

Journal of Military History
2025, No. 135, pp.79-122
<https://doi.org/10.29212/mh.2025..135.79>
Printed in the Republic of Korea

조선시대 수군 주력 전선 ‘판옥선’ 구조의 이해

홍순재 | 국가유산청 국립해양유산연구소 학예연구사

- 목 차
- I. 서론
 - II. 기록 속 판옥선 구조 이해
 - III. 판옥선의 구조해석
 - IV. 결론

초 록 판옥선은 임진왜란 당시 이순신 장군과 함께 해전에서 승리를 이끈, 조선시대의 대표적인 전선이다. 그러나 그 명성에 비해 거북선에 가려 연구가 상대적으로 미진한 편이다. 특히 현존하는 실물이 없고, 당시 기록에서도 구조와 조선 기술이 명확하게 전해지지 않아 기존 연구자들 또한 문헌 해석에 의존하는 실정이다.

본 연구에서는 판옥선 및 전선에 관한 문헌사료, 회화자료, 고려 및 조선시대의 고고학적 실증 자료와 중국 송·원·명·청대 전선 관련 기록 등을 참고하여, 기존 연구의 부족한 부분을 보완하고자 하였다. 이를 통해 판옥선의 선체 구조, 규모 등을 보다 구체적이고 다각적인 측면에서 체계적으로 검토하였다. 또한, 조선시대 전선에 관련된 한선(韓船)의 노(櫓) 자료를 분석하여 노의 위치와 구조를 고찰하였으며, 이를 바탕으로 임진왜란 당시 판옥선의 선형과 구조를 추정하였다. 더 나아가, 설계도를 작성하고 이를 반영한 모형제작 실험을 통해 임진왜란 당시 판옥선의 형태를 추정하였다.

본 연구가 판옥선뿐만 아니라, 지속적으로 논의되고 있는 거북선의 원형을 밝히는 데에도 기여하기를 기대한다.

주제어: 판옥선, 전선, 노, 신방, 상장

I. 서론

판옥선은 임진왜란 당시 조선 수군의 핵심 전투함으로, 이순신 장군의 전략과 전술을 뒷받침하며 해전에서 승리를 이끈 전선(戰船)이다. 판옥선은 고려시대 주력 함선인 누선(樓船)을 참고하여 1555년(명종 10년) 뱃전 위에 방패판을 세우고 그 위로 덮개를 덮은 형태의 상장(上粧)구조를 갖추어 건조되었다.

판옥선이 개발된 배경에는 시대적·환경적 요인이 작용했을 것이다. 『명종실록(明宗實錄)』 32권, 명종 21년(1566년) 3월 13일 기록에 다음과 같은 내용이 있다. “今則賊倭, 皆乘屋船, 不得已用板屋船, 然後可以相敵, 今不可加減” 이는 “옛날 왜적은 모두 상장이 없는 평선(平船)을 타고 왔기 때문에 우리도 평선을 이용하여 적을 상대할 수 있었다. 그러나 지금은 왜적이 모두 상장이 있는 옥선(屋船)을 타고 오므로, 우리도 부득이 판옥선을 사용할 수밖에 없다”라는 의미이다. 이 기록을 통해, 왜적의 전투선을 참고하여 판옥선의 구조를 갖추게 된 배경을 알 수 있다. 뿐만 아니라, 1510년(중종 5년)의 ‘삼포왜란(三浦倭亂)’, 1544년(중종 39년)의 ‘사량왜변(蛇梁倭變)’, 1555년(명종 10년)의 ‘을묘왜변(乙卯倭變)’ 등에서 볼 수 있듯이, 왜인들은 지속적으로 조선을 침략해 왔다. 이에 대응하기 위해 조선은 실용성, 방어력, 기동성을 겸비한 전선을 필요로 했다. 특히 기동성의 핵심인 격군(노를 젓는 병사)을 보호하기 위해, 상장(船艙)의 구조를 갖춘 판옥선을 개발하여, 왜군의 공격에 보다 효율적으로 대응하고자 하였다.

판옥선은 기존 조선 전선의 한계를 보완하기 위해 상하층을 구분하여 전투 공간과 조종 공간을 분리하였다. 즉, 방패판을 설치한 ‘방어벽 구조’, 격군을 보호하면서 기동성을 높인 ‘기동성 구조’, 강력한 화포 장착이 가능한 ‘화력 강화 구조’를 갖추어, 조선 수군의 전투 능력을 크게 향상시켰다. 임진왜란에서 이순신 장군은 판옥선을 중심으로 학익진 전법을 구사하여 왜군을 압도적으로 격파한 전투력을 보였으며, 이는 조선 수군이 전투에서 승리하는 데 결정적인 역할을 했다. 이처럼 판옥선은 조선 수군의 핵심 전투 자산이었으며, 이순신 장군의 전략과 결합되어 임진왜란에서 조선을 승리로 이끄는 데 크게 기여하였다.

그러나 판옥선은 그 명성에 비해 연구가 매우 미진한 실정이다. 이는 판옥선이 거북선에 비해 상대적으로 주목받지 못했고, 명확한 실물이 남아 있지 않으며, 당시의 기록 또한 구조와 조선(造船) 기술에 대해 구체적으로 서술되지 않았기 때문이다. 따라서 기존 연구자들은 대부분 문헌 해석에 의존하여 연구를 진행할 수밖에 없었다. 기존 연구는 김재근(1976)¹⁾과 정진술(2007)²⁾ 두 연구자에 의해 이루어졌을 뿐이며, 이로 인해 연구 자료도 매우 부족한 실정이다. 앞으로 보다 심층적인 연구가 필요하다.

본 연구는 문헌자료, 회화자료, 고고학적 실증자료 및 중국 전선 기록 등을 종합하여 판옥선의 구조와 규모를 체계적으로 검토하고, 이를 통해 구체적이고 다각적인 측면에서 새로운 사실들을 밝혀 기존 연구에서 미진했던 부분을 보완하고자 한다. 특히, 가목(駕木)과 신방(信防), 노(櫓) 구조 및 격군의 위치를 분석하여 판옥선의 기능과 성능을 검토할 것이다. 이를 바탕으로 임진왜란 당시 판옥선의 선형과 형태를 반영한 설계도를 제시하

1) 김재근, 「板屋船考」, 『한국사론』 3, 서울대학교, 1976.

2) 김재근, 「板屋船考」, 『한국사론』 3, 서울대학교, 1976.

고, 모형제작을 통해 임진왜란 당시 판옥선의 형태를 추정해 보겠다.

II. 기록 속 판옥선 구조 이해

1. 국내 문헌 및 회화자료 속 전선

가. 선체구조

판옥선 선체의 구조에 대한 기록은 많지 않다. 그러나 관련 문헌³⁾에 따르면 전선은 크기가 크고 둔중하며, 배 밑이 편평한 평저형의 선형을 갖춘 것으로 나타난다. 또한 두 개의 돛을 갖추고 있으며, 돛을 작게 한 사실과 판옥의 구조를 갖추고 있기 때문에 높이가 높다는 것이다. 선수에는 총파에 견딜 수 있는 곡목을 사용하였으며, 연해를 항해할 때는 치목[舵木]을 길게 하여 사용한 기록이 전한다. 비록 선체 구조는 해당하지는 않지만, 닻줄은 속마와 사용하였으며, 이러한 구조적 특징을 갖춘 전선을 '판옥선'이라 지칭하였다는 점도 확인할 수 있다. 한편, 판옥선의 단점에 대해서도 여러 기록이 존재한다. 예를 들어, 사천해전의 상황을 기록한 것으로 해안가에 웅집해 있는 왜구들을 공격하려고 했으나 마침 썰물 때여서 판옥선이 쉽게 돌진할 수 없다는 부분, 견내량의 포구에 정박해 있는 왜구의 선단을 공격하

3) 판옥선 선체 관련 실록기록은 다음과 같다. 『태종실록』 권5, 태종 3년 6월 11일; 『세조실록』 권26, 세조 7년 11월 28일; 『성종실록』 권204, 성종 18년 6월 10일; 『중종실록』 권42, 중종 16년 5월 7일; 『명종실록』 권32, 명종 21년 3월 13일; 『영조실록』 권40, 영조 11년 1월 20일; 『정조실록』 권48, 정조 22년 1월 21일.

려고 했으나 그곳 지형이 좁고 암초 같은 것이 많아서 판옥선처럼 큰 배는 서로 부딪치게 되어 공격할 수가 없다는 기록⁴⁾, 안골포 선창에 정박해 있는 왜구의 선단을 공격하려고 했으나 이때도 썰물이 시작되어 판옥선으로는 근접전을 할 수 없는 부분에 대한 한계와 판옥선 끼리 서로 부딪치게 된 원인을 들고 있다. 이처럼 여러 가지 원인이 있겠지만, 조류 상황에 따라 판옥선 운용이 제한된다거나 선체가 높아 바람을 받는 풍압 면적이 넓어지기 때문에 조종이 어려운 상황에서 발생한 것으로 보인다. 또한 판옥선이 둔중하고 이외로 느리다는 단점을 시사한 내용⁵⁾과 병사들이 한쪽으로 쏠리면서 전복된 사실 등 복원성에 결점이 있다는 단점도 함께 기록하고 있다. 종합하면 조선 후기 전선의 단점으로 속력이 느리다는 점, 능파성이 부족한 점, 흘수가 얇아 센 바람에 약한 점, 튼튼하지 못한 점, 상장 구조가 약한 점 등을 지적한 기록⁶⁾이 있다.

한편, 판옥선의 형태와 구조, 크기를 알 수 있는 자료는 임진왜란 후 200년이 지난 조선 후기 자료 『각선도본(各船圖本)』에서 추정이 가능하다.



〈그림 1〉 『각선도본』 전선도

전선도(戰船圖)〈그림 1〉에는 전선의 형태와 구조, 크기 등이 기록되어 있다. 그림 윗부분에 “本板十五立在水面不見”으로 기록되어 있고, 전선철상장도(戰船撤上粧圖)〈그림 2〉 밑에도 “本板十五立”으로 기록되어 있다. 이는 배밑 구조인 본

4) 『李忠武公全書』 卷2, 狀啓1.

5) 『선조실록』 권131, 선조 33년 1월 29일(갑술).

6) 『旅菴全書』 권18.



〈그림 2〉 『각선도본』 전선철상장도

판(本板)을 15열로 연결한 구조이며, 본판이 물속에 잠겨 있어 보이지 않는다는 뜻이다. 또한, 두 그림에는 “杉板七立”이라고 기록되어 있는데, 이는 좌우 외판 구조로 삼판이 7단으로 이루어져 있음을 의미한다. 선수부에는 “飛荷眞板十五

立”이라고 적혀 있는데, 이는 선수를 높고 넓게 만들기 위해 두꺼운 선재를 15열로 세로로 세워 연결한 구조를 뜻한다. 또한, 선미에는 “船尾虛欄”이라고 적혀 있다. 이는 선미에는 사람이 의지하는 난간이 없거나, 있더라도 사람이 발 딛고 지나갈 정도로만 해두었다는 의미로 보인다.

