

카약 1000m 경기 랩타임 분석을 통한 경기력 향상 방안 모색

신광택¹, 손지훈^{2*}

¹동국대학교 스포츠과학연구소 연구원, ²전주대학교 생활체육학과 교수

A Study on the Enhancement of Athletic Performance by Analyzing Lap Times in Kayak 1000m Sprint

Kwang-Taek Shin¹, Jee-Hoon Sohn^{2*}

¹Researcher, Sports Science Education Laboratory, Dongguk University

²Professor, Department of Physical Education, Jeonju University

요 약 본 연구는 카약 K-1 1000m 경기에서 우수선수 그룹과 비우수선수 그룹의 랩타임을 비교·분석한 후 경기력 향상을 위한 페이스 조절 전략에 대한 조언을 하기 위해 실시되었다. 1000m 전체 경기구간을 100m 씩 10개 구간으로 나누어 측정 후, 200m 단위로 랩타임을 분석하였다. 측정은 엘리트 카약 선수 12명을 대상으로 실시하였으며, 최종 기록 순위를 기준으로 A그룹(최상위 그룹), B그룹(차상위 그룹), C그룹(차하위 그룹), D그룹(최하위 그룹)으로 나누어 그룹별-구간별 랩타임을 분석하였으며, 이를 위해 반복측정분석, 일원변량분석, 상관분석을 실시하였다. A vs. C, B vs. C 그룹 간 스타트 구간(0~200m)과 스피드 구간(800~1000m)은 차이가 나지 않았으나, 200~400m, 400~600m 구간에서 랩타임 차이가 유의하게 났다. D그룹은 전 구간에서 전반적으로 경기력이 떨어졌다. 비우수선수의 경우, 중간 구간에서의 랩타임 기록 향상을 위한 페이스 조절 전략 수정이 필요하다.

주제어 : 카약, K-1 경기, 경기력 분석, 랩타임 분석, 훈련 프로그램

Abstract The purpose of this study is to evaluate the lap time of K-1 sprint competition and compare the records of the best group and the other groups. Based on these data we are willing to provide them on pace control strategies for improving their performances. The analysis was conducted on 12 elite kayak players, measuring the lap time by every interval after dividing the entire 1,000-meter race into 10 sections of 100 meters. We divide the group A, B, C and D based on their final time records. Two-factor repeated measures ANOVA, One-way ANOVA, and correlation analysis were performed. There were no significant lap time differences in the section of first 200m and last 200m between A, B and C. But the C's lap time of 200m~600m were significantly later than group A and B. Non-superior athletes need to establish strategies to reduce lap time in the middle section.

Key Words : Kayak, K-1 sprint, Performance analysis, Lap time analysis, Training program

1. 서론

정수 카약경기는 기록경기로 잔잔한 물에서 실시하며 개별 코스에서 속도를 겨룬다[1]. 1인승 경기를 K-1, 2인

승 경기를 K-2, 4인승 경기를 K-4라고 하는데, 남녀 모두 200m, 500m, 1000m로 공식 경기 거리가 나뉜다. 이 정수 카약 종목이 국내에 도입된 것은 1983년[2]으로, 우리나라는 이듬해인 1984년부터 올림픽 등 세계 대회에

*Corresponding Author : Jee-Hoon Sohn (jhsohn@jj.ac.kr)

Received January 4, 2019

Accepted February 20, 2019

Revised February 7, 2019

Published February 28, 2019

출전에 왔다. 그러나 아쉽게도 첫 올림픽 출전 후 34년이 지난 시간이 지났음에도 국제 대회(하계 올림픽, 세계선수권, 월드컵 등)에서 아직 단 한 개의 메달도 획득하지 못하며 세계무대와 현격한 기록 차이를 보이고 있다.

이런 세계 수준과의 경기력 차이를 극복하기 위한 다각도의 노력이 필요했던 바, 그간 이를 위해 체육학 분과별로 카누 관련 국내 연구가 진행되어 왔다. 그러나 대부분이 체력[3], 운동생리학[4], 운동역학[5], 트레이닝[6] 분야 연구들이었으며, 그나마도 최근에는 카약 종목에 대한 연구가 많지 않은 상황이다.

