Journal of the Korea Convergence Society
Vol. 10. No. 8, pp. 277-282, 2019

ISSN 2233-4890
https://doi.org/10.15207/JKCS.2019.10.8.277

99회 전국체전 남자 고등부 카약 2인승 1000m 경기력 분석

손지훈
전주대학교 생활체육학과 교수

Performance Analysis of High School Boys' 2 Person Kayak 1000 Meter Sprint at the 99th National Sports Festival

Jee-Hoon Sohn
Professor, Department of Physical Education, Jeonju University

요 약 본 연구는 전국체전 남자 고등부 K-2 1000m 결승 경기의 랩타임을 250m 단위로 계측한 후, 2018년도에 개최된 World Championship 남자 일반부 동일 종목 결승 경기의 랩타임 자료와 비교·분석하여 경기력 향상을 위한 페이스 조절 전략을 탐색하기 위해 실시되었다. 국내 고등부 최상위 선수들의 최종 기록 평균은 242.89초, 국제무대 최상위 선수들은 199.58초로 43초의 경기력 차이가 난다. 랩타임별로는 250m 구간마다 9초, 12초, 9초, 13초 뒤처지는 기록을 나타냈다. World Championship 참가 선수들은 Super Fast-Even Pacing-Even Pacing-Spurt 전략을 쓰는 반면, 국내 1-3위 선수들은 Slow-Fast-Super Slow-Super fast의 페이스 조절 전략을 쓰고 있었고, 4-9위 선수들은 Fast-Slow-Fast-Slow의 페이스 조절 전략을 주로 쓰고 있었다. 국내 고등부 선수들은 세계대회 수준의 경기력을 갖추기 위해 페이스 조절 전략의 수정 및 이를 뒷받침하기 위한 기술 및 체력 훈련이 필요하다.

주제어 : 카약, K-2 경기, 랩타임 분석, 페이스 조절 전략, 경기력 향상

Abstract This study was conducted to compare the lap time of high school boys' K-2 1000m final at the 99th National Sports Festival with the lap time of the World Championship final held in 2018 and to find an optimal pacing strategy to enhance the performance. The high school boys' average final record was 242.89 seconds, and the top international's 199.58 seconds. There was 43 seconds difference in records and by lap-time it were 9, 12, 9, and 13 seconds behind every 250m. World Championship players used the Super Fast-Even Pacing-Even Pacing-Spurt strategy. The 1st to 3rd ranked high school boys used Slow-Fast-Super Slow-Super Fast strategy, and 4th to 9th ranked boys used Fast-Slow-Fast-Slow strategy. The high school boys need to modify their pacing strategies to achieve world-class performance.

Key Words : Kayak, K-2 sprint, Lap time analysis, Pacing strategy, Performance enhancement

1. 서론

기록경기 종목에서 선수의 페이스 조절 전략은 경기력을 결정짓는 주요한 요인 중 하나이다[1,2]. 페이스를 조절한다는 것은 가장 빠른 시간 안에 주어진 거리를 도달한다는 목적 하에[3], 최종 거리를 염두에 둔 상태에서 매

*Corresponding Author : Sohn Jee Hoon(jhsohn@jj.ac.kr)
Received July 15, 2019 Revised August 7, 2019
Accepted August 20, 2019 Published August 28, 2019

단위 구간별로 속도를 적절히 조절하는 것을 의미한다[4]. 이는 경주를 하는 동안 내·외부의 요인을 감안하여[5] 신체가 가지고 있는 힘을 최적 배분한다는 개념으로[6], 에너지 소비를 기록 대비 고 효율화 한다는 개념으로도 볼 수 있다.

페이스 조절에 관한 연구는 기록경기 종목인 사이클과 수영, 육상 등에서 활발히 이루어지고 있다. 거리에 따라 페이스 조절 전략이 달라지며[7], 주위 선수들의 유무에 따라 달라지기도 하고[4], 컨디션에 따라 달라져야 하기도 한다[2]. 그러나 분명한 것은 우수 선수와 비우수 선수는 페이스 조절 전략이 분명히 다르다는 것이다[8]. 카누 종목의 페이스 조절과 관련된 연구는 국외도 아직 많지 않으나, 실제 측정과 에르고미터를 사용한 비교 연구 등이 이루어지고 있다[9].

