

エスカルゴスカートの作図法 (第1報) カージオイドで描いた構造線

田中 早苗

(平成17年10月6日受理)

Research of Basic Drafting Method of Escargot Skirt (Part 1) Examination of the Construction Line Which is Drawn with Cardioid Curve

TANAKA, Sanae

(Received on October 6, 2005)

キーワード：エスカルゴスカート、型紙、螺旋、リマソン、カージオイド

Key words : escargot skirt, pattern, spiral, limaçon, cardioid

1. 緒 言

2004年から2005年春夏にかけて、日本のファッションシーンでは薄地で斜めに切り替えたシフォンスカートとかフェミニンスカートと称するフレアスカートがよく見受けられた。その形は複数枚の細長い布を斜めに切り替えた、かつてオブリークスカートと呼ばれたものや、螺旋状のエスカルゴスカートである。しかし昨今流行りのエスカルゴスカートは螺旋状の型紙を更に切り開いてフレアやゴアを加えたり、アシンメトリーなパーツ、イレギュラーなヘムなど、様々なディテールを付加させたデザインである。

エスカルゴスカートはその名の通りカタツムリのように渦巻き状に布を接ぎ合わせたスカートで、英語名ではスパイラルスカート、または「渦巻き」を意味するスワールスカートともいう。1973年頃ロンドンファッションに登場し、翌1974年には日本でもミニスカートに台等してマキシやミディ丈で流行したと伝えられる。その頃から製図法の研究も行なわれ、1975年すでに篠原ら¹⁾はスカートを構成する円錐螺旋が等ピッチ螺旋や等ピッチ角螺旋で描かれることを示した。また藤田ら²⁾は1枚の型紙展開から手軽に作図できる方法を提案し、昭和女子大学被服学研究室³⁾は渦巻き型のデザイン線で構成したサーキュラースカートの形状を観察した。これらの報

告は等ピッチ螺旋か等ピッチ角螺旋で描かれた製図である。近年の文献では井上、土屋⁴⁾の囲み式製図が最も参考となった。しかし、その製図の構造線は等ピッチ螺旋と等ピッチ角螺旋のどちらでもない。その製図の螺旋に近似する幾何学曲線を探し求めて、その名もリマソン(蝸牛線)に行き当たった。もともとエスカルゴスカートの型紙は蝸牛線で描かれた故にその名がついたのではないかと考えられるが、スカートの製図法としてそれを示した記述はない。

この研究では、リマソンと同類のカージオイド曲線でエスカルゴスカートのパターンの作図を試みた。細長いパーツが接ぎ合わされて円錐状となるエスカルゴスカートの製図は、理解し難く作図にも手間がかかり、また出来上がりの形状も予測しにくい。今日の市場で見かける変則的なパーツで構成されたフレアスカート等も、基本の作図法を理解してこそ実現される。学習者がパターン設計で螺旋曲線を描く際の目安として、また衣服デザインの幾何学的要素の一例としてこの作図法を提案した。

2. 螺旋による作図

円錐螺旋面で構成されるエスカルゴスカートの構造線は底面に投影した螺旋曲線である。先に挙げた等ピッチ螺旋と等ピッチ角螺旋¹⁾は文献の表現をそのまま引用したが、一般に前者は平面螺旋またはアルキメデス螺旋、後者は等角螺旋または対数螺旋と呼ばれる。

アルキメデス螺旋は、平面上に原点Oを中心として回

転する動点Pの角 θ を回るとき、OPの距離 r は θ に比例して $r = a\theta$ (a は定数)の式であらわされる。すなわちPが一周するごとに同じ距離だけ r が増加する。

また、対数螺旋は $r = a^{\theta}$ ($a > 1$) θ が一周するごとに r は一定の割合で増加する。中心角30度のパーツ4枚構成のフレアスカートをもとにしてアルキメデス螺旋を描いた例を図1に示した。30度の分割線上で半径が比例状に増加するので、パーツ幅は a で一樣となる。1970年代のエスカルゴスカートにはこの形態が多くみられる。

