

看護教育における“技”の伝達を促進するための熟練看護師の 視線分析

陳 璞*¹, 真嶋 由貴恵*¹, 柘田 聖子*¹

*1 大阪府立大学 人間社会システム科学研究科 現代システム科学専攻

Gaze Analysis of Skilled Nurses to Educate "Skills" in Nursing Education

Pu Chen*¹, Yukie Majima*¹, Seiko Masuda*¹

*1 Graduate school of Humanities and Sustainable System Sciences,
Osaka Prefecture University

In recent years, one of the reasons for the retirement of new nurses is that nursing skills are not sufficient. Therefore, learning and improvement of nursing skills have become an issue. The purpose of this study is to construct nursing techniques education support system that digitizes the skills and tips of skilled nurses. In this time, we focused on the gaze of a skilled nurse in the blood collection procedure, and analyzed the time required for blood collection with each blood vessel model, the location of gaze during blood vessel selection and puncture, and the characteristics of gaze movement. These analysis results are expected to be effective for learning injection techniques.

キーワード：採血技術，手順，暗黙知，視線分析，所要時間，血管モデル

1. はじめに

近年の新人看護師の離職理由⁽¹⁾として、「教育終了時点の能力と現場で求める能力とのギャップが大きい」などの要因が挙げられ、看護技術の未熟さによることが多い。そこで基礎教育で学んだ看護技術だけでなく、臨床現場に即した熟練看護技術を学ぶ必要がある。

しかし、熟練した看護技術は個人の暗黙知であり、形式知にして教授することは難しい。そこで、その「暗黙性」を形式知化するために、著者らは採血技術における血管難易度と熟練度の関連⁽²⁾をはじめ、様々な研究を行ってきた。Taira, et.al.⁽³⁾は脳血流で新人看護師と熟練看護師の差を明らかにし、Mihara, et.al.⁽⁴⁾は皮膚進展時の圧力と視線の特徴を抽出した。安達⁽⁵⁾は経験的学習の理論を用いて感覚を形式知として表示する学習支援システムに関する研究を行ってきた。

本研究では採血手順における熟練看護師の視線に着目し、血管モデル別の採血所要時間、血管の選択と穿

刺時に注視する箇所、視線の動きの特徴を分析した。

2. 研究方法

2.1 採血技術の対象血管モデル

(1) 血管モデル

看護師に採血訓練用腕モデルに模擬採血を実施してもらい、その際の視線を測定した。腕モデルの血管には、「①標準」・「②扁平」・「③細い」・「④深い」・「⑤蛇行」の5種類がある(図1)。また、これら血管モデルは左から右へ向かうにつれて難易度が上がることを想定し、実験を行った。



図 1：血管モデル

(2) 視線分析の対象血管モデル

採血は選択した4種類の血管モデルに各5回、計20回実施してもらった。本実験では、被験者には脳波計や脳血流計、指の圧力を計測する圧力センサーなど一度にいくつかの測定機器を装着してもらい、同時に複数のデータを取得した。用いた血管モデルと装着した測定機器を表1に示す。

本研究での視線分析は一人の看護師に対して、図1の血管モデルの「③細い」、「④深い」、「⑤蛇行」の中から2種類への採血技術(5回ずつ計10回分)を対象にした。視線分析にはTobii Pro Glasses2(図2)を使用した。

表1：用いた血管モデルと測定機器

回目	※血管モデル	測定機器		
		脳血流	脳波	視線
1~5	①or②	○	○	X
6~10	③or④	○	○	X
11~15	③or④	X	○	○
16~20	⑤	X	○	○

※①：標準 ②：扁平 ③：細い ④：深い ⑤：蛇行



図2：Tobii Pro Glasses2

2.2 対象者および実験期間

対象者は病院に勤務している看護師19名(入職後1年未満の看護師9名；2年目以上の看護師10名)とした。ラダーレベルについて1年未満はI，2年目以上にはII~Vが付与されている(表2)。ラダーレベルとは看護師の能力・キャリアにおいて5段階のレベルを付与するもので、その値が大きいほど高い看護実践能力を有していることになる。

実験期間は4日間(2018年11月19日、20日、12月3日、4日)とした。さらに本研究は本学の論理委員会の承認を得て実施した。

表2：対象看護師のラダーレベルの内訳

ラダーレベル	人数	目安勤続年数	区分
I	9	1年未満	新人
II	0		
III	4	2年目以上	熟練
IV	4		
V	2		

2.3 分析方法

表1で示した対象者の技術における視線を分析した。また、技術手順についてはその動画を目視で確認した。技術動画において手順の確認が不可能なものは除き、「③細い」では10人、「④深い」では9人、「⑤蛇行」については17人分をそれぞれ分析の対象動画とした。

