

버진 헤어(Virgin hair)의 고명도(高明渡) 산화염모제 시술에 따른 모발 인장강도 연구

임순녀¹, 박장순^{2*}

¹동신대학교 뷰티미용학과 교수, ²송원대학교 뷰티예술학과 교수

Study on the Tensile Strength of Virgin Hair by High-Density Oxidative Dye Application

Sun-Nye Lim¹, Jang-Soon Park^{2*}

¹Professor, Dept. of Cosmetology, Dong Shin University

²Professor, Dept. of Beauty Art, Song Won University

요 약 미적(美的) 욕구표현의 수단으로 현대인은 외모 치장에 많은 시간과 경제적 투자를 하고 있으며, 외모의 대부분을 차지하는 헤어미용 중 몇 내기 모발 염색을 많이 애용하지만 이에 따른 모발손상도 심각한 상태이다. 그러므로 모발 손상을 최소화하면서 몇 내기를 유도할 수 있도록 산화염모제에 따른 모발 인장강도에 관한 연구를 하고자 한다. 연구결과 대조군과 8N-10N 실험군 간 최대하중, 최대 인장강도, 최대 신장률, 파단 하중, 파단 강도, 파단 신장률, 평가구간에 따른 최대 모듈러스 및 접선 계수 등은 서로 유의적인 차이를 보였다. Strain 구간에 따른 최대 모듈러스와 접선 계수인 tangential modulus는 대조군과 실험군 간 차이가 있음에도 일정하게 증가하거나 감소하는 경향이 뚜렷하게 나타나지 않았다. 따라서 본 연구는 산업체 현장에서 애용되고 있는 고명도(高明渡) 몇 내기 산화염모제 시술을 통한 모발손상과의 상관관계를 데이터로 규명함으로써 헤어미용 교육 자료로서의 활용 및 헤어디자이너의 올바른 산화염모제 선택을 위한 응용자료를 제공하고자 한다.

주제어 : 버진 헤어, 산화염모제, 인장강도, 최대 신장률, 파단 신장률

Abstract Modern people are investing a lot of time and economically in their appearance as a means of expressing their aesthetic desires. They have a lot of hair dyes that make up most of their appearance, but their hair damage is serious. Especially, they use hair dyes which are very popular among the hair cosmetics that make up most of their appearance, but their hair damage is serious. The purpose of this study is to investigate the hair tensile strength of hair with oxidative hair dye to induce styling while minimizing hair damage. The results showed that the Max. load, Max. stress, Max. elongation, break load, break stress, break elongation, maximum modulus and tangential modulus according to evaluation interval were significantly different between control and 8N-10N experimental groups. The maximum modulus and tangential modulus for the strain interval did not show tendency to increase or decrease constantly, although there was a difference between the control and experimental group. Therefore this study was conducted to investigate the correlation between hair loss and hair damage through the treatment of high grade oxidative hair dye, which is widely used in field of industry. We want to provide application data.

Key words : Virgin hair, Oxidation dyeing agent, Tensile strength, Max. Elongation, Break elongation

*Corresponding Author : Jang-Soon Park(anima2929@hanmail.net)

Received May 17, 2019

Revised June 18, 2019

Accepted August 20, 2019

Published August 28, 2019

1. 서론

인간은 빠르게 변화되는 최첨단시대를 살고 있으며, 외모 지상주의가 만연한 현대사회 속에서 본인들만의 미(美)의 기준에 따라 다른 사람에 대한 외모의 관심도가 동반 상승하고 있다[1]. 이러한 시대적 흐름은 사회 저변에 걸쳐 영향을 미치고 있다. 인간의 개성은 현대사회에서 자신의 이미지를 더욱 아름답게 부각하는 하나의 수단으로 작용하고 있다. 타인들과 구별하여 본인의 이미지를 구축해 나가고 자신만의 생활양식을 포함하여 타인들에게 매력을 발산하는 행위가 현대인의 욕구로 자리 잡아가고 있다[2]. 다양한 외모관리를 위한 노력의 일환을 통해 이상적이고 매력적인 외모를 갖기 위한 노력은 점진적으로 상승하고 있으며 남녀 불문하고 외모관리에 과감한 투자들을 하고 있다[3]. 현대사회는 이렇듯 외모에 대한 중대성이 더욱 높아지고 있으며, 미용(美容)산업은 더욱 전문화, 세분화 되고 있다[4].

