

2013年9月11日(水)

有楽製菓株式会社 札幌工場
工場長 岩井啓充

業務経験とヒューマンファクター

年齢や社歴とヒューマンエラーの関係を過去のトラブルデータから分析する

(1) 当該工場

札幌市にある製菓工場で従業員は製造 65 名、企画管理部門 15 名、合計 80 名。11 月から 3 月の繁忙期には派遣社員やアルバイトで約 20 名が増員となる。生産ラインはチョコレート、焼菓子など 5 ライン。いわゆる「駄菓子」が主な生産品目となる。機械設備は稼働後 25 年経過した旧いものであるが、近年お得意様やお客様の要請があつて、金属検出装置、X 線検査機、ウエイトチェッカーなどのディテクター類を数多く導入している。

(2) 失敗事例

「チョコまんじゅう」の生産ラインの包装工程にはウエイトチェッカーを設置している。担当者がウエイトチェッカーの登録を間違えたため、良品が不良品と判別され廃棄されてしまった。問題の原因がウエイトチェッカーにではなく、成形工程や焼成工程にあると考えたために発見が遅れ、10 日間で約 50 万円の損害となった。担当者は重量規格の管理基準で登録すべきところ、誤って製造基準で登録していた。

間違って登録した担当者は入社 8 年目になる 30 歳の中堅男性社員 K である。彼は積極的な業務態度を認められて 4 ヶ月前に主任に昇格したばかりである。第一種安全衛生管理者や製菓衛生師などの試験にも果敢に挑戦していずれも取得している。しかし、原料加工のラインに長くいたため、原材料に対する知識は深い、包装工程における検品検質などの経験は浅い。

(3) 要因分析

この問題は表面的には担当者の登録間違いが原因であるが、調査を進めるにつれて、そればかりではなく、潜在的な問題があることがわかってきた。調査結果を m-SHEL モデル (1994 河野龍太郎) にしたがって分析すると次のようになる。

【Liveware】

第一に、K 主任はウエイトチェッカーに管理基準である $53.3\text{g} \pm 5.1\text{g}$ を登録しなければならないところ、製造基準である $53.3\text{g} \pm 3.4\text{g}$ を登録してしまった。K 主任に製造基準と管理基準の違いを問うたところ、言葉の意味は知っていたがウエイトチェッカーにどちらを登録するのかわからなかった。実際には製造基準は 2σ 、管理基準は 3σ の範囲で設定しているので、これを誤ると 5%弱の良品が不良品に判別されるのだが、そのことについて

でも知識はなく、K主任にとって5.1gと3.4gの差は「少しの違い」でしかなかった。

【Software】

第二に、ウエイトチェッカーに登録するときの手順が非常に不明確であることがわかった。現行の手順はラインの担当者が「気を利かせて」登録しているというレベルのものであり、『登録指示書』もなければ、登録資格者も決まっておらず、登録内容の確認さえも行われていない。今回の場合は、K主任がオープンラインにあった焼成重量基準を参考にして、それこそ「気を利かせて」登録したものである。ウエイトチェッカーは正しく基準を登録して、はじめてその効力を発揮するわけであるのにもかかわらず、そのような運用の仕組みは存在していなかった。

【Hardware】

第三に、ウエイトチェッカーは、誰でも新規登録、削除、変更の操作ができてしまう。故意や悪意ではなくても、誤って登録内容が修正されてしまう可能性がある。大きな潜在的な危険である。

【Environment】

第四に、K主任が登録したのは生産当日の時間の差し迫った時であった。登録の段階になって、『重量基準書』がないことに気づき、あわてて電卓を使って計算している。生産ラインのほかのセクションは前日早々に準備を終えているにもかかわらず、ウエイトチェッカーだけが当日までメンテナンスされなかった。その理由のひとつは、「駄菓子」の重量はこれまで得意先からもお客様からもさほどのうるさく言われることがなく、社内的にもプライオリティが低いということと考えられる。

