

令和 5 年 6 月 29 日現在

機関番号：11401

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2017～2022

課題番号：17K16773

研究課題名（和文）KIRリガンドミスマッチによる腎移植後悪性腫瘍発症抑制効果の検討

研究課題名（英文）Investigation of the Suppressing Effect on Post-Kidney Transplantation Malignancy Due to KIR Ligand Mismatch

研究代表者

藤山 信弘 (Fujiyama, Nobuhiro)

秋田大学・医学部附属病院・講師

研究者番号：90603275

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,100,000円

研究成果の概要（和文）：腎移植には移植を受けるレシピエントと、臓器を提供するドナーの組織適合性評価が必須である。これによりレシピエントとドナーの免疫学的なアロ応答性を予測する。自然免疫に關与するHLA受容体・KIRにも多様なレパートリーが存在するが、既存の移植前適合性評価はほとんど実施されていない。そこで、自然免疫系のレシピエント・ドナー間の組織適合性を評価することにより腎移植予後への影響を後向きに探索した。結果として、レシピエントKIR遺伝子ハプロタイプにより発がん頻度に違いがあること、特にHLA-Cw座をリガンドとする活性型KIRの保有群において傾向が見られた。

研究成果の学術的意義や社会的意義

近年の腎移植医療は良好な治療成績を示し、長期QOLを得ることが大きな課題となっている。しかし、腎移植後の悪性腫瘍による死亡率は15%と高く（罹患率は健常人3倍いじょうとされ）、増加傾向にある。本研究はレシピエントKIR遺伝子ハプロタイプが悪性腫瘍発症リスクを客観的に把握できる極めて重要な指標となりえることを示唆した。また、特定のウイルス感染リスクとも強く關連する可能性もある。現在の腎移植における免疫学的な適合性評価にKIR遺伝子は含まれていない。移植後重大合併症を回避するための治療戦略としてKIR-HLA適合性の重要性を提唱する。

研究成果の概要（英文）：Histocompatibility assessment is essential for kidney transplantation between the recipient and the organ donor. This predicts the immunological alloreactivity between the recipient and the donor. There exists a diverse repertoire for the HLA receptor-KIR involved in innate immunity, but pre-transplant compatibility assessments are hardly ever conducted. Therefore, we retrospectively explored the impact on the prognosis of kidney transplantation by assessing the tissue compatibility between the recipient and donor in the innate immune system. As a result, we found a difference in the frequency of carcinogenesis depending on the presence or absence of KIR ligand mismatch, that innate immunity is maintained when there is a KIR ligand mismatch, and we propose that it is involved in suppressing the onset of viral infections.

研究分野：移植免疫

キーワード：移植医療 腎移植 組織適合性 HLA KIR

1. 研究開始当初の背景

1-1) 腎移植と悪性腫瘍

腎移植成績の向上にはひとえに免疫抑制療法の発展によるところが大きい。免疫抑制剤は HLA (Human leukocyte antigen) に端緒を發するアロ免疫反応をコントロールし、非自己腎臓をあたかも自己とみなしてグラフト機能を維持する。しかしながら、この免疫抑制療法による負の側面として、免疫サーベイランス能力の低下によると考えられる感染症や悪性腫瘍の合併がある。臓器移植ファクトブックでは悪性腫瘍を合併した死亡が第 3 位にあり、悪性腫瘍による死亡のケースは多くが腎機能を保持したままの死亡であることが知られる (Death with functioning graft)。

1-2) KIR と KIR リガンドによる NK 細胞の制御

自然免疫系の NK 細胞には、KIR (キラー細胞免疫グロブリン様受容体 killer cell immunoglobulin-like receptor) とよばれる自身の細胞障害活性を制御する受容体がある。KIR には活性型と抑制型があるが、古典的 HLA クラス I 分子をリガンドとする抑制系 KIR シグナルが活性型に対して常に優位に働いている。しかし、感染や癌化などにより HLA クラス I の発現が低下すると抑制系 KIR シグナルがなくなり、NK 細胞による細胞障害シグナルが常に活性化された状態となる。これを Missing Self 説という。それゆえ、抑制系 KIR とそのリガンド間のシグナルの存在が NK 細胞活性に決定的な役割を果たすとされる。

