組物—伝統の技術に学ぶ

多田 牧子 TADA Makiko

京都工芸繊維大学伝統みらい研究センター

1. はじめに

組物は編物、織物などと同様にテキスタイル技術のひとつである。一般的には組紐と呼ぶことが多いが、ここでは組物と呼ぶことにする。その特徴は、組み方や組み締める力加減で、用途にあわせた伸縮性や強度を持たせることができ、物を緊迫するのに適している点にある。組物には丸・角・厚平組などの肉厚な中実組物と、扁平な平組物、円筒状（中空）組物がある。

簡単な組物、例えば三つ組やそれより少し複雑な構造を持つ組物などは古くから世界中で見ることができる。しかし、そのほとんどが実用本位に作られたものである。もともと紐自体が実用のために作られたものであって、人間が何かを身にまとい始めたとき、何かを束ねて持とうとしたとき、そして何かをつなごうとしたときに考え出された知恵である。それは多分世界中のあちこちで必要に迫られて考え出されたのであろう。しかし紐とそれを結ぶことによって簡便化された仕事を考えると注目すべき人知と言うことができる。それは最初は植物のつるや動物の皮をさいたものを用い、次に植物や動物の毛から繊維を取り出して糸を作り、また徐々に強さを増すために本数を増やし、まとめるために撚りをかけ、そして交差して組まれるようになったと考えられる。

日本では古くから組物が発達し、世界に誇れる「組物の文化」を創り上げた。歴史上では仏教関係・貴族階級・武士階級などが組物を多用した。そして残存する遺品には構造解明の難しい組物が存在する。現在では帯締めとして多用されているので、それ以外の用途の組物については一般にあまり知られていないが、様々な用途に用いられている。しかし今日使用されている組物の種類は、手組を除き、現在ある組機で製作可能なものに限定されているのが実状である。手組製作の組物の種類は数多くあり、用途に応じて新規に考案することも機械化することも可能である。そこで、ここでは組物の歴史にふれ、組物の構造・特徴・大きな可能性を持つ用途および製作方法について述べる。このように高度な組物文化の伝統技術が新しい分野で活かされることを願い、組物についての紹介としたい。

2. 日本の組物の歴史

日本は多湿で、かつ組物が朽ちやすい素材でできているため残存する遺品が非常に少ない。さらに組物は何かに付帯して用いられたため、交換されたり脱落していることが多い。さらにその技術は、口伝・秘伝であったため記録少ないが、想像をたくましくして歴史について述べる。

(1) 縄文・弥生文化時代とそれ以前

紀元前1万年頃の縄文文化時代、人々は竪穴式住居に住み、装飾のほどこされた土器を持ち狩猟・漁労・採集による生活を営んでいた。この時代に丸組系組物の原型である丸四つ組の回転圧痕文が見られる。多摩ニュータウン遺跡（東京都多摩市）や飛鳥山公園内貝塚（東京都北区王子）、上福岡貝塚（埼玉県入間郡福岡町）出土の片口付深鉢などがそうで、この一部に組物の回転圧痕文を見ることができる。平組系組物の原型の三つ組は、北海道草創期東釧路式の壺に圧痕が認められている。組物が元のままの姿で出土した例としては、福井県の鳥浜貝塚から出た藁で組んだ三つ組がある。また、1993年青森市の三内丸山遺跡から縄文前期（5500～6000年前）のものとされる五つ組の断片が発見されている。図1に三内丸山遺跡出土の五つ組を示す。植物のつる2本を引き揃えて組んだ幅約0.8cm長さ3.5cmのもので腕輪の一部ではないかと考えられる。

図1 三内丸山遺跡出土の五つ組

弥生時代の中期の日本の様子は、「後漢書東夷伝」や「魏志倭人伝」でわかる。「後漢書東夷伝」によると西暦57年に光武帝から当時の首長が印綬を授けられていて、これは福岡県志賀島で発見された「漢倭奴国王」と刻まれた金印と考えられている。印綬の綬とは、中国で官職の印を帯びるに用いた組物のことである。また「魏志倭人伝」では、239年、卑弥呼は難升米（なしめ）を帯方郡と魏の都洛陽に送り、10人の生口と二匹二丈の斑布をささげ、それに応えて魏の明帝は卑弥呼に金印紫綬、銅鏡100枚、交龍錦などを、また難升米には銀印青綬を授けたと書かれている。このようにして、大陸との往来が始まり、自力で作っていた組物の文化に加えて、大陸の組物の文化が入り影響を受けたと考えられる[1]。

