

세일링보트 개발을 위한 한선선형 연구

박근웅* · 김동준*

*부경대학교 조선해양시스템공학과

A Study on the HANSUN Boat Type for Development of Sailing Boat

GEN-ONG PARK* · DONG-JOON KIM*

*Dept. of Naval Architecture and Marine Engineering System,
Pukyung National Univ., Busan Korea

KEY WORDS: Fishing Boat Investigation Report 어선조사보고서, Sailing Boat 세일링보트, Statistics of Hull 선체통계치, Appendage 부가물, Latten Rig 중범의장

ABSTRACT: The Study of Hansun(Traditional Fishing Boat of Korea) is based on Fishing Boat Investigation Report which began in 1921. The Report was completed in 1927 with the conclusion of Southern sea Region and Western sea Region studies which included the investigation of the entire region. Based on this report, this paper surveys Hansun's characteristics style of boat and performance. The First couple of chapters are devoted to a synopsis of the content of Fishing Boat Investigation Report. Next few chapters deal with the type of modern Sailing Boat and the possibility of combining type of Hansun and modern Sailing Boat. As a result we find out that the hull form of Hansun is very similar with that of modern sailing boats and is a good candidate for the mother ship form to develop the modern sailing boats for Korean sea.

1. 서론

어선조사보고서(조선총독부 수산시험장, 1920)의 부표(附表)에는 동해(285척), 남해(123척), 서해(66척) 한선의 주요촌법과 기본 비례치를 실어 놓았다. 그리고 남해 7척(개량형 일본형 각 1척), 서해 11척(개량형 1척, 일본형 2척), 동해안 3척의 총 21척은 실측도 및 제곡선도의 조선학적 자료를 조사해 놓고 있다. 또한 어선의 구조나 시공법, 어구어법 등을 제각각 지방에 따라 자세히 밝히고 있다. 이러한 자료가 그동안 고대한선의 추정에 간간히 이용되어 왔을 뿐, 실제로 수세기동안 우리의 바다에서 진화해온 독특한 선형에는 별 관심이 없었다. 여기서 조사된 것은 비록 어선분야이기는 하나, 그것은 사용목적상의 문제일 뿐 그 선형(Lines) 자체는 전래의 우리 한선의 선형이다. 조사 이후 반세기도 지나지 않아 우리의 전통한선들은 자취도 없이 사라져 버리고, 그동안 조선학은 눈부시게 진보되었다. 시대적으로 구조적인 문제나 그 당시 안고 있었던 조선상의 난제들은 많은 시간이 흐름에 따라 자연적으로 해결되어 더 이상 우리 전통의 것을 고집할 필요가 없어진 부분들이 많이 있을 수 있다. 본 연구는 우리 한선의 새로운 해석과 함께 세일링보트로의 접목을 위한 새로운 재시도를 모색하기위한 것이다.

2. 한선의 일반적 선형에 대한 이해

2.1 주요 촌법에 대해

현재 어선조사보고서에서 도면이 수록된 21척을 제외한 총 474척의 한선자료는 중요 요소인 길이, 폭, 깊이의 실측값이다. 이 자료들만으로는 실제 우리 한선의 3차원적 전체형상 및 배수량, 복원력, 세일면적 등을 추정하기에는 충분하지 않다. 각 지방의 단순한 주요촌법의 비례 L/B, L/D, B/D값으로 판단할 수 있는 것은 한선의 선형은 레저용 세일링보트의 모델이 될 수 있다는 것이다. 그러나 그 깊이가 너무 작으므로 선체중강도 및 복원력이 충분치 않을 것으로 판단된다.

제1책 2호 Table (1)~(5)와 제2책 (1)~(6)에는 주요촌법의 비례로부터 선형의 개요를 비교한 각 도별의 평균치가 수록되어 있다. 각종 어업에 따른 일정한 기준이 없는 것은 연승 및 일본조어선은 망어선 보다도 길이/폭 및 길이/깊이의 비가 크기 때문이다. 또 어전, 주목망, 궁선망어선은 타종 어선의 어떤 것보다도 길이/폭 및 길이/깊이의 비가 크다. 연승 및 일본조어선은 어법의 성질상 노를 저어서 경제하게 달려야하기 때문에 길이가 커지고, 어전, 주목망, 궁선망어선은 간조시 수심이 30~60cm의 얇은 곳에서의 어로작업 때문에 홀수를 작게 하기위해서 선형은 편평해졌다. 다음은 남, 동해안 지방에 있어서 재래형어선과 개량형어선을 비교해 보면 용도여하를 불문하고 그 평균치가 개량형어선 쪽이 길이와 깊이의 비가 크다.(어선조사보고 2책, 5호 표 참조)

제1저자 박 근웅 연락처: 경남 진주시 정촌면 관봉리 봉진
308-1 011-594-9234 seasong2001@dreamwiz.com

여기서 필요한 주요촌법 비례의 전 평균은 제1책의 표(4)와 제2책의 표(3)과 같고, 동해안 지방의 한선의 주요촌법을 보면 같은 근거(어선조사보고 1책, 6p)에 의해 다른 소형 범선에 비해서 남해안, 서해안 두 곳 모두 길이와 폭의 비는 적절해도 길이와 깊이, 폭과 깊이의 비는 조금 큰 값을 가짐을 알 수 있다. 여기서 L/D 비율은 트랜섬 구조를 가진 남, 동해안 한선에 국한해서 세일링보트의와의 대략적인 비교가 가능한데 길이 비율에 깊이가 평균 25% 정도 작다.

