



## 저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

석 사 학 위 논 문

지도교수 박 정 근

야구 경기에서 일일 평균 기온이 타자의  
경기력에 미치는 영향  
: 빅 데이터 분석 방법을 중심으로

The Effect of Daily Average Temperature on  
the Batter's Performance in Baseball Game  
: Focused on Big Data Analysis

2019년 12월

호서대학교 스포츠과학대학원

야구학과

김 세 민

야구 경기에서 일일 평균 기온이 타자의  
경기력에 미치는 영향  
: 빅 데이터 분석 방법을 중심으로

The Effect of Daily Average Temperature on the  
Batter's Performance in Baseball Game  
: Focused on Big Data Analysis

2019년 12월

호서대학교 스포츠과학대학원

야구학과

김 세 민

이 논문을 석사 학위 논문으로 제출함

김 세 민의 석사학위  
 논문을 합격으로 판정함.

심사위원장 인

심사위원 인

심사위원 인

2019년 12월

호서대학교 스포츠과학대학원

## 목 차

목차 .....	i
표 목차 .....	v
그림 목차 .....	vi

I. 서론 .....	1
1. 연구의 필요성 .....	1
2. 연구의 목적 .....	3
3. 연구 문제 .....	3
4. 연구의 제한점 .....	4
5. 용어의 정의 .....	4
1) 일일 평균 기온(Daily Average Temperature) .....	4
2) 경기력(Performance) .....	5
3) 정확도, 장타력, 기동력이 있는 선수 .....	6
II. 선행 연구 .....	7
1. 빅 데이터와 분석 기법 .....	7
1) 빅 데이터의 이해 .....	7
2) 스포츠와 빅 데이터 .....	9
3) 야구 경기에서의 데이터 활용 사례 .....	11

2. 한국프로야구 기록 관리 .....	12
1) 한국프로야구의 기록 관리 현황 .....	12
2) 한국프로야구의 기록 관련 연구 .....	13
3. 경기력 영향 연구 .....	14
<b>III. 연구 방법 .....</b>	<b>16</b>
1. 연구 대상 .....	16
1) 지역별 기상 데이터 .....	16
2) 부문별 선수 선별 .....	18
2. 연구 절차 .....	22
1) 연구 모형 .....	22
2) 데이터 분석/처리의 실제 .....	23
<b>IV. 연구결과 .....</b>	<b>26</b>
1. 타율 상위권 선수 .....	26
1) A 선수(가 구단) .....	26
2) B 선수(나 구단) .....	28
3) C 선수(가 구단) .....	29
4) D 선수(다 구단) .....	30
5) E 선수(라 구단) .....	31
2. 홈런 상위권 선수 .....	32

1) F 선수(다 구단) .....	32
2) G 선수(마 구단) .....	33
3) H 선수(마 구단) .....	34
4) I 선수(다 구단) .....	35
5) J 선수(라 구단) .....	37
3. 도루 상위권 선수 .....	38
1) K 선수(바 구단) .....	38
2) L 선수(다 구단) .....	39
3) M 선수(마 구단) .....	40
4) N 선수(마 구단) .....	41
5) O 선수(사 구단) .....	42
<b>V. 논의 .....</b>	<b>44</b>
1. 타율 상위권 선수 .....	44
2. 홈런 상위권 선수 .....	45
3. 도루 상위권 선수 .....	45
4. 요약 .....	46
<b>VI. 결론 및 제언 .....</b>	<b>47</b>
1. 결론 .....	47
2. 제언 .....	48

## <표 목차>

참고문헌 .....	49
ABSTRACT .....	52
국문초록 .....	54
[부록] .....	56

표 1. 스포츠 분야의 각 종목별 빅 데이터 활용 분야 .....	10
표 2. 일일 평균 기온 데이터 추출 대상 지역 및 구장 .....	16
표 3. 일일 평균 기온 구간 .....	17
표 4. KBO리그 2019 시즌 타율 상위권 선수 .....	19
표 5. KBO리그 2019 시즌 홈런 상위권 선수 .....	19
표 6. KBO리그 2019 시즌 도루 상위권 선수 .....	20
표 7. 빅 데이터 분석의 단계 .....	23
표 8. A 선수(가 구단) .....	27
표 9. B 선수(나 구단) .....	28
표 10. C 선수(가 구단) .....	29
표 11. D 선수(다 구단) .....	30
표 12. E 선수(라 구단) .....	31
표 13. F 선수(다 구단) .....	33
표 14. G 선수(마 구단) .....	34
표 15. H 선수(마 구단) .....	35
표 16. I 선수(다 구단) .....	36
표 17. J 선수(라 구단) .....	37
표 18. K 선수(바 구단) .....	38
표 19. L 선수(다 구단) .....	39
표 20. M 선수(마 구단) .....	40
표 21. N 선수(마 구단) .....	41
표 22. O 선수(사 구단) .....	42

## <그림 목차 >

그림 1. 독립변인과 종속변인의 관계모형 .....	3
그림 2. 빅 데이터의 6V .....	8
그림 3. 문제해결과 의사결정을 지원하는 단계적 관계 .....	9
그림 4. 각 선수의 일자별 기록(KBO 공식 홈페이지) .....	21
그림 5. 빅 데이터 분석 모형 .....	25

## I. 서론

### 1. 연구의 필요성

인터넷 기술의 발달과 다양한 미디어의 등장으로 인하여 정보의 생산량이 계속 증가하고 있고, 유통 과정의 중요성이 강조되고 있다. 이에 따라 디지털 데이터가 기하급수적으로 증가하고 있다. 또한 전 세계에서 생성되는 정보의 양이 제타 바이트(ZB, Zeta Byte) 단위 이상으로 표현되고 있다. 이에 따라 대규모 데이터 활용이 중요한 이슈로 주목을 받으면서 빅 데이터(Big Data)라는 용어가 등장하게 되었다(복경수, 유재수, 2014; 이진형, 2012).

이에 스포츠 분야에서도 데이터의 활용에 대한 관심이 높아지기 시작하였다. 스포츠 시장은 전통적인 시장인 경기 진행, 입장료 수입, 미디어 시장 중계에서 뿐만 아니라 데이터를 활용한 비즈니스의 가능성이 점점 높아지고 있다. 각 구단마다 데이터 사이언티스트들을 채용하여 구단 운영과 경기 전략을 위하여 활용하고 있고, 스포츠 팬들도 데이터에 대한 관심이 높아지고 있다. 또한 프로야구에서는 에이전트 제도의 도입에 따라 데이터에 대한 관심이 점점 높아지고 있다. 아울러 프로야구 현장의 코칭스태프들도 데이터의 활용을 통한 경기/시즌 운영을 하는 경우가 많아졌다. 특히 2019년 KBO리그에서는 키움 히어로즈의 장정석 감독이 데이터를 적극적으로 활용하여 페넌트레이스 3위 및 한국시리즈 준우승이라는 좋은 성과를 거두기도 하였다.

야구 경기에서 데이터를 활용하려면 여러 가지 사항을 고려하여야 한다. 야구는 실외 스포츠이므로 적당한 기온과 청명한 날씨에 경기를 실시하면 최고의 경기력을 발휘할 수 있는 가능성이 높아진다. 그러나 야구는 모든 프로 스포츠를 통틀어 경기 수가 가장 많고, 시즌 일정이 가장 긴 편에 속한다. 이에 KBO(Korea Baseball Organization)에서는 시즌을 마감하는 시기를 적절하게 고려하여야 하므로 폭염으로 무덥거나, 이상 저온으로 다소 춥거나, 경기에 지장이 없을 정도의 비가 내리는 상황에서도 경기를 진행하여야 한다.

그리고 선수별로 체격, 체형, 체질에 따라 개인차가 존재할 수 있다. 예를 들면 장타력이 있는 선수가 필요한 경기 상황이 있을 수가 있고, 진루를 목적으로 하여 기회를 만들려는 상황이 있을 수가 있으며, 1점이 필요한 상황에서는 발 빠른 선수가 필요할 수 있다.

현대 프로야구에서는 각 구단마다 데이터 전문가를 활용하는 추세이며 이들은 현장 지도자들에게 많은 데이터를 제공한다. 또한 프로야구를 중계하고 보도하고 있는 방송사와 언론사들 역시 각종 데이터를 활용하여 중계하거나 보도하고 있다. 야구팬들도 경기를 보는 것에 그치지 않고 데이터를 활용하여 관람을 즐기는 이들이 많아졌다. 이에 지도자들은 팀과 선수들의 경기력을 향상시킬 뿐만 아니라 각종 논란에 대처하기 위하여 데이터의 활용이 매우 중요해졌다.

이에 본 연구에서는 선수들의 경기력에 미치는 영향을 분석하기 위하여 빅 데이터 분석 기법을 활용하려 한다. 기상 조건 중에서 가장 대표적인 데이터 중에 하나인 일일 평균 기온을 고려하였고, 해당 경기 날짜와 해당 경기장에서 경기를 하는 선수들이 어떤 경기력을 보여줬

는지 경기당 일일 기록을 수집하여 분석하였다. 분석한 바를 토대로 하여 해당 선수들이 각 기온 조건에서 보여준 경기력을 바탕으로 선수들의 특성을 파악하려 한다.

## 2. 연구의 목적

본 연구는 빅 데이터 분석 방법을 활용하여 일일 평균 기온이라는 기상 조건 데이터와 타격 주요 부문별 상위권 선수의 경기당 기록을 수집하여 이를 근거로 일일 평균 기온이 타자들의 경기력에 미치는 영향을 분석하는데 목적이 있다.

## 3. 연구 문제

본 연구의 목적을 달성하기 위하여 설정된 연구 문제는 다음과 같으며 독립변인과 종속변인의 관계모형은 <그림 1>과 같다.

첫째, 일일 평균 기온은 야구 경기에서 타자들의 경기력 편차에 영향을 줄 수 있는가?

둘째, 각자 다른 분야의 경기력 척도인 정확도, 장타력, 기동력은 일일 평균 기온에 영향을 받는가?

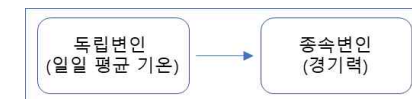


그림 1 독립변인과 종속변인의 관계 모형

#### 4. 연구의 제한점

본 연구에서는 연구의 수행과정과 연구의 결과 측면에서 다음과 같은 몇 가지 제한점이 있다.

첫째, 본 연구에서는 일일 평균 기온을 대상으로 하였다. 따라서 실제로 야구 경기가 실시되었을 시간대의 기온이 아니라 그 날 하루의 평균 기온이다.

둘째, 일일 평균 기온과 해당 날짜에 나타난 선수의 경기력을 비교하려 KBO 공식 홈페이지에 게시되어있는 경기당 기록을 참고하였다. 그 이유는 대한민국의 세이버메트릭스(Sabermetrics) 기록은 스탯티즈(<http://www.statiz.co.kr>)와 KBBReport(<http://www.kbreport.com>)로 나뉘어있어서 둘 다 공식적으로 적용하기 어려움이 있었기 때문이다.

셋째, 본 연구는 KBO리그의 2019년 기록을 기준으로 하였기 때문에 해당 선수의 경기력에 대하여 완전한 일반화를 할 수는 없다. 그러나 선수들이 특정 시기를 기점으로 경기력이 달라지는 계기가 되는 시기가 될 수 있으므로 2019년도의 경기력이 의미가 없는 것은 아니다.

#### 5. 용어의 정의

본 연구와 관련된 용어에 대한 정의는 다음과 같다.

##### 1) 일일 평균 기온(Daily Average Temperature)

대한민국의 기상청에서는 기상자료개방포털(<http://data.kma.go.kr>)이라는 홈페이지를 통하여 각종 기상 정보를 제공하고 있다. 기상자료개방포털에 게시된 기후통계지침에 의하면 일일 평균 기온의 조건을 다음과 같이 제시하였다.

첫째, 일평균 값은 정시 또는 매시(24회)의 1일 합계값(일합계값)을 자료 수로 나눈 값을 뜻한다. 정식 표준은 매 3시간마다 일 8회(03시, 06시, 09시, 12시, 15시, 18시, 21시, 24시)에 정시 관측값을 사용하는 것을 표준으로 하지만 일 4회(03시, 09시, 15시, 21시)의 관측값을 사용하기도 한다.

둘째, 매 3시간 자료를 활용하여 일평균을 구하는 요소는 현지기압, 해면기압, 기온, 상대습도, 수증기압, 운량, 이슬점 온도 등이 있다(기상청, 2019).

따라서 본 연구에서 활용하는 일일 평균 기온은 매 3시간 자료를 활용하여 평균을 구한 데이터이다.

##### 2) 경기력(Performance)

최근의 프로 스포츠는 경기분석의 개념이 스포츠 현장에서 중요한 위치를 차지하고 있다. 스포츠 지도자들의 개인적인 경험에 의한 주관적인 결정보다 다양한 데이터를 분석하여 의사결정의 근거로 삼는 것이 팀과 선수의 경기력 향상에 더욱 객관적이고 과학적으로 도움을 줄 수 있다는 분위기가 이미 대세로 자리 잡았다(김주학, 이원희, 2002). 특히 야구 경기는 각 선수들의 역할이 공격, 수비, 주루 등에서 명확하게 구분되어있고, 각자 역할에서 발생하는 행위가 이산적이고 독립적인



편이기 때문에 스포츠 분석학적인 관점에서 본다면 다른 종목에 비하여 객관적이고 과학적인 경기기록 분석이 가능하다(채진석, 2011). 결국 데이터는 경기력 향상에 도움을 줄 수 있는 것이다.

본 연구에서는 KBO 공식 홈페이지에 있는 선수별 일일 경기 기록을 해당 날짜에 해당 선수가 보여주는 경기력으로 활용하였다.

### 3) 정확도, 장타력, 기동력이 있는 선수

야구 경기에서 타자가 작성하는 기록은 많이 있지만, 본 연구에서는 공격력에 초점을 맞추어 정확도, 장타력, 기동력이 있는 선수를 대상으로 분석하였다. 이에 정확도는 타율 상위권에 있는 선수를 지칭하였고, 장타력은 홈런 상위권에 있는 선수를 지칭하였으며, 기동력은 도루 상위권에 있는 선수를 지칭하였다.