（2）大和時代

大和時代は、古墳の副葬品から当時の様子をうかがうことができる。図2はえびの市にある5・6世紀のものとされる島内地下式横穴墓群から出土した刀の鞘の一部で組物が巻かれているのが認められる[2]。幅7ミリのささなみ組がきっちりと巻いてある。鞘は2枚の板を合わせて作るのだから、組物で巻くということは極めて順当なことと考えられる。鳥取県の5世紀中頃とされる長瀬高浜遺跡や奈良県斑鳩町の6世紀中頃のものとされる藤ノ木古墳の石棺からも組物が発見されている。藤ノ木古墳の組物はV字型の文様のある幅0.5cm長さ2～3cmのもので、後年ささなみ組とよばれるものと推測される。

（3）飛鳥時代

538年の仏教の伝来とともに、仏教で比較的重要な役割を有する紐も付随して入って来たと考えられる。飛鳥文化は、聖徳太子が奨励した仏教を基調とした貴族本位の文化で、渡来人中心の大陸模倣文化とも言える。遣隋使・遣唐使を中国に派遣し、大陸文化を取り入れた。また中国を通じて遠くギリシャへもつながっており国際性は豊かであった。この時代、607年に建立された法隆寺

図2 島内地下式横穴墓群出土の刀の鞘

には高度な技術の組物が残されている。現在は東京国立博物館に保存されているこれらの組物は、この当時、日本で組まれたものか、中国から渡って来たものかは解明されていない。しかしその大陸的なくっきりとした色使いから中国のものではないかと推測される。この時代のもと思われる代表的な遺品には「幡縁飾組紐」（ばんのへりかざりくみひも、仏教で用いる幡という旗の縁飾りとして使用）「金銅装唐組垂飾」（こんどうそうからくみすいしょく、法隆寺の献納宝物で、推古天皇の几帳の垂飾と伝えられている）「玉帯」（一間組で小粒のガラス玉などを組み込んである）などがある。

（4）奈良時代

アジア大陸に栄えた古代文化がシルクロードを通して日本にやってきた時代である。唐文化の影響を非常に受けた時代とも言える。シルクロードの終着点と言われる正倉院には数々の遺品が保存されている。なかでも組物は大量に残され、一間組・二間組・三間組・四間組・二条軸一間組（ささなみ組）・角組など、現在の組物の原型がほとんど保存されている[3]。

これらの組物は、どのようにして組まれたのか長い間解明されていなかった。しかし、近年、組物研究家の木下雅子氏はこれらの組紐はクテ打ち（ループ操作、以下ループ操作とよぶ）で組まれたのではないかとの説を出している[4]。ループ操作とは、糸端におもり玉をつけるのではなく、ループ（輪）にして、そのループを指や手に掛けて持ち左手左端の糸が右手左端へ、右手右端の糸が左手右端へというように移動して組まれる組み方である。

（5）平安・鎌倉時代

平安時代の前半まで唐文化の影響を受けた時代が続く。しかし後半は徐々に国風文化に変わる。その要因としては、894年菅原道真の提唱によって遣唐使が廃止されたことにある。廃止の理由は、唐が衰退してきたこと、航海の危険、財政の困難などである。

組物の分野でももちろん同一の道を歩み、純粋に日本的な組物が作られるようになる。平安・鎌倉時代に組物の技術は頂点に達し、ループ操作で作られる組物も肉厚で立体的となる。その遺品としては、一連の角組系組物が挙げられる。基本的な角八つ組を2個連結して二連角組、また二連角組が2個連結して四連角組、二連角組が3個連結して六連角組となる。これはさらにもう一歩進んで、鎌倉時代の二連角組が4個連結した八連角組へと進化する。この考え方は道明の山岡一晴氏が大成した。これら角組系組物の遺品としては、御岳神社の御岳組（二連角組）、西大寺経巻錦袋の紐・中尊寺金色堂藤原秀衡の棺納入の紐・靱淵八幡宮神輿総角の紐（四連角組）、四天王寺懸守の紐・春日大社の太刀の緒（六連角組）、熊野速玉大社・御岳神社・三島大社・春日大社の両面亀甲組（八連角組）が挙げられる。これら角組系組物の遺

