

Non-obstructive  
General Angioscopy

# NOGA

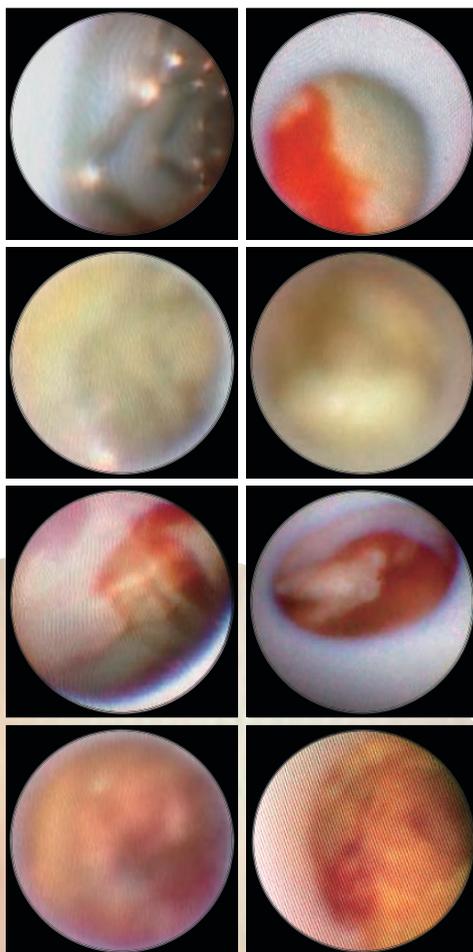
## 血流維持型汎用血管内視鏡 ガイドブック

あらゆる臓器の  
動脈硬化の概念が変わる！

監修=児玉和久

編集=小松 誠

執筆代表=上田恭敬/樋口義治/小松 誠



## 監修にあたって

今回、多くの皆様のご希望にお応えすべく、「血流維持型汎用血管内視鏡=NOGA」の入門書ともいべき書籍を出版することになりました。私が医師として臨床現場の仕事に携わってから、すでに60年近くが過ぎようとしています。当時大きく変貌しつつあった虚血性心臓病への挑戦に取り憑かれ、その中でも急速かつ驚異的進歩を遂げつつあった冠動脈の画像診断が「血管内視鏡」を手掛ける出発点となりました。その後、安全性の確保にとって「阻血」を「疎血」に代える必要性に気づき、その工夫の過程を経て、次の大動脈～全血管系へ探索の範囲を拡げるまでに発展しました。現在、私たちが視ている大動脈をはじめとした全身血管の内腔には、単に病的異常現象の早期発見や、先制治療を可能にする器質的変化の情報に止まらず、これまでの臨床医学では未解明であった驚異の世界が広がっています。学際的な研究の必要性、すなわち分子生物学や細胞生化学など最先端の基礎医学と問題意識を共有すべき必要性をも呼び掛けています。

この発展の背景には「血管内視鏡」が既存のCT、MRI、超音波、OCTなどの画像診断技術を遙かに凌駕する「空間分解能と時間分解能」をもっていることがあります。10 $\mu$ m以下の超微細な世界を、生体内で動的に観察することができます。この観察から得られた多数の所見は、大動脈内に夥しく分布する動脈硬化性粥腫が不安定化から破綻をきたし、膨大な数と量のコレステロール結晶(cholesterol crystals)を含む塞栓子を、血管内に常時浮遊させること。そしてこれらが間断なく末梢血管、末梢臓器へと流下していき、全ての臓器の末梢毛細血管へと至り、塞栓状態を引き起こす可能性を示唆しています。

周知の如く、これらコレステロール結晶を標的にして、先ずマクロファージの反応、すなわち「過剰免疫～炎症」へとつながる反応が起こります。NOGAの所見は、老化をはじめとした種々の臓器の機能障害の始まりにコレステロール結晶～自己免疫～炎症が起こりうることを臨床の場でも肯定的に提示しています。現在Michigan大学のAbela教授とその視点を共有し、英文のHandbook作成を急いでおります(2022年発刊予定)。

本書は、血管内視鏡を手掛ける初期段階で遭遇する技術的な問題をどう克服するか、そして変化に富む種々の画像をいかに解釈するかを述べることで、今後の医学にとって未解明の難問に挑戦する導入口となるべく工夫を凝らしています。これからNOGAの世界を探究しようとされる諸氏にとって、最適の入門書となることを確信しています。

刊行にあたり、執筆を中心的に担当いただいた上田恭敬先生、樋口義治先生、そして編集も担当いただいた小松 誠先生に、また出版に際し適切な助言と尽力をいただいた中山書店編集部の柄澤薫子、頼高 誠両氏に、深く感謝いたします。

