

# 흡열제가 첨가된 일회용 기저귀의 착용이 유아의 온열생리적 반응에 미치는 영향

성 유 진 · 이 순 원

서울대학교 생활과학대학 의류학과

## Effects of wearing disposable diaper with the endothermic agent on thermal responses of infant

You Jin Sung · Soon Won Lee

Dept. of Clothing and Textiles, Seoul National University  
(1998. 12. 28 접수)

### Abstract

This study was carried out to investigate the effects of wearing disposable diaper with the endothermic agent on thermoregulatory responses of infant. Five healthy female infants, aged about 5 months, were taken as a subject of this experiment.

Experimental diapers were six kinds of disposable diaper constructed of nonwoven, tissue, fluff pulp, super absorbent polymer, back sheet film, leg elastic, and 0g urea(A), 1g urea(B), 2g urea(C), 3g urea(D), 4g urea(E), 5g urea(F) respectively. Urea(98% or over purity) was used as an endothermic agent.

Experiment was proceeded while infants were sleeping, at  $27.5 \pm 0.5^{\circ}\text{C}$ ,  $50 \pm 5\% \text{R.H.}$ ,  $0.04 \text{m/sec}$ . Each disposable diaper's properties was tested. During the experiment, rectal temperature, skin temperature of 9 areas, temperature inside the disposable diapers were measured.

The results were as follows : 1) There was not significant difference among the diapers in absorption capacity, retention capacity and rewet( $p=0.05$ ). The absorption under load was showed to  $A < B < C$ ,  $D < E < F$ , and the absorption rate was showed to  $A < B$ ,  $C < D$ ,  $F$ ,  $E$  ( $p=0.05$ ). 2) Rectal temperature was showed to  $D, F < E$ ,  $B, C < A$ , and gradually decreased in all diapers except A. 3) The more endothermic agent inserted in diapers, Extremities and mean skin temperature were significantly lower( $p=0.05$ ). 4) The less endothermic agent inserted in diapers, temperature and humidity inside the disposable diapers were significantly higher( $p=0.05$ ).

**Key words:** disposable diaper, endothermic agent, thermoregulatory responses, absorption capacity, retention capacity, rewet, absorption under load, absorption rate;  
일회용 기저귀, 흡열제, 체온조절반응, 흡수량, 보수량, 흡수속도

## I. 서 론

유아는 성인보다 체온이 높고, 체표면적이 넓어서 피부로부터 수분 증발이 많으며 다주기성(多週期性) 수면 형태를 취하여 많은 시간을 누워서 보낸다(이순원 등, 1991). 그러므로 여러층으로 구성된 기저귀와 유아의 피부생리 특성이 만나서 형성되는 기저귀 내부의 환경은 고온·다습하게 되고(심부자, 1990, 남윤자, 1990) 이로 인해 유아의 피부는 분개되며, 약해진 피부에 기저귀 마찰에 의한 물리적 자극이 가해지면 미세한 상처가 생기게 된다. 상처가 생긴 자리에 소변, 대변 등의 화학적 자극이 더해져서 피부질환이 일어나게 된다(奥田 등, 1986).

기저귀와 관련된 피부질환에는 기저귀 내의 습기와 땀에 의한 땀띠성 피부질환, 고온 다습한 상태에서 피부에 곰팡이가 번식해서 일어나는 candida성 피부질환, 소변과 변의 접촉에 의한 화학적 자극으로부터 생기는 피부질환, 그리고 기저귀 재료와의 마찰에 의한 물리적 자극으로부터 생기는 접촉성 피부질환이 있다(奥田 등, 1986). 또한 지나치게 덮게 하는 것도 피부질환의 중요요인이다(Renbourn, 1972).

田村(1996)에 의하면 증발저항이 작은 착의라 할 지라도 신체의 일부분에 증발억제를 일으키는 형태 및 재질로 된 의복을 착용할 경우는 불쾌감을 일으킨다고 하였다. 현재 유아들이 착용하고 있는 기저귀는 기능상 두께가 두껍고, 방수포로 구성되어있기 때문에 피부로부터 증발을 억제시킨다.

결국 기저귀 착용은 덥고, 습한 국소적 피복환경을 형성시켜 유아에게 불쾌감을 가져올 것이다. 이와 같은 불쾌적인 환경을 쾌적한 피복환경으로 바꿔주기 위해서는 기저귀에 의해 형성된 피복환경을 시원하고 건조하게 유지시켜야 할 것이다. 이런 조건을 만족시키는 동시에 기저귀의 기능도 잃지 않을 방법으로 기저귀 내부에 인체에 무해한 흡열물질을 첨가하여 주는 방법이 있을 것이다.

흡열반응을 일으키는 물질로는 urea 유도체, 다가 알코올류, acid류, 다당류 등이 있다(Clarence, 1933). 이 중 요소의 역사적 활용을 살펴보면, 기원전 800

년경 바빌로니아 인들이 창상의 치료에 오줌을 이용하였는데 후에 오줌의 요소성분이 치료효과를 낸 것으로 밝혀졌다(Ashton 등, 1971). 1930~1950년대 Kligman은 요소의 살균작용을 이용하여 감염치료에 이용하였다(Kligman, 1957). Spier와 Jacobi는 요소를 피부보습인자의 한 성분으로 명하였다. 최근에는 피부각화 이상증에 요소가 임상적으로 이용되고 있다. 요소의 인체 안전성을 살펴보면, 요소는 생체 내 성분으로 독성이 낮고 피부 흡수성은 극히 낮아서 요소의 인체 안전성은 우수하며 그에 대한 부작용도 경미한 것으로 보고되었다(大野, 1988).

따라서 본 연구에서는 기저귀에 의한 피부질환의 원인 중의 하나이며, 불쾌적인 피복환경을 형성하는 원인인 기저귀 내부의 높은 온도를 낮춰주어 유아의 피부에 보다 유익한 기저귀 환경을 제시하고자 한다. 온도를 낮추는 방법으로  $H_2O$ 와 반응하여 흡열반응을 일으키는 물질인 요소를 첨가하여 기저귀의 물성을 검사하고, 인체착용실험을 통해 요소가 첨가된 기저귀와 첨가되지 않은 기저귀가 유아 인체에 미치는 영향을 비교 검토하였다.

