

第88回日本脳神経外科学会中国四国支部学術集会：20191207-米子・Big Ship、
座長：石原秀行(山口大学)、コメント：吉金努(島根大学)

コイル治療後ネック・レムナントの コンピュータ-流体力学(CFD) による血流動態の解析

佐藤 透¹⁾、菱川 朋人²⁾、
平松 匡文、杉生 憲志、伊達 勲

1) 佐藤脳神経外科、2) 岡山大学大学院脳神経外科

Lecturers report no conflict of interest concerning the materials or methods used in this study.



【目的】

- 脳動脈瘤コイル治療後ネック部に残存するレムナントの血流動態につき、コンピュータ流体力学(CFD)を用いて解析した。
- CFD解析により、ネック・レムナントの増大・縮小を予測することができるどうか検討した。



【症 例】

症例: 62歳女、未破裂部分血栓化前交通動脈瘤

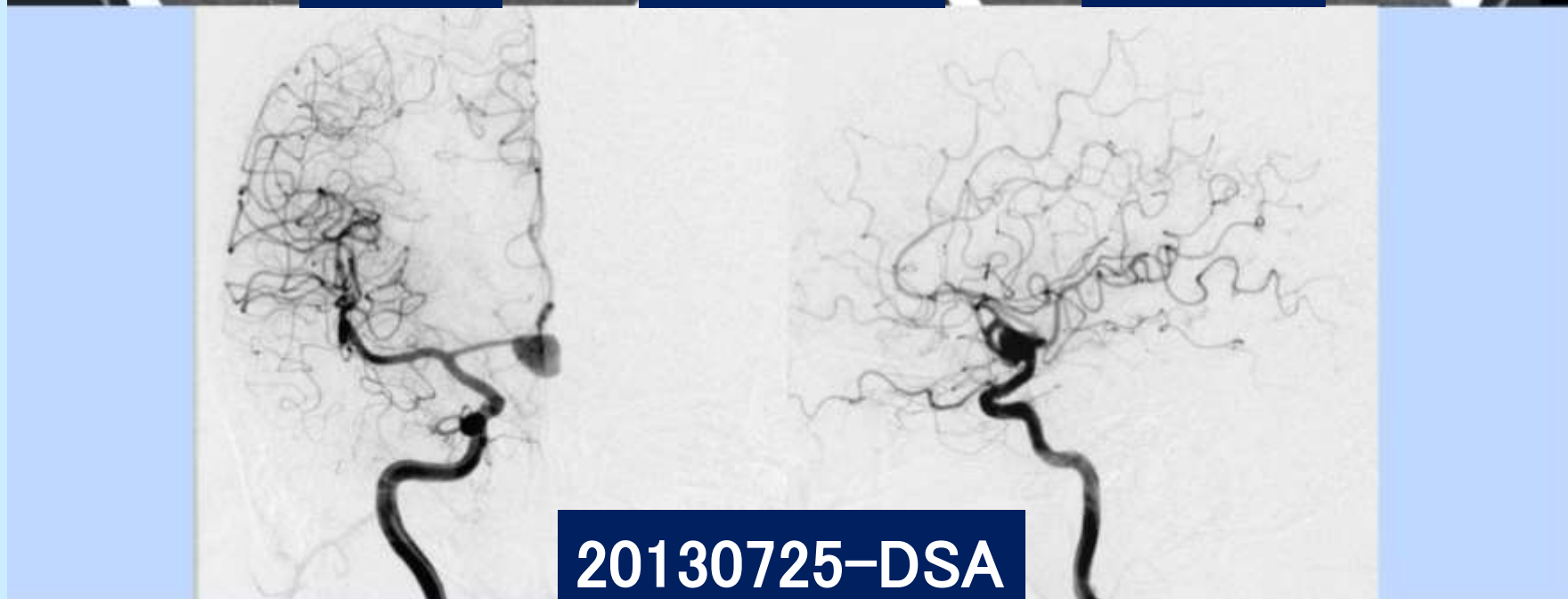
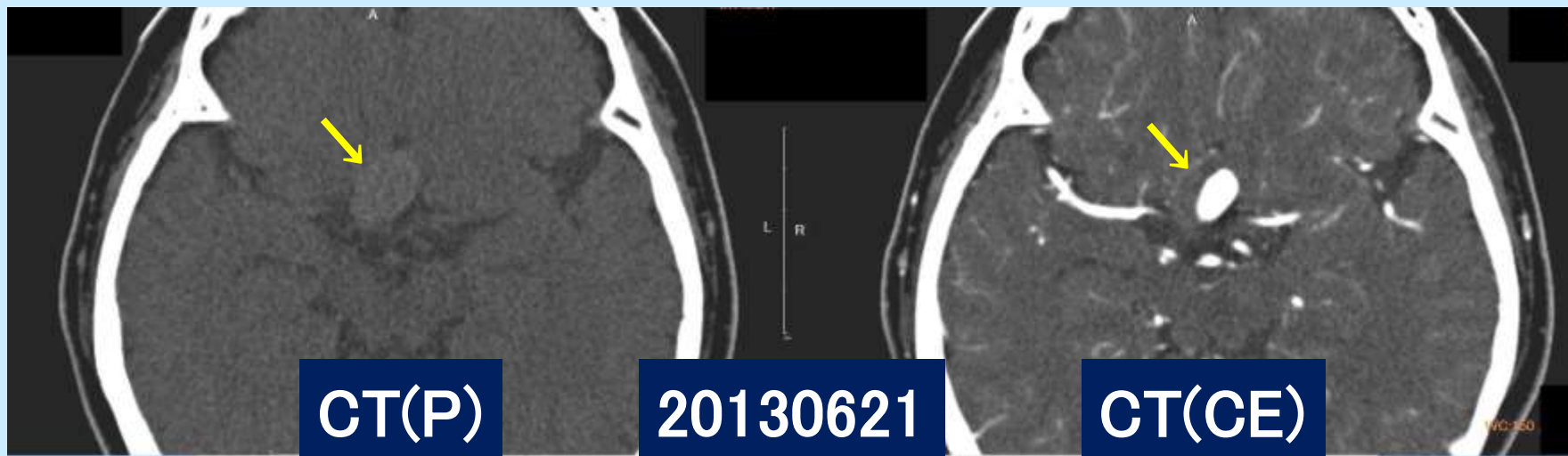
現病歴: 肢体型筋ジストロフィー(43歳)、
CT検査で下垂体腫瘍を疑われ、
MRI検査で前交通動脈動脈瘤が認められた。