## II. 선행 연구

### 1. 빅 데이터와 분석 기법

#### 1) 빅 데이터의 이해

빅 데이터는 기존의 데이터베이스 관리 도구로써 수집, 저장, 관리, 분석할 수 있는 역량을 넘어서는 대용량의 정형 데이터 집합 또는 비정형 데이터 집합을 말한다. 또한 빅 데이터 분석은 다양성을 갖는 데이터를 분석하여 의사 결정 프로세스가 향상되는 방법을 의미한다(Manyika 외, 2011). 이러한 빅 데이터의 개념은 '다루거나 분석하기는 어렵지만 새로운 지적 통찰력을 제공할 수 있는 데이터나 이를 다루는 기술'로 정의할 수 있다(윤석찬, 남궁현, 양성권, 김흥기, 2012; 조정환, 2012; Gantz 외, 2011).

빅 데이터는 기존의 데이터베이스 환경에서 처리하던 데이터에 비하여 종류가 다양해지고, 크기가 커지게 된 것은 맞지만, 단순히 데이터의 종류가 다양하고 크기가 커졌다고 해서 무조건 빅 데이터라고 하지 않는다(Manyika & Chui, 2011). 빅 데이터의 가치(Value)가 인정받으려면 <그림 2>와 같이 데이터 규모(Data Volume), 데이터 속도(Data Velocity), 데이터 다양성(Data Variety), 데이터 정확성(Veracity), 데이터 실행가능성(Viability)의 특성을 균형 있게 갖추어야 한다(노규성 외, 2017; 임종수, 정영호, 2018).

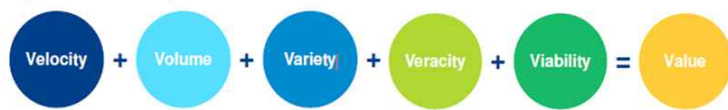


그림 2. 빅 데이터의 6V

빅 데이터 분석을 하는 이유는 분석의 결과를 통하여 현명한 의사 결정에 필요한 정보를 얻거나 과학적인 의사 결정의 재료로 활용하기 위함이다. 데이터를 통하여 문제를 해결하고 의사 결정을 지원하는 단계적 관계로는 <그림 3>과 같이 주변에 존재하는 데이터를 수집하고 가공하여 이를 바탕으로 데이터 속에 숨어있는 의미나 패턴에 대한 정보를 알아내고, 두 가지 이상의 대상이 어떤 인과관계와 상관관계가 있는 지를 알아내어 이를 지식으로 만들고 적용을 하여야 가치를 창출할 수 있는 것이다. 이에 우리가 빅 데이터로부터 추출하는 정보나 지식은 가장 기본적인 지식의 형태로 간주할 수 있고, 이는 다음과 같이 구분이 가능하다(노규성 외, 2017; 임종수, 정영호, 2018).

- ① Know-How : 데이터에 대한 절차적인 방법에 대한 정보
- ② Know-What : 데이터 속에 숨어있는 의미나 패턴에 대한 정보
- ③ Know-Where : 어떤 객체가 어디에 존재하는지에 대한 정보
- ④ Know-Why : 두 가지 이상의 대상에 대한 인과관계 정보
- ⑤ Know-Affinity: 두 가지 이상의 대상에 대한 유사성 정보



그림 3. 문제해결과 의사결정을 지원하는 단계적 관계

빅 데이터 분석이 필요한 또 다른 이유는 각 비즈니스 영역마다 경쟁이 치열해지고 있고 불확실성이 증가하고 있으므로 데이터에 입각하여 높은 수준의 의사결정과 효율적인 비즈니스 프로세스가 요구되고 있기 때문이다. 스포츠 분야에서도 구단의 지원을 담당하고 있는 모기업은 무조건적인 투자보다는 저비용 고효율의 효과를 추구하려는 기조가 지향하고 있다. 이에 구단 프런트나 지도자들은 모기업의 이러한 요구를 반영하여 선수 영입이나 경기 운영 및 시즌 운영에서 높은 효율의 의사결정을 추구하려고 한다. 최근 빅 데이터 융합 분석에 대한 관심은 조직에서 발생하는 데이터의 규모, 다양성, 속도 등에서 과거와의 차이가 극명하게 나타나고 있으며, 빅 데이터 분석을 가능하게 하는 데이터 처리/분석 기술이 눈에 띄게 발전하고 있으므로 향후에도 끊임없이 높아질 것이라고 예상할 수 있다. 스포츠에서도 단순히 숫자로 표현되는 데이터뿐만 아니라 다양한 멀티미디어 자료를 활용하는 기술을 통하여 다양한 방향으로 팀과 선수를 분석할 수 있는 시대가 되었다(노규성 외, 2017; 복경수, 유재수, 2014; 임종수, 정영호, 2018; 허규준, 2017).

## 2) 스포츠와 빅 데이터

초창기 스포츠 분야에서 빅 데이터를 활용하는 방식은 선수의 기량과 경기력 향상을 위한 빅 데이터 분석이 주를 이루었고, 경기결과를

예측하고 전략 수립하며 훈련을 적응하기 위하여 선수의 신체적 기능 상태를 측정하거나 분석하려 활용하였다(문형우, 2014). 빅 데이터를 많이 활용하는 스포츠 종목들로는 야구, 축구, 럭비, 테니스, 격투기 등이며, 각 종목별로 활용한 사례는 <표 1>과 같다.

표 1. 스포츠 분야의 각 종목별 빅 데이터 활용 분야

종목	활용사례	영향
야구	타율, 홈런 등을 분석하여 선수 몸값 결정에 도움을 받음	선수 간 부익부 빈익빈 심화
축구	컨디션이나 기후 등을 분석하여 승부 예측	축구 약소국의 상향 평준화
럭비	움직임을 측정하여 선수 부상 감소	공세 전략보다는 수비 전략 선호
테니스	과거 데이터를 분석하여 우승자를 예측	각종 이변에 대하여 논리적인 설명이 가능
격투기	선수별 특징, 등급 분류	체급별 전략 수립에 유리

최근의 스포츠 현장에서는 기존의 기록 데이터만으로 분석하는 방식보다는 더욱 역동적인 데이터 수집 및 분석을 요구하고 있다. 급격하게 변화하는 스포츠 환경은 정보통신기술을 적용함으로써 더욱 섬세하고 다양한 데이터를 수집하고 분석할 수 있게 되어 빅 데이터 기술 적용이 이루어지게 하였다(오영환, 2018). 스포츠 분야에서의 빅 데이터 기술은 사물인터넷(IoT, Internet of Things)을 통한 데이터 수집 기술과 수집된 데이터를 분석하고 지능화된 결과를 제시하여 이를 통한 경기 분석과 전략을 수립할 수 있게 하는 인공지능(AI, Artificial

Intelligence) 기술이 있다(박가혜, 2018).

스키 종목을 예로 하면 신체의 여러 관절 부위에 사물인터넷 기술을 적용한 각종 센서와 카메라를 부착하여 코스별 회전 속도와 회전력 등의 물리적 데이터를 수집한 후 인공지능 기술을 통해 선수의 동작이나 경기 내용을 분석하게 할 수 있다. 분석된 내용은 지도자 또는 관리자에게 전달되고 다음 경기를 분석하고 전략을 수립하는데 활용될 수 있으며, 더 나아가 경기 결과를 예측하는데 도움이 될 수 있다.

### 3) 야구 경기에서의 데이터 활용 사례

야구는 농구와 더불어 종목의 특성으로 인하여 숫자로 표현되는 데이터가 가장 많은 스포츠 중에 하나이다. 숫자로 표현되는 정형 데이터로는 안타, 타율, 홈런, 평균자책점, 삼진 등이 있고 이를 과학적인 통계기법으로 2차 가공하여 세이버메트릭스(Sabmetrics)와 같은 새로운 데이터를 만들 수 있다. 최근에는 정보통신기술과 미디어의 발전으로 인하여 영상을 분석·처리하여 공의 궤적을 추적하거나, 트랙맨(Trackman)과 같이 공의 회전 수 등을 측정하는 도구도 활용할 수 있게 되었다.

미국 프로야구(Major League Baseball) 오클랜드 애슬레틱스(Oakland Athletics)의 빌리 빈(Billy Beane) 단장은 전임자인 샌디 앨더슨(Sandy Alderson)이 기초를 닦은 머니 볼 이론(Money Ball Theory)을 적극 활용하여 선수를 선발하고 경기/시즌 전략을 세웠다. 머니 볼 이론은 경기 데이터를 치밀하게 분석하고, 그 결과를 바탕으로 최소의 비용으로 최대의 효과를 얻고자 하는 경제학의 원리를 야구에

적용한 이론이다. 이러한 노력을 통하여 리그 최하위였던 팀을 4년 연속 포스트 시즌(Post Season)에 진출시키고 메이저리그 최초로 20연승이라는 대기록을 완성하기도 하였다. 이들이 적극 활용한 것은 기존의 전통적인 1차 기록이 아니라, 과학적인 통계 기법을 더 활용하여 산출한 2차 기록들이었다. 이들은 이렇게 만들어진 세이버메트릭스를 적극적으로 활용하였다.

국내 프로야구에서도 각 구단들이 세이버메트릭스나 데이터 활용에 능통한 자를 구단 직원으로 채용하고 있으며, 트랙맨 시스템을 도입하여 볼의 궤도, 속도, 회전 수 등을 측정하여 선수들의 몸 상태를 확인하는데 활용하고 있다.

## 2. 한국프로야구 기록 관리

### 1) 한국프로야구의 기록 관리 현황

한국프로야구 관련 데이터는 안타, 홈런, 타율, 다승, 볼넷, 삼진, 평균자책점 등의 클래식 기록이 1차 기록으로 존재하고 있고, 클래식 기록을 구장, 상대팀, 일자별로 구분한 세부 클래식 기록이 있고, 과학적인 통계방법으로 계산하여 나타낸 세이버메트릭스 등의 2차 기록을 활용하고 있다. 야구 기록을 각종 데이터로 변환하기 위하여 기본적으로는 클래식 기록과 영상 자료 등이 매우 중요하다.

대한민국의 프로야구는 KBO리그라는 이름으로 운영되고 있으며,

KBO의 공식 홈페이지(<https://www.koreabaseball.com>)의 기록실 메뉴에서 선수들의 클래식 기록을 살펴볼 수 있게 하였다. 그러나 세부 클래식 기록은 2008년 이후부터 구축되어있다.

또한 네이버라는 포털 사이트의 스포츠 메뉴에서는 경기 전체 다시 보기, 하이라이트 보기, 수훈 선수 인터뷰 등의 경기영상자료를 2008년도의 내용부터 탑재하고 있다. 영상 자료는 2차 기록을 분석하거나 영상을 처리하고 분석하는데 도움을 줄 수 있고, 수훈 선수 인터뷰에서 해당 선수와 리포터와의 대화를 통하여 당시 상황과 기록에 대한 상세한 설명이 남겨지므로 구술사적인 의미를 보존할 수 있기 때문에 매우 중요한 자료라고 할 수 있다.

그러나 KBO 공식 홈페이지에서 세이버메트릭스 등의 2차 가공 데이터는 제공하고 있지 않으며, 케이비리포트 공식 홈페이지나 스탯티즈 공식 홈페이지에서 각자 분석하여 게시하고 있다. 그러나 일반인들에게 잘 알려져 있지 않고 야구 관련 종사자나 일부 팬들에게만 인지도가 있는 실정이다.

### 2) 한국프로야구의 기록 관련 연구

상술된 것과 같이 열악한 환경에서도 한국프로야구의 데이터를 활용하여 분석한 연구들은 꾸준히 진행되고 있다.

문형우(2014)의 연구에서는 야구 경기의 득점을 예측하기 위하여 빅 데이터 분석 기법과 마르코프 연쇄를 이용하여 득점 창출 모형을 제안하였다. 이 연구에서는 SQL과 Hadoop 프레임워크를 활용하여 데이터를 수집하고 마르코프 연쇄를 이용하여 득점을 예측할 수 있도록

하였다.

오영환(2018)의 연구에서는 야구 선수의 훈련과 평가 과정에서 얻은 운동량 측정 생체 신호를 빅 데이터 기반으로 저장하고 분석하여 야구 수비 능력 측정에 도움을 받을 수 있도록 제안하였다. 이 연구에서는 야구 지도자들이 모니터링 및 분석 시스템을 활용하여 선수들의 체계적인 훈련량과 재활에 도움을 받을 수 있고 경기력을 향상할 수 있도록 하는 목적으로 제안되었다.

박가혜(2017), 정예린(2017), 정진상(2014), 허규준(2017)의 연구에서는 빅데이터 분석 기법을 이용하여 각각 주자, 타자, 수비수 등을 평가하기 위하여 지표를 개발하고 평가 모델을 제안하였다.

### 3. 경기력 영향 연구

본 연구는 일일 평균 기온이라는 환경적인 요인을 고려하였기 때문에 환경적인 요인이 경기력에 미치는 영향을 탐색할 필요가 있다. 경기력에 미치는 요인에 대한 연구 중에 상당수의 연구는 환경적인 영향보다는 자기 관리, 자신감, 몰입 이론, 동기 부여 등의 심리적인 영향을 분석한 경우가 많았다. 또한 야구 선수가 환경적인 요인으로 경기력에 영향을 받는지를 밝히는 연구도 많지 않았다. 따라서 전체적인 환경요인, 팀 지원 요인, 훈련 환경, 시설 등의 요인으로 대체하여 알아보았다. 각 종목 선수들의 경기력에 영향을 미치는 환경적인 요인으로 연구된 예는 아래와 같다.

이건철(2011)은 야구 선수들이 경기력에 영향을 받는 환경 요인에 대하여 연구하였다. 이 연구에서는 전체적인 환경적인 요인이 선수들의 경기력과 만족도에 영향을 받는다고 하였다. 또한 야구선수의 경기력을 향상시키기 위해서는 환경적 요소와 만족이 선행되어야하며, 현장 지도자는 선수의 특성을 파악한 후 선수의 환경적 요소에 적합한 훈련 프로그램을 제공하여야한다고 하였다.

