

미술 작품의 프랙탈 차원 연구[†]

신채기¹ · 허아영² · 김슬기³ · 박철용⁴

¹²계명대학교 미술사학전공 · ³⁴계명대학교 통계학전공

접수 2016년 1월 25일, 수정 2016년 3월 2일, 게재확정 2016년 3월 2일

요약

이 연구에서는 드립페인팅 (drip painting)으로 유명한 잭슨 폴록 (Jackson Pollock)의 작품과 이와 흡사한 형식을 가진 한국 앵포르멜 작업 (Korean Informel art)들에 나타난 프랙탈 차원 (fractal dimension)에 대한 분석을 시도하였다. 구체적으로 폴록과 한국 작가들의 프랙탈 차원이 다를 것이라는 가설을 통계적으로 검증하기 위해 30개의 폴록 작품과 45개의 한국 작가들의 작품을 사용하였다. 그 결과 폴록에 비해 한국 작가들의 프랙탈 차원이 통계적으로 더 높은 것으로 나타났다. 이는 폴록에 비해 한국 작가들의 작품의 패턴이 (세밀한 척도에서) 보다 평면적이라 해석될 수도 있을 것이다.

주요용어: 드립페인팅, 미술 작품, 잭슨 폴록, 프랙탈 차원, 한국 앵포르멜.

1. 서론

예술 분야와 과학 분야의 융합이 학술계의 화두로 등장하고 국가 차원에서도 장려되지만, 연구된 실적을 보면 그 결과가 매우 미미하다. 발견되는 소수의 연구들은 두 분야의 연구가 얼마나 초기 단계에 있으며, 두 영역 간의 상극성이 얼마나 지대한 것인가를 느끼게 한다. 미술계에서 끌어들이는 과학은 작품 창작의 주제로 환경이나 기술을 사회적 이슈로 다룬다는 차원에 머물러 있는 반면, 과학계에서 다루는 미술은 미술을 수치화하려는 노력에 집중된다. 전자가 여전히 미술의 형식을 벗어나지 못했다면, 후자는 그 실증적인 접근으로 인해 작품의 예술성이나 문화적 의미를 충분히 다루지 못하는 느낌이 든다. 이렇게 양극화된 분야가 만나 서로를 반영하면서도 각각의 동의 반복적인 성향에서 벗어나려면 어떻게 해야 하는 것일까?

이 연구는 이러한 질문에서 출발한다. 미술 작품의 형식을 복잡계 이론의 하나인 프랙탈 (fractal)을 통해 조망하고자 하는 이 연구는, 작품의 형식을 수치적 분석을 통해 접근함으로써 예술에 대한 새로운 인문사회학적 결론을 도출해 내고자 한다. 육안으로 쉽게 식별되지 않는 시각적, 형식적 정보를 프랙탈 차원 (fractal dimension)에서 분석함으로써 작품과 문화를 새로이 읽어내는 패러다임을 구축해보고자 하는 것이다.

잭슨 폴록 (Jackson Pollock)은 추상표현주의의 대표적인 화가로서 드립핑 (dripping)이라는 독특한 표현 기법을 통해 액션페인팅 (action painting) 형식의 작품을 제작한 것으로 유명하다. 1950년대에

[†] 이 연구는 2015년도 계명대학교 연구기금으로 이루어졌음.

¹ (42403) 대구광역시 남구 명덕로 104번지, 계명대학교 미술사학전공, 부교수.

² (42403) 대구광역시 남구 명덕로 104번지, 계명대학교 미술사학전공, 대학원생.

³ (42601) 대구광역시 달서구 달구벌대로 1095, 계명대학교 통계학전공, 대학원생.

⁴ 교신저자: (42601) 대구광역시 달서구 달구벌대로 1095, 계명대학교 통계학전공, 교수.

