호흡에 따른 한국무용 굴신동작이 운동학적 변인과 지면반력에 미치는 영향

박양선¹

¹한양대학교 체육대학 체육학과

Effect of Breathing on Ground Reaction Force and Kinematic Variables during Bending in Korean Dance

Yang-Sun Park¹

¹Department of Physical Education, College of Physical Education, Hanyang University, Seoul, Korea

Received 28 April 2011; Received in revised form 9 May 2011; Accepted 15 July 2011

ABSTRACT

The objective of this study was to develop a scientific approach for investigating Korean dance in detail, and to examine the intense expressions and various movements, which are based on Danjeon breathing. For the purpose, we analyzed the movement changes and distribution of forces resulting from the switch in movement between exhalation and inhalation while bending, which is the most basic movement in Korean dance. The following conclusions were drawn from this study. In Korean dance, bending with breathing involves less back-and-forth-movement and more up-and-down movement, as compared to bending without breathing; this indicates greater body stability and a wider range of movements while bending with breathing. In addition, less time is required for bending with breathing at the point of switching from exhalation to inhalation, and it involves less movement of the supporting leg; thus, bending with breathing involves faster switching from bending movements to extending movements. While bending, the raised leg goes through a less smooth curve while breathing, which indicates stronger movement of the toes. Bending with breathing requires a greater braking force than bending without breathing, and the vertical force, generated by switching from exhalation to inhalation, is transferred to extending movements using the ground load. The results of this study can be potentially employed to investigate the expressions used in Korean dance on the basis of its principle of forces. Korean dance has evolved into various creative forms, and basic analytical studies of these diverse forms and related breathing methods are required in the future.

Keywords : Korean Dance, Bending, Breathing, Kinematic, Kinetics

I. 서론

한국무용에서 굴신동작은 모든 동작에 포함되는 기본 움직임(Jung, 1985)으로서, 일반적으로 운동의 관점에서 볼 때, 무릎을 굽혔다 펴는 동작의 형상을 말한다. 생체에 있어 운동이라 함은 운동중추로부터의 하행성 신호에 의하여 운동수행기관인 근육이 수축함으로써 발생하고, 이러한 운동은 운동 중에 발생

하는 근육 감각정보의 변화에 의하여 중추 신경계와 밀접하게 연결된다(Gowitzke & Milne, 1988; Strauss, 1979).

중추신경계는 운동 중추를 활성화시키며 동시에 운동에 필요한 생체의 에너지 요구를 충족시키기 위하여 심혈관계 및 호흡계 중추에도 전달되어 이들 기관의 기능을 적절히 변화 시키며(Asmussen, Jahansen, Jorgensen & Nielsen, 1965; McCloskey & Mitchell 1972; Mitchell 1985; Mitchell & Schmidt 1983), 운동 시 근육의 감각정보는 호흡중추에 영향을 끼쳐 호흡계의 적응현상을 일으키게 된다(Kao & Ray, 1954; Schaible & Schmidt, 1983). 또한 호흡 중추는 반사적으로 연합된 신호를 횡격신경을 통하여 호흡기에 내려 보냄으로써 생체의 호흡기관을 조절할 수 있고, 관절 운동으로 인한 호흡기능이 항진될 수 있다고 하였다(Cho, 1992).

Corresponding Author : Yang-Sun Park
Department of Physical Education, College of Physical Education,
Hanyang University, 17 Haengdang-dong, Sungdong-gu, Seoul, Korea
Tel : +82-2-2220-1324 / Fax : +82-2-2220-1329
E-mail : ysunp@hanyang.ac.kr

