

구조 지형학적 관점에서 본 현대 건축 공간에 관한 연구

A Study on Contemporary Architecture Space from a view of structural Geomorphology

정우석* / Jung, Woo-Suk

임종엽** / Lim, Jong-Yup

Abstract

Architecture is builded on the ground and affected environment which include shape of topography and situation. What this study saying is the analysis about the relation between the concept of structural geomorphology and the space modern architecture. As there are many issue about boundary of space and organic architecture, It is important what study about structural geomorphology. In paper, we will aware that there are many similarities between architecture and topography. Notion of folded structure in structural geomorphology is connected with continuity or infinity. This is one of many example.

키워드 : 구조 지형학, 연속성, 중첩, 다이어그램

Keywords : Structural geomorphology, Continuity, Superposition, Diagram

1. 서론

1.1. 연구의 목적 및 의의

과거에 비해 급속히 발달한 과학으로 인한 건축의 구조적 문제가 줄어들고 다양한 패러다임 대한 건축적 표현의 한계가 없어짐에 따라 건축적 요소에서의 형태는 더욱 다양해졌다. 전통적 수직 수평의 관점이 무너지고 일반화 되었던 벽과 기둥 그리고 바닥의 경계가 없어졌다. 비결정성, 연속성 등 새로운 개념으로 건축의 공간이 설명되었고 이에 대한 형식에 대한 연구와 다양한 논의 들은 그 형태 자체에 대한 연구로부터 시작해서 배경과 유래를 찾는 범위까지 확대 되고 있다. 본 연구는 현대 건축 공간에 나타나고 있는 이러한 자율적 사고와 그에 따른 다양한 형태에 대해 구조 지형학적 관점에서 비교해보고 분석하려 한다.

건축은 땅을 바탕으로 구축이 되고 형세와 향 등 다양한 외부적인 자연환경에 영향을 받는다. 그래서 지형이 가지는 이런 특징들은 건축 공간의 결정에 있어서 상당한 중요성을 가지게 된다.

또한 요즘 유행하고 있는 폴드공간(folded space)이나 중첩과 투명성의 개념들은 설명하며 자연적인 요소를 차용하고 있다. 지형학이 가지는 요소들은 살펴보면 이런 현대 건축이 가지고 있는 특징과의 유사성을 발견할 수 있다. 단층(fault), 습곡구조

(fold structure), 절리(joint)와 같은 요소들은 많은 부분 건축의 공간을 설명하는데 중요한 요소가 될 수 있고, 이를 객관적으로 살펴봄으로서 건축과의 상관관계를 분석해본다.

1.2. 연구의 범위 및 방법

본 연구는 구조 지형학을 통해 현대 건축공간을 분석하는 것이기에 2장에서는 구조 지형학적 요소의 개념과 그 형성 원리를 살펴보고 그를 통해 건축의 다양한 형태와 프로그램의 변화에 대한 유사성을 살펴보고 3장에서는 사례를 통해 나타난 공간을 분석하여 지형학적 요소와 건축과의 상관관계를 살펴보고 구조지형학에서 볼 수 있는 순차적 다이어그램을 공간의 형성 원리와 연결시켜 설명하고자 한다.

지형의 끊어짐을 나타내는 단층은 시간성과 단절이라는 상관관계로 설명할 수 있는데 이는 건축에 있어서 볼 수 있는 시간의 변화에 의한 프로그램과 형태의 변화와 연결된다. 이러한 상관관계를 통해 건축 공간에 나타난 다양한 관점과 유기적 형태에 대해 분석하고 이를 종합함으로써 결론을 구성하게 된다.

