

# 頸動脈病変による 脳卒中の診断と治療

Diagnosis and treatment of stroke caused by carotid stenosis

名古屋市立大学脳神経外科

山田 和雄\*

はじめに

頸動脈狭窄症は脳卒中の原因疾患として近年注目されており。またその頻度は増加している。脳卒中は老年期認知症の原因としても重視されており、その意味で本原稿も老年期痴呆研究会誌のなかで何らかの役割を担っているものと考えている。頸動脈狭窄症は全身粥状動脈硬化の一症状として出現する。粥状硬化の出現順序としては冠状動脈、頸動脈、下肢動脈の順になるので、頸動脈狭窄のある患者には狭心症や閉塞性動脈硬化症が併発していると言っても過言ではない。このように全身に血管リスクを持つ患者をいかに低侵襲に診断し治療するかが、この疾患治療上の醍醐味であり、治療グループの医療レベルを示すことになる。このような観点に立って、低侵襲診断と治療、特に頸動脈内膜剥離術について述べる。

## 1. 頸動脈狭窄症の低侵襲画像診断

頸動脈狭窄症の画像診断は、血管壁の情報を提供する超音波エコー検査、CT検査、MRI検査と内腔の血流情報を提供する超音波ドプラー検査、3次元CT血管造影(3D-CTA)、MR血管造影(MRA)、DSAなどに分かれる(図1)。このうち超音波エコー検査と3D-CTAは最近飛躍的に進歩した。超音波エコー検査は機器のデジタル化にともない

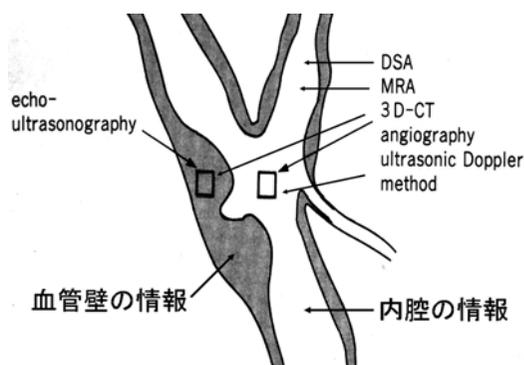


図1 頸動脈病変診断のモダリティ

画像が著しく向上し、スクリーニングとしての役割を十分に果たしている。また3D-CTAは多スライス機器の導入にともない、通常のカテーテル検査法に取って代わっている。

### 1) 頸動脈 B-mode Flow Imaging の経験

超音波診断機器がデジタル化され、coded excitation のロジックのもと、より鮮明な画像が供給されつつある。なかでも赤血球のエコーを画像化する B-mode Flow Imaging はこれまでとは異なった画像情報を提供しつつある<sup>1)</sup>。軽度の頸動脈隆起病変の場合、従来のドプラー検査ではとらえられなかった流れの乱れでも、本法ではより鮮明に描出することが可能となっている(図2)。

\* Kazuo Yamada, M.D.: Professor and Chairman, Department of Neurosurgery, Nagoya City University Medical School

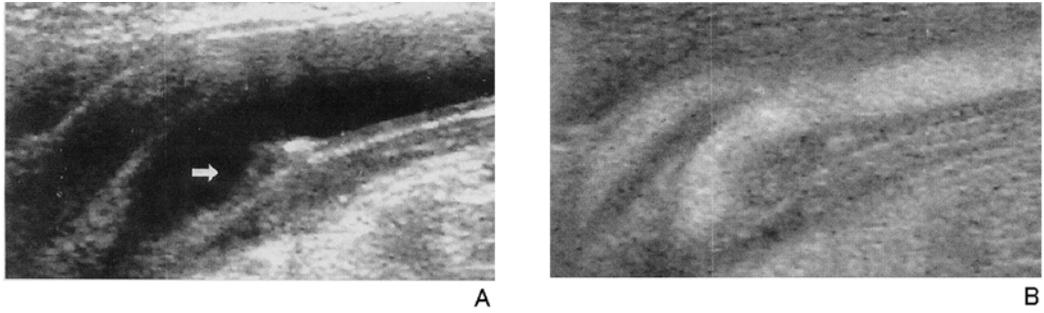


図2 頸動脈分岐部の軽度隆起性病変による乱流の観察（参考文献1より）  
 A：通常の B-mode 法による隆起性病変の描出  
 B：B-mode Flow Imaging による軽度隆起病変での血流変化、乱流の描出

