

令和 3 年 5 月 13 日現在

機関番号：10101

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2018～2020

課題番号：18K08129

研究課題名(和文) 肺疾患合併肺高血圧症における心筋および骨格筋評価系の確立と臨床応用

研究課題名(英文) Assessment of morphology/function of cardiac and skeletal muscle in lung disease-associated pulmonary hypertension

研究代表者

辻野 一三 (Tsuji no, Ichizo)

北海道大学・医学研究院・特任教授

研究者番号：00344507

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,400,000円

研究成果の概要(和文)：Lung-PH症例では右室収縮能は代償的に亢進するも、右室・肺動脈カップリングは障害されていた。右室拡張能では、弛緩能は保たれているが、硬さが増しており、これらはPAHに類似した右室機能異常と捉えられた。

死因解析ではLung-PH症例は、PH関連死、特に呼吸不全死が多く、PAHや4群PHと異なっていた。今後Lung-PHの予後改善を実現する上で、PHに加え背景肺疾患に対する適切な対処が重要であることが示唆された。血管病理の解析では、線維化が進行中の領域における肺動脈リモデリングの有無・程度がPHの合併をある程度規定することが示唆された。

研究成果の学術的意義や社会的意義

肺高血圧症の5病型の一つである「肺疾患に伴う肺高血圧症」は、他の病型の肺高血圧症と比較して、診断後の余命が短く、疾患の正しい理解や治療法の改善が求められていた。今回の研究では、肺疾患合併肺高血圧症の発症には肺の線維化が進行中の場所における肺動脈の病変の有無が重要であること、肺動脈圧上昇の結果右室の機能異常が起きていること(右室・肺動脈カップリング障害と右室の硬化)、さらに死因は肺高血圧症そのものよりも肺疾患のこの方が多いことを明らかにした。これらは「肺疾患に伴う肺高血圧症」に対する治療方法と診断後の患者さんを今後どのようにして改善していくかを考える上で有用な情報である。

研究成果の概要(英文)：In lung disease-associated pulmonary hypertension (Lung-PH), right ventricular (RV) contractility was increased whereas RV-pulmonary arterial coupling was impaired. Alternatively, RV stiffness was increased, potentially causing RV diastolic dysfunction in these patients.

The most common cause of death of Lung-PH patients was PH-related death (56%), followed by PH death (23%) and PH-unrelated death (21%). These results were different from those for pulmonary arterial hypertension (PAH) where PH itself was the most common cause of death (61%), and for group 4 PH where malignant disease at least partly contributed to the death by 60%. These findings were useful to further improve the management and outcome of patients with each PH type.

Lastly, in the pathological evaluations of the autopsied lungs of interstitial lung disease (ILD), arteriopathy at the site of active fibrosis was more prominent in those with PH than those without it.

研究分野：肺循環疾患

キーワード：肺高血圧症 右心不全 間質性肺疾患 慢性閉塞性肺疾患

## 1. 研究開始当初の背景

5群に分類される肺高血圧症 (pulmonary hypertension (PH)) の中で、肺疾患合併肺高血圧症 (Lung disease-associated PH (Lung-PH)) は予後不良群であり、飛躍的な治療の進歩を遂げた肺動脈性肺高血圧症 (PAH) と対照的に目立った治療成績の改善なく現在に至っている。

PAHと比較し、Lung-PHでは高齢男性が多く、かつ低肺機能および低酸素血症合併例が多い特徴がある。それに関連し、Lung-PH症例では肺機能、心機能、骨格筋機能いずれもが障害されていると捉えられる。Lung-PH症例のQOL、予後改善のためには、肺機能に加え、心・骨格筋機能障害を包括的に評価することが重要と考えられる。また、これまでに行われていない詳細かつ正確な死因解析もLung-PH症例の予後改善のために有用な情報となると考えられる。

Lung-PHの肺動脈病理像はPAHと類似することが報告されている。特に内膜・中膜の肥厚とそれに伴う内腔狭窄はいずれの病態にも共通する。しかし、COPDや間質性肺疾患症例にはPHを伴う症例と伴わない症例があり、両者の間にどのような差異があるかは明らかではない。両者の病態の相違点を理解することは、肺疾患へのPH合併の予防や早期発見・治療に繋がりうるものであり、臨床的にも重要な事項である。

