

201103003A・B

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

日本の道路安全と外傷予防に関する経験を活用した  
途上国の外傷予防に関する研究

総合研究報告書  
平成 23 年度 研究報告書

研究代表者 中原慎二(聖マリアンナ医科大学予防医学)

平成 24 年(2012 年)3 月

**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**

**日本の道路安全と外傷予防に関する経験を活用した  
途上国の外傷予防に関する研究**

**総合研究報告書  
平成 23 年度 研究報告書**

**研究代表者 中原慎二(聖マリアンナ医科大学予防医学)**

**平成 24 年(2012 年)3 月**

# 目 次

## I. 平成 21-23 年度総合研究報告

日本の道路安全と外傷予防に関する経験を活用した途上国の外傷予防に関する研究 .....	1
中原慎二	

## II. 平成 23 年度総括研究報告

日本の道路安全と外傷予防に関する経験を活用した途上国の外傷予防に関する研究 .....	9
中原慎二	

## III. 平成 23 年度分担研究報告

1. チャイルドシート着用義務化の効果に関する研究 .....	15
中原慎二	
2. 東日本大震災における子供の人的被害の地域差に関する研究 .....	18
中原慎二	
3. 事業用自動車運転者の飲酒運転事故とその対策に関する研究 3 .....	21
市川政雄	
4. 日本外傷データベースの経験を活用した途上国における鈍的外傷患者の生存予測 に関する研究 3 .....	25
木村昭夫	
5. わが国の労働安全衛生活動に用いられた教材に関する研究 .....	28
吉川徹	

## IV. 平成 21-22 年度分担研究報告

6. わが国の交通安全対策とその効果に関する調査 .....	37
中原慎二	
7. わが国の飲酒運転対策の効果に関する研究 .....	46
中原慎二	
8. 生活道路における子どもの歩行者外傷に関する研究 .....	53
中原慎二	
9. 事業用自動車運転者の飲酒運転事故とその対策に関する研究 1 .....	60
市川政雄	
10. 事業用自動車運転者の飲酒運転事故とその対策に関する研究 2 .....	65
市川政雄	
11. 日本外傷データベースの経験を活用した途上国における鈍的外傷患者の生存予測 に関する研究 1 .....	68
木村昭夫	

1 2. 日本外傷データベースの経験を活用した途上国における鈍的外傷患者の生存予測 に関する研究 2 .....	71
木村昭夫	
1 3. 日本外傷データベースを利用した鈍的外傷患者の簡便な生存予測モデル に関する研究 .....	74
中原慎二	
1 4. 外傷データを活用するための国際疾病分類改訂の方向性に関する研究 .....	79
中原慎二、横田順一朗、内田靖之、織田順	
1 5. 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 .....	83
吉川徹	
1 6. 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 .....	87
吉川徹	
1 7. 途上国における外傷予防に関する提言 .....	92
中原慎二	

## V. 研究成果の刊行物・別刷

研究成果の刊行に関する一覧表 .....	95
----------------------	----

### 研究要旨

本研究は、近年開発途上国(以下途上国)で健康問題として増大しつつある外傷に対して、過去わが国において成功した予防対策、あるいは成功を収めることができなかった対策を評価し、途上国の外傷予防対策立案、評価に生かすための提言をおこなうことを目的とする。わが国の外傷予防対策の評価としては、交通外傷と労働災害を中心に文献レビューを行うとともに、事業用自動車の安全対策については東京都内のタクシー会社で訪問調査を行った。また、警察庁のデータを用いて、飲酒運転対策、子供の歩行者事故予防策、チャイルドシート着用義務化などの効果を評価した。外傷データ収集と分析について、途上国に適した生存予測モデルの開発・改良と途上国での妥当性検討、わが国における外傷サーベイランス成功例の調査、国際疾病分類における外傷分類の改善と途上国の外傷サーベイランスに適した分類の簡略化に関する提言を行った。タイ、ラオス、カンボジア、ベトナムにおける外傷発生状況、予防対策の現状、外傷データ収集などについて調査を行った。ラオスでは、ビエンチャン市内でバス運転手を対象に、交通事故のリスク要因について面接調査を行った。さらにタイ、ラオスの専門家と意見交換し、わが国の経験を途上国の外傷予防活用する方向性について提言を行った。

### 研究分担者

中原慎二 聖マリアンナ医科大学予防医学  
講師  
木村昭夫 国立国際医療研究センター病院  
救急・総合診療部長  
市川政雄 筑波大学大学院医学医療系  
教授  
吉川徹 労働科学研究所  
副所長

### A. 研究目的

途上国では急速な経済発展や経済格差の拡大により、交通外傷、労働災害、暴力による外傷が増加し大きな健康問題となっている。交通量の急増に伴い、交通外傷は今後さらに大きな問題となることが予測されている。途上国では、外傷による致死率が先進国に比べて高く、外傷発生の予防が喫緊の課題である。わが国では1970年にピークに達した交通事故死亡は2000年代には半減し、労働災害死亡も1961年のピークから2000年代には4分の1以下に減少した。わが国の、交通外傷・労働災害を含む外傷データ収集と予防政策立案の仕組みに関する知見を整理し、予防対策の効果を科学的に評価することで、途上国に適した予防策、外傷データ収集と分析の仕組みを提言する。

従来行われてきた予防対策・評価は、事故の起きや

すい少数の場所や人に焦点を当てる「ハイリスクグループ/ブラックスポット・アプローチ」を用いてきたが、事故の多くは大多数を占める低リスクの場所、集団に起きる。本研究では、低リスク集団に対する対策が全体としては大きな効果をあげることを、地域全体を対象とする「ポピュレーション・アプローチ」の観点から明らかにしていく。

また外傷予防と外傷診療の質改善のためには外傷患者のデータを収集・分析することが重要である。多くの途上国ではWHOのガイドラインに従って外傷データ収集を行っているが、外傷診療の質評価ができる枠組みとなっていない。外傷発生の予防とともに診療の質向上による外傷死亡の予防(二次予防)も重要な課題であり、途上国に適したデータ収集・分析枠組みについても検討する。

### B. 研究方法

#### 1. 外傷予防策の評価と途上国への適用

##### 1.1. わが国の外傷予防対策の評価

わが国の交通安全対策について行政文書や科学論文などの文献をレビューした。レビュー対象とした行政文書は交通安全基本計画、警察白書、交通安全白書、国土交通白書、環境白書などに加えて、関連省庁のウェブサイトからも文書を検索した。交通外傷死傷者数、交通安全施設数、交通量などの統計

データは、交通事故統計年報、人口動態統計、道路統計年報などを用いた。

具体的な交通安全対策の評価としては、飲酒運転対策の効果、公園の増加が子供の歩行者死傷率に与える効果、チャイルドシート着用義務化の効果の評価を、交通外傷データを用いて行った。また、住宅街の通過交通量増加に伴う生活道路での交通外傷発生の推移を検討した。警察庁が収集した交通外傷データは、交通事故総合分析センターから入手した。

飲酒運転対策の効果評価では、1995年6月から2008年12月の間に原付以上の車が関与した事故のうち、第1当事者（事故の責任が最も重い者）が飲酒をしていた割合について時系列回帰分析とジョインポイント回帰分析を行った。メディアの注目を浴びた事故（1999年11月の東名高速事故、2006年8月の福岡における事故）と、罰則強化（2002年6月、2007年9月）の影響を検討した。

公園の増加と子どもの歩行者死傷率変化の関連を、都道府県別の歩行者事故死傷者数データを用いて、1980年代と1990年代に分け、年齢別（0-4歳、5-9歳、10-14歳）に、回帰分析により検討した。

チャイルドシート着用義務化の効果は、自動車乗員死傷者数の1995年1月から2009年12月まで月別データを用いて、未就学幼児の死傷率低減効果を評価した。子供の自動車による移動量の変化を調整する目的で0-4歳と5-14歳の死傷率比を結果変数とし、ジョインポイント回帰分析を行った。

