

令和 6 年 6 月 11 日現在

機関番号：17301

研究種目：基盤研究(B) (一般)

研究期間：2021～2023

課題番号：21H02990

研究課題名(和文) 非自己デザイナー細胞による難治性腫瘍に対する免疫細胞療法の開発

研究課題名(英文) Development of immune cell therapy of refractory tumor utilizing allogeneic designer cells

研究代表者

池田 裕明 (Ikeda, Hiroaki)

長崎大学・医歯薬学総合研究科(医学系)・教授

研究者番号：40374673

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 13,500,000円

研究成果の概要(和文)：研究代表者らは輸注T細胞の内因性T細胞レセプターやMHC発現を抑制した「ステルスT細胞」技術の開発を進めてきた。本研究ではこれまでの研究を発展させ、siRNA付与独自開発ベクターを用いた非自己デザイナーT細胞を開発し、新規で有効な遺伝子改変T細胞療法の開発に繋げることを目指した。(1)ヒトCD47遺伝子を発現するレトロウイルスベクターを用いて、CD47強制発現非自己デザイナーT細胞を作製することに成功した。(2)GPX4強制発現非自己デザイナーT細胞において、フェロトーシス誘導剤との併用による抗腫瘍効果を確認し、不均一性腫瘍克服の可能性を示した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究成果により、様々な宿主免疫応答による拒絶機構から回避し、抗腫瘍効果を示す、非自己由来のT細胞を用いたデザイナーT細胞を作製可能なが示された。この成果は今後、より汎用性が高く、より安価なT細胞輸注療法が可能になることを示している。これにより、より多くの難治性がん患者が有効なT細胞輸注療法をタイムリーにかつ安価に享受できるようになる。また、本研究成果により、デザイナーT細胞とフェロトーシス誘導剤の併用により、抗原陽性腫瘍細胞と抗原陰性腫瘍細胞が混じる不均一性腫瘍を効果的に排除する可能性が示された。これにより、より多くの難治性がん患者に有効なT細胞輸注療法を届けることが可能になる。

研究成果の概要(英文)：In this study, we aimed to develop a novel and effective adoptive designer T cell therapy utilizing novel retrovirus vector with siRNA technology based on the previous development of "stealth T cell" technology.

(1) We successfully created CD47 over-expressing human designer T cells using retrovirus vector. (2) Utilizing GPX4 over-expressing human designer T cells, we could exhibit the synergistic anti-tumor effect of ferroptosis inducer and designer T cell therapy that overcome tumor heterogeneity.

研究分野：腫瘍免疫学

キーワード：非自己細胞 デザイナー細胞 がん 免疫療法 siRNA

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

近年、細胞に新たな治療機能を搭載し、疾患の原因制御を目指す、「デザイナー細胞」医薬品の開発が大きく注目されている。この「デザイナー細胞」開発の一領域として、細胞医薬品のオフ・ザ・シェルフ化、品質保障、安価でタイムリーな提供等を達成し、より汎用性の高い細胞医薬品の開発に向けて、非自己の細胞の利用を可能にすることが極めて重要な課題となっている。この目的を達成することを目指し、研究代表者らは難治性腫瘍のT細胞輸注療法に用いる輸注T細胞の内因性T細胞レセプター(TCR)発現を抑制し移植片対宿主病(GVHD)を軽減し、さらにMHC class I分子の発現を抑制して輸注を受けた宿主からの拒絶反応を軽減することによってT細胞輸注療法において非自己細胞を利用可能とする「ステルスT細胞」技術の開発を進めてきた。

