

別添 1

厚生労働科学研究費補助金

循環器疾患・糖尿病等生活習慣病対策研究事業

心臓大血管救急におけるICTを用いた革新的医療情報連携方法の普及と  
広域救急医療体制確立に資する研究

令和2年度～令和4年度 総合研究報告書

研究代表者 東 信良  
令和5（2023）年 5月

目 次

I. 総括研究報告	
心臓大血管救急におけるICTを用いた革新的医療情報連携方法の普及と 広域救急医療体制確立に資する研究 -----	1
東 信良	
(資料1) 令和2年度分研究総括・分担者報告書	
(資料2) 令和3年度分研究総括・分担者報告書	
(資料3) 令和4年度分研究総括・分担者報告書	
II. 研究成果の刊行に関する一覧表 -----	23

心臓大血管救急におけるICTを用いた革新的医療情報連携方法の普及  
と広域救急医療体制確立に資する研究

研究代表者 東 信良(旭川医科大学)

**研究要旨** 超緊急の対応を要し、かつ、未だ救命率の低い大動脈緊急症において、その発生頻度や生命予後不良因子、治療実態、救急体制に関する実態を明らかにした上で、治療成績向上に向けた提案、特にICTの活用について、検討を行った。既存手術データベースによると手術に至る急性大動脈解離および破裂性腹部大動脈瘤は本邦全体で年間、約7,900例、腹部大動脈瘤破裂は年間約1,800例であり、死亡率は前者が約10%、後者が約18%と未だ高い。非手術例や病院前死亡例を含めると、大動脈緊急症の発症は急性心筋梗塞の約1/3程度の高頻度で発症していると推計される。両疾患における「初療開始から治療病院到着までの時間」および「治療病院到着から手術開始までの時間」は想定以上に長い時間を要していることが判明し、大動脈緊急症への医療体制整備が急を要する対象であることが示された。一方、ICTを活用した病院間画像連携ツールがA型急性大動脈解離例において、治療病院到着から手術開始までの時間を29min短縮していることを明らかにした。時間短縮効果に加えて、アンケートでは、院内医療者間連携の深化、搬送元病院医師との連携強化、および、不要不急の救急搬送回避効果が示された。こうしたICT活用が手術開始までの時間短縮に貢献する切り札になると期待できるものの、全国救命救急センター等へのアンケート結果では、病院間画像連携にICTを活用していると回答した施設は心臓血管外科領域では23.9%にとどまっていることも明らかとなった。

冠動脈救急においては、従来から指標とされているPCI実施率に加えて、搬送経路・交通状況を含めた地域における特殊性への対応や、広域医療圏での専門医の適正配置、さらにはICT活用が救命率向上をもたらすことが示された。

以上より、心臓大血管救急における救命率向上には、地域実状や病院密度に応じた対策が必要であること、医療資源の適正配置やICT活用による情報連携が有効であること、地域ステークホルダーによる協議の場を定期的に持つことの重要性が示唆され、特に遅れているICT普及が急務であると考えられた。

- 横山 斉・福島県立医科大学心臓血管外科学講座・教授
- 上田 裕一・奈良県立病院機構奈良県総合医療センター心臓血管外科・総長
- 磯部 光章・榊原記念病院・院長
- 坂田 泰史・大阪大学循環器内科学・教授
- 古森 公浩・福岡県済生会八幡総合病院・院長
- 久志本 成樹・東北大学外科病態学講座救急医学分野・教授
- 長谷川 高志・日本遠隔医療協会・特任上席研究員
- 森村 尚登・帝京大学医学部・救急医学部講座・主任教授
- 本村 昇・東邦大学医療センター佐倉病院心臓血管外科・教授
- 善甫 宣哉・関西医科大学附属病院・血管外科・理事長特命教授
- 荻野 均・東京医科大学心臓血管外科学分野・主任教授
- 高山 守正・榊原記念財団附属榊原記念病院・循環器内科・顧問、肥大型心筋症センター長
- 森野 禎浩・岩手医科大学・内科学循環器内科分野・教授
- 辻田 賢一・熊本大学循環器内科学講座・教授
- 彦惣 俊吾・大阪大学循環器内科学・准教授
- 岡田 佳築・大阪大学・医療情報学・准教授
- 齋木 佳克・東北大学・外科病態学講座心臓血管外

科学分野・教授

- 宮本 伸二・大分大学医学部心臓血管外科学講座・教授
- 紙谷 寛之・旭川医科大学・外科学講座（心臓大血管外科学分野）・教授
- 佐瀬 一洋・順天堂大学臨床薬理学・教授
- 大津 洋・順天堂大学・臨床薬理学・非常勤助教
- 森景 則保・山口大医学部附属病院第一外科・講師
- 宮田 裕章・慶応義塾大学医学部・教授
- 高橋 新・慶応義塾大学医学部・助教

#### A. 研究目的

心臓大血管救急において、①大動脈緊急症（急性大動脈解離や破裂性腹部大動脈瘤）の治療成績、救急医療体制の実態の把握し、②救急現場でのICT活用実態調査を行なったうえで、③information and Communication Technology (ICT)を用いた病院間医療情報連携の有効性を証明する全国多施設共同研究を進め、循環器病対策推進基本計画が目標として掲げる医療体制の整備・改革に資するデータを提供して、地域実状に配慮した心臓大血管救急医療改革モデルを提案することを目的とする。

#### B. 研究方法

##### ①手術データ解析：

- ・手術患者登録既存データベースである Japan

Cardiovascular Surgery Database (JCVSD)を行い、急性大動脈解離(AAD)でも特に生命予後不良となる因子とされている破裂および malperfusion の発生頻度や予後に与える影響について解析した。加えて急性 A 型大動脈解離治療(TAAAD)における発症から手術実施施設への到達時間(予測値および実測値)を調査した。  
・National Clinical Database をベースにデータ追加型で実施している破裂性腹部大動脈瘤レジストリ研究(JEWELRY)の結果を解析し、我が国における破裂性腹部大動脈瘤(RAAA)の手術開始までの時間等を調査し、解析した。

②リアルワールドデータ解析:医療資源使用から治療内容を調査する目的で、まず、初年度にレセプトベースの既存データベースである JMDC Database を用いて、AAD の医療資源使用解析を実施し、2年目には救命後の遠隔期までのイベントを調査する目的で、JMDC Database を用いて、RAAA の長期予後(生命予後および遠隔期までの治療再介入)解析を実施し、リアルワールドデータ解析手法を確立した。最終年度には、非手術患者を含めたリアルワールドデータの解析として、既存データベースである JROAD-DPC データを用いて、A 型のみにとどまらず B 型急性大動脈解離(TBAAD)の治療実態を解析した

③大動脈緊急症に関する多施設臨床研究結果解析:ICT を用いた病院間画像連携ツールの心臓大血管救急における有用性を証明するため、多施設臨床研究データを収集し、大動脈緊急症の治療実態の記録、特に治療を開始するまでの時間の実測・解析に取り組んだ。

④ICT 活用実態調査:実際の救急現場で ICT がどのくらい活用されているのかデータが無い場合、全国の救命救急センターや大学病院等 324 施設の心臓血管外科、循環器内科、救急科のそれぞれの責任者にアンケートを依頼した。方法としては、アンケート依頼文を郵送し、web 上(一部の希望者には紙ベース)で回答を得て、その集計を行った。同一診療単位からの回答の重複を避けるため、および二次調査の可能性を考慮して、記名式で実施した。

⑤データに基づく心臓大血管救急の医療体制改革への提案:本研究において得られたデータや既存データによって明らかにされる大動脈緊急症の治療実態や上記③で得られる研究成果、および④で得られた ICT 活用の実態に基づいて、大動脈緊急症治療に関する地域医療体制を提案する。初年度は、日本循環器学会と日本脳卒中学会が主導する「脳卒中と循環器病克服第二次 5 年計画」の立案に参画し、大動脈緊急症拠点病院の構想を提案した。毎年度、いくつかの学術集会において大動脈緊急症とその医療体制についてのシンポジウムを開催し、学会会員とも ICT 活用・普及について考える場を設け、医療行政側の担当者も交えて意見交換を行ってきた。

⑥冠動脈救急における地域格差:JROAD-DPC データ解析を実施し、病院密度別の急性心筋梗塞重症例の救命

率とそれに影響する因子の検討を実施した。フィールド調査は、冠動脈救急で特に救命率が予測値よりも優れていた地域で実施し、いかにして救命率向上が達成されているのか、医療資源配置や交通網を現地で調査するとともに、地域の医療者や自治体担当者と意見交換を実施した。

⑦研究成果の発信:昨年度開設したホームページを適宜更新し、本研究の成果をアップしている。

#### (倫理面への配慮)

・既存データベース解析プロジェクトについては、個人が特定されない状態(「匿名」状態)で診療情報が収集されておりデータ解析者を含めて匿名情報のみを扱っており、個人情報に関わる倫理面に配慮がなされている。さらに、上記①から⑥に関する解析結果を統合して検討し、心臓大血管救急医療体制の確立に資する解析を行うための研究については倫理委員会の承認を得て実施している(旭川医科大学 20208 号)

・ICT を用いた病院間画像連携プロジェクトおよび破裂性腹部大動脈瘤に関する全国多施設共同研究については、倫理委員会の承認を得て実施している(旭川医科大学 18094 号および 17166 号)。

### C. 研究結果

#### ①手術データベース解析結果:

・JCVSD による AAD 治療成績解析結果(治療成績の実態と予後不良因子解析):2022 年 1 月から同年 12 月の 1 年間、AAD の救命率に影響するとされている破裂(心タンポナーデを含む)や malperfusion に関する項目および搬送や手術開始までの時間に関する項目を追加してデータ登録を実施した。結果として同年に手術に至った AAD は 7,194 例(A 型 6,416 例(89.2%)、B 型 778 例(10.8%))であり、手術死亡率はそれぞれ 9.8%、10.3%であった。救命率を有意に悪化させる要因として、高齢(80 歳以上)、破裂によるショックや心肺停止状態、malperfusion(特に冠動脈、上腸間膜動脈に及ぶもの)などが統計学的に証明され、それらが解離に合併する頻度も明らかになった:ショック 11.1%、心肺停止 2.8%、malperfusion 12.0%(頸動脈 4.4%、冠動脈 1.4%、上腸間膜動脈 4.5%、腸骨動脈 4.9%)。さらに、超急性期に手術に至った症例(発症から病院到着まで 2 時間以内、病院到着から手術開始まで 1 時間以内の症例)で、手術死亡率が高い傾向を認めた(分担研究者荻野らの報告書参照)。

・JCVSD データに基づいた病院到達時間予測:急性大動脈解離手術は難易度が高く、かつ、多診療科多職種を含む多くの医療者を 365 日 24 時間体制で必要とすることから、手術実施可能な施設、いわゆる大動脈拠点病院の数には限りがあり、その分布は全国均一ではない。R4 年度は、地域を大都市型、地方都市型、過疎型の 3 群に分類して、それぞれにおいて、大動脈解離発症地点の郵便番号と手術実施医療機関の郵便番号

から単純に距離を求め、発症から手術実施施設到達時間の推測を試みた。結果として、それぞれ、17.1分、22.8分、25.4分と差があることがはじめて明らかとなり、病院までの予測到達時間は、全国平均で19.3min、過疎型で25.4minとなり、過疎地域型でより長時間を要することが示された（分担研究者本村らの報告書参照）。

・**JEWELRY 研究解析結果**：RAAAはNCDに年間約1,800例余りが登録されているが、RAAA登録研究JEWELRYにおいて、4年間で1,368例が108施設から登録された。開腹手術47.3%に対してステントグラフト内挿術が52.7%に施行され、在院死亡率はそれぞれ18.0%、18.1%であった。治療に至るまでの時間を日本で初めて示すことができ、初療開始から治療医療機関到達までの時間（中央値）は137分、治療病院到着から手術開始までの時間は89分であった。

同班の推計では、病院前死亡例を含めて、年間3,000人余りの命がRAAAで失われており、腹部大動脈検診導入が提案された（分担研究者森景らの報告書参照）。

②**リアルワールドデータ解析の結果**：データベースはそれぞれ一長一短あり、研究目的によってどのデータベースを選択するかが重要である。JMDCデータにおいては、レセプト上の処方や手術・材料・管理料を追跡できることから、長期にわたるイベント発生や介入データを得ることができ、特に施設を跨ぐ解析が可能である。R3年度はRAAA術後の長期予後やイベント発生を解析し有用なデータを得ることができた（詳細は分担研究者佐瀬らの報告書参照）。TAAADの多くは手術適応となるためJCVSDのような手術情報を多く含むデータベースが役立つが、TBAADの多くは手術適応とならない。そこで最終年度は、TBAADの治療実態を明らかにするため、JROAD-DPCデータを解析した。2012年から2020年に急性大動脈解離と診断された74,126例のうち、A型40,216例、B型33,910例で、A型は救急車利用率増加傾向を認めるが、B型では69%程度で横ばいであり、B型の重症度には大きな幅がることが治療判断を難しくしていることが示唆された（分担研究者大津らの報告書参照）。