이렇듯, 운동학 분야에서 관절의 움직임과 호흡은 상호 밀접한 관련이 있다고 볼 수 있다. 이에 무용학적 측면에서도 기본 움직임인 보행에서부터의 무용의 시작이나 또는 한국무용학적 관점에서 굴신의 시작은 호흡과 상호유기적관계로 많은 관점에서 논의되고 있다. 특히, 한국 무용에서의 호흡은 단전호흡을 통하여 들숨(흡기)과 날숨(호기)에 의한 팽창과 수축의 원리와 일치한다고 보며, 이러한 호흡의 끊어질 듯 다시 이어지는 흐름에서 한국무용의 대표적인 미인 곡선의 미가 나온다고 하였다(Park, Park & Oh, 2010). 또한 한국무용이 서양무용과 다른 점은 서양 춤은 심장박동의 템포를 조절하여 추는 춤인데 반해, 한국무용은 폐의 호흡 조절로 춤추며, 호흡법이 제대로 되지 않을 때는 움직임도 불안정할 뿐만 아니라 미적 표현 또한 불가능한 상태가 된다고 보고 있다(Jung, 2004). 호흡을 들숨과 날숨으로 나누어 보면, 일반적으로 보행 시 호흡리듬은 입각기시에 날숨과 관련이 있고, 유각기 시에는 들숨과 관련이 있다고 하였다(Hurst, Kirby & MacLeod, 2001). 이러한 기준으로 볼 때, 굴신 동작의 호흡의 주기는 굴신이 시작되는 다리를 굽히는 ‘굽힘 동작’에서는 날숨을 사용하고 다리를 펴는 ‘펴기 동작’에서는 들숨의 호흡을 사용한다고 할 수 있으며, 호흡과 관련된 선행연구에서도 같은 의견들로 논의되어 왔다.

본 연구와 관련된 최근의 선행연구들을 살펴보면, 생체 역학적 측면에서 Kim(2006)은 미숙련자에게 호흡 훈련 실시한 후 한국무용 돌음체 벨런스 동작에서 신체 중심 상승이 위쪽으로 훈련 전보다 더 빨리 일어났으며, 그 후에도 지속적인 신체 상승이 이루어진 것으로 보아, 호흡 훈련의 결과로 지속적인 올림 호흡이 유지되어진 것이라고 하였다. Park(2008)는 한국무용 겹걸음 동작 시 호흡훈련이 하지 관절 근파위에 미치는 영향을 연구하여 호흡훈련이 하지의 근파위를 증가시켜 하지의 부하를 줄였다고 보고하였다. Park와 Jang(2009)은 한국무용 걸음체 동작 시 호흡을 사용한 걸음체와 호흡을 사용하지 않은 걸음체 동작을 하지의 운동학적 변인들과 역학적 관점에서 분석하여 호흡 걸음체 동작이 지면반력 결과 pre정점이 나타났으며, 날숨에 의한 수직 부하값과 제동력을 더 크게 사용한다고 하였다.

위의 선행연구에서 보면 한국무용 수행 시 호흡의 중요성은 계속적으로 언급되고 연구되어지고 있다. 그러나 최대 굴신 동작과 운동학과의 관계를 대한 연구는 미흡한 실정이며, 좀 더 구체적으로 호흡의 주기가 날숨에서 들숨으로 바뀌는 시점에서 하지의 부하율과의 관계에 대한 연구가 필요하다고 본다. 이에 본 연구에서는 단전호흡을 사용하는 한국무용의 호흡 방법을 좀 더 세분화하고 과학적으로 접근하고자, 한국무용에서 가장 기본적인 동작인 제자리에서 행하는 굴신동작을 통하여 호흡이 들숨에서 날숨으로 변환되는 동작의 변화와 힘의 사용 분배 및 변화 분석을 통하여 부드러움 속에 감춰진 한국무용의 강한 표현의 힘의 원인과 동작의 차이를 밝혀내고자 한다.

II. 연구방법

1. 연구 대상자

본 연구의 대상은 신체적 조건이 유사하며, 한국무용 전문 경력이 6년 이상인 여성 무용수 10명을 대상으로 하였다. 대상자의 신체조건은 나이 : 22.1 ± 0.6 yr, 신장 : 163.8 ± 4.6 cm, 체중 : 52.5 ± 2.3 kg, 경력 : 6.1 ± 0.4 yr 이다.

2. 실험 도구

본 연구에 사용되었던 실험도구는 다음에 제시한 <Table 1>과 같다.