品から春日大社の太刀の緒を図3に、熊野速玉大社の両面亀甲組を図4に示す。それぞれ所蔵寺社や模様により、西大寺組・中尊寺組・四天王寺組・両面亀甲組とよぶ。これらの角組系組物も、ループ操作で作られたかもしれないと木下雅子氏が提言した。筆者はこの提言に従って、まずループ操作で角組系組物を製作し、続いて高台を用いて角組系組物の製作に成功した。平安・鎌倉時代には、七十一番職人歌合絵巻や川越喜多院にある国宝職人尽図にあるように足打台を用いたり、打ち込む人は別で横に2人、3人、4人と並んで連結させながらこれらの組物を組んだと推測される。図5に足打ち台と職人を示す[5]。この図を見ると組み手は輪を手に掛けず、糸を束にして握っている。これは製作方法を他に見せないために取った措置と考えられる。このことによりこの手法が秘伝であったことがうかがわれる。

他に、特筆すべきものに「大鎧」がある。平安時代は組糸（鎧では組物を組糸と言う）をふんだんに使った華

麗な大鎧を作り出した。そして鎌倉時代にその最盛期を迎える。代表的なものに、武州御岳神社の畠山重忠奉納の鎧、惟康親王奉納の鎧、大山紙神社紺糸威鎧、猿投神社樫鳥糸威鎧などがある。このほか鎌倉末期の特徴をよく示し、豪華な装飾金具で飾られた櫛引八幡宮赤糸威鎧、春日大社赤糸威鎧はともによく知られている。大鎧は1領につき約300mの組糸を必要とする。

(6) 室町・江戸時代初期

室町時代に入ると複雑な組物はあまり作られていない。そこで下降の一途をたどったと考えられがちであるが、茶道がさかんになったこの時代には「わび・さび」の思想に従い、組物は渋い色やより素朴・簡潔な組み方へと変換した。組物の低迷期と言われるにもかかわらず、消費量は増加し、組物の需要が貴族・武士階級から庶民へと広がり、人々の生活により密着してきた時代と考えられる。大量の組糸を用いる大鎧は南北朝を境に衰退し始める。その理由は戦闘様式の変化で、山城から平地の

図3 春日大社の太刀の緒

図4 熊野速玉大社の両面亀甲組

図5 足打ち台と職人

城が多く造られるようになり、また騎乗から馬を降りて戦うことが多く、腰回りが細くそして軽い鎧が必要となった。しかしまだ組物の使用量は多く、装飾性より実用性の高いものへと変わってきたことが、簡潔な組物を生んだ要因のひとつである。組糸を迅速にかつきれいに組むために丸台、綾竹台、高台などの道具の原型も考案されたと推測できる。

さらに組物において特筆すべきことは、名護屋帯（なごやおび）とよばれる組物の帯が生まれたことである。これは、秀吉が朝鮮侵略の拠点とした肥前（佐賀県）の名護屋で流行り始めたと言われる帯で、八つ組や丸唐組で組まれた約5mのもので、これを腰に5～6回まわし蝶結びにして好みの位置に垂らした。朝鮮から連れてこられた工人が作り始めたと言われ、当時、韓組帯（からくみおび）ともよばれていた。16世紀末から17世紀半ばまで大流行となり、江戸時代初期の風俗画にその様子が見られる。

（7）江戸時代

この時代、天下太平になってからは、武士はまた外装に凝るようになってきた。江戸には武士が50万人いたとされる。鎧に約300m、刀1振に下緒約2.1m、柄巻約2.4mも使うので、その消費量は膨大であったと推測される。そこで、職人たちも京都などから移住し、江戸組物にたずさわった。武士だけでなく、町人も組帯、家具の飾り紐、種々の装飾紐として組物を多用した。このように組物は人々の生活に浸透した後、技巧を凝らしたものが作られることとなり、高台や内記台の考案によってその傾向は一層強まった。ただし高台の出現によって足打台は徐々に衰退した。

江戸後期になると綾出しの紐が考案された。これは高台の間組および二間組の二枚物で、表裏2色の糸を用いて柄を組み出すものである。真野家の武士であり組物研究家であった平安重が御岳神社に復元奉納した両面亀甲組の両端にも綾出しで文字を組み出したものが見られる[6]。