외모관리와 소비 행동은 개인 가치뿐만 아니라 인간관계에서도 중요한 요인으로 직간접적으로 작용하며 사회생활을 하는 직장인까지 더욱 영향을 받는다. 외모 치장에 많은 시간, 경제적 투자, 피나는 노력을 할애하고 있는 현대인의 증가로 인하여 화장품산업 및 패션 시장의 활성화가 불려오게 되었으며[5] 패션, 신발류, 액세서리 등의 분야와 더불어 헤어미용, 네일미용, 메이크업과 같은 미용산업은 현대인의 중요 관심거리 중 하나로 자리매김을 하였다.

현대사회에서 미용(美容)은 과학적인 학문, 전문적인 기예(技藝)를 바탕으로 한 실용예술의 축으로서 당당히 자리를 잡고 있다[6]. 그 중 두발 양식과 장식문화는 과거로부터 자신의 신분, 성년, 혼인 여부 등을 나타내는 사회 질서의 수단이며 지역, 종교, 사회, 문화적인 다양한 특성에 따라 의상 및 화장 문화와 상호 상생(相生)하면서 특유한 아름다움으로 계승되어왔다[7]. 헤어스타일은 사람의 외양(外陽)이나 이미지(image) 형성에 지대한 영향을 미치는 요인이기 때문에 아름다움을 결정하는 절대적 요소이다. 메이크업, 네일미용, 의상, 신발류, 장신구들과 함께 당대(當代) 사회적 정황과 트렌드(trend)에 직접적 영향을 받으면서 시대적으로 변천 및 발전을 지속해 왔다[8]. 헤어미용은 고객의 모발을 강하게 관리함과 동시에 아름다운 매력을 표출시킴으로써 미적인 인간의 욕구를 만족시키는 기술이다. 헤어미용에 대한 현대인들의 애정과 관심이 증대되면서 최근에는 더욱 세분화, 전문화로 되어 가는 추세이다[9]. 과거 헤어미용은 당시 산업 흐름

속에서 고정된 형태, 정형화된 틀 내에서의 모발 색상의 연출로 제한을 받았던 반면 최근에는 다양한 형태와 개성이 넘치는 모발 색상의 표현과 더불어 타인의 이목도 두려워하지 않는 헤어스타일링도 유행하고 있다. 또한 두피 및 모발을 전문적으로 관리함으로써 건강과 미용을 동시에 추구하려는 양상으로 변화되고 있다[10]. 본인의 헤어스타일이 만족스럽다면 자신감이 발생하는 반면 헤어스타일이 불만족스러울 경우 심리적 위축감을 느낀다는 여성들이 많았다. 즉 헤어스타일에 대한 만족도가 상승할수록 타인들의 평가에 매우 흠족해하며, 주위 사람들의 긍정적 평가에 대해 자신감을 드러내는 것이다[11].

