

「犯罪からの子どもの安全」研究開発領域
「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」
研究開発実施終了報告書（概要版）

1. 研究開発プロジェクト

- (1)研究開発領域：犯罪からの子どもの安全
- (2)領域総括：片山 恒雄（東京電機大学 教授）
- (3)研究代表者：山中 龍宏（独立行政法人産業技術総合研究所デジタルヒューマン工学
研究センター 傷害予防工学研究チーム長／
緑園こどもクリニック 院長）
- (4)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
- (5)研究開発期間：平成20年10月～平成25年3月

2. 研究開発実施の要約

2-1. 研究開発目標

近年、乳幼児が受ける虐待が極めて大きな社会問題になっている。児童虐待相談の件数は年々増加しており、平成23年度の相談件数は5万9千件以上に登っている。虐待では、日常的に繰り返され、死亡や後遺症に至るケースが多く、早期発見による適切な処置や再発防止が不可欠である。しかしながら、虐待の早期発見は、虐待による身体的傷害の多くが、不慮の傷害と見かけ上類似しており、判別が困難であることが多い。現在は、虐待と不慮の傷害の判別法は、現場の実務家の経験や勘に基づいた判断のみであり、科学的な判断基準が存在しないことが意図的な傷害の発見と対策を阻害する原因となっている。

虐待の早期発見や再発予防を難しくさせている第一の理由は、虐待による傷害の発見の難しさである。虐待による傷害の多くは、密室で行われ、不慮の事故による傷害と見かけ上類似しており、判別が困難であることが多い。現在、虐待による傷害と不慮の事故による傷害の判別は、医師や看護師の経験や勘に基づいた判断のみであり、科学的な判断基準が存在しないことが虐待による傷害の発見と対策を阻害する原因となっており、科学的な基準の確立や、判断を支援するツール（虐待診断技術）の開発が急務となっている。こうした社会的ニーズに応えるための科学技術・社会技術として、本プロジェクトでは、以下を具体的な目標とした。

1. 救急医療や法医学教室などの医療機関を中心に重軽傷のみならず死亡事例の傷害情報を収集する体制を構築し、虐待の早期発見と再発防止に不可欠な傷害データベースを整備する
2. 傷害のデータベースに基づく科学的診断技術として、物理学的虐待診断技術と統計学的虐待診断技術を開発する。児童虐待なかでも最も相談件数の多い身体的虐待に取り組む。
3. 実際に、開発した技術を地域社会で運用・検証することによって、虐待の早期発見と適切な対応を可能とする地域社会システムの現状課題を明らかにし、地域社会システムのあるべき姿を、利用可能なパッケージ技術とともに示す。