臨床経過:

- 20130612: CTA、右A1-A2部ネック(5.4×14.7×14mm)
嚢状動脈瘤の右側を主体に厚い血栓(供覧)
- 20130725: スtent併用コイル塞栓術施行(供覧)
- 20140715: DSAでレムナント形成を認めた(供覧)
- 20170605: F/U by TOF-MRA
- 20171211: F/U by TOF-MRA
- 20180302: F/U by Silent-MRA(供覧)
- 20190820: F/U by Silent-MRA(供覧)



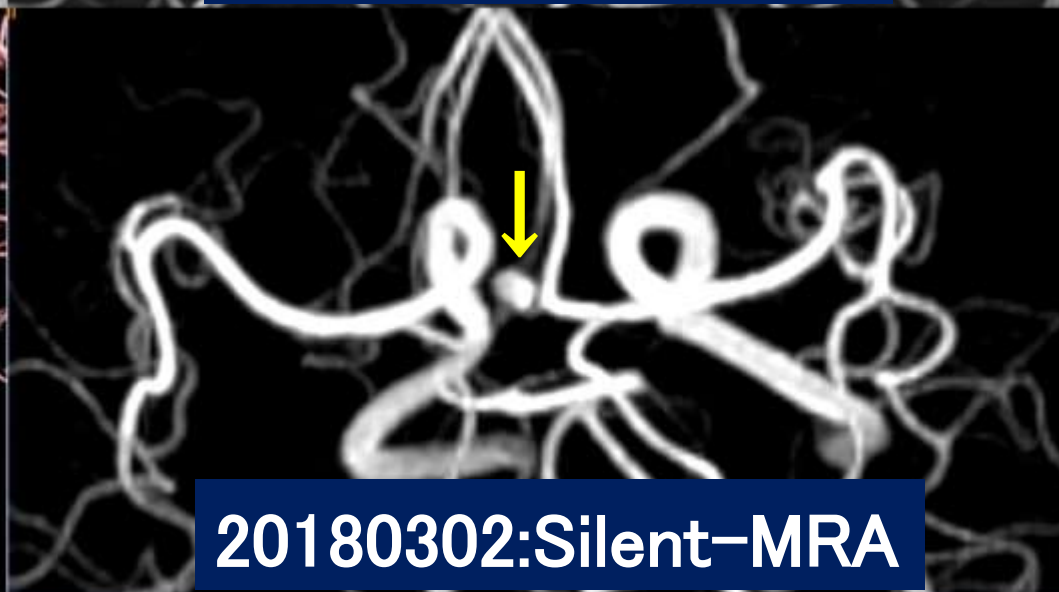
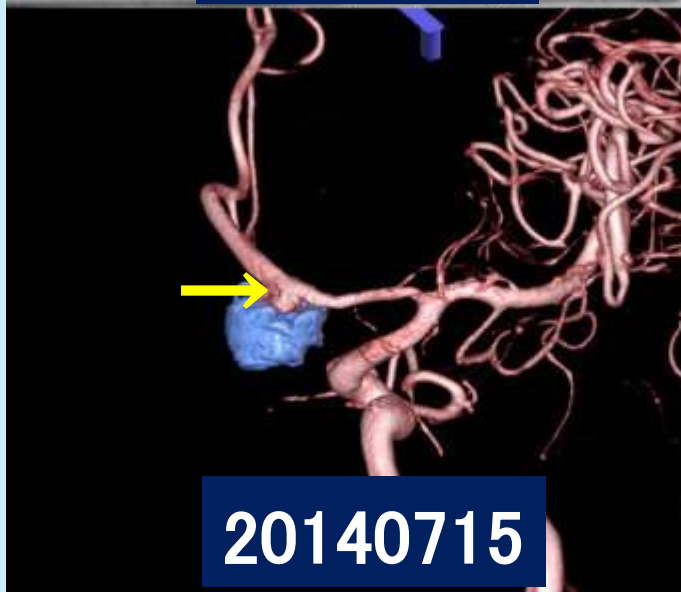
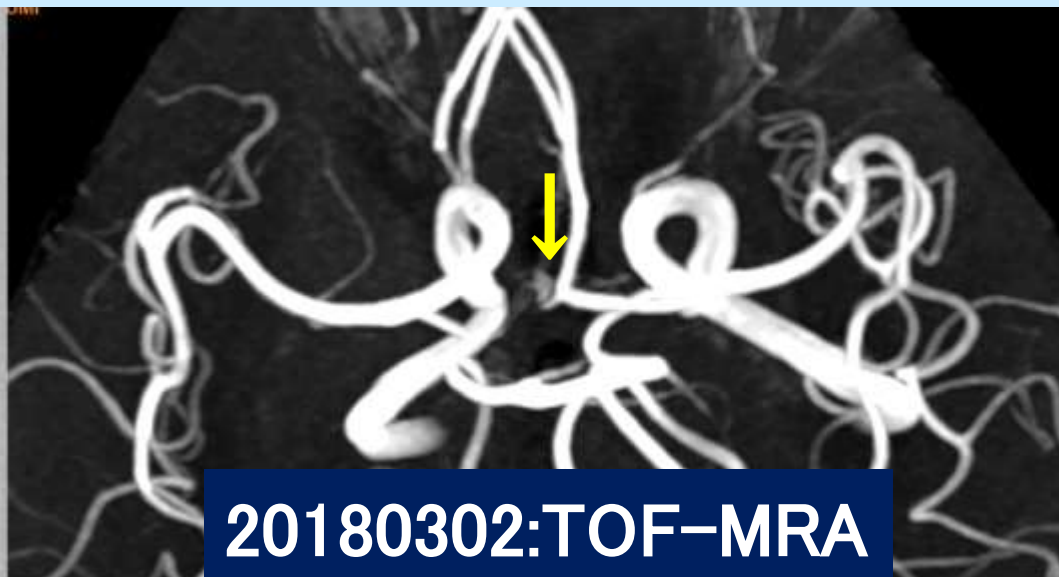
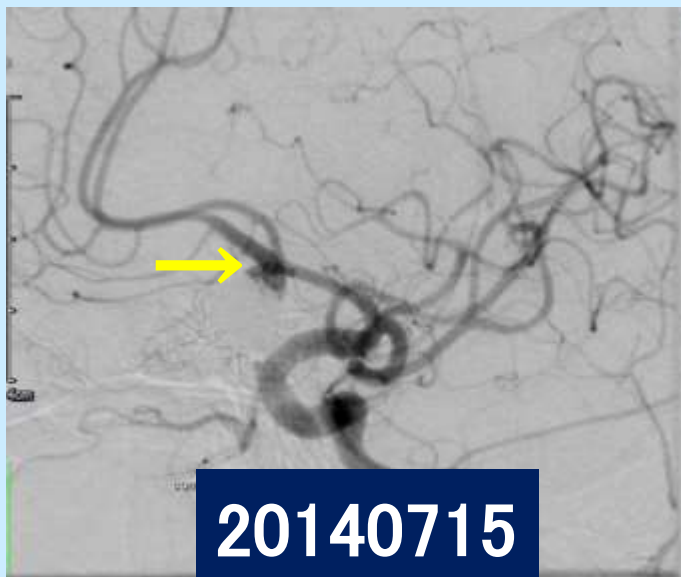
【治療前画像】



