

# 児童生徒の自殺リスク予測アルゴリズムの解明：自殺リスク評価ツール（RAMPS） を活用した全国小中高等学校での大規模実証研究によって

研究代表者 北川裕子

（東京大学 相談支援研究開発センター学内共同教育研究施設実践開発部門・特任助教）

## 要旨

子どもの自殺者数が増加傾向を示しており、その自殺対策を強力に推進することは社会的課題である。本研究の目的は、自殺リスクの高い児童生徒を特定するための実用的な自殺リスク予測アルゴリズムを構築し、高リスクの対象への早期の適切な支援促進に資することにある。具体的には、申請者らが開発し全国複数学校で実践を続けている自殺リスク評価のためのITツール（RAMPS）を活用した研究遂行により次の2点を実現することである。

1. 自殺企図および自殺に関連するリスクを予測するアルゴリズムの構築—全国の実施学校から日々収集される多様な情報を活用し機械学習を用いて自殺リスクを有する児童生徒の特徴・パターンを解明する。
2. 潜在的に自殺リスクの高い若者と接する学校教員のリスク発見促進とケアの意思決定を補助する実用的なツールの開発—データの収集はクラウドを活用する。システムには国際的に評価されている自殺リスクに関する質問項目に加え日常的な事象に関する項目を搭載し、入力後に個人のリスクの程度を可視化する。また児童生徒が回答しやすい仕組みの改良を続ける。

## 1. 研究目的

本研究は自殺リスクや精神不調を含む日常生活の事象等複数の指標から自殺リスクを予測する実用的なアルゴリズムを構築し、リスクの高い児童生徒の特定により適切なケアの促進を支援するシステムを開発することを目的とする。

## 2. 研究方法

10代の自殺予防に貢献するための実践的価値の高い研究を、以下のように実施する。1) 自殺リスク（希死念慮・自殺企図）を含め国際的に標準化された精神症状の評価尺度と、生活習慣や友人関係等に関する指標から搭載する質問項目を選択し、精神科医と養護教諭の意見をもとに文言を調整し、生徒からも意見をもらい若者が回答しやすい様デザインを工夫した RAMPS(Risk Assessment of Mental and Physical Status)の回答システム（開発済）をさらに学校現場の生徒・教員や専門家や技術者等の意見をもとに改良し、2) このシステムをクラウド化して研究協力各校に配布、3-1) 保健室を利用する生徒には配布された回答システムを端末上で回答してもらい、その回答に応じて養護教諭等の学校教員が詳しい質問を端末上の質問に沿って行う。3-2) あるいは、定期一斉検診の場合は生徒各自のタブレット上から（「一人一台タブレット」を活用）回答してもらう。3-3) また不登校の生徒等、特定の生徒を対象とした個別検診の場合も個人のタブレット上から回答してもらう。4) 回答は教員用システム上で自動的に評価、表示する。得られた結果をもとに、養護教諭等の教員が信頼性・妥当性の高い評価を行い、より適切な支援やケアの実現を図る。なお緊急度の高い回答が検出された場合は即時アラート通知が管理職等の関係教員に発出される仕組みになっており、遅延なく見守りと支援へと繋げる補助機能を2020年の自殺急増を受け実装した。また5) 保健情報や支援記録等を養護教諭が柔軟に入力し日常の保健管

理を補助するためのシステムを併せて媒体で利用できるよう開発する。養護教諭は保健室来室者の記録、情報管理など事務的作業に忙殺されている（多くの学校では生徒が手書きで記入した来室票を養護教諭が改めてデータ化している；本システムでは日常的に使用する「来室票」も端末回答・自動集計する）。

このシステムによって、養護教諭の事務的負担の軽減を図り、生徒の対応にあてる時間の確保を目指す。

【以上は1年目の達成課題】6) クラウドを通じて各研究協力校から日々得られる情報を研究者が集約・解析する。具体的には、自殺リスクを予測するためのアルゴリズムを解明するために、学校から得られる幅広い情報をもとに機械学習（回帰木とアンサンブル学習等）を活用し自殺リスクパターンの分類を行う。モデルが標本に過適合することを防ぐために正則化といった統計的処理を行い、別の対象においても自殺リスク予測の精度が高いアルゴリズムの構築を目指す。【以上は2—3年目の達成課題】7) 得られたリスクアルゴリズムを RAMPS システムに搭載、研究協力校にフィードバックし、将来の対応の充実を図ることを目指す。【以上は3年目の達成課題であり本研究での最終目標】