2.2 구조에 대해

조사보고서 1, 2책에 따르면 구조의 결점을 크게 8가지정도로 지적해 놓고 있다. 내용을 살펴보면, 선체의 중, 횡강도의 부족, 전비우구조의 부적합성, 수밀갑판의 부재, 수밀공사의 불완전, 각부구조의 고착접합 불완전, 타상의 취부 불완전, 선수부 현호의 부족, 선내 공기실 부재 등을 들고 있다. 이것은 당시의 조선재료의 취약함과 구조상의 문제로 용도가 어선이라는 점에서 그 어구어법과 사용된 해역의 특수성에 기인하는 문제라 생각된다.

2.3 범장에 대해

각지에서 조사한 한선 중 상당한 항해 설비를 가진 것에 대해 범장에 관한 각종 수치를 구하여 그 평균치를 한선 이외의 소형범선과 비교해 보면 Table 1과 같다.

TABLE 1 Comparison of Numerical Value about Sail

COMPARATIVE PARTICULARS		RACING BOAT	CRUISING BOAT	TRADITIONAL FISHING BOAT OF KOREA		
				SOUTHERN SEA	WESTERN SEA	EASTERN SEA
SAIL AREA(ft ²) /LWL×B	Max	3.80	2.50	1.71	1.99	2.09
	Mini	2.00	2.40	1.02	1.56	1.09
	Average	2.82	—	1.27	1.82	1.79
SAIL AREA/B ³	Max	2.00	—	0.91	0.66	1.09
	Mini	0.57	—	0.43	0.37	0.59
	Average	1.23	—	0.60	0.47	0.78
SAIL AREA/▽ ^{2/3}	Max	400.00	130.00	154.58	115.80	150.62
	Mini	200.00	80.00	92.50	86.40	123.60
	Average	—	—	117.36	107.36	140.03
C-E HEIGHT ON LWL/B	Max	—	1.65	2.47	2.04	2.25
	Mini	—	1.50	2.03	1.66	1.66
	Average	—	—	2.22	1.82	2.01
HORIZONTAL DIST. OF CE, CLR/LOA	Max	—	S0.03	A0.14	A0.12	A0.13
	Mini	—	S0.01	A0.02	—	A0.04
	Average	S0.02	—	A0.08	A0.03	A0.08

Table 1을 보면, SAIL AREA/Lwl×B 및 SAIL AREA/▽^{2/3}이 다른 범선의 비례 값보다 작은 것은 한선이 크기 및 중량에 비해 결코 큰 돛을 사용하지 않았다는 것을 의미한다. 또한 SAIL AREA/B³이 작은 것은 복원능률에 비례해서 더 큰 돛을 사용할 수 있는 여유가 있었다. 그러나 풍압력중심(CE)의 수선상 높이와 선평의 비가 큰 값을 가지게 되면 풍압능

률 증가가 일어난다. 결국 이런 요인이 합해져서 복원력 결핍을 초래하게 되는데 이것을 근대 세일링보트의 측면에서 살펴보면 다음과 같다.

첫째 한선은 러그세일(Lug Sail)이므로 같은 높이의 돛대와 붐에 범장이 된다면, 현대 슬루프리그의 종횡비가 큰 종범보다 풍압력중심이 돛 길이 내에서 약 17%정도 높아진다.

둘째로 한선은 대체로 길이가 큰 돛을 사용했으며 거프(Guff)의 길이가 붐(Boom)보다 평균 14%정도 늘어남에 따라 CE의 높이에 영향을 미쳤다

셋째는 돛에 과대하게 걸리는 풍력에 대한 복원모멘트를 만들어 낼 부가물(Ballast Keel)이 없었기 때문에 돛의 크기가 근대 세일링보트 보다 상대적으로 작을 수밖에 없다.