【Coiling with Enterprise】



【ネック・レムナント】

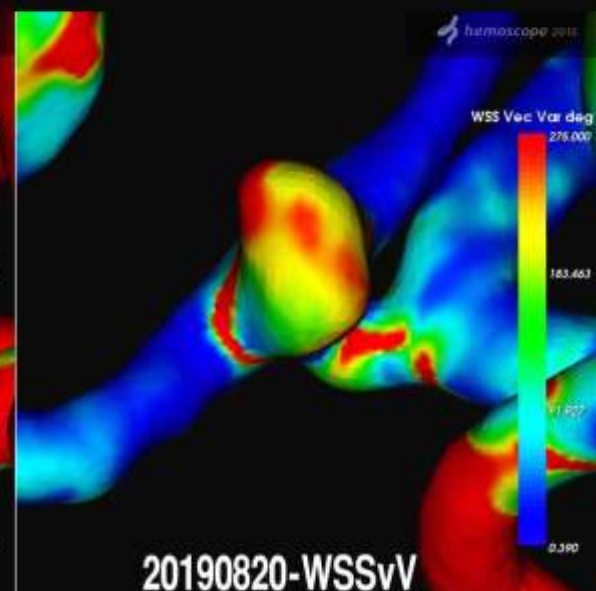
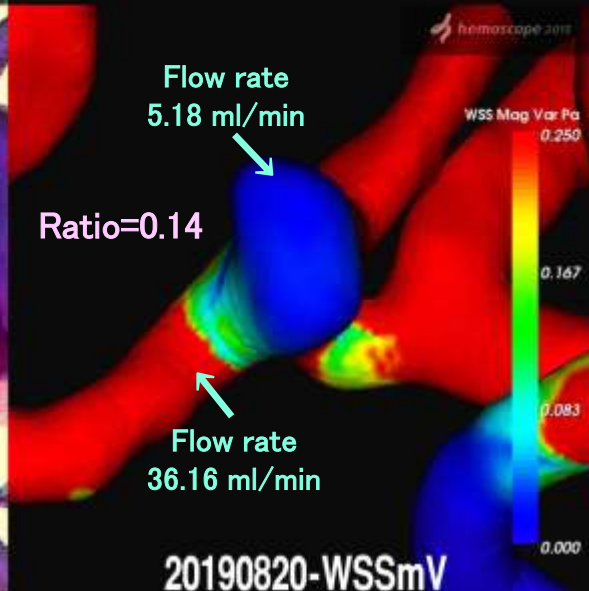
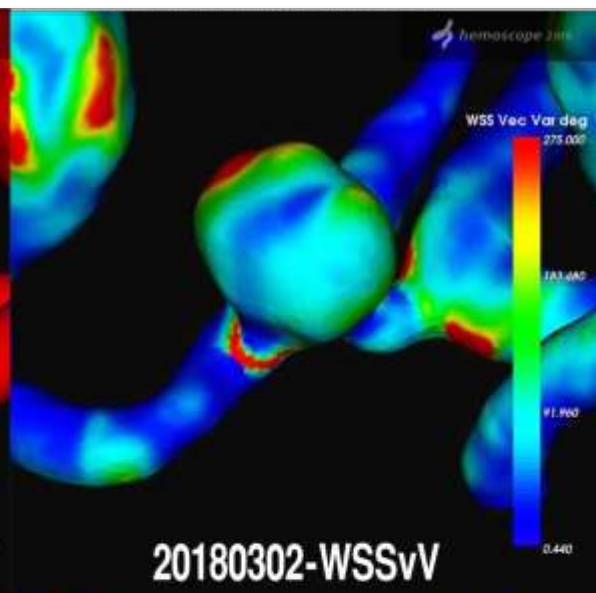
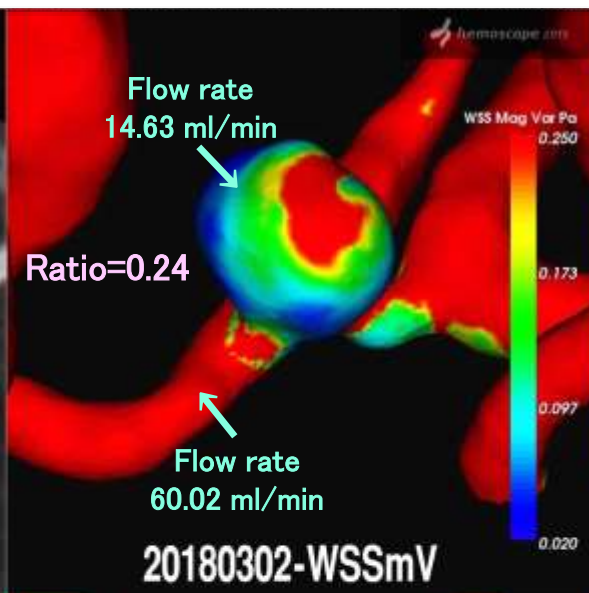
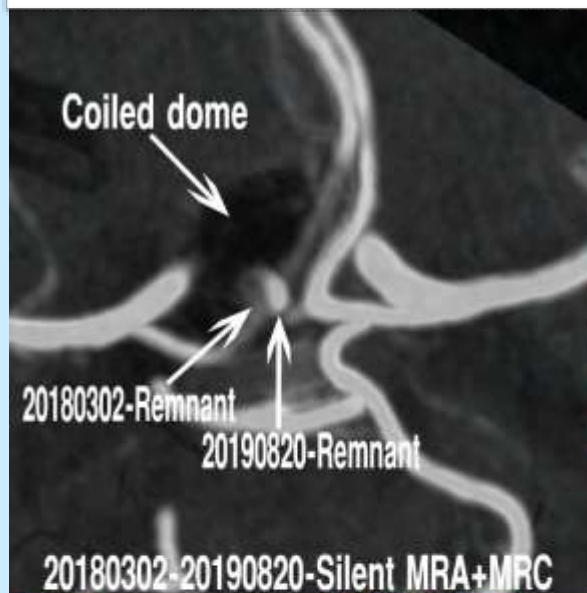


