

厚生労働科学研究費補助金
難治性疾患政策研究事業
難治性血管炎の医療水準・患者QOL向上に資する研究班
令和5年度 分担研究報告書

臨床病理分科会活動報告

研究分担者：

石津 明洋 北海道大学大学院 保健科学研究所 教授
川上 民裕 東北医科薬科大学 医学部 教授
倉田 厚 東京女子医科大学 医学部 教授
高橋 啓 東邦大学 医学部 教授
宮崎 龍彦 岐阜大学 医学部附属病院 教授

研究協力者：

池田 栄二 山口大学大学院医学系研究科病理形態学 教授
大原関 利章 東邦大学医療センター大橋病院病理診断科 非常勤講師
小川 弥生 NPO 法人北海道腎病理センター センター長
鬼丸 満穂 九州大学大学院医学研究院病理病態学 助教
菅野 祐幸 信州大学学術研究院医学系医学部病理組織学 教授
倉田 美恵 愛媛大学大学院医学系研究科解析病理学 講師
中沢 大悟 北海道大学大学院医学研究院免疫・代謝内科学 助教
西端 友香 北海道大学大学院保健科学研究所病態解析学 助教
益田紗季子 北海道大学大学院保健科学研究所病態解析学 講師
武曾 恵理 京都華頂大学現代家政学部・食物栄養学科 教授

研究要旨 実地臨床医ならびに実地病理医の血管炎診療の質を高めることを目的とし、以下の2つに取り組んだ。
①血管炎病理診断コンサルテーションシステムの運用、②血管炎病理診断のために有用な染色法等の開発と普及・均てん化。①については、12件の依頼があり、年度末までに11件を報告した。②については、『血管炎病理診断のために有用な染色プロトコル集』を作成することとし、目次と分担執筆者を決定した。

A. 研究目的

実地臨床医ならびに実地病理医の血管炎診療の質を高めることを目的とする。

(倫理面への配慮)

