

物流施設における集品(ピッキング)作業の労働衛生

細 川 汀

近藤雄二*, 梶山方忠**

* 奈良医大・衛生

**兵庫労災職業病センター

1. はじめに

1970年代前半, スーパー店などのチェッカーの頸肩腕障害が全国的に多発した。作業は一日連続の立作業であり, 作業動作が多く, 休憩休息が少なく, しごとをせかされる。作業者はすばやく正確に商品価格の数字をよみとり, さまざまな重さや大きさや固さ(軟かさ)の多数の商品をたえまなく取扱う作業である。作業者は1円のミスも許されず, その日の売上量を記録される。ローコストを志向し, 競争の激しいスーパー店などでは, 極力省力化をはかって人員をきりつめた結果が, 作業者の過労性疾病を発生させたと考えられた。作業者は地方から都会に出てきた若い女の子のほかは, 大半が身分不安定な主婦パートタイマーによって行われていた。

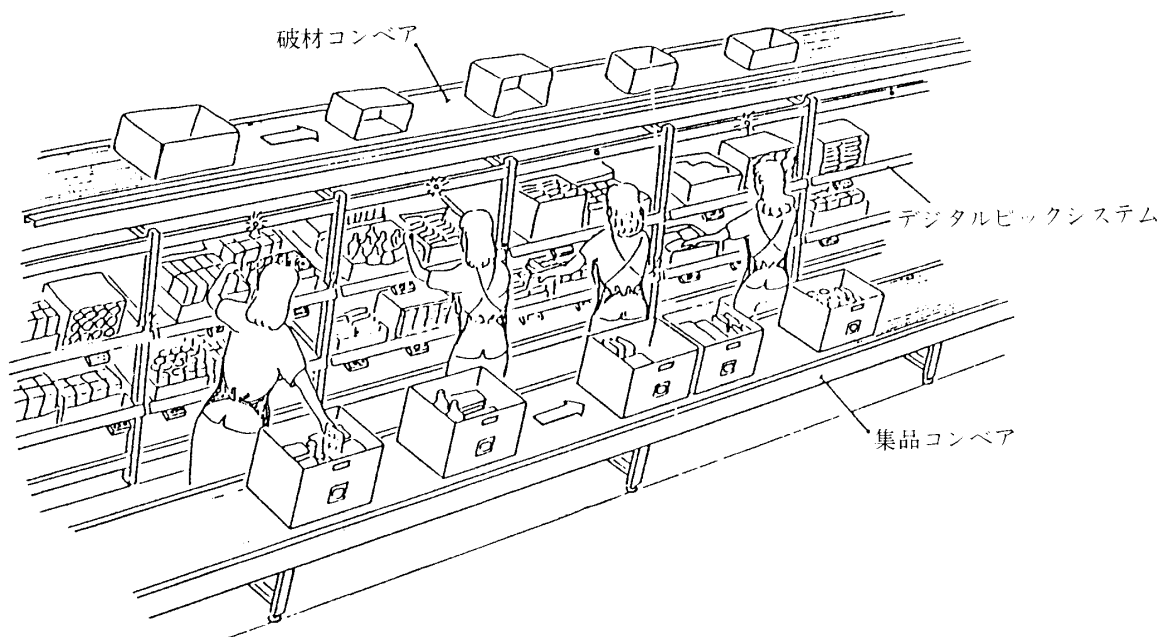
作業を習熟するには5~11カ月。細川らは全国的アンケート調査で肩こり57%, 腕がだるい37%, 足がだるい59%, からだがだるい53%などの結果をえ, さらに熟練者では約10~20%に頸・肩・腕のいたみと筋圧痛・硬結・神経テスト陽性, 末梢循環障害, 末梢知覚どんまなどの医学的所見を認めた。このチェッカーの労働負担の軽減と職業病防止については, 労使のとりくみもあり, 1973年, 労働省も作業管理および健康管理通達を発して, この問題が重要であることを指摘した。通達では不十分ながら作業様式, 機器, 一連続作業時間, 要員, 休憩室, 作業環境, 健康診断, 職場体操, 衛生教育, 健康相談, 安全衛生委員活動の改善が指摘されていた。

一方, 生産過程におけるオートメーションによる商品の大量生産はそれにみあう大量販売を不可欠とし, そのために販売方法の「近代化」と確実かつ有効な流通組織(販売経路)を必要とした。そのような流通過程の急激な変化と市場問題の激化は, 販売・購売・金融を含む諸活動のオートメーションを促進する。流通部門においても費用節減のために, コンピュータやコンベアの利用が目されるようになった。

1965年以降, 大量生産システムによって急激に増大した物流量に対し, 物流活動の拠点として立体自動倉庫やトラックターミナルを備えた大型の流通センターがわが国に数多く出現してきた。立体自動倉庫は, この20年間で急速に伸び現在では世界一とまで言われている。

1970年以降, エレクトロニクスの進歩を背景とした技術力は, 物流情報の管理にも適用されはじめ, 24時間体制のコンピュータによる情報処理・管理が物流機器や輸送体制と組み合わせられること

図1 ピッキング作業



ピッキング作業の概要

名 称	作 業 内 容	基本姿勢と 作業人数	負 担 要 素 など
ラベル貼り・箱送り	商品納入箱をローラ・コンベア上に置き、作業発送地区等が印字されたラベルを箱側面に貼る	立位 1人	箱取り扱い時の中腰、前傾姿勢 箱サイズ (40*30*30(h)cm)
操作卓作業	VDT画面に表示された、発送地区等と、ローラ・コンベア上の箱のラベル内容が一致しているかを目視確認	椅座位 1人	目の負担、頸の回旋、照明、騒音、寒冷
ピッキング作業	<p>①受け持ち棚内に設置された表示器 (4-5回) の表示灯が点灯するか、注意・集中する (点灯間隔4-18秒)</p> <p>↓</p> <p>②点灯なら、表示器にデジタル表示された数量確認</p> <p>↓</p> <p>③商品を取り上げ、受け持ちゾーン内のコンベア上の停止している箱に入れる</p> <p>↓</p> <p>④点灯している表示器を指で押す(リセット) (一商品種当たりの②→④の動作0.4-1.0秒)</p> <p>↓</p> <p>①へ⑤全ゾーンの点灯表示器がリセットされたことをシステムが感知すると、コンベアが1ゾーン分移動・箱が動く</p>	立位 各ゾーンに 各1名 (約9-14 ゾーン)	<p>コンベア面高56cm、巾60cm 1ゾーン長0.9-1.4m ピッキングライン長10-20m 商品保管棚3段 (床面から、0, 60, 115cm, 奥行94cm) 室温：冷凍ライン14-15度 狭い場所での、立位姿勢の継続 商品取り扱い時の、前傾・中腰 手指のにぎり、ひらき、屈曲姿勢、体幹ねじり、腕の挙上作業のおわれ、圧迫感、イライラ 手冷却、冷風による全身冷却</p>
手直し・出荷一時保存作業	注文に見合った全商品が収納されると、箱にふたをし、ローラベルトで保管・出荷場に、手押し移動する	立位 1人	

によって、受注した多品種の少量商品の迅速物流を可能にした。今日の物流ではこのような「多品種・少量・多頻度・高スピードの物流形態が主流を占めるようになってきている。」

物流センターでは、受注した多品種にわたる少量の商品を多くの小売店などの納入先ごとに集品し、それをトラックなどの輸送機関に引き渡すまでの作業を商品仕分け・集品作業あるいはピッキング作業と呼んでいる。このピッキング作業は、多品目のばら商品の集品のため、今まで自動化が困難な作業の一つであり、そのために人手作業に依存する傾向が強い。このピッキング作業をいかにして迅速・正確に行うかが物流の効率を高める上での大きな課題ともなっている。物流の共同化・広域化・集中化のなかでその方法が追求された。

人手ピッキング作業の効率化手法として、アメリカでは歩きながら集品するマニュアルシステム (Work and Pick) から Reach Truck システム, Automated Stock Replenishment システム, Completely Automated システムへと移行した。しかし、わが国では商品をさがし歩く無駄をなくし、未熟練者でもでき、ミスを少なくするためにコンピュータでベルトを制御するデジタル表示式ピッキングシステムが、1981年、はじめてわが国に導入された。これは図1に示すようなものでこの作業によって、急速に増加しつつある作業量・作業種類を作業人員を削減または、そのままにして処理するとともに、作業スペースの縮小、作業の単純化による作業速度の引きあげを図ろうとする目的を有している。いわば半自動化の方法である。

この作業は、連続立位で、多種多様な商品を多量に一定時間内にミス、エラーなく処理する作業である点では、上述のチェッカー作業に類似している。

しかし、コンピュータとコンベア作業を組み合わせる人力をフルに使い、効率を高めようとする点では新しいピッキング作業は、従来からパートタイマーの婦人作業者が大半を占めていたが、この作業の機械化によって作業内容は単純化され作業の速度、連続、拘束性が高まるリスクがある。現に導入後いくつかの施設で過労による頸肩腕障害の労災認定患者があらわれている。このため筆者らは労働衛生的な立場から、ピッキング作業の実態とシステム化された作業の問題点を整理するために、一連の調査研究を行った。これはわが国はじめての労働衛生学的研究であろう。

2. 調査方法

(1) 調査目的

生協(生活協同組合)の物流センターを対象に、ピッキング作業者の労働衛生上の問題点を把握し、作業者の安全と健康に役立てることを目的とした。そのため質問紙による調査から、疲労症状、頸肩腕障害や腰背部障害の実態、健康状態と作業条件との関連などを検討した。

(2) 調査対象

生協は、多品種の生活必需品を毎日多くの店舗と家庭班に供給している。迅速・正確な供給機能をはたすため、全国の各生協とも物流センター施設を設け、そこで各種商品の集品(ピッキング)

作業を行っている。

1981年以降、この生協物流センターでのピッキング作業にピッキングシステムが導入され、それ以降急速に拡大している。1985年時点で国内に導入されたシステムは100を越えているが、そのうち40システム近くが生協の物流施設に導入されている。

本調査は、日本生活協同組合連合会(組織指導部)の協力を得て、各生協に調査依頼をし、協力が得られたシステム導入センターとマニュアル式センターの全国11の生協物流センターを対象として、1986年6月(1施設は同年9月)に実施した。11施設のうち8施設は、デジタル表示式ピッキングシステムが導入されており、3施設は伝票によるマニュアルピッキング方式である。前者にはディレクタ・システム(A, B, C, E, G, H)、インディケータシステム(F)、およびティーチャーシステム(D)がある。

(3) 調査概要

調査は、11施設のピッキング作業者を対象に、労働条件と健康に関連した質問紙法による個人調査票を配布して記入を求めた。また、ピッキングシステムを導入する8施設には、個人調査票を配布した時点での職場条件などを問う「職場調査票」を送付し、担当者に記入を求めた。

実施後、9割以上の回収率で、1,594人の調査票が回収された(システム1,361人、マニュアル233人)。調査票のうち、性別不明、ピッキング作業とは関係ない職種を除いた1,578人の女性を集計対象とした(システム1,348人、マニュアルが230人)。