박상섭(2013)은 검도 선수들이 경기력에 영향을 받는 환경 요인에 대하여 연구하였다. 이 연구에서는 환경 요인 중에서 팀 지원 요인이 중요한 것으로 나타났다고 하였다. 또한 이를 통하여 심리 요인에도 연결되어 영향을 준다고 하였다.

양성철(2014)은 알파인 스키 선수들이 경기력에 영향을 받는 환경 요인에 대하여 연구하였다. 이 연구에서는 훈련 환경을 연구하였다. 알파인 스키는 종목 특성상 설상 훈련이 중요하므로 기상 조건이 중요한데 기상 조건의 특성상, 많은 시간을 설상에서 훈련할 수 없는 여건을 지적하였다. 이에 컨디션 조절이 힘든 상황으로 경기력에 영향을 받을 수 있다고 하였다.

노희성(2010)은 태권도 품새 선수들이 경기력에 영향을 받는 환경 요인에 대하여 연구하였다. 이 연구에서는 시설 및 보조도구와 가족들의 관심과 지원이 경기력에 영향을 줄 수 있다고 하였다.

위 선행 연구들을 통하여 각 종목 선수들의 경기력 향상에 환경 요인이 중요함을 알 수 있다. 그리고 환경 요인들은 컨디션 조절, 주변인의 관심 및 지원 등을 선수들의 심리적인 요인이 함께 연결되어 경기력에 영향을 준다는 것을 알 수 있다.

### Ⅲ. 연구방법

#### 1. 연구 대상

본 연구는 일일 평균 기온이 타자들의 경기력에 미치는 영향을 분석하는데 목적이 있고, 이러한 목적을 달성하기 위하여 다음과 같이 연구 대상을 선정하였다.

##### 1) 지역별 기상 데이터

표 2. 일일 평균 기온 데이터 추출 대상 지역 및 구장

해당 지역	해당 구장	해당 구단
서울특별시	서울종합운동장 야구장	두산 베어스
	서울종합운동장 야구장	LG 트윈스
	고척 스카이돔	키움 히어로즈
부산광역시	사직 야구장	롯데 자이언츠
울산광역시	* 울산 문수 야구장	롯데 자이언츠
대구광역시	대구 삼성 라이온즈 파크	삼성 라이온즈
경상북도 포항시	* 포항 야구장	삼성 라이온즈
인천광역시	인천 SK행복드림구장	SK 와이번스
광주광역시	광주-기아 챔피언스 필드	KIA 타이거즈
대전광역시	대전 한화생명 이글스 파크	한화 이글스
충청북도 청주시	* 청주종합운동장 야구장	한화 이글스
경기도 수원시	수원 케이티 위즈 파크	kt wiz
경상남도 창원시	창원 NC 파크	NC 다이노스

본 연구는 KBO리그 선수들의 기록을 분석하는 연구이기 때문에 일일 평균온도를 <표 2>와 같이 수집하였다. 지역코드는 기상청에서 부여한 숫자로 표현한 것이다. 표에서 ‘\*’로 표시한 구장은 제 2구장으로 1년 동안 3경기에서 6경기 정도만 진행된다. 그러나 제 1구장과 제 2구장의 기상 조건이 다를 수 있고, 기상청에서 분류한 지역코드가 다르므로 이들 구장들 역시 별도로 일일 평균 기온 데이터를 수집하였다.

또한 원활한 연구를 위하여 일일 평균 기온의 구간을 정하였다. 현재 대한민국의 계절별 평균 기온은 2018년 기준으로 봄 13.1도, 여름 25.4도, 가을 13.8도, 겨울 1.3도이다(e-나라지표, 2019). 야구 시즌에 해당되는 기간이 봄, 여름, 가을이지만 봄과 가을에 활동하기 좋기에 14도 이상에서 25도 이하 정도를 야구하기에 쾌적한 기온으로 생각하였고, 지역별과 구간별로 일정한 표본 수를 유지하기 위하여 4개 구간의 5도의 간격으로 설정하였다. 이에 1번 구간(14.9도 이하), 2번 구간(15.0도 이상 19.9도 이하), 3번 구간(20도 이상 24.9도 이하), 4번 구간(25도 이상)으로 일일 평균 기온의 구간을 정하였다. 이에 따라 본 연구에서 정한 일일 평균 기온의 구간은 <표 3>과 같다.

표 3 일일 평균 기온 구간

구간	일일 평균 기온
1	~ 14.9
2	15.0 ~ 19.9
3	20.0 ~ 24.9
4	25.0 ~

## 2) 부문별 선수 선별

본 연구는 KBO리그 선수들 중 타자들을 대상으로 2019년 선수들의 개인기록 중 경기별 기록을 수집하여 분석하였다.

야구 경기 중 타자의 경기력에 향상에 필요한 5가지 능력(5 Tools)은 정확도, 장타력, 기동력, 송구능력, 순발력이다. 이 중에서 정확도, 장타력, 기동력은 공격과 주루의 능력을 나타내고, 송구능력과 순발력은 수비에 필요한 능력을 나타낸다. 본 연구에서는 정확도, 장타력, 기동력을 기준으로 하였다. 그 이유는 수비에 관련된 기록은 실책, 자살, 보살 정도만 게시되었기 때문이다. 또한 공격에 관련된 수치만큼 다양한 기록이 없기 때문이다. 서론에서 조작적 정의를 한 바와 같이 정확도가 높은 선수는 타율이 높은 선수로 정의하였고, 장타력이 높은 선수는 홈런을 많이 친 선수로 정의하였으며, 기동력이 높은 선수는 도루를 많이 성공한 선수를 제시하였다. 최근 야구 관계자들의 주목을 받고 있는 세이버메트릭스의 기록을 고려하지 않은 이유는 경기별 기록을 제시하는데 있어서 WAR나 wRC+ 등의 기록은 눈에 띄는 변화가 잘 보이지 않으며, 경기별 세이버메트릭스 기록을 수집할 수 있는 방법이 없기 때문이다. 따라서 본 연구에서 대상으로 할 선수들은 타율, 홈런, 도루 분야의 10위권 선수들 중 5명을 무작위로 선별하였다. <표 4>, <표 5>, 그리고 <표 6>은 각 부문 별 10위권 선수들이다. 각 선수의 경기별 기록은 <그림 4>와 같이 KBO 공식 홈페이지에서 열람이 가능하다.

표 4. KBO리그 2019년 타율 Top 10 선수

순위	선수명	팀명	타율
1	양*지	NC 다이노스	.354
2	페*난*스	두산 베어스	.344
3	박*우	NC 다이노스	.344
4	이*후	키움 히어로즈	.336
5	강*호	kt wiz	.336
6	고*욱	SK 와이번스	.323
7	로*스	kt wiz	.322
8	박*우	두산 베어스	.319
9	유*준	kt wiz	.317
10	채*성	LG 트윈스	.315

표 5. KBO리그 2019년 홈런 Top 10 선수

순위	선수명	팀명	타율
1	박*호	키움 히어로즈	33
2	로*	SK 와이번스	29
2	최*	SK 와이번스	29
4	샌*	키움 히어로즈	28
5	로*스	kt wiz	24
6	리*	삼성 라이온즈	22
6	전*우	롯데 자이언츠	22
8	오*일	두산 베어스	21
8	이*열	한화 이글스	21
10	황*균	kt wiz	20
10	양*지	NC 다이노스	20

표 6. KBO리그 2019년 홈런 Top 10 선수

순위	선수명	팀명	타율
1	박*호	KIA 타이거즈	39
2	김*성	키움 히어로즈	33
2	고*욱	SK 와이번스	31
4	노*광	SK 와이번스	27
4	오*환	LG 트윈스	27
6	정*빈	두산 베어스	26
7	박*민	삼성 라이온즈	24
7	심*준	kt wiz	24
9	호*	한화 이글스	22
9	김*혁	kt wiz	22

선수(타자) | 기록실 | KBO

koreabaseball.com/Record/Player/HitterDetail/Daily.aspx?playerid=76232

[JTB] 열린 E276.1... | 디러닝 | 빌보드 | YouTube | 지도 | 뉴스 | 번역 | 폰트 연구하는 C/C...

기본기록 | 통산기록 | **일자별기록** | 경기별기록 | 상황별기록

2019년 일자별 성적

2019 KBO 정규시즌

3월	상대	AVG1	AB	R	H	2B	3B	HR	RBI	SB	CS	BB	HBP	SO	GDP	AVG2
03.23	삼성	0.333	3	1	1	0	0	1	2	0	0	1	0	1	0	0.333
03.24	삼성	0.000	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0.143
03.26	KT	0.200	5	2	1	0	0	1	1	0	0	1	0	2	1	0.167
03.27	KT	1.000	3	1	3	0	0	1	2	1	0	0	0	0	0	0.333
03.28	KT	0.250	4	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.316
03.30	한화	1.000	2	0	2	1	0	0	2	0	0	1	0	0	0	0.381
03.31	한화	0.500	2	1	1	0	0	1	1	0	0	2	0	0	0	0.391
합계		0.391	23	6	9	1	0	4	8	1	0	5	0	4	2	0.391
4월	상대	AVG1	AB	R	H	2B	3B	HR	RBI	SB	CS	BB	HBP	SO	GDP	AVG2
04.02	키움	0.250	4	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0.370
04.03	키움	0.250	4	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0.355
04.04	키움	0.333	3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0.353
04.05	두산	0.333	3	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0.351
04.06	두산	-	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0.351
04.07	두산	0.500	4	1	2	1	0	0	2	0	0	1	0	0	0	0.366
04.10	KIA	0.333	3	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0.364
04.11	KIA	0.500	4	0	2	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0.375
04.13	롯데	1.000	2	0	2	1	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0.400
04.14	롯데	0.333	3	2	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0.396
04.16	LG	0.200	5	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0.379
04.17	LG	0.250	4	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0.371
04.18	LG	0.000	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0.348
04.19	SK	0.500	4	0	2	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0.357
04.20	SK	0.750	4	1	3	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0.378
04.21	SK	0.333	3	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0.377
04.23	KT	0.250	4	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.370
04.24	KT	0.000	3	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0.357

그림 4 각 선수의 일자별 기록(KBO 공식 홈페이지)



## 2. 연구 절차

### 1) 연구 모형

본 논문을 위하여 수행되는 데이터 분석 방법론으로는 SAS(Statistical Analysis System)사에서 제안한 SEMMA(Sampling Exploration Modification Modeling Assessment)모형을 활용하였다. SEMMA 모형은 생성 단계, 탐색 단계, 변환 단계, 모델 구축 단계, 평가 검증 단계로 구분되며 이는 다음과 같다.

생성(Sampling) 단계에서는 분석할 데이터를 생성하고 준비하는 단계이다.

분석할 데이터를 탐색하는(Exploration) 단계에서는 기초적인 통계와 상관분석을 통하여 요인별 변화와 이상 현상 등을 탐색하는 단계이다.

변환(Modify)하는 단계에서는 데이터를 표준화, 그룹화 등을 하는 과정으로 데이터가 지닌 정보의 표현을 극대화하기 위하여 분석 데이터를 수정하는 과정이다. 이 단계에서 최적의 모델을 구축할 수 있도록 다양한 형태로 변수를 생성하여 선택하고 변형시킬 수 있도록 한다.

모델을 구축하는(Modeling) 단계에서는 각종 통계 기법을 통하여 데이터의 숨겨진 패턴을 발견하고 연구 문제의 해결을 위한 모델과 알고리즘을 적용하려는 단계이다.

마지막으로 모델을 평가하고 검증하는(Assessment) 단계에서는 모델을 검증하고 서로 다른 모델과 재차 비교하여 추가로 분석하여야 할 데이터가 있는지 결정하는 단계이다. 위와 같이 본 논문에 필요한 데이

터 분석에 필요한 연구절차인 SEMMA 모형은 <표 7>과 같다.

표 7. 빅 데이터 분석의 단계

단계	내용	적용 단계	활용 이점
<b>Sampling</b> 분석 데이터 생성	통계적 기법 활용 데이터 샘플링	수집, 분석, 설계	기 구축된 데이터에 대한 인사이트 확보
<b>Explore</b> 분석 데이터 탐색	통계량과 요인변량 분석을 통한 데이터의 탐색적 분석	분석, 설계	데이터의 특성 파악 업무 영향 분석
<b>Modify</b> 분석 데이터 수정/변환	수량화, 표준화, 각종 변환, 그룹화 데이터가 지닌 정보의 표현 극대화 최적의 모델을 구축할 수 있도록 다양한 형태로 변수를 생성, 선택, 변형	수집, 분석, 설계, 구현	조기 분석 방향 도출
<b>Modeling</b> 모델 구축	인공지능, 분류, 군집화 및 Traditional Statistics를 활용 모델 구축	설계, 구현, 검증	모델구현 정확도 향상
<b>Assessment</b> 모델 평가 및 검증	모델의 검증 모델의 교차분석 추가 분석 수행 여부 결정 Sampling과정으로 Feed Back	설계, 구현, 검증	조기 사업 방향성 결정

### 2) 데이터 분석/처리의 실제

본 연구에서는 연구 모형에 의하여 분석 데이터를 생성하는 단계를 수행하였다. 분석하는 단계를 위하여 기상자료개방포털에서 일일 평균 기온 데이터를 다운로드하고 KBO 공식 홈페이지에서 본 연구에 필요한 선수들의 경기별 기록 데이터를 확보하였다. 이러한 원천 데이터를 정형 데이터와 비정형 데이터로 구분하였다. 본 연구에서의 정형 데이터는 기상자료개방포털에 게시되어있는 일일 평균 기온 데이터이며 csv 파일로 구성되어있다. 선수 기록의 원천 데이터는 비정형 데이터

로 분류된다. KBO 공식 홈페이지에서 선수들의 기록을 csv, mdb, xls 파일 등으로 다운로드할 수 있는 방법은 없기 때문이다. 선수들의 기록 데이터를 수집하는 방법은 웹 크롤러로 수집하는 방법과 웹 페이지를 복사하여 txt 파일에 붙여넣기 한 후 xls 파일로 변환하는 방법이 있다.

