

천년 전의 별똥비  
METEOR SHOWERS OF 10-TH TO 14-TH CENTURY

안상현

130-012 서울시 동대문구 청량리동 고등과학원 물리학부

배현진, 조혜전, 정성욱

120-179 서울시 서대문구 신촌동 연세대학교 자연과학부 천문우주학 전공

SANG-HYEON AHN

Department of Physics, Korea Institute for Advanced Study, Seoul 130-012, Korea

AND

HYUN JIN BAE, HYE JEON CHO, SUNG-WOOK JUNG

Department of Astronomy, School of Natural Sciences, Yonsei University, Seoul 120-179, Korea

(Received: Dec. 2, 2002; Accepted: Dec. 20, 2002)

초록

별똥에는 분산 별똥(sporadic meteors)과 별똥비(meteor shower)에 속하는 별똥이 있다. 우리는 『고려사』 「천문지」에 적혀 있는 별똥 기록을 조사하여 10세기에서 14세기까지 지구 공전 궤도 상의 별찌(meteoroids)의 분포에 대해서 연구하였다. 먼저 『고려사』에 나오는 별똥 기록의 간지날짜를 점검하여 교정하고 간추려서 자료를 만들었다. 별똥이 나타난 날짜를 조사하여 고려 시대의 별똥별의 특징을 살펴보았다. 고려 시대 별똥 기록은 각 시기에 유행한 철학 사조의 영향과 전쟁과 내란 등의 영향으로 기록 수가 변하는 것으로 추정하였다. 그러나 평소에 떨어지는 분산 별똥들의 계절적 개수 변화는 매우 자연스러웠다. 우리는 일년 중 특정한 날짜에 별똥별이 많이 떨어지는 시기가 몇 개 있음을 발견하였다. 우리는 이것을 별똥비로 보고, 한국·일본·중국·아랍·유럽의 역사 기록에 나오는 별똥 소나기 기록을 모두 조사한 다음, 이것을 『고려사』의 별똥 기록에서 구한 별똥비와 비교하였다. 우리는 뚜렷한 별똥비 셋과 약한 별똥비 서넛을 확인할 수 있었다. 뚜렷한 세 별똥비는 사자자리 별똥비, 페르세우스 별똥비, 헬리혜성이 남기는 두 별똥비 등의 요즘 별똥비와 각각 일치함을 알아냈다. 또한 나머지 약한 별똥비들도 오늘날 관측되고 있는 약한 별똥비와 대체적으로 일치함을 보았다. 결론적으로 고려시대의 별똥비의 활동성은 오늘날의 그것과 크게 다르지 않았다. 이것은 오늘날 활발한 별똥비들의 수명의 하한을 주는 결과이다. 이러한 연구를 통해 별똥 관측에 있어서 우리나라 옛 사람들이 남긴 관측 기록은 실제 자연의 모습을 그대로 읽어낼 수 있을 정도로 꾸준하고 정밀하고 정직한 것이었음을 알 수 있었다. 또한 그러한 좋은 유산을 현대 천문학에 유용한 연구 자료로서 활용할 수 있었다.

ABSTRACT

The spatial distribution of meteoroids or cometary debris along the orbit of the Earth is investigated by analyzing the meteoric records in the Chronicle of the *Koryo* dynasty (918-1392) which is called *Koryosa*. Sporadic meteors in this period show the seasonal variation in number, which is similar to the current meteors. We also found that there are a few spikes showing large accumulation of records around the same dates. We regard these spikes as meteor showers in the *Koryo* period. We compared the dates of meteor showers with those compiled from the historical records around the world including Korea, Japan, China, Arab, and European countries. We discovered three prominent showers and four weak showers. The prominent ones are the Leonids, the Perseids, and the Aquarids and the Orionids pair. The last pair is the remnants of Halley's comet. The astronomical records written in the history book of the *Koryo* dynasty are turned out to be accurate and written in a steady manner. We can also see that those records can be useful to contribute the development of modern astronomy and astrophysics.

Keywords - meteor: streams - historical astronomy

## 1. 들어가는 글

별똥<sup>1)</sup>은 혜성이 증발하면서 흩뿌리는 작은 알갱이들이 지구 대기 속으로 빠르게 떨어져 들어와 지구 대기 속의 분자와 원자와 부딪혀서 이온화하거나 들뜬 상태로 만들기 때문에 생긴다. 혜성으로부터 떨어져 나온 부스러기는 처음에는 혜성의 공전 궤도와 비슷한 궤도를 따라 풀게 된다. 그러나 혜성에서 떨어져 나올 때 운동량에 편차가 있기 때문에 시간이 혜성의 공전 궤도에 퍼져 있게 된다. 또한 이러한 부스러기들은 태양풍이나 행성들의 섭동을 받아 점차 퍼져서 오랜 시간이 지나면 마침내 혜성의 궤도와는 상당히 다르게 행성간 공간에 분포하게 된다. 이렇게 퍼져 있는 혜성 부스러기를 우리는 별찌(meteoroids)라 부른다. 행성 사이에 흩어져 있는 별찌가 별똥이 되면 우리는 그것을 분산 별똥(sporadic meteors)이라고 한다. 그러나 혜성에서 떨어져 나온 지 얼마 안되어 공간적으로 모여 있어 별찌흐름(meteor stream)을 이루고 있는 경우, 지구가 그 별찌흐름 속으로 돌입하면서 별똥이 여럿 떨어지는 것을 우리는 별똥비라고 한다. 별똥비의 세기는 천정을 바라볼 때 시간당 몇 개의 별똥을 볼 수 있는지(Zenith Hourly Rate; ZHR)로 나타낸다. ZHR이 수십에서 수백에 이르는 것을 우리는 별똥비(meteor shower)라 부르고, 수백~수천에 이르는 것을 별똥 소나기(meteor storm)라고 부른다. 현재 우리가 일년 동안 볼 수 있는 별똥비는 대체로 한 달에 하나꼴이다<sup>2)</sup>.

현대 천문학에서는 레이다나 적외선 관측 장비를 사용하여 이러한 별똥비의 복사점(radiant point)을 정밀하게 결정하고, 분광 관측을 통해 그 구성 성분을 밝히는 등 최첨단 연구를 통해 각 별똥비가 어떤 혜성의 부스러기 때문에 생기는지 잘 알고 있다<sup>3)</sup>.

혜성의 몸체에서 떨어져 나온 부스러기가 별똥이 되므로, 우리는 혜성이 스스로의 질량을 점차 잃어갈 것임을 알 수 있다. 즉 혜성은 수명이 유한하다는 것을 알 수 있다. 지금까지 밝혀진 바에 따르면 혜성의 질량은

- 1) 별똥별은 영어로 meteor라고 하는 것이다. 별은 스스로 핵융합에 의해 빛을 내뿜는 천체를 일컫는 것이므로, 별이라 부르는 것은 적합하지는 않지만, 전통적인 이름이므로 그대로 쓰기로 한다. 북한에서는 별똥별을 별찌라고 한다. 별의 찌꺼기라는 뜻이니 별똥과 별로 다름이 없다. 그러나 이 논문에서는 별똥 별이 되기 전에 지구 대기권 바깥을 떠들고 있는 meteoroids를 별찌라고 부르기로 한다. 본 논문에서는 meteor stream은 실제로는 meteoroids stream이므로 별찌흐름이라 하고, meteor shower는 별똥비, meteor storm은 별똥 소나기로 이름을 붙였다. 이런 것들은 천문학회 표준 용어집과는 다른 용어이므로 혼동이 없도록 이를 미리 밝혀둔다.
- 2) 매년 11월 중순에는 사자자리 별똥비가 나타난다. 이 사자자리 별똥비는 대략 33년마다 강한 별똥 소나기가 나타나고, 그 중에 작년에 나타난 별똥 소나기는 사람들의 관심을 사로잡았다.
- 3) 소행성 부스러기가 별똥비가 되는 경우도 있다. 현재 매년 12월 7일-17일 사이에 나타나는 쌍둥이 자리 별똥비는 파에톤(Phaethon)이라는 소행성의 부스러기가 일으키는 것이다.

$10^{14} - 10^{18} \text{ g cm}^{-3}$ 이며, 한번 태양을 돌아 나갈 때마다 질량의 1%정도를 잃어버린다. 따라서, 혜성이 1~ $10^2$ 번 회전하는 사이에 자기가 가지고 있던 질량의 대부분을 잃게 된다<sup>4)</sup>. 닫힌 궤도를 갖고 있어 회귀하는 단주기 혜성들의 공전 주기가 대체로 10~200년이므로, 혜성은 대체로 10년~2만년의 수명을 갖는다고 말할 수 있을 것이다.

그러므로 혜성의 수명에 대해 알아보려면 수 백년에서 수 천년에 걸쳐 혜성을 관측해야만 한다. 그러나 이렇게 기나긴 세월 동안 관측하여 혜성의 수명을 결정하는 것은 사실상 불가능하다. 현대 천문학으로 혜성을 관측한 것도 이제 겨우 200년~300년이 되었다. 그러므로 우리는 역사 기록에 나오는 혜성 관측 기록에 이끌리게 된다.

그러나 역사 기록에 나오는 혜성이 어떤 혜성인지 알려면 그 혜성의 궤도 요소를 알아낼 수 있을 만큼의 자세한 관측 자료가 필요하다. 시각별로 그 혜성의 위치를 관측한 자료들이 있어야 한다. 그러나 역사 기록의 경우, 날짜까지만 적은 경우가 많고, 더 짧은 시간 단위까지 나오는 경우는 드물다. 고대로 올라갈수록 달(month)까지만 나타낸 경우가 흔하다. 물론 고대에 사용하던 동양의 달력 체계를 천문학적인 의미가 있는 윤리우스력 날수(Julian date)로 변환하는 일도 쉬운 일이 아니다. 또한 혜성의 위치에 대한 정보도 고대 별자리로 표시되어 있는 경우가 흔하다. 옛 사람들이 사용하던 별자리가 현대의 어느 별들로 이루어진 별자리인지 알아내기가 힘들 때도 있고, 또한 별자리는 크기가 몇 도나 되므로 혜성의 위치도 오차가 크다. 따라서, 옛 혜성들의 궤도 요소를 정밀하게 알아낸다는 것은 쉽지 않은 일이다.

그렇다면 혜성의 부스러기가 연출하는 별똥비는 어떨까? 그것은 아마도 혜성 수명에 대해 간접적인 증거는 되어 줄 수 있을 것이다. 일반적으로 별똥 소나기의 수명은 혜성의 수명과 비슷할 것이다. 또한 혜성의 공전 궤도가 해나 다른 행성들의 섭동을 받아 지구의 공전 궤도와 지나치게 떨어지면 별똥 소나기나 별똥비는 더 이상 나타나지 않을 것이다. 이러한 효과는 비교적 오랜 동안 일어나기는 하지만 별똥비의 수명에 제한을 줄 것이다. 혜성이 죽더라도 혜성 부스러기는 어미 혜성의 공전 궤도 근처에 퍼져 있을 것이다. 그러므로 별똥비의 수명은 혜성이나 별똥 소나기보다는 길 것이다. 별찌흐름은 행성에 중력 유입이 되기도 하고, 행성의 섭동을 받아 점차 행성간 공간에 흩어진다. 이러한 천체물리학적 현상들이 어떤 시간 척도를 가지고 일어나는지에 대해 우리는 궁금하지 않을 수 없다. 그러므로 만일 우리가 수 천년에 걸친 역사 기록에서 혜성 부스러기인 별똥비의 활동성이 어떻게 변해

- 4) Lang K., *Astrophysical Data: Planets and Stars*, 1993 (Springer Verlag)  
이시우, 안병호, 1997, 「태양계 천문학」, (서울대학교출판부: 서울)

왔는지 알아낼 수 있다면, 그것은 매우 훌륭한 천문학적, 천체 물리학적 자료를 제공하는 일이 될 것이다.

이번 연구에서 우리는 「고려사」 「천문지」에 적혀 있는 풍부한 별똥 관측 자료에 주목하고 이를 이용하여 지구 공전 궤도 위에 존재하는 별찌(meteoroids)의 분포를 알아본다. 우리는 별찌가 몰려 있는 경우를 탐지해내고 그것을 별똥 소나기와 연관지어 본다. 그리고 그 별찌의 집중도가 시간적으로 어떻게 변해 나가는지 살펴서 별똥 소나기의 시간적 진화를 연구해 보겠다.

## 2. 관측 기록

### 2.1 「고려사」 「천문지」

한국과 그 이웃인 중국과 일본은 고대로부터 천문 현상을 관측하여 그것을 기록을 남겼다. 특히 한국의 기록은 일본의 기록과 비교하면 분량이 월등하게 많다. 또한 한국의 역대 왕조의 수명이 중국 왕조에 비해서 2-3배정도 길기 때문에 왕조 교체에 따른 기록수의 변화가 적다.

1992년에 하세가와(Hasegawa)는 동양의 고대 천문 자료에서 별똥별 기록을 뽑아 고대의 별똥비는 어떤 것이 나타났으며 그것이 시간에 따라 어떤 식으로 변화하는지 살펴보았다<sup>5)</sup>. 그러나 그는 주로 중국 기록을 분석하였고, 여기에 일본 기록을 조금 사용하기는 하였으나 일본 기록은 원래 개수가 매우 적다. 몇 년 뒤 하세가와는 훌륭한 한국 자료를 사용하여 간략한 연구를 하였다<sup>6)</sup>. 그러나 그는 별똥별의 장기간에 걸친 변화를 보려고만 하였지, 그것을 매년 누적하여 별똥비를 찾아낼 생각은 못하였는지, 히스토그램의 빈(bin)를 너무 크게 하는 바람에 별똥비를 볼 수 없었다. 1998년 논문에서 하세가와는 그의 이전 결론(하세가와 1992)를 확인하였고 다른 특이한 점은 없었다고 결론 짓고 있다. 중국 기록은 1980년에 이미 「중국 고대천상기록총집」<sup>7)</sup>이라는 자료집으로 정리되었고, 일본의 기록은 이미 1935년에 간다 시게루(神田茂)에 의해 「일본천문사료」<sup>8)</sup>와 이를 정리 보완한 「일본천문사료 종람」<sup>9)</sup>으로 정리 간행되었다. 일본의 기록은 도쿄대의

5) Hasegawa, I. 1992, Celestial Mechanics and Dynamical Astronomy. 54, 129

"Historical variation in the meteor flux as found in Chinese and Japanese chronicles"

6) Hasegawa, I. 1998 "Historical Variations in the Meteor Flux as Found in the History of the Koryo Dynasty", in *Dynamics of Comets and Asteroids and their Role in Earth History*, Proceedings of a Workshop held at the Dynic Astropark 'Ten-Kyu-Kan', 14-18 August, 1997. Edited by Shin Yabushita, and Jacques Henrard. Published by Kluwer Academic Publishers, Dordrecht/Boston/London

7) 북경천문대 主編, 1988, 『중국고대천상기록총집』  
Beijing Observatory, 1998, "General Compilation of Chinese Ancient Astronomical Records"

8) Kanda, S. 1935, 『Japanese Historical Records of Celestial Phenomenology』, Tokyo

9) 神田 茂 (Kanda Shigeru), 『日本天文史料綜覽(Nihon Tenmon

사료편찬소에서 역대의 사서는 물론 재야의 온갖 문헌에서 뽑은 천문 관계 기록을 모아 놓은 것이다. 이 가운데 「일본천문사료」는 연대순으로 기록을 나열하였고, 「일본천문사료종람」은 천문 현상 별로 나열하였다. 그러나 두 책은 기본적으로 같은 내용이다.