이런 국외의 기록경기 연구 동향과는 다소 다르게, 카누 종목의 경기력 향상을 위한 국내 연구는 동작의 기술분석[10,11]과 트레이닝 효과 분석[12-14]이 주를 이루고 있으며, 페이스 조절과 관련된 연구는 거의 전무하다. 페이스 조절 전략은 랩타임에 대한 계측이 선행되어야 하는데, 카누경기는 수상에서 이루어지는 특성으로 인해 랩타임의 측정이 다소 어려워, 그간 연구가 충분히 진행되지 못한 면이 있다. 또한 랩타임에 대한 인식도 다르다. 국제 대회는 1000m 종목의 경우, 250m 단위로 4개의 랩타임 자료를 제공하고 있으나, 국내의 경우 주요 대회(전국체전 포함)들은 500m 단위로 전·후반 2개의 랩타임만을 계측 및 제공하고 있다.

이에 본 연구에서는 한국 선수들의 경기력 수준을 가늠할 수 있는 전국체전에서, 남자 고등부 K-2 1000m 결승 경기를 대상으로 250m 단위의 랩타임을 계측하여, 2018년도에 개최된 세계 챔피언십 일반부 결승 경기의 랩타임 기록과 비교·분석하였다. 앞으로 1-3년 내에 일반부에 속하여 국내 카누를 이끌어갈 고등학생들이 세계 최고 수준의 선수들과 비교했을 때 페이스 조절 양상이 어떻게 다른지, 앞으로 어떤 전략을 만들어 가야할지를 이번 연구를 통해 알아보고자 하였다. 즉 이번 연구를 통해 현재 고등부 최상위 선수들의 페이스 조절 전략을 확인하고, 세계 최상위 선수들의 페이스 조절 전략과 비교하여, 개선점을 찾아내고 앞으로의 훈련 방향을 모색하는데 연구의 의의가 있다.

2. 연구방법

2.1 연구자료

2018년도에 개최된 99회 전국체전에서 직접 계측한 남자 고등부 K-2 1000m 종목 결승 경기 9팀의 최종 기록 및 250m 단위 구간별 랩타임 자료와 같은 해에 개최된 World Championship Final A 일반부 결승 경기 9팀의 최종 기록 및 랩타임 자료를 연구에 활용하였다.

2.2 측정 절차 및 장비

전국체전의 랩타임 자료는 대회 운영본부인 대한카누연맹의 동의를 득한 후, 대회 장소인 전라북도 군산시 소재 은파 유원지에서 결승 경기 당일 측정하였다. 500m 기록과 최종 기록은 대한카누연맹에 공지된 홈페이지 자료를 활용하였으며, 대한카누연맹에서 계측하지 않는 두 구간인 250m와 750m의 랩타임은 직접 계측하였다. 2명의 보조자들이 250m, 750m 지점에 서서 계측하였으며, 두 지점에 설치된 부표를 카약의 뱃머리가 지나가는 시점을 기록하였다. 기록 계측 도구로 스톱워치인 세이코 S141(Seiko Co, Japan)을 사용하였다.

2.3 자료분석

2.3.1 전국체전 vs. 세계 챔피언십 결승 기록 분포

점도표(dot plot)로 두 대회(전국체전 고등부 vs. 세계 챔피언십 일반부) 결승 경기의 선수별 최종 기록을 표시하였으며, 이 Fig. 1의 분포를 통해 결승 경기 출전 선수들의 기록 분포를 비교할 수 있다.

2.3.2 구간별 랩타임

Table 1과 Table 2에 두 대회 결승 경기의 250m 단위 구간별 랩타임 자료를 제시하였다. 500m 단위 구간별 랩타임 자료는 Table 3에 제시하였다. 랩타임 단위는 초(seconds)이다.

2.3.3 랩타임 별 순위변화

각각의 표에서 250m 단위 구간별 선수들의 랩타임 순위를 제시하였으며, 이를 최종 순위와 비교해 볼 수 있다. 또한 이로부터 최종 기록과 구간별 랩타입 기록의 상관정도를 확인할 수 있다.

