

CIE Lab 색차 적용에 의한 캐릭터의 색채분석 연구

김남훈*

- I. 서론
 - 1. 연구의 필요성 및 목적
 - 2. 연구의 방법 및 범위
 - II. 색채분석의 이론적 고찰
 - 1. 측색(測色)과 색의 표시
 - 2. 표준광원(Standard Illuminant)
 - 3. 색의 표시방법
 - III. CIE 색채체계와 색차(Color Difference)
 - 1. CIE Lab 색공간
 - 2. CIE Lab 색공간과 색차식
 - IV. 애니메이션 색채분석
 - 1. 애니메이션의 색채분석 과정
 - 2. 2D 애니메이션 캐릭터의 색채 분석
 - V. 결론
- 참고문헌

I. 서론

1. 연구의 필요성 및 목적

애니메이션에서 달빛의 배경에 있어야할 캐릭터의 톤이 마치 백열등이나 스포트라이트를 받은 것처럼 뚜렷한 명암차가 나는 경우 소위 튀거나 동떨어진 색채 느낌을 받는다. 전통적인 셀의 전경과 배경 개념에서 보면 캐릭터와 뒤로 보이는 배경이 동일 차원과 공간을 유지하는

* 인제대학교 디자인학부(School of Design, Inje University).

데 비해 동떨어진 색채 적용 시 이를 본 관객들은 캐릭터와 배경 사이에 이질감을 느끼게 될 것이다. 따라서 이런 불균형을 바로잡기 위해서는 전반적인 색조 밸런스를 잡은 후 세부적으로 배경에 따른 캐릭터의 색 지정(color key)이 필요하다. 애니메이션에서 이러한 색채 배합 및 체계는 컬러 코디네이션(color coordination) 개념으로 발전하고 있다.

국내 만화영화 제작사에도 색 지정 담당자가 있지만 과거 하청위주의 구조에서 전문적인 교육 없이 다년간의 단순 채화부의 경험을 통해 작업한 경우가 대부분이기 때문에 작업했던 장르 이외의 애니메이션 제작에 있어서의 색지정에 많은 어려움이 따르게 된다. 오랜 기간의 실무경험이 애니메이션의 제작에 있어 대단히 중요하게 작용하지만 오늘날 장르의 다양화, 매체의 다변화 상황에 있어서는 경험 이외에도 전문적이고 합리적인 컬러 코디네이션 체계가 필요하다고 본다.

색의 과학적 접근과 효과적 사용은 이미 외국의 뛰어난 애니메이션 제작 사례를 통해 잘 알려지고 있다. 특히 일본 애니메이션도 색을 잘 사용하지만 디즈니 애니메이션의 색채접근법 역시 수준높은 것이어서 이 둘을 비교한다면 전문적이고 합리적인 측면의 색채사용에 대해 알 수 있고, 대상을 선정하여 색상을 분석하면 그들의 색지정 방식을 데이터베이스화시킬 수 있을 것이고, 이를 근거로 애니메이션 제작 시 색채 배합을 적용한다면 보다 나은 애니메이션 제작이 가능하게 될 것이다.

이에 대한 기존 연구는 이미 있지만, 캐릭터와 배경에서의 색분포도를 색상환으로 분석함으로써 블루값에 현격한 색차의 문제가 발생하였다. 이러한 색상환 분석의 문제점을 개선하고, 애니메이션에서 캐릭터와 배경 사이의 시간적, 공간적 색변화를 과학적으로 분석하기 위해 표준광으로부터 다양한 상황에 맞는 캐릭터의 색채를 분석하여 기준값을 만들고, 이를 적용시켜봄으로써 애니메이션 제작의 과학적 색채적용 가능성을 모색하는 것이 필요하다.

애니메이션에서의 색채 표현은 단순히 감각적인 색채 구사나 어울리는 색지정에서 그치는 것이 아니라 좀 더 생생한 리얼리티를 살리기 위한 실제적이고 과학적인 색연구가 요구되고 있다.

애니메이션에서 캐릭터의 시간적, 공간적 색채 변화를 분석하고 적용해 봄으로써 앞으로 제작되어질 애니메이션의 과학적 색채 표현 가능성과 색채 적용 프로세스를 정립한다면 제작 과정 뿐만 아니라 프리프로덕션의 색 표현단계에서도 도움이 될 것이다.

본 연구는 애니메이션 장면의 형상과 배경 관계에서 시간별, 공간별 상황에 따른 주로 주인공을 중심으로 한 광원과 색변화, 즉 CIE Lab 색차 적용에 의한 캐릭터의 색채를 분석하

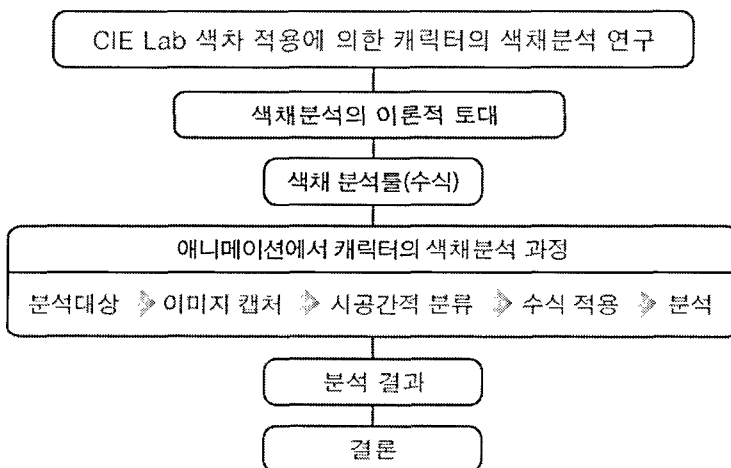
고, 그 개연성을 확보하기 위해 비교 분석을 시도할 것이다. 이는 최근 떠오르고 있는 애니메이션에서의 컬러 코디네이션 개념을 보다 과학적 측면에서 체계적으로 접근하고 DB화의 기초를 확립해 가는 것이 될 것이다.

2. 연구의 방법 및 범위

연구의 방법은 문헌을 통해 광원과 조명의 물리학적 개념과 표준광원으로부터 관찰자의 인지적 측면을 파악하고, 그것을 바탕으로 한 색채분석의 이론적 토대를 마련한다. 또한 근래 상영되었던 색채효과가 뛰어나다고 판단되는 2D 애니메이션 작품을 선정하여 시간적, 공간적인 색채변화를 실험하고, 분석연구를 통해 그 결과값을 제3의 캐릭터에 적용시켜 봄으로써 색차 및 오차값을 발견한다.

연구의 범위는 2D 애니메이션에 등장하는 상황과 환경적 변화를 시간적, 공간적 범위에서 캐릭터와 배경을 분석한다. 또한 색채공간은 RGB를 통해 조명값의 비를 측정하고, 표준 관찰자로부터 인지되는 색적용 틀을 마련하기 위해 CIE Lab를 이용한 색차를 분석한다.

먼저 색분석의 이론적 근거를 확립하기 위해 광원과 조명의 원리로부터 CIE Lab 색공간의 색차에 이르는 분석틀을 설정하고, 비교 대상 애니메이션을 선정하여 시간별, 공간별로 장면을 캡처하였다. 또한 1, 2차 광원값과 색차를 계산하고, 이 값을 원본 애니메이션의 2차 광



(Keyword)

광원값, 조명값, 표준광원 D65, 색차(색차식), CIE Lab 색공간

원값과 비교하여 색차를 확인한다. 광원값을 구하는 공식을 통해 1차 광원에서 2차 광원값을 도출한 뒤, 이 결과값을 DB화하여, 이 수치를 실제 캐릭터 표현에 적용시켜 보는 과정이다.

