

한국사찰건축의 경계공간에 나타난 위상기하학적 특성에 관한 연구

A Study on the Topological characteristics of the boundary space in the Korean Buddhist temples architecture

배강원* / Bae, Kang-Won
김문덕** / Kim, Moon-Duck

Abstract

The systematic way of the boundary thought in Buddhism, when applied to the principles of building, determines certain forms to certain temples, and organizes their topological boundary concept structure - the continuous experience of the visitor from his/her entry bridge(connecting), through the main temple gate(neighbourhood), pavilion gate(including), stairs(continuance), to the arrival at the pavilion of the god of a mountain(spiral), which reconstitutes the Buddhist boundary symbolism and philosophy.

The topological boundary spaces of temples are an architectural manifestation of Buddhism's Mahayana boundary concept aspects, whose object is to play a productive and active role in the enlightenment of people, serving the very basic end of the religion. The disciplined topological boundary spaces of the temple, as a reification of the boundary symbolisms of Buddhist topological cosmology, corresponds to Buddha-Ksetra, the highest state of existence in the universe. Visitors to the temple are invited to participate in the world of abundant Buddhist boundary concept symbols, and through this process, is enabled to elevate oneself to the transcendent topological boundary world and have a simulated experience of liberation.

키워드 : 한국사찰건축, 경계 공간, 위상기하학

Keywords : Korean Buddhist temples architecture, boundary space, topology

1. 서론

1.1. 연구의 배경 및 목적

최근 과학의 발전을 주로 지배해 왔던 만물이 객관적 실재로서의 엄밀한 법칙성을 지녔다는 견해에서 객관적인 실재란 존재하지 않으며 오직 변화라는 끝없는 흐름만이 있다는 관점으로 바뀌고 있다. 이 우주에는 변화하지 않는 사물이란 있을 수 없으며, 모든 사물이 생성하고 변화하는 과정 중에 있다는 것이다.¹⁾ 즉 차별상속의 동일 상을 동시에 말하고 있는 것으로 이는 전체와 부분이 하나이고, 이(理)와 사(事)가 하나이며, 시작도 끝도 없이 모든 대칭경계가 둘이 아니고 하나임을 지적하는 불교 화엄사상의 핵심인 사사무애²⁾(事事無礙)의 위상기하학적 경계인 것이다.

이러한 자연은 자기 형태라는 것을 따로 갖고 있지 않고 위

상기하학적으로 비틀려 늘러지거나 짜부라진 나선형으로 움직이고 변하며, 절대로 직선으로 움직이거나 변하지 않는다. 또한 자연은 위상기하학을 통해 우주의 철학을 표현한다.³⁾

인간이 공간예술을 창조하는 것은 물화의 경계로 향하려는 욕구의 자연스러운 반영이고, 무상한 현상계를 벗어나 인간의 자연적 본성인 '근원적 미감'을 실현하려는 욕구의 표출이다. 바로 예술의 이러한 특성으로 인해서, 인류 초기의 건축예술행위는 이론적인 근거나 의도적인 기획 없이도 종교와 불가분의 관계에 있었던 것이다.

이에 본 연구는 한국사찰건축의 경계공간이 보여주는 '정해진 특정한 성격'없이 무수히 상대적인 표준들로 구성되는 구조가 위상공간을 이루고 있다고 전제하고 이를 고찰하여 규명하고자 한다. 따라서 한국사찰건축의 경계공간에서 공간 조영과

1) 토머스 S. 쿤, 과학혁명의 구조, 김명자 역, 까치, 2004, pp.165-193.

2) 무애: 어디에도 대칭갈등이 없어서 막힘이 없는 것을 무애라고 한다.

3) 마이클 슈나이더, 자연, 예술, 과학의 수학적 원형, 이충호 역, 경문사, 2002, pp.138-139.

* 정회원, 건국대학교 건축전문대학원 실내건축설계학과, 박사과정

** 회장, 건국대학교 실내디자인학과 교수, 건축학박사

수용의 기저를 이룬 불교적 경계개념이 5가지 위상기하학적 경계특성을 통하여 사찰건축의 5가지 경계공간에 발현되고 있는 근원적 조형개념을 파악하는 것이 본 연구의 목적이다. 이러한 연구를 통하여 건축의 물리적 요소 안에 내재된 수학적 의미에 따라 사찰건축의 경계공간을 위상기하학적 개념으로 이해할 수 있는 가능성을 모색하고자 한다.

1.2. 연구의 범위 및 방법

본 연구의 범위는 한국사찰건축의 경계공간으로 한정한다. 이는 불교사상의 '경계'라는 개념이 사찰건축의 경계공간 속에서 충분히 내재되어 있을 것으로 보고 불교적 경계사유와 물리적 경계공간과의 관련성을 위상기하학적 특징으로 파악하고자 하는 것이다.

따라서 연구대상의 사찰은 특정한 시대나 지역, 종파 및 삼보 사찰에 한정하지 않고 전체 한국사찰건축의 경계공간을 대상으로 한다. 그 중에서 사지(寺址)만이 남아있거나 후대의 훼손이 심하여 경계공간의 구조를 살피기 힘든 사례를 제외하고 전통적 구성을 비교적 온전히 파악할 수 있는 사찰을 대상으로 위상기하학적 5가지 경계특성별 기준에 맞추어 불교적 사사무예의 5가지 경계사유에 따른 각각의 5가지 위상기하학적 경계 공간 중 비교적 뚜렷이 1가지 이상의 경계공간을 볼 수 있는 사례를 선정. 모두 23개 사찰⁴⁾을 연구대상으로 하여 조사하였다.

대상사찰의 대부분은 그 창건 원인이 신라 때까지 거슬러 올라가지만 창건 초기부터 오늘의 모습을 갖추게 된 것은 아니며 오랜 시간 동안에 걸쳐 재해와 전란으로 불타거나 부서지고 또다시 중건, 중창하기를 거듭하여 현재와 같은 모습을 가지게 되었다. 연구대상으로 선정된 한국사찰에는 의례(儀禮)용 공간과 생활용 공간이 공존하고 있으나 본 연구는 의례용 경계공간에 한정하여 진행할 것이다. 통상적인 사찰의 방문 시 대부분의 참례자(參禮者)는 의례용 공간만을 경험하게 되며, 승가집단의 생활용 공간은 일반에게 공개되지 않는다.

연구방법에 있어서는 사찰건축의 경계공간에 '위상기하학적 경계특성'이라는 분석의 관점을 적용함으로써 각 단위경계공간을 위상기하학적 5가지 특성에 따라 불교의 사사무예에 나타난 5가지 경계개념을 함축성 있는 지시어로 재도출하였다. 여기서 도출된 불교사상 분석기준의 5가지 요인별로 건축적 표현과 내용적 의미를 고찰하고 이를 경계개념에 대한 위상기하학적 특성에 따라 해석하여 경계에 나타난 한국사찰건축과 위상기하학의 연관성을 파악하고자 한다. 본 연구의 진행을 크게 나누면, 연구의 전체와 분석을 위한 방법론의 정립과정인 서론, 위상기하학적 경계개념에 관한 최근 서양에서의 경계이론과 불교의

경계론을 고찰하는 2장, 위상기하학적 경계개념특성과 불교적 경계사유에 나타난 위상기하학적 특징이 무엇인지 밝히는 3장, 그리고 이 특징이 사찰건축의 경계공간에 수용되고 있음을 고찰하고, 사찰건축의 경계공간의 사례에 적용하여 그 유형과 특성을 파악하는 4장, 끝으로 이의 종합으로써의 결론으로 구성된다.

