

令和 5 年 6 月 11 日現在

機関番号：14202

研究種目：基盤研究(C)（一般）

研究期間：2020～2022

課題番号：20K10775

研究課題名（和文）患者急変への気づきと迅速な対応に関する「障壁」の解明と新たな対応策の開発

研究課題名（英文）Identification of barriers to awareness and rapid response to patient deterioration and development of response strategies

研究代表者

笠原 聡子（Kasahara, Satoko）

滋賀医科大学・医学部・教授

研究者番号：30283782

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,300,000円

研究成果の概要（和文）：入院患者の急変にいかによやく気づき専門のシステムにのせるかが、突然死を防ぐために重要である。私たちは、専門チーム（RRT）が積極的に病棟に出向き、病棟看護師に指導をしてきた。その結果、急変時における看護師からのRRTの出動要請が増えたが、患者急変からRRT要請までの時間が未だに長く、従来の取り組みだけでは限界があることを見いだした。さらに、RRTの迅速な要請を妨げている「障壁」を解明するために、患者急変への気づきからRRT要請までの行動プロセスについて、診療録から抽出した行動プロセスに、認知プロセスの視点を加え、検討した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究は、RRSの迅速な起動を妨げる「障壁」について、実際の行動プロセスだけでなく、組織との相互作用により影響を及ぼす認知プロセス、組織管理データによる知見を加え複合的に検討する。このような多面的検討は、医療安全の問題解決手法であるレジリエンス・エンジニアリングの理念に合致する。本研究により、「障壁」克服に向けたシステム改善のための現実的で優れた備えを提案し、RRSの迅速な起動を目指すことで、患者アウトカムの改善への寄与が期待できる。

研究成果の概要（英文）：Recognizing promptly the deterioration of ward patients and promptly transferring them onto specialized systems is crucial to prevent unexpected death. The implementation of proactive rounds conducted by the Rapid Response Team (RRT) within the ward has resulted in an escalation of RRT calls from the nursing staff in response to patient deterioration. However, the time taken to activate the RRS after meeting the RRT calling criteria still remains lengthy, indicating the limitations of our conventional approaches.

We examined the nurses' behavior process, extracted from medical records, regarding the sequence of events from the recognition of patient deterioration to the RRT calls, with the inclusion of a cognitive process perspective, in order to elucidate the "barriers" to RRT activation.

研究分野：基礎看護学、看護管理学

キーワード：患者急変 院内迅速対応システム 気づき 看護ケア

1. 研究開始当初の背景

(1) 院内迅速対応システムにおける看護の質評価

医療機関での予期せぬ心停止の軽減をめざし、急激な病態変化にいち早く気づき、対応する組織的な取り組み「院内迅速対応システム (**Rapid Response System, RRS**)」がある。ここでは、一般病棟の看護師が患者急変の前兆に気づき、専門対応チーム (**Rapid Response Team, RRT**) を要請するなど、システムの起動に関わる初動体制が重要となる。

RRS が患者アウトカムに有用なことは知られているが [**Chan et al., 2010; Chen et al., 2014**]、これはアウトカムへの構造の包括的な効果を評価したものであり、看護ケアプロセスへの効果や、それを介したアウトカムへの影響を示したものではない。プロセスとアウトカムの関連を示唆するものに、バイタルサインに先行する、看護師の「何か変 (懸念)」を言語化した尺度とバイタルサインによる起動基準を組み合わせることで、より早期の起動が期待できるとの報告がある [**Douw et al., 2018**]。しかし、システム構造と看護ケアプロセスの関連は不明な点が多い。これを検討することで、適切なケアプロセスを阻害する「障壁」の発生機序を解明し、それを克服する対応策を見いだすことは医療安全や看護管理において重要である。

(2) システム構造と看護ケアプロセスの関連

私たちは、**RRS** の導入から 6 年間にわたるシステムの拡充が看護師の行動変化におよぼす影響について検討をすすめている。予備分析の段階ではあるが、システム拡充を示す研修や **RRT** が積極的に病棟に出向くスクリーニングを兼ねた現場での指導 (プロアクティブ・ラウンド) の機会拡大と、看護師の能動的なコールでの **RRT** 要請割合の推移が連動しており、年次効果が確認された。また、看護師の行動と患者アウトカムとの関連可能性も示された。

