

厚生労働科学研究費補助金
地域医療基盤開発推進研究事業
外傷患者に対する適切な救急医療提供体制の構築に資する研究
令和5年度 総括研究年度終了報告書

研究代表者 大友 康裕

令和6（2024）年 3月

目 次

I. 総括研究年度終了報告		
外傷患者に対する適切な救急医療提供体制の構築に資する研究	-----	3
大友康裕 研究代表者		
II. 分担研究年度終了報告		
1. 外傷診療体制に対する全国アンケート調査	-----	27
森下幸治 研究分担者		
2. 外傷診療体制に対する全国アンケート調査と転帰との関係解析	----	30
遠藤彰 研究分担者、高橋邦彦 研究分担者		
3. JTDBを用いた研究	-----	33
白石淳 研究分担者		
4. 地理空間モデルを用いた研究	-----	35
千田篤 研究分担者		
5. 日本航空医療学会全国症例登録システム(JSAS-R) 研究	-----	36
土谷飛鳥 研究分担者		
6. 地域重症外傷センター設置の効果検証研究	-----	62
竹内一郎 研究分担者		

I. 総括研究報告

厚生労働科学研究費補助金 地域医療基盤開発推進研究事業

令和 5 年度 総括研究報告書

外傷患者に対する適切な救急医療提供体制の構築に資する研究

研究代表者 大友 康裕 東京医科歯科大学大学院 救急災害医学分野 教授

研究要旨

【目的】 本研究では、どのように外傷医療体制を構築するか、および受傷現場からどのような観点で搬送先の病院を選定するかについて解析することを目的とする。まず外傷医療体制の構築という視点から、地域における外傷患者の集約化の有効性について検討する。また先行研究では、病院前搬送時間が短いことは患者の良好な生命転帰と関連することが報告されているが、受傷から根治的治療までの時間と転帰との関連は未だ明らかではない。受傷から根治的治療までの時間を短縮するために直近の病院ではなく遠方の外傷診療に精通した専門施設（外傷センター）へと搬送するいわゆる「トラウマバイパス」の概念の妥当性を検証する。

【方法】 本研究はデータソースとして日本外傷データバンク（Japan Trauma Data Bank, JTDB）、National Clinical Database (NCD)、および Diagnosis Procedure Combination (DPC) などのデータベースを用いる予定であったが、NCD データ使用に関して、NCD 事務局との調整が不調に終わった。今年度は、昨年度に実施した、元内閣総理大臣銃撃死亡を受けて実施した緊急アンケート調査（わが国の外傷診療体制、銃創対応を含む）を受けて、厚生労働省医政局地域医療計画課と協議の上で、設問内容のブラッシュアップ・回答率の更なるアップおよび JTDB との紐付けを図り、再度アンケート調査を実施した。

日本航空医療学会全国症例登録システム(JSAS-R) に登録された全症例のうち、以下の適格基準にしたがって患者抽出を行ない、1.外傷専門医(非専門医)施設へ搬送となった症例の特徴、2. 重症外傷(ISS \geq 16)に特化した場合の特徴および現場と外傷専門医施設、非外傷専門医施設との距離と搬送先との関連、2. ISS \geq 16 に限定した場合の現場と搬送先との関連について疫学的な記述を行った。

横浜市では全国に先駆けて行政が地域重症外傷センターを指定し、重症外傷症例の集約化することが、Preventable Trauma Death (PTD)を減らすことを見出してきた。今年度は重症外傷センターへ搬送された症例からバイタルサインなどの患者データを収集し、予測生存率を求める。同時に病院から治療結果についてのデータを収集し実生存率と比較することで横浜市で取り組んできた重症外傷の集約化の取り組みについて評価することを目的として、後ろ向きコホート研究を行った。

【結果】

全国の救命救急センターへの再度アンケート調査では、全国の約 8 割の救命救急センターからの回答を得た。解析の結果、重症外傷の診療体制には施設間で大きな差異が存在することがわかった。特に今回の調査で、平日日勤と夜間休日です術・IVR・輸血の対応できる時間に違いがあり、この点は、今後、整備が必要な可能性が高い。今回の調査は、医師の働き方改革の前の調査であるため、今後の外傷診療体制に関しても再評価が必要となる可能性がある。今回の調査では、診療体制アンケート結果と症例の転帰情報を含む JTDB 情報の突合を行い、患者個人レベルのデータから得られた施設の診療成績とアンケートで得られた診療体制との関連を調査した。ランダムフォレストでは施設パフォーマンスに影響する重要な診療体制を示した。主に体幹部外傷への体制整備（外科専門医数、体幹部緊急手術までの時間、外傷外科医の早期参集）、出血に対する体制整備（輸血までの時間、緊急血管内治療までの時間）が上位に存在した。頭部緊急手術開始までの時間も重要な変数であった。また救急専門医数、外傷専門医数、外傷トレーニングコース受講などの資格を有する医師の人数も重要な影響を及ぼすと考えられた。

JSAS-R データの解析では、「地域分散型の 16 県」、「専門施設集約型の 11 県」、「混在型の 12 県」に分類された。これら 3 型の特徴から、県面積が小さければ外傷専門施設への集約は可能であり、面積が大きい場合・地理的環境で地域が分断される場合は複数の専門施設が必要と考えられた。県によっては同じ距離に外傷専門施設と非外傷専門施設が存在しており、その使い分けに関してはさらなる研究が必要である。

横浜市地域重症外傷センターの研究では、現場から重症外傷センターへ搬送された傷病者の生存率

が予測されたものより良好であることが明らかとなった。またそれは重症度にカテゴライズされた分類において、軽症から重症までのどのカテゴリでも同様の結果を認めた。つまり、重症外傷の集約化については適切なプロトコルを決定し、それを運用することによって地域外傷診療の向上に寄与することが本研究から明らかとなった。今後他地域でも重症外傷を集約化していくことを推奨すべきと考える。

【結論】今年度は、以下の研究成果が得られた。

全国の救命救急センターを対象とした外傷診療体制調査の結果から、患者の来院から緊急手術開始までの時間や、赤血球輸血開始までの最短時間には大きな施設間差異が存在した。平日日勤帯・夜間休日での時間での体制の違いも明らかになった。今後、外傷診療体制の重点化や重症外傷に対応できる体制の施設間のばらつきを減らす取り組みの強化が必要と思われた。

施設のパフォーマンスに重要な影響を与える診療体制についての探索的研究を行なった。本解析結果を考慮した体制の整備が診療成績の向上に資する可能性があるが、項目の達成には多大なる人的資源を要することがわかった。昨年度までの検討では患者数が施設パフォーマンスに影響することも示されており、十分なマンパワーを有する施設が多くの重症外傷患者を診療することが好ましいと考えられる。これらの結果は重症外傷患者を集約化することの有効性を示唆している。

現場のフライトドクターには、重傷外傷患者をより専門の施設に搬送し、治療しようとする思考があり、地理的環境・地域医療配備状況で搬送先を選定している。

地域における重症外傷センター設置、集約化は治療成績の向上に寄与することが明らかとなった。

研究分担者

竹内 一郎 (横浜市立大学・救急医学教室・主任教授)
白石 淳 (亀田総合病院・救命救急科・部長)
土谷 飛鳥 (東海大学・医学部医学科・准教授)
遠藤 彰 (土浦協同病院・救命救急センター・センター長)
千田 篤 (東京医科歯科大学病院・助教)
高橋 邦彦 (東京医科歯科大学・M&D データ科学センター・教授)
森下 幸治 (東京医科歯科大学大学院・教授)

A. 研究目的

我が国の外傷治療成績は、診療ガイドライン(病院前・初期診療)の開発とそのガイドラインに基づいた研修会の全国への普及によって有意に改善した[J Am Coll Surg. 2013; 217:850-857]。現場レベルの診療が改善された一方、外傷患者に対する救急医療体制は、ドクターヘリの全国的普及以外、大きな変化はなく外傷患者の救命率の向上のためには、外傷の診療体制についてさらなる検討が必要である。本研究では、どのように外傷医療体制を構築するか、および受傷現場からどのような観点で搬送先の病院を選定するかについて解析することを目的とする。まず外傷医療体制の構築という視点から、地域における外傷患者の集約化の有効性について検討する。DPCデータを解析した先行研究では施設あたりの症例数と良好な患者の生命転帰との関連が報告されている [Annals of Surgery. 2018; 258:1091-1096] が、本研究では特に外傷手術体制と転帰との関連について検討を行う。

さらに先行研究では、病院前搬送時間が短いことは患者の良好な生命転帰と関連することが報告されている [JAMA Surg. 2019;154:1117-24.]。しかし受傷から根治的治療までの時間と転帰との関連は未だ明らかではない。受傷から根治的治療までの時間を短縮するために直近の病院ではなく遠方の外傷診療に精通した専門施設(外傷センター)へと搬送するいわゆる「トラウマバイパス」の概念の妥当性を検証するため、これらの時間経過と患者転帰との関連について検討を行う。

B. 研究方法

本研究はデータソースとして日本外傷データバンク (Japan Trauma Data Bank, JTDB)、National Clinical Database (NCD)、および Diagnosis Procedure Combination (DPC) などのデータベースを用いる。用いるデータベースには、以下の利点・問題点があることを踏まえ、互いに補完しあうよう解析を進める計画であったが、NCD に関しては、(一社)NCD と 2 年間にわたる調整にも関わらず、本研究事業の目的と合致する解析を行って頂く事ができないとの回答があり、NCD を活用した研究は断念せざるを得なかった。

今年度は、昨年度に実施した、元内閣総理大臣銃撃

死亡を受けて実施した緊急アンケート調査(わが国の外傷診療体制,銃創対応を含む)を受けて、厚生労働省医政局地域医療計画課と協議の上で、設問内容のブラッシュアップ・回答率の更なるアップおよび JTDB との紐付けを図り、再度アンケート調査を実施した。

今年度の研究について、個別に記述する。

1) 外傷診療体制に対する全国アンケート調査(森下研究分担者)

全国の救命救急センター304施設(2023年10月現在)の代表者宛に電子メールでアンケート回答依頼を行った。アンケートの回答期間は、2023年11月6日から12月26日までとした。匿名化したデータを用い、記述的解析を行った。

2) 外傷診療体制に対する全国アンケート調査と転帰との関係解析(遠藤研究分担者・高橋研究分担者)

上記アンケート結果と日本外傷データバンク (Japan Trauma Data Bank, JTDB) の情報の突合についても可否を問い、承諾が得られた施設についてはJTDB から得られる患者個人レベルのデータから得られた施設の診療成績とアンケートで得られた診療体制との関連を調査した。

JTDBは2019-2021年のデータを使用した。

3) JTDB研究(白石研究分担者)

・研究デザイン

本研究はJTDBレジストリを利用した後ろ向きコホート研究である。

・対象患者

JTDBの登録データから、集中治療室に入室した16歳以上の外傷患者を選択した。The Abbreviated Injury Scale 3以上の熱傷コードを記録された重症熱傷患者は除外した。

・統計解析

各施設の年間あたりの集中治療室への入室症例数に関心のある暴露変数とした。暴露変数と重症度調整後の入院中死亡リスクとの関連を、暴露変数を4分位範囲として扱った一般化推定方程式と連続変数として扱った一般化混合化加法モデルの2つで評価した。いずれのモデルも年齢、性別、受傷機転、The Injury Severity Score (ISS) を用いて調整した。各施設のクラスター内相関は一般化推定方程式と一般化混合加法モデルのいずれでも調整した。すべての欠測値には多重代入を行い、欠測による症例数の低下を回避した。

4) 地理空間モデル研究(千田研究分担者)

外傷症例においては迅速に適切な医療機関へ搬送が行われることが患者の予後に直接的に影響を及ぼす。本地理空間モデル研究では、NCDに登録されている郵便番号を用いて実施する計画であったが、上述のごとく、実施にいたっていない。

今年度は、東京医科歯科大学病院に搬送された院外心肺停止患者に対して傷病発生場所、時間の予後に対する影響についての検討を行なった。2016年7月1日から2022年6月30日までの6年間の調査期間において、電子診療録から救急隊活動に関する情報と患者予後に関する情報を抽出した。得られたデータから二次元ガウス回帰を行うことにより情報を平滑化し、解釈性を持たせ検討を行なった。

5) 日本航空医療学会全国症例登録システム(JSAS-R)を活用した研究(土谷研究分担者)

研究デザイン:

コホート研究(データベース研究)。JSAS-Rは、日本全国の全ドクターヘリ要請およびドクターヘリ運航が記録される悉皆データレジストリである。

対象患者

JSAS-Rに登録された全症例のうち、以下の適格基準にしたがって患者抽出を行なった。

● 選択基準

2020/04/01~2023/03/31の3年間に現場DH要請となった全外傷症例。

除外基準

- i) 搬送先不明な症例
- ii) 緯度経度情報が不明な症例

抽出された症例を用いて、

- 1) 1. 外傷専門医(非専門医)施設へ搬送となった症例の特徴と
2. 重症外傷(ISS≥16)に特化した場合の両群の特徴を記述した。
記述に関しては救命救急センターに搬送された症例に限定した。
- 2) 1. 現場と外傷専門医施設、非外傷専門医施設との距離と搬送先との関連、
2. ISS≥16に限定した場合の現場と搬送先との関連、に関して日本全国の都道府県ごとに地理空間疫学的に描写した。

6) 地域重症外傷センター設置の効果検証研究(竹内研究分担者)

本邦ではじめて、横浜市では重症外傷の集約化のために2病院を指定し、地域メディカルコントロール協議会と行政、医療が一体となって運用してきた。

本研究においても従来までに地域において重症外傷センター設立がPreventable Trauma Death(PTD)を減らすことを見出してきた。

今年度は重症外傷センターへ搬送された症例からバイタルサインなどの患者データを収集し、予測生存率を求める。同時に病院から治療結果についてのデータを収集し実生存率と比較することで横浜市で取り組んできた重症外傷の集約化の取り組みについて評価することを目的として、後ろ向きコホート研究を行った。

対象は対象は令和4年1月から令和4年12月までに横浜市重症外傷センター2施設(横浜市立大学附属市民総合医療センター高度救命救急センターと済生会横浜市東部病院救命救急センター)へ現場から横浜市消防局の救急車にて搬送されたCPAを除く全例である。予測生存率はRTSスコアとISSスコアから以下の計算式によって算出した。

$$RTS = 0.9368 \times GCS \text{ 点数} + 0.7326 \times SBP \text{ 点数} + 0.2908 \times RR \text{ 点数}$$

$$ISS = [AIS_{max}(region_1)]^2 + [AIS_{max}(region_2)]^2 + [AIS_{max}(region_3)]^2$$

$$\text{予測生存率 (PS)} = \frac{1}{1 + e^{-b}}$$

$$b = b_0 + b_1 \times RTS + b_2 \times ISS + b_3 \times Age$$

統計解析はMann-Whitney U検定、Fisherの正確検定を使用した。

(倫理面への配慮)

各データベースに含まれる症例データは個人情報とは不可逆的にリンクできない匿名加工情報であり倫理的問題を生じにくい。東京医科歯科大学倫理審査委員会より指針非該当と判断されている。他の研究も特定の個人や動物等を対象とした研究ではなく、倫理的問題を生じる可能性は少ないと考えられたが、情報管理等や人権擁護等には細心の注意を払った。

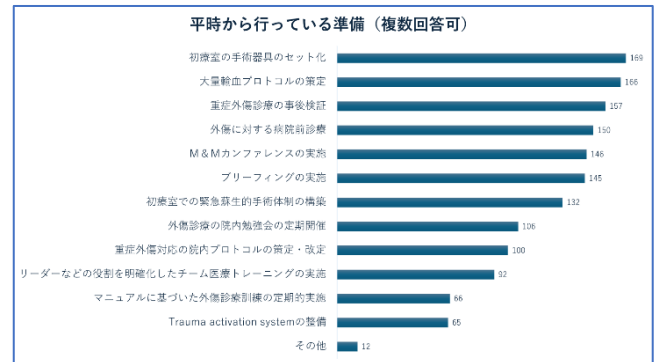
C. 研究結果

1) 外傷診療体制に対する全国アンケート調査(森下研究分担者)

253施設(83%)から有効回答を得た。大学病院本院52施設、大学病院分院18施設だった。高度救命救急センター42施設、日本救急医学会指導医指定施設104施設、日本外傷学会研修施設72施設、臨床研修指定病院209施設だった。

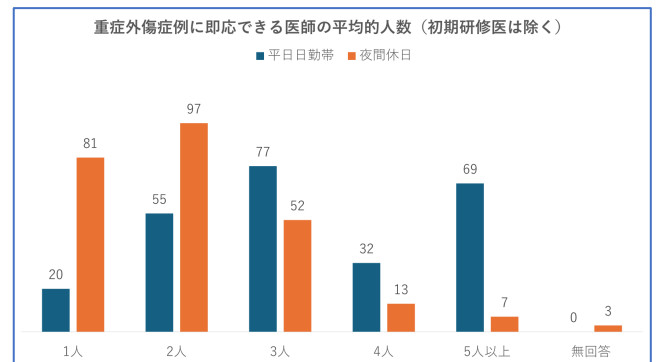
図1のごとく平時から行っている準備として、初療室の手術器具のセット化、大量輸血プロトコルの策定、重症外傷診療の事後検証、外傷に対する病院前診療、M&Mカンファレンスの実施、ブリーフィングの実施

図1



重症外傷症例に即応できる医師の平均的人数を平日日勤帯と夜間休日に分けて示した(図2)。平日日勤と比較して休日夜間の方が少人数であった。

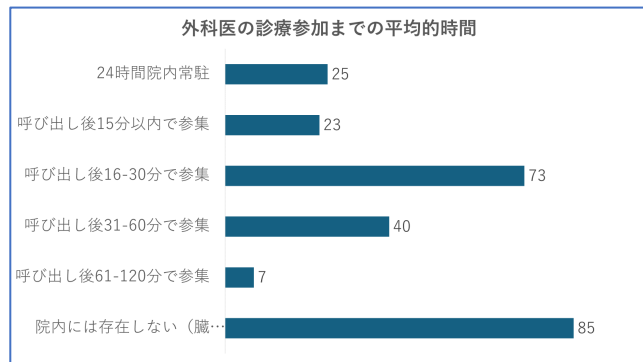
図2



重症外傷に対し頸部から体幹部、四肢までの対応可能なトレーニング経験のある外科医の診療参加まで

の時間には図3のように施設間差異が認められた。

図3



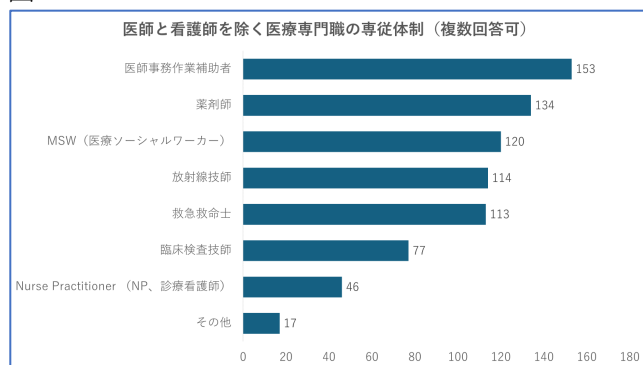
外傷診療に関連する資格保有者の人数を下表1に示す。救急専門医の次に外科専門医取得者が多かった。外傷初期診療の教育コースのJATECの取得者が多かった。

表1

資格の種類	中央値【第一四分位数、第三四分位数】	無回答
救急科専門医	7 [4, 10]	9
外科専門医	3 [1, 7]	19
脳神経外科専門医	1 [0, 3]	21
整形外科専門医	1 [0, 5]	22
外傷専門医	0 [0, 2]	22
JATEC受講修了者	8 [4, 12]	14
JATEC受講修了者	1 [0, 2]	24
ATOM/DSTC/ASSET/SSTTいずれかの受講修了者	1 [0, 2]	24
日本Acute Care Surgery学会認定外科医	0 [0, 1]	28
厚生労働省外傷外科養成研修修了者	0 [0, 1]	30

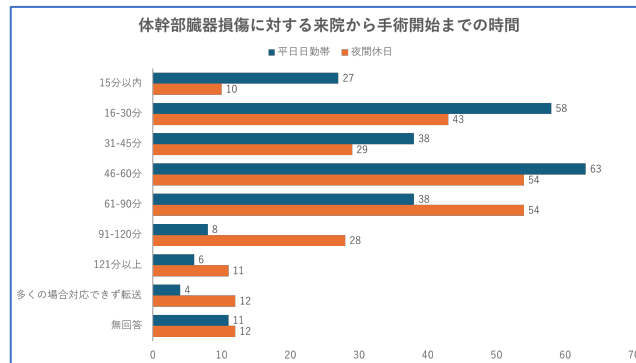
医師と看護師を除く医療専門職の専従体制では、図4のごとく医師事務作業補助者が最多だった。

図4



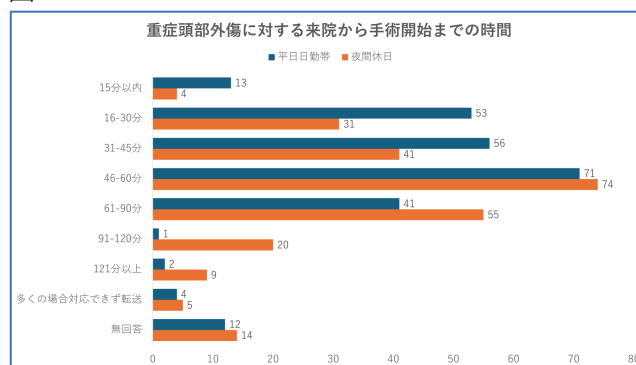
可及的速やかに手術を要する体幹部臓器損傷に対する来院から手術開始までの時間を図5に示す。平日日勤帯と夜間休日では来院から手術開始までの時間が異なる傾向があった。

図5



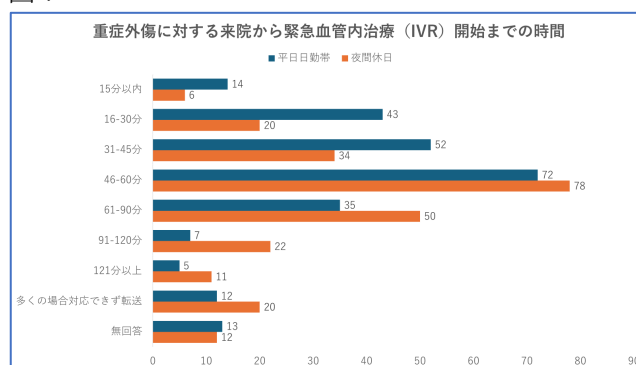
重症頭部外傷に対する来院から手術開始までの時間を図6に示す。頭部外傷においても体幹部と同様な結果が得られた。

図6



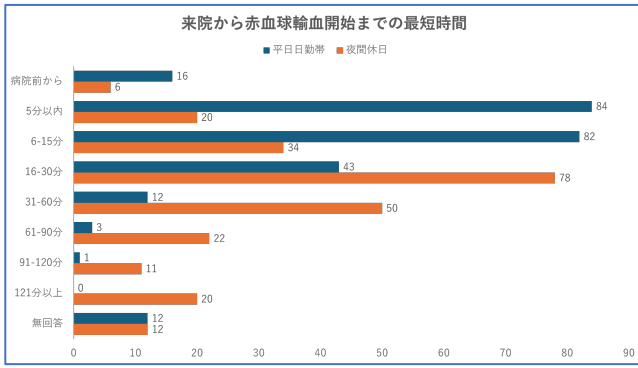
重症外傷に対する来院から緊急血管内治療 (IVR) 開始までの時間を図7に示す。IVRにおいても平日日勤帯と夜間休日と異なる傾向があった。

図7



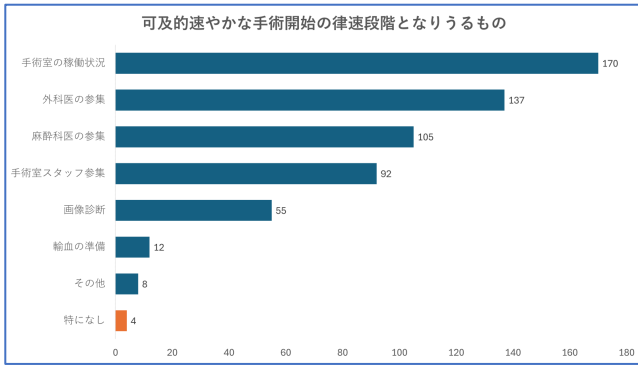
来院から赤血球輸血開始までの最短時間は図8のようになった。平日日勤帯と夜間休日では時間が異なる傾向があった。

図8



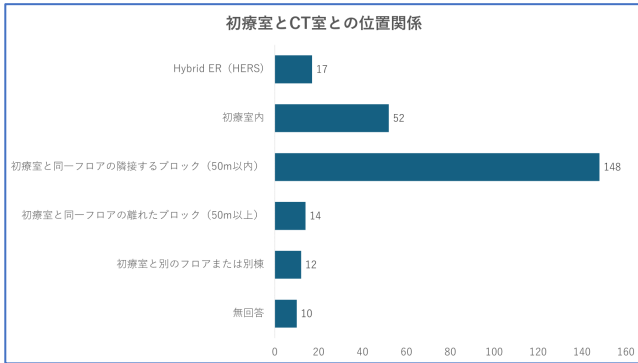
可及的速やかな手術開始における律速段階として、手術室の稼働状況が最多であった（図9）。一方で、4施設は特になしと回答した。

図9



初療室とCT室との位置関係は、初療室と同一フロアの隣接するブロックが最多だった（図10）。

図10



2) 外傷診療体制に対する全国アンケート調査と転帰との関係解析(遠藤研究分担者・高橋研究分担者)

①アンケート結果およびJTDBとの連結

275施設(90.5%)から有効な回答を得た。

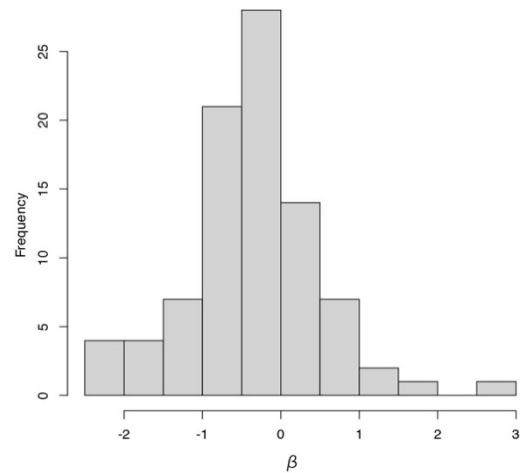
このうちJTDBとのデータ突合に承諾した施設は146施設であった。アンケート結果を別紙に示す。施設によって準備状況に大きな差異が存在した。

今回は重症外傷の診療成績に寄与する因子を探索することであるため、Injury Severity Score 16以上の重症外傷患者に限定して検討した。Trauma and Injury Severity Score (TRISS)法を用いて年齢、受傷機転、生理学的重症度、および解剖学的重症度から個々の患者の予測生存率(Probability of survival,

Ps)を計算し、これを用いた重症度調整を行なった。アンケート回答内容、およびJTDBにおいてPsに欠測を有する症例を除いた結果、89施設に入院したのべ12,936症例が解析対象となった。

②施設毎の外傷診療成績(施設パフォーマンス)の定量評価

施設パフォーマンスの推定にあたっては患者個人レベルのデータを用いて一般化線型モデルを想定したfirthの方法を用いた。目的変数は生存退院都市、説明変数は施設IDおよびPsとし、施設IDの回帰係数(β)を施設パフォーマンスの指標とみなした。 β の分布を下記に示す。



③施設パフォーマンスと診療体制との関連(単変量解析)

施設レベルのデータを使用した。 β を目的変数とし、アンケート項目に記載された診療体制説明変数とする単変量解析を行なった。

variables	回帰係数	Std.Error	p value
日本救急医学会指導医指定施設	0.1649	0.1805	0.36365
救急部門専従医師の専門：麻酔科	-0.06372	0.18312	0.72872
救急部門専従医師の専門：放射線科	0.2649	0.2116	0.213918
救急部門専従医師の専門：腹部外科	-0.342	0.1899	0.0751
救急部門専従医師の専門：脳神経外科	0.2041	0.1834	0.268857
救急部門専従医師の専門：その他	0.1745	0.2062	0.39972
救急部門専従医師の専門：整形外科	0.2574	0.1898	0.178508
救急部門専従医師の専門：胸部外科	0.1956	0.1961	0.321121
臨床研修指定病院	0.2103	0.2479	0.3985
夜勤帯重症外傷対応医師人数	0.1753	0.2814	0.53504
ブリーフィング実施	-0.1249	0.1989	0.532
脳神経外科専門医	-4.92E-05	2.98E-02	0.99869
日本外傷学会研修施設	0.2929	0.1795	0.106319
日勤帯重症外傷対応医師人数	-0.1064	0.3381	0.7537
定期的な重症外傷診療訓練	-0.1589	0.1858	0.3948
超緊急手術の律速：輸血	-0.06857	0.39357	0.862093
超緊急手術の律速：麻酔科医	-0.08454	0.18135	0.6423
超緊急手術の律速：その他	0.48026	0.29621	0.109
超緊急手術の律速：手術室状況	-0.1462	0.1882	0.4393
超緊急手術の律速：手術室スタッフ	-0.1348	0.1912	0.4826
超緊急手術の律速：外科医参集	0.02288	0.18128	0.89985
超緊急手術の律速：画像診断	0.04089	0.20701	0.84386
超緊急手術開始までの時間(頭部夜間)	0.6333	0.5786	0.2769
超緊急手術開始までの時間(体幹部夜間)	-0.9447	0.5158	0.07069

超緊急手術開始までの時間(整形夜間)	-0.05091	0.3903	0.89655
超緊急手術開始までの時間(IVR 夜間)	-0.24398	0.49768	0.6253
チーム医療トレーニング	0.05137	0.18177	0.7782

variables	回帰係数	Std.Error	p value
大学病院本院	-0.0274	0.2212	0.9017
大学病院分院	0.21806	0.36074	0.547101
その他の取り組み	0.69097	0.27729	0.0146
整形外科専門医数	0.009941	0.01466	0.499494
超緊急手術開始までの時間(体幹部日中)	-0.8186	0.4146	0.051678
超緊急手術開始までの時間(頭部日中)	0.44235	0.30623	0.152318
超緊急手術開始までの時間(整形日中)	0.22315	0.61785	0.7189
超緊急手術開始までの時間(IVR 日中)	-0.2527	0.48641	0.6048
重症外傷診療事後検証	0.02727	0.22119	0.9021
重症外傷対応院内プロトコル策定	0.2555	0.1795	0.158142
コメディカル専従体制：臨床検査技師	0.02083	0.19519	0.91524
コメディカル専従体制：薬剤師	-0.03705	0.18464	0.8414
コメディカル専従体制：放射線技師	-0.2679	0.1793	0.1388
コメディカル専従体制：その他	0.48549	0.31261	0.124
コメディカル専従体制：救急救命士	0.2282	0.1802	0.208803
コメディカル専従体制：医師事務作業補助者	-0.2409	0.1976	0.226
コメディカル専従体制：NP	0.24101	0.25535	0.34787
コメディカル専従体制：MSW	0.2151	0.1808	0.237257
厚労省外傷外科医養成研修修了者数	0.01435	0.05846	0.8066
高度救命救急センター	0.07299	0.23045	0.752219
外科専門医数	-0.001829	0.007028	0.79529
救急部門専従医師の専門：ACS	-0.1318	0.1827	0.4726
救急科専門医数	0.0194	0.01699	0.25654
外傷病院前診療	0.1021	0.2014	0.6134
外傷外科医参加までの時間	0.036511	0.371957	0.92204
外傷専門医数	0.07143	0.07134	0.319477
外傷診療院内勉強会	-0.2167	0.1798	0.2313
Trauma activation system	-0.01725	0.18765	0.92696
MTP 策定	0.1356	0.2252	0.5486
MM カンファレンス	0.002663	0.193396	0.989
JETEC 受講修了者数	0.04446	0.04456	0.32124
JATEC 受講修了者数	0.008066	0.016787	0.6321
ER での緊急輸血まで最短時間 (夜間)	-0.2998	0.383	0.435969
ER での緊急輸血まで最短時間 (日中)	-0.2995	0.3635	0.4123
ER での緊急手術体制構築	-0.01676	0.19174	0.9306
ER 手術器具セット化	-0.01649	0.22565	0.942
ATOM/DSTC/ASSET/SSTT 受講修了者数	0.01317	0.03698	0.72269
ACS 認定外科医数	0.03915	0.08078	0.62919

