

## 研究ノート

## 業務流れ図を用いた事故分析法について

——バリウム検査中の転倒を事例に用いて——

土屋 仁<sup>1)</sup>・平本 壮一<sup>2)</sup>・関 みさよ<sup>3)</sup>

## Accident Analysis Method Based on Work-Flow Chart

Hitoshi TSUCHIYA<sup>1)</sup>, Souichi HIRAMOTO<sup>2)</sup>, Misayo SEKI<sup>3)</sup>

## 要 旨

医療事故分析には多くの時間と経験が必要である。分析未経験者は現状把握と分析手法が混乱して、対策案構築に多大な時間を要する。ゆえに事故事象を時系列に並べただけの現状把握は、難しいのである。そこで我々は、現状把握の目的で「業務流れ図」を作成した。「業務流れ図」には手順書の事象と、事故時の事象を患者時間系列に沿って表示する。そしてエラー時と発見時を直線（又は点線）で結び、患者被害程度を書き込むことで事故の全容の解明ができる。得られた「業務流れ図（Work Flow Chart）」を基に Why-Why Diagram を用いて背後要因を特定し対策案を構築する。ここでは、バリウムを用いた胃の検査事故を事例に報告する。

キーワード：ヒューマンエラー、アクシデント、インシデント

## 1. 序 論

日本医療機能評価機構の報告書<sup>1)</sup>によると、2017年1月1日から3月31日のわずか3か月間で980件（医療機関数：1148施設）の医療事故情報が報告されている。この件数を多く見るか、少なく見るかは人それぞれであろうが、報告義務が課せられている医療機関数から見ると報告件数が少ないと言わざるをえない。

ヒューマンエラーとは、“意図しない結果を生じる人間の行為である”と定義<sup>2)</sup>されている。すなわち、人間が犯す誤り、見間違い、思い違い、勘違い、亡失などなどがこれに当たる。そこで医療現場では再発防止システムとして産業事故防止モデルの導入を図り、NASA（米国航空宇宙局）のリスク管理に使用されている4M-4Eマトリックス<sup>3)</sup>、ヒューマンエラー工学のSHELモデル<sup>4)</sup>など幾つかの分析方法が医療界へと導入されてきた。さらに最近では、RCA（Root Cause

Analysis)<sup>5)</sup>や Medical SAFER<sup>6)</sup>などが幾つかの病院で使用されている。しかしこれらの分析方法は分析経験のあるリスクマネージャの存在が不可欠であり、解析には多くの時間がかかるのが難点であることが知られている。そこで、著者らは患者の時間軸の流れに対し、各医療従事者が「いつ」、「どこで」、「誰が」、「何を」したかを網羅したフローチャート図（以下「業務流れ図」という）を作成し、この「業務流れ図」から、事象と原因の因果関係を導く方法（以下“Why-Why Diagram”）<sup>7)</sup>を考案した。この手法は現象を発生させている要因を思い付きで考えるのではなく、規則的に順序良く漏れなく出し切るための分析方法である。そこで得られた原因及び結果の論理的整合性が確認できれば、事故要因における根本原因が確定でき、必要な対策案が構築される。

本稿では、事故対策が難しいとされているバリウム検査における転倒事故について業務流れ図を用いて分

1) 群馬バース大学保健科学部放射線学科教授 2) 国家公務員共済組合連合会虎の門病院放射線部  
3) 独立行政法人国立病院機構西埼玉中央病院放射線科（元 国家公務員共済組合連合会虎の門病院放射線部）