한국의 천문 관측 기록은 아직 완벽하게 정리되어 있지 않다. 한국의 천문 관계 기록은 역대 사서에 기록되어 있다. 삼국 시대는 그들이 지은 일차 사료는 겨우 「화랑 세기」 정도만 남아 있고, 고려 인종 때 유학자인 김부식이 고대로부터 전해 내려오던 원사료들을 자신의 유학적 구미에 맞게 새롭게 편집하여 「삼국사기」를 지었고, 그 이후 충렬왕 때 일연 스님이 불교적인 관점에서 「삼국유사」를 지어 남긴 것이 유일하다. 또한 발해의 역사 기록은 일본에 일부가 소장되어 있었던 것 같지만<sup>10)</sup>, 지금까지 남아 있는지는 알 수 없다. 또한 한반도와 만주를 아우른 지역에서 관측된 천문 기록을 잘 알고 있어야 연구가 의미 있을 것이다. 더군다나 발해나 고려와 직접적인 접촉을 하였던 거란이나 여진의 천문 기록도 반드시 참고해야 할 것이다.

고려의 천문 기록은 「고려사」 「천문지」에 적혀 있다. 「고려사」는 조선 태조 때부터 사업을 시작하여 1451년에 정인지 등이 완성한 고려의 정사서이다. 「고려사」는 세가에 천문 기록이 약간 나오고 「천문지」와 「오행지」에 천문 기록을 포함한 자연현상 기록을 따로 정리하여 모아 놓았다. 고려의 역사는 김종서 등에 의해 「고려사절요」로도 정리되었다. 「고려사절요」는 임금의 잘잘못을 경계하기 위해 재이설의 관점에 충실한 사서이다. 따라서 「고려사」에는 없는 천문 기록도 있고, 그 천문현상의 역사적 의미도 나타나 있다. 고려의 천문 기록은 날짜는 물론이고 어떤 경우는 시간까지 적었다. 특히 맨눈으로 볼 수 있는 다섯 행성들의 이동 경로를 자세하게 알아 볼 수 있을 정도로 꾸준하고 자료의 개수도 많다. 「고려사」 「천문지」와 「오행지」의 기록을 정리하고 천문 현상과 그에 얹힌 이야기를 보강하여 조선 중엽에 최천벽은 「천동상위고」를 지었다.

가장 자세한 천문 관측 기록의 보물 창고는 바로 「조선왕조실록」이다. 그러나 아직 천문 관계 기록만 따로

Shiryo Shoran)』, 1925, (原書房: Tokyo)

10) 일본 궁중에 비밀스럽게 전해 내려오던 책들을 넣어두던 冷泉院에 875년 불이 났다. 이 때 타지 않고 남아 있던 책들을 다시금 목록으로 만든 것이 「日本國見在書目錄」이라는 것이다. 이 목록은 현재 『續群書類從』이라는 책 안에 들어 있는데, 그 가운데 발해 사람 高峻이 지었다는 「小史」라는 역사서가 남아 있었다고 한다. 이 책의 내용은 五帝 시대부터 唐나라 초까지의 역사를 적었다고 하므로, 주로 중국사에 관한 책으로 생각되지만, 발해 사람이 지은 역사책이라면 발해의 역사를 빠뜨리지는 않았을 것이다. 이러한 사실로 보아 발해 사람들의 손으로 쓴 역사책이 있음을 알 수 있다. (권덕영, "『天地瑞祥志』 편찬자에 대한 새로운 시각 - 일본에 전래된 신라 천문지리서의 일례-", 백산학보 52호, 1999)

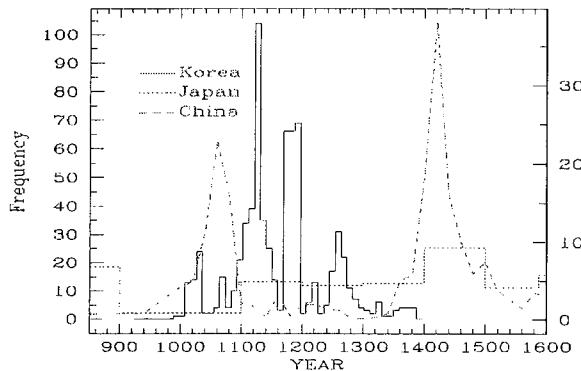


그림 1.- 고려시대에 해당하는 한국, 일본, 중국의 별똥별 기록의 연도별 개수 분포. 실선으로 나타낸 히스토그램은 「고려사」 「천문지」에 나오는 별똥별 기록이고, 점선은 일본의 기록이며, 파선은 중국의 별똥별 기록이다. 일본 기록은 개수가 작기 때문에 10배해서 나타냈다. 가로축은 연도인데 매 6년마다 히스토그램을 그렸다. 왼쪽 세로축은 중국 기록의 빈도수를 나타내고, 오른쪽 세로축의 숫자는 고려의 별똥별 기록수의 빈도수를 나타낸다.

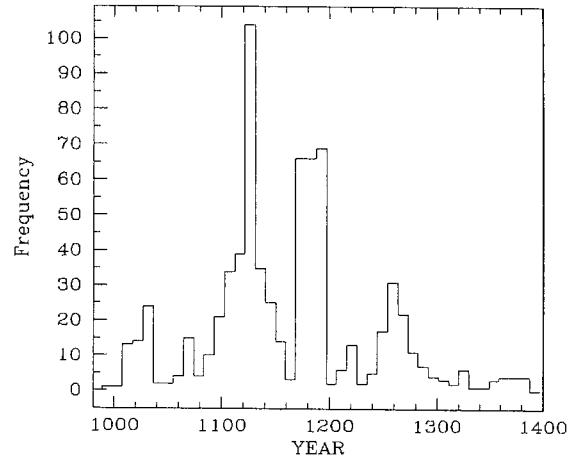


그림 2.- 「고려사」 「천문지」에 나오는 고려시대 별똥별의 재위했던 임금들에 따른 개수 분포.

모아서 목록으로 만든 일은 없다. 다만 『증보문헌비고』 「상위고」에 조선시대의 천문 관측 기록이 정리되어 있으나, 실제로 확인해 보면 틀린 기록이 다수 있고, 『조선왕조실록』과는 다른 사료를 참조한 부분도 보인다. 그런데 문제는 여태까지 국제 학계에 한국의 천문 관측 기록으로 알려진 자료가 바로 이 『증보문헌비고』의 자료라는 것이다. 이것은 1905년경에 조선에 와서 식민통치를 위한 기초 조사사업을 하던 일본인 학자 와다유지(和田裕治)가 그의 보고서인 『조선고대관측기록조사보고』에 조선의 여러 천문 현상 기록을 정리하면서 『조선왕조실록』이 아닌 『증보문헌비고』를 주로 사용하였기 때문에 발생한 문제다. 이후 세계의 유명한 학자들은 대개 와다유지가 정리한 자료를 바탕으로 한국의 천문 관계 기록을 이해하고 연구하였다. 물론 이것은 연구 결과가 심각하게 잘못될 수 있는 커다란 위험 요소가 된다<sup>11)</sup>. 따라서 원본 자료의 천문 관측 기록으로 연구해야 한다.

## 2.2 별똥 기록의 정리

11) 그러나 이런 사실이 우리에게는 어쩌면 행운일 수도 있다. 즉, 우리의 천문 관측 기록이 세계의 유수한 학자들에 의해 연구 검토되지 않고 고스란히 남아 있기 때문이다. 즉, 우리가 우리 손으로 연구할 신선한 자료가 남아 있다는 점이다. 요즈음에는 일본인 학자들과 서구의 학자들이 점차 한국의 원자료를 이용하기 시작하고 있다. 이런 마당에 한국의 천문 관측 자료를 어서 정리하여 연구하여 세계 무대에 공헌할 수 있어야 할 것이다.

고려시대의 천문 기록은 『고려사』와 『고려사절요』에 들어 있다. 『고려사』는 기전체 사서로서 천문 관련 기록은 따로 「오행지」와 「천문지」에 모아서 기록하였다. 반면에 『고려사절요』는 편년체 사서로서 사건 위주로 역사를 정리하였으므로 천문 관계 기록은 다른 기록들과 함께 들어 있다. 이 두 사서는 편찬 목적이 달라서, 『고려사』가 임금 중심으로 기술된 반면, 『고려사절요』는 신하 중심으로 기술되었다. 따라서 『고려사절요』에는 임금의 잘못이 천재지변을 불러왔다는 재이설(災異說)에 따라 신하들의 입장에서 임금의 잘못을 지적하기 때문에 『고려사』에는 나오지 않는 천문기록이 그에 대한 점성술적 해석과 함께 나온다. 그러나 『고려사절요』의 천문 기록은 그 개수가 『고려사』에 비해 많지 않다. 그럼에도 불구하고 고려 시대 천문 기록을 모두 정리하기 위해서는 두 사서를 모두 자료로 삼아야 한다. 별똥 기록의 경우, 『고려사절요』에는 딱 한 개만 있었다. 충렬왕 9년의 별똥이 잊달아 떨어졌다는 기록인데, 『고려사』 「세가」에는 기록이 나오지만 『고려사』 「천문지」에는 나오지 않는다. 이와 같이 『고려사절요』와 『고려사』 「세가」에도 『고려사』 「천문지」에는 나오지 않는 천문 기록이 다수 있으므로 주의해야 한다. 그러나 별똥 기록은 모두 「천문지」와 겹치는 기록들이었고, 위에서 언급한 충렬왕 9년의 별똥 기록만이 「천문지」와 겹치지 않았다. 충렬왕 9년의 별똥 기록은 별똥 기록이라고 보기에는 매우 신비성이 짙은 기록이지만, 일단 기록을 충실히 받아들여 천문 기록으로 삼기로 한다<sup>12)</sup>.

12) 충렬왕9년 1283년 여름 4월 戊申(율리우스력 5월 22일), 밤에

우리가 관심을 갖고 있는 별똥 기록은 대부분 『고려사』 「천문지」에 들어 있다. 그러나 별똥만 따로 정리되어 있지는 않고 “달과 다섯 행성들의 접근 현상과 별들의 이상 현상(月五星凌犯及星變)”이라는 제목 아래에 다른 기록들과 섞여 있다. 『고려사』에 나오는 전형적인 별똥 기록은 다음과 같다.

[K왕] [Y년] [M월] [D일][T경]에 별똥이 A별자리에서 나와 B별자리로 들어갔는데 색깔은 C색이었고, 그 크기가 S만 했으며, 꼬리의 길이가 L척쯤 되었고, 소리가 났다(나지 않았다).

달과 날짜는 물론 당시 통용되던 선명력(宣明曆)으로 표시되었다. 우리는 먼저 왕의 재위 연도를 연표에서 찾아 연도를 결정하였다. 그 다음으로 우리는 그 날짜를 지구의 공전과 직접 관련이 있는 양력 날짜로 바꾸어야 한다. 『고려사』 기록은 날짜를 간지로 표시하였는데, 우리는 『한국년력대전』을 이용하여 음력 날짜를 윤리우스력의 양력 날짜로 바꾸었다<sup>13)</sup>. 그런데 가끔 그 달에 D간지와

물체가 있었는데, 불기와 불과 같았고 크기는 말(斗)과 비슷했다. 이것이 점차 넓어지더니 자리만해 졌고, 순창궁에 떨어졌다. 별똥이 서로 잇달아 떨어졌고, 이윽고 바람이 사납게 일었으며, 궁궐 안에서 불이 일어나 전부 불태워 남은 것이 없었다. (『고려사』)

충렬왕9년(元至公元20년) 여름 4월 戊申, 밤에 불덩이같이 불고 말(斗)과 같은 것이 큰 것이 점점 넓어져 듯자리처럼 되다가 순창궁에 떨어지고 별똥이 또 서로 잇달아 떨어지더니 바람이 갑자기 불고 불이 궁중에서 일어나 하나도 남기지 않고 모두 불태워 버렸다. 왕이 文昌裕 오윤부를 불러 이르기를 『일찍이 화재가 있을 것이라고 하더니 어찌하여 그럴 줄 알았는가?», 하니, 대답하기를 『하늘의 꾸지람이 분명하니 이것은 오히려 작은 재변입니다.』 하였다. (『고려사절요』)

- 13) 『한국년력대전』의 모든 날짜는 윤리우스력의 날짜(Julian day)로 기록되어 있다. 현재 우리가 사용하는 달력은 그레고리력(Gregorian calendar system)으로, 교황 그레고리우스의 역법 개정에서 연원하는 것이다. 당시에는 윤리우스력(Julian calendar system)을 쓰고 있었는데, 윤리우스력에서는 오랫동안 누적된 역법상의 오차로 원래는 3월 21일이어야 할 춘분이 달력에서는 3월 11일로 옮겨져 있었다. 그런데 춘분은 기독교에서 부활절을 정할 때 기준이 되는 날이었으므로, 이 10일간의 오차는 매우 골치 아픈 문제가 아닐 수 없었다. 결국, 교황은 각 교회와 의논한 끝에 1582년 10월 4일의 다음 날을 1582년 10월 15일로 정의하는 개력을 단행하였다. 이 그레고리력은 종교와 함께 서양은 물론 다른 나라들에도 보급되었다. 서양의 모든 나라가 그레고리력을 동시에 채택한 것이 아니므로, 서양사료의 날짜 정보를 해석할 때 이점을 주의해야 한다. 예를 들면, 영국이 그레고리력을 채택한 것은 1752년이었고, 터키는 1927년에 그레고리력을 채택하였다. 우리나라에서는 조선 개국 504년(고종 32년, 1895년)에 고종황제의 조칙에 의해서 음력 11월 17일을 개국 505년(1896년) 양력 1월 1일로 하는 개력을 단행하였다. 한국의 역사 기록을 연구할 때 이런 점을 염두에 두어야 한다. 한 가지 아쉬운 점은 『한국년력대전』 1987년판에는 1896년 개력 이후에도 윤리우스력의 날짜를 적어 놓아 혼돈을 주고 사용하기에도 불편하다는 것이다. 『한국년력대전』을 작성한 한보식은 책의 오류를 인정하고, 이를 수정하여 『고려시대 연력표』로 출간하였다.(심

일치하는 날짜가 없는 경우가 있었다. 이것은 『고려사』의 기록이 잘못되었다고 볼 수 있다. 이러한 오류를 고치기 위해 먼저 『고려사』 「천문지」에 적혀 있는 그 기록 주변의 기록들과 『고려사절요』에 나오는 그 즈음의 천문기록을 정리한 다음, 계산을 통해 확인할 수 있는 현상들을 점검하여 별똥 기록의 날짜를 교정할 수 있는 명백한 오류를 찾아냈다<sup>14)</sup>. 이렇게 잘못을 고쳐야 했던 기록들은 부록2에 실었다.

