

홍대용의 농수각(籠水閣), 유학자의 천문대*

임종태†

1. 머리말

농수각(籠水閣)은 조선 후기의 대표적 실학자로 잘 알려진 담헌 홍대용(湛軒 洪大容, 1731-1783)이 수촌(壽村, 오늘날 천안시 수신면 장산리)의 자택에 건설한 천문대이다. 그의 나이 서른셋이던 1763년 “애오려(愛吾廬)”라고 이름 지은 그의 거실(居室) 남쪽 정원에 정방형으로 연못을 내고 그 가운데 둥근 섬에 세운 이 누각에는 그가 전라도 화순 동복현(同福縣)의 기계 제작자 나경적(羅景績, 1690-1762)과 함께 제작한 혼천의(渾天儀)와 혼상(渾象)을 설치했다. 을유년(1765) 겨울부터 이듬해 봄까지의 북경 여행에서 돌아온 이후에는 서양식 평면 의기인 측관의(測管儀)와 같은 새로운 기구를 제작하여 시설을 보강하는 한편, 농수각의 의기들을 자세히 소개한 “농수각 의기지(籠水閣儀器志)”를 편찬했다.¹

홍대용과 같은 민간의 학자가 나름의 규모를 갖춘 천문대를 사적으로 건설한 일은 한국의 전근대 천문학사에서 비슷한 사례를 찾아보기 어렵다. 물론 유교 경전에 기록된 기구를 탐구함으로써 천지의 도(道)와 성왕(聖王)의

DOI: <http://dx.doi.org/10.36092/KJHS.2024.46.1.43>

* 이 논문의 초고에 대해 유익한 비평을 제기하고 여러 오류를 바로잡아주신 김영식, 구만옥, 민병희 선생님, “조선 과학사 집담회” 동료들, 익명의 심사자들에게 깊이 감사드린다. 학회지의 편집진, 특히 이경 박사로부터도 수정 과정에서 많은 도움을 받았다.

† 서울대학교 과학학과/과학기술과 미래 연구센터, jtlimbabo@snu.ac.kr

¹ 홍대용의 전기로는 김태준, 『홍대용 평전』 (민음사, 1987), 그의 과학 사상과 실천을 개관한 글로는 박성래, 『(지구 자전설과 우주무한론을 주장한) 홍대용』 (민속원, 2012) 참조.

정치를 이해하려 한 시도의 유래는 깊지만, 홍대용의 기획에는 이전의 선례를 훌쩍 넘어서는 면이 있다. 주로 목제로 의기를 제작한 이전의 시도들과는 달리 값비싼 금속을 사용한 것도 중요한 차이였지만, 더 흥미로운 것은 이러한 의기를 비치한 특별한 장소를 건설했다는 사실이다. 동아시아 천문학사에서 관천대(觀天臺)를 갖추고 체계적 관측을 실천하는 일이 하늘의 명(命)을 받아 지상 세계를 통치하는 제왕의 사업으로 여겨졌다는 점을 생각하면,² 일개 벼슬 없는 유학자 홍대용이 나름의 규모를 갖춘 천문대를 건설했다는 것은 예사롭게 볼 일이 아니다. 홍대용이 농수각의 건설에 진지한 노력을 기울인 이유는 무엇일까? 서울 궁궐의 관천대가 “천상을 관측하여 백성에게 시간을 내려주는[觀象授時]” 군주의 우주적 권력을 상징했다면, 홍대용에게 농수각은 어떤 의미를 지닌 장소였을까?

주목할 것은, 홍대용이 농수각을 짓고 보강하는 한편으로 이를 주위 사람들에게 알리고 기념하는 데도 진지한 노력을 기울였다는 것이다. 특히 농수각과 의기에 대한 동료들의 기문(記文)이나 시(詩)를 얻기 위해 노력했다. 함께 공부한 동료 김종후(金鍾厚)와 김이안(金履安)이 각각 애오려와 농수각의 기문을 쓴 첫 사례로 보이지만, 더 유명한 예는 북경 여행 중에 만난 중국의 선비들이었다. 병술년(1766) 초 북경의 간정동(乾淨洞)에서 만나 교류한 항주 출신의 선비 엄성(嚴誠)과 반정균(潘庭筠)에게 그는 고향 집 애오려에 대한 제영(題詠)과 기문(記文)을, 좀 더 뒤에 만난 육비(陸飛)에게는 농수각의 혼천의에 대한 기문을 청탁했다.³ 『담헌서(湛軒書)』 외집(外集)의 부록 “애오려제영(愛吾廬題詠)”에는 수촌 자택과 농수각에 대해 중국의 벗들을 포함한 열 명의 학자가 써 준 글이 모여있다.⁴ 농수각을 짓고 보강하는 홍대용의 물질적 실천은 그것에 체현된 자신의 학문적 지향을 알리고 그에 대한 사회적 승인을 확보하는 사회적·문학적 실천과 함께 이루어진 것이다.

이 글은 농수각과 그 의기를 만들고 세상에 알리려 했던 홍대용의 실천을 따라가면서 동시대 양반 청중들에게 홍대용이 보여주고 싶어 했던 자신의 지향은 무엇이고, 그와 같은 실천을 통해 그가 주조해 내고자 했던 유학자의 상(象)은

² 전용훈, 『한국 천문학사』 (들녘, 2017), 50-52.

³ 홍대용, 『담헌서』 외집 권2 향전척독, “간정동필담”, 병술년(1766) 2월 5일; 2월 24일.

⁴ 『담헌서』 외집 부록, “애오려제영(愛吾廬題詠)”. 언급한 다섯 사람 외에 이정호(李鼎祐), 손유의(孫有義), 조옥종(趙煜宗), 등사민(鄧師閔), 이송(李淞)의 글이 실려 있다.

어떤 것이었는지, 그리고 그것이 시기에 따라 어떻게 변화했는지 추적해 보려는 시도이다.⁵ 이를 통해 18세기 중엽 수학·천문학 분야의 전문적 실천이 양반 엘리트 문화의 정당한 구성 요소로 자리 잡아 가고 “양반 수학자”라고 불릴 만한 새로운 유형의 엘리트 학자가 등장하는 과정을 이해할 단서를 얻어보려 한다. 18세기 후반 조선에는 신경준(申景濬), 서명응(徐命膺), 서호수(徐浩修), 황운석(黃胤錫), 이가환(李家煥) 등 수학, 천문학, 기계 제작에 전문적 수준의 관심을 쏟은 일군의 양반 학자들이 등장하는데, 홍대용은 그 흐름을 이끈 인물의 하나였다.⁶ 그는 농수각을 세우고 동료들에게 선전함으로써 수리과학의 가치를 높이려 했지만, 우리는 그가 수학을 유학과 연결하여 정당화한 방식, 즉 기구를 제작하고 관측·계산하는 행위가 옛 성인의 도(道)를 추구하는 유학자들의 관심과 어떻게 맞물린다고 생각했는지 아직 잘 이해하지 못하고 있다. 연구가 충분하지 않을뿐더러 이 문제에 주목한 박성래와 한영호의 예외적 연구는 해석이 엇갈린다.

2. 유교적 교양인 vs 천문학의 전문적 실행자?

박성래는 40여 년 전의 논문에서 농수각을 홍대용의 학문적 기획을 대변하는 장소로 부각했다. 그때까지 주로 지전설 등 선진적 우주론의 주창자로만 알려져 있던 홍대용에 대해, 그의 진정한 혁신성은 당시 유입되고 있던 서양 과학의 핵심이 “수학적 계산과 기구를 이용한 관측”임을 꿰뚫어 본 데 있다고 박성래는 지적했다.⁷ 하지만 그는 아쉽게도 홍대용이 그러한 일반적 통찰을 넘어 스스로가 계산과 관측을 실행하는 “과학자”가 되지는 못했다고 보았다. 농수각 의기를

5 과학 활동이 이루어진 장소를 분석함으로써 과학자들의 지적 지향과 정체성 전략을 이해하려는 시도의 모범으로 티코 브라헤(Tycho Brahe)와 리바비우스(Andreas Libavius)의 실험실 설계를 비교함으로써 그 둘의 대립하는 과학적 지향을 분석한 Owen Hannaway, “Laboratory Design and the Aim of Science: Andreas Libavius versus Tycho Brahe,” *Isis* 77 (1986), 585-610을 들 수 있다.

6 구만옥, “이재 황운석의 산학 연구,” 『한국사상사학』 33 (2009), 215-252; 임종태, 『여행과 개혁, 그리고 18세기 조선의 과학기술』 (들녘, 2021), 88-115.

7 박성래, “한국 근세의 서구과학수용,” 『동방학지』 20 (1978), 257-292; 박성래, “홍대용의 과학사상,” 『한국학보』 7:2 (1981), 159-180. 10여 년 뒤의 논문에서 그는 홍대용의 이러한 통찰을 “서양 과학을 발견”한 일이라고 평가했다. 박성래, “홍대용 『답헌서』의 서양 과학 발견,” 『역사학보』 79 (1995), 247-261.

제작하고 수학서인 『주해수용(籌解需用)』을 저술함으로써 홍대용은 자신이 파악한 서양 과학의 장점을 실천에 옮기려 했지만, 그것을 전문적으로 구현할 만큼의 소양을 지니지는 못했다는 것이다. 그에 따르면, 『주해수용』의 수학 수준은 그리 높지 않았으며, 농수각의 의기는 실제 천문 관측에 사용되지 않고 “더럽혀질까 염려하여 호수 가운데에 격리 보관”하는 “완상용(玩賞用)” 기구에 지나지 않았다. 홍대용은 전문적 과학자라기보다 “서양 과학의 여러 가지 생각들을 나름대로 소화해 낸 과학사상가”였으며, 그런 점에서 “유교적 교양주의”의 한계를 넘어서지 못한 인물이었다.⁸

그에 비해 농수각의 천문 의기와 『주해수용』에 관해 한영호 등이 수행한 실증적 연구는 홍대용의 기구 제작과 수학 저술을 교양 수준의 성취로 치부할 수 없다는 점을 강조했다. 『주해수용』의 기하학을 살펴본 그는 홍대용이 평면기하학에 대해 전문가의 경지에 도달해 있었으며, 그 소양을 바탕으로 청나라의 관찬 수학서 『수리정운(數理精蘊)』에 담긴 기하학을 실용 측량의 관점에서 재편할 수 있었다고 주장했다. 그는 홍대용의 의기들에 대해서도 조선의 천문의기 전통과 서양의 방법을 절충한 창의적 성취로 평가했다. 즉 박성래의 평가와 달리 홍대용은 자신이 파악한 서양 과학의 핵심을 전문적 실천의 차원에서도 잘 구현했다는 것이다.⁹

홍대용의 천문학에 대해 이렇게 상반된 평가가 나온 바탕에는, 과학적 전문성의 추구가 “군자불기(君子不器)”를 강조하는 유교의 교양주의와 양립하기 어렵다고 판단하는 중국사·한국사 학계의 오랜 통념이 작동하고 있는 것 같다.¹⁰

8 박성래, “한국 근세의 서구과학수용”, 271-272. 박성래는 “유교적 교양주의”라는 표현을 홍대용이 아니라 19세기 말 조선 엘리트들의 태도를 묘사하는 데 사용했다. 박성래, “개화기의 과학수용”, 김영식·김근배 엮음, 『근현대 한국사회의 과학』 (창작과 비평사, 1998), 15-39 중 28. 하지만 그가 홍대용에게서 이후 서양 과학의 전문적 수용에는 실패하고 “과학이 중요하다”는 사상적(교양적) 각성만 비대해질 한국 근대 과학사의 불길한 전조를 발견했다는 점은 분명하다.

9 한영호, “서양 기하학의 조선 전래와 홍대용의 『주해수용』”, 『역사학보』 170 (2001), 53-89; 한영호·이재효·이문규·서문호·남문현, “홍대용의 측관의 연구”, 『역사학보』 164 (1999), 125-164; 한영호, “농수각 천문 시계”, 『역사학보』 177 (2003), 1-32. 최근에는 홍대용, 나경적 의기의 구조와 작동을 복원하려는 연구도 활발히 진행되고 있다. 이용삼·김상혁·민병희·이민수·전준혁·함선영, 『조선시대 천문의기: 천문대, 천문관측기기, 천문시계, 그 복원을 논하다』 (민속원, 2016), “홍대용의 수격식 혼상익”, 257-267; 민병희·윤용현·김상혁·기호철, “홍대용이 제작한 천문시계 통천의의 기계동력시스템”, 『천문학 논총』 35 (2020), 43-57; 같은 저자들, “홍대용 통천의의 혼천의 연구”, 『천문학 논총』 36 (2021), 79-95.

그에 따르면, 홍대용은 전통적인 “유교적 교양주의”에 머무른 인물이거나 아니면 반대로 그 한계를 뛰어넘은 “실학자”, 둘 중의 하나여야 했다. 하지만 만약 두 연구자의 묘사 모두에 맞는 면이 있다면, 따라서 홍대용에게서 “유교적 교양”의 추구와 “과학의 전문적 실행”이 동시에 보인다면, 이 사례는 조선의 양반 사대부가 수리과학에서 전문적 실천을 추구했던 독특한 방식과 그 동기를 알려 주는 좋은 사례가 될 것이다.

홍대용의 천문학적 실천에 대한 박성래와 한영호의 묘사가 갈라진 데는 주목한 자료가 달랐던 것도 영향을 끼쳤다. 박성래가 강조한, 전형적인 교양주의적 유학자로서 홍대용의 모습은, 홍대용이 자기 벗들에게 제영(題詠), 기문(記文)을 부탁하며 쓴 소개 글에서 잘 드러나는 데 비해, 한영호의 묘사는 주로 『주해수용』과 “농수각 의기지”라는 산학(算學)과 천문학을 전문(專論)한 저술에 토대를 두었다. 이 글들은 집필 시기에서도 차이가 난다. 수춘의 자택과 농수각 혼천의를 소개한 글은 1766년 초 북경에서 만난 향주의 선비들에게 보여준 것으로서, 홍대용이 북경에 가기 전부터 다른 사람에게 기문을 부탁할 때 보여주려고 초안을 준비해 두고 있었다.¹⁰

그에 비해 『주해수용』과 “농수각 의기지”는 북경 여행 이후의 저술로서, 자신이 추구하는 계산, 측량, 관측의 전문적 기법과 관련 기구에 관해 소개한 글이다. 현재의 『담헌서』에는 “농수각 의지기”가 『주해수용』의 뒷부분에 포함되

¹⁰ 예를 들어, Joseph Levenson, *Confucian China and Its Modern Fate: A Trilogy* (Berkeley: University of California Press, 1965), vol.1, 15-43; 박성래, “조선 유교 사회의 중인 기술교육”, 『대동문화연구』 17 (1983), 267-290 참조. 그에 비해 유가 지식인이 전문 기술을 대하는 양가적 태도를 강조한 연구로는 김영식, “전통 시대 중국 사회의 학자들과 전문 과학기술지식”, 김영식 편, 『유가전통과 과학』 (예문서원, 2013), 239-272.

¹¹ 병술년(1766) 2월 24일 육비(陸飛)에게 혼천의 기문을 부탁하며 보여준 “농수각 혼천의 기사”는 여행 이전에 초안을 써둔 글인데, 이 사실은 이날 육비에게 쓴 편지에서 홍대용이 밝힌 것이다. 이 언급은 “간정동필담”에는 빠져있고 그 이본인 규장각본 『담헌연기(湛軒燕記)』 (奎7126)에 포함된 “간정필담”[이 필사본의 끝에는 임진년(1772) 원중거(元重舉)가 쓴 발문이 첨부되어 있다], 그리고 그의 한글 연행록인 『을병연행록』에 실려 있다. 홍대용, 『담헌연기』 제6책 “간정필담”, 병술년 2월 24일: 謹望其記事小草, 此是在東國時草成, 其中想多全不了解處, 忙未點改, 諒之; 정훈식 옮김, 『을병연행록』 전2권 중 제2권 (도서출판 경진, 2012), 302; 삼가 그 기록한 글을 보내는데, 이것은 동방에 있을 때 이룬 글입니다. 문법이 초라하고 말이 밝지 않은 곳이 많으나, 창출간에 미처 고치지 못하니 해아람을 바랍니다.

이하 『을병연행록』의 인용은 정훈식의 현대어 번역본을 주로 이용하되, 숭실대학교 소장본에 띄어쓰기와 구두점을 넣은 소재영, 조규익, 장경남, 최인환, 『주해 을병연행록』 (태학사, 1997)과 대조했다.

어 있으나 그 부분이 빠진 『주해수용』의 이본도 있으므로, 그 둘이 별도의 저술일 가능성도 있다. 하지만 “농수각 의기지”가 『주해수용』에 포함됨으로써 “계산과 관측”을 핵심으로 하는 그의 프로그램이 분명히 드러나며, 『주해수용』의 수학 문제 중에 “농수각 의기지”의 천문 의기를 이용한 것이 포함되었다는 점에서, 둘이 함께 같은 저술을 이루거나 적어도 단일한 기획 하에 저술되었다고 생각된다.¹² 그 정확한 저술 시점을 알려주는 단서는 없다. 다만 뒤에서 논의할 몇 가지 단서를 근거로 부친상을 치르고 있던 1769년쯤부터 그의 긴 벼슬 생활이 시작되는 1774년 사이일 것이라고 할겁게 추정해 보는 정도이다.

그렇다면 홍대용에 대한 박성래와 한영호의 묘사가 보여주는 차이는 두 글이 작성된 맥락, 각 글이 염두에 둔 청중의 차이에 따른 수사학적 전략의 조정을 반영하거나, 길게는 10년 가까이 되는 저술 시점 사이에 홍대용의 지적 지향에서 일어난 변화를 보여주는 것일 수 있다. 물론 이것이 양자택일의 문제일 필요는 없으며 이 두 요인이 어떤 방식으로든 함께 작동하고 있었을 가능성도 있다.

3. 애오려(愛吾廬) “팔경(八景)”과 “농수각 혼천의 기사”에 표현된 홍대용의 천문학

천안 자택의 여덟 경관과 농수각 혼천의를 소개한 두 글은 30대 초반의 홍대용이 자신의 천문학적 추구를 어떻게 양반 학자의 이상적인 삶과 연결했는지 잘 보여준다. 연행 중에 사권 항주 출신의 선비들에게 보여준 이 글은 자기 집과 혼천의에 대한 사실적 묘사를 넘어 이를 매개로 자신의 지적 추구와 도덕적 이상을 드러내려는 시도였고, 그런 점에서 홍대용은 집과 천문 의기를 자기 정체성의 표지로 이용한 셈이다. 홍대용은 이 두 글을 통해 동료들이 자신을 위해서 줄 시와 기문의 대체적 방향을 지시해 주려 했으며, 중국적으로 그것들을 자신의 지적 지향에 대한 학자 사회의 승인을 보여주는 기념물로 이용할 생각이었다. 전체적으로 보아, 천안의 집과 농수각 의기에 대한 소개 글을 통해 홍대용이 드러내고자 했던 자신의 상(像)이 전문적인 수학자·천문학자의 모습은 아니었고, 그런 점에서 “아마추어 천문학자”로서 홍대용을 바라본 박성래의 묘

¹² 홍유진, “홍대용(洪大容) 『주해수용(籌解需用)』의 구성과 저술 목적” (서울대학교 석사학위논문, 2019).

