

社会技術研究開発事業
平成20年度研究開発実施報告書

研究開発プログラム「犯罪からの子どもの安全」

研究開発プロジェクト名

「虐待などの意図的傷害予防のための情報収集技術及び活用技術」

研究代表者氏名 山中龍宏
(産業技術総合研究所
子どもの傷害予防工学カウンスル代表)

1. 研究開発プロジェクト名

虐待などの意図的傷害予防のための情報収集技術及び活用技術

2. 研究開発実施の要約

①研究開発目標

「犯罪」を子どもの健康被害と位置づけ、個人の個別的な問題ではなく、環境および社会システムの問題としてとらえ、子どもが受ける意図的な傷害行為(intentional injury)を予防するための科学的なアプローチを行う。具体的には、従来、経験に基づいて判断し行動してきた、子どもと接する各種の専門家に判断・行動のための適切な材料を提供し、現場での負担の軽減に寄与するものとする。そのために、医療機関を中心に情報を収集・解析し、現場で使用できる形に加工し、また、社会実装のツールを開発し、その検証を行う。さらに、意図的な傷害を未然に防ぐために、保護者の健全な子育てを支援するためのコンテンツを開発し、社会への普及を図る。

②実施項目

以上の目標を達成するため、プロジェクト期間中、以下のことを行う。1. 傷害情報の収集技術の開発と、病院における傷害情報データの収集、2. 病院で収集された傷害情報にもとづく、因果構造分析、3. 因果構造分析にもとづく意図的傷害の早期発見ソフトウェアの開発、4. 法医学教室で死亡例のCTスキャンデータを収集し、そのデータをもとにして傷害に関する生体力学的シミュレーション技術の開発と傷害発生時の状況を推定するための技術の開発、5. 保護者にストレスと与える可能性のある発達特性を伝えるためのコンテンツと、保護者が自分自身の感情をコントロールできるように支援するためのコンテンツの開発、6. 医療機関、保育所、小学校などの場での実践・実証活動を通じて有効性の評価を行い、評価結果を上記1～5にフィードバックさせ、実用性の向上を図る。

③実施内容

平成20年度は、研究開発目標で掲げた項目のうち、平成21年度以降のベースとなる、以下の研究開発項目を実施する。

- 病院における意図的傷害事例の調査を行い、意図的傷害発生の現状を把握する。法医学教室で司法解剖事例を調査し、情報活用の現状把握を行い、傷害予防に向けた体制を検討する。死亡例のデータ記録を可能とする CT スキャンを設置する。
- 身体内部の傷害情報の収集技術を開発する。意図的傷害を識別するための生体力学的シミュレーション技術を開発する。

④主な結果

- 医療機関における意図的傷害事例の調査とデータ収集設備の構築：病院における意図的傷害事例の調査として、国立成育医療センターにて虐待の相談依頼のあった症例数 68 件について集計を行い、意図的傷害発生の現状を把握した。また、法医学教室で司法解剖事例を調査として、千葉大学法医学教室にて、19 件の司法解剖例を調査し、傷害予防に向けた体制を検討した。死亡例のデータ記録を可能とする CT スキャンを設置した。

- 傷害データを記録する技術の開発と生体力学的シミュレーション技術のための基礎データの収集：身体内部の傷害情報の収集技術として、産業技術総合研究所が保有する身体地図情報システムを拡張し、歯科外傷データを入力できる機能を開発した。さらに、長崎大学の協力を得て、このソフトウェアを用いて、90件の歯科外傷データの入力を行うことで、ソフトウェアの動作を確認した。また、これまで収集した傷害データを利用して、不慮の事故による傷害が起こりにくい部位の解析を行った。意図的傷害を識別するための生体力学的シミュレーション技術に関しては、そのための基礎データを作成するために、ダミー実験により事件、事故時の頭部に作用する力のデータベース化を進めた。

3. 研究開発実施の具体的内容

(1) 研究開発目標

「犯罪」を子どもの健康被害と位置づけ、個人の個別的な問題ではなく、環境および社会システムの問題としてとらえ、子どもが受ける意図的な傷害行為(intentional injury)を予防するための科学的なアプローチを行う。具体的には、従来、経験に基づいて判断し行動してきた、子どもと接する各種の専門家に判断・行動のための適切な材料を提供し、現場での負担の軽減に寄与するものとする。そのために、医療機関を中心に情報を収集・解析し、現場で使用できる形に加工し、また、社会実装のツールを開発し、その検証を行う。さらに、意図的な傷害を未然に防ぐために、保護者の健全な子育てを支援するためのコンテンツを開発し、社会への普及を図る。

