



한국운동역학회지, 2005, 제15권 1호, pp. 221-235  
Korean Journal of Sport Biomechanics  
2005, Vol. 15, No. 1, pp. 221-235

## 배드민턴 드롭샷 동작의 운동학적 분석

오정환\* · 최수남 · 정익수(충남대학교)

### ABSTRACT

#### Kinematic Analysis of the Badminton Drop-shot Motion

Oh, Cheong-Hwan\* · Choi, Su-Nam · Jeong, Ik-Su(Chungnam National University)

C. H. OH, S. N. CHOI, I. S. JEONG. Kinematic Analysis of the Badminton Drop-shot Motion. Korean Journal of Sport Biomechanics, Vol. 15, No. 1, pp. 221-235, 2005. The purpose of this study was to analyse badminton players' drop-shots, in order to make players understand the principles of drop-shot motion in badminton. Three dimensional analysis was used to measure movements such as the time required per section, the change of center of gravity, joint angle and speed, and joint speed. The results of this study revealed as follows: (1) top players are faster than amateurs in the total time required per section; (2) top players moved more in the x-axis and z-axis, while amateurs moved more in the y-axis; (3) the inclination of amateurs was greater than that of top players in all phases; (4) amateurs showed larger angle on the shoulder joints than top players in the first phase, while top players showed larger angle on the shoulder joint than amateurs in the second and third phase. Amateurs' angle was larger on angle joint in the first phase than top players' ones, while top players' angle was larger in the third phase than amateurs; (5) the speed of racket head of top players was faster than that of amateurs; and the velocity of the center of gravity of amateurs was greater than that of the top players. The

---

\* jho@cnu.ac.kr

findings of this study were that gravity decreases during impact and then the velocity increases to perform the follow-through and making the swing fast by increasing the speed of the racket head is most important.

KEYWORDS: BADMINTON, DROP SHOT, DRIVE, HIGH CLEAR, SMASH

## I. 서론

### 1. 연구의 필요성

배드민턴은 실내경기로서 빠른 스피드와 강한 체력을 요하며, 그 매력은 게임 시 연출되는 다양한 기술 시도에 있다(박순복, 1985). 배드민턴에 사용되는 셔틀콕은 속도와 방향이 매우 다양하고 갑작스럽게 변화하기 때문에 경기 중 달리기, 도약, 몸의 회전 및 굴곡과 신전 등이 요구되며, 또한 민첩성, 순발력, 지구력 등의 전문적인 체력이 필요하다(이상경, 1992). 따라서 일반인들이 생각하는 것보다 고도의 기술과 체력을 요구하는 격렬한 스포츠라고 말할 수 있다. 또, 배드민턴 경기는 바운드 없이 상대방의 셔틀콕을 넘기는 경기이므로 테니스의 변화성과 탁구의 속도성을 혼합한 경기로도 볼 수가 있다(김태운, 장영인, 박진성, 1995).

이와 같은 특성을 지닌 배드민턴은 서비스(service), 클리어(clear), 드롭(drop)을 기초로 하여 하이 클리어(high Clear), 스매시(smash), 드롭 샷(drop shot)등의 다양한 기술로 구성된다. 배드민턴 경기 기술 중 가장 빈번히 사용되는 기술은 드롭 샷, 스매시, 클리어의 순이며 공격성공을 보면 푸쉬(push), 드라이브(drive), 스매시(smash)의 순으로 나타났다(류재청, 김익상, 2003). 현재 국내에서 이루어지고 있는 생활체육 종목 가운데 배드민턴 경기는 가장 많은 클럽과 동호인들을 중심으로 널리 확산되어 있다. 이와 같은 배드민턴에 대한 국민들의 관심은 국제경기에서의 경기력이나 성적의 향상을 기대할 수 있게 해주며, 이러한 기대를 실현시키기 위해서는 더욱 합리적이고 과학적인 배드민턴 경기의 기술 및 전략 분석에 대한 연구가 필요할 것이다(김태형, 1998).

배드민턴에 대한 선행 연구를 살펴보면, 국외의 경우 스트로크 기술의 차이점을 분석한 연구(Gowitzke, & Miluer, 1988), 셔틀콕의 궤적을 만드는데 영향을 미치는 변인들의 연구(Broer, & Zernicke, 1979), 효율적인 스매시 동작을 위한 배드민턴 스텝에 대한 운동학적 분석(Grice, 1996), 스매시 동작에 대한 운동학적 연구(Cooper, Adrian & Glassow, 1982), 그리고 임팩트 시 동작 분석(Bunn, 1972) 등이 있다.