最後に、カテーテル指標と心臓MRI指標を組み合わせ得られる新しい右室機能指標が治療反応性の評価や予後予測の面で有用であることが少なくともPAHにおいて報告されている。これらの新しい右室機能指標はLung-PHにおいても臨床的に有用な情報となる可能性があるが、この点に焦点をあてた研究はこれまでにない。

## 2. 研究の目的

本研究は、Lung-PHを肺実質・血管だけではなく右心系および骨格筋の量・質的異常という観点から解析する。加えて、Lung-PH症例の血管病変の特性の解明、予後改善を目指す上で重要な死因を明らかにすることを目的とした。

## 3. 研究の方法

### (1) 右心形態・機能解析

・形態：心電図同期心臓MRIを用いて内腔容積・右室駆出率、遅延造影部位の容積などを計測  
・機能：右心カテーテル諸量とMRIデータを統合して収縮末期エラストランス (Ees)、右室・肺動脈カップリング指標 (Ees/Ea)、 $\tau$ 、スティフネス ( )、拡張末期エラストランス (Eed) を求める。

### (2) 予後解析

・Lung-PH症例の死因を、Tonelliらの方法を用いて解析し、他群(PAH, 4群PH)と比較する (Tonelli AR et al. *Am J Respir Crit Care Med* 2013)。死因解析結果により、症例をPH death, PH-related death, PH-unrelated deathの3群に分類し、さらにPH-related deathとPH-

unrelated death については PH 以外の死因が何であったかを調査し、3 群間で比較した。

(3) 骨格筋量・質の解析：

・インピーダンス法、MRI、血液検査などを用いて骨格筋の量・質を評価する。

(4) 心筋・骨格筋の病理組織学的解析

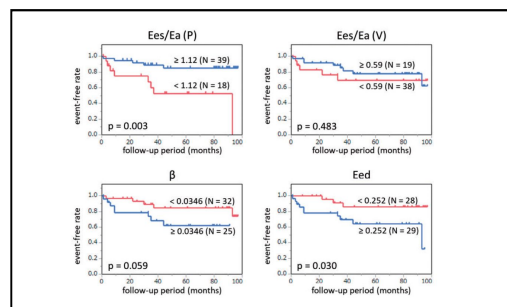
・剖検検体を用いて心筋・骨格筋細胞の形態および免疫組織学的特徴を Lung-PH 群と他群とで比較する。具体的には肺血管拡張薬の標的タンパクの有無と半定量的解析を行う。

#### 4 . 研究成果

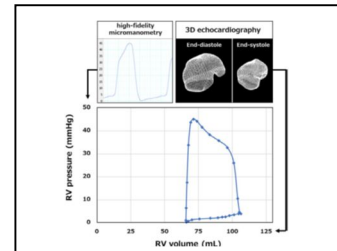
(1) 右心形態・機能解析

PAHを対象とした右室機能解析を進め、右室・肺動脈カップリング指標であるEes/Eaが予後と関連することを日本人で初めて明らかにし、国際誌に報告した (Nakaya et al, Pulm Circ. 2020 Oct 5;10(3): 2045894020957223. (右図))。本

研究では予後との関連が報告されている4指標 (Ees/Ea (volume method), Ees/Ea (pressure method)、 $\beta$ 、Eed)の中で、日本人においては pressure methodで求めたEes/Eaの低値 (右室・肺動脈カップリング障害) が予後不良と最も強く関連することを初めて示したものである。



