

Analysis of Curling Behavior of Crochet Fabric "KOMA-AMI"

メタデータ	言語: jpn 出版者: 公開日: 2017-10-03 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/2297/24774

「細(こま)編み地」のカール発生に関する 基礎的観察と解析

*多田千代 *松平光男

Analysis of Curling Behavior of Croched Fabric "KOMA-AMI"

Chiyo Tada and Mitsuo Matsudaira

ABSTRACT

In order to investigate the reason of curling behaviors of croched fabrics, knitting process is analyzed precisely using a typical croched fabric; "KOMA-AMI". It has been shown theoretically and experimentally that the knitting process is composed of three major steps, those are, picking step, pulling step and closing step. The effect of picking step on fabric curling is quite large compared to the other two steps. Large torque is generated by the picking step and the torque can be divided into X and Y axes. The torque in both axes is substituted to a cylinder in both axes and croched fabric is subjected to curling by the elastic recovery of the torque.

はじめに

かぎ針を用いて、1本の手編み毛糸でループを作り、それを編み連ねると、紐、あるいは平面の編み地を作製することができる。特に、かぎ針編みにおける初歩的・基準的な基礎編み目としての「鎖編み」や「細(こま)編み」の作製方法は、中学校教材として、また、家庭や職場においても指導され、今日では、これらの方法は一般的知識として普及している。

ところが、「鎖編み目」を、適宜の長さまで紐状に編み連ねると、その紐は直線とならずにねじれてしまう¹⁾。また、その「鎖編み紐」を土台として「細編み目」を往復に編み連ねると矩形や四角形の「細編み地」が得られる。しかしこの「細編み地」は平面的な形態として安定せず、

その四隅が適宜に巻き上り、よじれて、「編み地全体がカールした細編み地」となってしまう²⁾。それに加えて、市販の「編み物指導書」などには、「カールした細編み地」は編み終わった後に仕上げ台の上に広げ、虫ピンなどを用いてカールを伸ばし、形態を整え、十分に霧吹きしてアイロン仕上げをすればほぼ防止できる、という説明さえ付記されている。

しかし、かつて、上記の事項に疑問を持った筆者らは、その確認の実験を試みた²⁾。そして、このような蒸気アイロン仕上げを行っても、その時点では形態が一応安定したかに見えるが、これに外力を加えて変形させたり、使用・洗濯などを繰り返すと、再び元のカール状態に戻ることを突き止めた。

以上のような種々の問題点に着目し、すでに10余年以前ではあったが、筆者らは、「鎖編み目」

のねじれ、及び、「細編み地」のカール発生の主たる原因の追究とその本質的防止策を探るための実験的観察を試みた。その結果の概要はすでに報告^{1),2)}した。

しかし、その場合、かぎ針にかける毛糸の向きはすべて一定とした。そして、「細編み地」を構成する「単位細編み目」には、編み地の横方向を主軸として、僅かにS撚り状によじれようとしているループと、縦方向を主軸として、それより強い力でZ撚り状によじれようとしているループとがある。これらの「よじれ内力」が「編み地の曲げ内力」に変換され、それが「細編み地」のカール発生の主原因であると推定した。したがってカール防止のためには、「逆方向によじれる編み目」を編み込んで、回転性を相殺することであると述べた。

本報は、前報²⁾同様に「細編み目」を採りあげ、その編み過程の分析を深め、「拾い目段階」、「引き上げ段階」、「閉じ目段階」に分け、かつ、各段階におけるかぎ針と編み糸の巻き方向や位置関係も要因として含めながら、カール発生にかかわる諸要因を、より工学的に観察し、解析を深めたものである。

I 理論

「細編み地」は、その直前に編まれた「鎖編み目」を土台の目としてその上に「細編み目」が編み進められており、「細編み地」は、「鎖編み目」と「細編み目」とで形成されている。

