

厚生労働科学研究費補助金(地球規模保健課題推進研究事業)

分担研究報告書

わが国の労働災害の死傷病報告と災害防止政策の立案の仕組みに関する研究

研究分担者 吉川徹 財団法人労働科学研究所国際協力センター

研究要旨

本研究では国内の文献レビューから、我が国の労働災害の死傷病報告と災害防止政策の立案の仕組みづくりについて検討し、途上国に活用できる労働安全衛生対策評価を行った。その結果、1) 労働災害・職業病報告制度と予防の推進、2) 行政・施策づくりと現場との連携、3) 労使の自主対応イニシアティブによる多様な労働安全衛生活動、4) 現場直結型の健康・安全リスクアセスメントや研究の手法、5) 職場レベルにおける実践的な労働安全衛生活動経験が重要であると考えられた。また、交通外傷予防のためには、労働安全衛生分野においても災害原因別の外傷データベース作りを進めることや、既存の労災保険給付状況に関して、交通災害予防の視点から情報を整理しなおすことなどが重要と考えられる。

A. 研究目的

本研究の目的は、我が国の労働災害の死傷病報告と災害防止政策の立案の仕組みについて、これまでの経験・動向を調査・総括し、我が国の労働衛生における経験の中から、その特色や強みを抽出して国際社会（特に開発途上国）のニーズに役立てるための方策を検討することにある。

これらの調査・分析に基づいて、途上国における道路安全と外傷予防に関する技術協力の立案・実施に対し、有用な資料および提言を作成する。

B. 研究方法

わが国の労働安全衛生制度、活動の特徴について、国際協力の視点から我が国の労働災害の死傷病報告と災害防止政策に関連した法律やガイドライン、政府刊行物などにおける記述をもとに整理し、その現状と課題について整理した。主な資料としては、1) 1972年に制定された労働安全衛生法における死傷病統計の報告とそれに基づく災害統計、2) 厚生労働省が中央労働災害防止協会を通じて労働災害防止のために毎年発行している「労働衛生のしおり」における記述、3) その他国内外の主だった文献における関連する記述をもとに、我が国の労働災害の死傷病報告と災害防止政策の立案の仕組みについて整理した。

C. 研究結果

1. 我が国の労働安全衛生制度・活動と国際的な視点からみた特色

1.1. わが国の労働安全衛生制度の特色

わが国には1911(明治44)年工場法の制定を始め、戦前から労働者の疾病、労働に関連した傷害を予防する様々な規制や、労使の自主的な災害対策を支える労働安全衛生制度の発展など、おけるさまざまな蓄積がある。表1には、日本の労働安全衛生に関連した出来事を年表に示した。

表1 日本の労働安全衛生に関連した主な出来事

	主な出来事
17-18世紀	1637年(明)宋應星「天工開物」の中で砒素中毒や酸欠について記載。 1673年(延宝年間)佐渡の医師益田玄皓、銀山の金穿師の病氣(煙毒)に対し紫金丹を投薬。
19世紀	1842(天保13)年生野銀山で、煙毒予防のため梅干しの支給が行われる。生野銀山孝義伝(1849年)「坑内労働者は18、19歳で仕事を始め、30歳くらいで死ぬ。40歳まで生きるものは少ない。」の記載。 鉱山労働者におけるじん肺は「よろけ」や「煙毒」として古くから知られる 1875(明治8)年フランス人医師マイエ(産業医)、富岡製糸所から生野鉱山に移り、フランス人技術者の診療を行う。 1879(明治12)年コレラ大流行。患者総数162,637人、死亡105,786人。明治19年にも大流行し死亡者108,405人。 1888(明治21)年後藤新平、「職業衛生法」を大日本私立衛生会雑誌に連載。
1900-	1911(明治44)年工場法 工場法が議会を通過。労働条件、婦女子の保護、深夜業務の廃止、業務上負傷疾病扶助などが規定される。不況のため施行は延期される。 1916(大正5)年工場法施行令が公布され、工場法が実施される。 1920暉峻義等、石川知福、桐原葆見、倉敷紡績女子工員の2交替作業の予備実験を行う(我が国で最初の産業疲労研究)。 1920暉峻義等、中央公論の誌上でテーラーの科学的管理法を批判。

1920-	1921 倉敷労働科学研究所が大原社会問題研究所から独立して開所（暉峻義等が所長） 1923 工場法改正（適用事業場の15人以上から10人以上への引き下げ、就業時間の12時間から11時間への短縮、深夜業の禁止事項等）。 1931年（労災補償の法律）労働者災害扶助法、同責任保険法公布（工場鉱山以外の屋外労働者の業務上傷病が災害扶助の対象となる）。 1940年保険局健康相談所大阪支所長助川浩ら、石綿肺の調査を行い「アスベスト工場における石綿肺の発生に関する調査研究」がまとめられる。
1940-1945	1946 足尾銅山労組、珪肺対策を要求。 1947 全日本金属鉱山労働組合連合会結成、ヨロケ撲滅の推進を決議。
1946-	1947（昭和22）年 労働省設置法により、労働省が設置される。 1947（昭和22）年 労働基準法、労働者災害補償保険法、労働基準法施行規則、労働安全衛生規則、公布 1950 労働省の珪肺法案がGHQの反対で立ち消えになる。
1960-	1960（昭和35）年 じん肺法、じん肺法施行規則公布。 1964 労働災害防止団体等に関する法律が公布され、中央労働災害防止協会（中災防）が発足。全日本産業安全連合会と全国労働衛生協会が吸収統合される。
1970-	1972（昭和47）年 労働安全衛生法、労働安全衛生法施行規則、労働安全衛生規則が公布される。 1973 労働安全コンサルタント及び労働衛生コンサルタント規則が公布され、第1回労働衛生コンサルタント試験が実施される。 1977 学校法人産業医科大学設立。
1980-	1986 産業医学を専門的に研究教育する機関として産業医科大学産業生態学研究所が設置される。 1988 労働安全衛生法が改正され、健康保持増進措置が事業者の努力義務になった。
1990-	1990 日本医師会認定産業医制度が発足。 1993 日本産業衛生学会の専門医制度が発足。 1993 産業保健活動推進のため、都道府県産業保健推進センター（初年度は、千葉・福岡など）と地域産業保健推進センターの整備が始まる。 1996 労働安全衛生法が改正され、産業医の資格が強化される。 1999 労働安全衛生マネジメントシステムのガイドラインが公表される
2000-	2006 労働安全衛生法改正、労働安全衛生マネジメント手法を主体とした自主対応の取り組み（リスクアセスメント強化）が具体的に大きく取り上げられる

労働安全衛生分野における途上国で交通外傷予防に関連した必要な視点として現在の国際的な労働安全衛生制度の流れから比較するとわが国の労働安全衛生制度には次のような表2に示すような特色が見られる¹⁾。

表2 わが国の労働安全衛生制度の特徴（川上ら 2006 に吉川が一部加筆）

- 1) 職場レベルでの労働安全衛生システムがよく整えられている
- 2) 系統的な労働安全衛生の法規・政策づくりとその実施を支える労働行政に多くの実績と長い経験の蓄積がある
- 3) 制度を支える専門家の層が厚く法的に明確に役割が定められている
- 4) 新たに発生する労働安全衛生の課題に対処するための研究・技術開発のキャパシティーが充実している
- 5) 労働安全衛生におけるトレーニングやサービス機関が充実している
- 6) 労使の中に労働安全衛生の重要性に対する認識が強く、企業レベルあるいは労働組合活動の中に独自の先進的な取り組みがある

以下、それぞれの項目の詳細をまとめた。

1) 職場レベルでの労働安全衛生システムがよく整えられている。

統括労働安全衛生管理者の基でトレーニングを受けた安全管理者、衛生管理者が定められる。定期的開催される労働安全衛生委員会を中心に職場の労使が中心となって日常的に職場の健康・安全リスク低減対策を推進する基本的な枠組みが制定された包括的な体系とシステムを持つ。さらに2006年2月の法改正で労働安全衛生マネジメント手法を主体とした自主対応の取り組みが具体的に大きく取り上げられたことは特記される。

2) 系統的な労働安全衛生の法規・政策づくりとその実施を支える労働行政に多くの実績と長い経験の蓄積がある

労働安全衛生法を根拠として、次々に変化する労働安全衛生ニーズに対して行政としての迅速な対応がとられてきた。近年強化された労働安全衛生対策例としては、過労死対策、長時間労働対策、メンタルヘルスへの対応強化、アスベスト健康被害者への救済や原則使用禁止の措置、労働安全衛生マネジメントを中心とした自主対応の促進などがあげられる。また、5年後ごとに定められる労働災害防止計画によって国としての優先課題を明確に定め国民の前に明らかにしてきた。こうした労働安全衛生行政の推進とニーズに即した的確な迅速な対応については三者構成で定期的開催される労働基準審議会が重要な役割を果たしてきた。

3) 制度を支える専門家の層が厚く法的に明確に役割が定められている

産業医の権限が大きく、健康相談・管理活動のみならず職場巡視を通して、健康・安全リスク低減のための一次予防にかかわることが求められている。労働安全衛生コンサルタントは国家資格としてやはり労働安全衛生の一次予防活動に高度な技術的アドバイスを与える。環境測定士は作業環境の測定・評価を法で定められた手続きに従って実施している。

交通災害予防に関連しては、交通災害に特化した専門

家を事業場内で選任する必要はないが、労働災害防止、通勤災害防止のために、各専門職がそれぞれの立場から助言する仕組みができています。

4) 新たに発生する労働安全衛生の課題に対処するための研究・技術開発のキャパシティが充実している

産業医学総合研究所、産業安全研究所はこの分野の総合的研究機関として行政とタイアップしてわが国における新たな労働安全衛生問題解決に貢献するための幅広い研究活動を進めている。産業医科大学は世界で唯一の産業医学を専門に教育する医科大学として知られている。労働科学研究所は1921年に創立されたわが国最古の労働安全衛生研究所として知られ現場に根ざした問題解決型の独自の研究スタイルの蓄積で知られている。このほか各大学の医学保健学、工学、心理学系の学部や学科には、労働安全衛生を専門とする研究者が多数おり、国際的にそれぞれの専門分野で国際的にリーダー的な役割を果たしている研究者も多い。

5) 労働安全衛生におけるトレーニングやサービス機関が充実している

中央労働災害防止協会は労働安全衛生における情報提供・健康診断や環境測定サービス・トレーニング等に中心的な役割を果たしてきた。労働安全週間や労働衛生週間といった国によるキャンペーン活動においても重要な役割を果たしている。産業保健推進センターは中小企業に対する労働衛生サービスの強化を目的として各県に設置されている。民間にも多くの労働安全衛生サービス機関が存在し労働安全衛生法に定められた健康診断や環境測定業務を実施している。

