

コロナ禍からの脱却①

2021-08-15

Q: 読者の方から「御巣鷹山事故の真実」に対して質問が寄せられたそうですね？

A: この方は JAL の技術部門で共に働いた同僚です。数多い JAL の優秀な社員の中でも、特に物事を深く考える人材の 1 人でした。安全情報に書いた「事故の真実」と「トップダウン思考の必要性」をよく理解していただけましたようです。その上で、トップダウン思考の「コロナ禍からの脱却」への応用について質問しているのだと思います。強いて苦言を呈させていただければ、問題を自身で深く考える前に解答を知りたいと思うのが「ボトムアップ思考の教育の弊害」といえます。受験重視のわが国の教育制度では、問題を深く考えていては時間が足りなくなり試験に合格しません。参考書の末尾にある解答を覗いて暗記することが「合格のコツ」とされています。この「合格のコツ」をうまく活用できずに受験に失敗した優秀な人材もわが国には数多くいます。そういった人達の多くは、「自身で深く考える力」を活用してその後の人生で成功しています。苦言はこの程度にして、下記に質問をそのままご紹介することにします。

記

いつもヒューファク安全情報を興味深く読ませて頂いております。ところで、現況のコロナ禍は一年半も続いておりませんが、一向に解決の兆しが見えません。トップダウンの考えから見て、どのように対処すればよいのか、お考えを聞かせていただければと思います。よろしく願い申し上げます。

Q: この質問にどう回答するのですか？

A: 回答は簡単です。「発想を根本的に変えること」です。もう少し具体的にいえば、「トップダウン思考の科学であるヒューマンファクター (Human Factors) を学んで活用すること」です。残念ながら、現在コロナ感染対策を率いているボトムアップ思考の指導層には難しいと思っています。

Q: それだけでは抽象的すぎて全貌を理解できる人は少ないのではないですか？

A: そう思います。そこで、弊社代表が 1998 年に JAL の社内安全誌に寄稿した「0-157 とヒューマンエラー」と題する記事を添付しますので、先ずは一読していただきたいと思います。外国人の読者もおられますので、英語版も添付します。この記事では、「医療界の 0-157 への対応」を「ヒューマンエラーの防止」でも参考にすべきと提唱しています。今般は逆に、「ヒューマンエラーへの対処」を「コロナ禍からの脱却」でも参考にすべきと提唱したいと思います。この記事を一読いただければ、感染症対策とヒューマンエラー対策の類似性を漠然とでも理解していただけます。文中の「0-157」を「コロナウイルス」に置き換えていただければ、何かを感じとれるはずですが、もちろん、この記事の説明だけで十分とは思

HuFac Solutions, Inc.

っていません。これからの表題のシリーズを通じて徐々に具体的に解説していきたいと思っています。

Q: ところで、英語版にコメントを寄せてくれた「エリック・ホルナゲル (Erik Hollnagel)」という人物はどのような人なのですか？

A: ヒューマンエラー防止やヒューマンファクターの分野で世界的に活躍している北欧の著名な学者で、弊社代表の海外の友人の1人です。ヨーロッパのいくつかの大学で教授を務めました。わが国の原子力業界をはじめ、産業界や医療界の研究者にも陶酔を受けた人が多くいます。最近では「レジリエンス (Resilience)」という新しい概念をわが国の医療界や産業界に広めています。「困難な状況にもかかわらず、しなやかに適応して生き延びる力」という意味のようです。確認はしていませんが、レジリエンスの概念は弊社代表の寄稿記事の内容に似ている気がします。概念レベルで参考にさせていただくのは喜ばしいことですが、重要なのは「概念を実践できるか？」ということです。彼とは JAL 在籍時に大いに議論しました。話題はいつも「机の上で考えただけの理論では航空の現場では通用しない」という弊社代表の苦言で終始しました。彼は、耳の痛い苦言でも正論であれば笑顔で聞いてくれる広い度量を備えていました。彼のレジリエンスが世界のコロナ禍からの脱却に貢献してくれればと心から願っています。同時に、「弊社のヒューファクが元祖であり、負けてはいられない」という度量の狭い対抗心も心のどこかでもっています。読者の方々には、冷静な目で両者を比較していただきたいと思っています。

本情報に関する連絡先：

(株)ヒューファクソリューションズ

URL: <http://www.hufac.co.jp>

E-mail: info@hufac.co.jp

O-157 とヒューマン・エラー

総合安全推進部 佐久間秀武

—昨年夏頃だったでしょうか。O(オー)-157 という耳慣れない名前の大腸菌が日本中で猛威をふるい、食中毒による犠牲者まで出て大騒動になったことがあります。マスコミでも大きく採り上げられましたので、まだ記憶に新しいのではないのでしょうか。今回は、そのO-157騒動の教訓をもとに、ヒューマン・エラーに対する対処策を考えてみたいと思います。