2022年3月吉日

認定NPO 法人日本血管映像化研究機構 名誉理事長 児玉和久

## 執筆者一覧 (執筆順)

児玉 和久	認定 NPO 法人日本血管映像化研究機構名誉理事長／大阪暁明館病院特別顧問
小松 誠	大阪暁明館病院心臓血管病センター
由谷 親夫	森ノ宮医療大学保健医療学部
樋口 義治	大阪警察病院心臓センター循環器内科
上田 恭敬	国立病院機構大阪医療センター循環器内科
木村 茂樹	横浜南共済病院循環器内科
臺 和興	広島市民病院循環器内科
塩出 宣雄	広島市民病院循環器内科
市川 稔	市立東大阪医療センター循環器内科
川上 秀生	愛媛県立今治病院循環器内科
高山 忠輝	日本大学医学部内科学系総合診療学分野
小嶋 啓介	日本大学医学部内科学系循環器内科学分野
片野 雄大	日本医科大学脳神経内科
木村 和美	日本医科大学脳神経内科
持田 泰寛	湘南鎌倉総合病院腎臓病総合医療センター
小林 修三	湘南鎌倉総合病院腎臓病総合医療センター
山崎 貴紀	大阪市立大学大学院医学研究科循環器内科学
高橋 覚	大阪暁明館病院心臓血管病センター
安永 元樹	大阪警察病院心臓センター循環器内科
松岡 宏	愛媛県立中央病院総合診療科
廣 高史	赤羽中央総合病院／日本大学医学部内科学系循環器内科学分野
安達賢太郎	大阪警察病院心臓センター循環器内科
濱中 佑馬	大阪警察病院心臓センター循環器内科
伊莉 裕二	東海大学医学部内科学系循環器内科
中渡瀬 智	大阪警察病院心臓センター循環器内科
大原 知樹	大阪暁明館病院心臓血管病センター／おおはら内科循環器科クリニック
深町 大介	日本大学医学部内科学系循環器内科学分野
西 宏之	国立病院機構大阪医療センター心臓血管外科
村上 貴志	大阪市立総合医療センター心臓血管外科
小泉 淳	千葉大学医学部附属病院画像診断センター

# 目次

## I 総論

### A 共通

- 01 血管内視鏡はどのように開発され、臨床応用されてきたのですか？ …… 児玉和久 2
- 02 NOGA で動脈硬化の概念が変わるとか、  
老化にアプローチできるとはどういうことですか？ …… 児玉和久 6
- 03 動脈硬化の概念が変わるといのはどういうことですか？ …… 由谷親夫 9  
動脈硬化の機序や病態など、もうわかっているのでは？
- 04 冠動脈と大動脈を血管内視鏡でスクリーニングする意義は？ …… 小松 誠 12  
冠動脈はやり尽くされ、大動脈のプラークなど当たり前では？
- 05 大動脈解離はCTでわかるもので、発症予測は …… 小松 誠 14  
やはりいまだに困難であると考えていいですか？
- 06 以前、1例試しにやってみましたが、よく見えませんでした。 …… 小松 誠 17  
血管内視鏡はテクニックが難しいのでしょうか？

### B 冠動脈

- 07 どういうときに冠動脈に内視鏡検査を実施することが …… 樋口義治 18  
勧められるのでしょうか？
- 08 冠動脈のどんな病変が、血管内視鏡でわかりますか？ …… 上田恭敬 21  
ほかの血管内イメージングにない特徴は何ですか？
- 09 血管内視鏡でないとわからなかった冠動脈の病態には …… 木村茂樹 24  
どんなものがありますか (1) —マルチモダリティでの比較と優位性
- 10 血管内視鏡でないとわからなかった冠動脈の病態には …… 小松 誠 29  
どんなものがありますか (2) —急性冠症候群において、  
閉塞部がはたして病変部でしょうか？

11	血管内視鏡で冠動脈ステントの何を評価しているのですか？（急性期）	臺 和興, 塩出宣雄	32
12	血管内視鏡で冠動脈ステントの何を評価しているのですか？（慢性期）	市川 稔	35
13	血管内視鏡を実施する際に、冠動脈ステントの世代によって注意する点は異なりますか？	川上秀生	38
14	ステント留置後は、血管内視鏡でどのように見えますか？	高山忠輝	43
15	冠動脈 slow flow, no reflow には、血管内視鏡でどのようにアプローチできますか？	小松 誠	46

## C 大動脈

16	循環器内科医は冠動脈や下肢その他が専門とっていました。大動脈はそこまで重要なものですか？	小松 誠	48
17	大動脈プラークを評価するほかのモダリティとの違いはどれほどですか？ CTなら3D画像も作れますよね？	小松 誠	50
18	大動脈を血管内視鏡で見ることで何がわかりましたか？ また、今後何がわかってきますか？	小松 誠	53
19	始めたいのですが、「大動脈の中をこそごそ動かしまわして本当に大丈夫なのか？ あんな大きな血管に細い管を入れてもどうせわからないでしょう」と理解してもらえません。	小松 誠	57
20	大動脈の自然破綻プラークが、どうしてすぐに血栓につながらないのでしょうか？	樋口義治	60
21	大動脈内視鏡で同定するプラークの影響についてのエビデンスはありますか？	小嶋啓介	62
22	血栓回収療法と血栓物解析の意義は？	片野雄大, 木村和美	64
23	脳梗塞の原因に大動脈が関与している可能性は、これまで考えられているより本当に高いのですか？ ESUSの原因？	樋口義治	69
24	腎機能低下における大動脈プラークの意義は？	持田泰寛, 小林修三	73
25	下肢の治療に血管内視鏡がどう役立ちますか？	山崎貴紀	78
26	下肢閉塞性動脈硬化症の治療に、血管内視鏡がどう役立ちますか？	高橋 寛	81
27	急性肺血栓塞栓症にNOGAを行う意義とは？	小松 誠	84

## II 画像

### A 共通

- 01 所見が多すぎて整理できません。後でわかりやすく ..... 小松 誠 88  
まとめるコツを教えてください。
- 02 学会や論文での画像が小さいと言われました。 ..... 小松 誠 92  
どれくらいの大きさが適当ですか？

### B 冠動脈

- 03 血管内視鏡の冠動脈所見はどう表現したらいいですか？ ..... 上田恭敬 94
- 04 冠動脈プラーク“破裂”と“びらん”はどう区別しますか？ ..... 安永元樹, 樋口義治 96  
同定しても PCI するので、やることは一緒ですよね？
- 05 病変以外の冠動脈を評価する意義はありますか？ ..... 上田恭敬 98
- 06 冠動脈プラークの変化は血管内視鏡でどう評価しますか？ ..... 上田恭敬 100  
ほかのモダリティで評価できないことはあるのですか？
- 07 バイパス後の血管はどうして詰まりやすいのですか？ ..... 松岡 宏 102  
また、PCI ではどのような注意をすべきですか？