E-mail: cypark1@kmu.ac.kr

풍미한 한국 앵포르멜 작업 (Korean Informel art)들은 당시의 비평가들이나 오늘날의 미술사학자들 사이에서 작업이 지니는 폴록과의 유사성으로 인해 논의의 대상이 되어왔다. 한국 앵포르멜 작가들이 폴록을 단순히 모방했고 독자적인 미학을 구축하지 못했다는 비판과 관련하여 다양한 후속 연구들이 진행된 것이다 (Chung, 2001; Kim, 2000). 본 연구에서는 잭슨 폴록과 한국 앵포르멜 작업들에 나타난 프랙탈 차원에 대한 분석에 초점을 맞추어 폴록과 한국 작가들이 정말 아무 차이가 없는지, 있다면 어떤 차이가 있는지를 통계적으로 밝혀보고자 한다. 폴록과 한국 앵포르멜 작품이 가지는 공통점과 차이점을 수치화하여 통계적으로 비교한다는 것은 학계에서 널리 화두가 되어온 한국미술의 정체성 문제를 다룬다는 차원에서도 흥미로운 접근이 될 것이다. 본 논문은 잭슨 폴록의 작품이 프랙탈 구조를 가진다는 데 착안하여 1999년 이후 테일러 (R. P. Taylor)를 중심으로 꾸준히 전개되어 온 프랙탈 차원에 대한 연구 (Taylor 등, 1999; Abbott, 2006; Jones-Smith와 Mathur, 2006; Taylor 등, 2007; Irfan과 Stork, 2009)의 방법론을 이용하고자 한다. 이 방법론은 상자계수 (box counting)를 통해 척도 그림 (scaling plot)에서 프랙탈 차원을 구하는 방법이다.

이러한 프랙탈 차원에 근거한 미술작품에 대한 국내연구가 그리 많지는 않지만 간략하게나마 소개 하도록 하겠다. 먼저 Byun (2011)은 폴록의 드립페인팅을 복잡계 이론의 창발 (emergence)과 공진화 (coevolution) 관점에서 해석하였으며, Kim과 Kim (2013)은 프랙탈 차원의 관점에서 몬드리안, 칸딘스키, 에셔와 폴록의 작품을 비교하였다. 소수이기는 하지만 이러한 연구가 있었기 때문에 예술 분야와 과학 분야의 공동연구의 디딤돌이 되지 않았나 생각되며, 이 연구도 폴록과 한국 앵포르멜 작업들을 과학적으로 비교할 수 있는 디딤돌 연구가 되었으면 하는 바람이다.

이 논문은 다음과 같이 구성되어 있다. 2절에서는 프랙탈과 프랙탈 차원에 대한 간략한 설명과 함께 프랙탈 차원을 구하는 방법인 상자계수 기법을 비교적 소상하게 소개한다. 3절에서는 잭슨 폴록의 작품 30점과 한국 앵포르멜 작업 작품 45점의 프랙탈 차원의 차이를 통계분석을 통해 비교한다. 4절에서는 3절에서 얻은 통계분석의 결과가 가지는 의미를 인문사회학적 관점에서 해석하고, 5절에서는 이 연구의 결과를 전체적으로 정리한다.

2. 프랙탈 차원과 상자계수 방법

2.1. 프랙탈과 프랙탈 차원

프랙탈 (fractal)은 일부 작은 조각이 전체와 비슷한 기하학적 형태를 말하며, 이런 특성을 자기유사성 (self-similarity)이라고 하며 자기 유사성을 갖는 기하학적 구조를 프랙탈 구조라고 한다 (<http://ko.wikipedia.org/wiki/프랙탈> 참조). 프랙탈 구조는 해안선, 구름, 불꽃, 번개, 나무 등과 같은 자연 물체들의 근저 패턴 (underlying pattern)을 설명하는데 많은 성공을 거두고 있는 것으로 알려져 있다 (Gouyet, 1996; Mandelbrot, 1983).

자연 세계에서 나타나는 프랙탈은 흔히 통계적 자기유사성 (statistical self-similarity)을 가지는데 이는 동일한 공간통계량 (spatial statistics)에 의해 설명될 수 있다 (Mandelbrot, 1983). 통계적 자기유사성은 컴퓨터에 의해 생성되는 정사각형 그물 (mesh)에 의해 내부에 그림이 있는 정사각형 개수를 세어나가는 상자계수 기법 (box counting technique)에 의해 측정될 수 있다 (Taylor 등, 2007).

프랙탈 구조의 특징을 나타낼 수 있는 핵심적인 수치가 프랙탈 차원 (fractal dimension)이다. 유클리드 기하학에서 점은 0차원, 직선은 1차원, 사각형과 같은 평면 도형은 2차원 등으로 자연수로 표시되지만, 프랙탈 차원은 분수의 차원을 가질 수 있는 개념이다. 부드러운 선의 프랙탈 차원은 1이며, 속이 완전히 채워진 부드러운 평면 도형의 프랙탈 차원은 2가 되는 것으로 알려져 있다 (Taylor 등, 2007). 시계열 자료와 공간 자료에서 거칠 (roughness)의 정도를 나타내는 척도로서 프랙탈 차원이 사용되기도 한다 (Gneiting 등, 2012).