본 연구에서 수행한 데이터 탐색 단계는 본 연구의 목적에 맞도록 필요한 데이터와 필요하지 않은 데이터를 구분하여 정리하는 과정이다. 필요하지 않은 데이터의 예를 들면 경기별 선수 기록 중 AVG1(일일 타율)과 AVG2(누적 타율)라는 데이터가 있다. 이는 통계적으로 합계 및 평균을 낼 수 있는 데이터가 아니므로 본 연구에서 필요 없는 데이터로 분류하여 사용하지 않는다. 또한 txt로 수집된 데이터는 정형 데이터로 관리하기 위하여 마이크로소프트 엑셀(Microsoft Excel) 형식으로 변환하였다. 또한 경기가 이루어진 날짜, 해당 선수의 팀에 맞춰 경기가 벌어지는 지역에 맞는 일일 평균 기온을 적용하여야 한다.

본 연구에서 수행한 데이터 수정 및 변환 단계는 일일 평균 기온을 본 연구에서 제시한 기준에 따라 데이터를 정제하고 추출하는 단계이다. 본 연구를 위하여 데이터를 날짜별, 선수별, 장소별, 평균 기온별로 추출하여 처리할 수 있다.

본 연구에서 수행한 모델 구축 단계에서는 정확도가 좋은 선수, 장타력이 좋은 선수, 기동력이 좋은 선수들이 어떠한 특성을 가지고 있는지 군집화 하는 단계이다. 이를 위하여 평균 기록, 합계 기록, 순위 기록, 비교 기록에 대하여 상황 데이터를 관리하고 통계 분석을 실시한다.

본 연구에서 수행한 모델 평가 및 검증 단계를 거치며 데이터 서비스 모델을 구축할 수 있도록 한다. 본 단계에서는 빅 데이터 분석 결과를 시각화하고 보고서를 출력할 수 있도록 서비스를 완성한다. 이는 본 연구의 결과를 토대로 향후 비즈니스에 연결될 수 있도록 하는 것이다. 본 연구에서 진행하였던 빅 데이터 분석 절차는 <그림 5>와 같다.

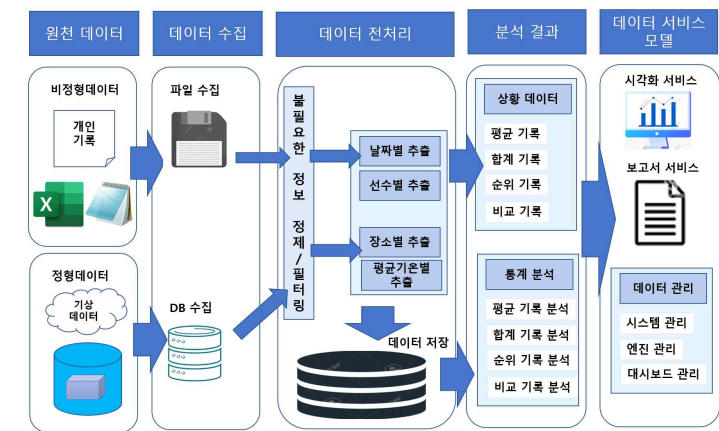


그림 5 빅 데이터 분석 절차

## IV. 연구 결과

본 연구에서는 각 선수들의 데이터를 기반으로 하여 일일 평균기온에 대비하여 경기당 평균 기록이 어떤 상관관계가 있는지 분석하였다. 각 절마다 타율, 홈런, 도루의 상위권 선수들의 기록을 일일 평균 기온의 각 구간별로 나누고 이를 평균을 내어 분석하였다. 각 항은 해당 기록의 상위권에 해당하는 선수들이다. 본 연구에서는 익명처리를 위하여 선수들의 이름은 로마자로 표기하고, 구단의 이름은 한글로 처리하였다.

### 1. 타율 상위권 선수

본 절에서는 타자가 필요한 능력인 5가지 능력(5 Tools, 정확도, 장타력, 기동력, 송구능력, 순발력) 중에서 정확도를 갖춘 선수들로 타율 상위권에 해당하는 선수를 대상으로 분석하였다. 2019년도 KBO리그의 타율 Top 10 선수들 중 A 선수(가 구단), B 선수(나 구단), C 선수(가 구단), D 선수(다 구단), E 선수(라 구단)이며 이들에 대한 분석 결과는 각 항에 있는 내용과 같다.

#### 1) A 선수(가 구단)

A 선수는 2019년도에 대체적으로 안정적인 경기력을 보여주었다. 특히 추운 날씨에 진행된 경기에서 강점을 보여주었다. 14.9도 이하를 기

록한 날에는 삼진이 시즌 경기당 평균 기록보다 2배 가까이 증가한 것을 제외하면 안타, 2루타, 홈런, 타점, 득점, 도루 등의 기록이 시즌 기록보다 월등히 높았으며 타율도 4할 대를 기록하였다. 또한 15도 이상 19.9도 이하의 기온을 기록한 날에 진행된 경기에서도 시즌 경기당 평균 기록보다 대체적으로 떨어지지 않는 경기력을 보여주었다. 따라서 2019년의 A 선수는 시즌 초와 시즌 말에 강하거나 다소 낮은 기온일 때 좋은 경기력을 보여주는 선수라고 할 수 있다. A 선수의 기록은 <표 8>과 같다.

표 8. A 선수(가 구단)

기록	14.9도 이하	15도 이상 19.9도 이하	20도 이상 24.9도 이하	25도 이상	경기당 평균 기록
안타	<b>1.35</b>	1.18	1.08	1.17	1.17
2루타	<b>0.35</b>	0.14	0.20	0.22	0.22
3루타	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
홈런	<b>0.30</b>	0.07	0.14	0.22	0.17
타점	<b>1.00</b>	0.36	0.51	0.56	0.58
득점	<b>0.70</b>	0.36	0.51	0.56	0.52
도루	<b>0.09</b>	0.00	0.04	0.00	0.03
볼넷	0.43	<b>0.54</b>	0.39	0.22	0.41
사구	0.13	<b>0.25</b>	0.06	0.11	0.13
삼진	0.61	<b>0.25</b>	0.35	0.28	0.36
타율	<b>.403</b>	.355	.333	.344	*

\* 선수의 기록을 통하여 유추가 가능하므로 기재하지 않음

## 2) B 선수(나 구단)

B 선수는 A 선수와 마찬가지로 2019년에 대체적으로 안정적인 경기력을 보여주었다. 특히 기온이 낮은 날(14.9도 이하)에 진행된 경기에서는 장타력이 돋보였으며, 기온이 높은 날(25도 이상)에 진행된 경기에서는 정확도가 돋보였다. 그러나 야구하기 괜찮은 기온인 20.0도 이상 24.9도 이하를 기록한 날에 진행된 경기에서는 시즌 경기당 평균 기록보다 다소 낮은 경기력을 보여주었으나, 기록이 심한 다른 선수들에 비하여 기록이 큰 편은 아니다. B 선수의 기록은 <표 9>와 같다.

표 9. B 선수(나 구단)

기록	14.9도 이하	15도 이상 19.9도 이하	20도 이상 24.9도 이하	25도 이상	경기당 평균 기록
안타	1.40	1.37	1.31	1.47	1.37
2루타	0.24	<b>0.37</b>	0.22	0.13	0.24
3루타	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
홈런	<b>0.16</b>	0.13	0.05	0.13	0.10
타점	<b>0.92</b>	0.67	0.34	<b>0.83</b>	0.61
득점	0.60	<b>0.87</b>	0.46	0.63	0.60
도루	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
볼넷	0.36	<b>0.50</b>	0.44	0.37	0.42
사구	0.04	0.10	0.03	0.00	0.04
삼진	0.32	0.33	0.41	0.40	0.38
타율	<b>.357</b>	.339	.329	<b>.370</b>	*

## 3) C 선수(가 구단)

C 선수도 A 선수와 B 선수와 마찬가지로 기온에 영향을 받지 않고 안정적인 경기력을 보여준 선수였다. C 선수는 대체적으로 14.9도 이하의 기온을 기록한 날에 진행된 경기에서는 정확도가 돋보였으며, 19.9도 이하의 기온을 기록한 날로 범위를 넓혀도 정확도가 돋보이는 경기력을 보여주었다. 그러나 기동력이 좋은 선수라는 이미지와는 다르게 19.9도 이하의 기온을 기록한 날에는 도루를 많이 기록하지 않은 특이점이 있다. 기온이 다소 높은 날에 진행된 경기에서는 기온이 다소 낮은 날에 비하여 경기력이 떨어지는 것으로 나타나고 있지만, 편차가 큰 다른 선수들에 비하여 두드러진 것은 아니라고 볼 수 있다. C 선수의 기록은 <표 10>과 같다.

표 10. C 선수(가 구단)

기록	14.9도 이하	15도 이상 19.9도 이하	20도 이상 24.9도 이하	25도 이상	경기당 평균 기록
안타	<b>1.63</b>	<b>1.41</b>	1.24	1.18	1.29
2루타	<b>0.25</b>	0.17	0.18	0.18	0.18
3루타	0.00	0.00	0.07	<b>0.12</b>	0.06
홈런	0.00	0.00	0.00	0.03	0.01
타점	0.38	0.28	0.29	<b>0.55</b>	0.36
득점	0.63	0.76	0.67	0.76	0.71
도루	0.00	0.07	<b>0.18</b>	<b>0.18</b>	0.14
볼넷	0.38	0.31	0.33	0.33	0.33
사구	0.00	0.03	0.09	0.09	0.07
삼진	<b>0.00</b>	0.41	0.29	0.36	0.32

타율	<b>.433</b>	<b>.360</b>	.333	.325	*
----	-------------	-------------	------	------	---

#### 4) D 선수(다 구단)

D 선수는 타격 순위가 앞선 선수들보다 다소 기록은 있지만 역시 시즌 내내 경기력의 편차가 크지는 않은 편이다. 그러나 25도 이상의 기온을 기록한 날에 진행되는 경기에서 아주 우수한 경기력을 보여주는 편이었다. 14.9도 이하의 기온을 기록한 날에 진행되는 경기에서는 다른 때보다 아쉬운 경기력을 보여주는 편이었는데 삼진이 다소 늘어난 것을 알 수 있다. 그러나 25도 이상의 기온에서 진행된 경기에서는 삼진 개수가 적은 것을 알 수 있다. 하지만 볼넷 기록을 보면 기온이 낮을수록 볼넷 개수가 늘어나는 것을 볼 수 있다. 따라서 기온이 낮을수록 방망이를 내는 횟수가 적었다는 것을 유추할 수 있다. D 선수의 기록은 <표 11>과 같다.

표 11. D 선수(다 구단)

기록	14.9도 이하	15도 이상 19.9도 이하	20도 이상 23.9도 이하	24도 이상	경기당 평균 기록
안타	1.23	<b>1.46</b>	1.27	<b>1.57</b>	1.38
2루타	0.23	0.27	0.12	<b>0.32</b>	0.22
3루타	0.04	<b>0.12</b>	0.04	<b>0.11</b>	0.07
홈런	0.04	0.04	0.04	0.05	0.04
타점	0.42	0.42	0.39	<b>0.70</b>	0.49
득점	0.54	0.69	0.69	0.65	0.65
도루	<b>0.12</b>	<b>0.19</b>	0.06	0.05	0.09

볼넷	0.38	0.38	0.29	0.27	0.32
사구	0.00	0.00	0.04	0.05	0.03
삼진	0.35	0.27	0.35	<b>0.16</b>	0.29
타율	.294	.342	.320	<b>.384</b>	*

#### 5) E 선수(라 구단)

E 선수도 타격 상위권의 다른 선수들과 마찬가지로 시즌 내내 성적이 기록이 큰 편이 아니라고 할 수 있다. 특히 기온이 상승할수록 경기력이 좋아지는 성향이 있는데, 25도 이상에서 경기를 진행하면 장타력이 월등하여지며, 20도 이상에서 24.9도 이하를 기록한 날에 진행된 경기에서는 타율도 높고 볼넷도 많아서 정확도와 선구안이 돋보이는 경기력을 보여주었다고 할 수 있다. 그러나 기온이 적당하지 않고 다소 추울 때와 더울 때는 삼진 개수가 늘어나고 볼넷이 줄어들어서 볼넷 대 삼진 비율이 감소하는 것을 볼 수 있다. E 선수의 기록은 <표 12>와 같다.

표 12. E 선수(라 구단)

기록	14.9도 이하	15도 이상 19.9도 이하	20도 이상 23.9도 이하	24도 이상	경기당 평균 기록
안타	1.23	1.22	1.33	1.24	1.27
2루타	0.20	0.22	0.30	0.24	0.25
3루타	0.03	0.00	0.00	0.00	0.01
홈런	0.13	0.09	0.07	<b>0.24</b>	0.11
타점	0.53	0.61	0.52	<b>0.65</b>	0.56
득점	0.57	0.70	0.59	0.71	0.62

도루	<b>0.13</b>	0.00	0.11	0.00	0.08
볼넷	<i>0.37</i>	<b>0.61</b>	<b>0.61</b>	0.47	0.53
사구	0.00	0.09	0.00	0.00	0.02
삼진	<i>0.87</i>	<b>0.57</b>	0.70	<i>0.94</i>	0.75
타율	.303	.337	<b>.363</b>	.323	*

## 2. 홈런 Top 5 선수

본 절에서는 타자가 필요한 능력인 5가지 능력(5 Tools, 정확도, 장타력, 기동력, 송구능력, 순발력) 중에서 장타력을 갖춘 선수들로 홈런 상위권에 해당하는 선수를 대상으로 분석하였다. 2019년도 KBO리그의 홈런 Top 10에 진입한 선수 중에서 F 선수(다 구단), G 선수(마 구단), H 선수(마 구단), I 선수(다 구단), J 선수(라 구단)이며 이들에 대한 분석 결과는 각 항에 있는 내용과 같다.

