

事故原因究明と安全性の向上とに関する一考察

大 橋 信 夫

目 次

- . 不注意に関する研究
 - A. 不注意は原因ではない
 - B. 注意と不注意の同時性
 - C. 海難審判裁決録の分析
 - . 人的事故原因の調査・分析手順書作成時の議論
 - A. 4M の視点の導入
 - B. 状況と原因の混乱
 - C. 責任の追及か原因の追究か
 - D. 調査か捜査か
 - E. 事故後、どの時点で調査をするか
 - F. ヒューマンエラー生起の内的条件 = 意識レベルまたは覚醒度
 - . 30 年前の議論の持つ今日的な意味
 - A. 今日的な意味を持つと考えられる理由
 - B. 通常状態での作業と作業者の行動把握の重要性
 - . 通常の操船作業に関する研究
 - A. 思いがけず高かった船長らの操船中の心拍数
 - B. 操船情報処理の実態に関する研究
 - C. 通常の操船作業の実態が明らかになった影響
 - D. 海上交通の安全性の向上に必要な課題
 - 1. 管制システムの強化
 - 2. 操縦性能の向上
 - . おわりに
- 引用文献

はじめに

安全を危うくするさまざまなことが、衣、食、住、交通、労働など日常生活のさまざまな分野で起きている。安全と言われても安心できない状況も生まれ、人々の安心への関心は高まっているといえよう。

したがって安心できる状況を実現するために、さまざまな科学や技術が改めて取り組む必要がある。著者が専門とする人間工学も当然その役割の一端を担わなければならない分野であり、実際にこれまでもさまざまな成果をあげてきている。しかしながら残念なことに、そうした成果が必ずしも活かされていないように考えられる。事故直後に原因を取り沙汰する最近のマス・コミュニケーションの対応にも、2005年の4月に起きたJR西日本の事故にその例をみるように、大きな疑問がある。すなわち事故直後に報道されたように運転士の単なるミスだけで起きたものではなかったのである。こうしたマス・コミュニケーションの対応も事故原因究明に関する社会の「常識」を反映したものであり、人間工学の研究成果が活かされていない結果と考えられる。

そこで本稿では、事故原因究明と安全性の向上とに関して、不注意は結果であるとした狩野広之氏の指摘、不注意と注意とは同時に存在することを明らかにした小木和孝氏の実験結果、日本人間工学会安全人間工学部会の活動、著者自身の海上交通の安全性向上に関する研究などに基づいて、考察してみることにする。

．不注意に関する研究

A. 不注意は原因ではない

労働心理学を専門とした狩野広之氏は、1950年から東京電力の依頼で労働科学研究所の7名の心理学者で編成したチームで事故の調査に立ち会うこととなり、事故が起きると会社の担当者と一緒になって原因調査を行った。すなわち1955年までに起きた126件の事故について、事故調査報告書を作成し、調査者所見欄には、各自の所見や推定原因を記載した。

そうした経験と知的蓄積を踏まえて、安全が阻害され事故となった原因を、本人の不注意とする世の中の「常識」の誤りを指摘した。すなわち「多くの場合、不注意は人間が故意になるものではなくて、自然法則的に不注意が起きると考えるべきである。何人も、故意に怪我をするものはないだろう。人間が意識して不注意になるということは、原理的にできないことがらである。したがって不注意は原因ではなくて、むしろ結果であり、そういう不注意の発生する条件の方の研究や排除ということを考えないで、注意によつて災害を防止する、という考え方はいかに非科学的な精神主義的安全管理だといわざるを得ない。こういう人びとは人間の注意力というか精神機能の性質がどんなものであるか、そういう精神機能の本質、水準などが疲労その他のいろいろな条件で、どのように変化するかということにまるで無知であり、否あえてこういうことに關心を払おうとさえしない……」⁽¹⁾と述べている。

狩野氏は電気事業において発生した労働災害の分析を後に整理して出版した「不注意物語」のなかで、世界ではじめて「不注意は原因ではなく結果である」という指摘をしたのである。狩野氏はその後、注意力の性質を論じた「注意力」⁽²⁾も著し、鶴田正一氏の名著「事故の心理」を生み出す原動力ともなった⁽³⁾。

B. 注意と不注意の同時性

また労働生理学を専門とする小木和孝氏は、注意の動揺に関する綿密な生理学的実験を行って、注意と不注意の同時性の問題を指摘した。すなわち「注意！という言葉で注意されれば、私たちはまずふつうには、意識の方向づけを即座に行うことができる。しかし不注意という言葉で表現されている現象は、この即座の瞬間的な注意！の対立概念でないことに注意したい。不注意の現象は、決して不注意！というかたちで単独にあらわれるものではなく、いつも注意を保つという反応の中ではじめて出現してくるものなのである。つまり不注意は注意を保つうちに、同時に混在してくるものである。厳密に言えば、注意～不注意～注意というように、一種の前後関係で不注意が混在してくるから、不注意は注意！とは時間的に同時ではないが、いつ不注意があらわれるかを考えれば、注意を保つことの一部にほかならない」と述べている⁽⁴⁾。

こうして不注意は原因ではなく、また注意力のみに頼って安全を期待することには無理があるという考え方は、安全問題を真摯に考える識者の間ではいわば常識となったが、世間の常識にはなかなかならなかった。今もなお常識にはなっていない。

C. 海難審判裁決録の分析

狩野氏の薫陶を受けた著者も、この考え方を基本として、海難事故の分析をしたことがある。すなわち1950年、1960年、1970年の各1年間に発生した80件の衝突海難について、裁決録の記述を人間工学の視点から分析した。その結果、裁決録ではほとんどが事故の原因として船長ら操船者の不注意を挙げられているが、実はそうではなくて多くの事故発生要因があることが分かった。一つの衝突海難において、双方の船に複数の要因が存在しており、なかには双方で10以上の要因が関与していると考えられるケースもあることが判明した。しかも20年間に涉って同様な要因による事故が繰り返されていることも見出したのである。すなわち海難審判が原因としたことが必ずしも当を得ていないことを示したのである⁽⁵⁾。

海難審判は海難事故の原因を明らかにし同様な事故が繰り返されないようにすることを目的とした海難審判法に基づいて行われていることからすれば、この指摘は学問的にのみならず社会的にも影響をもたらした。実際、しばらくして当時の高等海難審判庁高官に呼び出されて説明を求められる一幕を、著者は体験したくらいであった。狩野氏が、不注意は原因ではないと指摘してから既に15年以上も経過していた時期のことである。

・ 人的事故原因の調査・分析手順書作成時の議論

1973年に起きた一連の石油化学プラントの事故を契機に、日本人間工学会のなかに安全人間工学会部会が設立され、事故原因の調査・分析の手順の作成に積極的に取り組んだ⁽⁶⁾。

当時の鉄道労働科学研究所生理学研究室室長の橋本邦衛氏を部会長とし、生理学者、心理学者、航空医学者、石油プラント安全担当者、エアラインパイロットら安全問題に取り組む多くの人び

