

湯たんぽの表面温度の経時的変化からみた安全性の検討

—湯たんぽの種類と湯温の違いから—

奥山真由美、掛橋千賀子、神宝貴子、重西桂子、村上生美

要旨 臨床や家庭で多く使用されている3種類の湯たんぽ（ゴム製、プラスチック製、金属製湯たんぽ）について、湯温の違いによる湯たんぽの表面温度の経時的変化から安全性の検討を行った。その結果、ゴム製湯たんぽは、ネルカバーを掛けた場合には湯温50℃で、バスタオルで3層に巻いた場合には湯温55℃で安全性が確認された。蓋付きのプラスチック製湯たんぽは、湯温60℃で安全であると思われたが、80℃の湯温では低温熱傷を起こす可能性が示唆された。市販のネルカバーで覆った金属製湯たんぽは容量が2000cc、湯温60℃の場合でも低温熱傷を生じる危険性が高く、3種類の湯たんぽのなかで使用に際しては最も注意が必要である。

キーワード：温罨法、表面温度、低温熱傷

I. はじめに

温罨法は、身体の一部に温熱刺激を与えることにより、循環系や筋肉系、あるいは神経系に作用させる治療法であると同時に、精神的、身体的な安楽や疼痛緩和など安楽性を目的として、臨床や家庭で広く用いられている¹⁾。温罨法にはホットバックや電気あんかなど様々な種類のものがあるが、近年では災害など緊急時の暖房器具として湯たんぽが注目を集めるようになり、また原油の高騰や寒波などの影響で簡便で安価な湯たんぽが多く使われるようになってきている。特に臨床では、ゴム製湯たんぽを使用することが多く²⁾、家庭ではプラスチック製あるいは金属製の湯たんぽを用いる場合が多い。

湯たんぽに関する先行研究では、体温や循環系への影響³⁻⁵⁾や、保温性や安全性、安楽性について検討したもの⁶⁻⁸⁾がある。しかし、湯たんぽ貼用に関する十分なエビデンスは確立されているとはいえ、特に安全性については、接触による低温熱傷の危険性が指摘されており⁹⁻¹⁰⁾、湯たんぽの種類や湯温、湯たんぽカバーの素材の違いによる安全性の検討や皮膚面からの貼用距離と低温熱傷の発生との関連など検討すべき課題が多い。臨床での熱傷事故の

実態調査¹¹⁾では、看護師の約2割が湯たんぽによる熱傷事故の経験があり、湯たんぽを皮膚面から離して置いたにもかかわらず接触して熱傷を起こした場合が多いと報告されている。また、国民生活センターによる一般住民に対する調査¹²⁾では、カイロに次いで湯たんぽによる熱傷事故が多いと報告されている。そのため、湯たんぽと皮膚が接触する可能性を考えた上で、湯たんぽの表面温度の経時的変化から安全性を検討することが重要であると考えられる。さらに、ゴム製湯たんぽでは、キルティングカバーやネルカバーを使用し、湯温の違いによる湯たんぽの表面温度の2時間の経時的変化から安全性の検討を行った研究はある¹³⁾が、臨床で多く用いられていると思われるネルやバスタオルを使用して、湯たんぽを使用する頻度の高い就寝時間を想定し8時間にわたり検討したものはみられない。また、プラスチック製湯たんぽや金属製湯たんぽの表面温度の経時的変化について検討した研究はほとんどない。

そこで、臨床や家庭で多く使用されている3種類の湯たんぽ（ゴム製、プラスチック製、金属製湯たんぽ）について、使用頻度の高いカバーを用いて、湯温の違いによる湯たんぽの表面温度の経時的変化

