

# 무용 숙련도에 따른 발바닥 딛기 동작의 운동학적 비교분석

이금용\* 충남대학교

본 연구는 한국춤 디딤의 본질적인 접근을 과학적으로 시도하여 한국춤의 춤사위 정형화와 체계화를 위한 기초적인 과학 자료를 제공하기 위하여 무용 숙련도에 따라 발바닥 딛기 동작을 3차원 영상분석으로 비교 분석하였다. 이를 위하여 15년 이상의 무용 경력을 가진 5명의 숙련자 집단과 2년 이하의 무용 경력을 가진 5명의 비숙련자 집단을 대상으로 국면별 신체 중심의 좌·우, 전·후, 수직 변위와 하지 분절각, 상체 전경각의 변인을 Windows 용 SPSS 24 Version을 이용하여 평균과 표준편차, 독립  $t$ -test를 실시하였다. 그 결과는 다음과 같다. 첫째, 발바닥 딛기 동작 시 두 집단 간의 신체 중심의 좌·우 변위는 숙련자 집단이 비숙련자 집단에 비해 신체 중심이 좌·우로 이동되어 나타났다. 전·후 변위는 왼쪽 발바닥이 지면에 닿는 순간의 E3에서 두 집단 간의 유의한 차이가 나타났다. 둘째, 고관절의 각도는 숙련자 집단과 비숙련자 집단의 변화가 거의 나타나지 않았다. 무릎의 관절각은 오른쪽 무릎각이 최대 굴곡인 순간의 E2의 왼쪽 무릎 관절각에서 두 집단 간의 차이가 유의하게 나타났다. 셋째, 상체의 전경각은 숙련자 집단의 기울기가 비숙련자 집단에 비해 일정하게 굴곡되어 나타났고 모든 Event에서 유의한 차이가 나타났다. 결과적으로 발바닥 딛기는 신체의 무게 중심을 좌·우로는 완전하게 이동을 주되, 전·후와 수직의 이동은 무게 중심점을 신체의 중심선에서 이탈하지 않으면서 이동된다. 관절의 각은 닿는 동시에 하지 관절을 신전시키면서 복부의 하단으로 에너지를 끌어 모아 발바닥 전체로 지면을 누르고 상체를 위로 이완시키지만 몸체가 과신전이 되지 않도록 주의를 요하는 디딤이라고 볼 수 있다.

**주요어** : 발바닥 딛기, 운동학, 한국춤

## I. 서론

### 1. 연구의 필요성 및 목적

최근 여러 환경적인 변화와 더불어 한국춤은 움직임의 얼마나 더 세련되고 정교한 표현으로 담아낼 수 있는지에 대한 것에 집중되면서 그 춤사위는 화려한 기량으로 비대해 지지만 그에 편중되어 있는 만큼 몸체의 한계점에 다다르게 된다. 이를 극복하기 위하여 한국춤은 전통에 초점을 두고 몸체의 재정립을 위한 노력으로 기본 동작을 강조하고 있다(조보미, 2015; 국수호, 임학선, 김기화, 김태원 좌담, 2019)

한국춤은 아랫 몸사위의 움직임에 따라 몸의 표현이 달라진다. 아랫 몸사위에 해당하는 기본 춤사위들은 모두 디딤에서부터 시작되어 디딤으로 끝맺음을 한다(조보미, 2015). 즉, 춤의 시작은 발 디딤에 있고 그 디딤이 완성되어야 춤의 예술성과 그 가치는 높이 평가 된다는 것은 어느 누구도 간과할 수 없는 일이다(국립국악원-조갑녀, 2014). 결국 무용수의 발 디딤은 기본이 되어야 할 춤의 요소이다(김영희, 1997). 한국춤에서 한 걸음을 짚는다는 것은 오금을 쓰며 발바닥 전체를 사용하여 땅을 ‘밟는’ 의미로 밟아 딛는 것으로 온몸 전체에 무게를 싣는다는 것이다(조보미, 2014). 이 디딤 축 다리의 조정능력은 상체의 몸놀림이 결정되기 때문에 대

\* 충남대학교 무용학과 강사, spirit0524@naver.com

단히 중요하며(배정혜, 2004), 몸 전체의 균형을 유지해 주고 춤의 안정성과 숙련도, 그리고 춤의 특성을 결정하게 하는 데에 가장 큰 역할을 한다(허순선 외 4명, 2013).

한국춤은 오랜 세월 우리의 삶속에서 가장 자연스럽게 존재해 왔고 민속춤으로부터 유래된 바가 많기 때문에 다른 장르에 비해 활동 범위가 다양하다(정병호, 2004). 이에 맞추어 현재까지 전통과 창작춤의 활동·연구가 많이 발표되고 있지만 과학적인 연구는 상당히 미비한 편이다. 이는 한국춤에 내재된 여백의 미와, 정중동의미를 담으며 자연스러운 흐름을 강조하는 특징 때문으로 판단된다. 하지만 시대의 흐름에 따라 한국춤은 변화되고 있으며 다양한 동작들이 생성되고 있는 즈음에, 잦은 부상이 발생되고 그 훈련방법에 대한 한계점을 극복하기 위하여 움직임의 근간인 디딤에 대한 과학적인 연구는 다방면으로 진행되어야 한다. 지금까지 한국춤의 디딤 연구는 3단 디딤을 운동학적 분석, 하지 근전도 분석, 장단에 따른 운동학적 분석, 3단 디딤새와 보행의 운동역학적 비교 분석(태혜신, 1996; 최지은, 2006; 김현애, 2008; 김대근, 안완식, 2008; 안완식, 2008, 정회정, 김기태, 2020), 까치걸음과 비디딤을 운동역학적 특성 비교 연구(홍경아, 2010), 돌음세를 운동학적 분석, 동작의 안정성에 관한 연구(김은정, 2007; 신성휴 외 5인, 2010; 이금용, 2019), 그리고 잔걸음을 운동학적 분석, 하지 협응 형태에 관한 연구(강미화, 2011; 박유진, 2011) 등으로 진행되어 왔다.

