

情報トリアージのための協調的情報編纂

Collaborative Information Compilation for Information Triage

松下 光範 天野 友美

Mitsunori Matsushita Yumi Amano

関西大学 総合情報学部

Faculty of Informatics, Kansai University

“Triage” is a medical procedure of discriminating and ordering sufferers based on their severity and urgency level, in order to maximize the number of savior under quite limited medical/human resources. By utilizing it as a metaphor, we propose a framework of collaborative information compilation which aims to support a team’s decision making under time and/or human resource constraints. Our proposed framework so far intends to support three aspects of the team member’s activities: (1) triage officers’ discrimination and summarization of searched contents, (2) a director’s decision making and information compilation based on the triage officers’ efforts, and (3) gradual information sharing and task coordination among the team members.

1. はじめに

トリアージ (Triage) は人的・資源的制約が著しい災害医療などの現場で、最善の救命効果を得るために、多数の傷病者を重症度と緊急性によって分別し、治療の優先度を決定する方法論である [溝端 05]。このトリアージをメタファとして、限られた時間的制約の下で膨大かつ玉石混交な情報の中から意思決定や問題解決に有益な情報を効果的に峻別・整理する方法論が、情報トリアージ [Marshall 97] である。

情報トリアージを志向した研究の多くは個人の情報アクセス行為の円滑化・効率化を志向しているが (e.g., [Marshall 97], [Macskassy 01]), 情報トリアージを必要とする場面は個人の問題解決行為に限定されるものではなく、複数の関係者が協力して問題解決に取り組むような場合も多い。例えば、企業の新規ビジネス創出の場面では少人数精鋭のタスクフォースが結成され、短期間の間に市場分析やビジネスモデル創出を行う。また、疫病や大規模災害が発生した場合などは特別対策班が設けられ、刻一刻と変化する情報を収集して状況を整理し、関係する専門家と連携して被害の拡大を最小限に留めるための方針を立案する。いずれの場合においても意思決定のための情報収集・情報峻別が迅速な判断・意思決定の鍵となるが、個人の情報アクセスの効率化がそのまま集団の利得に繋がるわけではなく [亀田 97]、成員間の調整や役割分担が必要になる。

そこで本研究では、複数人が連携して、時間的・リソース的制約が課せられた状況下で行う情報トリアージを対象とし、その意思決定や問題解決を効率化するための協調的情報編纂について提案する。本稿では、このような状況下における成員間のインタラクションについて考察し、それに基づいて各成員を支援するための要素技術の検討を行う。

2. 関連研究

情報トリアージに関する研究は、主として情報検索分野や自然言語処理分野で研究が進められてきている。それらの研究の主眼は、個人の情報アクセス行為を対象とし、それを如何に効果的かつ効果的に支援するかという点にある。例えば Marshall

連絡先: 松下 光範 関西大学総合情報学部 〒 569-1095 大阪府高槻市霊仙寺町 2-1-1 Tel: (072) 690-2437 Fax: (072) 690-2491 e-mail: mat@res.kut.ac.jp

らは、視覚的に情報を整理するシステム VIKI を提案し、ユーザが時間的制約の下で大量の情報を評価・組織化して適切な意思決定を下す支援を試みている [Marshall 97]。また、予期される状況を考慮した情報の優先付けの研究 [Macskassy 01] や、様々なメディアの情報を対象とした探索的な情報閲覧の支援の研究 [Schraefel 06]、限定情報に基づく行動の優先順位付けの研究 [Isaka 05] などが行われている。

本研究は、従来の情報トリアージが主眼としてきたような「個人のアクセス行為の支援」というアプローチではなく、現実の場面で見られるような集団による協調的問題解決を対象とし、その集団の問題解決の効率が向上するように支援するというアプローチを採用している。後者のアプローチでは、集団成員間の相互作用によるプロセスの損失 [亀田 97] があるため、単純な前者のアプローチの組み合わせでは実現できない。

集団成員間の情報共有や協調的情報アクセスを支援する研究は CSCW (Computer-Supported Cooperative Work) や CSCL (Computer-Supported Cooperative Learning) の分野で進められている。例えば、遠隔地にいるユーザ同士が検索結果や情報に対する選好を共有する行為の支援を目指した研究 (e.g., GroupViewer [塩澤 95], SearchTogether [Morris 07]) や、複数のユーザが一台の情報端末をとり囲んだ状況下で協調しながら検索したり検索結果を各々自由に閲覧する支援を目指した研究 (e.g., TeamSearch [Morris 06], CoSearch [Amershi 08])、複数の学習者が協力して知識の共有や体系化を行うことを支援する研究 [Karacapilidis 07] などがある。