또한 국내의 경우 배드민턴 기술동작에 있어 드라이브(drive), 스매시(smash), 푸쉬(push)를 중심으로 분석한 연구(박순복, 1986)와 배드민턴 스매시 동작시 변화, 소요시간, 라켓과 팔 분절의 이동 궤적을 2차원 영상으로 분석한 연구(안상우, 1990 ; 황경숙, 1981)등이 있다. 하지만 이들 연구에서 다루는 모든 운동이 단일 평면상으로 이루어지는 것을 가정하였기 때문에 많은 오차를 내포하고 있는 것으로 사료되며, 3차원 영상분석으로는 이상경(1992)의 배드민턴 서브동작에 관한 운동학적 연구와 천영진(1997)의 배드민턴 경기 중 선수 움직임의 역학적 분석을 통한 수행능력평가 분석을 제시할 수 있다. 또한 배드민턴 경기 중 선수 움직임의 역학적 분석을 통한 운동수행 능력평가를 분석한 연구(신인식 등, 1997)와 이계산(1997)의 배드민턴 경기 시 선수들의 타구패턴과 효율성에 관한 연구 등도 눈여겨 볼 만하다. 배드민턴 스매시 동작의 운동학적 변인에 관한 상관성 연구(소재무, 양승철, 1998)와 한상민(1998)의 배드민턴 스매시 동작에 대한 운동학적 분석, 그리고 김혁(2002)의 배드민턴 클리어와 드롭동작에 관한 운동학적 비교분석 역시 참고 될 필요가 있을 것이다.

하지만, 선행 연구들은 그 연구대상으로서 엘리트 선수와 같은 전문 운동선수가 주로 다루어졌고 배드민턴 기술 중에서도 특히 서브와 스매시, 그리고 하이클리어에 집중되어 있다. 물론 위의 연구 주제들의 중요성을 부정할 수는 없지만, 생활체육 현장에서 배드민턴의 대중화 현상을 바라보았을 때 동호인을 중심으로 한 연구의 필요성은 간과되어서는 안 될 것이다. 또한 배드민턴 기술 중에서도 앞서 언급된 기술 외에도 가장 빈번하게 사용되는 드롭샷에 대한 관심도 배제되어서는 안 된다.

문헌에 언급되지는 않았으나 많은 배드민턴 동호인들에게 나타나는 경향으로서 실력향상에 가장 큰 걸림돌로 작용되는 기술이 바로 이 드롭샷이라는 점은 지금까지 배드민턴과 관련된 연구가 어떻게 변화될 필요가 있는지를 간접적으로 보여주고 있다. 특히 배드민턴 클럽 내에서 경기능력 수준에 따라 나뉘어진 급과 관련하여 C급에서 B급, 혹은 A급으로 올라가기 위해서 넘어야 할 기술 중 하나 역시 바로 이 드롭샷임은 본 연구자의 직접적인 경험과 더불어 현장검증을 통해 나타난 사실이다. 평균적으로 3년 정도의 구력을 갖춘 동호인들이 C급에 속해있는데 이들의 가장 큰 난관으로서 작용하는 드롭샷은 이들에게 많은 스트레스와 심지어 고원현상까지도 유발시키고 있는 실정이다.

이에 본 연구는 배드민턴 동호인들을 대상으로 배드민턴 여러 가지 기술 중 드롭샷 동작을 3차원 입체분석 하여 보다 나은 기술 향상에 도움을 줄 수 있도록 하는 데 연구의 필요성이 있다

## 2. 연구의 목적

본 연구의 목적은 배드민턴 드롭샷 동작을 선수집단과 동호인 집단을 대상으로 3차원 영상분석을 통해 드롭샷 동작의 원리와 현상을 이해하고, 정확한 동작개선과 기술향상을 기할 수 있도록 기초자료를 제공하는데 있다.

## II. 연구 방법

### 1. 연구대상

본 연구의 연구대상자는 D광역시에 거주하는 배드민턴 선수와 동호인들을 선정하였다. 이 중 선수집단의 경우는 D구청에 소속되어 있는 선수로 하였으며, 동호인 집단은 생활체육 클럽(H 클럽)에서 활동중인 동호인들 중에서 무선 표집 하였다. 대상인원은 선수 4명과 동호인 4명으로써 총 8명이 고, 성별은 모두 여자이다. 연구대상자의 신체적인 특징은 <표 1>과 같다.

표 1. 연구대상자의 신체적인 특성

대 상	나 이(yrs)	신 장(cm)	체 중(kg)	경력(yrs)	
선 수	A1	22	163	53	9
	A2	25	173	67	11
	A3	27	160	55	10
	A4	28	162	55	13
	M±SD	25.5±2.65	164.50±5.08	57.50±6.40	10.75±1.71
동 호 인	B1	25	171	63	3
	B2	27	160	58	3
	B3	25	173	68	3
	B4	26	164	50	3
	M±SD	25.75±0.96	167.25±6.29	59.75±7.68	3±0

### 2. 실험장비

본 연구에서 사용된 운동학적 분석을 위한 실험장비는 <표 2>와 같다.

표 2. 실험장비

기기명	제품명	제작사
Camera	Photron Fastcam	USA
Control point	V-TEK	V-TEK
분석프로그램	Kwon3ver 3.0	VISOL
Computer	RACK-360	LG
Monitor	SAMTRON77E	SAMSUNG
VTR	Super VHS ET	JVC

### 3. 실험 절차 및 방법

실험은 실내체육관 내 정규 규격을 갖춘 배드민턴 코트에서 실시하였고, 통제점을 표시한 통제점 틀은 실험참가자의 드롭샷 동작을 완전히 포함할 수 있을 정도의 범위로 지면에 수직이 되도록 설치하였다.

