

# NHK 知るを楽しむ

この人この世界

教育テレビ 2006年 8月9日  
月曜日 午後 10:25 - 10:50  
翌週月曜日 午前 05:05 - 05:30

月



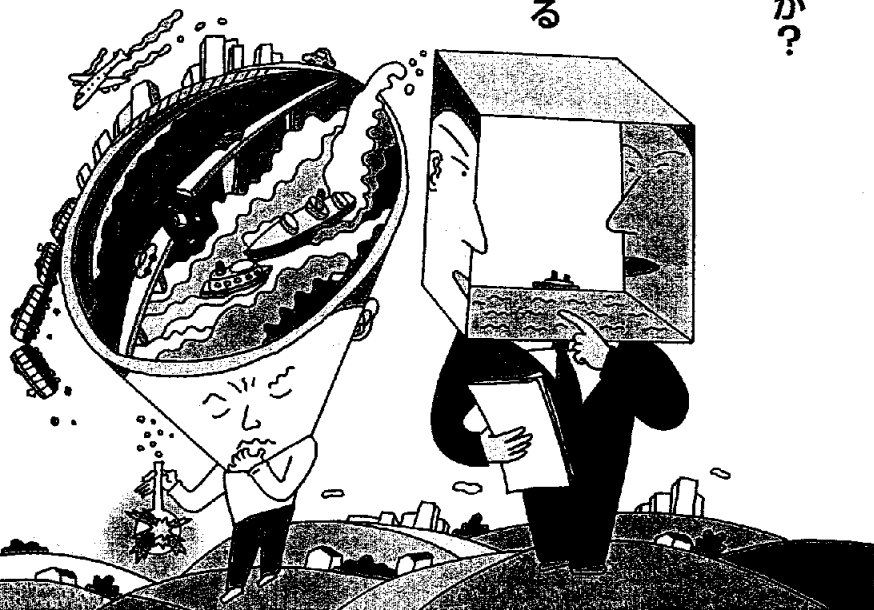
# だから失敗は起こる

人間は、なぜ失敗をするのか？

失敗のほとんどは予測できる

失敗は、なぜ伝わらない？

失敗は創造力を高める



# 畑村洋太郎

Hatsumura Yotaro

# 第5回

教育テレビ

9/4(月)

午後10:25~

[再放送] 9/11(月)

午前5:05~

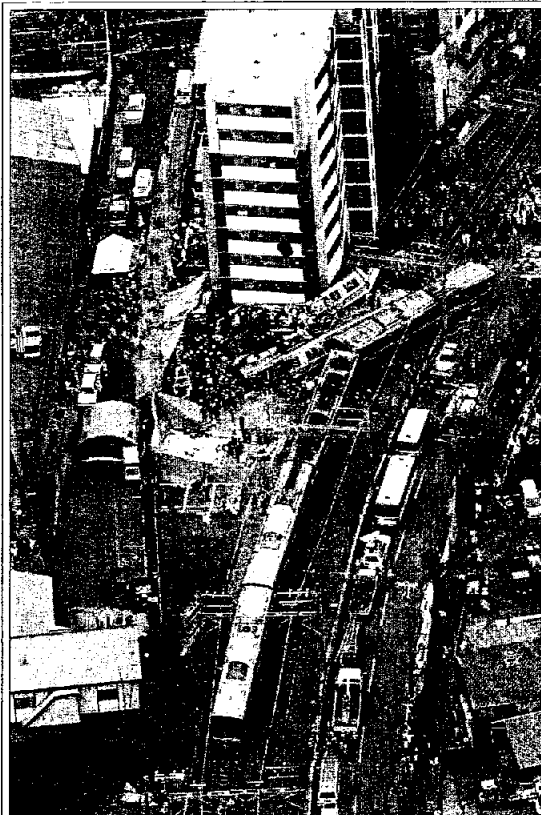
## 組織が失敗を呼ぶ

### 一人の主婦の機転がなかったら……

二〇〇五年四月二五日、JR西日本福知山線の塚口〜尼崎駅間において、運転士を含む死者一〇七人、負傷者五五五人という大規模な電車脱線転覆事故が発生しました。直接の事故原因は、運転士のスピードの出し過ぎにありました。制限速度の時速七〇キロをはるかに超える一二〇キロほどの速さでカーブに突入したため、曲がりきれずに脱線して線路沿いのマンションに巻きつくような形で激突してしまっ