이런 현실적 상황을 타개하기 위해 카약경기가 기록 경기라는 점에 착안하여, 기존의 방법과는 다르게, 시합 운영의 전략적 측면에서 경기력 분석을 해 볼 필요가 있다. 특히 1000m 종목은 단거리 경기와 달리 전 구간에서의 페이스 조절(pacing strategy) 전략이 경기 결과에 영향을 미치기 때문에, 이에 따라 경기력을 높일 수 있는 여지가 높다.

페이스 조절이라는 것은 결국 구간별 속도 조절을 의미하고 이는 힘의 배분을 어떻게 할 것인가와 연계된다. 페이스 조절을 위해서는 구간별 기록에 대한 분석이 필요하다. 구간별 기록을 랩타임(lap time)이라고 하는데, 랩타임 분석은 다른 기록경기인 육상[7]과 수영[8], 사이클[9] 등에서는 중요한 전략 요소로 여겨지고 있다. 그러나 아직 카누·카약 종목에서는 랩타임 분석을 통한 경기력 향상 노력이 미흡하며, 관련 논문도 찾아보기 힘들다. 그리하여 본 논문에서는 K-1 1000m 경기를 대상으로 전 구간에 대한 랩타임 분석을 시도하였다. 이를 통해 선수별로 기록이 저조한 구간을 찾아내고, 우수선수와 비우수선수 그룹의 랩타임을 비교하여 카약경기의 경기력 향상 방안을 모색해 보고자 한다.

우리는 본 연구를 통해 다음과 같은 구체적 목적을 달성하고자 한다. 첫째, 선수 개인별 랩타임 측정을 통해 레이스 패턴을 파악하는 것이다. 둘째 우수선수와 비우수선수의 레이스 패턴을 비교하는 것이다. 셋째, 이를 통해 비우수선수 그룹의 경우 본인의 기록이 느린 경기 구간을 찾고, 필요하다면 이를 바탕으로 추후 경기 전략과 이에 맞는 훈련 계획을 수립한다.

2. 연구방법

2.1 연구대상

대한카누연맹에 레이싱 카약 선수로 등록된 경북 소재 D 대학교 선수 2명과 경기도 소재 Y 고등학교 선수 10명을 본 연구의 대상으로 선정하였다. 이들의 연령과 신체 계측 정보, 선수 경력의 평균은 다음과 같다. Table 1

Table 1. Subjects (N=12)

Variables	Mean±S.D.
Age(yrs.)	18.33±1.07
Weight(kg)	69.20±6.31
Height(m)	1.75±0.04
Career(yrs.)	4.37±1.62

2.2 측정 절차 및 장비

본 연구는 연구의 목적과 방법, 절차에 관한 전반적인 설명을 연구 대상자들에게 한 후, 동의를 받고 진행하였다. 랩타임 측정은 경기도 소재 한강 조정·카누 경기장에서 실시하였다. 한강 조정·카누 경기장은 1986년에 완공된 국제 규격의 인공 경기장이다.

선수들의 1000m 전체 구간에 대한 100m 구간별 소요 시간을 측정하기 위하여, 100m 구간마다 설치된 부표를 랩타임 측정의 기준으로 하였다. 연구자는 개별 선수들의 출발과 동시에 출발선에서 모터보트를 타고 출발하여 카약 선체(船體)의 선두(船頭)가 부표를 통과하는 시점의 시각을 기록하였다. 매 구간별 시간 기록은 1/100초 단위로 300랩타임 기록이 가능한 스톱워치 세이코 S141(Seiko Co., Japan)을 사용하였다. 이 때 모터보트는, 모터보트로 인해 생긴 파도가 레이스에 영향을 주지 않도록, 충분한 거리를 두고 운행하였다.

2.3 분석변인

2.3.1 구간별 랩타임

100m 단위로 랩타임을 측정하고, 200m를 단위 구간으로 하여 랩타임을 제시하고 분석하였다. 단위는 초(s)이다. Table 2

2.3.2 랩타임 별 순위변화

최종순위 대비 랩타임 별 순위 변화 양상을 분석하였다[10].

2.3.3 구간별 랩타임과 최종기록과의 상관

구간별 랩타임과 최종기록과의 상관 정도를 통계적으로 분석하였다.

