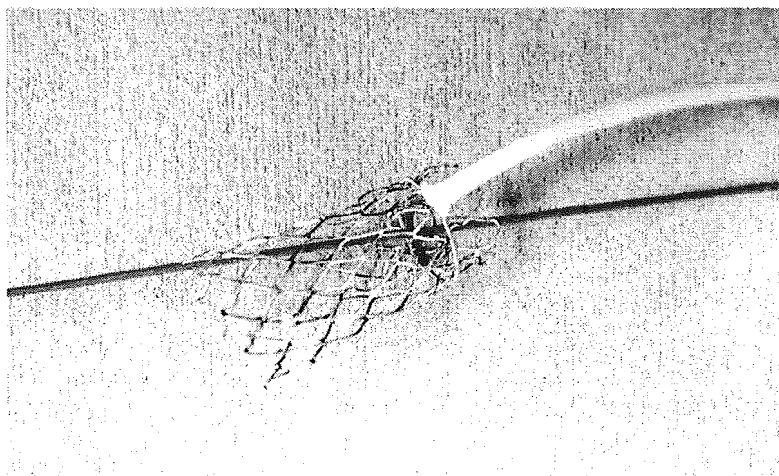


ワイヤーとスネアーカテーテルにて、拡張したステント径を、周囲から径を縮めることが可能であるか体外にて検証した。(図 12)

<結果>

グースネックワイヤーおよびカテのみでステント径を縮小することは不可能であった。



(図 12)

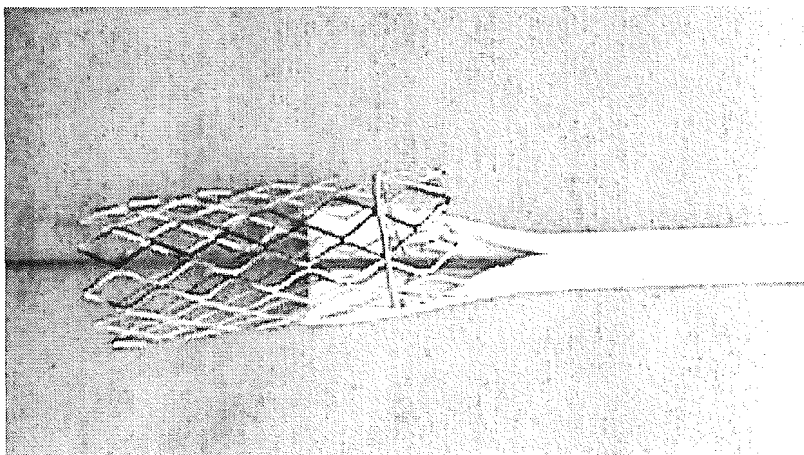
グースネックワイヤーにて拡張されたステントを周囲から把持した後、グースネックワイヤーを強く引き、周囲から押しつぶす事を試みた(図 10)。ステントの径は縮まらず、スネアーカテーテルに幾ら力を入れて引いても、径を縮める事はできず、スネアーカテーテルの先が横に広がるのみであった。

## 「検証事項2」

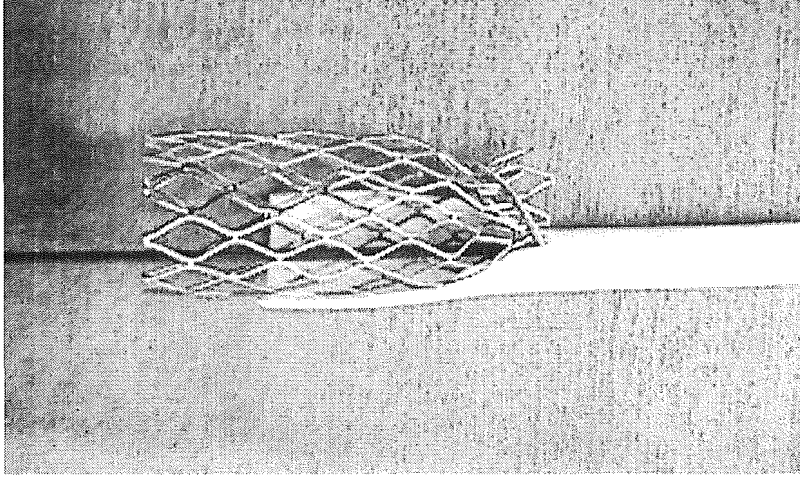
ステント径の縮小する機序について、ロングシースの役割

グースネックワイヤーおよびスネアーカテーテルのみでステント径を縮小することは不可能であったため、ロングシースがステント径の縮小にどのような役割をはたしているかを体外にて検証した。