고속 카메라(Photron Fastcam - pci)는 통제점 틀이 모두 카메라 필드(field)안에 포함되도록 2대를 설치하고, 실험참가자로부터 10m 떨어진 거리에 체육관 바닥으로부터 1.5m가 되도록 하여 지면과 수평으로 설치하였다. 그리고 카메라 위치는 연구대상자 정면의 좌우 45°각도에서 촬영하였고, 촬영 속도는 250frame/sec로 하였다. 연구대상자의 인체분절의 해부학적 경계점을 표시하기 위하여 각 관절에 반사테이프를 부착시키고 상의와 하의는 흰색 타이즈만 착용하였으며, 각 연구대상자들은 실험을 실시하기 전에 충분한 준비운동을 실시한 후 실험에 응하게 하였다. 먼저 1분간 통제점 틀을 촬영하고, 이를 제거한 후 연구대상자는 통제점 틀이 세워져 있던 공간에 들어가 드롭샷 동작을 실시하였다. 각 연구대상자들은 1명당 5회씩 드롭샷 동작을 하여 그 중 서틀콕의 떨어진 위치가 네트를 넘어 상대방 서비스 라인 앞에서 네트까지의 지역 안에 정확하게 떨어진 한 동작만을 선택하여 자료처리 하였다. 실험도구의 배치는 <그림 1>과 같다.

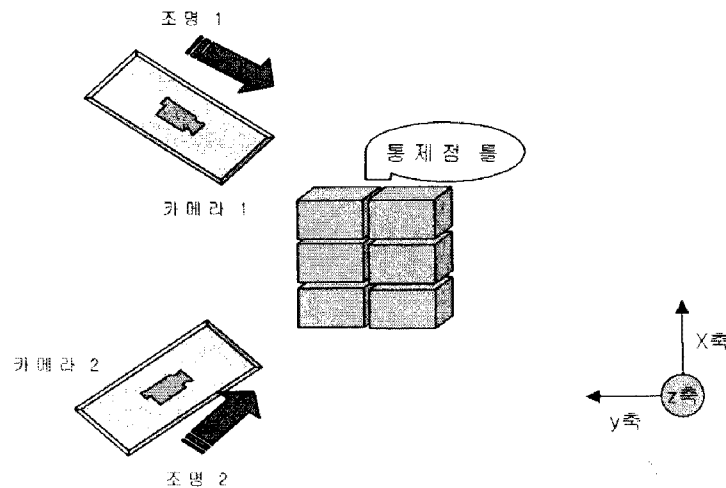


그림 1. 실험도구의 배치도

### 4. 자료분석 방법

본 연구의 통제점과 인체 관절 중심점의 좌표화에 대하여 살펴보면, 통제점 좌표화는 동조용 타이머 오른쪽 맨 하단에 있는 LED를 기준점으로 하여 통제점 막대(1m), 총 46개의 막대의 양끝과 중간지점을 정해진 순서에 따라 좌표화 하였다.

총 90개의 통제점을 좌표화 한 후, 오차를 줄이기 위해 동일과정을 5회 반복하여 컴퓨터에 저장하였다. 좌표 처리 과정에서 실험참가자가 운동하는 방향을 y축, 지면에 대하여 수직방향을 z축으로

하고, y축에서 z축으로의 벡터의 외적(cross product)을 x축으로 하였다. 인체 관절 중심점의 좌표화, 동조, DLT(Direct Linear Transformation)방법에 의한 3차원 좌표계산과 자료의 스무딩은 Kown 3D ver. 3.0 프로그램을 사용하였으며, 인체 관절 중심점의 좌표화는 Plagenhoef(1983)의 자료를 이용하여 직접 관절점을 좌표화 하였다. 운동학적 변인의 평균(M)과 표준편차(SD)를 산출하기 위하여 Excel ver 4.0, SPSS windows. 10.0 프로그램을 활용하였다.

### 5. 동작의 국면 및 구간 설정

본 연구에서 연구대상자들이 실시하게 될 동작은 배드민턴 드롭샷 동작이다. 이 동작을 보다 상세히 분석하기 위해 <그림 2>와 같이 3개의 국면(event)과 2개의 구간(phase)으로 나누었다

- 1) 1국면 : 백 스윙하여 손목관절이 최소 각을 유지하는 순간
- 2) 2국면 : 배드민턴 라켓과 셔틀콕이 임팩트 하는 순간
- 3) 3국면 : 임팩트 이후 라켓이 Y축과 평행을 유지하는 순간
- 4) 1구간 : 배드민턴 라켓을 백 스윙하여 손목관절이 최소 각을 유지하는 순간 부터 배드민턴 라켓과 셔틀콕이 임팩트 하기 직전의 순간까지
- 5) 2구간 : 배드민턴 라켓과 셔틀콕이 임팩트 하는 순간부터 라켓이 Y축과 평 행을 유지하기 직전의 순간까지