헤어 컬러는 토털 패션(total fashion)의 한 장르로 메이크업, 패션 등과 함께 본인의 이미지를 부각하는 중요한 요인으로 작용한다. 본래 자신이 지닌 모발 색상보다 더욱 개성미 넘치고 선명한 명암(明暗)을 얻기 위해 헤어살롱에서 산화염모제, 모발 탈색제, 산성 컬러제품 등을 이용하여 다양한 헤어컬러링 기술이 이뤄진다[12]. 모발의 염색 및 탈색, 산성 컬러 등의 색채는 상대방에게 본인 이미지를 표현하는 방법이기 때문에 명암의 효과와 모발의 역동적인 율동감을 얻기 위해 현재 본인의 모발 색상보다 더욱 고명도 색상으로 염색이나 탈색을 하는 경향이 많다[13]. 하지만 고객의 욕구를 충족시키기 위한 수단으로 모발 염색 또는 탈색을 거치면 반드시 모발손상이 후속적으로 수반된다. 그러므로 물리적, 화학적 부작용으로 모발이 거칠어지고 끊어짐을 개인적으로 경험하게 된다[14]. 시간이 경과 됨에 따라 손상 모발로 변화되며, 헤어스타일링의 저해요소로도 작용한다. 손상 모발은 모발 큐티클(hair cuticle)의 들뜸, 케라틴(keratin) 단백질의 변성, 모발 변색(變色), 모발 강도 및 신축성의 현격한 저하 등을 야기한다[15]. 따라서 본 연구는 산업체 현장에서 애용되고 있는 고명도 몇 내기 산화염모제 기술에 따른 모발 인장강도의 변화 추이에 관하여 세밀하게 분석하고자 한다. 몇 내기 산화염모제 기술을 통한 모발손상과의 상관관계를 데이터로 규명함으로써 헤어미용 교육 자료로서의 활용 및 헤어디자이너의 올바른 산화염모제 선택을 위한 응용자료를 제공하고자 한다.

2. 이론적 배경

2.1 산화염모제

산화염모제는 각각 산화염료와 알칼리제, 과산화수소를 주요 성분으로 하는 제 1제, 제 2제 산화제로 구성되

어 있다. 제 1제 내 함유된 디아민(diamine)계통의 염료와 알칼리제가 모발 내 침투하고 제 2제인 과산화수소(H₂O₂)와 결합 및 상호 반응하여 탈색과 발색(發色)을 거치면서 염색이 진행되는 산화염모제이다[16]. 알칼리(alkali)제와 서로 반응하여 염색을 더욱 가속화 하는 작용을 지닌 과산화수소는 모발에 강하게 작용하면 측쇄결합(side bond) 뿐만 아니라 주쇄결합(main chain)인 폴리펩티드 결합(poly-peptide bond)까지 절단시켜 모발의 손상(hair damage)까지 초래한다[17].

반면 비(非) 산화염모제는 과산화수소 없이 1제형이나 천연염모제처럼 2제형으로 구성되어 있다. 또한 물(H₂O)이 사용되어 모발손상을 최소화시키는 염모제이다[18]. 특히 천연염모제는 인체에 무해한 천연식물로서 주로 식물이나 꽃 등에서 자연 추출하여 모발 염모제에 사용한다. 최근에는 갑오징어의 먹물을 활용한 천연 모발 염모제도 출시되어 헤어살롱에서 활발히 상용화되고 있는 실정이다. 이러한 천연염모제는 원하는 모발 색상으로의 표현에는 다소 한계가 있지만, 대부분 제품들이 무독성이기 때문에 인간의 피부에는 자극이 거의 없는 장점을 지니고 있다[19].

2.2 모발(毛髮)의 인장강도(引張強度)

양쪽에서 모발을 잡아당겼을 경우 끊어지지 않고 견디는 힘을 모발 강도(強度)라 한다. 인장강도는 모발 양쪽에서 모발이 절단될 때까지 잡아당기는 힘을 지속적으로 가중하면서 모발을 인장시킴으로써 모발의 인장 길이, 인장력, 응력 등을 면밀히 측정하는 방법으로 선택된다[20]. 통상적으로 건강 모발은 강도가 강한 편이지만 손상 모발은 건강 모발에 비하여 강도가 약하다. 금속류 시료의 항복점은 비교적 뚜렷한 편이지만, 모발처럼 고분자 물질의 항복점은 쉽사리 결정하기가 어려운 실정이다. 인장강도는 금속이나 타 물질은 단위 면적당 절단 하중(kg/m²)로 나타내는 반면 모발은 단위 섬도(纖度)에 대한 절단 하중(g/d, 또는 g/tex)으로 표시한다[21].