しかし、依然として **RRT** 起動までの対応行動の遅れが見られ、先行研究 [**Kyriacos et al., 2015; Smith et al., 2017**] と同様に呼吸数の診療録への記載の欠如が多いなど課題が見られた。また、予備調査ではあるが、バイタルサイン (構造化データ) の入力欠如以上に、それらに先行する看護師の懸念などのテキスト (非構造化データ) が記載されていない可能性がうかがえた。

看護の質評価に向けた病院情報の活用は、患者アウトカムなど構造化データではすすんでいるが、実際の看護ケアプロセスが記載されている日々の診療録などの非構造化データでは、プロセス評価の観点から重要であるにも関わらず、手つかずのままである。**RRS** の評価でも、バイタルサイン (構造化データ) にくらべ、看護師の懸念などのテキスト (非構造化データ) は、より迅速な起動のために重要である反面 [**Douw et al., 2018**]、分析はすすんでいない。

2. 研究の目的

本研究では、**RRS** の迅速な起動の実現に向け、とくに、看護師の行動プロセスと認知プロセスに注目し、その背後にある「障壁」の解明に重点を置きつつ、組織との関連を考慮した対応策の開発へとつなげる。

3. 研究の方法

研究計画段階では、**RRS** の起動経験がある一般病棟の看護師を対象に、患者急変への気づきから **RRT** 起動までのプロセスについて、認知タスク分析の 1 つである **CDM (Critical Decision Method)** 手法による半構造化面接を行う予定としていたが、コロナ禍のため面接調査が困難となった。そこで、面接調査の代わりに診療録からの行動プロセスの分析を 1 つから 2 つに増やし、それらからみた「障壁」の解明を行うこととした。

行動プロセスからみた「障壁」の解明：診療録から

(1) **RRS** 起動データから

調査施設 (約 1,000 床の急性期病院, **ICU28** 床) の **RRS** 導入から 6 年間 (2013~2018 年) にわたる起動データを **RRT** 管理日誌と診療録データを突合した。全 3,508 件のうち **RRT** 初回対応 1,823 件から手術・処置中の急変など 960 件を除外した 863 件について、また、看護師の行動に至るまでのプロセスの評価には、一定時間の記録が必要であるため、入院や転棟などにより、24 時間以上の診療録がない 101 件を除外した 762 件を、要請に至るまでのプロセスに関する分析対象とした。

抽出データのうち非構造化データについてはカテゴリ化を行い分析に用いた。**RRS** の起動に関わる看護師の気づきのきっかけやそれに伴う行動指標ならびに行動プロセスを抽出した。また、これら行動指標と **RRT** によるプロアクティブ・ラウンド (以下、ラウンドとする) などシステム拡充との関連を検討した。

本研究では、システムの拡充を要因、看護師の行動に至るまでのプロセスをアウトカム指標とし、それらの関係を状況認識モデルに沿って整理した。さらに、**RRS** の 4 つの構成要素である急変の認識と起動 (**afferent limb**)、急変の対応 (**efferent limb**)、評価・改善 (**process**)

improvement)、運営(administration structure)についても状況認識モデルに沿って整理した。また、看護師の行動に至るまでのプロセスのうち「コール要請割合」を“チーム要請時の行動”、それ以外を“チーム要請に至るまでのプロセス”とした。

急変徴候を把握するには、VS のなかでもっとも早く急変を反映する [Cretikos et al., 2008] 呼吸数の定期的な測定が必要であり、その後の対応として「チーム要請 24 時間以内の VS 測定回数」の促進が期待される。さらに、「起動基準該当から気づきまでの時間」と「気づきからチーム要請までの時間」つまり「起動基準該当からチーム要請までの時間」の短縮が期待される。結果、RRT ラウンドでの受動的な要請でなく、病棟からの積極的な「コール要請割合」が増えることにつながる。本研究では、RRS の拡充によりこれら病棟看護師の急変対応行動が変化すると仮定した。