施設ごとの内訳は次のとおりである。

施設名	デジタルシステム	(導入年)	調査票枚数
A	PD	(1984)	90
B	PD	(1981)	330
C	PD	(1983)	149
D	PT	(1984)	52
E	PD	(1985)	122
F	PI	(1985)	51
G	PD	(1982)	271
H	PD	(1984)	283
(デジタルシステム計)			1,348
L	MN		39
J	MN		129
K	MN		62
(マニュアルシステム計)			230
合 計			1,578

PD：ピック・ディレクターシステム

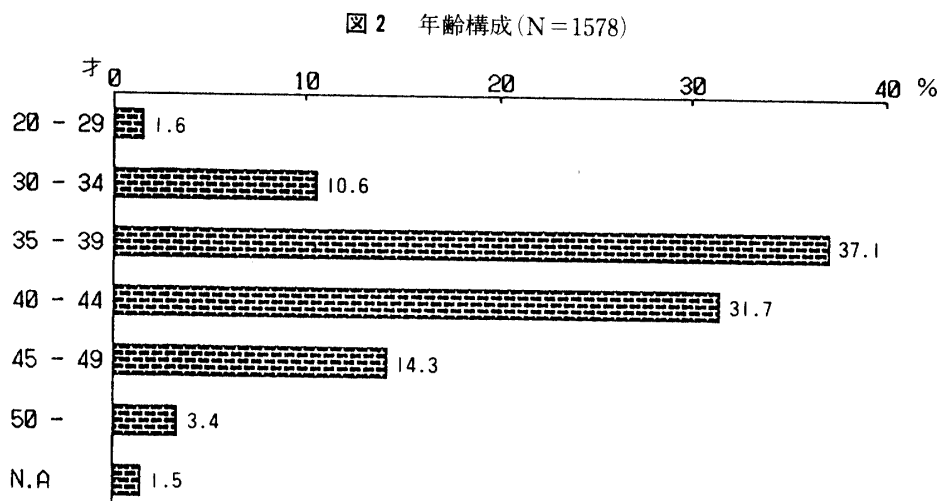
PI：ピック・インディケータシステム

PT：ピッキングティーチャーシステム

*：男性4人、性別不明8人、ピッキング作業とは関係ない。食堂、事務等4人の16人を除いた者を集計対象人数とした。

3. 作業者と健康

(1) 作業者の年齢 (図2) と作業経験年数



ピッキング作業者1,578人はすべて女性であり、年齢別にみると35～44才が全体の68.6%を占めた。29才迄の20才代は全体の1.6%と少なく、平均年齢は全体で39.9才(デジタルシステムが39.7±4.8才、マニュアルシステムが40.9±6.1才)であった。施設によっては30才代が中心を占めるところ (A, E, I) と40才代が中心となっているところ (C, D) がある。50才以上の割合は、全体の3.4%であったが、これは40才以下の採用条件を設けた施設が多いことによるものと考えられる(しかし、1カ所 (K) は25.8%と高かった)。デジタルシステムとマニュアルシステムで比較するとデジタルシステムの方が高齢者の割合が少なくなっていた。

作業経験年数は、約7割が3年未満であった。作業経験年数1年未満は、11施設のうち8施設が各々2割前後を占めていたが、Fでは74.5%と大半が、またKでは半数弱の45.2%が1年未満の作業者であった。作業経験年数の中央値(作業者の半数が占める作業年数)を施設別に算出すると、Fはデジタルシステム導入が85年8月で、従来から(マニュアル)の作業者10人を除いて、すべて新しく採用したために作業経験年数が最も短く9カ月であった。これに対し、Dの3年7カ月とCの3年8カ月が最も長かった。他の施設はいずれも1年台であった。この数値はいずれも、各施設の物流施設開設から調査時までの期間に相当してきた。

(2) 家庭状況 (子供の有無・通勤時間)

作業者の96.1%が有子者であり、ほとんどが2人ないし3人の子供を持っていた。有子者のなかで、下の子供が6才未満であるとした者は5.5%でしかなかった。下の子供が小学校に行くようになるか、少なくとも手がかからない子供をかかえた婦人であるといえる。パート就労の場合でも子供の状況が婦人が働きはじめるための条件となっていると考えられる。

施設別にみると6才未満の子供の割合が比較的多いところは、Iの17.9%、Fの16.7%であった。自宅から職場までの所要時間（片道）は、20分未満が62.7%、60分以上かかる者は2.3%であった。60分以上の者がみられたのは11施設のうち4施設で、Cが12.1%で最も多かった。このことから、職場から短時間の範囲に自宅を持ち、徒歩または自転車で通勤可能な作業者が大半であるといえよう。

(3) 職種・勤務日数・作業時間

全員がパート雇用（アルバイトを含む）であり、作業日数は、週あたり5日就労が最も多く（A、C、D、F、Jの全部とB、Eの約半数）、4日就労はHの全部とB、Eの約半数、6日はI、Kの全部であった。デジタル、マニュアルシステムとも週5日就労が多いが、マニュアルシステムの方がやや就労日数が多かった。

1日あたりの作業時間は、3—4時間の半日勤務が95.9%を占めていた。

職種は、大きく分けてドライグロサリー（食品、菓子、日雑類）ライン、生鮮（冷凍、冷蔵）ラインのどれかのラインを担当する施設と、ドライと生鮮の両ラインを週単位で交代して担当する施設とがみられた。全体で見るとドライ担当が34.2%、生鮮担当が52.3%、ドライと生鮮の両方担当は8.3%、その他4.1%であった。Dは大半がドライと生鮮の両方担当（98.1%）で1週間ごとに交替し、Aは半数がドライと生鮮の両方担当（54.4%）であった。

ピッカーの作業には施設および作業者によって異なるが、ピッキングのほか、シッパーの組立て、ラベルはがし、フィルム掛け、ラベルはり、シッパー供給、ピッキング作業のコントロール（オペレーター）、シッパー内の整理、蓋かけ、チルフラスト投入、カゴ車の積み付け、シッパーの総点検、欠員に対する処理などの作業がある。

ピッキング作業は、ふつう次のように行われることに決められている。

① 作業開始前（朝礼前）

- (イ) 自分の担当ゾーンに割り当てられた商品が何であるかを確認する。
 - (ロ) 商品過不足表に基づいてc/s単位から外れる端数の数量を確認する。
 - (ハ) 端数が合致していたら商品補充係に「OK」の連絡をし、c/s出しをしてもらう。
 - (ニ) 自分の担当ゾーンのラックに商品が出されたら、オペレーターに作業開始準備「OK」の連絡をする。商品が違っていたり端数が違っていた場合は担当者に連絡し、訂正してもらう。
- ② ピッキング作業はオペレーターの方向に向かって、自分のゾーンの奥に立って行う。
 - ③ ピッキング作業はオペレーターの合図で行う。これと同時に発進灯に赤ランプが点灯し、ブザー音とともにシッパーが流れる。
 - ④ 自分の担当ゾーンにシッパーが流れてきてピッキングすべき商品がある場合は、ベイ表示灯が点灯し、アイテム表示器にランプの点灯とピッキングすべき数量が表示される。
 - ⑤ アイテム表示器のランプの点灯でピッキングすべき商品を確認する。
 - ⑥ アイテム表示器の数量表示部分でピッキングすべき商品の数量を確認する。

- ⑦ 表示された数量分をアイテム表示器の上のラックに載っている商品から取り出す。
- ⑧ 取り出した商品をシッパの中に入れる。
 - (イ) この時に数量を確認しながら入れる。
 - (ロ) シッパの移動を手で止めたり手で移動したりしないようにする。
 - (ハ) 1オーダーで複数のシッパが流れてくる場合は、原則として最初のシッパから詰めていく。
- ⑨ シッパに確実に入れ数量の確認をした後で、アイテム表示器のリセットボタンを指で押す。
- ⑩ アイテム表示器の点滅が消えたことを確認して次の商品をピッキングする。
- ⑪ 1オーダーに対してピッキングすべき商品がピッキングされ、リセットボタンが押されるとベイ表示灯が消える。
- ⑫ 全てのゾーンのベイ表示器が消えるとベルトコンベアが起動し、次のオーダーが流れてくる。
- ⑬ ピッキング中に破袋等の不良品を発見した場合は、その不良品を所定の場所に置き、良品だけをピッキングするようにする。(不良品置場、ラックの下の箱)
- ⑭ ピッキング中に発生する空ダンボールは、PDラックの上を流れている破材回収コンベアに載せる。(施設によって高い所にある)
 - (イ) 載せ方は1個ずつにする。
 - (ロ) 空トレイは商品補充係に渡す。
 - (ハ) ビニール、ヒモなどの形状のないものは、足元の箱の中に入れる。作業および作業場の写真(1~5)を示す。

(4) 通院・治療中の病気と既往歴

① 通院・治療中の病気

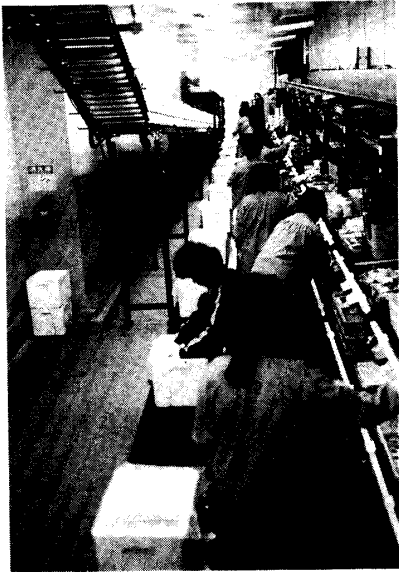
現在医師にかかっている病気の有無とその病気の種類について、下記の結果をえた。

作業員全体で多い病気の種類は、頰肩腕障害(「くび、肩、腕のいたみ」)が31人(2.1%)、高血圧26人(1.6%)、腰痛症19人(1.2%)、関節痛・神経痛15人(1.0%)、手荒れなどの皮膚障害12人(0.8%)であった。

頰肩腕障害、腰痛症、関節痛・神経痛は、職場の作業条件によって引き起こされやすい職業性疾病として知られているところから、ピッキング作業員に多いこれら病気の出現と作業との関連の検討が行われる必要がある。また、高血圧、関節痛・神経痛などは、加齢とともに、寒冷暴露など職場環境条件などの関連も無視できない。さらに手荒れなどの皮膚障害も作業条件とのかかわりがあると考えられた。

頰肩腕障害の通院者は9施設でみられ、通院の割合が多い施設は、G4.1%、(ピッキング作業員に対する割合、11人)、D3.8%(2人)、H2.5%(7人)であった。手荒れなどの皮膚障害で通院する者は11施設のうちの7施設でみられ、A3.3%(3人)、E3.3%(4人)に特に多かった。