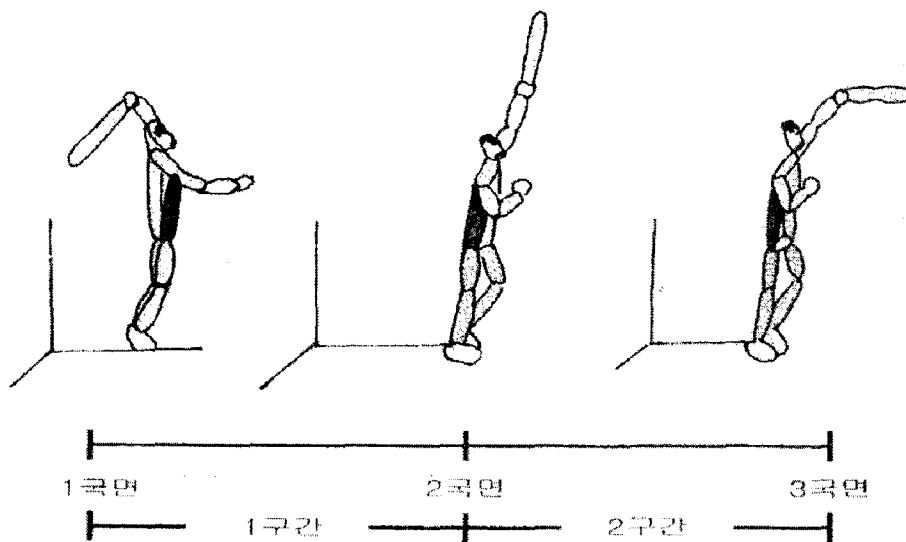


그림 2. 동작의 국면 및 구간설정

### 6. 인체 관절의 각도

본 연구의 자료 산출을 위한 인체 관절의 각도는 <그림 3>과 같이 정의하였다.

1.  $\theta_1$  : 손목관절 각
2.  $\theta_2$  : 팔꿈치관절 각
3.  $\theta_3$  : 어깨 관절 각
4.  $\theta_4$  : 상체의 전후경 각

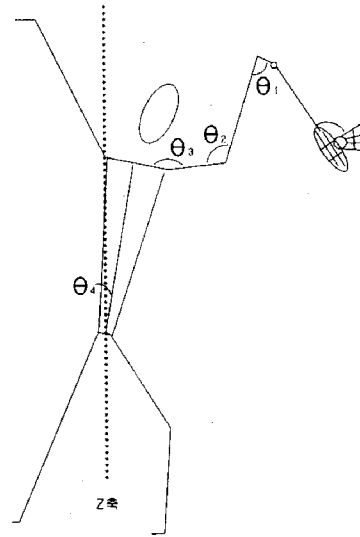


그림 3. 인체 관절의 각도

## Ⅲ. 결과 및 논의

### 1. 구간별 소요시간

배드민턴 드롭샷 동작의 선수집단과 동호인집단의 구간별 평균 소요시간은 <표 3>과 같다.

<표 3>은 배드민턴 드롭샷 동작에 대한 1구간, 2구간, 총 소요시간을 나타낸 것으로 우수선수집단은 각각  $0.21 \pm 2.2\text{sec}$ ,  $0.14 \pm 1.03\text{sec}$ ,  $0.34 \pm 1.73\text{sec}$ 로 나타났고, 동호인 집단은 각각  $0.31 \pm 3.7\text{sec}$ ,  $0.18 \pm 1.14\text{sec}$ ,  $0.49 \pm 2.9\text{sec}$ 로 나타났다. 구간별로 살펴보면 1구간에서는 선수집단이 0.1sec가 더 빠르

표 3. 구간별 평균 소요시간

(단위 : sec)

Item	1구간		2구간		총소요시간	
	선수	동호인	선수	동호인	선수	동호인
M	0.21	0.31	0.14	0.19	0.34	0.49
SD	2.2	3.7	1.03	1.14	1.73	2.9

게 나타났고, 2구간에서도 선수집단이 0.05sec가 더 빠르게 나타났다. 총 소요시간을 보면 선수집단이 0.15sec더 빠르게 배드민턴 드롭샷 동작이 수행되었다. 위와 같은 결과는 동호인 집단보다는 선수 집단의 경우가 임팩트를 하기 위한 예비동작이 짧고 손목관절을 이용한 코킹이 원활하게 이루어지는 결과로 사료되며, 이는 안성모(2003)의 연구에서 비슷한 결과를 보여주고 있다. 또한 안성모(2003)의 연구에서 논의된 1구간에서 동호인 집단의 소요시간이 긴 것은 준비단계에서 스윙동작의 크기가 큰 것 때문으로 나타났고, 2구간에서는 동호인집단이 늦은 임팩트로 인하여 소요시간이 길어진 것으로 사료된다. 위 내용을 분석해 볼 때 동호인 집단은 불필요한 예비 동작을 줄이고 원활한 협응력에 의한 스윙을 해야하며, 손목의 코킹을 이용한 임팩트 순간에 강한 속도를 낼 수 있어야 경기력 향상에 도움이 될 것으로 판단된다.

## 2. 국면별 라켓의 이동변위

배드민턴 드롭샷 동작 시 국면별 라켓의 이동변위는 백 스윙하여 손목관절이 최소 각을 유지하는 순간부터 임팩트 이후 라켓이 y축과 평행을 유지하는 순간까지의 라켓의 좌우(x), 수평(y), 수직(z)변위를 나타낸 것으로 그 결과는 <표 4>, <표 5>, <표 6>과 같다.

<표 4>은 배드민턴 드롭샷 동작에 대한 국면별 X축에 대한 라켓의 좌우이동 변위를 1국면에서 3국면에 걸쳐 나타낸 것으로 선수집단은 각각  $62.36 \pm 19.44\text{cm}$ ,  $59.28 \pm 17.36\text{cm}$ ,  $40.30 \pm 10.23\text{cm}$ 로 나타났으며, 동호인 집단은 각각  $64.53 \pm 19.55\text{cm}$ ,  $51.48 \pm 17.98\text{cm}$ ,  $20.29 \pm 20.29\text{cm}$ 로 나타났다.