2.2. 상자계수 기법에 의한 프랙탈 차원 계산

프랙탈 차원 D 는 일반적으로 다음과 같이 상자계수 기법에 근거해 정의될 수 있다 (Gouyet, 1996; Mandelbrot, 1983). 크기가 L 인 정사각형의 그물에서 내부에 그림이 있는 부분의 개수를 N 이라 할 때 $N \propto L^{-D}$ 인 멱법칙 (power law)의 관계를 가질 때 프랙탈 차원은 D 가 된다. 프랙탈 차원은 횡축이 $\log(L)$ 이고 종축이 $\log(N)$ 인 척도 그림 (scaling plot)의 기울기인 $-D$ 에서 계산될 수 있다.

상자계수와 프랙탈 차원의 계산과정을 설명하기 위해 Coddington 등 (2008)에서 사용된 예제를 사용하도록 한다. 첫 번째 예제 그림은 속이 채워진 직각삼각형인 Figure 2.1이다 (실제 그림에서는 속이 채워져 있지 않지만, 우하의 직각삼각형 내부가 채워져 있다고 생각하고 진행한다).

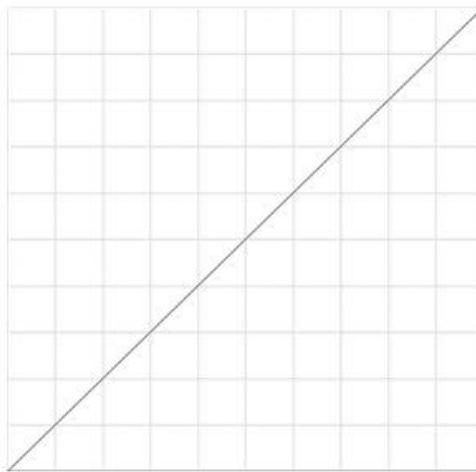


Figure 2.1 An example of box counting for a right-angled triangle (Coddington *et al.*, 2008)

직각삼각형의 밑변과 높이가 모두 1이라고 가정하자. 그러면 크기가 1 ($L = 1$)인 정사각형 1개 중 속이 일부라도 채워져 있는 개수는 1 ($N = 1$)이 된다. 마찬가지로 크기가 $1/2$ ($L = 1/2$)인 정사각형 4개 중 속이 일부라도 채워져 있는 개수는 3 ($N = 3$)이 된다 (좌상의 정사각형만 속이 비어 있다). Figure 2.1에서 표시되어 있는 크기가 $1/10$ 인 정사각형 100개 중 속이 일부라도 채워져 있는 개수는 $1 + 2 + \dots + 10 = 55$ 가 된다. 일반적으로 크기가 $L (= 1/M, M$ 은 자연수)인 정사각형 M^2 중에서 속이 일부라도 채워져 있는 개수는 $1 + 2 + \dots + M = M(M + 1)/2$ 가 되어 $M \rightarrow \infty$ 에 따라 다음이 성립하게 된다.

$$\log(N)/\log(L) = \log[M(M + 1)/2]/\log(1/M) \rightarrow -2$$

따라서 속이 채워진 직각삼각형의 프랙탈 차원은 2가 된다. 실제로 프랙탈 차원을 계산하는 방법은 $M (= 1/L)$ 의 크기를 바꿔가면서 횡축이 $\log(L)$ 이고 종축인 $\log(N)$ 인 척도 그림의 산점도를 그려 큰 M (혹은 작은 L)에 중점을 둔 기울기의 적합 값을 이용하는 것이다. 구체적으로 이 방법에 의한 경우 큰 M (혹은 작은 L)에 중점을 둔 기울기는 -2 에 가까운 값을 얻을 것이기 때문에 적절한 프랙탈 차원을 계산할 수 있게 된다.

Figure 2.2에 주어져 있는 두 번째 예제 그림은 프랙탈을 설명할 때 많이 사용되는 사에르핀스키 삼각형 (Sierpinski gasket)이다.

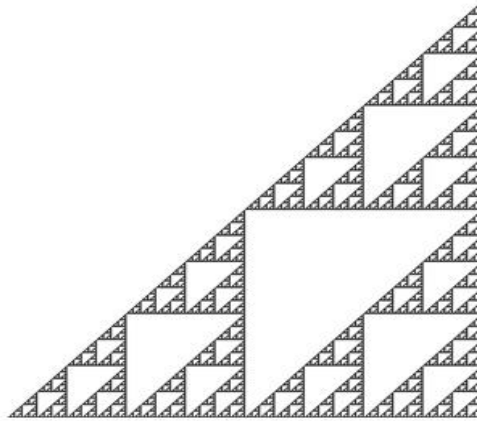


Figure 2.2 An example of box counting for the Sierpinski gasket (Coddington *et al.*, 2008)

