

脈管学会



Newsletter

2024年
12月号

No.52

<https://j-ca.org/wp/>

第66回日本脈管学会学術総会 会告 (第1次)

The 66th Annual Meeting of Japanese College of Angiology

第66回日本脈管学会学術総会を下記の通り開催致します。会員各位の多数のご参加をお待ち申し上げます。

第66回日本脈管学会学術総会
会長 重松 邦広

会 長：重松邦広（国際医療福祉大学医学部血管外科，国際医療福祉大学三田病院血管外科）

会 期：2025年10月16日（木），17日（金）

会 場：都市センターホテル
〒102-0093 東京都千代田区平河町2-4-1

テ - マ：脈管学のすすめ—使命と実践—

ホームページ： <https://convention.jtbcom.co.jp/jca66/>

日 程：10月15日（水） 理事会，評議員会（予定）
10月16日（木），17日（金） 学会総会（予定）

演題募集期間：2025年4月1日（火）～5月20日（火）予定

学会総会：★会長講演

★招請講演

★西丸記念講演

★教育講演

Contents

第66回日本脈管学会学術総会	
1次会告	1
学術総会通信	3
第3回高安右人賞	
第65回日本脈管学会総会	
開催のご報告	後藤信哉
シンポジウム報告	
シンポジウム1/シンポジウム2	
シンポジウム3/シンポジウム5	
シンポジウム6/シンポジウム7	
シンポジウム8/シンポジウム9	
シンポジウム10	
脈管専門医試験問題と解説	23
留学体験記	25
施設紹介	27
お知らせ	29
専門医制度委員会からのお知らせ	
学会案内	
第4回高安右人賞公募について	33
『脈管学』オンライン版目次	
Vol. 64 No.6～8	35

編集 「脈管学」編集委員会

発行 一般社団法人日本脈管学会
<https://j-ca.org/wp/>
Newsletter ID: jcanl / password: angio

制作
株式会社国際文献社
162-0801 東京都新宿区山吹町332-6
TEL 03-6824-9363
E-mail: jca-newsletter@bunken.co.jp

★日本脈管学会 高安右人賞受賞講演

★脈管専門医教育セッション

★共催セミナー（ランチョン，スポンサードシンポジウム）（予定）

★特別企画（予定）

★シンポジウム（予定）

★パネルディスカッション（予定）

★一般演題（口演，ポスター）

運 営 事 務 局：株式会社JTBコミュニケーションデザイン 事業共創部

〒105-8335 東京都港区芝3-23-1 セレスティン芝三井ビルディング12階

TEL: 03-5657-0777

E-mail: jca66@jtbcom.co.jp

脈管学会 Newsletter は
オンラインでもご覧いただけます。

学会ホームページよりアクセスしてください。

<http://j-ca.org/wp/newsletter/newsletter-2/>

なお、閲覧は会員のみ可能となりますので、会員共通の下記ID、パスワードをご入力ください。

ID：jcanl パスワード：angio

※ID、パスワードは毎号Newsletterに掲載いたします。

第65回日本脈管学会を終えて

第65回日本脈管学会学術総会
会長 後藤信哉
東海大学医学部内科学系循環器内科学

お陰様で、2024年10月24日～25日、都市センターホテルにおいて開催した第65回日本脈管学会学術総会が無事に閉幕致しました。母校の大先輩である生理学の林謙教授が第1回学術総会を主催した本学会において、慶應関連では10人目となる会長を務めさせていただいたことは、大変光栄であり、今回の経験を通じて多くのことを学ばせていただきました。このような貴重な機会をいただきましたことを古森公浩理事長をはじめ、理事・評議員ならびに会員の皆様に厚く御礼申し上げます。

本学術集会のテーマを「台頭するヘルステックと脈管学」とさせていただきました。医師免許の有無に関わらず医療、ヘルスケア分野に進出する新興企業の起業家たちのお話しをこの機会に伺いたいと存じておりました。「臨床医学、基礎医学両方面の脈管学研究者が互いに密接に接触して研究の進歩を計ろう」との学会の趣旨をさらに起業、医工連携研究の発展に広げたいとしてテーマを決めました。

医学・医療は孤立しているわけではありません。各種の産業の集結として医療・医学の進歩があります。デジタルテクノロジーの進歩を反映できるような今回のポスターは、学会の事務局を担ってくれた菅原美幸さんに作って貰いました。今回の学会のホームページ全般も菅原さんの作になるものです。改めて感謝したいと思います。

私自身は循環器内科医として脈管学のほんの一部に携わっているに過ぎないのですが、心臓外科、画像診断科の副会長、学術委員会、J-CLEAR、医工ものづくりコモンズなど幅広い分野の専門家が素晴らしいプログラムを作って下さいました。会員の先生方がレベルの高い演題を多数エントリーして下さったお陰で、予想を大幅に上回る1,493名の方々にご参加いただき、大変活気のある会となりました。

西丸記念講演では、私の学問の師匠である池田康夫先生に「我が国のグローバル教育の充実に向けて」という極めて重要な課題のお話をいただきました。1980年～1990年代に比較して今の日本は明らかに内向きです。世界に貢献できる人材の育成は極めて重要であることを再認識させていただきました。

過去30年間経済成長しなかった日本では円の価値、物価上昇ともに欧米諸国に遅れをとりました。海外の一流の研究者を日本に呼ぶのは90年代～2000年初頭よりもはるかに困難です。講演料などは度外視で、Freiburg大学のBarbara Zieger教授に無理を言って来日してもらいました。体外循環使用時についてAcquired Von Willebrand Disease in patients treated by VAD/ECMとの表題でお話しいただきました。貴重なZieger教授の講演時に、専門医講演を待つ長い列が会場にできていたことが現在の日本の問題を象徴していると思いました。

招請講演としては実際にヘルステックビジネスを牽引している株式会社アルムの坂野哲平社長にいらしていただきました。坂野社長は工学部出身です。しかし、デジタルテクノロジー、人工知能などに通曉され、米国をはじめ事業を世界展開されています。内閣府の戦略的イノベーション創出事業も推進され、本邦のヘルステックの未来を担う方です。人口減少を見越した社会における効率的医療提供体制の確立などについて素晴らしいお話をいただきました。

特別講演1は「製薬業界で働く循環器内科医が見た「ドラッグ・ロス」の光景2024」という恐ろしいテーマについて医師でファイザーの取締役、アムジェンの社長などを歴任され、現在ジェダイトメディスン株式会社CEOの高橋栄一先生にお話しいただきました。製薬ビジネスも資本主義社会を構成するビジネスなので、儲からない国での開発は無理には行わない、など

極めて当然でも日頃議論されないことを問題提起してくれました。

国際医療福祉大学教授で株式会社カルディオインテリジェンス社長である田村雄一先生にはAIを活用したトランスレーショナルリサーチの開発から社会実装まで一貫通貫との人工知能の今後についてお話いただきました。今回の特別講演は脈管学会の会員が日頃聞くことのできない話をいただき会員の皆様におやくにたてたのではないかと自負しております。

第3回高安右人賞を受賞された東京大学血管外科の保科克行先生には腹部大動脈瘤に対する治療とそのエビデンスについてお話をいただきました。新規の試みとして保科先生には受賞の思いをビデオ撮影いただき、第65回日本脈管学会のホームページに公開させていただきました。(https://jca65.med.u-tokai.ac.jp/program.html#category1) 今回の受賞を契機にさらにご発展されることを祈念しております。

教育講演には東海大学医学部専門診療学系画像診断学の長谷部光泉先生に「膝下以下のハイブリッドナノコーティングステントの開発：From bench to bedside」、医療法人財団慈生会野村病院の吉野秀朗先生に「急性大動脈解離の早期診断・早期治療における問題点」、慶應義塾大学外科学（心臓血管）の志水秀行先生に「大動脈解離の最新知識」をお話いただきました。それぞれ専門的立場から質の高い教育講演をいただいで会長として感謝しています。

第65回日本脈管学会では会長が理事として関与している日本医工ものづくりコモンズ、臨床研究適正評

価教育機構（J-CLEAR）との連携シンポジウムを組むことができたのが収穫でした。医工ものづくりコモンズとは「本格化する医工連携とビジネス展開」とのテーマにて日本医工ものづくりコモンズ代表の谷下一夫先生、プレモパートナー株式会社の桜井公美様、東海大学医学部専門診療学系画像診断学/血管内治療センターの長谷部光泉先生、POSH WELLNESS LABORATORY株式会社の根武谷吾様、アイリス株式会社の福田芽森先生から医工連携にかかわる興味深いお話をいただきました。J-CLEARとの連携シンポジウムとしては「日本のドラッグラグ、ロスにどう対応すべきか」および「臨床研究法施行6年—臨床研究は正されたか」のテーマにてお話をいただきました。脈管学会自体がカバーする範囲も広いですが、研究成果の社会還元のためにはさらなる連携の必要性が改めて痛感されました。

第65回日本脈管学会には多数の皆様のご協力をいただきました。ランチョンセミナーなどを共催してくれた企業の方には現地で挨拶することができませんでした。この場を借りて感謝します。ホームページなど学会の雑務を引き受けてくれた東海大学医学部内科学系循環器内科学・大学院代謝疾患研究センターの菅原美幸さんの献身的貢献がなければ本学会の成功はあり得ませんでした。ホームページ作成補助、外国人を囲む会における日本情緒たっぷりのお琴を披露してくれた後藤一平・光咲ご夫妻に感謝します。

今後の本学会のさらなる発展を祈念します。

第3回高安右人賞のご報告

2022年から開始された高安右人賞について、第65回総会で受賞者講演がございました。
受賞者のご所属と演題名は以下の通りです。

- ・保科 克行 先生（東京大学 血管外科）
腹部大動脈瘤に対する治療とそのエビデンス

JCAA 受賞者

JCAA 受賞者のご所属と演題名は以下の通りです。

★最優秀賞

- ・中原 健裕 先生（慶應義塾 放射線科学教室（診断））
大動脈における¹⁸F-FDG・¹⁸F-NaFの集積と石灰化容積は腹部大動脈瘤の進展を予測し、薬物療法で低減される
- ・岩越 真一 先生（奈良県立医科大学 放射線診断・IVR学講座）
EVAR後の腹部大動脈瘤を対象としたMRI mapping画像のradiomics解析による瘤径増大危険因子の評価

★優秀賞

- ・立石 渉 先生（群馬大学医学部附属病院 循環器外科）
Type2エンドリーク予防 IMA非塞栓腰動脈積極的塞栓は是か否か-IMA embolization RCTへの挑戦
- ・後藤 隆純 先生（大阪大学大学院 医学系研究科 心臓血管外科学）
定量的MRAを用いた、zone 0-2 TEVARの術後脳血流量への影響に関する前方視的研究

AVD Annals of Vascular Diseases

最新号17巻4号は、12月25日に公開されます。
PMC 公開は、2024年12月下旬～2025年1月
上旬の予定です。



日本脈管学会，日本血管外科学会，日本静脈学会の合同英文誌
AVD(Annals of Vascular Diseases)は，
PMC(旧PubMed Central)にて一般公開されています。

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/journals/1829/>

PMCとは?

米国国立医学図書館(NLM, National Library of Medicine)が運営するオンライン論文アーカイブで、掲載論文の全文を無料で閲覧できます。PubMedの検索対象ともなるため、世界中からの閲覧機会が飛躍的に広がります。

会員のみなさまからの多数のご投稿をお待ち申し上げます。



Annals of Vascular Diseases

使用言語: 英語

発行: オンラインジャーナル(J-STAGE, PMC)

投稿規定詳細は下記をご参照ください。

<https://avd-journal.com>

問合せ先: AVD編集事務局 Email: avd-edit@bunken.co.jp TEL: 03-6824-9399

2024年10月24日～10月25日：都市センターホテル
 会長：後藤信哉（東海大学医学部内科学系循環器内科学）

第65回日本脈管学会総会 シンポジウム報告

シンポジウム1

ステントグラフトとFlow dynamics (ステントグラフトと大動脈・瘤内血行動態)

座長：小泉 淳（千葉大学医学部画像診断センター）
 墨 誠（国際医療福祉大学病院血管外科）

- SY-1-1 ステントグラフト治療における心電図同期CTを用いた大動脈形態評価（伊勢崎市民病院心臓血管外科 安原清光）
- SY-1-2 ステントグラフトのオーバーラップ長および血流の有無における復元弾性力についての検討（済生会横浜市東部病院心臓血管外科 飯田泰功）
- SY-1-3 予防的IMA塞栓に関する randomized clinical trial 中期成績が示す EVAR 術後 type II endoleak 制御の意義（山口大学器官病態外科学血管外科 竹内由利子）
- SY-1-4 EVAR 後瘤内血行動態把握目的での経皮的瘤内塞栓術前 MRI 検査の有用性（済生会福岡総合病院血管外科 岡留 淳）
- SY-1-5 腹部大動脈瘤に対するステントグラフト内挿術前後における 4D Flow MRI を用いた血流エネルギー損失変化の評価（日本医科大学千葉北総病院 池田 慎平）
- SY-1-6 脈波伝搬速度 (PWV) で EVAR 後の瘤縮小を予測できる（北海道情報大学医療情報学科 西部俊哉）

シンポジウム1では、ステントグラフトと大動脈・瘤内血行動態に関する6つの研究が発表された。

最初の発表（SY-1-1）では、伊勢崎市民病院心臓血管外科の安原清光先生らによる、心電図同期CTを用いた大動脈の形態評価が行われた。研究チームは、心臓の拍動に伴う大動脈の動的変化を捉えるため、心電図同期CTを用いて大動脈瘤や大動脈解離の画像を分析した。その結果、拍動による径の変化や屈曲が観察され、解離の内膜の可動性が時間とともに低下することが示された。また、ステントグラフト留置により、留置範囲の拍動が消失することも確認され、心電図同期CTによる動的評価が治療成績の向上に寄与する可

能性が示唆された。一心拍中に10コマもの画像を再構成することで、非常に高精細かつ美しく、術中ビデオとほとんど変わらない説得力のあるものだった。ただし、通常の3～4倍の被ばくと、相応の労力とサーバーへの負担がかかることも示され、すべての症例に実行可能ではないことが示唆された。個人的には、この膨大なデータを定量化し、後続発表のPWVやenergy lossなどと比較することでさらに面白い発展性を感じる素晴らしい画像だった。

次の発表（SY-1-2）は、済生会横浜市東部病院心臓血管外科の飯田泰功先生らによる、Frozen Elephant Trunk (FET) におけるステントグラフトのオーバーラップ長と血流の有無が復元弾性力に与える影響についての研究だった。引張試験を通じて、オーバーサイズやオーバーラップ長がずり降伏応力に与える影響を調査し、血流の有無による復元弾性力の変化を測定した結果、オーバーラップ長の変化によるずり降伏応力は一定であり、血流がある場合には復元弾性力が増加することが確認された。拍動流では、収縮期に復元弾性力が増加し、拡張期には減少することが観察された。非常に詳細な実験で理解が難しい点もあったが、東邦大学志村信一郎先生から心拍数や血液の場合の相違に関する質問があった。座長の過去の下大静脈フィルター実験での経験から、グリセロールが疑似血液として使用されることが補足された。

