

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

A Proposal for a New Method to Distinguish Abusive Injury From Accidental One Using Bodygraphic Information System

北村光司*1*2 西田佳史*1*2 本村陽一*1*2
 Koji Kitamura Yoshifumi Nishida Yoichi Motomura

*1 産業技術総合研究所
 National Institute of Advanced Industrial Science and Technology

*2 科学技術振興機構, RISTEX
 Japan Science and Technology Agency, RISTEX

Child abuse is a big problem for children. In general, injured children by the abuse are taken to a hospital as accidental injury. Doctors and nurses need to distinguish abusive injury from accidental injury. But it is difficult to distinguish abusive injury from accidental injury because there is no judgmental standard. This paper proposes a method for supporting judgment scientifically based on Bodygraphic Information System (BIS) which was developed for preventing children's unintentional injury by the authors.

1. 緒論

近年、虐待などの子どもが受ける意図的な傷害が問題になっている。児童相談所における児童虐待相談の件数は年々増加しており、平成20年度は42,000件を超え、10年前の平成10年度の約6倍のものぼっており(図1)[厚労省09]、社会問題になっている。

虐待によって負傷した場合、一般的に保護者は事故によって負傷したとして、医療機関を受診する。虐待による負傷の場合、法律で通報義務があるため、医師や看護師は虐待による傷害と不慮事故による傷害を判別する必要がある。現在の判別方法としては、例えば、火傷の場合であれば傷害部位の境界がはっきりしていると虐待の可能性が高いといった、経験や勘に基づいた判断になっており、科学的な判断基準がない。そのため、虐待による傷害であっても見過ごされ、そのまま虐待が繰り返され、さらに重度の傷害に至ってしまったり、最悪の場合死亡に至るケースもある。このように明確な判断基準がないまま、虐待による傷害が、事故による傷害かを判断しなければならないのは、医療機関に限らず、児童相談所、教育機関、警察などでも同様である。

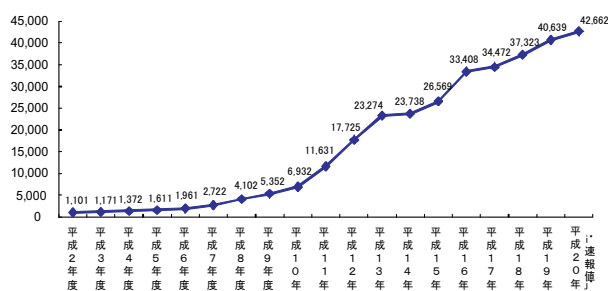


図1: 児童相談所への児童虐待相談件数の推移

著者らの研究グループでは、子どもの事故予防を目的に、傷害に関するデータ収集技術、分析技術、広く一般に広めるための情報発信技術などを開発してきた。開発してきた技術の中に、身体地図情報システムがある。このシステムでは、身体に負った傷害の位置や大きさを記録することができ、収集した傷害データを様々な条件ごとに重ね合わせて、傷害の確率密度分布を算出するといった分析が可能である。虐待による傷害は、不慮の事故による傷害とは、負傷する身体上の部位に違いがあ

るといふ仮説をたてると、このシステムと、収集してきた傷害データを利用することで、負傷した部位情報から、その部位が不慮の事故で負傷する確率を算出し、判別支援を行える可能性がある。

本論文では、不慮の事故による傷害と、虐待による傷害とを科学的に判別することを支援するための、身体地図情報システムを利用したシステムを提案する。

2. 身体地図情報システム

身体地図情報システム(図2)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[坪井09]。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。

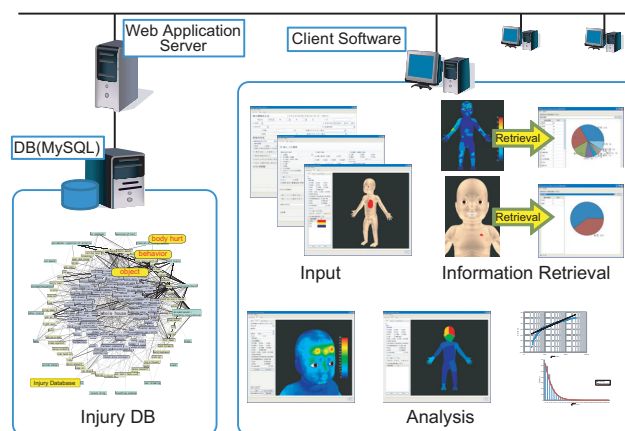


図2: 身体地図情報システム

連絡先: 北村光司, 産業技術総合研究所, 東京都江東区青海 2-3-26, 03-3599-8311, 03-5500-5233, k.kitamura@aist.go.jp

3. 身体地図情報システムによる虐待による傷害と事故に傷害の判別手法の提案

著者らは、子ども事故予防を目的に、身体地図情報システムを有するサーベイランスシステムを開発し、独立行政法人国立成育医療研究センターの協力を得て、3年間で約8,000件の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することが可能である。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。この機能を実現するために、図3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。