(2) 実施方法・実施内容

平成20年度は、研究開発目標で掲げた項目のうち、平成21年度以降のベースとなる、以下の研究開発項目を実施した。

- 医療機関における意図的傷害事例の調査とデータ収集設備の構築：病院における意図的傷害事例の調査として、国立成育医療センターにて虐待の相談依頼のあった症例数 68 件について集計を行い、意図的傷害発生の現状を把握した。また、法医学教室で司法解剖事例を調査として、千葉大学法医学教室にて、19 件の司法解剖例を調査し、傷害予防に向けた体制を検討した。死亡例のデータ記録を可能とする CT スキャンを設置した。
- 傷害データを記録する技術の開発と生体力学的シミュレーション技術のための基礎データの収集：身体内部の傷害情報の収集技術として、産業技術総合研究所が保有する身体地図情報システムを拡張し、歯科外傷データを入力できる機能を開発した。さらに、長崎大学の協力を得て、このソフトウェアを用いて、90 件の歯科外傷データの入力を行うことで、ソフトウェアの動作を確認した。また、これまで収集した傷害データを利用して、不慮の事故による傷害が起こりにくい部位の解析を行った。意図的傷害を識別するための生体力学的シミュレーション技術に関しては、そのための基礎データを作成するために、ダミー実験により事件、事故時の頭部に作用する力のデータベース化を進めた。

(3) 研究開発結果・成果

平成20年度は、情報収集グループでは、医療機関における意図的傷害事例の調査を進め、虐待等意図的傷害を予防するために、本プロジェクトで入手可能なデータの現状把握をおこなった。千葉大学法医学教室におけるデータ蓄積の設備を整備（CTの設置）し、司法解剖時のデータを蓄積できるシステムを構築した。また、将来、本プロジェクトの成果を社会実装する上での課題整理を行った。情報分析・知識共有グループでは、医療機関における意図的傷害のデータを後で科学的分析や工学的利用が可能な情報として記録するシステムの開発を行った。さらに、意図的傷害と不慮の事故による傷害を識別する技術の構築に必要な基礎データを収集した。本年度は、収集後の科学的分析や工学的利用を可能する医療機関側のシステム構築や情報収集ソフトウェア開発が進んだ。また、長崎大学がメンバーに加わるなど新たな医療機関との連携体制の構築が進んだ。

以下、各グループの詳細を以下にまとめる。

情報収集グループの取り組み

国立成育医療センターにおける虐待症例の調査を行った。平成19年4月1日～平成20年3月31日のあいだに、虐待の相談依頼のあった症例数は68件であった。通告件数は22件と前年度と比較すると4件減少していたが、依然として20件を超えていた。男児38件（55.9%）、女児30件（44.1%）であった。年齢構成では、1歳未満が25件（37%）、次いで1歳で17件（25%）となっていた。0歳児を月齢ごとにみると、2ヵ月が6件と最も多く、1ヵ月、4ヵ月、5ヵ月が3件となっていた。虐待種別では、最も多かったのは身体的虐待で45件（67%）、次いでネグレクト12件（19%）、代理人によるミュンヒハウゼン症候群3件（4%）、性的虐待3件（4%）、心理的虐待2件（3%）であった。身体的虐待は45件で、最も多いのは頭部外傷で26件、骨折（頭部以外）では大腿骨骨折が3件、前腕骨折が1件であった。ネグレクトは12件であった。成育医療センターには、継続して虐待の事例が受診しており、プロジェクトの患者定点として重要な位置を占めている。

千葉大学法医学教室において得られた死因究明に関する情報を有効活用する方策を検討した。過去2年間の12歳以下の司法解剖事例の調査を行ったところ、2007年には7件、2008年には12件、合計19件の司法解剖が実施された。このうち、明らかな犯罪死は6件、不慮の事故死と考えられた事例は4件であった。いずれの事例も、鑑定書や捜査の結果などは、刑事訴訟法で規定される捜査情報として非開示となり、情報が有効活用されていなかった。現状に対する一つの方策として、法医学教室における鑑定行為の一環として、他の部門の専門家と共同して、研究・鑑定を実施する予定である。このようなしくみであれば、現行の刑事訴訟法に反することなく、情報の有効活用が可能となりうる。身体の損傷状況を科学的に検討するため、本年度、法医学教室にCT装置を設置した。今後、頭蓋骨の骨密度、骨の厚さなどから骨の硬度を推定し、頭部外傷の際の頭部への外力推定が可能かどうかを検証する予定である。