사가 잘못되었다고 보기는 어렵다.

1) 팔경(八景)

홍대용이 엄성과 반정균에게 수촌 집에 대한 기문과 시를 부탁한 것은 병술년(1766) 2월 4일 그들이 조선 사신관을 방문하면서 이루어진 두 번째 만남에서였다.¹³ 모임이 파할 즈음 이미 정이 깊어진 이들은 머지않아 다가올 이별을 슬퍼했는데, 이 틈을 타 홍대용은 “두 형의 시문을 얻어 만 리에서 생각하는 마음을 위로하고자 한다”며 부탁을 꺼냈다. 자신은 “바야흐로 전야(田野)에 물러가 새로 조그만 집을 짓고 일생을 보내고자 하니, 형들의 한 말씀을 구한다”는 것이다. 이어서 자기 스승 김원행(金元行)이 왕림하여 손수 “담헌(湛軒)”이라는 당호(堂號)를 내려준 이야기, 누추한 집이지만 여덟 가지 불만한 경관, 즉 “팔경(八景)”을 만들어 놓았다는 이야기를 덧붙이며, 그에 대해 기문과 시를 써 달라고 부탁했다. 반정균은 자신이 시를 짓고 엄성이 기문을 쓸 것이라고 즉석에서 승낙했다.¹⁴

이튿날 홍대용은 두 사람에게 보낸 편지에서 “담헌”의 뜻을 소개하고, “담헌 팔경”을 집의 구조와 함께 상세히 소개함으로써, 그들이 기문과 시를 짓는 데 도움을 주고자 했다. 홍대용은 우선 기문은 “담헌에 대한 기문”으로 해 달라고 부탁한 뒤, 스승 김원행이 내려준 “담(湛)”이란 글자의 대의(大意)란 “허명(虛明)하고 소광(昭曠)하여 외물에 속박되지 않는” (마음 본연의) 상태를 뜻한다고 부연했다. 김원행은 당시 노론 학계를 대표하는 성리학자이자 홍대용의 당고 모부이기도 했고, 그 때문에 홍대용은 10대 시절부터 김원행의 문하에 들어가 공부했다. 그 김원행이 아끼는 제자에게 내려 준 화두는 “마음의 수련”이었고, 홍대용 또한 이를 향주의 벗들이 기문과 시에서 담아내야 할 핵심 주제로 제시한 셈이다.¹⁵ 그는 귀국한 뒤에 그들의 글에 담겨있는 “높은 의론을 빌리어 조석

¹³ 그들이 처음 만난 것은 그 전날인 2월 3일 간정동에서였고, 2월 26일의 마지막 만남까지 모두 일곱 차례 만났다. 육비가 모임에 함께한 것은 23, 26일의 마지막 두 번 만남에서였다. 만남의 경과와 그사이에 이루어진 필담에 대해서는 김명호, 『홍대용과 향주의 세 선비: 홍대용의 북경 기행 새로 읽기』 (돌베개, 2020) 참조.

¹⁴ 정훈식 옮김, 『을병연행록』 제2권, 병술년 2월 5일, 67. 실제로는 반정균의 말과는 반대로 엄성이 팔경에 대한 시를, 반정균이 기문을 썼다.

¹⁵ “담헌”의 의미를 설명하는 부분은 “간정동필담”에 나온다. 『담헌서』 외집 권2 향전척독(杭傳

에 눈에 붙여 경계를 삼고자 하는 것이니, 부질없는 칭찬과 문인의 실없이 들뜨고 과장하는 습관을 떨치고 절실한 의론으로 이마 위에 바늘을 받들어 반생의 거울을 삼게” 해 줄 것을 당부했다.¹⁶

편지의 이어지는 부분에서 그는 애오려의 팔경을 중국의 벗이 쓸 시의 표제로 집약한 “팔경소지(八景小識)”를 제시했다.

향산루에서 거문고를 탐[山樓鼓琴],
 농수각에서 종을 울림[島閣鳴鐘],
 일감소의 고기를 봄[鑑沼觀魚],
 보허교의 달을 희롱함[虛橋弄月],
 태을연 배의 신선을 배움[蓮舫學仙],
 선기옥형으로 하늘을 엿봄[玉衡窺天],
 영조감의 시초를 점침[靈龜占著],
 지구단의 활을 쏘م[穀壇射鵠].¹⁷

주목할 것은 그가 요약한 “팔경”에 집의 외부 경관뿐 아니라 그 속에서 이루어지는 자신의 실천도 함께 묘사되어 있다는 것이다. 벗들이 쓰게 될 기문과 시는 “애오려”라는 장소에 체현된 홍대용의 지향과 실천에 대한 그들의 비평이 될 것이었다.

홍대용은 <그림 1>과 같은 재구성이 가능할 정도로 수촌 집의 구성을 자세히 소개한 뒤에, “팔경소지” 하나하나에 대해 다음과 같이 그 의미와 함축을 밝혔다.

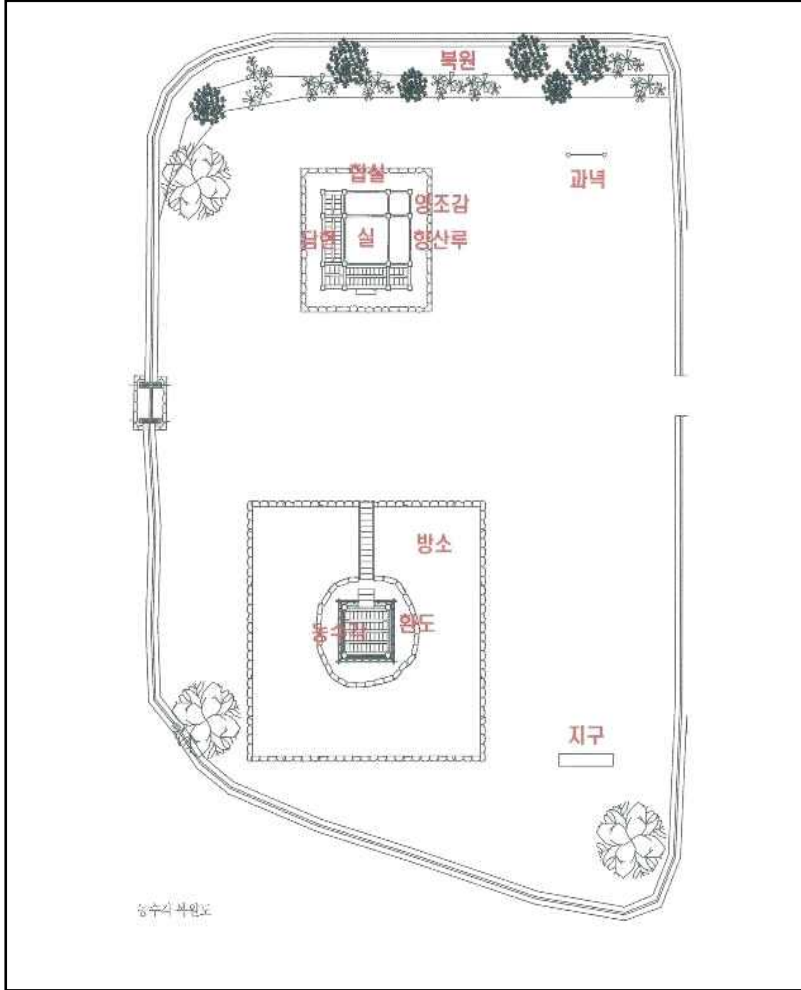
동쪽 다락에 두어 폭의 산수 그림을 붙이고 상 위에 두어 장의 거문고를 놓았으니, 주인이 스스로 타는 것입니다. 다락을 이름하여 “향산루(響山樓)”라 하였으니, 이것은 종소문(宗小文, 종병宗炳, 375-443)의 “거문고를 타 그림 가운데 뒤편을 울리게 한다(撫琴動操, 欲令衆山皆響)”는 말을 취한 것입니다. 이리므로 “산루고금(山樓鼓琴)”이라 이르는 것입니다.

尺牘), “간정동필담”, 병술년 2월 5일: 記則請以湛軒. 虛明昭曠, 無累於外物, 是湛之大意也. 홍대용과 김원행의 관계에 대해서는 김태준, 『홍대용 전기』, 20-30 참조.

¹⁶ 『을병연행록』, 제2책, 73.

¹⁷ 같은 책, 74.

그림 1. 홍대용의 편지를 근거로 재구성한 수촌 저택의 구성. 『천안박물관 개관 4주년 기념특별전 조선시대 실학자 담헌 홍대용』(천안박물관, 2012), 94.



섬 위의 집을 이름하여 “농수각(籠水閣)”이라 하였는데, 이것은 두보(杜甫)의 “해와 달은 우리 가운데 새요, 하늘과 땅은 물 위의 켜초(萍草)라[日月籠中鳥 乾坤水上萍]”한 글귀를 취한 것입니다. 혼천의에 시각을 알리는 종이 있고 또 자명종이 있어 때를 따라 스스로 우는 고로 “도각명종(島閣鳴鍾)”이라 이른 것입니다.¹⁸

연못은 산물을 끌어와 주야에 끓이지 않고,¹⁹ 뱀과 수풀이 물 가운데 비치어 온갖 형상이 참 면목을 갖추지 아니하니, 이름하여 말하기를 “일감소(一鑑沼)”라 하였습니다. 이것은 주자(朱子)의 “반 이랑 연못이 한 거울에 열리다[半畝方塘一鑑開]”라 한 글귀를 취한 것입니다.²⁰ 고기를 길러 연못이 가득하니 꼬리를 흔들고 물결을 뿜어 수초(水草) 사이에 뛰어노니 즐겨 구경함이 족히 티끌의 기를 잊을 만합니다. 이따로 “감소관어”(鑑沼觀魚)라 이르는 것입니다.

못 북쪽 언덕에 나무로 다리를 만들어 섬을 통하게 했는데, 이름은 “보허교(步虛橋)”입니다. 매양 바람이 자고 물결이 고요하여 하늘빛과 구름 기운이 물속에 비등하고 밤이면 달빛이 그림자를 떨쳐 기이한 물결이 하늘과 한 빛입니다. 사람이 다리 위에 올라 아래를 굽어보면 황연(晃然)히 웅장한 무지개를 타고 하늘 위를 오르는 듯한지라 “허교롱월(虛橋弄月)”이라 이르는 것입니다.

나무를 깎아 배를 만들었으니 겨우 두 사람이 탈 만하며, 한쪽 머리는 둥글고 한쪽 머리는 가파르고 높습니다. 약간 채색을 베풀어 연꽃 형상을 만들고 이름하여 말하기를, “태을연(太乙蓮)”이라 하였습니다. 이것은 신선 태을진인(太乙真人)의 연엽주(蓮葉舟)를 모방한 것이므로, “연방학선(蓮舫學仙)”이라 이르는 것입니다.

혼천의 제도는 본래 선가옥형(璇璣玉衡)의 제도를 모방한 것이요, 해와 달이 다니는 길과 성신의 도수를 가히 앉아서 살필 만하므로 “옥형구천(玉衡窺天)”이라 하였습니다.

다락 북쪽에 조그만 감실(龕室)을 만들어 시초 넣는 곳으로 삼고 이름하여 말하기를 “영조감(靈照龕)”이라 하였는데, 이것은 옛 글의 “영명(靈明)이 위에 있어서 비친다[靈明在上照]”는 글귀를 취한 것입니다. 당초 의심을 결단코자 하면 반드시 마음을 재계하고 점하는 법을 따라 주역(周易)의 괘사를 구하므로 “영감점시(靈龕占蓍)”라 이름하였습니다.

못 동쪽에 돌을 쌓아 단을 올리고 활 쏘는 곳을 삼아 이름하여 말하기를 “지구단

18 “간정동필담”에서는 이 자명종에 대해 “渾儀有報刻之鐘，且有西洋之候鐘，隨時自鳴也”라고 좀 더 상세히 언급했다. 그에 따르면 농수각에서 시각을 알려주는 종은 두 가지인데, 시보 기능을 탑재한 혼천의와 “서양의 후종”이 그것이다. 뒤에 살펴보겠지만, 이후 육비에게 혼천의 제작 과정과 구조를 알려준 편지에도, 농수각에 혼천의, 혼상과 함께 “새로 얻은 서양 후종”을 비치했다고 말했다.

19 “간정동필담”에는 “其方沼以活水灌之，不甚混濁”로 되어 있다.

20 朱熹, 『晦庵先生朱文公文集』 권2 “觀書有感-二首”.

(志穀壇)”이라 하였는데 이것은 맹자의 말씀을 취한 것입니다. 글과 농사에 틈이 있으면 사람과 더불어 짝을 나눠 승부를 다투어 서로 즐기므로, “구단사곡(穀壇射鵠)”이라 이르는 것입니다.²¹

스승 김원행이 내린 “담헌”이라는 당호(堂號)에 담겨있는 진지한 도학적 교훈에도 불구하고 “팔경소지”와 그에 대한 해설에서 홍대용이 그린 것은 엄격한 심성(心性) 공부에 한정되지 않은, 좀 더 분방한 삶이었다. 전원에 은거하며 성현의 글을 읽는 도학자로 살아가는 홍대용의 삶에는 음악과 활쏘기의 고대적 예(藝)를 실천하고, 주역 점을 쳐서 하늘의 뜻을 물으며, 선기옥형으로 하늘의 운행을 살펴보고, 그것이 알려주는 시각에 맞추어 삶의 리듬을 조정하며, 연못에서 배를 타고 신선의 유유자적한 삶을 모방하는 등의 고대적, 우주적, 초월적 요소들이 스며들어 있었다.

홍대용의 이러한 지적 취향이 비록 도학자(道學者)의 규범에서 벗어난 것은 아니지만 그렇다고 평범하다고 보기도 어려웠다. 그의 폭넓은 지적 취향은 이미 청(소)년기부터 형성되었다. 그는 한편으로 김원행의 석실서원에서 도학을 진지하게 공부하면서도, 다른 한편으로는 고대의 육예(六藝)를 핵심으로 하는 고학(古學)에 뜻을 두고 천문학, 수학, 음악, 병법 등에 폭넓은 지적 관심을 키워왔다. 20대 중반 홍대용이 부친의 임지인 영천(潁川)에서 만난 학자 송정환(宋鼎銓)은 “궁리거경(窮理居敬)”의 심성 수양에 집중하기보다는 잡다한 관심을 쫓는 그의 성향을 지적하고 고칠 것을 충고하기까지 했다.²²

담헌 팔경 중에서 홍대용의 천문학적 실천을 대변하는 “농수각에서 자명종 울리기”, “선기옥형으로 하늘 엿보기”는 전원에서의 그의 삶에 우주적, 초월적 색채를 부여하는 핵심 요소로 등장한다. 홍대용이 밝힌 것처럼 농수각은 “해와 달은 우리 가운데 새요, 하늘과 땅은 물 위의 평초라”는 두보(杜甫)의 시구에서 이름을 따온 것으로, 말 그대로 해와 달, 천지의 재현을 품은 소우주였다. 너비 수십 보의 네모난 연못 “일감소” 가운데 둘레 10보 크기로 둥근 섬을 조성하고 다시 그 안에 네모난 소각(小閣)으로 세운 농수각은 그 형태 자체로 둥글고 모난 하늘과 땅을 상징한다[그림 1]. 그 안에 1760년부터 1762년까지 화순의 양반

²¹ 『을병연행록』, 74-76.

²² 김명호, 『홍대용과 항주의 세 선비』, 44-45. 젊은 홍대용의 지적 지향에 관해서는 같은 책, 27-55; 김태준, 『홍대용 평전』 (민음사, 1987), 20-102.

기계 제작자 나경적, 그의 문인 안처인(安處仁) 등과 함께 제작한 혼천의와 혼상을 서양의 자명종[候鐘]과 함께 안치했는데, 그 의기들 또한 해, 달, 별, 그리고 대지(大地)²³의 모델을 품고 있는 작은 우주였다. 이 몇 겹의 소우주 농수각은 “보허교”를 통해 연못 바깥의 정원으로 이어졌다. 홍대용은 달과 하늘이 비친 연못 위의 다리를 걷다 보면 하늘을 아래로 굽어보며 “태허(太虛) 위를 걷는” 듯한 느낌이라고 했다.

박성래는 농수각 의기에 대해 천체 관측용이 아니라 “완상용”이라고 보았는데 틀린 말은 아니다. 선기옥형을 통해 “해와 달이 다니는 길과 성신의 도수를 가히 알아서 살필 수 있다[日月運行, 星辰躔度, 可卽此而求焉]”는 그의 설명이 관측과 계산의 실전을 배제하는 표현은 아니지만,²⁴ 1766년 봄 북경에서 중국인 벼들에게 기문(記文)을 부탁할 당시 농수각에 설치되어 있던 혼천의와 혼상은 본격적인 관측 기구라기보다는 해와 달과 항성의 운행을 동력 장치를 써서 재현하는 모델이었다. 그리고 이는 홍대용 혼천의만의 특징이 아니라 조선 초 이래 홍대용의 시기까지 정부의 천문학자-기계 제작자들과 양반 학자들이 공적·사적으로 제작한 혼천의(혼천 시계)의 공통된 특징이었다.²⁵

2) 농수각과 혼천의

농수각과 그에 비치된 의기에 대한 홍대용의 좀 더 자세한 소개는 2월 24일 그 전날 처음 만난 육비(陸飛)에게 혼천의 기문을 청탁한 편지에 포함된 “농수각 혼천의 기사(籠水閣渾天儀記事, 이하 혼천의 기사)”라는 글에 담겨있다. 이 글은 그로부터 6년 전 나경적을 처음 만나 함께 혼천의와 혼상(渾象)을 제작하게 된 경위, 그 구조와 작동 원리, 그리고 이 의기들을 농수각에 설치하게 된 과정을 상세히 소개하고 있다.

