

## 頸部内頸動脈内膜剝離術後の再狭窄に対する STENT治療

中村記念病院 脳血管内外科  
片岡丈人、高田英和、瓢子敏夫

### Carotid Angioplasty with Stenting for Treatment of Recurrent Artery Stenosis After Carotid Endarterectomy

Taketo KATAOKA, M.D., Hidekazu TAKADA, M.D., and Toshio HYOGO, M.D.

Department of Surgical Neuroangiography  
Nakamura Memorial Hospital, Sapporo Japan

#### Abstract:

**Objective:** Recurrent carotid stenosis (RS) occurs 6% to 14% of patients undergoing carotid endarterectomy (CEA). And recurrent stenosis after CEA is often regarded as an optimal application of carotid artery angioplasty with stenting (CAS). But the usefulness and safety of CAS for RS after CEA is unknown. We present our clinical cases of CAS for treatment of RS after CEA.

**Methods:** Two patients underwent CAS in three arteries. First case is a 61 y.o. Female. She was performed CEA for 90% stenosis of right carotid artery. Twelve months follow-up angiogram demonstrated 74% recurrent stenosis. 17 months after CEA we performed CAS. 2nd case is a 74 y.o. Male. Bilateral CEA was performed. Eight months after left CEA angiogram demonstrated 79% re-stenosis, so we performed CAS. Nine months after right CEA angiogram demonstrated 76% re-stenosis, so we performed CAS.

**Results:** The procedure was technically successful, with residual stenosis lower than 30%. No strokes or death occurred. No recurrent restenosis have been identified in the follow-up period.

**Conclusions:** This remitted series suggests that CAS for RS is safe and useful treatment. A randomized clinical trial will be necessary to determine the role of CAS, as compared with CEA.

#### はじめに

現在、頸部内頸動脈狭窄症に対する治療として、頸動脈内膜剝離術 (carotid endarterectomy: CEA) が一般的に行われており、NASCET等の大規模臨床試験でもその有効性が証明されている<sup>4)</sup>。しかし、CEA後には、50%以上

の再狭窄が6%~14%に、症候性の再狭窄は1%~5%に生じることが報告されており<sup>2),3),7),11)</sup>、CEA後の再狭窄が決して稀な経過ではない事が、多数報告されている。本邦においても、生活習慣の欧米化から、頸動脈病変の増加が認められ 当院においてもCEAを施行する機会が増加しており、今後CEA後の再狭窄も増加していくものと考

えられる。したがって、CEA後に再狭窄を来した場合にはどのように治療するかを決める事は非常に重要な事と考えられる。

近年、頸部内頸動脈狭窄症に対する新たな治療法として、stentを用いたPTA(carotid angioplasty with stenting: CAS)が行われる様になり、その有効性、安全性に関する報告が多数なされている<sup>9),13)</sup>。しかし、頸動脈狭窄に対する治療として、CEAとCASのどちらがより安全で、より有効性が高いかの結論は得られておらず、現時点ではCASの適応は慎重であるべきと考えている。しかし、Sundtらが示す危険因子<sup>12)</sup>を有する症例や、CEA後の再狭窄、放射線治療後など、技術的にCEAが困難な症例では、CASを積極的に選択している<sup>4),10),14)</sup>。特に、手技的に困難が予想されるCEA後の再狭窄、放射線治療後などでは、CASは有益性の高い手段と考えている。

## 目 的

当院では、stentを用いた血管拡張術の導入以来、CEA後の再狭窄に対する再手術は、術創部への侵襲が強く、下位脳神経損傷の問題が無視できない、通常のCEAよりも神経学的合併の発生率が上昇する可能性がある<sup>2),5),8),9)</sup>ことなどから、CEA後の再狭窄に対する再治療にはstentを用いた血管拡張術を優先させる方針で治療を行っている。今回、CEA後の再狭窄を2例3病変で経験し、全てCASで治療した。この結果、良好な初期結果および長期経過を得たので、報告する。