検討を行なった施設数が 89 施設と限られたことから統計学的有意な差を認めた項目は限られたものの、各々の変数の施設パフォーマンスに対する方向性を示すことができた。

特に体幹部の緊急手術開始までの時間は回帰係数が大きく、p 値は小さく、重要である可能性が示唆された。

④ アンケート項目の多重共線性評価 (相関行列)

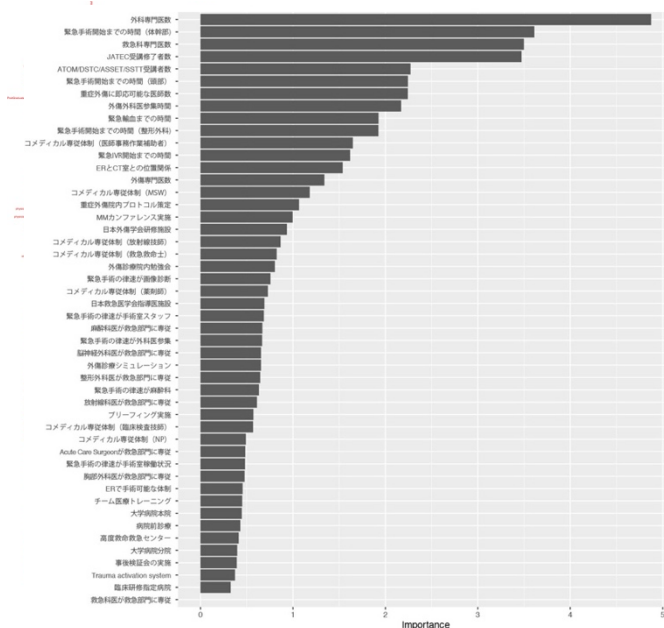
相関行列表を作成し、変数ごとの多重共線性の評価を行なった。

日中および夜間の緊急手術までの時間、各専門外科医数、外傷診療教育コースの受講などのいくつかの変数同士で強い相関関係を認め、この後に実施する多変量解析において同時に投入することが不適切と考えられた

⑤ 診療体制の各項目が施設パフォーマンスに及ぼす

重要性の評価

アンケート項目のうち、相関係数の高い変数および臨床的に多重共線性を有すると思われる変数を除外し、ランダムフォレストを用いて重要度を評価した。結果を下記に示す。



最も重要だと示されたのは「外科専門医の数」であり、ついで「体幹部の緊急手術までの時間」、「救急科専門医の数」、「外傷診療コース受講修了者数」、「頭部の緊急手術までの時間」、「重症外傷に即応可能な医師数」、と続いた。「大学病院本院/分院」や「臨床研修病院」などはあまり重要とされなかった一方で、「日本救急医学会指導医施設」や「日本外傷学会研修施設」などは施設パフォーマンスに影響を与える可能性が考えられた

尚、「院内の平時からの教育・準備体制」としては「重症外傷プロトコル作成」、「M&M カンファレンスの開催」、「院内勉強会の開催」などが上位に上がった。

3) JTDB研究 (白石研究分担者)

記述統計

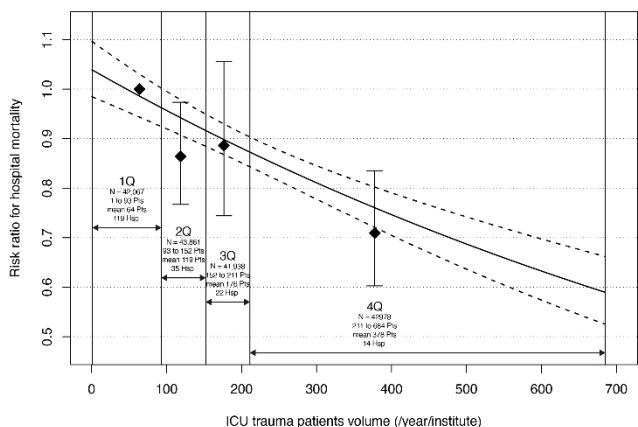
2004年から2019年までの16年間にJTDBに参加192病院より登録された338,744例の重症外傷症例のうち集中治療室に入室した16歳以上の外傷患者170,844例を選択した。年齢中央値は 59歳 [四分位範囲 39, 74] で、69%が男性であった。受傷機転の95%が鈍的外傷であった。外傷重症度はISS の中央値が16点 [四分位範囲 9, 25] であった。

推測統計

年間あたりの集中治療室に入室した外傷患者の施設症例数の四分位は、1-93症例/年 (119施設, 42,067症例)、94-152症例/年 (35施設, 43,861症例)、153-211症例/年 (22施設, 41,938症例)、212+症例/年 (14施設, 42,978症例) であった。ベースライン特性を調整後の第1四分位を基準とした死亡リスクは、第2-4四分位で低下する傾向を示し、同様に、年間あたり症例数を連続変数として扱った一般化混合加法モデルでも低下する傾向を認めた (図)。加えて、感度

分析として、多重代入を行わない解析とISS>15の症例のみに限定した同様の解析を行ったが、結果は同様であった。

Non-linear association of ICU trauma patients volume and hospital mortality



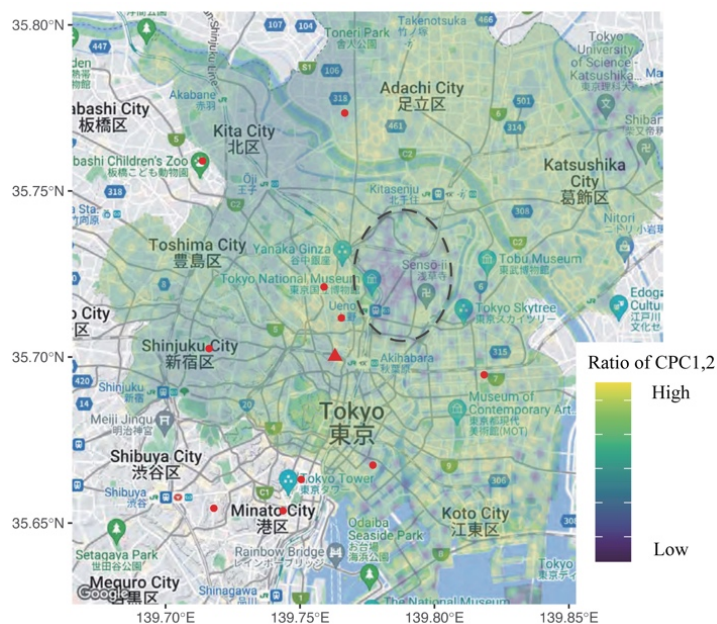
4) 地理空間モデル研究 (千田研究分担者)

東京医科歯科大学病院に搬送された院外心肺停止患者に対して傷病発生場所、時間の予後に対する影響についての検討を行なった。

838名の患者情報は以下の通り。

Patient characteristics	
Sex, female, n (%)	17 (15.5)
Age, median (25th–75th percentiles)	62 [52–74]
Presence of witness, n (%)	81 (73.6)
Bystander CPR, n (%)	69 (62.7)
Distance from TMDU (km), median [25th–75th percentiles]	19.3 [12.0–29.8]
Time from call receipt to the arrival of the vehicle at the scene (min), median [25th–75th percentiles]	6 [5–8]
Time from the vehicle's arrival at the scene to departure from the scene (min), median [25th–75th percentiles]	16 [12–20]
Time from departure from the scene to arrival at the ED (min), median [25th–75th percentiles]	7 [5.25–12]
Location of cardiac arrest, n (%)	
Home	28 (25.5)
Road	23 (20.9)
Station	15 (13.6)
Office	6 (5.5)
Clinic	6 (5.5)
Hotel	2 (1.8)
Shop	4 (3.6)

得られた情報をもとに描いた解析を行なった地理空間モデル(INLAモデルの結果を以下に示す)



上記のように病院付近の傷病発生場所付近では予後が良い傾向があるものの、分布に不均一生があり、複雑な地理的な特徴を捉えることができている事がわかる。

5) 日本航空医療学会全国症例登録システム(JSAS-R)を活用した研究 (土谷研究分担者)

1) 1. 外傷専門医(非専門医)施設へ搬送となった症例の特徴

JSAS-Rに登録された、適格症例は15,191(外傷専門医施設搬送8,830, 非専門医施設6,361)症例であった。外傷専門医施設に搬送となった患者は、ドクターヘリによる搬送が多く、複数の医師で現場対応されており、現場進出も多い。基地病院搬送になることが多く、現場滞在時間・119番覚知から受け入れ病院着陸までの時間が短い。現場での処置呼吸介入および循環介入が多く、緊急度が高い。搬送後は高次機能病床に入院になることが多い。

2. 重症外傷(ISS>16)に特化した場合の両群の特徴

適格症例は9,437(外傷専門医施設搬送5,358, 非専門医施設4,079)症例であった。重症外傷(ISS>16)に特化した場合でも、外傷専門医施設に搬送となった患者は、ドクターヘリによる搬送が多く、複数の医師で現場対応されていた。基地病院搬送になることが非常に多く、現場滞在時間・DH要請から受け入れ病院着陸までの時間が短い。現場での処置呼吸介入および循環介入が多く、緊急度(蘇生・緊急)が高い。ISSにも中央値で2ポイントの差を認める。搬送後は高次機能病床に入院になることが多い。全国DH基地病院(基幹連携病院含む)のうち、外傷専門医研修施設は31施設 (31/64=48%) であり、約半数は外傷専門医研修施設ではなかった。(※全国の外傷専門医研修施設は112施設)

2) 1. 現場と外傷専門医施設, 非外傷専門医施設との距離と搬送先との関連

全ての都道府県において、ランデブーポイント、外傷専門施設かつ基地病院、外傷専門施設かつ非基地病院、非外傷専門施設かつ基地病院、非外傷専門施設かつ非基地病院を図示した。内容は土谷研究分担者報告書参照。

2. ISS \geq 16に限定した場合の現場と搬送先との関連

ISSに関して、自施設搬送になった症例以外は正確には記録できないため参考値となる。さらに、施設によっては他施設搬送の推定ISSを入力している施設もあるが、入力していない施設もあるため、見かけ上、全てが基地病院へ搬送されているように見える県も存在する。その中で、兵庫県と熊本県は、前者が地域分散型、後者が専門施設集約型になっている。

6) 地域重症外傷センター設置の効果検証研究(竹内研究分担者)

この期間横浜市大附属市民総合医療センターへの搬送が 51 例、済生会横浜市東部病院への搬送が 32 例の計 83 例であった。重症外傷 (ISS \geq 16 以上の症例) は 49 件 (60%)、事故種別としては交通事故が 33 件 (40%)、自損事故 25 件 (30%)、一般負傷 11 件 (13%)、労働災害 6 件 (7%)、加害 5 件 (6%) であった。

83 例平均の予測生存率は 85.2%

病院への調査で判明した実生存率の平均が 92.8% であった。PS を 20% ごとに区分しそれぞれで予測生存率と実生存率を比較したがいずれの区分でも実生存率が上回っていた。PS $<$ 50 の症例は 10 例でそのうち生存したのが (予測外生存) は 6 例であった。PS \geq 50 の症例は 73 例でそのうち 2 例が死亡であり、予測外死亡は 2.7% であった。

D. 考察

1) 外傷診療体制に対する全国アンケート調査(森下研究分担者)

前内閣総理大臣銃撃死亡という痛ましい事件を機に前年度実施した緊急アンケート調査を受けて、設問内容のブラッシュアップ・回答率の更なるアップおよび JTDB との紐付けを図り、再度アンケート調査を実施した。全国の約 8 割の救命救急センターからの回答を分析したところ、重症外傷の診療体制には施設間で大きな差異が存在することがわかった。米国では、外傷センターはレベルごとに診療体制が整っているが、わが国では、外傷センターの基準の整備が米国と比べ十分に進んでおらず、その様な状況で、全国の救命救急センターが外傷患者対応を行っていることが明らかとなった。特に今回の調査で、平日日勤と夜間休日手術・IVR・輸血の対応できる時間に違いがあり、この点は、今後、整備が必要な可能性が高い。今回の調査は、医師の働き方改革の前の調査であるため、今後の外傷診療体制に関しても再評価が必要となる可能性がある。

2) 外傷診療体制に対する全国アンケート調査と転帰との関係解析(遠藤研究分担者・高橋研究分担者)

前回の緊急アンケート調査は、診療体制を問うもので、診療した症例の転帰が把握できず、整備された診療体制と実際の診療成績の関連などを分析することが出来なかった。そのため今回の調査では、診療体制アンケート結果と症例の転帰情報を含む JTDB 情報の突合を行い、患者個人レベルのデータから得られた施設の診療成績とアンケートで得られた診療体制との関連を調査した。JTDB から算出した施設パフォーマンスを数値化したものをアンケート結果と結合させ、施設パフォーマンスに影響を与える診療体制を探索した。検討を行なった施設数は 89 施設であり、単変量解析では数の少なさから統計学的に有意なものを特定することはできなかったものの、各々の変数の施設パフォーマンスに対する方向性を示すことができた。ランダムフォレストでは施設パフォーマンスに影響する重要な診療体制を示した。主に体幹部外傷への体制整備(外科専門医数、体幹部緊急手術までの時間、外傷外科医の早期参集)、出血に対する体制整備(輸血までの時間、緊急血管内治療までの時間)が上位に存在した。頭部緊急手術開始までの時間も重要な変数であった。また救急専門医数、外傷専門医数、外傷トレーニングコース受講などの資格を有する医師の人数も重要な影響を及ぼすと考えられた。院内の平時からの教育・準備体制としては重症外傷プロトコル作成、M&M カンファレンスの開催、院内勉強会の開催などが上位に上がった。

3) 日本航空医療学会全国症例登録システム(JSAS-R)を活用した研究(土谷研究分担者)

a) 1. 外傷専門医(非専門医)施設へ搬送となった症例の特徴、2. 重症外傷(ISS \geq 16)に特化した場合の特徴両群を比較すると、外傷専門医施設に搬送になった症例は、緊急度・重症度ともに高く、現場進出などやや複雑な症例が多かった。外傷が重症多発外相になればなるほど、その傾向は強くなり、ドクターヘリの医療スタッフは、重傷外傷患者をより専門の施設に搬送し、治療しようとする傾向があると考えられた。

b) 1. 現場と外傷専門医施設、非外傷専門医施設との距離と搬送先との関連、2. ISS \geq 16 に限定した場合の現場と搬送先との関連

地域の医療配備状況、地理的状況により搬送先が選定されており、地域分散型と専門施設集約型の 2 型が存在していた。また、その両者が混在している混在型も存在する。

地域分散型の県は、北海道・宮城・秋田・山形・福島・新潟・石川・長野・三重・岡山・山口・徳島・長崎・宮崎・鹿児島・沖縄の 16 県であり、県の面積が大きいか、地理的環境(山・海など)に阻まれてその地域を超えにくい特徴がある。従って地域の患者はその地域に任せるという傾向が現れると考える。

専門施設集約型の県は、青森・岩手・埼玉・神奈川・福井・岐阜・奈良・高知・福岡・熊本・大分の 11 県

であり、特徴としては、県の面積が小さい、地理的環境に阻まれ難い、専門施設が多いなどがある。県の面積が狭ければ必然的に基地病院など外傷が得意な施設に集約可能であり、地理的要因がなければ、面積が大きくても集約が可能となる。また、専門施設が多くても搬送しやすくなる。

混在型の県は、茨城・千葉・静岡・愛知・滋賀・京都・兵庫・和歌山・鳥取・島根・広島・佐賀の12県であり、特徴としては、地域に外傷診療の中核となる拠点が存在するが、その拠点が外傷専門施設認定を受けていない場合に混在型になる。外傷専門施設は、施設認定を取得しているか否かの違いであり、実質的には外傷専門施設同様の機能を備えている救命センターも存在しているため、そこに集約されていれば、本質的には専門施設集約になっている。従って、これらの県では実質は専門施設集約型に近いと考えられる。

これら3型の特徴から、県面積が小さければ外傷専門施設への集約は可能であり、面積が大きい場合・地理的環境で地域が分断される場合は複数の専門施設が必要と考えられた。県によっては同じ距離に外傷専門施設と非外傷専門施設が存在しており、その使い分けに関してはさらなる研究が必要である。

4) 地域重症外傷センター設置の効果検証研究(竹内研究分担者)

本研究から現場から重症外傷センターへ搬送された傷病者の生存率が予測されたものより良好であることが明らかとなった。またそれは重症度にカテゴライズされた分類において、軽症から重症までのどのカテゴリでも同様の結果を認めた。つまり、重症外傷の集約化については適切なプロトコルを決定し、それを運用することによって地域外傷診療の向上に寄与することが本研究から明らかとなった。今後他地域でも重症外傷を集約化していくことを推奨すべきといえよう。

一方で今回の研究を通して、今後の課題も明らかになった。それは令和6年度より新たに医師に適応となった「働き方改革」の影響である。重症症例の集約化をすすめると24時間、365日体制での緊急手術を遂行する体制整備が求められる。救急現場の医師、看護師、手術スタッフなどへの時間的負担が大きくなり、病院としての人件費などの支出も大きくなる。24時間体制で緊急手術を可能な体制とすることは働き方改革に逆行することが明らかであり、その両立のためにはいかに人材を集めるかがキーとなる。病院経営の面ではコストだけを考えると外傷センター単体で黒字化は難しく近年公立病院でも医療面での独立採算制が求められるようになっている。重症外傷はコスト面のみで判断することなく、本結果のように地域住民の安心安全に直結することであるから、行政からの手厚いサポートも今後より重要になっていくであろう。

E. 結論

今年度は、以下の研究成果が得られた。

全国の救命救急センターを対象とした外傷診療体制調査の結果から、患者の来院から緊急手術開始までの時間や、赤血球輸血開始までの最短時間には大きな施設間差異が存在した。平日日勤帯・夜間休日での時間での体制の違いも明らかになった。今後、外傷診療体制の重点化や重症外傷に対応できる体制の施設間のばらつきを減らす取り組みの強化が必要と思われた。

施設のパフォーマンスに重要な影響を与える診療体制についての探索的研究を行なった。本解析結果を考慮した体制の整備が診療成績の向上に資する可能性があるが、項目の達成には多大なる人的資源を要することがわかった。昨年度までの検討では患者数が施設パフォーマンスに影響することも示されており、十分なマンパワーを有する施設が多く重症外傷患者を診療することが好ましいと考えられる。これらの結果は重症外傷患者を集約化することの有効性を示唆している。

現場のフライトドクターには、重傷外傷患者をより専門の施設に搬送し、治療しようとする思考があり、地理的環境・地域医療設備状況で搬送先を選定している。

地域における重症外傷センター設置、集約化は治療成績の向上に寄与することが明らかとなった。令和6年度から開始となった医師の働き方改革や人件費と売り上げのバランスなど新たな課題がでてきているものの、地域住民の安心安全のために外傷症例の集約化は有効といえる

F. 健康危険情報

該当するものはない。

G. 研究発表

論文発表

1. Atsushi Senda, Akira Endo, Kiyohide Fushimi, Yasuhiro Otomo. Effectiveness of intravenous immunoglobulin therapy for invasive group A Streptococcus infection: A Japanese nationwide observational study. Int J Infect Dis. 2023 Oct;135:84-90.

2. Toshihiro Hatakeyama, Takeyuki Kiguchi, Toshiki Sera, Sho Nachi, Nao Urushibata, Kanae Ochiai, Tetsuhisa Kitamura, Shinji Ogura, Yasuhiro Otomo, Taku Iwami. Pre-hospital airway management and neurological status of patients with out-of-hospital cardiac arrest: A retrospective cohort study. Resusc Plus. 2023 Jul 7;15:100422.

3. Takeshi Wada, Kazuma Yamakawa, Daijiro Kabata, Toshikazu Abe, Seitaro Fujishima, Shigeki Kushimoto, Toshihiko Mayumi, Hiroshi Ogura, Daizoh Saitoh, Atsushi Shiraishi, Yasuhiro Otomo, Satoshi Gando. Sepsis-related coagulopathy treatment based on the

- disseminated intravascular coagulation diagnostic criteria: a post-hoc analysis of a prospective multicenter observational study. *J Intensive Care*. 2023 Mar 5;11(1):8.
- 4.Hideharu Tanaka, Shota Tanaka, Hiroyuki Yokota, Yasuhiro Otomo, Tomohiko Masuno, Kousuke Nakano, Manabu Sugita, Takahiko Tokunaga, Katsuhiko Sugimoto, Junichi Inoue, Nagisa Kato, Tomoya Kinoshi, Syuji Sakanashi, Hironori Inoue, Hiroto Numata, Koshi Nakagawa, Tetsuya Miyamoto, Takao Akama. Acute in-competition medical care at the Tokyo 2020 Olympics: a retrospective analysis. *Br J Sports Med*. 2023 Nov;57(21):1361-1370.
- 5.Tomohiro Akutsu, Akira Endo, Hiraaki Okuzawa, Keisuke Suzuki, Chisato Yonekawa, Hiromasa Hoshi, Yasuhiro Otomo. Gastric tube perforation penetrating the pericardium after esophagectomy that needed surgical repair. *Acute Med Surg*. 2023 Jun 20;10(1):e861.
- 6.Keita Nakatsutsumi, Akira Endo, Todd W Costantini, Wataru Takayama, Koji Morishita, Yasuhiro Otomo, Akihiko Inoue, Toru Hifumi, Tetsuya Sakamoto, Yasuhiro Kuroda. Time-saving effect of real-time ultrasound-guided cannulation for extracorporeal cardiopulmonary resuscitation: A multicenter retrospective cohort study. *Resuscitation*. 2023 Oct;191:109927.
- 7.Kanae Ochiai, Yasuhiro Otomo. Factors influencing deviation from target temperature during targeted temperature management in postcardiac arrest patients. *Open Heart*. 2023 Dec 14;10(2):e002459.
- 8.Atsushi Senda, Mitsuaki Kojima, Arisa Watanabe, Tetsuyuki Kobayashi, Koji Morishita, Junichi Aiboshi, Yasuhiro Otomo. Profiles of lipid, protein and microRNA expression in exosomes derived from intestinal epithelial cells after ischemia-reperfusion injury in a cellular hypoxia model. *PLoS One*. 2023 Mar 29;18(3):e0283702.
- 9.Hironori Inoue, Hideharu Tanaka, Shuji Sakanashi, Tomoya Kinoshi, Hiroto Numata, Hiroyuki Yokota, Yasuhiro Otomo, Tomohiko Masuno, Kousuke Nakano, Manabu Sugita, Takahiko Tokunaga, Katsuhiko Sugimoto, Junichi Inoue, Nagisa Kato, Koshi Nakagawa, Shota Tanaka, Ryo Sagisaka, Tetsuya Miyamoto, Takao Akama. Incidence and factor analysis for the heat-related illness on the Tokyo 2020 Olympic and Paralympic Games. *BMJ Open Sport Exerc Med*. 2023 Apr 7;9(2):e001467.
- 10.Koji Morishita, Raul Coimbra, Kaori Ito, Yasuhiro Otomo. The American Association for the Surgery of Trauma-European Society of Trauma and Emergency Surgery Emergency Surgery Course: Initial experience in Japan. *J Trauma Acute Care Surg*. 2023 Aug 1;95(2):e3-e5.
- 11.Koichi Haruta, Akira Endo, Atsushi Shiraishi, Yasuhiro Otomo. Usefulness of resuscitative endovascular balloon occlusion of the aorta compared to aortic cross-clamping in severely injured trauma patients: Analysis from the Japan Trauma Data Bank. *Acute Med Surg*. 2023 Mar 14;10(1):e830.
- 12.Koya Hida, Satoshi Hirano, Saseem Poudel, Yo Kurashima, Dimitrios Stefanidis, Daisuke Hashimoto, Hiroto Akiyama, Susumu Eguchi, Toshihiro Fukui, Masaru Hagiwara, Tomoko Izaki, Shunsuke Kawamoto, Yasuhiro Otomo, Eishi Nagai, Hideki Takami, Yuko Takeda, Masakazu Toi, Hiroki Yamaue, Motofumi Yoshida, Shigetoshi Yoshida, Yasuhiro Kodera, Mitsue Saito. The degree of satisfaction and level of learning in male and female surgical residents: a nationwide questionnaire survey of graduating residents in Japan. *Surg Today*. 2023 Nov;53(11):1275-1285.
- 13.Tomohiro Akutsu, Akira Endo, Hiroyuki Sonobe, Fumitaka Saida, Kyuhei Miyakawa, Fumino Takedatsu, Keisuke Suzuki, Kiyoshi Murata, Yasuhiro Otomo. Surgical strategy for airway management and bleeding control in penetrating neck injury in zone II: A case report. *Clin Case Rep*. 2023 Jan 23;11(1):e6862.
- 14.Keita Nakatsutsumi, Koji Morishita, Todd W Costantini, Tomohiro Adachi, Akira Suekane, Keisuke Suzuki, Mitsuaki Kojima, Makoto Arita, Yasuhiro Otomo. Analysis of lipid metabolites derived from gut microbiota in ischemia-reperfusion model. *J Trauma Acute Care Surg*. 2024 Apr 1;96(4):542-547.
- 15.Wataru Takayama, Akira Endo, Koji Morishita, Yasuhiro Otomo. Manual Chest Compression versus Automated Chest Compression Device during Day-Time and Night-Time Resuscitation Following Out-of-Hospital Cardiac Arrest: A Retrospective Historical Control Study. *J Pers Med*. 2023 Jul 28;13(8):1202.
- 16.Akira Suekane, Wataru Takayama, Rio Hashimoto, Koji Morishita, Yasuhiro Otomo. Risk factors for recurrence of suicide attempt via overdose: A prospective observational study. *Am J Emerg Med*. 2024 Jan;75:1-6.
- 17.Tadashi Matsuoka, Seitaro Fujishima, Junchi Sasaki, Satoshi Gando, Daizoh Saitoh, Shigeki Kushimoto, Hiroshi Ogura, Toshikazu Abe, Atsushi Shiraishi, Toshihiko Mayumi, Joji Kotani, Naoshi Takeyama, Ryosuke Tsuruta, Kiyotsugu Takuma, Norio Yamashita, Shin-Ichiro Shiraishi, Hiroto Ikeda, Yasukazu Shiino, Takehiko Tarui, Taka-Aki Nakada, Toru Hifumi, Yasuhiro Otomo, Kohji Okamoto, Yuichiro Sakamoto, Akiyoshi Hagiwara, Tomohiko Masuno, Masashi Ueyama, Satoshi Fujimi, Kazuma Yamakawa, Yutaka Umemura. COAGULOPATHY PARAMETERS

PREDICTIVE OF OUTCOMES IN SEPSIS-INDUCED ACUTE RESPIRATORY DISTRESS SYNDROME: A SUBANALYSIS OF THE TWO PROSPECTIVE MULTICENTER COHORT STUDIES. Shock. 2024 Jan 1;61(1):89-96.

18.Keisuke Suzuki, Koji Morishita, Tomohiro Adachi, Akira Suekane, Keita Nakatsutsumi, Panu Teeratakulpisarn, Mitsuaki Kojima, Raul Coimbra, Yasuhiro Otomo. Prostaglandin E-major urinary metabolites as a new biomarker for acute mesenteric ischemia. J Trauma Acute Care Surg. 2024 Jun 1;96(6):909-914.

19.Kei Ito, Wataru Takayama, Yasuhiro Otomo, Akihiko Inoue, Toru Hifumi, Tetsuya Sakamoto, Yasuhiro Kuroda. A Seasonal Variation of Clinical and Neurological Outcomes in Patients with Out-of-Hospital Cardiac Arrest Treated with Extracorporeal Cardiopulmonary Resuscitation: A Secondary Data Analysis of the SaveJ II Study. J Pers Med. 2024 Mar 14;14(3):306.

20.Shuji Sakanashi, Hideharu Tanaka, Hiroyuki Yokota, Yasuhiro Otomo, Tomohiko Masuno,

Kousuke Nakano, Junichi Inoue, Manabu Sugita, Takahiko Tokunaga, Nagisa Kato, Tomoya Kinoshi, Hironori Inoue, Hiroto Numata, Koshi Nakagawa, Ryo Sagisaka, Shota Tanaka, Tetsuya Miyamoto, Takao Akama. Injuries and illness of athletes at the Tokyo 2020 Olympic and Paralympic summer games visiting outside facilities. Sports Med Health Sci. 2024 Jan 17;6(1):48-53.

21.Momoko Sugimoto, Wataru Takayama, Akihiko Inoue, Toru Hifumi, Tetsuya Sakamoto, Yasuhiro Kuroda, Yasuhiro Otomo. Impact of Lactate Clearance on Clinical and Neurological Outcomes of Patients With Out-of-Hospital Cardiac Arrest Treated With Extracorporeal Cardiopulmonary Resuscitation: A Secondary Data Analysis. Crit Care Med. 2024 Feb 27. doi: 10.1097/CCM.0000000000006245.

