

# 人工食道による食道再建術に関する実験的研究 (ポリ ビニールフオルマルスポンジの応用) (第1報)

京都大学医学部外科学教室第2講座 (指導: 青柳安誠教授)

松 尾 裕

〔原稿受付 昭和34年6月10日〕

## EXPERIMENTAL STUDIES ON THE ESOPHAGEAL REPLACEMENT BY A POLYVINYL FORMAL SPONGE TUBE (Ist Report)

by

YUTAKA MATSUO

From the 2nd Surgical Division, Kyoto University Medical School  
(Director: Prof. Dr. YASUMASA AOYAGI)

Recently, according to the progress of esophageal surgery, the resected portion of the esophagus is easily replaced by antethoracic or intrathoracic, esophago-gastrostomy or -enterostomy.

In consideration of high operative mortality and the frequent occurrences of postoperative pulmonary complications, the use of plastic tube to restore esophageal continuity following esophageal resection for cancer appears to offer significant palliation. The use of semirigid Polyethylene tubes as esophageal substitutes, suggested by BERMAN and MOORE, has attained considerable success, although some reported experiences indicated that difficulties may occur. The Silicon-Rubber-Polyethylene tube had been used by AEO and ISHIKAWA as a method of esophageal replacement. GRINDLAY and CLAGGETT advocated the possible surgical use of Polyvinyl Formal Sponge (Pvf. Sp.). There was no foreign body reaction in or about the sponge, when it was introduced into the human body.

This paper reports the author's experience in the use of Pvf. Sp. tube for esophageal replacement in dogs. The tubes used for bridging the esophageal defect were made of Pvf. Sp. sheets. The other tubes were especially prepared by compressing Pvf. Sp., which was flexible and elastic. The latter was constructed in two layers. The inner was compact and water-proof, while the outer was soft and rough. Therefore, the suture could be done easily through the tube and the esophageal wall.

The tubes were inserted into the minor pectoral muscle and kept in place with a simple ligature of silk thread. This procedure was carried out on eight dogs. Five weeks later, the tubes were encapsulated in a thin fibrous membrane, which was adherent to the sponge tube. Microscopically, the interstices of sponge were completely filled with fibrous tissue.

In order to investigate the possibility of utilizing a Pvf. Sp. tube as the esophageal substitute, a defect in half the circumference of the esophageal wall was created and repaired by Pvf. Sp. sheet. The dog died on the 151st postoperative day. The autopsy revealed that the esophagus was reunited by a fibrous capsule and no leakage had occurred, but a stenosis with dilatation and hypertrophy of the upper portion of esophagus had developed corresponding to the resected portion of the esophagus.

Small portions of the cervical esophagus were excised and replaced by the Pvf. Sp. tube. All of the dogs died of leakage at the suture line.

On the contrary, good results were obtained by using the compressed Pvf. Sp. tube. In such cases a fibrous capsule formed around the tube and the esophageal ends. Epithelial lining grew from the cut ends of the esophagus to line the new capsule. This anastomosis was found to be free from leakage.

By using a plastic tube, there usually was a strong tendency to stricture formation in the replacement of esophageal portion. In order to prevent such postoperative stenosis, the esophageal replacement by compressed Pvf. Sp. tube seems to be a method of choice.

内 容 目 次

第1章 緒 言  
 第2章 胸筋内および腹膜外 Pvf. Sp. 管移植実験  
 第3章 同上管の頸部食道欠損部への移植実験  
 第4章 圧縮 Pvf. Sp. 管移植実験

第5章 腹腔内臓器における Pvf. Sp. の態度  
 第6章 考 按  
 第7章 結 語

第 1 章 緒 言

食道外科の対象は主として癌であるため、ほとんどすべてに食道剔除術および胸腔内または胸郭前食道胃または食道腸吻合術が行われている。現在これらの手術は比較的安全に行ない得るようになったが、なお手術侵襲度、術後の合併症および手術死亡率等を考慮して、人工食道による食道再建術が再認識されるようになった。

もちろん、現在では人工食道の応用には難点が多く、未だ完成の域には達していない。

食道切除後の欠損部を移植によつて補綴しようとする試みでは、Allen (1922) が食道欠損部を筋膜鞘で代用造設し、教室大沢、赤木 (1932)<sup>16)</sup> は実験的に犬頸部食道を2~5cm、半円柱状に除去し、この欠損部を大腿筋膜で補綴移植を行なつて、自家無茎筋膜移植の可能性を論じたことがある。その後の研究では、Longmire (1946)<sup>12)</sup> の遊離空腸皮膚管、Klopp (1951)<sup>10)</sup> およびBerman (1952)<sup>4)</sup> のポリエチレン管、Moore (1954)<sup>14)</sup> の Polythene による胸部食道欠損部の補綴、

Kültz (1952) のタイロッド液保存大動脈、中山 (1953)<sup>8)</sup>、隅越 (1955)<sup>25)</sup> の合成樹脂管、白田 (1955)<sup>27)</sup> の70%アルコール保存馬大動脈、安藤 (1955)<sup>2)</sup>、山本 (1955)<sup>30)</sup> のOMS管、阿保 (1956)<sup>1)</sup> のシリコンラバー管による移植等があり、阿保のシリコンラバー管による胸腔内食道再建術は実験的にも、臨床的にも、良好な成績を得ている。私は Polyvinyl formal sponge (以後 Pvf. Sp. と略する) の外科的応用の1つとして、Pvf. Sp. が組織に親和性を有し、僅かづつではあるが次第に吸収され、しかも生体に対しては刺激性がなく、移植材料として脱落あるいは除去する必要のない点でもすぐれているものではないかと考えて、犬を用いてこの点を実験に匡した。