ステントをしっかりと把持したグースネックワイヤーとスネアーカテーテル全体を手前に引くことにより(図13)、ステントはスプーン上に広げたロングシースに沿う形となり、ステントの近位端はロングシースの先端に入れた割の、根元のコーナーの部分に収束し、ステントの径が縮小される現象が生じた。ステント径は小さくなるとともに、一部はロングシース内に入るが、一部は反転突出するような形態となっていた。(図14)



(図 13) ロングシースに入れた割のコーナー部へ引かれてくるステント



(図14)コーナー部でステントの近位端径は小さくなった。

<結果>

ロングシースの先端に割を入れスプーン上に形成することにより、ステントはシースに沿い、ステントの近位部は割のコーナー部へ収束した。

ステントの近位端の径を縮める事が出来たのは、ロングシースに入れた割のコーナー部の役割が大きく関与したと思われた。

### 「検証事項3」

回収されたステントの近位部の変形様式

(ショートシース引っかけりの原因)

ステントの近位端はロングシースの先端に入れた割の、根元のコーナーの部分に収束し、ステントの径が縮小できた。しかし、ステント径は小さくなるとともに、一部はロングシース内に入るが、一部は反転し突出するような形態となっていた(図 14)。この、突出の部分が我々の経験時にショートシースへのステント回収を阻害したと考えられた。体外での回収実験にても図 15、16 のように、近位端の突出が見られた。

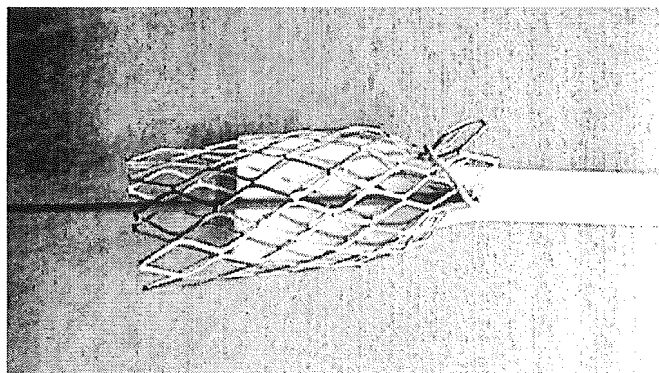


図15

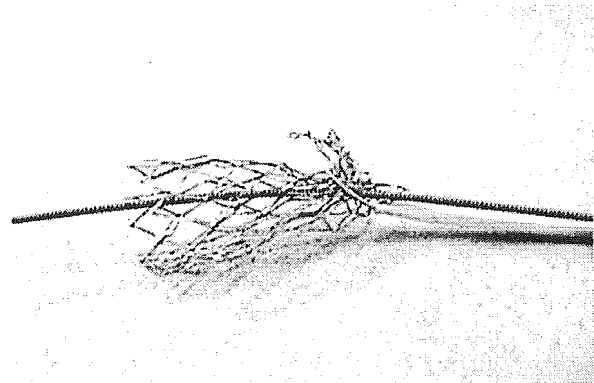


図16

回収ステントの近位端の突出

#### 「検証事項4」

##### 突出した部分をカバーするための方法の考案

回収を行う際、ステント近位端に突出があると、回収経路途中の弁や血管壁を損傷する危険性が存在する。従って、脱落部位(肺動脈)内にて、完全にステントをロングシース内に回収する方法を、体外実験により考案した。

すなわち、回収にあたっては、2F サイズ異なる、ロングシースを用意し、シース・イン・シース メソッドを用いる。それぞれの先端に縦方向の割を入れる。特に内側のロングシースは先端の形状がスプーン状になるよう、強く形状を形成する。内側のロングシースとグースネックワイヤーやスネアーカテーテルを組みあわせて、ステントの近位端の一部をロングシース内に取り込む。この状態で、外側のロングシースの割面が、内側のロングシースの割面が向かい合うように方向を定め、突出した部分を外側のロングシースによりカバーする。(図17)。