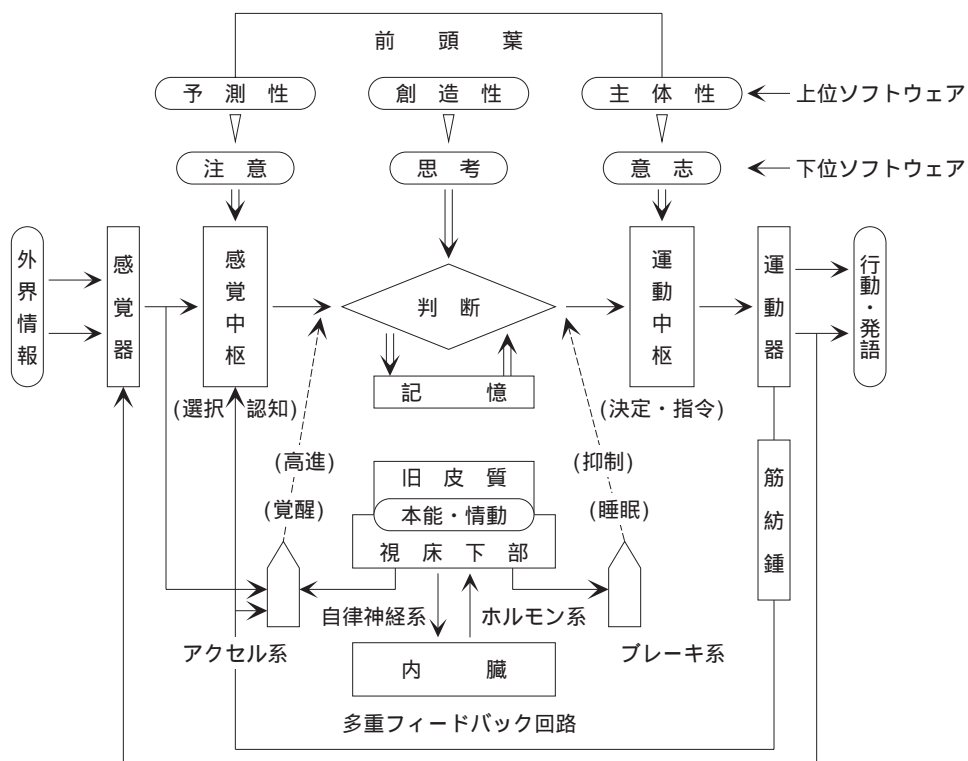


図1 大脳の情報処理系 (橋本.1976)

との努力によって、1978年には「人的事故原因の調査・分析マニュアル第一次試案」が提案され、その後も厳しい議論を重ねて「人的事故原因の調査・分析手順書」が作成された。

著者もこの部会活動に参加していたので、当時の部会資料なども用いながらこの手順書の作成時に行われた論議について若干紹介することとする。この方法の基本となる考え方は、図1に示すように人間を情報処理モデル系と考えて、実際に事故が起きたとき、このモデルからみたときに、どのような要因群が原因となっているかを分析しようとするものである。二つの様式からなりたっていて、様式1は、発生経過を時系列で流れ図に表そうとするもので、それによって事故の姿をできるだけ再現することを目的としている。様式2は、そうした発生経過の中で、どのような原因があったか、またそれらの原因が上記の人間の情報処理モデルとどのようにかかわっているかを分析しようとするものである。

こうした手順書の試案がつくられる契機は、1973年の一連の化学プラントにおける事故であったことは先に述べたとおりである。すなわち操作ミス防止の具体的対策をたてられるように、事故原因となったミスの内容や理由を素人にも分かるような形で調査したり、すっきりと分析したりできるような方法はないものかという石油化学業界の求めにより、安全人間工学部会の中の石油化学分科会が積極的に取り組んだのである。しかしミスによる事故防止はどの産業界にも共通している問題なので、試案ができた段階で他産業からの考えも取り入れて、広く一般に使えるよ

うなものに仕上げたいということから、部会全体の討議材料となり、多くの指摘や意見を組み込んでやがて、手順書ができあがった。

この手順書が作成されていく過程で行われた議論は今日でも高い意義を持っている内容に溢れている。またそうした議論を活かして作成したものであることが、人間工学を専門とする岸田孝弥氏らの最近の研究にもその例をみるように、今日でも用いられている理由であろう⁽⁷⁾。

そうした有意義な議論とその後の影響のうちの幾つかを次に紹介する。

A. 4Mの視点の導入

この手順書を作成する過程で、事故の背後要因としてアメリカ合衆国の国家交通安全委員会 (NTSB) が考案したもので、航空宇宙局 (NASA) でも活用している4つのMからの分析手法が議論された。4つのMとは、Man, Machine, Media, Managementである。

Man (人) は、直接、間接にかかわる人に関するもので、人間関係も含まれる。

Machine (機械) は、装置、機器などハード・ウェアに関するもので、機器の配置や作業環境、作業スペース、足場や通路の状態、工具、治具および保護具、マン・マシン・インターフェースも含まれる。

Media (媒体・環境) は、作業方法や手順、作業情報などに関する事柄である。

Management (管理) は、組織の作業計画、指揮監督や指示の内容・方法、教育・訓練、安全管理などが含まれる。

こうした一連の作業の最後に Recommendation (勧告) が必ずつけられ、この内容はいつまでに、どのような安全対策をとらなければならないかにまでおよんでいる。

その後この方法は日本でも、人間工学の専門家の間ではもとより事故原因の究明、事故防止や安全性の向上に取り組む多くの人びとにとって常識となった。

安全工学人間工学部会のこの議論にも参加した柳田邦男氏は最近では、4Mを次のように整理している⁽⁸⁾。

Manについては、身体的状況、心理的・精神的状況、技量、知識。

Machineについては、強度、機能、配置、品質。

Mediaについては、自然環境 - 気象、地形、人工環境 - 施設、設備、マニュアル、チェックリスト、労働条件、勤務時間。

Managementについては、組織、管理規定、作業計画、教育・訓練方法。

最近では、これにもう一つのM、すなわち Mission (任務、職務) を加えて5Mとして扱われることもある。

その後さらにより効果的な対策立案のために4Eという側面も重要視されるようになった。すなわち Education (知識、技能、意識、教育・訓練)、Enforcement (規程化、手順の設定、強化・徹底)、Example (模範、事例)、Engineering (機器の改善、表示・警報の改善、多重化、使用材の変更などの工学的対策) の4つの「E」で、最近では下記に示すように、先の4Mない

し 5M と組み合わせたマトリックスで、事故の原因を究明することも行われている。

	Man	Machine	Media	Management
具体的要因				
Education				
Enforcement				
Example				
Engineering				

B. 状況と原因の混乱

前述の不注意物語という名著を著した狩野氏は、この安全人間工学部会が提案した手順案について、次のような疑問を投げかけた。

「私は自分なりの考え方で事故調査をやってきたが、よく考えてみると二つのプロセスがあったように思う。一つは状況の調査であって、裁判でいうと事実調べに当たると思う。もう一つは原因の調査であって、これは証拠調べに相当する。まず事実は確かにあるのだが、事実の認定は調査者がやるわけで、どこまで客観的に調べられるのか、どこまで本当なのかがわからない。とくに本人が死んでいて目撃者がいないような場合には、事実そのものを推定しなければならないことになり、いくつかの他の事例から多分こうだろうと推定するのだが、このような事実認定がこの『分析手順書』のできるのか、それが一つ心配だ。」とした上で、「この手順には、様式 2 のヒューマン・エラーの原因分析という表があって、これが分析マニュアルの出発点のように思うのだが、これが状況の記述なのか原因の記述なのか両方は入り混じっているように思う」と述べている⁽⁹⁾。

これに対して部会長から一通りの説明はなされたが、この点は今もって混乱して扱われることがあり、特に事故直後のマス・コミュニケーションの報道にもそれが見られるのは大変に残念なことである。状況と原因は峻別しなければならないにもかかわらず、状況が原因であるかのごとき報道は、世論をミスリードし、原因の究明を誤らせ、責任の追及（もしくはその意味の発言）に走らせる危険をもっているからである。

C. 責任の追及か原因の究明か

この点について、橋本氏の指摘は重要なのでやや長くなるが引用することとする。「ヒューマン・ファクターズの関係する事故の原因分析については、その因果関係の中に複雑な人間の生理・心理が深くからみ合っているために、作業の通則や経験から常識的に判断するだけでは、原因の真相を解き明かすことは難しい場合が多い（中略）」とした上で、次のように述べている⁽¹⁰⁾⁽¹¹⁾。