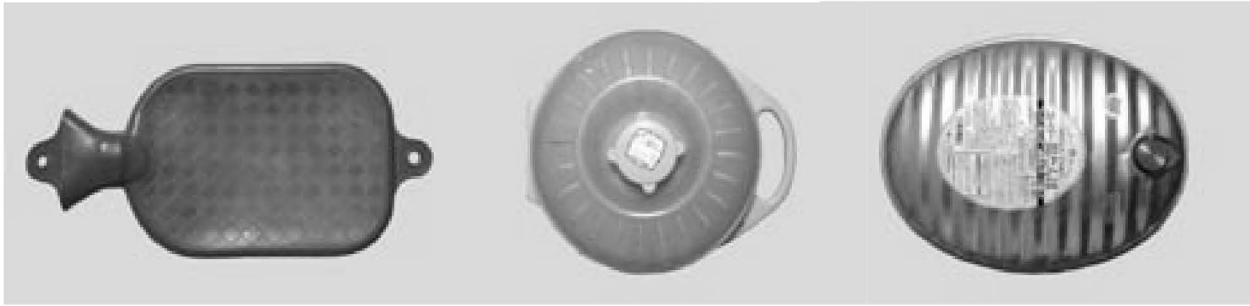


写真 1 : ゴム製湯たんぼ

2 : プラスチック製湯たんぼ

3 : 金属製湯たんぼ

から安全性の検討を行った。

II. 研究方法

1. 実験条件

1) 湯たんぼの種類

ゴム製湯たんぼ（写真1）は、大きさが36×17.5×1.5cm、容量1500mlのもの（浪華ゴム工業）を使用した。プラスチック製湯たんぼ（写真2）は、23.5cm×27.5cm×約10cm、容量2000mlのもの（タンゲ化学工業株式会社）を用い、金属製湯たんぼ（写真3）は、29.5cm×21cm×8.5cm、容量：2500ml（マルカ金属、マルカスーパー湯たんぼ、小）と、32cm×23cm×8.5cm、容量：3500ml（マルカ金属、マルカスーパー湯たんぼ、大）を用いた。

2) 湯温

ゴム製湯たんぼは、看護技術のテキストに多く記述されている60℃¹⁴⁻¹⁶⁾と、55℃、50℃の3通りに設定した。プラスチック製湯たんぼは、テキストに記述されているのは、一般的には70～80℃¹⁷⁻¹⁸⁾であり、そのため、80℃と60℃の2通りに設定した。また、金属製湯たんぼは、テキストに多く記述されている80℃¹⁹⁻²¹⁾と60℃の2通りに設定した。

3) 湯たんぼカバーの素材

ゴム製湯たんぼは、臨床ではネルカバーやキルティングカバー、バスタオルの使用が一般的と思われ、そのうち先行研究にはないネルカバーとバスタオルの2種類のカバーを用いた。ゴム製湯たんぼのカバーは、販売元のメーカーごとに、綿素材のものが付いてはいるが厚さが一定でなかったり、湯たんぼ専用のカバーが市販されていなかったり、あるいは金属製の湯たんぼカバーを使用するようになっている。そのため、今回は金属製湯たんぼのカバーとして市販されているネルカバー（30×36×0.2cm、

65g、2重綿入れ、萱谷金属工業、以下ネル）を用いた。バスタオルは、65cm×125cm×0.2mmの一般的な大きさ、厚さのものを用いた。

プラスチック製湯たんぼは、専用のプラスチックカバー（湯たんぼ本体とカバー最上部との距離は6cm）が取り付けられているため、それを用い、さらに付属のネルカバー（28cm×38cm×0.1cm）を装着した。金属製湯たんぼは、市販のネルカバーとし、ゴム製湯たんぼで使用するカバーと同様のものを用いた。

4) 寝床条件と環境設定

寝床条件として、病室で患者が臥床している状況を仮定し、モデル人形（身長155cm、足底22cm、パジャマ着用、坂本モデル）を用い、鋼鉄製標準ギャジベッド、マットレス、マットレスパッド、下シーツ、羽根布団（ダウン90%、フェザー10%）を使用した。また、実験室は、病室として望ましいとされる室温22±2℃、湿度45～65%²²⁾を参考に調節した。

5) 湯たんぼを置く位置

湯たんぼを置く位置は、テキストには足元から10cmは離す²³⁾とされているが、筆者らによる基礎実験²⁴⁾で、10cmでは下肢の先端が湯たんぼに接触する危険性が大きいと考えられたため、足元から15cmとした。

2. 実験手順

それぞれの種類の湯たんぼにまず湯を既定した量入れ、湯たんぼを温めた後に湯を一旦破棄した。再度湯を規定量入れ、ゴム製湯たんぼのみ空気を抜いて栓をし、ネルカバーまたはバスタオルで覆った。バスタオルは広げてその端に湯たんぼを置き、巻いた。その結果、湯たんぼの上下とも三層になった。ベッド上のモデル人形の足元から15cm離れた所に

湯たんぼを置き、羽根布団を掛け測定を開始し、5分毎に8時間測定した。測定は、湯たんぼ中央部のネルカバーまたはバスタオル上に表面温度センサー（外径6mm、AMIテクノ）を装着し、データコレクタ（7052AM、安立計器）を用いた。データはそれぞれ3回測定し、ばらつきのないことを確認した。

3. 分析方法

湯たんぼの種類および湯温、カバーの素材の違いにより、3回ずつ表面温度を測定し、経時的に平均を算出し、平均表面温度の経時的変化を明らかにする。その結果を、低温熱傷を生じる温度と時間に関するMoritzらの報告²⁵⁾をもとに、「44℃で6時間、46℃で90分」を基準とした。

Ⅲ. 結果

実験中の室温と湿度の平均は $23.6 \pm 0.2^\circ\text{C}$ 、湿度 $54.3 \pm 3.2\%$ であった。以下に、それぞれの湯たんぼについて平均表面温度（以下表面温度とする）の経時的変化について述べる。