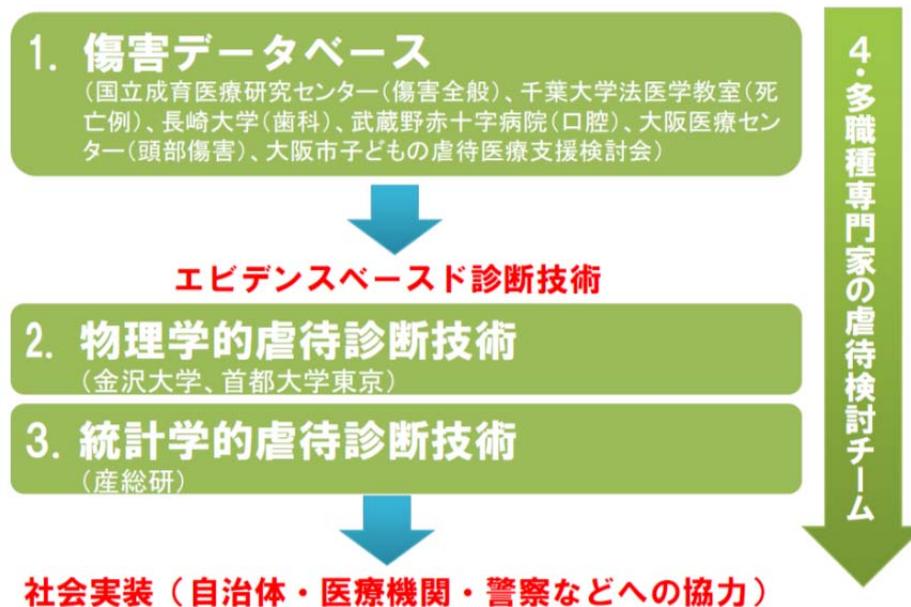


図2-1：本プロジェクトで開発・整備するデータ・技術

2-2. 実施項目・内容

1. 事故による傷害と虐待による傷害のデータベース構築：
 身体地図機能を持つ傷害サーベイランスシステムを用いて、傷害データ（不慮の事故全般・頭部外傷・歯科外傷・窒息・眼底出血）、法医学教室の解剖事例のデータ（臓器データ・CTスキャンデータ・鑑定データなど）、児童相談所の身体性虐待が疑われる事例データなどを蓄積する。蓄積されたデータは、次で述べる頭部傷害の生体力学的シミュレーション技術や、意図的傷害と不慮の事故による傷害を識別する虐待診断ソフトウェアの基礎データとして利用される。
2. 警察・検察の立件支援・鑑定支援のための物理的診断ソフトウェア（生体力学的シミュレーション技術）
 医療機関で収集された頭部・眼底・窒息等の傷害の詳細データや、法医学教室で解剖した事例のデータをもとにして傷害発生のプロセス（頭部外傷・眼底出血・窒息）を再現したり、転落状況の情報から傷害発生の有無を診断したりすることを可能にする生体力学的シミュレーション技術を開発する。
3. 一般診療所・医療機関・児童相談所・学校向けの統計的虐待診断支援ソフトウェア（因果構造分析にもとづく傷害診断支援ソフトウェアの開発）
 医療機関などで蓄積された傷害データベースを、確率的因果分析技術を用いて解析を行うことで、児童相談所・一般診療所・医療機関・学校等において虐待診断を支援するソフトウェアを開発する。
4. 社会実装・検証
 開発する虐待診断技術には、統計的診断技術と物理的診断技術の2種類があり、これらの技術開発に関して、以下のようにPDCAサイクルを回すことで持続的改善を行う。1) 保護者等の主訴や傷害状況から診断する技術を大阪市（都市型）、群馬県（地方型）において検証する。2) 保育園などの学校環境で用いることのできる傷害データの蓄積ソフトウェアや虐待診断ソフトウェアを、埼玉県と長崎県の保育園・幼稚園にて運用検証を行い、水平展開に当たっての改善を行う。3) 児童相談所、医療機関、保育所・幼稚園など効果的な周知を行うための啓発プログラムを作成する。さらに、4) 警察・検察・法医学教室への捜査協力事例の蓄積による物理学的虐待診断技術の社会実装・検証を行う。さらに、傷害の要因が明確となっている不慮の事故の傷害再現によって再現精度の検証を進める。

2-3. 主な結果・成果

2-3-1 傷害データの収集技術とデータ収集体制の構築と傷害のデータベースの整備

2-3-1-1 概要

虐待などの子どもが受ける虐待による傷害を防ぐためには、まず現状を正確に把握することが重要である。病院を定点とした傷害データの蓄積に関して、これまで行ってきた成育医療研究センターでの傷害データの蓄積を継続している。また、虐待による傷害を含めて、傷害が発生した場合には歯牙や口唇などの口腔領域を受傷している場合が多い。そこで、2009年度より新たに長崎大学大学院にて歯科外傷のデータ収集を行った。虐待による傷害を受けた際の最悪な状態として死亡に至るケースがあり、死亡事例は、傷害予防の観点から極めて重要である。傷害による死亡例に関しては、千葉大学の法医学教室が、本プロジェクトにより平成20年度導入したCTを使いデータ収集を行っている。また、実際に解剖された事例について、鑑定の基礎的データベースを作成するために、骨の材料特性を検査するシステムを千葉大学の法医学教室と産業技術総合研究所で共同開発した。

これまでに、傷害データ18237件、受傷起点が明確な頭部外傷データ81件、歯科外傷324件、CT200例（小児11例）、眼底32例、警察13件、虐待が疑われる症例数583件が蓄積された。

2-3-1-2 解剖の作業分析に基づく生体特性検査法の開発と生体力学特性検査の実施

成長過程にある子どもの場合、生体組織の特性値が大きく変化している時期であり、虐待診断において、個人の生体特性データを用いた物理シミュレーション技術が求められる。解明が進んでいる子どもの頭蓋骨の特性値の場合であっても、胎児と1歳、6歳での少数のデータが報告されているだけであり、2～5歳のデータは世界的に欠損している。また、日本人子どもの場合、全年齢で欠損しているという問題がある。さらに、大人の場合であっても、個人差の影響を考慮することはできておらず重要な課題である。このような観点から、本プロジェクトでは生体特性検査を行うシステムを開発した。材料定数推定までの手順は、試験片の採取⇒三次元計測⇒限界強度検査⇒材料定数の算出という流れである。限界強度検査に関しては、上述した硬組織検査システムを用いて行う。また、材料定数の正確な算出のためには計測対象の形状の情報が必要となる。計測の対象となるヒトの生体組織は複雑な形状であり、正確な形状データを取得するためレーザースキャナによる試験片の3次元計測を行う。さらに材料定数の精度の向上のため詳細な形状データ、負荷変位データ、有限要素法を用いたシミュレーションを用いることにより材料定数の算出を行うという方法である。この新たな開発した検査法を用いて、これまで11例の力学特性データを蓄積し、世界的に全く存在していない年齢の子どもの頭蓋骨片の力学状態のデータや3次元形状のデータを取得した（図2-1）。これにより、従来の大人から子供の予測データよりも本測定の子供のデータはより柔らかい（低弾性係数）ことが明らかにした。これらのデータは、虐待が疑われる事例の鑑定の基本データとして活用可能なものである。

