

Temperature and humidity measurement of Tevicon underwear with newborn infants

| | |
|-------|---|
| メタデータ | 言語: jpn 出版者: 公開日: 2017-10-04 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: メールアドレス: 所属: |
| URL | http://hdl.handle.net/2297/29773 |

出生直後における新生児テビロン肌着の温湿度測定

田淵 紀子 根本 鉄* 島田 啓子
松田 康子** 間島 佳世乃** 古田 ひろみ**

要 旨

【目的】 本研究目的は、保温に効果があるとされる“テビロン”肌着を新生児に着用させ、発汗データロガーを用いて、肌着の内側と外側の温湿度測定により臨床での有用性を検討することである。

【方法】 対象は、2010年9月～2011年6月にA病院で正期産、経膈分娩にて出生した新生児8例である。データ収集方法は、出生後テビロン肌着を着衣し、翌日の脱衣までの間の肌着内外の温度と相対湿度を身体発汗データロガーにて連続測定した。その間の新生児の行動（啼泣、授乳等）は授乳記録用紙から把握した。10秒ごとに記録された温度と相対湿度データは解析ソフトOrigin 8を用いて絶対湿度に変換した後、発汗のタイミングと発汗レベルを検出した。発汗のタイミングと発汗レベルは経時的に新生児の啼泣・授乳等の行動記録を合わせて分析した。

【結果】 衣服内の温度は32℃ から38℃ の範囲であった。相対湿度は20%から90%前後であった。啼泣時は、内側絶対湿度が急激に上昇後下降した。抱っこや授乳時は外側の絶対湿度が急上昇後下降するなど絶対湿度の変動が大きかった。一方、睡眠時は皮膚蒸散量が減少しており、内側の温湿度が外側の温湿度より高かった。また、母親が抱っこや授乳・添え乳時に肌着の外側の温度が高くなる傾向があった。

【考察】 今回の結果より、テビロン肌着は水分を外に吐き出す機能を有しており、新生児が啼泣するなど発汗しても、すみやかにさらっとした爽快感が得られると考えられた。また、新生児と母親の行動（睡眠、啼泣、授乳、添え乳、添い寝）等の記録と肌着内外の温湿度データが示す解釈とが一致していたことから、連続モニターが示す発汗データロガーは、新生児の状態と母親の育児行動を推察し得る有益なデータにもなり得ることが考えられ、さらに母子関係を予測する指標としての可能性が示唆された。

【結論】 テビロン肌着は、水分を外に吐き出す機能を有しており、臨床での有用性が示唆された。

Key words

テビロン肌着、新生児、温度、湿度、発汗
Teviron clothing, newborn infants, temperature, humidity, sweat

はじめに

出生直後の新生児は体温調節が未熟なため、低体温に容易になりやすい^{1,2)}。低体温の状態が続くと、無呼吸や代謝性アシドーシス、低血糖など様々な症状を引き起こすため、低体温を予防するケアが重要である^{3,4,5,6)}。出生時の新生児の保温ケアとしては、伝導、対流、蒸発、輻射といった熱喪失を防止することが必要となる^{7,8)}。具体的には室温を25℃ 以上

に保つ⁹⁾、新生児の身体の表面の水分をすばやくふき取る^{7,9)}、新生児の肌に触れるものは温めておく⁹⁾、衣服の枚数を通常時より多くする、新生児に帽子をかぶせる⁷⁾、コット内をあらかじめ電気アンカ等で温める、などである。今回、保温に効果があるとされる“テビロン”という素材の肌着があることを知り、出生直後の新生児での臨床での有用性を検討することにした。本研究の目的は、テビロン肌着内外

