

분말탈색제와 산화제를 이용한 헤어색상변화

강 평 미

진주국제대학교 미용패션학과

A Study on Changes of Hair Colors by Means of Powder Decolorant and Oxidizers

Kang, Pyeong-Mi

School of Beauty& Fashion Design, JinJu International University
(2004. 9. 16 접수)

Abstract

The purpose of this study was to review the changes of hair colors by means of powder decolorant and oxidizers. For this purpose, a questionnaire survey on uses of powder decolorant and oxidizers was conducted, and the collected data thereby were analyzed. This study was concluded as follows; First, it was confirmed that when the hydrogen peroxide was used alone, the hair color was not changed however its concentration was high. Second, when powder decolorant and hydrogen peroxide were mixed at the ratio of 1:2, it was found that the higher the concentration of hydrogen peroxide was, hair color was changed more. Third, it was confirmed that the hair color became brighter when hairs were decolored three times serially. Fourth, it was found that hairs became tougher when the concentration of hydrogen peroxide was higher and when hairs were decolored many times serially.

Key words : powder decolorant(분말탈색제), oxidizer(산화제)

I. 서 론

인체는 두부, 안면, 경부, 체간, 그리고 체지로 크게 구분되며¹⁾, 이 때 두부의 외형은 두개골을 둘러싸고 있는 두피와 두피를 덮고 있는 머리카락으로 이루어진다. 인체에서 피부의 한 요소인 머리카락은 보건·위생학적인 관점에서 다루어지기도 하지만, 헤어스타일 형성의 기본 요소라는 측면에서 신체 장식적 고려 대상이 되기도 한다. 신체부위의 여러 요소 중, 머리카락은 장식적인 변화를 두드러지게 보이는 부분이라고 할 수 있다. 즉 얼굴형이나 이목구비, 그리고

체격과 체형 등과 같은 인체 각 요소들에 비하여 머리카락은 그것의 형태와 색깔을 가장 쉽고 다양하게 변화시킬 수 있다는 특징을 가지고 있다.

Bryer는 인간은 두 가지 독특한 특성을 가지는데 그 하나는 옷을 입는 것이고 다른 하나는 머리를 자르는 것이라고 하였으며²⁾, Hensley는 여성들은 피부에 그림을 그리거나 문신을 새기고, 머리 염색과 탈색 등으로 자신을 더욱 아름답게 만들기 위하여 끊임 없는 노력을 기울여 왔음을 기록하고 있다³⁾.

헤어스타일은 지칭되고 있는 머리모양은 시각디자인에서 적용되는 디자인의 3요소인 색채, 형태, 질감에 의하여 결정되며^{4,5)}, 이들 3요소를 어떻게 적용시키는지에 따라 다양한 헤어스타일이 연출될 수 있다. 특히 색에 의한 헤어스타일의 변화는 염색과 탈색으

*Corresponding author: Kang, Pyeong-Mi
E-mail: kpm7311@hanmail.net

로 구분되며, 보통 이들 두 가지를 통칭하여 염색이라고도 한다.

염·탈색에 의한 더러색의 변화는 최근 남녀노소를 막론하고 행하여진다고 할 만큼 외모장식 문화의 일반적 경향이 되어가고 있음은 물론, 오늘날 개인의 자기연출 수단이 되면서 헤어미용 실무에서 그 중요성이 강조되어지고 있는 실정이다.

현재 염모제 시장은 매년 급격하게 성장되고 있으며, 외국 헤어브랜드의 국내시장 진출 등으로 다양한 염모제가 출시되고 있다. 헤어스타일은 대량생산이 불가능하며 소멸성이 강하고 표준화할 수 없다는데 그 특징이 있다. 즉 헤어미용은 시술하는 사람과 시술받는 사람, 시간, 계절마다 변화하는 특징을 가지고 있다⁶⁾.

그러므로 본 연구에서는 헤어스타일 형성의 기본요소가 되는 모발 색을 탈색 시술하였을 때, 분말탈색제와 산화제의 혼합정도와 농도, 시술 횟수와 시간에 따라 모발색이 어떻게 변화하는지를 살펴보고자 하였으며, 그 구체적인 목적은 다음과 같다. 첫째, 산화제로만 시술하였을 때의 모발 색상변화를 파악한다. 둘째, 분말탈색제와 산화제를 혼합하여 시술하였을 때 산화제의 농도에 따른 모발 색상변화를 알아본다. 셋째, 모발탈색을 반복 시술하였을 때의 모발 색상변화를 조사한다. 넷째, 탈색에 의한 모발의 촉감을 조사한다.