### C 大動脈

- 08 血管内視鏡の大動脈所見の分類のようなものはありますか？ ..... 廣 高史 106
- 09 動画を見て、どう所見を読んだらいいかわかりません。 ..... 小松 誠 110  
実例を示して解説していただけませんか？
- 10 大動脈のどこを見ているか、位置情報はどうやったらわかるのですか？ ..... 小松 誠 113
- 11 見えるのはどうせ大動脈の内膜だけですよ。 ..... 安達賢太郎, 樋口義治 116  
その奥を見るなら CT のほうが優れていますよね？
- 12 大動脈を飛散していくプラークがありますが、なぜその後 ..... 小松 誠 118  
必ずしも塞栓を起こさないのでしょうか？
- 13 puff rupture と puff-chandelier rupture の違いを教えてください。 ..... 小松 誠 120  
きらきら光っていればコレステロール結晶があるとってよいのでしょうか？

## III 手技

### A 共通

- 01 標準的なシステム、回路の組み立て方、冠動脈への  
進め方を教えてください ..... 濱中佑馬, 樋口義治 124
- 02 冠動脈, 大動脈, 肺動脈, 腎動脈, 下肢動脈のそれぞれで,  
ガイディングカテーテルを入れ替えるのは大変です.  
どうしたらよいでしょうか? ..... 伊莉裕二 127
- 03 冠動脈観察, 大動脈観察にはどれくらいの時間がかかりますか? ..... 樋口義治 132
- 04 ACSの性状を知るのにバルーン前の観察が望ましいですが,  
早く再灌流すべきですよね. どうしたらよいですか? ..... 高橋 覚 134
- 05 視野にごみのようなものやエアの玉が見えますが,  
どうしたらよいですか? また, それを防ぐには? ..... 中渡瀬智, 樋口義治 138
- 06 dual infusionとsingle infusionとは何ですか?  
注入を「フラッシュ」とはいわないのですか? ..... 大原知樹, 小松 誠 139
- 07 ファイバーの位置が頻繁にずれて, 観察が定まりません.  
何が悪いのでしょうか? ..... 小松 誠 141
- 08 注入するシリンジで手が痛いのですが, これをずっと続けるのですか?  
また, 注入の際に注意することはありますか? ..... 小松 誠 143
- 09 だんだん曇って見えなくなってきました. ピントが合って  
いないのでしょうか? どうしたらいいですか? ..... 高橋 覚 144
- 10 画像がうまく見えませんが, 何が悪いのでしょうか? ..... 小松 誠 146

### B 冠動脈

- 11 標準的なシステムはどのようなものでしょうか?  
アプローチの部位と方法は? ..... 小嶋啓介 148
- 12 PCI前に観察したいのですが, ガイドワイヤーを抜きたくないで  
躊躇してしまいます. どうしたらよいですか? ..... 樋口義治 151
- 13 吸引カテーテルで冠動脈を観察するときがあると聞いたのですが,  
どのように使いますか? 同じように見えますか? ..... 川上秀生 153

- 14 不慣れなせい、どうしても屈曲などでカテーテルが進みません。何かコツはありますか？ ..... 上田恭敬 156
- 15 IVUS でもあるのですが、血管内視鏡施行時や施行後に ST が上がりだし、時に患者さんが胸痛を訴えることがあります。 ..... 松岡 宏 159  
対処法や予防はどうしたらよいですか？

## C 大動脈

- 16 EVT の際に行うシステムは、血管内視鏡にどう活用できますか？ ..... 山崎貴紀 161
- 17 アプローチ、ガイディングカテーテルに適、不適はありますか？ ..... 高橋 覚 164
- 18 上行大動脈、大動脈弓部をうまく見る方法はありませんか？ ..... 高橋 覚 167
- 19 大動脈弁をうまく見る方法はありませんか？ ..... 小嶋啓介, 深町大介 169
- 20 大動脈をくまなく見るにはカテーテルを回すのですか？ ..... 小嶋啓介 171  
それとも縦に移動させるのですか？
- 21 大動脈解離のステントグラフト治療に、NOGA はどう役立ちますか？ ..... 西 宏之 174
- 22 SINE の治療に、NOGA はどう役立ちますか？ ..... 西 宏之 180
- 23 人工血管、ステントグラフト内挿術において、 ..... 村上貴志 184  
NOGA はどう役立つと考えられますか？
- 24 大動脈解離のステントグラフト治療に、ハートチームは ..... 西 宏之 188  
NOGA を通じてどう協調したらいいですか？
- 25 放射線 IVR の分野で、血管内視鏡はどのように活かされていますか？ ..... 小泉 淳 190
- 26 大動脈自然破綻プラークのサンプリングは、どのように ..... 小松 誠 193  
行うのですか？
- 27 コレステロール結晶を同定する意義は何でしょうか？ ..... 由谷親夫 195
- 28 血管内視鏡以外のモダリティでも、コレステロール結晶は ..... 小松 誠 200  
同定されますよね？
- 29 NOGA 施行時に採取できた血液から何がわかりますか？ ..... 由谷親夫 202  
また、それらにはどのような意味があるのでしょうか？

# 付録

## A 共通

01	長い病変の画像の作り方を教えてください.	小松 誠	210
02	症例報告で画質が悪い, 画像がわかりにくいと言われない コツを教えてください.	小松 誠	213
03	所見用紙の見本 (冠動脈用, 大動脈用, 共通) を示してください.	小松 誠	216
動画一覧			220
索引			222
編集後記			229