본 연구자는 교육현장에서 가장 기본으로 교습이 되어야 하는 디딤의 중요성을 깨닫고 본 연구를 진행하였다. 한국춤은 여러 류파에 따라 춤사위가 다채롭고 그 디딤의 형태 또한 다양함에도 불구하고 과학적으로 시도된 선행연구의 동작은 제한적이다. 이에 본 연구자는 선행되지 않은 디딤 중 전통춤과 창작춤에 사용되는 발바닥 딛기 동작을 진행하였다. 일반적으로 한국춤의 디딤은 보행과 유사한 뒷꿈치부터 진행되는 후족-중족-전족의 순으로 알고 있으며 절제된 호흡으로 힘을 단전에서 밖으로 분배시키는 정·중·동의 움직임을 지니지만(이경옥, 이미영, 1996) 한국춤의 미적 특성을 살펴보면, 한국춤은 대부분 첫 박에 강한 디딤으로 한번에 내려 누르는 힘이 있다는 것이 큰 특징이다(태혜신, 1996, 정병호, 2004). 특히 이 강한 디딤은 무용 숙련도에 따라 동작에 대한 내적 감정(집중도)의 차이는 다르게 선택되며 디딤의 묵직함, 웅장함, 그리고 다양한 동작 수행의 확장을 가능케 한다(김영희, 1997, Van Dijk, 2006). 이러한 발바닥 전체로 지면을 누르며 수행하는 움직임은 숙련된 무용수가 아니라면 잘 이루어지지 않고 한국춤의미를 완성케 하는 몸통 기울임의 변인을 숙련자 집단과 비숙련자 집단을 대상으로 비교 분석을 하였다. 이를 통해 디딤의 본질적인 문제의 접근을 가능케 하고 한국춤의 춤사위 정형화와 체계화에 도움이 되는 과학적인 기초 자료를 제공하고자 하기 위함이다.

따라서 본 연구에서는 발바닥 딛기 동작 시 신체 중심의 변위와 하지 분절 각도의 운동학적 변인과 한국춤의 미적인 흐름을 완성케 하는 몸통 기울임의 변인을 숙련자 집단과 비숙련자 집단을 대상으로 비교 분석을 하였다. 이를 통해 디딤의 본질적인 문제의 접근을 가능케 하고 한국춤의 춤사위 정형화와 체계화에 도움이 되는 과학적인 기초 자료를 제공하고자 하기 위함이다.

## 2. 연구문제

본 연구를 달성하기 위한 연구 문제는 다음과 같다.

1. 숙련자 집단과 비숙련자 집단의 발바닥 딛기 동작 시 신체 중심 변위는 어떠한 차이가 있는가?
2. 숙련자 집단과 비숙련자 집단의 발바닥 딛기 동작 시 하지 관절(고관절, 무릎관절, 발목관절)의 각도는 어떠한 차이가 있는가?
3. 숙련자 집단과 비숙련자 집단의 발바닥 딛기 동작 시 상체 전경각은 어떠한 차이가 있는가?

## II. 연구 방법

### 1. 연구 대상

본 연구는 대전시 소재 무용 활동을 하고 있는 무용수 중 한국무용 경력이 15년 이상인 무용수 5명을 숙련자 집단(skilled)으로 하였으며, 비숙련자 집단(unskilled)은 2년 이하의 경력을 가진 C대학에 한국무용 전공자 3명과 1년 이하의 경력을 가진 대전시 소재 무용학원 한국무용 교육생 2명을 대상으로 선정하였다. 연구 대상자의 개인적 특성은 <표 1>과 같다.

표 1. 개인적 특성

Sub.		Age(year)	Height(cm)	Weight(kg)	Career(year)
skilled(n=5)	M±SD	28.5±2.1	162.3±3.8	51.3±3.8	18.5±2.1
unskilled(n=5)	M±SD	21±1.1	164.3±3.1	52.7±4	1.2±.4

### 2. 실험 장비

본 연구에서 운동학적 분석을 위한 실험 장비는 <표 2>와 같다.