2.3 모발(毛髮)의 신장률(연신율, elongation)

모발의 기계적 특징에 영향을 미치는 인자로는 측정환경의 온도, 상대습도, 인장 하중과 속도 등이 있다. 그리고 화학 처리, 모발의 수소이온농도(pH), 섬유 직경(fiber diameter), 모발표면의 균일성 등도 영향을 미치게 된다. 모발의 연신율(elongation)이란 머리카락의 최초 길이와 대비하여 파단 할 경우 늘어난 모발길이의 비율을 의미한다. 최대 인장강도 이후 하중은 감소하며 재

리는 파단에 이른다. 파단 후 파단면 관찰은 파단 거동을 알아보는데 중요한 자료로 활용된다[22].

3. 연구 방법

3.1 연구 시료 준비

본 연구 시료는 경기 평택시에 거주하는 20대 초반 남성의 장발(長髮) 모발로 화학적 미용시술을 전혀 하지 않은 3레벨(level) 명도의 건강 모발이다. 시료 모발들은 후두부 두피로부터 70mm 지점에서 묶은 다음 다발로 채취하였다. 각각의 모발을 1.5g씩 정량하여 상단 부분을 실리콘으로 고정된 후, 150mm 길이로 커트하여 일정하게 맞추었다. 커트한 헤어 피스는 W사의 샴푸를 사용하여 이물질들을 세척한다. 증류수로 깨끗이 행군 다음, 통풍이 잘 되는 실온에서 자연 건조하여 실험용 시료로 사용하였다.

3.2 실험 약제의 선택 및 성분

본 실험에 사용된 모발 염색약은 헤어살롱에서 일반적으로 사용하는 고명도(高明渡) 몇 내기 산화염모제 제품 중 하나로 총 3종의 제품을 사용하였다. 시술 약제의 표시성분과 타입은 Table 1과 같다.

Table 1. The contents of oxidizing hair dye

		kind		
group		8N	9N	10N
Processing solution	component	Toluene-2		
		5-Diamine Sulfate	2-methyl-5-hydroxy ethyl amino phenol	
		m-amino phenol	p-amino-o-cresol	
		picramic acid		
		m-amino phenol		
		resorcinol		
	Type	cream		
Neutralizer	component	35% H ₂ O ₂		
	Type	cream		

3.3 측정 기기

버진 헤어(Virgin hair)에서 8N부터 10N까지의 몇 내기용 산화염모제로 약품 처리된 모발의 신장률과 인장강도를 측정하기 위하여 물성 분석기를 사용한 모발 텐션 테스트(hair tension test)를 실시하였다. 측정에 사용된 기기는 (주)연진 에스텍의 Texture Analyzer (모델 TXA™-Precision)이다.

3.4 측정 방법

몇 내기 산화염모제로 5분의 열처리 및 25분의 자연 방치로 처리된 모발 한 올을 실온, Humidity는 Ambient, 사전 처리상 특이사항이 없는 상태에서 F1 등급을 100g 무게로 보정한 후 표준 가중치로 확인하면서 (주연진 에스텍의 Texture Analyzer (모델 TXA™-Precision)의 인장(引張) 그림(grip)으로 고정한다. 모발의 인장강도 측정을 위해 초당 300개로 데이터 수집, 필터링 20으로 A/D filtering을 하며 0.33 mm/sec (20mm/min) 속도로 진행하였다. 총 3회씩 반복적으로 측정하여 Max. load(모발의 최대하중), Max. stress(최대 인장강도), Max. elongation(최대 신장률), Break load(파단 하중), Break stress(파단 강도), Break elongation(파단 신장률), 평가구간(strain 구간)에 따른 Max. modulus(최대 모듈러스) 및 Tangential modulus(접선 계수)의 평균값을 측정하였다.

4. 실험 결과

인장강도를 측정한 모발의 최대하중 (Max. load), 최대 인장강도 (Max. stress), 최대 신장률 (Max. elongation), 파단 하중 (break load), 파단 강도 (break stress), 파단 신장률 (break elongation), strain 구간 (평가구간)에 따른 최대 모듈러스 (Max. modulus) 및 tangential modulus의 평균값은 아래 Table 2-4와 같다.