## II. 연구방법

### 1. 실험재료

본 실험에서 사용되는 기저귀의 구성내용 및 특성을 Table 1에 나타내었다. 기저귀 A는 urea를 첨가하지 않았고, 기저귀 B는 urea 1g, 기저귀 C는 urea 2g, 기저귀 D는 urea 3g, 기저귀 E는 urea 4g, 기저귀 F는 urea 5g를 각각 흡수체에 첨가하였다. 이들의 다른 구성내용은 동일하다.

### 2. 기저귀 물성평가 실험

#### 1) 흡수속도 평가실험

흡수속도 측정기 Liaster Serial No. L5566 (Austria, Lenzing Instruments)를 이용하여 0.9% NaCl 수용액 40ml를 기저귀가 흡수하는 시간(sec/40ml)을 측정한다.

#### 2) rewet 평가실험

기저귀를 시험대 위에 고정시킨 뒤 0.9%NaCl 수용액 80ml를 뷰렛을 이용하여 1분±10초에 걸쳐 떨

**Table 1. Characteristics of materials used in disposable diaper**

Item	Sample	A	B	C	D	E	F
Urea(g) : purity > 98%		0	1	2	3	4	5
Layers	coverstock	1g of PE/PP conjugated nonwoven(22g/m <sup>2</sup> )					
	tissue	2g of tissue(20g/m <sup>2</sup> )					
	fluff pulp	13g of 4~8mm fluff pulp(750g/m <sup>2</sup> )					
	superabsorbent polymer	9g of sodium polyacrylate in powder shape					
	tissue	2g of tissue(20g/m <sup>2</sup> )					
	back sheet	5.8g of water proof film that is thermally bonded PE film and hydrophobic PP nonwoven(36g/m <sup>2</sup> )					
	leg elastic	0.05g of polyurethan(840 denier)					
Size of product length × width × crotch(cm)		44 × 32.5 × 22					
Size of absorber length × width × crotch(cm)		39 × 11 × 11					
Weight(g)		38.62 ± 0.75					
Thickness(cm)		0.3					

어뜨린다. 10분 뒤 흡수지 5장(무게 : W<sub>1</sub>)을 기저귀 위에 놓고 2.15kg의 하중을 가해 2분 후에 흡수지의 무게를 측정한다(W<sub>2</sub>).

$$\text{rewet(g)} = W_2 - W_1$$

3) 흡수량, 보수량 평가실험

기저귀의 무게를 측정하고(W<sub>1</sub>), 0.9%NaCl 수용액이 담긴 수조에 기저귀를 완전히 침지시킨 뒤 10분 후에 기저귀를 꺼내어 철망 위에 흡수체 부위가 접촉되도록 뒤집어서 5분간 방치해 놓는다. 그 후에 기저귀 무게를 측정하고(W<sub>2</sub>), 700rpm으로 5분간 탈수하여 기저귀 무게를 측정한다(W<sub>3</sub>).

$$\text{흡수량(g)} = W_2 - W_1$$

$$\text{보수량(g)} = W_3 - W_1$$

4) 가압흡수량(Absorption Under Load)

전자저울 위에 놓인 원통형 수조에 0.9%NaCl 수용액을 옆의 측정대 높이와 수평이 되도록 조정한다. 측정대는 중앙에 작은 구멍이 나있으며 그 밑으

로 튜브가 옆의 수조에 연결이 되어있다. 10×10cm로 절단한 기저귀를 안측이 측정대와 접촉하도록 올려놓고 2.15kg의 하중을 가하여 10분간 20초 간격으로 흡수된 수용액의 양(g/sec)을 측정한다.

5) 기저귀 표면의 온도

기온 23±1°C의 실내에서 각 기저귀에 37±1°C의 인공뇨를 40ml 주입하여 60분 동안 기저귀 표면온도 변화를 측정한다.

**3. 인체 착용실험**

1) 실험의복 및 피험자

실험의복은 예비실험을 거쳐 28±0.5°C, 50±5% RH.실내온도에서 유아에게 적절한 재질(Table 2)로 소매가 없고 옆에서 묶어주는 형태로 제작하였다. 피험자는 5개월 된 여자 5명으로 신체적 특성은 Table 3과 같다.

2) 실험조건

**Table 2. Physical properties of basic clothe.**

clothe	fiber content(%)	weiht(g)	thickness(mm)	density(thread s/inch) 1 × 1rib stitch
experimental clothe	cotton 100	95	1.08	44 × 40

Table 3. Physical characteristics of subjects.

Subject	Sex	Age(month)	Height(cm)	Weight(kg)	Body surface area(m <sup>2</sup> )	Kaup*
A	F	5	65.5	5.9	0.32	13.75
B	F	5.3	66	6.7	0.34	15.38
C	F	5	65.1	7.3	0.35	17.23
D	F	5	65	6.3	0.33	14.91
E	F	5.3	68	7.7	0.37	16.65

\* : Kaup 지수 = (체중/신장<sup>2</sup>) × 104 유유아의 영양상태를 나타내는 것으로 22이상:비만형, 22~19:우량, 19~15:정상, 15~13:여원형, 13~10: 영양실조, 10미만: 소모증(消耗症)이다(심부자, 1996).

본 실험은 수유조건과 기타 환경조건이 같은 영아원에서 거하는 유아들(5명)을 대상으로 실내온도 27.5±0.5°C, 상대습도 50±5%, 기류 0.04 m/sec 인 실내에서 기저귀 종류 6가지에 대해서 2회씩 반복하여 총 60회를 11월에 행하였다. 유아의 수유시간을 고려하여 수유 후 1시간 뒤에 실시하였으며 유아 개인의 다리동작의 차를 배제하기 위해서 수면을 취하는 동안에 동일하게 실시하였다. 실험시간은 유아가 수면을 시작하여 각성할 때까지로 하였으며, 그 범위는 2~3 시간 이었다.