## 対象および方法

対象は、1999年以降、CEA術後に再狭窄(狭窄率60%以上)の認められた2例3病変。

StentはすべてSMART stent(Johnson & Johnson Cordis社製)を使用した。右大腿動脈に、9Frのシースを挿入、左大腿動脈にはコントロールDSAを行うために4Frシースを挿入した。ヘパリン5000単位を静注後、ACTが200%以上に延長された事を確認後、Bright tip(J & J Cordis社製)9Frガイドカテーテルを総頸動脈内に留置、このとき、子カテーテルとして125cm 4Fr サイドワインダーカテーテル(メディキット社製)を用いて総頸動脈内に誘導する。コントロールDSAのために診断用4Frカテーテルも総頸動脈内に留置する。SMART stentのよう

な selfexpandable typeのstentを挿入するためにはstentがしまいこまれたsheathをストレスなく病変をcross overさせる必要がある。PTCA balloonを用いて狭窄部を前拡張する必要がある。必要最小径のballoonを選択するため、まず3.5mm径のballoonを用いることが多い。また、病変に応じてballoon長を決定する。拡張が不十分であれば、balloonのサイズアップを行う。Stentのsheathが通過できるだけの十分な拡張が得られた事が確認できたら、stentを挿入する。Stent径は総頸動脈側に合わせ、総頸動脈の径よりも1mm程度大きなサイズを選択する。次にstent長を決定するが、stentが病変の遠位部から総頸動脈までを十分カバーできる長さのものを選択する。Stentを挿入後、拡張が不十分であればblocking balloonを使用して後拡張を行うが、本症例群では、後拡張は行っていない。

Stent挿入後は、ヘパリンの中和は行わず、低分子ヘパリン(フラグミン)2500単位を8時間毎に皮下投与し、これを48時間継続する。

経過観察として6ヶ月後、12ヶ月後の時点で神経症状の有無にかかわらず、脳血管造影を施行する。

### 症例 1

61歳女性、無症候性脳梗塞の精査にて偶然発見された右頸部内頸動脈90%狭窄症(図-1-1)。これに対し、CEAを施行した(図-1-2)。周術期合併症無く退院し、経過観察を行っていたが、12ヶ月目のfollow-up DSAにて74%の再狭窄を認めた(図-1-3)。このため、CEAから約17ヵ月後にSMART stent 7.0\*30mmを留置した(図-1-4)。十分な初期拡張が得られ神経学的な合併症を残さず退院した。Stentによる再治療後12ヶ月目の経過観察のDSAを終了したが再狭窄は認められなかった(図-1-5)。

### 症例2

74歳男性、左下肢脱力発作にて発症。脳血管造影にて右頸部内頸動脈に65%(図-2-1)、左頸部内頸動脈に52%の狭窄(図-3-1)を認めたため、まず左CEAを行いその3ヵ月後に右CEAを施行した。左CEAから6ヵ月後、右CEAから3ヵ月後の血管造影で左71%(図-2-3)、右30%と再狭窄が生じていた(図-2-3)、左CEAから8ヵ月後、右CEAから5ヵ月後、左内頸動脈狭窄症に対しSMART stent挿入を予定した。この時点で左内頸動脈狭窄は狭窄率79%とさらに進行していた。8.0\*40mm SMART stentを挿入した(図-

