

## シルクの新しい世界

[2006年7月]

### 無公害絹釣糸を求めて —夢よ、もう一度—

元財団法人大日本蚕糸会蚕糸科学研究所  
シルクコンサルタント

小松 計一

- [1. いまなぜ絹の釣糸か](#)
- [2. 淡路島由良のテグス磨き](#)
- [3. 蚕品種を育成して家蚕テグスを](#)
- [4. 生糸を使って人造テグスを](#)

### 1. いまなぜ絹の釣糸か

春秋時代(BC722)にはすでに「繭の糸を釣糸とする(列子)」とか、「銀碧に翡翠の釣糸を垂れる(関与)」との記載があり、すでに絹が釣糸に使われていたことがわかります。翡翠の糸とは、野蚕糸の中で最も美しい緑の色と光沢をもつ天蚕糸を指すとは想像できないでしょうか。

釣糸の長い歴史の中でも絹の利用が古いのは、絹が長繊維のため紡績の技術が知られていなかった時代でも長い糸として使える上に、釣糸として備えるべき条件を比較的よく満足していたからではないかと思われます。

絹の釣糸はテグスと呼ばれ本テグス、家蚕テグス、人造テグスがあります。これらは合繊テグスよりも“あたり”と使い勝手がよい反面、水を吸って膨潤し俗に“糸ふけ”といわれる擦れに弱くなる欠点があります。加えて高価なことも手伝って今では鮎釣りの鉤素に使われるほかはほとんど影をひそめ、ナイロンを主流とする合繊テグスにとって代わられてしまいました。しかし、皮肉なことに、合繊テグスが釣糸のシェアをほとんど独占するようになってから海岸や河川の汚染が進み、海獣や鳥類だけではなく、時には潜水を生業とする人間の命さえも脅かすことがあり、釣糸公害は大きな社会問題になってきました。絹の釣糸が主流だった時代には考えられなかったことです。無公害で環境にやさしい釣糸が期待されるゆえんはここににあります。

## 2. 淡路島由良のテグス磨き

本テグスは、ヤマユガ科に属する野蚕の一種でテグス蚕(Fishline silkworm)とも呼ばれる楓蚕(*Eliogyna pyretorum*)の、糸を吐く寸前の熟蚕から取り出した後部糸腺(図1-a)に貯えられる液状フィブロインが材料です。後部糸腺を3~4%の酢酸に数分間浸漬してから急速に両手一杯に引き伸ばし、表面を洗って乾燥します。これを荒テグス(図1-b)といい、さらに磨き加工したものが本テグスです。荒テグスは中国の江西省、広東省、壮族自治区、海南島などで生産され、わが国の淡路島(兵庫県洲本市由良)で磨き加工が行われました。



図1 楓蚕の絹糸腺(a)と荒テグス(b)  
(野蚕の絹糸腺は後部糸腺が太い)

表1 由良のテグス生産(昭和12年)(尾藤省三、1983)

業者数	従業者数	荒テグス輸入額	磨きテグス生産額
60軒	700人	約40万円	約100万円

(昭和12年の米価は、1俵14~15円。この年ナイロン発明、販売は翌年。)

由良のテグス磨きの発祥は明らかではなく、長崎から明石を経て由良へ渡ったとか、嘉永6年(1853)ころ紀州で木賊や藁を使って均一な太さと丸味をもたせる手磨きによる擦り磨きに始まり、この技術に改良が加えられて由良へ渡ったとかいわれています。明治11年(1878)に由良の前田重吉が鋼鉄製の磨き板を発明して磨き技術は著しく進歩し、品質も著しく向上して由良のテグス磨きは発展して、本テグスの故郷となったのです(表1)。