【Management】

第五にマネジメントの問題が3点ある。まずは、どの社員が何のスキルを身につけているのか正確に把握できていないこと。K主任は優秀な社員ではあるが、ウエイトチェッカーを操作するスキルは身につけていなかった。次に、重量規格基準の管理部署が不明確であること。具体的には商品開発部なのか品質保証部なのか、それとも製造部なのか曖昧である。しかも、基準の設定は経験的になされており、科学的根拠のある方法とはいえない。最後に生産ラインのCCPが押えられていないこと。今回のウエイトチェッカーは明らかにCCPであるが、そのレベルの管理がなされておらず、作業者にもその認識はなかった。

(4) 過去のトラブル記録の分析

ここで、工場で発生したトラブルを過去4年にさかのぼって分析する。トラブルというのは、機械設備の故障や異常、オペレーションの誤りなどで通常の生産ができなくなった事例のこと全てを指している。分析の元データとなる総トラブル数は4年間で合計622件、この内75件がヒューマンエラーに起因するものであった。

① 概観

年間のトラブル数は表1のとおり、2010年の228件から2011年199件、2012年127件、2013年は8月までの集計ではあるが68件と年々減少の傾向を示している。そのうちヒューマンエラーに起因する件数は2010年の24件から、2011年24件、2012年16件、2013年11件と減少しているように見える。しかし、件数自体は減少しているのであるが、構成比は10.5%、12.1%、12.6%、16.2%と上昇していることがわかる。各種のトラブル対策が効いてトラブルは減少しているなかで、ヒューマンエラーは防止できていないということがいえる。

《表1》

| 期間 | トラブル数 | ヒューマンエラー | 構成比 |
|-------------|-------|----------|-------|
| 2010年1月～12月 | 228 | 24 | 10.5% |
| 2011年1月～12月 | 199 | 24 | 12.1% |
| 2012年1月～12月 | 127 | 16 | 12.6% |
| 2013年1月～8月 | 68 | 11 | 16.2% |
| 合計 | 622 | 75 | 12.1% |

② 発生場所

次にヒューマンエラーがどこで発生しているのかを分類すると、表2のとおり、原料の計量、機械類の操作、物品の破損などが上位を占めていることがわかる。計量と操作はヒューマンエラーの62.6%を占めており、これらの作業中に発生するヒューマンエラーが最も多いことを示している。

また、ヒューマンエラーの直接の原因を「不注意」「不順守」「無知」「誤判断」の4種類に分類すると表3のとおりになる。「不注意」は原因の42.7%を占め、起因者の平均年齢は30.8歳、平均社歴は3.3年である。次に「不順守」は平均年齢31.0歳、平均社歴4.4年、「無知」は平均年齢27.9歳、平均社歴3.0年である。「無知」は社歴が浅く年齢が若い物が多いというのは経験的な感覚とも一致する。「誤判断」の平均年齢は34.7歳、平均社歴5.4年となっており、これは監督者クラスが状況判断を間違った事例が多いことを示している。

《表 2》

| 作業名 | 人数 | 構成比 |
|-----|----|--------|
| 計量 | 28 | 37.3% |
| 操作 | 19 | 25.3% |
| 破損 | 8 | 10.7% |
| 受発注 | 7 | 9.3% |
| 表示 | 6 | 8.0% |
| 在庫 | 5 | 6.7% |
| 紛失 | 2 | 2.7% |
| 合計 | 75 | 100.0% |

《表 3》

| 原因 | 人数 | 構成比 | 平均年齢 | 平均社歴 |
|-----|----|--------|------|------|
| 不注意 | 32 | 42.7% | 30.8 | 3.3 |
| 不順守 | 20 | 26.7% | 31.0 | 4.4 |
| 無知 | 14 | 18.7% | 27.9 | 3.0 |
| 誤判断 | 9 | 12.0% | 34.7 | 5.4 |
| 合計 | 75 | 100.0% | 31.1 | 3.8 |

③ 年齢別分析

表 4 は年齢別のヒューマンエラー発生数を示したものである。比較のために 2013 年 8 月末の在籍者数のデータも一緒に示した。4 年間に急激な年齢構成の変化はなかったので、分析のための参考資料として有用である。