II. 색채분석의 이론적 고찰

1. 측색(測色)과 색의 표시

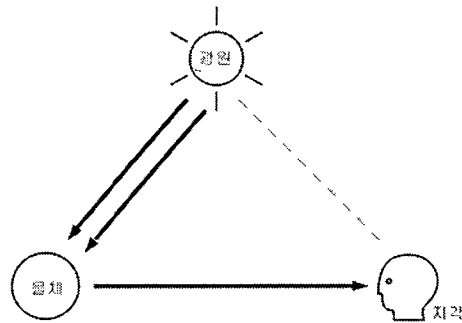
색은 빛에서 비롯되고 그 빛의 파장과 색온도의 차이에 따라서 사물의 색채는 다양하게 변한다. 이러한 빛의 성질과 관련되어 애니메이션에서 중요한 것이 광원과 물체, 그리고 색온도이다.

1) 광원(光源)과 물체색(物體色)

광원은 모든 색을 나타내는 빛 발생의 원천으로 태양을 비롯한 반디 등의 생물체에서 양초, 백열전구, 형광램프, 레이저 등 발광물체에 이르기까지 종류가 다양하다.

광원, 물체, 지각자(시각각기관)의 3항관계에서 태양광선인 백색광선(白色光線)이 물체에 투사될 때 희거나 무색으로 느껴지는 완전반사가 있고, 또 변화반사가 있으나 어떤 경우든 빛 전부의 완전반사는 어렵다. 실제 빛이 투과(transmission), 반사(reflection), 굴절(absorption)을 거쳐 선택적으로 흡수되어 그것이 눈에 들어가 그 물체의 색을 지각하게 되는 것은 그 선택적 흡수 과정에서 반사에 의해 나타난 색이 물체색 중 표면색이다. 물체색(object color)은 물체에서 느껴지는 색광 중 백색광선의 일부가 없어진 나머지 색광으로 사람이 지각하게 되는 색은 대부분 반사색이라고 할 수 있다. 그래서 색채는 물체 고유의 것이 아니라 광선의 종류에 따라 다르며, 물체의 고유색이라고 하는 것은 우선 백색광선하에 있어서의 색을 말한다.¹⁾

1) 金公朱 편저, <色彩科學>, 大光書林, 1999, pp.36-37.



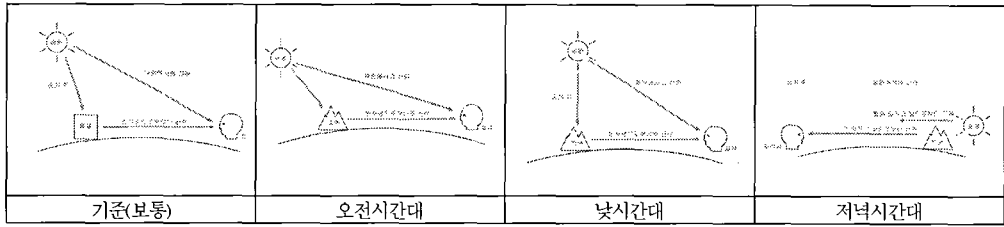
<그림 1> 광원, 물체, 지각자의 3항관계

우리가 지각하게 되는 대부분의 색들은 반사에 의한 색 외에도 또 하나의 중요한 요인이 빛의 산란현상이다. 빛이 물체에 닿을 때 빛이 흩어지는 현상을 볼 수 있는데, 이것은 빛의 일부가 흡수되거나 파장이 다른 경우 방사되기도 하지만 많은 부분 산란(scattering)이 일어난다.

산란의 양이 왕성할 때, 확산 반사가 일어나는데 이 때는 빛의 일부는 통과하고 일부가 산란되면 투명하게 된다. 또 반사가 너무 심해 어떤 빛도 물체를 통과하지 못하면 어느 정도 흡수되는 불투명이 일어난다. 그리고 빛의 흡수가 전혀 없이 모든 파장에서 동등량의 산란이 이루어지면 흰 색을 띠게 된다.

일상생활에서 먼 산을 바라볼 때와 가까운 산을 바라볼 때, 두 산에서 보이는 색채가 다르게 나타나는 것을 볼 수 있는데 이것은 빛이 대기를 통과하면서 대기 중에 있는 질소와 산소 등의 미립자에 의해 산란되는 성질이 있기 때문이다. 다시 말해, 대기 중의 미립자는 핵의 양전하와 전자의 음전하 사이에 끌어당기는 힘이 존재하여 안정된 원자구조를 이루고 있는데 이러한 원자에 빛이 다다르면 빛이 갖고 있던 에너지가 전자에 전달되어 진동을 하게 되고 이러한 진동으로 말미암아 그 진동수에 해당되는 빛이 사방으로 내보내지게 된다. 이러한 현상이 빛의 산란이다. 멀리 있는 산과 우리 눈 사이에는 비교적 많은 양의 공기가 있고, 산에서 반사되어 오는 빛은 그 공기에 의해 산란되어 빛이 줄어들게 된다. 그러므로 먼 산은 선명하게 보이지 않는 것이다. 그리고 여기에 태양으로부터 직접적으로 산란되어 오는 빛이 더해져 산이 더 밝아 보이는 것이다.²⁾

2) 정현선, “셀 애니메이션의 색채 표현 연구”, 부산대학교 공학석사 학위논문, 2002, p.8.



<그림 2> 빛의 산란(시간대별)

애니메이션에서 이러한 현상은 특히 시간대별, 공간별 및 거리별, 물체의 속성별 배경과 물체의 색을 파악할 때 판단의 실마리를 제공하고, 또 배경과 캐릭터의 관계나 캐릭터의 피부 색, 의상 및 장신구, 그리고 소도구 등 물리적 상황에서의 컬러 매칭(color matching)³⁾이나 색을 분석할 때 매우 유용하게 사용된다.

2) 빛과 색온도(色溫度)

빛의 성질과 관련된 색채지각 관점에서 태양을 비롯한 여러 가지 광원을 통해 인간의 시각은 단지 약간의 색만을 느낄 수가 있다. 이 소량의 광원 색을 정확하게 측정하기 위하여 사용하는 것이 색온도이다.⁴⁾

백열전구나 태양광과 같이 실제 온도측정이 곤란한 광원들은 색온도를 사용하고 있다. 백열전구는 장파장이 상대적으로 강한 빛인데, 비해 태양광은 모든 파장이 유사한 강도를 갖는 빛이기 때문에 백색광이라고도 한다.

색온도는 인간의 눈에 지각되는 색은 한정되어 있으나 모든 빛은 색을 가진다는 가정 하에 빛의 색을 표시하기 위해 고안된 것으로 색자극을 가진 완전 방사체의 온도와 같거나 유사한 온도이다. 그것은 절대온도 -273도와 완전 방사체의 섭씨온도를 합친 것이며, 실제온도 보다는 높게 표시되고 K(kelvin)를 단위로 한다. 어떤 빛을 내는 발광체가 온도에 따라 빛의 밝기와 색이 다르다는 점에서 착안된 절대온도이다.