「人的事故の場合は、真相の究明よりも責任の所在を判定する方に重点がおかれ勝ちであって、調査に当たっては、誰が悪いのかという告発意識が先行する余り、究明が中途半端に打ち切られたり、また関係者は後難をおそれて真実を語らないといった問題が出てくる。こうした事情のた

めに、従来から人的事故原因の調査は、真相の解明よりも、事故を起こした本人の過失責任をまず第一原因に挙げ、第三者が納得できるような事故の顛末の組み上げに腐心するという傾向が見られるのであるが、それでは本当の防止対策が立てられないために、同じ形の事故がなんどもくり返されるのは止むを得なかったわけである。(中略)」

このような観点から、事故調査に際しての原因分析の進め方について、次の二つの原則を提案している。

「操作ミスについては責任を問わないことと、事故原因の調査は事故をおこした現場の管理者が、事故関係者の率直な供述を求め、その意見を十分に尊重しながら分析を進める方式とすることの二つである。第一の、ミスをおかした作業者を責めないという立場は、真の原因を明らかにする上で欠かせない前提であって、作業ミスは本人がぼんやりしていたというだけでは起こらない。例えば居眠り運転をしていてもぶつかる障害がない限り事故にはならないわけである。必ずミスを事故につなげた背景の要因、すなわち4つのMがあるのだから、防止対策も4つのMとの関連を重視した対策でないと効果がない。単に教育訓練を強化するとか、本人の注意を促すとかの、通り一遍の対策では意味がないわけである。

また作業者が悪いといっても、本人は意識的に悪意をもってやったわけではなく、むしろ事故を起こしてはならないと自分に言いかけながら、その意識のすき間でたまたまミスをおかす。それが人間のごく普通の生理的・心理的特質だと考えなければならないのである。つまり見た目には本人の責任としか考えられないような事故の場合であっても、真因を明らかにしていくにつれて、本人だけの責任とはいえないとか、他の要因との関係でみれば止むを得なかったというように変わってくることが多いし、またそうあって然るべきものだという認識をもつことが調査者にとって欠かせない条件となるといわざるを得ない。」

ここでは、作業者の責任を追及しないことを提案しているが、この提案の重要性は、直接の作業者に限らず、誰に責任があるかを求めるのではなく、事故の原因を求め易いようにしようという点にある。責任の追及か、原因の究明かという二つの立場のどちらに立つことが、不幸にして起きた事故と同様な事故を繰り返さない上で有用であるかは、ほとんど自明の理であるからである。

狩野氏が不注意は結果であって、不注意にさせた原因こそ究明しなければならないと指摘してからほぼ20年経過した後、学会でも漸くこうした提案がなされたのである。しかし狩野氏の指摘から50年、安全人間工学部会の提案から30年が経過した今日の日本では、残念ながら、相変わらず事故の主たる原因は不注意とされ、責任の追及の方がより重要とされていて、不注意は結果であるとか、原因の究明が重要であるという考え方は社会的合意を得ていない。そのため真の原因の究明を困難にしている。

D. 調査か捜査か

安全人間工学部会における議論過程で、石油化学会社で保安管理部長の立場にある佐脇幸男氏

が、この試案段階の「事故原因調査マニュアル」を試みに使ってみた経験から、「化学工業の現場から」と題して、次のような所見を述べている⁽¹⁰⁾。「まず第一に、事故調査で関係者が供述を求められる場合に、これはどこでもそうだと思うのだが、大きな不安感がつきまとうことである。とくに最近の化学工場で何かが起きると警察などから現場保存を命じられたり、場合によっては現場に立ち入ってヒアリングを受けるとか、警察に出頭して聞き質されるようなこともあって、それを見聞きしている現場の人たちは、いくらこのマニュアルに刑事責任を問わないと書いてあっても、供述したことが何かのはずみで自分たちの不利に利用されはしないかという不安をもつことは仕方のないことで、これを取り除いて率直な供述を求めることがまず大変なことだという受け取り方を現場の管理者はもつようである。とくにヒアリングを受けるオペレータ個人の立場でいうと自分はそういうスケープゴートにはなりたくないという心理が働くだらうし、同じ直のグループからみても自分たちの仲間から犠牲者を出したくないという集団救済心理が作用するだろう。そうすると調査をするに当たって、このような心理的不安を取り除くことが第一に必要であって、それには前書きで責任は問わないとか、外には漏らさないから心配しなくてもよいと書くだけでは効果がないのではないか。医者問診技術ではないが、患者に不必要な不安感をおこさずに肝腎な点を聞き出せるというようなうまい聞き方なり手法を誰にでもできるような形に工夫してみる必要があるのではないだろうか。(後略)」

同様な事故を繰り返さないためには、真の原因を調査することが必要であるが、警察などによる捜査が先行優先されるならば、真の原因の究明が困難となるというこの重要な指摘は、残念ながら今日もなお指摘しなければならない状況にある。

E. 事故後、どの時点で調査をするか

事故原因の調査をいつ行うのが良いか、すなわち調査時期の設定も重要な問題である。この点に関しても安全人間工学部会では次のような議論があった⁽⁹⁾。

この手順書案では、事故の後なるべく早い時期に本人の供述を求めた方が良いとしている。これについて狩野氏は前項で紹介した佐脇氏の発言に関連して次のように述べている。

「事故の直後というのは皆がかばいあってどうしてもうそが多くなる、という意味では、災害の補償が終ってから聞く方がよいと思う。また本人が病院に入ったような場合は治って退院した後で聞く。そうすると事故直後のゴチャゴチャした感情は消えてしまって、静かに本当のことを話してくれる場合が多い。」

これに対して、提案者側の一人であった難波挂芳氏は「佐脇さんがいわれた不安感を除くという問題は、私もいくつかの事故調査をやってみて、本当の事情を聞き出すための前提として非常に重要な調査者側の心構えだと思っている。そこで(事故に)直接関係した皆さんに一定形式の紙を用意して、一人一人事故時の行動を時間の経過にしたがって自由に書いてもらう。そんな様式の行動経過調査票を作れないものだろうかというのが私の提案の趣旨だった。そうしてできるだけ早い時点で行動調査をやっておく。そうして後になって本当の行動はこうだったという話が

出た場合はそれなりの修正を必要とする点も出てくることは仕方がないわけで、事故の最初の調査のときに作業者がどんな判断でどう行動したかを知ることは調査者としてどうしても必要な手続きだから、関係者個々がうまく書くことができるような行動経過の調査票はできないものだろうかとも望んでいる」と答えている。

また佐脇氏は「事故の直後というのは本人も気が動転していて、どうしてやったか分からない。気づいてみたら入院していたということもあって、悪意ではないのにはっきり答えられない場合が私どものところ（石油化学プラント）でもあった。ではどのくらいの時間がたった頃がよいのか私にも分からないが、私自身がよくやっているのは、ちょうど1年後の事故記念日に昨年のあれはどうだったかと聞いてみると、後からよく考えてみたらあの時はこうだったという話が出てくる。それが本当だったかどうかは別にして、本人が事故を起した体験を気にしているうちに、何かの時に思い当たる節がいくつか出てきて、かなり実際に近い形で本人なりに事故原因をつかめるようになったらいいのではないだろうか」と事故原因調査の豊かな経験を踏まえて発言している。