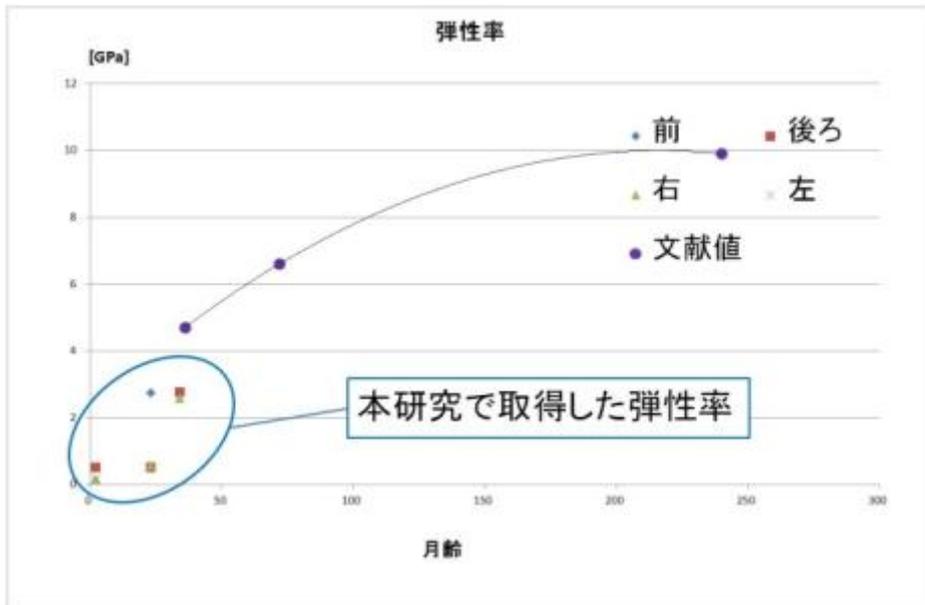


図 2-1 幼児の年齢と弾性係数の関係
(世界的にも知られていない年齢における特性値が得られた)

2-3-1-3 眼底出血データの蓄積

眼底出血の状態は、虐待診断の際に重要な情報となる。これまで、眼底出血のデータを空間統計的分析することが可能な蓄積方法を確立していない。そこで本プロジェクトでは、成育医療研究センターと協力し、これまで産業技術総合研究所が開発してきた身体地図情報システムを改良することで、眼底出血のデータを蓄積し、蓄積されたデータを空間統計処理可能なシステムを開発した。眼底の血管位置などに個人差があり、そのままではデータを重ね合わせた統計分析が困難であるため、Free-Form-Deformationと呼ばれる空間変形の手法を用いて、解剖学的な点を重ねるように空間を歪ませ、重ね合わせを行う機能を実現した。これまでに、32例のデータを蓄積し、その傾向を分析し、重症例とそれ以外では眼底における出血部位が異なることを明らかにした。図 2-2 に眼底出血データを重ね合わせたデータを示す。これまで世界的にも詳細な部位分析はなされてない。将来的には、受傷起点の状況と眼底出血の状態の間の統計的関係を整理することで、科学的な虐待診断の強力なツールになることが期待される。世界的にもこのようなデータベースは開発されてない。

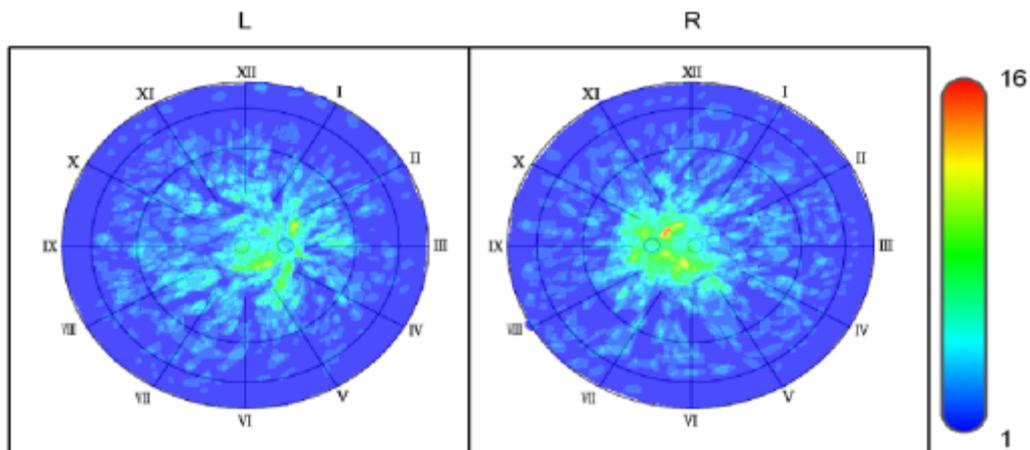


図 2-2 : 眼底出血の位置を重ね合わせた様子 (眼底空間統計)

2-3-1-4 歯科外傷データの蓄積

小児の歯科治療を専門とする小児歯科医は、口腔外傷の診察や、学校医などの社会的活動を通じて、虐待を発見しやすい立場にあると思われる。しかし、2010年6月に実施された小児歯科専門医に対するアンケート調査では、約半数（49.3%）の小児歯科医が虐待の疑いがある児を診察した経験があると回答したのに対し、実際に通報した割合はその中のわずか7.0%（全体の3.4%）に過ぎないことが明らかとなった。