2.3.4 구간별 랩타임 변화 양상 비교

Fig. 2에는 두 대회의 1-3위, 4-9위, 1-9위로 그룹화한 선수들의 평균 랩타임 변화 패턴을 제시하였다.

2.4 자료처리방법

Excel 2013 프로그램과 SPSS 21을 자료 정리 및 통계 분석에 활용하였다. 유의수준 .05에서 상관분석을 하였다.

3. 결과

3.1 랩타임 측정 기록 및 분석 결과

3.1.1 랩타임 기록 및 분포

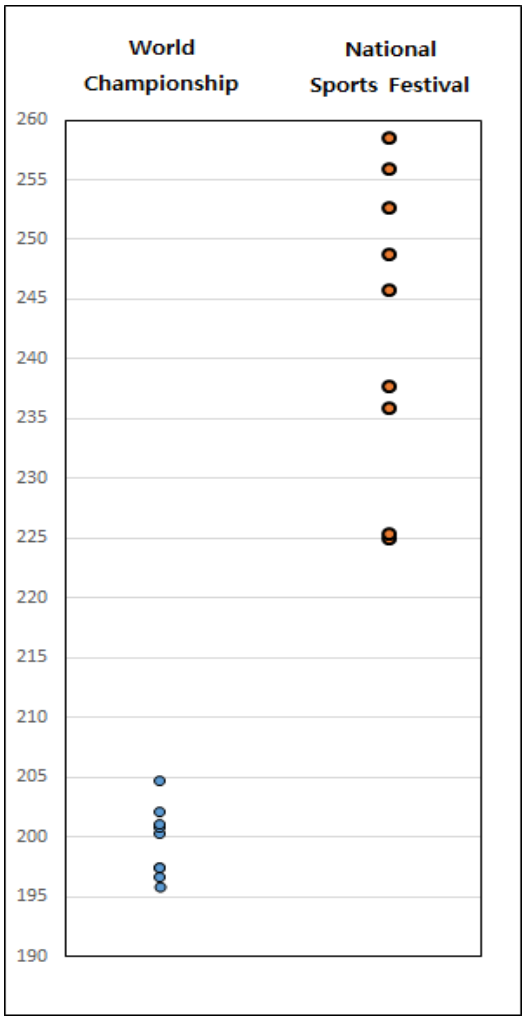

Fig. 1. The pattern of lap times between groups

3.1.2 구간별 랩타임 측정 결과

Table 1. 99th National sports festival final records

Team	250m	500m	750m	1000m	Final
T1	56.79(5)	56.855(3)	68.665(7)	42.725(1)	225.035
T2	55.73(4)	54.179(1)	66.401(6)	49.143(3)	225.453
T3	57.31(7)	54.971(2)	73.679(9)	49.965(4)	235.925
T4	58.77(8)	58.2(4)	71.84(8)	48.909(2)	237.719
T5	55.08(3)	66.034(6)	50.896(3)	73.809(7)	245.819
T6	53.23(2)	67.664(7)	48.116(2)	79.843(8)	248.853
T7	51.81(1)	71.066(8)	43.614(1)	86.195(9)	252.685
T8	56.79(6)	71.752(9)	54.958(4)	72.411(6)	255.911
T9	61.01(9)	62.975(5)	66.025(5)	68.553(5)	258.563
M	56.28	62.633	60.466	63.506	242.885
S.D.	2.766	6.842	11.157	15.919	11.517
	r=-.015	r=.837**	r=-.584	r=.838**	·

* $p<.05$, ** $p<.01$

Table 2. 2018 World championship final records

Team	250m	500m	750m	1000m	Final
T1	45.87(1)	49.903(3)	49.894(1)	50.313(4)	195.797
T2	46.57(4)	50.505(6)	50.786(3)	48.756(1)	196.617
T3	46.795(5)	50.152(4)	50.039(2)	50.421(6)	197.407
T4	46.051(3)	49.826(2)	51.377(5)	50.178(5)	197.432
T5	45.884(2)	49.526(1)	52.181(7)	52.637(8)	200.228
T6	47.94(8)	51.802(8)	51.12(4)	49.981(3)	200.843
T7	47.047(6)	52.395(9)	52.523(9)	49.148(2)	201.113
T8	47.45(7)	50.403(5)	51.685(6)	52.605(7)	202.143
T9	47.943(9)	51.368(7)	52.509(8)	52.858(9)	204.678
M	46.839	50.653	51.346	50.746	199.584
S.D.	0.821	0.981	0.983	1.557	2.944
	r=.752*	r=.542	r=.811**	r=.641	·