看護師の行動に至るまでのプロセスをアウトカム指標とし、その年次効果を検討するために、アウトカム変数が 2 値の場合には暦年をカテゴリとして扱いベースラインである 2013 年を対照とする多重ロジスティック回帰分析を用いた。アウトカム変数が連続値の場合には暦年を数値として扱い、重回帰分析を用いた。なお、暦年以外の潜在的な交絡要因に関する報告[谷島ら, 2015; Chen et al., 2014]を考慮し、性別、年齢、重症度としてのチャールソン併存疾患指数のスコア、チームを要請した時間帯(勤務時間内/外)を調整変数とした。

さらに、これらの分析結果を状況認識モデルに沿って整理した本研究のモデル図(患者急変への気づきから RRT 要請までの行動プロセスとその背後にある認知プロセス)に当てはめることで、組織の全体性を考慮したこれまでの取り組みだけでは未解決の行動面での課題がどこにあるか、何が「障壁」となっているのかを組織との関係から検討した。

(2) ICU 予定外入室データから

RRS の課題として、起動基準該当から専門チーム要請までの遅延がある。(1)の RRS 起動データをういた分析により、実際に RRS を起動し RRT を要請した事例については、起動基準該当から専門チーム要請までの遅延の実際とそれに関連する、患者急変への気づきから RRT 要請までの行動プロセスについて示すことができた。しかし、ここでの対象は RRT を要請したすべての事例であるため、全事例が ICU への予定外入室が必要となったわけではない。つまり、RRS の専門家の視点から本来的に RRS の起動基準に該当すると判断された事例以外のものも含んでいることとなる。また、ICU への予定外入室が必要となった事例は必ずしも RRT を経由するわけでもない。調査対象施設では、RRS の急変時対応を担う専門チームとして RRT 以外に心肺停止状態に対応する救急チームがあり、この専門チームを経由して ICU に予定外入室となる場合もある。さらには、RRS を起動することなく主治医と ICU の医師の間での直接調整による経路もある。したがって、本研究が目的とする、看護師の行動プロセスやその背後にある認知プロセス等から RRS の迅速な起動の「障壁」となっているものを組織の視点も含めて解明するには、まず ICU への予定外入室の経路として、RRS が実際の臨床においてどの程度機能しているかというその実態を明らかにする必要がある。

そこで、調査施設において、2019 年 4 月から 2020 年 3 月までの期間に一般病棟から ICU へ予定外入室となった成人患者 193 件から手術・処置中の急変など 12 件と入院や転棟などにより、24 時間以上の診療録がない 37 件の合計 49 件を除外した 144 件について、起動基準該当後に専門チーム(救急チーム・RRT)を要請した割合を算出した。さらに、起動基準の該当なし 29 件を除外した 115 件について、「起動基準該当からチーム要請までの時間」「起動基準該当から医師報告までの時間」「医師報告からチーム要請までの時間」を検討した。「起動基準該当からチーム要請までの時間」については、先行研究 [Barwise et al., 2016; Calzavacca et al., 2010] に準じて 1 時間以上を遅延ありとし、さらに 1~4 時間、4~8 時間、8~24 時間に区分した。

つぎに、「起動基準該当からチーム要請までの時間」の遅延とその影響要因を検討した。影響要因としては、「起動基準該当時刻(日中/夜間)」とし、性、年齢、チャールソン併存疾患指数を調整変数とするロジスティック回帰分析を行なった。

これらの結果から、起動基準該当から専門チーム要請までの看護師の行動面での課題を検討し、RRS の迅速な起動の「障壁」を組織との関係から検討した。

4. 研究成果

(1) RRS 起動データから

RRS 関連の研修受講者の累積数は 2013 年の 71 名から 2018 年には 836 名まで、ラウンド経験病棟数は 2013 年の 4 病棟から 2018 年には全 22 病棟と年々拡充がみられた。