通過交通の増加に伴う居住地域の生活道路での交通外傷発生の推移を検討するために、幅員の狭い道路における交通外傷発生が全交通外傷に占める割合の変化を検討した。道路幅員別、交通外傷種別、年齢別に1990年と2005年で比較した。

また、事業用自動車の安全対策について、東京都内の大手タクシー会社を訪問調査した。国土交通省の事業用自動車事故統計を利用して、バス、トラック、タクシー、ハイヤーが関与した飲酒運転事故の1992年から2007年までの推移を概観した。

わが国における労働安全衛生対策について、法律、行政文書、ガイドラインなどの文献レビューを行った。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、途上国に活用できるか検討した。

子どもの安全確保に保護者が果たす役割について先進国の事例をレビューした。子供の安全確保の責任を保護者と社会で分担すべきであるとの立場から、どのような社会的支援が必要か、また外傷予防に効果的か検討した。

## 1.2. 途上国の外傷対策への適用

わが国の経験をどのように途上国に生かせるかを検討する目的で、ラオス、タイ、ベトナム、カンボジアを訪問して、現地での外傷発生と安全対策の現状を調査し、現地の専門家・研究者と今後の協力の方向性について議論した。わが国で、交通安全と労働安全衛生対策に用いられている教材を翻訳し紹介した。

ラオスにおける事業用自動車（特に公共交通機関）における安全対策改善のための基礎資料とするため、ビエンチャン市内のバスターミナルでバス公社に勤務するバス運転手150人を対象に、交通事故のリスク要因について質問紙による聞き取り調査を行った。

## 2. 外傷データ収集・分析の経験と途上国での適用

### 2.1. わが国の外傷データ収集と分析の枠組み

わが国の外傷登録であるJapan Trauma Data Bank (JTDB)に2004年～2008年に登録された鈍的外傷患者データを用いて、ロジスティック回帰モデルにより簡便な生存確率予測式を作成した。さらに、予測式を改良し、年齢をカテゴリではなく実数で入れたモデルを作成した。予測精度はReceiver operator curve 下面積 (AUROC)により検証した。

外傷データ収集における外傷分類で困難を生じている国際疾病分類（以下ICD）の欠点を克服し、外傷分類のコーディングに広く使用されているAbbreviated Injury Scale (AIS)の利点を取り入れ、ICD改訂に生かすことを目的として、ICDとAIS両者の中間的な新分類を作成した。

### 2.2. 途上国での外傷データ収集・分析

JTDB データを用いて作成した予後予測式の途上国における妥当性を検証するため、タイ国コンケン地域病院外傷センターに2005年から2008年に登録された鈍的外傷患者のデータに予測式を当てはめて予測精度を検討した。また、タイ、カンボジア、ラオスで、保健省、国立病院などを訪問し、外傷データ収集・分析の現状と生存確率予測に利用可能なデータ項目について調査した。外傷分類方法について、途上国の外傷サーベイランスでも簡便に利用可能な方法を文献レビューに基づいて提案した。

#### 【倫理面への配慮】

患者データを用いた分析、東日本大震災の死亡者データを用いた分析の際には、各分担研究者が所属する施設の研究倫理審査をうけ承認を得た。対象者からの同意は省略するが、研究内容についてはホームページ

などで公開する。ラオスにおける運転手への聞き取り調査では、ラオス国立医科大学と筑波大学大学院人間総合科学研究科の研究倫理委員会の審査を受け承認を得た。また、聞き取り調査の際に口頭で同意を得た。

## C. 研究結果

### 1. 外傷予防策の評価と途上国への適用

#### 1.1. わが国の外傷予防策の評価

##### 1.1.1. わが国の交通安全対策評価

わが国では1970年に道路交通外傷死亡のピークを迎えた後、現在までに死亡数を約3分の1まで減らすことに成功した。わが国の交通安全対策はおおむねハイリスクグループ・アプローチまたはブラックスポット・アプローチをとっていることが、行政文書のレビューからは読み取れる。しかし、1970年代には、交通安全基本法の施行とともに、交通環境全体への改善策がポピュレーション・アプローチといってもよいほどに大規模に行われた結果、全人口のリスク低減に成功している。

その後のハイリスクグループ・アプローチは部分的には成功したものもあり、90年代以降は外傷医療の進歩もあって、死者数は減少傾向に転じているが、死傷者数は交通量の増加のために2000年代前半まで増加傾向が続いている。2000年代の飲酒運転対策は、飲酒運転者だけでなく、社会規範の変化（飲酒運転で検挙された場合の懲戒解雇など）までもたらし、大きな効果を上げた。これも、社会全体を対象とする介入という点でポピュレーション・アプローチの成功といえる。

死傷者数は2000年代後半から減少傾向に転じた。これは対策の効果ではなく、交通量が減少に転じたためである（交通量当たりの死傷者数は変化なし）。交通量を減らし、全体のリスクを下げる施策（ポピュレーション・アプローチ）が重要であることを示している。

飲酒運転による事故の時系列分析の結果は、呼気中濃度が0.25mg/l以上の運転者が起こした死亡事故の割合が、2002年6月の罰則強化直後に大きく減少していることを示した。しかし、1999年と2006年の事故直後にも減少方向への変化が見られた。

公園の増加と、歩行者外傷の推移の関係を検討した結果は、1980年代には0-4歳、5-9歳で、公園の増加と歩行者外傷減少との間の弱い関連（ $P < 0.1$ ）が認められたが、1990年代には公園の増加と歩行者外傷の増加との弱い関連が0-4歳で、有意な関連が5-9歳（ $P = 0.02$ ）で認められた。

チャイルドシートの効果評価では、5歳未満、5-14

歳児の自動車乗車中の死傷率推移は1990年代後半から2000年代前半まで単調に増加傾向を示しており、2000年4月のチャイルドシート義務化による変化は見られなかった。0-4歳と5-14歳の死傷率比の推移をジョインポイント回帰で分析した結果では、2000年1月（95%信頼区間：1998年1月-2002年5月）が変曲点として選択された。

道路幅員別の交通外傷発生を1990年と2005年で比較した結果、単路ではすべての交通外傷種別で、狭い道路（5.5m未満）における事故の割合が増加していた。年齢別でみると、5歳以上では歩行者・自転車乗員の外傷に幅員の狭い道路での発生が占める割合が増加していた。

##### 1.1.2. 事業用自動車運転者の安全対策

わが国の事業用自動車による事故発生状況をみると、走行距離当たりの飲酒運転事故発生率はトラック、ハイヤーおよびタクシーでバスよりも高かった。トラックの飲酒運転事故発生率は減少傾向を示したが、ハイヤーおよびタクシー、バスではそのような変化は見られていない。

東京都内のタクシー会社の取り組みを報告する。乗務員は始業開始8時間前から飲酒が禁止されている。乗務員は出勤時にアルコール呼気検査を受ける。さらに、点呼執行者は配車手続きを行う際、近距離で乗務員の呼気を確認する。乗務員は、乗務前に管理者から、その日の道路の状況や交通事故の発生状況、警視庁の公開取締りの内容などの交通安全指導を受ける。

##### 1.1.3. わが国の労働安全衛生対策

わが国の労働安全衛生制度には戦前からのさまざまな蓄積がある。まず、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。行政も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してきた。

##### 1.1.4. 子どもの外傷予防

先進国における研究から、保護者の監視が子供の外傷予防に効果的であることが示されている。しかし、保護者だけの努力で十分な安全確保ができるだ

けの監視を行うことが困難であることも明らかである。家庭内の環境を改善するための支援や、育児に対する支援を行うことで、子供の安全確保に対する責任を保護者と社会が分担することが必要である。