『각선도본』의 전선도와 전선철상장도 그림, 우리나라 연안에서 수중 발굴된 고려 및 조선시대 고선박(고고학적 실증자료⁷⁾)을 종합하여 살펴보면 조선 후기 판옥선의 구조를 정리하면 다음과 같이 추정할 수 있다.

판옥선의 저판(底板)은 아름다리나무를 사용하여 튼튼한 선저(船底)를 형성하며, 15열의 나무판을 병렬로 대칭되게 연결하여 넓고 평평한 형태를 갖춘 구조를 이루고 있다. 외판(外板)은 좌우 양쪽의 횡강력을 지지하기 위해, 가룡(假龍)을 두꺼운 판목으

7) 연안 수중발굴 고선박 출토 현황은 다음과 같다.
1983~1984년 완도선(12세기 초), 1995년 달리도선(13~14세기), 2003~2004년 십이동파도선(12세기), 2005년 안좌도선(14세기), 2006년 대부도선(12~13세기), 2007~2008년 태안선(12세기), 2008~2010년 마도1호선(13세기), 2009~2010년 마도 2호선(13세기), 2011년 마도 3호선(13세기), 2015년 대부도2호선(12~13세기), 2015년 마도 4호선(15~16세기).

로 구성, 삼판(三板)의 각 단을 연결하여 총 7단으로 쌓아 올린 구조를 이룬다. 선수(船首)는 육중하면서도 위엄을 나타내기 위해 높고 넓게 제작되었으며, 이를 위해 두꺼운 곡목(曲木) 선재를 15열 세로로 세운 형태로 구성되었다. 가목과 량(梁)은 뱃전의 선형에 맞추어 평평한 갑판(널판, 板)을 설치할 수 있도록 좌우 뱃전 위로 걸친 구조를 이룬다. 특히, 『각선도본』의 전선철상장도에서 확인되듯이, 가목이 뱃전 바깥으로 크게 돌출되지 않고 작게 돌출된 형태를 띠고 있다. 신방은 가목 위에 상장구조를 올리기 위해 뱃전의 선형에 맞추어 사각형 형태로 구축되었다. 방패판(防牌板)은 신방 구조 위에 세로로 둘러 세워 적의 공격을 방어하는 역할을 한다. 패란(牌欄)과 량(梁)은 2층 갑판 위에 평평한 덮개(옥, 屋)를 설치하기 위해 뱃전의 선형에 맞추어 올린 멍에 구조를 형성한다. 여장(女牆)은 패란 위에 포판(砲板)을 세우고 그 위에 난간을 덧붙인 구조이다. 장대(將臺)는 2층 갑판 위에 높게 세워 장군이 지휘할 수 있도록 설계된 공간이다. 돛(帆)은 두 개의 높은 돛대를 갖춘 구조이며, 치(타, 舵)는 치목(舵木)이 길고 치분(舵分)이 넓은 형태를 갖추고 있다. 노(櫓)는 좌현에 9개가 설치되었으며, 뱃전과 가목 사이에 배치되어 있다. 닻(碇)은 닻채가 길고 닻가지가 넓게 퍼졌으며, 닻돌이 달린 닻(碇)을 사용하지 않고 나무 닻을 사용하였다.

이러한 자료를 바탕으로, 임진왜란 당시 판옥선의 기본적인 구조와 형태를 추정할 수 있다.

나. 추진구조

격군의 위치와 노의 구조 등을 더욱 쉽게 이해를 돕고자 시기의 차이는 있으나 참고하기 위해 조선 후기의 문헌, 회화자료, 조사자료, 사진 자료 등을 통해 살펴보고 노의 구조를 추정해보면 다음과 같다.

영조실록(英祖實錄) 동지(同知) 이천구(李天球)가 도성방어 방안을 상서하자 이에 따라 비변사에 전달된 내용을 통해 전선의 설계와 관련된 부분을 확인할 수 있다⁸⁾.

“전선의 체계가 무겁고 또 크며 높아서 흑시 얇은 물이나 큰 바람을 만나게 되면 사람의 힘으로서는 진퇴시키고 돌릴 수가 없으니, 매우 걱정스럽습니다. 별도로 비선(飛船)을 건조하는 것이 마땅한데, 본판 석 장[立]을 길이가 일곱 발[把] 되게 하고, 협판(挾板)에는 다섯 개의 도리(都里)를 얹은 다음, 배 위에 기둥을 세우고 들보를 걸쳐서 판옥(板屋)을 만들고 판옥 안에는 열 개의 노(櫓)를 설치하여 배를 운행할 경우 열 사람이 앉아서 노를 젓도록 하여, 또 고물(高勿)에는 대포를 실은 다음 칸칸이 문을 내어 여닫으면서 방포하는 곳으로 삼는다면, 이 배는 아주 가볍고 또 빨라서 큰 바다에 들어가서 하늘에 닿는 파도를 만난다 하더라도 나는 북처럼 재빨리 좌우로 출몰하여 전복될 우려가 전혀 없을 것이고, 비록 얇은 물을 만나더라도 두어 자 남짓한 깊이이면 운행하기에 충분하여 방해가 될 염려가 없습니다.”

비록 이 자료는 이천구가 전선의 단점을 보완하기 위해 비선 건조에 제시한 사항이다. “판옥 안에는 열 개의 노(櫓)를 설치하여 배를 운행할 경우 열 사람이 앉아서 노를 젓도록 하여”라는

8) 『영조실록』 권95, 영조 36년 1월 22일(무진).

기록을 통해서도 알 수 있듯이, 격군이 노를 앞아서 젓을 경우 운행 시의 단점을 보완할 수 있다는 것이다.

고려시대 여몽연합군의 일본 정벌장면을 그린 여몽 연합군 고려 군선<그림 3>에서 도 이러한 구조를 확인할 수 있다. 이 그림에서 격군이 전방을 주시하며 앞아서 노를 젓는 모습이 묘사되어 있는데, 이는 현대의 조정 경기용 노 젓기 방식과 유사한 구조로 해석된다. 또한, 비록 조선 후기의 사료이지만 『헌성유고(軒聖遺稿)』에 실린 도해선의 상장식도 <그림 4>에서도 노의 위치가 뱃전 안쪽에 배치된 것을 알 수 있다.

조선 후기 풍속화 4대 화가로 꼽히는 김홍도(檀園 金弘道)가 평양도 관찰사 부임을 환영하기 위해 평양성에서 베푼 연회의 모습을 담은 「평양감사향연도(平壤監司饗宴圖)」⁹⁾의 세부도이다 <그림 5>. 이 그림에서도 격군의 위치와 노의 구조를 알 수 있다. 선수에 위치한 격군들이 갑판보다 낮은 곳에서 서서 뱃전에 걸쳐 노를 젓고 있는 모습이 묘사되어 있다. 노는 'T'자 형의 손잡이를 가진 단일제 구조로, 두 명의 격군이 전방을 주시하며 함께 조작하는 방식이다.



9) 『平壤監司饗宴圖』(국립중앙박물관 소장).

북한 조선미술박물관에서 소장하고 있는 「信行渡海船」¹⁰⁾〈그림 6〉은 조선 후기 문인화가 김윤겸(金允謙, 1711~1775년)이 그린 이 그림에는 조선통신사 우두머리인 정사(正使)를 비롯해 수행원, 군졸, 수부 등이 배에 탑승한 모습과 의장용 깃발이 설치된 장면이 담겨 있다. 그림에는 선수의 첫 번째 가목에서 중앙부 일곱 번째 가목까지 총 7개의 노가 설치된 모습이 확인된다. 격군의 수를 전체적으로 배치하지 않았다. 그러나 그림상에서는 하나의 노에 두 명의 격군이 앞뒤로 나란히 앉아 노를 젓고 있는 모습이 확인된다. 노의 구조 또한 위에서 언급한 단일제(긴 나무 하나로 이루어진 노)로 확인된다. 비록 시기적인 차이는 있으나 노의 위치가 〈그림 4〉 『현성유고』 도해선 상장식도의 노의 위치가 동일하다.

영조 24년(1748년) 제10차 사행의 그림으로 「조선통신사행렬도(朝鮮通信使行列圖)」〈그림 7〉에 통신사선의 본체구조, 뜰의 형태, 추진구조, 상장구조가 그려져 있고¹¹⁾, 닻, 치, 노는 별도로 그려 놓았다. 그 중 노는 두 가지 유형이 확인된다. 위쪽의 노는 손잡이가 'T'자형이고 전체적인 형태는 반듯하며 노깃(노잎)은 타원형의 형태를 띠고 있는 단일제 노이다. 반면에 아래 노는 전체적으로 완만하게 휘어있고 노 걸이와 노손(노손잡이) 2개가 확인된다. 노깃(노잎)은 반듯한 형태¹²⁾이며 이 또한 단일제 노의 구조를 갖추고 있다.

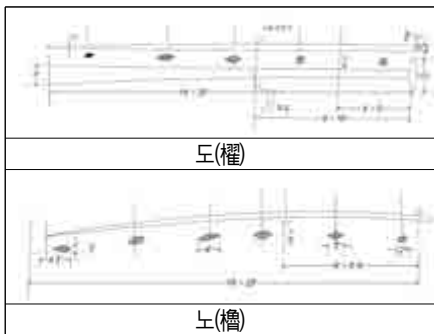
10) 『信行渡海船』, 북한 조선미술관 소장자료; 국립해양문화재연구소, 「조선통신사 정사기선」, 『전통선박 조선기술 VI』, 2019, 25쪽.

11) (사)조선통신사현창회, 『1748년 조선통신사 행렬도』, 2020.

12) 홍순재, 「일본 화원이 남긴 정사기선의 구조 연구」, 『해양문화재』 제17호, 국립해양문화재연구소, 2022.



1763년(영조 39년)에 통신사 조엄과 그 일행이 타고 갔던 배가 오사카(大阪) 항구에 정박하고 있는 것을 보고 일본 측 수행원이 그린 「조선통신사정사관선도(朝鮮通信使正使官船圖)」에는 닻과 키, 그리고 노<그림 8>가 선체와 분리되어 도와 노가 상세히 그려져 있다¹³⁾. 노는 <그림 6>에 그려진 노와 동일하다. 즉, 10차 사행과 12차 사행에서는 동일한 도와 노가 사용한 것으로 추정해 볼 수 있다. 특히 100년 후 우리나라 연안에서 활동하고 있는 어선에서 사용하고 있는 <그림 9>와 같이 동일한 형태와 구조를 가지며 전승되어온 것임을 알 수 있다.