金沢大学医薬保健研究域保健学系看護科学領域

* 金沢大学医薬保健研究域保健学系医療科学領域

** 金沢大学附属病院周産母子センター

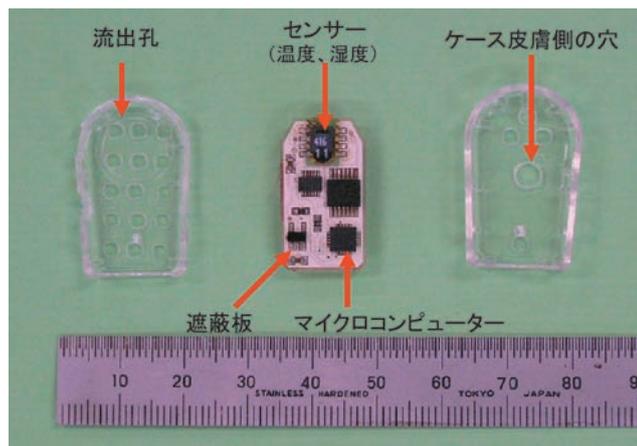


図1. 発汗データロガー



図2. テビロン肌着

の温湿度環境を発汗データロガーを用いて明らかにし、臨床での有用性を検討することである。

研究方法

1. 対象

対象は、2010年9月～2011年6月にA病院で正期産、経膈分娩にて出生した新生児である。

2. データ収集方法

1) テビロン肌着内外の温湿度測定

出生時のカンガルーマザーケア^{10,11)} (新生児は裸のまま、母親の胸に肌と肌を密着させて抱かれ、その上からバスタオルで覆われて1時間程度過ごす)の終了後の着衣時にテビロン肌着を着用させ、翌日の衣類交換時まで、連続して衣服内外の温度と湿度を発汗データロガーにて測定した。発汗データロガーは、肌着の内側と外側の2か所に肌着と同素材で作成したポケット内に収容し、新生児の肌に直接触れないように皮膚への侵襲を考慮した。

(1) 発汗データロガー^{12,13)}の概要：温湿度センサー、水蒸気の移動を阻害する遮蔽板としての回路基板、センサーの信号を処理するCPU、データ記録メモリ、電池等を内蔵したケースには、水蒸気を導入するため複数の穴と水蒸気を導出させる穴が設けられている。発汗データロガーの大きさは18×30×10mm、重量は3.9gである(図1)。

(2) テビロン肌着の概要：帝人エアークンフォータル産着(短着)；着丈：39cm、素材：(表)アクリル70%、綿30%、(裏)ポリ塩化ビニル(テイジンテビロン)100%(図2)。

2) 新生児の行動観察

出生後の新生児の行動(排尿・排便・啼泣・授乳等)は授乳記録と観察シートから把握した。

新生児の肌着を綿肌着からテビロン肌着にしたこと以外は、通常通りの保温ケア(肌着の上に上着1枚、帽子着用、バスタオル3枚使用、コット内アンカ使用)とバイタルサイン測定(出生時から3時間までは1時間ごとに直腸温、その後頸部にて1日1回)が実施された。

3. 分析方法

温度と湿度のデータは10秒ごとに記録され、測定終了後にPCと接続しデータを取り出した。解析ソフトOrigin8を用いて、相対湿度を絶対湿度に変換後、発汗のタイミングと発汗レベルを検出し、新生児の啼泣や授乳等の行動記録と合わせて分析した。

4. 倫理的配慮

本研究への参加は自由意志にもとづくものであり、協力の有無により診療サービス等には影響しないこと、いつでも中止できること、本研究結果は、研究以外の目的で使用せず、データはすべて匿名化し、厳重に管理するとともに、研究学会誌等への公表時には、個人が特定できないようプライバシーの配慮に留意することを文書と口頭で説明し、文書による参加の同意を得た。

本研究は、金沢大学医学倫理審査委員会の承認を得た(受付番号271)。

結果

研究同意の得られた母親から出生した新生児8例について分析した。

1. 対象新生児の概要

在胎週数は、38週0日から41週1日(平均39週6日)、出生体重は、2,678～3,204g(平均2,978g)、アプガールスコア1分値は9～10点、5分値は全例10点であった。