### 3) 측정항목 및 방법

#### ① 피부온

Digital thermistor(Technol Seven K370, Japan)를 사용하여 이마, 가슴, 아래팔, 손등, 넓적다리, 종아리, 발등의 인체 7부위 피부온을 5분 간격으로 측정 한 후 평균 피부온은 Hardy & Du Bois 식인 7점법으로 계산하였다. 기저귀 내부 표면과 접촉한 피부온은 앞쪽에서 배꼽아래 7cm(이하 하복부), 뒤쪽에서 꼬리뼈 부위에서 5분 간격으로 측정하였다.

평균 피부온(MST)=0.07 T(head)+0.35 T(trunk)+0.14 T(arm)+0.05 T(hand)+0.19

T(thigh)+0.13 T(leg)+0.07 T(foot)

#### ② 직장온

직장은 측정용 Thermistor Sensor를 직장 4cm 깊이 삽입하여 측정하였다.

#### ③ 기저귀 내 기후

기저귀 내 온도는 온도 측정용 Thermistor Sensor를 이용하여 피부에 닿지 않도록 기저귀 앞쪽 흡수체의 선단으로부터 15cm 아래에서, 기저귀 내 습도는 습도 측정용 Thermistor Sensor를 이용하여 배꼽아래 7cm 부위에서 5분 간격으로 측정하였다.

#### ④ 통계분석

자료분석은 SPSS 7.5 for Windows를 이용하여 이원배치 분산분석을 하고, 유의차 검증을 위해서 LSD(least significant difference)와 Duncan's multiple range test를 행하였다.

## III. 결과 및 고찰

### 1. 기저귀 물성평가 실험결과

물성실험을 5번 반복하여 통계분석한 결과를 Table 4에 나타내었다. 보수량과 흡수량, rewet에서

Table 4. Physical properties in 6 kinds of diaper(Duncan Multiple Range Test(P&lt;.05))

Diaper	A	B	C	D	E	F
TAC(g/pcs)	694.87	729.32	720.15	708.50	724.77	711.87
TRC(g/pcs)	321.39	328.57	315.67	310.63	326.80	326.16
rewet(g)	8.6	7.6	6.8	7.4	7.0	7.2
AUL(g/sec)	12.65a	14.27ab	16.05b	16.95b	21.04c	27.38d
AR(sec/40ml)	28.16d	21.86c	18.64bc	15.89ab	13.45a	14.87ab

TAC : total absorption capacity, TRC : total retention capacity, AUL : absorption under load, AR : absorption rate