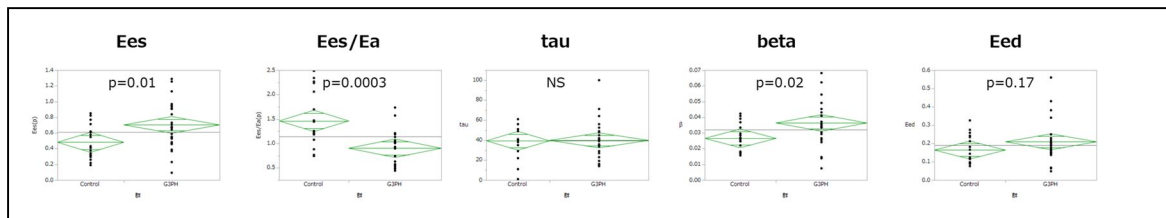
またMillarカテーテルと3Dエコーを用いて右室の容積・圧ループ曲線を描出することに成功し、国際誌に掲載された (Nakaya et al, Echocardiography. 2021 Mar 28. doi: 10.1111/echo.15032. (右図))。最新の3Dエコーでは1心周期の右室容積変化の解析に6心拍の観察が必要だが、将来さらに時間分解能が改善すれば、1心拍で圧容量曲線を描くことが可能になることが期待され、その場合現在より低い侵襲でmultiple loop methodで右室機能を解析可能になると予想される。



Lung-PH 症例の右室機能解析は、26 例の Lung-PH 症例と右心カテーテル検査で PH が否定された対照群 (18 例) を用いて行った。Lung-PH 群の年齢は  $68 \pm 3$  (SE) 歳、平均肺動脈圧は  $35 \pm 2$  mmHg、肺血管抵抗は  $8.1 \pm 0.7$  WU であり、いずれも対照群より高値だった。

右心形態では、心臓 MRI にて右室拡張末期容積は  $148 \pm 8$  mL であり、対照群 ( $95 \pm 10$  mL) よりも有意に高値だった ( $p=0.0002$ )。

機能解析では、収縮能を示す Ees (mmHg/mL) は対照群  $0.5 \pm 0.1$  に対し、Lung-PH 群で  $0.7 \pm 0.1$  と有意に高値だった ( $p=0.01$ )。しかし、右室・肺動脈カップリングの指標である Ees/Ea は、対照群  $1.5 \pm 0.1$  に対し、Lung-PH 群は  $0.9 \pm 0.1$  と逆に低値だった ( $p=0.0003$ )。一方、拡張能解析では、弛緩能指標の tau は対照群  $39.4 \pm 4.6$  (s)、Lung-PH 群  $39.8 \pm 3.7$  で両群間に差はなかった。右室のコンプライアンス/スティフネス指標の  $\beta$  は対照群  $0.027 \pm 0.003$ 、Lung-PH 群  $0.036 \pm 0.003$  であり、Lung-PH 群で有意に高値だった ( $p=0.0172$ )。しかし Eed については両群間で差はなかった (対照群  $0.164 \pm 0.024$ 、Lung-PH 群  $0.209 \pm 0.021$ 、 $p=0.1715$ )。



## (2) 予後解析

本解析では2000年以降に当科でPHと診断された症例の中で、Lung-PHと診断された症例の死因をPAHおよび4群PH症例の死因と比較した。解析症例数は、Lung-PH 39例に対し、PAH 28例、4群PH 13例だった。

解析結果は、Lung-PH群の死因はPH-related deathが最も多かった。この結果は4群PH症例と同様だが、PAHはPH deathが多く、PHの群間で死因が異なることが示された。

PH-related deathとPH-unrelated death症例の死因解析では、Lung-PH症例は呼吸不全死が最も多かった(71%)。この比率はPAHや4群PHよりも高かった。一方、PAHでは亜群に応じた様々な原因が死因となり、4群PHでは悪性疾患が多い特徴がみられた。

これらの結果については現在英文誌に投稿中である。

## (3) Lung-PH症例の血管病理解析

北海道大学医学研究院分子病理学教室・腫瘍病理学教室と共同し、本学剖検例を用いた肺高血圧症に関連する血管病理の研究を進めた。これまでに間質性肺疾患に合併した肺高血圧症症例では、間質性変化が中等度の領域で肺筋性動脈のリモデリングおよび内腔の狭窄が高度かつ特徴的であるとの結果を得た。結果の一部は第6回肺高血圧・肺循環学会(2021年6月オンライン開催)で発表予定である。今後小血管、肺毛細血管、肺血管拡張薬の標的蛋白の免疫染色検体の解析を行い、英文誌に投稿予定である。