さらに江戸時代には、組物に関する重要な資料や解説書が作られた。これまで組物技術が記録されたことがなかったことを考えると画期的なことであった。まず、元禄年間に加賀藩主前田綱紀が編纂した『百工比照』が挙げられる。これは工芸品の見本帖で、この中の紐の手鑑に101の組物が集められている。次に1826年、下野黒羽藩主である大関増業編纂になる『止戈枢要』の組訓備考3巻[7]がある。巻の一には、丸台、駿河打台（綾竹台）、高台の組み方や台の寸法、房の作り方、鎧の威などが記されている。巻の二は秘伝糸組で、手にループを掛けて足打台で組んだとされるものが、簡単な暗号を用いて記されている。巻の三も秘伝のもので、糸の撚り方、撚りの道具、両面亀甲の柄色割出しの図、新案の台が記載されている。

この他、尾張藩士真野与市左衛門安代他編による『真野家伝糸組品々手附』、1807年桑府主人による鎧や刀の緒の解説指導書とも言える『糸組全書』がある。また現在組物生産の最も多い伊賀上野市に『柄糸組手本帳』とよばれる組物の見本帖が残されている。これは、1790年ころ伊賀上野の城下中町で刀剣装具の拵えを家業とした友野屋忠兵衛が顧客のために作ったものである。しかし、これらの組物が当時すべて伊賀地方で生産されたものかどうかは明らかではない。

（8）明治以降

明治9年（1876年）の廃刀令により、最大の用途であった武士階級の組物の需要がなくなってしまった。職人たちは、これによりたちまち職を失うことになるが、東京の組物師たちは、その技術を帯締めや羽織紐に活かすことにより時代の波を乗り越えた。帯締めは、明治の後半になるまで現在のような組物で作られたものではなく、布地の丸ぐけ、平ぐけが一般的であった。これらぐけ紐の帯締めは、1817年、江戸亀戸天神の太鼓橋の渡り初めに深川の芸者衆が太鼓橋に似せた帯結びをしたときに使われたものが始まりと言われ、以来明治期に組物の帯締めが組物師によって製造されるまで続いた。日清戦争の頃（1894年）房の付いた組物による帯締めが登場し、大変に斬新だったため大変な人気となった。

明治後期になると組物の帯締めの需要が増し、漸次一般化していった。明治後半から昭和10年くらいまでは、明治政府の殖産興業策や数度の戦捷景気も手伝い経済は上向き、組物は増々需要を高めていった。しかしその後、第二次大戦による統制経済で繊維業界はすべて材料不足となり、組物は、儀礼章やラッパの紐といった軍需関係品に限られた。

戦後、高度成長期を迎えると和装から洋装への転換が著しくなり、それに伴って和装用品である組物の需要は低下の道を辿り始めた。こうした状況に加えて組物業界にも機械化の波が押し寄せ、職人や組子たちの職場は一層狭くなった。

機械組の組物のことを「鉄製」とよぶ。古来組物を作る手組の道具は木製であった。それに対し機械組は、鉄製の機械なので「鉄製」とよばれるようになった。まず明治15年頃ドイツのバーメンから組紐機が輸入されてから組紐業が産業として成立したとされている。その後谷上市造らがヨーロッパから機械を購入し、帯締め用の組物を製造する機械を作るため、それらを解体し試作機を作ったりしたとされる。明治40年（1908年）の日露戦争から凱旋した軍隊の観兵式用軍服に機械組の蛇腹が用いられている。この頃は水車、ガスエンジンや焼玉発動機を使って撚糸機や製紐機を動かしていた[8]。

大正時代になると鉄製の帯締め羽織紐の技術が進歩し、動力も電気が使われた。第一次大戦での軍隊からの需要などで組物業界は活気を帯び、鉄製の紐が大量に作

られた。また小学校・女学校の制服がセーラー服になり、蛇腹組のラインコードが大量に生産された。

現在工業的に使用されている組機はこれらの延長上にある羽車方式の平組機や円筒状組物を作る丸組機がほとんどである。

なお、現在手組の技術はテキスタイル工芸として見直され、日本だけでなく欧米でも手組の研究・製作をする人が徐々に増えてきている。

3. 組物の構造・特徴・用途

3.1 組物の構造

組物は3本（束）以上の糸または繊維束をすでに組み上がっている方向とは逆の方向へ斜めに互い違いに交差して（組んで）作るもので、すべての糸または繊維束が3次的に斜めに交差してできている。平組の原型は三つ組、丸組の原型は丸四つ組である。組物の構造は、糸または繊維束の本数が増えたり、繊維束の運びが複雑になって発展する。また単位の連結によっても発展する。