情報分析・知識共有グループ

意図的傷害を早期に発見するためには、意図的傷害を含む傷害データを科学的な分析が可能なかたちで収集し、傷害に関連する要素間の因果関係を分析することが

必要である。そこで、不慮の事故データを収集するために開発したサーベイランスシステムを、意図的傷害を分析する上で必要な情報を記録可能なシステムに改良した。具体的には、産業技術総合研究所において、身体内部情報を記録できる傷害サーベイランスシステムの一機能として、歯科外傷に関する傷害データを収集するための機能を実装し、長崎大学口腔保健学教室の協力を得て、このソフトウェアを用いて、90件の歯科外傷データの入力を行うことで、ソフトウェアの動作を確認した。図1に、開発したソフトウェアに90件歯科外傷データを入力し、歯科外傷部位の頻度を可視化した例を示す。

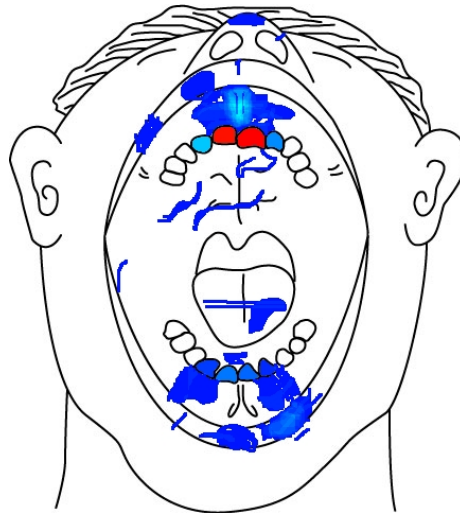


図1：小児歯科外傷の頻度が高い部位（赤色ほど高い）

また、これまでに国立成育医療センターにて収集・蓄積してきた傷害データを用いて、事故による非意図的傷害が起こりにくい部位の解析を進めた。図2に、解析結果の例として、不慮の事故による傷害が起こりやすい部位（図2左）と不慮の事故のうち火傷が起こりにくい部位（図2右）を示す。

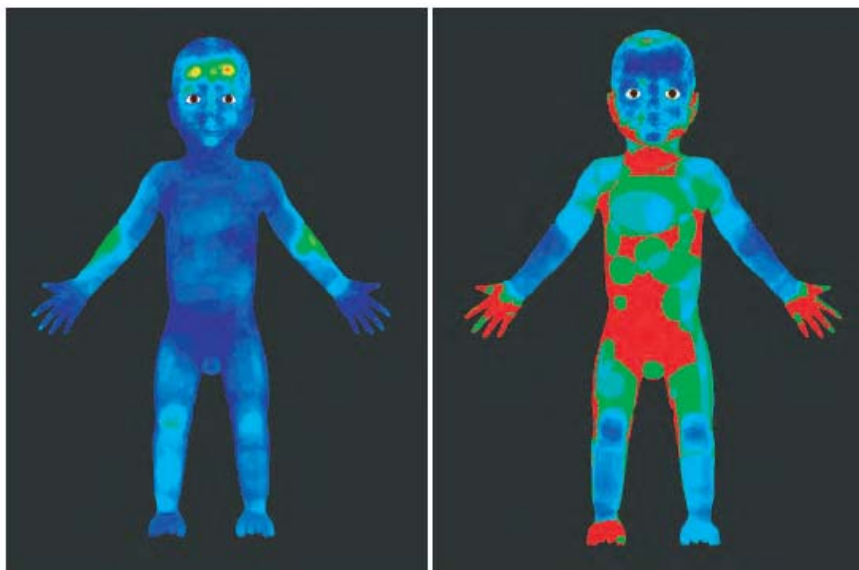


図2：不慮の事故による傷害が起こりやすい部位（左図の赤色）と不慮の事故のうち火傷が起こりにくい部位（右図の赤色）

意図的な傷害と不慮の傷害を見分ける方法は、従来は特徴的な外傷の形状を判断基準にしたり、医師の判断で不慮の傷害によって起きうるかで判断を行ってきた。このような勘や経験に頼るのではなく、科学的に判断を行うためには、科学的なデータをベースとして、傷害状況の再現を行い、物理学的シミュレーションによって、その状況で身体にどんな傷害が起きるかや、傷害状況から傷害発生時の状況を再現できる技術の開発が重要である。金沢大学では、意図的な傷害と不慮の傷害の客観的な判別を支援する方法の一つとして、生体シミュレーション技術を開発する。平成20年度は、生体シミュレーション技術に必要な基礎データを確保するために、ダミー実験により事件（殴打・Shaken時）、事故時（転落（自然落下））の頭部に作用する力のデータベース化を進めた。図3に、ダミーを用いた頭部衝撃データ計測実験の様子を示す。

