

# 조명디자인의 이해

김홍범 <국립중앙박물관 건립추진기획단 설비과장>

## 1. 조명디자인의 이해

이제는 조명디자인이란 용어가 낯설지 않다. 일반인의 조명에 대한 관심도 증가하고 있지만, 특히 건축가나 전시디자이너와 같이 공간디자이너나 여타의 산업디자인에 종사하는 사람들이 자신의 업무와 관련해서 조명의 중요성을 인식하고 있다. 그 결과 건축설계시에 조명디자인을 별도로 구분하여 컨설팅을 의뢰하고 있으며, 동시에 그들 스스로 조명에 대한 지적 욕구가 증가하고 있는 형편이다.

한국조명·전기설비학회에서는 지난 1999년 초부터 조명디자인에 필요한 지식의 교육과 그에 따른 자격 인증사업을 주관하여 왔고, 다양한 영역에서 활동하는 많은 사람들과 함께 학회 초유의 사업을 성황리에 추진하고 있다. 벌써 제 2기 조명디자이너 교육과정이 진행중에 있다. 조명디자인에 대한 관심과 필요성이 강조되고 있다는 사실을 반증하는 것이다.

그러나 아직도 한편에서는 조명디자인에 대한 이해가 부족하여 디자인에 필요한 기초 지식을 백안시하는 경우가 있다. 조명디자인의 대상이나 방법, 그리고 목표가 무엇인지 명확히 개념화하지 않은 이유 때문은 아닌지 모르겠다.

필자가 업무차 가끔 해외출장을 나갈 때는, 시간을 쪼개어 서점에 들르고는 했다. 조명디자인에 대한 책을 구한다고 하면, 서점 주인은 조명기구 디자인(fixture design)에 대한 책을 건네곤 했다. 시간이 흘러서야, 내가 구하려는 책은 건축조명디자인(architectural lighting design)에 관한 책이라는 것을 알았다.

조명과 관련된 디자인에 대해 선을 긋듯이 명확히 구분하는 것은 용이하지 않다. 그러나 우선 조명기구 디자인과 건축조명디자인은 구분이 가능하고, 무대나 스튜디오의 영상조명분야와 최근에 선을 보이기 시작한 Lighting Art 등으로 나누어 볼 수 있다고 하겠다. 건축조명디자인에 비해 무대조명분야는 조명효과를 중시하며, 다소 회화적 성격이 강하다. 영상분야에 있어서도 근래에 와서는 사실주의에 입각한 조명이지만, 고전주의에 의한 조명은 빛에 의한 효과를 중시했다. 그러나 좁은 의미에서 조명디자인이라 하면 건축조명디자인을 의미하는 것일 것이다. 건축조명이란 건축의 시각적 환경, 즉 공간과 도시의 시각 환경에 관한 이야기이다. 여기서는 건축조명디자인을 간단히 조명디자인이라고 칭하기로 하자.

## 2. 조명디자인의 심미적인 측면은 무엇인가?

주어진 공간에서 사람들이 편안함을 느끼고, 동시에 활동적인 행동을 유도할 수 있는 조명환경이라면 조명디자인이 성공적인 결과를 거둔 것일 것이다. 아마 그 공간에서 머물러 있는 동안에 사람들 각각은 조명환경의 양부를 평가할 생각조차 하지 않을 것이다. 지하공간이라면 시간의 흐름마저 잊고 있었을지 모른다. 이것은 감정 이입이 필요한 예술가의 작품을 보는 것과는 다른 것일 것이다.

많은 사람들이 조명의 과학적이거나 기능적인 측면을 심미적인 측면과 분리하여 생각하고 있다. 그러나 이것은 다분히 조명디자인의 편린을 가지고 전체를 논하려는 억지에서 출발한 사고 방식이라 아니할 수 없다. 좋은 조명계획이란 '인위적인 분위기를 만드는 것'이나 '정해진 조도를 계산하여 구하는 것'은 아니다. 권장조도기준에 의한 조도계산은 시작업대상물에 대해 적정한 밝기를 확보해야 한다는 과학적 사고에서 강조된 것뿐이며, '아름다운 조명'이나 '멋진 조명'은 값비싼 조명기구를 통해서 얻어질 수 있는 판매업자의 이윤 추구 논리에서 기인한 편중된 사고인 것이다.

디자인의 사전적 의미는 입안, 설계를 뜻한다고 설명되어 있다. 생활에 필요한 제품을 만들에 있어, 그 재질, 기능, 기술 및 미적조형성 등의 여러 요소와 생산, 소비면에서의 각종 요구를 검토, 조정하는 종합적 조형계획이라고 보충하여 설명하고 있다. 반면에 예술은 특정의 재료, 기교, 양식 따위에 의한 미의 창작 및 표현이라고 풀이하고 있다. 여기서 제품이란 용어 대신에 조명환경이란 말로 바꾸어서 다시 생각하여 보자. 그러면 Lighting Art는 미의 창작을 위해 빛을 재료로 쓰는 것이고 시각예술의 한 장르이지만, 조명디자인은 빛의 광학적, 기능적, 기술적 특성을 우선적으로 충족시키는 것이 전제되어 있다는 사실을 확인할 수 있다. 즉 재질은 빛의 물리적인 특성을, 기능은 공

간에서 체류하는 인간의 시각기능을, 기술은 현실적으로 실현 가능한 조명공학적 측면을 의미하고, 미적조형성이란 공간에서 체류하는 인간의 시각적 쾌적함, 편안함을 기본으로 하는 심미적 요소를 의미한다.

이제 논란이 되고 있는 양자의 입장 차이를 디자인이란 용어의 설명에 입각하여 다시 정리해 보자. 조명의 기능적 측면은 인간의 시작업대상물에 대한 시각기능과 현실적인 문제에 중점을 두고 있다고 생각할 수 있다. 반면에 심미적인 측면은 시각적 쾌적함이나 편안함보다는 조명효과나 조명기구 자체를 오브제로 생각하여, 이를 우선적으로 고려하고 있다고 생각할 수 있다.

그러나 중요한 것은 생활에 필요한 의도적인 시각정보외에 삶에 근간이 되는 무의식적이며 원천적인 시각환경의 확보를 염두에 두어야 한다는 것이다. 즉 필요한 것은 시작업대상물을 중심으로 하는 명시조명만은 아니라는 것을 연상할 수 있는 것이다. 이러한 양자를 만족시키는 것이 조명의 심미적 측면을 위한 필요조건이 되는 것이다.