なお7) について、先行研究の状況と本研究での計画について補足する。申請者はこれまで、実用に耐える自殺リスク予測指標の構築を目指し研究を進めてきた。しかし自身の研究を含めこれまでの先行研究では、仮説ベースの特定のリスク指標に着目した検討がなされており、自殺という複雑な事象を予測するための指標が足りていないことに研究の限界を感じてきた。本人が表現しづらい精神不調から自殺リスクを予測するのではなく、それに加えて一般的な指標を活用して多様な指標からリスク予測を行うことが有効である。さらに若者の自殺対策を考える上で学校での調査は最適であるが、学校ベースでの大規模な調査が十分なされていない現状がある。RAMPS で使用する検査指標は信頼性・妥当性が確認された指標を中心に選択しているが、複数の指標を束にしたときの精度、さらには検診方法による精度等の検証はこれからの課題であると考えている。そこで学校から得られる多岐にわたる日常的な情報を含めて、それらを活用してリスク予測を行い実用的な知見を得られると考え、本研究の着想に至った。過去 50 年間に出版された自殺リスク特定を行なった 365 本の研究をメタ解析した報告は、全ての指標が臨床での実用に耐えるレベルには達していないと結論付けており、単一のリスク要因に注目するのではなくリスクアルゴリズムに着目するべきであると提唱している(Franklin, 2016)。機械学習を活用した試みは、既に画像診断やガン遺伝子の発見等、医療分野では取り入れられている。しかし申請者の知る限り、機械学習を活用して自殺リスクを予測した大規模な実証研究は未だ数例に留まっている。米国帰還兵の精神科退院後 12 ヶ月の自殺リスクを予測した研究では機械学習 (elastic net を使いモデルの過適合を防ぎ、回帰木等によりリスクを分類) によって高リスクと分類された患者の半数が自殺死亡したと報告されている(Kessler, 2015)。他には入院患者の診療記録に加えて日々の会話記録等の自由記載を含め解析の範疇に入れて、機械学習によってリスク分類をおこなっている報告があり(McCoy, 2016)、予め定められた尺度以外の多様な側面からリスク予測できる機械学習は注目すべきである。学校での同様な研究は申請者知る限り未だ行われていない。本研究では、複数の学校間と協働して研究遂行し、一般の若者の自殺リスクアルゴリズムの解明を目指す。その際、上記二つの先行研究の手法は大いに参考になる。なお本研究では、すでにこれまでの研究活動において共同研究関係にある統計解析や AI 技術の専門家等と共同作業で児童生徒の自殺リスク予測アルゴリズムの解明を目指す。

## 倫理面への配慮

本研究は「人を対象とする生命科学・医学系研究に関する倫理指針」(令和 4 年一部改正)を遵守し、以下の点に十分注意して行う。

倫理委員会による事前審査：本研究の基本的内容は、東京大学ライフサイエンス委員会の研究倫理審査委員会で既に倫理審査を受け承認を得ているが、本研究では対象校・対象生徒が大幅に増えるため、また取り扱うデータの種類も増えるため、それについては修正申請を行って承認を得る。

個人情報の保護：研究対象者に係る情報を適切に取り扱い、その個人情報の保護に努める。学校でのデータの収集方法は次の通りである。1) 調査は匿名で行われる。各生徒には個別の ID とパスワードが発行され、質問システム上に名前は入力しない。初回の利用時に、ID とパスワードが発行され、以後はこの 2 つを入力してシステムを利用する（なお初回入力時に ID とパスワードはシステムが自動生成するランダム英数字記号で構成されている）。縦断調査において ID によって個人を追跡する。2) 入力されるデータは逐次クラウド上に保存される。なお、データは日本国内のサーバーに蓄積する。災害や未曾有の事態発生によるデータ損失を防ぐためデータセンターは関東リージョン他複数のサーバーにバックアップする。データは暗号化通信により集積する。3) 学校のユーザーは自身の学校のデータにのみ ID とパスワードを入力してアクセスする。なおデータをクラウドに保存することで、万が一タブレット端末や PC の盗難や紛失があった際にも、データは端末上にないため解読される可能性がなくなる（また、盗難の際は即座に利用アカウントの使用停止等の処置をとることが可能である）。クラウドへのデータ送受信にはデータを暗号化する。この点は専門の技術者の協力を得て、頑健なシステムを構築する。なお個人情報の保護にあたり、プライバシーポリシーおよび匿名加工情報の取り扱いを定義し、ウェブサイト等で公開する。

説明と同意取得：研究参加者に研究計画を十分に説明し、協力者からは書面での同意を得る。

調査に参加しなくても研究対象者は何ら不利益を受けず、また一度同意しても随時これを撤回できることを明示する。

成果の公表における注意：研究成果は国内外の学術会議及び学術論文に公表するが、その際には、研究対象者の個人情報保護のための必要な措置をとる。

### 3. 研究結果

【1 年目の達成課題】の研究結果（内容は 2. で記述）

1) 学校での実用性の高いシステムへの改良・開発を行うことができた。具体的には、検査実施のための生徒登録・教員登録といったアカウント管理機能を学校教員がスムーズに行えるよう改良した。

