

学術研究助成金〔総合研究〕 成果報告書

令和 7 年 4 月 7 日

氏 名： 佐藤 佑介
所属・資格： 商学部・教授
実施研究所：

1 研究課題

アスリートのための次世代型バーチャルリアリティ・トレーニングシステムの開発

2 研究期間

令和 3 年度 ～ 令和 4 年度

※令和 3 年度 ～ 令和 5 年度（※特例措置により上記期間を変更している場合記入すること）

3 研究組織

研究代表者及び研究分担者

	氏 名	部科校・資格	役割分担
研 究 代 表 者	佐 藤 佑 介	商学部・教授	研究の統括 生理・心理指標評価
研 究 分 担 者	水 島 宏 一	文理学部・教授	VR トレーニングの作成と応用 アスリートのパフォーマンス評価
	西 川 大 輔	スポーツ科学部・教授	アスリートのパフォーマンス評価 選手へのフィードバック
	遠 藤 幸 一	商学部・教授	VR 用映像撮影の統括 VR 環境の構築
	高 寄 正 樹	生産工学部・准教授	脳活動、生理指標の解析と評価
	深 見 将 志	商学部・准教授	VR 環境の構築 VR を利用しての選手への介入
	越 澤 亮	経済学部・専任講師	脳活動評価と統計処理

※ホームページ等での公開（☒可・☐否）いずれかをチェックしてください。
否の場合は、理由書を別途添付のこと。

課題番号	総 2 1 - 0 4 0 1
------	-----------------

【様式 6 総合研究】

4 将来獲得を目指す外部資金の種類

※研究計画書に記載した内容を記入すること。

科学研究費助成事業 基盤研究 (A)

5 本研究をもとに申請した外部研究資金及びその獲得状況

氏 名	申請年度	研 究 種 目	研 究 課 題	採・否
佐藤佑介	令和 4 年度	基盤研究(C)	前方かかえ込み宙返り中の視線行動と身体運動の協応関係	採
越澤亮	令和 5 年度	基盤研究(C)	サッケードストラテジーによるボール到達位置予測中の脳波と視線の加齢的变化	採

6 著書・雑誌論文

著書、雑誌、抜き刷り等を添付してください。コピーの場合は掲載されたことが客観的にわかるものを添付してください。

著者・執筆者	著書名・雑誌名／論文名	巻・号	年月	出版社・発行所
遠藤幸一, 佐藤佑介, 深見将志, 高寄正樹, 水島宏一, 西川大輔, 越澤亮	アプライドスポーツサイエンス／体操競技会場を利用したバーチャルリアリティ空間の構築とその環境下でのメンタルトレーニング実施に向けた生体情報の取得.	3 巻	2023 年	日本アプライドスポーツ科学会

7 学会発表等

要旨集の抜き刷り、発表原稿のコピー等及び発表したことがわかるものを添付してください。

発表者名	学会名	発表テーマ	発表年月
佐藤佑介, 高寄正樹, 深見将志 (ほか 4 名)	日本アプライドスポーツ科学会第 1 回大会	iVRTS (Innovative Virtual Reality Training System) 開発の試みーバーチャルリアリティ環境の構築とその環境下での生体情報の取得ー	2022 年
佐藤佑介, 深見将志, 遠藤幸一 (ほか 4 名)	日本アプライドスポーツ科学会第 2 回大会	iVRTS (Innovative Virtual Reality Training System) を利用したメンタルトレーニング効果の検証	2023 年
Sato Yusuke, Fukami Masashi, Endo Koichi (ほか 4 名)	28th Annual Congress of the European College of Sports Sciences	Development of an innovative virtual reality training system and its effect on mental training in gymnasts	2023 年
深見将志, 佐藤佑介, 遠藤幸一 (ほか 4 名)	日本体育・スポーツ・健康学会第 74 回大会	次世代型 VR トレーニングシステムの効果検証	2024 年

8 本研究課題に関するその他の発表（新聞、一般雑誌掲載等）

現在、1本の論文が学術誌（The Sport Psychologist）に投稿中であり、1名の査読者からは掲載可、もう1名の査読者との修正のやりとりをしている（Fukami et al.）。もう1編の論文も執筆を終え、前者の論文が掲載受理された後に、投稿する準備ができている（佐藤ほか）。