### 1) F 선수(다 구단)

2019년 시즌의 F 선수는 기온에 따라서 경기력에 확실한 차이를 보여주었다. 20도 이하일 때는 정확도와 장타력에서 높은 경기력을 보여주었으며, 20도 이상일 때는 홈런 수는 비슷하게 유지하였으나 장타 생산량이 떨어지는 편이었으며 타율이 많이 하락하는 것을 볼 수 있다. 대체적으로 더울수록 경기력이 떨어지는 편이었다. 또한 F 선수의 2018년 시즌 기록보다 2019년 시즌의 기록이 하락한 이유를 2019년의

여름에 진행된 경기에서 대체적으로 경기력이 하락한 것이 원인이었다고 분석할 수 있다. F 선수의 기록은 <표 13>과 같다.

표 13. F 선수(다 구단)

기록	14.9도 이하	15도 이상 19.9도 이하	20도 이상 23.9도 이하	24도 이상	경기당 평균 기록
안타	<b>1.35</b>	<b>1.11</b>	<i>0.79</i>	<i>0.89</i>	0.99
2루타	<b>0.27</b>	<b>0.17</b>	<i>0.18</i>	<i>0.11</i>	0.18
3루타	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
홈런	0.27	0.21	0.26	0.32	0.27
타점	0.77	0.79	0.77	0.87	0.80
득점	<b>1.04</b>	<i>0.47</i>	0.69	0.76	0.75
도루	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
볼넷	<b>0.77</b>	0.58	0.67	0.55	0.64
사구	0.08	0.11	0.13	0.11	0.11
삼진	0.96	0.89	1.00	0.95	0.96
타율	<b>.372</b>	<b>.304</b>	<i>.233</i>	<i>.250</i>	*

### 2) G 선수(마 구단)

G 선수는 F 선수와는 다르게 일일 평균 기온이 20도 이상일 때 경기력이 좋은 편이었고, 20도 이하일 때 경기력이 좋지 않았던 것을 알 수 있다. 일일 평균 기온이 20도 이상일 때는 정확도와 장타력이 높은 것을 알 수 있으며, 삼진이 다소 감소하였음을 알 수 있다. 반면에 일일 평균 기온이 20도 이하일 때는 장타력이 다소 줄어들기도 하였지만 정확도가 많이 하락한 것을 볼 수 있다. 2019년 시즌의 마 구단의 팀

성적이 가을에 성적이 많이 하락하였는데 G 선수의 경기력이 일일 평균 기온이 낮았을 때 하락한 것이 원인 중에 하나로 분석된다. G 선수의 기록은 <표 14>와 같다.

표 14. G 선수(마 구단)

기록	14.9도 이하	15도 이상 19.9도 이하	20도 이상 23.9도 이하	24도 이상	경기당 평균 기록
안타	0.94	0.95	1.09	1.00	1.01
2루타	0.19	0.09	0.20	<b>0.31</b>	0.20
3루타	0.00	<b>0.05</b>	0.00	0.00	0.01
홈런	0.13	<b>0.27</b>	<b>0.28</b>	0.14	0.21
타점	0.34	0.59	<b>0.87</b>	<b>0.83</b>	0.69
득점	0.44	0.59	<b>0.78</b>	0.59	0.63
도루	0.06	0.09	0.04	0.00	0.04
볼넷	<b>0.53</b>	0.27	<b>0.69</b>	0.45	0.53
사구	0.03	0.05	0.07	0.00	0.04
삼진	0.94	1.00	<b>0.65</b>	1.03	0.85
타율	.248	.239	<b>.314</b>	.271	*

### 3) H 선수(마 구단)

H 선수는 같은 팀의 H 선수와 마찬가지로 일일 평균 기온이 20도 이상이 기록된 날에 진행된 경기에서 경기력이 높았으며, 20도 이하가 기록된 날에 진행된 경기에서는 경기력이 낮았다는 것을 알 수 있다. 장타력은 어느 기온 조건에서도 편차가 크지 않았지만 정확도는 편차가 크게 나타났다. 일일 평균 기온이 20도 이상을 기록한 날에는 정확

도가 높았으며 삼진 개수가 줄어들었다는 것을 알 수 있다. 특히 14.9도 이하일 때는 볼넷, 사구, 삼진이 모두 시즌 평균 기록에 대비하여 가장 높은 수치를 기록하였는데, 날씨가 추우면 방망이를 내는 횟수가 적었다는 것을 알 수 있다. H 선수는 G 선수와 마찬가지로 소속 팀인 마 구단에서 중심 타선을 이루는 선수들로서, 2019년도에 두 선수가 낮은 기온 조건에서 부진하였던 것이 마 구단이 가을에 부진한 원인이 되었을 것으로 유추할 수 있다. H 선수의 기록은 <표 15>와 같다.

표 15. H 선수(마 구단)

기록	14.9도 이하	15도 이상 19.9도 이하	20도 이상 23.9도 이하	24도 이상	경기당 평균 기록
안타	0.94	1.00	0.98	<b>1.27</b>	1.04
2루타	0.12	<b>0.24</b>	0.17	<b>0.27</b>	0.19
3루타	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
홈런	0.21	0.24	0.22	0.15	0.21
타점	<b>0.79</b>	<b>0.81</b>	0.70	0.55	0.70
득점	0.61	0.67	0.56	0.67	0.61
도루	0.00	0.00	0.02	0.06	0.02
볼넷	<b>0.61</b>	0.38	0.56	0.33	0.49
사구	0.21	0.05	0.22	0.18	0.18
삼진	0.91	0.81	<b>0.56</b>	<b>0.45</b>	0.65
타율	.270	.253	<b>.286</b>	<b>.350</b>	*

### 4) I 선수(다 구단)

I 선수는 홈런 순위가 앞선 F 선수, G 선수, H 선수에 비하여 2019

년 시즌 경기력의 편차가 크지 않았다. 세 선수에 비하여 타율이 높아  
서 정확도에서 높은 경기력을 보여주었으며 다소 안정적으로 2019 시  
즌을 운영한 것으로 볼 수 있다. 그러나 일일 평균 기온에 따른 특징이  
달랐는데 14.9도 이하의 추운 날씨에서는 정확도가 높았고, 25도 이상  
의 더운 날씨에서는 장타력이 높았다. 그러나 20도를 기준으로 하였을  
때 기온이 낮을수록 삼진 개수가 증가하고 홈런 개수가 감소하였고, 기  
온이 높을수록 삼진 개수가 감소하고 홈런 개수가 증가하였다. I 선수  
의 기록은 <표 16>과 같다.

표 16. I 선수(다 구단)

기록	14.9도 이하	15도 이상 19.9도 이하	20도 이상 23.9도 이하	24도 이상	경기당 평균 기록
안타	<b>1.32</b>	1.15	1.06	1.15	1.15
2루타	<b>0.43</b>	0.27	0.22	0.26	0.28
3루타	0.00	0.00	0.02	0.00	0.01
홈런	<i>0.11</i>	<i>0.12</i>	0.24	<b>0.29</b>	0.20
타점	0.75	<b>0.92</b>	0.80	0.79	0.81
득점	<b>0.89</b>	<i>0.50</i>	0.65	<b>0.85</b>	0.72
도루	0.00	0.00	0.02	0.00	0.01
볼넷	0.68	<i>0.35</i>	0.67	<i>0.44</i>	0.55
사구	0.04	0.04	0.04	0.06	0.04
삼진	<i>0.86</i>	<i>0.81</i>	<b>0.65</b>	<b>0.68</b>	0.73
타율	<b>.339</b>	.286	.300	.298	*

## 5) J 선수(라 구단)

J 선수는 다른 시기에는 안정적인 경기력을 보여주었으나 14.9도 이  
하의 일일 평균 기온을 기록한 경기에서는 매우 낮은 경기력을 보여주  
었다. 추운 날씨에서는 안타, 2루타, 홈런, 타점, 득점이 가장 낮았으며  
볼넷은 증가하였으나 삼진도 증가한 것을 봐서는 부진의 원인이 추울  
때 방망이를 잘 내지 못하였다는 것을 알 수 있다. J 선수의 기록은  
<표 17>과 같다.

표 17. J 선수(라 구단)

기록	14.9도 이하	15도 이상 19.9도 이하	20도 이상 23.9도 이하	24도 이상	경기당 평균 기록
안타	0.97	<b>1.46</b>	1.07	1.38	1.18
2루타	<i>0.10</i>	0.25	0.21	0.28	0.21
3루타	0.00	0.00	0.00	<b>0.09</b>	0.02
홈런	<i>0.07</i>	<b>0.25</b>	0.21	<i>0.13</i>	0.17
타점	<i>0.37</i>	<b>1.08</b>	<b>0.82</b>	0.66	0.73
득점	<i>0.27</i>	0.54	0.50	<b>0.59</b>	0.48
도루	0.07	0.04	0.02	0.00	0.03
볼넷	<b>0.47</b>	0.27	0.30	0.34	0.35
사구	0.03	0.00	0.02	0.03	0.02
삼진	<i>1.10</i>	0.79	0.79	0.75	0.85
타율	<i>.259</i>	<b>.372</b>	.313	<b>.358</b>	*



### 3. 도루 상위권 선수

도루 상위권 선수는 2019년도 KBO리그의 도루 Top 10에 위치한 선수 중에서 K 선수(바 구단), L 선수(다 구단), M 선수(마 구단), N 선수(마 구단), O 선수(사 구단)를 대상으로 하였으며, 이들에 대한 분석 결과는 각 항에 있는 내용과 같다.

#### 1) K 선수(바 구단)

K 선수는 일일 평균 기온 20도를 기준으로 상반된 경기력을 보여주었다. 20도 이하일 때는 정확도와 장타력이 높은 편이었지만 기동력을 살리지 못하였으며, 20도 이상일 때는 정확도와 장타력이 낮은 편이었으나 기동력을 발휘하였다. K 선수가 도루를 많이 기록한 비결은 체력적으로 어려웠을 여름에 도루를 상대적으로 더 많이 성공하였음을 알 수 있다. K 선수의 기록은 <표 18>과 같다.

표 18. K 선수(바 구단)

기록	14.9도 이하	15도 이상 19.9도 이하	20도 이상 23.9도 이하	24도 이상	경기당 평균 기록
안타	1.09	1.10	1.00	0.82	0.98
2루타	<b>0.27</b>	<b>0.17</b>	0.09	0.06	0.11
3루타	0.00	<b>0.07</b>	0.03	0.00	0.03
홈런	0.00	<b>0.07</b>	0.00	0.00	0.02
타점	0.09	0.33	<b>0.45</b>	0.35	0.37
득점	0.27	0.33	0.52	0.50	0.45

도루	0.09	0.17	<b>0.34</b>	<b>0.38</b>	0.29
볼넷	0.09	<b>0.33</b>	0.12	0.24	0.20
사구	0.00	0.00	0.03	0.06	0.03
삼진	<b>0.36</b>	0.70	0.59	0.71	0.62
타율	<b>.308</b>	<b>.324</b>	.258	.203	*

#### 2) L 선수(다 구단)

L 선수는 2019년 내내 안정적인 경기력을 보여준 편이었으나 대체적으로 일일 평균이 낮을수록 좋은 경기력을 보여준 때가 많았다. 14.9도 이하에서는 정확도가 우수하였으며, 15도 이상 19.9도 이하의 경기 환경에서는 장타력이 돋보이는 경기력을 보여주었다. 다른 시즌보다 도루 순위가 상승한 해였는데 K 선수와 마찬가지로 체력적으로 어려웠을 여름에 도루를 많이 기록하였음을 알 수 있다. L 선수의 기록은 <표 19>와 같다.

표 19. L 선수(다 구단)

기록	14.9도 이하	15도 이상 19.9도 이하	20도 이상 23.9도 이하	24도 이상	경기당 평균 기록
안타	<b>1.43</b>	1.04	1.23	1.11	1.19
2루타	0.26	<b>0.38</b>	0.29	0.18	0.27
3루타	0.00	0.00	0.00	0.05	0.01
홈런	0.09	<b>0.19</b>	0.15	0.11	0.14
타점	0.74	0.77	0.71	0.79	0.75
득점	0.87	<b>0.92</b>	0.67	0.87	0.81

도루	0.22	0.19	0.21	<b>0.32</b>	0.24
볼넷	0.52	<b>0.73</b>	0.40	0.47	0.50
사구	0.04	0.08	0.02	0.08	0.05
삼진	0.87	0.54	0.52	0.50	0.58
타율	<b>.344</b>	.284	.309	.296	*

### 3) M 선수(마 구단)

M 선수는 2019년 내내 안정적으로 경기력을 유지한 편이었다. 14.9도 이하의 일일 평균 기록 조건에서 진행된 경기에서는 타율은 다소 낮아서 정확도가 하락하였지만 장타력이 좋은 편이었으며, 15도 이상의 기온을 기록한 날에 진행된 경기에서는 대체적으로 정확도가 안정적인 경기력을 보여주었다. 다만 25도 이상의 더운 날씨에서는 도루가 다소 감소하였음을 알 수 있는데 K 선수와 L 선수에 비하여 체력적으로 어려웠을 여름에 도루를 많이 성공시키지 못하여 더 많은 도루를 기록하지 못한 원인으로 분석할 수 있다. M 선수의 기록은 <표 20>과 같다.

표 20. M 선수(마 구단)

기록	14.9도 이하	15도 이상 19.9도 이하	20도 이상 23.9도 이하	24도 이상	경기당 평균 기록
안타	0.83	1.29	1.19	<b>1.33</b>	1.16
2루타	0.27	0.14	0.11	0.24	0.18
3루타	0.07	0.00	0.04	<b>0.09</b>	0.05
홈런	<b>0.07</b>	0.00	0.02	0.00	0.02
타점	0.43	0.43	0.45	0.30	0.41

득점	0.60	<b>0.71</b>	0.51	0.48	0.55
도루	0.23	0.24	0.28	0.12	0.23
볼넷	0.07	0.10	<b>0.23</b>	0.06	0.13
사구	0.03	0.00	0.00	0.00	0.01
삼진	0.70	<b>0.48</b>	0.72	0.61	0.65
타율	.284	<b>.338</b>	.318	<b>.349</b>	*

### 4) N 선수(마 구단)

N 선수는 오로지 25도 이상의 더운 날씨에만 우수한 경기력을 보여주었고 덥지 않은 날씨에서는 경기력이 많이 하락하였다. 대부분의 장타와 상당 부분의 타점, 득점, 도루, 득점이 모두 여름에 기록되었으며 삼진도 잘 당하지 않았다. 따라서 2019년의 N 선수는 더운 날에 주로 활용하여야 하는 선수라고 할 수 있다. N 선수의 기록은 <표 21>과 같다.