“혼천의 기사”는 최근에 발굴된 자료들과 함께 홍대용과 나경적의 혼천의 제

²³ 뒤에 살펴보겠지만, “농수각 의기지”의 “통천의” 조에 따르면 혼천의 가운데 “산하총도”를 그린 지판(地板)을 설치하여 땅을 상징하게 했다고 한다.

²⁴ 한문 표현은 “간정동필담”의 같은 날 기사.

²⁵ 홍대용이 나경적과 제작한 혼천의는 서양식 시계의 기계장치를 동력으로 사용했다는 점에서 17세기 현종 대 송이영의 혼천의를 이었다고 한다. 민병희·윤용현·김상혁·기호철, “홍대용 통천의의 혼천의 연구”, 79-80. 조선 후기의 천문 의기 제작 및 관련 논의들에 대해서는 구만옥, 『조선후기 의상개수론과 의상 정책』 (혜안, 2019) 참조.

작이 지닌 두 가지 특징을 보여준다.²⁶ 그것은 한편으로 유교 경전 탐구의 일부로 혼천의를 제작해 온 도학(道學) 전통의 연장선에 있으면서도, 다른 한편으로 18세기 중엽 조선의 일부 양반 학자들에게서 형성되고 있던 기계 제작의 문화와 그 인적 연결망을 반영하고 있다.

그에 따르면, 기묘년(1759) 가을 29세의 홍대용은 당시 부친이 수령으로 다스리는 나주 근처를 여행하던 중 동복(同福)의 물염정(勿染亭) 근처에 살고 있던 “기이한 선비[奇士]” 석당(石塘) 나경적을 만났다. 그는 “숨어 살며 옛것을 좋아하는” 인물이었는데, 특히 기계 제작에 탁월한 능력이 있었다. “그가 손수 만든 후종(候鐘, 자명종)을 보니 서양 선비들의 유법(遺法)에서 나온 것으로 그 제작의 정지(精緻)함이 하늘의 공을 빼앗을 만했으며,” “용미거(龍尾車), 항승거(恒升車), 수고(水庫), 수마(水磨) 등의 부류에 관해 연구하지 않은 것이 없는데, 모두 그 정묘함을 얻었다.”²⁷ 홍대용의 소개는 나경적이 옛 성인의 도를 탐구하는 진지한 유학자이면서 동시에 자명종과 수차와 같은 기계 제작에 능력을 지닌 인물이었음을 보여준다. 이는 앞서 “팔경소지”에서 드러낸 것처럼, 천문학을 포함한 고대의 육예(六藝)를 실천하는 유학자로서 홍대용 자신의 모습과도 상당히 닮아있었다.

두 사람의 만남은 18세기 중엽 기호 지역과 호남 지역에서 각각 활동하고 있던 양반 수학자·기계 제작자가 서로의 관심을 교환함으로써 그 연결망이 확장되는 진기한 장면이라 할 수 있다. 서양의 자명종을 비롯하여, 명나라 말 중국에서 활동한 예수회사 우르시스(Sabbathino de Ursis 熊三拔, 1575-1620)의 『태서수법(泰西水法)』에 소개된 수차(水車)들이 나경적의 핵심 연구 대상이었다는 점은 당시 중국을 통해 유입되던 서양의 수학, 기계학에 집중된 당시 양반 수학자, 기계 제작자들의 관심을 예시한다.²⁸

²⁶ 대표적으로 안동교가 발굴하여 소개한 나경적 및 관련 인물들의 자료를 들 수 있다. 이 자료들은 원문과 함께 번역되어 안동교 편역, 『국역 석당실기』(한국학중앙연구원, 2017)로 출판되었다. 이 자료를 이용하여 나경적과 홍대용의 혼천의 제작을 상세히 탐구한 연구로는 김명호, 『홍대용과 항주의 세 선비』(돌베개, 2020), 56-82.

²⁷ 이 부분은 『담헌서』의 “간정동필담”에 실린 “기사”를 인용하였는데, 나경적이 연구 제작한 기계에 대해 좀 더 충실한 정보를 담고 있기 때문이다. “간정동필담”, 2월 24일: 石塘, 南國之奇士, 隱居好古, 年已七十餘. 見其手造候鐘, 出於西土遺法, 而制作精緻, 有足以奪天功者. 余奇其才思之巧, 與之語移時, 如龍尾恒升水庫水磨之類, 靡不研究, 俱得其妙.

²⁸ 비슷한 시기 서울 지역의 수학자들의 상황에 대해서는 구만옥, “이재 황윤석의 산학 연구”; 임종태, 『여행과 개역, 그리고 18세기 조선의 과학기술』, 88-115. 호남 지역의 흐름을 전체적인

이들이 서양의 수학과 기계학에 몰두했다고 해서 유학(儒學)의 전통에서 벗어난 것은 아니었다. 첫 만남에서 마음이 맞은 그 둘은 고대 중국 순(舜)임금의 천문의기로 알려진 “선기옥형(혼천의)”의 제작을 함께 추진하기로 약속했다. 즉 그들의 혼천의 제작은 『상서(尚書)』 순전(舜典)의 “선기옥형(璇璣玉衡)” 장에 관한 탐구 과정이기도 했는데, 홍대용에 따르면, 그 기본적인 아이디어는 나경적으로부터 나왔다. 나경적은 홍대용에게 다음과 같이 말했다고 한다.

선기옥형은 요순(堯舜) 때의 귀중한 기물로 역대에 제도를 모방하여 기이한 법이 끊어지지 아니하였네. 우리나라는 멀리 해외에 있어 기이한 제도를 상상할 곳이 없는지라, 참람히 옛 제도를 의지하고 서양국의 의론을 참작하여 우리러 천문을 상고하고 엮으려 마음에 생각하여 비록 수년이 지난 후에 가슴속에 대강의 제도를 갖추었으나, 집이 가난하여 물역(物役)의 허비를 감당치 못하니 마침내 뜻을 이루지 못함을 안타까워하네.²⁹

선기옥형에 대해서는 이미 홍대용 자신도 어릴 적부터 관심을 가져온 주제였다. “대개 선기옥형은 후세에 그 제도를 전하지 못하고 당송(唐宋) 이후로 각각 혼천의를 만들어 그 남은 제도를 모방하였으나 우리나라에는 전하는 것이 없었다. 내 또한 뜻이 있지만 종시 이루지 못하였다”는 것이다.³⁰

같은 내용을 한문으로 다룬 “간정동필담”의 기록은 선기옥형 프로젝트를 좀 더 직접적으로 주자(朱子) 이래의 도학 전통과 연결했다. 이 기록에서 나경적은 “선기옥형과 혼천의 제도는 주자 문하의 유법이 있으나 미언(微言)하여 자세히 드러내지 않았고 후세 사람이 고증한 것도 없었다”고 말했고, 그에 대한 자신의 의견 또한 “혼천의 제도에 대해서는 나(홍대용)도 일찍이 관심을 두었으나 그 요령을 얻지 못하였다. 도산(陶山)의 퇴옹(退翁, 이항(李滉))이 제작한 것이나 화양(華陽)의 우암(尤庵: 송시열(宋時烈))이 제작한 것은 모두 손상되고 소략(疎略)하여 증빙할 만한 것이 없었다”는 식으로 기록되어 있다.³¹ 주희가 승인

로 조망한 연구는 아직 없다. 안동교, “조선 후기 호남 실학에서 河百源 사상의 특징”, 『호남학』 47 (2010), 79-125; 김덕진, “조선 후기 서양식 수차와 실학자 李如樸”, 『남도문화연구』 33 (2017), 119-146 등과 같은 호남 “실학자”의 사례를 개별적으로 다룬 연구를 참조할 수 있다.

²⁹ 『을병연행록』, 303.

³⁰ 같은 곳.

³¹ “간정동필담” 2월 24일 “籠水閣渾天儀記事”: 璇璣渾天之制, 有朱門遺法而微言未著, 後人靡所考證... 蓋渾天之制, 余亦嘗有意焉而未得其要. 陶山退翁之作, 華陽尤門之制, 皆壞傷

한 채침(蔡沈)의 『서전(書傳)』에서 조선의 이항과 송시열 등에 이르기까지 경학의 교보재로 혼천의를 연구하고 제작해 온 전통에 자기 프로젝트를 자리매김한 것이다.³²

이어서 “혼천의 기사”는 혼천의 제작 과정을 소개한다. 선기옥형의 옛 제도를 복원하려는 목표를 공유한 두 사람은 그 자리에서 의기투합하여 이를 “더붙여 한 가지로 이룰 것을 언약했다.”

이듬해(1760) 여름에 나생(羅生)을 청하여 금성(錦城, 나주) 관아에 이르러 재력을 허비하고 공교한 장인을 불러 두 번 해를 지나서 대강 이루었으나, 다만 도수(度數)에 그른 곳이 있고 기물이 잡된 것이 많았다. 이에 망령된 소견으로 그른 곳을 고치고 잡된 것을 떨쳐 전혀 천문에 합하기를 취하고, 또 자명종 제도를 모방하여 일월(日月)로 하여금 하늘의 도수를 따라 주야에 돌아가게 하니, 또 한 해를 지난 후에 마쳤다. 나생의 문인에 한 사람이 있어 성은 안(安)이요 이름은 처인(處仁)이다. 그 정(精)한 의사와 공교(工巧)한 의견이 깊이 나생의 재주를 얻었다. 무릇 대강의 제도는 오로지 나생의 소견을 따랐고 공교한 제작은 오로지 안생(安生)의 수단으로 이루어졌다.³³

이 소개에서 드러나는 나경적과 홍대용의 협업은 일견 지방의 가난한 기계 제작자의 기획을 경화(京華)의 권문세족 출신인 홍대용이 후원하는 방식으로 이루어진 것처럼 보인다. 이들의 혼천의 제작에는 이전 유학자들이 주로 이용한 목재가 아니라 철과 같은 금속 재료를 썼는데,³⁴ 앞서 나경적이 자신은 “집이

疎略, 無足徵焉.

³² 조선 후기를 중심으로 주자 성리학의 선기옥형(혼천의) 연구 전통과 그 변화를 다룬 연구로는 구만옥, “조선 후기 ‘선기옥형’에 대한 인식의 변화”, 『한국과학사학회지』 26:2 (2004), 247-273 참조. 필자의 추측으로는 『을병연행록』에 담긴 “혼천의 기사”가 실제 육비에게 보여준 초고에 가까우며, 그에 비해 “간정동필답”의 글은 연행 이전에 쓴 본래의 초고가 아닐까 한다. 후자에서 언급한 “퇴옹” “우옹”은 육비와 같은 중국 학자들에게 생소한 인물이었으리라는 점에서 이 글은 애초 중국인들을 염두에 두지 않고 쓴 초고였는데, 이를 육비를 위해 수정하면서 이항과 송시열에 관한 언급을 삭제했을 수 있다. 다른 한편, 『을병연행록』의 “기사”에는 중국의 역대 혼천의 제도가 “우리나라”에 남아 있지 않다는 내용이 나경적과 홍대용의 말 모두에 포함되어 있는데, 이는 『간정동필답』의 “혼천의 기사”에는 없는 내용이다. 조선에서의 어려운 상황을 특히 강조한 이 표현도 중국인 벗을 독자로 염두에 두고 초고를 수정하면서 삽입되었을 가능성이 있다.

³³ 『을병연행록』, 304-305.

³⁴ “혼천의 기사”에서는 쇠를 사용했다고 밝혔지만, 현재 숭실대학교 한국기독교박물관에 홍대

가난하여” 감당하기 어려웠다고 말한 것은 그 때문이었을 것이다. 수학과 천문학에 깊은 관심을 가진 고창의 학자 황윤석(黃胤錫)의 일기에 따르면, 나경적과 홍대용의 혼천의 제작에는 4, 5만 문(文: 4, 5백냥)의 비용이 들었다고 하는데,³⁵ 홍대용의 부친 홍륵(洪櫟)이 부담한 것으로 알려졌다.³⁶

홍대용의 “혼천의 기사”에 따르면, 혼천의 제작은 홍대용과 나경적 외에도 나경적의 문인 안처인과 이름이 언급되지 않은 “공교한 장인”들이 참여한 집단 작업이었다. 다른 자료들을 통해 이 작업에 최소한 두 명이 더 참여했음을 알 수 있다. 당시의 유명한 자명종 제작자로서 나주 근처에 살고 있던 염영서(廉永瑞)와 동북현의 하정철(河廷喆)이 그들이다.³⁷ 하정철은 나경적과 같은 고을에 살면서 서로 지적 관심을 공유한 벗 하영청(河永淸)의 아들이었다. 이를 통해 보건대, 1760년 나주 관아에서의 혼천의 제작 사업에는 나경적을 중심으로 지역의 기계 제작자들이 집단으로 참여했음을 알 수 있다. 홍대용은 어떤 이유에 선가 이들 중 나경적과 안처인만을 선별하여 “혼천의 기사”에 언급했다.

그렇다면 이 작업에서 홍대용의 역할은 무엇이었을까? 정확히 알기는 어렵지만, 초기 작업에서 혼천의 제작은 나경적 그룹에 맡기고 홍대용 자신은 후원자로서 의견을 제시하는 역할을 맡았던 것 같다. 그해 6월 3일 동복의 하정철에게 보낸 홍대용의 편지는 그가 작업에 관련한 방식을 보여준다. 그에 의하면, 초여름에 시작한 나주 관아에서의 제작이 일단락되어 나경적과 하정철 등은 동복으로 돌아가 있었는데, 그 결과물이 홍대용의 마음에 들지 않았다. “이번에 제작한 것은 거친데다 크기도 하여 전혀 쇠로 만든 기물의 모습이 없다. 먼저 이것을 만들었으니 다시 상의해 별도로 작은 것을 만들어 저의 바람에 부응해 주면 좋겠다”라고 하정철에게 요청했다.³⁸ 여기서 언급된 “큰 기물”과 “작은 기물”이

용의 혼천의로 남아 있는 유물은 동(銅)으로 만들어진 것이다. 그 이유에 대해서는 잘 알 수 없다.

35 황윤석, “輪鍾記”, 『頤齋亂藁』 제19책, 을미년(1775) 3월 25일. 瑞原廉生永瑞 ... 嘗與羅老景績, 偕製輪鐘, 又偕爲籠水閣主人洪大容德保, 製大璣衡于錦城館, 功費四五萬文.

36 동복의 하영청(河永淸)이 혼천의 제작을 기념하여 쓴 시에 “재물을 아끼지 않은 태수 공로가 특별하네(奇功太守費財輕)”라고 나주 목사 홍륵의 역할을 밝혔다. 하정철, “새로 선기옥형을 만들고-2수”, 안동교 편역, 『국역 석당실기』, 91-92.

37 염영서의 참여는 바로 앞(각주 35)에 인용한 황윤석의 일기에 그 사실이 기록되어 있다. 하정철의 경우는 그해 6월 3일 홍대용이 그에게 보낸 편지를 통해 알 수 있다. 홍대용, “答河廷喆庚辰 6月 3日”, 안동교 편역, 『국역 석당실기』 (한국학중앙연구원, 2017), 107-108. 안처인, 염영서, 하정철이 홍대용의 글에 언급된 “공교한 장인”에 포함된 것인지는 알 수 없다.

무엇을 지칭하는지 현재로서는 알 방법이 없지만,³⁹ 이 편지에서 홍대용은 기계 제작자에게 자신의 바람을 제시하는 전형적인 후원자의 모습으로 나타난다.

하지만 그가 북경에서 육비에게 보여준 “혼천의 기사”에서는 자기가 기구 제작에 직접 참여했으며, 따라서 자신도 공동 제작자의 반열에 포함된다고 주장하고 있다. 그에 따르면, 두 해에 걸친 작업 끝에 완성된 혼천의가 부정확하고 지나치게 복잡하다고 판단하여, 자기 주도 아래 “그른 곳을 고치고 잡된 것을 떨치는” 개수(改修) 작업을 진행했다. 게다가 자명종을 동력으로 하여 혼천의를 회전하게 한 것도 자기가 주도한 후반기 작업에서였다고 밝혔다.⁴⁰ 하정철에게 보낸 앞의 편지로부터 추론하자면, 그해 4월 나주 관아에서 시작한 전반기 작업이 이후 나경적이 거주하는 동북으로 장소를 옮겨 이루어졌다면, 이를 홍대용의 구상에 따라 개수한 이후의 작업은 다시 나주 관아에서 진행되었을 것이다. 그리고 홍대용이 직접 금속을 다루는 기술이 없었다는 점을 감안하면, 후반기 작업은 나경적의 “재주를 깊이 이어받았다”고 그가 칭송한 안처인과 함께 수행했을 것이다.⁴¹

하지만 그렇다고 홍대용이 자신을 나경적과 대등한 위치에 놓은 것은 아니다. “기사”에서 그는 자신의 후반기 개수 작업을 “망령된” 일로 묘사했는데, 이는 자신의 독자적 판단 아래 이루어진 이 작업에 대해 마땅히 나경적의 승인을 받았어야 했지만, 그럴 기회가 없었음을 뜻한다. 나경적이 이미 일흔을 넘은 고령이었음을 생각하면 후반기 개수 작업이 진행될 때는 이미 건강이 크게 나빠졌을 수 있다. 그는 1762년 여름에 죽었는데, 사람들 사이에는 혼천의 제작에

38 홍대용, “答河延詰·庚辰 6月 3日”, 안동고 편역, 『국역 석당실기』, 108: 今此所造, 龐而且大, 全無金器規模, 幸先爲此, 而更爲商確, 別造小件以副此望如何. 원문은 호남권 한국학자료센터 홈페이지: <http://hankostma.org/emuseum/service/> (2021.8.7. 접속).

39 김명호는 이때 만들어진 “작은 기구”가 혼천의와 함께 만들어진 혼상이었으리라고 추측했다. 김명호, 『홍대용과 항주의 세 선비』, 69-70.

40 “간정동필담”의 “기사”에는 “해와 달”에 대한 언급이 없이 (혼천의의) 톱니가 자명종의 동력에 의해 돌아가게 했다고만 기록되어 있다. 『담헌서』 외집 권2 향전척독, “간정동필담” 2월 24일: 取候鐘之制而頗加增損, 互激牙輪, 使之日夜隨天運轉, 各得其度.

41 안처인과 홍대용의 관계는 혼천의 제작 이후로도 이어진 것 같다. 그로부터 거의 20년이 지난 1779년 황윤석의 일기에 의하면, 당시 홍대용이 현감으로 다스리고 있던 태인의 관아에 안처인이 머물고 있었다. 황윤석, 『이재난고』 기해년(1779), 8월 23일: 過泰仁邑內大店, 聞主倅洪候大容赴完營未歸, 同福安生處仁留衙, 卽故羅景燠弟子, 而亦能工製輪鐘者也. 그렇다면 홍대용이 북경에 다녀온 이후 측관이라는 새로운 의기를 제작하고 기존 의기를 고칠 때도 안처인과 협력했을 수 있다.

