

令和 5 年 6 月 12 日現在

機関番号：13501

研究種目：基盤研究(B) (一般)

研究期間：2019～2022

課題番号：19H03671

研究課題名(和文) 稀少な遺伝子異常を有する肺癌に対する治療戦略の開発

研究課題名(英文) Establishment of strategy for the treatment of lung cancer harboring rare mutations

研究代表者

副島 研造 (Soejima, Kenzo)

山梨大学・大学院総合研究部・教授

研究者番号：30236145

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 13,400,000円

研究成果の概要(和文)：肺癌は癌死因第1位の予後不良の疾患である。近年の急速な分子生物学的解析の発展により様々なドライバー癌遺伝子変異の発見と分子標的治療薬開発がなされ、一部の症例においては著明な予後の改善が得られつつある。一方、稀な遺伝子変異においては症例数が少ないため薬剤開発が困難で、未だ有効な治療を受けられていない現状がある。本研究では、稀なEGFRエクソン20挿入遺伝子において、既存の有効な薬剤の感受性を解析し、*in silico*で感受性を予測するシステムを開発した。また実用化に向けた多施設共同医師主導治験も実施した。さらに臨床検体から得られたオルガノイドを用いた包括的な検討により、新たな治療標的を同定した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

これまで単に遺伝子変異としてしか認識されていなかった稀な遺伝子変異の多くが治療標的となり得るドライバー変異であり、日本人のEGFR変異においては5.5%を占め、特にEGFRエクソン20挿入遺伝子変異はその約半数を占めており、薬剤開発が急務であることを明らかにした。さらに最適な薬剤選択のための*in silico*での感受性予測システムを開発し、臨床試験においては個々の遺伝子変異型および薬剤の血中濃度により各症例の無増悪生存を予測できることを明らかにした。これらの知見は真の個別化治療を实践する上で重要であり、今後の他の稀な遺伝子異常に対する薬剤開発の推進において高い学術的および社会的意義を有する。

研究成果の概要(英文)：Lung cancer is the leading cause of cancer deaths. With the recent rapid development of molecular biological analysis, various driver gene mutations have been discovered, and molecularly targeted therapies have been developed, leading to significant improvement in prognosis. However, effective treatments have not yet been developed due to the small number of cases with rare gene mutations. In this study, we revealed that in Japanese patients with EGFR mutations, EGFR exon 20 insertion gene mutations account for about half of these cases. We developed an *in silico* sensitivity prediction system for optimal drug selection and showed in clinical trials that we can predict the progression-free survival of each case based on individual genetic mutation type and drug concentration in the blood. These findings are important for implementing truly personalized medicine and have high academic and social significance for promoting future drug development for other rare genetic abnormalities.

研究分野：呼吸器内科学

キーワード：肺癌 稀少な遺伝子変異 EGFR遺伝子変異 医師主導治験 オルガノイド

1. 研究開始当初の背景

肺癌は癌死因第1位の予後不良の疾患である。肺癌克服のため、多くの研究がなされ分子レベルで病態が明らかになりつつある。2004年以降EGFR変異、EML4-ALK融合遺伝子が同定された。これら代表的(major)な遺伝子異常を有する肺癌に対しては、有効な分子標的治療薬が開発され患者の予後を改善してきた。しかし、これら major な遺伝子異常を有し適切な分子標的治療薬による治療を受けられる非小細胞肺癌患者は全体の半以下であり、これら適切な分子標的治療薬による治療を受けられない患者の予後は現在も不良である。

