

令和 6 年 4 月 26 日現在

機関番号：17102

研究種目：基盤研究(C)（一般）

研究期間：2021～2023

課題番号：21K09583

研究課題名（和文）PTPN3を標的とした新規頭頸部扁平上皮癌治療の開発

研究課題名（英文）Development of a new therapeutic strategy of head and neck squamous cell carcinoma targeting PTPN3

研究代表者

藤村 晶子（FJIMURA, Akiko）

九州大学・医学研究院・共同研究員

研究者番号：60892718

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,200,000円

研究成果の概要（和文）：本研究では、チロシン脱リン酸化酵素：protein tyrosine phosphatase non-receptor type3 (PTPN3)抑制により、頭頸部扁平上皮癌の増殖、遊走、浸潤といった癌悪性形質が有意に抑制されることが新たに分かった。また、その機序として、Lipocalin2(LCN2)が、PTPN3本来の持つチロシン脱リン酸化作用を凌駕して、チロシンリン酸化作用を生じさせている可能性が考えられた。

研究成果の学術的意義や社会的意義

protein tyrosine phosphatase non-receptor type3 (PTPN3)を抑制する治療は、リンパ球の活性化（増殖・運動能・細胞傷害活性の亢進）に寄与するのみならず、頭頸部扁平上皮癌の癌悪性形質の抑制にも直接寄与することが分かった。本研究成果は、頭頸部扁平上皮癌の新規治療法の創生において、PTPN3抑制治療が、2つの異なった抗腫瘍メカニズムを持つ画期的な治療法となり得ることを示唆している。

研究成果の概要（英文）：In this study, inhibition of protein tyrosine phosphatase non-receptor type3 (PTPN3) led to the decrease of the induction of the cancer malignant phenotype including proliferation, migration and invasion. We thought that Lipocalin2 (LCN2) may contribute to the tyrosine kinase phosphorylation as one of the mechanism by surpassing the original effect of PTPN3.

研究分野：腫瘍学

キーワード：PTPN3 頭頸部扁平上皮癌 癌悪性形質 新規癌治療開発 増殖能 遊走能 浸潤能 腫瘍形成能

様式 C-19、F-19-1 (共通)

1. 研究開始当初の背景

我々は、平成 27-29 年度基盤研究(C)の研究を通じて、活性化リンパ球において発現が亢進するチロシン脱リン酸化酵素：protein tyrosine phosphatase non-receptor type3 (PTPN3)の抑制により、活性化リンパ球の増殖能、運動能、細胞傷害活性が亢進することを新たに見出した。現在、我々は免疫原性が高い頭頸部扁平上皮癌においてリンパ球に発現する PTPN3 を標的とした新たな免疫治療を開発中である。一方、PTPN3 分子は頭頸部扁平上皮癌においても発現しており、頭頸部扁平上皮癌における PTPN3 の生物学的意義は未だ不明である。

2. 研究の目的

PTPN3 抑制治療が頭頸部扁平上皮癌の抑制にも直接寄与すれば、PTPN3 抑制治療は、リンパ球の活性化に加え、頭頸部扁平上皮癌悪性化の抑制、といった 2 つの異なった抗腫瘍メカニズムを持つ画期的な治療となり得る。本研究の目的は頭頸部扁平上皮癌の新規治療法開発のために、「PTPN3 分子が頭頸部扁平上皮癌に対する 1) 診断補助因子、2) 予後予測因子、および 3) 治療標的分子となり得るかを検証する」ことである。