これらの発言に見るとおり、事故発生後どの時点で調査をするかというのは真の原因を求める上で極めて重要なことである。しかし日本社会においては、今なおこの点に関する配慮がないがしろにされている現状がある。特にマス・メディアによる報道には目を背けたくなるものが多い。事故発生の報道と同時に原因が取り沙汰され、当事者への強引とも思われる質問攻めが展開されたり「反省の言」が求められたりすることも稀ではない。また原因が分からない段階で、警察などによって拘束されたり供述を求められたりすることは大きな問題を内包している。しかしこうした警察などによる措置がマス・メディアから隔離して、事故原因に関する不適切な質問を絶ち、思い込みや決め付けに基づく不正確な世論誘導を防いでいるという皮肉な効果を持っていることもまた残念ながら事実である。もちろんこうしたマス・メディアの態度は、事故の原因を早く知りたいとする社会の要請が背景にあってのこととも考えられる。しかし長年の事故報道の姿によって社会がならされてきた結果とも言えよう。不幸にして起きてしまった事故と同様な事故を繰り返さないように、真の原因を明らかにし、効果的な対策を講じられるようにすることが必要で、そのためには、事故の当事者への調査時期の選択には配慮が必要であるとする安全人間工学部会の30年前の指摘と議論は今日も大切にしたいものである。

F. ヒューマン・エラー生起の内的条件 = 意識レベルまたは覚醒度

事故の際に、作業当事者の居眠りとかぼんやりとかが窺われることも少なく無い。こうした意識レベルまたは覚醒度と事故との関連についてもこの部会で一つの重要な提案がなされている。それは、橋本氏による意識レベルとそのレベルにおける人間（作業者）の信頼性に関する次のようなものである⁽¹⁰⁾。

「大脳の情報処理系がエラーを起こしやすいか、起こしにくいかは意識レベルによって著しく違ってくる。脳が眠って意識を失うと、全く作業はできないので信頼性はゼロである。しかし意

表 1 意識レベルの段階分け (橋本, 1978)

フェーズ	意識のモード	注意の作用	生理的狀態	信頼性
0	無意識, 失神	ゼロ	睡眠, 脳発作	ゼロ
	subnormal	inactive	疲労, 単調, 居眠り, 酒酔い	0.9 以下
	normal, relaxed	passive, 心の内方	安静起居・休息時, 定例作業時	2~5 nine
	normal, clear	active, 前向き, 注意野も広い	積極活動時	six nine 以上
	hyper-normal, excited	一点に凝集 判断停止	緊急防衛反応 慌て パニック	0.9 以下

識が明快で活発に働くとき、大脳はフル回転するので、膨大な情報量进行处理してもエラーはほとんどおきず、信頼性は 0.999999 (Six nine) 以上にもなる。脳細胞は 149 億個といわれるから、この膨大な部品から構成された脳コンピュータは極めて信頼性の優れたシステムだといってよい。」ということをも前提として、ヒューマン・エラーをおこす内的な条件は意識レベルに依存するから、情報処理の信頼性を考えて、表 1 のような段階分けに整理し、その上で事故防止のために必要な意識レベルを確保する方策を提案している。

「フェーズ 0 というのは意識を失っているときだから脳コンピュータは動かない。フェーズ 1 というのは、居眠りか酒に酔っているときの意識であり、脳コンピュータはハードな結合だけでソフトウェアがほとんど動かないから不注意状態であり、エラーが起こりやすい。疲労したとき、単調作業に従事するときも時々このフェーズに陥る。信頼性は 0.9 以下と評価される。

フェーズ 2 は正常な意識であるが、家庭で生活するときのようにリラックスした意識であって、注意は前向きに働かず、心の内方に向かうので考えごとなどでぼんやりしている状態が多い。情報処理系でいうと低位のソフトウェアは働くが、上位の前頭葉のソフトウェアはあまり働かないので、予測とか創造的なひらめきは期待できない。ミスも出やすい。

フェーズ 3 は明快な意識のときだから、前頭葉のソフトウェアがフルに働いていて効率よく作業进行处理し、ほとんどミスは起きない。

フェーズ 4 というのは過緊張あるいは情動興奮時の意識で、大脳の活動力は高いのだが、注意は目前の一点に凝結し、情報処理 (機能) が働かない。緊急時に慌てたりすると大脳はパニックに陥り、活動は停止する。

こうみると、安全を維持するには意識レベルがフェーズ 3 であることがよいわけで、今までの安全管理は注意力の喚起などによって作業中はフェーズ 3 であることを求めてきた。しかしフェーズ 3 は長続きせず、無理にそれを求めると疲労のためにフェーズ 4 に落ち込む場合もある。勤務中の 2/3, 3/4 はフェーズ 3 で、慣れた定常作業はほとんどフェーズ 3 で処理されているわけである。だからフェーズ 3 の状態でも見分けがつくように計器やバルブを配列するというのが人間工学の考え方であり、四つの M を広く見直してフェーズ 3 でもエラーがおきにくいよう、事故に結びつかないようにするべきだし、それは可能だといってよい。

ただし、どんなに外的条件を整えても、フェーズ では対応しきれない場面も出てくる。それは定常作業ではごく少ないが、非定常作業ではかなり多いだろう。そのときにはフェーズ から に切り替える必要があるわけで、その場面をリーダーが皆に知らせるとか、チームの中で声をかけ合うことも効果的だと思う。」

この提案は、意識のモードや生理的状态に関する説明はよしとしても、注意の作用との関連に関する部分は、前述した狩野氏の不注意結果論や小木氏の注意・不注意同時存在論からすれば必ずしも適切なものではなくむしろ問題が多いものであった。したがってそうした批判も含めて活発な議論が展開された経過はあった。しかしそうした批判がありながらも、分かり易い説明であるために日本ではその後、いろいろな現場の安全問題を考える際に利用された。柳田氏も「フェーズ3の目」⁽¹²⁾などの著書で取り上げたこともあって、広く人々の関心呼んだ。

しかし実はこの提案の背景に、「人間特性の非線形性とヒューマン・エラーとの関係」と題した高木純一氏（当時早稲田大学名誉教授，工博）の発言があった⁽¹⁰⁾。

高木氏は、「人間を含むシステムについては人間工学の各分野で研究が進められているが、それらを統括して考えようとするシステム論の一つにサイバネティックスがある。ただし従来からのサイバネティックスで論じられてきた事柄の大半が正常な問題であって、安全問題の対象である事故のような異常な事態の下での問題は余り考えられなかったように思われるが、人間という非常に複雑な挙動をするものをモデル化することができるかどうか、とくに異常な事態下での behavior をいかにモデル化するかは非常に興味深い課題だと思うので、かねてから考えていたことを話す」と前置きしたのちに、非線形性の持つ履歴性，同期現象，閾値，飽和性，などいくつかの代表的な特徴をあげた。またこの発言のなかで、精神状態の段階分けと安定性として次のように説明している。

「人間の精神状態は覚醒度とか刺激に対する応じ方によっていくつかの段階に分けられる。私は次の5つを考えている。

- (1) 一番低いフェーズは寝ているとき，居眠りをしている状態
- (2) 次は，目覚めているが不活発な状態
- (3) その次はよく目が覚めて，十分に注意を配分できる状態であって，活発な活動や労働にはこのフェーズが適しているわけである。
- (4) これはすこし慌てている状態であって，折角情報があってもそれが聞えない，見えない，という程度の異常さをもっている。
- (5) もう一つ考えておきたいのがノイローゼのような病的な状態であって，一つの物事にこだわりを感じ始めると，被害妄想のようになったり，さらには凶暴性を帯びるような状態がある。

このようないくつかの精神状態は図2のような関係にあると考えることができる。これはカタストロフィーの理論に出てくる考え方と同じであって，それぞれの状態は矢印で示すような谷に落ちこんで一応安定を保っている。そこでフェーズを考えるには相当に強い刺激が必要となるわ

けで、次の状態まで飛び上がらなければならない。また興奮をさますにもそれ相当の手段を必要とする。最後の のノイローゼのような状態になると非常に深い谷に落ちこむことになるので、すぐにはもとに戻せないし仕事にもつけれない。いったん不活発な状態に落としてから徐々に上げていくような治療が必要となる。