（SY-1-3）山口大学の竹内由利子先生らは、T2エンドリーク（T2EL）高リスク患者に対する予防的IMA（下腸間膜動脈）塞栓の有効性を検討したランダム化臨床試験の中期成績を報告した。2014年から2018年に実施されたEVAR（腹部大動脈瘤に対するステントグラフト内挿術）268例を対象に、IMA径3mm以上、LA径2mm以上のaortoiliac aneurysmの高リスク群を予防的IMA塞栓群（E群）と非塞栓群（N群）に分けて比較した結果、T2ELの発生率はE群で28.3%、N群で54.7%と、塞栓治療がT2EL発生の抑制に有効であ

ることが示された。また、T2EL 関連瘤拡大回避率や瘤縮小累積発生率においても、E群がN群より良好な成績を示し、長期的な効果が確認された。この結果から、予防的IMA 塞栓はT2EL 高リスク症例に対して有効な治療法であると結論付けられた。東邦大学志村信一郎先生は大動脈瘤径、座長はPWVによる違いに着目し、IMA 塞栓の有用性が証明されていない過去の論文との相違について、対象症例やデバイスの違いを示唆した。

(SY-1-4) 済生会福岡総合病院の岡留淳先生らによるEVAR後拡大症例におけるMRI検査による瘤内血行動態評価の研究であった。経皮的瘤内塞栓術前に、非造影MRIのT1WI, T2WI, True FISP法の組み合わせで血流腔を認識し、血流のない血栓や慢性血種の性状評価が可能であることが報告された。非造影MRI検査が造影CTと比較してもエンドリークの描出が可能で、血栓・凝血塊・慢性血腫の性状も評価できることで、EVAR後の動脈瘤拡大の病因解析に新たなアプローチを提供する可能性が示された。

(SY-1-5) 日本医科大学千葉北総病院の池田慎平先生らは、EVAR前後の血行動態変化を4D flow MRIを用いて解析する研究であった。4D flow MRIで血流エネルギー損失 (Energy Loss) と大動脈硬化 (aortic stiffness) の関係に着目し、EVAR後にNeckおよびTreatmentセグメントでEnergy Lossが有意に増加 ($p < 0.001$) し、特に脈波伝播速度 (PWV) が上昇した群でNeckセグメントのEnergy Lossが顕著であることが示された。EVARによる血行動態変化が大動脈硬化を促進し、Energy Loss増加を通じて患者の長期予後に影響する可能性が示唆された。BNPとの関連性についての質問もあったが、今回の解析項目には含まれていなかった。4D flow MRIやPWVがEVAR後の遠隔期成績に関与する可能性があり、生理学的データ、血行動態と画像の関係性を示した興味深い内容であった。

(SY-1-6) 北海道情報大学医療情報学科の西部俊哉先生らは、EVAR後の瘤縮小予測におけるPWVの有用性を検討した。119例の患者を対象に、術後2年で瘤縮小した39例と縮小しなかった80例に分け、単変量解析とAI、機械学習の決定木分析で評価した。PWVが重要な因子であり、PWVが1800 cm/s未満、術中にタイプIIエンドリークがなく、喫煙者である場合、瘤縮小が予測されるとの結論であった。EVARにおいて術前か

らEVAR後の効果を予測できる画期的な解析結果であると同時に、AIやディープラーニングを取り入れた新たな解析手法は、今後の研究に非常に有用と考えられた。

総合討論では、西部先生により示された動脈瘤縮小の重要因子であるPWVが大動脈全体の硬さを表す指標であることが確認されたが、さらにECG gated 4DCT, SSFP, time-resolved MRAなどで瘤を含む局所のstiffness parameterについても議論が行われた。PWVやエネルギー損失 (Energy Loss) に関して、一般的な短いmain bodyと胴長タイプのステントグラフトの違いについても質問があったが、MRI非対応の胴長タイプのステントグラフトでは検討が難しいことがlimitationとして挙げられ、今後の検討が望まれた。最後に、血行動態を考慮したさらなるデバイスの開発につながるシンポジウムであると発案者の志村信一郎先生がまとめ、セッションが終了した。

シンポジウム2

脈管学における血管内視鏡の進歩

座長：小松 誠 (大阪暁明館病院・認定NPO法人日本血管映像化研究機構)

川上秀生 (愛媛県立今治病院 循環器内科)

- SY-2-1 脈管における自然破綻プラークの自然免疫機序 (大阪暁明館病院心臓血管病センター・認定NPO法人日本血管映像化研究機構 小松 誠)
- SY-2-2 血流維持型汎用血管内視鏡で観察される大動脈自然破綻プラークの意義 (日本大学医学部内科学系循環器内科学分野・認定NPO法人日本血管映像化研究機構 小嶋啓介)
- SY-2-3 血流維持型汎用血管内視鏡を用いた、塞栓性脳梗塞の原因となり得る大動脈自然破綻プラークの同定 (大阪警察病院循環器内科・認定NPO法人日本血管映像化研究機構 樋口義治)
- SY-2-4 大動脈ステントグラフト治療における血流維持型汎用血管内視鏡での評価 (国立病院機構大阪医療センター心臓血管外科・認定NPO法人日本血管映像化研究機構 西 宏之)
- SY-2-5 血流維持型汎用血管内視鏡観察研究から見えたLEADの病態～治療すべきは狭窄や閉塞だけではない!?～ (大阪公立大学大学院医学研究科循環器内科学・認定NPO法人日本血管映像化研究機構 山崎貴紀)

血流維持型汎用血管内視鏡 (NOGA) は日本オリジナルの血管内を観察するデバイスである。冠動脈のみならず大動脈の観察も可能になった。大動脈自然破綻プラークは、手術やカテーテルといった医原性で起こるより、むしろ自然に飛散しているということが明らかにされた。しかもフィールドが広がっただけでなく、それぞれの原因不明の疾患の病因論まで臨床からトランスレーショナルな分野まで次々提唱している。そこで、「脈管学における血管内視鏡の進歩」というシンポジウムが組まれた。

SY-2-1

最初の講演は、小松先生によるオーバービューであった。本内視鏡のシステム、大動脈への応用、大動脈自然破綻プラークの遺産について話があった。大動脈自然破綻プラークの各臓器への障害の原因として虚血性損傷に加え、先天免疫による炎症について、概略的に説明があった。コレステロール結晶はNLRP3インフラマソームを介した自然免疫反応を惹起し、炎症性サイトカインの産生を促進する。それについてのヒトでのin-situな研究の紹介があった。またそれに加えて、新しい分野においては、不案内な先駆的な部分を論文にするのに膨大な下調べが必要である。人工知能 (AI) は、急速に我々の生活を変えている。AIの医学、医療領域での適切で効率的な応用について、新しいプラットフォーム Notion を用いたNotionブックス (<https://notionbooks.wraptas.site/>) やYouTube (<https://www.youtube.com/@NotionBooks>) の情報発信についても説明があった。

SY-2-2

小嶋先生からは、大動脈プラークの臨床的な意義を検討するために全国13施設で解析されたEAST-NOGA研究において、NOGAで検出された大動脈プラークが心血管予後に関連する重要な因子であることが紹介された。その報告で心血管イベントに進展するハイリスクなプラークが大動脈にも存在することが示唆されている。大動脈自然破綻プラークの1つであるPuff chandelier rupture (PCR) は、プラークの表面がキラキラと輝き、プラーク内容物が血管内腔に突出して、血流によって浮動しているものと定義されており、NOGAでしか検出できない。このPCRの近傍から採取される血液内にはコレステロール結晶を含む1 mm未満のatheromatous debrisが検出される。本発表

で自然破綻しているプラークから、血液中に持続的にコレステロール結晶が飛散して、少しずつ末梢臓器に炎症と起こしている可能性が示唆された。健常高齢者においてもこの自然破綻プラークが観察される事があり、血管から末梢臓器に影響する老化に関与する因子の一つと考えられるとの結論であった。今後の研究が期待される。

SY-2-3

樋口先生からは、虚血性脳卒中の原因となる大動脈プラークからの遊離塞栓子をNOGAで観察する方法が報告された。NOGAでは大動脈自然破綻プラーク (SRAPs; Spontaneously ruptured aortic plaques) から常時デブリスが排出されている様子が動画で検出できる。デブリスは、血栓、フィブリン、コレステロールクリスタルなどから構成され、虚血性脳卒中の塞栓源の候補である。心房細動のない虚血性心疾患を有する患者において、大動脈上行脚から弓部におけるSRAPsは虚血性脳卒中と非常に強い相関が指摘された。また、NOGAは脳梗塞急性期の侵襲的血栓回収療法時に実施することができる。大阪警察病院ではBrain-Heart Team主導で、脳梗塞急性期にNOGAを併用することで大動脈原性脳梗塞の系統的診断を行っている。NOGAでSRAPsが観察される場合は大動脈原性脳梗塞の積極的診断に有用であったとの報告であった。今まで原因不明とされてきた虚血性脳卒中の塞栓源の究明に対してNOGAの有用性が期待できる。

SY-2-4

西先生からは、NOGAをガイドにした大動脈ステントグラフト治療について講演があった。ステントグラフト治療は、CTや造影で確認できないリークや瘤径拡大があって治療方針に迷うことがある。西先生はNOGAにより血管の亀裂といった内膜の性状の観察や異常所見の位置の同定、正常内膜の確認を行え、そこを考慮してステントグラフトの効果的な留置範囲の決定ができることを世界で初めて応用されたNOGAガイドステントグラフト治療の先駆者である。(Nishi H, et al. J Cardiol. 2020; 76: 60-65.) 慢性大動脈解離60例の経験において、全例大動脈内膜の観察が可能で、多彩な病変の観察が可能であった。原因不明の瘤径拡大症例においても、ジャンクションやステント近位部の観察が可能で、治療方針決定に有用であった。pre-emptive TEVAR症例では、造影での肋間動脈の位置も

考慮してステント留置位置を決定できた。また手術成績では全例対麻痺、脳梗塞、解離等の合併症なく病院死亡もなかった。preemptive TEVAR症例では、全例に術直後の偽腔血栓化を認め、15例では下行胸部大動脈領域の偽腔が消失した。ステントグラフト治療ではNOGAガイドを行う施設が増えている。お問い合わせは、認定NPO法人日本血管映像化研究機構（[nkek@mx7.alpha-web.ne.jp]（mailto:nkek@mx7.alpha-web.ne.jp））まで。

SY-2-5

山崎先生からは、LEADの未知の病因論の提案についてご講演があったVOYAGER PAD trialによると、LEADの血管内治療（EVT）後の患者にアスピリンと低用量OACを併用することで下肢切断イベントを有意に抑制したことが報告された。またLEADはEVTに成功してもくりかえし閉塞することが多い。NOGAによる大動脈自然破綻プラークの報告を受けて、LEADについても膝下動脈の狭窄・閉塞は病理学的には動脈硬化性病変よりも器質化血栓が主体であるという報告からも、上流で血栓が形成され、末梢へ塞栓を繰り返していることが示されている。そこで、EVTを施行した31名のLEAD患者を対象にSFAをNOGAで観察した。その結果、血管内で観察される血栓の多くはプラーク破綻後と思われる潰瘍状となった内膜面に付着している（ulcerated plaque：UP）ことが多いことが分かった。膝下動脈は造影所見によるangiographic runoff score（ARS）と比較したところ、UPと正の相関、OAC内服とは負の相関を示した。以前の結果をNOGAで明快に示した。LEAD治療にNOGAは大変有用であると考えられた。

このシンポジウムを通して、NOGAの新たな臨床応用が提示された。小松先生、小嶋先生の演題は大動脈硬化と老化について新たな視点での病態解明への足掛かりとなるものであった。「なんでも老化現象の一言で片づける事で、病態解明をしないのはいかがなものか」とは発言した小松先生の言葉は印象深い。この研究の更なる発展を期待したい。樋口先生から提示されたNOGAを用いた脳梗塞急性期における大動脈原性脳梗塞の系統的診断は、塞栓源不明脳塞栓症（ESUS）の新たな病態を解明した。リアルタイムの画像を見る事のできるNOGAでしかできない研究であり、賞賛に値する。西先生の演題はNOGAの画像を見ながら

治療をするというNOGAの究極の臨床応用を示された。今から20年ほど前であるが、NOGAの考案者の一人である児玉和久先生（NPO法人日本血管映像化研究機構名誉理事長）が「血管内視鏡を見ながら治療する、そういう時代がきます」を言われていた事を思い出した。山崎先生からは、病理学で言われているが臨床で解明されていない病態を、NOGAで解明した素晴らしい発表であった。他のデバイスでは破綻プラークに付着する血栓は見つける事はできないと思われる。

NOGAは血管内をフルカラーリアルタイムで見える事のできる唯一のデバイスである。今後、カメラの画素数も上がり、より詳細な観察が可能となる。「百聞は一見にしかず」。このシンポジウムでNOGAによる更なる病態解明、治療応用の可能性を提示できたと思われる。

シンポジウム3

多様性に配慮した脈管疾患診療とは

座長：保科克行（東京大学血管外科）

渡部芳子（川崎医科大学総合臨床医学）

- SY-3-1 「多様性に配慮した循環器診療ガイドライン」について（日本医科大学 武蔵小杉病院総合診療科 塚田（哲翁）弥生）
- SY-3-2 大血管疾患の性差疫学（日本医科大学附属病院循環器内科 野間さつき）
- SY-3-3 性差に配慮した脈管疾患の診断指標（川崎医科大学総合臨床医学 渡部芳子）
- SY-3-4 性差に配慮した脈管疾患の外科治療（大阪医科大学胸部外科学教室 神吉佐智子）
- SY-3-5 高齢者に配慮した大動脈瘤診療（信州大学心臓血管外科分野 和田有子）
- SY-3-6 大動脈疾患における内科的管理と社会的処方（榊原記念病院 中山敦子）

2010年に策定された日本循環器学会「循環器領域における性差医療に関するガイドライン」が、2024年、「多様性に配慮した循環器診療ガイドライン」として、班長塚田（哲翁）弥生先生の元に全面改訂された。日本脈管学会からも、保科克行先生が代表班員として参加され、今後は活動が重要であることが述べられた。このシンポジウムでは、本ガイドラインの中から、脈

管疾患について取り上げられたトピックスについて紹介された。

塚田（哲翁）弥生先生からは、今回の改訂は、性差だけでなく、意思決定支援、ライフステージ、人種差、健康の社会的決定要因（SDOH）、また国内で初めてガイドラインとして医療者の多様性について編纂されたものであることが述べられた。性差の章ではトランスジェンダーの項も設けられた。複数のクリニカルクエスチョンが含まれた中で、脈管疾患に関するものは多くの割合を占め、検索された文献も多かったこと、班員の過半数が女性で構成されたことなどが紹介された。