9 他の研究への発展

本研究の成果は、すでに2つの研究へと波及している。1つは、研究代表者が取り組んでいる体操選手のパフォーマンス向上に関する研究である。これは、体操選手の視覚系活動について研究しているため本課題で構築されたVRを他の観点から応用することを視座に研究が遂行されている。もう1つは、研究分担者である深見将志准教授の国際的な研究活動の展開である。深見准教授は、本研究の基盤といえるVR環境と心理的状态について継続的に研究を展開しており、本研究課題による成果が国外においても影響を持つべく研究を推進している。

10 その他の成果

本研究により、少なくとも3つの成果が挙げられる。

1つ目は、日本大学体操部への科学サポートとしての貢献である。アスリートが直面する「緊張」という心理状態を定量化することにより、その選手の状態や特性に関わるデータを現場に還元するに至った。本研究分担者であり、体操部の監督である水島宏一教授、コーチである西川大輔教授により生かされるデータである。

2つ目は、東京オリンピックのレガシーとしての成果である。オリンピックの競技会場であった有明体操競技場はオリンピック後に大型展示場として改修されたが、本研究課題により達成されたVR空間を通して、この貴重な競技場をいつでも体験することが可能となった。これは日本大学にとっても貴重な資産となるだろう。本研究分担者に東京オリンピック・パラリンピック競技大会組織委員会スポーツマネージャー(体操)の遠藤幸一准教授がいたからこそその成果である。（参考動画：<https://youtu.be/C2AANBsfO8s>）

3つ目は、各研究分担者の研究の促進である。本研究分担者であり、スポーツ生理学や脳神経科学を専門とする高寄正樹准教授や越澤亮専任講師を含め、本研究課題により達成された研究環境を起点に各自が自身の研究をさらに推進することに、本研究助成金が寄与する。

この場を借りて、本研究助成金の受給に対し、心より御礼を申し上げる。

11 本研究課題による知的財産権の出願・取得状況

名 称	知的財産の種類	発 明 者 (考案者・創作者)	権 利 者	出願・登録番号	出願年月日	取得年月日

学術研究助成金〔総合研究〕 成果報告書

令和 7 年 4 月 11 日

氏 名： 今井 健一
所属・資格： 歯学部・教授
実施研究所： 歯学部・総合歯学研究所

1 研究課題

歯周病原菌誤嚥による呼吸器疾患発症と増悪の分子基盤確立と新規予防・治療法の提示

2 研究期間

令和 3 年度 ～ 令和 4 年度

※令和 3 年度 ～ 令和 5 年度(※特例措置により上記期間を変更している場合記入すること)

3 研究組織

研究代表者及び研究分担者

	氏 名	部科校・資格	役割分担
研究代表者	今井 健一	歯学部・教授	研究の立案と統括 微生物相互作用研究
研究分担者	権 寧博	医学部・教授	呼吸器疾患の臨床及び口腔との関連解析
	丸岡秀一郎	医学部・准教授	臨床及び動物研究による呼吸器疾患増悪機序の解明と薬剤開発
	飯沼 利光	歯学部・教授	細菌叢解析と臨床研究データの統計学的解析
	神尾 宜昌	歯学部・准教授	細菌とウイルスの分子生物学・免疫組織学的解析
	高井 英樹	松戸歯学部・准教授	唾液や喀痰等を用いた生化学的実験及び細菌叢解析

※ホームページ等での公開 (☒ 可 ・ ☐ 否) いずれかをチェックしてください。
否の場合は、理由書を別途添付のこと。

課題番号	総 2 1 - 1 3 0 2
------	-----------------

【様式 6 総合研究】

4 将来獲得を目指す外部資金の種類

※研究計画書に記載した内容を記入すること。

科学研究費 基盤研究 (A) (B)、新学術領域研究、AMED が公募する新型コロナウイルス等の感染症関連研究費、及び研究成果最適展開支援プログラム A-STEP 等に応募する予定である。また、上原記念生命科学財団や武田科学振興財団等、民間の大型研究費の獲得も目指す。