このようにわれわれの心理状態は非線形に変化するが、安定点がいくつかあって、その谷に落ちこんで安定するという性質があり、これを多安定性という。人は訓練によってこの非線形性を弱め谷をなくし、容易に他の状態に移すことができるようにもなれると思う。

孔に落ちこんだときにこれを『安定』と表現するのは数学的な意味で、少々ゆずぶったくらいでもとに戻る意味である。心理的には『執着性』とでもいうべきか。刺激がなくても興奮しているのは一時的にせよ曲線が軸を切る。なおこの図では時間的な変化は考えていない。」

この高木氏の刺激と興奮の非線形モデルは、その後の SR 理論の発展の影響もあり、前述した橋本氏の説明の方がわかり易かったこともあって、この安全人間工学会部での議論の外にはあまりでなかった。また「十分に注意の配分ができる」という心理学的には不適切な表現もあるが、意識の活性水準とヒューマン・エラーとの関係を非線形という視点から考えようとする意味ではこの高木氏の説明もやはり重要であると著者は考えている。

以上、事故原因を究明し、安全性を向上させようとして取り組んだ 30 年余り前の取り組みを見直してみた。その結果明らかとなったことは、驚くべきことに当時の議論が今日なお意味を持ち続けているということである。

すなわち事故直後に原因を求める、作業者の覚醒水準を本人の責任とする、事故の原因を不注意として終わりにする、原因の究明よりも責任の追及が重要視される、調査よりも捜査が優先される、などなどに関する当時の議論は今日なお意味を持ち続けている。そればかりかむしろさまざまな事故が多発する昨今の日本の社会を考えると、今日こそ当時の議論を思い起こしそれを改めて大切にすることが必要があるように考えられる。もちろん 30 年前に比べて、組織事故、安全文化、企業の安全風土というような新しい視点から事故を見ることも加わり、直接の当事者にあらゆる原因を求めようとする態度には変化もあった。さらには JR 西日本の尼崎事故は、社会事故であるとする見方すら現れている。しかしそうでありながら 30 年前の議論が今日的な意味を持つと考えられるのはなぜであろうか。

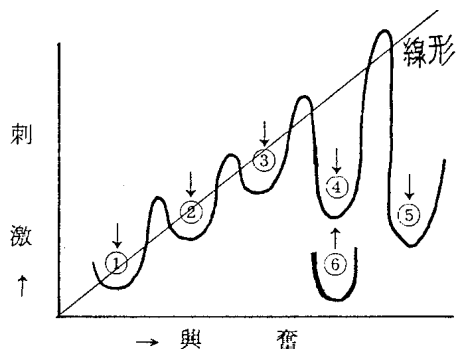


図 2 刺激と興奮の非線形モデル (伊藤, 1976)

． 30 年前の議論が持つ今日的な意味

A. 今日の意味を持つと考えられる理由

主として次のようなことが考えられる． 原因が明らかにされず，したがって有効な対策を立てられないでいること， 原因と対策が社会的に共有され難いこと， 事故原因を究明する専門家の不足， 安全を証明できると考えていること， 事故が起きて初めて安全性を見直すという風潮， 人間の行動への十分な理解を基礎としていないマニュアルの氾濫， 通常状態での作業と作業者の行動把握の不足。

後に について詳しく取り上げることとするが，その前に ， ， について若干触れておく．

は，ある産業現場で発生した事故の詳細が公表されないか，あるいは公表はされてもすべてではないために，他山の石として他の産業が活用し難い状況にある．もちろん同一産業内においても見られることである．安全人間工学会の活動が，石油化学プラントに多発した事故を契機に始められ，その成果は他産業にも有効活用された例を考えれば，事故の原因と対策は社会的に共有できるようにするべきであることは明らかである．

事故原因に際しては，4M とか 5M，あるいは 4E とか呼ばれる視点が不可欠であることは既に述べた．事故によってはこの他の視点も必要な場合もある．原因がそのような極めて複雑に関係し合っているにもかかわらず，事故原因の調査（あるいは捜査）にあたる者が必要な専門的訓練を受けているとは限らない．むしろ前任者からの引継ぎや本人の個人的努力による場合が多い．

著者はかつて地方労働基準監督署が主催するいくつかの安全講習会において事故とその原因分析について講演をしたことがある．受講者は，企業における安全担当者や労働基準監督官で熱心に話を聴いてくれたが，受講後の感想に共通していたのは，これまでそのような視点で調査をしてこなかった，という類のものであった．

なかには「今の自分のままで事故調査のため企業への立ち入り調査などはしたくないから，そういう意味でも事故が起きないこと祈る」という深刻なものもあった．

これに関連して宇宙物理学者の池内了氏が極めて重要な指摘をしている⁽¹³⁾．

「4月上旬，米国科学アカデミーは，『現在のところ，害虫に耐性を持つよう遺伝子組み換えされた作物が，健康や環境へ特にリスクをおよぼすという証拠は存在しない』とする報告書を発表した．その結論について云々する資格は私にはない．しかし，このような報告をどう考えるべきか，感想を記しておきたい．

報告書は，『現在のところ』とか，『特に……証拠は存在しない』というふうに，実に慎重な言い回しをしている．つまり，『今のところ，特別なリスクの証拠がない』とのみ言っているのであって，安全宣言ではないのだ．しかしこの記事を載せているイギリスの科学雑誌『ネイチャー』（2000年4月13日号）の見出しは，『米国アカデミーの研究によって，遺伝子組み換え食物が安

全(セーフ)であることが分かった……』となっている。

ここに、私たちが陥りがちな錯覚を見いだすことができる。『危険の証拠がない』ことは、直ちに『安全である』ことを意味しないのに、私たちはつい安全が証明されたと受け取ってしまうのだ。

実は、『安全である』ことは永久に証明できないのである。すべての可能性が調べ尽くされて初めて安全が確かめられる。ところが、人間が考えることは有限であり、実施しうる実験も限られている。調査した範囲では危険がなかったからといって、その範囲外でも危険がないとは断言できないからだ。事実、殺虫剤として有効であった DDT や BHC のような化学物質は、発がん性があることが後に分かって禁止された。(中略)しかしリスク評価とは、想定したある範囲内での実験によって、危険があるかどうかをテストしているに過ぎない。そこで『今のところ危険がない』という結論が得られれば、『安全だ』と読み替えているだけなのである。私たちは、それに慣れすぎ、さらに輪をかけて『安全がすべて証明された』かのごとく錯覚してしまう。(後略)』

こうした素晴らしい見識に裏打ちされ、科学的方法の限界を厳密に弁えている池内氏の指摘は、安全性を向上させる上での基本的な考え方を示している。なんらかの危険が社会的に問題となり、それに対する対策がある程度実施されると、「安全宣言」なるものが公式に発表されたり、あるいは危険とされた食品を担当大臣が食べてみせ、それがテレビジョンで放映されたりするようなことの愚かしさを、この池内氏は見事に浮き彫りにしている。しかしそうした愚かしい行動がそれなりに社会的に意味を持つというそのこと自体が実はもっと愚かしく危険なことなのである。安全とは言えないものを、「(国や権威者が)安全と言う危険」と受け止める市民社会を形成する上でもこの指摘は重要である。そうなった市民社会が求める安全水準は今よりはずっと高くなると考えられるからである。