歯科・口腔からの虐待発見について考えた時、口は生活環境を敏感に写し出す鏡であることから、適切な口腔ケアが施されない事例（デンタル・ネグレクト）が多いと思われる被虐待児の口腔衛生状態は悪いことが多い。一方、口腔外傷の場合は、その傷害が事故によるものか虐待によるものかを客観的に判断することは極めて困難である。事実、先述のアンケート調査では、「虐待かどうかの判断が難しい」「違っていたら怖いので通報できない」といった意見が理由として挙げられていた。

こども虐待に対する歯科の意識は近年高まってきており、各自治体の歯科医師会や小児歯科学会でも対応ガイドラインが作成されている。しかしいずれも対応に関するガイドのみで、虐待かどうかの客観的な判断基準を示すものではない。そこで、産業技術総合研究所で開発された身体地図情報システム（傷害データ収集システム）を応用して、長崎大学病院小児歯科室に加え、長崎小児歯科臨床医会に所属する14施設の協力を得て、外傷を主訴に来院する患児の受傷状況に対して調査を行う「歯科外傷サーベイランス」を2009年12月より運用し、これまでに、324件のデータを蓄積した。図2-3に口腔外傷の部位別頻度の可視化例を示す。

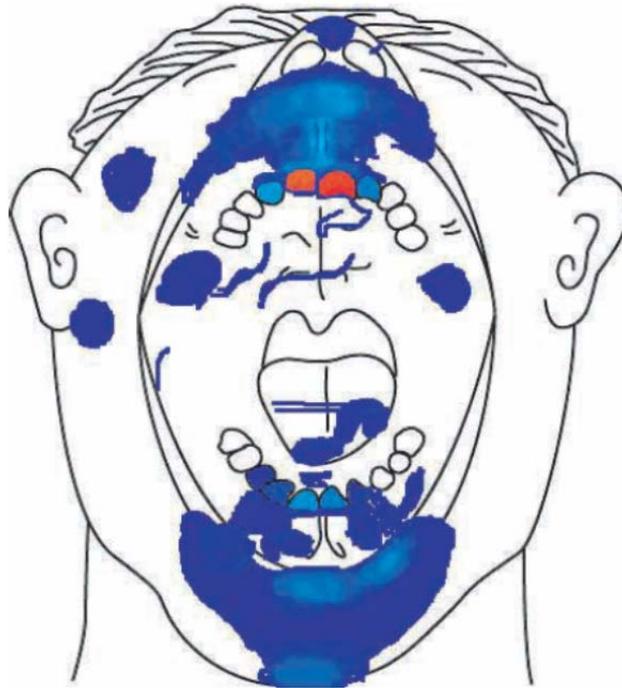


図2-3：蓄積された歯科外傷のデータ（空間統計：赤色が高頻度を示す）

2-3-2. 警察・検察の立件支援・鑑定支援のための物理的診断ソフトウェア（生体力学的シミュレーション技術）

2-3-2-1物理的虐待診断技術1：頭部外傷のシミュレーション技術

身体的虐待の中でも死亡重症例の多い頭部外傷の判別にまず着目し、力学シミュレーションおよびダミーを用いた被験者実験を利用した図2-4に示すような受傷情報から傷害発生時の状況を再現する技術を開発した。金沢大学・東京工科大学にて、乳幼児ダミー

やコンピュータ・シミュレーションからなる生体力学的手法の乳幼児硬膜下血腫の判別を目的に、1) 受傷環境の再現シミュレーション手法の開発、2) 事故・虐待を想定した外力条件データベースの構築、3) 実症例の再現による社会実装とその評価を行った。

