

園内で事故が発生した。その後、病院で診断・治療を受け、4日間の入院の後に退院となった。通常のプロセスでは、治療が終わるとそれで終了してしまい、傷害の予防、すなわち、環境改善までは行われない。しかし、今回、横浜市の緑園こどもクリニックで継続的に運用されていた傷害サーベイランスによって遊具事故がキャッチされ、その後の現場検証、シミュレーションによる事故・傷害の再現分析と対策法の評価、自治体による予防対策の実施という一連の展開が可能になった。

このプロセスを一般化して考えると、子どもの傷害を予防するためには、図8に示すような仕組みが必要となる。すなわち、①事故情報を収集する⇒②事故事例を分析し知識化する⇒③知識を事故予防策として具現化する⇒④対策を着実に実施する⇒⑤対策効果を評価する、というループを確実に一貫できる社会システムを構築することが不可欠である。このような社会システムを安全知識循環型社会²⁾と呼んでいる。この図が示すように、そのためには、救急搬送、医療、事故原因を分析できる専門家、製造メーカー、自治体やメディア、行政や立法の機関が協力できる社会レベルのシステム化が不可欠である。産業技術総合研究所では、2006年に子どもの傷害予防工学カウンスル(CIPEC:代表

山中龍宏)という研究グループを設立し、安全知識循環型社会の実現に向けた活動を進めている。2007年には、安全知識循環型社会の実装を進める国のプロジェクトとして、経済産業省により、事故予防のための仕組みづくりプロジェクト(安全知識循環型社会構築事業)が開始され、現在、産業技術総合研究所、国立成育医療センター、キッズデザイン協議会などが中心となり、関係組織や現場と連携をとりながら、基礎技術の開発や人的ネットワーク作りが進められている。

「安全知識循環型社会」の実現に必要な課題を整理したい。大きく分けて3つに分類できる。①事故情報を集めたり、共有する技術(事故情報収集技術)、②事故情報を分析することで対策法を開発する技術(知識化技術)、③対策法を伝達したり広める技術(伝達技術)である。例えば、最近起こった事故事例を用いて説明すると、シュレッダーによる指切断事故の場合、アメリカの消費者製品安全委員会(CPSC)の資料³⁾によれば、これまで何人もの子どもが同様の事故で指を切断し、欠損していることがわかっている。日本では、病院で事故情報を蓄積し、メーカーにフィードバックしたり、研究者と共有する仕組みが未整備であるために、同じ事故が繰り返された。これは、事故情報収集に



図8 安全知識循環型社会システム

おける問題である。また、遊具の事故による撤去の問題の場合、研究を行うことで低コストな対策法が見つけれられる場合があるのにもかかわらず、安易に撤去してしまう風潮があり、事故事例の知識化不良の問題である。プール排水口における吸い込まれ事故の場合、実は、何年も前から(財)日本体育施設協会から、対策法が考案されていたにもかかわらず、現場に伝達されていなかったために事故が繰り返された事例である。これは、対策法伝達不良の問題である。現在、日本では、収集技術、知識化技術、伝達技術のいずれにおいても未整備の状況にある。

2. 傷害予防に求められる包括的アプローチ

Ⅲ-1では、社会システムという観点から傷害予防に必要な仕組みについて考察したが、ここでは、リスク管理、もしくは、リスク制御の観点から考察する。リスクの制御という観点から見た子どもの傷害予防の考え方を図9に示す。図9は、ISO/IECのGuide51(ガイド51:規格に安全に関する面を導入するためのガイドライン)⁴⁾で述べられているリスク評価・低減法の一般論に基づいて、子どもの事故・傷害予防に適用するために拡張したものである。図9

では、製品のリスクを制御するためにわれわれが制御可能な対象を、大きく環境・製品(図中左側)と、人の意識・行動(図中右側)とに分類し、その全体を1つのシステムとして捉え、環境改善と行動変容の両方を1つの制御系と捉えフィードバックループを作って持続的改善していく包括的なアプローチを示している。改善可能なものに関しては、製品を改善することによって危険性を低減させていく一方で、實際上、製品の改良では危険をゼロにすること(ゼロリスク)が困難である場合がほとんどであることから、その危険に関する情報をコミュニティに伝え、情報の共有化を図るリスクコミュニケーションも同時に扱っていくことが重要である。本稿では、図9の中の左半分の環境改善フィードバックループの一例を示した。今回の事例では、病院における傷害サーベイランスによって滑り台事故による傷害を発見し、そのリスクが繰り返される可能性があることから研究対象として取り組む決定を行った。さらに、計測技術やシミュレーション技術を用いることで、滑り台事故を再現しリスクの発生要因を理解し、そのリスクを軽減するための対策法を開発し、これが自治体によって実施された。