무리한 것이 “수명을 재촉”했다는 말이 돌았다고 한다.⁴² 나경적의 부고를 받은 직후인 그해 6월 7일 동복의 하정철에게 보낸 편지에서, 홍대용은 자신이 고친 기구를 나경적에게 보여주고 의견을 물을 수 없게 되었음을 안타까워했다.⁴³ 홍대용이 쓴 나경적 제문은 좀 더 분명한 어조와 표현으로 나경적이 혼천의 제작의 “연구책임자”이며 나아가 기계 연구를 비롯한 “기예[藝]”에 관해 그에게 가르침을 준 “스승”이었음을 밝혔다.

하늘의 도가 크고 넓어 칠요(七曜)의 형상이 드리웠는데, 깊이 연구하고 정밀하게 해아리기를 손바닥을 보듯 쉽게 하셨습니다. 선기옥형에 근본을 두되 그 의심스러움을 없애고, 서양의 방법을 참작하되 그 신기함을 탐구하셨지요. 이에 (선기옥형의) 신묘한 법(靈憲)을 여셨으니, 대상(大象)이 모두 갖추어졌습니다. 하늘과 땅이 자리를 정하니 해와 달은 도수(度數)를 따랐고, 그름과 초하루가 시간에 맞으니 절기가 어김이 없었습니다. 신묘한 기계장치가 모두 마음의 깨달음에서 나온 것이니, 어찌 재주만 아름다울 뿐이리오, 정신(精神)의 지극하심이었습니다.

어리석은 저도 이 공역에 참여하여 번잡함을 버리고 간략함은 취했으니, 대략 좁은 소견이 있어 당신께서 이루신 방법을 따르면서도 망령되이 윤색(潤色)하였습니다. 직접 뵈고 질정(質正)할 날이 다가올 줄 알았더니, 부음을 받고 놀라 부르짖으니, 눈물이 줄줄 흐릅니다. 못 의문이 뱃속에 가득한데, 마침내 저승과 이승으로 막혔으니, 깊은 나의 한, 어느 날에 잊을지요.

문하(門下)에 오른 것은 비록 늦었으나, 마음이 맞기로는 오랜 사이 같았습니다. 상자를 열어 그 비법을 전하심에 알려주시기에 인색하지 않으셨고, 예에 노닐기 [遊藝]를 권유함에 열어 보이기를 싫어하지 않으셨습니다. 나에게 취할 만한 장점이 있어서가 아니라, 공의 덕(德)이 훌륭했기 때문입니다.⁴⁴

42 『을병연행록』 2월 25일, 313.

43 홍대용, “答河廷喆-壬午 6월 7日”, 안동고 편역, 『국역 석당실기』, 109: 承誨雖晚, 慕仰實深, 作此永訣, 悲廓無以爲懷, 璣衡修改, 終未得奉正, 一進亦未及遂計, 悠悠此恨, 何以忘之耶. 원문은 호남권 한국학자료센터 홈페이지: <http://hnkostma.org/emuseum/service/> (2021.8.7. 접속).

44 홍대용, 『담헌서』 내집 권4 “祭羅石塘文”: 乾道渾渾, 七曜垂象, 鉤深測微, 如視諸掌. 本之玉衡, 以闕其疑, 參之西法, 以探其奇. 爰啓靈憲, 大象咸具. 乾坤正位, 日月循度, 晦朔隨時, 節氣弗忒. 神機妙鍵, 悉出心得, 豈惟才美, 精神之極. 不佞愚迷, 與聞是役, 捨煩就簡, 略有管測, 因其成法, 妄加潤色. 操几就正, 知有前期, 執計驚號, 有淚如絲. 羣疑滿腹, 終隔幽明, 悠悠我恨, 何日可忘. 登門雖晚, 托契如舊, 發篋秘傳, 不吝付授, 勸以遊藝, 開示無斂, 匪予

그림 2. 홍대용의 혼천의로 알려진 유물. 청동. 50.2×35.0×35.0 cm. 숭실대학교 한국 기독교 박물관 소장. 이 유물은 "농수각 혼천의 기사"와 "농수각 의기지"에 묘사된 것과 재질과 구조에서 큰 차이가 있다. 한영호는 이를 1762년 나경적이 제작하고 홍대용이 수정하기 전의 기구로 추정했다. 한영호, "농수각 천문시계", 24-27.



나경적이 죽은 1762년의 어느 시점 혼천의와 혼상(渾象) 두 별의 의기가 완성되었다[그림 2]. 혼천의가 땅을 중심으로 한 항성, 태양, 달의 운동을 재현하여 절기의 변화, 주야 길이의 증감, 달의 위상 변화를 파악할 수 있도록 한 기구라면, 혼상은 구형의 종이 위에 천상의 별자리를 새겨넣음으로써 항성의 배치와 운동을 재현한 천구의였다. 하지만 기본적인 구조에서 두 기구에는 큰 차이가 없었다. 둘 다 지평 좌표계의 역할을 하는 외층(外層)의 육합의(六合儀)와 천체의 운동을 재현하는 내층(內層)의 삼신의(三辰儀)로 이루어진 양층(兩層) 구조로 되어 있었고, 그 동력으로 자명종을 사용했다. 혼천의의 경우 자명종의 동력은 삼신의의 북극 가까이 설치된 톱니바퀴를 통해 혼천의에 전달되었는데, 혼상의 경우에도 별도의 언급이 없는 것으로 보아 같은 동력 전달 방식을

택한 것으로 보인다. 두 의기의 차이라면, 혼상의 경우에는 혼천의보다 크기가 작다는 것, 내층에 해와 달의 운행을 보여주는 황도환과 백도환 대신 구형으로 덮은 종이 위에 항성을 그려 넣었다는 것, 그리고 혼천의의 경우 가운데에 땅을 재현하는 장치로 “산하총도(山河揔圖)”라는 세계 지도를 그려 넣은 지판(地板)을 설치했다는 것이었다. 즉 이 두 기구는 그 구조와 작동 원리로만 보자면 같은 기구였고, 심지어 혼상의 경우에는 “혼천의 기사”에서 별도의 이름으로 불리지도 않았다. 하지만 뒤에서 보겠지만, 홍대용이 북경 여행 이후에 저술한 “농수각 의기지”에서는 사태가 많이 달라져 있었다. 혼천의는 통천의(統天儀)로 이름을 바꾼 것을 제외하면 큰 변화가 없었던 것 같지만, 이제 “혼상의(渾象儀)”라는 정식 이름을 얻은 혼상은 자명종이 아니라 물을 이용하는 전통적 “수격식” 구동 방식을 택한 것으로 분명히 묘사되고 있다. 이는 홍대용이 그 사이 혼상의 구조와 작동 방식에 중요한 수정을 가했음을 뜻한다.⁴⁵

이듬해 홍대용은 이 두 기구를 고향 수촌으로 가져온 뒤, 앞서 살펴본 것처럼 자기 집 뜰의 네모난 연못 안에 세운 “농수각”에 안치했다. 흥미롭게도 최근에 발굴된 자료는 농수각의 설치 또한 나경적의 구상을 실현한 일이었을 수 있음을 시사한다. 나경적이 홍대용과 혼천의를 제작하던 당시 동북의 현감으로 있던 권제응(權濟應)은 나경적이 준 시에 차운하면서, “[그가] 일찍이 손수 자명종과 선기옥형을 만들어 항상 자리 우측에 두었고, 또 논을 파서 연못을 만들고 연못 속에 섬을 만들었으며, 섬 위에 작은 정자를 지었는데, 부쳐온 시 가운데 ‘힘이 미약하여 중간에 중단하였다는’ 말이 있었다”라고 그 경위를 밝혔다.⁴⁶ 여기서 묘사된 연못과 섬과 정자는 마치 홍대용의 농수각을 연상케 하는데, 그렇다면 홍대용의 농수각 건설 또한 그의 독창적 구상이라기보다는 나경적의 못다 이룬

45 기구를 설명하는 부분은 『을병연행록』에 비해 “간정동필담”이 좀 더 상세하다. 예를 들어, 혼천의 중심에 “산하총도”를 설치한 내용은 “간정동필담”의 “혼천의 기사”에 나온다. 혼천의, 혼의의 자세한 구조에 대해서는 한영호, 민병희 등의 다음 연구를 참조. 한영호, “농수각 천문 시계”; 민병희·윤용현·김상혁·기호철, “홍대용이 제작한 천문시계 통천의의 기계동력시스템”; 같은 저자들, “홍대용 통천의의 혼천의 연구”; 이용삼 외 엮음, 『조선시대 천문의기』 “홍대용의 수격식 혼상의”, 257-266. 하지만 이상의 연구는 “혼천의 기사”보다는 뒤 시기의 자료인 “농수각 의기지”를 주된 자료로 하여 분석한 것이다.

46 權濟應, “나경적 노인이 부쳐온 시에 차운하다(次羅老見寄韻)” 안동교 편역, 『국역 석당실기』, 104: 羅老曾手造自鳴鐘璿機玉衡, 常置座右, 又鑿畚爲池, 池中爲島, 島中起小亭, 詩中有力綿中撤之語, 故兩聯及之. 원문은 권제응, 『翠亭遺稿』 (규장각 古3447-33) 전4책 중 1책에서 확인할 수 있다.

꿈을 이어받은 것으로 볼 수 있지 않을까?⁴⁷ “집이 가난하여 물역(物役)의 허비를 감당치 못”했다는 나경적의 기획에 천문대 건설까지 포함한 것이었다면, 홍대용의 농수각 건설 또한 애초 나경적과 공동으로 계획한 사업을 이행하고자 한 시도가 아니었을까?

요컨대, 홍대용은 “농수각 혼천의 기사”를 나경적과 자신의 공동 작업을 중심 주제로 작성했다. 이 “기사”를 읽은 항주의 선비들 또한 그 의도를 잘 이해했다. 그날 보낸 답신에서 반정균은 “나생은 또한 기이한 사람입니다. 그 사람이 능히 시(詩)를 하는지요? 혹 기록이 있다면 두어 수를 보어 중국에 전하게 함이 어떠합니까?”라고 관심을 표명했다.⁴⁸ 이튿날 보내온 육비의 편지에도 이미 초안을 잡은 혼천의 기문에, “나군(羅君)의 이름을 넣어 흠모하는 뜻을 기록하러 한다”고 답했다.⁴⁹ 이렇게 홍대용은 무명의 선비 나경적의 지향과 행적을 중국의 벗이 지은 문장을 통해 천하에 알리고 후세에 전하고자 했다.

기계 제작을 고대적 육예(六藝)의 하나로 실천했던 양반 기계 제작자 나경적은 홍대용 자신이 추구해야 할 학문적 방향을 예시해 준 인물이었고, 그런 점에서 그의 스승이었다. 엄성과 반정균에게 “팔경”에 대한 글을 부탁한 것에 “담헌”의 당호를 내려준 도학(道學)의 스승 김원행(金元行)을 기리려는 의도가 있었다면, 육비에게 “농수각 혼천의”의 기문을 청탁한 데는 육예(六藝)의 실천을 가르쳐준 또 다른 스승 나경적을 높이려는 동기가 있었다. 그런 점에서 김원행과 나경적이라는 두 스승은 홍대용이 추구하는 지적 지향의 두 측면을 의인화한 면이 있다. 요컨대, “에오려 팔경”과 “농수각 의기지”는 진지한 도학자이면서 수학과 기계학의 “예(藝)”를 실천하는 새로운 인물형을 주조해 내려는 시도였다고 볼 수 있을 것이다.

4. 엄성, 반정균, 육비의 시와 기문

홍대용이 자신의 고향 집과 농수각의 의기들을 빌려 표방한 자신의 이상과 지적 실천에 대해 엄성, 반정균, 육비는 대체로 그 가치를 적극적으로 승인하고

47 이와 같은 지적은 민병희·윤용현·김상혁·기호철, “홍대용이 제작한 천문시계 통천의의 기계동력시스템”, 44.

48 『을병연행록』 2월 24일, 306.

49 『을병연행록』 2월 25일, 314.

칭송하는 글로 화답했다. 육비보다 먼저 청탁을 받은 앞의 두 사람은 애초의 역할 분담과는 반대로 엄성이 “팔경에 관한 시”를 2월 17일 간정동을 방문한 홍대용에게 보여주었고, 반정균은 “담헌기”를 19일 편지로 보냈다.

하지만 이렇게 청탁한 글을 받은 것으로 홍대용의 의도가 달성된 것은 아니었다. 이는 그의 귀국 이후로도 여러 해에 걸쳐 이어질 긴 교섭과 수정 과정의 시작에 불과했다. 자기 집과 의기를 상세히 소개해 준 것만으로 중국 벗들이 글의 내용과 방향을 완전히 통제할 수는 없었다. 실제로 홍대용은 벗들의 시와 기문에 불만을 표시하거나 수정을 요청했는데, 그의 요구 사항에는 글의 내용에 대한 것뿐 아니라 글씨체, 크기 등에 대한 자잘한 주문이 포함되었다. 그 결과 『을병연행록』 등에 소개된 초고와 홍대용 요청에 따른 수정을 거친 결과물로 보이는 『담헌서』의 부록 “애오려 제영”에 실린 글 사이에는 크고 작은 차이가 많이 발견된다.

예를 들어 애오려의 팔경을 읊은 엄성의 “팔영(八詠)”은 벗 사이에 기념으로 시문을 주고받는 일이 그 내용과 형식 모두에서 복잡한 교섭의 과정이었음을 잘 보여준다. 특히 “팔영” 중 혼천의와 영조감을 다룬 6, 7번째 수가 그러했다.⁵⁰

“선기옥형으로 하늘을 엿봄[玉衡窺天]”

희화와 더불어 상의는 義和與常儀
만고의 법을 오히려 잡았도다. 萬古法猶乘
가며 오며 차고 빚을 징험하며 往來驗盈虛
더디며 빠름을 살펴 상서와 재앙을 분변하도다. 遲速辨祥耑
고루한 저 구허자(拘墟子)는 陋彼拘墟子
몸이 마치도록 우물에 앉아 있도다. 終身乃坐井

“영조감의 시초를 점침[靈龜占蓍]”

영감이 무슨 영험이 있는고 靈龜有何靈
이로써 영험을 비는 자에게 묻노라. 以問乞靈者
길흉이 시비를 의논하니 吉凶論是非

⁵⁰ 『을병연행록』 2월 17일, 213-214. 이 제영은 “간정동필답”과 “애오려제영”에도 실려 있는데, 내용은 같다.

쫓고 피함을 감히 구차히 하라. 趨避敢苟且
편한 데 거하며 명을 기다리니 居易以俟命
마른 풀을 장차 가히 놓으리었다. 枯草行可捨

이 중 “영조감의 시초를 점침”을 다룬 엄성의 시는 주역 점을 중시하는 홍대용의 태도에 대한 비판을 담고 있어, 그가 청탁자의 의도를 그대로 승인해 준 것만은 아니었음을 보여준다. 이를 읽고 당황한 홍대용이 “시초점에서 족히 본 받을 것이 없”는지 반문하자, 엄성은 “다만 사람의 길흉이 일의 시비에서 말미암으니, 반드시 점을 기다려 알 것이 아니”라는 뜻이라고 해명했다. 이 어색한 상황은 엄성의 지나친 엄격함을 반정균이 농으로 핀잔하면서 넘어갔다.⁵¹ 하지만 이를 뒤인 19일의 편지에서 홍대용은 “영감시는 더욱 탁연히 뛰어나 시속 선비의 우곡(迂曲)한 기상이 없으니 ... 재주가 높은 자가 과히 탈쇄(脫灑)한 의사를 숭상하면 혹 중도에 넘치고 이단에 돌아가기 쉬울 것”이라고 나무랐다.⁵² 이어 그는 “팔영”을 좀 더 두껍고 오래가는 조선산 종이에 자체(字體)를 더 키우고 예서(隸書)로 다시 써달라고 부탁했는데, 엄성의 시를 더 오래 보존하고 싶다는 것이 일차적 이유였지만, 그렇게 고쳐 쓰는 과정에서 “영감시”의 내용도 수정해 줄 것을 기대했을 것이다.⁵³ 하지만 엄성은 홍대용이 요구한 형식대로 고쳐 써주면서도 시구 자체는 바쁘다는 이유로 수정하지 않았다.⁵⁴

그에 비해 “선기옥형으로 하늘을 엿봄”을 다룬 엄성의 시는 홍대용에게 생산적인 자극을 준 경우로 볼 수 있는 경우이다. 엄성은 고대 요순 임금의 천문학

⁵¹ 『을병연행록』, 2월 17일, 214-215.

⁵² 『을병연행록』, 2월 19일, 247.

⁵³ 이 부탁은 『을병연행록』에 빠져 있고, “간정동필담”과 규장각본 “간정필담”에 실려 있는데, 후자가 좀 더 정확하고 내용이 많다: 『담헌연기』 제5책 “간정필담”, 2월 19일: 其書本, 薄而易損, 宜於作帖而不合於粘壁. 此去麗紙品雖劣, 差能耐久, 幸再勞揮灑以惠也. 八詩, 皆以各行, 字樣比前稍大, 而若得隸法則尤妙.

⁵⁴ 『을병연행록』 2월 22일. 엄성이 보낸 답장의 해당 부분은 다음과 같다. “영감시의 높은 의론을 들으니 스스로 병통을 깨칠만합니다. 삼가 마음에 새겨 가르친 뜻을 저버리지 아니하려니와, 다만 분잡한 수응에 틈을 얻지 못하여 미처 그 큰 곳을 고치지 못하니, 동방의 높은 사우(師友)들의 눈을 지나면 필연 한번 웃음을 면치 못할 것입니다.” 엄성의 편지가 온 시점에 대해서는 사료마다 차이가 있는데, “간정동필담”은 19일, “간정필담”은 21일, 『을병연행록』은 22일로 되어 있다. 후마 스스무는 “간정동필담”의 날짜가 오류임을 정확히 지적했지만, 후자의 두 사료의 차이에 대해서는 언급하지 않았다. 후마 스스무, 신로사 외 역, 『조선연행사와 조선통신사』 (성균관대학교출판부, 2019), 508-509.