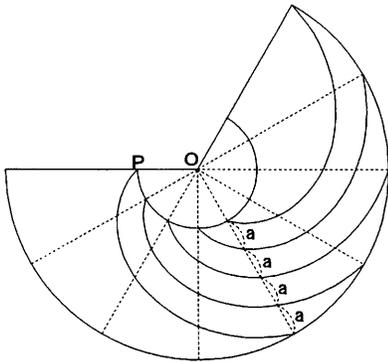


図1 アルキメデス螺旋

一方、図2の対数螺旋はのパーツは、裾の方に行くに連れてパーツ幅が広がり、最下段で最大幅となる。昨今のエスカルゴスカートや多数枚パーツを接ぎ合わせたオブリークスカートの螺旋は基本的には対数螺旋に属する。

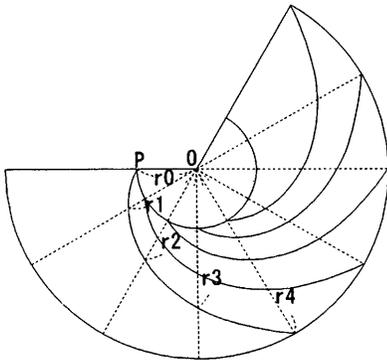


図2 対数螺旋

3. リマソンによる作図

Limaçon はカタツムリ、蝸牛を意味する。1965年にE. バスカルが発見した蝸牛線である。

リマソンは半径 a の定円Cと、その周上の定点Oを通る任意の直線と円Cとの交点をQとし、この直線上に線分QP = b (b = 一定)となる点Pを通るときの点Pの軌跡である⁴⁾。この曲線の方程式は極形式で次式のように表される。

$$r = b + 2a \cos \theta \quad \dots\dots\dots (1式)$$

$2a > b$ のとき自閉曲線が2つある曲線となり、 $2a < b$ のとき曲線は定点Oを通らない自閉曲線、 $2a = b$ のとき定点Oを通るカージョイド(心臓系)と呼ばれる曲線になる(図3)。エスカルゴスカートの構造線は、フレアスカートのウエストラインから裾に向かって螺旋を描くとすると、定点Oを通るカージョイドが最も適した。

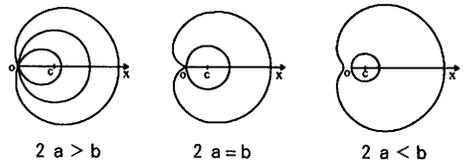


図3 リマソン

図4のグラフは、30度4枚接ぎフレアスカートをウエスト寸法63cm、スカート丈80cmで $2a < b$ と $2a = b$ のリマソンを描いた例である。

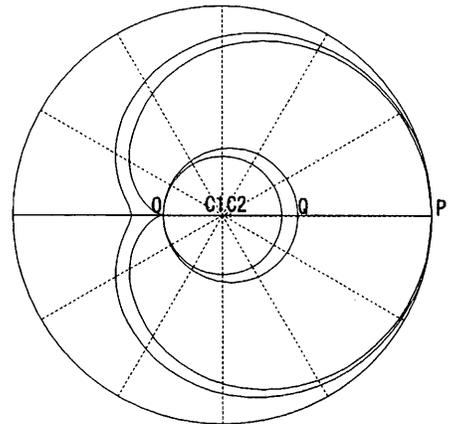
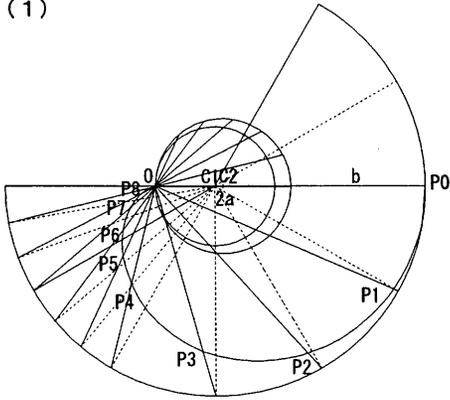