これによると、22 歳までの作業者に起因するヒューマンエラーは 15 件で全体の 20.0% を占めている。29 歳までは 28 件、37.3%、39 歳までは 20 件、26.7%である。39 歳以下でヒューマンエラーの総数の 84%を占める。同じ年代の在籍者数は全体の 50%であるので、40 歳以下の者のヒューマンエラーがいかにか多いかということがわかる。なかでも、30 歳以下の者のヒューマンエラーは突出している。40 歳台以上になるとヒューマンエラーは急減するのであるが、これはエラーを起こしていないのか、そもそもそういう職種についていないのかは判別しにくい。おそらく両方の要因だと考えるべきで、40 歳を超えるとエラーを起こさなくなると考えるのは早計であろう。

《表 4》

| 年齢 | ヒューマンエラー | 構成比 | 在籍数 | 構成比 |
|-----|----------|--------|-----|--------|
| ～22 | 15 | 20.0% | 1 | 1.5% |
| ～29 | 28 | 37.3% | 13 | 19.4% |
| ～39 | 20 | 26.7% | 20 | 29.9% |
| ～49 | 7 | 9.3% | 14 | 20.9% |
| ～59 | 5 | 6.7% | 12 | 17.9% |
| 60～ | 0 | 0.0% | 7 | 10.4% |
| 合計 | 75 | 100.0% | 67 | 100.0% |

さらに年齢別にヒューマンエラーの原因を分類したのが表 5 である。

20 歳代～30 歳台までは「無知」が原因であるヒューマンエラーが多いのであるが、それ以降の年代ではそれがなくなる。しかし、40 歳台では代わりに「誤判断」「不注意」「不順守」が増加してくる。年齢が上がるにつれて「わかっているのに間違える」ということが増えてくるのは残念な結果といえる。

《表 5》

| 年齢 | 誤判断 | 不順守 | 不注意 | 無知 | 総計 |
|-----|-----|-----|-----|----|----|
| ～22 | 1 | 5 | 4 | 4 | 14 |
| ～29 | 2 | 6 | 14 | 5 | 27 |
| ～39 | 3 | 6 | 5 | 5 | 19 |
| ～49 | 3 | | 3 | | 6 |
| ～59 | | 3 | 5 | | 8 |
| 60～ | | | 1 | | 1 |
| 総計 | 9 | 20 | 32 | 14 | 75 |

④ 社歴別分析

同様に社歴の長短とヒューマンエラーについて見たのが表 6 である。入社 3 年目までのヒューマンエラーの発生が極めて高いことがわかる。経験的な印象と一致する事実である。興味深いのは入社 5 年目になるやいなやヒューマンエラーの発生が急減するということである。弊社工場における入社 5 年目というのは、まだ監督職ではなく、現場のリーダー格の社員である。彼／彼女らがこのように「一皮むける」ことによって、工場の安定運営が確保されているのだと考えたい。

《表 6》

| 社歴 | ヒューマンエラー | 構成比 | 在籍数 | 構成比 |
|-----|----------|--------|-----|--------|
| ～1 | 8 | 10.7% | 0 | 0.0% |
| ～2 | 14 | 18.7% | 5 | 7.5% |
| ～3 | 16 | 21.3% | 4 | 6.0% |
| ～4 | 5 | 6.7% | 5 | 7.5% |
| ～5 | 12 | 16.0% | 11 | 16.4% |
| ～6 | 3 | 4.0% | 7 | 10.4% |
| ～7 | 3 | 4.0% | 8 | 11.9% |
| ～8 | 3 | 4.0% | 1 | 1.5% |
| ～9 | 2 | 2.7% | 0 | 0.0% |
| ～10 | 3 | 4.0% | 1 | 1.5% |
| 11～ | 6 | 8.0% | 25 | 37.3% |
| 合計 | 75 | 100.0% | 67 | 100.0% |