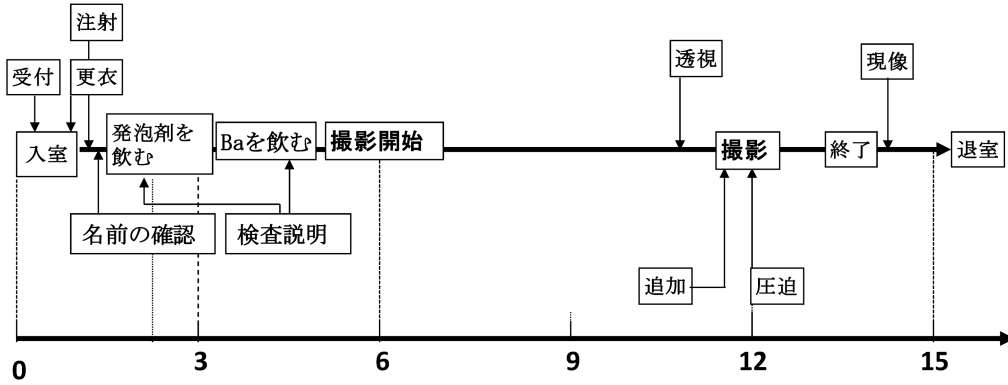


図1 バリウム検査の業務流れ図

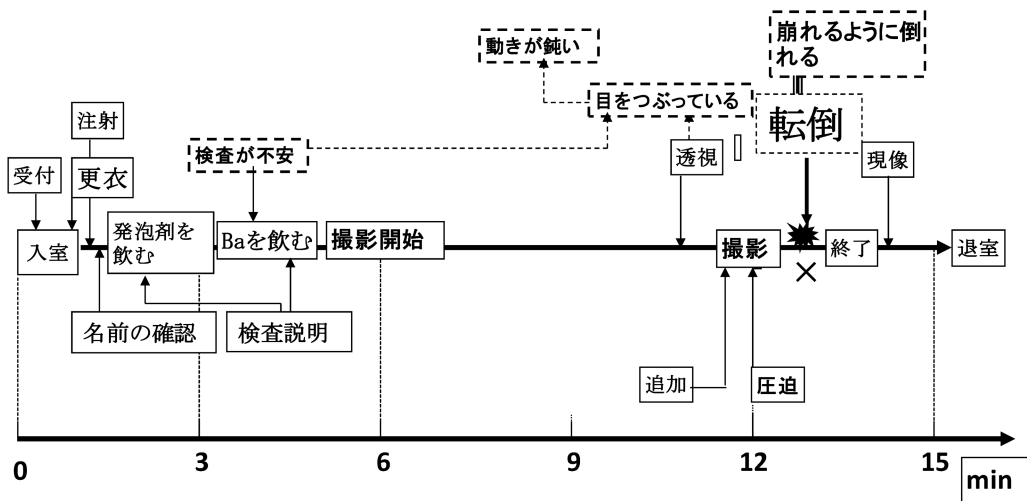


図2 バリウム検査事故時の業務流れ図

析を行い、事故対策の構築を行った事例を基に、「業務流れ図」を用いた分析手法の有効性を検証した。

## 2. 方法

### 2.1 材料：調査データ

本研究では、既に報告されているインシデント・アクシデント調査データ<sup>8)</sup>を用いた。このデータを基に病院機能評価機構報告書から類似例を抽出し、さらに筆者の経験を加えてモデル事例を作成した。

### 2.2 事前準備：「業務流れ図」(図1)の作成

業務手順書に沿った業務流れ図の作成：「業務流れ図」の中心横軸は患者の時間軸である。各医療従事者は業務マニュアルに沿って、全体像が判るように記入して作成した。

### 2.3 全体像からの逸脱条件の洗い出し手順

(事故当時の業務)

(1) 事故の状況を確認し、手順の変更があれば理由を含めて追記する(事故当事者とのインタビュー情報も含む)。ここでの記載事項は、マニュアル、手順書に記載されていない内容(暗黙の了承等)も確認する。

(2) エラーによる患者への影響は、エラーを起こした時点を(X)で示し、事故発覚時点を爆発マーク(\*)で示し、エラーが患者に影響を及ぼさない時間帯は点線、及ぼし始めたら実線で示す。(ただし、今回の事例においては、エラーを起こした時間と患者に影響を及ぼした時刻が同一であるため直線は記載されていない)