연구방법은 헤어미용 실무 종사자들을 대상으로 한 설문지와 모발 탈색 실험연구를 병행하였다. 설문지는 실험연구를 위한 기초 자료를 위해 실시되었다. 용제의 계량화, 시간의 표준화에 의하여 제시되어지는 본 연구의 실험 결과가 헤어미용 실무에서 적용되어짐으로써, 헤어디자이너들이 차별화된 헤어컬러 연출을 할 수 있게 하며, 이를 통하여 전문가로서의 경쟁력을 강화하는데 도움을 주기를 기대한다.

II. 이론적 배경

1. 모발의 특징

모발은 약 20여종의 아미노산(amino acid)이 모여 펩티드 결합(peptide)이 되어 폴리펩티드(poly peptide)가 되고 이 폴리펩티드가 연결되어 케라틴단백질(keratin protein)로 구성되어 있다⁷⁾. 모발은 크게 두 부분으로 나누어지는데 우리가 눈으로 볼 수 없는 부분을 모근(hair root)이라 하고 우리가 눈으로

볼 수 있는 부분을 모간(hair shaft)이라고 한다. 일반적으로 헤어미용에서 다루어지는 영역은 눈에 보이는 모간부분이다.

모간의 구조는 표피층(cuticle), 피질층(cortex), 수질층(medulla)으로 구성되어 있다⁸⁾. 모발 내부를 보호하며 딱딱하고 납작한 단백질 세포로 여러 겹 겹쳐진 물고기 비늘과 같은 표피층과 모발의 75~90%를 차지하며, 물리적, 화학적 반응에 의하여 모발의 성질을 좌우하며, 모발색상을 결정하는 자연색소인 멜라닌(melanin)색소를 함유하고 있는 피질층과 모발의 중심 부분이며 속이 비어 있는 수질층으로 구성되어 있다. 머리카락 색상은 자연색소인 멜라닌의 형태와 크기에 의해 색상이 결정되며, 멜라닌의 분포 밀도는 모발 색상의 명암, 즉 레벨(level)을 결정시켜 준다. 멜라닌 종류는 유멜라닌(eumelanin)과 페오멜라닌(pheomelanin) 있다⁹⁾. 유멜라닌은 머리카락의 흑색에서 갈색까지의 어두운 색상에 관여하며, 페오멜라닌은 붉은색에서 노란색의 밝은 색상에 관여한다.

2. 헤어염모제와 탈색제 및 산화제

헤어염색제품은 염모제, 탈색제, 산화제로 나뉘어진다. 헤어염색제품의 1제는 염모제와 탈색제로 구분되어지며, 헤어염색제품의 2제는 과산화수소를 주성분으로 하는 산화제로 나뉘어진다. 헤어염색은 1제와 2제가 단독으로는 탈색 및 탈색을 할 수 없으며 반드시 1제와 2제를 혼합하여 사용해야만 이 모발에 탈색 및 탈색을 할 수 있다. 모발에 착색을 목적으로 하는 염모제의 종류는 영구염모제, 반영구염모제, 일시염모제로 나눌 수 있다¹⁰⁾. 영구염모제 또는 산화염모제는 모피질에서 화학반응을 하여 탈색시키는 것이며 모발이 자라서 자르지 않으면 그 색상은 그대로 유지된다. 반영구 염모제 또는 비산화염모제(산성칼라, 코팅제)는 모표피 표면과 또는 모표피의 얇은 내부에 착색하는 것으로 3~4주 정도 색상이 유지된다. 일시염모제는 일시적으로 모발을 착색시키는 컷으로 칼라린스나 칼라무스, 칼라마스카라 등이 있으며 샴푸를 하면 지워지는 일회성 염모제이다.

탈색제는 착색을 목적으로 하는 염모제와는 달리 자연모의 멜라닌색소를 인위적으로 제거하여 모발색을 밝게 하여 모발명도만 높인다. 탈색제의 종류는 오일타입, 크림타입, 분말타입이 있다.