ここでは「細編み地」のねじれを考えるのであるから、「鎖編み目」と「編み地」のねじれ方向として

- (i) 時計回り方向 (以下、CW と略称)
 - (ii) 反時計回り方向 (以下、CCW と略称)
- の2種類を考える。

まず、最も単純な「鎖編み目」を考え、次に「細編み地」について検討する。

I-1 鎖編み目

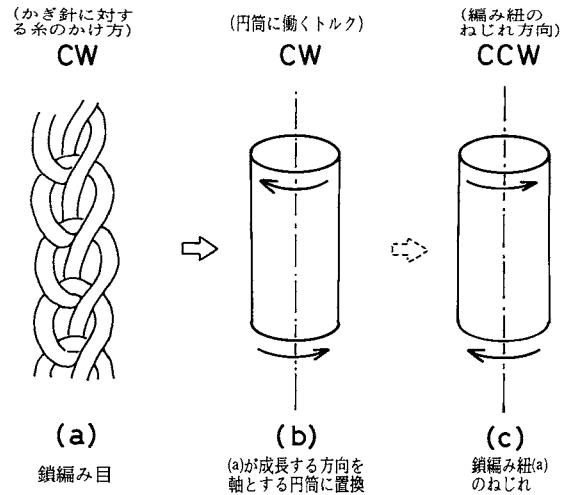


図1 かぎ針にCWに糸をかけて作成した「鎖編み目」のねじれの推定図

鎖編み目形成時の、かぎ針に対する糸のかけ方には、以下のような2通りが考えられる。

(i) 糸をCWにかける場合

鎖編み目の様子を、図1(a)に示すが、できた編み目は、編み目が成長する方向を軸とする円筒(図1(b))に置換して考えることができる。この円筒はCWなトルクが働いて形成されるため、弾性回復力としてはCCWなトルクとして働き(図1(c))、その結果、鎖編み目の紐はCCWにねじれることになる。

この考えの妥当性は、既に詳細な観察により確認されている¹⁾。

また、糸の撚りの解撚効果も羊毛糸で確認されており¹⁾、糸の撚りがCWの時は、その解撚効果はCCWに働き、鎖編み紐のねじれを助長することとなる。そして、糸の撚りがCCWの時は、逆に鎖編み紐のねじれは緩和されることになる¹⁾。