同様に社歴とヒューマンエラーの原因の分布を表 7 から分析する。

年齢別と同様に社歴が長くなるにつれてヒューマンエラーの原因が「無知」から「不注意」「不順守」「誤判断」に変わっていくのは同じであるが、年齢別に見るよりもその傾向が顕著である。社歴が長くなるにつれて「慣れ」が蔓延してくるのに加えて、管理監督的な業務が増加してくるのも影響しているのではないかと思われる。社歴が長くても業務の種類が変われば、それは初心者と同じである。ここにおいては、タスク志向の教育訓練とは別のものが必要であることがわかる。

《表 7》

| 社歴 | 誤判断 | 不順守 | 不注意 | 無知 | 総計 |
|-----|-----|-----|-----|----|----|
| ～1 | | 1 | 4 | 3 | 8 |
| ～2 | 2 | 4 | 5 | 3 | 14 |
| ～3 | 2 | 5 | 8 | 1 | 16 |
| ～4 | | 1 | 2 | 2 | 5 |
| ～5 | 1 | 3 | 7 | 1 | 12 |
| ～6 | | 2 | 1 | | 3 |
| ～7 | | | 2 | 1 | 3 |
| ～8 | | | | 3 | 3 |
| ～9 | 2 | | | | 2 |
| ～10 | 1 | 1 | 1 | | 3 |
| 11～ | 1 | 3 | 2 | | 6 |
| 総計 | 9 | 20 | 32 | 14 | 75 |

⑤ 個人の資質

最後に個人の資質の問題について考える。いわゆる「ヒューマンエラーの多いもの」が実際にいるのかどうかという問題である。表 8 は過去 4 年間にヒューマンエラーを起こしたものを個人別に集計したものである。

ヒューマンエラーの起因者は合計 30 人いる。多いものは最大 9 件のヒューマンエラーを起こしている。上位 6 人までが 4 件以上、つまり年に 1 回以上のヒューマンエラーを起こしており、彼／彼女らでヒューマンエラー合計 75 件の 45.3% を占める。残念ながら、「ヒューマンエラーの多いもの」は存在すると思えなければならない。

彼／彼女らの共通点は年齢が 20 歳～35 歳までで社歴が 3 年～5 年の中堅社員であるということである。ちょうど現場のリーダー格として職場の仲間を牽引していかなければならないところであるが、現実的にはそれがかなわず、むしろ、反対の状況になっていることは、業務上悩ましいことでもあるし、なにより、本人も苦しんでいると思われる。

《表 8》

| 性別 | 年齢 | 誤判断 | 不順守 | 不注意 | 無知 | 総計 |
|----|----|-----|-----|-----|----|----|
| 女 | 28 | | 1 | 7 | 1 | 9 |
| 男 | 28 | 1 | 1 | | 4 | 6 |
| 男 | 30 | | 3 | 3 | | 6 |
| 男 | 24 | | 1 | 4 | | 5 |
| 男 | 23 | | 2 | 1 | 1 | 4 |
| 男 | 35 | | 3 | 1 | | 4 |
| 女 | 20 | 1 | 1 | 1 | | 3 |
| 男 | 30 | 1 | 1 | 1 | | 3 |
| 女 | 45 | 1 | | 2 | | 3 |
| 男 | 38 | | | 1 | 2 | 3 |
| 女 | 51 | | 2 | 1 | | 3 |
| 男 | 40 | | 1 | | 1 | 2 |
| 男 | 30 | | | 2 | | 2 |
| 女 | 33 | | | | 2 | 2 |
| 男 | 33 | 2 | | | | 2 |
| 女 | 36 | | 1 | 1 | | 2 |
| 男 | 39 | 1 | | | 1 | 2 |
| 女 | 23 | | 1 | | 1 | 2 |
| 女 | 48 | | | 1 | | 1 |
| 女 | 22 | | | 1 | | 1 |
| 男 | 49 | 1 | | | | 1 |
| 女 | 20 | | | | 1 | 1 |
| 男 | 59 | | | 1 | | 1 |
| 男 | 22 | | 1 | | | 1 |
| 男 | 40 | | | 1 | | 1 |
| 女 | 36 | | | 1 | | 1 |
| 女 | 21 | | | 1 | | 1 |
| 男 | 52 | | | 1 | | 1 |
| 女 | 52 | | 1 | | | 1 |
| 男 | 51 | 1 | | | | 1 |
| 総計 | | 9 | 20 | 32 | 14 | 75 |

