

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 26 年 5 月 27 日現在

機関番号：22604

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2012～2013

課題番号：24792402

研究課題名(和文)危険予測能力を育成するタッチパネル式インターフェイスを活用した教育ツールの開発

研究課題名(英文)Development of Educational Tools that Employ a Touch Screen to Cultivate the Ability to Anticipate Hazards

研究代表者

笠原 康代(KASAHARA, YASUYO)

首都大学東京・人間健康科学研究科・助教

研究者番号：00610958

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 1,900,000円、(間接経費) 570,000円

研究成果の概要(和文)：本研究は、看護学生の危険予測能力を育成するための教育ツールの開発を目的とした。我々は、専用ソフトを試験的に開発し、看護師41名と看護学生83名にiPadを使って実験した。参加者には医療現場の画像を提示し、危険と思う個所をタッチしてもらった。また、危険度を評価させ、発見後の対応法も調査した。結果、学生の方が看護師より危険個所を指摘できず、危険度も有意に低く評価した。発見後の対応法も両者で相違があった。次に、発見後の対応法に関するアドバイス機能を追加したソフトで、学生93名に実験した。iPadを貸与し、その後の学習効果や使用感を調査した。結果、操作の簡便性や効果、意欲は好評であった。

研究成果の概要(英文)：The purpose of this study was to develop an educational tool to cultivate the ability to anticipate hazards among nursing students.

We experimentally developed software and tested it using the iPad among 41 nurses and 83 nursing students. The participants were shown images from the medical field and asked to touch areas they thought might pose a potential hazard. And they were asked to evaluate the risk and were surveyed about methods for dealing with an identified hazard. The results were that the students were less adept than the nurses at identifying hazard areas and evaluated the risk significantly lower. After identifying the hazards, there was some variance in methods for dealing with the hazard among both groups of participants. Next, we tested software with an added advice function for methods of dealing with the identified hazard among 93 students. The results were generally favorable in terms of interest, ease of use, and effectiveness.

研究分野：医歯薬学

科研費の分科・細目：看護学・基礎看護学

キーワード：医療安全 危険予測 教育 看護 タッチパネル リスク評価

1. 研究開始当初の背景

安全な医療のために、ハザード（危険源）を発見して取り除くことは、看護師にとって重要なスキルのひとつである。しかし、看護基礎教育における危険予測能力の育成は、看護技術そのものに比べると体系的な教育の機会が不足しており、就職後に現場で看護を行いながら能力を獲得していく OJT に頼るところが大きい。McKenna & Crick は、現実場面で危険予測能力の獲得を行うと、実際にリスクが発生してしまうために倫理的に問題があること、現実場面では危険な状況に遭遇する確率が低く、訓練の効率が悪い上に教育のチャンスが均等に与えられないことを指摘し、可能ならば危険予測能力の獲得は仮想世界で行うことが望ましいとしている¹⁾。

危険予測に関する研究は、主に交通心理学の分野で盛んに行われており、多くの知見が蓄積されている。Renge は、危険予測能力の高いドライバーほどリスクを高く評価し、速度を下げるという傾向を示した²⁾。島崎らは、タッチパネル式インターフェイスを用いてタクシードライバーに対する危険予測の的確さと発見遅れを診断する装置を開発し、その有用性を示した³⁾。日本自動車連盟のホームページでは、ドライバーのための安全運転サポート情報を発信するとともに、いつでもどこでも危険予測トレーニングができるようになっている⁴⁾。

看護においても、危険予測能力の高い看護師ほど医療事故につながる要因を的確に予測し、事故を未然に防いでいると推測される。しかし、看護ではこういった IT を活用した危険予測トレーニング用の教育ツールは未だ少ない。現在、用いられている危険予測トレーニングの多くは、テキストや紙でイラストや医療現場の写真を提示し、「気づき」を育成するものがほとんどである。しかし、iPad の操作性、高速なレスポンス機能、データ保存機能等を活用すれば、より質の高い危険予測トレーニングを行うことが期待できる。