## 1.2. 途上国の状況とわが国の経験の活用

### 1.2.1. 途上国の交通外傷発生状況

現地調査を行った地域では以下のような共通する問題点を抱えている。経済発展に伴う自動車の増加、アジア・ハイウェイなど道路網整備による輸送量の増加に伴って交通外傷が急増しており、なかでも自動二輪車による若者の外傷が多い。通学に二輪車を使用することが多いために、職業別に死傷者数をみると、学生・生徒が上位にランクされる。子供による自動二輪運転が黙認されている。ヘルメット未着用だけでなく（タイ、ベトナムは着用割合が上昇している）、定員オーバーの乗車が常態化している。飲酒運転が重要な事故原因となっている。

ラオス、ベトナム、カンボジアの人口 10 万人当たりの交通外傷死亡率はそれぞれ、12.9、12.8、12.7 とほぼ横並びである。わが国の死亡率は 3.8（2010 年警察データ）である。ラオスでは急増する交通量に伴って、交通外傷が急増し、1990 年には 100 人であった交通事故死者数は 2007 年には 600 人まで増加している。ビエンチャン市内の外傷センターの受診患者データによると、80%以上を二輪車による事故がしめる。カンボジアの外傷サーベイランスによると、2010 年の交通外傷死傷者総数は 10 万人を超え、死者は 2000 人を超えると推計している。カンボジアでも二輪車による事故が 70%以上を占めている。タイ、コンケンの外傷データによると、交通外傷の 80%以上を二輪車乗員が占めている。

ベトナム、タイでは二輪車乗員のヘルメット着用が義務付けられ、着用割合が上昇しているが、取締りは十分でないために、夜間になるとほとんど着用していないといった状況が見られる。また、定員に対する取り締まりは全く行われていないようである。子供を数人二輪車に乗せて、学校へ送り迎えをする光景がよくみられる。

### 1.2.2. 途上国における対策の現状と今後のわが国の協力

コンケンでの対策として、取締りの強化、安価なヘルメット、地域や学校における啓発などを行っている。疾病予防を担当する病院の地域保健医療部門が、外傷予防に関しても重要な役割を担っており、住民参加による環境改善や啓発活動が行われている。飲酒運転対

策としては、アルコール類の販売時間の規制や広告の規制などが行われている。

ラオスでは政府が 1990 年代から交通行政に課する法整備を行ってきたが、安全面に対する取り組みは始まったばかりで十分と言えない。交通安全対策には多方面の協調が不可欠であるが、省庁間の調整が機能していない。

現地の専門家と、途上国における交通外傷への取り組みについて意見交換を行った。現在行われている対策それぞれについて、現行の対策を強化する必要性が指摘された。たとえば、ヘルメット着用や定員の問題については、取締りの強化が効果的であると考えられる。また、安価なヘルメットの販売や安全教育も必要である。また、抜本的な解決として安全な公共交通機関整備の必要性も指摘された。

### 1.2.3. 途上国における労働安全衛生対策

ベトナムのカント省で現地で行った調査を行い、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、転倒・転落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。農業労働改善プログラムでは、転倒・転落による労働災害に関連した運搬や移動の改善、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安全などの項目が広く取り上げられていた。

参加型の活動を支援するためにわが国で作成された「職場改善のための安全衛生実践マニュアル」から、機械や設備の安全を考えるためのチェックポイント集と、職場の健康問題を包括的にとらえるためのチェックリストを英訳し紹介した。途上国の労働災害として転落・墜落や機械への巻き込まれが多いことから、転落防止、機械の安全、緊急時の対応に関する部分を重点的に翻訳した。

### 1.2.4. 事業用自動車運転者の安全対策

ビエンチャン市内でバス公社のバス運転手 150 人を対象とした調査では、対象者の平均年齢は 44 歳、最年少は 25 歳、最年長は 62 歳だった。勤務中に交通事故を目撃したことがある人は 92%で、35%は被災者を病院へ搬送したことがあった。交通事故の経験がある人は 44%で、13%は 2 回以上経験していた。交通事故経験者の割合は、問題飲酒行動のある人、日中に過剰な眠気がある人、疲労感が強い人、「危険運転あり」の人に高い傾向がみられたが、高刺激追求特性との関連は認められなかった。



## 2. 外傷データ収集・分析の経験と途上国での適用

### 2.1. わが国の外傷データ収集と分析の枠組み

#### 2.1.1. 予後予測式の作成

係数が整数で、1変数が欠損しても使用可能な以下の予測式を作成した。

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

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

(cAGE、cISS、cBP、cGCS、cRRにはそれぞれコード値を入れる。欠損値には0を入れる。 $\alpha$ は欠損する変数により-4から-9の値を取る)

JTDBにこのモデルを当てはめた場合に、AUROCは0.95以上、accuracyは91%以上であった。簡略化したとはいえ、この式によりPsを計算するのは暗算では不可能である。臨床現場で簡便にPsを知るために、bとPsの対応表を作成した。この予測式を改良して、年齢のカテゴリーではなく実年齢を入れるモデルを作成し、予測力が改善することを示した。

また、説明変数を減らし、3変数(年齢、外傷の重症度、生理学的指標)のみからなる予測式を作成した。重症度として単純な3カテゴリ(minor/moderate/severe、serious/fatal)や重症外傷部位数を用い、生理学的指標として簡便な意識レベル分類であるAVPU分類(Alert、Respond to verbal stimuli、Respond to painful stimuli、Unconscious)を用いた。このモデルの予測精度は広く利用されているTRISS法と比べても精度がそれほど悪くないことを示した。

#### 2.1.2. ICDとAISの中間的分類

ICDとAISの分類粒度が異なる場合、新分類ではより細かい分類を採用し、解剖学的分類の境界が異なる場合には、両者の境界を用いたより細かい分類とした。これにより、新分類でコーディングをおこなえば、そこから自動的にICDとAISへの変換が可能になる。新分類に対応するAIS分類の重症度スコアをそのまま新分類の重症度スコアとした。

#### 2.1.3. わが国における外傷データ収集の経験

石川県の乳幼児の事故発生動向調査は、石川県が主体となって開始した事業である。データ収集に関しては、医師による調査用紙記入が簡単であること、受傷時の状況は保護者が記入すること、データ入力外部で行うなど、医師の負担を軽くする工夫がされていた。

## 2.2. 途上国での外傷データ収集・分析

### 2.2.1. 予後予測式の検証

上記予測式の途上国における妥当性を検証するため、タイ、コンケン病院のデータに当てはめ、十分な予測力を示すことを確認した。

### 2.2.2. 途上国における外傷データ収集の現状

タイは全国規模の外傷登録を行っており、データ項目にAISおよびGCSなどのバイタルサインを含んでおり、TRISS法の利用が可能であった。カンボジアでも全国規模で、交通外傷のみではあるが、データ収集をしている。しかし、GCSなどのバイタルサインは項目として含まれていない上、外傷の重症度はminor、moderate、severeの3分類を使用していた。

ラオスの国立病院ではタイに倣って外傷データ収集を数年前から行っているが、データの質の問題、分析能力の不足、途上国に適した外傷分類方法がないなどの問題点が見いだされた。

### 2.2.3. 途上国に適した外傷分類の提案

多発外傷の表現方法としては、部位×外傷性状マトリックスを用いてセルの組み合わせによる表現を行うMultiple injury profile(MIP)が有望である。部位と性状の分類を粗くすれば簡便分類を作成でき、ICDを用いた死亡統計を作成していない途上国や外傷サーベイランスに使用可能である。

## D. 考察

### 1. わが国の経験を途上国の外傷予防対策にどのように活用するか

わが国が交通外傷による死傷者を大幅に減らすことに成功した原因のうち、以下の3点が途上国の安全対策を考えるうえで重要であると考えられる。第1点は、1970年代にわが国が行った交通安全施設整備への多大な投資である。これは1970年代前半に見られた交通外傷死傷者数の顕著な減少を説明する要因と考えてよいが、このような投資ができたのはわが国が高度経済成長期にあったからである。国産自動車の生産増加が交通量増加をもたらしており、交通外傷急増期と経済成長期が一致していたのである。一方で、ほとんどの途上国で現在見られている交通量の急増は、国産車ではなく(国産車を生産できる国は非常に限られる)安価な輸入中古車(その多くは日本から)である。十分な経済成長を遂げる前から、交通量が急増しているために、わが国が70年代に行ったような、巨額な投資は無理と考えたほうがよい。世界的な経済状況を見れば、先

