자연의 생태학적 원리와 조형적용에 관한 고찰

이상락* · 김세천**

*전북대학교 대학원 조경학과 · **전북대학교 조경학과

Ⅰ. 서론

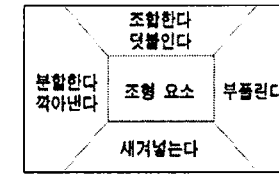
자연의 생태학적인 조형은 인간에 의해 이루어지는 모든 디자인 조형의 근원이다. 이에 따라 자연을 대상으로 한 연구나 학문적인 접근이 디자인의 일부 영역에서 점차 시도되고 있으나 아직 충분한 수준에 이르지 못하고 있다.

디자인 기초 학문의 저변확대라는 의미로 착수된 본 연구는 생태계의 무궁함을 인식시키고 이를 토대로 자연법칙을 인간의 도구나 기계 혹은 생활에 적용시킬 수 있는 잠재력을 배양시키며, 실제로 적용된 사례를 보임으로써 그 적용사례를 통해 자연원리를 이용하는 요령을 알게 하는 데 연구의 의의를 두고 있다. 자연이 가진 엄청난 잠재력은 디자이너의 아이디어 원천으로 충분한 양을 가지고 있으며 국부적이고 아주 미묘한 부분에 지나지 않지만 이러한 자연에서의 아이디어를 추출할 수 있는 방법을 체득하여 디자이너 자신이 처한 환경에서 아이디어를 발상시킬 수 있는 여러 가지 방법중의 한 가지를 제시하고자 한다. 이는 아이디어를 개념적이고 순간적인 발상에 의존하고 있는 발상 방법에서 탈피, 체계화된 방법으로 유도하여 효과적인 아이디어 발상훈련을 할 수 있도록 하는데 도움을 줄 것으로 본다. 즉 자연계에 존재하는 모든 현상과 생존의 원리는 인간의 창조력을 보조하는 커다란 구실을 하고 있다. 본 연구에서는 그러한 조형창조의 보조 구실을 하는 자연을 소개하고 실제로 그 자연을 대상으로 개발한 사례 등을 소개하여 디자이너의 조형성과 창조력에 도움이 되고자 하는데 본 연구의 목적이 있다.

Ⅱ. 조형 전개 방법

조형의 방법은 기초조형에서의 순수조형과는 다르다고 볼 수 있다. 디자인은 구체적 목적이 전제됨으로서 이에 따라 조형하는 조건이 한정되기도 한다. 이것은 디자인이란 조형만이 목적이 아니고 사용을 위한 본질적인 용도가 있으므로 용도를 만족시키기 위한 조건과 주관적으로 선호하는 조형 사이에는 합치되지 않는 문제가 발생될 수 있다. 따라서 이 양자를 서로 적절한 형태상의 위치에서 만족시킬 수 있는 타협점을 찾는 조정이 이루어져야 한다. 그렇다고 용도의 문제가 조형을 하는데 항상 일정한 조건을 지정하는 것만은 아니다. 역으로 조형적Concept이 선행되고 용도에 따른 기술적 문제는 이러한 Concept의 조건에서 조정이 이루어지는 경우도 많은 것이다. 이러한 과정이 결국은 조형을 객관화하는 과정에서의 일이다. 즉, 대상의 조형적 특성을 형태적 관점에서 파악하고 조형의 요소를 파악하는 것이다. 조형의 전개방법은 기존의 형태분석을 형용사적으로 분류할 때 발생하는 객관성문제를 해결하기 위해서 조형이 만들어지는 행위요소를 중심으로 분류한다.

- 덧붙인다.
- 새겨넣는다.
- 깍아낸다.
- 부풀린다.
- 조합한다.
- 분할한다.



이 방법들은 다른 성격의 조형작업에서도 유사하게 적용할 수 있을 것이다. 다만 다루는 대상이 다르고 저변에 깔려있는 목적이나 이념, 성격의 다름에서 오는 세부적 접근 방법이 다를 것이다.

Ⅲ. 생태학적 조형에 관한 고찰

1. 생태학적 조형 접근의 시대적 배경

오늘날의 시대적인 상황은 전통적인 관점에서 강조되어 왔던 인간의 물(物)적인 환경이 몇 가지 다른 양상으로 변화하고 있음을 보여주고 있다.

