

2019 年度 金城学院大学大学院
人間生活学研究科 人間生活学専攻

医療過誤に及ぼす要因に関する研究

安西佑佳

目 次

緒言	1
第一章 医療過誤に及ぼす要因に関する研究：ピッキング作業について	
目的	10
方法	12
結果	17
考察	31
第二章 医療過誤に及ぼす要因に関する研究：散剤について	
目的	34
方法	36
結果	40
考察	57
第三章 医療過誤に及ぼす要因に関する研究：鑑査業務について	
目的	61
方法	63
結果	66
考察	71
総括	74
引用文献	76
謝辞	

緒 言

近代医療制度の流れにおいて、1874 年（明治 7 年）に制定された「医制」では、医師による調剤を禁じた最初の法令において、「調剤ハ薬舗主（現、薬剤師）、薬舗主手代及ヒ薬舗見習ニ非サレハ之ヲ許サス（第 34 条）」と、調剤を薬剤師の職務として規定され、医薬分業が制度化された¹⁾。また、「医師タル者ハ自ラ薬ヲヒサクトヲ禁ス。医師ハ処方書（現、処方せん）ヲ病家（現、患者）ニ付与シ相当ノ診料ヲ受クヘシ（第 41 条）」と、処方せんを出して診察料を受け取るという今日では当たり前の医師の姿が描かれた^{1,2)}。1889 年（明治 22 年）には「薬律」が制定され、第 1 条では「薬剤師トハ、薬局ヲ開設シ、医師ノ処方箋ニヨリ薬剤ヲ調合スル者ヲ言フ薬剤師ハ薬品ノ製造及販売ヲ為スコトヲ得」とあり、薬剤師・薬局という呼称が使われるようになった²⁾。1960 年（昭和 35 年）に制定された薬剤師法第一章第一条では、「薬剤師は、調剤、医薬品の供給その他薬事衛生をつかさどることによつて、公衆衛生の向上及び増進に寄与し、もつて国民の健康な生活を確保するものとする。」と示されている³⁾。薬剤師法制定当時は、医薬品の種類も少なく、品質にばらつきがあり、供給も不安定で、モノとしての医薬品を高品質で安定供給して国民のもとへ届けることが最大の使命であった。しかし、医療の進歩とともに、新たな医薬品が多数開発され、また、サリドマイド事件などの薬害から医薬品の危険性が世間に広まったことで、薬剤師の役割はこれまでの医薬品という「モノ」としての管理から「患者」とその「薬物療法」へと広がり、根拠に基づく医療（evidence-based-medicine）が定着し、共有意思決定（shared decision making）へと変遷してきた⁴⁻⁶⁾。一方、医薬分業制度は、医師が直接患者に必要な薬を手渡すことなく処方せんを交付し、薬剤師がその処方せんに基づき、適正に管理された医薬品を調剤して患者に薬を手渡す制度として機能し、病院薬剤師及び薬局薬剤師の業務は多岐に拡大した⁷⁾。

1. 病院薬剤師の役割

従来、病院における薬剤師は、外来調剤が中心であったが、医薬分業により外来調剤が院外処方へシフトしたことで、病棟業務が強化された⁸⁾。1988年に現在の薬剤管理指導料の前身である入院調剤技術基本料が新設されて以降、薬剤師の介入に関する診療報酬が広がった（Figure 1）。また、薬の適正使用を進めるうえで重要な医薬品情報業務、薬物血中濃度の安全域と有効域の狭い薬剤の投与量を個々に設定していく TDM（Therapeutic Drug Monitoring）業務、にはじまり、近年では医療安全への関与、チーム医療への参加など業務は拡大され、病院薬剤師が効果的で安全な薬物治療の推進へ寄与することが期待されている（Figure 2）^{4,9)}。

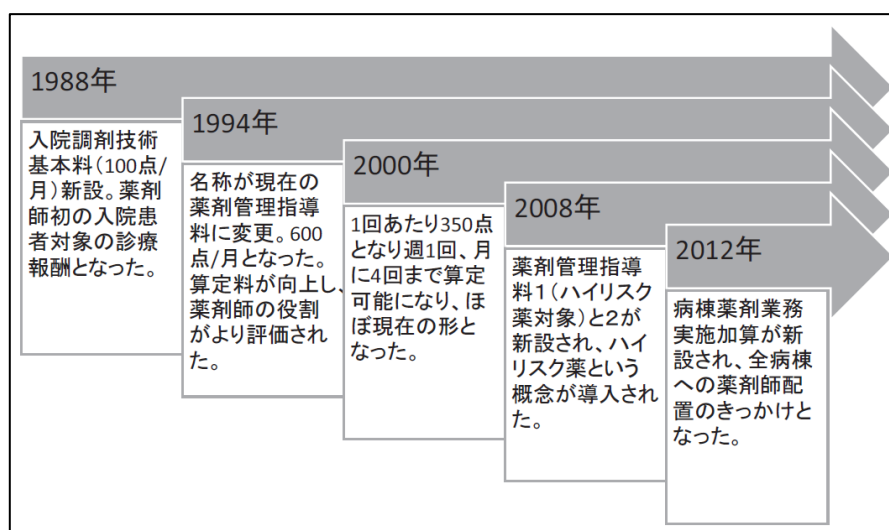


Figure 1. 病棟における薬剤師業務の変遷⁴⁾

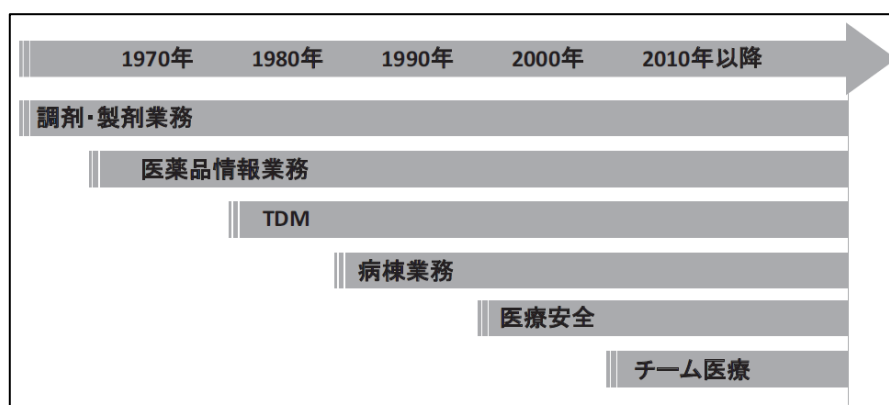


Figure 2. 病院における薬剤師業務の変遷⁴⁾

2. 薬局薬剤師の役割

医薬分業が推進されて以降、薬局における処方せん受取率は年々増加しており、現在は約70%を超えている^{10,11)}。2015年10月23日に厚生労働省が発表した「患者のための薬局ビジョン～「門前」から「かかりつけ」、そして「地域」へ～」では、急激な高齢化が進む中で、団塊の世代が後期高齢者となる2025年を目途に、重度な要介護状態になっても住み慣れた地域で自分らしい暮らしを人生の最期まで続けることができるよう地域の特性に応じた、医療・介護・予防・生活支援が一体的に提供される地域包括ケアシステム（Figure 3）の構築を推進している^{12,13)}。薬剤師は地域包括ケアシステムの一員として、「服薬情報の一元的な把握とそれに基づく薬学的管理・指導」、「24時間対応・在宅対応」、「かかりつけ医をはじめとした医療機関等との連携強化」の機能を備えた、かかりつけ薬剤師・かかりつけ薬局としての役割に加え、地域住民による主体的な健康の維持・増進を支援する「健康サポート薬局」としての役割が必要とされている¹⁴⁾。患者はもちろん、そのご家族とも長期的な信頼関係を築くことによって、患者の状態の継続的な把握、服薬情報等に関する処方医へのフィードバック、残薬管理や医療安全など、地域へ溶け込み医療提供体制に貢献することが期待されている^{12,15,16)}。

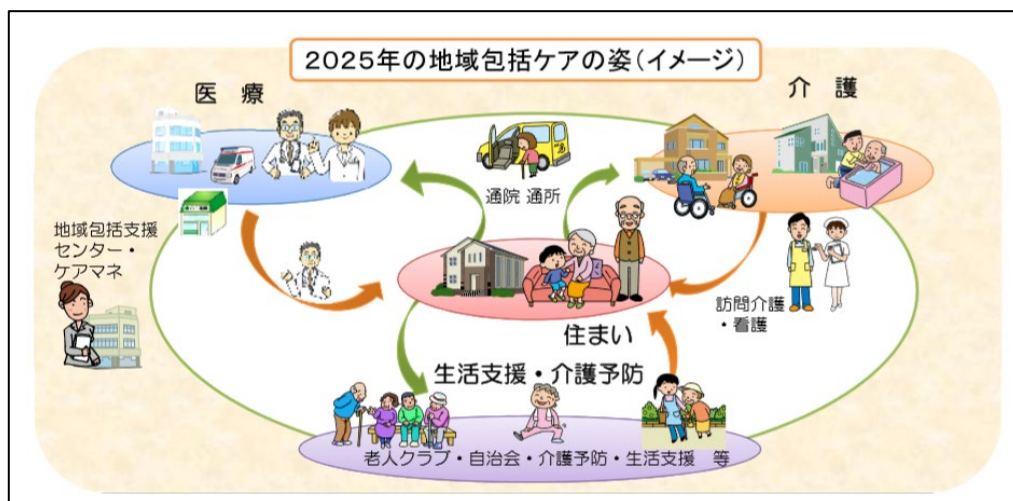


Figure. 3 厚生労働省による地域包括ケアシステムにおける薬剤師・薬局の役割¹²⁾

3. 医療安全対策について

医療従事者として、医療安全の観点から医療の質の向上を目指し、安全管理体制を整備することは必要不可欠である。医療法第6条10によると¹⁷⁾、「医療事故」とは医療にかかわる場所で医療の全過程において発生する人身事故一切を包含し、「アクシデント」に相当する用語である。「医療事故」のうち、医療事故の発生の原因に、医療機関・医療従事者に過失があるものを「医療過誤」という。一方、「インシデント」は、日常診療の場で、誤った医療行為などが患者に実施される前に発見されたもの、あるいは、誤った医療行為などが実施されたが、結果として患者に影響を及ぼすに至らなかったものを示し、同義として「ヒヤリ・ハット」を用いる。ハインリッヒの法則によれば、1件の重大事故の背景には、重大事故に至らなかった29件の軽微な事故が隠されており、さらにその背後には事故寸前だった300件のヒヤリ・ハットが隠されているというもので、1:29:300の法則とも言われている。つまり、アクシデントを未然に防ぐためには、このヒヤリ・ハットが起きないようにすることが極めて重要である。

日本医療機能評価機構の医療事故情報収集等事業2018年年報によると、病院で生じたヒヤリ・ハット全事例の約37.9%は薬剤に係わり、最も割合が高値を示していた¹⁸⁾。ヒヤリ・ハットの具体的な発生要因は、「思い込み」「確認を怠った」「連携ができていなかった」という当事者の行動に係わる要因と、「知識が不足していた」「勤務状況が繁忙だった」などの背景要因、「コンピュータシステム」や「施設・備品」などの環境要因が絡み合い、医療現場における安全確保は複雑化している^{19,20)}。

これまで、各々の施設において様々なインシデント対策が構築されてきた。例えば、安永らは薬袋が服薬情報の最終確認ツールの役割を果たすと考え、薬袋のフォントやデザインの工夫でインシデントを有意に減少させた^{21,22)}。また、携帯端末によるピッキングサポートシステムの導入により規格間違い、薬剤間違い、調剤忘れの発生が消失したとの報告^{23,24)}、調剤業務の全自動化やAIによる調剤支援システムの活用も挙げられる^{25,26)}。厚生労働省も、

取り違え防止等の医療安全、トレーサビリティ、流通効率化、さらに偽造品流通防止の観点から、平成 33 年 4 月より変動情報を含んだ新バーコード表示の必須化を推進し、IT

(information technology) によるハード面の強化を提唱している²⁷⁾。しかし、予算の制約などから実際に機器等を導入できる病院や薬局が少ないことは言うまでもなく、全てのインシデントを完全になくすことは極めて困難である。これまで、薬剤師の医療安全に関する研究においては、インシデント報告から安全性評価を行い、対策を構築する研究は多くなされてきたが、身体反応の観点から実証的に検討した報告は少ない。

4. 視線計測について

現在、薬剤師の視線の動きを分析し、人間工学的な観点から医療現場に対応できるリスクマネジメントの方策が模索されている^{28,29)}。

視線計測とは「ヒトはどこを見ているのか？」を可視化・計測可能にするアイトラッキングシステムのことで、人の視線の動きを追跡することで、どこを注視し行動しているかを明らかにすることが可能である^{30,31)}。アイトラッキングでは近赤外線を発光して角膜に照射し、その角膜の様子をセンサーで捉えて解析する角膜反射法が用いられている³²⁾。瞳孔は外部から視覚的に観測できる自律神経系支配下にある器官で、非侵襲的に自律神経活動をモニタリングする上で適した指標となりえる。瞳孔径の変化は、虹彩内を通る不随意の自律神経の働きによる瞳孔括約筋と瞳孔散大筋の働きによって変化し、一般的には約 2 mm から 8 mm 程度まで変化する。瞳孔括約筋を支配する副交感神経の神経細胞は中脳の Edinger-Westphal 核で、毛様神経節を経てコリン作動性に瞳孔を収縮させる。一方、瞳孔散大筋を支配する交感神経の神経細胞は視床下部にあり、アドレナリン作動性に瞳孔を散大させる³³⁾。これにより、ストレスがある場合や、関心のある視覚刺激、集中時など脳が活性化している時に筋肉が収縮し、散瞳現象が起きると考えられ、瞳孔径から集中力などの情報を得ることができるといわれている³⁴⁻³⁶⁾。また、神経機構の詳細は不明であるが、瞳孔は覚醒度を感度良く反映することが実験的に確かめられ³⁷⁾、瞳孔サイズの減少は覚醒度の低下を意味し、認

知・判断機能などの諸機能が低下している状態と推測されている³⁸⁾。マーケティングの分野では、消費者行動の調査³⁹⁾、人間工学の分野では、学習やトレーニングの補助、効率の良い技術伝承や技術習得の確立⁴⁰⁾、自動車運転の安全性向上へ応用される⁴¹⁾など、様々な分野でアイトラッキングが活用されている。医療分野においても、福祉領域では段差回避場面の視認体験における姿勢制御反応への影響について若齢者と高齢者の比較⁴²⁾、看護領域ではベテラン看護師と看護学生を比較し注視ポイントを明確にした教育フィードバックに使用されるなど⁴³⁾、医療安全に関連した研究に使用されている。薬剤師領域では、OTC 医薬品選択時において、セルフメディケーションを推進している日本人被験者とアメリカ人被験者の注視方法の相違点を明らかにする研究や⁴⁴⁾、OTC 医薬品添付文書のピクトグラム表示の有用性について視線計測が用いられるなど⁴⁵⁾、実験室実験による眼球運動特性と人的誘因分析が実施されてきた。

5. 論文の構成について

大嶋らは、視線計測実験において、「医療過誤に及ぼす要因解析に関する研究（第1報）調剤のピッキング作業における経験年数の影響」を報告している²⁸⁾。この研究は、ピッキング調剤時の薬剤師の視線計測を行い、調剤におけるヒューマンエラーの背景要因を模索し事故防止対策のシステムについて検討したものである。これより、処方せんの読解能力あるいは計数能力は経験年数と密接に関係することが示唆され、経験年数の短い薬剤師（フレッシュ薬剤師）の場合、正しい薬を正しい量、調剤することに重きを置きすぎているため、処方せんの医薬品名・用法・用量のみでなく、年齢・診療科・検査値など、医薬品の適正使用に必要な情報を満遍なく見る必要があると考えられた。また、経験年数の長い薬剤師（ベテラン薬剤師）の場合、同じミスでも思い込みによるミスが起こりやすく、指差し、医薬品ごとにチェックを入れるなど、処方せんの確認事項を徹底化することの重要性が示されている。近年、ピッキングに関して、物品・物流管理システム担当者（以下 SPD）の活用が注目されている^{46,47)}。2009年2月に厚生労働省医政局主催で開催された第2回医療機器の流通改善

に関する懇談会にて一般社団法人日本医療製品物流管理協議会は、「物品・物流管理システムとは、病院が使用・消費する物品の選定、調達・購入方法の設定、発注から在庫・払出・使用・消費・消毒・滅菌・補充に至る一連の物品の流れ、取引の流れ、および情報の流れを、物品管理コンピュータ・システムを使い管理することにより、トレーザビリティなど医療の安全性を確保するとともに、コスト削減、原価管理など、病院経営改善・効率化に資するためのシステムのことをいう」と定義している^{48,49)}。薬剤部での SPD は、医薬品の購入・在庫・出庫などを定数管理し、病院によっては医薬品の院内搬送、注射薬自動払い出しシステムへの医薬品補充やピッキング作業を担っている。今後、ますます SPD の活躍が増えると考えられるが、薬学的知識を有しない者によるピッキング作業が、調剤過誤のリスクにつながる恐れが考えられる。薬剤師と SPD のピッキング作業について医療過誤に視点を置いて客観的に評価した報告はない。そこで第一章では、薬剤師と SPD のピッキング作業に着目し、先行研究で得られた知見に基づき、調剤ミスの実態調査、及び、人の眼球運動を計測することのできるアイトラッキング技術を用いて医療過誤に及ぼす要因について検討した。

第二章では薬剤師業務のうち散剤計量調剤に着目した。日本薬局方による散剤とは、散剤・顆粒剤が分類され、用量調節が簡便で、通常、病院や保険薬局で1回服用量ずつに計量分包調剤して調剤される^{50,51)}。自由に用量調節できるため、日を追って体重や薬物動態が変化する新生児・小児領域、症状により微調節が必要となる精神科領域などで汎用されている⁵²⁾。嚥下困難患者や経管チューブで投与する場合は、錠剤を粉碎することもある⁵³⁾。散剤計量調剤のデメリットとして、「分別後に判別がしにくく、監査が難しいこと」「調剤工程が複雑であり、過誤発生要因が多くあること」「装置瓶への充填ミスのチェックが困難なこと」などがあり、特別な過誤防止対策が必要であると考えられる⁵⁴⁾。また、施設によって個々のルールや内規が定められている点からも調剤ミスにつながる可能性が高いと考えられる。過去の事例では、ロイケリンの成分量と製剤量の間違いや、硫酸アトロピン末の単位間違いによる重大な医療事故なども報告されている⁵⁵⁾。一般的にインシデントの発生頻度は経験年数