その点は、原子力発電所の安全性をめぐる裁判についても言えることである。裁判所は「原子力発電所の安全に関する現在の法律に違反している明らかな証拠は見いだされていない」として「原子力発電所は危険である」とする訴えを退ける。だからと言って原子力発電所が安全な存在とは言えないのである。法律が変われば判断も変わるであろう。それにもかかわらず、「裁判所も安全と認めているのだから、原子力発電所は安全である」という受け止め方が横行する。繰り返しになるが、裁判所は「原子力発電所の安全に関する現在の法律に違反している明らかな証拠は見いだされていないとしているだけのことである」と受け止めることが、より安全に暮らせる社会、今よりは安心できる社会を形成することにつながっているのである。

B. 通常状態での作業と作業者の行動把握の重要性

前項の に挙げた問題である。

より高い安全性を実現するために、不幸にして起きてしまった事故の真の原因を明らかにし、この事実を徹底的に活かして、同様な事故の繰り返しを防ぐという方法を採用することはもちろん

ん必要なことである。

しかし既に述べてきたとおり、30年前の議論が今なお意味を持つ現状を考えると、事故を活かして安全性を向上させようとする努力を継続するとともに、通常状態での作業と作業者の行動を把握する努力が必要でありかつ重要であると改めて考えさせられる。ここで改めて、と記したのは著者自身がかつてそうした発想のもとに海上交通の安全性向上の研究に取り組んだことがあるからである。

そこで、優秀な共同研究者であった森清善行氏と飯田裕康氏らと共に前述の狩野広之氏らの指導を受けながら進めたその一連の研究の概要を振り返ってみることとする。

．通常の操船作業に関する研究

A. 思いがけず高かった船長らの操船中の心拍数

1963年から、当時運輸省航海訓練所の助手であった著者は、国内留学生として、労働科学研究所の海上労働研究室に派遣されていた。その研究室では、室長の西部徹一氏をリーダーとして、日本海難防止協会から委託されていた操船技術構造に関する研究に取り組んでいた。著者もこれに加わって、大型商船を操船する船長や水先案内人の精神的負担の把握を分担した。大型船の船橋の一番前に立ってほとんど動かずに、航海士や見張りからの報告を受けながら、次々と針路の変更を操舵手に命じ、速力の細かい調整を機関室に命じて、多くの商船や漁船が錯綜する狭い水道や港内を操船する船長や水先案内人の後ろ姿は自信に溢れていてなんとも頼もしいものであった。しかし操船中の心拍数の変動について、当時開発試行段階にあった無線搬送によって連続測定を試みた結果明らかとなったのは意外な事実だった。すなわち身体的な労作がほとんど無いにもかかわらず、1分当たり100拍とか120拍とかの高いレベルになっていたのである。サンフランシスコのアメリカ人の水先案内人は、着岸時に最高で138拍を記録した。

そこで同様な調査を重ねて得られたデータを持って、当時の西ドイツのドルトムントにあったマックスプランク労働生理学研究のミュラー博士を訪れた。当時、さまざまな業種で働く作業者の作業中の心拍数の測定に関する第一人者であった氏の指導を得たかったからである。著者のデータを見た氏は、「これは操船者の精神的な緊張を反映させているだろうと思われる。でも私は船長たちを測定したことはないし、私の知る限り世界の誰もやっていない。だから今の私は何も言えない。でも同様な測定を続けてデータを増やす努力をすると良いだろう。そうすればきっと何か分かるだろう」というものであった。

帰国して乗船しては測定を重ねた。そのうちに分かってきたことは、心拍数が上昇するのは次のような状況にある場合に多く見られるということであった。すなわち 変針しようとする時、他船を避けようとする時、 船舶が置かれている状況がよく分からない時などである⁽¹⁴⁾⁽¹⁵⁾など。

B. 操船情報処理の実態に関する研究

そこで、前述した共同研究者と共に操船に必要な情報処理がどのように行われているかについての研究へ進んだ。当時 40 キロもの重量のあるビデオ・レコーダーをはじめ、合計 100 キロほどになる機器を担いで巨大タンカー、貨物船、フェリー、国鉄連絡船などさまざまな船に乗り込んで、浦賀水道などの狭水道通過時や出入港時の船長、航海士、機関士、操舵員、見張りなどの操船スタッフの間で交わされる言語によるコミュニケーションとレーダ画面とをすべて記録し、彼らの行動の作業分析を行い、船長の心拍数の変動を記録した。同一航路、同一の船、同一の操船スタッフで昼夜間の差異を測定したこともある。これらのデータをもとに、操船スタッフのコミュニケーションの構造とそれを構成している個々のメッセージの持つ内容と機能とについて、船がおかれている状況との関連において詳細な分析を行った。

これは大変な作業だった。レーダ画面を記録するビデオ・レコーダーには未だ時刻が入れられなかったので、別のカメラで時計を撮影して合成しなければならなかった。またビデオ・レコーダーとテープ・レコーダーのモーターの回転にむらがあるため、両方のデータの同期をとれるようにする工夫が必要だった。このように現場でデータをとることも大変であったが、しかし後の分析はもっと大変だった。当時のビデオでコマ送りをすると中心位置がずれるので、航跡などを再現するためには厚手のセロファン紙をビデオ・モニターの画面にあてて、いちいち中心位置を合わせながら遅々と進めるしかなかった。音声を記録した当時のテープは耐久性が低く再生、巻き戻しを繰り返しながら文字化する過程で良く切れたので、繋ぐのが上手になったほどだった。操船スタッフのコミュニケーションを一言一句も漏らさずにテープ起こしをする作業も根気の要るものだった。それを何日も続けた森清氏が「必死に長いこと聞いているとなぜか目が痛くなる。視覚と聴覚はどんな関係になっているんだろう」と眼鏡を外して両目を押さえながらつぶやいたこともあった。今思い出しても気の遠くなるようなこうした努力を続けた結果、コミュニケーションにはある種のパターンがあることとコミュニケーションが安全運航に果たしている役割などがだんだんと明らかになっていった。

すなわちコミュニケーションの構造としては、航路ブイに沿って航行するものに比べて、他船との関係において新針路を決定するコミュニケーションは、より複雑な構造となっていることが明らかになった。また夜間は昼間に比べて一層複雑になっていることも判明した⁽¹⁶⁾。

機能からみた特徴としては、狭水道や港内を航行中に、次の針路を決定する過程で自船がその時点で置かれている状況を確認するという機能を持ったメッセージと他船の状況を推量するという機能を持ったメッセージとが必ず含まれることが分かった。

内容としては、他船の針路と速度に関するものが極めて多いこと、それも狭水道においては予想に反して、反航船よりもむしろ同航船に関するメッセージが多いことが分かった。

このような操船作業の実態に関する調査を重ねた結果、明らかとなった事柄のうちもっとも重要ことは、船長たち操船者は安全に航行するために必要な情報を必要な時期に確かな確度で得られていないという事実だった。船橋で、船長、航海士、操舵手、見張りたちといった操船スタッ

フが交わしているコミュニケーションは、不確かな情報をできるだけ確かな情報に加工するものだったのである。特に他船の動向は、その時点でどの方向にどのような速度で航行しているかということは確認できても、航路が錯綜する海域では、その船がどのような行動を次の瞬間にとるかということは確かには分からないため、推量するしかなすべがなかったのである。その推量をできるだけ確かなものにするのが、操船スタッフの集団技能でもあったのである。また狭水道においては、反航船に関してよりも同航船に関するメッセージが多かったのは、航行する速度がさまざまであるために、衝突する危険性を回避するためであった。これに対して、反航船は航路ブイによって航路分離が行われているので、原則的には衝突の可能性がある関係、すなわち見合い関係になる危険性が低いためにメッセージが少なかったのである。

この研究の詳細は、日本海難防止協会から「海上交通管制における人的要素に関する報告書」として公開された⁽¹⁷⁾⁽¹⁸⁾。また後にストックホルムからの出版物にも掲載された⁽¹⁹⁾。