(ii) 糸をCCWにかける場合

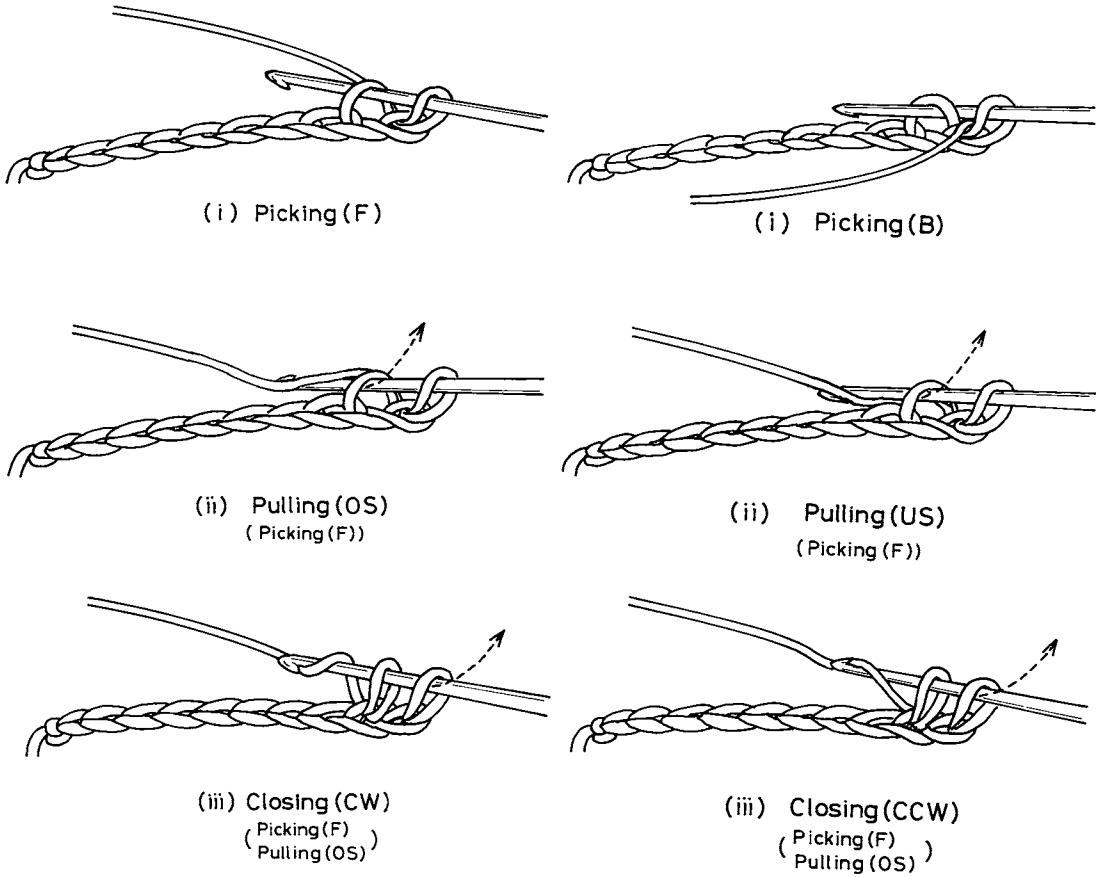


図2 「細編み地」を構成する段階(拾い目、引き上げ、閉じ目)の典型的な操作

上記(i)の場合と全く逆に考えればよい。

I-2 細編み地

細編み地は平面状となるため、wale (たて)、course (よこ) 方向を各々 Y、X とした二次元座標でのトルクを考える。

このトルクは、2-1 同様、X、Y 両軸の各軸における円筒に働くトルクの和からなっていると考えることができる。まず編み地の構成する段階を調べ、編み地の繰り返し基本単位の中で、編み地のカールに影響を及ぼすと思われる主な段階として、次の3段階があることを予備実験において確認し、これらの効果について以下のように考える。

(i) 拾い目段階 (Picking Step)

この場合の拾い目方向：*(F)と*(B)

(ii) 引き上げ段階 (Pulling Step)

この場合の針に対する糸の置き方：

(OS)と(US)

(iii) 閉じ目段階 (Closing Step)

この場合の針に対する糸のかけ方：

(CW)と(CCW)

以上、(i)、(ii)、(iii)の各段階に対応する最も典型的な操作を図2に示す。(なお、上記*印事項の説明は以下の本文中で述べる)

次にこれらの操作が編み地を構成する際にいかなるトルクを生じているか考える。

(i) 拾い目段階 (Picking Step)

拾い目方向には2通りある。すなわち、編み手の手前から向う側に針をさす場合(これをFと略称)と、向う側から手前に向けて針をさす場合(これをBと略称)である。図2の拾い目段階の左側の(i)図はFの場合で、右側(i)図はBの場合を示している。

(ア) (F)の場合

図3(a)に示すように、X軸方向では、進行方向にある糸を、拾い目ループから手前に引き出して、次の操作で元の糸のループと合わせるため、新しく形成されるループと元のループの間

にはCCWなトルクが働く。一方Y軸方向では、元のループより下側から糸を引き出して元のループと合せるため、両ループの間にはCWなトルクが働く(図3(b))。それ故、この操作では、X、Y両軸方向にトルクが働いて編み地が形成されることになる。