1 年未満に圧倒的に多いと報告されているなか^{21, 56, 57)}、散剤調剤のような複雑な秤量計算・作業の差は、経験年数が大きく影響すると考えられる。そこで第二章では、アイトラッキング技術を用いて薬剤師の散剤調剤の作業内容について検討し、医療過誤に及ぼす要因について検討した。

また、大嶋らは「医療過誤に及ぼす要因解明に関する研究（第 2 報）医薬品鑑査作業における経験年数の影響」についても報告している²⁹⁾。この研究は、鑑査業務時の薬剤師の視線計測を行い、鑑査業務における調剤ミスの背景要因や誘因を探求し、事故防止対策について検討したものである。フレッシュ薬剤師は、処方せんの注視回数が多く、医薬品本体や薬袋の記載事項を繰り返し確認する傾向が認められ、経験年数が増すほど、作業効率は増す反面、慣れが生じ、思い込みからヒヤリ・ハットを起こす可能性があることを報告している。調剤過誤を完全に無くすことは不可能であるが、ゼロに限りなく近づけるために、鑑査業務は薬剤師が最も細心の注意を払うべき業務とも言える。調剤業務の流れについては、薬局薬剤師と病院薬剤師で一部に差異がみられる⁸⁾。病院薬剤師は外来患者への業務に加えて入院患者への調剤、持参薬の管理や注射薬の調剤が加わる。常に医師や看護師と連携しながら業務を行えること、診療録（カルテ）の情報を把握しながら調剤を行える点が薬局薬剤師と異なる。薬局薬剤師は、第五次医療法の改正に伴い、薬局が医療提供施設として位置づけられて以来、調剤を中心とする質の高いサービスを提供するとともに地域医療へ貢献することが求められている。保険診療に基づき保険調剤を行い、一般用医薬品・介護用品なども取り扱っている点で病院薬剤師と異なる。第三章では、薬剤師の鑑査業務に着目し、アイトラッキング技術を用いて病院薬剤師と薬局薬剤師を比較し、医療過誤に及ぼす要因について検討した。

第一章

医療過誤に及ぼす要因に関する研究：ピッキング作業について

目的

日本医療機能評価機構の2018年年報では、病院施設における薬剤の関与による医療事故は全体の約9.2%、ヒヤリ・ハット事例情報では約37.9%であると報告されている¹⁸⁾。本邦では、医療過誤防止のために様々な取り組みや対策が行われている中、内服薬自動ピッキング装置や散剤全自動分包機、全自動監査システムなど調剤の全自動化が進展し、携帯情報端末を用いた計数調剤サポートシステムが調剤過誤防止対策として活用されている⁵⁸⁾。しかし、全自動あるいはAIに代わってもヒューマンエラーはゼロに至ることはなく⁵⁹⁾、その対策は今後とも重大な課題となっている。ヒューマンエラーとは(1)人間のある行動があり、(2)その行動がある許容範囲から外れたもので、(3)偶然によるものを除く、ものを指し、「ヒューマンエラーは行動の結果である」とあるように、エラーの理解には、まず行動のメカニズムを理解することが第一歩であると考えられている⁶⁰⁾。

一方、平成24年度の診療報酬改定において病棟薬剤業務実施加算が新たに加わり⁶¹⁾、病棟専任薬剤師が週20時間以上病棟に常駐し、医療チームの一員として積極的に参加することが求められている^{62,63)}。病院では病棟常駐業務のための薬剤師を増員するなどの対応に迫られ、薬剤部内の業務効率化が求められているほか、SPDの活用が注目されている。病院内物品・物流管理システムとは、病院内において使用されるすべての物品を集中管理し、計画的に配送するため物品倉庫、中央材料室等と供給部門とを組織的、構造的に集約化を図ることで、業務の効率化や専門職から「雑務」を取り除き専門職としての仕事に専念させることを意図したものである^{46,48)}。薬剤部でのSPDは、医薬品の購入・在庫・出庫などを定数管理し、病院によっては医薬品の院内搬送、注射薬自動払い出しシステムへの医薬品補充やピッキング作業を担っている。今後、SPDの活躍が増えると考えられるが、薬学的知識を有しない者によるピッキング作業が、調剤過誤のリスクにつながる恐れも考えられる。薬剤師とSPDのピッキング作業について医療過誤に視点を置いて客観的に評価した報告はない。

そこで我々は、非接触な測定が可能な視線計測や瞳孔径の変化に着目し、病院薬剤部内に

におけるヒューマンエラー誘発要因を検討した。視線計測は人の視線の動きを追跡することで、どこを注視し行動しているかを明らかにすることができる。また、瞳孔径の変化は、虹彩内を通る不随意の自律神経の働きによる瞳孔括約筋と瞳孔散大筋の働きによって生じる。このため、ストレスがある場合や、集中時など脳が活性化している時に筋肉が収縮し、これによって散瞳現象が起きると考えられている。この仕組みから、瞳孔径からは集中力などの情報を得ることができるといわれている^{34,35)}。

本研究では、薬剤師と SPD における調剤過誤の実態調査、及び、人の眼球運動を計測することのできるアイトラッキング技術を用いて医療過誤に及ぼす要因について検討した。

方法

1. 調剤過誤件数の調査

愛知医科大学病院薬剤部（愛知県長久手市）の調剤室において、2018 年 1 月～2018 年 12 月の間に鑑査で発見されたヒヤリ・ハット事例を調査した。また、2018 年 7 月 1 日～31 日において鑑査で発見した薬剤師と SPD のインシデント件数について調査した。統計処理は Pearson の χ^2 検定を用いた。

2. 視線計測実験

(1) 被験者

愛知医科大学病院に勤務する薬剤師 5 名、SPD 4 名を対象とした。対象薬剤師の勤務歴は平均 5.8±4.9 年、SPD の勤務歴は全員 1 年未満であった。

(2) 測定方法

通常業務におけるピッキング作業について視線計測実験を実施した。処方せんは実際のものを使用しているため、処方せんあたりの医薬品数やピッキングする棚位置は、処方せんごとに異なっている。視線計測装置は Tobii pro glasses 2（Tobii 社製、Figure 1-1）を使用した。

薬剤師は処方せんを、SPD はピッキングリストを見てピッキング作業を実施した（Figure 1-2）。処方せんには患者情報、医薬品名・用法用量、総量・棚位置、前回の処方内容、捺印箇所などが表記されている。ピッキングリストには棚位置、医薬品名、総量、捺印箇所などが表記されている。視線計測は対象者の視線動向、注視時間、瞳孔径、視野映像のデータを収集しその解析を行った。

Tobii pro glasses 2 の映像記録は、Tobii Pro Lab（Tobii 社製）及び Windows Live ムービーメーカー（Microsoft Corporation）を用いて解析を行った。Figure 1-3 に Tobii Pro Lab による視線の流れを示した。

(3) 注視点について

作業全体における注視点は、棚・引き出し、医薬品、処方せん（患者背景、医薬品名・用法用量、棚位置・全量）またはピッキングリスト（棚位置、医薬品名、全量）、その他（小袋・捺印など）の6領域とした。

(4) 瞳孔径について

作業全体における動作を7つに区分け、それぞれの瞳孔径の平均値を算出した。区分けについては、「処方せん（ピッキングリスト）を見る」、「ピッキングをする」、「医薬品を小袋に入れる」、「棚を見る」、「処方せん（ピッキングリスト）を見ながら移動」、「移動」とした。

瞳孔径については、左右の瞳孔径を平均し、さらに区分けごとの瞳孔径の平均値を算出した。その平均値から変化率を求める式は、以下の通りである。

$$\text{変化率(\%)} = \frac{(\text{動作ごとに区分けした瞳孔径の平均値} - \text{その処方せん全てにおける瞳孔径の平均値})}{(\text{その処方せん全てにおける瞳孔径の平均値})} \times 100$$

3. 倫理的配慮

本研究は、金城学院大学倫理審査委員会の承認を得て実施した（承認番号：第 H17001 号）。



Figure 1-1. Tobii pro glasses 2

処方せん

3029 定期 処方箋 愛知医科大学病院

患者情報

身長 174cm(2017/11/24)
体重 57.2kg(2018/02/14)
体表面積 1.68㎡
Ccr 110 mL/min

1包化指示

Rp	薬品、用法、コメント	発注日時：2018年02月15日 14:52	前回処方
1 包	デバリン®(N)錠【200mg】 1日2回朝夕食後	6 錠 7日分	42 錠 C U 2-3 1日2回朝夕食後
2 包	イーケブラ錠【500mg】 1日2回朝夕食後	6 錠 7日分	42 錠 D U 1-1 1日2回朝夕食後
3	【錠】セレンシカ®錠40% 1日1回夕食後	500 mg 7日分	8.75 g A U 4-4 1日1回夕食後
4 包	アミティーザカプセル24μg 1日2回朝夕食後	2 CP 7日分	14 CP D 16-3 1日3回朝夕食後
5 包	【錠】リソール錠【200mg】 1日2回朝夕食後	4 錠 7日分	28 錠 D 2-5 1日2回朝夕食後

【患者コメント】
2018/02/04

※※最終ページ※※

処方結果 修正結果 処方履歴 分 包 剤形等取り 一 包 化 服薬指導 特記事項 在庫管理 総 量 投薬者

発行番号：401230(再) 2018年 2月21日 捺印 1/1

ピッキングリスト

0529 ピッキングリスト 愛知医科大学病院

身長 151.3cm(2017/12/21)
体重 38.8kg(2018/01/27)
体表面積 1.29㎡
Ccr 48.475 mL/min

薬番	薬品名	総量	発注日時：2018年02月15日 10:58
A 1-5	ブドニン錠5mg	28 錠	
A 10-6	バクタ配合錠	7 錠	
A U 3-2	バンテチン®錠【20%】デバ	21 包	
D 5-5	カロナル錠200mg	40 錠	
D 17-1	スインプロイク錠0.2mg	7 錠	
Q U 3-1	プロチゾラムOD錠0.25mg「サワイ」	7 錠	
麻	(麻)オキシコドンTR錠5mg	14 錠	
麻	(麻)オキノーム錠2.5mg/包	10 包	
用時調製	キシロカイン・デスバ	2 本	
用時調製	キシロカイン含漱水500ml	4 本	

棚位置 医薬品名 総量

発行番号：05142 2018年 2月15日 捺印 1/1

Figure 1-2. 処方せんおよびピッキングリストについて



Figure 1-3. 視線計測例（上：医薬品に目線、下：処方せんに目線）

結果

1. 調剤過誤件数の調査

調査期間において、対象施設の鑑査にて発見されたヒヤリ・ハット事例を Table 1-1 に示す。

「計数量間違い」が最も多く 230.3±31.1 件で、次いで「未調剤」62.7±11.8 件であった。

また、2018 年 7 月において、薬剤師および SPD がピックアップした内容を調査すると、薬剤師は処方せん 11323 枚のうち、鑑査で発見された計数量間違い 194 件、未調剤 61 件あり、2.3%でインシデントが発生していた。一方、SPD では、6381 件のうち鑑査で発見された計数量間違い 51 件、未調剤 20 件と、インシデントの発生率は 1.1%であり、インシデントの発生率は SPD で有意に少なかった ($p<0.001$)。

Table 1-1. 鑑査にて発見されたヒヤリ・ハット事例について

	平均件数／月
医薬品の取り違い	42.0±8.0
医薬品の規格の取り違い	48.9±8.9
計数量間違い	230.3±31.1
未調剤	62.7±11.8
薬袋・薬情	2.3±2.2
散剤・水剤・一包化	3.6±2.9
その他	4.3±3.2

2. 視線計測実験結果

(1) 作業内容と作業時間 (Table 1-2)

薬剤師は1人あたり 5.8 ± 1.0 枚の処方せん、SPD は 6.5 ± 0.9 枚のピッキングリストについて計数調剤を実施した。一人あたり合計薬剤品目数は薬剤師 15.6 ± 5.0 剤、SPD は 19.8 ± 8.2 剤であった。1 剤あたりのピッキング時間は、薬剤師 14.9 ± 5.9 秒、SPD で 19.8 ± 5.1 秒であった。研究対象施設の薬剤部では、「薬剤師は同じ用法のときに小袋に入れる」、「SPD は医薬品ごとに小袋に入れる」というルールが定められている。その他の作業の流れは薬剤師と SPD 間で同じであった。

Table 1-2. 作業内容と作業時間

	一人あたりの 処方せん枚数（枚）	一人あたりの 薬剤品目数（剤）	一剤あたりの ピッキング時間（秒）
薬剤師	5.8±1.0	15.6±5.0	14.9±5.9
SPD	6.5±0.9	19.8±8.2	19.8±5.1

(2) 注視比率・注視時間

Table 1-3 はピッキング作業中における処方せん又はピッキングリストの注視比率を示す。注視比率は作業全体にかかった時間のうち、注視領域を見ていた時間を割合で求めた。薬剤師は「棚・引き出し」 $12.8\pm 8.3\%$ や「処方せんの合計」 $28.8\pm 11.2\%$ の注視比率が高い傾向を示した。医薬品の注視比率は薬剤師と SPD で有意な差は認められず、同等に確認していることが明らかとなった。

Table 1-3. 処方せん又はピッキングリストあたりの注視比率（％）

薬剤師	棚 引き出し	医薬品	処方せん					その他
			患者情報	医薬品名	用法用量	総量	棚位置	
			1.8±5.0	15.5±7.9		11.6±4.9		
	12.8±8.3	44.0±15.1					28.8±11.2	14.4±9.4

S P D	棚 引き出し	医薬品	ピッキングリスト					その他
			—	医薬品名	—	総量	棚位置	
			—	11.2±7.0	—	6.0±4.3	7.1±4.3	
	7.9±3.6	45.6±10.9					24.3±11.4	22.1±10.3

Mean ± SD (n=4-5)

Table 1-4 は医薬品 1 剤あたりの各注視領域における注視回数を示す。SPD では「医薬品」 3.3 ± 1.1 回、「ピッキングリスト合計」 6.9 ± 2.5 回であり、薬剤師の「医薬品」 2.7 ± 1.4 回、「処方せん合計」 5.8 ± 2.2 回と比較して注視回数が多い傾向を示した。その他については有意な差はなく薬剤師と SPD で同等に確認していたことが明らかとなった。

Table 1-4. 医薬品 1 剤あたりの注視回数

薬 剤 師	棚 引き出し	医 薬 品	処方せん					その他
			患者情報	医薬品名 用法用量	総量	棚位置	合計	
	1.3±0.4	2.7±1.4	0.2±0.3	3.0±1.3	2.6±1.1	5.8±2.2	1.8±1.1	

S P D	棚 引き出し	医 薬 品	ピッキングリスト						その他
			—	医薬品名	—	総量	棚位置	合計	
	1.4±0.4	3.3±1.1	—	3.1±1.3	—	2.0±1.1	1.8±0.8	6.9±2.5	3.2±1.4

Mean ± SD (n=4-5)

Table 1-5 は注視 1 回あたりの注視時間を示す。SPD では「医薬品」 3.0 ± 1.4 秒、「ピッキングリスト合計」 3.0 ± 0.5 秒であり薬剤師の「医薬品」 2.6 ± 1.4 秒、「処方せん合計」 1.8 ± 0.9 秒と比較して注視時間が長い傾向を示した。その他については有意な差はなく薬剤師と SPD で同等に確認していたことが明らかとなった。

Table 1-5. 注視 1 回あたりの注視時間（秒）

薬剤師	棚引き出し	医薬品	処方せん					その他
			患者情報	医薬品名 用法用量	総量	棚位置	合計	
	1.3±0.5	2.6±1.4	0.7±0.9	0.7±0.3	0.7±0.2		1.8±0.9	1.1±0.8

SPD	棚引き出し	医薬品	ピッキングリスト						その他
			—	医薬品名	—	総量	棚位置	合計	
	1.1±0.4	3.0±1.4	—	0.7±0.2	—	0.6±0.3	0.7±0.3	3.0±0.5	1.4±0.6

Mean ± SD (n=4-5)

(3) 注視点の移動軌跡と作業の流れ

Figure 1-4 は、ある薬剤師のピッキング作業における注視点と作業の流れを対応して示したものである。また、Figure 1-5 は、ある SPD の同じ行為を示す。処方せん内容は違うが、薬剤師と SPD の動作について、が類似していた。

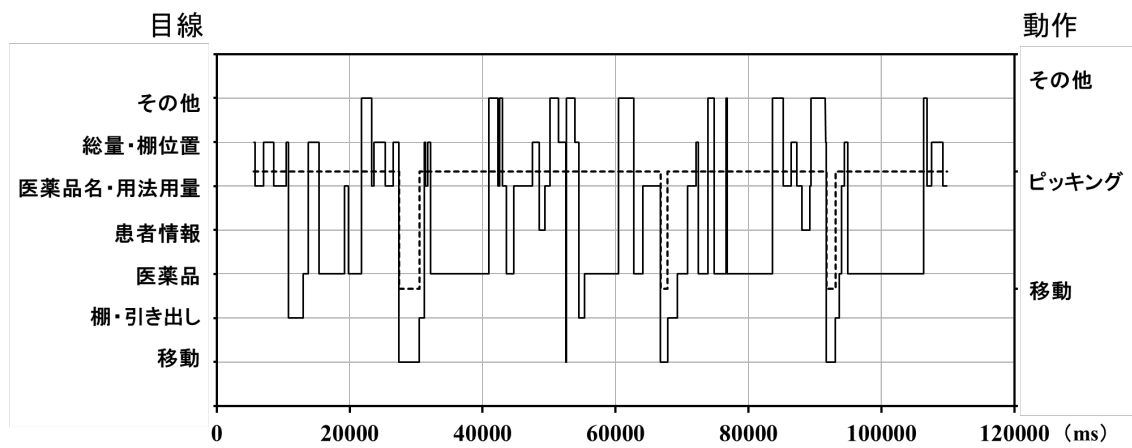


Figure 1-4. ある薬剤師のピッキング作業における注視点と作業の流れ

(主線：目線、点線：動作)