1-3) 移植医療では KIR リガンドミスマッチが生じうる

抑制系 KIR の各分子種は、決められた古典的 HLA クラス I をリガンドとする特異性を有する (Table1)。そのため、NK 細胞も T 細胞同様に、胸腺内で教育 (正の選択) を受ける。自己 HLA 型から抑制シグナルを得られない KIR を持つ NK 細胞は胸腺内で死滅し、抹消血には存在しない。すなわち、自己を障害しない NK 細胞だけが生き残ることができる。

このことを臓器移植医療に当てはめると、レシピエント NK 細胞の抑制系 KIR がドナーグラフトに自身の HLA 型を見つけられない場合が生じる。これを KIR リガンドミスマッチといい、ミスマッチがあると Missing self 状態となり、NK 細胞は活性化する。

KIR	HLA-A	HLA-B	HLA-C	
	A3,A11	Bw4(A24)	C1 group	C2 group
KIR	3DL2	3DL1	2DL2&13	2DL1
KIRリガンド (HLA型)	A3 A11	A24 A32 B5 B27 B37 B38 B44 B49 B51 B52 B53 B57 B58 B59 B77	B46 Cw1 Cw7 Cw8 Cw9 Cw10 Cw12 Cw14 Cw16	Cw2 Cw4 Cw5 Cw6 Cw15 Cw17

Table1. 抑制系 KIR に対する特異的 KIR リガンド (古典的 HLA クラス I)

1-4) KIR リガンドミスマッチは、肝移植や骨髄移植後のがん抑制効果が報告されている

肝がん患者の肝移植において、KIR リガンドミスマッチ群で非ミスマッチ群よりも有意に肝がん再発率が低いことが報告された [Leqaz et al. Transplantation. 2013]。骨髄移植では KIR と HLA の関係は逆転するが、同様な再発抑制に関する数多くの報告がなされる。骨髄移植後の固形がん発症も抑制するという報告もある [Malmerg et al. Mol Immunol. 2005, Moretta et al. Blood. 2011]。

2. 研究の目的

KIR リガンドミスマッチによる腎移植後悪性腫瘍発症に対する抑制効果はあるか？という仮説を立て、研究計画を立案した。腎移植患者はカルシニューリン阻害剤を服用する。同剤は NF-AT による転写活性化を抑制し、IL-2 産生を低下させる。IL-2 には NK 細胞活性化作用があり、結果的に、NK 細胞機能は低下する。ここでホスト NK 細胞によるグラフト HLA 型認識にミスマッチ（すなわち KIR リガンドミスマッチ）があると、NK 細胞は活性化を受ける。抹消血中の活性化 NK 細胞によるサーベイランスが維持されれば、レシピエントにおける悪性腫瘍の発生を抑制できる可能性があると考え検討を行った。

3. 研究の方法

- 1) 秋田大学医学部附属病院で腎移植を受けた 2019 年までの患者のうち、移植後 3 年経過した症例を対象として実施した。
- 2) 本研究は秋田大学医学研究倫理委員会において承認されている。
- 3) レシピエントの HLA 及び KIR 遺伝子は PCR-RSSO 法及び NGS 法により解析をした。KIR のハプロタイプを分類し、同 KIR 遺伝子型から KIR ハプロタイプ、ドナー HLA 型との組み合わせから KIR リガンドミスマッチを最終的に決定した。
- 4) 腎移植症例を後向きにカルテデータ収集を行い、KIR リガンドミスマッチの有無による腎移植後悪性腫瘍発症頻度を比較した

4. 研究成果

- 1) 腎移植レシピエント 318 名における遺伝子座 19q13.4 付近の KIR 遺伝子についてセントロメア側とテロメア側の KIR ハプロタイプを決定し、16 種からなる抑制型 KIR 及び活性型 KIR の分類、移植ドナーとの KIR リガンドミスマッチの有無を決定した。セントロメア側 cA01/cA01 群 272 名、cA01/cB01 群 7 名、cA01/cB02 群 35 名、cB02/cB02 群 4 名、テロメア側 tA01/tA01 群 202 名、tA01/tB01 群 103 名、tB01/tB01 群 13 名であった。318 名中患者フォロー中の悪性腫瘍の有無を評価した 290 例を対象とした。詳細な内訳は以下の通りであった。