2. 研究の目的

本研究では、これまでの研究を発展させ、貪食細胞、NK細胞等を含む広い免疫系からの攻撃を避けることが可能になるようステルスT細胞のステルス性を向上させ、これまでの研究成果と併せて実用的に改変/制御が必要な分子群を決定する。また、遺伝子改変を受ける細胞を自然免疫系の細胞等にも拡張しGVHD抑制を向上させる。さらに、遺伝子改変方法についてsiRNA付与独自開発ベクターを用いる事により独自性を担保した非自己デザイナーT細胞を開発する。また、フェロトーシス誘導剤と非自己デザイナーT細胞との併用により、腫瘍不均一性を克服した非自己デザイナーT細胞によるT細胞輸注療法を開発することを目指す。本研究終了後には、難治性腫瘍に対する新規で有効な遺伝子改変T細胞療法の臨床試験実施につなげることを目指す。

3. 研究の方法

(1) ヒトCD47遺伝子をクローニングし、CD47発現用レトロウイルスベクターを作製する。作製したレトロウイルスベクターを用いてヒト末梢血由来単核球にCD47を強発現させ、CD47強発現ヒトT細胞を作製する。

(2) 遺伝子改変を受ける細胞としてガンマデルタT細胞を使用し、GVHD抑制を向上させた非自己デザイナーT細胞を作製する。

(3) 研究代表者らが開発した、TCRに対するsiRNA、 $\beta 2M$ に対するsiRNA、および腫瘍特異的TCR α 鎖と β 鎖遺伝子を同一ベクター上に搭載する独自開発のレトロウイルスベクターを用いてデザイナーT細胞を作製し、さらにCD47を強発現させた、新規の非自己デザイナーT細胞を作製する。

(4) ヒトGPX4遺伝子をクローニングし、発現レトロウイルスベクターを作製する。GPX4強制発現細胞株においてフェロトーシス抵抗性を検討する。

(5) NOG マウスを用いたインビボ評価系において、非自己デザイナーT細胞とフェロトーシス誘導剤との併用による抗腫瘍効果を検討する。

4. 研究成果

(1) ヒト CD47 遺伝子をクローニングし、CD47 発現用レトロウイルスベクターを作製した。作製したレトロウイルスベクターを用いてヒト末梢血由来単核球に CD47 を強発現させ、CD47 強発現ヒト T 細胞の作製に成功した。

(2) ガンマデルタ T 細胞を使用して、siRNA 付与独自開発ベクターを用いた、非自己デザイナーガンマデルタ T 細胞の作製に成功した。

(3) 研究代表者らが開発した、TCR に対する siRNA、 $\beta 2M$ に対する siRNA、および腫瘍特異的 TCR α 鎖と β 鎖遺伝子を同一ベクター上に搭載する独自開発のレトロウイルスベクターを用いてデザイナーT細胞を作製した。また、HLA-E の強発現によって NK 細胞による攻撃に対する抵抗性を付与することに成功した。上記の CD47 発現用レトロウイルスベクターを用いて、さらに CD47 を強発現させた、新規の非自己デザイナーT細胞の作製に成功した。

(4) ヒト末梢血由来 T 細胞のフェロトーシス誘導剤への濃度依存的な感受性を確認した。ヒト GPX4 遺伝子をクローニングし、発現レトロウイルスベクターを作製し、GPX4 強制発現非自己デザイナーT細胞を作製した。作製した GPX4 強制発現非自己デザイナーT細胞において、フェロトーシス誘導剤への抵抗性を検討した。

(5) 非自己デザイナーT細胞とフェロトーシス誘導剤との併用によって、腫瘍不均一性を克服した T 細胞輸注療法を開発する目的で、様々なヒト腫瘍細胞株において デザイナーT細胞が産生するサイトカインとフェロトーシス誘導剤との併用による細胞死誘導増強効果を確認した。NOG マウスを用いたインビボ評価系において、非自己デザイナーT細胞とフェロトーシス誘導剤との併用による抗腫瘍効果を検討した。

