

社会技術研究開発事業
平成22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

「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

近年、乳幼児が受ける虐待などの意図的な傷害（intentional injury）が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21年度の相談件数は4万件以上にものぼっている。意図的な傷害の予防を難しくさせている第一の理由は、意図的な傷害の発見の難しさである。意図的な傷害の多くは、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、意図的な傷害と不慮の傷害の判別法は、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意図的な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の開発が急務となっている。

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拡張し、傷害データ（不慮の事故全般・頭部外傷・歯科外傷・窒息）、法医学教室の司法解剖事例のデータ（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可能にする。開発システムを用いて、重軽傷の傷害情報だけでなく、頭部傷害、法医学教室の司法解剖事例のデータを蓄積する。特に、死亡例のデータに関しては、生体組織特性計測システムを開発することで、頭蓋骨や臓器の特性データを蓄積した。
2. 傷害の生体力学シミュレーション技術と鑑定支援ソフトウェアの開発: 医療機関で収集された頭部傷害の詳細データや、法医学教室で司法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を再現したり、状況説明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シミュレーション技術を開発した。
3. 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、児童相談所や医療機関において意図的傷害の診断・早期発見を支援するソフトウェアを開発した。開発ソフトウェアは、実際の児童相談所や病院（診療所）における運用により有用性を検証した。
4. 社会実装のための現場での実践・普及: 児童相談所・病院（診療所）・**保育園・小学校**での虐待の早期発見支援、法医学教室での司法解剖時の鑑定支援などの実践の場での実証活動を通じて有効性の評価を行い、評価結果を上記1～3にフィードバックさせ、実用性の向上を図った。

③主な結果

事故による傷害と虐待による傷害のデータベース構築に関して、平成22年度は、昨年度から継続して、虐待診断技術の開発に不可欠な病院における意図的傷害事例のデータ収集を進めたい。平成22年度は、産業技術総合研究所に対して、国立成育医療研究センターからは虐待の相談依頼のあった症例数502件、大阪児童相談所からは虐待が疑われる事例81件、大阪医療センターからは受傷機転が明確な事例30件、長崎大学のグルー

ブからは169件の歯科外傷のデータの提供がなされ、データベース化を行った。また、千葉大学において、7件（うち6件が子供）の解剖時測定によって、骨の形状、硬度などを測定し、受傷に要する外力の大きさ等の分析を行うためにデータベース化を行った。

傷害の生体力学シミュレーション技術と鑑定支援ソフトウェア（物理的虐待診断技術）の開発に関しては、警察から提供されたデータと、大阪医療センターからは受傷機転が明確な事例30件を用いて、最も多発する頭部外傷の一つである乳児の急性硬膜下血腫のメカニズム解明と診断技術の開発を行った。本研究で開発した技術を適用し、警察に対して力学的鑑定協力を行った。うち1件は裁判所に証拠採用され、証人として証言した。この鑑定では、乳児の頭蓋内脳挙動を可視化できるダミーの開発を行い、開発したダミーを用いた実験で揺さぶり外力のみでも脳-頭蓋骨間に顕著な相対運動が生じ、その結果として架橋静脈破断による急性硬膜下血腫の発生の可能性を分析する技術を提供した。また、乳幼児揺さぶられ症候群で多くみられる眼底出血のシミュレーションの基礎技術として、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を解析した。また、窒息の再現シミュレーションに関しては、子ども（4歳11ヶ月男児）のCT画像をもとに、計算機モデルを作成した。

因果構造分析にもとづく傷害診断支援ソフトウェア（統計的虐待診断技術）の開発に関しては、これまで収集した傷害のデータを用いて、傷害部位、傷害状況、子どもの属性情報を入力することで、不慮の事故からの逸脱度を計算できる統計的虐待診断技術を開発し、メディアや国内の学会で発表を行った。

社会実装のための現場での実践・普及に関して以下の取り組みを行った。物理的虐待診断技術に関しては、警察への鑑定協力実績を蓄積した。これまでに累計7件の協力実績を蓄積し、今年度は、上述したように裁判所において証拠採用された事例もあった。また、警察への鑑定協力を促進するためのホームページを作成した。

統計的診断のためのアセスメントシートに関しては、H21年度に引き続き、大阪市のグループとの連携し、大阪市のグループで作成している虐待アセスメントシートの作成と分析に技術協力し、医療機関で利用可能なアセスメントシートを作成した。現在、大阪市のグループで運用検証が進められている。また、統計的虐待診断技術を、保育園や学校関係者へ周知し、その現場活用を促すためのホームページを作成した。保育園に関しては、協力してもらえる園が見つかり、平成23年度にソフトウェアのユーザビリティテストや運用検証を実施する計画である。

プロジェクトの情報発信に関しては、2010年の7月と12月に当グループの主要メンバーの成果を発表するシンポジウムを開催し、各々100名程度の聴衆に対して講演を行った。

3. 研究開発実施の具体的内容

(1) 研究開発目標

近年、乳幼児が受ける虐待などの意図的な傷害（intentional injury）が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21年度の相談件数は4万件以上にもなっている。意図的な傷害の予防を難しくさせている第一の理由は、意図的な傷害の発見の難しさである。意図的な傷害の多くは、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、意図的な傷害と不慮の傷害の判別法は、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意図的な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の開発が急務となっている。

(2) 実施方法・実施内容

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拡張し、傷害データ（不慮の事故全般・頭部外傷・歯科外傷・窒息）、法医学教室の司法解剖事例のデータ（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可能にする。開発システムを用いて、重軽傷の傷害情報だけでなく、頭部傷害、法医学教室の司法解剖事例のデータを蓄積した。特に、死亡例のデータに関しては、生体組織特性計測システムを開発することで、頭蓋骨や臓器の特性データを蓄積した。
2. 傷害の生体力学シミュレーション技術と鑑定支援ソフトウェアの開発：医療機関で収集された頭部傷害の詳細データや、法医学教室で司法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を再現したり、状況説明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シミュレーション技術を開発した。
3. 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、児童相談所や医療機関において意図的傷害の診断・早期発見を支援するソフトウェアを開発した。開発ソフトウェアは、実際の児童相談所や病院（診療所）における運用により有用性を検証した。
4. 社会実装のための現場での実践・普及：児童相談所・病院（診療所）・**保育園・小学校**での虐待の早期発見支援、法医学教室での司法解剖時の鑑定支援などの実践の場での実証活動を通じて有効性の評価を行い、評価結果を上記1～3にフィードバックさせ、実用性の向上を図った。