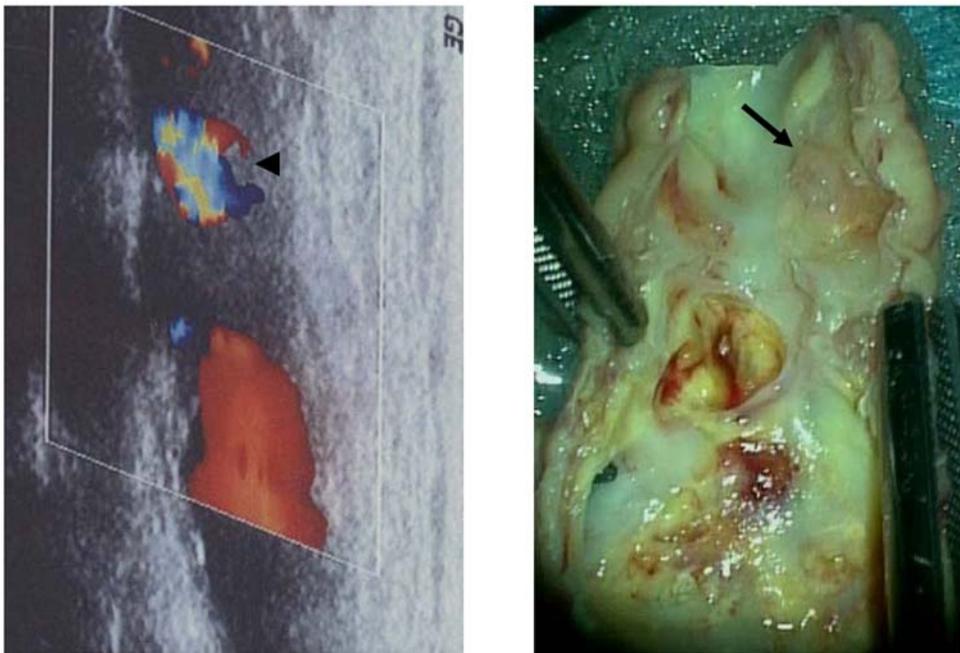


図3 頸動脈狭窄症の超音波 Duplex 画像（左）と実際の組織（右）  
 超音波 Duplex 画像では矢頭の部分に乱流と隆起性病変？をみとめる。  
 組織では乱流の部分は狭窄後拡張組織で、壁在白色血栓を認めた。

## 2) 超音波エコー検査の限界

このように超音波エコー検査は非侵襲的な頸動脈病変スクリーニングの有力な手段となっており、脳ドックなどでもルーチン検査として重要視されている。しかし、デジタル化や coded excitation 法の開発により画像解像度が上昇したとはいえ、いまだ描出できない病変も少なからず存在する。その1つが壁在白色血栓で、脳虚血発作の原因として重視されているが、いまだ超音波検

査では描出困難である。図3はそのような例で、超音波 Duplex 検査では高度の狭窄による血流の途絶様変化とその末梢での乱流がみられる（図3左）。またその中に陰影欠損様の変化（図3左矢頭）もみられるが、断定的ではない。実際の手術標本ではこの部分には高度狭窄、潰瘍形成とともに壁在白色血栓がみられ、これが遊離して脳虚血発作を起こすことは容易に推定できる（図3右矢印）。頸動脈内膜剥離術（CEA）の摘出標本を検