セントロメア側				テロメア側					
	度数	%	有効%	累積%		度数	%	有効%	累積%
cA01/cA01	248	85.5	85.5	85.5	tA01-hybd3/tA01-hybd3	1	.3	.3	.3
cA01/cB01b	7	2.4	2.4	87.9	tA01-hybd3/tB01a	1	.3	.3	.7
cA01/cB02	31	10.7	10.7	98.6	tA01/tA01	177	61.0	61.0	61.7
cB02/cB02	4	1.4	1.4	100.0	tA01/tA01-ins4	2	.7	.7	62.4
合計	290	100.0	100.0		tA01/tB01a	69	23.8	23.8	86.2
					tA01/tB01a-del6	3	1.0	1.0	87.2
					tA01/tB01b	23	7.9	7.9	95.2
					tA01/tB01b-del6	1	.3	.3	95.5
					tB01a/tB01a	8	2.8	2.8	98.3
					tB01a/tB01b	2	.7	.7	99.0
					tB01b/tB01a-del6	1	.3	.3	99.3
					tB01b/tB01b	2	.7	.7	100.0
					合計	290	100.0	100.0	

Table2

2) 腎移植患者 290 例における悪性腫瘍発生は以下の通りであった。

PTLD	胃がん	肺がん	前立腺癌	固有RCC	乳がん	Bowen病 皮膚がん	移植腎癌	肝癌
5	5	4	4	3	3	3	2	2
骨髄異形成 症候群/MSD	DLBCL・悪性 リンパ腫	膀胱癌	食道癌	胆のう癌	卵巣がん	EBV関連平 滑筋肉腫	急性骨髄性 白血病	合計
2	2	1	1	1	1	1	1	43