2. 경계개념에 관한 선행연구

2.1. 퍼지 논리에서 본 경계개념

마이클 셔머(Michael Shermer)는 자신의 책 「과학의 변경지대」에서 우리가 살아가는 세상 자체가 예와 아니오로 뚜렷하게 구분할 수 있는 흑백세상이 아니므로 여기에서 '경계 문제'가 등장한다고 하였으며, 따라서 현실과 환상, 사실과 허구, 과학과 비과학 생물과 무생물사이의 경계선을 언제나 명료하게 긋고 구분할 수는 없다고 하였다.

애매한 것과 비합리적인 것을 논리로 다루려는 퍼지 논리(Fuzzy Logic)가 있다. 애매성과 불확실성의 등장은 정확성만이 이성의 전부라고 할 수 없다는 것을 의미한다.⁵⁾ 이 논리는 1965년 미국 캘리포니아대학교 버클리대학의 이란인 자데(L.A. Zadeh)교수의 "Fuzzy Sets"이란 논문에서 제안되었고, 최근까지 매우 다양한 분야에서 애매성을 표현하기 위하여 활용되고 있다. 이는 이성적 판단에 따라 절대 불변하는 전제를 세운다는 것이 불가능하다는 것을 의미한다.

퍼지 논리는 출발에서 정확해질수록 애매해 진다라는 역설로부터 출발하였다. 퍼지 논리학에서는 정보가 많아질수록 정확성이 낮아진다고 본다. 따라서 퍼지 논리에서는 두 집합을 명확히 가르치지 않고 대상들마다 퍼지 비율을 부여해서 문제를 해결한다. 서던 캘리포니아 대학의 공학 교수인 바트 코스코(Bat Kosko)는 하늘의 색깔을 전형적인 예로 든다. 하늘의 색깔은 '파랗다, 파랗지 않다'로 특징지을 수 없다. 퍼지 논리에서는 몇 시에 어느 쪽을 보는가에 따라 퍼지 비율을 매김으로써 하늘의 색을 더 정확하게 묘사한다. 퍼지 논리는 세상이 어떻게 돌아가는지 이해하는데 매우 중요한 수단이다.⁶⁾

2.2. 인지 알고리즘으로 본 경계개념

인지 알고리즘은 그 자체가 환경과 상호 작용하는 하나의 지속적인 패턴 속에서 일어나고 있는 일련의 심적인 사건들이다. 우리가 나라고 부르는 것을 형성하는 관계의 연결망 속에 '이것은 나다'라고 말할 수 있는 명확한 경계선은 없다.

4)23개 사찰: 개심사, 송광사, 선암사, 마곡사, 화암사, 대흥사, 범어사, 해인사, 통도사, 화엄사, 관촉사, 쌍계사, 영산암, 봉정사, 칠불사, 전등사, 불국사, 부석사, 대원사, 압곡사, 은혜사, 사성암, 동화사(표 2의 계단)

5)김상일, 원효의 판비량론, 지식산업사, 2003, p.70.

6)마이클 셔머, 과학의 변경지대, 김희봉 역, 사이언스북스, 2005, pp.28-31.

래즐로(Laszlo)는 자신의 저서 「System, Structure, and Experience」에서 우리가 경험을 분석할 때 주관과 객관을 구분해서는 안 된다고 하였다. 그것은 단지 경험을 끊임없는 사건들의 연결 고리 속에서 유기체와 환경을 연결하고 있는 것으로 생각하며, 그 가운데 어느 한 실체를 뽑아서 '유기체'라고 부르고, 다른 것은 '환경'이라고 부를 수 없다는 뜻이다. 유기체는 환경과 더불어 지속되며, 유기체의 경험이란 유기체-환경 연속체를 구성하고 있는 일련의 교류를 말한다고 하였다.⁷⁾

알고리즘은 내용이 끊임없이 변화함에도 불구하고 형태를 유지하는 패턴으로서 하나의 불꽃과 같다. 알고리즘의 관점에서 보면 사물의 구조는 작용의 결과이며, 유기체는 독립적인 개체성보다는 실체라고 할 만한 것이 전혀 없는 형태로 된 불꽃의 개체성과 닮았다. 이와 같이 인지 알고리즘은 주변 세계에서 들어와 그 알고리즘을 통과하여 주변 세계로 흘러나가는 정보의 교환·처리·변형에 의해 유지되고 이루어진다.

우리는 나를 나 아닌 것, 즉 세계와 구별하고, 그 구별을 언어적 관습을 부추김으로써 '안에 있는' 나와 밖에 있는 대상을 분할하는 자아 경계선(ego-boundary)을 긋는다. 그리하여 대상들의 세계를 바라보는 주관에 의해 인식 과정을 관찰자-관찰대상으로 보는 상식적인 관점으로 고정되는 것이다.

2.3. 불교에서 본 경계개념

우주 만물은 원래 '나'와 같은 뿌리에서 나왔지만, 감각이나 인식작용이 있는 모든 생명들은 각자의 기능으로 자신들의 세계를 구성하여 지금 '나'의 눈에 '나' 이외의 사물들이 '나'와 다른 것으로 보여 진다. 불교에서는 이를 "삼계⁸⁾는 허망한 것이니 오로지 내 마음이 만들어 낸 것이다"라고 하였다. 따라서 어떠한 경계에도 집착하거나 얽매임 없이 자유자재로와지는 것이 불교의 궁극적인 깨달음의 목표인 것이다.

이러한 불교적인 사유방식을 포괄적으로 지시하는 개념으로 '경계'라는 개념은 개인의 수양이나 수련이 도달한 어떤 정도를 의미하는 '경지'라는 뜻을 포함한다. 경계는 불교에서 유래한 말로 'visaya' · 'gorca' · 'artha' 에 해당하는 한역어이다.⁹⁾

서양철학에서 말하는 인식은 대개 어떤 대상에 대해 나의 내부에서 일어나는 마음의 작용 혹은 활동을 가리키는 말이다. 한편, 불교에서 말하는 인식은 나(六根¹⁰⁾)와 외물이 함께 구성된 것이라는 특징이 있고, 이 구성된 인식을 육경(六境¹¹⁾)이라

고 하는데, 그것이 바로 경계이다. 이러한 의미에서 경계론은 일종의 인식론으로써 경계라는 용어가 그 성립에 있어서 불교사상의 영향을 깊이 받았다는 것은 부인할 수 없는 사실이다.

이에 불교의 경계에 관한 내용을 풀어서 정리하면, 첫째, 개인의 수양과 깨달음에 따라 각기 다르게 경계를 구성한다는 것, 둘째, '정해진 어떤 성격'이 없이 무수히 상대적인 표준들을 세울 수 있으며, 셋째, 경계의 보편적 근거로서의 '하나의 공통된 세계'를 배제하고, 나와 사물이 함께 구성하는 일체의 것이 경계라고 하였다. 넷째, 사물도 하나의 경계이며 '나'도 하나의 경계로서 모든 존재하는 것은 경계의 형식으로 존재한다는 개념이다.