(3) 研究開発結果・成果

以下、各グループの詳細をまとめる。

情報収集グループの成果

国立成育医療研究センターにおける虐待事例の相談依頼時の初診時状況の調査を行った。平成14年度から平成21年度までの8年間に相談依頼があった全症例502件を対象とした。0歳児が最も多く全体の約35%を占めており、6歳未満の乳幼児では全体の75%を占める結果となった。また全症例における年齢別では男児55%、女児44%であった。

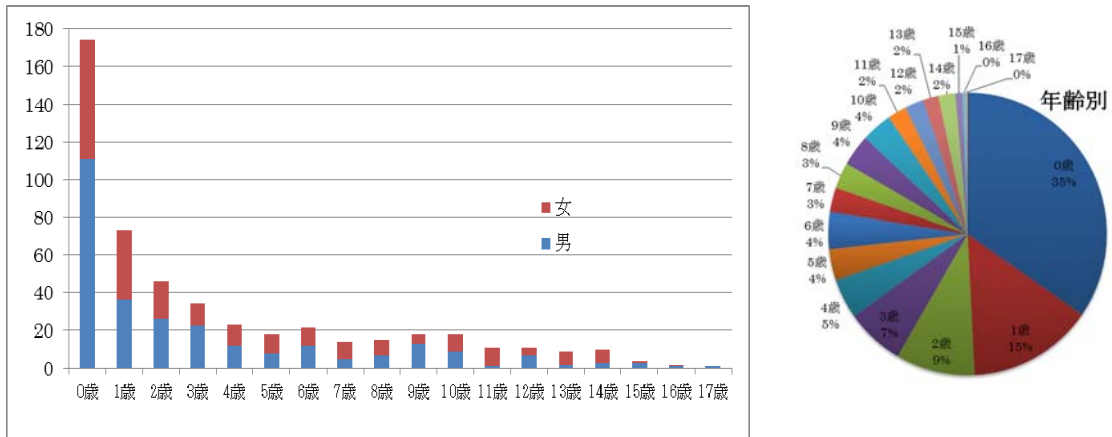


図1：虐待が疑われる事例数と年齢の関係

国立成育医療研究センターにおける虐待と疑った全502症例のうち、心理的虐待やネグレクト等を除く、意図的障害と考えられる所見（症状）を選出し年齢別に集計を行った。選出項目は外傷、骨折、熱傷、転落後、誤飲、溺水、心肺停止（窒息含む）とした。これらは全症例502件中の246件であり、全体の49%を占めていることが判明した（図1）。国立病院機構大阪医療センターで、虐待診断技術検証のためのデータとして、受傷機転が明確な事例30件（頭部画像と眼底画像）を収集した。眼底出血の部位を入力できるように身体地図情報システムの改良を行い、入力を行うことでデータベース化した。

千葉大学法医学教室においては、設置したCTにより、遺体全身を1.3mm厚のスライスで撮影し、小児の事故や犯罪の解析を目的とした精細な3D画像を作成し、提供することが可能なデータの蓄積を行っている。また、平成22年度は、7件（内6件子ども）の解剖時に産総研が開発した測定機器等によって、骨の形状、硬度などを測定し、受傷に要する外力の大きさ等の分析を行うためにデータベース化を行った。これにより、世界的にもデータの無い1歳のデータが蓄積された。

産業総合技術研究所で開発された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施設の協力の下、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」の運用を2009年12月より開始しているが、これを平成22年度も継続した。これまでに169件の事例を収集し、身体地図情報システムへの入力を行いデータベース化した。

情報分析・知識共有グループの成果

1. 物理的診断技術の開発（傷害の生体力学シミュレーション技術と鑑定支援ソフトウェアの開発）

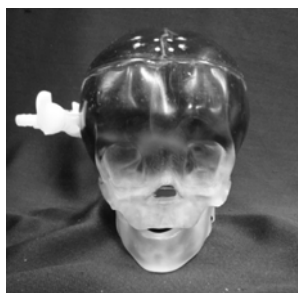
（物理的診断技術：急性硬膜下血腫シミュレーション技術）

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手法により、受傷情報から傷害発生時の状況を再現する技術の開発を試みている。金沢大学にて、乳幼児ダミーやコンピュータ・シ

ミュレーションといった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進めている。これまでに、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、加害者が発揮する外力条件を計測し、データベース化する作業を行ってきた。同様に、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する作業を行ってきた。

本年度、1) に関しては急性硬膜下血腫の評価可能な乳児頭部の精密ダミーモデルの構築(図2)、2) に関しては1) を用いた転倒と揺さぶり時の架橋静脈ひずみのデータベース化、3) に関しては実症例4例の再現と評価と受傷機転が明確な事故例の再現と評価を行った。特に1) と2) の成果として、揺さぶり時および転倒時の頭蓋内での脳の挙動を世界で初めて可視化することに成功し、揺さぶり時と転倒時の急性硬膜下血腫発生メカニズムの解明とその外力条件のデータベース化を行うことができた。

2) に関しては、頭部挙動を二台のハイスピードカメラ(k-III:カトウ光研)で撮影し、頭蓋骨と脳の相対変位を計測した。実験結果、揺さぶり外力のみでも脳-頭蓋骨間に顕著な相対運動が生じ、その結果として架橋静脈破断による急性硬膜下血腫が発生しうることが確認された。



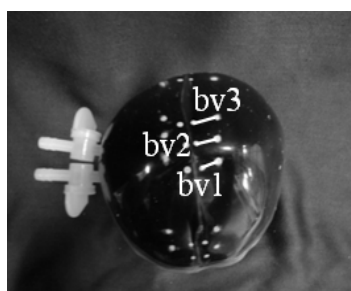
頭部物理モデル



頭蓋骨のモデル



頭部物理モデルを取り付けた
ダミー



動きを計測するためのマーカー

図2: 急性硬膜下血腫発生検証のための物理モデル

(物理的診断技術：眼底出血シミュレーション技術)