H. 知的財産権の出願・登録状況

なし

救命救急センターにおける 外傷診療体制調査 2023集計結果

背景

- 重症外傷の診療体制は地域や病院によって大きく異なることが指摘されており、診療成績は体制に影響される可能性がある。
- 我が国の現状を把握し、今後の医療政策へ繋げていくことは重要であるが、各施設の診療体制に関する情報は不足している。

目的

- 本研究の目的は適切な外傷診療を行うために個々の体制の有効性を明確化することであり、将来の我が国の救急医療および外傷診療体制の構築に向けた検討に有用と考えられる。
- 厚生労働科学研究（地域医療基盤研究推進事業）「外傷患者に対する適切な救急医療提供体制の構築に資する研究」（研究代表者 大友康裕）。

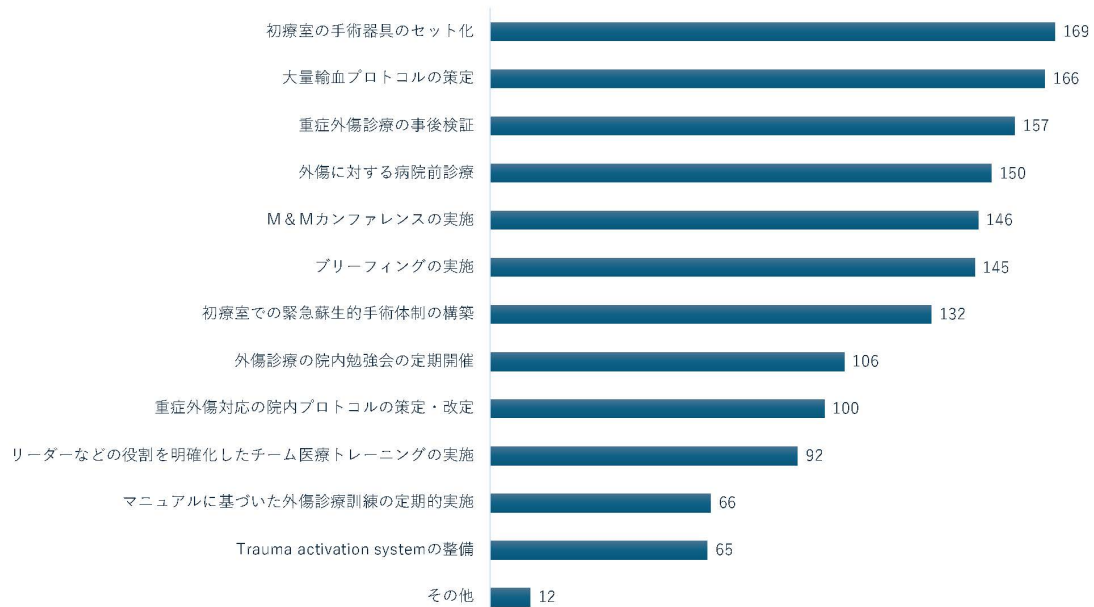
方法

- 全国の救命救急センター304施設（2023年10月現在）の代表者宛に電子メールにてアンケートの依頼を行い、Web画面上で同意を取得したのち、Webアンケートによる調査を行い、回答結果を収集した。厚生労働省医政局地域医療計画課を介して、都道府県および救命救急センター担当者へ調査への協力依頼を行った。
- アンケートの回答期間は、2023年11月6日から12月26日までとした。
- 回答状況を把握する目的のみに個々のデータを用い、匿名化したデータを統計的解析に用いた。
- 調査内容と診療成績との関連を検証するため、日本外傷データベース（JTDB）と突合を行い解析を行った。

結果 —施設の属性—

- 全国304施設のうち、253施設（83%）から有効な回答を得た。
- 上記の253施設のうち、大学病院本院は52施設（21%）、大学病院分院は18施設（7%）だった。高度救命救急センターは42施設（17%）だった。日本救急医学会指導医指定施設は104施設（41%）、日本外傷学会研修施設は72施設（28%）、臨床研修指定病院は209施設（83%）だった。

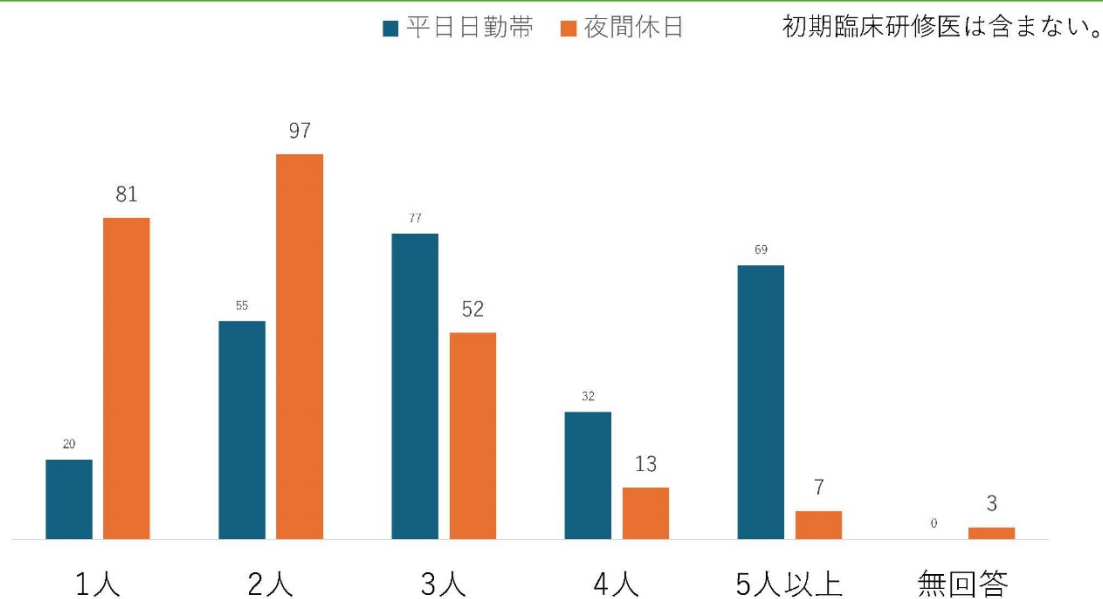
結果 —平時から行っている準備—



結果 — 平時から行っている準備（その他） —

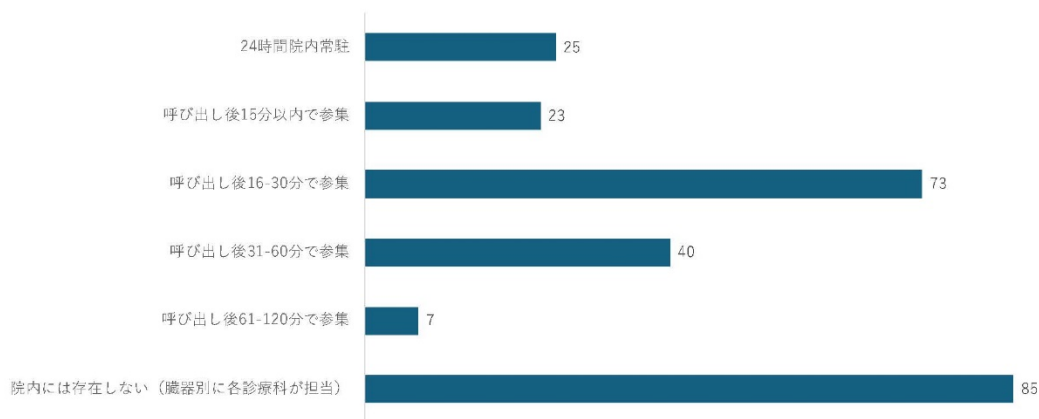
- 重症傷病者に対する消防との外傷連携訓練。
- IMAT:立てこもりなど警察案件（事件現場）派遣チーム育成。
- C-BEST（献体による外傷手術臨床解剖学的研究会）の外部施設講師・受講生を含めた定期開催。看護師・薬剤師・病院救命士・栄養士等を含めた定期的な多職種カンファレンスの開催。
- 外傷に特化した取り組みは行っていません。
- 銃創症例への初期対応のシミュレーション訓練。外傷症例に対してのECMO導入のシミュレーション訓練。
- ●●県及び●●市のMCに参画し、防ぎえた外傷死を減らすための多施設検討会。
- ●●市および●●県で重症外傷のPeer Reviewを始めました。
- wet laboでの院内コメディカルを含めた外傷手術研修。
- 重傷外傷を受け入れるための体制構築。
- 消防との連携。
- 高度外傷センターの設置、病院前診療における輸血体制の構築、高度外傷センター内の輸血庫配備、全県を対象とした外傷MC体制の構築。
- 重複する内容かもしれませんが、月1回、外傷担当診療科全科参加型の外傷カンファレンスを開催しています。
- S S T T、J A T E C、J N T E CなどO J Tへの職員受講。

結果 — 重症外傷症例に即応できる医師平均的人数 —



結果 — 外科医の診療参加までの平均的時間 —

重症外傷に対して頸部・体幹部・四肢までの対応可能なトレーニング経験のある外科医を示す。

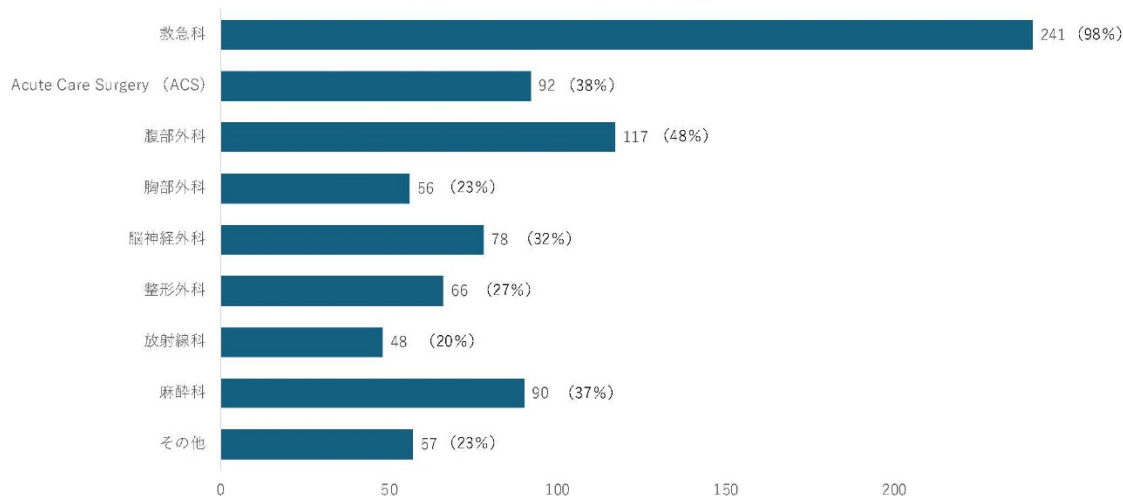


結果 — 外傷診療資格保有者の人数 —

資格の種類	中央値 [第一四分位数、第三四分位数]	無回答
救急科専門医	7 [4, 10]	9
外科専門医	3 [1, 7]	19
脳神経外科専門医	1 [0, 3]	21
整形外科専門医	1 [0, 5]	22
外傷専門医	0 [0, 2]	22
JATEC受講修了者	8 [4, 12]	14
JETEC受講修了者	1 [0, 2]	24
ATOM/DSTC/ASSET/SSTTいずれかの受講修了者	1 [0, 2]	24
日本Acute Care Surgery学会認定外科医	0 [0, 1]	28
厚生労働省外傷外科養成研修修了者	0 [0, 1]	30

結果 —救急部門専従医師が有する専門性—

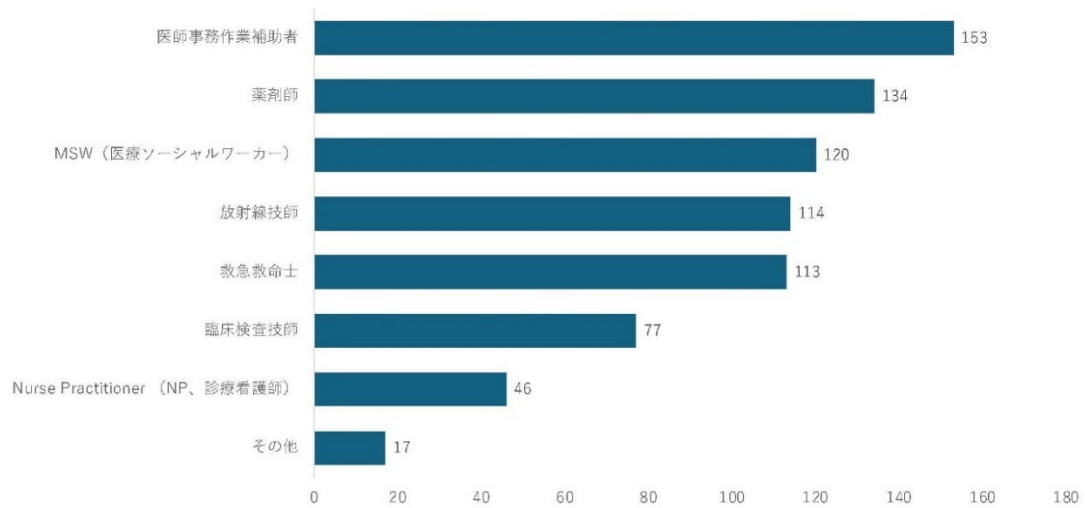
※有効回答があった245施設。



結果 —救急部門専従医師が有する専門性（その他）—

- 集中治療 (28)、IVR (5)。
- 内科 (6)、総合内科 (4)、循環器内科 (8)、神経内科 (2)、呼吸器内科、消化器内科、糖尿病内科、感染症、脳卒中、栄養代謝、総合診療 (2)。
- 心臓血管外科、泌尿器科、熱傷 (2)、形成外科 (3)、顎顔面外傷センター (歯科口腔外科)。
- 小児科 (9)、産婦人科 (2)、精神科。
- 病院前医療 (ドクターヘリ)、中毒。

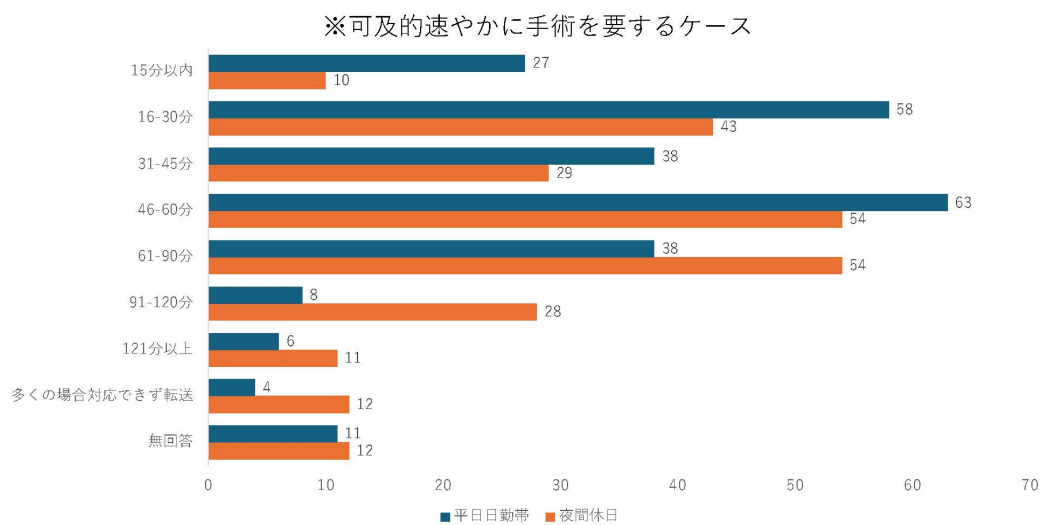
結果 —コメディカル専従体制—



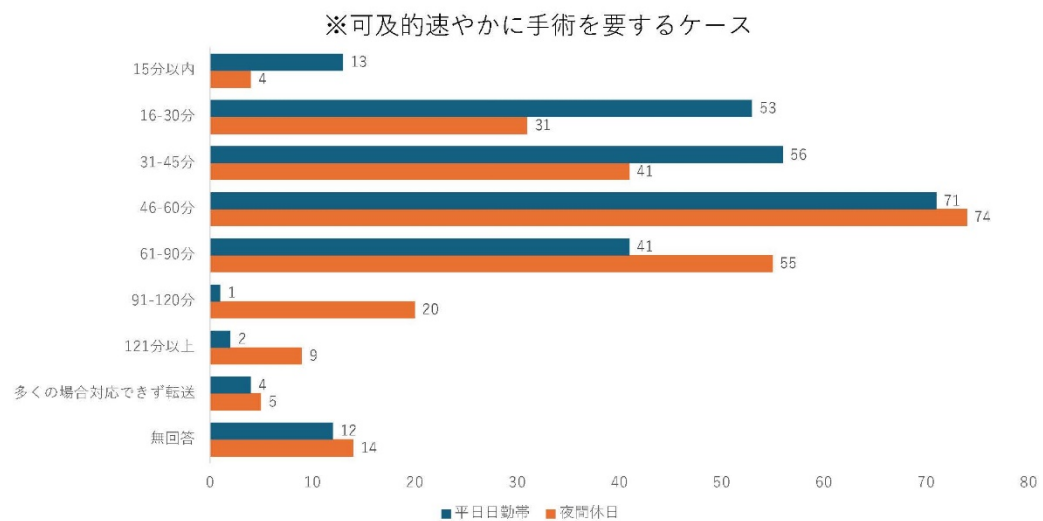
結果 —コメディカル専従体制（その他）—

- 臨床工学技士 (CE/ME) (8)。
- 救急認定看護師 (2)、特定認定看護師。
- 理学療法士 (3)。
- 重症患者メデイエーター (2)。
- 臨床心理士。
- 管理栄養士。
- ●●市消防局職員。
- 事務職員。

結果 — 体幹部臓器損傷に対する来院から手術開始までの時間 —

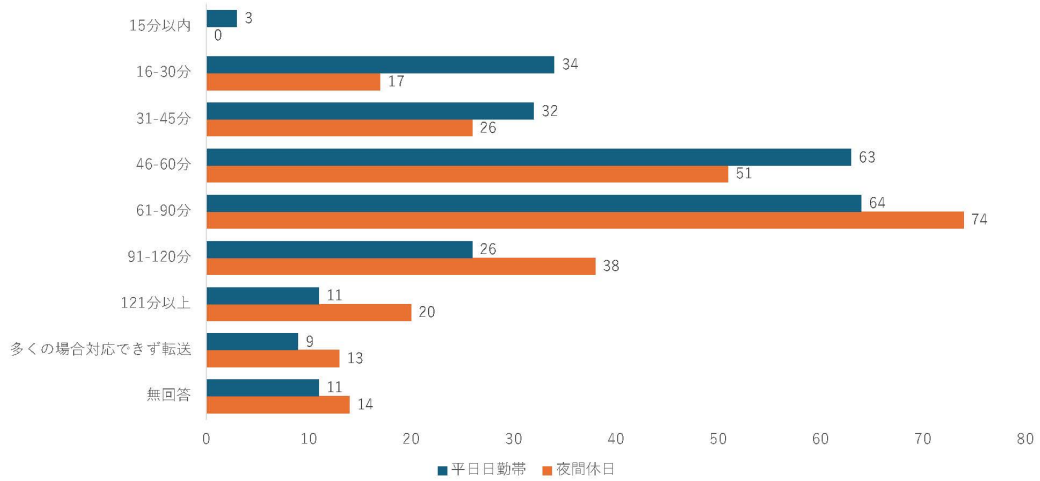


結果 — 重症頭部外傷に対する来院から手術開始までの時間 —



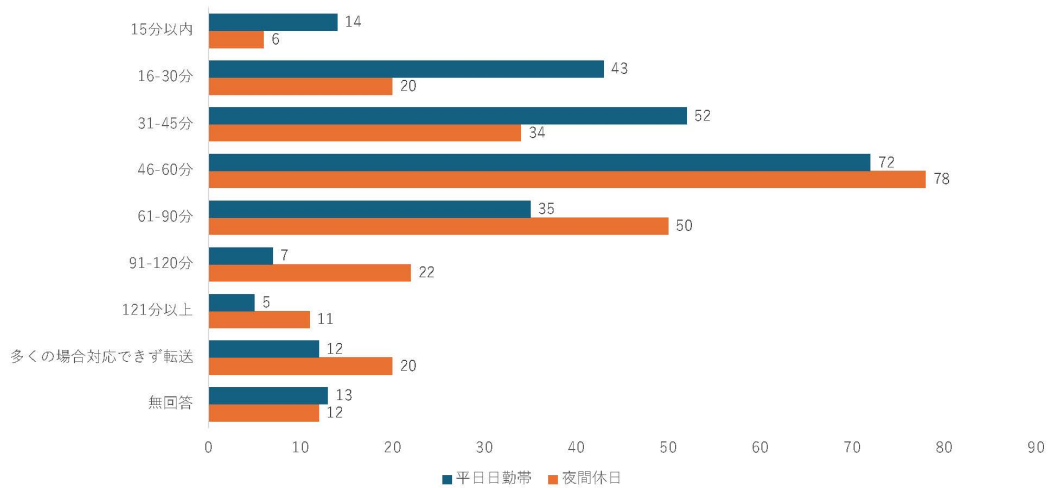
結果 — 整形外科的外傷に対する来院から手術開始までの時間 —

※可及的速やかに手術を要するケース

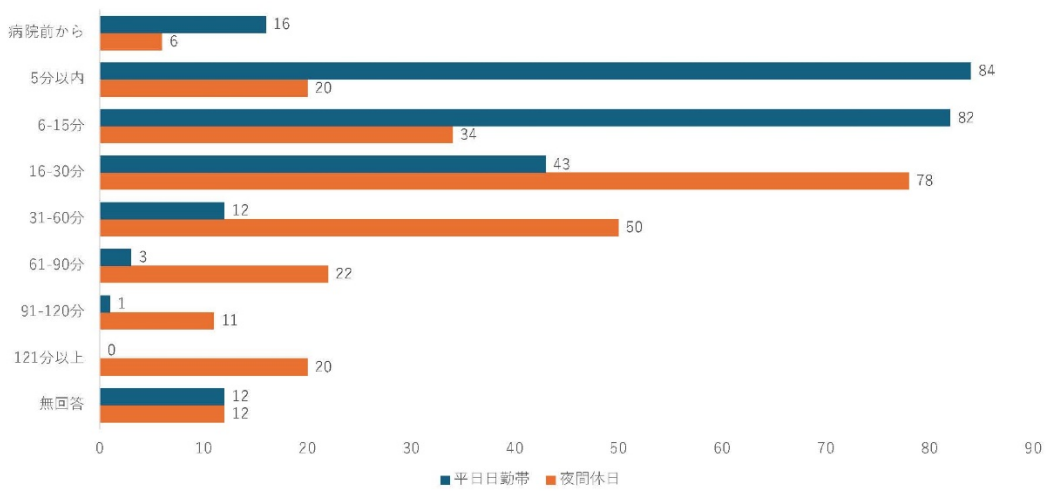


結果 — 重症外傷に対する来院からIVR開始までの時間 —

※可及的速やかに止血術を要するケース

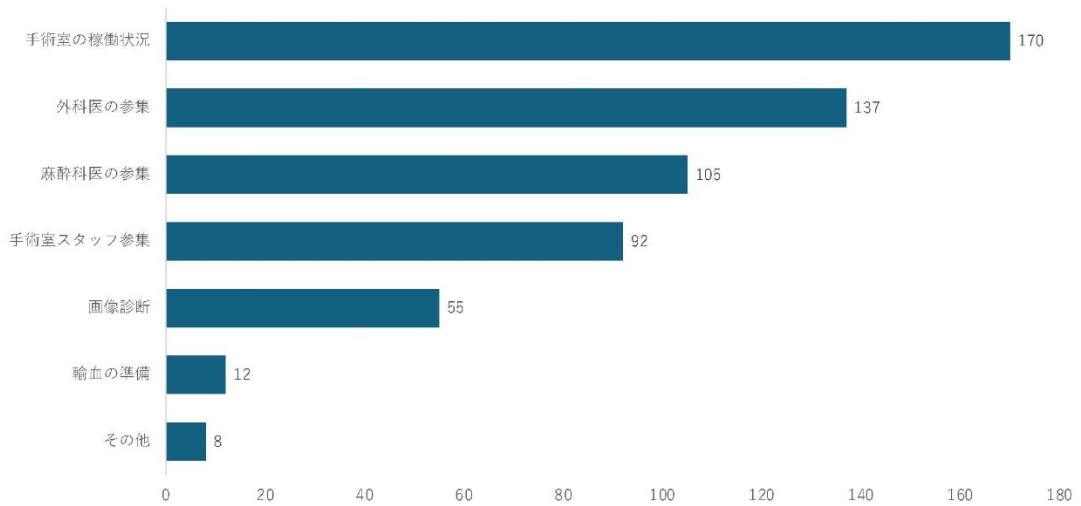


結果 —初療室での赤血球輸血開始までの最短時間—



結果 —可及的速やかな手術開始における律速段階—

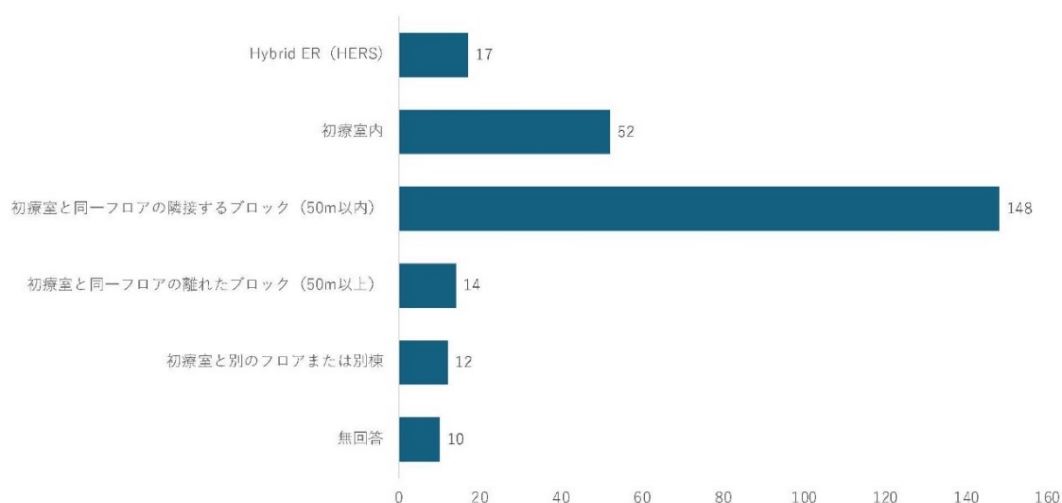
4施設は律速段階となりうるもの無しと回答した。



結果 —可及的速やかな手術開始における律速段階（その他）—

- 初療。
- 当施設では重症外傷に対しては、全身造影CT検査にて出血源の完全な評価ののちにIVR、手術を行うこととしています。また初期治療室での体幹部外傷の手術は原則として施行しておらず、中央手術部にて施行しています（全身麻酔症例年間約1200件）。
- 手術室は多くの場合、すぐには対応できないので、初療室での手術になります。しいて言えば、初療室で手術するためのセットアップが少し時間を要する印象です。
- 現時点ではIVR、来年度からは初療室でIVRが可となり、時間は短縮される予定。
- 多発外傷におけるdecision making。
- その他の重症患者対応スタッフの人員。
- ハイブリッドERの準備。手術室の準備。
- 当院では重症患者については救急科が急性期の主治医を行うため、主治医が手術をして欲しいと判断すること。

結果 —初療室とCT室との位置関係—



Ⅱ.分担研究報告

分担研究報告書

外傷患者に対する適切な救急医療提供体制の構築に資する研究

研究分担者

森下 幸治

研究要旨：2022年度は銃創対応に対する外傷診療体制調査を全国の救命救急センターを対象に行い、緊急手術の体制や輸血の準備状況には施設間の差異が大きいことを示した。

この研究結果をふまえ、2023年度には厚生労働省医政局地域医療計画課と協議の上、全国の救命救急センターを対象に外傷診療体制調査に関するより詳細な分析を行ったため報告する。

A. 研究目的

重症外傷の診療体制は地域や施設の状態によって異なることが以前より指摘されているが、わが国の救命救急センターの外傷診療の体制の詳細な報告はない。そこで今回、わが国の救命救急センターの現状を調査し、外傷診療を適切に行うため必要な事項を明らかにすることを目的とした。

B. 研究方法

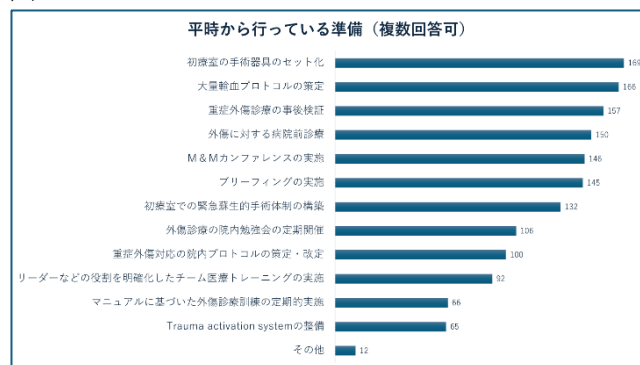
全国の救命救急センター304施設（2023年10月現在）の代表者宛に電子メールでアンケート回答依頼を行った。アンケートの回答期間は、2023年11月6日から12月26日までとした。匿名化したデータを用い、記述的解析を行った。

C. 研究結果

253施設（83%）から有効回答を得た。大学病院本院52施設、大学病院分院18施設だった。高度救命救急センター42施設、日本救急医学会指導医指定施設104施設、日本外傷学会研修施設72施設、臨床研修指定病院209施設だった。

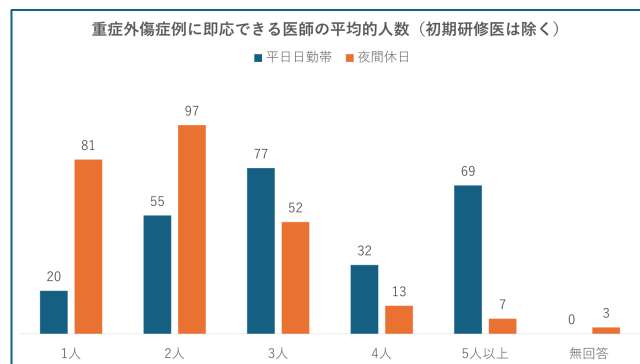
図1のごとく平時から行っている準備として、初療室の手術器具のセット化、大量輸血プロトコルの策定、重症外傷診療の事後検証の順に多く回答があった。一方、Trauma Activation Systemの整備が少なかった。

図1



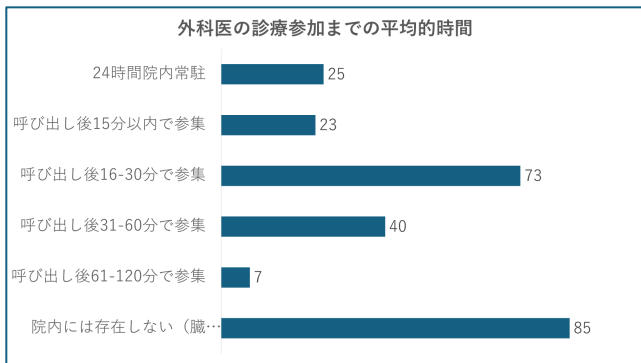
重症外傷症例に即応できる医師の平均的人数を平日日勤帯と夜間休日に分けて示した（図2）。平日日勤と比較して休日夜間の方が少人数であった。

図2



重症外傷に対し頸部から体幹部、四肢までの対応可能な外科医の診療参加までの時間には図3の様に施設間差異が認められた。

図 3



外傷診療に関連する資格保有者の人数を下表 1 に示す。救急専門医の次に外科専門医取得者が多かった。

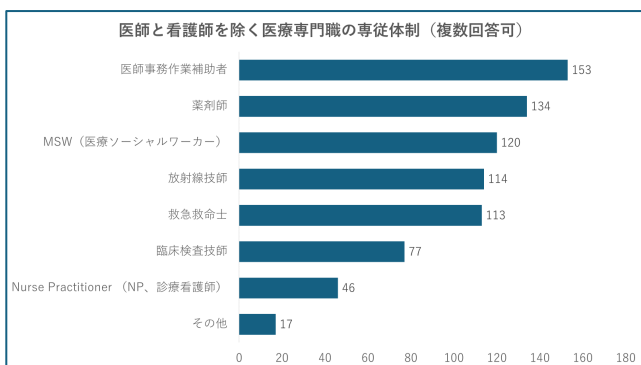
外傷初期診療の教育コースの JATEC の取得者が多かった。

表 1

資格の種類	中央値 [第一四分位数、第三四分位数]	無回答
救急科専門医	7 [4, 10]	9
外科専門医	3 [1, 7]	19
脳神経外科専門医	1 [0, 3]	21
整形外科専門医	1 [0, 5]	22
外傷専門医	0 [0, 2]	22
JATEC受講修了者	8 [4, 12]	14
JATEC受講修了者	1 [0, 2]	24
ATOM/DSTC/ASSET/SSIT いずれかの受講修了者	1 [0, 2]	24
日本Acute Care Surgery学会認定外科医	0 [0, 1]	28
厚生労働省外傷外科養成研修修了者	0 [0, 1]	30