Table 3. 500m & 1000m records

	National sports festival		World championship	
Team	500m	1000m	500m	1000m
T1	113.645(3)	111.390(1)	95.773(2)	100.024(2)
T2	109.909(1)	115.544(2)	97.075(5)	99.542(1)
T3	112.281(2)	123.644(4)	96.947(4)	100.460(3)
T4	116.970(4)	120.749(3)	95.877(3)	101.555(6)
T5	121.114(6)	124.705(5)	95.410(1)	104.818(8)
T6	120.894(5)	127.959(7)	99.742(9)	101.101(4)
T7	122.876(7)	129.809(8)	99.442(7)	101.671(6)
T8	128.542(9)	127.369(6)	97.853(6)	104.290(7)
T9	123.985(8)	134.578(9)	99.311(7)	105.367(9)
M	118.913	123.972	97.492	102.092
S.D.	6.119	7.197	1.684	2.176
	r=.929**	r=.949**	r=.683*	r=.825**

3.1.3 구간별 랩타임 패턴 분석

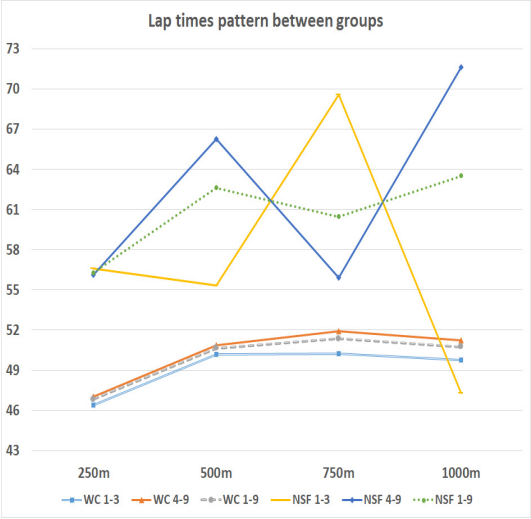

Fig. 2. Lap times pattern between groups

Fig. 1 점도표로부터 최종 기록의 시간대별 분포를 개인별·그룹별로 비교해 볼 수 있다. 전국체전 결승 경기는 상위 2명이 230초 이내, 상위 4명이 240초 이내, 상위 6명이 250초 이내, 전원이 260초 이내의 최종 기록을 나타내고 있다. 반면 세계 챔피언십 결승 경기에서는 상위 4명이 200초 이내, 전원이 205초 이내의 성적을 기록하고 있다. 개인별 랩타임 기록은 Table 1, Table 2와 같고, 각 대회 1-3위, 4-9위, 1-9위의 구간별 랩타임 기록 변화 추이는 Fig. 2에서 확인할 수 있다.

전국체전 K-2 1000m 남자 고등부의 구간별 평균 랩타임은 56.280초(0-250m), 62.633초(250-500m), 60.466초(500-750m), 63.506초(750-1000m)를, 세계 챔피언십 대회는 46.839초, 50.653초, 51.346초, 50.746초를 기록했으며, 두 결승 경기의 구간별 랩타임 차이는 평균 9-13초 범위에서 나타나고 있다.

최종 기록과 구간별 랩타임의 상관정도는 두 대회의 기록이 상당히 다른 경향을 보였다. Table 3과 같이 전국체전 고등부의 경기 기록에서는 250-500m 구간(r=.837)과 750-1000m 구간(r=.838)의 상관이 높게 나타났으며, 세계 챔피언십 경기 기록에서는 0-250m 구간과(r=.752) 500-750m 구간(r=.811)의 상관정도가 높게 나타났다.

