

令和元年9月13日現在

機関番号：32666

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2015～2018

課題番号：15K16249

研究課題名(和文)医療系学生の臨床推論能力を高めるムラージュ教材の開発

研究課題名(英文)Development of a Mouflage for Simulation-based Education of Medical Students

研究代表者

井上 千鹿子(Inoue, Chikako)

日本医科大学・医学部・助教

研究者番号：90453042

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,800,000円

研究成果の概要(和文)：医療系学生のシミュレーション教育用のムラージュ(特殊メイク)を開発した。これまで模擬患者(simulated patients: SP)やシミュレータ(医学教育用マネキン)を用いたシミュレーション教育において、視診可能な病態や皮膚の異常所見等はSPが口頭で述べるか、写真で提示するなどで代用されていた。これまで病態や皮膚の異常所見を模したムラージュの活用に関しては、メイク技術の難易度が高いことや複数のSPに対して同じムラージュの準備が困難など、簡易化・標準化が課題であった。そこで本研究では標準化された低コストで簡便なムラージュの開発を行い、これにより実践的な教育や評価をすることが可能となった。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究の成果により、視診可能な病態や皮膚の異常所見等をムラージュで再現することで、SPやシミュレータに対する診察から得られた情報を基に臨床推論し、患者に対して適切な対応するシミュレーションが可能となった。ムラージュの活用により臨床場面に近いシミュレーション教育が行えるようになり、シミュレーション教育で実施できる症例の幅が広がった。臨床実習前のシミュレーション教育や臨床実習後のOSCE(客観的臨床能力試験)での活用が期待され、ムラージュの活用が検討されている。また医学教育だけでなく歯学、薬学、看護学教育など医療系の学生教育への応用も期待できる。

研究成果の概要(英文)：The purpose of this study is to develop a mouflage (Special Effect Makeup) for a clinical simulation in the education of medical students. In the exercise using simulated patients (SPs) and simulators (mannequins for medical education), the patient's condition, skin symptoms, etc. are substituted with the symptoms that the SP explains or displays with photographs. Therefore, it is a simulation without reality. Although the use of the mouflage is effective, the simplification and standardization become concerns because the makeup technology is extremely complex and the preparation of a standardized mouflage for multiple SPs is difficult. Therefore, in this study, we developed a mouflage with a standardized, cost effective, and simple method, making it possible to administer a practical education and evaluation.

研究分野：医学教育

キーワード：教材開発 ムラージュ シミュレータ 医学教育

## 様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19、CK - 19 (共通)

### 1. 研究開始当初の背景

本研究のタイトルに挙げているムラージュ (Mouflage) とは、傷や患部を模造して再現したものを意味し、古くは、蝋で作られた精緻な模型 (蝋製皮膚病型模型) を指し、カラー写真での記録媒体が無い時代に皮膚科症例の記録や教育に用いられた。現代では、シリコンやラテックスなどの樹脂やゴムで傷や患部を再現した特殊メイクを総じてムラージュと呼び、外傷を模したムラージュは災害医療のトリアージ訓練などで使用されている。本研究では、特殊メイクで患部・病態を再現するムラージュについて取り上げる。

近年、医学生・研修医の教育方法の一つとして、シミュレーション教育が行われており、模擬患者 (simulated patients: SP) が参加する模擬患者参加型教育やシミュレータ (医学教育用マネキン) を用いる形式など様々な手法が多く多くの大学で取り組まれ、その工夫と成果が報告されている。

しかし、シミュレーション教育の中でムラージュが用いられる報告は、災害医療・傷病者のトリアージ訓練に限られ、患者の病態を再現したムラージュを医療系学生の臨床教育やコミュニケーション教育に活用する例は、日本ではほとんど報告されていない。

欧米では、トリアージ訓練のみならず、SP 参加型教育で用いられている。また、SP だけでなく、シミュレータ (マネキン) へのムラージュも行われ、様々な医療職のトレーニングにムラージュが活用されている。シミュレータと SP を組み合わせたハイブリット型のシミュレーション教育でもムラージュを組み合わせた教育が行われている。