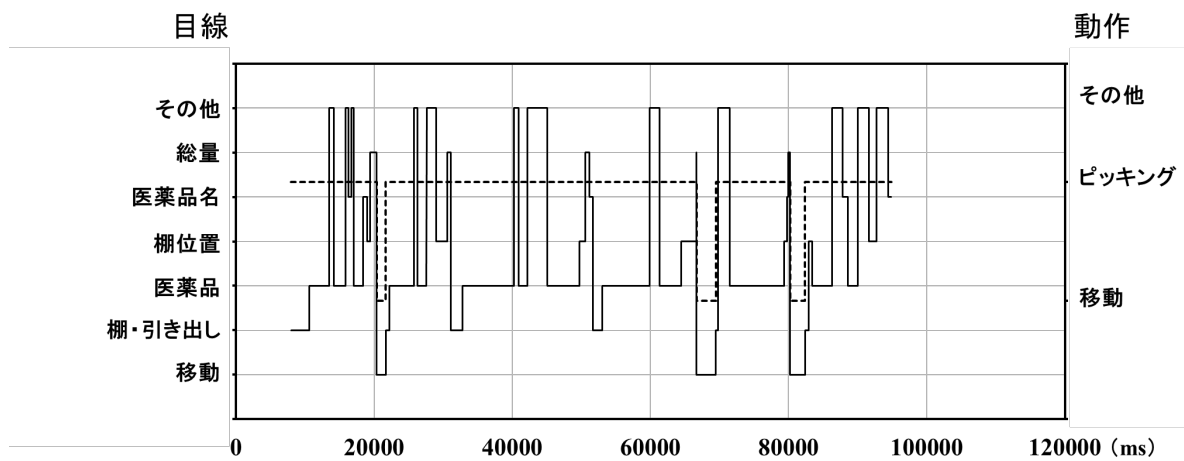


Figure 1-5. ある SPD のピッキング作業における注視点と作業の流れ

(主線：目線、点線：動作)

(4) 瞳孔径の変化について

Figure 1-6 に薬剤師の瞳孔径の変化率、Figure 1-7 に SPD の瞳孔径の変化率を示す。

「ピッキング」では薬剤師は約 $3.0 \pm 1.2\%$ であるのに対し、SPD は約 $1.7 \pm 1.4\%$ であった。また、「棚を見る」は薬剤師が約 $0.1 \pm 0.8\%$ であるのに対し、SPD では約 $-1.9 \pm 1.4\%$ であった。

「医薬品を小袋に入れる」では薬剤師が約 $0.1 \pm 2.9\%$ であるのに対し、SPD は約 $1.0 \pm 2.2\%$ であった。

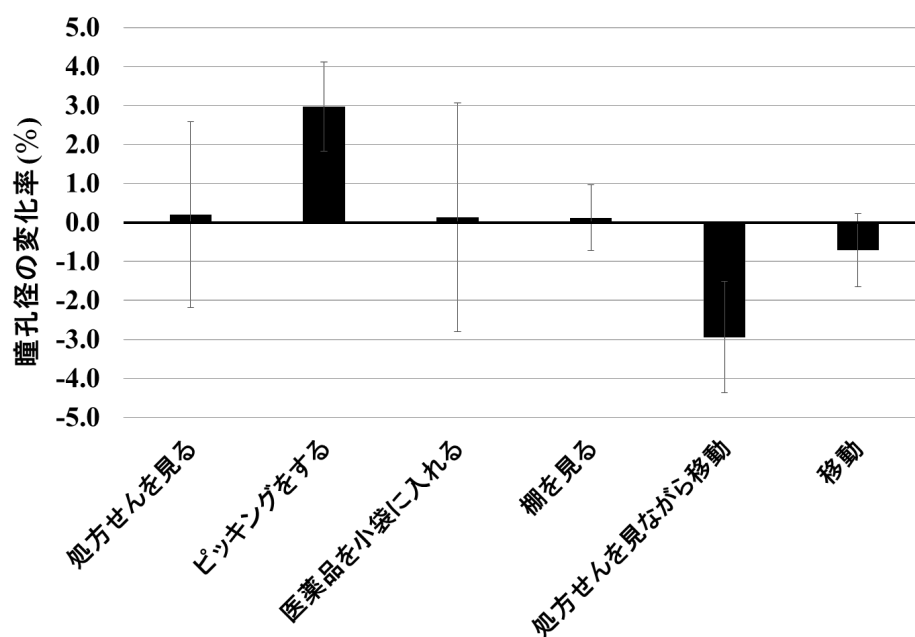


Figure 1-6. 薬剤師の瞳孔径の変化率 (%) Mean \pm SD (n=4-5)

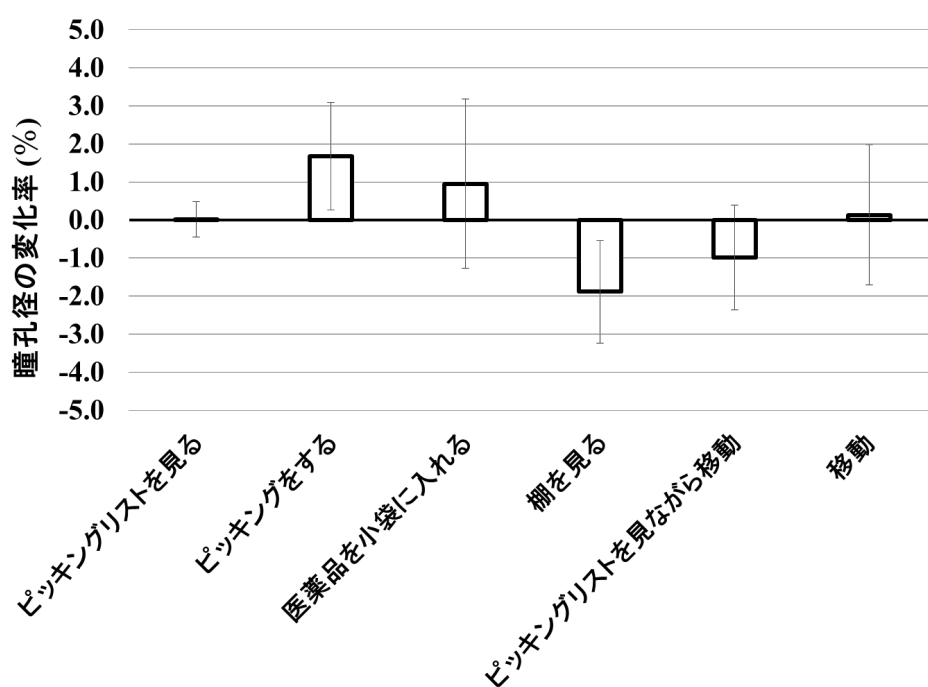


Figure 1-7. SPD の瞳孔径の変化率 (%) Mean \pm SD (n=4-5)

考察

近年、診療報酬改定は2年ごとに実施されて、2019年10月に施行される消費税増税もあり、病院経営が厳しい状況に追いやられることから、SPDシステムによる業務の効率化、在庫管理の適正化などが注目されている^{64,65)}。本研究では、ピッキング作業を行う薬剤師とSPDの視線計測を行い、その調剤過誤に及ぼす要因を模索するとともに、ヒューマンエラー対策について検討することを目的とした。

ヒヤリ・ハット件数調査より、経験年数が平均 5.8 ± 4.9 年の薬剤師と比較して、経験年数1年未満のSPDの方がヒヤリ・ハットの発生率が低い結果となった。同じ職務者の場合、経験年数で比較すると、1年未満の新人で圧倒的のミスが多いという論文は多数報告されているが^{56,57,66)}、今回は経験年数が1年未満であるSPDのヒヤリ・ハット件数が少ない結果であった。本研究実施施設の場合、SPDがピッキング作業時に使用するピッキングリストには「棚位置」「医薬品名」「総量」のみが記載されており、確認事項が明確になっていた。また、視線計測の結果から「医薬品」の注視比率が薬剤師と同等であること、「医薬品」「ピッキングリスト」で注視回数が多く、注視時間も長い傾向であることを踏まえると、SPDはピッキング作業時にすべき確認事項を、一つ一つ確実にチェックしていたことが明らかにされた。

一方、薬剤師では、「処方せん合計」で注視比率が高かった。映像より、薬剤師はピッキング作業をしている間に、処方せん上の患者情報なども併せて確認しており、処方意図や処方内容のチェックもピッキング作業と同時に行っていたためと考えられた。同時並行して作業をすることはヒヤリ・ハットの要因となることが報告されており^{67,68)}、まずは調剤を始める前に処方せんに間違いが無いか確認し終えてから、ピッキング作業に取り掛かることを意識づけて行うことでエラーを回避できると考えられる。

瞳孔径の変化率の結果より、SPDは「医薬品を小袋に入れる」で散瞳傾向を示した。注意や関心を向けるとき、瞳孔径は大きくなるという報告があるが^{34,69,70)}、瞳孔径実験を実施した施設では、SPDは“取り揃えたすべての医薬品を、それぞれ薬袋とは別に小袋に入れる”と

いうルールが定められており、「医薬品を小袋に入れる」の項目の時点で医薬品名や数量の再確認を行い、注意を払っていたことで瞳孔径が大きくなったと考えられた。この行為は、鑑査とは別に個々でダブルチェックをしていたことを意味しており、SPD でミスが少なかったことにつながると思われた。

薬剤師は「棚 引き出し」の注視比率が高く、「ピッキング」「棚を見る」で散瞳傾向にあった。薬剤師は薬効順に並んでいる棚の中から目的の医薬品を探しピッキングしているため、相対的に薬剤師の「棚を見る」の関心・興味が上がり瞳孔径が大きくなったと考えられた。“比較的知識・経験の少ない薬剤師が多い薬局”では、知識・経験不足対策として薬品棚を五十音順配列に、“知識や経験は多いが注意力の低下が認められる薬剤師が多い薬局”では注意力不足対策として薬品棚を薬効順配列にすることによりエラー発生が抑制される可能性が報告されている⁷¹⁾。研究実施施設のような大学病院の場合、上記どちらにも当てはまる可能性があり、今後、調剤室の環境整備についての対策も勘案すべきと思われた。また、研究実施施設は外来院内処方であるため、患者が薬を受け取るまでの時間、いわゆる待ち時間を常に意識しながら調剤を行っている。待ち時間が長くなるにつれて調剤ミスの発生率が高くなる可能性があるため⁵⁶⁾、あらかじめ待ち時間が長くなる予想ができているのであれば、調剤する人員を一時的に増やすなどして対応することもインシデント対策に有効であると考えられる。

今回の研究において、薬剤師と SPD で変化があった箇所は異なるものの、両者とも「医薬品」に対する注視比率は最も高く、また「ピッキング」の瞳孔径も散瞳しており、医薬品に対して SPD が薬剤師と同様に注意を払い作業をしていることが推察された。また、SPD は、薬剤師と比べてピッキング作業時の確認事項が明確化されており、ミスを誘発する可能性も低いのではないかという推察は、ヒヤリ・ハットの件数調査結果からも証明された。これらより調剤ミス防止の観点において、調剤業務の一連の流れのうち、ピッキング業務については、薬剤師が必ずしも実施することではなく、SPD を活用することの利便性が明らかになった。薬剤師は、処方せん監査、薬剤鑑査、投薬業務など他の業務に一層時間と労力を割くことが改めて認識された。

第二章

医療過誤に及ぼす要因に関する研究：散剤について

目的

医療事故は長年にわたり問題視されており、様々な防止対策が考案されるなど高い関心が高められている。平成 28 年度の日本医療機能評価機構では、医療事故発生要因について「確認」「観察」「判断」に関与するエラーが多く、全体の約 31%を占めると報告されている⁷²⁾。また、「知識が不足していた」という要因や、「勤務状況の繁忙さ」「通常とは異なる心理的条件下にあった」など、当事者の心理に関連したヒューマンファクターも影響しており、ヒューマンエラーの背後要因は複雑で多岐に渡っている⁷³⁾。たとえ、様々なエラー防止策を講じていても、ヒューマンエラーをゼロにすることは極めて困難である。一定の確率でエラーが発生することを前提で考え、①危険を伴う作業を減らすこと②各作業でのエラー発生率を低減すること③エラーを発見して修正作業を行うこと④被害を最小とするために備えること、の 4 段階がヒューマンエラーを減らすために重要と考えられている⁷⁴⁾。

薬剤師業務の中で散剤調剤は、出来上がった散薬が外観から、医薬品名・何種類混合されているか・用量などの判別をすることに限界があり、様々なインシデントが発生すると予想される⁷⁵⁾。また、散薬のみの調剤に加えて、「錠剤を粉砕し賦形剤を混合調整する粉砕法」、「錠剤を粉砕し賦形剤を加え、1gあたりの倍散を作成後、必要量を量り取る倍散法」、「院内製剤としての予製作成」など⁷⁶⁾、手技が煩雑であることからミスが起こりやすい。これらの要因により、散剤調剤に関する医療ミスも多数報告されている^{77, 78)}。近年、自動散剤調剤ロボットの導入、口腔内崩壊錠への剤型変更などが工夫されてきているが^{79, 80)}、小児領域や精神科領域などにおける複雑な用量の微調整は必要となる。これらに関与するヒューマンエラーの防止に向け、客観的に評価することは重要であると考えられる。そこで我々はアイトラッキング技術に着目した。アイトラッキングは、角膜に近赤外線を照射し、眼球の動きを映像解析することで、人々が「どこを・どのように・いつ見るか」を教えてくれる技術である³⁰⁾。言葉や動作だけではわからない無意識を、可視化、計測するシステムのことである。消費者行動の調査や、自動車運転の予防安全の研究に応用されるなど、視線計測は広く用いられ

ている。

本研究では、人の眼球運動を計測することのできるアイトラッキング技術を用いて、薬剤師の散剤調剤の作業内容について検討し、医療過誤に及ぼす要因について検討した。

方法

1. 被験者

愛知医科大学病院（愛知県長久手市）に勤務する勤務年数 15.0 ± 7.2 年の薬剤師（以下ベテラン薬剤師）5 名、および勤務年数 1 年未満の薬剤師（以下フレッシュ薬剤師）5 名を対象とした。

2. 測定方法

通常業務における散剤調剤について視線計測実験を実施した。視線計測装置は Tobii Pro Glasses 2（Tobii 社製、Figure 2-1）を使用した。対象者の視線動向、注視時間、視野映像のデータを収集しその解析を行った。処方せんは、散剤 1 剤のみ（ONE-P）、散剤 2 剤の混合（TWO-P）、錠剤の粉砕と賦形剤の混合（TAB-P）を調剤したときの調剤状況を調査した。研究実施施設における各処方例を Table 2-1 に示す。

Tobii Pro Glasses 2 の映像記録は、Tobii Pro Lab（Tobii 社製）及び Windows Live ムービーメーカー（Microsoft Corporation）を用いて映像解析を行った。統計処理は Student's unpaired *t*-test を用いて行った。

3. 注視点について

作業全体における注視点を 9 領域に区分けした。区分けは、処方せん、医薬品、監査システム PC（散薬秤量監査システム^{A)} のパソコン画面）、棚（医薬品棚）、調剤用天秤、調剤器具（乳鉢・乳棒、スパーテル、薬包紙など）、レシート^{B)}・捺印、書き込み中（処方せん内にチェックや計算式を書きこんでいるとき）、混合粉砕（複数の散剤を混合または錠剤を粉砕して散剤と混合しているとき）、その他（筆記用具、説明書など）とした。

4. 動作ごとの行動時間について

作業全体における行動を7つに区分けした。区分けについては、作業準備（調剤台上を整頓、調剤器具の準備など）、処方確認（処方せん監査や自ら秤量内容の確認と処方せん内への記載）、秤量準備（薬剤棚から医薬品を取り出す、薬包紙やスパーテルの準備など）、秤量、片付け（秤量済みの医薬品を分包担当者へ渡す、調剤台上を整頓するなど）、混合粉碎、その他とした。

5. 倫理的配慮

本研究は、金城学院大学倫理審査委員会の承認を得て実施した（承認番号：第 H17001 号）。

A) 散薬秤量監査システム

散薬の秤量時に使用する機器で、処方チェックや調剤記録、薬品充填の記録などを行うシステムのこと

B) レシート

散薬秤量システム^{A)}により、秤量した際の調剤記録（患者情報、秤量した医薬品名・秤取量など）が印刷されるが、その記録紙のことをレシートとした。



Figure 2-1. Tobii Pro Glasses 2

Table 2-1. 処方せんの例

散剤 1 剤のみ (ONE-P)	Rp. テグレトール細粒 50% 1 回 100 mg 1 日 4 回 朝昼夕食後・就寝前 7 日分
散剤 2 剤の混合 (TWO-P)	Rp. パンビタン末 1 回 0.05 g 乳糖（賦形剤） 適宜 1 日 3 回 朝昼夕食後 7 日分
錠剤の粉碎と賦形剤 の混合 (TAB-P)	Rp. カルコーパ配合錠 L100 1 回 1 錠 粉碎化 乳糖（賦形剤） 適宜 1 日 3 回 朝昼夕食後 7 日分

結果

1. 作業時間と作業内容

Table 2-2 にベテラン薬剤師とフレッシュ薬剤師における調剤時間を示す。ONE-P のみの場合、フレッシュ薬剤師はベテラン薬剤師と比較して調剤時間が有意に長かった ($p < 0.01$)。TWO-P および TAB-P においても、フレッシュ薬剤師で時間が長くなる傾向があった。

全処方せんにおいて「棚」のみの注視時間に注目すると、ベテラン薬剤師で 4.3 ± 2.8 秒、フレッシュ薬剤師で 9.4 ± 6.0 秒であり、フレッシュ薬剤師で有意に注視時間が長かった ($p < 0.05$)。

作業内容について、ベテラン薬剤師では、調剤開始後すぐに処方せん監査や秤取量の計算を確認していた。しかし、フレッシュ薬剤師では、「処方せん監査をせず、散薬秤量監査システムを頼りに秤量を始めてしまう」「秤量に必要な準備が不足している」「医薬品の装置瓶を台上に放置する」などの行動が見られた。ベテラン薬剤師に比べて、フレッシュ薬剤師では調剤の段取りが一貫しておらず、作業運びがスムーズでない場面が複数名に見受けられた。