4. 논의

국내 남자 고등부 K-2 1000m 종목 최상위 선수들의 경기력을 파악하기 위해 전국체전 결승 경기의 최종 기록과 구간별 랩타임 기록을 계측하였으며, 이 기록을 같은 해인 2018년 개최된 세계 챔피언십 결승 경기에 출전한 세계 최상위 선수들의 경기 기록과 비교하였다. 고등부 최상위 선수들은 짧게는 1년, 길게는 3년 이내에 국내 일반부 대회에 참여하게 되며, 앞으로 최소 5년에서 10년 동안 국내 카누계를 이끌어 갈 잠재적 재원들이기에, 이런 선수들의 페이스 조절과 관련된 경기력 향상 전략을 모색한다는 것에서 이번 기록 비교 연구의 의의를 찾을 수 있다. 논의는 다음과 같다.

우선, 국내 우수 선수와 비우수 선수의 비교에서 상이한 페이스 조절 전략을 확인할 수 있다. 전국체전 1-3위 그룹 선수들은 250m 구간별로 평균 56.61초, 55.335초, 69.582초, 47.278초의 랩타임을 기록하였고, 4-9위 그룹 선수들은 평균 56.115초, 66.282초, 55.908초, 71.62초를 기록하였다. 최초 250m를 제외하고는 두 그룹이 완전 다른 페이스 조절 전략을 보이고 있는데, Fig. 2와 같이 1-3위 그룹의 경우 Slow-Fast-Super Slow-Super Fast의 페이스 조절 형태를, 4-9위 그룹의 경우 Fast-Slow-Fast-Slow의 경향을 보이고 있다. 그러나 이런 두 그룹의 페이스 조절 전략 또한, 세계 챔피언십 결승에 오른 세계 최상위 선수들의 기록과는 전혀 다른 페이스 조절 전략 형태를 보이고 있어, 개선이 필요하다. 위 연구 결과에서 또 한 가지 유의해서 볼 것은 국내 선수들은 랩타임의 변동이 심하다는 것이다. 랩타임 변동이 심하다는 것은 카약 선체의 속도 변동이 심하다는 것을 의미하며, 이는 경기력을 저하시키는 요인으로 밝혀져 있다[15]. 기록경기 중, 2분 이상의 시간이 소요되는 종목에서는 보다 Even pacing된 페이스를 유지하는 것이 다소 유리하다고 알려져 있는데[1], 국내 선수들은 이와는 달리 변동이 심한 페이스 조절을 보이고 있으며, 이 역시 개선해야 할 부분이다.

다음으로, 세계 챔피언십 결승 경기에 출전한 최상위권 선수들의 경우, 1-3위 그룹과 4-9위 그룹의 페이스 조절 경향이 비슷함을 Fig. 2에서 확인할 수 있다. 두 그룹의 랩타임은 매 250m 구간별로 평균 0.641초, 0.7초, 1.66초, 1.465초 차이를 보이고 있다. 두 그룹의 선수들은 500m 구간까지는 거의 같은 랩타임을 유지했으며, 500-750m 구간과 750-1000m 구간에서 발생한 1.5초 내외의 기록 차이는, 기술이나 페이스 조절 전략의 차이

가 아닌 체력 저하에 기인한 기록 저하로 추정할 수 있다. 이로부터 기본적으로 세계 최상위권 선수들은 Super Fast-Even pacing-Even pacing-Spurt(or Even pacing)의 전략을 쓰고 있는데, 이는 Garland의 2000m 조정 경기의 페이스 조절 전략에 관한 연구 결과와 비슷하다 할 수 있다[9].

셋째, 전국체전과 세계 챔피언십 대회의 최종 기록을 비교해 보면, 경기력에서 분명한 차이를 발견할 수 있다. 우선 국내 고등부 최상위권 선수들의 기록은 세계 일반부 최상위권 선수들에 비해, 최종 기록에서 각각 평균 32.197초(1-3위 그룹), 평균 43.402초(1-9위 그룹) 늦었다. 이 최종 시간 기록을 평균 속력으로 환산해 비교해 보면, 국내 고등부는 평균 4.117m/s, 세계 최상위권은 5.01m/s 속력을 나타내고 있는데, 이는 경기 내내 매 초당 90cm 만큼 뒤지는 기록이다. 또 간단한 계산을 통해, 세계 챔피언십 3위 팀이 결승선을 통과할 때 국내 고등부 1위 팀은 838.34m 지점을 통과하는 것을 알 수 있는데, 이는 거리상으로 160m 정도 뒤처진 것으로, 경기력 차이를 실감할 수 있다.