<그림 9> 『어선조사보고서』 노와 도

시기는 차이가 있으나 1910년대 일본총독부에서 우리나라 삼면에서 활동하고 있는 어선을 조사한 『어선조사보고서』에 「조선통신사정사관선도」 자료에서 확인된 위쪽 노와 동일한 'T'자 형 낫손의 형태를 갖추고 있는 노를 도(櫂)로 기록하고 있으며, 낫손이 있

13) 국립해양문화재연구소, 「조선통신사 정사기선」, 『전통선박 조선기술 VI』, 2019, 25쪽.

는 ‘ㄴ’자 형태의 단일제로 이루어진 기다란 노를 노(櫓)로 표기하고 있다. 특히 도에 대해 “대형선에서 사용하는 것으로 방향 전환에서 사용”이라는 내용도 함께 기록하고 있다.

뿐만 아니라 일제강점기에 대동강에서 나무 및 물자를 운반하는 수상선 사진¹⁴⁾에서 노를 젓는 형태와 노의 구조를 추정할 수 있다. 선수에 단일제 노를 좌우 양쪽에 두 명이 한 조가 되어 후방을 주시하며 앉아서 노를 젓고 있음을 알 수 있다.〈그림 10〉.



〈그림 10〉 수상선(水上船)의 노

이 자료들을 종합하면, 격군의 위치는 뱃전보다 낮고 전후로 마주 앉아 노를 젓는 구조로 추정된다.

우리나라 전통선박에서 사용된 노는 〈표 1〉과 같이 총 6개 종류가 확인된다¹⁵⁾. 6종류의 노 중 앞에서 소개한 노는 〈표 1〉의 ㉠형과 ㉡형이 유사하여 판옥선에 사용되었을 가능성이 높다고 판단된다.

〈표 1〉 우리나라에서 사용된 노의 형태 분류

구분	내용	형태
㉠형	전선·조선통신사선·수상선 등 비교적 큰 배 사용	
㉡형	조선통신사선 등 사용	
㉢형	전마선·주낙배·상고선·어선 등 사용	

14) 독립운동기념관, ‘조선풍경 엽서(소장품번호: 구입260)’.

15) 홍순재, 「거북선 복원방법 검토 및 내부구조에 대한 소고」, 『충무공 이순신과 한국 해양』 제6호, 해군사관학교 해양연구소, 2019; 「거북선 노와 신방의 구조에 대한 소고」, 『전국해양문화학자대회 자료집』, 국립해양문화재연구소, 2019.

㉔형	전마선·주낙배·상고선·어선 등 사용	
㉕형	경상남도 지역의 어선·운반선 등 사용	
㉖형	한강 마포나루와 경기도 지역 조기잡이 어선 등 사용	

그간 우리나라 전통 ‘한국식 노’로 알려진 ㉕형은 돛을 갖추지 않은 작은 ‘전마선’ 등에서 주로 사용된다. 선미 좌우측에서 함께 젓거나 단독으로 저어 추진력을 얻고 방향 전환을 하지만, 추진력이 높지 않다. 따라서 전마선과 같이 크기가 작고 높이가 낮은 선박에서 주로 쓰이며, 돛을 갖추고 있더라도 바람이 없거나 입·출항 시 필요에 따라 천천히 움직일 때 사용한다. ㉔형은 기본적으로 ㉕형과 특성이 동일하나 노의 길이를 늘리기 위하여 노착을 한 칸 더 붙인 것이다.

㉕형과 ㉔형은 노착과 노잎(노깃)을 겹쳐 이어 붙여 나무뿔으로 고정하지만, 나무뿔이 쉽게 빠지는 단점이 있다. 또한 격하게 노를 저을 때 노바대와 노전지가 자주 이탈하여 기능이 저하된다. 또한, 노를 저을 수 있는 인원이 2~3명 뿐이기 때문에 충분한 추진력을 얻기 힘들다. 이순신 장군이 해전에서 펼친 진법(陣法)은 수군이 진형을 빠르게 갖추기 위해서는 순간 속도와 방향 전환이 필수적이라 할 수 있다. 특히, 판옥선은 선체가 높은 구조이기 때문에, <표 1> ㉕형과 ㉔형 노는 노잎(노깃)의 길이가 짧고 두께가 얇아 판옥선과 같은 선체가 높은 선박에서 충분한 추진력을 확보하기 힘들다. 노깃을 길게 만들면 물속에서 노깃이 흐물흐물해지면서 추진력 효율이 떨어지고, 노 전지와 노바대가 빠지게 되어 결합이 어려워진다. 또한, 노깃의 길이를 늘리고 두께를 두껍게 하면 노의 무게가 무겁고, 이로 인해 노를 저을 수 없게 되며, 선체가 둔중한 판옥선에는 적합하지 않게 된

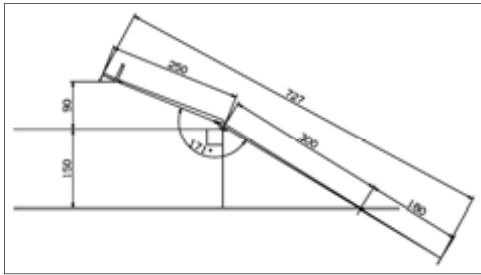
다. 따라서 판옥선에서의 노착과 노잎으로 이어진 <표 1> ㉔형과 ㉕형 노는 이 선박의 특성상 효율적인 추진력을 제공하기 어려운 구조임을 알 수 있다.

이같이 조선 후기까지 조정 경기용 노와 유사한 형태의 노가 꾸준히 사용되었음에도 불구하고, 많은 연구자는 언급하지 않고 있으며, 대부분은 ㉔형처럼 노착과 노잎(노깃)을 겹쳐 이어 붙인 구조의 노를 '한국식 노'로 정의하고 있는 실정이다.

따라서, <그림 10>과 같은 노의 구조가 판옥선에도 사용되었을 가능성은 앞에서 언급한 노의 구조가 변하지 않고 지속적으로 나타나기 때문에 동일할 가능성이 매우 크다고 여겨진다. 도와 노는 판옥선의 선체 높이와 비교했을 때 노의 길이가 적합하고, 추진 시 항해성능이나 전투 시 즉각적인 방향 전환이나 추격, 후퇴 등이 가능하기 때문에 판옥선에 적합하다고 할 수 있다.

하지만 판옥선과 거북선 연구에 많은 연구자가 주장하고 있는 한국식 노는 뱃전에서 바깥쪽으로 돌출된 명에[駕木] 중앙 노전지에 노바대를 끼워 젖는 방식이다. 이 구조는 위 <표 1>에서 제시한 ㉔·㉕·㉖형의 노의 구조에 해당된다. 이 경우 거북선의 흘수에서 신방까지 높이에 따라 노의 각도와 길이가 다르게 적용된다. 예를 들어 해군사관학교박물관에 소장하고 있는 거북선 1층 높이는 7.5자로 약 225cm에 해당한다. 1974년 김재근의 주장에 따르면 흘수가 3척이면 90cm에 해당되므로 흘수에서 신방까지 높이는 135cm 높이를 알 수 있다. 이 높이가 노의 높이에 해당한다.

2010년 국립해양유물전시관에서(현 국립해양유산연구소) 제작된 봉황호의 노와 <표 1> ㉔·㉕·㉖형의 노가 동일하다. 봉황호 노에 적용해보면 배의 높이가 수면에서 노전지까지 높이는 150cm일 때, 노의 길이는 7~7.5m의 크기 노가 필요하고, 이는 노

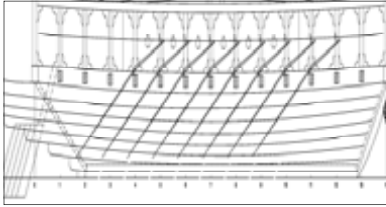


〈그림 11〉 2010년에 제작된 봉황호 노

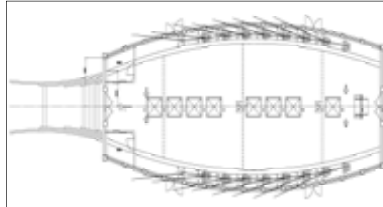
전지에서 늦손까지 거리는 약 195~200cm 위치에 늦손의 높이 90cm 정도 위치해야 한다. 이렇게 해야 노잎이 노전지에서 늦손까지 거리와 동일한 약 180~200cm 정도가 물속에 잠기고 추진에 힘을

발휘할 수 있다. 두 개로 연결된 노의 각도는 171°일 때 가장 적합하다.(그림 11)

그러나 실제로 노를 사용해본 결과, 노의 무게가 무겁고 조정이 매우 힘들며, 두 명이 함께 저어야 하는 구조로 상대방을 보면서 저어야 하기 때문에 공간 확보에 제약이 있다. 또한, 노가 길어 노잎이 낭창거리려 힘 전달이 어렵고, 노전기와 노바대가 자주 빠지는 문제가 발생한다. 이 노를 거북선에 적용하면, 〈그림 12〉와 같이 노잎이 수면에서 10~20cm 정도밖에 닿지 않아 실제로 노를 젓는 것이 불가능하다. 노를 제대로 사용하려면 더 긴 노가 필요하다. 그러나 이러한 크기의 노를 판옥선에 적용할 경우, 위급 상황에서 노를 신속하게 올리거나 내릴 때 서로 간섭이 발생해 조정이 어렵고, 이로 인해 항해성이 저하되어 추진력 또한 떨어지게 된다. 특히 전투 중 후진을 시도할 경우, 노의 구조적 특성상 사실상 불가능하다. 또한 노를 젓는 과정에서, 노잎에 부착된 노바대와 도모명예(선미명예)에 삽입된 늦봉이나 노전지(늦젓)가 자주 빠지거나 이탈하는 문제가 발생하여 운용의 지속성이 떨어지는 단점을 지닌다. 이러한 이유로 조류와 바람의 영향을 많이 받는 판옥선과 같은 구조의 선박에는 부적합한 구조라 할 수 있다.(그림 13)

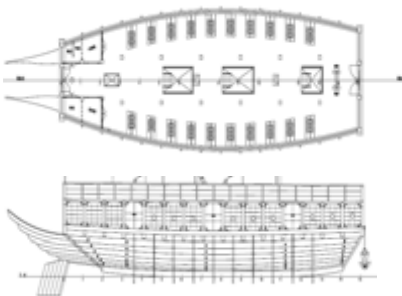


<그림 12> 한국식 노라고 주장하는 노를 설치했을 때 각도와 위치의 모습



<그림 13> 한국식 노라고 주장하는 노를 설치했을 때 갑판 위의 모습

반면에 ㉠형과 ㉡형의 노가 판옥선에 사용되었을 가능성이 높다고 판단된다. 더욱이 이 두 종류의 노는 전방을 주시하며 저을 수 있는 ‘추진형 노’와 방향을 조절하는 ‘조정타 노’의 구조를 함께 갖추고 있어, 속력과 방향 전환이 자유로우며, 노끼리 충돌할 경우에도 신속히 노를 올리거나 내릴 수 있기 때문이다. 또한 노의 길이가 지나치게 길 필요가 없으며, 여러 명의 노꾼이 함께 노질할 수 있다는 점에서도 효율적이다. 노의 각도는 <그림 23>과 같이 약 41°이며, 노잎이 흡수 아래로 잠기는 사선 길이 100cm, 수면에서 신방까지 227cm, 노전지에서 손잡이까지 129cm를 더한 총 길이는 약 456cm이며, 오차 범위 ±30cm를 감안할 경우 약 486cm 정도로 추정할 수 있다.(<그림 14, 15> 참조)