### ③大動脈緊急症に関する多施設臨床研究結果解析：

ICTを用いた病院間画像連携の大動脈緊急症治療における有用性を検証するために計画された前向き研究であり、対象疾患をTAAAD、RTAA、RAAAとし、12大学病院が参加して実施された。12大学病院中6大学病院が病院間画像連携システムを確立し（図1）、拠点として域内医療機関（3～23病院、平均11.5病院）と画像連携が可能なネットワークを形成している（厚生労働省のガイドラインに準拠した通信基準を満たしている）。

拠点病院が地域中核病院からこれら対象疾患を受け入れた際に病院間画像連携ツール使用群と非使用群の間でprimary outcomeであるdoor to intervention timeを比較検討した。

初療医療機関を経て治療病院へ二次搬送されたTAAADを対象として初療から治療病院到着までの時間を病院間画像連携ツール使用群（65例）と非使用群（193例）で比較したところ、中央値でツール使用群138min、ツール非使用群152minであり、両群間に差を認めなかった（図2）。一方、治療病院到着から手術開始までの時間を両群で比較したところ、病院間画像連携ツール使用群（中央値114min）が非使用群（中央値143min）に比して29分短かった（図3。Wilcoxon rank-sum test p-value: <0.001）。患者重症度や患者背景、施設毎のばらつきなどの調整をしたうえで、詳細な解析を行う予定である。

○**不要不急の救急搬送回避について**：この研究グループでは、新たにデータベースを構築して病院間救急搬送の実態も登録しており、心臓血管外科救急現場において、病院間画像連携ツールで得た情報に基づいて不要不急の救急搬送を回避できた頻度を明らかにした。4つの大学病院の心臓血管外科に対して2年間に520件の画像相談がなされ、そのうち182件（31.3%）は図4の理由によって救急搬送を回避し、紹介元病院での治療がなされた。また、19件（3.7%）は自院対応困難で他院への紹介搬送となった。画像連携ツール活用によって、画像情報に基づいた地域での役割分担が行われたことが示唆された。

○**救急隊との情報連携について**：救急隊員用の大動脈緊急症用トリアージアプリを開発し、大分県、旭川市および弘前市で試用。アプリで救急隊員に質問する内容は10項目で、その結果から大動脈緊急症の疑いの程度を表示するものを地域の消防と協議の上、提供した（図5）。大分県では脳卒中トリアージアプリとの併用で実施した。旭川市と弘前市では大動脈緊急症の疑いがある場合、搬送先病院候補を提示する仕組みとし、アプリ導入前に該当する域内の複数医療機関にあらかじめ協力を仰いで実施した。アプリ導入4～6か月後、救急隊員にアンケート調査を実施した。その結果、救急隊員61件の回答があった。残念ながら、期間中に大動脈緊急症疑い患者に遭遇する機会が無かった、あるいは、非常に少なかったことも影響し、アプリを有用であると回答した救急隊員は少なかったが、「初期対応で大動脈緊急症の可能性を測れて便利」「搬送先病院の決定に有用」という意見も得られた（図6-1）。入力に困る項目として、両上肢血圧測定や下肢動脈拍動触知が少数ながら挙げられた（図6-2）。また、アプリの問題点として、救急隊員から「緊急度が高い現場でのアプリ入力は困難」「搬送時間が短い隊では入力時間がない」といった救急隊ならではの視点からの意見が寄せられ、アプリを改良するうえで有用な意見であると考えられた（図6-3）。アプリの改良においては、Yes/Noで回答できる質問形式が望ましいこと、質問項目を絞ること、アプリ導入前には域内関連病院に周知徹底をはかる必要があると考えられた。

④**ICT活用実態調査**：救急現場におけるICT活用に関

するアンケートの回答率は、心臓血管外科、循環器内科、救急科それぞれ 54%、49%、42%であった。

#### ○病院間画像連携ツールの有無について

ICT を用いた病院間画像連携ツールを活用していると回答した施設の割合は、心臓血管外科/血管外科において 23.9%、循環器内科において 19.0%、救急科において 22.2%であった (図 7-1)。

用いられているツール/システムは多様であったが、医療に特化したアプリ (医療機器認定 closed SNS) や医療用画像連携サービス、既存の地域電子カルテネットワークなどのほか、医療に特化していない一般の SNS や大容量データ送信サービスなども使用されていた。また、他院の画像のみを閲覧できる画像連携システムを用いている施設と画像連携に併せてチャットで複数医療者間でのリアルタイムでの対話ができるツールとが存在していた。

大動脈救急における病院間画像連携ツールの効果について、実感として「効果あり」、または「著しく効果あり」と回答した割合が回答者の 80%を超えた項目として「治療方針決定までの時間短縮効果」および「搬送元医師との連携改善効果」で、60%を超えた項目として「自院到着から治療開始までの時間短縮効果」「院内の医療者間連携改善効果」であった (図 7-2)。一方、画像連携の課題として、ICT を活用している施設からの ICT 画像連携の課題として、「保険診療になっていない」「読影や対応への対価が支払われていない」といった問題が多く挙げられた (図 7-3)。

冠動脈救急における病院間画像連携ツールの効果について、実感として、「効果あり」、または「著しく効果あり」と回答した割合が回答者の 80%を超えた項目として「治療方針決定までの時間短縮効果」および「搬送元医師との連携改善効果」で、60%を超えた項目として「自院到着から治療開始までの時間短縮効果」「院内の医療者間連携改善効果」および「搬送時間短縮効果」であった (図 7-4)。

救急科における病院間画像連携ツールの効果について、実感として、「効果あり」、または「著しく効果あり」と回答した割合が回答者の 80%を超えた項目として「治療方針決定までの時間短縮効果」「自院到着から治療開始までの時間短縮効果」および「院内の医療者間連携改善効果」で、60%を超えた項目として「搬送元医師との連携改善効果」および「搬送時間短縮効果」であった (図 7-5)。

一方、病院間画像連携ツールを有していない施設の診療科に、画像連携ツールの必要性について問うたところ、「導入検討中」「切望している」または「できれば導入が望ましい」と回答した割合は、心臓血管外科医/血管外科医 91%、循環器内科 86%、救急科 79%で、どの診療科も ICT 活用を希望しているが、特に心臓血管外科医/血管外科医で要望が強かった (図 7-6)。また、ICT 導入の障壁になっていることは何かと尋ねたところ、情報セキュリティや個人情報保護への懸念

と導入/維持コストが多く挙げられたほか、「域内で連携病院となるべき医療機関との不調」「共通のプラットフォームがない」「病院側の理解が得られない」や「導入された場合のマンパワー」などへの懸念が挙げられた (図 7-7)。

#### ○冠動脈救急における心電図伝送について

循環器内科による回答によると、心電図伝送の実施状況について、現在利用していると回答したのは 28.5%であり (図 7-8)、利用していない施設の 77%が「今後導入を切望」あるいは「できれば導入してほしい」と回答した。心電図伝送の効果として、「著しく効果あり」または「効果あり」と回答した割合が 60%を超えた項目は、高い順に「自院到着から balloon までの時間短縮効果」「救急隊との連携改善効果」「院内の医療者連携改善効果」が挙げられた (図 7-9)。

#### ○救急隊と病院間の情報連携システムについて

心電図伝送以外に救急隊との間で情報連携目的に ICT を活用しているかを尋ねたところ、心臓血管外科 (6.7%) や循環器内科 (14.0%) では低い割合であったが、救急科では 37.8%と救急隊との間での ICT 活用が多かった (図 7-10)。救急科でどのような形で ICT を活用しているのかという自由記載の回答によると、リアルタイムに救急現場の状況をライブ画像で病院側と共有するもの (28.9%) から、収集した情報にもとづいた救急外来管制システム (8.9%) まで多種多様なツールやシステムが使用されているのが現状であると考えられた。また、救急隊と ICT 連携している施設からのアンケート回答によると、救急隊と情報連携するメリットとして、「搬入後の速やかな対応に有用」「受け入れ判断に有用」「搬送中の患者管理に役立つ」といった意見が寄せられた (図 7-11)。

#### ○不要不急の救急搬送について

ICT による病院間画像連携を有していない施設からの回答によると、不要不急の救急搬送について、「頻繁に遭遇して困っている」または「時々、遭遇して困っている」と回答したのは、心臓血管外科 40.9%、循環器内科 62.5%、救急科 48.1%であった (図 7-12)。

#### ○域内ステークホルダーによる循環器救急に関する定期的会合の有無

「貴院が所在する自治体あるいは広域において、他病院との間で循環器救急患者の引き受け、役割分担等に関して協議する場は作られていますか？」という設問に対して、定期的に協議する会合があると回答した割合は、心臓血管外科 14.4%、循環器内科 20.3%、救急科 21.5%となっており、明らかに心臓血管外科で少ない状態であった (図 7-13)。

⑤データに基づく心臓大血管救急の医療体制改革への提案：医療体制を論じる上で、医療資源が豊富な大都会と医療資源の少ない/乏しい地方都市/過疎地とは異なったモデルを提案すべきである (分担研究者本村らの報告書参照)。

○地方都市や過疎地などの場合：12 大学病院による多

施設臨床研究の結果、TAAAD の治療に至るまでに 74% が発症地近隣の医療機関を経由し、残り 26% は前医を介さずに治療病院に直接搬入されていた。前者の場合の初療から治療医療病院への到達時間の中央値は 147min であり、治療医療機関では長い待ち時間の間に情報さえあれば準備を進めることができる。すなわち、初療医療機関で得られた情報が利用できれば、長い待ち時間を有効に使うことが可能となる。ICT 活用によって治療病院到着から手術開始まで 114min と、ICT 非活用例に比べて 29 分早く手術が開始できていることは重要な所見である。一方、初療医療機関を介さず、治療病院に直接搬入される場合、前医からの情報はないため、救急隊からの情報が重要となる。心臓血管外科も循環器内科も救急隊との情報連携を確立している病院・地域は極めて少ないというアンケートの結果から、救急隊との連携が進んでいる救急科との協力体制のもと、いかに救急隊からの情報を患者搬入後に活かすか、その部分での ICT 活用が今後の課題となる。

○急性大動脈スーパーネットワークからの報告：急性大動脈ネットワークとして、いち早く大動脈拠点病院構想を巨大都市東京で成し遂げた東京都 CCU ネットワークからの報告（第 53 回日本心臓血管外科学会）によると、2021 年時、緊急大動脈重点病院 14 施設（毎日 24 時間対応）、及び緊急大動脈支援病院 27 施設（曜日や時間帯によって対応）で三次救急の来院時心肺停止を含む総計 1,905 例の大動脈緊急症（AAD 1,553 例、破裂性大動脈瘤 352 例）の救急診療が行われた。大動脈緊急症年間 1,905 例は、東京都 CCU ネットワークに年間に収容される急性心筋梗塞 5,149 例の約 1/3 強に相当する数である。重点病院は 1 病院あたり年間平均 67 例を、支援病院は 27 例/年の率で患者を受け入れた（近年の特徴として支援病院が non-complicated TBAAD を受けるネットワーク内役割分担が進みつつある）。院内死亡率は AAD 13.7% で TAAAD 22.1%（手術実施例は 9.2%、非手術例では 67.3%）、TBAAD 2.5%（手術実施例は 1.0%、非手術例では 2.5%）、破裂性大動脈瘤 29.1%（RAAA 26.1%、32.7%）であった。搬送時間に関して、2010 年 11 月からの 1 年間の調査で、覚知から病院到着までの時間は中央値で 38min であったと報告された。

東京都の急性大動脈スーパーネットワークでは、年に 2 回の定期会議が開催されて、重点病院や支援病院の大動脈緊急症受け入れ状況を含めた状況把握と情報共有がなされている。

○実データに基づいた都道府県における循環器病対策基本計画推進への提案：

本研究遂行中に千葉県からの要請により JCVSD が千葉県内の医療圏別心臓血管外科手術数・緊急手術の割合についてのデータ提供を実施した（結果は千葉県 HP に公開）。都道府県レベルでは循環器病対策基本法下に定期的会合が開催され続けられてゆくはずであり、その協議に於いて、実データは県内の医療圏別の現状

を把握し、また、改革の進捗状況を確認する上で極めて重要であろうと考えられる。今後も他の都道府県からの要請に答え、都道府県循環器病対策推進計画の推進に資するデータ抽出モデルが確立されたことは意義深いと考える。

⑥冠動脈救急における地域格差：地域実状と救命率

○JROAD-DPC データ解析により、病院密度は冠動脈救急救命率に影響を与えるが、特に重症例に関して、病院密度が低い地域であっても循環器専門医の数を集中することで病院密度が高い地域と遜色ない救命率を達成できていることを R3 年度に明らかにした。最終年度も解析を継続し、入院時機械的循環補助を要するかカテコラミン使用を要する AMI 重症例を検討し、V-A ECMO と IABP を併用することが救命率を高めることを明らかにし、重症例をハイボリュームセンターに集約することによる救命率向上の可能性を報告した（分担研究者辻田らの報告参照）。