이 그림의 가로와 세로의 길이도 모두 1이라고 가정하자. 크기가 1인 정사각형 중 내부에 그림이 포함되어 있는 것은 1이 되며, 크기가 $1/2$ 인 정사각형 중 내부에 그림이 포함되어 있는 것은 3개, 크기가 $1/4$ 인 정사각형 중 내부에 그림이 포함되어 있는 것은 9개, 크기가 $1/8$ 인 정사각형 중 내부에 그림이 포함되어 있는 것은 27개가 된다. 일반적으로 크기가 $1/2^k$ 인 정사각형 중 내부에 그림이 포함되어 있는 것은 3^k 개가 되어 프랙탈 차원은 $\log(3)/\log(2)$ 가 되는 것으로 알려져 있다.

3. 통계분석에 의한 프랙탈 차원 비교

3.1. 자료의 수집

잭슨 폴록과 한국 앵포르멜 작가의 작품들에 대한 이미지 자료를 확보하기 위해 많은 노력이 필요했다. 잭슨 폴록의 경우 인터넷에서 많은 작품들의 자료가 존재하여 상대적으로 쉽게 이미지 자료를 구할 수 있었으나, 한국 작가들의 작품은 작품의 소재가 파악되지 않는 경우가 적지 않았으며 또한 작품의 소재가 파악되더라도 일일이 작품의 소재지를 방문하여 디지털카메라나 스캔을 통해 이미지 자료를 확보하여야 했기 때문에 어려움이 있었다. 이러한 노력을 통해 잭슨 폴록의 작품 30개와 한국 작가들의 작품 45개에 대한 이미지 자료를 확보할 수 있었다.

이렇게 수집된 이미지 자료에 대해 프랙탈 차원을 계산하기 위해 알고리즘을 직접 구현하는 것이 최선이었지만, 이 연구의 목표가 알고리즘 구현에 있는 것이 아니기 때문에 Freeware 소프트웨어인 FDEStimator (<http://www.fractal-lab.org> 참조)를 이용하였다. 이 소프트웨어는 RGB에 색상의 경계값(threshold)을 정하며, 최소와 최대 픽셀에 의해 상자계수 방법의 프랙탈 윈도우(fractal window)를 정하는 간단한 방식이다. RGB는 각각 기본값인 $0\sim 255$, $0\sim 128$, $0\sim 255$ 를 사용하였지만, 프랙탈 윈도우는 L 이 작은 값일 때에 중점을 두기 위해 최소 픽셀은 1로 고정하고 최대 픽셀을 줄여서 잡을 필요가 있었다. 실제 잭슨 폴록의 인터넷 이미지 자료들은 해상도가 높지 않아 프랙탈 윈도우의 최대 픽셀을 크게 하면 프랙탈 차원이 거의 2에 가깝게 나타나는 현상이 나타났다. 그래서 프랙탈 차원이 알려진 잭슨 폴록의 두 작품(Blue Poles: Number 11, Number 14)을 중심으로 그 차원에 가장 가깝게 만들어주는 프랙탈 윈도우의 최대 픽셀을 구하여 보았더니 8이 적절한 것으로 나타났다. 또한 고해상도를 가지는 스캔 이미지 자료의 경우에는 최대 픽셀을 8로 잡는 것과 16, 32, 64로 잡는 것의 프랙탈 차원이 크게

차이가 나지 않아 최대 픽셀을 8로 정하는 것에 큰 문제가 없는 것으로 나타났다.

실제로 FDEstimator 소프트웨어를 이용하여 프랙탈 차원을 계산하는 과정은 Figure 3.1과 Figure 3.2에 나타나 있다.

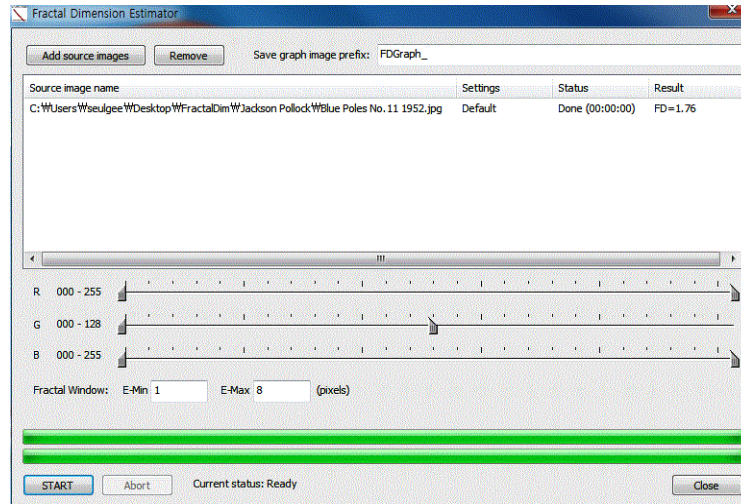


Figure 3.1 The resulting window of executing FDEstimator software for an internet image file of Blue Poles: Number 11