표 2. 실험장비

		Model	Manufacturer
영상촬영장비	동작촬영	Motion Master100	Visol(KOR)
	통제점틀	Control Object(2m×2m×1m)	Visol(KOR)
분석장비	분석프로그램	Kwon3d XP	Visol(KOR)

3차원 공간좌표 설정을 위해 통제점 틀(높이 2 m, 길이 2 m, 폭 1 m)의 통제점이 모두 카메라 필드 안에 포함되도록 하였으며, 대상자로부터 약 4m 정도 떨어진 거리에 고속카메라(Motion Master 100) 9대를 설치하였다. 동작의 진행 방향을 Y축, 지면과 수직 방향을 Z축, Y축과 Z축의 벡터의 외적을 X축으로 설정하였으며, 카메라 셔터 스피드는 1/500 s, 촬영 속도는 100 frame/s로 하였다. 인체 관절점의 좌표화는 <그림 1>과 같이 13개의 관절점으로 연결된 강체 구조(linked rigid body system)로 정의하였고, 인체 분절 자료(body segment parameters)와 통제점 좌표화, 인체 관절 중심점의 좌표화, DLT 방법에 의한 3차원 좌표 계산(Abdel-Aziz and Karara, 1971)과 자료의 평활화(smoothing)를 위해 Kwon3D XP프로그램을 사용하였다.

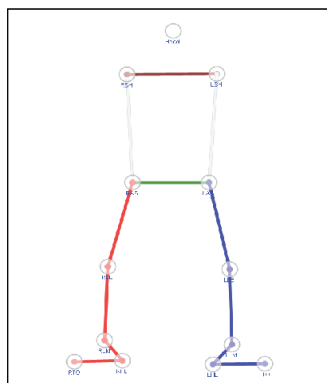


그림 1. 인체 관절점의 좌표화

### 3. 실험 방법

본 연구의 실험은 실험 장비가 갖추어진 실험실에서 실시하였으며, 통제점을 정해진 순서대로 좌표화하여 공간 좌표를 설정하고, 통제점 틀을 제거한 후 동작을 실시하였다. 실험 전 원활한 동작을 수행하기 위하여 30분간 준비 운동과 스트레칭을 하였고 20분간 연습시간을 준 후 실험에 참여하도록 하였다. 실험대상자의 복장은 정확한 인체 관절점의 디지털라이징을 위하여 검정색 상·하 타이즈를 착용하였으며 맨발로 동작을 수행하였다. 동작의 박자는 굿거리 장단으로 빠르기 60템포에 맞추어 3회씩 수행하였으며, 그 중 가장 정확한 디딤을 수행한 동작으로 판단된 1회의 동작을 분석하였다.

### 4. 이벤트 설정

본 연구의 이벤트는 <그림 2>와 같이 설정하였다.

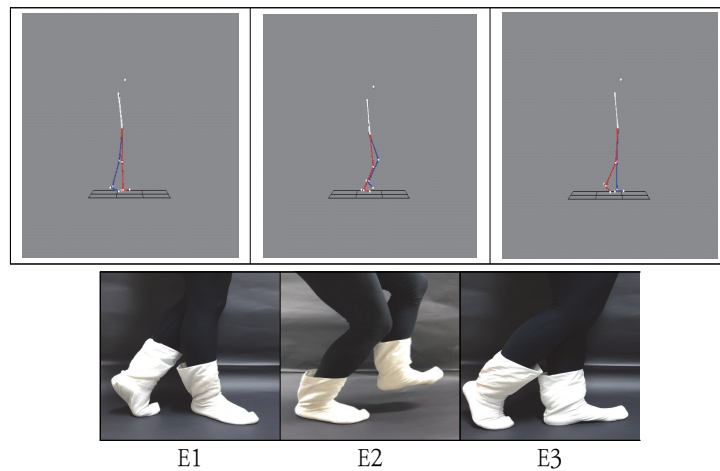


그림 2. 이벤트 설정

#### 1) 이벤트(Event) 설정

- (1) 이벤트 1 (E1) : 오른쪽 발바닥이 지면에 닿는 순간
- (2) 이벤트 2 (E2) : 오른쪽 무릎각이 최대 굴곡인 순간
- (3) 이벤트 3 (E3) : 왼쪽 발바닥이 지면에 닿는 순간

### 5. 각도의 정의

본 연구의 발바닥 딛기 동작의 운동학적 분석을 위한 각도의 정의는 <그림 3>과 같다.

- 1) 고관절의 각도는 몸통과 대퇴의 상대각도
- 2) 무릎관절의 각도는 대퇴와 하퇴의 상대각도
- 3) 발목관절의 각도는 하퇴와 발의 상대각도
- 4) 상체 전경의 각도는 지면에서의 수직축과 몸통의 상대각도

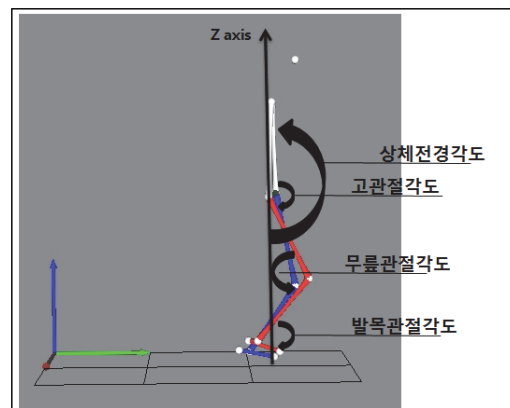


그림 3. 각도의 정의

## 6. 자료 처리

본 연구의 발바닥 딛기의 운동학적 변인에 대한 평균과 표준편차, 유의도는 SPSS 24.0 프로그램을 이용하여 독립  $t$ -test를 실시하였으며 유의수준은 .05로 설정하였다.