색온도는 온도가 높아짐에 따라 붉은색에서 시작하여 주황, 노랑, 흰색, 청색 등의 순으로 변하며 모든 광원은 자신의 색채와 더불어 고유의 색온도를 가진다. 이렇게 서로 다른 색온도를 가진 광원 아래에서의 물체의 색을 비교해 보면 색채가 다르게 보인다는 원리를 애니메이

3) 등색, R,G,B 색광의 가법혼색 원리에서 색이 시각적으로 같은 것.

4) “색온도와 표준광원”, <<http://user.chollian.net/~tr741032/db/Color/data42/data42.htm>>.

선의 색채 연출에 적용할 수 있다.

예를 들어 실내의 경우 전구 빛은 2,800K, 형광등 빛은 4,500-6,500K 정도이며, 실외의 경우 흐린 날의 하늘빛은 6,500-7,000K, 맑은 날의 푸른 하늘빛은 12,000-18,000K 정도의 색온도를 보유하고 있다.

<표 1> 외부원과 내부원에 따른 색온도

외부원과 내부원	상황	색온도(K)
	표준양초	1,930
	가정용 텡스텐램프	2,600-2,900
	영상기 전구	3,200
	스튜디오 텡스텐램프(500-1000와트)	3,000
	텡스텐 할로겐램프	3,300-3,400
	오버런 텡스텐램프	3,400-3,500
	높은 광도의 아크등	6,000이상
	해 뜰 무렵과 해 질 무렵	2,000-3,000
	해가 안 보이는 주광	4,500-4,800
	대낮 주광	5,000-5,400
	흐린 날 하늘	6,800-7,500
	안개 낀 날	8,000
맑은 날 북쪽하늘	10,000-20,000	

본 연구에서 기준광선으로 채택하고 있는 표준광 D65, 즉 정오의 태양빛은 5,400K 정도로 이상적인 색온도이지만, 계절이나 기후조건, 장소 등에 따라 변화될 수 있다.

해가 뜨기 전인 이른 새벽은 색온도가 높기 때문에 푸른색이 나타나지만, 해가 뜨자마자 빛은 파란 색조가 공기에 의해 여과되기 때문에 더욱 붉거나 오렌지의 색조를 띠게 된다. 점차 태양이 하늘 높이 올라갈수록 점차 정확한 색이 나타나며 정오 무렵에는 거의 정확한 색이 나타난다. 태양이 지게 되면 빛은 다시 따뜻하게 됨에 따라 붉거나 오렌지 색조를 띠게 되며 태양이 지게 되면 일몰의 색조에 물든 하늘에 미묘하고 아름다운 핑크나 녹색이 도는 보라색이 나타난다.⁵⁾

이러한 색온도의 변화를 응용하면 시간대에 따라 독특한 색이나 분위기를 만들 수 있다.

5) 사진사랑사이트, “색온도” <<http://www.sazine.co.kr/camera/kel.htm>>.

2. 표준광원(Standard Illuminant)

빛이나 색의 측정에서 어떤 양의 일정값을 유지하여 측정기준으로 사용되는 광원이다. 측정과 달리 물체색을 관찰하는 경우 구체적인 광원이 필요하므로 국제조명위원회(CIE)가 규정한 표준광원을 이용한다.

물체색 측색을 정량화하려면 조명광의 표준화가 필요하다. 주광이 가장 이상적인 광원이지만 앞에서도 살펴보았듯이 늘 변하는 자연광을 그대로 쓸 수는 없다. 그래서 기준이 되는 광원으로서 낮 광선에 가까운 인공광원이 필요하게 되는데, CIE에서는 다음과 같은 인공의 표준광원 A, B, C 세 가지를 규정하고 있다.⁶⁾

■ 표준광원 A(INCA)

백열전등, 즉 가스가 들어있는 텅스텐 전구광을 대표하는 광원으로 분포온도가 약 2856K에 근사한 백열전구로 조명되는 물체색을 표시하는 경우에 사용한다(색도: $x=0.4476$, $y=0.4075$).

■ 표준광원 B

직사광선을 대상으로 색 온도가 4874K에 근사한 주광으로 조명되는 물체색을 표시하는 경우에 사용한다.

■ 표준광원 C

평균주광, 즉 맑은 하늘의 반사광을 포함하는 낮 광선에 가까운 분광분포를 가지는 광원으로 색 온도가 약 6774K에 근사한 주광으로 조명되는 물체색을 표시하는 경우에 사용한다(색도 $x=0.3101$, $y=0.3163$).

■ 표준광원 D65

백주의 태양광, 즉 태양 직사광의 분광분포에 가까운 광원으로 색온도가 약 6504K에 근사한 주광으로 조명되는 물체색을 표시하는 경우에 사용한다(색도 $x=0.3485$, $y=0.3518$).

■ 표준광원 D50, D55, D75

D65를 사용하지 않고, 주광으로서 보조적으로 사용하는 경우에 사용한다(색온도가 각각 5000K, 5503K, 7504K).

표준광은 색의 연색성(color-rendering)이라는 특성 때문에 정확한 색의 측정을 위해 표준

6) 金公朱 편저, <色彩科學>, 大光書林, 1999, p.84.

이 되는 광원을 인위적으로 정해서 사용하고 있으며, 인공광이 자연광의 분광분포와 일치하는 정도를 연색성 지수라고 한다. 연색성 지수가 높을수록 자연광 또는 기준광원 A광원에 가까운 광이 되며, 연색성 지수가 높다고 해서 반드시 색을 많이 보여주는 광원이 아니다.

본 연구에서는 기준색값 1, 1, 1에 해당하는 표준광을 맑은 날 정오의 가장 이상적인 태양광원인 D65를 기준으로 색채를 분석한다.

3. 색의 표시방법

색의 표시(color specification)는 크게 물체색의 표시법과 색광에 의한 표시법으로 나눌 수 있다. 전자는 먼셀이나 오스왈드와 같은 현색계 표색법이고, 후자는 CIE와 같은 색광 혼합에 기초를 둔 혼색계 표색법이다. 표색을 위한 색의 표시방법에는 물체색에 의한 표시, HVC에 의한 표시, 수치에 의한 표시, 색차에 의한 표시가 있다.

1) 물체색에 의한 표시

색명 표기를 계통적으로 표현화한 것으로 색의 대략적 표시 경우 가장 간편한 방법이다. 이것은 색의 3속성 중 색상을 위주로 표현하는 표시법이다.

2) HVC에 의한 표시

색의 3속성에 의한 표시방법은 색을 더욱 세밀하게 계통적으로 표시하려는 경우 사용된다. 이것은 현재 가장 간단하고 보편화되어 많이 사용되고 있는 먼셀(Munsell)색체계에서 색의 삼속성(색상, 명도, 채도)을 각각 기호로 나타내고 'H V/C'로 표시한다.

3) 수치에 의한 표시

계측기를 사용, 색을 더욱 정밀측정하여 표시하는 방법으로 분광반사율을 계측기로 측정하여 수치로 표시하는 수학적 색체계이며 L^* , a^* , b^* 값으로 표시한다.