풍압력의 중심과 횡저항 중심과의 전후거리는 범장 상 중요한 관계를 가진다. 만약 그 거리가 너무 크면 배의 운용상 큰 지장을 가져오게 된다. 일반적으로 그 거리는 외국선에 있어서는 배 길이의 0.01 내지 0.03의 사이이다. 범장쾌유선(Racing Boat)에 있어서는 그 거리가 배 길이의 0.02배인 곳에 있고, 풍압력의 중심은 횡저항 중심의 전방에 위치해 소위 「Slackness」의 성질을 가지는 것이 보통이다. 그런데 한선에 있어서는 그 거리와 배 길이의 비가 최대 0.133 최소 0.037 평균 0.082 즉, 그 거리는 배 길이의 약 12분의 1이 되고, 따라서 풍압력의 중심은 횡저항의 후방에 있어 소위 「ardency」의 성질을 가진다.

대체로 한선은 후부돛대가 뒤로 많이 경사해 있음에 따라 돛대 위치에 비해서 풍압력의 중심이 현저히 후방에 있다.

배의 진행 중에는 CE와 CLR이 둘 다 전방으로 이동하며 CE의 이동량보다 CLR의 이동량이 크다. 이론상은 CE를 CLR의 전방에 위치해야할 거리를 리드(Lead)라 하며 선형과 범장에 따라 길이의 4~7% 정도로 알려져 있다.

타 또한 장대해서 그 면적은 선체침수부종절면적의 약 1/6~1/2에 달하는 것은 주목할 만 하다. 한선은 일반적으로

배 밑이 편평해서 범선으로서 횡류(Lee way)에 저항할 부가 물이 없이 운항할 수 있었던 것은 첫째 타의 효과 때문 이라고 볼 수 있다. 따라서 타가 받아야 하는 외력은 몹시 커서, 그 구조 및 취부에 있어서 충분히 단단하게 하지 않으면 배의 안전 상 취약해 진다. 일반적으로 앞에서 말한 성질에 따라 우리 한선의 경우는 풍력이 커질 경우에 있어서는 굉장한 조종 상의 곤란을 느꼈을 것으로 보인다. 그러나 실제에 있어서 우리 한선은 순풍용의 돛을 달고 있었고 또한 킬이 장착되지 않은 편평한 선저형상으로서 풍상항주 때에는 외국 범장선과는 달리 약간의 수동적인 운동성(큰 각도의 횡류)을 가졌을 것이다.

돛이 풍압이 걸릴 때(특히 순풍항일때) 평면을 만들어서 투영면적을 늘려주는 것은 중요하다. 한선은 소위 水欠帆(수시범)을 갖춰 돛에 죽제 배튼(Batten)을 평행으로 배치해서 그 부풀림을 막은 것은 합리적인 범장장치라 할만하다.

2.4 복원력에 대해서

조사된 한선 중 상당한 범장을 가진 것 11척에 대해 Table 2와 같은 복원력곡선이 제작되어 있다. 경하상태에 대해 계산하였으며, 돛이 바람과 직각으로 받는다는 가정하의 극단적인 상황에서의 자료를 제시하고 있으나 우리 한선의 복원력 성능에 대한 유일한 자료이므로 참고가 될 것이다.

표에 나타난 매평방척당 일의 바람이란 $F = 0.104 \times V^2$ (F = 풍압력(kg/m²), V = (m/sec))로, 상수 0.104는 셔터와 같은 평면의 압력을 구할 때의 값으로서, 제시된 풍속 7m/sec로 계산하면 $\pm 5\%$ 이내로 조사 자료의 값과 일치한다.

TABLE 2 Comparison of Numerical Value about Stability

BOAT TYPE	GZ (MAXIMUM VALUE)	STABILITY RANGE	KG/D	d/D	H-A OF SHEER SUBMERSION	REGULAR H · A In $F = 0.104 \times 7^2$
경남,통영,정량리 설방림망어선	0.54(ft)	57°30'	0.74	0.45	31°36'	32°48'
경남,남해,선소리 제권자망어선	0.85	65-24	0.94	0.41	32-0	19-3
전남,돌산,돌산리 장어대어선	1.15	80-0	0.79	0.21	38-48	26-42
전남,완도,소안도 석수어연승	1.26	85-0	0.68	0.27	49-54	31-54
AVERAGE OF SOUTHERN SEA(4)	0.95	71-59	0.79	0.34	38-5	27-44
전남,진도,관매도 석수어정선망	0.98	70-0	0.83	0.30	36-30	34-0
충남,보령,염곡리 석수어중선망	1.22	76-42	0.68	0.55	25-24	15-48
경기,강화,택리 석수어중선망	1.86	79-30	0.71	0.35	37-30	17-0
황해,웅진,용호도 석수어안강망	1.59	83-30	0.75	0.37	29-42	16-0
AVERAGE OF WESTERN SEA(4)	1.41	77-26	0.74	0.39	32-17	20-42
함경남도어선	1.90ft	72-5	0.98	0.51	17-40	12-00
강원도어선	1.65	90-0	0.81	0.24	31-30	37-40
경상북도어선	1.05	79-0	0.69	0.35	30-15	17-15
AVERAGE OF EASTERN SEA(3)	1.53	80-5	0.83	0.37	26-28.3	22-18.3

남해안 지방의 한선과 서해안지방의 한선을 비교해 보면 각종 수치는 아무래도 전자의 복원력이 열등함을 알 수 있다.