『고려사』 「천문지」에 적혀 있는 별똥에 관련한 기록은 729개인데, 이 가운데 별똥 소나기의 일부로 기록된 15개를 빼면 나머지는 714개이다. 714개 가운데 원래 기록에 간지가 누락된 것 한 개, 그리고 간지 날짜가 잘못되었지만 교정이 불가능한 것 7개를 빼면, 706개의 날짜가 확실한 별똥 기록이 있다. 우리는 이 706개의 기록을 가지고 연구하였다.

또한, 『고려사』 「천문지」에는 별똥 소나기 기록이 확실한 것이 8개 있고, 기록이 모호하여 별똥 소나기인지 약간 의심스러운 충렬왕 9년의 기록 1개가 더 있다. 또한 『증보문헌비고』 「상위고」에도 고려 시대에 떨어진 별똥 소나기가 나타나는데, 『고려사』와 차이가 없었다. 다만 「상위고」를 쓴 서호수는 충렬왕 시대의 기록은 별똥 소나기로 파악하고 있지 않았다.<sup>15)</sup> 충렬왕 9년의 기록은 내용상 별똥별이라기보다는 운석이 떨어진 것 같다. 이러

경진 등 1999). 본 논문에서는 『한국년력대전』를 위주로 사용하고, 날짜 변환에 문제가 있는 몇몇 경우에 대해 『고려시대 연력표』를 참조하였으나, 우연히 『고려시대 연력표』가 『한국년력대전』과 다른 경우가 없었다.

- 14) 행성의 위치나, 해와 달의 위치 등을 계산할 때, 대중용 PC 플라네타리움 소프트웨어인 SkyMap3.2와 StarryNight-Backyard4를 사용하였다. SkyMap3.2는 날짜를 표시하는데 윤리우스력에서 그레고리력으로 바뀌었다는 사실을 반영하였다. 즉 1582년 10월 15일 이전의 날짜는 윤리우스력의 날짜이다. 본 논문에서는 고려시대를 집중적으로 다루고 있으므로, 모든 천문 현상들을 계산하여 검증할 때, 소프트웨어가 주는 날짜를 『한국년력대전』의 날짜와 직접 비교하면 된다. SkyMap3.2는 해와 달, 그리고 명왕성을 제외한 행성들의 위치를 0.5각초 이하, 최대 1각초의 정밀도로 준다. 물론 태양계 천체의 위치를 계산할 때 빛이 지구에 도달하는데 걸리는 시간 차이를 보정한다. 명왕성의 경우는 1885-2055년 사이의 위치 정밀도가 1각초 이하이다. 별의 위치는 춘분점 세차, 별의 고유 운동, 장동, 광행차 등을 모두 보정하여 표시한다.

StarryNight-Backyard4는 여덟 개 주요 행성들의 위치는 현재에서 ±1500년 사이는 5각초의 정밀도를 갖고 있다. 명왕성의 위치는 계산과 관측상의 어려움으로 인하여 1885년과 2099년 사이에는 1각초안에서 정밀하지만, 그 밖의 시간대에서는 정확도가 급격히 나빠진다. 달의 위치는 ±100년 사이에 10각초이내의 정밀도를 갖는다.

StarryNight-Backyard4도 역시 날짜를 표시하는데 1582년 기준으로 윤리우스력에서 그레고리력으로 바뀌었다는 사실을 반영하였다. 개별 시점이 다를 때를 대비한 옵션도 만들어 두지 않았다. 우리 기록을 연구할 때, 이러한 소프트웨어로 연구한다면 이 점을 반드시 조심해야 한다. (위의 내용은 두 소프트웨어의 설명서에 적혀 있는 내용이다.)

- 15) 그래서 『증보문헌비고』에는 이 기록이 빠져있다.

한 자료를 모두 정리하여 다음 표1에 실었다<sup>16)</sup>.

표 1. 『고려사』, 「천문지」에 기록된 별똥 소나기<sup>17)</sup>. 둘째 줄에 숫자로 주어진 날짜는 올리우스력으로 나타낸 것이다.

1042 7.25	정종 8 7월 정미 웃별이 흐르고 굴렀다.
1095 7.25	현종 1 6월 을유 웃 작은 별들이 남쪽으로 흘렀다.
1103 9.7	숙종 8 8월 신해 또한 작은 별 백여 개가 흘러갔다.
1106 7.27	예종 1 6월 을유 또한 저녁에서 새벽까지 웃 별들이 사방으로 흘렀다.
1111 10.2	예종 6 8월 무오 웃 작은 별들이 나뉘어 사방으로 흘렀다.
1136 4.3	인종 14 3월 무진 초하루, 웃 별들이 동북쪽으로부터 서남쪽으로 흘렀다.
1178 9.17	명종 8 8월 을미 또한 웃 별들이 사방으로 흘렀는데 수효를 셀 수 없었다. <sup>18)</sup>
1179 4.17	명종 9 3월 정묘 작은 별 백여 개가 동쪽으로 부터 서쪽으로 흘렀다.

이것을 이웃 나라인 일본과 중국의 기록과 비교해 보자. 하세가와(1992)의 연구에 따르면, 『일본천문사료』와 『일본천문사료종람』은 기원전부터 1600년까지 일본에서 관측하여 문헌에 남긴 천문 기록을 온갖 문헌을 종합해 정리한 것이다. 600년 이전의 일본 천문 기록들은 개수도 몇 안되지만 기년 문제가 심각한 것으로 알려져 있다. 일본 기록에 나오는 제대로 된 별똥 기록은 637년에서 1867년 사이에 모두 550여 개이다. 또한 중국의 자료는 『중국고대천상기록총집』에 B.C. 651년부터 A.D. 1900년 사이에 5660여 개의 별똥별 기록이 있다. 우리가 지금 관심을 갖고 있는 고려 시대에 해당하는 시기에는 일본이 대략

16) Ahn, S. 2003, "Historical Leonids and the Korean astronomical records", in preparation for submission to MNRAS

17) 정종 8년 7월 정미 衆星流轉.

현종 1년 6월 을유 有衆小星南流.

현종 8년 8월 신해 又小星百餘流行.

예종 1년 6월 을유 又自昏至曉衆星流四方.

예종 6년 8월 무오 衆小星分流四方.

인종 14년 3월 무진작 衆星自東北流西南.

명종 8년 8월 계사 (七流星及), 又衆星流于四方,  
不可勝數.

명종 9년 3월 정묘 小星百餘自東流西.

18) 『증보문헌비고』에는 8월 己未(올리우스력 10월 11일)로 되어 있으나, 『고려사』에는 8월 乙未(올리우스력 9월 17일)로 되어 있다. 『증보문헌비고』의 저자가 乙을 己로 착각한 것이다. 『증보문헌비고』의 위 기록에는 [補]라는 글자가 적혀 있는데, 이것은 정조시대에 이만운이 『문헌비고』를 증보하면서 영조 46년인 1770년 『문헌비고』가 완성되기 이전의 기록을 첨가 보충하였음을 나타낸다. 그러므로 『증보문헌비고』와 『고려사』의 간지 차이는 이만운이 『고려사』를 참조하여 문헌비고를 보완하면서 乙을 己으로 착오한 것으로 판단된다. 그러므로 이 논문에서는 『고려사』가 맞는다고 판단하였다.

150개, 중국이 대략 1800개 있다. 하세가와(1992)의 연구에 따르면, 중국의 별똥 기록은 북송 초기인 1070년과 명(明)나라 초기인 1430년 무렵에 반짝 몰려 있는 비정상적인 분포를 보이고 있다. 이에 비해 고려의 기록은 그 사이인 13세기에 비교적 넓게 분포하고 있어서 훨씬 좋은 자료로 평가된다. 이것은 고려 왕조 하나가 지속된 우리 기록이 왕조 교체에 따른 영향이 심한 중국 자료보다 꾸준하게 관측되어 균질성이 좋음을 뜻한다.

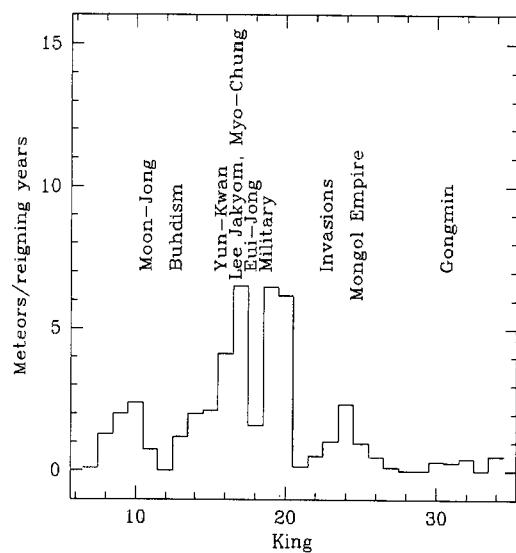


그림 3. 『고려사』 「천문지」에 나오는 고려시대의 별똥 기록을 매 6년마다 히스토그램으로 나타냄.

### 3. 결과

#### 3.1 별똥 기록 개수의 시대적 변화

옛 사람들은 천체 현상(astronomical phenomena)을 점성술적 현상(astrological phenomena)으로 파악하였다. 즉, 객관적인 천체 현상을 점성술적으로 바라보았기 때문에 천문 현상은 그 관측자와 시대에 따라 중요도가 달라졌다. 그러므로 별똥 기록도 시대에 따라 그것에 대한 관심의 정도가 달랐을 가능성이 크다. 여러 천문 현상 중에서 별똥, 금성이 낮에 나타남과 같은 것은, 중국과 우리 나라를 비교해 보면, 우리는 이런 현상을 중요시한 반면, 같은 시기 중원의 여러 나라들은 그렇지 않았다. 반면, 일식이나 월식, 그리고 행성의 운행과 같은 천체 현상은 시대와 지역에 따라 별로 의존하지 않으며 일반적으로 중요하게 취급되었다. 우리는 『고려사』 「천문지」에 기록되어 있는 일식과 월식 기록이 이러한 주장을 증명해 주고 있음을 볼 수 있다. 다시 말해서, 『고려사』에 나오는 일식과 월식 기록들을 4년 간격으로 모아서 그런 히스토그램을

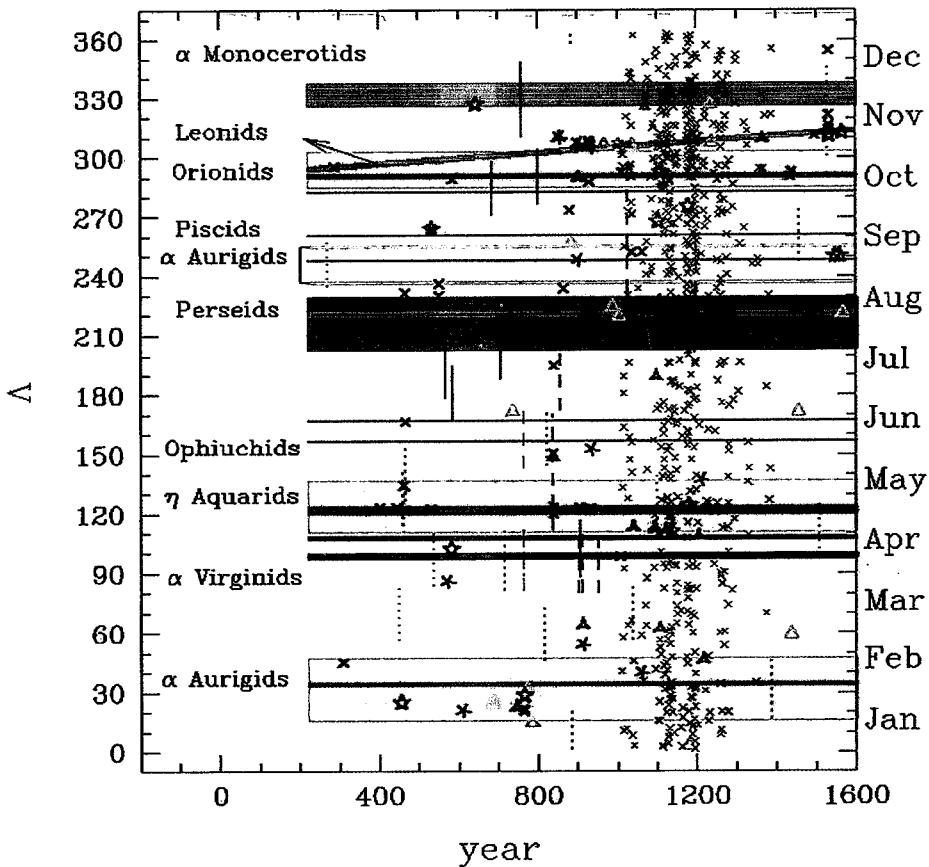


그림 4. 우리 나라, 일본, 유럽, 아랍, 중국의 역대 문명이 기록한 별똥 소나기 기록과 『고려사』 「천문지」에 나오는 별똥별 기록. 가로축은 연도이고, 세로축은 별똥날짜로 계산된 지구의 확도상의 위치이다. 그림에서 파랗고 굵은 x표와 점으로 그린 세로 막대는 중국의 별똥비와 별똥 소나기 기록이며, 속이 찬 별표와 실선으로 그린 세로 막대는 우리나라 역대 왕조의 역사책에 기록된 별똥 소나기 기록이다. 또한 가느다란 별과 파선으로 그린 세로 막대는 아랍의 기록이며, 삼각별은 일본 기록, 삼각형은 유럽의 기록이다. 달(month)까지만 나온 기록은 세로 막대로 표시하였다. 가느다란 검은색 x표는 『고려사』 「천문지」에 기록된 별똥 기록이다. 또한 가로로 긴 띠들은 현대 관측으로 구한 주요 별똥비들의 활동 시기를 나타낸다. 각 별똥비의 극대일은 각각 뚜렷히 다른 색깔을 지닌 가느다란 띠로 나타냈다. 각 별똥비들의 이름은 원쪽에 밝혀져 있다. 또한 별똥날짜에 대응하는 달(month)을 오른쪽에 나타냈다.