3. 研究の方法

1：頭頸部扁平上皮癌における PTPN3 分子の生物学的役割の解析

頭頸部扁平上皮癌細胞株 (SCC-9、FaDu、SCEAono2) を標的細胞とする。PTPN3 発現を Western blot 法で解析し、PTPN3 発現の程度を分類する。PTPN3 強発現頭頸部扁平上皮癌細胞株を用いて PTPN3 分子抑制 (siRNA、shRNA) が、細胞増殖 (MTT 法)、細胞浸潤 (Matrigel invasion assay、タイムラプス撮影法)、薬剤 (抗癌剤および分子標的薬) 抵抗性に及ぼす影響 (MTT 法) を解析する。また、PTPN3 発現抑制の際に經由するシグナル (PI3K シグナル・MAPK シグナル、当教室で解析を行ってきた Hedgehog シグナル・Notch シグナル・TrkB シグナルなど)、およびチロシンキナーゼリン酸化の程度を網羅的に解析する。

2：免疫不全マウス移植系による治療実験

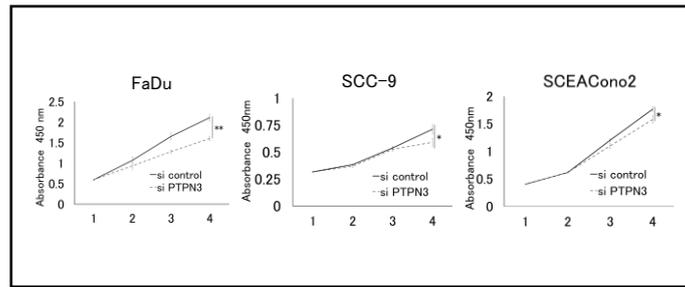
免疫不全マウスに頭頸部扁平上皮癌細胞株あるいは臨床応用を想定して手術時摘出新鮮頭頸部扁平上皮癌組織を移植する系を用いて、PTPN3 発現抑制 (siRNA、shRNA) による増殖抑制実験を実施する。形成された腫瘍は TUNEL 染色法、Ki67、VEGF で染色し、アポトーシス細胞の割合、増殖期の細胞の割合、血管新生の程度を解析ソフトを用いて数値化し、治療群と非治療群間で比較解析する。マウスによる腫瘍評価法は確立しており、結果の解析には、Non-invasive in vivo imaging system を応用する。

3：PTPN3 分子発現に関与する経路の網羅的解析

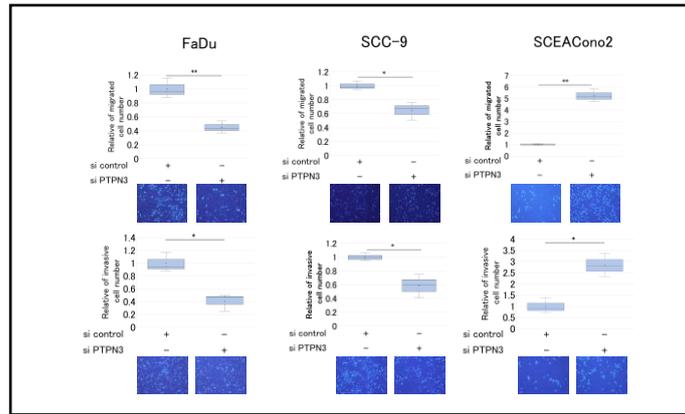
PTPN3 分子発現に関与する遺伝子 (分子) は未だ明らかにされていない。従って、細胞周期や浸潤に関与するシグナル系の活性化剤、抑制剤の PTPN3 発現に及ぼす影響を DNA マイクロアレイおよび real time RT-PCR 法により網羅的に解析し、頭頸部扁平上皮癌における PTPN3 発現経路 (薬剤、遺伝子、分子) を探索する。続いて、見出した経路の阻害により、本年度第 1 項と同様に細胞レベルでの PTPN3 発現解析および治療標的機能の同定を行い、頭頸部扁平上皮癌治療への応用を検討する。

