

ジャカードという表現

阿久津光子

〈要旨〉

現代の私たちの生活において、ファッションやインテリア生地等々、身の回りにある様々な繊維製品で「ジャカード」という単語は広く使われ知られているが、おそらく複雑な絵柄が織られたものという認識で、その意味を知り構造を理解することは難しいであろう。

ジャカードとは、1801年にジョセフ・マリー・ジャカルが発明した紋紙を使用した紋織の装置で、同年、彼のジャカード織機はパリ産業博覧会で発表され、直ちにその可能性が認められた。そのルーツは中国の空引機そらひきばたにあり、6世紀には日本へも美しい絹紋織物とともに織機や技術が伝来している。中国からシルクロードを西へと向かいヨーロッパに伝わった養蚕や製織技術、織機の変遷などを経て、ジャカードへと繋がる。さらにこの紋紙の2進法の考え方は、現在のコンピュータの原型といわれる計算機へと繋がる。現代では紋紙に代わりコンピュータを、そして写真などデジタル技術がジャカード織にも採用されている。今日コンピュータが広く普及し専用のアプリケーション・ソフトが開発されたことで、産業界だけでなく、芸術の世界でも手織機と連動したジャカード機を使って、創作における表現活動が広まりを見せている。

本稿では「ジャカードという表現」と題して、紋織のルーツを尋ね、織機という時代を映す道具と技術に目を向け、人間が繊維、糸により何を表現しようとしたか、いかに新たな表現を求め制作しようとしているかを考察したい。

キーワード：織物、空引機、ジャカード、コンピュータ、写真

はじめに

1994年、世界最古と思われる約3万2,000年前のショーヴェ洞窟壁画がフランス南部で見されたことで、人類誕生の歴史が塗り替えられた。有史以前の人間はほろ穴に住み、火を発見し、道具をつくり石や骨などで武器をつくり、野獣を捕まえ肉を食べ、身体を守るために皮などを身にまとった。紀元前約2万年前のヴィーナス像(図1)¹⁾は、撚るという方法をすでに獲得していたことが分かる紐のスカートを身につけているが、この撚り紐のスカートは最も長い歴史があり、繊維を用いた人類の歴史の深さを確認できる。およそ1



(図1) フランス旧石器時代のヴィーナス
人類博物館 (パリ) 所蔵



(図2) 男性用衣服
紀元前1500-1100、ユトランドで出土
コペンハーゲン国立美術館所蔵

万年前から人間は畑を耕し、家畜を飼い、家を立て集落をつくり、身の回りの自然素材を用いて様々なものを手で創ってきた。動植物の繊維を、裂く、撚る、結ぶ、捲く、絡める、編む、組むというように、衣類の他、食物を運ぶための用具や住居など、衣食住のすべてにおいて繊維を用い工夫、創造してきたことは、数々の出土品やそして現在も地球の様々な地域で生きる民族の生活からも知ることができる。

人間が糸を紡ぎ、布をつくりだしたのは、紀元前5,000年以前のことである。織という技術の獲得までは15,000年を超える長い時間が必要であったことになる。何故ならば、織とは経糸を垂直に固定し、それに対し直角に緯糸を互い違いに織り込んでつくる構造物であり、ある程度均一な糸(繊維)を用意でき、それらを固定できる技術と道具が必要とされるためである。青銅器時代の出土品の上着(図2)からは、紀元前1,500~1,100年には高い技術力を持っていたことがわかる。さて、そのような技術改良を積み重ねた人類が、「用」が満たされれば満足できるかというところではなく、そこに同時に「美」の要素を求め続けてきたことは疑いようもなく、美の追究は人類にとって文明文化の大きな発展要素であろう。

織物以前では、繊維を使ってもものを作る技術として、撚る、結ぶ、編むなどの手と簡単な用具があればどこでもできる方法があるが、例えば、組むというカゴや敷物を作る技法(図3)では、素材を固定するために身体を重りとして使い、手で規則的な組織を組み上げている。組まれた構造は

織とよく似ているが、織ではまず経糸を垂直に固定するというのが決定的に異なる。経糸を平行に固定するために枠を組むという工夫が必要で、ギリシャの壺に描かれた機織りの絵(図4)をみると、経糸の下部に錘をつけ、木で組んだ枠の上方に向かって織り進んでいる。また経糸の一方を壁や杭などに固定し他方を自分の身体に取り付けテンションを掛ける後帯機(図5)など、現代においてもその原初的な方法で織が続いている人々や民族も存在する。



(図3) 細く切った葉を組む (サモア)



(図4) 鍾下げ縦機が描かれた黒絵式の壺
(ギリシャ) 紀元前560
テラコッタ 高さ16.9cm
メトロポリタン美術館(ニューヨーク) 所蔵



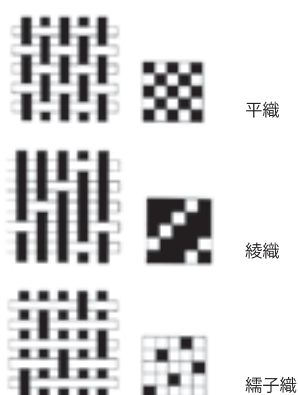
(図5) 簡易な後帯機を自分の足に掛け、経糸に張りを持たせて織っているアンデスの女性 (ペルー)

織物に模様や絵柄を施すときに考えられる方法は、布を織る過程で加飾する方法と、織り上がった布に加飾する方法に大別できる。後者の例としては、織布に刺繍を施したり、色料で直接描いたり、蠟染め、絞り染め、型染めなどの技法がある。前者では経糸の操作により柄を出す工夫、異なる色の緯糸を自由に折り返ししながら絵柄を織るタピスリー技法(綴織)²⁾、縞模様や、経糸に毛羽糸を結んだ絨毯、そして経糸を織機に仕掛ける前の工程で染め分けて柄を出す緋技法など多種多様な方法がある。織の技術とともに染色技術が発達することで様々な加飾の技法が発展してきたが、寒冷のヨーロッパでは麻と羊毛を得られたことで、緯糸で経糸を覆い尽くすタピスリー技法が発達し、経糸と緯糸の操作による絵柄をつくる方法には、中国の絹の発見と養蚕³⁾や製糸技術の発展が不可欠であった。ここでは糸の操作による織表現について考察していきたい。

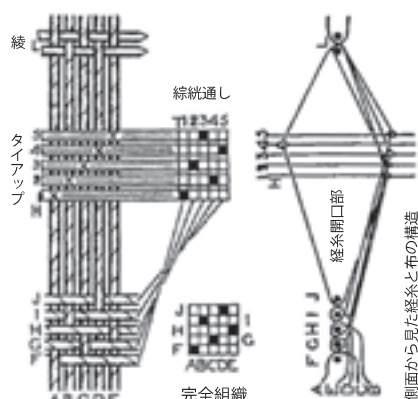
I. 模様を織り出す工夫、紋織物

織物とは平行に並べた経糸と、これと直角に緯糸を交差させて規則的にその交差を繰り返すことにより、1本の線から面を構成したものである。糸を交差させることを「組織する」といい、交差の仕方を「織物組織」と称する。織物組織は「平織 plain weave」「綾織、斜文織 twill」「縐子織、朱子織 satin」の3種類に大きく分けられ、これを「3原組織」(図6)と呼んでいる。これらの各組織には様々な種類や変化組織などバリエーションがある。経糸と緯糸の交差した組織点を方眼上に黒と白で表したものを「組織図」といい、複雑な織柄もこの組織図により構造と織り方までもがわかる(図7)。

例えば一番簡単で基本になる平織の場合、経糸を1本交互にすくい(奇数番目の経糸)経糸を上下に開口し、そこに1越目の緯糸を通して箆で打ち込み水平に整え、次に偶数番



(図6) 3原組織



(図7) 5枚縐子の組織図と経糸・緯糸の構造図

目の経糸をすくい上下に開口し、そこに2越目の緯糸を折り返して入れ、箒で打ち込む。この往復1組の動作を繰り返すことで平織の布となる。組織図では、方眼のマス目に1本の経糸が1本の緯糸の上に交差する地点の1マス黒で示し、緯糸は白で表されて、マス目は黒と白が交互に並んでいる。綾織の組織図では、糸の交差する点が斜めに移動して斜文を形成しているのがわかる。この2つの組織は堅固であり、幾何学柄を想像しやすい。また比較的安定した構造なので大変古くから用いられ、紀元前の遺跡からの出土品に多く見られる。縐子織は組織点が隣どうし連続しないよう規則的にずらしてあり、経糸または緯糸の飛び数が多くなる分、構造が不安定になるが、糸の交差が少ない分、表面に光沢が得られ、複雑な紋様を織り出すことに適しているといえる。この縐子地の紋織物が盛んになるのは14世紀頃、中国元代末から明代以降とされている。

