

발해건국 1300주년 기념 발해해상항로 학술뗏목탐사를 통한 발해의 동해해상항로 연구

김 윤 배 | 발해1300호 기념사업회 사무국장

권 용 인 | 발해1300호 기념사업회 운영위원장

이 소 희 | 발해1300호 지원팀장

I. 머리말

1997년 12월 31일, 229년간(698~926) 만주·연해주 일대를 통치했던 발해건국 1300주년을 기념하고, 발해와 일본의 동해 해상항로를 복원하기 위하여 ‘발해건국 1300주년 기념 발해해상항로 학술뗏목 대탐사대’(이하 발해1300호)가 러시아 블라디보스토크 항에서 돛을 올렸다. 발해1300호는 바람과 해류에 의지하여 겨울철 동해를 횡단하였다. 울릉도 주변해역을 거쳐 일본 오키(은기)제도의 (도고)섬 연안에 도착하였으며, 육지 접안을 시도하는 과정에서 최악의 악천후를 만나 탐사대원 4명 전원이 사망하였다.

발해1300호는 고대항로의 원초적 복원을 위하여 고대양식을 기초로 뗏목(발해1300호)을 직접 제작하였으며, 역사인식의 변방으로 푸대접 받아온 발해사의 단순한 복원을 넘어서 해양강국 발해의 해상활동을 구체적·실체적으로 재현함으로써 발해역사의 실증적인 복원을 추구하였다. 사고 후 러시아 극동대학교는 발해 고대 해상항로 복원에 기여한 공을 인정하여 탐사대장을 맡은

장철수 씨에게 명예 해양학 박사학위를 수여하였으며, 극동대학교 한국학대학 내부에 발해1300호 전시공간을 마련하여 학생들에게 그들의 항해의미를 알리고 있다.

이 논문은 ①발해 건국 1300주년을 기념하여 발해 해상항로를 실증적으로 복원한 발해1300호의 항해를 소개하고, ②탐사대원들이 기록한 항해일지와 무선통신 교신 기록, 그리고 발해1300호 항해기간 중의 표층해류와 바람자료를 바탕으로 발해1300호 항해 경로의 특징을 살펴보고, ③발해인들의 동해 해상항로 연구에 대한 기존의 연구결과를 재해석함으로써 발해1300호 항해가 갖는 역사적 의미를 검토하는 데 목적이 있다.

II. 자료

이 연구에서는 발해1300호 기념사업회에서 보관하고 있는 발해1300호 항해일지에 기록된 위치정보와 바람 및 표층해류 관련 기록을 사용하였다. 발해1300호는 나침반과 목측에 의존하여 기상 및 해류 관련 정보를 기록하였으며, GPS를 이용하여 뗏목의 위치정보를 기록하였다. 위치정보는 발해1300호와 교신한 아마추어 무선통신(HAM) 교신기록을 추가적으로 활용하였다. 정량적인 바람자료를 위해서는 유럽중층기상예보센터(ECMWF; European Center for Medium Range Weather Forecast)에 의해 계산된 1996~2001년 사이의 1일 간격 10m층 동해 광역 바람자료를 사용하였다. ECMWF 바람자료는 경도 0.5°(약 55.56km)와 위도 0.5° 간격의 자료로, 동해에서 ECMWF 바람자료는 선박에서 관측된 바람자료에 비해 바람응력이 15~25%만큼 일정하게 낮은 것으로 알려져 있다.¹⁾ ECMWF 바람자료와 함께 발해1300호 항해기간인 1998

년 1월에 울릉도 기상대에서 관측한 바람·기온 자료를 사용하였다.²⁾ 표층해류 분포 특성을 이해하기 위해서는 부산대학교 해양연구소, 서울대학교 해양연구소, 국립해양조사원 등에서 1994~2006년에 걸쳐 동해에 투하한 인공위성추적 표층추적부이(Argo drifter) 궤적자료를 활용하였다. Argo drifter는 수심 약 15m에 해류판을 부착하여 표층해류의 움직임에 따라 이동하면서 인공위성에 위치정보를 전송하기 때문에 표층해류의 움직임을 파악할 수 있는 장비이다.

이 연구에서 사용된 구간별 거리는 Google Earth에서 제공하는 거리계산 도구를 사용하였다(<http://earth.google.com>). 발해시대 항해시기의 양력변환을 위해서는 웹에서 제공하는 만세력 프로그램이 사용되었다(<http://cgi.chol.com/~kohyc/calendar/index.cgi>). 항해 가시거리 계산에 필요한 일본 주요 산 정상부의 높이는 웹에서 제공하는 일본지리검색(<http://www.mapion.co.jp/>)과 일본의 국토지리원에서 제공하는 자료³⁾를 참조하였다.