組物は、細いものから幅広いものまで、そして厚肉のもの、中空・中実のものや断面不定形のものなど三次元形状も作製することが可能である。糸または繊維束の交差方法も多種あり、目的に応じて選択することができる。

3.2 組物の特徴・現在の組物の用途

組物の特徴としてはまず伸縮性をあげられる。組み方や組み締める力加減で、用途に応じた伸縮性を付与することができるので、物を緊迫するのに適している。そして繊維束が長手方向に連続的に配向しているの、長手方向の荷重に対してすべての繊維が荷重を負担できる。長手方向にさらに強化が必要な場合は中央糸または芯糸を入れて組むことができる。中央糸は長手方向に平行に組み込まれ、3軸方向の構造となる。また、ゆるく組んだ場合は柔軟性に優れ手にやさしい紐となり、組目の締まったものは形状が安定するので芯材として適している。保管する場合も紐状であるし、形に従った安定性となじみ易さがあるので取り扱いや維持管理が容易である。

筒状の中空組物は配線ケーブルの被覆材として多く用いられている。中空組物の被覆により補強、シールドや摩擦防止など内容物の保護となる。また使用環境や取付け機器の形状に合わせた使用もできる。

組物の原材料としては、装飾関連分野や日常生活用の紐として、絹・綿・毛・麻等の天然繊維、レーヨン・ナイロン・アクリル・ポリエステル等の化学合成繊維が使われている。

銅線・ステンレスワイヤーなどのワイヤー類はパイプやホースの補強に使用されている。ステンレス繊維、アラミド繊維、ガラス繊維、セラミック繊維、カーボン繊維

などは複合材のプリフォームとして使用されている。

装飾関連の紐としては、帯締め・羽織紐・袋紐・傘・扇子用紐などの和装用品に、またファッション・アパレル向けとしては靴紐・装飾用ブレード・ベルトなど、ほかに手芸用や各種ゴム紐類、カバン持ち手の芯などに多用されている。日常生活の中で用いられているものは、仏具用紐・梱包用紐・携帯電話等のストラップ・綴紐などがある。またスポーツ・レジャー用には登山用ザイル、モーターボート・ヨット用セールロープなど用途が幅広い。

補強のために組物で製作・被覆されているものとしては、消防・消火栓用ホース、工業用・土木排水用・かんがい用ホースなどのホース類や化学繊維を用いた各種工業資材用紐、電気ケーブル・コード被覆などがある。工業・電気資材として使われているものは、電気機器等の引紐、音響関係やOA機器関連の各種化学繊維コード、絶縁用コード、工業用パッキン、各種牽引用ロープなどがある。

漁業・船舶用や農業用、安全用避難用（命綱、緊急脱出用ロープ）などの必要な資材としても活用されている。環境関連としてはオイルフェンス用、フィルター用、水質浄化用コード（吸着材）など新しい分野に使われ始めた。これは組糸の張り具合の強弱や房状に繊維を絡ませることにより組物の外回りにループや房状部分を形成させ、それを利用したものである。

複合材料の分野ではプリフォームとして使われ始めている。特に高強度繊維であるアラミド繊維にエポキシ樹脂組成物を含浸・硬化させた複合材は鉄筋よりも軽量かつ高強度の耐放射線性補強材として、原子炉建屋のコンクリート構造物などに有望視されている。組物複合材料としては、スポーツ（ゴルフシャフト、ヨット用マスト、自転車パーツ、オートバイパーツ、ホッケースティック）、工業資材（軽量耐圧容器、プラント配管）、自動車（駆動シャフト、耐熱フィルター）医療機器（車椅子、義手、義足、松葉杖）などへの応用が始まっている。また軽くて丈夫な組物複合材料は航空機部品（胴体フレーム、窓枠、ノーズコーン、ヘリコプターブレード）としても有望で、NASAでも組物についての研究が進められている。

4. 伝統の技術に学ぶ・組物機械

「伝統の技術に学ぶ」例として、奈良・平安・鎌倉時代に製作された角組系組物の構造を基本として組む組機の製作過程を以下に紹介する。これらの奈良・平安・鎌倉時代の組物は、国宝や重要文化財として各地の寺社に保存されている一連の角組系組物で、単位を増やしていくことで複雑な構造の組物をも製作可能な発展性のある組物として選択したものである。