## (4) 骨格筋の解析

本研究では骨格筋のMRIによる形態・機能解析を予定していたが、時間的・技術的に当初予定していた撮像を進めることができなかったため、右心系および肺血管病理に関する研究を主に行うこととした。

## 結語

本研究において、Lung-PH症例では右室収縮能は代償的に亢進するも、右室・肺動脈カップリングは障害されていることを示した。また拡張能では、弛緩能は保たれているが、硬さ(ステイフネス)が増しており、これらはPAHに類似した機能異常と捉えられた。

また死因ではPH関連死、特に呼吸不全で死亡することが多いことが明らかとなった。今後Lung-PHの予後改善が大きな課題となっている中で、PHに限らず背景肺疾患(今回の解析では間質性肺疾患)に対する適切な対処が重要であることが改めてあきらかとなった。

血管病理の解析では、間質性肺疾患にPHを合併するメカニズムとして、線維化が進行中の領域における肺動脈リモデリングの有無・程度がPHを合併するかどうかをある程度規定することが示唆された。

## 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計14件（うち査読付論文 14件 / うち国際共著 0件 / うちオープンアクセス 2件）

1. 著者名 Takahashi Kei, Nakamura Junichi, Sakiyama Shinya, Nakaya Toshitaka, Sato Takahiro, Watanabe Taku, Ohira Hiroshi, Makita Keishi, Tomaru Utano, Ishizu Akihiro, Tsujino Ichizo	4. 巻 29
2. 論文標題 A histopathological report of a 16-year-old male with peripheral pulmonary artery stenosis and Moyamoya disease with a homozygous RNF213 mutation	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Respiratory Medicine Case Reports	6. 最初と最後の頁 100977 ~ 100977
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.rmcr.2019.100977	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 Sato Kazuki, Ohira Hiroshi, Horinouchi Takahiro, Nakaya Toshitaka, Mazaki Yuichi, Sugimoto Ayako, Watanabe Taku, Tsujino Ichizo, Nishimura Masaharu	4. 巻 26
2. 論文標題 Chinese herbal medicine Qing-Dai-induced pulmonary arterial hypertension in a patient with ulcerative colitis: A case report and experimental investigation	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Respiratory Medicine Case Reports	6. 最初と最後の頁 265 ~ 269
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.rmcr.2019.02.007	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 Fukuda Keiichi, Tsujino Ichizo, et al (a total of 42 authors).	4. 巻 83
2. 論文標題 Guidelines for the Treatment of Pulmonary Hypertension (JCS 2017/JPCPHS 2017)	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Circulation Journal	6. 最初と最後の頁 842 ~ 945
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1253/circj.CJ-66-0158	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 Ninagawa K, Kato M, Nakamura H, Tsujino I, et al (a total of 11 authors)	4. 巻 39
2. 論文標題 Reduced diffusing capacity for carbon monoxide predicts borderline pulmonary arterial pressure in patients with systemic sclerosis	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Rheumatol Int.	6. 最初と最後の頁 1883-1887
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s00296-019-04370-0	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 Keiichi Fukuda, Hiroshi Date, Shozaburo Doi, Yoshihiro Fukumoto, Norihide Fukushima, Masaru Hatano, Hiroshi Ito, Masataka Kuwana, Hiromi Matsubara, Shin-ichi Momomura, Masaharu Nishimura, Hitoshi Ogino, Toru Satoh, Hiroaki Shimokawa, Keiko Yamauchi-Takahara, Ichizo Tsujino, et al.	4. 巻 83
2. 論文標題 Guidelines for the Treatment of Pulmonary Hypertension (JCS 2017/JPCPHS 2017)	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Circulation Journal	6. 最初と最後の頁 842 ~ 945
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1253/circj.CJ-66-0158	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 Koyanagawa Kazuhiro, Naya Masanao, Aikawa Tadao, Manabe Osamu, Kuzume Masato, Ohira Hiroshi, Tsujino Ichizo, Tamaki Nagara, Anzai Toshihisa	4. 巻 印刷中
2. 論文標題 Prognostic value of phase analysis on gated single photon emission computed tomography in patients with cardiac sarcoidosis	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Journal of Nuclear Cardiology	6. 最初と最後の頁 印刷中
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s12350-019-01660-9	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 Kazuki, Ohira Hiroshi, Horinouchi Takahiro, Nakaya Toshitaka, Mazaki Yuichi, Sugimoto Ayako, Watanabe Taku, Tsujino Ichizo, Nishimura Masaharu	4. 巻 26
2. 論文標題 Chinese herbal medicine Qing-Dai-induced pulmonary arterial hypertension in a patient with ulcerative colitis: A case report and experimental investigation	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Respiratory Medicine Case Reports	6. 最初と最後の頁 265 ~ 269
