

生産と技術

その内的な維持傾向が極めて強いことを示すものである。

ここで第一に動作研究に於ける心理学的理解の重要性を強調したい。

2) 動作構造に関するこれらの理解なしには、技能養成・疲労排除・安全動作等の動作研究本来の目的を得ることが出来ない。これらの方法は、習熟による動作の形成、疲労によるその崩壊等についての十分な資料を具えねばならぬ。しかるに動作の内的構造に眼を向けぬ限りこの資料は得られない。これらについて本稿では触れなかつたが、優秀動作と劣等動作の比較、動作の熟練獲得の過程は動作の見かけ上の差としてではなく、内部構造の変容として考察せねば、養成訓練等の実際に役立つ資料となり得ない。

又、桐原氏はタイプライティング作業の実験に於て、作業の時間が延びるのは特別な事態のない限り、タツピングの時間ではなく、それらの間にはさまれている休止時間が延びるためであることを発見している⁽¹⁰⁾。一般に疲労時にプロッキング現象が認められる。この現象は多く素地動作の時間的延長と理解されている。前出上野氏の研究でも、テンポは疲労がよほど進んだ後でなければ変更されぬことが見られている。疲労によつて崩壊される部分は先ず元来不安定で弱い素地動作の部分と云える。これらの点は疲労余裕の算出の問題として、標準時間設定の実際に考慮すべきことである。これ迄の余裕率は動作の構造を考慮せず全体動作に一率附加する方法でなされている。

3) 動作の真の構造を考えると、動作研究の実際に当つての個人差の問題が当然重要問題となる。

4) 動作を成態化せしめる要因が何であるかを明らかにすることが、心理学に於ける動作研究の基本課題である。これによつて実際に当つての分析単位のとり方が決定され、真の動作研究が出発されるのである。但しこの研究は未熟であつて、実際家の要請に全く答えられない状態である。実際家との協力によつてこの基礎的研究の展開されることが望ましいことである。

(文 献)

- (1) 上田武人編：動作時間標準法
実際の適用例及び研究資料は雑誌マネジメントのW Fの頁に毎号掲載されている。
- (2) 太城：動作形態の時間的条件について、昭和12年東大卒業論文
- (3) 太城：同上、心理学研究12の3
- (4) この実験は昭和26年度愛媛県産業能率研究所の委託研究として行つたもので、その結果は未公開であるが、その後大阪心理研究室の平賀君の特殊実験演習課題に於て追試され、同様の結果を得た。
- (5) W. Köhler; Gestalt Psychology, 1929
- (6) 太田垣瑞一郎：動作研究、最近の産業心理学
- (7) T.A. Ryan; Fatigue and Effort in Relation to Standards of Performance and Systems of Payment, I.L.R. Vol Lxv, No1, 1952
- (8) 太城：動作のテンポに関する実験的研究一、昭和27年度愛媛県研究委託
- (9) 上野義雄：作業動作に関する実験的研究一作業テンポについて、労働科学12の4
- (10) 桐原葆見：種々の大気条件に於けるタイプライティング作業の実験的研究、労働科学5の2

産業事故と産業疲労

徳島大学工学部* 蓮尾千萬人

I 産業事故

事故と災害

直接にしろ間接にしろ、生産を目的とした業務を遂行している最中に予期しないで突発し、業務の目的とは相反する結果をもたらした様な出来事を総称して産業事故と呼び、その結果として身体に傷害を及ぼした場合に傷害事故又は災害というのである。そこで産業事故という時には傷害、無傷害の事故を含み、広く業務上の過失や手遅れまでも含めて考へべきであるが、職業病の様に偶発

*徳島市番三島

性を欠くものは一応別にして考へることになつている。

Heinrich, H.W.⁽¹⁾は、事故そのものとその結果である傷害とを混同することや、傷害の大小にばかり拘泥して事故の本質を見失いがちな傾向などの戒心を要することを強調するのであるが、彼⁽²⁾の計算によると、同様な産業事故の中で、その90.9%は何等の傷害をも生ぜず、8.8%が極めて微少な傷害という結果になり、0.3%が休業を要する様な傷害となつているという。つまりそれ等の割合は300:29:1ということになるが、この数字がそのままの場合にも適用出来るとは限らないにしても、