人を対象とする生命科学・医学系研究に関する倫理指針に則って実施した。

B. 研究方法

- ① 血管炎病理診断コンサルテーションシステムの運用
- ② 血管炎病理診断のために有用な染色法等の開発と普及・均てん化

C. 研究結果

- ① 血管炎病理診断コンサルテーションシステムの運用
12件の依頼があり、年度末までに11件を報告した(表1)。

② 血管炎病理診断のために有用な染色法等の開発と普及・均てん化

『血管炎病理診断のために有用な染色プロトコル集』を作成することとし、目次と分担執筆者を決定した(表2)。

D. 健康危険情報
なし。

E. 研究発表
論文発表

1. Kawakami T, Yokoyama K, Ikeda T, Nishibata Y, Sakiko M, Tomaru U, Ishizu A. Similar deposition of neutrophil extracellular traps in the dermis among COVID-19-associated IgA vasculitis, post-COVID-19 vaccination IgA vasculitis, and COVID-19-unrelated IgA vasculitis. *J Dermatol* 50(5): e151-e152, 2023.
2. Inoue D, Uchida T, Komatsu S, Sugisaki K, Yamada M, Ogawa H, Ishizu A, Oda T. Anti-PLA2R Antibody Development During NELL1-Associated Membranous Glomerulonephritis Treatment: A Case Report. *Kidney Med* 5(5): 100625, 2023.
3. Shiratori-Aso S, Nakazawa D, Kudo T, Kanda M, Ueda Y, Watanabe-Kusunoki K, Nishio S, Iwasaki S, Tsuji T, Masuda S, Tomaru U, Ishizu A, Atsumi T. CD47 blockade ameliorates autoimmune vasculitis via efferocytosis of neutrophil extracellular traps. *JCI Insight* 8(15): e167486, 2023.
4. Nakazawa D, Takeda Y, Kanda M, Tomaru U, Ogawa H, Kudo T, Shiratori-Aso S, Watanabe-Kusunoki K, Ueda Y, Miyoshi A, Hattanda F, Nishio S, Uozumi R, Ishizu A, Atsumi T. Inhibition of Toll-like receptor 4 and Interleukin-1 receptor prevent SARS-CoV-2 mediated kidney injury. *Cell Death Discov* 9(1): 293, 2023.
5. Sato M, Nishibata Y, Masuda S, Nagamori T, Ishibazawa E, Yoshida Y, Takahashi H, Ishizu A, Takahashi S. Demonstration of equivocal anti-glomerular basement membrane antibody positivity as a non-specific reaction through multiple immunologic assays in a case of pediatric asymptomatic hematuria. *Clin Biochem* 120: 110650, 2023.
6. Nakade I, Tamura Y, Hashimoto F, Ariza Y, Hotta S, Fujigaya H, Arai S, Taniguchi M, Ogawa H, Nishibata Y, Masuda S, Nakazawa D, Tomaru U, Ishizu A. Bruton's tyrosine kinase is a possible therapeutic target in microscopic polyangiitis. *Arthritis Res Ther* 25: 215, 2023.
7. Mikami-Saitoh Y, Kyoyama H, Hirata Y, Kikuchi S, Sakai K, Mikami S, Moriyama G, Koyama N, Higashi M, Ishizu A, Uematsu K. Anti-neutrophil Cytoplasmic Antibody-negative Granulomatosis with Polyangiitis Manifesting Pulmonary Nodules and Genital Lesion. *Respir Med Case Rep* 46: 101951, 2023.
8. Ikeda T, Komatsu T, Yokoyama K, Kawakami T. Earlier continuous administration of mepolizumab for EGPA based on cutaneous findings. *J Cutan Immunol Allergy*. 6: 132-133, 2023.
9. Kawakami T, Ikeda T, Yokoyama K, Nishibata Y, Masuda S, Tomaru U, Ishizu A. The presence of neutrophil extracellular traps in different forms of pyoderma gangrenosum. *J Cutan Immunol Allergy* 6: 241-244, 2023.
10. Ogawa H, Yokota S, Hosoi Y, Shindo A, Ogawa N, Yamamura R, Shimizu T, Nakade I, Arai S, Taniguchi M, Nishibata Y, Masuda S, Nakazawa D, Tomaru U, Iwasaki N, Ishizu A. Methylprednisolone pulse enhanced neutrophil extracellular trap formation in mice with imiquimod-induced lupus-like disease, resulting in ischaemia of the femoral head cartilage. *Lupus Sci Med* 10: e001042, 2023.
11. Makiyama A, Abe Y, Furusawa H, Kogami M, Ando T, Tada K, Onimaru M, Ishizu A, Yamaji K, Tamura

- N. Polyarteritis nodosa diagnosed in a young male after COVID-19 vaccine: A case report. *Mod Rheumatol Case Rep* 8(1): 125-132, 2023.
12. Kurata A, Harada Y, Fujita K, Ohno SI, Takanashi M, Yoshizawa S, Nagashima Y, Nagao T, Yamaguchi J, Kuroda M. Smooth muscle differentiation of coronary intima in autopsy tissues after sirolimus-eluting stent implantation. *Cardiovasc Pathol* 66: 107554, 2023.
 13. Satomi H, Kobayashi M, Ito I, Asano K, Makino M, Kawaguchi K, Kanno H. Predominance of T-bet-positive Th1 cells in infiltrating T-lymphocytes in most of active arteritis lesions of giant cell arteritis. *Virchows Arch* (in press)
 14. Yokouchi Y, Asakawa N, Oharaseki T, Takahashi K. Thirty-year overview of Japanese autopsy cases of Takayasu arteritis - Results of analysis of Japanese autopsy reports. *Mod Rheumatol* (in press)
 15. 川上民裕, 有村義宏, 池田高治, 石黒直子, 石津明洋, 伊藤吹夕, 猪原登志子, 沖山奈緒子, 小野さち子, 要 伸也, 岸部麻里, 小寺雅也, 渋谷倫太郎, 菅原弘二, 鈴木和男, 清島真理子, 田中麻衣子, 辻本 康, 長谷川 稔, 張田 豊, 古川福実, 宮脇義亜, 山口由衣, 吉崎 歩. 皮膚血管炎・血管障害診療ガイドライン 2023—IgA 血管炎, クリオグロブリン血症性血管炎, 結節性多発動脈炎, リベド様血管症の治療の手引き 2023. *日本皮膚科学会雑誌* 133(9): 2079-2134, 2023.
- dermatology. the 25TH WORLD CONGRESS OF DERMATOLOGY (WCD) 2023, Singapore.
3. Kawakami T, Yokoyama K, Ikeda T, Nishibata Y, Masuda S, Tomaru U, Ishizu A. The relationship of neutrophil extracellular traps in superficial venous thrombosis of Behcet's disease. The 5th International Conference on Cutaneous Lupus Erythematosus (ICCLE2023), Tokyo.
 4. Kawakami T, Nakade I, Tamura Y, Ito F, Nishibata Y, Masuda S, Tomaru U, Ishizu A. Rat model with typical cutaneous small-vessel vasculitis induced by combined injection of anti-phosphatidylserine/prothrombin complex antibody and anti-LAMP-2 antibody. The 5th International Conference on Cutaneous Lupus Erythematosus (ICCLE2023), Tokyo.
 5. Kawakami T, Yokoyama K, Ikeda T, Nishibata Y, Masuda S, Tomaru U, Ishizu A. Neutrophil extracellular traps in superficial venous thrombosis of Behçet's disease. *International Societies for Investigative Dermatology (ISID) 2023*, Tokyo.
 6. Kawakami T, Nakade I, Tamura Y, Ito F, Nishibata Y, Masuda S, Tomaru U, Ishizu A. Characterization of a rat model with typical cutaneous small-vessel vasculitis induced by combined injection of an anti-phosphatidylserine/prothrombin complex antibody and an anti-LAMP-2 antibody. *International Societies for Investigative Dermatology (ISID) 2023*, Tokyo.
 7. Kawakami T, Dong Y, Komatsu T. Expression of adhesion molecules and basic fibroblast growth factor 2 in non-segmental vitiligo-derived primary melanocytes. *International Societies for Investigative Dermatology (ISID) 2023*, Tokyo.
 8. Kawakami T, Yokoyama K, Ikeda T, Tomizawa H, Ueki S. Eosinophil extracellular trap cell death in the affected skin of eosinophilic granulomatosis with polyangiitis. *EADV Congress 2023*, Berlin.