Pvf. Sp. の応用については、京大結核研究所長石教授の肺結核に対する骨膜外充填術以外にも、血管移植、乳房成形および腹壁欠損に対する補綴などの応用があり、また教室木下<sup>9)</sup> は胸壁欠損に対する応用について実験的研究を行なつた。また頭蓋、横隔膜欠損に対する応用についても、われわれは犬を用いて実験を行ない、良好な成績を得た。Pvf. Sp. を応用した場合に、

生体組織がいかなる態度を示すかについては、木下の報告にみられるように、皮下結合織に埋没した場合には、第1週では、スポンジをとりまく外層の結合織反応は微弱で、スポンジの間隙に円形細胞浸潤とフィブリンの滲出がみられ、第2週になると、外層よりかなりの幅に結合織線維の進入があつて、周辺部には円形細胞の浸潤がなくなり、内層に円形細胞が少量認められる程度で、1ヵ月、3ヵ月になると、スポンジを取巻いて厚い結合織線維による破包化がおこり、6ヵ月では全く安定した像となる。私は食道移植にPvf. Sp. を応用する前に、Pvf. Sp. 管を筋肉内に埋没して、その組織反応および感染の防止について実験的研究を行なつた。

第2章 胸筋内および腹膜外 Pvf. Sp. 管移植実験

実験方法および症例

試獣はすべて健康成熟雄犬で、手術は無菌的に行なつた。ミンタル静脈内麻酔を行なつて左前胸部を切開し、小胸筋を露出し、該筋を前後同じ幅の二葉に分離して、その間にPvf. Sp. 管を挿入した。この管は厚さ3~4mmのスポンジシートから内径2cmの円筒を作製し、使用に際して一昼夜、これを流水で洗滌、夾雑

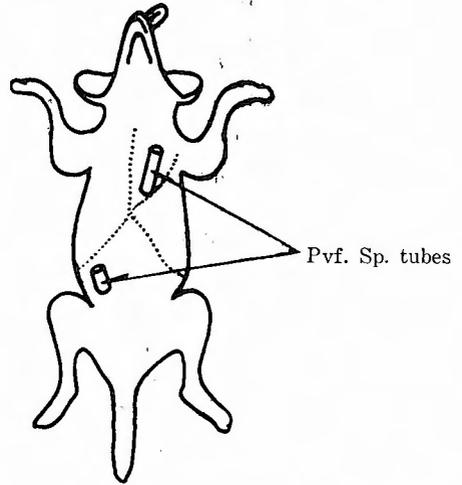


Fig. 1 Sites where the Pvf. Sp. tubes were implanted.

物を除去して、手術用具と同様にシュンメルブッシュ氏煮沸消毒器を用いて滅菌した。術後創内にはペニシリン(結晶G)20万単位の注入を行ない、更に油性ペニシリンを毎日30万単位づつ7日間筋注し、手術後、第2日から普通食をあたえた。前述木下の報告にみられるように、スポンジ挿入部には液の貯溜をみるこ

Table 1 Implantation of the Pvf. Sp. tubes into the minor pectoral muscle and extraperitoneal space.

No.	Dog No.	Type of tube	Diameter × Length (cm)	Part of the implantation	Result	Remarks
1	35	Pvf. Sp. tube	2.0×4.0	L. minor pect. muscle	Successful	Escaped on the 35th postoperative day
2	36	Pvf. Sp. tube	2.0×6.0	L. minor pect. muscle	Failed	Abscess formation. Removed the tube on the 15th postoperative day
3	37	Pvf. Sp. tube	2.0×8.0	L. minor pect. muscle	Successful	Died of distemper on the 37th postoperative day
4	136	Pvf. Sp. tube	2.0×5.0	L. minor pect. muscle	Successful	Sacrificed on the 95th postoperative day
5	41	Pvf. Sp. tube	2.0×5.0	L. minor pect. muscle	Successful	Escaped on the 160th postoperative day
6	44	Pvf. Sp. tube	2.0×3.0	L. minor pect. muscle	Successful	Sacrificed on the 40th postoperative day
7	137	Compressed Pvf. Sp. tube	2.0×4.0	L. minor pect. muscle	Failed	Abscess formation on the 20th postoperative day
8	44	Pvf. Sp. tube	2.0×3.0	Extraperitoneal space	Successful	Sacrificed on the 40th postoperative day

が多いため、穿刺を行なつてこれを除去した。その結果は表1に示すごとくで、感染を来たしたものは比較的少なかつた。成功例では管は周囲の組織とよく密着し、剝離は困難で、管の内腔はよく保持され、中には少量の液の貯溜を認めたものもあつた。

肉眼標本は図6, 図7, 図8に示した。図8は横断面である。

また組織標本所見は 図9, 図10, 図11, 図12 に示したようで、術後1ヵ月に達すると、スポンジ管の外層は厚い結合繊維で被包化され、スポンジの間隙にはかなり太い結合繊維が外層から内層に向つて、かなりの深さまで入りこんでいた。中央部にはごく少数の細胞浸潤が残つていたが、ほとんど炎症症状は消退したと考えてよい像を呈していた。腹膜外移植例も同様で、中心部にフィブリンの滲出もみられず、炎症像もみられなかつた。又管移植部位附近の組織(筋)には、萎縮、変性の像はみられなかつた(図12)。