## Ⅲ. 결 과

### 1. 이벤트별 신체 중심 변위

#### 1) 신체 중심의 좌·우 변위

발바닥 딛기 동작 시 집단 간의 이벤트별 신체 중심 좌·우 변위는 <표 3>, <그림 4>와 같다.

표 3. 신체 중심의 좌우 변위

(unit : m)

Group	E1	E2	E3
skilled	0.46±0.02	0.49±0.03	0.5±0.02
unskilled	0.45±0.02	0.47±0.03	0.47±0.03
$t$ -value	-.702	-.848	-1.19

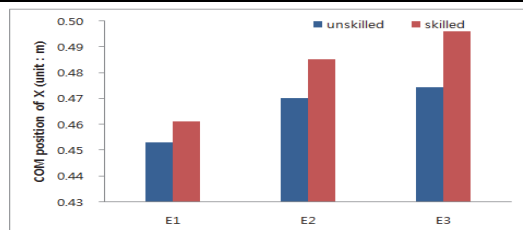


그림 4 . 신체 중심의 좌·우 변위

<표 3>, <그림 4>과 같이 발바닥 딛기 동작 시 평균 신체 중심 좌·우 변위는 숙련자 집단이 비숙련자 집단에 비해 좌·우의 신체 중심이 이동된 것으로 나타났으나, 유의한 차이는 보이지 않았다.

#### 2) 신체 중심의 전·후 변위

발바닥 딛기 동작 시 집단 간의 이벤트별 신체 중심 전·후 변위는 <표 4>, <그림 5>와 같다.

표 4. 신체 중심의 전·후 변위

(unit : m)

Group	E1	E2	E3
skilled	0.63±0.03	0.89±0.05	0.93±0.05
unskilled	0.67±0.05	0.95±0.04	1±0.04
$t$ -value	1.259	1.970	2.478*

\* $p$ .05

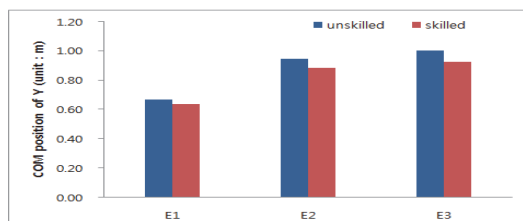


그림 5. 신체 중심의 전·후 변위

〈표 4〉, 〈그림 5〉와 같이 두 집단의 차이 검증 결과, E3에서 유의한 차이가 나타났으며 숙련자 집단의 이벤트별 전·후 중심 변위는 E3에서  $0.93 \pm 0.05$  m , 비숙련자 집단은  $1 \pm 0.04$  m 로 나타났다( $p < 0.5$ ).

3) 신체 중심의 수직 변위

발바닥 딛기 동작 시 집단 간의 이벤트별 신체 중심 전·후 변위는 〈표 5〉, 〈그림 6〉과 같다.

표 5. 신체 중심의 수직 변위 (unit : m)

Group	E1	E2	E3
skilled	$0.73 \pm 0.02$	$0.68 \pm 0.03$	$0.73 \pm 0.03$
unskilled	$0.74 \pm 0.04$	$0.7 \pm 0.03$	$0.73 \pm 0.04$
t-value	.314	1.262	.100

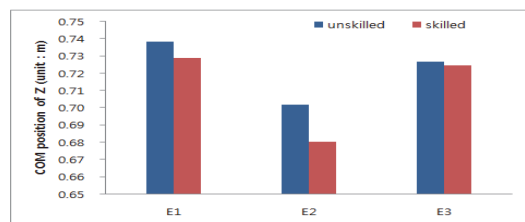


그림 6. 신체 중심의 수직 변위

〈표 5〉, 〈그림 6〉과 같이 신체 중심 수직변위는 비숙련자 집단이 모든 이벤트에서 숙련자 집단에 비해 수직 위방향으로 이동하였다. 그러나 두 집단의 차이 검증 결과 통계적으로 유의한 차이는 나타나지 않았다.

2. 이벤트별 하지 관절의 각도

1) 고관절의 각도

발바닥 딛기 동작 시 집단 간의 이벤트별 고관절 각도를 〈표 6〉, 〈그림 7〉과 같다.

표 6. 고관절 각도 (unit : deg.)

Group	E1	E2	E3	
R	skilled	$172.84 \pm 3.77$	$174.81 \pm 2.16$	$166.77 \pm 5.92$
	unskilled	$175.69 \pm 3.02$	$173.78 \pm 4.6$	$165.01 \pm 5.94$
	t-value	1.321	-.454	-.471*
L	skilled	$167.2 \pm 6.25$	$159.61 \pm 8.96$	$176.27 \pm 1.89$
	unskilled	$165.98 \pm 4.83$	$156.62 \pm 7.68$	$176.06 \pm 2.13$
	t-value	-.341	-.566	-.160