○フィールド調査：先行研究で示された予測値と比較して大幅に良好な実測値が観察された福井県について、その原因を公表データの解析、大学および行政からの情報収集、および実地走行による地理的調査から検討することを目的とした。公表データから人口 10 万人あたりの急性心筋梗塞死者数について、福井県の二次医療圏のうち奥越医療圏が最も多かったが、2014-2015 年頃を境に同医療圏で減少が認められ、これが高速道路の開通時期と一致することが確認された。行政及び大学への聞き取り調査では、福井県の医療体制の実情、医療資源を有効活用するための工夫、搬送時間を短縮する取り組み、とりわけ心電図伝送システムの導入など、福井県の循環器救急の取り組みについて確認した。実地走行では、福井県の循環器急性期医療機関までの交通インフラの状況に関して各地域から実際に走行して確認したところ、急性期対応病院の無い地域から緊急 PCI 実施可能施設までスムーズな走行が可能であった。福井県は非都市部に属するため、予測モデルでは他の都市部に属する都道府県と比較し、院内予後が悪い、という先行研究の結果であったが、交通インフラ整備、医療資源の適切な分配、最新の ICT 技術の活用、二次医療圏を超えた搬送協力体制の構築によって急性心筋梗塞の予後が改善し、結果予測モデルとの乖離が生じたのではないかと推察された（分担研究者坂田らの報告書参照）。

⑦研究成果の発信：本研究の成果報告や循環器救急に関する市民公開講座などの情報を発信する目的でホームページを立ち上げ、循環器救急診療実態や ICT の役割を市民に発信し、かつ、突然生命を奪われる可能性のある循環器救急疾患の市民啓発を行っている。

## D. 考察

### 1. 大動脈緊急症治療開始までの時間について

本研究で大動脈緊急症の発症から治療開始までの医療体制を示す「初療開始から病院到着までの時間」お



よび「病院到着から手術開始までの時間」が全国規模で明らかになったことは、今後、循環器病対策推進計画で示されている「救急搬送体制の整備」や「救急医療の確保をはじめとした循環器病に係る医療体制の構築」を推し進める上で、基礎となる数値を得たことを意味する。

・実測値について：本研究では door to intervention time（初療開始から手術等治療開始までの時間）を二つに分解し、「初療開始から病院到着までの時間」および「病院到着から手術開始までの時間」として実測値を出すことを目標とした（注釈：door とは医療の始まりを意味し、治療する病院のドアではない。仮に救急患者がどの医療機関も経ずに直接救急車で手術を実施する病院に搬送された場合は、治療病院に到着から door to intervention time がカウントされる。一方、救急車が一旦、近隣の病院に立ち寄って初療を受けてから手術を実施する病院に搬送された場合、door to intervention time は初療医療機関到着時点からカウントされる。「初療開始から病院到着までの時間」には、初療医療機関での初療の迅速さ、的確な診断、適切な搬送先の決定などのプロセスと手術実施医療機関への搬送時間が含まれる。一方、「病院到着から手術開始までの時間」は、手術実施医療機関における迅速な手術（血管内治療を含む）の準備（情報収集や手術室の確保、デバイスや輸血の確保、医療者間情報共有を含む）の時間となる。

本研究で得られた結果を下表に示す：TAAAD に関する時間は、全国 12 大学病院が参加した多施設臨床研究から、RAAA に関する時間は日本血管外科学会主導の全国多施設臨床研究から得たものである。

疾患	初療開始から治療病院到着までの時間 (中央値)	治療病院到着から手術開始までの時間 (中央値)
TAAAD	0 min (前医なし)	189 min (前医なし)
	152 min (前医あり)	143 min (前医あり)
RAAA	0 min (前医なし)	146 min (前医なし)
	137 min (前医あり)	89 min (前医あり)

表. 本研究で得られた治療開始までの時間

TAAAD においては、分担研究者本村らが提示した推測値とは大きくかけ離れた長い時間を実際には要していることが判明したが、その背景としては、「76%の症例が前医を経て手術実施医療機関に到達していることや、物理的な距離だけでは推し量れない地域それぞれの交通状況、時間帯や天候などの問題が考えられる。また、初療段階において AAD の診断に至るまでの時間、搬送先病院の選定、依頼などには一定の時間を要しているものと推察される。

地方と大都市という違いも考慮する必要がある。多施設臨床研究の参加施設は全て地方都市であり、ほとんどの大学病院が広い医療圏を抱えている。東京大動脈

スーパーネットワークが 2011 年に集計した「覚知から病院到着までの時間」は 38min であり、時間の尺度は異なるものの医療資源豊富な大都市では圧倒的に早く手術実施医療機関に到達できることを示唆している。

RAAA については、全国 108 施設が参加した JELRY 研究のデータによって上表の値が示された。米国のガイドラインでは door to intervention time 90min 以内を目標にすることが推奨されている（具体的なデータに基づいた数値ではない）が、我が国の現状は 226min (137min+89min) で理想とは程遠く、TAAAD にしても RAAA にしても、時間短縮が大きな課題である。時間短縮をいかに進めるかについては、後述する。

本研究では、欧米のガイドラインで使われている door to intervention time を目標に研究してきたが、この時間には救急隊が患者に接触する時間から初療までの時間が含まれていない。また、「door」という言葉にはどこのドアなのか説明を要する。また、時間を実測するにあたって、「初療開始」の時間を求めるのには労力を要することも実感している。そのため、本研究班としては、prehospital 部分の重要性を考慮に入れて、「覚知から治療開始までの時間」すなわち call to intervention time を指標として、各地域でそれを短縮することを prehospital も含めて努力することを提案する。

○Call to intervention time: これを分解すると call to arrival time と arrival to intervention time となる。前者には救急隊による迅速かつ的確な患者搬送、救急隊と搬送先医療機関との情報連携、一次医療機関を経由する場合には同院での迅速かつ的確な診断と治療および転送先の適切な選択と転送先への情報連携、そして搬送が含まれる。後者についてはすでに前段で説明済みであるので割愛する。Call to intervention time は、消防、救急医療に関わる医療者、初療医療機関、手術実施機関、行政など地域における循環器救急のステークホルダーが一同に会して、定期的に会合を開いて地域実状に応じて改革を継続することが必須であり、地域での目標として call to intervention time を短縮することは、地域での循環器病対策の進捗を推し量る上で極めて有効な指標になると考える。

## 2. ハイボリュームセンターへの集約化

難易度の高く、多くの診療科や職種の関与を必要とする治療ほど、volume-outcome relationship が高いと報告されている。大動脈緊急症においても、ショックを呈するような重症な急性冠症候群においても、ハイボリュームセンターでの治療が望ましいことは本研究班においても一致した結果を共有している。それぞれの地域、特に医療資源がそれほど豊富でない地域においては、おそらく、自然に、あるいは、地域構想として、大動脈緊急症をはじめとする重症な循環器救急疾患の拠点となる病院が定まっていることと



考えられ、そのため、そこにアクセラするために上述の治療病院への到達時間が長い傾向にあるとも考えられる。

そうした拠点病院への迅速なアクセスを可能にするためには、本研究で分担研究者坂田らが実施したフィールド調査結果や東京大動脈スーパーネットワークの事例を参考にすると下記の3点が挙げられる：

- ①拠点病院への物理的アクセスの改善（交通網整備など）
- ②拠点病院への情報提供の迅速化すなわち ICT 活用
- ③拠点病院と地域医療機関や消防との定期的協議機会（地域実状に応じた改革継続）

なお、拠点病院には医療資源や専門医を集中配置して、機能を向上させることで、地域全体の救命率を上げることができることを分担研究者辻田らが示している。

### 3. ICT 活用の効果

○病院間画像連携アプリの有用性の検証：時間短縮の側面から

本研究班は、全国規模ではじめて病院間画像連携ツールが治療病院到着から手術開始までの時間短縮に貢献することを多施設臨床研究の結果としてはじめて提示した。大動脈緊急症を受け入れ手術を開始するまでは、手術室の空き状況、輸血やデバイスの準備状況、麻酔科や多くの職種の協働など病院側の因子や事情も多く存在する中においても中央値で29minの短縮がICTツールを用いて示すことができたことは極めて意義深い。研究で比較対象としたのは、前医ありのケース（他院で初療が行われている患者群）であり、ICTツールが無い場合、例え前医でCT検査を行っていたとしても、その画像は患者と一緒に届くため、患者受け入れ時点から専門医の診断や治療方針決定が開始され、それに基づいて各部署への指令が出て、緊急手術開始の動きが始まる。一方、ICTツールによって患者搬入前に画像情報が専門医集団や麻酔科、看護師、臨床工学技士などに届いていれば、患者搬入前に各所への治療方針が伝達済みとなり、あらかじめ手術室やデバイスを確保して、チーム一丸となって患者搬入後直ちに手術を開始できる体制を整えることができる。すなわち、29minは質の高い緊急対応を行う上で意義のある時間短縮であると言える。

○病院間画像連携アプリの有用性の検証：医療者間・病院間連携深化の側面から

救命救急センター等へのアンケート調査および12大学病院への多施設臨床研究におけるアンケート調査によると、心臓血管外科における病院間画像連携ツールによって、「院内医療者間連携改善効果」「搬送元病院医師との連携改善効果」を実感する医師が非常に多いことが明らかになった。循環器内科による心電図伝送によっても、救急隊—救急科間のICT連携によっても、同様の効果に加えて「救急隊との連携改善効果」も高く評価されており、ICTによって繋がること自体が連携を深化させる効果があるものと考えられる。背

景には、初療病院医師と拠点病院の専門医は、これまで送る側—受け取る側という一方向的な関係であったものが、ツールを使って画像等を介しながらチャットで会話し、搬送元病院医師は刻々と変化する状況を伝え、拠点病院側医師は搬送時の指示・留意点を伝えたり、手術後の経過を搬送元に伝えるなど、双方向での関係へと変化していることがあるのではないかと推察される。

また、不要不急の救急搬送回避のデータから、精細な画像にアクセスできることによって、搬送元病院で管理可能な症例であることを専門医が搬送元医師に伝えることができ、例えば、TBAADのnon-complicated typeを地元の病院で管理するようなことも可能になっている。さらに、救急搬送データでは、自院で引き受けず他院への搬送を促す（他院を紹介する）症例が3.7%報告されており、自院が受けられない場合（すでに緊急手術を受けている場合やパンデミック等の事由）や他院の方が適切な治療が受けられると判断される場合などに、患者画像や臨床情報から適切な病院を紹介するといった域内トリアージも、詳細な情報を有していることを背景に適切に展開できる。すなわち、画像を介して、域内でのそれぞれの病院の役割分担をICTが進めている可能性が窺える。

さらに、トリアージアプリを導入するにあたっては、トリアージ先となるいくつかの病院との間で調整をしておく必要がある。それ自体にも域内でネットワークを形成し、大動脈緊急症あるいは重症な急性冠症候群を引き受ける役割を担う拠点病院の明確化や、拠点病院同志の連携を推し進めることにつながり、結果として地域全体の病院間連携や救急医療との連携が深化してゆく効果があると期待される。

### 4. 広域ネットワークの構築

東京都CCUネットワークおよび東京大動脈スーパーネットワークのように、広域で循環器救急疾患治療に携わる医療機関が一同に会する協議会が定期的開催され、データを開示し、救命率向上を目指して改善を重ねてゆくモデルは広域ネットワーク構築において見習うべき好事例である。同様の取り組みは、循環器病対策基本法制定後数か所で開始されているようである。しかしながら、救命救急センター等へのアンケート結果をみると、地域で循環器救急に携わるステークホルダーが定期的な会議を開催していると回答した施設は非常に少なく、特に、心臓血管外科はそうした会議への参加機会に乏しいという結果であった。

会議においては、本研究で実施したフィールド調査同様、①医療資源の配置状況、②そこに通じる交通網の状態やドクターヘリの運行状況に加えて、③循環器救急疾患の治療実態（救急患者受け入れ件数やリスクアジャストした治療成績）といった情報が揃うことではじめて「地域実状に応じた」意義のある地域救命率向上につながる議論がなされるものと考えられる。そうした意味において、③のデータは重要であり、JCVSD

が千葉県にデータ提供したモデルが注目に値する。

さらに、このネットワークに④として ICT 活用が加わることで、以下のような利点が加わることを本研究結果から推察することができる：

⑦拠点病院の ICT 化により、域内の初療医療機関や救急隊からの情報アクセスの迅速化：

特に域内で物理的アクセスが長くなる搬送元病院（初療医療機関）と拠点病院とを ICT で情報連携することによる情報の迅速化

①域内での各医療機関の役割が明確化される（搬送元病院は役割を得るとともに、拠点病院はより専門的な治療対象に専念可能となる）

②循環器救急担当医療者同士が双方向で情報交換するため、病院を超えた連携の深化が進み、ネットワークが円滑に回る。

③重症例の集中やパンデミックによる病院機能低下などが起こっても他の拠点病院で対応（域内外トリアージ）

④域内で ICT による連携が進むことで大動脈緊急症への理解が深まる

特に、上記⑦は、arrival to intervention time を短縮し、かつ、質の高い治療を提供することで、長くなる call to arrival time のデメリットを打ち消す効果が期待される。