4. 研究成果

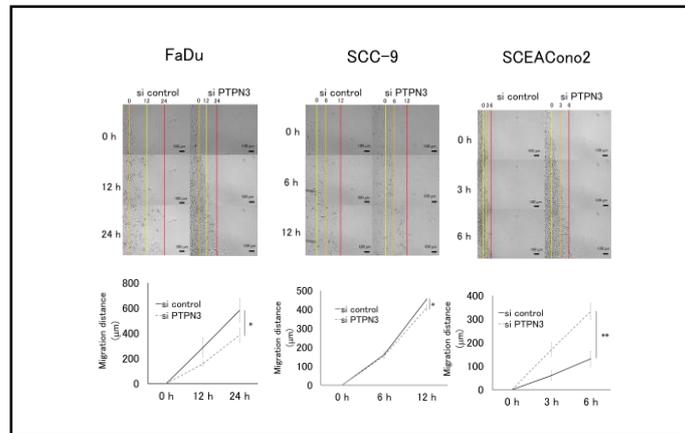
1、siPTPN3 で HNSCC (3 種類使用) に発現する PTPN3 を抑制すると、増殖能は有意に低下した。



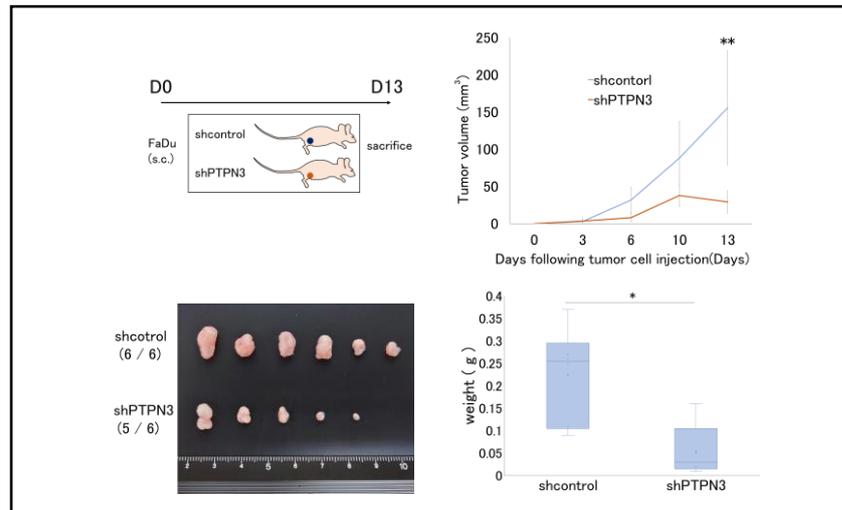
2、siPTPN3 で HNSCC に発現する PTPN3 を抑制すると、遊走能および浸潤能は有意に低下した。



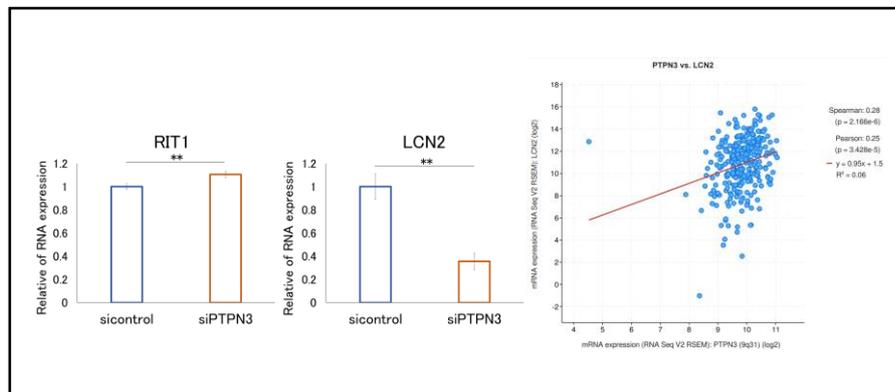
3、siPTPN3 で HNSCC に発現する PTPN3 を抑制すると、スクラッチ後の回復速度が有意に低下した。これは、siPTPN3 により、増殖、遊走が低下するとする上記 1 および 2 の結果を支持している。