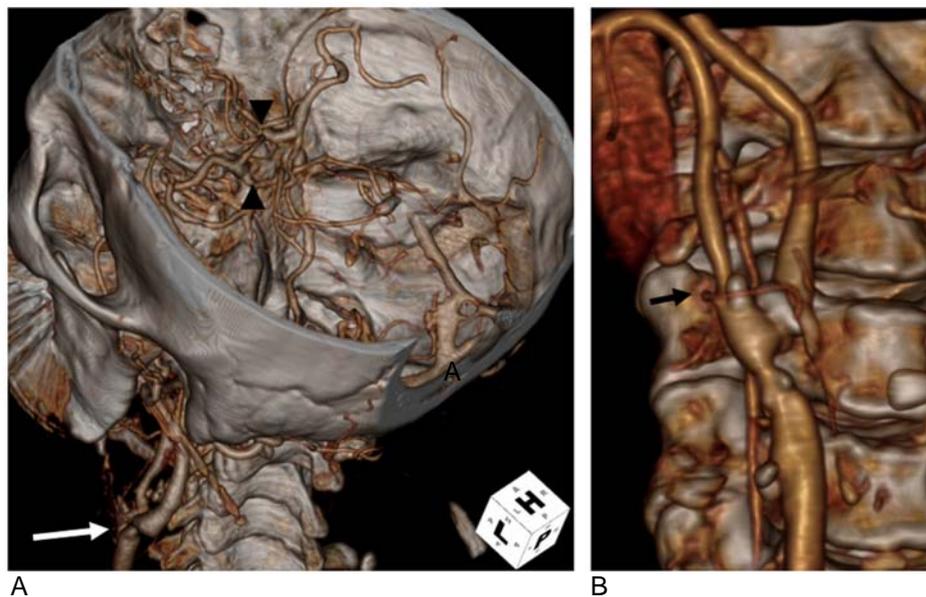


図4 A：3D-CTAによる頸部から頭蓋内までの撮像。左頸部頸動脈に狭窄病変があり（矢印）、頭蓋内では前交通動脈と後交通動脈が開存している（矢頭）ことが描出されている。  
B：頸動脈3D-CTAでねじれの位置関係を示す例。本例では分岐部に豆粒状の石灰化がみられる。

討している、5-10%にこのような壁在白色血栓を認めるが、術前にこの存在を診断できたことはない。今後の更なる診断法の改善が待たれるところである。

## 2. 3D-CTAによる頸動脈狭窄の診断

頸動脈狭窄の確定診断ならびに治療方針の決定のため、血管撮影がgold standardとして認識されてきた。しかしACAS study<sup>2)</sup>で明らかになったように、血管撮影合併症（1.2%）はCEA自体の合併症（1.5%）と比較して、少なくないことが明らかとなった。そこで私どもの施設に多スライスCTが導入されたのをきっかけに、教室に3D-CT解析用のワークステーションを導入し、造影剤静注によるCT血管撮影（3D-CTA）だけでCEAを行うこととした。その後3年間にCEAを行う上で問題となった例はないので、3D-CTAだけでCEAは実施可能と考えている<sup>3)</sup>。

血管造影を省略して3D-CTAだけでCEAを行うという考えには反論もある。とくに頭蓋内病変が把握できないという反論は重要である。しかし、NASCETのデータ解析でtandem lesionは問題とならないことも明らかになっている<sup>4)</sup>。また頸部の

3D-CTAを撮影する時、頭蓋内血管も同時に撮影することで、Willis動脈輪の情報を得ることは十分可能である（図4A）。われわれはこのような撮像法をルーチンとしており、これにより頭蓋内側副血行の評価も可能となっている。

3D-CTAによる頸動脈描出を行っているとき面白い所見がみられる。1つは頸動脈のねじれで、術前にこれを把握していないと、CEAの術中に困惑することがある。代表例を図4Bに示す。本例は右側病変なので、本来は外側後方が内頸動脈、内側前方が外頸動脈だが、実際の位置は逆転している。このような位置関係が術前に把握できていないとCEAの術中に戸惑うことがある<sup>5)</sup>。この頸動脈の位置把握には血管撮影よりも3D-CTAの方が優れている。

頸動脈病変内の石灰化は3D-CTAでよく遭遇する所見である。3D-CTAの精度向上とともに多くの例で多少の石灰化がみられる（図4B）。この3D-CTAでの石灰化所見と実際の頸動脈組織での石灰化を対比検討した。その結果、石灰化には豆粒状のもの、癒合したもの、大型のものがああり、それぞれ、組織学的な石灰化の程度、石灰化の量と比例することが明らかとなった<sup>6)</sup>。これら石灰化