\* $p < .05$

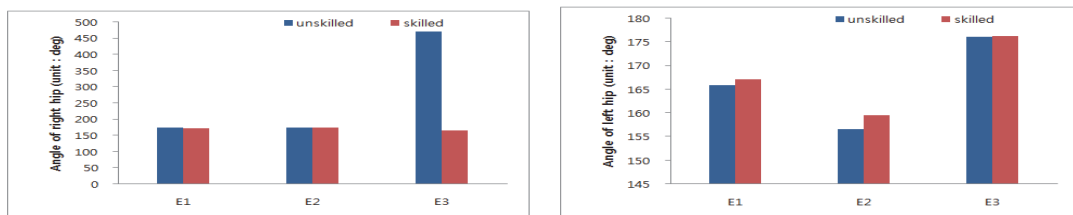


그림 7. 고관절 각도

〈표 6〉, 〈그림 7〉과 같이 두 집단 간의 차이 검증 결과 오른쪽 고관절 각도 E3에서 유의한 차이가 나타났다. 숙련자 집단의 오른쪽 고관절의 각도는 E3에서  $166.77 \pm 5.92^\circ$  로 나타났으며, 비숙련자 집단은  $165.01 \pm 5.94^\circ$  로 나타났다. 비숙련자집단이 숙련자집단에 비해 오른쪽 고관절의 E3에서 신전되는 것으로 나타났다( $p < 0.5$ ).

2) 무릎관절의 각도

발바닥 딛기 동작 시 집단 간의 이벤트별 무릎관절 각도를 〈표 7〉, 〈그림 8〉과 같다.

표 7. 무릎관절 각도 (unit : deg.)

Group		E1	E2	E3
R	skilled	171.93±4.1	139.89±3.49	156.15±6.7
	unskilled	172.63±1.18	140.95±2.08	158±7.06
t-value		.370	.584	.416
L	skilled	159.68±3.78	117.75±3.07	173.41±1.88
	unskilled	162.89±6.66	134.96±14.33	170.79±2.35
t-value		.938	2.627*	-1.951

\* $p < .05$

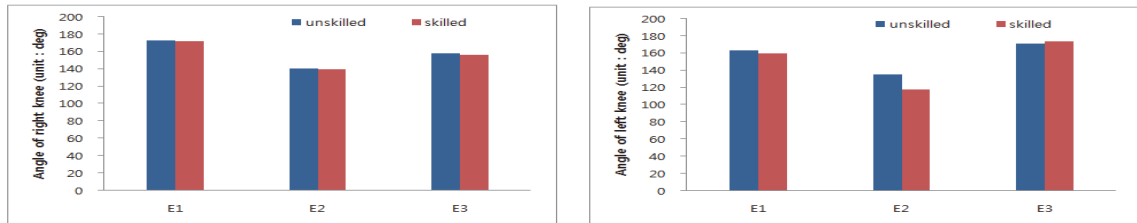


그림 8. 무릎관절 각도

〈표 7〉, 〈그림 8〉과 같이 두 집단 간의 차이 검증 결과 왼쪽 무릎관절의 E2에서 유의한 차이가 나타났다. 숙련자 집단의 왼쪽 무릎관절 각도는 E2에서  $117.75 \pm 3.07^\circ$  로 나타났으며 비숙련자 집단은  $134.96 \pm 14.33^\circ$  로 나타났다( $p < 0.5$ ).

3) 발목관절의 각도

발바닥 딛기 동작 시 집단 간의 이벤트별 발목관절 각도를 〈표 8〉, 〈그림 9〉와 같다.

표 8. 발목관절 각도 (unit : deg.)

Group		E1	E2	E3
R	skilled	87.65±6.99	67.4±4.25	89.55±7.83
	unskilled	88.99±6.90	69.45±2.8	89.7±11.16
t-value		.305	.898	.023
L	skilled	97.22±7.64	91.64±7.03	92.21±3.34
	unskilled	93.52±10.16	88.47±8.36	94.47±5.65
t-value		-.651	-.650	.768

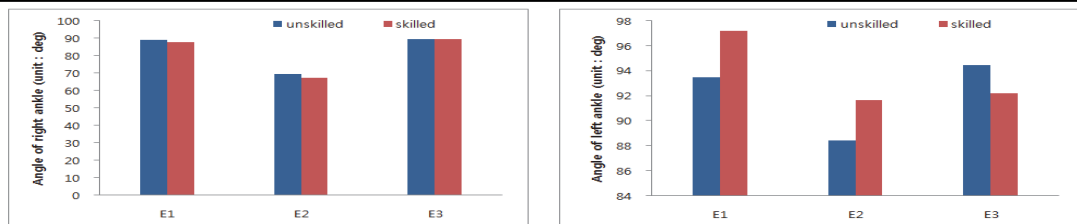


그림 9. 발목관절 각도

〈표 8〉, 〈그림 9〉와 같이 오른쪽 발목관절 각도는 집단 간에 거의 변화가 없었으나 왼쪽 발목관절 각도의 E1에서 숙련자 집단은  $97.22 \pm 7.64^\circ$ , 비숙련자 집단은  $93.52 \pm 10.16^\circ$ 로 숙련자 집단이 비숙련자 집단 보다 신전(저축굴곡) 되어 나타났으며 E3에서는 숙련자 집단이  $92.21 \pm 3.34^\circ$  비숙련자 집단은  $94.47 \pm 5.65^\circ$ 로 숙련자 집단이 비숙련자 집단보다 배축굴곡 한 것으로 나타났으나 유의한 차이는 나타나지 않았다.