O-157 の特性

精神科医である遠山高史氏が書かれた記事(月刊誌「選択」1996年11月号)によると、O-157は、本来は毒素を作らない大腸菌の一種に、毒素生産のプログラムをもったウィルスが寄生したものだそうです。この寄生ウィルスは、宿主が活着している限りは他へ移ろうとはしませんが、宿主が死ぬと新しい宿主に移り住もうとして、その際に、生産済みの毒素を外に放出するそうです。当初は、医者ですらもこの特性がよく分からず、患者にやみくもに抗生物質や下痢止めを投与していました。その結果、O-157を殺して毒素を散乱させた挙げ句、それを中和させる解毒作用をもつ有益な細菌をも死滅させてしまい、事態のさらなる悪化を招いてしまいました。しかし一方では、意外にも、O-157が体内にいても症状が出ない人も多数いるそうです。これは、その人にすでに免疫があることに加えて、安定した腸内細菌を宿して共存しているためとも言われています。

O-157 とヒューマン・エラーの類似性

この記事を目にした時に、O-157とヒューマン・エラーとの類似性を感じました。最大の類似点は、どちらも、人々がモンスターのごとく敬遠し、その撲滅によって解決しようとしていることです。はたして、大腸菌やヒューマン・エラーは、本当に人間にとって敬遠すべき存在なのでしょう。

ご承知のように、健康人の腸内には多数の大腸菌が

常時繁殖して、人間と共存しています。コレラ菌や赤痢菌など、人間にとっては有害な菌もいますが、ビブス菌のように、人間の健康に貢献している菌も多くなります。ヒューマン・エラーも、人間にとっては必要悪といえるのかも知れません。そういえば、これまで、人間社会は、人間が過ちを経験して学習することにより発展してきました。我々は、大腸菌やヒューマン・エラーの、ある一面だけをとらえて敬遠していたのかも知れません。

これまでの対処策の限界

今回のO-157騒動の根源は、O-157の特性をよく考えずに、近代科学が生み出した抗生物質で一挙に撲滅しようとしたところにあるようです。抗生物質は、これまでは確かに人間の健康に寄与してきましたが、一方では、人間本来の免疫性を低下させる副作用についても指摘されています。ある菌に有効な抗生物質を開発しても、それがさらに強力な菌を生み出すといった悪循環をまねいています。

同じことは、ヒューマン・エラーについてもいえるのではないのでしょうか。人間からヒューマン・エラーを完全になくさせるはずがないのに、これまでは、ただひたすら、ヒューマン・エラーをなくすことだけを考えてきました。SOPやマニュアルの設定、警報類の追加、自動化の推進など、人間は数々のヒューマン・エラー防止策を考案してきました。しかし、これらの努力とは裏腹に、次々に新しいタイプのヒューマン・エラーが生まれています。一見エラーがなさそうな恵まれた環境の中でも、人間の状況認識能力や問題解決能力の低下、ヒューマン・エラーに対する抵抗力の低下が進行しています。

最近の航空界では、特にこの傾向が顕著になっています。ヒューマン・エラーをなくすために開発したハイテク技術が、かえって新しい、しかも深刻なヒューマン・エラーを生み出すといった皮肉な現象も現れています。

新しいヒューマン・エラーの対処策

心ある医者は、決して医薬品を乱用しないそうです。病気を治すのは人間が本来もっている治癒力であり、薬はそれを助ける道具に過ぎないという信念からです。O-157についても、抗生物質の乱用を避け、安静により患者の体力の回復を待つべきであったのかも知れません。抗生物質は、ある特定の細菌にしか効きませんが、人間がもつ免疫性や腸内の有益な大腸菌の解毒作用は、かなりの範囲の細菌に効果があるといわれています。

人間の思考や行動を代行させてヒューマン・エラーを防止する目的で考案されたSOPやマニュアル、自動化などは、マンネリ化して単なる対症療法としか見られなくなった場合には、抗生物質と同じ存在になるのかも知れません。そこで、O-157との類似性に注目しながら、ヒューマン・エラーに対する人間の免疫性とか解毒作用とは何かということを考えてみたいと思います。