쾌적함이란 용어는 본래 눈부심의 차단에 의미를 두고 출발하였다. 즉 필요한 시각정보의 획득과정에 방해가 되는 요소의 차단이다. 그리고 시각적 편안함이란 단순히 시작업대상물만이 아닌, 인간의 생명이나 삶에 토대를 둔 내면적이고 생리적인 욕구까지 충족할 수 있는 환경을 의미하는 것이다. 사람의 시선이 닿는 곳마다 주어지는 시각정보가 자연스럽게 수용되고, 해석될 수 있어야 한다. 흔히 이야기하는 분위기는 이러한 과정을 거치면서 자연히 드러나는 것이다. 의도적이거나 주관적인 것하고는 거리가 멀다. 따라서 인위적으로 조성되거나, 단지 보기에만 아름다운 표피적인 작업은 더더욱 아니라는 사실을 알 수 있다.

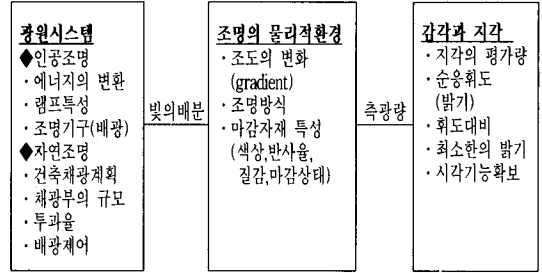
디자인의 사전적 의미에서도 알 수 있듯이, 디자인은 생산과 소비의 전과정을 포함시켜야 한다는 점도 고려해야 한다. 조명디자인은 디자인 자체로 끝나는 것이 아니라, 계속해서 에너지를 소모하는, 그리고 유지관리가 필요한 시설이라는 점을 감안해야 한

다. 조명디자인에는 전기에너지를 빛에너지로 전환하는 작업이 필수적으로 부수된다. 그러므로 불필요하거나 과도한 빛은 시각적으로도 쾌적하지 못할 뿐만 아니라, Light Pollution이나 Light Trespass와 같은 사회적 문제를 일으킨다. 또 전기에너지의 상당 부분이 화석연료의 연소과정을 통해 얻어진다는 사실에서, 필요 이상의 조명전력의 소비는 화석에너지의 오용으로 이어져서 환경문제를 가중시키는 원인이 되는 것이다. 자원의 낭비이며, 환경공해 등과 같은 폐약의 주범이 되는 것이다.

조명의 미적 측면을 중시하다 보면, 조명계산을 소홀히하는 경우가 있다. 통상적으로 사람이 느끼는 밝기는 물리적인 측광에 근거하는 조도나 휘도치와 차이가 있기 때문에, 조명계산의 중요성을 이해하지 못하는 경우나 도외시하는 경우이다. 물론 아직까지 사람이 인식하는 밝기에 대해서 확실적인 기준을 갖고 계량화하는 것은 불가능하지만, 이를 상대적으로 평가하여 조명계산에 적용되고 있다는 사실은 이해해야 한다.

문제는 공간이 어떻게 보이기를 원하거나, 어떻게 보였으면하는 교감이 없다는 것이다. 그래서 조명설계는 주어진 공간에서 일어나는 시작업을 중심으로 진행하게 되고, 공간 자체에 대한 검토는 다소 미비할 수밖에 없게 되는 것이다. 그러므로 심미적인 측면을 고려한 좋은 조명환경을 구성하기 위해서는 주어진 공간의 올바른 시각화 과정이 필요하다. 즉 초기의 설계 개념이 사람의 지각심리를 고려한 언어로 바르게 표현되어야 하는 것이다. 조명환경과 조명시스템 사이의 유기적인 관계를 나타내는 <그림 1>을 보면 쉽게 이해할 수 있다.

그러나 빛의 시각적 입력과 사람의 지각이라는 출력사이에는, 양자의 관계를 규정할 수 있는 일대일 대응식의 전달함수가 존재하지 않는다. 여기에 조명디자인의 어려움이 있다. 현재까지는 이러한 인간의 생리·심리적인 특성을 포함할 수 있는 디자인의 방법론이 마땅치 않기 때문에 많은 경험과, 또 이러한 경험을 통해 고양된 감각이 필요한 것이다.



←광원시스템과 공간의 피조면 사이의 조명시스템→  
←공간과 시각생리·심리측면을 고려한 조명환경→

그림 1. 조명시스템과 조명환경의 관계를 단순화한 모식도

다시 한번 <그림 1>을 살펴보면서 어떠한 경험과 감각이 요구되는가 알아 보자. 사람이 인식하는 조명환경은 단지 광원시스템에 의해 결정되는 것은 아니다. 광원시스템과 주어진 건축적 공간이 이루는 조명시스템의 에너지 계통은 측광량을 매개체로 하여 조명환경과 중첩되어 있다. 조명환경은 조명시스템의 최종적인 결과로 주어지지만, 시지각에 있어서 근원적인 역할을 수행할 수 있어야 한다. 공간의 형태와 규모의 이해나 사물의 인식은 무엇보다도 휘도대비와 빛의 방향성에 의한다. 그림자나 미세한 밝기의 차이에 의해 시각정보가 얻어진다. 따라서 조명시스템에 의한 물리적 광환경은 배광의 적정성이 전제되어야 된다. 빛의 합리적 배분이 필요한 것이다. 이것은 태초부터 우리에게 익숙해져 있는 자연의 조명환경을 어떻게 시각적으로 언어화할 수 있는가에서 출발하는 것이다.

### 3. 필요한 이론적 사실이나 지식은 무엇인가.

#### 3.1 빛의 물리적 특성은 이미 배우지 않았는가.

누구나 중고등학교 시절에, 또는 대학의 교양과목으로 물리학을 배웠다. 그 중에는 빛의 광학적 특성이 포함되어 있다. 그런데 이것은 대개 조명디자인에 관한 책의 첫 페이지에 반복되어 나온다. 빛은 전자

파에 의한 전파특성을 갖고, 입자와 파동의 이중성을 띄고 있다든가, 그에 따라 직진하며, 물체에 닿아서는 반사, 투과, 흡수의 과정을 거친다라고 설명하고 있다. 이미 알고 있는 내용인 데, 왜 반복해서 나올까? 책을 두껍게 해서 자신의 지식을 자랑하기라도 하려는 저자의 숨겨진 의도인가?

그러나 조명디자인은 조명되어진 결과에 의해 나타나는 사물의 모습이 어떠할까에, 즉 비춰진 모습이 어떻게 드러나는가에 대해 의문을 가지면서 시작하는 것이다. 단순히 어두움을 밝히는 것은 아니다. 그리고 이러한 의문은 상상이나 생각으로 그치는 것이 아니라, 올바른 어휘로 시각화할 수 있어야 디자인이 가능한 것이다.