Table 2. Lap times

Sub.	0~200m	200~400m	400~600m	600~800m	800~1000m
S1	43.54 (2)	48.23 (2)	48.81 (1)	48.28 (1)	49.82 (1)
S2	45.55 (7)	47.92 (1)	49.56 (2)	51.09 (4)	51.77 (7)
S3	45.03 (5)	50.08 (4)	50.34 (5)	50.17 (2)	51.38 (5)
S4	44.54 (4)	50.21 (5)	49.92 (3)	51.64 (6)	51.18 (4)
S5	43.38 (1)	49.74 (3)	51.45 (7)	52.4 (7)	50.64 (3)
S6	45.83 (9)	50.46 (6)	50.28 (4)	50.22 (3)	51.89 (8)
S7	45.15 (6)	50.65 (7)	51.11 (6)	51.46 (5)	50.35 (2)
S8	44.31 (3)	52.11 (9)	54.68 (9)	54.10 (9)	52.22 (9)
S9	45.66 (8)	52.48 (10)	53.75 (8)	54.86 (10)	51.51 (6)
S10	48.00 (10)	52.02 (8)	55.72 (10)	53.74 (8)	54.59 (11)
S11	48.54 (11)	54.29 (12)	57.14 (12)	55.74 (11)	53.39 (10)
S12	48.69 (12)	53.61 (11)	56.76 (11)	55.86 (12)	55.10 (12)
	r=.861	r=.938	r=.978	r=.931	r=.885

Table 3. Two-factor Repeated Measures ANOVA

Group	Mean / S.D.	0~200m	200~400m	400~600m	600~800m	800~1000m	Group*Distance	
A (n=3)	Mean	44.707 ^a	48.743 ^e	49.570 ⁱ	49.847 ^m	50.990 ^l	F=3.098, p=.005	
	S.D.	1.04328	1.16792	0.76505	1.43263	1.03184		
B (n=3)	Mean	44.583 ^b	50.137 ^f	50.550 ^j	51.420 ⁿ	51.237 ^r		
	S.D.	1.22557	0.36556	0.79994	1.10653	0.62692		
C (n=3)	Mean	45.0400 ^c	51.7467 ^g	51.7467 ^k	53.4733 ^o	51.3600 ^s		
	S.D.	0.68169	0.96759	0.96759	1.78453	0.94398		
D (n=3)	Mean	48.4100 ^d	53.3067 ^h	53.3067 ^l	55.1133 ^p	54.3600 ^t		
	S.D.	0.36290	1.16500	1.16500	1.19085	0.87790		
Between Group Difference		F=12.567, p=.002	F=12.360, p=.002	F=22.454, p=.000	F=8.111, p=.008	F=9.721, p=.005		
Tukey's HSD Test		a,b,c,d***	e<g**, e,f<h**	i<k*, i<l*** j<l**, k<l*	m<p**, n<p*	q<t**, r<t*, s<t*		

2.3.4 우수선수 그룹과 비우수선수 그룹의 비교
 최종 순위 대비 최상위 3명, 차상위 3명, 차하위 3명, 최하위 3명의 자료를 중점적으로 비교하였다. 이는 이정호, 박영준, 김수연의 연구[11]를 참조했다. Table 3

2.4 자료처리방법

선수들의 랩타임 자료를 분석하기 위하여, 개인별로 측정된 자료를 Excel 2013 프로그램을 이용하여 정리하였다. 통계분석을 위해 SPSS 21 버전을 사용하였으며, 반복측정변량분석과 일원변량분석 및 상관분석을 실시하였다. 유의수준은 .05이다.

3. 결과

Table 2는 200m 단위 구간별 랩타임 분석 결과이다. S1은 전체 기록이 1위이며, S2는 2위, 이후 기록 순으로 정렬하여 S12는 전체 기록이 12위인 선수이다.

Table 3은 2요인(그룹과 거리)으로 반복측정변량분석을 한 결과이다. 1000m 최종 기록 순으로 상위 3명씩 그룹을 나눈 후(A: 1-3위, B: 4-6위, C: 7-9위, D: 10-12위), 거리별 랩타임 차이를 검증하였다. 그룹과 거리 형태에 따른 상호작용 효과는 $F(12)=3.098, p=.005$ 로 통계적으로 유의하였다. 이는 상기 A, B, C, D 그룹 간 거리마다 나타난 랩타임은 서로 차이가 있음을 나타낸다. 집단별 거리 구간에 따른 랩타임의 변화 경향은 Fig. 1에서 확인할 수 있다. A, B, C 그룹의 초반 200m 구간과 마지막 200m 구간의 랩타임은 거의 비슷한 것을 알 수 있다. 중간 구간에서 뚜렷한 랩타임 차이가 나타난다.