Table 2-2. 調剤時間（秒）

	ベテラン薬剤師	フレッシュ薬剤師
ONE-P	70.1±8.3	104.4±19.9 *
TWO-P	141.3±8.0	174.5±13.4
TAB-P	254.6±2.8	416.8±94.6

Mean ± SD (n=3-6), * $p < 0.01$ vs.ベテラン薬剤師

2. 視線計測実験結果

(1) 散剤 1 剤のみ (ONE-P)

Figure 2-2 に ONE-P 一処方あたりの注視時間を示す。「医薬品」の注視時間について、フレッシュ薬剤師 (23.3 ± 5.4 秒) は、ベテラン薬剤師 (13.3 ± 2.8 秒) と比較して有意に長かった ($p < 0.05$)。これは、フレッシュ薬剤師の方が秤量にかかる時間が長く、秤量中に医薬品と調剤用天秤を交互に見ており、相対的に医薬品の注視時間が長くなったと考えられる。また、その他の項目においてもフレッシュ薬剤師で注視時間が長い傾向を示した。

Figure 2-3 に ONE-P 一処方あたりの注視比率を示す。注視比率は作業全体の時間のうち、注視領域の時間を割合で求めた値である。ベテラン薬剤師は「調剤用天秤」の注視比率 ($17.4 \pm 2.9\%$) が高く、フレッシュ薬剤師は「医薬品」の注視比率 ($22.3 \pm 3.1\%$) が高い傾向を示した。これは秤量中、ベテラン薬剤師は調剤用天秤の目盛りに集中して秤量していたが、フレッシュ薬剤師では、医薬品と調剤用天秤を交互に確認していたためと考えられた。また、ベテラン薬剤師の「処方せん」の注視比率 ($16.9 \pm 9.1\%$) は、フレッシュ薬剤師の注視比率 ($13.3 \pm 1.7\%$) よりも高い傾向がみられた。

Figure 2-4 に ONE-P 一処方あたりの行動時間を示す。フレッシュ薬剤師 (38.3 ± 5.7 秒) の「秤量」は、ベテラン薬剤師 (23.4 ± 4.5 秒) と比較して有意に時間が長かった ($p < 0.05$)。

Figure 2-5 に ONE-P 一処方あたりの行動比率を示す。ベテラン薬剤師では、「作業準備」 ($7.5 \pm 5.5\%$) や「処方確認」 ($8.1 \pm 5.5\%$)、「片付け」 ($21.1 \pm 4.1\%$) の注視比率が高い傾向であり、重要視していると考えられた。フレッシュ薬剤師では、「秤量準備」 ($32.9 \pm 6.9\%$) や、「秤量」 ($37.2 \pm 5.1\%$) の注視比率が高い傾向を示した。

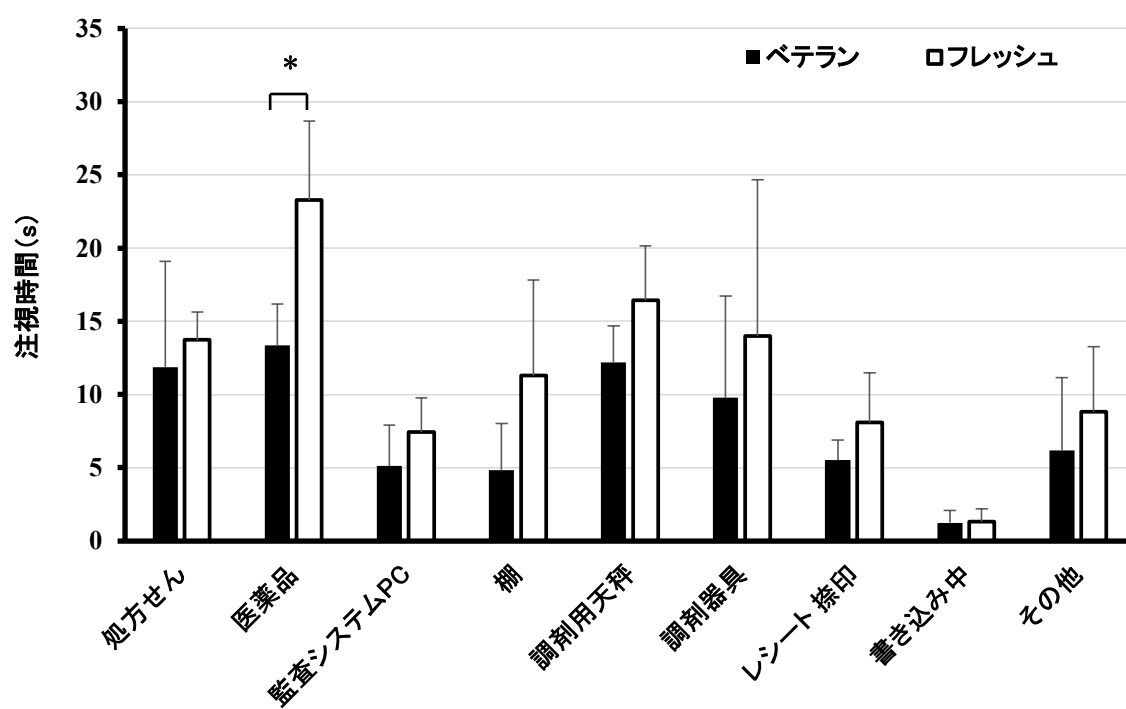


Figure 2-2. ONE-P 一処方あたりの注視時間（秒）

Mean \pm SD (n=6), * $p < 0.05$

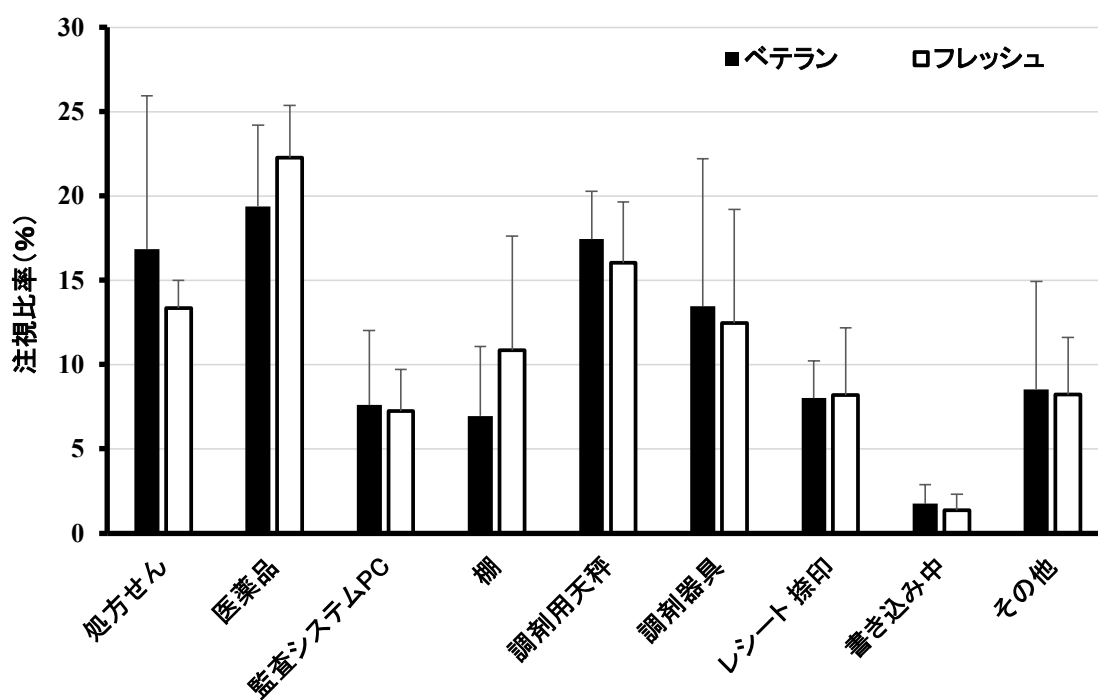


Figure 2-3. ONE-P 一処方あたりの注視比率 (%)

Mean \pm SD (n=6)

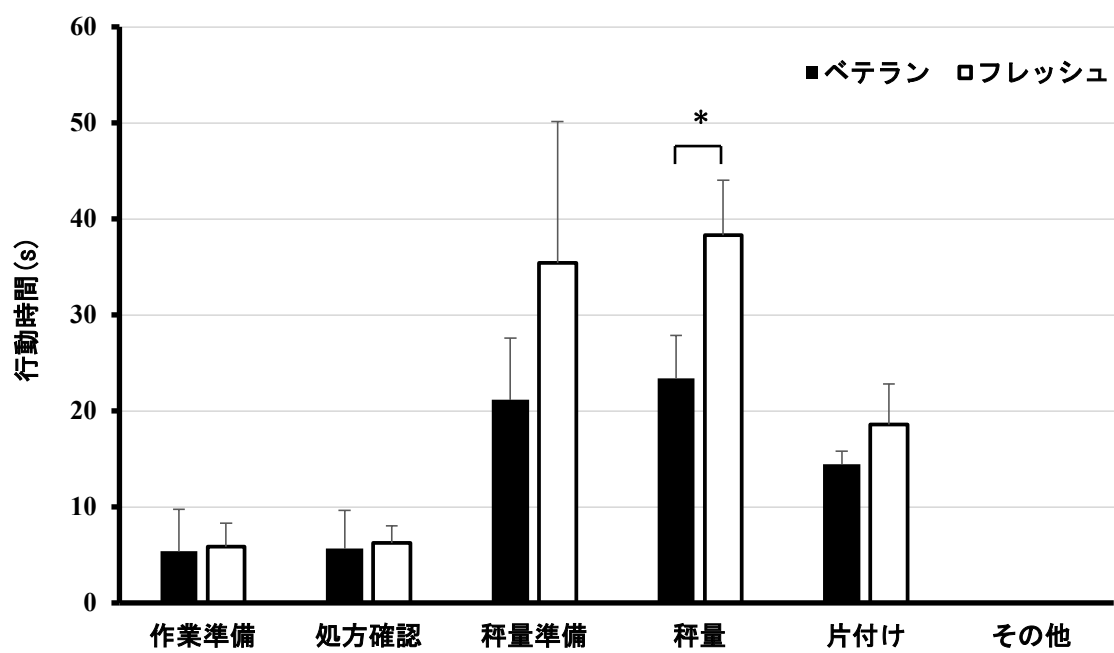


Figure 2-4. ONE-P 一処方あたりの行動時間 (秒)

Mean \pm SD (n=6), * $p < 0.05$

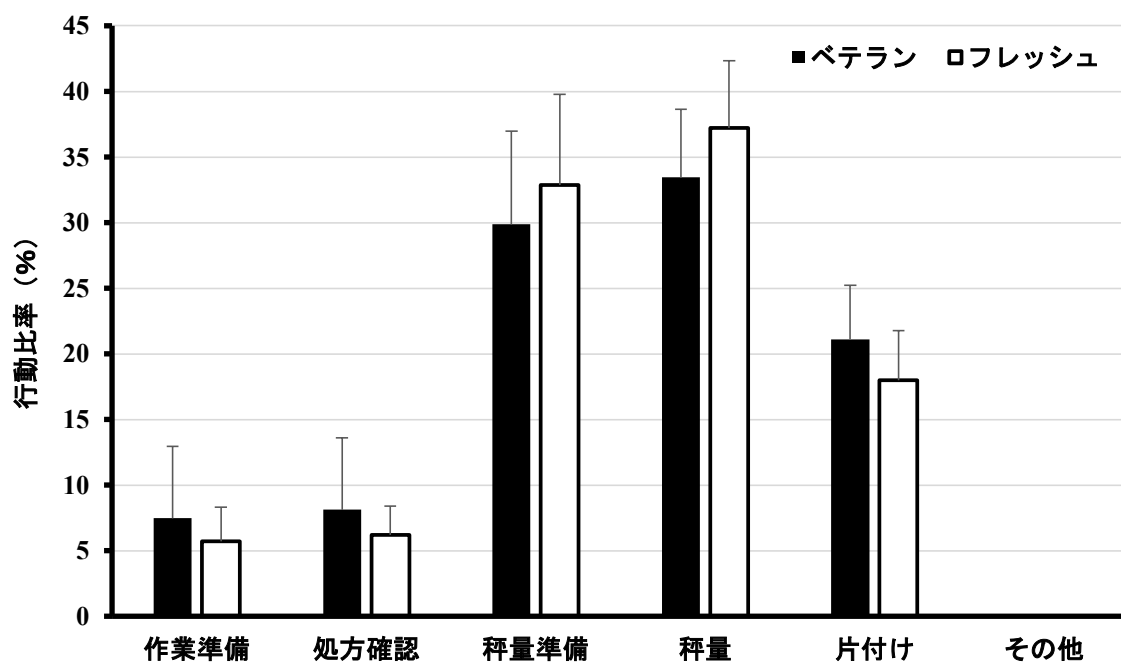


Figure 2-5. 一処方あたりの行動比率 (%)

Mean \pm SD (n=6)

(2) 散剤 2 剤の混合 (TWO-P)

Figure 2-6 に TWO-P 一処方あたりの注視時間を示す。「監査システム PC」の注視時間についてフレッシュ薬剤師 (16.9 ± 1.3 秒) は、ベテラン薬剤師 (8.9 ± 2.0 秒) と比較して有意に長かった ($p < 0.05$)。また、「混合粉碎」についても、フレッシュ薬剤師 (20.6 ± 1.8 秒) は、ベテラン薬剤師 (16.0 ± 1.1 秒) と比較して有意に長かった ($p < 0.05$)。「書き込み中」の注視時間については、ベテラン薬剤師 (5.9 ± 1.1 秒) は、フレッシュ薬剤師 (3.7 ± 1.4 秒) と比較して長い傾向を示した。これらは、ベテラン薬剤師は、調剤を始める前に、処方せんチェックや秤取量の計算に時間をかけていたこと、一方、フレッシュ薬剤師は、処方せんを確認せず、散薬秤量監査システムに頼りに秤量していたことが影響したと考えられ、「監査システム PC」が長く、「書き込み中」に影響したと考えられた。

Figure 2-7 に TWO-P 一処方あたりの注視比率を示す。注視時間の結果と同様に、フレッシュ薬剤師 ($9.8 \pm 1.0\%$) の「監査システム PC」は、ベテラン薬剤師 ($6.2 \pm 1.1\%$) と比較して有意に注視比率が高かった ($p < 0.05$)。また、ベテラン薬剤師 ($4.2 \pm 1.0\%$) の「書き込み中」の注視比率は、フレッシュ薬剤師 ($2.1 \pm 0.7\%$) と比較して高い傾向を示した。

Figure 2-8 に TWO-P 一処方あたりの行動時間を示す。「処方確認」についてベテラン薬剤師 (14.6 ± 3.3 秒) は、フレッシュ薬剤師 (6.3 ± 3.0 秒) と比較して長い傾向でありベテラン薬剤師は処方せんの内容確認や秤量計算に時間をかけていた。

Figure 2-9 に TWO-P 一処方あたりの行動比率を示す。ONE-P の場合と同様に、ベテラン薬剤師は、「処方確認」($10.5 \pm 2.9\%$)、「秤量準備」($20.6 \pm 5.7\%$)、「片付け」($13.9 \pm 1.2\%$) の注視比率が高い傾向があった。フレッシュ薬剤師は、「作業準備」($6.6 \pm 2.2\%$)、「秤量」($36.0 \pm 11.2\%$) や「混合粉碎」($21.4 \pm 5.9\%$) に対して着目していた。

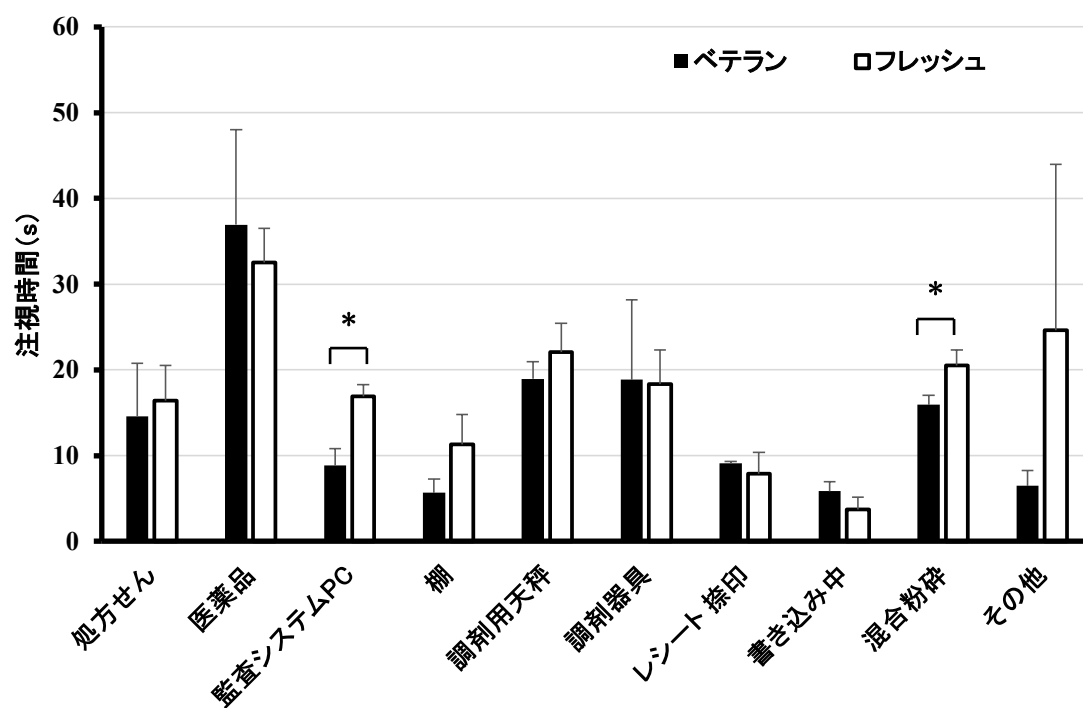


Figure 2-6. TWO-P 一処方あたりの注視時間 (秒)