III. 발해1300호 항해목적 및 진행과정

1. 항해목적

발해1300호의 항해목적은 김윤배·이소희(2002)가 지적한 것처럼 발해역사를 실증적으로 복원하기 위함이라고 요약할 수 있다. 발해1300호는 항해 초기 계획서에서 발해 건국 1300주년을 맞이하여 주변국가에 의해 아전인수 격으

and N.A. Dashko, 2005, "Summer atmospheric conditions over the Japan/East Sea," *Deep Sea Research II* (52), pp.1393~1420.

2) 기상청, 1998, 『기상월보』.

3) <http://www.gsi.go.jp/KOKUJYOHO/MOUNTAIN/mountain.html>.

1) Dorman, C. E., R. C. Beardsley, R. Limeburner, S. M. Varlamov, M. Caruso,

로 해석되고 있는 발해 역사의 실증적 복원을 1차적 항해 동기로 내세우고 있다. 그들은 특히 학문연구에 있어 지나친 확대해석이나 추측을 배제하고 사실에 근거한 역사적 접근을 강조하였다. 육상에서의 역사연구는 유적이나 고고학적 유물을 통해 그 접근이 가능하지만 바다는 그 흔적을 찾기가 지극히 어려우므로 고고학적 유물이나 문화적 동질성을 살펴 바다의 이동경로를 추측하는 현실에서 뗏목항해를 통해 바람과 해류에 원시적으로 의존함으로써 발해의 일본 해상항로를 복원하는 데 목적이 있다고 하였다.⁴⁾ 발해1300호는 이를 위하여 ①발해시대 출항항구로 연구된 크라스키노의 입지조건, ②발해와 일본의 해상항로 및 주요 입출항지, ③고대선박의 구조와 생활상, ④발해선박의 겨울철 항해조건을 주요 연구과제로 초기 계획서에 담고 있다. 또한 항해일지에 따르면 발해1300호는 발해인들이 항해 경유지로서 울릉도·독도를 인식하고 이를 활용했는지를 알아보는 것도 항해목적으로 두고 있었다.

2. 준비과정

발해1300호가 발해 해상항로 복원이라는 계획을 잡은 것은 항해 8개월 전인 1997년 5월 무렵으로 장철수 탐사대장에 의해서였다. 항해 계획부터 항해 마지막까지 장철수 대장이 중심에 있었다. 장철수 대장(1960년생)은 대학에서 러시아어학을 전공하였으며, 1987년 처음으로 독도 관련 대학 동아리(한국외국어대학교 독도문제연구회)를 창설한 이력을 가지고 있었다. 1987년 7월에 한국탐험협회가 울릉도 주민들이 독도를 실질적으로 경영했음을 증명하기 위하여 시행한 울릉도~독도 뗏목탐사에 참여하면서 뗏목탐사와 인연을 맺었다. 대학 졸업 후에는 '21세기 바다연구소'를 창립하여 영토문제와 문화·역사의 토대로서 해양의 역할을 강조하였으며, 한국해양대학교 대학원(해사법학 전공)에 진학하여 지식의 영역을 넓히기도 하였다. 이러한 그의 남다른 이력과 발해건국 1300주년(1998)이라는 시간적 의미가 합해져 발해1300호라는 역사

가 만들어지게 되었다.

대원 구성은 초기에 한·러 공동탐사를 구상하였지만 러시아 내부 사정으로 러시아 대원은 제외되었고, 최종적으로 장철수 대장과 이덕영(선장) 이용호(촬영) 임현규(통신) 대원으로 구성되었다. 이덕영 선장(1949년생)은 울릉도 출신으로 푸른독도가꾸기모임 대표로 일하고 우리 꽃 보전운동을 벌이는 등 농심마니로서 영토와 역사에 관한 남다른 활동을 보였다. 독도 나무심기의 산증인이기도 하였다. 이용호 대원(1963년생)은 경남 마산 출신으로 대학에서 미술을 전공한 청년이었다. 1996년 부산 해운대에서 개최된 국제요트대회 사진촬영을 맡으며 이 대회 주최자 중 한 명이었던 장철수 대장과 인연을 맺었다. 대학 아마추어 무선 통신국에서 활동했던 전남 구례 출신의 임현규 대원(1971년생)은 아프리카·중국·일본 등지를 여행 다녔던 탐험가였으며, 한국해양대학교에서 해운경영학을 전공하고 있었다.