野間さつき先生からは、日本循環器学会が実施している循環器疾患診療実態調査（JROAD）のデータを用い、精査と年齢による急性大動脈症候群の疾患発生の解析結果が発表された。B型大動脈解離は男性に多かったが、急性A型解離は高齢女性に多く見られた。非手術例を含めた大規模データ患者統計が示されたことは貴重であるが、病院に到着しなかった患者に関しては不明で、今後の課題であると述べられた。

渡部芳子先生からは、まず、末梢動脈疾患スクリーニングのABIカットオフ値について、ABIは男性よりも女性で低値を示すため、ABI 0.9の診断力や予後予測能は女性で劣り性差を考慮して判読すべきであるが、別々のカットオフ値を定めるのは難しいことが述べられた。次いで、深部静脈血栓症診断におけるD-dimerのカットオフ値についても、血栓症を発症した患者のD-dimerには男女差があり、かつ妊婦では血栓症と関連なく妊娠週数や胎児数に関連してD-dimerが上昇するものの、現時点では女性特有のカットオフ値を設定する有益性は見出せなかったことが報告された。

神吉佐智子先生からは、まず末梢動脈疾患について、これまで女性は血管系が細く脆く、血行再建術は成績不良とされCLTIの割合が多いものの、近年の血行再建術後の成績には男女差はなく、むしろ女性でより良好な報告も見られたことから、女性にも血行再建術を提案できることが紹介された。次いで、腹部大動脈瘤に対するEVARについても、これまでは女性はアクセスが細くネックの形状が不良で成績が不良とされていたが、近年ではデバイスや技術の改良に伴い男女差がなくなっており、形状評価やデバイス選択を慎重にした上で考慮できると述べられた。

和田有子先生からは、80歳以上、90歳以上の患者

に対する腹部大動脈瘤への待機手術の成績や予後が提示され、破裂回避のための手術としての成績は許容範囲であり、特にEAVRの成績は悪くないことから、ADL低下を最小限に抑えるためには、人工血管置換術よりも選択されてよいと述べられた。年齢だけを根拠に手術適応を決定するのではなく、個々の全身状態、QOLの維持、意思や価値観も交えて判断するべきで、ハイリスク患者を年齢だけでなく多要素から層別化することが今後の課題であるとされた。

中山敦子先生からは、手術適応となる前の小瘤径大動脈瘤の内科的管理について、禁煙に加え、有酸素運動を取り入れることが有益で、運動中の破裂を回避するためには血圧を上げすぎないように運動強度をコントロールすることが大事であると述べられた。また、術後は心臓リハビリテーションに準じた運動を行う取り組みが紹介された。また、大動脈解離の手術を受けた患者は就労復帰率が非常に不良であり、リハビリだけでなく社会復帰への支援も必要であると述べられた。

シンポジウム5

本格化する医工連携とビジネス展開

座長：谷下一夫（日本医工ものづくりコモンズ）

後藤信哉（東海大学医学部内科学系循環器内科学）

- SY-5-1 医工仲間つくりの本格的時代（日本医工ものづくりコモンズ 谷下一夫）
- SY-5-2 ベンチャー企業による新しい技術の社会実装（プレモパートナー株式会社 桜井公美）
- SY-5-3 医工連携で創る新しい膝下以下のハイブリッドナノコーティングステントの開発：基礎研究から事業化・臨床応用（東海大学医学部専門診療学系画像診断学/血管内治療センター（附属八王子病院）長谷部光泉）
- SY-5-4 センサから次世代断層画像化技術（POSH WELLNESS LABORATORY 株式会社、島根大学医学部先進医療電磁工学共同研究講座 根武谷吾）
- SY-5-5 スタートアップにおけるAI医療機器開発の現状（アイリス株式会社 福田芽森）

2015年に、AMED及び東京都医工連携HUB機構が発足して以来、上市に至っている課題や臨床治験中の課題が増えており、日本発の医療機器開発が、本格的

な段階になっている。三菱総研の2022年に発表された調査結果によると、我が国の医療系ベンチャーは、440社で、その内、医療機器は186社(42%)となっている。ちなみに、海外の医療系ベンチャーは、2006年から2021年での集計で、中国が654社、イスラエルが550社、スイスが399社、同期間での日本が348社である。米国での、2015年のベンチャー企業年間設立数が、500件以上で、同年中国の設立数80件超の6倍以上となっている。このように最近日本の医療系ベンチャー企業が質と量共に、伸びており、その事業内容が、国内外で、注目されるようになってきた。正に、医工連携による医療機器開発が本格化してきており、事業化を成功させるためのビジネス展開に関心が集まっている。さらに最近の医療系ベンチャー企業で特徴的な点は、臨床の医師の方が中心に起業される事例が増えており、医療現場のニーズを円滑に開発に繋げる事で、優れた医療機器の実現を達成されている。そこで、「本格化する医工連携とビジネス展開」というシンポジウムを企画し、臨床医学側から捉えた、医療機器開発と事業化を成功させるための要因に関して、医工連携で優れた実績のある5名のシンポジストに大変興味深い講演と議論を行って頂いた。

SY-5-1

日本医工ものづくりコモンズで、医工連携の活動に取り組んでいる谷下が、最近の国内での医工連携の動向と、エコシステム実現に向けた課題などを発表した。AMEDや東京都医工連携HUB機構などの後押しにより、医療機器開発に対する補助金が著しく増加し、国をあげて医工連携が活発になっている。その結果として、医学分野と工学分野、さらに産業界の関心が高まり、日本全国の各地域で、医療機器開発支援のコンソーシアムが立ち上がっている。多くの開発課題が進展している中で、PMDA承認を獲得、上市まで到達の事例も増加している。しかしながら、以前よく問題視された輸入超過に関しては、決して解消されておらず、2022年の輸入超過額は、約1兆8千億円で、2017年の約1.8倍になっている。輸出額は、2017年の約2倍近くになっているので、医療機器生産自体は、大きく伸びているが、まだ十分ではないと言えるのだろうか。そもそも論として、実は異分野の専門家が集まって新たな価値を生み出す開発である医工連携は、簡単ではない。特に、異分野間の壁が厚い日本では、

殊更難しい。そこで、演者は、開発のエコシステムを阻害する要因に注目した。イノベーションが広がる要因を主張したFerlie et al. (2005)、阿部真美ら (2016)の提唱にヒントを得て、医工連携が進展するためには、異分野間に存在する二つの壁(社会的壁と認知的壁)を通過する事が必要である。演者によると、社会的壁は、ほぼ解消されており、問題は認知的壁を通過する事である。認知的壁は、異分野への興味と関心を持つ事であり、さらに異分野の専門家と積極的に対話し、仲間づくりをする事である。即ち、臨床医学の専門家と工学や産業界の専門家とが、開発のコアメンバー、仲間としての密な人間関係を構築する事が課題である。残念ながら日本では、認知的壁が十分に解消されていないが、本シンポジウムが、臨床医学の学会の場で、開催されている状況を考えると、明らかに解消の方向に向かっているのは事実で、今後とも臨床医学の学会との連携が医工の仲間創出の重要な機会になると思われ、このような企画を継続が望まれる。

SY-5-2

プレモパートナー株式会社の桜井公美氏から、現段階での日本のベンチャー企業の課題について講演された。桜井氏は、応用化学のバックグラウンドの基で、大手の医療機器企業で、マーケティングの優れた実績を積み、現在プレモパートナー社にて、オープンイノベーションを創出するインキュベーションを実践されている。米国の医療系大企業は、ベンチャー企業を活用したオープンイノベーションに積極的であり、ベンチャー企業側も出口戦略が優れているので、円滑なエコシステムが構築されているのに比較して、日本ではそのようなエコシステムが未成熟である。日本でもベンチャー企業の設立が増加して、オープンイノベーションの素地が出来つつあるが、技術シーズ先行での開発が目立ち、医療現場でのニーズの把握やビジネスの視点が欠けている事例が多い。ニーズをしっかりと把握して、初期段階で、臨床医学や経営の専門家を活用しながら開発を進めて行くべきである。医療ニーズを明確に捉えるという視点は、谷下の指摘と同様であり、医療者とのパートナーシップが必須である事を桜井氏は、強調された。

SY-5-3

東海大学医学部教授の長谷部光泉先生は、数々の医療機器を開発され、同時に医学博士に加えて、博士

(工学)の学位を有している正に医工連携をライフワークにされている方である。現在では、極めて治療が困難である膝下(BTK)の重症下肢虚血に取り組んでおられる。膝下は心臓から最も遠く、血管が細く流速も遅いため、標準治療であるバルーン拡張術でも、3-6カ月で再閉塞する。長谷部光泉先生は、新しい治療コンセプトとして、“Leave the right thing behind”を目指すべきと提唱され、2000年から抗血栓性・生体適合性ナノコーティング研究を基に、AMEDや東京都のAMDAPの支援を受け、BTK用ハイブリッドナノコーティング薬剤溶出ステントを開発し、現在米国で最終GLP試験を進行中である。FDAのpre-submissionも終了し、PMDAと治験プロトコルを確定、日本での医師主導治験を本年度末から開始予定との事で、極めて挑戦的な開発を強力的に推進されている。長谷部光泉先生は、DLC(diamond like carbon)による材料表面改質の工学的研究で博士(工学)を取得され、工学研究にも精通され、臨床医学と工学両面の専門知識と経験を持たれているので、優れた工夫が集積されたステントの開発が可能になったのではと思われる。学術的にも高く評価され、多数の学会賞や論文賞などを受賞されている。Global Vascular株式会社というベンチャー企業を起業され、博士の学位を有している多数の専門家によるチームで、難易度の高いステント開発に取り組んでいる。ステントの各種試験は、米国MITとの共同で行っており、MITの教授も兼任されている。同時にVCを立ち上げて、様々な投資機関から、開発資金を集めており、シリコンバレーのベンチャー企業と間違える程のインパクトある開発の仕組みを実現されている。正に、エコシステムを自力で開拓されているが、長谷部光泉先生が中心となって、国際的で強力な開発チーム構築された例は極めて稀ではないだろうか。長谷部光泉先生の難易度の高いステントが近い将来事業化されて、日本が誇る医療機器の一つとして、医療現場で活用される日が待ち遠しく思われる。

SY-5-4

根武谷吾氏は、慶應義塾大学大学院で博士(工学)の学位を取得されてから、北里大学医療衛生学部の准教授として、医工連携に取り組んでおられた。北里大学在籍中に、大学発ベンチャーとして、POSH WELLNESS LABORATORY株式会社を起業され、電気・磁気を用いた生体センシング技術を中心とした研究開発とし

て、「繊維センサによる睡眠・無呼吸レベルのセンシング技術」から社会実装を始めている。同時に、島根大学医学部特任教授として、臨床現場での有用性や安全性の研究をも手掛けている。根武谷吾氏は、独創的なアイデアを数多く持たれていて、極めて斬新なセンシング技術を実用化されている。その成果に対してエジソン賞を2019年に受賞されている。エジソン賞は、米国の電子電気学会(IEEE)顕彰の一つで、電気電子工学分野で優れた業績を認められる方に贈られる賞であるが、根武谷吾氏の技術が、国際的に高く評価された証であろう。実用化が期待されている開発技術例として、①非接触方式カード型センサー、②ウェアラブル3次元電気インピーダンスCT(EIT)、③完全非接触・無被曝断層画像化装置(CIMT)を紹介された。②は、ベッドサイドで、リアルタイムで換気機能や血流状態を可視化する事が可能で、③は衣服を着たまま完全非接触で断層画像化する技術で、インパクトの高い独創技術である。最近、ドイツのデュッセルドルフで開催された世界最大の展示会MEDICA2024で展示された際、多くの参加者から驚嘆され、共同研究や事業連携の申し出を受けられたとの事である。健診での早期発見などの幅広い応用に繋がる装置であり、実用化が待たれる技術である。

SY-5-5

アイリス株式会社の福田芽森氏から、スタートアップにおけるAI医療機器開発について紹介された。ベンチャー企業であるアイリス株式会社は、代表取締役の沖山翔氏は、救急医療の医師の方で、ベンチャーを起業されたが、その理念は、医学的な正しさと納得感のある医療という事で、医療現場を熟知している方の発想そのものである。講演をされた福田氏も、医師の方で、同社では主任研究員をされている。同社は、2017年に創業され、AI医療機器やAI技術の開発を中心に取り組んでおり、若手の専門家集団の企業である。AIは、膨大な医療データから、特徴を発見する事に威力を発揮するが、精度や進歩は、医療分野ごとに千差万別である。CTなどの画像検査領域では、AIの活用が進んでいるが、身体診察領域ではAI活用が未開拓である。そこで、同社は、身体診察に根ざした「開業医や一般内科医」が使用を想定したAI医療機器を開発した。その代表例が、咽頭を撮影して、患者の痛みの少ないインフルエンザ検査を可能にする nodoca

の製品である。nodocaは、2023年にMedtecイノベーション大賞、同年に、スタートアップワールド優勝、他多数の賞を受賞されている。2017年に創業された同社が、短期間にAI医療機器を製品化されて、保険収載まで到達し、多くの賞を受けている事例は、驚異的であるが、若い専門家がそれぞれの専門を活用できる異分野融合を実践されている中に、多くの成功のヒントが隠されていると思われる。

シンポジウム6

リンパ系を極めるー リンパの基礎、解剖、臨床の最前線

座長：大西文夫（埼玉医科大学総合医療センター形成外科・美容外科）

井上政則（藤田医科大学放射線医学教室）

- SY-6-1 RASopathies～リンパ管形成異常をきたす疾患の原因遺伝子同定と病態解明（東北大学大学院医学系研究科遺伝医療学分野 青木洋子）
- SY-6-2 機能的リンパ解剖がもたらした新リンパ浮腫画像診断（岡山大学学術研究院医歯薬学域 品岡 玲）
- SY-6-3 リンパ系IVR（関西医科大学放射線科学講座 狩谷秀治）
- SY-6-4 SPECT-CTリンパシンチグラフィによる四肢慢性リンパ浮腫の診断、重症度評価およびリンパ管静脈吻合術への応用（藤沢市保健医療センター 前川二郎）
- SY-6-5 リンパ浮腫外科治療の最適化：包括的アルゴリズムの提案（埼玉医科大学総合医療センター形成外科・美容外科 大西文夫）

現在、リンパ系は基礎、臨床共に注目を集めている領域である。しかし臨床でもリンパ浮腫とリンパ漏が同時に議論される場合は極めて稀である。そこで本シンポジウムでは基礎から臨床までそれぞれの領域の専門家を一堂に会して、横断的な議論を行う方針とさせていただいた。これにより、基礎と臨床の架け橋となる議論が行われる事を企図した。基礎からはリンパ形成異常を来す疾患の原因遺伝子の同定と病態解明を1題、リンパ浮腫に関しては臨床的な観点からICGを用いたイメージングとリンパ管シンチの役割、そして総合的な治療戦略の3題を形成外科の先生方をお願いを