첫째, 인본(人本)주의에 기초한 새로운 자연(自然)주의의 출현이다. 사람들은 인간과 자연의 동화가 물질과 과학기술 만능의 매너리즘을 극복할 수 있는 돌파구로 인식하기 시작하였다.

둘째, 물질순환 체계에 대한 새로운 생태학적인 관심 제고이다. 인간과 인간이 만들어온 환경체계가 그 동안 야기 시켜온 공해, 물질서, 낭비, 생태계의 파괴 등은 오늘날 인간의 생존까지를 위협하는 심각한 문제로 대두되고 있다.

셋째, 새로운 문명의 도래이다. 앞으로의 기계(도구, 제품)는 기계가 단순히 기능적이고 효율적인 작업의 도구가 아니라 사고(思考)와 성격을 지닌 생명체이며, 동시에 생태계에 존재하는 하나의 개체라는 인식이다.

이러한 시대적인 배경에서 자연은 이제 그것의 좀더 확대, 정교, 집약된 내면의 세계를 탐구하는 디자인 대상이며, 또한 그것의 물리적인 원리들을 해석하는 것뿐만 아니라 개념적인 제(諸) 현상까지도 유추하는 디자인의 주요출처(Source)이다.

2. 생태학적 조형 접근의 학문적 영역

시대적인 요청과 함께, 디자인에서 자연을 연구 대상으로 하는 새로운 학문적인 접근이 모색되고 있으나 아직까지 이에 대한 명확한 사고체계, 지식체계, 기술체계 등이 정립되어있지 못하다.

최근에 이르러 '바이오 디자인(Bio-Design)', '그린 디자인(Green Design)' '디자인 에콜로지(Design Ecology)' 등과 같은 이슈들이 등장하면서 부분적으로나마 전문적인 접근이 특정 분야에서 이루어지고 있다. 특히 바이오 디자인에 상응하는 의미로서 '바이오 엔지니어링(Bio-Engineering)' 이라는 공학분야에서의 접근이 주목되고 있다.

Ⅳ. 생태학적 조형의 탐색

1. 주요 대상

자연으로부터 탐색되는 디자인 또는 조형의 출처는 다음의 몇 가지 조형적인 현상의 실체에서 찾아진다.

첫째, 자연이 형태 및 시각적인 측면에서 보여주는 조형의 실체이다. 인간이 육안으로 인지하는 자연의 형태를 형상그대로 모방하거나 재현함으로써 조형의 시각적인 모티브를 찾는다. 가장 전래적인 조형탐색의 방법으로서, 동물형의 완구, 민들래꽃 모양의 분수 조명기 그밖에 자연의 형태를 인용한 다양한 패턴양식 등이 그러한 예이다.

둘째, 자연이 기능 및 작용적인 측면에서 보여주는 조형의 실체이다. 주어진 환경속에서 자연의 조형적인 구조나 매카니즘은 인간이 사용하는 모든 기구, 도구 등의 원형으로 이용된다. 새부리 모양의 집게, 완두콩껍질모양의 달걀꾸러미 등이 그러한 예이다.

셋째, 자연의 원리 및 기술적인 측면에서 보여주는 조형적인 실체이다. 자연은 모든 과학기술적인 원리의 기초이고 조형에서도 이러한 원리와 기술을 직,간접적으로 이용한 실체구현을 통하여 기능적인 해결 이상의 접근에 도달한다. 비버(Beaver)의 축소기술을 응용한 댐설계, 벌집구조를 응용한 허니컴시스템(Honycomb System), 물방울형태의 카 스타일링(Car-Styling), 황금비를 이용한 조형의 비례체계, 해양유기체의 구조를 응용한 지오데스틱댐(Geodestic Dame)등이 그러한 예이다.