## 5. ICT 普及を促すために

上記のように ICT 活用特に病院間画像連携の有用性が明らかとなってきたが、しかしながら、本研究により ICT 活用が救命救急センターや大学病院でさえ非常に低いことが明らかとなった。

ICT 普及の妨げになっているのは、主として、情報セキュリティや個人情報を扱う上での懸念と、導入/維持コストであった。前者はそうした懸念に対応するシステムを採用し、ユーザーにも情報管理を徹底することで対応可能と考えられるが、後者は大きな問題である。12 大学病院が参加した多施設臨床研究では、2018 年研究開始当初、画像連携ツールを地域で展開している拠点（大学病院）は 1 か所であったが、循環器病対策基本法制定後に徐々にその数を増やした。その際の ICT 導入コストは県の支援によるものであると報告を受けており、広域でのネットワーク構築と合わせて行政との協働が鍵となっている。

## 6. 循環器救急の ICT に求められる条件

画像連携について、未だ ICT 活用されていない施設からの回答によると、画像連携のための ICT 導入を最も切望しているのは心臓血管外科であった。これは、AAD にしろ RAAA にしろ、治療方針決定やデバイス選択には画像情報が不可欠であることを背景としている。求められる ICT の機能として、アンケート結果から下記の⑦から⑩が推奨される。

⑦画質が高精細で拡大にも耐え、大容量画像をストレスなく閲覧することができる動作環境

⑧通信のセキュリティレベルが厚生労働省「医療情

報システムの安全管理に関するガイドライン 第 5.2 版」に準拠していること

⑨個人情報保護が徹底されている（画像等が使用デバイスに残らないこと：デバイス紛失時にも情報漏洩がないこと）

⑩できれば搬送元と受け入れ側のチャット機能があること

加えて、ICT 活用している心臓血管外科医、循環器内科、救急科すべてから、「ICT を用いた病院間画像連携が保険適応になっていない」あるいは「ICT 経由の画像に対しての診断やその症例への対応を行ってもその労力に対して対価が支払われていない」といった意見が非常に多く聞かれたこと、さらに循環器救急と言う最も迅速な対応を必要とする疾患群に ICT 活用が遅れていることを考慮すると、ICT 活用の価値や労力に対価が支払われるような医療業行政による後押しがあることで、ICT 活用の普及が急速に進むものと期待される。

## 7. リアルワールドデータの利用

本研究はいくつかのデータベースを活用して実施してきたが、それぞれのデータベースの長所・短所は下記の通りである。JCVSD や NCD といった手術データベースは、手術術式の詳細は勿論、詳細な患者背景、疾患重症度や手術後短期成績などの情報収集が可能であることに加えて、研究目的に必要な調査項目を追加して登録するデータ追加型研究も実施可能であり、本研究でも RAAA に関する JEWELRY study や TAAAD に関する研究において door to intervention time データ収集に貢献した。しかしながら、手術データベースでは、一般に長期成績のデータを得にくいことや、非手術症例に関する情報を得ることはできない。一方、JROAD は手術に特化した情報や予後情報には限りがあるものの、非手術例を含めた疾患全体像をみることができ、治療を受けた医療機関の専門医数などといった Quality Indicator の情報を得ることができる利点を有する。手術データベースや JROAD は治療が実施された医療機関に紐づいて登録されるもので、医療機関を跨ぐような調査や遠隔期のイベントを調査する研究には向いていない。そこで、本研究ではレセプトデータを用いた JMDC を利用して、遠隔期のイベントを抽出する研究モデルの確立に成功した。データベースそれぞれの長所と短所をよく理解した上で、研究目的に即したデータベース活用により、リアルワールドデータが循環器病対策の効果判定にも貢献することを期待する。

## 8. おわりに

循環器救急疾患、特に大動脈緊急症は、健康に生活している中に潜伏して突然発症して生命を脅かす疾患群であり、そうした疾患が非常に高頻度で発生していることは、現代社会の大きな課題であると言える。大動脈緊急症の中でも、RAAA は欧米のように検診で発見できれば非緊急で安全に治療できる疾患である一方、

AAD は未だに発生予測や予防が困難である。是非、循環器病対策基本法の下で、ICT を普及させ、迅速かつ質の高い救急医療が実現可能な社会にしてゆくとともに、検診、予防についても医療の手が差し伸べられ、大動脈緊急症で突然命を落とす患者を減らすことを切に願う。

本研究に尽力いただいた多くの研究者・関係学会の皆様、各種プロジェクトや調査に御協力いただきました皆様、アンケートに回答いただいた多くの皆様に深く感謝いたします。

## E. 結論

大動脈緊急症および急性冠症候群において、迅速な診断とそれに基づく迅速な治療方針決定が治療成績に直結する。

大動脈緊急症においては、病型によって治療方針やデバイス選択が大きく異なり、心タンポナーデや重要臓器の malperfusion を伴う急性大動脈解離や破裂性大動脈瘤は一刻も早い治療開始が不可欠である。本研究における、ICT 活用の有用性についての検討では、治療病院到着から手術開始までの時間が、病院間画像連携によって中央値で 29 分程度短縮されていることが明らかとなった。アンケート調査では、病院間画像連携による医療者間連携促進効果が特に目立った効果として回答された。また、未だ ICT を活用していない多くの救命救急センターや大学病院の心臓血管外科医・循環器内科医・救急医からは、ICT 導入を強く希望する結果が示され、今後の ICT 普及に向けて障壁となっているコスト面や ICT 利用に対する対価について行政の支援への要望が浮き彫りとなった。

冠動脈救急においては、従来から指標とされている PCI 実施率に加えて、搬送経路・交通状況を含めた地域における特殊性への対応や、広域医療圏での専門医の適正配置、さらには ICT 活用による救命率向上の成功モデルを示すことができた。

循環器救急における ICT の活用が救急指定病院において未だ低率である中、今後、循環器病対策基本計画を進める上で、ICT 活用とそれを用いて広域での心臓大血管救急医療体制を継続して協議するシステム作りを進めることが、地域救命率向上と医療の均てん化において急務である。

## E. 健康危険情報

特に無し

## F. 研究発表

### 1. 論文発表

1. Okita Y, Kumamaru H, Motomura N, et al. Current status of open surgery for acute type A aortic dissection in Japan. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2020.

2. Kimura Y, Ohtsu H, Yonemoto N, Azuma N, Sase K. *BMJ Surg Interv Health Technol.* 2022;4:e000131.
3. Ohtsu H, Shimomura A, Sase K. *JACC CardioOncol.* 2022;4:95-97.
4. Sase K, Mukai M, Fujiwara Y. *JACC CardioOncol.* 2022;5:145-148.
5. Ishii M, Nakamura T, Tsujita K. Impact of veno-arterial extracorporeal membrane oxygenation on mortality in cardiogenic shock after acute myocardial infarction: Real-world evidence. *Int J Cardiol.* 2023 Apr 13:S0167-5273(23)00521-1. doi: 10.1016/j.ijcard.2023.04.009.
6. Okamoto H, Nishi T, Ishii M, Tsujita K, et al. Clinical characteristics and outcomes of patients presenting with acute myocardial infarction without cardiogenic shock. *Circ J.* 2022;86(10):1527-1538. doi: 10.1253/circj.CJ-22-0241.
7. Nishi T, Ishii M, Tsujita K, et al. Outcomes of venoarterial extracorporeal membrane oxygenation plus intra-aortic balloon pumping for treatment of acute myocardial infarction complicated by cardiogenic shock. *J Am Heart Assoc.* 2022 Apr 5;11(7):e023713. doi: 10.1161/JAHA.121.023713.
8. Sotomi Y, Hikoso S, Nakatani D, Suna S, Dohi T, Mizuno H, Okada K, Kida H, Oeun B, Sunaga A, Sato T, Kitamura T, Sakata Y, Sato H, Hori M, Komuro I, Sakata Y; Osaka Acute Coronary Insufficiency Study (OACIS) Group. Prevalence of the Japanese high bleeding risk criteria and its prognostic significance for fatal bleeding in patients with acute myocardial infarction. *Heart Vessels.* 2021 Oct;36(10):1484-1495.
9. Takeuchi T, Hikoso S, Hattori S, Kitamura T, Nakatani D, Mizuno H, Okada K, Dohi T, Kojima T, Kida H, Sunaga A, Oeun B, Sato T, Sakata Y, Sato H, Hori M, Komuro I, Sobue T, Sakata Y; Osaka Acute Coronary Insufficiency Study (OACIS) Group. The Effect of a Cancer History on Patients with Acute Myocardial Infarction After Percutaneous Coronary Intervention. *Int Heart J.* 2021 Mar 30;62(2):238-245.
10. Kawai T, Nakatani D, Yamada T, Sakata Y, Hikoso S, Mizuno H, Suna S, Kitamura T, Okada K, Dohi T, Kojima T, Oeun B, Sunaga A, Kida H, Sato H, Hori M, Komuro I, Tamaki S, Morita

- T, Fukunami M, Sakata Y; Osaka Acute Coronary Insufficiency Study (OACIS) Investigators. Clinical impact of estimated plasma volume status and its additive effect with the GRACE risk score on in-hospital and long-term mortality for acute myocardial infarction. *Int J Cardiol Heart Vasc.* 2021 Mar 11;33:100748.
11. Sotomi Y, Ueda Y, Hikoso S, Nakatani D, Suna S, Dohi T, Mizuno H, Okada K, Kida H, Oeun B, Sunaga A, Sato T, Kitamura T, Sakata Y, Sato H, Hori M, Komuro I, Sakata Y; Osaka Acute Coronary Insufficiency Study (OACIS) Group. Manual Thrombus Aspiration and its Procedural Stroke Risk in Myocardial Infarction. *J Am Heart Assoc.* 2021 Nov 16;10(22):e022258.
12. Kida H, Sotomi Y, Hikoso S, Nakatani D, Mizuno H, Suna S, Okada K, Kitamura T, Komukai S, Dohi T, Kojima T, Oeun B, Sunaga A, Sato T, Sakata Y, Sato H, Hori M, Komuro I, Sakata Y; Osaka Acute Coronary Insufficiency Study (OACIS) Investigators. Prognostic significance of intra-aortic balloon pumping support in patients with acute myocardial infarction and veno-arterial extracorporeal membrane oxygenation therapy. *J Cardiol.* 2022 Feb;79(2):179-185.
13. Ogushi A, Hikoso S, Kitamura T, Nakatani D, Mizuno H, Suna S, Okada K, Dohi T, Sotomi Y, Kida H, Sunaga A, Oeun B, Sato T, Sakata Y, Sato H, Hori M, Komuro I, Iso H, Sakata Y; Osaka Acute Coronary Insufficiency Study (OACIS) Group. Factors Associated With Prehospital Delay Among Patients With Acute Myocardial Infarction in the Era of Percutaneous Coronary Intervention - Insights From the OACIS Registry. *Circ J.* 2022 Mar 25;86(4):600-608.
14. Kawai T, Nakatani D, Watanabe T, Yamada T, Morita T, Sakata Y, Hikoso S, Mizuno H, Suna S, Kitamura T, Okada K, Dohi T, Sotomi Y, Sunaga A, Kida H, Oeun B, Sato T, Sato H, Hori M, Komuro I, Fukunami M, Sakata Y; Osaka Acute Coronary Insufficiency Study (OACIS) Investigators. Loop Diuretic Use is Associated With Adverse Clinical Outcomes in Acute Myocardial Infarction Patients With Low Volume Status. *Curr Probl Cardiol.* 2022 Nov;47(11):101326.
15. Sotomi Y, Hikoso S, Nakatani D, Dohi T, Mizuno H, Okada K, Kida H, Oeun B, Sunaga A, Sato T, Kitamura T, Sakata Y, Sato H, Hori M, Komuro I, Sakata Y. Practical Assessment of the Tradeoff between Fatal Bleeding and Coronary Thrombotic Risks using the Academic Research Consortium for High Bleeding Risk Criteria. *J Atheroscler Thromb.* 2022 Aug 1;29(8):1236-1248.
16. Sotomi Y, Ueda Y, Hikoso S, Okada K, Dohi T, Kida H, Oeun B, Sunaga A, Sato T, Kitamura T, Mizuno H, Nakatani D, Sakata Y, Sato H, Hori M, Komuro I, Sakata Y. Pre-infarction Angina: Time Interval to Onset of Myocardial Infarction and Comorbidity Predictors. *Front Cardiovasc Med.* 2022 May 26;9:867723.
17. Takahashi T, Yoshino H, Akutsu K, Shimokawa T, Ogino H, Kuniyama T, Usui M, Watanabe K, Kawata M, Masuhara H, Yamasaki M, Yamamoto T, Nagao K, Takayama M. In-Hospital Mortality of Patients With Acute Type A Aortic Dissection Hospitalized on Weekends Versus Weekdays. *JACC Asia.* 2022 Apr 26;2(3):369-381.
18. Yamasaki M, Yoshino H, Kuniyama T, Akutsu K, Shimokawa T, Ogino H, Kawata M, Takahashi T, Usui M, Watanabe K, Fujii T, Yamamoto T, Nagao K, Takayama M. Outcomes of type A acute aortic dissection with cardiopulmonary arrest: Tokyo Acute Aortic Super-network Registry. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2023 Apr 3;63(4)
19. Takahashi T, Yoshino H, Akutsu K, Shimokawa T, Ogino H, Kuniyama T, Usui M, Watanabe K, Kawata M, Masuhara H, Yamasaki M, Yamamoto T, Nagao K, Takayama M. Sex-Related Differences in Clinical Features and In-Hospital Outcomes of Type B Acute Aortic Dissection: A Registry Study *J Am Heart Assoc.* 2022 May 3;11(9)
2. 学会発表
- (1) 第53回日本心臓血管外科学会 (旭川) シンポジウム9「心臓血管外科救急医療提供体制—広域連携成功の秘訣」. 2023年3月25日.
- ・荻野 均「データに基づく大動脈緊急症治療施設のあるべき姿」
  - ・本村 昇「地域での大動脈緊急症診療実態からみた広域連携の評価」
  - ・東 信良「大動脈緊急症医療体制におけるICT活用その普及への道のり」
- (2) American Association for Thoracic Surgery 2023, 2023年5月6-9日, Hitoshi Ogino” Current Status of Surgical Treatment for Acute Aortic Dissection in Japan: Nation-wide Database Analysis
- (3) 東 信良. 第85回日本循環器学会学術集會會長特別企画「第二次5カ年計画の内容」. 2021年3月27日.