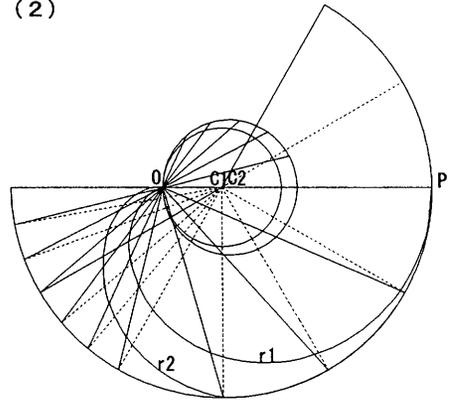
図4 フレアスカートの基礎線上的リマソン

定円C1の直径は $2a = 3W/\pi$ (W はウエスト寸法)、 b をスカート丈、外回りの円は $a + b$ を半径にもつフレアスカートの裾線の円弧とすると、点Pの軌跡は定点Oを通らないリマソンとなる。定点Oを通るカージョイドにするためには、C1の他に $2a = b$ となるようなもう

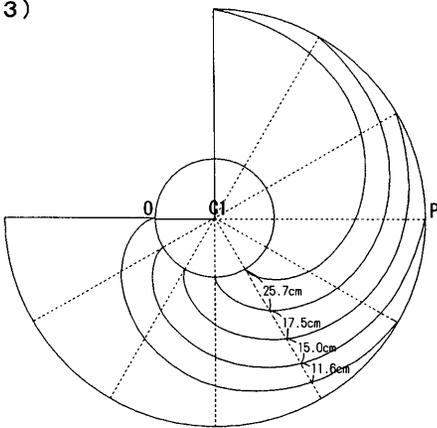
(1)



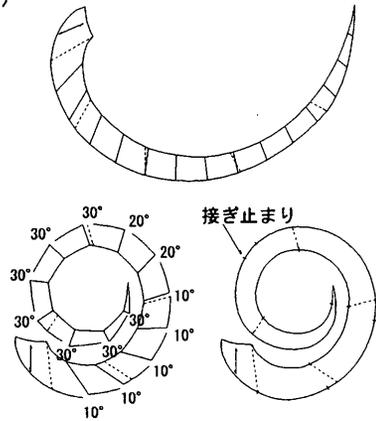
(2)



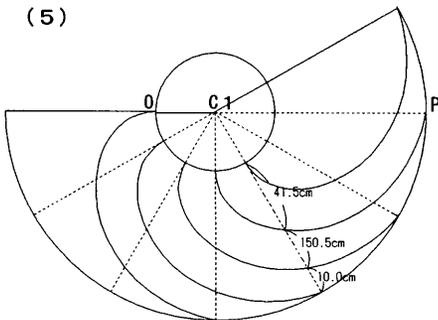
(3)



(4)



(5)



(6)

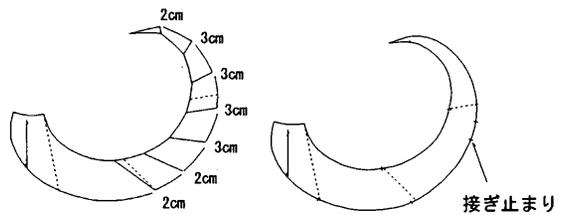


図5 カーゴイドによる作図過程

ひとつの円C 2を描くか、スカート丈bを短くするかのいずれかの方法が考えられたが、bを変えずにC 2を描いた。このときC 2の半径aは1式の $\theta = 0$ のときのrから割り出すことができる。どちらのグラフも $\theta = 20^\circ$ のあたりから外回りの円よりも内側に軌道を描く。2 $a < b$ のグラフは2 $a = b$ よりもなだらかで、ウエストラインを示す定円のみで描けることが利点であるが、定点Oに交わるように曲線を修正することやスカートの裾線から螺旋を出すために1パーツの長さが裾周りの1周以上となること、または裾線近くで外回りの円とに交わるように曲線を修正すること等が必要となる。一方2 $a = b$ のカージオイドは円をもう1つ描く手間がかかるとしても曲線に修正を加えることが少ないので製図法としてより有効と考えた。