표 21. N 선수(마 구단)

기록	14.9도 이하	15도 이상 19.9도 이하	20도 이상 23.9도 이하	24도 이상	경기당 평균 기록
안타	0.58	0.71	0.72	<b>1.21</b>	0.83
2루타	0.00	0.07	0.13	<b>0.27</b>	0.14
3루타	0.00	0.00	0.00	<b>0.01</b>	0.01
홈런	0.00	0.00	<b>0.02</b>	<b>0.03</b>	0.02
타점	0.17	0.07	0.22	<b>0.39</b>	0.24
득점	0.46	0.21	0.63	<b>0.79</b>	0.59

도루	0.21	<i>0.14</i>	0.22	<b>0.30</b>	0.23
볼넷	0.42	<i>0.29</i>	0.33	<b>0.52</b>	0.39
사구	0.00	0.00	<b>0.04</b>	0.00	0.02
삼진	<i>0.71</i>	0.64	0.59	<b>0.45</b>	0.58
타율	<i>.194</i>	<i>.213</i>	<i>.224</i>	<b>.328</b>	*

도루	<i>0.08</i>	<i>0.14</i>	<b>0.27</b>	<b>0.22</b>	0.20
볼넷	<i>0.32</i>	<i>0.19</i>	<b>0.61</b>	0.38	0.43
사구	0.08	0.10	0.04	0.03	0.05
삼진	0.80	0.81	0.94	0.76	0.84
타율	<i>.202</i>	<b>.300</b>	<i>.236</i>	<b>.280</b>	*

### 5) O 선수(사 구단)

O 선수는 14.9도 이하의 추운 조건에서는 거의 모든 부문에서 낮은 경기력을 보여주었다. 15도 이상의 기온을 기록한 날에 진행된 경기에서는 대체적으로 무난한 경기력을 보여주었으며 20도 이상 24.9도 이하의 기온을 기록한 날에 진행된 경기에서는 정확도가 낮았으나 장타가 많이 나왔으며 도루와 볼넷이 늘어나서 낮은 정확도를 만회하였다. 따라서 2019년의 O 선수는 추운 날에는 대체적으로 경기력이 하락한다고 분석할 수 있다. O 선수의 기록은 <표 22>과 같다.

표 22. O 선수(사 구단)

기록	14.9도 이하	15도 이상 19.9도 이하	20도 이상 23.9도 이하	24도 이상	경기당 평균 기록
안타	0.76	<b>1.14</b>	0.76	<b>1.00</b>	0.89
2루타	<i>0.08</i>	<i>0.10</i>	<b>0.27</b>	0.14	0.17
3루타	0.04	<b>0.10</b>	0.02	0.03	0.04
홈런	0.08	0.10	0.06	0.05	0.07
타점	<i>0.32</i>	0.38	0.35	<b>0.51</b>	0.40
득점	<i>0.40</i>	0.52	0.49	0.46	0.47

## V. 논의

본 연구는 빅 데이터 분석 방법을 활용하여 일일 평균 기온과 각 부문별 주요 야구 선수의 경기당 기록을 수집하고, 이를 근거로 일일 평균 기온이 타자들의 경기력에 미치는 영향을 분석하는 목적이 있다. 이러한 연구목적을 달성하기 위하여 일일 평균 기온의 각 구간별로 선수들의 기록을 분석한 결과, 일일 평균 기온은 타자들의 경기력에 영향을 줄 수 있는지와 특정 기온 조건에 강점이나 약점을 가진 선수들이 있는지 문제를 제기하였고, 이에 어떠한 견해를 나타내고 있는지 논의하였다.

### 1. 타격 상위권 선수

2019년도에 타격 상위권 해당되는 경기력을 보여준 선수들은 시즌 내내 안정적인 경기력을 보여준 편이었다. 또한 각자의 경기력 향상에 확실한 강점을 가진 기온 조건이 있었다. 아울러 정확도가 높은 선수들은 기온에 따른 편차가 적었다는 것을 알 수 있었다. A 선수(가 구단), B 선수(나 구단), C 선수(가 구단)는 기온이 낮을수록 시즌 평균보다 훨씬 상회하는 경기력을 보여주었으며 D 선수(다 구단), E 선수(라 구단)는 기온이 높았을 때 시즌 평균보다 더 좋은 경기력을 보여주었다. 2019년도에 타격 정확도가 높았던 선수들은 팀에서 안정적인 기회를 받는 주전 선수이며 시즌 내내 안정적인 경기력을 보여준다고 볼 수 있다.

### 2. 홈런 Top 5 선수

2019년도에 홈런 상위권에 해당되는 경기력을 보여준 선수들은 시즌 전체적으로 놓고 보았을 때 경기력의 편차가 큰 편이었다. 다만 3할 이상의 정확도와 우수한 장타력을 갖춘 선수들은 그렇지 않은 선수들에 비하여 일일 평균 기온에 따른 경기력의 편차가 적은 편이었다는 것을 알 수 있었다. F 선수(다 구단), G 선수(마 구단), H 선수(마 구단)는 일일 평균 기록 20도를 기준으로 상반된 경기력을 보여주었고, I 선수는 다른 선수들에 비하여 편차가 크지 않았지만 기온에 따라서 장타력에 강점이 있는 시기와 정확도에 강점이 있는 시기로 나뉜 편이었다. J 선수는 14.9도 이하의 낮은 기온에서 약한 모습을 보여주었다. 2019년도에 장타력에 강점이 있는 선수들은 대체적으로 정확도에 강점을 보이지 못한 편이었다. 2019년도에 공인구가 바뀐 영향으로 타고투저에서 투고타저 현상으로 바뀌면서 장타력이 좋은 선수들의 전반적으로 경기력이 하락하고 편차가 커진 영향도 있었음을 유추할 수 있었다.

### 3. 도루 상위권 선수

2019년도에 도루 상위권에 해당되는 경기력을 보여준 선수들도 홈런 상위권에 해당하는 선수들과 마찬가지로 경기력의 편차가 큰 편이었다. 다만 L 선수(다 구단)와 M 선수(마 구단)와 같이 3할 이상의 정확도와 우수한 기동력을 갖춘 선수들은 일일 평균 기온에 따른 경기력의 편차가 적은 편이었다는 것을 알 수 있었다. 그러나 우수한 기동력을

가졌으나 2할 대의 아쉬운 정확도를 가진 선수들은 일일 평균 기온에 따라 강점이 있는 기온 조건과 약점을 가진 기온 조건이 매우 뚜렷하였다.

#### 4. 요약

이상과 같이 살펴본 결과를 토대로 종합적으로 다음과 같이 요약정리 할 수 있다.

첫째, 일일 평균 기온에 따라서 타자들의 경기력에 영향을 줄 수 있었다. 안정적으로 시즌을 운영하는 선수들도 있었고, 편차가 큰 선수들도 있었지만 각자가 강점을 가진 기온 조건에 따라 경기력을 보여준 선수들이 많이 있었다. 또한 홍미로는 점으로는 날씨가 추울 때 경기력이 하락하는 선수들 중에서 삼진과 볼넷이 동시에 증가하는 선수들이 많이 있었다. 이들은 추운 조건에서 신체가 위축되어 스윙이 민첩하지 못하였을 것으로 유추할 수 있다.

둘째, 각자 다른 분야의 경기력 척도인 정확도, 장타력, 기동력에 강점을 가진 선수들을 대상으로 분석한 결과, 정확도가 좋은 선수들은 일일 평균 때문에 기록의 편차를 받지 않은 편이었으나 장타력과 기동력이 좋은 선수들은 강점과 약점이 극명하게 나타났다. 또한 장타력과 기동력이 좋은 선수들 중에서 3할 이상의 정확도를 가진 선수들은 일일 평균 기온에 따른 경기력 편차가 적은 편이었다.

## VI. 결론 및 제언

### 1. 결론

본 연구는 빅 데이터 분석 방법을 활용하여 일일 평균 기온이라는 기상 조건 데이터와 각 부문별 주요 야구 선수의 경기당 기록을 수집하여 이를 근거로 일일 평균 기온이 타자들의 경기력에 미치는 영향을 분석하는데 목적이 있다.

이러한 연구목적을 달성하기 위하여 기상자료개방포털에서 일일 평균 기온 데이터와 KBO 공식 홈페이지에서 각 선수의 경기별 기록을 수집하여 비정형 데이터를 정형 데이터로 변환하는 작업을 하였다. 그리고 데이터 분석에 알맞게 전처리를 한 후 분석 모델에 따라 분석을 완료하고 검증하는 과정을 거쳐서 데이터를 분석하였다. 이러한 방법 및 결과를 통해 얻어낸 결론은 다음과 같다.

첫째, 일일 평균 기온은 타자들의 시즌 중 기간별 경기력 편차에 영향을 주었다. 또한 각 선수들의 개인적 특성에 따라 영향을 받는 기온 조건이 각각 다르다는 것을 알 수 있었다.

둘째, 야구 경기에서 타자가 갖추어야 할 경기력의 척도인 정확도, 장타력, 기동력은 일일 평균 기온에 영향을 받으며 정확도가 강점인 선수, 장타력이 강점인 선수, 기동력이 강점인 선수들의 경기력에 차이가 있었고, 팀과 선수의 최종 성적에 원인이 될 수 있음을 알 수 있었다.

## 2. 제언

후속 연구를 위한 몇 가지 제언을 하면 다음과 같다.

첫째, 본 연구에서는 KBO 리그의 2019년 기록을 대상으로 분석하였다. 선수에 따라서 해당 연도에 경험한 바에 계기가 되는 일이 생길 수 있으므로 수년에 걸쳐서 추적 연구를 하여야 한다. 또한 일일 평균 기온 이외에 일일 평균 습도와 미세먼지 수치 등으로 분석하거나 다른 종목으로의 확산을 추구할 수 있을 것이다.

둘째, 본 연구에서 제안한 분석 방법과 결과를 토대로 타격 분야 뿐만 아니라 주루, 수비, 투구에 이르기까지 다양한 역할을 가진 선수들을 측정하거나, 한 팀을 대상으로 분석을 진행하여 경기력에 도움이 되도록 하여야 한다.

셋째, 최근 들어 데이터를 활용하여 경기력 상승에 도움을 받고자 하는 구단과 지도자들이 많으므로 데이터 분석 시장이 활성화 되어 프로 스포츠의 발전과 새로운 산업 분야의 창출이 될 수 있도록 하여야 한다.

본 연구를 통하여 스포츠 현장에서 데이터의 중요성이 더욱 강조되고 선수들의 경기력에 도움이 되기를 기대한다. 또한 스포츠 관련 산업에서 빅 데이터를 이용한 다양한 비즈니스 모델이 만들어지고 시장이 확대되어 산업으로 발전되기를 기대한다.

## 참고문헌

- 강승애 (2019). **스포츠 콘텐츠의 빅 데이터 분석 활용과 전망**, 융합보안논문지, 19(1), 121-126.
- 기상청 국가기후데이터센터 (2019). 기상자료개방포털, **기후통계지침**. 2019년 4월 10일 자, <https://data.kma.go.kr/community/board/detailBoard.do>.
- 김주학, 이원희 (2002). **Notation을 이용한 실시간 축구경기 분석시스템에 관한 연구**, 한국스포츠기록분석학회, 제1회 학술세미나
- 노규성, 김진화, 남수현, 박성택, 최천규, 김미연, 김용영 (2017), **빅 데이터 분석 기획**, 와우패스.
- 노희성 (2010). **태권도 품새 선수들의 경기력 향상을 위한 질적 연구**, 미간행 석사학위논문, 한국체육대학교 대학원.
- 매일경제 기사, **올림픽 메달색깔도 AI가 좌우하는 시대**, 2016년 7월 1일자, <https://www.mk.co.kr/news/special-edition/view/2016/07/473553/>
- 문형우 (2014), **야구 경기에서 빅 데이터 분석과 마르코프 연쇄를 이용한 득점 예측 모형**, 미간행 박사학위논문, 창원대학교 대학원.
- 박가혜 (2017), **빅 데이터 분석 기법을 이용한 한국프로야구 주자 평가 모형**, 미간행 석사학위논문, 창원대학교 대학원.
- 박상섭 (2013), **Delphi/AHP를 활용한 검도 경기력 결정요인 분석과 평가 모형 개발**, 미간행 박사학위논문, 충북대학교 대학원.

북경수, 유재수 (2014). **빅 데이터 활성화 정책 및 응용 사례**, 정보과학회지, 46-57.

양성철 (2013). **알파인 스키 국가대표 선수의 경기력 향상 방안 연구**, 미간행 박사학위논문, 고려대학교 대학원.

오영환 (2018). **빅 데이터 기반의 실시간 생체 신호 모니터링을 이용한 분석 시스템 : 야구 수비능력 측정을 중심으로**, 한국전자통신학회논문지, 13(5), 221-228.

윤석찬, 남궁현, 양성권, 김홍기 (2012). **빅 데이터 기반 대용량 시맨틱 웹 검색 기술 동향**, 정보와 통신 : 한국통신학회지, 29(11), 24-29.

이건철, 최종인 (2011). **야구선수들의 환경요인이 인지된 경기력에 미치는 영향**, 한국스포츠학회지, 9(2), 67-76.

이진형 (2012). **데이터 빅뱅, 빅 데이터(BIG DATA)의 동향**, 방송통신전파저널, 47, 43-55.

임중수, 정영호 (2018). **미디어 빅데이터 분석**, 21세기사.

정예린 (2017). **빅 데이터 분석과 투수 기량을 반영한 한국프로야구 타자 평가 모델**, 미간행 석사학위논문, 창원대학교 대학원.

