

絲の太さ之を構成する纖維の長さ 及び太さとの關係に就て

香 山 清 和

Seiwa KAYAMA :- On the relation between a size of yarn and the length and size of fibre conversed into their yarn.

緒 言

絲の大きさが種々變化する時、其の絲を構成する纖維の長さ及び太さを如何に變化させるが最も合理的なるか云ふ事に就ての研究は、從來多くの人に依つて行はれ、種々なる算式や表が提示されてゐる。然し夫等は常に毛さか、綿さか云ふ様な 1 種類の纖維のみに止る上に、實際の纖維に就て測定し、又は實際の工場に就て調査した結果から、誘導した所謂實驗式乃至實驗表に過ぎなかつた憾みがある。本文は斯の如き實測に依つたもので無い事を前提とする。即ち全纖維を綜合し、實際には無關係に全く理論的にのみ考察したる獨斷的意見である。實驗的結果は絶對的のものであるが、理論的考察の結果には多くの異論があるに相違無い。道と同じうするものの批判は努めて聴き度いものである。それに依つて訂正され、正しき理論となる事を得ば研究者の幸ひ之に過ぐるものは無い。

實際の纖維は纖維 1 本を取つて見るに、その大きさは必ずしも同一で無く、又断面は圓形で無いが、簡單にする爲めに各種纖維共完全なる圓掃を假定した。

又絲の太さの變化に對して變化させなければならぬ。理想的な纖維の性質は種々あるが、最も重大影響を與へるものは長さ及び太さにて、且つ是等の他の性質は大部分長さ及び太さとの相關關係がある故、全部之を同様と考へた。

1. 實際の絲の太さと纖維の長さ、太さの關係

絲の太さの變化に對し、之を構成する纖維の長さ及び太さを如何に變化させるが適當であるか云ふ事を理論的に考究する前に、實際的に使用されてゐる各種纖維の絲が、太さの變化に對し纖維の長さ、太さが如何なる關係になつてゐるかを調査する必要がある。次に各種纖維に就き調査して見よう。

A. 毛 絲

第 1 表は Wool year book に記載された Bradford top quality より抄録せる毛絲の太さと纖維の長さ、太さの關係を示す。

第 1 表

紡出可能番手 (英毛番手)	纖維 長 (吋)			纖維の太さ (吋)	摘 要
	最 大	最 少	平 均		
16	15	5	10	$\frac{1}{200} \sim \frac{1}{400}$	

24	13.5	6	9	$\frac{1}{400}$	
28	12.5	8.5	10	$\frac{1}{500}$	
36	12	8.5	10	$\frac{1}{600}$	
32	9.5	5	7.5	$\frac{1}{600}$	preparer 使用
40	11.0	8.5	10.5	$\frac{1}{650}$	card 使用
40	9	4.5	7.5	$\frac{1}{700}$	preparer 使用
44~46	7.5	3.5	6	$\frac{1}{750}$	
48	6.5	2.5	5.5	$\frac{1}{900}$	
50	6	3	5	$\frac{1}{950}$	
48~50	5.25	2.25	3.5	$\frac{1}{1000}$	warp 用
56	5	2.25	3.5	$\frac{1}{1200}$	
80	4.75	2.5	3.5	$\frac{1}{1200} \sim \frac{1}{1400}$	
100	4	3	3.5	$\frac{1}{1400} \sim \frac{1}{1700}$	
150	4.5	3	4	$\frac{1}{1700} \sim \frac{1}{2000}$	

以上の表に依るに、毛糸の太さの變化に對する繊維の長さ及び太さの關係は、次の如くであるを考へられる。

- (1) 糸が細くなるに従ひ細い纖維を使用し、糸が大きくなるに従ひ太い纖維を使用する。
- (2) 糸が細くなるに従ひ短い纖維を使用し、糸が大きくなるに従ひ長い纖維を使用する。