### 第3章 Pvf. Sp. 管の頸部食道欠損部 への移植実験

例1, 犬 No. 2, 10.3kg ♀

図2に示すように、頸部において食道を長さ3cm 半円柱状に切除し、その欠損部に Pvf. Sp. を補綴移植した。食道と移植片の縫合は、一般消化管における吻

合同様に、全層縫合とそれを覆うレンベール類似の筋層縫合と、2層に2号絹糸を用いて、2mm~3mm 間隔に結節縫合を行なつた。移植片と食道の接合状態は図2に示したように同一平面におき、とくに移植片を食道の内側または外側に重積させなかつた。術後経過は順調であつて、創は一次的に治癒し、食物もよく摂取出来たが、術後140日目頃から急激に嘔吐および嚥下障害を来たして151日目に死亡した。

剖検所見：図13に示すように、スポンジ挿入部位に高度の狭窄所見を呈し、狭窄部より口側は拡張し、食道自身は、とくに後壁は周囲の組織と高度の癒着を来たしていた。その他の部位では癒着は軽度で、剝離は容易であつた。スポンジの上には粘膜の新生が認められ、上皮欠損部はどこにも認められなかつた。

組織標本所見：図14に示すように、スポンジは中心部まで肉芽の発育がよく、炎症像はみられなかつた。皮下挿入の場合にくらべて被膜の結合繊維反応は軽度であり、内腔に面した側には粘膜の新生が認められた。

例2

更に私は頸部食道を3~6cm切除し、あらかじめ食道の内径に一致するように Pvf. Sp. 管を作り、図3, 図4のようにそのまま、あるいは吻合部にポリエチレン管を用いて移植実験を行なつた。縫合方法は図3, 図4に示したように、その一つは断端の全層縫合とレン

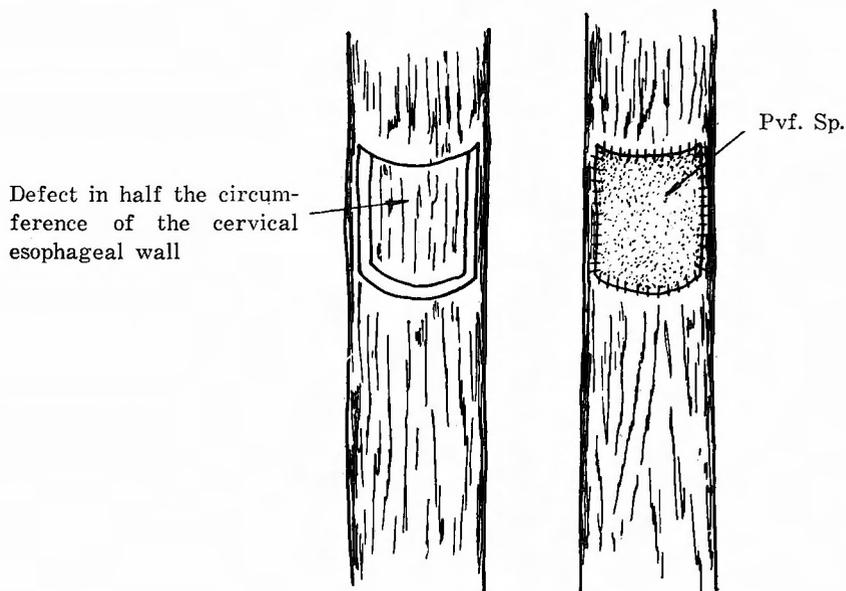


Fig. 2 Method of repairing the experimentally produced defect in the cervical esophageal wall by Pvf. Sp. sheet.

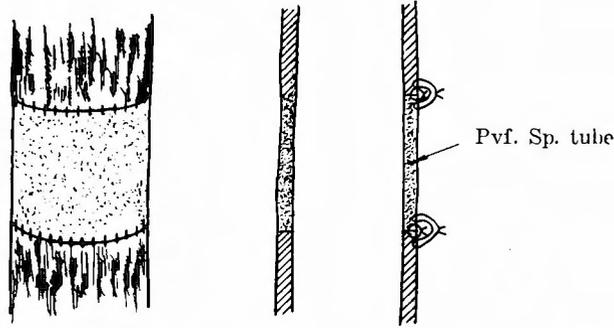


Fig. 3 Replacement of the cervical esophagus by Pvf. Sp. tube. Anastomosis was done by method A.

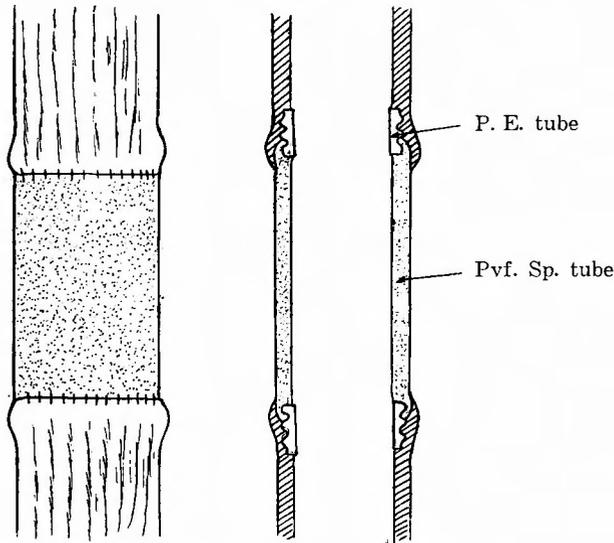


Fig. 4 Replacement of the cervical esophagus by Pvf. Sp. tube. Anastomosis was done by method B.