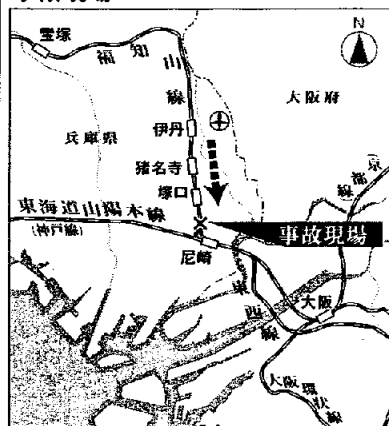
#### 事例⑤ JR福知山線脱線事故

二〇〇五年四月二五日午前九時一八分ごろ、JR西日本福知山線（JR宝塚線）塚口駅と尼崎駅の間で、宝塚駅発同志社前駅行き快速列車が脱線転覆、死者一〇七人、負傷者五五五人という大惨事となった。事故車両二両目は、脱線後左に傾きながら線路横のマンション二階の駐車場部分に突入して激突、続く二両目も片輪走行しながらマンションにたたきつけられ、建物に巻きつくような形で大破した。犠牲者の多くはこの二両目、二両目の乗客で、ほとんどが多発外傷や窒息で亡くなった。



脱線してマンションに激突した列車（写真／毎日新聞社）

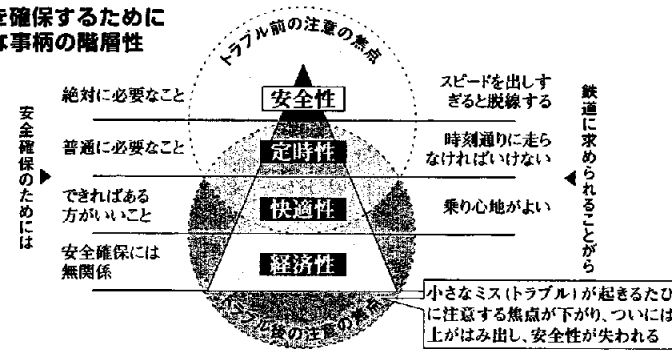
#### 事故現場



列車の進行方向を向いて事故現場を見る。線路が右カーブした先に、激突したマンションが見える

事故を起こした列車は、事故直前の停車駅の伊丹駅で、停止位置を約70メートル行き過ぎて停止し、その修正のため伊丹駅を1分20秒前後遅れで出発、塚口駅の通過は1分17秒前後の遅れで運転していた。

# 安全を確保するために 必要な事柄の階層性



たのです。

この運転士は、直前の停車駅である伊丹駅でオーバーランを起こしていました。これまでも何度か同様のオーバーランを起こして注意を受けていた彼は、これ以上ミスを重ねてはまずいと考え、車掌に黙っていてくれるように頼み、遅れを取り戻すためにスピードを上げたと推測されています。もちろん、彼自身の行動は許されるものではありませんが、その裏には、JR西日本という組織そのものに、定時運行を優先しがちな土壌があったことが指摘されています。

私自身、事故から二〇日ほど経って現場に足を運んだとき、報道からは見えなかったもう一つの事実から、「JR西日本は安全の原点を忘れていたに違いない」と確信しました。

事故現場から尼崎駅方向に歩いてみると、一〇〇メートルほど離れた場所で、事故を起こした電車の対向線路上に特急「北近畿3号」が止まっており、そのすぐ後ろに次の快速が止まっていました。引き返して事故現場を通り過ぎ、事故を起こした電車の後続電車の状況を確認してみると、やはり三〇〇メートルほど後ろに、快速電車が止まっていました。事故を起こした電車は時速一二〇キロ、秒速三三メートルで走っていましたから、もしもこれらの電車も同じスピードで走っていたとすると、事故に気づくのがあと数秒遅れていたら、二重、三重の衝突事故が起き、さ

らに被害が拡大していたことは確実です。いくら過密ダイヤだとは言え、こんなにギリギリになるまで気づかないのはおかしい——そう思って時刻表のページをめぐってみました。