B. 綿 糸

第 2 表は R. O. Herzog 著 Technologie der Textilfasern より抄録せる各種纖維の長さ太さとの關係を示す。

第 2 表

棉花の種類	平均纖維長		平均直徑 μ
	吋	mm	
海島綿	1.8 ~ 1.5	45.7 ~ 38.1	12.5 ~ 15
埃及綿	1.6 ~ 1.25	40.6 ~ 30.5	16.3 ~ 17.5
ベルー綿	1.15 ~ 1.05	29.2 ~ 26.7	17.5 ~ 20
亞米利加綿	1.05 ~ 1.0	26.7 ~ 25.4	18.5 ~ 20
印度綿	1.05 ~ 0.75	26.7 ~ 19.0	20 ~ 21

紡出可能番手と纖維長の關係は、新井幸長氏著綿紡績 (P. 16) に依れば第 3 表の如くである。

第 3 表

英番手	纖維長	英番手	纖維長
16~20	$\frac{7}{8}$ "	60~70	$1 \frac{1}{4}$ "
20~30	1"	70~75	$1 \frac{5}{16}$ "
30~40	$1 \frac{1}{16}$ "	75~80	$1 \frac{3}{8}$ "
40~50	$1 \frac{1}{8}$ "	80~90	$1 \frac{7}{16}$ "
50~60	$1 \frac{3}{16}$ "	90~120	$1 \frac{1}{2}$ "

第 2 表、第 3 表に依り次の傾向を知る事が出来る。

- (1) 絲が細くなるに従ひ細い纖維を使用し、絲が太くなるに従ひ太い纖維を使用する。
 - (2) 絲が細くなるに従ひ長い纖維を使用し、絲が太くなるに従ひ短い纖維を使用する。
- 即ち纖維の太さの傾向は毛絲と同様であるが、纖維の長さの傾向は毛絲と反對になる。

C. 絹 紡 絲

第 4 表は著者が調査した 7 分練絹紡絲の紡出番手 (英番) と纖維の長さ、太さの關係の 1 例を示す。

第 4 表

紡 出 番 手	等 綿	平 均 纖 維 長	平 均 纖 維 の 太 さ
140/2	I II III	5.5' ~ 3'	1.2denier
72/1	II III	4' ~ 3'	◇
72/2	III V	2' ~ 1.5'	◇

上表に依るに次の傾向を知る事が出来る。

- (1) 纖維の太さは絲の太さの如何に拘らず同様である。
 - (2) 絲が細くなるに従ひ長い纖維を使用し、絲が太くなるに従ひ短い纖維を使用する。
- 即ち纖維の長さの傾向は毛絲と反對にて綿絲と同様である。纖維の太さは綿絲、毛絲何れとも異つてゐる。

2. 理論的に考へた絲の太さと纖維の長さ、太さの關係

實現の可能性があるか否かを念頭に置かず唯理論的にのみ考究するに、絲の太さ之を構成する纖維の長さ及び太さの間には次の如き相關關係があるが、至當に考へる。

- (1) 細い絲には細い纖維を使用し、太い絲には太い纖維を使用する。
- (2) 細い絲には短い纖維を使用し、太い絲には長い纖維を使用する。

之を具體的に云へば次の如くである。

○ 1 本の絲の中に含む纖維数は絲の太さの如何に關せず一定である。

○ 太い絲は細い絲を其の儘擴大したものであり、細い絲は其の儘縮小したものである。

更に之を數學的に要約すれば次の如くなる。

○ 絲の太さは之を構成する纖維の長さの變化の割合と纖維の太さの變化の割合の和の $\frac{1}{2}$ に等しい割合を以て變化する。

今太さ D_0 なる絲を構成する纖維の長さ、太さを l_0, d_0 とする時は l_1, d_1 なる長さ、太さを有する纖維に依り構成される絲の太さ D_1 は次式に依りて求められる。

$$\frac{D_1}{D_0} = \frac{1}{2} \left(\frac{l_1}{l_0} + \frac{d_1}{d_0} \right)$$

$$\therefore D_1 = \frac{D_0}{2} \left(\frac{l_1}{l_0} + \frac{d_1}{d_0} \right)$$

即ち 2 倍の太さを有する絲は 2 倍の長さと 2 倍の太さの纖維を有し、 $\frac{1}{3}$ の太さの絲は $\frac{1}{3}$ の長さと $\frac{1}{3}$ の太さの纖維を有する事になる。