これらの研究では、集団を構成する成員の立場や役割は互いに相違がなく、探索空間の範囲の分担や探索結果の相互共有を支援の中心に据えている。そのため、情報トリアージを必要とするような場面では求められる役割分担や、制約の厳しい条件下で意思決定を志向した情報の纏めあげや共有の方法論については考慮されていない。

本研究ではこのような研究動向を踏まえ、時間的・リソース的制約が課せられた状況下で、集団によって行われる情報トリアージを支援するための枠組みについて検討する。

3. 協調的情報編纂の枠組み

災害医療の現場においては、傷病者にトリアージタグを付与していくトリアージオフィサーと、その区分に基づいて搬送さ

れた傷病者を治療する医療スタッフが協力・連携して治療にあたる [溝端 05]。トリアージタグとは、災害医療の現場でトリアージオフィサが治療可能性を判定して傷病者に付与するタグである。傷病者は傷病の程度によってカテゴリー 0 (死亡もしくは救命不可能)、カテゴリー I (生命に関わる重篤な状態で一刻も早い処置が必要)、カテゴリー II (重篤ではないが早期の治療が必要)、カテゴリー III (救急搬送の必要がない軽傷) の 4 段階に分けられ、その段階に応じて色分けされたタグが付与される。医療スタッフは付与されたトリアージタグを手掛かりにして、カテゴリー I → II → III → 0 の順に傷病者の搬送・治療を行う。このような役割分担と優先順位付けによって、救命行為の効果の最大化を図っている。

本研究では、このような集団成員の連携による救命行為を参考に、複数の情報トリアージ担当者と一人の意思決定者による協調的問題解決を対象とした情報トリアージについて考える。ここで、情報トリアージ担当者と思決定者は各々トリアージオフィサと医療スタッフに相当する。情報トリアージ担当者は大量の情報を探索し、問題解決に必要な情報を収集・峻別する役割を負う。これに対して意思決定者は、情報トリアージ担当者が収集・峻別した情報を俯瞰しそれらを纏めあげると同時に各トリアージ担当者に対する情報収集の方向付け (direction) を行う。これは、集団全体としてみれば、問題解決のために情報を協調的に編纂する行為である。以下ではこの状況下で成員間で生じるインタラクションについて考察し、その下に必要な支援技術について検討する。

3.1 成員間のインタラクション

2. 節で述べたように、複数の人が協調して情報検索を行う支援に関する研究では、探索者同士の検索結果や検索過程、それらに対する選好の共有に焦点が当てられている。例えば塩澤らは、協調探索では「検索目的の相互理解」、「検索履歴の相互把握」、「評価情報の相互交換」の 3 つが満たすべき最低限の要件だと規定している [塩澤 95]。また、上田らは各人の探索履歴を他者と共有・比較することが効果的な協調探索の要諦であるとし、それを視覚的に示すことでユーザの探索行為を支援する手法を提案している [上田 02]。

Steiner によれば、集団による協調課題達成は加算型 (additive)、結合型 (conjunctive)、分離型 (disjunctive) の三つの類型に分けられる [Steiner 72]。加算型は運動会の玉入れのように、各成員の遂行量の合計値がそのままその集団の遂行量になる課題状況である。また、結合型は集団での山登りのように、成員全員がゴールに達することで課題が完了するものであり、分離型は、例えばチーム対抗クイズのように、チーム内の少なくとも一人が正解すればチーム全体が課題完了となるような課題状況である。

情報トリアージは時間的な制約の下で課題を達成することが第一義的に求められる。我々が想定する集団の協同による情報トリアージでは役割分担が明確であり、最終的な意思決定は意思決定者に委ねられるため、個々の情報トリアージ担当者はその意思決定に有用な情報を収集し意思決定者に提示できればよい。そのため、情報トリアージ担当者間の情報共有はそれ自体が目的ではなく、提示する情報を限られた時間内に効率よく収集するための一つの手段となる。これに対して従来の協調的問題探索は、個々の成員間で役割分担があるわけではなく、全体として網羅的・体系的に情報を探索し、成員間で共有することが重要な目的となりうる。これを Steiner の協同課題行為の類型に照らすと、先行研究が対象とする協同のパターンが結合型を志向しているのに対して、情報トリアージにおける担当者同士の協同は分離型を志向しているといえるだろう。この点に