## 大動脈解離はCTでわかるもので、発症予測はやはりいまだに困難であると考えていいですか？

大動脈解離は一般にCTで診断されてきました。造影剤の使用による腎障害やアナフィラキシーの危険性、X線による被曝はあるものの、カテーテル検査と比べて低侵襲であり、しかも3Dに構築でき、さまざまな角度から観察できるというメリットはあります。しかし、空間分解能は8~16列CTで0.625 mm、その後でも0.3~0.5 mmとそれほど進んでいません。病理もそうですが、何より静止画のため、生体内での動きを想定するしかありませんでした。大動脈解離の発症・破裂はこれまでまったく予想がつかないとされていました。動脈瘤においては、半年で5 mm以上拡大する症例では破裂しやすい<sup>1)</sup>などといわれています。ただ大動脈径が正常でも解離や血管死はあるわけで<sup>2)</sup> (図1)、大きさやその変化の指標だけでは解離・破裂の予測としては十分ではありません。

急性心筋梗塞の発症前の冠動脈は86%が70%狭窄以下であり<sup>3)</sup>、発症について検討するには形態情報ではなくプラークの情報が必要であるということから、それまでの狭窄度ではなく、冠動脈プラークが画像診断により解析されるようになりました。これと同じで、大動脈もサイズの情報だけではなく、発症前・発症後の内膜傷害も検討することが必要です。大動脈解離の血管内視鏡は慢性期<sup>4-6)</sup>から急性期<sup>7)</sup>、発症前<sup>8)</sup>の順にされてきました。これらの報告はすべて動脈硬化性で、内視鏡は安全に施

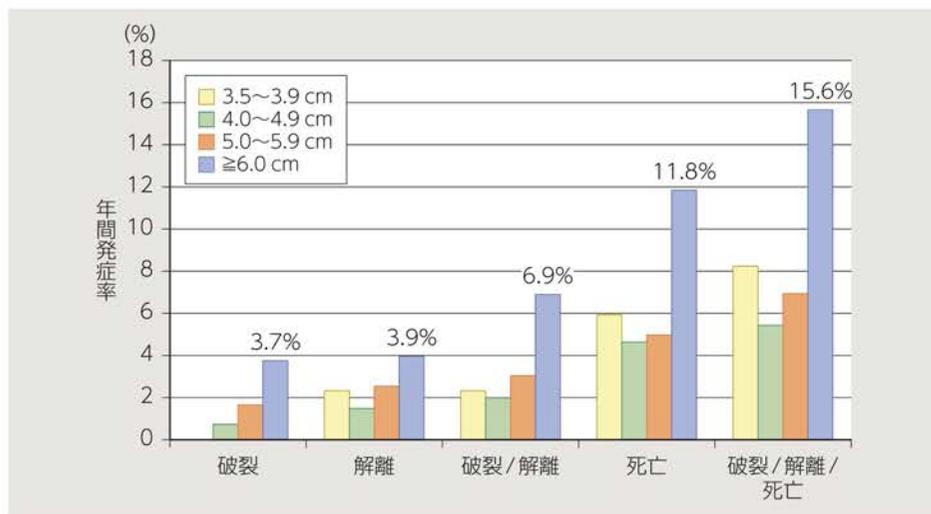


図1 大動脈の径ごとの破裂、解離、死亡の年間発症率

(文献2より)



文献1



文献2



文献3



文献4



文献5



文献6



文献7



文献8

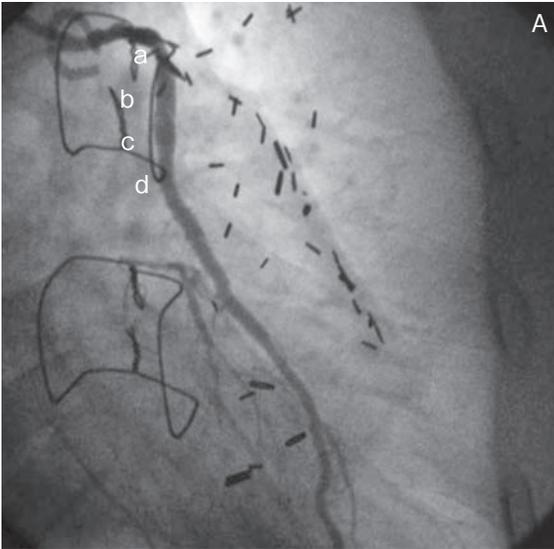
表1 動脈硬化の概念：これまでの常識とわれわれが示したこと

	これまでの常識（主に病理）	われわれが示したこと
頻度	医原性が主，0.79～4.5%	冠動脈疾患および疑い症例では80.9%
観察	実際に観察できず，末梢塞栓を起こすと漠然と考えられていた	血管内視鏡で大動脈をスクリーニングし，生体内での自然飛散をとらえた
分布，患者背景との相関	生体内では不明	頻度は腎動脈下に最も多く，腎動脈上-横隔膜下が次に多い．その頻度はLDL，年齢，CAD，喫煙歴が正の相関，HDLに負の相関
成分，混在	不明	アテローマ，フィブリン，マクロファージ，石灰化が単独，混在
コレステロール結晶	空洞（empty cleft）で認識	①アテローマ内 ②単独で遊離する重層の結晶（free multilayered cholesterol crystals） ③単独で遊離する単層の結晶（free monolayered cholesterol crystals）
サイズ	100～200 $\mu\text{m}$	たとえば，アテローマは650×313 $\mu\text{m}$ ，コレステロール結晶は40×30 $\mu\text{m}$ ときわめて多彩