とにかく労働者が休業せねばならぬ程の結果になつた災害の背後にはその何十倍或は何百倍という多数の軽微傷や無傷害の事故があつて、それ等の事故は傷害の程度が軽微であるために、或は無傷害の故に軽視されがちであり、統計にも計上されないのが普通であるが、それ等が何時どんなことで生命にかかわる大事になるかも知れない蓋然性をもっているということを忘れてはならない。

事故による損失

一般に資本制企業に於ては事故は先ず経済的立場から取り上げられる。即ち事故は失費である、或は事故防止は経済であるなどというのである。我が国では災害補償保険のメリツト制施行以来一層その様な傾向が日につく様になつたが、単なる保険料の多少ということだけではなく、事故の失費はまことに莫大なものなのである。例えば Heinrich⁽⁴⁾ などはその失費を細かく算出してみせるのであるが、計算の項目としては補償金、医療費、保料などの直接的な失費のほか、受傷者の損失時間、同僚や職長その他現場の幹部或は医療関係者などの損失時間、機械その他の設備や材料などの損傷、生産工程の妨害に附随する失費等々の11項目に亘る間接失費を数え上げ、多くの実例について計算してみると、一般に経営者の負担となる失費の中で間接失費が直接失費の4倍或はそれ以上にもなるというのである。この様に見るならば、たとえ無傷害の場合でも、その事故の失費が莫大な額に達することも了解出来るわけである。

経営者の失費もさることながら、生産に従事する当の本人が傷害を受け或は生命を喪うということは誠に大きな矛盾である。それによつて蒙る本人や家族の不幸と損失はとても金銭に換算しきれない深刻なものである。それ故に事故防止は何よりも先ず人間の生命を尊重するという実践でなければならぬ。

事故の分析

災害発生状況を比較したり、その出つて来る所を明かにするために、災害件数率や頻度率その他の係数が算出されたり、傷害の時刻別、曜日別、月別、年令別、勤続期間別、或は原因別等の分類集計が一般に行われていることは周知の通りであるが、之等の資料のままでは未だ事故防止対策樹立のための有効資料として充分とはいえないのである。例えば原因別分類などでも、その災害と関係のありそうな事項を別々に取上げ、その結果をもたらした直接の理由と認められる事項をその主因とみなし、それによつて分類を試みるのであるが、災害は単一の理由だけで発生したわけではなく、種々の条件が複雑にからみ合つて事故となり、その一部が傷害という結果になつたのであつて、その様な事情はこの分類では明かでないからである。

そこで先ず事故そのものの現象形態をそのまま記述し分析し、再構成してみることにより、どの様な条件が、どんな構成で、どの様な相互関係をもつて、どんな過程で事故となり、どの様な傷害をもたらしたかということなどを明かにする必要がある。故上野氏⁽⁴⁾はこの様な分析についての優れた業績を造しているので原著について見られることを御奨めしたい。

狩野氏⁽⁵⁾は某鉄道工場に於ける事故についての分析を通じ、作業行動から来る事故の発生条件を次の様に要約することが出来た。

- (1) 事前に危険を意識又は予想しない場合が多いのであるが、多少危険を感じても、大抵大丈夫だろうというので無理をしたり、他のやり方を億劫がつてそのままやつてしまう。
- (2) 判断の誤り、即ち危険な状況を危険と感じない錯誤は経験不足から来ることもあり、反対に仕事に馴れすぎてこれを見くびる様なこと、又は従前の経験にとらわれることに由来する。
- (3) 仕事を急ぐことが屢々事故の有力な因子である。補助手段を省略したり、作業準備の徹底を欠く。
- (4) 平常とは周囲の状況が違つていることに気が付かなかつたり、気が付いても適応した処置をとらない。
- (5) 必要な機械、道具、補助具などや人手が手近かにないことが屢々間接的に事故の原因となる。
- (6) その作業が本作業に対する付帯作業の場合には屢々事態を軽視したり、無理押しをしたりする傾向がある。