우리는 태양의 직사일광과 천공광, 그리고 지상에서 반사하는 빛이 어우러진 적절한 밝기 차이에 익숙해져 있다. 방향성이 있는 직사일광은 강렬한 그림자를 수반한다. 그 그림자는 물체의 형상을 그대로 드러낸다. 그러나 인공광원에 의한 그림자는 크기나 형태에 있어서 전혀 다르다. 그림자가 이중으로 나타난다. 이는 점광원이나 평행광선이 아닌, 크기를 가진 광원이기 때문에 나타나는 현상이다. 이상적인 점광원에 가까운 컴팩트한 발광부를 가진 광원이라도 그림자의 크기는 달라진다. 그 결과 조명된 실내는 사람의 기억과 일치하지 않는 모호한 공간으로 나타날 수도 있다는 것이다.

시지각의 프로세스를 살펴보면, 일차적으로 망막에서 얻어지는 감각은 시신경을 통해 뇌에 전달된다. 다음에 뇌에 전달된 시각정보는 이전의 기억이나 경험이라는 스크린을 통해 걸러지고 이해되는 것이다. 이러한 과정은 일순간에 이루어지지만, 스크린에 일치하지 않거나 기대에 부합하지 않는 시각정보는 불편하거나 불안함의 요인이 되는 것이다.

조명되어진 결과에 대해서는 빛의 작용과 효과도 동시에 살펴볼 수 있어야 한다. 인공광원에서 단지 가시광선만 나온다면 바람직하겠지만, 광원의 발광원리를 살펴보면 불가피하게 자외선이나 열선과 같은

부산물도 생성되게 된다. 그리고 이렇게 부가적으로 생성되는 부분은 각 파장의 크기에 따라 전혀 다른 작용을 할 수 있는 것이다. 이러한 광방사의 작용에 따른 효과는 입자로 해석해야 할 부분과 파동으로 해석해야 할 부분이 있다. 예를들어 박물관이나 미술관의 전시조명 디자인시에는 빛의 입자설이 필수적이다. 전시조명의 기본적인 원칙은 관람객의 시각적 욕구와 전시물 보존사이의 균형을 확보하는 것이고, 이를 위해서는 전시물의 광화학적 손상에 대해 분석된 자료가 있어야 한다. 자외선이나 단파장의 가시광선에 의한 미술품의 손상은 빛의 입자성을 이해해야 정량적 평가가 가능하다. 가시광선의 효과만을 고집하는 것은 우스꽝스러운 이야기이다.

### 3.2 밝기의 개념은 어디서 출발하는가.

조명이란 한자의 뜻을 살펴보면, '밝게 비추다'라는 의미인 것을 쉽게 알 수 있다. 그렇다면 비추는 방법은 들췌치고, 밝기는 어느 정도여야 할까? 주야를 불구하고 자연환경의 밝기를 기준으로 해야하는 것일까? 그렇다면 동화 속의 이야기같이 실내에 태양이나 달, 그리고 수많은 별들을 모셔다 놓지 않고는 해결이 불가능하다. 다행히 야간의 달빛이나 별빛에 의한 조명은 인공광원으로 대체한다고 하더라도 주간 밝기는 어떻게 해야 밝은 것인가? 정말 태양을 뚝 떼어 갖다 놓아야 할까.

### 3.3 시각생리·심리는 허울좋은 지식인가.

여름철 한낮의 지표면 조도는 10만룩스 가까이 된다. 광학적 특성은 차치하고라도 이런 밝기는 정말 필요할까? 이에 대한 해답은 시각기관의 밝기에 대한 순응능력에 있다. 즉 시각기관의 생리적 특성을 이해하고 있다면, 위와 같은 밝기는 전혀 고려하지 않아도 되는, 불필요한 걱정이라는 사실을 확인할 수 있는 것이다.

흔히 인체의 시각생리를 설명할 때 카메라와 비교하곤 한다. 그러나 양자 사이에는 여러 가지 차이가

있음을 이미 알고 있다. 그중에서도 대표적인 것이 감도의 차이이다. 필름의 감도는 일정하지만(실용적 필요에 따라 다양한 감도를 가진 필름이 생산되고 있다), 망막의 감도는 시야의 밝기에 따라 자동제어된다는 것이 큰 차이점이다. 그래서 건물의 입구 부분은 단지 시작업 대상물의 휘도대비나 크기 등과 같은 명시적 조건을 고려하기 보다는 옥외의 조도를 고려하여 설계조도를 결정하는 것이 바람직하다. 완화조명곡선을 이용한다. 옥외의 순응휘도와 실내의 동선을 고려하여, 입구의 벽체와 같이 사람의 시선이 닿는 수직면의 조도를 결정하는 것이다. 최근에 각종 문화재나 건축물에 대한 투광조명이 늘어나고 있으나, 이 역시 밝기의 기준은 필요한 것이다. 그래서 옥외시설의 간판이나 투광조명의 권장조도는 주변환경의 밝기를 고려하도록 되어 있다.

밝기에 대한 순응의 메카니즘은 눈부심이라는 또 다른 문제를 낳는다. 감도가 높아지면서 자연스럽게 수반되는 문제이다. 조명디자인에서는 순응 못지않게 중요한 요소이다.

태양 자체는 색안경과 같은 보조기구를 이용해야 볼 수 있지만, 태양 아래 비취진 모든 사물은 쉽게 우리 눈에 들어온다. 달은 만월이 되어도 나안으로 충분하다. 순응이라는 시각의 메카니즘 덕택에 우리의 시각환경은 낮이나 밤이나 항상 열려있는 것이다. 창조주의 오묘한 손길을 느끼지 않을 수 없다. 그러나 더욱 중요한 것은 우리는 털실 한오라기조차, 손 끝에 찢린 가시조차도 구별할 수 있다는 것이다. 이것은 미세한 휘도대비를 식별할 수 있는 능력에 의한다. 이렇게 사람의 시각기관은 아주 작은 휘도차이를 식별할 수 있도록 한번에 지각할 수 있는 밝기의 범위는 제한적이 된다. 여기에 인공광원의 눈부심의 문제가 생기게 되는 것이다.