제도를 복원하려 했던 홍대용의 기획을 승인했을 뿐 아니라, “구허자(拘墟子)”와 “우물 안에 앉음”이라는 표현에서 드러나듯 홍대용의 천문학적 추구에 담긴 초월적 지향을 『장자』 “추수(秋水)”의 주제와 연결해 주었다.⁵⁵ 이는 천문학과 우주론의 통찰을 장자류의 문화 비판으로 확장하려 한 점에서 훗날 『의산문답』에서 이루어진 홍대용의 시도를 예견하는 면이 있다. 특히 후마 스스무는 홍대용 『의산문답』의 주인공 “허자(虛子)”가 바로 엄성의 시에 언급된 “구허자(拘墟子)”에서 유래했을 것으로 추정했는데, 홍대용이 허자라는 인물에 과거 자신의 모습을 투영했다는 점에서 생각해 볼 만한 추론이라고 생각한다.⁵⁶

19일 홍대용이 엄성에게 “팔영(八詠)”에 대한 비판을 담은 편지를 쓰던 중에 배달된 반정균의 “담헌기”는 엄성과는 달리 홍대용의 지향에 대한 전적인 승인과 칭송을 담고 있다. 이를 읽자마자 홍대용은 엄성에게 쓰고 있던 편지에서, 반정균의 글이 “변변찮은 인물을 과히 일컬어 이름이 일시에 넘치고 말이 부장에 가깝다”고 민망한 감정을 표명했다.⁵⁷ 하지만 반정균의 기문은 적어도 홍대용이 담헌 팔경과 그에 대한 해설에서 드러내고자 했던 지향, 즉 고대적 육예(六藝)를 포함한 폭넓은 지적 관심을 추구하는 도학자로서의 모습을 정확히 짚어낸 것이었다.

홍균은 기상이 높고 문견(聞見)이 너르니 중국 서적을 엿보지 않은 곳이 없고, 율력(律曆)·전진(戰陣)의 법과 염락관민(濂洛關閩: 주돈이, 정호·정이, 장재, 주희)의 종지를 궁구하지 않음이 없다. 시문(詩文)에서부터 산수에 이르러 능치 못함이 없고, 의론을 들으니 옛사람을 일컬고, 의리를 근본으로 하여 과연 유자의 기상이 있으니, 이는 중국에도 쉽지 않은 인품이거늘 어찌 진한(辰韓)의 황원(荒遠)한 지경에서 얻을 줄을 뜻하였으리오.⁵⁸

한마디로 홍대용은 고금의 역사와 천지 만물에 통달한 “통유(通儒)”로서, 시문

55 『장자』 “추수편”과 홍대용 『의산문답』을 비교한 연구로는 송영배, “홍대용의 상대주의적 사유와 변혁의 논리—특히 「莊子」의 상대주의적 문제의식과의 비교를 중심으로”, 『한국학보』 20:1 (1994), 1112-1134.

56 후마 스스무, 『조선연행사와 조선통신사』, 554-555.

57 『을병연행록』 2월 19일, 247.

58 『을병연행록』 2월 19일, 244. 한문 원문은 “간정동필답”의 같은 날 기록에 실려 있다. 『담헌서』 외집 부록의 “에오려제영”에도 반정균의 “담헌기”가 편입되어 있는데, 『을병연행록』과 “간정동필답”에 실린 초고를 수정한 것이지만, 큰 차이는 보이지 않는다.

에서 율력(律曆)의 기술에까지, 성현의 가르침에서 병법에까지 이르는 폭넓은 학문적 소양을 지닌 인물이었다. 그렇지만 홍대용이 추구하는 학문의 핵심은 “성리(性理)”의 탐구에 있었다. 기문의 마지막에서 그는 김원행이 내려준 “담(湛)” 자의 의미를 해석하며, 홍대용의 삶이 그 글자의 도학적 함축에 잘 부합한다고 강조했다.

일찍이 들으니, 군자의 도는 마음이 어지럽지 아니하고 외물이 더럽히지 아니하여 그 몸이 청명(淸明)하고 그 집이 허백(虛白)하다 하였으니, 이것이 어찌 ‘담(湛)’ 자의 뜻에 합하지 않으리오. 홍군이 매양 나와 더불어 성리(性理)의 학문을 의론하매 그 말이 극히 순실(淳實)하니, 대개 ‘담’ 자의 뜻에서 깊이 얻은 것이 있다.⁵⁹

즉 홍대용이 보여주고 싶어 했고 반정균이 기문을 통해 승인해 준 지향은 고대 성인의 가르침에 근원을 두면서도 동시에 천지 만물에 관한 폭넓은 지식을 추구하는 “통유”의 높은 이상이었으며, 천문학과 수학은 그와 같은 지적 관심의 연속체를 구성하는 중요한 마디였다.

그에 비해 육비의 혼천의 기문은 아주 골치 아픈 문제를 불러일으킨 경우였다. 앞서 엄성이 홍대용의 주역 점 애호를 비판함으로써 그의 기대를 저버렸음을 살펴보았지만, 육비는 혼천의의 작동 구조에 대해 완전히 오해함으로써 실상과는 어긋난 기문을 썼다.

육비는 2월 26일 간정동을 찾아간 홍대용에게 막 타고한 혼천의 기문을 보여주었는데, 반정균의 기문을 무색하게 할 만큼 홍대용의 능력과 공업을 찬양한 글이었다.⁶⁰ 반정균의 기문이 홍대용의 고상하고 폭넓은 지향을 강조했다면, 육비의 글은 천문학에 대한 홍대용의 전문적 소양을 드러내는 데 초점을 두었다. 이튿날의 기록에 소개된 육비의 기문은 고대 순임금의 선기옥형에서 비롯되어 한나라의 장형(張衡), 당나라의 일행(一行)을 거쳐 청나라에 이르러 정점에 도달한 중국 천문학의 역사를 일별한 뒤 홍대용과 나경적의 혼천의 제작을 소개함으로써, 이들의 제작을 그 성스러운 계보에 자리매김했다.⁶¹ 중국인도 아닌

59 『을병연행록』 2월 19일, 246. 『담헌서』 “애오려제영”에 실린 “담헌기”의 해당 부분은 다음과 같다: 君子之道, 心則不淆, 物則不縊, 其躬淸明, 其室虛白, 庶幾於湛字之說有合, 而洪君每與余, 講性命之學, 其言大醇, 蓋深有得於湛字之義者.

60 『을병연행록』 2월 26일, 316-317.

“동국(東國)”의 홍대용이 중국 천문학의 계보에 참여할 수 있었던 것은, 육비에 의하면, 청나라에 이르러 천문학에 대한 중국인의 독점이 깨졌기 때문이었다.

본조(本朝)의 책력법(冊曆法)이 전고(前古)에 뛰어나되, 정미한 산법을 의논하고 고원한 천문을 헤아리는 자는 다 바다 밖으로부터 들어오니, 이는 천문과 성신의 도수에는 각각 전문으로 맡은[傳治] 사람이 있어 중국 사람이 홀로 얻을 바가 아니기 때문이다.⁶²

이는 국초부터 청나라 천문대를 운영했던 서양 예수회 선교사들을 염두에 둔 표현이지만, 육비에게는 홍대용 또한 “해외”에서 온 천문학의 전문가라는 점에서 다르지 않았다.

이어 그는 홍대용의 혼천의 제작에 관해 소개했는데, 약속한 대로 이를 홍대용과 나경적, 안처인의 공동 작업으로 묘사함으로써 그 두 사람의 업적을 함께 기렸다.

동국의 홍 처사(處士) 담헌은 서적을 궁구하지 않은 바가 없고 여사(餘事)로 재주와 술업(術業)에 미쳐 각각 미묘한 곳을 얻은 바 있다. 그 나라에 나경적이란 사람이 있어 동북 땅에 숨어 거하여 천문 도수를 깊이 알고, 그 문생 안처인은 스승의 전함을 얻어 공교한 생각이 짝이 없으니, 두 사람은 다 기이한 선비다. 담헌이 찾아가 서로 강론하여 옛 제도를 변통하고 여러 장안을 모아 세 해를 지나 혼천의 하나를 만들어 농수각 가운데 두고 아침저녁으로 구경을 삼으니, 진실로 두 아름다움은 반드시 합할 것이요, 구하기를 부지런히 하며 다스리기를 이같이 전일(專一)하게 또 오래 한 것이다. 대개 나생과 안생이 담헌을 얻지 못하였으면 그 기특한 재주를 베풀지 못하였을 것이고, 담헌이 두 사람을 얻지 못하였으면 큰 제도를 마침내 이루지 못하였을 것이다.⁶³

61 『을병연행록』 2월 27일, 358-360. 기문의 원문은 “간정동필담” 2월 27일. 훗날 “애오려제영”에 실린 육비의 수정 기문에서는 이 내용은 삭제되고 “홍대용의 오묘한 기술(機術, 선기옥형의 술법)은 평자(平子, 장형)의 부류(湛軒機術之妙, 又平子之流也)”라며 그를 한나라의 장형(張衡)에 비긴 내용으로 대체되었다.

62 『을병연행록』 2월 27일, 359. “간정동필담”에 실린 육비의 원문은 다음과 같다. 我朝曆法, 邁越前古, 梯航萬國, 博徵算學, 恒致自外洋, 是則天道星志, 固有專家, 不得囿之域中也

63 『을병연행록』 2월 27일, 359. “간정동필담”의 원문은 다음과 같다. 東國洪處士湛軒, 於書無所不究, 旁及藝術, 妙析微塵. 其國有羅景績者, 隱居同福, 邃於測候, 門人安處仁, 深究師傳, 巧思無匹, 二人者皆奇士也. 湛軒皆訪致之, 相與虛衷商確, 損益舊制, 遴材選工, 三閱寒

이어 기문은 혼천의의 구조와 작동 원리를 그 우주적 의미와 함께 소개하면서 마무리되었는데, 바로 이 부분에서 중요한 착오가 발생했다. 홍대용이 “농수각 혼천의 기사”에서 혼천의에 자명종의 기계적 동력을 썼다고 분명히 밝혔는데도, 육비는 물의 힘으로 구동된다고 쓴 것이다. 기문에서 스스로 고백했듯 “산학에 익숙지 못하여 감히 천문에 관해 말”할 수 없는 육비의 착각이었다.⁶⁴

도는 얼굴(형체)이 없음에 묘하니, 온갖 형상을 빈 곳에 벌인 것은 다 형질이고, 형질을 운전하는 자는 오로지 기운에 있다. 혼천의는 하늘을 모방함에 묘하니, 가운데 움직이는 자는 기틀이요, 운전하기는 오로지 물에 있다. 물이 천지에 있음에, 차면 넘치고 얇으면 걸리고, 바르면 쉬이 흐르고 굵으면 더디 행하니, 격동하면 뛰고 막으면 그치는 것은 다 물의 성품이 아니다. 혼천의가 물을 받음에 흘러 쉬지 아니하고 부어 다하지 아니하니, 그 자연함을 순히 하여 기틀의 안으로 돌아가 쫓으며 서로 거리낌이 없은즉, 천지와 더불어 그 도수를 합하니 이것이 혼천의의 도에 통함이다.⁶⁵

홍대용은 26일 간정동에서 초고를 보자마자 치명적인 실수를 바로 알아챘다. 그는 육비에게 자신의 혼천의가 “서양국 자명종 제도를 취하여 여러 쇠고리로 서로 돌리고 아래에 무거운 추를 달아 절로 돌게 하였으니, 물로 돌리는 법에 비하면 매우 간단”하다고 다시 설명해줌으로써, 그가 무엇을 오해했는지 알려주었다.⁶⁶

하지만 그렇다고 육비의 기문을 고쳐야 한다고 보지는 않았다. “(혼천의에 관한) 옛사람의 근본 제도가 오로지 물을 빌려 돌리게 하였으니, 이로 말을 삼아

暑, 爲渾儀一器, 並所得西洋候鐘, 藏於其居之籠水閣, 朝夕以爲觀玩. 盖兩末[규장각본 “간정필담”에는 美로 되어 있고, 그것이 『을병연행록』의 표현과도 부합된다.]必合, 求之甚勤而爲之如此, 其專且久也. 夫羅與安, 不得湛軒, 無以發其奇, 湛軒不得兩生, 無以成巨制 ...

⁶⁴ 『을병연행록』 2월 27일, 360.

⁶⁵ 『을병연행록』, 360. “간정동필담”의 원문: 道妙於無形, 凡著象於空虛者, 皆其質, 而運之者氣; 儀妙於法天, 動於中者機, 而運之者水. 水之在天地也, 盈則溢, 淺則膠, 直之則易盡, 曲之則紆緩, 而激焉則躍, 防焉則止, 皆非水之性也. 儀之受水也, 流而不息, 注而不竭, 順其自然, 以任其機之內轉, 而無所矯揉隔闕於其間, 則與天地準, 此器之所以通於道也.

⁶⁶ 『을병연행록』 2월 26일, 317. “간정동필담”의 원문: 余曰 ... 此卽自鳴鐘牙輪互激之制, 此(比)激水甚簡要. 마지막 단락 괄호 안의 “比” 자는 규장각본 “간정필담”에 삽입되어 있고, 이렇게 해야 앞뒤 문맥이 맞는다.

도 또한 해롭지 않을 것”이었다.⁶⁷ 당황한 육비는 기문의 자구를 수정하여 실상과 부합되도록 고쳐보려 노력하였으나, 홍대용은 물을 언급한 부분의 “웅건한 문법”을 버리기 아깝다며 그대로 두자고 했다.⁶⁸ 아래로 흘러가는 물의 우주적 본성을 언급한 『맹자(孟子)』 “고자(告子)” 편⁶⁹의 구절을 끌고 와 (전통적) 혼천의의 작동을 수려하게 묘사한 육비의 기문은, 그것이 실상과 다르다는 점만 제외한다면, 도학의 심성론을 우주론·천문학과 절묘하게 종합하여 “도학자·천문학자”로 자신을 규정하고자 했던 홍대용의 구미에 잘 맞아떨어졌을 것이다.⁷⁰

5. 연행 이후의 농수각

농수각에 대한 홍대용의 기록이 다시 나타나는 것은 연행 이후의 저술인 『주해수용』과 “농수각 의기지”에서이다. 이 두 저술은 40세 전후의 성숙한 유학자 홍대용이 자신의 지적 프로그램에서 천문학과 수학이 차지하는 위치가 어떠한 것인지(또는 어떠해야 하는지)의 구상을 담은 것이라고 볼 수 있다. 그것이 비록 “애오려 팔경”에 담긴 지향과 큰 틀에서 모순되지는 않았지만, 그가 수행한 천문학적 실천의 구체적인 내용, 그리고 천문학과 수학의 관계에 대한 그의 생각에는 의미 있는 변화가 감지된다. 홍대용은 이 저술에서 자신을 천문학과 수학을 전문적으로 실천하는 이로 표방했다. 그와 같은 지향에 걸맞게 이들 저술에는 곱셈 나눗셈의 간단한 계산으로부터 지상에서의 다양한 측량, 나아가 천체의 크기와 지구로부터의 거리를 측정하는 방법(『주해수용』), 그리고 이를 위한 기구들의 구조와 사용법(“농수각 의기지”)이 제시되었다.⁷¹ 즉, 초기 농수각이 천체의 운행 또는 유교 경전에 제시된 의기의 재현에 초점을 맞추었다면, 연행 이후의 농수각은 좀 더 관측과 계산을 실천하는 장소로 변화했다.

67 『을병연행록』 2월 26일, 317. “간정동필담”의 원문: 雖若失實, 本制既用激水, 以此說去, 亦似無妨.

68 『을병연행록』 2월 26일, 317. “간정동필담”의 원문: 且言水一段, 文氣甚健, 棄之可惜.

69 『孟子集註』 “告子章句 상”: 今夫水, 搏而躍之, 可使過頽, 激而行之, 可使在山, 是豈水之性哉, 其勢則然也. 人之可使爲不善, 其性亦猶是也. (『四書集註』 중화서국본, 325)

70 육비의 기문을 둘러싼 사건의 전개는 구만옥, 『조선후기 의상개수론과 의상정책』, 223-226에 도 자세히 다.

71 『주해수용』의 “관측과 계산”을 핵심으로 하는 홍대용의 프로그램에 대해서는 홍유진, “홍대용(洪大容) 『주해수용(籌解需用)』의 구성과 저술 목적” 참조

농수각을 다룬 연행 이전과 이후의 글이 보이는 차이를 홍대용이 그사이에 겪은 어떤 사상적, 세계관적 “전환”의 결과물이라고 단정할 근거는 없다. 천문학을 교양으로만 향유하던 성리학자 홍대용이 어떤 계기에 의해 관측과 계산의 전문가로 변신했다고 보기는 어렵다는 것이다. 천문학에 대한 전문적 관심과 통유(通儒)의 지향이 양자택일의 문제가 아니라는 점은 홍대용이 연행 이후 『주해수용』을 집필하고 있었을 시기에 “애오려 팔경”에 대한 기문을 벗들에게 계속 부탁하고 있었다는 데서도 잘 드러난다. 그는 귀국 이후에도 반정균, 육비를 포함한 중국의 벗들에게 기문의 저술과 수정을 부탁했으며, 부친상을 마친 이후인 1770년 가을 금강산을 유람하며 사권 이송(李淞)에게도 담헌 팔경에 대한 시를 받아냈다.⁷² 즉 연행 이후의 홍대용이 애초 나경적과 함께 추구했던 지향을 부정한 증거는 발견되지 않는다.

“계산과 관측”에 대한 새로운 강조점은 농수각 의기의 변화에서 잘 드러난다. 병술년 2월 북경에서 육비에게 보여준 “농수각 혼천의 기사”가 연행 직전 농수각에 관해 신뢰할 만한 묘사를 제공하고 있다면, “농수각 의기지”에 기록된 “농수각”은 그 이전 모습과 상당히 달라져 있었다. 그런 점에서 후자의 글은 북경 여행에서 돌아온 홍대용이 자기 천문대를 어떻게 개선했는지 보여준다고 할 수 있다.

연행 이후 농수각에 일어난 눈에 띄는 변화는 새로운 의기들이 추가된 것이다. “혼천의 기사”에 따르면, 농수각은 혼천의, 혼상, 서양식 후종 세 의기로 구성되어 있었지만, “의기지”에는 통천의(統天儀), 혼상의, 측관의(測管儀), 구고의(句股儀), 규의(圭儀) 등 다섯 종의 의기가 소개되어 있다.⁷³ 이중 앞의 두 가지, 즉 통천의(統天儀)와 혼상의는 나경적과 함께 제작한 혼천의와 혼상에서 비롯된 기구이며, 측관의(測管儀), 구고의(句股儀), 규의(圭儀)는 이 문헌에서 처음 농수각의 일원으로 등장하는 것들이다. 이 기구들은 우주의 재현 모델인 앞의 두 기구와 달리 모두 실제 측정에 쓰이는 것들이다.

72 이 기문들은 『담헌서』의 부록 “애오려 제영”에 모여있다.