而して絲の太さは恆長式番手法にありては番手の平方根に正比例し、恆重式番手法にありては番手の平方根に逆比例する故、絲の番手と纖維の長さ、太さの關係は次の如くなる。

- (1) 恆長式にては纖維の長さ及び太さは番手の平方根に比例する。

(2) 恆重式にては纖維の長さ及び太さは番手の平方根に逆比例する。
今絲の直徑=D、絲の番手=S、平均纖維長=l、平均纖維直徑=d とすれば、

$$ld = KD$$

故に恆長式番手法にては $ld = K\sqrt{S}$

恆重式番手法にては $ld = \frac{K}{\sqrt{S}}$

となる。

3. 等 質 の 絲

絲の太さは異にするが、其の絲としての物理的性質の全く相等しい絲を等質の絲と稱する。纖維の長さ及び太さを絲の太さに比例させた絲は、その太さの如何に拘らず其の構造上の物理的性質は全く相等しい。故に斯くの如き理論の下に作った絲は、等質の絲となる譯である。従つて纖維の長さ及び太さを絲の太さに比例させないで作った絲は、決して等質の絲たる事は出来ない。

何故に絲の太さを纖維の長さ及び太さに比例させた絲が等質で、然らざるものが等質で無いかと云ふに、重なる理由を擧げると等質の絲にあつては次の如くである。

- (1) 絲の太さの如何に關せず中に含まれる纖維数が同様である。
- (2) 絲の柔軟度、反撥力、剛性、可塑性等の諸性質が全く同様である。
- (3) 纖維数が同様であるから絲の表面の毛羽立程度が相等しく、従つて光澤度も相等しい。
- (4) 纖維数が同様であるから、撚係数の理論が完全に適用される。(之は項を改めて詳述する)

4. 等 原 料 の 絲

同じ原料を使用し太さのみ異にする絲、即ち同じ太さと長さを有する纖維を使用し太さのみ異にする絲を等原料の絲と稱する。從來多くの人々は太さを異にする絲に對して實驗をなす場合に、等原料の絲を使用した。之は等原料の絲を等質の絲と考へた事に起因するものである。然して等原料の太さを異にする絲は、前述の理由に依つて絶対に等質の絲である事は出来ない。然らば等原料の絲はその太さの變化に對して如何なる性質の相違があるかと云ふに、その重なるものを列擧すれば次の如くである。

- (1) 絲が有する纖維数は太絲となるに従ひ多くなり、細絲となるに従ひ減少する。
- (2) 従つて絲の柔軟度は太絲となるに従ひ大で、細絲となるに従ひ少くなる。反撥性、剛性は其の反對となる。
- (3) 撚係数の理論は多くの補正を要する。即ち太絲には撚係数を増加し、細絲には減少せねばならぬ。
- (4) 絲の毛羽立は太絲となるに従ひ纖維数が多いので多くなり、細絲となるに従ひ減少し、其の爲め光澤度は細絲に大で、太絲に少くなる。

5. 撚 係 數

太さを異にする絲に同じ強さの撚を興へるには、絲の太さの如何に關せず撚角度を同様にする。撚角度を同様にすると云ふ事は、換言すれば撚数を絲の太さに逆比例させることなる。然して絲の太さは前述の如く恆長式番手法にあつては番手の平方根に正比例し、恆重式番手法にあつては番手の平方根に逆比例するものである。故に番手を異にする絲に同じ強さの撚を興へるには、恆長式番手法にあつては番手の平方根に逆比例させ、恆重式番手法にあつては番手の平方根に正比例せしめねばならぬ。故に今 T=撚數 S=番手とすれば、