기술 발전에 따라 램프의 발광효율(luminous efficacy)은 상승하는 추세이다. 게다가 옥외공간이나 실내의 고천장에 사용하던 메탈헬라이드 램프와 같은 고휘도 광원도 실내로 들어오고 있다. 또 램프와

조명기구는 일체화하여 컴팩트해진다. MR16, MR11은 쉽게 대체품이 나오기 어려운 컴팩트한 램프이다. 아마 언젠가는 건축가가 천장에 설치되는 다운라이트의 직경을 정해주는 시기가 도래할 것이다. 다운라이트뿐만 아니라 스피커, 스프링클러 헤드, 화재감지기, 공기조화용 디퓨저, 게다가 점검구까지 온갖 시설물로 천장에 벌집 쭈서놓은 듯 혼란스러운 상태를 참지 못할 시기가 올 것이다. 한편으로는 하이라이즈 빌딩이 보편화하면서 각층의 층고는 낮아진다. 발광효율이 높은 고휘도의 램프가 컴팩트한 기구와 통합되어 천장고가 낮은 실내로 들어오면서, 눈부심 요인이 더욱 가중되는 것이다. 순응휘도보다 휘도가 상당히 높은 면이나 광원이 시야에 있으면 불쾌하게 느끼거나(discomfort glare), 일시적으로 시각기능 자체가 상실되는(disability glare) 현상이 일어난다. 여기에는 문제가 되는 밝은 면이 직접 재실자의 눈에 들어오는 경우(direct glare)와, 광택이 있는 면 등에 반사되는 경우(reflected glare)가 있다.

눈부심은 물리적인 휘도의 양적인 절대치만의 문제로 다루지 말고, 순응과 연계한 상태에서 포괄적으로 이해해야 한다. 한마디로 밝기에 대한 순응과 눈부심은 직결되어 있다. 반복되는 이야기이지만 태양 빛 아래서는 물론, 달빛 아래서도 시각기능은 살아 있다. 동시에 아주 작은 휘도차이를 식별할 수도 있다. 양자를 만족하기 위해서, 한번에 지각할 수 있는 휘도범위가 제한적일 수밖에 없다는 사실을 이해하고, 그로 인해 불가피하게 나타나는 인공광원의 눈부심에 대한 대안은 무엇인가를 생각해야 한다.

근본적으로 빛을 받아들이는 수신장치의 특성을 이해해야 한다는 것이다. 무선방송을 생각해 보자. 방송국에서 송출하는 내용이 아무리 좋아도 수신자의 수신장치, 즉 안테나의 특성이 다르면 라디오를 청취하거나 TV를 시청하는 것은 불가능하다. 아무리 값비싸고 화려한 조명기구를 시설해도 시각기관의 특성을 이해하지 못하면, 좋은 조명은 불가능하다는 결론에 쉽게 도달할 수 있다.

그러나 지각은 시각생리적 측면의 이해만으로 만족스럽게 설명되지 않는다. 물론 대부분의 현상은 시각생리로 설명이 가능하다. 동시대비효과, Hermann의 격자, 마하의 밴드와 같은 현상은 심리적인 영향이 작용하는 것이 아닌가하고 의문을 제기할 수 있지만, 생리적인 지식만으로 충분히 설명된다. 물리적인 밝기(measured brightness)와 지각된 밝기(perceived brightness)의 차이는 생리적 신경처리 과정의 측면억제(lateral inhibition)효과에 의한 것이라고 해석이 가능하다. 하지만 물체 표면의 곡률을 어떻게 지각하는가에 따라 음영에 대한 지각은 차이가 발생한다. 망막의 신경회로에 관한 지식으로 설명할 수 없는 대표적인 예이다.

또다른 예는 색상의 인식에서 찾아볼 수 있다. 단지 비시감도곡선을 생각한다면, 녹색의 단색광이 적색의 단색광보다 광학적 효율이 높다고 추론할 수 있다. 그러나 녹색보다는 적색이 훨씬 더 강한 시각적 충격을 준다는 것도 누구나 알고 있는 사실이다. 그러므로 색상이라는 것도 단순히 생리적인 척도로만 이해하기는 어렵다는 것을 알 수 있다.

생리적 감각은 전자파에너지를 수용한 결과로 나타나는 것이지만, 심리적 지각이란 자극을 의미있는 것으로 해석하는 것이다. <그림 2>는 이러한 사실을 확인할 수 있는 단편적인 예이다. 시선과 같은 축으로 입사하는 빛은 '밝다'라는 감각을 일으키지만, 건물의 요철은 생략되고, 평면적인 형태로 드러나서 입체적 지각이 어렵게 된다. 반면에 하부에서 입사하는 빛은 휘

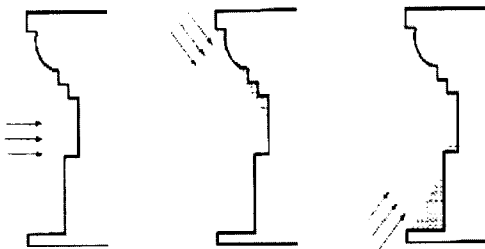


그림 2. 빛의 입사 방향에 따른 효과를 보이는 단면도

도대비에 의해 입체적 지각은 쉽게 얻어지지만 기억의 파일에 축적되어 있지 않은 형태라서 모호하다고 해석하게 되며, 시선에 비해 측면이나 상부에서 비스듬하게 입사하는 빛은 용이하게 이해할 수 있는 것이다.

### 3.4 조명용어는 뜻을 암기해야 하는 거추장스러운 것인가.

우리는 일상생활에서 다양한 척도나 기준이 의사소통의 바탕이 되고 있음을 알고 있다. 아파트의 거실에 그림을 하나 걸더라도 '오른 쪽을 조금 낮추어 봐', '아니야, 조금 높여'하면서 몇번의 시행착오를 하다가 불편하면, 길이의 척도를 이용하게 된다.

빛과 복사에너지에 대한 단위를 비롯하여 시각과 색, 마감재의 광학적 특성 등에 관한 용어는 다양한 계층의 사람들과 조명디자이너 사이에 의사소통이 가능하게 하는 도구의 하나이다. 즉 공간에 대한 건축가의 설계 개념을 시각화하고 사람의 지각심리를 고려한 언어로 바르게 표현하여, 이를 현실화하는 기초적 수단인 것이다. 이런 과정에 있어서, 측광의 단위와 같이 기본적인 용어에 대한 이해가 올바르지 못하면 아주 초보적인 실수를 저지를 수 있다. 간단한 예를 들어보자. 투명형의 백열전구와 젓빛유리구의 배광곡선은 동일하다. 즉 모든 방향에서 두 가지 램프의 광도는 같다.(유리구 내면에 실리카 분말을 도포한 형태는 다소간의 광속감퇴가 있고, 이에 따라 광도가 저하하는 것은 사실이다.) 그러나 <그림 3>

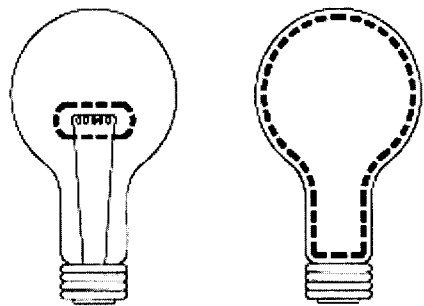


그림 3. 투명전구와 젓빛유리구의 광원의 상대적 크기

에서 보듯이 광원의 겉보기 면적은 수십배 이상 증가하여 양자의 휘도는 절대적인 차이가 있다. 물리적인 광원의 크기는 동일하지만, 굵은 점선으로 표시한 부분이 실질적인 광원의 크기가 된다. 따라서 명백히 구분하여 사용해야 할 부분이다.