した。一方でリンパ漏の最新治療を放射線医にお話頂いた。以下その内容について発表順に報告する。

SY-6-1 青木先生にはNoonan症候群類縁疾患におけるリンパ管形成異常をきたす疾患のゲノム解析と病態解明の現状について解説して頂いた。リンパ管形成異常の原因としてRAS/MAPKシグナル伝達系経路の異常を引き起こす遺伝子変異を持つRASopathiesの疾患概念が形成されている。ヌーナン症候群には胎児期あるいは生後リンパ管異形成の合併が高く、RASopathiesモデルマウスにおいても胎児期に浮腫が観察された。リンパ管腫症、Gorham病などにおける原因遺伝子も徐々に解明されつつある。それぞれNRAS・KRASの活性化変異を同定し、さらにマウスモデルにてNRAS活性化変異によりリンパ管拡張が観察されたとのことであった。RASシグナル伝達系経路の活性化はリンパ管形成に重要な役割を果たし、その活性化変異をもつモデルマウスにて様々なリンパ管発生の異常をきたすことが明らかになったが、その下流のシグナル伝達経路や病態メカニズムは明らかではなく、更なる研究が必要と考えられると締めくくられた。

SY-6-2 品岡先生からは300肢を超えるcadaverを用いたリンパ管解剖の研究結果から得られた解剖学的知見と、リンパ浮腫治療への応用につき概説いただいた。屍体四肢におけるインドシアニンググリーン（ICG）を用いたイメージング技術を確立し、四肢のリンパ管を、皮膚リンパ領域ごとにグループ分類、さらに所属リンパ節との機能的な関係を解明した。それらの知見からリンパ浮腫に対するリンパ管造影の手技を短時間で網羅的に検索できるよう標準化し、またそれが今後、リンパ学として発展していくために重要であることを強調された。実際、その知見は臨床で早期発見や機能的診断に応用されており、リンパ還流異常の際は生理的リンパ管静脈吻合部や、側副路を介してドレナージされていることもわかってきた。また機能的リンパ解剖を見える化することで治療にも応用されており、それらの所見に基づいて、保存療法で行われる徒手リンパドレナージや弾性着衣による圧迫療法においてもより有効性を高めるために活かされている。またリンパ管静脈吻合術などの外科的治療にも有用で、機能的リンパ解剖学が新しいリンパ浮腫診療をもたらすことを示唆された。

SY-6-3 狩谷先生には放射線科の立場から、主に術

後にリンパ漏の治療についてリンパ管造影から塞栓術まで概説をいただいた。従来の Pedal lymphangiography は技術的に難しかったが、2012年に超音波ガイド下で可能となった Intranodal lymphangiography が報告され、簡便にリンパ管のマッピングが得られるようになった。Intranodal lymphangiography の利点はリンパ節さえ穿刺できればその下流の領域のリンパ管造影ができることにある。実臨床ではリンパ管造影を行い漏出部位を同定する。その後、上流のリンパ節を穿刺できれば造影剤を注入しここから Intranodal lymphangiography を行い、漏出が確認できればNBCAとリピオドールを混合した液体塞栓物質を注入し漏出部位までのリンパ管を塞栓する。

また胸管塞栓術は胸管が破綻しリンパ漏が生じる乳び胸に対する治療である。胸管にカテーテルを挿入するアプローチとしては主に経静脈的逆行性胸管アプローチと経皮経腹的胸管アプローチがある。経静脈的逆行性胸管アプローチは、胸管が静脈角付近に開口するところから逆行性にカテーテルを挿入する方法である。Intranodal lymphangiography を行い胸管および胸管の静脈角への開孔部を同定し、上肢静脈から形状のついた4F-カテーテルを挿入し先端を開孔部にかけ、マイクロカテーテルを胸管内へ逆行性に挿入する。経皮経腹的胸管アプローチもまず Intranodal lymphangiography を行い、乳び槽を同定した後22Gチバ針で経皮経腹的にこれを穿刺し、マイクロガイドワイヤを胸管内に挿入し、マイクロカテーテルを胸管へ挿入する。いずれのアプローチでも胸管にカテーテルを挿入した後に水溶性ヨード造影剤で胸管造影を行い、漏出部位を特定する。その後NBCAとリピオドールを混合した液体塞栓物質を注入し漏出の責任となる胸管あるいはその分枝を塞栓する。

特殊な肝性リンパ漏に関しては肝リンパ管塞栓術が有用であることも説明された。

肝動脈周囲、腹腔動脈周囲のリンパ節郭清後のリンパ漏などが対象となる。門脈周囲にはディッセ腔がありここにリンパ液が流れている。経皮経肝的に門脈周囲を穿刺し造影剤を注入すると肝リンパ管が描出でき、肝リンパ管からの漏出が確認できればNBCAとリピオドールを混合した液体塞栓物質を注入し塞栓を行う。リンパ漏が保存的治療にて難治性になる場合、リンパ液の流出路が閉ざされうっ滞していることもしば

しば経験する。したがって漏出部位を同定し、その上流の責任となるリンパ管や胸管を塞栓しなければならない。漏出部位を特定しないままむやみに塞栓を行うと、側副路やリンパ管と静脈の交通を閉ざしてしまうことになり漏出が増悪する可能性があることが強調された。

SY-6-4 前川先生からはSPECT-CTリンパシンチグラフィによる四肢慢性リンパ浮腫の診断や重症度評価およびリンパ管静脈吻合術への応用についてご講演頂いた。四肢慢性リンパ浮腫はリンパ輸送機能の障害によって生じる。そして、その機能は進行性に低下し、非可逆的な変化を来すと難治化することが多い。リンパ輸送機能を高い客観性を持って評価し記録可能なリンパシンチグラフィ (LS) を長らく用いていて検討を行ってきた。具体的には、LSを慢性リンパ浮腫の診断や重症度評価のみならず、病状の変化などに際して撮影し、評価および記録するようしてきた。LSによるリンパ浮腫の重症度評価として、トレーサーの鬱滞部位や所属リンパ節の描出程度によりタイプIからVに分類した。これにより、リンパ管障害の程度を評価することができ、複合的理学療法やリンパ管静脈吻合術を中心とする手術療法の適応を決めることが可能となった。さらに、2013年からSPECT-CT LSを導入し、LSと同様に診断と重症度評価を行っている。使用機器はSIEMENS社製 Symbia T16で、角度可変型デュアルディテクタガンマカメラに16スライスCTが連結して同時に撮像可能である。通常、仰臥位、第1-2趾間と第3-4趾間に99Tc標識ヒトアルブミンを0.2 ml (40 MBq) 皮内注射し、120分後に撮影している。SPECT-CT LSの利点はLS同様にトレーサーの集積部位からリンパ機能を評価できるとともに、リンパ管の位置を推定できることにある。吻合手術の精度を上げるためにナビゲーションサージャリーを利用したリンパ管静脈吻合術を試みており、およそその集合リンパ管の解剖学的位置を把握することで手術時間の短縮と手術結果の改善に繋げることが可能となった。他方、SPECT-CT LSの問題点は検査ができる医療機関に限られること、被曝、トレーサー注入部位や量の標準化がなされておらず注入時の痛みなどであるが、現在、保険収載されている検査法であり、ICG蛍光リンパ管造影と共にリンパ浮腫診断に有用な検査法であることが強調された。

SY-6-5 大西先生は様々なイメージングモダリティがある中で、リンパ浮腫外科治療の最適化のために包括的アルゴリズムの提案を行った。今日行われる主な外科的治療法には、マイクロサージャリーによるリンパ再建術としてLVA（リンパ管静脈吻合）、VLNT（血管柄付きリンパ節移植）などが、また機能再建が望めない場合の治療として減量手術がある。LVAは「機能的リンパ管」が画像で確認できる症例に適応され、VLNTは線維化による機能的リンパ管の喪失や反復性蜂窩織炎の症例に適している。減量手術は組織肥大を伴う進行症例に適応され、しばしばマイクロ再建術と併用される。しかしながらリンパ浮腫患者の病態は個別的であり、機能的リンパ管の有無のみで語れるものではないことも言及された。

望ましい治療効果を得るための治療アルゴリズムの構築には、患者個々のリンパ動態を詳細に把握することが不可欠である。MRリンパ管造影に見られるドレーナージパターンからその病態生理学的意義を考察し、より病態に即した外科的治療アルゴリズムを提案した。

シンポジウムA

遠隔期を見据えた腹部大動脈瘤の治療選択 (腹部大動脈瘤の外科治療)

座長：戸谷直樹（東京慈恵会医科大学附属柏病院）

尾原秀明（慶應義塾大学外科）

- SY-7-1 EVAR術後の遠隔期瘤拡大症例に対する外科治療—開腹瘤縫縮術の有用性—(東京慈恵会医科大学外科学講座血管外科 宿澤孝太)
- SY-7-2 当院における腹部大動脈瘤に対する治療成績～遠隔期介入を踏まえて～(信州大学心臓血管外科 茅野周治)
- SY-7-3 当センターにおける腹部大動脈瘤980例の治療経験(川崎幸病院川崎大動脈センター 広上智宏)
- SY-7-4 術式の利点を活かし遠隔期成績を見据えた腹部大動脈瘤治療戦略(東北大学病院総合外科血管外科 梅津道久)
- SY-7-5 腹部大動脈治療の変遷—大学病院における17年の推移—(札幌医科大学心臓血管外科 中島智博)
- SY-7-6 AAAに対する待機的EVAR後遠隔期の瘤縮小後再増大に関する検討(九州大学病院血管外科 吉野伸一郎)

EVARの低侵襲性とデバイスの進歩に伴い、その適応範囲は拡大し、EVARを積極的に導入する施設が増加している。一方、遠隔期の再治療が多岐にわたるため、開腹人工血管置換術へ再回帰する施設も見られるようになってきている。本シンポジウムでは、各施設における治療選択の現状について発表いただき、EVARの適応や遠隔期治療介入のタイミングに関して議論を行った。発表は全6題であり、遠隔期における瘤径拡大への再介入および外科的対応に関する2題、遠隔期成績からのAAA術式の妥当性に関する2題、EVARの適応に関する1題、遠隔期瘤径再増大に関する1題が含まれていた。

SY-7-1 宿澤先生（慈恵医科大学）より、EVAR術後の遠隔期瘤径拡大に対する開腹瘤縫縮術（OA）に関する詳細な術式とその成績が報告された。過去8年間にEVAR後の瘤拡大を示した40例についてOAを施行し、その成績が解析された。なお、同時期には8例に対してステントグラフト抜去および人工血管置換が実施されていた。OA術前の瘤径は平均84.7 mmで、28例（70%）がType 2エンドリーク（T2EL）、9例（22.5%）はエンドテンションによるものであった。OAの手技として、まず大動脈造影が施行され、40例中8例には中枢または末梢のステントグラフト延長が行われた。瘤縫縮に際しては、13 cmの皮切を行い、中枢および末梢を遮断せずに瘤を開放し、血栓除去後にT2EL部をすべて縫合止血する手技がとられた。瘤縫縮の工夫としては、2017年以降、よりタイトな縫縮を目的に右側は下大静脈、左側は椎体まで瘤壁を剥離し、突出するSGの背側を固定する手法が採用された。全例で手技は成功し、手術死亡例はなく、手術合併症は3例であった。質疑応答では、T2ELによる瘤径拡大に対するOAの目安について質問があり、瘤径8 cm前後が治療介入の目安であるとの回答がなされた。OA時の遮断の有無についての質問に対しては、OA前に大動脈造影を行い必要な処置をしているので不要との回答であった。

SY-7-2 茅野先生（信州大学）より、EVAR術後の遠隔期瘤径拡大に対する開腹術が報告された。過去15年間で腹部大動脈瘤手術は1052例施行され、人工血管置換術（OSR）が392例（37%）、EVARが660例（63%）であり、近年はOSRの割合が増加していた。特に最近8年間で、瘤径拡大に対する瘤縫縮およびバンディン

グ術を49例に実施し、在院死亡はなく良好な短期成績を得た。縫縮後遠隔期の再拡大は11例(22%)に認められ、再介入が2例(4%)に行われ、特にType V エンドリーク症例で再拡大が多かった。質疑応答では、とくに若年の場合は開腹術を選択したいが、本人がEVARを強く希望することが多く、開腹術が選択されることが少ないのではという質問があったが、信州大医学では、OSRとEVARのメリット・デメリットを説明した上で、外科医が推奨する術式を選択する方針が取られていると回答された。Type IIIbのELの有無についての質問があったが、今回の遠隔期瘤径拡大の検討では明らかなEL IIIbは認めなかったと回答された。

SY-7-3 広上先生(川崎幸病院)より、過去4年間の腹部大動脈瘤手術980例の成績が報告され、左開胸開腹術と破裂症例における左開胸アプローチがビデオで紹介された。EVARは980例中650例(66%)、腹部正中切開による人工血管置換術が243例(25%)、左開胸開腹が87例(9%)であった。破裂または切迫破裂例は133例(14%)で、このうちEVARは50例(37%)、左開胸開腹は31例(23%)であった。全体の手術死亡率は0.7%、在院死亡率は0.9%であり、大動脈関連死は0.5%であったことから、本施設での手術戦略の妥当性が示された。質疑応答では、破裂例で左開胸による下行大動脈遮断は合理的であるが、体外循環を用いた開胸開腹手術はむしろ侵襲が大きく、下行大動脈遮断後に通常の開腹アプローチで腎動脈下遮断するのが妥当な術式ではないかとの質問がなされた。これに対し、当院では日常的に左開胸開腹術が行われており、習熟した術式で対応するのがベターと考えているとの回答がなされた。

SY-7-4 梅津先生(東北大学)より、過去13年間に東北大学で実施された腹部大動脈瘤手術のうち、感染や破裂を除いた1083例に関する検討が報告された。開腹術(OS)は489例(45%)、EVARは594例(55%)であり、遠隔期における瘤関連死亡はOS群で0例、EVAR群で4例であった。その内訳はType Ib エンドリークによる破裂が3例、ステントグラフト(SG)感染による敗血症が1例であった。EVAR群における遠隔期の侵襲的治療介入回避率は5年で86%、10年で76%であり、中央シーリング短縮が21件、末梢シーリング短縮が23件あり、そのうち10例がベルボトムタイプを使用していたことから、2016年以降はベル

ボトムの使用が制限されていた。一方、OS群の遠隔期成績は全体的に安定しており、特に若年者に対するEVARの実施には慎重であるべきと強調された。質疑応答では、若年患者がEVARを希望する場合についての質問があり、東北大学でもOSRとEVARのメリット・デメリットを説明し、外科医が推奨する術式を選択している旨が回答された。

SY-7-5 中島先生(札幌医科大学)より、過去8年間に札幌医科大学で実施された腹部大動脈瘤治療851例について、術式の変遷も含めた検討が報告された。待機手術に関しては開腹術:399例(47%)、EVAR:452例(53%)とほぼ同等であったが、緊急手術については開腹術:69例(72%)、EVAR:27例(28%)と開腹術が多く選択されていた。年次ごとの術式の割合には変化がなかったが、近年では術者の若年化傾向が認められた(2006年:平均卒後18年目、2023年:平均卒後10年目)($p<0.01$)。質疑応答で術者の決定方法について質問があり、待機手術は術前に検査入院期間を設けているのが最大の特徴で、その時点術式と術者が決定している旨が回答された。

