

## 온양온천수를 이용한 피부개선 화장품의 개발

심승보<sup>1</sup>, 오성근<sup>1</sup>, 전용진<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>한양대학교 화학공학과, <sup>2</sup>청운대학교 화장품과학과

## The Study of Development Skin Improvement Cosmetic By Spring Water of Onyang

Seung-Bo Shim<sup>1</sup>, Seong-Geun Oh<sup>1</sup> and Yong-Jin Chun<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>Dept. of Chemical Engineering, Hanyang University

<sup>2</sup>Dept. of Cosmetic Science, Chungwoon University

**요 약** 온천수는 땅 표면에 자연 용출되거나 인공적으로 시추하여 끌어올린 지하수로서 수온이 그 지역의 연평균 기온 또는 그 지역의 얇은 지층의 지하수 수온보다 높아야 한다. 우리나라는 섭씨 25도 이상을 온천으로 규정하고 있다. 온천수는 일반적으로 혈액순환, 진통완화, 진정작용, 피부미용에 효과가 있는 것으로 널리 알려져 있으며 이것의 효능은 일반적으로 수온과 물속에 포함되어 있는 다양한 미네랄 성분(Na, Si, Mg 등) 작용으로 알려져 있다. 온양 온천은 우리나라에서 가장 오래된 온천지구로 우리나라의 가장 대표적인 온천중에 하나이다. 본 연구에서는 온천수를 화장품 제형에 적용하여 피부자극테스트를 통하여 피부자극이 없는 것으로 나타났으며, 온양온천수를 이용한 제품에서 8.56%의 경피수분함유량의 증가와 -67.74%의 상대 경피 수분증발량 감소가 나타나 온양온천수를 활용한 화장품의 피부개선 효과가 나타나는 것을 알 수 있었다.

**Abstract** Hot spring water is underground water which naturally flows out to the earth's surface or is drilled for artificially and the water temperature should be higher than the region's average temperature for the year or underground water temperature of the earth's shallow strata of the region. Our nation stipulates that hot spring can be called if it is over 25°C. Generally, it is widely know that hot spring water has an effect on blood circulation, pain alleviation, soothing, and skin care and that its efficacy is mainly due to water temperature and a variety of minerals contained in water. The Onyang springs are the oldest spring district in our country and one of the most typical hot springs in this country. The current study found that there's no skin irritation through the skin irritation test applying hot spring water to cosmetic formulas, and that products using Onyang hot spring water showed an increase of 8.56% in epidermal water rate and a decrease of -67.74% in relative transepidermal water loss (TEWL), which indicates that cosmetics using Onyang hot spring water has an effect on skin improvement.

**Key Words** : Cosmteic, Spring water, Onyang, Facial Mist

### 1. 서론

온천수의 정의는 땅 표면에 자연 용출되거나 인공적으로 시추하여 끌어올린 지하수로서 수온이 그 지역의 연평균 기온 또는 그 지역의 얇은 지층의 지하수 수온보다 높아야 한다. 온천의 한계온도는 국가 마다 다르며 우

리나라는 온천법에 따르면 온천은 지하로부터 용출되는 섭씨 25도 이상의 온수로 그 성분이 인체에 해롭지 아니한 것으로 규정하고 있다.[1] 또한 온천학상으로 좁은 뜻으로 온천은 물리적, 화학적으로 보통의 물과는 성질이 다른 천연의 특수한 물이 땅속에서 지표로 나오는 현상을 나타낸다. 온천요법은 유럽과 미국에서 1800년대부터

본 논문은 2011학년도 청운대학교 학술연구조성비 지원에 의해 수행되었습니다. 이에 감사드립니다.

\*교신저자 : 전용진 (yjchun@chungwoon.ac.kr)

접수일 11년 08월 04일

수정일 11년 09월 07일

게재확정일 11년 09월 08일

시작되었지만 최근에 건선 등의 피부질환에 치료효과가 알려지면서 많은 연구가 이루어지고 있다.[2] 온천요법에 의해 여러 가지 종류의 피부질환들이 호전되는 기전은 아직 완전히 밝혀지지 않았으나 현재까지 온천요법의 효과는 광천수의 효과와 목욕의 효과가 복합적으로 작용하여 피부질환에 치료효과가 나타나는 것으로 알려져 있다.[3] 온천수의 일반적으로 알려져 있는 효과는 온욕을 함으로써 모세혈관이 확장되어 혈액순환이 원활하게 되는 혈액순환 항진작용, 온천수 용해 화학적 성분과 열작용에 의한 진통작용, 뜨거운 물의 온도가 신경의 긴장을 완화시켜 뇌의 부교감신경을 자극해 아세틸콜린의 분비를 촉진시켜 심신의 안정을 가져오게 하는 진정작용, 근육의 긴장을 완화시키고 근육의 경련을 풀어주는 진경작용, 부력작용, 체중조절작용, 피부미용작용 등이 있는 것으로 알려져 있다.