Table 2. Length, Max. Load, Max. Elongation average

	Length (mm)	Max. Load (gf)	Max. Stress (GPa)	Max. Elongation (%)
8-10N control	44.65	155.80	19.45	62.60
8N	42.70	146.14	18.25	49.60
9N	45.49	141.64	17.69	52.84
10N	50.79	138.69	17.32	57.44

실험 결과 모발의 최대 하중 (Max. load) 평균값은 control 대조군 155.80 (gf)에 비해 3종의 시료 모두 낮은 값을 나타냈으며 특히 명도가 상승함에 따라 최대 하중도 상대적으로 감소하는 경향을 나타냈다. 모발의 최대 인장강도 (Max. stress)도 대조군 19.45 (GPa)에 비해 낮은 값을 보였으며 고명도일수록 신장률은 더욱 감소하였는데, 이는 산화염모제 시술로 인한 큐티클(hair

cuticle)의 박리(hair strip)로 인한 모발손상과 무관치 않음을 시사한다. 또한 건강한 모발의 인장강도는 탈색 모발보다 높게 나타났고 탈색 시술의 횟수가 증가할수록 인장강도도 줄었다[23]는 선행 연구논문과 유의한 결과를 나타냈다. 모발의 최대 신장률 (Max. elongation)은 10N 시료가 57.44%로 대조군보다 낮지만, 비교군 중에서 가장 높은 수치가 나타났다.

Table 3. Break Load, Break Stress, Break Elongation average

	Break Load (gf)	Break Stress (GPa)	Break Elongation (%)
8-10N control	150.67	18.81	62.66
8N	145.23	18.13	49.64
9N	140.75	17.57	53.04
10N	138.18	17.25	57.45

모발의 파단 하중 (break load)과 파장 강도 (break stress)는 각각 대조군 150.67 (gf)과 18.81 (GPa)에 비하여 명도 레벨이 상승할수록 수치가 감소하는 결과를 보였다. 이는 탈색이 커질수록 강력 보유력은 감소한다 [24]는 선행연구와 연관성이 높은 결과이다. 반면 파단 신장률 (break elongation)은 대조군 62.66 (%)보다 모두 낮은 수치를 보였으며, 명도가 높아질수록 파단 신장률도 상대적으로 상승하였다.

Table 4. Max. Modulus & Tangential Modulus average

	0~0.15 Max. Modulus (GPa)	0~0.15 Tangential Modulus (GPa)	0.15~2.5 Max. Modulus (GPa)	0.15~2.5 Tangential Modulus (GPa)
8-10N control	474.99	211.24	149.15	7.91
8N	778.32	234.79	128.40	11.77
9N	380.17	219.49	174.30	8.42
10N	412.01	204.68	157.57	10.86

모발 시료의 최대 모듈러스 (Max. modulus) 평균값은 strain 평가구간 0~0.15에서는 8N 시료만 대조군 474.99 (GPa)에 비해 월등하게 높은 값을 보인 반면, 0.15~2.5 평가구간에서는 9N과 10N 시료가 각각 174.30 (GPa)와 157.57 (GPa)로 대조군인 149.15 (GPa)보다 높게 나타났다. 평가구간에 따른 접선 계수 (Tangential modulus)의 평균값은 0~0.15 strain 구간에서는 8N과 9N 시료가 각각 234.79 (GPa)와 219.49

(GPa)로 대조군 211.24 (GPa)보다 높게 보인 반면, 0.15~2.5 strain 평가구간에서는 3종의 시료 모두 대조군인 7.91 (GPa)보다 높은 값을 나타냈다.

5. 결론

헤어살롱에서 퍼머넌트 웨이브, 모발 염색, 탈색(bleaching) 등을 전혀 시술하지 않은 버진 헤어(Virgin hair)를 시료로 한 고명도(高明渡) 몇 내기 산화염모제 처치에 따른 모발의 인장강도에 관한 연구결과는 다음과 같다.