SY-7-6 吉野先生(九州大学)より、過去14年間に九州大学で実施された待機的EVAR例の中で、5mm以上の瘤径縮小が確認された症例を対象に、その後5mm以上の瘤径拡大が認められた症例を再増大と定義し、詳細な検討が報告された。待機的EVAR 321例中167例(52%)に瘤縮小が認められ、再増大率は5年で25.4%、平均再増大期間は4.8年であった。再増大群と非再増大群の比較では、再増大群においてType II エンドリーク(T2EL)が多く認められた。Cox比例ハザードモデルによる再増大リスク解析では、抗血小板薬未服用(HR 2.30)、術前ヘモグロビン値(HR 0.77)、ネックのIFU逸脱(HR 1.88)、およびIMA由来のT2EL(HR 2.40)が独立因子として示された。結論として、瘤縮小が確認された症例の約4分の1がEVAR後5年以内に再増大を示し、術前にIMA塞栓を行いT2ELを抑制することで瘤縮小後の再増大が抑制される可能性が示唆された。質疑応答では、T2ELがもともと存在する場合に瘤径が縮小後再増大する原因や機序について質問があり、明確な原因は不明であるが、EVAR後に一旦瘤径が縮小しても1/4の症例が再増大するため、厳格なフォローアップが必須であることが強調された。

総合討論では司会者から演者に対し、T2ELによる瘤径拡大の場合の外科的治療介入のタイミング、予防的IMA/LA塞栓の施行の有無、T3bELの対処法等について活発な議論がなされた。予防的塞栓の施行については各施設で方針が異なるものの、IMA塞栓を施行している施設が若干多かった。T2ELによる外科的治療介入については、8 cm、6.5 cm、6 cmとの回答が得られたが、司会者より6 cmは小さすぎ、やはり7-8 cmが目安になるのではとのコメントがあった。

シンポジウム8

重症虚血性不全心に対する再血行再建の最前線 (冠動脈バイパスとPCIなど)

座長：長 泰則（東海大学医学部心臓血管外科）
大野洋平（東海大学医学部循環器内科）

- SY-8-1 OPCABでの多枝バイパスとQFRによる生理学的冠動脈選択～虚血性心疾患における血行再建の臨床的意義と展望（榊原記念病院心臓血管外科 岩倉具宏）
- SY-8-2 虚血性心筋症に対するハートチームアプローチ（公益財団法人榊原記念財団附属榊原記念病院循環器内科 七里 守）
- SY-8-3 低心機能に対するオフポンプ冠動脈バイパス術の安全性と効果（秋田大学心臓血管外科 中嶋博之）
- SY-8-4 Strategies for Improving Revascularization Outcomes in Ischemic Cardiomyopathy（池上総合病院 棗田 誠）
- SY-8-5 低左心機能を伴う虚血性僧帽弁閉鎖不全症に対する僧帽弁手術、左室形成術の治療成績の検討（東海大学医学部 尾澤慶輔）
- SY-8-6 心筋梗塞後心室中隔欠損において冠血行再建は必須か（聖マリアンナ医科大学心臓血管外科 縄田 寛）

重症虚血性不全心に対する補助循環下PCI、左室形成術、再生医療を併用したCABG、さらには機能的僧帽弁閉鎖不全症に対する治療戦略も含めて、ハイボリュームセンターハートチームでの最新の知見や治療の現状、さらには心筋梗塞後急性期合併症である心室中隔穿孔における再血行再建に関しての講演・討論が行われた。

- SY-8-1 OPCABでの多枝バイパスとQFRによる生理学的冠動脈選択～虚血性心疾患における血行再建の臨床的意義と展望
岩倉 具宏 先生

重症虚血性不全心に対し、より低侵襲なOPCAB（オフポンプ冠動脈バイパス術）による多枝バイパスの意義、冠動脈造影画像から生理学的狭窄を評価するQFR（定量的血流比）を組み合わせることで適切なtarget vesselを選択することで、グラフト閉塞のリスクが回避でき、長期的な予後の改善が期待されることが述べられた。

- SY-8-2 虚血性心筋症に対するハートチームアプローチ
七里 守 先生

重症虚血性不全心に対する再血行再建は冠動脈バイパス術が第一選択であるが、STSスコアなどによる耐術能とSYNTAXスコアを中心としたPCIによる機能的完全血行再建の可能性もハートチームにより検討し、薬物療法を併せPCIと冠動脈バイパス術を適切に選択することの重要性が述べられた。

- SY-8-3 低心機能に対するオフポンプ冠動脈バイパス術の安全性と効果
中嶋博之 先生

低心機能に対しても完全血行再建を犠牲にしないことを前提にオフポンプ冠動脈バイパス術を選択している。また血行動態が破綻してのコンバージョンを避けるためにImpellaなどの機械的補助循環を併用した冠動脈バイパス術も紹介された。術後の心機能の回復は、左室容積が小さいことや病変枝数が多いことに関連しており、左室リモデリングの程度が長期遠隔成績に関与していることが示唆された。

- SY-8-4 Strategies for Improving Revascularization Outcomes in Ischemic Cardiomyopathy
棗田 誠 先生

慢性冠動脈疾患に対する血行再建の有用性は近年、その効果に懐疑的なエビデンスがある。その一方で至適薬物治療（OMT）の有用性が注目されている。講演ではISCHEMIA試験、STICH試験、REVIVED試験が紹介され、PCIの長期成績を改善させる最新の知見、ハートチーム内でCABGとの選択、至適薬物療法の併用に関する討論が重要であることが述べられた。

- SY-8-5 低左心機能を伴う虚血性僧帽弁閉鎖不全症に対する僧帽弁手術、左室形成術の治療成績の検討
尾澤慶輔 先生

重症虚血性不全心における左室リモデリングは心筋

梗塞後癒痕化組織 (Scar) が原因とされている。虚血性僧帽弁閉鎖不全症に対し、僧帽弁輪形成術、僧帽弁置換術が行われてきたが、左室リモデリングの進行を制御する目的で Scar を切除することにより (左室形成術; SVR with scar exclusion) 良好な長期遠隔成績が得られることが示された。

SY-8-6 心筋梗塞後心室中隔欠損において冠血行再建は必須か

縄田 寛 先生

心筋梗塞後心室中隔欠損において、右冠動脈を責任病変とする心基部寄りに穿孔部位を有する post MI-VSD の予後が不良であった。周術期の冠血行再建の有無は周術期死亡の独立危険因子ではなかったが、冠血行再建施行例での死亡率が低いことが述べられた。

以上、重症虚血性不全心に対する再血行再建においては、ハートチーム内での討論が重要であり、至適薬物療法の選択、CABGだけでなく OPCAB, PCI といった低侵襲治療も検討されるべきである。一方で、左室リモデリングの進行を制御する目的で、僧帽弁手術、Scar exclusion を目的とした左室形成術といったストラクチャーに対する治療も考慮していくべきと考えられた。

シンポジウム9

脈管分野において人工知能が果たす役割

座長：西部俊哉 (北海道情報大学医療情報学科)
陣崎雅弘 (慶應義塾大学医学部放射線科)

- SY-9-1 血管外科研究における人工知能・機械学習の役割 (北海道情報大学医療情報学科 西部俊哉)
- SY-9-2 血管内治療における AI の役割と展望 (東京大学医学部附属病院循環器内科 篠原宏樹)
- SY-9-3 Graph based clustering を用いた腹部大動脈瘤拡大因子としての濾胞関連新規リンパ球サブセットの同定と機能的意義の解明 (札幌医科大学心臓血管外科 保坂 到)
- SY-9-4 画像診断領域で人工知能が期待される役割 (慶應義塾大学 橋本正弘)
- SY-9-5 人工知能技術を応用した大動脈解離の3次元形態解析 (東京医科大学心臓血管外科学分野 中野 優)
- SY-9-6 CT 画像の AI 自動解析による自己弁温存基部置換術の評価 (東京大学医学部附属病院心臓外科 山内治雄)

シンポジウム9では、「脈管分野における人工知能 (AI) の役割」をテーマに掲げ、AI 技術が脈管外科における治療効率の向上、リスク評価、予後予測に果たす重要な役割について議論が行われた。各発表では、AI および機械学習 (ML) を用いた最新の臨床研究の成果や、将来的な応用可能性が示され、AI が医療現場に与える影響が多角的に検討された。

最初に西部らが、AI と ML を活用した脈管学研究の進展を発表した。特に注目されたのは決定木分析 (Decision Tree Analysis; DTA) の応用である。この手法は、データを視覚的かつ分かりやすく分析し、臨床現場での迅速な意思決定を可能にするツールとして評価された。たとえば、腹部大動脈瘤の破裂リスクや術後合併症の予測に DTA を用いることで、治療方針をより正確に立てることが可能となる。また、DTA を通じた予後予測やリスク層別化が治療戦略の高度化に寄与することが示された。

次に篠原らが、血管内治療への AI 技術の適用について発表した。冠動脈疾患の診断において、血管内超音波 (IVUS) の画像解析に深層学習 (Deep Learning) が応用され、U-Net モデルを用いた自動検出技術が紹介された。この技術は、石灰化や狭窄を含む複雑な病変に対して 97% の高精度な分類を達成し、診断支援における実用性を強調した。また、Transformer モデルを応用したリスク層別化ツール「SurvTrace」が虚血性心疾患の再発予測において有効であることが示され、AI が患者の個別化医療に寄与する可能性が議論された。

保坂らの発表では、腹部大動脈瘤の拡大因子として新たなリンパ球サブセットを同定するために Graph-based clustering を用いた unsupervised learning (教師なし学習) が紹介された。この手法を用いて single-cell RNA-seq データから新たなリンパ球サブセットを検出し、それが瘤の拡大に寄与する可能性を明らかにした。この研究は、高次元データ解析が疾患病態の解明に寄与する新たな可能性を示し、今後の展開が期待される。

橋本らの発表では、AI 技術が画像診断領域で果たす役割について言及された。特に CT や MRI 画像の解析における深層学習の応用が焦点となり、動脈瘤検出や領域分割などの具体的な例が示された。さらに、進化する大規模言語モデル (LLM) の医療応用が取り

上げられ、AIが複雑な臨床課題を解決するための統合的ツールとして発展しつつあることが議論された。

中野らの研究では、大動脈解離の治療計画に役立つAIモデルが紹介された。このモデルは、CT画像を基に真腔、偽腔（血流）、偽腔（血栓）の領域を自動セグメンテーションし、高精度で臨床データを解析する能力を有している。AIを活用することで、診断の迅速化と正確性の向上が期待され、患者の予後改善に寄与する可能性が示された。

最後に山内らは、自己弁温存基部置換術（David Reimplantation）におけるAI応用について報告し、AIを用いたCT自動解析が手術計画および術後評価において有用であることが示された。この技術により、大動脈基部の三次元評価が効率化され、手術成績の向上につながることを確認された。

総じて、AI技術は脈管学の診断や治療における効率性と精度を大幅に向上させる可能性を秘めている。今後はさらに高精度なモデル開発や臨床応用の進展が求められ、医療の未来を切り開く力となることが期待される。

シンポジウム 10

液体塞栓物質（NBCA）を極める -NBCAを安全に使いこなす

座長：長谷部光泉（東海大学医学部付属八王子病院放射線科）

中井資貴（東京医科大学放射線医学分野）

SY-10-1 NBCAの特性を理解する—NBCAを安全に使いこなすために—（近畿大学医学部放射線診断学部門 岡田卓也）

SY-10-2 NBCAの安全使用にむけたoff the job training kitの開発（東海大学医学部付属八王子病院放射線科 亀井俊佑）

SY-10-3 NBCAの使いどころ—金属コイルorNBCA?—（北里大学医学部付属新世紀医療開発センター横断的医療領域開発部門IVR（画像下治療）学 ウッドハムス玲子）

SY-10-4 NLEの使いどころ：当院におけるNLEの臨床使用経験（日本医科大学放射線医学 上田達夫）

SY-10-5 NBCA対応低接着性マイクロカテーテルの基礎と臨床（東京医科大学放射線医学分野 中井資貴）

NBCA（n-butyl-2-cyanoacrylate）は、血液や造影剤などと接するとすばやく重合し固形化する生体接着剤である。Lipiodolとの最適な混合比率は症例により異なり、治療の成否は術者の経験や慣れに大きく左右され、NBCAの取扱いには習熟を要する。NBCAは、長らくオフラベルで使用されてきたが、先達の多大なるご尽力により2022年3月に薬事承認され、同年9月に保険収載された。今後、NBCAを用いたIVR治療は、更なる使用拡大が予想されるが、安全なNBCAの使用促進のために、リードオフマンとしてIVR医の積極的な関与が望まれる。

本シンポジウムでは、IVRを専門とする放射線科医を中心に、日常臨床においてNBCAを使用されている5名の先生をお招きした。いずれもNBCA治療において豊富な知識と経験を有するエキスパートであり、かつ臨床の第一線で活躍されている方達である。NBCAの特性、適応、使用時の基本手技、注意点、応用、起こりうる合併症などを中心に丁寧にご講演いただいた。併せて、最新のデバイスや手技、NLEなど最先端の情報についてもご講演いただいた。エキスパートの先生方が、実際の臨床現場でどのようにNBCA・NLEを使用しているのか実践的な内容も合わせてご講演いただき、極めて示唆に富む症例も提示していただいた。

以下、その内容について発表順に報告する。

SY-10-1

岡田卓也先生には、NBCAの重合機序、塞栓物質としての特徴、臨床での使用方法の基本をご講演いただいた。NBCAはシアノアクリレート系の液体塞栓物質であり、血液中のイオン性物質と接触すると、アニオン重合により固化し、塞栓効果を発揮する。そのため、NBCAの重合時間は接触するイオン性物質の量に依存する。X線透視における視認性の確保の面からも油性造影剤であるリピオドールと混合して使用するが、その混合比によりNBCAの重合時間を調整可能である。液体という特性により、カテーテルの挿入が困難な細小・蛇行した血管の塞栓や、瘤腔などの不整形な腔を充填するような塞栓が可能という利点を有する。一方で術者の意図した範囲での正確な塞栓が難しく、意図しない遠位側の塞栓や、近位側への溢流、カテーテルの固着などの合併症が生じる可能性がある。NBCAによる塞栓術においては、塞栓血管の血流速度や塞栓部

遠位の状態、カテーテル先端の状態（ウェッジしているかどうか）、といった要素もNBCAの重合時間や塞栓子としての動態に影響を与えるので、NBCAの使用には熟練が必要である。NBCAの挙動を予測するのが困難であった症例および成功症例をご提示いただき、様々な場面での塞栓方法を詳細に解説いただいた。質疑応答では、NBCA-Lipiodolの比率はどのように決定すればよいか、議論された。