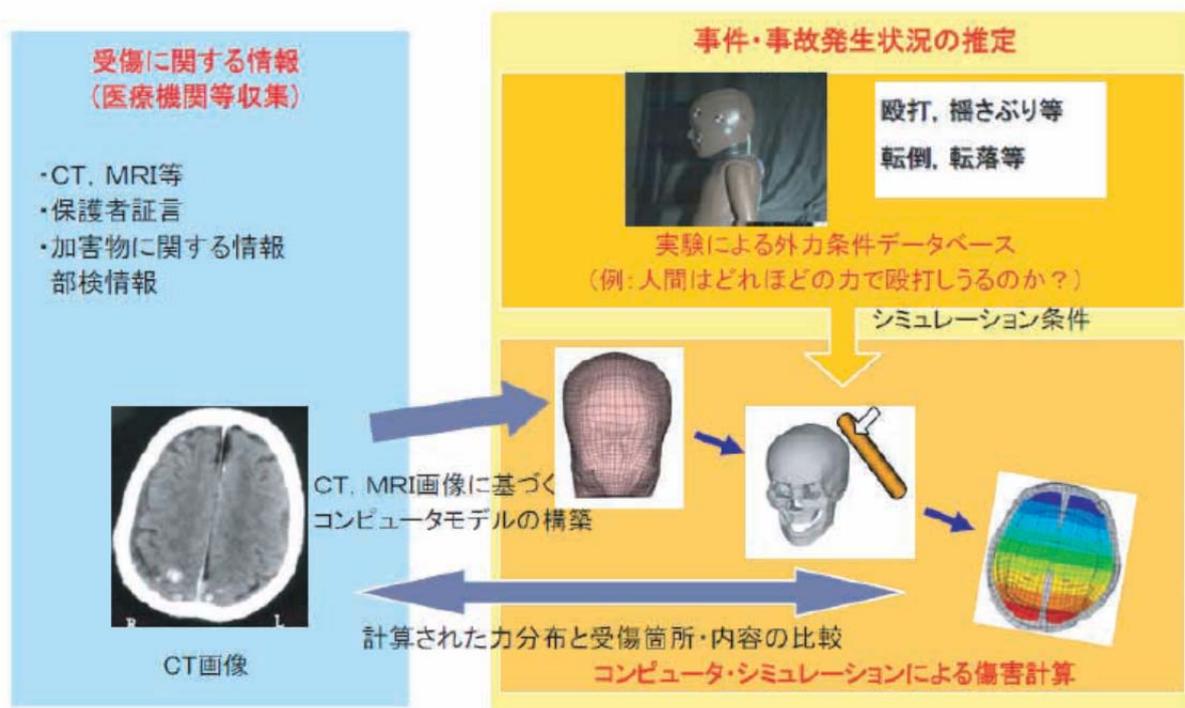


図 2 - 4 : 生体衝突シミュレーション技術を利用した事故・虐待判別手法の開発

ダミーおよび物理モデルを用いた実験により、加害行為である揺さぶり、殴打、放り投げにおいて、加害者が発揮しうる外力条件を計測し、外力のデータベースを構築した。事故による傷害発生ケースとしてベッドや椅子、ソファなどからの転落実験を行い事故例に関しても外力条件をデータベース化した。後述の社会実装のところで詳述するように、この物理的虐待診断技術は、これまでの13件もの警察・検察の鑑定への活用された。

2-3-2-2 物理的虐待診断技術2：眼底出血のシミュレーション技術

本プロジェクトで着目している身体的虐待の代表的なパターンである乳幼児揺さぶられ症候群(shaken baby syndrome or abusive head trauma, SBS/AHT)では、頭部外傷以外に、眼底出血を併発することが多いことが知られている。そこで本プロジェクトでは、眼底出血のシミュレーションに取り組んだ。SBS/AHTによる眼底出血の発生メカニズムの一つの有力な説は、激しい揺さぶりにともなって硝子体が眼底の組織を牽引することにより出血に至るという牽引説である。本プロジェクトでは、この現象を再現する眼底出血シミュレーションの開発を進めた。眼底出血の有限要素力学解析に関しては、これまでも海外の研究グループによって有限要素力学解析がなされてきたが、モデルを複雑化しすぎるあまり、再現された現象を分析的に解釈することが十分にできていなかった。そこで、本プロジェクトでは、まず、脆弱な硝子体と網膜と脈絡膜が丈夫な角膜と強膜に包まれているという独特の構成の本質的な部分のみを抽出したモデルを用いた解析をよく吟味する必要があると考えた。比較的規則的な幾何学形状のみで構成される、眼球とその周囲を模した有限要素力学モデルを作成し、硝子体が眼底の組織におよぼし得る力学的作用と眼底出血との関連についての解析をおこなった。

開発した眼底モデルでは、このモデルには、SBS/AHTにおける眼底出血の再現のために本質的であると考えられる、硝子体、角膜、強膜、脂肪組織、眼窩が再現されている。モデルの妥当性を検証するために、外科手術の経験を有する小児眼科医を対象に官能試験をも

とに硝子体のモデルとして0.5%寒天を採用し、この寒天を硝子体にみたてた眼球モデルを作成し、再現性のある揺さぶりをくわえた際の応力場を圧力センサーの位置を変えながら計測した。このモデル実験に対応するコンピューターシミュレーションをおこなったところ、おおむね一致する結果を得た。

2-3-2-3 物理的虐待診断技術3：窒息のシミュレーション技術

幼児に対し、保護者が無理やり食物を口に押し込む虐待が行われれば、窒息事故が発生する危険がある。本プロジェクトでは、このような事件や事故の検証や発生防止を目的として、嚥下と窒息を再現するコンピュータシミュレーション手法を開発した。開発したシミュレーション技術を用いた基礎的検討にあたっては、物性が明らかな寒天ゼリーなどを用いて物理モデルを作成、その挙動を解析した。その結果、喉頭蓋が成人では舌根の下方に位置するのに対し、2歳児と5歳児では舌根に接するように位置し、かつ成人よりも相対的に大きな寸法となっているため、身体（例えば胴体）の寸法比で食物を小さく砕いて乳幼児に与えたとしても、窒息の危険があることが判明した。実際に鑑定が必要な場面では、布団が口をふさいぎ窒息した状況だったか、嘔吐したものが閉塞を起こし窒息した状況だったかなど様々な状況での事件性の判断が求められており、今後、窒息状況のデータベースを整備し、本プロジェクトで開発を進めたバイオメカニカルなシミュレーションと統合的に理解することが求められる。今回開発した窒息シミュレーション技術は、現時点では、窒息に関する事件性の有無が判定できるまでの精度を実現するには至っていないが、食物に関しては相対的な危険性が議論できる道具として提供できるようになり、これまで窒息を取り巻く事件では、技術的に全く判断できない状況であったが、本プロジェクトによりそのための基本技術の整備が進んだ。