### 大動脈内視鏡による研究から，コレステロール結晶の実体をとらえる

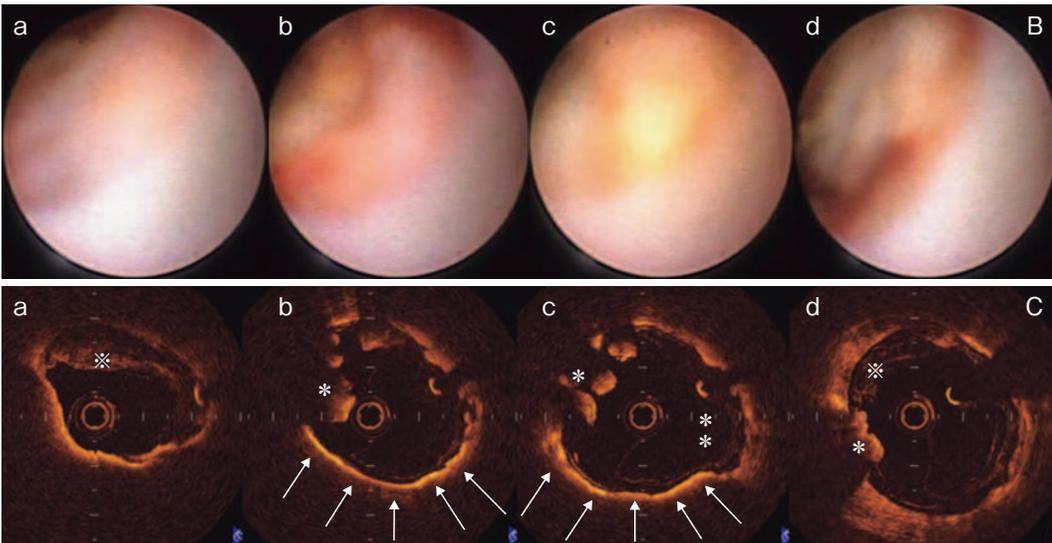
これまでの冠動脈吸引のように大動脈自然破綻プラーク，とくに puff-chandelier プラークをサンプリングしてみました．吸引カテーテルに付属のフィルターを通して，フィルターに残った成分を解析してみたのですが，冠動脈では大きなデブリスが採れることなどまれです．このサンプリングでも同じでした．目の前できらきら光っていて，ぼそぼそ飛散していくのにサンプルを得られないとはおかしいです．破綻したプラーク成分は，粗いフィルターを通り抜けてしまうのでしょうか．「では，濾紙に落とせばいろいろわかってくるに違いない」と考え，落としてみました．やはりデブリスは見えません．あきらめかけて検査を終わりにかけていたとき，ふと見ると半乾きになった濾紙が光っているのに気づきました．そこで，濾紙ごと固定するという方法が考案され，プラーク成分を採取するという歩留まりは向上しました．そして，HE染色をすると，見えるのはいつものアテローマの標本です．コレステロール結晶（cholesterol crystals：CCs）はどこに？」というとき、「CCsは処理の過程で溶けてしまうので組織標本では空洞になる」とのことです．「あれ？目で見えかけていたものが，苦労したのに見えなくなってしまった??」ということで，かえって遠ざかってしまいました．

「この目で見えないもの以外は信じない」ことにした場合，CCsも目で見える必要があります．濾紙上のCCsをどうやって濾紙から引きはがしたらいいものか．CCsが仮に採れたら，関節液や尿などと同じで偏光顕微鏡で見えるはずですが，CCsはアルコールなどの有機溶媒には溶けるものの，水には溶けません．血液をスライドガラスに落とすだけでは赤血球が何層にもあるためよく見えません．遠心分離や力を加えると崩れてしまい1枚であったものが粉々になって見えなくなったり，3枚に増えた状態で確認されてしまうかもしれません．そこで，濾紙を蒸留水でリンスするとい



**図2 SVGのNOGAおよびOCT所見**

造影所見 (A) では狭窄を認めないが, NOGA (B) では混合血栓 (a), 赤色血栓 (b, d) や破綻したと思われる黄色プラークなど, ACSを彷彿とさせる悲惨な所見を認める. OCT (C) では, 壁在白色血栓 (a, dの※), 赤色血栓 (b, c, dの\*), 線維性被膜 (b, cの矢印) やプラークの破綻部分 (cの\*) がみられるが, NOGAでみられる悲惨な状況はOCTではまったく想像がつかない.



## 見えるのはどうせ大動脈の内膜だけですよね。 その奥を見るなら CT のほうが優れていますよね？

NOGA の CT に対して優れている点は2つあり、一つは圧倒的な空間分解能と、もう一つは動態観察が可能な点です。

CT における利点は、中膜および外膜の情報が得られる点です。一方で、空間分解能は最大限で  $500\ \mu\text{m}$  にとどまり、さらに CT 検査で観察できるのは静止画です。

ここでは、大動脈解離について述べます。

CT による真腔と解離腔の観察は非常に重要で、CT を用いる利点はほぼこれに尽きます。entry/re-entry の同定は当然ながら空間分解能に依存し、本当に血流が enter/exit しているかは不明です。

NOGA の圧倒的な空間分解能は  $<100\ \mu\text{m}$  の観察を可能とします。内膜の微細な傷は fissure すなわち elongated cleft or tear と定義されます (図 1)<sup>1)</sup> が、そのサイズゆえに CT では同定不可能です。fissure (亀裂) の運命は①修復されて正常内膜に戻るか、②拡大して解離に至るか、のどちらかです。あるいは文献 2 にあるように、fissure が存在し続けることが慢性大動脈解離の修復機転を妨げる可能性があります。fissure を NOGA で同定して外科的に加療することにより慢性大動脈解離の予後が改善されたとの報告があります<sup>2)</sup>。