おいて、従来の協調的問題探索と集団情報トリアージの協同の在り方は大きく異なる。

個人の能力を超え、集団として能力を発揮することが期待される場面では、各成員が「何を知っているか」ではなく、「誰が何を知っているか、どのような能力を有しているか」という集団成員間の知識の所在に関する知識、いわば「メタ知識」が問題解決を促進する鍵になることが指摘されている [Hutchins 90]。集団による情報トリアージでは、このようなメタ知識を各成員が有し、緩やかな分業の下で相互にバックアップする状況が、問題解決に有効に機能すると言える。以下ではこのような視点の下で、情報トリアージ担当者、意思決定者各々の役割を考え、その支援の在り方について検討する。

3.2 情報トリアージ担当者の支援

情報トリアージ担当者の役割は、集団で取り組む課題に関して情報を収集し、情報を評価・ランク付けし、意思決定者に提示することである。

医療現場におけるトリアージでは、START (simple triage and rapid treatment) 法のような、傷病者の傷病の程度を客観的かつ簡潔に判定する基準があるため [溝端 05]、傷病の程度判定が判定者によって大きく異なったり、複数のトリアージオフィサによってトリアージタグが複数付与されることはない。これに対して情報トリアージの場合は、対象となる情報の価値が文脈依存の側面を持つため、評価基準を共有していても探索に至った過程やその情報の利用観点の違いによって重要度が変化しうる。そのため、必ずしも排他的な情報アクセスや画一的な情報の順位付けや格付け、分類を志向する必要はない。その一方で、限られた時間制約故に各情報トリアージ担当者が独立して情報アクセスするのでは効率の面で問題がある。そのため、各情報トリアージ担当者が自律分散的に探索を行いつつ、必要に応じて他の担当者の探索の過程や重要度の判断理由を参照できるような、緩やかな情報共有環境の提供が支援に繋がると考えられる。

我々が提案する枠組みでは、情報トリアージ担当者が他の情報トリアージ担当者や意思決定者との情報共有を図る手段として、情報の概要や重要度、判定の根拠などを示すトリアージタグ (以下、情報トリアージタグと呼ぶ) の付与を考える。情報トリアージではこのタグを情報の峻別・整理に利用するだけでなく集団が連携するための境界オブジェクト (boundary object) [Fischer 01] として用いる。

このような観点から、情報トリアージ担当者の情報閲覧・評価付けを支援するには、次のような技術が求められると考える。

1. 大量の情報を素早く閲覧し、それらを分類したり優先順位付けしたりする際の支援: 大量テキストの指示的要約生成、時系列情報の視覚的表現生成
2. 他のトリアージ担当者の探索状況の理解の支援: 周縁知覚 (peripheral awareness) を利用した探索状況の緩やかな共有、必要が生じた際の他者の探索過程の履歴へのアクセス、情報トリアージタグの付与・共有の枠組み
3. 意思決定者に簡潔に概要を伝える為の支援: トリアージタグを介した情報伝達、意思決定者の理解を助けるための報知的要約の生成

3.3 意思決定者の支援

意思決定者の役割は、情報トリアージ担当者がトリアージタグを通じて提示した情報を整理・編纂し、意思決定に繋げると

ともに、各情報トリアージ担当者に適宜フィードバックを行って集団全体の方向性のマネジメントを行うことである。

情報トリアージを必要とする場面では刻一刻と情報の価値も変化するし、制約条件の変化 (e.g., 人員の増減、優先タスクの突発的発生) も想定される。そのため、それに応じた動的な差配と意思決定も求められる。また、意思決定や問題解決の初期の段階では、大局的な方向性や目的は明確であるが、具体的詳細や必要とする情報は明確でないことしばしばある [松下 06]。そのため、情報トリアージ担当者によって情報が蓄積されていくにつれて、具体的な方向性が明確化したり、情報を探索すべき対象がシフトしたりすることも想定される。意思決定者にはこのような状況を俯瞰し、各情報トリアージ担当者に分担調整や判断基準の周知のための指示やフィードバックを与えることが求められる。

このような観点から、意思決定者の情報編纂・フィードバックを支援するには、次のような技術が求められると考える。

1. 情報トリアージ担当者が蓄積した情報の編纂支援：トリアージタグに基づく情報の編纂、必要が生じた一次情報へのアクセス、情報の重複や欠落を俯瞰するためのマップ生成
2. 情報トリアージ担当者への指示・フィードバックの支援：制約条件の変化に合わせた情報の優先順位付けとその動的な変更、情報トリアージ担当者の探索作業を阻害しないフィードバックの提供