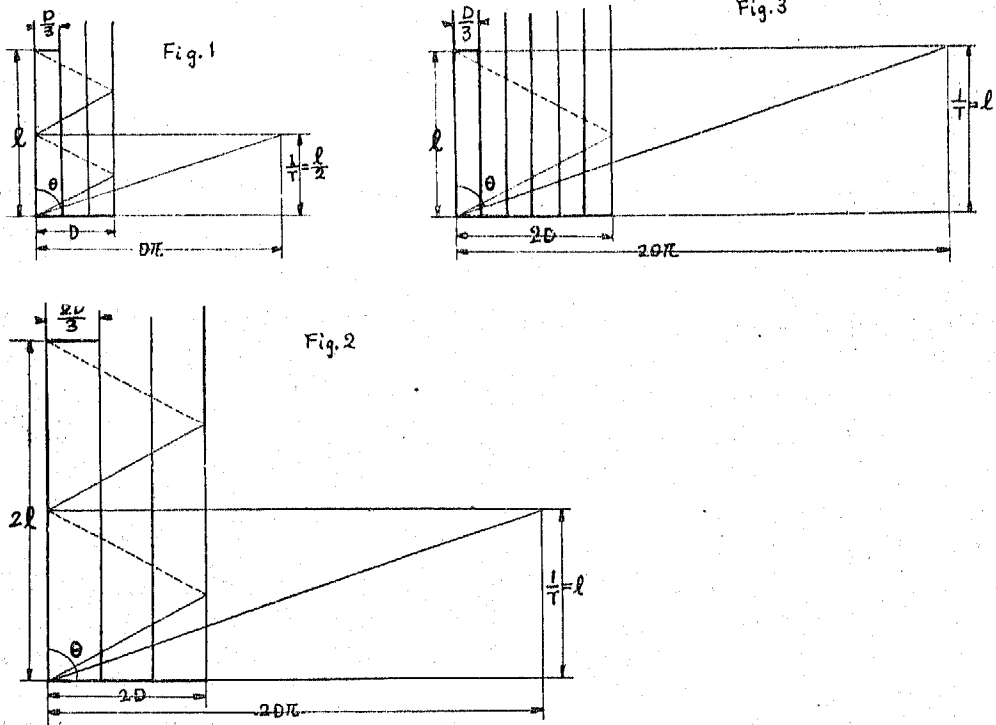
恆長式番手法にあつては $T = \frac{K}{\sqrt{s}}$

恆重式番手法にあつては $T = K\sqrt{s}$

こなる。上式中 K は定數で之を撚係數と云ふ。即ち撚を強くするこ云ふ事は、撚角度を大にする事で、撚角度を大にするこ云ふ事は K を大にするこ云ふ事になるのである。此の撚係數を決定すれば太さを異にする絲に對し、同じ強さの撚を與へる事が出来る譯である。

然して從來は此の理論を等原料の絲に對し適用してゐたのであるが、之を等原料の絲に適用する事は誤つてゐて、等質の絲に適用せらる可きである。何故に等原料の絲に適用してはいけなにか云ふに、若し等原料の絲に適用するこ撚の強さは異り來り、太絲の方に撚が弱くなり、細絲の方に撚が強いこ云ふ結果になる。此の撚の強さが異つて來るこ云ふ理由を、次に稍具體的に例を擧げて説明して見る。

第 1 圖に於て、ある絲の太さ = D 、纖維の長さ = l 、絲の縦斷面の直徑上の纖維數 = 3 本とすれば、

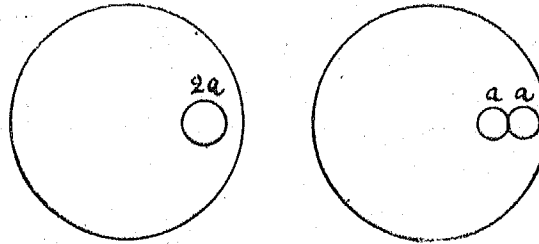


纖維の直徑 = $\frac{D}{3}$ となる。此の絲の 2 倍の太さの等質の絲第 2 圖の如く、纖維の長さ = $2l$ 、纖維の太さ = $\frac{2D}{3}$ となる譯である。今 D なる直徑の絲の撚角度 = θ とし、此の撚が l の間に 2 つ掛るものとする。然して $2D$ なる直徑の絲に同じ撚係數の撚を與へるこ云ふ事は、同じ角度、即ち θ 丈の撚を與へるこ云ふ事である。斯くの如くする時は $2D$ なる絲は $2l$ の長さ に於て矢張り 2 つの撚が與へられる。然るに纖維長は D に於ては l 、 $2D$ に於ては $2l$ であるから、何れも纖維 1 本に對し 2 つの撚が與へられる事となり、兩者の撚は全く同じ強さとなる。然るに若し直徑 D の絲と直徑 $2D$ の絲とに對し等原料の絲を使用したとすれば、第 1 圖及び第 3 圖の如く纖維の長さ及び太さは兩者共 l 及び $\frac{D}{3}$ であるが、絲の縦斷面の纖維數は