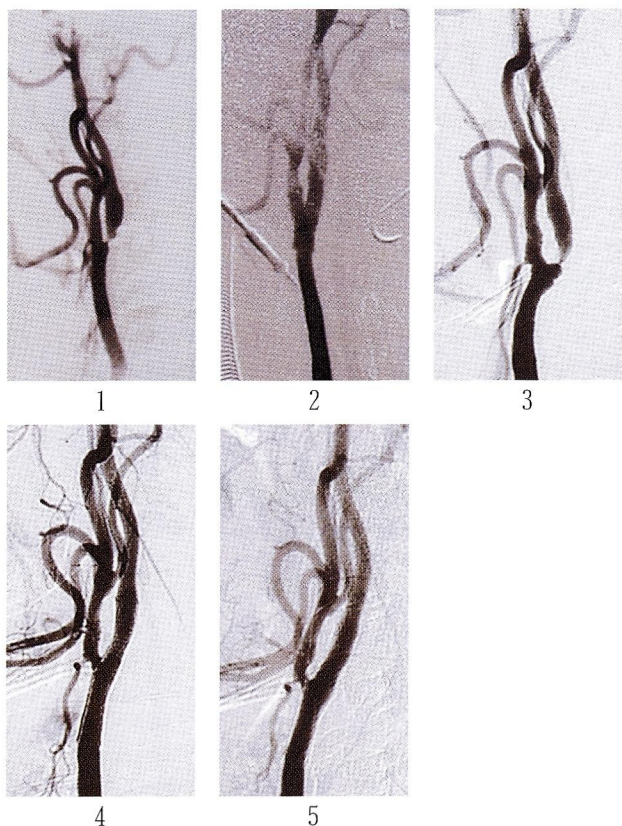


図-1 症例1における右頸動脈造影

- 1: 初回造影、90%狭窄を認める。
- 2: CEA直後の術中脳血管造影、狭窄は消失している。
- 3: CEA12ヵ月後、74%の再狭窄を認める。
- 4: SMART stent の挿入が行われた、狭窄は改善している。
- 5: stent 挿入12ヵ月後、挿入直後よりも更に拡張が認められ、再狭窄は全く生じていない。

3-4)、同時に行った右内頸動脈造影で右内頸動脈の狭窄率も77%に進行しており、同一sessionでPTCA balloon による PTAを施行した (図-2-4, 5)。その後、経過観察にて PTAを施行した右内頸動脈が再々狭窄をきたしたため、右側に対してもstent 挿入を予定した。右のCEAから9ヵ月後、PTAから4ヵ月後狭窄率は再び76%まで悪化していた。SMART stent 7.0\*40mmを挿入、良好な拡張が得られた (図-2-6, 7)。Stent 治療から左15ヵ月後 (図-3-5)、右11ヵ月後の血管造影 (図-2-8)を施行しているが、両側とも再狭窄は全く認められなかった。