온양온천은 국내에서 가장 오래된 온천으로 백제, 통일신라시대부터 그 역사가 1300년이 되는 것으로 기록되어 있으며 고려시대에는 ‘온수군’이라 불리었다. 조선시대에 이르러 태조대왕 때부터 온천 궁궐을 짓고 온천휴양과 집무를 보는 행궁을 지어 왕이 온천을 하는 동안 집무를 볼 수 있도록 하였다. 온양온천은 충청남도 아산시 온천동 일대에서 도출되는 온천수를 말하며, 2006년 온양온천지구 온천수 자원조사 보고서에 따른 온양온천 보호지구의 등록된 온천공 등은 총 38개공 이며, 그 중 사용가능한 공은 23개 공이며 미사용공은 15개 공이다. 이들 온천공들의 토출온도는 42.7~57.4℃, pH 8.24~9.17, 전기전도도도 326~423 $\mu$ S/cm의 범위를 나타내고 있다.[4]

## 2. 분석 및 실험

본 연구는 온양지역의 온천공중 대표적으로 가장 많이 사용되는 온천공인 신천탕(제2003호공)의 온천수를 이용하여 온천수의 성분분석 및 온천수를 이용하여 화장품제형중 가용화제형인 미스트 형태로 처방을 구성하였다. 구성된 처방은 표 1에 나타냈으며 control 1은 일반적으로 화장품에 사용되는 이온이 제거된 정제수만을 사용하였으며, control 2는 정제수로 구성된 미스트를 mist 1은 온양온천수를 함유한 미스트 제재를 처방, 구성하여 피부안전성과 경피 보습효과에 관하여 실험하였다.

### 2.1 온양온천수 성분분석

2009년 6월에 신천탕 제 2003호 공에서 취수한 온천수를 사용하였으며, ICP(PerkinElmer ELAN DRC-e)를 이용하여 분석하였다.

### 2.2 피부자극 실험

온천수를 함유한 미스트를 20대 여성 16명에게 약 0.5ml 패치 트레이(IQ Ultra Patch Test Chambers)에 첨가하여 24시간 패치 후 홍반을 육안검사 하였고 패치 제거 24시간 후에 홍반을 육안으로 검사하였다. 피부자극도의 평가 수치는 표 2와 같다.

### 2.3 경피수분량 및 경피수분 손실량 실험

온천수를 포함한 mist 1과 control 2를 20대 여성 10명의 얼굴에 도포한 후 도포 전 으로부터 2시간 까지 30분 간격으로 경피수분량과 경피 수분증발량을 측정하였다. 장비는 CK사의 MPA-5를 사용하였으며 경피수분량은 CM825 probe를 사용하였으며, 경피수분증발량은 TM300 probe를 사용하였으며 같은 부위에 3회씩 측정하고 평균값으로 평가하였다.[5,6]

[표 1] 실험 및 가용화제형 미스트 처방(w/w%)

[Table 1] Recipe of solubilization type mist ( $\mu$ g/cm<sup>2</sup>)

| 성분명             | Control1 | Control 2 | Mist 1 |
|-----------------|----------|-----------|--------|
| 정제수             | 100.0    | 85.25     | -      |
| 온양온천수           | -        | -         | 85.25  |
| Ethanol         | -        | 5.00      | 5.00   |
| Rose Water      | -        | 3.00      | 3.00   |
| Butylene Glycol | -        | 3.00      | 3.00   |
| Glycerin        | -        | 1.50      | 1.50   |
| Betain          | -        | 0.50      | 0.50   |
| Sodium citrate  | -        | 0.30      | 0.30   |
| Methylparaben   | -        | 0.10      | 0.10   |
| Phenoxyethanol  | -        | 0.10      | 0.10   |
| Citric Acid     | -        | 0.10      | 0.10   |
| 수용성향료           | -        | 0.05      | 0.05   |
| Allantoin       | -        | 0.10      | 0.10   |

[표 2] 피부자극도 평가 점수

[Table 2] Points of patch test

| 자극정도   | 평가점수 |
|--------|------|
| 자극없음   | 10   |
| 약한자극   | 8    |
| 보통자극   | 5    |
| 약간강한자극 | 3    |
| 강한자극   | 0    |

### 3. 결과 및 고찰

#### 3.1 온양온천수 분석 결과

표 3과 같이 온양온천수 성분분석 결과가 나왔다.