5 本研究をもとに申請した外部研究資金及びその獲得状況

氏 名	申請年度	研 究 種 目	研 究 課 題	採・否
今井健一	2024	挑戦的研究 (萌芽)	歯周病発症機序のパラダイムシフトへの挑戦ーヒト化マウスでのウイルス関与の立証ー	採
今井健一	2023	基盤研究 (B)	口腔ー下気道軸から紐解く下気道炎症の発症とその予防ー口腔衛生管理有効性の立証ー	採
今井健一	2021	ハイリスク新興感染症研究助成(武田科学振興財団)	口腔-呼吸器軸の視点に立った COVID-19 増悪機序の解明と予防法提示のための分子基盤の確立	否
神尾宜昌	2025	基盤研究 (B)	口腔細菌の制御を基盤とした呼吸器ウイルス感染症予防戦略の創出	否
神尾宜昌	2024	基盤研究 (B)	呼吸器ウイルス感染症に対する新たな予防戦略の創出：歯科医療からのアプローチ	否
権 寧博	2022	基盤研究 (B)	ヒト化マウスを基盤とした難治性呼吸器疾患の病態解明及び新規薬物評価法の確立	否
権 寧博	2024	基盤研究 (C)	気道上皮・骨髄・免疫ヒト化マウスの開発と難治性気道疾患克服に向けた研究基盤の確立	採
権 寧博	2022	(一社)日本呼吸器学会	ヒト化免疫再構築マウスを用いた好中球性喘息モデルの作成と病態解析	採
権 寧博	2024	(一社)日本呼吸器学会	リキッドバイオプシーによる難治性喘息治療薬の効果予測指標の構築	採

課題番号	総 2 1 - 1 3 0 2
------	-----------------

【様式 6 総合研究】

高井 英樹	2023	基盤研究 (C)	miRNA を用いた転写因子制御による歯周組織関連細胞の分化誘導	採
丸岡秀一郎	2024	基盤研究 (C)	免疫ヒト化マウスの脳免疫環境を用いた心身相関メカニズムの解明	採

6 著書・雑誌論文

著書、雑誌、抜き刷り等を添付してください。コピーの場合は掲載されたことが客観的にわかるものを添付してください。

著者・執筆者	著書名・雑誌名／論文名	巻・号	年月	出版社・発行所
Kamio N, Cueno ME, Takagi A, Imai K	J Biol Chem / Porphyromonas gingivalis gingipain potentially activates influenza A virus infectivity through proteolytic cleavage of viral hemagglutinin.	301 巻 2 号	2025 年 2 月	Elsevier
Cueno ME, Kamio N, Imai K	Biosystems / Avian influenza A H5N1 hemagglutinin protein models have distinct structural patterns re-occurring across the 1959-2023 strains.	246 巻	2024 年 12 月	Elsevier
Kamio N, Tamura M, Okazaki S, Sugimoto K, Cueno ME, Tanaka H, Imai K	J Oral Sci / Revisiting the importance of oral health management based on the lessons learned from the COVID-19 pandemic.	66 巻 4 号	2024 年 12 月	Nihon University School of Dentistry
Karahashi Y, Cueno ME, Kamio N, Takahashi Y, Takeshita I, Soda K, Maruoka S, Gon Y, Sato S, Imai K	Biochem Biophys Res Commun / <i>Fusobacterium nucleatum</i> putatively affects the alveoli by disrupting the alveolar epithelial cell tight junction, enlarging the alveolar space, and increasing paracellular permeability.	682 巻	2023 年 11 月	Elsevier