1,000 入院あたりの RRT 要請件数は 2013 年の 3.9 件から 2018 年には 11.1%となった。比較的成熟した RRT が活動する病院の RRT 要請件数は 25.8 件から 56.2 件であると言われておりそれには及ばないが、我が国の報告件数[藤原ら, 2018; 児玉ら, 2016]に比べると多かった。

看護師の行動に至るまでのプロセスについて年次効果

看護師の行動に至るまでのプロセス 6 項目について年次効果を検討した[図 1]。

このうち RRS を起動するための RRT へのコール要請割合は、2013 年の 40.7%から 2018 年には 82.8%に至る年次効果を示された。次にコール要請までの看護師の行動プロセスを検討した。チーム要請前の 24 時間以内に 1 日の VS 測定指示件数以上に測定記録があった場合は普

段から呼吸数の測定が行われているとして、「呼吸数測定割合」(実施率)ありとした。**2013**年は**41.8%**と半数未満であり、**2018**年でも**60.4%**にとどまった。「チーム要請**24**時間**VS**測定回数」はチームの要請時点から**24**時間遡った期間に、呼吸や脈拍など**VS**のいずれか**2**項目以上を同時に測定されていた回数であるが、年次効果はなかった。

「起動基準に該当してからチームを要請するまでの時間」は**2013**年には中央値で**16**時間(**950**分)かかっていたが、有意な時間の短縮傾向が示され**2018**年には**6**時間**20**分(**380**分)まで減少した。ただし、依然ばらつきが大きく[IQR:**48-927**]、起動基準に該当から**RRT**要請までに時間がかかっている人もいた。「起動基準該当から気づきまでの時間」は中央値が**0**で「気づきからチーム要請までの時間」とともに年次効果が見られなかった。