進国からの援助も期待ができない。

第2点は、わが国で成功を収めたヘルメットや飲酒運転の取り締まりである。わが国ではヘルメット着用率がほぼ100パーセントであるため、着用率調査が現在では行われなくなった。これは、ヘルメット未着用で二輪車に乗るとすぐに反則切符を切られるからである。飲酒運転の取り締まりは罰則の強化や社会規範の変化なども影響しているが、忘れてはならないのが略式命令による迅速で確実な罰則適用である。罰則適用に正式裁判を要する国では、裁判に長期間を要すること、不起訴などにより罰則が適用されない場合が少なからずあることなどにより、罰則の効果が表れにくいといわれている。このような取り締まり強化、罰則を迅速に適用するためのシステムは多額の設備投資を必要とせず、途上国に技術移転することが可能である。

第3点は交通量の抑制を重視すべきことである。交通量の増加は交通外傷の最大のリスク要因であり、交通量を減らすことでポピュレーション全体のリスクを減少させ（ポピュレーション・アプローチ）、大幅に交通外傷を減らすことが可能である。わが国では2005年以降、交通量の減少に伴って、それまで増加傾向を続けてきた交通事故件数と死傷者数が減少に転じている。急速に経済活動が活発化している途上国において交通量を減らすことは容易ではないが、少なくとも人の移動に要する交通量は公共交通機関の整備と交通行動の変化により減らすことが可能である。

公共交通機関の整備には多額の投資が必要であるが、地下鉄や高架鉄道よりもライトレール・トレイン(LRT)やバス・ラピッドトランジット(BRT)などのほうが、必要投資額が少なく途上国への導入に適している。さらに、自家用車利用から公共交通機関利用へ交通行動を変化させるためには、公共交通機関の安全性が不可欠である。公共交通機関の事故は一度に多数の死傷者を発生するし、安全性と快適性が高くない交通機関を人々は利用しない。ラオスのバス運転手を対象とした調査では、交通事故のリスク要因を有する運転手が少なからずいることが明らかになった。この点では、わが国における事業用自動車運転者に対する安全対策の経験が活用できるであろう。

公共交通機関の整備は飲酒運転対策としても効果を上げることが期待できる。飲酒した際に、自家用車以外に代替の移動手段があれば、飲酒運転をしないという選択をしやすくなるであろう。運転代行業の導入も検討してよいのではないだろうか。

子どものための安全な遊び場の整備は、ある程度

効果を上げたが、増加する通過交通と安全対策の不備により公園への往復に通行する生活道路でのリスクが増大し、安全な遊び場のメリットは相殺されてしまった可能性がある。居住地域での交通外傷を効果的に減らすためには、遊び場、交差点などの点に対する対策ではなく、居住地域全体を対象とした通過交通規制、歩車共存、さらに全体としての交通量減少を目指した対策が必要といえよう。

環境の改善は交通外傷だけでなく、外傷全般に予防効果を上げる。わが国で子供の溺死が大きく減少したのは、池や川などにフェンスを設置するあるいは暗渠化するといった方法で、環境の改善によりリスク要因への暴露を減らしたことによる。水路の暗渠化のような大がかりな介入は最貧国では困難であるが、住民参加型の活動により安価な材料でフェンスを作成するというような事例がタイで見られた。わが国では、このような参加型の活動は防災活動として盛んに行われており、この経験を産業現場だけでなく地域におけるリスク要因の発見と改善に活用できるのではないかと考える。

環境改善による安全の確保が十分に行えない場合には安全教育を重視することとなる。とくに、子供の外傷予防については、保護者の監督による予防が重要であるから、保護者が外傷リスクと予防対策をよく理解する必要がある。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。

支援の例として、バングラデシュでは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。水路、池などが多く、母親が家事で忙しい間に、子ども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はじめられた。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どもを遊ばせることにより溺水の減少が期待されている。

## 2. 途上国における外傷データの収集と分析

外傷データの収集と分析は、外傷予防策の立案と外傷診療の質改善に必要な活動であり、途上国でも多くの医療施設や警察などで行われている。本研究で明らかにした問題点は、多くの場合に外傷予防のみを目的としているために、外傷分類や重症

度、バイタルサインなどの情報が欠けていることと、データ分析が十分に行われていないことである。タイの外傷登録システムでは、ICD と AIS による外傷分類と重症度の記載、バイタルサインの記録などすべてそろっているがこれは例外といつてよい。

ICD と AIS の併用はコーディングの負担が大きいため、両者を組み合わせた中間分類を作成した。中間分類から ICD と AIS に自動変換可能であり、二重コーディングの負担を減らすことができる。ラオス、カンボジアでは ICD や AIS によるコーディングに困難があるため、マトリックスを用いた簡単分類を提案した。

外傷診療の質評価の際のリスク調整に広く使用されている TRISS 法には AIS スコアのほか、GCS スコアなどのバイタルサインが必要である。しかし、GCS の使用が難しい、あるいは記載が不十分な場合も途上国では多いため、AIS や GCS を使用せず、欠損データがあっても利用可能な、簡便な代替法を作成した。これらの簡便な方法を使用することにより、外傷分類やデータ収集の負担を軽減して、外傷診療の質改善のためのデータ分析を促進することが可能である。

## E. 結論

本研究ではわが国の交通外傷予防対策をはじめとする外傷予防の取り組みと、外傷診療の質改善のためのデータ分析枠組みを評価し、わが国の経験を途上国における外傷予防と外傷診療の質改善のために活用する方向性を検討した。研究結果をもとに以下の提言を行う。

1. 交通安全対策として、安全施設整備などのハード面での対策が経済的に困難な場合は、取締り強化や罰則適用を迅速かつ確実に行うといったソフト面での強化を行う。特に、ヘルメット着用、定員遵守、飲酒運転に対する取締りに重点を置く。
2. 幹線道路の交通量を減らすことは、居住地域の通過交通量も減少させ、全体的に交通外傷を減らす効果が期待できる（ポピュレーション・アプローチ）。そのためには、未発達で危険な公共交通機関を整備し、安全性を高め、人々のモビリティを自家用車（二輪も含む）から公共交通機関へ移行させる施策が重要となる。
3. 参加型活動を通して住民の手でリスク要因を同定、改善する。わが国の労働災害予防における職場の参加型活動の経験や豊富な教材を活用することができる。途上国では、地域におけ

る参加型の保健活動が導入されているところが多いので、この中に外傷予防を組み込むことが考えられる。

4. 子どもの外傷予防に関しては、家庭内や近隣の環境改善に加えて、大人による保護監視が必要である。保護者だけに責任を負わせるのではなく、育児や安全確保のための社会的支援を行う。
5. 外傷データの分析結果を適切に対策の立案や外傷診療の質改善に利用できるよう支援を行う。適切な外傷分類方法や臨床データの記録を導入し、臨床評価指標を利用できるように分析能力を向上させる必要がある。