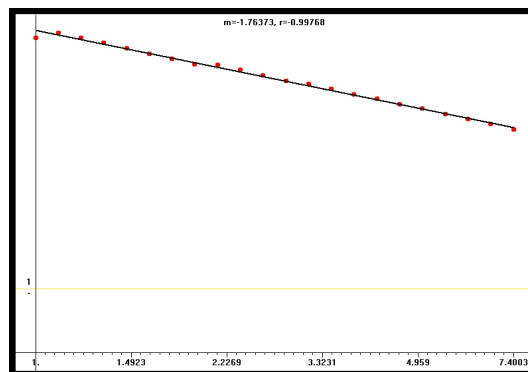


Figure 3.2 The scaling plot from FDEstimator software for an internet image file of Blue Poles: Number 11

먼저 Figure 3.1은 잭슨 폴록의 작품인 Blue Poles: Number 11의 인터넷 수집 이미지 파일을 FDEstimator에서 실행한 결과를 보여주고 있다. 그리고 Figure 3.2는 FDEstimator에서 생성된 척도 그림 (scaling plot)을 통해 프랙탈 차원이 계산된 과정을 보다 자세하게 보여주고 있다. 이 작품에 대해 FDEstimator에서 계산된 프랙탈 차원은 $m=1.76$ 으로 기존 연구 (Taylor 등, 1990)에서 알려진 1.72와 비슷한 값을 가지는 것을 확인할 수 있다.

수집된 75개 작품들의 이미지 파일에 대해 FDEstimator를 이용하여 프랙탈 차원을 계산하여 정리한 것이 Table 3.1에 주어져 있다.

Table 3.1 Fractal dimensions calculated by FDEstimator software for 30 Jackson Pollock's and 45 Korean Informel art works

Jackson Pollock		Korean Informel		
1.9	1.83	1.9	1.66	1.76
1.77	1.48	2	1.97	1.85
1.79	1.9	2	1.89	1.89
1.93	1.77	1.88	1.8	1.76
1.92	1.86	1.99	1.94	1.83
1.51	1.78	1.7	1.87	1.75
1.85	1.63	1.86	1.99	1.88
1.7	1.95	1.99	1.97	1.95
1.81	1.91	1.99	1.7	1.84
2	1.86	1.65	1.94	1.79
1.76	1.94	1.84	1.73	1.76
1.76	1.4	1.96	1.99	1.8
1.75	1.66	1.76	2	2
1.49	1.84	1.84	1.99	2
1.67	1.8	1.95	1.87	2

Table 3.1에 사용된 폴록의 작품은 작가의 대표적인 스타일이 구축 유지된다고 평가되는 1947년에서 1952년 사이에 제작된 30점이다. 또한, 45점의 한국 앵포르멜 작품은 국립현대미술관에서 추상표현주의 계열로 분류하고, 전시를 위해 각각의 개인소장자들이나 미술관들로부터 대여한 작품들로서 2000년에 국립현대미술관에서 개최한 ‘한국 현대미술의 시원展’을 통해 전시된 바 있으며, 전시도록을 통해 기록으로 남겨진 작품들이다 (구체적인 작가들은 강용운, 김구림, 김보현, 김봉태, 김훈, 남관, 류경채, 문신, 민경갑, 박서보, 박항섭, 방혜자, 안상철, 양수아, 윤명로, 이수재, 이용노, 임상진, 장석수, 장성순, 정창섭, 정탁영, 함대정 및 홍종명이다).

3.2. 통계분석

먼저 Table 3.1에 주어진 자료를 이용하여 잭슨 폴록과 한국 앵포르멜 작가들의 프랙탈 차원의 분포 함수를 분리하여 그려보았다. 구체적으로 R의 density 함수를 이용하여 모든 옵션을 디폴트로 놓고 두 분포함수를 겹쳐 그린 것이 Figure 3.3이다.