Table 1. Measurement equipment for research

Instruments	Model	EA	Company
Camera	MX13 1.3 Motion Capture Camera	7EA	VICON(UK)
Forec plate form	BP400600	1EA	AMTI(USA)
Analysis instrument	MX Control MX Net	1EA	VICON(UK)
Software	Nexus Polygon	1EA	VICON(UK)
Control Object	L-Frame Wand T-bar	1EA	VICON(UK)

3. 실험 절차

한국무용 굴신 동작 시 한국무용 단전호흡을 사용한 굴신 동작(breath motion)과 의식적으로 단전호흡을 사용하지 않은(일반 호흡) 굴신 동작(motion) 2가지 형태로 나누어 본 연구의 동작을 선정하였다. 굴신의 동작은 굽거리 2장단 동안 제자리에서 외발 굴신(왼발지면 중심)을 최대한 수행하도록 피험자들에게 요구하였다.

<Figure 1>과 같이 7대의 적외선 비디오카메라로 구성된 3차원 동작 분석 시스템을 사용하여 대상자의 진행(전방)방향을 중심으로 X축은 전후방향, Y축은 좌우방향, Z축은 상하방향으로 설정하고, 카메라 속도는 초당 120 field/sec로 영상자료를 획득하였으며, 이동평균기법의 Smoothing 방법인 Worltering filter(window size: 12 frame)로 좌표 값을 필터링 하였다. 또한 운동역학적 특성을 고찰하기 위해 굴신동작의 실행은 지면반력판 위에서 할 수 있도록 세팅하고, 샘플링 비율(sampling rate)은 1000 Hz로 수집하였다. 실험에 임하기 전 피험자의 몸에 VICON 장비의 일반적인 마커셋인 Plug in gait full body marker set을 활용하여 직경 12 mm 크기 구형 반사마커 총 35개를 부착한 후<Figure 2>, 위치 값을 최대한 잘 얻기 위해 T-wand를 사용하여 1분 정도 공간의 좌표 값을 촬영하였다. 모든 실험세팅이 끝난 후, 실험에 실시

$$C = \frac{\sum(C_i \cdot m_i)}{M}$$

Table 2. Time to event (unit: sec)

Event	motion	breath motion	t
E1	12.51±2.87	12.08±3.51	0.266
E2	13.02±3.00	12.29±3.42	0.450
P1	0.50±0.25	0.21±0.10	3.920*

Note. *significant at $p<.05$

2. 신체중심 이동변위

굴신 동작 시 신체중심 이동변위 결과는 <Table 3>과 같이 나타났다. 전후방향으로 E1과 E2에서 유의한 차이($p<.05$)가 나타났고, 좌우방향에서는 통계적 유의한 차이가 나타나지 않았으며, 수직방향으로 E2와 P1에서 통계적 유의한 차이($p<.05$)가 나타났다.

Table 3. COM (unit: cm)

	Event	motion	breath motion	t
Anterior-Posterior	E1	256.30±30.56	247.69±25.93	3.752*
	E2	256.82±33.37	247.88±25.80	2.877*
	P1	0.53±4.13	0.19±0.27	0.224
Medial-Lateral	E1	352.42±17.48	355.03±25.72	0.500
	E2	351.16±15.75	355.01±27.06	0.576
	P1	-0.90±6.06	1.04±3.37	0.762
Vertical	E1	807.10±32.15	801.37±23.66	1.344
	E2	817.74±28.13	806.61±24.52	3.504*
	P1	10.63±4.35	5.23±1.32	2.962*

Note. *significant at $p<.05$

3. 무릎 관절 각변위

굴신 동작 시 왼쪽 무릎의 관절 각변위 결과는 <Table 4>와 같이 나타났다. 무릎 각도의 정의는 전후축 기준으로 각도각이 커질수록 무릎을 더 많이 굽혔다는 것을 의미한다. 본 연구 결과 전후축에 대하여 E2와 P1에서 통계적 유의한 차이($p<.05$)가 나타났다.

오른쪽 무릎의 관절 각변위 결과는 <Table 5>와 같이 나타났다. 전후와 수직각에서는 유의한 차이가 나타나지 않았고, 좌우각 E1, E2에서만 유의한 차이($p<.05$)가 나타났다.

