コウノトリの人工嘴製作と装着について

村田浩一* 谷岡正之* 橋本昭一* 権藤真禎*

(昭和 59 年 7 月 27 日受理)

Preparation and Attachment of a Prosthetic Bill in a White Stork
KOICHI MURATA, et al. (Oji Municipal Zoo, City
of Kobe, Kobe 657)

SUMMARY

A prosthesis was made of dental acrylic resin for a male white stork, *Ciconia ciconia boyciana*, which had 2/3 of its upper bill broken by an accident in a cage. Many attempts had been done in vain to repair the bill. Firstly, 4-META (4-methacryloxyethyl trimellitate anhydride) with TBB-O as a catalyst was used as adhesive, but the substitute came off 24 days later because of the natural growing of the bill. Finally, the artificial bill was tied with a stainless steel wire covered with a silicone gum tube through the nostrils with satisfactory results.

要 約

ケージ内の事故により上嘴の 2/3 以上を欠損したコウノトリ (*Ciconia ciconia boyciana*) の義嘴を歯科用の樹脂で作製し、8 回にわたりさまざまな方法で装着を試みた。当初、TBB-O を重合開始剤として 4-META を用い接着を行ったが、嘴の組織新生のため 24 日後に脱落した。現在まで最も良好な方法はシリコンチューブで被覆したステンレス鋼線を鼻孔に通し、これと義嘴を結び合わせる方法である。

動物園における鳥類のケージ内飼育では、その広さの限界と運動、とりわけ飛行によって起こる口嘴の破損事故が少なくない。

過去、各地の動物園で生じたこの種の事故に対してはさまざまな処置がなされてきたが、十分なものではなかったようである。長瀬らは下嘴を欠損したタンチョウに対し器械的な義嘴装着を試みたが、動物が忌避したため不全であったと報告している²⁾。また、KNIGHT らはモノマーを用い義嘴の接着を行ったが、生体の新陳代謝のために長期の装着は不能で、数カ月後のやり直しが必要であると伝えている¹⁾。

当園でも事故で上嘴を破損したコウノトリ (*Ciconia ciconia boyciana*) に対し 3 年にわたって人工嘴の製作と装着の改良を試みてきた。

当初は、歯科領域で試用されている新素材で永久的な接着を行ったが、早期に脱落したため物理的な方法に切り換え良好な結果を得た。

これまでの 8 回にわたる義嘴の製作・装着経過と、その過程で知り得た若干の知見について報告する。

1. 対 象 動 物

当園で 1972 年より飼育するコウノトリ (雄・18 才) で、1980 年 12 月 8 日、工事の騒音に驚いたことによると思われる事故で上嘴の 2/3 以上を欠失した (写真 1)。

事故後は動物病院で加療し、自力採餌が不能なため飼育係が毎日保定し強制給餌した。

2. 材 料 と 方 法

義嘴の作製はまず残存している上嘴をシリコンゴムで

写真 1

* 神戸市立王子動物園 (神戸市灘区王子町3-1)

型取りし、一次印象を作るところから始めた。一次印象から石膏模型を作製し、これをモデルにして義嘴の試作品をパラフィンワックスで作った。試作品の外形は残存する上、下嘴の各部測定値、およびジュバシコウ (*Ciconia ciconia ciconia*) の嘴の骨格標本とを参考にして整形した。

つぎに、この試作品を石膏で再び型取りし、これに 4-META (4-メタクリロキシエチルトリメリット酸無水物) 含有接着床用レジン (メタデント[®]) を流し込み加圧硬化させて義嘴を作製した (図 1)。以上の型取りは義嘴を改良再製作するために 3 回行ったが、最終回ではより精巧なものを作るため一次印象型取り時点で精密印象剤を用いた。

今回用いた新素材の 4-META は金属、生体組織ともに親和性が高く、近年主に歯科領域で使用されているモノマーである。この性質を利用して第一作目の義嘴にはコバルトクロム鋼線 5 本を包埋し補強を行ったが、このために重量が元の嘴の 2 倍以上である 40 g になってしまった。これを改善するため 3 作目では、嘴型に整形したステンレスメッシュ板に 4-META 配合のレジン塗布し加圧重合させ 23 g まで軽量化し、さらに通気のため基部に多数孔を開けた。

義嘴の着色は顔料を用い、元の口嘴の色に近似するよう配合して行った。

図 1 型取りから義嘴製作までの工程

表 1 コウノトリ義嘴装着経過(1)

第 1 回目	4-META を含むレジンでの接着 (24日間装着)
第 2 回目	金属板との締結 (33日間 装着)
第 3 回目	テープによる固定 (30分後 脱落)
第 4 回目	食品用粘着剤の使用 (18日間 装着)

表 2 コウノトリ義嘴装着経過(2)

第 5 回目	はめ込み式義嘴 (3日間 装着)
第 6 回目	再装着; うっ血呈し中止 (1日間 装着)
第 7 回目	軽量の義嘴をステンレス線で締結 外鼻孔の傷のため中止 (22日間 装着)
第 8 回目	シリコンチューブで被覆した鋼線を外鼻孔に通し締結 (610 日間/1984 年 3 月 4 日現在)

3. 成 績

8 回にわたる装着経過の概要を表に示した (表 1, 2)。1 回目の装着は、TBB-O (トリ-n-ブチルボラン) を重合開始剤とし、4-META 含有レジンで残存する上嘴と義嘴の合着を試みた (写真 2)。なお、前処置として上嘴表面をリン酸でエッチングし水洗後アルコールを塗布して十分乾燥させた。これは竹山らの推論したアンカリング効果とコラーゲンとのクラフト重合を期待したものであったが⁴⁾、嘴表面組織の新陳代謝のため接着組織とともに 24 日目に剝離脱落した。