編み地に働く張性回復力としては、X軸方向

Picking Step (F) の場合

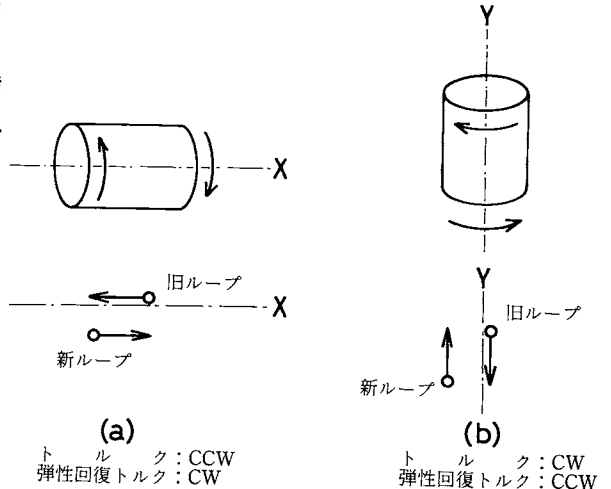


図3 「細編み目」の拾い目段階において、かぎ針を(F)にさした場合、かぎ針上の2つのループ間において、X・Y両軸方向に働くトルク

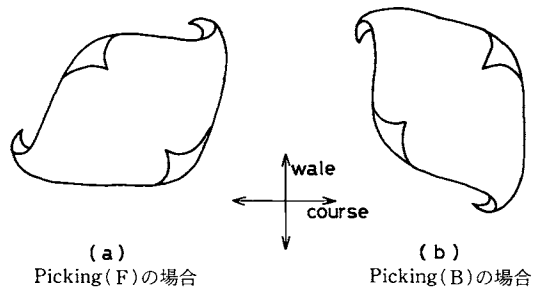


図4 「細編み地のカール」予想図

Picking Step (B) の場合

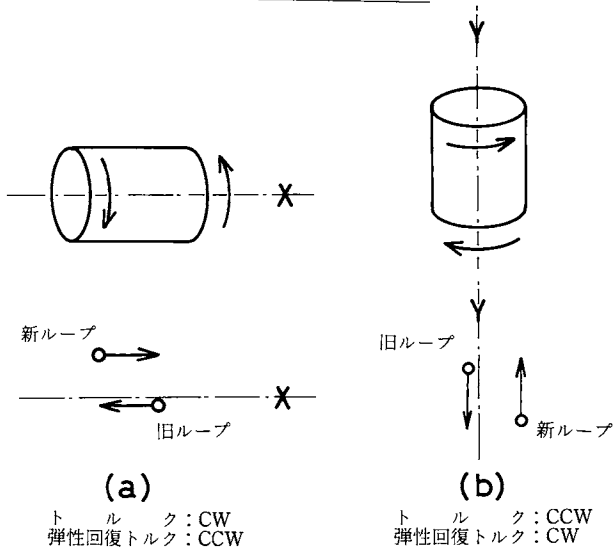


図5 「細編み目」の拾い目段階において、かぎ針を(B)にさした場合、かぎ針上の2つのループ間において、X・Y両軸方向に働くトルク

ではCW方向であり、Y軸方向ではCCW方向に働き、その結果、編み地は図4(a)のようにカールすることが予想される^{3,4)}。

(i) (B)の場合

この図は図2の上段右側に示した。この場合は(F)の場合と全く逆になり、X、Y軸には図5のようなトルクが働く。その結果、編み地は図4(b)のようにカールすることが予想される。

なお、この(B)の場合は、細編み目の裏目を編む操作になるので、図2の上段右側に図示したように、拾い目に先立って、編み糸を手前側に移動した。

(ii) 引き上げ段階 (Pulling Step)

引き上げ段階における糸のかけ方には2通り

ある。前記したように、次の2通りである。

糸を針の上側にかける場合 (以下OSと略称)

糸を針の下側にかける場合 (以下USと略称)

