

傷害制御の分野におけるヒューマンエラー

今井博之^{1) 2)}

1) いまい小児科クリニック

2) セーフキッズネットワークジャパン

Implication of human error in the field of injury control

Hiroyuki Imai^{1) 2)}

1) Imai Pediatric Clinic

2) Safe Kids Network Japan

要約

かつての事故予防（accident prevention）という呼称は、過去数十年間の進歩による概念の変遷を経て、近年では傷害制御（injury control）と呼ばれるようになった。そして、この傷害制御の基本的原理は、感染症の公衆衛生的アプローチを事故予防の分野に導入したことに端を発する。すなわち、必ずしも事故の発生頻度を減らさなくても傷害の重症度を減らすことができるし、単に予防だけではなく、介入や事後対策も含めた包括的な実践が可能であるという考え方である¹⁾。

その結果、事故は主としてヒューマンエラーに起因するというそれまでに染みついていた誤解から脱却できたはずであったが、実際にはこの概念の理解が不十分で、未だに事故を個人的責任に帰す考え方が根深く残っている。

この論説は、傷害制御の分野におけるヒューマンエラーの今日的位置づけについて、いくつかの角度から解説を試みたものである。

キーワード：傷害制御、公衆衛生的アプローチ、ヒューマンエラー、リスク代償仮説、格差

Abstract

Through the prominent development of researches and practices, and the conceptual shift in the past few decades, formerly called “accident prevention” has been replaced by the word “injury control”. The Haddon’s matrix, as is now acknowledged as one of the general principles in the field of injury control, was firstly introduced as modeled on public health approaches to infectious diseases.

Most important idea of this approach is that the severity of injury can be reduced without reducing incidence. Countermeasures can be applied not only in pre-event phase, but also in event phase and post-event phase, and therefore these measures are considered as more comprehensive.¹⁾

As a consequence, an ingrained misunderstanding that the most accidents were caused by human errors should have abated. However, there remains considerable amount of this type of falsification.

This paper is to review the present role of “human-error” in the realm of injury control from multifaceted view.

Key words : injury control, public health approach, human error, risk compensation theory, inequality

1 はじめに

過去 10 年間にわが国における高齢者の不慮の事故死はそれほど減少していないし、自殺や他殺などの故意の傷害も減少がみられない。一方、15 歳未満の小児での不慮の傷害死はこの 10 年間だけでも相当減少した（図 1）。わずか 10 年やそこらの間に、親あるいは子どもが教育され、より賢くなった、あるいは注意深くなったとは考えにくく、おそらく製品の改良や生活環境の整備が減少に大き

く寄与したと推測できるが、傷害制御への取り組みが政策的・系統的ではなかった日本が、なぜこれだけの成果を上げてきたのか、何がどれだけ寄与してきたのか、実際のところはよくわかっていない。しかし、その分析をすすめることは、今後のわが国でのさらなる発展のためにも、そして国際的なこの分野への知見の提供という観点からも、重要な貢献となるに違いない。