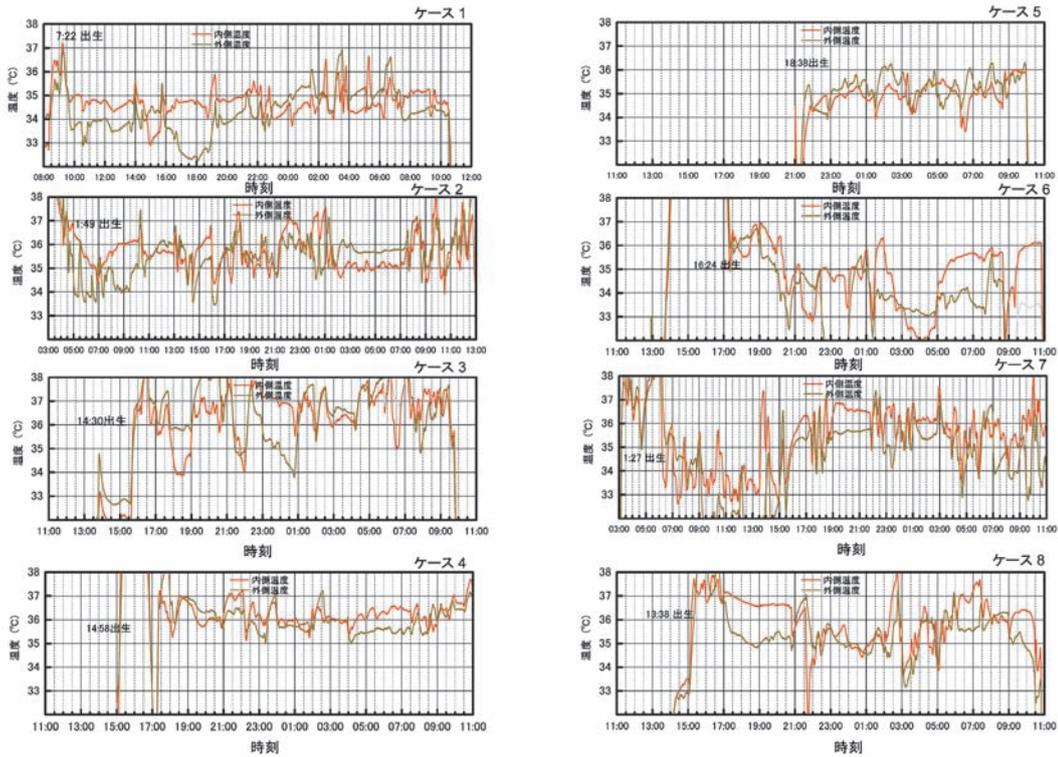


図3. テビロン肌着 内側と外側の温度

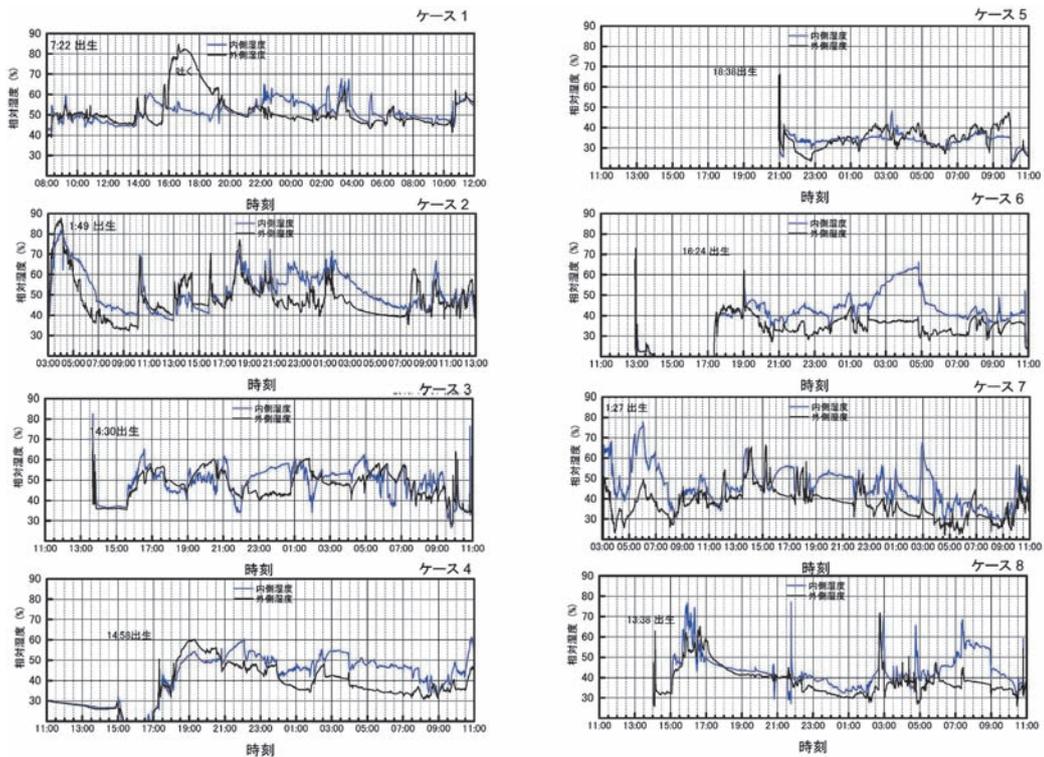


図4. テビロン肌着 内側と外側の相対湿度

2. 肌着内外の温湿度

1) 肌着の内側と外側の温度

8例すべての肌着内側と外側温度の測定結果を図3に示した。内側温度、外側温度ともに32~38℃の

範囲であった。ほとんどの事例で内側温度の方が外側温度より高いか、同程度であった。

2) 肌着の内側と外側の湿度