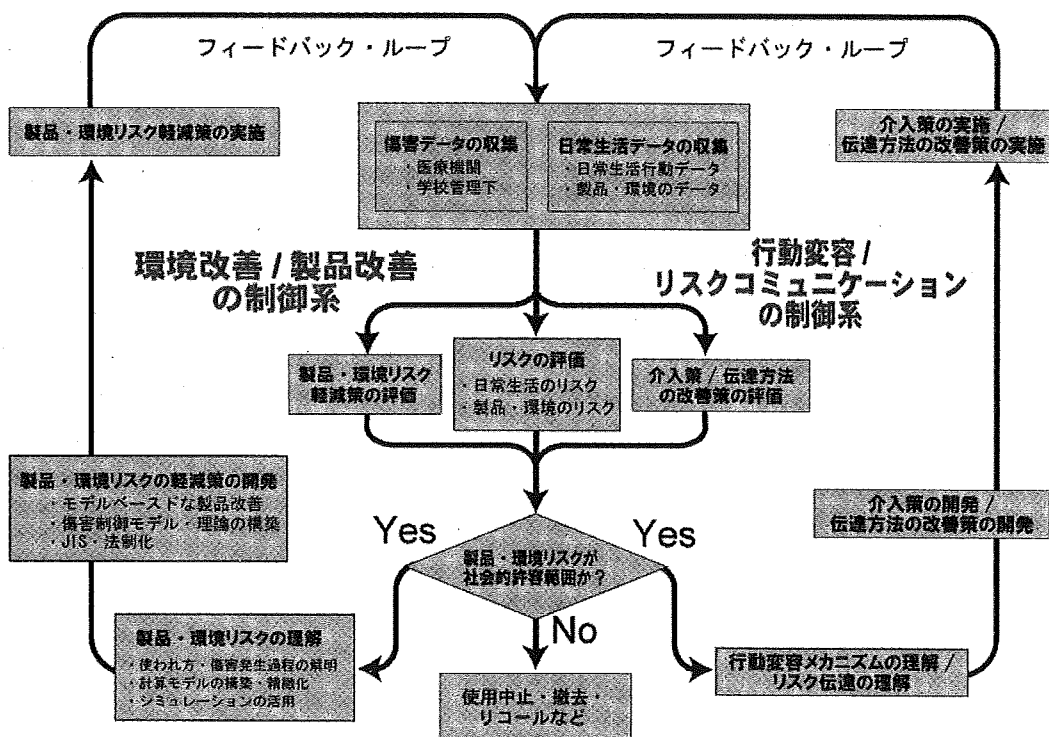


図9 傷害予防のための包括的アプローチ

IV. おわりに

本稿では、公園における滑り台からの転落による頭蓋骨骨折の事故事例を取り上げ、病院で収集した傷害データを対策法に加工するための工学的なアプローチを紹介した。また、今回取り組んだ事故事例を一般化したものとして、傷害予防のための社会的な仕組みとしての安全知識循環型社会の概念について述べた。さらに、傷害データや日常生活のデータに基づいて、エビデンスベースに製品改善とリスク共有を進めていく傷害予防の包括的なアプローチについても述べた。

本稿では、こうしたアプローチを下支えする工学的なアプローチを特に紹介したが、病院情報と工学的手法だけで傷害予防を実現できるわけではない。多様な専門知識を結集させる学際的な協力と、多様な実行力を発揮できる業際的な協力である。

実際、今回紹介した事例で典型的に表れたように、多くの分野の専門の協働が不可欠である。今回の場合は、まず、病院で事故事例をキャッチすることが不可欠であり、医師の協力が不可欠である。その後の詳細な分析には、被災者の協力や事故現場の管理者である自治体の協力が不可欠であった。今回使用したコンピュータシミュレーション技術のベースには、金沢大学の生体衝突解析技術があった。この技術を子どもの転落分析に応用するためには、子どもの頭部モデルを作成する必要がある、そのための頭蓋骨の形状データを計測するために、東京大学人類学教室と千葉大学放射線科の協力が不可欠であった。さらに、分析された知見を現場に反映させるには、その意義を理解し、実行できる横浜市の協力が不可欠であった。

日本では、情報を受け取った人が適切に分析

できずに、個人情報保護の問題から、外に公開して助けを求めることもできず、その結果、予防に結びつく可能性のある貴重な情報が埋もれてしまうことが頻発している。事故の原因究明には、あらゆる分野の知識を総動員する必要がある、多くの場合、1つの組織だけで対応することは不可能である。原因究明には、医学・法医学、人間工学、バイオメカニズム、心理学、認知科学、情報工学、材料・破壊力学、機械力学、流体力学、熱力学などの知見が要求されるし、これを社会還元させるには、経済学、法学の力も必要となろう。これを解決するには、「公開を前提とした情報の受け取り方」を実施し、情報共有と知識循環の研究者ネットワークを作り、このネットワークを使って事故事象に対応してその都度、課題解決にあたる機能的なグループを柔軟に結成して解決することが現実的であり、有効であり、低コストであるアプローチであると考えている。

文 献

- 1) 宮崎祐介, 西田佳史, 山中龍宏, 持丸正明, 河内まき子. “安全知識構築のための転落事故再現シミュレーション” 第26回日本ロボット学会学術講演会予稿集, 3G1-06, 2008.
- 2) 西田佳史, 本村陽一, 山中龍宏, “子どもの傷害予防へのアプローチ—安全知識循環型社会の構築に向けて—” 小児内科, 2007; 39 (7): 1016-1023.
- 3) CPSC, “An Evaluation of Finger Injuries Associated with Home Document (Paper) Shredder Machines,” CPSC-ES-0501, 2004.
- 4) ISO/IEC Guide 51 Safety aspects—Guidelines for their inclusion in standards, 1999. (ISO/IEC ガイド51 安全面—規格に安全に関する面を導入するためのガイドライン, 1999)

平成 21 年度厚生労働科学研究費補助金
子ども家庭総合研究事業

「健やか親子 21 を推進するための母子保健情報の利活用に関する研究」
平成 21 年度 総括・分担研究報告書

発行日 平成 22 (2010) 年 3 月

編集・発行 山縣然太朗 (山梨大学大学院医学工学総合研究部社会医学講座)
「健やか親子 21 を推進するための母子保健情報の利活用に関する研究」班

班 長 山縣 然太朗
〒409-3898 山梨県中央市下河東 1110
山梨大学大学院医学工学総合研究部社会医学講座
TEL : 055-273-9566 FAX : 055-273-7882
E-Mail : boshidat@med.yamanashi.ac.jp

印 刷 株式会社 内田印刷所
〒400-0032 山梨県甲府市中央二丁目 10-18
TEL : 055-233-0188 FAX : 055-233-0180