寒冷による身体影響としては、古くから、水産加工職場(気温5~5℃、湿度70~90%、気流



十数人が一ラインに並ぶ。
表示された商品数を手ばやく取り出してシッパー（箱）の中に入れる。
入れ終ると確認ボタンを押して頭上のランプを消す。
全部消えるとコンベアが動く。
みんなに遅れないために、ふつう先に確認ボタンを押してから商品を取る。
遅れるとコンベアは動いて先へ進んでいる。



一人ずつの作業スピードが記録されている。それを公表したり、一人ずつに渡して、注意するところが多い。終業後、残った商品数からミス率を計算され、他人より多いと指摘される。



もちろん組合員から不平、苦情がくると、その商品の担当者のミスになる。神経緊張はつよい。



商品棚は2段か3段。からだを倒して商品をとる。腕を伸ばしてとる。からだをねじる。わるい姿勢と動作が多く、立ちっぱなしである。



砂糖、塩、油、など重いものや、持ちにくいもの、つかんだらこわれるものをすばやく取扱うのは、疲れるものである。

物流施設における集品(ピッキング)作業の労働衛生

0.1~0.8m/sec)での環境下では、しもやけ、ひょうそ、風邪、リウマチが多いことが知られている。また、冷え、下快感、手の動きのぎこちなさ、尿量増加、血圧増加、関節痛・神経痛、倦怠感、胃腸障害、頭痛などが増えたり、高血圧、頸肩腕障害、腰痛などの増悪の原因になることがある。細川のスーパー店での調査結果では(女子)、足がだるい、手足が冷える・だるい、疲れやすい、生理痛が強い、腰痛が発生または増悪していた(1973)。

② 既往歴(通院経験者)

表1に示すように、この職場で働きはじめてからかかった病気の割合(現在通院中の者も含める)を作業員全員でみると、頸肩腕障害33.1%、腰痛症23.6%、手荒れなどの皮膚障害18.4%、関節痛・神経痛13.0%、膀胱炎・腎盂腎炎10.7%、貧血症8.7%、高血圧5.6%が多かった。前述の現在かかっている病気の回答のなかで、その割合が比較的多い病気の順位とほとんど一致していた。

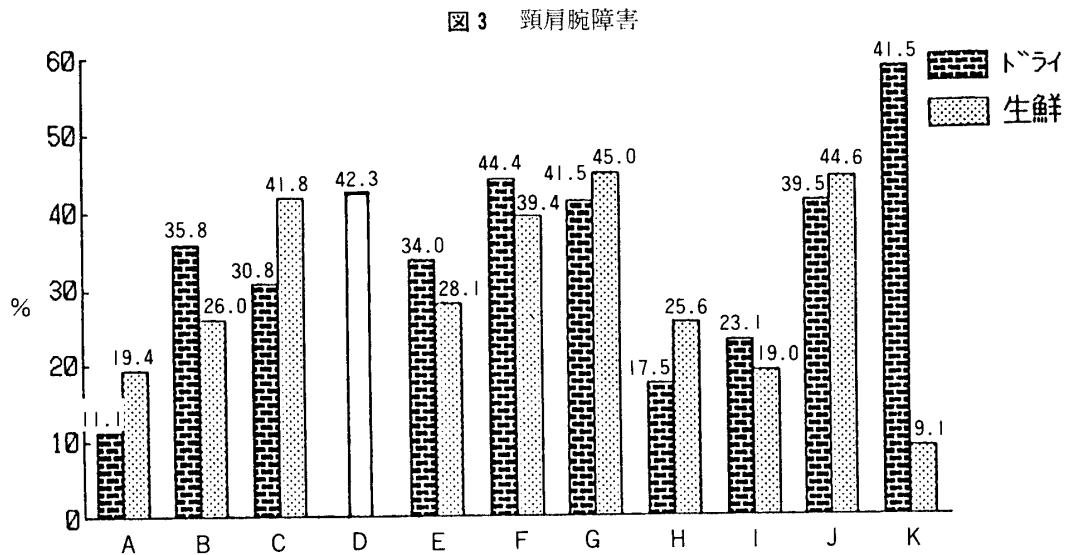
表1 既往症(現症を含む)

%

病名\施設(人)	A (90)	B (330)	C (149)	D (52)	E (122)	F (51)	G (271)	H (283)	I (39)	J (129)	K (62)	デジタル アル (1348)	マニ アル (230)	全体 (1578)
1. 高血圧	0	7.6	8.7	13.5	5.7	0	3.7	7.1	0	3.9	3.2	6.1	3.0	5.6
2. 心臓の病気	1.1	0.3	0	5.8	1.6	0	0.4	1.1	0	1.6	0	0.8	0.9	0.8
3. 肝臓	0	1.2	0	1.9	0	0	0.4	1.1	0	1.6	1.6	0.7	1.3	0.8
4. 腎臓	2.2	0.6	0	1.9	0.8	0	1.5	1.1	0	0	0	1.0	0	0.9
5. 膀胱炎, 腎盂 腎炎	14.4	5.8	10.7	5.8	8.2	9.8	17.3	8.8	12.8	17.8	4.8	10.2	13.4	10.7
6. 糖尿病	0	1.2	0.7	1.9	0	0	0.4	1.1	0	0	0	0.7	0	0.6
7. 結核	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8. 慢性気管支 炎・ぜんそく	0	1.2	2.7	0	1.6	0	4.1	1.1	2.6	0.8	1.6	1.8	1.3	1.8
9. 胃・十二指腸 潰瘍	2.2	2.4	3.4	7.7	4.1	3.9	3.7	2.1	2.6	3.1	0	3.1	2.2	3.0
10. 痔	2.2	2.7	0.7	0	2.5	2.0	4.4	1.8	0	4.7	3.2	2.4	3.5	2.6
11. 貧血症	3.3	12.7	11.4	11.5	9.8	7.8	11.1	3.2	0	9.3	4.8	9.2	6.6	8.7
12. 手荒れなどの 皮膚障害	17.8	24.2	9.4	11.5	18.9	52.9	27.3	8.1	10.3	10.9	12.9	19.5	11.3	18.4
13. 関節病・神経 病	5.6	15.5	12.1	13.5	11.5	3.9	20.3	4.9	7.7	21.7	11.3	12.3	16.5	13.0
14. リウマチ	0	0.6	0	0	0	0	0.7	0	0	0	0	0.3	0	0.3
15. 頸肩腕障害	21.1	29.1	36.2	42.3	33.6	41.2	42.8	22.3	20.5	43.5	40.3	32.1	38.7	33.1
16. 腰痛症	26.7	22.4	16.8	25.0	17.2	23.5	32.1	13.8	17.9	41.1	29.0	21.9	33.9	23.6
17. 婦人科の病気	4.4	3.0	3.4	0	4.1	5.9	4.4	3.5	0	4.7	1.6	3.6	3.0	3.5
18. 交通事故	0	1.8	2.7	5.8	1.6	2.0	3.3	1.1	5.1	2.3	4.8	2.0	3.4	2.3
19. 手術	1.1	0.9	4.7	0	1.6	0	2.6	0.4	0	1.6	0	1.6	0.9	1.5
20. その他	3.3	3.9	3.4	1.9	2.5	2.0	2.6	3.9	0	0	1.6	3.2	0.4	2.8

頸肩腕障害・腰痛，手荒れなどの皮膚障害は前述のように，作業条件との関係，すなわち，仕分け作業における手作業，立ち作業，からだをねじる作業，ビニール類や生鮮物に接触する作業との関連を検討する必要がある疾病である。膀胱炎・腎盂腎炎がそれに次いで多かったが，この病気も作業上の環境とくに寒冷と関係しているといえよう。作業経験年数が比較的短いにもかかわらず，3人または4人に1人が頸肩腕障害や腰痛にかかっていたことは，これまで細川らが1970年代に報告した頸肩腕障害や腰痛の各種職種における発症率（スーパー店レジ，保母など）とほぼ同じ程度であり，注目する必要がある。

頸肩腕障害の通院経験者は，すべての施設で作業者の2割以上であった。なかでもD，F，G，Jは作業者の4割以上が頸肩腕障害で通院経験を持っていた（図3）。



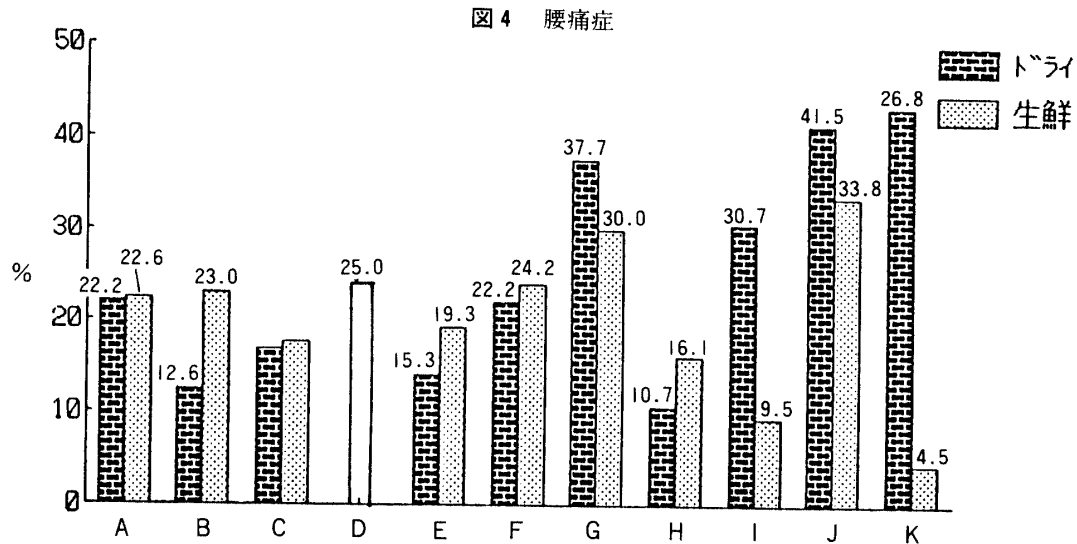
職種間による差は認めないが，同じ職種でも施設間による差があった。Dは身体が悪くても途中で仕事をやめにくい30.8%，両手を伸ばし商品を取る36.5%であり，Fは身体が悪くても途中で仕事をやめにくい56.9%，商品の下の段が低すぎる27.5%，からだをねじ曲げる49.0%の訴えが多く，Gは常に下を見つめる26.2%，冷えるのでトイレに行きたい42.8%，体が悪くても休めない29.5%，の訴えが多かった。これらのことから，頸肩腕障害には一連続作業時間，作業動作，施設などとの関連が予想された。

ドライでは，頸肩腕障害による通院経験者の割合が34.4%であったが，施設別にみると，K，F，G，Jで多く，生鮮は32.2%でJ，G，C，Fが平均を上回っていた。ドライと生鮮の両者の者は，平均32.1%であり，Dが平均よりも高かった。

腰痛症の通院経験者の割合は，すべての施設でみられた。とくにJ41.1%，G32.1%，K29.0%，A26.7%，D25.0%に多い。職種間による差は認められないが，同じ職種でも施設間による差があった。Jは重い商品を取る時つらい76.0%，立ちづめがつらい53.5%，の指摘が多く，Gは大きい商品を取る時つらい53.9%，の指摘が大きい，このような施設で腰痛症の通院経験者が多いことが