1990 年代に米国で急速に進められた情報化は、我が国にも波及し、2001 年には「5 年以内に世界最先端の IT 国家になる (e-Japan 戦略)」ことを目指して内閣府に IT 戦略本部が設置された。その後、2006 年に「IT 新改革戦略」が策定され、現在も、世界を先導する IT 国家となるべく「いつでも、どこでも、誰もが IT の恩恵を実感できる社会」の実現に向けて整備が進められている。IT 戦略の重点事項として「小中高等学校及び大学の IT 教育体制を強化する」ことが目標の 1 つにあげられている。そのためには、大学における IT 環境の一層の整備を進めるとともに、IT を活用した学力向上等のための効果的な授業の実施や IT を活用して効果的に学習できる環境の実現が期待されている。現在、医学教育や看護基礎教育においては、iPad を学生に支給し、教材として活用する大学が散見され、その需要は広がりを見せている。

医療事故は、医療の最終実行者になることの多い看護師が当事者になることが多い。臨床実習においては看護学生が当事者になることも珍しくない。若年看護師や看護学生は、危険に対する意識が育っておらず、知識不足や経験不足から事故を未然に防ぐ対処ができていないとの報告がある^{5,6,7)}。研究代表者らが、危険予測において看護師の注目する事象に焦点をあてて実験を行った結果、若年看護師は熟練看護師に比べ、周辺環境や患者に注目していない傾向が明らかになった⁸⁾。しかし、先行研究では、危険と捉える事象を発見するまでの速さや観察プロセス、発見後の対処方法について傾向を明らかにすることはできなかった。

看護の場面では、瞬時の判断を求められることが多い。注意管理には、何を（選択）、どれだけ（配分）、どのくらいの長さ（持続）の注意を向ければよいのかというポイントがある。看護師は日々の業務の中で、病棟環境、患者のベッド周辺など様々な場面を観察し、危険を未然に発見し、防止していると考えるが、具体的には明らかになっていない。また、看護学生の特性と比較検討した先行研究も少ない。医療事故を低減するためには、看護基礎教育から、危険と捉える事象を意識づけ、気づく能力を育成することはもちろんのこと、観察プロセス、発見後の対応方法に至るまでトレーニングする必要があると考える。

2. 研究の目的

本研究では、試験的に開発した看護師および看護学生のための危険予測能力を育成する教育ツールを、さらに発展させることを目的とする。そのために、2 つの実験を行った。開発中のソフトウェアを用い、実験 1 では、病棟看護師と看護学生を対象に実験を行い、危険予測能力の特性を明確化し、臨床応用の可能性を検討する。そして、実験 2 では、プログラムを発展させ、看護学生に試用し、使用感や効果を評価し、実用可能性を検討する。

3. 研究の方法

(1) 刺激画像

刺激画像は、三脚に固定したデジタルカメラで撮影した。画像は、注射用アンプルの保管棚やベッド周辺の様子などを撮影し、各場面のハザードによってカメラとの距離は調整した。場面の設定は、厚生労働省や日本医療機能評価機構で収集されたインシデント・アクシデント事例を参考に、実務経験 5～15 年の病棟看護師 3 名が 94 場面のシナリオを作成した。作成したシナリオのうち、呼吸器の使用や胃管挿入など再現性の困難な場面を除いたシナリオをもとに刺激画像を撮影した。なお、撮影は、研究協力施設の病室や処置室、廊下などで行い、場面によっては臨床で活用している医療機材を使用し、合計 308 枚を撮影した。その中から、看護師ら

が各場面の難易度を判断し、練習試行用 5 枚、本試行用 5 枚を刺激画像として選定した。そして、選定した各画像の中で、看護師らが危険と捉えた箇所をハザード領域とし、ターゲットとして登録した。後述する実験用ソフトウェアは、このハザード領域の座標情報をもとに、実験参加者が何をタッチしたのかを判別できるように作成されている。なお、刺激画像の提示サイズは、iPad 上で幅 20cm、高さ 13cm であった。