ベール類しの筋層縫合で、他の1つは2個の内径20.0mm、厚さ2.0mmのポリエチレン管に各々3ヵ所に幅4.0mmの溝を作り、その間をPvf. Sp.管で連結し、これを食道内腔に挿入し、食道断端から1cmの部位で、食道壁全層に縫合糸をかけ、食道を一周緊縛固定し、更に食道断端とスポンジとの間にレンベールに相当する連続筋層縫合のみをおいた。4例について実施したが、いずれも術後4日目頃より、頸部腫脹、吻合部哆開、管脱落を来たして食道瘻を形成した。

#### 小 括

Pvf. Sp. をスポンジ状のまま食道移植に応用した場合には、食道の半周切除程度では成功する可能性があるが、食道全周切除例ではスポンジが多孔性である

ため食道内容の液成分が漏出し、多量の抗生物質を使用しても細菌感染を来たしやすく、また頸部では胸腔内の場合とことなり、縦隔筋膜等で被覆を行うことが出来ず、嚥下圧も強く、早期食事投与と相俟つて吻合部の哆開を来たしたものと考えられる。白田<sup>27)</sup>にならつて、アルコール保存犬食道(4cm)移植例(図15)では縫合不全を来たすことはなかつたが、高度の狭窄を来たし、術後55日目犠牲解剖に供した。

#### 第4章 圧縮 Pvf. Sp. 管移植実験

Pvf. Sp. を熱処理、圧縮加工して移植管を作製する方法を考案したが、すなわち鉄製の鋳型を作り、厚さ2cm以上のスポンジシートをその型に入れ、合成樹

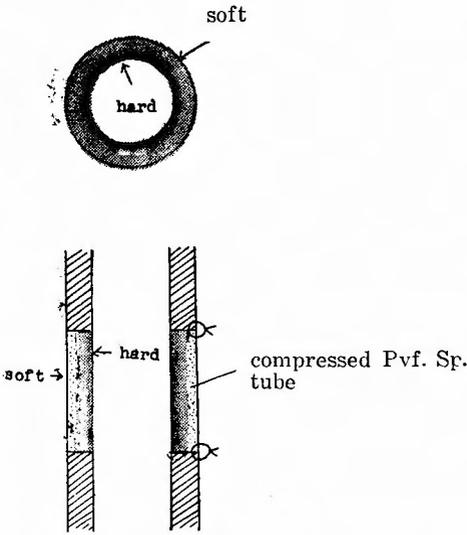


Fig. 5 Replacement of the cervical esophagus by compressed Pvf. Sp. tube.

脂成型用油圧コンプレッサーにかけて作製した。120～140℃のもとで100ポンドの加圧を行なった。図5に示すようにスポンジ管の内面は緻密な構造を示し、外側はスポンジ状を呈していた。

例, 犬 No. 30, 9kg ㇿ

頸部食道を4cm切除し, 圧縮 Pvf. Sp. 管を移植した。外側はスポンジ状を呈しているため食道との吻合は容易であった。吻合は逐層縫合を行ない, 内層は食道粘膜と圧縮 Pvf. Sp. 管の硬い層と, 外側は食道筋層と移植管の軟かい層と2層に3号絹糸を用いて縫合した。この例においては術後, 縫合不全, 狭窄症状を来すことはなかつた。ただ術後31日目ジステンパーで死亡した。既に管は脱落していたが, 吻合部には粘膜新生の像がみられ, 穿孔, 感染の所見はみられなかつた(図16)。組織学的所見は図17のようで, 移植部には紡錘状の核を有する線維細胞性の組織からなる鞘を形成し, その上に口側および肛側から定型的な食道重層扁平上皮の再生および上皮の延長がみられ, 円形細胞の浸潤は全くみられなかつた。

### 第5章 腹腔内における Pvf. Sp. の態度

骨盤臓器とくに輸尿管, 膀胱については Pvf. Sp. の応用例がみられるが, 私は上腹部臓器とくに胃, 食道の補綴材料としての Pvf. Sp. の意義について検討を行なった。

例1. 犬 No. 2

開腹, 胃前壁で縦に10cm切開し, 再びこれを全層縫合を行ない閉鎖し, 上側5cmに漿筋層縫合をおき, 下側には5×3cmの矩形のスポンジシートを縫い着けた。術後経過は順調で, 169日目に(前述の頸部食道移植に用いて)死亡した。

剖検所見: 腹腔内には液の貯溜を認めず, スポンジを縫い着けた部位のみが脾と癒着していた(大網は手術の際に切除しておいた)。スポンジはかなり硬化し, スポンジおよび脾の表面は白色の被膜でおおわれ, 被膜とスポンジあるいは胃, 脾を剝離することは困難であつた。スポンジの大きさは手術の際と変化なく, 縫着部と周囲の胃には収縮変形は認められず, また肝との癒着も認めなかつた(図18, 図19)。

組織学的所見: すでにスポンジ間隙は結合繊維で満たされ, スポンジ周囲においても反応炎症像は終熄し, リンパ球その他の細胞浸潤を認めなかつた。スポンジ内にはかなり大きな血管の新生がみられ, スポンジ内部においても変性した細胞像は認められなかつた(図20)。

