

新生児型感性教材モデルの開発

Design of Newborn Baby Shaped Model for Nursing Use

(キーワード：看護、新生児、模型、温かさ、やわらかさ)

(KEYWORDS: nursing, newborn baby, model, warmth, softness)

○ 齊藤雅也・細谷多聞（札幌市立大学デザイン学部）

松浦和代・吉川由希子・三上智子（札幌市立大学看護学部）

1. 背景

看護分野の教育においては、治療や患者との関わりの経験をつむために、人型の模型を用いた模擬的な環境を活用する機会が多い。新生児の看護に関しても例外ではなく、生後間もない赤ちゃんを模した人形を使用することで、抱き方やさまざまなケアに関する教育を実施している。しかしながら、これらの人形は、これから母親となる妊婦や、若い女性に対しても同様の目的で使用されており、看護教育のみの使用を想定した人形以上に、使用者への感性的な配慮が必要である。本研究はこのような状況をふまえ、新生児の人形を、使用者が目的にあった十分な没入感を得られる模型の開発を行なっている。

2. 目的

本研究では、看護分野の教育に用いる新生児型模型に、「温かさ」と「やわらかさ」の実現を目指している。従来から使用されている新生児型模型では、模型に再現された肌のやわらかさは実現されているものの、体躯のやわらかさや接した時に感じられる温かさの点で新生児らしさを感じにくく、教材としての効果が十分に得られていないと考えたのである。本研究チームは、上記に指摘した改善を新生児型模型に施したものを新生児型感性教材モデル（以下、感性教材）と呼び、研究開発を進めている。

3. 第1次試作と実験

温かさを模型に再現するためには、模型自体に熱源を持たせる必要がある。本研究は、最初の熱源として使い捨てカイロを模型に内蔵して温かさの再現を試みた。現在使用されている新生児型模型は、肌のやわらかさを再現するためにシリコーンゴムで作られることが多い。第1試作として作成した感性教材は、木型の原型をポリエステルパテで型取り制作した「型」にシリコーンゴムを注入硬化させることで同様の形状を実現させている。また、この型内（胴体部分）に予め空間を確保することで、成型後のシリコーンゴム模型に使い捨てカイロを内蔵し、全体を暖めようと考えた。尚、やわらかさの再現を検討するため、第一次試作では特別な構造材は内蔵せず、シリコーンゴム自体の剛性が体躯のやわらかさの再現に適性を持つかを確かめた。

上記の設計で制作した感性教材のモデルを用い、北海道札幌

市の総合病院Aの産科外来にて、平成21年2月の冬季に産後1ヶ月以内の母親3名を被験者として温度測定実験を行なった。実験は、新生児と感性教材の試作模型を別々に抱いてもらい、その違いを被験者の胸部から腹部の着衣表面温度を測定する方法で行なった。測定は、

- 1) 抱く直前-0分
- 2) 抱いている途中-1分30秒後
- 3) 抱き終えた後-3分後

の3回に分けて行ない、実際の新生児と、感性教材の試作模型に見られる温度分布の違いを観察した。なお、実験は室温26.4℃、相対湿度26%、グローブ温度26.8℃、気流速度0.05～0.1m/sの室内温熱環境下で行ない、測定条件を揃える配慮を行なうとともに、被験者に対して、実験中にインタビュー形式による聞き取り調査も行なった。

実験の結果、新生児については、1)～3)の測定において、全被験者とも着衣表面温度はおおよそ31.5～35.5℃であり、顕著な差は見られなかった。特に、3)の測定値は34～35.5℃であった。同じ条件の感性教材の試作模型は、欠測となった1名を除き、30.0～32.5℃の測定値を記録した。新生児との比較では、1.5～3.0℃低い測定値であるが、聞き取り調査の結果では「温かさ」の印象に顕著な差は見られなかった。

「やわらかさ」については、聞き取りによって調査を行なったが、その結果、感性教材の試作模型は概ね違和感のない結果が得られた。しかしながら、頭部の重量感が新生児よりも軽く感じられる傾向があった。

4. 第1次試作から得た考察

感性教材の試作模型は、「やわらかさ」の点では新生児に近い結果が得られたが、模型全体の重量配分については改善の余地があることがわかった（試作模型の重量は約3kgであり、新生児と近似した値としている）。「温かさ」については、着衣表面温度が若干低く測定されたことから、より高い温度を提供し得る熱源が必要であることが推測できた。また、第一次試作は熱源が一カ所であったため、熱伝導によって模型全体の温度をあげるのに十分な構造でないことも推測できた。使い捨てカイロの熱源は、入手しやすい手軽な熱源として採用したものであったが、実際の運用は簡便とはいえず、代替の熱源で改良すべきであることがわかった。

5. 第2次試作と実験

前節の考察を踏まえ、代替の熱源を用い、模型全体をあたためることが可能な第2次試作を行なった。第2次試作では、電熱線を用いた熱源を採用し、1次試作と同様の胴体部分に加え、首や頭部をあたためる構造とした。また、電気を使用することから、模型単体での使用が可能となるように、胴体内部に充電電池を内蔵する空間を設けた。胴体部には背中側と胸側に合計1000mmの電熱線の内蔵させ、加えて500mmの電熱線を首と頭部にも内蔵させた。500mmあたり5Ωの電熱線を使用したことから、5Vの給電で、胴体部は10W、首と頭部では5Wの消費電力となる。通常、消費電力は、電熱線から放散する熱量と比例すると考えられるため、給電する電圧を変えることで、感性教材の温度を調整できる。

