

ポリプロピレン花菱織従業者についての2, 3の調査

第1報 (夏期における調査)

川崎医科大学公衆衛生学

岡 本 正

〔昭和50年10月25日受稿〕

1. はじめに

岡山市と倉敷市の中間のいわゆる備南農村地帯では古くからイ草の栽培とその加工品である花菱織が盛んであるが、昭和42年頃からポリプロピレン(以下PPと略す)でイ草に似せたパイプをつくり、それを花菱に織る産業が急に増えてきた。このPP織は需要の急速な伸びと、従来のイ製品織に比べて利潤が大きいなどの点から織機をフル稼働する傾向がみられ、従って従業者には終夜交替で就業するものさえあり、過重労働から来る健康障害が予想されるのでPP花菱織の実態はどのようなものであるかについて調査を行ってみた。

2. PP花菱とは

PPパイプの製造について

花菱の材料であるPPパイプの製造状況を岡山県都窪郡妹尾町砂場のエンゼル産業で調査した。パイプの原料は直径3.0～4.5mm、高さ2.0mm前後の円柱ないし楕円柱状の半透明な顆粒状のPP80%と、略同型同大のポリエチレンを約20%の割合に混合したものである。パイプの製造工程は原料をタンクに投入し充分混合したのち250℃の炉で加熱溶解し、次いで直径1mmのノズルから冷却水中に噴射して固め、本間用は106cm、五八用は96cmにそれぞれ切断して束ねて出荷する。このPPパイプの着色には顔料が多く用いられ、それはカドミレッド、カドミイエロー、黄鉛、フタロシアニングリーン、フタロシアニンブルー、群青、チタンホワイト、カーボンブラックなどである。

PP花菱織作業について

PP花菱織は殆どが農家で家内工業として織られているが、その織機は1戸当り2, 3台、多くても5, 6台程度であった。花菱の色々な模様はジャガード式織機でパンチカードにより指示されて自動的に織り込まれるようになっている。また1台で1時

間に3帖を織ることが出来る。従業者の作業内容は原料のパイプの補充、機械の調整と監視、織り上がったものの切断、織りむら、織り傷の検査などで、労働強度は他の織物作業と余り大差はないようであった。

なお切断した花菱の両端の糸結びと横にとじ合わせる作業は別に下請けに出しているところが多かった。

3. 調査対象および調査方法

調査対象

PP織機の特に多い岡山県都窪郡妹尾町(現在の岡山市)の乗越、呑海寺の2部落を選び、部落内でPP織に従事している全員、49世帯、男子52名、女子66名、計118名について調査した。その年齢構成は20～39才44名、40～59才44名、60～79才が30名であった。その就業年数は最短2年、最長3年であった。

調査期間は昭和45年8月11日より開始したが、8月13～15日が盆で殆どが休業したので、8月17日より同27日までの間に行った。

調査方法

環境調査

1部落3ヶ所ずつ計6ヶ所で環境測定を行い、照度は法定照度計、騒音はJISの指示騒音計、気流は熱線微風計(サミスター)、湿度はアウグスト型乾湿計によってそれぞれ測定した。

従業者についての調査

労働時間は予め配布した調査用紙に8月17日よりの1週間について10分単位で記入せしめ回収して1日平均時間を求めた。疲労の調査中自覚的疲労感¹⁾は日本産業衛生協会疲労委員会²⁾で定められた30項目についてアンケート調査を行ない、集団の疲労判定は勝沼³⁾の方法によった。フリッカー値(柴田のセクター式)の測定は朝は9時から11時までと、夕方は17時から20時までの間に行ない、それぞれ4回ずつ測定を繰り返してその平均値を求めた。尿ドナジオ検査は午前7時～9時までの2時間尿につき佐藤氏法⁴⁾

で調べた。また唾液のPH検査は予めうがいをして、5分後に東洋ろ紙PH試験紙BTBによって測定した。身体的諸検査は血圧測定、尿糖、蛋白、ウロビリノーゲン、血液検査は午前10時～11時の間に肘静脈より採血して硫酸銅法による全血比重の他、血色素量(ザリー)、ヘマトクリット値について検査した。