3. 불교와 위상기하학적 경계개념

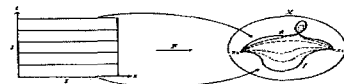
3.1. 위상기하학적 경계개념의 특성

어떤 체계에 대해 거리가 정의되어 있지 않다면 우리는 위상기하학이라는 수학분야에 들어온 것이 된다. 위상기하학은 공간 영역들이 서로 어떻게 관련되어 있는지를 다룬다. 이 말은 사물들의 성질은 아무 의미가 없고 그 사물들 사이의 관계만이 중요하다는 것으로 관계가 규정됨으로써 그것에 의하여 그 기능적 의미가 결정되고 아울러 위상기하학적 진리가 결정된다는 것이다. 관계란 다른 것을 향하여 열려 있는 상태이며 다른 것과 소통되고 있는 상태에 다름 아니다. '관계성'에 의해 야기되는 '경계개념'에는 차원이라는 또 하나의 중요한 위상적인 성질이 결부되어 있다는 점에서 위상기하학에서 대단히 중요한 역할을 한다.

도형의 경계는 기껏해야 도형 자체보다 한 차원 아래이다. 따라서 어떤 도형의 차원이 3차원이라 할 때, 이 도형의 각 점의 주변의 경계는 기껏해야 2차원이고, 도형의 차원이 2차원일 때는 1차원, 도형이 1차원일 때는 0차원이다. 이처럼 '경계'와 관련지어 도형의 차원을 정하는 것도 가능한 방법이다. 이런 위상기하학적 경계개념을 연결, 인접, 포함, 연속성과 나선형이란 특성으로 설명하고자 한다.

(1) 연결성

연결이란 공간이 전체로서 하나로 이어져 있는 상태를 나타낸다. '연결성'은 찢지만 않으면, 이를 아무리 늘이거나 줄이거나 휘거나 비틀거나 하여도 변하지 않는 위상불변인 성질의 하나이다.



<그림 1> 호상연결¹²⁾성

12) 위상공간 다면체 안에서 임의의 두 점을 잇는 연속곡선이 존재하는 것.

7) Laszlo Ervin, System, Structure and Experience, New York: Gordon and Breach, 1969, p.21.

8) 삼계(三界): 욕계(欲界), 색계(色界), 무색계(無色界)

9) 이상우, 동양미학론, 시공사, 2002, p.37.

10) 눈(眼)·귀(耳)·코(鼻)·혀(舌)·촉각(身)·의식(意)으로 감각기관 오근에 의식을 더하여 육근이라 한다.

11) 색(色)·소리(聲)·냄새(香)·맛(味)·촉각(觸)·법(法)으로 감각된 것인 오경에 의식에 대응하는 법을 더하여 육경이라 한다.

위상공간이 공유하고 있는 '찢기지 않는다'는 성질로서, 오일러의 공식¹³⁾인 '연결망'의 수학자의 정의는 연결망의 꼭지점에 해당되는 점들의 집합을 선택하고 선을 사용해서 점들을 연결한다. 이때 경계의 형태는 중요하지 않다. 하지만, 끝점들을 제외하면 경계들끼리는 서로 교차할 수 없고, 이차원에서는 각 경계도 스스로 교차할 수 없으며 닫힌 고리를 형성할 수 없다. 그렇지만 두 개 이상의 경계를 끝점에서 서로 연결해서 닫힌회로를 형성할 수는 있다.

추가적인 제한으로 연결망은 반드시 '연결되어 있다'는 조건이 있다. 이것은 임의의 꼭지점부터 임의의 다른 꼭지점까지 경계를 따른 경로를 통해 반드시 갈 수 있다는 점을 말하고 있다.<그림 1> 이러한 위상기하학적 경계에서의 연결성 특징에 의해 부분과 전체, 유한과 무한이 같다는 것이 증명된다.

(2) 인접성

인접해 있다는 말은 의미가 애매하다. 그러나 그것은 애매하여도 지장이 없다. 애매하다고 말하면 오해를 초래할지 모르지만 인접성은 상대적이고 불확정적이다. 또 하나만의 인접성만으로는 그다지 의미가 없다. 인접성의 모임 즉 근방계(近傍系)로서 생각할 때 그 개념은 비로소 기능을 발휘할 수 있다. 이 개념이 주어졌을 때, 먼저 분명히 해야 할 것은 '이어져 있는지 아닌지'일 것이다.

위상기하학은 위상 변환에 의해 변하지 않는 도형의 성질에 대한 연구이다. <그림 2>에서처럼 평면이나 공간 그 자체가 금방 만든 떡처럼 자유자재로 늘이거나 오므리게 할 수 있다고 가정한다면 도형을 연속적으로 아무리 변형시켜도 변하지 않는 성질이란 애초에 가까이 있던 점은 멀리 있던 점보다도 언제나 가깝다는 사실이다. 위상변형은 처음과 마지막의 위치만이 문제이고, 그 과정은 고려하지 않는다. 따라서 자른 후 나중에 다시 그 자리를 원래대로 이어붙이는 일은 상관이 없는 것이다.



<그림 2> 위상변형에 뒤에도 인접한 연결 관계는 변함이 없음

위상 변환은 원래의 도형에서 서로 인접해 있던 임의의 두 점을 변환된 도형에서도 서로 인접해 있도록 유지하는 도형에서 다른 도형으로의 변환이다. '서로 인접해 있다'는 의미를 충족시키는 정확한 조건은 늘리거나 구부리거나 비트는 건 허용되지만 자르거나 찢는 것은 금지된다. 그러나 어떤 조작을 시행하기 위해 도형을 자르고 원래 서로 인접해 있던 점들이 변환이 종료된 뒤에도 서로 인접해 있도록 잘린 경계를 다시 '붙

13)주어진 평면 또는 구면, 곡면의 임의의 연결망에 대한 V-E+F의 일정한 값을 오일러 표수라고 부르고, 위상적으로 동치가 아닌 임의의 두 도형을 구별하는데 사용한다.

이는' 경우는 예외이다.

(3) 포함성

19세기 후기에서 20세기 초엽에 산 프랑스 수학자 조르당(C. Jordan)은 「평면상의 폐곡선¹⁴⁾은 반드시 평면을 두 부분으로 나눈다.」는 조르당의 정리¹⁵⁾를 발표하였다. 즉, 조르당 폐곡선

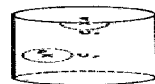


<그림 3> 조르당의 정리

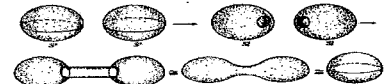
이라 하면 한쪽은 벽의 외부에 있고 다른 쪽은 내부에 있다고 할 때, 벽의 양쪽에 있는 것이므로 그의 정리에 따르면 어느 쪽이 내부이고 어느 쪽이 외부이지만 그 판정은 어렵다. 다만 이 경우는 나뉘어 진 2개의 부분은 양쪽 모두 내부, 외부로 지정할 수는 없지만 두 개의 영역으로 나눌 수 있는 것은 확실하다.<그림 3>

(4) 연속성

이 세상 만물은 모두 면으로 덮여 있다. 면이라고 하여도 꼭 반듯한 면이어야 할 필요는 없다. 구부러져 있어도 꼭지점 사이의 선을 '변'이라고 부르는 것과 마찬가지로 요철이 있어도 '면'인 것이다. 그러나 '면'이 있는 도형일지라도 평면도형¹⁶⁾과 다면체¹⁷⁾의 오일러 표수는 다르다.