(4) 森景則保. 第53回日本心臓血管外科学会学術総会シンポジウム「破裂性腹部大動脈瘤の救命率向上に向けた取り組み」. 2023年3月25日.

(5) 木村友紀, 大津洋, 米本直弘, 佐瀬一洋, 東信良. 腹部大動脈瘤患者の血管内治療と開腹治療の比較—日本の保険請求データベースの分析. 第53回日本心臓血管外科学会学術集会, 旭川, 2023年3月25日

(6) 第26回日本心不全学会学術集会, 2022年10月21-23日, <シンポジウム>; 19: 心不全に潜む冠微小循環障害

(7) 松岡勇樹, 外海洋平, 坂田泰史. 梗塞前狭心症: 心筋梗塞発症までの時間と その予測因子についての検討. 第70回日本心臓病学会. 2022.9.23-25. 国立京都国際会館 (京都府京都市)

(8) 外海 洋平, 彦惣俊吾, 坂田泰史. 日本人における虚血、出血リスクをどのように評価し治療に活かすか? 第70回日本心臓病学会. 2022.9.23-25. 国立京都国際会館 (京都府京都市)

(9) 木田博太, 彦惣俊吾, 坂田泰史. 急性心筋梗塞患

者におけるCKD gradeの短期予後と死因への影響について. 第70回日本心臓病学会. 2022.9.23-25. 国立京都国際会館 (京都府京都市)

(10) 松岡勇樹, 外海洋平, 彦惣俊吾, 中谷大作, 岡田佳築, 土肥智晴, 木田博太, 須永晃弘, 佐藤泰貴, 北村哲久, 坂田泰史. The prognostic impact of super-acute phase bleeding and thrombotic events after percutaneous coronary intervention for acute myocardial infarction. 第87回 日本循環器学会学術集会. 2023.3.10-12. マリンメッセ福岡B館 (福岡県福岡市)

#### G. 知的財産権の出願・登録状況(予定を含む)

(1. 特許取得 2. 実用新案登録 3. その他) 無し

図 1. ICT を活用した病院間画像情報連携の模式図

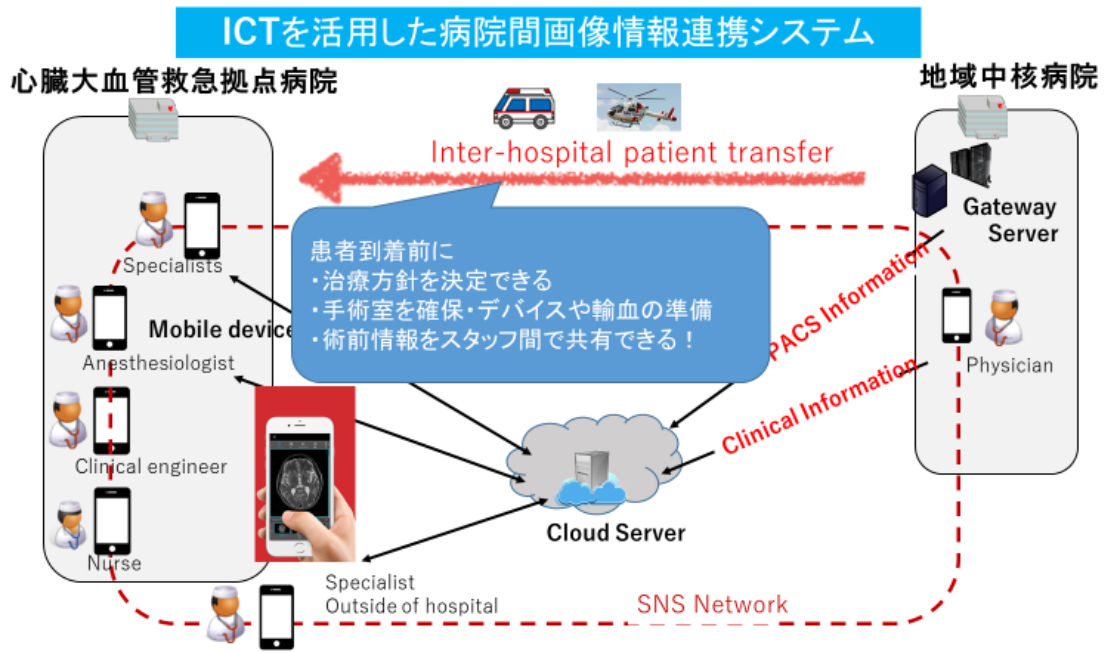


図 2. 初療開始から治療病院到着までの時間 (A 型大動脈解離)

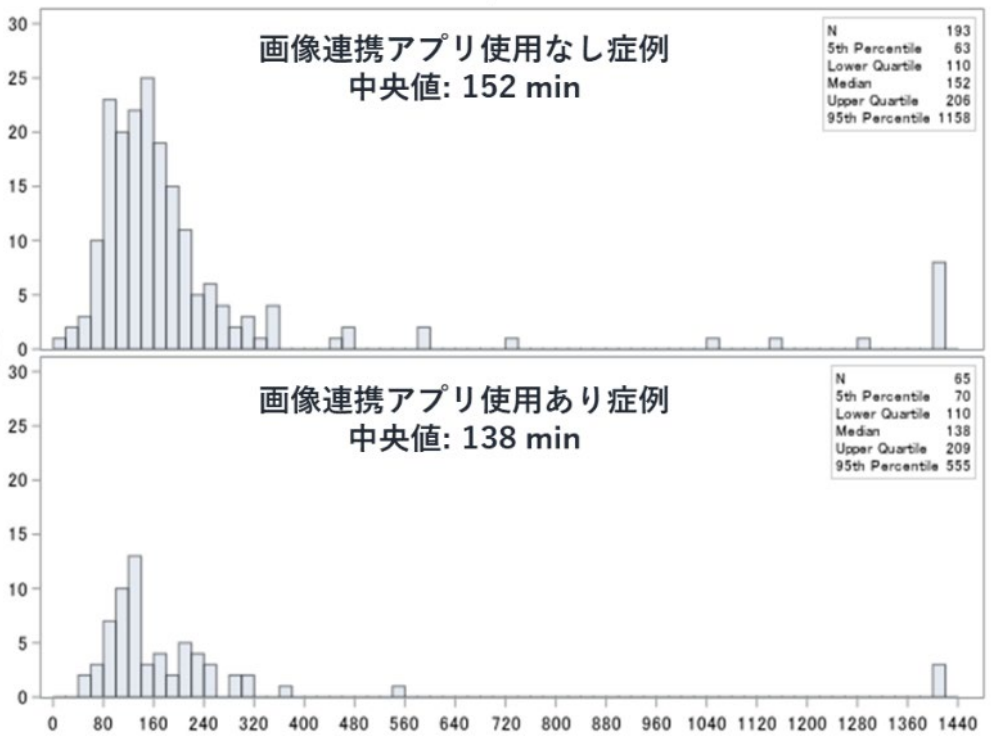


図 3. 治療病院到着から手術開始までの時間 (A 型大動脈解離)

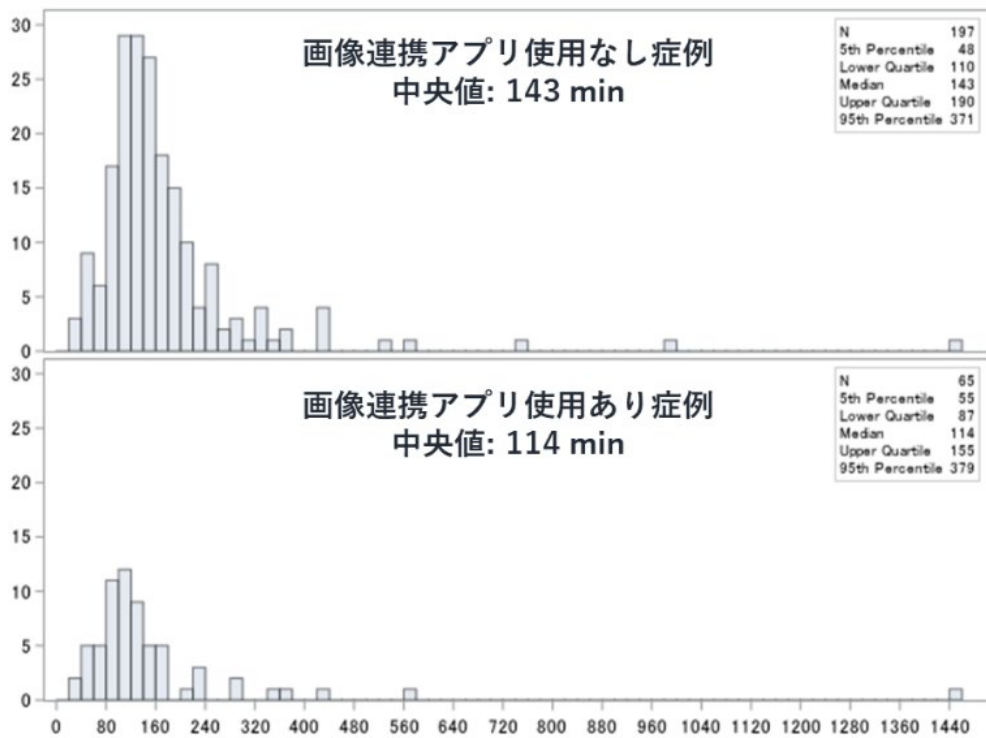
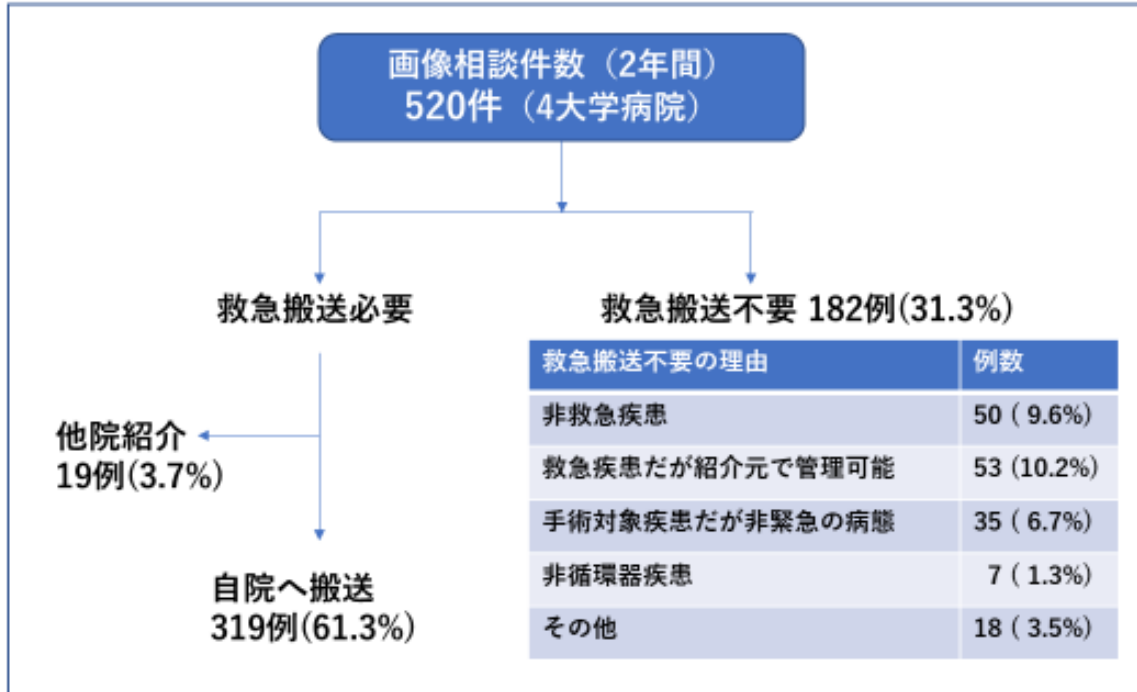