마지막으로 전국체전과 세계 챔피언십 대회의 랩타임 기록을 비교해 보면, 페이스 조절 전략에서의 차이를 발견할 수 있다. 250m 단위 구간별 랩타임 비교에서 국내 선수들은 세계 최상위권 선수들에 비해 매 구간마다 10초, 5초, 19초, -2초(1-3위 그룹), 9초, 12초, 9초, 13초(1-9위 그룹) 늦은 기록을 나타냈다. 국내 고등부 선수들은 페이스 조절 전략을 전면 수정해야 할 것으로 보이며 구간별 최소 10초 이상의 랩타임 단축이 필요하다. 세부적으로는 최초 250m 구간의 기록은 47초 이내를 기록해야 하며, 훈련 과정에서 이 수준의 랩타임 기록을 달성해 내야 한다. 중반 구간인 250-500m 구간과 500-750m 구간은 52초 내외의 랩타임을 기록해야 하며, 마지막 250m 구간 또한 50초 내외의 기록 안에 들어올 수 있어야 국제무대에서 경쟁력을 가질 수 있을 것이다. 현재 최초 250m 구간을 제외하고는 매 250m 구간마다 세계 최상위권 선수들에 비해 9-13초씩 뒤처지는 기록을 나타내고 있는데, 이는 카누에 특화된 체력 훈련 및 개인별 신체 특성에 맞는 패들링 기술의 습득 및 향상을 통해 극복해야 한다[16,17]. 결론적으로 추후 훈련은 세계 챔피언십 결승전 경기에서 선수들이 보여준 페이스 조절 전략 패턴인 Super Fast-Even pacing-Even pacing-Spurt (or Even pacing) 전략을 쓸 수 있도록 기본적인 기술과 체력을 만들어 가는 것이 바탕이 되어야 할 것이다.

5. 결론 및 제언

본 연구는 99회 전국체전 K-2 1000m 남자 고등부 결승 경기와 2018년 세계 챔피언십 동일 종목 일반부 결승 경기의 랩타임 기록을 비교·분석하여, 국내 K-2 1000m 종목의 경기력 수준을 파악하고, 경기력 향상을 위한 페이스 조절 전략을 모색하기 위해 진행되었다. 결론은 다음과 같다.

첫째, 두 대회 결승 경기의 최종 기록 분석 결과, 국내 고등부 최상위 선수들의 경기력은 세계 최상위 수준의 선수들에 비해 1-9위 기록은 43초가량, 입상권인 1-3위 기록은 32초가량 뒤쳐진 것으로 나타났다.

둘째, 구간별 랩타임 기록 분석 결과, 고등부 전체 기록은 세계 최상위 선수들에 비해 9초(0-250m), 12초(250-500m), 9초(500-750m), 13초(750-1000m) 느린 기록을, 입상권인 1-3위 선수들은 10초, 5초, 19초, -2초 느린 기록을 보였다.

셋째, 랩타임 변화 패턴 분석 결과, 두 대회 결승 경기 선수들의 페이스 조절 전략은 상이했다. 세계 최상위권 선수들은 초반 250m 구간을 46초 내외로, 마지막 250m 구간을 50초대로, 중반 구간을 51초 내외로 기록하며, Super Fast-Even pacing-Even pacing-Spurt(or Even pacing) 페이스 조절 전략을 사용하고 있었다. 반면, 국내 고등부 선수들은 1-3위 그룹의 경우, Slow-Fast-Super Slow-Super Fast 전략을 사용하였으며, 4-9위 그룹 선수들은 Fast-Slow-Fast-Slow 전략을 쓰고 있었다.

추후 구간별 랩타임 변화에 따른 최종 기록의 변화에 대한 연구가 무엇보다 필요할 것으로 보이며, 훈련 과정에서 세계 최상위권 선수들이 추구하는 페이스 조절 전략 패턴을 국내 선수들도 지향할 수 있도록 해야 할 것이다. 이를 뒷받침하기 위한 체력 및 기술에 대한 훈련 또한 병행되어야 할 것이다.