국면별로 살펴보면 백 스윙하여 손목관절이 최소 각을 유지하는 1국면에서 동호인 집단의 값이

표 4. X축에 대한 라켓의 이동변위

(단위 : cm)

Item	1국면		2국면		3국면	
	선수	동호인	선수	동호인	선수	동호인
M	62.36	64.53	59.28	51.48	40.30	53.39
SD	19.44	19.55	17.36	17.98	10.23	20.29

표 5. Y축에 대한 라켓의 이동변위

(단위 : cm)

Item	1국면		2국면		3국면	
	선수	동호인	선수	동호인	선수	동호인
M	31.95	32.90	117.39	142.02	195.53	219.74
SD	34.55	28.20	28.71	34.62	25.04	37.83



크게 나타난 것은 선수 집단에 비해 불필요한 예비동작을 많이 한 것으로 사료되며, 임팩트가 이루어지는 2국면에서는 선수집단과 동호인집단 모두 1국면보다 줄어들고는 있지만 동호인 집단에서 급격히 줄어든 이유로 스윙의 전 구간에서 상체의 움직임이 많은 것으로 나타났으며, 이 결과 안정된 자세에서의 정확한 임팩트에도 영향을 미칠 것으로 판단된다.

<표 5>은 배드민턴 드롭샷 동작에서 셔틀콕이 날아가는 방향이 되는 Y축에 대한 라켓의 이동 변위를 1국면에서 3국면에 걸쳐 나타낸 것으로 선수집단은 각각 31.95±34.55cm, 117.39±28.71cm, 195.53±25.04cm로 나타났으며, 동호인 집단은 각각 32.90±28.20cm, 142.02±34.62cm, 219.74±37.83cm로 나타났다.

백 스윙하여 손목관절이 최소 각을 유지하는 순간부터 임팩트 이후 라켓이 y축과 평행을 유지하는 순간까지 동호인 집단이 선수 집단에 비해 y축의 이동변위가 큰 것으로 나타났다. 이와 같은 결과는 신체 중심의 변화는 적고, 상지관절의 원활한 협응동작에 의한 빠른 스윙 동작이 아닌 전완과 라켓만을 위주로 스윙을 하였기 때문에 나타난 결과로 판단된다.

<표 6>은 배드민턴 드롭샷 동작에 대한 국면별 Z축에 대한 라켓의 이동 변위를 1국면에서 3국면에 걸쳐 나타낸 것으로 선수집단은 각각 132.71±3.13cm, 252.86±8.54cm, 173.56±9.81cm로 나타났으며, 동호인 집단은 각각 136.98±2.82cm, 246.03±12.36cm, 154.53±14.45cm로 나타났다.

국면별로 살펴보면 손목 각이 최소가 되는 1국면에서는 동호인 집단이 4.27cm 크게 나타났고, 이는 자연스러운 백스윙 동작이 아닌 높은 위치에서 라켓의 스윙이 이루어지는 동작을 취했기 때문에 사료되며, 임팩트가 이루어지는 2국면에서는 선수집단의 경우 평균신장이 2.75cm작지만 6.83cm 높게 나타났다. 이와 같은 결과는 신체 중심을 높이고 높은 위치에서 임팩트가 이루어진 결과로 판단된다. 라켓이 Y축과 수평으로 이루는 3국면에서는 선수집단이 19cm가 더 높게 나타났다. 이는 선수집단이 임팩트 이후 팔로우스로우 동작에서 손목의 코킹을 이용한 스윙을 수행한 것으로 사료되며, 동호인 집단은 상체 분절만을 이용한 팔로우스로우를 했기 때문에 라켓의 속도를 비교해 볼 때 선수집단에 비해 느려지는 중요한 변인 중 하나로 판단된다. 이는 소재무(1998)의 연구와 비슷한 결과를 보였다.

표 6. Z축에 대한 라켓의 이동변위

(단위 : cm)

Item	1국면		2국면		3국면	
	선수	동호인	선수	동호인	선수	동호인
M	132.71	136.98	252.86	246.03	173.56	154.53
SD	3.13	2.82	8.54	12.36	9.81	14.45

### 3. 신체중심의 전·후경 각의 차이

배드민턴 드롭샷 동작 시 수직축을 중심으로 국면별 상체의 전·후경 각의 변화를 분석한 것으로 <표 7>과 같다.

표 7. 전·후경 각도

(단위 : degree)

Item	1국면		2국면		3국면	
	선수	동호인	선수	동호인	선수	동호인
M	7.45	11.52	-10.18	-13.39	-11.48	-15.29
SD	2.99	4.78	3.66	3.13	6.72	2.67

+:후경각, -:전경각

<표 7>은 배드민턴 드롭샷 동작의 수직축에 대한 상체의 국면별 전·후경각을 1국면에서 3국면에 걸쳐 나타낸 것으로 선수집단이 각각  $7.45 \pm 2.993^\circ$ ,  $-10.18 \pm 3.66^\circ$ ,  $-11.48 \pm 6.72^\circ$ 로 나타났으며, 동호인 집단은 각각  $11.52 \pm 4.78^\circ$ ,  $-13.39 \pm 3.13^\circ$ ,  $-15.29 \pm 2.67^\circ$ 로 나타났다.