SY-10-2

亀井俊佑先生には、東海大学医学部付属八王子病院で、慶應義塾大学理工学部の先生と共同で開発したoff-the-job training kitについてご講演いただいた。

NBCAは、瞬時に塞栓が完成する点や、塞栓が血液の凝固能に依存しないという長所を有するが、標的外塞栓や、カテーテルと血管壁との接着などの合併症のリスクを有する。塞栓時のカテーテルの位置や、薬剤の混合比など、術者判断で決定される要素が多く、かつ塞栓中は即時の判断が要求される場面も多く、NBCAを用いた塞栓においては、NBCAの知識に加えて手技の習熟も要する。しかし、症例ごとに使用するNBCAの比率や量も異なることから、実臨床での教育や修練は容易ではなく、NBCAの習熟には時間を要する。ブタを用いたwet laboでのNBCAのトレーニングなどもあるが、特殊な実験施設で行う必要があり、動物愛護の点からも使用できるブタの頭数には制限があり、習熟したい術者の要望に十分応えられないのが現状である。亀井俊佑先生らは、より多くの術者にNBCAの塞栓手技を短期間で十分に習熟してもらうことを目的として、off-the-job training kitの開発を行った。off-the-job trainingは患者を対象としない手技の習熟が可能である。このoff-the-job training kitの開発過程において、用いる溶液の選定が重要であった。工学的手法により、ヒト血液及び、候補となる溶液（疑似血液）とNBCAとの反応を定量的に評価したのち、疑似血液の濃度の最適化を実施した。そののち、シンプルな流路モデルを作製し、塞栓が血液と同様に可能であるかの定量的評価を実施した。質疑応答では、off-the-job training kitの流路モデルのflowの調整が可能かどうか、選定した溶液（疑似血液）の利点などが議論された。

SY-10-3

ウッドハムス玲子先生には、NBCAと金属コイルの

特徴、使用方法、それぞれの長所、短所についてご講演いただき、さらに、それぞれの使用における適切なシチュエーションについて、症例を提示しながら解説いただいた。NBCAは、出血血管などを瞬時に塞栓可能であり、多様な病態の塞栓が可能であるが、使用にあたり熟練が要求される。一方、金属コイルは、コイル径や長さ、形状、柔軟性などのバリエーションが豊富であり、留置のコントロールもNBCAと比較して容易であり、マイグレーションしてもリポジショニング可能であるが、カテーテルが塞栓部まで到達する必要があること、塞栓まで時間がかかる点、凝固障害における塞栓力が弱い点が欠点である。塞栓ターゲットの臓器、血管の太さ・血流速度、塞栓範囲、塞栓血管の性状、凝固能、カテーテルの位置などによって、NBCAか金属コイルかを適切に選択する必要がある。また、NBCAと金属コイルを組み合わせることにより、それぞれの特徴と利点を生かしながら、より精度の高い塞栓効果を得ることが可能である。また塞栓物質に応じたデバイス選択も手技成功の重要なポイントであることが強調された。疾患や病態、血行動態に応じたNBCAと金属コイルの選択方法と、それぞれの特徴を生かす手技のポイントを、症例を提示しつつ解説いただくとともに、NBCAと金属コイルの組み合わせが有用な病態についても解説いただいた。質疑応答では、ガイドラインカテーテルの重要性などが議論された。

SY-10-4

上田達夫先生には、NBCA-Lipiodol-Ethanol (NLE)の特長、NBCAと比較した長所、臨床における使用方法、有用性、注意点についてご講演いただいた。NLEは、NBCAとLipiodol、Ethanolを混和した本邦発の液体塞栓物質である。NLEは、NBCA-Lipiodolと比較して、重合時間の延長、カテーテルとの接着性の低下という特長を有する。この特長により、NLEはNBCAと異なり注入後カテーテルを慌てて抜去する必要がなく、時間をかけた安全な大量投与が可能であり、様々な臨床症例で応用可能である。上田先生の施設では、2020年11月から2024年7月までの間にNLEを用いた塞栓術を55症例施行している。症例の内訳は、エンドリーク26例、血管奇形8例、内臓動脈瘤8例、内腸骨動脈瘤6例、胃・十二指腸静脈瘤4例、大腿動脈瘤2例、肺動脈瘤1例である。EVAR後のタイプ2エンドリークに対する瘤内塞栓術において、NLEとNBCA-

Lipiodolの比較をした結果、注入量はNLE群の方が有意に多く、塞栓後の瘤径増大回避率及び再治療回避率はNLE群の方が有意に高かった。また、破裂性動脈瘤や仮性動脈瘤の塞栓において、金属コイルによる瘤内packingは再破裂のリスクがあるため推奨されないが、NLEを用いることで安全に塞栓可能である。さらに、サイズの大きな真性動脈瘤の瘤内packingにおいても、NLEを用いることにより、金属コイルよりも大幅なコスト削減が可能である。血管奇形におけるnidusの塞栓の際にも、NLEは塞栓範囲をコントロールしやすく有用である。他にも、wide neck動脈瘤に対するバルーンアシスト法を用いた瘤内充填術では、バルーンカテーテルと接着しないため、安全に使用可能である。NLEは接着しにくいいため時間をかけた大量投与が可能であるが、エンドリークに対する直接穿刺による瘤内塞栓術において、多量のNLEを注入したことにより、ステントグラフトの圧排や偏移をきたした症例を経験したので注意が必要であることが報告された。質疑応答では、NBCAと比較した血管壁への影響などについて議論された。

SY-10-5

中井資貴先生には、東京医科大学で開発した低接着特性を有するPTFE先端チップを備えた新しいマイクロカテーテル(NSX)の基礎的研究と臨床使用経験についてご講演いただいた。NBCAは、その高い接着性のために血管内膜とカテーテルとの接着が起こりうる。そこで、中井資貴先生らは、NBCAと接着しにくい材質を用いて、新しいマイクロカテーテルの開発に取り組んだ。まず、接着しにくい材質の候補として、NBCAの容器に使用されているポリプロピレンや、シリコン、PTFEなどが候補となったが、NBCAとの接着実験を行った結果、PTFEが最も接着しにくく、かつ、はがれやすい材質であることが明らかとなり、PTFEを用いて開発が進められることとなった。マイクロカテーテル先端3cmの外層部分をPTFEで作製し、PTFEの領域をダブルプラチナマーカーで識別できるようにした。まず、基礎実験では、豚の血液を満たした血管モデル内にマイクロカテーテルの先端を挿入し、1:2

のNBCA-Lipiodol 0.3 mlを注入し、注入2分後にマイクロカテーテルを抜去し、抜去時の抵抗値を測定した。NSXと従来型マイクロカテーテル、それぞれ20回ずつ計測を行ったところ、従来型マイクロカテーテルで有意に高い抵抗値を示した。次に、生体ブタ血管を用いて、同様に1:2のNBCA-Lipiodol注入2分後にマイクロカテーテルを抜去し、抜去時の接着性を評価した。従来型マイクロカテーテルでは、抜去時に血管に固着していたが、NSXでは軽微な接着のみで、容易に抜去可能であった。次に、臨床症例28例(M19,F9)に対してNSXを使用してNBCA塞栓を施行した。症例の内訳は、エンドリーク12例、出血11例(術後出血6、消化管出血3、産科出血2)、外傷4例、瘤内塞栓1例である。使用したNBCA-LPの比率は、1:3(3例)、1:4(18例)、1:5(2例)、1:6(2例)、1:7(2例)、1:9(1例)で、手技は全例成功した。NBCA注入後1分以上経過してから、NSXの抜去を行ったが、いずれも軽度の接着のみで、NSXは容易に抜去可能であった。NSXはその低接着特性のため、NBCA注入後すぐに抜去する必要がなく、また、NBCAに接着しにくいPTFE領域がダブルプラチナマーカーで識別できるため、NBCAに不慣れな術者でも、特別な訓練やスキルを必要とせず、安全にNBCAを使用可能である。しかし、NSX先端のPTFEは、既存のマイクロカテーテル先端に使用されているポリアミド樹脂よりもわずかに硬いため、NSXの末梢到達性は既存のマイクロカテーテルよりも若干劣っている可能性がある。

NBCAを用いた治療は、保険適応を期に、ますます重要性を増し、脳血管領域や救急領域にとどまらず、腹部・泌尿生殖器領域や大血管領域など幅広い分野で使われるようになってきている。しかし、本剤の使用にあたっては、思わぬ合併症も危惧されるため、より深い知識の習得と豊富な治療経験が必要である。本シンポジウムによりNBCAやNLEの特徴や使用方法などの理解が深まり、最先端の情報についても触れることができ、NBCAの安全使用に貢献できる有意義なシンポジウムとなった。ご講演いただいた全演者に改めて感謝申し上げます。

脈管専門医試験問題と解説

脈管学会認定脈管専門医試験の過去の試験問題から、毎号数題ピックアップして解説付きで掲載いたします。

日本脈管学会専門医制度委員会

問題1

下大静脈フィルターについて誤りはどれか。

- a 抗凝固療法が使用できないDVT症例では適応となる。
- b 永久留置を考慮する。
- c 治療域の抗凝固療法下でDVTを再発する症例では適応となる。
- d 留置の合併症として静脈壁穿孔を来すことがある。
- e 中枢側に浮遊性血栓が残存していれば適応となる。

正解： b

解説：活動性出血などを理由に本来行うべき抗凝固療法が使用できない静脈血栓塞栓症や、治療域の抗凝固療法下にも肺血栓塞栓症を再発する症例に対するフィルター使用は、多くのガイドラインやステートメントで共通してClass Iとして推奨されている。また、浮遊型中枢型深部静脈血栓症や、血栓溶解療法を行う広範型肺血栓塞栓症/中枢型深部静脈血栓症も適応として考慮可とされている。

重症肺血栓塞栓症では、中枢に深部静脈血栓が残存し、遊離した際にショックや心停止になる危険性がある症例に対する一時的使用については有用である可能性が高いと考えられる。

下大静脈フィルターの永久留置は、慢性期の深部静脈血栓症の再発率やフィルター血栓閉塞の頻度を増加させ、さらにはフィルター脚の下大静脈壁穿通やフィルターの破損や破片が移動し塞栓化する可能性がある。2010年に厚生労働省からフィルター関連企業に対し、下大静脈フィルター長期留置に伴い破損等のリスクがあること、長期留置の際は定期的な下大静脈フィルターの状況の確認が必要であること、下大静脈フィルター留置の必要がなくなった患者に対しては抜去を検討すべきことを警告として記載するよう指示を行っている。

フィルターの選択については、多くの症例で最初から永久留置型フィルターを選択するのではなく、非永

久留置型フィルターを選択し、血栓遊離の可能性が低下するなどフィルターが不要となった段階で可能な限り、抜去回収することが望ましく、安易なフィルターの永久留置は避けるべきである。

参考文献

- 1) 日本脈管学会編：第11章 血管内治療. 臨床脈管学, 日本医学出版, 東京, 2017, 199-201

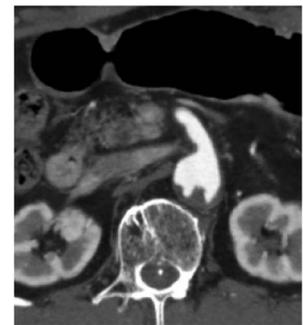
問題2

80歳の男性. 食欲不振と腎機能低下のため来院. 1か月前の血清クレアチニン値は1.2 mg/dLであったが, 3.3 mg/dLへ上昇している. 1か月前にAAAに対するEVARを受けている. EVAR前に撮影された造影CT(動脈相)を示す. 最も考えられる診断はどれか.

- a 尿酸腎症
- b 腎静脈血栓症
- c 急性大動脈解離
- d 上腸間膜動脈症候群
- e コレステロール塞栓症



胸部造影CT



上腹部造影CT

正解： e

解説：コレステロール塞栓症は動脈硬化病変のプラークが破綻してコレステロール結晶が遊離し、末梢の小動脈に塞栓症を引き起こす病態である。発症には血管内操作などの誘因のあることが多い。Blue toe syn-

dromeと呼ばれる皮膚症状と腎機能障害がみられる。本症例もEVAR術前の造影CTで胸部大動脈や腹部大動脈に多量の粥腫が認められており、血管内操作によるプラークの破綻およびコレステロール結晶による微小塞栓が生じたと考えられる。検査所見としては白血球増多、腎機能障害、一過性の好酸球増加、血沈亢進、CRP上昇などがみられる。好酸球増加は比較的高頻度でみられ、急性腎不全ではこの所見からコレステロール塞栓症が疑われることがある。確定診断は生検による動脈内のコレステロールクレフト（コレステロール結晶が溶け出て針状の裂隙として残ったもの）の確認である。侵襲性の少ない皮膚生検が行われることが多い。

治療は確立したものはないが、発症機序として炎症の関与が重要であることからステロイドが投与される

場合がある。スタチン系高脂血症薬はコレステロールプラーク安定化作用を有し、副作用が少ないために使用されることが多い。LDLアフェレーシスの有効性を示した報告もあり、血液粘度の低下、酸化LDL減少による血管内皮機能改善などが機序として考えられている。

参考文献

- 1) 日本脈管学会編：脈管専門医のための臨床脈管学。日本医学出版，東京，2017，50-51，353-356
- 2) Tamura K, Umemura M, Yano H, et al: Acute renal failure due to cholesterol crystal embolism treated with LDL apheresis followed by corticosteroid and candesartan. Clin Exp Nephrol 2003; 7: 67-71

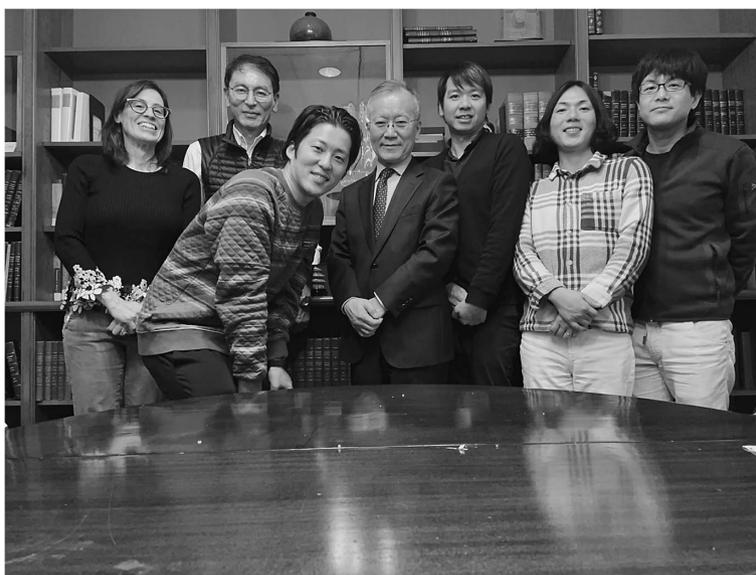
留学体験記

留学体験記

日本医科大学循環器内科
鈴木啓士

私は、アメリカ合衆国ボストンにあるマサチューセッツ総合病院のCardiac OCT research laboratoryにて2年間の研究留学を行った。同研究室は冠動脈内イメージングデバイスである光干渉断層法（Optical coherence tomography; OCT）に関連した論文を多数発表しており、過去に2回多施設共同研究も施行している。OCTではプラーク破裂の前駆体である薄い線維性被膜を有する脂質プラークであるThin-cap fibroatheroma (TCFA)などのプラーク脆弱性の所見の同定が可能である。私が赴任した際はOCTの施行前に冠動脈CTを施行されている患者のデータが到着した頃であった。近年の冠動脈CTに関連した研究では、冠動脈周囲脂肪組織のCT値の平均であるPericoronary adipose tissue attenuation (PCAT attenuation)が冠動脈の炎症のマーカーとして使用されている。その他には従来よりCTで定性評価として同定可