1. ゴム製湯たんぼ（ネルカバー、バスタオル：湯温50℃、55℃、60℃）

表面温度の経時的変化を図1に示した。湯たんぼの表面温度は、湯温、素材に関係なく5分から上昇し、15分で最高となり、その後徐々に減少した。最高の温度は、湯温別では60、55、50℃、素材別ではネル、バスタオルの順に高く、最も高かったのは、ネル60℃で、15分後50.9℃であり、逆に最も低かったのはバスタオル50℃で15分後に39.4℃であった。

表面温度が44℃を超えていたのは、ネル55℃、ネル60℃、バスタオル60℃であった。44℃以上の温度で経過した時間は、ネル55℃が5分から130分までの125分間で、ネル60℃は5分から165分までの160分、バスタオル60℃は10分から110分までの100分間であった。表面温度が46℃を超えていたのは、ネル55℃、ネル60℃、バスタオル60℃であった。46℃以上の温度で経過した時間は、ネル55℃が5分から85分までの80分間で、ネル60℃は5分から120分までの115分、バスタオル60℃は15分から50分までの35分間であった。

2. プラスチック製湯たんぼ（ネルカバー付き：湯温60℃、80℃）

表面温度の経時的変化を図2に示した。湯たんぼの表面温度は、湯温に関係なく5分から上昇し、65分から70分で最高となり、その後徐々に減少した。最高の温度は、湯温80℃では70分後に49.6℃となり、湯温60℃では65分後に42.3℃になった。

表面温度が44℃あるいは46℃を超えていたのは、湯温80℃のみであった。44℃以上の温度で経過した時間は、15分から260分までの245分間で、46℃以上で経過した時間は、25分から200分までの175分間であった。

3. 金属製湯たんぼ（市販のネルカバー、容量2500ccと3500cc：湯温60℃、80℃）

表面温度の経時的変化を図3に示した。湯たんぼの表面温度は、湯たんぼの容量や湯温に関係なく5分から上昇し、50分から60分で最高となり、その後徐々に減少した。最高の温度は、湯温別では、80℃、60℃、容量別では、3500cc、2500ccの順に高く、最も高かったのは、容量3500ccの80℃で、50分後に61℃であり、逆に最も低かったのは、容量2500ccの60℃で、50分後に46.5℃であった。

すべての容量、湯温で、表面温度が44℃を超えていた。44℃以上の温度で経過した時間は、容量3500cc、80℃が5分から480分までの475分で、480分の表面温度は48.9℃であった。容量2500cc、80℃は、10分から480分までの470分で、480分の表面温度は45.3℃であった。容量3500ccの60℃は5分から265分までの260分間、容量2500ccの60℃は5分から245分までの240分間にわたり44℃以上で経過していた。

表面温度が46℃以上で経過した時間は、容量3500cc、80℃が5分から480分までの475分で、480分の表面温度は48.9℃であった。容量2500cc、80℃は、10分から450分までの440分間、容量3500ccの60℃は5分から145分までの140分間、容量2500ccの60℃は30分から120分までの90分間にわたり46℃以上で経過していた。

Ⅳ. 考察

1. 安全性について

湯たんぼ貼用に関する看護技術は、保温性、快適性、安全性の面から総合的に評価し、最も安全かつ保温性や快適性に優れたケアを提供する必要がある。なかでも安全性を確保することは重要で、乳幼児や高齢者、意識障害や体動困難にある人に貼用す

る場合には皮膚との接触を避けることや湯温の調整など低温熱傷を予防するための注意が必要である。また、健常者でも就寝時に使用する場合には、寝込んでしまうことにより湯たんぽに接触して低温熱傷を生じる恐れがある。

低温熱傷は、低温熱源による熱傷であり長時間の低温熱源の直接接触により受傷する²⁶⁾。低温熱源とは電気カーペット、カイロ、湯たんぽなど暖房器具が主で、受傷者側の要因としては、熟睡や身体可動性の障害、知覚麻痺、糖尿病による循環不良などの状態にあると受傷しやすい。低温熱傷は極端に熱源の接触時間が長いため、発赤や水疱形成だけに見えても深部に深い損傷を負っていることが多い。

Moritzら²⁷⁾の豚を用いた実験では、44℃の熱源に6時間の接触で皮膚傷害をもたらし、44℃～51℃までの間では接触する温度が高くなるにつれ熱傷を生じるまでの時間は短縮し、1℃上昇するごとにその時間は半減すると報告している。そのため、44℃で6時間、45℃で3時間、46℃で90分で熱傷が生じるということになる。さらに、鈴木ら²⁸⁾のラットを用いた実験では、圧迫や循環不全により、皮膚との接触部の血流量が低下すると低温熱傷を生じる温度が低くなり、時間も短縮されると報告している。さらに、飯田ら²⁹⁾のマウスを用いた実験では、銅を熱源とした場合、42℃5時間、43℃5時間、45℃2時間の加温で皮膚全層の壊死が生じ、人体でも43℃以上の温度や42℃であっても5時間の加温で低温熱傷発症の可能性が高いと報告している。