4) 색차에 의한 표시

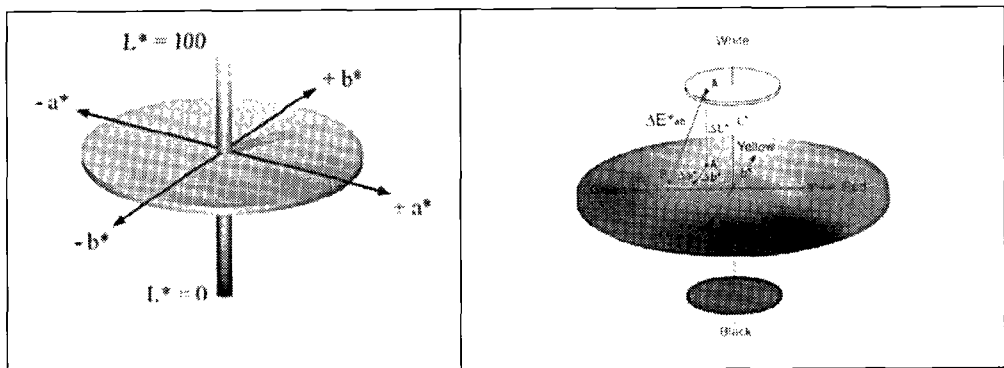
수치에 의한 표시색의 L^* , a^* , b^* 각각의 수치 차이를 나타냄으로써 두 색의 차이를 수치로 표시한다.

본 연구는 기존 캐릭터와 배경에서의 색분포도를 색의 위치와 각도에 의한 NSB색채체계로 색상환 분석함으로써 블루값에 현격한 색차의 문제가 발생하였던 것으로부터 출발되었기 때문에 이러한 색상환 분석의 문제점을 개선하고, 애니메이션에서 캐릭터와 배경 사이의 시간적, 공간적 색변화를 과학적으로 분석하기 위해 표준광으로부터 다양한 상황에 맞는 캐릭터의 색채를 분석하기 위해 주로 수치에 의해 표시되는 L^* , a^* , b^* 각각의 수치 차이, 즉 색차에 의한 표시를 사용하여 애니메이션 색채의 과학적 분석에 접근하려 한다.

III. CIE 색채체계와 색차(Color Difference)

1. CIE Lab 색공간

국제조명위원회에서 규정한 CIE 색공간은 표준관측자(standard observer)에 의해 우리 눈이 감지할 수 있는 색차를 최소화시킬 수 있는 공식을 개발하여 실제 표색에 편리하도록 한 것이다. 스펙트럼의 원자극을 인간의 눈의 가시부분과 일치하도록 혼합하면 원색광과에 감각적으로 구별할 수 없는 RGB표색계를 만들 수 있는데, RGB표색계의 스펙트럼의 3자극치로부터 R의 -값 좌표를 변환함으로써 광원과 물체색의 3자극치를 나타내는 XYZ 색공간을 표시하였다.⁷⁾ 이 색공간에서는 인간이 느끼는 두 색 간의 색차와 계산된 수치로 나타내는 색차가 색상에 따라서 많은 차이를 보임으로써 CIE Lab는 균일한 색공간 좌표로서 인간의 눈과



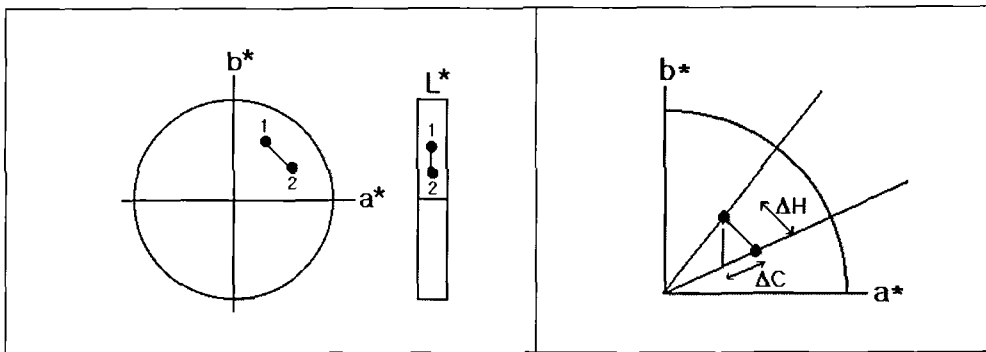
<그림 3> CIE Lab 색공간과 색차도⁷⁾

7) ROY S. BERNS 지음, 조명섭 외 3명 옮김, <색채학 원론>, Σ시그마프레스, 2003, pp.56-64.

매우 근사한 차이를 보여주기 때문에 현재 세계적으로 표준화되어 있는 색공간이다.

CIE Lab에서의 색좌표는 L^* , a^* , b^* 로 표시하게 되며, L^* 는 명도, a^* 는 Red(+)와 Green(-)의 정도, b^* 는 Yellow(+)와 Blue(-)의 정도를 나타내는 입체좌표로 수학적 입체 공간 X, Y, Z와 유사하다고 할 수 있다. 그러나 CIE Lab 색공간은 완전한 구의 형태는 아니며 Green 계통은 중심으로부터 거리가 짧고 Red 계통은 중심으로부터 거리가 Green보다는 훨씬 멀다. 명도를 나타내는 수치 L^* (Lightness)은 100일 때 거의 흰색으로 백색광에 가깝고, 0일 때 검은색을 나타낸다.

인간의 기본적인 색지각인 보색을 기초로 한 CIE Lab 색공간에서 a^* 80은 a^* 50보다 더 붉게 보이며 b^* 50은 b^* 20보다 훨씬 노랗게 보인다. 이 공간에서 색의 차이란 그림 4와 같이 색공간 내에서의 ‘두 색 간의 입체적인 거리’라고 할 수 있다. 입체적으로 거리가 서로 멀면 색차이가 많이 나는 것이고, 거리가 거의 차이가 없으면 동일한 색으로 인지된다.



<그림 4> CIE L^* a^* b^* 색차

2. CIE Lab 색공간과 색차식

CIE Lab 색 공간 에서는 색이 점으로 표시되므로, 차이가 나는 색 두 가지를 각각의 색 좌표에 표시하고 이 두 점사이의 입체적 거리를 계산해냄으로써 색차를 수학적 수치로 나타 낼 수 있다. 색차는 ΔE , ΔL^* , Δa^* , Δb^* 등과 같이 세계 공통으로 모두 Δ (델타)로 표시한다. 1948년 헌터(R. S. Hunter)가 제안한 색차 측정법에 의하면, 표준이 되는 색상의 좌표를

8) A: 목표색, B: 샘플색, A': 샘플색과 같은 명도에서의 목표색.

L1, a1, b1로 좌표상에 나타내고 비교가 되는 색상의 좌표를 L2, a2, b2로 나타낼 때, 이 두 색차는 다음 <표 2>의 수식과 같이 계산한다.9)

<표 2> CIE lab 색차식(Hunter)과 샘플

$\Delta L^* = L2^* - L1^*$	명도차			
$\Delta a^* = a2^* - a1^*$	R-G차			
$\Delta b^* = b2^* - b1^*$	Y-B차			
$\Delta E^* = (\Delta L^2 + \Delta a^2 + \Delta b^2)^{1/2}$	색차식			

위의 색차식 샘플은 비교샘플(trial)이 표준샘플(standard)과 어떤 색의 차이가 나는지를 나타낼 때, CIE Lab 색차식을 사용하여 수치화한 것이다. 즉 측색기를 이용해 비교샘플과 표준샘플의 Lab 값을 각각 수치화하고 그 차이를 비교해준 것이다. 비교한 결과를 보면 DL* (ΔL 과 동일한 의미) 값이 0.50이고 Da* 값이 -6.36 그리고 Db*가 -3.35임을 알 수 있다. 이 수치가 의미하는 것은 비교샘플이 표준샘플에 비해 더 밝고, G쪽이며, B쪽이라는 것을 의미한다. 이로써 우리는 색을 보지 않고 수치값만 보고 색을 예측하고 정확히 재현해 낼 수 있는 것이다.