では、どのように紋様を織り出す工夫をしたのであろうか。斜めの柄などの紋様を施すために、最初は手でその都度経糸をすくいながら織っていたであろう。インドネシアの紋織物には、紋様部分の経糸を細い棒であらかじめすくって準備しておき、織り始めたらその棒に合わせて緯糸を通し、その棒を抜いて次の柄部分に緯糸を通すという方法があるが、棒の設置は一度限りで柄の繰り返しの限界がある(図8)。能率をあげるための改良方法として、細棒ですくった柄部分の経糸を糸綜統に置き換えるという工夫例もあり(図9)、この紋綜統で経糸を引き上げ、繰り返し柄を織り出すことが可能となる。さらに紋綜統の数が増えると、織手とは別の紋綜統を操作する専門の人が必要、ということになる。前田亮はその著書『図説 手織機の研究』で、「生産技術を改良する場合に、たくさんの人手を掛けていっそう複雑な織物を織れるよ



(図8) スンパ島の経浮織のための工夫
(インドネシア 19世紀
ロッテルダム民族学博物館)

うにする方法と、1人で織れるように改良する方法が考えられる。どちらの方向にも改良された織機が残っている。紋織物は複雑で華麗なことに値打ちがあるから、古代にはまず人手を掛ける方へ進んだと推定。これを2人に集約したのが空引機である。』⁴⁾ と、その調査研究に示している。

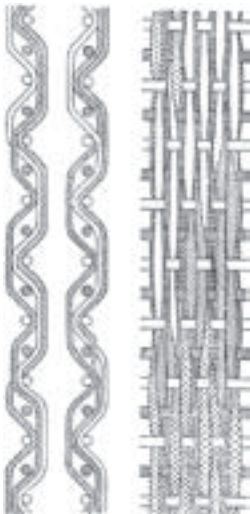


(図9) 文様をだす経糸をすくった細棒を糸綜統に置き替えている (バリ島)

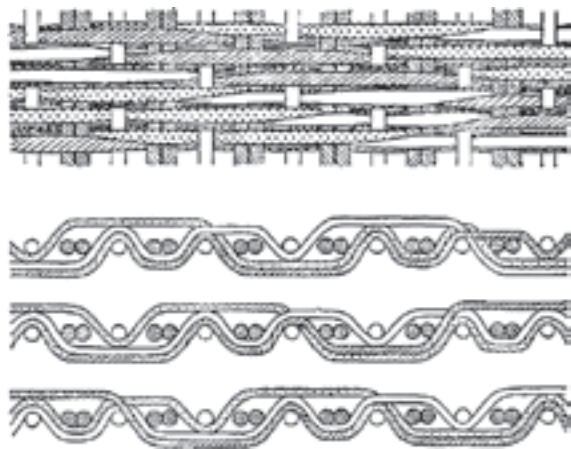
次に中国より日本へ伝わった染織品を例に紋織物について見てみよう。7~8世

紀の染織は、奈良の法隆寺や正倉院に収蔵される貴重な遺品により、高度な技術を有していたことが知られている⁵⁾。正倉院裂は、756年聖武天皇の忌日にあたり大仏に献物された袈裟や屏風などを主体とし、大仏開眼会供養(752年)の荘厳具や舞楽装束などの他、その数10万点を超える。錦の他、麻布、平絹、綾、羅、氈などの織技法に、藤纈、夾纈、纈纈、摺文などの染色や刺繍などが施された美しい染織品は、その多様性と優れた技術において世界に誇れる貴重な財産である⁶⁾。

飛鳥時代から奈良時代にかけての錦は、2色以上の色糸を用いて模様を織りだした綴錦、織成、二重織の風通、経紵風の間道(広東錦)など広範囲な絹織物を錦としたようである。経錦(図10)は、経糸で地と文様を織り出した錦で、3色3本の色糸1組が使われる三重経が一般的であるが、四重経や六重経の錦もある。地組織は平織の物が多く、中国漢代からの伝統を受け継いでいる。法隆寺裂には経錦が多いが、618年前後の隋末唐初の頃には経錦と緯錦がともに織られていた。時代的に遅い正倉院裂に緯錦(図11)が多いことから、



(図10) 経錦(たてにしき)
三重経の複様平組織



(図11) 緯錦(ぬきにしき)
緯三枚綾の複様綾組織

緯錦の発達とともに経錦は衰退していったことがわかる。経錦から緯錦への転換は、空引機の花楼装置⁷⁾が簡略化され、色の緯糸で自由に大きな模様を織り出せたことによる。経錦は色数、模様などに制限が多く発展に限界があった。経錦及び緯錦の断面図が示すように、文様に関係しない糸は裏面にまわり、別の経糸で押さえるように組織構成されている。奈良時代の初め頃から錦綾製織が奨励され、やがて平安時代以降になると倭錦（やまとにしき）という形式へ変化していき、日本の紋織物へと展開することとなる。

シルクロードは紀元前2世紀、漢の武帝治世の頃、西は古代ローマ時代の頃に開かれたといわれる。タリム盆地の楼蘭、モンゴル北部のノインウラ、湖南省馬王堆漢墓など陸路のシルクロードに沿って絹織物の重要な発見がなされている。中国では南北朝時代（420～589年）には経錦から緯錦への織技法が発展し、より複雑な意匠、より幅の広い布を織ることができるように改良がなされた。唐時代（618～906年）には、複雑な紋様を織り出す重要な織組織「縐組織」を発達させた。意匠としては西洋の影響がみられ、異国風のものや、パルティアやササン朝ペルシャで流行した形、意匠、象徴が唐時代の好みに変化している。連珠文として有名な「四騎獅子狩文錦」（図12）などが日本へも伝来している。

一方シルクロードを経てペルシャやビザンチンで作られた絹織物は、イスラムの発展によってさらに西のシチリア、イタリア、スペインへと広まり、宗教用などの布やビロード織など豪華な織物が生産されるまでに至った。その後、フランスへと伝わった⁸⁾。13世紀以降フランスではパリやルーアンで飾り紐やリボンなどの織物や、アヴィニオンでビロードが作られてはいたが、絹織物の中心地はイタリアであった。フランスはイタリアとスペインの高価な絹織物を輸入していたが、フランス王1世（在位1515-47）が絹の自国生産を拡大しようとして、1536年、2人のイタリア商人エティエンヌ・チュルケとポール・ナリッツに、織機を持ち込みリヨンで絹生産を始めるよう特権と保護を与えた。王侯貴族の衣装、宮殿を装飾する壁布、室内装飾用絹織物など、各時代の装飾様式による華麗な絹織物の数々がリヨンで作られた。ヴェルサイユ宮殿、サン・クルー宮殿、コンピエーニュ宮殿など国内ばかりでなく、ロシアやスペインなど外国の宮殿の室内装飾布を調達するなど、リヨンの絹紋織物は18～19世紀に栄華を極めた⁹⁾。

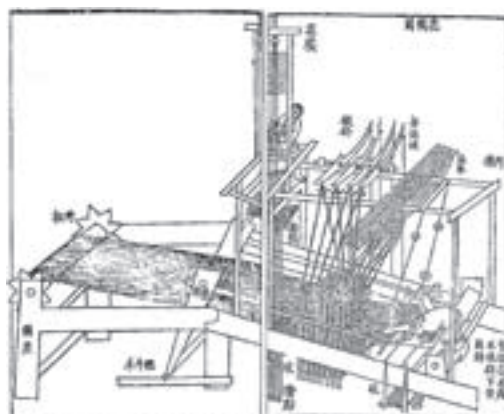


（図12）四騎獅子狩文錦
唐（7～8世紀）法隆寺

II. 織機の変遷 ―空引機からジャカード機へ

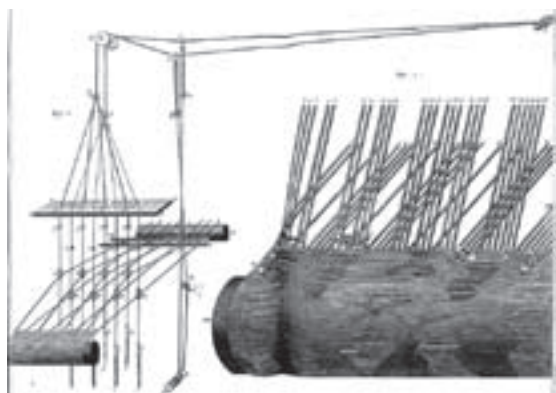
ジャカード織機は、中国で精巧な柄の絹織物を織るために用いられた花機（または提花機）とよばれた空引機（図13）を直接受け継いだものといえる。紋様を出すために必要な経糸を引きあげる操作を織機の上部に人（空引工）が上がり、織り手と呼吸を合わせ製織していた。シルクロードを経て西欧へと伝わり、フランスの空引機はさらに時を経て、19世紀初頭のジャカード織機へと受け継がれる。