보면, 그 개수가 시간적으로 별로 변하지 않음을 볼 수 있다<sup>19)</sup>.

시대의 특수성 때문에 기록 개수가 늘어나거나 줄어들

19) 나일성, 1997, “『고려사』 「천문지」의 일월식 기록”, 동방학지, 제96집, p.1 (연세대학교 국학연구원·서울)

20) *ibid.*

21) 나일성, 『『고려사』 「천문지」의 일·월식 기록』, 1997, 동방학지 제96집, 1

22) 하세가와(1992)는 1450년경에 나타나는 봉우리가 일본의 기록에서도 약하게 나마 봉우리로 나타나기 때문에 이 때 특히 별똥이 많이 나타났을 가능성이 있다고 조심스런 주장을 했다. 이것은 한국의 기록으로 확인해 보면 좋을 문제이나, 여

수 있다. 예를 들어 전쟁이나 정변 등으로 사회의 안정이 파괴되어 정상적인 천문 관측 활동이 어려웠던 시기라면

별똥이 많이 나타났을 가능성이 있다고 조심스런 주장을 했다. 이것은 한국의 기록으로 확인해 보면 좋을 문제이나, 여기서는 우리의 관심 바깥에 있으므로 다음 기회로 미루도록 한다.

23) 별똥 기록이 많은 시기는 고려의 전성기인 숙종 시대부터 몽골의 침입이 있기 전까지이다. 이 시기는 고구려 주의가 강조되고 북방으로의 확장을 꾀하던 시기이다. 이 당시 고려왕들은 평양에 제2의 수도를 건설해 놓고 일년에 몇 달씩 평양에서 기거하였다. 특히 숙종은 평양에 기자와 고구려의 시조인 동명성제의 사당을 세우고 참배하기도 한다.

관측 기록이 줄어들 것이다. 우리는 앞에서 예로 들었던 『고려사』의 일·월식 기록에서 좋은 예를 찾을 수 있다. 즉, 1100년경에 이자겸이 반란을 일으켜 고려의 서울인 개성을 함락하고 궁궐을 불태운 적이 있다. 이 무렵에는 『고려사』 「천문지」에 일식과 월식 기록이 없다<sup>20)</sup>.

이와 같이 천문 현상을 관측한 기록의 빈도는 시대에 따라 변한다. 『고려사』 「천문지」에 가장 자주 나오는 천문 기록은 별똥과 행성들의 움직임 기록이다. 따라서 천문 현상 기록수의 시간적 변화와 그 원인을 파악하는데, 별똥 기록은 개수가 많기 때문에 적합한 자료가 될 수 있을 것이다. 그림1에 4년 간격으로 별똥 기록 개수를 모아 그 시간적 변화를 히스토그램으로 보였다.

맨 처음 우리가 알 수 있는 것은 고려가 건국된 918년부터 약 1000년까지에는 별똥별 기록이 전혀 없다는 사실이다. 고려의 건국자인 왕건이 천문과 지리 도참설에 각별한 관심을 가지고 있었음은 아주 잘 알려진 사실이다. 그의 믿음직한 신하 중에서 최옹이나 최지몽과 같은 천문학자들이 끼어 있었음이 이를 잘 말해준다. 그들이 관측했던 천문 현상들은 모두 역사적인 판단 자료가 되었을 것이고, 따라서 사서에 기록되었을 것이다. 그럼에도 불구하고 『고려사』에 고려 초기 별똥 기록은 물론이고 다른 천문 기록이 거의 없는 까닭은 그 자료가 거란의 침입으로 황도 개경(開京)이 불탔을 때 천문 기록이 사라졌기 때문으로 보인다(나일성(1997)도 이와 같은 의견을 냈다.<sup>21)</sup>)。

다음으로 우리는 고려의 별똥 기록에서 특별히 높은 봉우리 두 개와 낮은 봉우리 두 개를 볼 수 있다. 이것은 어떤 특정한 시대에 별똥 기록이 많이 집중되었음을 뜻한다. 우리는 참고 삼아 하세가와(1992)가 조사한 중국과 일본의 별똥 기록을 가지고 1년 당 별똥 기록 개수의 연도별 변화를 계산하여 보았다. 그림2에서 중국의 기록은 패선으로 나타냈고, 일본 기록은 점선으로 나타냈다. 일본 기록은 개수가 너무 적어서 10배를 하여 나타냈다. 중국 기록은 하세가와도 지적했듯이 북송이 나라를 세우던 즈음과 명나라 초에 뾰족하고 높은 봉우리를 나타낸다. 이것은 아마도 건국 초에 여러 불안정한 상황에 대처하기 위해 점성술이 유행했기 때문이 아닌가 생각된다<sup>22)</sup>. 가장 중요한 점은 고려의 별똥 기록이 중국과 일본의 별똥 기록이 부족한 12-13세기를 채워주고 있다는 점이다. 여기에 고려의 천문 기록이 갖는 중요성이 있다.

20) *ibid.*

21) 나일성, □『고려사』 「천문지」의 일·월식 기록,, 1997, 동방학지 제96집, 1

22) 하세가와(1992)는 1450년경에 나타나는 봉우리가 일본의 기록에서도 약하게 나마 봉우리로 나타나기 때문에 이 때 특히 별똥이 많이 나타났을 가능성이 있다고 조심스런 주장을 했다. 이것은 한국의 기록으로 확인해 보면 좋을 문제이나, 여기서는 우리의 관심 바깥에 있으므로 다음 기회로 미루도록 한다.

물론 다양한 요인이 있겠지만, 정치를 주도하는 사람들이 천문에 대해 얼마나 관심을 갖느냐도 천문 기록의 빈도수를 좌우하는 요인 가운데 하나가 될 수 있다. 우리는 이러한 생각에서 고려의 어떤 임금이 재위에 있는 동안 일년에 평균 몇 개의 별똥 기록을 남겼는가를 조사하여 보았다. 그림3에서 가로축은 '임금의 대수(代數)'이고, 세로축은 그 임금이 재위하는 동안 일년간 관측된 별똥 개수이다. 우리는 그림1에서 보았던 1100년~1200년 사이의 두 봉우리가 실제로는 하나의 봉우리이며, 단지 의종(재위 1146-1170) 한 대에 별똥 기록이 매우 적음을 알 수 있다. 그림1과 그림3을 보면 의종 시대에는 별똥 기록이 점차로 줄어드는 것을 볼 수 있다. 이것은 이자겸의 난과 묘청의 난으로 인하여 왕권의 기반이었던 서경 세력이 몰락하면서 왕권이 점차 약화되다가 무신정변으로 인한 혼란기였기 때문이었을 것이다.

다시 그림1을 보면, 별똥 기록의 빈도가 갑자기 많아지는 시점은 고려 예종 때로서 이때는 북방에 관한 관심이 커진 시기에 해당한다<sup>23)</sup>. 이자겸의 난(1126년)과 묘청의 난(1135년)의 배경이 되는 사상이 바로 풍수지리와 도참설이다. 따라서 우리는 이 시기에 천문 관측과 점성술도 마찬가지로 상당히 중요하게 취급되었을 것이라고 짐작할 수 있다. 별똥 기록이 많아진 까닭이 여기에 있을 것이다. 그러나 이들이 김부식 등에 의해 제거되자 점성술의 수요가 줄어들었을 것이고, 결국 별똥 수가 줄어들었다고 볼 수 있다.

곧이어 의종 시대(재위 1146-1170년)에는 앞서 말했듯이 왕권이 약화되어 별똥 기록수가 줄어든다. 무신 정변(1170년) 이후 약 30년간 민란이 국성을 부렸음에도 불구하고, 별똥은 다시금 활발하게 관측되었다. 아마도 그 까닭은 혼란한 사회에 미래를 예측하고자 하는 열망이 높아져서 천문 점성술에 대한 수요가 늘어났기 때문일 것이다. 그러나 무신정권의 말기인 희종과 강종의 시대에는 왕들이 강화도에 유배를 당하는 등 왕권은 이름뿐이었다. 이때 별똥 기록의 개수가 현저하게 줄어든다. 그러다가 몽골의 침입을 받아 강화도로 천도하여 항거를 하였다(1232년)<sup>24)</sup>. 1260년에 봉고에 항복하였고, 바로 충렬왕 시대가 되는데, 이때는 오윤부라는 대단한 천문학자가 활약을 하였다. 그림1에서 맨 오른쪽에 나타난 봉우리는 아마도 오윤부와 같은 뛰어난 관측가가 노력한 탓이 아니가 한다. 그림1과 그림3에서 우리는 고려 말기가 되어도 별똥

23) 별똥 기록이 많은 시기는 고려의 전성기인 숙종 시대부터 몽골의 침입이 있기 전까지이다. 이 시기는 고구려 주의가 강조되고 북방으로의 확장을 꾀하던 시기이다. 이 당시 고려왕들은 평양에 제2의 수도를 건설해 놓고 일년에 몇 달씩 평양에서 거거하였다. 특히 숙종은 평양에 기자와 고구려의 시조인 동명성제의 사당을 세우고 참배하기도 한다.

24) 물론 1200년대 초반에 별똥 기록이 갑자기 줄어든 것이 몽골의 침입으로 기록이 불탔기 때문이라고도 추측할 수 있을 것이다.

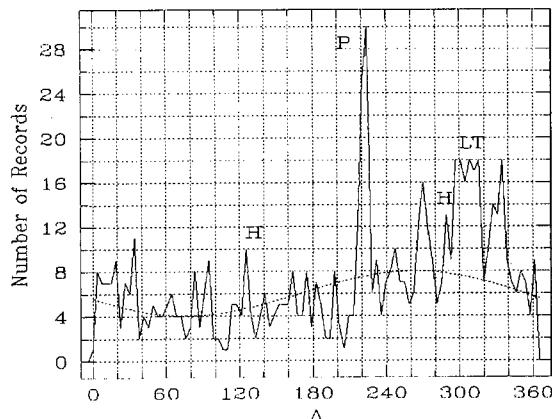


그림 5-1 「고려사」 「천문지」에 나오는 고려시대 별똥들을 별똥 날짜 별로 그린 히스토그램. 점선으로 그린 사인 곡선(sine curve)은 분산 별똥의 이론적인 연간 변화를 나타낸 것이다. 그림에 보이는 몇몇 봉우리들은 별똥비를 나타낸다고 볼 수 있는데, P는 페르세우스자리 별똥비, L은 사자자리 별똥비, H는 헬리혜성에 의해 생기는 물병자리 별똥비와 오리온자리 별똥비를 나타내며, T는 황소자리 별똥비를 나타낸다.

기록이 특별히 많아짐을 발견할 수 없다. 이러한 것도 자연 현상이라기보다는 사회적으로 천문 관측의 필요성이 낮아졌기 때문일 것이다.

기록화 과정에서 기록수가 변동되기도 쉽겠지만, 그 밖의 다른 요인들을 생각해 보자면, 지금까지 얻은 결과로부터 다음과 같은 추론들을 정리할 수 있다. 동양에서 천문학과 점성술의 중요성은 왕권의 세기와 관련이 깊다. 동양의 천문학과 점성술은 왕실과 국가의 운명을 점쳤기 때문이다. 왕권이 세면 천문 점성술에 대한 수요가 무척 많아진다. 그런데 일식과 월식과 혜성 등은 1년에 몇 차례 발생하지 않으므로 점성술적인 수요를 충족시키지 못했을 것이다. 따라서 고려의 천문학자들은 자주 관측할 수 있는 천문 현상까지도 주목했을 것이다. 그런 현상이라면, 행성이 별자리 사이를 이동하는 것이나 금성이나 때로는 목성이 낮에 나타나는 것이 있다. 그러나 이런 것들은 너무 반복적인 현상이라서 점성가들이 원하는 특별한 현상이 아니었을 것이다. 따라서, 이러한 두 가지를 요건을 만족하는 천문 현상으로서 별똥이 주목을 받았을 것이라고 생각할 수 있다.

또한 우리는 전쟁이나 전염병이나 민란 등 사회가 불안하면 생활에 여유가 없어져서 천문을 관측할 여력이 줄어들므로 기록수가 줄어들 것이라고 생각할 수도 있다. 그러나 무신정권 시대에는 여전히 별똥 기록수가 많았다. 이것은 왕실과 지배층은 이러한 국내의 혼란에 별 영향을 받지 않고, 오히려 나라의 운명을 점치기 위해서 천문 점성술에 대한 수요가 늘어남을 뜻하는 것으로 해석할 수

있다. 물론 전쟁으로 인해 기록이 불타는 경우에는 물리적으로 기록수가 줄어들 것임을 자명하다.

역사에 있어 이러한 일반적인 변수 이외에 개인의 역할을 할 수도 있었다. 즉 몽골에 항복한 이후에도 오윤부라는 결출한 천문학자가 있었기 때문에 천문 관측이 활발할 수 있었다.

마지막으로 당시에 유행하던 철학과 사상의 종류도 천문 점성술의 수요에 영향을 미쳤을 것이다. 몽골 침입과 함께 별똥 관측이 풍해진 까닭은 물론 천문 점성술과 풍수지리설의 쇠퇴와도 관계가 있겠고, 남송(南宋)에서 들어온 신유학(Neo-confucianism)인 성리학이 점차 유행하면서 풍수지리나 도참 등의 전통 사상들이 축소되었을 가능성을 생각할 수 있다. 신유학에서는 천변이 왕의 잘못을 신하들이 지적할 수 있는 기회를 마련해주는 노릇을 하였지, 점성술적인 면에서 절대적으로 중요한 노릇을 한 것은 아니었기 때문이다<sup>25)</sup>.

이태진(1997)은 「조선왕조실록』에 나오는 별똥 기록을 조사하여 16-17세기에 걸쳐 별똥 기록이 상당히 많이 있음을 발견하고, 별똥과 같이 우주 공간에서 들어온 미세 물질들이 햇빛을 차단하여 당시 소(小) 빙하기의 원인이 되었다고 주장하였다<sup>26)</sup>. 그러나, 앞서 보았듯이 위정자나 시대 정신 등에 따라 천문 관측의 중요성이 달라진다. 그렇다면 어떤 특정한 시기에 단순히 천문 기록의 빈도수가 많다고 하여 그것을 진짜로 그러한 천문 현상이 찾았다고 판단하는 것은 위험하다고 생각된다.

### 3.2 천년전의 별똥비

밤하늘에 나타나는 별똥에는 분산 별똥과 별똥비가 있다. 「고려사」에 기록된 별똥들은 이러한 두 부류로 나뉘어 들어갈 것이다. 물론 별똥 소나기가 여덟 차례 나타났음도 기억해 두자. 그림4는 「고려사」에 기록된 706개의 별똥 기록(x표)을, 나타난 해와 별똥 날짜로 나타낸 것이다. 여기서 별똥 날짜란 지구가 근일점을 지나 어떤 날까지 지난 날수를 나타낸다<sup>27)</sup>. 별똥 날짜는 다음과 같이 정의된다.