실험에 사용된 분말탈색제의 주성분은 과황산칼륨과 과황산암모늄이며, 현재 미용실에서 가장 많이 사

용하는 탈색제이다. 분말탈색제는 전체탈색보다 부분 탈색에 사용되며, 작용시간이 다른 어떤 타입보다 빠른 반면 탈색반응이 가장 강하기 때문에 두피나 모발의 손상도가 크다는 단점이 있다. 분말탈색제의 탈색반응은 매우 빠르기 때문에 약제 도포 후 모발의 색상이 변화하는 과정을 직접 눈으로 확인할 수 있을 정도로 급하게 진행되기 때문에 시술한 후에는 수시로 모발의 색상을 확인하여야 지나치게 밝아지는 것을 방지할 수 있다¹¹⁾. 탈색에는 환원탈색과 산화탈색의 2가지 방법이 있다¹²⁾. 환원탈색은 수소를 주고 산소를 제거하는 반응이다. 퍼머넌트 시술 후 모발 색상이 조금 밝아져 보이는 것은 이 반응 때문이다. 환원탈색은 탈색 효과가 약하기 때문에 일반적으로 사용하지 않고 있다. 산화탈색은 수소를 제거하고 산소를 주는 반응을 말한다. 산화탈색에는 과산화수소 이외에 과산화수소와 요소가 결합한 과산화요소도 사용되고 있지만, 이것을 물에 녹이면 과산화수소를 방출하기 때문에 효과적으로 같은 효과를 나타낸다. 과산화수소는 산화력이 강하며 사용 시에는 대부분 암모니아수를 첨가하여 탈색효과를 강하게 하는 특징이 있다.

산화제의 주성분인 과산화수소는 오일타입과 크림타입 있으며, 미용실에서 가장 많이 사용되어지고 있는 크림타입 산화제는 라놀린을 첨가해서 무색투명한 과산화수소수 용액을 액상타입으로 만들고 거기에 점성을 더하여 크림타입으로 만든 것이다. 따라서 크림타입은 약제 도포 시 흘러내리지 않아 덧바르게 되는 것을 방지할 수 있고 쉽게 건조해지지 않아 시술이 용이하여 일반적으로 가장 많이 사용되고 있는 타입이다. 산화제는 산소의 혼합비율에 따라 3%, 6%, 9%, 12%로 나누어진다. 산소는 모발의 천연색소에 작용하므로 <표 1>에 보는 바와 같이 농도가 더 강한 과산화수소는 모발색이 더 밝게 나타난다.

산화제 원액의 과산화수소수는 모발에 직접 적용하기에는 지나치게 강하므로 외국에서는 9%, 국내에서는 대개 6%정도 희석시켜 사용한다.

과산화수소수가 모발에 작용하는 효과를 보면 과산화수소에서 발생하는 발생기 산소에 의한 멜라닌 색소의 파괴로서 3%농도의 과산화수소는 10볼륨(volume)의 탈색력을 6%농도의 과산화수소는 20볼륨, 9%농도의 과산화수소는 30볼륨의 탈색력을 가지고 있다. 다시 말해서 6%-20볼륨을 기준으로 이치수보다 낮으면 탈색이 원활하게 이뤄지기 힘들고 이보다 높으면 탈색시간을 줄인다고 해도 모발의 손상은 피할 수 없을 것이다¹³⁾. 일반적으로 미용실에서 사용된 과산화수소는 6%가 대부분이었으나 최근 국립 식품 안전청에서 제품의 안전성에 따라 과산화수소 농도 9%의 사용을 허가함에 따라 모발 색상이 더 다양해졌다.

한편 레벨(level)은 색의 밀도(density) 혹은 농도(concentration)에 대한 개념으로서 색의 밝고 어두운 정도라고 할 수 있다. 모발의 밝고 어두운 정도를 숫자의 개념으로 환산한 체계를 레벨시스템(level system)이라고 한다¹⁴⁾. 이 체계는 모발의 색조와는 관계없이 단지 모발의 밝기만을 나타내는 것이다. 일반적으로 레벨은 1~10까지를 표현하며 염색제의 경우 제조사의 편의에 따라 0~10, 1~12, 4~15 등으로 표현하기도 한다. 공통적인 것은 숫자가 낮을수록 어두운 색을 표현하며 숫자가 높을수록 밝은 모발 색을 나타낸다는 것이다.