ここでは空引機からジャカード織機への変遷をたどってみよう。



（図13）中国の空引機 花機 「天工開物」

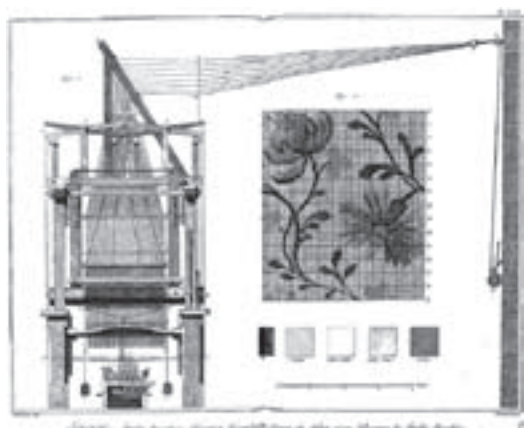
西欧では空引工をドローボーイ（引き手）と呼んでいたが、空引工に代わる装置を求めて数々の工夫がなされた。1603年頃、フランス人の M. シンプロット M.Simplot がサンプル Sample（図14、15）というコードを使用する方法を考案して以降、フランスからリヨンに誘導されたミラノの織物職人のひとり、クロード・ダンゴンが1605年に滑車装置によって通糸を水平方向に変え、垂直の紐のサンプルを吊るし、そこに輪横綜を取り付けた織機を発明。これにより機上のドローボーイは地上に降りて、織機の側面で経糸の開口を導く通糸を引くように改良され、さらに経糸方向に対し大きな柄も織れるようになった（図16）。その後の改良に次いで、1725年にブション Bouchon が孔のある紙を使用して織り始め、1728年にはファルコン・ルーム Falcon loom が発明され、これがジャカード機の



（図14）サンプル、大通糸、通糸、紋綜統
（右は製織中のピロード拡大図）



（図15）サンプル、引き上げる大通糸を1度に選択できる輪横綜の工夫



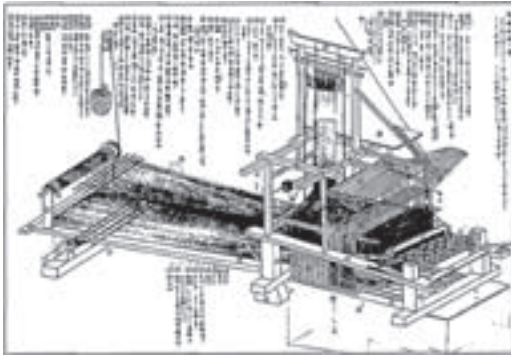
(図16) 滑車装置とサンプルによる空引機の正面図と、花柄を方眼紙にうった意匠図

考えの第一歩となっているとされる。1746年、さらにジャック・ド・ヴォーカンソン Jacques de Vaucanson (1709-1782) が改良して、現在のジャカード機にきわめて近いものにした。しかし操作の煩雑さや当時失業を恐れた織工たちの強い反対などから普及しなかった。その50年後、ジョセフ・マリー・ジャカル Joseph Marie Jacquard (1753-1834) は博物館に眠っていたヴォーカンソンの織機を掘り起こし、入力に使っていた巻紙を糸で繋ぎ合わせた厚紙のカードに替えて操作を簡便化し

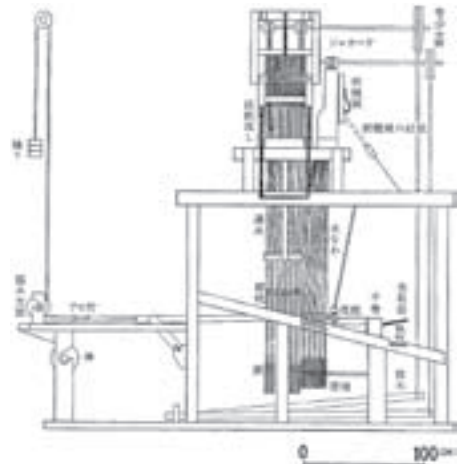
た。ジャカルは初めて紋引き部分の装置を織機の頂上に設置し、堅針に直接通糸を結びつけて引き上げる型式に改善したジャカード装置を1801年に完成させた。この型式は現代でも使用されているものであるが、18世紀に成された様々な工夫、改良の集大成といえる。同年ジャカルはパリ産業博覧会にジャカード機を展示した時、その可能性は直ちに認められ、織機を見たナポレオン皇帝とジョセフィーヌ皇后はジャカード織機の特許をリヨン市に与えた。1812年までにフランスでは11,000台ものジャカード機が使われるほど普及し、1830年代半ばまでに、リヨンのほとんどの織機がジャカード機へと転換した¹⁰⁾。

一方、中国から日本へ渡った空引機はどのような経緯をたどったのだろうか。奈良時代に唐から渡来した空引機は遷都後、京都・西陣を中心に用いられ錦が織られていた。絹織物は技術水準からいっても西陣がその中心で、一般に日本各地の織物生産のほとんどは在来の地機が使われていた。生産性の高い高機（絹機）や空引機が各地へ導入されたのは、ほぼ近世中期以後のことである。江戸時代後期の形態を伝える明治初年の西陣の空引機（図17）は、ジャカード機が明治の初めに輸入されるまで、有識織物や能装束など高い技術が必要な紋織物を織るために使われていた。

ジャカード機が初めて日本に導入されたのは1873年（明治6年）のことである。明治維新後、東京へ遷都されたことにより沈滞する西陣の復興をかけて、京都府は1872年、西陣の織工の佐倉常七、井上伊兵衛、吉田忠七の3名をジャカード機や織技術の習得と、機械を持ち帰ることを目的としてフランス・リヨンに派遣した。佐倉・井上は1873年帰国後、購入した織機や道具を京都御所博覧会に出品、さらに1874年に開設された官営の織物研究所に、持ち帰ったジャカード、飛杼¹¹⁾、種々の機械を備え付け、新織技の伝習を行った。吉田はさらに1年間の研修を続け帰国の途についたが、下田沖で遭難、持ち帰った機材と共に海に没した。また一方、1873年、佐野常民がウィーン万国博覧会に参加したときにオー



(図17) 西陣の空引機 「西陣織物器械圖説」
江戸後期の形態を伝える明治初年の織機



(図18) 明治時代にジャカードが輸入され、それまでの空引機がこの手織機に改良された。

ストリア式のジャカード機を購入、同行の伊達弥助は織物伝習生として残り、その用法を学んで帰国した。これらの輸入機械は1875年試験所で紹介された後、地方へ貸し出されたが、使用法を知る人もなかったために普及することはなかった。1877年に京都よりリヨンに派遣された近藤徳太郎は、5年間の研究を終えて1882年に帰国し、模造品の製織と新技法を指導、1885年の東京五品共進会において、ジャカードを用いた出品作がメカニック織として称賛された。また1888年竣工の皇居の装飾用織物をつくるに際し、ジャカード機の実際的使用者が増加するに至った。

日本における初のジャカード機製造は、輸入されたジャカードを手本に、1877年に西陣の機大工、荒木小平が木製のジャカード機2台の模造を完成させたが、使用する者はほとんどなかった。その後、1880年に佐々木清七が荒木小平の模索したジャカード機を購入して試し、その販売に成功したことから西陣の機業者たちにも使用されるようになった。このように明治初期に導入されたジャカード機の研究と、リヨンの織物を手本とした織技法習得の情熱が、また日本製のジャカード機の製作など、特にこの時期の約15年間は、日本におけるジャカード普及のための大きな歩みであった。

地方の機業地におけるジャカード機の使用は、西陣からジャカード機を購入するか、あるいは桐生を中継として改良された機械を購入して伝播していった。ジャカードの地方への普及経路をみると、1873年にフランス及びオーストリアより西陣に導入されたジャカード機は、1877～90年に桐生へ、1877年足利、1884年福井、1890年に博多へ移植された。桐生を拠点に1884年伊勢崎へ、1886～1890年米沢、1895年には八王子と十日町に移植されている。また1888年にはアメリカからも桐生へジャカード機が導入されている。

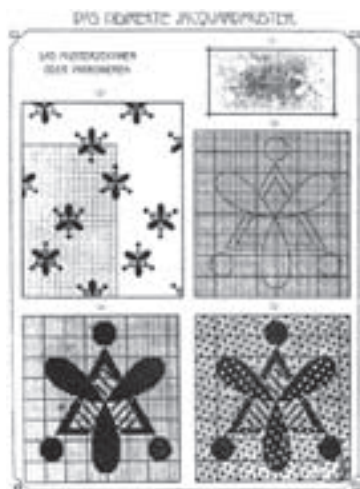
Ⅲ. ジャカード装置と織物

自動織機は次のようにして動く。紋紙に孔を開けることでプログラムは記録され、織機に動きを指示する。紋紙1枚の全体の孔が緯糸1段分に対応しているが、模様の1リピート分が繰り返されるように、すべての紋紙が繋ぎ合わされている。方眼の図面に描いた意匠図(図20)をもとに、引き上げる経糸に対応する紋紙上の箇所に孔を開ける(図21)。緯糸の段数分の紋紙に孔を開け、それらをキャタピラー状に繋ぎ合わせる。異なる紋様を織りたいときには、この紋紙のセットを装置から外して他の紋紙のセットと交換できる。この一続きの紋紙は必要ときに設置し繰り返し使用することが可能である。繰り返しのパターンでは、絵柄の大きさに応じて紋紙の枚数に相当数の違いはあるが、1リピート分だけの紋紙が装置により1枚ずつ回転して連続柄を織ることができる(図22)。絵画的な表現では繰り返しがないため、緯糸の全段数分の紋紙が必要となり、その枚数は想像を超えるほどである。例えば、絹で織られたジャカールの肖像画(図19)¹²⁾は、孔の開けられた紋紙およそ10,000枚が用いられている。これを一単位として、同じ絵柄の織物を何枚でも製織することができる。