腹腔内においては, 皮下または筋肉内に埋没した場合とことなり, 器質化の進行もすみやかで, 炎症症状も早く消退することは, おそらく貯溜液の吸収も速かで, 周囲の炎症も早く消失するためであろう。

例2. 犬 No. 12, 12.3kg ㇿ

胃の前壁に2×2cmの全層欠損を作り, これを2枚のスポンジシートをもつて補綴した。術後経過は順調であつて, 15日目頃から嘔吐, 全身衰弱を来たしたので, 20日目屠殺した。

剖検所見: 腹水なく, 腹膜炎の徴は認めなかつた。胃の前壁は肝と癒着し, 更に大網にて保護されていた。胃はその補綴部位でくびれて, いわゆる砂時計胃を形成していた。

すなわち, スポンジ自体が粘膜面に出るときは胃の内容物によつて汚染され, その周囲の炎症性変化と癒着性収縮を来し, 胃内容の通過障害を来すため, 胃穿孔部の補綴材料としては適当ではないと考えられる。

### 第6章 考 按

人工食道による食道再建術でもつとも問題になるのは, 移植端における縫合不全ならびに移植が成功した後における術後の癒着性狭窄である。このうち後者については, 新鮮自家無芽腸管, あるいは新鮮同種食道移植例では1ヵ月で高度の狭窄を来し, またアルコール保存血管(異種), アルコール保存食道においても

同様の結果を来たすことが知られている。狭窄防止には諸種の方法が試みられ、(1)与芝<sup>31)</sup>はOMS管の中央部に膨大部を設け、もつとも収縮の高度におこる部位の内径をあらかじめ大となした。(2)臼田<sup>27)</sup>は全く吸収しない無刺激性物質(ポリエチレン)をスプリントとして狭窄を防止しようとしている。これらの方法においては異物接触による上皮形成の阻害が認められ、しかも管の固定が困難で、早期脱落を来たし、脱落後には癒着性収縮を来たし易い。(3)Klopp<sup>10)</sup>らはポリエチレンフィルムのみでは狭窄の発生は100%であったが、ポリエチレンフィルム加皮膚移植片では狭窄の発生は50%以下に減少したが、しばしば咽頭に交通する外瘻が発生したとのべている。(4)Rosenberg (1951, 1953)<sup>20)21)</sup>は、大量のコーチゾンと感染防止のためのペニシリンとの併用投与によって、苛性ソーダ腐蝕による家兎の實驗的癒着性狭窄の発生を減少せしめ得たことを報告しているが、このことは人工食道移植の場合にも考慮すべき点であろう。

私は組織に親和性を有し、管の固定も容易で、周囲の臓器組織を圧迫しない移植材料として、はじめにPvf. Sp. 管を用いて頸部移植実験を行なつたが、食道の解剖学的性質上、たえず感染の危険にさらされ、しかもスポンジ内の石灰沈着による硬化、癒着化による収縮などにもとずいて、食道狭窄を来たすという結果を得た。これは多孔性物質の弱点を露呈したものであつて、更に私は圧縮Pvf. Sp. 管を作製して実験を行なつた結果、頸部食道においては、動物である為に嚥下力の調節が困難で、比較的早期に管の脱落をみたが、狭窄症状はみられず、結合織性膜状層の内面を新生粘膜上皮が被覆している所見を得た。この圧縮Pvf. Sp. 管は加工が比較的容易で、吻合に際しても縫合が容易で、管の固定も胸腔内では更に確実におこなわれ得るものと考えられ、シリコンラバー管と共に食道移植材料として使用出来るものと考えられる。腹腔内とくに漿膜面にスポンジシートを貼布する時には、その貼布された臓器(胃, 脾, 肝)にはなんら損傷をあたえることなく、感染を来たすこともなかつた。このことはある程度まで漿膜欠損部の保護に、または食道胃または腸吻合部の漿膜縫合の補助操作として応用し得ることを示すものと考えられる。胸腔、腹壁および血管などの欠損の人工的補填の場合とはことなつて、人工食道の場合には、その内腔が消化管内腔と連続しており、口腔の分泌物や食物の通過にもとずく感染が必