랩타임의 변화 경향을 파악한 후, 거리구간에 따른 A, B, C, D 집단별 랩타임 차이가 있는지 검증하기 위해 일원변량분석을 실시하였다. 이에 대한 결과는 Table 3에 있다. 전 구간에서 A 그룹과 B 그룹은 통계적으로 유의한 차이가 나지 않았다. 최하위 3명으로 구성된 D 그룹은 모든 구간에서 전반적인 경기력 차이가 크게 나타났다. A 그룹과 C, D그룹 간 차이, B 그룹과 C, D 그룹 간 기록 차이가 레이스 중반 구간에서 나타나고 있으며, 이는 통계적으로도 유의한 결과를 나타냈다.

상관분석 결과 전체기록과 가장 관계가 높은 기록 구간은 400~600m 구간으로 나타났으며($r=.978$), 초반 200m 구간과 마지막 200m 구간은 상대적으로 상관관계가 낮게 나타났다. 이는 최종순위 대비 랩타임별 순위 변화 양상에서도 확인할 수 있는데, 최종순위 상위 3위까지는 200~400m, 400~600m, 600~800m 랩타임별 순위 역시 상위권 이었다. 2위 선수의 경우, 초반 200m와 후반 200m의 랩타임 순위는 7위였음에도 불구하고 중반 기록이 좋아 최종 순위 2위를 기록했으며, 3위 선수의 경우도 초반과 후반 200m 기록은 각각 5위로 좋지 않았다. 반면 최종 순위 5위 선수의 경우 초반 200m를 1위, 후반 200m를 3위에 들어왔으나, 중반 구간의 기록이 저조한 것을 확인할 수 있다. 7위 선수의 경우도 후반 200m의 경우 2위, 8위 선수의 경우 초반 200m를 3위로 들어왔으나, 중반 구간 기록 저조로 인해 최종 순위가 좋지 못했다.

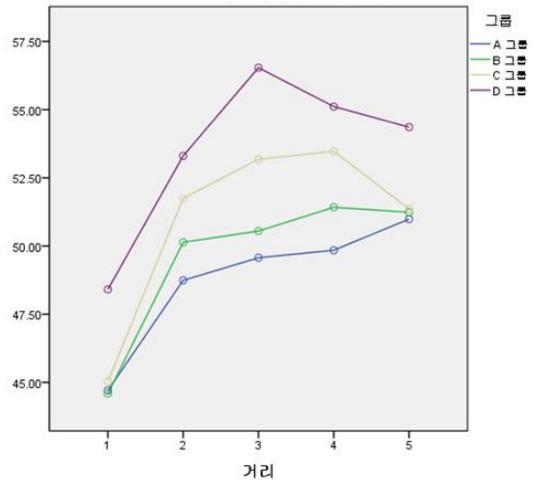


Fig. 1. The pattern of lap times between groups
* 1=0-200m, 2=200-400m, 3=400-600m, 4=600-800m, 5=800-1000m

4. 논의

카약은 기록경기이며, 기록경기에서의 승리는 시간을 단축시킴으로써 얻을 수 있다. 카약 1000m 경기에서는 시간을 단축시키기 위해 단거리 경기(100m, 200m)와 달리 기술, 체력뿐만 아니라 전 구간에 걸친 페이스 조절 전략이 중요하다. 그러나 아직 국내에서 전 레이스 구간에 대한 랩타임별 분석이 경기력에 미치는 영향에 관한 연구는 이루어지고 있지 않다. 이는 사이클, 육상 중장거리, 수영 등의 종목에서 랩타임 분석에 관한 연구가 이루어지고 있는 것과 대조적이다.

본 연구의 결과에 대한 분석을 통해 다음과 같은 논의를 도출할 수 있다.