Table3

3) 腎移植患者 290 例を対照群として KIR 各グループにおける悪性腫瘍発生頻度について、カプランマイヤー解析を行った。

・ KIR-B ハプロタイプ保有群

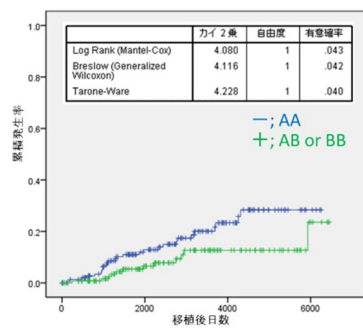


Fig.1

・ 活性型 KIR の各分子種保有群

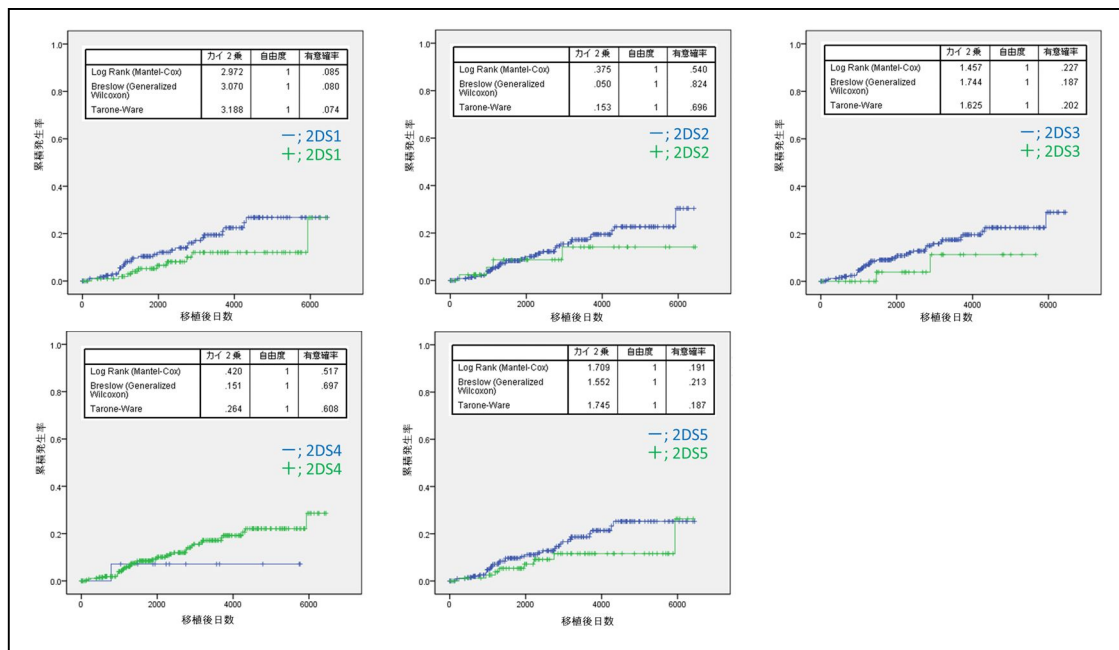


Fig.2

・ 活性型 KIR の各分子種保有群組み合わせ

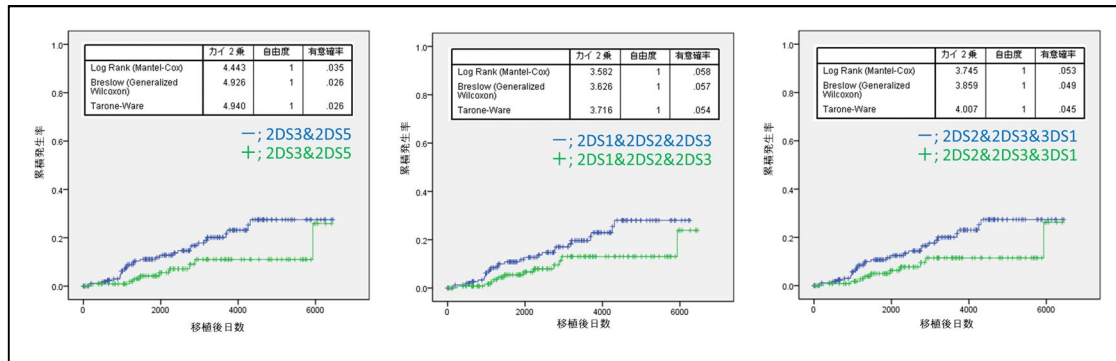


Fig.3

・ HLA-KIR 抑制系ミスマッチかつ活性型 KIR マッチ保有群

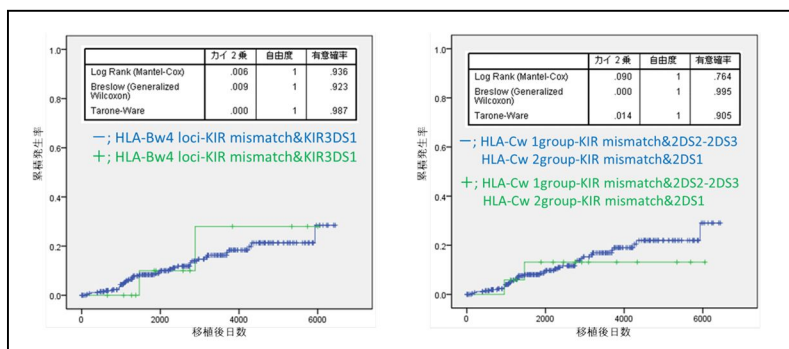


Fig.4

4) 結果まとめ

研究計画の仮説に基づいて、HLA-KIR 抑制系ミスマッチを有する且つ HLA-KIR 活性型マッチとなるレシピエント-ドナーの組み合わせにおいて、悪性腫瘍が発生しにくい可能性を検討したが、いずれも悪性腫瘍発生の抑制効果は見られなかった (Fig.4)。

一方で、活性型 KIR を多く保有する KIR ハプロタイプの B タイプを多く保有する群において悪性腫瘍が有意に発生しにくいことが示唆された (Fig.1)。また、同じ遺伝子座位に存在する活性型の KIR2DS3 及び KIR2DS5 をどちらか一方でも有する群で悪性腫瘍が有意に発生しにくいことも示唆された (Fig.3)。以上より、活性型 KIR を保有する腎移植レシピエントにおいて、潜在的に悪性腫瘍が発生しにくい可能性が示唆された。