然的に伴われるので、幾多の困難な解決すべき問題を内蔵している。したがつて将来の研究にまつことがはなはだ多いものと考えられる。

## 第7章 結 語

食道移植材料として、ポリビニールフォルマルスポンジの応用について論じた。

1) Pvf. Sp. はそのままの形ではスポンジ自身の強い癒着化のため食道移植部に狭窄を来たし、また縫合不全を来たし易く、移植材料として不適當である。

2) 圧縮Pvf. Sp. は縫合および管の固定が容易なので、移植材料として使用が可能であろう。

稿を終るに当り、本研究に御援助と御鞭撻を戴いた石上浩一講師に対し深甚なる感謝の意を表する。

## 参 考 文 献

- 1) 阿保七三郎他: 胸部食道移植に関する實驗的研究(ポリエチレン管並びにシリコンラバーポリエチレン管の応用). 日胸外会誌, 5, 710~719, 昭32.
- 2) 安藤隆他: OMS 管移植による食道切除の臨床經驗. 日外会誌, 56, 619~621, 昭30.
- 3) Battersby, J. S.: Esophageal replacement with plastic tubes; experimental study. A. M. A. Arch. Surg., 69, 400-409, 1954.
- 4) Berman, E. F.: The experimental replacement of portions of the esophagus by a plastic tube. Ann. Surg., 135, 337-343, 1952.
- 5) Brown, J. B., M. P. Fryer & L. U. Milton: Polyvinyl and silicone compounds as subcutaneous prosthesis (laboratory and clinical investigation). A. M. A. Arch. Surg., 68, 744-751, 1954.
- 6) Garcia concheso, L., G. Sanchez & S. Arbesu: Presentacion de dos casos de reconstruccion del esofago cervical y toracico con polyvinil-alcohol. Boletin De La Liga Contra El Cancer, 32, 203-205, 205-206, 1956.
- 7) 掛川達夫: 横隔膜切除とその処置に関する研究. 日外会誌, 58, 619~640, 昭32.
- 8) 木村滋: 合成樹脂による食道成形の實驗的研究(第1報). 千葉医学会誌, 29, 508, 昭28・29.
- 9) 木下辰男: 胸壁欠損補填に対するポリビニールフォルマルスポンジの応用. 未発表.
- 10) Klopp, C. T., C. Alford & H. Pierpont: The use of polyethylene film and split-thickness skin graft in reconstruction of cervical esophageal and pharyngeal defects. Surg., 29, 231-239, 1951.
- 11) 是枝功: 自家腸管による食道代替手術の實驗的



Fig. 6 Dog No. 136, on the 95th postoperative day.

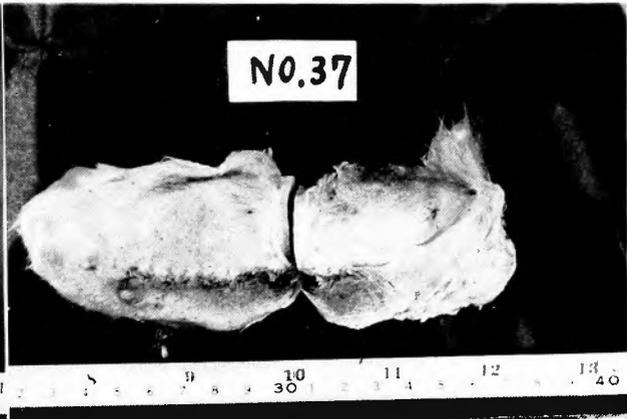


Fig. 7 Dog No. 37, on the 37th postoperative day.



Fig. 8 Dog No. 44 (No. 8), Implanted Pvf. Sp. tube in the extraperitoneal space.



Fig. 9 Dog No. 37, Microscopic findings of the implanted Pvf. Sp. tube, on the 37th postoperative day. ( $\times 100$ )

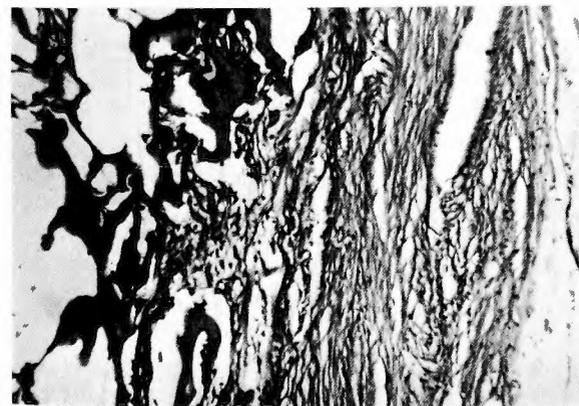


Fig. 10 Dog No. 136, Microscopic findings of the implanted Pvf. Sp. tube, on the 95th postoperative day. ( $\times 100$ )

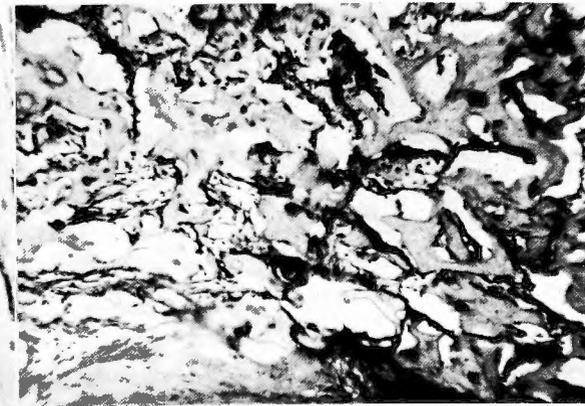


Fig. 11 Dog No. 44 (No. 6), Microscopic findings of the implanted Pvf. Sp. tube [in the left minor pectoral muscle, on the 40th postoperative day. ( $\times 100$ )

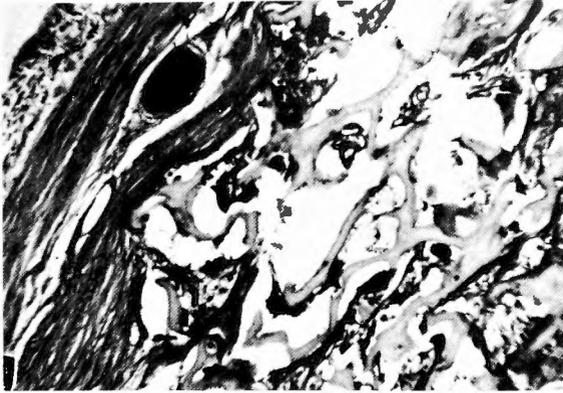


Fig. 12 Dog No. 44 (No. 8), Microscopic findings of the implanted Pvf. Sp. tube in the right extraperitoneal space, on the 10th postoperative day. ( $\times 100$ )



Fig. 13 Dog No. 2, The esophageal wall repairing by Pvf. Sp. sheet, on the 151st postoperative day. Showing site of cicatric shrinkage with arrow.