栄養調査は国民栄養調査の方法により、調査期間中で3日間に亘って各世帯別に食物の摂取状況を調査用紙に記入せしめ回収して集計した。

4 調査成績

(1) 作業環境について(表1)

表1. 作業環境調査成績

測定場所No	1	2	3	4	5	6
測定事項						
測定日時	S 45. 8. 27 A M 10. 30	" A M 11. 00	" A M 11. 30	" P M 2. 15	" P M 2. 50	" P M 3. 10
天候	晴天	"	"	"	"	"
室温℃	28.5	29.0	29.0	30.0	30.0	30.0
湿度%	69	83	83	64	64	64
気流 m/s	開 3.5 閉 0.34	開放 0.2	開放 0.3	開放 0.15	開放 0.05	開放 0.35
床面積 m ²	22.4	31.4	36.3	75.6	45.7	71.0
窓面積 m ²	7.2	6.6	5.5	12.9	7.4	2.25
常在従業員	2	1	1	2	2	2
織機台数	2	2	3	6	5	4
騒音最高	79	76	81	77	80	75
騒音フォン 作業者の位置	74	69	79	75	78	73
照度 LX (作業面)	60 (60)	100 (130)	20 (110)	80 (140)	60 (60)	40 (60)
照明器具	蛍光灯 40W×1	" 40W×1	" 40W×2	" 40W×4 20W×1	" 40W×3	" 40W×3

1. 照度()は夜間測定値

2. 騒音の音源には織機の他にテレビの音の加わったものもあった

3. 作業者の位置とは主として位置する場合

作業場の多くは納屋を改造したもので、木造、荒壁で床は土間またはモルタル、天井は板張りであった。屋間の採光のやや不良な1ヶ所の他は概ね採光通風良好であった。1台の織機の騒音は織機の前面50cmの距離のところA, B, C, 各特性共平均74フォンであったが、織機によりやや高い値を示すものもあり、最大のものでA特性77フォン、B, C特性それぞれ76フォンであった。作業場全体では騒音が可成り高く、最高81フォンに達するものもあったが、作業者が主として位置する場所はそれらよりやや低かった。

(2) 労働時間について

調査票の回収出来たものは89名、回収率75.4%で、このうちから更に記載不十分なものを除くと有効回答は男子29名、女子45名、計74名、62.7%であった。調査期間中8月21日が台風のため地区が停電し休業したのでその日を除外して1日平均就業時間を求めた。なおその他の日で全く休日としてPP織機を稼働しなかった世帯はなかった。PP織就業時間は表2の如くで、1日10時間以上のものが男子9名、女子15名、計24名、32.4%であった。

また男女別では一般に女子の方が男子よりPP織就業時間の長いものが多かったが、男子ではそれ以

外に農作業を兼ねるものが女子よりやや多く、更に材料の搬入、製品の出荷、機械の調整などの業務が付加されていた。

個人別に就業状況を見ると表3の如くで、毎日午前4時頃から作業を始める早朝型、夜24時頃まで続ける夜間型、深夜午前0時から明け方まで働く深夜型等があったが、同一世帯内で一率の基準による交替制は必ずしも見られず、更に一週間のうちに各型が混在する不規則型もあった。全体としてはこれらの型の何れかに属するものが合計、39名で回答者の52.7%であった。

睡眠時間は表4の如くで、一般に男子より女子の方が短い傾向がみられた。

表2. PP就業時間(1週間の1日平均)

時間	性別 人数		計
	男子	女子	
4h 以下	4	2	50 (67.6%)
4. ^h 01 ^m ~6h	4	4	
6.01~8	6	8	
8.01~10	6	16	
10.01~12	3	9	24 (32.4%)
12.01~14	3	4	
14.01~16	3	2	
計	29	45	74

この時間以外に農作業をしたもの
(男子:12人 女子:9人)
h:時間 m:分

表3. 従業者の就業状況別

作業の型	性別		計
	男子	女子	
深夜型	3		3
不規則型	1	3	4
夜間型	7	12	19
早朝型	2	11	13
計	13	26	39

表4. PP従業者の睡眠時間(1週間の1日平均)