Mean \pm SD (n=3), * $p < 0.05$

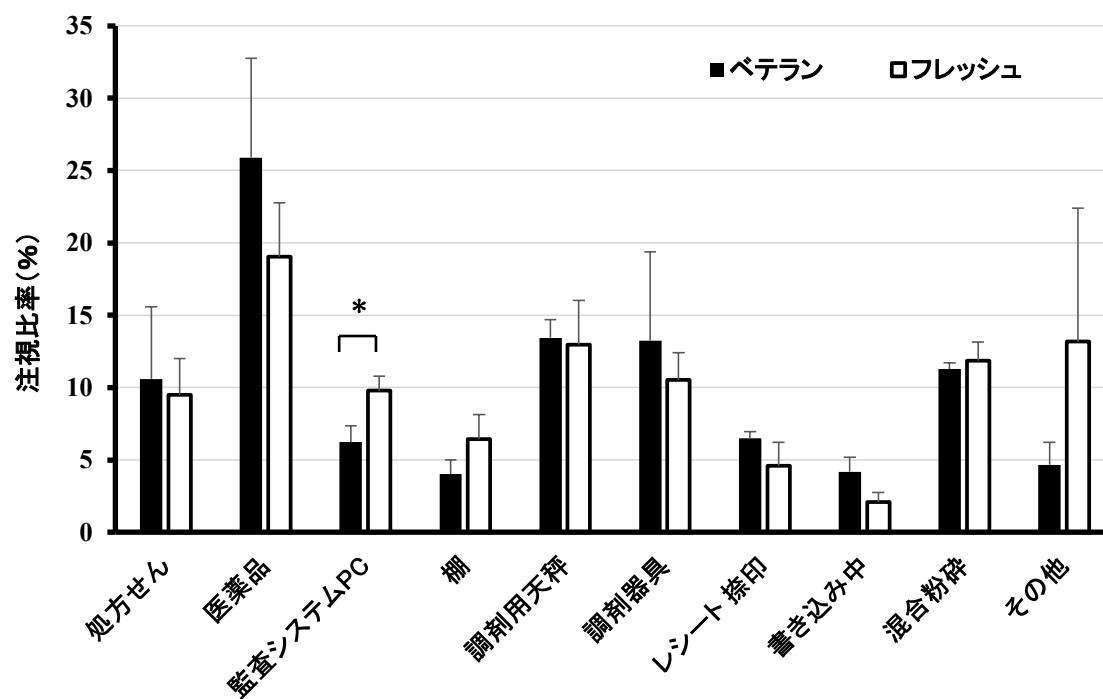


Figure 2-7. TWO-P 一処方あたりの注視比率 (%)

Mean \pm SD (n=3), * $p < 0.05$

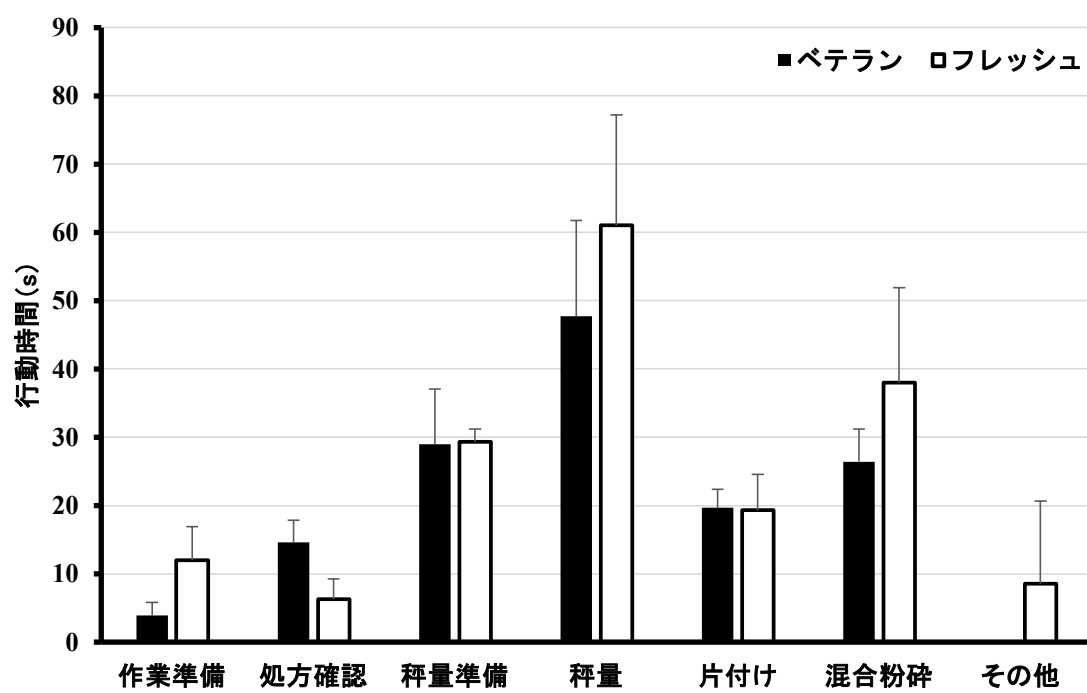


Figure 2-8. TWO-P 一処方あたりの行動時間 (秒)

Mean \pm SD (n=3)

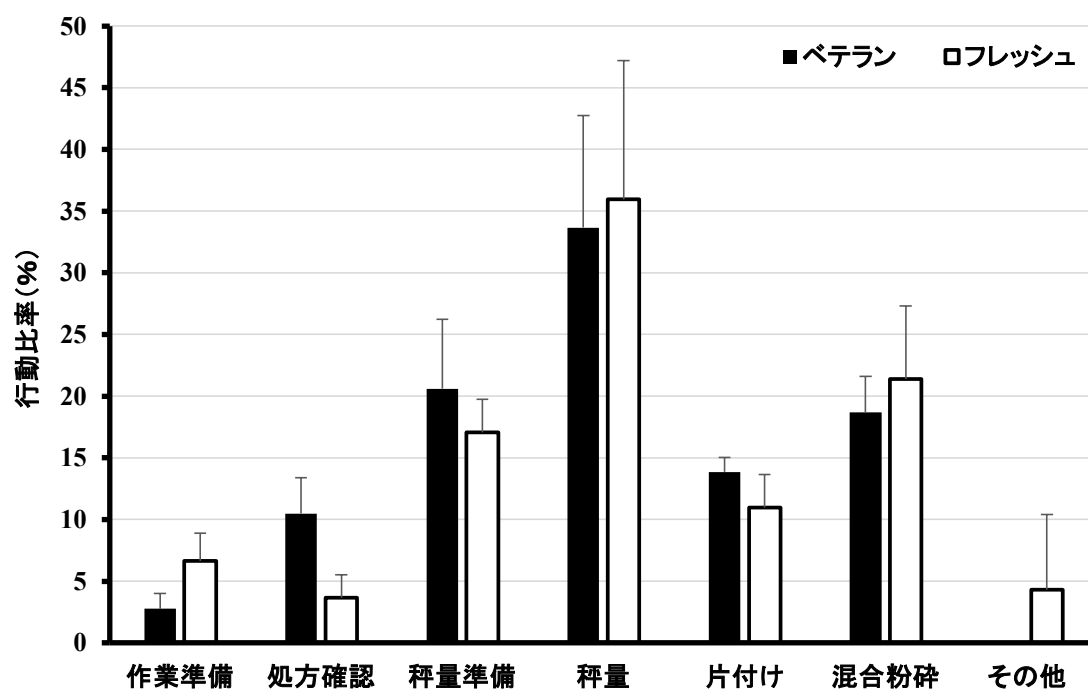


Figure 2-9. TWO-P 一処方あたりの行動比率 (%)

Mean \pm SD (n=3)

(3) 錠剤の粉碎と賦形剤の混合 (TAB-P)

Figure 2-10 に TAB-P 一処方あたりの注視時間を示す。フレッシュ薬剤師は「混合粉碎」の誤差が大きく、個人間で作業能力に差があると考えられた。

Figure 2-11 に TAB-P 一処方あたりの注視比率を示す。ベテラン薬剤師とフレッシュ薬剤師間に大きな有意な差は認められなかった。

Figure 2-12 に TAB-P 一処方あたりの行動時間を示す。全区分けにおいて、フレッシュ薬剤師で時間が長い傾向を示した。また、フレッシュ薬剤師は、「混合粉碎」の誤差が大きく、個人間で作業能力に差があると考えられた。

Figure 2-13 に TAB-P 一処方あたりの行動比率を示す。ONE-P や TWO-P と違い、粉碎など作業内容が複雑になると、ベテラン薬剤師とフレッシュ薬剤師の間に有意な差はみられなかった。これは「粉碎」の割合が大きく、他の作業で差がなくなったと考えられた。

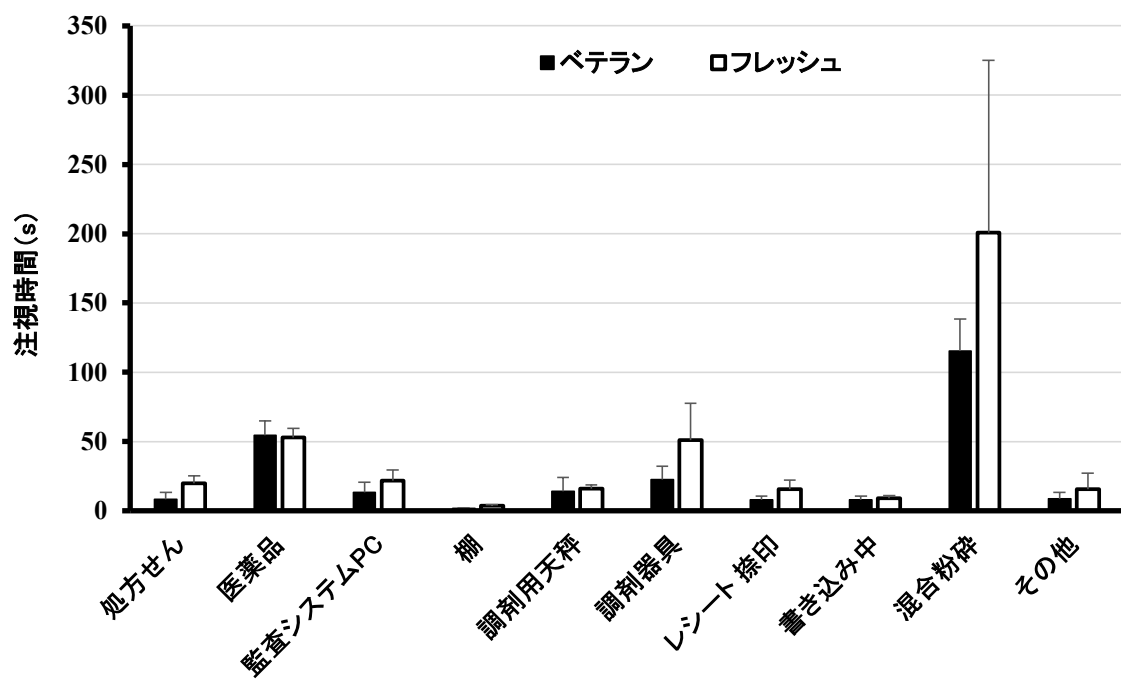


Figure 2-10. TAB-P 一処方あたりの注視時間（秒）

Mean \pm SD (n=3)

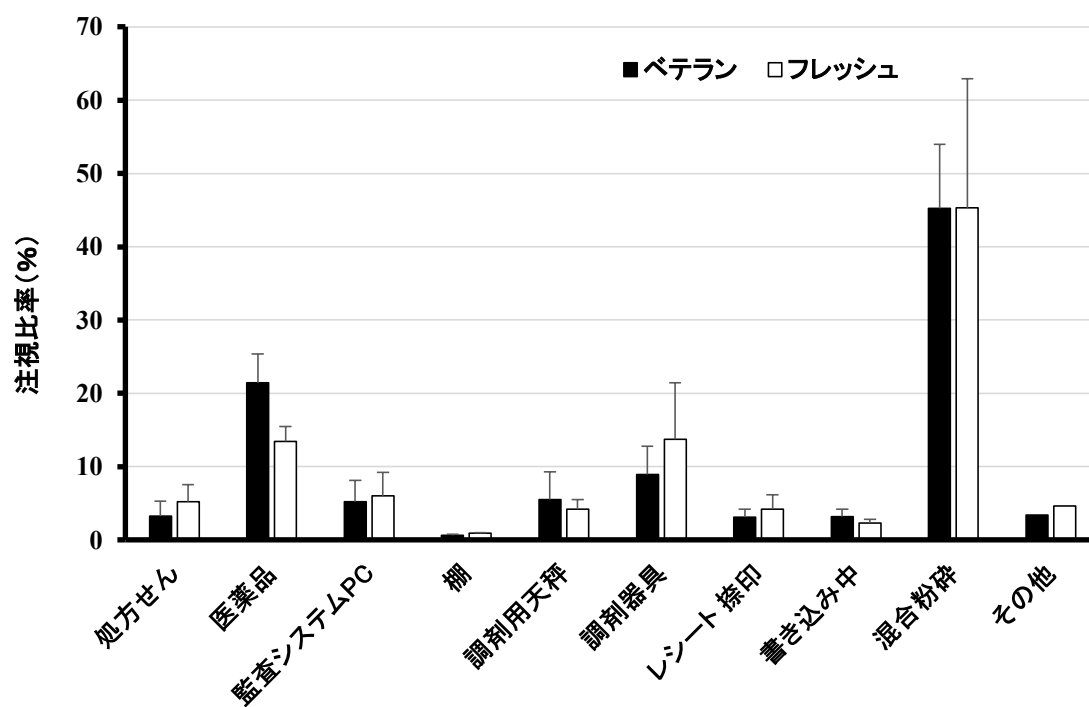


Figure 2-11. TAB-P 一処方あたりの注視比率 (%)

Mean \pm SD (n=3)

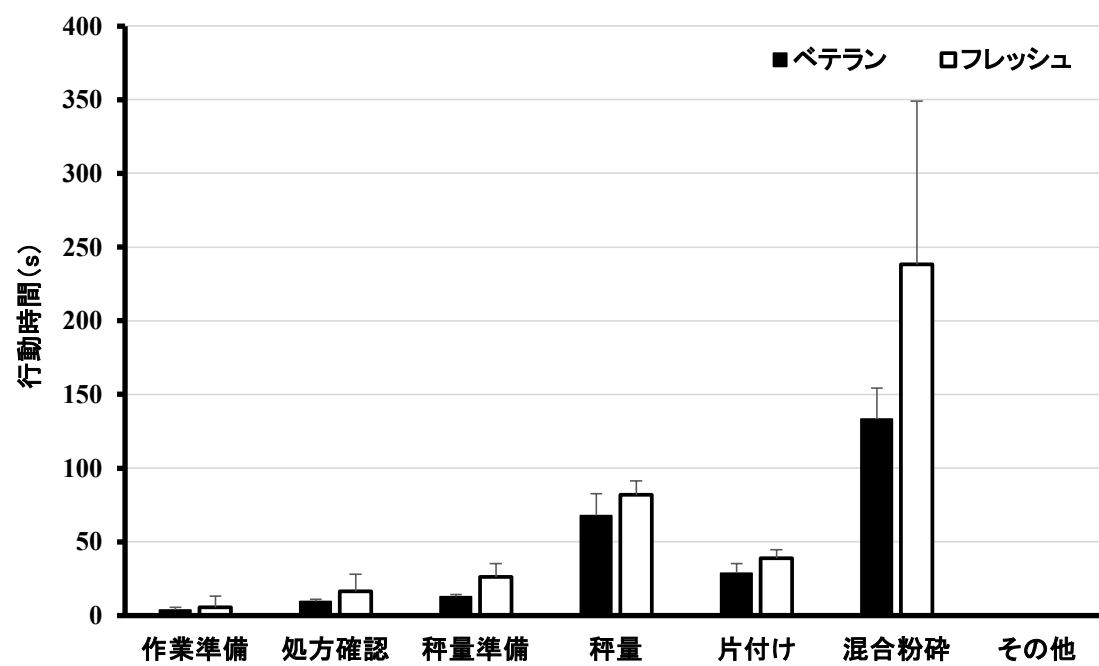


Figure 2-12. TAB-P 一処方あたりの行動時間 (秒)

Mean \pm SD (n=3)

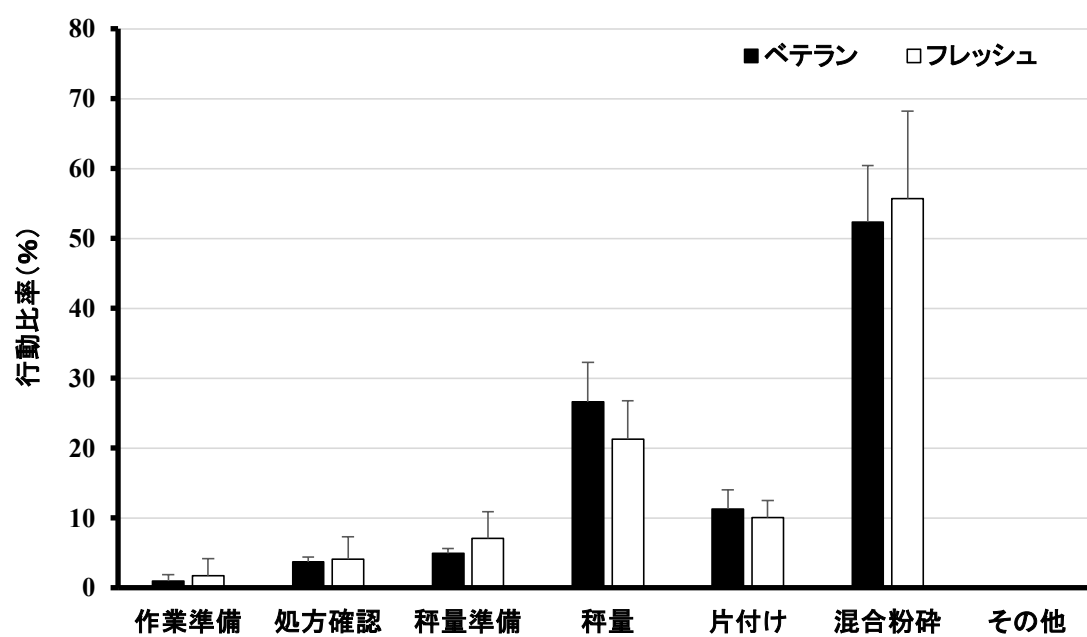


Figure 2-13. TAB-P 一処方あたりの行動比率 (%)