국면별로 살펴보면 1국면에서 3국면에 걸쳐 선수집단이 동호인집단보다 각각  $5.93^\circ$ ,  $3.21^\circ$ ,  $3.81^\circ$  적게 나타나, 류재청, 김익상(2003)의 우수선수와 비우수선수의 국면별 전·후경각의 차이점을 비교한 연구와 비슷한 결과를 보였다. 1국면에서 동호인집단의 후경 각이 크게 나타난 것은 스윙이 시작되었음에도 불구하고 불필요하게 상체를 뒤로 많이 움직인 것으로 판단되며, 상지 분절 즉, 어깨, 팔꿈치, 손목, 라켓으로 이어지는 원활한 협응 동작이 이루어지지 않고 하나의 막대처럼 같이 움직이는 동작이 수행된 것으로 사료된다. 2국면에서는 모두 전경의 자세를 취하는 것으로 나타났다.

3국면에서도 동호인 집단이 상지 분절의 효율적인 협응 동작에 의한 스윙이 이루어지지 않고, 상지만을 이용한 스윙을 하였기에 전·후경각의 차이로 인한 라켓헤드의 속도에도 많은 영향을 미치고 있는 것으로 분석되었다.

### 4. 상지관절의 각도

배드민턴 드롭샷 동작에서 각 국면별 분석을 위한 관절은 어깨관절, 팔꿈치관절, 손목관절로 설정하였다.

#### 1) 어깨관절

배드민턴 드롭샷 동작에서 임팩트 시 어깨관절의 각도는 얼마나 높은 타점에서 임팩트가 이루어지느냐를 따지는 중요한 변인이 되며, 팔꿈치관절과 몸통으로 이루어지는 각을 의미하는 것으로 <표 8>과 같다.

표 8. 어깨관절 각도

(단위 : degree)

Item	1국면		2국면		3국면	
	선수	동호인	선수	동호인	선수	동호인
M	182.5	185.66	159.03	143.75	136.84	105.55
SD	8.75	15.87	9.08	18.7	11.5	10.59

<표 8>은 배드민턴 드롭샷 동작에 대한 국면별 어깨관절각을 1국면에서 3국면에 걸쳐 나타낸 것으로 선수집단은 각각 182.50±8.75°, 159.03±9.08°, 136.84±11.5°로 나타났으며, 동호인 집단은 각각 185.66±15.87°, 143.75±18.7°, 105.55±10.59°로 나타났다.

국면별로 살펴보면 1국면에서는 집단 간 차이가 적게 나타났고, 임팩트가 이루어지는 2국면에서는 선수집단이 15.28°가 크게 나타났다. 이는 신체중심을 높이고 높은 위치에서 임팩트가 이루어지기 때문에 어깨관절이 펴진 상태로 임팩트가 이루어졌으며 Z축의 이동변위도 높게 나타난 결과로 판단된다. 3국면에서는 선수 집단이 동호인 집단보다 31°가 크게 나타났고 이는 임팩트 이후 팔로우스로우를 할 때 상체의 모든 분절을 이용한 자연스러운 스윙을 한 결과로 판단되며, 위의 결과로 보아 선수집단의 경우 라켓의 회전반경은 크고 셔틀콕의 선속도도 빠르게 나타난 것으로 판단된다.

## 2) 팔꿈치 관절

팔꿈치 관절 각도는 전완과 상완간의 각을 의미하는 것으로 <표 9> 와 같다.

<표 9>은 배드민턴 드롭샷 동작에 대한 국면별 팔꿈치 관절 각도를 1국면에서 3국면에 걸쳐 나타낸 것으로 선수 집단은 각각 148.22±10.26°, 168.99±5.18°, 187.04±6.97°, 동호인 집단은 각각 158.80±9.06°, 168.89±9.04°, 169.79±6.76°로 나타났다.

국면별로 살펴보면 1국면에서 선수집단이 팔꿈치관절의 각도가 작은 이유는 강한 스윙을 위한 신체 협응력이 어깨, 팔꿈치, 손목, 라켓 순의 스윙 방향, 즉 근위에서 원위로 힘의 전달을 효율적으로 보여주고 있기 때문이며, 이와 같은 결과는 (Bunn, 1972 ; Plagenhoef, 1971)의 근위 분절로부터 원위 분절로의 힘이 전달되는 분절 순서이론을 뒷받침하고 있다. 3국면에서 큰 값을 나타내는 것은 어깨관절과 같이 임팩트 이후 팔로우 스로우에서 상체분절을 이용한 원활한 코킹동작을 하고 있는 것으로 사료된다.

표 9. 팔꿈치관절 각도

(단위 : degree)

Item	1국면		2국면		3국면	
	선수	동호인	선수	동호인	선수	동호인
M	148.22	158.8	168.99	168.89	187.04	169.79
SD	10.26	9.06	5.18	9.04	6.97	6.76

여기에서 또 한가지 주목할 만한 점은 배드민턴의 효율적인 스윙 동작을 위해 손목의 움직임을 나타내는 코킹 동작을 위해서는 손목관절 뿐만 아니라 팔꿈치관절이 큰 역할을 하고 있다는 것을 알 수 있었다.