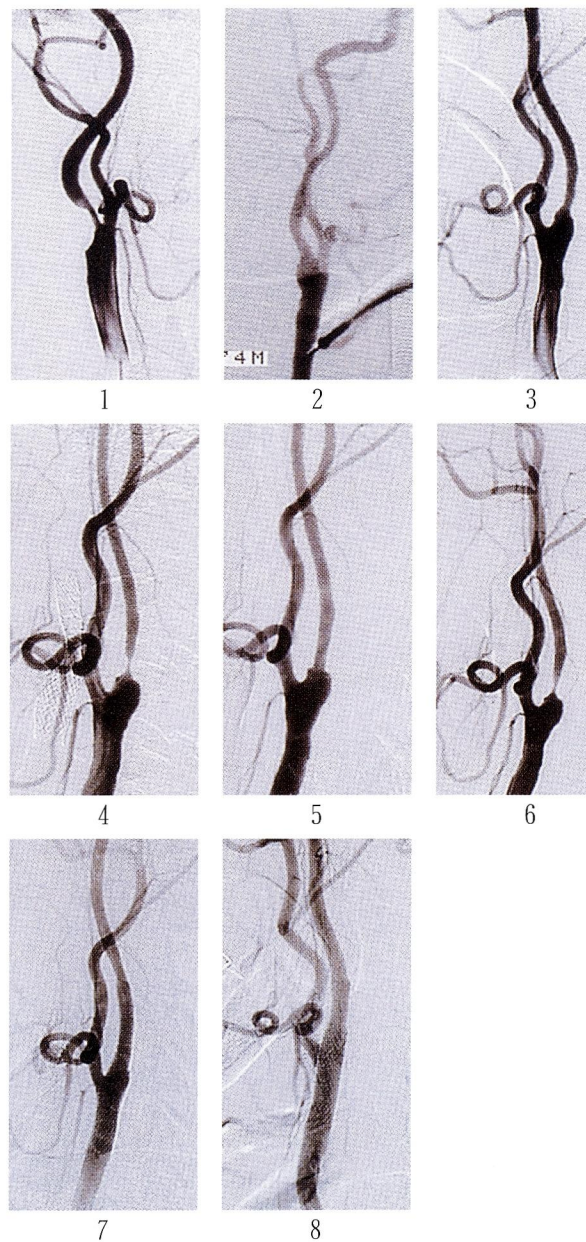


図-2 症例2 右頸動脈造影

- 1: 初回造影、65%狭窄を認める。
- 2: CEA直後の術中造影。
- 3: CEA後3ヶ月、30%の再狭窄が認められる。
- 4: CEA後5ヶ月、77%狭窄を認める。
- 5: 対側再狭窄のstent挿入時にPTA施行。
- 6: PTA後4ヶ月、76%の再々狭窄をきたした。
- 7: stent挿入直後、完全拡張が得られた。
- 8: stent挿入11ヶ月、再狭窄は認められない。