まず、この角組系組物およびそれから派生する組物を複合材料の強化形態として活用するために、その構造などを検討をすることにした。

図6は、その一連の角組系組物である。角組系組物は角八つ組を最小基本単位とし、その結合でできた組物のことである。角八つ組は側面2畝×正面2畝の角組で、正倉院に多数残存している組物である。畝の数をういて2×2角組と呼ぶことにする。同様に2×2角組を2個連結させた組物「御岳組」は東京都御岳神社に所蔵されている物で4×2角組、また、4個連結させた組物「西大寺組」「中尊寺組」を4×4角組、6個連結させた組物「春日大社組」「四天王寺組」を4×6角組、8個連結させた組物「両面亀甲組」(速玉大社・三島大社・御岳神社・春日大社)を4×8角組と呼ぶことにする。

これらの組物は ループ操作法で製作されたと考えられる。2×2角組は1人で組むが、4×4角組は2人が横に並び糸を受け渡ししながら組み、4×6角組の場合は3

人、4×8角組の場合は4人が横に並んで組む。4×4角組を組む方法およびその結果、得られた経路図を図7に示す。

次に中実角組系組物の設計方法をさらに発展させ、角組系組物の内部に空隙部分を有する中空系の厚肉筒状角組系組物および任意断面角組系組物の経路図の設計方法を検討した。図8は角組系組物の内部に空隙部分を有する中空系の厚肉筒状角組系組物の例である。筒状角組系組物とは、このように内部に空洞・空隙部分を有する角組系組物で、空隙を有効に使用することができ、この断面形態を必要とする複合材料の場合には特に有望な組物と推測される。これまでの筒状の組物は1目飛びや2目飛びの円筒状のものがほとんどであるが、この筒状角組系組物は、例えば筒状部分の厚みやその形状を変え自由に繊維束の経路を設計することが可能なので、その用途も拡がると考えられる。内包する空隙部分は複数にすることも、空隙部分を違う形にすることも可能である。

そのほかに、不定形断面角組系組物の例として、L・C・T・I型およびその組み合わせなどの任意の断面を有する角組系組物を取り上げた。ここでは側壁自体も3次元構造を有する厚肉で様々な形状の角組系組物とする。これらの角組系組物は、筒状角組系組物と同様に複合材料の強化形態としての有用性と自由度の高い設計を可能にするものである。いろいろな断面の組物ができれば、図9のように、組物を望む形に曲げた後、樹脂を含

図6 角組系組物

図7-1 4×4角組をループ操作でくむ方法

図7-2 4×4角組の経路図を得る方法

図8 厚肉筒状角組系組物の例

図9 不定形断面を持つ角組系組物の例

図10 ホーンギア方式組機のしくみ

図11 組機

浸させ組物複合材料を作ることができる。

以上のように設計した経路に合わせて、部品のユニット化など有効な組機の体系的を行い、組機を実際に製作した。現在、工業的に機械製作されている組物は、一部に中実の正方形断面角組が使用されているが、ほとんどが薄肉の平組と円筒状組物などである。そしておおむね1種類の組物しか製作できないが、経路の研究や部品のユニット化を行い、その組み合わせで多種類の組物を組むことができる効率の良いホーンギア方式組機の製作を行った。

図10はホーンギア方式組機の仕組みである。ホーンギアは同じ位置でまわり、反対方向にまわる隣のホーンギアのホーンドックにスピンドルを渡す。ホーンギアが多数並ぶ場合はスピンドルは次々と隣のホーンギアに渡され、あらかじめ設計された軌道上を移動して組物が組まれる。ホーンギア方式3D組機は、経路図が軌道として常に組機の盤上にあり、スピンドルの動きが明らかであることや、軌道の設計により組物内部に空隙を作ることが可能であることなどから有用であると考え、この方式を採用した。軌道板をいろいろな断面の経路に交換することにより、中実角組系組物および筒状角組系組物、L型・C型・T型・I型など様々な断面を有する任意断面角組系組物を組むことが可能であると考えたのである。