<그림 4> 곡면의 경계



<그림 5> 연결에 의한 호모토피

이러한 물체의 경계인 표면들은 볼록한 것, 오목한 것, 매끄러운 것, 거칠거칠한 것, 반듯한 것, 규칙적인 것, 불규칙적인 것 등등 무한히 많지만 위상기하학의 세계에서는 모든 물체의 표면인 경계는 '곡면'이 된다. 곡면이란 각 점이 평면 또는 반평면과 동상인 근방을 갖는 도형이다. 즉, 어느 점에 관해서도 그 점의 근방이 평면 또는 반평면과 동상인 공간인 2차원다양체가 곡면이다.<그림 4> 특히 반평면과 동상인 점을 경계점이라 하고, 이러한 경계점들의 모임을 '경계'라고 말한다. 이러한 다면체는 부풀게 하였을 때, 구면이 되는 다면체를 가리키는

14)유한하면서도 끝점이 없는 경우의 선 중에서 특히 닫혀진 선만을 문제 삼는데 이 폐곡선이 자기 자신을 끊지 않으면 위상적으로는 원과 같은 도형이 되는 성질을 말한다.

15)여기서 <두 개의 부분>이라는 것은 같은 '부분'에 들어 있는 두 점끼리는 이 부분 속에 있는 하나의 선으로 이를 수 있지만, 서로 다른 '부분'속에 들어 있는 두 점 끼리를 잇는 선은 반드시 이 단일폐곡선과 만난다는 뜻이다. 한 쪽 부분을 내부, 다른 쪽을 외부라고 한다면, 같은 '부분'에 들어 있는 두 점을 잇는 선이 그 경계선과 만나는 경우는 반드시 짝수 번 만나게 되고, 내부에 있는 점과 외부에 있는 점을 잇는 선은 반드시 홀수 번 만난다는 것을 알 수 있다.

16)v-e+f=1

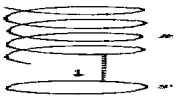
17)v-e+f=2

것이다.

이 다면체 내에서 상호연결로 임의의 시점과 종점을 늘이거나 구부리거나 끌어 올리거나 해서 연속곡선인 닫힌 '길'을 만든다.<그림 5> 이 때 위상공간 안에 있는 '길'이 연속 변형한다는 것을 수학적 표현으로 호모토피(homotopy)라고 부른다. 또한 임의의 기점에 관해서 호모토픽(homotopic)이라는 것은 '길'이 시간에 따라 연속적으로 변형하여, 동시에 시점으로부터 종점으로 되돌아오는 길이라는 것을 말한다.

(5) 나선형

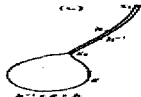
위상기하학에서는 그 반대되는 것을 끝없이 쫓아가는 곳의 경계면에서 방향을 정할 수 없는 곡면인 비틀린 나선형이 생겨나는 것을 볼 수 있다.<그림 6> 앞과 뒷면의 구별이 없는 피비우스 띠는 한 면을 계속 따라가면 '경계'에 부딪치는 일 없이 모든 면을 지나서 제자리로 되돌아 올 수 있다.<그림 7> 즉 위상기하학적으로 표현한다면 '모든 면이 한 면'으로 되어 있는 것이다. 클라인 병도 역시 앞·뒷면, 안·밖의 구별이 없이 경계가 없는 기묘한 곡면이다.



<그림 6> 나선 위에 찍힌 점들은 모두 원의 한 점으로 옮겨짐



<그림 7> 시점을 종점으로 삼는 '길'



자연에서 무수하게 나타나는 나선형들은 저항을 통한 성장과 변환의 징후이다. 그 크기와 실체의 종류는 매우 다양할지라도, 자연의 나선형들은 서로 반대되는 것끼리의 상호작용, 즉 양 집단이 충돌하면서 교차하는 곳의 경계면에 역동적인 위상기하학적인 나선형의 균형으로 귀결되는 것이다.

3.2. 불교에 나타난 위상기하학적 경계개념

(1) 초분별지에 나타난 위상기하학적 경계논리

불교는 명제를 분명하고 확실하게 만든다든지 판단을 합리적이게 하는 것을 악분별(惡分別) 혹은 망분별(亡分別)이라고 하여 위험시한다. 불교에서는 분별을 넘어서 초분별지로 나아가는 것이 깨달음이라고 본다. 이는 이성의 망상을 넘어서 초분별로 가자고 하는 것이다. 그래서 불교는 전분별→분별→초분별의 3단계로 인식이 움직인다고 본다.

깨달음이란 다름 아닌 의식의 차원상승과 같다고 할 수 있다. 의식구조가 피비우스의 띠와 클라인 병처럼 180° 비틀림이 행위를 통해서만 인간 의식의 상승은 가능해진다. 그만큼 완전한 비시원성이 성취되며 경계에 걸림 없는 자유로운 세계를 이룰 수 있다. 이러한 비틀림을 불교는 깨달음이라고 한다.

초분별지란 평면적인 원의 움직임에 의해 제자리로 되돌아오는 것이 아니라 비틀려 차원이 높아져서 제자리로 돌아오는

나선의 움직임인 것이다. 다음에 나오는 불교의 사사무애경계로 나아가는 단계를 통해 궁극적인 경계인 초분별지의 위상기하학적인 경계개념을 여실히 알 수 있을 것이다.

(2) 사사무애 사상에 나타난 위상학적 경계개념

인간은 여러 다른 사물들이 '하나'임을 의미하는 총체적인 세계가 아닌 분별의 세계에 살고 있기에 인간의 마음은 경계가 분명한 개개의 대상들과 그들 사이의 관계를 향해 있다.

불교에서는 완전한 총체성이란 자성의 울타리가 다 사라진 경계에서 볼 때 사물 간의 상호연결과 영향을 뜻하는 표현이라 말한다. 이러한 걸림 없는 경계인 초분별지를 가장 잘 표현하는 것으로 화엄철학의 극치인 '사사무애'의 사상을, 화엄종의 초조인 두순 조사에 의해 제시된 '사법계¹⁸⁾(四法界) 철학'을 통해 '산은 산이요 물은 물이다'는 경계를 비유해서 위상기하학적 분별지 논리로서 검토해 보도록 하겠다.

1) 사법계(事法界)

현상 혹은 사건의 경계로서 모든 사물이 서로 다른 분명한 대상이나 사건으로 드러나는 현상의 세계이다. 경험세계에서 생겨나는 모든 가지가지 현상들이 이 경계에 속한다. 여기서는 사물과 사건이 분명하고 독립적인 대상으로 간주된다. 즉, 산과 물이 달라서 산은 산이고 물은 물이라는 것이다.