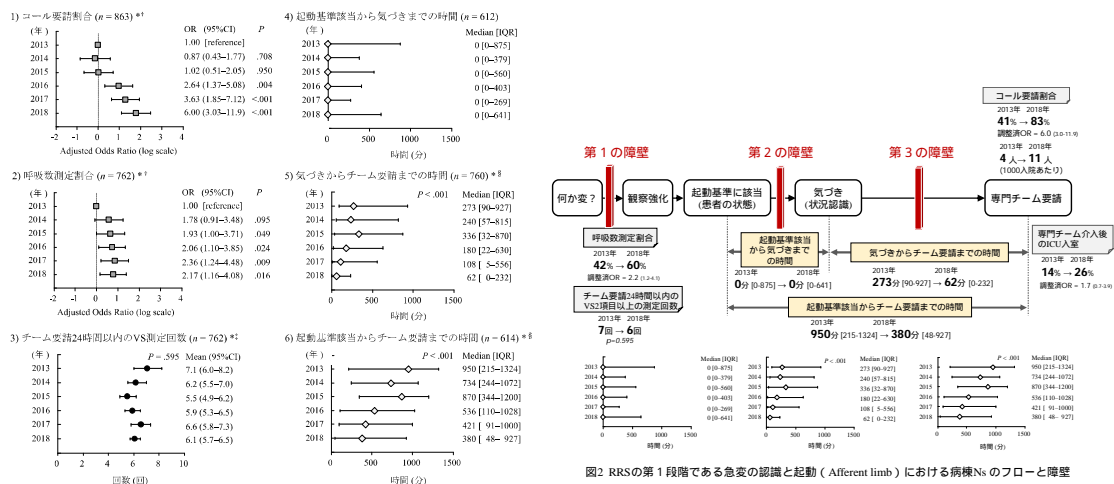


図1 看護師の行動に至るまでのプロセスにおけるアウトカムの多変量調整済み年次効果, 2013-2018年

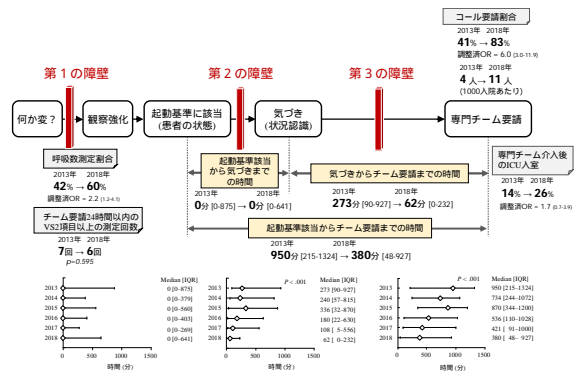


図2 RRSの第1段階である急変の認識と起動 (Affluent limb) における病棟Nsのフローと障壁 研究 (N = 863) (N = 612) RRT要請の成人患者 (2013 - 2018年)

状況認識モデルへの行動指標の配置

以上の結果を状況認識モデルに準じて整理したモデルを図2に示した。

今回の結果から、**RRS**の迅速な起動を妨げる**3**つの障壁が示され、それらの、**RRS**導入時点からの**6**年間の経過と現状を確認できた。「第1の障壁」として起動基準該当以前に「何か変」という看護師の懸念により、**VS**の測定と観察の強化がなされる。しかし、起動基準に関わる観察項目の未測定とタイムリーな測定間隔の欠如が妨げとなる。**RRS**研修や病棟ラウンドは導入後すぐに開始され、呼吸数の記載率も改善されたが**2015**年以降は伸び止まりの状態にある。このことから、これまでとは異なる組織的な取り組みが必要と言える。「第2の障壁」は、起動基準該当への気づきに関わるものである。ただし、多くの看護師は起動基準該当後すぐに気づいていた。したがって、対象施設では、「第2の障壁」は多くの場合問題ではない。**RRS**研修やラウンドにより起動基準が浸透している結果と考える。「第3の障壁」は、多くのケースで未だ改善の余地がある。**1,000**入院あたりの**RRT**要請件数や**RRT**の要請件数に占める病棟からの能動的なコールによる要請の割合も大きく改善した。**RRT**ラウンドには、病棟看護師への**RRT**周知などの啓蒙や**OJT**としての効果が期待されることから、ラウンド病棟の拡大により**RRT**メンバーと接する病棟看護師が増加したこともコールへの戸惑いの払拭に貢献した可能性がある。しかし、起動基準に該当してから**RRT**を要請するまでにかかる時間は改善傾向にはあるものの依然長い。また、このプロセスについては本研究結果から推察できることは少なく、より詳細な検討が必要と考える。

(2) ICU 予定外入室データから

ICU 予定外入室**144**件のうち**98**件(**68%**)は**RRS**専門チーム(**RRT78**件、救急チーム**20**件)を経由していたが、残り**46**件は主治医(当直医)と**ICU**医師による直接調整(以後、主治医調整)であった。

ICU入室経路別に起動基準該当の有無を検討したところ、起動基準に該当していたのは**RRT 92%**、救急チーム**70%**、主治医調整**63%**で**RRT**では有意に該当の割合が高かった[表1]。主治医調整では起動基準に該当しない事例が多かったが例えば起動基準に該当している場合であっても専門チームを要請していない状況が認められた。

起動基準該当から専門チーム要請までの遅延

ICU入室経路別に、「起動基準該当から専門チーム要請までの時間」における遅延の有無を検討したところ、遅延なしは**RRT 12%**、救急チーム**21%**、主治医調整**17%**と少なく、経路別の違いはなかった。**1**時間以上を遅延ありとしたが、全ての経路で**8**時間以上の遅延が半数以上を占めた。

「起動基準該当から医師報告までの時間」と「医師報告からチーム要請までの時間」についても**ICU**入室経路別の違いはなかった。「起動基準該当から医師報告までの時間」は中央値**17**分と短く、看護師は起動基準に該当していることに気づくと比較的早めに医師に報告しており、看

看護師が医師を飛び越えて直接専門チームに連絡を取ることはなく、全件まずは医師に連絡していた。一方、医師への報告から専門チーム要請までの時間も中央値 **299** 分と約 **5** 時間もかかっていることが示された。遅延の背景要因を検討したところ、起動基準に該当した時間帯が夜間であることが影響している可能性が示された **OR (95%CI) = 3.2 (1.2-10.3)**。