4. カージオイドによる型紙の作成

幾何学の分野ではリマソンやカージオイドを計算機上で描き、数々のWebサイトで試みることができる。

スカートの型紙として描く場合の点Pグラフは θ が 180° から 360° までの軌跡で足りる。実際には 360° から 180° の方に向かって 30° 毎にプロットし、定点O付近のみ 10° 毎に細かくプロットして曲線で結ぶ方法で作図した。図5に 30° 4枚構成のフレアスカートにカージオイドで螺旋の傾斜の異なる2種類のエスカルゴスカートパターンを作図した過程を示した。(1) C 1を中心に 30° 毎(定点Oの近くは 10° 毎)に半径で区切り、外回りの円との交点と定点Oを直線で結んだのがr 1である。この直線上に円C 2からの距離bをとってP 1, P 2...P 8とし、曲線で結んだ。(2) 切り替え線の角度やパーツの幅、長さは定点Oを中心に曲線を回転させて変えることができる。曲線r 1の螺旋はスカートのウエストから裾まで $5/4$ 周するような螺旋で、r 2の螺旋は $3/4$ 周する螺旋である。(3) は曲線r 1のカージオイド曲線を4本コピーし、ウエストラインの接ぎ合わせ位置にペーストして曲線を回転させた。パーツ幅は裾の方へ行くに連れて段々と細くなる。(4) 1枚のパーツを取り出して、フレアを入れるために分割した。ここでは15等分しているが、分割数はスカート丈やフレアの分量により任意に決められる。外側の弧を切り開き、パーツを回転させてフレア分を入れる。裾の方でフレア分が多くなるように、また巻き込んだパーツが重ならないようにパーツの裾の方で切り開き角度を増やした。外側の弧を曲線で結び、

内側の弧と同寸の位置にノッチを入れた。外側の弧の長さが切り開き分長くなり、パーツの接ぎ止まりは図の位置になる。

(5) は曲線r 2で作図した状態である。(6) パーツは3段のうち上の2段にはフレアは入れず下段のみフレアが入るように切り開いた。切り開き方は角度または間口寸法のいずれでもよい。縦地の目線は一般のスカートと同様にウエストラインから裾に向かって垂直に入れた。

図6, 図7は曲線r 1, r 2で作図した $1/2$ 縮尺型紙紙を用いて縫製したスカートである。材料は薄手シーチング(糸番手:経30緯30, 密度:0.01g/cm)を使用した。

図8, 図9に比較としてアルキメデス螺旋と対数螺旋で作図したスカートを示した。アルキメデス螺旋と曲線r 1はフレア切り開き分を同じくした。これらのスカートは、裾の接ぎ合わせ止まりが、切り開いた長さ分だけ、元の型紙の位置よりも上の方にずれた。r 1のスカートでは約50cmずれており、スカート丈は7~8%短くなった。r 2と対数螺旋の切り開き分は2cm×3, 3cm×4で同じくしたが、出来上がりのスカート丈はほとんど製図と変わらなかった。

5. 考 察

アルキメデス螺旋と対数螺旋、そしてカージオイド曲線で描いたパーツの形にはそれぞれ明らかな特徴があり、アルキメデス螺旋はどこまでも平行なチューブのような螺旋となり、対数螺旋は裾に向かってパーツ幅が広くなり、カージオイドでは裾に向かって細くなった。