次に、拡大して解離に至る可能性をもつ所見について考察します。

### NOGA による内膜下の観察

大動脈を NOGA で観察すると、表面の内膜を透過するように“赤い線”の流れが観察されることがあります。これは内膜下に血流があることを視覚的に示しており内膜下層流とよばれます (図 2)。層流のみられた部分の近傍には微細な fissure がみら



文献 1



文献 2



図 1 fissure

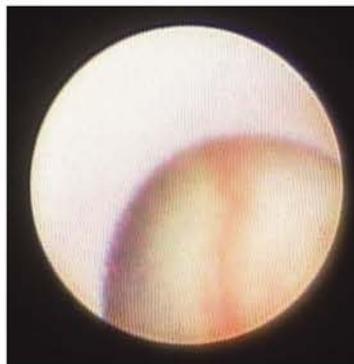


図 2 内膜下層流

## 大動脈弁をうまく見る方法はありませんか？

### 大動脈弁を観察することができるのか

大動脈弁疾患を評価するには、従来心エコーやカテーテルを用いた侵襲的血管造影、CT、MRIなどが使用されてきましたが、大動脈内視鏡は生体内で大動脈弁を直視下に観察することが可能です<sup>1)</sup>。図1にCTや心エコーと比較して大動脈内視鏡による大動脈弁像を示します。大動脈内視鏡による大動脈弁の評価では弁の肥厚や色調、弁表面の不整、弁の可動制限が観察可能です。また、人工弁に付着する血栓も理論上観察可能と考えられています。図1Aは大動脈弁狭窄症の症例です。弁は肥厚し黄色調で、可動制限を有し、弁の表面は不整でした。これに対してBは大動脈弁狭窄症を有さない陳旧性心筋梗塞の症例です。弁は薄く、左室側の血液を透見してピンク色に観察されます。弁の可動はスムーズで表面も平滑でした。図1の2症例の各画像を比較してわかるように、弁の性状が一目でわかり、多くの情報が得られるのです。



文献1

### 大動脈弁観察の実際

NOGAを用いて血管内を観察するときには、観察部位と内視鏡のあいだに介在する血液を排除しなければなりません。このため、カテーテル先端から低分子デキストランL溶液を注入することで、内視鏡カテーテル前の血液を排除して視野を得ています。大動脈を観察する際にも同様にして視野を得ていますが、大動脈弁でも

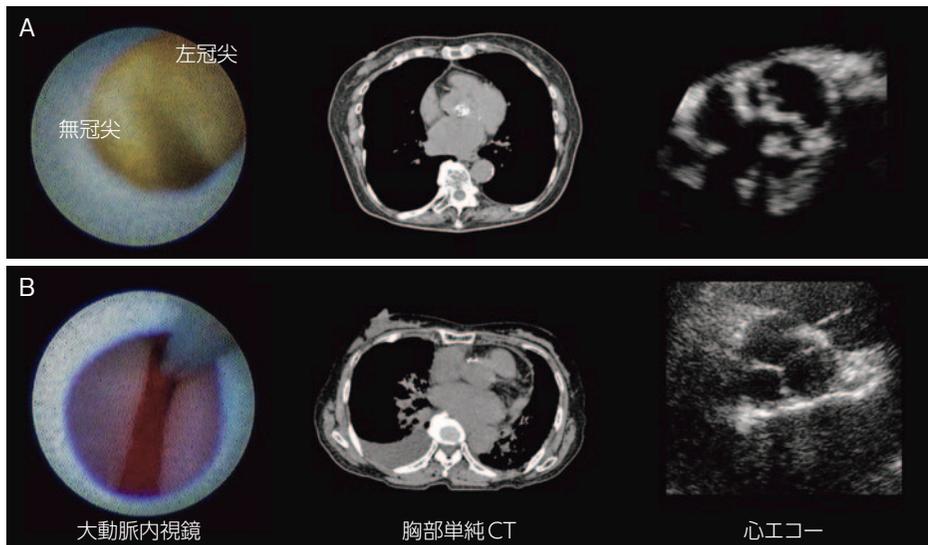


図1 重症大動脈弁狭窄症 (A) と陳旧性心筋梗塞 (B) の画像所見

(文献1より)

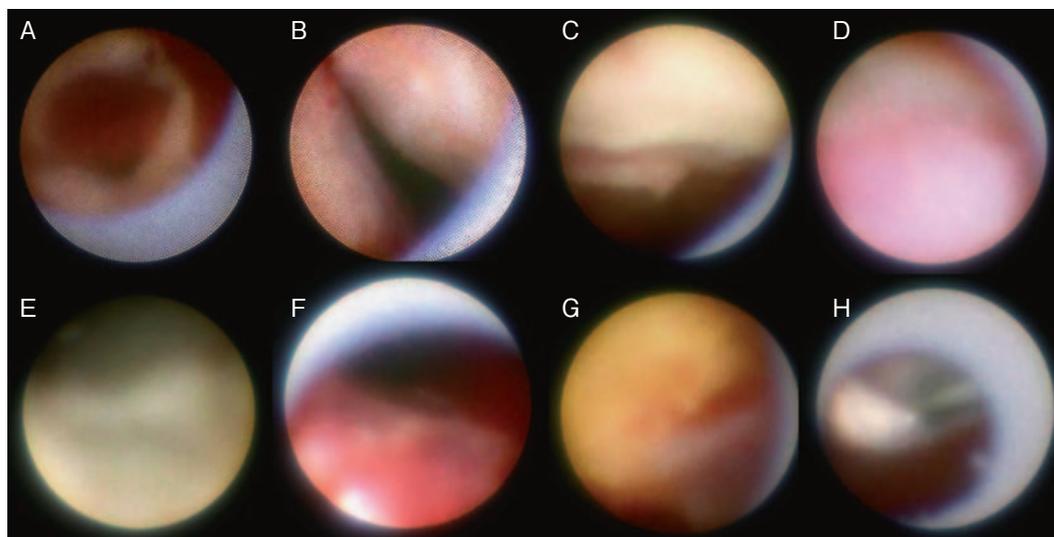


図1 NOGAによって得られた慢性B型大動脈解離における内膜の所見  
A~C: entry, re-entry, D-G: 内膜の異常所見 (潰瘍, 発赤, 動脈硬化など), H: SINE.