注目される。

ドライは平均23.1%であり、これを上回るところは、K, J, Iであった。生鮮は22.2%で、J, Gが多い。ドライと生鮮の両者担当は26.6%で、Aが多くなっていた。(図4)



手荒れなどの皮膚障害は、すべての施設で1割以上みられたが、なかでもF52.9% (生鮮63.9%), G27.3%, B24.2%が多かった。

また生鮮の平均21.8%, ドライと生鮮15.6%, ドライが13.9%で、「指先が濡れて冷える」訴えが多いところに通院経験者が多い結果となっていた。訴えの多かったFでは、ビニールの袋かけ作業とダンボールの取扱い作業及び手袋の性質に問題があると考えられたが、今後その原因を検討する必要がある。

関節痛・神経痛と膀胱炎・腎盂腎炎の経験者は、すべての施設でみられ、箱きり作業が負担になる、補充作業の時重い箱を持たねばならぬの指摘が多い施設に多い。関節痛・神経痛は生鮮に若干多い傾向が認められた。この病気の経験者は「立ちづめなのがつらい」、「重い商品をとる時つらい」、「大きい商品をとる時持ちにくい」と訴える施設に多いようである。この病気の経験者は、「足元が冷える」、「冷えるのでトイレに行きたくなる」訴えが多い施設に多くなる傾向が認められた。

(5) 日常の仕事についてのストレス (表2)

仕事のストレスについて、10項目の質問に対する回答をみると、「1日の仕事が終わるとやっと終わったと感じる」が最も多く(32.7~73.8%), 次いで「この仕事は私の性分にあっていると思う」、「出勤前、職場に出るのがいやになることがある」、「こんな仕事、もうやめたいと思うことがある」の順になっていた。半日勤務であるにもかかわらず「1日の仕事が終わるとやっと終わったと思う」がほとんどの施設で60%をこえていたことは注目すべきである。「こんな仕事はもうやめたい」はFが23.5%でもっとも多く、Hが3.5%でもっとも少なかった。人間関係は一般に良好であり、また仕

表2 ストレス関連項目

	デジタル (1348)	マニュアル (230)	合計 (1578)
1. 「こんな仕事はもうやめたい」と思うことがある	11.9%	17.8%	12.7%
2. 我を忘れるほど仕事に熱中することがある	8.2	13.0	8.9
3. この仕事は私の性格に合っていると思う	25.4	26.5	25.6
4. 自分の仕事がつまらなく思える	9.1	4.3	8.4
5. 一日の仕事が終ると「やっと終わった」と感じる	58.5	55.2	58.0
6. 仕事を途中で投げ出したくなることがある	7.3	4.8	7.0
7. 同僚の顔をみるのもいやになることがある	2.9	2.2	2.8
8. 同僚よりも働きすぎていると思うことがある	6.1	5.2	6.0
9. 出勤前、職場に出るのがいやになることがある	16.1	14.3	15.8
10. 仕事の結果はいつでもよいと思うことがある	3.6	0.9	3.2

表3 現在の職場で働き始めてからの頸、肩、腰の痛み・だるさの経験 %

(人)												%		
	A (90)	B (230)	C (149)	D (52)	E (122)	F (51)	G (271)	H (283)	I (39)	J (129)	K (62)	デジ タル (1348)	マニ ュ アル (230)	全体 (1578)
1. 医者にかかった	13.3	17.9	22.8	32.7	17.2	15.7	19.2	14.1	5.1	23.3	19.4	18.0	19.1	18.2
2. はり・灸などの治療	8.9	8.5	8.1	15.4	11.5	5.9	12.5	5.3	2.6	7.8	16.1	9.1	9.1	9.1
3. 治療したかったが出来なかった	10.0	12.1	7.4	1.9	20.5	13.7	15.9	5.7	17.9	15.5	14.5	11.3	15.7	11.9
4. 治療する必要はなかった	30.0	20.3	30.9	17.3	21.3	45.1	22.1	34.6	33.3	29.5	22.6	26.4	28.3	26.7
5. 設問のような経験なし	37.8	41.2	30.9	32.7	29.5	19.6	30.3	40.3	41.0	24.0	27.4	35.2	27.8	34.2

事の結果を非常に気にしていた。

(6) 就労後の頸・肩・腕・腰部の「だるさ・いたみ」の経験とその処置について (表3)

頸・肩・腕・腰の症状のために医師にかかった者は18.2%、はり・灸などの治療を受けた者が9.1%、治療したかったが出来なかったとした者が11.9%で、これらを合わせると39.2%の者が頸・肩・腕・腰部の「だるさ・いたみ」のためになんらかの処置をしたかまたはしたかったとしている。治療する必要はなかったが26.7%、不明（これは症状の経験がない者だと考えられる）が34.2%であった。この結果から、作業者の頸・肩・腕・腰部での症状はかなり強いものであることがうかがえる。

デジタルとマニュアルとでは経験の差はないが、施設間では違いがみられた。医者にかかった者とはり・灸などの治療者を合わせてみると、最も少ない施設は7.7%、最も多い施設は48.1%であった。「治療したかったが出来なかった」者はすべての施設でみられた。なかでも、Eの20.5%、Iの17.9%、G15.9%、J15.5%、K14.5%が多かった。

「医者にかかった」者、「はり・灸などの治療者」、「治療したかったが出来なかった」者の3者を

合わせると、ドライと生鮮の両者を担当する者が最も多く47.8%、ついでドライ32.0%、生鮮25.4%であった。

(7) 健康不安や作業負担の要素について (表4)

ピッキング作業での健康不安や作業負担の要素を、作業員自身に評価させた。結果を表4に示した。訴えの多いものは、1)「ほこりが多い」(66.7%)、2)「空気がわるい」(63.2%)、3)「足もとが冷える」(49.0%)、4)「重い商品をとるときつらい」(47.0%)、5)「外部との温度差が大きくてつらい」(44.2%)であった。

空気環境としてのほこりや空気の悪さの指摘は、全体的に多い。職場で比較すればドライに多いといえる。施設間ではとくにC、G、Eでは80%のものが指摘していた。

温度環境に関しては、冷えは生鮮で多いが、これは生鮮職場の気温を冷凍(蔵)食品の管理に合わせて設定しているためであろう。「冷えるのでトイレに行きたくなる」「足もとが冷える」はこの生鮮職場でも多い。冬5℃、夏15-20℃という室温は低すぎるため、防寒保温の対策が必要である。ドライで8℃、冷蔵で10℃であった。これにたいし「夏期の職場の温度が高すぎる」訴えはドライに多く、とくに建築が倉庫風のものでは多かった。これらについても冷房・冷風だけでなく建

表4 職種別(システム)にみた作業員の作業負担

	ドライ#1	生鮮#2	ドライと 生鮮	計	有意差* 1と*2の 比較	全体 (1348)	対照 (230)	有意差シ ステムと 比システ ム
	(200) 39.6才	(336) 33.9才	(57) 39.0才					
機械音がうるさい	33.5%	35.7%	43.9%	35.8%		35.1%	20.9%	☆☆☆
足元が冷える	20.5	64.9	61.4	49.6	☆☆☆	49.0	69.6	☆☆☆
夏、作業場室温が高い	42.5	34.5	50.9	38.8		34.7	49.1	☆☆☆
空気が悪い	70.5	63.1	59.6	65.3		63.2	35.7	☆☆☆
ほこりが多い	81.0	63.1	73.4	70.2	☆☆☆	66.7	42.2	☆☆☆
商品(集品)棚が高い	15.5	23.5	14.0	19.9		18.4	10.4	☆
商品(集品)棚が低い	14.0	19.6	22.8	18.0		16.7	16.5	
身体のねじり動作が多い	21.5	24.4	22.8	23.3		24.7	23.9	
両腕の伸展と手首の屈曲が多い	19.5	21.7	21.1	20.9		20.5	23.0	
立ちづめがつらい	40.5	30.7	29.8	33.9	☆	34.3	37.8	
外部との温度差が大きかつらい	8.0	63.1	75.4	45.7	☆☆☆	44.2	45.7	
重い商品の集品つらい	55.0	43.5	61.4	49.1	☆☆	47.0	64.8	☆☆☆
大きい商品の集品つらい	36.5	47.3	47.4	43.7	☆☆	42.7	39.1	
忙しい時と暇な時とのムラが多い	21.5	21.1	17.5	20.9		20.5	33.0	☆☆☆
忙しい時の残業がつらい	4.5	11.3	7.0	8.6	☆☆	9.1	9.6	
ミスしないかと気になる	36.5	41.7	43.9	40.1		42.8	48.3	
定員不足の際作業量増えつらい	21.5	28.0	8.8	23.9		22.2	20.0	
繁忙期に無理をしすぎる	28.0	27.1	52.6	29.8		27.5	20.4	
休憩時間短い、少ない	41.0	31.5	54.4	36.9	☆	30.4	8.7	☆☆☆
休憩時間がない、狭い、遠い	18.5	28.0	49.1	26.8	☆	30.3	18.7	☆☆☆

注) 職種別(システム)の指摘率は、それぞれの作業員中、作業年数1-3年未満の者について記した。

有意差については、Mann-Whitneyの検定法を用いた。☆: P<0.05, ☆☆: P<0.01, ☆☆☆: P<0.001。

築、とくに屋根、天井、窓の改良が必要であろう。また、DやFでは指先が濡れて冷える訴えが多かった。これは夏場の冷凍品や冷蔵品のなかに含まれる水分のためであり、商品の拭き取りや手袋の交換などの工夫が必要であろう。

騒音は、ドライ職場での指摘が多かった。騒音の原因は主にベルトコンベア、リフト、台車などにみられた。

「手元が暗い」指摘がGで16.2%であったが、これは既設の倉庫を改造した作業場で、照明が不十分であったためと考えられる。

機器・設備では、商品棚の上の段が108cm以上になると「高すぎる」という指摘が多くなり、下の段が54cm以下であると「低すぎる」という指摘が多い。「両手を伸ばし手首を曲げて商品を取る」「商品を手で引き寄せる」指摘はD、C、Gで多く、棚の角度や商品の管理に改善があると思われた。このうちDは3段式であり、最上段の高さは124cmで、この上に商品箱を置くために、こういった訴えが多くなると考えられる。

設備条件のなかでもトイレの不備に関する指摘は、作業員数に対して「トイレの数が少ない」訴えは、Gの生鮮、Kのドライ、B、A、Eのドライに多く、「トイレが職場から遠い」という訴えはAとGの生鮮、Hの生鮮、Eのドライ職場に多かった。