(6) 以上の結果より、T 細胞、NK 細胞、貪食細胞等の様々な宿主の免疫系からの攻撃を回避する非自己デザイナーT細胞の可能性が示された。また、GPX4 強制発現非自己デザイナーT細胞とフェロトーシス誘導剤の併用によって、抗原陽性細胞と陰性細胞が混じる腫瘍不均一性を克服可能な非自己デザイナーT細胞を用いた細胞輸注療法の可能性が示された。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計6件（うち査読付論文 6件/うち国際共著 1件/うちオープンアクセス 6件）

1. 著者名 Yasuhiro Nagata, Shinichi Kageyama, Takeshi Ishikawa, Satoshi Kokura, Tetsuya Okayama, Tetsuya Abe, Masahiko Murakami, Koji Otsuka, Tomotake Ariyoshi, Takashi Kojima, Ken Taniguchi, Shinichiro Kobayashi, Hideaki Shimada, Satoshi Yajima, Takashi Suzuki, Satoshi Hirano, Takahiro Tsuchikawa, Hiroaki Ikeda, et al.	4. 巻 10
2. 論文標題 Prognostic significance of NY-ESO-1 antigen and PIGR expression in esophageal tumors of CHP-NY-ESO-1-vaccinated patients as adjuvant therapy.	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Cancer Immunology, Immunotherapy	6. 最初と最後の頁 e003811
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1007/s00262-022-03194-5	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 Mikiya Ishihara, Shigehisa Kitano, Shinichi Kageyama, Yoshihiro Miyahara, Noboru Yamamoto, Hidefumi Kato, Hideyuki Mishima, Hiroyoshi Hattori, Takeru Funakoshi, Takashi Kojima, Tetsuro Sasada, Eiichi Sato, Sachiko Okamoto, Daisuke Tomura, Ikuei Nukaya, Hideto Chono, Junichi Mineno, Hiroaki Ikeda, et al.	4. 巻 10
2. 論文標題 NY-ESO-1-specific redirected T cells with endogenous TCR knockdown mediate tumor response and cytokine release syndrome.	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Journal of Immunotherapy of Cancer	6. 最初と最後の頁 e003811
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1136/jitc-2021-003811	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 Satoshi Okumura, Mikiya Ishihara, Naomi Kiyota, Kimikazu Yakushijin, Kohichi Takada, Shinichiro Kobayashi, Hiroaki Ikeda, Makoto Endo, Koji Kato, Shigehisa Kitano, Akihiko Matsumine, Yasuhiro Nagata, Shinichi Kageyama, aizo Shiraishi, Tomomi Yamada, Keizo Horibe, Kazuto Takesako, Hiroshi Miwa, Takashi Watanabe, et al.	4. 巻 12
2. 論文標題 Chimeric antigen receptor T-cell therapy targeting a MAGE A4 peptide and HLA-A*02:01 complex for unresectable advanced or recurrent solid cancer: protocol for a multi-institutional phase 1 clinical trial.	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 BMJ Open	6. 最初と最後の頁 e065109
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1136/bmjopen-2022-065109	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 Yosuke Dotsu , Daisuke Muraoka, Naohisa Ogo, Yudai Sonoda, Kiyoshi Yasui, Hiroyuki Yamaguchi, Hideo Yagita, Hiroshi Mukae, Akira Asai, Hiroaki Ikeda.	4. 巻 10
2. 論文標題 Chemical augmentation of mitochondrial electron transport chains tunes T cell activation threshold in tumors.	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Journal of Immunotherapy of Cancer	6. 最初と最後の頁 e003958
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1136/jitc-2021-003958	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 Dotsu Y, Yamaguchi H, Fukuda M, Suyama T, Honda N, Umeyama Y, Taniguchi H, Gyotoku H, Takemoto S, Tagawa R, Ogata R Tomono H, Shimada M, Senju H, Nakatom K, Nagashima S, Soda H, Ikeda H, Ashizawa K, Mukae H.	4. 巻 10
2. 論文標題 Real-world Incidence of Febrile Neutropenia among Patients treated with Single-agent Amrubicin: Necessity of the Primary Prophylactic Administration of Granulocyte Colony-stimulating Factor.	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Journal of Clinical Medicine	6. 最初と最後の頁 4221
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/jcm10184221	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 Satomi Okada, Daisuke Muraoka, Kiyoshi Yasui, Isao Tawara, Ayumi Kawamura, Sachiko Okamoto, Junichi Mineno, Naohiro Seo, Hiroshi Shiku, Susumu Eguchi, Hiroaki Ikeda	4. 巻 114
2. 論文標題 T cell receptor gene modified allogeneic T cells with siRNA for endogenous T cell receptor induce efficient tumor regression without graft versus host disease	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Cancer Science	6. 最初と最後の頁 4172-4183
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/cas.15954	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 -