Table 4. Left knee angle (unit: deg)

	Event	motion	breath motion	t
Anterior-Posterior	E1	68.51±1.16	70.33±2.90	1.787
	E2	65.72±1.71	69.03±3.13	4.547*
	P1	-2.79±1.65	-1.29±0.33	3.550*
Medial-Lateral	E1	9.66±6.14	7.60±6.03	1.451
	E2	9.19±6.05	7.06±6.26	1.181
	P1	-0.47±1.29	-0.55±0.32	0.160
Vertical	E1	-0.87±14.61	-0.74±14.95	0.500
	E2	-1.49±13.17	-1.12±15.44	0.507
	P1	-0.62±1.66	-0.38±0.64	0.356

Note. *significant at $p<.05$

Table 5. Right knee angle (unit: deg)

	Event	motion	breath motion	t
Anterior-Posterior	E1	25.59±21.19	26.40±23.04	0.677
	E2	25.52±21.70	26.40±23.06	0.822
	P1	-0.07±0.56	0.00±0.08	0.439
Medial-Lateral	E1	4.14±6.93	5.44±7.74	2.780*
	E2	3.99±6.66	5.29±7.67	2.421*
	P1	-0.15±0.36	-0.15±0.18	0.002
Vertical	E1	-18.51±25.38	-16.54±21.83	1.680
	E2	-18.31±24.70	-16.47±21.80	1.914
	P1	0.21±0.82	0.07±0.55	0.417

Note. *significant at $p<.05$

Table 6. Right pelvis angle (unit: deg)

	Event	motion	breath motion	t
Anterior-Posterior	E1	61.09±17.61	53.78±9.23	1.565
	E2	60.59±17.94	52.98±8.80	1.629
	P1	-0.50±1.07	-0.80±0.97	2.083
Medial-Lateral	E1	6.23±2.51	7.23±2.01	1.561
	E2	6.41±2.49	7.40±2.22	1.683
	P1	0.18±0.16	0.17±0.31	0.155
Vertical	E1	-0.66±15.36	-0.43±14.87	0.345
	E2	-0.82±15.28	-0.11±14.98	1.112
	P1	-0.16±0.31	0.33±0.57	3.375*

Note. *significant at $p<.05$

4. 고관절 각변위

굴신 동작 시 오른쪽 고관절의 각변위 결과는 <Table 6>과 같이 나타났다. 연구 결과, 전후, 좌우 방향에서는 유의한 차이가 없었고, 수직 각변위 P1에서 유의한 차이($p<.05$)가 나타났다.

5. 발끝 위치 변위

굴신 동작 시 오른쪽 발끝의 위치 변위 결과는 <Table 7>과 같이 나타났고, 오른쪽 발끝의 수직 위치변위 패턴은 <Figure 5>와 같이 나타났다. 연구 결과, 전후방향으로는 E1, E2에서 유의한 차이($p<.05$)가 나타났고, 좌우방향으로는 통계적 차이가 나타나지 않았으며, 수직방향으로도 통계적 유의한 차이가 나타나지 않았다. 하지만 수직방향 발끝 위치 패턴의 그래프를 보면 단전호흡과 일반호흡의 동작 시 발끝 움직임이 아래로 변화하는 양상의 차이를 발견할 수 있다.

Table 7. Displacement of right toe

(unit: cm)

	Event	motion	breath motion	t
Anterior-Posterior	E1	810.75±39.17	790.62±43.29	2.372*
	E2	806.20±38.51	786.13±41.45	2.656*
	P1	-4.56±2.75	-4.48±7.37	0.042
Medial-Lateral	E1	332.90±17.05	343.53±5.37	1.869
	E2	332.00±22.07	344.57±2.95	1.795
	P1	-0.90±6.06	1.04±3.37	0.821
Vertical	E1	215.69±45.13	212.26±46.37	0.246
	E2	211.43±44.79	201.73±40.00	0.952
	P1	-4.26±6.42	-10.53±9.97	1.522

Note. *significant at $p<.05$

Figure 5. Pattern of right toe - x axis

Table 8. GRF

(unit: N)

	Event	motion	breath motion	t
Anterior-Posterior	E1	-0.06±0.14	0.00±0.20	2.627*
	E2	-0.01±0.23	-0.11±0.18	2.963*
	P1	0.05±0.10	-0.11±0.50	3.468*
Medial-Lateral	E1	0.50±0.63	0.57±0.78	1.334
	E2	0.49±0.66	0.58±0.82	1.619
	P1	-0.00±0.06	0.01±0.05	0.620
Vertical	E1	10.02±1.35	9.97±1.66	0.438
	E2	10.31±1.30	11.44±1.54	6.467*
	P1	0.29±0.14	1.46±0.29	9.841*

Note. *significant at $p<.05$

Figure 6. Ground reaction force - x axis

Figure 7. Ground reaction force - y axis

6. 지면반력

굴신 동작 시 지면반력의 결과는 <Table 8>과 같이 나타났고, 지면반력에 대한 패턴 그래프는 <Figure 6, 7, 8>과 같이 나타났다.