2. 구조 지형학적 요소의 분석

2.1. 구조 지형학의 개념과 범위

구조지형학(構造地形學 : structural geomorphology)이란 풍화 작용이나 침식작용에 의한 암석의 저항성 차이로 인해 형성된 지형을 연구하는 학문이다. 구조지형이란 용어는 1953년 커

* 정희원, 인하대학교 건축공학과 석사과정

** 정희원, 인하대학교 건축학부 부교수

튼(C.A. Cotton)이 처음 사용하였으며, 이런 의미에서 구조 지형과 지각변동을 반영한 조직기복(組織起伏 : tectonic landform)이라고 하는 완전한 성인이 다른 지형을 총괄하여 말한다. 여기에서 지질구조란 수평층, 습곡으로 변위된 지층·단층·절리 등의 구조, 암석의 조직이나, 카르스트 지형 등 변형 지형을 의미한다.1)

구조지형학의 범위에는 단층(斷層 : fault), 습곡구조(褶曲構造 : fold structure), 절리(절리 : joint)등이 이 범주에 속한다. 구조지형연구는 기복(起伏 : relief)을 형성한 메카니즘을 파악하는 것이다. 이것은 과거에서 현재에 이르는 땅의 움직임을 아는 것으로, 현재를 움직이고 있는 메카니즘을 알아내는 것이다.

구조 지형의 연구는 현상 자체에 시간적 한계를 부여할 수 있다는 점이고, 공간적인 확대가 용이하다는 것이다. 이 부분에서 건축과의 유사성을 살펴볼 수 있는데 건축의 현상에 대한 보다 객관적인 분석에 대한 가능성을 제시할 수 있다. 형태의 변화를 나타내는 지형의 형성원리의 기본적인 요소를 살펴보면 부피가 변하는 Dilation, 위치가 변하는 Translation, 방향이 변하는 Rotation, 형태가 변하는 Distortion으로 나눌 수 있다.

땅에서 일어나는 현상은 매우 다양한데 그 규모에 따라 크게 5가지로 분류가 가능하다.

1차(1st order)지형은 10-10,000km의 지체구조 등을 반영하는 대 지형을 말한다. 지형사, 층상 단층, 대규모 변환단층, 조산대-해령 등이 여기에 포함된다. 2차(2nd order)지형은 10m-10km에 이르는 규모로서 보통 협의의 구조 지질에 속하는 것들이다. 습곡·단층이 이 범주에 들어간다. 3차(3rd order)지형은 1cm-10m정도의 소규모로서 간단한 용구로 관찰 가능한 범위이다. 4차(4th order)지형은 10마이크론-1cm정도의 미구조로서 편리, 절리 등이 이 범주에 속하고 5차(5th order)지형은 이보다 작은 규모를 의미하며 일반적으로 전자 현미경이 주 연구수단이 된다.2)

<표 1> 구조 현상의 scale

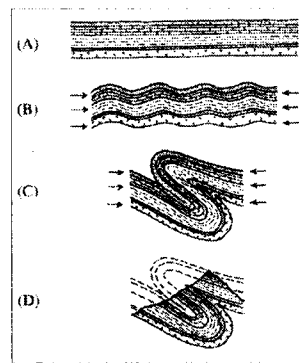
| scale | 내용 |
|-----------|------------------------------|
| 1st scale | 대륙적, 세계적 규모 |
| 2nd scale | 지질도상에서 관찰 가능한 규모 |
| 3rd scale | 노두(露頭 : outcrop)에서 관찰 가능한 규모 |
| 4th scale | 현미경으로 관찰 가능한 규모 |
| 5th scale | 원자등 최소 규모 |

2.2. 구조 지형학적 요소

(1) 습곡구조(fold structure)

습곡(褶曲 : fold)은 땅이 힘을 받아 물결처럼 굴곡된 단면을 보여주는 구조를 말한다. 습곡의 작용하는 힘의 크기 및 유형 그리고 물리적인 성질에 의해 여러 가지 형태를 가지게 된다.

형태를 보면 위로 향하여 구부러진 것을 Anticline, 그 반대인 것을 Syncline라고 한다.