25) 이러한 추론을 객관적으로 증명하려면 보다 정량적인 논의가 필요하고 참신한 아이디어가 요청된다.

26) Yi, Tae-Jin, 1997, Celestial Mechanics and Dynamical Astronomy, 69, 199

"Meteor Fallings and other Natural Phenomena between 1500-1750 as recorded in the annals of the choson dynasty (Korea)"

27) 별똥별은 지구가 공전 궤도의 특정한 영역을 지날 때 나타나는데, 달력의 날짜는 지구의 자전과 세차 운동으로 결정되는 것이므로, 날짜로 지구가 공전 궤도에 어디에 있는지를 나타내려면 날짜를 세는 기준점을 근일점으로 하면 되기 때문에 본 논문에서는 별똥 날짜란 것을 정의하였다. 또한 달력의 기준점인 충분점이 지구의 세차운동 때문에 변하기 때문에, 천년이 흘어진 고려 시대의 별똥비와 현재의 별똥비를 비교하면, 세차운동의 영향을 받지 않는 기준 좌표계가 필요하다. 본 논문에서 정의한 별똥 날짜는 이런 목적에 적합한 것이다.

$$\Delta \equiv JD_{\text{별똥}} - JD_{\text{근일점}}$$

그 해의 근일점의 줄리안 날수  $JD_{\text{근일점}}$ 과 별똥이 나타난 날의 윌리우스 날수  $JD_{\text{별똥}}$ 은 Meeus가 제시한 방법을 따라 계산하였다<sup>28)</sup>.

그림 4에서 x표들이 세로줄무늬를 이루는 것은 앞 절에서 논의한 대로 일정한 시대에 별똥 관측을 많이 했기 때문에 생기는 것이다. 우리는 또한 그림4에서 가로줄 무늬처럼 보이는 것을 발견할 수 있다. 이것은 일년 중 일정한 때에 별똥별이 많이 나타났음을 나타낸다. 즉, 우리는 이러한 신호를 별똥비에 대응한다고 볼 수 있다.

그림 4의 가로축을 압축하여 날짜별 별똥 개수의 분포를 살펴보았다. 그림 5에서 보듯이 별똥 개수가 4-8개 사이에서 바닥 요동을 보이며, 몇 개의 높은 봉우리들이 사이사이 나타난다. 우리는 바닥 요동들(ground fluctuations)을 분산 유성이라고 볼 수 있고, 이러한 요동의 분산(standard deviation) 0보다 2-13배나 높은 봉우리들이 있음을 볼 수 있다. 이러한 봉우리들은 분명한 신호이며, 우리는 이 봉우리들이 별똥비를 나타낸다고 볼 수 있다.

분산 유성들의 분포도 현재 천문학적으로 밝혀진 사실과 잘 일치한다. 지구의 공전 궤도는 황도면에 대해서 약 23.5도 기울어져 있다. 지구가 공전하면서 전진하는 방향을 우리는 지구의 향점(Apex of the Earth's way)이라고 한다. 향점은 황도면 상에서 해의 방향과 90도를 이루는 서쪽 방향이다. 지구의 북반부에서 보면 동짓날 지구의 자전축은 해와 반대 방향으로 누워 있다. 또한 하짓날에는 지구의 자전축이 해 쪽을 향하고 있다. 그 사이인 춘분에는 지구의 자전축이 공전 방향과 반대쪽으로 늦고, 반대로 추분에는 지구의 자전축이 공전 방향쪽으로 늦는다. 결과적으로 추분 무렵에 지구의 향점은 고도가 가장 높게 나타난다<sup>29)</sup>. 향점에서 별똥별이 나오는 것으로 보이기 때문에 향점의 고도가 높을수록 우리는 더 많은 별똥을 볼 수 있다. 따라서 우리는 봄보다 가을에 별똥을 2-3배 많이 볼 수 있다. 우리는 그림5에서 분산 별똥이 봄에는 평균 3-4번, 가을에는 평균 7-8번 나타남을 확인 할 수 있다. 따라서 우리는 『고려사』의 별똥 기록이 매우 사실에 충실히 확인할 수 있다.

주기가 200년보다 짧은 단주기 혜성들이 자기들의 공전 궤도에 훑어 놓은 부스러기의 띠인 별찌흐름을 지구가 뚫고 나갈 때 나타나는 것이 별똥비이다. 또한 혜성이 해

28) Meeus, J. 1991, Astronomical Algorithms, Willmann-Bell Inc., Virginia, Richimond

29) 지구의 향점에 관해 별자리로 말해보면, 추분 경에는 향점이 하짓날 해의 위치인 쌍둥이자리/황소자리 쪽이어서 적위가 가장 높으며, 반대로 춘분 때는 향점이 동짓날 해의 위치인 궁수자리 쪽이어서 적위가 가장 낮음을 알 수 있다.

를 돌아 나가는 무렵에는 별찌흐름에 혜성 부스러기들이 갑자기 증가하고 지구가 이러한 상태의 띠 속을 공전하면서 움직이면, 별똥들이 소나기 오듯이 떨어지는 별똥 소나기가 발생한다. 그러나, 활동을 멈춘 혜성도 별똥비를 일으킬 수 있으므로, 별똥의 집합을 A, 별똥비의 집합을 B, 별똥 소나기의 집합을 C라고 하면, 다음과 같은 포함 관계가 성립한다.

$$A \supset B \supset C$$

이러한 생각을 바탕으로 우리는 그림 5에서 볼 수 있는 별똥비가 어떤 별똥 소나기와 관련되어 있는지 알아보기로 하자. 그림4에서 x표 이외의 모양으로 표시한 점은 한국, 일본, 중국, 아랍, 유럽의 역사책에서 추려 뽑은 별똥 소나기와 별똥비 기록이다.<sup>30)</sup> 아랍과 유럽 문명이 남긴 별똥비 기록들은 (주29)에 밝힌 논문들을 통해 다른 학자들에 의해 이미 연구된 것들을 참고하였고, 고려시대의 별똥 소나기 기록은 『고려사』와 『고려사절요』와 『문현비고』 그리고 『삼국사기』에서 찾아 정리한 것이다.<sup>31)</sup> 또한 일본 기록은 『일본천문사료총람』과 『일본천문사료』에서 찾아낸 자료이다. 한국과 일본은 모두 별똥 소나기 기록이며, 이 두 나라의 기록에는 별똥비로 판단되는 기록이 거의 나타나지 않는다. 중국의 기록은 『중국고대천상자료총집』의 「유성우」 편에서 얻었고, 별똥비와 별똥 소나기를 함께 나타냈다. 또한 달(month)까지만 나와 있는 기록이 있기 때문에 그런 것은 세로막대로 여러 막대처럼 표시하였다. 여기서 모든 날짜는 별똥 날짜로 바꾸어 나타냈다.

그림 4를 보면 흥미롭게도 『고려사』의 별똥 소나기 기록이 중국이나 일본의 기록이 빈 곳을 채워주고 있다. 중국 기록에는 『고려사』의 시기에 별똥 소나기 기록이 없다. 일본 기록도 마찬가지인데, 1000년이 지나면서 일본의 별똥 소나기 기록은 빠르게 줄어들면서 거의 관측하지 않는 것으로 나타난다. 한국 기록은 이러한 공백을 훌륭히 메워주고 있어서 그 가치가 빛나고 있다.

그림 4에서 우리는 곧바로 일년 중 같은 시기에 나타나는 별똥 소나기들이 있음을 볼 수 있다. 또한 이러한 별똥 소나기들은 별똥 기록이 밀집해 있는 시기와도 매우 잘 맞아떨어진다. 가장 두드러진 것은 7월말에 나타나는 것과 10월 중순에 나타나는 것이다.

30) Rada, W.S. & Stephenson, F.R., 1992, Q. J. R. astr. Soc., 33, 5-16

Hasegawa, I. 1996, Q. J. R. astr. Soc., 37, 75-78

Imoto, S. & Hasegawa, I. 1958, Smithson. Contrib. Astrophys., 2, 131

Dall'olmo, U. 1978, J. History Astron., 9, 13

31) 고려시대와 조선시대의 역사 기록에 나오는 별들이 서로 싸웠다는 기록 중에서도 별똥 소나기로 확인된 것이 적어도 둘이 있다. 부록3에 자세히 논의하였다.

### 가. 사자자리 별똥비

10월 중순에 나타나는 별똥들은 사자자리 별똥비일 가능성이 크다. 우리는 사자자리 별똥비가 나타나는 시기가 현재는 11월 18일 경이지만, 과거로 거슬러 올라갈수록 1백년 당 1.6일씩 줄어든다는 사실을 알고 있다<sup>32)</sup>. 즉, 사자자리 별똥비는 기원후 1000년에는 10월 중순, 기원후 1500년에는 10월 말경에 나타났다<sup>33)</sup>. 그 까닭은 사자자리 별똥비를 일으키는 템플-터틀 혜성의 궤도 경사각이 162.7도로 황도면과 거의 나란하기 때문에 태양계 행성들, 특히 지구와 목성의 중력 섭동을 많이 받기 때문이다. 행성들의 중력이 혜성에 토오크를 주어 혜성의 궤도가 세차 운동을 하게 된다. 그림5를 보면 10월 중순에서 11월 1일 경 사이에 LT로 표시한 두 봉우리가 있음을 볼 수 있다. 이 봉우리는 사자자리 별똥비와 황소자리 별똥비를 나타낸다고 생각한다. 고려 시대 내내 사자자리 별똥비가 나타나는 시기가 변했기 때문에 넓은 봉우리를 이루는 것이다. 그러나 이 봉우리들이 시대별로 나타나는 날짜가 순차적으로 변하는 것은 확인할 수가 없었다. 자료 개수가 부족하여 요동이 심하기 때문이다.

사자자리 별똥비는 집중도가 높아서 하늘에 나타나는 시간이 짧다. 요즘에는 사자자리 별똥비가 그레고리력으로 11월 18일-19일 사이 밤에 나타난다. 조선 중기인 명종 때는 율리우스력으로 10월 24일 경에 나타났다<sup>34)</sup>. 우리는 이 두 점으로 사자자리 별똥비가 나타나는 시기가 얼마나 늦어지는지 알아보았다. 모두 별똥 날짜로 환산하여, 두 점을 잇는 직선을 그림 4에 표시하였다. 그 결과 이 직선은 고려시대의 별똥 기록과 삼국시대의 별똥 소나기 기록을 모두 잘 관통하고 있다. 그러므로 그림 4의 L에 해당하는 별똥비는 사자자리 별똥비로 볼 수 있다. 고려시대에도 사자자리 별똥비가 활발했었던 것이다.

### 나. 페르세우스 별똥비

고려 시대에 가장 활발했던 별똥비는 그림 5에서 P로 표시한 율리우스력 7월 27일 경에 나타난 것이다. 이 별똥비는 별똥 소나기도 무척 자주 나타났다. 우리는 이 별똥

32) 안상현, "조상들의 사자자리 별똥 소나기", 1999, 『별과 우주』, 11월호

안상현, 『우리가 정말 알아야 할 우리 옛 천문학』, 2002, (현암사:서울)

Mason, J. 1995, The Leonid meteors and comet 55P/Tempel-Tuttle,, Journal of British Astronomical Association, 105, 219

33) 별똥비의 이름은 그 별똥비의 복사점이 있는 별자리로 나타낸다. 지금은 사자자리에 복사점이 있으나, 1000년 전에는 다른 별자리에 복사점이 있었을 것이므로 염밀하게는 다른 이름으로 불리야 하겠으나, 편의상 사자자리 별똥비라 한다.

34) 여기서 조선시대의 사자자리 별똥 소나기 기록을 율리우스력의 날짜로 나타낸 까닭은 『조선왕조실록』의 날짜를 양력으로 바꿀 때 『한국년력대전』을 사용했기 때문이다.

비가 나타나는 시기를 고려하여 페르세우스 별똥비라고 추측한다. 현재 페르세우스 별똥비는 그레고리력 8월 12일-14일 경에 나타나며, 이것은 별똥 날짜로는 221일-223일에 해당한다. 페르세우스 별똥비는 스위프트-터틀 혜성이 어미 혜성인데, 궤도 경사각이 113.8도이기 때문에 지구 공전 면에 수직인 궤도를 갖고 있다. 따라서 이 혜성과 별찌흐름은 태양계 행성들의 섭동을 별로 받지 않는다. 다만 이 혜성은 근일점 근처에서 제트를 방출할 때 반작용을 불규칙적으로 받기 때문에 비중력적 섭동을 많이 받기 때문에 별찌가 비교적 넓게 분포하여 길게는 약 5일 정도에 걸쳐 별똥비가 나타난다. 즉, 이 별똥비는 나타나는 중심 시기는 별로 변하지는 않으면서 그 시기의 폭은 넓은 특성을 갖고 있다. 페르세우스 별똥비의 극대일은 별똥 날짜로 224일이다. 그림4에서 별똥 날짜 224일에 해당하는 분홍색 직선이 극대일을 나타내는데, 이 직선이 별똥 기록과 별똥 소나기 기록을 모두 잘 관통하고 있다. 따라서 이것은 지구가 페르세우스 별찌흐름의 중심을 뚫고 지날 때 별똥비나 별똥 소나기가 생기게 된다는 사실에 맞아떨어진다고 볼 수 있다.

### 다. 헬리 혜성의 잔해들: 물병자리 에타 별똥비(the η Aquarids)와 오리온 별똥비(the Orionids)

그림 5에서 별똥 날짜로 126일과 297일 경에 보이는 H로 표시한 봉우리들은 그 시기로 보아 헬리혜성의 잔해인 물병자리 에타 별똥비와 오리온 별똥비로 추정할 수 있다. 그림 4에서 하늘색 띠로 표시한 두 별똥비의 활동 시기는 그림 5의 두 봉우리를 잘 포함하고 있고, 두 별똥비의 극대기를 나타내는 붉은색 직선이 옛 별똥 소나기 기록들을 아주 잘 관통하고 있다. 그러므로 그림5에 보이는 H 별똥비는 페르세우스 별똥비이다. 헬리혜성의 잔해인 이 두 별똥비는 기원전 74년에 나타난 것이 가장 오래된 기록이라고 한다<sup>35)</sup>. 또한 헬리혜성이 역행(retrograde) 궤도를 돌기 때문에 지구 대기로 진입하는 별찌들의 속도가 약 80km/s에 이르기 때문에 밝은 별똥이 많이 나타난다.