能なハイリスクプラークや、ソフトウェアにて解析可能なプラークボリュームなどが使用されてきた。これらの冠動脈CTにおける所見とOCTの所見の相関を調査するのが留学中の私の研究テーマであった。第一プロジェクトとして、プラークボリュームと血管炎症、プラーク脆弱性の関連を調査する研究を行った。具体的には、心血管イベントとの関連が示唆されている非石灰化プラークボリュームとPCAT attenuation, OCTにおける脆弱性の所見を比較検討した。約450人の冠動脈疾患患者におけるプラークを解析した。その結果、非石灰化プラークボリュームが中央値より多い群ではPCAT attenuationおよびOCTにおける脆弱性の所見の有病率が高いことを示すことができた。さらに、非石灰化プラークボリュームおよびPCAT attenuationの双方が中央値より高いプラークはTCFAの有病率が最も高いことも示すことができた。第二プ



苦楽を共にしたラボのメンバーと

プロジェクトとして、プラーク破裂に次ぐ急性冠症候群の原因病態であるプラークエロージョンのCT所見を調査した。OCTでのみ診断可能なプラークエロージョンは、ステントレスで抗血栓薬のみでの治療の可能性が近年示されている。CTでプラークエロージョンの同定ができれば、カテーテル検査なしでの急性冠症候群の治療が考慮されるのである。約190人の急性冠症候群の患者の責任病変を解析した。その結果、プラークエロージョンではハイリスクプラークの個数が少なく、あらゆる性状のプラークにおいてもボリュームが少ないことが示された。第三プロジェクトとして、糖尿病患者におけるTCFAのCT所見について調査した。過去の研究において、TCFAを有する糖尿病患者は心血管イベントの発症が多いことが報告されている。約150例の冠動脈疾患患者におけるプラークを解

析した。その結果、TCFAを有するプラークではハイリスクプラークの有病率が高く、プラークボリュームも多いことが示された。これらの研究は全て、侵襲的検査であるOCTでしか同定し得ない冠動脈内の所見を非侵襲的な冠動脈CTから同定し得る可能性を示した。さらなる研究の進展により、OCTの施行なしにプラーク性状の詳細が把握できる可能性が示唆される。この3つの研究に加え、OCTもしくはCTに関連した研究を複数施行し、第一著者として4本、共著として15本を超える論文を発表することができた。留学中の2年間は、学術面および私を含む家族全員の経験として非常に貴重なものとなり、このような機会を提供頂いた日本医科大学および循環器内科医局へ心より感謝を申し上げる。

施設紹介

東京大学血管外科

科長・病院教授 保科克行

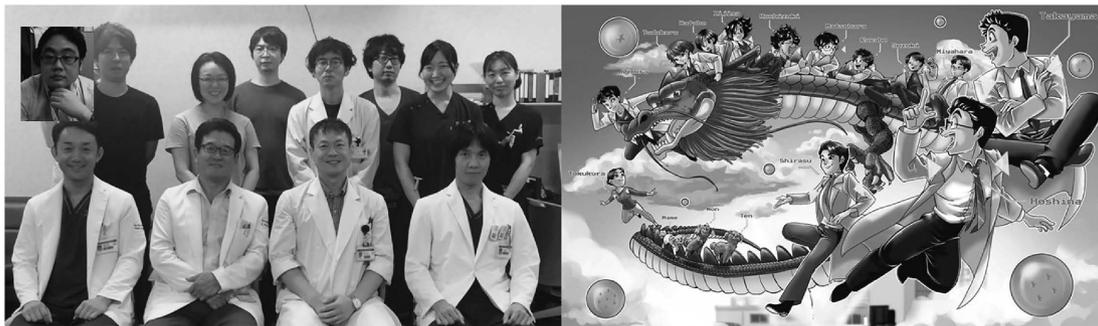
当科は東京大学医学部附属病院血管外科として臨床に従事するとともに、東京大学大学院医学系研究科外科学専攻血管外科学として研究に取り組むアカデミックな一面も有しています。平成6年に大学院重点化によって腫瘍外科学、血管外科学の2講座となりましたが、その前身は明治26年に開講された東京大学第一外科で、日本で最も歴史のある外科医局です。2015年に私がチーフとなり、現在にいたるまで高いレベルでの臨床・研究・教育を目指してきました。現在は高山講師、白須助教、木村助教、宮原IT担当助教のスタッフ陣と7人の大学院生が在籍しております（下記写真およびイラスト）。

【臨床】従来Open Surgery Firstの方針で大動脈瘤や下肢閉塞性動脈硬化症などの治療を行ってきて、安全かつ良好なアウトカムを出してきました。安定した手技、bail outの引き出しの多さ、経験豊かな指導医が、例えば腹部大動脈瘤の異常に低いmortality (0.3%) を叩き出してきたのだと思います。2008年、当時のチーフであった宮田哲郎先生は私をステントグラフトのメッカともいえる森之宮病院に出向させました。翌年にステントグラフト治療を当科に導入したのですが、その後のさまざまな血管内治療の導入も、それらのデータやエビデンスをもとに議論し、手技やデバイスの個々の嗜好に固執せずフェアに治療方針を決めてきました。これは当科の誇るべき特長かと思っています。現在に至るまで、火曜日夕方のカンファレンスは毎回熱い

議論が交わされ、チーフの私への忖度や遠慮など微塵もなく、しばしば治療方針が覆されていくのを大学院生の先生方は興味深く見て学んでいます。

瘤切除、バイパス、ステントグラフトを含めた血管内治療などオーソドックスな手技だけでなく、大学病院ならではの稀少疾患もしばしば紹介されアカデミックな興味も満たされます。いくつかの病院で診断がつかなかった症例、感染やグラフト・血管閉塞を繰り返す難症例、複数回手術歴のある後腹膜肉腫症例など、外科医の限界に挑戦するようなヒリヒリした症例群をも経験することができます。

【研究】動物を使った虚血肢モデル、大動脈モデル、止血モデルなどのwet labとin vitro実験系を当科では伝統的に行ってきました。外科医は手術の技量を磨くだけではなく、その向かうベクトルを体得しなくてはなりません。そのためにはGene, Molecular, Biomechanicsの基礎的な実験結果から得られたエビデンスを、臨床のシナリオに乗せる必要があるのです。2010年には東大先端研の大島研究室、芝浦工大山本研究室とシミュレーション研究会を設立しました。現在隔月に行っているウェブ会議では、これに東京科学大学の三浦研究室、東京都立大学の向井研究室が加わり複数のプロジェクトを推進しています。ほかにも東大キャンパス内で、システム生理学教室、循環器内科システム循環器学研究室などとコラボして大学院生らが研究に邁進しています。



当科のメンバーとアニメーションイラスト（毎年変わります）



定期的に行われている Off the Job Training (東大病院クリニカルシミュレーションセンターにて)

また Clinical Question に対して過去の膨大なデータをもとに、または関連病院とレジストリーを組んで臨床研究を行うハードルが低いのは当科の利点です。論文を書くのは息をするように自然にというのが私の理想で、それが academic surgeon への踏むべきステップと考えて督励しています。当科の経験豊かなスタッフが懇切丁寧に指導しています。

【教育】 Off the Job Training が心臓血管外科専門医取得のためのクレジットになると決まってから、当科は①安く簡便で面白いトレーニングの考案、②そのトレーニングの評価法の開発、③エビデンス構築のための若手医師リクルート（そのための倫理委員会承認手続き）、などを積極的に行ってきました。100円ショップで購入した植木鉢の底においた人工血管を縫合するなどはギミックに思われがちですがやってみると非常にリアルで、日本血管外科学会の Distal Bypass Workshop で常時使用されるようになって市民権を得、ついにはNHKの「おはよう日本」で紹介されるにいたりました。6年前よりクリニカ

ルクラークシップで当科をまわってくる医学生には縫合トレーニングを経験してもらっています。年に二回の縫合トレーニングイベントは、上野不忍池が見渡せる東大病院B棟14階にあるクリニカルシミュレーションセンターで行っています（写真）。

また昨年より縫合トレーニング合宿を一泊二日で学会ワークショップさながら、ブタの血管吻合などを行って好評を博しています。今まで外科手技のトレーニングシステムがほとんど構築されてこなかったという恐るべき状況を取り戻すべく、若手外科医になるべく早く腕をあげてもらい、血管外科医全体の底上げを行いたいという思いがありこれを続けています。

【HP】 当科のHPはデザインや構成に特徴があり、患者さんにもわかりやすく、医師にも疾患の説明や患者予後のリスクカリキュレーターなどを引用するのに使い勝手のよい作りとなっています。是非ご参照ください (<https://vascular-1su.jp/>)。

お知らせ

専門医制度委員会からのお知らせ

専門医制度委員会
委員長 林 宏光

◆第17回日本脈管学会認定脈管専門医試験スケジュール

試験日時：2025年6月28日（土）13：30～15：30

試験会場：市ヶ谷カンファレンスセンター8F

試験申請書類受付期間：2025年2月14日（金）～2025年
3月28日（金）（必着）

【スケジュール】

2月～3月 試験申請書類受付期間：2025年2月
14日（金）～3月28日（金）（必着）

※受付期間を過ぎてからの申請は認め
られません。

《ご注意》申請書類（様式）作成は、
学会HPに設置の申請書作成フォーム
をご利用ください。要項は学会HPに
掲載。

5月 書類審査合格者へ受験票，受験案内発送
6月28日（土）試験実施

8月 可否通知発送

9月 合格者の認定申請書受付（～9月15日
（月・祝）必着）

12月 認定証の発送

◆日本脈管学会認定脈管専門医更新申請

申請受付期間：2025年4月1日（火）～2025年5月30日
（金）（必着）

※期日を過ぎてからの申請は認められ
ません。専門医の資格が失効となり
ますので，再度受験いただくこと
になります。

申請対象者：専門医認定期間が2021年1月1日～2025年
12月31日までの方

※2023年更新猶予適用者（2年），2024年
更新猶予適用者（1年）

申請書類：《ご注意》申請書類（様式）作成は，学会
HPに設置の申請書作成フォームをご利用

ください。

- 1) 脈管専門医認定更新審査申請書
- 2) 医師免許証の写し
- 3) 基本領域学会の認定医，専門医あるいは日本外科
学会認定登録医の認定証の写し
- 4) 単位取得証明書（学会参加証，論文別刷り等）
- 5) 教育セッション参加証明書
- 6) 専門医認定更新料20,000円の振込を証明する書類
の写し（振込証明書等）
- 7) 単位取得証明書（学会参加証）の返却を希望する
場合，返信用のレターパック
- 8) 専門医更新申請書類チェック表

【更新の研修単位について】

更新には研修単位数50単位以上が必要です。提出
書類として単位取得証明書が必要となります。

単位取得証明書として有効な物は以下の通りです。

- ・学会参加証（原則コピー不可）
- ・演者・座長として参加した学会抄録集のコピー
- ・学術論文のコピー
- ・外科学会等の学術集会参加履歴画面を印刷したもの

◆日本脈管学会認定脈管専門医更新猶予申請

申請受付期間：2025年4月1日（火）～2025年5月30日
（金）（必着）

※期日を過ぎてからの申請は認められ
ません。専門医の資格が失効となり
ますので，再度受験いただくこと
になります。

申請対象者：専門医認定期間が2021年1月1日～2025年
12月31日までの方

申請書類：《ご注意》申請書類（様式）作成は，学会
HPに設置の申請書作成フォームをご利用
ください。

①更新猶予対象者（理由該当あり）

- 1) 脈管専門医更新猶予申請書
- 2) 猶予理由の証明書類（形式自由）
- 3) 専門医更新猶予審査・認定料10,000円の振込を
証明する書類の写し（振込証明書等）

②更新猶予対象者（理由該当なし）

- 1) 脈管専門医更新猶予適用外申請書
- 2) 専門医更新猶予審査・認定料（理由該当なし）
20,000円の振込を証明する書類の写し（振込証明書等）

【更新猶予申請について】

1. 更新猶予期間は最長2年とする。連続する猶予期間の申請は原則として認めない。
2. 更新猶予期間中は脈管専門医を名乗れない。また専門医としての活動もできない。
3. 更新猶予の後に更新申請を行った場合の認定期間は5年間とする。
4. 次の事情で専門医の更新申請ができない者は、
①更新猶予対象者（理由該当あり）とし、専門医更新猶予審査・認定料を10,000円とする。
1) 海外留学、2) 大学院入学、3) 管理職就任（理事長、総長、学長、学部長、病院長等が相当し、教授、科長等は含まない）、4) その他やむを得ない事情（病気療養・公的研究機関への出向・出産・育児等）

上記1)～4)の事情に該当しない者は②更新猶予対象者（理由該当なし）とし、専門医更新猶予審査・認定料を20,000円とする。

※該当しない理由例：教育セッション不参加、学会参加証紛失、業績単位未達など

◆日本脈管学会認定脈管指導医新規申請

申請受付期間：2025年7月15日（火）～2025年8月29日（金）（必着）

※脈管専門医取得後5年（1回更新）以上の専門医であり、脈管専門医制度委員会が主催する指導医講習会を受講している者。

申請書類：（要項・申請書類等の必要書類は後日、学会HPに掲載予定）

- 1) 脈管指導医資格認定審査申請書 1枚
- 2) 脈管専門医の認定書の写し（認定期間内のものに限る）
- 3) 指導医講習会受講証明書
- 4) 指導医初回申請料金5,000円振込を証明する書類の写し（振込証明書等）

◆日本脈管学会認定脈管指導医更新申請

申請受付期間：2025年7月15日（火）～2025年8月29日（金）（必着）

※指導医認定期間が2025年12月31日までの方、脈管専門医制度委員会が主催する指導医講習会を受講している者。

申請書類：（要項・申請書類等の必要書類は後日、学会HPに掲載予定）

- 1) 脈管指導医資格認定審査申請書 1枚
- 2) 脈管指導医の認定書の写し（認定期間内のものに限る）
- 3) 指導医講習会受講証明書

◆脈管専門医ビデオ教育セッション・指導医講習会開催について

この度、脈管学の知識を横断的に共有し、専門的立場から脈管診療に従事する医師の脈管学ならびに脈管診療の向上を図ることを目的に、下記の要項でビデオ教育セッションを開催いたします。