6) 労使の中に労働安全衛生の重要性に対する認識が強く、企業レベルあるいは労働組合活動の中に独自の先進的な取り組みがある

経営者の間では自主的に労働安全衛生マネジメントシステムの認証を取得して自社の労働安全衛生水準の向上を図るところも少なくない。労働組合でも独自に労働安全衛生トレーニングの実施、労働者の労働災害・職業病相談活動の推進、あるいは未組織職場（特に中小企業）における労働安全衛生の向上に寄与する活動もある。特に、交通災害防止に関しては、国土交通省から、事業用自動車については、事故件数・死者数ともに、自家用自動車に比べて減少幅が少ないことから、また、酒酔い運転等の社会的影響の大きな事案についても、自家用自動車に比べて減少幅が小さいなど、憂慮すべき状況となっていることから力を入れ始めている。2008年には「事業用自動車に係る総合的安全対策検討委員会」を設置し、ソフト・ハード双方の幅広い観点から総合的な安全対策について検討し、「事業用自動車総合安全プラン2009」などをまとめ公表している。これらの施策では、厚生労働省が1990年代から普及をすすめてきた労働安全衛生マネジメントシステムの運用について、事業場における自動車安全対策を検討しているものであるともいえる。

以上をまとめると、現在の我が国における労働安全衛生施策は、1947年に制定された労働基準法、1972年に制定された労働安全衛生法を基に、職場レベルで労働安全衛生システムが整えられており、統括労働安全衛生責任者と、その下に安全管理者、衛生管理者を定め、定期的に労働安全衛生委員会を開催するなど、責任の所在と活動内容が明確になっている。労使の中に安全衛生に対する認識が高く、労使一体となった自主的取り組みも多くみられる。産業医、労働安全衛生コンサルタント、環境測定士などの専門職の層が厚く、職務内容が法的に明確にされていること、中央労働災害防止協会、産業保健推進センターによる、情報提供、労働衛生サービス、トレーニングの提供などがこれらの活動を支えている。行政も労働安全衛生法を根拠とし、労働災害の死傷病報告による情報に基づき次々変化するニーズに対応するため、5年毎に改定される労働災害防止計画によって優先課題を明確にしてきた。また、産業医学総合研究所、産業安全研究所、労働科学研究所、産業医科大学など、多くの研究機関が、新たに発生する労働安全衛生問題解決に貢献するための研究・技術開発を推進しているといえる。

2. 労働災害報告の仕組みとその統計

我が国による労災・職業病のサーベイランスは、労働者死傷病報告（安全衛生規則第97条）に基づき、業務上の労働者が労働災害その他就業中又は事業場内等において、負傷、急性中毒などにより死亡、又は休業したときは、労働安全衛生法に基づき遅滞なく様式第23号による報告書を所轄労働基準監督署に提出することになっている。休業日数が4日に満たないときは、四半期毎に国によって定められた様式による報告書をそれぞれの期間の最後の月の翌月末日までに、所轄労働基準監督署に提出しなければならない。故意に労働者死傷病報告の提出を怠るといわゆる『労災かくし』となり、法律によって厳しく処罰される。また、労働者が業務上の事由又は通勤によって負傷したり疾病に罹患したり、または死亡の際は、被災労働者や遺族を保護するため必要な保険給付制度（労災保険）がある。これらの労災給付件数についても、中央労働災害防止協会が発行している「労働衛生のしおり」で、その統計の一部が公表されている。

現在、我が国では休業4日以上労働災害や業務上疾病者数は、長期的には減少しているが、腰痛については増加傾向にある。2007年度の休業4日以上の死傷者数は121,356人(前年比0.0%減)で、一方死者数は前年に比べ115名減少し、1,357人(前年比7.8%減)となっている。

D. 考察

1 我が国の労働安全衛生対策

1.1 我が国の労働安全衛生施策と特徴

我が国の労働災害の死傷病報告と災害防止政策の立案の仕組みつくりのレビューから、途上国に活用できる労働安全衛生対策評価を行った。その結果、1) 労働災害・職業病報告制度と予防の推進、2) 行政・施策づく

りと現場との連携、3) 労使の自主対応イニシアティブによる多様な労働安全衛生活動、4) 現場直結型の健康・安全リスクアセスメントや研究の手法、5) 職場レベルにおける実践的な労働安全衛生活動経験が重要であると考えられる。

2. 労働災害報告の仕組みとその統計

我が国では、労働安全衛生法による報告の仕組み、通勤災害・労働災害に関連した補償制度の制度がととのい、経年的なデータを国民が入手することが可能となっている。統計には主に2つの情報源があり、事業主の申告に基づく死傷病報告数と、被災者の申請と政府の給付にもとづく労災保険給付件数である。しかし、これらの統計の公表は各労働基準監督署の判断により公開されるもので、全国的な統計は「労働衛生のしおり」でその一部が公開されるにとどまる。通勤災害・労働災害には自動車やバス、自転車など交通に関連した災害のほか、転倒や転落などの歩行中の災害も含まれる。

上記の2つの情報源から、我が国では労働安全衛生対策に利用できる交通外傷などに関連した災害統計が得られる状況にある。事業主による死傷病報告数で、通勤災害を含む労災保険給付者数共に、自動車やバス、自転車などによる災害のほか、転倒や転落などの歩行中の災害も含まれている。その際、「事業場内」で発生する自動車やフォークリフトなどとの接触、業務に関連した乗り物に関連した労働災害、歩行等の移動に関連した外傷などは労働災害として報告されるが、「事業場外」で発生する通勤災害の詳細な全国データについては経年的に公表されているものはない。これは「労働災害」は労災保険新規受給者数の報告の際に「通勤災害」による受給者は含まれないからと考えられる。我が国は、一般的に道路交通事故による死傷者数は警察庁が報告し、(労働災害による死傷者数は厚生労働省が報告しているといえる。

また、現在のところ厚生労働省は休業4日以上の場合の統計を主に集計・公表しているため、休業に満たない災害、たとえば4日以上職場を休むことがない軽症の怪我や、上肢の骨折などの歩行や移動が可能で入院治療が必要でない災害などは、休業4日未満になる可能性があり、軽症の労働災害の全体像については、わかりにくくなっている。交通外傷予防のためには、労働安全衛生分野においても災害原因別の外傷データベース作りを進めることや、既存の労災保険給付状況に関して、交通災害予防の視点から情報を整理しなおすことなどが重要と考えられる。

E. 結論

わが国の安全衛生施策のレビュー結果にも基づき、我が国の労働災害の死傷病報告と災害防止政策の立案の仕組みつくりについて検討し、途上国に活用できる労働安全衛生対策評価を行った。その結果、1) 労働災害・職業病報告制度と予防の推進、2) 行政・施策づくりと現場との連携、3) 労使の自主対応イニシアティブによ

る多様な労働安全衛生活動、4) 現場直結型の健康・安全リスクアセスメントや研究の手法、5) 職場レベルにおける実践的な労働安全衛生活動経験が重要であると考えられた。また、交通外傷予防のためには、労働安全衛生分野においても災害原因別の外傷データベース作りを進めることや、既存の労災保険給付状況に関して、交通災害予防の視点から情報を整理しなおすことなどが重要と考えられた。次年度以降、「労働災害」と「通勤災害」の報告の仕組みと予防施策への反映方法について、高所からの転落・墜落対策、農作業中の負傷等への対策について、途上国の現状の調査を踏まえて、労働安全衛生対策の視点から整理する必要がある。

F. 研究発表

なし

G. 知的所有権の取得状況

なし

H. 参考文献

1. 川上剛. 労働安全衛生分野における日本の経験と国際協力に関する研究. JICA 国際協力事業団、2006年4月
2. 吉川徹, 小木和孝. 日本産業衛生学会労働衛生国際協力研究会の活動. 健康開発 2008;12:41-48.
3. International Labour Office: Decent work. Report of the Director-General. Internaitnal Labour Conference 87th Session (1999)
4. Fingerhut M, Kortun-Margot E: Network of WHO collaborating centres in occupational health and communication and information dissemination. Asia-Pacific Newsletter on Occupational Health and Safety. 9, 28 - 30 (2002)
5. ILO: Safety, health and welfare on construction sites, A training manual. International Labour Office, Geneva. (1995)
6. Kawakami T. (2006) Networking grassroots efforts to improve safety and health in informal economy workplaces in Asia. Industrial Health 44.
7. 川上 剛、労働衛生、日本国際保健医療学会編「国際保健医療学」第2版、杏林書院、2005年
8. 川上 剛、小木和孝：産業における安全・健康リスクと自主対応参加型改善、思想、7月号、岩波書店、2004年
9. 川上 剛、ILOにおける中小企業安全衛生対策-アジアにおけるワイズ方式参加型トレーニングの進展-、日本産業衛生学会・中小企業安全衛生研究会編「中小企業の安全衛生を創る」226-235 ページ、労働基準調査会、2004年
10. 川上 剛. 労働災害・職業病. 日本環境会議「アジア環境白書」編集委員会編集アジア環境白書 1999/2000、東洋経済新報社、2000年
11. 川上 剛 (2002) ILO (国際労働機関)、中央労働災害防止協会編、「最新安全衛生世界の動き」15-35 ページ、中災防新書007、中央労働災害防止協会

厚生労働科学研究費補助金(地球規模保健課題推進研究事業)

分担研究報告書

ベトナム・メコンデルタの農村地域における労働災害・交通災害の対策視点 に関する研究

研究分担者 吉川徹 財団法人労働科学研究所国際協力センター

研究要旨

途上国の農村地区(ベトナムのカント省)で現地調査を実施し、1)農業に関連した自走式動力機械や労働に関連した交通災害に関する対策等の情報収集、2)農村コミュニティで実施されている交通安全対策、労働災害対策の啓蒙活動の実態、3)ベトナムカント省における労働に関連した交通災害のデータを収集し、労働安全衛生対策の視点から、我が国の対策で応用可能な課題、現地イニシアティブによって進めることができる対策視点について検討した。その結果、ベトナムの農村では地域の労働衛生行政機関等が、住民参加型の労働安全衛生対策において転落・転倒災害防止の取り組み、交通災害防止の取り組みなどはプログラム(WIND等)に取り込み、その普及が進んでいることが確かめられた。特に、農村ボランティアトレーナーの育成において農業の専門家、保健の専門家が複合して、労働災害防止、生活改善の視点として、災害防止が取り上げられている。一方、労働災害という視点からの交通災害の統計は限られ、その報告数も十分でないことが確かめられた。農村コミュニティにおける交通災害防止の啓蒙活動も進んでいることから、交通災害防止の視点の強化について、既存の農業労働改善プログラム等で検討することが、有効な施策として重要と考えられた。また、災害統計についても、交通災害と労働災害の区分が明確でない可能性もあり、災害防止のしくみとともに、それぞれのステークホルダーの役割強化を検討する必要がある。