MOVIE  
図1A



MOVIE  
図1B



MOVIE  
図1C



MOVIE  
図1D



MOVIE  
図1E



MOVIE  
図1F



MOVIE  
図1G



MOVIE  
図1H

### 初期の症例からわかったこと

筆者らはまず、大動脈解離症例に対してNOGAでの観察を行い、内腔を詳細に観察しました。CTで指摘されるようなentryやULP (ulcer-like projection; 潰瘍様突出像), SINE (stent graft-induced new entry) といった主病変の確認は容易であり(図1A~C, H), また、正常な内膜の観察も可能で、CTでは指摘されないようなre-entryを疑わせる亀裂の病変も観察でき、そのほかには内膜のerosion (びらん)、動脈硬化による不整な内膜、内膜下出血(図1D~G)といった所見があることもわかりました。これらの病変は、多く認める症例もあれば、ほとんど認めない症例や限局して認める症例もあり、症例によって多種多様であることも明らかになりました。よって、これらの正確な位置の同定が大動脈解離に対するTEVARにおける、ステントグラフト留置範囲決定に応用可能ではないかと考えました。

### 偽腔閉塞型に対する応用

偽腔閉塞型の大動脈解離症例に対するTEVARではprimary entryの閉鎖がメインとなります。多くの症例では、CTでre-entryの位置をすべて網羅して同定するのは困難です。そこで登場するのがNOGAです。re-entryの位置や場所、数が正確にわかればステントグラフトの留置範囲の決定に役に立ちます。NOGAによりre-entryの位置が同定できれば、これらを効果的にステントグラフトでカバーでき

# 動画一覧

No.	Chapter		動画番号：動画内容	再生時間	QRコード	
1	I 総論	A 共通	02 MOVIE 1：正常大動脈の血管内視鏡所見	00'：10''	p.7	
2		B 冠動脈	09	MOVIE 1：PCI 前冠動脈の OCT 所見	01'：15''	p.24
3				MOVIE 2：PCI 前冠動脈の血管内視鏡所見	02'：51''	p.24
4				MOVIE 3：PCI 後ステント内の OCT 所見	01'：15''	p.25
5				MOVIE 4：PCI 後ステント内の血管内視鏡所見	01'：17''	p.26
6				MOVIE 1：胸痛を訴える症例の #1 の血管内視鏡所見 vs IVUS 所見	00'：33''	p.29
7			10	MOVIE 2：胸痛を訴える症例の #2 の血管内視鏡所見 vs IVUS 所見	00'：15''	p.29
8				MOVIE 3：胸痛を訴える症例の #3 の血管内視鏡所見 vs IVUS 所見	00'：34''	p.29
9				MOVIE 1：血栓吸引後の血管内視鏡所見	00'：23''	p.32
10			11	MOVIE 2：ステント留置後の血管内視鏡所見	00'：08''	p.32
11				MOVIE 3：ステント圧着不良の血管内視鏡所見	00'：14''	p.32
12		MOVIE 4：バルーン拡張後の血管内視鏡所見		00'：10''	p.32	
13		MOVIE 5：ステント留置後の血管内視鏡所見		00'：03''	p.34	
14		MOVIE 1：第一世代 DES (Cypher™) の血管内視鏡所見		01'：26''	p.39	
15		13	MOVIE 2：第二世代 DES (PROMUS®) の血管内視鏡所見	01'：11''	p.40	
16			MOVIE 3：第三世代 DES (Ultimaster®) の血管内視鏡所見	01'：17''	p.41	
17			C 大動脈	MOVIE 1：上行大動脈の CT 画像	00'：07''	p.50
18	17	MOVIE 2：上行大動脈の血管内視鏡所見	00'：04''	p.50		
19		MOVIE 3：上行大動脈から大動脈弓にかけての CT 短軸像	00'：08''	p.50		
20		MOVIE 4：上行大動脈から大動脈弓にかけての血管内視鏡所見	00'：22''	p.51		
21		23	MOVIE 1：上行人工血管内にグラフト表面に付着した血栓が観察された	00'：17''	p.69	
22			MOVIE 2：上行人工血管内にグラフト表面に付着した血栓が観察された	00'：15''	p.69	
23			MOVIE 3：弓部大動脈内に自然破綻プラークを認めた	00'：16''	p.69	
24			MOVIE 4：近位下行大動脈内に自然破綻プラークを認めた	00'：11''	p.69	
25		26	MOVIE 1：PAD 症例の血管内視鏡所見	00'：10''	p.81	
26	II 画像	B 冠動脈	04	MOVIE 図 3：びらんの血管内視鏡所見	00'：19''	p.97
27				MOVIE 図 4：破裂プラークの血管内視鏡所見	00'：10''	p.97
28			07	MOVIE 1：大伏在静脈グラフト (SVG) の血管内視鏡所見	02'：56''	p.102
29	C 大動脈	08	MOVIE 図 1A：puff rupture の血管内視鏡所見	00'：08''	p.106	
30			MOVIE 図 1B：chandelier appearance の血管内視鏡所見	00'：33''	p.106	
31			MOVIE 図 1C：puff and chandelier rupture の血管内視鏡所見	00'：11''	p.106	
32			MOVIE 図 1D：strawberry jam appearance の血管内視鏡所見	00'：05''	p.106	
33			MOVIE 図 1E：cotton candy appearance の血管内視鏡所見	00'：07''	p.106	
34			MOVIE 図 1F：subintimal bleeding の血管内視鏡所見	00'：05''	p.108	
35			MOVIE 図 1G：fissure の血管内視鏡所見	00'：10''	p.108	
36			MOVIE 図 1H：ulcer の血管内視鏡所見	00'：05''	p.108	
37			MOVIE 図 1I：flap の血管内視鏡所見	00'：08''	p.108	
38			MOVIE 図 1J：peeled intima の血管内視鏡所見	00'：07''	p.108	