D.にては3本に對し、2Dにては6本なる。又撚係數同様な撚、即ち同じθ角の撚を與へたことすれば、1本の纖維に對しDの方は2つの撚が與へられ、2Dの方は1つの撚しか與へられぬ事となり、2Dの方が撚は非常に少く半分云ふ事になる。之を同様にするには2Dの方（直徑の大きい方の絲）のθ角を増加する。即ち撚係數を増加せねばならない事になる。換言すれば撚係數の理論は太さを異にする等原料の絲には直ちに適用出來ない。多少補正する事が必要云ふ事になる。そして等質の絲には完全に適用し得る事が譯る。

以上の如く考へた場合に、纖維の長ささへ絲の太さに比例させればよくて、纖維の太さはさうでも差支ない様に考へられるが、之は纖維の長さ程の影響は無いけれども、矢張り相當の影響はあるものである。即ち絲の太さに比例するよりも、細過ぎた纖維、云ひ換へれば絲中に含む纖維數が多いものは撚係數を減少せねばならぬ。又其の反對に太い纖維の場合には増加せねばならぬ。その理由を次に説明して見る。今、絲の太さが同様に、纖維の太さ（斷面積の意）が一方は他方の $\frac{1}{2}$ なる2種の絲を想像する。然る時は此の2種の絲の斷面に於ける纖維數は前者は後者の2倍なる。此の2種の絲に同一の撚數を與へる時は、絲に加はる横壓は同様考へられる。従つて此の絲を構成する纖維の受くる横壓も同様考へられる。（絲中の各纖維が同一壓力を有する事實際にはあり得ないが、理想の絲は全部同一壓力なりと假定して）此の横壓に抵抗して此の絲中の纖維を引抜かんとする力を考へて見る。第4圖に於て斷面積

Fig. 4.



aなる纖維2本面積2aなる纖維1本は面積は同じく2aとなりて同様であるが、周圍の大きさは前者は、

$$2\pi\sqrt{\frac{2a}{\pi}} = \sqrt{\frac{2a \times 4\pi^2}{\pi}} = \sqrt{8a\pi}$$

後者は、

$$2\pi\sqrt{\frac{a}{\pi}} = \sqrt{\frac{4\pi^2 a}{\pi}} = \sqrt{4\pi a}$$

となり、纖維2本の方が圓周、即ち接觸面積は大なる。接觸面積大なる方が同じ横壓に對し引抜きに抵抗する力は大なる。故に太い纖維1本のものに比し細い纖維2本の方が同じ撚數に對し引抜きに對する抵抗力は大なる。即ち絲の太さが同様にして纖維の太さを異にする2種の絲に同じ撚數を與へる時は、纖維の細い方が撚が強い事となる。故に同じ強さの撚を與へる爲めには、纖維の細い方の撚數を減少せねばならぬ。

6. 實際の傾向

絲の太さの變化に對して之を構成する纖維の長さ及び太さを如何に變化させればよいか云ふ事に對し、當業者の實際の要求は次の如くである。

- (1) 絲が細くなるに従ひ長い纖維を使用し、太絲は短い纖維で間に合はせる。
- (2) 絲が細くなるに従ひ細い纖維を使用し、絲が太くなるに従ひ太い纖維を使用する。

此の傾向を第1項の實際と比較すれば次の通りである。

- (1) 毛絲は纖維長は反對で、纖維の太さは同様である。纖維長の反對であるのは毛絲も矢張り細絲に對し長纖維を要求するが、實際の羊毛纖維は長纖維は太く、細絲に對しては纖維が細い事は絶対に必要である爲め、已むを得ず短い纖維を使用してゐるのである。
- (2) 綿絲は纖維の長さも太さも上の傾向と同様である。
- (3) 絹紡絲は纖維の長さは上の傾向と同様であるが、纖維の太さは一定で上の傾向とは異なる。此の纖維の太さの一定である事は、絹紡用纖維の長さは天然に作られたものではなく、人工的に作られたもの、即ち切斷纖維 (cut fibre) であるからである。