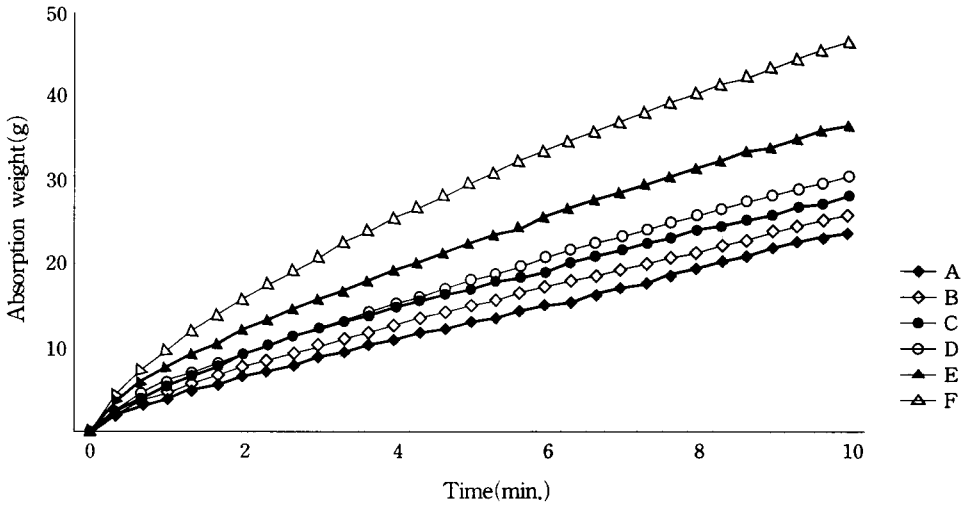


Fig. 1. Absorbency of disposable diapers under load

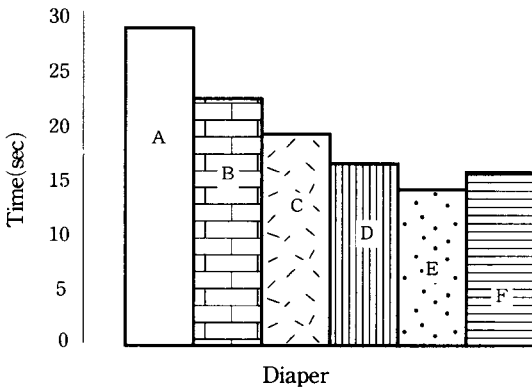


Fig. 2. Absorption rate of disposable diapers

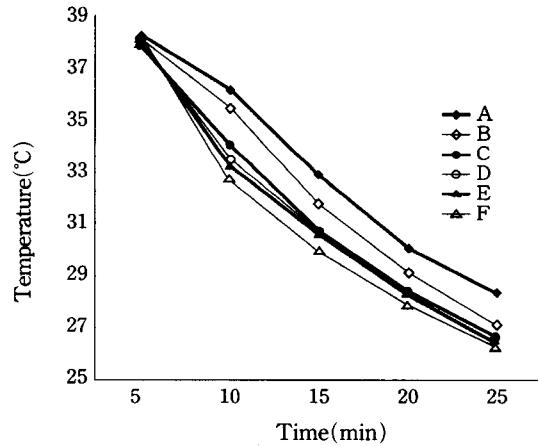


Fig. 3. Changes of temperature inside the disposable diapers only

는 기저귀 종류간에 유의차가 없었다. 가압 후 시간에 따른 흡수량(AUL)을 측정한 결과 A, B<C, D<E<F의 순으로 유의하게 많았다(P=0.05)(Fig. 1). 40ml의 인공뇨를 10cm 높이에서 떨어뜨렸을 때 기저귀에 흡수된 속도는 A<B, C<D, F, E의 순으로 유의하게 (P=0.05) 빠르게 나타났다(P=0.05)(Fig. 2). 결과적으로 기저귀가 뇨로 젖었을 때의 최대 뇨수용력이라고 할 수 있는 보수량과 흡수량에서는 기저귀간의 차이가 나타나지 않아 흡열제 첨가에 의한 영향은 없었고, 가압 후 시간에 따른 흡수량과 초기의 흡수속도 실험결과로부터 흡열제 첨가에 의한 효과는 기저귀를 착용하여 배뇨하기 전

과 배뇨 초기에만 기저귀 환경에 영향을 미칠 것이라고 생각된다.

37±1°C의 인공뇨 40ml를 주입하여 urea량에 따른 기저귀 표면의 온도변화를 살펴본 결과 urea량과 온도저하량이 비례하였으며 실험시간 25분까지는 기저귀 종류간의 차가 유의하였으며 그 이후에는 유의하지 않았다(P=0.05)(Fig. 3).

2. 인체 착용실험 결과

인체착용 실험 중 유아의 배뇨량이 불규칙하여

Table 5. Physiological responses in 6 kinds of diaper(Duncan Multiple Range Test(P&lt;.05))

Temperature(°C)	Disposable Diaper					
	A	B	C	D	E	F
forehead	34.62bc	34.74bc	34.35ab	34.05a	34.91c	34.96c
trunk	36.19bc	36.27c	36.28c	36.31c	35.95b	35.64a
forearm	34.36d	33.85c	33.18b	33.02ab	32.96ab	32.72a
hand	34.45d	33.90c	33.85c	33.69c	33.08b	32.68a
thigh	33.67b	34.48d	33.64b	34.08c	34.36cd	33.23a
leg	33.59e	33.19d	32.71bc	32.98cd	32.43ab	32.29a
foot	34.46e	34.28e	33.39c	33.74d	32.72b	32.09a
m.s.t.	34.80c	34.83c	34.41b	34.52b	34.30b	33.89a
rectal	37.40c	37.27b	37.27b	37.18ab	37.07a	37.15a
thermal gradient(Tre-Tsk)	2.58ab	2.47a	2.82c	2.63abc	2.75bc	3.26d
diaper temp.	33.54d	33.04c	33.03c	31.97a	32.53b	31.99a
diaper humidity(%)	30.12d	30.43d	29.32cd	27.21ab	27.58bc	25.43a
front covered with diaper	36.26b	36.58c	36.25b	36.53c	36.18b	35.64a
back covered with diaper	35.92b	36.00b	35.61a	36.05b	35.79ab	35.84ab

배뇨 후에는 흡열제 첨가량에 따른 일관성 있는 결과를 보이지 않았다. 그러므로 본 연구에서는 배뇨 전 기저귀 종류에 따른 인체 착용실험 결과만을 Table 5에 나타내었다.

직장온에서는 기저귀 D, F<E, B, C<A의 순으로 유의하게 높게 나타났(P=0.05). 유아는 체온조절기능이 충분히 발달되어 있지 못하여 외기온의 변화에 따라 체온의 상승, 강하가 심하기(이순원 등, 1991) 때문에 흡열제인 urea가 첨가된 기저귀 착용

이 흡열제가 첨가되지 않은 기저귀 착용에 비하여 시원한 피부환경을 제공했음을 그대로 반영한 결과라고 할 수 있다. 또한 흡열제가 첨가되지 않은 기저귀 착용에서만 실험종료시까지 높게 나타났고 나머지 기저귀 착용에서는 감소하는 경향을 보였다(Fig. 4). Robinson(1963)의 실험에서 환경온이 30°C 이상으로 상승함에 따라 직장온이 상승함을 보였던 점으로 보아 직장온이 높게 나타난 기저귀 A는 유아에게 더운 피부환경을 제공하였다고 볼 수 있다.