図 4. 病院間画像連携による不要不急の救急搬送回避



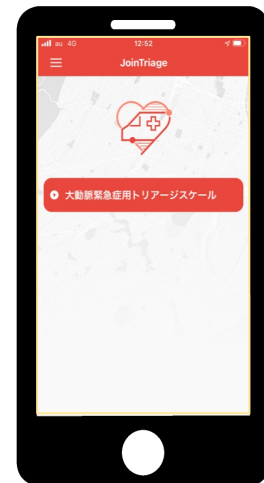
(病院間画像連携ツールを有する4つの大学病院の数値の合計)

図 5. トリアージアプリの質問内容とアプリの外観

適用対象：胸痛・腹痛・意識障害のいずれかを有する成人の救急患者

大動脈緊急症トリアージスコア

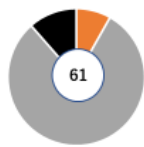
- ①突然の胸痛または背部痛がありましたか？
- ②それは、引き裂かれるような激痛、あるいは部位が移動するような痛みでしたか？
- ③意識を失いましたか？失ったのは一過性ですか、それとも発症後ずっとですか？
- ④腹痛はありますか？
- ⑤腹部に拍動を伴う膨満がありますか
- ⑥右上腕動脈圧と左上腕動脈圧を測定してください。
- ⑦脈拍を測定してください
- ⑧下肢は動きますか
- ⑨下肢の動脈拍動は触知しますか
- ⑩大動脈の病気（解離や破裂）を発症した血縁の方はいらっしゃいますか？



## 図 6-1. トリアージアプリ有用性に関するアンケート結果

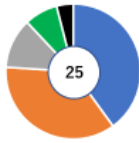
(回答者：救急隊員)

Q1. トリアージアプリは役に立ちましたか？



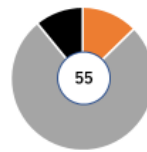
- 大いに役にたった
- どちらかと言うと役に立った
- どちらとも言えない
- あまり役に立たなかった

Q2. どのように役に立ちましたか/役立つと思われませんか？



- 搬送先病院の決定に有用
- 初期対応で大動脈緊急症の可能性を測れて便利
- どのくらい重症か、重症度判定に有用
- 搬送時間短縮に有用
- 脳卒中や心筋梗塞との鑑別に有用

Q2. アプリによって、救急現場での大動脈緊急症の認知度は上がりましたか？



- とてもそう思う
- どちらかと言えばそう思う
- どちらとも言えない
- そうは思わない

## 図 6-2. トリアージアプリ有用性に関するアンケート結果 (2)

(回答者：救急隊員)

Q4. 入力に困る項目は？

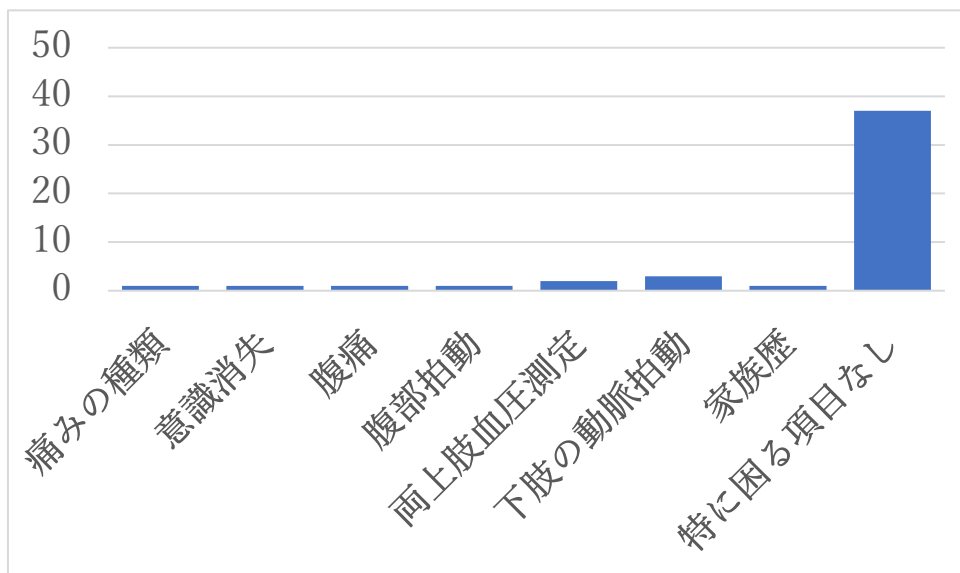


図 6-3. トリアージアプリ有用性に関するアンケート結果 (2)

(回答者：救急隊員)

Q5. アプリの問題点、お気づきの点？ (自由記載の取り纏め)



救命救急センター等 324 施設へのアンケート結果

図 7-1. 病院間画像連携ツールとして ICT 活用の有無

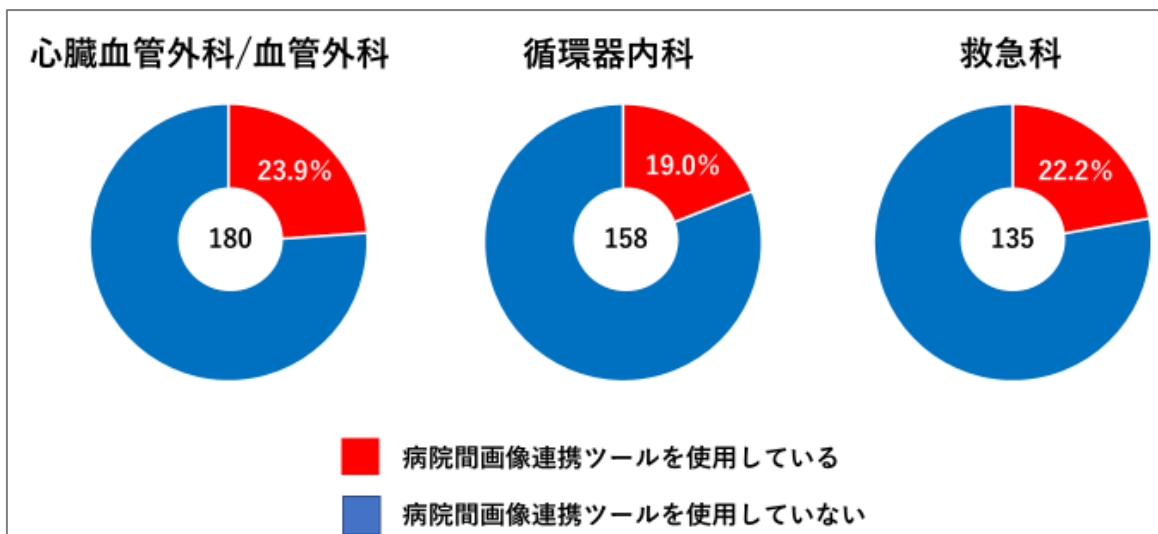


図 7-2. 大動脈救急における病院間画像連携の効果（心臓血管外科/血管外科）

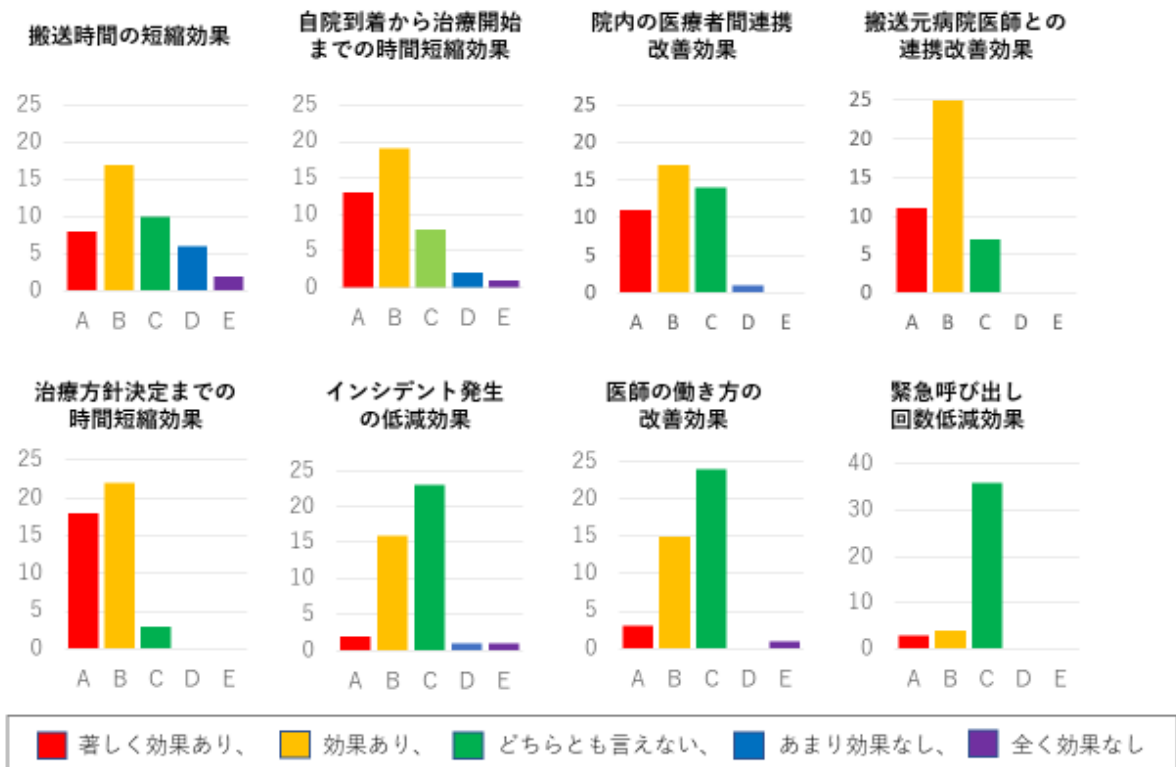


図 7-3. 大動脈救急における病院間画像連携の課題（心臓血管外科/血管外科）

(ICT 活用施設からの回答：複数回答あり)