結局、海上交通においては、航空機交通には当たり前導入されていて、操縦士の操縦を支援して安全性の向上に大きな役割を果たしている航空管制システムのような支援システムがなく、操船スタッフは自分たちだけで安全な航行をしなければならないという実態が、通常の操船作業に関する我々の調査から明らかとなったのである。

C. 通常の操船作業の実態が明らかになった影響

この「海上交通管制における人的要素に関する報告書」は1970年に出されたものであるが、船舶の安全航行に必要な政策立案とその実施への強力な後押しとなった。もちろんこうした施策がとられた背景には、多発する海難を防止しようとする当時の産業界の要望があった。重油や鉄鉱石などの原材料や自動車などの製品の大量安定輸送が産業の維持成長に欠かせなかったからである。また狭水道や港域における海難事故は、船舶の被害に留まらず、周辺のコンビナートや漁業および住民に対して致命的な被害を及ぼすことが懸念されたことも背景にあった。

そうした背景を持ちつつ、当時の操船作業の実態をそのままにしておいてはとうてい安全運航を期待できないことが明らかとなった結果、次のようなさまざまな具体的な安全対策が導入されたのである。例えば、それまでの海上衝突予防法に加えて海上交通安全法が制定された。これによって、浦賀水道にはそれまでなかった速度制限が設けられ、すべての船舶は12ノット（時速約22キロ）以下で航行することが義務付けられた。さらに巨大船については、狭水道通過や出入港に時間的制限が設けられるとともに、エスコート・ボートが先導することが義務付けられた。

また1977年には東京湾に初めて海上交通センターが設置され、レーダー・サイトも整備されて、航行する船舶に必要な情報提供を行えるようになった。その後順次設置され、現在は、伊勢湾、名古屋港、大阪湾、来島海峡、備讃瀬戸、関門海峡に設置されている。

一方、船舶を運行管理する海運会社のなかには船員の訓練を船員教育機関に任せておくだけにしないで、自社で教育訓練施設や訓練プログラムを設けて、運航技能のup date訓練やrecurrent教育に取り組むところも出てきた。なかには商業用航空機におけるCRM（Crew Resource

Management) を参考にした BRM (Bridge Resource Management) を導入した会社もある。また主要港や主要狭水道で商船に乗り組んで船長を補佐して安全運航に努める水先案内人の全国組織である日本パイロット協会もこの BRM を導入して、さらなる安全性の向上に努めている。

D. 海上交通の安全性の向上に必要な課題

こうしたさまざまな施策によって、海上交通のなかに潜む危険要因が減少した結果として安全性の向上が図られたのである。しかしさらなる危険要因の排除が必要である。

1. 管制システムの強化

例えば、浦賀水道や伊良湖水道などの狭水道でも船の長さが 50 メートル未満の小型船も航行できることや、狭水道の航路内でも漁船の操業が認められていることなどは、大型船や巨大船の側のみならず小型船や漁船にとっての危険要因として残されている。また船舶の位置によって、海上衝突予防法、海上交通安全法、港則法など諸法規の適用が異なるため衝突回避のための動作が混乱するという危険要因もある。

そもそも小型船、漁船、レジャー・ボートなどは、無線連絡装置の設置が義務付けられているわけでもなく、無線による呼び出しすらほとんど不可能であるため管制の対象とはなっていない。軽飛行機すら航空管制の対象となっていることに比べれば、まだまだ海上交通管制はシステムとして強化することが必要な段階にある。

2. 操縦性能の向上

さらに船舶の停止性能や旋回性能などの操縦性能の問題は依然として残されている。すなわち船型によってこれらの性能が異なり、大型になる程低下する。20 万トンの船舶の停止性能の例をあげれば、時速 25 キロ程度で航行しているときに、急停止動作をとってほぼ停止するまでに 27 分を必要とし、その間に 7,200 メートル走るのである。また同じ船の旋回性能をみると、最大舵角に舵を切っても変針を始めるのは 40 秒後であり、90 度変針するまでに 1,500 メートルを要するのである。しかもこれは水深が浅くなるほど、速度が遅くなるほどさらに低下する。このように船舶の操縦性はもともと低く、しかもそれが船型、船種、積荷の状態、地形、気象・海象によって変化するということは、多様な操縦性を持った多数の船舶が同一海域を航行していることを意味している。これは、20 トン積みのダンプカーでも軽トラックでもほぼ同じような停止性能を持っていることに比べると大きな違いであり、この危険要因の存在は、今なお操船作業の困難性をもたらしている大きな原因の一つとなっている。この操縦性能の向上が是非とも必要であることは、海上衝突予防法や海難審判法との関連において我々は 1981 年の法社会学会でも提唱しているが、その実現の見通しは今なおたっていない⁽²⁰⁾⁽²¹⁾。

． おわりに

多くの船舶が錯綜する海域における操船作業の実態把握に取り組んだ経験から、安全と安心とを求める社会の要求を少しでも実現していく上で必要なことは、より安全を直接的に求めていくのではなく、危険をより少なくする努力が必要であると著者は考えている。これは同じことのように見えるが実はそうではない。これまでの記述でも、「危険要因を排除ないし減少させることによって結果的に安全性が向上した」という表現を使ってきたのは、こうした考えに基づいている。この点についても、先に紹介した池内氏は後段で次のような素晴らしい指摘をしている。(一部重複)

「(前略) そこで『今のところ危険がない』という結論が得られれば『安全だ』と読み替えていくだけなのである。私たちは、それに慣れすぎ、さらに輪をかけて『安全がすべて証明された』かのごとく錯覚してしまう。それにより結果的に、オゾン層の破壊が進み、さまざまな被害を引き起こされ、環境破壊が進行しているのである。(中略)」と指摘し、さらに「私自身は、そもそも安全を証明することはできないけれど、急ぐ必要はない、とことん実験して危険がないと証明できる範囲を拡大することに努力すべきだと、考えている」としている⁽¹³⁾。

著者も長い期間に涉って操船者の疲労軽減や海上交通の安全に取り組んでいるうちにいつの頃からか、こうすれば安全ということはないのではないかと、できることは危険要因を見つけ出して、それを排除する。排除が困難であれば減少させることなのではないかと考えるようになっていったのである。

重要なことは、現に存在する危険要因を除去することである。その中には既に顕在化しているものもあるであろうが、潜在しているものもあるであろう。そうした危険要因を除去するためには、まず危険要因の発見が当然必要である。その意味で、不幸にして発生してしまった事故から学べることはたくさんある。しかしきちんと学ぶためには大変な手間が必要である。十分な調査も分析も行わずに、比較的目につきやすい事柄のみを取り上げて、例えば作業者の不注意を原因とし、注意すれば防げた事故であるとして、当の作業者を処罰して終わりにするようなことこそあってはならないのである。狩野氏が「不注意は結果であって原因ではない」と指摘していることは前述したとおりである。この重要な指摘から既に50年近く経過したいまなお、不注意原因論が根強く残っていて、危険要因の発見を妨げ、結果的に安全性を向上させる機会を逸していることは大変に残念なことである。

仮に、ヒューマン・エラーが関与して起きた事故であるとしても、末端の作業者は、最後のトリガーを引いた存在、あるいは引かされた存在である場合が多いことは、過去の多くの事故から我々は学んでいる。したがって、ヒューマン・エラーを惹起したものが何であったのか、それを発見して実効的な対策をたてることが肝要である。そうしてこのことは、実は1959年にハインリッヒが発表した有名なドミノ理論において、事故防止のキーポイントは不安全状態(危険状態)