姿勢と動作、作業密度に関する指摘は、「立ちづめのつらさ」がH、I、Kの生鮮職場を除いていずれも高く、なかでもJ、G、E、Bが目立った。休憩の仕方や椅子の利用を工夫するべきであろう。商品ピック時の「重い」商品をとることによるつらさはドライ職場に多く、なかでもA、K、Jが目立っていた。「大きい」商品を取ることに伴うつらさは職種で違いはみられないが、施設間での差が大きかった。なかでもKのドライ、Jのドライ、Cの生鮮、G、Fが多かった。「重い」商品には、ジュース、砂糖、米、塩、油などがあり(1.5~2kg)、「大きい」商品には米、アイスクリーム、冷凍野菜などがある。その他、「つまみにくい」商品(牛乳など)、「つかみにくい」商品(軟いものなど)が負担になっている。

作業密度に関して、「ミスしないかと気になる」と指摘した者は、職種よりも施設間での違いが目立った。Fではドライ、生鮮とも作業員の8割近くが指摘しているが、ここでは作業員毎の作業成績が掲示され、またミス率が0.014と報告されている。次いでG、C(ライン全体の所要時間が示されるのが負担になる26.2%)、J、Eと続いていた。作業成績を掲示しないH、Bは指摘率が低い(夫々17.0%、39.0%)ことから、これら施設の違いは、ピック時間の作業員への提示など作業管理の違いが反映していると考えられる。

休憩については施設間での違いが目立った。「休憩場所がない」、「狭い」、「遠い」という指摘はFの生鮮、Bのドライ、C、Fの生鮮、Gの生鮮に多かった。これらの職場はレイアウトに問題があることを示している。

デジタルシステムとマニュアルシステムを比較すると、デジタルシステムはマニュアルシステムに比して、「機械の音がうるさい」、「空気が悪い」、「ほこりが多い」、「休憩時間が短い」・「少ない」、「休憩場所がない」・「狭い」、「トイレの数が少ない」、の各要素が多く、「足元が冷える」、「夏

暑い」、「重い商品が辛い」、の要素は少なく、その他の要素では差を認めなかった。これは、システム化による機械化・省力化によって、重筋労働、自然環境の影響は改善されたが、作業環境(排気、騒音)、連続時間などの影響が多くなりやすいことを示している。従って、労働負担の軽減のためには上述の問題の改善が必要であろう。

反対に、マニュアルシステムにおいては、デジタルシステムと比べて、「重い商品の集品が辛い」、「忙しい時と暇な時のムラがありすぎる」、「定員がそろわない時作業量が増えて辛い」、「足元が辛い」、などの訴えが多かった。

また、ドライと生鮮を比較すると、ドライは、「ほこりが多い」、「立ちづめが辛い」、「重い商品の集品が辛い」、「休憩時間が短い」・「少ない」、の指摘が多く、生鮮には、「足元が冷える」、「外部との温度差が大きく辛い」、「大きい商品の集品が辛い」、「休憩場所がない」・「狭い」・「遠い」、の指摘が多かった。

(8) 疲労と疲労回復

最近の疲労の程度をその回復状況を調べた。「ほとんど疲れを感じない」が4.8%、「疲れを感じるが一晩で回復する」が52.6%、「翌日まで残るが一日休めば回復する」が30.2%、「一日休んでも疲れがとれない」者が8.0%であった。

「翌日まで残る」とした者は、デジタルシステムとマニュアルシステムでは差を認めず、ドライと生鮮でも差は認められなかった。施設間ではDが最も多く(38.5%)、B(37.4%)、G(32.4%)が続いていた。

「一日休んでも疲れがとれない」者は、職種間では差がなく、ドライ7.2%、生鮮7.6%、ドライと生鮮の両者が8.3%であった。ドライでは、K、G、Cが多く、生鮮ではEが特に多い、ついでBであった。施設別には、E(14.8%)が最も多く、K(11.3%)がそれに続いていた。

これらは、頸肩腕障害、腰痛などの発症の高さと関連が強いことを示しているといえよう。

(9) 作業終了時における部位別身体疲労

作業負担が身体にあたる影響をみるため、作業終了時点での身体疲労部位の調査をした。

作業終了後の身体疲労部位からは、肩、腰、右前腕に作業負担が強くかかっていると考えられた。

作業終了後に感じる身体部位の疲れ(こり・だるさ・いたみ・しびれ)は、右肩後部37.2%、左肩後部30.5%、右前腕(屈筋部)23.8%、腰部22.8%、頸(後部)19.9%が訴えの多い部位であった。デジタルシステムとマニュアルシステム別では腰部に差がみられ、腰はマニュアルシステムに訴え率が高かった。マニュアルシステムの方が重量負荷が大きいため、訴えも多かった。また、右前腕(屈筋部)はE、F、G、A、D、H、Jが多かった。Aは商品棚の下段が低すぎるという指摘が最も多く(32.2%)、同じ高さ(床から54cm)のF(27.5%)がそれに次いでおり、商品棚の下段の低いことが腰の訴えが多い原因の一つとなっていると考えられた。Fの場合は、商品が取りやすいように棚の前下がり強くしていた。また、生鮮部門で、からザルを棚の下に押込む動作が含

まれていた。

(10) (最近1カ月の) 身体部位などの自覚症状の保有率

全身症状として「いつも」あるいは「時々」あるとした者が25%以上の症状は、「からだがだるい」、「頭が重い」・「痛い」、「もの忘れ」、「いらいらする」、「月経時の苦痛」であった。このうち、「からだがだるい」はF、Aで特に多かった。

身体部位別には、肩、頸、腕、腰、下肢、目の症状が多かった。「右肩がこる・だるい」は60.5%、「左肩がこる・だるい」52.4%、「右頸こる・だるい」は29.0%、「左頸こる・だるい」が25.6%であった。また、「右肩いたい」は16.6%、「左肩いたい」14.1%であった。全体として右側の訴えが左側の訴えより多い傾向を示していた。

「右腕のだるさ」は40.5%、「左腕のだるさ」が32.6%、また「右腕の痛み」を訴える者は27.9%であった。

「右手指のだるさ」は19.7%、「左手指のだるさ」は16.1%、「右手指の痛み」は19.1%、「左手指の痛み」は15.3%であった。

「右腰の痛み」は30.7%、「左腰の痛み」が25.3%である。「左下肢のだるさ」が36.5%、「右下肢の冷え」は27.7%、「左下肢の冷え」は26.0%であった。

下肢の症状は、A、D、Jが多かった。A、Gは1人当りの作業量が多いこと、またAは重い商品を取扱いこととの関連を検討する必要が認められた。

「目の疲れ」は右が45.5%、左が42.4%であった。Dが「視力が落ちた気がする」「目が痛い」という訴えが多いが、商品棚が3段で眼球運動範囲が大きいことや棚枠の輝度が大きいことと関係があるように思われた。

全身症状では、「からだがだるい」56.2%、「頭が痛い・重い」37.4%、「物忘れ」33.6%、「月経痛」27.7%、「いらいら」26.9%の順に多かった。施設間では、一定の傾向は認められなかったが、肩・腕・下肢の訴えが多いAで全身症状(だるい・いらいら・物忘れ・頭痛)の訴えが多い傾向がみられた。

次に、デジタルシステムとマニュアルシステムとの間では有意の差を認めなかったが、すべての項目について、デジタルシステムの方が「こる・だるい・いたい」の訴えが多くなる傾向を示し、また、「肩こり」、「目の疲れ」はデジタルシステムが、「腰がだるい」はマニュアルシステムの方が多い傾向を示していた。このことから当初、労働負担の軽減を志向して導入したデジタルシステム化によって疲労症状が減少することにはなっていないと考えられる。

4. 作業条件・作業環境

例としてある施設 (B) におけるデジタルシステム導入前後の状況をあげると次のとおりである。

PD 導入前

項目\職場		ド ラ イ	生 鮮
職員数	専従	5人	3人
	パート	100人	45人
処理班数	1日当り	1500班	850班
セット点数	〃	47000点	冷凍14000点 冷蔵19000点
アイテム数(週により若干変動)		58	冷凍 24 冷蔵 21
作業時間帯		900~1430(日により変動)	930~1230
月間 P. 総時間数		5500時間	3800時間
出荷箱数		1800	2200
1日当り出荷カゴ数		140台	170台
セット・ミス		0.02~0.04%	0.02~0.04%
1点作業時間(セット分)		22.3秒	21.9秒
〃 〃 (総稼働時間, 含委託分)		40.2秒	35.4秒

現在までの導入状況

'81.10 生 鮮 用 2ライン (12ゾーン/1ライン, 4アイテム/1ゾーン, ゾーン長0.9m)

'82.8 ドライ用 〃 (〃 〃 , 6アイテム 〃 , 〃 1.6m)

導入後

項目\職場		ド ラ イ	生 鮮
稼働日	専従	月~土(日曜定休)830~1700	同左
	パート(1人1日4H以内)	土, 月~木(翌々日配達分)	月~金(翌日配達分)
職員数	専従	5人(内2人は自動倉庫要員)	3人
	パート	55人(セット52+事務等3)	AN62人(事務等2) PM30人
処理班数	1日当り	1800班	1800班
セット班数	〃	50000点	冷凍40000点 冷蔵47000点
アイテム数(週により若干変動)		55~65	冷凍 40 冷蔵 35
作業時間帯		900~1230	930~1230+1300~1600
P. 総時間数		3800時間/月	6700時間/月
出荷箱数		2200(蠟引DB)	冷凍3100 冷蔵3000(SB)
1日当り出荷カゴ数		170台	440台
セット・ミス		0.02~0.04%	0.02~0.04%
1点当作業時間(セット分)		14.5秒	14.7秒
〃 〃 (総稼働時間, 含委託分)		23.1秒	19.5秒

(1) 作業者の雇用・引用，教育訓練・配置

採用条件については、いずれの施設とも年齢をあげていた。すなわち、採用時点の上限年齢を40才あるいは45才とした施設が多かった。またその他の要件として、肥満度や握力、20kgのものを持てる能力、を考慮したり、適性検査合格者、クレベリン検査で40点以上および休憩効果を認めた者とした施設(F、60点以上は2週間でローテーションにまわすが、40点以下は訓練効果が乏しいという)もあった。また、通勤時間が徒歩～自動車で30分未満の範囲にあるものに限られてくるようである。そのほか寒冷作業の事前諒解を求める施設もあった。

採用後の教育訓練は、いずれの施設でも行っていた。しかし、実施期間や内容には施設間でかなりの違いがみられている(3～30回)、しかし、本当に作業になれるにはふつう3カ月かかるようであった。

ドライラインと生鮮ラインへの配置は、各ライン毎に採用後、雇用時間や居住地域を考慮して配置する施設があった。またDとAはライン別には採用せず両ラインをシフト交代して担当としていた。

(2) 作業マニュアルとミス管理

作業のマニュアルを作成している施設は11施設中6施設であった。たとえば商品をシッパーの中にきちんと納めるか、雑に投げ入れるか、あとで整理するかは、施設によってまちまちであった。デジタルシステムのピック作業でリセットボタンの押し方をどう指導しているかを尋ねた。「商品投入後に押す」よう指導している施設は3施設でしかなく、Aは「投入前後併用」であり、C、D、Fは「商品投入前」の押下を指導していた。デイラーの作成しているマニュアルでは、商品投入後を指示していたが、指示ランプを少しでも早く消すために投入前押し施設が多かった。Dでは商品を持ったままボタンを押しその後でシッパーに投入していた。あまり早くボタンを押して数字を消してしまうと、商品の取り違いをすることがありうる。