첫 번째 논의할 부분은 상위 그룹과 하위 그룹 간 구간별 랩타임 경향 비교이다. Table 3에서 명확히 알 수 있듯이, A, B, C 그룹은 상호간 최초 200m 구간과 마지막 800~1000m 구간에서는 큰 기록 차이가 나지 않는다. 600~800m 구간도 통계적으로 유의한 차이는 나지 않는다. 전체 경기 결과를 결정짓는 경기력 차이는 중간 레이스 구간(200~600m)에서 나타났는데, 특히 최상위 그룹(A)과 차하위 그룹(C)의 랩타임 자료 비교에서 이 경기력 변별 요인을 발견할 수 있다. A 그룹과 C 그룹은 초반 200m 구간과 결승선을 앞 둔 200m 구간의 랩타임은 유의한 차이가 나지 않았다. 두 그룹의 전체 기록 차이를 초래한 것은 중반 200~400m, 400~600m 구간의 랩타임

이었다. 이는 차하위 그룹 선수들이 최상위 그룹의 기록을 만들어 내기 위해서는 중반 구간의 레이스를 포기하지 않고, 일정 시간 안에 들어와야 함을 의미한다. 즉 하위 그룹 선수들이 상위 그룹 선수로 가기 위해서는 중간 레이스 구간의 랩타임을 줄여야 함을 알 수 있다. 일반적으로 기록경기에서는 최종순위가 좋은 선수일수록 주행 시간을 일정하게 유지하며 최종 Lap에서 Lap time 중 짧은 주행시간을 나타낸다고 알려져 있으며[10], 이는 카약 경기도 예외는 아니나, 카약 1000m 경기의 경우에는 400~600m 구간의 기록이 최종 랩타임보다 최종순위와 더 상관성이 높은 것을 알 수 있었으며(Table 2), 이는 중간 레이스 구간의 속도 유지가 상당히 중요하다는 것을 의미한다. 참고로 위의 논의에서 D 그룹의 기록 비교는 제외하였는데, 이는 D 그룹이 전 구간에서 A, B, C 그룹과의 경기력 차이가 아주 크게 났기 때문이다.

둘째, 그림 Fig. 1의 분석을 통해 A, B 그룹과 C, D 그룹의 랩타임 변화 경향 비교를 해 볼 수 있다. A와 B 그룹은 점차적으로 기록이 늦어지고 있는 경향이나, C와 D 그룹은 중간 레이스 구간에서 늦어졌다가 마지막 구간에서 빨라지고 있다. 즉 최초 구간에서 속도를 내고, 중간 구간에서는 늦춰다가, 다시 마지막 구간에서 스피트를 하는 전략을 쓰고 있는 것이다. 그러나 A와 B 그룹은 중간 구간에서 최대한 스피드를 떨어뜨리지 않고 유지하려고 노력하며, 마지막 구간에서도 그 스피드를 유지하려는 전략을 쓰고 있다. 이는 구간별 속도 변화의 측면에서 바라볼 수 있다. 기록경기에서는 구간별 속도에 큰 변화가 없도록 속도의 균형을 유지하는 것이 중요한데[10], A와 B 그룹 선수들은 이런 패턴을 유지하나 C와 D 그룹은 그렇게 하지 못하고 있다. ‘초반의 질주, 이후 결승선까지의 서서한 감속’이라는 레이스 패턴이 A, B 그룹과 C, D 그룹간의 차이점으로 보인다.

마지막으로 카약 경기력 향상을 위한 랩타임 분석의 필요성과 효용성에 관한 부분이다. 기록경기 종목인 단거리 달리기 경기의 경우 이런 구간속도 연구는 선수들의 최고 속도와 최고 속도가 나타나는 지점, 감속되는 위치와 정도를 파악해 훈련 과정에 피드백 된다[11]. 사이클의 경우 최종 거리에 따라 랩타임 전략이 달라야 함을 분석하거나[12], 다양한 페이스 조절 전략에 대한 연구로[13] 구간별 전략에 도움을 주거나, 수영에서도 국제 개인 혼영 경기 등을 분석하여 거리·성·주법별 랩타임을 분석 비교하며[14] 경기력 향상을 위한 노력들을 하고 있다. 그

러나 서두에서 밝혔지만, 아직 국내에 카약 경기의 구간별 랩타임에 대한 연구는 전무한 실정이며, 앞으로 많은 연구가 필요할 것으로 보인다.