過去の報告によると、腎移植レシピエント-ドナーの HLA-KIR ミスマッチが、移植腎生着に対してはやや関連するという報告 (Am J Transplant. 2011;11(9):1959-64.) と、直接影響しないとの報告 (Am J Transplant. 2013;13(4):1063-1068.) がある。また、腎移植後のウイルス感染症では、サイトメガロウイルス感染症 (Am J Transplant. 2011;11(6):1302-7.)、BK ウイルス腎症 (Kidney Int. 2013;84(2):359-65.)、varicella zoster ウイルス感染症 (Transplantation 2015;99(12):2651-5.) に KIR ハプロタイプが関与するとの報告がある。しかしながら、腎移植後の悪性腫瘍に関して KIR ハプロタイプや HLA-KIR ミスマッチの影響を評価する報告はこれまでなかった。移植後の免疫モニタリングや免疫抑制療法による違いなど、今後さらに新たな視点での解析が求められる。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計9件（うち査読付論文 9件／うち国際共著 0件／うちオープンアクセス 1件）

1. 著者名 Harada H, Fukuzawa N, Abe T, Imamura R, Masaki N, Fujiyama N, Sato S, Hatakeyama S, Nishimura K, Kishikawa H, Iwami D, Hotta K, Miura M, Ide K, Nakamura M, Kosoku A, Uchida J, Murakami T, Tsuji T.	4. 巻 24(1)
2. 論文標題 Development and nationwide validation of kidney graft injury markers using urinary exosomes and microvesicles (complete English translation of the Japanese version)	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 BMC Nephrol.	6. 最初と最後の頁 158
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1186/s12882-023-03189-z.	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 Oshiro Y, Harada H, Hasegawa K, Akutsu N, Yoshizumi T, Kawagishi N, Nanmoku K, Ichimaru N, Okamura K, Ohira M, Itabashi Y, Fujiyama N, Ide K, Okajima H, Ogawa K, Takagi K, Eguchi H, Shinoda M, Nishida K, Shimazaki J, Shimoda M, Takahashi M, Okamoto H, Suzuki S.	4. 巻 in press
2. 論文標題 Loss of antibodies to hepatitis E virus in organ transplant patients with hepatitis E	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Hepatol Res	6. 最初と最後の頁 in press
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/hepr.13637.	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 Fujiyama Nobuhiro, Satoh Shigeru, Saito Mitsuru, Numakura Kazuyuki, Inoue Takamitsu, Yamamoto Ryohei, Saito Takuro, Nara Taketoshi, Kanda Sohei, Narita Shintaro, Kagaya Hideaki, Miura Masatomo, Habuchi Tomonori	4. 巻 76
2. 論文標題 Association of immunosuppressive agents and cytomegalovirus infection with de novo donor-specific antibody development within 1 year after renal transplantation	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 International Immunopharmacology	6. 最初と最後の頁 105881 ~ 105881
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.intimp.2019.105881	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 Fujiyama Nobuhiro, Satoh Shigeru, Saito Mitsuru, Numakura Kazuyuki, Inoue Takamitsu, Yamamoto Ryuhei, Saito Takuro, Kanda Sohei, Narita Shintaro, Mitobe Yoko, Habuchi Tomonori	4. 巻 23
2. 論文標題 Impact of persistent preformed and de novo donor-specific antibodies detected at 1?year after kidney transplantation on long-term graft survival in Japan: a retrospective study	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Clinical and Experimental Nephrology	6. 最初と最後の頁 1398 ~ 1406
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s10157-019-01780-z	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 Numakura Kazuyuki, Fujiyama Nobuhiro, Takahashi Makoto, Igarashi Ryoma, Tsuruta Hiroshi, Maeno Atsushi, Huang Mingguo, Saito Mitsuru, Narita Shintaro, Inoue Takamitsu, Satoh Shigeru, Tsuchiya Norihiko, Niioka Takenori, Miura Masatomo, Habuchi Tomonori	4. 巻 9
2. 論文標題 Clinical implications of pharmacokinetics of sunitinib malate and N-desethyl-sunitinib plasma concentrations for treatment outcome in metastatic renal cell carcinoma patients	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Oncotarget	6. 最初と最後の頁 25277-25284
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.18632/oncotarget.25423	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 Igarashi Ryoma, Inoue Takamitsu, Fujiyama Nobuhiro, Tsuchiya Norihiko, Numakura Kazuyuki, Kagaya Hideaki, Saito Mitsuru, Narita Shintaro, Satoh Shigeru, Niioka Takenori, Miura Masatomo, Habuchi Tomonori	4. 巻 35
2. 論文標題 Contribution of UGT1A1 genetic polymorphisms related to axitinib pharmacokinetics to safety and efficacy in patients with renal cell carcinoma	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Medical Oncology	6. 最初と最後の頁 51
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s12032-018-1113-8	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 Yohei Owada, Yukio Oshiro, Yuki Inagaki, Hiroshi Harada, Nobuhiro Fujiyama, Naoki Kawagishi, Takashi Yagisawa, Joichi Usui, Naotake Akutsu, Yoshihiro Itabashi, Kazuhide Saito, Yoshihiko Watarai, Naotsugu Ichimaru, Ryoichi Imamura, Miyaji Kyakuno, Kentaro Ide, Yuichi Shibuya, Yasuhiro Okabe, Minoru Ono, Konosuke Sasaki	4. 巻 In press
2. 論文標題 A Nationwide Survey of Hepatitis E Virus Infection and Chronic Hepatitis in Heart and Kidney Transplant Recipients in Japan	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Transplantaion	6. 最初と最後の頁 In press
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 -