代表的な身体的虐待である乳幼児揺さぶられ症候群(shaken baby syndrome or abusive head trauma, SBS/AHT) などでは、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でいる。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。そこで、本年度は、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。このモデルでは、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(図3(左))。このモデルに、外部から揺さぶりに相当する外力を加え、現在、材料特性が分かっている硝子体の材料特性値を変化させた際に、硝子体外縁に生じる圧力変化がどのような影響を受けるかを分析した。有限要素解析の結果、図3(右)に示すように、硝子体が堅い場合に圧力変動が大きくなる傾向があることが判明した。この有限要素解析の結果は、新たに本プロジェクトで製作したダミー人形(図4)でも確認された。このダミーは、市販されている新生児を模したBaby Chou Choudoll (Zapf Creation)をベースに、眼底出血のメカニズム解明のために以下で述べるような改造を行うことで開発した。このダミーを用いた揺さぶり実験では、眼球モデルを水で満たした場合では、引張の値が圧縮の値よりもかなり小さかった。一方、眼球モデルを寒天で満たした場合では、圧縮、引張りとも加速度に比例した圧力が観察された。今後、開発したダミーや有限解析技術を用いて、外力、眼底で発生する圧力(引っ張り力・圧縮力)、その繰り返し回数などの眼底出血に重要となる物理パラメータや眼底出血の発生機構の解明を進め、転倒などの不慮の事故による眼底出血との判別法を確立する計画である。また、スマートフォン(加速度センサ付き携帯電話)などで危険な揺らし方が保護者が体験できるような一般向けのソフトウェアなどについても開発する計画である。

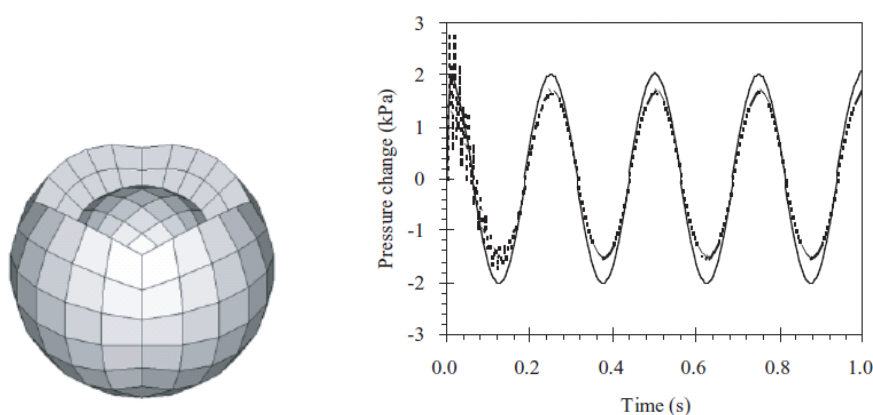


図3：眼底の挙動解析用のモデルとモデルを用いた眼底内圧力変化のシミュレーション結果



図4：乳幼児揺さぶられ症候群の再現実験に用いた人形と眼球模型

(物理的診断技術：窒息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。また、幼児は目にしたものを口に入れる習性を持つため、異物を喉に詰まらせる危険性も高い。本年度は、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。具体的には、(1) 嚥下挙動を再現するための口腔、舌、咽喉、喉頭蓋、食道から成る生体シミュレーションモデルの開発と、(2) 窒息の発生しやすい食品物性の、シミュレーションモデルの開発とをそれぞれ行った。現在までに(1)の生体モデルとして、成人と図5に示す5歳児(4歳11ヶ月男児)の2種類の人体モデルをCT画像データに基づいて作成した。被験者のデータを比較すると、5歳児の口腔を含む頭部各器官の寸法が成人の約80%程度であるのに対し、咽喉頭が約60%、気道が約50%程度しかない。すなわち、幼児は成人より口周りに対して喉部が狭い。このことから、口腔内に含んだ(あるいは虐待により押し込まれた)食塊を飲み込む際の窒息は成人より発生し易いことが、今回作成されたモデルによって確認された。(2) 寒天ゼリーと幼児の窒息事故が問題化しているこんにゃくゼリーの2種を対象にシミュレートした。5歳児がこんにゃくゼリーを嚥下する計算結果は、やわらかいゼリーが舌と咽頭に挟まれて圧縮され、大きく変形して咽頭で詰まる結果となった。一方、寒天ゼリーの場合、一時的に咽頭内で詰まるものの、舌と咽頭に挟まれて潰れて崩れ、詰まりは解消された。また、成人が外径10mmのゼリーを嚥下する場合には、こんにゃく・寒天とも詰まりは発生しなかった。今後、開発された技術を用いて、窒息の起こりやすさの発達段階別の危険性を評価できるような技術へと改善する計画である。

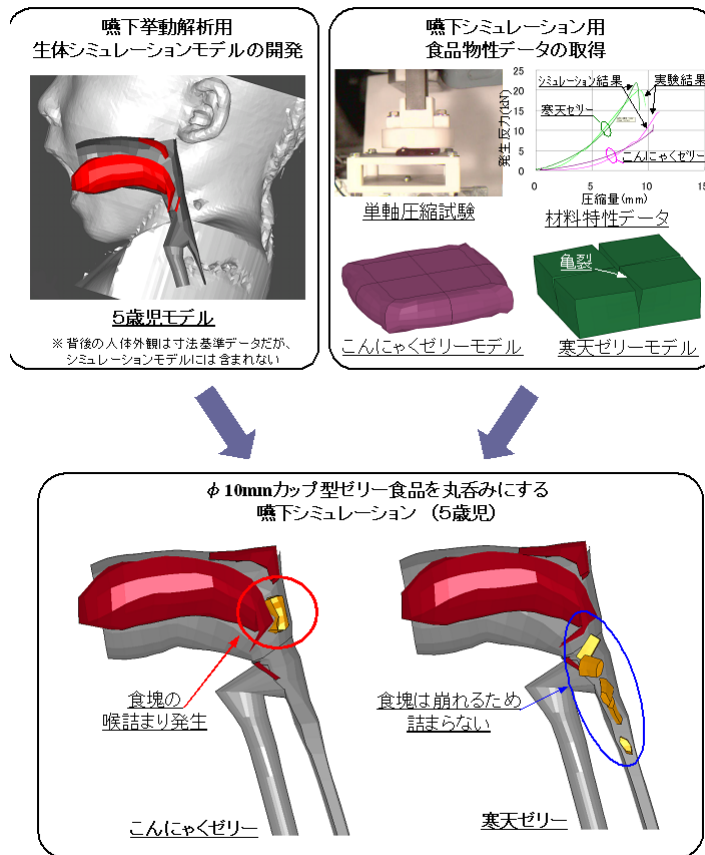


図5：嚥下と窒息を再現するシミュレーション技術

物理的診断技術の社会実装 (PDCA) に関しては、警察 (検察) 協力案件の蓄積を進めて、これまでに4件 (進行中3件 計7件) の蓄積があった。うち1件は裁判所に証拠採用され、証人として証言した。今後は力学的手法の乳児硬膜下血種の判別への適用に向けて、医療機関で収集される実症例の再現による検証の継続を行い、架橋静脈ひずみの定量化を実施する。また、技術を周知し、警察・検察・法医学での鑑定協力を促進するためのホームページ (<http://www.cipec.jp/ipert/jp/>) の相談窓口を作成した。