2) 이법계(理法界)

본체 혹은 원리의 경계인 우주의 본체로서 평등한 세계를 말한다. 궁극적 이(理)는 총체적 일심진여이며, 공(空)이며, 여여(如如)이다. 우주의 사물은 그 본체가 모두 진여라는 것이니 개체와 개체의 동일성, 공통성을 본 것이다. 즉, 자세히 보면 산이 산이 아니고 물이 물이 아니다.

3) 이사무애법계(理事無礙法界)

사건과 원리가 완전 자재하고 융섭하는 경계로서 理와 事が 불가분의 단일체라고 하는 경계이다. 하나의 구체적인 사건은 어떤 추상적 원리의 표현이며, 원리는 현현하는 사건의 증거가 된다. 이와 사는 불가분의 것이고 상호 융통하는 것일 뿐만 아니라, 전적으로 동일하거나 비이원적인 것이기도 하다. 또한 나눌 수 없고, 경계나 제한이 없는 것으로 간주되는 것으로, 산이 물이고 물이 산이다

4) 사사무애법계(事事無礙法界)

사건과 사건이 완전 자재하고 융섭하는 경계로서 다른 세 가지 법계-사법계, 이법계, 이사무애법계-는 단지 네 번째인 사사무애법계에 접근하기 위한 선행적 방편일 뿐이다. 그것들에는 독립적 실체나 실체가 없다. 사실상 존재하는 유일한 법계는 사사무애법계이며, 그 차원에서의 일체의 개별적 事는 理의 도움 없이 다른 모든 事 속으로 자유롭게 들어가고 융섭한다. 즉, 다시 보니

18)법계란 일심체상에 연기하는 만유이다. 그래서 우주만유의 낱낱 법이 자성을 가지고 각각의 영역을 지켜 조화를 이루어가는 것을 법계라 한다. 이 법계를 설명하는데 사(事)와 이(理)의 구별을 세워 논한 것이 사법계설인 것이다.

분명 산은 산이고 물은 물이다. 존재와 존재가 각각 다르지만 서로 걸리지 않는다는 다름이 없고 서로 조화를 이루는 경계이다.

<표 1> 불교와 위상기하학의 경계개념 특성

	위상기하학적 경계개념	불교의 사사무애에 나타난 경계개념
연결성	경계의 형태는 중요하지 않으며 연결만 되어 있으면 임의의 점에서 점으로 경로를 통해 반드시 갈 수 있다.	부분과 전체-인드라망 안에서는 어느 작은 부분 하나도 전체와 상호 인과적 관계를 맺고 있다.
인접성	서로 인접해 있던 두 점은 위상변환이 종료된 뒤에도 서로 인접해 있도록 유지된다.	하나와 여럿-하나와 여럿 사이에 걸림이 없이 전체가 조화하고 포섭하는 속에서도 각각의 리와事は 그 개별적 위치와 존재를 유지하며, 무질서하거나 혼란됨 없이 하나 또는 여럿으로 머문다.
함축성	위상공간에서는 나뉘어 진 2개의 부분은 양쪽 모두 내부, 외부를 지정할 수는 없지만 두 개의 영역으로 나눌 수 있는 것은 확실하다.	감취짐과 드러남-감취짐과 드러남이 동시에 은밀히 세워지는 신비로서 주된 모습을 볼 때는 단지 주된 모습만 드러날 뿐이며, 그에 의해 부차적인 부분은 감추어진다.
연속성	위상공간 안에서 임의의 두 점을 잇는 연속곡선이 존재하면 이를 연속적으로 위상변환 하여 시점으로부터 종점으로 되돌아 올 수 있다.	안과 밖-경계가 경계를 끝없이 포용하여 거대한 불국토처럼 한계를 갖고 있지 않아서 밖이 없는 것이 미세한 티끌처럼 그 자체 안에 공간을 갖고 있지 않는 안이 없는 것에 들어간다.
나선형	위상기하학에선 그 반대되는 것을 끝없이 쫓아가면 경계에 부딪치는 일없이 제자리로 돌아오는 나선형질이 생긴다.	시작과 끝-하나인 마음이 일체의 마음을 거느리면서 원래의 하나인 마음으로 불가사의하게 회전하여 되돌리는 것이 인드라망의 뜻이다.

이러한 불교의 경계논리와 4장에 나올 한국사찰의 경계공간을 통해 한국이 이미 높은 초분별의 위상기하학적 의식 구조에도달해 있었음을 알게 될 것이다.

4. 한국사찰건축 경계공간의 위상기하학적인 특성

키이스 데블린(Keith Devlin)은 수학이란 우리의 인식 혹은 사고방식의 양상에 불과하다고 하였다.¹⁹⁾ 이에 따라 상·하, 좌·우, 전·후, 곁·속, 부분·전체 등 대칭의 경계개념이 없는 위상기하학과 불교사상의 경계공간개념이 같다고 보고 위상기하학적 경계 공간 개념이 불교사상뿐 아니라 사찰건축 경계구조의 기본개념으로 연관지을 수 있는 근거를 사찰건축의 다리, 산문, 루, 계단, 산신각의 배치라는 경계공간의 사례를 중심으로 분석하였다.

4.1. 다리의 연결성

사찰의 불전 구역 초입에 놓인 다리는 단순히 물을 건너기 위한 편의시설로 생각하기 쉬우나, 그 배후에는 기능적인 가치 이상의 사찰 경역(境域)을 이상화하려는 의지와 불국세계를 향한 염원을 담고 있는 상징적인 구조물이다. 이러한 진입부에서

볼 수 있는 물은 신성한 곳과 세속적인 곳을 가르는 경계인 동시에 연결하는 길목이 된다. 또한 다리로 물을 건너다는 것은 삶과 창조의 잠재력을 재생시키고 속된 곳의 때를 벗겨주고 성스러운 곳으로의 진입을 수월하게 해준다. 즉 현실세계와 피안 정도의 경계이자, 두 영역을 연결시켜주는 통로가 된다.



<그림 8> 개심사 진압다리 <그림 9> 송광사 삼청교 <그림 10> 선암사 승선교



<그림 11> 마곡사 극락교 <그림 12> 화암사 진압다리 <그림 13> 대흥사 심진교

인도 5세기의 바수반두의 작품 아비달마구사론에 따르면 불교의 우주관에서는 우리가 살고 있는 섬부주와 불국토가 존재하는 수미산은 향수해라는 우주적 바다로 가로막혀 있다고 되어 있다. 따라서 참례자가 다리를 통하여 물을 건너간다고 하는 것은 섬부주에 살고 있는 인간이 향수해를 건너 수미산 세계로 들어가는 것을 상징한다. <그림 8>의 개심사 외나무다리는 타 사찰처럼 계곡을 건너는 과정이 불가능하므로 인공적으로 연못을 배설하여 향수해와 이를 건너는 다리의 상징이 되며 위상기하학적으로 잘린 경계를 다시 붙여 연결시키므로 부분이 곧 전체로서 연결되게 된다. 즉 물을 통하여 구분된 속과 성의 경계를 다리가 이어줌으로써 우리는 보다 차원을 달리하는 공간으로 진입하게 되는 것이다.<그림 12, 13>

<그림 9>의 송광사 삼청교는 루 형식 다리 위를 지붕으로 덮어 공간화 함으로써 건축과 자연과의 경계에서 보다 적극적인 융합을 시도했다고 보겠으며 <그림 10>의 선암사 승선교는 잠석으로 가구된 반원의 돌다리로서 사찰의 접근지점에 대한 방향을 지세에 따라 건축배치에 유리하도록 사찰 경내와 자연스럽게 연결되도록 유도하고 있다. <그림 11>의 마곡사 극락교는 가람 한 가운데를 관통하고 흐르고 있는 개울을 경계로 남쪽과 북쪽에 두개의 가람을 공간적으로는 하나로 연결되게 어느 쪽에 속한다고 말할 수도 없는 절묘한 구성으로의 역할을 한다.