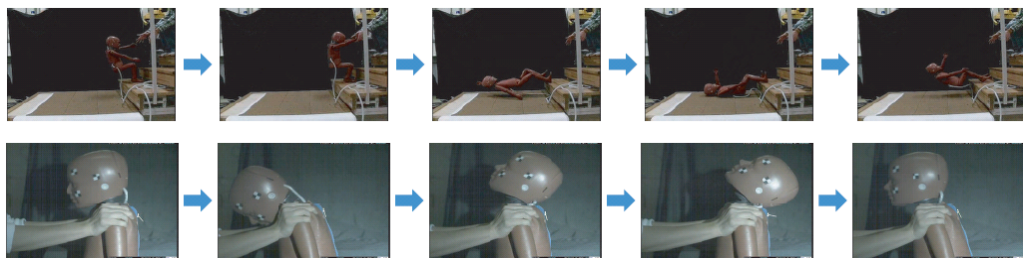


図3：ダミーを用いた頭部衝撃データ計測実験

(4) 開催したワークショップ、シンポジウム、会議等の活動

年月日	名称	場所	概要
H21.1.16	傷害予防に関する講演	長崎大学	本プロジェクトの紹介と今後の連携に関する情報交換
H21.2.19	グループ会議	カンファレンススクエア エムプラス	各研究グループの研究進捗報告・H21年3月のシンポジウムの内容確認・今後の研究計画

(5) 研究開発実施におけるその他の活動

4. 研究開発成果の活用・展開に向けた状況

- 平成20年6月に開催された第46回日本小児歯科学会大会で、傷害予防の取り組みに関する講演（山中龍宏）を行ったところ、小児歯科外傷の専門家である長崎大学の

日高先生と知り合う機会を得た。その後、本プロジェクトのメンバーが、2008年10月、2009年1月に長崎を訪問し、長崎大の歯科外傷のグループのランチセミナーで、本プロジェクトの概要に関する講演を行い、傷害予防のための小児歯科外傷サーベイランスの意義や可能性を検討した。この際、同じく小児歯科外傷の専門家である長崎大学の藤原先生、小児歯科外傷のサーベイランスに実績を有する福田先生にも協力頂けることになり、本プロジェクトで進めている身体地図情報システムを拡張し、歯科外傷を記述する機能を実装した。さらに、長崎大学の協力を得て、歯科外傷が入力できることを検証した。2009年度からは、長崎大学のグループが本プロジェクトのメンバーとして加わり、虐待等意図的傷害予防の研究を協力して進める計画である。

5. 研究開発実施体制

(1) 情報収集グループ

- ① リーダー名 山中龍宏（産業技術総合研究所 子どもの傷害予防工学カウンスル代表）
- ② 実施項目 医療機関における意図的傷害事例の調査とデータ収集設備の構築

(2) 情報分析・知識化・情報提示グループ

- ① リーダー名 西田佳史（産業技術総合研究所 主任研究員）
- ② 実施項目 傷害データを記録する技術の開発と生体力学的シミュレーション技術のための基礎データの収集

6. 研究開発実施者

①情報収集グループ

氏名	所属	役職
山中 龍宏	産業技術総合研究所	子どもの傷害予防工学カウンスル 代表
奥山眞紀子	国立成育医療センター	こころの診療部 部長
岩瀬博太郎	千葉大学大学院	教授

② 情報分析・知識化・情報提示グループ

氏名	所属	役職
西田 佳史	産業技術総合研究所	主任研究員
本村 陽一	産業技術総合研究所	主任研究員
北村 光司	産業技術総合研究所	主任研究員

宮崎 祐介	金沢大学	助教
山中 嘉仁	金沢大学	修士1年

7. 研究開発成果の発表・発信状況、アウトリーチ活動など

(1) 論文発表

(国内誌 0 件、国際誌 0 件)

(2) 口頭発表 (国際学会発表及び主要な国内学会発表)

①招待講演 (国内会議0件、国際会議0件)

②口頭講演 (国内会議1件、国際会議0件)

③ポスター発表 (国内会議2件、国際会議0件)

[1] 山中龍宏, "子どもの傷痕から犯罪を見抜く～医学と工学からのアプローチ～," 第2回「犯罪からの子どもの安全」シンポジウム, 2009 (東京大学生産技術研究所)

[2] 西田佳史, 宮崎祐介, 本村陽一, 北村光司, 岩瀬博太郎, 山本正二, 福田英輝, 奥山眞紀子, 掛札逸美, 山中龍宏, "意図的傷害と不慮の事故の識別支援技術に関する研究," 第2回「犯罪からの子どもの安全」シンポジウム, 2009 (東京大学生産技術研究所)

[3] 掛札逸美, 西田佳史, 本村陽一, 北村光司, 山中龍宏, "虐待・ネグレクトの予防と早期発見に向けた研究・実践," 第2回「犯罪からの子どもの安全」シンポジウム, 2009 (東京大学生産技術研究所)

(3) 新聞報道・投稿、受賞

①新聞報道・投稿

②受賞

(4) その他の発表・発信状況、アウトリーチ活動など