近年、次世代シーケンサー(NGS: Next Generation Sequencing)等を用いた肺癌における体細胞変異の同定が活発に行われている。その中で、古典的EGFR遺伝子変異やEML4-ALK以外の稀な体細胞変異が急速な勢いで同定されている。NGSを用いた網羅的遺伝子変異検索はこの分野の医学の進歩には重要であるが、稀な遺伝子変異(minor mutation)が見つかった場合、これら相対的に稀な遺伝子異常はそれぞれ単独では患者数も少なく、その遺伝子変異を有する肺癌患者に対して有効な薬剤があるのかが分からないことが多く、患者の治療方針に影響しない単なる遺伝子変異情報となってしまう。つまり、NGSの解析結果を有効に臨床に還元できておらず、稀な遺伝子異常を有する肺癌患者は有効な治療を受けられていない現状がある。それゆえ、これら稀な遺伝子変異を有する肺癌患者の予後は極めて不良であり、“肺癌における難治性癌”であるといえる。このような医療の進歩の恩恵を十分に受けられていない稀な遺伝子変異を有する肺癌患者は総数で世界に数万人以上存在すると考えられるが、個々の遺伝子変異のパターンが多様性(diversity)に富むため製薬企業も研究者も手が出せていないのが現状であり、重要な unmet medical needs である。

2. 研究の目的

背景で記載したように、NGSなどの網羅的解析技術の結果を患者に還元するためには、さらにもう一歩進んだ、稀な遺伝子を含む各遺伝子変異に対して有効な薬剤があるのかなどの機能的解析が必要である。また本邦においてはLC-SCRUM Japanによる我が国最大の癌遺伝子変異解析ネットワークが構築されており、共同研究により日本人肺癌患者における稀な遺伝子異常の頻度や臨床情報を入手可能であり、すでに約2000例の遺伝子解析結果を集積済みである。

これらのデータを元に、本研究においては肺癌における“難治性癌”に焦点をあて、

- 1) 多くの稀な遺伝子変異の頻度を明らかにするとともに、これら変異に対する薬剤感受性データを蓄積するために、肺癌患者由来の遺伝子情報を用いて in vitro, in vivo での薬剤感受性解析を行う実験系を確立すること
- 2) 多様性に富む癌の遺伝子異常に対応するため、in silico での感受性予測システムの基盤構築を目指すこと
- 3) 本研究の中から遺伝子変異/有効な薬剤の組み合わせを同定し、複数の臨床試験・治験への導出を提案すること

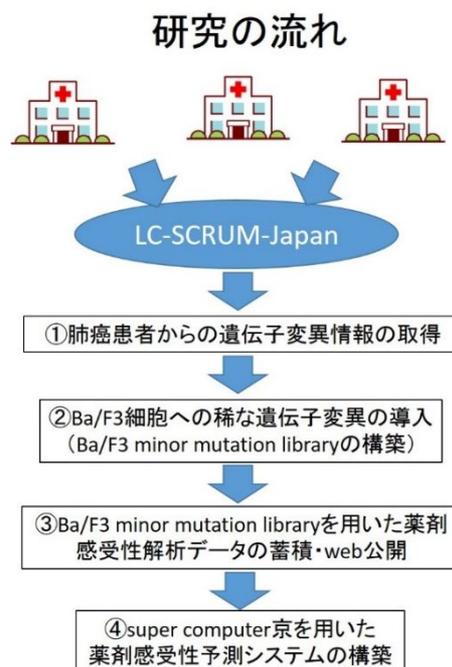
を目的とする。

3. 研究の方法

研究の方法として、目的の1)、2)の遂行ため右のフローチャートに従って研究を進める。非小細胞肺癌における稀な遺伝子変異の頻度と分布を把握し(LC-SCRUM Japanとの共同研究)それら遺伝子変異情報をもとに稀な遺伝子変異を有する細胞を樹立し in vitro および in vivo の解析に落とし込む。遺伝子変異を導入したBa/F3細胞を用いて薬剤感受性解析データを取得し、IC50値などの薬剤感受性に関わる解析結果をwebなどで公開する。Super computer 京(けい)を用いた in silico での感受性予測システムを確立する。

具体的には、LC-SCRUM Japanからの匿名化された遺伝子情報は、週に1度のペースでメールにより入手する。

LC-SCRUM Japanから得られた臨床遺伝子変異情報をもとに、稀な変異を有する遺伝子をBa/F3細胞に導入する。具体的には各遺伝子をクローニングし、mutagenesisを行うことによって minor mutation を有する癌遺伝子をBa/F3細胞に導入する。本研究ではLC-SCRUM Japanから取得する遺伝子変異情報をもとに、より頻度の多いもの、臨床的に重要であると考えられるものを優先して解析を行う。Minor mutation を有するBa/F3細胞を用いて、薬剤投与下でのMTS assayを行う。