이 번 연구의 결과와 논의를 통해 선수별로 1000m 전 구간의 구간별 기록 특성이 모두 다를 수 있으며, 우수 선수와 비우수선수의 특성 또한 분류할 수 있음을 알 수 있었다. 예를 들면, A, B, C 그룹 간 마지막 구간의 기록이 거의 같다는 것으로부터 경기력을 결정짓는 구간에 대한 이해와 함께, B와 C 그룹 선수들의 경우 중간 경주 전략을 새롭게 세워야 할 필요가 있음을 알 수 있다. 이는 다음과 같은 의미를 시사한다. 모든 훈련에 앞서 개인별 랩타임을 체크해야 한다. 이는 국내 우수선수, 나아가 세계적인 선수의 개인별 랩타임과 비교한 후, 상대적으로 기록이 저조한 구간의 랩타임을 줄이기 위해 어떤 부분을 어떻게 훈련해야 할지를 결정할 수 있도록 하기 위함이다. 그 후 개인별로 특화된 훈련 프로그램을 적용하여 각자에게 부족한 근기능을 보강해야 한다. 전체 구간에서 스스로 페이스 조절을 할 수 있기 위해서는 근력과 파워, 근지구력 등이 균형 있게 발달되어야 하기 때문이다[15]. 예를 들면, 초중반 기록이 저조한 선수들은 근력과 파워 훈련을, 중후반 기록이 저조한 선수들은 파워와 근지구력 훈련을 더 강조할 수 있을 것이다.

5. 결론

본 연구는 카약 1000m 스피리트 선수들의 구간별 랩타임을 분석하여 상위 그룹과 하위 그룹 선수들의 레이스 패턴을 비교한 후, 경기력 향상을 위한 페이스 조절에 대한 전략적 조언을 하는 목적을 가지고 실시되었다.

최상위 그룹의 경우, 스타트 구간(200m)에서 최대한의 노력으로 랩타임을 단축시키고, 중반 구간인 200m부터 800m까지 48~49초대로 레이스 속도를 유지하였으며, 마지막 스피트 구간에서는 약간 랩타임이 떨어지긴 했지만 그 속도를 유지하는 전략을 썼다.

차상위 그룹의 경우, 스타트 구간의 기록은 최상위 그룹과 비슷하게 좋았으나, 중반 구간에서 랩타임이 1초 정도씩 뒤져 속도를 유지하지 못했다. 그러나 레이스 패턴은 최상위 그룹과 비슷하게 나타났다.

차하위 그룹의 경우, 스타트 구간의 기록은 A, B 그룹에 비해 평균 0.5초 정도 밖에 뒤지지 않았으나, 400m 구

간에서 51초대를, 600~800m 구간에서 53초대를 기록하여 전체 기록이 저조하게 나타났다. 마지막 스피트 구간에서는 랩타임이 200~400m, 400~600m, 600~800m 구간보다 오히려 더 빠르게 나타났다.

최하위 그룹의 경우, 랩타임별 기록이 A, B, C 팀과 다소 큰 차이가 났다. 전체적인 레이스 전략은 차하위 그룹과 비슷한 패턴(600~800m 구간보다 800~1000m 구간이 더 빨라지는 패턴)으로 나타났다.

상위 그룹 선수들과 하위 그룹 선수들의 가장 큰 경기력 차이는 초반 스타트 구간과 중반 구간의 레이스 전략에서 나타났다. 결론적으로 중반 구간의 레이스 전략에서 힘을 비축하지 말고, 초반의 Lap time 기록을 중반에서도 가능한 유지해야 함을 알 수 있다. 최종 기록이 좋은 상위 선수일수록 초반 200m의 기록은 최대한 당기고, 중후반 구분 없이 중반부터 마지막 스피트까지 그 속도를 계속 유지하려는 경향을 보이고 있다.

결론적으로 1000m 카누 스피린트의 경기력을 향상시키기 위해서는 선수 개인별로 본인의 구간별 시간 기록을 확인하는 것이 선행되어야 하며, 이를 바탕으로 기록이 저조한 구간에 대한 기록을 보완하기 위한 페이스 조절 훈련 프로그램을 수립해야 한다. 추후 세계 상위 클래스 선수들과의 비교 연구가 필요할 것이며, 이런 연구들이 국내 선수들의 실질적인 경기 전략 수립 및 체력 훈련 프로그램 구성에 도움이 되어야 할 것이다.