이러한 색차를 색공간 A와 B의 두 점에서 나타낼 경우, 두 점간의 최단거리인 좌표 직선을 그어주면 바로 ΔL , Δa , Δb 를 의미하게 되며, <그림 1>의 색차도에서 보는 것처럼 피타고라스 정리에 의해 삼각형의 변으로 나타내준 것이 ΔE^* 으로써 원하는 색공간에서의 색차를 의미한다.

본 연구에서는 일반적 시각으로 색의 차이를 느끼지 못하는 색차의 감각적 표현을 N.B.S 단위(National Bureau Standard Unit) 6.0을 기준으로(6 또는 7 정도) 그 이하와 또는 그 이상(아래 <표 3>에서 보는 것처럼 6.0~12.0까지 'much', 12.0 이상은 'very much')의 정도를 알아보려고 한다.

9) 金公朱 편저, <色彩科學>, 大光書林, 1999, p.212.

<표 3> 색차의 감각적 표현

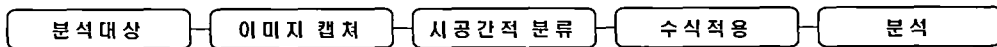
N.B.S Unit	Sensitive expression of color difference
0.0 ~ 0.5	Trace
0.5 ~ 1.5	Slight
1.5 ~ 3.0	Noticable
3.0 ~ 6.0	Appreciable
6.0 ~ 12.0	Much
12.0 ~	Very Much

IV. 애니메이션 색채분석

1. 애니메이션의 색채분석 과정

1) 분석 과정 및 방법

2D 애니메이션의 캐릭터 및 장면의 색채분석은 먼저 분석대상 선정으로부터 다음과 같은 과정으로 진행된다.



- 1) 색채분석을 위한 샘플을 위해 애니메이션을 선정하고 정지 영상을 추출한다. 영상을 추출할 때 표준 샘플과 시간적, 공간적 변화에 따른 이미지를 찾는다.
- 2) 분류된 이미지를 포토샵에서 스포이드로 색값을 찍어 색채를 찾는다.
- 3) 애니메이션에서 조명값을 구하는 공식을 이용하여 값을 구한 뒤 Lab값으로 바꿔준다.
- 4) 위의 Lab값으로 실제 애니메이션에 적용된 색값과 계산값의 색차를 분석한다.
- 5) 공식을 이용하여 다른 애니메이션을 비교 분석한다.

2) 광원값과 2차 조명값의 도출

애니메이션 색채 분석에서 표준 캐릭터 선정 기준은 맑은 날의 정오에 햇빛을 가장 많이 받은 부분을 표준광으로 정한다. 이 때 광원에 의해 캐릭터에 명암이 생기는데 이를 1차, 2차 색이라고 가정한다.

기준광원의 기본컬러를 바탕으로 환경적 영향에 의한 변형된 캐릭터의 색(대조 광원)을 유추할 수 있는데 이것은 표준캐릭터 이미지의 R, G, B값을 응용해서 구할 수 있다. 즉 기본 색값을 [RGB] = [1,1,1]로 환산해서 환경에 의해 변형된 색을 다음과 같이 구할 수 있다.

$$\text{기본색(RGB)} : \text{변형색(RGB)} = [1,1,1] : [x,y,z]$$

이 때, 우리가 2차 조명이 무엇이었는지를 직접적으로 알 수는 없고, 애니메이션에서 어떤 물체의 색이 그림자 부분에 어떻게 적용되었는지를 간접적으로 확인할 수 있다.

그것을 수식으로 나타내면 다음과 같다.

<표 4> 수식 전개과정과 광원값, 조명값 도출과정

수식	내용	조명값 도출과정
1	$C = L \times O$	
2	$C1 = [1,1,1] \times O$	
3	$C2 = L2 \times O$ $(L2 = C2 / C1)$	

- 수식 1은 물체색을 C, 조명색을 L, 물체의 표면색을 O라 할 때, 물체색은 조명색에 물체의 표면색을 곱한 값이다.
- 수식 2에서는 표준광 D65에서의 기준광원인 L1의 RGB값을 [1,1,1]로 가정하여 수식 1에서 바뀐 광원(L1)과 시간별, 공간별로 분류 이미지의 표면색을 뽑아 새로 물체색 C1을 계산한다.
- 수식 3에서는 L1을 받은 물체의 색으로부터, 조명 L2가 비추어졌을 때의 색을 구할 수 있고, 또 각각의 물체의 밝은 부분 색을 뽑아서 수식 3에 대입하면 계산된 어두운 색이 나온다. 이것을 바꾸어 표현하면, 조명값 L2는 새로운 물체색 C2를 C1으로 나눈 것이 된다.

2. 2D 애니메이션 캐릭터의 색채 분석

1) 분석 대상

근래 알려진 작품 중 색채사용이 독특하거나 화려했다고 생각되어지는 애니메이션의 컬러 코디네이션에 의한 색채 사용정도를 알아보고, 대략 하루를 기준으로 시간과 장소별 캐릭터의 색채 분석을 위해 일본의 스튜디오 지브리사에서 만든 2D 애니메이션 <고양이의 보은>(The Cat Returns; 2002)의 색채를 분석하여 컬러테이블을 만들고 표준광을 중심으로 색차를 분석한다. 나아가 애니메이션의 비교 분석을 위해 월트 디즈니사의 애니메이션 <타잔>(Tarzan; 1999)과 아이픽처스(주)의 <마리아 이야기>(My Beautiful Girl, Mari; 2001)를 대상으로 삼았다.

디즈니사의 타잔은 애니메이션 기획단계에서부터 애니메이션 제작의 배경이 되는 지역으로 스텝들이 급파되어 한 동안 머물면서 그곳의 생태, 문화, 색채환경 등 매우 치밀한 사전 답사를 통해 작품에 느낌과 색감들을 반영하기 때문에 그것을 보는 관객들이 마치 그곳에 와 있는 것 같은 느낌을 줄 수 있도록 철저한 현장조사와 다양한 자료분석을 통해 과학적이고 분석적인 색채를 장면에 적용한다고 들었기 때문에 색채 비교분석의 대상으로 삼았다.

마리아 이야기는 국내 애니메이션 중 2002년 안시 국제애니메이션 페스티벌에서 대상을 수상했던 괄목할만한 점도 있지만, 현실과 상상이 교차하는 환타지 성격 및 화려한 색채 사용에서 주목하게 되었으며 타 애니메이션과 달리 아웃라인 없이 캐릭터와 배경 간의 색채를 사용할 때, 색상뿐만 아니라 명도나 채도의 적용이 궁금했기 때문에 분석 대상으로 도입했다.


2) <고양이의 보은> 색채분석 과정

(1) 색채분석의 기준값

먼저 맑은 날 정오의 태양광인 표준광선 D65의 R, G, B값 1, 1, 1을 기준(조명값 L1)으로 주인공 하루의 피부색인 1차색(밝은 부분) R, G, B값을 구하고 음영진 2차색(어두운 부분) R, G, B값을 구한다. 그런 다음 1차색에 대한 2차색의 상대적 비율인 조명값 L2를 구한다. (기준값 = 2차색 / 1차색)

광원값과 2차 조명값의 도출식으로부터 선정된 애니메이션의 표준 광원값 및 조명값의 비는 아래와 같다.