研究協力者

○グエン・フォン・トアイ
(カント市労働環境健康センター、副所長)
Dr. Nguyen phuong Toai, MB, MPH, PhD
Centre for Occupational Health and Environment Protection
of Can Tho City
○川上 剛
(ILO アジア太平洋総局労働安全衛生専門家)

レベルにおける実践的な労働安全衛生活動経験が重要であると考えられた。また、交通外傷予防のためには、労働安全衛生分野においても災害原因別の外傷データベース作りを進めることや、既存の労災保険給付状況に関して、交通災害予防の視点から情報を整理しなおすことなどが重要と考えられた。

平成22年度は平成21年度の研究結果を受けて、途上国の農村地区(ベトナムのカント省)で現地調査し、において農業に関連した自走式動力機械や労働に関連した交通災害に関する情報を収集し、我が国の対策との関連を検討し、途上国で応用可能な労働災害・交通災害の対策視点で応用可能な課題について整理した。

A. 研究目的

本研究の目的は、我が国の労働災害の死傷病報告と災害防止政策の立案の仕組みについて、これまでの経験・動向を調査・総括し、我が国の労働衛生における経験の中から、その特色や強みを抽出して国際社会(特に開発途上国)のニーズに役立てるための方策を検討することにある。これらの調査・分析に基づいて、途上国における道路安全と外傷予防に関する技術協力の立案・実施に対し、有用な資料および提言を作成する。

平成21年度は、国内の文献レビューから、我が国の労働災害の死傷病報告と災害防止政策の立案の仕組みづくりについて検討し、途上国に活用できる労働安全衛生対策評価を行った。その結果、1)労働災害・職業病報告制度と予防の推進、2)行政・施策づくりと現場との連携、3)労使の自主対応イニシアティブによる多様な労働安全衛生活動、4)現場直結型の健康・安全リスクアセスメントや研究の手法、5)職場

B. 研究方法

本年度は途上国の農村地区(ベトナム社会主義共和国(以下ベトナム)のカント省)で労働災害・交通安全対策に関する現地調査を実施した。特に以下の3点の調査を実施し、本報告書にまとめた。1)農業に関連した自走式動力機械や労働に関連した交通災害に関する対策等の情報収集、2)ベトナムカント省における労働に関連した交通災害のデータを収集と検討、3)農村コミュニティで実施されている交通安全対策、労働災害対策の啓蒙活動の実態、労働安全衛生対策の視点から、我が国の対策との関連を検討し、途上国で応用可能な労働災害・交通災害の対策視点で応用可能な課題について整理した。なお、本研究は、ベトナムカント市労働環境健康

センター(Centre for Occupational Health and Environment Protection of Can Tho City)の副所長グエン・フォン・トアイ医師(Dr. Nguyen phuong Toai, MB, MPH, PhD)、ILO アジア太平洋総局労働安全衛生専門家の川上剛医師の協力を得て実施した。現地調査は2010年8月21日～30日に実施した。カント市の災害データ、ベトナムの交通事故データ等はグエン・フォン・トアイ医師の調査・報告に基づき収集した。

1 農業労働生活改善プログラムにおける機械安全・動力関連災害の防止に関する取り組みの検討

ベトナムカント省で2010年8月21～28日に開催された農村農業労働改善等のための参加型対策指向型職場改善トレーニングプログラムに参加し、現地で実施されている労働災害防止、農業労働生活改善に関連して実施されている取り組みを収集した。

2 ベトナムカント市における交通災害統計と施策

ベトナム労働社会保障局カント省支局の年次労働災害レポートから、労働関連の自走式輸送機器(自動車・二輪車)による事故の現況(2006年～2010年)、公開されている統計データからベトナムにおける交通災害統計について整理した。また、過去10年における交通災害防止に関連した施策の変遷を調査した。調査にあたっては、ベトナム労働社会保障局カント省支局の労働監督官の Nguyen van Son 氏の協力を得た。

3 農村コミュニティにおける労働災害防止・交通災害防止の取り組み

参加型対策指向型職場改善トレーニングプログラムがベトナムカント省の一地域であるソンハウ農場地区のコミュニティセンターに訪問し、そこで行われている交通災害防止に関連した施策に関して、現地担当官にヒアリング調査を行った。また、カント医科大学のトン・タット・カイ校長、ILOの川上剛安全衛生上級専門家らと会議を行い、調査対象国における外傷予防、特に農業労働に伴った労働災害や農業に関連した動力装置などに関連する外傷予防の取り組み状況と対策施策の視点について検討を行った。

C. 研究結果

1 農業労働生活改善プログラムにおける機械安全・動力関連災害の防止に関する取り組みの検討

ベトナムでは5年ごとに国家労働安全衛生計画が策定され、国民の大多数が従事する農業労働者、休息に発展する工業に伴って増加している都市労働者等の工場労働者の労働災害防止の取り組みが進められている。特に、ILO アジア太平洋総局が助言をしてその導入が進められている農業労働生活改善プログラム(WIND プログラム: http://www.ilo.org/asia/whatwedo/publications/lang-en/docName--WCMS_099075/index.htm)では、転落・転倒による労働災害に関連した物の運搬や移動の改善、作業場所の改善、機械の巻き込まれや挟まれ・動力機器

による災害防止のための機械の安全などの項目が広く取り上げられていることがわかった。

特に WIND プログラムでは「電気事故の予防と機械安全」として、安全な機械を購入や機械の危険な可動部に適切なガードを装着、機械を定期的にメンテナンス、十分な数の交通標識、鏡、注意喚起のサインの表示、運転席の安全と快適さを向上、作業中に乗り物が転覆したり、乗物から転落しない対策、電気に関連した対策が含まれていることが確かめられた。図1には本プログラムで用いられている。表1には 農業労働生活改善プログラム(WIND)における「電気事故の予防と機械安全」の項目を示した。

表1 農業労働生活改善プログラム(WIND)における「電気事故の予防と機械安全」の項目

A. 機械の安全	
1. 安全な機械を購入します	
2. 機械の危険な可動部に適切なガードを装着します。	
3. 危険を回避し、かつ生産性を高めるための適切な給装装置を使用します。	
4. 機械を定期的にメンテナンスします。	
B. 農業機械の安全な使用	
1. 十分な数の交通標識、鏡、注意喚起のサインを示します。	
2. 運転席の安全と快適さを向上します。	
3. 作業中に乗り物が転覆したり、乗物から転落しないことを確かめます。	
C. 電気事故の予防	
1. 電気回路が囲まれ、ヒューズが絶縁されていることを確認します。	
2. 緊急時には直ちに電力を止めることができることを確認します。	



図1 農業労働生活改善プログラム(WIND プログラム)における機械の安全の項目(出典:

http://www.ilo.org/asia/whatwedo/publications/lang-en/docName--WCMS_099075/index.htm)

2. ベトナムカント市における交通災害統計と施策

増大する交通需要、特に農村地区における自動二輪車の増加に伴う対策については課題が指摘されているが、その統計を表2に示した。表3には、ベトナムカント市における労働関連の交通災害統計データを示した。ベトナムのメコンデルタに位置するカント市は、ベトナム第4の都市で、農業の中心となっている。カント市で、労働災害として記録されている統計を調査した。その結果、労働関連の交通災害事例（死亡、受傷事例）は、2006年（計16件：死亡9件、受傷7件）以下同、2007年（13：2、11）、2008年（5：2、3）、2009年（8：1、7）、2010年（7：3、4）であった。また、ベトナム全土における交通災害死亡事例は2006年をピークに減少している。

ベトナムでは1999年12月に道路交通安全に関する政府の役割が明確化され、2006年パトロールの強化、2007年にヘルメット着用の法制化など、交通災害防止の法制士が進んでいることが確かめられた（表4）。

3. コミュニティにおける労働災害防止・交通災害防止の取り組み

研究協力者とともに、ベトナムカント省・ソンハウ農場コミュニティセンター（人民委員会オフィス）へ訪問し、ベトナムカント省の一農村コミュニティにおける被災写真の掲示による災害防止啓蒙では、被災者の障害の状況の説明、海上交通輸送に関する災害防止、交通違反をすると罰則金を払う仕組み、ヘルメット着用の励行の啓蒙、小学校で警察官が交通規則について説明する写真などにより、これらの施策が反映されていることなどが確かめられた。

D. 考察

本研究では、途上国の農村地区（ベトナムのカント省）で現地調査を実施し、1）農業に関連した自走式動力機械や労働に関連した交通災害に関する対策等の情報収集、2）農村コミュニティで実施されている交通安全対策、労働災害対策の啓蒙活動の実態、3）ベトナムカント省における労働に関連した交通災害のデータを収集し、労働安全衛生対策の視点から、我が国の対策で応用可能な課題、現地イニシアティブによって進めることができる対策視点について検討した。その結果、ベトナムの農村では地域の労働衛生行政機関等が、住民参加型の労働安全衛生対策において転落・転倒災害防止の取り組み、交通災害防止の取り組みなどはプログラム（WIND等）に取り込み、その普及が進んでいることが確かめられた。特に、農村ボランティアトレーナーの育成において農業の専門家、保健の専門家が複合して、労働災害防止、生活改善の視点として、災害防止が取り上げられている。一方、労働災害という視点からの交通災害の統計は限られ、その報告数も十分でないことが確かめられた。農村コミュニティにおける交通災害防止の啓蒙活動も進んでいることから、交通災害防止の視点の強化について、既存の農業労働改善プログラム等で検討することが、有効な施策として重要と考えられた。また、災害統計に

についても、交通災害と労働災害の区別が明確でない可能性もあり、災害防止のしくみとともに、それぞれのステークホルダーの役割強化を検討する必要がある。

表2 ベトナム社会主義国における交通災害による死傷者数（2004年～2006年）*

Years	Criteria	Total cases	Death victims	Injured
2004	for 11 months	16,100	11,100	14,400
	Average a day	48	33	43
	Land vehicles (%)	96.4	96.1	97.8
2005	for 11 months	13,300	10,400	11,000
	Average a day	39.7	31	33
	Land vehicles (%)	96.4	97.1	98.4
2006	for 12 months	14,668	12,719	11,273
	Average a day	40	34	31
	Land vehicles (%/cases)	96.1/14.16 1	96.8/12.37 3	98.4/11.09 7
2007	for 11 months	13,300	11,900	9,900
	Average a day	40	36	30
2008	for 11 months	11,500	10,400	7,400
	Average a day	34	31	22
2009	for 11 months	11,100	10,400	7,000
	Average a day	33	31	21
2010	for 10 months	11,345	9,397	8,363
	Average a day	37	31	27
	Land vehicles (%)	96.6	97.1	97.6

Sources: Vietnam General Statistic Office, Monthly Statistic Information in Vietnamese, [Cited from Oct. 2010 to Feb. 14th 2011], <http://www.gso.gov.vn/default.aspx?tabid=621>

表3 ベトナム社会主義国カント省における労働関連の自走式輸送機器（自動車・二輪車）による事故の現況（2006年～2010年）*

Years	Total cases	Death victims	Injured
2006	16	9	7
2007	13	2	11
2008	5	2	3
2009	8	1	7
2010	7	3	4

*Sources: Annual report of Can Tho Department of Labour and Invalids and Social Affairs 2006-2010: Provided in person by Mr. Nguyen van Son, Labor Inspector (from Oct. 2010 to Feb. 14th 2011)
Can Tho Department of Labour and Invalids and Social Affairs.
Address 95-97 Tran Hung Dao street, Ninh Kieu district, Can Tho city Vietnam
Tel. 84-7103 830882 Fax 84-7103 834274 Email: solditbxh@cantho.gov.vn
Quality of data: In Vietnam only death cases and serious injured cases of accidents are recorded. These data are not included minor accidents.