図2-5：窒息シミュレーション技術

2-3-3 傷害データベースを用いた統計学的虐待診断技術の開発

2-3-3-1 身体地図情報システム

身体地図情報システムは、筆者らの研究グループで開発した身体情報を管理するためのシステムであり、地理情報システム(GIS)を人間情報科学の分野に応用したものである。身体地図の位置情報をベースとして、多様な身体情報を正規化・構造化して記述するシステムである。このシステムにより、相同的な身体情報の蓄積が可能となり、身体空間統計といった新たな統計解析が可能となったり、異分野間での情報共有が促進されるなどの効果が期待できる。筆者らは、これまでに入力機能、データベース化機能、検索機能、可視化機能を有する身体地図情報システムを実装し、外傷の記述と蓄積に応用してきた。計算機上で、表示された三次元人体モデル上にマウスなどでペイントすることで外傷の位置や形状の入力が可能であり、ペイント入力された外傷は、傷害の種類や重症度といった属性と関連付けられて、体表面上のラスタデータとしてシステムに保存される。

2-3-3-2 身体地図情報システムを用いた虐待による傷害と事故による傷害の判別手法

本プロジェクトでは、身体地図情報機能を有するサーベイランスシステムを使って、成育医療研究センターの協力を得て、これまでに18,237件の傷害データを収集した。収集した傷害データを重ね合わせることで、身体上に存在する負傷の存在確率を算出可能である。この負傷の存在確率を算出できる機能を用いることで、新たに入力された負傷部位が、不慮の事故によって負傷する確率を得ることができる。この機能を実現するために、図2-6に示すシステムを構築した。構築したシステムは、収集した不慮の事故による傷害データベース、データベースを基に負傷の存在確率分布を算出し、新たに入力された傷害が不慮の事故による負傷である確率を算出するサーバ、対象となる負傷部位情報を入力するためのクライアントソフトで構成され、クライアントソフトで入力された負傷部位情報は、ソケット通信でサーバへと送られ、算出結果の確率もソケット通信で受け取るようになっている。後述の社会実装のところで詳述するように、この虐待診断支援ソフトウェアは、児童相談所での運用検証が行われており、その他の医療機関への配布も開始している。

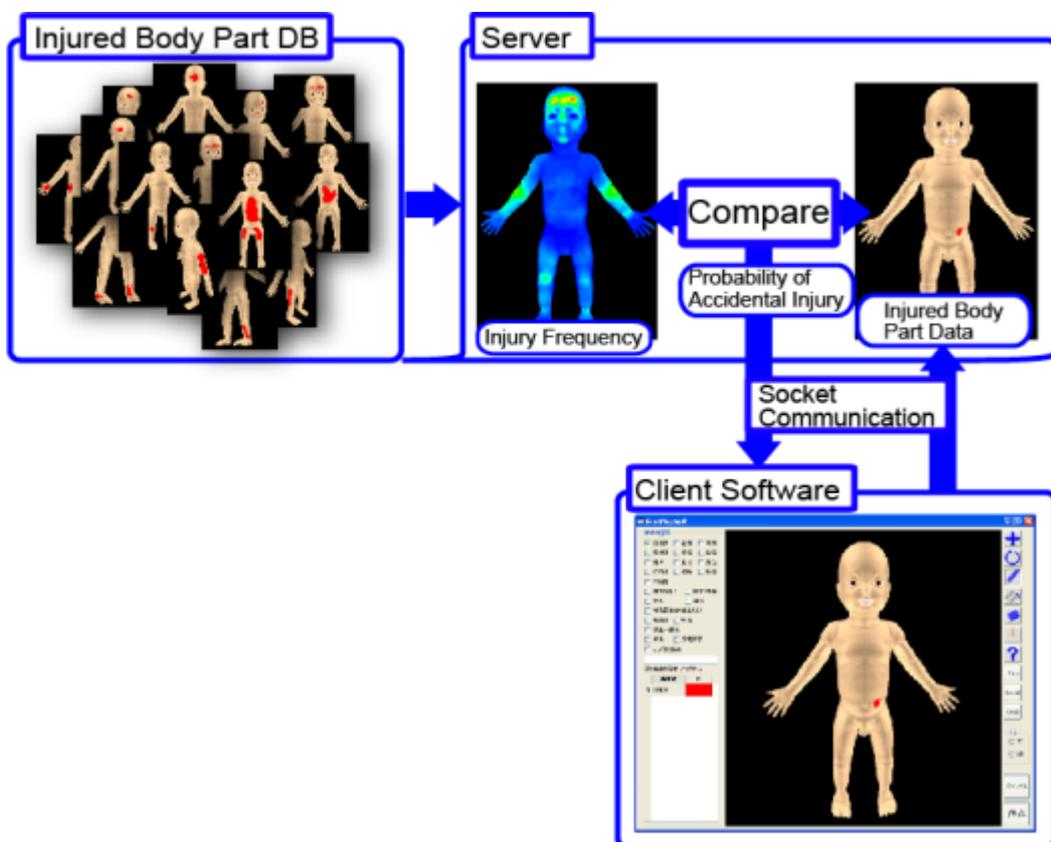


図2-6：虐待による傷害と事故による傷害との判別支援システムの構成図

構築したシステムの検証を行うために、大阪市の子ども虐待医療支援検討会と協力し、虐待が強く疑われる傷害データの事例に関して構築システムを用いて判別を行った。提供して頂いた虐待による傷害データのうち、身体上の外傷が存在した24件のデータを用いて検証を行った。