本研究では、Moritzら³⁰⁾の実験結果をもとに、44℃で6時間あるいは46℃で90分という熱源温度と接触時間を基準に、湯たんぽの種類や湯温の違いにより低温熱傷を生じる危険性について以下に検討する。

1) ゴム製湯たんぽについて

すべての湯温、カバーの素材のなかで、最も高温で経過していたのはネル60℃であった。また、6時間を越えて44℃以上の熱源温度で経過したものはなかった。しかし、ネル60℃は、表面温度が46℃以上で90分以上経過しており、最も低温熱傷を起こす危険性が高いと考えられた。次に表面温度が高く経過していたネル55℃は、46℃以上の温度が80分間にわたり持続していたことから、ネル60℃に次いで低温熱傷を起こす危険性があると思われる。

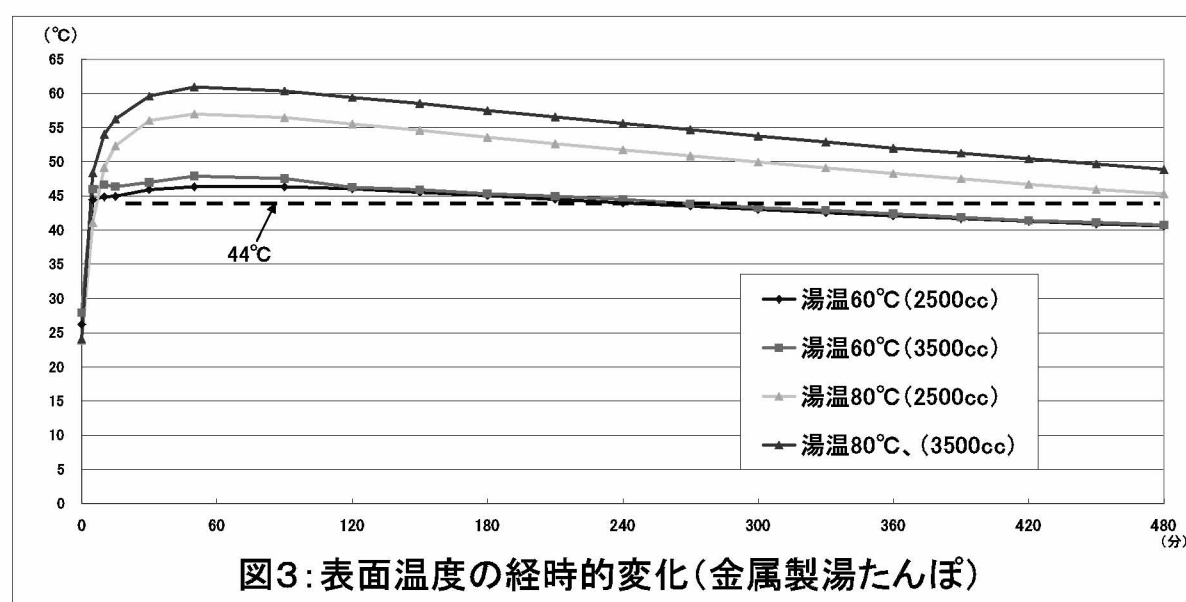
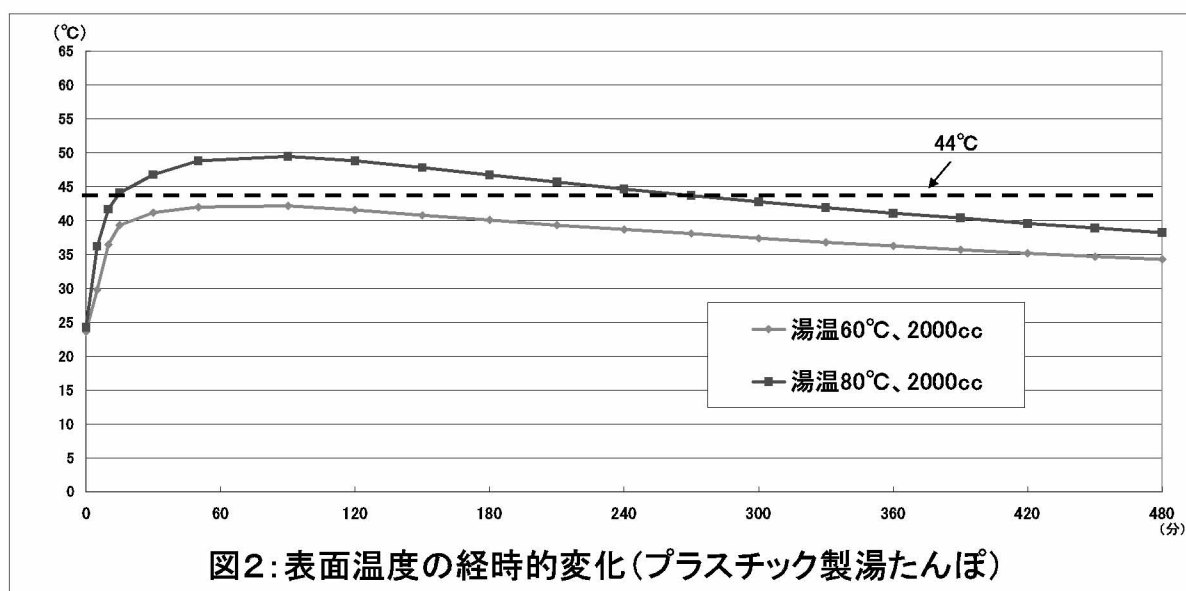
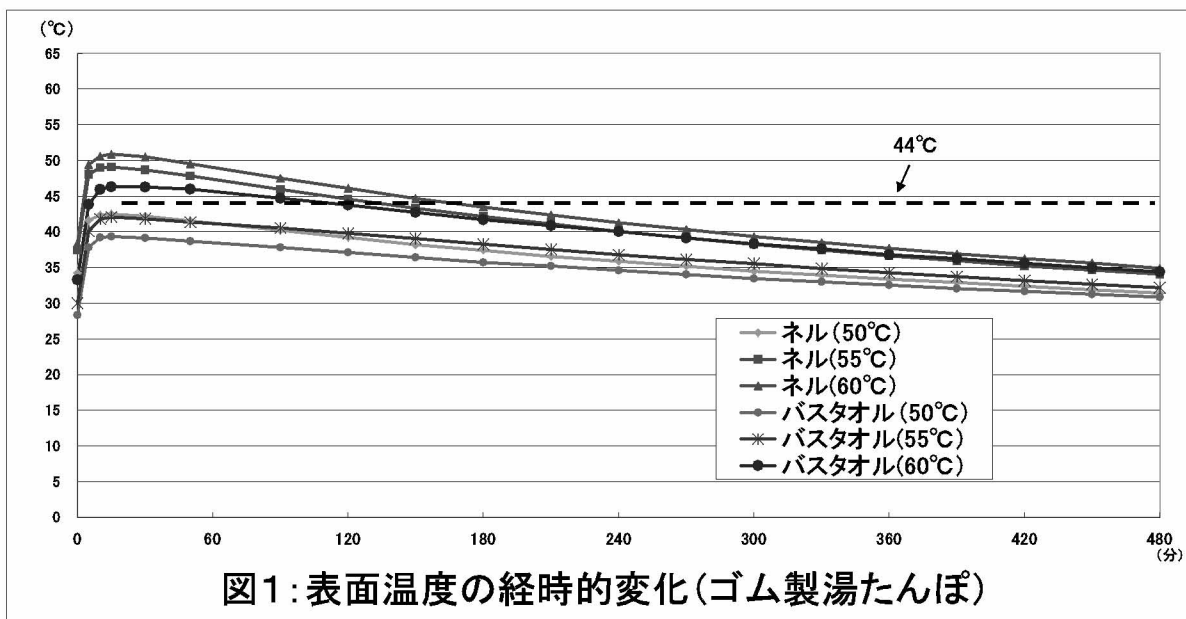
低温熱傷は、熱源の温度と皮膚との接触時間の相互関係によって決まるといわれており、一概に、44℃で6時間、46℃で90分を越えていないので安全とはいえない。バスタオル60℃では44～46.4℃までの温度が110分間にわたり持続していたことから、十分に注意する必要があると思われる。