### 라. 약한 별똥비들

#### 물고기자리 별똥비 (Piscids)

그림 5에서 별똥 날짜로 270일에 해당하는 봉우리는 별똥비로 생각된다. 그림4에서 이 즈음에 노란색 띠로 표시한 영역을 보면 별똥 소나기가 나타났었음을 알 수 있다. 그러나 이 별똥 소나기들이 나타난 별똥 날짜는 큰 분산을 보이고 있다. 현재 이 시기에는 그다지 활발한 별똥비는 나타나지 않고 있다. 다만 초봄에 나타나는 마차부자리 알파 별똥비의 짹이 되는 약한 별똥비와 물고기자리 별똥비라는 아주 약한 두 별똥비가 활동하고 있다.

35) Bone, N. 1993, 『Meteors』, p.94, Sky Publishing Company, (Cambridge: Massachusetts)

물고기자리 별똥비는 ZHR이 겨우 1-2이고, 9월 8일, 9월 21일, 10월 13일에 약한 극대기를 보인다. 이 날짜들은 별똥 날짜로는 각각 248일, 261일, 283일이다. 현대의 관측 결과가 별똥이나 옛 별똥 소나기 기록들과는 아주 딱 맞아떨어지지는 않는 것처럼 보이지만, 물고기자리 별똥비는 오늘날에도 넓게 퍼져 있기 때문에 대체로 일치한다고 말할 수 있다. 이 물고기자리 별똥비는 현재보다 1000년 전에 더 활발했던 것 같아 보이는데, 앞으로 연구해 볼 수 있는 주제라고 생각한다.

#### 마차부자리 알파 별똥비 ( $\alpha$ Aurigids)

좀더 근거가 많고 우리의 흥미를 끄는 것은 마차부자리 알파 별똥비이다. 이 별똥비는 1월-2월에 한번 나타나고 그 반대쪽 짹이 8월 말에서 9월 중순에 넓게 퍼져서 타나난다. 이 별똥비는 헬리혜성에 의해 물병자리 에타 별똥비와 오리온자리 별똥비가 짹으로 나타나는 경우와 유사하다. 가을에 나타나는 짹은 현재 8월 28일과 9월 15일에 극대기를 보인다. 별똥 날짜로는 각각 237일과 255일이다. 이 별똥비는 봄에 보이는 짹 별똥비와 마찬가지로 오래되어 사라져가고 있는 별똥비이다<sup>36)</sup>. 그럼 4에서도 237일과 255일에 대체로 맞아떨어지는 별똥 소나기들을 찾을 수 있다. 그러나 별똥비나 별똥 소나기가 나타나는 시기가 집중도가 떨어진다. 아마도 이것은 이 별똥비 자체의 특성이라고 생각된다.

이 별똥비와 짹이 되는 1월-2월에 나타나는 마차부자리 알파 별똥비를 살펴보자. 그림5를 보면 별똥 날짜로 34일에 해당하는 봉우리와 그 왼쪽의 두 봉우리가 있다. 이 봉우리들은 분산 유성에 비해서 뚜렷하게 별똥비로 분간되지는 않는다. 그러나 그림4를 보면 이 시기에 별똥 소나기가 매우 활발함을 알 수 있다. 특히 8세기에 매우 활발한 별똥 소나기를 볼 수 있다. 그러나 그 이후에는 이 별똥 소나기들이 잘 나타나고 있지 않다. 별똥 소나기 기록의 개수가 갑자기 줄어들지 않으므로, 한국, 일본, 중국의 왕조가 당시에 갑자기 별똥별을 관측하는데 흥미를 잃었다는 조짐도 보이지 않는다. 따라서 이 별똥 소나기가 하나의 혜성이 일으킨 것이라고 가정한다면, 이 별똥 소나기 무리는 옛날에는 오늘날보다 더 자주 나타났고, 그 나타나는 별똥 날짜가 점차 빨라졌다고 생각할 수 있다. 그러나 물병자리 에타 별똥비와 마찬가지로 별똥비가 나타나는 기간도 길고, 별똥 소나기가 나타나는 때도 모여있지 않다는 특성을 보인다.

우리는 이러한 별똥비를 일으킨 혜성은 주기가 몇 년이 안 되는 단주기 혜성이었다고 생각할 수 있고, 섭동을 많이 받아야 공전 궤도의 세차 운동이 일어날 것이므로 이 혜성은 황도면에 가까운 궤도를 돌고 있었다고 추측할 수 있다. 또한 날짜가 점차 빨라지는 것으로 나타나므로,

이 혜성은 지구 공전 방향과는 반대 방향(retrograde)으로 공전했음을 미루어 짐작할 수 있다. 이 혜성이 별똥 소나기를 일으키다가 9세기에 사라진 것이라고 시나리오를 써 볼 수 있겠다. 우리는 관련된 별똥 소나기 기록들을 이용하여 지금은 거의 사라진 별똥비의 어미 혜성이 어떤 궤도를 그렸는지 추측할 수 있을 것이며, 고대 혜성 기록에서 이와 유사한 것을 찾아 볼 수도 있을 것이다. 그러나 이 별똥비와 짹이 되는 가을철의 별똥 소나기는 그 나타나는 별똥 날짜가 변하지 않는 듯이 보인다. 특히 별똥 날짜 235일에 나타난 별똥 소나기들을 보라. 그렇다면, 한 쪽은 세차 운동을 잘 안하고, 다른 짹은 세차 운동을 해야하는 것일까? 우리는 이런 주제를 다음 작업으로 남겨두려 한다. 지금 다루고 있는 자료만으로 시나리오를 작성하기에는 너무 무리로 보이기 때문이다. 또한 별똥 날짜 350일-365일 사이에 나타나는 별똥들이나 별똥 소나기가 1-40일 사이에 나타나는 별똥이나 별똥 소나기들과 연결되는 듯이 보이는데 이것 또한 나중에 연구해 볼 만한 주제이다.

#### 처녀자리 별똥비

그림 5에서 별똥 날짜로 84일과 95일에 해당하는 봉우리는 역시 약하기 때문에 분산 유성과 잘 구별되지 않는다. 그러나 현재 이 시기에는 처녀자리 별똥비가 약하게 활동하고 있다. 이 별똥비의 별찌흐름(meteoroid stream)들은 복잡하게 모여 있으나, 옛날에는 단일한 별찌흐름이었을 것으로 추측되고 있다. 이 별찌흐름은 황도면에 가까운 궤도를 돌고 있기 때문에 행성들의 섭동을 심하게 받아 여러 조각으로 쪼여졌다고 한다<sup>37)</sup>. 그림 4의 옛 별똥 소나기 기록에서도 특별한 증거를 잡을 수 없다. 다만 『삼국사기』에 달(月)까지만 기록이 남아 있는 별똥 소나기 기록이 몇이 있음을 언급해 둔다.

#### 알파 외뿔소 별똥비 ( $\alpha$ -Monocerotids)?

그림 5를 보면 별똥 날짜 327일-335일에 해당하는 뚜렷한 봉우리가 있다. 이 시기에 어떤 별똥 소나기가 나타났는지 그림 4에서 살펴보면, 한국과 일본의 세 기록과 중국 기록들이 여기에 걸침을 알 수 있다. 현재 이 무렵에는 외뿔소자리 알파 별똥비가 아주 약한 활동을 보이고 있다. 이 별똥비는 명확하게 증명된 것은 아니지만, 약 10년마다 1시간 이내의 짧은 시간에 수백 개의 별똥을 보여주는 경우가 있다고 한다<sup>38)</sup>. 이러한 별똥은 옛날에 죽은 혜성의 잔해일 가능성이 있다. 우리는 이러한 별똥비를 잘 연구하여 과거의 별똥비 기록과 비교하여 연구할 필요

37) Bone, N. 1993, 「Meteors」, p.90, Sky Publishing Company, (Cambridge: Massachusetts)

38) 2001 Meteor Shower Calendar, International Meteor Organization (IMO)

<http://www IMO net/calendar/cal01.html>

36) Bone, N. 1993, 「Meteors」, p.90, Sky Publishing Company, (Cambridge: Massachusetts)

가 있다.

#### 4. 토의

본 연구에서는 『고려사』에 풍부하게 남아 있는 별똥 관측 기록을 분석하여 600년-1000년 사이에 어떤 별똥비들이 활동하고 있었는지 살펴보았다. 그 결과 오늘날에도 활발하게 나타나는 페르세우스 별똥비와 사자자리 별똥비가 당시에도 아주 뚜렷한 별똥비였음을 알 수 있었다. 페르세우스 별똥비는 별똥 기록도 많고, 별똥 소나기도 많이 나타났기 때문에 이 당시 가장 활발했던 별똥비로 보인다. 페르세우스 별똥비가 나타나는 시기는 변하지 않았다. 이것은 그 어미 혜성이 섭동을 덜 받는 궤도를 들고 있기 때문이다. 사자자리 별똥비는 어미 혜성이 세차 운동을 하기 때문에 고려 시대에 걸쳐 나타난 별똥들이 넓은 날짜 범위를 보여 주었다. 또한 헬리 혜성이 어미 혜성인 물병자리 별똥비와 오리온자리 별똥비가 약하게 나타났지만 별똥 소나기를 많이 동반하였음을 알 수 있었다. 이러한 사실로 미루어 보아 이 당시 헬리 혜성이 의한 별똥비가 오늘날 보다 더 활발했었다고 생각할 수 있다. 또한 그 밖에 약한 별똥비들이 있었다. 마차부자리 알파 별똥비, 물고기자리 별똥비, 처녀자리 별똥비, 외뿔소자리 알파 별똥비 등으로 보이는 신호들이 있었다. 그러나, 오늘날도 마찬가지지만, 이러한 오래된 별똥비들은 앞으로의 연구가 필요하다.

이와 같은 연구 결과 오늘날과 다름없는 활동성을 보인 별똥비들, 예컨대 사자자리 별똥비, 페르세우스 별똥비, 물병자리와 오리온자리 별똥비 등은 모두 그 어미 혜성이 공전 주기가 길다. 이러한 혜성의 수명이 수 천년이 상은 된다. 따라서, 혜성의 수명과 별똥비의 수명을 역사 기록을 분석하여 연구하려면 단주기 혜성 중에도 주기가 짧은 혜성들을 대상으로 해야 할 것이다. 우리의 연구에서 약한 별똥비들이 과거에는 보다 활발한 활동을 한 것

표 2. 『고려사』 별똥 기록이 말하는 주요

별똥비와 어미 혜성

별똥비	혜성 이름	공전주기	장반경
사자자리	55P Tempel-Tuttle	33.2년	10.3AU
페르세우스	109P Swift-Tuttle	135년	26.3AU
물병+오리온자리	1P Halley	76년	17.9AU

으로 짐작되는 경우, 예를 들어 마차부자리 알파 별똥비나 외뿔소 별똥비는 오늘날에 비해 고려시대에 더 활발했던 것으로 추정된다. 이러한 약한 별똥비까지 연구하는 관측, 예를 들어 연세대학교의 Y-STAR 관측 계획과 같이 지속적으로 하늘을 모니터링하는 연구가 필요하다. 이러한 자료와 함께 고대 천문 관측 기록, 예컨대 별똥 기

록과 혜성 기록을 이용하여 연구를 한다면, 혜성이나 별똥비의 수명에 대해 좀 더 많은 정보를 얻을 수 있을 것이다.

우리의 연구는 단지 고려 시대인 918년부터 1400년 사이의 별똥 기록만을 대상으로 하였다. 따라서 우리에게 지금 가장 필요한 일은 1392년-19세기 사이에 남아 있는 『조선왕조실록』과 『승정원일기』 그리고 『연례실기술』 등에 남아 있는 별똥별 기록을 정리하여 이를 연구자료로 사용하는 일이다.<sup>39)</sup> 또한 중국과 일본의 별똥 자료는 한국의 자료를 보완해 줄 수 있는 독립적인 자료이며 이러한 자료를 아울러 연구를 확장하면 좀 더 좋은 결과를 얻을 수 있을 것이다. 또한 옛 혜성 기록과 연관지어 별똥비와의 상호 관계를 연구하는 것도 좋은 연구 주제라고 생각한다.

#### 부록1. 고려시대의 주요 사건들

- 918 왕건 즉위
- 936 고려의 후삼국 통일
- 993 거란이 고려를 침입함
- 1009 강조의 정변으로 현종이 즉위
- 1011 거란군 개경에 침입 (궁궐에 보관되던 고려 초기 기록이 불탔.)
- 1019 귀주대첩
- 1032 『7대실록』 편찬 (불타버린 기록을 약간이라도 보완하려는 시도.)
- 1096 의천이 『속장경』을 완성 대구 부인사에 보관
- 1104 별무반 조직함
- 1108 윤관 여진 정벌, 9성 축조
- 1126 이자겸의 난
- 1135 묘청의 난
- 1145 김부식 『삼국사기』 편찬 (삼국시대 역사가 재정리됨.)
- 1170 정중부 무신의 난
- 1176-1202 민란의 시대
- 1216 김취려, 연주에서 거란군 격파
- 1231 몽고군 1차 침입
- 1232 다루가치 설치, 강화 천도. 몽고군 2차 침입, 김윤후의 활약. 처음 만든 『대장경』이 불타버림
- 1257 몽고 6차 침입
- 1260 충렬왕 즉위 (오윤부의 활동시기)
- 1285 일연 『삼국유사』 지음
- 1351 왜선 100여 척, 경기도 노략질
- 1356 정동행성 폐지
- 1359 홍건적, 서경 함락

39) 글쓴이에 의해 조선시대의 별똥별 기록은 분석이 끝났다. 그 결과는 곧 연구 논문으로 발표될 예정이다.

1392 이성계 왕으로 추대

#### 부록2 - 날짜 교정을 해야 했던 별똥 기록

별똥별은 언제 나타나는지를 물리 법칙에 따라 재현 가능한 사건도 아니며, 또한 국지적인 현상이다. 따라서 천체 역학 계산을 하거나 다른 나라의 기록과 비교 검토하여 옛날 별똥별 기록이 정확한지 날짜는 바로 되었는지 알아보기는 힘들다. 우리는 『고려사』 「천문지」의 몇몇 별똥 기록이 날짜가 잘못되어 있음을 알았고, 이를 교정하여 보았다. 이를 위해 다음과 같은 기준을 세웠다.