넷째, 자연이 개념 및 의미적인 측면에서 보여주는 조형의 실체이다. 자연의 모든 현상을 유추하다보면 기

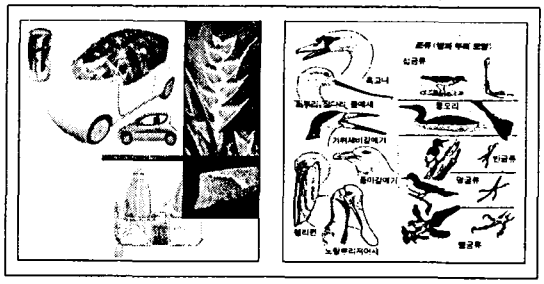


그림 1. 시각적 측면에서 조형

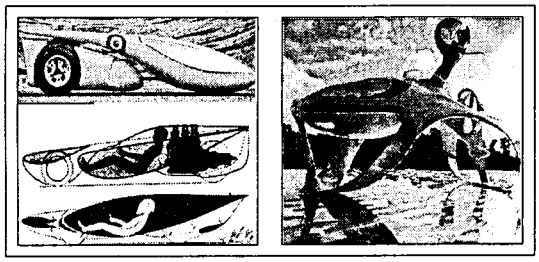


그림 2. 자연의 형태를 도입한 카 스타일링

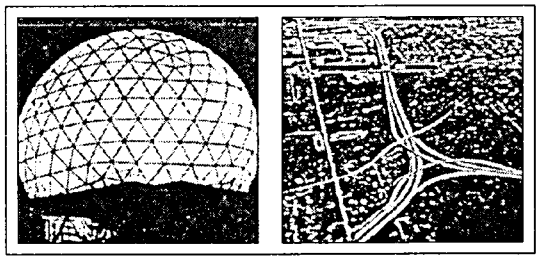


그림 3. 의미·개념적 측면에서 조형

술 이상의 어떠한 개념이 내재되어 있으며, 인간은 자연의 그러한 개념의 실체를 이해하고 응용함으로써 보다 상위적인 조형의 컨셉을 얻게된다. 그것은 개별적인 기술로서의 조형창출 이라기 보다는 하나의 개념을 형성하는 총체적인 시스템으로서의 조형창출이다. 나무의 형태구조에서 유추되는 수형(樹型)의 도해, 나뭇잎의 동맥과 잎맥의 구성관계를 기초로 한 급수시스템, 심장의 혈관구조와 유사한 개념을 보여주는 입체고속도로 등이 그러한 예이다.

2. 주요방법

자연의 탐색은 자연의 실체, 현상 및 개념의 관찰에서 비롯된다. 즉 자연 그대로거나 절단·분해된 상태의 관찰을 통하여 이루어진다. 이러한 관찰을 통하여 궁극적으로 자연의 조형적인 형태, 구조, 기능, 미, 의미 등이 파악된다. 과학에 있어서 자연에 대한 탐색은 관찰—가설—실험—증명이라는 일련의 논증적인 사고와 프로세스에 의해 이루어지고 있으나, 디자인에서의 그것은 관찰—유추—합성—전이라는 일련의 발상적인 사고와 프로세스에 의해 이루어지는 것이 보통이며 여기에는 또한 논리적인 사고에 기초한 귀납적(Inductive), 연역적(Deductive)방법 이외에 비약적인 과정과 내면적 통찰력에 기초한 외전적(Abductive)인 방법을 통해서 보다 유추적이고 창조적인 접근이 시도된다.

V. 생태학적 조형의 실체

자연이 보여주는 제(諸) 조형적인 형태는 자연이 지닌 제(諸) 조형적인 기능이라는 대상에서 찾아진다. 그것은 조형의 내면적인 현상, 즉 조형적인 법칙이나 원리로부터 좀더 실체적인 양상으로 귀결된다. 이러한 관점에서, 인간이 비교적 쉽게 인지할 수 있는 자연의 형태적인 유형을 대별적으로 고찰해보면 다음과 같다.

1. 유기적(Organic) 형태

자연의 조형은 유기적이다. 유기적인 조형은 특히 자연의 생물체가 지니는 형태적인 특성으로 말해진다. 생물체에서 '유기적' 이라는 개념은 특히 형태, 구조, 기능의 관점에서 제기된다. 예컨대, 아메바(Ameba)의 살아움직이는 동작에서, 또는 인간의 모든 신체적인 구조에서 이러한 개념이 뚜렷이 인지된다. 구조, 기능의 관점에서 '유기적' 이라 함은 기계적 시스템의 개념을 의미한다.