次に此の傾向は第 3 項の理論を比較して見るに、纖維の太さに就ては一致するが、長さに就ては反對である。斯くの如く理論に反してゐるにも拘らず、絲が細くなるに従ひ長纖維を使用する理由は強力問題にあると考へられる。凡そ絲は例へば經絲ならば抗張力最少 240g と云ふ様に、ある強力以下になると使ひ物にならない。太絲は其の心配は無いが、細絲になると強力を少しでも大にするに云ふ事は絶対に必要である。然るに強力は纖維長に密接な關係がある。即ち纖維長の大きなるもの程、絲の強力は大きなる。生絲、人造絹絲の如き纖維長無限大なる連續纖維絲にあつては、纖維の強力の合計が殆んど其の儘絲の強力となるが、綿絲、毛絲、絹紡絲の如き非連續纖維絲になると、絲の強力は之を構成する纖維の強力より遙かに少く、絲の長さが短くなるに従ひ其の差が顯著である。即ち絹紡絲の如き長纖維 (例へば纖維長 5') では、纖維の強さに對し絲の強さが $\frac{1}{2}$ 位であるが、毛絲 (例へば纖維長 3') になると $\frac{1}{3}$ 位となり、綿絲の如き短纖維 (例へば纖維長 $1\frac{1}{2}'$) になると實に $\frac{1}{4}$ となる。以上は單絲の場合であるが、雙絲では絹紡絲は $\frac{2}{3}$ 、毛絲は $\frac{1}{2}$ 、綿絲は $\frac{1}{3}$ 位となり、單絲の場合より減少率が少い。斯くの如くであるから、細絲の強力を増加する爲めに不合理も意に介せず、長纖維を使用するものも思考される。従つて一般に使用される細絲と太絲とは常に性質が全く異り、細絲は常に硬く、光澤に富んでゐるが、太絲は軟く、毛羽多く、光澤に乏しいが普通である。又 denier 當り強力は常に細絲が勝り、太絲が劣るを常とする譯である。

更に細絲は強力増加の目的で、細絲になると従ひ撚を強くする。即ち撚係数を増加する傾向を有する。即ち Staub 氏は、

$$T = KV\sqrt{10VS} = KC^{0.6}$$

なる式を與へてゐる。又梳毛絲に於ては第 5 表の如く番手に依つて撚係数を異にしてゐる例がある。

メートル番手	手 絹 絲	莫 大 小 絲	緯 織 絲	モスリン絲	經 織 絲
10~20	1.1	1.2	1.5	1.7	2.0
20~40	1.2	1.4	1.6	1.9	2.1
40~60	1.4	1.5	1.7	2.0	2.3
60~80	1.5	1.6	1.9	2.1	2.4
80~100	1.6	1.8	2.0	2.3	2.5

斯くの如く細絲に撚係数を大にすれば何故に強力が大きなるかと云ふに、次の如き理由に依ると思ふ。絲に撚を與へると漸次強力が増加し、(連續纖維絲には此の傾向は餘り顯著ではない) 或る撚數に達すると強力最大となり、以後は急激に強力を減少し、遂に切斷するに至るのである。而して普通に使用される絲の撚數は強力最大より少し前の撚數を使用する。之は強力最大撚數の絲は強力以外の點では摩擦、其他あらゆる點に於て之より撚數が少い絲に劣るか

らである。然し細絲は強力を大にする爲めに、他の絲としての性質が劣るのも犠牲にして撚数を増加し、強力最大撚に接近させるものである。

細絲に強力増加の目的で、長纖維を使用した場合には撚係数は減少させねばならぬ。然して長纖維を使用した細絲に更に強力増加の目的で、撚係数を増加する方法を採用したとすれば、此の場合の細絲の撚係数は一方で減少し、他方で増加するから撚係数の實際の變化は兩者の差額となる譯である。又羊毛の如く細絲に短纖維を使用するものも、纖維の長短の範圍が理論的に考究されたものより遙かに少ないものは、矢張り細絲となるに従ひ撚係数を減少せねばならぬ。然し其の程度は細絲に長纖維を使用するものより、其の變化が僅少であるのは勿論である。