4、siPTPN3でPTPN3を抑制したHNSCCを免疫不全マウスの皮下に異種移植した結果、PTPN3抑制群で有意に腫瘍径、重量が小さかった。この結果は、In vitroでの、siPTPN3による腫瘍増殖抑制の結果を支持している。



5、PTPN3抑制により、癌悪性形質誘導が抑制される経路の探索のため、siRNAによりPTPN3を抑制したHNSCCを用いてDNAマイクロアレイ探索を行った。その結果、PTPN3とチロシンキナーゼリン酸化との間で関与する分子の一つとしてRIT1およびLCN2を見出した。これら分子が、PTPN3本来の持つチロシンキナーゼ脱リン酸化作用を凌駕して、チロシンキナーゼリン酸化に作用しているために、PTPN3抑制によりHNSCCの癌悪性形質が抑制される可能性を考え、現在、実験を行っているところである。



5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計8件（うち査読付論文 7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 Komune N, Sato K, Ono M, Imaizumi A, Masuda S, Itoyama S, Manako T, Kuga R, Hongo T, Kogo R, Onishi H, Nakagawa T	4. 巻 13(1)
2. 論文標題 Biological and genetic characterization of a newly established human external auditory carcinoma cell line, SCEACono2	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Sci Rep.	6. 最初と最後の頁 19636
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1038/s41598-023-46926-y.	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 Nagao S, Onishi H, Kawamoto M, Masuda S, Na L, Morisaki S, Iwamoto N, Yamada Y, Koga S, Ichimiya S, Nakayama K, Imaizumi A, Nakashima K, Oda Y, Nakamura M.	4. 巻 14(2)
2. 論文標題 C4orf47 contributes to the dormancy of pancreatic cancer under hypoxic condition	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 J Cancer	6. 最初と最後の頁 306-317
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.7150/jca.78993	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 Iwamoto N, Onishi H, Masuda S, Imaizumi A, Sakanashi K, Morisaki S, Nagao S, Koga S, Ozono K, Umebayashi M, Morisaki T, Nakamura M	4. 巻 149(16)
2. 論文標題 PTPN3 inhibition contributes to the activation of the dendritic cell function to be a promising new immunotherapy target.	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 J Cancer Res Clin Oncol.	6. 最初と最後の頁 14619-14630
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1007/s00432-023-05250-8.	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 Na L, Onishi H, Morisaki S, Ichimiya S, Yamada Y, Masuda S, Nagao S, Koga S, Nakayama K, Imaizumi A, Oda Y, Nakamura M	4. 巻 43(7)
2. 論文標題 MAML3 contributes to induction of malignant phenotype of gallbladder cancer through morphogenesis signaling under hypoxia	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Anticancer Res	6. 最初と最後の頁 2909-2922
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.21873/anticanres.16462	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 Onishi H, Iwamoto N, Sakanashi K, Koga S, Oyama Y, Yanai K, Nakamura K, Nagai S, Fujimura A, Nakayama K, Ozono K, Yamasaki A.	4. 巻 42
2. 論文標題 PTPN3 could be a therapeutic target of pancreatic cancer	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Anticancer Res	6. 最初と最後の頁 2869-2874
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.21873/anticancerres.15768	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 Onishi H, Nakamura K, Yanai K, Nagai S, Nakayama K, Oyama Y, Fujimura A, Ozono K, Yamasaki A	4. 巻 47(5)
2. 論文標題 Cancer therapy that targets the HEDGEHOG signaling pathway considering the cancer microenvironment	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Oncol Rep	6. 最初と最後の頁 93
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3892/or.2022.8304	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 Koga S, Onishi H, Masuda S, Fujimura A, Ichimiya S, Nakayama K, Imaizumi A, Nishiyama K, Kojima M, Miyoshi K, Nakamura K, Umebayashi M, Morisaki T, Nakamura M	4. 巻 14(9)
2. 論文標題 PTPN3 is a potential target for a new cancer immunotherapy that has a dual effect of T cell activation and direct cancer inhibition in lung neuroendocrine tumor	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Transl Oncol	6. 最初と最後の頁 101152
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.tranon.2021.101152	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 Oyama Y, Nagao S, Na L, Yanai K, Umebayashi M, Nakamura K, Nagai S, Fujimura A, Nakayama K, Morisaki T, Onishi H	4. 巻 41(8)
2. 論文標題 TrkB/BDNF signaling could be a new therapeutic target for pancreatic cancer.	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Anticancer Res	6. 最初と最後の頁 4047-4052
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.21873/anticancerres.15205	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 -