上の様なことを明かにして来れば、安全作業教育などに際しても、単なる注意緊張の要請などとは違つて、具体的教示が出来ることにもなる。又事故を未然に防止した事例などについて分析してみることも事故防止についての貴重な資料を得ることになる。

事故頻発者

事故の原因を人的物的の両面に分けて考えるということがよく行われるが、現実には人的条件と同時に物的条件に依存して成立した事態に於て事故が発生したのであつて、人的原因或は物的原因といつても便宜上の区分にすぎないのであることを念頭におきながら、所謂事故頻発者について考えてみたい。

事故の発生がすべての労働者に均等に分布しているわけではなく、特定の者に集中する傾向のある所から、それ等が事故頻発者と呼ばれることがあるが、例えば年に何回以上事故を起した者を頻発者と呼ぶという様な一般の基準があるわけではないし、不利な条件下で作業する

者とそうでない者とを直接比較するおけにも行かない。そこで実際的には、誰が見ても一筋無理のない善の作業で、現に多くの者は事故を起さないのに、なお幾々事故を繰り返す者という様に、相対的に考えて差支えないと思う。

之等は一般に不注意による事故多発者として迷惑がられたり叱責されたりしているのであるが、これについては少し立ち入って吟味してみる必要がある。例えば淡路氏⁽⁹⁾は事故頻発者を次の様に4つに分類し、(1)～(3)は適当な指導と訓練によつて事故を頻発しなくなる可能性のあるものとし、(4)はその職にある限り訓練も訓戒も効果のないものと考えている。

- (1) 未熟性のもの 技術未熟又は環境不馴れのために事故を頻発するもの。
- (2) 状況性のもの 作業方法に無理があるとか受持機械の具合が悪いとかいう様なハンデイクヤツプによるもの。
- (3) 習慣性のもの 偶然何かの事情で事故をおこしたために仕事にけちがつき、気遅れしたり、あわてたり、やけになつたり、いわば一種のスランプ状態に陥つて事故を累ねるもの。
- (4) 素質性のもの 本人の人格中に事故の原因たるべき特異性が潜在していると考えられるもの。

その様な人格の特異性が一般に事故素質或は事故傾性と呼ばれているのである。私見としては、体力不足、感覚運動機能の欠陥或は知的欠陥などによるものを別にして考え、事故素質というのも、或人格の特異性が或事態に於て事故を繰り返す原因となる様な行動傾向の形成されることに素因となつており、その行動傾向はその職にある限り益々強化されて行くものと解釈したい。

そこで所謂素質性事故頻発者といつても、何処でも宿命的に事故を繰り返すというわけではなく、それを早く発見し、適当な職場へ移し、適切な保護指導を加えることにより、別段事故を頻発しなくなる希望がもてないわけではないのである。

その様な所謂素質をテストによつて発見しようという試みがなかなか成功しなかつた主な理由は、普遍的な事故素質なるものの存在を仮定し、本来他の目的で作られたいわば借り物のテストで、而も短時間内に静的状況のもとでそれを検査しようとした点にあると思われる。又テストの成績と災害件数との相関々係を見てテストの有効性を吟味しようとする事が多いが、頭初に述べた様に、統計に計上されない無傷者や極微傷の事故のことも考慮に入れなければならない。