E. 結論

ベトナムの農村では住民参加型の労働安全衛生対策が進んでおり、すでにその中の項目には、転落・転倒災害防止の取り組み、交通災害防止の取り組みなどが含まれ、そのプログラムの普及が進んでいることが確かめられた。その仕組みは、農村ボランティアトレーナーの育成という機会を、農業の専門家、保健の専門家が複合して関わって取り組まれている。一方、労働災害という視点

からの交通災害の統計は限られ、その報告数も十分でないことが確かめられた。農村コミュニティにおける交通災害防止の啓蒙活動も進んでいることから、交通災害防止の視点の強化について、既存の農業労働改善プログラム等で検討することが、有効な施策として重要と考えられた。また、災害統計についても、交通災害と労働災害の区分が明確でない可能性もあり、災害防止のしくみとともに、それぞれのステークホルダーの役割強化を検討することが重要と考えられた。



図2 ベトナムカント省・ソンハウ農場コミュニティセンター(人民委員会オフィス)



図3 コミュニティセンターの公共掲示板の交通災害防止の掲示



図4 被災写真の掲示による災害防止啓蒙

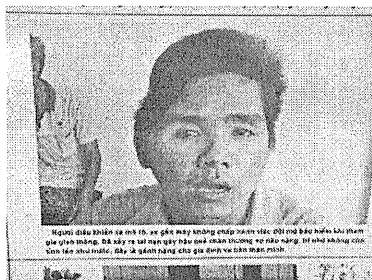


図5 被災者の障害の状況について説明し、交通災害の恐ろしさを啓蒙する写真



図6 交通違反をすると罰則金を払う必要があることを説明する写真

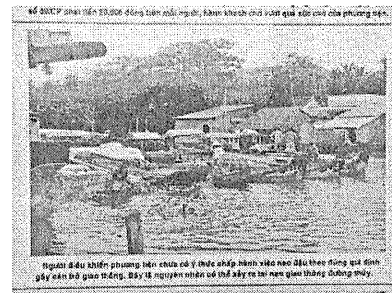


図7 海上交通輸送に関する災害防止の啓蒙



図8 ヘルメット着用の励行の啓蒙写真

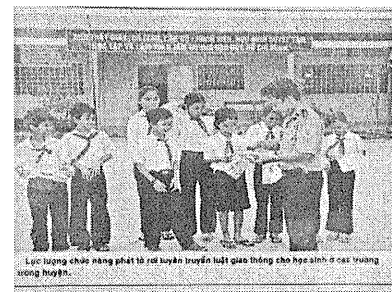


図9 小学校で警察官が交通規則について説明する様子を示した

F. 研究発表

なし

G. 知的所有権の取得状況

なし

H. 参考文献

1. 川上剛. 労働安全衛生分野における日本の経験

と国際協力に関する研究. JICA 国際協力事業団、2006 年 4 月

2. Kawakami T, Khai T, Kogi K (1998) Development and practice of the participatory action training programme for improving working and living conditions of farmers in the Mekong Delta Area in Vietnam. *J Science Labour* 75: 51-63.
3. Khai T, Kawakami T, Kogi K, Ngoan L (1998) WIND (Work Improvement in Neighbourhood Development) trainers manual. Center for Occupational Health and Environment, Can Tho, Vietnam and Institute for Science of Labour, Kawasaki, Japan. Toyota Foundation.
4. Khai T, Kawakami T, Kogi K (2005)

Participatory action-oriented training – PAOT programme – Trainers’ manual. International Labour Office. Centre for Occupational Health and Environment, Cantho, Vietnam.

5. Kawakami T, Khai T, Kogi K (2005) Work Improvement in Neighbourhood Development (WIND), Training programme on safety, health and working conditions in agriculture - Asian Version -. Centre for Occupational Health and Environment, Cantho, Vietnam, and ILO Subregional Office for East Asia, Bangkok, Thailand. (WIN-ASIA アジア作業改善ネットワークウェブ www.win-asia.org よりダウンロード可)

表4 ベトナム社会主義国における交通災害防止のための施策の変遷*

Day of applying	Countermeasure	Level – signed by	Code number
Dec. 27 th 1999	Enhance government role on responsibility in traffic safety management (Road transport safety and traffic management)	Act of Prime Minister	33/1999/CT-TTg
Apr. 27 th 2001	Countermeasures to control traffic accidents and traffic jam.	Act of Prime Minister	08/2001/CT-TTg
Jan. 27, 2005	Penalties for violating water way traffic laws (interior)	Decree of Prime Minister	09/2005/ND-CP
Feb. 02 nd 2005	Prescribing fatal and regular occurrence accident point on traffic road.	Decision of Minister of traffic and transportation	13/2005/QD-BGTVT
Jan 09 th 2006	Temporary instruction on using plastic column for dividing traffic line and warning overland traffic safety	Decision of Minister of traffic and transportation	04/2006/QD-BGTVT
Mar. 30 th 2006	Safety regulation for intersection point between small path and national road.	Decision of Minister of traffic and transportation	15/2006/QD-BGTVT
Apr. 25 th 2006	Penalties for violating railway traffic laws	Resolution of Prime Minister	44/2006/ND-CP
Oct. 24 th 2006	Applying technical equipment for traffic police patrol	Decision of Prime Minister	238/2006/QD-TTg
Jan 05 th 2007	Investigating procedures on land traffic accident	Decision of Minister of Police	18/2007/QD-BCA
Feb. 02 nd 2007	Regulation for driving speed and safe distance for motor vehicle over land.	Decision of Minister of traffic and transportation	05/2007/QD-BGTVT
May 07 th 2007	Prescribing for assessing over land traffic safety	Decision of Minister of traffic and transportation	23/2007/QD-BGTVT
June 29 th 2007	Urgent countermeasure to control traffic accidents and traffic jam.	Resolution of Prime Minister	32/2007/NQ-CP
Aug. 22 nd 2007	Upgrading some regulation for investigating on environment protection and safety technique for land vehicles (enclosed decision of 4105/2001/QD Dec 04 th 2001)	Decision of Minister of traffic and transportation	39/2007/QD-BGTVT
Sept. 14 th 2007	Penalties for violating land traffic laws	Resolution of Prime Minister	146/2007/ND-CP
Dec 15 th 2007	Organising-Mobilising-Propagandising to wear helmet while driving motorbike	Official document of chairman of National Transport Safety Committee	473/UBATGTQG
Dec 15 th 2007	Positively Organising-Mobilising-Propagandising to wear helmet while driving motorbike	Official message of Prime Minister	1928/CD-TTg
July 17 th 2009	Regulation for driving speed and safe distance for motor vehicle over land.	Circular of Minister of traffic and transportation	13/2009/TT-BGTVT
Mar. 3 rd 2010	Cooperating and sharing accident data, owner and vehicle’s details and revoking driving license.	Interministerial circular between ministry of Police and Minister of traffic and transportation	01/2010/TTLT-BCA-BGTVT
Apr. 02 nd 2010	Penalties for violating land traffic laws	Resolution of Prime Minister	34/2010/ND-CP

* Sources: Ministry of Transportation, Vietnam, Legal Document, (in Vietnamese) [Cited from Oct. 2010 to Feb. 14th 2011], <<http://vbqpppl.mt.gov.vn/>>

厚生労働科学研究費補助金(地球規模保健課題推進研究事業)

分担研究報告書

途上国における外傷予防に関する提言

研究分担者 中原慎二 聖マリアンナ医科大学

要旨

先進国での経験に基づいて、途上国における交通外傷と子どもの外傷の予防について検討し、対策立案の方向性について提言を行った。交通外傷予防のためには、安全教育だけでなく交通環境そのものを安全なものにする必要があり、交通違反取り締まりなどの交通行動に対する介入や、交通安全施設の拡充だけでなく、公共交通機関の整備や個人交通手段の制限などにより交通量を減らす施策が不可欠である。育児や子どもの安全確保は保護者が主として責任を負うべきものであるが、その負担は大きく保護者だけでその責任をすべて果たすことは困難で、一部を社会が分担する必要がある。途上国でどのような支援が子どもの外傷予防に効果的であるかを明らかにし、支援策を実施していく必要がある。

A. 緒言

多くの開発途上国(以下途上国)では、経済効率を重視した開発援助による道路網の整備、それに伴う経済活動の活性化により自動車交通量が爆発的に増加し、一方で安全対策が十分になされていないために交通外傷が大きな健康問題となっている[1, 2]。また、途上国における子どもの外傷・外因は、感染症や下痢の陰に隠れているが、先進国より高い死亡率を示しており、重要な健康問題である。特に交通外傷と溺水は、乳児を除く子どもの死因の上位に入っている[3]。本項では、先進国での経験に基づいて途上国における交通外傷と子どもの外傷の予防について検討し、対策立案の方向性について提言を行う。