<그림 1> 습곡의 구조

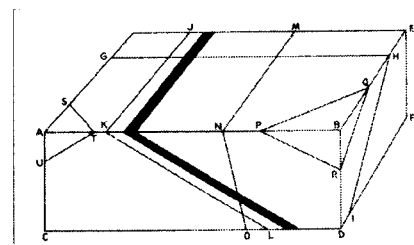
습곡이 전개되면서 땅 자체에서는 압축과 팽창현상이 일어난다.3) 습곡구조의 여러 가지 형태를 살펴보면 층의 두께, 강도, 또는 인성 등이 축방으로 변화하는 땅에 힘이 가해졌을 때 그 힘이 균일하지 못할 때에는 다양한 형태가 나타나게 된다. 힘의 작용에 의한 형태의 변화는 그 형태 자체가 힘의 흐름을 나타내게 된다. 이는 건축에서 볼 수 있는 구조적인 면과 연결될 수 있는데 수리 영역의 발달과 그를 연산할 수 있는 장치의 발달은 다양한 구조를 가능하게 하며 이에 대한 노력은 습곡의 구조와도 무관하지 않다.

또한 습곡구조는 형태적인 면에서 건축의 폴드공간(folded space)의 작용원리를 분석할 수 있는데 이 부분에서 그 형성원리를 좀 더 살펴볼 필요가 있다. 이는 3장에서 사례를 들며 자세히 설명하겠다.

또한 습곡구조는 형태적인 면에서 건축의 폴드공간(folded space)의 작용원리를 분석할 수 있는데 이 부분에서 그 형성원리를 좀 더 살펴볼 필요가 있다. 이는 3장에서 사례를 들며 자세히 설명하겠다.

(2) 절리(joint)

이 현상은 형태에서 나타나는 연속성을 단절하는 균열(fracture)혹은 분할선을 말한다.4) 대부분의 절리가 평면에 발달하고 직선적이기는 하나 경우에 따라서는 굽은 면(curved surface)에 곡선으로 발달하기도 한다. Himus(1954)는 절리란 tension이나 torsion에 의해서 생긴 모든 암석에서 발견되는 수직, 경사짐, 또는 수평의 분할 면을 말한다고 정의하고 있다.



<그림 2> 절리의 기하학적 분류

절리는 지각에 어떤 방향으로 균열(fracture)이 있나 하는 것을 알려주는 지표 역할을 한다. 절리가 존재하는 형태는 매우 다양하며 대부분의 경우 지형발달

(地形發達 : landform development)에 중요한 의미를 가진다.

절리를 통해 지표면에 작은 틈새로부터 규모가 큰 동굴에 이르기 까지 그 형태가 다양하다. 풍화나 지층의 변화라는 영향을 통해 불규칙적인 형태를 나타내지만 그 내부에는 몇가지 흐름을 가지고 있다. 즉 힘의 흐름이 물리적 상황에 따라 각기 조금씩 다른 형태로 보이게 되는 것이다.

1)김주환, 동국대학교 출판부, 2002, pp.99-100

2)김주환·권동희, 지구환경, 신라출판사, 1990, pp.70-71

3)http://www.geo.yonsei.ac.kr

4)http://www.y.s.chonnam.kr/~eungok

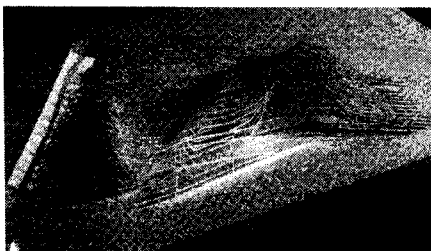
<표 2> 질리의 유형

| 분류 | | 유형 |
|------------------------|---------------------|----|
| 직선상 (linear) | 수평상 (horizontal) | |
| | 수직상 (vertical) | |
| 교차상 (cross) | | |
| T 또는 Y상 (T or Y) | | |
| 복합교차상 (cross check) | | |
| 곡면상 (curvilinear) | | |
| 방사상 (radial) | | |
| 불규칙상 (irregular) | | |