1. 著者名 Igarashi R, Inoue T, Fujiyama N, Tsuchiya N, Numakura K, Kagaya H, Saito M, Narita S, Satoh S, Niioka T, Miura M, Habuchi T.	4. 巻 35(51)
2. 論文標題 Contribution of UGT1A1 genetic polymorphisms related to axitinib pharmacokinetics to safety and efficacy in patients with renal cell carcinoma.	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Med Oncol.	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) 10.1007/s12032-018-1113-8.	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 Kazuyuki Numakura, Nobuhiro Fujiyama, Makoto Takahashi, Ryoma Igarashi, Hiroshi Tsuruta, Atsushi Maeno, Mingguo Huang, Mitsuru Saito, Shintaro Narita, Takamitsu Inoue, Shigeru Satoh, Norihiko Tsuchiya, Takenori Niioka, Masatomo Miura, Tomonori Habuchi	4. 巻 -
2. 論文標題 Clinical implications of pharmacokinetics of sunitinib malate and N-desethyl-sunitinib plasma concentrations for treatment outcome in metastatic renal cell carcinoma patients	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Oncotarget	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) 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15件 (うち招待講演 0件 / うち国際学会 4件)

1. 発表者名 Nobuhiro Fujiyama, Mitsuru Saito, Ryouhei Yamamoto, Ryuichiro Sagehashi, Takuro Saito, Soki Kashima, Kazuyuki Numakura, Shintaro Narita, Tomonori Habuchi, Shigeru Satoh
2. 発表標題 Influence of HLA compatibility on BK polyomavirus associated nephropathy among living-donor kidney transplant recipient
3. 学会等名 American Transplant Congress 2021 (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 藤山信弘、齋藤満、山本竜平、提箸隆一郎、斎藤拓郎、青山有、沼倉一幸、羽淵友則、佐藤滋
2. 発表標題 腎移植後長期フォロー患者におけるde novo DSAの特異性と傾向
3. 学会等名 第29回日本組織適合性学会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 藤山信弘、齋藤満、山本竜平、提箸隆一郎、斎藤拓郎、青山有、沼倉一幸、羽淵友則、佐藤滋
2. 発表標題 腎移植後帯状疱疹の発症リスク因子と移植腎予後への影響
3. 学会等名 第57回日本移植学会総会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 藤山信弘、齋藤満、山本竜平、提箸隆一郎、齋藤拓郎、青山有、沼倉一幸、羽瀨友則、佐藤滋
2. 発表標題 腎移植後長期フォロー中のde novo DSA発生とCNIトラフ値の関連
3. 学会等名 第55回日本臨床腎移植学会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Nobuhiro Fujiyama, Masayuki Tasaki, Hiroshi Harada, Koichi Tsutahara, Akihiko Matsumoto, Yuta Hara, Masayoshi Okumi, Kazuhide Saito, Yoshihiko Watarai, Norimitsu inoue, Nobutaka Wakamiya, and Shigeru Satoh
2. 発表標題 Evaluation of complement-related factors in TMA post-kidney transplantation: A retrospective multicenter study (interim analysis)