B. 交通外傷予防

途上国の都市部では、外国からの援助もあって道路網整備と経済発展が進んでいるが、一方で公共交通機関が未発達のために、都市内の移動はオートバイや自家用車などの個人的交通手段に頼らざるを得ない。結果的に交通量が急増し、多くの先進国で交通外傷が減少しつつあるのに反して、途上国では交通外傷が大幅に増加している。たとえば、カンボジアでは2005年から2009年までの間に登録自動車数は140%、交通外傷による死亡数が90%、交通外傷負傷者数が32%増加している[4]。途上国に共通する交通外傷の特徴は、二輪車乗員の占める割合が非常に高いことである。二輪車は四輪車に比べて安価であり、都市内の移動に便利であるため、途上国都市部の個人的交通手段の大半を占める。通勤だけでなく、通学(小中学生も含む)にも利用されるために、学生・生徒が交通外傷死傷者に占める割合が非常に高くなっている[4, 5]。また、信号、中央分離帯などの交通安全施設の不備や、速度超過、飲酒運転などの交通違反取り締まりが十分に行われず、夜間特に飲酒運転による事故発生が非常に多いなどの問題もある[6]。

これに対して、学校における交通安全教育、ヘルメットの配布、ヘルメット着用の義務化、信号や中央分離帯の設置、飲酒運転取り締まり強化などが行われてきた[7-10]。このようなハイリスクグループアプローチは、我が国で1970年代にみられたように大規模に行えば一定の効果を上げることが可能であるが、これも我が国が1980年代から90年代に経験したように急激な交通量に

追いつくことが困難で負傷者数の増加傾向を止めることはできなかった[11]。途上国における交通外傷を効果的に減少させるためには、ハイリスクグループに対する対策の強化はもちろん必要であるが、同時にポピュレーションリスクを全体として減少させるべきである。先進国、特に我が国がたどった道を、途上国がそのまま通過するのではなく、我が国の経験を生かして、早期に途上国の政策を転換させる必要がある。

ポピュレーションの交通外傷リスクを減らすのに最も効果的な方法は交通量を減らすことに他ならない。我が国で1990年代以降、交通外傷死亡は減少を続けているにもかかわらず、負傷者数が増加し続けたのは交通量が増加によるものである[11]。物流の増大だけでなく、都市の拡大とスプロール化による通勤距離の増大、地方都市における公共交通機関の疲弊に伴う移動手段の個人化が寄与していることは間違いない。これらの課題は途上国の都市部ですでに顕在化しており、早急に都市計画の方向転換(あるいは無計画な都市拡大から計画的な都市化への転換)が必要である。

現在行われている交通環境改善対策の多くは、交通量の増大に対しては当然のこととして、交通の清流化を図るというものであり、交通需要のマネジメントを含むものではない[7]。交通安全施設の拡充、取り締まり強化に加えて、都市のコンパクト化と公共交通機関の整備や交通規制などにより、個人交通手段から公共交通機関利用への転換を図り、交通量を抑制することが交通外傷予防の根本的処方となる。保健セクターは都市計画や交通計画に直接関与することはできないが、健康的な街づくりという視点からのアドボカシーに役割を見出せるのではないかと考える。

適切にデザインされた都市公共交通システムは、個人交通手段の使用を減らし、全体として交通量を減らす。安全で快適な歩行環境は、短距離の徒歩や自転車による移動を増加させる。その結果交通外傷の減少とともに、身体活動の増加、大気汚染とCO₂排出の減少といったメリットももたらすのである。さらに、モビリティと保健サービスを含む様々なサービスへのアクセスの公平性を図ることができる[12]。

都市の公共交通システムは、利便性が高く快適でなければ、個人交通手段からの移行を促すことができない。従来の路線バスは渋滞と混雑のためにあまり魅力的な

交通手段ではなく、新交通システムとしては高架鉄道や地下鉄が提案される場合が多く、バンコクなどでは高架鉄道と地下鉄を組み合わせた交通網の整備が進んでいる[13]。しかし、高架鉄道や地下鉄の建設費、維持費は低所得国には大きな負担となるうえ、建設に長期間かかるため、すでに顕在化している渋滞や大気汚染の問題を早期に解決することができない。

都市部の公共交通システムとして期待されているのが Bus Rapid Transit (BRT) と呼ばれるもので、バスによる交通システムであるが、他車両を完全に排除した専用レーン、電車と同様のプラットホームやチケットシステムなどを特徴とする、従来の路線バスとは全く異なるもので、線路のない路面電車という趣である[14]。専用レーンがあるため渋滞とは無縁で定時運行可能であるし、建設費・維持費が安く、交通需要の変化に柔軟に対応できる。ラテンアメリカを中心に途上国で導入が進められている。

C. 子どもの外傷予防

子どもの外傷（溺水、中毒などの外因も含む）による疾病負担は、低所得国の貧困層ほど高い。外傷発生には環境要因が深く関与しており、貧困層（地域）ほど外傷のリスク要因への暴露が大きく、安全対策へのアクセスが悪いことを示している。例えば、貧困層の居住地域は交通量が多いのに歩道などの安全施設設置が遅れているところに多い、フェンスのない水路に近い、廃棄物置き場に近い、外傷予防のための情報が届きにくいなどである。

子どもの外傷予防対策として、環境の改善が非常に重要であるが、環境に対する介入のために資源が十分でない場合に、子どもと保護者に対する教育が主な対策として行われる場合が多い。途上国の交通安全対策でも、多くの国で小中学生に対して交通安全教育を行っていることを述べた。我が国をはじめ先進国でも子どもに対する交通安全教育は多大な予算が投入されてきたが、子供の交通外傷を減少させる効果については明確な根拠が存在していない。Duprrexら[15]が行った、Randomized controlled trial を対象とシステムティックレビューでも、知識の向上や行動変容をもたらす効果は示されたが、歩行者外傷の減少をアウトカムとして示した研究は見いだされていない。今後、安全教育がどの程度外傷を減少させる効果があるかさらに研究が必要であるし、危険を認知し回避するための知識や、安全行動について教育することの必要性は否定しないが、教育だけに頼る安全対策は十分な効果を上げる可能性が低い。道路を横断する前に左右を確認するという安全行動をとったとしても、子供の認知能力、判断能力、運動能力は、実際に危険を回避できるだけの発達をしていないのである[16, 17]。

一方、保護者への教育が目標としている、保護者による監視の効果については根拠が蓄積されている[18]。子供に欠けている危険回避能力を大人の監視により埋め合わせることができる。しかし、保護者による監視の重要性を教育し、保護者の責任を強調するだけで子どもの安全が十分確保できるとは考えにくい。途上国においても都市部では核家族化が進んでおり、常時大人が子どもを監視していることは困難になってきているうえ、リスク要因の多い環境の改善が進まない場合にはより嚴重

な監視が必要となり保護者の負担が大きくなる。子供の保護監視責任は主として親にあることは間違いないが、すべての責任を保護者に負わせることは無理がある。

途上国では生活インフラの未整備、子育てに対するサポートの欠如などにより、子供の保護監視を十分に行えない場合がある。核家族では親（おもに母親）が家事をしながら子どもの保護監視をすることになるが、水道・ガスなどのインフラが整備されていないと水や燃料を取りに行くのに多くの時間を費やすことになり、家事と育児の間に時間の競合が発生し子供に目が届きにくくなる[19, 20]。貧困家庭では母親も就労する必要が生じるため、親せき、知人、保育所に子どもを預けられない場合には、子供だけ家に残して仕事に出かける、あるいは子どもを連れて仕事をする（貧困層では建設現場や路上での物売りが多い）という事態になり、結果的に子どもの外傷や疾病のリスクが高くなる[21-23]。

このような状況では保護者に対する教育が子どもの保護監視を改善する効果をあげないことは明らかである。家事や労働の時間を減らして子どもの保護監視に時間を振り向けることを期待するのは現実的ではない。必要なのは育児に対するサポートである。コミュニティからのインフォーマルなサポートがない場合には、保育所などの公的なサポートの提供が子どもの外傷予防に効果を上げる可能性が高い。家事と育児の時間競合が激しく生活環境のリスク要因も多い途上国では、専業主婦のいる家庭であってもこのようなサポートを提供することが望ましい。低所得国では生活環境の改善に十分な予算を割り当てることができないが、人件費が低いので比較的低予算で保育所の運営は可能であると考えられる[24]。

バングラデシュでは水路、池などが多く、母親が家事で忙しい間に、子供だけで水辺で遊んでいておぼれるケースが多いため、子どもの溺水を予防する目的で、母親が家事で忙しい時間帯に子どもを保育所で預かるという介入を始めた[3, 24]。すべての水路にフェンスを設けることは不可能であるが、保育所で大人の監視下に子供を遊ばせることにより溺水が減少することが期待されている（現在効果を評価中）。

さまざまな内容を含む（育児全般、母子の健康、家庭内安全など）家庭訪問による育児支援プログラムが、子どもの意図しない外傷（unintentional injuries）のリスクを低減することが先進国の研究から明らかにされている[25]。先進国で効果を上げた育児支援プログラムがそのまま途上国に適用できるとは限らないが、支援の必要性は世界共通であろう。途上国の家庭内には、子供が遊んでいる傍らの床の上に置いた調理器具で煮炊きする、傾斜の急な手摺のない階段、など先進国よりも多くのリスク要因がある。それだけ子どもの外傷予防に多大な労力を要する一方で、保護者（特に母親）の家庭内での（生活環境を安全なものに変えていく）決定権が小さい社会もあり、支援の必要性は高いといえる[26]。

D. 結論

途上国における交通外傷予防と子どもの外傷予防に、どのような対策が適切かつ必要であるかを検討した。交通外傷予防のためには、安全教育だけでなく交通環境そのものを安全なものにする必要がある。ヘルメット着用義務化や交通違反取り締まりなどの交通行動に対する

介入や、交通安全施設の拡充だけでなく、公共交通機関の整備や個人交通手段の制限などにより交通量を減らす施策が不可欠である。途上国に対する支援（特にODA）は経済効率（運送量の増大）を重視した交通網整備を行ってきたが、安全や公平なモビリティを考慮した公共交通機関の整備への支援を重視すべきである。

育児や子どもの安全確保は保護者が主として責任を負うべきものであるが、その負担は大きく保護者だけでその責任をすべて果たすことは困難であり、一部を社会が分担する必要がある。育児支援の受けにくい社会では、過度に保護者の責任を強調することは victim blaming にしかならない。途上国でどのような支援が外傷予防に効果的であるかを明らかにしていく必要がある。

F. 研究発表

1. Nakahara S, Ichikawa M. Care giver supervision and child injuries: consideration of different contexts when translating knowledge into practice. *Inj Prev.* 2010;16(5):293-5.
2. Nakahara S, Ichikawa M, Kimura A. Population strategies and high-risk-individual strategies for road safety in Japan. *Health Policy.* 2011;100(2-3):247-255.