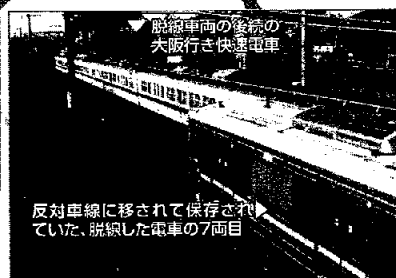
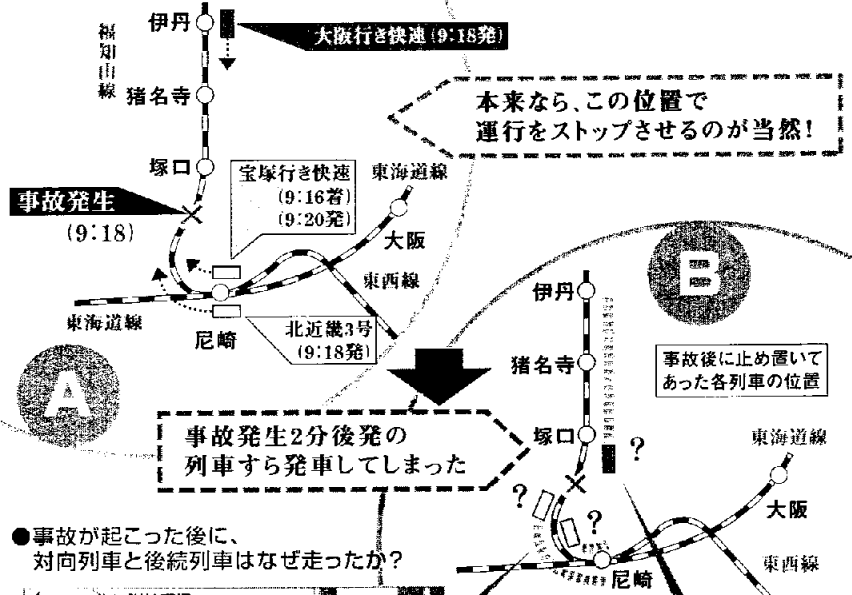
事故が起こったのは九時一八分。まず対向の特急について調べてみると、その時刻にはちょうど、事故現場の一つ前の尼崎駅を出発するところでした。これだけの事故が起きたのですから、すぐに関連した電車に連絡が行き渡り、運行をストップさせるのが当然でしょう。それなのに、電車は何事もなかったかのように運行を続け、事故現場のわずか一〇〇メートル手前でようやくストップしたのです。

もつとひどいのは事故を起こした電車の後続の快速です。この快速は、九時一八分には、事故現場から三駅手前の伊丹駅を出発するところでした。ところが、やはりそのまま運行を続け、二つの駅を通り過ぎて、事故を起こした電車のすぐ後ろにまで来てしまったのです。まさしく危機一髪。どうしてこんなことが起きてしまったのでしょうか。

JR西日本の車両には、安全運行のためのシステムとして、緊急時に特殊な電波を発信して付近の列車に停止を求める「防護無線機」が設置されており、運転台にはそれを作動させるスイッチが、誤作動防止用のカバーに覆われてついています。事故を起こした電車を調べると、一両目の誤作動防止カバーは割られておらず、無

# 間一髪で免れた二重・三重衝突事故——成熟した組織の弱点

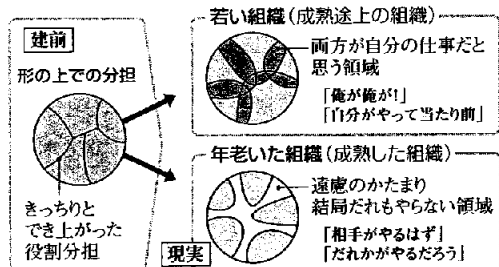
●午前9時18分、事故発生時の対向列車と後続列車の位置



★結果的には、だれも止めなかった!

●組織の中での役割分担と実際

年輩組織(成熟した組織)では、「相手がやるはず」「だれかがやるだろう」という依存体質が蔓延し、結局だれもやらない隙間領域ができてしまい、そこで大失敗が発生する。



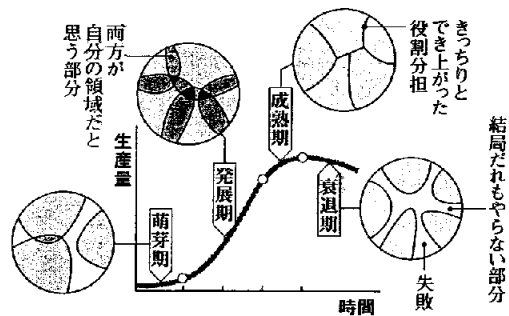
線機の発報ボタンは押し込まれていませんでした。しかし車掌がいた七両目の車両の運転台では、このカバーが割られ、スイッチが押し込まれていました。しかし、電波は発信されませんでした。なぜなら、車掌が乗っていた車両のものは電源切り換えスイッチを「常用」から「緊急」に切り換えなければこのシステムは作動せず、スイッチは「常用」になったままだったからです。JR西日本の内規では、「防護無線機」についての電源切り換えスイッチを「常用」位置から「緊急」位置に切り換える規定が設けられていませんでした。