Figure 8. Ground reaction force - z axis

연구 결과 전후방향으로 E1, E2, P1에서 모두 유의한 차이($p < .05$)가 나타났고, 좌우방향으로는 통계적 유의한 차이가 나타나지 않았으며, 수직방향으로는 E2, P1에서 통계적 유의한 차이($p < .05$)가 나타났다.

IV. 논 의

본 연구는 한국무용 동작 중 제자리에서 수행하는 굴신 동작 시, 단전호흡의 사용에 따라 운동학적 및 운동역학적 변인의 변화 양상을 분석해 보는 데 있었다.

본 연구의 결과, 이벤트에 따른 소요시간은 수직지면의 값이 최대 부하였을 때에서 왼쪽 무릎각이 최대로 굽혀진 시점의 값의 차이(P1)에서 0.29 sec의 차이로 단전호흡을 사용한 굴신동작이 더 짧은 시간을 수행하는 것으로 나타났다. 결국, 단전호흡이 일반호흡의 굴신동작보다 지지발의 최대 굴신동작 다음에 최대지면반발력을 이용하는 시간을 짧게 사용하였다는 것이며, 한국무용 시 사용하는 호흡(단전호흡)의 사용여부가 굴신동작 수행의 시간에 관여하고 있다고 볼 수 있다. 즉, 한국무용 굴신동작 시 단전호흡의 사용은 날숨에서 들숨으로의 호흡을 빠르게 전환시킴으로서 동작을 짧은 시간동안 수행하게끔 하고 있다고 볼 수 있다.

신체중심 이동의 결과, 단전호흡이 일반호흡 굴신동작 보다 전진방향으로 작게 이동하는 양상이 나타났다(E1, E2 $p < .05$). 이러한 결과는 단전호흡 굴신의 상체움직임이 시상면에서(앞·뒤) 유의하게 작은 중심이동을 했다는 것을 의미하며, 선행되었던 연구의 호흡을 사용한 걸음체 동작(Park & Jang, 2009)의 COM 결과에서 호흡을 사용한 걸음체 동작이 더욱 전진성을 띤다는 논의와 다른 결과를 가져왔다. 이러한 결과의 차이를 비교해 보면, 한국무용 시 걸어가는 동작에 있어서 호흡의 역할은 보폭에 기인하는 전진성을 더욱 활발하게 진행시켜주지만, 제자리에서 수행하는 동작 중 호흡의 역할은 전진의 역할

이 아니라, 상체를 더욱 곧게 만들어주는 역할을 하여 호흡굴신이 자세의 안정성이 높여 준 것으로 볼 수 있다. Wade와 Jones(1997)는 자세 안정성은 자세조절 즉 수직적 움직임을 통해 중력중심의 변위를 최소화하여 이루어진다고 하였다.

신체중심의 수직의 움직임, 왼쪽 무릎의 시상면에서의 각도는 단전호흡굴신이 더 큰 것으로 나타나, 일반호흡 굴신보다 더 깊은 굴신을 하고 있음을 알 수 있다. 이러한 결과는 Park와 Jang(2009)의 연구에서 호흡을 사용한 걸음체 동작이 신체중심의 이동변위와 고관절의 이동범위가 굴신을 하는 시기에서 수직축 아래로 더 이동하였다는 결과와 같이 나타났다. Park(2008)의 연구에 따르면, 무릎의 굴곡 근육들은 호흡 훈련을 한 후 신장성 수축을 한 결과로 신전근육들의 급격한 수축을 제어한다고 하였다. 하지만, 제자리 굴신 시 들고 있는 발인 오른쪽 무릎각은 단전호흡 굴신동작에서 시상면에서의 차이는 발견할 수 없었고, 관상면에서 좌우 움직임이 더 큰 것을 알 수 있었다. 결국, 단전호흡이 일반호흡 굴신 동작보다 시상면에서 움직임을 제어하여 동작 중심의 안정성을 높이고, 관상면에서의 움직임을 증가와 수직으로 움직임을 활발히 하여 동작을 크고 깊게 움직이고 있음으로 보여진다.