学会発表

1. Kurata A. Differentiation of intimal smooth muscle cells as a beneficial role in the prognosis of coronary artery disease, in discussions of both plaque stability and coronary stent restenosis. "Best Researcher Award" for 16th Edition of International Research Awards on Cardiology and Cardiovascular Medicine
2. Kawakami T. Medium and large vessel vasculitis in

9. 石津明洋. ANCA 関連血管炎の病態と治療の Up-to-Date. 第 43 回日本サルコイドーシス/肉芽腫性疾患学会総会シンポジウム
10. 石津明洋. ANCA 関連血管炎の病態に即した新規治療戦略の提言. 第 38 回日本臨床リウマチ学会シンポジウム
11. 川上民裕. グローバルな血管炎診療 血管炎診療の現在と未来. 第 122 回日本皮膚科学会教育講演
12. 川上民裕. 壊疽性膿皮症の病態 壊疽性膿皮症の診療手引きを読み解く. 第 122 回日本皮膚科学会教育講演
13. 川上民裕. 皮膚血管炎 疾患の解説 2023 年度日本皮膚科学会研修講習会
14. 倉田 厚. プラーク不安定化に関わる内膜平滑筋細胞の未熟性(脱分化). 第 43 回日本画像医学会シンポジウム
15. 川上民裕. 臨床所見は結節性紅斑様皮疹で、Deeper Cut の病理所見で皮下の血栓性静脈炎を呈した不全型ベーチェット病の一例. 第 6 回日本ベーチェット病学会シンポジウム
16. 益田紗季子. ANCA 関連血管炎における NETs 形成異常. 第 28 回日本血管病理研究会シンポジウム
17. 中沢大悟. ANCA 関連血管炎 (EGPA 含む) の早期診断、早期治療のために. 第 28 回日本血管病理研究会シンポジウム
18. 宮崎龍彦, 小林一博, 酒々井夏子. 組換え近交系マウス MXH に観られる多彩な血管炎とその感受性因子について. 第 28 回日本血管病理研究会モーニングセミナー
19. 川上民裕. 皮膚科医の立場から見た EGPA の診断のポイント. 第 28 回日本血管病理研究会ランチョンセミナー
20. 石津明洋. 人工知能による皮膚壊死性動脈炎の鑑別—全身型か皮膚限局型か. 第 28 回日本血管病理研究会スイーツセミナー
21. 中沢大悟. ANCA 関連血管炎モデル—能動免疫, 受動免疫, 自然発症モデルの使い分けと応用. 第 5 回血管炎病因病態研究会シンポジウム
22. 西端友香, 荒井粹心, 谷口 舞, 小川帆貴, 益田紗季子, 中沢大悟, 外丸詩野, 清水喬史, William Sinko, 長倉 廷, 寺田 央, 石津明洋. ANCA 関連血管炎能動免疫モデルを用いた好中球機能阻害の評価. 第 5 回血管炎病因病態研究会シンポジウム
23. 西端友香, 益田紗季子, 外丸詩野, 石津明洋. ANCA 関連血管炎における intermolecular epitope spreading による抗 GBM 抗体の産生. 第 112 回日本病理学会ワークショップ
24. 益田紗季子, 小林優里花, 西端友香, 外丸詩野, 石津明洋. 好中球細胞外トラップに DNase I 抵抗性を付与するタンパクの同定. 第 112 回日本病理学会
25. 柏 航, 菅野祐幸, 高橋 啓, 宮崎龍彦, 池田栄二, 大原関利章, 小川弥生, 鬼丸満穂, 倉田美恵, 石津明洋. 結節性多発動脈炎と皮膚動脈炎の皮膚生検画像の人工知能による鑑別. 第 112 回日本病理学会
26. 益田紗季子, 西端友香, 川邊智宏, 宮前多佳子, 外丸詩野, 石津明洋. ベーチェット病における口内炎の発生原因の解明. 第 67 回日本リウマチ学会
27. 谷口 舞, 益田紗季子, 中村哲朗, 荒井粹心, 西端友香, 外丸詩野, 石津明洋. 好中球細胞外トラップに DNase I 抵抗性を付与するタンパクの同定. 第 67 回日本リウマチ学会
28. 荒井粹心, 西端友香, 谷口 舞, 益田紗季子, 外丸詩野, 石津明洋. C5a 受容体拮抗薬と好中球エラスターゼ阻害剤の好中球活性化抑制比較. 第 67 回日本リウマチ学会
29. 西端友香, 荒井粹心, 谷口 舞, 益田紗季子, 外丸詩野, 清水喬史, 長倉 廷, 寺田 央, 石津明洋. Cathepsin C 阻害による好中球細胞外トラップ形成抑制. 第 67 回日本リウマチ学会