(2) 実験環境

実験は、試験的に開発したソフトウェアと iPad を用いて行った。実験用のソフトウェアは、実験参加者が各刺激画像でどのハザードをタッチしたのか、そして刺激画像の提示開始からタッチするまでの時間を記録した。また、ハザードを発見した後の対応方法について聞き取り調査をした際の音声も記録した。また、画面を確実にタッチできたことを参加者に知らせるために“ピッ”という音を出すようにした。なお、1 場面あたりの提示時間は 20 秒間とし、タッチ数は制限しなかった。刺激画像の提示前には、各場面に関する説明を画面上にテキストで提示した。刺激提示後は、場面で注意すべきところと、タッチできたところを数値でフィードバックした。また、残りの提示場面数と、画面下部に開始ボタンを配置し、次の試行の開始タイミングは疲労状態などを考慮して、実験参加者が自由に調整できるようにした。さらに、実験 2 においては、刺激画像を提示した後に、なぜ危険なのか、ハザード発見後の対応方法に関する解説機能も備えて実験をした。

(3) 実験参加者

実験 1 と実験 2 に分けて述べる。

① 実験 1

参加者は、病棟看護師 41 名（平均年齢 34.1 歳、標準偏差 7.2 歳、平均実務経験年数 9.8 年、標準偏差 7.4 年）と、看護大学の学生 83 名（平均年齢 20.5 歳、標準偏差 1.5 歳）である。詳しいプロフィールを Table 1 に示す。

Table.1 実験参加者のプロフィール

項目	単位	平均	SD
■看護師 41名	年齢 歳	34.1	7.2
	実務経験年数 年	9.8	7.4
■看護学生 83名	年齢 歳	20.5	1.5
	学年別		
1年生	20名	2年生	20名
3年生	23名	4年生	20名

② 実験 2

実験参加者は、看護専門学校の学生 93 名（各学年 31 名）である。

(4) 手順

① 実験 1

iPad と専用ソフト Hazard Touch® を使用し、

実験を行った。実験は、練習試行および本試行に分けて行った。

練習試行は、実験参加者の実験プロセスに対する慣れと理解を促すために行った。実験参加者には、iPad 上に提示される看護場面の中で、危険と思う箇所をできるだけ早く利き手の人差し指でタッチし、タッチしたら、再度机の上に手を戻すよう求めた。また、実験参加者が各画像の状況を理解しやすいように、各画像の提示前には“ふらつきのある患者である。今から検査室まで搬送する”といったような説明文を提示し、理解してから“スタート”ボタンを押して、試行に移ってもらった。教示では、自分がその場の看護師になったつもりで画面を見ること、普段ケアや作業をするときに注意して見ているポイントをタッチすること、正解や不正解にこだわらずに自分の直感でタッチすること、ベッド周辺や薬剤、チューブ類など見えているものをタッチすること、同じ対象を複数回タッチしても問題ないことを伝えた。また、画像は拡大や縮小ができないこと、ある一定の時間が経つと自動的に次の画面に進むこと、実験参加者がこれ以上タッチする対象がないと判断した場合は右下の“次へ”のボタンをタッチすれば、次に進むことを伝えた。なお、練習試行の刺激画像は 5 場面、最大提示時間は 20 秒とした。

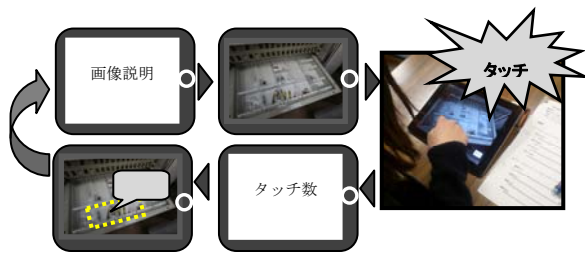
続いて、本試行では練習試行のような刺激画像の提示とタッチに加えて、各試行の最後に、タッチした危険箇所の危険度を 5 件法で評価してもらうとともに、発見した後の対応方法について口頭で答えてもらった。本試行で提示した場面は、練習試行とは別の場面とし、薬剤棚に類似したアンプルが並んで保管されているものや、患者を搬送する時に使う酸素ボンベの残量が少ないなどの 5 場面である (Table. 2)。なお、練習、本試行ともに刺激画像の提示は順序効果を避けるために実験参加者ごとにランダムとした。