なお、ヒューマンエラー75件のうち女性は25件で34.2%を占める。ヒューマンエラーの起因者30人のうち女性は12人で40.0%である。在籍者数のうち女性は73.1%に達するので、「女性は男性の半分しかヒューマンエラーを起こさない」ということができるのだが、男性と女性では担当している職種が大きく異なるので一概には言うべきではない。

⑥ 分析結果より

以上のことを整理すると次の2点となる。

- i. 年齢や社歴がないものは「無知」によるヒューマンエラーが多く、年数を重ねるにつれてそれは減少してくる。年齢や職歴が上がるに連れて、今度は「誤判断」によるヒューマンエラーが増大してくる。作業に関する初期教育が必要であると同様に、職場リーダーや監督者に対するマネジメント教育が必要である。監督者の「誤判断」は被害が莫大になる可能性があるだけになおさらである。そのようなカリキュラム

によって意識づけすることが求められる。

- ii. ヒューマンエラーを何度も繰り返すものは確実に存在する。特に入社 3 年～5 年くらいの中堅社員の中から男女に関係なく出てくる。残念ながら、彼らは常習者と見なさなければならない。初期教育を繰り返すとともに、クリティカルな職場からは外すことも検討したほうが良い。重大事故の発生は個人にとっても負担が大きいからである。

ヒューマンエラーに傾向があるということについて、管理監督者も当事者も共通認識しておらず、「突発的な人的問題」として処理されてしまっている。本来であれば、年齢、社歴、職位によって必要な教育訓練をおこなっていなければならなかった。

(5) 事例の再分析

話を K 主任に戻す。彼は年齢 30 歳、入社 8 年目の中堅社員で、2013 年 4 月に主任に昇格して、今まで就いていた仕込みの現場から、新しく包装の現場に異動になったばかりである。ここ 4 年間でヒューマンエラーの起因者となったのは今回で 3 回目である。

それでは、今回の事例から、ヒューマンエラーをなくすためには、あるいはヒューマンファクターの能力や機能を高めるには一体どのような教育訓練カリキュラム、あるいは管理制度を設計すればよいのであろうか。今度は人間の行動パターンを示すラスムッセンの SRK モデルを加味して分析を試みる。

なお、文中 SB、RB、KB はそれぞれ、Skill based Behavior、Rule based behavior、Knowledge based behavior をあらわす。

【Liveware】

当該業務に関しては K 主任は新人同様であったということに着目すべきである。本来 RB を用いて行動すべきところ、これまでの延長線と同様に考え SB で行動してしまったところに問題がある。異動で新規のラインに着任するときには、ライン管理者としての教育を公式に行うべきである。仮に元の職場への復帰であっても、短期間で作業手順が変更になっていることも多いことから、やはり教育は受けさせなければならない。

【Software】

機械操作には単純なオペレーションと各種基準の設定業務とがある。前者については OJT 出会っても問題ない場合が多いが、後者は背景理論や機械構造を知らなければならないことも多い。しかも、ライン品質に直接影響するところであるから、設定業務は相応の教育をおこなって、必要な知識と技術を習得したものにだけ行わせるべきである。ここでは RB で行動すべきところ、「気を利かせて」KB の行動を起こしてしまった。

【Hardware】

ウエイトチェッカをはじめ、X線検査機、金属検出装置などのディテクター類の基準値の設定変更は、実は容易で誰にでもオペレーションすることができる。それだけに、それを行うときの手順、すなはち、基準設計→承認→指示書作成→設定→確認のフローを厳密に確立しておかなければならない。ここは極めて厳格なRBの行動が求められるところであるが、KBの行動をとってしまった。否、ルールそのものがなかったのである。