ヒューマン・エラーに対する免疫性とは、エラーをしそうな状況を前もって察知できる能力(状況認識能力)や、エラーをしても混迷から脱出するための手立てを考えだせる能力(問題解決能力)、正しいと思うことを勇気をもって実行し、間違いは躊躇なく修正できる能力(意志決定能力)、多くの情報源と効果的に情報交換できる能力(コミュニケーション能力)、ストレスの存在を感じながらそれを克服できる能力(ストレス・マネジメント能力)などです。これらの能力は、マニュアルやSOPだけでは対処できない事態でも効果を発揮して、リスクからの回避を助けます。

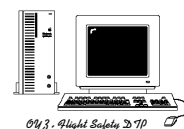
もう一つの、ヒューマン・エラーに対する解毒作用とは、ハードウェアやソフトウェア、環境などの設計のやり方に関係しています。人間がエラーをしても、周囲がそれを親切に示唆してくれるとか、エラーを縫合して大事に至らせないといった概念です。

航空界における動向

O-157の問題と同じように、航空界でもヒューマン・エラーに対する新しい対処策が必要となっています。この要請は、効率化、複雑化、ハイテク化が進んだ今日の航空システムではますます強くなっています。

そこで、航空関係者のヒューマン・エラーに対する免疫性を高めるために開発された訓練手法がCRM(Crew Resource Management)です。この訓練は、

今や運航乗員だけでなく、整備員、客室乗務員、運航管理者などにも広く義務付けられようとしています。また、ヒューマン・エラーに対して解毒作用をもたせるための設計方針が人間中心の設計(Human-centered Design)です。これらは、ヒューマン・ファクターの世界ではエラートレラントの対策といわれていますが、その基盤として、人間の能力や限界に対する広汎な知識、すなわちヒューマン・ファクターの知識が不可欠であることは言うまでもありません。



E-Coli O-157 and Human Error

Hidetake Sakuma (Corporate Safety Dept.)

On reflection, it is difficult to realize that until a couple of summers ago most of the population had never heard the name of the O-157 strain of E-Coli bacteria that claimed the lives of a number of food poisoning victims. But the furor fanned by elaborate mass media coverage of the outbreak was sufficient to imprint the name indelibly on the memories of a whole generation of Japanese. Perhaps it may be of use to explore whether the lessons learned from our experience in that case can help to shed some light on the problems we encounter in our studies of human error.

■ Characteristics of O-157

According to Psychologist Toyama Takashi's article in the November '96 issue of "Sentaku" magazine, O-157 is a variety of non-toxic colon bacteria that a mutant parasitic virus "re-programs" to become toxin-producing. As long as the bacterial host remains active, this mutant virus stays put, but once the host dies, the virus attempts to transfer to a new host, and this movement is accompanied by the release of the toxins which have been produced. Doctors, ignorant of this process when the condition first appeared, blindly prescribed antibiotics and anti-diarrhea agents, hoping to halt its progress. But as a result, not only did the infected bacteria release the stored up toxins as they were killed off, but uninfected "friendly" colon bacteria which were capable of neutralizing the toxins were also killed off - causing an additional blow to the already hard-pressed human defense system. Surprisingly, many O-157 carriers were found to be asymptomatic, a phenomenon which could be attributed to their having acquired immunity in some cases but also to the friendly

bacteria in their colon having created an environment in which the O-157 did little harm.

■ Similarities between O-157 and Human Error

This article suggested some parallels with our reactions to situations involving human error. One significant point is the human tendency to follow the "flight or fight" reflex when confronted by deadly challenges - we either attempt to give the threat a wide berth or attempt to exterminate it completely. But have we perhaps been misguided in our strategies toward colon bacteria and human error?

We all know that we can and do function healthily with our colon teeming with diverse bacteria. While the body harbors potentially harmful Cholera and Dysentery bacteria, it does so together with a wide range of many friendly bacteria, like the Bifidus strains. It may be that like some of these, human error is a necessary evil. Human advancement has come through learning from experiencing error. Perhaps we have focused too intently on some aspects of potential threats such as intestinal bacteria and human error at the expense of a broader understanding of them.

■ Weaknesses in Past Strategies

Mismanagement of the O-157 outbreak can be said to have resulted from overkill with antibiotics that was carried out without properly getting to know the nature of the enemy first. Antibiotics are acknowledged to have contributed significantly to health protection but their use is now confronting us with adverse side effects in terms of lowered natural immunity, as well as in the vicious cycle created

by certain germs capable of adapting to antibiotics giving rise to other, super-resistant strains that are unaffected by each new antibiotic that man creates.