(i)の拾い目がFかBかによって挙動が異なってくるため、まずFの場合について考える。OSの場合、糸はそのまま元のループ内を通過するのであるから、引き上げ操作時には特別なトルクは働かないと考えられる。しかしながらUSの場合、針の引き上げ操作によって、糸は糸の供給方向に向ってCWに180°回転されるため、形成されるループはY軸方向でCWにトルクがかかることになる。それ故、USの場合の弾性回復力としては、Y軸方向のCCWのトルクが助長されることが予想される。図2の引き上げ段階は、左側にOS、右側にUSの場合が示してある。(i)がBの場合でもFと同様なことが考えられる。OSではFの場合と同様、引き上げ操作時には特別なトルクはかからない。USでは、引き上げ操作によって糸は糸の供給方向に向かってCCWに180°回転されるため、形成されるループは、Y軸方向でCCWなトルクがかかることになる。それ故、USの場合には、Y軸方向でCWなトルクとしての弾性回復力が助長されることが予想される。

(iii) 閉じ目段階 (Closing Step)

「編み地」を完成させる閉じ目には、上述のように、糸のかけ方で2通りが考えられる。即ち、図2の下段の左右に示したように、針に対してCWかCCWかの2通りである。閉じ目はX軸方向のループとして完成されるため、CWで閉じた場合にはX軸方向でCCWな弾性回復トルクが働き、CCWで閉じた場合にはその逆の、CWな弾性回復力が働くことが予想される。それ故、閉じ目の効果としては、拾い目がFの場合にはCCWな閉じ目が編み地のカールを助長し、Bの場合にはCWの閉じ目がカールを助長することが予想される。

II 実 験

II-1 供試編み糸、供試かぎ針

市販の中細毛糸（東洋紡績KK製、ダイヤモンド印、羊毛100%、S撚り）1種を用いた。

かぎ針は金属製3号針（クローバーKK製、クローバー印）を用いた。

II-2 編み方

(i) 鎖編み

前述のように、かぎ針に対する編み糸のかけ方は、時計回り方向(CW、一般的方法)と反時計回り方向(CCW)の2方向とした。

但し、「供試細編み地」の土台となる「鎖編み目」は、予備実験の結果、「細編み地」のカールに有意な影響を与えないことを確認したので、すべてCWと一定にした。

(ii) 細編み

CW方向に糸をかけて「鎖編み目」16目を土台として編み、その上に実験用に計画された各「細編み目」を往復に10段編んで、次に示す8種類の「供試細編み地」を作製した。

(拾 い 目 段 階)	(引 き 上 げ 段 階)	(閉 じ 目 段 階)	(拾 い 目 段 階)	(引 き 上 げ 段 階)	(閉 じ 目 段 階)
F—OS—CW	F—OS—CW	F—OS—CW	F—OS—CCW	F—OS—CCW	F—OS—CCW
F—US—CW	F—US—CW	F—US—CW	F—US—CCW	F—US—CCW	F—US—CCW
B—OS—CW	B—OS—CW	B—OS—CW	B—OS—CCW	B—OS—CCW	B—OS—CCW
B—US—CW	B—US—CW	B—US—CW	B—US—CCW	B—US—CCW	B—US—CCW

なお「供試細編み地」は、作製後、蒸気アイロンなどの仕上げは一切おこなわず、自然にカールする状態で放置した。

II-3 編み手

編み手には、かぎ針編みに習熟している教師1名、女子大学生2名、合計3名をあてた。(ii)に示したように、「供試細編み目」は、拾い目、



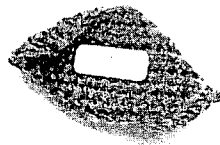
CW

CCW

図 6 糸のかけ方向と供試鎖編み目(紐)のねじれ

拾い目 引き上げ 閉じ目

F - OS - CW



F - US - CW



B - OS - CW



B - US - CW



図 7 供試細編み地のカール
——閉じ目がCWの場合——

引き上げ、閉じ目の各段階及び針に対する糸かけなどが一般的な「細編み目」作製の方法と異なるので、1目でも編み方を誤ると、最終判断まで誤る危険がある。そのような誤りを完全に防ぎ、正確な判断を期待するために編み手は3名とした。いずれも右手で編んだ。