図12 中実組物と筒状組物

図11は筒状角組系組物を制作中の組機、図12は製作した角組系中実組物と筒状組物である。国宝の両面亀甲組より横の畝数が2つ多い6×8畝までの組物が組める組機とした。ホーンギア配置と軌道を代えることにより、任意断面角組系組物として、L型断面角組系組物を2種類組めるようにした。この組機を運転した結果、スピンドルは衝突することなく滑らかに交互に移動し、中実6×8角組系組物・6×8筒状角組系組物・L型断面角組系組物2種を製作することができた。これにより、多様な組物に対応できる組機の開発ができた。

5. おわりに

日本では古くからきわめて高度な技術で組物が製作されてきた。さらに新たな構造の組物を作ることも可能であり、それらの組構造を実現できる組機を新しく考案・開発し、コストを考慮した有用な組物も作ることができる。このような組機が製作されれば、現在使用されていない分野にもその用途を広げ、その分野の発展にも貢献することが可能であろう。組物の技術が、生活資材から産業資材に至るさらに広い分野に利用されるよう期待したい。

伝統みらい研究センターでは、古典的伝統的知識を先端の分野に活かすことを目的に設立された。このことは学術的にも、また工業的にも、さらに文化的にも意義が大きいと考えられる。伝統の技術が、さらに広い分野に利用されるよう期待したい。

参考文献

- [1] 多田牧子, 組紐総覧1丸台120, テキスト, 1996
- [2] 宮崎県えびの市教育委員会, 島内地下式横穴墓群, 2001
- [3] 正倉院事務所, 正倉院の組紐, 平凡社, 1973
- [4] 木下雅子, 日本組紐古技法の研究, 京都書院, 1994
- [5] 三谷一馬, 江戸職人図聚, 立風書房, 1984
- [6] 多田牧子, 組紐総覧4高台の組紐2, テキスト, 1998
- [7] 大関増業, 止戈枢要, 芭蕉の館所蔵, 1826 頃
- [8] 菅沼晃二郎, 京くみひも, 全京都組紐連合会, 1978

多田 牧子（ただ まきこ）

2003年、京都工芸繊維大学大学院工芸科学研究科先端ファイブロ科学専攻博士課程修了。組紐を約40年研究、著書は組紐総覧5冊など、国内外で組紐の普及に努め、2007年11月京都工芸繊維大学・伝統みらい研究センターにて組紐国際会議を行う。現在、京都工芸繊維大学・伝統みらい研究センター特任教授、日本女子大学非常勤講師。

 新刊

Regenerated Cellulose Fiber Industry A History of Technological and Economical Advances 「再生セルロース繊維（人絹）産業：その技術・経済発展史」（英文）

上出 健二（前奈良産業大学教授，元熊本大学教授，元旭化成工業(株)研究所長，
日本繊維機械学会名誉会員）著，B5判，370頁，九州大学出版部刊，
割引頒価8,400円，（定価10,500円，税，送料別）

本書は19世紀末から20世紀初頭の欧州における化学繊維（硝酸エステル法と銅アンモニア法）の発明と工業化の歴史に関する総合的なreference bookである。

20世紀初期における人絹技術の我が国への移転（旭絹織）と拡散（旭技術者の転職），その後（1990年代まで）の日本における銅アンモニア法（旭）とビスコース法（主として旭）の技術発達史について詳述している。19世紀から20世紀初頭における最先端技術の技術移転とその後に当該国における独自技術開発の成功例についても詳しく解説されている。

本書は大きく、硝酸エステル法（シャルドンネ法）、銅アンモニア法、ビスコース法の3章に分けて記述しており、それぞれの細目には第1章で、欧州第一の絹生産国でなぜ人造繊維が発明されたのか、シャルドンネは本当に化学繊維の最初の発明者なのか、人造絹糸製造の5大要件はどのようにして見出されたのか、硝酸エステル法人絹の欠陥は事前にどの程度認識していたのかなど。第2章では、銅アンモニア法人絹の真の発明者は誰か、世界最初の銅アンモニア法人絹会社の規模と生産量はどれくらいか、銅の回収の科学と歴史、紡糸速度を上げようとした最初の発明は誰か、銅の回収技術の進歩、旭化成のキュブラ事業の工業的成功の秘密など。第3章では、旭絹織設立秘話と裏話、旭絹織が生み出した独創的技術、透析機と虎木綿、日本でレーヨン製造の純粋国産技は存在したのか、欧米はいつ頃から日本をレーヨンの競争相手とみるようになったかなど。特に外国人や海外からの留学生に読ませたいが、我々にはどの細目をとっても目から鱗が落ちる気がする労作である。