2. 統計的診断技術を開発 (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)

本プロジェクトでは、これまでに開発した身体地図情報システムを使って傷害データを収集してきた。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。つまり、新たに入力された負傷部位が、不慮の事故によって負った傷害かどうかを過去のデータを基に確率的に示すことができる。本年度は、この診断支援機能を実現するために、図6に示す統計的虐待診断ソフトウェアを開発した。開発したソフトウェアは、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。

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平成22年度前半に入手できた24件のデータを用いて検証を行った。図7に、検証結果を示す。横軸は、各事例を示しており、縦軸は、提案システムを用いて算出した、各事例の負傷が不慮の事故による負傷である確率を表している。青の棒グラフは、不慮の事故による全ての傷害データを用いて算出した結果を示し、緑の棒グラフは、不慮の事故による傷害データを、虐待による傷害の種類と同じ傷害が起きたデータだけに限定して算出した結果を示している。また、複数の傷害を負っている事例に関しては、負傷ごとに算出し、平均値を用いた。

現場での運用が可能なソフトウェアが開発されたので、今後、このソフトウェアを児童相談所や保育園（学校関係者）などに周知し、検証とデータの蓄積を進めていく計画である。

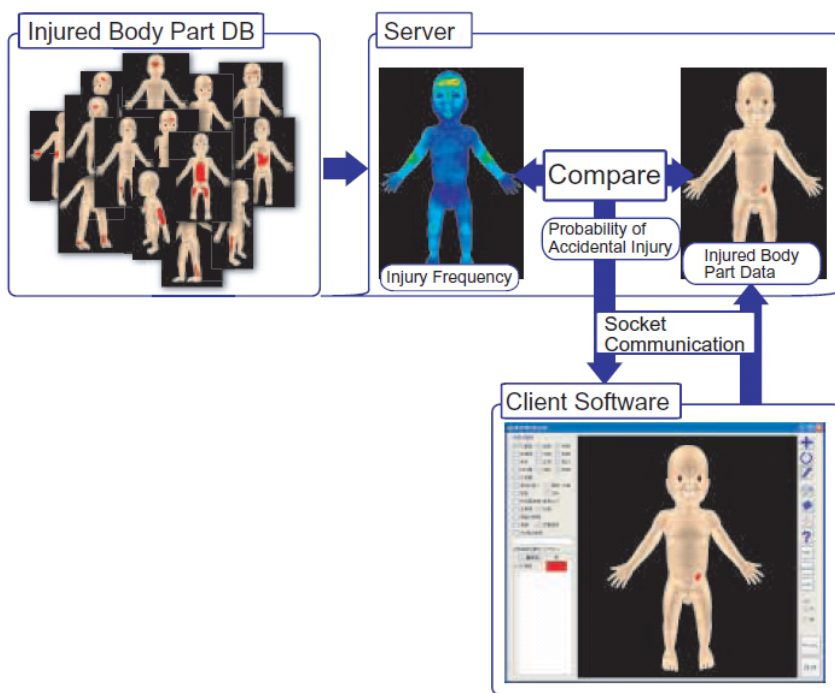


図6：統計的虐待診断ソフトウェア

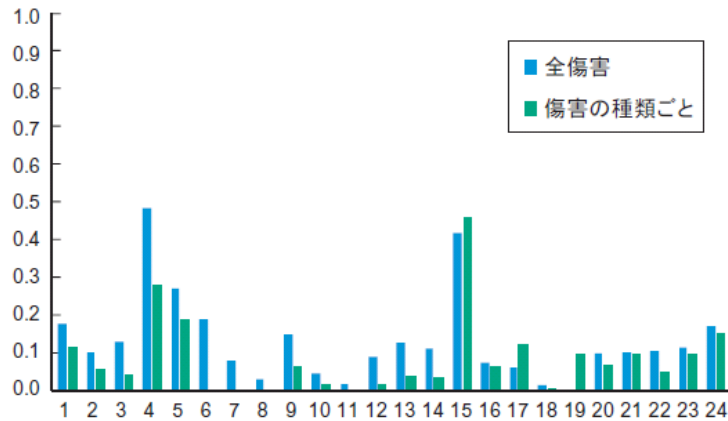
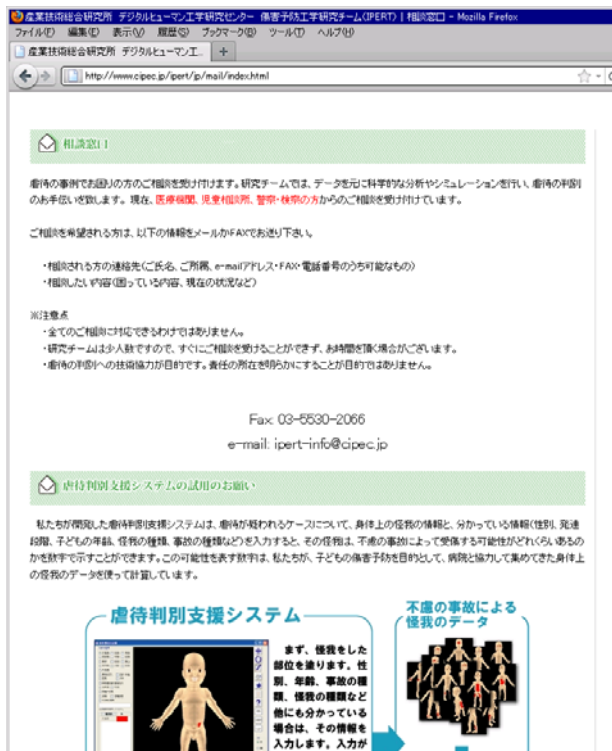