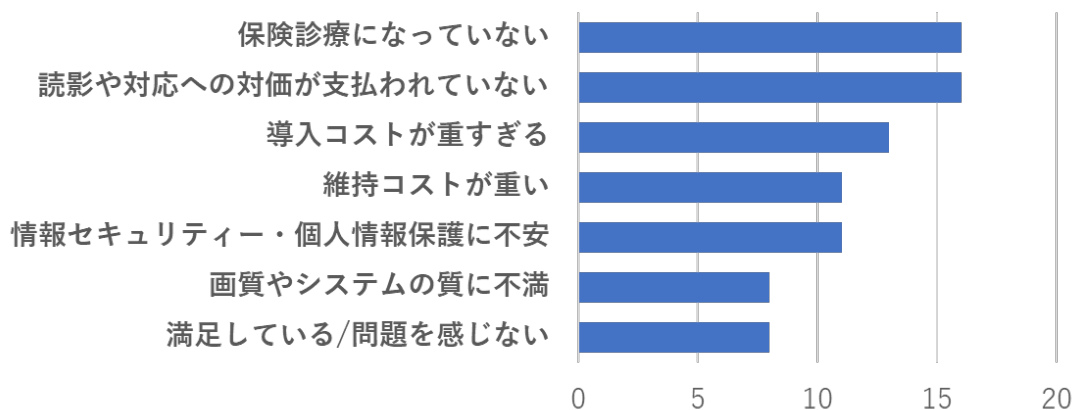


図 7-4. 冠動脈救急における病院間画像連携の効果（循環器内科）

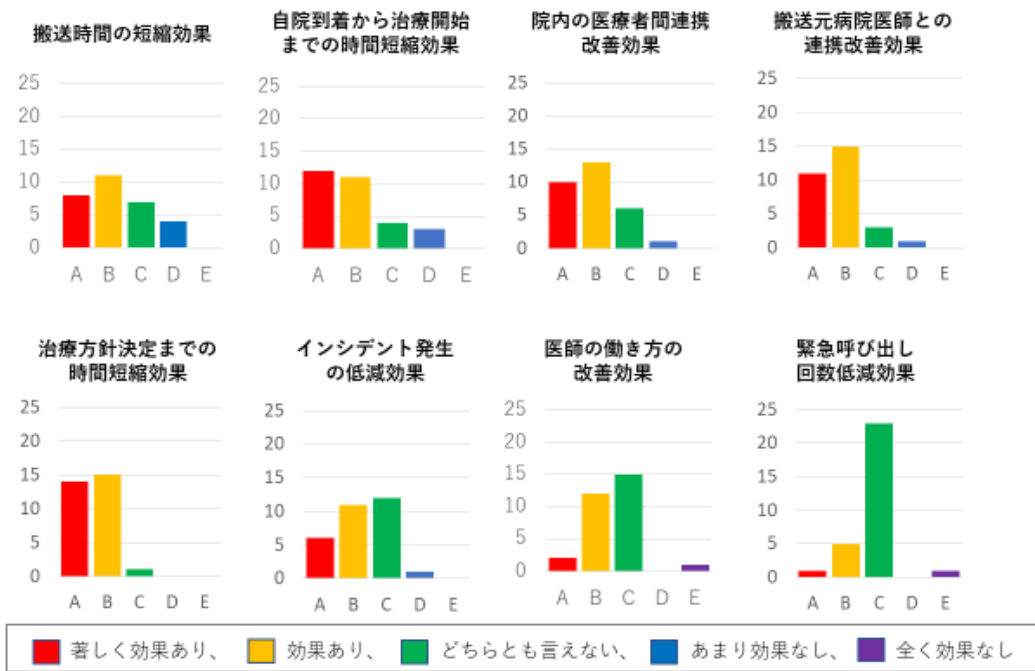


図 7-5. 冠動脈救急における病院間画像連携の効果（救急科）

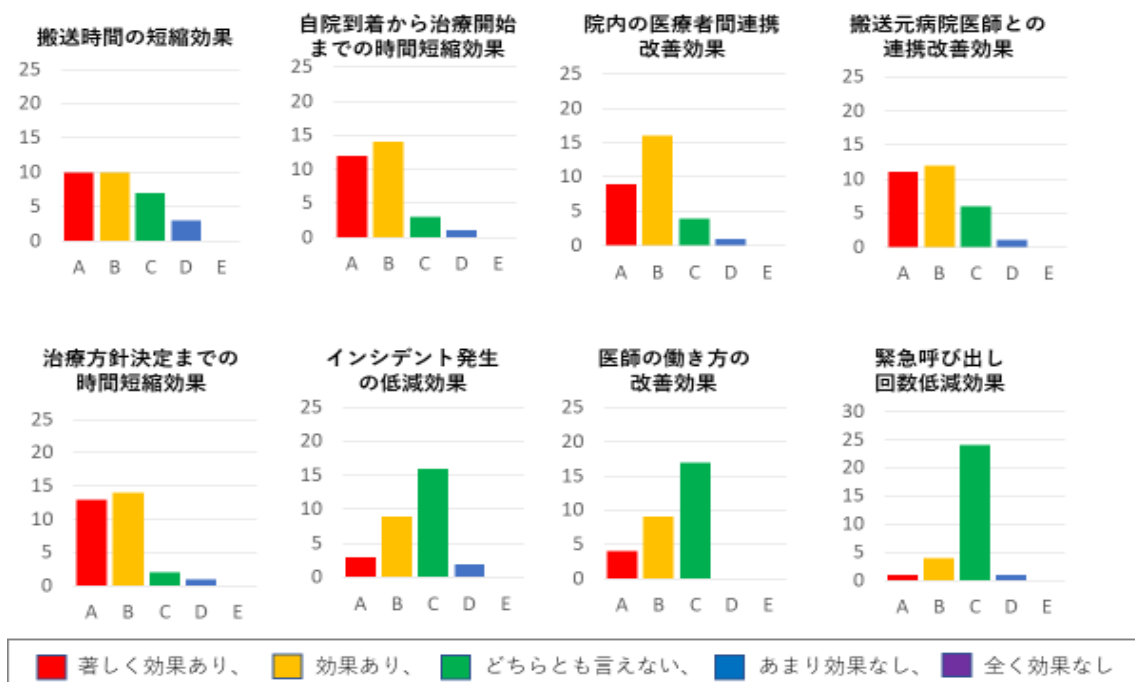


図 7-6. 病院間画像連携ツールの導入希望

(病院間画像連携ツール未導入の施設からの回答)

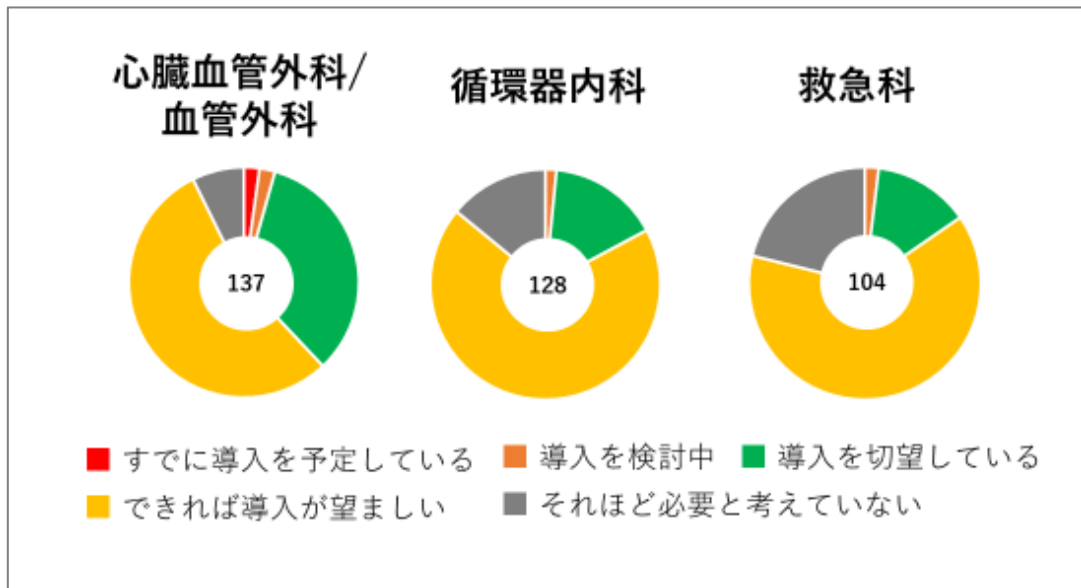


図 7-7. ICT 導入の障壁となっている要因 (心臓血管外科/血管外科)

(複数回答可の設問)