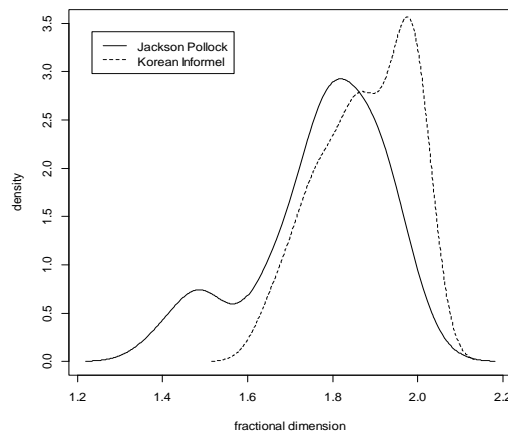
**Figure 3.3** Kernel density estimates of the fractional dimensions of Jackson Pollock's and Korean Informel art works

Figure 3.3에 의하면 한국 작가들의 프랙탈 차원 분포가 잭슨 폴록의 분포보다 약간 오른쪽으로 이동하여 있는 것을 알 수 있다. 프랙탈 차원 분포의 두드러진 특징 중의 하나는 잭슨 폴록의 경우 1.8에 큰 봉우리가 있고 또한 1.5 근처에서 작은 봉우리가 나타나는 반면에, 한국 작가들의 경우 2.0과 1.9 근처에 큰 봉우리가 두 개 존재한다는 것이다.

Figure 3.3에서 보이는 분포의 이동이 통계적으로 의미 있는 차이인지 알아보기 위해서 이표본 t -검정과 Wilcoxon 순위합 검정 (Wilcoxon rank sum test)을 R을 통해 시행하였다. 먼저 잭슨 폴록과 한국 앵포르멜 작가들의 프랙탈 차원에 차이가 있는지 Welch t -검정을 시행하였더니 $t=-3.2499$, 유의확률 0.0021을 얻어 차이가 있는 것으로 나타났다 (F -검정에 의해 $F=2.0475$, 유의확률 0.0310으로 두 집단의 분산에 차이가 있어 Welch t -검정을 시행하였다). 또한 각 분포함수의 모양이 정규분포에서 많이 벗어난 것으로 보여 비모수 검정인 Wilcoxon 순위합 검정을 시행하여 보았더니 $W=404$, 유의확률 0.0034로 역시 차이가 있는 것으로 나타났다 (R에서는 윌콕슨 순위합 검정용 함수인 wilcox.test에서 실질적으로 Mann-Whitney 검정을 시행되고 있다). 따라서 한국 작가들의 프랙탈 차원이 잭슨 폴록의 프랙탈 차원보다 통계적으로 크다는 결론을 내릴 수 있다.

4. 논의

한국 앵포르멜 작품들의 프랙탈 수치가 폴록의 수치보다 높은 것은 몇 가지 사항에 대한 근거자료로 파악할 수 있다. 폴록의 그림은 드립핑 기법을 부각시키는 배경의 존재를 전제로 한다. 널리 알려져 있듯이 폴록은 액자를 끼우지 않은 거대한 캔버스를 바닥에 깔고 캔버스 네 면을 돌아다니며 뿌리기, 흘리기의 작업을 하였다. 이러한 작업방식은 매체의 성격과도 깊은 관계를 가진 것으로서 그가 사용한 상업용 페인트는 뾰뾰한 유화와 달리 그린다가보다는 우연성에 기인한 오토마티즘 (Automatism)적인 선의 표현을 가능케 했다. 개개의 선들은 다른 선들과 섞이지 않으며 배경 위에서 독자적인 색채와 형태를 유지했다. 1950년 잭슨 폴록의 <가을의 리듬 (Autumn Rhythm: Number 30)>에서도 볼 수 있듯이 초기의 작업들에서는 배경과 드리핑 사이의 대비가 비교적 분명히 드러난다. 배경이 비교적 맑던 초기에 발견되는 단일 레이어 (single layer)는 시간이 지나면서 점차 멀티 레이어 (multi layer) 화면으로 구축되면서 조밀한 오버랩핑 (overlapping)에 근거한 높은 프랙탈 수치를 보인다. 이는 폴록의 그림이 후기로 갈수록 점차적으로 더 올오버 (Allover) 구도를 반영한다는 증거이기도 하며, 역으로 폴록의 작업에 있어서 배경이 가지는 중요성을 드러내었다고도 하겠다.