1. 『한국년력대전』<sup>40)</sup>을 사용하여 음력을 양력으로 바꾸는 것은 일부 오류가 발생할 수도 있으나, 대개 문제가 없었다. 간혹 문제가 있는 경우는 『한국년력대전』을 보정한 『고려시대 연력표』<sup>41)</sup>를 참조하면 된다.
2. 날짜나 어느 왕의 재위 년수 등보다는 천체 현상 자체가 가장 확실하며 움직일 수 없는 사실이다. 특히 천체 역학 계산을 통해 구체적으로 확인해 볼 수 있는 현상은 시간을 결정하는데 가장 유용하다. 따라서, 어떤 미확정 별똥 기록의 앞뒤에 있는 재현 가능한 천체 현상을 모두 조사하여 계산을 통해 재현해 봄으로써 날짜에 대한 정보를 확보해 둔다.
3. 간지 날짜가 숫자로 나타내진 달수나 재위년수보다 틀릴 가능성성이 적다. 다만 모양이 비슷한 글자를 혼동했을 가능성도 있다. 예를 들어 乙과 己를 혼동한 경우가 그렇다.
4. 윤달인지 아닌지를 혼동한 경우가 있다. 예를 들어 원래 閏九月이었는데, 十月로 적었다거나 閏을 빠뜨리고 九月만 적었던 경우가 있다.
5. 당시 채용한 역법에 따라 어느 달의 날수가 달라지는 데, 달이 바뀔 무렵에는 그 날이 어느 달에 드는지가 채용한 역법에 따라 달라서 잘못이 생길 수 있다. 예를 들어, 八月丁亥를 七月丁亥로 적었으나, 8월2일 丁亥가 당시의 력법에서는 7월 29일 丁亥였을 가능성이 있다. 이런 경우는 『고려사』를 편찬한 사람들의 잘못이 아니라 『한국년력대전』에서 채용한 력법이 조선시대나 고려시대의 력법과 달랐기 때문에 생긴 착오일 수 있을 것이다.
6. 정변이나 선양 등 왕위가 왔다 갔다하면서 재위 년도에 혼동을 일으켰던 경우가 있다.
7. 월식을 계산해 본 결과, 하루의 시작이 요즘처럼 자정이 아니라, 해뜰 때라는 사실을 알 수 있었다. 본 논문에서는 예종11년(1116년) 1월 甲寅에 달이 십수(안타레스와 그 옆 두 별)를 침범했다는 기록을 분석하면서 자명해진다.

40) 한보식, 1987, 『한국년력대전』(영남대학교 출판부: 대구)

41) 심경진, 안영숙, 한보식, 양홍진, 송두중, 1999, 『고려시대 연력표』(한국천문연구원: 대전)

이와 같은 기본적인 생각을 바탕으로 『고려사』 「천문지」에 있는 별똥별 기록 가운데 날짜가 불분명한 경우에 대해 그 날짜를 바로 잡아 보려한다. 대부분의 경우, 판단 할 수 있는 근거 자료 등이 부족하여 날짜를 바로 잡을 수 없었다. 그러나 몇몇 기록은 날짜를 바로 잡을 수 있었고, 이를 통해 『고려사』 「천문지」의 자료들을 검토할 때 어떤 식의 실수들을 바로 잡아야 하는지 경험을 늘릴 수 있었다.

#### 1003년 (목종6)의 별똥 기록

『고려사』 「천문지」에는 2월 丁巳로 되어 있으나, 『한국년력대전』에 따르면 그 달에 丁巳日은 없다. 이를 교정하기 위해 참고로 삼을 만한 다른 천문 기록이 부족하여 정확한 날짜로 교정하기가 불가능하다.

1023년 (현종14) 10월 癸卯에 별똥이 천창(天倉)에 들어갔다.<sup>42)</sup>

『고려사』에는 10월로 적혀 있으나, 『한국년력대전』에 따르면 10월에는 계묘라는 간지가 들지 않는다. 다만, 바로 앞 달인 윤9월에 계묘일이 있으므로 이 기록은 아마도 윤9월을 10월로 잘못 기록한 것으로 보인다. 또는 당시 쓰이던 역법에서는 그 달이 윤9월이 아니라 10월이었다고도 볼 수 있다. 이 부분은 역법 전문가의 연구가 필요하다. 그러나 윤달을 잘못 설정하거나 글자를 빠트리는 것이 더 쉬울 것이므로, 『고려사』의 기록은 윤9월로 하여 윤리우스 날짜를 확정하였다.

1025년 (현종16) 6월 甲辰에 별똥이 각수(처녀자리)에나 나와 서쪽으로 갔다.<sup>43)</sup>

바로 다음 기록인 甲寅日의 기록은 양력으로 7월1일이나 이 날 금성이 현원에 접근하였지 남두육성과는 거리가 멀었다. 날짜를 확정하는데 그런 천체 현상이 일어났다는 사실이 가장 강한 제한 조건이 되므로, 금성이 남두

42) 1월 丁卯 燐惑犯房右驂上相	1/2	1/26	1/26	4h	설
戊子 月貫心星	1/23	2/16	2/16	2h	현
5월 戊辰 燐惑退舍南斗魁中	5/6	5/27			설현
6월 甲辰 月犯心後星	6/12	7/2	7/2	21h	설현
9월 丁丑 燐惑犯哭星	9/16	10/3			
己丑 流星, 大如月, 入王良天策間	9/28	10/15			
10월 癸卯 流星入天倉	윤9/12	10/29			
11월 己亥 流星入攝提間(間)	11/9	12/24			
甲辰 月食	11/14	12/30			
12월 癸未 月犯心前星	12/24	2/6(1024년)			
	2/6 5h	설현			

43) 현종16년 (1025년) 6월 甲辰 별똥이 각수(처녀자리)에나 나와 서쪽으로 갔다. 甲寅 금성이 남두육성의 뒷박 셋째별에 접근하였다.

육성에 접근하는 시기를 계산해 보면, 양력 10월 말에 저녁 무렵이다. 이 즈음에 간지 날짜가 갑인이 되는 날을 찾아보면, 10월 甲寅이 양력 10월 29일이다. 따라서 『고려사』를 기록한 사람이 甲寅 앞에 十月이란 글자를 빼뜨린 것으로 판단된다. 따라서 그 바로 다음에 나오는 6월 甲辰의 별똥별 기록도 10월의 갑진의 잘못으로 볼 수도 있으나, 『한국년력대전』에 따르면 음력 10월에는 갑진일이 없다. 따라서, 이 6월 갑진일 기록은 자료가 부족하므로 미확정으로 남겨둔다.

1105년 (숙종12) 11월 甲寅에 별똥이 上台에서 나와서 北極으로 들어갔는데, 크기는 햇불만 했고, 길이는 1발이 되었다. 12월 丁卯에 별똥이 龍宿의 동쪽에서 나와서 大陵으로 들어갔는데, 크기는 계란만 했다.<sup>44)</sup>

『고려사』 「천문지」에는 숙종 12년이라고 되어 있으나, 숙종 12년은 존재하지 않는다. 왜냐면 숙종은 재위 10년에 평양의 동명성제의 사당을 참배하고 돌아오는 도중에 죽고 예종이 뒤를 이어 왕위에 올랐기 때문이다. 한편, 『고려사절요』에는 “숙종10년 12월 戊辰일에 금성이 낮에 나타나 하늘을 가로질러 갔다[經天].”라는 기록이 나온다<sup>45)</sup>. 이 기록은 『고려사』 「천문지」 숙종12년 12월

戊辰일의 기록과 같은 것임이 확실하다. 따라서 우리는 『고려사』의 기록자가 숙종 10년 기록을 숙종12년 기록으로 잘못 적어 놓은 것이라고 볼 수 있다. 그리고 『고려사』의 기록자가 숙종 12년 11월 甲寅의 별똥별 기록에도 마찬가지 실수를 했음을 알 수 있다.

이러한 가정 아래에 그 즈음의 천문 기록 가운데 계산으로 확인해 볼 수 있는 것들을 조사했다. 기록들 중에서 행성의 움직임은 대부분 재현되고 간지 날짜도 맞아떨어짐을 확인하였다. 따라서, 문제의 두 별똥별 기록의 날짜를 확정할 수 있었다. 더군다나, 12월 戊辰일의 별똥은 함께 기록된 “달이 壘壁陣의 壘에 접근하였다.”는 기록이 우리가 정한 날짜에 정확하게 일어났다.

만약, “숙종10년 12월 癸未에 달이 天囷에 들어갔다.”는 기록과 戊寅에 토성[鎮星]이 저수(氐)에 접근하였다. “는 기록은 실현되지 않았다. 戊寅일에는 세 가지 천문 현상이 기록되었는데, 그 가운데 다른 두 기록은 실현되었다. 앞으로 해결해야 할 문제로 남겨둔다.

1106 (예종1) 6월 癸丑, 11월 丁亥일 별똥별 기록<sup>46)</sup>

- 44) 1105년 (숙종10)  
9월 辛酉 금성이 남두육성의 뒷박(魁) 4번쩨 별을 먹었다. 9/27  
11/5 4-5일사이에 실현  
壬戌 금성이 남두육성의 뒷박 속으로 들어갔다.  
9/28 11/6 실현  
11월 甲寅 별똥이 上台에서 나와서 북극으로 들어갔다. 길이는 1 발이었다. 11/20 12/28  
12월 甲子 목성이 화성에 접근하였다. 12/1 1106/1/7 1106/1/7-8  
6h에 실현  
丁卯 별똥이 익수의 동쪽에서 나와서 대릉으로 들어갔는데, 크기는 달걀만 했다. 12/4 1106/1/10  
戊辰 금성이 낮에 나타나서 하늘을 가로질러 갔다. 달이 壘에 다가갔다. 12/5 1106/1/11 18h에 실현  
辛未 달이 천군(天囷, 고래자리)에 들어갔다. 12/8 1106/1/14 18h에 실현  
癸未 달이 필대성(일데바란)을 먹었다. 12/10 1106/1/26 불 실현  
乙亥 달에 겹달무리가 겼는데 푸르고 붉었으며 달빛이 없었다. 12/12 1106/1/18  
戊寅 월식이 일어났다. 실현  
달이 여귀(輿鬼, 계자리)에 다가갔다. 12/15  
1106/1/21 1106/1/21 1h에 실현토성(鎮星)이 저(氐, 천청자리)에 다가갔다. 실현되지 않음.
- 45) 『고려사절요』의 이 즈음 자연현상 기록을 정리해 본다.

- 숙종 8 11월 己丑 서울(개경)에 지진이 일어났다.  
12월 戊午 서울(개경)에 지진이 일어났다.  
숙종10 12월 戊辰 태백이 낮에 나타나, 하늘을 가로질러 갔다.  
12/5 양1106/1/11  
예종 1 1월 丁酉 혜성이 서남쪽에 나타났는데, 길이가 10자였고, 달포가 지나 사라졌다. 12월 戊午 일식이 일어났다.  
己巳 혜성이 나타났다.  
예종 2 11월 초하루, 壬子 동짓날이었는데, 일식이 일어났다.  
5 5월 乙卯 혜성이 아흐레 동안 나타났다.  
겨울10월, 甲辰 금성(태백)이 낮에 나타나 하늘을 가로질렀

- 다.  
46) 『고려사』 「천문지」의 기록이다.  
<예종 1년>  
3월 乙未 달이 필성(황소자리)에 들어갔다. 음3/3 : 양4/8경  
23시 실현  
庚子 월식이 일어났다. 음3/28 : 양5/3  
丁未 화성(熒惑)이 우림(羽林)에 들어갔다. 음3/15 : 양4/20경  
5시에 실현  
6월 甲申 별똥별이 왕량(카시오페아)에서 나와서 영실(페가수스)로 들어갔는데, 길이가 2장쯤이었다.  
乙酉 왕사성(별똥의 일종)이 날아갔는데, 본 사람들이 모두 놀라고 두려워했다. 별똥이 천진(백조자리)에서 나와 종인(宗人)으로 들어갔는데, 크기는 술잔만 했고, 꼬리의 길이는 2장 남짓이었다. 또한 별똥 둘이 허수에서 나와 구검으로 들어갔는데, 크기가 달걀만 했다. 또한 저녁부터 새벽까지 뜬 별이 사방으로 흘렀다.  
8월 丁酉 화성이 천름(天廩)에 들어갔다.  
癸丑 별똥이 왕량에서 나와서 영실로 들어갔는데, 크기는 달걀만 했고, 길이는 2장 남짓이 되었다.  
9월 乙未 달이 필수에 접근하였다. 별똥이 상태(上台)에서 나와서 랑장(郎將)으로 들어갔는데, 크기는 계란만 했고 길이는 두 발이었다. 음9/7:양10/5  
己亥 별똥이 시랑(시리우스)에서 나와서 천원(天苑, 에리다누스)로 들어갔다.  
丙午 달이 필성(황소자리)에 들어갔다. 음9/18: 양10/16 22시경에 실현  
11월 己巳 혜성이 나타났다.  
癸未 달이 여귀에 들어갔다.  
丁亥 별똥이 위수에서 나와서 루벽진과 우림으로 들어갔는데, 크기가 도마만 하였다.  
<예종 2년>  
1월 신축 목성과 토성이 남두에 접근하였다. 음1/14 : 양2/8 (재현 결과: 목성과 토성이 서로 접근하였는데, 남두 근처에 있기는 하였으나, 범(犯)했다고 표현할 정도는 아니었다.)

『한국년력대전』에는 6월에 癸丑의 간지 날짜가 없고, 마찬가지로 11월에는 丁亥가 없다. 이 두 기록과 이웃해 있는 천문 현상 기록들을 『고려사』에서 찾아 정리해 보면 계산으로 확인해 볼 수 있는 기록들이 있다. “3월 乙未에 달이 필수로 들어갔다.”는 기록과 3월 丁未의 기록은 계산 결과 실제로 일어났음이 확인되었다. 그리고 간지 날짜에도 문제가 없다. “6월 丁酉에 화성이 천릉에 들어갔다.”는 기록도 사실로 인정된다. 천릉은 묘성(플레이 애스)의 아래에 있는 별자리인데, 1106년 양력 6월 말에 화성이 그 언저리에 있었기 때문이다. 그러나 6월에는 丁酉라는 간지 날짜가 들어 올 수 없고, 기록된 순서상 바로 앞의 기록이 이미 음력 25일이기 때문에 정유는 丁亥가 되어야 맞는다. 따라서 그 다음 기록인 별똥별 기록은 癸丑에 일어났다 하는데, 『한국년력대전』에 따르면, 6월에는 癸丑이 들어 있지 않음은 물론이고 기록의 순서상이 癸丑은 7월 계축이어야 한다. 그것은 음력 7월 24일이고, 양력으로는 8월 24일이다. 따라서 6월 계축을 7월 계축으로 바로 잡는다. 『고려사』의 기록자가 七月이라는 구절을 빠뜨린 것으로 생각된다.

이 과정에서 3월 庚子에 月食이 일어났다는 기록은 틀린 기록임을 알아냈다. 월식은 보름에 일어나는 것이 자연스러운데, 3월 경자는 음력 8일이므로 월식이 일어날 수 없다. 이는 명백한 간지 날짜의 오류인데, 나중에 좀더 연구가 필요하다고 생각한다.