そこで実際的には、職務分析を充分に行つて職務毎に適性基準を設定し、その幅の中に落着く性能のものを配

置して、之を正しく訓練して行く一方、事故の多い個人についてのケーススタディによつて、テストとの関係を追究して行くことが必要なのである。

安全対策

事故の原因を便宜上人的と物的との両面に分けて考えると、前者の場合が非常に多く、それが70～80%という高率を示すことも稀ではない。然しながらそれ故に物的施設の方はそのままにして、人を訓戒し訓練しきえすれば大部分の事故は防止出来ると結論すべきではない。前にも述べた様に、人と物とは大々切り離して考えるべきものではなく、むしろ、人的原因による事故が多いというのは人的物的両者を包んで含んだ事選が悪いと人は事故を起し易いという様に解釈すべきである。そこで人的原因による事故が多いから、何よりも先ず物的施設に万全を期しつつ一方には人の教育訓練を行つて行かねばならないのである。

労働安全衛生規則が労働基準法に基いて制定され、先ず物的施設の面からはじめて安全基準を設定していることは誠に当然なのであるが、規則や命令で定められたのは一般的な最低の限度であるから、具体的な施設の整備については安全作業という点から課題が正しく把握されその向上が追求されねばならないのである。

次に安全教育について、職長級に対するものと一般労務者に対するそれとに分けて考えてみよう。

職長或は現場の監督は安全作業の鍵をにぎる者であるから、先ず彼等が現場の安全対策の立案と部下の安全作業の指導が正しく出来る様に訓練しておく必要がある。そこで最近では会議式の職長級安全訓練講習の課程⁽⁷⁾なども考案されているが TWI⁽¹⁰⁾なども、直接に安全教育を目的とするものではないにしても、この目的のためにも有効な方法と考えられる。なお夫々の職場の安全点検、危急の際の処置、事故の分析、報告の作成などについても充分に心得させておかねばならない。

一般労務者に対する安全教育の目標は、納局作業訓練の其れと本質的には一致するのである。適職配置といつても、所謂適性は正しい訓練をまつてはじめて發揮されるものであるから、正しい作業を目標とした組織的訓練が必要なのである。正しい作業とは、上野氏⁽¹¹⁾のいう様に、無理をせず、方式に従つて正しい動作をすることであり、正しい動作とは正しい心構えと姿勢の上に身体各部の正しい動かし方を習得し、機械工具を正しく使い良品を能率よく作ることを心掛け、作業時間の経過に伴つて生ずる心身の変化を知り調整を怠らぬことである。その他規則を守り、整理整頓を心掛け、安全への関心を保つ習慣をつけることが必要であるが、それは当然態度ある生活につながるものとして考えられねばならない。

又事故は予期しないで突発するのであるから、万一の際に適切な処置が出来る様に、予めから具体的に訓練しておく必要のあることはいうまでもない。

II 産業疲労

産業疲労の本態

疲労というのは本来「私は疲れた」という主観的経験を記述する言葉であつたのが段々客観的な意味にまで広げられて来た⁽¹⁾のであつて、「疲労とは作業の継続によつて作業準備性の一時低下した状態である」などと定義⁽²⁾されているが、その状態そのものが客観的に観られるというのではなく、生体或は行動の種々の変化からそれが推定されるわけなのである。

とにかく疲労は活動の結果として、その活動或は活動一般を続けるのに何か故障が生じ、調子の乱れた状態と

と考えられる。それは一種の変調ではあるが破壊したのではない。モーターが熱をもつた状態にたとえる人もある。つまりそのまま続けると焼けて故障を生ずるが、未だ破壊したのではないから、少し廻転をおとすとかしばらく休ませるとかすると旧にもどる。人間でいえば、少し仕事の度合をへらすとかしばらく休ませるとかすると旧にもどるが、そのまま続けると病気になる。そこで疲労は或意味では仕事の障碍になるといえる。見方を変えれば、人は疲労して作業の中断を望み休憩することになり、そこに心身の調子の乱れが自然に恢復される機会が与えられるということになるし、その先駆的或は主観的体験としての疲労感はいわば一種の注意信号とも考えられる。