2.4 分析の対象とした手順

採血の手順を大きく分けると、図3のように「1. 駆血帯をつける」「2. 血管選択」「3. 消毒」「4. 穿刺」「5. 血液採取」「6. 抜針」の6つの段階がある。

本研究では、手順の中で主に看護師による差が大きいと思われる「2. 血管選択」「4. 穿刺」に着目し分析を行った。

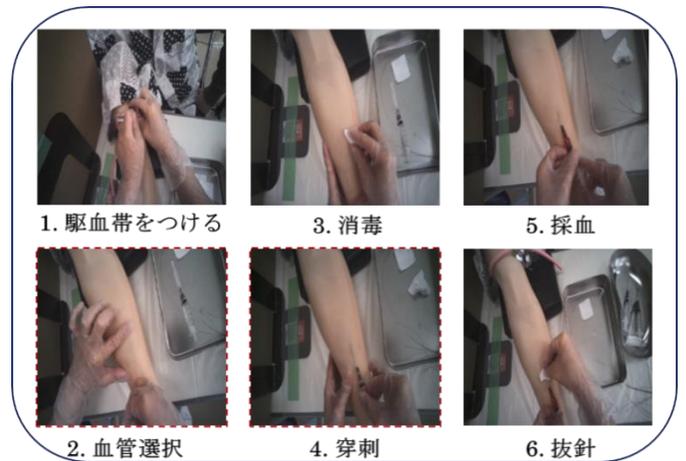


図3：採血手順

3. 結果

看護師の採血技術を分析した結果を以下に示す。

3.1 採血所要時間について

(1) 各モデルでの採血所要時間について

各血管モデル(③「細い」・④「深い」・⑤「蛇行」)で行った5回の採血手順を「2.血管選択」,「4.穿刺」「その他の手順」(1.駆血帯をつける, 3.消毒, 5.血液採取, 6.抜針)の3つに分け, また, 1回あたりの全体の採血全体の平均時間と合わせて表3に示した。

表3: 各血管モデルでの一回あたりの平均時間

	血管モデル		
	③細い (N=10)	④深い (N=9)	⑤蛇行 (N=17)
2.血管選択	0:00:17.0	0:00:17.1	0:00:29.1
4.穿刺	0:00:07.2	0:00:09.0	0:00:07.8
その他の手順	0:00:43.9	0:00:30.5	0:00:31.3
採血全体	0:01:08.1	0:00:56.6	0:01:08.2

また, 各血管モデルにおける時間配分を明確にするため, 採血全体の所要時間を100%とし, 「2.血管選択」, 「4.穿刺」「その他の手順」の時間割合を「2.血管選択」の時間割合の小さい順に示した(図4)。

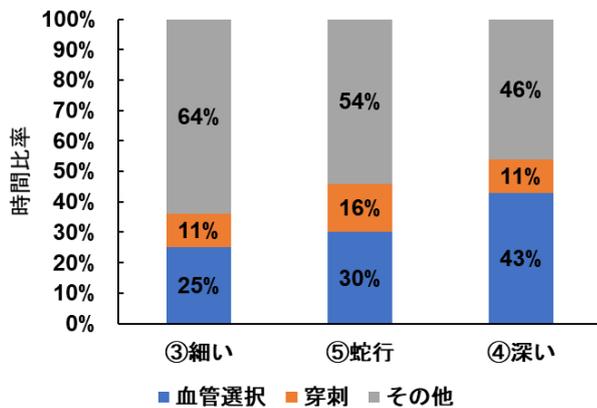


図4: 各血管モデルでの手順別所要時間割合

図4で示したように, 血管モデルにより, 血管選択時間割合が違ってくるようになった。「③細い」→「⑤蛇行」→「④深い」では, 血管選択時間の割合は徐々に大きくなっていった。一方, 穿刺の所要時間割合は「⑤蛇行」血管モデルが他より大きかった。

(2) 看護師別の採血成功率と所要時間割合

次に, 看護師個々による採血成功率と「2.血管選択」と「4.穿刺」の2つの手順の所要時間割合との関連を明らかにするため, 各血管モデル別に比較した。なお, 分析する際に, 5回の実施中において1回でも「2.血管選択」をしなかったものは除外した。

以下, 図4で示した血管選択の時間割合が小さい順に「③細い」(10名)を図5に, 「⑤蛇行」(12名)を図6, 「④深い」(9名)を図7に示す。各グラフにおいては, 成功率の高い看護師順に2つの手順の時間割合を見た。