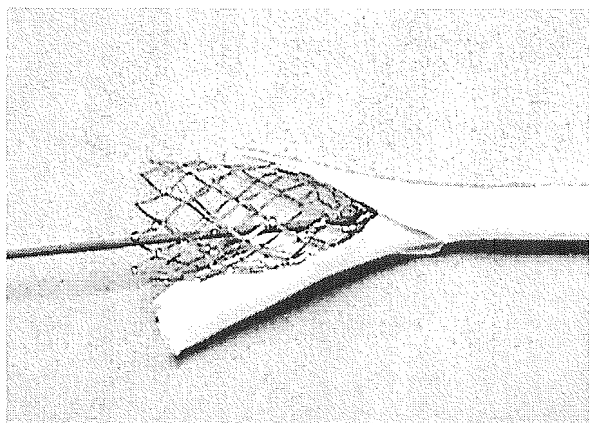


図17 スtent近位端の突出部分を、対面する外側のロングシースにてカバーした状態

この状態で、外側のシースを強く押すことによりstentと内側のロングシースは容易に外側のロングシース内に回収された。

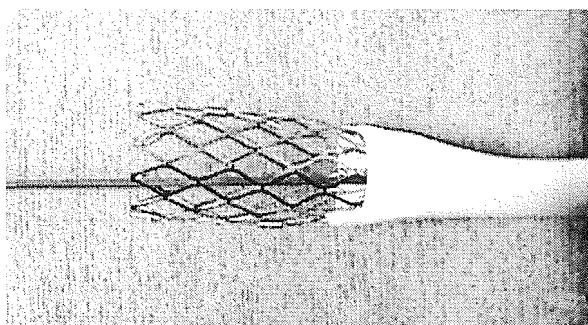


図18 近位端が完全にロングシースに回収できた状態

## 「検証事項5」

### シース内への引き込み方法とステントの変形方向

検証実験にてもステントや内側のロングシースを引き戻す手技では、ステントを外側のシース内にスムーズ回収することは出来なかった。しかし、外側のシースを強く押し進めると、比較的容易に外側ロングシース内に、ステントを回収することが出来た(図 19)。この時のステントのつぶれ方を検討したが、ステントは斜め方向に押し潰され、径はステントを縮めることはできなかった。外側のロングシースを押し出すことにより、ステントは斜め前方方向に潰れ、飛び出したステントの一部もシース内に回収された。

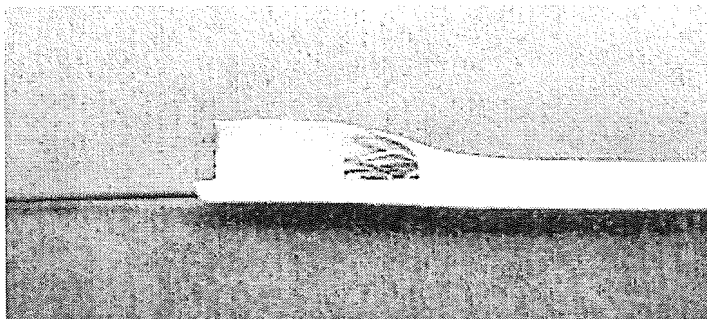


図 19 ステントは容易に外側のロングシース内に収まった。

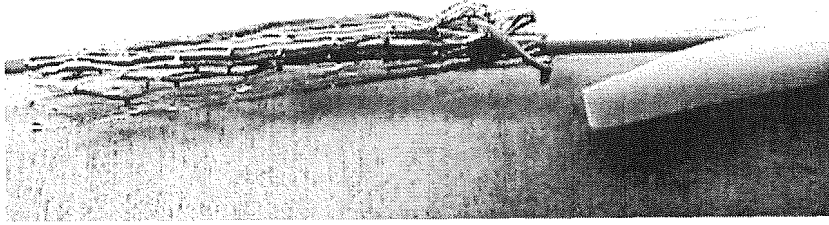


図20 ステントは  
斜め前方に押し潰  
され、径は極めて  
細くなっていた。



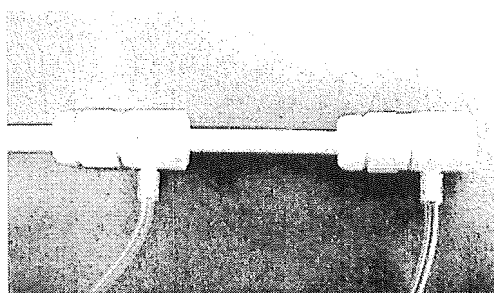
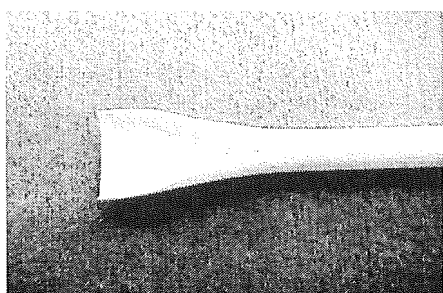
## (推奨されるステント回収方法)