そしてさらに重要であるのは、何がどの程度寄与したのか、ある程度は明確でないと、今後の政策をミスリー

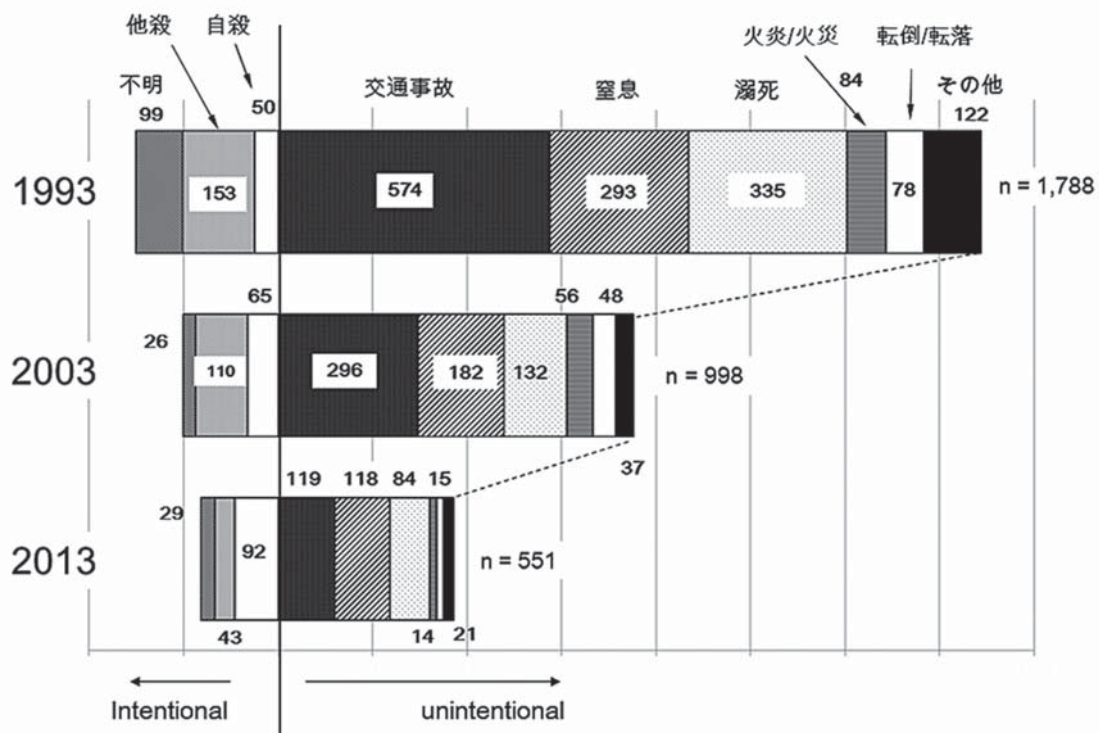


図1 わが国の小児（15歳未満）の傷害による死者数の推移（人口動態統計のデータを用いて作成）

ドする危険があるからである。特に、最近のわが国の社会状況が、以前に比して個人の自己責任を強調し、企業のささいなミスも容認しない風潮が出てきていることから、再びヒューマンエラーを持ち出して傷害を自己責任としてゆく方向を、しかも傷害死が減れば減るほどその傾向が助長されてゆく危険性を、懸念している。

そういう意味で「ヒューマンエラー」が歴史的にどのような意義付けられ、今日の傷害制御の分野でどのような位置にあるのかを再検討してみた。

2 傷害制御という考え方

かつての事故予防（accident prevention）という呼称は、過去数十年間の進歩による概念の変遷を経て、近年では傷害制御（injury control）と呼ばれるようになった。そして、この傷害制御の基本的原理は、感染症の公衆衛生学的アプローチを事故予防の分野に導入したことに端を発する¹⁾。

今日、感染症が個人責任によって生じると考える医学の専門家はいない。しかし、専門家の中にさえ、事故に関しては今でも個人責任、すなわちヒューマンエラーによって発生するという考え方が根深く残っているが、そのような考えがちになる傾向は歴史的に見れば了解しやすい。

かつては、感染症ですら各個人が十分に気を付けてい

れば防げるという考え方が支配的であった。今日では「はしか（麻疹）にかからないように気をつけなさい」「かぜをひかないように気をつけなさい」という指導が何も生み出さないことは誰にでもわかる。感染症死の激減という近代の公衆衛生の大きな成果は、上下水道の整備による衛生環境の改善、ワクチンによる予防、生活水準の全般的向上、抗生物質の出現や医学の進歩など総合的・包括的な対策によってもたらされたものである。そして、これらの成果から感染症制御の公衆衛生学的モデルがひきだされた。