G. 知的所有権の取得状況

なし

H. 参考文献

1. Rose G Aid may make roads more dangerous than landmines. *BMJ.* 2004;328(7450):1260.
2. Peden M, Scurfield R, Sleet D, et al. eds. World report on road traffic injury prevention. Geneva: WHO, 2004.
3. Peden M, Oyegbite K, Ozanne-Smith J, et al. World report on child injury prevention. Geneva: WHO, 2008.
4. Handicap International Belgium. Cambodia road crash victim information system annual report 2009. Phnom Penh: HIB, 2010.
5. Handicap International Belgium. Hospital Survey April 2006 Conducted in Friendship Hospital, Vientiane. Vientiane: HIB, 2006.
6. Nakahara S, Chadbunchachai W, Ichikawa M, Tipsuntomsak N, Wakai S. Temporal distribution of motorcyclist injuries and risk of fatalities in relation to age, helmet use, and riding while intoxicated in Khon Kaen, Thailand. *Accid Anal Prev.* 2005;37(5):833-42.
7. 国際協力機構. プノンペン都市交通改善プロジェクト <http://www.jica.go.jp/project/cambodia/0601330/01/index.html>
8. Pervin A, Passmore J, Sidik M, McKinley T, Nguyen TH, Nguyen PN. Viet Nam's mandatory motorcycle helmet law and its impact on children. *Bull World Health Organ.* 2009;87(5):369-73.
9. International Traffic Safety Data and Analysis Group. IRTAD Annual report 2010. OECD, 2011. <http://internationaltransportforum.org/irtad/pdf/10IrtadReport.pdf>
10. HIB. Primary school road safety curriculum implementation: project report and evaluation. Phnom Penh: HIB, 2007
11. Nakahara S, Ichikawa M, Kimura A. Population strategies and high-risk-individual strategies for road safety in Japan. *Health Policy* 2011May;100(2-3):247-255.
12. Environmentally sustainable and healthy urban transport. WHO Western Pacific Region: Manila; 2010. www.wpro.who.int/NR/rdonlyres/73A7E616-0CEF-4CE9-87C-C-232CE2A958EC/0/ESHUTPrimer.pdf
13. カンボジア・プノンペン市新交通システム（空港線）計画調査. 片平エンジニアリング・インターナショナル、トーニチコンサルタント、丸紅株式会社、2009. http://www.jetro.go.jp/jetro/activities/oda/model_study/earth_infra/pdf/gaiyou05.pdf
14. Hensher DA. Sustainable public transport systems: moving towards a value for money and network-based approach and away from blind commitment. *Transport Policy* 2007;14:98-102.
15. Duprrex O, Bunn F, Roberts I. Safety education of pedestrians for injury prevention: a systematic review of randomized controlled trials. *BMJ* 2002;324:1129
16. Connelly ML, Conaglen HM, Parsonson BS, sler RB. Child pedestrians' crossing gap thresholds. *Accid Anal Prev.* 1998;30(4):443-53.
17. Vinje MP. Children as pedestrians: abilities and limitations. *Accid Anal Prev.* 1981;13(3):225-40.
18. Schwebel DC, Kendrick D. Caregiver supervision and injury risk for young children: time to re-examine the issue. *Inj Prev.* 2009;15(4):217-9.
19. Apps P. Gender, time use, and models of the household. Washington, DC: The World Bank. 2002.
20. Ilahi N. 2000. The intra-household allocation of time and tasks: what have we learnt from the empirical literature? Policy research report on gender and development. Working paper no. 13. Washington, DC: The World Bank.
21. Nakahara S, Poudel KC, Lopchan M, et al. Availability of childcare support and nutritional status of children of non-working and working mothers in urban Nepal. *Am J Hum Biol.* 2006;18(2):169-81.
22. Ruiz-Casares M, Heymann J. Children home alone unsupervised: modeling parental decisions and associated factors in Botswana, Mexico, and Vietnam. *Child Abuse Negl.* 2009;33(5):312-23.
23. Hernandez P, Zetina A, Tapia M, et al. Childcare needs of female street vendors in Mexico City. *Health Policy Plan.* 1996;11(2):169-78.
24. Rahman A, Miah AH, Mashreky SR, Shafinaz S, Linnan M, Rahman F. Initial community response to a childhood drowning prevention programme in a rural setting in Bangladesh. *Inj Prev.* 2010;16(1):21-5.
25. Kendrick D, Barlow J, Hampshire A, tewart-Brown S, Polnay L. Parenting interventions and the prevention of unintentional injuries in childhood: systematic review and meta-analysis. *Child Care Health Dev.* 2008;34(5):682-95.
26. Mull DS, Agran PF, Winn DG et al. Injury in children of low-income Mexican, Mexican American, and non-Hispanic white mothers in the USA. *Soc Sci Med.* 2001;52:1081-91.

研究成果の刊行に関する一覧表

雑誌

発表者氏名	論文タイトル名	発表誌名	巻号	ページ	出版年
平成 22 年度					
木村昭夫	我が国における鈍的外傷患者の生存予測ロジスティック回帰式の検討: 第 2 報	日外傷会誌	24(3)	321-326	2010
Nakahara S, Ichikawa M.	Care giver supervision and child injuries: consideration of different contexts when translating knowledge into practice	Inj Prev	16(5)	293-5	2010
Nakahara S, Ichikawa M, Kimura A	Simplified Alternative to the TRISS Method for Resource-Constrained Settings	World J Surg	35(3)	512-9	2011
Nakahara S, Yokota J	Revision of the International Classification of Diseases to include standardized descriptions of multiple injuries and injury severity	Bull World Health Organ	89(3)	238-40	2011
Nakahara S, Ichikawa M	Effects of high-profile collisions on drink-driving penalties and alcohol-related crashes in Japan	Inj Prev	17(3)	182-8	2011
Nakahara S, Ichikawa M, Kimura A	Population strategies and high-risk-individual strategies for road safety in Japan	Health Policy	100(2-3):	247-255	2011
平成 23 年度					
Nakahara S	Lessons learnt from the recent tsunami in Japan: necessity of epidemiological evidence to strengthen community-based preparation and emergency response plans.	Inj Prev	17(6)	361-4	2011
中原慎二、内田靖之、織田順、横田順一郎	ICD と AIS へ変換可能な新たな外傷分類の作成.	日外傷会誌	26(1)	19-27	2012
Kimura A, Nakahara S, Chadbunchachai W	The development of simple survival prediction models for blunt trauma victims treated at Asian emergency centers	Scand J Trauma Resusc Emerg Med	20(1)	9	2012
Kimura A, Nakahara S, Chadbunchachai W	Modification of the Trauma and Injury Severity Score (TRISS) Method Provides Better Survival Prediction in Asian Blunt Trauma Victims.	World J Surg	In press		2012

原 著

我が国における鈍的外傷患者の生存予測 ロジスティック回帰式の検討 第二報

国立国際医療研究センター病院救急科

木村 昭夫

本研究は、1. 日本の鈍的外傷患者の予測生存確率 (Ps) を、最適に行うロジスティック回帰式を作成すること、2. データ欠損していても生存予測可能な式を作成することを目的とした。2004～2007年の間、日本外傷データベースに登録された Ps 計算可能なデータ17,564のうち、鈍的外傷12,975登録データを無作為に2分割し、一方を Training data (6,487) とし、他方を Validation data (6,488) とした。説明変数として、連続変数としての年齢とコード化された ISS, 収縮期血圧, 呼吸数, GCSスコアを用いることにより、日本の鈍的外傷患者により適した式を作成し得た。また、呼吸数や収縮期血圧を説明変数から除いても、ほぼ同等の予測精度をほとんど下げないことを示した。係数を単純化して使用しやすい式 ($Ps = 1 / (1 + e^{-b})$ において $b = -8 + cISS - cAGE + cBP + cGCS + cRR/2$) としても、高い予測精度が保たれた。

索引用語：JTDB, TRISS, 非穿通性的外傷, ISS

背景と目的

我が国において、2004年より日本外傷データベース：Japan Trauma Data Bank (以下JTDB) への登録が開始され、これを機に米国の TRISS 法¹⁾²⁾と同等以上の精度をもつ生存予測回帰式の作成をすべきとの声³⁾⁴⁾が高まっている。筆者は、前の報告⁶⁾で、説明変数として Injury Severity Score⁷⁾ (以下 ISS) と連続変数としての年齢、Revised Trauma Score⁸⁾ (以下 RTS) の代わりにコード化された収縮期血圧・Glasgow Coma Scale⁹⁾ (以下 GCS) スコア・呼吸数を用いることにより、日本の鈍的外傷患者により適した生存予測ロジスティック回帰式を作成した。また、説明変数から呼吸数を省いた回帰式でも、ほぼ同等の正診精度をもち、係数を単純化して使用しやすい回帰式としても、精度は保たれることを証明した。

本研究では、先の研究を発展させ鈍的外傷患者において、さらに高い精度で予測生存確率 (以下 Ps) を、算出するロジスティック回帰モデルを作成する。同時に、説明変数となるデータが呼吸数のみならず他の変数が欠損していても、生存予測可能にする回帰モデルを作成することを目的とし

た。また、係数をさらに単純化し、臨床の現場でも計算が楽に行えることも目指した。

対象と方法

2004～2007年の間、JTDBに登録された日本外傷学会トラウマレジストリー委員会にて洗浄された20,257登録データを対象とした。Ps 計算可能なデータは17,564であり、そのうち鈍的外傷12,975登録データを無作為に2分割し、一方を Derivation のための Training data とし、他方を Validation data とした。Training data は6,487、Validation data は6,488となり、各データ群における説明変数候補の分布に有意差がないことは、既に先の論文⁶⁾中に示してある。

ISS をカテゴリー化する分位点を決定するために、Training data を用いて、目的変数を生死とし、説明変数を ISS とした2進再帰分割法にて、有意度の大きいものから徐々に小さいものへと、最適な分岐を繰り返した。

ロジスティック回帰分析では、説明変数には、RTS, 年齢 (以下 AGE), ISS, もしくは AGE, ISS, GCSスコア, 収縮期血圧 (以下 BP), 呼吸数 (以下 RR) をそれぞれコード化した cAGE, cISS,