5分から8時間後まで、表面温度が44℃を超えることはなかったバスタオル55℃、ネル50℃、バスタオル50℃は、それらの順に低温熱傷を起こす可能性は低いと思われる。岩永ら³¹⁾の研究によると、ゴム製湯たんぽにネルカバーをかけた場合、湯温60℃では表面温度が最高で46.1℃であり、10～90分までは43℃以上で経過している。本実験結果と比較すると、ネル60℃およびネル55℃、バスタオル60℃で120分経過後までは本実験の表面温度の方が高く推移している。これは、岩永らの実験ではネルカバーの厚さが4mmであり、本実験のカバーよりも厚さが大きかったためと思われる。また、岩永らの実験によると、ネル60℃で2時間接触させたマウス皮膚には温熱刺激後4日経過後も炎症反応が認められており、ネル60℃での低温熱傷の危険性を指摘している。しかし、これはマウス皮膚での実験結果であるため、同条件下で人に適応するかどうかは明確ではない。しかし、本実験結果から120分以降の温度変化も含めて検討した結果、ネル60℃では岩永らの見解と同様に湯たんぽと皮膚が接触した場合、低温熱傷の危険性があることが示唆された。また、ネル55℃、バスタオル60℃においても低温熱傷を起こす危険性があると考えられる。

2) プラスチック製湯たんぽについて

湯たんぽを用いた先行研究では、プラスチック製湯たんぽを熱源として実験を行ったものは少ない。長谷部ら³²⁾の行った実験では、容量2300mlの湯たんぽに62℃の湯2250mlを入れ、ネルカバーを掛け、2時間の実験時間中は表面温度を40±2℃で一定に保っている。そのため、本実験で使用した湯たんぽと形状や容量なども違うため結果を比較できなかった。