このモデルの目標は、その感染症を根絶することではなく、その感染症から受ける悪影響を最小限にすることである。そのために、対策を向ける分野を agent、host、vehicle に分け、対策の時間軸を予防・介入・事後対策の3つに分けて3×3のセルに分割し、各セルに対して総合的に対策を実施するというモデルである。agentとは感染性物質のことで、ウイルスや細菌などを指す。hostとは感染を受ける側のことで、通常は人間を指すが、性別・年齢・人種・遺伝的背景など様ではない。そして agent が host に作用するための媒介物を vehicle と呼ぶ。例えばコレラでは汚染された水であり、日本脳炎なら蚊、などである。その感染症への対策として、まずは予防によって感染の頻度を減らす。しかし、もし感染してしまっても治療（介入）やリハビリ（事後対策）によって、死んだり後遺症になったりすることを防ぐ。そして、それら

各段階の対策を agent, host, vehicle 各分野に実施できるといものである。

事故予防の分野でも、この感染症の疫学モデルを適用できることを最初に提唱したのは、米国道路交通安全局 (NHTSA) の初代局長であった William Haddon Jr. である²⁾。彼は、感染症モデルに倣って、agent (傷害を発生させるエネルギー源)、host (傷害を受ける主体)、environment (傷害を発生させる舞台) の3つを縦の系とし、予防 (pre-event phase)、介入 (event phase)、事後対策 (post-event phase) の3つを横の系とする 3×3 の表を提唱した (傷害制御における Haddon のマトリックス)。

このモデルの最も重要な概念は、傷害は頻度の減少が無くても重症度を軽減できるという考え方にもとづいて、「予防」以外の、「介入」や「事後対策」を掲げたことと、従来のような安全教育に偏重した対策だけではなく、より広範かつ包括的な対策の必要性を示した点にある¹⁾。

そして傷害制御のその後の歴史は、人々への安全教育よりも環境の整備の方が得られる効果が高く、さらに製品の改良は環境整備よりも優れていることが事実として示されてきた (効果のヒエラルキー³⁾)。安全教育に限界があることは自明であり、その理由は極めて単純である。人間をいくら教育しても、365 日四六時中、常時注意力を維持し続けることはできないからである。そして、この考え方は事故予防の心理学的アプローチからも理論化された (後述する)。

それにもかかわらず、事故は負傷した本人にも何らかの落ち度があったのではないかという意識が働きやすいのはなぜであろうか。歴史的に見れば、実際には意図的にそのような考え方に誘導する政策もあったし、社会そのものが、そのようなバイアスを持ちやすいからである。

3 自己責任と利害の対立

歴史的に見れば、製造にかかわる企業は、しばしば事故の自己責任論を展開してきた。顕著な例が、火災安全タバコ訴訟とエアバッグ訴訟である。

米国での最初の低引火性タバコの法案提出は 1929 年であった。寝たばこの不始末が住宅火災の最大の原因となっていたことに着目した議員が個人で上程したのであるが、すぐに廃案となった。再度米国でタバコ安全法案 (The Cigarette Safety Act)^{4) 5)} が提出されたのは 1984 年で、この時の委員会が低引火性タバコの製造は技術的に可能であることが示された。つまり、床に落としても燃え続けなくて、すぐに火が消えるので床やじゅうたんなどに引火しないため、火災を免れることができるという製品改良である。しかし、この法案もタバコ産業界の反対によって廃案に追い込まれた。しかし、その後もねばり強い運動が続けられ、2004 年に初めて州レベルでこの法案

が成立し、今では米国全土で法制化が完了した。実現までに 20 年以上もの歳月を要したが、いかに製造者である企業が製造物責任を認めたらぬかを物語っている^{5) 6)}。