「③細い」血管モデルでは, 成功率と2つの時間割合との関連はほとんど見られなかった。(図5)。

「⑤蛇行」血管モデルでは, 血管選択の時間割合が小さくなるほど, 成功率も低くなっている様子が見られた(図6)。

「④深い」血管モデルでは, 全体的に血管選択時間割合は大きく, 成功率の低い群より, 成功率の高い群は穿刺の時間割合が大きかった(図7)。

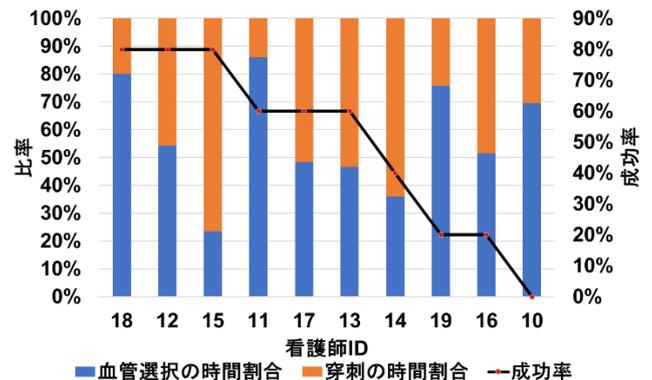


図5: 看護師別採血成功率と手順の時間割合; 「③細い」血管モデル

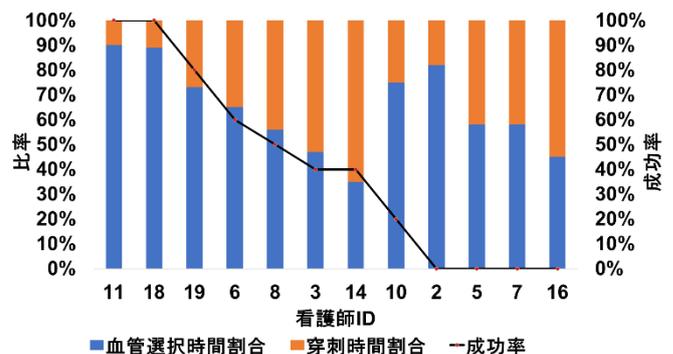


図6: 看護師別採血成功率と手順の時間割合; 「⑤蛇行」血管モデル

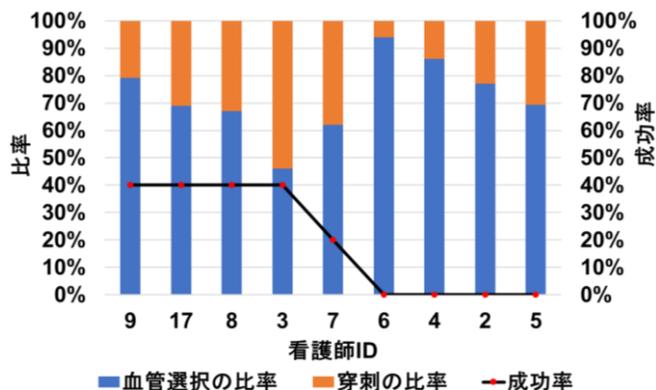


図 7 : 看護師別採血成功率と手順の時間割合 ; 「④深い」血管モデル

3.2 視線行動について

視線行動の中でも、「2.血管選択」と「4.穿刺」時の注視箇所と視線移動について、成功率の違いによる看護師の視線を対象に分析を行った。

(1) 注視箇所

同じラダーレベル(IV)のなかで、5回の採血において成功率の高い看護師(成功率80%; ID:9)と低い看護師(成功率20%; ID:2)の2つの手順「2.血管選択」と「4.穿刺」時の注視箇所について比較した。その結果を図8に示す。これより、成功率が高いID:9は成功率が低いID:2より、「2.血管選択」時には腕全体を見ており注視範囲は広く、逆に「4.穿刺」時は穿刺点に集中していることがわかった。