앞에서 기술한 수치로부터 고찰하면 한선의 복원력이 양호하지 않는 것은 선체중심점이 높기 때문이다.

형상적으로 선수미가 폭이 넓은 비우를 형성하고, 또한 선체가 상부를 향해서 만곡된 것은 구조재료를 선체상부에 편재시켜 중심점 위치를 높이는 주된 원인이 되기 때문이다.

3. 한선과 근대 세일링보트의 선체통계치 비교(선형적 측면)

3.1 선형적 측면에서의 선체통계치 비교

우선 근대 세일링보트를 디자인할 때(비율을 결정할 때)의 계수로는 중요한 무차원 비, L/B, Lwl/T, Lwl/Tc, Lwl/(∇)^{1/3} 등을 사용하고, 다음으로 수선 상 선체의 외관에 관한 전방건현치/수선장, 전방건현치/후방건현치, 및 밸러스트비에 대해 검토한다. Table 3은 그 통계 값으로써 한선의 경우는 킬(Keel)이 없었던 관계로 Lwl/T의 값과 밸러스트비는 비교해볼 수 없었다.(통계치에 사용된 자료는 경하상태임)

남해안과 동해안 한선의 경우 선미 외판이 뒤로 연장되어 있는 부분에서는 그 연장외판이 수면에 닿은 Lwl을 기본적으로 측정했고, ()안은 트랜섬까지의 Lwl을 측정하여 관계되는 비례값을 구한 것이다.

비고란의 SL은 설계도상에서 Sheer Line이 명확한 경우에 취했고, 그렇지 않은 경우는 Rail Line을 취했다.

OH는 LOA의 기준이 되는 AP로부터 뒤로 연장된 선미외판의 길이를 나타내고 (*) 의 값은 서해안 한선들은 선미구조상 상화판이 뒤로 연장된 길이를 참고로 나타내었다.

Table 3 Statistic Table of Hull

ITEM BOAT TYPE	MAIN DIMENSION(m)							KIND OF COEFFICIENT					REMARK		
	LOA	B _{MAX}	T _c	LWL	√ ^{1/3}	FREE BOARD		LOA/B _{MAX}	Lwl/T _c	Lwl/√ ^{1/3}	LOA/Lwl	FORE FB/Lwl	AREA	F-B POINT	OH
						FORE	AFTER								
㉠통영	5.78	1.37	0.32	5.00	0.868	0.60	0.55	4.16	15.63	5.76	1.16	0.12	SOUTH- ERN SEA	R-L	0.56
㉡통영	5.74	2.13	0.43	5.72 (4.98)	1.355	0.64	0.69	2.70	13.30 (11.58)	4.22 (3.68)	1.00 (1.15)	0.11	"	"	1.32
㉢남해	6.71	2.53	0.34	6.69	1.363	0.94	0.84	2.65	19.68 (15.85)	4.91 (3.96)	1.00 (1.25)	0.14	"	"	1.58
㉣여수	5.58	2.14	0.15	5.98 (5.07)	1.033	0.47	0.91	2.60	39.97 (33.80)	5.79 (4.91)	0.93 (1.10)	0.07 (0.09)	"	"	1.22
㉤완도	9.14	2.52	0.25	8.27	1.220	0.72	0.75	3.63	33.08	6.78	1.11	0.08	"	"	*0.35 0.31
㉥진도	13.83	3.74	0.42	9.18	1.879	1.71	1.55	3.69	21.86	4.89	1.51	0.18	WEST- ERN SEA	"	*1.00 0.30
㉦보령	11.01	3.72	0.71	9.23	2.212	1.51	1.12	2.96	13.00	4.17	1.19	0.16	"	"	*1.12 0.13
㉧강화	15.16	4.93	0.72	12.17	2.647	1.75	2.03	3.08	16.90	4.64	1.25	0.13	"	S-L	*1.40 0.61
㉨해주	6.55	2.02	0.22	4.57	0.889	0.75	0.84	3.24	20.77	5.14	1.43	0.16	"	R-L	0.23
㉩용진	9.75	3.61	0.41	7.57	1.782	1.52	1.12	2.70	18.46	4.25	1.29	0.20	"	"	*0.91 0.81
㉪장연	5.06	1.87	0.21	3.75	0.881	0.68	0.57	2.71	17.86	4.26	1.35	0.18	"	"	*0.08 0.46
㉫이원	13.87	4.47	0.31	12.54 (12.24)	2.446	1.22 (1.32)	1.17 (1.58)	3.10	40.45 (39.48)	5.13 (5.00)	1.11 (1.13)	0.09 (0.10)	EAST- ERN SEA	S-L	2.40
㉬고성	7.81	2.38	0.18	6.20	0.940	0.76 (0.99)	0.61 (0.94)	3.28	34.44	6.60	1.26	0.12 (0.15)	"	"	0.68
㉭영일	7.32	2.53	0.40	6.42	1.454	1.02	0.93	2.89	16.05 (14.15)	4.42 (3.89)	1.14 (1.29)	0.15	"	"	2.49

Fig. 1~4는 1990년대 초기에 歐美에 존재하던 선단(Fleet)을 대표하는 선체통계자료(요트디자인원론 5장)를 인용하여 그 위에 Table 3의 계수치에 따라 14척을 도표화 해보았다.