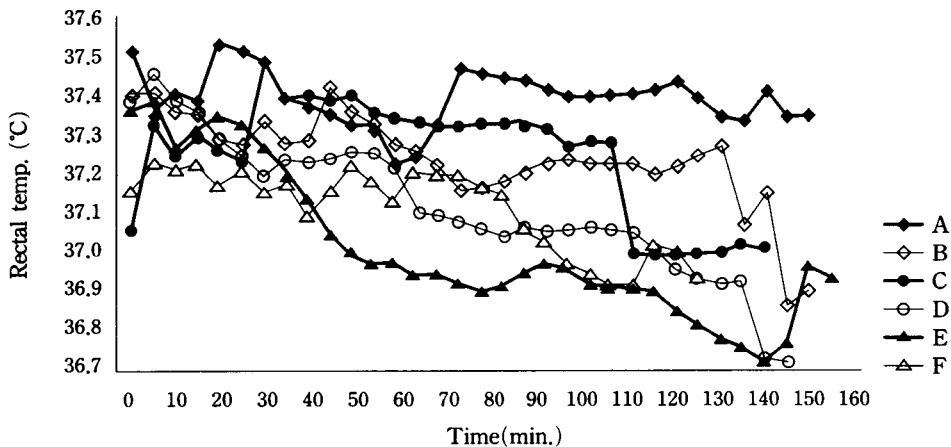


Fig. 4. Changes of rectal temperature in each disposable diaper

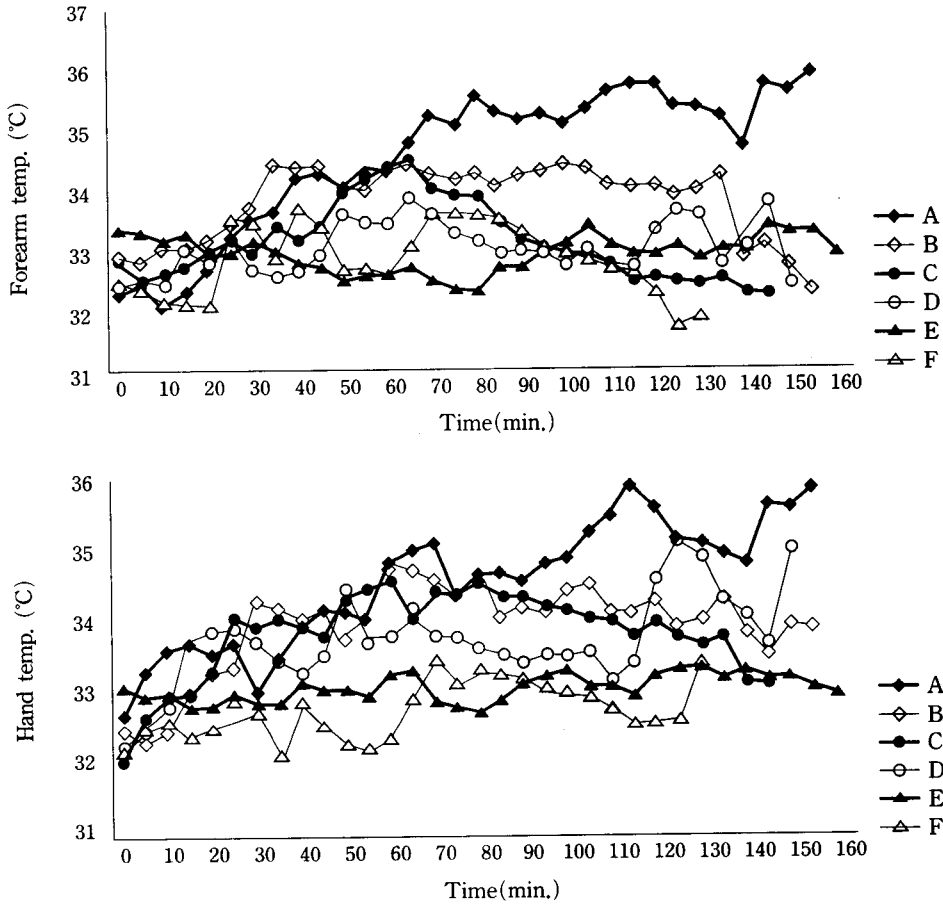


Fig. 5. Changes of extremities temperature in each disposable diaper(I)

이마온에서는  $D < C$ ,  $A, B < E, F$ 의 순으로 유의하게 높게 나타났으나( $P=0.05$ ) 흡열제 첨가량에 의한 일관성 있는 경향은 보이지 않았으며 그 온도 범위는  $34.05 \sim 34.96^{\circ}\text{C}$ 를 나타내었다.

가슴온에서는  $F < E < A, B, C, D$ 의 순으로 유의하게 높았고( $P=0.05$ ), 흡열제를 5g 첨가한 기저귀 F를 착용했을 때에만 일정시간 경과 후 감소하는 경향을 보였고 나머지 기저귀 착용시에는 일정한 온도를 유지했다. 이는 심부온인 직장온과 어느 정도 비슷한 경향을 나타낸 것이다.

사지부위 피부온을 살펴보면 아래팔온은  $F, E, D < C < B < A$ 의 순으로, 손등온은  $F < E < D, C, B < A$ 의 순으로, 종아리온은  $F, E < C, D < B < A$ 의

순으로, 발등온은  $F < E < C < D < B < A$ 의 순으로 유의하게 높았다( $P=0.05$ ). 이는 흡열제가 첨가된 기저귀가 흡열제가 첨가되지 않은 기저귀보다 더 시원한 환경을 제공하여 사지부위의 온도가 낮게 나타난 것이라 할 수 있다. 시간 경과에 따른 아래팔, 손등, 종아리, 발등의 온도변화(Fig. 5)를 보면 흡열제를 첨가하지 않은 기저귀 A를 착용했을 때 실험종료시까지 계속해서 상승하는 경향을 보였고, 발등온에서는 흡열제를 1g 첨가한 기저귀 B를 착용했을 때에서도 상승하는 경향을 보였다.

넓적다리온은  $F < C, A < D, E < B$ 의 순으로 유의하게 높다( $P=0.05$ ). 넓적다리 온도는 흡열제를 5g 첨가한 기저귀 F를 착용했을 때에만 일정시간 경과