時間	性別 人数		計
	男子	女子	
5h 以下		1	
5. ^h 01 ^m ~6h		4	
6.01~7	1	8	
7.01~8	9	21	
8.01~	19	11	
計	29	45	

h:時間 m:分

表5. 日本産業衛生協会疲労委員会による自覚的疲労感

大項目	小項目	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	大項目頻度 評点計	ABC 合計 頻度
		%	評点	%	評点	%	評点	%	評点	%	評点		
A	%	16.5	9.3	30.0	40.2	43.3	11.3	61.8	15.5	26.8	5.1	26.0%	20.5%
	評点	4	4	7	8	7	8	9	5	7	5	64	
B	%	14.4	15.5	10.3	17.5	41.2	10.3	7.2	46.4	13.4	27.8	20.4%	
	評点	5	7	5	8	10	6	5	10	10	9	75	
C	%	46.4	10.3	7.2	13.4	10.3	13.4	11.3	15.5	7.2	15.5	15.1%	
	評点	7	6	7	8	9	10	8	10	7	8	82	

(3) 自覚的疲労感(表5)

調査票の有効回答は97名, 82.2%であった。自覚的疲労感30項目中10項目以上訴えたものは18名であった。小項目の頻度をみると, 身体的訴のA項では「足がだるい」と答えたものは男子32名, 女子28名, 計60名, 61.8%で最も多く, 勝沼の判定による評点でも9であった。ついで「肩がこる」という訴えが多かった。精神的訴のB項では「どわすれをする」というのが男子18名, 女子27名, 計45名, 46.4%で, 評点でも10で最も多く, ついで「ねむくなる」が多く, 41.2%, 評点10であった。C項の神経感覚的訴は, 「目がつかれる」が46.4%で最も多かつたが評点7でその他の訴え率は少なかった。しかし評点からみると「耳が遠くなる」「きちんとしていられない」等は何れも10点であった。

大項目頻度でA項26.0%, B項20.4%, C項15.1%でABC合計の頻度は20.5%であり, また各大項目の頻度からみた評点化は図1, 2の如くでa, b共に症状の頻度の度合は10で評点+2であった。

(4) 尿ドナジオ値と唾液PHについて

101名について検査したドナジオ値は男子で9点以上が15名, 女子で7点以上が18名で計33名, 32.7%が高値を示した。

唾液PHは114名について調査したところ, PH6.0以下が34名, 6.1~6.6が66名, 6.7~7.2が14名で酸性に傾くものが多かった。

(5) フリッカー値について

朝夕共に測定し得たものは85名で表6の如くフリッカー値が夕方低下するものが42名, 49.4%, 逆に却って上昇するもの34名, 40%, 不変9名, 10.6%であった。ここでフリッカー値の変動が±10%以上のものについてみると, 朝より夕方の方が10%以上低下するものは16名で, うち生活時間の記載のある14名について生活時間との関係を見ると早朝型8名普通型4名, 夜間型1名で, その他の1名は乳児を有する母親で, 育児の時間の非常に多かった例である。朝より夕方フリッカー値が逆に10%以上上昇す

図1 自覚的症状の評点化 (a)

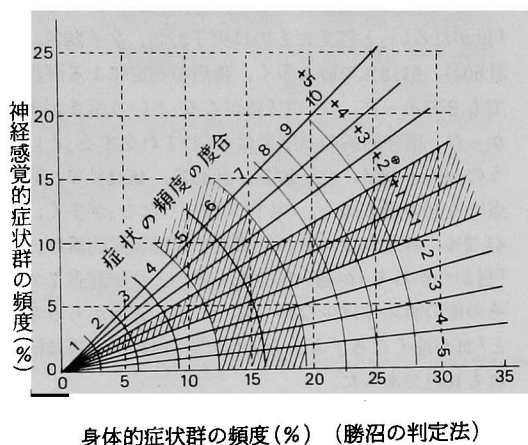


図2 自覚的症狀の評点化 (b)