30. 小川帆貴, 横田隼一, 清水智弘, 西端友香, 益田紗季子, 外丸詩野, 岩崎倫政, 石津明洋. SLEモデルマウスへのステロイドパルスは好中球細胞外トラップを誘導する. 第67回日本リウマチ学会
31. 川上民裕. 実臨床の視点からみた白斑と壊疽性膿皮症. 第5回日本白斑学会学術大会
32. 倉田美恵, 樋口佳代子, 橋本 亘, 増本純也. 著しい好酸球浸潤を伴う大動脈解離症例. 第28回日本血管病理研究会
33. 倉田 厚, 前田有貴子, 池口亮太郎, 清水優子, 北川一夫. 臨床的に脳腫瘍が疑われたが、開頭脳生検にて ANCA 関連血管炎と診断した1例. 第28回日本血管病理研究会
34. 原田拓弥, 山下裕之, 上田 聖, 秋山優弥, 小林俊昭, 谷口 舞, 西端友香, 益田紗季子, 石津明洋, 金子礼志. 結腸癌の診断と同時期に発症した抗 LAMP-2 抗体陽性血管炎の1例. 第28回日本血管病理研究会
35. 上田雄翔, 中沢大悟, 三好敦子, 麻生里佳, 西尾妙織, 外丸詩野, 石津明洋, 渥美達也. ANCA 関連血管炎における Nrf2 を介した炎症抑制機構. 第28回日本血管病理研究会
36. 中沢大悟. COVID-19 の血管内皮障害から急性腎障害に至る機序～基礎的研究から. 第28回日本血管病理研究会
37. 福田結以, 遠藤知美, 鹿野友美夏, 三島奈都美, 武曾恵理, 塚本達雄. 半月体様管外病変を伴った悪性高血圧の一例. 第28回日本血管病理研究会
38. 浅川奈々絵, 横内 幸, 大原関利章, 高橋 啓, 澁谷和俊. 頭部外傷を契機に発見された腹部多発性動脈瘤、動脈解離の一例. 第28回日本血管病理研究会
39. 症例検討会 血管炎病理診断コンサルテーションの症例から
 症例1. 大動脈解離が疑われた症例—高安動脈炎/感染性大動脈炎?
 症例提示と解説 菅野祐幸
 症例2. 高脂血症, 高血圧症, 糖尿病, 晩期梅毒患者の大動脈瘤—粥状硬化症/梅毒関連大動脈炎?
 症例提示と解説 倉田美恵
 指定発言 西端友香
40. 浅川奈々絵, 横内 幸, 三浦典子, 大野尚仁, 高橋 啓. カンジダ細胞壁多糖誘導川崎病血管炎モデルにおけるSyk阻害薬による血管炎抑制効果 第2報. 第5回血管炎病因病態研究会
41. 三好敦子, 中沢大悟, 上田雄翔, 西尾妙織, 外丸詩野, 石津明洋, 渥美達也. 慢性腎臓病の動脈硬化病変における好中球の役割に関する研究. 第5回血管炎病因病態研究会
42. 宮崎龍彦, 小林一博, 酒々井夏子, 丹羽亜弓, 花松有紀. 組換え近交系マウスを用いた血管炎治療モデルの解析について. 第5回血管炎病因病態研究会
- F. 知的財産権の出願・登録なし。