8例すべての肌着内側と外側相対湿度の測定結果

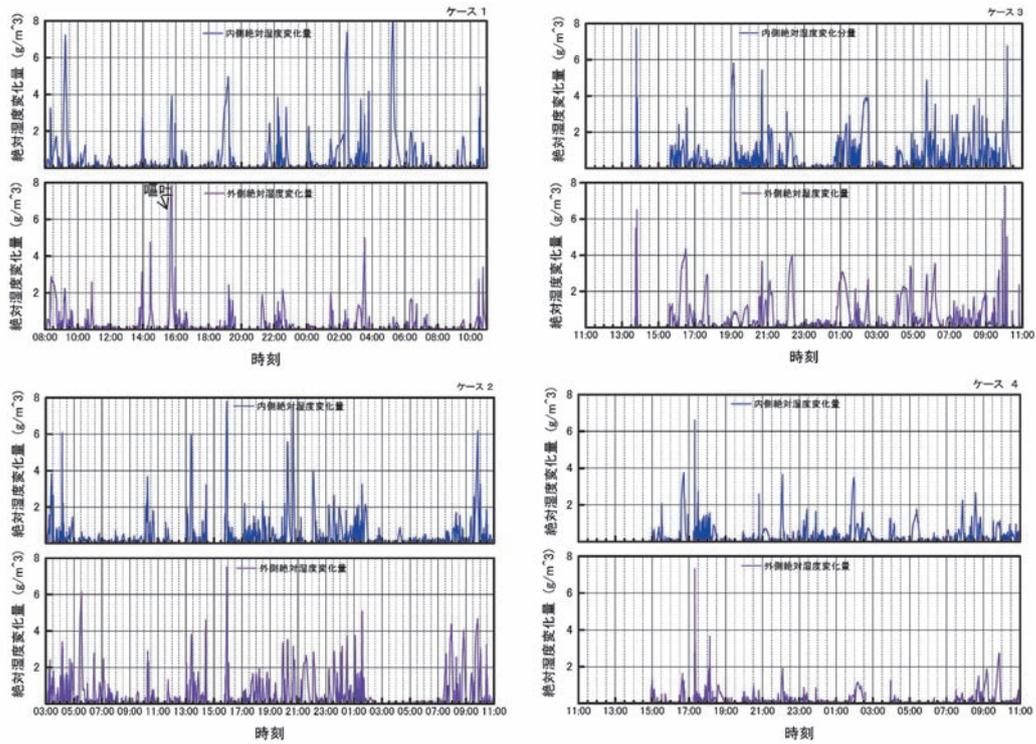


図 5-1. テビロン肌着内外の絶対湿度変化量（ケース 1～4）

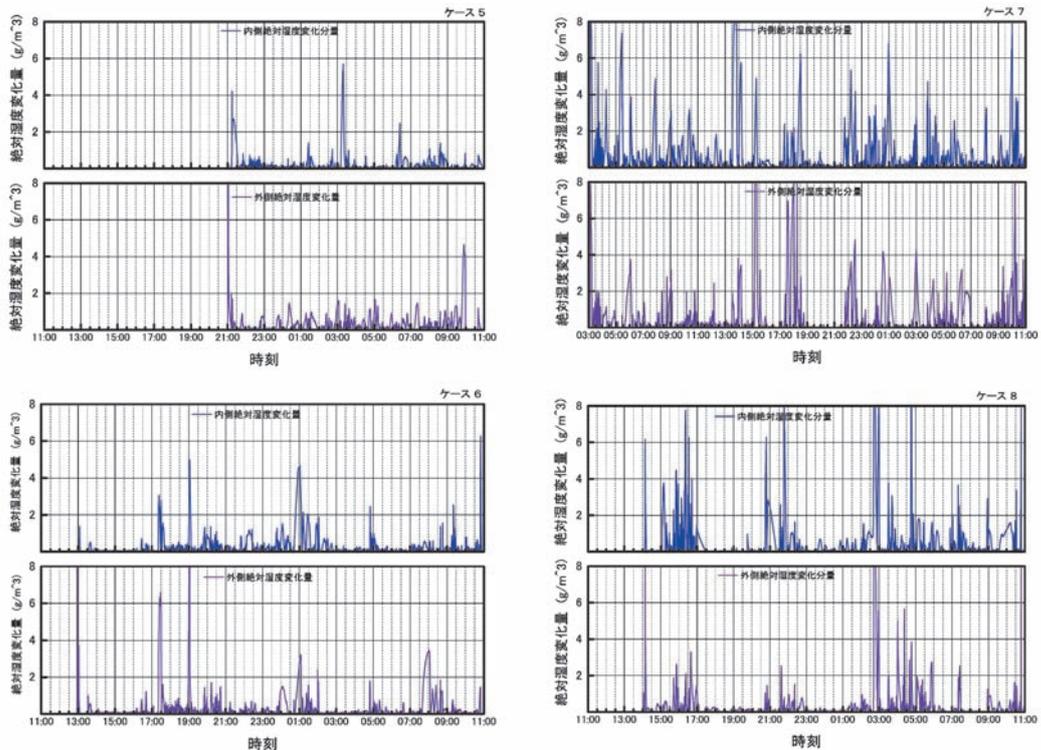


図 5-2. テビロン肌着内外の絶対湿度変化量（ケース 5～8）

を図 4 に示した。内側相対湿度、外側相対湿度ともに 20%～90% の範囲であった。内側相対湿度の方が外側相対湿度より高い傾向にあったが、ケース 1 の 16 時頃においては、外側相対湿度の方が内側相対湿度