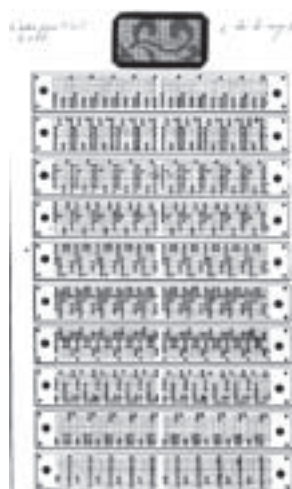


(図19) 絹で織られたジャカールの肖像画織物

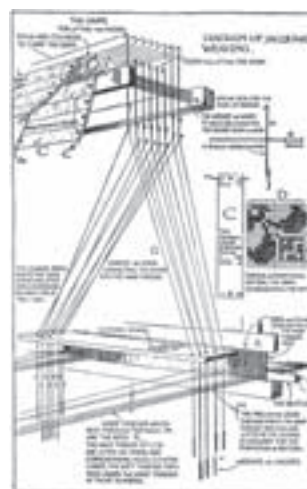
1844年のパリ産業博覧会で銅賞を受賞した「オマル公爵のリヨン訪問」の絹織物(図23)は、前景中央にカルキヤの工房を訪ねたオマル公爵、その隣でカルキヤ自身が、1839



(図20) 8枚罫子と綾組織を用いた繰り返し柄のデザインと意匠図



(図21) 紋紙に経糸を引き上げる箇所に孔を開ける。1枚の紋紙が緯糸1本分に対応する。



(図22) ジャカードの紋織装置

年に織られたジャカールの肖像画（図19）を手にしている。背景には長く繋がった紋紙が取り付けられたジャカード織機まで織り出されており、まるで絵画のように見えるほど繊細な表現である。

「幼いイエスの聖テレーズ」（図24）は、1918年リヨンで織られた高さ11cm、幅7cmと小さな絹織物であるが、経糸と緯糸が交差する縞子織の組織点をコントロールして、微妙な陰影で絵画的に表現している。方眼の図面に組織点を描いた元図の上に別紙を張り込み、顔の陰影や表情の研究を、意匠図の段階で何度も検討していることがわかる（図25）。このように紋紙を使ったジャカード織の表現は、どこまでも手作業の積み重ねで膨大な時間が掛かっていたことが想像できる。同じ世紀、1839年に発明された写真という技術表現へも近づこうとしているかのように見える。



（図23）「オマル公爵のリヨン訪問」の図
平織地に絵緯紋織 絹 1844
109×87.5cm カルキヤ作
リヨン織物美術館蔵



（図24）幼いイエスの聖テレーズ ネレ兄弟
サン＝テチエンヌ P^{on} 4569 1918 絹織物 11×7cm



（図25）意匠図（顔の部分） サイズ 31×43cm ネレ兄弟
サン＝テチエンヌ P^{on} 4569 1918 台紙に貼り付け
グワッシュ、石墨、鉛筆、方眼紙
原図は125×84cm ネレ兄弟株式会社所蔵

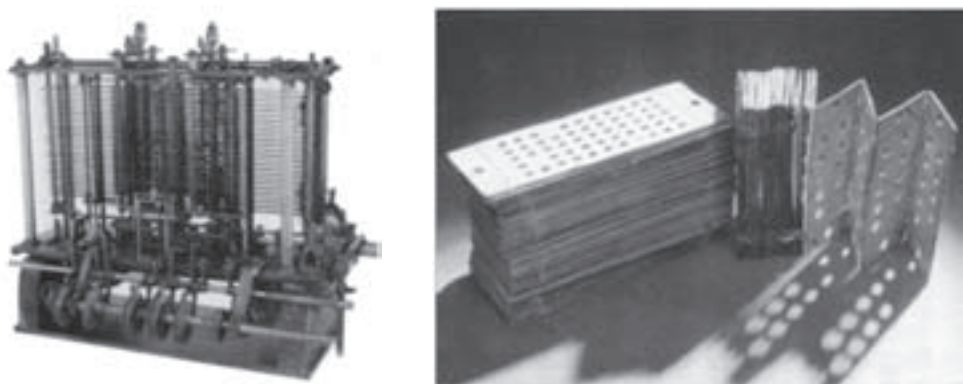
IV. ジャカード織機とコンピュータ

ジャカード織機は初期のプログラム化した機械の発展に重要な役割を果たした。ジャカールの発明したこの織機は、1810年代にはイギリスにも渡り工業地帯で使われるようになったが、このジャカード機との出会いが、「コンピュータの父」と呼ばれる英国ケンブ

リッジ大学の数学教授、チャールズ・バベッジ Charles Babbage (1791～1871) に新しい発想を与えた。

19世紀初頭、機械式計算機「階差機関」と、現代のコンピュータの原型「解析機関」を開発し、「現代コンピュータの開祖」ともいわれているバベッジであるが、そこにはバベッジ最大の協力者であり「エンジンの女王」とよばれたロマン派の詩人バイロン卿 (1788-1824イギリス) の娘オーガスタ・エイダ・バイロン Augusta Ada Byron (1815-1852) (後にラヴレース伯爵夫人エイダ Ada Rabrase) の存在なくしては、その業績を現代へ引き継ぐことはできなかった。子供の頃、一番興味をもったのは機械工作だったというエイダは、10代前半から数学を本格的に勉強した天才数学少女で、17歳の1833年6月に当時40歳のバベッジと出会っている。100年の後、第二次世界大戦前後、機械式計算機の夢が電子式計算機へとして成就するためにこの2人の存在は大きいが、ここではその発想の元となったジャカード織機と、コンピュータとの関係をたどってみよう。

1812年、チャールズ・バベッジは、当時は計算手と呼ばれる大勢の人間が流れ作業で計算して作っていた数表に誤りが多かったことから、数表計算の機械化を思いついたという。1820年、バベッジは最初の計算機 (数表計算用の専用機) 「第一階差機関 Difference Engine」を設計した。英国政府の支援を受けて1823年に建造計画が始まり、11年間で費やし最終段階で実際に計算機構の一部がつくられ、これが完璧に作動したものの資金不足やトラブルで頓挫してしまった。その後1834年、バベッジは、パンチカードによるプログラミング機構をもつ「解析機関 Analytical Engine」(図26) の設計に取り組み始めた。バベッジがパンチカードの採用を思いついたのは、1801年にジャカルによって発明されたジャカード織機との出会いによるものであった。織物の紋様の情報を厚紙に孔を開けることで記した紋紙と呼ばれるカードを用い、これをジャカード装置が読み取り、織物の経糸の上下を制御して紋様を織りだしていく。大きな紋様を織る場合はカードの枚数を増や



(図26) バベッジの解析機関とパンチカード (2枚1組で使用)
右の小さいカード:「演算カード」、左の大きいカード:「変数カード」

し、異なる紋様を織りたいときには紋紙のセットを取り替えればよい。バベッジはこのジャカールのカード・システムを情報の入力に使うことを思いついたのだ。詩人バイロン卿の才を受けたエイダは、「いちばんそれらしいいい方をすれば、ちょうどジャカールの織機が花や葉を織るように、解析機関は代数的なパターンを織る。解析機関には階差機関が正当に主張することができるよりもはるかに多くの独創性が存在するように思われる。」(ゴシックは彼女の指定による。)¹³⁾ と比喻し、解析機関の可能性を示している。最終的に解析機関は設計図だけで、一度も建造に着手することなく終わっている。

1840年、バベッジはトリノで開催されるイタリア科学者会議へ招請されたが、その旅の途中、トスカナ大公に献呈するジャカード機で織られた絹のジャカール肖像画 (図19) を購入するためにリヨンへ立ち寄った。ジャカールを尊敬するバベッジはすでに1枚所有していたという。ジャカード織機とバベッジを繋ぐ嬉しいエピソードである。さてトリノでは解析機関の講義をする予定であったが、バベッジの計算機の基本概念を理解させるために、ジャカード織機の紋紙を例にパンチカードの操作を通じて計算機の原理を説明した。トリノでの講義はイタリア人数学者で公爵のL.F. メナブレア Federico Luigi Menabrea が講演記録の任にあたり、1842年10月にスイスの論文誌『サイエンティフィック・メモリーズ』に発表された。

「機械工学校」(1817年機械工の教育を目的に設立された夜間学校) で開講されていた階差機関の講義を聴講するほど熱心だったエイダは、バベッジがイタリアから帰国した後、バベッジの計算機計画に本格的に関わるようになった。エイダは最初にメナブレア監修のフランス語の講演録の英訳を手がけた。バベッジの奨めで詳細な注釈をつけたが、彼女の注釈はもとの翻訳文のほぼ2倍の長さになっていた¹⁴⁾。バベッジはその完成度を高く評価し、注釈だけを論文形式で出版した方が良くと奨めたが、エイダは出版に遅れが出ることに反対し、この注釈付きの論文は1843年の夏に刊行された。エイダの功績はこの講演録の英訳に付けた注釈により、バベッジの解析機関と彼の考えを後世に伝えることができたという事だ。この中でプログラムという概念の解説をしているエイダは「世界最初のプログラマー」とも言われているが、現代の研究者は、エイダは解析機関の最大の理解者であり伝道者だったと見なしている。エイダは講演録の仕事が終わってから激しい虚脱感に襲われ、その後、転落の人生を歩み1852年、36歳でその生涯を閉じた。どれほど情熱を傾け熱中したのだろうか。悲しい結末であったがエイダの死後127年の時を経て、1979年アメリカ国防総省が開発したプログラミング言語に「Ada (エイダ)」と、彼女の名前が付けられた。