3. 学会等名 2019 American Transplant Congress (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Nobuhiro Fujiyama, Mitsuru Saito, Ryohei Yamamoto, Kazuyuki Numakura, Shin Okuyama, Takamitsu Inoue, Tomonori Habuchi, Shigeru Satoh
2. 発表標題 Immunosuppressant related to de novo donor specific HLA antibody production in post kidney transplantation
3. 学会等名 The Transplantation Society (2018) Madrid (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 藤山信弘、三浦アヤ子、齋藤満、山本竜平、齋藤拓郎、沼倉一幸、井上高光、奥山慎、羽瀨友則、佐藤滋
2. 発表標題 腎移植後サイトメガロウイルス感染とHLAの相関性
3. 学会等名 第52回日本臨床腎移植学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 藤山信弘、田崎正行、蔦原宏一、松本明彦、原悠太、奥見雅由、齋藤和英、原田浩、渡井 至彦、井上徳光、若宮伸隆、佐藤滋
2. 発表標題 腎移植後TMA患者の補体関連因子を評価する後向き多施設研究(中間報告)
3. 学会等名 第55回日本補体学会学術集会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 齋藤 満、佐藤 滋、藤山信弘、山本竜平、齋藤拓郎、米田真也、忠地一輝、下田次郎、奈良健平、千葉修治、神田壮平、沼倉一幸、成田伸太郎、井上高光、羽瀨友則
2. 発表標題 秋田大学における既存抗体および新生抗体に対する取り組み
3. 学会等名 第54回日本移植学会総会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 4)藤山信弘、田崎正行、蔦原宏一、松本明彦、原 悠太、奥見雅由、齋藤和英、原田 浩、渡井至彦、井上徳光、若宮伸隆、佐藤 滋
2. 発表標題 腎移植後TMA患者における補体関連因子を評価する多施設共同研究(中間報告)
3. 学会等名 第54回日本移植学会総会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Nobuhiro Fujiyama, Shin Okuyama, Mitsuru Saito, Ryohei Yamamoto, Kazuyuki Numakura, Takamitsu Inoue, Tomonori Habuchi, Shigeru Satoh
2. 発表標題 Prediction of de novo Donor Specific HLA Antibody Production in The Follow-up Period of Kidney Transplantation
3. 学会等名 43rd American Society for Histocompatibility and Immunogenetics (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 藤山信弘、齋藤 満、山本竜平、沼倉一幸、井上高光、奥山 慎、羽瀨友則、佐藤 滋
2. 発表標題 生体腎移植前DSA検査の比較とTCR/ABMRへの影響
3. 学会等名 第26回日本組織適合性学会大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 山本竜平、齋藤 満、藤山信弘、奈良健平、神田壮平、沼倉一幸、鶴田大、成田伸太郎、井上高光、佐藤 滋、羽瀨友則
2. 発表標題 腎移植患者におけるタクロリムス変動係数と服薬アドヒアランス、拒絶反応との関連性
3. 学会等名 第53回日本移植学会総会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 瀨田川美香、立原恵里子、佐々木聖子、千田千亜希、齋藤 満、井上高光、加賀谷英彰、奥山 慎、藤山信弘、水戸部陽子、羽瀨友則、佐藤 滋
2. 発表標題 秋田大学における腎移植後患者のがん検診受診状況と今後の課題
3. 学会等名 第33回腎移植・血管外科研究会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 藤山信弘、齋藤 満、沼倉一幸、山本竜平、井上高光、羽瀨友則、佐藤 滋
2. 発表標題 腎移植後TMA患者の補体関連検査：多施設共同研究の進捗と自験例
3. 学会等名 第51回日本臨床腎移植学会
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
--	---------------------------	-----------------------	----

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