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.rmcr.2019.02.007	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 Togo Ren, Hirata Kenji, Manabe Osamu, Ohira Hiroshi, Tsujino Ichizo, Magota Keiichi, Ogawa Takahiro, Haseyama Miki, Shiga Tohru	4. 巻 104
2. 論文標題 Cardiac sarcoidosis classification with deep convolutional neural network-based features using polar maps	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Computers in Biology and Medicine	6. 最初と最後の頁 81 ~ 86
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.combiomed.2018.11.008	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 Osamu, Ohira Hiroshi, Hirata Kenji, Hayashi Souichiro, Naya Masanao, Tsujino Ichizo, Aikawa Tadao, Koyanagawa Kazuhiro, Oyama-Manabe Noriko, Tomiyama Yuuki, Magota Keiichi, Yoshinaga Keiichiro, Tamaki Nagara	4. 巻 46
2. 論文標題 Use of 18F-FDG PET/CT texture analysis to diagnose cardiac sarcoidosis	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 European Journal of Nuclear Medicine and Molecular Imaging	6. 最初と最後の頁 1240 ~ 1247
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s00259-018-4195-9	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 Furuya Sho, Manabe Osamu, Ohira Hiroshi, Hirata Kenji, Aikawa Tadao, Naya Masanao, Tsujino Ichizo, Koyanagawa Kazuhiro, Anzai Toshihisa, Oyama-Manabe Noriko, Shiga Tohru	4. 巻 8
2. 論文標題 Which is the proper reference tissue for measuring the change in FDG PET metabolic volume of cardiac sarcoidosis before and after steroid therapy?	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 EJNMMI Research	6. 最初と最後の頁 94
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1186/s13550-018-0447-8	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 Tanabe Nobuhiro, Kawakami Takashi, Satoh Toru, Matsubara Hiromi, Nakanishi Norifumi, Ogino Hitoshi, Tamura Yuichi, Tsujino Ichizo, Ogawa Aiko, Sakao Seiichiro, Nishizaki Mari, Ishida Keiichi, Ichimura Yasunori, Yoshida Masahiro, Tatsumi Koichiro	4. 巻 56
2. 論文標題 Balloon pulmonary angioplasty for chronic thromboembolic pulmonary hypertension: A systematic review	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Respiratory Investigation	6. 最初と最後の頁 332 ~ 341
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.resinv.2018.03.004	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 Nakaya Toshitaka, Tsujino Ichizo, Ohira Hiroshi, Sato Takahiro, Watanabe Taku, Oyama-Manabe Noriko, Nishimura Masaharu	4. 巻 8
2. 論文標題 Amelioration of right ventricular systolic function and stiffness in a patient with idiopathic pulmonary arterial hypertension treated with oral triple combination therapy	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Pulmonary Circulation	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) 10.1177/2045894018765350	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 Shoji Tetsuaki, Mizugaki Hidenori, Ikezawa Yasuyuki, Furuta Megumi, Takashima Yuta, Kikuchi Hajime, Goudarzi Homan, Asahina Hajime, Kikuchi Junko, Kikuchi Eiki, Sakakibara-Konishi Jun, Shinagawa Naofumi, Tsujino Ichizo, Nishimura Masaharu	4. 巻 57
2. 論文標題 Successful Application of Edoxaban in the Treatment of Venous Thromboembolism Recurrence in a Patient with Non-small Cell Lung Cancer after Tumor Shrinkage	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Internal Medicine	6. 最初と最後の頁 1769 ~ 1772
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2169/internalmedicine.9741-17	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 Nakamura H, Kato M, Nogochi A, Ohira H, Tsujino I, Atsumi T	4. 巻 36
2. 論文標題 Efficient detection of pulmonary arterial hypertension using serum haptoglobin level and cardiac MRI in patients with connective tissue diseases: a pilot study	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Clin Exp Rheumatol	6. 最初と最後の頁 345 ~ 346
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 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11件 (うち招待講演 0件 / うち国際学会 3件)