疲労は分類して記述される事が多い。最も一般的な分け方としては肉体疲労(筋疲労)と精神疲労(心的疲労)とを対立せしめる。これはその原因となつた活動が所謂肉体作業であるか精神作業であるかということによつて行っていることもあり、その徴候の発現が肉体側にあるか精神側に見られるかによつて分けることもある。然しながら純粹に肉体のみの、或は精神のみの作業というものはないのであつて、作業はいつも心身両面を包んで含んだ全体的な活動なのであり、それが軀幹や四肢の大きい筋肉を比較的多く活動させるか、或はむしろ神経系表面の活動に属するかという所からの便宜的な区別に過ぎないから、肉体疲労とか精神疲労とかいつでも本質的に対立した別のものを考えているのではない。同様に又肉体のみの疲労或は精神のみの疲労というのも考えられないので、それを推定するに足る徴候が何れか一方の面に比較的によく見られるという程度の分け方に過ぎないわけ、要するに、研究或は記述の便宜上分けて考えることはあつても、疲労はいつも人間全体の疲労として扱

られねばならない。

さて特に産業疲労という言葉が用いられる理由は、産業上の活動が一人格の行う社会的経済的活動で、それに基づく疲労は原因的にも徴候的にも複雑である所から、特にこの様な言葉を用い、それを課題として把握しようとするからである。この場合とかく肉体疲労の面がとりあげられがちであるが、桐原氏⁽³⁾のいう様に、むしろ精神疲労の面を第一に考えねばならない。このことは現代の労働に牛馬の様な労働の面が減つて所謂頭脳労働になつて来たからというのではなく、上にも述べた様に、産業上の活動は一時的な或は恣意的な行動ではなく、種々の制約のもとに、持続的に、特定の方向づけと調整を必要とするのであつて、その方向づけと調整の失調が産業疲労の本質的な面と考えられるからである。勿論筋肉の疲労の面が全く問題にならぬわけではないが、それが問題になるのはむしろ特殊な場合で、その方の対策は比較的簡単である。そこで作業の強度、姿勢、速度、時間、環境の理学的条件などのほかに作業の心的緊張度、本人の性格、態度、生活条件、家庭の事情、職場の人間関係、その他本人の労働と生活に意味をもつすべてのものが産業疲労の発現と感受に関係をもつことも理解出来よう。

産業疲労の対策

対策は大きく二つに分けて考えることが出来る。一つは始めから出来るだけ疲労しない様な措置を講ずること他は己むを得ず生じた疲労はなるべく早く恢復せしめる手段を講ずることである。

はじめの方の対策として一般に職場で考えられることは、(1)好適の労働量及労働速度を守ること、(2)作業設備や環境の条件を整備すること、(3)姿勢や動作の修正或は節約を行い、正しい作業をすることなどであるが、上述の産業疲労の諸要因について充分考慮の上、要するに労働しやすい事態を実現しようとする措置が必要なのである。

次に疲労恢復の対策として考えられるのは先ず休憩である。休憩は一見時間のロスであるが、実は作業期の極めて短い場合を除き、無休憩継続作業よりも休憩挿入作業の方が能率的であることは、現場調査の結果からも実験の結果からも肯定出来る⁽⁴⁾のである。又一般に休憩は一度に長く与えるよりも、何回かに分割して、疲労しきらない中に与える方が効果的である。そして又休憩の効果は絶対安静に於て最も大きい⁽⁵⁾のであるから、睡眠が最も効果的な疲労恢復手段と考えられるわけである。睡眠については、年齢、性、体力、労働の種類、習慣などによつて多少の個人差は認めねばなるまいが、要するに、必要な深さと長さの睡眠がとれて、少くとも疲労を翌口に持ち越さぬという事が必要なのである。

次にエネルギー源の補給という意味からも、栄養の質と量の問題が取り上げられねばならない。

最後に産業疲労と類似した現象で、本質的には区別して考えねばならない所の単調と飽きについて簡単に触れておきたい。

単調は(1)同型の平板な作業を好適の速度よりやや遅い速度で繰り返す様な場合、(2)本人の力量に物足らぬ仕事を続ける、而もほかの事を考えながら機械的にやればよいというわけにも行かないという様な場合などに、始めは漠然とした空虚感として体験されはじめ、其れを意識しだすと俄に強まって不快な悩みとなり、遂に堪え難くなつて来る心理現象である。その対策としては