〈그림 1〉 블라디보스토크항에 정박 중인 발해1300호(왼쪽 사진은 출항일인 1997년 12월 31일에 촬영)

뗏목 제작은 대원들에 의해 직접 진행되었다(그림 1). 뗏목에는 2개의 돛이 사용되었다. 각각의 돛에는 성덕대왕신종(에밀레종)의 비천상과 치우천황을 그렸다. 한민족의 웅혼한 기상을 표현한 것이다. 뗏목의 크기는 가로 5m, 세로 15m 규모였다. 뗏목은 출항 2개월여 전인 11월 중순부터 블라디보스토크 초스킨 44부두 조선소에서 제작되었다. 뗏목의 목재로는 구상나무, 삼나무, 대나무와 함께 잣나무가 주로 사용된다. 구상나무는 무게가 가볍고 부력이 뛰어나 제주의 전통 뗏목인 폐배를 만드는 데 활용되었으며, 삼나무는 독특한 냄새

4) 발해 해상항로 뗏목 대탐사대, 1998, 『발해1300호 항해일지』.

새로 바다해충을 방지하여 고대 목선에 많이 사용되었다. 가볍고 부력이 좋은 대나무는 2003년 동아시아중해 장보고호 학술 뗏목 탐험에 사용되었던 사례가 있었다. 잣나무는 노아 방주의 목재로 사용되었다는 기록이 있으며, 견고하고 단단한 나무로 알려져 있다. 발해1300호는 당초 잣나무를 목재로 고려하였다. 하지만 현지사정으로 러시아산 물푸레나무를 사용하였으며, 견고한 뗏목 제작으로 항해에 큰 무리가 없는 것으로 판단되었다. 견고한 뗏목 제작의 중요성은 지난 2005년 2월 동해탐험에 나선 '2005 발해호'의 시행착오 사례(항해과정에서 파도에 뗏목이 반파되는 사고를 당하였다)에서 여실히 증명된 터였다.

발해1300호의 준비과정은 결코 순탄치 않았다. 초기 항해계획서에서 항해 예산은 4,150만 원(뗏목 제작 600만 원, HAM 및 GPS 500만 원 등) 규모로 최소한의 경비를 고려하였지만, 당시의 국내 사정으로 인해(1997년 12월 3일 정부와 IMF 간 양해각서 합의에 즈음하여 국내는 IMF 위기국면을 맞이하고 있었다) 후원은 결코 쉽지 않았다. 주변 지인들의 후원만으로는 크게 모자라서 장철수 대장은 예산 문제를 해결하기 위해 살던 집까지 정리하였다. 다행히 러시아 극동대학(숙소를 위해 학교 기숙사를 제공하였으며, 재정후원까지 하였다), 블라디보스토크 현지교민, 유학생, 현지 기업들의 도움으로 출항할 수 있었다.

발해1300호의 출항지는 블라디보스토크였다. 하지만 초기에 발해1300호는 발해의 일본 해상항로 출발지로 유력하게 지목되는 크라스키노 출항을 계획하였다. 크라스키노는 발해의 일본도와 직접적으로 관련된 것으로 판단되는 동경용원부(현재의 중국 훈춘시 삼가자향 팔련성촌) 소속의 염주가 위치한 곳이었다. 일본도의 출발점이었던 동경용원부에서 육로로 염주로 이동하여, 염주에서 배로 일본으로 향한 것으로 연구되고 있다.⁵⁾ 염주 외에 남해부 토호포나, 염주의 항구가 겨울철에 얼어붙기 때문에 다른 항구가 거론되기도 하지만, 크라스키노는 발해의 일본도 출발지점으로 유력하게 지목된다. 하지만 크라스

키노는 북한과 접경지역에 위치하고 있어(국경까지 직선거리는 약 20km) 발해 1300호는 출항 후 북한 영해 침범 우려와 남북관계를 고려하여 차선택으로 블라디보스토크를 선택하였다.

여기에는 좀더 현실적인 고려도 있었다. 발해의 영토였던 인구 65만여 명의 블라디보스토크는 러시아 극동정책의 중심도시이자 해외독립운동의 근거지로서, 근세에는 스탈린의 고려인 강제 이주정책에 따라 블라디보스토크 역에서 기차를 타고 중앙아시아로 강제 이주당했던 우리 역사의 현장이다. 장철수 대장은 항해일지에서 발해1300호가 블라디보스토크에서 축제를 벌인 뒤 출항함으로써 해동성국으로 융성하였던 발해의 민족혼과 자부심을 러시아 주재 한인들에게 심어주고자 하였음을 직접적으로 드러내고 있다. 이러한 발해 1300호의 의지는 그들을 기억하는 블라디보스토크 현지 한인들의 증언을 통해서도 확인된다.