[표 3] 온양온천수 성분 분석

[Table 3] Components of Onyang spring water

| 검출원소 | 온양온천수(mg/L) |
|------|-------------|
| K    | 1.59        |
| Na   | 45.5        |
| Ca   | 6.72        |
| Si   | 25.85       |
| Li   | 0.12        |
| Sr   | 0.27        |
| Mg   | 0.21        |

온천수는 지하수가 지하 깊은 곳으로 순환하는 과정에서 지하심부기원 열원에 의하여 가열되어 형성되며, 이후 암반 내에 크고 작은 규모로 발달해 있는 단열대를 따라 지표로 상승하면서 주변의 일반지하수와 혼합 및 냉각되면서 현재 우리가 지표환경에서 관찰할 수 온천수를 형성하게 된다. 따라서 심부로 순환하는 동안 주변 암석과의 반응 정도와 지표로 상승 시 주변지하수와 혼합 정도에 따라 온천수는 다양한 수온과 화학조성을 갖게 된다. 이러한 온천수는 높은 온도로 인하여 심부 순환 중 일반지하수에 비해 활발한 물-암석 반응을 겪게 되어 다량의 광물성분을 함유하게 된다. 더욱이 지하심부로 순환하기 때문에 체류시간이 매우 길어 일반지하수보다도 물-암석반응이 장시간에 걸쳐 일어나게 되며, 이로 인해 높은 용존 이온 함량을 보이게 된다. 물-암석반응은 암석을 구성하는 규산염광물과 지하수의 반응 때문에 광물조성 및 반응 조건에 따라 온천수의 수질이 결정된다. 일반적으로 온천수의 경우 지하 깊은 심도에서 압채와 절리 및 파쇄대를 따라 오랫동안 암석-물의 상호 반응을 하면서 시간이 경과할수록 Na 성분이 많은 온천수를 형성하는 것으로 알려져 있다. 분석결과 온양온천의 경우 Na-HCO<sub>3</sub>형의 알칼리성 단순천의 특징을 나타내고 있다.

#### 3.2 피부자극 평가

피부자극 실험 결과를 표 4에 나타내었다.

[표 4] 일차피부자극 테스트 결과

[Table 4] Result of patch test

| 구분        | 24시간 평균 | 48시간 평균 |
|-----------|---------|---------|
| Control 1 | 10      | 9.6     |
| Control 2 | 10      | 9.6     |
| Mist 1    | 10      | 10      |

24시간 후 평가에서는 피부자극이 전혀 나타나지 않았으며 48시간 후에 실험군중 1명에 약간 강한 자극인 control 1, control 2에서 나타났으나 control 1에서 검출된 자극으로 신뢰성이 없는 데이터로 사료되어 인체 일차자극실험에서는 피부자극이 없는 것으로 나타났다.

#### 3.3 경피 보습평가

##### 3.3.1 경피수분량 평가

[표 5] 경피수분량

[Table 5] Epidermal water rates

| 구분     | Control 1 | Control 2 | Mist 1 |
|--------|-----------|-----------|--------|
| 도포전    | 31.93     | 29.43     | 28.03  |
| 도포후    | 32.10     | 81.01     | 85.26  |
| 30min  | 31.17     | 43.07     | 37.14  |
| 60min  | 29.46     | 30.81     | 30.00  |
| 90min  | 30.09     | 30.89     | 31.26  |
| 120min | 29.41     | 30.44     | 30.43  |
| 증감(%)  | -7.87     | 3.45      | 8.56   |

control 2의 2시간 후의 수분량이 도포전의 부분량 보다 낮게 나타난 3명의 샘플을 제외하고 7명의 실험군의 대한 경피수분량의 데이터를 표5에 나타내었다. 실험결과, control 1지점에서는 피부에서는 경피수분량이 약 7.87% 감소하는 것으로 나타났으며 control 2에서는 약 3.45% 수분량이 증가한 것으로 나타났으며 Mist 1은 8.56%로 나타났으며 control 2 대비 온양온천수로 처방을 구성한 mist가 control 대비 높은 경피 수분량의 증가가 있음을 알 수 있었다.