<표 5> 색채분석 기준(1, 2차색은 RGB값, 1, 2차 조명은 상대비)

광원	이미지	1차색	2차색	1차 조명값 L1	2차 조명값 L2
표준광(D65)		252	219	1	0.869
		226	186	1	0.823
		197	145	1	0.736



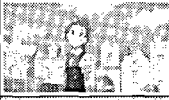


(2) 분류장면의 색채분석





원본 애니메이션으로부터 분석할 장면을 DVD와 같은 고화질 이미지로 캡처하여 주인공을 중심으로 한 시간별, 공간별로 분류하고, 1, 2차 조명값(RGB)을 정리하면 <표 6>과 같다.

애니메이션 장면들의 색채분석을 위한 기본값(2차 / 1차 조명값)을 기준으로, 시간별, 공간별로 나눈 분석대상의 이미지 중 광원값 도출식으로 계산된 조명값(2차값)에 의해 2차색값을 얻을 수 있다. 회색줄의 볼드한 수치이다.

애니메이션의 색채분석 및 색차값 도출은 수식으로 계산된 2차색의 조명값(RGB)을 구하고 비교, 분석함으로써 컬러 변화의 상태를 확인한다(2차색의 조명값 = 1차색값 × 조명 L2).

<표 6> 애니메이션 장면의 색채분석을 위한 기본 RGB값(1차/2차 조명값)과 수식으로 계산된 조명값(2차값)

장면분류	피부		머리카락		원피스		블리우스		빨간리본	
	250		2		12	0	254	214	186	
	215		19		41	13	252	211	47	
	185		54		89	33	227	194	56	
맑은 날 오후					10, 34, 66		220, 207, 167			
	255	220	74		3	3	255	222		
	255	220	29		41	12	254	222		
	189	217	6		107	43	240	213		
늦은 오후	221, 209, 139				3, 34, 79		221, 209, 177			
	255	149	130		72	0	255	145	222	
	239	142	86		104	38	254	171	89	
	209	153	62		135	61	240	194	80	
해질 녘	221, 197, 154				63, 85, 99		221, 209, 177			
	212	126	28		5		215		10	
	191	120	3		32		228		79	
	182	130	22		97		245		53	
초저녁	184, 157, 134									
	250	176	28		0	9	245	201	201	
	229	169	9		43	41	255	212	212	
	215	157	16		117	99	255	214	214	

새벽	217, 188, 158			0, 35, 130			212, 209, 187						
	252 245 217	201 189 165	87 65 48	7 13 5	72 104 140	57 60 64	255 255 255	200 201 185	229 32 62	122 44 40			
해 뜰 때	218, 201, 159			75, 53, 35			62, 85, 103			221, 209, 187		199, 26, 45	
	252 217 187	214 177 159	74 17 15		0 31 125		250 255 255		20 10 60				
이른 아침	218, 178, 137												
	252 232 202	196 196 187	125 89 62										
실내 백열등	218, 190, 148												
	250 224 201	222 186 152	66 18 4		18 45 98		241 255 255	215 215 213	173 16 59				
교실(낮)	217, 184, 148									209, 209, 187			

(3) 최종 색차값 분석 및 결과값

애니메이션의 장면별 색차값 도출은 각 분석 대상의 RGB값을 HSB값으로 바꾸어 색차값의 수식에 넣어 뽑아내는 것으로 원본 애니메이션의 2차 조명값/ 수식에 의해 계산된 2차 조명값/ 두 조명값의 색차를 통해 얻는다.

2차 조명값을 CIE Lab로 나타낸 값은 <표 7>과 같다.

<표 7> 고양이 보은의 최종 색차값 분석 결과
(원본 애니메이션의 2차 조명값/ 수식에 의해 계산된 2차 조명값/ 두 조명값의 색차)

장면분류	피부	머리카락	원피스	블라우스	빨간리본
맑은 날 오후			3, 0, -14	84, -1, 9	
			13, 1, -23	83, 0, 22	
			13.5	13.1	
늦은 오후	88, 0, 1		3, 12, 43	88, -1, 4	
	84, -3, 36		13, 5, -31	84, 1, 18	
	35.3		75	14.7	
해질 녘	60, 4, -5		14, -5, -19	69, -5, -15	
	81, 4, 25		35, -6, -11	84, 1, 18	
	29		22.5	36.7	
초저녁	62, 39, 12				
	67, 8, 16				
	31.7				
새벽	70, 1, 7		17, 9, -38	84, -4, -2	
	78, 7, 19		18, 23, -57	84, -2, 11	
	15.6		23.6	13.1	
해들 때	77, 1, 14	3, -3, 3	25, -1, -3	81, -2, 8	30, 34, 21

	82, 1, 23	24, 8, 15	35, -5, -13	84, 2, 13	44, 65, 38
	10.3	26.6	14.7	7.1	38
이른 아침	75, 12, 15				
	75, 11, 27				
	12				
밤 실내 백열등	79, -1, 5				
	79, 6, 25				
	21.2				
낮의 교실	78, 10, 22			86, 0, 1	
	77, 8, 23			83, -3, 11	
	2.4			10.9	

3) 비교대상 애니메이션의 색차값 분석

(1) 애니메이션 <마리 이야기>




먼저 색채분석의 기준값은 주인공 남우의 피부색을 중심으로 1차색(168, 126, 113)값을 구하고 음영진 2차색(138, 93, 83)값을 구한다. 그런 다음 1차색에 대한 2차색의 상대적 비율(2차값/1차값)인 조명값 L2(0.821, 0.738, 0.734)를 구한다.







다음으로 분류장면의 색채분석은 애니메이션의 각 장면의 색상값을 중심으로 피부, 헤어, 셔츠, 하늘, 숲 등 대표적 전경과 배경에서의 색채 분석 대상 부분의 R, G, B 값인 1, 2차색을 조명색과 음영색의 관점에서 구한다.

마리이야기의 캐릭터 색채에서 특이점은 머리카락이 단색표현으로 되어있어 1차색값만 있고, 2차색값이 계산되지 않는 점이다.

애니메이션의 장면별 기본 색상 RGB값(1차/2차)은 다음과 같다.

<표 8> 애니메이션의 장면별 기본 색상 RGB값(1차/2차)

장면분류	피부		헤어		셔츠		하늘		숲	
	1차	2차	1차	2차	1차	2차	1차	2차	1차	2차
	107	77	26		66	48	181	204	79	44
	91	64	9		59	42	119	155	64	46
	36	19	1		24	14	65	106	16	10
노을진 저녁	88, 67, 26				54, 44, 18		149, 88, 48		65, 47, 12	
	56	45	0							
	59	45	0							
	92	61	0							
달빛 아래	46, 44, 68									
	130	110	1		70	62	159	107	53	25
	100	78	3		64	56	171	120	82	31
	90	68	8		102	79	199	143	40	26
흐린날 오후	107, 74, 66				57, 47, 75		130, 126, 146		43, 61, 29	

	56 47 34	48 39 26	4 1 5				89 97 105	43 45 46		
폭풍우치는 밤	46, 35, 25						73, 72, 77			
	49 72 115	24 36 64	4 1 18							
폭풍우 개인 새벽	40, 53, 81									
	91 73 61	71 52 40	0 0 0		46 41 57	38 36 48				
실내낮	75, 54, 45				38, 30, 42					
	184 135 113	159 113 92	7 2 8		100 100 143	73 69 107				
환상세계	151, 100, 83				82, 74, 105					
	223 211 231	223 142 181	79 72 99							
환상세계로 진입	183, 156, 170									
	154 125 53	84 71 28			91 85 39	45 42 16				
오후	126, 92, 39				75, 62, 29					

애니메이션의 각 장면별 색차값 도출은 원본 애니메이션의 2차 조명값/ 수식에 의해 계산된 2차 조명값/ 두 조명값의 색차를 통해 얻는다.