商品のセットミス率の減少がシステム導入のメリットとしてあげられているが、ミス率の算出方法には施設間で違いがあった。すなわち、A、Dは配送後の家庭班からの報告のみをミスとしており、C、F、Gは配送前の集品後の過不足件数を、Eは配送前の過不足件数と家庭班からの報告の両者を合わせた件数からミス率を算出していた。家庭班からの報告によってミスを計算することは、家庭班が連絡しない場合は分からない。家庭班自体がミスすることがあるという2点がチェック出来ない。また、配送前の集品後の過不足によるミス計算は、過不足が同数の時は相殺されることがチェック出来ない。

このように算出したミス率を作業者毎に提示している施設は、C、E、F、Gであり、Bは提示することもあるとしていた。A、D、Hは作業者にミス率を提示していない施設であった。

ミス率を個人に提示しない施設では、ミス率減少の処置として、リセットボタンを先に消さない(A、D)、またはミスを起こしやすい商品についての事前指導(商品の見方など)をしていた。

また、ミス率を作業者毎に提示している施設であっても、その他の方法でミス率減少の処置がと

られていた。すなわち、類似した商品の配列を避ける、動作分析に基づく両手作業の指導をする、ピック時に私語を禁止する、朝礼・終礼で注意する、連続してミスをした作業者を一旦ラインから離す、などの処置であった。

これらの結果、各施設毎のミス率は、(作業員へミス率提示をしない) A0.002~0.003%, D0.03%, H0.03~0.035%であった。一方(提示をする) Bは0.012~0.018%, C0.012~0.017%, E0.01~0.023%, F0.0144~0.0282%, Gが0.03~0.05%であった。この両者のあいだに有意の差を認めなかった。

しかし、作業員が「ミスをしないかという不安がつよい」ものは42.8%あり、とくに F78.4%, G56.1%, C54.4%, が高かった。これはミス管理のしかたと関係があるように考えられた。

(3) つらい・やりにくい作業、ピッキング以外の作業

ピッキング作業員が日常、「つらい」、あるいは「やりにくい」と指摘する作業は、ピック時では「重たい物」、「大きい物」があがっていたが、シッパー(箱)の送り・洗浄、別積み作業、補充作業などピッキング以外の付随的な作業での指摘が各施設とも多くなっていた。

ピッカーがする仕事で、ピッキング以外の作業は、別積み、補充、洗浄などであった。A, Jでは補充作業、Jでは積付けの作業があり、その負担が指摘されていた。これらの作業は商品棚の後側から、1ケース約10kg商品(冷凍品はさらに重い)を運び、カッターナイフで固いダンボールを切り、手で破って商品を取り出して並べなおし、高い棚にのせるものであり、負担が大きい。そのほかダンボール箱をつぶしたり、コンベアの上に投げ上げたりする仕事である。

(4) 作業条件・作業量・作業速度

デジタルシステムの操作卓がピッキング作業をコントロールしている。各ラインで1人のオペレーターがその日に行う作業を指示し、コンベアを動かす。所定のオーダーのシッパーが流れているかディスプレイで照合し、異常があればコンベアを止めて調整する(オーダーとオーダーとの間隔はシッパー1つ分約30cm)。ディスプレイには日付、時刻、オーダーデータの未処理、フロップピーのメッセージレコード、各ゾーン内で処理されているオーダー番号、フィダー上にセットされているオーダー番号(次に処理されるもの)、現在のコンベアスピード、などが示されている。

ドライ、生鮮を合わせたライン数は、2ライン(F)から8ライン(H)までの間に、A, B, E, Dは4ライン、Cは5ライン、Gが7ラインであった。ラインが少いとゾーンが多くなり、作業効率を上げようとするとう無理がおこるように思われた。

1日当りの稼働時間は、3時間から8時間に亘っていた。8時間稼働であっても先の作業員調査でみたように、一人当りの作業時間は3~4時間となっていた。

また「ライン全体の所要時間が示されるのが負担になる」がCでは26.2%あった。また、「定員不足や年末などの繁忙期がつらい」訴えが約30%あった。繁忙期後の作業員の疲労の大きさからみて、8時間稼働は生理的負担を越えると言えよう。

(5) 労働条件 (表5)

年次有給休暇や生理休暇を制度として設定していない施設がみられた。また、職場体操と一般健康診断を実施していないとしたところが、それぞれ1施設あった。就労時健康診断も半数の施設が実施していなかった。

表5 労働条件

条件\施設名	A	B	C	D	E	F	G	H
年次有給休暇 (日数)	○ 6	○ 6	○ 6	○ 8	○ 7	×	○ 6	○ 4
生理休暇(日数)	○ 1	○ 2	×	○ 1	○ 1	×	○ 1	○ 2
職場体操 (1日回数)	×	○ 3	○ 3	○ 1	○ 2	○ 1	×	○ 4
安全衛生教育	×	○	○	○	×	×	×	×
就労時健康診断	×	○	○	○	×	×	×	○
一般健康診断 (年間回数)	○ 1	○ 2	○ 1	○ 2	○ 1	×	○ 1	○ 1
頸肩腕や腰痛の 健康診断(対象者)	×	×	○ 全員	×	×	×	×	○ 全員
時間給(円)	540	580	600	630	505	520	470	610
労働組合	×	○	○	×	○	×	○	○

作業調査では頸肩腕部や腰部の訴えが多く、過院経験者も少なくなかったが、頸肩腕や腰痛の健康診断を実施している施設は2施設しかなかった。「休憩時間が短い」はA(61.1%)、「休日の保障がないので休めない」「生理休暇がないのでつらくても休めない」は、Fが最も多かった(夫々41.2%、23.3%)。

(6) 作業環境

作業環境条件のなかでも、温度条件については、ドライ、生鮮職場のいずれかで、年間を通して作業場の温度がコントロールされていた施設(B)のみであった。いずれの職場でも、年間15—18℃である。夏と冬の温度差が大きい職場は、ドライ職場であり、Aでは、夏30℃で冬は0℃前後であった。D、Eは夏36℃、冬0～7℃であった。建物構造と冬における暖房施設の見直しが必要であろう。

冷凍、冷蔵などの生鮮では、夏でも18度以下の施設が多く、外部温との差が大きすぎるといえる。

各施設とも、防寒保温のためスノコ、マットヒーター、足元暖房、スキーズボンなどの工夫を行っていた。その効果については十分でないように考えられた。

(7) 作業施設・設備

ピッキング作業での商品棚とコンベアの機器・設備の人間工学的条件として、各設備の距離等を調べた。先に行った作業員調査で調べた身長から算出した作業員の平均身長と機器・設備との関連を検討した。

商品棚の2段目の高さは100cm前後であった。この高さは、作業員の身長に対して、60.0%から74.4%の範囲であった。

PTを導入しているDでは商品棚が3段で、3段目の高さは124cmで、その上に商品箱を置いてあり(高さ15~20cm)、かなり手を高くあげ、手首を曲げなければならない(この時はこの手前を切り取り、取りやすくすると、商品の傾きが大きいので手前に落ちてくることがある)。

またコンベア上に置かれているシッパーの上端までの高さ(床面から)は、73~96cmであった

表6 システム機器・設備の条件(単位はcm)

		A	B	C	D	E	F	G	H
作業別	1段目手前*	56.5cm	45.0	49.0	36.0	51.0	52.0	58.2	63.0
	2段目手前	108.5cm	93.0	112.0	80.0	103.0	96.0	112.0	115.0
	3段目手前				124.0				
	最上段手前	164.5cm	212.0	144.0	210.0	170.0	197.0	201.2	169.0
* 足台を使用している場合は、足台面からの高さ									
商品棚の奥行き		95.0cm	160.0	80.0	120.0	120.0	272.0	174.5	110.0
作業員位置の幅 (作業棚とコンベア間) シッパー上 端まで床面(足台) から		91.7cm	59.1	67.5	89.5	77.0	57.0	64.6	92.7
		77.5cm	73.0	82.0	82.0	90.0	96.0	85.2	84.0
平均身長		154.9cm	154.9	153.4	154.3	153.8	157.2	153.6	154.5

が、これは作業員の身長の47.1%~61.1%の範囲であった。

(8) 導入効果

システムを導入した効果を調べた。75%の施設が、「作業時間の短縮」、「ミス率の減少」、「作業効率の向上」、「作業場の集中」、「労働条件の改善」をあげていた。半数が「コストの削減」、「人員の抑制」を、37.5%が「人員の減少」、「労働密度の増加」、「作業スペースの縮小」をあげていた。たとえばある施設では16人で行っていた作業が導入後10人でできるようになり、ミス率が0.08%から0.02%に下がり、熟練度が不必要になったと言っていた。「熟練度の不要」は2施設(25%)が指摘しただけであった。

11項目のうち、8項目に○をした施設が最大であったが、最低は3つであった。

5. 作業条件と健康障害との関係についての検討—考察—

生協物流センターにデジタルシステムが導入されたのは、1982年以降であり、まだその経験は5

年以下と比較的短い。従来の商品仕分けは、注文伝票を片手に商品名や数量、その保管場所などを確かめつつシッパに投入するやり方で、作業量の増大に伴ってコンベアを用いシッパを移動するようになってきている。

これに対しデジタルシステムの導入の主な目的は、作業効率の向上、作業時間の短縮、ミス率の減少、および作業場の集中と縮小などに置かれていた。作業組織は導入前と同様、女子のパートタイムの労働(1日3~4時間)を引き継いでいる。しかし、ピッキングシステムの機種は3種(PD, PT, PI)があり、ピックディレクター(PD)が最も多いが、ソフトの異なるピックインディケーター(PI)、ソフトとコンベアが異なるピッキングティーチャー(PT)が導入されている。また、