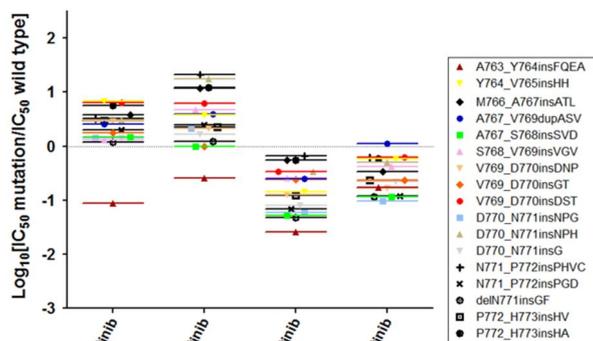
得られたデータを用いて IC50 値を計算する。薬剤としては対象となる遺伝子に直接かかる阻害薬（多くはキナーゼ阻害薬）とともに、慶應義塾大学医学部先端医科学研究所佐谷秀行教授より提供された既存薬ライブラリーのスクリーニングから得られた薬剤を併せて使用する。

また3)については、まず EGFR エクソン 20 挿入遺伝子変異に対して osimertinib が有効である可能性を強く示唆するデータが得られたことから、実用化を目指して多施設共同医師主導治験を実施する。

さらに肺癌患者検体からのオルガノイドの樹立法を確立し、各種遺伝子変異を有するオルガノイドを用いて各種薬剤に対する前臨床での POC 取得を行う。

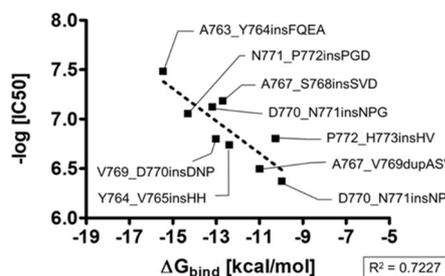
4. 研究成果

目的1)については、EGFR の major mutation を除く約 2000 例の LC-SCRUM Japan の遺伝子解析結果および臨床データを集積した。その結果、KRAS 遺伝子変異（15.3%）に次いで、EGFR の minor mutation が 5.5% と多く認められること、さらにその約半数が EGFR エクソン 20 挿入遺伝子変異であることを明らかにした。またこれら EGFR の minor mutation を Ba/F3 細胞に導入し MTS アッセイを行うことにより、その多くがドライバー遺伝子変異であることも明らかにした。一方、MTS アッセイから計算した IC50 値を元にした薬剤感受性の検討により、EGFR エクソン 20 挿入遺伝子変異のほとんどが第1、第2世代の EGFR チロシンキナーゼ阻害剤（EGFR-TKI）である erlotinib や afatinib に抵抗性であるのに対して、第3世代 EGFR-TKI である osimertinib には一定の感受性を有することを見だし（右図）、患者検体を用いた xenograft モデルでも osimertinib が有効であることを明らかにした。



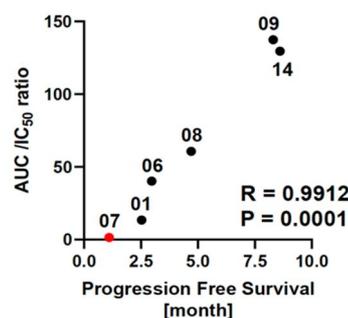
Ikemura S, Soejima K, et al. PNAS 2019

目的2)については、京都大学大学院医学研究科 奥野恭史教授(連携研究者)らとの共同研究により、遺伝子変異情報から遺伝子変異に伴うタンパクの構造変化を予測するとともに、変異を有するタンパクと薬剤の結合エネルギーを Super computer 京により in silico で計算し、それらを上記 in vitro で得られた IC50 値とを比較し、高い相関関係にあることを明らかにした（右図）。



