「平城京天平祭 2022 夏・天平たなばた祭り」2022年8月20日 (主催: 平城宮跡にぎわいづくり実行委員会・奈良県・奈良市) 夏の七夕トークショー「古代平城京の七夕」(龍谷大学教授・杉山洋氏との対談)
16. 鳥居 隆「未知なる宇宙への誘い 私たちは何処から来て, 何処へ行くのか (全6回)」毎日文化センター (西梅田) 2022年度秋学期, 常設講座, 2022年10月-2023年3月
17. 真貝寿明「月のトリヴィア - 知っているとし楽しいこと -」皆既月食観望会@あべのハルカス, 2022年11月
18. 横山恵理「見はるかす, いにしへの月食」皆既月食観望会@あべのハルカス, 2022年11月

6 研究組織

- (1) 研究代表

真貝 寿明 (SHINKAI Hisa-aki)
大阪工業大学 情報科学部・教授
研究者番号: 30267405

鳥居 隆 (TORII Takashi)
大阪工業大学 ロボティクス& デザイン工学部・教授
研究者番号: 00360199
- (2) 研究分担

松浦 清 (Matsuura Kiyoshi)
大阪工業大学 工学部・教授
研究者番号: 70192333

米田 達郎 (YONEDA Tatsuro)
大阪工業大学 工学部・准教授
研究者番号: 30454557

横山 恵理 (YOKOYAMA Eri)
大阪工業大学 情報科学部・准教授

塚本 達也 (TSUKAMOTO Tatsuya)
大阪工業大学 工学部・教授
研究者番号: 10350480
- (3) 研究協力

井村 誠 (IMURA Makoto)
大阪工業大学 知的財産学部・教授
研究者番号: 60351459