4.2. 산문의 인접성

사찰의 산문은 단순한 통행의 기능을 넘어서는 것으로, 문 이전과 문 이후의 공간에 상징적인 차이를 두고 이를 문으로 구별하므로, 문의 통과행위는 곧 차원의 상승과 경지의 전이를 의미한다. 사찰의 산문에서는 일반적인 문과 같은 문짝이나 혹은 담장이 나타나지 않는다는 것은, 산문이 물리적 존재의 출입을 통제하기 위해서 존재하는 것이 아니라 종교적 마음 챙김

19)Keith Devlin, 수학: 양식의 과학, 허민·오혜영 역, 경문사, 1999, pp.8-13.

과 같은 고차원적 경계를 지닌다는 것을 알려준다.

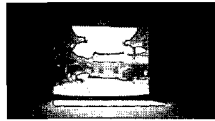
지상에 실현된 불국토인 사찰은 오염된 속계로 둘러싸인 청정한 영역이다. 불국토가 지상에 존재하는 목적이 인간의 교화에 있다면 두 영역 사이에는 반드시 통로가 마련되어야 한다. 이때 통로가 일정한 정화과정을 거치지 않는다면 머지않아 청정함을 상실하게 될 것이기에 속세의 오염을 막아내고 정화시킬 여과장치가 필요하게 된다. 대부분 사찰에서 산문이 2~3개씩 중첩되어 있는데 각 경계 사이의 길은 굽었든지 곧든지 비틀렸든지 하는 등의 모양이나, 길이는 전혀 문제가 되지 않지만 연결 관계인 산문의 순서는 바뀌지 않는 위상기하학적인 관계이다.<그림 15, 17, 18, 19> 또한 여과와 정화가 반복될수록 경내의 공간의 정화가 더욱 지극해지며 참례자에게는 고통과 번뇌에 대한 지속적 소거의 과정으로 번안된다.



<그림 14> 범어사 일주문



<그림 15> 해인사 해탈문



<그림 16> 통도사 불이문



<그림 17> 화엄사 사천왕문



<그림 18> 관악사 해탈문길



<그림 19> 쌍계사 금강문

규모가 큰 한국사찰들은 대부분 삼문(三門)²⁰⁾을 갖추고 있다. 수미산 세계가 시작되는 관문인 사찰의 경내가 시작되는 입구이자 전분별적 하나로서 내외의 공간이 비록 소통하고 있으나 속세의 공간과 명확한 경계가 되며 기둥이 일렬로 서 있는 일주문²¹⁾이 있다. <그림 14>의 범어사 일주문은 네 개의 원형 석주 위에 다시 나무 기둥을 올린 독특한 구성으로 이 문을 통해서 바라보이는 길은 약간씩 어긋나고 비틀려 휘어져 있으며 수평감과 수직감이 교차하는 공간적 울동이 있는 위상변환적 진입공간이 된다. 다음 문은 사천왕들이 있는 성소와 속계의 심각한 갈등 속에서 그것을 분별하는 문이다. 사천왕들이 이를 경계하는데 도움을 준다. 세 번째로 불이문이 나타나는데 '불이²²⁾'는 서로 간에 차별이 없는 것으로 일주문의 '일'과 구별하여 분별의 단계를 넘어선 초분별의 위상기하학적인 경계를

20)일반적으로 삼문이란 가람의 경계를 뜻하며 기둥이 한 줄로 되어 있는 일주문(一柱門), 중간쯤에 있는 33천 가운데 사천왕천을 뜻하며 가람의 수문장 역할을 하는 사천왕문(四天王門) 또는 금강역사들의 금강문(金剛門), 그리고 예배장소로 들어가기 직전에 있는 진리는 둘이 아니라 하나라고 설파하는 불이문(不二門)또는 해탈문(解脫門)을 말한다.

21)한 줄의 기둥을 불교의 한마음(一心)으로 보아 세속에서 흩어진 마음을 하나로 모아서 진리의 세계에 들어서라는 의미로 풀이한다.

22)不二는 중생과 佛이 둘이 아니요, 세속과 진계(眞界)는 둘이 아니듯 법계의 실상이 한결같이 평등하여 차별이 없다는 것이 불이사상이며, 일체성인이 모두 불이의 법에 의하여 진리에 들어가므로 불이법문이라고 한다.

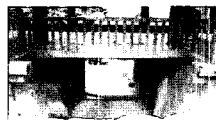
말하기 위함이다. <그림 16>의 통도사 불이문은 번뇌를 끊어 내는 휘어진 산문들을 따라 끝까지 이르다 보면 비로소 불국토가 시작되는 경계가 펼쳐지며 또한 경계가 없는 불이의 진리로 부처를 만나게 되는 진행방향을 암시한다.

4.3. 루의 포함성

사찰의 루(樓)는 청정공간과 예불공간을 구별하여주는 마다 격의 경계인 것으로 루를 통하여 중정에 이르는 진입 방법은 루의 밑을 지나서 중정에 이르는 루 하 진입<그림 20, 21, 22, 24>과 루의 좌우 측면을 통하여 진입하는 루 측면진입<그림 23, 25>의 2가지가 있다. 누각을 통과하는 동선이 극적으로 좁거나 낮은 높거나 비틀렸든 참례자의 본전의 부처를 만나는 과정에의 종교적인 체험에는 다르지 않듯이 공간의 위상변이는 차이가 없다. 루 하 진입의 경우는 상부는 상단 건물로 수행공간으로 이용되며 하부는 출입구의 역할을 하고 있다.



<그림 20> 영산암 우회루



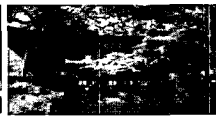
<그림 21> 봉정사 만세루



<그림 22> 칠불사 보살루



<그림 23> 화엄사 보제루



<그림 24> 전등사 대조루



<그림 25> 송광사 사자루

사찰은 중심 공간²³⁾과 그것을 둘러싼 상황이 상호 작용하여 내측(중심)과 외측(주변)²⁴⁾의 문제가 발생하게 된다. 그리고 내측과 외측의 의미에서 어떠한 닫혀진 형태라도 그 안쪽으로 들어 올 수 있어야 하므로 어떤 방향성이 도입되는데 이것은 안과 밖을 연결하는 개구부를 가지고 있어야 한다. 사찰의 경우 루(강당)를 중정 전면에 배치하여 중심공간의 구성을 형태적으로 보완함과 동시에 진입을 유도하고 있다. 따라서 참례자는 불국토에서의 새로운 삶을 발견하기 직전에 안이라고도 밖이라고도 할 수 없는 루를 통과한 후 새로운 존재로의 차원이 높아지는 번이를 경험하게 되며 일시에 트여 열려지는 불전의 마당을 가장 극적으로 체험하게 된다.