첫째 8N-10N control 대조군과 8N-10N 실험군 간에 최대하중 (Max. load), 최대 인장강도 (Max. stress), 최대 신장률 (Max. elongation), 파단 하중 (break load), 파단 강도 (break stress), 파단 신장률 (break elongation), 평가구간 (strain 구간)에 따른 최대 모듈러스 (Max. modulus) 및 접선 계수 (tangential modulus) 등은 서로 유의적인 차이를 보였다.

둘째 최대하중, 최대 인장강도, 최대 신장률, 파단 하중, 파단강도 및 파단 신장률은 모두 대조군이 가장 높은 값으로 나타났으며, 실험군의 처리에 따른 유의적으로 감소하는 경향은 보이지 않았다.

셋째 strain 구간에 따른 최대 모듈러스와 접선 계수인 Tangential modulus는 대조군과 실험군 간에 차이가 있음에도 일정하게 증가하거나 감소 경향이 뚜렷이 나타나지 않았다. 이는 모듈러스가 모발의 두께와 길이에 영향을 받으며, 모발 간의 일정하지 않은 두께와 길이로 인해 뚜렷한 경향이 나타나지 않은 것으로 사료된다.

따라서 고명도의 몇 내기 산화염모제 처치에 따른 모발의 인장강도에 대한 과학적 분석을 통한 본 연구는 향후 산업체 현장에서 모발 염색 시술 시 발생하는 모발손상을 최소화하는 로드맵 (road map)을 위한 기초자료로 활용되리라 사료된다.

REFERENCES

[1] S. H. Jin, Y. B. Kim & J. S. Park. (2017). A Study on Improvement Strategies According to the Inconvenience Due to Female Cancer Wearing Alopecia Wigs. *Journal of Digital Policy & Management*, 15(8), 417-422. DOI : 10.14400/JDC.2017.15.8.417

[2] T. S. LEE & Y. H. Kim. (2017). A Study on the Damage

Degree of Hair Dye Treatments and the Impact of Heavy Metals. *Journal of Digital Convergence*, 15(10), 533-541. DOI : 10.14400/JDC.2017.15.10.551

[3] H. J. Kwon & J. S. Park. (2017). Perception about Makeup Influence on Man's Makeup and Their Success. *Journal of the Korea Convergence Society*, 8(4), 231-237. DOI : 10.15207/JKCS.2017.8.4.231

[4] H. J. Kwon & J. S. Park. (2016). The influences of Nutritional Convergent supplement on damaged nails treated by cosmetic procedure. *Journal of Digital Policy & Management*, 14(3), 437-443. DOI : 10.14400/JDC.2016.14.3.473

[5] S. H. Yim. (2012). *A Study on Attitudes toward Man's Appearance Management and Cosmetics Purchasing Behavior*. Master of thesis, Sook-myung Women's University, Seoul.

[6] Y. R. Kim & J. S. Park. (2016). A Study on the Influence and Utilization Level of Practical Subjects of National Hairdresser Licensing Examination on the Practical Field. *Journal of Digital Convergence*, 14(6), DOI : 10.14400/JDC.2016.14.6.449

[7] Y. S. Lee. (2014). *A Socio-Cultural Analysis of Women's Hair Styles in Chosun Dynasty and their Modern Application*. Doctoral of thesis, Seo-kyeong University, Seoul.

[8] M. S. Kim. (2003). *Hair Color Design*. Seoul: Yerim Publishing Co. ISBN 899521578X

[9] M. H. Shin, (2011). *A Study of the Effect on the Wig Preference by People with Oily Scalp*, Master of thesis, Chung-Ang University, Seoul.

[10] M. H. Jang & S. G. Bae. (2010), Recognition Change Before and After Wearing Wigs of the Female Cancer Patients, *Journal of the Korea Contents Association*, 10(4), 198-205. DOI : 10.5392/JKCA.2010.10.4.198]

[11] G. M. Kim. (2006). *(The) Effect of Change for Hair-Style on Psychological Change*. Master's thesis. Nam-bu University, Kwangju.