Fig. 14 Dog No. 2, on the 151st postoperative day. ( $\times 100$ )

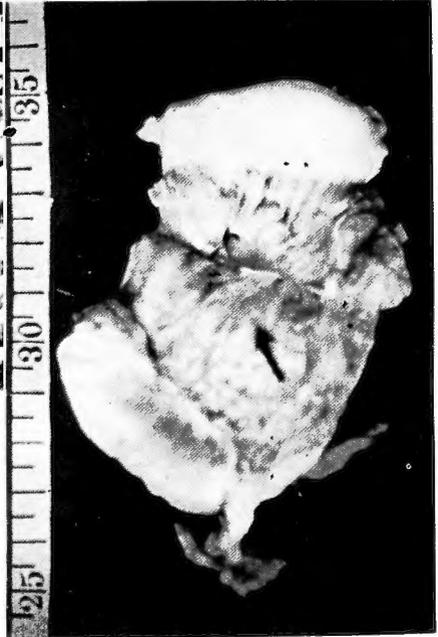
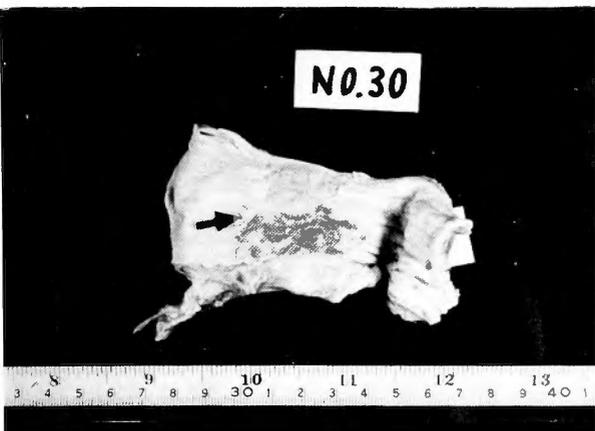
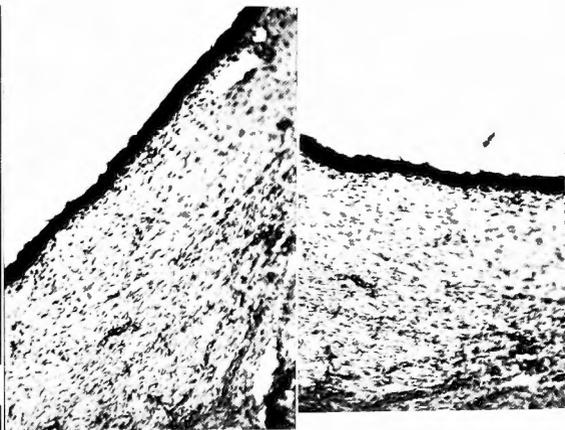


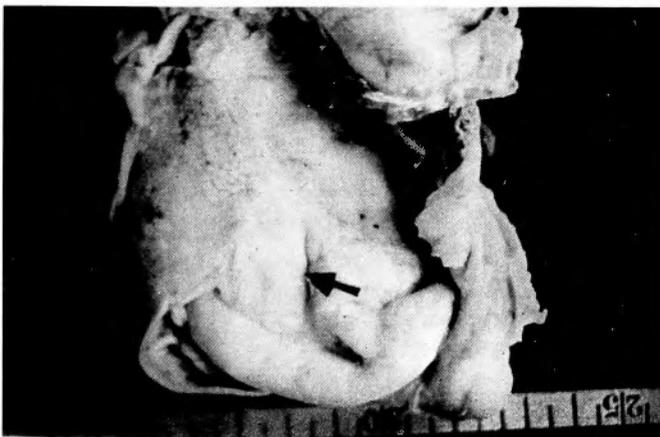
Fig. 15 Esophageal replacement by using homo-esophageal graft preserved in alcohol. Dog No. 5, on the 55th postoperative day.



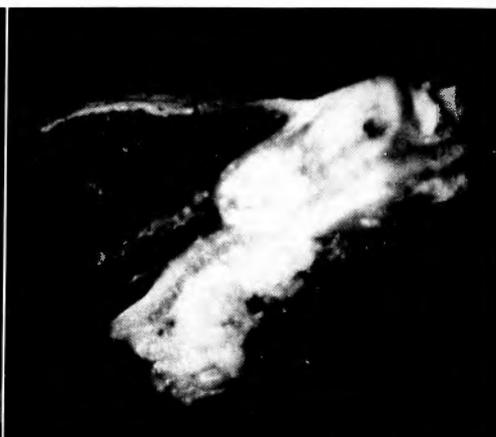
**Fig. 16** Dog No. 30, on the 31st postoperative day. Macroscopically, no evidence of cicatrization or stricture was found. Cervical esophagus. The esophageal ends are seen to be well attached to the new capsule which had formed around the tube.