現代のコンピュータは2進法だが、バベッジは解析機関の進法に10進法を採用。構想段階では2進法も考えたが、歯車に記憶することを考えると効率的でなく見送ったという。バベッジの解析機関は「演算カード」と「変数カード」の2組のパンチカードに記載されたプログラムが制御して計算を実行させる自動計算機であるが、基本原理から構造まで現代のコンピュータに驚くほど似ているとその専門分野の解説にある。世界最初のプログラ

ム内蔵式コンピュータがつくられる100年以上も前に、バベッジはプログラム制御方式の汎用計算機を構想していたのだった。アメリカ人ハーマン・ホレリス Harman Hollerith (1860-1929) は後の IBM となる会社を設立、ジャカードの紋紙を応用して人口集計用のパンチカード・システムをつくり、1890年のアメリカ合衆国の国勢調査に使用し大成功を収めた。IBM のパンチカード機械の技術を応用して製作されたハワード・エイケン Howard Hathaway Aiken (1900-1973) の計算機が1944年に完成、電気機械式自動計算機の第1号となる。エイケンが物理学の博士号を得たハーバード大学に、バベッジの息子が復元した階差機関の一部が寄贈されており、エイケンはそこで階差機関と出会った。バベッジを尊敬していたというエイケン、ジャカルとバベッジ、コンピュータ開発に寄与した人々、そのルーツとなる空引機を生み出した中国の人々、またそれを改良してきた多くの先達は、紋紙のように一つの輪に繋がっているように思える。

V. ジャカードによる新たな表現を求めて

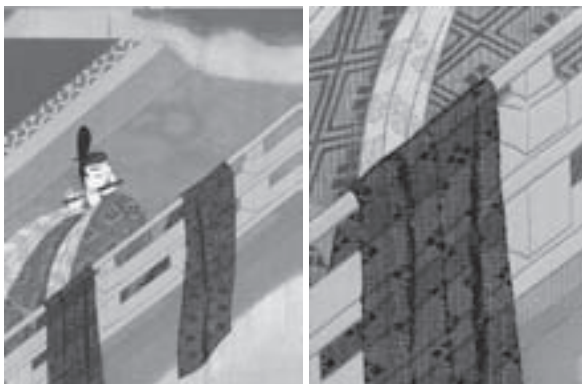
織物組織図では、経糸が黒、緯糸を白と2つの最小単位で構成され、経糸を引き上げる部分に孔を開けた紋紙（パンチカード）を用いた情報処理（経糸を上げるか、否か）と、コンピュータの0と1による情報処理との共通点があるが、さらにデジタル写真のピクセル（画像の最小単位）にも共通点がある。デジタル画像の1ピクセルは、まさに織物の経糸1本と緯糸1本の交差する組織点に対応している。織幅のピクセル数は経糸の本数に対応する。コンピュータの出現により、紋紙からコンピュータ連動のジャカード織機へと移り、現在では紋紙を使うジャカード織機の使用は非常に少なくなった。コンピュータ導入により、現代では織物製作のデザインや組織入れなど、すべてコンピュータ上でできることで、紋紙を作る労力もなくなり、複雑な表現も修正も、より早く対応できるようになった。スキャニングした写真や様々な画像の組み合わせなど、写真というメディアを織物に取り込むことで、その可能性はさらに高まっている。

かつて20世紀初頭、モダンデザイン教育の規範となったドイツの造形学校バウハウスにおいて、織物工房を率いた女性、グンタ・シュテルツル Gunta Stölzl (1897-1983ドイツ・ミュンヘン生まれ) は、1925年に当時の形態マイスターだった画家のゲオルグ・ムッヘが導入した工業用織機であるジャカード機の技術習得に取り組み、産業のためのテキスタイルだけでなく、1928年には色彩豊かなジャカード織の大作の壁掛け「5ケーレ」を制作した¹⁵⁾。様々な素材と多色の緯糸を切り替えながら織られた美しい作品である。産業化が進む中、紋紙を用いたジャカード機の時代にも、労力をいとわず独自の織表現に応用する例として記憶に残る作品であるが、次に、現代においてジャカードを用いた表現により活躍している6名の織物作家、織物プロデューサー、テキスタイルデザイナーとその作品を取り上げてみたい。

明治期にフランスよりジャカード機を導入した京都西陣は、歴史も古く、着物や帯、緞帳、そして現在ではインテリアファブリックも生産される織物産地として、機屋の西の中心地である。山口伊太郎（1901-2007）は12歳で西陣織物製造業の店へ入り、19歳で山口織物製造業を開業する。2003年、伊太郎は能装束の専門家である弟の安次郎と「二人で二百歳記念展」を開催するなど、長寿で織物の仕事を為し遂げている。兄の伊太郎は創業した機織業で西陣の織の製作に携わって55年、70歳を前に『源氏物語絵巻』と出会う。当時最高の印刷技術による複製であったが、復刻の図であっても退色し剥落した現状の絵巻物の様子しか見られず、伊太郎はその時、絵画による表現を織物による表現に、女性の美しい装束の意匠と色彩を、絵具を染め糸に代え、絵画より立体的に織物で実現しようと考えた。

それからの残りの人生を掛けるべく1970年（69歳）より『源氏物語錦織絵巻』全4巻の製作を開始した。1986年、全4巻のうち第1巻「竹河（一）、（二）」「橋姫」「早蕨」を完成、1990年に第2巻「宿木（一）、（二）、（三）」「東屋（一）、（二）」を、2001年には第3巻「鈴虫（一）、（二）」「夕霧」「御法」をそれぞれ織り上げ完成させた。全巻完成の直前2007年6月に享年105歳でその生涯を閉じたが、伊太郎の遺志を継いで2008年に最終巻である第4巻（「蓮生」他）が織り上り、同年4月京都の相国寺・承天閣美術館で発表された。1995年（89歳）には、ギメ国立東洋美術館（フランス）に第二巻を寄贈し、その後も完成した絵巻は全巻同美術館に寄贈された。華麗な錦織絵巻は各地へ巡回して広く紹介されたが、第三巻「鈴虫 二」（図27、部分）のように、欄干に掛かった紋様の入った薄物の束帯の下から、欄干が透けて見える表現のために3年も費やしたというように、細部へのこだわりを目を見張る徹底したその仕事に驚きと尊敬の念を覚えさせられた。

伊太郎が製作を開始した1970年には紋紙を使ったジャカード機での製作だった。織に入る前の行程、下絵を紋紙に移す作業に丸3年掛かかり、30～50万の紋紙の収納に1巻だけでも4つの倉庫が必要だった。リヨンに留学した息子がコンピュータを導入、5年かけて手製



（図27）『源氏物語錦織絵巻』第三巻 鈴虫（二）部分、拡大部分



（図28）唐織 段替り 萩に扇団扇散し文様

のものを開発し、2巻目からはコンピュータを使っでの製作となった。伊太郎はプロデューサーとして細部まで徹底的にこだわり、最高の絵巻織物を製作するために37年のもの歳月を掛けて織り上げた。「日本では復元できていない正倉院に残る唐時代の複雑で優れた織物に負けないものを織りたい」との織への情熱が原動力だろう。

1916年、12歳で家業に就いた弟の安次郎（1904-2010）は、27歳で創業するも戦争で一旦休業、1947年（43歳）に再開する。もともと謡曲や能が好きだった安次郎は、戦後、絹製品は統制で自由に販売が出来なかったところに事業を再開し、復元能装束製の頒布会をしたが売れず、帯の製作に専念せざるを得なかった。能の金剛流先々代の宗家の「帯は2〜30年の寿命だが能衣装は300年もつ」との言葉を深く受け止め、50歳を過ぎて家業を息子にまかせてからは、自身は能装束の製作に専念して、半世紀の間に能装束およそ130領を復元している。1990年（86歳）には伊勢神宮内宮神楽殿の内張絹を復元し献上、1996年（92歳）には観世流宗家所蔵の能装束「唐織石畳に御所車夕顔文様」ほか5領を依頼され復元した他、長年にわたり数々の修復や復元の仕事をしている。

復元にあたっては歳月を経ることにより褪色した色をそのまま再現するのか、それとも褪色前の状態にするのか、舞台上で実際に演ずる側と復元する側との葛藤や試行錯誤があり、それを経てはじめて一つの作品が生まれ、現代の舞台に用いて生きる装束を創造するという。また従来の能装束は文様の色糸が織幅いっぱい織り込まれ、文様の部分だけ表にその色が現れ、他は布の裏面を被っているため重量がでてしまうが、安次郎は文様に使う色緯糸を部分ごとに織り返す縫い取り技法を取り入れ、薄くて軽い装束を織るという工夫もしている。見た目に豪華で厚みがあるにもかかわらず、生地は薄く軽くて、それでも張りがあるという装束は、確かな技術力がなければできないであろう。