Fig. 1의 띠 가운데 선은 중간 값을 나타내고 있다. 선의 아래쪽보다 위쪽으로 크게 분포해 있으므로, 이 경우 중간값은 평균치와는 다른 수자다. 전체의 95%가 이 띠 속에 분포한다. 따라서 한선 14척도 거의 이 선상에 위치한다.

Fig. 2에서는 최근의 요트가 대부분 핀킬(Fin keel)이어서 카누바디의 깊이를 특정 하는 것이 가능하다. 한선은 킬이 없는 상태이므로 유일하게 이 깊이와 비교가 가능하다. 여기서 중배수량형에서는 전형치가 18이고 초경배수량은 26까지 간다. 중배수량이라도 폭이 좁은 경우는 적어도 12까지도 된다.

Fig. 3, 이 비는 고속시 저항에 있어서 대단히 중요한 수치이다. 프루드수 약 0.45를 넘기 위해서는 이 비는 약 5.7이상 이 요구된다. 또한 수선장이 2배가 되면 이 비는 17% 증가한다. 즉 폭과 깊이는 길이에 그대로 비례하는 것이 아니기 때문에 배수량의 증가는 Lwl^3 보다 조금 늦다. 결과적으로

$Lwl/\sqrt[3]{Lw}$ 비는 $Lw^{12/9}$ 으로 늘어난다. Fig. 4의 그래프는 통계 기반으로 된 자료가 다른 것과 비해서 대단히 적기(약 50척) 때문에 그래프 상하 경계의 폭이 나타나 있지 않다.

3.2 부기물(Appendage)의 면적에 관한 통계치

근대 세일링보트의 킬의 역할은 돛으로부터 오는 공력학적 횡력(Side force)과 균형을 이루는 수력학적 횡력을 만들어 내는 것이기 때문에 킬 면적은 돛면적에 대한 비율을 사용하고 있다.

세일면적의 계산은 메인세일과 전부삼각형(Fore triangle)의 합계로 단순화한다. 핀킬(Fin keel)의 Cruiser/Racer 의 경우 비율이 3.5%로 그 분포 폭은 약 0.75%로 잡고 있다. 황천하의 풍상향과 같은 큰 부하가 킬에 걸리는 경우 2~2.5% 근방에서 문제가 발생하기 시작한다고 알려져 있다.

러더는 세일면적에 대한 비율의 평균이 근대형 C/R 경우 1.4%로 잡고 있다. (러더 바로 앞의 Skeg 포함) 그 하한값은 1% 상한값은 2%정도다. 따라서 한선의 경우는 순풍용의 돛