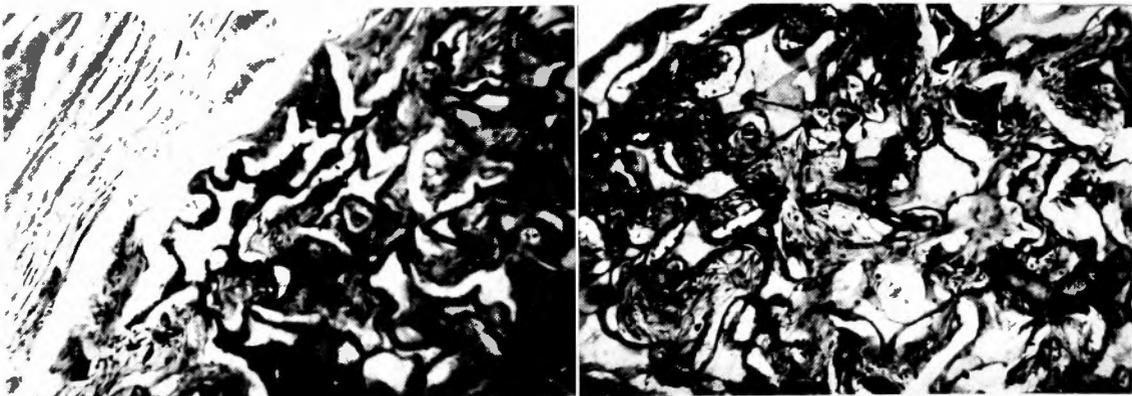
**Fig. 17** Dog No. 30, Microphotograph ( $\times 100$ ) of section of new esophageal sheath on the 31st postoperative day.



**Fig. 18** Sewing of the Pvf. Sp. sheet on the stomach wall. Dog No. 2, on the 169th postoperative day.



**Fig. 19** Section of the specimen showing the Pvf. Sp. sheet between the stomach wall and the spleen.



**Fig. 20** Dog No. 2, Microscopic findings of the Pvf. Sp. sheet.  
The interstices of sponge were filled with fibrous tissue  
and new vessels developed plentifully in the sponge.

研究. 日外会誌, **56**, 621, 昭30.

- 12) Longmire, W. P. & M. M. Ravitch: A new method for constructing an artificial esophagus. **123**, 819-835, 1946.
- 13) Montgomery, W. W.: Plastic (polyethylene) esophageal tube. *Ann. Otol. Rhin. & Laryng.*, **64**, 418-421, 1955.
- 14) Moore, H. B.: The replacement of segments of the thoracic esophagus by polythene tubes. *Surg. Gynec. & Obst.*, **98**, 619-624, 1954.
- 15) 中山恒明: 合成樹脂による頸部食道癌切除後成形について. *臨牀外科*, **8**, 727~731, 昭28.
- 16) 大沢達: 食道外科. *日外会誌*, **34**, 1319~1590, 昭8.
- 17) Pate, J. W. & P. N. Sawyer: Failure of freeze-dried esophageal grafts. *Amer. J. Surg.*, **86**, 152-153, 1953.
- 18) Pesek, G. & J. Keeley: Polyvinyl formalized (Ivalon) sponge in repair of diaphragmatic hernia. Results of experimental study. *A. M. A. Arch. Surg.*, **77**, 18-21, 1958.
- 19) Raunwald, B. & C. A. Hufnagel: Reconstruction of the esophagus with wire mesh prosthesis. *Surg.*, **43**, 600-605, 1958.
- 20) Rosenberg, N., P. J. Kunderman, L. Vroman & S. E. Moolten: Prevention of experimental Lye stricture by cortisone. *A. M. A. Arch. Surg.*, **63**, 147-151, 1951.
- 21) Rosenberg, N., P. J. Kunderman, L. Vroman & S. E. Moolten: Prevention of experimental esophageal stricture by cortisone. Control of suppurative complications by penicillin. *A. M. A. Arch. Surg.*, **66**, 593-598, 1953.
- 22) Salvatore, J. E. & M. P. Mandarino: Polyurethane polymer, its use in osseous lesions, an experimental study. *Ann. Surg.*, **149**, 107-109, 1959.
- 23) Schofield, T. L., G. A. Hallenbeck, J. H. Grindlay & E. J. Baldes: Use of polyvinyl sponge in repair of experimentally produced defects in the abdominal wall. *A. M. A. Arch. Surg.*, **68**, 191-207, 1954.
- 24) Seiderrberg, B.: Immediate reconstruction of the cervical esophagus by a revascularized isolated jejunal segment. *Ann. Surg.*, **149**, 162-171, 1959.
- 25) 隅越喜久男: 頸胸部食道移植に関する実験的研究. *東北医誌*, **52**, 232~246, 昭30.
- 26) Swain, M. B., B. F. Byrd, M. Ambrose, M. Langa & A. Haber: The use of the parietal graft in experimental esophageal anastomosis. *Surg. Gynec. & Obst.*, **100**, 205-206, 1955.
- 27) 臼田金弥: 食道移植に関する研究(異種保存動脈を中心として). *日外会誌* **56**, 1043~1069, 昭30.
- 28) Wawro, N. W. & H. Conn: Fatal complication after esophageal replacement with plastic tube. *Surg.*, **36**, 903-905, 1954.
- 29) Weisel, W., F. Raine, R. R. Watson & J. J. Fredrick: Palliative treatment of esophageal carcinoma: A method and its evaluation. *Ann. Surg.*, **149**, 207-216, 1959.
- 30) 山本直: OMS膜及びOMS管による食道欠損補填に関する実験的研究. *日胸外会誌*, **3**, 565~583, 昭30.
- 31) 与芝新平: 食道移植に関する実験的ならびに臨床的研究. *日大医学雑誌*, **15**, 1939~1966, 昭31.