23)삼보(불, 법, 승)의 주 건물이 중정을 중심으로 함께 배치되어 중심영역을 이루며, 중정의 북쪽에 대웅전이 그 남쪽에는 강당(루)을 배치하고 좌우에는 선방과 승방이 배치된다. 이들 건물의 배치형태를 보면 □자형으로 구성되어 형태적으로도 하나의 닫혀진 공간을 형성하고 있어 중심성이 강조되고 있다.

24)중심영역의 주변에는 진입부에서 청정공간인 산문의 중첩과 인근 및 후반부에는 다양한 예배대상을 봉안한 많은 전각들이 원시적인 구성으로 배치되는데, 이들의 명칭을 보면 관음전, 영산전, 나한전, 팔상전, 문수전, 응진전, 명부전 등의 보살상을 안치한 건물들과 산신각, 칠성각, 독성각, 삼성각 등의 신각건물들이 있어 매우 다양함을 알 수 있다.

4.4. 계단의 연속성

사찰에서의 계단은 신성한 공간과 세속적 공간을 연결하고 항상 위상기하학적으로 연속적인 방향성을 갖는다는 점에서 일반적 통로와는 다른 느낌을 주며, 계단의 단 하나 하나는 차원의 상승과 함께 불(佛)로의 접근을 나타낸다.

지형의 고저차가 심한 사찰에서 상·하의 두 공간을 유동적으로 연결시켜 주며<그림 28>, 엄격성을 깨뜨리고 시선을 부드럽게 이어주며 <그림 30>의 해인사 구광루 계단처럼 진입공간과 주 공간을 이어주고 결집시키는 강한 절점요소로써 이 같은 높은 연속성의 패턴은 공간에서 강력한 위상기하학적 경계 이미지를 자아내게 하여 준다. 또한 계단이 공간 내에서 차지하는 비중을 고려하여 공간 크기에 맞춰 계단의 단 높이를 상황에 따라 조정함으로써 시각적으로 조화를 이룰 수 있다.



<그림 26> 불국사 청운, 백운교 <그림 27> 범어사 대웅전 <그림 28> 부석사 범종루



<그림 29> 화엄사 대웅전 <그림 30> 해인사 구광루 <그림 31> 송광사 우화각

전각의 계단에 있어서는 기단에 연결되거나 건물 앞의 층단에 연결되어 주요건물을 훨씬 돋보이게 하여주며, 사찰건물은 대체로 높은 기단위에 세워지고 이것은 정교한 계단으로 연결되어 있어 기단과 계단은 일체로써 장식효과를 가지면서 건물을 한층 웅장하게 부각시켜 준다. 특히 대웅전의 기단과 계단은 어느 사찰을 불문하고 승방 내지는 부속전각보다 높이와 크기, 재료 등에 있어 장엄함을 보이고 있어 참례자로 하여금 전각의 중요도를 시각적으로 인지케 하는 중요한 요소가 되고 있다.<그림 27, 29> 즉 계단을 경계로 석단 위는 부처님의 나라 불국도이며, 석단 아래는 아직 거기에 이르지 못한 범부의 세계를 나타낸다. 하지만 위상기하학적 형태로서 계단 자체가 연결해주고 있는 상하부공간의 위치상의 관계는 변화가 없다.

또한 한 공간에서 다른 차원공간으로의 위상기하학적 진입을 강조하며 흐르는 물과 연관시켜 과정적으로 연속적인 변화를 주는데 큰 역할을 한다.<그림 26, 31> 그리하여 때로는 진입에 강제성을 주어 보이는 범위를 제한하기도 하고 시점을 하나의 의지로 통일시켜 위상기하학적으로 연속적인 동일한 체험을 강요하기도 한다. 문과 함께 공간의 마디로서 입구 구실을 하는 예는 사찰 진입공간에서 흔히 볼 수 있는 형태로서, 이처럼 공간이 옮겨질 때 마다 공간을 한정시키는 경계로 구분하는

것은 사사무애의 관점에서 근원적 다양성으로서의 공간위계를 강조하는 것에도 효과적이다.

4.5. 산신각 배치²⁵⁾의 나선형성

산신각은 산신으로 인격화된 산천에 대한 예경의 표현이다. 산신 신앙은 불교 교유의 경전에서는 근거를 찾을 수 없는 토속적인 민간신앙으로 조선시대에 들어서 불교의 민중적 토착화 과정에서 불교와 결합되었으며, 우리나라에는 19세기 이후의 산신도가 주로 남아 있다.

산신각은 전통적 지리인식과 밀접한 관련을 지녀 산천정기가 응축된 곳, 혈이 모이는 곳에 자리를 잡게 된다.<그림 37> 따라서 사찰의 배치에서는, 맨 후면에, 배후의 산과 가장 가까운 곳에 잡아 마련한다.<그림 35>



<그림 32> 대원사 산왕각 <그림 33> 범어사 산령각 <그림 34> 관촉사 산신각





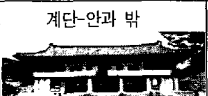
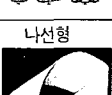
<그림 35> 압곡사 산신각 <그림 36> 은해사 산신각 <그림 37> 사성암 산신각

사찰건축 배치에서 진입부에, 다리, 산문 등 사찰의 영역 내의 공간을 성화하기 위한 건축적 경계 장치가 배려되어 속세의 자연 가운데 정결한 불국도가 성립되었다면, 최종부에서도 성화된 불국도와 속세의 자연을 다시 만나게 할 경계 장치, 즉 뒤편이 마치 한 면을 계속 따라가면 모든 면을 지나서 제자리로 되돌아오듯 종점의 산신각²⁶⁾에선 동시에 시점인 속세와 자연을 향한 출구가 필요하게 된다. 이러한 접점이 곧 산신각이다.<그림 32, 33, 34, 36> 산신각은 불교적 신앙체계가 무한한 자연의 영역으로 확장하기 위한 출구이자 산천의 속세의 정기가 산신각 경계를 통하여 흘러들어 사찰에 모이게 되는 입구이기도 하다. 산신에 대한 참배를 통하여 그 배후에 놓이는 산악의 정기에 대한 전면적인 수용이 가능해진다. 진입부에서 시작된 사찰의 동선은 산신각에 이르러 자연을 향하여 원래 제자리에서 비틀려 만나지므로 위상기하학적 형태로는 변화가 없이 나선형의 열려진 끝으로 종결된다.

25) 불교가 재래신앙을 수용할 때 호법신중(護法神衆)의 하나로 삼아, 불교를 보호하는 역할의 일부를 산신에게 부여하였고, 불교 바깥의 하근기(下根機) 사람들을 불교 속으로 끌어들이기 위한 방편에 의해 산신각이 건립되었기에 연구대상의 의례용 경계공간에 포함시킨다.

26) 산신각은 마음을 맑히고 해탈을 구할 것을 가르치는 출세간적 스승인 부처님보다는 산악숭배와 함께 재물을 주는 산신으로, 속세적인 복과 재물을 바라는 사람들의 소박한 욕구를 해결해 주기 위해 가족모두 질병 없이 부귀장수하기를 기원하는 소재강복(消災降福)의 장소로 산신각을 찾고 있다.