自動車の運転席にエアバッグを標準装備すれば、衝突時の死傷率を大幅に減じることができることは今では自明である。しかし、エアバッグが企業や市民に受け入れられるようになるまでには数十年を要したのである。エアバッグが最初に考案されたのは 1952 年で、米国政府がこれを標準装備させようと考えたのは 1969 年である。しかし、GM 社をはじめとする自動車メーカーの妨害により、なかなか法制化できず、1980 年代半ばまで、長らくエアバッグ論争が続いた⁷⁾。そして、1990 年代の中ごろから、自動車メーカーは安全を売り物にできると判断し、以来、エアバッグは標準装備することが常識となってきた。しかし、現在でも自動車メーカーはドライブレコーダーやアルコロック (呼気のアアルコールが検知されたら始動できない装置) などが傷害制御に十分寄与することを知っていながら、これらを標準装備することに難色を示している。

また、もともと交通事故は自己責任であるという考え方が根強いが、これも企業や政策の誘導によって作られた誤解である⁸⁾。スウェーデン議会は 1997 年にビジョン・ゼロと称し、スウェーデン国内の道路で死んだり重傷を負う人をゼロにすることを目指す法案を決議した⁹⁾。それ以来、国内で発生した道路交通事故のうち、死亡例と重症例については全例詳細な調査を行っている (in depth study¹⁰⁾)。それによれば、ヒューマンエラーが事故の原因であったのは、わずか 7% に過ぎず、実際には自動車や道路環境の不備に第一義的責任があることが示された (図 2)。

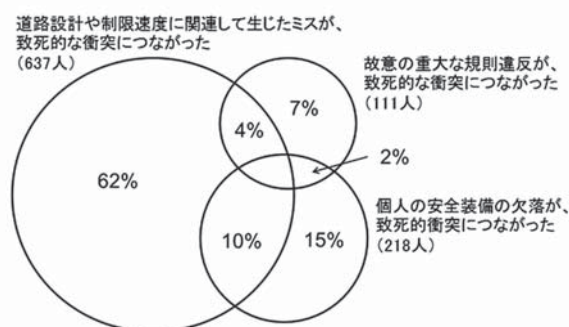


図 2 衝突事故死亡例 (1998・1999 年) の原因分類 (スウェーデンの in depth study¹⁰⁾ より)

米国では銃の犠牲になる人々がこれだけたくさんいながら、銃を規制することができないでいることも最たる例である。「銃がヒトを殺すのではない。銃を扱うヒトがヒトを殺すのだ。」という言い訳¹¹⁾、すなわち製造物責任ではなく自己責任であるという考え方によってこれだけの大量虐殺を免罪してきた。

このように、安全性を高めるための製品の改良や環境の整備など、良きさえすれば直ちに自動的に採用されるというものではないし、企業は製造物責任からできるだけ逃れたいと考えるのがむしろ普通であろう。社会は常に自己責任の方向へバイアスしやすいという特徴があるということ、念頭におかなければならない。

4 システムアプローチ

航空機事故、列車事故、原発事故、医療事故、労働災害など、さまざまな分野で事故を軽減させるための研究が行われてきた。旧来の対策は、個人の過失に焦点を当てて、その過失の重大性に従って責任を按分し、それに応じた何らかの罰を与えるという、パーソン・アプローチが主流であった。しかし、1979年のスリーマイル島原発事故を契機として、このような極めて重大な事故は、個人や企業が責任を負いきれない影響を社会に与えるため、パーソン・アプローチでは限界があることが、特に行動心理学の分野から指摘されるようになった^{12) 13)}。

パーソン・アプローチは、人間の行動の好ましくない変動の範囲を可能な限り減らすことを目的としているため、規律訓練や教育を行い、その効果を高めるためにしばしば失敗した時の恐怖心に訴えたり、脅したり、罰則を示唆したりする。しかし、ヒューマンエラーの研究によって2つの側面が明らかになっている。最悪の失敗をするのはしばしば最良の人であることと、事故は反復するパターンを持っており、誰が失敗をおかしたのかではなく、条件さえそろえば誰にでも起きえたという側面である。能動的失敗（うっかりミスなど）だけでは事故は起こらず、常に潜在的状況を伴っている。したがって能動的失敗に焦点を当てず、潜在的状況を分析することが重要である。そして、同じようなミスでも、責められるべき行動と、仕方がなかった行動とを区別することも重要である。