(1)単調の感受性の大きくない者を就業させる。(2)作業をリズムカルに進行させる、若干自己の判断や工夫の余地を残す、グループとして作業させる、職務の意義を理解させる、出来高払制をとる等作業興味を喚起する様な手段を講ずる。(3)小休憩を適時に挿入して気分転換を図るといふ様なことなどが考えられて来たが、いまでは渾知の Hawthorne 実験⁽¹⁵⁾に米人間関係を調整することによつて作業意欲の高揚を図ろうという試みが普及しつつある。

一方飽きの現象は(1)作業動作が複雑多岐でその木梢にまで心の中心を向けなければならぬ。(2)作業速度が逼迫性をもつ。(3)作業進行の程度が分らないという様な場合などに体験される所の、いわば「もう沢山」といふ心理現象である。作業意志が強くなる程其れが出来なくなる。この場合、緊張してみても駄目であつて、むしろ作業を心の中心から周辺へ追いやる事が出来れば克服されるのであるが、一般的には(1)自動機械化を図る。(2)速度をおとす。(3)度数計その他を以て進行の程度が当人に分る様にする。(4)適時に休憩を挿入するなどの措置がとられている。

註

(1) Heinrich, H.W. : Industrial Accident Prevention.

3r ded., 1950, pp.25-26.
 (2) do. : op. cit., p. 24.
 (3) do. : op. cit., pp. 49-66.
 (4) 上野 : 工場安全. 昭和17年, pp. 66-67.
 (5) 狩野 : 産業事故 (河出書房産業心理学Ⅱ) .昭和17年, p. 315.
 (6) 淡路 : 人事管理. 昭和14年, pp. 514-515.
 (7) Lippert, F.G. : Accident Prevention Administration. 1947, pp. 38-41.
 (8) 大内 : 職長制度. 昭和24年, pp. 315-357.
 (9) 上野 : 上掲書, pp. 154-210.
 (10) Myers, C. S. : Conceptions of Mental Fatigue. Amer. J. Psychol., Golden Jubilee Vol., 1937, p. 297.
 (11) 淡路 : 上掲書, p. 455.
 (12) 桐原 : 産業疲労の実態. 労働科学. Vol. 25, 昭和24年, pp. 209-219.
 (13) 蓮昆 : 作業中に挿入せる休憩の効果について. 徳島大学工学部研究報告. Vol. 5, 昭和28年, pp. 11-16.
 (14) 淡路 : 上掲書, p. 465.
 (15) Mayo, E. : The Human Problems of an Industrial Civilization. 1933.

(文 献)

(1) 桐原 : 産業安全. 東洋書館, 昭和26年
 (2) 上野 : 工場安全. 東洋書館, 昭和17年
 (3) Heinrich, H.W. : Industrial Accident Prevention. 3r ded., 1950.
 (4) Blake, R.P.(ed.) : Industrial Safety. 1943.
 (5) 勝沼. 朝日奈 : 疲労. 創元社. 昭和23年
 (6) 日本産業衛生協会疲労委員会編 : 産業疲労検査の方法. 労働科学研究所. 昭和27年
 (7) Karn, H.W., B.H.Gilmer(ed.) : Readings in Industrial and Business Psychology. 1952, pp.239-293.

作業に及ぼす色彩の効果

大阪大学北校 真 辺 春 蔵

最近色彩調節 Color Conditioning の問題が殆んどあらゆる領域に於いて採り上げられて居るが、工場のような作業を行う場合に色彩が果してどのような効果を作業の上を与えるものか、これについて、いろいろな角度から検討してみたい。

色彩の作業に及ぼす効果をみる場合、色彩照明と表面色の効果について考察しようと思う。

工場の作業に於いて最も重要なのは作業の対象を明瞭に見るといふことである。どういう条件に於いてよく見えるか、どういう条件の場合に明視が困難になるか、色