Cueno ME, Taketsuna K, Saito M, Inoue S, Imai K	J Mol Graph Model／Network analysis of the autophagy biochemical network in relation to various autophagy-targeted proteins found among SARS-CoV-2 variants of concern	119 巻	2023 年 3 月	Elsevier
Cueno ME, Wada K, Tsuji A, Ishikawa K, Imai K	J Theor Biol／Structural patterns of SARS-CoV-2 variants of concern (alpha, beta, gamma, delta) spike protein are influenced by variant-specific amino acid mutations: A computational study with implications on viral evolution	558 巻	2023 年 2 月	Elsevier
Imai K, Ikeno R, Tanaka H, Takata N	JAMA Netw Open／SARS-CoV-2 Omicron Variant in Huma Saliva Samples in Cell-Free Form	6 巻 1 号	2023 年 1 月	American Medical Association
Suzuki R, Kamio N, Sugimoto K, Maruoka S, Gon Y, Kaneko T, Yonehara Y, Imai K	In Vivo ／ Periodontopathic bacterium <i>Fusobacterium nucleatum</i> affects matrix metalloproteinase-9 expression in human alveolar epithelial cells and mouse lung.	36 巻 2 号	2022 年 3-4 月	International Institute of Anticancer Research
Suzuki R, Kamio N, Kaneko T, Yonehara Y, Imai K	FEBS Open Bio／ <i>Fusobacterium nucleatum</i> exacerbates chronic obstructive pulmonary disease in elastase-induced emphysematous mice.	12 巻 3 号	2022 年 3 月	Wiley
Takahashi Y, Cueno ME, Kamio N, Inuma T, Hasegawa Y, Imai K	Biochem Biophys Res Commun／ <i>Porphyromonas gingivalis</i> Mfa1 fimbria putatively binds to TLR2 and induces both IL-6 and IL-8 production in human bronchial epithelial cells.	589 巻	2022 年 1 月	Elsevier

課題番号	総 2 1 - 1 3 0 2
------	-----------------

【様式 6 総合研究】

Imai K, Iinuma T, Sato S	Jpn Dent Sci Rev／Relationship between the oral cavity and respiratory diseases: Aspiration of oral bacteria possibly contributes to the progression of lower airway inflammation	57 巻	2021 年 11 月	Elsevier
Cueno ME, Imai K	Front Genet／Structural Insights on the SARS-CoV-2 Variants of Concern Spike Glycoprotein: A Computational Study With Possible Clinical Implications	12 巻	2021 年 10 月	Frontiers
Igarashi N, Takai H, Ogata Y	J Oral Sci／Effects of initial periodontal therapy on leucine-rich alpha-2 glycoprotein levels in saliva from Japanese patients with chronic periodontitis	67 巻	2025 年 1 月	Nihon University School of Dentistry
Kitazawa T, Takai H, Kono T, Okada H, Ogata Y	J Oral Sci ／ Carbonate apatite increases gene expression of osterix and bone morphogenetic protein 2 in the alveolar ridge after socket grafting	66 巻	2024 年 1 月	Nihon University School of Dentistry

7 学会発表等

要旨集の抜き刷り，発表原稿のコピー等及び発表したことがわかるものを添付してください。

発表者名	学会名	発表テーマ	発表年月
黒澤雄介, 竹下友一郎, 丸岡秀一郎, 黨康夫, 板尾誠一郎, 權寧博	第 73 回日本アレルギー学会学術大会	気管支喘息患者における血中ホモステインの解析	2024 年 10 月
川村倫生, 黒澤雄介, 山田志保, 丸岡秀一郎, 伊藤亮	第 73 回日本アレルギー学会学術大会	ヒト肺マスト細胞の機能解析	2024 年 10 月

課題番号	総 2 1 - 1 3 0 2
------	-----------------

【様式 6 総合研究】

治,岡山吉道, 権 寧博			
川村倫生,黒 澤雄介,山田 志保,鹿野壮 太郎,平沼久 人,伊藤亮治, 丸岡秀一郎, 権 寧博	第 5 回日本喘息学会総 会学術大会	ヒト化マウス由来ヒトマスト細胞の機 能解析	2024 年 7 月
飯田由子,丸 岡秀一郎,水 村健司,清水 哲男,権 寧 博	第 64 回日本呼吸器学会 学術講演会	肺癌におけるフェロトーシス	2024 年 4 月
川村倫生,黒 澤雄介,山田 志保,福田麻 佐美,鹿野壮 太郎,平沼久 人,伊藤亮治, 丸岡秀一郎, 権 寧博	第 64 回日本呼吸器学会 学術講演会	免疫ヒト化マウス由来ヒトマスト細胞 の機能解析	2024 年 4 月
黒澤雄介,竹 下友一郎,丸 岡秀一郎,黨 康夫,坂尾誠 一 郎 , 権 寧博	第 64 回日本呼吸器学会 学術講演会	当院の気管支喘息患者における血中ホ モシステイン(Hcy)の解析	2024 年 4 月
高井英樹, 山 口亜利彩, 小 方頼昌	第 67 回秋季日本歯周病 学会	miR-200a は Twist2 を抑制し、歯肉線 維芽細胞を骨形成細胞に分化誘導する	2024 年 10 月