Ikemura S, Soejima K, et al. PNAS 2019

目的3)については、EGFR exon 20 挿入遺伝子変異を有する非小細胞肺癌患者に対して、多施設共同医師主導治験である「EGFR エクソン 20 挿入遺伝子変異を有する非小細胞肺癌患者における AZD9291 の有効性評価第 I/II 相試験（AEX-20 試験）」を申請者が治験調整医師として計画、実施し、治験総括報告書の作成までを完了させた。また治験における付随研究においては、各症例における EGFR exon 20 挿入遺伝子変異型の同定、AZD9291 の薬物動態解析を実施し、in vitro での薬剤感受性結果から予想された臨床効果と実際の臨床効果との相関につき解析を行った。その結果、血漿 AZD9291 濃度と in vitro での IC50 の比が無増悪生存期間と極めて高い相関 ($R=0.9912$, $p=0.0001$) にあることが明らかとなり、in vitro での薬剤感受性解析が臨床的有用性を有することを証明し、米国癌学会（AACR）で報告するとともに、英文誌で報告した（Yasuda H, Soejima K, et al. Lung Cancer, 2021）。



Yasuda H, Soejima K, et al. Lung Cancer 2021

これらの知見は真の個別化治療を実践する上で重要であり、今後の他の稀な遺伝子異常に対する薬剤開発の推進において、高い学術的および臨床的意義を有するものと考えられる。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計17件（うち査読付論文 15件 / うち国際共著 1件 / うちオープンアクセス 4件）