2) 検診の実施については、本研究課題の実施期間中、RAMPS の実施学校において計 3242 件の検診が実施された。2 次検査対象者を対象に自殺リスク評価（C-SSRS 加筆修正版）を実施した結果、17.18%が高度自殺リスクあり（自殺企図の既往あり等）、21.37%が中—高度程度自殺リスクあり（具体的な計画がある自殺念慮あり等）、36.34%が中程度自殺リスクあり（希死念慮あり等）の回答が検出された。

RAMPS による検診を行った実施校の教員からの声には「一斉検診を実施したところ、思いもよらない生徒の自殺リスクが明らかになった。地域の保健師や教育行政と協力して対応にあたった」「危ないところだった、ことなきをえた」「自殺リスクが明らかになった時、学校と保護者だけでは対応しきれないこともある。医療や保健福祉など地域の機関との繋がり、多くの人が子どもを支える体制が必要だ」といったものがあつた。

### 4. 考察・結論

1) については、本年度に目標としていた課題を達成することができた。今後も実用にあうシステム改良・新規開発を続けていく計画にある。

2) については、2次検査対象者の実に75%が何らかの自殺リスクありと判定された。この結果は今年度に特異的な現象であるのか否かは単年度の調査では不明確であるため、引き続き経年で調査を続ける。また指標の感度特異度、カットオフ値などの検査指標の検証を続ける必要がある。

学校現場からの声にあるように、リスク察知後の学校・地域体制の連携や強化が急務の課題である。

## 5. 政策提案・提言

「一人一台端末」の生徒タブレット等を活用し、RAMPSによる自殺リスクを含む心身不調に関する検診を行った。その結果、自殺リスク高度（自殺企図の既往あり）に該当する生徒をおおよそ20%拾い上げることができた。このことから学校での検診実施により、自殺未遂の例など緊急度の高い生徒を見逃さず、支援に繋げるための助けとなったと言える。とはいえ現場の声にあるように、リスク察知後の支援体制が不足している。リスク察知後の学校・地域体制の連携や強化が子どものいのちを守る取り組み、自殺予防において急務の課題である。

## 6. 成果外部への発表

### (1) 学会誌・雑誌等における論文一覧（国際誌0件、国内誌1件）

#### 【依頼論文】

北川裕子. 自殺予防のためのスクリーニングツール「RAMPS」と学校での活用. *こころの健康* 37(2), 32-36. 2022.

### (2) 学会・シンポジウム等における口頭・ポスター発表（国際学会等0件、国内学会等0件）

#### 【講演】

北川裕子. 「精神不調アセスメント IT ツール (RAMPS) を活用した中高生の自殺予防の実践例」, 令和4年度奈良県高等学校養護教育研究大会, 2023.1.23—2023.2.10（講義録画配信）.

### (3) その他外部発表等

#### 【新聞等】

北川裕子. 情報端末で自殺リスクや精神不調を可視化、学校導入広がる「RAMPS」とは?. *東洋経済 education* 特集, 2022.12.11.

<https://toyokeizai.net/articles/-/636924>

#### 【ラジオ出演】

北川裕子. 「JAM THE WORLD-UPCLOSE」ラジオ出演, 2023.3.24. (過去最多となった児童生徒の自殺、RAMPSの自殺について)

[https://spinear.com/shows/jam-the-world-up-close/?utm\\_source=jam-the-world-up-close&utm\\_medium=website&utm\\_campaign=share-link](https://spinear.com/shows/jam-the-world-up-close/?utm_source=jam-the-world-up-close&utm_medium=website&utm_campaign=share-link)

## 7. 引用文献・参考文献

Ribeiro, J. D., Franklin, J. C., Fox, K. R., Bentley, K. H., Kleiman, E. M., Chang, B. P., & Nock, M. K. (2016). Letter to the Editor: Suicide as a complex classification problem: machine learning and related techniques can advance suicide prediction - a reply to Roaldset (2016). *Psychological Medicine*, 46(9), 2009-2010. doi:10.1017/s0033291716000611

Kessler, R. C., Warner, C. H., Ivany, C., & et al. (2015). Predicting suicides after psychiatric hospitalization in us army soldiers: The army study to assess risk and resilience in servicemembers (army stars). *JAMA Psychiatry*, 72(1), 49-57. doi:10.1001/jamapsychiatry.2014.1754

McCoy, T. H., Jr, Castro, V. M., Roberson, A. M., Snapper, L. A., & Perlis, R. H. (2016). Improving prediction of suicide and accidental death after discharge from general hospitals with natural language processing. *JAMA Psychiatry*, 73(10), 1064-1071. doi:10.1001/jamapsychiatry.2016.2172

#### 8. 特記事項

- (1) 健康被害情報 なし
- (2) 知的財産権の出願・登録の状況 なし