### 3. 상체의 전경각

발바닥 딛기 동작 시 집단 간의 이벤트별 상체 전경각은 〈표 9〉, 〈그림 10〉과 같다.

표 9. 상체 전경각도 (unit : deg.)

Group	E1	E2	E3
skilled	$171.92 \pm 1.41$	$172.17 \pm 1.82$	$171.25 \pm 1.41$
unskilled	$174.93 \pm .59$	$176.79 \pm 2.16$	$174.38 \pm 1.21$
t-value	4.412*	3.655*	3.772*

\* $p < .05$

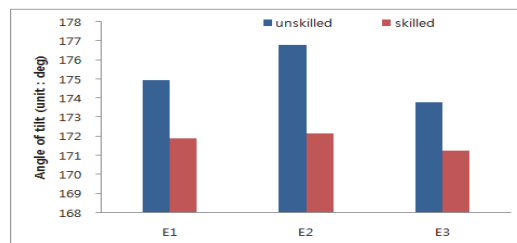


그림 10. 상체 전경각도

〈표 9〉, 〈그림 10〉과 같이 두 집단의 차이 검증 결과, 모든 Event에서 유의한 차이가 나타났다. 숙련자 집단의 상체 전경각은 E1에서  $171.92 \pm 1.41^\circ$ , E2에서  $172.17 \pm 1.82^\circ$ , E3에서  $171.25 \pm 1.41^\circ$ 로 나타났으며, 비숙련자 집단은 E1에서  $174.93 \pm .59^\circ$ , E2에서  $176.79 \pm 2.16^\circ$ , E3에서  $174.38 \pm 1.21^\circ$ 로 나타났다( $p < 0.5$ ).

## IV. 논 의

본 연구는 무용 숙련도에 따른 발바닥 딛기 동작의 운동학적 특징을 숙련자 집단과 비숙련자 집단으로 비교 분석하는 것이다. 그 결과에 의하면 신체 중심은 왼발 발바닥이 지면에 닿는 순간 비숙련자 집단이 숙련자 집단에 비해 전방향으로 이동된 것으로 나타났다. 이는 숙련자 집단의 경우, 신체 중심선이 전방향으로 이동되기는 하나, 신체 무게 중심은 아랫배의 중심점에서 기저면을 확보하여 이동된 결과라고 판단된다. 김영희(1997)는 한국춤의 호흡 기본에서 나타나는 발동작은 발 밑바닥에서부터 무겁게 끌어올려 한순간 멈춘 듯 보이나 발전체에는 호흡의 에너지를 싣고 있는 형태 속에 공간의 지속성을 느끼는 것이라고 하였다. 이는 전방향으로 무게 중심이 이동되면서 발바닥 전체가 땅을 누르는 힘과 상체가 이완이 동시에 작용하여 그 에너지를 무한한 공간으로 발산되지만 신체 중심점은 이탈하지 않은 결과를 뒷받침한다. 신체의 하지 관절의 각도를 분석한 결과, 고관절의 각도는 왼쪽 발바닥이 지면에 닿는 순간 오른쪽 고관절에서 두 집단 간의 차이가 유의하게 나타났다. 숙련자 집단은 왼쪽 발바닥 전체를 딛는 순간에 양쪽의 고관절을 중력의 방향과 직각을 이루며 이동되었지만 비숙련자 집단의 경우, 진행 방향으로 신체의 중심선을 전방향으로 이동시키지 못하여 오른쪽 고관절이 숙련자 집단에 비해 신전 된 결과라고 사료된다. 무릎관절의 각도는 오른쪽 무릎각이 최대 굴곡인



순간, 왼쪽 무릎관절의 각에서 유의한 차이가 나타났으며 이러한 결과는 숙련자 집단의 경우, 오른쪽 디딘 발에 무게를 실는 동시에 아랫배의 수축으로 무게 중심점을 안전하게 확보함으로써 왼쪽 발을 들어 무릎 굽힘이 유연하게 나타난 결과로 보여 진다. 발목관절의 각은 오른쪽 발바닥이 지면에 닿는 순간, 왼쪽 발목관절 각이 숙련자 집단이 비숙련자 집단에 비해 신전되어 나타났다. 숙련자 집단은 오른발을 딛는 순간에 왼쪽의 전족이 지면을 밀어 올리는 반작용력이 발생하여 최대 저축굴곡을 이루어져 오른발이 안정적으로 수행되도록 지지역할을 해 준 결과라고 사료된다. 염창홍 외(2004)의 그랑 바뜨망 동작 시 발목 관절 각 변위에서 착지 시 숙련자가 비숙련자보다 저축굴곡이 크게 나타난 결과는 비록 한국춤의 동작과는 다르지만 수행되는 발의 지지역할의 원리는 같다고 판단되어 본 연구의 결과와 일치한다. 상체의 전경각은 모든 Event에서 두 집단 간에 차이가 나타났으며 숙련자 집단이 비숙련자 집단에 비해 굴곡되어 나타났다. 숙련자 집단은 오른발을 딛는 순간에 복부 하단에서 에너지를 모으며 상체와 하체를 고루 이완시키는 훈련이 되어 있다. 때문에 디딘 발은 중력의 방향으로 누르며 척추는 수직 위로 이완되어 몸통과 지면에 디딘 발의 각이 신전되어 보이지만 딛는 동시에 단전의 에너지를 끌어모으며 발산시켜 전경각이 비숙련자보다 전방굴곡 되어 나타났다. 오른발의 무릎각이 최소각을 이루는 순간, 비숙련자 집단은 중력의 방향으로 무게 중심이 이동되기보다는 안정성을 확보하기 위하여 무릎 굽힘의 작아 숙련자 집단보다 전경각이 신전되어 나타나 좋지 않은 자세로 판단된다. 이우진, 김영관(2019)에 의하면 체중으로 지면을 누르는 동작을 수행하기 위해서는 복사근을 수축하여 몸통과 골반의 분절이 가까워야 한다고 보고한 바는 본 연구를 지지해 준다. 결국, 한국춤은 직선보다는 곡선의 미학을 강조하며 약간 구부러져 있는 동작에서 부드럽고 중후함을 느낀다(허순선, 1984).