本実験では、湯温80℃の場合、175分間(約3時間)にわたり表面温度が46℃以上で経過していたことから、直接貼用した場合には低温熱傷を生じる危険性が非常に高いと思われる。逆に、湯温60℃の場合には、表面温度が8時間にわたり44℃を超えなかったことから、低温熱傷の危険性は低い



と思われる。しかし、今回使用した湯たんぽはプラスチック製の蓋が付いていたため、湯槽上の空気による断熱作用に伴い、蓋のない湯たんぽよりも蓋のある湯たんぽの方が表面温度が低くなると予測できる。そのため、カバーの素材によって異なるが、蓋のない湯たんぽを使用する場合には60℃の湯温でも安全とはいえない。今後、さらなる検討が必要である。

3) 金属製湯たんぽについて

金属製湯たんぽの湯温と表面温度に関する先行研究はほとんどない。これは、従来より臨床では金属製湯たんぽを使用することは少ない³³⁾ためと思われる。しかし、最近では、災害時の熱源や経済的な面からも見直され、ホームセンターなどで金属製湯たんぽやプラスチック製湯たんぽを一般の人が購入できる機会が増えている。そのため、金属製湯たんぽは臨床よりもむしろ一般の家庭で用いる場合が多いと考えられ、低温熱傷などの事故も今後増加することが予測される。

本実験では、金属製湯たんぽに市販のネルカバーを使用して用いたが、すべての容量、湯温で表面温度が44℃を長時間にわたり超え、また46℃以上の表面温度が90分以上持続していることから、金属製湯たんぽはゴム製あるいはプラスチック製湯たんぽに比べて、特に低温熱傷の危険性が高いと思われる。そして、湯温80℃の3500cc、湯温80℃の2500cc、湯温60℃の3500cc、湯温60℃の2500ccの順に表面温度は高い値で経過しており、低温熱傷の危険性は、湯温が高いほど、また容量が大きいほど起こりやすいと考えられる。

2. 看護実践への適用

1) 臨床での湯たんぽの安全な使用法について

高山ら³⁴⁾は、病院看護師への調査を行い、臨床ではゴム製湯たんぽが全体の約7割、次いでプラスチック製が約2割、金属性が1割未満の順に使用頻度が高いことを示した。また、使用する湯温を測定していない看護師が全体の9割以上を占め、70～82℃の高温の湯を使用する者が多いことを報告した。さらに、過去5年間に熱傷事故の経験をした看護師は、全体の約2割であり、なかでも湯たんぽと皮膚の接触によるものが約4割で最も多く、次いで患者特性の把握不足、観察不足の順であったことを報告している。看護技術のテキストには湯たんぽの

種類による湯温の違いや貼用方法、観察の必要性などが記述されているが、実際の貼用にあたっては、熱傷予防の観点から湯温や湯たんぽの表面温度を正確に測定したり、患者のアセスメントや観察を行ったりすることが十分に行えていない現状がうかがえる。

貼用距離については、現在病院で使用されているベッドは、一般に幅90cm、長さ200cmである³⁵⁾。テキストの記述どおりに皮膚面から離して置く場合、湯たんぽの横幅が17.5cmあるため、身長が172.5cmを超えると10cm以上離して置くことは難しくなる。そのため、下腿の右側または左側に離して置くことも可能であるが、足元に置く場合よりも更に接触の危険性が高くなることが予測される。また、鎮痛効果や入眠効果、体温や皮膚温の上昇などを目的に使用する場合には、貼用している患者の判断で、皮膚温よりもやや高めの湯たんぽの表面温度の心地よさから皮膚面に直接接触させてしまうなどの行為がみられることも考えられる。これらのことから、看護師は低温熱傷の危険性について十分に患者が理解できるように説明することや、直接貼用しても安全性の確保ができるような湯温やカバーを使用する必要があると考える。

本実験結果から、ゴム製湯たんぽでは、厚さ2mmのネルカバーを用いた場合には、湯温50℃の使用で直接貼用しても低温熱傷の危険性が低いと考えられる。また、バスタオルで3層に巻いた場合には、湯温55℃で同様に低温熱傷の危険性は低くなると思われる。今後は、安全性の観点から、身体から離して使用しても皮膚に接触する危険性を考慮して、カバーの素材や厚さを考えて湯温を調整することや、患者の感覚機能および身体可動性のアセスメントや低温熱傷の危険性に関して患者への説明を行い、なおかつ貼用後の観察を十分に行うことが重要であると考えられる。

2) 在宅での湯たんぽの安全な使用法について

1993年から1998年に実施された国民生活センターの調査³⁶⁾によると、家庭での低温熱傷の原因となった暖房器具は、湯たんぽが使い捨てカイロに次いで第2位であった。2005年には、財団法人製品安全協会が「湯たんぽの認定基準及び基準確認方法」を改正した³⁶⁾。そのなかで湯たんぽの表示及び取扱い説明書について、低温やけどのメカニズムに関す