を上回っていた。この時の新生児は、授乳後で嘔吐がみられた。

3. 肌着内外の温湿度と新生児行動との関係

相対湿度を絶対湿度に変換し、事例ごとに内側と

外側の絶対湿度変化量を示したのが図5-1、図5-2である。絶対湿度変化量は、すなわち発汗量を示しており、急激な上昇と下降がみられた。

肌着内外の温湿度と新生児行動との関係について、3事例（ケース1、ケース2、ケース3）の特徴的なところを抜粋して以下に示した（図6、7、8）。

ケース1では、新生児の“啼泣”や“授乳”時には、内側および外側の絶対湿度変化量が急激に上昇した後、急激に下降した。特に、2時20分頃と5時頃の啼泣時は、内側の絶対湿度変化量が大きく、内側絶対湿度の水分量と内側温度の上昇を認めた。一方、1時30分頃、3時頃、6時頃の“抱っこ”や“授乳”時は、外側絶対湿度が内側絶対湿度より高いか同程度で、外側温度も内側温度より高いか同程度であった（図6）。

ケース2においても、ケース1と同様に“抱っこ”や“授乳”時は、外側絶対湿度が内側絶対湿度より高いか同程度であり、外側温度も内側温度より高いか同程度であった（図7）。2時から7時頃の時間帯は、絶対湿度の変化量が少なく、すなわち発汗量が少なく（皮膚蒸散量が減少）、睡眠時と推察された。この時の内側絶対湿度は外側絶対湿度より高く、外側温度が内側温度より高かった（図7）。

ケース3においても、ケース1・2と同様に

“抱っこ”、“授乳（添え乳）”時は、外側絶対湿度が内側絶対湿度より高いか同程度で、外側温度も内側温度より高いか同程度であった（図8）。ケース3において、睡眠状態と判断される絶対湿度変化量が少ないところが、23時から0時半頃と3時から4時頃の2か所みられた。いずれも、内側絶対湿度が外側絶対湿度より高かったが、温度に違いがみられた。前者は、内側温度が外側温度より高かったが、後者は、ケース2と同様に、外側温度が内側温度より高かった（図8）。

考 察

本研究は、テビロンという新素材の肌着を出生直後の新生児に安全に有効に活用できるかという臨床での有用性を検討するために肌着内外の温度と湿度から検討を加えた。

対象はすべて、正常産、経膈分娩で出生しており、出生時のアプガールスコアの点数も正常であった。出生時の体重も平成20年の平均体重（男3.05kg、女2.96kg）¹⁴⁾とほぼ等しく、今回の対象新生児は一般的な正常新生児といえる。