図7：虐待事例の事故による傷害確率の算出結果

統計的診断技術の社会実装（PDCA）に関しては、H21年度に引き続き、大阪市のグループとの連携し、大阪市のグループで作成している虐待アセスメントシートの作成と分析に技術協力し、医療機関で利用可能なアセスメントシートを作成した。現在、大阪市のグループで運用検証が進められている。また、統計的虐待診断技術を、保育園（学校関係者、教育委員会）へ周知し、その現場活用を促すためのホームページ（<http://www.cipec.jp/ipert/jp/>の相談窓口）を作成した。さらに、今後、自治体における講演会などにおいて、開発されたソフトウェアの紹介を継続することで、周知を進め、検証に協力頂ける機関を募りたいと考えている。保育園に関しては、既に、協力してもらえる園が見つかり、平成23年度にソフトウェアのユーザビリティテストや運用検証を実施する計画である。



虐待判別支援システム

私たちが開発した虐待判別支援システムは、虐待が疑われるケースについて、身体上の怪我の情報と、分かっている情報（性別、発達段階、子どもの年齢、怪我の種類、事故の種類など）を入力すると、その怪我は、不慮の事故によって受傷する可能性がどれくらいあるのかを数字で示すことができます。この可能性を表す数字は、私たちが、子どもの傷害予防を目的として、病院と協力して集めてきた身体上の怪我のデータを使って計算しています。

虐待判別支援システム

まず、怪我をした部位を選びます。性別、年齢、事故の種類、怪我の種類など他にも分かっている場合は、その情報を入力します。入力が終わったら、「判別」ボタンを押します。

不慮の事故による怪我のデータ

しばらくすると、不慮の事故による怪我のデータをもとに、入力した怪我が事故で起こる可能性が0～1までの間の数字で表示されます。「0」に近いほど、今までに同じ条件で、同じような場所を怪我した子どもがあまりいないことを表しています。逆に「1」に近いほど、不慮の事故で良く怪我をするケースであることを表しています。

学校関係者（保育所・幼稚園・小学校）、医療機関、児童相談所の方々へ

ご協力をお願い致します！

「虐待判別支援システム」はまだできたばかりのシステムで、これから現場のみなさんと一緒に使い易さや、どれくらい役に立つのかを確認しながら、改良を進めて、より良いシステムを作り上げていきたいと思っております。ご協力宜しくお願い致します。ご興味がある方や、ご協力頂ける方がいらっしゃいましたら、ipert-info@cipec.jpまでご連絡下さい。他にも虐待に関するプロジェクトに取り組んでおりますので、<http://cipec.jp/ipert/jp/>もぜひご覧下さい。

図：開発された技術を周知するホームページとパンフレット

(4) 会議等の活動

| 年月日 | 名称 | 場所 | 概要 |
|--------------|---------------------|------------|--------------------------|
| 毎週火曜日（30回程度） | RISTEX プロジェクトミーティング | 産業技術総合研究所 | RISTEXプロジェクトに関する定例ミーティング |
| 2010年11月26日 | 眼底出血班ミーティング | 成育医療研究センター | 眼底出血に関するグループのミーティング |
| 2011年1月13日 | 眼底出血班ミーティング | 成育医療研究センター | 眼底出血に関するグループのミーティング |

4. 研究開発成果の活用・展開に向けた状況

物理的診断技術の社会実装（PDCA）に関しては、警察（検察）協力案件の蓄積を進めて、これまでに4件（進行中3件 計7件）の蓄積があった。うち1件は裁判所に証拠採用され、証人として証言した。今後は力学的手法の乳児硬膜下血種の判別への適用に向けて、医療機関で収集される実症例の再現による検証の継続を行い、架橋静脈ひずみの定量化を実施する。また、技術を周知し、警察・検察・法医学での鑑定協力を促進するためのホームページ(<http://www.cipec.jp/ipert/jp/>の相談窓口)を作成した。

統計的診断技術の社会実装（PDCA）に関しては、H21年度に引き続き、大阪市のグループとの連携し、大阪市のグループで作成している虐待アセスメントシートの作成と分析に技術協力し、医療機関で利用可能なアセスメントシートを作成した。現在、大阪市のグループで運用検証が進められている。また、統計的虐待診断技術を、保育園（学校関係者、教育委員会）へ周知し、その現場活用を促すためのホームページ(<http://www.cipec.jp/ipert/jp/>の相談窓口)を作成した。さらに、今後、自治体における講演会などにおいて、開発されたソフトウェアの紹介を継続することで、周知を進め、検証に協力頂ける機関を募りたいと考えている。保育園に関しては、既に、協力してもらえる園が見つかり、平成23年度にソフトウェアのユーザビリティテストや運用検証を実施する計画である。

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 研究代表者 及びその率いるグループ（テーマ別）

| 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OUNシル代表 |
| 奥山 眞紀子 | 国立成育医療センター | こころの診療部部长 |
| 岩瀬 博太郎 | 千葉大学大学院 | 教授 |
| 矢島 大介 | 千葉大学大学院 | |
| 榎野 陽介 | 千葉大学大学院 | |
| 猪口 剛 | 千葉大学大学院 | |
| 山本 正二 | 千葉大学医学部附属病院 | |
| 藤原 卓 | 長崎大学小児歯科学 | 教授 |
| 日高 聖 | 長崎大学小児歯科学 | 助教 |
| 福田英輝 | 長崎大学予防歯科学 | 講師 |
| 山崎 麻美 | 独立行政法人国立病院機構 大阪医療センター | 副院長 |
| 埜中 正博 | 独立行政法人国立病院機構 大阪医療センター | 医師 |
| 油谷 健司 | 独立行政法人国立病院機構 大阪医療センター | 医師 |
| 建林 美佐子 | 独立行政法人国立病院機構 大阪医療センター | 医長 |
| 馬場 庸平 | 独立行政法人国立病院機構 大阪医療センター | 専修医 |
| 有田 絵里 | 独立行政法人国立病院機構 大阪医療センター | 研究補助者 |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