状況認識モデルへの行動指標の配置

以上の結果を状況認識モデルに準じて整理したモデルを図 3 に示した。

今回の結果から、**RRS** の迅速な起動を妨げる **5** つの障壁が示された。「第 1 の障壁」と「第 2 の障壁」は図 2 と同様の場所に位置づけ、「第 3 の障壁」から「第 5 の障壁」は図 2 における「第 3 の障壁」をさらに詳細に示すことで見出せたものとなる。「第 3 の障壁」は遅延時間の長さもあり、比較的大きくないと思われた。「第 4 の障壁」はこのプロセスを選択した事例がなかったことから、制度設計上は、病棟看護師は **RRS** の専門チームに直接連絡しても良いことになっているにも関わらずそのルートが実際には機能していない可能性が示された。**RRS** の迅速な軌道を妨げる要因として、看護師にとっての心理的障壁があることから、今後の対策が必要である。「第 5 の障壁」には 2 つの側面がある。1 つは、起動基準に該当している場合でも **RRT** を要請するのではなく、主治医調整により **ICU** 入室を決定していることによる、経路選択の判断の曖昧さがある。もう一つは主治医が専門チームを要請するのを躊躇している可能性がある点である。この場合、医師への教育支援に加え看護師として対応も検討しておくべきと考える。

表1 ICU予定経路別の起動基準該当の有無

Characteristics	全体 Overall, N = 144	起動基準該当		p
		あり (n = 115)	なし (n = 29)	
ICU 入室経路				< 0.001
RRT, n (%)	78 (54)	72 (92)	6 (8)	
救急 T, n (%)	20 (14)	14 (70)	6 (30)	
主治医調整, n (%)	46 (32)	29 (63)	17 (37)	

フィッシャー正確確率検定 (Fisher's exact test)

多重比較により RRT と救急 T ($p = 0.044$)、RRT と主治医調整 ($p < 0.001$) で有意差あり

(p value adjustment method: Bonferroni)

表2 起動基準該当から専門チーム要請 (ICU 入室決定) までの時間の遅延の程度 (ICU 入室経路別)

Characteristics	遅延の程度				p
	遅延なし no delay (0-1hour)	遅延あり delay (1-4hour)	遅延あり delay (4-8hour)	遅延あり delay (8-24hour)	
ICU 入室経路					0.921
RRT, n (%)	9 (12)	13 (18)	12 (17)	38 (53)	
救急 T, n (%)	3 (21)	3 (21)	1 (7)	7 (50)	
主治医調整, n (%)	5 (17)	5 (17)	3 (10)	16 (55)	

フィッシャー正確確率検定 (Fisher's exact test)

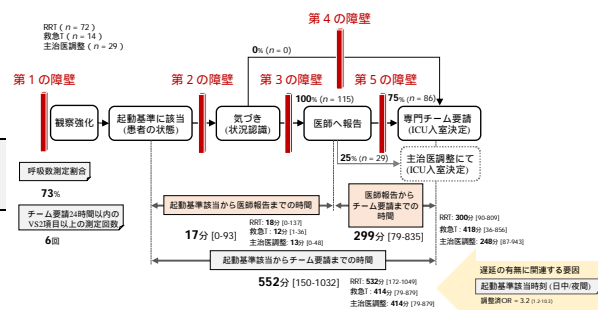


図3. RRSの第1段階である急変の認識と起動 (Afferent limb) における病棟Nのフローと障壁
研究 2 (N = 115) ICU予定外入室の成人患者 (2019年4月 - 2020年3月)