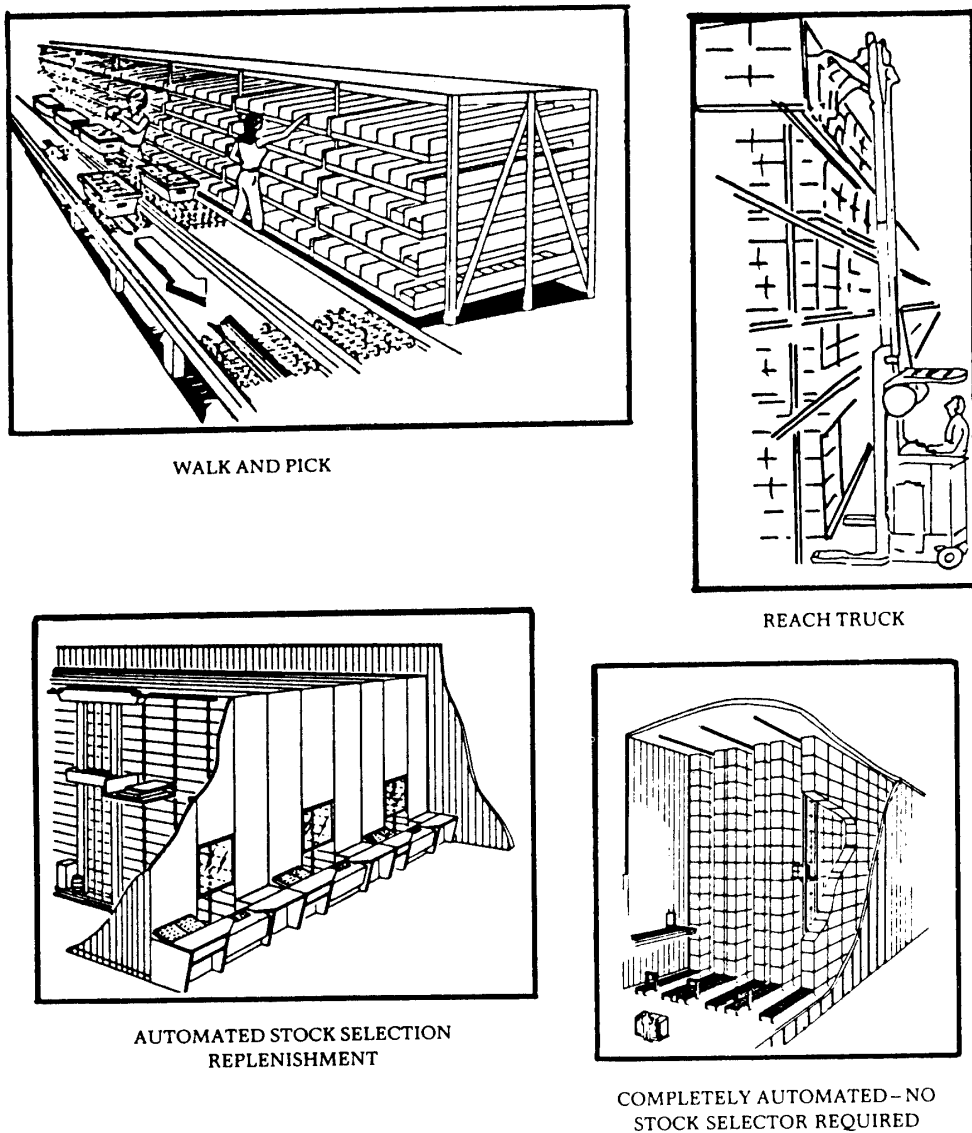


図6 集品方法の4基方形

〔資料〕Stefen L. Frey, Warehouse Operation, A Handbook, 1~239, M/A Press, Beaverton, Oregon, USA, 1983

同じデジタルシステムでも花王が導入した回転式システムは、陳列棚が回転する方式をとっている。

これらのシステムは図6に示すような欧米の機械化システムの中では、人員および手仕事をそのままにした過渡的なシステムであった。そのため作業員労働負担は軽減はおろかむしろ増加の危険が大きい。従って、これによって一日作業時間を増加することができなかったと思われる。

しかし、作業のやり方(ライン数、ゾーン数、1ゾーンの長さ、アイテム数、1人当りのセット点数、ボタンを押す時の商品の投入方法など)はセンターによってまちまちである。

従って、本調査では、検討テーマを

- (1) ピッキングシステムの人間工学的および環境工学的検討,
 - (2) ピッキングシステムの作業管理の労働衛生学的検討,
 - (3) 生協物流センターにおける女子パート労働の労働福祉学的検討,
- の3点にしばって記述することにした。

(1) ピッキングシステムの人間工学的および環境工学的検討

ピッキングシステムは、あらかじめ商品毎の注文数をデータしたコンピュータをベルトコンベアに連動させた装置である。作業員(ピッカー)は、パソコンシステムにより商品保管棚に取り付けられたアイテム表示器(液晶)に示される数量を視認し、すばやくしなやかな操作で商品を取り上げ、リセットボタンを押しシッパー(商品箱)のなかにルールどおりに収納する。

生協の場合は、1人のアイテムは4-10商品であったが、これは作業量、ライン、ゾーン数によって決まる。アイテム数が多いと負担は大きくなる。作業量(1日2000-5000)が多く、高速(1箱6-10秒)であることによって効率を高めている(マニュアルの2倍目標)ところに特徴をもっている。すなわち従来の作業方法に比べ作業が単純化して作業員は伝票の見間違いや、とぼしなどがなくなり作業速度も他律的にならざるを得ない性格を有している。

1人当りのゾーン幅は120-180cm(150cmが最も多かった)、作業棚の高さは(Dを除く)1段目45.0-63.0cm(中央値52.0cm)、2段目93.0-115.0cm(中央値103.0cm)、作業棚とコンベアとの幅は57.0-92.7cm(中央値67.5cm)、シッパー上端の高さは73.0-96.0cm(中央値82.0cm)、またゾーン数は7-16(12ゾーンが最も多かった)であった。

ピッキング作業は、このような狭い作業空間において、作業員の身長・腕の長さ・手首の屈曲度、指の長さ、手腕力・つまみなど作業員の個人を配慮しにくく、画一的な作業棚やコンベアの高さや、間隔のなかで行われる。作業中に作業場所を離れることや休息を取ることがほとんど不可能であり、1.5-2時間連続した立位作業である。

このため、作業員の静的な筋収縮による労働負担(とくに頸・肩・背・腰・足)と、上肢挙上、からだの捻り、指のつまみ、手首の内外回旋、しゃがみなどの動的な筋収縮による労働負担の両者が大きくなる可能性を持っている。商品が片手では重く感じられる物、大きかったりやわらかかったり、変形しやすく扱いにくく感じられる物、また表示器、表示灯、商品、シッパーをすばやく視

認・弁別するための視覚負担も大きくなりやすい。

このことは、今回の調査において、作業経験年数が比較的短いにもかかわらず、3人または4人に1人が頸肩腕障害や腰痛にかかった経験を有していたことや、最近1カ月の自覚症状が肩52~61%、頸26~29%、腕33~41%、腰25~31%、下肢28~37%、目42~46%あったことから理解出来るであろう。また、作業者の意見においても「身体のねじり動作が多い」23.3%、「両手を伸ばし手首を曲げることが多い」20.9%、「商品を手で引き寄せるのがつらい」18.9%、「立ちづめなのがつらい」43.7%などがかなり多く認められた。「重い商品」は1.0~2.5kgの量がある。重い商品が同じ作業者に集中しないよう位置を変えたり、商品の配置を工夫したり、体力のある者となし者として仕事を変えたり、作業量を変えたり、いろいろな工夫がみられた。

次に、施設については、「商品棚の上の段が高すぎる」18.4% (26.1~5.9%)、「商品棚の下の段が低すぎる」16.7% (32.2~12.1%)という指摘があった。上の段が98cmと低いFは「高すぎる」指摘が最も少なかった (5.9%)が、逆に下の段が「低すぎる」指摘が最も多かった (27.5%)。

上の段の高さが「高すぎる」指摘は、高さが108cmのBが最も多かった (26.1%)。また、下の段が「低すぎる」指摘はその高さが54cmのA (32.2%)、F (27.5%)が多かった。両者の指摘を合わせるとE (上108cm, 下56cm)が最も少なく (30.3%)、A (上106cm, 下54cm)が最も多かった (42.2%)。また、DTを導入しているDでは、商品棚が3段になっており、その高さは上, 中, 下それぞれ124.0cm, 80.0cm, 36.0cmであり、上の段に高さ20cm程度の商品箱を置くと (手前の面を切り取ると商品がこぼれおちる危険がある)、手をあげ「手首を曲げて商品を取らねばならない」(36.5%)、また、その時、下の段はかなり低いので、背中を丸める姿勢になりやすい。

ARUNとGRAGらは仕分け作業者の男女のリフト機械作業者の酸素摂取量と心拍数の測定値をタイムスタディなどに加えて行ない、女子の方が負担が大きいことを認めている。また、垂直姿勢に比べて膝を曲げて行う姿勢の方がかなり負担が大きいことを認めている。

次に、「からだをねじ曲げる動作が多い」指摘は、作業棚とコンベアとの間の間隔が最も狭いF (57.0cm)が最も多く (49.0%)、最も広いH (92.7%)が最も少なかった (10.6%)。もちろん、1日1人当りの作業量もFは1400~1800、Hは800~1200であり、これらもこの指摘に関与していると考えられた。間隔が大きいとからだの動揺は少なくなるが、足を動かすことが多い。

作業者の身長や肥満度はまちまちであり、個人的特性にしたがって最も良い作業範囲で作業が行われるように機器に可能性をもたせるべきであろう。コンベアの高さについても同じことがいえる。また、表示器、表示灯などの設計も改善の余地があろう。さらに、VDT装置の画面の文字間隔、ドット数、文字型、鮮明さ、読みやすさなどについても改良すべき点が少なくないようであった。

次に、作業環境については、気温調節 (「足元が冷える」生鮮64.9%、「夏、暑い」49.6%、「指先がぬれて冷える」33.1%、「冷えるのでトイレに行きたくなる」27.2%、「外部との温度差が大きいので馴れるのに時間がかかる」44.2%)、空気静浄 (「ほこりが多い」ドライ80.0%、「空気が悪い」65.3%)、騒音防止 (35.8%)、照明 (G16.2%)などの問題がみとめられた。

特に、冷えに関する指摘は、冷凍・冷蔵職場の温度が低い(春秋15℃、冬5℃)施設に多かった。逆に「夏、暑い」指摘は、ドライ職場が30~36℃の施設に多かった。

その他については、作業環境成績が分からないのでここでは検討を省略する。もっと細かく頻回な環境測定の実施と記録の保存が必要であろう。

また、目の症状が最も多かったDは、眼球運動が多だけでなく、手元の照明が悪く、商品棚の枠のつや止めがなく、輝度が大きいためのように思われた。

(2) ピッキングシステムの作業管理の労働衛生学的検討

ピッカーの作業条件は、既述のように1日3~4時間(2交替)、週4~5日、一人1カ月当たりセット点数はドライ810~3860、冷凍1000~4800、冷蔵1000~6000。1商品当りのセット時間は0.2~9.2秒(0.4~0.5秒が最頻値)であった。作業者の意見では、一連続作業時間が長く、休憩時間が短いという訴えが最も多かった(平均30.4%, 61.1~5.8%)。一連続作業時間が90分を越えたり、休憩時間が5分の職場では、こうした指摘が多くなる。またこういう職場では「一日の仕事が終わるとやっと終わったと感じる」という指摘も多かった。60分を越さないと仕事の調子が出ないという現場の声もあるが、一連続時間はパートタイマーの場合でもより短く規制されるべきであろう。

次に、作業者の42.8%が「ミスしないかと気になる」と指摘していた。ピッキングシステムはマニュアルシステムの伝票作業に比べ、見違いミス、とぼしミスをなくすことが出来るためミスが少なくなるはずであるが、神経緊張の訴えはマニュアル(48.8%)に比べあまり減っていなかった。