1. 著者名 Ishioka K, Yasuda H, Hamamoto J, Soejima K, Fukunaga K.	4. 巻 81
2. 論文標題 Upregulation of FGF9 in Lung Adenocarcinoma Transdifferentiation to Small Cell Lung Cancer.	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Cancer Res	6. 最初と最後の頁 3916-3929
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1158/0008-5472.CAN-20-4048	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 Tani T, Nakachi I, Ikemura S, Nukaga S, Ohgino K, Kuroda A, Terai H, Masuzawa K, Shinozaki T, Ishioka K, Funatsu Y, Koh H, Fukunaga K, Soejima K; Keio Lung Oncology Group (KLOG).	4. 巻 13
2. 論文標題 Clinical Characteristics and Therapeutic Outcomes of Metastatic Peritoneal Carcinomatosis in Non-Small-Cell Lung Cancer.	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Cancer Manag Res	6. 最初と最後の頁 7497-7503
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2147/CMAR.S330103	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 Arai D, Sato T, Nakachi I, Fujisawa D, Takeuchi M, Sato Y, Kawada I, Yasuda H, Ikemura S, Terai H, Nukaga S, Inoue T, Nakamura M, Oyamada Y, Terashima T, Sayama K, Saito F, Sakamaki F, Naoki K, Fukunaga K, Soejima K.	4. 巻 26
2. 論文標題 Longitudinal Assessment of Prognostic Understanding in Patients with Advanced Lung Cancer and Its Association with Their Psychological Distress.	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Oncologist	6. 最初と最後の頁 e2265-e2273
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/onco.13973	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 Yasuda H, Ichihara E, Sakakibara-Konishi J, Zenke Y, Takeuchi S, Morise M, Hotta K, Sato M, Matsumoto S, Tanimoto A, Matsuzawa R, Kiura K, Takashima Y, Yano S, Koyama J, Fukushima T, Hamamoto J, Terai H, Ikemura S, Takemura R, Goto K, Soejima K.	4. 巻 162
2. 論文標題 A phase I/II study of osimertinib in EGFR exon 20 insertion mutation-positive non-small cell lung cancer. Lung Cancer.	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Lung Cancer	6. 最初と最後の頁 140-146
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.lungcan.2021.10.006	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 Manabe T, Yasuda H, Terai H, Kagiwada H, Hamamoto J, Ebisudani T, Kobayashi K, Masuzawa K, Ikemura S, Kawada I, Hayashi Y, Fukui K, Horimoto K, Fukunaga K, Soejima K.	4. 巻 18
2. 論文標題 IGF2 Autocrine-Mediated IGF1R Activation Is a Clinically Relevant Mechanism of Osimertinib Resistance in Lung Cancer.	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Mol Cancer Res	6. 最初と最後の頁 549-559
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1158/1541-7786.MCR-19-0956	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 Kobayashi K, Soejima K, Fukunaga K, Shintani Y, Sekine I, Shukuya T, Takayama K, Inoue A, Okamoto I, Kiura K, Takahashi K, Yamamoto N, Takiguchi Y, Miyaoka E, Okumura M, Yoshino I; Group on behalf of the Japanese Joint Committee of Lung Cancer Registry.	4. 巻 146
2. 論文標題 Key prognostic factors for EGFR-mutated non-adenocarcinoma lung cancer patients in the Japanese Joint Committee of Lung Cancer Registry Database.	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Lung Cancer	6. 最初と最後の頁 236-243
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.lungcan.2020.06.015	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 Terai H, Hamamoto J, Emoto K, Masuda T, Manabe T, Kuronuma S, Kobayashi K, Masuzawa K, Ikemura S, Nakayama S, Kawada I, Suzuki Y, Takeuchi O, Suzuki Y, Ohtsuki S, Yasuda H, Soejima K, Fukunaga K.	4. 巻 19
2. 論文標題 SHOC2 Is a Critical Modulator of Sensitivity to EGFR-TKIs in Non-Small Cell Lung Cancer Cells.	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Mol Cancer Res	6. 最初と最後の頁 317-328
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1158/1541-7786.MCR-20-0664	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 Kobayashi K, Terai H, Yasuda H, Hamamoto J, Hayashi Y, Takeuchi O, Mitsuishi Y, Masuzawa K, Manabe T, Ikemura S, Kawada I, Suzuki Y, Soejima K, Fukunaga K.	4. 巻 534
2. 論文標題 Functional dissection of the KRAS G12C mutation by comparison among multiple oncogenic driver mutations in a lung cancer cell line model.	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Biochem Biophys Res Commun	6. 最初と最後の頁 1-7
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.bbrc.2020.11.110	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 Sato T, Fujisawa D, Arai D, Nakachi I, Takeuchi M, Isono H, Nukaga S, Kobayashi K, Ikemura S, Terai H, Yasuda H, Kawada I, Satomi R, Takahashi S, Haraguchi M, Inoue T, Naoki K, Fukunaga K, Soejima K.	4. 巻 -
2. 論文標題 Trends of concerns from diagnosis in patients with advanced lung cancer and their family caregivers.	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Palliat 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) 10.1177/02692163211001721	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 Ohgino K, Terai H, Yasuda H, Nukaga S, Hamamoto J, Tani T, Kuroda A, Arai D, Ishioka K, Masuzawa K, Ikemura S, Kawada I, Naoki K, Fukunaga K, Soejima K.	4. 巻 111
2. 論文標題 Intracellular levels of reactive oxygen species correlate with ABT-263 sensitivity in non-small-cell lung cancer cells.	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Cancer Sci	6. 最初と最後の頁 3793-3801
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/cas.14569	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 副島研造	4. 巻 60
2. 論文標題 肺癌におけるトランスレーショナルリサーチの現状と日本のアカデミアにおけるトランスレーショナルリサーチの展望と課題	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 肺癌	6. 最初と最後の頁 305-313
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 副島研造, 池村辰之助	4. 巻 25
2. 論文標題 Driver遺伝子に対し期待される新規薬剤 4)EGFR/HER2 exon 20ins.	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 腫瘍内科	6. 最初と最後の頁 1-7
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 Ikemura S, Yasuda H, Matsumoto S, Kamada M, Hamamoto J, Masuzawa K, Kobayashi K, Manabe T, Arai D, Nakachi I, Kawada I, Ishioka K, Nakamura M, Namkoong H, Naoki K, Ono F, Araki M, Kanada R, Ma B, Hayashi Y, Mimaki S, Yoh K, Kobayashi S, Kohno T, Okuno Y, Goto K, Soejima K.	4. 巻 116
2. 論文標題 Molecular dynamics simulation-guided drug sensitivity prediction for lung cancer with rare EGFR mutations.	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Proc Natl Acad Sci U S A	6. 最初と最後の頁 10025-10030
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1073/pnas.1819430116	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 Oashi A, Yasuda H, Kobayashi K, Tani T, Hamamoto J, Masuzawa K, Manabe T, Terai H, Ikemura S, Kawada I, Naoki K, Soejima K	4. 巻 18
2. 論文標題 Monomer Preference of EGFR Tyrosine Kinase Inhibitors Influences the Synergistic Efficacy of Combination Therapy with Cetuximab.	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Mol Cancer Ther	6. 最初と最後の頁 1593-1601
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1158/1535-7163.MCT-18-1036	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 Hegab AE, Ozaki M, Kameyama N, Gao J, Kagawa S, Yasuda H, Soejima K, Yin Y, Guzy RD, Nakamura Y, Ornitz DM, Betsuyaku T.	4. 巻 249
2. 論文標題 Effect of FGF/FGFR pathway blocking on lung adenocarcinoma and its cancer-associated fibroblasts.	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 J Pathol	6. 最初と最後の頁 193-205
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/path.5290	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 該当する