由良に伝えられたテグス磨きの技術を現地の谷崎家で取材した時の古老の話と実演をもとに要約すると、およそ次のとおりです(図2-a~d)。



図2 本テグスの磨き、磨き板および製品  
 a 粗抜きと毛抜き    b 磨き  
 c 磨き板    d 本テグス製品

- (1) 荒テグスを温湯に浸して柔らかくします。
- (2) 荒テグスを目的の太さにまで順次削って行きます。道具は0.25～0.7mmの孔をうがった、厚さ0.5mm程の鋼鉄製磨き板です。
- (3) 太い孔を通して荒削りする粗抜きと、順次細かい孔を通して目的の太さにまで削る毛抜きを合わせると、磨き板を10～20回通すことになるそうです。この工程が最も熟練を要し、磨き板に対してテグスを直角方向に引くのがコツだといひます。
- (4) 毛抜きを終わったテグスは数本を束にして支柱に掛け、強く引張りながら磨きカールを直します。磨き布には絹布が最もよいそうです。
- (5) カールを直したテグスはミツロウをつけたラシャ布で仕上げの磨きを行い、光沢と防水性を与えて製品とします。
- (6) テグスに耐久性を与えるため、マングローブの樹皮や果実からとったタンニンの主成分とするカッチ(カテキュ)で処理することもあります。由良では柿渋でも処理し、これもカッチ処理と呼んでいました。化学的に見るとカッチ処理はタンニンによるタンパク質の固定化で、耐水性と耐光性を増す効果があります。

### 3. 蚕品種を育成して家蚕テグスを

中国から荒テグスの輸入が困難となった第二次大戦中に、蚕糸試験場〔現(独)農業生物資源研究所〕が中心となってテグス専用の蚕品種を育成し、これを使ってテグスを作る技術を確立し国産テグスと称して全国に広め、その生産は戦後まで続きました(表2)。

**表2 テグス用蚕品種の育成と国産テグスの年次別生産量(尾藤省三、1983)**

育成品種名	指定年月	育成者	国産テグスの年次別生産量	
			年次	生産量(本)
テグス1×テグス2	昭和18.1	国	昭和18年	17,093,300
テグス2×支106	昭和19.2	国	昭和19年	14,347,790
テグス2×支108	昭和19.2	国、片倉	昭和20年	3,413,545
テグス3×テグス3	昭和18.1	国	昭和21年	155,808

(育成者の国は蚕糸試験場、片倉は片倉工業株式会社)

家蚕テグスは普通に飼育される蚕(家蚕、*Bombyx mori*)の中部糸腺(図3)から、本テグスとほとんど同じ方法で作られます。すなわち、中部糸腺を軽く浸酸したのち整形器を用いて中部糸腺の折れ曲りを直し、伸長器または懸垂器を用いて引き伸ばします。風乾してからマルセル石けんで精練してセリシンを除き、張り干して仕上げます(図4)。湿潤強度は本テグスより大きく(表3)、外科手術用縫合糸としても用いられました。

**表3 家蚕テグスと本テグスの湿潤強度(尾藤省三、1983)**

家蚕テグス		本テグス	
繊度(d)	湿潤強度(g/d)	繊度(d)	湿潤強度(g/d)
25.6	1.75	53.6	1.12
44.0	1.71	88.3	0.60
77.4	2.64	79.4	0.82
91.3	2.50	109.3	1.28



図4 家蚕テグス

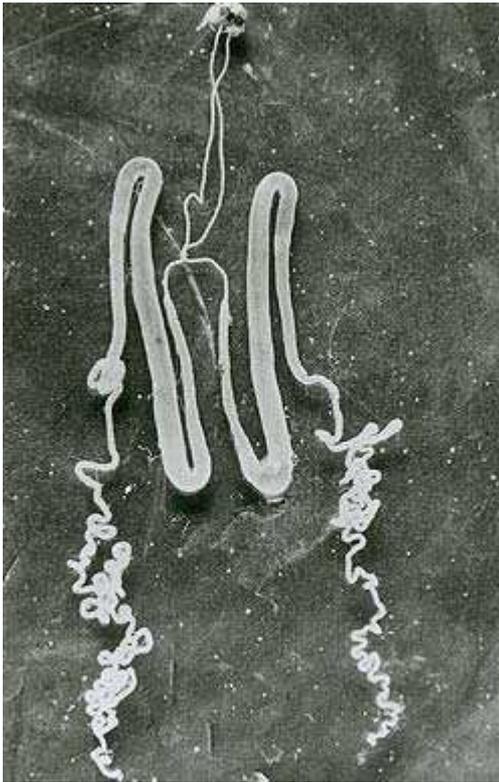


図3 家蚕の絹糸腺  
(家蚕は中部糸腺が太い)