【評価方法】

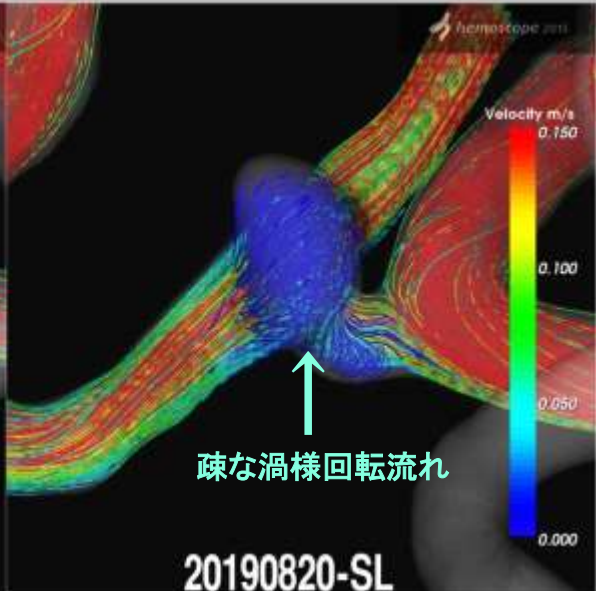
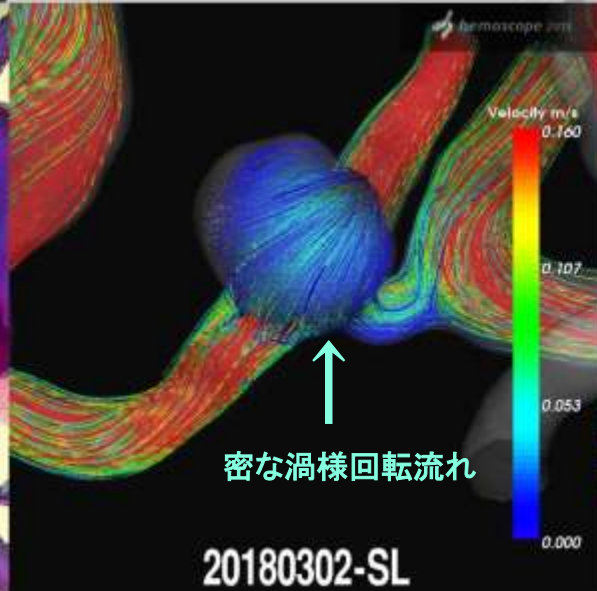
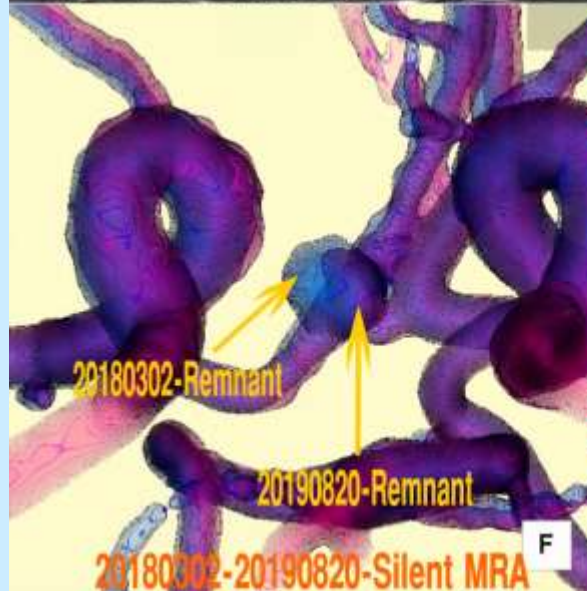
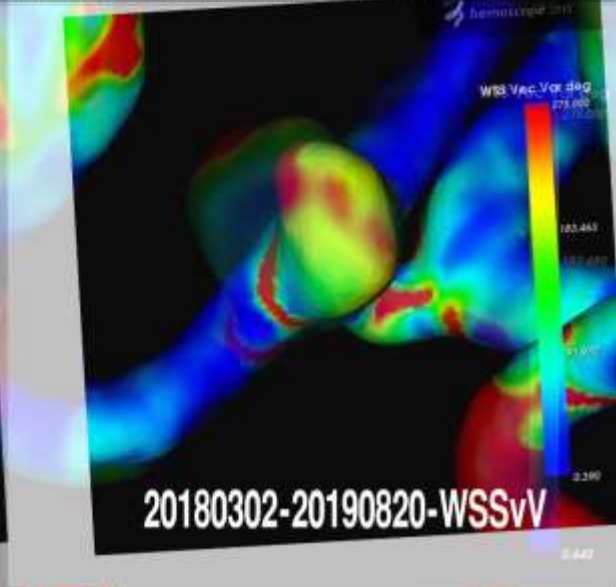
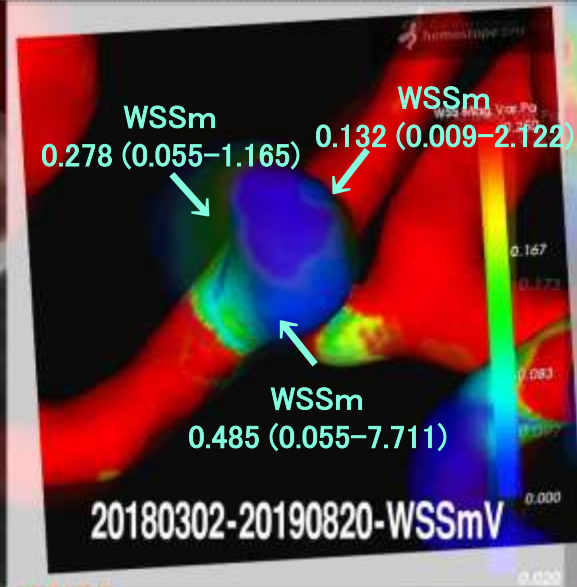
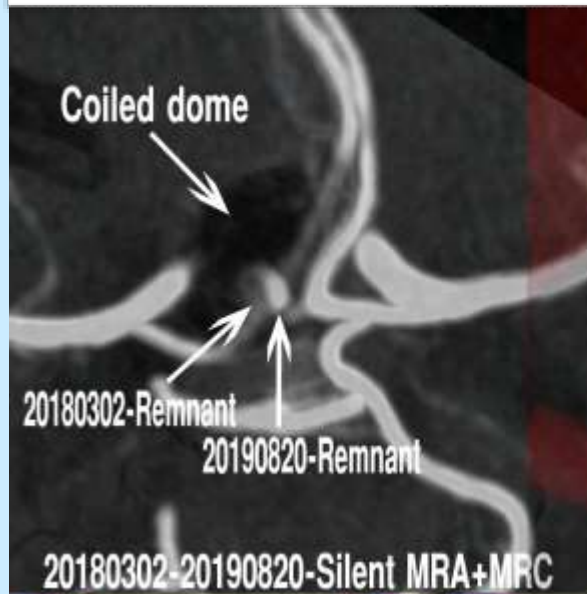
- MRI: Signa Pioneer (3-Tesla、GE)
 - Silent-MRA: 母血管とレムナントを描出
 - FSE-MR cisternography (MRC)でCoiled-domeを描出
- Ziostation-2 (AMIN): 3D-multifusion image作成
- Hemoscope (EBM): 経時的にCFDを解析
 - 壁剪断応力(WSS)
 - WSSm (magnitude, Pa)、WSSv (vector)
 - 流入流量: Flow rate (mL/min)
 - 流線: Streamline



【レムナント・流入流量比の経時的変化】



【レムナント・壁剪断応力の経時的変化】



【結果】

- Silent-MRAではレムナントがmetal-artifactなく描出され、FSE-MRCではcoiled-domeが良好に描出された。
- CFD解析により、レムナント縮小例では、
 - 瘤/母血管流入流量比が低下、
 - 瘤の壁剪断応力(WSS)は低値、
 - 流線(Streamline)は疎な回転流れを示した。



【結論】

- コイル治療後レムナントの血流動態をCFD解析することで、ネック・レムナントの縮小・増大を予測することが可能であり、コイル治療後脳動脈瘤のfollow-upに有用と考えられた。