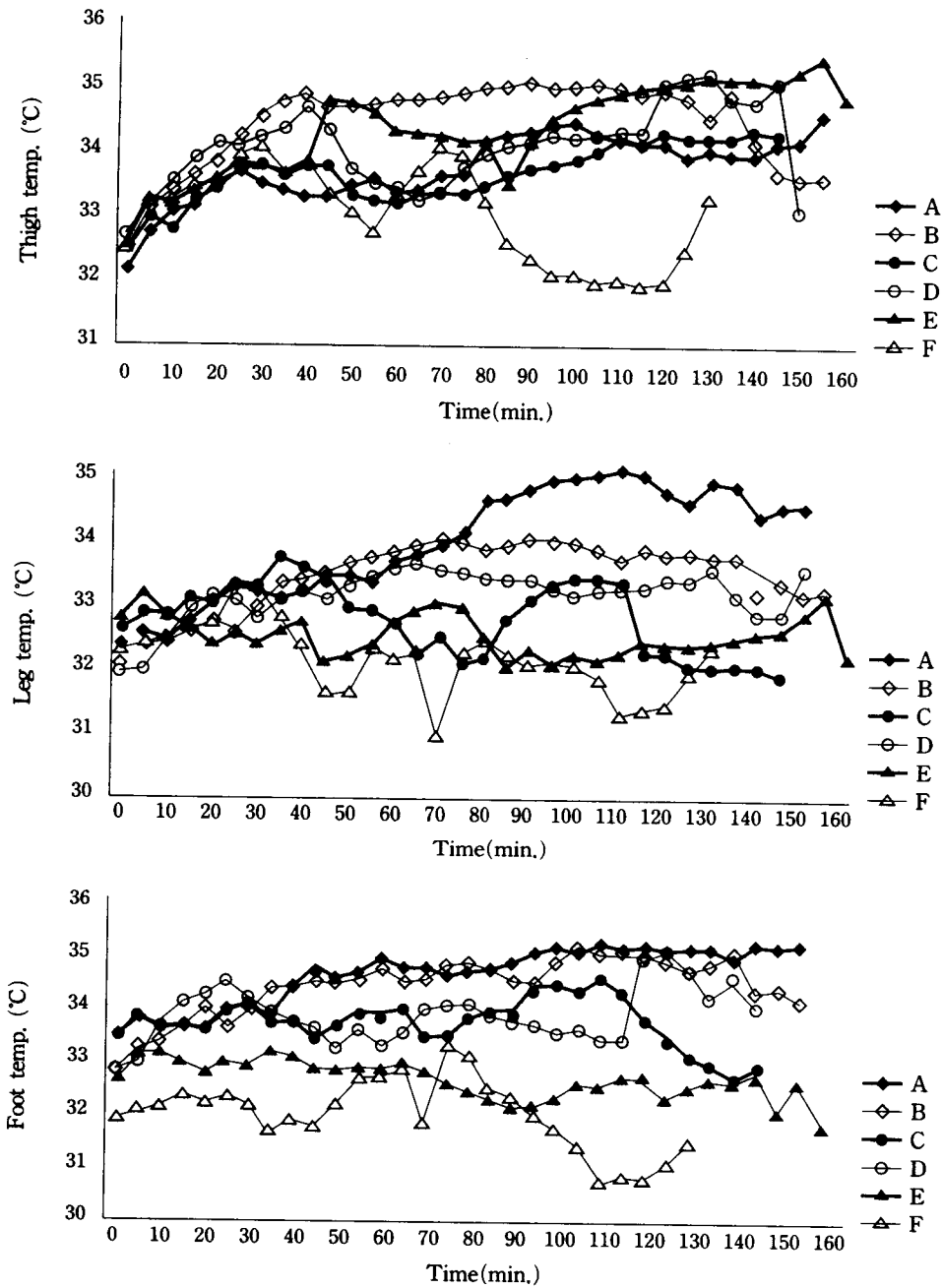


Fig. 5. Changes of extremities temperature in each disposable diaper(II)

후 감소하는 경향을 보였고 나머지 기저귀 착용시에는 증가하는 경향을 보였다(Fig. 5).

평균 피부온은 F<E, C, D<A, B의 순으로 유의

하게 높았고(P=0.05), 흡열제를 5g 첨가한 기저귀 F를 착용했을 때에만 일정시간 경과 후 감소하는 경향을 보였고, 흡열제를 각각 2g, 3g, 4g 첨가한 기



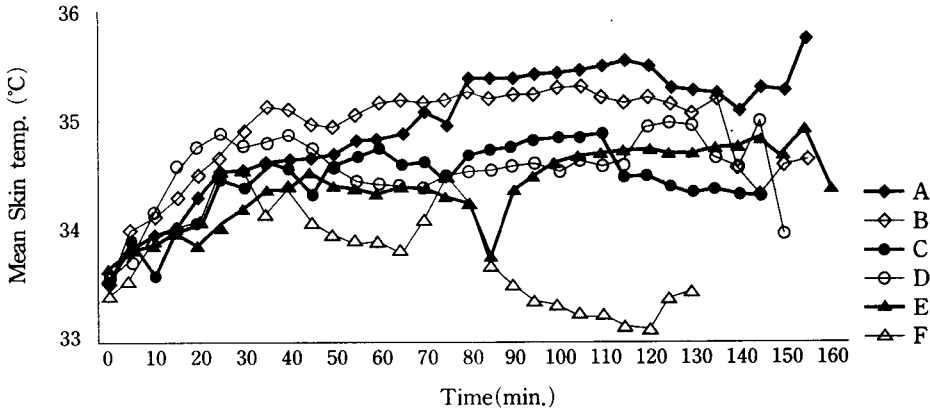


Fig. 6. Changes of mean skin temperature in each disposable diaper

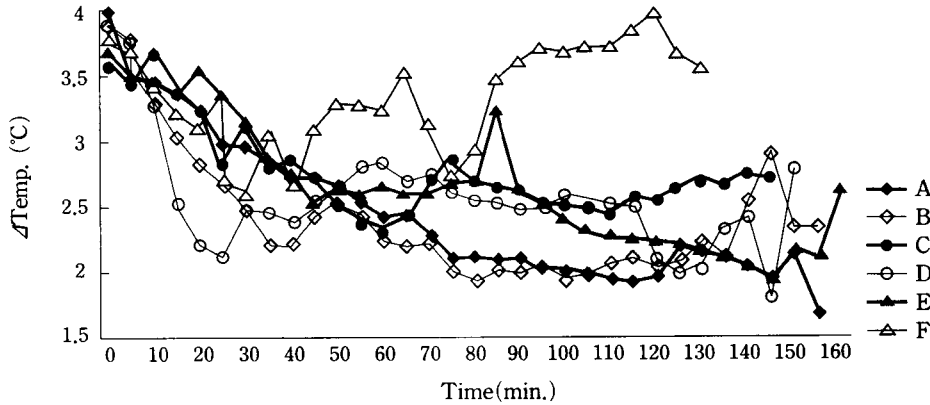


Fig. 7. Changes of thermal gradient( $T_{re} - \bar{T}_{sk}$ ) in each disposable diaper