る説明と低温やけどを防ぐ方法を説明した文書を添付することが適合性評価手続（SGマーク制度）の認定基準として示されている。低温やけどの予防法として、布団から出して使用することや、低温やけど対策品の使用、一定時間ごとに湯たんぼの位置を変えること、付属や市販しているカバーの上から厚手のタオルや布で包むことなどが挙げられている。しかし、使用上の注意事項のなかで、貼用距離に関する記述はなく、湯温に関しても”ゴム製湯たんぼは70℃以上の湯を入れない”という内容の記述があるのみである。金属製湯たんぼに関しては、直接火にかけてもよいという記述もある。家庭で用いる場合には、湯温や貼用方法は個人の主観に依ることが多い。使用する個人が低温熱傷についての知識を持ち、安全に用いることができるようにすることが望まれる。

家庭で多く用いられるプラスチック製や金属製湯たんぼは、ゴム製湯たんぼに比べて用いる湯温が高く、容量も大きいいため、カバーを掛けた状態でも湯たんぼの表面温度は高く経過する傾向にあった。金属製湯たんぼの場合には、容量2500cc、湯温60℃の場合でも低温熱傷を起こす危険性があったことから、金属製湯たんぼを使用して直接皮膚に触れる恐れのある場合には、湯温は60℃以下とし、市販のカバー以外にタオルや布で覆うなどの工夫が必要と思われる。プラスチック製湯たんぼは、湯温60℃の使用で直接貼用しても低温熱傷の危険性が少ないと思われるが、本研究で用いた湯たんぼは蓋付き湯たんぼであり、プラスチック製品は多種類あるため、一概に60℃の湯温で安全であるとはいえない。そのため、形状や容量の違いなどによるさらなる検討が必要である。

現在、家庭で生じる熱傷のなかでも、子どもや高齢者の低温熱傷による事故の増加が問題となっている³⁸⁻³⁹⁾。家庭で子どもや高齢者などに湯たんぼを使用する場合は、両親や介護者あるいは高齢者自身が、低温熱傷の危険性について十分認識していることが必要となる。そのため、やけどの防止策に対する広報などでの呼びかけや、子どもの場合には訪問指導や健康診査など、高齢者の場合には健康教育や訪問看護などで、看護職による直接的な指導や注意の喚起が必要であると思われる。

V. 今後の課題

本実験では、看護技術のテキストに記述されている方法で貼用したため、皮膚面から離して置くことを前提にしており、湯たんぼと皮膚が接触した場合の危険性について検討した。安全性を確保しようとすればするほど湯温は低く、カバーは厚く、貼用距離は遠くなると考えられるが、それでは本来の目的である皮膚温の上昇や血流量の増加など生体への効果は減少してしまう。このような点から、今後は現在ある様々な種類の湯たんぼにおいて、湯温やカバーなどの違いから直接貼用しても安全な方法を検討するほか、湯たんぼの形状や材質を検討し、直接貼用しても安全で保温性が高くなおかつ快適性の高い湯たんぼの開発を新たに行う必要があると考える。

VI. 結論

ゴム製、プラスチック製、金属製の3種類の湯たんぼに対して、湯温、カバー、容量の違いによる湯たんぼの表面温度の経時的変化から安全性の検討を行った。その結果、以下の結論に至った。

1. ゴム製湯たんぼは、厚さ2mmのネルカバーを掛けた場合には湯温50℃で、バスタオルで3層に巻いた場合には湯温55℃で安全性が確認された。テキストに記述されている湯温60℃では、低温熱傷を起こす恐れがあることが示唆された。
2. 蓋付きのプラスチック製湯たんぼは、湯温60℃で安全であると思われたが、80℃の湯温では低温熱傷を起こす可能性が示唆された。
3. 市販のネルカバーで覆った金属製湯たんぼは容量が2500cc、湯温60℃の場合でも低温熱傷を生じる危険性が高く、3種類の湯たんぼのなかで使用に際しては最も注意が必要である。

VII. 研究の限界

湯たんぼは身体局所の保温など生体への効果を目的に行うものである。本実験結果を人に適用した場合、安全性は確保できても貼用による快適性については課題が残る。また、低温熱傷は、接触のみでなく圧迫による血液の循環不良⁴⁰⁾や組織の温度上昇⁴¹⁾も原因としてあげられるが、本実験では下肢の重量に伴う圧迫については考慮できていない。これらのことが本研究の限界である。