「明治の初めに西陣の先輩たちがリヨンに留学してジャカード装置を譲ってもらい日本へ持ち帰ったことが、今日の西陣の飛躍の元になっている。そしてその恩恵によって自身がここまでやってこられたので、いつか念願の地リヨンで西陣織を見てもらいたい」との安次郎の永年の思いは、1999年（95歳）フランス・リヨン市庁舎でジャパン・ウィークが開催された折、能装束52点を出展し、リヨン織物装飾芸術博物館に「唐織扇に夕顔文様」と「長絹杜若ハツ橋蛭文様」を寄贈したことで遂げられた。また2002年（98歳）にはロンドンのヴィクトリア・アンド・アルバート美術館に「厚板立涌に牡丹文様」を寄贈するなど、世界中訪ねた先々に能装束を寄贈している。気候風土の異なる外国で、200年300年を経た能装束がどのように変化するのか、後の世の人々に観てもらおうという夢のために。

また一方アメリカからもジャカード機が導入された東日本の拠点、桐生の機屋に生まれた新井淳一（1932- ）は、1950年から祖父の撚糸工場へ、3年後には家業の帯地生産にあたり、現場の職人の中に入って構造からデザインまで独力で習得した。1955年以降、天然繊維を中心とする素材制作の他、プラスチック・フィルムに金属を真空蒸着する金銀糸織

物を、60年代にはオパール加工など様々な新技術を研究し、桐生という地から新しい布や糸を創造、世界へ発信してきた。70年代には三宅一生、川久保玲など現代の著名なファッションデザイナー達に独創的な素材を提供している。最先端技術との融合で新しい布を創造する一方、世界の民族衣装を蒐集し、1980年には桐生の地で「民族衣装と染織展」を開催、布という存在のすばらしさを伝えるために、観るだけでなく手で触れて鑑賞できる展覧会であった。講演やエッセイなどでも「手わざの魂を知らずして、なんのハイテクノロジーか」と、手仕事の大切さを繰り返し述べている。

ジャカード織機発祥の地、リヨンでは1985年から紋紙を使わずコンピュータ制御のダイレクト・ジャカード機を稼働させたが、新井はそれに先んじて1979年からコンピュータを導入した。西アフリカのケンテクロスをイメージの元としたジャカード織（図29）のように、コンピュータ・ジャカードを駆使して、世界の民族織物に触発されたテクスチャー感溢れる独創的な様々な布を創造した。常に先端の技術を模索しながら新しいテキスタイルを創造してきた新井の作品は、米国の主要な美術館（メトロポリタン美術館、ニューヨーク近代美術館、クーパー・ヒューイット美術館、他多数）やヴィクトリア&アルバート美術館（イギリス）など、多くの美術館に収蔵されている。その業績が認められ1987年英国王室芸術家協会名誉会員に推挙された。さらに2011年英国王立芸術大学より日本人では4人目となる名誉博士号を授与された。新井の創造する布の魅力は、布のもつテクスチャー・素材感を、革新的な素材や技術と伝統の手技を融合させた、実用性を超えた美しい布の創造にあるだろう。現在もテキスタイル・プランナーとして活躍している。



（図29）布目柄（FABRIC BY FABRICS）
1982 コットン
ヴィクトリア&アルバート
美術館所蔵

山口英夫（1962- ）は生家が米沢の織物製造業を営む機屋の3代目として生まれ育った。子供の頃から機械に興味を持っていた山口は、電子工学を学んだ後、大手電機メーカーでパソコンの開発に携わったという。またファッション好きだった山口は改めて文化服装学園に入学、卒業した1988年には生家の会社を引き継いだ。山口は、織機はパソコンのプリンターに例えられるのではないかと、というアイデアから、コンピュータ・ジャカード織機制御システムを自ら開発した。インクジェット・プリントと同じ原理でカラー写真出力に用いる色インクの代わりに、色糸8色（マゼンタ、シアン、イエローの3原色と赤、青、緑、黒、白）¹⁶⁾を使用している。自分のフィルターを通して絵柄を操作するのではなく、写真のまま再現することに苦心している。この写真織を「PHOTOTEX」フォトテックスと銘にし特許を得ている。



(図30) Shisen 1977 120×240cm レーヨン
メトロポリタン美術館 (ニューヨーク) 所蔵

作品“Shisen”(図30)は、群衆の写真を4点のシャツに群衆のイメージが繋がるようにレイアウトして織り上げ、シャツに仕立てた作品である。パソコン開発やファッションとアートの融合など、様々な要素が巡りあって独自の発想を生んだといえるだろう。衣服という身近な形や、布のドレープ感を出した形態、写真のイメージの組み合わせや、巨大な空間に迫力ある作品群を展示するなどその発想のダイナミックさで、山口の写真織は数々の賞を受賞している。アート作品の他、インテリアやファッション界への織物提供、緞帳など特注1点物のジャカード織など幅広く仕事を展開、活躍している。

リア・クック Lia Cook (1950- パークレー・カリフォルニア生まれ) は、1973年カリフォルニア大学を修了、同年スイス・ローザンヌにおける第7回タピスリー・ビエンナーレに作品を初出品、その後第8回、9回と続けての入選など、機織とペインティングを融合した力強いタピスリー作品で、70年代に大きなうねりを迎えたファイバー・アートの世界に強くその存在感を示した作家の1人である。約35年間にわたるカリフォルニア芸術大学でテキスタイルの指導者として、またその作品において常にテキスタイル・アートの世界を牽引している著名な女性アーティストとして活躍している。彼女の作品は国際的に評価され、ニューヨーク近代美術館、メトロポリタン美術館 (ニューヨーク)、スミソニアン博物館 (ワシントン DC) などアメリカ合衆国の他、フランス、スイス、デンマークなど主要な美術館に収蔵されている。

クックは作品において、布の概念と布の触覚性とその官能性などをテーマとした表現研究に邁進し、織とペインティングの他、写真や映像などデジタル技術など様々なメディアとの組み合わせで作品を制作している。1997年以降はジャカード織に取り組み、クック自身のスナップ写真を用いた「子供時代肖像画」のシリーズ (図31) では、高さ (長さ) 4m、

6mといった巨大な表現により、クックが言うところの「特大のイメージで官能的な経験を強化される、誰にでもある思い出の写真の共通イメージ」でありながら、私たちの写真に対する情緒を混乱させているようにも感じる。2006年の Wove Girl (図32) では、顔写真の陰影を独自の表現で強調しているが、白と黒の糸で織られたそのディテールには、写真のピクセルと織組織とのバイナリー（2進法）の関係の痕跡が見てとれる。

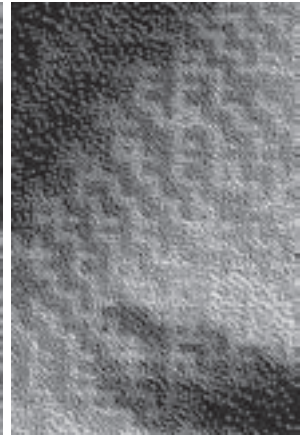
近年のクックの新しい研究は、脳内コミュニケーションの繊維接続に興味を持ち、クック自身が織作品に触り鑑賞するときの脳内のイメージデータ（ハーバード大学の協力による TrackVis ソフトウェアの DSI 拡散スペクトラムイメージ）を用いて、実際の繊維と統合するという新しい発想の作品制作である。織り混まれた顔のイメージと神経科学の研究をテーマとして、顔と分析データの数々の曲線を組み合わせるなど、目に見え身体的に感じられる構造を創り出すために、新しい技術と新しい方法を研究している¹⁷⁾。「織り混まれたイメージによる人間と布の官能性と感触におけるその回答」へのリア・クックの探究は留まるところを知らない。



(図31) Traces : Big Beach Baby
2001 コットン
400×140cm



(図32) Wove Girl 2006 コットン
145×130cm



左図 Wove Girl の部分

ルイーザ・レミウ・ベルベ Louise Lemieux Bérubé (1943-、カナダ・モンリオール生まれ) は、織におけるジャカード技術の革新的な使用を通してパイオニアとしてその名を知られている。ケベック大学モンリオール校（美術史）を卒業後、1980年代後期から90年代にロードアイランド・デザインスクール（北米）でジャカード織を学び、またフランスではポワンカレ Poitcarré という工業用のパターンデザインのためのプログラムを、量産とは異なる限定的なアートワークの作品制作を手織機で使用可能にする研究に携わった。ポワンカレとはオリヴァ・マソン Olivier Masson とフランソワ・ラッセル François Roussel により1987年に初めてプログラム化されたコンピュータ連動のデザイン（CAD）技術の先駆的なソフトウェアである。