정진상 (2014). **빅 데이터 분석 기법을 이용한 한국프로야구 타자 평가 지표 개발**, 미간행 석사학위논문, 창원대학교 대학원.

조정환 (2012). **스포츠 빅데이터 활용과 전망**, 한국체육측정평가학회, 14(03), 1-11.

천제민 (2018). **4차 산업혁명 기술과 스포츠 환경의 변화**, 주간기술동향, 1862(1), 19-28.

허규준 (2017). **한국프로야구에서 빅 데이터 분석 기법을 이용한 수비수 평가 모델**, 미간행 석사학위논문, 창원대학교 대학원.

Gantz, J. & Reinseil, D. (2011). *Extracting value from chaos*, IDC iView, 1-12.

Johnson, G. B. (2006). *Evaluation and ranking of minor-league hitters using a statistical model*, Doctoral Dissertation, Kansas State University.

Manyika, J. & Chui, M. (2011). *Big data: the next frontier for innovation, competition, and productivity*, McKinsey Global Institute, 1-137.

McShane, B. B., Braunstein, A., Piette, J., & Jensen, S. T. (2009). A bayesian variable selection approach to major league baseball hitting metrics, *Journal of Quantitative Analysis in Sports*, 7(4), 2009.

Rubin, S. L. (2013). *Market Efficiency of major league baseball player salaries : a look at the moneyball hypothesis ten years later*, Doctoral Dissertation, University of Delaware.

Yates, P. A. (2008). Estimation situational effects on OPS, *Journal of Quantitative Analysis in Sports*, 4(2).

## **The Effect of Daily Average Temperature on the Batter's Performance in Baseball Game : Focused on Big Data Analysis**

Semin, Kim

*Department of Baseball,*

*The Graduate School of Sports Science,*

*Hoseo University*

*Asan, Choongnam, Korea*

(Supervised by Professor Jeong-Keun Park)

The purpose of this study is to analyze the impact of daily average temperature on a batter's performance in baseball games using big data analysis. The average daily temperature for this study was taken in all the stadiums of the country where professional baseball is played, and the targets of the analysis were players who recorded top scores in batting average, home-runs, and stolen bases. The research method to achieve the purpose of the research consists of the following steps: data generation, data exploration, data modification and transformation, model construction, and model evaluation and verification. In the data generation phase, athletes' game records and daily average temperature data were

collected from the KBO's (Korea Baseball Organization) official website and the Weather Data Open Portal. In the data exploration phase, the necessary data was organized to match the purpose of this study. In the data modification and transformation phase, the daily average temperature was divided into four groups to obtain an average and sum for each group. In the model construction phase, the characteristics of each type of athlete were clustered, and the big data analysis was completed through the model evaluation and verification phase. Player performance was measured based on the KBO League's 2019 Records for each player with an excellent strike accuracy, batting power, and mobility. Through the big data analysis method, the following results were obtained. First, daily average temperatures in baseball games influenced the batters' performance during the season. We also noticed that different athletes were affected by different temperature conditions. Second, strike accuracy, batting power, and mobility, which are the measures of a batter's performance in a baseball game, are also affected by the daily average temperature, which can be attributed to the final performance of the team and the player.

Key words: big data, performance, baseball, batter, daily average temperature.



## 국문초록

본 연구는 빅 데이터 분석 방법을 활용하여 야구 경기에서 일일 평균 기온이 타자들의 경기력에 미치는 영향을 분석하는데 목적이 있다. 본 연구를 위하여 일일 평균 기온을 파악한 대상은 프로야구가 진행되는 전국의 모든 구장에 소재한 지역이며, 경기력을 파악한 대상은 타율, 홈런, 도루에서 상위권의 성적을 기록한 선수들이다. 연구의 목적을 달성하기 위한 연구 방법으로는 데이터 생성 단계, 데이터 탐색 단계, 데이터 수정 및 변환 단계, 모델 구축 단계, 모델 평가 및 검증 단계로 이루어진다. 데이터 생성 단계에서는 KBO 공식 홈페이지와 기상자료개방포털에서 선수들의 경기별 기록과 일일 평균 기온 데이터를 수집하였다. 데이터 탐색 단계에서는 본 연구의 목적에 맞도록 필요한 데이터를 정리하는 과정을 수행하였다. 데이터 수정 및 변환 단계에서는 일일 평균 기온을 4개 그룹으로 분류하여 각 그룹의 평균, 합계 등을 구하였다. 모델 구축 단계에서는 각 유형의 선수들이 어떠한 특성을 가지고 있는지 군집화를 하였으며 모델 평가 및 검증 단계를 거치며 빅 데이터 분석을 마무리 하였다. 선수들의 경기력은 정확도, 장타력, 기동력이 우수한 선수들을 대상으로 측정하였는데 2019년 KBO 리그의 타율, 홈런, 도루 부문의 상위권 선수들을 대상으로 분석을 진행하였다. 이와 같은 빅 데이터 분석 방법을 통하여 다음과 같은 결과를 얻을 수 있었다. 첫째, 야구 경기에서 일일 평균 기온은 타자들의 시즌 중 기간별 경기력에 영향을 주었다. 또한 각 선수들마다 영향을 받는 기온 조건이 다르다는 것을 알 수 있었다. 둘째, 야구 경기에서 타자가 갖추어야 할

경기력의 척도인 정확도, 장타력, 기동력은 일일 평균 기온에 영향을 받으며 정확도가 강점인 선수, 장타력이 강점인 선수, 기동력이 강점인 선수들의 경기력에 차이가 있었고, 팀과 선수의 최종 성적에 원인이 될 수 있음을 알 수 있었다.

**주제어 :** 빅 데이터, 경기력, 야구, 타자, 야구 기록, 일일 평균 기온.

<부록>

2019년도 서울특별시 일일 평균 기온

월일	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월
1일		5.5	16.4	18.9	23.9	26.3	23.7	23.1
2일		6.7	17.1	21.1	24.4	28.4	24.4	
3일		7.6	17.9	23.1	24.1	29.4	24.1	
4일		9.2	19.5	22.6	25.4	28.3	22.8	
5일		11.4	19.2	23.0	27.6	30.5	23.0	
6일		9.3	14.5	21.2	29.7	31.6	25.3	
7일		12.6	15.0	20.0	26.7	26.9	25.7	
8일		11.6	15.6	21.9	25.1	28.9	24.7	
9일		9.2	16.6	21.6	25.0	29.8	25.1	
10일		7.1	17.8	18.4	22.7	31.5	23.8	
11일		9.5	20.3	20.5	21.9	30.4	24.3	
12일		11.4	21.6	21.5	23.6	26.6	21.0	
13일		11.8	18.7	23.0	24.9	29.2	23.3	
14일		9.6	19.6	23.0	25.9	30.4	22.4	
15일		11.6	20.7	21.9	23.8	25.9	24.2	
16일		14.9	23.5	22.0	24.7	25.9	24.5	
17일		15.3	23.6	21.7	25.6	25.9	23.5	
18일		12.6	22.8	20.8	26.9	25.6	21.0	
19일		13.8	19.4	21.4	28.6	26.3	19.5	
20일		14.3	16.4	22.7	28.0	28.2	19.6	
21일		14.8	17.2	22.1	25.1	27.0	19.6	
22일		19.3	19.5	24.2	26.7	26.9	18.6	
23일	3.3	20.4	22.1	25.0	28.1	26.2	20.0	
24일	4.3	19.5	24.2	25.2	26.5	24.1	19.8	
25일	7.3	13.2	23.4	25.6	26.3	25.0	20.9	
26일	11.4	8.4	24.5	25.5	25.1	26.4	22.9	
27일	11.6	11.6	17.8	25.5	28.4	25.7	22.9	
28일	9.4	12.9	18.1	24.7	26.1	26.1	23.7	
29일	9.2	13.0	20.3	23.1	27.5	23.4	22.6	
30일	5.2	15.5	19.6	23.9	28.1	22.6	22.4	
31일	4.4		19.1		25.8	23.5		

2019년도 부산광역시 일일 평균 기온

일시	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월
1일		7.7	17.0	19.8	23.1	28.1	23.7	22.4
2일		9.4	17.6	20.9	23.4	29.4	21.4	
3일		9.8	19.1	21.3	21.9	28.9	23.0	
4일		12.1	19.1	23.4	24.2	28.8	24.5	
5일		13.9	19.6	23.9	23.8	28.8	26.5	
6일		14.4	16.6	22.1	24.3	25.8	27.0	
7일		12.4	15.2	18.7	23.0	27.5	26.0	
8일		13.1	17.3	19.1	22.2	28.7	25.3	
9일		11.2	18.6	18.5	22.2	28.9	27.0	
10일		9.7	19.0	18.8	21.7	28.3	26.7	
11일		10.2	19.5	18.5	23.8	28.0	25.1	
12일		11.8	20.2	19.1	24.1	29.3	21.6	
13일		13.5	17.8	19.6	22.3	30.6	23.2	
14일		13.3	20.5	19.6	23.6	29.4	23.8	
15일		12.7	21.6	20.6	23.6	27.4	24.9	
16일		16.0	21.7	20.1	23.8	28.2	23.4	
17일		18.0	21.1	20.8	23.8	27.2	22.9	
18일		16.4	17.7	21.7	22.3	27.3	22.9	
19일		13.8	19.4	23.4	23.1	27.2	21.6	
20일		14.4	19.0	24.3	23.4	26.8	21.5	
21일		17.2	17.9	23.3	23.6	26.6	18.2	
22일		17.1	19.7	21.3	25.8	26.1	18.2	
23일	7.0	16.2	19.3	20.9	26.6	25.5	17.9	
24일	6.9	16.8	20.9	20.9	26.0	25.0	19.4	
25일	8.7	14.8	23.4	21.9	25.6	24.3	20.4	
26일	13.6	11.3	22.0	20.9	25.8	25.2	22.9	
27일	14.8	12.1	19.3	22.4	25.9	23.5	22.1	
28일	12.8	13.2	18.0	22.2	26.9	24.1	22.4	
29일	13.9	13.0	20.6	21.4	27.0	23.1	23.9	
30일	11.6	15.6	22.5	23.3	27.7	24.6	24.1	
31일	7.7		18.4		28.0	24.4		

2019년도 대구광역시 일일 평균 기온

월일	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월
1일		7.1	17.9	21.3	24.3	31.1	21.9	22.8
2일		8.1	19.0	23.2	25.2	31.6	20.8	
3일		9.8	19.3	25.4	24.8	29.5	21.6	
4일		13.1	20.3	27.1	26.4	30.3	24.1	
5일		15.2	21.6	27.4	26.4	29.9	25.5	
6일		15.6	15.1	24.3	24.0	26.3	26.7	
7일		13.1	15.6	18.5	22.9	28.4	27.1	
8일		13.1	17.8	21.1	22.3	28.7	26.0	
9일		9.1	20.1	18.6	21.6	29.8	26.8	
10일		7.9	21.1	19.0	21.4	28.8	27.4	
11일		10.5	21.6	19.4	24.4	29.7	25.3	
12일		12.8	18.5	21.1	25.3	30.0	20.2	
13일		13.3	19.6	22.9	24.4	29.4	21.5	
14일		12.5	22.8	20.2	24.6	29.1	23.0	
15일		14.2	22.7	21.3	23.2	27.3	23.9	
16일		17.0	23.2	20.8	24.6	28.7	21.9	
17일		18.0	22.5	24.0	25.0	28.9	21.0	
18일		19.0	18.1	24.1	24.1	28.5	22.5	
19일		12.0	19.6	24.6	24.2	26.9	20.9	
20일		17.1	18.8	26.8	24.6	26.9	19.8	
21일		19.4	18.6	25.5	25.7	26.0	18.5	
22일		17.5	21.4	21.5	28.5	26.2	18.1	
23일	6.0	16.0	23.2	21.5	29.5	26.4	19.1	
24일	6.6	18.1	25.5	23.1	28.1	23.4	19.1	
25일	9.3	14.1	25.9	25.0	27.5	24.8	19.0	
26일	11.7	10.1	25.5	19.7	29.1	25.4	21.6	
27일	15.0	12.6	21.0	24.4	28.1	22.5	22.2	
28일	12.1	13.4	19.5	23.6	29.3	23.6	23.2	
29일	12.5	10.8	22.5	21.5	29.4	23.3	24.9	
30일	9.2	14.6	23.2	25.7	30.4	24.5	23.6	
31일	6.7		19.9		31.0	23.9		

2019년도 인천광역시 일일 평균 기온

월일	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월
1일		6.0	14.2	17.0	22.3	25.8	23.6	22.8
2일		6.7	16.0	19.5	22.7	27.6	24.6	
3일		7.3	15.4	21.2	22.3	28.8	24.6	
4일		8.0	16.3	20.6	22.8	28.7	22.9	
5일		10.5	16.7	19.5	25.1	29.9	23.0	
6일		9.4	13.6	19.5	28.6	31.4	24.7	
7일		11.7	13.4	19.9	27.0	27.9	25.2	
8일		10.7	13.8	21.1	25.6	28.0	24.2	
9일		9.8	14.1	20.1	25.1	28.9	25.3	
10일		7.1	15.2	19.6	22.8	31.4	23.8	
11일		9.0	16.6	20.3	21.0	30.3	24.3	
12일		9.9	18.5	20.2	22.7	26.2	20.5	
13일		11.1	16.9	21.3	23.1	27.5	22.5	
14일		9.6	18.1	21.7	24.3	29.5	22.7	
15일		11.1	18.6	21.8	24.0	26.3	23.5	
16일		14.0	21.0	21.1	24.3	25.8	24.1	
17일		14.2	21.5	19.7	25.1	25.3	23.9	
18일		11.5	21.0	20.6	25.8	25.3	20.5	
19일		13.6	19.2	20.9	28.1	26.1	19.2	
20일		13.4	15.1	21.5	27.8	27.9	19.9	
21일		12.5	15.8	21.4	24.6	26.9	20.3	
22일		16.1	17.6	23.4	24.9	26.3	19.4	
23일	3.8	17.3	19.5	24.4	26.5	25.8	19.8	
24일	4.8	16.7	22.2	23.0	25.5	24.2	20.2	
25일	7.4	12.7	21.7	23.7	25.5	24.8	20.8	
26일	9.4	8.5	23.2	23.8	24.4	25.9	22.9	
27일	9.5	11.0	17.4	23.7	27.2	24.9	23.2	
28일	7.8	12.6	17.2	22.5	25.5	25.6	23.1	
29일	7.9	13.5	18.4	23.0	26.8	23.8	21.7	
30일	5.0	14.4	18.4	22.2	27.1	23.1	21.7	
31일	4.8		17.7		25.0	23.5		