VIII. 文献

- 1) 後藤和代(1988). 罨法、臨床看護、14(10)、1430.
- 3) 高山栄、岩永秀子 (2004). 湯たんぼに関する看護技術の安全性の検討—臨床における湯たんぼの使用状況と熱傷事故の実態調査から—、日本看護学教育学雑誌、13(3)、19-27.
- 3) 長谷部佳子、中山栄純、佐藤千史(1999). 温罨法が就寝中の生体の快適感、体温、皮膚血流量に及ぼす影響、日本看護研究学会雑誌、22(5)、37-45.
- 4) 長谷部佳子(2003). 温罨法が就寝中の生体に与える影響に関する基礎的・応用的研究、日本看護研究学会雑誌、26(5)、45-54.
- 5) 坂田五月、石津みゑ子(2003). 温罨法の違いが生体反応と温度感覚に及ぼす影響—湯たんぼと電気毛布の比較から—、日本生理人類学会誌、8(2)、7-16.
- 6) 原谷珠美、松浦和代(1991). 保温効果の検討、臨床看護、17(6)、869-873.
- 7) 岩永秀子、高山栄、山本昇(2004). ゴム製湯たんぼの安全な使用法の検討—湯たんぼ表面温度とマウス皮膚組織への影響—、日本看護研究学会雑誌、27(4)、53-59.
- 8) 前掲書2).
- 9) 前掲書2).
- 10) 前掲書7).
- 11) 前掲書2).
- 12) 国民生活センター(1998). 暖房器具による低温やけど、消費者被害注意情報、No.24、1-2.
- 13) 前掲書7).
- 14) 阿曾洋子、氏家幸子、他 (2005). 基礎看護技術Ⅱ第6版、医学書院、202-203.
- 15) 深井喜代子、前田ひとみ(2006). 基礎看護学テキスト、南江堂、275.
- 16) 竹尾恵子(2003). 看護技術プラクティス、Gakken、42.
- 17) 前掲書16).
- 18) 小玉香津子、他(1998). 看護必携シリーズ看護の基礎技術Ⅰ、学研、88.
- 19) 吉田時子、他(1993). 基礎看護学2〈標準看護学講座〉、金原出版、465-473.
- 20) 前掲書18)、329.
- 21) 岡崎寿美子 (1999). 基礎看護技術—臨地実習での学習展開—、医歯薬出版、184-187.
- 22) 前掲書14).
- 23) 前掲書12)、203.
- 24) 掛橋千賀子、小田真由美、神宝貴子、村上生美、山本桂子(2001). 湯たんぼカバーの素材の違いによる保温性の検討(その1)—表面温度の経時的变化について—、日本看護科学学会学術集会講演集、21、200.
- 25) Moritz, A.R.; Henriques, F.C (1947) "Studies of thermal injury II. The relative importance of time and surface temperature in the causation of cutaneous burns". Am. J. Pathol. 23, 695-720.
- 26) 前掲書25).
- 27) 前掲書25).
- 28) 鈴木隆 (1994). "VI V. 特殊熱傷 J. 低温熱傷". 最新の熱傷臨床 その理論と実際. 東京、克誠堂出版、410-422.
- 29) 飯田智恵、山本昇(2004). 低温熱傷発症条件に関する実験的検討、日本看護研究学会雑誌、27(1)、43-50.
- 30) 前掲書25).
- 31) 前掲書7).
- 32) 前掲書3).
- 33) 前掲書2).
- 34) 前掲書2).
- 35) 阿曾洋子、氏家幸子、他 (2005). 基礎看護技術Ⅰ第6版、医学書院、190.
- 36) 前掲書12).
- 37) 財団法人 製品安全協会(2005). 湯たんぼの認定基準および基準確認方法.
- 38) 国民生活センター(2003). 危害情報からみた子どものやけど、1-5.
- 39) 前掲書12).
- 40) 前掲書28).
- 41) 山田幸生、石黒博、他(1993). 圧迫部位の温度に関する実験的研究—低温熱傷との関連について—、医用電子と生体工学、31(1)、68-73.

The Safety of the Hot Water Bottle in Relation to Temperature Changes of Water

MAYUMI OKUYAMA, CHIKAKO KAKEHASHI, TAKAKO SHINPO,
KEIKO OMONISHI, IKUMI MURAKAMI

*Department of Nursing, Faculty of Health and Welfare Science, Okayama Prefectural University,
111 Kuboki, Soja-shi, Okayama 719-1197, Japan*

Abstract

This experimental study was performed to examine the safety of three types of hot-water bottles commonly used in hospitals and at home: rubber, plastic, and metal hot-water bottles in relation to temperature changes of the water. As a result of this study, the rubber hot-water bottle was confirmed to be safe when covered with flannel and the temperature of hot water was 50°C, or when it was wrapped in three bath towels, one over the other, with the temperature of hot water at 55°C. The capped plastic hot-water bottle was considered to be safe at 60°C, but there was a possibility that a moderate temperature burn might be caused at 80°C. The commercial, flannel-covered, metal hot-water bottle with a capacity of 2,000cc was at great risk of a moderate temperature burn even at 60°C. It was found that the metal hot-water bottle was the most dangerous of the three types of hot-water bottles.

Keywords : hot-water bottle, surface temperature, moderate temperature burn