### 3) 손목관절 각도

손목관절 각도는 손가락 끝과 전완으로 이루어지는 각을 의미하는 것으로 <표 10>과 같다.

표 10. 손목관절 각도

(단위 : degree)

Item	1국면		2국면		3국면	
	선수	동호인	선수	동호인	선수	동호인
M	96.67	105.19	176.19	172.88	178.75	200.75
SD	4.17	17.12	4.97	21.84	9.63	16.92

<표 10>은 배드민턴 드롭샷 동작에 대한 국면별 손목관절 각도를 1국면에서 3국면에 걸쳐 나타낸 것으로 선수 집단은 각각  $96.67 \pm 4.17^\circ$ ,  $176.19 \pm 4.97^\circ$ ,  $178.75 \pm 9.63^\circ$ 로 나타났고, 동호인 집단은 각각  $105.19 \pm 17.12^\circ$ ,  $172.88 \pm 21.84^\circ$ ,  $200.75 \pm 16.92^\circ$ 으로 나타났다. 국면별로 살펴보면 손목각도가 최소가 되는 1국면에서는 선수집단이  $8.52^\circ$ , 동호인 집단보다 적게 나타났고, 2국면에서는 선수집단이  $3.31^\circ$ 가 크게 나타났다. 최근의 연구(소재무, 2003)에서도 임팩트가 이루어지는 2국면에서 숙련자 집단의 손목관절 각도는 상대적으로 크게 나타났고, 이는 높은 타점에서 임팩트가 이루어진 연구와 일치하였다. 또한 2구간에서 선수 집단의 변화량은 거의 없었으며, 동호인 집단에서는  $28^\circ$ 정도의 큰 차이를 보였다. 이와 같은 결과는 3국면에서 동호인 집단은 임팩트이후 코킹이 거의 이루어지지 않은 부자연스러운 동작을 수행한 것으로 사료된다.

### 5. 드롭샷 동작 시 라켓헤드의 속도

배드민턴 드롭샷 동작의 라켓헤드의 속도변화를 분석한 결과는 아래에 제시된 <표 11>과 같다.

표 11. 라켓헤드의 속도변화

(단위 : cm/sec)

Item	1국면		2국면		3국면	
	선수	동호인	선수	동호인	선수	동호인
M	103.99	72.57	308.94	196.11	205.89	115.83
SD	24.12	20	26.43	34.26	29.9	34.69

<표 11>은 배드민턴 드롭샷 동작에 대한 국면별 라켓헤드의 속도변화를 1국면에서 3국면에 걸쳐 나타낸 것으로 살펴보면 선수집단은 103.99±24.12cm/s, 308.94±26.43cm/s, 205.89±29.9cm/s로 나타났으며, 동호인 집단은 각각 72.57±20cm/s, 196.11±34.26cm/s, 115.83±34.69cm/s 로 나타나 큰 차이를 보여주고 있다. 제1국면에서 3국면까지 선수집단이 동호인 집단보다 라켓헤드의 속도가 크게 나타났고, 이는 전체적인 분절의 협응성과 부드러운 움직임, 또한 어깨, 팔꿈치, 손목, 라켓으로 이루어지는 드롭샷 동작이 빠르게 나타나 라켓헤드의 속도를 증가시키는 결과로 판단된다. 안상우(1990)의 연구에서도 우수선수집단이 비우수집단에 비해 라켓헤드의 속도가 빠른 것으로 나타났는데, 그 이유를 전체적인 라켓 스윙의 빠르기 때문이라고 하였다. 이와 같은 결과로 비추어 볼 때 근위에서 원위로 자연스럽게 빠른 동작이 이루어지고 이는 라켓헤드의 속도가 증가시킬 때 효과적이고 빠른 드롭샷 동작의 수행이 이루어지고 경기력 향상을 증진시킬 수 있을 것으로 사료된다.

### 6. 신체중심의 속도

배드민턴 드롭샷 동작 시 국면별 무게중심의 속도 분석내용은 <표 12>와 같다.

<표 12>은 배드민턴 드롭샷 동작에 대한 국면별 무게중심의 속도를 1국면에서 3국면에 걸쳐 나타낸 것으로 선수집단은 각각 7.88±2.01cm/s, 6.75±3.15cm/s, 9.76±3.85cm/s로 나타났으며, 동호인 집단은 각각 8.15±1.25cm/s, 8.32±4.14cm/s, 10.04±4.19cm/s로 나타났다. 제1국면에서 3국면까지의 드롭 샷 동작의 신체중심의 속도는 동호인집단의 경우 꾸준히 증가하는 결과를 보였고 선수집단에서는 임팩트 시 낮은 수치를 보이다가 다시 팔로우스로우을 할 때 증가하는 양상을 보이고 있다. 이는 동호인집단이 선수집단에 비해 임팩트 시 무게중심이 빠르게 이동하므로 안정된 자세에서의 정확한 임팩트가 이루어지지 않은 것으로 사료된다.