<그림 14> 판옥선의 노꾼의 위치 노의 위치



<그림 15> 판옥선 3D모델링으로 나타난 노꾼의 위치 노의 위치

김병륜¹⁶⁾은 한국식 노에 대해 1969년 『국학도감』의 설밧과 무상, 한·일 문헌·회화자료를 통해 조선시대 노의 구조적 특성을 검토하여 ‘한국식 노’에 대해 상세하게 분석할 필요성을 제시하면서 세 가지 측면을 언급했다. 그 첫째는 대소 선박을 불문하고 조선시대 선박은 기본적인 형태의 노와 함께 ‘설밧’ 혹은 ‘장미목’으로 불리는 T자형 침단부를 가진 형태의 보조 노를 별도로 가지고 있었다는 점, 둘째, 『조선표류일기(朝鮮漂流日記)』와 『신행도해선도』를 근거로 보면, 두명이 노를 저을 때 앞 뒤로 나란히 마주보고 젓는 방식과 옆으로 앉아 젓는 방식이 병행된 점과 4명이 젓는 경우가 많았던 전선의 노 운용방식은 사료로 확증할 수 없으나, 2명을 초과할 때는 2명씩 옆으로도 나란히 앉고, 앞 뒤로도 마주보는 방식으로 노를 저었을 가능성이 높다고 추정하였다. 셋째, 『조선표류일기』와 『신행도해선도』를 근거로 보면, 조선시대 전통선박은 20세기 이후의 한국식 노처럼 서서 젓는 방식은 물론이고 앉아서 젓는 방식으로 전선에도 적용되었을 가능성이 있다고 보았다. 뿐만 아니라 조선시대 선박의 노를 ‘한국식 노’라고 흔히 부르지만, 실제로는 중국과 일본의 전통 방식 노와도 기본 구조 측면에서는 매우 유사하다. 따라서 ‘한국식 노’는 넓은 의미에서 동아시아 전통 노의 한 하위 유형이자, 지역적 변형 형태로 볼 수 있다. 필자 또한 김병륜이 주장에 설득력이 있다고 판단한다.

다만, 노에 대해 필자가 주장한 바에 대한 역사적 사료는 아직 부족한 부분이 많다. 앞으로 이 분야에 대해 필자를 포함한 연구자들의 지속적인 연구가 필요하다.

16) 김병륜, 「조선 후기 선박의 櫓 구조와 軍船 格軍의 편성과 운용」, 『역사민속학』54, 한국역사민속학회, 2018.

다. 규모

임진왜란 당시 판옥선의 크기는 『비변사등록(備邊司謄錄)』 제 41책 숙종 13년(1687년) 1월 1일 기사를 보면 판옥선의 본판장(本板長)을 언급하고 있는데 통제사와 수사(水師)가 타는 배는 본판장 14把(70尺)이고, 또 그다음 크기의 배는 11把(55尺), 또 그다음 크기의 배는 10把(50尺) 또는 9把半(47.5尺)로 기록하고 있다.

정조(1776~1800년) 때 그려진 것으로 추정되는 『각선도본』 전선도에서도 판옥선의 크기와 그 당시 사용된 구조용어를 알 수 있다. 먼저 전선의 크기는 본판장의 길이 90尺, 광(廣) 18尺 4寸, 원고(元高) 11尺 3寸, 하층신방패고(下層信防牌高) 5尺, 선두광(船頭廣) 15尺, 선미광(船尾廣) 12尺7寸, 상장장(上粧長) 105尺, 광(廣) 39尺7寸 크기로 기록하고 있다.¹⁷⁾

이 두 기록에서 살펴보면 조선 초기 70尺 보다 조선 후기 본판장이 90尺에 이르고 상장의 길이도 105尺에 이른다. 이것은 조선 후기에 전선이 점점 커진 것을 알 수 있으며¹⁸⁾, 앞서 『비변사등록』의 기록에서도 전선의 크기가 커진 것을 확인할 수 있다. 조선 후기 전선 크기의 추이를 다음 <표 2>로 정리하여 살펴보면 확연하게 차이가 나타난다.

<표 2> 조선 후기 전선 본판장의 크기

구분		광해군 7년(1615)	숙종 13년(1687)	각선도본 및 전라우수영지
본판장	대선	70척	72.5척	90척
	중선	50척	60~65척	
	소선	47.5~65척	57.5~65척	65~73척

17) 『各船圖本』戰船圖.

18) 김재근, 『續韓國船舶史研究』, 서울대학교출판부, 1993, 102~103쪽.

또한 조선시대 문헌자료에 기록된 전선 및 관선(官船)의 주요 제원을 비교하여 아래 <표 3, 4>과 같이 정리하여 크기를 정리해 보았다.

<표 3> 조선시대 전선의 주요 제원

단위 : 尺

구 분	전선							
	『解由書』			『龜船圖說』	『各船圖本』		『統制營啓疏』	
	第1戰船	第2戰船	第3戰船	統制營龜船	戰船(統營上船)	邑鎮戰船	右別船	龜船
본판장(本板長)	55	50	53	64.8	90	65	67.3	67
본판두광(本板頭廣)				12	15	12.5	10.4	10
본판요광(本板腰廣)				14.5	18.4	15	13.2	13
본판미광(本板尾廣)				10.6	12.7	7.5	8.5	8
조수(條數)				10	15	12-13		
상갑판장(上甲板長)					105		88	88
상갑판두광(上甲板頭廣)								
상갑판요광(上甲板腰廣)	25	22.5	19		39.7		33.5	33
상갑판미광(上甲板尾廣)				14.5				
삼판고(杉板高, 원고(元高))				7.5	11.3	8	13	13
방패고(防牌高)				4.3	5			
가목(駕木) 조수(條數)	14			15	16	15		
삼판(杉板) 조수(條數)	10			7	7			
비하진판(飛荷眞板) 조수(條數)	10	9	9	7	15			
선미판(선미판) 조수(條數)	6	6	6	7				
노(櫓) 조수(條數)	18	18	18	20	18			
돛(帆) 조수(條數)	2	2	2	2	2			

〈표 4〉 조선시대 관선의 주요 제원

단위 : 尺

구 분	관선						
	『增正交隣志』			『癸未隨槎錄』		『軒聖遺稿』	
	大船	中船	小船	正使 騎船	副使 騎船	從事官騎 船	漕船
본판장(本板長)	71.25	67.5	60.75	71.25	67.5	65.75	66
본판두광(本板頭廣)	10.5	10.5	7	10.5	10.5	10	11.5
본판요광(本板腰廣)	12.25	11.75	11.5	11.75	11.75	11.5	16
본판미광(本板尾廣)	10	9.75	7	10	9.75	7.25	10.5
조수(條數)	9	9	8	9	9	9	11
상갑판장(上甲板長)	97.75	92	85.15	97.75	92	85.15	
상갑판두광(上甲板頭廣)	17.5	17.5	16.15	17.5	17.5	16.15	
상갑판요광(上甲板腰廣)	31	30.5	25.15	31	30.5	25.15	22.5
상갑판미광(上甲板尾廣)	20	20	15.15	20	20	15.20	
삼판고(杉板高, 원고(元高))	10	10	5.25	10	10	7.5	
방패고(防牌高)							
가목(駕木) 조수(條數)							15
삼판(杉板) 조수(條數)	8	8	8	8	8	8	8
비하진판(飛荷眞板) 조수(條數)							7
선미판(선미판) 조수(條數)							7
노(櫓) 조수(條數)							
돛(帆) 조수(條數)							2

조선시대 전선과 관선의 주요 제원, 임진왜란 당시 통제사가 타는 대선의 본판 길이 14把¹⁹⁾를 기준으로 『귀선도설』, 『각선도본』 전선의 본판 치수와 비교하여 삼판과 상갑판의 크기를 산출하여 추정해 보면 〈표 5〉와 같은 크기를 추정할 수 있다.

19) 『비변사등록』 권41, 숙종 13년 1월.

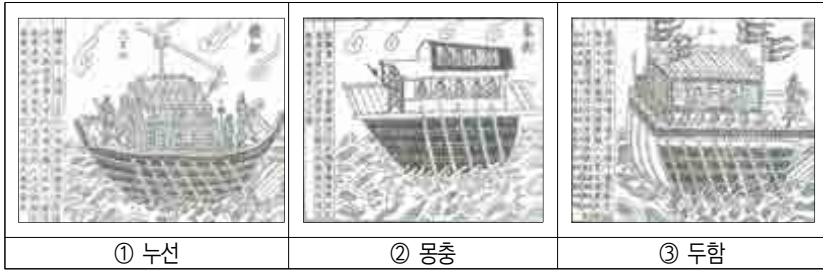
〈표 5〉 판옥선 크기 추정

구분	크기	근거	비교
본판장(本板長)	70	임진왜란 시 통제사가 타는 대선의 본판 길이 14把	『備邊司謄錄』肅宗 第41冊 13年
본판두광(本板頭廣)	12.7	위의 본판장을 기준으로 『龜船圖說』, 『各船圖本』의 전선과 비교한 치수	統制營 龜船, 統營上船, 邑鎭戰船을 비교산출한 치수를 평균화한 조정치
본판요광(本板腰廣)	15.4		
본판미광(本板尾廣)	9.8		
조수(條數)	10		
상갑판장(上甲板長)	103		
상장두광(上粧頭廣)	21.6		
상장요광(上粧腰廣)	30		
상장미광(上粧尾廣)	15.4		
삼판고(杉板高, 원고(元高))	18.4		
방패고(防牌高)	5.3		
가목(駕木) 조수(條數)	15		
삼판(杉板) 조수(條數)	7		
비하진판(飛荷眞板) 조수(條數)	15		
노(櫓) 조수(條數)	20	『解由書』, 『各軍船制定額數』, 『湖左 水營誌』의 전선과 비교한 수량	『備邊司謄錄』, 『各軍船制 定額數』을 비교한 수량
돛(帆) 조수(條數)	2		

2. 국외 자료 속 전선

중국 문헌자료인 『무경총요』에는 전선의 형태를 그림으로도 묘사하고 있다(그림 16). 그림을 통해 판옥선의 상장구조와 노의 구조를 추정하는 데에 매우 중요한 정보를 제공한다. 누선과 몽충은 고려 및 조선시대 문헌에 자주 등장하는 대표 전선이기

도 하다. 송원 시대와 명·청 시대 그림이 동일하여 송원 시대의 자료를 제시한다.