III. 연구방법

본 연구는 분말탈색제와 과산화수소 사용에 대한 설문조사와 실험연구로 진행되었으며, 그 구체적 내용은 다음과 같다.

1. 설문 조사대상 및 조사내용

본 연구의 설문지는 실험연구를 위한 기초 자료를 위해 실시되었다. 조사대상은 서울 및 서울 근교의 헤어미용실에 근무하는 디자이너와 스태프 85명이었

<표 1> 과산화수소 농도(%)에 따른 작용

볼륨(vol)	강도	작용
10vol	3%	탈색작용은 안되고 착색만 가능하다.
20vol	6%	1~2레벨 밝게 하며 탈색과 착색이 동시에 이루어진다.
30vol	9%	2~3레벨 밝게 하며 탈색 작용이 크고 모발 손상이 많다.
40vol	12%	4레벨 밝게 하며 탈색 작용이 크고 모발 손상이 많다.

며, 조사 시기는 2004년 5~6월이었다. 과산화수소 농도, 분말탈색제와 과산화수소 혼합비율, 자연방치시간과 가온시간, 탈색시술을 한 고객에게 하루 동안에 몇 번하는지, 모발 촉감 등에 대해 조사하였다.

2. 실험연구

1) 시료

물리적 화학적인 시술을 전혀 하지 않은 만 13세 여중생 헤어를 가로 1cm와 세로 15cm시료를 선정하였다.

2) 시약

분말탈색제와 과산화수소 1%, 3%, 5.5%, 6%, 9%를 1(30cc) : 2(60cc)비율로 혼합하여 사용하였다.

3) 실험방법

설문조사를 토대로 하여 실험시간은 오후 7~11시였으며, 실험장소는 미용실이었다. 미용실에서 본 연구의 실험을 실시한 이유는 약제가 실제 고객에게 사용하였을 때의 모발색상 변화를 파악하기 위한 것이다.

시술약제가 화학성분이기 때문에 정확성을 높이기 위하여 계량컵을 사용하여 분말탈색제와 과산화수소를 1(30cc) : 2(60cc)비율로 혼합하여 도포한 후 가온 10분, 자연방치 5분 동안 방치하였으며, 방치 후 물로 깨끗이 씻어 자연 건조 시켰다.

시약의 선택과 혼합비율, 그리고 실험시간과 장소는 헤어미용 실무자들을 대상으로 한 설문지 결과에 근거하였다.

IV. 결과 및 고찰

1. 설문조사 결과

일반적으로 헤어미용실에서 사용되어지는 과산화수소농도는

6%(82%)>9%(62%)>3%(40%)>12%(14%)>5.5%(13%)>1%(10%)순으로 나타났다.

백모염색을 할 때는 3%가 많이 사용되었으며 헤어탈색이나 헤어염색시술을 할 때일반적으로 6%만 사용할 수 있었다. 그러나 과산화수소 농도 9%사용허가가 됨으로서 9%사용빈도가 점점 높아지고 있는 것으로 나타났다. 아직 12%사용허가는 나지는 않았지만 조사결과 일부에서는 사용되어지고 있는 것으로

나타났다. 과산화수소 농도가 높아지는 것은 고객이 다양한 헤어염색을 원하기 때문이라고 생각된다.

분말탈색과 과산화수소농도의 혼합비율은 1 : 2(24.32%)>1 : 1(24.32)>1 : 3(20.27)순으로 나타났다. 과산화수소양을 많이 사용하면 묽어져 탈색시간이 오래 걸리고, 과산화수소 양이 적으면 되게 반죽되어 약제가 모발에 묻혀지지 않아 탈색이 잘되지 않고 얼룩이 생기는 경우가 많다. 그러므로 1 : 2비율로 혼합 빈도가 높은 것으로 나타났다. 탈색시술 가온시간은 5~10분 (43.5%)>10~15 분 (32.9%)>5 분 (9.4%)>15~20 분 (4.7%)>기타(5.9%)순으로 나타났다. 탈색제 도포 후 총 25~35분을 방치하는데 버진헤어(virgin hair)와 건경모는 탈색 및 염색이 잘 되지 않으므로 열을 가하게 되면 탈색 시간을 줄일 수 있기 때문이다.