〔学会発表〕 計33件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 0件）

1. 発表者名 大西秀哉、岩本 直也、 中山 和典、古賀 智子、 中村 雅史
2. 発表標題 新しい免疫チェックポイント分子PTPN3を標的とした新たな癌免疫治療の創生
3. 学会等名 第123回 日本外科学会定期学術集会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 佐藤 優、久保 進祐, 目井 孝典, 野口 浩司, 加来 啓三, 岡部 安博, 大西 秀哉, 中村 雅史
2. 発表標題 歯周炎によるディスバイオシスの移植免疫への影響
3. 学会等名 第123回 日本外科学会定期学術集会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 岩本 直也、大西 秀哉, 坂梨 溪太, 長尾 晋次郎, 中村 雅史
2. 発表標題 樹状細胞におけるprotein tyrosine phosphatase non-receptor type 3 (PTPN3) 抑制により生じる抗腫瘍免疫への効果とその機序の考察
3. 学会等名 第123回 日本外科学会定期学術集会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 長尾 晋次郎、大西 秀哉, 岩本 直也, 古賀 智子, 一宮 脩, 中山 和典, 中村 雅史
2. 発表標題 C4orf47は膵癌において低酸素環境での休眠に関与する
3. 学会等名 第123回 日本外科学会定期学術集会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 那 琳、大西秀哉、森崎晋史、益田昌吾、長尾晋次郎、岩本直也、坂梨溪太、中村雅史
2. 発表標題 MAML3 could be an inclusive suppressive factor for morphogenesis signaling-induced malignant phenotype of GBC
3. 学会等名 第32回 日本癌病態治療研究会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 大西秀哉、山崎章生、大山康博、永井俊太郎、梁井公輔、中山和典、中村雅史
2. 発表標題 低酸素環境で発現亢進する形態形成関連分子：SMO、MAML3、CPAMD8を標的とした新たな膵癌治療開発
3. 学会等名 第78回日本消化器外科学会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 岩本 直也、大西 秀哉、坂梨 溪太、森崎 晋史、長尾晋次郎、益田 昌吾、那 琳、森崎 隆、中村 雅史
2. 発表標題 樹状細胞におけるprotein tyrosine phosphatase non-receptor type 3 (PTPN3) 抑制により生じる抗腫瘍免疫への効果とその機序 の考察
3. 学会等名 第44回癌免疫外科研究会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 益田 昌吾、岩本 直也、森崎 晋史、那 琳、坂梨 溪太、糸山 晋作、藤村 晶子、今泉 晃、大西 秀哉
2. 発表標題 頭頸部癌に対する抗PD-1抗体薬治療におけるPTPN3阻害治療併用効 果の検証
3. 学会等名 第44回癌免疫外科研究会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 中村勝也, 坂梨溪太, 大西秀哉, 岩本直也, 長尾晋次郎, 中村雅史
2. 発表標題 Development of a new treatment targeting FAM115C for the lung and gastrointestinal cancer
3. 学会等名 第82回日本癌学会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 大西秀哉, 岩本直也, 中山和典, 古賀智子, 中村雅史
2. 発表標題 免疫チェックポイント分子として新規に見出したPTPN3を標的とする癌免疫治療の創生
3. 学会等名 第85回 日本臨床外科学会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 岩本直也, 大西秀哉, 糸山晋作, 坂梨溪太, 森崎晋史, 益田昌吾, 森崎 隆, 中村雅史,
2. 発表標題 樹状細胞におけるprotein tyrosine phosphatase non-receptor type 3 (PTPN3) 抑制により生じる抗腫瘍免疫への効果とその機序の考察