この指摘がきわだって多かったF(78.4%)はセットミス率(不明な過不足点数/総点数×100)が0.0144~0.0282%であり、3回連続してピックミスを出した場合にはピッキングのローテーションから一旦はずし、ミスの内容を個人に連絡していた。また、「からだの具合が悪くても途中で仕事をやめにくい」指摘が最も多かった(56.9%)のがFであった。

仕事のストレス症状の多い施設は一般に連続時間が長く、休憩時間が短く個人のミス管理がきびしいところが多くなっていることが注目された。

その他、「忙しい時と暇な時のムラがありすぎる」20.5%、「定員(人数)がそろわない時、作業量が増えづらい」22.2%、「年末など忙しい時期があり無理をする」27.5%、指摘が多く、とくに後の二者はピッキングシステムがマニュアルシステムに比べ多かった。

また、ピッキング作業以外に前後の袋かけ作業や補充作業(重い箱を持ち上げる)が作業者にとって大きな負担になっているように考えられた。これらの作業は自動化されるべきであろう。

リセットボタンの押し方は、大部分が作業速度を高めるため商品投入前に押ししており、一部のセンサーだけ投入後に押ししていた。商品を手を持ったままでボタンを押すところもあった。実際、調査したいくつかの施設で、商品を持ったまま先行したシッパーを追いかける場面が少なくないことをみた。常に一定の方向にコンベアが流れるため、連続姿勢・動作による疲労部位が偏るため、方向を変えたり、またドライ・冷蔵を一週ごとに変更する試みもみられたが、その効果が著明であっ

た施設の報告は聞かなかった。

(3) 生協物流センターにおける女子パート労働の労働福祉学的検討

作業者は、多くの施設で40才以下が12カ月期間単位で採用され(店によって筋力、クレペリンテストなどの採用前チェックを行っていた)ていた。雇用契約における勤務時間は3～4時間が多いが、これは地価の安い場所にセンターがつくられているために、また税金対策のために行われているようである。

作業者の労働条件は、時間給平均557円(最高630円, 最低470円)で、その地域では比較的よい価格を定めていた。また、有給休暇はFを除いて、生理休暇はC, Fを除いて生理休暇はC, Fを除いて制度化されていた。しかし、衛生教育は大半が行っておらず、就労時健康診断も半数しか実施されていなかった。一般健康診断は1カ所を除いてすべて実施していたが、頸肩腕障害や腰痛の予防のための健康診断の実施は2カ所だけであった。また、ピッキング作業方法などの教育訓練は、3日～3カ月(7日が最も多い)であったが、文章化された作業マニュアルは作成されていないところが多かった。

ピッキング作業は、かなり熟練度を必要としており、また作業経験年数も次第に延長の傾向にあるため、パートタイマーの労働条件や作業環境の改善にたいし、より改善の努力が望まれる。

労働省のパートタイム労働対策要綱(1983)では、①労働者の事情を十分考慮して労働時間を定める。②1年間継続勤務し、かつ分定労働日数が週4日以上の際は所定の年次有給休暇を与える。③健康診断を労働安全衛生法に従って実施する。④健康診断を労働安全衛生法に従って実施する、ことを指示している。また、近く労働時間の短縮や年次有給休暇の延長を内容とする「パート労働者福祉法」の制度が予定されている。しかし、パート労働者の生活と権利を保障するためには、とくに労働安全衛生経費の節約を許さないようなきびしい規制と監督、作業条件、設備、作業方法、作業環境、保健と健康管理、要医療者対策などへの関心を高め、作業者の意見を十分聞くような機会をつくるべきであろう。

たとえばFでは、年休、生休、衛生教育、健康診断についての規定が作られていなかったが、その作業者の意見では「休憩時間が無い・狭い・遠い」41.2%、「休日の保障がないので休めない」23.5%、「からだの具合が悪くても途中で仕事をやめにくい」56.9%、「こんな仕事もうやめたい」23.5%、「1日終わるとやっと終わったと感じる」66.7%、などの項目で最も指摘が多かった。

生協物流センターでは労働組合の組織化が進んでおり、その多くは生協労組の物流パート部会に加入している。大阪の某組合258人の86年1月の調査によると、働く理由は「生活補助のため」72.9%、「教育費のため」50.4%であり、生活苦を訴えるものが51.2%であった。物流以外でも働いているものが9.3%あった。要求としては生理休暇の有給、環境・設備の改善、時間給の30～50円アップ、退職金制度の確立、課税控除「90万円問題」の改善、などであった。

6. おわりに

仕分け作業も、商品の種類、大きさ、重さ、作業量、作業速度、作業面積、機械化、人員によってさまざまであるが、大量生産、大量消費社会の発展によってその効率化が求められている。とくにコンピュータやベルトコンベアの進歩と導入は目ざましいものがあり、欧米に比しておくれていたこの分野でも変化しつつある。ここにあげたデジタルピッキングシステムも1981年にわが国に導入されて以後、薬品・化粧品、食品、文房具・日用雑貨などにひろく使用されており、急速に発展しつつある消費生協の宅配事業においてもこのシステムの使用が年々増加しつつある。

しかし、わが国におけるデジタルピッキングシステムは一ラインに多くの人員を配置しコンピュータによって指示される数量を手作業で仕分けする方式であり、わが国特有のものと言えよう。また、現状では1日3～4時間の女子パートタイム労働によるものが大部分である。

それでも労働負担はかなり重く、頸肩腕障害や腰痛が発生している。淀協社医師の田尻らの報告によると、1985年の大阪某施設のピッキング作業員238名について調査した結果、「肩こり」は生鮮70%、ドライ69%、「腰がだるい」は夫々55%、36%、「下肢がだるい」は夫々52%、59%、であり、半数以上が頸・肩・腕・下肢のこり・だるさを、4分の1以上が腰痛を訴えていた。また、これらの症状の治療を22%が受けていた。

労災認定事例から1例をあげると、40才女子、作業経験3年、その2年目から肩こり、腕だるく、手指の冷えがひどく商品を持つと手がしびれ、頸肩のいたみがひどくなった。仕事は急増し、「自分の作業タイムが落ち、どんなにあせっても元のタイムが出ない」のに契約時間が6時間45分まで延びた。ある日の起床時、腕が上がらなくなり、肩甲骨と頸の激痛のために起き上がれなくなった。この施設では本症例の発症後、アイテム表示器のボタンをタッチ式に変えたり、タイムを1/1000秒単位から1/10秒単位に改めたり、定員をふやしたり、腰痛休暇をとり入れたり、休憩室を広くしクーラーを入れた。それ以後労働者の職場改善の関心やとりくみが強くなり、事業者の健康管理の不備をかなり変えさせたと報告されている。

パート労働者の健康問題の解決はかなり困難を伴うが、このような課題の解決のなかに解答が浮び上がってくるように思われる。

他方、大量生産、大量消費社会の中で、受注した商品を迅速に流す物流体制の整備が必要となり、物流体制は商品力と並ぶ重要な武器と言われてきている。このためコンピュータを使用する物流情報ネットワークの構築のための合理化投資が大企業(花王、資生堂、服部セイコー、潮見商品センターなど)中心に行われている。この物流システムの見直しの中では物流コストの節減が目的となるが、その中で配送センターにおける物流作業の改善のポイントは、物流量にたいして時間×量(m^3 、個数、重量)を最小にすることにおかれる。具体的には(1)商品を捜す時は最小にする、(2)ピッカーの停滞や待ち時間を少なくする、(3)ピッカーの歩く距離や運ぶ時間を減らす、(4)作業動線の交錯をなくする、ことがとりあげられた。それにみあう方法として比較的投資コストが少なくてすむデジタルシステムの100%パート作業員による利用があらわれたのであろう。それが作業員の

健康にしわよせがあるようでは問題であり、このようなシステム導入にさいしては安全衛生の重視とその立場からのチェックが重要であると考えられる。

このような生鮮食料品の宅配は共働きの主婦や外出の多い女性に向けてスーパー店や百貨店などでも実施されはじめており、それに伴ってピッキング作業も急速に増加しているだけに、この作業についての労働衛生学的研究が必要であることを改めて提起したい。

最後に筆者らの調査に御援助をいただいた生協本部の小島尊氏、また対象施設の担当者の諸氏、御教示をいただいた淀協社医研田尻俊一郎氏、神奈川大学堀野定雄氏、錦町診療所広瀬俊雄氏、本学田尾雅夫氏および米国留学中文献蒐集の御援助をいただいた名大医学部公衆衛生学教室宮尾克氏に感謝の意を表す。

〈文献〉

1. Stefen L. Frey: Warehouse Operation, A Handbook, 1~293, M/A Press, Beaverton, Oregon, USA, 1983.
2. Andrew J. Briggs: Warehouse Operation, Planning and Management, Robert E. Krieger Publishing Company, Huntington, New York, 1978.
3. Apple J. M: Plant Layout and Material Handling, John Wiley. Sons N. Y. 1977.
4. 細川汀, 近藤雄二, 山下節養, 梶山方忠: 生協などの PICKING 作業者の労働負担軽減の研究
(第1報) PICKING SYSTEM とその労働衛生 } 産業医学 VOL28, NO 7, P621, 1986
(第2報) PICKER の健康調査成績 }
(第3報) 全国アンケート調査報告—労働条件 産業医学 VOL29, NO 7, P761~762,
(第4報) 全国アンケート調査報告—健康実態 1987
(第5報) 訴えをめぐる諸要因の検討 産業医学 VOL30, NO 7,
5. 細川汀: スーパーマーケットにおける冷房時, 冷蔵庫作業の問題点, P 1~10, 1973
6. 細川汀: スーパーマーケットチェッカーの作業負担と健康, 労働の科学, VOL28, NO 9, P 9~15, 1973
7. M. Hosokawa: The Study on Occupational Cervobrachal Disorders (OCD), 京都府立大学紀要 人文, 37号, P199~260, 1985
8. 山田正子: パート労働と職業病, 労働と健康, 第75号, P12~15, 1986
9. Arun Garg and U. Saxena: Physiological Stresses in Warehouse Operations with Special to Lifting Technique and Gender, a case study, Am. Ind. Hyg. Assoc. J. VOL46, NO2, P53~59, 1985.
10. William E. Brock: Injuries to Warehouse Beureau of Labour Statistics, 1986.
11. 和多田作一郎: 多品種・少量物流 Q&A, 実務教育出版, 東京, 1988
12. 流通システム開発センター編: 流通ビジネス・プロトコル, ビジネス社, 東京, 1988
13. 中島正雄: パートタイマーの保護と自治体, 細川汀編著『新労働科学論』, P1038~1051, 労働経済社, 東京, 1988
14. 細川汀: チェーンストア, チェッカーの職業病, 現代『合理化』と労働医学, P219~251, 労働経済社, 東京, 1978
15. 角谷登志雄: 現代の商業と変革, ミネルヴァ書房, 京都, 1976

(1988年7月7日受理)