以上より次のような手順がステント回収の方法として推奨される。

1. 出来るだけフレンチサイズの大きく、かつ、2フレンチサイズずつ、異なる径の、ショートシース1本と、ロングシース2本を用意する。

(ex.ショートシース 15F、ロングシース 13F、11F)

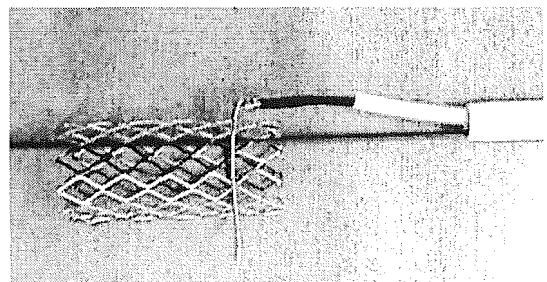
2. ロングシースの先に約2cm程度の割を入れスプーン状に形成を加える、割を入れる場所は、先端で向かい合うように、あらかじめ手元のフラッシュラインの方向等で調整しておく。ロングシース2本とショートシース1本の計3本のシースに、てシース・イン・シース方を用いる。



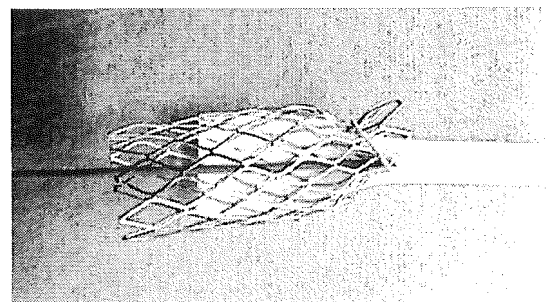
3. エンドホールのバルーンカテーテルを用いてステント内にワイヤーを通過させる。

4. スネアカテとスネアワイヤーをセットし、スネアワイヤーのリングを、ステント内に通したワイヤーに被せて先端付近まで進め、2本のロングシースとスネアカテ及びスネアワイヤーを一体化させ、ステント手前まで進める。

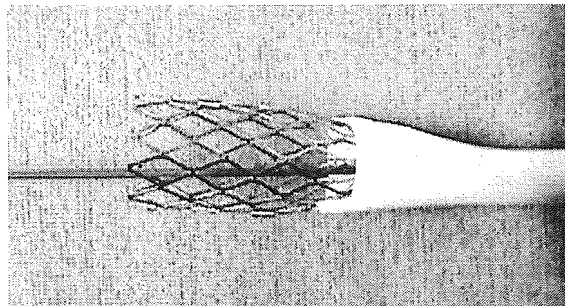
5. スネアカテ及びワイヤーにてステントのなるべく近位部を掴む。これは反転突出するステント部位を出来るだけ少なくすることにもつながる。



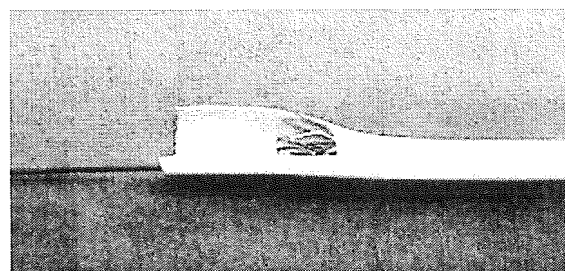
6. 内側のロングシースを進めステントの近位部を締め、近位端の一部をロングシース内に取り込む



7. 外側のロングシースを押し進め、ステント近位の突き出した部分を外側のロングシースにてカバーするとともに、さらに押してステントをロングシース内に回収する。



8. ショートシースのみを残し他を一体化し体外に取り出す。



(結語)

殆ど遭遇することの無いステントの脱落迷入に関し、その回収方法を、体外での回収実験により検証および検討し、比較的容易に安全にステントを回収できる方法を考案した。ステント留置に際しては、脱落を起こさないように、綿密な留置計画や手技に関する種々の工夫が必要であるが、脱落や迷入が生じた場合も、あわてることなく、その対処方法を考えることが肝要である。可能なら他の問題の生じない場所への留置等も考慮し、その選択がとれない場合、上記のような方法での回収が推奨される。

尚、先日他院でステント脱落の症例が生じ、電話及びこのペーパーを電子メールで送りながら、互いに情報をやり取りし、無事にステントが回収出来た事例があることも付記しておく。