〔学会発表〕 計34件 (うち招待講演 7件 / うち国際学会 3件)

1. 発表者名 池田裕明
2. 発表標題 固形がんに対するCAR-T細胞療法の開発
3. 学会等名 第33回日本気管食道科学会認定気管食道科専門医大会 (招待講演)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 中司交明, 村岡大輔, 安井潔, 原田直純, 澤田晋一, 秋吉一成, 永安武, 池田裕明
2. 発表標題 がん免疫療法における腫瘍関連マクロファージを標的とする DDS である「CHP ナノゲル」の標的分子の同定
3. 学会等名 第81回日本癌学会総会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 江原大輔, 山口小百合, 安井潔, 村岡大輔, 岡本幸子, 峰野純一, 室田 浩之, 池田裕明
2. 発表標題 免疫細胞死誘導剤(IDI)による腫瘍不均一性を克服する養子免疫療法の開発
3. 学会等名 第81回日本癌学会総会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 安井潔, 岡田怜美, 江原大輔, 岡本幸子, 峰野純一, 村岡大輔, 江口晋, 池田裕明
2. 発表標題 腫瘍不均一性の克服に向けた「ステルス T 細胞」を用いたがん免疫療法の開発
3. 学会等名 第81回日本癌学会総会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 村岡大輔, 道津洋介, 小郷尚久, 園田雄大, 八木田 秀雄, 松下和博, 浅井章良, 池田裕明
2. 発表標題 ミトコンドリア電子伝達系活性化化合物は腫瘍浸潤 T 細胞の活性化閾値を改善し抗腫瘍効果を導く
3. 学会等名 第81回日本癌学会総会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 池田裕明
2. 発表標題 Harnessing TCR-T therapy to overcome personalization and tumor heterogeneity
3. 学会等名 第28回日本遺伝子細胞治療学会学術集会（招待講演）
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 永田康浩, 影山慎一, 宮原慶裕, 山田知美, 大佐古昌治, 宮本博, 渡辺隆, 池田裕明, 珠玖洋
2. 発表標題 CHP-NY-ESO-1の臨床効果とPIGR遺伝子発現および抗原特異的IgAの関連-食道癌術後補助がんワクチン臨床試験の探索的研究より-
3. 学会等名 第26回日本がん免疫学会総会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 影山慎一, 宮原慶裕, 石原幹也, 岡本幸子, 戸村大介, 糠谷育衛, 蝶野英人, 峰野純一, 渡辺隆, 池田裕明, 珠玖洋
2. 発表標題 NY-ESO-1/TCR-T細胞輸注後のサイトカイン放出症候群に関連するT細胞特性
3. 学会等名 第26回日本がん免疫学会総会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 道津洋介, 村岡大輔, 園田祐大, 小郷尚久, 浅井章良, 八木田秀雄, 迎寛, 池田裕明
2. 発表標題 ミトコンドリア電子伝達系を介してT細胞の活性化閾値を改善する新基軸代謝化合物を用いたがん免疫療法の開発
3. 学会等名 第26回日本がん免疫学会総会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 安井潔, 岡田怜美, 江原大輔, 魚谷周平, 森爽太, 岡本幸子, 峰野純一, 村岡大輔, 江口晋, 室田浩之, 池田裕明
2. 発表標題 腫瘍不均一性の克服へ向けた「ステルスT細胞」を用いたがん免疫療法の開発
3. 学会等名 第26回日本がん免疫学会総会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 中司交明, 村田大輔, 安井潔, 原田直純, 澤田晋一, 秋吉一成, 永安武, 池田裕明
2. 発表標題 CHPナノゲルの標的分子の検索と、腫瘍関連マクロファージを標的とする新規免疫療法の開発
3. 学会等名 第26回日本がん免疫学会総会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 池田裕明
2. 発表標題 Development of adoptive T cell therapy for cancer patients utilizing humanized mice.