では、どうして付近の列車は停止できたのでしょうか。それは、対向の特急の運転士が、「特殊信号発光機」に気がついてブレーキをかけ、さらに運転台の「防護無線機」を作動させて、付近の全列車に緊急停止が命じられたからです。その「特殊信号発光機」は、事故現場手前にある踏み切りの非常ボタンと連動しています。ボタンを押したのは車掌でも鉄道関係者でもなく、通りすがりの主婦でした。もしもその主婦がそこを通らなかつたら、通つたとしても機転を利かさなかつたら……。

二重・三重事故を防ぐことができたのは、奇跡的ともいえる偶然だったのです。

運転士が「安全」よりも定時運行を大切にした結果、事故が起き、先に見たようなマニュアルの不備があったために、危うく二重・三重事故が起きかけたのです。これは決して個人の問題ではなく、組織の問題だと推測できます。

## 組織における役割分担の経時変化



## 成熟した組織に生まれる「隙間」が失敗につながる

福知山線の事故について、安全を軽視するJR西日本の「企業体質」にこそ問題があるとマスコミは糾弾しました。これは、私が「個人」より「組織」の問題を重視しているのと似ているようですが、そこには大きな違いがあります。「企業体質」という言葉の裏には、「JR西日本という企業に固有の体質」というニュアンスが含まれています。

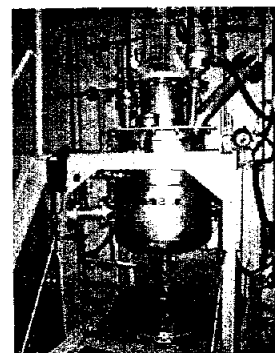
例えば、あの事故のあった直後、JR西日本の職員がゴルフコンペやボウリングに行っていたことが大きく取り上げられ、あたかも事故の象徴であるかのようにたたかれました。それを聞いたほかの企業の人は、「ウチはそんなことする企業体質じゃないから大丈夫」と思うかもしれません。しかし、それは事故の本質を大きく見誤っています。こうした危険性は、程度の差こそあれ、JR西日本に限らず、ほとんどの組織が抱えているのです。

組織は、それを構成する人たちが役割を分担することで成り立っています。建前上は、一人一人の役割が重なることも隙間をつくることもなくなっているはずですが、実際にはこうはいきません。成長途上の「若い組織」の場合には、各自が「自

分がやって当たり前」と思うことが多く、互いの役割が重なり合って「両方が自分の仕事だ」と思う領域が生まれるものです。しかし、次第に成熟して「年輩いた組織」になると、各自が「相手がやるはず」「だれかがやるはず」と思うことが増え、役割と役割の間に「隙間」、すなわち「結局だれもやらない領域」ができてしまいます。ここから失敗が生まれるのです。

組織ができたばかりのころは、構成している人数は少なく、規模も小さいために一人で組織全体を把握して、その中で自分の役割のもつ意味を知ることができま

す。ところが、組織がどんどん大きくなって成熟期の終わりまでくると、構成している人数が増え、規模も大きくなるため、組織全体を把握できなくなります。本来、各自の役割は、互いに影響し合うからこそ組織として機能するものです。ですから、各自の行っている作業工程の中には、自分の役割だけを見ていると意味のないように思えても、組織全体から考えれば大きな意味をもつことが多々あります。しかし、各自の役割を効率よく果たすことを求められると、その意味に気づかないまま大切な工程を省略してしまい、短絡的に結果を出そうとした末に、とんでもない失敗を招いてしまうことになりがちなのです。そうした失敗の典型が、JC Oによる臨界事故です。



## JCO臨界事故が物語るもの

一九九九年九月、茨城県東海村にあるJCOの核燃料加工施設で、ウラン溶液が臨界状態に達して核分裂が発生、大量の中性子線を浴びた作業員三人のうち二人が死亡するという事故が起こりました。周辺住民へ避難要請や屋内退避、換気装置停止などが呼びかけられたほか、県道・国道の交通規制や鉄道の運転見合わせなどの措置がとられ、国内では初めて被曝による死者を出した原子力事故として、大きく取り上げられました。

事故の原因は、核燃料加工の作業工程の中で生じた溶液を、これを濾過するための沈殿槽に大量に注入してしまったため、溶液が臨界に達したことが原因でした。この溶液を大量に注入すると臨界が起こる危険性があることはよく知られており、それを防ぐために、沈殿槽への溶液の「供給口」からのパイプは細長くして、濾過する速度に合わせてゆっくりと溶液が沈殿槽に供給されるようにつくられていました。