REFERENCES

[1] C. R. Abbiss & P. B. Laursen. (2008). Describing and Understanding Pacing Strategies during Athletic Competition. *Sports Medicine, 38(3),* 239-252.

[2] F. J. Hettinga, J. J. De Koning, M. Hulleman & C. Foster. (2012). Relative Importance of Pacing Strategy and Mean Power Output in 1500-m Self-paced Cycling. *British Journal of Sports Medicine, 46(1),* 30-35.

[3] V. Billat, N. J. Brunel, T. Carbillet, S. Labbé & A. Samson. (2018). Humans are Able to Self-paced Constant Running Accelerations until Exhaustion. *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications, 506,* 290-304.

[4] F. Tomazini, L. A. Pasqua, M. V. Damasceno, M. D. Silva-Cavalcante, F. R. de Oliveira, A. E. Lima-Silva & R. Bertuzzi. (2015). Head-to-head Running Race Simulation Alters Pacing Strategy, Performance, and Mood State. *Physiology & Behavior, 149,* 39-44.

[5] Christie, C. J., Elliot, A., Pote, L., Steenekamp, T., Billaut, F & Noakes, T. D. (2018). Effect of Expertise on Pacing Strategies and Sprint Performance in Batsmen. J*ournal of science and medicine in sport, 21(5),* 513-517.

[6] D. Sundström., P. Carlsson & M. Tinnsten. (2013). On Optimization of Pacing Strategy in Road Cycling. *Procedia Engineering, 60,* 118-123.

[7] 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.

[8] K. T. Shin & J. H. Sohn. (2019). A Study on the Enhancement of Athletic Performance by Analyzing Lap Times in Kayak 1000m Sprint. *Journal of the Korea Convergence Society, 19(2),* 301-307.

[9] S. W. Garland. (2005). An Analysis of the Pacing Strategy adopted by Elite Competitors in 2000m Rowing. *British journal of sports medicine, 39(1),* 39-42.

[10] J. S. Ryu, Y. J. Lee & C. K. Park. (1996). The Kinematical Analysis of Kayak Canoe Stroking. *The Research Institute of Physical Education & Sports Science, 15(1),* 89-97.

[11] S. H. Kim. (2018). *Kinematic Analysis of Starting Movement of Canoe Paddling.* Master dissertation. Incheon National University, Incheon.

[12] 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.

[13] G. Y. Kang. (2016). The Effect of Circuit Weight Training on the Improvement of Isokinetic muscula, Cardiorepiratory Function and Blood Components on Canoe athletes. *The Korean Journal of Physical Education, 55(3),* 601-612.

[14] G. K. Lee & H. Y. Kim. (2018). The Effects of Complex Training on K-1 500m Record and Physical Fitness of Canoe Players. *The Korea Journal of Sports Science, 27(1),* 619-628.

[15] N. J. Chung. (2005). Analysis of the Body Segment Kinematics by Lap Time during Men's 5000m Racing. *Koran Journal of Sport Biomechanics, 15(2),* 239-246.

[16] E. Limonta, R. Squadrone, R. Rodano, A. Marzegan, A. Veicsteinas, G. Merati & M. Sacchi. (2010). Tridimensional Kinematic Analysis on a Kayaking Simulator: Key Factors to Successful Performance. *Sport Sciences for Health, 6(1),* 27-34.

[17] S. R. Ho, R. Smith & D. O'Meara. (2009). Biomechanical Analysis of Dragon Boat Paddling: A Comparison of Elite and Sub-elite Paddlers. *Journal of sports sciences, 27(1),* 37-47.

손 지 훈(Jee-Hoon Sohn) **[정회원]**

· 2012년 2월 : 국민대학교 체육학과 (이학박사)
· 2012년 7월 ~ 2014년 2월: 서울시립대학교 도시과학연구원 도시노인건강연구소 학술연구교수
· 2014년 3월 ~ 현재 : 전주대학교 생활체육학과 교수
· 관심분야 : 경기력 향상, 생체역학
· E-Mail : jhsohn@jj.ac.kr