太い纖維を細絲に使用する事は理論的に發生しないし、實際的にも適用されない。然し絹紡絲の如く同じ太さの纖維を使用し、又其他の絲は細絲に細い纖維を使用し、太絲に太い纖維を使用するが、其の差が理論的差違より可成り少ない爲め、何れも細絲となるに従ひ撚係数を増加せねばならぬ。此の理由は細絲の方が纖維数が少く抜け易いからである。然し此の撚係数の増加は前二者に比し極めて僅少である。以上三者を併用した場合は、撚係数は三者の差額となる事は云ふ迄も無い。

7. D r a f t

Draft は纖維の長さ及び太さに依り適當に變化させねばならぬ。然して其の變化の傾向は第 3 項の理論に依り太い纖維は細い纖維を擴大したもの、短い纖維は長い纖維を縮小したものと考へる時は、之に興へる適當なる Draft は 2 倍の長さ太さを有する纖維には 2 倍の Draft を興へ、太さは同様で長さのみ 2 倍の纖維には 1.5 倍の Draft を興ふ可きである。斯く考へる時は次の如き理論が誘導される。

○纖維の長さ及び太さの變化した場合に Draft は、纖維の長さの變化の割合と纖維の太さの變化の割合との和の $\frac{1}{2}$ に等しい割合を以て變化する。

今纖維の長さ及び太さが l_0 及び d_0 の時の適當なる Draft を P_0 とする時、纖維の長さ及び太さが l_1 及び d_1 になつた場合の Draft P_1 は次式に依り求められる。

$$\frac{P_1}{P_0} = \frac{1}{2} \left(\frac{l_1}{l_0} + \frac{d_1}{d_0} \right)$$

$$P_1 = \frac{P_0}{2} \left(\frac{l_1}{l_0} + \frac{d_1}{d_0} \right)$$

又此の Draft の理論は次の如く云ひ換へる事も出来る。

1. 纖維が長くなるに従ひ Draft を大にし、纖維が短くなるに従ひ Draft を少にする。
2. 纖維が大くなるに従ひ Draft を大にし、纖維が細くなるに従ひ Draft を少にする。

以上に依り長い太い纖維で太絲を作り、短い細い纖維で細絲を作る所謂理想の絲にては Draft と絲の太さとの關係は、第 3 項の理論に依り次の如く云ふ事が出来る。

○絲が大くなるに従ひ Draft を大にし、絲が細くなるに従ひ Draft を少にする。

尙此の纖維の長さと Draft との關係及び絲の太さと Draft との關係は前の(蠶絲學雜誌 第 6 卷 3 號 P149~151) 著者報文にも述べて置いた。尤も其の際は絲の太さと云ふ代りに、仕掛量と云ふ言葉を使用した。之は殆んど同意味に使用するも差支ないと思ふ。

然るに長い細い纖維で細絲を作り、太い短い纖維で太絲を作るものにては次の如く一方を合理的とする時は、他方は不合理となるを免れない。

1. Draft を細絲となるに従ひ少にし、太絲となるに従ひ大とすれば、絲の太さ及び纖維の太さに對する Draft の關係は合理的であるが、纖維の長さとの Draft の關係は不合理とな

る。

2. 反對に Draft を細絲なるに従ひ大にし、太絲なるに従ひ少にすれば、纖維の長さも Draft の關係は合理的なるが、纖維の太さ及び絲の太さに對しては不合理なる。即ち兩者何れの方法を採用しても、完全に合理的な Draft を與へる事は出來ない。合理的な Draft は太い長い纖維で太絲を作り、細い短い纖維で細絲を作る理想の絲にのみ適用されるものである。

然して實際には後者、即ち纖維の長さのみ合理的とし、纖維の太さ及び絲の太さは犠牲にした方法を採用してゐる。故に實際に使用されてゐるものの傾向は次の如くなる譯である。