2-3-4 社会実装・検証

統計的診断支援ソフトウェアに関しては、PRECEED-PROCEEDモデルに基づいて、児童相談所や医療機関や学校関係の利用者が導入を促進するために、1) なぜ通報をする必要があるのか（準備因子への働きかけ）、2) どのようにソフトウェアが入手・利用可能になるのか（促進因子への働きかけ）、3) どのような成功事例があるのか（強化因子への働きかけ）を助けるための啓発用プログラムの作成を行った。また、実際にセミナーを実施し、社会実装拡大の活動を行った。これまでに虐待分野で開発されていた「聞こえますか？」（本プロジェクト以外のプロジェクトによって開発）と、本プロジェクトによって開発した啓発プログラム（BEAMS：図2-7参照）、また、実際に現場で用いることができる統計的診断支援ソフトウェアを組み合わせ、導入から運用までをサポートするパッケージを開発した。実際にこのパッケージを用いて、地域の医療機関の外来や救命センター向けの講習会（参加者：50人程度）を実施した。2012年10月11日は、横浜市瀬戸区医師会主催の虐待防止セミナーにおいて、啓発プログラムの一部を、共同研究者の溝口を講師として実施し、その際に、統計的虐待診断ソフトウェア（CDROM）を配布した。（講演会名「子どもの虐待・医学診断について～医療機関で子どもの虐待を見逃さないために～」、聖マリアンナ医科大学横浜市西部病院、2012年10月11日）。図2-8に配布した虐待診断支援ソフトウェアの取り扱い説明書を示す。



子ども虐待の解決を目指して今、出来ること。

子ども虐待問題において医療機関の役割は少なくありません。なかでも虐待状況を早期に見出し、適切な医学的検査を行うとともに地域へつなげることは、極めて重要な使命です。すべての医師が、虐待対応に精通する必要はありません。虐待の対応はしばしばバズルを完成させていく作業に例えられます。各々がそれぞれの役割を果たせば良いと考えます。BEAMSは3つのステップがあり、医療機関での虐待対応を学ぶプログラムです。各人が自己の役割に応じた虐待対応基礎知識や対応スキルを身につけることが可能です。

BEAMS

プログラムは虐待被害者サポートを目的とした虐待対応マニュアルや、虐待対応のための専門的知識/スキルを体系的に学ぶための学習の場、及び関係者間の連携の場です。

本プログラムが実施可能な地域は、現在の所、限られていますが、Step 1のプログラムを地域単位で行うことで、地域の連携も進み、虐待とのつながりが出来ることも、大きな利点であると考えております。また、Step 2に関しては、専門性の高い医師同士での交流を目的とした利点も考えられます。プログラムを終了した受講者で、Step 1, Step 2の講師を地域で実施するリーダーを志望された方、並びにStep 3のファシリテーターとして活動する希望を申し込まれた方にご協力をお願いながら、全国に広げていきたいと思います。

Step 1: BEAMS for General Physician
すべての医療関係者向け啓発プログラム
このStepのBEAMSはa Medical Sentinel on Child Abuseの概念であり、虐待を早期に見出し、通告することの意義を理解し、医療機関でのSentinel(歩哨・見張り番)として、子ども虐待を早期に見出し、適切な行動がとれるようになることを目的としています。プログラムは基本的に、診療時間の合間のランチの時間帯でも行えるよう、45分で設定されています。勉強会だけでなく、講師が依頼を受けた病院に出張する形態も、ランチを兼ねながら和やかな雰囲気で行うことも可能です。

Step 2: BEAMS for Pediatrician and CPT members
虐待対応高度向け教育プログラム
虐待対応を行う可能性の高い小児科医や、病院の虐待対応チーム(DT: Child Protection Team)のメンバーを対象とした教育プログラムです。(虐待の医療対応につき詳しい医療ジャーナルライター、看護師なども受講可能です。)
このStepのBEAMSは、Be a Medical Safety Hub on Child Abuseの概念であり、虐待対応が実行された際の医療機関でのまどる受け取りとして、病院に地域の子供たちへ関する安全の拠り所(Safety Hub)となること、そしてネットワークが可能な専門家集団を形成することを目指すことを目指します。プログラムは基本的に、病院のOJT合会の際やOJT主催の集まりで行えるよう45分で設定されています。勉強会だけでなく、講師が依頼を受けた施設に出張する形態もとらせて頂きます。より詳しく子ども虐待対応につき学ぶことが出来る1日コースも用意しておりますが、この場合は地域単位と連携し、併せて後述のOJTメンバーが受講して頂く形となります。