3. 学会等名 第36回 日本バイオセラピー学会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 森崎晋史, 森崎 隆, 岩本直也, 坂梨溪太, 糸山晋作, 益田昌吾, 大西秀哉
2. 発表標題 樹状細胞ワクチンの免疫増幅における樹状細胞由来エクソソームの役割
3. 学会等名 第36回 日本バイオセラピー学会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 益田昌吾、岩本直也、坂梨溪太、森崎晋史、糸山晋作、藤村晶子、大西秀哉
2. 発表標題 頭頸部癌に対するPTPN3阻害治療の検証
3. 学会等名 第36回 日本バイオセラピー学会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 坂梨溪太、大西秀哉、糸山晋作、岩本直也、森崎晋史、益田昌吾、中村雅史、
2. 発表標題 肺癌・小細胞肺癌の低酸素環境下におけるC4orf3の生物学的意義の解析
3. 学会等名 第36回 日本バイオセラピー学会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 糸山晋作、益田昌吾、坂梨溪太、岩本直也、森崎晋史、大西秀哉
2. 発表標題 頭頸部癌における腫瘍微小環境を考慮した新たな治療標的分子の探索
3. 学会等名 第36回 日本バイオセラピー学会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 益田昌吾、岩本直也、坂梨溪太、森崎晋史、那琳、長尾晋次郎、藤村晶子、大西秀哉
2. 発表標題 頭頸部癌における PTPN3 の生物学的意義の解析
3. 学会等名 第35回日本バイオセラピー学会学術集会総会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 岩本 直也、大西 秀哉、坂梨 溪太、森崎 晋史、長尾 晋次郎、益田 昌吾、那 琳、梅林 雅代、森崎 隆、中村 雅史
2. 発表標題 樹状細胞における protein tyrosine phosphatase non-receptor type 3 (PTPN3) 抑制により生じる抗腫瘍免疫への効果とその機序の考察
3. 学会等名 第35回日本バイオセラピー学会学術集会総会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 大西秀哉、山崎章生、中村雅史
2. 発表標題 新規治療法開発のための膵癌におけるチロシン脱リン酸化酵素PTPN3の生物学的意義解析
3. 学会等名 第77回 日本消化器外科学会総会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 益田昌吾、岩本直也、森崎晋史、長尾晋次郎、那琳、古賀智子、藤村晶子、今泉晃、大西秀哉
2. 発表標題 頭頸部癌に対する抗 PD-1 抗体薬治療における PTPN3 阻害治療併用効果の検証
3. 学会等名 第43回 癌免疫外科研究会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 古賀智子、大西秀哉、岩本直也、長尾晋次郎、那琳、益田昌吾、西山憲一、小島雅之、中村雅史
2. 発表標題 チロシン脱リン酸化酵素PTPN3 を標的とした肺神経内分泌腫瘍に対する新規癌免疫治療の開発
3. 学会等名 第122回日本外科学会定期学術集会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 岩本直也、大西秀哉、長尾晋次郎、古賀智子、梅林雅代、森崎隆、中村雅史
2. 発表標題 チロシン脱リン酸化酵素PTPN3 を抑制する癌免疫治療の可能性
3. 学会等名 第122回日本外科学会定期学術集会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 中村勝也、大西秀哉、古賀智子、永井俊太郎、山崎章生、大園慶吾、内山明彦、中村雅史
2. 発表標題 低酸素環境で発現・活性化が亢進するシグナル系、新規分子を標的とした胸部悪性腫瘍に対する新規治療法開発
3. 学会等名 第122回日本外科学会定期学術集会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 岩本 直也、大西 秀哉、森崎 晋史、長尾 晋次郎、益田 昌吾、那 琳、古賀 智子、梅林 雅代、森崎 隆、中村 雅史
2. 発表標題 樹状細胞における protein tyrosine phosphatase non-receptor type 3(PTPN3) 抑制により 生じる抗腫瘍免疫への効果