③ 情報分析・知識共有グループ（テーマ別）

| 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 | 研究員 |
| 掛札 逸美 | 産業技術総合研究所 | ポスドク |
| 高野 太刀雄 | 産業技術総合研究所 | テクニカルスタッフ |
| 井上 美喜子 | 産業技術総合研究所 | テクニカルスタッフ |
| 小泉 喜典 | 産業技術総合研究所 | テクニカルスタッフ |
| 宮崎 祐介 | 金沢大学 | 助教 |
| 西村 剛 | 金沢大学 | 修士2年 |
| 山中 嘉仁 | 金沢大学 | 修士1年 |
| 道脇 幸博 | 武蔵野赤十字病院 特殊 歯科・口腔外科 | 部長 |
| 須崎紳一郎 | 武蔵野赤十字病院 救急 救命センター | センター長 |
| 岡元 弥生 | 武蔵野赤十字病院 救急 救命センター | 看護係長 |
| 永田 友博 | 職業能力開発大学校東京 校 デザイン科 | 講師 |
| 都島 千秋 | 武蔵野赤十字病院 | 非常勤職員 |
| 福田 珠美 | 武蔵野赤十字病院 | 非常勤職員 |
| 水沼 博 | 首都大学東京大学院理工 学研究科 | 教授 |
| 吉田 真 | 首都大学東京大学院理工 学研究科 | 助教 |
| 園村 光弘 | 首都大学東京大学院理工 学研究科 | 特任研究員 |
| 椎葉一祐希 | 首都大学東京大学院理工 学研究科 | 修士2年 |
| 鈴木岳志 | 首都大学東京大学院理工 学研究科 | 修士1年 |
| 山崎純平 | 首都大学東京大学院理工 学研究科 | 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

7-1. ワークショップ等

| 年月日 | 名称 | 場所 | 参加人数 | 概要 |
|------------|-----------------------------------|-----------|--------|--|
| 平成22年7月28日 | 虐待予防に関するシンポジウム（RISTEXプロジェクトの成果報告） | 東京ガーデンパレス | 100人程度 | 自治体、児童相談所、学校関係者、研究者などに向けて、今までの研究成果の発表を行った。 |
| 平成22年12月9日 | 虐待予防に関するシンポジウム（RISTEXプロジェクトの成果報告） | 九段会館 | 100人程度 | 自治体、児童相談所、学校関係者、研究者などに向けて、今までの研究成果の発表を行った。 |

7-2. 社会に向けた情報発信状況、アウトリーチ活動など

- 2010年4月から隔週土曜日に日本科学未来館のツアーにおいて、一般の保護者を対象に、プロジェクトの紹介、開発されたソフトウェアのデモなどを行った。これまでに20回程度、400人程度の保護者に説明を行った。
- 自治体、学会などからの依頼講演、招待講演に、できるだけ対応し、開発されたソフトウェアの紹介を行った。詳細は、7-4を参照。
- メディアからの取材依頼にも、基本的には、全て対応した。詳細は、7-5を参照。
- 保育園（埼玉県）、自治体（長崎県大村市）などを訪問し、統計的診断ソフトウェアの紹介を行った。

7-3. 論文発表（国内誌 0件、国際誌 5件）

- 1) Fujiwara T, Okuyama M, Izumi M. The cycle of violence: childhood abuse history, domestic violence and child maltreatment among Japanese mothers. *Psychologia* (in press)
- 2) Fujiwara T, Okuyama M, Funahashi K. Factors influencing on the time lag between first parental concern and first visit to child psychiatric services among children with autism spectrum disorders in Japan. *Research in Autism Spectrum Disorders*. 2011;5(1):584-91.
- 3) Fujiwara T, Nagase H, Okuyama M, Hoshino T, Aoki K, Nagashima T, Nakamura H. Validity of caregivers' reports on head trauma due to falls in young children aged less than 2 years. *Clinical Medicine Insights: Pediatrics*. 2010;4 11-18
- 4) Fujiwara T, Okuyama M, Izumi M, Osada Y. The impact of childhood abuse history and domestic violence on the mental health of women in Japan. *Child Abuse & Neglect*. 2010;34:267-74.
- 5) Fujiwara T, Okuyama M, Takahashi K. Paternal involvement in childcare and unintentional injury of young children: a population-based cohort study in Japan. *Int J Epidemiol*. 2010;39(2):588-97.

7-4. 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 36件、国際会議 0件）

- 1) 宮崎祐介, 力学的手法を利用した乳児急性硬膜下血腫の判別の試み, 第38回日本小児神経外科学会(2010)
- 2) 西田佳史, 北村光司, 本村陽一, 山中龍宏, "身体地図情報システムとベイジアンネットワークを用いた虐待による傷害判別の試み," 第38回日本小児神経外科学会(2010)
- 3) 西田佳史, "見守るデジタルヒューマン: 実践的知識活用の事例," 第29回横幹技術フォーラム「知の新しい活用法を求めて」, January 19, 2011 (日本教育会館)
- 4) 西田佳史, "傷害予防の科学的アプローチ," 平成22年度大村市学校保健研究大会, February 17 2011 (大村市コミュニティセンター)
- 5) 西田佳史, "子どもの傷害は予防できる～データに基づく科学的アプローチ～," Love&Safetyおおむら 子どもを事故から守るプロジェクト 市民公開セミナー, March 6 2011 (シーハットおおむら)
- 6) 奥山 眞紀子: 講演「子どものこころの診療の現在と未来」熊本小児科学会 2010. 1. 7
- 7) 奥山眞紀子: シンポジウム「小児の脳死臓器移植—小児科医にとっての問題点」第113回 日本小児科学会学術集会 2010. 4. 23～25, 盛岡
- 8) 奥山眞紀子: 臨床研修医を対象とした子どもの心の諸問題の教育システムの現状報告 シンポジウム「子どもの心の診療医人材育成に関する新しい取り組み」. 第113回 日本小児科学会学術集会 2010. 4. 23～25, 盛岡
- 9) 奥山眞紀子: メディカルサポートセンターの役割 シンポジウム「子どもの健康と環境に関する全国調査（エコチル調査）の実施に向けて」 第80回 日本衛生学会学術総会 2010. 5. 10～11, 仙台
- 10) 奥山眞紀子: 教育講演「子ども虐待対応の歴史と現状」 日本子ども虐待防止学会第16回学術集會くまもと大会, 2010. 11. 27, 熊本
- 11) 奥山眞紀子: 虐待を受けた子どもの治療, 平成21年度東京臨床心理士会子育て支援専門委員会主催研修会, 東京 (立正大学), 2010. 1. 24
- 12) 奥山眞紀子: 子どもの発達とアタッチメント形成, NPO法人にじいろCAP講演会, 久留米市, 2010, 2. 6
- 13) 奥山眞紀子: 趣旨説明. 公開シンポジウムb「子どもの心の健康をサポートするネットワーク作り」東京都 2010. 2. 13
- 14) 奥山眞紀子: トラウマに関して. 第3回子どもの心の診療医専門研修会, 東京都, 2010. 2. 20
- 15) 奥山眞紀子: こどもの心の治療を考える～薬物療法と心理・精神療法について「スタンダードなものは、これだ!」～, 長崎県子どもの心の診療拠点病院フォーラム, 長崎, 2010. 2. 28
- 16) 奥山眞紀子: 子どもの心の診療, 第24回神奈川慈恵医大精神懇話会, 横浜市, 2010, 3. 13
- 17) 奥山眞紀子: いじめの被害の連鎖と和解のプログラム, 明治安田生命講座「子ど