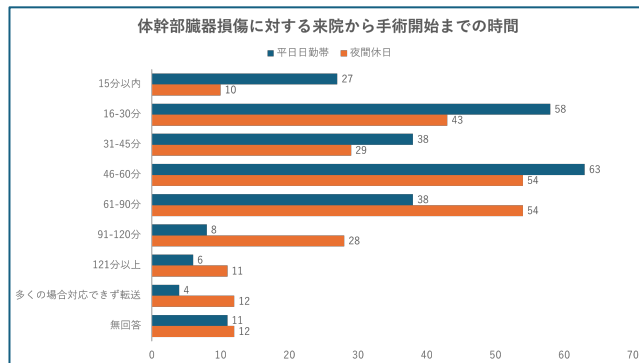
医師と看護師を除く医療専門職の専従体制では、図 4 のごとく医師事務作業補助者が最多だった。

図 4



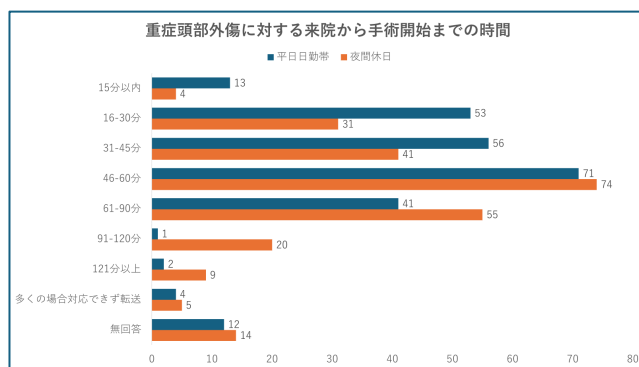
可及的速やかに手術を要する体幹部臓器損傷に対する来院から手術開始までの時間を図 5 に示す。平日日勤帯と夜間休日では来院から手術開始までの時間が異なる傾向があった。

図 5



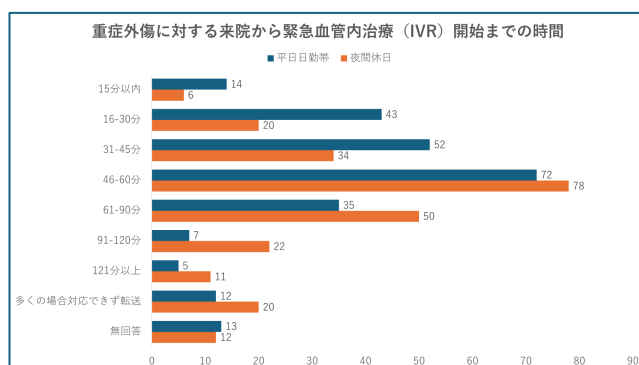
重症頭部外傷に対する来院から手術開始までの時間を図 6 に示す。頭部外傷においても体幹部と同様な結果が得られた。

図 6



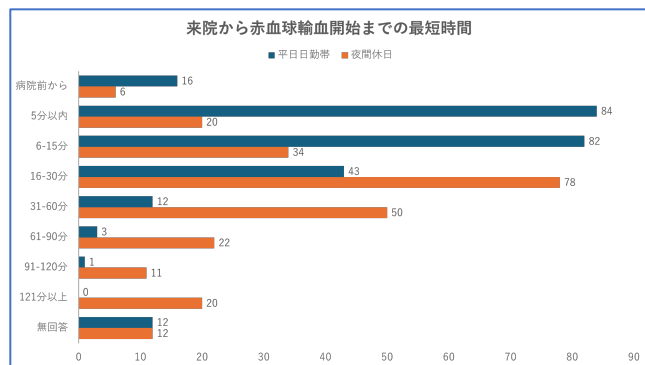
重症外傷に対する来院から緊急血管内治療 (IVR) 開始までの時間を図 7 に示す。IVR においても平日日勤帯と夜間休日と異なる傾向があった。

図 7



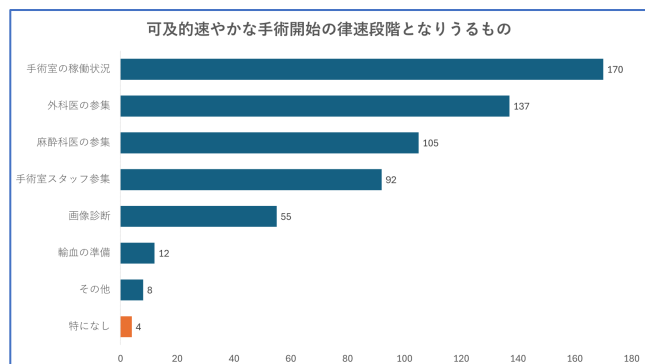
来院から赤血球輸血開始までの最短時間は図 8 のようになった。平日日勤帯と夜間休日では時間が異なる傾向があった。

図 8



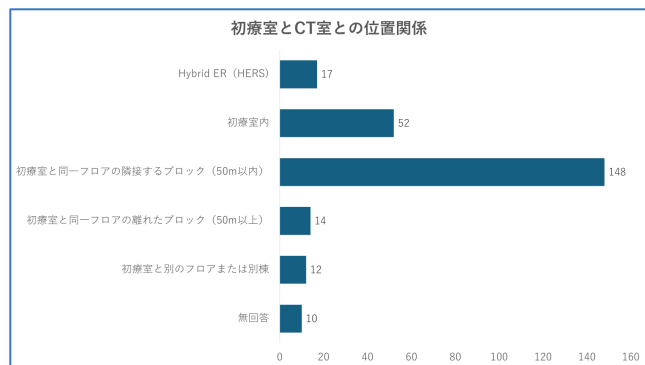
可及的速やかな手術開始における律速段階として、手術室の稼働状況が最多であった(図9)。一方で、4施設は特になしと回答した。

図 9



初療室とCT室との位置関係は、初療室と同一フロアの隣接するブロックが最多だった(図10)。

図 10



D. 考察

全国の約 8 割の救命救急センターからの回答を分析したところ、重症外傷の診療体制には施設間で大きな差異が存在することがわかった。米国では、外傷センターはレベルごとに診療体制が整っ

ているが(文献1)、わが国では、外傷センターの基準の整備が米国と比べて十分に進んでおらず、その様な状況で、全国の救命救急センターが外傷患者対応を行っていることが明かとなった。特に今回の調査で、平日日勤と夜間休日で手術・IVR・輸血の対応できる時間に違いがあり、この点は、今後、整備が必要な可能性が高い。今回の調査は、医師の働き方改革の前の調査であるため、今後の外傷診療体制に関しても再評価が必要となる可能性がある。

E. 結論

全国の救命救急センターを対象とした外傷診療体制調査の結果から、患者の来院から緊急手術開始までの時間や、赤血球輸血開始までの最短時間には大きな施設間差異が存在した。平日日勤帯・夜間休日で時間での体制の違いも明らかになった。今後、外傷診療体制の重点化や重症外傷に対応できる体制の施設間のばらつきを減らす取り組みの強化が必要と思われた。

F. 健康危険情報：非該当。

G. 研究発表：今回の解析では特になし。

H. 知的財産権の出願・登録状況：特になし。

文献1：The Resources for Optimal Care of the Injured Patient (2022 Standards) American College of Surgeons.

外傷患者に対する適切な救急医療提供体制の構築に資する研究

研究分担者 遠藤 彰 総合病院土浦協同病院 救急集中治療科 部長
高橋邦彦 東京医科歯科大学 M&D データ科学センター・教授

研究要旨：2023年度は全国の救命救急センターにアンケート調査を再度実施し、普段から重症外傷診療に対する診療体制の詳細を調査した。さらにこのデータを日本外傷データベースと突合し、施設レベルの外傷診療成績と施設の診療体制との間の関連を調査した。また今後の適切な医療体制構築に向けて、診療体制の重症外傷患者の生命転帰に対する影響度を調査した。

A. 研究目的

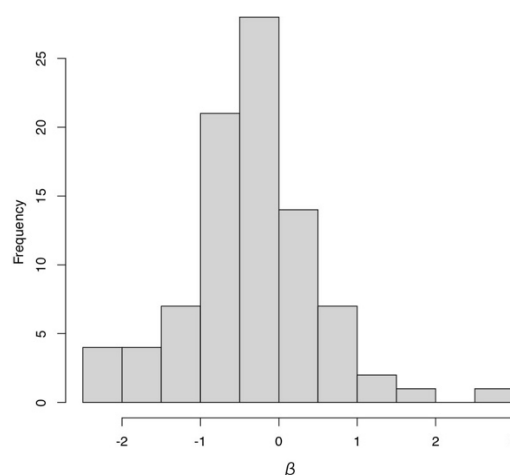
適切な外傷診療を提供するためにどのような院内診療体制が重要であるかを調査する

B. 研究方法

全国の救命救急センター304施設の代表者宛に電子メールでアンケートの依頼を行った。

またアンケート結果と日本外傷データベース (Japan Trauma Data Bank, JTDB) の情報の突合についても可否を問い、承諾が得られた施設についてはJTDBから得られる患者個人レベルのデータから得られた施設の診療成績とアンケートで得られた診療体制との関連を調査した。

JTDBは2019-2021年のデータを使用した。



C. 研究結果

①アンケート結果およびJTDBとの連結

275施設 (90.5%) から有効な回答を得た。このうち JTDB とのデータ突合に承諾した施設は146施設であった。アンケート結果を別紙に示す。施設によって準備状況に大きな差異が存在した。今回は重症外傷の診療成績に寄与する因子を探索することであるため、Injury Severity Score 16以上の重症外傷患者に限定して検討した。Trauma and Injury Severity Score (TRISS)法を用いて年齢、受傷機転、生理学的重症度、および解剖学的重症度から個々の患者の予測生存率 (Probability of survival, Ps) を計算し、これを用いた重症度調整を行なった。アンケート回答内容、および JTDB において Ps に欠測を有する症例を除いた結果、89施設に入院したのべ12,936症例が解析対象となった。

②施設毎の外傷診療成績 (施設パフォーマンス) の定量評価

施設パフォーマンスの推定にあたっては患者個人レベルのデータを用いて一般化線型モデルを想定したfirthの方法を用いた。目的変数は生存退院都市、説明変数は施設IDおよびPsとし、施設IDの回帰係数 (β) を施設パフォーマンスの指標とみなした。 β の分布を下記に示す。

③施設パフォーマンスと診療体制との関連 (単変量解析)

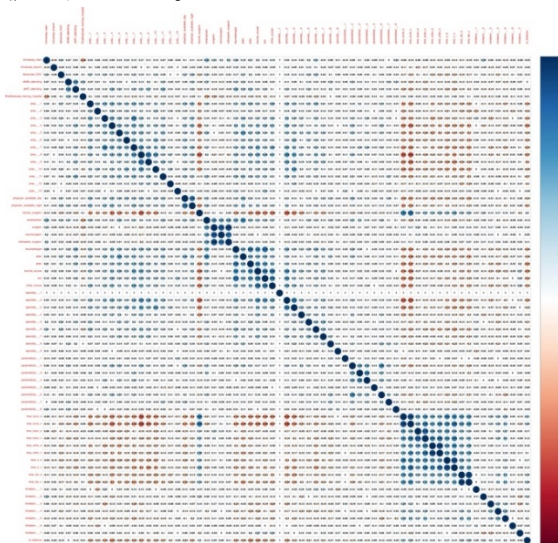
施設レベルのデータを使用した。 β を目的変数とし、アンケート項目に記載された診療体制説明変数とする単変量解析を行なった。

variables	回帰係数	Std.Error	p value
日本救急医学会指導施設	0.1649	0.1805	0.36365
救急部門専従医師の専門：麻酔科	-0.06372	0.18312	0.72872
救急部門専従医師の専門：放射線科	0.2649	0.2116	0.213918
救急部門専従医師の専門：腹部外科	-0.342	0.1899	0.0751
救急部門専従医師の専門：脳神経外科	0.2041	0.1834	0.268857
救急部門専従医師の専門：その他	0.1745	0.2062	0.39972
救急部門専従医師の専門：整形外科	0.2574	0.1898	0.178508
救急部門専従医師の専門：胸部外科	0.1956	0.1961	0.321121
臨床研修指定病院	0.2103	0.2479	0.3985
夜勤帯重症外傷対応医師人数	0.1753	0.2814	0.53504
ブリーフィング実施	-0.1249	0.1989	0.532
脳神経外科専門医	-4.92E-05	2.98E-02	0.99869
日本外傷学会研修施設	0.2929	0.1795	0.106319
日勤帯重症外傷対応医師人数	-0.1064	0.3381	0.7537
定期的な重症外傷診療訓練	-0.1589	0.1858	0.3948
超緊急手術の律速：輸血	-0.06857	0.39357	0.862093
超緊急手術の律速：麻酔科医	-0.08454	0.18135	0.6423
超緊急手術の律速：その他	0.48026	0.29621	0.109
超緊急手術の律速：手術室状況	-0.1462	0.1882	0.4393
超緊急手術の律速：手術室スタッフ	-0.1348	0.1912	0.4826
超緊急手術の律速：外科医参集	0.02288	0.18128	0.89985
超緊急手術の律速：画像診断	0.04089	0.20701	0.84386
超緊急手術開始までの時間(頭部夜間)	0.6333	0.5786	0.2769
超緊急手術開始までの時間(体幹部夜間)	-0.9447	0.5158	0.07069
超緊急手術開始までの時間(整形夜間)	-0.05091	0.3903	0.89655
超緊急手術開始までの時間(IVR夜間)	-0.24398	0.49768	0.6253

チーム医療トレーニング	0.05137	0.18177	0.7782
variables	回帰係数	Std.Error	p value
大学病院本院	-0.0274	0.2212	0.9017
大学病院分院	0.21806	0.36074	0.547101
その他の取り組み	0.69097	0.27729	0.0146
整形外科専門医数	0.009941	0.01466	0.499494
超緊急手術開始までの時間(体幹部日中)	-0.8186	0.4146	0.051678
超緊急手術開始までの時間(頭部日中)	0.44235	0.30623	0.152318
超緊急手術開始までの時間(整形日中)	0.22315	0.61785	0.7189
超緊急手術開始までの時間(IVR 日中)	-0.2527	0.48641	0.6048
重症外傷診療事後検証	0.02727	0.22119	0.9021
重症外傷対応院内プロトコル策定	0.2555	0.1795	0.158142
コメディカル専従体制：臨床検査技師	0.02083	0.19519	0.91524
コメディカル専従体制：薬剤師	-0.03705	0.18464	0.8414
コメディカル専従体制：放射線技師	-0.2679	0.1793	0.1388
コメディカル専従体制：その他	0.48549	0.31261	0.124
コメディカル専従体制：救急救命士	0.2282	0.1802	0.208803
コメディカル専従体制：医師事務作業補助者	-0.2409	0.1976	0.226
コメディカル専従体制：NP	0.24101	0.25535	0.34787
コメディカル専従体制：MSW	0.2151	0.1808	0.237257
厚労省外傷外科医養成研修修了者数	0.01435	0.05846	0.8066
高度救命救急センター	0.07299	0.23045	0.752219
外科専門医数	-0.001829	0.007028	0.79529
救急部門専従医師の専門：ACS	-0.1318	0.1827	0.4726
救急科専門医数	0.0194	0.01699	0.25654
外傷病院前診療	0.1021	0.2014	0.6134
外傷外科医参加までの時間	0.036511	0.371957	0.92204
外傷専門医数	0.07143	0.07134	0.319477
外傷診療院内勉強会	-0.2167	0.1798	0.2313
Trauma activation system	-0.01725	0.18765	0.92696
MTP 策定	0.1356	0.2252	0.5486
MM カンファレンス	0.002663	0.193396	0.989
JETEC 受講修了者数	0.04446	0.04456	0.32124
JATEC 受講修了者数	0.008066	0.016787	0.6321
ER での緊急輸血まで最短時間(夜間)	-0.2998	0.383	0.435969
ER での緊急輸血まで最短時間(日中)	-0.2995	0.3635	0.4123
ER での緊急手術体制構築	-0.01676	0.19174	0.9306
ER 手術器具セット化	-0.01649	0.22565	0.942
ATOM/DSTC/ASSET/SSTT 受講修了者数	0.01317	0.03698	0.72269
ACS 認定外科医数	0.03915	0.08078	0.62919

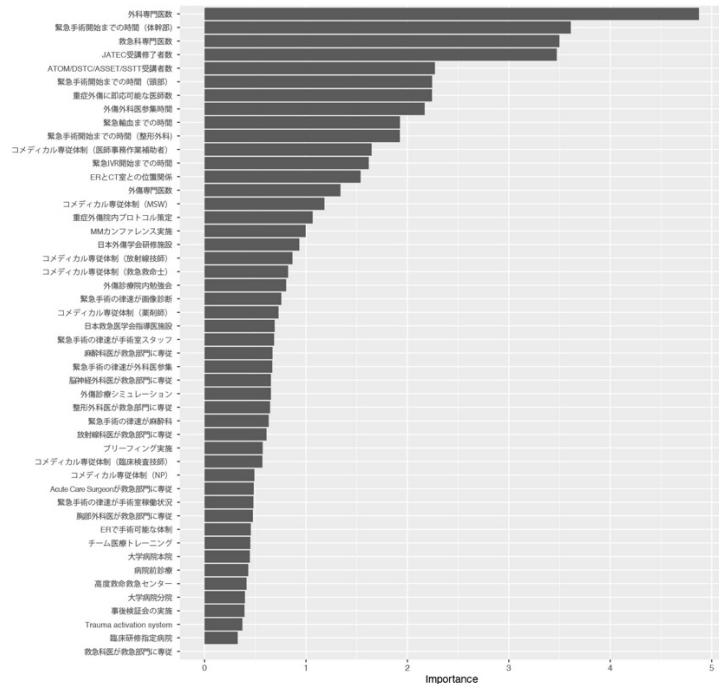
④アンケート項目の多重共線性評価 (相関行列)

相関行列表を作成し、変数ごとの多重共線性の評価を行なった。



⑤診療体制の各項目が施設パフォーマンスに及ぼす重要性の評価

アンケート項目のうち、相関係数の高い変数および臨床的に多重共線性を有すると思われる変数を除外し、ランダムフォレストを用いて重要度を評価した。結果を下記に示す。



D. 考察

全国の病院では外傷診療成績向上のために様々な院内体制の整備を行なっている。しかし具体的にどのような整備が施設パフォーマンスの向上に資するのか、科学的データに裏付けられた検討は行われていない。

今回研究班では全国の救命救急センターに診療体制についてのアンケート調査を実施し、各施設の診療体制や準備状況の差異を示した。JTDB から算出した施設パフォーマンスを数値化したものをアンケート結果と結合させ、施設パフォーマンスに影響を与える診療体制を探索した。

検討を行なった施設数は 89 施設であり、単変量解析では数の少なから統計学的に有意なものを選定することはできなかったものの、各々の変数の施設パフォーマンスに対する方向性を示すことができた。

ランダムフォレストでは施設パフォーマンスに影響する重要な診療体制を示した。主に体幹部外傷への体制整備(外科専門医数、体幹部緊急手術までの時間、外傷外科医の早期参集)、出血に対する体制整備(輸血までの時間、緊急血管内治療までの時間)が上位に存在した。頭部緊急手術開始までの時間も重要な変数であった。また救急専門医数、外傷専門医数、外傷トレーニングコース受講などの資格を有する医師の人数も重要な影響を及ぼすと考えられた。

院内の平時からの教育・準備体制としては重症外傷プロトコル作成、M&Mカンファレンスの開催、院内勉強会の開催などが上位にあがった。

E. 結論

施設のパフォーマンスに重要な影響を与える診療体制についての探索的研究を行なった。本解析結果を考慮した体制の整備が診療成績の向上に資する可能性があるが、項目の達成には多大なる人的資源を要することがわかった。昨年度までの検討では患者数が施設パフォーマンスに影響することも示されており、十分なマンパワーを有する施設が多く、重症外傷患者を診療することが好ましいと考えられる。これらの結果は重症外傷患者を集約化することの有効性を示唆している。

F. 健康危険情報

非該当

G. 研究発表

今回の解析では特になし

H. 知的財産権の出願・登録状況

なし

外傷患者に対する適切な救急医療体制の構築に資する研究
分担研究

研究分担者 白石 淳 亀田総合病院救命救急科 部長

研究要旨

【目的】重症外傷患者を多数診療する集中治療室を備えた外傷診療施設がより良好な転帰をもたらすとの仮説の検証を目的とした。【方法】日本外傷データベースの登録データから16歳以上の集中治療室で治療を受けた外傷患者を選択し、施設の外傷症例の年間集中治療室入室数と外傷症例のベースライン特性・重症度を調整後の入院中死亡の転帰との関連を評価した。【結果】2004年から2019年までの16年間に登録された338,744例の重症外傷症例のうち191の外傷診療施設の集中治療室に入室した170,844例を対象とした。施設の外傷症例の年間集中治療室入室数の第1四分位(1-93症例/年, 120施設, 43,226例)を基準とし、第2四分位(94-152症例/年, 35施設, 43,287例)、第3四分位(153-211症例/年, 22病院, 41,945例)、第4四分位(212+症例/年, 14病院, 42,386例)と比較した解析では調整後入院中死亡リスクが減少する傾向を示していた。複数の感度分析でこの関連は同様であった。【結論】日本の大規模コホートにおいて、重症外傷患者を多数診療する集中治療室を備えた外傷診療施設は重症度調整後もより良好な生命転帰と関連していた。

A.研究目的

重症外傷患者を多数診療する集中治療室を備えた外傷診療施設がより良好な転帰をもたらすであろうか？この仮説の検証のため、日本外傷データベース(Japan Trauma Databank, JTDB)を用い、外傷症例のベースライン特性・重症度を調整した上で、調整後の死亡の転帰との関連を評価することを目的とした。

B.研究方法

研究デザイン

本研究はレジストリを利用した後ろ向きコホート研究である。JTDBは日本外傷学会と日本救急医学会の協力のもとに2004年より運用を開始した日本の重症外傷症例のレジストリである。JTDBは救命救急センターを中心とした国内施設の一部のみが参加し、連続症例の登録は努力目標にとどまっているため、症例集積の悉皆性には乏しい一方で、外傷患者のベースライン特性・重症度・治療・転帰の詳細な情報が記録されている国内唯一の大規模データベースであるため、これらの調整後の転帰を求めるためには適切である。

対象患者

JTDBの登録データから、集中治療室に入室した16歳以上の外傷患者を選択した。The Abbreviated Injury Scale 3以上の熱傷コードを記録された重症熱傷患者は除外した。

統計解析

各施設の年間あたりの集中治療室への入室症例数を関心のある暴露変数とした。暴露変数と重症度調整後の入院中死亡リスクとの関連を、暴露変数を4分位範囲として扱った一般化推定方程式と連続変数として扱った一般化混合加法モデルの2つで評価した。いずれのモデルも年齢、性別、受傷機転、The Injury Severity Score (ISS)を用いて調整した。各施設のクラスタ内相関は一般化推定

方程式と一般化混合加法モデルのいずれでも調整した。すべての欠測値には多重代入を行い、欠測による症例数の低下と選択バイアスを回避した。

(倫理面への配慮)

JTDBに含まれる症例データは個人情報とは不可逆的にリンクできない匿名加工情報であり倫理的問題を生じにくい。

C.研究結果

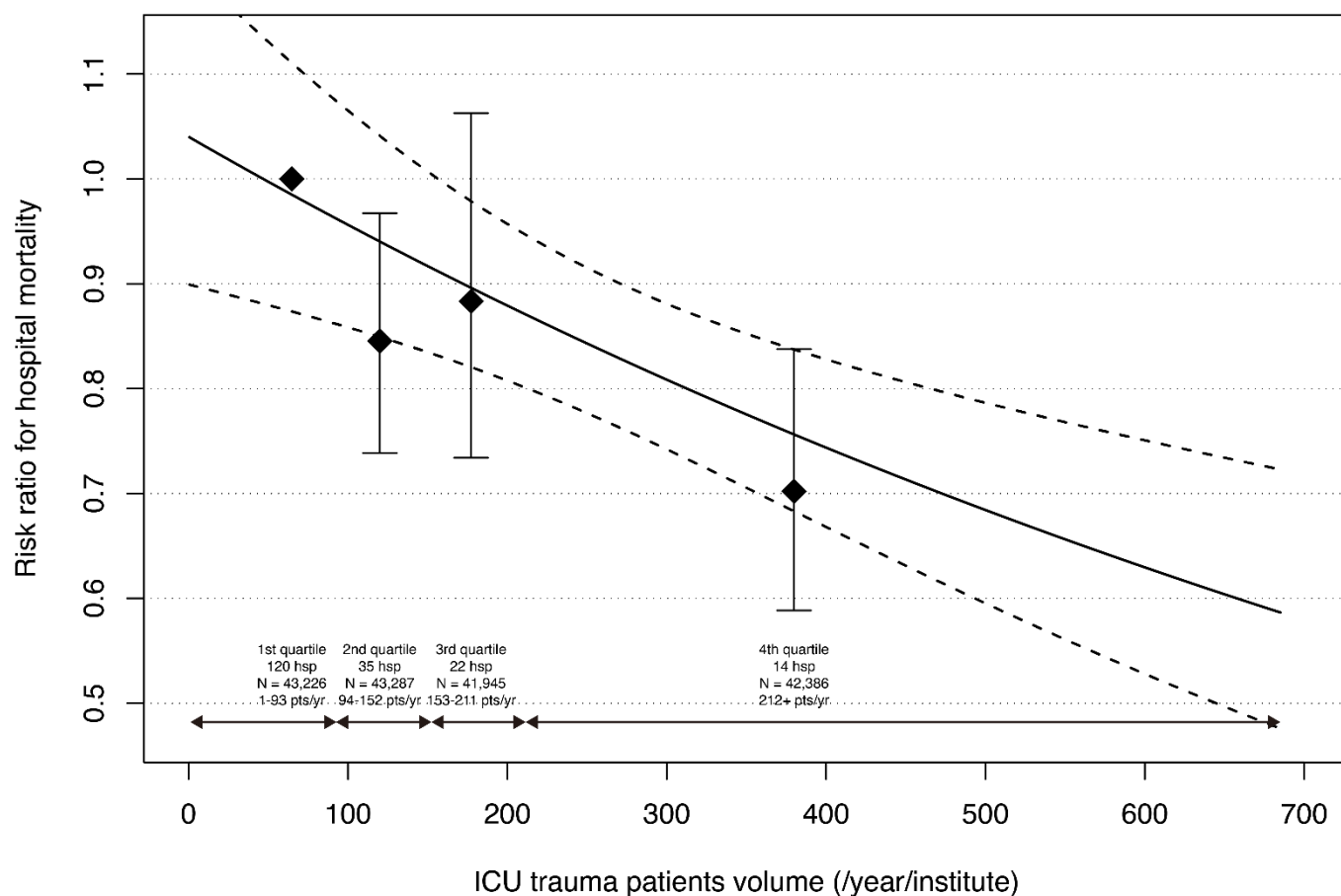
記述統計

2004年から2019年までの16年間にJTDBに参加192病院より登録された338,744例の重症外傷症例のうち集中治療室に入室した16歳以上の外傷患者170,844例を選択した。年齢中央値は59歳[四分位範囲 39, 74]で、69%が男性であった。受傷機転の95%が鈍的外傷であった。外傷重症度はISSの中央値が16点[四分位範囲 9, 25]であった。

推測統計

年間あたりの集中治療室に入室した外傷患者の施設症例数の四分位は、1-93症例/年(120施設, 43,226症例)、94-152症例/年(35施設, 43,287症例)、153-211症例/年(22施設, 41,945症例)、212+症例/年(14施設, 42,386症例)であった。ベースライン特性を調整後の第1四分位を基準とした死亡リスクは、第2-4四分位で低下する傾向を示し、同様に、年間あたり症例数を連続変数として扱った一般化混合加法モデルでも低下する傾向を認めた(図)。加えて、感度分析として、多重代入を行わないデータセットを用いたもの、ISS>15の症例のみに限定したもの、重症度調整の方法を生理学的重症度スコアに変更したもの、暴露変数である年間あたりの集中治療室に入室した外傷患者数を平均値から最大値に変更したものの、4つの同様の解析を行ったが、結果は同様であった。

Non-linear association of ICU trauma patients volume and hospital mortality



D. 考察

集中治療室の年間外傷症例数の多い施設は、外傷患者のより良好な生命転帰と 95%信頼区間に照らして最も保守的な推定でも概ね年間 200 症例以上で入院中死亡の低下と関連していた。複数の感度分析を通じ、この結果の頑健性が高い。

集中治療室へ比較的軽症の外傷を入室させる施設では、比較的重症の施設と比較して、見かけ上転帰が良好になる可能性がある。そのため、集中治療室の年間外傷症例数と転帰の関連を解析するためには、外傷重症度での調整が必要となる。外傷重症度調整のために、多数の共変量を組み入れたモデルを用いると、欠測による選択バイアスと検出力の低下が生じる。本研究では多重代入法を用い、欠測による症例数が見かけ上小さくなる選択バイアスに対処した。

本研究には複数の限界がある。後ろ向き研究であるため、未観測のものも含めて交絡のバイアスは避けられない。日本国内に限られた外傷診療施設からのデータであるため、一般化可能性には限界がある。日本外傷データバンクへの登録は任意であるため、外傷症例数は低く見積もられるバイアスが存在する。重症度調整は施設ごとの外傷重症度の評価に依存するため、クラスター内相関が解決されない。初期診療の診療成績の悪い施設は入院後の診療成績が見かけ上

良くなるバイアスがありえる。

E. 結論

日本の大規模コホートにおいて、重症外傷患者を多数診療する集中治療室を備えた外傷診療施設は重症度調整後もより集中治療室に入室した外傷患者のより良好な生命転帰と関連していた。

F. 健康危険情報

なし

G. 研究発表

- 論文発表
なし
- 学会発表
22nd European Congress of Trauma and Emergency Surgery, May 7-9 2023, Ljubljana, Slovenia