Mean \pm SD (n=3)

考察

2000 年までの医療の分野において、医療事故は人が注意や努力をすることで間違いは起きないと考えられてきたが、様々な医療事故を通じて、医療事故は必然的に起こり得ることであり、組織全体のあり方を改善しなければ事故は防止できないという考え方に変化してきた⁸¹⁾。本研究では、ベテラン薬剤師とフレッシュ薬剤師による散剤調剤の視線計測を行い、調剤過誤に及ぼす要因を模索するとともに、ヒューマンエラー対策について検討した。

視線計測の結果より、すべての散剤調剤において、フレッシュ薬剤師はベテラン薬剤師より調剤時間が長かった。とくに ONE-P および TWO-P の場合、「秤量」や「混合」は経験年数と密接に関係することが示唆された。ベテラン薬剤師は、調剤器具の準備や、棚から医薬品を取り出すとき、散薬秤量監査システムにバーコードを通すときなど、細かい作業に無駄のない動きをしていた。以上のことから、ベテラン薬剤師の作業時間の短縮につながっていると考えられた。

一方、フレッシュ薬剤師は調剤時間の結果から「棚」を注視している時間が長かった。すなわち、棚から医薬品を選択する時間が長いことを意味しており、医薬品の棚位置を把握しておらず、これらは調剤時間の延長に影響したと思われる。また、作業の流れに個人差があり、同じ薬剤師においても処方せんによって作業の進め方が異なっていた。そのため、確認ミス・見落としが発生する可能性が考えられた。藤田らによるインシデントレポート調査によると、1 年目の職員がインシデントの理由に「忙しかった」と訴えることが多く、その理由として、精神的に余裕がないため、慌てやすく、「忙しかった」と感じるが多かったと推測している⁶⁹⁾。調剤ミスは調剤時の状況が「疲労」や「睡眠不足」などの身体的・肉体的状況よりも、「焦り」などの心理的・精神的状況に左右されやすいと報告されている⁷¹⁾。フレッシュ薬剤師は、「秤量に必要な準備が不足している」「医薬品の装置瓶を台上に放置する」など、効率的に作業ができず、焦りから調剤ミスにつながる可能性が考えられた。

秤量に関して、ベテラン薬剤師は、処方せんの監査や秤取量の確認をした後に、秤量を開

始していた。しかし、フレッシュ薬剤師の多くは、処方せん監査や秤取量を確認せず、散薬秤量監査システムを頼りに秤量していた。吉田らの散剤調剤におけるアンケート調査によると、回答した全薬剤師の31%は秤量時に散薬秤量監査システムを頼りに調剤していた結果を報告している⁸²⁾。その要因として、患者の待ち時間短縮への意識、調剤手順がシステム化されたことが明らかになっており、安全性より効率化を優先したためと考察されている。しかし、小児や高齢者の場合、イレギュラーな投与量の微調整もあり^{52,53)}、散薬秤量監査システムで調剤過誤を見抜けない場合も考えられる。特に患者の年齢や腎機能、代謝能力、検査値、食事の有無などの状況により投与量変動しやすい医薬品に対して投与量の間違いが起りやすいと報告されている⁸³⁾。まずは自ら処方せんの内容及び秤取量をチェックし、間違いが無いことを確認したうえで秤量に取り掛かることが重要である。それゆえ、散薬秤量監査システムはダブルチェックの意味で活用すべきであると思われた。

平成22年に厚生労働省は、内服薬処方せんの記載方法について、「内服薬は一回量を記載すること」、「散剤や水剤は、原薬量ではなく製剤量を記載すること」と提示している⁸⁴⁾。しかし、平成27年の調査によると、一日量のみを記載している施設が約80%であることから、今後、大学病院なども含めて徐々に普及していくことが予想される⁸⁵⁾。処方せんの記載事項の変更に伴い、新たなエラーが発生することも考えられる。大学病院のような教育・研究機関では、医療スタッフの入れ替わりを考慮した継続的な医療安全の取り組みが必要であると考えられた⁸⁶⁾。

また散薬の外装に関して、多くの医療施設において、散薬を購入した時に充填されているボトルのまま使用することがある。これらボトルのパッケージは、色や形、大きさが似ている製品も多い。三林らによると、医薬品の外観パッケージに相違がある場合、視覚的な識別が最も容易になったことを明らかにしている⁸⁷⁾。商品間でパッケージに差をつけるなど、業界全体での対応が望まれる。

本研究の結果により、正確な調剤のみならず、調剤準備から秤量、混合そして片付けまでの一連のスムーズな流れ、および環境を整えることが、医療過誤防止につながるものと思わ

れた。

第三章

医療過誤に及ぼす要因に関する研究：鑑査業務について

目的

近年、医療機関や薬局では医療安全への意識は高まり、さまざまな医療事故防止対策が考案されている。日本医療機能評価機構による医療事故情報収集制度 2018 年年報の報告によると、ヒヤリ・ハット事例の約 37.9%は薬剤に関与する事例であり、その割合が最も高かった¹⁸⁾。厚生労働省は対策の一つとして、平成 28 年に医療用医薬品へのバーコード表示改正について通知を発出した。これは従来の医薬品のバーコードと比較して商品コード、有効期限、製造番号又は製造記号の情報が組み込まれた新バーコードの標準化を求めるもので、流通の効率化及びトレーサビリティの強化が可能となり、バーコード表示を活用した照合は医薬品の取り違い事故防止等へ有効な対策と示されている^{88, 89)}。山北らによると、新バーコードを取り入れたシステムの構築により医薬品の取り違い防止等のインシデントレポート件数が減少したことが報告されている⁹⁰⁾。また、佐藤らの病院薬剤師の業務実態調査によると、(1) 患者ごとに薬歴管理簿等を作成し、処方訂正や変更を看護師に報告している施設でインシデントの発現頻度が低く、患者情報に基づく処方鑑査と院内での患者情報の共有化が事故防止に貢献したこと(2) 薬袋やラベルへ添加する薬品名、量及び調製の仕方等を記載している施設でインシデント発現頻度が低く、薬袋やラベルの記載の仕方の工夫が事故防止につながる(3) 調剤済の医薬品を患者ごとに取り揃え交付することは 1 回量処方に準じるものでこれからの医療安全に資すること(4) 病棟配置薬の保管棚のラベル表示も含め病棟薬剤師による医薬品管理は医療の安全確保に有用であること(5) 新規採用薬や外観や名称の類似薬の一覧表を作成するなど、タイムリーな医薬品情報の提供が医療安全の確保に有用であることを示し、病院薬剤師の活動が医療安全に関連することを明らかにしている⁹¹⁾。近年では、調剤作業のオートメーション化は調剤過誤の防止につながるため各メーカーで様々な調剤機器が開発されている。例えば、水剤分注機、散薬調剤ロボット、一包化錠剤鑑査支援装置、画像鑑査システム、鑑査支援装置などがあり、調剤機器導入前後でヒヤリ・ハットの件数が 3 分の 1 に減少したとの報告もある⁹²⁾。しかし、全ての医療機関において機器を導入することは

経済的・物理的に不可能であり、たとえ様々な医療事故防止対策を施したとしても、最終的には薬剤師の目が必要不可欠である。

これまで大嶋らは、医療過誤に及ぼす要因に関する研究として、病院薬剤師におけるピッキング作業、鑑査業務、散剤調剤について視線計測を用いてきた^{28,29,93,94)}。視線計測とは「ヒトはどこを見ているのか？」を可視化・計測可能にするアイトラッキングシステムのことで、人間工学、心理学産業の各分野で広く使用されている³¹⁾。また、高齢者の転倒防止のためのバリアフリー化に向けた研究や、ベテラン看護師と看護学生を比較しポイントを明確にした教育フィードバックに使用されるなど、アイトラッキングシステムが医療現場でも広く用いられている^{31,95)}。本研究では、人の眼球運動を計測することのできるアイトラッキング技術を用いて、病院及び薬局薬剤師の鑑査業務の作業内容について検討し、医療過誤に及ぼす要因を検討した⁹⁶⁾。

方法

1. 調剤過誤件数の調査

愛知医科大学病院薬剤部（愛知県長久手市）と鈴鹿センター薬局（三重県鈴鹿市）及び鈴鹿みなみ薬局（三重県鈴鹿市）において、2018年に発生した調剤過誤件数を調査した。統計処理は Pearson の χ^2 検定を用いた。

2. 視線計測実験

(1) 被験者

愛知医科大学病院（愛知県長久手市）に勤務する5名（以下、病院薬剤師）、鈴鹿センター薬局に勤務する3名及び鈴鹿みなみ薬局に勤務する2名（以下、薬局薬剤師）を対象とした。病院薬剤師の薬剤師歴は 21.6 ± 5.2 年、薬局薬剤師の薬剤師歴は 15.6 ± 4.4 年であった。

(2) 測定方法

鑑査業務について視線計測実験を実施した。実施した処方せん枚数は病院で5枚、鈴鹿センター薬局及び鈴鹿みなみ薬局では各3枚であり、同一施設の薬剤師は同一処方せん、薬袋、医薬品を使用し、鑑査業務にあたった。病院で視線計測装置はアイマークレコーダ EMR-9（株式会社ナックイメージテクノロジー）を使用し、対象者の視線動向、注視時間、瞳孔径、視野映像のデータを収集し、解析ソフト EMR-dTarget（株式会社ナックイメージテクノロジー）を使用して解析を行った。視線映像の例を Figure 3-1 に示す。統計処理は Mann-Whitney U test を用いた。

(3) 注視点について

収集したデータから、鑑査作業における注視点をそれぞれ区分けした。区分けは、「処方

せん（処方チェック）」⇒処方せんをチェックしている間、「処方せん（医薬品チェック）」
⇒医薬品を確認している間、「処方せん（その他）」、「医薬品（名称）」⇒医薬品の名称を確認している間、「医薬品（数量）」⇒医薬品の数量を確認している間、「医薬品（その他）」、
「一包化（刻印・数量）」⇒一包化された薬剤の刻印・数量を確認している間、「一包化（包数）」⇒一包化された薬剤の全包数を確認している間、「薬袋」とした。

(4) 瞳孔径について

瞳孔径については、注視点の区分けごとに左右の瞳孔径を平均して算出した。その平均値から変化率を求める式は、以下の通りである。

$$\text{変化率(\%)} = \frac{(\text{作業ごとに区分けした瞳孔径の平均値} - \text{その薬剤師における全ての瞳孔径の平均値})}{(\text{その薬剤師における全ての瞳孔径の平均値})} \times 100$$

(5) 倫理的配慮

本研究は、金城学院大学倫理審査委員会の承認を得て実施した（承認番号：第 H17001 号）。



Figure 3-1. 視線計測映像例（白丸点は視点を示す）

結果

1. 調剤過誤件数の調査

インシデントについて、病院では 4,730 件 (1.6%)、2 つの薬局では合計 614 件 (0.94%) と、薬局でインシデントの発生率が有意に低かった ($p < 0.001$)。しかし、アクシデントについて、病院では 8 件 (0.004%)、薬局では 20 件 (0.03%) と、薬局でアクシデントの発生率が有意に高かった ($p < 0.001$)。

2. 視線計測実験

病院薬剤師及び薬局薬剤師が鑑査をした処方せんの内容について Table 3-1 に示す。病院薬剤師と薬局薬剤師が鑑査した処方せんにおいて、処方日数以外に有意な差はみられなかった。

(1) 注視比率について

一処方あたりの注視時間を Figure 3-2 に示す。「処方せん (医薬品チェック)」は、病院薬剤師 $19.7 \pm 7.2\%$ 、薬局薬剤師 $10.5 \pm 7.2\%$ であり、病院薬剤師で有意に注視比率が高かった ($p < 0.001$)。「一包化 (包数)」は、病院薬剤師 $8.1 \pm 4.2\%$ 、薬局薬剤師 $14.3 \pm 5.9\%$ であり、薬局薬剤師で有意に注視比率が高かった ($p < 0.01$)。「一包化 (刻印・数量)」は、病院薬剤師 $29.9 \pm 10.1\%$ 、薬局薬剤師 $35.5 \pm 12.4\%$ と、すべての項目の中で最も注視比率が高かった。

Table 3-1. 研究背景

		病院薬剤師 (n=5)	薬局薬剤師 (n=5)
被検者の薬剤師歴(年)		21.6±5.2	15.6±4.4
1処方せん あたり	ピックアップした医薬品目数	2.0±1.3	3.7±0.9
	一包化された医薬品目数	6.4±2.1	8.2±2.2
	合計医薬品目数	8.4±2.7	11.8±2.7
	処方日数(日)	7.0	32.7±6.6 *

Mesn±SD (n=5) * $p<0.05$

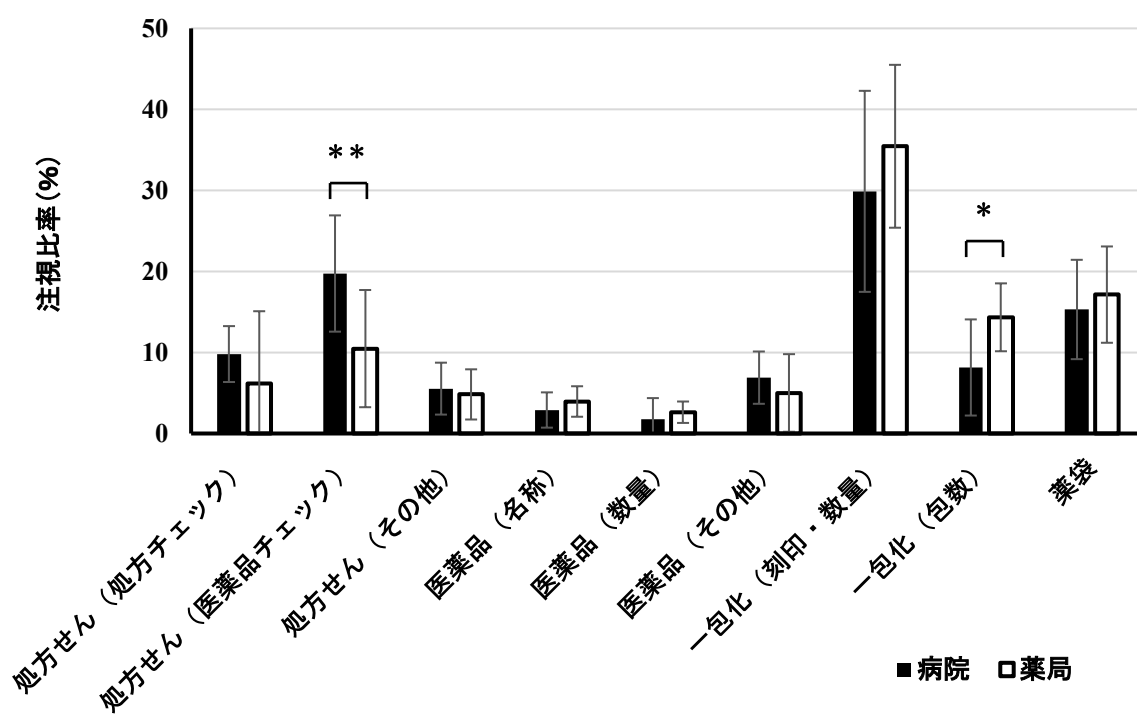


Figure 3-2. 一処方せんあたりの注視比率 (%)

Mean \pm SD (n=15-25) ** p <0.01, * p <0.05

(2) 瞳孔径の変化について

Figure 3-3 に各項目の瞳孔径の変化率を示す。「処方せん（処方チェック）」では病院薬剤師が $2.1 \pm 5.0\%$ であるのに対し、薬局薬剤師は $-4.3 \pm 4.0\%$ と瞳孔径が縮瞳傾向を示した。病院薬剤師、薬局薬剤師ともに「処方せん（医薬品チェック）」は瞳孔径が縮瞳傾向を示した。また、「一包化（刻印・数量）」では病院薬剤師が $-9.5 \pm 4.6\%$ 、薬局薬剤師が $-5.7 \pm 4.1\%$ と両方とも縮瞳傾向に大きく変化した。「一包化（包数）」では病院薬剤師が $-2.6 \pm 2.2\%$ であるのに対し、薬局薬剤師は $3.3 \pm 2.7\%$ と有意に瞳孔径が大きく変化した ($p < 0.05$)。

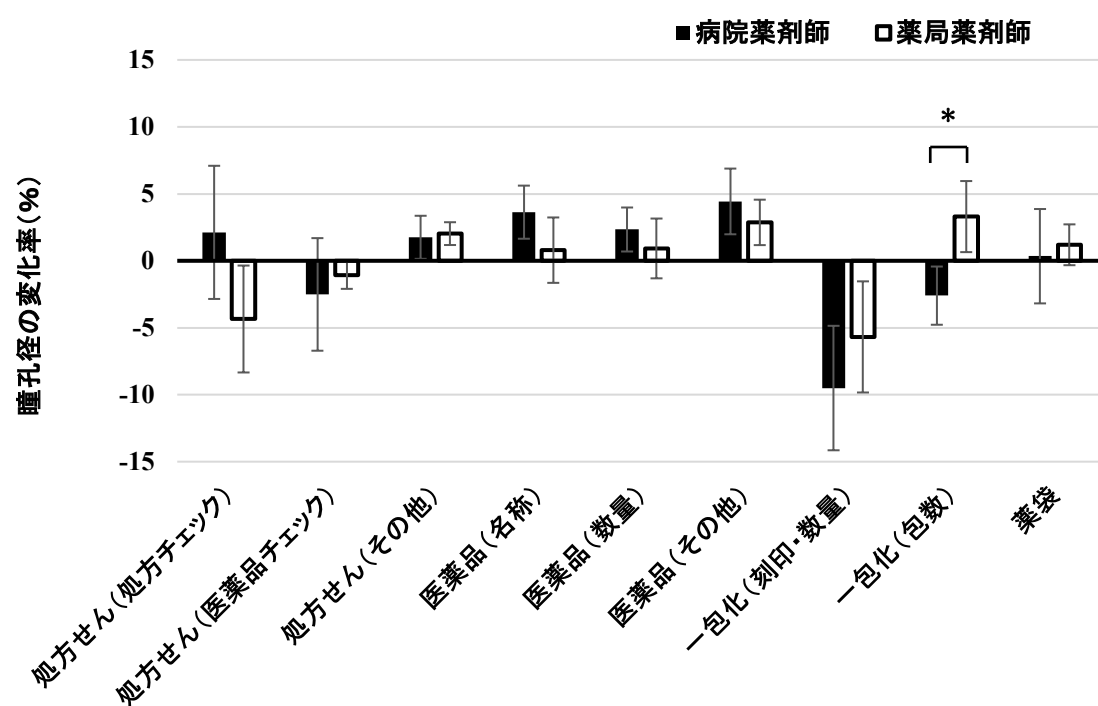


Figure 3-3. 瞳孔径の変化率 (%)