- もの被害と加害の連鎖を断ち切るために」 東京 2010. 5. 15-16
- 18) 奥山真紀子：性的虐待. 第12回「子どもの心」研修会, 東京, 2010, 5. 22
 - 19) 奥山真紀子：基調講演「児童虐待の現状と地域の役割」. 子ども虐待防止シンポジウムin桑名（主催 桑名市） 桑名市. 2010. 5. 29
 - 20) 奥山真紀子：全大会講演「子どもの愛着と自立への支援」、分科会発表「愛着の問題と脳の障害」 第8回児童福祉施設のための研修会 神戸市（甲南大学） 2010. 6. 27.
 - 21) 奥山真紀子：子ども虐待と里親教育, 第56回関東甲信越静里親協議会大会, 川崎市, 2010. 7. 11
 - 22) 奥山真紀子：医療における虐待対応. 河北病院CAPS研修会、東京都、2010. 8. 3
 - 23) 奥山真紀子：児童虐待の実際、診断方法 過去の警察や児童相談所との連携など、読売新聞研修会、東京都（読売新聞東京本社） 2010. 9. 1
 - 24) 奥山真紀子：予防したい悲しき家庭病理～子ども虐待の実態が呼びかけるもの、母子保健の視点から、看護職のための子ども虐待予防セミナー, 福岡, 2010. 9. 12
 - 25) 奥山真紀子：社会的養護における権利擁護について. 大阪府立精神医療センター・松心園, 2010. 10. 13
 - 26) 奥山真紀子：社会的養護における高度の専門性を必要とする知識や援助技術. 東京都児童養護施設等基幹的職員研修 東京都、2010. 10. 20
 - 27) 奥山真紀子：子どもの権利擁護. 東京都児童養護施設等基幹的職員研修 東京都、2010. 10. 20
 - 28) 奥山真紀子：パネルディスカッション「『子ども中心』によって明らかになる暴力～性的虐待～」 朝日新聞厚生文化事業団 子どもの暴力防止フォーラム2010 子どものこえに耳を傾けること～「子ども被害者学」のススメ 東京都、2010. 10. 30-31
 - 29) 奥山真紀子：教育現場で虐待を見逃さないために. 静岡市学校保健会 静岡市子どもと家族の精神保健ネットワーク研修会 静岡市、2010. 11. 6
 - 30) 奥山真紀子：性的虐待を止める、治す、防ぐ. 日本精神衛生会 第58回精神保健シンポジウム 「子ども虐待への対応ー子どもの命とところを守るために」 浜松市、 2010. 11. 23
 - 31) 奥山真紀子：被害者の心理的ケアの基礎. 消費者庁2010年度医療機関ネットワーク調査員研修会 相模原市 2010. 11. 25
 - 32) 奥山真紀子：成育医療研究センターのデータベースと成育の状況について, RISTEX 犯罪からの子どもの安全シンポジウム「子どもたちを虐待から守る」, 東京都, 2010. 12. 9
 - 33) 奥山真紀子：反応性愛着障害とトラウマ, 平成22年度全国研修指導者養成研修会, 埼玉市, 2010. 12. 10
 - 34) 奥山真紀子：我が国で始まった児童虐待死亡検証から. 公開シンポジウム「一人の死から学び、多くの子どもを守るにはー子どもの「予防できる死」をなくすことは、その背景を知ることから始まるー」 東京都 2010. 12. 23
 - 35) 奥山 真紀子：施設の中での被虐待児の支援について, 二葉むさしが丘学園研修会 東京、2010. 12. 26
 - 36) 日高 聖「お口のケガと事故予防への小児歯科の取り組み」第3回 こどものへ

ルスサイエンスセミナー、長崎県大村市、2010. 8. 8

②口頭講演 (国内会議 13件、国際会議 3件)