H. 知的財産権の出願・登録状況

- 特許取得
なし
- 実用新案登録
なし
- その他
なし

外傷患者に対する適切な救急医療体制の構築に資する研究
 分担研究

研究分担者 千田 篤 戸田中央病院 救急科 医師

外傷患者に対する適切な救急医療提供体制の構築に資する研究

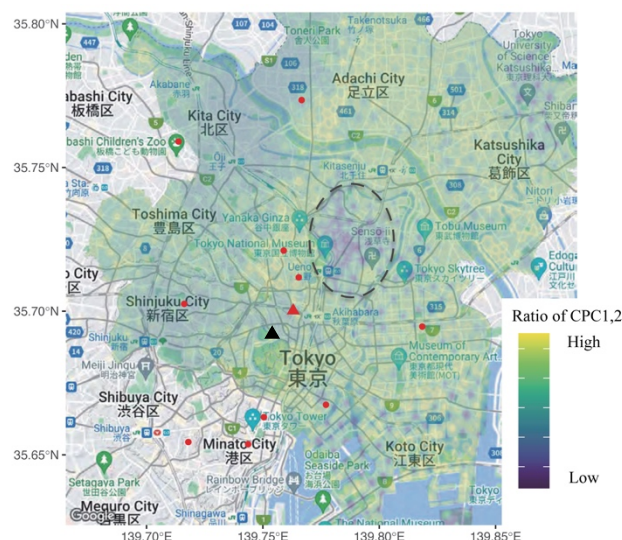
研究要旨：外傷症例においては迅速に適切な医療機関へ搬送が行われることが患者の予後に直接的に影響を及ぼす。本研究では東京医科歯科大学病院に搬送された院外心肺停止患者に対して傷病発生場所、時間の予後に対する影響についての検討を行なった。

A. 研究目的

傷病発生箇所に関する情報と患者予後の関係を示すことを目的とする。

B. 研究方法

2016年7月1日から2022年6月30日までの6年間の調査期間において、電子診療録から救急隊活動に関する情報と患者予後に関する情報を抽出した。得られたデータから二次元ガウス回帰を行うことにより



上記のように病院付近の傷病発生場所付近では予後が良い傾向があるものの、分布に不均一生があり、複雑な地理的な特徴を捉えることができていく事がわかる。

D. 考察

救命救急センター付近で発生した症例において予後が良く、遠ざかると予後が悪いという一般的な傾向が見られる一方、単純な計測距離では同等の範囲においても予後の良好な地域と予後不良な地域差が見られた。

E. 結論

外傷データにおける地理空間解析はデータ入手困難である事から十分に行えなかったものの、地理空間解析のモデルとして作成は終えている。上記結果について、考察を加えた研究結果については現在論文投稿中であり、手法の開発という面においては当初の目的を達する事が出来たと考えている。

F. 健康危険情報：非該当

G. 研究発表：今回の解析では特になし

H. 知的財産権の出願・登録状況：特になし

Patient characteristics	
Sex, female, n (%)	17 (15.5)
Age, median (25th–75th percentiles)	62 [52–74]
Presence of witness, n (%)	81 (73.6)
Bystander CPR, n (%)	69 (62.7)
Distance from TMDU (km), median [25th–75th percentiles]	19.3 [12.0–29.8]
Time from call receipt to the arrival of the vehicle at the scene (min), median [25th–75th percentiles]	6 [5–8]
Time from the vehicle's arrival at the scene to departure from the scene (min), median [25th–75th percentiles]	16 [12–20]
Time from departure from the scene to arrival at the ED (min), median [25th–75th percentiles]	7 [5.25–12]
Location of cardiac arrest, n (%)	
Home	28 (25.5)
Road	23 (20.9)
Station	15 (13.6)
Office	6 (5.5)
Clinic	6 (5.5)
Hotel	2 (1.8)
Shop	4 (3.6)

情報を平滑化し、解釈性を持たせ検討を行なった。

C. 研究結果

838名の患者情報は以下の通り。

得られた情報をもとに描いた解析を行なった地理空間モデル (INLAモデルの結果を以下に示す)

外傷患者に対する適切な救急医療体制の構築に資する研究
分担研究

研究分担者 土谷 飛鳥 東海大学医学部医学科総合診療学系救命救急医学 准教授
研究協力者 鶴飼 孝盛 防衛大学校電気情報学群情報工学科 講師

研究要旨

【目的】 1) 1. 外傷専門医(非専門医)施設へ搬送となった症例の特徴と 2. 重症外傷(ISS \geq 16)に特化した場合の両群の特徴を記述し、2) 1. 現場と外傷専門医施設、非外傷専門医施設との距離と搬送先との関連、2. ISS \geq 16に限定した場合の現場と搬送先との関連、に関して地理空間疫学的に描写して検討する。【方法】 JSAS-R に登録された全症例のうち、2020/04/01～2023/03/31 の期間に DH 要請となった全外傷症例を抽出し、1) 外傷専門医(非専門医)施設へ搬送となった症例の特徴を全症例と ISS \geq 16 の場合を記述し、2) 全外傷患者と ISS \geq 16 の場合の、現場と搬送先との関連、に関して日本全国の都道府県ごとに地理空間疫学的に描写した。【結果】 1) 記述分析; 適格症例は 15,191(外傷専門医施設搬送 8,830, 非専門医施設 6,361)症例であった。重症外傷(ISS \geq 16)に特化した場合の適格症例は 9,437(外傷専門医施設搬送 5,358, 非専門医施設 4,079)症例であった。外傷専門医施設に搬送となった患者は、ドクターヘリによる搬送が多く、複数の医師で現場対応され、基地病院搬送になることが多く、現場滞在時間・DH 要請から受け入れ病院着陸までの時間が短く、現場での処置呼吸介入および循環介入が多く、緊急度(蘇生・緊急)が高かった。ISS 中央値 2 ポイントの差を認めた。搬送後は高次機能病床に入院になることが多かった。2) 地理空間疫学的分析: 地域の医療設備状況、地理的状况により搬送先が選定されており、地域分散型(16 県)と専門施設集約型(11 県)の 2 型と、その両者からなる混在型(12 県)が存在していた。【考察】 1) ドクターヘリの医療スタッフは、重傷外傷患者をより専門の施設に搬送し、治療しようとする傾向があると考えられた。2) 県面積が小さければ外傷専門施設への集約が可能であり、面積が大きい場合・地理的環境で地域が分断される場合は複数の専門施設設備が必要と考えられた。県によっては同距離に外傷専門施設・非専門施設が存在し、なんらか使い分けがあると考えられたが、これに関してはさらなる研究が必要である。【結論】 現場のフライトドクターには、重傷外傷患者をより専門の施設に搬送し、治療しようとする思考があり、地域医療設備状況・地理的環境で搬送先を選定している。

A. 研究目的

本研究では、ドクターヘリレジストリ(JSAS-R)を活用し、患者集約化に関して、プレホスピタルでの時間経過と患者転帰との関連、外傷重症度と転帰との関連について検討することを3年間の目的としている。昨年度までの研究によって、現場のフライトドクターには、FAST陽性やVital Signsの異常よりも、ISSが高値となる多発外傷や頭部体幹四肢を含めた緊急手術が必要な患者を、より専門の施設(多くは基地病院)に搬送しようとする思考が存在することが判明した。外傷専門医研修施設への搬送が少ないことは、外傷患者の集約に影響しており、現状では、非外傷専門医研修施設の基地病院が重傷外傷患者の受け皿になっていた。そこで今年度は、1) 1. 外傷専門医(非専門医)施設へ搬送となった症例の特徴と 2. 重症外傷(ISS \geq 16)に特化した場合の両群の特徴を記述し、2) 1. 現場と外傷専門医施設、非外傷専門医施設との距離と搬送先との関連、2. ISS \geq 16に限定した場合の現場と搬送先との関連、に関して地理空間疫学的に描写して検討することを目的とした。

B. 研究方法

研究デザイン;

コホート研究(データベース研究)。JSAS-Rは、日本全国の全ドクターヘリ要請およびドクターヘリ運航が記録される悉皆データレジストリである。

対象患者

JSAS-Rに登録された全症例のうち、以下の適格基準にしたがって患者抽出を行なった。

● 選択基準

2020/04/01～2023/03/31の3年間に現場DH要請となった全外傷症例。

除外基準

- i) 搬送先不明な症例
- ii) 緯度経度情報が不明な症例

抽出された症例を用いて、

- 2) 1. 外傷専門医(非専門医)施設へ搬送となった症例の特徴と
2. 重症外傷(ISS \geq 16)に特化した場合の両群の特徴を記述した。
記述に関しては救命救急センターに搬送された症例に限定した。
- 2) 1. 現場と外傷専門医施設、非外傷専門医施設との距離と搬送先との関連、
2. ISS \geq 16に限定した場合の現場と搬送先との関連、に関して日本全国の都道府県ごとに地理空間疫学的に描写した。

(倫理面への配慮)

本研究は特定の個人や動物等を対象とした研究ではなく、倫理的問題を生じる可能性は少ないと考えられたが、情報管理等や人権擁護等には細心の注意を払った。

C. 研究結果

1. 外傷専門医(非専門医)施設へ搬送となった症例の特徴(表1)

JSAS-R に登録された、適格症例は 15,191(外傷専門医施設搬送 8,830, 非専門医施設 6,361)症例であった。外傷専門医施設に搬送となった患者は、ドクターヘリによる搬送が多く、複数の医師で現場対応されており、現場進出も多い。基地病院搬送になることが多く、現場滞在時間・119 番覚知から受け入れ病院着陸までの時間が短い。現場での処置呼吸介入および循環介入が多く、緊急度が高い。搬送後は高次機能病床に入院になることが多い。

2. 重症外傷(ISS≥16)に特化した場合の両群の特徴(表2)

適格症例は 9,437(外傷専門医施設搬送 5,358, 非専門医施設 4,079)症例であった。重症外傷(ISS≥16)に特化した場合でも、外傷専門医施設に搬送となった患者は、ドクターヘリによる搬送が多く、複数の医師で現場対応されていた。基地病院搬送になることが非常に多く、現場滞在時間・DH 要請から受け入れ病院着陸までの時間が短い。現場での処置呼吸介入および循環介入が多く、緊急度(蘇生・緊急)が高い。ISS にも中央値で 2 ポイントの差を認める。搬送後は高次機能病床に入院になることが多い。

全国 DH 基地病院(基幹連携病院含む)のうち、外傷専門医研修施設は 31 施設 (31/64=48%) であり、約半数は外傷専門医研修施設ではなかった。(※全国の外傷専門医研修施設は 112 施設)

2)

1. 現場と外傷専門医施設、非外傷専門医施設との距離と搬送先との関連

以降全ての図において、点はランデブーポイントを、青は外傷専門施設かつ基地病院、黄色は外傷専門施設かつ非基地病院、緑は非外傷専門施設かつ基地病院、ピンクは非外傷専門施設かつ非基地病院、を表す。

	外傷専門施設	非外傷専門施設
基地病院	青	緑
非基地病院	黄	ピンク

また、地図上の丸(点)が DH と救急車が合流するランデブーポイント(≡発生現場)を、線は搬送先を表す。線が密集している地点は搬送頻度が高い医療施設を表している。

図 1 ; 北海道

4 機体が配備されている(医療法人溪仁会、手稲溪仁会病院、旭川赤十字病院、市立釧路総合病院・釧路孝仁会記念病院、市立函館病院)。患者は、主として基地病院に集約されていたが、全体的にピンク色が目立つため、札幌・函館・旭川・帯広・北見では、地域の病院にも集約されていた。地域分散型である。

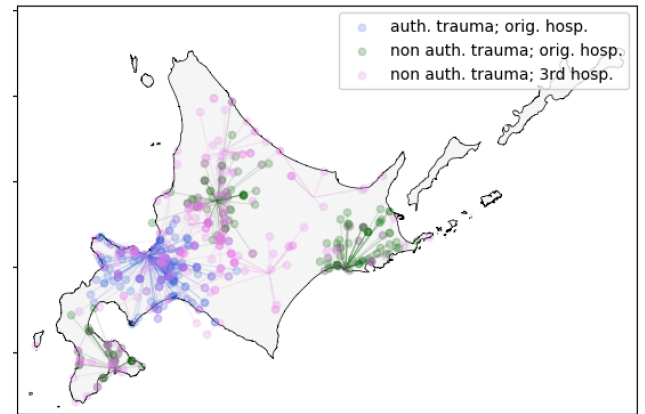


図 2 ; 青森県

2 機体が配備されている(八戸市立市民病院、青森県立中央病院)。患者は、基地病院に集約されていた。黄色が目立つため、弘前・つがるでは、地域の病院(外傷専門医施設と非専門医施設)にも集約されていた。基本は専門施設集約型である。

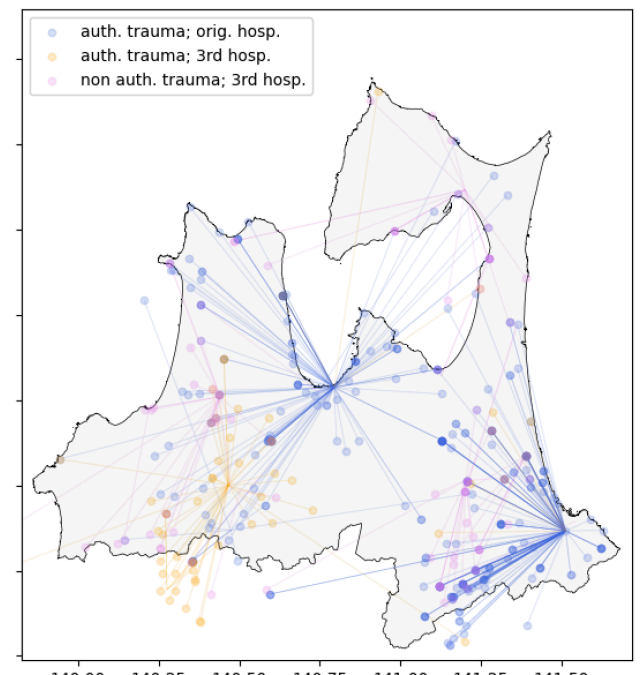


図 3 ; 岩手県

1 機体が配備されている(岩手医科大学附属病院)。患者は、基地病院に集約されていた。海側と内陸にピンクが目立つ。海岸沿い・北上市・一関市では、地域の病院(非専門医施設)にも集約されていた。専門施設集約型である。

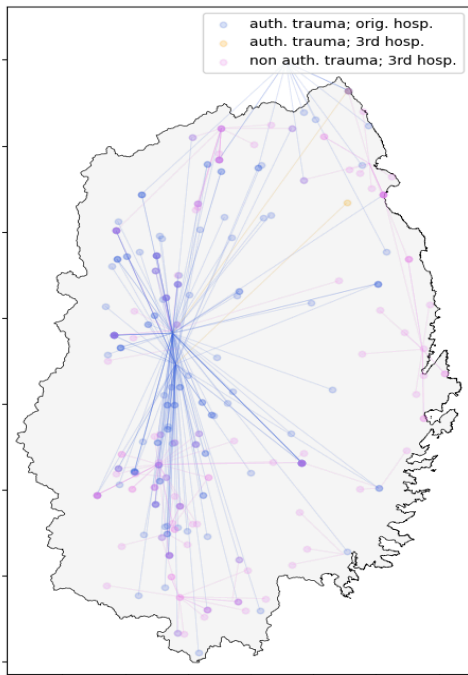


図 4 ; 宮城県

1 機体が配備されている(岩手医科大学附属病院)。患者は、基地病院に集約されていた。海側と内陸にピンクが目立つ。海岸沿い・北上市・一関市では、地域の病院(非専門医施設)にも集約されていた。地域分散型である。

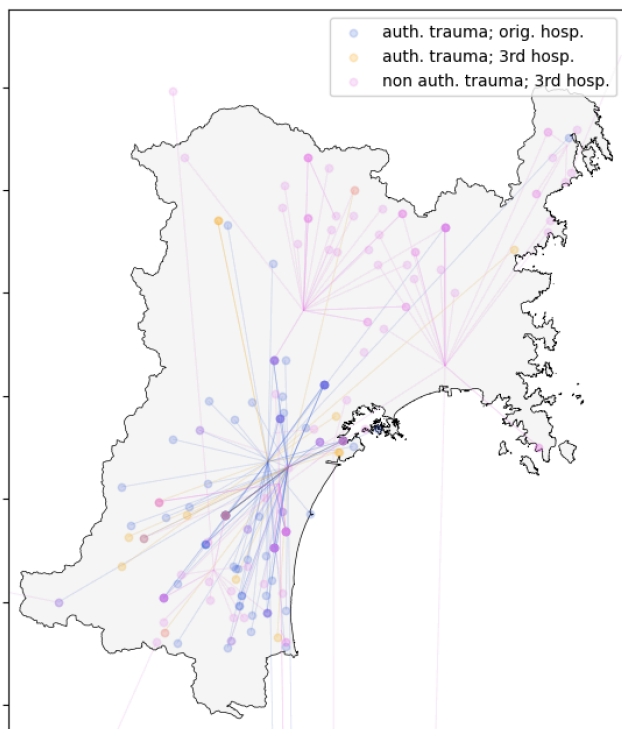


図 5 ; 秋田県

1 機体が配備されている(秋田赤十字病院)。秋田には救命救急センターは2つあるが、いずれも5Kmしか離れていないため、周辺地域の2次病院へ搬送されていた。地域分散型である。

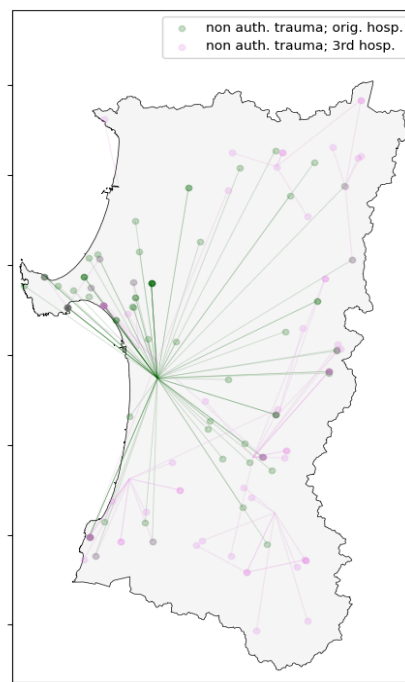


図 6 ; 山形県

1 機体が配備されている(山形県立中央病院)。患者は、基地病院に集約されていた。山形には救命救急センターは4つあるが、主にその地域に分散されていた。それ以外は周辺地域の2次病院へ搬送されていた。地域分散型である。

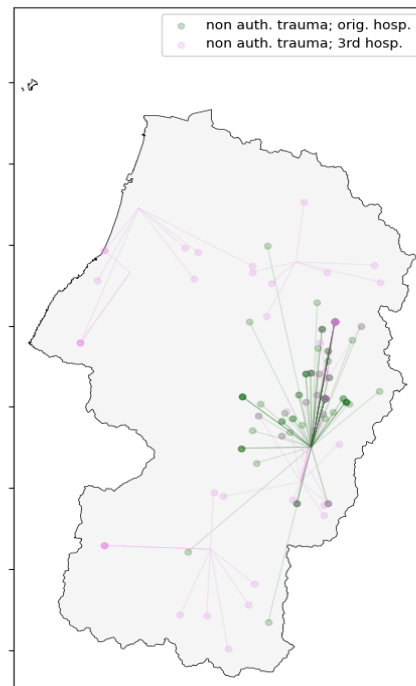


図 7 ; 福島県

1 機体が配備されている(福島県立医科大学附属病院)。福島には救命救急センターは4つあるが、主にその地域に分散され集約されていた。外傷専門医施設も存在するが、地域分散型であり、外傷専門医施設に集約する傾向は認められない。

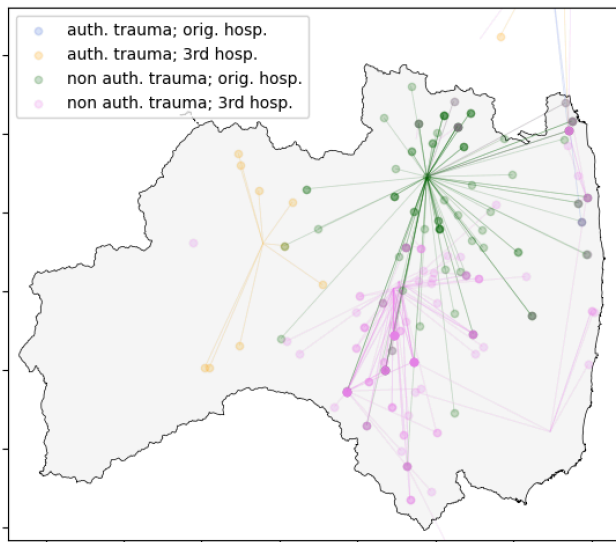


図 8 ; 茨城県

1 機体が 2 病院に配備されている(水戸医療センター、水戸済生会総合病院)。茨城には救命救急センターは 7 つあるが、主にその地域に分散され集約されていた。外傷専門医施設も存在するが、地域分散型であり、外傷専門医施設に集約する傾向は認められない。また千葉県と接する地域は千葉県北部の外傷専門医施設かつ基地病院へ搬送されていた。地域分散型と専門施設集約型の混在型である。

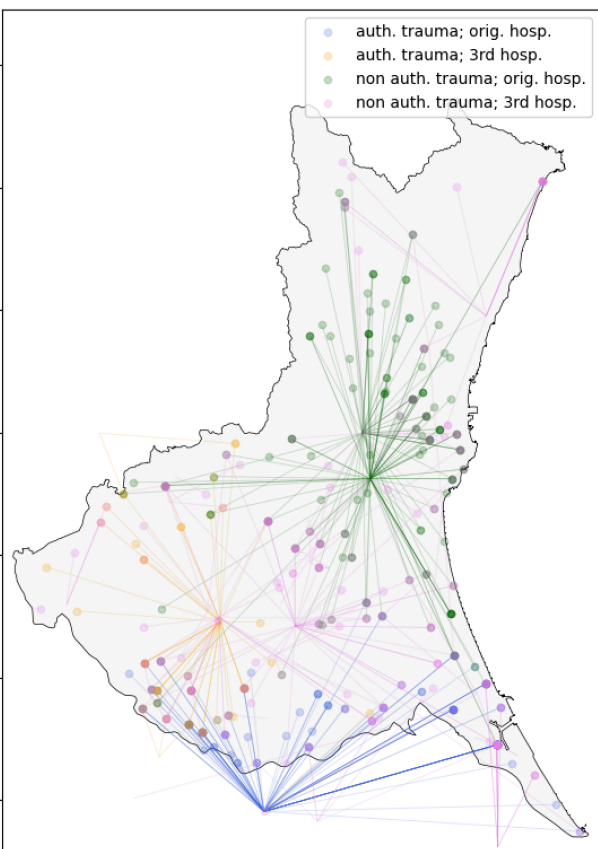


図 9 ; 栃木県

緯度経度の入力がないため算出不能

図 10 ; 群馬県

入力件数が少ないがないため算出不能

図 11 ; 埼玉県

1 機体が配備されている(埼玉医科大学総合医療センター)。埼玉には救命救急センターは 11 あるが、DH に関しては基地病院(外傷専門施設)に集約されていた。専門施設集約型である。

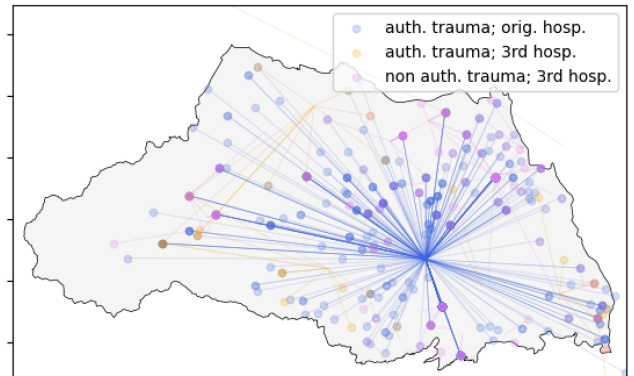


図 12 ; 千葉県

2 機体が 2 病院に配備されている(日本医科大学千葉北総病院、君津中央病院)。千葉には救命救急センターは 15 あるが、首都圏(東京側)~東京湾沿岸側はそもそもの搬送が少なく、それ以外の地域は分散され集約されていた。地域分散型と専門施設集約型の混在型である。

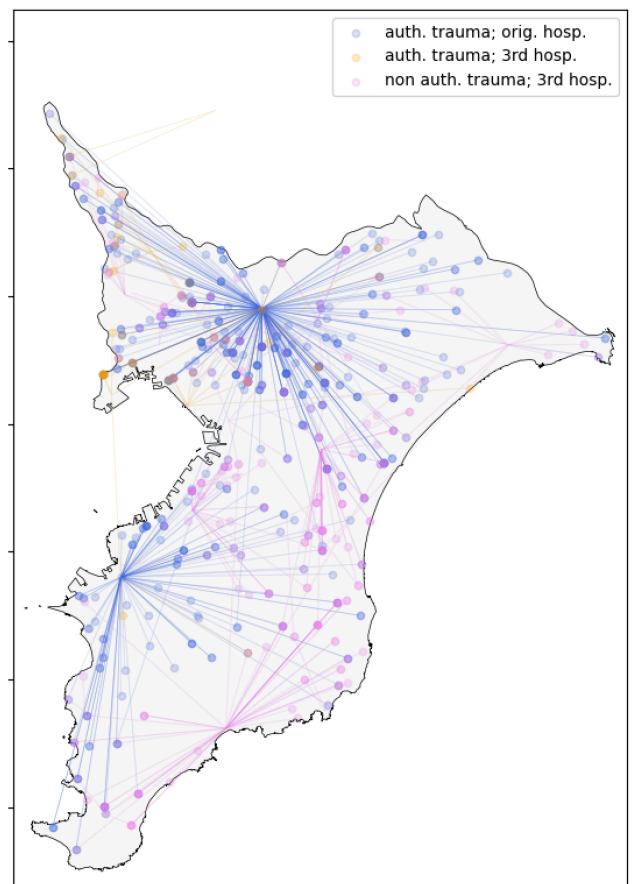


図 13 ; 東京都

DH 運行開始前であるため対象外

図 14 ; 神奈川県

1 機体が 1 病院に配備されている(東海大学医学部付属病院)。県西部からのみ搬送されており、一部を除きほぼ全て基地病院(外傷専門施設)に集約されていた。県北は外傷専門施設に集約されていた。専門施設集約型である。

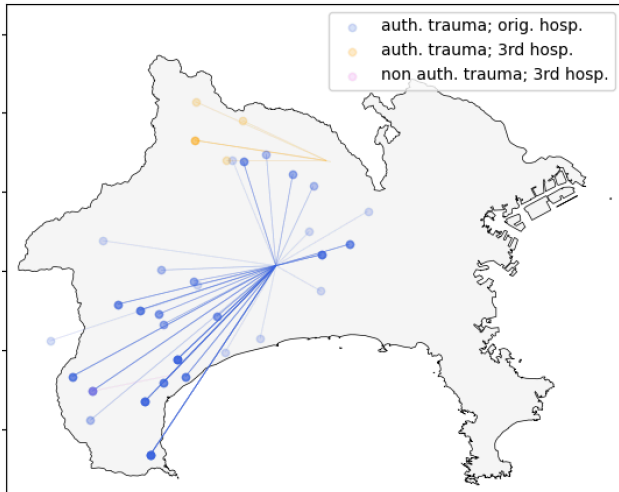


図 15 ; 新潟県

2 機体が 2 病院に配備されている(長岡赤十字病院、新潟大学医歯学総合病院)。新潟には救命救急センターは 6 あるが、JSASR の登録が 1 基地病院に偏っているため、県北の情報しか存在していない。基本は全て基地病院(外傷専門施設)に集約されていた。地域分散型である。

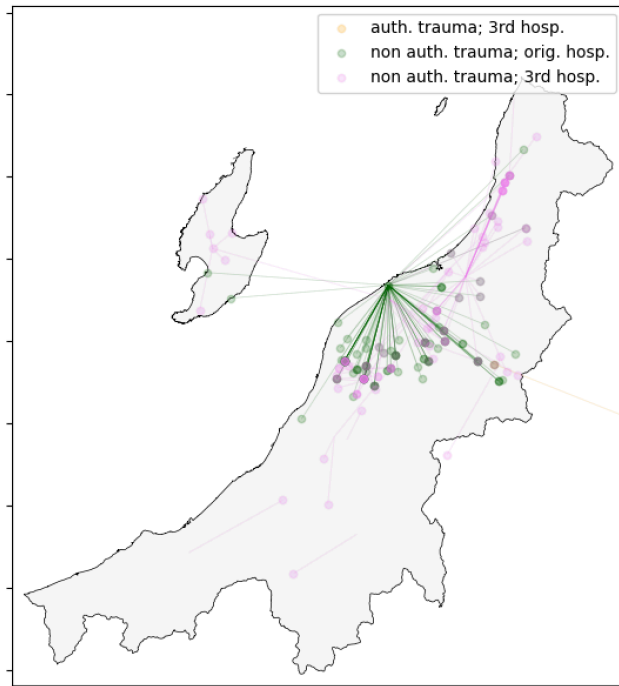


図 16 ; 富山県

1 機体が配備されている(富山県立中央病院)。富山には救命救急センターは 2 つあるが、主にその

地域に分散され集約されていた。

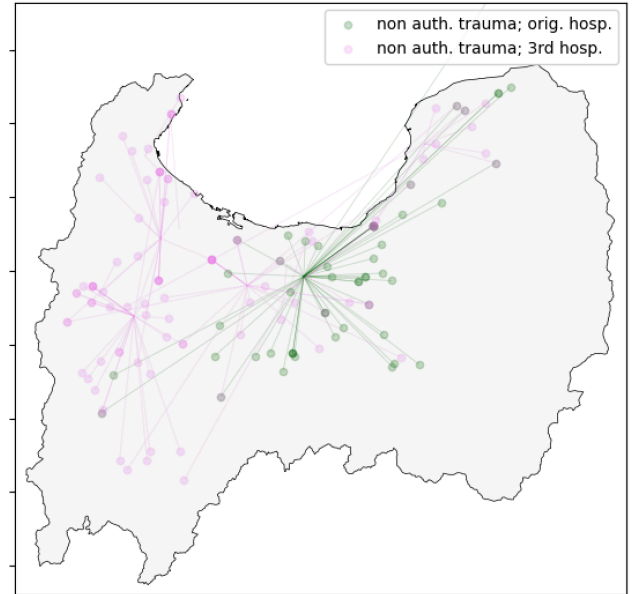


図 17 ; 石川県

1 機体が配備されている(石川県立中央病院)。石川には救命救急センターは 2 つあるが、主にその地域に分散され集約されていた。地域分散型であった。

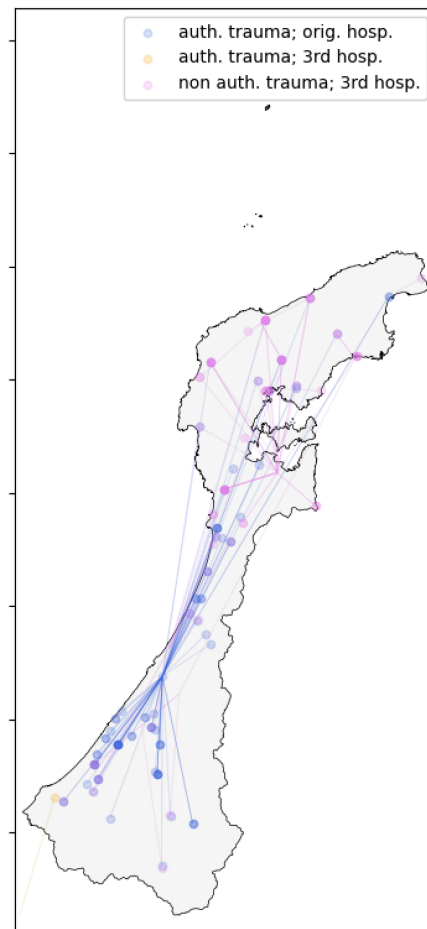


図 18 ; 福井県

1 機体が配備されている(福井県立病院)。福井に

は救命救急センターは2つあるが、主に基地病院へ搬送されている。専門施設集約型である。

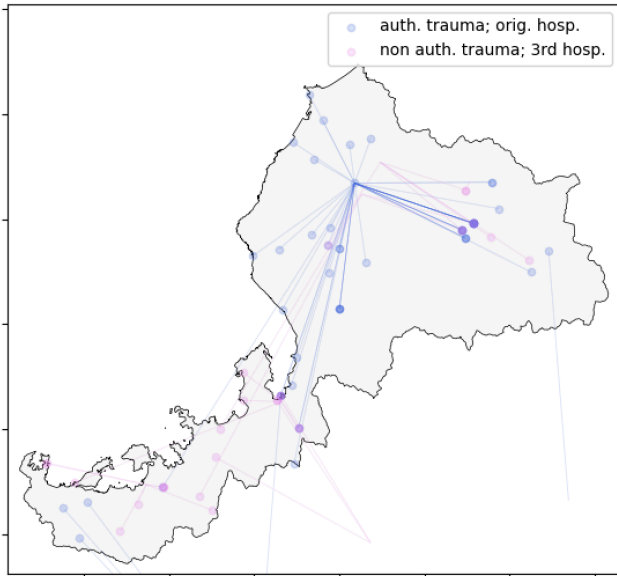


図19；山梨県
緯度経度の入力がないため算出不能

図20；長野県

2機体が2病院に配備されている(佐久総合病院 佐久医療センター、信州大学医学部附属病院)。長野には救命救急センターは7つあるが、主にその地域に分散され集約されていた。地域分散型である。