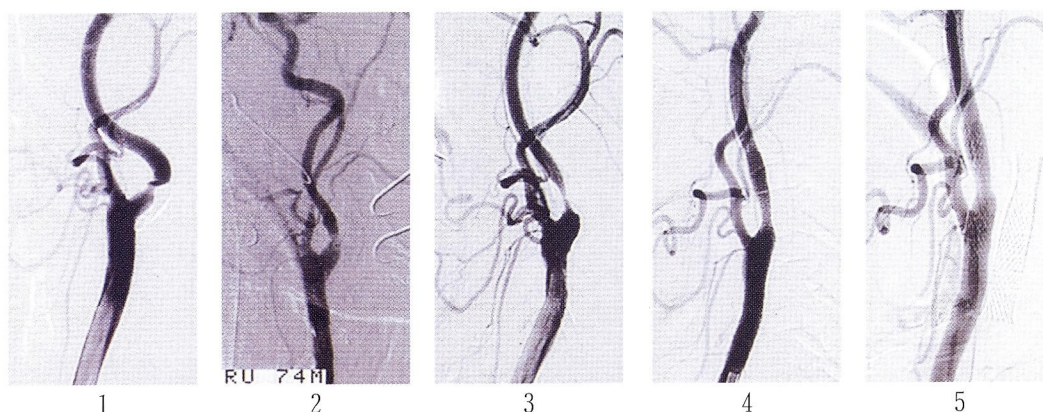


図-3 症例2 左頸動脈造影

1: 初回造影、52%狭窄を認める。

2: CEA直後の術中撮影、狭窄は改善している。

3: CEA 6ヵ月後、71%狭窄を認める、狭窄はCEA前よりも悪化している。

4: stent挿入直後、後拡張を行っておらず、残存狭窄が認められる。

5: stent挿入15ヵ月後、残存狭窄は直後よりも改善しており、再狭窄は認められない。

Table 1: CASE SUMMARY

<b>CASE SUMMARY</b>										
<u>No.</u>	<u>age</u>	<u>sex</u>	<u>Tolerance</u>	<u>Ipsi. CBF</u>	<u>Contra. CBF</u>	<u>Main Vascular Territory</u>	<u>Acom</u>	<u>Pcom</u>	<u>Total</u>	
1	56	F	+	0	0	1	0	0	1	
2	61	F	+	0	0	0	1	-1	0	
3	62	M	+	0	0	0	0	1	1	
4	69	M	+	0	0	0	-1	0	-1	
5	77	M	intolerance	1	0	0	1	0	2	
6	75	F	intolerance	0	1	1	0	0	2	
7	73	M	intolerance	1	1	0	0	1	3	
8	83	M	+	0	0	0	0	0	0	
9	70	M	+	1	0	0	-1	1	1	
10	64	M	+	0	0	0	0	0	0	
11	71	M	+	1	0	0	1	0	2	
12	70	M	intolerance	0	0	1	1	1	3	
13	71	M	+	0	0	0	1	0	1	
14	66	M	+	0	0	0	0	1	1	
15	59	M	intolerance	0	0	1	1	1	3	
16	72	F	+	0	0	0	0	0	0	
17	74	M	intolerance	1	1	1	1	1	5	
18	75	M	+	0	0	0	0	0	0	
19	76	M	intolerance	0	0	1	0	1	2	
20	57	M	+	0	0	0	0	0	0	

## 考 察

今回我々の経験した2症例の3病変に関しては、十分な初期拡張と十分な長期成績が得られた。特に、症例2ではCEA後に急激に再狭窄が生じ、経過と共に進行性に悪化しCEA前の狭窄率よりも進行するような経過を辿ったにもかかわらず、CAS後はまったく再狭窄が生じていない。しかし、過去の報告を見ると、様々な意見がありCEA後の再狭窄に対する治療方針に関する結論は得られていない。

過去の、文献ではCEA後の再狭窄に対する再CEAにおけるstroke riskは2.9% から20%と報告されている<sup>1),2),5),8),9)</sup>。Archie J.P. は、69例の再狭窄に対し再手術を施行し、周術期30日間のstroke rate は2/69 (2.9%) と報告した。再手術のstroke rate 2.9%は十分な許容範囲にある事を強調しているが、同一時期の同一施設でのstroke rateがprimary CEAで1.3%と報告されており、この点を考慮すると、初回CEAに比べて危険性の高い症例群と言えるかもしれない。また、再手術における下位脳神経損傷の頻度は3%～20%と報告されており<sup>1),2),4),5),8),9)</sup>、Archie J.P.の報告では3.9%であった。

Hobson R.W. らは、再狭窄病変16例に対しCEAを行い16例17病変に対しstent を用いたPTA を施行している。両者共にstroke も再々狭窄も認められなかったが、再CEAを施行した1例に一過性下位脳神経麻痺を認めたと報告し、randomized clinical trial の必要性を説いている<sup>6)</sup>。

また、Vitek J.J. らはCEA後の再狭窄99例110血管に対するCASの成績を報告した。彼らは合併症の頻度を、TIA 2%, minor stroke 2%, major stroke 1% と報告し、局所的な問題や下位脳神経損傷が起きる可能性が全く無い点で、CASは再CEAに比べ優れていると強調している<sup>14)</sup>。

しかし、一方でLeger A.R.らは、再狭窄8例に対してstent 留置を行ったところ6例に再狭窄を認めたと報告している<sup>7)</sup>。しかし、この報告は他のCASの成績<sup>10),14)</sup>と比較しても際立って悪い。

また、CEA後の再狭窄に対する再CEAによる病理学的所見の報告は以下のごとくであった。Schwarczらは、20例の病理学的所見を、2年以内に再発したEarlyと2年以降に再発したLateの2群に分けた。この結果Early ではsmooth muscle cellが多く観察され、cholesterol, thrombusは乏しく、LateではEarlyと全く逆の傾向を示した<sup>11)</sup>。Bartlettらは103例の病理を検討し47/103はmyointimal

hyperplasiaによる再発、56/103はrecurrent atherosclerosisと報告している<sup>2)</sup>。さらに、Effeney らも2年以内の再発はmyointimal hyperplasiaによるもので、2年以降はatherosclerosisの再発そのものや、初回CEAを行った範囲の上下でatherosclerosisが進行したものと述べている<sup>3)</sup>。したがって、2年以内の再発はsmooth muscle cellの増殖によるmyointimal hyperplasiaが主体であり、通常のCASで問題となるcholesterol, thrombus, fat などdebrisは少ない事が予想される。したがって、病理学的にはCEA後2年以内の再発では、通常のCASに比べて危険性が低く、むしろCASの良い適応と言えるかもしれない。また、2年以降は病理学的には初発の症例と同様の病変と考えられる。