〈그림 16〉 송원 시기의 전선

누선의 구조(그림 16-①)는 뱃전 격군과 병사를 보호하기 위해 성처럼 흉벽(胸壁)을 세운 구조를 갖추고 있으며, 외판 맨 위 상단에 원형 홈 7개를 뚫어 단일제(單一制)로 이루어진 긴 노를 꽂았다. 이 노 구조는 격군이 전방(선수 방향)을 주시하며 앉아서 젓는 조정 경기용 노 방식과 유사하다. 뱃전 안쪽에는 상장을 탑재처럼 3층으로 올렸고, 선미에 위치한 키잡이 공간은 조종과 시야 확보를 위해 상장의 구조를 갖추지 않았다.

1555년(명종 10년)에 개발된 판옥선과 『각선도본』 「전선」과는 상장 구조에서 차이를 보인다. 뱃전 위 신방²⁰⁾에 방패판을 세우고 판옥이 설치되는 반면에 누선은 뱃전 안쪽에 설치된 갑판 위에 판옥이 위치하며 총 3층으로 이루어져 형태와 구조에서 차이를 보인다.

이와 같은 구조는 외부에서 날아오는 화살 등으로부터 격군을 보호할 수 없는 구조일 뿐만 아니라 상장의 높이가 높아 풍압 면적이 넓어지고 선체 중심이 높아져 복원성 면에서 매우 취약

20) 국립해양문화재연구소, 『우리 용어사전』, 2020, 387쪽, 신방: 양쪽 뱃전 위에 설치된 구조, 뱃전 위에 신방을 설치하고 난간의 기둥을 세우는 받침 구조를 말한다.

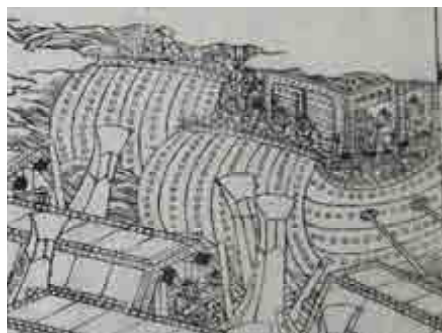
한 구조이다.

몽충(그림 16-②)은 작은 전선에 해당되기 때문에 흥벽이 없고, 뱃전에 세워진 판에 원형 홈 5개를 뚫어 단일제로 이루어진 긴 노를 꽂았다. 이 노의 구조는 마찬가지로 격군이 전방(선수 방향)을 주시하며 앉아서 노를 젓는 조정 경기용 노의 구조를 갖추고 있다. 상장은 소가죽으로 둥근 지붕을 덮고 있으며, 방패판을 세워 그 안에서 밖을 보면서 노를 젓는 구조를 갖추고 있다. 이와 같은 구조는 배의 무게를 최대한 줄여 민첩성을 갖추게 한 구조라고 할 수 있다. 또한 키가 없이 노의 힘으로 추진하기 때문에 민첩성은 우수하나, 크기가 작아 많은 병사들이 타기에는 한계가 있다.

두함(그림 16-③)은 누선과 구조가 유사하다. 다만 상장을 단층으로 구성하였으며 뱃전에 흥벽을 세우고 뱃전 안쪽에 격군이 위치한다. 외판 맨 위 상단에 원형 홈 7개를 뚫어 단일제로 이루어진 긴 노를 꽂았다. 격군이 전방(선수 방향)을 주시하며 앉아서 노를 젓는 조정 경기용 노의 구조를 갖추고 있다. 이와 같은 구조는 누선과 마찬가지로 격군을 보호하기 어려운 구조라 할 수 있다. 두함은 판옥선과 『각선도본』 전선과 매우 유사하다. 다만 전선은 뱃전 위 신방에 방패판을 세우고 판옥을 설치하였으나 두함은 뱃전 안쪽 갑판 위에 판옥을 설치한 점에서 차이를 보인다. 이와 같은 구조는 임진왜란 이후 1607년부터 1811년까지 12차례 통신사를 태우고 대한해협을 건너 일본과 문화교류에 활동한 조선통신사 선단의 정사가 타고 간 ‘정사기선’의 판옥 구조와 유사하다.

송·원·명·청 시기의 회화자료에서 확인할 수 있듯이 흥벽 및 노의 구조는 전선에만 나타나는 구조이다. 또 상장 구조는 뱃전 외부로 돌출되지 않고 뱃전 안에 세워져 복원성을 최대한 발휘

할 수 있도록 선형과 구조를 갖추었다. 특히 노는 외판 상단에 노창을 뚫어 하나의 나무로 이루어진 단일제 노를 꼽았으며, 뱃전 안쪽에 위치하는 격군이 전방을 주시하며 앉아서 노를 젓는 조정 경기용 노의 구조 및 형태라는 것이다.



〈그림 17〉 『繪本太閤記』에 그려진 노의 구조와 위치

중국 송·원 시대부터 명·청 시대까지 누선·몽충·두함 전선에서 노의 구조가 변하지 않고 추진 도구로 사용하고 있는 것을 알 수 있다.

일본 역사 사료인 『회본태합기』〈그림 17〉에 그려진 그림은 임진왜란 당시 전선을 그린 그림이다. 이 그림은 당시 판옥선의 상황을 엿 볼

수 있는 자료라 할 수 있다. 이 사료 또한 임진왜란 발생 후 약 200년이 지난 후에 작성되었기 때문에 일본 전선과 조선 전선 규모가 다를 수 있다. 기록된 그림만 살펴보더라도 중국의 『무경총요』 기록된 전선인 누선·몽충·두함의 전선을 모방하여 화가가 상상해서 표현한 그림이라 할 수 있다. 그 근거는 1555년 판옥선과 『회본태합기』에 그려진 전선의 구조가 다음과 같이 상이하고 누선·몽충·두함에 나타나는 구조와 유사하기 때문이다.

『회본태합기』에 그려진 전선은 뱃전 안쪽에 격군이 위치하고 외판에 원형 홈을 뚫어 단일제로 이루어진 긴 노를 꼽아 사용하고 있는 것으로 묘사되어 있다. 격군 또한 전방(선수 방향)을 주시하며 앉아서 노를 젓는 조정 경기용 노의 구조임을 알 수 있다. ‘水軍元帥’ 깃발을 달고 있는 비교적 큰 전선은 판옥선의 구조와 같이 뱃전 위에 방패판을 설치했음을 알 수 있다. 이 전선

을 통해 확인할 수 있는 것은 격군이 앉아서 노를 젓고 있고 외판에 구멍을 뚫어 긴 노를 설치했다는 것이다.

Ⅲ. 판옥선의 구조 해석

임진왜란 당시 통제사가 타는 대선의 본판 길이 14把를 기준으로 추정된 크기〈표 5〉를 적용하여, 문헌과 회화자료 그리고 고고학적 실증자료 등을 바탕으로 판옥선의 구조를 추정해 보고자 한다. 또한 추정된 크기와 구조를 통한 판옥선의 선형과 형태를 반영한 설계도를 제시하고, 이를 근거로 1/30 축소 모형하여 실험함으로써 구조적 적합도를 검토하고 임진왜란 당시 판옥선의 원형을 추정해 보고자 한다.

문헌에 따르면 판옥선은 장점도 있지만, 단점도 많다는 것을 알 수 있다. 이러한 사항을 고려하면서 판옥선의 구조를 추정해보면 다음과 같다.

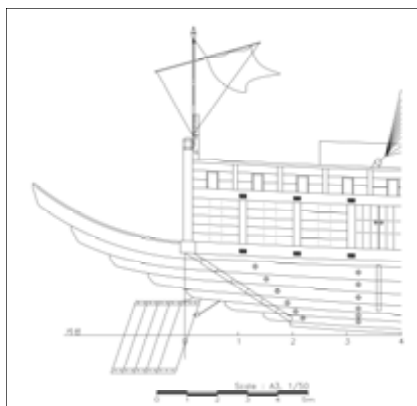
본판의 구조는 배의 하부를 보호하고, 배의 크기를 결정하는 기능을 한다. 선재는 고고학적 실증자료에서 확인된 선재의 형태에 따라 아름드리 통나무를 사용하고, 사면을 약간씩만 다듬은 뒤 병렬로 15열을 서로 대칭되게 연결한 구조이다. 형태는 좌우현이 넓고 평평한 평저형의 배밑의 구조를 갖추며, 전후(선수선미)는 항해성과 회전성을 높이기 위해 완만하게 위로 들어올린 만곡형의 구조로 추정이 가능하다.

선수 구조는 배의 위엄과 내구성을 강화하는 기능을 하며, 육중하고 위엄을 보일 수 있도록 두꺼운 곡목을 사용하고, 저판의 수와 동일하게 15열을 세로로 높게 세워 평평한 형태를 갖춘 구

조로 추정된다.

선미의 구조는 『각선도본』 「전선」과 「병선」에서도 확인되듯이 선미부 꼬리 부분이 위로 치솟은 만곡형 구조를 보인다.〈그림 18〉.

김재근은 〈그림 1, 2〉를 살펴본 후, “선미 꼬리 부분이 치솟아 있는 형태는 군선에서 만 볼 수 있는 위용을 자랑한다고 하였다.”고 정리하였다. 그는 또한, 이 형태가 파도로부터 타를 보호하기 위한 것이며, 치솟은 부분은 과장되게 표현되었다고 주장하였다. 그러나 필자가 2010년 고려시대



〈그림 18〉 판옥선 선미의 형태

청자 운반선을 복원하여 항해

실험을 진행한 결과, 선미 꼬리를 위로 치솟게 하지 않고, 선미 판 보다 외판 1단부터 뒤쪽으로 약 3자 정도 길게 복원한 형태에서 선미의 방향 전환에 어려움을 겪었다. 이를 해결하기 위해 사공의 조언을 받아 외판 1단부터 4단까지 선미판 뒤쪽의 외판을 1자 정도 남기고 잘라낸 후 항해를 해본 결과, 방향 전환이 훨씬 용이해졌다. 따라서 선미 꼬리가 높게 치솟은 선형은 파도로부터 타를 보호하는 목적이 아니라, 방향 전환을 용이하게 하기 위한 구조로 해석된다.

외판의 구조는 배의 내구성을 높이며, 외판의 강도를 보강하는 기능을 한다. 두꺼운 판목(板木)을 사용하여 7단을 이루고, 각 단마다 좌우 횡강력을 보강하기 위해 가룽 구조로 연결되었을 것으로 추정할 수 있다. 이는 고고학적 실증자료에서 판재를 사용하지 않고 휘어진 나무를 외판의 선형에 맞추어 깎아 판목

을 만들어 사용하고 있기 때문에 외판의 형태를 추정할 수 있다.