73 『담헌서』 외집 권6 “농수각의기지.” 이 다섯 종 외에 농수각에 설치된 의기가 더 있는지, 또는 이 다섯 종이 모두가 실제로 농수각에 설치된 것인지는 불확실하다. 일단 “기사”에 등장하는 서양식 후종에 대한 언급이 “의기지”에는 없고, “규의”의 경우, 그것을 다룬 글이 “규의에 대한 명문[圭儀銘]”으로 다른 글이 “통천의”, “측관의”와 같이 의기의 이름을 제목으로 직접 언급하고 있는 것과 다른데, 그 이유를 정확히 알기 어렵다.

1) 혼상(渾象)의 개수

홍대용은 농수각에 새로운 관측 기구를 추가했을 뿐 아니라 나경적과 함께 제작한 “완상용” 의기에도 중요한 수정을 가했다. 이는 중국 빗들의 기문과 시(詩)를 둘러싼 홍대용의 교섭이 어떻게 연행 이후에까지 계속 이어지는지 보여주는 흥미로운 사례이다.

우선 그는 혼천의의 이름을 “통천의(統天儀)”라고 새로 명명했는데, 그 이유는 설명하지 않았다.⁷⁴ 하지만 좀 더 중요한 변화는 천구의 운행 모델로 제작된 혼상의 작동 방식을 근본적으로 바꾼 것이다. 앞서 언급했듯, 애초 “혼천의 기사”에서 홍대용이 소개한 내용에는 혼상의 구동 방식을 별도로 소개하지 않았는데, 이는 서양식 자명종의 동력을 쓴 혼천의와 다르지 않았기 때문이었을 것이다.⁷⁵ 하지만 “농수각 의기지”에서는 혼상의(渾象儀)가 통천의와는 달리 전통적인 수격의 방식으로 작동한다고 묘사된다.

(혼상의는) 세 개의 고리, 두 층으로 이루어져 있어 그 제도는 통천의(統天儀)와 같다. 종이를 폴로 발라 정원(正圓)을 만든 뒤 잘라 합치고 내층(內層)을 전부 싸서 하나의 큰 구를 만든다. 경위도를 나누고 여섯 등급의 별들을 둘레에 펼쳐 놓으니, 중외(中外)의 성관(星官)이 찬연히 갖추어졌다. 동으로 만든 실로 구슬을 매달아 해와 달을 형상하게 하며, 은하가 뜨고 지는 것도 천상(天象)에 합하도록 한다. 돌리면서 바라보면 마치 사람의 몸이 구천(九天)에 올라서서 천체를 내려다보는 것 같다. 적도의 남쪽에 남극을 중심으로 고리 하나를 설치하니 역시 (통천의와 마찬가지로) 359개의 톱니로 하고 바깥에 기륜(機輪)을 설치하여 물로 작동시킨다.⁷⁶

74 “통천”은 『주역』 건괘의 단전에 수록된 표현이다. 구만옥, 『조선후기 의상개수론과 의상 정책』, 227.

75 “혼천의 기사”에서 혼상을 설명하는 부분은 다음과 같다: 別設一儀兩層, 如原制, 糊紙, 虛中而正圓, 中分之, 合于內儀之上而固其縫, 成鷄卵之形, 上圓, 周天星宿及黃赤日月之道, 其北極之環, 自轉之法, 十字之機, 皆同原儀. 此制雖無日月之眞象, 而星宿度數, 粲然可考, 又原儀之所不及也. 여기에 수격 구동에 대한 언급은 없으며, 오히려 “其北極之環, 自轉之法, 十字之機, 皆同原儀.”라고 하여 의기의 작동 방식이 “본래의 의기”, 즉 혼천의와 같다는 점이 강조되었다.

76 “농수각의기지 - 혼상의”: 三環兩層, 制同統天. 糊紙正圓, 剖而合之, 全覆內層, 成一大球也. 經緯分度, 六等周羅, 中外星官, 燦然備載. 銅絲懸珠, 以象日月, 銀河起沒, 并合天象, 轉而望之, 若人之身昇九霄俯臨天體也. 赤道之南, 中南極而設一環, 亦爲三百五十九牙.

앞서 언급했듯, 본래 통천의(혼천의)는 북극 주위에 설치된 북극환을 통해 자명종의 동력과 연결되었고, “혼천의 기사”에 별다른 언급이 없는 상황에서 혼상의 또한 같은 방식을 취했다고 볼 수밖에 없었다. 하지만 이제 혼상의는 물의 낙하를 동력원으로 삼는 “수격(水激)” 기륜(機輪)을 쓰고 여기서 발생한 동력이 이제 “남극(南極) 쪽의 고리”를 통해 전달되도록 수정되었다. 최근의 연구에서 제시한 “농수각 의기지” 혼상의(渾象儀)의 복원 모델에 의하면, 나무 상자 위에 놓인 물동이[水盂]에서 낙하하는 물이 지름 1척 크기의 바퀴 둘레에 설치된 네 개의 수호(水壺)를 번갈아 채우면서 바퀴를 회전시키고, 이 동력으로 기구의 남극에 설치된 톱니를 작동한다. 바닥의 접시에 모인 물은 “곡기(曲機)”라는 일종의 펌프 장치를 통해 다시 물동으로 올려진다.⁷⁷

이러한 변화의 결과, 농수각을 대표하는 두 의기인 통천의와 혼상의가 각각 서구의 기계식 동력과 전통적 수격식 동력을 나누어 채택한 셈이 되었다. 농수각 의기에 관한 선구적 연구에서 한영호는 이러한 동서 병존의 구도를 홍대용이 애초부터 의도한 것으로 이해했다. 그에 따르면 “수차의 제도에 익숙한 나경적을 활용하여 수격 기륜을 이용한 전통 방식으로 천구의 모형을 구동함으로써 서양식 후종으로 구동한 통천의와 대비시켜 동서의 조화를 이루”려 했다는 것이다.⁷⁸ 하지만 만약 그렇다면 그와 같은 의미심장한 구상을 왜 육비에게 보여준 “혼천의 기사”에서는 굳이 밝히지 않았는지 이해하기 어렵다. 필자가 보기에, 이는 홍대용의 본래 의도라기보다는 육비의 기문을 통해 “도학자-천문학자”로서 자신의 지향을 드러내고자 했던 노력이 껴온 의도치 않은 굴절이었다.

홍대용은 귀국 이후에도 중국의 벗들과 서신 교환을 지속했는데, 그 가운데 그들이 쓴 기문과 제영의 수정 문제도 간혹 언급되었다. 예를 들어, 귀국한 해(1766) 10월 동지사행(冬至使行) 편에 육비에게 보낸 편지에서 홍대용은 농수각 기문의 수정을 부탁했다.⁷⁹ 하지만 주된 요구 사항은 기문의 내용이 아니라

外設機輪，以水激之. 강조는 필자.

⁷⁷ 이용삼 외 엮음, “홍대용의 수격식 혼상의”, 258-265. 물동이의 물이 바퀴의 네 수호로 전달되는 구조 및 기작에 관한 홍대용의 설명은 다음과 같다. “농수각 의기지 - 혼상의”: 機輪之制. 設一木櫃，高出地平，上安水盂，漏觜下垂，南北有柱，并鑲圓竅，內藏一輪，廣寸徑尺，軸貫兩竅，北出櫃外，至于牙環，末施八牙，兩牙相受，四分輪周，繫以水壺，柄長數寸，四壺之輕重大小，遠近低昂，務其均齊.

⁷⁸ 한영호, “농수각 천문 시계”, 20.

서체의 수정이었다. 기문을 판각해서 걸어두고자 하는데, 조선의 각수(刻手)가 초서(草書)를 잘 다루지 못하므로 반듯한 해서(楷書)로 통일해서 써 달라는 것이었다.⁸⁰

하지만 육비는 자신의 기문이 혼천의의 실상을 제대로 담지 못한 데 대해 계속 부담을 느끼고 있었던 듯하다. 그는 이듬해인 정해년 12월 1일 답장을 보내며 홍대용의 부탁대로 기문을 다시 해서로 바꿔 써주었다. 이 편지와 수정된 기문은 한 해를 건너 기축년(1769) 5월경 동지사행의 귀국 편에 홍대용에게 전달되었는데, 하지만 동봉한 농수각 기문은 서체뿐 아니라 내용도 이전과 상당히 달라져 있었다.⁸¹ 이 수정본이 『담헌서』의 “애오려제영”에 실린 육비의 “농수각기”이다. 이 최종본에서 육비는 기문을 쓰게 된 경위에 관한 장황하고 과장된 서술을 대폭 축약했을 뿐 아니라, 기왕에 문제가 되었던 물의 작용에 관한 언급 뒤에 아래의 밑줄 친 부분을 새로 첨가했다.

혼천의가 물을 받음에 흘러 쉬지 아니하고 그 자연함을 순히 하여 기틀의 안으로 돌아가 쫓으며 서로 거리낌이 없으즉, 천지와 더불어 그 도수를 합한다. 그러나 물이 마르면 그친다. (그에 비해) 기틀의 틈니비키는 서로 부딪혀 묵묵히 그것을 이루었으니, 기술이 한층 더 도에 나아간 것이다.⁸²

79 귀국 이후 중국의 벗들과 이루어진 편지 교환은 중국으로 가는 사절 편을 통해 이루어졌다. 이 편지들을 필사한 『간정후편(乾淨後編)』에는 각각의 편지들을 어떤 사행 편을 통해 주고받았는지에 관한 정보가 정리되어 있다. 예를 들어 육비에게 보낸 이 편지에 대해서는 “10월 동지사 행이 들어가는데, 편지를 써서 역관 변한기 편에 부쳤다(十月冬至使行入去, 作書, 附譯官邊翰基)”라고 밝혔다. 홍대용, 『乾淨後編』 권1, “與篠飲書” (숭실대학교 한국기독교박물관, 2018), 29.

80 홍대용, 『乾淨後編』 권1, “與篠飲書,” 33: 籠水閣記, 方謀刊板揭櫫, 而但東方刻手甚拙, 如草字尤易失真, 如更以楷字一通寫惠, 則幸甚. 홍대용의 같은 편지가 『담헌서』 외집 권1 杭傳尺牘의 다섯 번째 편지로 수록되어 있으나, “농수각기”의 수정 요청을 포함하여 내용 일부가 삭제되어 있다.

81 홍대용, 『乾淨後編』 권2, “篠飲書,” 252-257. 이중 “농수각기”를 제외한 편지 부분은 陸飛, “湛軒賢弟書”, 『中土寄洪大容手札帖』 (숭실대학교 한국 기독교 박물관, 2016), 345-349에도 실려 있다.

82 기존 기문과 내용이 같은 앞부분은 『을병연행록』의 번역을 따랐다. 앞의 각주 65 참조. 육비의 수정된 기문은 홍대용, 『乾淨後編』 권2, 255-257; 『담헌서』 외집, 부록, 「애오려제영」에 실려 있다. 인용된 원문은: 儀之受水也, 流而不息, 順其自然, 以任其機之內轉, 而無所矯揉隔閼於其間, 則與天地準, 然水渴則止. 至於機牙互激, 若黑而成之者, 然則技也, 益進於道矣.

이 수정된 부분에서 “물”과 “툽니”의 작용이 대비되고 후자의 기술적, 우주적 의미를 강조하고 있는 것으로 보아, 홍대용의 혼천의가 기계식 동력을 써서 혼천의의 작동을 더욱 개선했다는 점을 밝혀 자신이 실수를 부분적으로나마 만회하려 한 것처럼 보인다. 물론 “혼천의가 물을 받는다[儀之受水]”는 잘못된 표현이 그대로 남아 있으므로 문제가 근본적으로 해결된 것은 아니었다.

하지만 그로부터 몇 달 뒤인 10월의 동지사행 편에 반정균에게 보낸 편지에서 홍대용은 육비의 기문으로 야기된 문제를 전혀 새로운 방식으로 해결했다고 밝힌다. 기문에서 문제가 되는 부분을 고치는 대신 도리어 천문 기구의 구조를 기문에 맞게 수정함으로써 둘 사이의 불일치를 해소했다는 것이다.

소음의 “각기”(篠飲閣記, 육비의 혼천의 기문)는 지난번 것에 비하면 더욱 정밀하고 확실하게 되어 반가우나, 그 ‘물을 받는다[受水]’는 한마디 말은 아무래도 실상을 잃은 듯하기에, 한 의기 곁에 누호(漏壺)를 만들어 놓았습니다. 물이 번갈아 차면 (의기가) 연달아 돌아가는 것이 대체로 격수(激水)의 유제(遺制)와도 맞는 것이니, [육비] 기문의 말이 더욱 잘 들어맞게 되었습니다. 전해 주시기 바랍니다.⁸³

하지만 이 편지는 반정균에게 배달되지 못하고 반송되었으며, 그리하여 홍대용은 다시 이듬해인 경인년(1770) 동지사편에 이제는 육비에게 직접 이 소식을 전했다. 그는 새로운 기문의 문장이 훨씬 더 “고건(高健)”해졌다고 칭송한 다음, “한 의기를 고쳐서 격수(激水)의 제도를 채택하게 했다”고 의기의 개수(改修) 소식을 알렸다. 그에 따르면, 이렇게 의기를 고친 결과 그때까지 문제가 되었던 “물을 받는다”는 표현이 이제는 “실제와 더욱 오묘하게 잘 들어맞는다”고 자신의 해법에 만족감을 드러냈다.⁸⁴

결과적으로, 육비가 기문을 일부 수정하여 기계식 작동 기제를 첨가하자, 홍대용은 혼상이에 수격식 작동을 도입함으로써 그에 호응한 셈이다. 그 결과 “문

⁸³ 홍대용, “與秋庫書.” 이 편지는 『담헌서』와 『간정후편』에 모두 수록되어 있다. 『간정후편』 권2, 51-52; 『담헌서』 외집 권1 “항전척독” 18번째 편지: 篠飲閣記, 比前尤精確可喜, 其受水一語, 終近失實, 故已以一儀, 傍設漏壺. 遡滿遞轉, 略合激水遺制, 則記語益以允愜矣. 幸轉致之.

⁸⁴ 홍대용, “여소음서” 『간정후편』 권2, 269: 記文拜領, 比前尤高健, 拙作藉以不朽矣. 復以一儀, 改爲激水之制, 受水等語, 允合實際尤妙.

기(文氣)가 굳센” 육비의 기문을 살리는 동시에 동아시아 천문의기 전통의 “유제(遺制)”를 계승하여, 서양식 동력을 이용한 통천의와 함께, 한영호가 강조했듯, 동서(東西) 조화의 모양새 또한 갖추게 되었다.

그렇다면, 육비의 새로운 농수각 기문은 그가 의도하지는 않았지만, 홍대용에게 의기의 설계에 관한 새로운 구상을 제시하는 역할을 했다고 볼 수도 있다. 수정된 기문에서 그는 물과 기계의 작동을 이분법적으로 대비하면서도, 홍대용과 나경적이 선호한 기계식 동력을 “한층 더 도(道)에 나아갔다”라며 우위에 놓았다. 홍대용은 아마도 이러한 구도에 착안하여 수격식 작동 원리를 혼천의가 아니라 그보다 크기가 작은 혼상의를 적용한 듯하고, 만약 그렇다면 홍대용의 혼상의 개수(改修)는 육비의 수정 기문에 제시된 구도를 물질적으로 구현한 일이 될 것이다. 이 흥미로운 변전(變轉)은 홍대용이 농수각을 두고 벌인 물질적 실천과 사회적·문화적 실천이 밀접하고 대등한 상호작용의 관계에 있었음을 보여준다. 홍대용의 소개 글과 벚들의 기문은 단지 현실의 농수각과 그 기구에 대한 “사실적” 묘사의 수단에 그치지 않고 그 기구가 취해야 할 물리적 구조를 예견하고 지시하는 적극적 역할까지 한 것이다. 농수각과 그 의기들, 그리고 그것을 제작하고 이용하는 홍대용의 지적 정체성은 이렇게 물질적 실천과 사회적·문화적 실천이 교차하며 구조되고 있었다.

혼상의를 개수 사실은 지금까지 전혀 추론할 근거가 없었던 “농수각 의기지”와 『주해수용』의 저술 시점에 대해서도 한 가지 단서를 제공해 준다. 혼상주의 동력 장치를 수격식으로 바꾼 일이 기축년(1769) 5월 육비의 수정 기문을 받은 이후로부터 10월 반정균에게 편지를 보내기 전에 진행되었다고 본다면, 혼상의를 수격식으로 기술한 “농수각 의기지”의 집필 상한도 1769년 겨울 즈음이 될 것이다. 좀 더 증거가 필요하겠지만, 홍대용은 혼상주의 개수를 비롯한 농수각 의기의 전면적인 개선 작업을 정해년(1767) 겨울 사망한 아버지의 상중(喪中)에 진행한 것으로 보이고, “농수각 의기지”가 『주해수용』에 포함되었거나 최소한 긴밀한 연관을 맺고 쓴 글이라면, 『주해수용』의 집필도 비슷한 시기에 이루어졌을 가능성이 크다고 생각된다.

2) 측관의(測管儀)의 제작

혼상주의 수정이 육비의 작문 실수 때문에 우연히 빚어진 일이라면, 농수각의 관측 기능을 강화한 것은 홍대용이 연행 시기부터 계획했던 일을 실천에 옮긴

것으로 생각된다. 앞서 언급했듯, “농수각 의기지”에 처음 등장하는 측관의, 구고의(句股儀), 규의(圭儀)는 실제 측정을 위한 것들로서, 혼상이의 개수와 비슷한 시기에 (아마도 나경적의 문인 안처인과 함께) 제작되었을 가능성이 크다. 그 셋 중에서도 가장 핵심적인 의기는 측관의였다. 측관의는 한영호 등에 의해 우르시스(熊三拔)의 『간평의설(簡平儀說)』(1611)에 소개된 간평의와 비슷한 의기로 추정되었다.⁸⁵ 한 쌍의 직각자[矩]를 직사각형의 형태로 합쳐 놓은 구고의는 지상 세계 여러 대상의 높이, 깊이, 거리를 측정하는 의기로서, 홍대용은 이에 대한 해설을 “측관의” 조(條)의 부록으로 넣었다. 다른 의기와는 달리 “명문(銘文)”의 형식으로 소개된 규의는 서양식 해시계로 보이는데, 실제로 농수각에 설치된 별도의 의기였는지 불확실한 점이 있다.