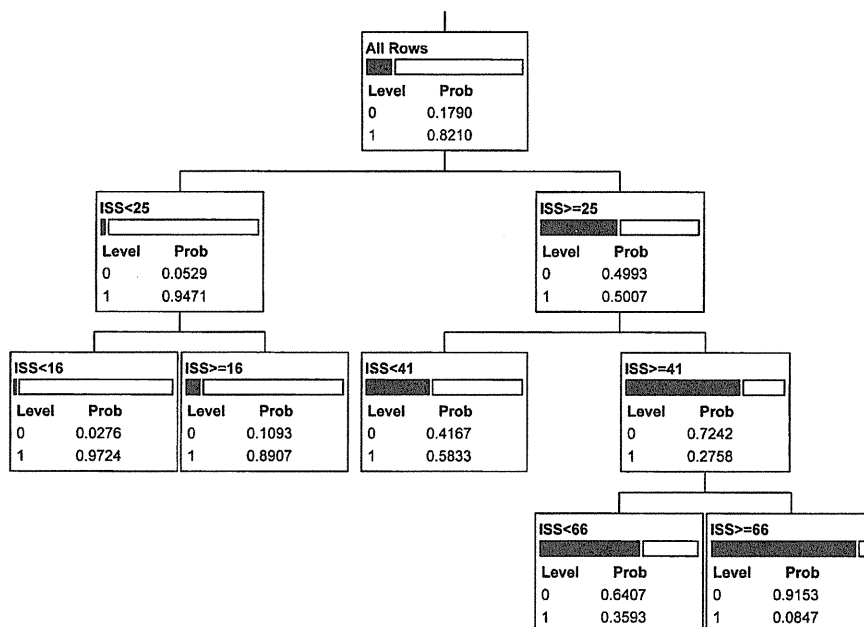


Figure 1 Regression tree for survival by injury severity score resulted from recursive partitioning.
 ISS : injury severity score
 Level : 1 (White) =survivor, 0 (Black) =non-survivor
 Prob : Probability

Table 1 Coded Values

Coded value	GCS score	Systolic blood pressure	Respiratory rate	Age	ISS
4	13-15	>89 mmHg	10-29/min		16>
3	9-12	76-89 mmHg	>29/min		16-24
2	6-8	50-75 mmHg	6-9/min		25-40
1	4-5	1-49 mmHg	1-5/min	>55	41-65
0	<4	No pulse	0	0-55	>65

ISS : Injury Severity Score
 GCS : Glasgow Coma Scale

cGCS, cBP, cRR を用い、目的変数は生死の 2 カテゴリーとした。推定法として、最尤推定法を用いた。回帰モデル間の適合度の比較には、赤池情報量基準¹³⁾(以下 AIC) を用いた。

検証には Validation data を用い、receiver operating characteristic (以下 ROC) 曲線の曲線下面積 (以下 AUC) と予測生存の accuracy について、Training data におけるそれぞれの値と比較した。

統計処理コンピュータソフトウェアには、JMP 8.0 (SAS 社) および SAS 9.1 (SAS 社) を用いた。

結 果

Training data を用い、Figure 1 で示した回帰木により ISS をコード化するための分位点を決定した。ISS の分岐点は 25, 16, 41, 66 となり、cISS

としてコード化し、すでにコード化され広く用いられる cAGE, cGCS, cBP, cRR とともに Table 1 に表示した。

各回帰モデル間の適合度の比較では、cAGE より実変数として年齢を用いた方が AIC が低く、RTS の代わりに cGCS, cBP および cRR を用いた方が AIC が低かった。さらに、実変数としての ISS を用いるより、cISS を用いた方が AIC が低く (Table 2), 最も適合したモデルとなった。

前論文⁶⁾では示していない回帰モデルの係数と切片の推定値を Table 3 に示した。どの式でも χ^2 値が最も高いのは、cGCS であり、次に cISS であった。よって、この 2 つの説明変数が欠損すると、モデルの精度が大いに損なわれることが予想された。一方、cRR は χ^2 値が最も低く、Table 2 に示

したごとく、欠損してもモデルのAICの増加は軽度で、適合度にあまり影響がないと考えられた。

Table 4に各回帰モデルのAUCとaccuracyおよびその検証を示す。前研究⁶⁾で最高のAUCが認められたISS, AGE, cGCS, cBPおよびcRRを説明変数として用いたモデルにおいて、ISSをcISSに交換すると、AUCは0.9674から0.9687となり、最も高い値が得られた (Table 4)。Training dataと同様に、Validation dataから算出されたAUCにも同様の傾向が確認され、再現性を検証することができた (Table 4)。

Table 2 Akaike's Information Criterion (AIC) of Models

Regression model	AIC
ISS, RTS, cAGE	1788
ISS, RTS, AGE	1747
ISS, AGE, cBP, cGCS, cRR	1750
cISS, AGE, cBP, cGCS, cRR	1690
cISS, cAGE, cBP, cGCS, cRR	1732
cISS, cAGE, cBP, cGCS,	1748
cISS, cAGE, cGCS, cRR	1819
cISS, cAGE, cGCS	2101

ISS : Injury Severity Score
 cISS : coded value of ISS
 RTS : Revised Trauma Score
 cAGE : coded value of age
 cBP : coded value of systolic blood pressure
 cGCS : coded value of Glasgow Coma Scale score
 cRR : coded value of respiratory rate

次に、最も当てはまりのよかった前述の回帰モデルのAGEをcAGEに置き換え、全てコード化した説明変数を用いたモデルを作成し、さらに、cRRもしくはcBP、またその両者を省いたモデルを作成し (Table 3)、それぞれのAICをTable 2に表示した。

cRRまたはcBP、さらにその両者を省いた回帰モデルにおいても、Training dataとValidation dataの両方でAUCは0.95を保ち、accuracyも92%以上に保たれていた (Table 4)。

全ての説明変数にコード化したものを用いた回帰モデルの係数を、小数点以下を四捨五入するような方向性で大胆に単純化 (Table 5) しても、Training dataのAUCは0.9635、accuracyは93.2%と良好であり、Validation dataでもほぼ同様の結果となった。この回帰モデルにおいて、cRRもしくはcBP、さらにその両者を省いたモデルを作成したが、Training dataとValidation dataの両方でAUCは0.95以上に保たれていた (Table 5)。

考 察

TRISS法では、ISSを実変数として説明変数に加えているが、もともと不均一な順位変数であるため一定の限界があることが指摘されている¹⁰⁾⁻¹²⁾。Copesら¹⁰⁾は、ISSを1-8, 9-15, 16-24, 25-40, 41-49, 50-66, 75といった間隔をもって段階的に評価することを提唱したが、本研究にてコード化のために得られた間隔 (Table 1) は、こ

Table 3 Coefficients of Logistic Regression Models

Regression model	Intercept	β cISS	B (c) AGE	β cBP	β cGCS	β cRR
cISS, AGE, cBP, cGCS, cRR	-5.287* (0.345) [234]	1.097* (0.072) [235]	-0.0378* (0.0032) [136]	0.713* (0.077) [87.1]	0.795* (0.048) [273]	0.408* (0.091) [20.0]
cISS, cAGE, cBP, cGCS, cRR	-6.281* (0.335) [351]	1.058* (0.070) [227]	-1.404* (0.137) [104]	0.718* (0.077) [87.5]	0.777* (0.047) [267]	0.370* (0.090) [17.0]
cISS, cAGE, cBP, cGCS	-5.734* (0.283) [410]	1.038* (0.069) [225]	-1.348* (0.136) [98.8]	0.889* (0.063) [202]	0.841* (0.045) [345]	×
cISS, cAGE, cGCS, cRR	-5.573* (0.289) [234]	1.079* (0.070) [254]	-1.358* (0.133) [104]	×	0.818* (0.046) [317]	0.839* (0.070) [143]
cISS, cAGE, cGCS	-3.490* (0.178) [385]	0.962* (0.061) [246]	-1.103* (0.124) [104]	×	1.165* (0.040) [854]	×

βx : regression coefficients, * : $p < 0.0001$, (= standard error), [= χ^2]

Table 4 Area under Receiver Operating Curves & Accuracy of Models

Regression model	AUC Derivation	Accuracy Derivation	AUC Validation	Accuracy Validation
ISS, AGE, cBP, cGCS, cRR	0.9674	93.16%	0.9670	93.69%
cISS, AGE, cBP, cGCS, cRR	0.9687	93.39%	0.9672	93.39%
cISS, cAGE, cBP, cGCS, cRR	0.9648	93.32%	0.9650	93.55%
cISS, cAGE, cBP, cGCS	0.9649	93.20%	0.9636	93.42%
cISS, cAGE, cGCS, cRR	0.9609	93.09%	0.9610	93.45%
cISS, cAGE, cGCS	0.9561	92.48%	0.9541	92.52%

AUC : area under receiver operating characteristic curve

Table 5 Proposed Regression Model with Simplified Coefficients

Intercept	β cISS	β cAGE	β cBP	β cGCS	β cRR
-8~-3	1	-1	1	1	1/2

$$b = -8 + cISS - cAGE + cBP + cGCS + cRR/2$$

$$Ps = \frac{1}{1 + e^{-b}}$$

If cRR and/or cBP are/is missing, then β cRR and/or β cBP = 0.

If cRR or cBP is missing, Then intercept = -7 or -5, respectively.

If cRR and cBP are both missing, Then intercept = -3.

Regression model	AUC Derivation	Accuracy Derivation	AUC Validation	Accuracy Validation
cISS, cAGE, cBP, cGCS, cRR	0.9635	93.20%	0.9639	93.40%
cISS, cAGE, cBP, cGCS,	0.9633	93.02%	0.9622	92.84%
cISS, cAGE, cGCS, cRR	0.9599	93.08%	0.9589	92.86%
cISS, cAGE, cGCS	0.9547	92.47%	0.9522	92.54%

れらとほぼ一致していた。

本研究では、より小さい方がよりよい回帰モデルと考えられている赤池情報量基準：AIC = -2 log(最大尤度) + 2 (推定すべきパラメータ数) を用いてモデル間の適合度比較を行った¹³⁾。その結果、ISSそのものより cISS を説明変数とする方が、AIC がより小さいモデルを得ることができた。最も AIC が低かったのは、説明変数として実変数の AGE とコード化された cISS, cBP, cGCS, cRR を用いたものであった (Table 2)。

以前の論文⁴⁾⁶⁾が示すように、我が国においてよりよいロジスティック回帰式を作成するためには、年齢は実変数として用いた方がよい。しかしながら、カテゴリーに分けてコード化することは、AIC は若干大きくなるが、およそその年齢がわかれば、詳しい年齢がわからなくても、Ps を計算できるという利点もある。年齢のみならず変数を一定の間隔をもってコード化することは、変数の正確な値がわからなくても妥当なコード化ができる可能性があり、ISS の詳細な値がわからない

Table 6 Relationship between Coded ISS & AIS

Coded ISS	ISS Interval	Most severe AIS / 2 nd severe AIS Included
4	16>	3
3	16-24	4
2	25-40	5 or 4 & 3
1	41-65	Two 5 or 5 & 4
0	>65	Two 5 & 4 or Three 5 or 6

ISS : Injury Severity Score

AIS : Abbreviated Injury Scale

めにPsが算出できないことを、回避できる可能性がある。Table 6に示したように、最高のAbbreviated Injury Scale (以下AIS) と同一身体部位のカテゴリーでない2番目に高いAISがわかれば、コード化されたcISSの値が決まってくる。