しかし、日本では、災害医療・傷病者のトリアージ訓練用に外傷に特化したムラージュが製品化され、市販されているが、病態を再現するムラージュは演劇や映画の特殊メイク手法 (Special Makeup/Special Effects Makeup) の高い技術や特殊な道具を必要とし、コストもかかるため誰もが手軽にという訳にはいかない。とくに、医療、看護における教育分野への応用は日本では未開発な状況にある。

### 2. 研究の目的

医学生・研修医の教育方法の一つとしてシミュレーション教育が行われており、模擬患者 (simulated patients: SP) が参加する教育やシミュレーター (医学教育用マネキン) を用いる形式など多くの大学で取り組まれ、その工夫と成果が報告されている。しかし、医療用ムラージュ (特殊メイク) を用いた実践報告は少ない。

本研究では、ムラージュ教材を開発し、医療用ムラージュの学習教材として活用範囲について明らかにすることを目的としている。具体的には、次の3点について明らかにすることを目的とした。

- (1) 学習教材として応用可能で、ニーズの高いムラージュについて明らかにする。
- (2) 外傷や病態を再現するムラージュ手法を開発し、教材を作成する。  
主に次の3分野 (平面、立体、シミュレーター用) のムラージュの開発をする。
  - a. 平面のムラージュ 傷 (外傷、火傷) 痣、発赤など
  - b. 立体のムラージュ 浮腫、褥瘡、帯状疱疹、腫脹など
  - c. シミュレーター用ムラージュ 蕁麻疹 (アナフィラキシーショック) など
- (3) ムラージュの教材としての資材、技術の簡易化、低コストでの運用を図る。

### 3. 研究の方法

(1) 1年目: ムラージュ教材の開発として、切創、擦過傷、咬傷のムラージュを3種の異なる方法、1) シリコン製、2) ワックス製、3) 絆創膏製で作成し、試行と改良を重ね、作成時間、コストを比較し、技術の簡易化、低コストでの運用について検討した。

(2) 2年目: ムラージュ教材の開発として、転写シールを用いてムラージュを作成し、コスト、耐久性を従来の化粧品を用いた作成方法と比較した。転写シールはウォータースポーツで肌に貼るゼッケンとして使用されているもので、インクジェットプリンターで印刷できる Waterslide Decal paper (水スライド式転写シール) を使用した。

(3) 3年目: 2年目に取り組んだ転写シール式のムラージュについて発展させて、転写シールを組み合わせた立体的なムラージュの作成方法を模索し、素材ごとに比較した。

(4) 4年目: これまで開発してきたムラージュについての教育者向けのワークショップを行い、意見収集を行った。転写シールを用いたムラージュの体験者からあったコメントや報告事例等から問題点を抽出し、皮膚のトラブル (接触皮膚炎、脱毛など) の原因を検討し、予防策を開発した。

### 4. 研究成果

(1) 1年目: ムラージュの教材に関して、技術の簡易化、低コスト化、を目的とした開発を行った。切創、擦過傷、咬傷のムラージュを3種の異なる方法、1) シリコン製、2) ワックス製、3) 絆創膏製で作成し、試行と改良を重ね、作成時間、コストを比較した。

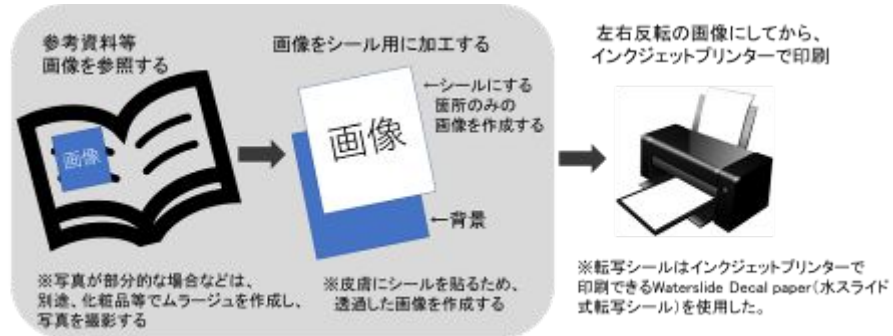
作成の難易度、材料の入手しやすさ、コストなどを総合的に考慮すると、絆創膏製のムラージュ (図1) が最も活用しやすいと考えられた。絆創膏製ムラージュの場合は平面で作成が出来、失敗しても修正が可能であること、ムラージュを装着する対象が不在でも事前に作成可能なこと、作成時に直接皮膚に触れないため安全性が高いことが利点として考えられた。