写真 2

図 2 2 回目装着の模式図

義嘴の装着は初回以降すべて無麻酔、用手保定下で行った。

2回目は、上嘴下面に密着するよう型取り製作した金属板と義嘴を鋼線で結び、はさみつけることで装着力を強めた。接着には1回目と同様のレジンをを用いた(図2)。しかし、これも33日目に脱落したため接着による方式をあきらめざるを得なかった。

3回および4回目は、新たな装着方法を開発するまでの応急処置として、ビニールテープと食品用粘着剤(ワニス[®])を用いて装着を行ったが、それぞれ30分と18日後に無効となった。

5回目は、残存する上嘴に金属製の枠をネジで締めつけ固定し、これに人工嘴をはめ込む取り外し可能な方式を考案し実施した(図3、写真3)。しかし、枠を固定しているネジが緩んだため4日目に脱落した。

6回目は、ネジ止めにスプリングワッシャーを用い強力に締めつけ固定したが、翌日粘膜面にうっ血が認められたため取り外した。

写真 3

図3 5回目装着の模式図

図4 7・8回目装着の模式図

写真 4

接着による永久的装着を断念したのち、入れ歯のように交換可能なものを目指したわけであるが、嘴への物理的障害が大きすぎたため失敗した。

7回目からは、嘴への負担を少なくするためステンレスメッシュ使用で軽量化した義嘴を用い、鼻孔にステンレス鋼線を通し、これで人工嘴を締結固定したが、23日目に鋼線が鼻孔の粘膜組織に食い込み、炎症を起こしているのを発見したため取り外し治療した。

8回目は、傷ついた鼻孔の回復を待ち、鼻孔周囲組織への障害緩和のためにシリコンチューブで被覆したステンレス鋼線を用い、前回同様の方式で再装着した(図4)。この方法が最も良好で、610日後の現在(1984年3月4日)まで支障なく装着を続けている(写真4)。

4. 考 察

当初試みた接着による永久的な装着は、鳥の嘴のような組織には不適當であった。永田らは4-META は生体

との親和性が高く、とくに歯質や骨質に対して接着性がすぐれていると報告しているが³⁾、鳥の嘴表面のような組織新生の早い部位への適用には無理があると思われる。もし永久を目的とするなら、今後インプラントのような方式を考慮する必要があると思われる。しかし当園では、これ以後この新素材の利点を生かし、鳥類の骨折治療等への応用を試みている。

物理的・器械的な装着は鳥への負担が大きく、鳥の拒否行動も激しかった。8回目の人工嘴装着が良好であったのは、義嘴の軽量化と鼻孔を利用した固定による組織への負担の軽減である。今回のように日常的に運動性があり負重もかかる部位の治療には気をつけねばならない点であると思う。

〔本論文の要旨は昭和 58 年度近畿地区獣医師学会お

よび昭和 58 年度学会年次総会において発表した。〕

稿を終わるにあたり、義嘴の製作と試料提供に協力していただいた、(株)ニッシンの皆様に感謝いたします。

文 献

- 1) KNIGHT, J. A.: *Personal Communication* (1981).
- 2) 長瀬健二郎: タンチョウヅルの口嘴切損 3 例と義嘴装着について, 1980 年度第 1 回近畿ブロック動物園技術者研究会抄録.
- 3) 永田勝久, 竹山守男, ほか: 4-META を含む接着性レジンセメントの理工学的性質について, 歯科理工学誌, Vol. 22, No. 58, 143~146 (1981).
- 4) 竹山守男, 樺渕信郎, ほか: 歯科用即硬レジンに関する研究 (第 17 報) 歯科理工学誌, Vol. 19, No. 47, 179~185 (1978).

資 料

「獣医学と魚病」に関するシンポジウム記録 (VI)

〔日本学術会議獣医学研究連絡会主催, 獣医学会共催, 昭和 58 年 11 月 28 日, 日本学術会議講堂〕

魚 類 ワ ク チ ン の 開 発

佐々木文存*

Development of Vaccines for Fish Infectious Diseases
NORIMASA SASAKI (Association of Biological Products for
Animal Use, Kanda Mikuracho, Chiyoda Ku, Tokyo 101)

SUMMARY

The Government has established a General Conference on Fish Disease Control, which has a Vaccine Section in its Committee on Medicines.

Protective immunity to infectious diseases has been recognized in fish by a number of investigators in the fields of veterinary and fishery sciences. Especially in the field of veterinary science, some fish vaccines have already been developed by the Committee in Fish Vaccines of the Association of Biological Products for Animal Use.

Some administrative problems remain to be settled, as well as those on the production and supply of fish vaccines in order to diminish economic losses and to dissolve some problems on food hygiene.

要 約

近年、給飼養殖漁業の産業化にともない表面化してきた問題として、魚類の伝染病の多発による著しい経済損失と、その対応に使用される多量の医薬品の残留などに起因する養殖水産物の食品としての安全性に対する社会的不安がある。

このような事態に対処するために、国は魚病対策総合検討会を発足し、医薬品等分科会ワクチン部会を附設して、魚類用ワクチンの開発研究とその実用化を企画している。

* (社)動物用生物学的製剤協会 (東京都千代田区神田美倉町1-1)