3. 学会等名 第34回日本バイオセラピー学会学術集会総会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 益田 昌吾、古賀 智子、岩本 直也、長尾 晋次郎、那 琳、森崎 晋史、藤村 晶子、大西 秀哉
2. 発表標題 頭頸部癌に対する抗 PD-1 抗体薬治療における PTPN3 阻害治療併用効果の検証
3. 学会等名 第34回日本バイオセラピー学会学術集会総会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 中村 勝也、大西 秀哉、古賀 智子、永井 俊太郎、山崎 章生、大園 慶吾、中村 雅史
2. 発表標題 低酸素環境で発現・活性化が亢進するシグナル系、新規分子を標的とした胸部悪性腫瘍に対する新規治療法開発
3. 学会等名 第34回日本バイオセラピー学会学術集会総会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 藤村 晶子、益田 宗幸、大西 秀哉、森崎 隆
2. 発表標題 レンパチニブとネオアンチゲン療法で PR となった外耳道腺様嚢胞癌の一例
3. 学会等名 第34回日本バイオセラピー学会学術集会総会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 長尾 晋次郎、大西 秀哉、川元 真、岩本 直也、森崎 晋史、益田 昌吾、古賀 智子、今泉 晃、中村 雅史
2. 発表標題 C4orf47 は低酸素環境における膵癌の dormancy (休眠) に関与する
3. 学会等名 第34回日本バイオセラピー学会学術集会総会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 古賀 智子、大西 秀哉、岩本 直也、長尾 晋次郎、益田 昌吾、中村 雅史
2. 発表標題 チロシン脱リン酸化酵素 PTPN3 を標的とした肺神経内分泌腫瘍に対する新規癌免疫治療の開発
3. 学会等名 第34回日本バイオセラピー学会学術集会総会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 中村 勝也、大西 秀哉、古賀 智子、永井 俊太郎、山崎 章生、大園 慶吾、中村 雅史
2. 発表標題 チロシン脱リン酸化酵素PTPN3を標的とした新規小細胞肺癌治療 の開発
3. 学会等名 第59回 日本癌治療学会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 中村勝也、古賀智子、大西秀哉
2. 発表標題 Development of a new treatment targeting PTPN3 for the control of lung neuroendocrine 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 益田昌吾、古賀 智子、中山 和典、長尾 晋次郎、一宮 脩、藤村 晶子、大西 秀哉
2. 発表標題 新規免疫チェックポイント分子PTPN3を標的とする新たな癌免疫治療の可能性
3. 学会等名 第42回癌免疫外科研究会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 古賀智子、大西秀哉、長尾晋次郎、中山 和典、中村 雅史
2. 発表標題 チロシン脱リン酸化酵素PTPN3を標的とした新規小細胞肺癌治療の開発
3. 学会等名 第121回日本外科学会定期学術集会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 中山和典、古賀智子、大西秀哉、長尾晋次郎、中村 雅史
2. 発表標題 新規癌免疫治療開発を目指したリンパ球のPTPN3発現制御機構の解析
3. 学会等名 第121回日本外科学会定期学術集会
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	大西 秀哉 (ONISHI Hideya) (30553276)	九州大学・医学研究院・准教授 (17102)	
研究分担者	中村 勝也 (NAKAMURA Katsuya) (60585743)	九州大学・医学研究院・共同研究員 (17102)	
研究分担者	中川 尚志 (NAKAGAWA Takashi) (70274470)	九州大学・医学研究院・教授 (17102)	
研究分担者	小宗 徳孝 (KOMUNE Noritaka) (80529884)	九州大学・大学病院・講師 (17102)	

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