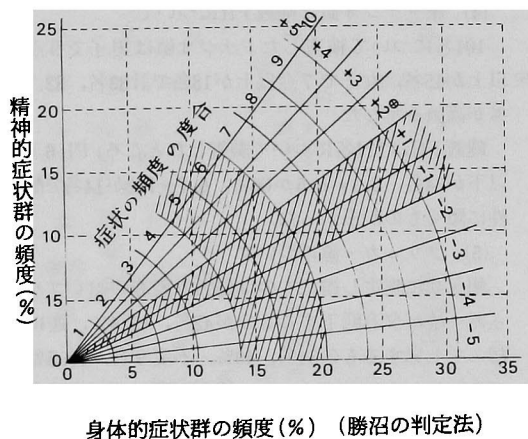


表8. 1人1日当たり栄養摂取量

() 内数字は成人換算した値である

	熱量 Cal	蛋白質 g	脂肪 g	カルシウム mg	鉄 mg	ビタミ ン				
						A I. U.	B ₁ mg	B ₂ mg	C mg	
栄養摂取量 (a)	2001 (2080)	75.6 (70.14)	35.5	457	10.4	996	0.92	0.91	63	
調査地区における栄養基準値 (b)	2089	65.4	46.0	619	12.0	1972	0.93	1.04	52	
a/b	%	96	115	77	74	87	51	99	88	121

る例は12名で、うち生活時間の調査されたものは9名で、その内訳は夜間型5名、普通型3名、その他の1名は早朝と夕方のみ作業する例であった。

表6. フリッカー値の変動と労働状況との関係

	+10%以上の例	-10%以上の例
早朝型		8
夜間型	5	1
普通型	3	4
その他	1	1
計	9	14

表7. 疲労感の出現と身体所見との関係

測定時期	所見	低血圧	() は貧血を伴う低血圧	高血圧	その他	所見なし	計
		夏97名	5	4 (2)	1	2	

(6) 身体的諸検査

身体的諸検査を114名について行った。血圧は64才未満では最高血圧150mmHg以上最低血圧90mmHg以上、また65才以上では最高血圧160mmHg以上、最低血圧95mmHg以上を高血圧とすれば、114名中、12名が高血圧であった。また最高血圧100mmHg以下の低血圧と考えられるものが19名あった。

尿中蛋白陽性例はなく、糖陽性例1名、ウロビリノーゲン弱陽性6名であった。

血液検査で全血比重は男子48名の平均値は1057.0 ± 2.3、女子66名の平均値は1053.2 ± 2.2であった。しかし個人別にみると全血比重1051以下が13名のうち女子が11名、血色素量70%以下が18名のうち女子が16名、ヘマトクリット値37%以下が15名で、うち女子が14名で何れからみても貧血のあるものの殆どは女子であった。

(7) 自覚的疲労感とフリッカー値、尿ドナジオ値と身体所見との関係 (表7)

フリッカー値と尿ドナジオ値、および自覚的疲労症状の大項目、小項目の相互間にいずれも有意の関係は見出し難かったが、自覚的疲労症状30項目中10

項目以上訴えたものが18名でそのうち身体的諸検査を行っている15名について身体的所見との関係をみると低血圧、貧血のあるものが計9名で、その他の2名は糖尿病1例と心疾患1例であった。また所見なしの3名中1例は尿ドナジオ値が10点であった

(8) 栄養調査

41世帯から回収し得た調査票に基づいて1人1日当りの栄養摂取量を求め、また調査対象者の年令別、性別所要量から算出した1人1日当りの数値すなわち調査地区の栄養基準値(以下基準値という)を求めて比較すると表8の如く脂肪、カルシウム、鉄、V.A等が基準値以下であったが、熱量、蛋白質等は何れも略基準値ないしそれ以上であった。また表示していないが世帯別にみると、成人1人1日当りの熱量が2000カロリー未満の世帯が8で、全体の19.5%、3000カロリー以上のものが3、全体の7.3%あり、蛋白質のみについてみると60g未満の世帯が5、全体の12.2%、100g以上のものが8、全体の19.5%であった。

栄養比率は穀物カロリー比52%、動物蛋白比41.4%であった。しかし、野菜の摂取量は平均緑黄野菜39g、淡色野菜145gであり、鉄の摂取も1日1人当たり平均10.4mgで基準値12mgの87%で少なかった。また血色素70%以下の18名中、ヘマトクリット、全血比重など総合的にみて貧血と考えられる15名についてみると、1日の平均鉄の摂取量は最高12.7mg、最低6.3mgで10mg以下のものが9名であった他、貧血者の食品群別の摂取量には世帯間にかかなりの相違がみられた。