또한 최대수직부하율에서 최대굴신이 이루어진 시점까지의 차이(P1)에서 단전호흡이 일반호흡 굴신의 차이 보다 수직신체중심, 소요시간, 왼쪽 무릎각도가 더 유의하게 작게 나타난 것으로 보아, E1과 E2 사이의 구간에서 동작이 굽혀짐에서 펴짐 동작으로 전환되는 것을 알 수 있으며, 날숨에서 들숨으로 호흡의 주기가 바뀌는 시점은 단전호흡 굴신이 더 짧은 구간과 더 짧은 시간을 사용한 것을 알 수 있다. 이러한 결과는 단전호흡을 사용하는 굴신동작이 호흡을 사용하지 않은 굴신 보다 호흡의 변환을 더 빨리 진행하고 있음으로 보여진다. Kim(2006)은 미숙련자에게 호흡 훈련 후 돌음체 밸런스 동작에서 신체중심 상승이 위쪽으로 훈련 전보다 더 빨리 일어난다고 하였는데, 본 연구 결과가 이를 뒷받침해주고 있다.

오른쪽 발끝의 위치변화를 보면 단전호흡보다 일반호흡 굴신이 앞으로 더 전진되어 있었다. 수직의 움직임은 event에서는 유의한 차이를 발견할 수 없었지만, 위치변인의 패턴분석으로 볼 때, 호흡을 사용하지 않은 굴신은 발끝이 아래로 떨어지는 양상이 완만한 곡선을 이루었고, 단전호흡 굴신은 발끝이 아래로 떨어지는 양상이 최대점에서 급격하게 떨어짐을 볼 수 있다. 이러한 결과로 볼 때, 호흡이 날숨에서 들숨으로 변환되는 시점에서 발끝의 움직임이 강하게 이동되고 있음으로 생각되며, 한국무용 수행 시 단전호흡을 더 크게 사용하는 동작일수록 발끝의 움직임이 더 크고 강하게 표현하고 있다고 보여진다.

전후 지면반력의 결과를 보면 호흡굴신이 호흡을 사용하지 않은 굴신 보다 더 작은 추진력을 나타냈고, 최대부하율을 나타낸 시점(E2)에서 단전호흡 굴신이 -0.11 N을 나타내 일반호흡

굴신의 -0.01 N 보다 더 큰 제동력을 보이고 있다. 이러한 결과는 호흡이 날숨에서 들숨으로 바뀌는 시점에서 하지의 부하는 추진력보다는 제동력의 힘을 이용하는 것으로 보여 선행된 연구(Park & Jang, 2009)와 같은 결과로 보여 진다. 또한 전후 지면반력의 패턴 그래프를 보면, 단전호흡 굴신동작이 E2 실행 이후 또 다른 제동력에서 추진력으로 바뀌는 양상을 볼 수 있다. 이것은 단전호흡 굴신동작이 호흡을 날숨에서 들숨으로 사용한 이후에 더 큰 힘을 이용하려는 양상으로써 다시 제동력을 추진력으로 바꾸는 지면의 힘을 이용하고 있는 것으로 생각된다.

수직지면반력에서는 최대수직 부하율 시점(E2)에서 단전호흡 굴신이 유의하게 더 큰 부하를 이용하는 것으로 나타났다. P1에서도 호흡굴신이 더 큰 차이를 나타냈는데, 이러한 결과로 볼 때 호흡굴신이 호흡을 이용하여 무릎을 최대 굽혔을 때 지면의 반발력을 작게 이용하고 이 그 이후 호흡을 날숨으로 바꾸고 난 E2에서 큰 수직의 지면반력을 이용하여 동작을 상승하려는 것으로 보여 진다.