## F. 研究発表

1. 中原慎二、市川政雄、木村昭夫：3 変数のみによる簡便な生存予測モデル。第 24 回日本外傷学会総会 2010 年 5 月 27、28 日（千葉）
2. 中原慎二、横田順一郎。外傷・外因領域の情報を活用するための ICD 改定の方向性。第 38 回日本救急医学会総会 2010 年 10 月 9、10、11 日（東京）
3. 中原慎二、内田靖之、織田順、横田順一郎。ICD-10 と AIS2008 の両者へ変換可能な外傷分類。第 25 回日本外傷学会総会 2011 年 5 月 19、20 日（大阪）
4. Kimura A, Nakahara S, Bunchachai W. Are there better survival prediction models than the TRISS for Asian blunt trauma victims? International Surgical Week 2011, Yokohama, 29 August-1st September 2011
5. Nakahara S, Ichikawa M, Katanoda K. Effects of media coverage of high-profile crash cases on the trend of alcohol-related crashes in Japan. The 3rd International Conference on Public Health among Greater Mekong Sub-Region Countries, Vientiane, Lao PDR, 9-10 August 2011
6. Ichikawa M, Nakahara S. Educational film on the consequences of drink-driving in Japan. The 3rd International Conference on Public Health among Greater Mekong Sub-Region Countries, Vientiane, Lao PDR, 9-10 August 2011
7. 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 2010;24:321-326.
8. 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.
9. Nakahara S, Ichikawa M, Kimura A. Simplified Alternative to the TRISS Method for Resource-Constrained Settings. *World J Surg.* 2011;35(3):512-9.
  10. 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.* 2011;89(3):238-40.
  11. Nakahara S, Ichikawa M. Effects of high-profile collisions on drink-driving penalties and alcohol-related crashes in Japan. *Inj Prev.* 2011;17(3):182-8.
  12. 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.
  13. 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.* 2011;17(6):361-4.
  14. 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 2012;26:19-27.
  15. 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.* 2012;20(1):9.
  16. 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).

G. 知的所有権の取得状況

なし

**研究要旨**

本研究は、交通事故により受傷した自動車乗員死傷者数の月別データを用いて、2000年4月のチャイルドシート着用義務化による未就学幼児の死傷率低減効果を評価した。月別死傷者数データは交通事故総合分析センターから入手した。年齢階級別月別人口は人口推計月報から得た。子供の自動車による移動量を示すデータがないため、0-4歳と5-14歳の死傷率比をとり、その推移を分析した。線形回帰モデルで季節変動を除去したのち、残差をジョインポイント回帰モデルの従属変数として分析を行った。2000年1月(95%信頼区間:1998年1月-2002年5月)が変曲点として選択された。非常に小さな変化であるが、チャイルドシート着用義務化の直前から未就学幼児の自動車乗車中の死傷率の減少が認められた。チャイルドシート着用義務化の効果は交通量増加に打ち消されたものと考えられる。

**A. 研究目的**

外因による傷害は子供の死亡原因として重要な位置を占める。2009年の人口動態統計によると、不慮の事故は0歳では死因の第4位、1-4歳では第2位、5-9歳では第1位、10-14歳では第2位である[1]。不慮の事故のうち1-14歳で最も多いのが交通外傷であり、1-4歳では不慮の事故の30%を、5-14歳では41%を占める。警察庁のデータによると、自動車乗車中の受傷は15歳以下の交通事故による負傷の38%、死亡の32%をしめる[2, 3]。したがって、子供の自動車乗車中の受傷を減らすことは重要な小児保健課題であるといえる。

子供の自動車乗車中の死傷はチャイルドシートの適切な着用によって低減させることが可能である[4]。しかし、チャイルドシート着用義務化が死傷率低減にどの程度効果があるかは十分に検証されていない。わが国では2000年4月に6歳未満の幼児に対してチャイルドシート着用が義務化されたが、先行研究では明らかな死傷率低減効果を見出すことができなかった[5, 6]。

着用義務化の効果がはっきりしない原因として、不適切なチャイルドシートの着用もありうるが、もう一つ考慮しなくてはならない要因として交通量の増加がある。チャイルドシート着用が義務化された時期には、自動車登録数、交通量ともに増加傾向を示している[7]。対策の評価を適切に行うためには交通量の変化を考慮に入れる必要がある。しかし、交通量全体を示すデータはあるが、それが必ずしも子供の自動車による移動量と平行に推移するとはいえない。

本研究では、子供の自動車交通による移動量を考

慮した分析を行うために、学齢期の子供の移動量が未就学幼児の移動量と並行して変化すると想定し、学齢期の子供の人口当たりの死傷率と、未就学幼児の死傷率との比を取り、その推移を分析することにより、チャイルドシート着用義務化の効果を評価した。義務化に幼児の死傷率低減効果があれば、その前後で死傷率比のトレンドに減少方向の変化が見られるはずである。

**B. 研究方法**

**1. データ**

警察庁が集計したわが国の道路交通事故における、15歳未満自動車乗員の月別死傷者数データを財団法人交通事故総合分析センターから購入した。年齢階級別人口データを総務省の人口推計月報より取得した。分析には1995年1月から2009年12月までのデータを用いた。

**2. 分析**

人口当たりの死傷率の推移をそのまま分析するのでは、自動車による移動量の変化を考慮することができない。1990年代から2000年代前半までは、交通量が増加傾向を示しており、子供の自動車による移動量も同様の変化を示したと考えられる。しかし、交通量全体と子供の自動車での移動量とが必ずしも並行しているとは言えないので、交通量を分母に含む方法は採用せず、チャイルドシート着用義務化の対象となっていない年齢層の死傷率推移と比較することとした。

比較の方法として、0-4歳と5-14歳の死傷率の比をとり、その推移を分析対象とした。チャイルドシ

シート着用義務化の対象は5歳以下であるが、年齢階級別人口データが5歳階級を用いているため、死傷率の計算もその分類に合わせた。まず、死傷率比を従属変数、月ダミー変数を独立変数とした線形回帰分析により季節変動を除去した。線形回帰分析の残差を従属変数としたジョインポイント回帰分析により、トレンドの変化する変曲点を求めた。ジョインポイント回帰分析では、月番号(1995年1月=1~2009年12月=180)を独立変数とし、従属変数の分散を一定と仮定する固定分散法を用いた。線形回帰分析にはSPSS ver. 18を、ジョインポイント回帰分析には米国 National Cancer Institute の Joinpoint Regression Program 3.4.3を用いた。本研究は集計データを用いた分析であるので研究倫理審査の対象とならない。

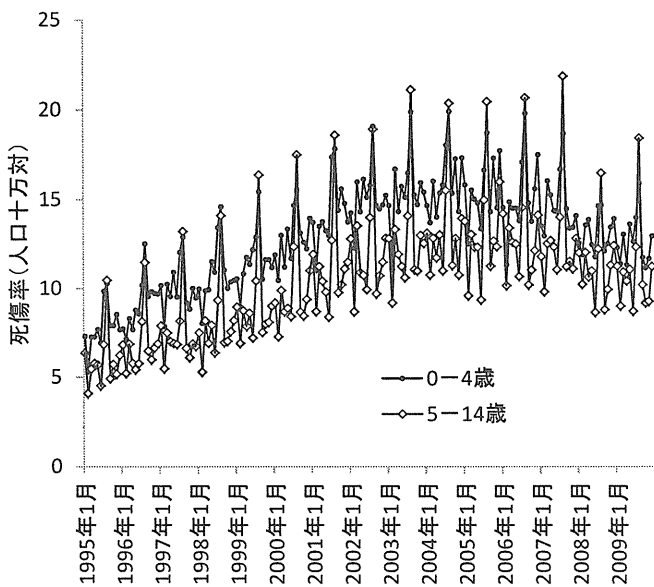


図1 年齢別死傷率の推移(1995年-2009年)

### C. 研究結果

死傷率は0-4歳、5-14歳ともに2000年代半ばまで上昇傾向を示したが、2000年代後半は下降傾向を示した(図1)。2000年4月のチャイルドシート着用義務化の時点での明らかな変化は認められない。2000年代後半からは両群ともに緩やかな減少傾向を示している。

図2に死傷率比(0-4歳/5-14歳)の推移を示す。季節変動を除去したのち、ジョインポイント回帰分析を行った結果、2000年1月(月番号=61、95%信頼区間:1998年1月-2002年5月)が変曲点として選択された(図3)。