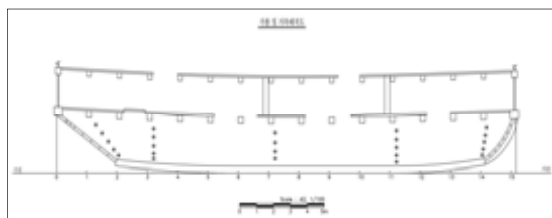
가룡의 구조는 밀도가 높은 참나무와 같은 단단한 선재가 사용되고 외판을 올릴 때 지지대 역할을 하는 구조로서 인체에 비유하자면 갈비뼈에 해당한다. 『각선도본』 전선에는 기록되지 않아 가룡이 몇 개 구간에 설치되었는지 알 수 없다. 다만, 숙종 37년(1711년) 제8차 사행 때 활동한 복선(卜船)의 「정덕원년신사부선 복선파선지도(正德元年信使副船 卜船破船之圖)」²¹⁾에는 가목이 설치된 구간만큼 가룡도 동일하게 표현되어 있고, 1910년대 자료인 『어선조사보고서』의 어선에도 가목이 설치된 구간만큼 가룡을 동일하게 표현하고 있다.

그러나 판옥선에서 멩에가 걸쳐지는 모든 위치에 가룡이 설치되었는지에 대한 검토는 매우 중요한 부분이다. 가룡은 외판을 지지하고 횡강력을 보강하는 역할을 하며, 각 단마다 설치되는 구조로, 선내 공간을 구획하는 기능도 수행한다. 그러나 판옥선은 전선으로서의 기능이 가장 중요하며, 이는 무기의 적재, 병사의 이동, 전투 등의 요소를 고려되어야 한다. 이러한 기능을 위해서는 최소한의 구조적 안전성을 확보해야 하며, 이는 전선으로서의 효율성을 높이기 위한 기본적인 요소이다.

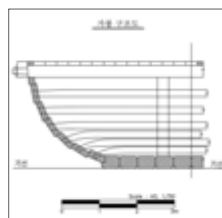
따라서, 멩에[駕木]가 걸쳐지는 구간에 가룡을 설치하는 것은 구조적으로 어려울 수 있다. 대신, 가룡을 설치하는 구간을 5개로 구획하여 나누는 방식이 더 실용적일 수 있으며, 이를 통해 공간을 효율적으로 활용하고 선체의 안정성도 유지할 수 있을 것이다. 이와 관련된 도면이 <도면 1, 2>에 제시된 대로 나누어지며, 각각의 구획을 통해 멩에와 가룡이 어떻게 배치될지, 그리고 이러한 구조적 배치가 전투와 항해 시 어떻게 기능하는지에

21) 김재근, 『續韓國船舶史研究』, 서울대학교 출판부, 1993, 162~163쪽, 대마도 종가문서(中村家文書)에 있는 그림.

대한 구체적인 분석이 필요하다. 이러한 구조적 조정이 판옥선의 기능성과 효율성을 최적화하는 데 중요한 역할을 하기 때문이다.



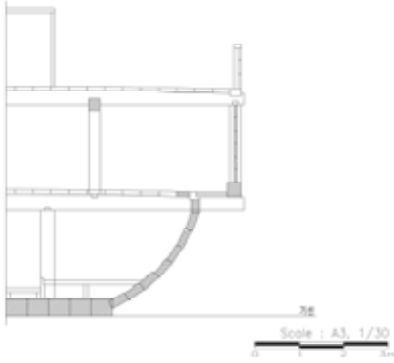
〈도면 3〉 판옥선 가룡·가목 배치도



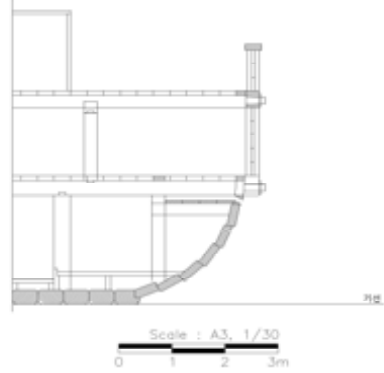
〈도면 4〉 판옥선 가룡 구조도

뱃전에 걸쳐지는 멩에의 구조는 좌우 횡강력과 돛대를 지탱하는 역할을 한다. 갑판을 깔기 위한 보 역할을 하며, 상장구조를 올리기 위한 구조적 지지 역할도 한다. 『각선도본』 전선철상장도 〈그림 2〉에서 확인되듯, 멩에가 뱃전 바깥으로 작게 돌출된 구조가 나타난다. 김재근은 이를 “상장은 하부 선체의 가목 양단에 전후로 길게 현란을 설치하는 데서 원인이 있다”고 해석했다. 또한 “외판보다 2.5~3척(尺) 가량 현외(舷外)로 놓여야 하는데, 그 짜임새는 노가 꽃혀서 선체 밖으로 나가는 곳이다. 따라서 상장의 폭 과 좌우 현란 간의 거리는 선체의 양현 외판 간의 거리보다 5~6척 더 넓다. 이것은 판옥선만이 가지는 특징²²⁾”이라 해석했다. 좌우 멩에 끝이 현외로 돌출된 부분과 〈그림 4〉에서 보이는 것처럼 뱃전 현외에 위치한 신방의 돌출된 부분을 비교하면, 그 크기에서 확연한 차이를 확인할 수 있다. 또한, 『헌성유고』 도해선의 상장식도에서 신방 바깥쪽에 위치한 궁지에서 돌출되는 형태와 비슷한 구조가 나타난다.

22) 김재근, 『우리 배의 역사』, 1984, 95쪽.



〈그림 19〉 멩예를 뱃전 바깥으로 3尺이 돌출한 모습



〈그림 20〉 뱃전 바깥으로 일부 돌출된 멩예 및 신방

이와 같은 구조에 대해 여암 신경준은 「병선론」을 통해 당시 군선의 높이와 결함을 지적하며 개혁의 필요성에 대한 주장²³⁾하였고, 판옥선의 멩예를 뱃전 바깥으로 3척을 더 돌출〈그림 19〉시켜 격군이 노를 저을 수 있는 공간을 확보함으로써 속도를 높일 수 있다고 하였다²⁴⁾. 그렇다면 그 이전의 전선은 뱃전 바

23) 김재근, 「旅庵의 兵船論에 대하여」, 『대한민국 학술원논문집』 21, 대한민국의학술원, 1982, 287쪽.

“전선은 중국의 누선의 형태와 같고, 거북선은 중국의 몽충의 형상을 본떠 개발한 것을 알 수 있다. 전선 제작에는 도면, 척도 등이 없이 장인(도목수)의 머리와 손에 의존하고 있는 것을 알 수 있다. 이에 따라 선형(船型)이 잘못되어 속력(速力)이 느릴 뿐만 아니라 물에 잠기는 흡수(吃水)가 얇고 물 위에 높이 솟아 풍랑(風浪)에 견디지 못하고 전복되기 쉽고, 공기(工期)를 단축하여 공비(工費)를 절감(節減)하기 위하여 관계 관원이 무리하게 최독(催督)하는 가운데 선체가 시공(施工)되므로 선장(船匠)들이 기술을 다 발휘하지 못하고 조금만 움직이면 접합부(接合符)가 빠지기 쉽고 특히 갑판 위의 상장 구조가 취약하다.”

24) 申景濬, 『旅菴全書』 권18, 「論兵船火車諸備禦之具」.

駕木頭出兩邊, 船舷外各三尺, 而頭截處, 必直截極精, 每頭極端留六寸, 穿孔縱三寸橫六寸, 以受柱木, 駕頭每間道理木, 厚六寸廣一尺, 而兩廣六寸, 則削去下垂, 與駕木厚齊, 餘在四寸, 作銀釘, 舌厚三寸, 穿入於柱, 仍兼中坊, 而外面留厚一寸五分, 通長刻劫廣八分深二寸, 以植傍板, 則杉外

깎으로 명에가 돌출되지 않았다〈그림 20〉는 것을 알 수 있다. 신경준이 상소한 이 내용은 앞으로 우리나라 전선 구조연구에 매우 중요한 자료로 활용될 수 있을 것으로 판단된다.

신방의 구조는 배의 외판과 뱃전을 보호하는 기능을 갖는 구조이다. 뱃전 선형에 맞추어 최상층 외판 바깥 면에 부착되는 구조를 말한다〈그림 20〉. 상면에는 방패판과 패주(牌柱)가 세워지며, 명에(가목)이 걸쳐진다. 『헌성유고』 도해선의 상장식도〈그림 4〉에는 신방 바깥에 궁지 구조가 추가로 설치되어, 뱃전 외부로 돌출된 가목 끝에 올려지는 형태로 나타난다. 신방은 『이충무공전서』에서 거북선의 제도를 설명할 때 등장하는데, 『헌성유고』 도해선 상장식도에 나타난 궁지 구조와 비슷한 형태가 있지만, 판옥선과 거북선 등의 전선에서는 궁지 구조는 보이지 않고 신방 구조만 나타난다.

『각선도본』 전선에는 외판 위에 뱃전과 명에가 반턱맞춤으로 교차하여 서로 결합되며, 명에 끝은 외부로 돌출된 구조를 형성한다. 신방은 외판 마지막 단의 뱃전 바깥에 덧대어져 외판과 뱃전을 보호하면서 명에와 연결되는 구조를 갖는다.

이와 같은 구조는 「수군조련도」 경상좌수사 군선〈그림 21〉과

櫓窓處得廣二尺五寸，便是人在船外而盪槳，櫓力豈不十分得緊乎，如此則雖減置九櫓，其力必倍今十二櫓遠矣。(가목 머리가 양 가장자리 뱃전 밖으로 각기 3척이 나오면, 머리를 끊어낸 곳은 반드시 곧게 자르기를 아주 정밀하게 해야 한다. 매 머리의 맨 끝은 6촌을 남기고, 구멍을 세로 3촌, 가로 6촌으로 뚫어 기둥나무가 들어가게 한다. 가목머리 사이마다 도리목[道理木] 두께 6촌, 너비 1척인데, 양쪽 너비 6촌은 깎아 내려뜨려 가목 두께와 가지런하게 한다. 나머지 4촌은 은정을 만든다. 혀 두께가 3촌인데 기둥에 구멍을 뚫어 넣어 中坊(중방)을 겹하게 한다. 외면에는 두께 1촌 5푼을 남기고, 전체 길이는 너비 8푼, 깊이 2촌을 깎아 방판에 식[植]한다. 외판 외 노창을 너비 2척 5촌으로 하면, 곧 사람이 배의 밖에서 노를 젓게 되니, 노 젓는 힘이 어찌 심본 긴요함을 얻는 게 아니겠는가. 이같이 한다면 비록 노를 줄여 9개를 두더라도 그 힘은 반드시 배가 하여 지금의 12개의 노보다도 나오리라.)