마리 이야기의 최종 색차값 분석 결과는 다음과 같다.

<표 9> 마리 이야기의 최종 색차값 분석 결과
(원본 애니메이션의 2차 조명값/ 수식에 의해 계산된 2차 조명값/ 두 조명값의 색차)

장면분류	피부	머리	셔츠	하늘	숲
노을진 저녁	47, 75, 30		48, 71, 19	30, 48, 80	63, 78, 18
	40, 70, 35		43, 67, 21	24, 68, 58	40, 82, 25
	9.9		6.7	24.9	24.4
달빛 아래	240, 26, 24				
	245, 35, 27				
	10.7				
흐린날 오후	15, 38, 43		256, 29, 31	218, 25, 56	130, 19, 12
	12, 38, 42		261, 37, 29	252, 14, 57	94, 52, 24
	3.2		9.6	35.7	50.2
폭풍우치는 밤	35, 46, 19			200, 7, 18	
	29, 46, 18			252, 7, 30	
	6.1			53.4	
폭풍우 개인 새벽	222, 62, 25				
	222, 52, 33				
	12.8				
실내	23, 44, 28		250, 25, 19		

	18,40,29		280,29,16		
	6.5		30.4		
환상세계	19,42,62		246,36,42		
	15,45,59		255,30,41		
	5.8		12.6		
환상세계로 진입	331,36,87				
	329,15,72				
	25.9				
오후	46,67,33		54,64,18		
	37,69,49		43,61,29		
	18.5		15.8		




(2) 애니메이션 <타잔>




색채분석의 기준값은 주인공 타잔의 피부색을 중심으로 할 때, 표준광 D65의 조명값 $L1(R, G, B = 1, 1, 1)$ 을 기준으로 캐릭터의 피부색인 1차색 값(198, 102, 68)을 구하고 음영진 2차색 값(137, 69, 43)을 구한다. 그런 다음 1차색에 대한 2차색의 상대적 비율(2차색/1차색)인 조명값 $L2(0.69, 0.68, 0.63)$ 를 구한다.

분류장면의 색채분석은 애니메이션의 각 장면 중 피부, 헤어의 색상값을 중심으로 분석 대상 부분의 R, G, B 값인 1, 2차색을 조명색과 음영색의 관점에서 구한다.

먼저 왼쪽 컬럼은 기준값과 수식으로 계산된 조명값(2차값)이고, 오른쪽 컬럼은 애니메이션의 각 장면별 색차값이다.

<표 10> 타잔의 장면별 색채분석 및 색차값 분석 결과

장면분류	기준값과 수식으로 계산된 조명값(2차값)		색차값	
	피부	헤어	피부	헤어
	132, 69, 48	23, 15, 11	37, 26, 25	5, 3, 3
	161, 88, 60	37, 25, 14	46, 29, 30	10, 9, 5
정글속 오후	91, 47, 30	16, 10, 7	10.7	8.1
	63, 37, 118	34, 18, 65	22, 28, -43	10, 18, -27
	66, 48, 119	16, 10, 53	25, 23, -39	5, 13, -27
비 오는 밤	44, 25, 74	24, 12, 41	7.1	7.1
	145, 78, 45	45, 23, 27	41, 27, 32	11, 12, 2
	172, 95, 65	45, 27, 19	49, 30, 31	12, 8, 9
해질 녘	100, 53, 28	31, 16, 17	8.6	8.1
	78, 65, 141	42, 42, 66	32, 21, -41	18, 5, -15
	79, 61, 101	25, 20, 48	29, 15, -21	8, 9, -18

밤	54, 44, 89	29, 29, 42	21.1	11.1
	134, 63, 48	46, 12, 8	36, 30, 24	8, 18, 9
	136, 65, 53	36, 15, 19	37, 30, 22	7, 12, 2
오전	93, 43, 30	32, 8, 5	2.2	9.2
	141, 115, 113	20, 22, 15	51, 10, 5	7, -2, 4
	162, 116, 75	45, 24, 17	53, 15, 30	11, 10, 9
배 안(낮)	97, 78, 71	14, 15, 10	25.6	10.2
	255, 150, 117	52, 39, 35	73, 38, 35	17, 6, 5
	171, 103, 85	41, 25, 28	51, 27, 22	11, 9, 1
비닷가 오후	176, 102, 74	36, 27, 22	27.8	7.8

4) 애니메이션의 색차값 분석결과 비교

주인공의 피부를 중심으로 한 각 애니메이션의 시간별, 공간별 장면에서 뽑은 색과 계산된 조명값 색의 CIE Lab 색차값을 구한 결과값은 다음과 같다.

<표 11> 주인공 피부를 중심으로 한 각 애니메이션의 색차값 비교 분석

고양이의 보은		마리아야기		타잔	
장면분류	피부	장면분류	피부	장면분류	피부
맑은 날 오후		노을 진 저녁	47, 75, 30	정글 속 오후	37, 26, 25
			40, 70, 35		46, 29, 30
			9.9		10.7
늦은 오후	88, 0, 1	달빛 아래	240, 26, 24	비 오는 밤	22, 28, -43
	84, -3, 36		245, 35, 27		25, 23, -39
	35.3		10.7		7.1
해질 녘	60, 4, -5	흐린 날 오후	15, 38, 43	해질 녘	41, 27, 32
	81, 4, 25		12, 38, 42		49, 30, 31
	29		3.2		8.6
초저녁	62, 39, 12	폭풍우치는 밤	35, 46, 19	밤	32, 21, -41
	67, 8, 16		29, 46, 18		29, 15, -21
	31.7		6.1		21.1
새벽	70, 1, 7	폭풍우 개인 새벽	222, 62, 25	오전	36, 30, 24
	78, 7, 19		222, 52, 33		37, 30, 22
	15.6		12.8		2.2
해뜰 때	77, 1, 14	실내	23, 44, 28	배 안(낮)	51, 10, 5
	82, 1, 23		18, 40, 29		53, 15, 30
	10.3		6.5		25.6
이른 아침	75, 12, 15	환상세계	19, 42, 62	비닷가 오후	73, 38, 35

	75, 11, 27		15, 45, 59		51, 27, 22
	12		5.8		27.8
밤 실내 백열등	79, -1, 5	환상세계로 진입	331, 36, 87		
	79, 6, 25		329, 15, 72		
	21.2		25.9		
낮의 교실	78, 10, 22	오후	46, 67, 33		
	77, 8, 23		37, 69, 49		
	2.4		18.5		

각 애니메이션에서 주인공의 피부색을 중심으로 원본색상값과 1, 2차 조명값을 분석하여 들 간의 색차값을 비교한 결과, 평균값이 <고양이의 보은>은 20.5, <타잔>은 14.7, <마리이야기>는 11.0의 색차를 나타내었다.

고양이의 보은의 시간대별 색차에서 이른 아침은 12로 가장 낮았고, 늦은 오후가 35.3으로 가장 높게 나타났으며, 공간별로는 낮의 교실(2.4) 보다 밤의 실내(21.2)가 훨씬 높게 나타났다. 이는 비교샘플(계산된 2차 조명값)에서 표준샘플(원본 애니메이션의 2차 조명값)을 뺀 값의 결과인 b^*+a^* 값이 크게 나왔다는 것으로 색상에서 yellow값을 많이 포함하고 있다는 것을 의미한다.