탈색시술시 자연방치 시간은 10~15분(48.2%)>15~20분 (21.2%)>5~10분 (20%)>20분 (5.9%)>기타(3.5%)순으로 나타났다. 손상모와 민감성 피부에는 모발에 열을 가하게 되면 모발손상이 심해지고 피부에 발진을 일으킬 수 있기 때문에 자연방치를 한다.

탈색시술을 한 고객에게 하루 동안에 몇 번 시술하는가는 2~3회(48.2%)>1~2회(31.8%)>3~4회(12.9%)>기타(3.5%)>4~5(1.2%)순으로 나타났다. 고객과 헤어디자이너가 원하는 헤어색상을 위해서 여러 번 반복적으로 탈색시술을 할 수도 있지만 모발손상이 심해지기 때문에 2~3회 정도 탈색하는 것으로 조사되어졌다.

탈색시술시 후 모발의 촉감만족도는 만족하지 않는 편이다(51.8%)>전혀 만족하지 않는 편이다(22.4%)>보통이다(14.1%)>만족하는 편이다(3.5%)>아주 만족하는 편이다(1.2%)순으로 나타났다. 다양한 모발색상으로 탈색 및 염색을 원함과 동시에 모발의 건강에도 관심이 높아지고 있어 탈색시술 후 차후 모발관리에 신경을 더 많이 기울여야 할 것으로 생각된다.

2. 실험연구 결과




















<표 2>의 실험결과물에 따라

첫째, 과산화수소 1%, 3%, 5.5%, 6%, 9%만 시료에 도포하여 실험한 결과 색상변화가 없었다.

둘째, 분말탈색제와 과산화수소 1%, 3%, 5.5%, 6%, 9%를 1:2비율로 혼합하여 시료에 도포한 결과 과산화수소의 농도가 높을수록 더 밝게 탈색되었다.

단 과산화수소농도 5.5%와 6%의 색상변화차이는 육안으로는 차이가 별로나지 않았다.

<표 2> 실험에 의한 모발탈색 색상

virgin hair	과산화수소 농도(%)	과산화수소	1차 탈색	2차 탈색	3차 탈색
 R:7 G:7 B:5	1%	 R:43G:30 B:37	 R:24 G:18 B:21	 R:42 G:26 B:15	
	3%	 R:28G:18 B:20	 R:44 G:33 B:29	 R:55 G:34 B:21	
	5.5%	 R:40 G:34 B:33	 R:57 G:43 B:37	 R:92 G:56 B:30	 R:113G:86 B:41
	6%	 R:31 G:26 B:28	 R:53 G:33 B:27	 R:81 G:56 B:32	 R:121G:90 B:35
	9%	 R:38 G:34 B:31	 R:96 G:66 B:35	 R:127G:202 B:50	 R:147G:128 B:77

셋째, 1차 2차 3차 반복 탈색시술 후 색상이 점점
 밝아졌다.

넷째, 탈색시술 후 모발의 촉감은 탈색시술을 여러
 번한 모발이 더 거칠어졌다.

V. 결론 및 제언

본 연구는 헤어스타일 연출 요인이 되는 염색과 탈색에 있어서, 특히 탈색 시술에서 염모제의 농도와 혼합정도, 그리고 시술 횟수와 시간이 머리색을 어떻게 변화시키는지를 규명하기 위하여 이루어졌으며, 이를 위하여 모발에 물리적·화학적 변화를 전혀 가지 않은 13세 소녀의 자연모발을 시료로 선택하여, 헤어미용 실무에서 가장 보편적으로 사용하고 있는 분말탈색제와 과산화수소 1%, 3%, 5.5%, 6%, 9%를 시술 시간과 횟수를 적용하여 실험하였다. 본 연구에 따른 결과는 다음과 같다. 첫째, 과산화수소 단독으로 사용할 경우 과산화수소 농도가 높을지라도 모발탈색에 의한 색상변화는 없는 것을 확인할 수 있었다. 둘째, 분말탈색과 과산화수소를 1:2 비율로 혼합하여 사용할 때는 과산화수소농도가 높을수록 모발탈색 정도가 높은 것으로 나타났다. 셋째, 1차, 2차, 3차 연속으로 모발탈색을 할수록 모발색상이 더 밝아짐을 확인할 수 있었다. 넷째, 과산화수소농도가 높고 여러 번 탈색할수록 모발이 거칠어졌다.