Table. 2 刺激画像

画像	状況
A	類似したアンプルが同じ場所に保管
B	点滴の側管から投与されるはずの輸液ルートが接続されていない
C	シリンジポンプを点滴スタンドに設置する高さが高すぎる
D	点滴スタンド（シリンジポンプ付）に足をのせて車いすで移動
E	酸素ボンベの残量が少ないまま搬送している

② 実験 2

実験 1 と同様の実験器材および看護場面の刺激画像を用いて行った。実験初日は、昼休みに実験参加者へ iPad およびソフトの操作説明と教示を行った。初日から 2 日間、iPad を参加者に貸出し、持ち帰って自由に学習してもらった。学習状態は、記録に残る旨、参加者に伝えた。2 日目の昼休みに再集合してもらい、難易度、効果、意欲に関して 7 件法でアンケート調査を行った。実験プロセスについては Fig.1 に示す。



※実験 2：最後に危険理由・対応方法の解説を提示

Fig.1 実験プロセス

4. 研究成果

(1) 結果

①実験 1

画像 A~E について、看護師 (Ns) と看護学生 (SNs) のターゲットのタッチ率を比較した。結果、画像 A ($\chi^2(1,124)=44.16, p<.01$)、画像 C ($\chi^2(1,124)=56.9, p<.01$)、画像 D ($\chi^2(1,124)=35.13, p<.01$)、画像 E ($\chi^2(1,124)=29.03, p<.01$)において有意差があり、看護学生の方がタッチできていなかった (Fig.2)。

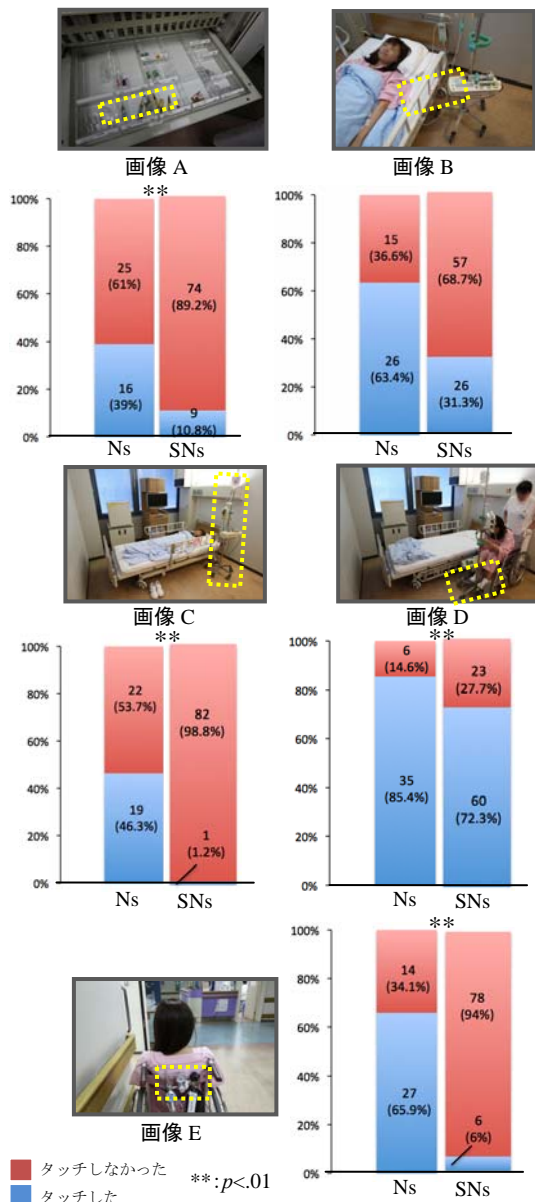


Fig.2 各場面におけるターゲットタッチ率

また、車椅子の移乗・移動に関する場面 D の学生のハザード発見率は 72.3%であったが、その他の場面は半数以下であった。

次に、各場面におけるターゲットの危険度評価を比較した。結果、画像 A ($t(17.1)=4.22, p<.01$)、画像 B ($t(53.3)=5.13, p<.01$)、画像 C ($t(47.9)=2.15, p<.01$)、画像 D ($t(121)=2.66, p<.01$)、画像 E ($t(108)=5.36, p<.01$)と、すべてにおいて有意差があり、看護学生の方がリスクを低く評価していた。