- 1) 日高 聖、藤原 卓「外傷歯の処置と予防について」デンタルダイヤモンド 35(11): 58-63, 2010
- 2) 西村剛, 宮崎祐介, 山崎麻美, 西田佳史, 山中龍宏, 乳児の頭部物理モデルを用いた揺さぶり時の脳-頭蓋骨間の相対運動計測, 第23回バイオエンジニアリング講演会講演論文集, 2011, 127-129
- 3) 宮崎祐介, 多分野連携による傷害予防工学研究, 第23回バイオエンジニアリング講演会講演論文集, 2011, 235-236
- 4) 宮崎祐介, 藤井勇輔, 立矢宏, 放生明廣, 三次元透過頭部物理モデルによる頭蓋骨-脳間相対運動計測, シンポジウム: スポーツ・アンド・ヒューマン・ダイナミクス講演論文集, 2010, 82-87
- 5) 佐久間隆介、高田治、宮尾益知、奥山眞紀子、五十嵐一枝: 被虐待児における学業不振および行動上の問題への心理学的アプローチの検討, 第103回 日本小児精神神経学会, 2010. 6. 19~20、東京
- 6) 奥山眞紀子: ハイリスク新生児の長期フォローアップに伴う諸問題、第46回 日本周産期・新生児医学会学術集会、2010. 8. 12, 神戸
- 7) 奥山眞紀子: 虐待を受けている子どもの症状、親への対応、第20回 日本外来小児科学会年次集会、2010. 8. 28、福岡
- 8) Okuyama, M.: Child Abusive Death Review in Japan, The 17th ISPCAN International Congress on Child Abuse and Neglect Hawaii, USA, Sep. 26-29, 2010
- 9) 山内裕子、直井高歩、舟橋敬一、笠原麻里、宮尾益知、奥山眞紀子: 悪性疾患治療中に不穏を呈した3歳女児の母子関係をめぐるリエゾン対応、第51回 日本児童青年精神医学会総会 2010. 10. 28, 前橋
- 10) 山内裕子、直井高歩、舟橋敬一、中野三津子、笠原麻里、生田憲正、宮尾益知、奥山眞紀子: 当センターにおけるコンサルテーション・リエゾンの特徴と今後の展望, 第51回 日本児童青年精神医学会総会2010. 10. 29, 前橋
- 11) 舟橋敬一、直井高歩、前田洋左、笠原麻里、奥山眞紀子: 小児生体肝移植におけるドナー面接ならびに未成年レシピエントの治療同意に関する研究, 第51回 日本児童青年精神医学会総会, 2010. 10. 30, 前橋
- 12) 山中龍宏, 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, "傷害予防工学による虐待防止プロジェクト," デジタルヒューマン・シンポジウム 2010論文集, 2010
- 13) 北村 光司, 西田 佳史, 本村 陽一, "身体地図情報システムを用いた虐待による傷害判別手法の提案," 人工知能学会全国大会2010論文集, 3J1-NFC1a-8, June 2010
- 14) K. Kitamura, Y. Nishida, Y. Motomura, "Childhood Injury Modeling based on Injury Data Collected using Bodygraphic Injury Surveillance System," Proc. of The 3rd International Conference on Applied Human Factors and

Ergonomics (AHFE), 17-20 July, 2010 (Miami, Florida USA)

- 15) K. Kitamura, Y. Nishida, Y. Motomura, T. Yamanaka, "A Browser for Graphically Searching and Sharing Injured Parts of the Body," Injury Prevention (Proc. of the 10th world conference on injury prevention and safety promotion), Vol. 16, No. Suppl 1, pp. A264-A265, September 23, 2010 (London, UK)
- 16) 荻本晴樹, 高野太刀雄, 西田佳史, 宮崎祐介, 岩瀬博太郎, 山中龍宏, 溝口博, "個人の生体特性に基づく司法解剖時傷害プロセス鑑定支援システム第2報 —生体物理シミュレーションと生体力学特性検査システムの統合—," 第11回SICEシステムインテグレーション部門講演会予稿集, pp. 1567-1570, December 24 2010(東北大学)

③ポスター発表 (国内会議 1件、国際会議 0件)

- 1) 西田佳史, 荻本晴樹, 高野太刀雄, 岩瀬博太郎, 山中龍宏, 溝口博, "個人の生体特性に基づく司法解剖時傷害プロセス鑑定支援システム 第1報—司法解剖の作業分析に基づく生体力学特性の計測システムの開発—," 日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス講演会'2010論文集, 2A1-A29, June 2010 (旭川大雪アリーナ)

④その他 (書籍や解説記事など)

- 1) 奥山真紀子: 「こうのとりのゆりかご」が投げかけたこと, こうのとりのゆりかご検証会議 (編著), こうのとりのゆりかご検証会議・最終報告「こうのとりのゆりかご」が問いかけるもの-いのちのあり方と子どもの権利, 明石書店, 2010.3: 25-27
- 2) 奥山真紀子, 近藤太郎, 高野直久, 田村陽子編 (兼執筆): 医療従事者のための子ども虐待防止サポートブック 医療現場からの発信, クインテッセンス出版株式会社.2010.4
- 3) 奥山真紀子他, 飯田順三編, 「V章 乳幼児期の心の問題 虐待」, 脳とこころのプライマリケア 第4巻 子どもの発達と行動, シナジー, 2010: 226-236
- 4) 奥山真紀子: 「特集1 望ましい子どものこころの育ちと環境を実現するために マルトリートメント(子ども虐待)と子どものレジリエンス」, 学術の動向, 2010.15-(4):46-51
- 5) 奥山真紀子: 「特集インタビュー 奥山真紀子さんに聞く! 虐待と家族」. 季刊 SEXUALITY.2010.No.46: 34-39
- 6) 奥山真紀子: 「虐待への社会的介入, そして予防 - 診断は終わりではなく始まり -」, 救急医療チームがおさえておきたい診断・治療・予防のポイント どう診る? どう対応する? 乳幼児の頭部外傷と虐待, EMERGENCY CARE . 2010. Vol23.No11:102-108
- 7) 奥山真紀子: 「名医のセカンドオピニオン 充実が求められる里親制度や親のケア」: 新「名医」の最新治療 2011, 週刊朝日増刊号 2010/10/25. 通巻 5034号: 60-61
- 8) 奥山真紀子: 「基調講演 子どもの育ちと家庭の力」, 社団法人全国少年

警察ボランティア協会・財団法人社会安全研究財団編、少年問題シンポジウム 次世代を担う少年の育成のために 子どもの育ちと家庭の力. 2010 : 16-50

7-5. 新聞報道・投稿、受賞等

① 新聞報道・投稿

1. 虐待児の頭の傷、DB化 産総研など、正確な診断目指す, 朝日新聞, 2010.5.30
2. 虐待判別のプロジェクト, NHK 大阪「ニューステラス関西」, 2010.6.23
3. 虐待判別のプロジェクト, NHK 総合「おはよう日本」, 2010.7.15
4. 虐待見極めに科学の目, 中日新聞, 2010.8.5
5. 乳幼児の虐待と不慮の事故の判別手法の開発について, テレビ東京「ニュースファイブ」, 2010.8.13
6. 虐待判別のプロジェクトについて, 関西テレビ「スーパーニュースアンカー」, 2010.8.23
7. 事故か虐待か解明に科学の力, 北海道新聞, 2010.8.31
8. 児童虐待データで判別, 毎日新聞, 2010.12.27
9. 虐待裁判で科学データが証拠採用, NHK ニューステラス関西, 2011.2.24

② 受賞

7-6. 特許出願

- ①国内出願 (0件)
- ②海外出願 (0件)