물론 일반 대중은 조도나 휘도나 하는 용어에 관심이 없고, 또 알 필요도 없다. 결과만 이해할 뿐이다. 그러나 조명디자인의 기초가 되는 제반 지식이나 정량적 척도의 기준이 되는 용어들은 수학적 표현으로 되어 있고, 그 바탕은 공학이나 심리학(내용을 알고 보면 심리학만큼 과학적인 학문도 없다.)에서 출발한 것이다. 따라서 사용자가 정확하게 이해하면 할수록 정확히 자신의 의도를 표출할 수 있는 방편인 것이다.

### 3.5 광원의 특성은 기술자만의 이해 범위인가.

점등특성이 좋으며, 콤팩트하되, 발광효율은 높고, 장수명을 갖는, 값싼 광원에 대한 욕구는 누구에게나 존재한다. 그러나 이러한 욕구를 해결하는 등, 광원의 특성을 개발하는 것은 과학기술자의 일임에 틀림없다.

하지만 이미 개발되어 실용화한 램프의 사용에 있어서는, 적어도 그 특성을 이해하고 있어야 하는 것은 당연하다. 가구디자인을 하는 사람은 가구에 사용할 목재의 결과 같은 특성은 물론, 내구성이나 심지어 시중거래가격과 같은 내용도 알고 있어야 하듯이, 램프의 특성을 필수적으로 이해해야 하는 것이다.

고천장의 실내에 백열전구를 설치하고, 옥외와 연결되는 오픈 공간에 일반 형광등으로 조명설계를 하는 일은 없어야 한다. 이동용 고가사다리가 있으니까 램프가 나가면 자주 교체하면 된다는가, 한 겨울에 아무리 추워도 낮동안은 점등이 되겠지 하고 생각하고 있다면 그나마 다행이다. 이런 생각조차 못하고 있었다면, 공사가 끝나고 관리하는 사람들은 얼마나 불평을 할까? 급기야는 설치비용 못지않은 추가비용으로 개수해야 할 형편이 될 것이다.

조명디자인의 가장 중요한 과정중의 하나가 프로젝트에 따른 올바른 광원을 사용하는 것이다. 아무리 창조적인 조명디자이너라 할지라도 광원과 광원의 특성에 대한 이해를 위해 기울이는 노력은 결코 헛된 낭비가 아니며, 추후에 엄청난 보수비용을 부담해야 할지도 모르는 실수를 피할 수 있는 방법이다. 더욱이 광원의 발광원리에 따른 특성을 이해하지 못하면 조명된 분위기를 예측한다는 것은 불가능한 것이다.

### 3.6 조명기구에는 보양직하기만 하면 되는가.

조명의 역할을 하지 않는 조명기구, 바라보기만 하는 조명기구도 있나? 하기가 플로어 스탠드와 같은 종류의 조명기구는 실내의 마감 상태와 부합하여 어우러질 수 있는 장식적인 요소가 없을 수 없다. 자연채광이 충분히 이루어지는 낮에는 오브제의 역할도 있을 것이다. 그러나 어두운 밤에 불투명의 것으로 만들어진 스탠드만으로 점등된 거실에서는 스탠드 자체의 모습은 이미 시야에서 사라져 버렸을 것이라는 사실을 이해하고 있어야 한다. 아름다운 조명기구라 할지라도 점등되는 순간 그 아름다움은 사라지는 것이다. 아무리 아름다운 미인이라도 보여질 수 없다면 무슨 자랑거리가 되겠는가?

한국공업규격에 의하면 조명기구는 '주로 광원의 배광 및 광색을 변환하는 기능을 가지며, 그들 램프를 고정하고 보호하거나 전원을 접속하기 위하여 필요한 모든 부분을 갖춘 기구. 점등에 필요한 부속장치도 포함한다'고 규정하고 있다. 역으로 이것은 조명기구가 갖추어야 할 조건을 설명하고 있다. 즉 광학적 역할과 기계적, 전기적 안전성의 확보가 우선이며, 그리고 미적 측면을 추가할 수 있을 것이다.

광학적 기능은 빛의 합목적적 배분이라고 간단히 표현할 수 있다. 즉 사용 목적에 맞게 광속의 손실을 최소화하면서, 광원의 배광을 제어하는 것이다. 안전성은 누전과 같은 사고를 방지하고 기계적 성능을 확보하는 것이다. 전원공급회로의 내부 결선, 충전부의 노출에 의한 사고 방지, 기구 취부의 견고함, 온

도상승에 의한 변형 방지 등과 같은 전기적, 기계적 안전성을 의미한다. 미적 측면은 건축 마감재 혹은 마감 상태와의 일체화를 의미한다. 브라켓이나 샵들리어나 같이 장식적 요소가 우선적인 조명기구도 있지만, 이 역시 점등시나 소등시를 불구하고 건축과의 조화를 고려해야 하는 것이다.

그러나 위와 같은 내용은 단지 조명기구의 기능성에 초점을 맞추어 논리화하려는 모순은 없는가하고 반론을 제기할 수 있다. 재실자의 실제적인 평가는 이에 대한 논쟁을 정리할 수 있는 대안이다. 주거공간의 실제 거주자를 대상으로 조명환경요소의 중요도에 대해 평가한 자료에 의하면, 연령층에 관계없이(공동주택의 경우에는 평면 규모에 따라 거주자의 연령층을 추정할 수 있다.) 조명기구의 전기적 안전성을 가장 중시하였다. 즉 감전에 의한 사고의 위험성이 없도록 하는 것이 제일 중요하다고 평가했다. 두 번째로 중요하다고 평가한 것은 주택의 규모에 따라 차이가 있었다. 중대형 주택의 거주자는 조명에 의한 시각적 피로를, 소형의 거주자는 조명기구 취부 상태 등의 기계적 안전성이 확보되어야 한다고 했다. 중대형 거주자의 경우에는 연령층을 고려할 때, 시각기능의 저하에 대한 밝기의 중요성이 반영된 것이기도 하지만 이들도 세 번째는 기계적 안전성의 확보를 중시했다.