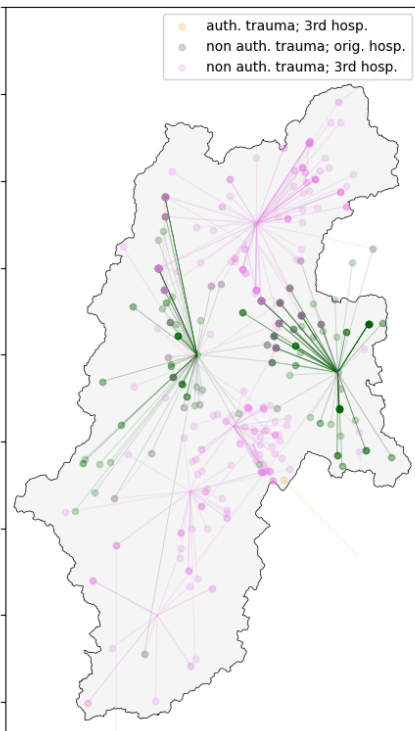


図21；岐阜県
1機体が1病院に配備されている(岐阜大学医学部附属病院)。岐阜には救命救急センターは6つあ

るが、一部を除きほぼ全て基地病院(外傷専門施設)に集約されていた。それ以外は地域の救命センターに集約されていた。専門施設集約型である。

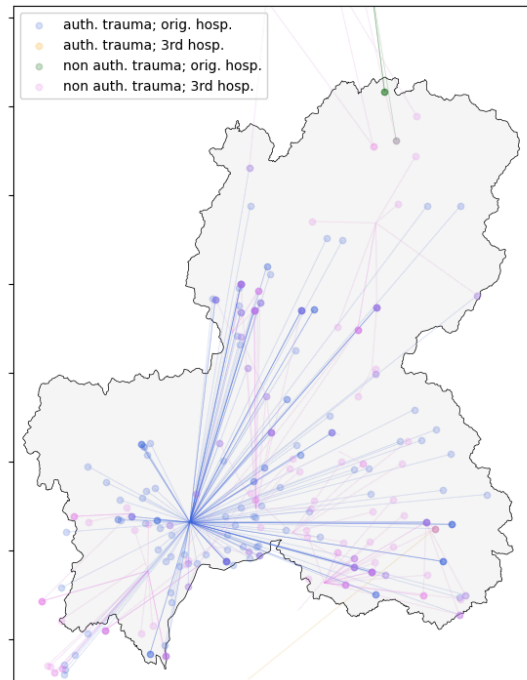


図22；静岡県

2機体が2病院に配備されている(順天堂大学医学部附属静岡病院、総合病院聖隷三方原病院)。静岡には救命救急センターは11あるが、東では基地病院もしくは神奈川の外傷専門施設へ、西では海岸沿いの地域に分散され集約されていた。東は専門施設集約型、西は地域分散型である。つまり地域分散型と専門施設集約型の混在型である。

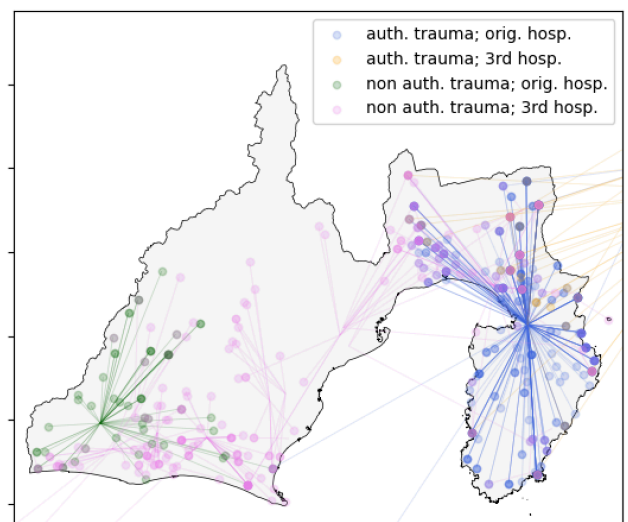


図23；愛知県

1機体が1病院に配備されている(愛知医科大学病院*現時点では2機体が2病院であるが、データ収集時点では1機体のみ運航)。愛知には多数の救命救急センターがある。専門施設集約型と地域分散型の混在型である。

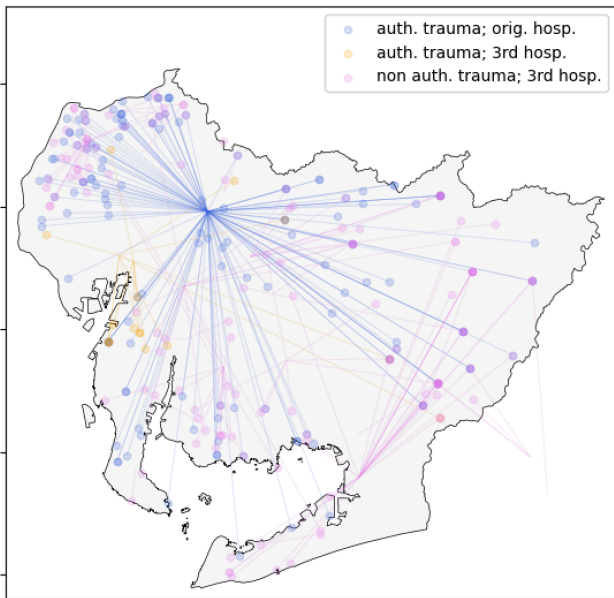


図 2 4 ; 三重県

2機体が2病院に配備されている(三重大学医学部附属病院、伊勢赤十字病院)。三重には救命救急センターは4つあるが、基本は地域分散型である。

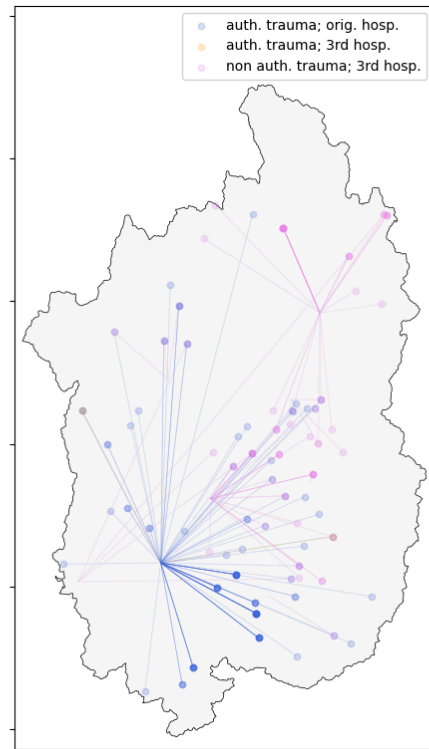


図 2 6 ; 京都府

京都府には DH は存在していない。周辺県の DH が府内をカバーしている。南は地域分散型であるが、北は専門施設集約型となっていた。混在型である。

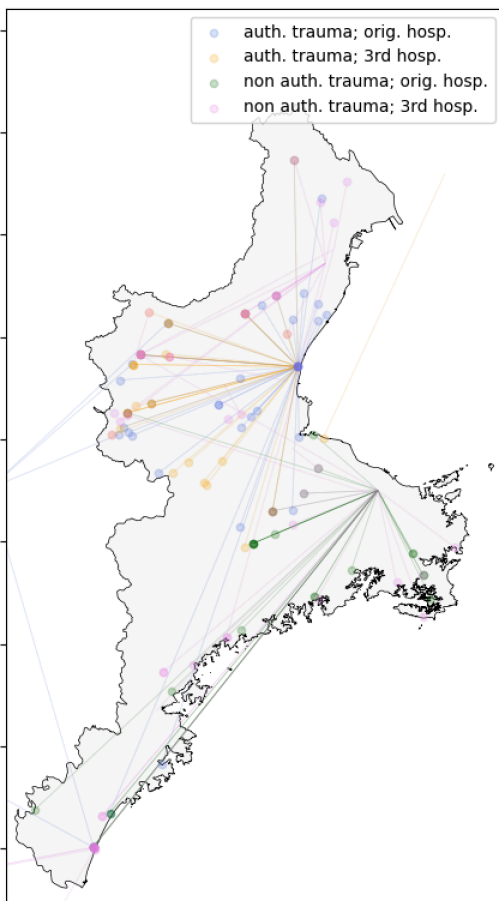


図 2 5 ; 滋賀県

1機体が1病院に配備されている(済生会滋賀県病院)。滋賀には救命救急センターは4つあるが、地域分散型と専門施設集約型の混在型である。

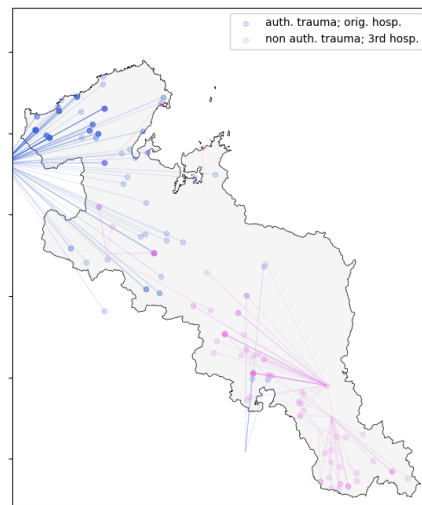


図 2 7 ; 大阪府

府内は多数の救命救急センターが存在するため、府内での活動よりも京都での活動が多く、一定の傾向が見出しにくい。

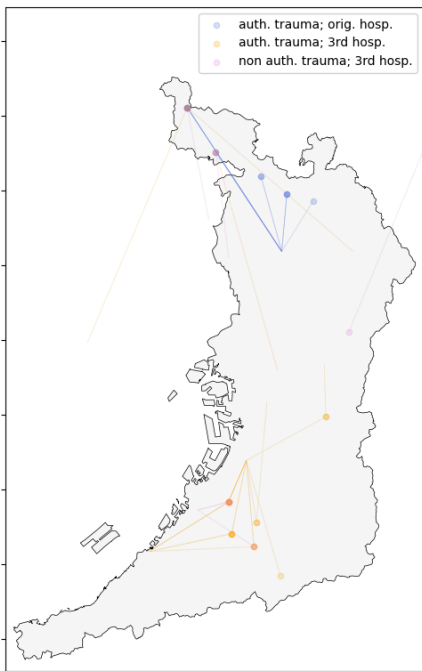


図 28 ; 兵庫県

2機体が2病院に配備されている(公立豊岡病院、兵庫県立はりま姫路総合医療センター)。兵庫には救命救急センターは10あるが、地域分散型と専門施設集約型の混在型である。

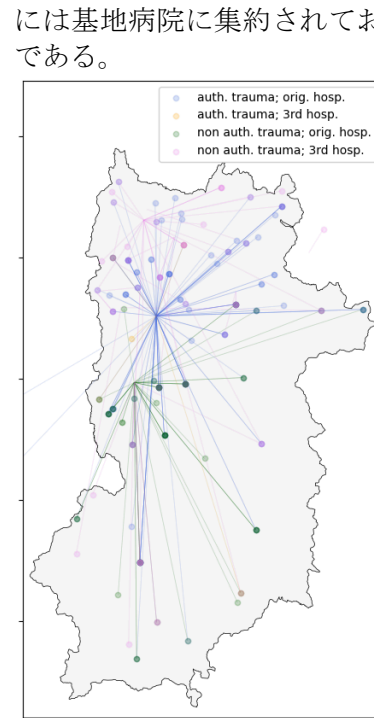


図 30 ; 和歌山県

1機体が1病院に配備されている(和歌山県立医科大学附属病院)。和歌山には救命救急センターは3つあるが、地域分散型と専門施設集約型が混在している。混在型である。

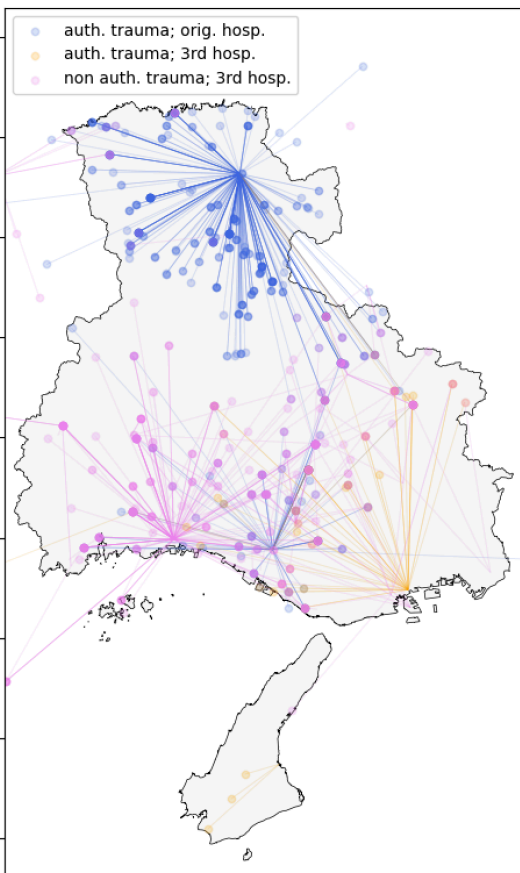


図 29 ; 奈良県

1機体が2病院に配備されている(奈良県立医科大学附属病院、南奈良総合医療センター)。基本的

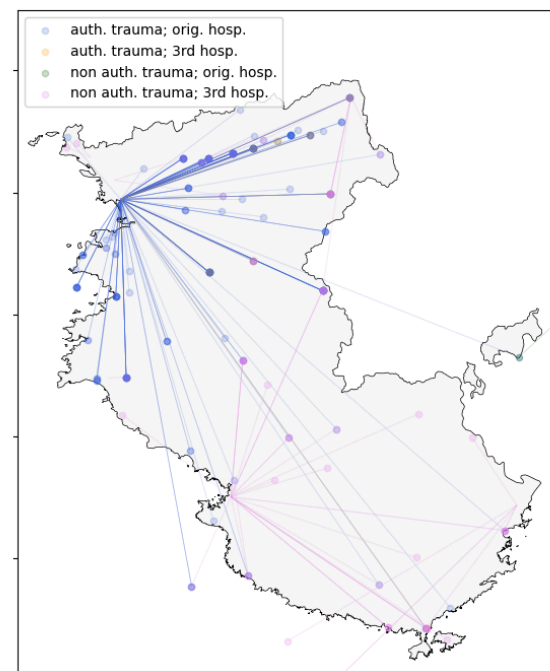


図 31 ; 鳥取県

1機体が1病院に配備されている(鳥取大学医学部附属病院)。鳥取県は研究対象期間においてJSASRに入力していないが、県東は兵庫県DH(公立豊岡病院組合立豊岡病院)によってカバーされているため、図示は可能であった。地域分散型と専門施設集約型が混在しているように見える混在型で

ある。

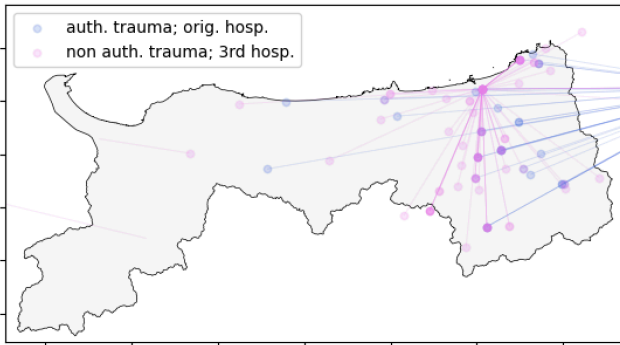


図 3 2 ; 島根県

1 機体が 1 病院に配備されている(島根県立中央病院)。地域分散型と専門施設集約型が混在しているように見える。混在型である。

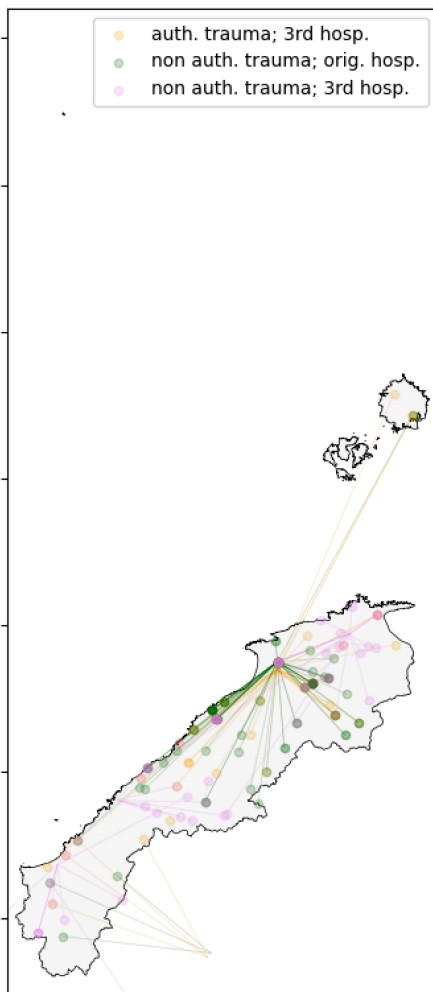


図 3 3 ; 岡山県

1 機体が 1 病院に配備されている(川崎医科大学附属病院)。岡山には救命救急センターは 5 つあるが、主にその地域に分散され集約されていた。地域分散型であった。



図 3 4 ; 広島県

1 機体が 1 病院に配備されている(広島大学病院)。広島には救命救急センターは 8 つあるが(含む地域救命救急センター)、主にその地域に分散され集約されていた。地域分散型であった。広島市においては、外傷専門施設と非施設が近接しているが、偏りはないように見える。地域分散型と専門施設集約型の混在型である。

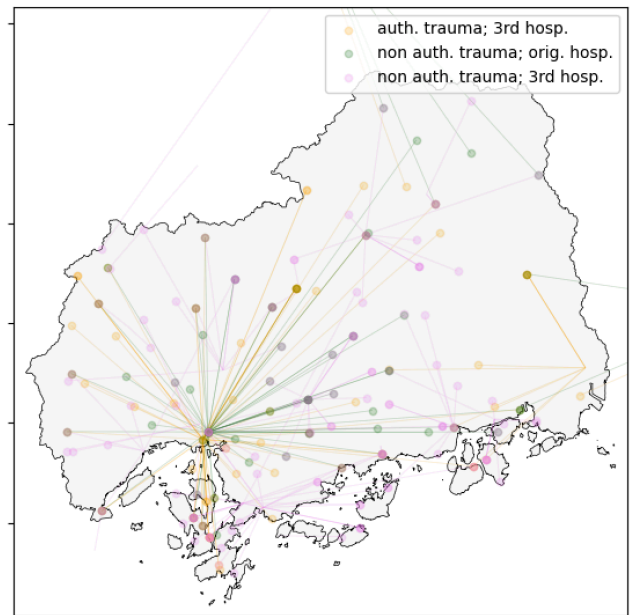


図 3 5 ; 山口県

1 機体が 1 病院に配備されている(山口大学医学部附属病院)。山口には救命救急センターは 5 つあるが、主にその地域に分散され集約されていた。地域分散型であった。部分的に県外の外傷専門施設に搬送されている。

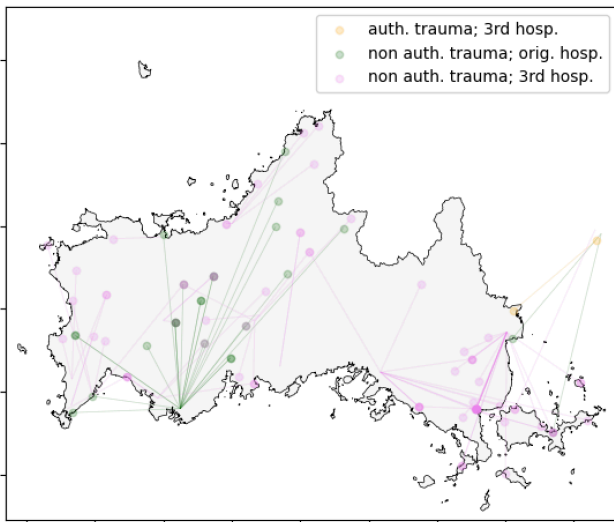


図 36 ; 徳島県

1 機体が 1 病院に配備されている(徳島県立中央病院)。徳島には救命救急センターは 3 つあるが、主にその地域に分散され集約されていた。地域分散型であった。

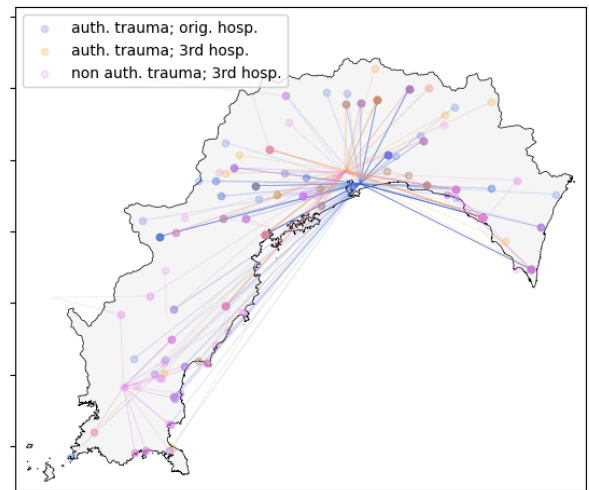


図 40 ; 福岡県

1 機体が 1 病院に配備されている(久留米大学病院)。福岡には救命救急センターが多数あるが、いずれの地域でも専門施設に集約されているように見える。専門施設集約型である。

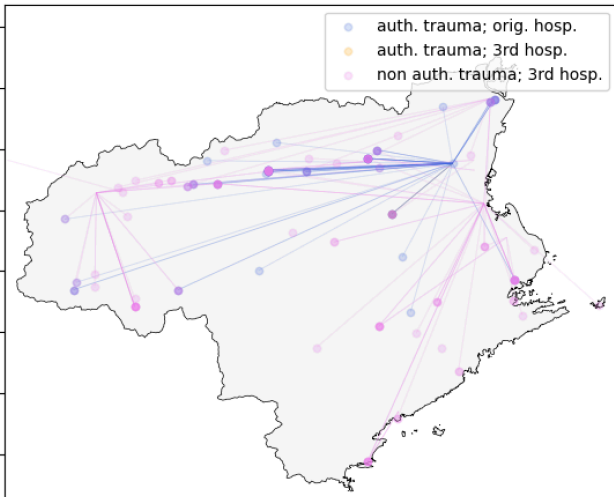


図 37 ; 香川県

データ入力がないため詳細不明である。

図 38 ; 愛媛県

データ入力がないため詳細不明である。

図 39 ; 高知県

1 機体が 1 病院に配備されている(高知医療センター)。高知には救命救急センターは 3 つあるが、いずれも近接しているため、県内全地域から集約されていた。似たような距離からの搬送であるため病院選定に関しては何らかの方針があると思われる。専門施設集約型である。

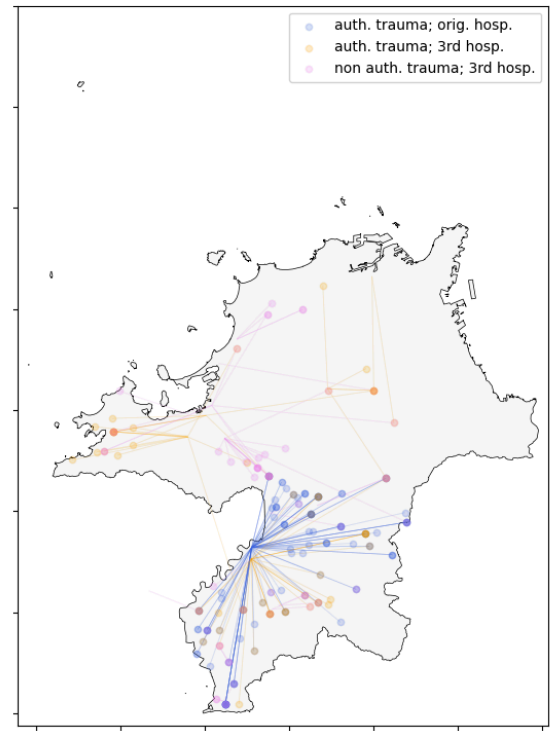


図 41 ; 佐賀県

1 機体が 2 病院に配備されている(佐賀大学医学部附属病院、佐賀県医療センター好生館)。佐賀には救命救急センターは 4 つあるが(含む地域救命救急センター)、ほぼその地域に分散され集約されていた。地域分散型と専門施設集約型の混在型である。

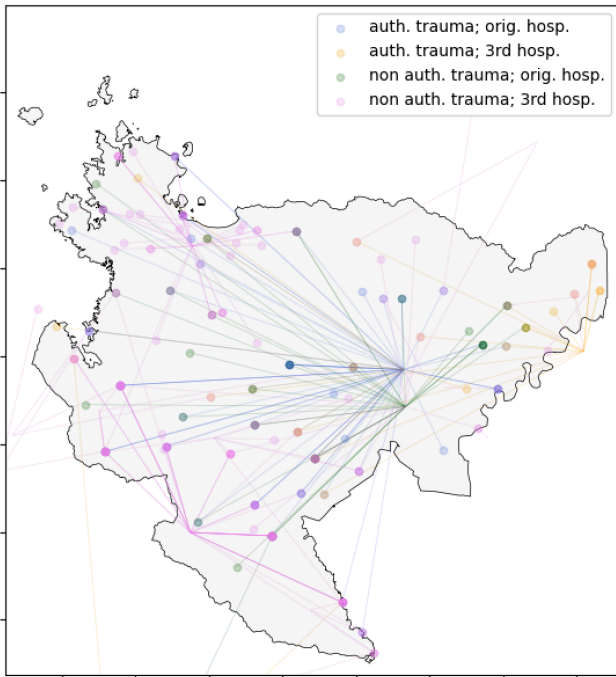


図 4 2 ; 長崎県

1 機体が 1 病院に配備されている(長崎医療センター)。長崎には救命救急センターは 4 つあるが、ほぼその地域に分散され集約されていた。地域分散型であった。ただし、本島の敷地面積が狭いため、使い分けがあると考えられた。

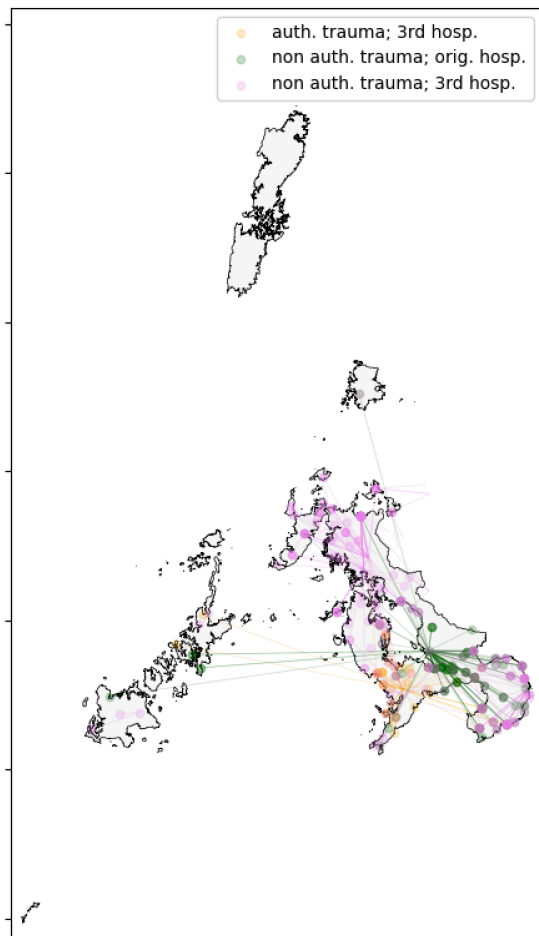


図 4 3 ; 熊本県

1 機体が 1 病院に配備されている(熊本赤十字病院)。熊本には救命救急センターは 3 つあるが、ほぼ隣接した外傷専門医施設に搬送されている。専門施設集約型と思われる。

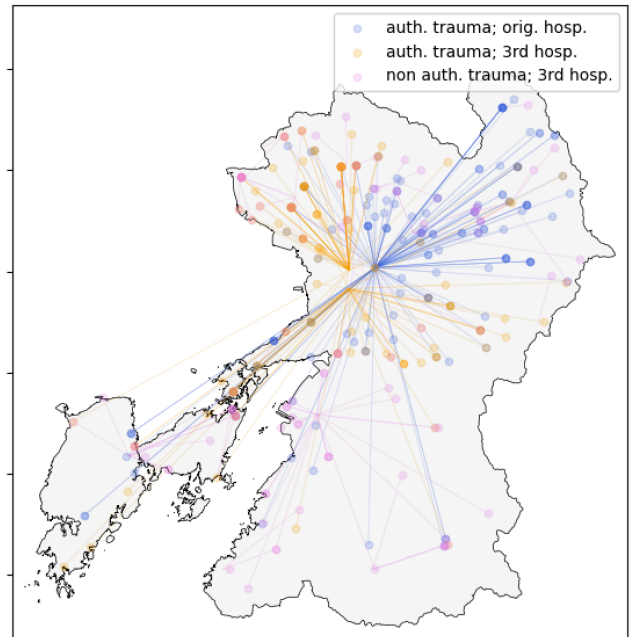


図 4 4 ; 大分県

1 機体が 1 病院に配備されている(大分大学医学部附属病院)。大分には救命救急センターは 4 つあるが、ほぼ外傷専門医施設である基地病院に集約搬送されている。専門施設集約型と思われる。