No.	Chapter		動画番号：動画内容	再生時間	QR コード		
39	II 画像	C 大動脈	MOVIE 図 2A : puff rupture の血管内視鏡所見	00' : 06''	p.110		
40			MOVIE 図 2B : chandelier-rupture の血管内視鏡所見	00' : 05''	p.110		
41			MOVIE 図 2C : puff-chandelier rupture の血管内視鏡所見	00' : 04''	p.110		
42			MOVIE 図 2D : strawberry jam appearance の血管内視鏡所見	00' : 06''	p.110		
43			MOVIE 図 2E : cotton candy appearance の血管内視鏡所見	00' : 04''	p.110		
44			MOVIE 図 2F : erosion の血管内視鏡所見	00' : 05''	p.110		
45			09	MOVIE 図 2G : subintimal bleeding の血管内視鏡所見	00' : 03''	p.110	
46			MOVIE 図 2H : fissure の血管内視鏡所見	00' : 04''	p.110		
47			MOVIE 図 2J : flap の血管内視鏡所見	00' : 05''	p.112		
48			Video 1 : 血管内視鏡所見の実例	00' : 36''	p.112		
49			Video 1 解説あり : 血管内視鏡所見の実例 (どう読むかの解説つき)	00' : 12''	p.112		
50			Video 2 : 血管内視鏡所見の実例	00' : 07''	p.112		
51			Video 2 解説あり : 血管内視鏡所見の実例 (どう読むかの解説つき)	00' : 16''	p.112		
52			11	MOVIE 図 3 : re-entry (exit) の血管内視鏡所見	00' : 06''	p.117	
53			MOVIE 1 : puff rupture の血管内視鏡所見	00' : 06''	p.120		
54	13	MOVIE 2 : chandelier appearance の血管内視鏡所見	00' : 06''	p.120			
55	MOVIE 3 : puff-chandelier rupture の血管内視鏡所見	00' : 09''	p.120				
56	III 手技	A 共通	MOVIE 図 2A : ACS 症例の責任病変におけるブラーク吸引前の血管内視鏡所見	00' : 07''	p.135		
57			04	MOVIE 図 2B : ACS 症例の責任病変におけるブラーク吸引後の血管内視鏡所見	00' : 05''	p.135	
58			05	MOVIE 図 2 : 視野にエアの混入した血管内視鏡所見	00' : 04''	p.138	
59			06	MOVIE 1 : single infusion と dual infusion での水流	00' : 07''	p.140	
60			B 冠動脈	13	MOVIE 図 2 : 吸引カテーテルを用いた血管内視鏡所見	01' : 22''	p.155
61			C 大動脈	19	MOVIE 1 : dual infusion 法を用いた大動脈弁の血管内視鏡所見	00' : 03''	p.170
62	20	MOVIE 1 : 血管内視鏡で大動脈をくまなく見るコツ		00' : 19''	p.172		
63	21	MOVIE 図 1A : 慢性 B 型大動脈解離における血管内視鏡所見		00' : 11''	p.175		
64		MOVIE 図 1B : 同上		00' : 32''	p.175		
65		MOVIE 図 1C : 同上		00' : 11''	p.175		
66		MOVIE 図 1D : 同上		00' : 09''	p.175		
67		MOVIE 図 1E : 同上		00' : 10''	p.175		
68		MOVIE 図 1F : 同上		00' : 09''	p.175		
69		MOVIE 図 1G : 同上		00' : 11''	p.175		
70		MOVIE 図 1H : 同上		00' : 06''	p.175		
71		MOVIE 図 2 : 偽腔閉塞型慢性 B 型大動脈解離症例の血管内視鏡所見		04' : 15''	p.176		
72		MOVIE 図 3 : 偽腔開存型慢性 B 型大動脈解離症例の血管内視鏡所見		02' : 25''	p.176		
73	MOVIE 図 4 : PETTICOAT 法を用いた TEVAR 術後症例の大動脈内視鏡所見	00' : 15''	p.178				
74	22	MOVIE 図 1 : SINE 症例の血管内視鏡所見	01' : 18''	p.181			
75	23	MOVIE 図 5 : 慢性 B 型大動脈解離症例へのステント内挿術後の血管内視鏡所見	01' : 12''	p.187			
76	25	MOVIE 1 : 血管内視鏡による腫瘍性病変の位置判定とその後の心筋生検	01' : 04''	p.191			
77		MOVIE 2 : 腫瘍性病変に対する血管内視鏡下での心筋生検	00' : 36''	p.191			
78	26	MOVIE 1 : 大動脈ブラークのサンプリング	00' : 03''	p.193			