한국무용에서 호흡훈련은 다리 힘의 향상으로 안정되고 우아한 상체의 움직임에 위한 것으로 호흡훈련을 통해 상체의 신체중심을 위쪽으로 상승시키고, 흉강이 팽창되면서 복부근육을 수축시키고 동시에 엉덩이 근육을 수축시킴으로써 하지의 부하를 줄인다고 하였다(Park, 2008). 하지만 본 연구의 결과 단전호흡 굴신동작에서 수직지면의 부하율을 더 많이 사용하는 것으로 나타나 호흡에 따른 하지근육과 지면부하율과의 관계에 대한 연구 진행이 더 필요할 것으로 보인다.

한국무용은 무게와 부드러움과 끈기를 사위의 본질로 삼고 있으면서 특히 상체의 동작은 하체에서부터 올라오는 힘과 끈기를 보다 자연스럽고 부드럽게 풀어줘야 한다는 점에서 그 어떤 다른 무용보다 숙련의 경지에 이르기 어려운 무용이다(Hong, 1983). 한국무용 수행 시 호흡의 사용으로 한국무용의 부드러움을 표현하기도 하고, 움직이는 듯 안 움직이는 정적 움직임에 대한 표현을 하기도 한다. Kim(2005)은 한국무용에서 호흡의 들숨과 날숨은 끊임없이 춤의 원동력이 되어주고 춤추는 사람의 마음가짐에 따라 또는 감정의 고조에 따라 장단이 길게 느껴지기도 하고 짧게 느껴지기도 하도록 여러 가지 변형이 가능하다고 하였다. 이러한 관점에서 볼 때, 한국무용에서 사용하는 단전호흡의 주기는 한 동작의 처음과 끝을 정해주는 패턴이라고 볼 수 있고, 굴신에서 사용하는 호흡은 동작에 따라 한 주기를 이루기 위해 때로는 인위적으로 짧거나 혹은 길게 호흡을 가지고 있어야 할 때가 있다고 생각된다. 본 연구결과에서 알 수 있듯이 호흡에 의한 발끝의 강한 변화와 더 큰 지면의 부하율을 이용하여 신체를 상승 시키는 것은 그러한 원리를 뒷받침해준다. 이러한 원리는 한국무용 수행 시 동작의 변화에 따라 호흡의 주기가 갖고 있는 부드러움과 강함을 표현하는 즉 내재적 강함에 대한 힘의 원동력이 되고 있다고 보여 진다. 그렇지만,

단전호흡에 따라 표현의 깊이와 표현의 느낌이 틀려지는 한국무용의 특성을 고려할 때, 좀 더 호흡의 변화를 직접적으로 검정할 수 있는 연구방법이 모색되어야 할 필요가 있겠다.

V. 결 론

본 연구에서는 단전호흡을 사용하는 한국무용의 호흡 방법을 좀 더 세분화하고 과학적으로 접근하고자, 한국무용에서 가장 기본적인 동작인 굴신동작을 통하여 호흡이 날숨과 들숨으로 변환되는 동작의 변화와 힘의 사용 분배 및 변화 분석을 통하여 한국무용의 강한 표현의 힘의 원인과 동작의 차이를 밝혀내고자 하였다. 이에 따른 결론은 다음과 같다.

1. 한국무용 굴신동작 수행 시, 단전호흡이 일반호흡 굴신 보다 전후의 신체중심 이동이 작게 나타났고 수직의 이동 범위가 큰 것으로 나타나, 신체의 자세 안정성은 높고 굴신의 범위는 더 크게 사용하였다.
2. 단전호흡이 일반호흡 굴신 보다 호흡이 날숨에서 들숨으로 바뀌는 시점에서 소요시간이 짧고 지지다리의 움직임이 작게 나타나, 굽힘 동작에서 펴 동작으로의 동작변화가 빠르고 짧게 나타났다.
3. 굴신동작 시 들림다리는 단전호흡 굴신 이 부드럽지 못한 곡선의 형태를 보여, 동작 수행 시 더 강한 발끝의 움직임에 표현하였다.
4. 단전호흡이 일반호흡 굴신 보다 더 큰 제동력을 이용하여 굴신동작을 수행하였고, 패턴으로 볼 때 두 번의 제동력과 추진력의 패턴을 갖는다. 또한 날숨에서 들숨으로 이동하는 동안에 큰 수직힘으로 지면의 부하를 이용하여 굴신의 펴 동작으로 변환하였다.