1. 著者名 Tani T, Naoki K, Yasuda H, Arai D, Ishioka K, Ohgino K, Yoda S, Nakayama S, Satomi R, Terai H, Ikemura S, Sato T, Soejima K.	4. 巻 84
2. 論文標題 A phase II trial of induction of erlotinib followed by cytotoxic chemotherapy for EGFR mutation-positive non-squamous non-small cell lung cancer patients.	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Cancer Chemother Pharmacol	6. 最初と最後の頁 1065-1071
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s00280-019-03934-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 Ebisudani Toshiki, Hamamoto Junko, Mitsuishi Akifumi, Sugihara Kai, Shinozaki Taro, Fukushima Takahiro, Johnson Todd A., Terai Hideki, Ikemura Shinnosuke, Kawada Ichiro, Ishii Makoto, Hishida Tomoyuki, Asamura Hisao, Soejima Kenzo, Nakagawa Hidewaki, Fujii Masayuki, Fukunaga Koichi, Yasuda Hiroyuki, Sato Toshiro	4. 巻 42
2. 論文標題 Genotype-phenotype mapping of a patient-derived lung cancer organoid biobank identifies NKX2-1-defined Wnt dependency in lung adenocarcinoma	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Cell Reports	6. 最初と最後の頁 112212 ~ 112212
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.celrep.2023.112212	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2件 (うち招待講演 0件 / うち国際学会 2件)

1. 発表者名 Eiki Ichihara, Hiroyuki Yasuda, Jun Sakakibara, Yoshitaka Zenke, Shinji Takeuchi, Masahiro Morise, Katuyuki Kiura, Katsuyuki Hotta, Seiji Yano, Akihiro Nishiyama, Reiko Matsuzawa, Hideki Terai, Shinnosuke Ikemura, Koichi Goto, Kenzo Soejima.
2. 発表標題 Phase I/II study of osimertinib in EGFR exon 20 insertion mutations in non-small cell lung cancer patients: AEX20.
3. 学会等名 American Association of Cancer Research Annual Meeting, (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Hibiki Udagawa, Shingo Matsumoto, Yuichiro Ohe, Miyako Satouchi, Naoki Furuya, Young Hak Kim, Takashi Seto, Kenzo Soejima, Daisuke Hayakawa, Terufumi Kato, Shingo Miyamoto, Kadoaki Ohashi, Sho Saeki, Hiromitsu Ohta, Daichi Fujimoto, Akimasa Sekine, Kiyotaka Yoh, Koichi Goto
2. 発表標題 Clinical outcome of non-small cell lung cancer with EGFR/HER2 exon 20 insertions identified in the LC-SCRUM-Japan.
3. 学会等名 World Conference on Lung Cancer (国際学会)
4. 発表年 2019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	浜本 純子 (Hamamoto Junko) (40570239)	慶應義塾大学・医学部 (信濃町)・特任助教 (32612)	

6. 研究組織（つづき）

	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	安田 浩之 (Yasuda Hiroyuki) (70365261)	慶應義塾大学・医学部（信濃町）・講師 (32612)	

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