조명기구를 교체하는 요인에 대한 조사 결과도 주목할만 하다. 조사자의 80%가 밝기, 전기요금, 견고성이나 내구성에 중점을 두어 조명기구를 선택한 반면에 색상이나 디자인은 6.5%의 사람이 중시하였다. 또한 가격에 초점을 두고 구입한 사람이 불과 5.8%인 것을 고려하면, 대개의 사람들이 조명기구의 안전성과 조명환경의 중요성을 인식하고 있고, 또 조명기구의 가격이 그렇게 영향을 미치는 요인은 아니라는 것을 확인할 수 있다. 즉 팔리는 디자인은 조명기구가 갖추어야 할 조건을 만족하는 것이라는 사실을 알 수 있는 것이다.

오브제로서의 조명기구를 생각한다는 것은 조명의

근원적 개념을 이해하지 못한 소치이고, 조명공간의 쾌적성이나 편안함이 전제되지 않는, 공간의 심미성을 논하는 것이다. 적어도 이 글의 서두에서 구분한 조명디자인과는 거리가 먼 이야기이다. 빛은 환경을 인식하는 매개체의 역할이지 시각대상물 자체는 아닌 것이다. 그렇다고 앞에서 이야기했듯이 스탠드 같은 종류의 조명기구가 보기 싫어도 된다는 것은 아니다. 야간에 함께 있는 사람에게 방해를 주지 않고 잠시동안의 독서를 위해 스탠드만을 사용한다면, 스탠드의 외양은 어두움 속에 묻혀버린다는 사실은 기억하고 있어야 한다는 뜻이다.

#### 4. 능력있는 조명디자이너가 되고 싶다.

대부분의 사람들은 조명디자인에 관심을 갖게 되기 시작할 때, 가장 먼저 실제적이고 경험적인 단계의 작업에 바로 접근하기를 원한다. 조명기구를 설치하고 빛을 비추어 보고, 혹은 조명기구를 디자인하고 만들어 보는 작업부터 시작하기를 바란다. 그러나 이것은 일부의 기능적인 면만 배우게 되어서, 결국에는 응용하는 작업이나 창조적인 작업을 수행하지 못하고, 조명디자이너로서의 한계에 부딪히게 되는 결과를 초래한다.

##### 4.1 빛에 대한 이해는 충분한가.

규격에 맞는 배관, 배선을 하고 조명기구를 연결한다. 그리고 스위치를 올리면 램프에 불이 들어오는 것을 안다. 이렇게 램프에 전원이 연결되면 밝아진다는 정도로 이해하고 있다면 빛에 대한 이해는 부족하다고 아니할 수 없다. 한걸음 더 나가서 무대 위의 연극배우를 조명하듯이 스포트라이트로 관객의 시선을 모으는 것이라고 이해하고 있어도 아직 부족하다. 밝혀진 부분 외에 또 다른 면의 모습은 어떠할까하는 것을 이해해야 하는 것이다. 게다가 사람들은 낮설은 공간에 들어가면 본능적으로 자신의 출구나 나갈 방향을 확인하고 싶은 생각이 든다는 사실이나,



혹은 부적절한 조명에서 장시간의 작업이 계속되면 시각기관의 피로나 작업능률의 저하는 어느 정도일 까하는 것까지 이해하고 있다면 바람직할 것이다.

조명에 관한 기초 지식이 훌륭한 조명디자이너가 되기 위한 최종 목적은 아니다. 그렇지만 빛에 대한 사람의 반응이나 행동을 이해해야 좋은 조명디자이너 된다는 사실은 명백하다. 그러므로 능력있는 조명디자이너가 되기 위해서는 이 부분을 깊이있게 헤치고 다녀 충분히 음미할 수 있어야 한다. 이 필요성을 강조하기 위해 대부분의 조명교육용 교재에는 서두의 상당 부분을 기초지식의 이해에 할애하고 있는 것이다. 결코 저자가 알고 있는 지식의 양적 분량을 자랑하고자 하는 것은 아니다.

#### 4.2 보는 법을 배운다. 그리고 파일의 용량을 키운다.

보는 법이란 단순히 사물이나 주변을 응시하라는 것은 아니다. 보고 당연히 그럴 것이다라고 간주해 버리는 것이 아니다. 분석적인 눈이 요구되는 것이다. 단지 어두움을 밝히는 것이 아니고 어떻게 보일까를 그려내기 위한 것이다.

본다는 것은 감각과 지각 과정을 통하여 이해하고, 느끼고, 반응하는 것이다. 이것이 시각적 경험이다. 보이지 않는 손으로 만지고, 사물의 형체를 이루는 테두리를 더듬기도 하며, 표면의 질감도 느낀다. 본다는 자체는 벌써 사물에 접하여 느끼는 간접적 접촉 경험이다. 시각에 의한 정보의 전달이지만, 느낌은 촉각이나 청각마저 포함하는 종합적 경험인 것이다.

보는 법이란 아마 의사의 진료 행위나 피아노의 연주와 같은 것일 것이다. 어쩌면 장거리 육상경기 같은 것일지도 모른다.

과학적 토대 위에서 정밀한 진단이 가능하도록 보급된 각종 의료장비는 환자의 진료에 중요한 역할을 하는 것은 사실이다. 그러나 의사는 진료실을 들어오는 환자의 움직임이나 안색을 살펴 보고, 두드려 보기도 하고, 또 환자의 자의적인 병적 증상에 대한 설

명을 통해 가닥을 잡게 되는 것이다. 오랜 경험은 정확한 진료의 바탕이 될 것이다. 아마 명의는 환자가 만드는 것일지도 모른다. 그러나 조명디자이너는 여타의 감각을 통해 얻는 자료가 없다. 누가 이야기해주는 사람도 없다. 단지 자신의 시각적 경험뿐인 것이다. 이러한 경험은 피아노의 연주와 같이 오랜 기간의 훈련이 요구되는 것이고, 디자이너로서 활동을 하는 기간중에는 마라톤 선수가 달리기를 계속하듯이 계속되어야 하는 것이다.

엔지니어들은 조명의 심미적인 측면을 힘겨워하는 것 같다. 여러 이유가 있겠지만, 그 중 하나는 엔지니어들은 과학적 사고방식에서 출발한 유희적인 것, 측정 가능한 것, 이성적인 것에 의존하는 사고의 틀을 갖고 있다는 것이다. 또한 조명의 미적인 측면으로 얻어지는 즐거운 감정이나 내적 쾌감을 분석하여 규정할 수 없는 무형의 것이라는 점이다. 반면에 디자인을 전공한 사람들은 시각화에 대한 훈련은 되어 있지 않으나, 이에 응용할 수 있는 감각의 토대가 준비되어 있다고 할 수 있다. 단지 계산적이거나 공학적인 사고에 숙달되지 않은 것뿐이다. 어느 경우이나 익숙하지 않은 부분에 대한 이해와 숙지 과정이 필요한 것이다.