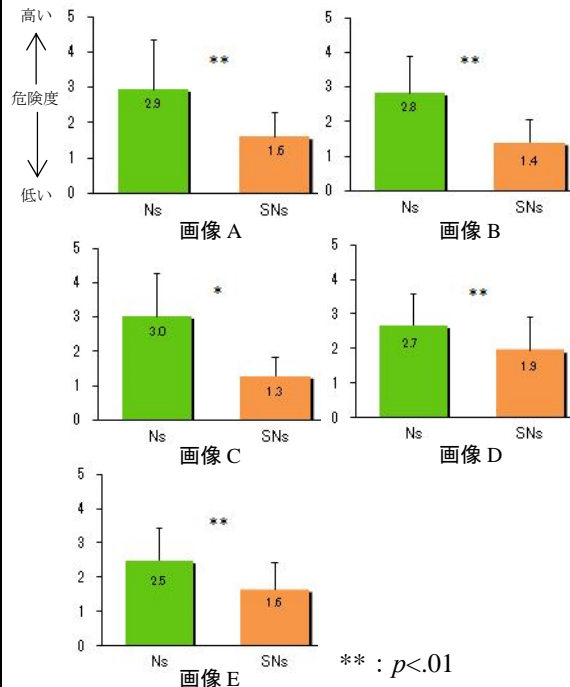


Fig.3 各ターゲットの危険度の評価

ハザード発見後の対応方法について、両群の傾向を比較した結果、Table. 3 に示したように内容に相違がみられた。

②実験 2

ソフトの操作性の難易度について“難しかったか”という問いについては“まったく思わない”と答えた学生が 57 名 (93 名中 61.3%)、 “ほとんどそう思わない”と 22 名 (23.7%) が回答した。内容の難易度については、各々 26 名 (28.0%) と 27 名 (29.0%) の学生がそう回答した。また“効果があったか”という問いについては “非常にそう思う”が 19 名 (20.4%)、 “かなりそう思う”が 29 名 (31.2%)、 “ややそう思う”と 35 名 (37.6%) が回答した。最後に “今後もこの訓練をやりたいと思うか”との意欲に関する問いについては “非常にそう思う”が 30 名 (32.3%)、 “かなりそう思う”が 20 名 (21.5%)、 “ややそう思う”と 38 名 (40.9%) が回答した。

(2) 考察

①ハザード知覚とリスク知覚

ハザードの発見率と危険度の評価を比較した結果、看護学生は看護師よりもハザードに気づきにくく、リスクを低く見積もる傾向

Table. 3 発見後の対応方法

画像A		
方法	人数	
	Ns	SNs
似た色が隣にならないようにする	7(43.8)	5(55.5)
師長や同僚に並び替えについて相談する		2(22.2)
入れるときダブルチェックする	1(6)	
間違えにくくする	1(6)	
ケースに色をつけて識別する		1(11.1)
形状の異なる薬剤を間に置く		1(11.1)
※括弧内の数値=ターゲットを指摘できた看護師16名中、学生9名中の割合		
画像B		
方法	人数	
	Ns	SNs
他の医師や看護師につなげていいか確認する	21(80.7)	2(7.7)
すぐルートをつなげる	3(11.5)	1(3.8)
片付ける	3(11.5)	1(3.8)
ルートをつなげてから医師に報告する	1(3.8)	
外れているルートを清潔に保つ	1(3.8)	
※括弧内の数値=指摘できた看護師26名中、学生26名中の割合		
画像C		
方法	人数	
	Ns	SNs
輸液ポンプを下方に付け替える	16(84.2)	1(100)
※括弧内の数値=指摘できた看護師19名中、学生1名中の割合		
画像D		
方法	人数	
	Ns	SNs
患者の足を車椅子のフットレストに乗せる	22(62.9)	33(55)
車椅子に点滴スタンドを取り付ける	11(31.4)	2(3.3)
1人の看護師が点滴スタンドを、もう1人の看護師が車いすを押す	10(28.6)	6(10)
点滴スタンドは看護師が持つ	7(20)	6(10)
注意する	1(2.8)	
搬送方法を変える	1(2.8)	
点滴スタンドを車椅子の横か前に移動する		10(16.6)
点滴スタンドは患者に持たせる		6(10)
点滴スタンドに足を乗せないよう声をかける		1(1.6)
点滴台をしっかりと固定する		1(1.6)
注意して搬送する		1(1.6)
※括弧内の数値=指摘できた看護師35名中、学生60名中の割合		
画像E		
方法	人数	
	Ns	SNs
酸素ポンプを交換する	25(92.5)	2(33.3)
ポンプ残量をチェックする	1(3.7)	2(33.3)
※括弧内の数値=指摘できた看護師27名中、学生6名中の割合		