이러한 유기적인 형태를 형성하는 근본 배경은 생명체가 복합적인 생존요소들을 전체와 일체로서 결속, 유지하려는 자연의 원리에서 유추된다. 'One for All, All for One' 또는 'Simplicity in Complexity, Complexity in Simplicity' 과 같은 자연에서의 시스템적인 개념이 작용한다.

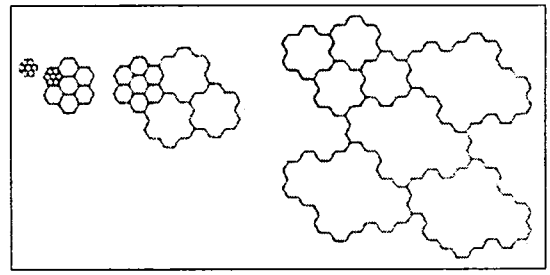


그림 4. 유기적 측면에서의 조형

2. 기능적(Functional) 형태

자연의 조형은 기능적이다. '기능적' 이라는 말은 사물의 존재근원이 합목적이고 존재양식이 합리적임을 의미한다. 그것은 또한 자연의 생물체들이 장구한 진화과정을 통해 환경에 적절히 적응할 수 있는 이상적인

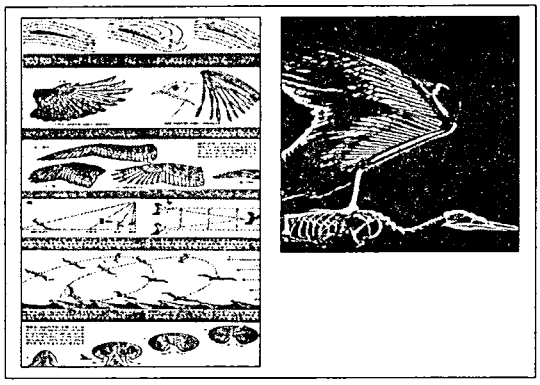


그림 5. 기능적 측면에서 조형

형태와 구조등을 갖추었음을 의미한다. 이러한 기능적인 형태의 내면적인 특성을 물론 적응의 효율성과 유용성에 있으나 형태적인 특성은 적응의 순수성과 간결성으로 나타난다. 그것은 생존에 필요한 절대적인 조건만을 수용하는 가장 효과적인 기능과 절제된 형태로 표출되기 때문이다.

물고기의 형태는 압력과 저항이 큰 환경에서 유영하기에 적합하도록 유선형(Streamline)으로 되어있다. 그리고 수중의 환경조건과 유영(遊泳)의 방법에 따라 유선형의 모양도 다양하여 각각의 기능적인 특성을 나타낸다. 특히 상어, 가오리, 오징어 등은 그들에게 주어진 환경에서 좀 더 독특하게 살아가는 기능적인 형태를 보여준다. 벌집의 6각구조, 달걀의 곡면형태, 새의 부리모양, 식물의 가시, 인체의 골격 등은 다양한 기능적인 형태, 구조, 작용을 보여주는 좋은 예이다.

3. 기하학적(Geometric) 형태

자연의 조형은 특히 기하학적인 패턴에 의해 자신의 형태를 모듈화하고 그것을 발전시킨다. 그리고 특정관계의 비례(Proportion)와 심메트리(Symmetry)를 통해 형태의 조화로운 변화와 확장을 도모한다. 황금분할(Golden Division, Golden Ratio)은 이러한 기하학적인 수리체계를 보여주는 가장 좋은 예이다.

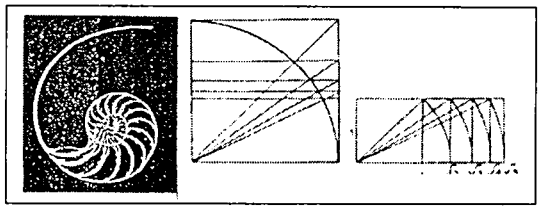


그림 6. 기하학적 측면에서 조형

4. 유형적(Typical)형태

유형적인 형태는 자연에서 보여주는 가장 추상적이고 의미적인 형태의 개념이다. 그리고 특히 그것은 조형의 생태학적인 현상, 예컨대 조형의 자연적인 진화, 변태, 공생, 대사 등의 현상을 가장 의미적으로 보여주는 형태의 개념이다. 자연의 형상은 건축물, 생활용구, 완구, 공예품, 포장 등 많은 부분에서 그 활용사례를 찾아 볼 수 있다. 계절마다 피는 꽃을 관찰해 보면 우선 그 아름다운 색채에 매료되어 다른 중요한 사실을 인식하지 못할때가 있다.