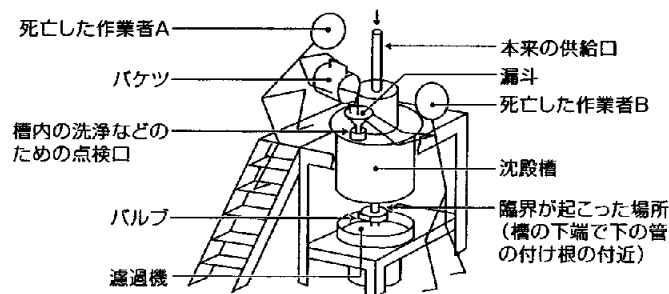
しかし、そうしたパイプを通すのは、作業の効率だけの面からいうと面倒なものです。そこで、事故が起きたときには、作業の効率を求めた作業員が、正規の「供

給口」を使わずに、槽内の洗浄をするときに使う「点検口」から、漏斗とバケツを使って溶液を入れてしまったのです。「点検口」は本来、溶液を供給する目的のものではありませんから、当然、細長いパイプなどついてはいません。このため、沈殿槽の中には実に規定の量の七倍もの溶液が注入され、臨界が起こってしまったのです。

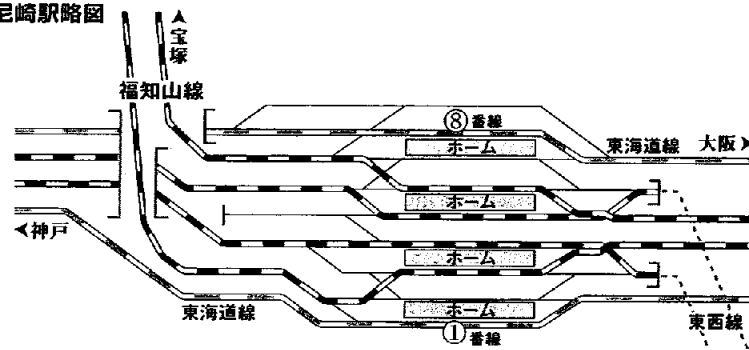
この事故は、確かに作業員の不注意から起きました。しかし、その裏には「成熟し過ぎた組織」の問題が隠されています。おそらく、彼らは自分の作業のみに目がいき、その結果、作業の中の「供給口」を使って溶液を供給することの意味が頭の中から失われてしまったのでしょう。そして、自分の作業を効率的に行うことだけを考えた結果、その工程を省いて短絡化してしまったのです。

実は、私はこの事故が起こる危険性を事前に察知していました。事故が起こる二カ月前、国内の別の原子力施設に行ったとき、「一般的な問題として、組織が成熟し過ぎると、各自の役割の中で、効率を求めることで作業の短絡化が起こるから、原子力施設であればこんな事故が起こると考えられる」と説明したのです。後になつて、その施設の方から「先生の言ったとおりになりましたね」と言われました。しかし、事故を予測していたのは私だけではありません。アメリカのある科学者も、日本の原子力施設に同様の危機を感じ、それを知らせる手紙を送ったら、その数日

筆者が描いた「臨界事故を起こした沈殿槽での作業」の想定図



JR尼崎駅略図



後に事故が起きたと嘆いていたのです。もしも日本全国の原子力施設に、こうした組織的な失敗に関するおそれが共通認識としてあったならば、この事故も防げたのではないかと思うと、非常に残念でなりません。

そして、これは原子力施設や鉄道に限った話ではありません。ほかの組織でも、同じような事故が起こりうる可能性があるのです。JR西日本やJCOの例から学び、成熟しすぎた組織にはどんな事故が起きやすいかをしっかりと認識し、危機感をもって自らの組織を見直せば、失敗を予測して防ぐことは十分に可能だということ、を、くれぐれも忘れてはいけないと思います。

## 利便性を追求する社会にこそ責任はある

福知山線の事故は、運転士が安全性よりも定時性を優先して、スピードを出し過ぎたために起きたこと、そして、その裏には組織の問題があることも、すでに指摘しました。しかし、その裏にはもっと大きな問題が隠されています。それは、現場に行かずとも時刻表をよく見れば浮かび上がってきます。

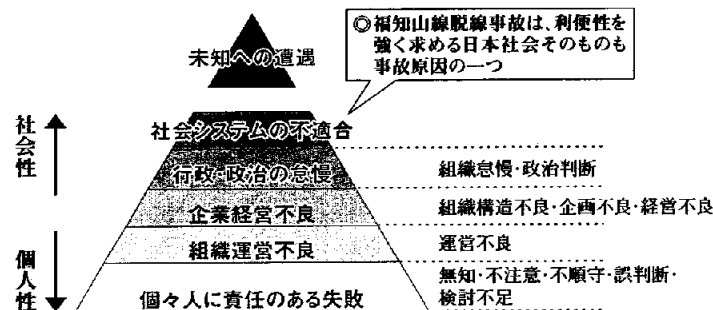
事故現場周辺の電車路線図からは、尼崎駅には、東海道線と福知山線、東西線の三つの線が乗り入れていることがわかります。ある一つの線から別の線に乗り換え