ルイズ・ベルベは1990年にモントリオール現代テキスタイルセンター (MCCT) を共同で設立し、ディレクターを務めている。MCCT はコンピュータ連動の手織りのジャカード織機 (図33) を設置し、アーティストがこれらの設備を使用することを可能にした世界で初めての施設となった。世界中から多くのアーティストやデザイナー、学生たちがMCCTでの彼女の指導を受けに来ており、また海外での作品発表や講演、指導を通じて多くのアーティストに刺激を与え続けている。ベルベはジャカード織の他、コンピュータ連動の刺繍による美術作品を発表し、また『織物の創造 Le tissage createur』¹⁸⁾ を著わし、広くその知識を公開するなど、その活動が国際的に広く評価され、カナダを始め多くの国で多数の賞を受けている。ベルベは織物への情熱を出発点として芸術の領域に専門的に取り組むうちに、表現手段としての他分野であるダンスや写真、ビデオそしてコンピュータの画像処理などに関心を持ち、それらを織に取り込み様々な表現を試みている。モントリオール・コンテンポラリー・ダンスカンパニーのシリーズ (図34) では、経糸と緯糸に金属線を織り交ぜて、浅いレリーフ効果を出している。



(図33) ジャカード手織機 (MCCT)



(図34) Un orteil dans le vide
(虚空の爪先)
200×190cm 2009
テンセル、ステンレス線、麻、
羊毛、銅線

むすび

18世紀の産業革命は繊維産業から出発した。「織物機械と紡績機械の発明は、新しい産業、工業の時代を切り開く元になった。他のどのような発明より重要なものである」と板倉聖宣氏はその著書『機械の発明発見物語』で述べている。コンピュータへと繋がるバベッジの自動解析器はジャカード織機の紋紙をヒントに発想した。1733年にジョン・ケイ John Kay (英1704-1780) が飛杼を使った織機を発明して以降、18世紀は紡績機の発明と開発、そしてジェームズ・ワット James Watt (英1736-1819) の蒸気機関の改良による

動力革命など、イギリスを中心とした機械発明の時代であった。19世紀はジャカード織機の発明（仏）を皮切りに、バベッジ（英）の解析機関、ウィリアム・ヘンリー・フォックス・タルボット William Henry Fox Talbot（英1800-1877）や、ルイ・ジャック・マンデ・ダゲール Louis Jacques Mandé Daguerre（仏1789-1851）の写真術の発明、ウィリアム・ヘンリー・パーキン William Henry Perkin（英1838-1907）の合成染料の発見と開発などがある。そして20世紀は電子技術、デジタルの時代へと大きな変革期となり、現代のジャカード織との関連技術もまた多岐にわたっている。美しい織物、新しい織物を工夫や創造は、それぞれの時代に起こった技術革新と連動している。

私たちは日常、ファッションや住環境などにおいてテキスタイルと切り離せない生活を送っている。現代では繊維産業界においてコンピュータ・ジャカード織機は必須である。一方、コンピュータ連動の手織りのジャカード織機は、アメリカ、カナダ、イギリス、フランス、台湾など世界の主要な美術大学やテキスタイルセンターなどの教育機関等に設置され、テキスタイルデザイン研究やアート作品の制作にその可能性を展開させている。パーソナルコンピュータの普及と新しいアプリケーション・ソフトの開発により、MCCTのような開かれた教育現場を活用することで、織物作家だけでなく画家や版画家など美術家やデザイナーも、自らデータを作成しジャカード織による表現を試みるのが可能になった。教育現場や産業界との連携、そして手仕事を楽しむ人々にもその可能性を広げている。

第2の皮膚と呼ばれる布を、人間は飽くなき愛着と探究心をもって創造し続けてきた。様々な時代に生きた人々、民族によって創り出された美しく貴重な染織品を見るたびに、素材、染料、道具、機械、図案家や織り手の存在等、布をとりまくすべての分野の人々の技の融合の結晶として、そして1枚の布に祈りを込める人間の存在に思いを馳せる。

糸の操作による柄の表現、紋織物、それを織り出す空引機からジャカード織機へ、そしてコンピュータを用いた現代のジャカード織の表現まで、その変遷と魅力を考察してきた。技術革新は先人達の飽くなき情熱と探求心の賜といえる。しかし一方で、現在でもアンデスの末裔達が簡易な後帯機で柄部分の経糸を手ですくいながら織っている。織りの途中でも柄を変化できる自由性とシンプルな構造に、手間暇をかける中に、そして手で織るという行為そのものに、人間の手と創造の自由が息づいており魅力を強く感じずにはられない。新しい表現を求めて新しい技術と取り組む中にも、手という存在を忘れてはならない。新しい技術を用いれば新しいものが簡単に創造できる訳ではなく、技術と取り組みながら、表現されたモノそのものにどれだけ魅力があるかが問題だということは自明のことだ。織機という機械、道具は手の延長であるが、コンピュータもまた手の延長、道具にすぎない。伝統技術を継承する一方、新しい技術を取り入れながら新たな創造、表現を試みる私たちであるが、過信することなく、しかし挑戦していく必要がある。技術とはそれを使う人間そのもの、何を表現したいのか、その創造力と扱う姿勢が何より大切であろう。

1本の線である糸が、経と緯に交差して構成される布という存在、そしてジャカードと

いう、より複雑な絵柄を織り出す織機から生み出される織物、時に絵画や写真のように見える織という表現は、絵画や写真そのものとはまったく異なる表現である。正面から見た絵柄や紋様は平面的に見えるが布の上に絵柄が在るのではなく、複雑に交差した糸の構築物、構造の中に在る。空気を含むその織物の中に、求める絵が交差する線により浮いているかのようにみえる。ジャカード織に取り組んで14年目に入った私自身、実作者のひとりとして色や形、絵柄だけでなく質感、布という触覚を刺激するジャカードという表現を今後も追求していきたい。そしてその魅力を伝えることができればと願っている。

註

- 1) 他の出土例としては、デンマーク（BC1200年頃）から北アリゾナ（AD1000～1400年頃）に及ぶ遺跡で発見されている。また同形の草の紐スカートがポリネシアに現存する。
- 2) 綴織は無地部分を除き織幅いっぱいに通る緯糸がなく、色緯糸を折り返すことで柄を織り出す平織の絵織物をいう。経糸は緯糸で覆い尽くされ、隣り合う緯糸の境目にハツリの孔という隙間ができる。エジプトのコプト織、南米プレ・インカ裂にみられる。ヨーロッパでは羊毛を材料として1世紀頃から織り始められ、羊毛綴から技法を受け継ぎ、6～7世紀頃から絹を用いた綴錦が織られた。
- 3) 中国における養蚕の始まりについては様々な伝説があるが、浙江省呉興錢山様遺跡より発掘された最古の絹の糸や布の断片などから、養蚕技術は紀元前3000年に遡るとされる。
- 4) 前田亮『図説 手織機の研究』p.226より引用。
- 5) これらが渡来品か国産品であるかは確定されていない。法隆寺へ伝えられたものは一部を残して皇室へ献納、現在は東京国立博物館に所蔵されている。
- 6) 平絹（へいけん）は平織の絹織物、羅は経糸を振って織るレースのように穴の空いた織物、氈（せん）は毛織りまたは羊毛繊維を固めたフェルトの敷物、毛氈のこのことである。また染色技法の藁纈（ろうけち）は蠟染め（筆描きでなく、押し型による）、夾纈（きょうけち）は板締め、纈纈（こうけち）は絞り染めにあたり、これらを「三纈」と称する。摺文は模様を切り抜いた型を用いて色を刷り込む染め技法。
- 7) 空引機の上で経糸を引き上げる装置、設備を中国では花楼とよぶ。
- 8) 西アジアの技術文化の中心地だったシリアのダマスカスで織られた「ダマスカス織」は、空引機「ダマスカス機」を用いた紋織物で、これは本来の中国の錦の織り方であり、多綜統のリボン織機など中国の織機と同じであるという。中世に中東からヨーロッパへ空引機が導入されたが、近世になってやっとイタリアで空引機による生産が始まり、フランス・リヨンでの使用が盛んになるのは18世紀である。
- 9) 18世紀末のフランス革命後、町は破壊され、ブルボン王家など王侯貴族の顧客も失い危機に陥ったりリヨンの経済復興に力を注いだのはナポレオン1世であった。さらにジャカルによって発明されたジャカード織機の特許をリヨン市に与えている。
- 10) ジャカード織機の発明によって職を失うことを恐れた絹の機織り職人達が織機を破壊した。彼の死の6年後、ジャカールの織機が破壊された場所に、ジャカールの銅像が建てられた。