3. 学会等名 第6回ヒト化マウス国際ワークショップ(招待講演)(国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 安井潔, MENG xiangyue, 岡田怜美, 岡本幸子, 峰野純一, 村岡大輔, 珠玖洋, 江口晋, 池田裕明
2. 発表標題 独自siRNAベクターによるMHC class Ⅱ発現抑制「ステルスT細胞」を用いたがん免疫療法の開発
3. 学会等名 第25回日本がん免疫学会総会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 道津洋介, 村岡大輔, 園田祐大, 小郷尚久, 浅井章良, 八木田秀雄, 迎寛, 池田裕明
2. 発表標題 低分子化合物によるミトコンドリア機能の制御は、不十分な抗原刺激下におけるT細胞をも活性化し、抗PD-1抗体療法の有効性を導く
3. 学会等名 第25回日本がん免疫学会総会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 江原大輔, 山口小百合, 安井潔, 村岡大輔, 室田浩之, 池田裕明
2. 発表標題 フェロトシス誘導材を用いた腫瘍不均一性を克服するがん免疫療法の開発
3. 学会等名 第25回日本がん免疫学会総会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 百瀬文康, 中井貴土, 白木広治, 福本圭介, 勝又徹, 藪内昂平, 村岡大輔, 林妙, 池田裕明, 珠玖洋
2. 発表標題 ヒアルロン酸ナノゲルワクチンとTCR-T細胞併用は所属リンパ節で強力に腫瘍抗原特異的CTLを誘導し、抗PD-1抵抗性腫瘍を消失させる
3. 学会等名 第25回日本がん免疫学会総会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 池田裕明
2. 発表標題 非自己のリンパ球を用いたがん免疫療法の開発
3. 学会等名 第29回日本組織適合性学会大会（招待講演）
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 池田裕明
2. 発表標題 TCR-T細胞療法の臨床開発
3. 学会等名 第80回日本癌学会(招待講演)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 道津洋介, 村岡大輔, 園田祐大, 小郷尚久, 浅井章良, 八木田秀雄, 迎寛, 池田裕明
2. 発表標題 The compound activating mitochondrial respiration leads PD-1 blockade efficacy even in a low immunogenic tumor
3. 学会等名 第80回日本癌学会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 中司交明, 村岡大輔, 鄧思拓, 道津洋介, 安井潔, 澤田晋一, 秋吉一成, 池田裕明
2. 発表標題 Exploring the molecule involving in the antigen delivery targeted to tumor-associated macrophages
3. 学会等名 第80回日本癌学会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 江原大輔, 山口小百合, 安井潔, 村岡大輔, 室田浩之, 池田裕明
2. 発表標題 Cancer immunotherapy that overcomes tumor heterogeneity utilizing ferroptosis
3. 学会等名 第80回日本癌学会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 鄧思拓, 村岡大輔, 池田裕明
2. 発表標題 Development of novel adoptive cell therapy for the heterogeneous tumor via antigen-independent tumor-killing
3. 学会等名 第80回日本癌学会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 百瀬文康, 中井貴士, 白木 広治, 福本圭介, 勝又徹, 藪内昂平, 村岡大輔, 池田裕明, 珠玖洋
2. 発表標題 HANG cancer vaccine rejects anti PD-1 therapy resistant-tumor via potent neoantigen-specific CTL in draining lymph node