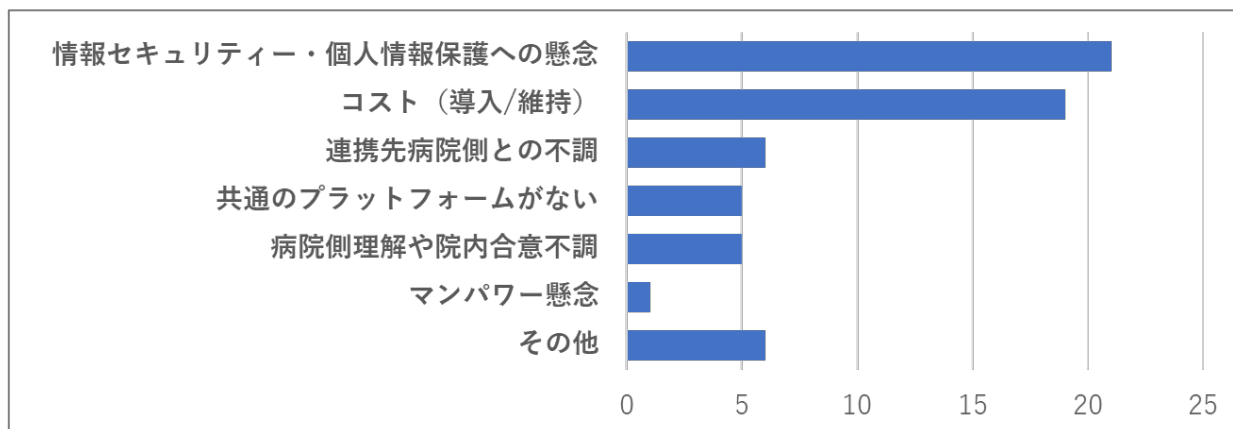


図 7-8. 冠動脈救急における心電図伝送の実施状況（循環器内科）

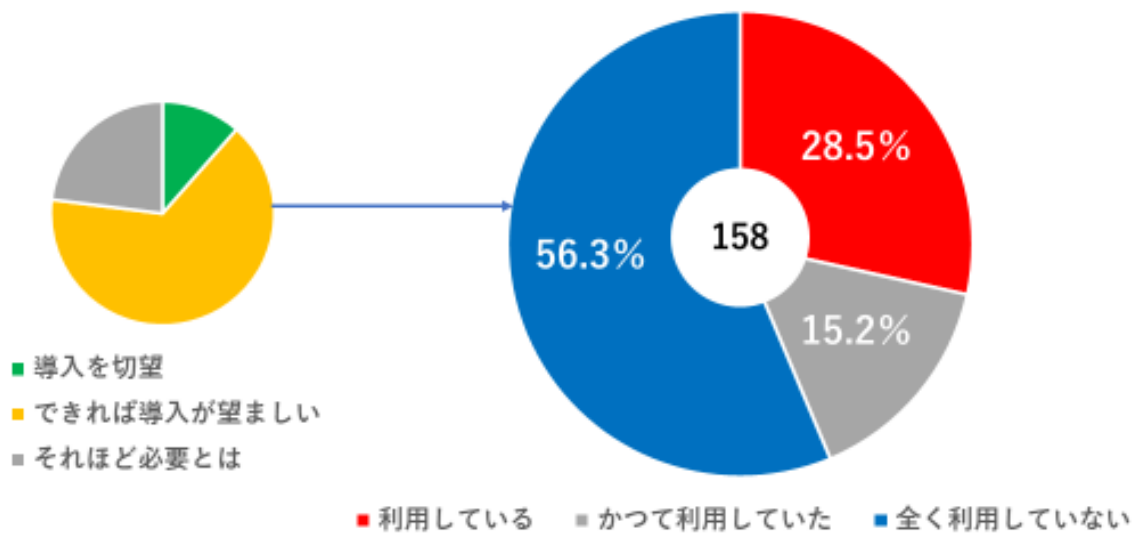


図 7-9. 心電図伝送の効果について（循環器内科）

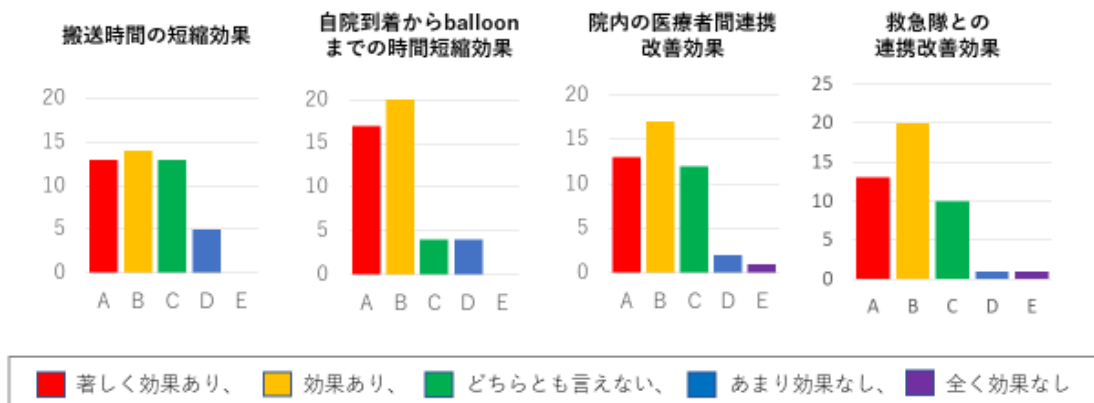




図 7-10. 救急隊との情報連携目的の ICT 活用実態（心電図伝送以外）

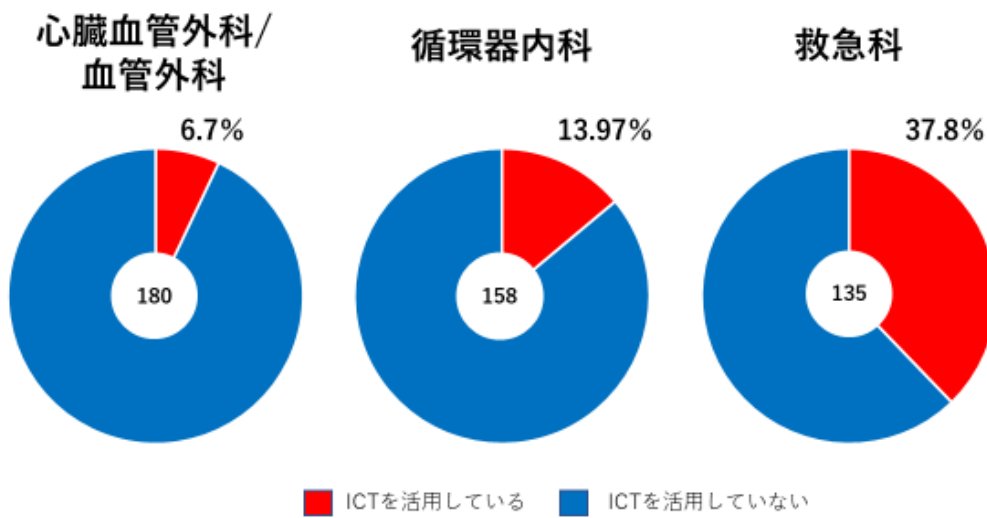


図 7-11. 救急隊との情報連携の効果（救急科からの回答）

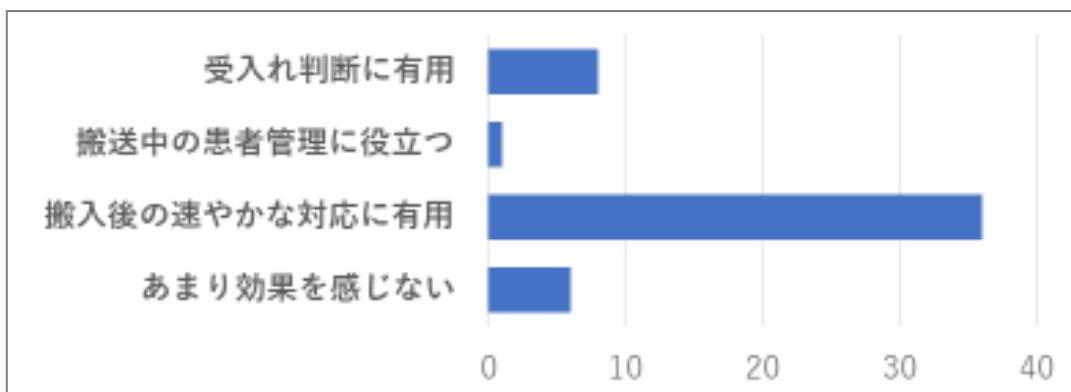


図 7-12. 不要不急の救急搬送について

回答対象者：病院間画像連携を行っていない施設

アンケート設問：

心臓血管外科領域において不急の救急搬送（緊急を要しない病状の患者搬送）にお困りでしょうか？

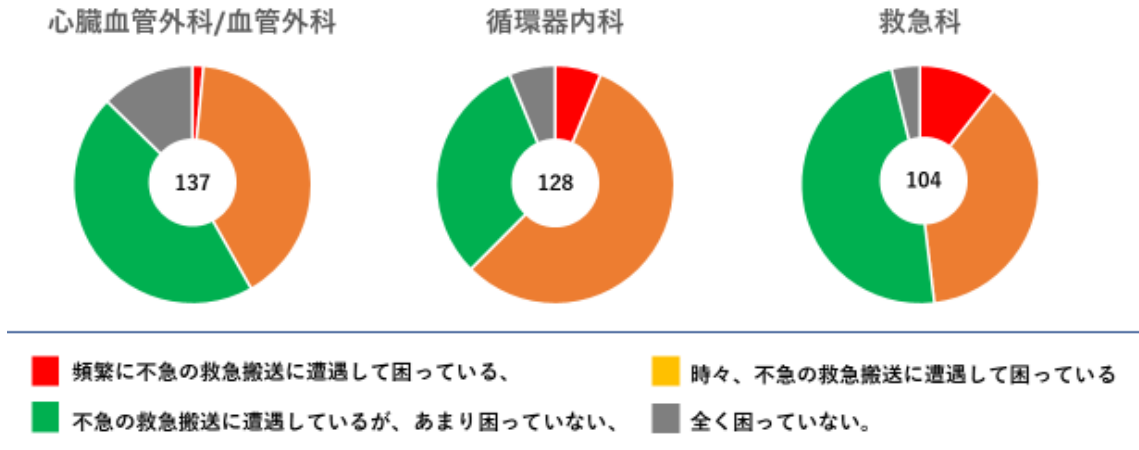
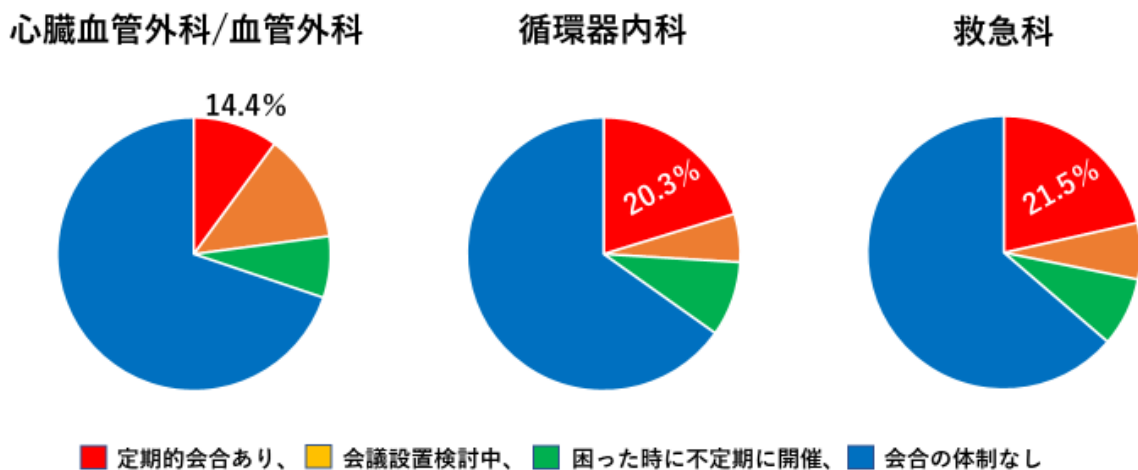


図 7-13. 域内循環器救急の体制を協議する会合について

アンケート設問：

循環器救急患者に関する広域ネットワークについてお尋ねいたします。貴院が所在する自治体あるいは広域において、他病院との間で循環器救急患者の引き受け、役割分担等に関して協議する場は作られていますでしょうか？



## 研究成果の刊行に関する一覧表

## 雑誌

発表者氏名	論文タイトル名	発表誌名	巻号	ページ	出版年
Okita Y, Kumamaru N, Motomura N, et al.	Current status of open surgery for acute type A aortic dissection in Japan.	J Thorac Cardiovasc Surg		PMID: 33334600	2020
Shinano H, Miyazaki S, Ohtsu H, Sase K, et al.	Risk profiling of cancer treatment - Related cardiovascular disorders in breast cancer patients who received adjuvant chemotherapy with Trastuzumab.	Circ Rep	2 (4)	235~242	2020
Sase K, Kida K, Furukawa Y.	Cardio-oncology rehabilitation - Challenges and opportunities to Improve cardiovascular outcomes in cancer patients and survivors.	J Cardiol	76 (6)	559~567	2020
佐瀬一洋、大津洋、他	医療機器をめぐる現状と展望 医療機器規制の国際調和とリアルワールド・エビデンス レジストリの定義、方法論及び利用可能性	医薬品医療機器レギュラトリーサイエンス.	51 (5)	276~284	2020
Ishii M, <u>Tsuji</u> ta K, <u>Azuma</u> N, et al.	Resources for cardiovascular healthcare associated with 30-day mortality in acute myocardial infarction with cardiogenic shock.	European Heart Journal Open	Volume 2, Issue 1	<a href="https://doi.org/10.1093/ehjopen/oeab047">https://doi.org/10.1093/ehjopen/oeab047</a>	2022 Jan
Ogushi A, <u>Hikoso</u> S, <u>Okada</u> K, <u>Sakata</u> Y, et al.	Osaka Acute Coronary Insufficiency Study (OACIS) Group. Factors Associated With Prehospital Delay Among Patients With Acute Myocardial Infarction in the Era of Percutaneous Coronary Intervention -	Circ J.	25:86(4)	600-608	2022 Mar

Sotomi Y, Ueda Y, <u>Hikoso S, Okada K, Sakata Y, et al.</u>	Osaka Acute Coronary Insufficiency Study (OACIS) Group. Manual Thrombus Aspiration and its Procedural Stroke Risk in Myocardial Infarction.	J Am Heart Assoc.	16;10(2022)	e022258.	2021 Nov
Kida H, Sotomi Y, <u>Hikoso S, Okada K, Sakata Y, et al.</u>	Osaka Acute Coronary Insufficiency Study (OACIS) Investigators. Prognostic significance of intra-aortic balloon pumping support in patients with acute myocardial infarction and veno-arterial	J Cardiol.	79(2)	179-185	2022 Feb
Sotomi Y, <u>Hikoso S, Okada K, Sakata Y, et al.</u>	Osaka Acute Coronary Insufficiency Study (OACIS) Group. Practical Assessment of the Tradeoff between Fatal Bleeding and Coronary Thrombotic Risks using the Academic Research Consortium for High	J Atheroscler Thromb	15	doi: 10.5551/jat.62999.	2021 Sep
<u>Hiroshi Ohtsu, Akihiko Shimomura, and Kazuhiro Sase.</u>	Real-World Evidence in Cardio-Oncology : What It Is and What Can It Tell Us?	J Am Coll Cardiol Cardio Oncology	4 (1)	95–97.	2022 Mar
<u>Kazuhiro Sase, Yasuhiro Fujisaka, Masaaki Shoji &amp; Mikio Mukai.</u>	Cardiovascular Complications Associated with Contemporary Lung Cancer Treatments	Current Treatment Options in Oncology	22 (8) 71	DOI: 10.1007/s11864-021-00869-6	2021 Jun
Hironobu Minami, Naomi Kiyota, Shiro Kimbara, Yuiichi Ando, Tomoya Shimokata, Atsushi Ohtsu, Nozomu Fuse, Yasutoshi Kuboki, Toshio Shimizu, Noboru Yamamoto, Kazuto Nishio, Yutaka Kawakami, Shin-ichi Nihira, Kazuhiro Sase, Takahiro Nonaka, Hideaki Takahashi, Yukiko Komori, Koshin Kivohara	Guidelines for clinical evaluation of anti-cancer drugs	Cancer Science	112(7)	2563-2577	2021 Jul

佐瀬 一洋	重要性を増すがんサバイバーシップ・ケアと腫瘍循環器リハビリテーション(CORE)	Medical Science Digest	47(10)	517-520	2021 Sep
Saito A, Kumamaru H, <u>Motomura N</u> , Miyata H and Takamoto S.	Status of cardiovascular surgery in Japan between 2017 and 2018: A report based on the Circulatory Cardiovascular Surgery Database. 2. Isolated coronary artery bypass surgery.	Asian cardiovascular journals	29(4)	294-299	2021 May
Yamasaki M, <u>Ogino H</u> , <u>Takayama M</u> , et al.	Risk analysis for early mortality in emergency acute type A aortic dissection surgery: experience of Tokyo Acute Aortic Super-network.	European journal of cardiothoracic surgery	60(4)	957-964	2021 Oct
Hagiya K, <u>Takayama M</u> , <u>Isobe M</u> , et al.	Relationship Between Heart Rate at Discharge and Long-Term Outcomes of Surgically Treated Patients With Type A Acute Aortic Dissections.	Circulation journal	85(12)	2191-2200	2021 Nov

Takahashi M, Ogin o H, <u>Takayama M</u> , et al.	In-hospital mortality of patients with acute Type A aortic dissection hospitalized on weekends versus weekdays.	JACC Asia		In press	2022
Nishi T, Ishii M, <u>Tsujita K</u> , et al.	Outcomes of venoarterial extracorporeal membrane oxygenation plus intra-aortic balloon pumping for treatment of acute myocardial infarction complicated by cardiogenic shock.	J Am Heart Assoc.	11(7)		2022 Apr 5
Kimura Y, <u>Ohtsu</u> <u>H</u> , Yonemoto N, <u>Azuma N</u> , <u>Sase K</u> .	Endovascular versus open repair in patients with abdominal aortic aneurysm: a claims-based data analysis in Japan.	BMJ Surg Interv Health Technol.	4(1)	e000131.	2022 Jul 29

Ishii M, <b>Tsujita K</b> , Okamoto H, Koto S, Nishi T, Nakai M, Sumita Y, Iwanaga Y, <b>Azuma N</b> , Matoba S, Hirata KI, Hikichi Y, Yokoi H, Ikari Y, Uemura S.	Resources for cardiovas- cular healthcare associa- ted with 30-day mortali- ty in acute myocardial infarction with cardioge- nic shock.	Eur Heart J Open.	2(1)	oeab047	2021 Dec 31
---	--	----------------------	------	---------	-------------

その他の刊行物

1. 脳卒中と循環器病克服第二次5カ年計画、2021年3月刊行、脳卒中と循環器病克服第5カ年計画ワーキンググループ（宮元亨、平田健一、富永悌二、前村浩二、東信良、岡田佳築、荻野均、坂田泰史、他）