한편 한국 앵포르멜 작품들은 유화를 사용했을 뿐만 아니라 기법 상으로도 뭉개거나 긁어내기를 많이 사용했음을 볼 수 있다. 1957년에 제작된 김보현의 <무제>에서 볼 수 있듯이, 물감을 뭉개거나 긁어내는 과정은 더욱 탁하고 어두운 화면을 만들어 내며 배경과 다른 형태들 간의 구분을 흐리게 한다. 이와 같은 이유로 한국 작가들의 작품은 2에 가까운 수치를 보이는 것으로 파악된다. 한국 작가들의 화면이 반영하는 보다 의도적이고 작위적인 개입 또한 프랙탈 수치를 높인 하나의 원인으로 보인다. 폴록과 같은 순수한 흘림이 아닌 손에 붓을 쥐고 꺾적을 기록하는 움직임은 훨씬 의식적인 행위를 요구한다. 즉흥적인 성격은 폴록과 유사하지만 폴록과는 달리 한국 작품들에는 우연성에 온전히 기인하지 않는 의도적인 개입이 반영되는 것이다. 바닥에 깔린 거대한 폴록의 캔버스에 비해 상대적으로 작은 이젤화 또한 한국 작가들의 움직임을 한정되고 계산된 제스처로 만드는 한계를 설정한다. 액션이 큰 드립핑에 비해 상대적으로 넓은 붓의 면적과 비교적 완만한 붓질을 통해 화면 내부를 채우는 작가의 작위적인 개입은 화면에 빈 공간을 남기지 않으려는 의도와 더불어 보다 높은 프랙탈 수치로 나타난 것으로 보인다.

5. 결론

미술 작품의 형식을 복잡계 이론의 하나인 프랙탈을 통해 조망하고자 했던 이 연구는, 작품의 형식을 수치적 분석을 통해 접근함으로써 예술에 대한 새로운 인문사회학적 결론을 도출해 내하고자 시도되었다. 다시 말해 이 연구는 창작도 아니고, 범주화도 아닌, 문화에 대한 새로운 조망의 체계를 프랙탈 차원 분석을 통해 구축해보고자 시도된 것이다.

이 연구에서는 먼저 프랙탈과 프랙탈 차원에 대한 개괄적 소개와 함께 상자계수 기법을 통한 프랙탈 차원 계산을 비교적 상세하게 설명하였다. 그리고 실제로 잭슨 폴록의 30개 작품과 한국 앵포르멜 작가들의 45개 작품의 이미지 파일을 수집하여, 이 작품들의 프랙탈 차원을 Freeware 소프트웨어인 FDEstimator를 이용하여 계산하였다. 이렇게 얻은 프랙탈 차원을 이용하여 이표본 t -검정과 Wilcoxon 순위합 검정을 통해 잭슨 폴록 작품의 프랙탈 차원이 한국 작가들의 프랙탈 차원보다 통계적으로 더 작다는 것을 알 수 있었다.

한국 앵포르멜 작가들의 작품이 폴록의 작품보다 프랙탈 수치가 높게 나온 이유는 매체와 기법, 작품 크기의 차이에서 기인한 결과로 보인다. 상업용 페인트 대신 유화를 사용하고, 드립핑 기법 대신 붓을 사용하며 바닥에 놓인 캔버스가 아닌 이젤화로 작업했다는 기본적인 요소들이 결과적으로 한국 작품들을 폴록의 작품과 차별화시키는 요인들로 작용했다고 보인다. 한국 앵포르멜 작품들이 폴록의 모방이라는 비판적 시각을 고려할 때 한국 작가들이 공통적으로 나누는 특성들과 수치적인 결과는 흥미로운 발견이라 하겠다. 결과적으로 더 평면에 가까운 수치를 보이면서도 미국의 비평가 클레멘트 그린버그(Clement Greenberg)가 말하는 올오버구도는 아니었다는 결과는 한국 작가들이 그린버그의 미학에 근거하여 작업했던 것이 아니라 그들 나름대로의 환경과 의도와 목적 속에서 작품들을 제작했음을 간접적으로 보여준다. 한국 앵포르멜 작가들은 폴록의 그림에서 형상이 없는 추상적인 형태와 행위의 궤적을 강조하는 즉흥적인 작업방식을 답습하면서도 추상표현주의와는 여러 면에서 구별되는 작업들을 남겼다는 것을 본 연구는 밝혀주었다. 이는 당시의 재현주의 미술과 관전 중심적인 한국의 미술계에서 과거의 인습을 타파하고 새로운 모더니즘적인 코드의 미술을 하고자 하는 작가들의 의지에서 발현된 결과로 보인다.

서양사 전공과 통계학 전공의 후속 융합과제로서 고려하고 있는 것은 텍스트마이닝(text mining) 기법과 사회관계망 분석(social network analysis)에 근거하여(Kim과 Park, 2015; Hyun 등, 2015) 폴록의 사회적인 네트워크를 구축해보는 것이다. 이 분석을 통해 폴록이 가졌던 후원자, 비평가, 미술관 관계자들과의 사회적 관계망 속에서 폴록이 세기의 미술가로 부상했던 배후를 영향력들과 네트워크로 밝힐 수 있다면 작품에 대한 형식주의적 분석에서 한 단계 더 나아가 작품이 생성된 역사/사회/문화적인 문맥 안에서 작품을 이해하고 분석하는 것이 가능하리라 생각된다.