##### 3.3.2 경피 수분증발량

[표 6] 상대 경피수분증발량

[Table 6] Transepidermal waterloss (g/m<sup>2</sup>/h)

| 구분       | Control 2 | Mist 1 |
|----------|-----------|--------|
| 도포전      | 9.86      | 10.89  |
| 도포후      | 20.13     | 30.37  |
| 30min    | 15.86     | 16.43  |
| 60min    | 11.91     | 11.66  |
| 90min    | 10.99     | 11.27  |
| 120min   | 12.51     | 11.56  |
| 증감(%)    | 26.96     | 6.17   |
| 상대증감률(%) |           | -61.74 |

control 2의 2시간 후의 수분량이 도포전의 부분량 보다 낮게 나타난 3명의 샘플을 제외하고 7명의 실험군의 대한 경피수분증발량의 데이터를 표 6에 나타내었다. 실

험결과 control 2에서는 약 26.96% 수분증발량이 증가한 것으로 나타났으며 mist 1은 6.18%로 증가한 것으로 나타났으며 이것을 control 2와 대비한 상대경피 수분증발량으로 나타내면 mist 1 이 -61.74%로 상대경피 수분증발량이 감소한 것으로 나타났다.

#### 4. 결론

온양은 세종대왕시절 행궁을 지을 정도로 유명한 온천으로 유명한 지역이다. 온양지역의 3차 산업으로 유명한 온천수를 이용하여 2차 산업에 적용하고 다양한 파생상품을 만들어내어 다양한 산업이 온양에 존재하게 할 수 있게 하기 위해 온천수를 이용한 화장품제형 및 온천수의 화장품의 응용가능성에 관한 연구를 수행하였다. 이것을 이용한 화장품 제형에 적용실험을 수행하였으며 이를 이용한 제품에서 피부자극테스트를 통하여 피부자극이 나타나지 않음으로써 제품화의 안전성을 확보하였으며 또한 피부개선효과 실험을 통하여 온양온천수의 다양한 미네랄 성분들의 작용으로 경피수분량이 증가됨을 알 수 있었으며 상대 경피수분증발량도 감소하는 것을 나타나 피부수분 함량 및 피부상태개선으로 인한 증발량 감소가 나타났음을 알 수 있었다. 이를 토대로 다양한 화장품 제형과 제품을 개발하는 초석이 될수 있으며 더욱 발전하여 고부가 제품과 화장품 브랜드의 개발로 인한 온양온천의 개선된 이미지로 적극 활용할 수 있으며 노인층이 이용하는 온천수의 낯은 이미지를 생동감 있고 젊은 이미지의 온천도시로 거듭날 수 있을 것이다.

#### References

[1] Jungeun Lee, Sangju Lee, Sungku Ahn, Seunghun Lee : Balneotherapy in dermatology, The journal of skin barrier research, 2004, Vol. 6, No. 1, p.90-96.

[2] Younghee Lee : A Cmpparative study of geological characteristics between traditional spa and newly-established spa, Journal of korean geographical society 2007, Vol 42 No. 6 p851-862.

[3] Benedetto AV, Milikan L : Mineral waterand spas in the United States, Clin Dematol 1996, 14.p583-600.

[4] Resoures research of Onyang Spring water : 2006.

[5] Byunghwa So : The applocation of non-invasive skin Bioengineering devices for measuring the skin physiology. The journal of skin barrier research, 2003, Vol. 5, No. 1, p.46-52 .

[6] Seungbo Shim, Seonggeun Oh, Yongjin Chun : The study of composition analysis of natural ghana cacao powder and evaluation on its skin improvement effect, Journal of the korea academia-industrial cooperation society 2011, Vol. 12, No. 5, p2434-2438.

#### 심 승 보(Seung-bo Shim)

[정회원]



- 2000년 2월 : 숭실대학교 화학과 석사
- 2008년 9월 ~ 현재 : 한양대학교 화학공학과 대학원 박사과정
- 2008년 3월 ~ 현재 : 좋은씨앗 대표
- 2006년 3월 ~ 현재 : 청운대학교 화장품과학과 겸임교수

<관심분야>  
화장품, 천연물, NT, BT

#### 오 성 근(Seong-Geun Oh)

[정회원]



- 1986년 2월 : 한국과학기술원 화학공학과 (석사)
- 1993년 2월 : University of Florida, Chemical engineering (박사)
- 1997년 9월 ~ 현재 : 한양대학교 화학공학과 교수

<관심분야>  
화장품, 천연물, NT, BT

#### 전 용 진(Yong-Jin Chun)

[종신회원]



- 1994년 2월 : 고려대학교 대학원 화학공학과 (공학박사)
- 1986년 7월 ~ 1994년 2월 : KIST 화학부, TBL센터 연구원
- 1997년 3월 ~ 현재 : 청운대학교 화장품과학과 교수

<관심분야>  
유기합성, 천연물, NT, 향장품