이상의 논의를 종합 해 보면, 발바닥 딛기 동작은 신체 분절의 이완과 수축의 원리에 바탕을 둔다(박미영 외, 2010). 이 근본에 입각한 발바닥 딛기 동작은 신체 중심이 좌·우로 이동이 완전하게 이루어 지지만 신체 중심선은 중앙을 벗어나지 않으며 척추를 바르게 이완되도록 움직임의 최대화하고, 무릎 굽힘 시 복부 하단 수축의 조절력에 의해 전방의 굴곡의 정도가 결정된다. 특히 디딘 발의 반대쪽 발목관절은 최대 저축굴곡이 나타나 진행 방향으로 디딘 발의 동작이 안정적으로 수행되도록 지지대 역할을 한다. 이러한 디딘이 한국춤의 특이성과 협응이 수행된다면 춤 흐름에 생명력을 담게 되는 동시에, 상체의 유연함과 웅장함에 영향을 주어 무한한 공간으로 에너지가 발산되며 예술적인 표현의 질이 극대화될 것이다(임학선, 1998).

## V. 결 론

본 연구는 무용 숙련도에 따라 발바닥 딛기 동작 시 신체 중심의 변위와 하지 분절 각도의 운동학적 변인, 몸통 기울임의 변인을 숙련자 집단과 비숙련자 집단을 대상으로 비교 분석하여 기본 무용 동작의 체계화를 위한 과학적인 기초 자료를 제공하고자 한다. 두 집단 간의 차이를 검증한 결과, 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 발바닥 딛기 동작 시 두 집단 간의 신체 중심의 좌·우 변위는 숙련자 집단이 비숙련자 집단에 비해 신체 중심이 좌·우로 이동되어 나타났다. 전·후 변위는 왼쪽 발바닥이 지면에 닿는 순간의 E3에서 두 집단 간의 유의한 차이가 나타났다. 신체 중심의 수직 변위는 두 집단 간의 유의한 차이는 나타나지 않았다.

2. 고관절의 각도는 숙련자 집단과 비숙련자 집단의 변화가 거의 나타나지 않았다. 무릎의 관절각은 오른쪽 무릎각이 최대 굴곡인 순간의 E2의 왼쪽 무릎 관절각에서 두 집단 간의 차이가 유의하게 나타났다.

3. 상체의 전경각은 숙련자 집단의 기울기가 비숙련자 집단에 비해 일정하게 굴곡되어 나타났고 모든 Event에서 유의한 차이가 나타났다.

발바닥 딛기 동작은 디딤 시 신체 중심이 좌·우로 완전하게 이동되지만 신체 중심선이 중앙을 벗어나지 않으며 척추를 바르게 이완되도록 움직임을 최대화하고, 무릎 굽힘 시 복부하단 수축의 조절력에 중점을 두는 훈련이 필요할 것으로 사료된다. 향후, 여러 류파로 불리어지는 디딤의 형태를 보편화하는 작업의 일환으로 다각의 과학적인 분석과 측정이 이루어진다면, 교육현장에서 정형화된 이론적 원리를 기반으로 완성도 높은 동작의 확장과 기량향상, 그리고 예술적 완성에 긍정적인 영향을 기대할 것이다.