「過ちをおかすのが人の性（さが）」ということ的前提とし、人間を変えることは難しいが環境を変えることの方が容易であり、誰が失敗したかという個人責任の追及に焦点を当てるより、なぜ防御策が破られたのかを問題とする。このような手法は、システム・アプローチと呼ばれており、原発の過酷事故予防や航空機事故、列車事故などに適用されるようになってきた。医療事故の分野でも、今日ではシステムアプローチが主流となっている。

自動車事故の場合は、賠償責任を按分することに主眼を置くことで、事故の原因や潜在的状況にまで考えが及ばないようなシステムが作り上げられてきた。前述したとおりビジョン・ゼロを掲げるスウェーデンでは、道路交通事故の分析にシステムアプローチを採用しており¹⁰⁾、わが国でも同様のパラダイムシフト¹⁴⁾が求められている。

5 リスク代償仮説

人々は、新たな安全対策を講じることによって以前よりも安全になったと感じたら、以前よりもリスクの高い行動を増やすので、その結果、安全対策によって本来得られるはずの効果が相殺されるか、あるいは期待値よりも低くなるというのがリスク代償仮説（risk compensation theory）である。新たな安全対策を導入する際にしばしば蒸し返される問題である。しかし、これまでの歴史的経過からは安全対策が逆効果になった事例はあまり知られておらず、相殺される効果はあったとしても大きなものではない¹⁵⁾。

一方、様々な場面で、この仮説の背景になっている心理的变化が認められている。例えば、大型ダンプと軽自動車衝突した場合、大型ダンプの運転者は無傷であるが、軽自動車の運転者はより重傷外傷を負う可能性が高い。それゆえ、大型ダンプの運転者は、よりハイリスクの運転に陥りやすい。この衝突時の compatibility の不均衡は問題の一つになってきた¹⁶⁾。

また、住宅地にある狭い道路を一方通行にすると、対向車と対面する危険がなくなる分、自動車の走行速度が増すことで、双方向の時よりもかえって事故が増加する¹⁷⁾。これはリスク代償というよりは、最初から予想された結果であり、政策的に誤っているともいえる。

オランダ政府は、1976年に道路交通法を改正し、ボンエルフと呼ぶ指定区域内では、一般道路とは異なる新たな交通法規を適用することを定めた¹⁷⁾。ボンエルフ内では、時速20km以下でしか走れない決まりになっており、しかも工学的構造を道路に配することによって、その低速性を強制した。この道路には歩道と車道の区別はなく、自動車に優先権を与えない。子どもたちは道路のどこを歩いても良いし、道路上で自由に遊ぶことも許されている。車で走っていて、このボンエルフ区域に入ると、突然見通しが悪くなり、様々な構造物でスピードを上げることを妨げられる。しかも、どこから人が飛び出してくるかわからないような混沌とした道路なので、心理的にも速度を落とす効果がある。ボンエルフの導入によって通過交通が減り、静穏で、より安全な居住地を復活させることができたという。

それ以外にも、オランダでは町のメインストリートの交通信号を全て撤去した実験を行ったことがある¹⁸⁾。信号の無い交差点は危険なので、十分注意をして通過するようになり、以前よりも交通事故が減り、渋滞までも改善したという。

これら二つの例は、人間は、より危険だと認識した時に、より慎重な行動で相補しようということをよく示している。重要なことは、現在走行中の道路および今から走行しようとしている道路のリスクを、ドライバーが直観的