課題番号	総 2 1 - 1 3 0 2
------	-----------------

【様式 6 総合研究】

高井英樹, 小方頼昌	第 66 回春季日本歯周病学会	IL-1 β 刺激により歯肉線維芽細胞から分泌されたエクソソーム中の miRNA による骨芽細胞関連転写因子の抑制	2023 年 5 月
吉田貴政, 西尾健介, 伊藤智加, 岡田真治, 柳澤直毅, 西川美月, 阿部由紀子, 新井康通, 飯沼利光	日本老年歯科医学会第 35 回学術大会	85 歳以上の超高齢者における、口腔の健康とフレイルの関連性	2024 年 6 月
酒井嶺, 黒澤雄介, 丸岡秀一郎, 權寧博, 神尾宜昌, 今井健一, 佐藤秀一	第 67 回春季日本歯周病学会学術大会	歯周病と喘息の関連を探る－歯周病原菌由来物質感作による喘息誘発－, 0-03, 口頭発表,	2024 年 4 月
渡辺典久, 今井健一, 佐藤秀一	第 67 回春季日本歯周病学会学術大会	歯周病が呼吸器疾患に及ぼす影響－ <i>P. gingivalis</i> ジンジパインによる MUC5AC 発現とムチン産生の誘導－肺癌におけるフェロトーシス	2024 年 4 月
今井健一	第 66 回秋季日本歯周病学会学術大会	歯周病原細菌が全身の疾患に及ぼす影響－細菌-ウイルス-宿主相互作用の観点から－	2023 年 10 月
中島由梨佳, 岡崎章悟, 今井健一, 長谷川義明, 佐藤秀一	第 66 回秋季日本歯周病学会学術大会	<i>P. gingivalis</i> Mfa1 線毛は TLR-2 を介して呼吸器上皮細胞から炎症性サイトカイン産生を誘導する	2023 年 10 月
唐橋幸宏, 渡辺典久, 神尾	第 66 回秋季日本歯周病学会学術大会	気管支上皮細胞とマウス肺のバリア形成に対する <i>Fusobacterium nucleatum</i> の	2023 年 10 月

課題番号	総 2 1 - 1 3 0 2
------	-----------------

【様式 6 総合研究】

宜昌, 今井健一, 佐藤秀一		阻害効果	
高木朝子, 神尾宜昌, 今井健一, 佐藤秀一	第 66 回秋季日本歯周病学会学術大会	<i>Fusobacterium nucleatum</i> は呼吸器ウイルス活性化因子 TMPRSS2 の発現を亢進させる	2023 年 10 月
高橋佑和, 今井健一, 飯沼利光	日本老年歯科医学会第 34 回学術大会	歯周病原菌誤嚥と COPD 増悪との関連 – <i>F. nucleatum</i> はマウス肺のバリア形成機能を阻害する –	2023 年 6 月
今井健一	第 72 回日本口腔衛生学会学術大会	SARS-CoV-2 オミクロン株の感染拡大の要因を探る – エアロゾル感染におけるセルフリーウイルスの重要性 –	2023 年 5 月
神尾宜昌, 今井健一	第 72 回日本口腔衛生学会学術大会	COPD モデルマウスにおいて <i>Fusobacterium nucleatum</i> は、COPD 重症化に関与する	2023 年 5 月
神尾宜昌, 今井健一	第 64 回歯科基礎医学会学術大会	メインシンポジウム 2 「我々がこれから直面する、備えるべき感染症」 口腔に見出されるウイルスの存在意義 – 細菌-ウイルス相互作用 –	2022 年 9 月
Kenichi Imai	The 25th Congress of the Asia Pacific Society of Respirology	<i>Porphyromonas gingivalis</i> enhances pneumococcal adhesion to human alveolar epithelial cells by increasing expression of host platelet-activating factor receptor	2021 年 11 月
Noriaki Kamio	The 25th Congress of the Asia Pacific Society of Respirology	Oral bacterial neuraminidase enhances influenza virus infections	2021 年 11 月