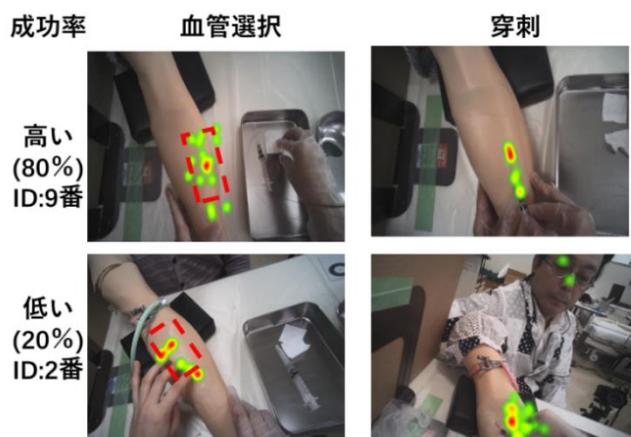


図 8 : 採血成功率の違いによる注視箇所

(2) 視線移動

視線移動に関して図9に示した。これより、成功率が低いID:2より、成功率が高いID:9は「2.血管選択」

時に一点を中心とし、そこから周りに拡散していた。

「4.穿刺時」には、針先の進み方向に沿って視線が移動していた。



図 9 : 採血成功率の違いによる視線移動

4. 考察

4.1 採血所要時間について

血管選択時間割合が「③細い」→「⑤蛇行」→「④深い」と徐々に大きくなったことに関しては、「④深い」血管を探すのは難しく、時間をかけて探したと考えられる。

また、各血管モデルにより、採血全体の平均時間に大きな差はないが、採血技術では「4.穿刺」より「2.血管選択」に時間をかけていることがわかった。「③細い」、「④深い」血管と比べて、「⑤蛇行」血管では「穿刺時間割合」が大きかった。その原因として「⑤蛇行」血管の構造は他の血管より複雑であり、穿刺時に血管の走行を把握しながら針を進める必要があったことが考えられる。

4.2 各モデルでの成功率と所要時間について

「③細い」血管では成功率と2つの時間割合との関連はほとんど見られなかった。しかし、同じ成功率であればラダーレベルの高い看護師の方が、血管選択割合が大きかった。これより、ラダーレベルの高い看護師は低い看護師より、毎回時間をかけて血管を探していると考えられる。

「⑤蛇行」血管では血管選択割合が小さくなるとともに、成功率も低くなっていたことから、血管選択をより注意したほうが良いと思われる。

「④深い」血管モデルでは、血管選択の割合が全体的に大きかった。また、成功率がより高い看護師は、

穿刺の割合が大きかったので、穿刺時に指先や針先で血管を確認しながらゆっくりと進めることが成功に繋がると推測できる。

4.3 視線行動について

(1) 注視箇所

成功率の高い看護師の注視は、成功率の低い看護師に比べ、血管選択時に穿刺部分だけではなく、血管の走行も確認していた。このように、血管の存在する部分から穿刺箇所を決め、その一点を中心に周囲を把握する見方をする方が、成功率は高くなると考えられる。

(2) 視線移動について

成功率の高い看護師の視線移動は、低い看護師に比べ、穿刺時にゆっくりと針を進めていたことから、穿刺後の視線も同じように針の進行方向に沿わせる方が、成功率は高くなると考えられる。

5. 終わりに

本研究では、言語化が困難な看護技術における熟練看護師の暗黙知データを抽出するために、採血技術に着目し、採血成功率と各手順(血管選択と穿刺)での所要時間と視線の動きとの関係を分析した。今回は成功率の高い看護師と低い看護師1名ずつの分析であったため、結果の汎用性までには至らなかった。対象者数や対象技術数を増やす必要がある。

今後は、所要時間や視線に限らず、各腕モデルへの採血技術映像を再検討し、成功率に関与がある因子を抽出する。そして結果を被験者にフィードバックし、看護技術教育支援システム構築に必要な機能要件を明らかにしていきたい。

謝 辞

本研究は JSPS 科研費 JP17H04433, JP19K22774 の助成を受けたものです。また、本研究にご協力をいただいた看護師の皆様に感謝します。

参 考 文 献

- (1) 日本看護協会：“新人看護職員の早期離職実態調査”，2004
- (2) 難波亮磨, 真嶋由貴恵, 榊田聖子, 前川泰子, 秋吉政徳,

松田健, 泉正夫：“困難度が異なる血管への採血技術における看護師の熟練度に関する考察”，教育システム情報学会第44回全国大会論文集，pp.269-270(2019)

- (3) Naoki Taira, Yukie Majima, Seiko Masuda, Tsuneo Kawano, Masanori Akiyoshi, Kenji Adachi, Kazuma Mihara and Ryoma Namba: "Differences in brain activity of skilled and novice nurses during blood collection", Proceeding of the 13th International Joint Conference on Biomedical Engineering Systems and Technologies Volume 5: HEALTHINF, pp.699-704(2020)
- (4) Kazuma Mihara, Takeshi Matsuda, Yukie Majima, Seiko Masuda, Masanori Akiyoshi, Kenji Adachi and Naoki Taira: "Analysis of Gaze Trajectory and Skin Extension Pressure Data in Blood Collection Technology", Proceeding of the 13th International Joint Conference on Biomedical Engineering Systems and Technologies Volume 5: HEALTHINF, pp.687-692(2020)
- (5) 安達健二, 真嶋由貴恵：“注射技術教育における経験学習促進システムの提案”，第39回医療情報学連合大会論文集，pp.917-920(2019)