3. 현대 건축 속에 나타난 지형성

3.1. 연속적 공간

연속적 공간은 내부에 흐름을 가지고 있다. 이는 힘에 의한 지형 변화에서 본 것과 같이 그 자체가 유기적이며 통일성을 지니고 있다. 이는 흔히 에너지로 표현되기도 하는데 연속적 공간을 표현하는데 있어 Greg Lynn이 애니메이션의 요소를 사용하여 역동적인 형태로 변형하는 모델을 발전시켰다.⁵⁾



<그림 3> La Grande Mosquée de Strasbourg
Zaha Hadid

이러한 공간은 조형요소 간 또는 부분 집합 사이의 극적인 변화, 즉 의미의 한 시스템에서 다른 시스템으로 빠르게 전환하는 과도기적 상황에 의해서 대립이 연속적으로 발생하는 공간을 나타낸다. 여기에서 차이, 대립은 계속 반복,

중첩되어서 공간의 유연성을 형성한다. 따라서 이런 공간은 전체 안에서 부분 관련성을 강조하며 연속적 속성을 나타낸다.⁶⁾

<그림 4>

이러한 연속적 공간의 특징은 전체성이라는 속성을 지니게

되는데 이는 전체 형태는 부분으로 환원할 수 없는 유기적 형상으로 부분은 상호 긴밀하게 결합되어 전체가 완벽하게 보이게 된다. 이는 2장에서 언급된 지형성의 특징과 연결될 수 있다. 더욱 건축은 지형과의 경계가 모호해지고 내부의 공간으로 그 흐름을 받아들여지게 되는 것이다. 이는 과거의 건축에서의 기계적 형상과 반대 되는 개념이다.

3.2. 위상기하학적 표현

현대건축공간에서 볼 수 있는 변화는 공간의 확장과 새로운 가능성에 대한 모색으로부터 시작되어 건축이라는 한정된 공간의 영역확장의 변화를 시도 하고 있다. 이러한 경향에서는 비선형적인 공간구조와 구조화된 불규칙성의 특성이 보여 지는데 이는 단일 공간에서 탈피한 공간의 내재적 질서를 의미하며 결과적으로 건축물의 모든 공간이 동등한 건축적 가치를 갖는 상대주의적 입장을 의미한다.

위상기하학적 표현 경향을 대표하는 개념은 넵스(N.U.R.B.S)의 등장과 함께 가속화된 표피디자인 경향이다. 넵스의 기능은 기존의 Solid나 Polygon 모델링 방식에 비해 유연하고 비 기하학적인 형태를 손쉽게 제작할 수 있는 혁신적인 기능이었고, 이러한 변혁은 건축공간의 형태적인 측면에 커다란 영향을 미쳤다. 표현 요소는 구불구불한 표면과 뒤틀린 표면으로서 유연



<그림 4> Ether/1. dECOi

한 외피를 가지고 땅, 건물, 바닥, 벽 등의 구분이 없다. 땅과 건물, 내 외부간의 경계를 융해시키며 중간적 공간을 형성하였다.⁷⁾ 데코이(dECOi)건축의

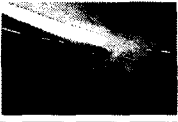







95년 작품인 에테르(Ether/1)는 15번째 UN기념행사를 위해 제작되었는데 여기서는 이미지와 표피와 오브제가 존재함에 있어 상호간의 경계가 모호한 형태 구성의 방식을 보여준다. 춤은 사라짐의 건축이라는 길핀(H.Gilpin)의 말에 따라 이 형태는 두 명의 댄서가 움직이는 궤적을 추적해 각각의 형태의 위상이 변형되어가는 과정의 표현을 통해 달성되었다.