III 結果

III-1 鎖編み目

糸を CW 及び CCW にかけた場合の「鎖編み目」のねじれの様子を図6に示した。糸を CW にかけた場合、鎖編み目の紐は CCW にねじれており、CCW にかけた場合は CW にねじれている。理論2-1の妥当性は明らかである。編み目を円筒に置換して、全く問題のないことを確認した。

III-2 細編み地

閉じ目が CW の場合の結果を図7に示した。同図で拾い目が F と B の場合を比較すると、編み地のカールの方向は完全に逆転しており、図3、図5で示したトルクの考え方の妥当性が示されている。引き上げの効果としては、F の場合も B の場合も、US の場合にカールが助長されており、理論で考えた予想と全く一致している。閉じ目の効果はそれほど明らかではないが、B の場合にカールが助長されているようである。

閉じ目が CCW の結果を図8に示した。拾い

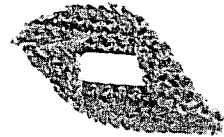
F - OS - CCW



F - US - CCW



B - OS - CCW



B - US - CCW



図8 供試細編み地のカール
——閉じ目が CCW の場合——

表1 「細編み地のカール」の原因となる3段階における弾性回復トルク

拾い目段階 (軸) (回復トルク)		引き上げ段階 (軸) (回復トルク)				閉じ目段階 (軸) (回復トルク)		
F	X	CW (++)	OS	-	-	CW	X	CCW (+)
	Y	CCW (++)	US	Y	CCW (+)	CCW	X	CW (+)
B	X	CCW (++)	OS	-	-	CW	X	CCW (+)
	Y	CW (++)	US	Y	CW (+)	CCW	X	CW (+)

(++) ; 強 (+) ; 弱 - ; なし

目が**F**と**B**との相異が明らかに示されている。引き上げの効果としては、**F**の場合も**B**の場合も**US**でカールが助長されており、理論の正当性を裏付けている。閉じ目の効果も**F**の場合に発揮されている。

VI 考察及びまとめ

「細編み地」の構成される段階として、「拾い目」、「引き上げ」及び「閉じ目」の3段階を仮定し、各々の段階における操作をX、Y両軸に関する円筒のトルクに置換することにより、「細編み地」のカール現象を理論的に及び実験的に説明できた。

カールに最も大きな効果を及ぼすのは「拾い目」であり、**F**か**B**かによって、カールは完全に逆転した。これは前報²⁾の結果をも再確認する結果であった。

「拾い目」後の「引き上げ」や「閉じ目」も、条件によってカールを助長したり抑制したりするが、それらの効果は拾い目に比べて弱かった。

すなわち、「拾い目」、「引き上げ」及び「閉じ目」の、「細編み地のカール」に及ぼす効果を表1にまとめて示した。

「拾い目」が**F**の場合、カールが最も強くなるのは、「引き上げ」が**US**で「閉じ目」が**CCW**の場合であり、カールが最も弱くなるのは「引き上げ」が**OS**で「閉じ目」が**CW**の場合であることが明確に示された。

おわりに、「供試細編み地」の作成に貴重な尽力を賜った本学学生、橋本昌子、大学院学生、山岸裕子の両氏に厚く御礼申し上げます。

引用文献

- 1) 多田千代・徳永登喜枝；かぎ針による「鎖編み目のよじれ」に関する実験的観察とその防止策（第1報）、日本家庭科教育学会誌、16、98～102（1975）

- 2) 多田千代・徳永登喜枝；「かぎ針編み地のカール」に関する実験的観察とその防止策（第1報）、日本家庭科教育学会誌、18、55～60（1977）
- 3) R. Whitman; "Curl in Woven Textile Fabrics: Its Cause and Control", Text. Res. J., 17, 148（1947）
- 4) 呉祐吉、篠原昭；「織物のカールについて」繊維学会誌、15、281（1959）