< 引用文献 >

- 1) Chan PS, Jain R, Nallmothu BK, Berg RA, Sasson C: Rapid response teams: a systematic review and meta-analysis. Archives of internal medicine 170(1): 18-26, 2010.
- 2) Chen J, Ou L, Hillman KM, Flabouris A, Bellomo R, Hollis SJ, Assareh H: Cardiopulmonary arrest and mortality trends, and their association with rapid response system expansion. Med J Aust 201(3): 167-170, 2014.
- 3) Douw G, Huisman-de Waal G, van Zanten AR, van der Hoeven JG, Schoonhoven L: Surgical ward nurses' responses to worry: An observational descriptive study. International Journal of Nursing Studies 85: 90-95, 2018.
- 4) Kyriacos U, Jelsma J, James M, Jordan S: Early warning scoring systems versus standard observations charts for wards in South Africa: a cluster randomized controlled trial. Trials 16(1): 1-15, 2015.
- 5) Smith GB, Recio-Saucedo A, Griffiths P: The measurement frequency and completeness of vital signs in general hospital wards: An evidence free zone?. International Journal of Nursing Studies 74: A1-A4, 2017.
- 6) Cretikos MA, Bellomo R, Hillman K, et al: Respiratory rate: The neglected vital sign. Med J Aust 188: 657-659, 2008.
- 7) 谷島雅子, 阿部正樹, 鈴川正之: RRS (rapid response system) を活用した院内急変時対応の部署別教育. 日臨救急医学会誌 18: 506-511, 2015.
- 8) Barwise A, Thongprayoon C, Gagic O, et al: Delayed Rapid Response Team Activation Is Associated With Increased Hospital Mortality, Morbidity, and Length of Stay in a Tertiary Care Institution. Critical Care Medicine 44(1): 54-63, 2016.
- 9) Calzavacca P, Licari E, Tee A, et al: The impact of rapid response system on delayed emergency team activation patient characteristics and outcomes: a follow-up study. Resuscitation 81(1): 31-35, 2010.
- 10) 藤原紳祐, 小野原貴之, 河上ひとみ: 中規模病院の定期的なプロアクティブラウンドによる RRS の試み. 日臨救急医学会誌 21: 6-11, 2018.
- 11) 児玉貴光: 聖マリアンナ医科大学病院における Rapid Response System 導入の軌跡. 蘇生 35: 1-5, 2016.

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計2件（うち査読付論文 1件/うち国際共著 0件/うちオープンアクセス 2件）

1. 著者名 川口 なぎさ、笠原 聡子、江原 一雅	4. 巻 24
2. 論文標題 院内迅速対応システムの拡充と患者急変に対する病棟看護師の行動との関連	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 日本臨床救急医学会雑誌	6. 最初と最後の頁 496～504
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.11240/jsem.24.496	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -

1. 著者名 石松 一真	4. 巻 41
2. 論文標題 思い込み，勘違い，注意不足はなぜ起こるのか？ 人間の認知・行動の特性から医療安全を考える	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 日本臨床麻酔学会誌	6. 最初と最後の頁 656～662
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.2199/jjsca.41.656	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -

〔学会発表〕 計3件（うち招待講演 0件/うち国際学会 0件）

1. 発表者名 川口なぎさ，笠原聡子
2. 発表標題 院内急変によりICU予定外入室となった患者における入室経路別にみた観察記録の特徴
3. 学会等名 第15回医療の質・安全学会学術集会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 川口なぎさ，笠原聡子，井藤秀明，上田小百合，木村千穂，宮原聡子，芳賀大樹，師岡誉也，有元秀樹，江原一雅
2. 発表標題 院内迅速対応システム(Rapid Response System)の拡充が看護師の行動と患者アウトカムに与える影響
3. 学会等名 第47回日本集中治療医学会学術集会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 川口なぎさ, 笠原聡子, 師岡誉也
2. 発表標題 一般病棟でのRRS起動基準該当からICU予定外入室決定までの時間に影響を及ぼす要因
3. 学会等名 第25回 日本臨床救急医学 会総会・学術集会
4. 発表年 2022年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	石松 一真 (Ishimatsu Kazuma) (30399505)	滋慶医療科学大学・医療管理学研究科・教授 (34451)	
研究分担者	大野 ゆう子 (Ohno Yuko) (60183026)	大阪大学・大学院基礎工学研究科・特任教授(常勤) (14401)	

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------