2019년도 광주광역시 일일 평균 기온

월일	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월
1일		7.5	14.4	19.6	22.6	29.2	22.1	20.7
2일		8.2	8.2	15.4	21.8	23.9	29.3	
3일		7.7	7.7	18.0	23.1	23.3	29.6	
4일		9.6	9.6	19.6	23.9	25.2	29.7	
5일		11.8	11.8	19.6	24.3	26.5	29.3	
6일		13.4	13.4	14.0	21.8	26.9	29.0	
7일		12.6	12.6	14.5	19.3	23.9	29.0	
8일		13.6	13.6	15.3	20.8	23.4	28.6	
9일		10.7	10.7	17.3	21.4	23.9	29.3	
10일		7.9	7.9	18.6	19.1	20.9	29.7	
11일		10.1	10.1	19.6	18.4	23.3	28.1	
12일		11.5	11.5	21.1	20.3	24.4	27.9	
13일		12.4	12.4	20.4	21.8	23.6	29.5	
14일		10.9	10.9	22.3	19.9	25.1	29.9	
15일		11.9	11.9	23.2	20.4	25.2	27.6	
16일		15.2	15.2	23.3	20.7	24.6	26.5	
17일		15.7	15.7	21.2	22.0	25.3	26.9	
18일		16.3	16.3	18.7	22.3	23.6	26.2	
19일		15.9	15.9	20.9	23.5	24.8	26.6	
20일		17.1	17.1	16.3	23.5	24.2	27.2	
21일		17.8	17.8	17.1	23.7	24.7	26.7	
22일		20.3	20.3	20.2	22.1	27.0	26.7	
23일	4.8	17.1	22.2	22.8	27.7	25.6	19.4	
24일	5.3	18.0	23.6	23.7	26.9	24.0	19.3	
25일	7.4	14.8	23.0	24.8	27.6	23.4	19.7	
26일	12.1	9.5	22.6	20.8	27.4	25.2	21.8	
27일	14.0	13.0	17.7	24.5	26.4	22.9	23.3	
28일	12.9	13.4	17.3	24.3	27.1	24.1	24.2	
29일	12.2	12.0	19.8	21.8	28.3	23.0	24.4	
30일	7.5	15.0	20.4	23.8	28.4	23.6	23.5	
31일	5.9		17.7		29.0	23.4		

1

2019년도 대전광역시 일일 평균 기온

월일	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월
1일		6.1	15.9	19.1	23.7	29.5	23.5	22.1
2일		6.6	6.6	15.9	21.5	23.8	30.0	
3일		7.6	7.6	18.0	23.4	24.4	29.9	
4일		9.2	9.2	19.2	24.3	25.6	29.8	
5일		11.6	11.6	19.8	24.3	27.7	30.7	
6일		12.5	12.5	14.5	22.0	27.5	29.7	
7일		14.2	14.2	14.9	18.8	25.3	28.6	
8일		12.6	12.6	15.9	21.3	24.5	28.5	
9일		10.4	10.4	17.7	22.1	24.4	29.5	
10일		7.9	7.9	18.6	18.9	21.6	30.2	
11일		10.3	10.3	20.1	21.1	21.3	29.7	
12일		12.1	12.1	21.5	21.4	23.5	29.0	
13일		12.2	12.2	20.1	23.4	24.4	29.8	
14일		10.5	10.5	21.1	21.9	25.9	30.1	
15일		11.6	11.6	22.0	21.9	23.8	25.8	
16일		14.6	14.6	23.5	21.9	24.8	26.9	
17일		17.2	17.2	23.7	22.2	26.0	26.3	
18일		15.7	15.7	19.1	21.7	25.6	25.6	
19일		14.5	14.5	21.1	22.7	26.6	26.5	
20일		17.2	17.2	17.1	23.9	25.6	27.8	
21일		18.1	18.1	17.9	23.8	24.8	27.3	
22일		20.5	20.5	20.8	23.9	27.9	26.5	
23일	3.2	18.6	23.0	24.2	29.0	25.2	17.8	
24일	4.5	17.7	24.4	24.9	27.7	23.6	18.3	
25일	7.2	15.1	24.0	26.4	26.4	24.6	18.8	
26일	11.9	10.0	24.7	22.1	27.0	25.9	20.9	
27일	14.3	12.2	17.9	24.7	27.9	22.4	22.7	
28일	12.0	12.9	17.7	25.4	26.7	24.2	24.2	
29일	11.6	11.0	20.1	22.2	28.5	23.2	22.7	
30일	6.1	16.1	20.2	24.0	29.4	23.2	22.1	
31일	5.5		19.0		29.6	23.3		

2019년도 경기도 수원시 일일 평균 기온

월일	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월
1일		5.1	14.3	17.9	23.2	27.7	23.2	22.0
2일		6.2	6.2	15.0	20.5	23.9	28.4	
3일		6.7	6.7	16.3	22.3	23.9	29.1	
4일		8.9	8.9	17.2	21.8	24.1	28.8	
5일		10.1	10.1	18.1	21.6	26.8	30.4	
6일		9.7	9.7	13.5	21.2	28.6	31.7	
7일		13.0	13.0	14.1	19.9	27.0	27.5	
8일		11.4	11.4	14.7	21.7	25.2	28.4	
9일		9.5	9.5	15.7	21.7	25.3	29.0	
10일		7.4	7.4	16.2	19.5	22.5	30.9	
11일		8.3	8.3	17.7	20.5	22.1	30.0	
12일		9.9	9.9	19.3	20.6	23.8	26.8	
13일		11.0	11.0	18.0	22.5	23.6	29.1	
14일		9.2	9.2	19.2	22.4	25.0	30.1	
15일		10.2	10.2	19.9	21.6	23.9	25.6	
16일		14.2	14.2	22.3	20.9	25.1	25.7	
17일		14.5	14.5	22.5	21.0	26.1	24.8	
18일		12.7	12.7	21.4	21.1	27.0	24.4	
19일		14.1	14.1	19.3	21.9	28.3	25.5	
20일		15.0	15.0	15.7	22.6	28.4	27.4	
21일		14.3	14.3	16.7	22.5	25.1	27.2	
22일		18.1	18.1	19.4	24.2	27.0	26.3	
23일	3.1	19.1	20.7	24.2	28.3	25.5	19.1	
24일	3.8	18.2	23.1	24.2	26.5	23.1	18.3	
25일	7.0	13.9	23.0	25.0	26.2	23.9	19.6	
26일	10.4	8.7	23.8	24.3	25.8	25.6	22.1	
27일	11.6	11.4	17.4	25.0	28.3	24.7	22.7	
28일	9.2	12.1	18.0	24.0	26.4	25.4	22.8	
29일	9.5	12.0	19.0	22.9	28.0	23.1	21.1	
30일	5.4	14.7	19.3	23.5	28.7	22.6	21.0	
31일	4.7		18.9		26.9	22.6		

2019년도 경상남도 창원시 일일 평균 기온

월일	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월
1일		7.2	15.9	19.9	23.6	28.7	22.8	21.7
2일		8.3	17.1	20.4	24.3	29.3	20.9	
3일		9.0	16.9	21.9	22.9	28.7	22.2	
4일		11.1	17.9	22.5	24.5	28.1	23.7	
5일		14.1	18.5	23.2	23.3	27.9	25.7	
6일		14.0	14.7	21.6	24.9	26.3	27.3	
7일		11.9	14.6	18.7	23.4	27.7	25.3	
8일		13.4	15.9	19.1	22.0	28.6	25.3	
9일		10.1	17.7	19.3	22.3	28.4	26.8	
10일		8.4	18.2	19.1	21.0	28.3	26.7	
11일		9.1	18.6	19.2	23.7	28.5	25.9	
12일		11.2	19.4	19.1	24.1	28.7	21.5	
13일		12.2	16.7	19.4	21.9	30.7	22.8	
14일		12.5	19.6	18.6	22.8	29.5	23.3	
15일		12.3	20.7	20.5	23.2	28.2	25.1	
16일		14.8	21.1	20.0	23.4	28.4	23	
17일		16.3	20.8	20.8	23.5	26.9	22.8	
18일		15.3	17.3	21.1	21.9	27.0	22.5	
19일		12.9	19.6	22.3	23.2	26.5	20.6	
20일		13.5	18.4	23.9	23.8	27.0	20.8	
21일		17.1	18.0	24.4	24.6	25.9	17.6	
22일		16.7	19.5	21.6	26.4	26.5	18.4	
23일	5.9	14.6	20.9	21.4	27.1	24.5	17.9	
24일	5.7	16.9	22.4	20.9	26.3	24.1	19.2	
25일	7.2	14.8	23.8	21.5	25.5	23.2	19.3	
26일	12.4	10.9	22.5	19.5	26.1	24.5	22	
27일	13.1	11.5	19.7	23.3	26.2	22.5	21.5	
28일	12.1	12.1	17.7	22.4	27.1	23.6	22.2	
29일	12.8	11.3	21.8	20.7	27.3	21.8	24.1	
30일	10.7	14.4	22.5	24.2	28.3	23.6	23.9	
31일	6.4		17.4		28.7	23.9		

2019년도 충청북도 청주시 일일 평균 기온

월일	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월
1일		5.9	16.6	19.4	24.5	29.5	23.8	22.9
2일		7.3	16.7	22.3	24.5	30.3	23.6	
3일		8.0	19.0	24.0	24.8	30.4	23.0	
4일		9.9	20.1	24.5	26.0	30.6	23.9	
5일		11.7	19.8	24.4	27.9	30.8	24.3	
6일		11.6	14.9	22.2	28.6	30.7	26.7	
7일		14.6	15.6	19.3	25.9	28.7	27.3	
8일		13.0	16.5	22.4	24.9	27.3	25.5	
9일		10.8	17.9	22.5	24.8	29.7	24.4	
10일		8.2	18.7	19.4	21.8	30.7	27.9	
11일		10.2	20.7	21.1	21.5	30.7	24.6	
12일		12.1	22.1	21.9	23.8	28.8	22.0	
13일		12.8	20.7	23.9	24.6	31.2	23.3	
14일		10.5	21.1	22.6	25.9	31.3	23.1	
15일		12.2	22.1	22.3	24.0	26.0	25.5	
16일		15.5	24.2	22.2	25.0	27.3	25.0	
17일		16.9	24.5	22.4	26.9	26.7	23.5	
18일		15.7	20.3	22.2	26.5	25.8	22.4	
19일		14.2	20.6	22.8	27.9	26.7	20.5	
20일		16.6	17.2	23.5	26.6	27.9	20.5	
21일		17.4	18.1	23.9	25.2	28.0	17.7	
22일		21.0	20.9	24.4	28.3	26.5	16.6	
23일	4.0	19.5	23.1	24.7	29.4	25.4	18.7	
24일	5.1	18.4	25.0	25.5	28.3	23.9	18.6	
25일	7.9	15.5	24.5	26.4	26.1	25.0	19.5	
26일	11.7	9.8	25.5	23.0	27.2	26.7	21.8	
27일	14.0	12.4	18.3	25.3	28.6	23.1	22.8	
28일	11.2	13.1	19.2	25.8	26.9	24.8	24.3	
29일	10.9	12.0	21.0	22.4	29.2	23.1	22.8	
30일	5.7	16.2	20.5	24.3	29.8	23.4	22.5	
31일	5.4		19.7		29.8	23.8		

2019년도 경상북도 포항시 일일 평균 기온

월일	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월
1일		7.1	18.0	22.5	24.8	31.6	23.4	23.8
2일		8.5	19.2	23.6	26.0	29.0	21.3	
3일		10.2	17.0	24.9	24.8	26.5	22.1	
4일		14.4	16.9	26.3	25.5	28.7	23.9	
5일		15.8	22.7	20.9	24.5	27.0	25.9	
6일		14.1	14.4	21.9	23.0	25.7	26.6	
7일		12.5	15.7	17.7	22.5	29.7	27.7	
8일		12.3	19.5	18.5	21.9	29.7	27.2	
9일		9.7	21.0	17.7	22.1	29.2	26.7	
10일		8.5	19.5	18.3	21.3	27.2	26.8	
11일		9.7	19.9	17.9	24.2	27.8	23.7	
12일		12.2	16.5	18.5	23.7	30.8	22.8	
13일		14.5	17.0	20.8	24.7	28.0	22.5	
14일		14.0	20.5	20.0	23.1	27.3	24.4	
15일		13.7	22.5	19.7	23.1	26.5	23.6	
16일		18.8	23.2	19.2	23.9	29.1	22.2	
17일		19.5	22.6	22.7	24.3	29.5	22.4	
18일		20.8	18.0	24.4	24.4	27.8	22.8	
19일		11.9	19.8	24.7	25.4	26.2	21.4	
20일		15.1	20.1	26.0	24.9	25.9	21.4	
21일		17.3	20.0	23.2	27.4	25.6	20.4	
22일		14.9	22.7	20.5	29.4	25.7	19.0	
23일	6.8	16.3	25.1	19.7	30.5	26.5	18.6	
24일	7.6	17.1	27.0	21.1	29.3	24.4	18.7	
25일	10.8	13.1	28.5	23.0	28.5	25.4	19.6	
26일	13.0	9.9	27.0	21.0	30.1	25.3	21.8	
27일	16.6	11.8	22.2	23.0	29.8	22.9	22.2	
28일	10.5	13.5	19.7	21.7	30.6	24.1	22.6	
29일	11.7	11.8	23.0	21.6	30.3	23.9	24.8	
30일	10.3	14.5	24.9	25.6	31.1	25.2	23.9	
31일	7.2		21.7		32.0	25.2		