以上の条件に基づいたモデル図を(図2)に表す。

### 2.4 事故の概要

患者は初めての検査であることから緊張度は高く、患者は技師を直視していたと報告されている。患者は

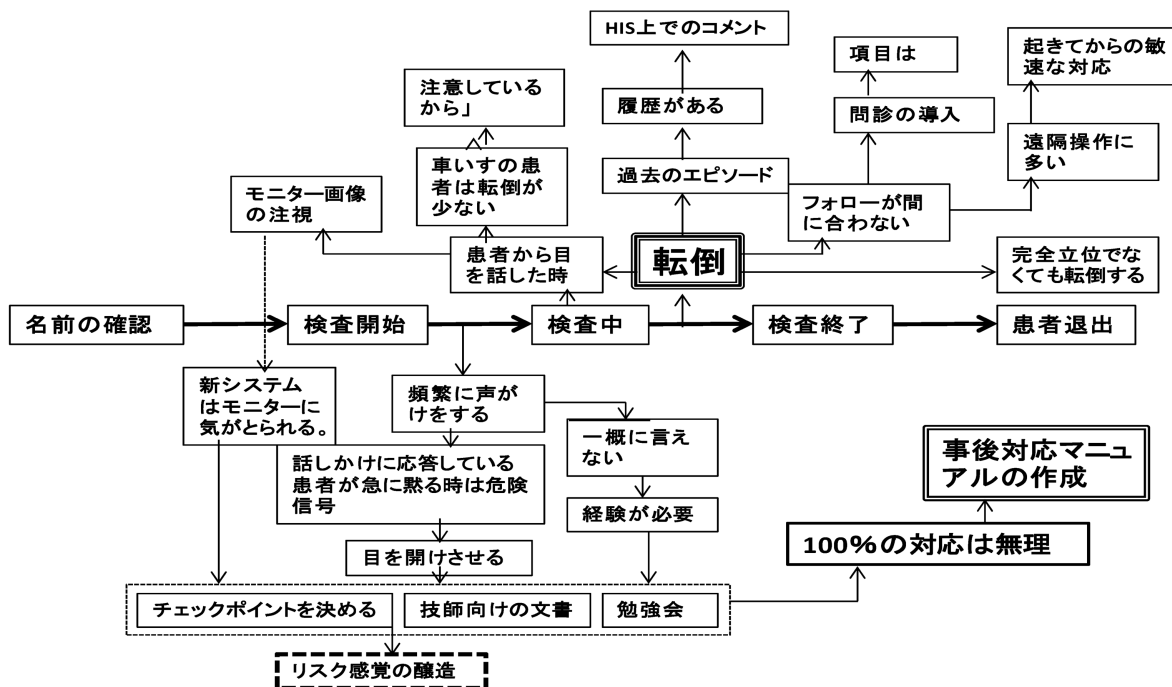


図3 業務流れ図による分析結果

液体バリウムと発泡剤（粉末状錠剤）を飲み、技師の指示に従って、撮影台で身体をローリングやピッチング（右向き、その後、正面を向き、左を向く。これを繰り返す）を行いながら10～15回の撮影を行った。検査後半には、患者の動きが徐々に鈍くなり、技師から指示に対する反応も悪くなっていった。患者は目を閉じたままであった。一通りの撮影を繰り返した後、胃の圧迫を行なうため、透視台を起立させた。透視台が80度近辺で、患者は踏み台から崩れるように転落した。

2.5 業務流れ図による分析（図3）

ここでの転倒における原因は虚血性発作によるものではないことは明らかである。発泡剤を患者に与えることにより、胃を急激に膨らませたことが原因と考えられる。以上の事故について、業務流れ図による分析結果を図3に示す。