4. おわりに

本稿では、時間的・リソース的制約が課せられた状況下で集団によって行われる情報トリアージを対象とし、その意思決定や問題解決を効率化するための協調的情報編纂の枠組みについて提案した。そして、集団によって遂行される情報トリアージにおける成員間のインタラクションについて考察し、それに基づいて各成員を支援するための要素技術の検討を行った。提案した枠組みでは、情報トリアージを行う担当者個人の情報アクセスの効率化だけでなく、複数のトリアージ担当者が適切に情報探索を分担するための調整や他の担当者の作業の進捗や状況の緩やかな共有を通じて、各人が自律的かつ相補的に行動することを促進することを目指している。今後、枠組みの詳細をより精緻化していくとともに、プロトタイプの実装を通じて、本枠組みの有効性を検証していく。

謝辞

本研究の立案にあたり御示唆を賜りました北見工業大学の榊井文人先生、東京大学の加藤恒昭先生に感謝します。

参考文献

[Amershi 08] Amershi, S. and Morris, M. R.: CoSearch: A System for Co-located Collaborative Web Search using a Shared Computer Augmented by Multiple Mice or Mobile Phones, in *Proc. CHI2008*, pp. 1647–1656 (2008)

[Fischer 01] Fischer, G.: External and Shareable Artifacts as Opportunities for Social Creativity in Communities of Interest, in *Proc. 5th Int. Conf. on Computational and Cognitive Models of Creative Design*, pp. 67–89 (2001)

[Hutchins 90] Hutchins, E.: The Technology of Team Navigation, in *Intellectual Team Work: Social and Technical Bases of Cooperative Work*, pp. 191–220 (1990)

[Isaka 05] Isaka, S. and Nguyen, H. T.: Information Triage for Health Literacy Promotion, in *the 133rd Annual Meeting & Exposition*, Abstract #105723 (2005)

[亀田 97] 亀田 達也: 合議の知を求めて –グループの意思決定, 共立出版 (1997)

[Karacapilidis 07] Karacapilidis, N. and Tzagarakis, M.: Supporting Incremental Formalization in Collaborative Learning Environments, in *Proc. 2nd European Conf. on Technology Enhanced Learning*, pp. 127–142 (2007)

[Macskassy 01] Macskassy, S. A. and Provost, F.: Intelligent Information Triage, in *Proc. SIGIR'01*, pp. 318–326 (2001)

[Marshall 97] Marshall, C. and Shipman, F.: Spatial Hypertext and the Practice of Information Triage, in *Proc. ACM Hypertext*, pp. 318–326 (1997)

[松下 06] 松下 光範, 加藤 恒昭: コンテキスト保持による探索的データ分析支援の枠組, 知能と情報, Vol. 18, No. 2, pp. 251–264 (2006)

[溝端 05] 溝端 康光, 横田 順一朗: より実践的なトリアージタグの開発に関する研究, 救急救命, No. 14, pp. 22–25 (2005)

[Morris 07] Morris, M. R. and Horvitz, E.: SearchTogether: An Interface for Collaborative Web Search, in *Proc. UIST'07*, pp. 3–12 (2007)

[Morris 06] Morris, M. R., Paepcke, A., and Winograd, T.: TeamSearch: Comparing Techniques for Co-Present Collaborative Search of Digital Media, in *Proc. Tabletop2006*, pp. 97–104 (2007)

[Schraefel 06] Schraefel, M. C., Wilson, M., Russell, A., and Smith, D. A.: Improving Information Access to Multimedia Domains with MultiModal Exploratory Search, *Commun. ACM*, Vol. 49, No. 4, pp. 47–49 (2006)

[塩澤 95] 塩澤 秀和, 西山 晴彦, 松下 温: 協調検索型ハイパーメディアの WWW による実現, 情報処理学会グループウェア研究会, 95-GW-13(3), pp. 13–18 (1995)

[Steiner 72] Steiner, I. D.: *Group Process and Productivity*, Academic Press (1972)

[上田 02] 上田 正明, 中島 伸介, 角谷 和俊, 田中 克己: 探索アクティビティの共有と視覚化に基づく協調型情報探索, 第 13 回データ工学ワークショップ論文集, pp. 129–136 (2002)