8 本研究課題に関するその他の発表（新聞、一般雑誌掲載等）

1. 2025 年 Kamio N, Cueno ME, Takagi A, Imai K : *Porphyromonas gingivalis* gingipain potentially activates influenza A virus infectivity through proteolytic cleavage of viral hemagglutinin. J Biol Chem. 301(2) 108166 の内容が以下に掲載

→ 朝日デジタル 1 月 15 日、日本歯科新聞 1 月 21 日、女性自身 2 月 11 日、朝日新聞 2 月 19 日朝刊

2. 2023 年 Imai K, Ikeno R, Tanaka H, Takata N : SARS-CoV-2 Omicron variant in human saliva in cell-free form. JAMA Netw Open. 6(1):e2250207, 2023. に関する内容が以下に掲載

→ 東京新聞 1 月 10 日夕刊、中日新聞 1 月 11 日朝刊、朝日新聞 1 月 12 日夕刊、日本歯科新聞 1 月 17 日、日本大学新聞 1 月 20 日、6 月 30 日日本海新聞、デーリー東北、信濃毎日新聞、北日本新聞、山陽新聞、徳島新聞、熊本日日新聞、南日本新聞等）

9 他の研究への発展

当初は主に口腔細菌が肺炎、COPD、COVID-19、及びインフルエンザに及ぼす影響がメインテーマであったが、研究を進めるにあたり、歯周病菌が喘息の発症と進展にも影響を及ぼすことを見出した。これは新しい知見であり、現在、臨床・動物研究を進めている。また、成果の多くが、2025 年度から実施する日本大学特別研究における研究テーマへと発展している。

10 その他の成果

1. 日本歯科医師会発刊「新たな感染症を踏まえた歯科診療の指針」（第 2 版）2021 年（今井健一 執筆/編集担当）
2. 口腔と COVID-19 に関する研究で名古屋名駅ロータリークラブ 第 31 回椿賞（2022 年）を受賞（今井健一）
3. 一般社団法人 日本歯科医学会連合監修「医療関連感染対策実践マニュアル」（2023 年）（今井健一 執筆/編集担当）
4. 最新ガイドラインに基づく呼吸器疾患診療指針第 6 版、総合医学社（2024 年）（山田志保, 丸岡秀一郎, 権 寧博）
5. Kotera S, Maruoka S, Kurosawa Y, Arai H, Yamada S, Fukuda A, Kozu Y, Hiranuma H, Ito R, Shaku F, Gon Y. Validity study of the Japanese version of the Nijmegen Questionnaire for verifying dysfunctional breathing in Japanese asthma patients. J Allergy Clin Immunol Glob. 3(3): 100247, 2024

(論文投稿中)

1. Imai k, Ikeno R, Tanaka H, Takada N. Stable “salivary viral load ratios” in individuals infected with

課題番号	総 2 1 - 1 3 0 2
------	-----------------

【様式 6 総合研究】

Omicron variants

2. Nakajima Y, Okazaki S, Tamura M, Sato S, Imai K. Co-culture of *Porphyromonas gingivalis* and head and neck squamous cell carcinoma cells using spheroid culture and Hippo pathway inhibition.
3. Okamoto S, Maruoka S, Tsuya K, Hikichi M, Yamada S, Kurosawa Y, Kozu Y, Gon Y. DsRNA affects basal cell function and inhibits epithelial barrier development.
4. Tsuya K, Maruoka S, Okamoto S, Shikano S, Ujike M, Yamada S, Kurosawa Y, Kozu Y, Gon Y. ATP promotes airway epithelial barrier integrity via P2Y12 receptors.

1 1 本研究課題による知的財産権の出願・取得状況

名 称	知的財産の種類	発 明 者 (考案者・創作者)	権 利 者	出願・登録番号	出願年月日	取得年月日