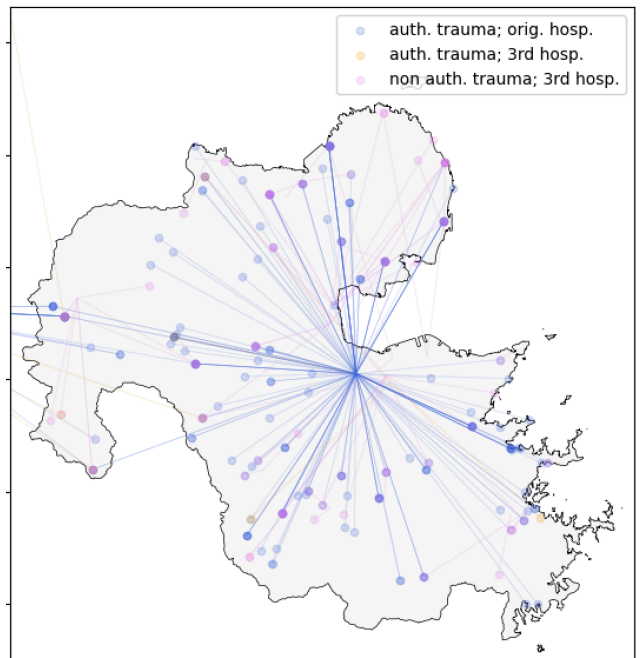


図 4 5 ; 宮崎県

1 機体が 1 病院に配備されている(宮崎大学医学部附属病院)。宮崎には救命救急センターが 3 つあるが、ほぼその地域に分散され集約されていた。地域分散型であった。

図 4 6 ; 鹿児島県

2機体が2病院に配備されている(鹿児島市立病院、鹿児島県立大島病院)。鹿児島には救命救急センターが3つあるが、ほぼその地域に分散され集約されていた。地域分散型であった。

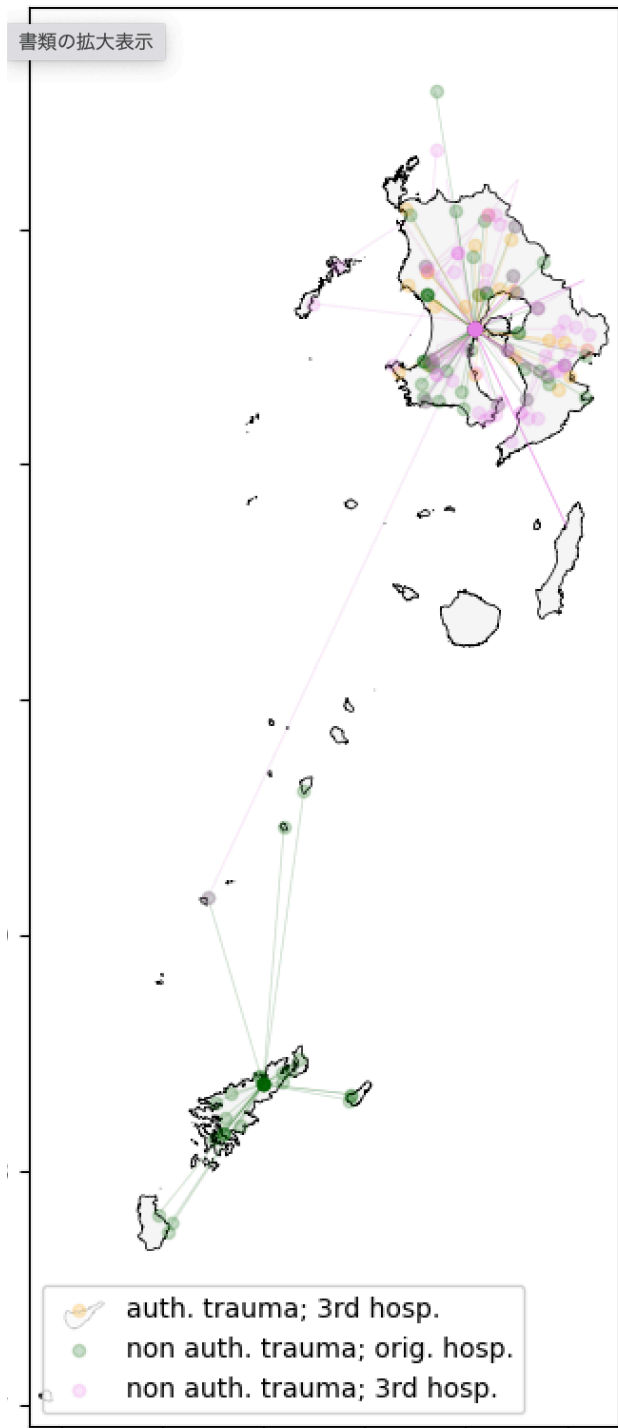
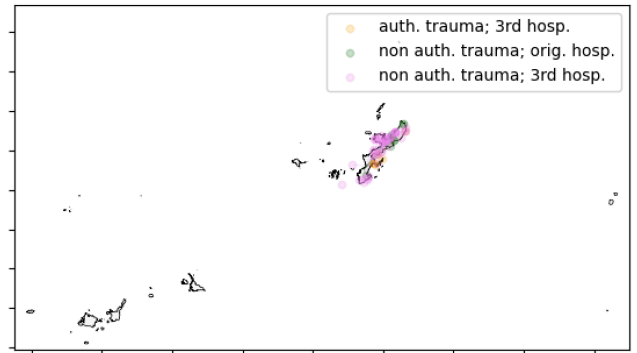


図 4 7 ; 沖縄県

1機体が1病院に配備されている(浦添総合病院)。沖縄には救命救急センターが3つあるが、ほぼその地域に分散され集約されていた。地域分散型であった。



2. ISS \geq 16 に限定した場合の現場と搬送先との関連

図 01-2～図 47-2 に示す。

ISS に関して、自施設搬送になった症例以外は正確には記録できないため参考値となる。さらに、施設によっては他施設搬送の推定 ISS を入力している施設もあるが、入力していない施設もあるため、見かけ上、全てが基地病院へ搬送されているように見える県も存在する。その中で、兵庫県(図 28-2)と熊本県(図 43-2)は、前者が地域分散型、後者が専門施設集約型になっている。

D. 考察

1) 1. 外傷専門医(非専門医)施設へ搬送となった症例の特徴、2. 重症外傷(ISS \geq 16)に特化した場合の特徴

両群を比較すると、外傷専門医施設に搬送になった症例は、緊急度・重症度ともに高く、現場進出などやや複雑な症例が多かった。外傷が重症多発外相になればなるほど、その傾向は強くなり、ドクターヘリの医療スタッフは、重傷外傷患者をより専門の施設に搬送し、治療しようとする傾向があると考えられた。

2) 1. 現場と外傷専門医施設、非外傷専門医施設との距離と搬送先との関連、2. ISS \geq 16 に限定した場合の現場と搬送先との関連

地域の医療配備状況、地理的状況により搬送先が選定されており、地域分散型と専門施設集約型の2型が存在していた。また、その両者が混在している混在型も存在する。

地域分散型の県は、北海道・宮城・秋田・山形・福島・新潟・石川・長野・三重・岡山・山口・徳島・長崎・宮崎・鹿児島・沖縄の16県であり、県の面積が大きい、地理的環境(山・海など)に阻まれてその地域を超えにくい特徴がある。従って地域の患者はその地域に任せるといった傾向が現れると考える。

専門施設集約型の県は、青森・岩手・埼玉・神奈川・福井・岐阜・奈良・高知・福岡・熊本・大分の11県であり、特徴としては、県の面積が小さい、地理的環境に阻まれ難い、専門施設が多いなど

がある。県の面積が狭ければ必然的に基地病院など外傷が得意な施設に集約可能であり、地理的要因がなければ、面積が大きくても集約が可能となる。また、専門施設が多くても搬送しやすくなる。

混在型の県は、茨城・千葉・静岡・愛知・滋賀・京都・兵庫・和歌山・鳥取・島根・広島・佐賀の12県であり、特徴としては、地域に外傷診療の中核となる拠点が存在するが、その拠点が外傷専門施設認定を受けていない場合に混在型になる。外傷専門施設は、施設認定を取得しているか否かの違いであり、実質的には外傷専門施設同様の機能を備えている救命センターも存在しているため、そこに集約されていけば、本質的には専門施設集約になっている。従って、これらの県では実質は専門施設集約型に近いと考えられる。

これら3型の特徴から、県面積が小さければ外傷専門施設への集約は可能であり、面積が大きい場合・地理的環境で地域が分断される場合は複数の専門施設が必要と考えられた。県によっては同じ距離に外傷専門施設と非外傷専門施設が存在しており、その使い分けに関してはさらなる研究が必要である。

E. 結論

現場のフライトドクターには、重傷外傷患者をより専門の施設に搬送し、治療しようとする思考があり、地理的環境・地域医療配備状況で搬送先を選定している。

F. 健康危険情報

なし

G. 研究発表

1. 論文発表
なし
2. 学会発表
本内容の一部は、第30回日本航空医療学会総会で発表された。

H. 知的財産権の出願・登録状況

1. 特許取得
なし
2. 実用新案登録
なし
3. その他
なし

表 1. 救命救急センターに限定した両群の比較

		非外傷専門施設	外傷専門施設
		N=6,361	N=8,830
搬送状況	ドクターヘリ搬送	5,495 (86.4)	7,913 (89.6)
	ドクターヘリ搬送以外	850 (13.4)	911 (10.3)
	不搬送	16 (0.3)	6 (0.1)
要請時：前任務の継続 or 帰投中		335 (5.3)	692 (7.8)
搭乗医師人数	1	4,269 (67.1)	4,768 (54.0)
	2	2,087 (32.8)	4,038 (45.7)
	3	5 (0.1)	24 (0.3)
搭乗看護師人数	1	5,793 (91.1)	8,220 (93.1)
	2	568 (8.9)	610 (6.9)
傷病者数	1名	5,970 (93.9)	8,204 (92.9)
	2名以上	391 (6.1)	626 (7.1)
年齢		62 (42-74)	61 (41-74)
性別	男	4,914 (77.3)	6,724 (76.1)
	女	1,399 (22.0)	2,068 (23.4)
	Missing	48 (0.8)	38 (0.4)
傷病者接触形態	ランデブーポイント	5,968 (93.8)	8,144 (92.2)
	現場直近	143 (2.2)	193 (2.2)
	現場進出	250 (3.9)	493 (5.6)
医師の付き添い		5,865 (92.4)	8,378 (94.9)
看護師の付き添い		5,841 (92.1)	8,241 (93.4)
基地病院搬送有無 (U-turn)		3,334 (52.4)	7,282 (82.5)
実飛行距離		66 (43-101)	53 (33-79)
現場とランデブーポイントの距離		219 (98-472)	218 (98-440)
119 番覚知~DH 要請		10 (5-18)	11 (5-19)
DH 要請~基地離陸		5 (5-7)	5 (4-7)
基地離陸~現場着陸		14 (10-18)	12 (9-16)
現場着陸~患者接触		3 (2-8)	3 (1-7)
現場滞在時間 (現場着陸~離陸)		22 (17-30)	19 (15-26)
現場離陸~受入病院着陸		10 (7-14)	10 (7-14)
基地離陸~基地病院着陸		61 (45-80)	47 (37-63)
119 番覚知~患者接触		36 (30-46)	35 (28-44)
患者接触~離陸時間 (患者接触~離陸)		18 (14-23)	15 (12-20)
DH 要請~基地病院着陸		68 (50-86)	53 (42-69)
DH 要請~受け入れ病院着陸		54 (45-66)	49 (41-60)
119 番覚知~受け入れ病院着陸		67 (56-82)	62 (52-76)
119 番覚知~現場離脱 (救急隊)		26 (21-34)	25 (20-33)
現場離脱 (救急隊) -合流地点到着		7 (4-11)	7 (4-10)
救急隊一心拍数 (HR)		84 (71-100)	84 (71-100)
救急隊一収縮期血圧 (SBP)		136 (116-158)	135 (114-157)
救急隊一呼吸回数 (RR)		20 (18-24)	20 (18-24)
救急隊一血中酸素飽和濃度 (SpO2)		98 (96-99)	98 (96-99)
救急隊_JCS カテゴリー	clear	2,725 (42.8)	3,632 (41.1)
	1 桁	1,449 (22.8)	2,278 (25.8)
	2 桁	548 (8.6)	752 (8.5)

	3 桁	641 (10.1)	1,046 (11.8)
	Missing	998 (15.7)	1,122 (12.7)
救急隊_GCS カテゴリー	clear-mild(15-14)	2,857 (44.9)	4,192 (47.5)
	moderate(13-9)	348 (5.5)	495 (5.6)
	severe(<8)	455 (7.2)	720 (8.2)
	Missing	2,701 (42.5)	3,423 (38.8)
ドクターヘリー心拍数 (HR)		82 (70-96)	84 (71-98)
ドクターヘリー収縮期血圧 (SBP)		136 (117-157)	135 (115-155)
ドクターヘリー呼吸回数 (RR)		20 (18-24)	20 (18-24)
ドクターヘリー血中酸素飽和濃度 (SpO2)		99 (97-100)	99 (97-100)
ドクターヘリー酸素投与有無	あり	3,651 (57.4)	5,630 (63.8)
	なし	1,973 (31.0)	2,490 (28.2)
	不明	409 (6.4)	355 (4.0)
	Missing	328 (5.2)	355 (4.0)
DH_JCS カテゴリー	clear	2,719 (42.7)	3,169 (35.9)
	1 桁	1,332 (20.9)	1,727 (19.6)
	2 桁	696 (10.9)	760 (8.6)
	3 桁	584 (9.2)	907 (10.3)
	Missing	1,030 (16.2)	2,267 (25.7)
DH_GCS カテゴリー	clear-mild(15-14)	4,549 (71.5)	6,149 (69.6)
	moderate(13-9)	831 (13.1)	1,127 (12.8)
	severe(<8)	669 (10.5)	1,094 (12.4)
	Missing	312 (4.9)	460 (5.2)
検査－検査種別－エコー		4,600 (73.5)	6,755 (77.7)
検査－検査種別－12 誘導心電図		168 (2.7)	68 (0.8)
検査－検査種別－血糖測定		1,481 (23.7)	1,963 (22.6)
検査－検査種別－乳酸値測定		147 (2.3)	650 (7.5)
検査－検査種別－その他検査		328 (5.2)	247 (2.8)
処置－呼吸介入		792 (12.6)	1,286 (14.8)
処置－循環介入		286 (4.6)	1,209 (13.9)
薬剤投与		3,252 (51.9)	4,264 (49.0)
総輸液量		200 (100-500)	100 (100-250)
緊急度	蘇生(青)	546 (8.6)	818 (9.3)
	緊急(赤)	2,297 (36.1)	3,726 (42.2)
	準緊急(黄)	2,811 (44.2)	3,191 (36.1)
	低緊急(緑)	479 (7.5)	617 (7.0)
	非緊急(白)	58 (0.9)	20 (0.2)
	Missing	170 (2.7)	458 (5.2)
重症度 (NACA Score)	損傷/疾病がない。非常に軽い	77 (1.2)	144 (1.6)
	損傷/疾病に対して救急医のケアを必要としない。ごく軽微	87 (1.4)	53 (0.6)
	損傷/疾病に対して医師の検査・治療を必要とするが入院を必要としない。軽微から中等度未満	566 (8.9)	929 (10.5)
	損傷/疾病に対して生命に関わらないが入院を必要とする。中等度から重症	2,934 (46.1)	3,584 (40.6)
	損傷/疾病がバイタルサインの悪化に繋がる可能性があり、重症で急速に生命に関わる状態に移行することを否定できない	1,564 (24.6)	2,158 (24.4)

	損傷/疾病が緊急で生命に関わる危険な状態	687 (10.8)	1,022 (11.6)
	損傷/疾病に対して蘇生を行った。呼吸停止、および/もしくは、心停止	176 (2.8)	295 (3.3)
	致命的な損傷/疾病。蘇生行為を行ったとしても致命的	100 (1.6)	187 (2.1)
	Missing	170 (2.7)	458 (5.2)
CPA 情報—救急隊接触時		203 (3.3)	380 (4.4)
CPA 情報—医師接触時		211 (3.4)	394 (4.5)
CPA 情報—搬送中 CPA		203 (3.3)	398 (4.6)
CPA 情報—受け入れ病院収容時 CPA		199 (3.2)	379 (4.4)
疾病分類—大	外因性	6,361 (100.0)	8,830 (100.0)
疾病分類—中 (外因性)	外傷	6,361 (100.0)	8,830 (100.0)
疾病分類—小 (外傷)	交通事故	2,302 (36.2)	3,625 (41.1)
	その他の外傷	3,864 (60.7)	5,078 (57.5)
	Missing	195 (3.1)	127 (1.4)
ISS		9 (4-16)	10 (4-19)
転帰情報—外来転帰	入院	4,041 (63.5)	6,180 (70.0)
	転院	194 (3.0)	130 (1.5)
	帰宅	590 (9.3)	944 (10.7)
	死亡	204 (3.2)	372 (4.2)
	他	251 (3.9)	44 (0.5)
	Missing	1,081 (17.0)	1,160 (13.1)
転帰情報—入院病棟	救命救急センター・ICU・HCU 等	2,887 (45.4)	4,947 (56.0)
	一般病棟入院	770 (12.1)	1,099 (12.4)
	救急室または手術室にて死亡	12 (0.2)	13 (0.1)
	他 (上記以外)	18 (0.3)	14 (0.2)
	不明	605 (9.5)	151 (1.7)
	Missing	2,069 (32.5)	2,606 (29.5)
転帰情報—在院日数		15 (5-31)	15 (4-30)
転帰情報—最終 (退院時) 転帰	生存	3,401 (53.5)	5,467 (61.9)
	死亡	233 (3.7)	380 (4.3)
	Missing	2,727 (42.9)	2,983 (33.8)
全死亡	0	4,432 (69.7)	6,580 (74.5)
	1	437 (6.9)	752 (8.5)
	Missing	1,492 (23.5)	1,498 (17.0)
転帰情報—退院先	自宅	2,030 (31.9)	2,779 (31.5)
	他医療機関	1,296 (20.4)	2,662 (30.1)
	介護老人保健施設	12 (0.2)	1 (0.0)
	特別養護老人ホーム	3 (0.0)	2 (0.0)
	その他	34 (0.5)	55 (0.6)
	Missing	2,986 (46.9)	3,331 (37.7)

表 2. 重症外傷 (ISS≥16) かつ救命救急センターに限定した両群の比較

		非外傷専門施設	外傷専門施設
		N=4, 079	N=5, 358
搬送状況	ドクターヘリ搬送	3,439 (84.3)	4,803 (89.6)
	ドクターヘリ搬送以外	629 (15.4)	553 (10.3)
	不搬送	11 (0.3)	2 (0.0)
要請時：前任務の継続 or 帰投中		199 (4.9)	370 (6.9)
搭乗医師人数	1	2,787 (68.3)	2,914 (54.4)
	2	1,290 (31.6)	2,443 (45.6)
	3	2 (0.0)	1 (0.0)
搭乗看護師人数	1	3,722 (91.2)	4,988 (93.1)
	2	357 (8.8)	370 (6.9)
傷病者数	1名	3,858 (94.6)	5,003 (93.4)
	2名以上	221 (5.4)	355 (6.6)
年齢		62 (43-75)	62 (43-74)
性別	男	3,198 (78.4)	4,089 (76.3)
	女	849 (20.8)	1,237 (23.1)
	Missing	32 (0.8)	32 (0.6)
傷病者接触形態	ランデブーポイント	3,813 (93.5)	4,965 (92.7)
	現場直近	97 (2.4)	120 (2.2)
	現場進出	169 (4.1)	273 (5.1)
医師の付き添い		3,688 (90.7)	5,108 (95.4)
看護師の付き添い		3,678 (90.4)	5,031 (93.9)
基地病院搬送有無 (U-turn)		1,898 (46.5)	4,404 (82.2)
実飛行距離		66 (43-100)	53 (33-80)
現場とランデブーポイントの距離		207 (88-448)	218 (99-445)
119 番覚知~DH 要請		10 (6-18)	10 (5-18)
DH 要請~基地離陸		5 (4-6)	5 (4-6)
基地離陸~現場着陸		14 (10-18)	12 (9-16)
現場着陸~患者接触		3 (1-8)	3 (1-7)
現場滞在時間 (現場着陸~離陸)		23 (17-30)	19 (15-26)
現場離陸~受入病院着陸		10 (7-14)	10 (7-14)
基地離陸~基地病院着陸		65 (48-82)	47 (37-63)
119 番覚知~患者接触		36 (30-46)	35 (28-44)
患者接触~離陸時間 (患者接触~離陸)		18 (14-24)	16 (12-21)
DH 要請~基地病院着陸		71 (53-88)	54 (43-69)
DH 要請~受け入れ病院着陸		55 (46-67)	49 (42-61)
119 番覚知~受け入れ病院着陸		68 (57-83)	63 (52-77)
119 番覚知~現場離脱 (救急隊)		26 (21-35)	25 (20-33)
現場離脱 (救急隊) -合流地点到着		7 (4-11)	6 (4-10)
救急隊-心拍数 (HR)		84 (70-99)	84 (70-100)
救急隊-収縮期血圧 (SBP)		133.5 (112-156)	133 (110-156)
救急隊-呼吸回数 (RR)		20 (18-24)	20 (18-24)
救急隊-血中酸素飽和濃度 (SpO2)		98 (95-99)	98 (95-99)
救急隊_JCS カテゴリー	clear	1,497 (36.7)	1,992 (37.2)
	1 桁	968 (23.7)	1,368 (25.5)
	2 桁	385 (9.4)	506 (9.4)
	3 桁	566 (13.9)	896 (16.7)
	Missing	663 (16.3)	596 (11.1)

救急隊_GCS カテゴリー	clear-mild(15-14)	1,682 (41.2)	2,482 (46.3)
	moderate (13-9)	251 (6.2)	352 (6.6)
	severe (<8)	405 (9.9)	656 (12.2)
	Missing	1,741 (42.7)	1,868 (34.9)
ドクターヘリー心拍数 (HR)		82 (70-97)	84 (70-100)
ドクターヘリー収縮期血圧 (SBP)		134 (115-155)	133 (111-154)
ドクターヘリー呼吸回数 (RR)		20 (18-24)	20 (18-24)
ドクターヘリー血中酸素飽和濃度 (SpO2)		99 (97-100)	99 (97-100)
ドクターヘリー酸素投与有無	あり	2,481 (60.8)	3,722 (69.5)
	なし	1,133 (27.8)	1,218 (22.7)
	不明	232 (5.7)	216 (4.0)
	Missing	233 (5.7)	202 (3.8)
DH_JCS カテゴリー	clear	1,537 (37.7)	1,803 (33.7)
	1桁	841 (20.6)	1,103 (20.6)
	2桁	461 (11.3)	522 (9.7)
	3桁	519 (12.7)	805 (15.0)
	Missing	721 (17.7)	1,125 (21.0)
DH_GCS カテゴリー	clear-mild(15-14)	2,691 (66.0)	3,291 (61.4)
	moderate (13-9)	605 (14.8)	774 (14.4)
	severe (<8)	599 (14.7)	953 (17.8)
	Missing	184 (4.5)	340 (6.3)
検査-検査種別-エコー		3,025 (75.3)	4,200 (79.8)
検査-検査種別-12誘導心電図		118 (2.9)	37 (0.7)
検査-検査種別-血糖測定		1,050 (26.1)	1,072 (20.4)
検査-検査種別-乳酸値測定		133 (3.3)	369 (7.0)
検査-検査種別-その他検査		223 (5.6)	172 (3.3)
処置-呼吸介入		665 (16.5)	1,088 (20.6)
処置-循環介入		240 (6.0)	747 (14.2)
薬剤投与		2,288 (56.9)	2,670 (50.7)
総輸液量		200 (100-500)	200 (100-300)
緊急度	蘇生(青)	448 (11.0)	672 (12.5)
	緊急(赤)	1,624 (39.8)	2,490 (46.5)
	準緊急(黄)	1,617 (39.6)	1,670 (31.2)
	低緊急(緑)	265 (6.5)	309 (5.8)
	非緊急(白)	35 (0.9)	12 (0.2)
	Missing	90 (2.2)	205 (3.8)
重症度 (NACA Score)	損傷/疾病がない。非常に軽い	37 (0.9)	73 (1.4)
	損傷/疾病に対して救急医のケアを必要としない。ごく軽微	36 (0.9)	28 (0.5)
	損傷/疾病に対して医師の検査・治療を必要とするが入院を必要としない。軽微から中等度未満	271 (6.6)	418 (7.8)
	損傷/疾病に対して生命に関わらないが入院を必要とする。中等度から重症	1,650 (40.5)	1,900 (35.5)
	損傷/疾病がバイタルサインの悪化に繋がる可能性があり、重症で急速に生命に関わる状態に移行することを否定できない	1,128 (27.7)	1,421 (26.5)
	損傷/疾病が緊急で生命に関わる危険な状態	607 (14.9)	872 (16.3)

	損傷/疾病に対して蘇生を行った。 呼吸停止、および/もしくは、心停 止	168 (4.1)	272 (5.1)
	致命的な損傷/疾病。蘇生行為を行 ったとしても致命的	92 (2.3)	169 (3.2)
	Missing	90 (2.2)	205 (3.8)
CPA 情報—救急隊接触時		187 (4.7)	340 (6.5)
CPA 情報—医師接触時		193 (4.9)	357 (6.8)
CPA 情報—搬送中 CPA		186 (4.7)	357 (6.8)
CPA 情報—受け入れ病院収容時 CPA		183 (4.6)	334 (6.3)
疾病分類—大	外因性	4,079 (100.0)	5,358 (100.0)
疾病分類—中 (外因性)	外傷	4,079 (100.0)	5,358 (100.0)
疾病分類—小 (外傷)	交通事故	1,484 (36.4)	2,218 (41.4)
	その他の外傷	2,400 (58.8)	3,013 (56.2)
	Missing	195 (4.8)	127 (2.4)
ISS		22 (17-29)	24 (17-29)
転帰情報—外来転帰	入院	2,404 (58.9)	3,629 (67.7)
	転院	105 (2.6)	52 (1.0)
	帰宅	276 (6.8)	359 (6.7)
	死亡	194 (4.8)	335 (6.3)
	他	238 (5.8)	39 (0.7)
	Missing	862 (21.1)	944 (17.6)
転帰情報—入院病棟	救命救急センター・ICU・HCU 等	1,725 (42.3)	3,018 (56.3)
	一般病棟入院	329 (8.1)	485 (9.1)
	救急室または手術室にて死亡	12 (0.3)	13 (0.2)
	他 (上記以外)	13 (0.3)	10 (0.2)
	不明	563 (13.8)	142 (2.7)
	Missing	1,437 (35.2)	1,690 (31.5)
転帰情報—在院日数		17 (6-36)	18 (6-35)
転帰情報—最終(退院時)転帰	生存	1,848 (45.3)	3,016 (56.3)
	死亡	203 (5.0)	348 (6.5)
	Missing	2,028 (49.7)	1,994 (37.2)
全死亡	0	2,464 (60.4)	3,464 (64.7)
	1	397 (9.7)	683 (12.7)
	Missing	1,218 (29.9)	1,211 (22.6)
転帰情報—退院先	自宅	968 (23.7)	1,386 (25.9)
	他医療機関	832 (20.4)	1,626 (30.3)
	介護老人保健施設	4 (0.1)	0 (0.0)
	特別養護老人ホーム	2 (0.0)	0 (0.0)
	その他	23 (0.6)	35 (0.7)
	Missing	2,250 (55.2)	2,311 (43.1)