측관의는 홍대용이 북경에서 본 서양식 천문 의기에 자극받아 제작한 것이다. 그는 북경 여행을 수학과 천문학에 대한 자신의 지식을 한층 더 확대하고 심화할 기회로 여겼으며, 특히 청나라 천문관서 흠천감(欽天監)의 서양식 천문 의기를 관찰하여 농수각의 천문학적 성능을 개선할 생각이었던 것 같다. 그 개선의 방향은 농수각의 관측 기능을 강화하는 것이었고, 홍대용은 서양식 관측 의기를 제작함으로써 그 목표를 이루려 했다.

한나라와 당나라 이후 중국 천문학의 수준을 뛰어넘은 서양 천문학의 우수함이 “기구를 통한 관측과 수학적 계산” 덕분이라는 홍대용의 유명한 발언은 바로 그의 연행록에서 천주당 방문을 다룬 글의 도입부에서 이루어진 것이다.

대개 우리나라와 한나라가 쇠퇴하면서 희화씨(羲和氏)가 그 직책을 잃게 되자 선기옥형의 술법[機術]이 세상에 전하지 못하였다. 한나라 시대로부터 선우망인(單于妄人), 낙하굉(落下閣), 장형(張衡), 당나라 일행(一行)의 무리가 서로 변통하여 정밀하다고 하였으나, 세차의 법과 같은 것에는 끝내 그 상세함을 얻지 못하였으니, 망상과 억측에서 비롯되었을 뿐 그 도를 가지고 구한 것은 아니었다. 지금 서양의 방법은 산수으로써 근본을 삼고 의기으로써 참작하여 온갖 형상을 관측하므로, 무릇 천하의 멀고 가까움, 높고 깊음, 크고 작음, 가볍고 무거운 것들을 모두 눈앞에 모아 마치 손바닥을 가리키는 것처럼 하니, “한당(漢唐) [이후에] 없던 것”이라는 [내 지적이] 망령된 말이 아니리라.⁸⁶

⁸⁵ 한영호 · 이재효 · 이문규 · 서문호 · 남문현, “洪大容의 測管儀 연구.”

⁸⁶ 『담헌서』 외집 권7 燕記, “劉鮑問答”: 盖虞夏之衰, 羲和氏失其職, 機術無傳於世. 自漢以來, 鮮于妄人洛下閣張衡唐一行之徒, 相與變通之, 號爲精密. 然如歲差之法, 亦終不得其詳,

그렇다고 그가 서양의 천문학이 중국의 술법과는 완전히 다른 새로운 지식이라고 본 것은 아니다. “농수각 의기지”의 “측관의” 조의 서두에서 홍대용은 서양 천문학이 중국에서는 잊힌 고대 요순 임금의 유법(遺法)을 구현했다고 선언한 뒤, 그것을 채택하여 이룩한 중국(청나라) 천문학의 인상적 성취를 다음과 같이 요약했다.

대개 서양의 방법이 나오면서부터 선기옥형의 술법[機術]이 요순 임금의 유법을 깊이 얻었다. 의기로써 관측하고 산수로서 해아리니 천지의 만상(萬象)에 남은 비밀[餘蘊]이 없게 되었다. 대체로 [관측과 계산을 통해] 경성(經星)의 운행을 알게 되니 백세(百歲) 사이의 차분(差分)을 가지런히 할 수 있게 되었고, 땅의 모양이 완전히 둥글을 알게 되니 천자의 통치 아래에 있는 먼 지역의 [백성에게도] 시간을 어긋나지 않게 내려줄 수 있게 되었으며, 못별들의 크기와 [지구로부터의] 거리를 알게 되니 [그것들의] 운행이 늦어지고 빨라지며 서로 나누어지고 합하여 지는 항상적인 법칙[常度]이 밝게 드러나게 되었다.⁸⁷

홍대용의 논리에 따르면, 청나라야말로 “한당(漢唐) 이래” 최초로 고대 성인의 천문학적 유산을 완전히 구현한 첫 번째 왕조가 된 셈이다. 청나라는 요순임금의 유법을 구현한 서양 천문학을 채택함으로써, 항성의 세차 운동에 대한 지식을 알게 되었고, 제국의 광대한 판도에 적용할 수 있는 역법 체제를 갖추었으며, 천체들의 운행과 이합집산을 지배하는 수학적 규칙을 파악하게 되었다. 홍대용에게는 고대 성인의 유법을 계승한 기구를 갖추고 달력 제작과 우주 체계에 대한 탐구를 수행한 청나라의 천문대야말로 농수각과 그 가운데에서 이루어질 자신의 실천이 궁극적으로 닮아가야 할 모범이었을 것이다. 청나라의 서양 의기가 요순 임금의 유법을 “깊이 얻은[深得]” 것이라는 언급은 그가 서양식 관측 의기를 제작하여 농수각의 관측 기능을 강화하려 한 자신의 시도를 순임금의 선기

則由妄想億中，而求之不以其道也。今泰西之法，本之以算數，參之以儀器，度萬形窺萬象，凡天下之遠近高深巨細輕重，舉集目前，如指諸掌，則謂漢唐所未有者非妄也。 홍대용은 이 인용문 바로 앞부분에서 서양의 정밀하고 정확한 수학과 천문학이 “한당(漢唐) 이래 없던 것”이라고 언급했다.

⁸⁷ 홍대용, 『국역 담헌서』 외집 권6 “농수각 의기지-측관의”: 蓋自西法之出而機術之妙深得唐虞遺訣，儀器以觀之，算數以度之，天地之萬象無餘蘊矣。蓋知經星之運行，則百歲之間，差分可齊，知地體之正圓，則同軌絕域，授時不忒，知列曜之大小高卑，則遲疾分合，常度燦然。

옥형을 재현하고자 했던 이전 기획의 연장선에서 파악하고 있었음도 잘 보여준다.

농수각의 관측 기능을 강화하고자 한 홍대용의 시도는 훗날 『열하일기』에 남긴 박지원(朴趾源)의 말로도 뒷받침이 된다. 1780년 그는 열하(熱河)의 태학에서 만난 중국인 학자에게 지전설을 제창한 벗 홍대용을 소개하면서, “자못 기하학에 마음을 두어 (천체의) 궤도[躔度]와 운행 속도[遲疾]를 알려 했지만, 아직 이루지 못한” 사람이라고 했다.⁸⁸ 하지만, 그때까지도 꿈을 이루지 못했다는 박지원의 언급처럼, 홍대용의 이상은 실현되기 어려웠고, 북경 여행은 그 사실을 여실히 깨닫는 과정이기도 했다. “측관의” 조의 이어지는 부분에서 홍대용은 다음과 같이 말했다.

오직 [청나라 천문대에 갖추어진] 기구의 도수(度數)가 공교하고 정밀하여 그것을 제작하는 공비(工費)가 아주 많이 드니, 하국(下國)의 벼슬 없는 서민[匹庶]으로서는 그에 미칠 힘이 없었다. 또한 연경(燕京)에 한 번 가서 천관(天官: 함천감의 서양 선교사)에게 질의(質疑)하고 아울러 관상대의 의기들을 보았으나, 끝내 그 상세한 것을 얻지 못하였다.⁸⁹

실제로 홍대용의 여행 기록에 따르면, 그는 천주당의 서양 선교사들을 방문하여 의기에 관해 질문하고 관상대의 의기를 견학할 기회를 얻고자 집요하게 노력했다. 병술년(1766) 1월 19일 남천주당을 방문한 홍대용은 선교사 할러슈타인(August von Hallerstein 劉松齡)에게 다음과 같이 도움을 구했다.

천문 도수는 가볍게 알 수 있는 것이 아니로되 내 망령됨을 잊고 혼천의 하나를 만들어 천상을 모방하니, 비록 대강 도수를 얻었으나 하늘 법상(法象)에 참례하여 상고하면 어기고 그림이 많습니다. 이곳(천주당)에 여러 번 나아와 번거로움을 피치 아니함은 필연 기이한 의기 제도가 많이 있을 것이니 한번 구경하여 미혹하고 닫힌 마음을 깨치고자 하려는 때문입니다.⁹⁰

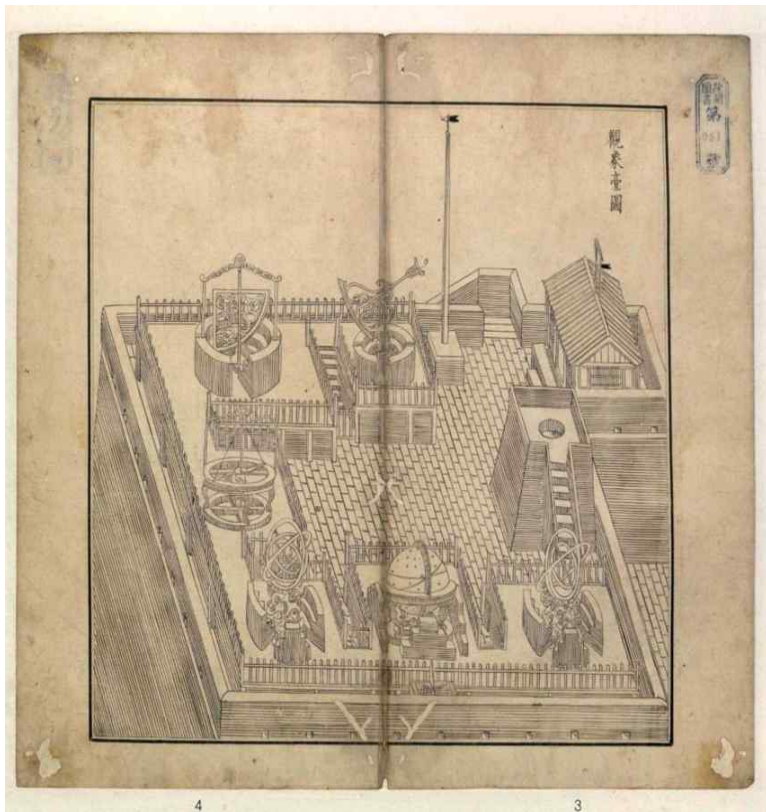
이날 할러슈타인은 천주당에 보관되어 있던, 혼상으로 생각되는 의기와 태양 관

⁸⁸ 박지원, 김철조 역, 『열하일기』 (돌베개, 2009), 제2권, 397.

⁸⁹ “농수각 의기지 - 측관의”: 惟其器數巧密, 工費劇繁, 下國匹庶, 靡力及此. 亦嘗一到燕都, 質于天官, 并瞻臺儀, 終未得其詳.

⁹⁰ 『을병연행록』 제1책, 병술년 정월 19일, 449.

그림 3. “관상대도(觀象臺圖).” 천주당의 예수회사 고가이슬이 홍대용에게 보여준 그림으로 추정된다. 페르비스트(南懷仁), 『儀象圖』 (1674), 3-4. 국립중앙도서관 디지털 컬렉션.



측용 망원경을 보여주었다. 관상대를 보고 싶다는 홍대용의 청에 대해서는 “금령(禁令)이 가장 엄하여 바깥사람이 임의로 출입하지 못하니” 자신의 힘으로도 어쩔 도리가 없다고 거절했다. 그 대신 다른 선교사인 고가이슬(Anton Gogeisl, 鮑友管)이 “관상대도(觀象臺圖)”라는 인쇄본 그림 한 장을 보여주었다. 그에 의하면, “높은 대 위에 사면을 여장(女牆)으로 두르고 그 안에 천문 보는 온갖 의기를 별였으니, 그 그림으로 보아도 기이 신묘하여 한번 구경할만했다.”⁹¹ 이 그림은 17세기 후반 강희제 시기에 페르비스트(Ferdinand Verbiest

⁹¹ 『을병연행록』, 병술년 정월 19일, 450. “연기(燕記)”에는 이에 대해 “십수 대의 의기가 별여 있다”고 표현했다. 『담헌서』 외집 권7 “연기-유포문답”: 鮑示觀象臺圖印本一張, 臺上列十數

南懷仁, 1623-1688)가 자신이 건설한 관상대를 묘사한 것으로, 그가 1674년 출간한 『영대의상지(靈臺儀象志)』의 “의상도(儀象圖)”에 수록된 그림으로 추정된다[그림 3]. 항주 선비들과의 첫 만남 전날인 2월 2일 남천주당을 마지막으로 방문했을 때, 홍대용은 다시 한번 의기를 보여달라고 부탁했다. 이때 홍대용이 보고자 했던 것은 여러 기구의 기능을 종합했다는 “무신의(撫辰儀)”라는 새로운 의기였는데, 할러슈타인은 이 의기가 간편하지만 정확하지 못하여 지금은 사용하지 않는데다 외인의 출입을 엄금하는 관상대에 감추어져 있어 보여줄 수 없다고 거절했다.⁹² 3월 1일 북경을 떠나 귀국 길에 오른 홍대용은 기어이 길을 에둘러 관상대로 향하여 지키는 이에게 청심환을 선물로 주고 잠시 들어가 볼 수 있었다. 하지만 아래 뜰에 비치된 명나라의 옛 의기들만 볼 수 있었을 뿐 높은 대 위에 설치된 서양식 의기들은 출입이 허가되지 않아 결국은 자세히 관람할 기회를 얻지 못했다.⁹³

서양식 의기를 자세히 검토할 수 없었고 설혹 그럴 수 있었다고 해도 그 제작을 감당할 재력이 없는 “하국(下國)의 벼슬 없는 선비”로서 홍대용이 선택한 대안이 바로 측관의였다. “측관의” 조의 이어지는 서술에 의하면, “그리하여 지금 구법(舊法)에 의지하되 그중 간단(簡單)하고 쉽게 만들 수 있는 것을 선택해서 손익(損益)을 가하여 하나의 의기를 거칠게 만든 뒤 측관의(測管儀)라고 불렀다.”⁹⁴ 이때 “구법(舊法)”이란 동아시아의 전통적 기법을 뜻하는 것이 아니라, 북경 관상대의 서양 의기가 제작되기 이전, 즉 명나라 말에 예수회 선교사들이 소개한 간편한 휴대용 의기들을 지칭한다고 생각된다.⁹⁵

측관의는 한영호 등이 지적한 것처럼 명나라 말의 선교사 우르시스가 소개한 간평의였다. 이는 둥근 천체를 평면에 투사한 의기로서, 마테오 리치가 『혼개통헌도설(渾蓋通憲圖說)』에서 소개한 평면구형 아스트롤라베와 함께 명나라 말 중국에 소개된 서양식 평면 관측 의기이다. 혼개통헌의가 천구의 남극에서 북극

儀器, 制作奇巧.

92 『을병연행록』, 제2책, 병술년 2월 2일, 31.

93 『을병연행록』, 제2책, 병술년 3월 2일, 386-387; 『담헌서』 외집 권9 “연가-관상대”.

94 “농수각 의기자-측관의”: 今就舊法, 取其簡要易辦, 頗加損益, 粗成一器, 命之曰測管儀.

95 명나라 말의 서양 과학을 “구법”으로 지칭하는 다른 용례가 발견되지는 않으나, 18세기 중엽 조선 학자들 사이에는 마테오 리치의 『기하원본』을 중심으로 한 명나라 말의 서양 과학과 18세기 초 강희제의 명으로 편찬된 『율력연원』에 종합된 서양 과학을 구분하여 인식했다는 증거는 많다. 이에 관해서는 안대옥, “18세기 正祖期 조선 서학 수용의 계보”, 『동양철학연구』 71 (2012), 55-90 참고.

을 향해 바라본 하늘을 평면에 투사한 것이라면, 간평의는 천구 자오권 위의 무한대 위치에서 바라본 하늘을 투영한 “로자(Rojas)형 만능 아스트롤라베”였다고 한다. 홍대용은 이 의기를 바탕으로 나름의 수정을 가하여 측관의를 만들었다.⁹⁶

홍대용은 측관의의 장점으로 시기와 지역에 구애받지 않는 보편적 적용 능력을 들었다. “해외의 멀리 떨어진 지역에서도 사용법에 차이가 없으며, 만세(萬世)에 걸친 차분(差分)도 때에 맞게 변통할 수 있다”는 것이다.⁹⁷ 홍대용의 자세한 설명에 따르면, 이 의기를 통해 해당 지역의 북극출지(北極出地, 위도)를 정하고 그 시점의 절기(節氣)를 알 수 있다. 나아가 그 지역, 그 시점에서 해가 뜨고 지는 시각을 알 수 있고 밤낮의 구분 없이 현재 시각을 측정할 수 있다. 홍대용은 측관의가 천체 관측뿐 아니라 “장벽을 세우고 물길을 내는” 공사의 측량 작업에도 도움이 된다고 언급한 뒤, “구고의”라는 측량 기구에 대한 설명을 부록으로 첨부했다.⁹⁸ 주목할 것은, 구고의와 측관의를 통해 포괄할 수 있다고 홍대용이 밝힌 계산·관측의 방법이 『주해수용』에 소개된 지상 측량, 천문 관측의 범위와 대략 일치한다는 것이다. 최근의 연구에 의하면, 『주해수용』은 곽삼과 나눗셈, 사울 비례의 간단한 산술에서 출발하여, 지상 세계의 다양한 대상에 대한 측량을 거쳐, 천체들의 운행과 위치에 대한 관측 및 계산의 방법을 제시했다.⁹⁹ 그 점에서 보아도 측관의의 제작으로 대표되는 농수각의 개수 작업은 『주해수용』의 계산·측량 프로그램과 표리의 관계를 이루고 있었음을 알 수 있다.

3) “하국(下國)의 벼슬 없는 서민”의 천문학

그렇다면 자신을 일개 “하국(下國)의 벼슬 없는 서민”이라고 밝힌 홍대용이 이처럼 계산과 관측의 독립적 능력을 갖추고자 한 이유는 무엇이였을까? 그는 왜 적어도 이상적으로는 청나라 천문대와 같은 관측 능력을 지닌 독립적 천문대를 세우려 했을까?

96 한영호 외, “洪大容의 測管儀 연구”, 155-156.

97 “농수각 의기지 - 측관의”: 海外殊域, 用法無間, 萬歲差分, 通變隨時.

98 같은 글: 陸線合垂線, 以望丘陵川谷, 與觥筭齊直者, 爲天下至平. 凡築障開渠, 遙立量竿, 次第度之, 商功興事, 分寸無差.

99 홍유진, “홍대용(洪大容) 『주해수용(籌解需用)』의 구성과 저술 목적”.