【Environment】

本事例の原因のひとつに、「企業としての重量基準に対する関心の薄さ」であったことはすでに述べたことである。まず、重量基準の管理部署は品質保証部なら品質保証部と定めるべきである。さもなければ、今回と同様の問題は再発する。ここは慎重にKBによる行動が求められるのであったが、慣れ合いによるSBをとったといえる。(実際には2012年にも別の商品で重量基準に関する問題が発生したのであるが、その時も責任部署を曖昧にしたまま対策会議は散会している)

【Management】

生産ラインにおいて作業者がCCPを意識していることは重要である。CCPを集中的に管理することによって、瑣末な項目の管理作業の負担から開放されるともいえる。当工場においても、全てのラインのCCPを設定して、それを各ラインに明示すべきであると考えられる。ここでも求められたのはKBであるが起こしたのはSBであった。経験的な印象ではあるが、中堅社員がKBを求められたとき、うっかりSBを行使してしまうことが比較的多いのではないかと思われる。

これらをまとめたものが表9である。

(6) まとめ

ヒューマンエラーを個別事象として認識し、そのたびに対応策を検討することが多い。「人間のうっかりミス」の原因は場所や時間や環境、あるいは体調によっても条件は様々なのだから、包括的な対策を講じてもそれに該当しない事例が次々に発生するという過程である。事実、個別案件だけを眺めると、「よくも、まあ、いろいろな方法で失敗を起こすものだ」と感心すらしてしまう。

しかしながら、これまで述べてきたとおり、m-SHELモデルやSRKモデルに沿った分析と過去4年間の622件にのぼるトラブルデータを比較検討した時、当初は予想していなかったような、潜在的な問題が顕在化してきた。今回の事例で言えば、ヒューマンエラーの起因者はK主任であるが、実は製品重量に対する企業としてのプライオリティの低さが遠因にあることがわかった。

ヒューマンエラーは時として莫大な損失を発生させるものである。それだけではなく、労働災害など取り返しのつかない悲劇を招くこともある。また、ヒューマンエラーの起因者は損失や事故が大きくても小さくても心に傷を負ってしまいやすい。残念なことであるが、ヒューマンエラーの常習者であった6人のうち2人は会社を退職している。ヒューマンエラーの起因者になったことがきっかけで、なにか目に見える紛争があったわけではないが、自責の念と規則や制度の不備に対する不満、忸怩たる思いはあったかもしれない。ヒューマンエラーを撲滅する活動は、職場の精神的な環境整備という側面でも重要ではないかと思う。

《表 9》

| m-SHEL | 行動や環境の問題点 | 必要な教育や制度 | 行動パターン | |
|-------------|------------------------|----------------------|--------|-----|
| | | | 使うべき | 誤使用 |
| Liveware | 社歴は長いが、異動で新しい部署に着任した。 | 着任時のライン管理のための教育 | RB | SB |
| | 関係する専門知識を公式には教育されていない。 | | | |
| Software | ウエイトチェッカーの取り扱いは初めてである。 | 装置の基準設定業務ができる者の資格制度 | RB | KB |
| | 重量の規格基準に関する知識を持っていない。 | | | |
| Hardware | 機械操作を設定する者が定められていない。 | ディテクターの設定に関する公式手順を確立 | RB | KB |
| | 誤登録時に発生する問題点について知識がない。 | | | |
| Environment | 製品重量に対するプライオリティが希薄である。 | 品質保証部による基準重量の管理体制を確立 | KB | SB |
| | 重量規格基準の責任部署が曖昧である。 | | | |
| Management | 重量規格基準の重要性についての認識がない。 | ラインごとのCCPの再設定と明示 | KB | SB |
| | 生産ラインのCCPが明示されていない。 | | | |

【参考文献】

日本ヒューマンファクター研究所編、『品質とヒューマンファクター』
日科技連出版社、2012年

黒田勲、『安全文化の創造』
中央労働災害防止協会、平成13年

中田亮、『ヒューマンエラー学』
<http://www015.upp.so-net.ne.jp/notgeld/humanerror.html>