る人にとっては、いったんホームに下りて、階段を昇り降りしてほかのホームで乗り換えなければならないとしたら、面倒くさいに違いありません。実際、時刻表からも見えてくることですが、JR西日本では、乗客の利便性を考えて、向かい合ったホームに違う線の電車を到着させて階段を昇り降りせずにすむようにしたり、異なった線を直通運転させて乗り換えの必要がないようにしていることがわかります。確かに乗客は便利になるでしょうが、その結果、別の面で面倒なことが起こることが想像されます。

事故の起きたころの時刻で考えてみましょう。まず、九時一六分に東西線から宝塚行きの快速がやってきて、尼崎駅のホームに到着し、しばらく停車しています。するとその二分後の九時一八分、向かいのホームに今度は東海道線から特急「北近畿3号」が到着し、すぐに出発して福知山線に入っていきます。これが、事故現場の一〇メートル手前で対向線に止まった特急です。その二分後の九時二〇分、停車していた宝塚行きの快速が発出して福知山線に向かいます。これが、特急の三〇メートル後ろに止まっていた快速です。

こうした曲芸のような運行が行われているのは、この時間のこの電車に限ったことではありません。ほぼ一日中、こうした分刻み、秒刻みのスケジュールで線路の切り替えが行われ、電車が運行しているのです。あるテレビのコメンテーターが、「福

失敗原因は多層に重なっている!



知山線のダイヤが過密だつていうけれど、一時間に十数本だけ。一時間に三〇本の山手線の方がよっぽど過密だよ」と言っていました。しかし、山手線は決められた線を、単独でぐるぐると走っているだけです。定時性を維持するのにどちらが難しいかは言うまでもないでしょう。

こうした状況を頭に入れて、運転士の気持ちを想像してみてください。伊丹駅でオーバーランしたとき、彼の頭によぎったのは、ただ自分が怒られるという気持ちばかりではなかったはず。もしも尼崎駅に遅れて入ったら、その影響は、単に福知山線の運行だけにとどまりません。そこに乗り入れているすべての線の運行がガタガタになってしまうことが予測できます。もしかすると、行き先を変えたり、どこかの電車の運行を打ち切らなければならないかもしれません。同僚や関係者はもちろん、多数の乗客に迷惑をかけることになってしまいます。「定時性」を守ることは、私たちが考える以上に責任も影響も大きいものなのです。

こんな複雑な運行状況が生まれたのは、ほかでもない、乗客が要求したからだと思像できます。「どうして階段を降り降りしなければいけないの?」「直通してくれば乗り換えなくて済むのに」と考えるのも、電車が遅れれば「ちゃんとしてくれないと困るよ」と思うのも、利用者にとっては自然な感情に違いありません。しかし、そんな不満を消し、利便性を実現するために、工夫や無理を重ねたことが、

事故につながったとも言えるのです。それでも、乗客である私たちは正しくて、運転士とJR西日本だけが悪いと、はたして言えるでしょうか。

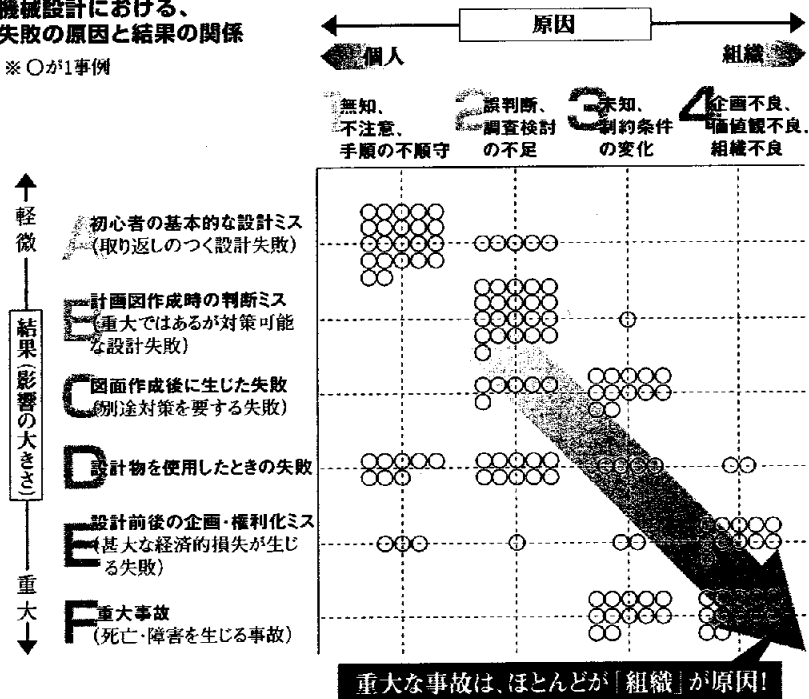
電車が遅れた腹いせに乗客が運転士を殴ったというニュースを聞いたことがあります。遅れば上司からペナルティが与えられるかもしれませんが、そんな状況でもプライドをもち、失敗を恐れずに仕事をしている運転士がいるからこそ、私たちは便利な生活を送ることができるのです。