1. Draft は纖維が長くなるに従ひ大にし、纖維が太くなるに従ひ少にする。
2. Draft は纖維が細くなるに従ひ大にし、太くなるに従ひ少にする。
3. Draft は絲が細くなるに従ひ大にし、絲が太くなるに従ひ少にする。

斯くの如く實際に於て後者を使用した理由は 2 種あると思ふ。

- (1) 細絲に於て強力を重要視し、太絲に於て餘り問題せぬ爲め。細絲に Draft を大にする事は不合理であるが、各機械毎に於ける Draft は餘り増加しなくても仕掛回數を増加する結果、全 Draft は著大なるものなる。斯くの如く Draft 著大なるも省みず、仕掛回數を多くする理由は doubling の數を増加する事に依り、絲の均齊度を高めさせる爲めである。絲の強力が前述の如く之を構成する纖維の強力の $\frac{1}{2} \sim \frac{1}{3}$ に満たない原因の一つは絲の不均齊にある。故に均齊度の増加は絲の強力増加の爲めには最も重要な事項である。斯くの如き理由の爲めに細絲に Draft を大にするものである。
- (2) 同じ生産高に對し機械臺數を少くする爲め。紡績工程が進行するに従ひ絲は次第に細くされるものである。太い絲に Draft を大にし、細い絲に Draft を少にする云ふ事は、結局工程の最初に於て Draft を大にし、工程の終に於て Draft を少にする云ふ事になり、太絲に Draft を少にし、細絲に Draft を大にする云ふ事は、工程の始めに於て Draft を少にし、終りに於て Draft を大にする云ふ事になる。然して工程の始めに於て Draft を大にすると同じ出來高に對し、機械臺數を多く必要とする事になる。(蠶絲學雜誌 第6卷 3號 著者報文 P151~152 参照) 斯る事は資本や工費を多費する結果なるので、之を避ける爲めに工程の始めに Draft を少にする。即ち太絲に Draft を少にする方法を採用するものである。

8. 機 械 の 矛 盾

長い太い纖維で太絲を作り、短い細い纖維で細絲を作る場合には、紡績機械の各部寸法は太絲なるに従ひ大にし、細絲なるに従ひ小なる可きである。即ち太絲用機械は細絲用機械を擴大したと考へる可きである。此の事實は絲のみならず、粗絲、篠に對しても適用される。之をもう少し具體的に述べるに、太絲なるに従ひ紡績機械の各部寸法は、次の如き傾向を有する。

- (1) Roller gauge は大なる。
- (2) Roller 直徑及び roller 數を増加する。
- (3) 針の長さ及び太さを増加する。
- (4) 針の密度を粗くする。

又細絲なるに従ひ之と全く反對になる。

然るに綿絲、絹紡絲の如く長纖維にて細絲を紡出し、短纖維にて太絲を紡出するものにては使用する紡績機械に對しては上の如き傾向を與へる事は出來ない。一方を合理的とすれば他方は不合理となり、矛盾する結果となり、絲の太さの變化に對して殆んど何等の傾向も窺取され

ない事となるが、實際綿絲、絹紡絲等に使用される紡績機械の傾向は太絲となるに従ひ、次の如くである様に見受けられる。

- (1) Roller gauge を少にする。
- (2) Roller の直徑及び roller 數を減少する。
- (3) 針の長さ及び太さを減少する。
- (4) 針の密度細くなる。

斯くの如き傾向は短い細纖維、細い絲には合理的であるが、長い太い纖維、太い絲には不合理である。故に太い短い纖維で太絲を作る場合には、一方には合理的となるが、同時に他方では不合理となる。例へば太い針は長く、短い針は細いが普通である。仕掛量の多い太絲を短い針に掛け、仕掛量の少い細絲を長い針に通す結果となるから、若し細絲に適當な針の長さである時は、其の割合に減少した短い針に仕掛量の多い太絲を通す事となるから、纖維は針上から溢れると云ふ缺點を生ずる。又假に上の傾向を反對にするも、矢張り一方には合理的となるが、他方には不合理となる。唯それが前と反對となるに過ぎない。斯の如き不合理は長纖維を細絲に使用する結果生ずるものにて、長纖維を太絲に使用する時は斯る不合理は一掃され、最も合理的な紡績機械にて理想的な仕事をする事が出来る譯である。

(於上田蠶絲専門學校紡織研究室)

(受理 昭和14年1月30日)