그가 조선 관상감이 아니라 굳이 청나라의 천문대를 모델로 삼은 이유는 쉽게 추론할 수 있다. 홍대용에게는 조선의 관상감이 아직 청나라의 흠천감과 같이 “요순 임금의 유법을 구현한” 서양식 의기들을 갖추지 못한 점에서 자신의 기준에 미치지 못한 것으로 보였을 수 있다. 실제로 당시 서양 천문학을 학습하는 과정에 있기로는 홍대용 자신이나 조선의 관상감이나 마찬가지였다. 홍대용의 북경 천주당 방문은 관상감에서 파견된 일관(日官) 이덕성(李德星)과 함께 이루어졌고, 그 둘은 함께 천주당의 서양인들로부터 천문학을 배우고자 했다.¹⁰⁰ “하국(下國)”의 선비와 일관이 함께 청나라의 서양 천문학을 학습하는 모습은, 홍대용이 일개 선비로서 추구했던 천문학 기획이 이덕성이 대변하는 국가의 “관상수시(觀象授時)” 사업과 대립하는 일은 아니었음을 시사한다.

홍대용의 기획은 이미 나경적과의 혼천의 제작 사업과 같은 유학자의 천문학적 실천과 같은 궤에서 파악될 수 있다. 『주해수용』의 “측량설”이라는 유명한 글에서 홍대용은 유학이 관측과 계산이라는 수학적 실천을 바탕으로 개혁되어야 한다고 주장했다. 그에 따르면, 대개의 유학자가 천지를 인간과 만물의 부모라고 말하지만, 정작 그 천지의 참모습에 대해서는 거의 알지 못하고 있었다.

내가 알고 있는 하늘은 그것이 높고 멀다는 것뿐이고 내가 알고 있는 땅은 그것이 두텁고 넓다는 것뿐이니, 이는 마치 내가 아는 아버지는 남자라는 것뿐이고 내가 알고 있는 어머니는 여자라는 것뿐이라고 말하는 것과 무엇이 다르겠는가? 그러므로 천지의 체상(體狀)을 알고자 할 때는 뜻으로 구해서는[意究] 안 되고 이치로 모색해서도[理索] 안 되며 오직 기구를 만들어 측정하고 수를 계산하여 추측해야 한다.¹⁰¹

여기서 “뜻으로 구하고 이치로 모색한다”는 것은 관측을 통해 얻은 경험적 사실에 토대하지 않은 형이상학적, 윤리적 사색과 추론을 의미하는 것으로 보인다. 이것이 과연 당시 조선 사회에 성행하고 있던 음양오행과 주역 상수학의 상관적 우주론을 지칭하는 것인지는 분명하지 않다. 다만 그는 “기구를 이용한 관측과 수학적 계산”이 드러내 주는 “천지의 체상”이 바로 천지의 도를 추구하는 유학(儒學)의 기초가 되어야 한다고 주장했다. 홍대용이 여기서 말한 “천지의 체상”이란 아마도 “농수각 의기지”의 “측관의” 조에서 청나라가 채택한 서양 천

¹⁰⁰ 임종태, 『여행과 개혁, 그리고 18세기 조선의 과학기술』, 46-48.

¹⁰¹ 홍대용, 『답헌서』 외집 권6 주해수용, “측량설”.

문학의 우수함을 말하면서 언급한 세차 현상, 지구, 천체들의 거리와 운행에 대한 지식을 포함하는 것으로 보인다.

주목할 것은 『주해수용』 “측량설”에서 표방된 프로그램에서 관측과 계산이 차지하는 위치가 연행 이전의 문헌에 드러난 것에 비해 훨씬 격상되었다는 점이다. 병술년 초 북경에서 중국인 친구들에게 보여준 “에오려 팔경” 소개 글과 “농수각 혼천의 기사”에서 천문학이 옛 성인의 도를 추구하는 홍대용의 폭넓은 지적 관심의 일부로서 정당화되었다면, 『주해수용』과 “농수각 의기지”에서는 그것이 천지의 도를 추구하는 유학이 채택해야 할 핵심적 방법으로 제시되었다. 30대 초의 홍대용에게 천문학은 유학의 가치와 부합됨을 보여줌으로써 정당화되어야 할 대상이었다면, 40세를 전후한 홍대용에게서 천문학은 유학에 탄탄한 “과학적” 토대를 제공하여 형이상학적 담론에만 치중한 당시 조선 성리학의 공허한 학풍을 개혁할 전략적 거점이었다.

그렇다면 천지의 도를 추구하는 유학자가 “천지의 체상”을 알아서 무슨 소용이 있다는 말인가? 천지의 체상이 천체의 배열과 운행의 양상을 뜻한다면 물리적 우주에 대한 사실적 지식이 어떤 점에서 “수기치인(修己治人)”, 즉 학자 개인의 윤리적 완성과 국가의 이상적 통치에 이바지할 수 있다는 것일까? 홍대용이 현대적 의미의 천문학 전문가가 아니라 옛 성인의 도를 추구하는 유학자로서 자신을 자리매김하고 있었다면 이 문제에 대해 나름의 분명한 답을 제시해야 했다. 아쉽게도 『주해수용』과 “농수각 의기지”에는 이에 대한 홍대용의 견해가 충분히 개진되어 있지 않다. 아마도 두 글의 목적이 수학적 계산과 의기를 통한 관측의 방법을 제시하는 데 있었으므로, 홍대용은 그 이상의 논의를 의식적으로 자제했을 수 있다. 하지만 적어도 그가 이 문제를 의식하고 있었다는 점은 “측관의”의 쓰임새를 지적한 다음의 구절에서 얼마간 드러난다.

[이 기구는] 해외의 멀리 떨어진 지역에서도 사용법에 차이가 없으며, 만세(萬世)에 걸친 차분(差分)도 때에 맞게 변통할 수 있다. 비록 삼신의 운행을 완전히 헤아려 하늘의 운행에 정묘하게 부합할 수는 없지만, 이 의기를 살펴 천체를 관찰하고 곱셈과 나눗셈으로 추산하면, 아주 짧은 순간에 대해서도 나태한 이에게 세월을 아끼는 마음이 일어나게 할 수 있고, 절기가 가지런히 나누어져 산중에서도 달력이 없음은 근심하지 않는다. 그 심목(心目)을 넓혀 세상의 어지러움을 가라앉히는 점에서도 학자들이 풍속을 고치는 데 한 가지 도움이 된다.¹⁰²

“산중에서도 (국가가 발행하는) 달력이 없음을 근심하지 않는다”는 표현은 재야의 선비가 독자적인 관측과 계산의 능력을 갖추었을 때 얻을 수 있는 실용적 이득을 알려준다. 하지만 홍대용은 천문학의 도덕적 효용을 좀 더 강조하고 있는 것 같다. “나태한 이에게 세월을 아끼는 마음이 일어나게” 함으로써 관측과 계산의 실천이 수기(修己)의 도구가 된다면, “사람들의 심목(心目)을 넓혀 풍속을 교정[豎俗]”할 수 있다는 것은 천문학이 치인(治人)의 도구가 될 수도 있음을 의미한다.

필자는 “심목을 넓히고 풍속을 고치는” 천문학의 효용에 관한 홍대용의 생각이 우리가 아직은 잘 모르는 과정을 거쳐 『의산문답』의 장대한 우주론과 조선 지배층의 문화에 대한 급진적 비판으로 구체화 되었을 수 있다고 생각한다. 홍유진이 지적했듯, 『주해수용』과 “농수각 의기지”에는 『의산문답』에 본격적으로 등장하는 사유가 편린(片鱗)의 형태로 등장한다. “혼상의”에 관한 설명에서 홍대용은 하늘의 별자리와 그 명칭이 역법의 추보(推步)를 위해 인위적으로 만들어진 것이므로, 이를 근거로 견강부회하여 길흉을 점치는 점성술에는 근거가 없다고 비판했다.¹⁰³ 이는 『의산문답』에서, 별자리란 지구에서 사람들에게 보이는 모습에 불과할 뿐, 그것을 구성하는 별들과 지구 사이의 실제 거리를 계산해 보면 하나의 별자리로 묶을 수 없을 만큼 서로 멀리 떨어져 있다고 지적한 것과 상통한다.¹⁰⁴ “규의명”에서 홍대용은 지구 모델이 열어준 새로운 세계상을 지적하며, “지구 위의 분야가 연나라와 초나라 사이에 달라져서,¹⁰⁵ 해와 별이 달리 보임이 마치 고개를 내려가는 형세 같다. 이것만 봐도 이치가 깊으니, 계산에 능한 자도[巧曆]도 팔짱을 끼고 우물에 앉아서 보는 셈”이라고 지적했다.¹⁰⁶ 동

¹⁰² “농수각 의기지-측관의”: 雖不足以度盡三辰, 妙合天運, 按器觀影, 乘除而推之, 隙駟芒忽, 可以起懶大惜陰之心; 節氣分齊, 不患山中之無曆; 若其恢拓心目, 消落世紛, 亦或爲學人豎俗之一助也.

¹⁰³ 홍유진, “홍대용(洪大容) 『주해수용(籌解需用)』의 구성과 저술 목적”, 65-70; “농수각 의기지 - 혼상의”: 積氣寥廓, 列曜森布, 無情無朕, 不可得以名狀也. 乃若三垣五星, 二十八宿 ... 參之人事, 象以物形, 割裂牽合, 以占祥咎, 吾不知其何說也.

¹⁰⁴ 홍대용, 『담헌서』 내집 권4, 보유 “의산문답”

¹⁰⁵ 홍대용의 “燕郢”이라는 표현은 『한비자(韓非子)』에 등장하는 “영서연설(郢書燕說)”의 고사를 끌어온 것이지만, 견강부회를 뜻하는 본래의 의미로서가 아니라 지구상에서 남방 초나라와 북방 연나라 사이의 거리와 그로 인한 천문 지리학적 차이를 강조하는 의도로 쓰고 있는 것 같다.

¹⁰⁶ “농수각의기지 - 규의명”: 野分地球異燕郢, 日星殊觀勢下嶺, 視此直應理淵觀, 巧曆袖手見坐井.

근 지구 위에서는 지역마다 관측되는 천문 현상이 달라지므로, 그것을 모른 채 특정 지역에만 국한된 역관(曆官)의 관점은 마치 『장자』에 나오는 “우물 안 개구리”의 시각과 같다는 것이다. 이 구절은 『의산문답』에서 하늘에서 지구를 조망하는 열린 관점을 “우물 안에서의 관점”과 대비하며, 중국과 서양, 문명과 야만의 인위적 구분을 비판하는 논리와 다르지 않다.

6. 맺음말

필자는 이 글에서 홍대용의 천문대 “농수각”을 그 주인(主人)인 홍대용이 표방한 학문적 지향 및 정체성과 함께 계속 변화하고 있는 장소로서 묘사하려 했다. 천문학과 수학이 옛 성인의 도를 추구하는 유학자의 폭넓은 지향의 일부였다는 점은 달라지지 않았다. 하지만 부분과 전체가 맺는 관계에는 연행을 전후하여 커다란 변화가 있었던 것으로 보인다. 30대 초의 홍대용은 기구를 제작하는 천문학적 실천을 경전의 의미를 탐구하여 옛 성인의 제도를 복원하려는 지극히 표준적인 유학적 추구의 일부로 자리매김했다. 하지만 40대 즈음에 이르러 천문학과 수학은 자기를 감싸주던 전체의 지형을 근저에서 뒤흔드는 요소로 성장했다. 관측과 계산의 실천을 핵심으로 하여 유학을 개혁하겠다는, 30대 초의 홍대용은 분명히 표방하지 않았던 지적 프로그램이 모습을 드러낸 것이다. 그에 상응하여, 농수각 천문대도 과거 천체 운행의 재현 모델만으로 이루어졌던 데서 측관의, 구고의와 같은 기구가 보강됨으로써 실제 관측의 기능이 좀 더 강화되었다.

아쉽게도 이러한 변화를 통해 홍대용이 의도하고 있던 것이 구체적으로 무엇인지, 『주해수용』과 “농수각 의기지”의 기획이 『의산문답』의 세계관과 어떤 관련이 있는지 아직 충분히 알지 못한다. 『의산문답』의 서두에서 홍대용은 조선의 성리학자, 그리고 과거 자신의 학문적 지향을 대변하는 “허자(虛子)”의 학문 내력에 대해 다음과 같이 묘사한다.

자허자(子虛子)는 숨어 살면서 독서한 지 30년에 천지의 조화와 성명(性命)의 은미(隱微)함을 궁구하고 오행(五行)의 근원과 삼교(三教)의 진리를 달통하여 인도(人道)를 망라하고 물리(物理)에 회통(會通)했으며 근본과 말단을 환히 안 다음에 세상에 나가 남에게 이야기했더니, 듣는 자 중에 비웃지 않는 이가 없었

다.¹⁰⁷

여기에 묘사된 허자의 학문 프로그램은 그가 “애오려 팔경”과 “농수각 혼천의 기사”에 표방했고 중국인 벗 반정균이 기문에서 승인해 준 “통유(通儒)”의 지향과 유사하다. 그렇다면 40대 『의산문답』을 쓰던 홍대용은 30대 초 자신의 학문적 지향을 비웃은 셈이다. 물론 『주해수용』과 “농수각 의기지”에는 아직 『의산문답』에 전개된 사유가 단편적으로만 확인될 뿐이며, 과연 그러한 자기 풍자가 후마 스스무가 주장하듯 어떤 “사상적 전회”의 결과물인지 확인할 방법은 없다.¹⁰⁸ 『주해수용』에서 그는 관측과 계산을 유학의 핵심적 방법론으로 격상하여 강조하는 새로운 면모를 보였지만, 아직 그것이 지시하는 사상적 방향이 무엇인지에 관해 홍대용은 분명히 밝히지 않았다. 1780년 박지원이 열하(熱河)에서 만난 중국 학자에게 홍대용이 자신의 천문학 기획을 죽음을 몇 년 앞둔 그때까지도 이루지 못했다고 했는데, 이는 아마 홍대용에게서 직접 들은 말이었을 것이다.

연행 이후의 개수 작업을 거친 농수각과 그 의기들이 이후 어떻게 되었는지를 알려주는 자료 또한 별로 남아 있지 않다. 부친상을 마친 홍대용은 곧 서울 저동(苧洞)의 집으로 돌아갔고,¹⁰⁹ 1774년부터 1783년 죽기 직전까지 당시 세손(世孫)이던 정조를 가르치는 “익위사시직(翊衛司侍直)” 등의 중앙 관직, 그리고 태인 현감과 영천 군수와 같은 지방관을 맡았으므로, 고향 집의 농수각을 적극적으로 관리하기는 어려웠을 것이다. 그의 죽음 이후 농수각과 그 기구들이 후손들에게 잘 계승된 것 같지도 않다. 그가 죽은 지 3년 정도 지난 시기 황윤석은 홍대용의 서제(庶弟) 홍대정(洪大定)과 이야기를 나눌 기회가 있었는데,

¹⁰⁷ 『담헌서』 내집 권4 보유 “의산문답”: 子虛子隱居讀書三十年，窮天地之化，究性命之微，極五行之根，達三教之蘊，經緯人道，會通物理，鉤深測奧，洞悉源委，然後出而語人，聞者莫不笑之。

¹⁰⁸ 후마 스스무, “홍대용의 『의산문답』의 탄생”, 『조선연행사와 조선통신사』, 533-568.

¹⁰⁹ 홍대용은 이미 북경에서 돌아온 이듬해(1767) 봄에 둘째 딸의 결혼과 병든 아이의 치료를 위해 서울 저동으로 이사했다가, 그해 겨울 부친상을 당하여 귀향했다. 김태준, 『홍대용 평전』, 173, 191.

그의 전언에 따르면 조카 홍원(洪蘊)이 아버지의 학문적 유산을 이어받고 관리하는 데 그다지 열심이지 않았다고 한다.

형님은 평생 옛 도를 좋아하셔서 고전(古典)과 금문(今文) 및 혼의와 자명종(輪鐘)을 비롯하여 서양 제서(諸書)에 이르기까지 모으지 않으신 것이 없으셨으나, 조카(홍대용의 아들 홍원(洪蘊))는 거기에 잠시라도 기꺼이 눈을 주고 관심을 두려 하지 않습니다. 항상 제게 [이것들을] 맡아달라고 요청했는데, 저 또한 이러한 부류에 벽(癖)이 있기 때문입니다. 지금 청주 장명역(長命驛, 수촌)의 저택에 별도로 초당이 있어 편액에 이르기를 “농수각”이라 하고, 그 가운데 혼의와 자명종 등의 물건이 있었는데, (형님의) 수택(手澤)이 완연하여 차마 가지고 올 수 없었습니다.¹¹⁰

황윤석이 얼마 뒤에 알게 된 일이지만, 이즈음 홍대용이 소장하고 있던 청나라 수학서 『율력연원(律曆淵源)』과 『역상고성후편(曆象考成後編)』 또한 어떤 권세가에 “절가(折價) 50냥”에 팔려나갔다고 한다.¹¹¹

(투고: 2024년 1월 29일, 심사 완료: 2024년 2월 22일, 게재 확정: 2024년 4월 1일)

¹¹⁰ 황윤석, 『이재난고』 병오년(1786), 7월 27일 무진: 未後, 洪生大定來話 ... 又云, 嫡伯氏平生酷好古道, 如古典今文及渾儀輪鐘, 以至西洋諸書, 無不蒐聚, 而嫡姪則不肯須臾寓目而留念, 恒要民次知, 以民亦癖于此類也. 今清州長命驛庄舍, 別有草堂扁曰以籠水閣, 中藏渾儀輪鐘等物, 手澤宛然, 不忍持歸.

¹¹¹ 황윤석, 『이재난고』 병오년(1786), 12월 12일 신해. 황윤석은 말을 전한 홍대용의 서질(庶姪)에게 이 책을 더 높은 가격을 주고 다시 살 수 있도록 주선해 달라고 부탁했다.

An Astronomical Observatory of a Confucian Scholar: Hong Daeyong's Nongsugak Pavilion in Late Eighteenth-Century Korea

LIM Jongtae (Seoul National University)

Abstract. Nongsugak, an observatory built by Hong Daeyong in the yard of his residence, provides a rare example in the history of astronomy in pre-modern Korea of a Confucian scholar engaging in a systematic program of astronomical observation outside the government bureaucracy. This paper examines Hong's program of astronomy and its place in his broader pursuit of literati learning. Particular emphasis is placed on the ways in which Hong intertwined two kinds of endeavor: first, the material practice of building instruments and the observatory, and second, the socio-literary practice of exchanging letters, poems, and essays about his observatory with his fellow literati. This illustrates how he culturally legitimized a new concept of a literati mathematician, an emerging figure in mid-eighteenth-century Korea. It also shows how Hong's scholarly program and the role of astronomy within it evolved in the 1760s and 70s to increasingly emphasize the importance of calculation and observation as essential means of reforming the metaphysically oriented Confucian scholarship of the time.

Keywords. Hong Daeyong, Nongsugak, astronomical instruments, armillary sphere, *Juhae suyong*