以上のように、再狭窄に対する治療として、CEA、CASそれぞれの立場に基づく報告がなされ、どちらが安全で有用性が高いか結論は得られていない<sup>1),2),4),5),6),7),8),9),14)</sup>。しかし、これらの報告を総合的に判断するとCEA後の再狭窄に対する再CEAの成績はprimary CEAに比べると劣っており、一方CASは、安全性に関して十分に許容範囲にあるように思われる。特にCEA後2年以内の再発例ではその病理学的特徴から、通常のCASに比べても危険性は少ないと考えられる。また、局所的な侵襲が全く加わらず、下位脳神経損傷の可能性が全く無いのも再狭窄病変に対するstent治療の大きな利点である。

今後、randomized clinical trialが行われ、結論が得られる事が望まれる。

## 文 献

- 1) Archie J.P: Reoperations for carotid artery stenosis: Role of primary and secondary reconstructions. *J Vasc Surg* 2001; 33: 495-503
- 2) Bartlett F.F, Rapp J.H, Goldstone J.E: Recurrent carotid stenosis: Operative strategy and late results. *J Vasc Surg* 1987; 5: 452-456
- 3) Effeney D.J, Stoney R.J: Recurrent Carotid Stenosis, *Wylie's Atlas of Vascular Surgery / Extracranial Cerebrovascular Disease* 1992: 60-61
- 4) Ferguson G.G, Eliasziw M, Hugh W.K Barr, Clagett G.P: The North American symptomatic carotid endarterectomy trial surgical results in 1415 patients. *Stroke* 1999; 30: 1751-1758

- 5) Gagne PJ, Riles TS, Imparato A.M: Redo endarterectomy for recurrent carotid artery stenosis. *Eur J Vasc Surg* 1991; 5: 135-140
- 6) Hobson R.W, Goldstein J.E, Jamil Z: Carotid restenosis: Operative and endovascular management. *J vasc Surg* 1999; 29: 228-238
- 7) Leger A.R, Neale M, Harris J.P: Poor durability of carotid angioplasty and stenting for treatment of recurrent artery stenosis after carotid endarterectomy: an institutional experience. *J Vasc Surg* 2001 May; 33 (5): 1008-14.
- 8) Mansour M.A, Kang S.S, Baker W.H: Carotid endarterectomy for recurrent stenosis. *J Vasc Surg* 1997; 25: 877-883
- 9) Meyer F.B, Piepgras D.G, Fode N.C: Surgical treatment of recurrent carotid artery stenosis. *J Neurosurg* 1994; 80: 781-787
- 10) Phatourous C.C, Higashida R.T, Makel A.M: Carotid Artery Stent Placement for Atherosclerotic Disease: Rationale, Technique, and Current Status. *Radiology* 2000; 217: 26-41
- 11) Schwarcz T.H, Yates G.N, Ghobrial M: Pathologic characteristics of recurrent carotid artery stenosis. *J Vasc Surg* 1987; 5: 280-288
- 12) Sundt TM, Meyer FB, Piepgras DG: Risk factors and operative results. *Sundt's Occlusive Cerebrovascular Disease*: 241-247
- 13) Treiman G.S, Jenkins J.M, Edwards W.H: The evolving surgical management of recurrent carotid stenosis. *J Vasc Surg* 1992; 16: 354-364
- 14) Vitek JJ, Roubin G.S, Al-Mubarek N: Carotid Angioplasty with Stenting in Post-Carotid Endarterectomy Restenosis. *J Invas Cardiol* 2001; 13: 123-125
- 15) Vitek JJ, Roubin G.S, Al-Mubarek N: Carotid Artery Stenting: Technical Considerations. *AJNR* 2000; 21: 1736-1743