<표 2> 한국사찰건축의 경계공간에 나타난 위상기하학적 특성

	한국사찰건축의 경계 공간	한국사찰건축의 경계공간에 나타난 위상기하학적 특성
연결성 	다리-(부분과 전체) 	현실세계와 피안정도의 경계이자, 두 영역을 연결시켜주는 통로이며 동시에 보다 차원을 달리하는 공간으로의 진입을 유도한다.
인접성 	산문의 중첩-하나와 여럿 	각 산문과 산문 사이의 과정은 차원의 상승과 경지의 전이로서 진입로의 모양이나 길이는 전혀 문제가 되지 않지만 산문의 인접된 순서는 바뀌지 않는다.
함축성 	루-감취집과 드러남 	사찰의 중심공간인 안과 주변공간인 밖을 경계 없이 동시에 관찰할 수 있다. 두 경계를 연결하는 개구부로서 누각을 통과하는 진입방법이 누하진입이든 측면진입이든 루를 통과하는 위상변이에는 차이가 없다.
연속성 	계단-안과 밖 	계단을 경계로 석단 위는 불국토이며, 석단 아래는 범부의 세계로서 두 공간을 이어주고 결집시키는 강한 절점요소이며 연속적인 방향성과 차원의 상승을 동반한다.
나선형 	산신각 배치-시작과 끝 	진입부에서 시작된 속인 자연으로부터 성인 불국토로 유도되는 위상기하학적 방향은 최종적인 산신각에서도 다시 속의 자연을 향하여 열려있으며, 또한 속의 공간과 소통하고 있는 관계로 배치된다.

5. 결론

불교적 경계개념에 대한 사유체계는 그것이 건축적 조영 원리로 작동할 때, 종교적 내용을 수용할 특성의 경계구조인 공간을 사찰에 요구하게 된다. 이때 특성의 구조란 참례자로 하여금 불교의 경계개념을 수용, 경계에 걸림 없이 깨달음의 경지를 지향하도록 인도하는 건축적 형식을 말한다. 이 건축적 형식이 바로 사찰의 위계에 따른 경계공간마다 참례자의 건축적 체험을 통하여 '중생이 곧 부처, 시작도 끝도 없다'라는 불교적 경계개념을 위상기하학적 경계개념으로 재해석하게 하는 구조가 된다는 결론을 얻을 수 있었다.

사찰건축에서의 위상기하학적 경계공간은 불교적 경계 사유가 제시하고 있는 깨달음과 해탈의 과정에 대한 위상기하학적인 건축의 재현(再現)인 것이다.

본 연구는 '위상기하학'이라는 틀을 통하여 사찰건축의 경계공간을 고찰함으로써 기존의 물리적 구조에 대한 이해와는 다른, 사찰건축 속에 담겨진 상징과 의미, 불교적 경계 사유와의 관련성 등에 주목할 수 있었다. 이상의 연구를 통해서 얻어진 사찰의 각 경계공간에 대한 위상기하학적 특징을 정리하면 다음과 같다.

첫째, 다리에 의한 연결성은 물에 의해 구분된 속과 성의 잘린 경계를 다시 붙여 연결시키므로 위상기하학적으로 동상(同相)이며 부분이 곧 전체, 즉 공간이 전체로서 하나로 이어져 있는 상태로서 차원을 달리하는 연결된 위상변형의 이어져 있

는 공간으로 진입하게 되는 것이다.

둘째, 산문에 나타난 인접성은 2~3개씩 중첩되어 있는 산문의 각 경계 사이의 길은 모양이나, 길이는 전혀 문제가 되지 않지만 인접된 연결 관계인 산문의 순서와 위계는 바뀌지 않는다는 특징이 있다.

셋째, 루에 나타난 포함성은 안이라고도 밖이라고도 할 수 없는 루를 통과하는 동선이 좁거나 낮은 비틀렸든 극적으로 본선의 부처를 만나는 체험과정의 위상변이에는 차이가 없다.

넷째, 계단에 나타난 연속성은 신성한 공간과 세속적 공간을 연결시켜주며, 차원의 상승과 함께 불국토와 범부세계의 경계를 유동적이고 비시원(非始原)적이며 연속적인 방향으로 만나게 하는 특징이 있다.

다섯째, 산신각 배치에 나타난 나선형은 진입부에서 속인 자연 가운데 성인 불국토로의 중첩된 경계를 통해 동선이 시작되었다면, 종점인 산신각에선 동시에 속의 자연으로 비틀려 다시 되돌아오는 나선적인 열려진 끝으로의 소통하는 경계가 된다.

이에 따라서 위의 5가지의 사실로 본 연구는 한국사찰건축에 나타난 경계공간의 의미는 경계에 관한 위상기하학의 특징으로 이해될 수 있다는 결론에 도달한다.

참고문헌

1. 마이클 슈나이더, 자연·예술·과학의 수학적 원형, 이충호 역, 경문사, 2002.
2. 리처드 만기에비츠, 문명과 수학, 이상원 역, 경문사, 2002.
3. 마이클 셔머, 과학의 변경지대, 김희봉 역, 사이언스북스, 2005.
4. 토머스 S. 쿤, 과학혁명의 구조, 김명자 역, 까치, 2004.
5. 혼바 다쓰오, 위상공간으로 가는 길, 임승원 역, 전파과학사, 1995.
6. 카르마C·C츠양, 화엄철학, 이찬수 역, 경서원, 1998.
7. 조에너 메이시, 불교와 일반시스템이론, 이충표 역, 불교시대사, 2004.
8. 김용운·김용국, 토풀로지 입문, 우성문화사, 1995.
9. 김용운·김용국, 도형에서 공간으로, 도서출판우성, 2002.
10. 이상우, 동양미학론, 시공사, 2002.
11. 김상일, 괴델의 불완전성 정리로 풀어본 원효의 판비광론, 지식산업사, 2003.
12. 허균, 사찰장식 그 빛나는 상징의 세계, 돌베개, 2000.
13. 김봉렬, 가보고 싶은 곳, 머물고 싶은 곳, 안그라픽스, 2002.
14. 최준식, 한국인은 왜 틀을 거부하는가?, 소나무, 2002.
15. 김현준, 사찰, 그 속에 깃든 의미, 효림, 1998.
16. 양상현, 조선시대 사찰배치의 서사구조, 서울대 박사논문, 1999.
17. 강형석, 한국사찰건축에서의 진입공간에 관한 연구, 인하대 석사논문, 1988.
18. 나체화, 한국전통건축의 상징성에 관한 연구, 고려대 석사논문, 1985.
19. 이현식, 한국사찰건축의 배치구성에 관한 연구, 경희대 석사논문, 1990.
20. 배강원·김문덕, 한국전통건축 공간에 나타난 위상기하학적 특성에 관한 연구, 한국실내디자인학회논문집 제13권 6호 통권47호, 2004. 12.
21. 배강원·박찬일, 디지털건축공간에 나타난 위상기하학적 불변항의 표현특성에 관한 연구, 한국실내디자인학회논문집 제14권 3호 통권50호, 2005. 6.

<접수 : 2005. 8. 31>