1. 肌着内外の温湿度について

肌着の温度は、内側温度、外側温度ともに32～38℃の範囲内で変化しており大きな差が認められた。

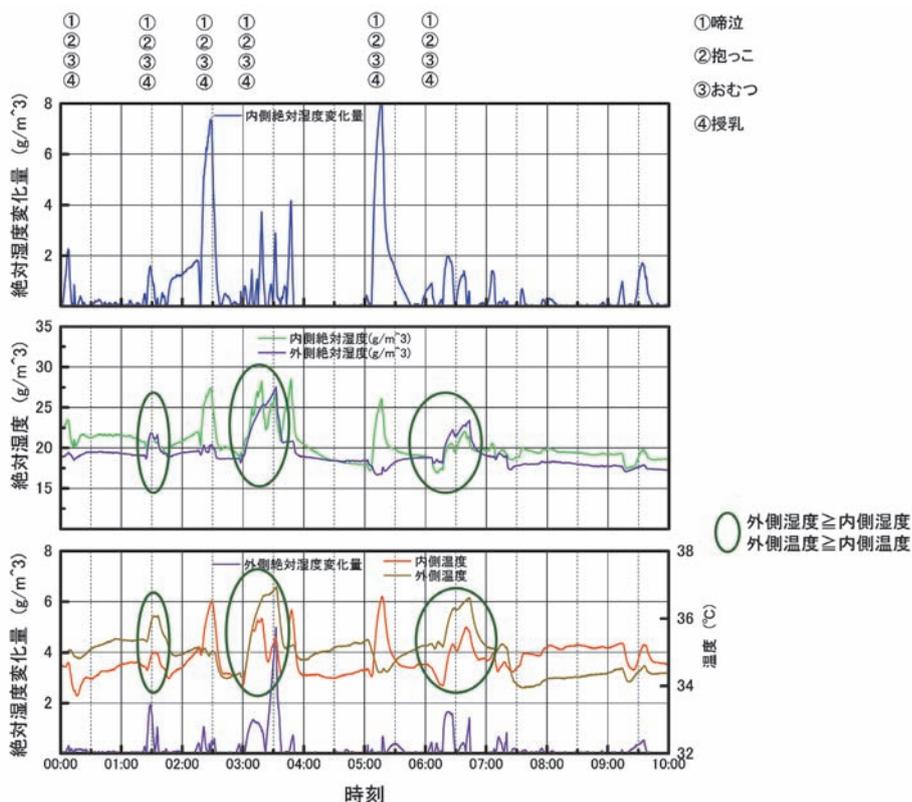


図6. テビロン肌着内外環境と新生児行動<ケース1>

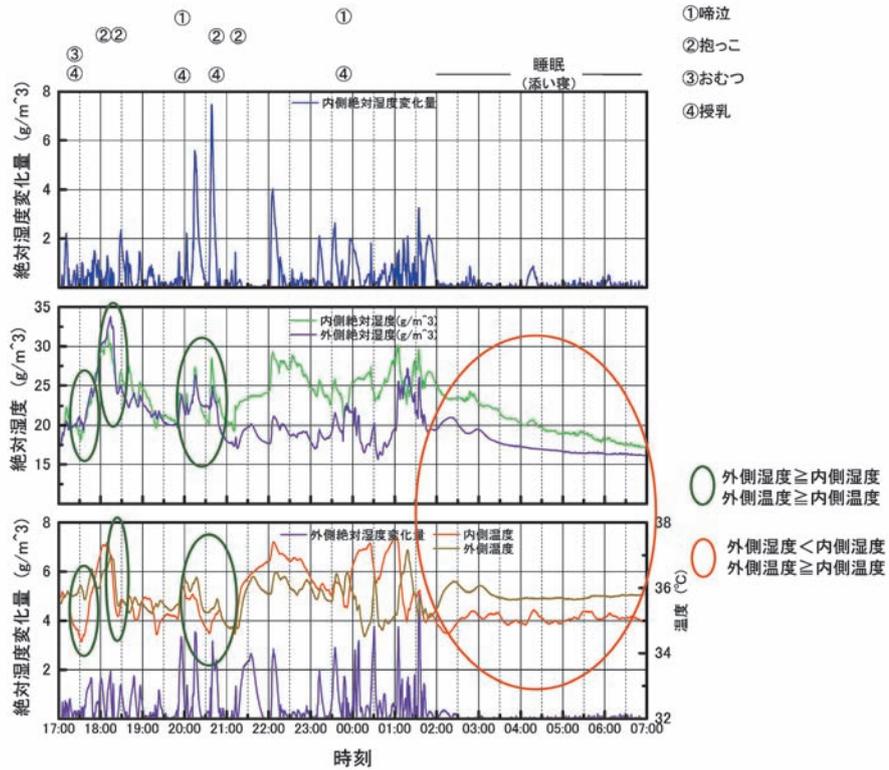


図7. テビロン肌着内外環境と新生児行動<ケース2>

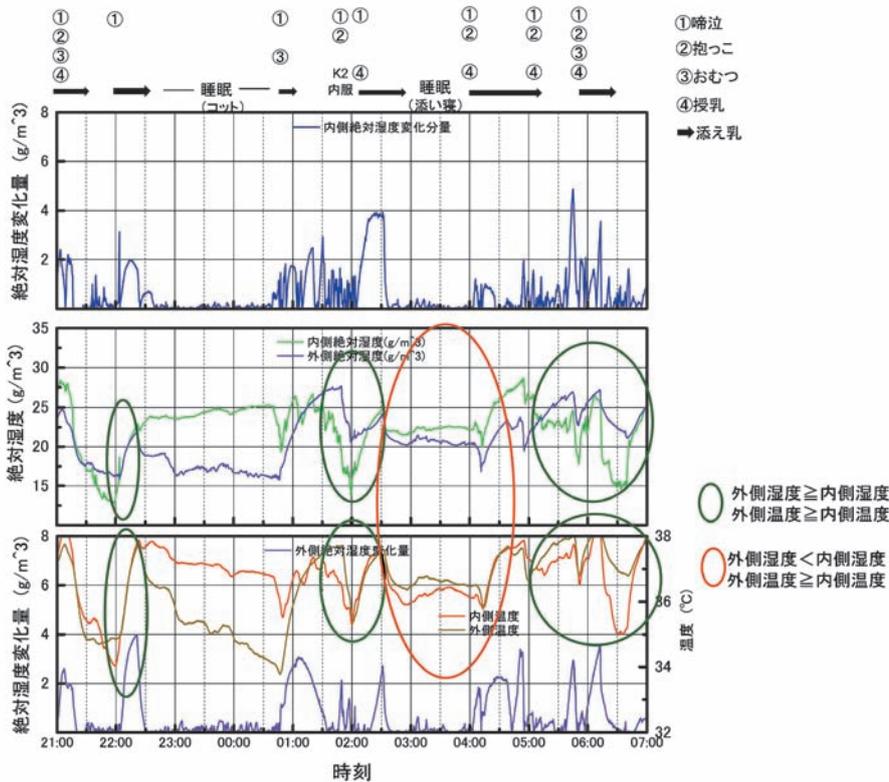


図8. テビロン肌着内外環境と新生児行動<ケース3>

肌着内側温度については新生児の体温に相応するものと考えられ、実際、出生後早期の体温値と近似していた。しかし、今回は直接新生児の肌表面の温度

を測定したのではなく、新生児の皮膚への侵襲を避けるために、肌着内のポケットに発汗データロガーを収容し測定している。そのため、肌着内の温度は

実際の体温値より低いことが想定された。また、“睡眠”時や“抱っこ”、“授乳等”の姿勢によっては、肌着が新生児の肌に絶えず密着しているとは限らないことから、肌着内の温度が体温と同等と考えることはできない。しかし、肌着が新生児の肌に密着していると考えられる“抱っこ”や“授乳”時は、母親自身の体温の影響も加わり、外側の温度が内側の温度より高くなる傾向を示したと考えられる。また、“睡眠”時など母親に抱かれていない時には、肌着との密着度も小さく、外側の温度が母親に抱かれているときよりも低くなったと考えられる。ケース2とケース3で睡眠時の温度に差異がみられたが、ケース2の場合、外側温度が内側温度より高かったことから、母親が新生児のそばで“添い寝”の状態であったと推察された。実際に、母親のベッドに新生児を寝かせて一緒に朝まで過ごしていたことが確認されている。