3. 学会等名 第80回日本癌学会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 江原大輔, 安井潔, 村岡大輔, 岡本幸子, 室田浩之, 池田裕明
2. 発表標題 フェルトーシス誘導材を用いた腫瘍不均一性を克服する養子免疫療法の開発
3. 学会等名 第82回日本癌学会学術総会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 安井潔, 江原大輔, 岡本幸子, 峰野純一, 村岡大輔, 小郷尚久, 浅井章良, 室田浩之, 池田裕明
2. 発表標題 腫瘍不均一性の克服へ向けた新規化合物のスクリーニング
3. 学会等名 第82回日本癌学会学術総会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 とう思拓, 村岡大輔, 中司交明, 安井潔, 原田直純, 澤田晋一, 秋吉一成, 池田裕明
2. 発表標題 治療標的抗原発現が不均一な腫瘍に対する効果的な細胞輸注療法を担うT細胞の特徴解析と機構解明
3. 学会等名 第82回日本癌学会学術総会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 中司交明, 村岡大輔, 安井潔, 原田直純, 澤田晋一, 秋吉一成, 永安武, 池田裕明
2. 発表標題 腫瘍関連マクロファージ指向性 CHPナノゲルの標的分子の検索
3. 学会等名 第82回日本癌学会学術総会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 とう思拓, 村岡大輔, 中司交明, 安井潔, 原田直純, 澤田晋一, 秋吉一成, 池田裕明
2. 発表標題 治療標的抗原発現が不均一な腫瘍に対する効果的な細胞輸注療法を担うT細胞の特徴解析と機構解明
3. 学会等名 第27回日本がん免疫学会総会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 江原大輔, 安井潔, 村岡大輔, 岡本幸子, 池田裕明
2. 発表標題 フェロトーシス現象を利用した養子免疫療法における腫瘍内不均一性の克服
3. 学会等名 第27回日本がん免疫学会総会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 安井潔, 江原大輔, 岡本幸子, 峰野純一, 村岡大輔, 小郷尚久, 浅井章良, 室田浩之, 池田裕明
2. 発表標題 腫瘍不均一性の克服へ向けた新規化合物のスクリーニング
3. 学会等名 第27回日本がん免疫学会総会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 中司交明, 村田大輔, 安井潔, 原田直純, 澤田晋一, 秋吉一成, 碓秀樹, 永安武, 池田裕明
2. 発表標題 腫瘍関連マクロファージ指向性 CHPナノゲルの標的分子の検索
3. 学会等名 第27回日本がん免疫学会総会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Hiroaki Ikeda
2. 発表標題 Cancer immunotherapy in progress -overview talk-
3. 学会等名 第52回日本免疫学会学術集会 (招待講演)
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 Daisuke Ehara, Kiyoshi Yasui, Daisuke Muraoka, Hiromitsu Yoneda, Sachiko Okamoto, Yasunori Amaishi, Hiroyuki Murota, Hiroaki Ikeda
2. 発表標題 TCR-T therapy combined with ferroptosis inducer overcomes tumor heterogeneity that consists of escape variants
3. 学会等名 第1回日本がん免疫学会国際がん免疫シンポジウム (国際学会)
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 Hiroaki Ikeda, Daisuke Ehara, Kiyoshi Yasui, Daisuke Muraoka, Hiromitsu Yoneda, Sachiko Okamoto, Yasunori Amaishi, Hiroyuki Murota, Akira Asai
2. 発表標題 Development of cancer immunotherapy that overcomes tumor heterogeneity
3. 学会等名 第1回日本がん免疫学会国際がん免疫シンポジウム（招待講演）（国際学会）
4. 発表年 2024年