REFERENCES

- [1] Korean Canoe Federation. <http://www.canoe.or.kr>
- [2] K. W. Jun. (2003). *A Comparative Study on Body Composition and Physical Fitness in High Schools and National Canoe Team*. Master dissertation. Kookmin University, Seoul.
- [3] J. W. Kim. (2006). *A Study on Body Composition, Physical Fitness, and Record in Candidate Canoe Players*. Master dissertation. Mokpo National University, Mokpo.
- [4] J. G. Choi & Y. J. Kim. (2004). The Study on Analysis of Muscle Fatigue and Recruitment Type in Major Muscles during Canoe Ergometer Exercise. *Korea Sport Research*, 15(2), 1601-1612.
- [5] J. S. Ryu, Y. J. Lee & C. K. Park. (1996). The Kinematical Analysis of Kayak Canoe Strokings. *The Research Institute of Physical Education & Sports Science*, 15(1), 89-97.
- [6] H. G. Kim. (2000). *The Comparative Study of the Training Program of the Canoe Players of Girl's High School*. Master dissertation. Mokpo National University, Mokpo.
- [7] B. S. O. (2003). Comparison of the Section Records of Marathon Finishers and Non-finishers in an International Marathon Race. *Journal of Sport and Leisure Studies*, 19(2), 1339-1350.
- [8] E. Y. Robertson, D. B. Pyne, W. G. Hopkins, & J. M. Anson. (2009). Analysis of Lap Times in International Swimming Competitions. *Journal of Sports Sciences*, 27(4), 387-395.
- [9] J. Corbett. (2009). An Analysis of the Pacing Strategies adopted by Elite Athletes during Track Cycling. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 4, 195-205.
- [10] N. J. Chung. (2005). Analysis of the Body Segment Kinematics by Lap Time during Men's 5,000m Racing. *Korean Journal of Sport Biomechanics*, 15(2), 197-207.
- [11] J. H. Lee, Y. J. Park & S. Y. Kim. (2012). The Study of Split Times and Velocity of Elite 100m Sprinter. *The Korean Journal of Sport*, 10(2), 239-246.
- [12] R. Tucker, M. I. Lambert & T. D. Noakes. (2006). An Analysis of Pacing Strategies during Men's World-record Performances in Track Athletics. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 1(3), 233-245.
- [13] C. R. Abbiss & P. B. Laursen (2008). Describing and Understanding Pacing Strategies during Athletic Competition. *Sports Medicine*, 38(3), 239-252.
- [14] J. M. Saaverdra, Y. Escalante, A. Garcia-Hermoso, R. Arellano & F. Navarro. (2012). A 12-year Analysis of Pacing Strategies in 200-and 400-m Individual Medley in International Swimming Competitions. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 26(12), 3289-3296.
- [15] K. T. Shin & J. H. Sohn. (2018). Assessment of Isokinetic Muscle Function, Balance and Flexibility in Elite High School Kayakers. *Journal of Digital Convergence*, 16(6), 407-416.

신 광 택(Shin, Kwang Taek)

[정회원]



- 2006년 8월 : 동국대학교 경주캠퍼스(사회체육학석사)
- 2013년 2월 : 부산외국어대학교 사회체육학과(체육학박사)
- 2001년 12월 ~ 현재 : 동국대학교 경주캠퍼스 카누부 감독
- 20011년 3월 ~ 현재 : 동국대학교 경주캠퍼스 스포츠 과학연구소 연구원
- 관심분야 : 스포츠경영, 카누
- E-Mail : ajdmsdk5000@naver.com

손 지 훈(Sohn, Jee Hoon)

[정회원]



- 20012년 2월 : 국민대학교 체육학과(이학박사)
- 20012년 7월 ~ 2014년 2월 : 서울시립대학교 도시과학연구원 도시노인건강연구소 학술연구교수
- 20014년 3월 ~ 현재 : 전주대학교 생활체육학과 교수
- 관심분야 : 경기력 향상, 생체역학
- E-Mail : jhsohn@jj.ac.kr