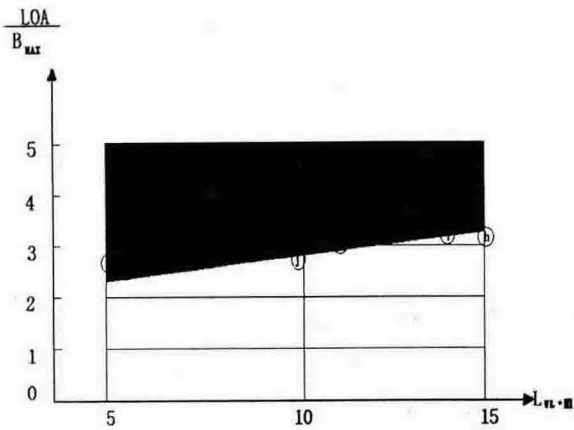


Fig. 1 Statistics of LOA/Bmax

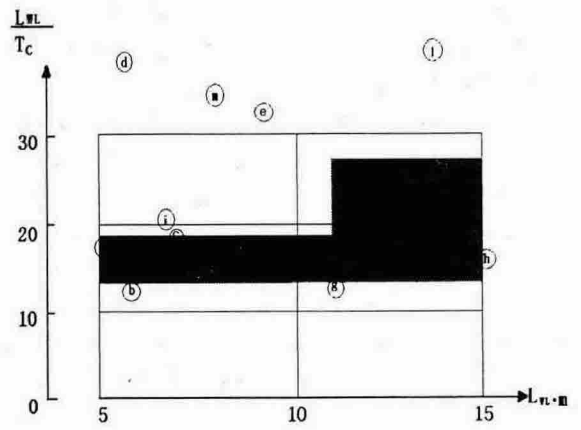


Fig. 2 Statistics of Lwl/Tc

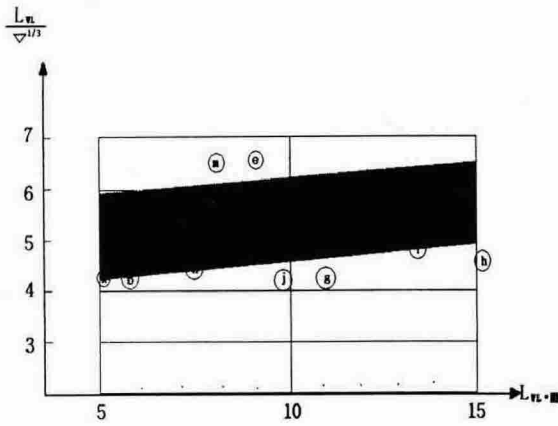


Fig. 3 Statistics of Lwl/∇1/3

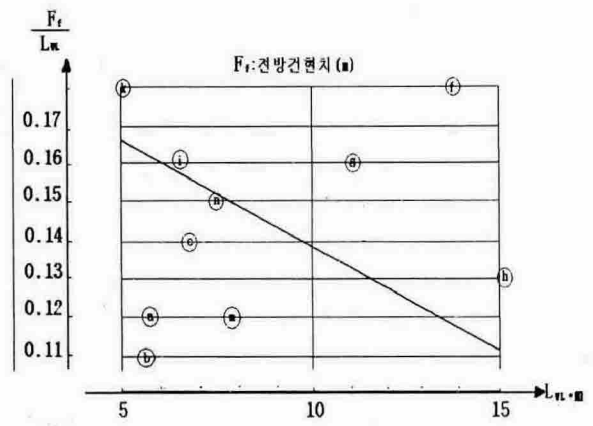


Fig. 4 Statistics of Ff/Lw

Table 4 Ratio of Rudder Area to Sail Area

BOTE TYPE ITEM	SOUTHERN SEA REGION					WESTERN SEA REGION					EASTERN SEA			
	㉠통영	㉡통영	㉢남해	㉣여수	㉤완도	㉦진도	㉧보령	㉨강화	㉩해주	㉪용진	㉫장연	㉬이원	㉭고성	㉮영일
①Sail Area(ft ²)	82.4(ft ²)	228.1	245.3	179.1	263.1	861.0	775.3	1,387	179.4	604.9	154.8	1,110	282.0	388.0
②Rudder Area	3.2	8.8	12.8	8.3	9.0	18.9	20.4	36.2	6.2	19.7	4.2	21.90	10.67	12.60
③S:A×0.049	4.0	11.2	12.0	8.8	12.9	42.1	38.0	68.0	8.8	29.6	7.6	54.4	13.8	19.0
④R:A/S:A×0.049	0.8	0.79	1.07	0.94	0.70	0.45	0.54	0.53	0.71	0.67	0.55	0.40	0.77	0.66
AVERAGE OF ④ITEM (EACH REGION)	0.86					0.58					0.6(0.72)			

을 갖추고 주로 추풍(뒷바람)을 이용했으나, 적어도 60~70°의 풍상범주가 가능했을 것으로 추측된다. 일단 풍상향에서 횡력이 발생함으로써, 한선들이 킬의 역할을 타의 크기를 늘려 대신해 왔던 것이다. 또한 일반적으로 풍하항주를 할 때는(횡력이 작아질 때) 타의 저항을 줄이기 위하여 타두재에 2-3개의 타 손잡이 구멍을 뚫어 타의 깊이를 조절했던 것이다.

현대 세일링보트가 크로스-홀드(Close-hauld)로 달릴 때에는 선속과 풍속의 벡터성분(Apparent Wind)이 선수에서 20~30° 좌, 우현 쪽으로 놓인다. 이와 같이 크로스홀드 상태에서 세일링보트의 선체와 킬에 걸리는 부하는 다른 어떤 범주포인트 보다 커진다. 이런 관점에서 우리 한선의 범장이나 수면 하부가물이 구조적으로 크로스홀드를 달리기위해 적절하게 설계된 배라고는 볼 수 없다. 이것은 한선의 범장이 순풍용이라는 것과 직결되지만, 어느 정도는 킬의 역할을 겸한 타면적이 풍상향의 내항성과 관련이 있다. 따라서 근대 세일링보트의 킬과 타면적을 합한 값을 산출하기위한 비율을 적용해 한선의 세일면적에 대한 타 면적의 비율을 다음의 Table 4로 나타내보았다.

Table 4의 결과와 같이 동해안의 서해안선형인㉠(함남 이원군 명태자망선)을 제외하면 Fig. 6선형인 남, 동해안 한선의 평균 타 면적을 위의 세일링보트의 러더와 킬면적의 평균값에 대해 약 82%의 면적을 가짐으로서, 웨더헬름(Weather helm)과 횡류에 저항한 것으로 나타난다.