肌着の湿度は、相対湿度20%から90%の範囲内であり、温度と同様に大きな変動を認めた。新生児の啼泣時は、全身の筋運動を伴い、体温上昇から皮膚蒸散量が多くなることから^{15,16)}、絶対湿度変化が大きく検出されると考えられた。啼泣時、内側の絶対湿度が急激に上昇するのは、体温上昇に伴う皮膚蒸散量が多くなり、すなわち発汗するためであるが、その後、急激に下降するということは、発汗により肌着にたまった水分を外に吐き出す機能を有していると考えられた。このことは、発汗してもすぐに疎水されるために、すみやかに皮膚のさらさら感、爽快感が得られると考えられた。

また、新生児が発汗していないのに、温度、絶対湿度が上昇する時は、“抱っこ”、“授乳”、“添い寝”等の母親の密着による体温と発汗の影響と思われた。

以上のように、新生児と母親の行動（睡眠、啼泣、授乳、添い寝）等の記録と肌着内外の温湿度データが示す解釈とが一致していたことから、発汗データロガーによる連続モニターは、新生児の状態と母親の育児行動を推察し得る有益なデータになり得ると考えられる。

2. 本研究の限界と今後の課題

本研究の対象者が少ないこと、および新生児の体温変化を連続モニターできていないため、体温にどのような変化があったのか詳細は解明できていない。今後は、対象者数を増やすとともに、従来使用してきた綿肌着との比較を行うこと、新生児の皮膚への侵襲を考慮した体温変化をモニターできる方法を検

討していくこと等が課題である。

結 論

テビロン肌着は、水分量を外に吐き出す機能を有しており、新生児が啼泣するなど発汗しても、すみやかにさらとした爽快感が得られるのではないかと考えられた。

謝 辞

本研究を進めるにあたり、快く研究に御協力くださいましたお母様方に深く感謝いたします。また、新生児用肌着の試着のため、テビロン肌着を御提供くださいました株式会社帝健テビロン第2製品部の米澤様、松田様に感謝いたします。