Mean \pm SD (n=5) * p <0.05

考察

従来の薬剤師は処方せんどおりに調剤をすることが第一に求められており、調剤過誤も計数や規格ミスなどが中心に考えられていた。近年、薬剤師の職能の進展もあり、服薬指導や疑義照会漏れなど調剤過誤の種類が幅広くなってきた⁹⁷⁾。患者の立場に立てば、たとえ服用していなくても間違った薬を渡されたとき、精神的ストレスがかかる可能性があり、このようなストレスはアドヒアランス、QOLの低下になり得るため、インシデントに対し、多角的改善策を検討することが重要であると言われている^{98,99)}。その中で、鑑査業務は患者に投薬される前の最後の砦であり、薬剤師が最も細心の注意を払うべき業務ともいえる。本研究では、鑑査業務を行う病院薬剤師と薬局薬剤師の視線計測を行い、調剤過誤に及ぼす要因を模索するとともに、ヒューマンエラー対策について検討した。

調剤過誤件数の結果より、薬局では病院と比べてインシデントの発生率が低く、アクシデント件数が多かったことは、薬局の方が鑑査でミスを見逃す割合が高いことが示唆された。

視線計測の結果より、薬局薬剤師では病院薬剤師と比較して「処方せん（医薬品チェック）」において有意な差がみられた。また、「処方せん（処方チェック）」の瞳孔径の変化率も薬局薬剤師で縮瞳傾向を示した。これは薬局薬剤師が処方せんチェックと併せて、服用歴管理簿や診療報酬並、領収書なども確認しており⁸⁾、注意点が分散されたことで注視比率が低く、瞳孔径も縮小したのではないかと推察され、前述したアクシデント件数の結果にも影響した可能性が考えられる。

「一包化（包数）」の注視比率について、薬局薬剤師で有意に高かった。また、「一包化（包数）」の瞳孔径の変化率も、薬局薬剤師の瞳孔径が有意に大きく変化していた。これらは、本研究における薬局薬剤師が鑑査した処方せんの処方日数が有意に長く、一包化の全数を数える上で集中して作業していたと考えられた。

病院薬剤師と薬局薬剤師双方とも「一包化（刻印・数量）」の瞳孔径が縮小傾向に大きく変化していたのは、刻印や数量を確認する際、一包化された袋ごと持ち上げ近くで確認する

ため、近視作業による縮瞳が起きたのではないかと推測された³⁵⁾。

また、本研究を実施した薬局の中には、鑑査時に必要な小分けのビニール袋や輪ゴムなどが手元に揃えられておらず、離れた引き出しや台の上にあり、使用するたびに移動して小物を持ってくる場面が見受けられた。作業を途中で中断させることはインシデントの要因になることが報告されており^{57, 67, 68)}、鑑査を実施している処方せんや医薬品から一瞬でも目を離すことは、集中力が途切れ、注意力の低下が生じると考えられる。また、鑑査をするスペースが狭く、処方せんや薬袋などの一部をパソコン台のキーボード上に置きながら鑑査をしている問題点があった。平坦でない場所での鑑査は調剤された医薬品の転倒や紛失、処方せんの取り違いなどの重大なミスにつながる可能性も考えられる。ヒューマンエラーが介在する調剤ミスや調剤事故の防止対策の一つとして調剤室の環境整備があると報告されている⁷¹⁾。そのため手元が乱雑な状態はインシデントを引き起こす可能性が高く、整頓された鑑査スペースの確保は必須であり、環境整備を行うことはエラー対策に有効であると考えられる。

また、本研究を実施した病院では、最初に処方チェックをせず医薬品チェックから進めている薬剤師、医薬品チェックをしながら処方せんチェックをしている薬剤師、処方チェック時に服用歴管理簿などの記録を確認していない薬剤師など、個々で作業手順に差異がみられた。鈴木らによると、ある手順に対して、修練性は手順通りに1項目ずる確認を進めるが、熟練者は複数項目をまとめて確認することがあり、危険であると考えられている¹⁰⁰⁾。経験年数に関係なく、処方せん、服用歴管理簿などの確認は、鑑査の始めに行うことで、その後の作業がスムーズになると考えられる。また、鑑査する一連の流れを統一させておくことは確認ミス・見落としを予防できると考えられており¹⁰¹⁾、インシデント対策として検討の余地があると思われた。

また、薬剤師によっては、一包化調剤時に使用した空のPTPシートや、ピックアップされた薬剤について処方せんに筆記でチェックするなどして記録していた。調剤過誤が発生したときは服用前に発見することが重要であり^{23, 102)}、このように鑑査時の履歴が残されていることは、その後の原因追及において重要な手掛かりになると考えられる。片倉らは、院内処方

せんに印字されている医薬品名や総量などの各項目に調剤者と鑑査者それぞれが筆記チェックを行ったことで、調剤過誤の発生率が3年間で4分の1以下に減少したことを報告している¹⁰³⁾。また、野崎らは、鑑査時に薬剤を薬袋へ入れ忘れ防止として処方せんへチェックマークを付けることを実践している⁵⁶⁾。本研究結果のようにPTPシートの保存や筆記によりチェックをする取り組みは、医薬品名や総量の再確認を促し、注意力が増すことでヒヤリ・ハット防止につながると期待される。

日本医療機能評価機構によると、薬局のヒヤリ・ハットの要因として「確認を怠った」が最も多く、「勤務状況が繁忙である」などのヒューマンファクターも絡み合い、その発生要因は複雑化していると報告している¹⁰⁴⁾。本研究のように視線計測を用いて施設間を比較することは、それぞれの施設の特異性を比較することができ、インシデント要因の解明しいては医療過誤防止につながると考えられた。

総 括

薬剤師の職能が多様に広がりを見せる中で、調剤過誤を減らし患者の安全を確保することは薬剤師の責務である。医療事故防止のためにはその要因を把握し、インシデントの段階でどれだけ発見できるかが鍵である。そのため、薬剤師の調剤行為における作業工程や所作から、作業内容を解析することは、インシデントを未然に防ぐために有用といえる。

本稿の第一章では、ピッキング作業を行う薬剤師と SPD に着目し、アイトラッキング技術を用いて視線計測を行い、その結果から調剤過誤に及ぼす要因を示した。調査の結果、薬剤師と SPD でともに「医薬品」に対する注視比率は同等であり、「ピッキング」の際に瞳孔径が最も大きくなっていたことから、SPD は薬剤師と同様の注意や関心を持って作業に取り組んでいることが明らかとなった。また、薬剤師と比べ SPD はピッキング作業時の確認事項が明確化されており、ミスを誘発する可能性も低いのではないかという推察は、ヒヤリ・ハットの件数調査結果からも整合性がとれた。以上のことから、インシデント防止の観点において、ピッキング業務については SPD の活用が期待され、薬剤師はピッキング以外の業務へ一層時間と労力を割くことが認識された。

第二章では、散剤調剤を行うベテラン薬剤師とフレッシュ薬剤師に着目し、アイトラッキング技術を用いて視線計測を行い、その結果から調剤過誤に及ぼす要因を示した。調査の結果、ベテラン薬剤師では「処方せん」を、フレッシュ薬剤師では「監査システム PC」を注視している時間が長いことから、フレッシュ薬剤師の中には、処方せんの内容をチェックせず、散薬秤量監査システムを頼りに調剤していることが考えられた。このことより、調剤開始後はまず自身で処方内容をチェックすることで、人の目と機器とで二重に監査を行うことができ、調剤ミス防止につながると考えられた。また、フレッシュ薬剤師では、散剤調剤に関する様々な所作に無駄な動きがみられ、調剤にかかる時間も長かった。以上のことから、調剤準備から秤量、混合そして片付けまでの一連のスムーズな流れ、および調剤スペースを整えるなど、環境要因によるヒューマンエラー防止対策の必要性が明らかとなった。

第三章では、鑑査業務を行う病院薬剤師と薬局薬剤師に着目し、アイトラッキング技術を用いて視線計測を行い、その結果から調剤過誤に及ぼす要因を示した。調査の結果、調剤室によっては、鑑査台が狭く必要な物品が手元に揃えられていない問題点があり、整頓された鑑査スペースの確保が必要であると考えられた。また、薬剤師間および同一薬剤師において鑑査の確認手順に差異が見られたことは、見落としなどによる調剤ミスが発生する可能性が考えられた。中でも処方せんや服用歴管理簿などの確認は、鑑査のはじめに行うことで、その後の作業がスムーズになると考えられた。さらに、鑑査時に処方せんに筆記でチェックするなど、鑑査作業の履歴を残すことは、万が一、調剤過誤が発生した際の原因解明が早くなり、その後の対応にいち早くあたることができると思われた。以上のことから、鑑査中に余計な気を回すことなく集中して行える環境を整えることはインシデント防止につながると考えられた。

本研究の一連の結果より、薬剤師業務のなかで、ピッキング作業、散剤調剤、鑑査業務における過誤要因を明らかにし、それぞれの過誤防止策について教示することができた。本研究の実施医療機関におけるヒヤリ・ハット件数が、本結果より少なくなるものと期待できる。今後は、注射剤混合調製の手技や配薬業務など、さらなる研究に応用できると思われる。インシデント対策を考案するなかで、潜在的な人的要因を客観的に明らかにすることは有用であり、人の眼球運動を測定した本研究はその一歩として、今後の調剤過誤防止対策への寄与が期待されるものと考えられる。

引用文献

- 1) 宮地典子：わが国の「医薬分業」の経緯と課題に関する分析, *新しい薬学をめざして*, **44**, 209-215 (2015).
- 2) 公益社団法人 日本薬剤師会：医薬分業とは
<https://www.nichiyaku.or.jp/activities/division/about.html>
- 3) 薬剤師法 昭和三十五年八月十日法律第百四十六号
- 4) Daisuke Hayashi, Yuya Ise, Shirou Katayama : Role of Pharmacists in a Clinical Setting: Effectiveness of Pharmacists in Charge of Ward Work, *Journal of Nippon Medical School*, **15**(3), 115-127 (2019).
- 5) Kiyohiko Katahira : Fundamental policy and its actualization for the prevention of drug-induced suffering from a historical review of these policies in Japan(Report 1), *Bulletin of Social Medicine*, **26**(2), 125-132 (2009).
- 6) Hitoshi Sasaki : Promotion of Pharmaceutical Care and Sciences: Focus of the Japanese Society of Pharmaceutical Health Care and Sciences, *YAKUGAKU ZASSHI*, **139**, 405-410 (2019).
- 7) Yukitoshi Hayase : Problems of the Separation of Prescription and Dispensing, *YAKUGAKU ZASSHI*, **123**(3), 121-132 (2003).
- 8) 鈴木高弘：薬剤師の業務紹介～調剤編～, *月刊自動認識*, **63**(8), 63-67 (2017).
- 9) 厚生労働省：安心と希望の医療確保ビジョン 平成 20 年 6 月
- 10) 厚生労働省：薬局・薬剤師のあり方、医薬分業のあり方（その 1）平成 30 年 10 月 18 日
- 11) 厚生労働省：かかりつけ薬剤師・薬局に関する調査報告書, 平成 30 年 3 月
- 12) 厚生労働省：患者のための薬局ビジョン～「門前」から「かかりつけ」、そして「地域」へ～ 平成 27 年 10 月 23 日
- 13) 厚生労働省：厚生労働白書 平成 28 年度版

- 14) 厚生労働省 健康情報拠点薬局（仮称）のあり方に関する検討会：健康サポート薬局のあり方について 平成 27 年 9 月 24 日
- 15) Masaki Omori : Think about a Pharmacist/Pharmacy in the Insurance Pharmacy —Things to Consider in the Field—. *YAKUGAKU ZASSHI*, **139**, 525-527 (2019).
- 16) Mikio Sakakibara : Activity of Pharmacy Pharmacist in Community based Intergrated Care System, *Journal of Japanese Society for Parenteral and Enteral Nutrition*, **3**(30), 789-792 (2015).
- 17) 厚生労働省：医療法 平成 29 年法律第五十七号改正
- 18) 公益社団法人 日本医療機能評価機構：医療事故情報収集等事業 2018 年 年報
- 19) 公益社団法人 日本医療機能評価機構：薬局ヒヤリ・ハット事例収集・分析事業 2017 年 年報
- 20) 鶴居勝也, 三谷和恵, 窪田真弓, 山口裕幸：医薬品のリスクマネージャーとしての薬剤師の取り組み, *日本医療マネジメント学会雑誌*, **10**(3), 538-543 (2009).
- 21) Daiki Yasunaga, Akihiro Tanaka, Aya Matsuoka, Mamoru Tanaka, Yoshirou Ikegawa, Katsuya Suemaru, Hiroaki Araki : An Analysis of the Factors for Medicine-Related Incidents and the Involvement of the Drug Sachet, *Journal of Japanese Society of Hospital Pharmacists*, **49**(7), 743-746 (2013).
- 22) Yuki Ito, Tetsuo Ando, Tsutomu Yanagi, Toshitaka Nabeshima, Toshiharu Arakawa : Preferred Characters in the Directions Printed on the Medicine Bags, *Japanese Journal of Hospital Pharmacy*, **25**(5), 540-545 (1999).
- 23) Saeko Taga, Michio Kimura, Tomoaki Yoshimura : Effect of Prevention of Dispensing Errors by Utilizing Picking Support System in Inspection, *Journal of Japanese Society of Hospital Pharmacists*, **54**(4), 416-420 (2018).
- 24) Hirotaka Kanzaki, Yuta Tanaka, Toshimitsu Konuma, Shigeki Nishihara, Yohei Manabe, Tomomi Inoue, Tomoko Inoue, Rina Rikimaru, Kiminaka Murakawa, Yoshihisa

- Kitamura,Toshiaki Sendo : Prevention of Drug Dispensing Errors by Using Personal Digital Assistance and Recording the Number of Agents, *Japanese Journal of Pharmaceutical Health Care and Sciences*, **43**(8), 430-437 (2017).
- 25) Carmen Guadalupe Rodriguez-Gonzalez, Ana Herranz-Alonso, Vicente Escudero-Vilaplana, Maria Aranzazu Ais-Larisoitia, Irene Iglesias-Peinado, Maria Sanjurjo-Saez : Robotic dispensing improves patient safety,inventory management,and staff satisfaction in an outpatient hospital pharmacy, *journal of evaluation in clinical practice*, **25**(1), 28-35 (2019).
- 26) 木村通男 : AI 時代の医療職業務, *ファルマシア*, **54**(9), 882-886, (2018).
- 27) 厚生労働省 : 流通改善の課題と進捗状況 令和元年 6 月 28 日
- 28) Taeyuki Oshima, Ayako Kato, Shin Saito, Mika Uchida, Sawako Maeda, Masafumi Onishi, Yuji Takakuwa, Takaaki Hasegawa : Study on factor analysis on medical error (1) Influence of experience of the pharmacist to dispensing, *Journal of ergonomics in occupational safety and health*, **12**(1), 1-7 (2011).
- 29) Taeyuki Oshima, Ayako Kato, Shin Saito, Mika Uchida, Sawako Maeda, Masafumi Onishi, Yuji Takakuwa, Takaaki Hasegawa : Study on risk management of drugs in the hospital pharmacy (2) Influence of experience of the pharmacist to final inspection, *Journal of ergonomics in occupational safety and health*, **12**(1), 8-14 (2011).
- 30) Tobii Technology K.K. : <https://www.tobiipro.com>
- 31) NAC Image Technology Inc. : <https://www.nacinc.jp/>
- 32) 後関利明 : Tobii 社製 眼球運動計測装置, *神経眼科*, **33**(1), 47-52 (2016).
- 33) Hiroki Fukui, Toshiya Murai, Ayako Katoh, Kanta Kobuchi, Yasuhiro Fukui : Development of a Non-Wearing Type of Pupillography and Its Application : The Changes of Pupil Parameters in Sleep Deprivation, *Transactions of the Japanese Society for Medical and Biological Engineering*, **41**(1), 18-24 (2003).
- 34) 野間慶子, 小川賀代 : Ogawa : e ラーニングにおける学習支援に向けた瞳孔反応取得シ

- システムの構築, *研究報告教育学習支援情報システム*, **2**(3), 1-5 (2010).
- 35) Naoto Hara : Pupillographic Stress, Arousal and Emotion Assessments in Visual Stress, *Japanese journal of visual science*, **33**(2), 47-51 (2012).
- 36) Fukuda Kyosuke : Psychological Aspects of Eye and Pupillary Movement : Mental Situation Can Be Recognized by Eye and Pupillary Movements, *Journal of the eye*, **13**(11), 1669-1674 (1996).
- 37) Junpei Nishiyama, Koji Tanida, Masashi Kusumi, Yutaka Hirata : Evaluation of the Drowsiness by Pupil Fluctuation, *Transactions of the Japanese Society for Medical and Biological Engineering*, **46**(2), 212-217 (2008).
- 38) Hideki Wakui, Yutaka Hirata : Eye Movements and Pupil Fluctuation Reflecting Alertness and Their Neuronal Mechanisms, *The Brain & Neural Networks*, **21**(1), 20-31 (2014).
- 39) 里村卓也 : 視線計測による消費者行動の理解, *経営の科学*, **62**(12), 775-781 (2017).
- 40) Masahito Hibi, Hiroaki Kudo, Tetsuya Matsumoto, Yoshinori Takeuchi, Noboru Ohnishi : Analysis of Gaze Stability based on Gaze Tracking for Work Assistance, The Institute of Electronics, *Information and Communication Engineers Technical Report*, **117**(144), 11-14 (2017).
- 41) Hieho Sakaguchi, Akira Utsumi, Kenji Susami, Tadahisa Kondo, Takeshi Wada : A Study on Visual Awareness Detection Using Correlation between Target Motion and Eye Movement, *ITE Technical Report*, **40**(9), 5-8 (2016).
- 42) Ryosuke Miyadera, Tomoharu Yamaguchi, Akihiko Murayama, Daisuke Hirano, Takamichi Taniguchi : The effects of visual experience of avoiding a step difference on posture control—Comparison of eye movement and center of gravity sway between young and elderly—, *Journal of the International University of Health and Welfare*, **24**(1), 19-26 (2019).
- 43) Noriyo Colley, Hiromi Shimizu, Nozomi Takahashi, Shunsuke Komizunai, Atsushi Konno, Satoshi Kanai, Shinji Ninomiya, Ken Otsuka, Tadayoshi Asaka : Future Possibilities for