はCEAを行う場合には問題とはならない。しかしステントを設置する場合には、融合型や大型のものではステントの拡張が妨げられ、頸動脈洞に過剰な圧がかかり遷延性低血圧を来すことが心配される。

### 3. 頸動脈治療のスタンダードとしてのCEA

これまで、200例に215回のCEAを行ってきた。その結果、死亡/脳梗塞発生率を2.3%で行うことができた。とくにこれらの合併症は初期経験例に多く発生し、手術チームの成熟とともに合併症は減少している。また慣れた手術・看護チームで行った方が合併症率が明らかに低いことも明らかになっている<sup>7)</sup>。合併症の内訳として、縫合部破綻出血、心臓合併症、脳梗塞発作などを経験したがこれらの詳細はすでに報告した<sup>7)</sup>。また術後に起こる再狭窄はMyointimal hyperplasiaが多く、約5%にみられることを報告した<sup>8)</sup>。

### 4. 頸動脈狭窄症に対するステント留置術

頸動脈狭窄症に対し自己拡張型の金属ステントを留置し、病変を修復する治療が最近盛んになっている。本治療法は、2007年から保険適応となり、CEAハイリスク患者に行う治療法として広まっている。とくにCAVATAS (Carotid and Vertebral Transluminal Angioplasty Study)<sup>9)</sup> やSAPPHIRE (Stenting and Angioplasty with Protection in Patients at High Risk for Endarterectomy)<sup>10)</sup> の結果、ステント留置はハイリスクCEA群と比べて遜色の無い程度の危険率で行い得ることが明らかになり、治療数が増加している。現在行われているJCASで日本国内での治療の現況が明らかにされるものと思われる<sup>11)</sup>。

### 参考文献

- 1) Umemura A, Yamada K: B-mode flow imaging of the carotid artery. *Stroke* 32: 2055-2057, 2001
- 2) Executive committee for the Asymptomatic Carotid Atherosclerosis Study. Endarterectomy for asymptomatic carotid artery stenosis. *JAMA* 273: 1421-1428, 1995
- 3) Katano H, Yamada K, et al: Perioperative evaluation of carotid endarterectomy by 3D-CT angiography with refined reconstruction: Preliminary experience of CEA without conventional angiography. *Br J Neurosurg* 2004 (*in press*)
- 4) Kapelle LJ, Eliasziw M, Fox AJ, et al: Importance of intracranial atherosclerotic disease in patients with symptomatic stenosis of the internal carotid artery: The North American Symptomatic Carotid Endarterectomy Trial. *Stroke* 30: 282-285, 1999
- 5) 山田和雄: CEA 術前画像診断としての3D-CTAの有効性、峰松一夫(編)脳卒中診療のコツと落とし穴 p160-161、中山書店、2003
- 6) Niwa Y, Katano H, Yamada K, et al: Calcification in carotid atheromatous plaque: Delineation by 3D-CT angiography, compared with pathological findings. *Neurol Res* 2004 (*in press*)
- 7) 山田和雄、間瀬光人、梅村 淳: Risk/Benefit からみた脳虚血に対する予防的頸動脈内膜剥離術の選択。 *脳外誌* 9: 420-425, 2000
- 8) Yamada K, Kishiguchi T, Ito M, et al: Restenosis following carotid endarterectomy. Clinical profiles and pathological findings. *Neurol Med Chir* 38: 284-288, 1998
- 9) Endovascular versus surgical treatment in patients with carotid stenosis in the Carotid and Vertebral Transluminal Angioplasty Study (CAVATAS): A randomized trial. *Lancet* 357: 1729-1737, 2001
- 10) Yadav J: Stenting and angioplasty with protection in patients at high risk for endarterectomy (The SAPPHIRE Study). AHA Scientific Sessions, Chicago, IL, November 2002
- 11) 遠藤俊郎ほか: 本邦頸動脈病変治療の現状分析とガイドライン作成: JCAS 研究。第33回日本脳卒中の外科学会抄録集 p46, 2004

この論文は、平成16年7月3日(土)第15回近畿老年期痴呆研究会で発表された内容です。