図1 ( ) 絆創膏製のムラージュ(擦過傷)  
市販の hidroコロイド・ドレッシング材の絆創膏を皮膚に見立てて、ムラージュを作成したもの。人体の皮膚上やシミュレータ上に直接作成するより簡便で、安価で手に入りやすい物品での作成が可能であることが分かった。事前に作成が可能のため、使用時にSPやシミュレータに貼るだけで済み、剥離は絆創膏を剥がすだけ済み、時間的なコストが削減された。

(2) 2年目: 転写シールによるシミュレーション教育用ムラージュの開発  
ムラージュ教材に関して、メイク技術の難易度が高いことや複数のSPに対して同じムラージュの準備が困難など、簡易化・標準化が課題であった。そこで、これらの課題を解決するため、転写シールを用いたムラージュの開発を試み、試行と改良を重ねた。ムラージュの画像をプリンターで印刷することで、標準化が可能となった(図2)。

図2 ( )  
転写シール式  
ムラージュの  
作成概要



シールの特性上、平面で作成可能な病態に限られたが(図3)これまで課題であった簡易化・標準化について改善できたことで、利便性が広がったと考えられる。また、複製が可能で複数のSPに装着することが容易なことからOSCEでの活用の可能性が広がった。

転写シールを用いてムラージュを作成し、コスト、耐久性を従来の化粧品を用いた作成方法と比較した(図4)。材料コストはA4サイズ1枚500円程度で、従来の方法より面積あたりは高コストだが、プリンターによる印刷で量産が可能であった。関節部位への装着を想定し、屈曲による耐久性を調べたが、形状の復元性があり、剥離、破損は起きなかった。



図3 ( ) 右より、下肢静脈瘤(クモの巣状) 発疹、悪性黒色腫、いずれも転写シールによるムラージュ



図4 ( ) 斑状出血による痣のムラージュの作成プロセスと作成法の比較

左列: 化粧品による従来の作成法

道具類  
~ 作業工程  
ムラージュ完成

右列: 転写シールによる作成法

転写シール(接着前)  
水に濡らし、スライドさせることによって画像を転写し、接着する、  
ムラージュ完成(転写シール接着後)  
粘着テープによる剥離。接着の簡便さに加え、剥離のしやすさも特徴である。

(3年目) 転写シールを組み合わせた立体的なムラージュの開発

転写シールによるムラージュで作成できるのは平らな病態の再現に限られる点が課題であった。丘疹や水疱など数ミリ程度隆起したものや1cm以上の腫脹したものなど立体的な3Dのシールへの要望があった。そこで、これらの課題を解決するため、転写シールを応用した3Dムラージュの開発を試みた。

3Dムラージュの作成にあたり、(1) 転写シールそのものを隆起させる方法(図5:エンボス加工した3Dシール)と(2) シリコンやゼラチンなどで立体物の上に転写シールを貼る方法(図6:二層構造方式)の二つの方法を検討した。



図5( ) シールの画像と糊フィルムの間層にラテックス(液体ゴム)によるエンボス(浮き出し)加工を行った。2mm以下の丘疹などは作成できたが、3mm以上のものはシールが破損するため作成できなかった。



図6( ) 二層構造方式のムラージュ...シリコンやゼラチンなどの立体物の上に転写シールを貼りつける方法で作成した。

立体的なシールが作成できたことで、ムラージュにより再現できる病態の幅が広がったと考えられる。3Dシール、二層構造のいずれの方法で作成する場合も、触れた時の固さの調節や耐久性が課題と考えられる。また、隆起した形状を作成する際には手作業で作成する部分があり、作成方法の標準化、簡易化については課題が残った。