- Endotracheal Suctioning Ontologies Based on the Ocular Movement of Skilled Nurses, *Medical Education*, **49**(2), 117-125 (2018).
- 44) Ayako Kawase, Choi Jeong Seo, Megumi Izumisawa, Haruo Hibino, Shinichi Koyama : Comparing Japanese vs. Americans' Viewpoints Toward OTC Drug Labels, *Bulletin of Japanese Society for Science of Design*, **63**(6), 37-46 (2017).
- 45) Jingzi Piao, Shinichi Koyama, Jun Yamashita, Mayumi Mochizuki, Haruo Hibino : Evaluation of Pictograms in Package Insert of Over-the-Counter Drugs, *Japanese Journal of Drug Informatics*, **20**(1), 20-28 (2018).
- 46) 厚生労働省：これまでの経営改善への取り組み及び今後の課題 平成 12 年度
- 47) 一般社団法人 日本医療機器販売業協会：医療機器流通の現況と課題について 平成 28 年 9 月 30 日
<https://www.mhlw.go.jp/file/05-Shingikai-10801000-Iseikyoku-Soumuka/0000138703.pdf>
- 48) 一般社団法人 日本医療機器販売業協会：SPD について,
https://www.mhlw.go.jp/shingi/2009/02/dl/s0213-12c_0001.pdf
- 49) 菊池公明：経営改善にさまざまな面から活用できる SPD, 病院羅針盤, **10**(146), 11-18 (2019).
- 50) 第十七改正日本薬局方
- 51) Yoichi Ishikawa : Necessity of the suitable dosage forms for children and development of pediatric formulation, *Organ Biology* **25**(1), 51-55 (2018).
- 52) 石川 洋一, 寺門 浩之, 赤羽 三貴, 小村 誠, 齊藤 順平：小児用製剤の早期実用化に向けての課題とその打開策「小児医薬品の早期実用化に資するレギュラトリーサイエンス研究班」報告, *薬剤学*, **76**(5), 324-339 (2016).
- 53) Shigeo Akiyama, Katsuaki Arai, Toru Kooshiishi, Shiro Ishida, Naomi Kurata : Survey on Accumulated Drug Information by Pharmaceutical Companies about Crushed or Simply Suspended Internal Medicines, *Japanese Journal of Drug Informatics*, **20**(4), 220-226 (2019).

- 54) 関根祐介, 宮松洋信, 細田順一: リスクマネジメント--院内での薬剤師の活動(17)散剤計量調剤におけるリスクマネジメントの試み, *医薬ジャーナル*, **39**(2), 147-152 (2003).
- 55) 公益社団法人 日本医療機能評価機構: 医療事故情報収集等事業 第24回報告書 (2010年10月～12月)
- 56) 野崎征支郎: 病院薬局の立場から (メディカル・エラーの防止を目指して) -- (医療機関における事例と防止方法), *日本薬剤師会雑誌* **53**(5), 737-740 (2001).
- 57) 竹内仁司, 金崎洋子, 山本浩和, 牧野泰裕, 斎藤大治, 小長英二: インシデント報告からみた誤薬予防対策, *医療*, **57**(9), 558-561 (2003).
- 58) 神崎浩孝, 西原茂樹, 村川公央, 北村佳久, 千堂年昭: 病院における薬剤師業務と医療安全対策～デジタルツールを用いた調剤ミスの防止～, *医療ジャーナル*, **53**(5), 125-130 (2017).
- 59) Akihiro Hamada, Noriko Sakaguchi, Kazuhisa Okamoto, Namie Senoo, Tomio Hosoda : Reduction of Dispensing Errors by Introducing Optical Character Readers and Automated Tablet Dispensing Machines to Community Pharmacies, *Japanese Journal of Pharmaceutical Health Care and Sciences*, **40**(3), 174-179 (2014).
- 60) 河野龍太郎: エラーに対する見方、考え方を変える! ヒューマンエラーは原因ではなく結果である, *日本薬剤師会雑誌*, **70**(5), 19-24 (2018).
- 61) 厚生労働省: 平成24年度診療報酬改定について
- 62) Yoshiaki Nakagawa, Kunihiro Uramoto, Aki Kozono, Kimiko Shiota, Chiaki Akamine, Michiko Yamabe, Sayuri Takeuchi, Mina Senba, Sachi Tagawa, Yuri Yoshimoto, Keisuke Isami : the Increase in the Inquiries and the Superior Example by Inpatient Pharmaceutical Service : Second report, *Japanese journal of National Medical Services*, **69**(12), 530-533 (2015).
- 63) Seiichi Ito, Tomotsugu Kato, Kazuko Kawai, Kazuyuki Ito, Satoshi Isogai, Takamitsu Akita, Tatsuo Ito : Pharmaceutical Management and Consulting Service as an Important Factor in Malpractice Prevention. *Journal of Japanese Society of Hospital Pharmacists*, **40**(1), 49-52

- (2014).
- 64) 渡邊竜也, 根本康子 : RFID を活用した SPD システム構築による効率化, *病院羅針盤*, **146**, 24-28 (2019).
- 65) Shuhou Hamabe, Yasuhiro Tuji : Evaluation of a Supply Processing and Distribution (SPD) System for Drug Products Utilizing Electronic Patient Records (EPRs), *Journal of Pharmaceutical Health Care and Sciences*, **32**(7), 638-647 (2006).
- 66) 藤田茂 : 心身分析による看護職員の「忙しさ」とヒューマンエラーの関係, *看護管理*, **13**(2), 120-123 (2003).
- 67) Yoko Kasai, Yoko Ishikawa, Akihiro Shuda, Yasuko Shijiki : Factors associated with medical near-miss, incidents and accidents by nurses performing shift work, *The Journal of Japan Academy of Health Sciences*, **19**(1), 14-23 (2016).
- 68) Yuko Yokoi : The Circumstances of Nursing Works and Medical Accidents, Reliability Engineering Association of Japan, **24** (2), 127-133 (2002).
- 69) 金子格, 大山貴紀, 花村剛 : 視線計測装置による授業映像の比較分析の試み, 情報処理学会第 74 回全国大会論文集, **1**, 501-502 (2012).
- 70) 大山貴紀, 金子格, 小野文孝, 曾根順治, 花村剛 : 瞳孔径による授業評価, 第 10 回情報科学技術フォーラム, 781-782 (2011).
- 71) Tomoya Tachi, Hitomi Teramachi, Kento Tamura, Natsuki Komada, Hitomi Shiga, Keiji Imai, Teruo Tsuchiya : Analysis of Relationship between Environmental Improvements of Pharmacy and Human Error in Preventive Measures for Dispensing Mistakes, *Journal of Pharmaceutical Health Care and Sciences*, **38**(8), 513-521 (2012).
- 72) 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 平成 28 年年報, 2017 年 8 月 28 日
- 73) 芳賀繁 : ヒューマンエラーの倫理と対策, 日本 (東京) , 株式会社エヌ・ティー・エス ISBN : 978-4-86043-527-1 (2018).

- 74) 河野龍太郎：対策は理に適うこと！ヒューマンエラー対策の考え方, *日本薬剤師会雑誌*, **70**(7), 839-842 (2018).
- 75) Keiko Hara, Keiko Ishikawa, Mikiko Ohmoto, Keiko Yasuda, Yuka Kikuchi, Sanae Ono, Yoko Ninomiya, Masahiro Uchida, Kazumi Fukumitsu, Kaoru Toyama, Kohei Kaku, Keiko Sadakane : Risk Reduction in Administration of Powder Medicines -Evaluation of Fully Automatic Powder Packaging System through Questionnaire Targeting Nurses and Pediatric Patients' Parents-, *Japanese Journal of Pharmaceutical Health Care and Sciences*, **32**(2), 131-138 (2006).
- 76) Nobuyuki Wakui, Tetsuo Ookubo, Yusuke Iwasaki, Rie Ito, Takeshi Kobayashi, Kazuhiro Hayakawa, Miyuki Mitsui, Yuichi Yano, Koichi Saito, Hiroyuki Nakazawa : Estimation of Infant Medicine Content and Drug Loss after Grinding Small Amount of Tablets, *Japanese Journal of Pharmaceutical Health Care and Sciences*, **37**(7), 425-430 (2011).
- 77) 厚生労働省：主な医療安全関連の経緯 <https://www.mhlw.go.jp/topics/bukyoku/isei/i-anzen/keii/>
- 78) 日本医療機能評価機構：薬局ヒヤリ・ハット事例収集・分析収集, *日本薬剤師会雑誌*, **70**(2), 172-177 (2019).
- 79) Yoshitaka Kuritani, Keiko Shinke, Akemi Kuramitsu, Michiko Shimomura, Satoshi Nishiii, Mitsuhiro Murata, Nobuo Kurokawa : Development of Dispensing Support System to Improve Safety Management : Electronic Prescription Saving System Using PDA, *Japanese Journal of Pharmaceutical Health Care and Sciences*, **30**(10), 627-637 (2004).
- 80) Noriyuki Namiki : Clinical Functionality Required for Orally Disintegrating Tablets Selected as the Next Generation Type, *YAKUGAKU ZASSHI*, **135**(2), 237-243 (2015).
- 81) 野村英宏, 山本雅人, 長尾能雅：インシデント対策を介した薬剤師の「医療の質」向上への貢献, *ファルマシア*, **52**(1), 16-20 (2016).
- 82) 吉田和幸, 林紘司, 神田麻香, 井関健：散薬調剤における薬剤師の不安全行動について

- のアンケート調査, *日本薬剤師会雑誌*, **65**(10), 1193-1196 (2013).
- 83) Ryohei Suzuki, Satoshi Fukatsu, Fumiko Ohtsu : Analysis of Contributing Factors and Related Drugs in Incidents of Excessive Dosing or Underdosing, *Japanese Journal of Pharmaceutical Health Care and Sciences*, **44**(6), 270-279 (2018).
- 84) 厚生労働省：内服薬処方せんの記載方法の在り方に関する検討会 報告書 平成 22 年 1 月
- 85) 厚生労働省：内服薬処方せんの記載方法標準化の普及状況に関する研究 平成 27 年度
- 86) Katsuhiro Ogawa, Makiko Adachi, Hannosuke Wakushima, Tatsuya Kaneda, Yoshikazu Shiinoki, Miki Shimada : Implementation of a Standardized Method of Writing Prescriptions for Oral Medication and Evaluation of the Medical Safety Management. *Journal of Japanese Society of Hospital Pharmacists*, **53**(5), 560-566 (2017).
- 87) Yousuke Sanbayashi, Fumito Tsuchiya, Toshitaka Takenouchi, Junichiro Murayama : Line-of-Sight Measurement and Human Errors During Drug Preparation. The Institute of Electronics, *Information and Communication Engineers Technical Report*, **108**(49), 9-12 (2008).
- 88) 独立行政法人 医薬品医療機器総合機構：医薬品・医療機器等安全性情報 No.337 平成 28 年 10 月 11 日白石裕雄：医療用医薬品の新バーコード活用／調剤薬局, *月刊自動認識*, **29**(8) 59-63 (2016).
- 89) 白石裕雄：医療用医薬品の新バーコード活用／調剤薬局, *月刊自動認識*, **29**(8) 59-63 (2016).
- 90) Katsuno Yamakita, Nobuyuki Kanno, Hisashi Ohmichi, Yoshiaki Kondo, Yoshimasa Umesato : Use and problems of a new bar code (GS1 DataBar) in health insurance pharmacies : From the standpoint of the traceability of Pharmaceuticals and prevention of their drug-dispensing errors, *Journal of the Japan Society for Healthcare Administration*, **50**(3), 189-197 (2013).
- 91) 佐藤秀昭, 遠藤一司：医薬品の取り違い防止の視点に立った薬剤師業務のあり方、*総合医学会報告*, **61**(10), 673-675 (2007).

- 92) Drug magazine : 特集 進化する調剤業務サポート機器 自動払出機や IT 導入で店舗運営の効率化模索 : 導入に重要な事前シミュレーション, *Drug magazine*, **56**(12), 64-67,69,71,73,75,77 (2013).
- 93) Yuka Miyachi, Chika Nakayama, Kazuyo Nagashiba, Kou Kinoshita, Masayuki Takeuchi, Masafumi Ohnishi, Hiroko Saito, Taeyuki Oshima : Study of Factors Affecting Medical Incident: 1. Dispensing, *Pharmacology & Pharmacy*, **9**, 527-535 (2018).
- 94) Yuka Miyachi, Chika Nakayama, Satomi Funahashi, Hiroyuki Shimada, Masayuki Takeuchi, Masafumi Ohnishi, Hiroko Saito, Taeyuki Oshima : Study of Factors Affecting Medical Incident: 2 Powdered Medication Dispensing. *Pharmacology & Pharmacy*, **10**, 309-317 (2019).
- 95) Terumi Yoneda, Kimiwa Itami, Yoshino Kawabata, Keiko Seki, Yoshie Kubota, Yasuko Kito, Mutumi Matunami, Akiko Yasui, Kazuko Matuda, Noriko Umemoto, Fusae shimizu, Yasufumi Kuroda, Takanori Maesako : The risk awareness clinical nurses on watching an elderly-patient walking along a ward hallway: Comparison between nursing student and nurse, *Journal of Human Nursing Studies*, **15**, 1-10 (2017).
- 96) Yuka Miyachi, Chika Nakayama, Takashi Horiba, Tomoaki Hino, Kazuyo Nagashiba, Miki Kato, Masafumi Ohnishi, Hiroko Saito, Masato Isogai, Nami Sugiura, Matsuura Keiko, Taeyuki Oshima : Study of Factors Affecting Medical Incident : 3. Medicine inspection. *Pharmacology & Pharmacy* in print.
- 97) 横井正之 : リスクマネジメント : 院内での薬剤師の活動(88)薬局におけるリスクマネジメントの基本 : 調剤過誤の防止戦略, *医薬ジャーナル*, **50**(4), 131-134 (2014).
- 98) 桐林東一郎, 琴森和也 : ヒヤリ・ハットおよび調剤過誤事例に学ぶ医療安全のポイント(最終回)期待される薬剤師職能と問われるリスクマネジメント : 「ヒヤリ・ハット」共有して防ぐ過誤の連鎖, *Drug magazine*, **57**(11), 71-74 (2014).
- 99) 田代祐一, 大塚清晴 : ヒヤリ・ハットおよび調剤過誤事例に学ぶ医療安全のポイント期待される薬剤師職能と問われるリスクマネジメント : 「ヒヤリ・ハット」共有して防

- ぐ過誤の連鎖(vol.3), *Drug magazine*, **57**(7), 66-68 (2014).
- 100) 鈴木聡, 前田佳孝, 青木洋貴, 石森勇, 木全直樹, 土谷健, 峰島三千男, 新田孝作 : 血液透析の作業遂行に対するアイトラッキング技術の利用効果と期待:—タスク関連注視の把握により可能になること—, *日本透析医学会雑誌*, **49**(10), 637-644 (2016).
- 101) Noboru Nakamichi, Mikio Kiura, Toshiya Yamada : Behavior Analysis of Prescription Checking based on Eye Information, The Institute of Electronics, *Information and Communication Engineers Technical Report*, **85**(10), 1-4 (2012).
- 102) Kazuyuki Yoshida, Koji Hayashi, Asaka Kanda, Yuko Doi, Kiichi Otani, Ken Iseki : Evaluation of Risk Priority of the Dispensing Process by Using a Risk Management System in Community Pharmacies, *Japanese Journal of Drug Informatics*, **14**(1), 21-25 (2012).
- 103) Michihiro Katakura, Norifumi Toda, Yusuke Kunimoto, Kazuya Takahashi, Katsuyuki Nakamura, Hiroyuki Masuko, Naomi Sasaki, Kieko Yamazaki, Noriko Araya, Michiko Fujimori, Keiichi Okahara, Mikio Funayama, Hiromasa Nakata, Norimasa Noda, Atsushi Miyamoto : Error Prevention through Written Check of Medicine Identification Codes, *Japanese Journal of Pharmaceutical Health Care and Sciences*, **34**(11), 997-1003 (2008).
- 104) 公益財団法人 日本医療機能評価機構 : 薬局ヒヤリ・ハット事例収集・分析事業
2017 年年報

謝 辞

本研究を遂行するにあたり、終始多大なる御指導、御鞭撻を賜り、また、本研究の発表及び論文執筆にあたって、数多くの有益な御助言を承りました金城学院大学薬学部 日野知証教授、並びに金城学院大学大学院 人間生活学研究科 篠原康郎教授、丸山智美教授に謹んで深甚なる謝意を表します。また、懇切なる御指導を賜りました金城学院大学薬学部 大嶋耐之教授に深謝の意を表します。

本研究の遂行にあたり、懇切な御指導、御協力を賜りました、金城学院大学薬学部 仲山千佳助教、堀場崇志助教、並びに金城学院大学薬学部大嶋研究室関係諸氏に謹んで感謝の意を表しますとともに厚く御礼申し上げます。

本研究に御協力頂き、有益な御助言を頂いた愛知医科大学病院薬剤部 斎藤寛子先生、大西正文先生、鈴鹿みなみ薬局 松浦恵子先生に深く感謝致します。

本研究に御協力頂いた、愛知医科大学病院薬剤部、鈴鹿センター薬局、鈴鹿みなみ薬局の薬剤師及び職員諸氏に深く感謝致します。