본 연구의 한계점과 후속연구에 대한 제안은 다음과 같다. 본 연구의 한계점은 첫째, 손상모발, 염색모발, 새치모발 등등의 다양한 모발에 실험한 것이 아니라 물리적·화학적 시술을 전혀 하지 않은 만 13세의 여중생의 건강한 모발만으로 실험하였으므로, 이를 여러 번의 염모시술을 받은 고객들에게 일반화시키는 데는 한계가 있을 것으로 사료된다. 따라서 후속연구에서 모발을 염모 시술 횟수, 모발자체의 강도와 색 등에 따라 분류하여, 이들 각각에 대한 실험을 실시하는 것도 의의가 있을 것으로 생각된다. 둘째, 현재 시판되고 있는 많은 염모제 중, 서울의 대형 헤어살롱에서 가장 많이 사용하고 있는 특정제품을 사용하였으므로 실험결과를 모든 염모제에 적용시키는 데는 신중한 고려가 있어야 할 것이다. 셋째, 실험결과물의 색상과 촉감을 측정함에 있어서 색차계와 현미경에 의한 과학적인 분석을 이루지 못하였으므로 이는 후속연구에서 다루어져야 할 것이다. 넷째, 용제로 사용한 특정 브랜드의 해당사에서 제공하는 샘플 차트와 실험결과에서 나타난 각각의 색을 비교·분석하는 근거를 제공할 수 없었으며, 이와 같은

본 연구에서의 한계점을 보완한 후속연구가 있어야 할 것으로 사료된다. 특히 현재 대부분의 헤어미용 실무에서 행하고 있는 헤어컬러 연출이 염모제 회사에서 제공하는 샘플 차트에 의하여 이루어지고 있다는 점을 감안할 때, 본 연구에서 제시된 실험 방법들이 헤어미용 실무에서도 적용되어져, 이것이 고객 시술과정에서 활용된다면 헤어 고급 전문가로서의 경쟁력 또한 강화될 수 있을 것으로 생각된다.

본 연구에서는 헤어탈색을 실험하였으나 후속 연구에서는 다양한 모발종류와 다양한 염색제품으로 보다 과학적인 실험을 통하여 모발색상 변화와 모발손상에 대한 연구가 필요하며, 전문가용 염색제품과 비전문가용 염색제품 사이의 색상차이와 모발손상에 대하여 비교 연구도 의의가 있을 것이다.

참고문헌

- 1) 이한기 외(2000). 해부생리학. 서울: 교문사, p.10.
- 2) Bryer R.(2000). The History of Hair. London: Philip Wilson Pub, p. 9.
- 3) Hensley, M. B.(1960). The Art of Make-Up, Skin and Hair Care. N. Y. : Milady Pub. Co, p. 13.
- 4) Pivot Point(1994). Hair Sculpture Ladies. Hong Kong: Pivot Point International, pp.1-289.
- 5) 강평미(2003). 연예인 헤어스타일에 근거한 헤어연출 분석: 변정수 헤어스타일을 중심으로. 한국패션뷰티학회지, 1(1), pp. 107-118.
- 6) 황선아, 황선진(2001). 미용실의 서비스 품질과 소비자 만족에 관한 연구. 복식, 51(8), pp.171-183.
- 7) 이미션 (1998). HAIR COLOR ART. 서울: 현문사, pp. 22-34.
- 8) 이상근 외3(1999). 모발염색디자인. 서울: 형설출판사, pp.10-19.
- 9) 조정혜, 이중섭, 김문주(2002). 염색 시장 분석에 관한 이론적 고찰. 한국미용학회지, 8(1), pp. 139-147.
- 10) 노영희, 서경란(2000). 헤어컬러의 다양화를 위한 칼라 체인지 기법 연구. 한국미용학회지, 6(3), pp. 565-582.
- 11) <http://pro-web.suwon-c.ac.kr/~kyeongwl/index3-1.htm>
- 12) 정태봉 외3(2003). 모발대전과. 서울 : 대문일부, pp. 242-243.
- 13) <http://pro-web.suwon-c.ac.kr/~kyeongwl/index3-1.htm>
- 14) 이중섭(2002). 모발염색에 있어서 우위 잔여 색소 개념의 중요성. 한국미용학회지, 8(1), pp. 21-27.