があることが示された。看護学生は、安全な医療を提供するための知識や方法の習得を目指し、清拭や輸液管理、注射などの技術トレーニングを学内演習や臨地実習を通じて行っている。日本医療機能評価機構によると、事故報告は、食事の誤配膳や誤嚥、歩行時の転倒、ベッドからの転落など患者への日常生活援助の中で起こったものと、治療や処置、検査などに関連するものがほぼ同数を占めている⁹⁾。日常生活援助は、すべての患者に関わる内容であり、点滴や注射といった与薬や吸引などの医療的処置に比べると、一般的に難易度もリスクも低く捉えられる傾向があるため、看護学生が実習で携わることが多い。一方で、医療的処置に関する業務は、日常生活援助に比べて機会も少なく、知識や経験の少ない看護学生が実習で経験する機会もまた限られている。しかし、近年の患者の重症化や疾病構造の複雑化に伴い、検査や処置、与薬件数は増加し、事故の発生割合も高くなっている。今回、医療処置に関する場面においてハザードを発見できた学生が少なかったことから、看護基礎教育の段階から学習できる環境を整える必要があると考える。

また、学生の技術トレーニングは、ベッドや医療機器が整然と並べられた看護実習室

で行われている。しかし、医療現場では多種多様な医療機器や患者の日用品などが溢れており、看護実習室の環境とは異なっている。個々の患者状態によって、物品の配置や作業手順、ケアの方法などが変わることも珍しくない。こういった状況を認識し、ハザードやリスクを的確に判断するためには多くの知識や経験を要する。そのため、まずはできるだけ多くの状況を学生に知ってもらうことが重要であると考えられる。

②発見後の対応

ターゲットハザードを発見した参加者に、発見後の対応について聞き取り調査をしたところ、輸液や酸素療法に関する場面では、答えられなかったり、看護師と異なる意見を述べたりする学生が散見された。一方、車椅子の移動、移乗に関する場面では、看護師と同じ対応方法を答える学生が多かった。車椅子の操作は、学内演習や実習などでも多く経験しており、それが本結果に影響したと考える。しかし、同様の場面で、例えば点滴スタンドをどこに置くべきか、だれが持つべきかといった細かな部分については、様々な答えがあった。看護基礎教育における技術トレーニングは、一連の技術を実施できるようになることに主眼をおいて行われている。よって、標準的な環境や手順から逸脱している場合の具体的な対応方法などに関する教育を系統的に行う機会は未だに少ないのではないかと考える。今後は、より詳細に安全に業務を遂行するための方法を知識として提供する必要があるだろう。

現在、看護基礎教育の現場で多く行われている教育方法では、看護学生は、臨地実習ではじめて実際の病床環境を目の当たりにし、看護師や教員とともに様々なケアを実践しながら、危険予測能力を養っているものと考えられる。実験2において、本実験で用いたソフトの学習効果を支持する学生が多かったことから、看護師が様々な場面で危険と感じている箇所やリスクの評価および対応方法を集積し、学生にフィードバックする機会を多く与えることができれば、学生のハザード、リスク知覚をより効果的に育成できる可能性があると考えられる。