モニター画面と患者の両方を見ながら撮影を行うことができるのは経験豊富な技師である。つまり患者が不穏な場合に検査中により患者を注視できるのは経験者である。このことから、経験の少ない技師は一度に3gの発泡剤を与えるのではなく二度に分けて患者に与えるべきであった。

3. 結 果

業務流れ図を用いた転落転倒の分析結果を（図4）に示す。

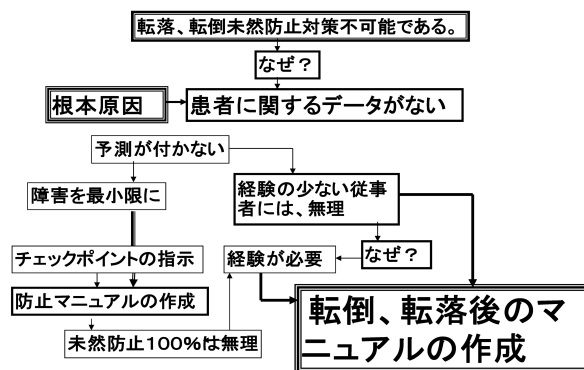


図4 分析結果からの事故対策案まで

検査中の胃の検査において事故を起こさないためには、経験豊富な技師に検査をさせるのも一法であるが現実的ではない。また、経験の少ない技師の場合、発泡剤を投与しないことも対策の一つとなる。しかしながら、診断に有効な画像を得る検査と考えた場合、有効的とはいえない。過去において転落歴がある患者は、要注意患者として注意深く胃の検査を行うことが可能であるが、新規患者に関しては、それは難しい。新規の患者のみを経験豊富な技師に回すことは可能である。

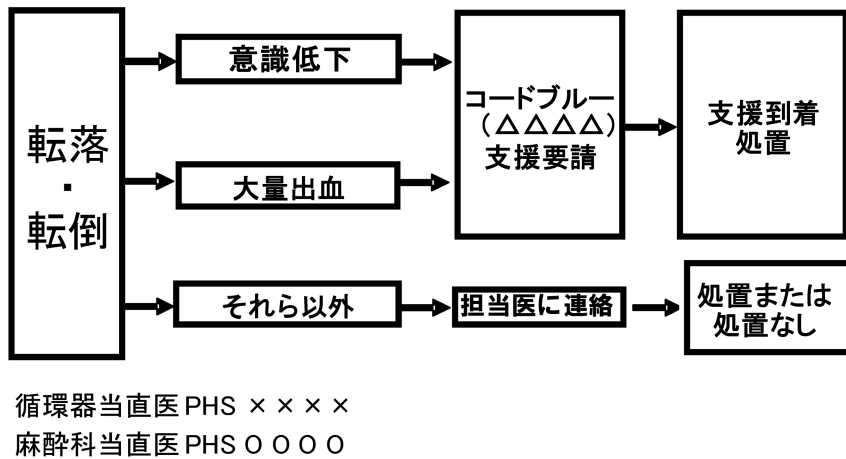


図5 転落・転倒対応フォローチャート

それでも限界はあり、転落の履歴のない患者が転落する場合もあり得る。発泡剤を少しづつ追加する手法も考えられるが、時間の経過とともにバリウムが小腸へと流れ、診断が難しい画像が映し出されることになる。

以上のことをふまえて、事故対応マニュアルの作成を行った。図5に転落転倒マニュアル基本形を示す。

#### 4. 考 察

従来から使用されている医療事故分析法は、原因が明確であり、新たなマニュアルを策定もしくは備品を装備することによってエラー回避できる場合にのみ有効であった。しかし、現実にはこのようなエラーはほとんどない。また、複合的なヒューマンエラーに対して効果が期待できず、再発を繰り返しているのが実情である。一般に業務システムは病院ごとに異なり、緊急体制、技師の経験年数、患者数、患者の状態、エラーの種類などにより様々である。