〔図書〕 計9件

1. 著者名 堀田勝幸、二宮貴一郎、有山寛、池田裕明、今川彰久、上田百合、加藤元博、北園聡、小林智、下井辰徳、杉山栄里、鈴木重明、武隈宗孝、田尻和子、谷崎潤子、鳥越俊彦、成田有季哉、西澤綾、西森久和、他	4. 発行年 2023年
2. 出版社 金原出版株式会社	5. 総ページ数 249
3. 書名 がん免疫療法ガイドライン第3版	

1. 著者名 池田裕明	4. 発行年 2022年
2. 出版社 医歯薬出版株式会社	5. 総ページ数 6
3. 書名 医学のあゆみ 281(5) : 遺伝子導入T細胞による養子免疫療法	

1. 著者名 池田裕明	4. 発行年 2022年
2. 出版社 金原出版株式会社	5. 総ページ数 8
3. 書名 必修！腫瘍免疫学：がんに対する宿主免疫応答	

1. 著者名 安井潔、池田裕明	4. 発行年 2021年
2. 出版社 北隆館	5. 総ページ数 5
3. 書名 BIO Clinica CAR-T細胞療法の基礎と臨床：固形がんを標的としたCAR-T細胞療法	

1. 著者名 池田裕明	4. 発行年 2022年
2. 出版社 科学評論社	5. 総ページ数 8
3. 書名 腫瘍内科 特集 がん免疫療法の進歩：遺伝子改変免疫細胞療法の進展	

1. 著者名 池田裕明	4. 発行年 2021年
2. 出版社 南江堂	5. 総ページ数 7
3. 書名 新臨床腫瘍学（改訂第6版）：がんと免疫	

1. 著者名 池田裕明、安藤雄一、春名健伍、吉田健一、河津正人、櫻井宏明、曾和喜広、高橋暁子、丸山玲緒、山本雄介、早川芳弘、樋田京子、平尾敦、野口耕司、本橋ほずみ、坂井和子、岡本渉、富田秀太、松本雅記、足立雄太 他	4. 発行年 2024年
2. 出版社 南江堂	5. 総ページ数 767
3. 書名 新臨床腫瘍学(改訂第7版)	

1. 著者名 池田裕明、鳥越俊彦、佐藤精一、高岡晃教、上羽悟史、金関貴幸、石井絢菜、本橋新一郎、小山正平、西川博嘉、北村秀光、垣見和宏、天野瑤子、渡邊智文、富樫庸介、吉村清、西田充香子、鶴殿平一郎、岩井佳子、飯田雄一、他	4. 発行年 2023年
2. 出版社 日本医学出版	5. 総ページ数 61
3. 書名 がん免疫療法最前線	

1. 著者名 池田裕明、藤堂具紀、金田安史、島田隆、小澤敬也、内田直也、水口裕之、中西真人、中神啓徳、森下竜一、山本卓、三谷幸之介、谷憲三朗、下剛典、小比賀聡、坂野文香、阿部奈保子、阿部洋、三浦裕、西山伸宏、他	4. 発行年 2023年
2. 出版社 エヌ・ティー・エス	5. 総ページ数 772
3. 書名 遺伝子治療開発研究ハンドブック第2版	

〔出願〕 計1件

産業財産権の名称 リンパ球機能亢進剤、リンパ球介在型がん治療法の治療剤との併用剤、及びリンパ球のミトコンドリア機能亢進剤	発明者 浅井章良、小郷尚久、池田裕明、村岡大輔、道津洋介、原	権利者 静岡県立大学、長崎大学、ユナイテッド・イ
産業財産権の種類、番号 特許、2021-203972	出願年 2021年	国内・外国の別 国内

〔取得〕 計0件

〔その他〕

長崎大学大学院医歯薬学総合研究科 医療科学専攻 腫瘍医学分野 https://www.med.nagasaki-u.ac.jp/m-oncology/

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