References

- Abbott, A. (2006). In the hands of a master. *Nature*, **439**, 648-650.
- Byun, C. (2011). Emergence and coevolution in Pollock's drip painting : Based on complex system theory. *Journal of Contemporary Art Studies*, **15**, 49-90.
- Chung, M. (2001). Abstract Expressionism and Korean Informel. *Journal of Art History*, **15**, 247-262.
- Coddington, J., Elton, J., Rockmore, D. and Wang, Y. (2008). Multifractal analysis and authentication of Jackson Pollock paintings. *Proceedings of SPIE, Computer Image Analysis in the Study of Art*, **6810**, doi:10.1117/12.765015.
- Gneiting, T., Ševčíková, H. and Percival, D. B. (2012). Estimators of fractal dimension: Assessing the roughness of time series and spatial data. *Statistical Science*, **27**, 247-277.
- Gouyet, J.-F. (1996). *Physics and fractal structures*, Springer, New York.

- Hyun, Y., Kim, J. S., Jeong, J.-W., Yun, S. and Lee, M.-S. (2015). Text mining on internet-news regarding climate change and food. *Journal of the Korean Data & Information Science Society*, **26**, 419-427.
- Irfan, M. and Stork, D. G. (2009). Multiple visual features for the computer authentication of Jackson Pollock's drip paintings: Beyond box counting and fractals. *Proceedings of SPIE, Image Processing: Machine Vision Applications II*, **7251**, doi:10.1117/12.806245.
- Jones-Smith, K. and Mathur, H. (2006). Revisiting Pollock's drip paintings. *Nature*, **444**, E9-E10.
- Kim, C. K. and Kim, M. J. (2013). Comparison and analysis of paintings using fractal dimension - Focused on Mondrian, Kandinsky, Escher and Jackson Pollock's paintings. *Journal of Korean Design Forum*, **38**, 287-297.
- Kim, G. and Park, C. (2015). Analysis of English abstracts in Journal of the Korean Data & Information Science Society using topic models and social network analysis. *Journal of the Korean Data & Information Science Society*, **26**, 151-159.
- Kim, Y. (2000). Postwar abstract art in Korea and Korea's Informel. *Postwar Abstract Art in Korea and the West: Passion and Expression*, Hoam Art Gallery exhibition catalogue, 22-44, Hoam Art Museum, Yongin.
- Mandelbrot, B. B. (1983). *The fractal geometry of nature*, W. H. Freeman, San Francisco.
- Taylor, R. P., Guzman, R., Martin, T. P., Hall, G. D. R., Micolich, A. P., Jonas, D., Scannell, B. C., Fairbanks, M. S. and Marlow, C. A. (2007). Authenticating Pollock paintings using fractal geometry. *Pattern Recognition Letters*, **28**, 695-702.
- Taylor, R. P., Micolich, A. P. and Jonas, D. (1999). Fractal analysis of Pollock's drip paintings. *Nature*, **399**, 422-422.

A study on fractal dimensions of art works[†]

Chaeki F. Synn¹ · A-Young Heo² · Seul Gee Kim³ · Cheolyong Park⁴

¹²Major in Art History, Keimyung University

³⁴Major in Statistics, Keimyung University

Received 25 January 2016, revised 2 March 2016, accepted 2 March 2016

Abstract

In this study, an analysis is performed for comparing the fractal dimension of Jackson Pollock's art works with that of Korean Informel art works. In order to test the hypothesis that Jackson Pollock's fractal dimension is different from Korean Informel's, data is collected for the fractal dimensions of 30 Jackson Pollock's and 45 Korean Informel art works. The results show that Korean Informel's fractal dimension is larger than Jackson Pollock's. This might be interpreted that the pattern (in finer scale) of Korean Informel art works is closer to planes, rather than lines or points, compared to that of Jackson Pollock's.

Keywords: Art works, drip painting, fractal dimension, Jackson Pollock, Korean Informel.

[†] This research was supported by the Keimyung University Research Grant of 2015.

¹ Associate professor, Major in Art History, Keimyung University, Daegu 42403, Korea.

² Ph. D. candidate, Major in Art History, Keimyung University, Daegu 42403, Korea.

³ Ph. D. candidate, Major in Statistics, Keimyung University, Daegu 42601, Korea.

⁴ Corresponding author: Professor, Major in Statistics, Keimyung University, Daegu 42601, Korea.
E-mail: cypark1@kmu.ac.kr