5) 임지훈 외, 후기 구조주의에서 바라본 디지털 건축의 연속성 원리에 관한 연구, 대한건축학회논문집, 2005년 12월

6) 김주미, 플드 공간의 인지생태론적 특성과 그 효과, 한국실대디자인학회 논문집, 2005년 6월

7) 고희권, 현대 건축의 위상기하학적 공간형태에 관한 연구, 한국문화공간 건축학회논문집, 제13호

<표 3> 현대 건축 공간을 구조지형학적 요소로 분석한 사례

| 구조지형학의 요소 | 특성 | 디자이너/작품 | 사례 |
|--------------------------|---------------------|-----------------------------------|---|
| 습곡구조 (fold structure) | 연속성 (continuity) | FOA Yokohama Terminal |  |
| | | Diller+Scofield Eyebeam Museum |  |
| | 무한성 (infinity) | GRAFT Hotel Q |  |
| | | Zaha Hadid Phaeno Center |  |
| 절리 (joint) | 복합성 (complex) | 최문규, 조민석, 제임스 말기가 좋아 |  |
| | | MVRDV Benz Museum |  |
| | 전체성 (allness) | Bernard Tschumi La Villette |  |
| | | MVRDV Liuzhou |  |

4. 결론

지금까지 구조 지형학의 의미와 특징에 대해 알아보고 그에 따라 현대 건축에 나타난 특징들에 대해 비교하고 분석해 보았다. 지형 자체의 형태와 생성원리에 대한 이해가 바탕이 되는 구조 지형학은 현대 건축의 특징은 연속성, 이중성, 상호 관계성 등과 많은 유사성을 가지고 있다. 이는 현대 건축의 특징이 기존의 대지에 대한 깊은 이해와 경계의 모호성을 구현하려는 시도를 담고 있기에 더욱 그러할 것이다.

건축 내부에서 여러 차례 담론화 되어온 공간의 순수성과 장소성에 대한 욕구는 자연적이고 위계가 없는 상대적인 공간에 대한 탐구로 발전하였고 이는 건축 이면의 문제로 귀결되었다.

그런 의미에서 지형학에 대한 논의는 미래의 방향성을 모색하는데 있어 커다란 움직임이 될 수 있다. 또한 주목할 수 있는 부분은 지형학의 특징인 시간성과 공간에 대한 이해이다.

그 규모에 있어 건축이 지니는 그것보다는 범위가 광범위하지 만 시간의 흐름을 통한 형태의 변화와 그 속도와의 상관관계는 건축의 역사성이나 시간성을 이해하는데 지표가 될 수 있다.

이상에서 살펴본 것을 정리하면 첫째, 구조 지형학의 요소와 현대 건축의 특징에는 그 유사성이 적지 않다는 것이고 둘째, 건축에서 일어나고 있는 다양한 관점에 대한 욕구를 지형적 요소를 통해 객관적으로 분석할 수 있다는 것이다. 그리고 셋째 지형학의 공간적 특징뿐 아니라 그에 유기적으로 얽혀있는 시간성이라는 개념은 건축의 역사성이라는 것과 연결될 수 있는 가능성을 지니고 있다는 것이다.

구조 지형학을 넘어 더욱 더 다양한 지형에 대한 연구는 건축공간을 이해하는데 많은 도움을 줄 수 있을 것이다.

참고문헌

1. 김주환, 동국대학교 출판부, 2002
2. 김주환·권동희, 지구환경, 신라출판사, 1990
3. <http://www.geo.yonsei.ac.kr>
4. <http://www.ysg.chonnam.kr/~eungok>
5. 임지훈 외, 후기 구조주의에서 바라본 디지털 건축의 연속성 원리에 관한 연구, 대한건축학회논문집, 2005년 12월
6. 김주미, 폴드 공간의 인지생태론적 특성과 그 효과, 한국실대디자인학회논문집, 2005년 6월
7. 고흥권, 현대 건축의 위상기하학적 공간형태에 관한 연구, 한국문화공간건축학회논문집, 제13호