に正確に認識できるように、道路構造そのものがその道路のリスクを明示できているか否かである。

6 傷害の社会的要因

傷害疫学で明らかになっているリスク因子として、年齢、性別、人種、社会経済的地位、環境などが知られている³⁾。年齢によってリスクが異なるのは、傷害の agent に曝される頻度や生活の場が、年齢によって変化することを反映しているに過ぎないし、男性の方が risk taking な行動を好む傾向があることが知られているが、かといって年齢や性別を変えるわけにはいかない。人種もそうである。つまり、変化させることができない要因に着目しても仕方がないのであるが、一方、社会経済的地位や環境は変化させることが可能である。

火災、自動車事故、溺水などによる死亡率は、貧困家庭で育つ子どもと、そうでない子どもでは2～4倍の差があり、死亡率と世帯収入は、きれいに逆相関する³⁾。片親世帯の子どもの受傷率は、両親世帯の子どもの受傷率の2倍である¹⁹⁾。その他の関連因子として、十代の母親、兄弟の数が多いことなどがあげられるが、これらも独立した因子というよりも貧困の交絡因子にすぎない³⁾。

子どもの傷害死亡率は全体としては年々減少傾向にあり、大変好ましいことである。しかし、その減少率そのものにも社会階層間格差が存在し、全体として死亡率は減少しているにもかかわらず、もともとあった格差は、さらに拡大し続けている（概念的モードを、図3に示した）。

Edwardsら²⁰⁾は2006年に英国で、社会階層を6階級に分けて、小児の傷害死亡率が社会階層間でどれだけ違っているかを調べた。10年前の同様の研究で示されていた格差は、最下階級の子どもの傷害死亡率は最上階級の子どもの5倍も高かった。特に顕著であったのは火災と歩行者事故で、それぞれ15倍、5倍の格差があった。

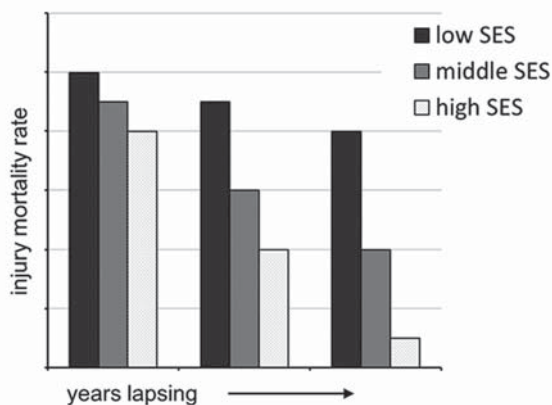


図3 全体として傷害死亡率は減少しても、社会経済的地位 (SES) による格差はむしろ拡大する。

そして小児の傷害による年間死亡率は、人口10万人あたりの死亡率で11.1人(1981年)から8.1人(1991年)、4.0人(2001年)へと、年々減少傾向にあった。しかし、2006年の解析では最下階級の子どもの死亡率は、最上階級と比較して13.1倍にまで拡大していた。傷害原因別で見ると、歩行者事故で20.6倍、自転車乗員事故で27.5倍、火災で37.7倍、自殺と他殺の合計で32.6倍と、格差はより拡大していた。1981年と比較して最上階級の子どもの死亡率が顕著に下がっていたのに対し、最下階級の子どもの死亡率は全く減少していなかったのである。

Picketyの「現代の資本論²¹⁾」でも、主要先進国の所得格差は年々増加傾向にあることを指摘しており、もちろんわが国も例外ではない。わが国でも65歳以上の高齢者層で徐々に医療格差が生じてきており、低所得であるがゆえに、適切な医療を十分に受けることができない人が出てきている²²⁾。さらに、日本では小児の傷害死亡率が全般的に減少し続けていると言っても、そのすべての子どもたちが平等にその恩恵にあずかっているわけではないかもしれない。このような視点からの掘り下げた研究が、わが国では不足している。