어쨌든 훈련이 필요한 것이다. 훈련을 통해서 분석적인 눈으로 보며 감각을 키워야 할 것이다. 이런 의미에서 H. Brandston은 조명디자인의 창조적인 과정을 다음과 같이 이야기했다. 조명디자이너는 수많은 프로젝트를 수행하면서 자신의 디자인에 대한 비판적인 관찰과 고객의 피드백을 통하여 배운다. 핸드북이나 연구자료를 통해서 배우는 것이 아니고, 데이터와 같은 자료에 근거하는 것도 아니며, 바로 경험하는 것이다. 경험은 가장 좋은 디자인의 참고자료이자 근거이다. 경험은 직감에 의해 실현되는 것도 아니고, 컴퓨터의 설계 프로그램을 통해 구현되는 것도 아니라고 한 것이다.

새벽에 해가 뜨는 광경, 구름이 짙은 날의 모습, 시간이 지나면서 나타나는 그림자의 변화, 멀리 보이

는 산의 흐릿하며 푸른 색상의 변화, 모네의 수련 연작 시리즈, 그리고 상체를 구부려 바지가랑이 사이로 보이는 모습 등이 다양한 기억의 파일에 축적되어 있어야 한다. 컴퓨터의 파일에서 불러 쓰듯 향시 꼬집어 낼 수 있어야 한다.

소위 조명디자인의 컨셉(concepts)이란 이야기하는 사람이나 듣는 사람이 시각적으로 형상화하여 잡을 수 없는 추상적인 어휘는 아니다. 디자이너는 기억된 시각 파일의 한 장을 드러내는 것이다. 그리고 이것은 많은 사람들과의 대화를 가능하게 하는 방편이다. 어디를 어떻게 조명할까하는 것은 컨셉의 결과물일 뿐이다.

#### 4.3 디자인을 위한 충분한 조사가 필요하다.

연극 무대를 디자인하는 사람은 대사를 해야하는 배우는 아니지만, 가장 먼저 대본을 읽어 본다. 디자인을 위해서 대본을 읽어보는 것이다. 시간과 장소, 때로는 기후 조건이나 시대적 배경과 같은 상황 설정을 하고 관중의 반응은 어떠한가를 생각한다. 그리고 무대 위를 움직이는 배우의 동선까지 고려한다.

조명디자이너도 이와 같이 실제 설계에 임하기 전에 수행해야할 조사·분석과정이 있다. 먼저 건축가나 건축주의 의도를 알아 본다. 건물은 어떻게 세워지게 되었는가, 어떤 모습으로 보이기를 원하는가, 비용은, 여타의 컨설턴트는 어떠한 생각을 갖고 어떻게 시설하려는 계획인가하는 등이다.

건물의 조건도 살펴보아야 한다. 입지조건, 주위환경이나 주변 건물과의 연관성, 건물의 용도와 성격 등이다. 건물의 가장 중심이 되는 공간은 어디인가도 파악해야 한다. 평면계획이 수립된 이후라면, 각 실의 물리적 규모를 조사한다. 내부의 치수나 구조와 실내의 마감재의 광학적 특성, 자연채광 부위의 규모나 형태, 간이 칸막이와 같이 조명에 영향을 줄 수 있는 요소의 시설 여부 등이다. 각 공간이 연결되는 동선에 대한 조사도 필요하다. 법규나 규정에 의한 제약조건 등도 포함된다. 따라서 비상조명도 고려해야 한다.

가장 중요한 것은 그 공간에 체류하는 사람들과

행동에 대한 조사이다. 사람들의 연령, 체류 시간대, 기간, 시작업의 내용, 각각의 행위에 대한 시각기능의 요건 등이다. 재실자의 행동 특성에 대한 조사는 가장 빈번히 일어나는 작업을 기준으로 해야 한다는 사실도 알고 있어야 한다.

위와 같은 일련의 조사는 일상적인 절차로 생각해서는 안된다. 조명디자인을 하기 위한 하나의 과정으로, 혹은 건축주에게 필요한 경비를 지급받기 위한 수단으로 존재해서도 안된다. 충분한 조사, 분석과정을 생략하거나 포기하면 디자인의 결과는 예측을 불허하는 상태까지 이른다.

흔히 루버를 사용하는 건축화조명의 경우에는 루버면의 밝기를 균일하게 해야 한다. 따라서 루버의 색상을 결정할 때에는 등기구와 루버사이의 이격거리를 고려해야 한다. 이를 소홀히 하면 점등시 천정이 흉하게 보인다. 특히 검정색과 같이 루버면의 반사율이 낮은 경우에는 램프가 점등된 이후의 모습은 꼴불견이 된다. 광선반의 경우에도 마찬가지이다. 광선반은 실내의 천장면으로 자연채광을 유도해서 실내를 밝히는 간접조명방식의 일종이다. 당연히 선반의 채광부는 반사율이 높아야 한다. 실제로는 이러한 조사와 협의가 충분하지 못해서 예상하지 못한 결과를 초래하게 된다. 게다가 광선반을 이용한 채광면은 불필요한 공사비를 소모하게 되고, 채광면을 통한 열손실은 관리비용의 추가적인 부담을 낳는다.

사람의 시작업 특성과 관련해서 일어나는 문제는 건물의 로비 공간에서 쉽게 찾아볼 수 있다. 건축가는 로비 공간의 단장에 많은 시간과 경비를 소모한다. 좀 더 시원한 감각을 갖도록 2-3개 층을 오픈하고, 대리석 등으로 마감한다. 집광성이 강한 다운라이트나 화려한 샹들리에를 설치할 계획을 갖고 있다. 그러나 로비의 시작업 대상물은 결코 수평면이 아니다. 수직면이다. 사람의 시선은 로비의 벽면을 향할 뿐이다. 여기저기 경면반사에 의해 반사영상만 나타난다. 건축적으로 일체화한 월워셔(wall washer)가 하나의 대안이다.

## 5. 국내의 여건은 아직 초기단계이다.

그동안 엔지니어에 의해 수행되어온 조명디자인과 조명산업의 발전 내용에 대해 공과를 논하기는 아직 이르다. 그러나 조명설계를 위한 틀이 완비된 것이나, 관련 제품의 규격화나 기계적, 전기적 안전성의 확보와 경제성 등에 대해 기여한 바는 누구도 부정할 수 없는 사실이다.

1974년에 제정된 전기설비 기술기준에 의하면, 발전소·변전소·개폐소 또는 이에 준하는 곳에는 감시 및 조작을 안전하고 확실하게 하기 위하여 필요한 조명설비를 하도록 규정하고 있다. 또한 대지전압의 제한, 절연 확보, 과전류의 보호장치 등과 같이 인체의 접촉에 의한 사고를 방지하기 위한 조건 등이 규정되어 있다. 조명기구를 전기적으로 안전한 시설물로 규격화할 수 있었던 것도 이러한 기준의 준수에서 시작한 연유라고 아니할 수 없다. 주어진 공간에서 일어날 수 있는 시작업의 안전이나 정확성을 확보하는 조명설계를 할 수 있었던 것도 이러한 사고방식에 기인한 것이다.