また、筆者は前論文⁹⁾で、呼吸数の情報が欠損していても、ほとんど精度が下がらない生存予測式を導いたが、本研究ではさらに収縮期血圧を省いても、よい精度の生存予測式ができることを示した。Bouamraら¹⁴⁾は、RTSの代わりにGCSのみを用いて精度のよい生存予測式が導けることをすでに示しているが、その代わりに性別や年齢要素をさらにカテゴリー化するなどの考慮が必要であった。本研究では、それらの説明変数を単純に式から削除しても、あまり予測精度が下がらない回帰モデルを提示することができた。

さらに、係数をTable 5のように大胆に単純化しても、ロジスティック回帰式の予測精度はあまり下がらないことが、本研究にて明らかになった。これにより、複雑な計算を行わなくても $b = \logit(\text{Survival})$ を得ることができ、 b が正の値であれば、Psは0.5以上であると予測することができる。この式を用いれば、実際の臨床現場でもリアルタイムにおよそその生存予想をすることが、可能となる。

結 語

説明変数として連続変数としての年齢、コード化されたISSと収縮期血圧、GCSスコア、呼吸数を用いることにより、日本の鈍的外傷患者により適した生存予測ロジスティック回帰式を作成した。また、説明変数から呼吸数もしくは収縮期血圧を省いた回帰式でもほぼ同等の予測精度をもち、係数を単純化して使用しやすい回帰式にしても予測精度は保たれることを証明した。

謝 辞

JTDBに登録いただいた全国の施設の皆様、本研究の遂行を承認していただいた日本外傷学会トラウマレジストリー検討委員会齋藤大蔵委員長をはじめ委員の皆様と、日本救急医学会診療の質評価指標に関する委員会の皆様に深く感謝いたします。

文 献

- 1) Boyd CR, Tolson MA, Copes WS : Evaluating trauma care : the TRISS method. Trauma Score and the Injury Severity Score. J Trauma 1987 ; 27 : 370-378.
- 2) Champion HR, Sacco WJ, Copes WS : Injury Severity Score again. J Trauma 1995 ; 38 : 94-95.
- 3) 小関一英 : 外傷治療の質の評価 - Preventable trauma death と TRISS method -. 日外傷会誌 1990 ; 13 : 88-98.
- 4) 小関一英, 坂本哲也, 杉本勝彦, ほか : Trauma registry によって構築された日本版 TRISS による外傷重症度評価法. 日外傷会誌 2001 ; 15 : 310-311.
- 5) 小関一英 : 検証 : trauma registry. 救急医学 2006 ; 30 : 533-539.
- 6) 木村昭夫 : 我が国における鈍的外傷患者の生存予測ロジスティック回帰式の検討 - 日本外傷データベースの解析から -. 日外傷会誌 2010 ; 24 : 15-20.
- 7) Baker SP, O'Neill B, Haddon W, et al : The Injury Severity Score : A method for describing patients with multiple injuries and evaluating emergency care. J Trauma 1974 ; 14 : 187-196.
- 8) Champion HR, Sacco WJ, Copes WS, et al : A revision of the trauma score. J Trauma 1989 ; 29 : 623-629.
- 9) Teasdale GM, Jennett B : Assessment of coma and impaired consciousness : A practical scale. Lancet 1974 ; 7872 : 81-84.
- 10) Copes WS, Champion HR, Sacco WJ, et al : Injury Severity Score revisited. J Trauma 1988 ; 28 : 69-77.
- 11) Osler T, Baker SP, Long W : A modification of the injury severity score that both improves accuracy and simplifies scoring. J Trauma 1997 ; 43 : 922-925.
- 12) Osler TM, Roger FB, Badger GJ, et al : A simple mathematical modification of TRISS markedly improves calibration. J Trauma 2002 ; 53 : 630-634.
- 13) 赤池弘次, 甘利俊一, 北川源四郎, ほか : 赤池情報量規準 - モデリング・予測・知識発見 -. 東京 : 共立出版, 2007.
- 14) Bouamra O, Wrochford A, Hopllis S, et al : A new approach to outcome prediction in trauma : a comparison with the TRISS model. J Trauma 2006 ; 610 : 701-710.

〔論文受付日 : 2010年1月26日〕
〔論文受理日 : 2010年3月19日〕

LOGISTIC REGRESSION MODELS FOR JAPANESE BLUNT TRAUMA VICTIMS :
SECOND REPORT

Akio KIMURA

Department of Emergency Medicine, National Center for Global Health and Medicine, Hospital

The aim of this study was to identify logistic regression models that more accurately predict survival among Japanese blunt trauma (BT) victims. Furthermore, this study aimed to establish a method for estimating the probability of survival (Ps) using simplified coefficients and that could be used even when some variables are missing. Data (12,975) including Ps calculated by the TRISS method, were collected from BT patients (17,564) registered in the Japan Trauma Data Bank (JTDB, 2004~2007), and half (6,487) of the data was randomly allocated to a derivation data set, with the remaining half (6,488) allocated to a validation data set. For logistic regression analysis, age, injury severity score (ISS), Glasgow coma scale score (GCS), systolic blood pressure (BP), respiratory rate (RR), and their coded values (cISS, cBP, cGCS, cRR) were used as independent variables. For validations, areas under curves (AUCs) of receiver-operating characteristic curves were compared. The model with age, cISS, cBP, cGCS, and cRR shows the best AUC of 0.9687 in the training data and 0.9672 in the validation data. For easier calculation, we made a similar model with simplified coefficients ($b = -8 + cISS - cAGE + cBP + cGCS + cRR/2$, where $Ps = 1/(1 + e^{-b})$), which showed an AUC of 0.9635 in derivation and 0.9639 in validation. Modifications of this model without cRR and/or cBP can maintained $AUC > 0.95$. These findings indicate that this equation allows real-time assessments of Ps that can be utilized by clinicians.

Key words : JTDB, TRISS, non-penetrating trauma, ISS

Care giver supervision and child injuries: consideration of different contexts when translating knowledge into practice

Shinji Nakahara,¹ Masao Ichikawa²

INTRODUCTION

Accumulating evidence shows that appropriate care giver supervision can reduce child injury risk.¹⁻⁴ In an editorial, Schwebel and Kendrick⁵ indicated the necessity of translating such knowledge into practice, taking into consideration cultural and societal differences. This consideration is crucial when we transfer knowledge obtained in high-income countries (HICs) to low- and middle-income countries (LMICs) with differences in culture and society, living environments, and childcare patterns.

The editorial cited a debate in this journal 13 years ago that argued a lack of evidence to call for greater parental supervision, noting the abundance of empirical evidence available today compared with the scarcity at that time.⁶ The older debate between Roberts⁶ and Levene⁷ raised two practical issues that should be clarified in devising culturally appropriate interventions, issues that we think are still valid: how childcare responsibilities should be shared among family members and society, and how strategies should be effectively balanced between supervision and environmental approaches. Without such considerations, the necessity of greater supervision may not be translated into practice, particularly in societies where care givers, mainly mothers, are overburdened with conflicting tasks, including household chores, and are faced with hazardous environments necessitating constant vigilance to protect their children.⁸⁻¹¹ Mothers will have problems providing better child

protection unless they have access to childcare support. Thus, in this article, we explore ways to better achieve child safety by alleviating the difficulties that care givers face in protecting children.

Challenges in LMICs

In LMICs, parents tend to have more difficulties than their counterparts in HICs in providing appropriate child supervision. This is mainly because of poor infrastructure and insufficient public policies to support families. For example, in rural areas where access to water and fuel is poor, fetching water and firewood is a time-consuming task, causing time conflicts with childcare. In urban areas, where people are likely to live in nuclear families and relatives' support is difficult to obtain, public childcare support (eg, daycare centres) is not readily available.

To make matters worse, mothers in low-income households have to earn money, resulting in conflicts between childcare and income-generating activities. When mothers work away from home, they are compelled to leave their young children attended by older siblings or even unattended, or supervise children themselves while working if substitute care givers (eg, out-of-home daycare, babysitters or family members) are either not available or not affordable.¹²⁻¹³ At times, one or both parents have to migrate to seek employment in urban cities, leaving children with a single parent, grandparents or relatives. These practices increase child injury risk.¹¹⁻¹⁴

Hazardous environments in LMICs may necessitate higher levels of supervision to ensure child safety.¹¹ Living environments, especially in deprived areas, are unacceptably hazardous to children. For example, in squatter settlements on a rail line in Bangladesh, children have a high risk of train-related injuries. A newspaper reported that a young child crawled onto

the railway line while her mother was collecting firewood and lost her hand under the wheels of a train.¹⁵ In many poor households, a kerosene stove is placed at floor level for cooking in a multipurpose room because there are only one or two rooms. Mothers cook while children are playing near the stove on the floor.¹⁶ To protect children in such hazardous environments, even a momentary lapse in supervision is not permissible.

Can parents take all the responsibility?

Given the circumstances in LMICs, simply calling for better supervision would not yield change among most poor families. They cannot convert information on the necessity for child supervision into practice without appropriate environmental modifications and support. Even if they understood the necessity of supervision, poor working mothers would still have to make the difficult choice to leave young children at home unattended, because the negative effect of not earning money is more pressing than that of not supervising children.

Some would argue that lapses in supervision resulting in child injury can be regarded as inappropriate practice, or even child abuse.¹ If so, parents must keep their children close by taking them to the workplace or forgoing out-of-home employment. At home, mothers may need to restrict children's activities to reduce injury risk.

Taking young children to workplaces (eg, construction sites, streets and agricultural sites) to meet at least the proximity requirement of supervision could negatively affect child health, including—paradoxically—an increased risk of injuries.¹²⁻¹³⁻¹⁷ If maternal opportunities to participate in economic activities are lost, lower household income could result in a lower standard of living or lowering of a mother's self-esteem and position in the household. Restricting the outdoor physical activities of children, although possibly reducing injuries, may also predispose children to obesity and cardiovascular diseases in the future.¹⁸

Covering for contextual deficiencies

Although childcare and child protection are primarily parental responsibilities, the difficulties parents face in providing appropriate child supervision result from deficiencies in contextual factors, which include social support, living environments, and macroeconomic and cultural circumstances.¹⁹ Since most of these deficiencies are beyond parental control,

¹Department of Preventive Medicine, St Marianna University School of Medicine, Kawasaki, Japan;

²Graduate School of Comprehensive Human Sciences, University of Tsukuba, Tsukuba-shi, Ibaraki-ken, Japan

Correspondence to Dr S Nakahara, 2-16-1 Sugao, Miyamae-ku, Kawasaki, Kanagawa 216-8511, Japan; snakahara@marianna-u.ac.jp