### D. 考察

本研究では未就学幼児の死傷率と学齢期児童の死傷率を比較することで、チャイルドシート義務化の効果を示した。先行研究で変化を見いだせなかったのは、交通量増加による死傷者数増加傾向を調整できなかったからであろう[5, 6]。

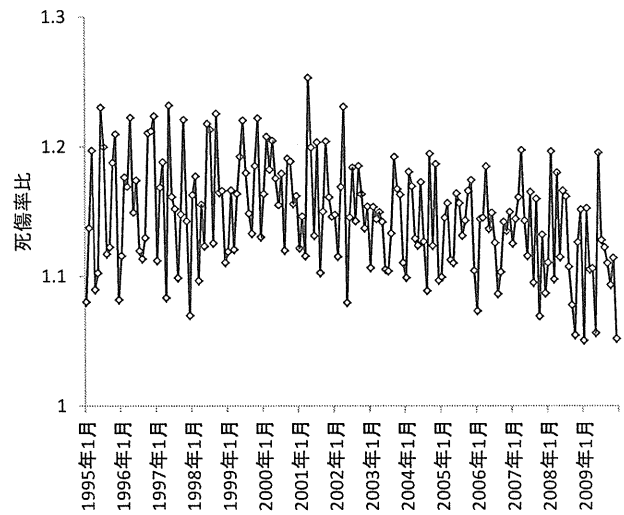


図2 死傷率比の推移(1995年-2009年)

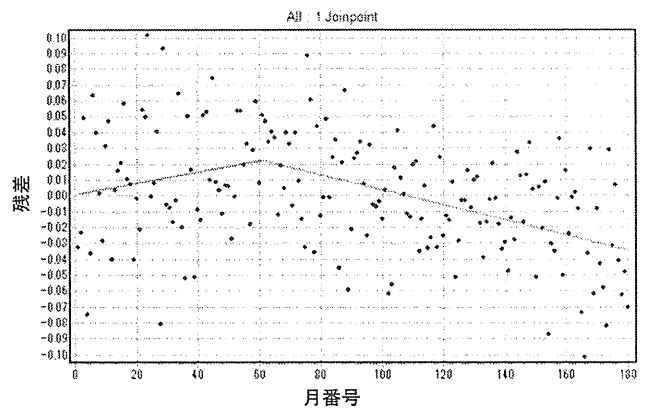


図3 ジョインポイント回帰結果

着用義務化の効果として見出した変化は非常に小さいもので、交通量増加に伴う死傷者数の増加傾向に歯止めをかけるには至らなかった。正しい着用あるいはチャイルドシートの車への正しい装着が行われていなかったという可能性がある。そうであるなら、年齢や体格に合ったチャイルドシートの選択や車への装着方法などについて啓発を行うことが重要になるだろう。

2000年代後半の死傷率低下傾向は、交通量の減少を反映していると考えられる。経済成長の鈍化や人口の減少などにより2004年ころが交通量のピークで、それ以降減少傾向が続いている。交通量減少に

に伴い、子供の自動車乗員死傷者だけでなく、交通外傷発生が全般的に減少しつつある。チャイルドシート着用義務化よりも、交通量減少のほうが大きなインパクトがあったといえるだろう。都市計画や交通政策により、自家用車使用から公共交通機関利用への移行を促すことで劇的な交通外傷低減効果を得られる可能性がある。

開発途上国においても、自家用車の使用増加こともなう自動車乗員の受傷増が起こると予想される。チャイルドシート着用義務化は検討に値する対策ではあるが、途上国において効果を上げるには様々な問題がある。安全性を確認し認証を受けたチャイルドシートでなくては死傷率を低下させえないが、途上国では質の悪いまがい物や中古品（ヘルメットで見られたような）が多く出回るのであろうことは容易に想像できる。根本的対策としての交通量抑制と公共交通機関の整備を重視することが必要であろう。

#### E. 結論

未就学幼児の死傷率と学齢期児童の死傷率を比較することで、チャイルドシート義務化の効果を示した。その効果は小さなもので、交通量増加に伴う死傷者数の増加傾向に打ち消されてしまったと考えられる。

#### 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. 国民衛生の動向 2011/2012. 厚生指針増刊、厚生労働統計協会、2011.
2. 警察庁. 平成 22 年中の交通死亡事故の特徴及び道路交通法違反取締状況について. 警察庁、2011.
3. 警察庁. 平成 22 年中の交通事故の発生状況. 警察庁、2011.
4. Zaza S, Sleet DA, Thompson RS, Sosin DM, Bolen JC. Reviews of evidence regarding interventions to increase use of child safety seats. *American journal of preventive medicine* 2001;21(4 Suppl):31-47.
5. Desapriya E, Fujiwara T, Scime G, Babul S, Pike I. Compulsory child restraint seat law and motor vehicle child occupant deaths and injuries in Japan 1994-2005. *International journal of injury control and safety promotion* 2008;15(2):93-7.
6. Desapriya EB, Iwase N, Pike I, Brussoni M, Papsdorf M. Child motor vehicle occupant and pedestrian casualties before and after enactment of child restraint seats legislation in Japan. *Injury control and safety promotion* 2004;11(4):225-30.
7. 交通事故総合分析センター. 交通統計平成 20 年版. 同センター、2009.

# 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

### 東日本大震災における子供の人的被害の地域差に関する研究

研究分担者 中原慎二 聖マリアンナ医科大学

#### 研究要旨

東日本大震災発生時に多くの小中学生は学校内にいたため、学校における防災対策が小中学生の死亡リスクに影響を与えたはずである。学校における対策の地域差が報道されており、本研究ではそのような対応の差により、小中学生の死亡リスクに地域差が生じたかを検討した。被災市町村を地理的条件により岩手県、宮城県北部、宮城県南部と福島県の3地域に分類し、警察庁の死亡データを用いて年齢別死亡率と、岩手県を参照カテゴリとする死亡率比を求めた。5-14歳の死亡率比は宮城北部、宮城南部と福島において他年齢と差異があり、5-14歳における死亡リスクの地域差が他年齢より大きいことが示された。この結果は岩手県の学校における対策が他地域より優れていた可能性を示唆している。

#### A. 研究目的

2011年3月11日の東日本大震災による死者行方不明者は1万9千人を超えた(2012年1月27日現在死者総数15,845人、行方不明者3,368人)[1]。今回の津波は防災対策の前提として想定されたものをはるかに超えるもので、沿岸に築かれた防潮堤・防波堤で防御することができなかった。自然災害を正確に予測・防御することは困難であることから、中央防災会議は今後の津波防災対策の考え方として、避難行動などのソフト面の重要性を指摘している[2]。避難行動や環境要因と死亡リスクとの関連を明らかにすることが効果的な防災対策を立案するために重要である。

ほとんどの小中学生は震災時に学校内にいたことから、学校の防災対策が彼らの死亡リスクを決定した重要な要因である。災害発生時の学校の基本的な対応は保護者と帰宅させることであるが、死亡した小中学生の多くは欠席していたか、帰宅途中で津波に巻き込まれている[3]。一方、帰宅させずただちに避難を開始した学校ではほとんど犠牲者を出していない。学校における防災対策の地域差が報道されており、保護者への引き渡しより避難を優先させる対応を取った学校は岩手県に多かったようである[4]。

本研究ではそのような対応の差により、小中学生の死亡リスクに地域差が生じたか、岩手、宮城、福島県のデータを用いて検討した。

#### B. 研究方法

地震による死者数は警察庁発表の「今回の災害でお亡くなりになり身元が確認された方々の一覧表」

から2011年11月11日のデータを得た[5]。この一覧表には犠牲者の氏名、年齢、住所が記載されており、氏名を除去した形で取得し分析に用いた。本データを使用するに当たり聖マリアンナ医科大学の研究倫理委員会の承認を得た。2010年の国勢調査に基づく市町村別の人口データは総務省より得た[6]。