저귀 C, D, E는 일정한 온도를 유지하고, 흡열제를 첨가하지 않은 기저귀 A와 흡열제를 1g 첨가한 기저귀 B의 온도는 지속적으로 증가하는 경향을 보였다(Fig. 6). Winslow 등(1949)은 정상체온인 경우 온열자극을 가장 쾌적하게 느끼는 피부온을 33°C라고 하였다. 또한 운동에 의해 심부온이 상승하게 되면 안정시의 쾌적 피부온인 33°C보다 낮은 29.5°C의 피부온에서 쾌적하게 느낀다고 하였다. Hardy(1954)는 정상체온일 경우의 쾌적 피부온인 33°C 수준으로 피부온을 조작할 경우 쾌적하게 느끼고, 이 온도에서 멀어지게 할수록 불쾌하게 느낀다고 보고하였다. Gagge 등(1985)은 평균피부온이 35°C로 상승하는 과정에서 온열감각에 대해 덥게 나타났고, 36.5°C로

상승할 때 더위에 대한 불쾌감이 급증하였음을 보였다. 본 실험에서 흡열제를 첨가하지 않은 기저귀 A착용시 일정 시간 경과 후 평균피부온이 35.5°C 이상으로 나타나고(Fig. 6), 직장온도 가장 높은 상태를 유지하였으므로(Fig. 4) 유아는 성인보다 체온이 높은 것을 가만 하더라도 기저귀A가 유아에게 더운 환경을 제공한 것으로 볼 수 있다.

기저귀로 덮힌 하복부 피부온은 F<D, C, A<E, B의 순으로 유의하게 높았고(P=0.05), 기저귀로 덮힌 꼬리뼈 부위 피부온은 기저귀간의 유의차가 거의 없었다. 본 연구에서는 수면시의 자세를 통제하지 않았는데 엎드린 경우가 반드시 누운 경우보다 1.5배 가량 많았고, 피부와 바닥이 접촉되었을 때의

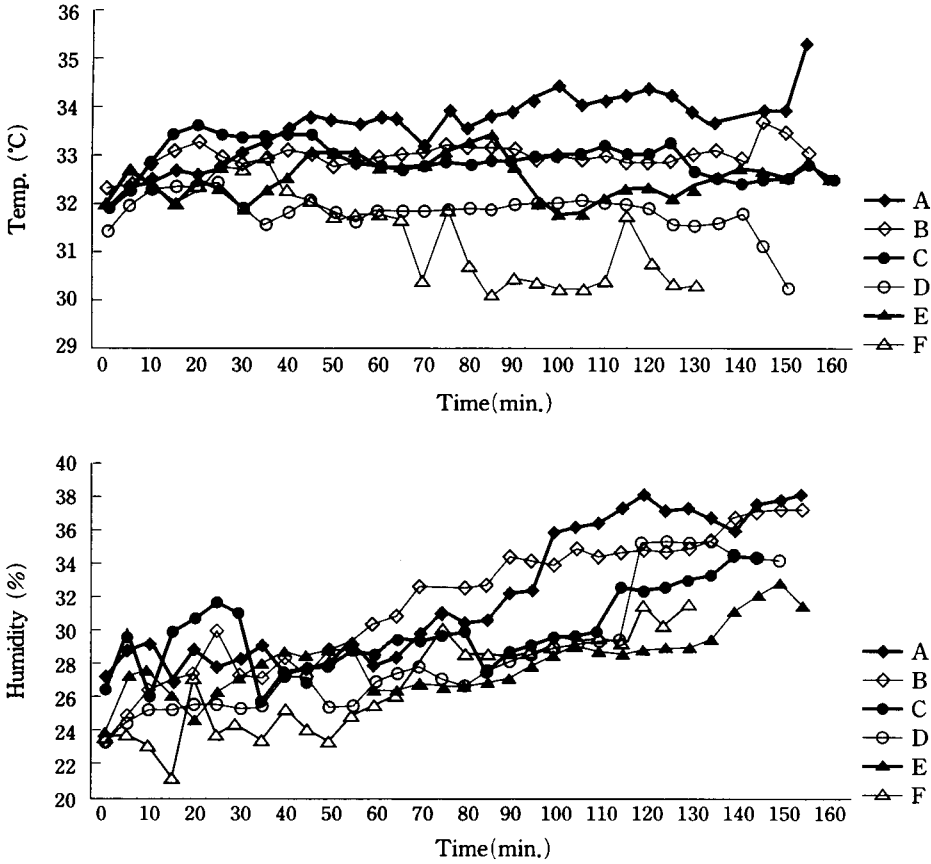


Fig. 8. Changes of temperature and relative humidity inside the disposable diapers which covered body

피부온이 접촉되지 않았을 때 보다 높게 나타났다. 이와 같은 이유로 하복부 피부온이 더 높게 나타난 것으로 여겨진다.

인체내부의 온도 기울기( $T_{re} - \bar{T}_{sk}$ )는 B, A < D, E, C < F의 순으로 유의하게 높게 ( $P=0.05$ ) 나타나서 흡열제가 첨가되지 않은 기저귀와 흡열제가 적게 첨가된 기저귀 보다 흡열제가 많이 첨가된 기저귀 착용이 더 시원한 환경을 제공하여 심부온과 피부온의 차이를 크게 가져온 것으로 보여진다(Fig. 7).

기저귀 내부온도는 D, F < E < C, B < A의 순으로 유의하게 높게 나타났다( $P=0.05$ ). 흡열제가 첨가되지 않은 기저귀 A의 내부온이 점진적으로 상승되어 35°C 정도로 고온의 피부환경을 형성하는 반면 흡열제 첨가량이 증가할수록 기저귀 내부온은 점진적으로 하강하여 기저귀 F에서는 30°C 정도를 유지하였

다. 이것은 흡열제 첨가에 의한 영향을 분명히 보여주는 것이라고 할 수 있다(Fig. 8).

기저귀 내부 습도는 F < D, E < C, A, B의 순으로 유의하게 높게 나타났다( $P=0.05$ ). 흡열제 첨가량이 증가할수록 기저귀 내부 습도가 낮게 나타난 것을 알 수 있는데 이는 흡열제가 기저귀 내부 온도를 낮추어서 기저귀로 피부로 되어진 피부로부터 불감증설량이나 발한량을 적게 한 것이라고 여겨진다. 그러나 시간이 경과함에 따라 모든 기저귀의 내부 습도는 전체적으로 증가하는 경향을 보였다(Fig. 8).