## 참고문헌

- 강미화(2010). 한국무용 잔걸음동작에 있어 숙련자와 비숙련자의 하지 협응형태 비교연구. 석사학위논문, 국민대학교.
- 국립국악원(2014). 조갑녀. 국립국악원 구술총서, 14.
- 국수호, 임학선, 김기화, 김태원(2019). 한국창작춤 40년, 기본을 재정립하여야 한다. 공연과 리뷰, 24(4), 13-21.
- 김대근, 안완식(2008). 무용 거거리장단에 따른 3단 디딤새 동작의 운동학적 분석. 한국여성체육학회, 22(1), 15-25.
- 김량희(2011). 춤과 무예 보법의 움직임 원리. 석사학위논문. 부산대학교
- 김영희(1997). 호흡기본. 서울:현대미술사.
- 김은정(2007). 호흡훈련이 한국무용 들음체 동작의 안정성에 미치는 영향. 대한무용학회, 52.
- 김현애(2008). 한국무용 3단 디딤새 동작의 운동학 및 하지근 근전도 분석. 석사학위논문, 건국대학교.
- 박미영, 박선영, 오율자(2010). 필라테스와 한국무용의 호흡법 비교 탐색. 한국체육철학회, 18(1), 317-333.
- 박유진(2011). 한국무용잔걸음 동작시 숙련도별 운동학적 분석. 석사학위논문, 한양대학교.
- 배정혜(2004). 배정혜의 7일간 춤여행. 청아출판사.
- 신성효, 김현숙, 김은경, 최혜원, 변경석, 오은영(2010). 12주간 필라테스 훈련이 한국무용 들음체 동작에 미치는 영향. 한국무용 과학회, 20, 1-15.
- 심혜경(2004). 전통 춤 호흡의 분류에 따른 특징 연구. 한국스포츠리서치, 15(4), 923-938.
- 안완식(2008). 자진모리장단에 따른 한국무용 3단 디딤새 동작에 관한 운동학적 분석. 한국운동역학회, 18(1), 203-212.
- 염창홍, 박영훈, 서국웅, 양충모(2004). 발레 숙련도에 따른 센터에서 Grand Battement Jete' a' la seconde 동작의 운동학적 비교분석. 운동역학회지, 14(2), 153-166.
- 오정환(2001). 농구 원핸드 점프슛 동작의 운동학적 분석. 한국체육교육학회, 5(2), 231-241.
- 이경옥, 이미영(1996). 한국무용 굴신동작의 숙련도별, 장단길이별 역학적 분석. 한국무용과학회, 36(1), 61-74.
- 이금용(2019). 호흡숙련도에 따른 한국춤 들음체 동작의 운동학적 분석. 한국무용과학회, 36(1), 61-74.
- 이우진, 김영관(2019). 댄스스포츠 쿠반락 동작에서 벡터코딩에 의한 초보자와 숙련자의 몸통과 골반 협응패턴 차이 분석. 한국무용과학회, 36(3), 67-92.
- 임학선(1998). 한국춤 동작의 기본구조와 원리. 한국무용연구, 16, 1-18.
- 정병호(2004). 한국무용의 미학. 서울:집문당.
- 정희정, 김기태(2020). 한국무용의 3단 디딤보행과 일반보행의 운동역학적 비교 분석. 한국체육학회, 59(5), 323-332.
- 조보미(2014). 한국무용 아랫몸사위 원리와 구조. 석사학위논문, 대구가톨릭대학교.
- 조보미(2015). 한국무용 아랫몸사위 기본무 구성원리. 한국무용교육학회, 26(1), 181-189.
- 최지은(2006). 한국무용 3단 디딤새 수행에 따른 하지분절의 운동학적분석. 석사학위논문, 단국대학교.
- 태혜신(1996). 한국무용 3단 디딤 걸음체 동작의 역학적 분석. 석사학위논문, 이화여자대학교 대학원.
- 허순선(1984). 朴琴瑟 韓國舞踊 用語 研究 : 韓國無踊 用語 定立을 위하여 . 광주개방대학논문집, 1, 693-704.
- 허순선, 오레지나, 김옥희, 양서정, 이유진(2013). 한국무용 기본 춤사위의 구조와 용어. 한국무용교육학회, 24(2), 137-149.
- 홍경아(2010). 한영숙과 이매방류 발디딤의 운동역학적 특성비교분석-까지걸음과 비디딤을 중심으로. 한국무용과학회, 20, 1-18.
- Van Dijk(2006). Hindfoot endoscopy for posterior ankle pain. Instr Course Lect, 55, 545-554.

## ABSTRACT

## Kinematic Comparative Analysis on the Movement of Stepping with Soles According to Dance Proficiency

Kum-Yong Lee\* Chungnam National University

This study comparatively analyzed the movement of stepping with soles according to dance proficiency through the 3D image analysis, in order to provide the basic scientific data for standardizing and systematizing the movements of Korean dance, by scientifically attempting the essential approach to the stepping of Korean dance. For this, targeting a group of five experts with dance experience for 15 years or more and a group of five non-experts with dance experience for two years or less, this study conducted the mean, standard deviation, and independent sample t-test on the left & right, forward & backward, and vertical displacement of gravity center in each aspect, lower limb segmental angle, and upper body anteversion angle, by using the Windows SPSS 24 Version. The results of this study are as follows. First, regarding the left & right displacement of gravity center between two groups when performing the movement of stepping with soles, the center of gravity was more moved left & right in the group of experts than the group of non-experts. The forward & backward displacement showed significant differences between two groups in E3 of the moment when the left sole touched the group. Second, the angle of hip joint showed almost no changes in both group of experts and group of non-experts. The knee joint angle showed significant differences between groups in the left knee joint angle of E2 of the moment when the right knee angle showed the maximum flexion. Third, regarding the upper body anteversion angle, the angle of expert group was more regularly curved than non-expert group, which showed significant differences in every event. As a result, the stepping with soles completely moves the center of gravity left & right while the forward & backward, and vertical movements are moved as the center of gravity does not break away from the central line of body. The movement of stepping extends the lower limb joint, presses down the ground with the whole sole by gathering the energy to the lower part of abdomen, and relaxes the upper body upwards, which should be careful not to excessively extend the body.

**Key words** : Stepping with Soles, Kinematics, Korean Dance

논문투고일: 2021.08.31

논문심사일: 2021.10.01

심사완료일: 2021.10.18

\* instructor, Department of Dance, Chungnam national university