文 献

- 1) 森恵美, 高橋真理, 工藤美子, 他: 母性看護学各論 母性看護学2, 医学書院, pp 230-231, 2008
- 2) 医療情報科学研究所編: 病気がみえる10産科, メディックメディア, p 326, 2009
- 3) 横尾京子編: 助産学講座8 助産診断・技術学II [3] 新生児期・乳幼児期, 医学書院, p 9, 2007
- 4) 多田裕: 体温異常. 新生児学 (小川雄之亮, 多田裕, 中村肇, 他編), メディカ出版, p 409, 1995
- 5) 仁志田博司: 新生児学入門 第3版, 医学書院, pp 157-167, 2004
- 6) 高橋滋: 体温調節. 改訂小児生理学 (馬場一雄監), へるす出版, pp 48-49, 1994
- 7) 我部山キヨ子編: 臨床助産師必携 生命と文化をふまえた支援第2版, 医学書院, pp 360-362, 2006
- 8) 横尾京子編: 助産学講座8 助産診断・技術学II [3] 新生児期・乳幼児期, 医学書院, pp 14-16, 2007
- 9) 横尾京子編: 助産学講座8 助産診断・技術学II [3] 新生児期・乳幼児期, 医学書院, p 37, 2007
- 10) 堀内勁, 飯田ゆみ子, 橋本洋子編: 改訂2版カンガルーケア むくもりの子育て 小さな赤ちゃんと家族のスタート, メディカ出版, 2006
- 11) 横尾京子編: 助産学講座8 助産診断・技術学II [3] 新生児期・乳幼児期, 医学書院, p 38, 2007
- 12) 根本鉄, 打出喜義, 福岡正和: 水分蒸散量測定のための小型軽量プローブ, 特願2010-73544, 2010
- 13) 根本鉄, 福岡正和: 身体発汗モニター装置, 特願2010-246833, 2010
- 14) 厚生統計協会: 厚生 の 指 標 臨 時 増 刊, 国民衛生の動向 57(9): 46, 2010
- 15) 黒島晨汎: 内分泌・代謝・栄養・体温. 人体生理学 (黒島晨汎, 浦野哲盟, 柏柳誠, 他), 朝倉書店, pp 180-185, 2006
- 16) 高橋滋: 体温調節. 新生児学 (小川雄之亮, 多田裕, 中村肇, 他編), メディカ出版, pp 229-237, 1995

Temperature and humidity measurement of Teviron underwear with newborn infants

Noriko Tabuchi, Tetsu Nemoto*, Keiko Shimada,
Yasuko Matsuda**, Kayono Mashima**, Hiromi Furuta**

Abstract

[Objectives]

The purpose of this study was to test the effectiveness of underwear made of “Teviron” material, with reportedly excellent thermal insulation and moisture vapor transmission, for newborn use. A sweat data logger was put inside and outside the underwear worn by newborns and the clinical usefulness was evaluated by examining the environment inside and outside the underwear.

[Methods]

The study involved 8 newborns vaginally delivered at full-term in Hospital A, between September 2010 and June 2011. Regarding the data collection method, Teviron underwear was put on newborns after birth, and serial measurements of temperature inside and outside the underwear, and relative humidity using a body sweat data logger were taken until the underwear were removed the next day. Newborns’ behaviors during the time (e.g., crying and breast-milk intake) were recorded on report forms. Data on temperature and relative humidity recorded every 10 seconds were converted to absolute humidity using the analysis software, Origin 8. The timing and level of sweating were also investigated, and analyzed over time based on behavioral records such as newborns’ crying and breast-milk intake.

[Results]

Temperature inside the clothing ranged from 32 to 38°C. The relative humidity ranged from 20 to approximately 90%. When crying, the absolute humidity in the clothing increased and then decreased rapidly. When the newborns were being held and nursed, the absolute humidity outside the clothing increased and then decreased rapidly, indicating that the absolute humidity ranged markedly. Meanwhile, when sleeping, the inside temperature and humidity were higher than the outside values, because evaporative losses from the skin decreased. When mothers breast fed newborns while holding them in a transverse lying position, the temperature outside the underwear tended to increase.

[Discussion]

These results suggest the Teviron underwear has the function of letting moisture out; thus newborns can rapidly feel dry to the touch even though they become sweaty due to crying. Because behavioral records of newborns and mothers -e.g., sleeping, crying, lactating, and sleeping together -agreed with the interpretation based on temperature and humidity data inside and outside the underwear, the sweating data logger, employing serial monitoring may provide useful data whereby we can infer newborns’ activity and mothers’ child-care behavior, and there is a possibility of it becoming an indicator whereby we can predict maternal and child relationships.

[Conclusion]

Teviron underwear had the function of letting moisture out, possibly contributing to the comfort of newborns.