1. 発表者名 T. Nakaya M.D.1, T. Sato M.D., Ph.D.1, T. Watanabe M.D., Ph.D.1, H. Ohira M.D., Ph.D.1, N. Oyama-Manabe M.D., Ph.D.2, I. Tsujino M.D., Ph.D.1
2. 発表標題 Sequential analysis of right ventricular function and exercise capacity in pulmonary arterial hypertension
3. 学会等名 European Respiratory Society 2019 (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 辻野一三
2. 発表標題 PAH ~ "Classic" vs "Left heart/Pulmonary" phenotype
3. 学会等名 第83回日本循環器学会総会
4. 発表年 2019年



1. 発表者名 中村順一、辻野一三ほか
2. 発表標題 末梢型肺動脈狭窄症の1例
3. 学会等名 第117回日本呼吸器学会北海道支部学術集会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Nakaya T, Tsujino I, et al
2. 発表標題 Associations between intrinsic right ventricular function and exercise tolerance/ventilatory efficiency in pulmonary arterial hypertension
3. 学会等名 European Respiratory Society, International Congress 2018 (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Ohira H, Tsujino I, et al.
2. 発表標題 Risk of underdiagnoses of cardiac sarcoidosis by routine electrocardiogram and echocardiogram in patients with biopsy-proven extracardiac sarcoidosis
3. 学会等名 European Respiratory Society, International Congress 2018 (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 中谷 資隆, 大平 洋, 佐藤 隆博, 渡部 拓, 真鍋 徳子, 絹川 真太郎, 西村 正治, 辻野 一三
2. 発表標題 肺動脈性肺高血圧症の右室機能と運動耐容能・換気効率の関連性
3. 学会等名 第3回日本肺高血圧・肺循環学会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 崎山信哉、大平 洋、黒木 茜、中谷資隆、鈴木奈緒子、林下晶子、佐藤隆博、渡部 拓、西村正治、辻野一三
2. 発表標題 肺動脈性肺高血圧症におけるインスリン抵抗性の有無と臨床的意義
3. 学会等名 第3回日本肺高血圧・肺循環学会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 清水薫子、辻野一三、大平 洋、渡部 拓、杉本絢子、中谷資隆、鈴木 雅、今野 哲、西村正治
2. 発表標題 肺高血圧合併間質性肺炎の診断における肺拡散能力検査の有用性
3. 学会等名 第3回日本肺高血圧・肺循環学会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 大平 洋、堀之内孝広、佐藤一紀、中谷 資隆、杉本 絢子、渡部 拓、西村 正治、辻野一三
2. 発表標題 青黛関連肺動脈性肺高血圧症
3. 学会等名 第3回日本肺高血圧・肺循環学会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 辻野一三
2. 発表標題 運動負荷試験～肺疾患合併PHの病態の理解と治療戦略構築における活用術～
3. 学会等名 第3回日本肺高血圧・肺循環学会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 辻野一三
2. 発表標題 診断法とその問題点からみた第3群肺高血圧症
3. 学会等名 第58回日本呼吸器学会
4. 発表年 2018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	今野 哲  (Konno Satoshi)  (20399835)	北海道大学・医学研究院・教授   (10101)	
研究分担者	大平 洋  (Hiroshi Ohira)  (20528301)	北海道大学・大学病院・助教   (10101)	
研究分担者	真鍋 徳子  (Noriko Oyama-Manabe)  (70463742)	自治医科大学・医学部・教授   (32202)	

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