○日時：2025年4月5日（土）14：00～16：00（予定）

○会場：東京医科大学（予定）

〒160-0023 東京都新宿区西新宿6-7-1

○定員：60名程度

○対象：脈管学会会員ならびに非会員

なお、脈管専門医認定期間が2021年1月1日から2025年12月31日の方で教育セッション受講回数が不足している方を優先します。

また、定員に達した際は、受講できない場合もあります。

○上映対象の教育セッション：

第15回脈管専門医教育セッション（第64回日本脈管学会学術総会（横浜）会期中開催）

○プログラム

1. 外科から見たSFA領域の血行再建
藤村 直樹（慶應義塾大学外科）
2. 下大静脈フィルターの適切な使用方法
田邊 康宏（聖マリアンナ医科大学循環器内科）
3. LLMによる医師の仕事の効率化
伊藤 倫太郎（名古屋大学大学院医学系研究科革新的生体可視化技術開発産学協同研究講座）
4. 日本脈管学会認定脈管専門医制度：指導医講習

林 宏光（日本医科大学放射線医学）

○参加費：15,000円

第65回日本脈管学会総会に参加し、第15回脈管専門医教育セッション・指導医講習会未受講者の場合、10,000円。

*参加費は当日、受付にて現金でお支払いください。

*お支払いはビデオ教育セッション開始までにお済ませください。

*ビデオ教育セッション参加証明書引換券と領収書をお渡しいたします。

○参加申込受付期間：2025年3月1日（土）～2025年3月31日（月）

○申込方法：お申込フォームよりお申込ください。（後日学会ホームページにて掲載予定）
なお、キャンセル・申込内容の変更等につきましては、必ず事務局（office@j-ca.org）までご連絡ください。

＜注意事項＞

*ビデオ教育セッション会場への入室はセッション開始15分後までとします。これより遅い入室や途中退出の場合はビデオ教育セッション参加証をお渡しできませんので、時間に余裕をもってのご参加をお願いいたします。

*ビデオ教育セッション終了後、会場出口にて参加証明書引換券と引き換えに参加証明書をお渡しします。

*ビデオ教育セッション参加証は、脈管専門医更新単位2単位の証明書となります。なお、第15回脈管専門医教育セッションを受講し参加証明書をお持ちの方は、今回のビデオ教育セッションに参加いただいても脈管専門医更新に必要な単位としては認められませんのでご注意ください。

◆日本脈管学会施設認定（新規申請）スケジュール

7月～8月 申請受付期間：2025年7月15日（火）～2025年8月29日（金）（必着）

《ご注意》申請書類（様式）作成は、学会HPに設置の申請書作成フォームをご利用ください。

11月 合否通知発送合格施設の認定申請書受付（～11月22日（土）必着）

12月 認定証の発送

◆日本脈管学会施設認定（更新申請）スケジュール

7月～8月 申請受付期間：2025年7月15日（火）～2025年8月29日（金）（必着）

申請対象施設：認定期間が2021年1月1日～2025年12月31日の施設

《ご注意》申請書類（様式）作成は、学会HPに設置の申請書作成フォームをご利用ください。なお、更新該当施設の修練責任者には、更新手続きの案内を郵送にてお知らせいたします。

11月 合否通知発送

12月 認定証の発送

◆『臨床脈管学 刊行のお知らせ』

「臨床脈管学」は、故三島好雄先生の企画、監修により1992年に第1版が発刊され、2010年に脈管専門医をめざす各診療科の先生を対象とし、執筆者、内容を一新した「脈管専門医のための臨床脈管学」を刊行いたしました。発行後7年が経過し、この間での脈管学の進歩が著しいこともあり、このたび各領域の新たな知見を加えて全面改訂し、『臨床脈管学』として出版する運びとなりました。

本書は157項目（総論93項目・各論64項目）を専門家159人が執筆し、適切な図表・カラー写真等を用いて理解しやすく、読みやすい内容となっております。脈管学専門医試験の教科書および脈管疾患診療従事者（医師・看護師・技師等）のための今日のスタンダードとして最適の1冊です。

日本脈管学会ホームページの購入フォーム（<http://j-ca.org/wp/post-94/>）から申し込んだ場合のみ10%引きで購入が可能です。是非ご利用ください。

【お問い合わせ】

日本脈管学会専門医制度委員会事務局

E-mail：office@j-ca.org

■会員登録情報更新のお願い

メールアドレスの未登録や誤登録、転居や異動後の住所未変更による、メールや郵送物の不達事例が発生しております。

一度不達となった場合、お申し出いただくまで全ての郵送物は発送停止とさせていただきます。連絡がとれない状況が続きますと学会からの重要なお案内ができず、会員資格に影響を及ぼす恐れもございます。

学会ホームページ (<https://j-ca.org/wp/post-92/>) より、現在のご登録内容を今一度ご確認いただき、変更が生じた場合は速やかに更新くださいますようお願い申し上げます。ご自身による変更修正に不都合がある場合は、事務局までメールまたはFAXにてご連絡ください。

また、連絡が取れない可能性のある先生にお心当たりがございましたら、今回のお願いをお伝えいただければ幸いです。

ご協力のほど何卒よろしくお願い申し上げます。

日本脈管学会事務局

E-mail : office@j-ca.org

◆学会案内◆

■日本脈管学会総会情報

●第66回日本脈管学会学術総会

会 期：2025年10月16日(木)～17日(金)
会 長：重松邦広 (国際医療福祉大学三田病院 血管外科)
会 場：都市センターホテル
〒102-0093 東京都千代田区平河町2-4-1
テ - マ：脈管学のすすめ—使命と実践—

●第67回日本脈管学会学術総会

会 期：2026年10月15日(木)～16日(金)
会 長：村上卓道 (神戸大学大学院医学研究科 内科系講座放射線医学分野)
会 場：神戸ポートピアホテル
〒650-0046 兵庫県神戸市中央区港島中町6丁目10-1
テ - マ：検討中

●第68回日本脈管学会学術総会

会 期：2027年
会 長：出口順夫 (埼玉医科大学総合医療センター 血管外科)
会 場：検討中
テ - マ：検討中

■関連学会・団体情報

●第53回日本血管外科学会学術総会

会 期：2025年5月21日(水)～23日(金)
会 長：三井信介 (福岡県済生会八幡総合病院)
会 場：西日本総合展示場新館・AIM
テ - マ：All for a patient～日進月歩と原点帰帰の血管外科～

●第45回日本静脈学会総会

会 期：2025年7月17日(木)～18日(金)
会 長：東 信良 (旭川医科大学 血管・呼吸・腫瘍病態外科学分野 教授)
会 場：アートホテル旭川
テ - マ：静脈学の新時代

●第9回日本リンパ浮腫治療学会学術総会

会 期：2025年9月6日(土)～7日(日)
会 場：浜松市アクティティー コングレスセンター (静岡県)
会 長：海野直樹 (浜松医療センター 院長)
テ - マ：リンパにもっと光を！

第4回日本脈管学会「高安右人賞」公募について

一般社団法人日本脈管学会は、学会賞をもうけ、これを「高安右人賞」と名付けました。その趣旨は、1908年に「高安動脈炎」として世界的に知られる血管炎症候群を報告した高安右人（たかやす みきと）先生を顕彰することにあります。

本賞は、近年日本において脈管学領域で顕著な業績を上げ、今後もこの分野で中心的な役割を果たすことが期待される研究者1名に対し授与します。多くの脈管学研究者の応募を期待しています。

●対 象

本賞は、近年日本において脈管学領域で顕著な業績を上げ、今後もこの分野で中心的な役割を果たすことが期待される研究者1名に対し授与する。

●応募資格

- 1) 過去5年間（2020～2024年分）において、その一連の研究成果が顕著であったことが研究論文等の業績において明らかであり、脈管学に対するこれまでの貢献が顕著と認められる者。
- 2) 申請時において、継続して7年以上会費を完納した会員であること。かつ申請時において日本脈管学会評議員である者。
- 3) 2025年3月31日時点において満55歳未満であり、今後、脈管学領域でわが国の指導的立場を担う研究者である者。
- 4) 当会が募集する他の賞への応募と重複しないこと。
- 5) 未受賞の論文（研究）のみを対象とする。国内外を問わず一度受賞した論文（研究）は応募できない。
- 6) 応募は1施設（教室）から1名とする。

●選考方法

高安右人賞選考委員会による書類選考にて決定する。選考委員会は、合計10名の委員をもって構成する。

●応募方法と提出書類

1. 施設責任者（教授相当）により、1名の推薦を受け付ける（自薦も可）。
2. 次の①②⑥を所定の形式で、③④を任意の形式でそれぞれ作成し、原本1部（ホッチキス/クリップ留め無し・両面印刷可）と応募書類①～⑥のPDFデータ一式（DiskまたはUSB）を本会事務局に送付すること。なお、応募書類は返却しない。
 - ①推薦書（所定用紙）：候補者の研究主題と1,000字以内の推薦理由を記入。
 - ②履歴書（所定用紙）
 - ③研究テーマの要約：2,000字以内に研究主題に関する業績を要約。
 - ④業績目録
 - ⑤研究主題と関連した主たる論文3編の別冊（共著や、5年以前の論文を含めることも可）。
 - ⑥提出書類チェック表（所定用紙）：提出書類についてチェックの上、添付すること。

●申請受付期間

2025年1月10日（金）～2025年3月28日（金）事務局必着

●選考結果の通知

2025年5月頃を予定（中間理事会後）

●選考発表（授賞式）

第66回日本脈管学会総会において、選考結果を公表し、賞の贈呈を行う。

●その他

賞…賞牌および副賞50万円

受賞講演…その業績について、第66回日本脈管学会総会において受賞講演（英語）を行い、2026年中にAnnals of Vascular Disease（AVD）に英文総説を執筆する。AVD採択をもって受賞者に賞金を授与する。

申請様式は日本脈管学会ホームページに12月末ごろ掲載されますのでご確認ください。

脈管学 2024年 査読者一覧

(2023年10月1日～2024年9月30日の間に査読完了いただいた査読者の先生方)

下記の先生方にご査読いただきました。厚く御礼申し上げます。

「脈管学」編集委員会

赤坂 和美	朝倉 利久	石田 厚	石田 敦久	石橋 宏之	伊東 啓行	稲葉 雅史	犬塚 和徳
今水流智浩	伊従 敬二	岩田 博英	圓本 剛司	大谷 則史	緒方 孝治	小川 智弘	小野原俊博
小櫃由樹生	金子健二郎	河口 明人	河瀬 勇	隈 宗晴	小泉 信達	後藤 均	近藤 ゆか
齋藤 健人	坂野比呂志	佐藤 紀	佐戸川弘之	地引 政利	島袋 勝也	白須 拓郎	進藤 俊哉
菅原 宏文	高山 利夫	東原 宣之	戸谷 直樹	西部 俊哉	橋本 拓弥	林田 直樹	原田 裕久
広川 雅之	福岡 正人	福島宗一郎	福田 宏嗣	藤村 直樹	正木 久男	松本 拓也	三井 信介
緑川 博文	森景 則保	森田 一郎	八杉 巧	山本 清人	山本 論		

(五十音順・敬称略)

脈管学 Vol. 64(2024) Contents

<https://www.jstage.jst.go.jp/browse/jca/-char/ja/>

Vol. 64 No. 6 (10月10日公開)

症例報告

膝窩動脈病変に対する Modified Sims' Position を用いたアプローチ

横山 雄一郎 (松山ハートセンターよつば循環器科クリニック) ほか 97

偽性大動脈縮窄症に対しステントグラフト内挿術を施行した一例

平尾 慎吾 (倉敷中央病院心臓血管外科) ほか 103

大腿深動脈瘤破裂に対する1手術例

廣田 貴史 (熊本大学病院心臓血管外科) ほか 107

Vol. 64 No. 7 (11月10日公開)

原 著

血管内治療時代の下肢末梢動脈疾患治療における大腿-大腿動脈間交叉バイパスの意義

佐野 允哉 (埼玉医科大学総合医療センター血管外科) ほか 111

Vol. 64 No. 8 (12月10日公開)

症例報告

膝窩動脈外膜嚢腫に対し大伏在静脈グラフトによる置換術を施行した1例

西本 幸弘 (大阪公立大学大学院医学研究科心臓血管外科学) ほか 119

総 説

慢性静脈疾患に対する薬物療法 (Venoactive Drugs)

—Micronized Purified Flavonoid Fractionの効果—

星野 祐二 (福岡山王病院血管外科) 123

「脈管学」編集委員会

委員長 横井宏佳

委員 海野直樹, 小野 稔, 佐久田 斉, 志水秀行, 出口順夫, 保科克行

Medtronic

VenaSeal™ Closure system



熱を使わない
TLAを使わない
硬化剤を使わない
術後圧迫がいない*

5年後の閉塞率¹

94.6%

世界80ヶ国の
治療実績**

70万例以上

術後1ヶ月の
患者満足度²

98%

医療用接着材(グルー)による下肢静脈瘤血管内塞栓術

ClosureFast™ Radiofrequency ablation system



User Friendly

自動制御された
出力・温度・焼灼時間
により手技の標準化
をサポート

5年後の閉塞率³

91.9%

世界で **20**年

日本で **10**年

以上の治療実績

5年後の
VCSSスコア
改善率³

72%

高周波(RF)による下肢静脈瘤血管内焼灼術

* 大きな側枝静脈瘤がある場合や、同時に瘤切除を行った場合は除く

** 2023年10月時点

1 Morrison, N., et al. Five-year extension study of patients from a randomized clinical trial (VeClose) comparing cyanoacrylate closure versus radiofrequency ablation for the treatment of incompetent great saphenous veins. Journal of vascular surgery: Venous and lymphatic disorders. 2020;8(6):978-989.

2 Gibson, K., Ferris, B. Cyanoacrylate closure of incompetent great, small and accessory saphenous veins without the use of post-procedure compression: Initial outcomes of a post-market evaluation of the VenaSeal System (the WAVES Study). Vascular. April 2017;25(2):149-156.

3 Proebstle, TM., et al. Five-year results from the prospective European multicentre cohort study on radiofrequency segmental thermal ablation for incompetent great saphenous veins. Br J Surg. February 2015;102(3):212-218.

お問い合わせ先

コヴィディエンジャパン株式会社

Tel:0120-998-971

medtronic.co.jp

一般的名称:血管内塞栓促進用補綴材
販売名:VenaSeal クロージャー システム
医療機器承認番号:23100BZX00111000
クラス分類:III 高度管理医療機器

一般的名称:治療用電気手術器
販売名:エンドヴァーナス クロージャー システム 3
医療機器承認番号:22800BZX00170000
クラス分類:III/高度管理医療機器 特定保守管理医療機器

使用目的又は効果、警告・禁忌を含む使用上の注意等の情報につきましては製品の電子添文をご参照ください。
© 2021-2024 Medtronic. Medtronic及びMedtronicロゴマークは、Medtronicの商標です。TMを付記した商標は、Medtronic companyの商標です。

EV171_4.0