그 다음에 나오는 9월의 천문 현상 기록은 모두 문제가 없고, 달이 필수에 접근하였다 두 기록도 정확하게 재현되었다. 그런데 문제는 11월 기록들이다. 11월의 세 기록의 간지 날짜가 모두 『한국년력대전』에 따르면 11월에는 없는 간지 날짜들이다. 혜성의 나타남은 세계의 다른 기록들이나 현재 알려진 혜성들의 궤도 요소를 이용하여 어떤 혜성인지 알아내기 전까지는 간지 날짜를 검정하기 힘들다. 다른 하나는 별똥 기록이므로 재현할 수 있는 천문 현상이 아니다. 癸未에 달이 여귀(輿鬼, 계자리)에 나타났다는 것은 날짜를 정하는데 유용한 정보이다. 그러나, 1106년 음력 11월은 대체로 양력 12월 경인데, 이 즈음에 달이 여귀를 침범하는 현상은 1106년 양 10/21 새벽 (음 9/23 신해), 양 11/17 새벽 (음 10/20 무인), 양 12/14 저녁 (음 11/18 을사), 1107년 양 1/11 새벽 (음 12/16 계유)에 일어났다. 이때 하루의 시작이 해가 뜰 때라면, 음력 날짜는 양력 날짜보다 하루 늦을 수 있다. 그러면 음력으로 9/22(경술), 10/19(정축), 12/15(임진)도 가능성이 있다. 이 모든 간지들 중에는 癸未가 없다. 따라서, 예종 1년 1106년 11월의 세 천문 기록은 간지 날짜가 틀렸으나 교정이 불가능하다.

예종 6(1111년) 11월 丙申에 별똥별이 나타났다.<sup>47)</sup>

『한국년력대전』에는 11월에 병신의 간지 날짜가 없다. 『고려사』 「천문지」를 조사해 보면, 그 날짜 주변에 계산으로 확인할 수 있는 천문 현상은 11월 乙丑에 달이 우림(羽林)에 들어갔다는 기록이 있다. 이 기록은 양력 12월 8일 저녁에 실현되었으며(자정 이후에는 서쪽으로 달이 졌다.), 간지 날짜와 동일한 날이었다. 그러나 이 정보만으로는 별똥이 나타난 날짜를 정하기 힘들며, 또한 『고려사절요』에도 이 즈음에 천문 기록이 없다. 따라서, 예종 6년 11월 병신의 별똥 기록은 교정이 불가능하다.

예종 11(1116년) 1월 己未에 별똥별이 나타났다.

이 기록은 윤 1월 己未로 교정한다. 왜냐하면 이 기록의 바로 앞에 나오며 같은 1월 기록인 “1월 甲寅에 달이 십수의 원쪽별에 접근했다.”는 기록이 양력 3월 6일 새벽에 실현되었는데, 해가 뜨기 전의 음력 날짜는 전날에 해당하므로, 윤 1월 1월 19일 甲寅에 해당한다. 또한 1월에는 己未란 간지 날짜가 없으나 윤 1월에는 己未란 간지 날짜가 있다. 따라서 1월 기미를 윤 1월 기미로 교정한다.

예종 16(1121년) 7월 甲辰에 별똥별이 하고(河鼓)에서 나와 남두육성으로 들어갔다.

그러나 『한국년력대전』에 따르면, 이 때 7월에는 甲辰이란 간지 날짜가 들지 않는다. 『고려사』 「천문지」에는 바로 다음 기록이 “8월 甲午에 토성이 여귀(輿鬼, 계자리)에 들어갔다.”는 기록이 있다. 계산을 해보면 토성은 9월 10일 경에 여귀에 들어가서 그 해 12월 30경까지 그 안에 들어 있으면서 유(留)를 했다. 이 정보는 판단을 하기에는 너무 범위가 넓고, 이 즈음의 천문 기록은 너무 성기며, 또한 『고려사절요』에도 추가적인 정보가 없으므로, 결국 예종 16년 7월 갑진의 올바른 날짜를 교정할 수 없다.

명종 21(1191년) 6월 己酉과 辛亥의 별똥 기록<sup>48)</sup>.

『한국년력대전』을 보면 그 달에 기유와 신해라는 날짜가 들어 있지 않다. 『고려사』의 그 즈음 기록들을 살펴보면, 두 기록 사이에 “庚戌에 목성이 루벽(壘壁)에 접근

48) 어갔는데 크기는 도마(榜)만 하였고 꼬리의 길이는 한 발쯤 되었다.

48) 명종 21년

6월 乙酉 토성이 罷에 접근하였다. 음 6/8 : 양 7/1에 실현  
壬辰 월식이 일어났다. 음 6/15 : 양 7/8 오후 9시경에 실현  
己酉 별똥이 王良에서 나와 腾蛇로 들어갔다. 음 7/3 : 양 7/25  
庚戌 목성이 壘壁에 접근하였다. 음 7/4 : 양 7/26경 3시에 실현

辛亥 별똥이 東壁에서 나와 壘壁으로 들어감. 음 7/5 : 양 7/27

8월 乙酉 달이 남두에 접근하였다. 음 8/9 : 양 8/30경 저녁에 실현

戊子 화성이 여귀에 접근하였다. 음 8/12 : 양 9/2경 2-7시 실현

47) 11월 乙丑 달이 우림에 들어갔다. 12월 8일 18시쯤에 실현.  
丙申 별똥이 북극에서 나와서 장수(바다뱀) 곁으로 들어갔다.

하였다.”는 기록이 있는데, 그 실현된 날짜가 음력 7월 말부터다. 따라서 『고려사』 「천문지」를 쓴 사람이 己酉 앞에 七月이라는 글자를 빠트렸다고 하면, 간지도 맞고 천문 기록과도 부합한다고 볼 수 있다. 물론 七月이 아니라 九月이라면 간지는 맞지만, 『고려사』 「천문지」 기록의 순서상 八月이 전임이 분명하므로, 七月을 빠트렸다고 보고 이를 수정하였다.

#### 명종26 (1196년) 11월 己巳의 별똥 기록<sup>49)</sup>

이 기록의 앞뒤에 바로 붙어 있는 기록들은 계산으로 확인할 수 있다. 즉 “壬辰에 화성이 루벽진의 별에 다가갔다.”는 기록은 간지 날짜가 말하고 있는 제 날짜에 실현되었다. 또한 이듬해 2월 己未일의 월식 기록은 1197년 3월 5일(율리우스력일) 밤에 일어난 것으로 확인된다. 그런데, 12월 8일에서 3월 5일 사이에 己巳일은 음력 12월 14일 하나뿐이다. 그렇다면, 『고려사』를 적은 사람이 己巳일 앞에 12월을 빠뜨렸다는 말이 된다. 그러나, 『고려사』를 기록한 사람이 乙巳을 己巳로 잘못 적은 것이라면 그것은 음력 11월 24일이 된다. 이 두 가지는 모두 가능성은 모두 가지고 있으므로 이 기록의 날짜를 확정하기는 불가능하다고 판단된다.

#### 신종2년 (1199년) 2월 戊子의 별똥 기록<sup>50)</sup>

『고려사』 「천문지」의 원문에는 二月로 된 것을 북역 『고려사』의 번역이 正月로 되어 있다. 이것은 번역자의 오류로 『한국년력대전』을 참고하면, 이 날은 음력 2월 26일, 양력 3월 24일이다. 따라서, 오류를 고쳐서 자료로 삼았다.

#### 원종3 (1262년) 7월 丁亥의 별똥 기록<sup>51)</sup>

『한국년력대전』에 따르면 7월에는 丁亥가 존재하지 않는다. 『고려사』 「천문지」를 살펴보면, 주변 기록들의 간지 날짜에 일관성이 있고 정확성이 있으므로 7월 정해가 아니라 8월 정해일로 바로 잡아야 할 듯하다. 다시 말해서 『고려사』 기록자가 8월을 써넣을 위치를 잘못 잡은

49) 명종26 11월

壬辰 화성이 루벽의 동남쪽 여섯째별에 다가갔다. 음11/7  
(양12/8 18시)

己巳 유성이 2개 떨어졌다. 12/24 (양1197년 양1/14)

명종27 2월

己未 월식이 일어났다. 실현 (양1197년 3/5)

50) (神宗) 二年二月 戊子, 流星出北斗入太一.

51) 7월 壬戌 별똥2 음7/8 : 양7/25

甲子 달이 심성의 뒷별을 가림 음7/10 : 양7/27 (양  
7/27일 18시 실현)

乙丑 별똥 음7/11 : 양7/28

戊寅 별똥 음7/24 : 양8/10

丁亥 별똥 음8/3 : 양8/19

8월 庚寅 달이 심대성(안타레스)에 접근 음8/6 : 양8/22  
(양8/23 저녁에 실현)

것으로 보인다. 따라서 원종3년 7월 정해일의 별똥 기록은 원종 3년 8월 정해일의 별똥 기록으로 고친다.

#### 충선왕1년 (1309년) 7월 癸卯의 별똥 기록<sup>52)</sup>

『고려사』 「천문지」 기록자의 잘못으로 보인다. 7월에는 계묘가 없으며, 그 기록에 바로 앞에 나오는 기록이 별똥 기록인데, 간지는 물론 나머지 기록도 색깔이 추가된 것을 빼면 같기 때문이다. 같은 간지 날짜는 이웃한 달에는 함께 들어 올 수 없으므로 7월 계묘일은 잘못된 것이다. 그러나, 간지 날짜를 교정할 다른 참고 자료가 부족하므로 날짜를 고칠 수 없다.

#### 부록3. 별들이 서로 싸웠다는 기록 = 별똥 소나기

역사 기록에는 별똥 소나기로 짐작되는 것들이 있다. 그것은 별들이 서로 어지럽게 싸웠다거나 별들이 심하게 혼들렸다는 기록이다. 옛 기록을 보면, 지진이나 천둥이 발생한 직후에 별똥별이 우수수 떨어졌다는 기록이 보인다. 이 사실은 옛 사람들이 지진이 일어나면 하늘도 혼들려서 별들이 떨어진다고 생각했음을 뜻한다. 옛 사람들은 별똥 소나기를 역사서에 기록할 때 “별이 비처럼 쏟아졌다(星隕如雨)”고 적었지만, 이러한 다른 기록들도 별똥 소나기 일 가능성이 있다. 그러므로 우리는 이런 기록을 모아서 그런 현상이 나타난 날짜가 과연 다른 별똥 소나기들이 나타난 시기와 맞아떨어지는지 살펴보면 좋을 것이다. 우리는 먼저 『고려사』와 『조선왕조실록』과 『연려실기술』과 『문현비고』에서 이러한 기록을 찾고, 그 현상이 나타난 날짜를 별똥 날짜(Λ)로 고쳐서 그 날짜를 우리가 알아낸 옛 별똥비들이나 요즘의 별똥비들과 견주어 보고, 어떤 별똥비인지 확인하였다. 그 결과 고려 정종 때의 것과 인조 3년의 기록은 각각 페르세우스 별똥비와 사자자리 별똥비와 정확하게 일치하는 날짜에 일어났다. 따라서, 우리는 이 두 기록도 별똥 소나기였다고 결론을 내린다.

#### 표 3. 별들이 서로 싸웠다는 기록들<sup>53)</sup>

1042 고려 정종 8 7월 丁未, 많은 별이 흐르고 굴렀다.  
(음7/6, 양7/25, Λ=224.75) 페르세우스

52) 6월 丙申 월식이 일어났다.

壬寅 달이 필성(황소자리)에 들어갔다.

癸卯 별똥이 남두에서 나와서 방수로 들어갔다.

7월 癸卯 별똥이 남두에서 나와서 방수로 들어갔는데, 색깔은 붉었다.

53) 다음은 『중보문현비고』 「상위고」 星變편에 나오는 별들이 서로 싸웠다는 기록들이다.

高麗 靖宗八年, 七月丁未, 衆星流轉.

恭愍十二年, 四月, 有星驛于天中.

朝鮮 太宗十年庚寅, 正月乙卯, 黃海道黃州, 衆星搖動.

仁祖 三年, 十月辛巳, 西方星宿移時亂鬪.

仁祖十一年, 正月癸巳朔, 南北大星相鬪.

나머지 두 기록은 『조선왕조실록』에 나오는 것이다. 『연려실기술』도 조사하였다.

- 1363 고려 공민12 4월, 많은 별들이 하늘 한 가운데에서  
싸웠다. (음5/14, 양6/11, A=177.5) 없음
- 1410 조선 태종10 1월己卯, 황해도 황주에서 많은 별들  
이 흔들렸다.<sup>54)</sup> (음1/12, 양2/15, A=61.25) 처녀 알  
파?
- 1625 조선 인조 3 10월辛巳, 서쪽에서 별과 별자리들이  
시간이 지나도록 어지러이 싸웠다.<sup>55)</sup> (음10/6, 양  
11/5, A=322.25) 사자자리
- 1633 조선 인조11 1월癸巳朔, 남쪽과 북쪽의 별이 서로  
싸웠다.<sup>56)</sup> (음1/1, 양2/8, A=52.25) 없음
- 1637 조선 인조15 1월 甲辰 별들이 동남쪽에서 싸웠는  
데, 시간이 지나자 곧 그쳤다.<sup>57)</sup> (음1/4, 양1/29,  
A=42.25) 마차부 알파
- 1643 조선 인조21 5월 23일 乙卯 별들이 모두 흔들렸  
다.<sup>58)</sup> (음5/23, 양7/8, A=201.75) 없음

54) 이 기록은 『조선왕조실록』에서 찾아보면, 큰 별똥이나 운  
석이 땅위에 떨어져 소리를 낸 것으로 생각된다. 똑같은 기록  
이 『연려실기술』에도 보인다.

태종10 1월 12일 (기묘) / 동방에서 천동하였는데 소리가 이상하  
다. 여러 별들이 요동하다

화성(火星)이 정성(井星)의 동쪽에 있었고, 달은 화성(火星)의  
북쪽에 있었는데, 그 간격이 1척(尺)쯤 되었다. 이날 밤중에 황주  
(黃州)의 구답촌(仇答村)에 하늘이 활하기가 사방(四方) 1리(里)나  
되었는데, 조금 뒤에 동방(東方)에서 천동이 일어났다. 그런데, 천  
동소리가 처음에는 질려포(疾藜砲) 소리와 같았고, 다음에는 종  
(鍾)소리, 나중에는 여울[灘]소리와 같았는데, 여러 별들이 요동  
(搖動)하였다.

55) 『조선왕조실록』에는 이 날 천동치고 번개가 번쩍였다. 곤  
방에 불빛 같은 운기가 있었다.,고 적고 있다. 그러나 『증보  
문헌비고』에는 해당하는 기록이 보이지 않는다.

56) 『연려실기술』에는 나오나 『조선왕조실록』에는 나오지 않  
는 기록이다. 『연려실기술』이 『문헌비고』를 참조했기 때  
문이다.

57) 『조선왕조실록』에는 나오지 않는다.

58) 『조선왕조실록』의 기록이다.