표 12. 신체중심의 속도

(단위 : cm/sec)

Item	1국면		2국면		3국면	
	선수	동호인	선수	동호인	선수	동호인
M	7.88	8.15	6.75	8.32	9.76	10.04
SD	2.01	1.25	3.15	4.14	3.85	4.19

## V. 결 론

본 연구는 드롭샷 동작의 원리와 현상을 이해하고 동호인들의 기술향상에 도움이 될 수 있는 기초 자료를 제공하고자 배드민턴 드롭 샷 동작을 분석하여 요약 정리한 결론은 다음과 같다.

첫째, 배드민턴 드롭샷 동작에 따른 구간별 총 소요 시간은 선수집단이 동호인 집단보다 빠른 것으로 나타났고, 효율적인 드롭샷 동작을 수행하기 위해서는 라켓헤드 속도를 높여 스윙을 빨리 하는 것이 중요한 것으로 나타났다. 둘째, 국면별 라켓의 이동변위는 X축과 Z축에서 선수집단이 크게 나타났고, Y축에서는 동호인집단이 크게 나타났다. 상지관절의 트위스트 동작에 따른 원활한 코킹을 이용한 스윙을 해야 하며, 임팩트 시 신체분절을 최대한 길게 이용하여 높은 타점에서 스윙이 이루어지도록 하는 것이 중요한 것으로 나타났다. 셋째, 국면별 전후경각의 차이는 전국면에서 동호인집단이 크게 나타났고, 스윙이 시작된 이후에 임팩트 시점까지는 어깨, 팔꿈치, 손목, 라켓의 순으로 스윙이 이루어지기 때문에 선수 집단이 동호인 집단에 비하여 상체의 움직임이 적은 것으로 나타났다. 넷째, 어깨관절 각도는 1국면에서 동호인집단이 크게 나타났고, 2국면과 3국면에서 선수집단이 크게 나타났다. 팔꿈치관절 각도는 1국면에서는 동호인집단이 크게 나타났고, 2국면에서는 큰 차이를 보이지 않았으며 3국면에서는 선수집단이 크게 나타났다. 손목관절 각도는 1국면과 3국면에서는 동호인 집단이 크게 나타났으며, 2국면에서는 선수집단이 크게 나타났다. 다섯째, 국면별 라켓 헤드의 속도는 선수집단이 빠른 것으로 나타났고, 무게중심의 속도는 동호인 집단이 빠른 것으로 나타났다.

## 참고문헌

- 김창범, 유재광(2002). 여자 중학생 배드민턴 하이클리어 동작의 운동학적 분석, 한국운동역학회지, 91-106.
- 김태운, 장영진, 박진성(1995). 최신 배드민턴 매뉴얼. 서울: 태근문화사.
- 김태형(1998). 배드민턴 단식 경기기술에 관한 남·여 비교 분석, 미발행 석사학위논문, 전남대학교 대학원.
- 김혁(2002). 배드민턴 클리어와 드롭 동작에 관한 운동학적 비교 분석, 미발행 석사학위논문, 국민대학교 교육대학원.
- 류재청, 김익상(2003). 숙련자와 미숙련자의 배드민턴 스매시 동작의 운동학적 비교 분석, 한국운동

역학회지, 139-160.

박순복(1985). 배드민턴 기술동작 분석, 미발행 석사학위논문, 이화여자대학교 대학원.

소재무, 양승철(1998). 배드민턴 스매시 동작의 운동학적 변인에 관한 상관성 연구, 제36회 한국 체육학회 학술발표 논문집, 595-603.

신인식 외(1997). 배드민턴 경기 중 선수 움직임의 역학적 분석을 통한 수행 능력 평가, 한국운동역학회, 7(2), 1-26.

안상우(1990). 배드민턴 스매시 동작의 운동학적 분석, 미발행 석사학위논문, 전남대학교 대학원.

이계산(1997). 배드민턴 경기 시 선수들의 타구패턴과 타구의 효율성에 관한 연구, 한국운동역학회지, 7(2), 91-102.

이상경(1992). 배드민턴 서브동작에 관한 운동학적 연구, 미발행 석사학위논문. 한국교원대학교 대학원.

천영진(1997). 배드민턴 경기 중 선수움직임의 역학적 분석을 통한 운동수행 능력평가, 미발행 석사학위논문, 서울대학교 대학원.

황경숙(1981). 배드민턴 스매시 동작분석, 미발행 석사학위논문, 이화여자대학교 대학원.

Broer, M. R., & Zernicke, R. F.(1979). Efficiency of Human Movement (Fourth ed.), W.B. Sanders Company, 312-321

Bunn, J. W(1972). Scientific principles of Coaching Englewood, New Jersey : prentice-Hall.

Cooper, J. M., Adrian, M. & Glassow, R. B.(1982). Kinesiology, Missouri:The C. V. Mosby Company, 276-279.

Grice, I(1996). Badminton-Step to Succes. IL:Human Kinetics, 1, 373.

Gowitzke, B. A., & Milner, M.(1988) Scientific Bases of Human Movement (thire ed.), WILLIAMS & WILKINS, 48-53.

Kwon, Y. H.(2001). KWON3D Motion Analysis Package Ver 3.0 Seoul, Korea: Visol Corperation.

Plaenhoef, S.(1971). Patters of human motion Englewood Chiffs. NJ : Prentice-Hall.

투 고 일 : 2005. 02. 15

심 사 일 : 2005. 02. 23

심사완료일 : 2005. 03. 04