#### 4. 生糸を使って人造テグスを

家蚕テグスは手仕事で生産性が低いので、生糸を材料とし生産性のよい人造テグスが作られました。標準的な製造工程は次のとおりです(図5)。

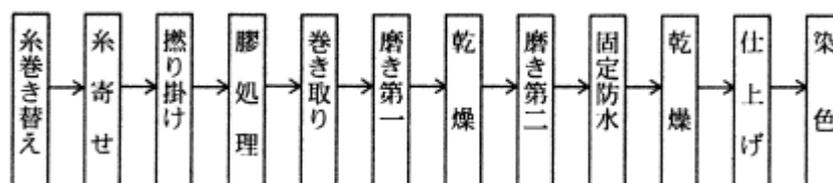


図5 人造テグスの標準的なつくり方(尾藤省三、1983)

すなわち、目的の太さになるように生糸を集束し、主成分をゼラチンとする膠着剤の中で煮てゼラチンを十分含ませると同時に外側を被覆し、ホルマリンが主成分の凝固剤でゼラチンを固めてモノフィラメント化します。さらに、カッチ処理、乾燥、磨き、防水加工を施し、必要に応じて染色します(図6)。断面から計算すると、外側をとり巻くゼラチン層は断面積の約30%を占めています(図7)。



図6 人造テグス

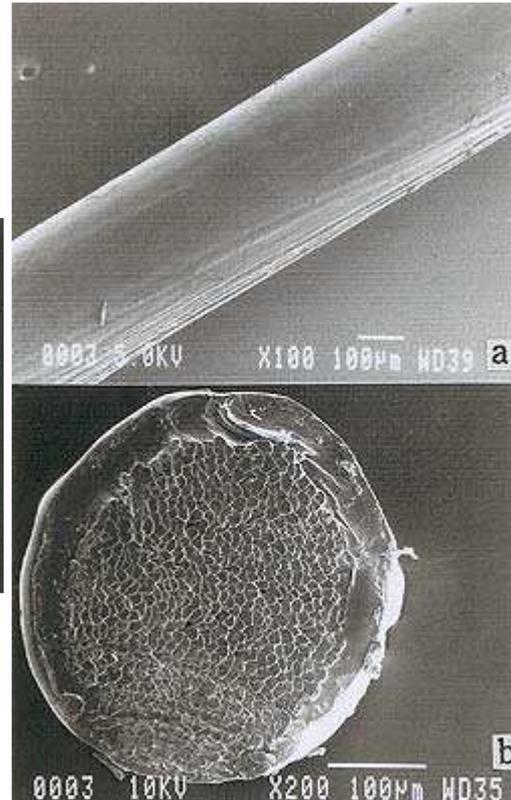


図7 人造テグスの表面(1)と断面(2)

人造テグスは釣糸のほかラケットのガットや洋楽器の弦にも使われたようです。人造テグスは国内消費よりも輸出が多く、輸出先もオーストラリアや、マレー群島、ヨーロッパ、カナダ、南米など広い地域におよび戦後は賠償物資として使われた時期もあったそうです。

[ページのトップへ](#)

## 5. 無公害バイオシルク釣糸の試み

釣糸が備えるべき条件の主なものは引張りに強いこと、適度な弾性を持ち“あたり”が良いこと、結び易くて解けにくくよじれやもつれがなくて使い勝手が良いこと、水切れが良くて耐水性があること、異物として魚に恐怖感を与えないこと、均質な製品を適正価格で安定供給できることなどです。さらに環境汚染を問題にすれば、放置しても分解して生成物が生物に無害でなければなりません。

絹を釣糸素材として想定し、これらの条件を当てはめて見たらどうでしょうか。乾燥時の断面積当りの引張り強さが鋼鉄にも匹敵する絹は、この点で問題はありません。結び易くて解けにくい絹の特性は紐類、ネクタイ、帯、風呂敷、外科手術用縫合糸で実証済みです。合繊と違って静電気の発生が少ないことも考え合わせると、使い勝手も良いはずです。テグス類でわかるように水中での透明度も良好で、必要ならば環境に合わせて染めることもでき、魚に恐怖感を与える心配もないでしょう。

さらに、絹は生分解性のタンパク質ですから、もしもその場に放置されても徐々に無害のペプチドへ、さらにアミノ酸へと分解されて環境汚染の心配もありません。このような観点から、釣糸としての条件をかなりよく満足し、かつ実績もある絹に再び着目して無公害絹釣糸の実現を目指したプロジェクトチームが組まれました。かつての人造テグス製造技術も参考に新しい周辺技術も取り入れて研究が進められ、特許も得て試作が行われました。