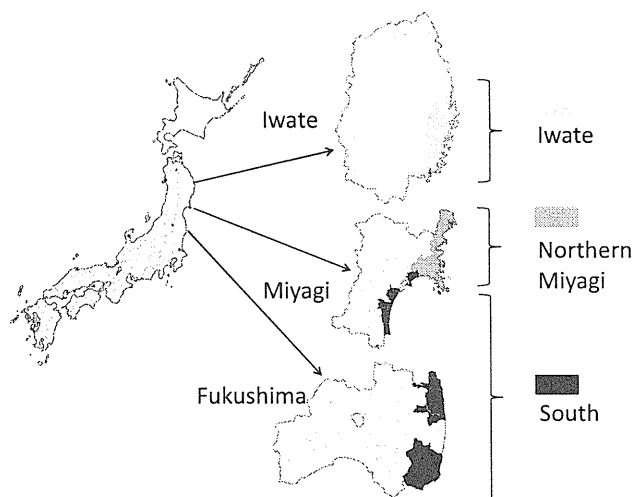


図1 分析対象地域

警察庁のデータには死亡原因が記載されていないので、圧死などの外傷死亡者を除外するため、死者数が100人以上の沿岸部の市町村を対象とした(建物の倒壊は少なかったため、死者数の少ない地域は津波被害が小さかったと想定した)。対象市町村を、岩手県内、宮城北部(石巻市以北)、宮城南部和福島の3地域に分類した(図1)。宮城北部は



岩手県沿岸同様のリアス式海岸を有し、地形的に類似性を持っているとともに、居住地域外での就労状況が類似していることから、岩手県との比較を行うのにこのような分類が適当と考えた[6]。

上記3地域ごとに、年齢別の死亡率を計算し、岩手を参照カテゴリとして年齢別の死亡率比 (rate ratio: RR) と 95%信頼区間を算出した。石巻市の大川小学校が特に多くの犠牲者 (死者行方不明者 74 人) を出しており、この影響を除外するため、宮城北部における5-14歳の死者数から74人を差し引いた場合のRRも算出した[7]。

### C. 研究結果

岩手、宮城、福島の子で11月11日までに確認された死亡は15,770人で、一覧表に記載されていたのは14,931人であった。このうち、分析対象となった市町村から14,220人が記載されており、データ欠損のない13,932人を分析対象とした。

人口当たりの年齢別死亡率は、三地域ともに、年齢とともに上昇する傾向を示した (図2)。岩手を参照カテゴリとする年齢別RRは、宮城北部では15歳以上でほぼ1に近い値 (0.79-0.98) を示したのに対し、5-14歳児で2.60 (95% CI: 1.91-3.53)、5歳未満児で1.37 (0.97-1.93)であった。5-14歳の死者数から74人を引いた場合のRRは1.56 (1.13-2.17)であった。南部地域では、全般に低いRRで15歳以上では0.17-0.33であり、学齢期児童で0.42 (0.31-0.58)、5歳未満児では0.26 (0.18-0.37)であった。

### D. 考察

津波の人的被害の大きさは、津波の高さ、地形的要因、沿岸部の防御、避難行動、年齢や就労状況などの人的要因などにより影響される。これらの要因が年齢に関係なく等しく作用していれば、地域差 (ここではRRで示される) がどの年齢階級でも同じように示されるはずである。岩手と宮城北部の比較では、津波の規模、地形、就労状況、防御などの類似があり、また加齢による避難の遅れなども同じ影響を与えて、死亡率比が15歳以上では1に近い値を示したものと考えられる。

一方、子供の死亡率は岩手と宮城北部で逆転しており、死亡率比が (特に学齢期児童で) 大きく1を超えている。これは岩手の小中学校における児童生徒の安全確保が、他の地域に比べて高い効果を示している。1校で多数の犠牲者を出した大川小学校の犠牲者数を差し引いた場合でも同様の結果が得られる。また南部でも、宮城北部ほどで

はないが、5-14歳ではほかの年齢層より高い死亡率比が見られており、大川小学校の事例によりこの結果が得られたとは考えられない。

本研究は年齢別の死亡リスクの地域差を示したものである。学校における避難行動との関連を直接検討したものではないが、災害後の対応の違いが死亡リスクの地域差の重要な決定因子である可能性は高い。避難行動を含む様々な要因がどのように津波による死亡リスクに関連しているかを詳細に検討していくことは、わが国だけではなく津波被害の可能性のある国において、今後の防災対策を立案するための有用な指針となるはずである。

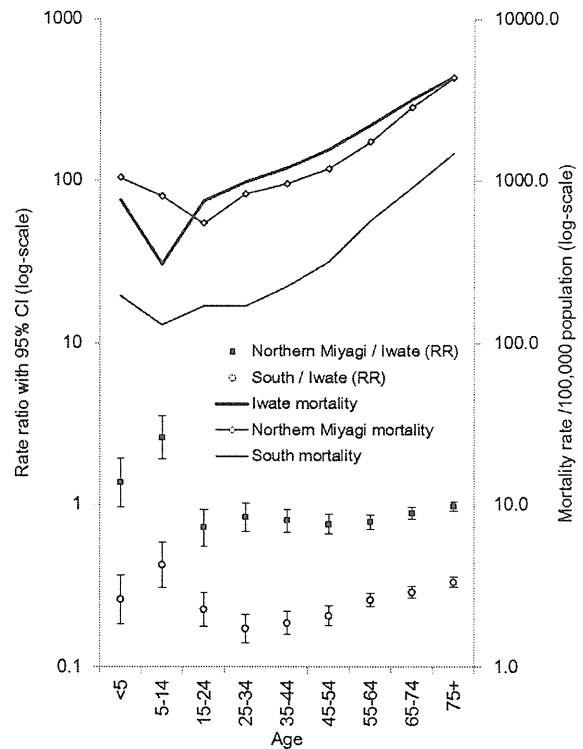


図2 三地域の年齢別死亡率と死亡率比

### E. 結論

5-14歳ではほかの年齢層に比べて死亡リスクの地域差が大きく、岩手県の小中学校における地震発生後の安全確保対策が他地域よりも効果的であった可能性を示唆した。

### F. 研究発表

1. 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.* 2011;17(6):361-4.
2. Nakahara S, Ichikawa M. Regional Variability in

Child Mortality in the 2011 Tsunami in Japan. 投稿  
中

#### G. 知的所有権の取得状況

なし

#### H. 参考文献

1. 警察庁緊急災害警備本部. 平成 23 年(2011 年)東北地方太平洋沖地震の被害状況と警察措置. 平成 24 年 1 月 27 日.  
<http://www.npa.go.jp/archive/keibi/biki/higaijokyo.pdf>
2. 中央防災会議. 東北地方太平洋沖地震を教訓とした地震・津波対策に関する専門調査会中間とりまとめ ～ 今後の津波防災対策の基本的考え方について ～
3. 特集、学校避難の教訓. 河北新報 2011 年 12 月 15 日  
[http://www.kahoku.co.jp/spe/spe\\_sys1071/20111215\\_01.htm](http://www.kahoku.co.jp/spe/spe_sys1071/20111215_01.htm)
4. Kamiya S. Students credit survival to disaster-preparedness drills. The Japan Times 4 June 2011. Available at:  
<http://search.japantimes.co.jp/cgi-bin/nn20110604f1.htm>
5. 警察庁. 今回の災害でお亡くなりになり身元が確認された方々の一覧表.  
<http://www.npa.go.jp/archive/keibi/biki/mimoto/identity.htm>
6. 総務省. 平成 22 年国勢調査.  
<http://www.e-stat.go.jp/estat/html/NewList/000001039448/NewList-000001039448.html>
7. School casualty questions: parents seek answers for high death toll at primary school. The Daily Yomiuri, June 3, 2011.  
<http://www.yomiuri.co.jp/dy/national/T110602004982.htm>.