图 1 ; 北海道

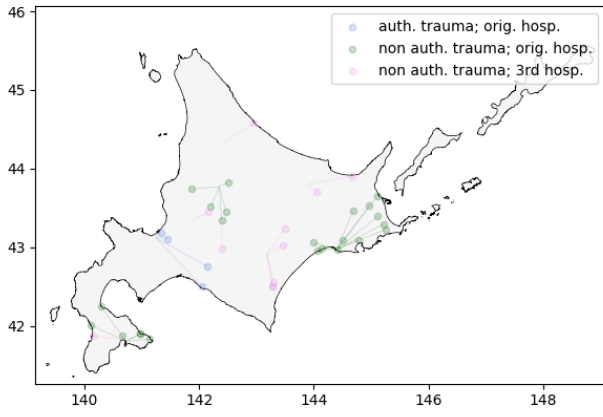


图 4 ; 宫城県

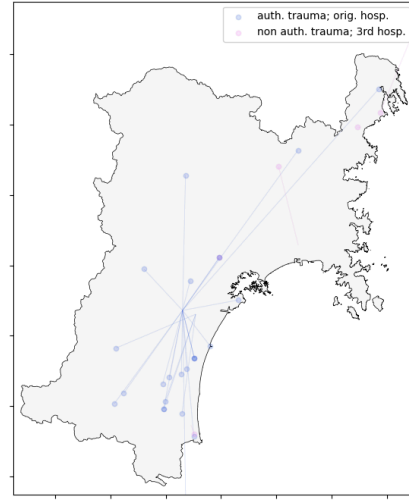


图 2 ; 青森県

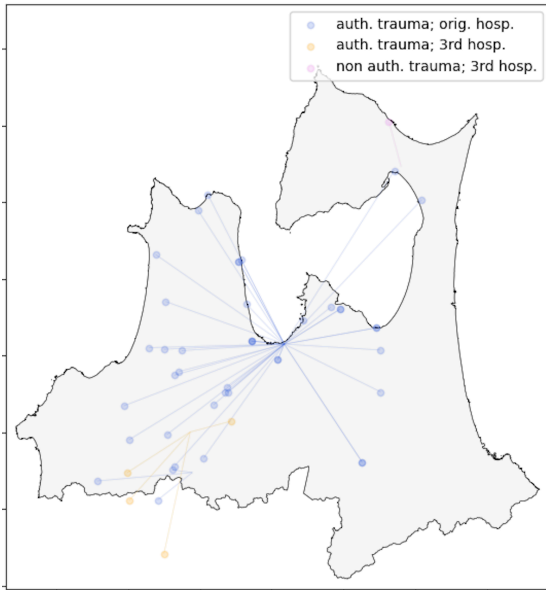


图 5 ; 秋田県

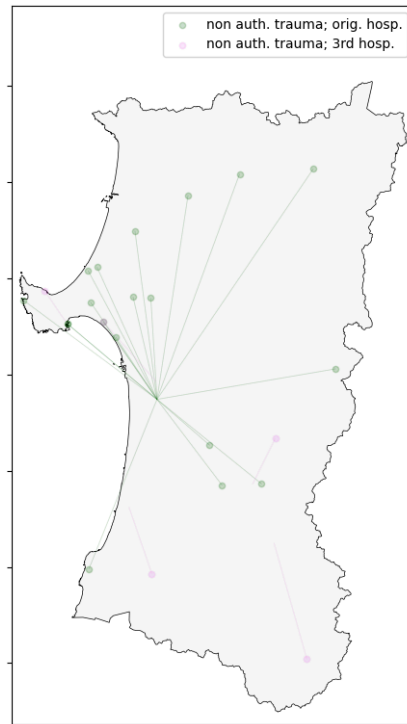


图 3 ; 岩手県

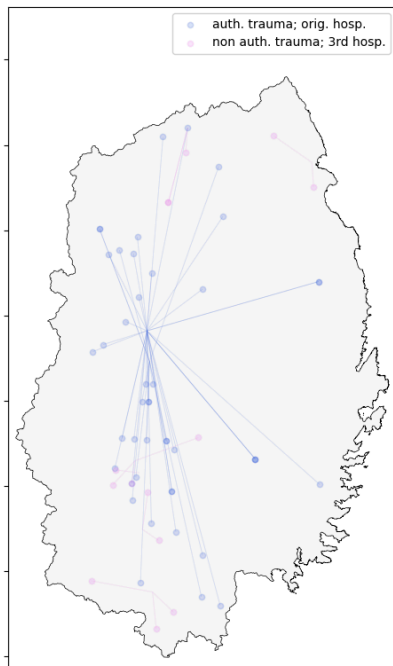


图 6 ; 山形県

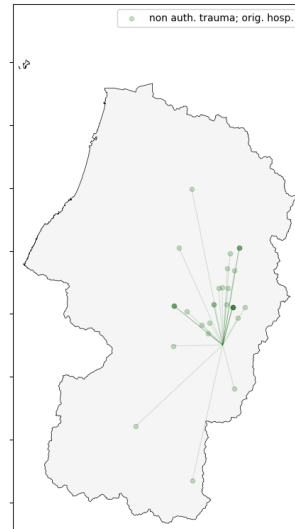


図 7 ; 福島県

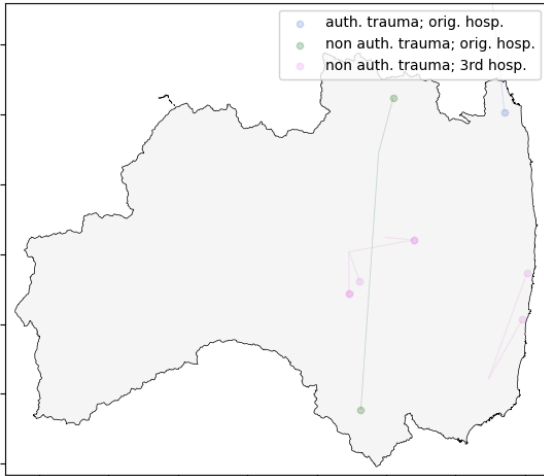


図 12 ; 千葉県

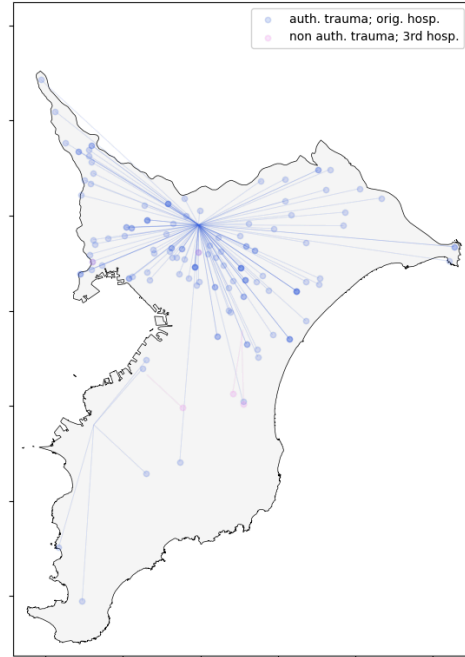


図 8 ; 茨城県

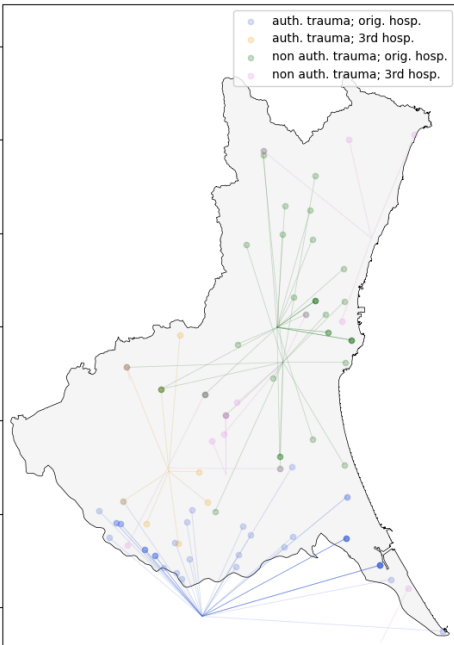


図 13 ; 東京都

DH 運行開始前であるため対象外

図 14 ; 神奈川県

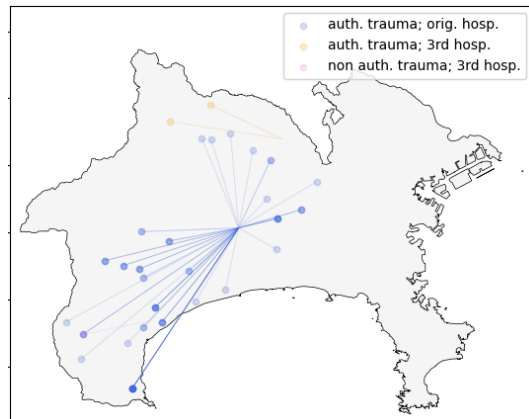


図 9 ; 栃木県

緯度経度の入力がないため算出不能

図 10 ; 群馬県

入力件数が少ないがいため算出不能

図 11 ; 埼玉県

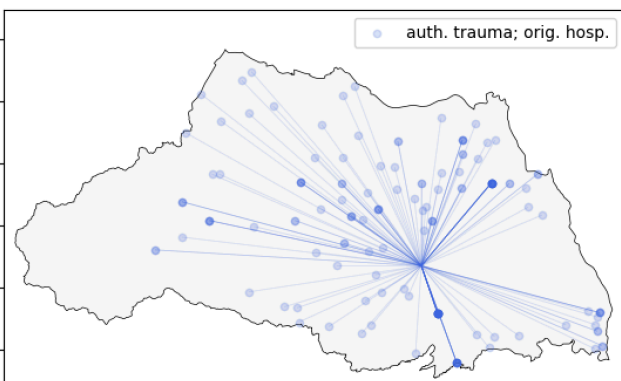


図 15 ; 新潟県

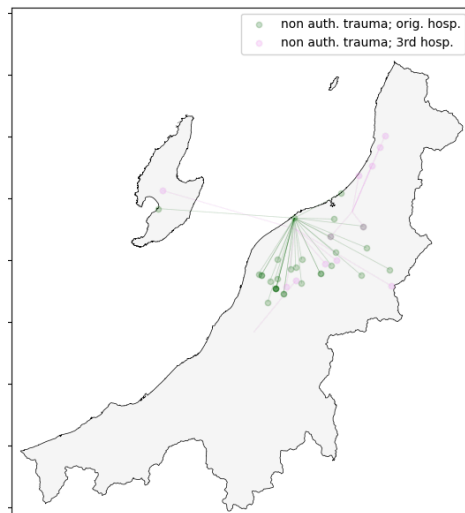


図 16 ; 富山県

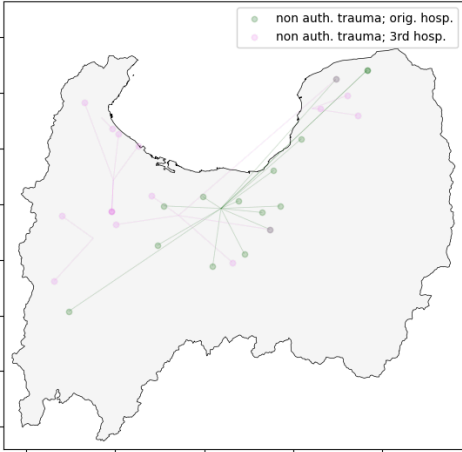


図 17 ; 石川県

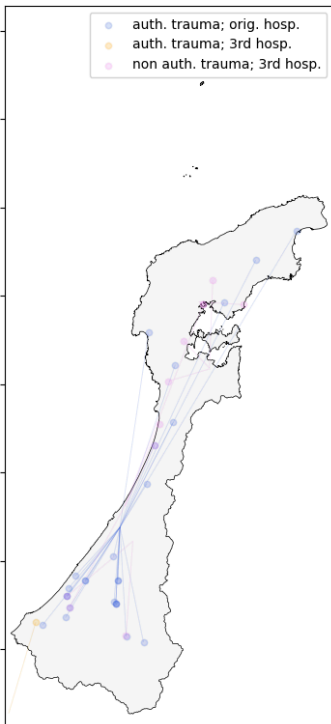


図 18 ; 福井県

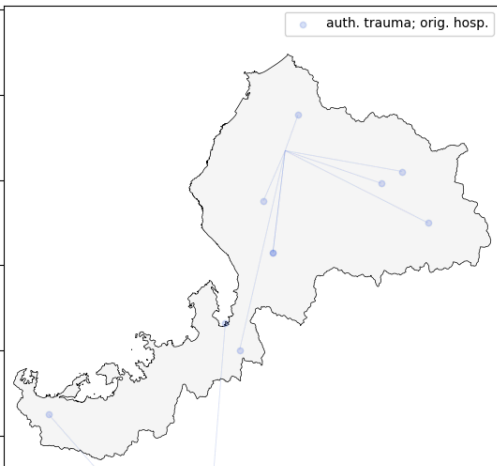


図 19 ; 山梨県

緯度経度の入力がないため算出不能

図 20 ; 長野県

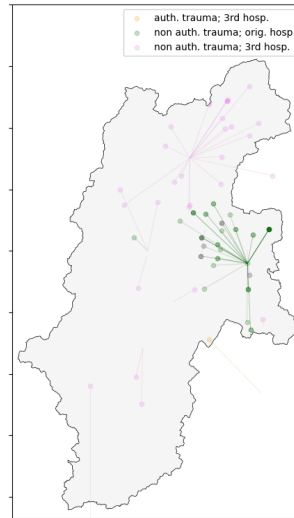


図 21 ; 岐阜県

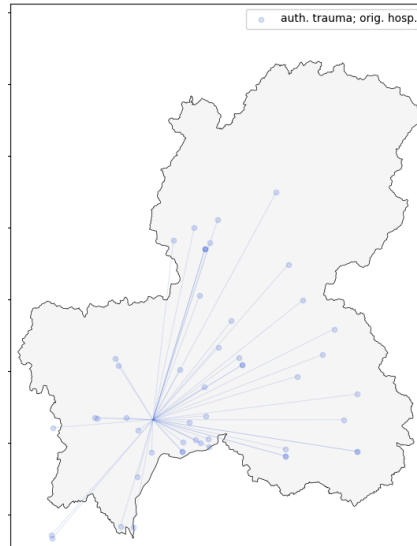


図 22 ; 静岡県

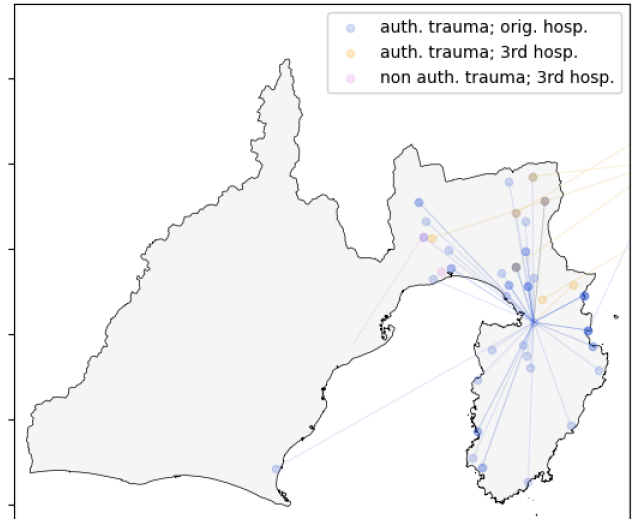


図 2 3 ; 愛知県

ISS の入力がないため算出不能

図 2 4 ; 三重県

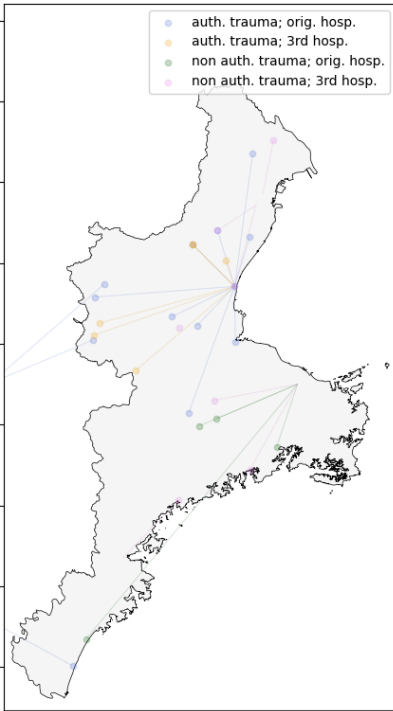


図 2 5 ; 滋賀県

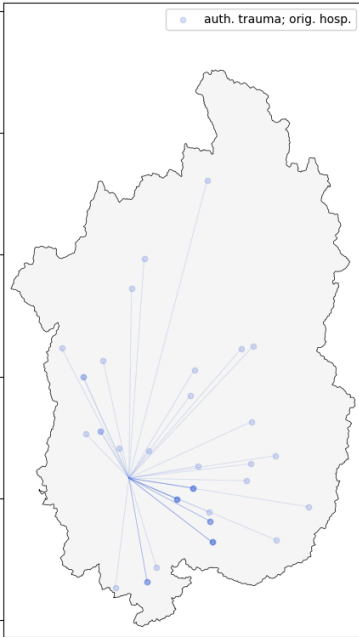


図 2 6 ; 京都府

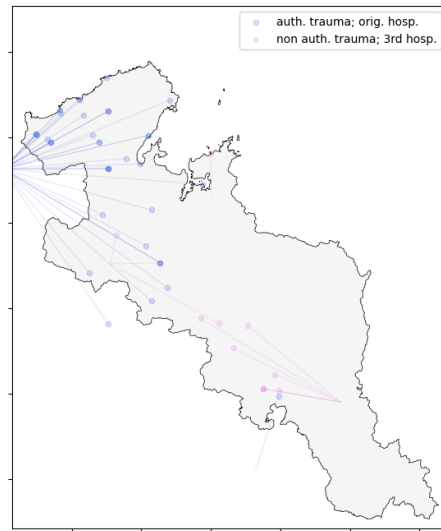


図 2 7 ; 大阪府

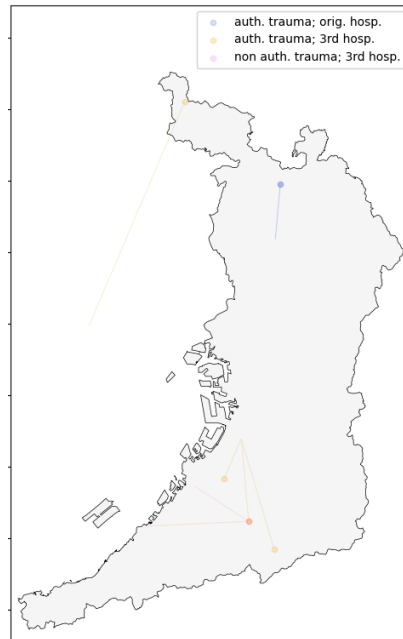


図 2 8 ; 兵庫県

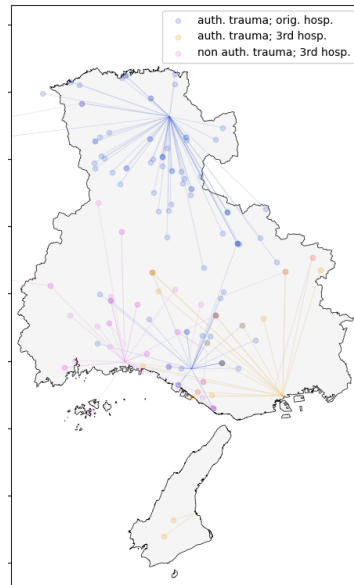


図 29 ; 奈良県

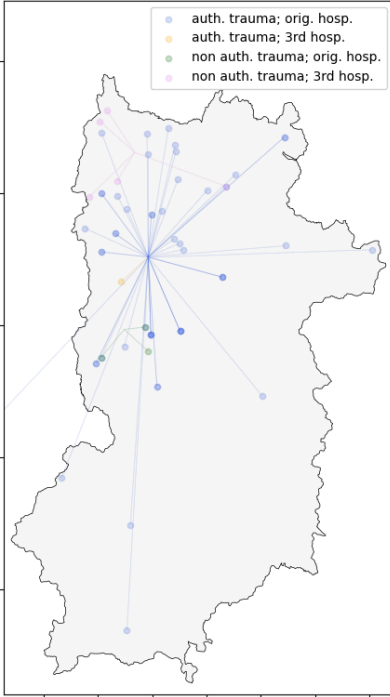


図 30 ; 和歌山県



図 31 ; 鳥取県

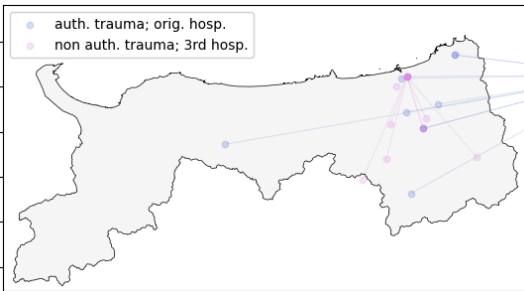


図 32 ; 島根県

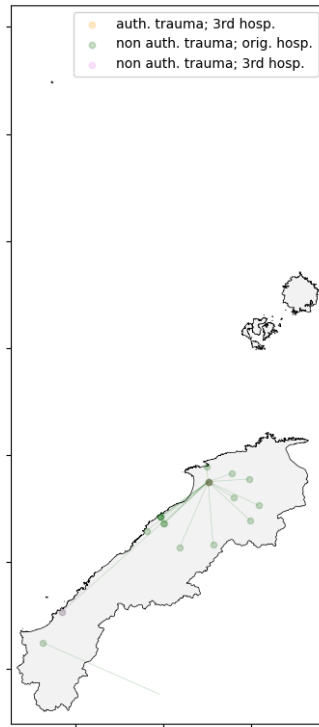


図 33 ; 岡山県



図 34 ; 広島県



図 35 ; 山口県

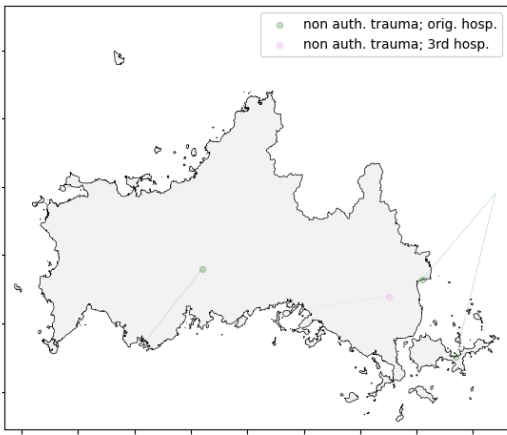


図 3 6 ; 徳島県

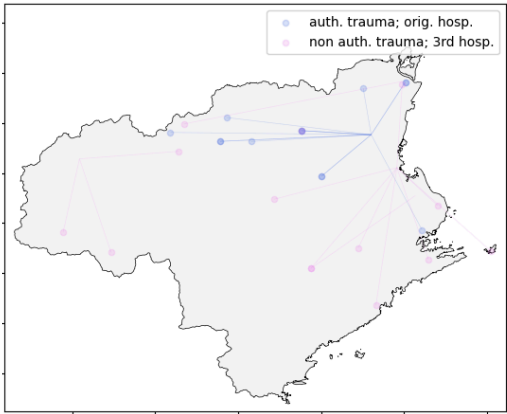


図 3 7 ; 香川県

データ入力がないため詳細不明である。

図 3 8 ; 愛媛県

データ入力がないため詳細不明である。

図 3 9 ; 高知県

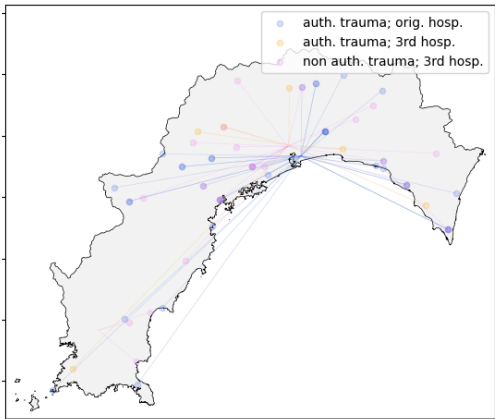


図 4 0 ; 福岡県



図 4 1 ; 佐賀県



図 4 2 ; 長崎県

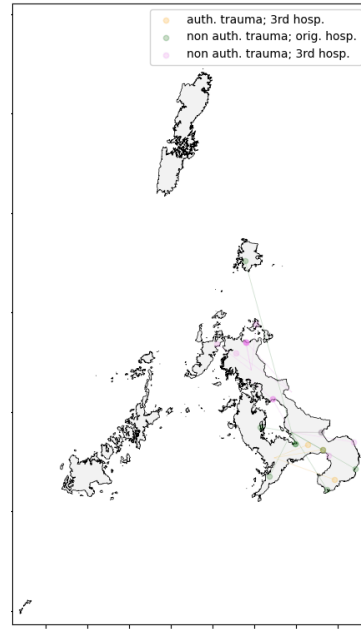


図 4 3 ; 熊本県

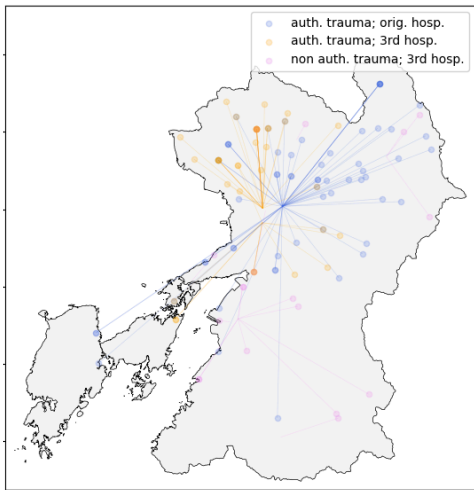


図 4 4 ; 大分県

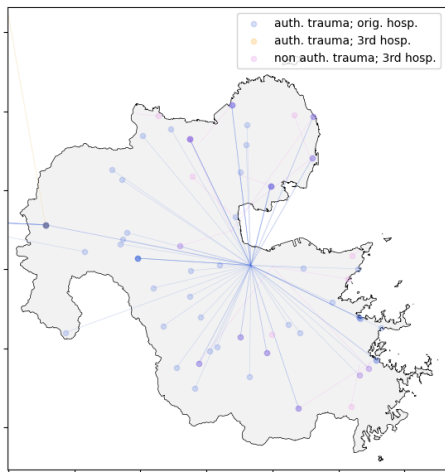


図 4 5 ; 宮崎県

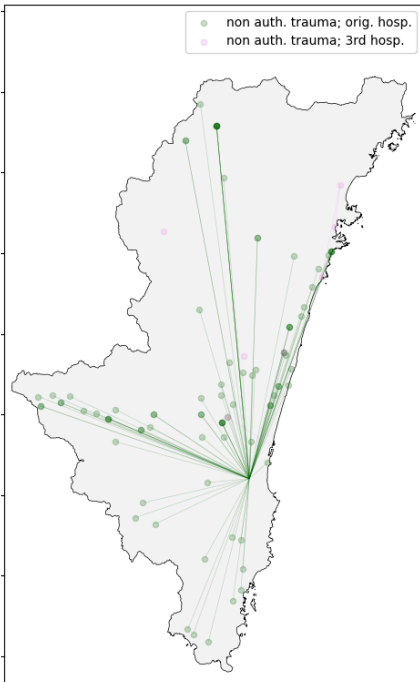


図 4 6 ; 鹿児島県

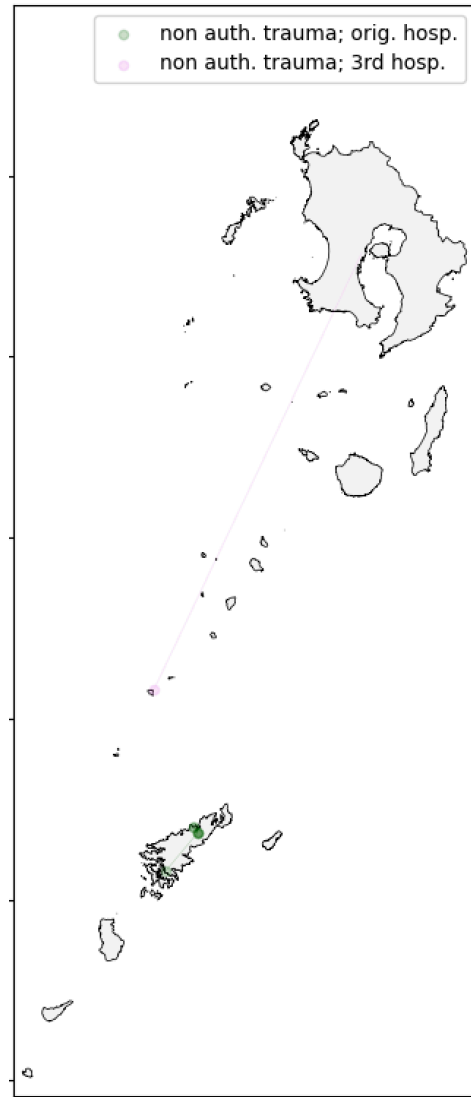


図 4 7 ; 沖縄県

ISSの入力がないため描出できない。

外傷患者に対する適切な救急医療体制の構築に資する研究
分担研究

研究分担者 竹内 一郎 横浜市立大学 救急医学 主任教授

研究要旨

【目的】 昨年度までの本研究において地域における重症外傷搬送体制の基準策定、整備を行ってきた。今年度は重症外傷センターへ搬送された症例全例を対象としてその効果検証（予測生存率と実生存率との比較など）を行う。

【方法と結果】 対象は令和4年1月から令和4年12月までに横浜市重症外傷センター2施設（横浜市立大学附属市民総合医療センター高度救命救急センター と済生会横浜市東部病院救命救急センター）へ現場から横浜市消防局の救急車にて搬送された CPA を除く全例である。この期間前者への搬送が 51 例、後者への搬送が 32 例の計 83 例であった。重症外傷（ISS \geq 16 以上の症例）は 49 件（60%）、事故種別としては交通事故、自損事故、一般負傷、労働災害、加害の順であった。83 例平均の予測生存率は 85.2%、病院への調査で判明した実生存率の平均が 92.8%であった。PS $<$ 50 の症例は 10 例でそのうち生存したのが（予測外生存）は 6 例であった。PS \geq 50 の症例は 73 例でそのうち 2 例が死亡であり、予測外死亡は 2.7%であった。

【結論】 重症外傷センターに搬送された症例は ISS の外傷スコアによって分類したどのカテゴリにおいても実生存率が予測生存率よりも良好な結果であった。地域において重症外傷センターを設立し、消防とともに地域 MC が適切なプロトコルを作成し、その結果に基づいて重症外傷を集約化することは有用といえる。

A.研究の背景と研究目的

本邦ではじめて、横浜市では重症外傷の集約化のために2病院を指定し、地域メディカルコントロール協議会と行政、医療が一体となって運用してきた。

本研究においても従来までに地域において重症外傷センター設立がPreventable Trauma Death (PTD)を減らすことを見出してきた。

今年度は重症外傷センターへ搬送された症例からバイタルサインなどの患者データを収集し、予測生存率を求める。同時に病院から治療結果についてのデータを収集し実生存率と比較することで横浜市で取り組んできた重症外傷の集約化の取り組みについて評価することを目的とする。

B.研究方法

後ろ向きコホート研究。

対象は令和4年1月から令和4年12月までに横浜市重症外傷センター2施設（横浜市立大学附属市民総合医療センター高度救命救急センター と済生会横浜市東部病院救命救急センター）へ現場から横浜市消防局の救急車にて搬送された CPA を除く全例である。予測生存率は RTS スコアと ISS スコアから以下の計算式によって算出した。

$RTS=0.9368 \times GCS \text{ 点数} + 0.7326 \times SBP \text{ 点数} + 0.2908 \times RR \text{ 点数}$ 、

$ISS = [AIS_{max}(\text{region}_1)]^2 + [AIS_{max}(\text{region}_2)]^2 + [AIS_{max}(\text{region}_3)]^2$

予測生存率 (PS) は $P_S = \frac{1}{1+e^{-b}}$

$b = b_0 + b_1 \times RTS + b_2 \times ISS + b_3 \times \text{Age}$

統計解析は Mann-Whitney U 検定、Fisher の正確検定を使用した。

（倫理面への配慮）

本研究は特定の個人や動物等を対象とした研究ではなく、地域全体のデータベースを用いるものであり倫理的問題を生じる可能性は少ないと考えられたが、常に横浜市重症外傷検討委員会の倫理規定に則って研究を進めている。

C.研究結果

この期間横浜市大附属市民総合医療センターへの搬送が 51 例、済生会横浜市東部病院への搬送が 32 例の計 83 例であった。重症外傷（ISS \geq 16 以上の症例）は 49 件（60%）、事故種別としては交通事故が 33 件（40%）、自損事故 25 件（30%）、一般負傷 11 件（13%）、労働災害 6 件（7%）、加害 5 件（6%）であった。

83 例平均の予測生存率は 85.2%

病院への調査で判明した実生存率の平均が 92.8%であった。PS を 20%ごとに区分しそれぞれで予測生存率と実生存率を比較したがいずれの区分でも実生存率が上回っていた。PS $<$ 50 の症例は 10 例でそのうち生存したのが（予測外生存）は 6 例であった。PS \geq 50 の症例は 73 例でそのうち 2 例が死亡であり、予測外死亡は 2.7%であった。

D.考察

本研究から現場から重症外傷センターへ搬送された傷病者の生存率が予測されたものより良好であることが明らかとなった。またそれは重症度にか

テゴライズされた分類において、軽症から重症までのどのカテゴリでも同様の結果を認めた。つまり、重症外傷の集約化については適切なプロトコルを決定し、それを運用することによって地域外傷診療の向上に寄与することが本研究から明らかとなった。今後他地域でも重症外傷を集約化していくことを推奨すべきといえよう。

一方で今回の研究を通して、今後の課題も明らかになった。それは令和6年度より新たに医師に適応となった「働き方改革」の影響である。重症症例の集約化をすすめると24時間、365日体制での緊急手術を遂行する体制整備が求められる。救急現場の医師、看護師、手術スタッフなどへの時間的負担が大きいき、病院としての人件費などの支出も大きくなる。24時間体制で緊急手術を可能な体制とすることは働き方改革に逆行することが明らかであり、その両立のためにはいかに人材を集めるかがキーとなる。病院経営の面ではコストだけを考えると外傷センター単体で黒字化は難しく近年公立病院でも医療面での独立採算制が求められるようになってきている。重症外傷はコスト面のみで判断することなく、本結果のように地域住民の安心安全に直結することであるから、行政からの手厚いサポートも今後より重要になっていくであろう。

E.結論

地域における重症外傷センター設置、集約化は治療成績の向上に寄与することが明らかとなった。令和6年度から開始となった医師の働き方改革や人件費と売り上げのバランスなど新たな課題がでてきているものの、地域住民の安心安全のために外傷症例の集約化は有効といえる。

F.健康危険情報

なし

G.研究発表

1. 論文発表
なし（現在本結果について英語論文を執筆中である）

2. 学会発表
なし（令和6年度11月開催の日本救急医学会総会において本研究結果の一部を発表予定である）

H.知的財産権の出願・登録状況

1. 特許取得
なし
2. 実用新案登録
なし
3. その他
なし