[12] Y. B. Joo & S. N. Lim. (2015). A Study of Hair Damage depending on Hair Treatment Conditions and Morphological Change in Hair. *Journal of the Textile Coloration and Finishing*, 27(3), 219-227. <http://dx.doi.org/10.5764/TCF.2015.27.3.219>

[13] S. N. Lim & C. N. Choi. (2012). Damage of Hair according to the Bleaching Condition after Permanent Setting, *Journal of the Textile Coloration and Finishing*, 24(1), 27-32. UCI : G704-000439.2012.24.1.003

[14] M. J. Min, M. S. Na, E. M. Rue & W. S. Cha. (2011). Gray Mullet Extract on Physical Damage of Colored and Bleached Hair. *Journal of The Korean aesthetics and cosmetics society*, 9(1), 133-141. KDC 517.337 DDC 646.72

- [15] E. H. Kang. (2008). *Studies on the physical changes of damaged hair according to the emulsion type of hair cosmetics*. Master of thesis, Kon-Kuk University, Seoul.
- [16] D. J. Lim. (2016). *Study on the reduction of hair damage through change of ingredients in the oxidized hair dye*. Doctoral of thesis, Kon-Kuk University, Seoul.
- [17] W. H. Choi. (2008). *The Influence of Oxidative Hair Dyeing and Natural Hair Dyeing in Hair*. Master of thesis, Dae-Jeon University, Dae-Jeon.
- [18] I. S. Lee. (2017). *An Analysis of the characteristics of hair by repeated treatment of non-oxidative hair dyes in permanent Hair dyes*. Master of thesis, Kwangju Women University, Kwangju.
- [19] A. R. Jeon. (2011). *Human Hair Dyed and Colorfastness of Hot Water Extract from Gall nut*. Master of thesis, Kwangju Women University, Kwangju.
- [20] G. Y. Lee & B. S. Chang. (2008). Study on the Tensile Strength of Oxidative Permanent Dyed Hair. *Journal of Korean J. Microscopy*, 38(4), 339-345(2008). UCI : G704-000178.2008.38.4.001
- [21] M. Y. Gang et al. (2010). *Hair Science II*. Seoul: cheong-gu munhwasa. ISBN: 9788956163888
- [22] P. Y. Song. (2006). *Measurement of Hair Damage Rate and Mechanical Properties after Chemical Treatment*. Master of thesis, Kon-kuk University, Seoul.
- [23] G. Y. Lee & B. S. Chang. (2008). Study on the Tensile Strength of Bleached Hair. *Journal of Korean J. Microscopy*, 38(3), 251-257. UCI : G704-000178.2008.38.3.007
- [24] S. Y. Shin, H. W. Chung, N. W. Hwang & H. J. Hwang. (2012). Transactions : Effects of Bleaching Conditions on the Properties of Hair. *Journal of the Korean Society of Clothing and Textiles*, 36(8), 875-884. DOI : <http://dx.doi.org/10.5850/JKSCST.2012.36.8.875>

임 순 녀(Sun-Nye Lim)

[장학원]



- 2001년 2월 : 조선대학교 환경대학원 (보건학 석사)
- 2013년 2월 : 전남대학교 향장품학과 (향장학 박사)
- 2013년 3월 ~ 현재 : 동신대학교 뷰티 미용학과 부교수
- 관심 분야 : 헤어미용, 미용마케팅

· E-Mail : isn6685@nate.com

박 장 순(Jang-Soon Park)

[장학원]



- 2009년 2월 : 송실대학교 중소기업대학원 뷰티산업학과 (공학 석사)
- 2013년 2월 : 광주여자대학교 일반대학원 미용과학과(미용학 박사)
- 2015년 3월 ~ 현재 : 송원대학교 뷰티 예술학과 부교수
- 관심 분야 : 헤어미용, 미용향장

· E-Mail : anima2929@hanmail.net