新聞やテレビの中には、そういったことをきちんと解説せず、自分だけが安全なところに立って、「人の命よりも定時性を優先させるとは何事だ」と切って捨てたような論調も少なくありません。そんな報道を目にするたびに私は大いに怒りを感じ、亡くなった乗客の方はもちろんのこと、運転士にもJR西日本にとっても失礼だと憤慨する気持ちを抑えられません。

JR西日本の関係者に見れば、企業として、顧客である乗客に満足して乗車してもらい、売り上げを確保するためには、運行上の難しさはあってもこうしたダイヤを組まざるを得ない。事故の裏にそうした背景があることは、十分に感じているでしょう。そして、二度と事故を起こさないためにも、それをきちんと伝える必要があります。しかし、それができないのです。なぜならば、そんなことを言ってしまうと、マスコミや世間から「言い逃れをしている」といつせいに批判されるか

# 機械設計における、 失敗の原因と結果の関係

※○が1事例



たくさんの失敗を「個人」と「組織」どちらにより原因があるかで分け、それを影響の大きさにしたがって並べたところ、重大事故であればあるほど、必ずと言っていいほど、「個人」よりも「組織」に問題があることがわかりました。そこに切り込まない以上、同じような失敗が再び繰り返されることは火を見るよりも明らかです。ですから、もしも今回の福知山線のような事故がいつか日本のどこかで繰り返されたとしたら、その根本的な原因は、利便性を何よりも追求する今の日本の社会の在り方にこそあるし、逆に言えば、そこを変えない限りは、同じような事故が起きる可能性があると、私は思っています。

知  
る  
事  
も

からです。そこにも、「原因究明」より「責任追及」を目指す、日本の社会の悪しき面が現れています。

今、日本の社会では利便性が求められ、次々と実現され、私たちはそれをエンジョイしています。しかし、それがこうした危うさを持ちながら提供されているものだという 것도、肝に銘じておくべきです。

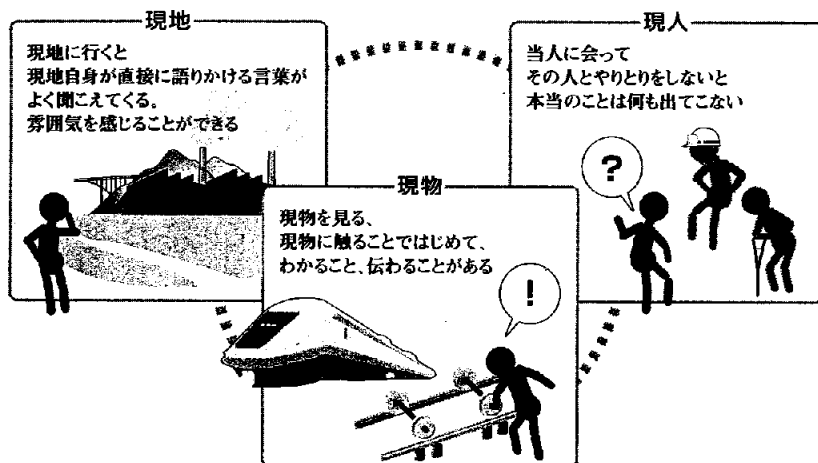
世の中では得てして、何か失敗が起ると、その原因は上ではなく下のせいになされてしまいがちです。例えば代議士がつかまると秘書のせい、医者がかまると看護師のせい、社長がつかまりそうになると工場長や営業課長のせいといった具合です。同じようなことが、失敗における個人と組織の関係にも言えます。

ほとんどの場合、失敗の原因は一つではありません。福知山線の事故にしても、運転士がスピードを出し過ぎたという個人的なミスが大きな原因の一つですが、その上にはJR西日本という組織が安全の本質を見誤った背景があり、さらにその上には利便性を追求するという日本の社会の問題もあるのです。この事故の場合は、運転士ばかりでなくJR西日本の原因もマスコミなどで指摘されましたが、社長などの個人が責任を取ることで幕が引かれ、肝心の再発防止について何が必要かという議論はうやむやなままです。ましてや、利便性を求める日本人全体のことなど、まったく触れられていません。