社会経済状況が与える影響は不慮の傷害だけではない。自殺率にも影響を与えることが以前からわかっている²³⁾。最近でも、2008年の世界的経済危機による自殺率の増加が知られているし²⁴⁾、経済危機に対して財政緊縮策をとった国でその傾向が顕著であったという。一方、積極的財政出動によって失業対策や社会扶助に力を入れた国では自殺率増加を和らげることができたという。「失業はヒトを傷つけ、緊縮財政がヒトを殺す」とも言われる所以である²⁴⁾。

このように、経済状況は傷害発生率や死亡率に大きな影響を与えている。安全教育と自己責任に偏重したパーソン・アプローチが限界をきたしているのに対し、社会経済的地位は、変化させることが可能なチャレンジングな領域である。しかも、困難の中にいる人々に対して平等に恩恵が行き渡らないのは、正すべき社会的公正とも言える。

ヒューマンエラーを強調する政策からは得るべきものは少ない。一方、例えば道路交通事故による歩行者傷害は、交通鎮静化(traffic calming^{16) 25) 26)})政策によって減少できることが証明されており、この政策は社会経済的低階層の世帯で生活している子どもたちにも平等に効果を発揮できるという²⁷⁾。傷害制御を目的とした政策は、特定の集団にターゲットを絞らず、平等に恩恵がゆきわたるものが優れている。

7 自己責任を厳しく追及する風潮

最近のわが国の社会状況は、以前に比して個人の自己

責任を強調し、企業のささいなミスも容認しない風潮が感じられる。

例えば、2014年1月に起こった浜松市で起こった大規模集団食中毒は、製造過程でノロウイルスが食パンの中に混入し、児童を含む1270人余もの人々がウイルス性胃腸炎を発症したという事例であった。しかし、混入の原因は製造ラインに配置された無症状ウイルス保有者であったことが後に判明した。いくら注意しても無症状保有者まで管理することは不可能であり、事件が大規模化したのは単に、より大規模化した集約型生産・広域流通のなせるわざである。ノロウイルス胃腸炎の感染制御は、ヘラクレス級の努力をしても難しいとさえ言われている²⁸⁾。同様の事件について、個人や私企業にすべての責任を負わすことは間違いであろう。

2014年末を賑わせた食品への異物混入事件も同様である。生産者は、異物混入をゼロにすることは不可能であることを前提に、それを極力減らすことに力を注いでいる。一方、消費者にとって異物混入はあってはならない出来事なのである。責められるべき失敗とやむを得ない失敗を区別することは、安全文化の醸成に不可欠であり、クレームの正しい処理こそ、その後の異物混入を防ぐ対策を進歩させるのである。

個人であろうと、私企業であろうと、しかるべき努力をしても完全には防ぎきれない確率的に生じ得るわずかな過失を、厳しく断罪し非難することは、むしろ安全文化を後退させる。

8 最後に

全ての傷害が、製品の改良や環境整備によって予防できるとは思えないし、人間の行動を変容させることもある程度は可能であるかもしれない。しかし、人間の行動変容に関する科学的知見はいまだ不十分で、傷害を減らせるだけの行動変容というものがはたして存在するのかわかすら、明確には証明できていない。行動科学の分野で既にわかっていることは、シートベルトの着用率を上げるとか、住宅に煙感知器を装備させるなどの、従来から有効性が証明されている傷害制御の具体的対策を行動に移させるためにどのような行動療法が可能かという点にある¹⁾。

ヒューマンエラーを過度に強調することは、しばしば問題の本質から目をそらさせることにつながるし、過度な自己責任の追及は、より安全な社会を作っていくうえで、むしろ障害となる。安全対策を考案するうえで、その対策がヒューマンエラーとの関係でどのような立ち位置にあるのかを、再度吟味することが重要であろう。