アルキメデス螺旋で作図したパーツにフレア分を切り開いて縫製する場合、パーツの裾線を補正しないと裾線が大きくイレギュラする。これは製図上で螺旋が裾線に交わったところから急角度でパーツが細くなり、この部分をフレアで切り開くとパーツが不自然な膨らみ方をするため。そしてこれを接ぎ合わせると、その部分だけが突出するためである。この点でカージオイドで描いたパーツは緩慢に細くなるので、裾線の交わり方もなだらかである。

対数螺旋で描いたエスカルゴスカートのシルエットは腰のあたりまで比較的体に添っていて裾の方で広がる朝顔型とかトランペット型のデザインが適する。これは裾の方で広がるパーツの形の主観的性質のみならず、パーツ上部で切り開くと裾線にずれが生じるからである。このずれをデザインに生かしたハンカチーフポイントのス



図6 カージオイド r1



図7 カージオイド r2



図8 アルキメデス螺旋



図9 対数螺旋

カート等もある。

カージオイド曲線で描いたスカートは、裾に行くに連れてパーツが細くなることによって、下の方に軽さを感じさせ、華奢なイメージを作る。したがってシフォンやローンのような薄地が似合う。対数螺旋のスカートと比較すると、後者のほうがどっしりとしたイメージとなり、デニムやギャバジンのような厚手の材料にも適応する。

裾の方で細くなるような螺旋の描き方は、この他にも存在するかも知れないが、普通の円弧ではこのような曲線にはならないカージオイド独特の性質がある。カージオイドは定点OとX軸上の点Pを直径とする円C上に動

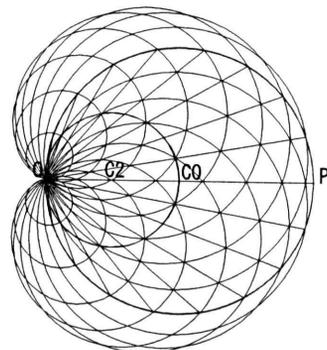


図10 包絡線

点Pをおいたとき、線分OPを直径とする円群の包絡線である(図10)。このことが、螺旋を構造線とするスカートに曲線を描く場合の指標となる根拠と考えた。

6. 総 括

エスカルゴスカートの螺旋状の構造線を描く方法のひとつとしてカージオイド曲線を用いた。型紙を作図して出来上がりのスカートの形態を、従来のアルキメデス螺旋や対数螺旋のスカートと比較して、それぞれの曲線の特徴が明らかになり、カージオイド曲線も有効であることが解った。

エスカルゴスカートは作図に大変手間がかかり、学習者はパーツを組み立ててみるまで構造をなかなか理解し難い。またフレアの分量や素材特性による出来上がり違いを予測しにくく、実際に組み立てるには多量の布地を必要とする。これらのことが今後の課題となる。その反面エスカルゴスカートは、型紙1枚からスカート1着分

の複数のパーツを裁断することが可能で、またCADを利用すると1本の螺旋曲線を描くのみでコピー、ペースト、回転でパーツが出来上がる。学習者にとっては興味深い教材である。本研究が指針として活かされることを望む。

謝 辞

研究にご協力下さった稲田賀子教育助手、林瑞江教学助手に感謝いたします。

引用文献

- 1) 篠原房江, 篠原昭: 織消誌, 16, 229 (1975)
- 2) 藤田信子, 岩神直: 衣生活, 20, 50 (1977)
- 3) 生活美学科被服学研究室: 昭和女子大学学苑, 523, 83 (1983)
- 4) 笹井敏夫, 長野隆業: 造形への数学, 近藤出版社 (東京), 1976, p.131

Summary

The purpose of this research is to propose the method of drawing an escargot spiral. The escargot skirt became popular seventies, some drafting methods were researched. As for the shape of the skirt being helical, that it is Archimedean spiral and Logarithmic spiral in the method of drawing spirals it has already been reported. But there was also a design which is drawn with other form, as for that it was found that it can be drawn even with Limaçon or Cardioid. Geometric technique is not always necessary for the design line of the clothing, but geometric basis becomes our model, is useful to drafting study.