서해안의 한선은 평균 58%로서 어구어법상 요구되는 선체 구조로 타면적을 더 늘릴 수 없었던 것으로 보이나 그 타의 형상으로 보아서 타지방보다 훨씬 세장(細長)하다. 이것은 중횡비에 대한 양력 증대와 수평과 약 30°의 큰 경사도(60°의 전진각)를 가진 타의 특성을 연구해 볼 필요가 있을 것 같다.

4. 한선선형의 분류

4.1 대표적 선형

어선조사보고 1, 2책에서 설계도가 남아있는 총 21척 중 일본어선 3척을 제외한 18척의 선형을 분류하면 서해안은 Fig. 5와 같은 선형인 ㉠㉡㉢㉣㉤㉥(이외 서해안 한선 3척포함, 1척은 개량형으로 Chine형태임)로서 선저부는 평평하고 밑지부는 Radius Chine의 형태를 취하면서 각각 현호를 증감시킨 바가지모양의 선형이다. 동해와 남해안(동해의 함경남도 이원군 명태자망 ㉠제외)㉦㉧㉨㉩㉪㉫㉬㉭㉮은 Fig. 6의 선형과 같은 종류로 각각 조금씩 다르게 현호량과 선저를 평평하게 하거나 경사를 취한 형태이다.

4.2 특이 선형

다음은 18척 중 재래형2척 개량형2척의 고유한 특징을 보이고 있는 선형으로 Fig. 9와 10은 재래형 한선 중에서 유일하게 선체가 Chine과 Tumble home의 구조로 되어있다.

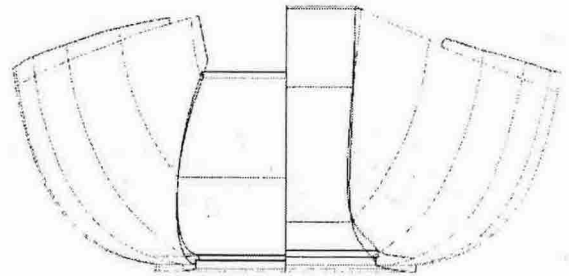


Fig. 5 ㉠Hwanghaedo Ongjin
Traditional model, Angwangmang
(32'0"×11'10"×3' 8,1/2")

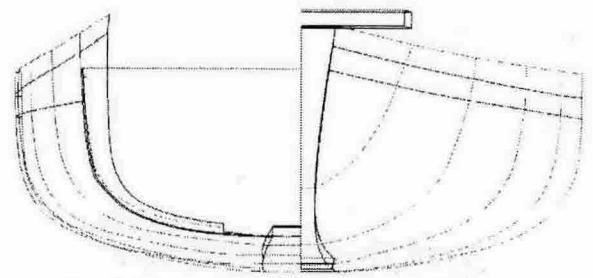


Fig. 6 ㉡Gwangwondo Gosung
Traditional model, Drift net of herring
(25' 5,1/2"×8'2"×2'6")

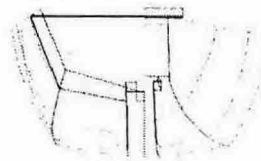


Fig. 7 ㉢Tongyoung
Improved model
Long line
(18'11,1/2"×4'6"×2'6")



Fig. 8 ㉣Ryusoo
Traditional model
Seaweeds carrier
(18'3,3/4"×7'1/4"×2'4,1/2")

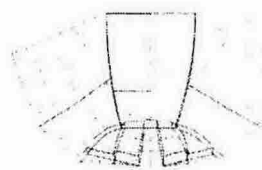


Fig. 9 Pyung Nam
Improved model
Long line
(17'1"×5'7"×1'7,3/4")

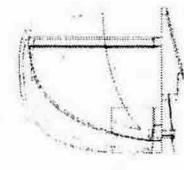


Fig. 10 Gosung
Traditional model
Drift net of herring
(25'5,1/2"×8'2"×2'6")

5. 한선과 세일링보트의 선형비교

한선의 대표적 선형인 Fig. 5는 Fig.11의 IOR 선체단면형상과 유사하며 Fig. 6은 Fig. 12 Delft model의 경배수량형 모형과 흡사하다. 특이선형의 Fig. 7은 하드차인(Hard Chine)이다. Fig.8은 베이스라인에서 스템너클(Stem knuckle)이 일정하게 올라가 있고, 그 거리만큼 용골 후단이 뒤쪽 베이스라인으로부터 똑같이 쳐져있는 독특한 형상을 하고 있다. 이 선형을 잘 살펴보면 중앙에서 앞쪽은 Fig. 11의 3번 U 단면형상을 닮아 있고, 뒤쪽은 Fig. 12 Delft model의 중/중량배수량의 모형과 유사하다. Fig. 9의 더블차인은 Fig. 11의 5와 같은 선형으로 FRP선으로는 거의 만들지 않는 선형이다. Fig. 10의 텀블홈 역시 Fig. 3의 U단면을 변형시킨 것이다.