하지만 국내의 조명디자인의 여건은 아직 만족스럽지 않은 면이 많다. 특히 좋은 조명계획이 수립되기에는 바람직하지 않은 환경이 변하지 않는다는 데 문제점이 있다. 근본적으로 조명디자인이 반영되는 시기가 늦다. 대부분 건축의 실시설계 단계에 시작한다. 전통적으로 전기기술자가 조명설계를 담당해온 관습 때문이다. 앞에서 예를 들은 로비의 조명계획은 건축의 천정설계를 바꾸지 않는 한, 조명디자인자가 기구에 의존할 수밖에 없는 제한적인 설계가 될 것이다. 더욱이 건축과 통합되는 건축화조명은 불가능하다. 조명디자인은 설계의 초기단계에 수행되지 않으면 추후에 불필요한 노력과 시간이 소모된다.

좀 더 보편적인 이해가 확장되어야 할 필요가 있다. 먼저 공간을 시각화한다는 개념에서 조명디자인이 이루어져야 한다. 그러면 당연히 건물의 초기 설계단계에서 조명디자인자의 참여가 요구된다는 사실

을 이해하게 될 것이다. 그리고 실제 시각화할 수 있는 다양한 조건이 정립되어야 한다. 각종 마감자재는 건축화조명에 사용할 수 있도록 광학적 특성이 규명되어야 하고, 동시에 조명기구는 전기적, 기계적 특성이외에 광학적 특성이 조사되어야 한다. 또한 다양한 배광특성이 가능한 광학설계, 이를 현실화할 수 있는 재료에 대한 연구가 시급하다.

아직은 능력있는 조명디자인자가 절대적으로 부족하다. 국내에서는 전기기술자, 실내디자이너, 건축가 등이 이를 대신하여 조명설계를 하고 있다. 전기기술자는 시작업대상물의 명시조명에 대한 설계가 우수하지만, 주로 조명기구를 의존한 제한적인 설계가 된다. 실내디자이너의 상당수는 기구 판매업체의 도움을 받기 때문에 판매업체 직원의 상식 범위에서 계획할 것이다. 심지어 전기시설의 보수를 주로하는 소규모 공사업체에 의존하는 경우도 있다. 아마 전기를 연결하면 불이 들어온다는 정도를 이해하고 있는 사람에게 실내의 조명환경을 의탁한다는 것은 스스로 좋은 환경의 공간을 포기하는 것일 것이다.

건축이나 환경을 디자인하는 제도적 교육기관의 교육은 물론, 각급의 디자인 교육기관의 교육 필요성을 들을 수 있다. 국내에서는 전기를 전공으로 하는 과정에서 건축전기설비의 한 항목으로 조명설계가 이어져 왔다. 에너지나 경제성 측면과 같은 공학적 측면에 기여한 역할은 대단히 중요하지만, 최근에 삶의 질을 추구하는 논리에서 보면 명시조명으로는 부족한 부분이 없지 않다. 외국의 사례를 보면, 건축공학에서 건축조명을 전공하여 수업할 수 있는 기회가 있으며, 또 조명디자인을 전공으로 수업을 진행하는 대학원 과정도 있다. 또한 실내디자이너나 환경디자인을 전공하는 과정에서도 조명에 대한 교육은 필수적으로 이뤄지고 있다. 건축공학과나 조명디자인을 전공으로 하는 대학원에서는 실제 디자인을 하는 능력을 키워야하겠지만, 여타의 디자인 전공 과정에서도 최소한 빛의 이해는 충실해야 한다고 생각한다. 그래서 더욱 한국조명·전기설비학회에서 수행하는

조명디자인에 대한 교육은 늦은 감이 있지만, 다행스러운 일이라고 아니할 수 없다.

## 6. 맺는 말

지금까지 우리는 조명디자인의 근간이 되는 내용과 의미에 대해 살펴보았다. 그리고 조명디자이너에게 필요한 노력이 무엇인가를 이야기했다. 특히 빛의 물리적 측면이나 조명의 공학적 사실은 그저 암기로 끝나는 것이 아니라, 그러한 내용을 충분히 이해해서 사람의 시각생리·심리적 특성과 조화되도록 적용할 수 있어야 한다는 사실을 알 수 있었다. 그것이 곧 심미적 요소를 충족할 수 있는 첩경이라는 사실도 확인했다.

제도적인 범주의 조명디자인 교육이 진행되지 못하는 국내의 현실에 비추어 볼 때, 한국조명·전기설비학회에서 인증을 받은 조명디자이너들이 적극적인 디자인으로 많은 활동을 하기를 바라는 마음이다. 그 동안의 교육은 좋은 디자이너가 될 수 있는 토대를 닦은 것으로, 보는 법과 프로젝트를 분석할 수 있는 능력을 함양시킬 수 있는 노력이 계속되어야 할 것이다. 끝으로 조명디자이너는 공간을 이야기하는 것이다라는 것을 다시 한번 강조하고 싶다.

## 참 고 문 헌

- [1] 옛센스 국어사전(제 4판), 민중서림, 1998.
- [2] J. E. Flynn, S. M. Mills, Architectural Lighting Graphics, VNR, 1962, p.156.
- [3] 김홍범, '시각적 욕구와 보존의 균형', 한국박물관건축학회 논문집, 제 1호, pp.7-17.
- [4] 松浦邦男編著, 照明の事典, 朝倉書店, 1991, p.105.
- [5] 한국공업규격 KS A 3011-1998.
- [6] H. R. Schiffman, Sensation and Perception(4th ed.), 1996, pp. 138-145.
- [7] M. Schiler, Simplified Design of Building Lighting, 1992, p.28.
- [8] 한국공업규격 KS C 8008-1991.
- [9] 대한주택공사, 공동주택 옥내조명설계기준 설정을 위한 조사 연구(옥내조명환경질태 및 거주자의 의식·반응도 조사를 중심으로), 1988.
- [10] H. Brandston, 'Lighting Design: The Creative Process', 1990. (IESNA, Lighting Handbook(8th ed.), 1993, p.457에서 재인용)

## ◆ 著 者 紹 介 ◆

### 김 홍 범 (金弘範)



1954년 5월 25일생. 1978년 서울대 공대 공업교육과 전기전공 졸. 1994년 고려대 산업대학원 전기공학과 졸(석사). 1998년 고려대학교 대학원 전기공학과 졸(박사). 현재 문화체육부 국립중앙박물관 건립추진기획단 설비과장.