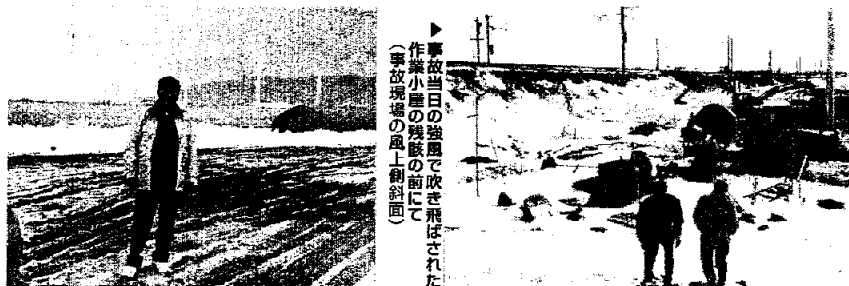
### 三現（現地・現物・現人）のすすめ

#### ●三現を通じてのみ実情がわかる

テレビや新聞の情報は伝聞情報である。それが真実かどうかは別としても、そのような情報からは、少なくとも自分自身が納得できるだけのものを頭の中に想像して描くことができない。



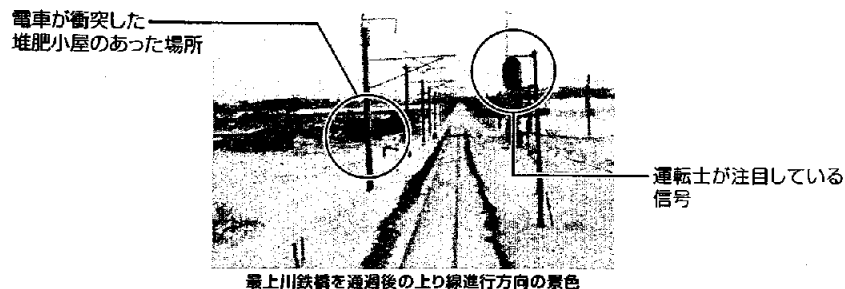
#### ●羽越線脱線事故調査でも、三現を実践した



▲事故調査のために庄内地方を訪れた筆者

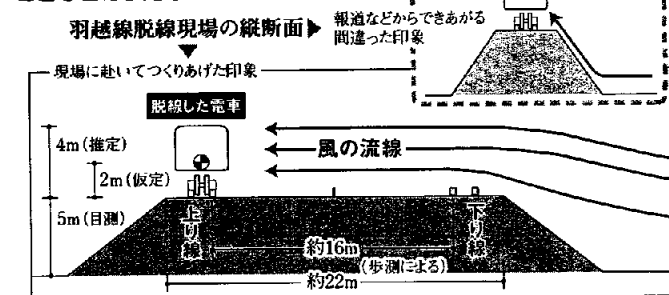
▲事故当日の強風で吹き飛ばされた作業小屋の残骸の跡にて（事故現場の風上側斜面）

◀上り電車の運転台の後方から、運転士の気持ちで見る



最上川鉄橋を通過後の上り線進行方向の景色

「下から風を受けてふわっと浮く」ことなどありえない!



実際に事故現場の線路を歩いてみたところ、興味深い事実がわかりました。新聞等では「風が下から吹いてきて飛ばされた」と伝えられていたのに、実際にはここは複線で、列車が倒れたのと反対側、すなわち風が吹いてきた方向には下りの線路があったのです。これでは、「下から風を受けてふわっと浮く」ことなどありえせん。どうやら仮説とは違ったことが起きたらしい——そんな思いは、事故現場近くの人に話を聞いて、さらに膨らみました。この地域では普段、あまり強い風は吹かないと言います。「風がきつければ、こんなにビニールハウスがあるわけがない」という言葉に納得させられました。しかし、そんな風の少ない地域でも、事故当日だけは、「これまで一度も経験したことのないような変な風が吹いた」と、多くの人が口を揃えたのです。「家の屋根が飛んだ」「戸が三枚ももっていかれた」という人がいたので見せてもらったりもしました。そして、こんな話をしてくれた人もいました。

「自分は七〇歳になるけれど、あんなひどい風は生まれて初めてだった。日本海岸に近いところでは竜巻や突風が起ることは知っているが、海岸から一〇キロ以上も中に入ってきたこの地域では、そんなことは起こらないのが常識だった」

つまり、そんな予測のまったくできない突風が、あの日、あの時刻に突然、列車を襲ったことがわかったのです。