본 연구의 결과는 무용현장에서 한국무용이 많은 창작무용으로 발전됨에 따라 그 힘의 원리를 이용한 표현방법에 유용한 자료로 쓰이기를 기대하는 바이며, 앞으로는 다양한 형태의 호흡법에 대한 기초적 분석 연구가 필요할 것으로 본다.

참고문헌

- Kim, Y. K.(2005). A study of the co-relation between the principle of movement and the aesthetic characteristic in

- Korean Traditional Dance. *Journal of Asian Comparative Folklore Society*, 28(9), 175-206.
- Kim, E. J.(2006). The Effects of Basis Training for Korean Dance Breathing on Lower Extremities. *The Korean Journal of Physical Education*, 45(2), 579-591.
- Park, M. Y., Park, S. Y., & Oh, Y. J.(2010). Dance Philosophy : A study on breathing method in pilates and korean dance. *The Korean Journal of Philosophy of Physical Education*, 18(1), 317-333.
- Park, S. J.(2008). The Effects of a Basis Respiration Training on Lower Extremities Muscle Power During Kueb-Guel-Um in Korea Dancing. *The Korean Society of Dance*, 54, 59-74.
- Park, Y. S., & Jang, J. Y.(2009). The Effects of Breathing Control on Kinetic Parameters of Lower Limbs during Walking Motion in Korean Dance. *Korean Journal of Sport Biomechanics*, 19(4), 627-636.
- Jung, B. H.(1985). *Hankuk Chon(Korean dance)*. Seoul: Yaelhwadang.
- Jung, B. H.(2004). *Hankuk Mooyong Mihak(Aesthetics of Korean Dance)*. Jipmoondang.
- Cho, D. I.(1992). *Effect of Knee Joint Movement on Respiration*. Unpublished Doctor's Thesis, Graduate School of Korea University.
- Hong, M. A.(1983). *The Research of Set to Basis-Train-Forms in Korean Dance*. Unpublished Master's Thesis, Graduate School of Ewha Womans University.
- Asmussen, E., Jahansen, S. H., Jorgensen, M., & Nielsen, M.(1965). On the nervous factors controlling respiration and circulation during exercise, Experiments with curarization. *Scandinavian Physiological Society*, 63, 343.
- Gowitzke, B. A., & Milne, M.(1988). *Scientific Bases of Human Movement*. 3rd Ed. Baltimore: Williams & Wilkins.
- Hurst, C. A., Kirby, R. L., & MacLeod, D. A.(2001). Locomotor-respiratory coupling during axillary crutch ambulation. *American Journal of Physical Medicine and Rehabilitation*, 80, 831-838.
- Kao, F. F., & Ray, L. H.(1954). Respiratory and circulatory responses of anaesthe-tized dogs to induced muscular work. *Am. Journal of Physiology*, 179, 249.
- McCloskey, D. I., & Mitcilell, J. H.(1972). Reflex cardiovascular and respiratory responses originating in exercising muscle. *Journal of Physiology*, 224, 173.
- Mitchell, J. H., & Schmidt, R. F.(1983). *Cardiovascular Reflex Control by Afferent Fibers from Sdilital Muscle Receptors*. In Handbook of physiology. Vol.3, Park 2, Shepherd, J. T., and Abboud, F. M., eds. American Physiological Society, Bethesda, MD. 623.
- Mitichell, J. H.(1985). Crdiovascular control during exercise: central and relex neural mechanisms. *American Journal of Cardiology*, 55, 34D.
- Schaible, H. G., & Schmidt, R. F.(1983). Activation of group III and IV sensory units in medial articular nerve by local mechanical stimulation of knee joint. *Journal of Neurophysiology*, 49, 35.
- Strauss, R. H.(1979). *Sports Medicine and Physiology*. Philadelphia, W. B. Saunders Co.
- Wade, M. G., & Jones, G.(1997). The role of vision and spatial orientation in the maintenance of posture. *Physical Therapy*, 77(6), 619-628.