表 1. 血管炎病理診断コンサルテーション実績概要

症例	年 齢	性 別	依頼概要	コンサルタンツト所見	
				A	B
VC057 (令和4年度か らの持越分)	46	女	2023年2月 息切れ, 咳嗽 2023年3月 心不全, 大動脈弁閉鎖 不全症 (重度) 画像上大動脈解離が疑われ、上行大動脈人工血管置換術+大動脈弁置換術 → 感染性大動脈炎? GCA?	Necrotizing aortitis, suggestive of Takayasu arteritis	Infective aortitis with the possible background of scarring phase of Takayasu arteritis
VC058 (令和4年度か らの持越分)	11	男	2022年2月 右前腕部と右大腿部に 有痛性不整形紅斑 ステロイド内服の効果は乏しい →皮膚生検 PAN?	Small vessel vasculitis, lymphocyte predominant (NOS)	Small vessel vasculitis, lymphocyte predominant (NOS)
VC059 (令和4年度か らの持越分)	68	女	2022年11月～ 右乳突蜂巣炎, 左上顎 洞炎, 肥厚性硬膜炎 CRP 陽性, ANCA 陰性 →右中耳生検 AAV?	c/w GPA	c/w GPA (OMAAV)
VC060	68	男	既往歴: 高血圧, 糖尿病, 脂質異常 症, 心房細動, 大動脈弁閉鎖不全 症 晩期梅毒 (感染時期不明) →上行大動脈瘤切除 梅毒関連大動脈炎?	Aneurysmal wall of the aorta, showing atherosclerotic change	Aneurysmal wall of the aorta, showing atherosclerotic change
VC061	58	女	2019年9月 腎血管性高血圧 (両側腎動脈狭窄) ステントやPTAが施行されるも著効 なく, 右腎動脈—右外腸骨動脈 バイパス術 →右腎動脈切除 TA/GCA?	No vasculitic lesion with medial fibrosis	Medial degeneration with focal dissection of the renal artery
VC062	77	女	既往歴: 乳癌 2023年2月 RPGN, 尿蛋白, 尿潜血 MPO-ANCA 40 U/ml 発熱なし, CRP 上昇なし 腎生検→MPGN AAVの合併?	Focal duplication of GBM with interstitial inflammation	Focal segmental MPGN with tubulointerstitial inflammation Ischemic interstitial fibrosis and inflammation due to arteriosclerosis

					ANCA-related interstitial inflammation cannot be ruled out
VC063	65	男	4月 鼻出血, 血小板減少→ITP 疑い その後, 腹部膨満感, 左下腹部痛自覚 造影 CT→左胃大網動脈の高吸収域 下腸間膜動脈近位部の拡大 下腸間膜動脈瘤切除→ SAM?	c/w SAM	c/w SAM
VC064	48	女	PR3-ANCA 陽性, 脾腫→経過観察 2023年4月 無尿, 心不全 開放腎生検 全糸球体 44 個 硬化糸球体 0 個 細胞性半月体 8 個 線維細胞性半月体 2 個 分葉状糸球体, 管内増殖所見あり IF: メサンギウム領域/係蹄壁 IgG: +/- IgA: +/- IgM: ++/+ C3: ++/+ C1q: +/- IgG1: +/- IgG2: +/- IgG3: +/- IgG4: +/-	s/o Early and rapid phase of MPGN type I Early phase of PGNMID (IgM dominant type) cannot be ruled out Indefinite for ANCA-associated vasculitis and GN	Immune complex-mediated GN Indefinite for ANCA-associated vasculitis and GN
VC065	10	男	2023年6~8月 繰り返す発熱 2023年8月 両下腿違和感→歩行困難 CRP↑, 筋原性酵素上昇なし 筋生検→ 筋炎?	s/o Vasculitis	Chronic inflammation, NOS
VC066	57	男	3年前から右頬に圧痛を伴う皮下硬結 切除→ AVM/血管炎?	AVM	AVM