今後は、学習効果などを客観的に評価する必要がある。また、過去に多く発生した転倒・転落、誤薬などの事例からより詳細に状況を洗い出し、シナリオに反映させ、系統的に場面設定を行っていく必要がある。

いつでもどこでも手軽にトレーニングができ、教育内容の更新が容易にでき、ソフトをインストールすれば低コストで継続的に使えるというITのメリットを活用すれば、より高い能力を養うことができると考える。将来的に、継続教育においても活用されれば、看護学生のみならず、多くの看護師や患者も恩恵を受けられるようになる。これは前述した“IT新改革戦略”における“IT教育体制を

強化するとともに、情報生涯教育の充実を図る”という目標にも合致し、社会的意義は大きい。ITを活用した医療安全教育の整備促進に向け、ソフトをさらに発展させ、医療事故の低減に寄与していきたい。

文献

- 1) McKenna, F.P., & Crick, J.L. *Hazard perception in drivers: a methodology for testing and training*. Transport and Road Research Laboratory, Crowthorne, UK. 1991.
- 2) Renge, K., Drivers' hazard and risk perception, confidence in safe driving, and choice of speed, *IATSS Research*, 22(2), 103-110, 1998.
- 3) 島崎敢・石田敏郎：タッチパネルを用いたハザード発見遅れ診断装置の開発，*交通心理学研*，25(1)，13-19，2008.
- 4) 一般社団法人日本自動車連盟（JAF）
<http://www.jaf.or.jp/eco-safety/index.htm>（最終アクセス 2014 年 5 月 20 日）
- 5) 丸山あや・志賀たずよ他：看護学臨地実習前の医療安全教育に関する考察（第 5 報）危険予知トレーニングを導入した医療安全教育による学生のリスク感性の学び，*日本看護学会論文集，看護教育*，39，184-186，2009.
- 6) Kanda R, Tsuji S. et al, Preliminary Survey for Communicating Risk in Medical Exposure –Perception of Risk among Nurses Working in Radiology–, *Japanese Journal of Radiological Technology*, 64(8), 937-947, 2008.
- 7) Ebright PR, Urden L, et al, Themes surrounding novice nurse near-miss and adverse-event situations, *The Journal of nursing administration*, 34(11), 531-538, 2004.
- 8) 久米邦典・伊藤佳代子・笠原康代・島崎敢・石田敏郎：病棟看護師の実務経験と危険予測，*日本医療マネジメント学会雑誌*，12，352，2011.
- 9) 公益財団法人日本医療機能評価機構：
<http://jcqhc.or.jp/>，最終アクセス 2014.5.10.

5. 主な発表論文等

（研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線）

〔学会発表〕（計 4 件）

- ① Kasahara, Y., Shimazaki, K., Nakamura, A., Mishina, M., & Ishida, T. 2014/2/20, Occupational risk awareness of nursing students, *The 17th East Asia Forum of Nursing Scholars*, 47. (Manila, Philippines)
- ② 島崎敢・中村愛・笠原康代・伊藤輔・三品誠・石田敏郎 2013/11/23 タブレット端末を利用した看護場面 KYT 学習ツールの評価，第 8 回医療の質・安全学会学術集会抄録集，221.（東京ビックサイト，

東京都）

- ③ 笠原康代・島崎敢・中村愛・三品誠・石田敏郎・習田明裕・三輪聖恵 2013/10/5 看護場面における看護学生のハザード知覚，第 23 回日本保健科学学会学術集会抄録集，25.（首都大学東京，東京都）
- ④ Kasahara, Y., Shimazaki, K., Nakamura, A., Minami, M., Ishida, T. 2013/2/21, Risk perception and behavior in nursing, *The 16th East Asian Forum of Nursing Scholars*, 218. (Bangkok, Thailand)

6. 研究組織

(1) 研究代表者

笠原 康代 (KASAHARA, Yasuyo)

首都大学東京・人間健康科学研究科・助教

研究者番号：00610958