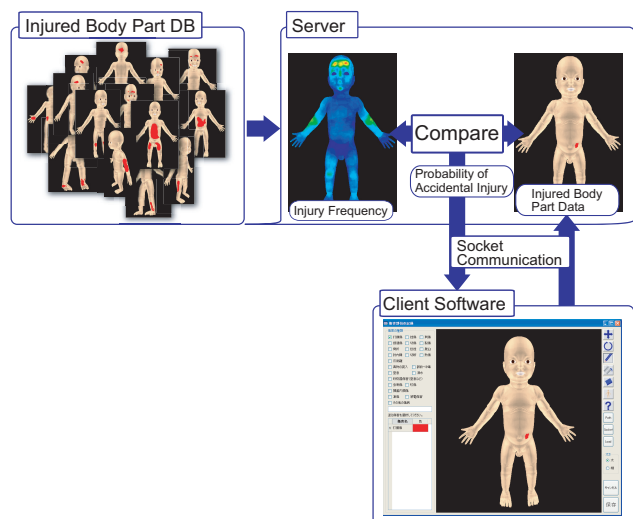


図3: 虐待による傷害と事故による傷害との判別支援システムの構成図

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から、同会が収集した虐待による傷害データを提供して頂き、その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。図4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のみを用い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、各負傷ごとに算出し、平均値を用いた。

まず、全傷害データを用いて算出した結果に着目してみると、事例4と15の確率が0.4を超えるやや高めの出たが、大方は不慮の事故による傷害である可能性が低いことを示すことができた。次に、傷害の種類ごとに算出した結果を見ると、ほとんどの事例に関して、全傷害データを用いて算出するよりも確率が低くなっており、事例ごとの条件に絞って算出することでより正確に判別が可能になると考えられる。全傷害データを用いて算出した場合に、他と比べて確率がやや高

くなった事例4は、確率が約0.3まで下がっていることが確認できる。これは、事例4では顎部に打撲傷、額中心部から鼻にかけて擦過傷をそれぞれ負っており、全傷害データで見ると、顎部も額部も子どもが負傷し易い部位であるため確率が高くなっていったが、各傷害の種類ごとに分けて算出することで、擦過傷は約0.5と高い確率値になるものの、打撲傷は額に受傷することが多く、顎部に受傷することは少ないため、約0.06と低い確率値になり、平均して約0.28という低い確率値になった。事例4と同じく、全傷害データを用いて算出した場合に、他と比べて確率がやや高くなった事例15は、逆に各傷害の種類ごとに分けて算出した方が、不慮の事故で負傷した確率が高くなってしまった。この事例では、後頭部に打撲傷を受傷しており、不慮の事故でも後頭部は負傷する確率が高い部位であるため、高い確率が算出された。また、全傷害データよりも、打撲傷のデータだけに限った方が、後頭部を受傷する確率が高いため、受傷の種類ごとに算出した方が、不慮の事故による傷害である可能性が高くなってしまった。このような事例に関しても、より確実に判別できるように、傷害の種類のみならず、年齢や性別、何が原因で負傷したと保護者が言っているかなどの傷害に関わる情報を複数利用していくことが重要である。また、本論文では虐待による傷害のデータ件数が少数であり、十分な検証を行えたとはいえないため、今後さらにデータを増やして検証を行う必要がある。

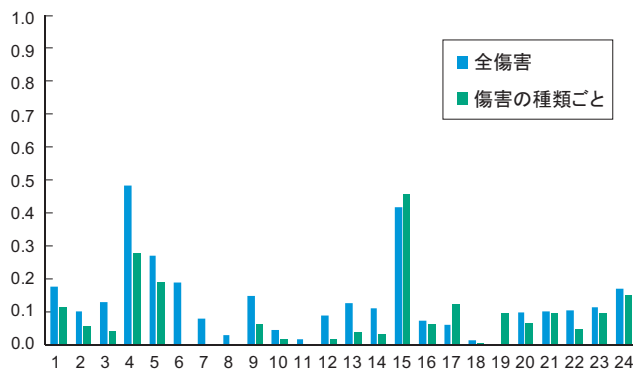


図4: 虐待事例の事故による傷害確率の算出結果

4. 結論

本論文では、児童虐待における問題点である、虐待による傷害か、事故による傷害かを科学的に判断する明確な基準がないことを取り上げ、著者らの研究グループで子ども事故予防を目的に開発してきた身体地図情報システムを用いた判断を支援する手法を提案した。また、24件の虐待による傷害事例データを用いて、手法の検証を行った。本研究で検証に用いた虐待による傷害データを提供して頂いた大阪市の子ども虐待医療支援検討会に感謝の意を表す。

参考文献

[厚労省 09] 厚生労働省: 児童相談所における児童虐待相談対応件数及び子ども虐待による死亡事例等の検証結果等の第5次報告 (<http://www.mhlw.go.jp/houdou/2009/07/h0714-1.html>), (2009).

[坪井 09] 坪井利樹, 北村光司, 西田佳史, 本村陽一, 高野太刀雄, 山中龍宏, 溝口博, "身体地図機能を有する事故サーベイランスシステム," 人工知能学会誌, Vol. 24, No. 6, pp. 558-568, November 2009