또 마리 이야기의 시간대별 색차는 흐린 날 오후가 3.2로 가장 낮았고, 환상세계로의 진입 장면이 25.9로 높게 나타났으며, 공간별로는 환상세계 속에서가 5.8, 실내에서가 6.5로 낮게 나타났다. 이는 목표 색차값에 근사치로 육안으로 색 차이를 거의 느끼지 못하는 색 적용이며, 맑은 날 보다 흐린 날이 색차가 적은 것은 표준샘플 보다 비교샘플에서 오차가 적은 것으로 생각된다. 또 시간대별 캐릭터 피부의 색차가 새벽에 비해 오후에 높게 나타나는 것은 광원이 오후의 산란에 영향을 준 색상 변화로 보인다.

타잔의 피부에 나타난 시간대별 색차는 오전이 2.2인데 비해 오후 바닷가가 27.9로 나타났다. 색차가 아침에 비해 오후에 높게 나타나는 것은 $+b^*$ 인 yellow와 $+a^*$ 인 red 값이 상대적으로 증가한 것을 의미하며, 오후 바닷가의 산란량이 오전 육지 보다 많은 색상 변화로 보인다. 또 공간적으로는 낮의 배안이 25.6인데 비해 정글 속 오후가 10.7로 나타났는데, 이것 또한 산란량이 정글 속에서 많이 일어나고 있는 것으로 판단된다.

V. 결론

2D 애니메이션에서 시간대, 공간, 날씨에 따른 환경요소의 변화는 색상 변화에 직접적으로 영향을 끼치는 원인이 된다. 분석 장면은 환경요소 중에서도 색변화가 상황에 따라 확연한 시간대별, 공간별 장면들을 주로 분석했는데, 이는 2D 애니메이션에서 사용된 색들이 어떤 요소나 인자에 의해 변화가 일어났는지의 차이들을 분석하고 공통된 색차의 규칙을 찾아내 다른 비슷한 환경의 이미지에 분석한 이론을 토대로 색을 적용하여 데이터베이스화한다면 애니메이션의 작업과정에 하나의 유형화된 접근법으로써의 가치가 있으리라고 생각된다.

색채분석에서 원본 애니메이션의 2차 조명값과 수식에 의해 계산된 2차 조명값을 통해 구한 두 조명값의 색 차이는 매체나 상황에 따른 인간의 색채지각에서 무리가 없는 목표 색차값(6 또는 7이하)을 기준으로 하였는데, 앞에서 제시한 N.B.S Unit 색차의 감각적 표현을 나타내는 표에서 고양이와 보은과 타잔은 12.0 이상으로 나타났고, 마리아야기는 6.0~12.0으로 나타났다.

마리아야기의 경우 현실세계에서 캐릭터의 피부색은 색차가 적은 반면, 배경의 색차는 매우 높게 나타났다. 이것은 캐릭터의 색변화 보다 배경에서 역동적 색변화를 의도했다고 볼 수 있다. 특히 환상 세계로 들어가서의 색차값은 환상세계로 진입 때와 실내, 그리고 흐린 날에 높게 나타났으며, 캐릭터 보다 배경에서 오차가 크게 나타났다.

또한 마리아야기의 장면별 상황에서 캐릭터와 배경과의 관계를 살펴보면, 일반적으로 있는 아웃라인, 즉 캐릭터의 윤곽선을 사용하지 않음으로 해서 색채 사용시 전경과 배경 사이의 색차를 포지티브(양화) 또는 네거티브(음화) 방식으로 사용되고 있었음을 알 수 있었다.

머리카락(헤어)은 상기한 바와 같이 원본에서 1차색만 있고 2차색은 없어 색차값을 구할 수 없었고, 피부색의 원본색상값과 1,2차 조명 색차값을 분석한 결과 평균값이 11.4의 색차를 나타내었다. 이것은 목표 색차값보다 높게 나왔는데, 이것은 애니메이터의 주관적 색채 적용치가 높다는 것을 의미한다.

애니메이션의 색값이 색차의 감각적 표현을 기준으로 볼 때 실제 애니메이션의 색값과 과학적으로 색을 적용시킨 결과값에는 큰 차이가 있었다. 이것은 애니메이션의 색 지정시 캐릭터와 배경색의 칼라코디네이션에 나타난 임의의 색채 적용과 계산된 색값의 차라고 보면 될 것이다. 색채분석을 통해 데이터베이스화된 색값을 애니메이션에 적용시킨다면 좀 더 체계적이고 표준화된 애니메이션 제작이 가능할 것이다.

앞으로 애니메이션 제작에 있어서 보다 과학적이고 자연에 가까운 색상값 적용을 위해서는 시간과 공간에 따른 다양한 디지털 이미지의 분석, 연구가 필요하다.

자연광과 인공광의 차이점을 광원과 조명값의 도출식을 통해 분석하고 적용시켜봄으로써 이를 데이터베이스화 시키는 작업은 좀 더 많은 애니메이션을 분석함으로써 표준화된 색값을 얻을 수 있을 것이다. 또한 이러한 분석틀을 통해 캐릭터뿐만 아니라 배경의 색채 변화도 동시에 분석하여 결과값을 새로운 애니메이션에 적용한다면 그것을 보는 관객에게 좀 더 실재감 있는 영상을 제공할 수 있으리라고 본다.

최근 애니메이션 제작에 전문적 컬러 코디네이터들이 영입되고 있고, 컬러리스트 자격시험이 생기는 등 국내 애니메이션이 세계 속으로 재도약하려는 상황에서 예술과 과학이 결합된 애니메이션 연구영역 중 향후 이 분야의 보다 심도 있고 전문적인 연구를 기대한다.

참고문헌

- 송락현, <애니스쿨> 제1권(서울문화사, 1997).
- 유태순 외, <색채학-이론과 실제>(도서출판 성화, 2000).
- ROY S. BERNS 지음, 조맹섭 외 3명 옮김, <색채학 원론>(Σ시그마프레스, 2003).
- 金公朱 편저, <色彩科學>(大光書林, 1999).
- 이현수, <디지털 디자이너>(학문사, 1996).
- 이병규 외, <Professional Animator's Knowhow> 13, 씨드아이, 2003.
- Fred Burtling, <Color Primer, Light Source Computer Images>(Inc., An X-Rite Co., 1998).
- 정현선, 셀 애니메이션의 색채 표현 연구, 부산대학교 공학석사 학위논문, 2002.
- 곽영신, 우정원, “색채과학이란-디지털색채를 중심으로”, <물리학과 첨단기술> 제9권 11호, 2000.11 <<http://www.kps.or.kr/~pht/9-11/001118.htm>>.
- 문은배, 색채의 활용 발췌내용 “색온도와 표준광원”, <<http://user.chollian.net/~tr741032/db/Color/data42/data42.htm>>
- 앞선사람들(주), “CIE 색차식”, <http://upson.co.kr/rnd/digital_sub3.htm>
- 부산대학교 영상정보공학과, “애니메이션 색채연구”, <<http://home.pusan.ac.kr/%7Eimginfo/color-analysis/kuzco/01.htm>>.
- 지브리사, “고양이의 보은” 공식 사이트, <<http://www.catreturns.co.kr/>>.
- 아이픽처스(주), “마리아야기” 공식 사이트, <<http://www.mymari.com/>>.
- 월트 디즈니사, “타잔” 공식 사이트, <<http://disney.go.com/home/today/index.html>>.