〈그림 21〉 수군조련도의 경상좌수사 군선

유사하다. 멩에 끝은 장부
 측으로 만들어지며, 이 장
 부측이 신방 측면에 파 놓
 은 관통구멍에 박혀 결합
 된다. 또한, 장부가 빠지
 지 않도록 신방 바깥쪽 면
 에서 '방두산지'를 박아 고
 정하는 구조를 갖춘다. 뱃
 전 위에는 바로 방패판이

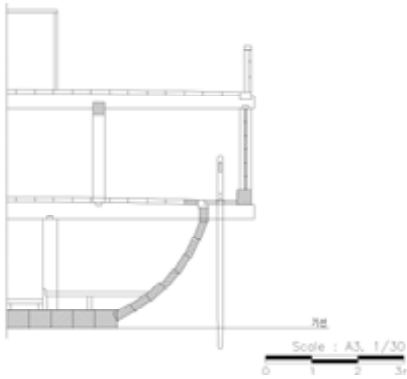
설치된 구조가 확인된다〈그림 20〉.

상장구조는 격군을 보호하는 기능을 하며, 신방 상면에 '패주'를 세우고, 그 사이에 '방패판(防牌板)'을 뱃전 선형에 맞추어 세워 격군을 보호하는 구조를 갖춘다.

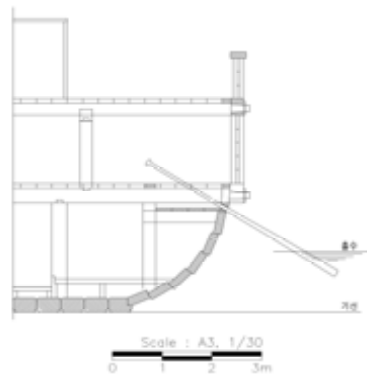
언방은 '패주'와 '방패판' 위에 뱃전 선형에 맞추어 올리고, 상가목과 랑을 걸쳐 평평한 갑판을 덮어 구조의 안정성을 더하는 기능을 하며, 덮개(옥, 屋)를 덮은 형태의 구조를 갖춘다.

여장은 수군을 보호하는 기능을 하며, 언방 위에 뱃전을 따라 세운 '여장판(女牆板)'과 '여장주(女牆柱)', '여장란(女牆欄)'을 통칭하며, 상포판에서 활동하는 수군을 보호하는 구조를 갖춘다.

장대와 돛은 배의 항해 기능을 담당하며, 상포판 위에는 장군이 지휘하는 '장대(將臺)'와 두 개의 높은 '돛(帆)'이 설치된 구조를 갖추고 있다. 장대는 중앙 허리돛대의 좌측 뒤쪽에 배치된 것으로 추정된다. 이는 우측에 돛을 조종하는 아두줄이 위치하고, 바람을 받은 돛의 우측 끝이 전방 90도까지 회전할 수 있기 때문이다. 만약 장대가 우측에 위치할 경우, 돛의 움직임에 지장을 줄 우려가 있다.



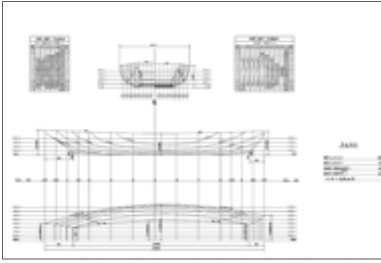
〈그림 22〉 판옥선의 기존 학설의 노의 위치 및 구조



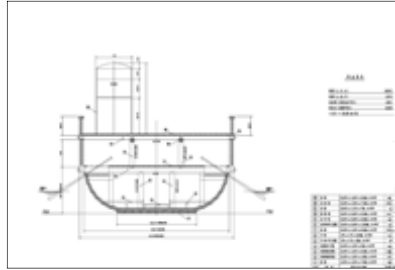
〈그림 23〉 판옥선 추정 노의 위치 및 구조

판옥선 추진에서 격군은 중요한 역할을 하며, 전투시 기동성을 담당한다. 격군은 가목과 가목 사이, 1층 갑판 위에 선수와 선미 방향으로 나란히 앉아 노를 젓는다. 이때, ‘T’자형과 ‘ㄱ’자형의 단일제 노를 사용하며, 발판이 갑판 아래에 설치되어 몸을 지탱하는 구조로 추정할 수 있다.

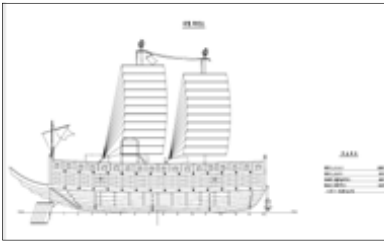
이와 같은 판옥선의 구조를 통해 판옥선의 선형을 계산하여 기본 선도를 작성하고〈도면 3〉. 선도에 맞추어 구조를 접목하면〈도면 4~6〉과 같은 단면과 측면을 추정할 수 있다. 설계도 2D로 변환하여 배치하면〈도면 6〉과 같은 형태를 추정할 수 있다.〈도면 6〉과 같이 배치할 경우 『각선도본』의 전선도〈그림 1〉과 명에와 신방의 구조가 바깥으로 돌출되게 보이는 것을 알 수 있다.



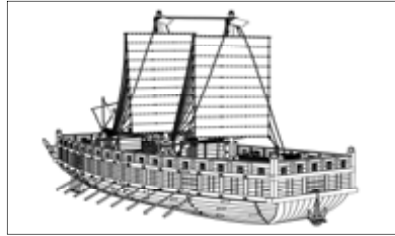
〈도면 5〉 판옥선 선도 및 촌법도



〈도면 6〉 판옥선 중앙횡단면도



〈도면 7〉 판옥선 일반 배치도



〈도면 8〉 판옥선 2D 배치도



〈그림 24〉 판옥선 1/30 축소모형

판옥선 모형제작 실험은 구조적 적합도 검토하기 위해 1/30 축소 모형제작 실험 후, 구조별 선재의 활용 방식, 부재 간 이음 방식의 적합 여부, 삼판·신방·가목 간의 연결 방법, 그리고 노군의 위치를 확인하고자 하였다.

그 과정은 첫째, 구조별 선재 활용 방법을 찾는 것이다. 각 구조별로 반듯한 선재와 곡(휨)이 있는 선재 중 어떠한 선재를 사용하는가에 따라 선형, 구

조, 형태, 제작과정이 달라지는 것을 알 수 있다. 본판은 고고학적 실증자료에 따르면 본판은 선수와 선미 부분이 휘어 오르는 선형을 갖추고 있다. 이러한 구조를 구현하기 위해 양쪽 모두 곡선 형태의 선재를 사용하여 자연스러운 휨을 형성하였다. 휨이 있는 곡목을 사용할 경우 많이 다듬을 필요가 없어 선재의 손실을 최소화할 수 있으며, 제작 일정도 단축할 수 있다. 만약 반듯한 선재를 사용할 경우 매우 두꺼운 소나무가 필요하며, 곡이 있는 선형을 갖추기 위해 많이 깎아내야 하며 공정과 가공 후 강도가 약해지고 손실이 크다는 것을 알 수 있다. 외판은 곡이 있는 원통형 선재를 깎아 한편 한편 연결하는 방법과 두겹게 제재하여 여러 재를 이음 하여 연결하는 방법에 따라 선재 활용 방법과 선재의 수량의 차이를 알 수 있다. 한편 부재를 깎아 만들 경우 작업공정이 길어지고 선재의 손실률이 많은 것을 알 수 있다. 다만 휘어 있는 원통형 선재를 깎아 만들 경우 가롱 구조의 역할과 기능에 접합한 것을 알 수 있다. 반면에 두겹게 제재하여 이음할 경우 선재의 수량이 1/2로 줄어들고 작업 공정이 단축되는 것을 알 수 있다.

두 번째 구조별 부재와 부재를 서로 이어주는 이음 방식의 적합 여부를 찾는 것이다. 부재와 부재를 서로 이음하는 방법과 각 열을 연결하는 방법이다. 부재 간 이음 구조는 고고학적 실증자료를 바탕으로 확인되고 적용되었다. 본판이음 구조에 사용되는 방식으로는 '반턱이음', '장부이음', '장부턱이음', '맞댄이음' 등이 있다. 이를 접목할 경우 중앙에 위치한 본판은 '장부이음', '장부턱이음'이 사용되고, 좌·우현에 위치한 본판은 '반턱이음', '맞댄이음'이 사용되는 것을 알 수 있다. 즉 중앙에 위치한 본판은 중심을 갖추기 위해 더욱 '장부이음', '장부턱이음'과 같은 정교한 이음방식이 적용되며, 좌·우현에 위치한 본판은 중앙 본

판을 중심으로 옆에 붙여 연결되기 때문에 비교적 편리한 맞댄 이음과 반턱이음이 사용되는 것을 알 수 있다.

세 번째는 삼판, 신방, 가목을 연결하는 방법에 관한 것이다. 지금까지 신방의 구조는 가목 위에 올려 연결하고 바깥으로 약 3尺 정도 도출하여 가목 끝부분 위에 상장의 구조를 올리는 것이 보편적이었다. 그러나 연구 결과, 신방은 뱃전에 설치되어 삼판을 보호함과 동시에 상장 구조를 지지하는 받침대로 기능함이 확인되었다. 먼저 뱃전에 구간에 맞춰 가목을 설치한 뒤, 신방은 뱃전의 선형에 맞춰 형태를 만들고, 가목과 연결하기 위한 장부 구멍을 뚫는다. 이때 삼판은 가목과 잘 맞추기 위해 반턱의 홈 구조를 갖추게 된다. 조립 시에는 뱃전에 올려 한쪽을 먼저 연결하며, 신방에 뚫어 놓은 홈에 가목의 장부를 끼워 고정한 뒤, 반대편도 같은 방식으로 결속시킨다. 이 작업 과정은 가목 위에 단순히 올리는 방식보다 더 높은 수준의 기술을 요구하지만, 결과적으로 더 견고한 구조를 형성한다.

네 번째 노군의 위치에 대해 살펴본다. 앞의 글에서 정리한 내용을 근거로 노의 위치는 가목과 가목 사이 뱃전 안쪽 갑판 위에 위치한다. 노를 외부로 돌출시켜 젓기 위해, 삼판 7단에 원형의 구멍을 뚫어 노를 설치하는 구조이다. 노를 젓는 방식은 노군이 앞뒤 방향으로 앉아 젓는 방식을 갖추고 있다. 현재까지 복원되거나 제작된 거북선과 판옥선은 대부분 노군이 서서 좌우를 바라보며 젓는 방식이다. 본 판옥선은 기동성과 노군의 편리성을 고려해 설계 자료를 검토한 결과, 노군이 갑판 아래에 설치된 발판을 발로 지탱하며 노를 젓도록 설계되어 많은 힘을 낼 수 있다. 노군이 앉아 젓기 때문에 서서 젓는 힘은 적지만, 노군을 보호하며 장시간 노를 젓기에 적합한 구조라 할 수 있다. 제작해 본 결과, 서서 좌우를 보면 젓는 구조보다 앉아서 젓는 구

조와 노군의 위치가 전선으로서 노의 활용성과 공간 활용성을 더 높이는 것으로 나타났다.