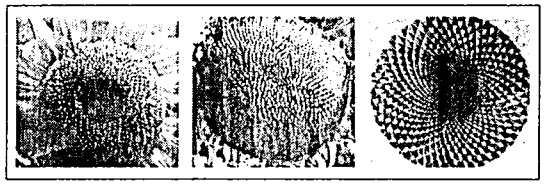


그림 7. 유형적 형태 측면에서 조형

Ⅵ. 결론

오늘날 디자인은 기능주의라는 차원에서 보기에는 너무 다양하고 또한 상반적인 개념이 공존된다. 그것은 다분히 표현적이고 개성적이고 감성적인 성향으로 나아가고 있다. 그러나 디자인에서 어떠한 법칙과 원리를 발견하고 이를 통해 이상적인 조형구현의 모델을 찾고자 하는 인간의 의지는 시대의 변천에도 불구하고 항상 존재해 왔다. 자연의 조형은 가장 기능적인 조형이다. 그러나 자연에서의 기능은 유기체적이고 생태학적인 생존의 기능이다. 자연의 조형은 기능의 반영이지만 그 기능은 자연 대상물의 생태적인 존재근원과 존재형식을 결정짓는 제반의 현상과 원리인 것이다. 자연이 가진 형태에 관심을 갖게되면 그 형태가 있을 수 밖에 없었던 생존의 원리, 즉 생태계의 구조와 기능이 이해될 수 있다. 이것은 곧 디자이너가 추구하는 근거있는 아이디어의 개발에 큰 비중을 차지하는 결과가 될 것이다. 오늘날의 현상적인 제(諸) 문제들을 좀더 조화롭게 해결하기 위해서는, 자연의 조형에 대해 적극적으로 연구하는 자세가 필요하다 하겠다.

인용문헌

1. 김훈수 외(1987)동물 분류학. 서울 : 집현사.
2. 김훈수(1988) 생명의 신비. 서울 : 학원사.
3. 김인권(1986) 조형형태론. 서울 : 미진사.
4. 김희덕(1979) 오늘의 산업디자인. 한국디자인포장센터.
5. 손영수 외(1986) 바이오 테크놀로지. 전파과학사.
6. 심상칠(1986) 생명의 물리학. 전파과학사.
7. 이 건 외(1987) 황금분할의 미학. 서울 : 기문당.
8. 신학수 외(1988) 조형연습. 경기공업개방대학 출판부.
9. 이병원(1988) 생태학이란 무엇인가?. 현대과학신서.
10. 현용수 외(1983) 인간을 위한 디자인. 서울 : 미진사
11. (주)한국일보사(1988) 대자연 시리즈. 한국일보사
12. George C. Beakly(1973) Design Serving the needs of maru. N.Y Macmillan publishing Co.
13. Alexander, Christopher(1967) Notes on the Synthesis of form. Harvard University press.
14. Alexander, R.McNeill(1966) Animal Mechanics. Seattle. University of Washington press.
15. Bootzin, D. and Muffley, H.C(1969) Biomechanics. N.Y plenum press.
16. Hertel, Heinrich(1966) Structure, Form and Movement. N.Y van Nostrand-Reinhold..
17. Kare, Morley, and Bernard, E.E(1962) Biological prototypes and man made system. N.Y.plenum press.
18. CAR STYLING No. 60~80
19. Anderson, D. M.(1961) Element of Design. Holt: Reinhart and Winston Inc.,
20. Beakley, G. C., Chilton, E. G.(1974) Design. New York: McMillan Publishing Co.
21. Ghyka, M.(1977) The Geometry of Art and Line. New York, Dover Publications Inc.,
22. Grillo, P. J.(1960) Form and Design. New York: Dover Publications, Inc.,
23. Netura, R.(1954) Survival Through Design. London: Oxford University Press.
24. papaneck, V. Design for the Real World.
25. Pautri, F. R.(1976) Nature-Mother of Invention. New York: Harper & Row.
26. Pearce, P.(1978) Structure in Nature is a Strtegy for Design. Cambridge: the MIT Press.