公開された特許には、十分に延伸した外科手術用絹縫合糸(図8)を材料とし、膠着剤としてウレタン系の光硬化樹脂および熱硬化性樹脂を用いてモノフィラメント化し、耐水性を上げるためにフッ素系樹脂で撥水加工する方法と装置が記載され、無公害バイオシルク釣糸と称して試作品も得ています(図9)。しかし、残念ながら合繊テグスの手軽さと耐久性に押されてか、まだ商品化には至っておりません。

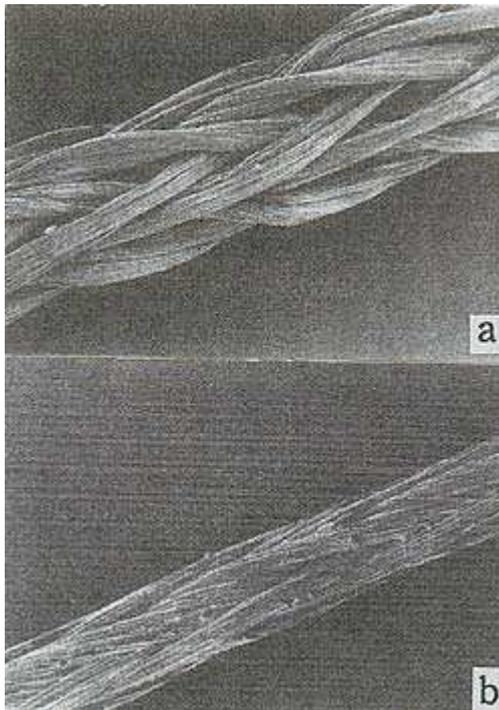


図8 無公害バイオシルク釣糸用の縫合糸  
a 原糸、b 延伸糸(湿潤して20%延伸)

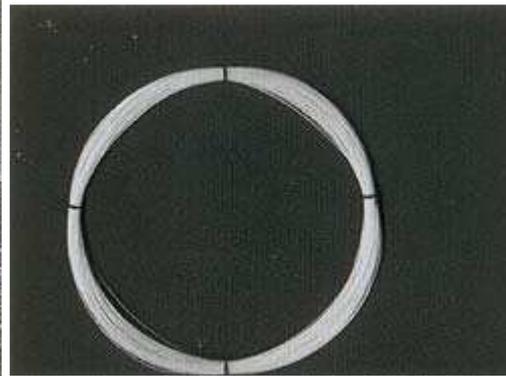


図9 無公害バイオシルク釣糸の試作品

無公害に必須条件である自然分解と耐久性とは裏腹の関係にあって両立し難いだけに、無公害絹釣糸開発の成否は両者の妥協点を見出すことにかかっているといつてよいでしょう。この点が解決すれば、均質な製品の安定供給はわが国の蓄積された蚕糸・絹加工技術が約束してくれるでしょう。価格も、太さ1号のナイロンテグスでも市価は1kg当り37万円と計算されるので原糸の高価はそれ程問題にはならず、合繊テグスと比べて決して高くはないと思われる。むしろ、海獣や鳥たちを釣糸公害から守り、自然環境を汚染しないことを考えると、安価な釣糸ということができるのではないのでしょうか。

## 6. まとめにかえて

国語辞典や百科事典では“テグス”に対して“天蚕糸”という漢字を当てており、おそらく『華夷通商考』(1695)を出典としているのではないかと考えられます。そのほかにも“天具須”(1692)、造字と思われる“”(1734)、“樟蚕糸”(1877)、“天狗素”(1881)なども使われています。定かな記憶ではありませんが、“天具素”との記載も見たような気がします。“素”は糸を意味しますから、“天具素”はまさに天が具えてくれた糸であり、それなればこそ放置しても土に還り無公害で環境汚染もないわけで、絹釣糸テグスに最もふさわしい当て字というべきではないでしょうか。

[ページのトップへ](#)

---

[シルクの新しい世界インデックスへ](#)

| [シルク情報INDEX](#) | [シルク情報のトップへ](#) | [ALICのページへ](#) |