(4年目) ムラージュの安全な活用と運用に向けて

これまで開発してきた模擬患者やシミュレータに装着するムラージュに関してワークショップを開催し、ムラージュに関する意見を収集した。意見を収集の段階で、安全な運用に向けての課題(皮膚トラブル等)が出てきたため、ムラージュの安全な運用に向けて改善を模索した。ムラージュを用いた体験者からあったコメントや報告事例等から問題点を抽出し、皮膚のトラブル(接触皮膚炎、脱毛など)の原因を検討し、予防策を開発した。

(1) 皮膚被膜剤、剥離剤、保湿剤の使用

転写シールの粘着剤が原因と考えられることから、サージカルテープ類の粘着剤が原因となる皮膚トラブル(テープかぶれ)に使用される皮膚被膜剤、剥離剤、保湿剤を用いることで予防できると考えられた。シール接着前に皮膚被膜剤を使用し、剥離時に粘着剤を剥離剤で溶かしながら剥がすことで、剥離刺激を軽減させることが可能となった。

(2) フィルムドレッシング材の使用

フィルムドレッシング材を使用することで転写シールを直接、肌に触れさせないようにした。透明で薄い素材のため、ムラージュの画像に影響せず、粘着力が転写シールに比べて弱いため、脱毛の予防策にもなった。しかし、フィルムドレッシング材も接着剤を使用しており、皮膚被膜剤、剥離剤、保湿剤の使用と併せた使用が望ましいと考えられ、接着時間はこれまでの報告などから使用時間は半日程度が適切と考えられた。

以上の結果から、ムラージュを用いた教材の安全な活用に向けての示唆が得られた。



図7( ) 左から、皮膚被膜剤、転写シール、転写シールの形状に合わせて加工したフィルムドレッシング材、剥離剤

## 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計 1 件)

上原任<sup>1)</sup>、井上千鹿子<sup>2)</sup>、早坂明哲<sup>2)</sup>、藤倉輝道<sup>2)</sup>、山崎晴美<sup>1)</sup> (1)日本大学歯学部医療人間科学分野 (2)日本医科大学医学教育センター  
教材・シナリオ:模擬患者に顎顔面領域の発赤・腫脹を再現するための教材の開発  
日本シミュレーション医療教育学会雑誌(査読有) vol.6 pp104-pp110 2018

〔学会発表〕(計 4 件)

井上千鹿子, 早坂明哲, 藤倉輝道: シミュレーション用ムラージュ(特殊メイク)の教材開発と低コスト化の取り組み. 日本医学教育学会大会(第48回)(大阪), 2016.7.

井上千鹿子<sup>1)</sup>、早坂明哲<sup>1)</sup>、藤倉輝道<sup>1)</sup> \*1 日本医科大学医学教育センター

「転写シールによるシミュレーション教育用ムラージュ(特殊メイク)の開発」

第49回日本医学教育学会(於札幌) 2017年7月

井上千鹿子<sup>1)</sup>、山崎晴美<sup>2)</sup>、上原任<sup>2)</sup>、早坂明哲<sup>1)</sup>、藤倉輝道<sup>1)</sup> \*1 日本医科大学医学教育センター 2日本大学歯学部医療人間科学分野

「口腔顎顔面領域の発赤・腫脹を再現した教材の開発」

第5回日本シミュレーション医療教育学会(於東京) 2017年9月

井上千鹿子<sup>1)</sup>、早坂明哲<sup>1)</sup>、藤倉輝道<sup>1)</sup> \*1 日本医科大学医学教育センター

「転写シールによるシミュレーション教育用ムラージュ(特殊メイク)の開発:3Dシール作製の試み(第2報)」

第50回日本医学教育学会(於東京) 2018年8月

〔図書〕(計 0 件)

〔産業財産権〕

出願状況(計 0 件)

名称:  
発明者:  
権利者:  
種類:  
番号:  
出願年:  
国内外の別:

取得状況(計 0 件)

名称:  
発明者:  
権利者:  
種類:  
番号:  
取得年:  
国内外の別:

〔その他〕

ホームページ等

## 6. 研究組織

(1)研究分担者

研究分担者氏名:

ローマ字氏名:

所属研究機関名：

部局名：

職名：

研究者番号（8桁）：

(2)研究協力者

研究協力者氏名：

ローマ字氏名：

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属されます。