本研究で提案した時間分析法には従来の分析手法と異なる点は次の3点が挙げられる

- (1) 第一に日常業務と事故時の業務が区別できる。これまでの事故分析法では事故分析を行う際、エラー時の業務に重点を置きすぎること、日常業務（マニュアル、手順書）が分かりにくい。それは日常業務とエラー業務が混在しているためである。日常業務の手順が、エラーを誘発させる原因となる場合もある。またエラー行動だけではなく、前後の行動も業務システムの問題点を探るには必要不可欠である。よってエラー事象に拘るのではなく、再度業務の見直し

を行なうことは、日常業務の流れを検証し、業務手順、ルール、申し送り、患者チェック等全てにおいて見直しが可能である。

- (2) 第二に業務の流れの中で、何処でエラーが起きたのか、患者に被害を及ぼし始めたのが何処の時間帯なのかが判る。事故対策を考え実行するには、実行する為の時間が必要である。そして対策を実行する為に新たな時間を確保する事は、業務効率の低下を招き、新たな事故を誘発する要因ともなる。よって業務流れ図を用いることで何時、何処で対策行為を行う事ができるかを検討する事ができる。
- (3) 第三に患者被害状況を業務流れ図に挿入することができる。一般にエラーを起こしたことが、即患者被害を発生させるわけではない。患者に影響のない時間帯、すなわち潜在的危険時間帯である。この潜在的危険時間帯での事故対策を構築する事が可能である。

現在の医療におけるリスク管理は、目に見える視点のみリスク分析を行われている。新たな事故＝隠れたリスク（目に見えにくいリスク）は分析の対象となりにくい。多くの推論を導くためには、こうした目に見えにくいエラー（新たに起きる可能性のリスク）を推測し、対策を構築しなければならない。また業務流れ図は視覚に依存するため、各自が目指す時点での物事を捉えることができ、それらが漏れや抜けを防止するのに効果的であるといえる。現在使用されているマニュアルに不備（不十分なルール、手順）があれば、第一の表（マニュアルによる業務流れ図）と第二の表（報告された業務流れ図）を比較する事で業務

の全貌が見えてくる。これはシステム上の欠陥をも示唆するものである。しかし、手順書（マニュアル）の作成されていない業務（暗黙の了解等）においてはこれに対応し難い点もあるが、業務流れ図を用いることでこれらを明示することも可能である。

## 5. ま と め

バリウム検査で転倒するのは、一過性意識消失発作が起きるためである。この理由は、被検者がバリウムと発泡剤を飲むことによって起きる。バリウムは胃の中の粘膜を描出するためのものであり、発泡剤は胃を広げ、全体を描出するのが目的であり、胃検査には必要不可欠なものである。ここでは、胃のバリウム検査中に起きた転落事故事例を取り上げ、業務流れ図を用いた分析を行い、再発防止システムを提案した。

・利益相反なし

## 参 考 文 献

- 1) 公益財団法人日本医療機能評価機構 医療事故情報収集等事業. <http://www.med-safe.jp/>
- 2) J. Reason. ヒューマンエラー 監訳 ; 林喜男. 東京. 海文堂 : 2000.
- 3) 柳田邦雄. 医療事故の政府臨調を設けよ. 東京 : 現代, 2000 ; 39(9) : 46-66.
- 4) 厚生省健康政策局総務課. 横浜市立大学患者誤認事件. 東京 : ミクス, 1999.
- 5) Patient Safety Improvement/RCA 101 Training. Department of Veterans Affairs National Center for Patient Safety. 2005.
- 6) 河野龍太郎. 医療におけるヒューマンエラー. 東京 : 医学書院, 2005.
- 7) 小倉仁志. なぜなぜ分析徹底活用術 東京 : 日本プラントメンテナンス協会, 1997.
- 8) 熊谷孝三. 「放射線診療におけるリスクマネジメントの研究」日本放射線技師会雑誌, 46. 1-3, 1999.