第2次試作模型への電熱線の内蔵は、シリコンゴムを注入する前の型内に電熱線の支持枠を伴う充電電池ケースを配置し、そのままシリコンゴムを流し込む方法で行なった。シリコンゴム自体は耐熱性に優れた素材であることから、電熱線の発熱によって溶解することは考えにくい。万一の短絡に備え、要所をガラス繊維の耐熱チューブに通している。

第2次試作では熱源の変更したことから、まず、単体での表面温度の計測を行なった。この結果、電源投入に伴い、順調な表面温度の上昇が確認できた。また、電源供給を続けることで、表面温度は実際の新生児の体温を超える温度にまで到達させることが可能であり、電源供給をやめてもシリコンゴム素材の有する蓄熱性能によって緩やかな温度低下となることが確認できた。模型内の適正な電熱線の配置を検討するため、第2次試作にやや高めめの15Vを15分間給電し、表面温度が上がりきった状態から電源供給をやめ、75分間にわたって温度の降下状況を測定することとした。測定部位は、胸部、背部、内部の3点とし、これに加え、室温の測定を行なった(図1)。

図2に示すように、最初の15分間で試作模型を急激にあたためることができる。胸部・背部の表面温度の測定値は約50°Cに達する。その後30分でおおよそ人肌の温度にまで降下し、第一次実験で再現した約30°Cに低下するまで、30分程度の時間を要する。第2次試作は、こうした蓄熱による感性教材の「温もり」を提示する目的で制作したのではないため、このような結果となったが、蓄熱性能を高めた設計が感性教材の「温かさ」の再現に活用し得ることを導いた。

6. 第2次試作から得た考察

本研究が取り組む感性教材は、看護分野で活用される教材であり、教材としての扱い易さや沐浴に伴う水中での使用等、構造を複雑にしにくい事情がある。第2次試作で検証した、電熱線の熱源利用と蓄熱による温度維持は、上記を充足する構造であることが予想される。いっぽう、第2次試作では電熱線を熱源とすることにより、強力な発熱が得られたものの、胴体や頭部に集中した発熱となるために、模型全体をあたためる目的には向いていないこともわかった。加えて、胴体や頭部に電熱線

を集中させる構造は、効率的な熱源ともいえない。感性教材全体が効率の良い発熱と、蓄熱の性能を獲得するためには、腕・脚も含めて電熱線を配置すべきこともわかった。

7. 今後の展開

第2次試作を経て、現在は、電熱線を模型の四肢に内蔵した第3次試作を完成させた段階にある。今後、この試作を用いた表面温度の分布状況、蓄熱性能の検証を行なうとともに、これに対して好結果が得られれば、再び被験者に抱いてもらい、着衣表面温度の測定や主観評価実験を実施する予定である。

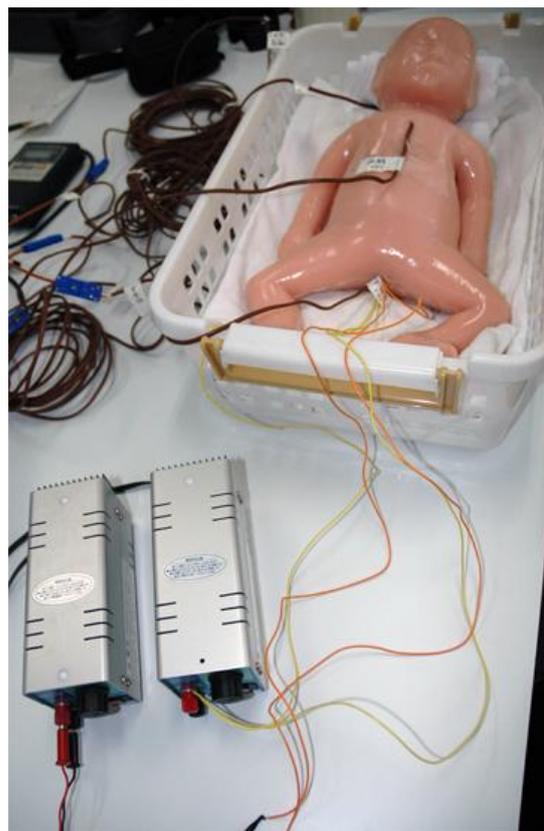


図1 表面温度の測定風景

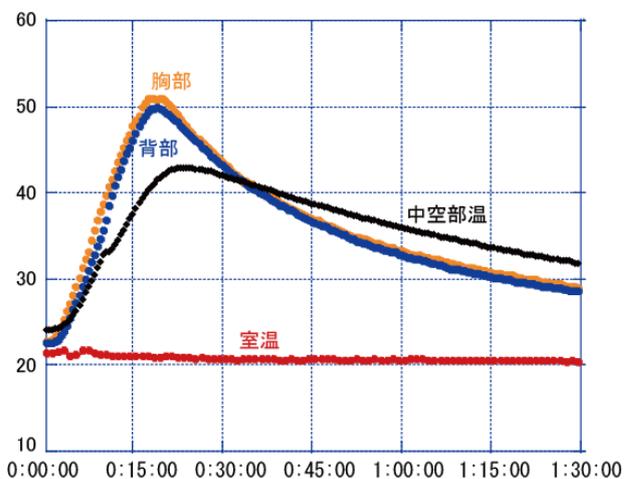


図2 第2次試作の部位別温度の経時変化