그뿐 아니라 판옥의 높이를 낮춰 바람의 영향을 줄이고, 조종성과 안정성을 확보할 수 있는 구조임이 확인되었다.

이와 같은 모형제작 실험을 통해 〈그림 24〉와 같은 형태의 판옥선이 임진왜란 당시의 형태를 추정할 수 있다.

IV. 결론

고려 및 조선시대 조선기술은 중국 송·원 시기 선박 제작기술, 즉 조선문화(造船文化)의 영향을 받아 발전하였다는 것은 자명한 사실이다. 비록 왜구의 침략에 대응하기 위해 개발되었으나, 판옥선도 누선기술을 바탕으로 개발되었다. 다만, 중국의 조선문화를 그대로 수용한 것이 아니라, 당시 조선의 해양 환경, 지형, 전투 상황 등에 적합하도록 우리만의 방식으로 고안된 것이라 할 수 있다.

판옥선은 돛과 노를 이용해 항해하였으며, 적진에 돌격할 때는 돛을 내리고 노의 힘으로 움직인다. 따라서 판옥선은 격군이 노를 저을 수 있는 공간과 사수·화포장·포수 등이 상갑판 위의 넓고 높은 장소에서 효율적으로 전투에 임할 수 있는 구조를 갖추고 있다고 할 수 있다. 또한, 적선과 충돌하여 총파할 수 있을 만큼 두꺼운 선재를 사용하여 견고하게 제작되었음이 확인된다.

반면, 판옥선의 단점으로는, 썰물 시 수면이 낮아 흘수 때문에 이동이 어려운 점과 지형이 좁고 암초가 많은 해역에서는 대형 선박이 서로 부딪혀 공격하기 어려운 점이 있다. 또한, 선체가

높아 썰물 시 바닷물이 빠지면서 조류의 힘과 바람의 영향을 크게 받아 조종이 쉽지 않은 점, 둔중하여 속력이 느리고, 병사들이 한쪽으로 쏠릴 경우 전복된 사례가 있어 복원성에 결점이 있다는 것을 알 수 있다.

임진왜란 당시 통제사가 타던 대선의 본판 길이를 14把를 기준으로 추정하고, 이를 기준으로 문헌·회화·고고학적 실증 자료 등을 바탕으로 판옥선의 구조를 추정하였다. 또한, 추정된 크기와 구조를 바탕으로 판옥선의 선형과 형태를 반영한 설계도를 제시하고, 이를 근거로 1/30 축소 모형제작 실험을 통해 구조적 적합도를 검토하여 임진왜란 당시 판옥선의 형태를 추정하였다.

그 결과, 다음과 같은 사항을 확인할 수 있었다.

첫째, 명예와 가룡의 배치를 효율적으로 구성하여 선체의 안정성을 유지하고, 전투 및 항해 시 판옥선의 기능성과 효율성을 최적화할 수 있도록 공간을 구획하였다.

둘째, 기존 연구에서 가목이 뱃전 바깥으로 3척 돌출된 형태로 보았으나, 『각선도본』의 전선철상장도와 신경준의 상소 내용을 참고하여 가목이 크게 돌출되지 않고, 작게 돌출된 형태에서 신방과 연결되어 뱃전을 보호한 구조로 추정하였다.

셋째, 중국의 병서(兵書)인 『무경총요』, 일본의 『회본태합기』, 조선 후기 문헌 사료 및 회화 자료, 『어선조사보고서』, 수상선 사진 자료 등을 종합적으로 검토하여 판옥선 노의 위치와 구조를 규명하였다. 판옥선의 추진 방식에서 격군의 위치는 가목과 가목 사이에 배치되었으며, 1760년 『영조실록』 95권에 기록된 내용을 근거로 1층 갑판 위에서 전후방으로 걸터앉아 노를 저었고, 'T'자형 및 'ㄱ'자형의 단일제 노를 사용한 것으로 추정하였다.

넷째, 크기와 구조를 반영한 설계 도면을 통해 판옥선의 형태를 추정하였으며, 모형 제작 실험 결과, 본판·외판·선수재는

곡선을 가진 선재가 사용했음을 확인하였다. 또한, 고고학적 실증 자료에서 확인된 이음 및 연결 방법을 적용으로써, 조립 순서를 보다 명확히 규명할 수 있었다.

특히, 기존 설에서는 서서 좌·우를 보며 젓는 방식의 노 배치가 제안되었으나, 이 경우 격군의 동선이 겹쳐 노의 활용성이 떨어지는 문제가 있었다. 반면, 앉아서 젓는 노의 구조와 노군의 배치는 노의 활용성과 공간 활용성이 더 우수한 것으로 나타났다.

앞으로도 많은 연구자가 판옥선에 꾸준한 관심을 갖고 다양한 분야에서 연구한다면, 원형에 보다 가까운 판옥선 복원이 가능할 것으로 기대된다.

〈참고문헌〉

1. 史料

『각선도본』, 『경국대전』, 『계미수사록』, 『이충무공전서』,
『몽고습래회사』, 『무경총요전집』, 『비변사등록』, 『승정원일기』,
『신미통신일록』, 『증보문헌비고』, 『헌성유고』.

2. 단행본

(사)조선통신사현창회, 2020, 『1748년 조선통신사 행렬도』, 보보담.
Horace H. Underwood, 『Korean Boats and Ships』, Chosen
Christian College, 1934.
김동규, 『辛未通信日錄』, 通文館, 1980.
김재근, 『朝鮮王朝 軍船研究』, 一潮閣, 1977.
김재근, 『韓國船舶史研究』, 서울대학교 출판부, 1984.
김재근, 『우리 배의 歷史』, 서울대학교 출판부, 1989.
김재근, 『續韓國船舶史研究』, 서울대학교 출판부, 1994.
김재근, 『韓國의 배』, 서울대학교 출판부, 1994.
박근웅, 『어선조사보고서』, 대불대학교 산학협력단 출판부, 2007.
冠倬, 『中國古船圖譜』, 三聯書店, 2000.
이은상譯, 『(完譯)李忠武公全集 上』, 성문각.
홍순재, 『한선 연구』, 민속원, 2024.

3. 연구논문

김병륜, 「조선 후기 선박의 櫓 구조와 軍船 格軍의 편성과 운용」,
『한국역사민속학회』, 역사민속학 54, 2018.
김재근, 「板屋船考」, 『한국사론』 Ⅲ, 서울대학교 인문대학 국사학과, 1976.
김재근, 「旅庵의 兵船論에 대하여」, 『학술원논문집 : 인문사회과학편』
제21권, 대한민국학술원, 1982.
정진술, 「관옥선 복원을 위한 구조탐색」, 『strategy』 21, 한국해양전략연구소, 2007.
홍순재, 「거북선 노와 신방의 구조에 대한 소고」,
『전국해양학자대회』자료집, 국립해양문화재연구소, 2019.

- 홍순재, 「거북선 복원 방법 검토 및 내부구조에 대한 소고」, 『충무공 이순신과 한국 해양』6, 해군사관학교 해양연구소, 2019.
- 홍순재, 「일본 화원이 남긴 정사기선의 구조 연구」, 『해양문화재』17, 국립해양문화재연구소, 2022.
- 홍순재, 「조선통신사 정사기선(正使驕船)의 조선기술사적 구조 재검토」, 『문화재』55, 국립문화재연구원, 2022.
- 홍순재, 『한선 연구』, 국립목포대학교 대학원 박사학위 논문, 2024.

4. 연구보고서

- 국립해양문화재연구소, 『조선시대 그림 속의 옛배』, 2010.
- 국립해양문화재연구소, 『태안 마도1호선 수중발굴조사 보고서』, 2010.
- 국립해양문화재연구소, 『태안 마도 2호선 수중발굴조사 보고서』, 2010.
- 국립해양문화재연구소, 「조운선」, 『전통선박 조선기술 IV』, 2012.
- 국립해양문화재연구소, 『태안 마도 3호선 수중발굴조사 보고서』, 2012.
- 국립해양문화재연구소, 『마도1호선 구조설계 조선공학분석 I』, 2013.
- 국립해양문화재연구소, 「고려시대 조운선(마도1호선) 복원 보고서」, 『전통선박 조선기술 V』, 2015.
- 국립해양문화재연구소, 『안산 대부도 2호선 수중발굴조사 보고서』, 2016.
- 국립해양문화재연구소, 『태안 마도 4호선 수중발굴조사 보고서』, 2016.
- 국립해양문화재연구소, 「조선통신사 정사기선」, 『전통선박 조선기술 VI』, 2019.
- 국립해양문화재연구소, 「판옥선」, 『전통선박 조선기술 VII』, 2021.
- 국립해양유물전시관, 『목포 달리도배 발굴조사보고서』, 1995.
- 국립해양유물전시관, 『君山 十二東波島 海底遺蹟』, 2005.
- 국립해양유물전시관, 『安佐船 發掘報告書』, 2006.
- 국립해양유물전시관, 『安山 大阜島船 水中發掘調査 報告書』, 2008.

5. 자료

- 김홍도, 「평안감사향연도」, 국립중앙박물관 소장.
- 김윤겸, 「신행도해선(信行渡海船)」, 북한 조선미술관 소장.
- 「조선통신사정사관선도」, 사가현 나고야성박물관 소장.
- 「화목상인의 수상선(水上船)」, 개항기(開港期) 대동강 촬영 사진 자료, 독립기념관.

〈Abstract〉

Understanding the Structure of the Panokseon, the Main Warship of the Joseon Navy

Hong, Sun-Jae

The Panokseon was a representative warship of the Joseon Dynasty, leading naval victories alongside Admiral Yi Sun-sin during the Imjin War. However, despite its historical significance, it has been overshadowed by the Geobukseon (Turtle Ship), resulting in relatively limited research. In particular, no surviving examples of the Panokseon exist today, and historical records from the time do not provide clear details on its structure or shipbuilding techniques. Consequently, existing studies have largely relied on textual interpretations.

This study aims to supplement previous research by examining historical documents, paintings, and archaeological evidence from the Goryeo and Joseon periods, as well as records of warships from the Song, Yuan, Ming, and Qing dynasties of China. By doing so, we systematically analyze the Panokseon's hull structure, scale, and shipbuilding techniques from a more detailed and multidimensional perspective. Additionally, we investigate the placement and structure of oars by analyzing historical data on Korean oared warships. Based on this research, we reconstruct the shape and structure of the Panokseon during the Imjin War. Furthermore, we develop design schematics and conduct model-making experiments to infer the Panokseon's original form.

This study is expected to contribute not only to a deeper understanding of the Panokseon but also to ongoing discussions regarding the original form of the Geobukseon.

Keywords: Panokseon, warship, oar, Sinbang, Sangjang

논문투고일 : 2025.04.04. 심사완료일 : 2025.05.27. 게재확정일 : 2025.06.04.