を除去することによって、仮に作業者の不安全行動があっても事故には至らないと説いていることなのである。

こうした不安全状態や危険要因の発見を具体的に進める一つの方法は、不幸にして発生してしまった事故について、先に述べた日本人間工学会の安全人間工学部会が取り組んだような 4M ないし 5M あるいは 4E というような観点からの詳細な分析を行って、その結果を広く社会で共有できるように公開することである。そのためには、このようなきちんとした方法で事故原因を調査する専門家の養成に努める必要がある。もう一つ必要なことがある。それは事故の責任を追及するのではなく、事故の原因を究明するという社会的合意の形成である。責任の追及の優先は、その時点における法規のどの部分に誰が違反したのかということを見出し、さらに道義的責任を誰が担っているのかを見出す上では有効であっても、真の原因を発見する上ではその効果は疑わしい。事故の関係者自身が不利になるような発言を自分から言い出すことに躊躇ったり自分が知っている事実を隠したりするのは、いわば自然な行動である。しかしそのことによって、実際に存在した危険要因の発見が損なわれ、その排除ができず同様な事故が繰り返される余地が残されてしまう。このことも安全人間工学部会において 30 年前に指摘されていることである。

もちろん事故による被害者、犠牲者およびその関係者にとっては、誰の責任かを明らかにしたいと考えるのも感情的にごく自然なことである。このバランスをどのようにとっていくかがその社会のありようによって決まっていくと考えられる。責任追及が重要視されている現在の日本の社会状況から考えて、一気に原因究明型に変わることが難しいのであれば、せめて責任追及よりも原因究明を優先させて、危険要因の発見をより容易にしたいものである。

こうした不安全状態や危険要因の発見を具体的に進めるもう一つの方法は、通常の作業がどのように遂行されているかについてその詳細を絶えず掌握することである。特に、なんらかの新しい技術の導入や、生産システム、教育・訓練システム、労働条件などの変更などを行う場合には、変更の前後で実際の作業の具体的変化を詳細に把握する必要がある。表面的にはさして変化がなくみえても、実は作業内容が大きく変わっていることもあるからである。例えば、1970 年代に大型トラックがそれまでのボンネット型からキャブオーバー型に変わったころ、交差点における左折時に人身事故が頻発したことがある。この時、裁判所ですら原因を運転手の不注意としたなかで、人間工学を専門とする堀野定雄氏らは運転席が高くなったことによって、死角が増大し、前左側には小型自動車 1 台がすっぽり入るほどの死角があることを実験的に確かめた。さらに高速道路のサービスエリアで、キャブオーバー型の大型トラックの運転手に面接調査を重ねたところ、これほど大きな死角を持っていることを知らない運転手が 70%にものぼることを見出し、広範囲に死角が存在することを周知させることと、前左側の死角を減少させる必要性を指摘した⁽²²⁾。キャブオーバー型になった結果、ボンネット型とは異なる運転が必要であり、死角の減少策が必要であったのである。このことを知らされずにいた運転手を不注意として責めていたのでは、同様な事故が頻発したことであろう。今では、大型トラックの助手席側のドア下部に窓が設けられていることや大型バスの運転席が低い位置にあることが当然となっているが、これは堀

野氏らの実験の成果である。

また我々が取り組んだ海上交通の例に見るように、通常の操船作業の実態を詳細に把握し記述することによって、そこに内在する危険要因を発見し、その除去に努めて、結果的に安全性を向上させることが可能なのである。また対応しきれないさまざまな危険要因の存在を関係者が共有することによって、作業システムの構築に役立てることができる。操船作業の研究結果はそのことを如実に示している。

海上交通における我々の研究が多少なりとも危険要因の減少に貢献できたのは、当時未だ萌芽的な段階にあった我々の操船作業の実態の把握とそれに先立って6年間に涉って操船技術構造の研究を支援してくれた日本海難防止協会の理解と乗船調査の機会を提供してくれた海運会社、それに多くの船舶の操船者たち協力によるものであった。

いま思い出しても感謝の念で一杯である。それだけに最近のように、結果ないし結論を早急に求める社会の風潮と、それに影響されてかじくりにしかも確実に現場に足を下ろすでもなく、さりとて過去に得られた貴重な知見を活用するでもない研究に接する機会が増えていることが気になっている。

今こそ日本人間工学会の安全人間工学部会が、事故原因を究明する方法について現場の状況にしっかりと足を下ろしその上でじっくり議論したような取り組みが、そうして池内氏が指摘するように、当面の結論を急がずにとことん実験を行って、じっくりと安全と安心とを求めることが必要であると考えている。

最近のJRやJALの事故後に設置されたいずれの委員会にも人間工学の専門家の参加が求められたことは、危険要因を発見し、その減少ないし排除に努める上で非常に重要なことである。このことが、安全性の向上のためにはじっくりとした取り組みが必要であるという認識が社会的に認められる方向に動いていることの証左の一つであるならば誠に喜ばしいことである。

引用文献

- (1) 狩野広之, 不注意物語 労働科学研究所出版部, 1957
- (2) 狩野広之, 注意力, かんき出版, 1977
- (3) 鶴田正一, 事故の心理, 中公新書, 1968
- (4) 小木和孝, 注意リズムについて, 労働の科学, 26巻, 3号, pp. 13-17, 1971
- (5) 大橋信夫, 衝突海難にみる操船情報処理上の問題点, 海上労働科学研究会報, 第79号, 1973
- (6) 橋本邦衛, 安全人間工学部会の報告・討論の総括と今後の課題——石油化学プラントの安全人間工学の諸問題を中心に——, 人間工学, 12巻, 2号, pp. 71-78, 1976
- (7) 岸田孝弥他, 企業の安全管理体制の司式人間工学的研究(1)——六本木ヒルズ自動回転扉衝突事故を例として——, 産業・組織心理学会第21回大会発表論文集, pp. 83-90, 2005
- (8) 柳田邦男, 緊急発言——いのちへ——, pp. 58, 講談社, 2001
- (9) 安全人間工学部会資料, No. 22, 人的事故原因の調査・分析手順書第一次試案の問題点, 日本人間工学会・安全人間工学部会, 1979
- (10) 橋本邦衛, 安全工学部会の報告・討論の総括と今後の課題, 人間工学, 12巻, 第2号, pp. 71-78, 1976

- (11) 安全人間工学部会資料, No. 20, 日本人間工学会・安全人間工学部会, 1978
- (12) 柳田邦男, フェーズ3の目, 講談社, 1984
- (13) 池内 了, 朝日新聞, 安全は証明できない, 2000. 5. 12.
- (14) 大橋信夫他, 操船者の精神的緊張について, 労働科学, 43巻, 6号, pp. 454-460, 1968
- (15) Nobuo OHASHI et al., Mental Strain of ship Manoeuvrer, International Congress of Occupational Health, pp. 419-420, 1969
- (16) Nobuo OHASHI et al., Differences in Human Information Processing for Ship Manoeuvring in The Daytime and At Night, J. of Human Ergology, Vol. 3, No. 1, pp. 29-43, 1974
- (17) 大橋信夫他, 乗船調査, 海上交通管制における人的要素の研究, 日本海難防止協会, pp. 109-168, 1970
- (18) 大橋信夫他, 海上交通管制における人的要素の研究, 海上航行安全システム等に関する調査研究, 日本海難防止協会, pp. 71-201, 1971
- (19) Nobuo OHASHI et al., Difficulties in Ship Manoeuvring Work and Strain experienced by Ship Manoeuvres, Human Factors in ship Design and Operation of Ships, Stockholm, pp. 417-449, 1978
- (20) 大橋信夫, 心理学からみた衝突海難における操船情報処理上の問題点, 法社会学, 34号, pp. 102-106, 有斐閣, 1981
- (21) 大橋信夫, 船舶の操縦作業における情報処理の実態と海難, 神奈川大学法学研究所研究年報, pp. 81-119, 1982
- (22) 堀野定雄, 大型トラックの左折事故, 現代人間工学概論 (浅井喜代治編), pp. 211-213, オーム社, 1980年