Step 3: BEAMS for Practical Activity
虐待対応チームリーダー教育向けヒアレビュープログラム
Step 1, Step 2の受講者であった虐待対応知識においてリーダーシップを発揮する立場の医師、並びに子ども虐待に専門性の高い医師(子ども虐待専門医)を目指す医師等に実施するケース・レビューを中心としたヒアレビュープログラムです。
このStepのBEAMSはa Medical Specialist on Child Abuseの概念であり、身に付けた子ども虐待対応上の知識、専門性を生かし、実際の臨床現場でリーダーシップを発揮することが出来るようになることを目指します。実際にシミュレーションを用いた、年齢・年後で各1回ずつ、チームディスカッションならびに、ロールプレイを行い、実践対応能力の向上を目指します。また、実際の事例を持ち寄り、ヒアレビューの機会を設けています。
Step 1からStep 3までの全ての講習を終了した方に修了証を発行しますが、シミュレーション習得は推奨しておりますので、修了証を受けなかった場合、継続してプログラムに参加し、自己研鑽することも可能です。

図 2 - 7 虐待対応啓発プログラム

④ 分かっている情報の入力が終わったら、「診断」ボタンを押して、計算が終わるのを待ちます。

The image shows two screenshots of a software application. The top screenshot displays a 3D model of a child's head with a red dot on the forehead, indicating a diagnosis. The bottom screenshot shows a dialog box with the text: "事実に基づく診断の確率性は 60.3%です。 該当件数 741件(60.3%)". The dialog box has an "OK" button.

図 2 - 8 : 統計的虐待診断ソフトウェアの配布資料 (取り扱い説明書)

また、大阪市子ども相談センター(平成 23 年度導入済み)、埼玉県の保育園(平成 23 年度導入済み)、長崎県(平成 23 年度新規・18 園の保育園で導入済み)、群馬の保育園(平成 24

年度)において、傷害・虐待診断のための記入用紙、または、統計的虐待診断支援ソフトウェアを配布した。実際の運用では、虐待診断が必要な状況は少ないため、通常時には、事故による傷害のデータを記入し、疑いがある場合、判断に迷う場合に、虐待診断用のシート(統計的虐待診断支援ソフトウェア)に記入する運用が望ましいと考え、当グループにデータを受け取る仕組みを構築した。この仕組みを使って、平成23年度だけで保育園環境から123件の傷害データを蓄積し、平成24年度9月現在までに収集された傷害データは、228件となった。また、2件の虐待診断依頼に回答を行ってきた。

本プロジェクトは、H21年度より、大阪市子どもセンターと連携を開始し、傷害データの収集とそれを用いた統計的虐待診断技術の社会実装の試みを進めてきた。H20年当初、大阪市では、医療機関からの通報件数の増大が課題となっていたが、本プロジェクト期間中に、大幅な増加となった。H22年度と比較し、H23年度は、81%の増加(H20年度と比較し、178%の増加)であり極めて大きな実績につながっている。また、群馬県地区では、H23年度に本プロジェクトとの連携を開始し、本プロジェクトのメンバーである溝口医師が、H24年度より、「群馬県児童虐待防止医療アドバイザー」に就任した。これによって、本プロジェクトの成果の活用が本格化される。都市と地方において、モデル地域が提示できた。

物理的診断支援技術(バイオメカニカルシミュレーション)による鑑定支援に関しては、警察・検察から、鑑定依頼・分析依頼のあった13件の事件に関して協力を行った。最も信頼性の高い状況データは、警察が扱った案件であり、医療情報、加害行為の行われた環境の情報、加害行為の詳細などを網羅的に収集することが可能であり、警察への鑑定協力を行うことで情報蓄積を進められる側面があり、社会還元という観点だけでなく、情報蓄積という観点でも重要な取り組みである。

表1 当グループによる警察・検察・法医学への鑑定協力事例(13件)

年齢	性別	けがの種類(頭部)
8カ月	男児	右側硬膜下血腫、ラムダ縫合骨折、網膜出血
2歳1カ月	男児	後頭骨線状骨折、左側頭葉脳挫傷・急性硬膜下血腫、後頭部皮下血腫、両目網膜出血
1歳10カ月	女児	片側硬膜下血腫。下顎骨骨折
3カ月	男児	右頭頂骨骨折。左前頭葉前端部に脳挫傷(対側脳損傷)
3歳7カ月	女児	脳浮腫。(骨折はなし)。左側頭葉下部に極軽度のクモ膜下出血
10カ月	男児	左右頭頂骨、左後頭骨の多発骨折
2カ月	女児	急性硬膜下血腫、びまん性脳浮腫
2歳	男児	急性硬膜下血腫
2カ月	男児	びまん性軸索損傷、硬膜下血腫、眼底出血
2歳	男児	びまん性軸索損傷、急性硬膜下血腫
2歳1カ月	男児	右後頭骨骨折、左前頭部脳挫傷
3か月	男児	外傷なし(窒息可能性あり)
2か月	女児	硬膜下血腫、眼底出血、びまん性軸索損傷

2-4. 研究開発実施体制

1. 傷害情報蓄積グループ（研究代表者及びその率いるグループ：山中龍宏・産業技術総合研究所・傷害予防工学研究チーム長）
役割：医療機関、法医学教室、児童相談所、保育所・幼稚園などからの傷害データを収集し、傷害データベースを整備する。また、全体の統括を行う。
2. 科学的診断技術開発・検証グループ（グループリーダー：西田佳史・産業技術総合研究所・生活／社会機能デザイン研究チーム長）
役割：傷害データベースに基づいて物理的虐待診断技術と統計的診断技術を開発し、現場参加型で検証と普及を行う。