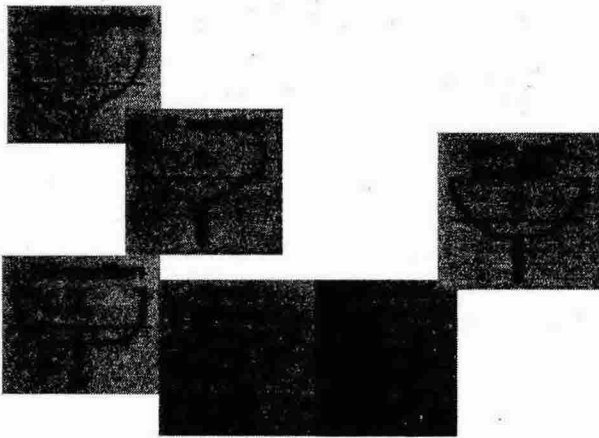
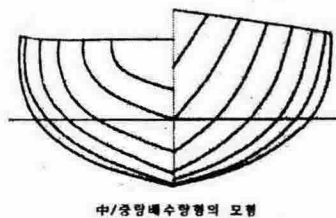
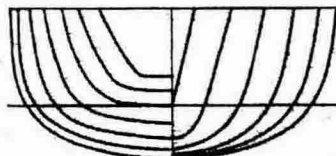


Fig. 11 Type of development of Sailing boat style
Delft의 모형 - 2가지의 Body Plane



중/중량배수량형의 모형



경배수량형의 모형

Fig. 12 Delft model: Modern Ocean racer of heavy-displacement & Two body plane of light-displacement designed by Van de & Partner

6. 결론

한선은 농업과 어업을 겸하며 주로 농한기에 사용함으로써 크게 거주설비의 필요성을 느끼지 못했다. 또한 가까운 지선 연안에서 활동했으므로 그 지역의 조류, 지역풍, 계절풍 및 해류풍을 이용함으로써 최소한의 사용목적에 맞는 설비를 갖출 수밖에 없었을 것으로 보인다. 사용목적이란 해역이나 성능 그리고 항속능력뿐만 아니라 그 배를 누가 어떤 환경에서 사용했느냐에 따라서도 영향을 미치기 때문이다.

이 자료 조사당시 우리의 시대적 상황이 주위에서 쉽게 구할 수 있는 것이 주로 조선재료로 선택되던 때이다. 따라서 보고서에서 지적되었던 우리 한선의 성능이나 구조적 형태의 모순을 지금 이 시점에서 고민할 필요는 없다. 오랜 세월이 흐르면서 경험적으로 진화된 어떤 특징이 없을 까하는 것이 최대의 관심사가 될 것이다.

19세기 초부터 보급되기 시작한 중범의장은 한선조사당시 (1920년) 이미 개량형어선이나 일본선에 접목이 가능했으나 재래의 사용목적상 연승이나 그물 그리고 정치망류의 조업상 특징 때문에 선저부가물의 사용은 외국이나 마찬가지로 어선쪽의 적용은 불가능했으리라 생각된다. 따라서 외국 범선들의 킬이나 리보드에 의한 횡류방지를 우리한선의 경우에는 타의 면적을 크게 해서 리보드와 조타를 겸용했던 것이다. 또한 그런 시도가 없었던 주된 이유로서 주로 여기 이외에는 해안에 올려놓거나 강을 오르내리는 데는 선체 밑의 부가물이 적합하지 않았을지도 모른다. 어쨌든 우리 한선은 타 조차도 범주 방향에 따라 그 깊이를 조절하거나 장애물에 닿으면 뒤쪽으로 튀어 나오는 구조를 갖춘 것이다. 이러한 몇 가지의 일례로만 보아도 한선은 오랜 세월 그 선형 자체는 그 당시의 사용목적에 따라 검증된 것이라 판단된다.

앞에서 언급한 Fig. 5, 6으로 나뉜 한선의 두 가지 주된 선형은 Fig. 11, 12에서 보듯이 우리 한선의 선형이 진화된 근대 요트의 선형과 일치하고 있다는 사실은 우리 해역에 적합한 세일링보트 선형의 모선으로 한선이 하나의 좋은 자료가 된다는 것을 알 수 있다.

참고문헌

- 조선총독부수산시험장, 1924, "어선조사보고서 1, 2, 3책"
Edited by Roland Denk with James & Inge Moore (1986).
"The Completed SAILING Handbook", pp 12-57
- Lars Larsson & Rolf E Eliasson (1997). "Principles of Yacht Design", CH5, pp 61-91