

## Soap Bubble-MIP

堀江朋彦

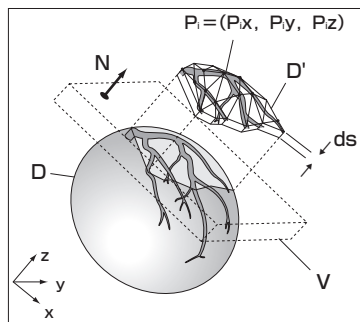
1) Etienne A, et al.: "Soap-Bubble" visualization and quantitative analysis of 3D coronary MRA. MRM, 48, 2003.

- Etienne<sup>1)</sup>により開発された多曲面再構成による新しい血管表示法である。
- まさに“Soap Bubble”(石鹸の泡)のような多曲面をMIPで表現することができる。

Etienneの報告は冠状動脈を目的対象としているが、その原理から他の部位においても非常に有効な処理方法であるといえる。

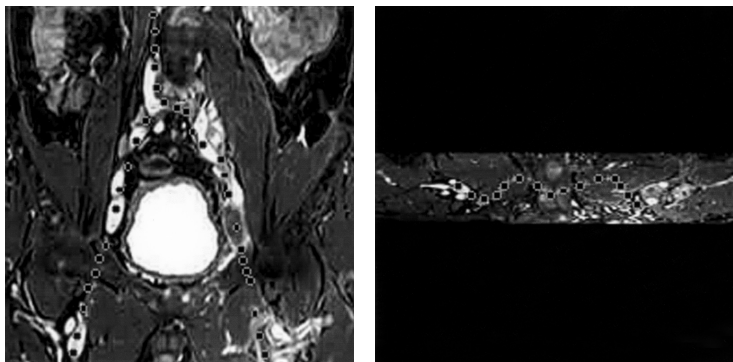
ここでは、冠状動脈以外の部位を例にあげてSoap Bubble-MIP処理の概要を紹介する。

図1 Soap Bubble coronary reformatting



(文献1より改変引用)

図2 元画像から目的血管のトラッキング Soap Bubble-MIP処理



a 元画像

b MPR画像

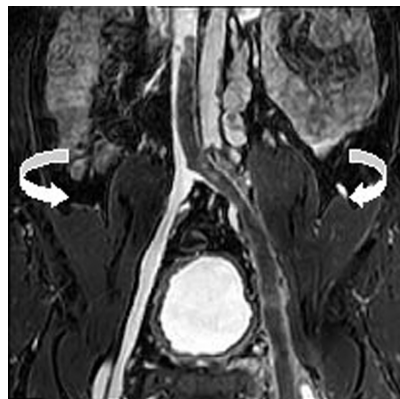
元画像、MPR画像両者を見ながら目的血管の上に十字カーソルをプロットする。プロットした点を含むような複雑な形状の(これが石鹸の泡のような多曲面体)薄いMIP画像ができる。

図3 Soap Bubbleより構成された多曲面の様子を側面および斜め側方から観察



総腸骨静脈をトラッキングし終わった状態の多曲面MIP画像。図のようにSoap Bubble-MIPでは、血管走行に合わせた多曲面を構成することができる。

図4 Soap Bubble-MIP処理後表示

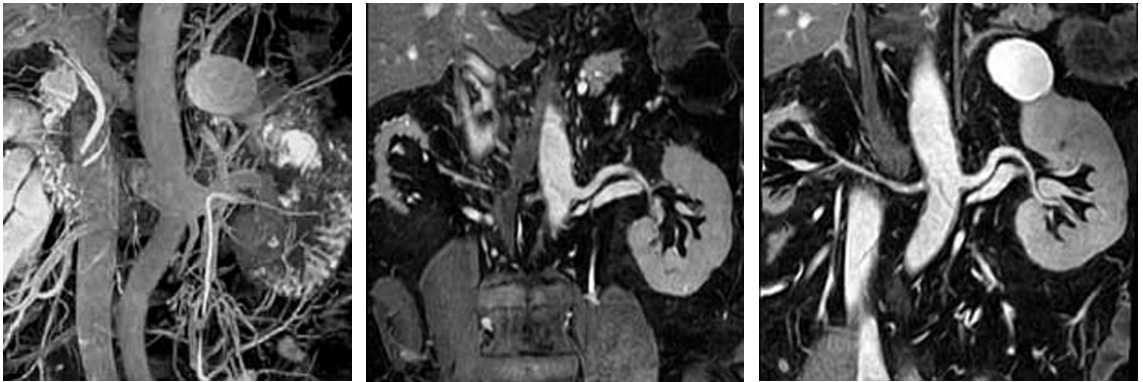


Soap Bubble-MIPでは、隣接する血管の重複なしに目的血管のみを抽出できる。正面像だけでは、立体感がでないので回転表示することでその奥行きを把握する。

### ● Soap Bubble-MIPの特徴(他の画像処理との違い)

- full-MIPではすべてが重複して、目的対象が見づらくなる。
- curved-MPRでは1曲面の構成が基本であり、複数曲面の構成はできない。
- Soap Bubble-MIPでは複数の多曲面を構成できる。

図5



a full-MIP

b curved-MPR

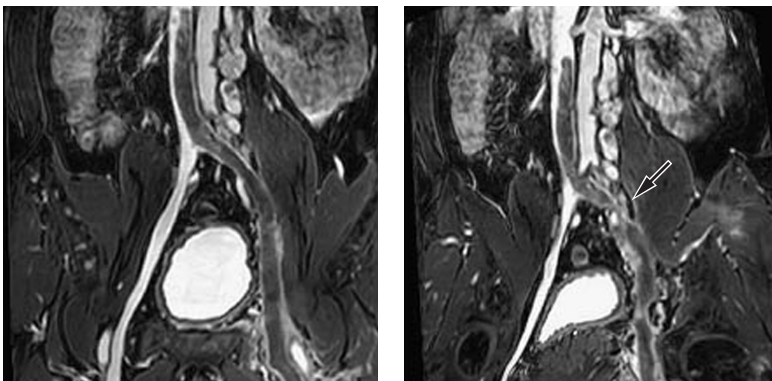
c Soap Bubble-MIP

これは、腎動脈狭窄疑い例である。full-MIP(a)では、すべてが重複し腎動脈を確認することができない。curved-MPR(b)では、左腎動脈の確認はできるが、右腎動脈は構成された曲面に一致しないため描出不良となっている。Soap Bubble-MIP(c)では、左右腎動脈の走行に合わせた多曲面が構成されるため、1つの画像で左右の腎動脈を確認することができる。

### ● Soap Bubble-MIPでの問題点

- 処理に個人差がある。熟練と知識が必要である。
- 処理時間が長い。

図6



a 処理者 A

b 処理者 B

左右の画像は処理者が異なっている。bでは、左総腸骨静脈に狭窄があるようにみえる。これは、元画像上で行う目的血管のトラッキングミスによるものである。このように、同じ元画像であっても偽画像を構成してしまう可能性がある。したがって、Soap Bubble-MIPには、ある程度の熟練と解剖学的知識が必要であり、慎重な処理が重要であるといえる。このことは、トラッキングを行う距離が長く、目的以外の重複する血管数が多いほど処理時間を要することを意味している。