VC067	87	男	<p>左下腿化膿症，両下肢に著明な浮腫 心不全所見なし，深部静脈血栓なし その後急性の歩行困難，下腿潰瘍 炎症高値，発熱，ANCA陰性 CTで両側肺底部に陰影あり 好酸球上昇ないが， IgE>2000と著明高値→ EGPA？</p>	<p>Dermatitis with slight leukocytoclastosis</p>	c/w EGPA
VC068	73	男	<p>20年前に糖尿病と診断され，インスリン治療中 半年間で6kgの体重減少 WBC 21580 /μL, CRP 12.6 mg/dL, 肺野に多発結節影 Cr: 0.91~1.66~ 2.5 mg/dL MPO-ANCA 37.8 U/mL 腎生検→半月体形成性糸球体腎炎 (-) 小動脈壊死性血管炎 (+) ANCA 関連血管炎？</p>	<p>Necrotizing vasculitis, s/o AAV Diabetic nephropathy Class IIa</p>	<p>Necrotizing vasculitis, c/w AAV</p>
VC069	85	女	<p>リウマチ性多発筋痛症，高血圧 脂質異常症 3ヶ月前に右橋梗塞 両側小脳，左後頭葉，左視床多発脳梗塞 塞右椎骨動脈閉塞，左椎骨動脈高度狭窄 両側後大脳動脈閉塞 側頭動脈に硬結触知（右>左） 側頭動脈生検→ GCA？</p>	c/w GCA	c/w GCA
VC070	73	女	<p>転院のため取り下げ</p>		
VC071	10	男	<p>2ヶ月前 発熱・咽頭痛 1ヶ月前 発熱・手指紅斑，ASO↑ 両肩疼痛・左大腿外側疼痛 カルジオリピン抗体軽度高値 ANCA 陰性 大腿造影 MRI：両側大腿筋群に高信号 と皮下組織に浮腫性変化 皮膚生検・筋生検→ 血管炎？</p>	<p>Necrotizing vasculitis, s/o PAN</p>	<p>Necrotizing small-vessel vasculitis</p>

VC072	66	男	11月24日	発熱と頭痛		
			12月8日	側頭動脈超音波検査		
				左右の側頭動脈前頭枝に		
				血管壁肥厚	令和6年3月31日現在	令和6年3月31日現在
			12月11日	血液培養より Pantoca. sppが 検出 右浅側頭動脈生検 →GCA, 感染性血管炎	実施中	実施中

表 2. 『血管炎病理診断のために有用な染色プロトコル集』 分担執筆項目

章	タイトル (仮)	担当者 (*)
1. 序言	序言	石津明洋
2. 腎生検	腎生検において臨床医が病理診断医に期待すること	中沢大悟
	腎生検において病理診断医が臨床医に期待すること	武曾恵理
3. 皮膚生検	皮膚生検において臨床医が病理診断医に期待すること	川上民裕
	皮膚生検において病理診断医が臨床医に期待すること	小川弥生
4. 弾性線維染色	Elastica Masson 染色	宮崎龍彦
	Elastica van Gieson 染色	池田栄二
	その他の弾性線維染色 (Movat 染色を含めて)	鬼丸満穂
5. 免疫組織化学	浸潤細胞 characterization (Th1/T-bet, Th2/GATA3, Th17/ROR- γ t, Treg/FoxP3)	菅野祐幸
	平滑筋細胞 characterization (α -SMA, h-caldesmon)	倉田 厚
	梅毒スピロヘータの検出	倉田美恵 西端友香
6. 免疫蛍光染色	FFPE 切片を用いた血管壁免疫グロブリン沈着の検出	高橋 啓 大原関利章
	FFPE 切片を用いた好中球細胞外トラップの検出	益田紗季子
7. 応用	正常腎 FFPE 切片を用いた患者血清中抗 GBM 抗体の GBM への結合確認	西端友香

(*) 令和6年度より2名の研究協力者が新たに加入する予定であり、加入後にいずれかの項目に加わる予定