#### IV. 결론

본 연구에서는 고온, 다습한 기저귀 내부 환경을 개선하기 위해 수분과 만나면 흡열반응을 일으키는

물질 중 urea를 기저귀에 첨가하여 물성평가를 하고, 온도  $27.5 \pm 0.5^\circ\text{C}$ , 상대습도  $50 \pm 5\%$ , 기류  $0.04 \text{ m/sec}$  인 실내에서 5개월된 유아 5명을 대상으로 기저귀 착용실험을 하였다. 그 결과는 다음과 같다.

1. 물성평가 결과 기저귀가 노로 젖었을 때의 최대 흡수용량이라고 할 수 있는 보수량과 흡수량, 재젖음(rewet)에서는 기저귀간의 차이가 나타나지 않아 흡열제 첨가에 의한 영향은 없었다. 그러나 시간에 따라 흡수된 인공뇨량은  $A, B < C, D < E < F$ 의 순으로 유의하게 많았고( $P=0.05$ ), 기저귀에 인공뇨가 흡수된 속도는  $A < B, C < D, F, E$ 의 순으로 유의하게 빠르게 나타났고( $P=0.05$ ).

2. 직장온에서는 기저귀  $D, F < E, B, C < A$ 의 순으로 유의하게 높게 나타났고( $P=0.05$ ), 흡열제가 첨가되지 않은 A 기저귀 착용에서만 실험종료시까지 높게 나타났으며 나머지 기저귀 착용에서는 감소하는 경향을 보였다. 이마온에서는 흡열제 첨가에 의한 일관성 있는 경향을 보이지 않았고, 가슴온에서는 약하지만 직장온과 유사한 경향을 보였다.

3. 사지부위인 아래팔, 손등, 종아리, 발등에서는 흡열제 첨가량이 많을수록 피부온이 유의하게 낮았다( $P=0.05$ ).

4. 평균 피부온은  $F < E, C, D < A, B$ 의 순으로 유의하게 높게 나타나서( $P=0.05$ ) 흡열제 첨가량이 많을수록 평균 피부온이 유의하게 낮음을 보였다.

5. 인체내부의 온도 기율기( $T_{re} - T_{sk}$ )는  $B, A < D, E, C < F$ 의 순으로 유의하게 높게 나타났고( $P=0.05$ ).

6. 기저귀 내부온도는  $D, F < E < C, B < A$ 의 순으로 유의하게 높게 나타났고( $P=0.05$ ), 기저귀 내부 습도는  $F < D, E < C, A, B$ 의 순으로 유의하게 높게 나타났고( $P=0.05$ ).

이상에서와 같이 흡열제의 첨가는 기저귀 내부온도를 낮추어 흡열제가 첨가되지 않은 기저귀보다 더 시원한 환경을 제공하여 사지부위의 온도를 낮추고 심부온과 피부온의 차이를 크게 하였다. 그 결과 기저귀로 피복 되어진 피부로부터 불감증설량이나 발한량을 적게 하여 기저귀 내부습도가 낮아진 것이라고 생각되어진다. 그러나 기저귀에 흡열제를 첨가하는 것이 유아에게 좀더 쾌적한 기저귀 환경을

을 제공할 것이라고 단언하기에 앞서 장시간의 임상실험이 요구되어진다.

## 참 고 문 헌

- 남윤자, 피부위생학, 수학사, 서울, 222, 1990  
 심부자, 의복위생과 착용, 동아대학교 출판부, 부산, 172-173, 1990  
 심부자, 피부인간공학, 교문사, p. 199, 1996  
 이순원·조성교·최정화, 피부환경학, 한국방송통신대학교 출판부, 65-70, 123-127, 1991  
 Ashton H., et al., Brit. j. Derm., 84, 194, 1971(大野仁嗣, 篠崎邦弘, 尿素の特性と保濕果, フレグランスジャーナル 臨時増刊 No. 9, 94-98, 1988에서 재인용).  
 Clarence J. West, International critical tables. National Research Council of the U. S. A., comp., New York : McGraw-Hill, 5, 148-150, 1933.  
 Gagge, A. P., Stolwijk, J. A. J. & Hardy, J. D. Comfort and thermal sensations and associated physiological responses at various ambient temperatures, Environmental Research, 1, 1, 1967(中山昭雄, 溫熱生理學, 理工學社, p. 60, 1985에서 재인용).  
 Hardy, J. D. Control of heat loss and heat production in physiologic temperature regulation, Harvey Lectures, 49, 242-270, 1954(中山昭雄, 溫熱生理學, 理工學社, p. 332, 1985에서 재인용).  
 Kligman A. M., Acta derm. venereol, 37, 155, 1957.  
 Renbourn E. T., Rees W. H., Materials and Callotthing in Health and Disease, H. K. Lewis & Co Ltd. London, 148-441. 1972  
 Robinson, S.: Circulatory adjustments of men in hot environments. In Plumb, H., editor: Temperature-its measurement and control in science and industry, 3, New York : Van Nostrand Reinhold Co., 287-297, 1963(Slonim, N.B., Environmental physiology, Saint Louis : The C. V. Mosby Co., p. 96, 1974에서 재인용).  
 Winslow, C. E. A., Herrington, L. P., Temperature and Human Life, Princeton University Press, Princeton, N. J., 1949(中山昭雄, 溫熱生理學, 理工學社, p. 332, 1985에서 재인용).  
 大野仁嗣, 篠崎邦弘, 尿素の特性と保濕果, フレグランスジャーナル 臨時増刊 No. 9, 1988  
 奥田眞知子, 水谷浩, 紙おむつの科學, 織消誌, 27(12), 518-521, 1986  
 田村照子, 基礎被服衛生學, 文化出版局, p. 132, 1985