### 研究要旨

飲酒運転対策を効果的に展開するためには、自動車運転者の飲酒習慣をはじめ交通事故に寄与するリスク要因を把握しておく必要がある。しかし、途上国ではこうした基礎調査がほとんど行われていない。本研究では、ラオス人民民主共和国ビエンチャン特別市のバス公社に勤務するバス運転者を対象に、交通事故に寄与する飲酒関連問題、眠気、疲労感、刺激追求特性、危険運転などのリスク要因を調査し、飲酒運転対策をはじめ交通事故対策全般について基礎資料を供した。

### A. 研究目的

飲酒運転は世界中で交通事故のおもな原因の1つとなっている。先進国では交通事故で死亡した運転者の20%から基準値を超えた血中アルコール濃度が検出され、その割合は途上国では7割近くに上ると推定されている。

飲酒が交通事故の原因となるのは、酒に含まれるエタノールが脳の神経活動を抑制し、それが運動機能や判断力の低下を招くからである。交通事故のリスクはアルコールを少しでも摂取すると高まるが、血中アルコール濃度が0.04 g/dlを超えると有意に高まると疫学研究で指摘されている。

飲酒運転対策は交通事故を減らすのに、どの国においても欠かせない。しかし、先進国と途上国ではその意味が異なる。先進国では交通事故により自動車の運転者・同乗者が多く死亡しているのに対して、途上国では歩行者が多く犠牲になっているからだ。したがって、途上国における飲酒運転対策は、交通弱者である歩行者の命を守る意味合いが強く、その社会的意義は大きい。

飲酒運転対策でもっとも重要なのは、飲酒運転を法的に禁じ、厳罰化することである。そして、その対策を効果的に展開するためには、自動車運転者の飲酒習慣をはじめ交通事故に寄与するリスク要因を把握しておくことである。しかし、途上国ではこうした基礎調査がほとんど行われていない。また、対策の効果を評価する体制も整っていない。

本研究では、わが国における飲酒運転対策の経験を途上国に生かすため、初年度にはわが国の企業における飲酒運転防止の取り組みと事業用自動車運転者による交通事故の発生状況を調査した。次年度にはラオスにおける交通事故の発生状況、道路交通行政・政策の現状を調査するとともに、職業運転者 (commercial driver) を対象にした調

査を立案した。最終年度にはその調査をビエンチャン特別市のバス公社 (Vientiane Capital State Bus Enterprise) に勤務するバス運転者を対象に実施した。本稿では、その調査で得られたデータをもとに、バス運転者にみられる交通事故のリスク要因 (飲酒関連問題、眠気、疲労感、刺激追求特性、危険運転など) を分析し、飲酒運転対策をはじめ交通事故対策全般について基礎資料を供した。

### B. 研究方法

#### 1. 対象者

ビエンチャン特別市のバス公社に勤務するバス運転者150人を対象とした。

#### 2. データ収集

調査の趣旨をバス公社に説明し、公社の責任者 (director) より調査の許可を得たのち、現地の調査員 (大学院生) が市バスのバスターミナルを訪れ、運転者に構造化面接を行った。対象者には調査の趣旨と匿名性を説明し、口頭で同意が得られた対象者に対して面接を行った。なお、調査の実施に先立ち、ラオス国立医科大学と筑波大学大学院人間総合科学研究科の研究倫理委員会の審査を受けて、本研究は承認されている。

#### 3. データ項目

性、年齢、婚姻、居住形態、学歴、運転歴などの属性、交通事故の目撃・経験の有無、交通事故に寄与するおもなリスク要因として、飲酒関連問題、眠気、疲労感、刺激追求特性、危険運転に関するデータを収集した。

飲酒関連問題の測定には、Alcohol Use Disorders Identification Test (AUDIT) を用いた。AUDITは飲酒関連問題を簡便に検出することができるよ

う、世界保健機関が開発したスクリーニングテストで、10項目 (hazardous alcohol use : 3項目、dependence symptoms : 3項目、harmful alcohol use : 4項目) で構成されている。各項目は0~4点で評価し、合計点は0~40点となる。飲酒関連問題の大きさ(リスク)は4段階 (Zone I : 0~7点、Zone II : 8~15点、Zone III : 16~19点、Zone IV : 20~40点) で示す。AUDITの妥当性は国際疾病分類 (ICD10: alcohol use disorders) に基づき検証されており、合計点が8点以上の場合、飲酒関連問題がある、あるいは将来問題を起こす可能性がある。

眠気の測定には、Epworth sleepiness scale (ESS) を用いた。ESSは日中の慢性的な眠気の程度を測定する8項目の尺度で、各項目を4段階 (0~3点、計24点) で評価するものである。合計点が11点以上の場合、日中の過剰な眠気 (Excessive Daytime Sleepiness: EDS) が日常生活に支障を来たしうる。

疲労感の測定には、Fatigue Severity Scale (FSS) を用いた。FSSは9項目で構成され、各項目に例示された疲労の状態に対し7段階 (1~7点、計63点) で評価するものである。合計点が36点以上の場合、疲労感が強いと判定する。

刺激追求特性の測定には、Zuckerman-Kuhlman Personality Questionnaire を構成する下位尺度の Impulsive Sensation Seeking Scale (impulsive SSS) を用いた。Impulsive SSSは19項目で構成され、刺激を欲求する回答に対して1点が加算される。本研究では中央値で対象者を分割し、合計得点19点のうち10点以上を高刺激追求特性群とした。

危険運転の測定には、Driver Behavior Questionnaire (DBQ) を用いた。DBQは、aggressive violations, ordinary violations, errors, lapsesの4つの因子で構成されているが、本研究では意図的な危険運転に注目しているため、4つのなかでも aggressive violations (3項目) を測定した。そのほか、飲酒運転、シートベルトの着用、運転中の携帯電話の使用 (通話・メール) について尋ねた。これら7つの危険運転の頻度は、「まったく行わない (never)」「めったに行わない (hardly ever)」「ときどき行う (occasionally)」「よく行う (quite often)」「頻繁に行う (frequently)」「ほぼ常に行う (nearly all the time)」の6件法で回答を得て、上位3件の頻度でいずれかの行為に及んでいる場合、「危険運転あり」とした。

#### 4. 分析

上記データの記述等計量を算出し、交通事故とリスク要因の関連については、リスク要因の有無ごと

に交通事故経験者の割合を算出し、オッズ比と95%信頼区間でその関連の強さを示した。

### C. 研究結果

#### 1. 対象者の属性 (表1)

対象者の平均年齢は44歳、最年少は25歳、最年長は62歳だった。対象者の95%は結婚しており、家族と同居していた。高校以上の学歴がある人は45%、車の運転を教習所で学んだと答えた人は63%、職業運転者のキャリアが10年未満の人は37%、20年以上の人は36%に上った。勤務中に交通事故を目撃したことがある人はほとんどで (92%)、35%は被災者を病院へ搬送したことがあった。交通事故の経験がある人は半数近く (44%)、13%は2回以上経験していた。

Table 1 Characteristics of 150 bus drivers

	n	%
Age (year)		
25-29	12	8%
30-39	40	27%
40-49	42	28%
50-59	47	31%
60-64	9	6%
Mean (SD), Min-Max	44 (10), 25-62	
Marital status		
Married or de facto	142	95%
Single	8	5%
Living arrangement		
With family	142	95%
With relatives	5	3%
With co-workers	2	1%
Alone	1	1%
Education (year)		
≤8	83	55%
>8	67	45%
Driving training		
Driving school	95	63%
Self taught	45	30%
From father/relative	9	6%
From friend	1	1%
Years of working as commercial driver		
<10	56	37%
10-19	40	27%
≥20	54	36%
Witness of traffic crash		
Ever seen, never brought*	86	57%
Ever seen, ever brought*	52	35%
Never seen	12	8%
Involvement of traffic crash		
None	83	56%
Once	46	31%
Twice or more	20	13%

\* Whether they brought traffic crash victims to the hospital.

#### 2. 危険運転 (表2)

シートベルトをまったく着用しない人は70%、ほ