Doesn't this description fit what is happening with the issue of human error, too? We have to realize what an impossible task we have set ourselves in trying to eliminate human error. We are caught up in a dizzying battle with human error - collecting information, updating SOP's and manuals, issuing revisions and warnings, adopting the latest automated devices. But contrary to our expectations, each new advance is dogged by new human errors. When we think we have perfected an environment free from the possibility of error, we find in it an environment that fails to encourage the growth and use of our natural defenses, alertness, judgement, and speedy reactions to changing circumstances.

This tendency is particularly noticeable in recent developments in the airline industry. It is ironic that every piece of high technology developed to eradicate what we see as human error, in fact gives rise to a new and unforeseen, and perhaps even more dangerous type of human error.

■ New Strategies against Human Error

Doctors who best understand health care do their best to avoid a heavy reliance on drugs. Holding the firm conviction that the human body can regain equilibrium naturally, these physicians practice medicine in a way that helps this process along. Rest and less intrusive care might have helped O-157 patients recover better than heavy dosages of antibiotics. Although antibiotics are used with the intention of fighting a specific class of germs, they have been found to have the undesirable side effects of lowering our natural defenses and of killing off friendly bacteria.

Not designing our SOP's, manuals and automated devices around human psychology

and behavior would be falling into the same trap as that which lead to antibiotic mismanagement which resulted from treating symptoms rather than the underlying condition. Can we identify human error factors which correspond to immunity and anti-toxins?

The human error prevention factors equivalent to immunity are, **SITUATIONAL AWARENESS** (recognition of conditions predisposing to human error), **PROBLEM SOLVING** (extrication out of the confusion to safety), **DECISION MAKING** (confidence in knowing the right thing to do and the will to recover after committing an error), **COMMUNICATION** and **COORDINATION** as required, and **STRESS MANAGEMENT** that enables the operator to recover without being overwhelmed. These abilities can enable the individual to pull through in the face of difficulties that are beyond the scope of SOP's and manuals.

The human error prevention factors equivalent to anti-toxins are the design of hardware, software and environment. The idea is to create a friendly environment that can ameliorate conditions when human error occurs.

■ Trends in the Aviation Industry

As with the medicos' struggle with O-157, the aviation industry is in need of a new strategic approach to human error. Today's aviation system requires urgent measures to cope with the advances made in efficiency, increased complexity and technological changes.

CRM (Crew Resource Management) is the training approach developed to enhance immunity to human error in the aviation industry. It has been made a compulsory part of the training for not only flight crew, but also maintenance crew, cabin crew and dispatchers. We can also identify **Human-Centered Design** as an anti-toxin against human error. It goes without saying that a thorough knowledge of

human factors is indispensable as the basis for the effective prevention of the effects of human error. In other words, we must gain a

true understanding of human abilities and limitations, and thus enable the development of systems that are truly **"error tolerant"**.

Sakuma-san,

Thank you for sending me the article. I very much liked the analogy between the E-Coli and human error, and I think that you make some very good points. But perhaps they need to be made even stronger so that they are properly understood by people who do not have a human factors background - i.e., the "technologists,, that seem to have the largest word when it comes to designing new systems. Perhaps the following suggestions can be used as parts of the argument.

Human errors, like bacteria, are not only unavoidable - they are necessary. Humans mainly learn from situations where things do not go completely as planned, and in many cases these situations are due to actions that have failed in one way or another. The variability of human performance is necessary for adaptation even though it may sometimes lead to unwanted consequences. In those cases the variability of performance is called human error. Yet human errors, like bacteria, only are bad when the conditions change and the normal functions therefore are disturbed or upset.

There is an important lesson to be learned from the response to the E-Coli O-157 attack and the usual response to human errors. Unlike doctors, the immune system does not eliminate harmful effects, but instead neutralises them by means of a varied response. Our responses to cases of human error should therefore be like the immune system, rather than like the prescription of standard antibiotics and drugs. In the treatment of human error, automation and proceduralisation are like the antibiotics, a generic remedy that may do more harm than good. The analogy is even stronger, because in neither case do we properly understand the detailed effects of the remedy (antibiotics, automation) or how it may the delicate balance that has been established.

The proper solution to human error, as indicate above, is to work with the system rather than against it. This requires a better understanding of what goes on, and the conditions when normally useful functions and responses lead to bad consequences. We therefore need to develop a total working environment (people, technology, organisation) where potentially harmful variations can be detected and recovered in time, rather than eliminated wholesale after it is too late.

Applying the antibiotics to the E-Coli O-157 attack was itself an example of prescribing a solution without fully understanding the nature of the problem. Automation and proceduralization, to mention only two, may be seen in the same way.

With kind regards,

Erik Hollnagel
Adjunct Professor
School of Human-Machine Interaction
University of Linköping, Sweden