5. 考 察

PP織は最近その製造が盛んになった点もあって、作業場の殆どが農家の納屋を改造したものであるもので作業環境として良好なものばかりではなかったが騒音の他は作業上特に支障があると思われる点はなかった。騒音は周波数分析はしていないが、作業場の中には最高80フオン前後にも達するところがあり作業者が殆ど常に位置する場所では何れの作業場もそれらの最高値よりやや低値を示しているとはいうものの、自覚的疲労感の訴えでも耳が遠くなるという訴えが10点であり、生理機能その他への影響を全く無視出来ないとと思われる。

PP織機は1台で1時間平均3帖、1日50帖がノルマとされ、そこから来る長時間稼働は1日10時間以上の過重労働の他、家族が交替で深夜型、早朝型、

夜間型、不規則型などの形態で働く結果をもたらしており、労働形態の面で可成りの無理があることがうかがわれた。また一般にPP織に従事する時間は男子より女子に長いものが多く、それと関連して睡眠時間の短いものも女子に多い傾向がみられた。

このような労働状況のもとで疲労の調査をしてみると、自覚的疲労調査成績は訴え率からみると身体的症状の訴え数が多かったが、小項目の評点からみると神経感覚的訴の方が高かった。自覚症状の訴え率の基準について酒井¹⁰⁾は身体的症状で20%、ABC合計で15%を越えるのは望ましくないと判断して差支えないというが、PP従事者ではいずれもこれを可成り上廻っていた。また勝沼¹¹⁾の判定法で大項目間の頻度からみた相関関係を評点化した場合でも評点化a、b共に+2で、症状頻度も共に10であった。勝沼は+評点の多くなる原因として不快な環境、不満要素の多い時、慢性疲労ないし疾病を持っている場合などがあるというが、これらのうちでPP織の場合は最も可能性のある原因として慢性疲労があげられよう。そこでこの点を尿ドナジオ値からみてみた。尿ドナジオ値については諸家¹²⁾¹³⁾の報告があるが、佐藤が男子6点、女子5点が正常値の境界であると報告しているのに対して追試した久保¹⁴⁾の測定値では男子9点、女子7点以上を異常値としている。この値からみるとPP織の場合男子15名、女子18名、計33名の約1/3が異常値を示していた。

フリッカー値は10%以上の変動を有意と考えると、-10%以上の例は早朝型に多い傾向があり、+10%以上の例は夜間型に多かった。このフリッカー値が逆に朝より夕方が上昇する原因について大島¹⁵⁾は就寝の遅いタイプの人、前日の睡眠不足のような時みられやすいと述べているが、PP従事者で+10%以上の例が夜間型に多い傾向は同様の理由によるものであろう。またフリッカー値が仕事の開始時には高く一定の期間の作業負荷後は下る傾向がある事実とも一致していた¹⁶⁾。

身体所見と疲労との関係では自覚症状の訴率の多いものは貧血、低血圧など何らかの身体所見のあるものであった。その他身体的所見では高血圧例は意外に少なく、また血液検査の成績でも全血比重は平均値が男子1057.0±2.3、女子1053.2±2.2であり、また低比重者の率も若林¹⁷⁾奥富¹⁸⁾等の岡山県における農村の全血比重値と比較して極めて低かった。

更に栄養調査でも昭和50年を目途として求めた調査部落の基準値¹⁹⁾に対し鉄、C。脂肪、ビタミンな

どは下廻っていたが、その他はほぼ基準値かあるいは若干それを上廻っていたものもあり、今回の調査では1人1日当りの家計上の食事に対する現金支出額の調査は出来なかったが、穀物カロリー比、動蛋白比等からみて食事形態が農家でありながら主食から副食へ重点がおかれている傾向がみられ、食事への関心は決して少なくないとも考えられる。またこれらのことを身体所見で全体的に貧血例も少なく、異常例が少なかったことと対比してみるとある程度の関連があるように思われた。