引用文献

- 1) 今井博之. 傷害制御の基本的原理. 日本健康教育学会誌, 2010; 18 (1):32-40.
- 2) ウィルソン MH, ベイカー SP, ガルバリーノ J, 他. 今井博之訳. 死ななくても良い子どもたち. 1998; 大阪. メディカ出版.
- 3) Rivara FP, Grossman D. Injury control. In Behman RE, et al. eds., Nelson Textbook of Pediatrics. 17th ed. Philadelphia; Saunders, 2004;256-263.
- 4) Robertson LS. Injury epidemiology. Oxford, NY. Oxford University Press, 1998: 202-203.
- 5) McGuire A. To burn or not to burn: an advocate's report from the field. Inj Prev, 2005; 11 (5): 264-266.
- 6) Fire Safe Cigarette.
At: WWW.firesafecigarettes.org
- 7) Warner KE. Bags, buckles, and belts: the debate over mandatory passive restraints in automobiles. J Health Politics Policy Law, 1983; 8 (1): 44-75.
- 8) 今井博之. 歩行者事故への取り組み. 小児内科, 2007; 7: 1107-1109
- 9) 反町吉秀. スウェーデンにおける子どもの交通事故対策について. チャイルドヘルス, 2000; 6: 61-65.
- 10) Lie A, Tingvall C. Swedish National Road Administration. Governmental Status Report, SWEDEN. 2003
- 11) Chapman S. Guns don't die. People do. Br Med J, 1996; 313: 739-40.
- 12) Reason J. Human error. Cambridge University Press, 1990, NY
- 13) Reason J. Human error: models and management. Br Med J, 2000; 320 (18): 768-770.
- 14) Litman TA. Transportation policy and injury control. Inj Prev, 2009; 15 (6): 362-363.
- 15) Hedlund J. Risky business: safety regulations, risk compensation, and individual behavior. Inj Prev, 2000; 6:82-90.
- 16) US Department of Transportation. Vehicle weight, fatality risk and crash compatibility of model year 1991 - 99 passenger cars and light truck. DOT HS 809 662 NHTSA Technical Report, 2003
- 17) Schagen IV. Traffic calming schemes: opportunities and implementation strategies. SWOV Institute for Road Safety Research R-2003-22, Leidschendam, the Netherlands. 2003; 1-55.
- 18) Hamilton-Baillie B. Home Zones - Reconciling people, places and transport: Study tour of Denmark, Germany, Holland and Sweden - July to August 2000. Winston Churchill Memorial Trust. 2000
- 19) Roberts I. Social policy as a cause of childhood accidents:

- the children of lone mothers. *Br Med J*, 1995;311;925–928.
- 20) Edwards P, Roberts I, Lutchmun S. Deaths from injury in children and employment status in family: analysis of trend in class specific death rates. *Br Med J*, 2006 ; 333 : 119-121.
- 21) ピケティ T. 21 世紀の資本 . 2014 : みすず書房 . 東京
- 22) Murata C, et al. Barriers to health care among the elderly in Japan. *Int J Environ Res Public Health*, 2010 ; 7:1330–41.
- 23) World Health Organization. Financial crisis and global health: report of a high-level consultation. WHO, 2009
- 24) Hawton K, Haw C. Economic recession and suicide: the association is clear but governmental response may limit its extent. *Br Med J*, 2013;347:9.
- 25) Bunn F, et al. Traffic calming for the prevention of road traffic injuries; systematic review and meta-analysis. *Inj Prev*, 2003 ; 89 : 200–204.
- 26) Grundy C, Steinbach R, Edwards P, et al. Effect of 20 mph traffic speed zones on road injuries in London, 1986 -2006: controlled interrupted time series analysis. *Br Med J*, 2009 ; 339 : 31–36.
- 27) Liabo K, et al. Can traffic calming measures achieve the Children's Fund objective of reducing inequalities in child health? *Arch Dis Child*, 2003 ; 88 : 235-36.
- 28) Glass I, Parashar UD, Estes MK. Norovirus gastroenteritis. *N Engl J Med*, 2009; 361 (18): 1776-1785.
(URL は、すべて 2015 年 2 月 10 日に最終アクセス)