- 11) 飛杼 *frying shuttle*、バツタンとも呼ぶ。1733年にイギリス人のジョン・ケイ John Key によって発明された飛杼装置は、日本では1877年代からジャカード機と同時に地方へ導入された。従来の手織機では左右の手を使い交互に杼を投げて緯糸を通すが、飛杼は紐を引くと箆框の両側の箱から杼が飛び出す仕掛けで、送り出された杼の左右運動を反復する装置である。片手が解放され、もう一方の手で箆打ちできるので能率が倍加され、さらに広幅織物の製織が可能となった。イギリスの産業革命のきっかけとなる発明。
- 12) この絹で織られたジャカールの肖像紋織物は、クロード・ボヌフォン C. Bonnefond の絵を元に、ジャカール自身が製作した。また（図23）の「オマル公爵のリヨン訪問」の絵もボヌフォンによるものである。
- 13) ハーマン H. ゴールドスタイン『計算機の歴史－パスカルからノイマンまで』p.24より引用。
- 14) モリソンの本、Philip and Emily Morrison, *Charles Babbage and his Calculating Engines, selected Writings by Charles Babbage and Others* (London, 1961) に再録されたものでは、エイダによるメナブレアの本文英訳は p.225～p.245の21ページ、エイダの註、解説は p.245～p.291の47ページと、2倍以上本文より注釈が長い。
- 15) 阿久津光子『バウハウス織物工房の女性アーティスト達』青山学院女子短期大学総合文化研究所年報 第16号、2008：ジャカード織《5ケーレ》図版と詳細、pp.150-151。
- 16) 文献の他、ニッポンの底力～技術維新の立役者たち～「伝統とITを融合させたら、新しい織物技術が生まれた－織元山口の山口英夫氏」日本機械工業連合会 野村滋（日経ビジネス ONLINE バックナンバー 2008年5月12日）及び、織元山口 URL (<http://www.yamakuchi.co.jp/index.html>) を参照した。
- 17) リア・クックの現在の新しい研究については、雑誌 *textile forum* (2010年12月、Textile-Forum-Service, Hanover, Germany) pp.42-43及び、リア・クックの URL (<http://www.yamakuchi.co.jp/index.html>) を参照した。
- 18) 『Le tissage créateur』SAINT-MARTIN, 1998。392ページからなる織の解説、技法書。特に織物組織に詳しく、コンピュータジャカードまで網羅している。

参考文献（邦書）

- 新戸雅章『バベッジのコンピュータ』筑摩書房、1996。
- 板倉聖宣『機械の発明発見物語－時計からオートメーションまで』国土社、1984。
- 宇野米吉『紋織り製造法』紡織雑誌社、1936。
- 小笠原小枝『染と織の鑑賞基礎知識』至文堂、1998。
- 角山幸洋『日本染織発達史』田畑書店、1968。
- 切畑健『NHK 市民大学－染と織の文化史』日本放送出版協会 1999。
- ジャック・ブルースト『フランス百科全書絵引』平凡社、1985。
- ジョン・ギロウ／ブライアン・センテンス『世界織物文化図鑑－生活を彩る素材と民族の知恵』東洋書林、2001。
- 寺島功『紋織物製造学』ブラザー出版社、1968。
- トヨタテクノミュージアム産業技術記念館－ガイドブック改訂版、産業技術記念館、1994、2007。

- ハーマン H. ゴールドスタイン『計算機の歴史－パスカルからノイマンまで』共立出版、1979。
フィリップ・スコット『世界の絹織物文化図鑑－東洋から西洋へ、民族が紡いだ驚異の糸の物語』柊風舎、2007。
ブルース・コリア『チャールズ・バベッジ－コンピュータ時代の開拓者』大月書房、2009。
藤井守一『染織の文化史』理工学社、1986。
前田亮『図説 手織機の研究』京都書院、1992。
森山明子『新井淳一－布・万華鏡』美学出版、2012。
山口英夫『織の記憶』ネクスタイル、1997。

参考文献 (欧書)

- ANNEMARIE SEILER-BALDINGER, *TEXTILES A CLASSIFICATION OF TECHNIQUES*, Smithsonian Institution Press, Washington D.C., 1994。
Ann Hecht, *THE ART OF THE LOOM -Weaving Spinning & Dyeing across the World*, THE BRITISH MUSEUM PRESS, First published 1989, First published in paperback 2001。
Bryan Sentence, *LA VANNERIE-TECHNIQUES ET TRADITIONS À TRAVERS LE MONDE*, Flammarion, 2001。
Fred Bradbury, *Jacquard Mechanism And Harness Mounting (1912)*, Textile Publishers BRAGDON, LORD & NAGLE CO. (NY), 1912。
Jacques Anquetil, *SILK -with the collaboration of PASCALE BALLESTEROS for the history of fashion*, Flammarion, Paris-New york。
Mary Schoeser, *WORLD TEXTILES -A Concise History*, Thames & Hudson, 2003。
Portfolio Collection Lia Cook, Telos Art Publishing, 2002。
Shirley E. Held, *Weaving - A Handbook of the Fiber Arts -second edition*, Holt, Rinehart and Winston, 1978, 1973 (Paper back edition)。

参考文献 (展覧会図録)

- 『織機と裂地の歴史』川島織物文化館、1995。
『フランス絹織物－王朝芸術の精華－リヨン織物美術館コレクション (18-20世紀)』、NHK 出版、1996。
『民族衣装と染織展・記念集』桐生染織研究会、1981。
『紋織の美と技－絹の都リヨンへ』文化学園服飾博物館、1994。
『山口伊太郎・山口安次郎兄弟二百歳記念 千年の織物 二百歳の夢』大蔵集古館、2003。
『リヨン織物美術館 LYON, MUSÉE HISTORIQUE des TISSUS』シルク博物館、1985。
『Jacquard 2x2 Montréal : Tokyo 』(カナダ大使館高円宮記念ギャラリー)、2010。
Images de soie -De Jacquard à l'ordinateur, Somogy éditions d'art, Paris / Musée d'Art et d'Industrie, ville de Saint-Étienne, 2004。

図版出典（詳しくは参考文献を参照）

- 図1) Mary Schoeser, *WORLD TEXTILES*, p.12。
- 図2) Shirley E. Held, *Weaving*, p.8。
- 図3) Bryan Sentence, *LA VANNERIE*, p.19。
- 図4) 前掲書 図2)、p.10。
- 図5) Ann Hecht, *THE ART OF THE LOOM*, p.2。
- 図6) 藤岡恵子・佐久間美智子『手織り』、p.55。
- 図7) Fred Bradbury, *Jacquard Mechanism And Harness Mounting*, p.21。
- 図8) 小笠原小枝『染と織の鑑賞基礎知識』、p.59。
- 図9) 前掲書 図5)、p.113。
- 図10) 角山幸洋『日本染織発達史』、p.89。
- 図11) 同上書、p.90。
- 図12) 前掲書 図8)、p.189。
- 図13) 『織機と裂地の歴史』川島織物文化館、p.8。
- 図13) ANNEMARIE SEILER-BALDINGER, *TEXTILES A CLASSIFICATION OF TECHNIQUES*, p.85。
- 図14) デジタル画像『フランス百科全書図版集』初版（1751年）、大阪府立中央図書館所蔵、第4部〈繊維技術：絹〉第64図。
- 図15) 同上、第65図。
- 図16) 同上、第62図。
- 図17) 前掲書 図13)、p.9。
- 図18) 前掲書 図10)、p.232。
- 図19) Jacques Anquetil, *SILK*, p.118。
- 図20) 寺島功『紋織物製造学』、p.40。
- 図21) *Images de soie*, p.125。
- 図22) 前掲書、図19)、p.5。
- 図23) *Images de soie*, p.37。(リヨン織物美術館蔵：Inv. 24735)
- 図24) 前上書、p.48。
- 図25) 前上書、pp.48-49。
- 図26) ブルース・コリア『チャールズ・バベッジーコンピュータ時代の開拓者』、p.113、p.115。
- 図27) 『山口伊太郎・山口安次郎兄弟二百歳記念 千年の織物 二百歳の夢』、p.12、p.14。
- 図28) 前上書、p.91。
- 図29) 森山明子『新井淳一ー布・万華鏡』、p.71。
- 図30) Sarah E. Braddock and Marie O'Mahony, *techno textiles 2*, p.182。
- 図31) *Portfolio Collection Lia Cook*, p.46。
- 図32) *about jacquard* (モントリオール現代テキスタイルセンター・カナダ) 展覧会カタログ CD-R、2006、写真撮影：リア・クック。作品データ詳細は：*Shuttle Spindle & Dyeplot Spring 2007, #150*, Handweavers Guild of America, p.36。
- 図33) 筆者撮影（モントリオール現代テキスタイルセンターにて）
- 図34) *Jacquard 2x2 Montreal*: Tokyo, p.9、写真撮影：ルイズ・レミウ・ベルベ。

Jacquard as a medium of expression

Mitsuko AKUTSU

The word “jacquard” is known as the material of daily life, but people recognize it as the fabric with complicated pattern. This is the reason why it will be difficult to understand the background.

The Jacquard loom using punched cards was invented by Joseph Marie Jacquard in 1801. He first exhibited his invention at the industrial exhibition in Paris in 1801. Its possibilities were spread immediately. The ancestor of the Jacquard loom originated in China as a Draw Loom. The drawloom and the techniques were introduced in Japan during 6th century with the weaving of fine and intricate silk fabric. Sericulture and weaving spread to Europe through the Silk Road and contributed the development of the Jacquard loom.

The idea of binary system of the punched cards of the Jacquard loom is an ancestor of the computer. Nowadays, because of the spread of personal computers and new application software, photographs can be woven with electronic Jacquard looms which do not need punched cards anymore. There are Jacquard handlooms and some industrial ones that are used by artists for the expression of Art.

In this article, I am focusing on the history of the weaving loom and the textile which were and will be done by these equipments as a medium of expression.

Keywords : Weaving, Draw loom, Jacquard, Computer, Photograph