む す び

PP織従事者についてその実態を調査して次の結果を得た。

(1)作業環境では騒音が高く、その影響は全く無視出来ないと考えられた。

(2)従業者の労働時間は長いもの他、家族が昼夜交替で作業し、織機をフル回転しようとするところから来る労働時間の異常型がみられた。

(3)自覚的疲労感の判定および尿ドナジオ値などから疲労特に慢性疲労のあるものが可成りあると考えられた。

(4)フリッカー値と作業時間の型との間には-10%以上のものには早朝型が多く、+10%以上のものには夜間型が多かった。

(5)栄養摂取状況は微量栄養素などが若干不足していたが、全体的にみて穀物カロリー比52%、動物蛋白比41.4%で、農家でありながら主食より副食に重点がおかれる傾向がみられた。

今回の調査が調査前の盆の3日間と調査中台風による停電で1日の休業があったことは疲労症状発現を可成り少なくしたことは否めないで、今後時期を異にして再調査をしてみたいと考えている。

(昭和50年9月脱稿)

終りに臨み本調査にご協力いただいた岡山県倉敷東保健所技師、渡辺皓松、井頭昭子、村山愛子、上岡明男、荒木富美子、普及課長中尾佐之吉、妹尾町保健婦加藤正子の諸氏に深甚の謝意を表します。

文 献

- 1) 佐藤徳郎：体育研究，8：496，1940
- 2) 佐藤徳郎，佐藤喜代子：医学と生物，13：353，1948.
- 3) 下川末夫：体力科学，2：183，1953.
- 4) 久保尚：日大医学雑誌，13，641，643，647，1954.
- 5) 中山達夫，下川末夫，野村博，関口晃，辻成人，山崎哲夫，菓子井幸則：十全医学会雑誌，56：161，1954.
- 6) 大島正光：労働科学，35：423，1959.
- 7) 勝沼晴雄：公衆衛生集団検診法，医歯薬出版，東京，1960.
- 8) 袴田忠：労働科学，36：591，1960.
- 9) 橋本邦衛：産業医学，2：379，1960
- 10) 酒井嘉子，狩野広之：労働科学，41：390，1965.
- 11) 斉藤一：日本公衆衛生雑誌，13：901，1966.
- 12) 奥富善吉，佐々木務，野間啓輔：岡山医学会雑誌，80：129，1968.
- 13) 労働科学研究所編：労働衛生ハンドブック：労働科学研究所，東京，1968.
- 14) 吉竹博：労働科学，45：422，1969.
- 15) 手塚朋通，高居百合子，池上幸江，大谷八峯，宮崎基嘉，堤忠一，松見富士夫，西村薫：栄養学雑誌，28：89，1970.
- 16) 若林昌平：日本公衆衛生雑誌，18：特別付録，201，1971.

**Report I : A survey on polypropylene
fancy-mat workers (in summer)
by
Tadashi OKAMOTO**

Department of Public Health, Kawasaki Medical College, Okayama, Japan

Since about 1967, a polypropylene pipe that is 1.0mm in diameter has been used for weaving fancy mat in place of a rush. And the fancy-mat workers take extremely long working hours to weave it for the pursuit of profits. So, to clarify the relationship between the conditions of working and of their health, a survey was made on 118 workers (of whom, 52 males and 66 females) in 49 households in Seno-cho, Okayama Prefecture, in 1970. The results obtained were as follows :

1) As for the environment in the workshop, a noise level of weaving machines reached 80 phone. This value appeared to show the influence on the physical function of workers.

2) Admitted was want of sleeping hours among most of the workers because of irregular working hours, that is, over ten-hour labor a day (this contained 32.4% of the workers) and a working system of day-and-night shift.

3) Most of subjective fatigue complaints were the cases of chronic fatigue. The values of Donaggio's test of urine were high in 32.7% of the workers.

4) It was found mostly in the subjects of night-working type that values of Flicker discrimination varied more than 10% upward and found in the subjects of early-morning-working type that varied more than 10% downward.

5) As for the conditions of nutrition intake, it appeared that the side food was preferred to the staple food. This tendency is similar to an urban-type, though Seno-cho is located in a rural district.