발해1300호가 항해를 준비하고 항해한 시기는 국가적으로 매우 중요한 때였다. 1997년 8월에 한반도에너지개발기구(KEDO) 경수로 부지공사 착공식이 있었으며, 10월에는 남북한 평양비행정보구역 항로개설 합의 등 남북관계가 어느 정도 진전을 보고 있었다. 하지만 국내경제는 큰 위기국면을 맞이하고 있었다. 15대 대통령 선거(12월 13일)를 앞둔 상황에서 정부의 긴급요청에 의하여 정부와 IMF 간의 양해각서가 합의(12월 3일)되면서 국내경제는 IMF체제에 진입하였고, 국민은 대규모 실직사태를 감당해야 하는 등 국가적으로 매우 어려운 시기였다. 이러한 국내의 사정 때문에 후원 마련은 결코 쉽지가 않았다. 한편 발해1300호가 사고를 당하기 하루 전날인 1998년 1월 23일은 IMF 국가경제위기 속에서 한·일 간의 어업체제였던 한일어업협정⁶⁾을 일본 정부가 일방적으로 파기해 통보한 날이었다.

5) 송기호, 1993, 『발해를 찾아서』, 솔, 155쪽; 방학봉, 2005, 『발해경제 및 주요 교통로 연구』, 신성출판사, 345쪽.

6) 정식 명칭은 '대한민국과 일본 간의 어업에 관한 협정'이며, 1965년 6월에 체결되었다. 1994년 11월 유엔해양법협약의 발효를 계기로 배타적경제수역(EEZ) 도입 등 국제해양법 질서가 바뀌자 이에 따른 새로운 어업관계 설정이 필요하였다. 하지만 독도영유권 문제로 양국이 새로운 합의에 도달하지 못하고 있는 가운데 일본은 1965년의 어업협정 종료를 일방적으로 선언하면서 한국 정부를 압박하였다.

3_ 사고처리 과정 및 이후 기념사업

1997년 12월 31일 러시아 블라디보스토크를 출항하여 1998년 1월 23일 사고 직전까지의 항해과정은 다음 절에서 해류 및 바람 분석과 함께 논하기로 하고 여기서는 사고처리 과정과 이후 기념사업에 관해서만 언급하기로 한다.

현재까지 알려진 바로는, 발해1300호는 1월 23일 오후 5시에 일본 오키제도의 도고섬 북서쪽 약 7.8km 해상에 표류하고 있었으며, 섬 주변의 암초와 초속 18m의 강풍을 동반한 4~5m의 높은 파도 때문에 오후 8시께 구조요청을 보냈다. 그러나 구조요청을 받고 오후 9시 무렵 현장에 도착한 일본해상보안청 순시선과 헬기는 기상악화와 야간이라 쉽게 뗏목을 발견하지 못하였다. 구조헬기는 1월 24일 0시 15분께 도고섬 서쪽 7km 해상에서 뒤늦게 뗏목을 발견했지만 야간과 악천후 속에서 구조가 이루어지지 못하는 가운데 뗏목과 교신만 지속하였으며, 새벽 5시 50분께에는 교신마저 두절되었다. 이때 뗏목은 구조를 기다리며 닻을 내려 해상에 정박 중이었다. 새벽 6시께 구조헬기가 뗏목을 다시 발견했을 때는 대원 1명(이덕영 선장으로 고려됨)이 뗏목에 몸을 묶은 채 있었으며, 2명(임현규 대원, 이용호 대원)은 뗏목 근처 거친 파도에서 표류 중이었다. 헬기의 구조대가 표류 중인 이용호 대원을 먼저 구조하였지만 구조 직후 사망하였으며,⁷⁾ 임현규 대원과 뗏목에 몸을 묶었던 이덕영 대원은 거친 파도에 몸이 휩쓸려 구조에 실패했다. 사고의 직접적 원인은 항해 기간 중 최악의 해상조건에서 닻을 내려 해상 정박한 상태로 구조를 기다리는 과정에서 닻줄이 끊기면서 뗏목이 뒤집힌 것으로 추측된다. 사고 직후 발견된 뗏목은 전복된 상태였다(그림 2).

사고 직후인 1월 24일 오전 7시께 사고소식을 접한 발해1300호 지원팀, 한국탐험협회의 이경남·이헌필 등 관계자들은 유족들과 함께 대책위원회를 구성하여 일본 현지에서 사고를 수습하는 한편 사고과정을 조사하였다. 대책위원회가 귀국한 후인 1월 29일에 일본 해상보안청 및 지역 관공서 등의 협조



〈그림 2〉 일본 도고섬 연안에 좌초된 뗏목(1998년 1월 25일).



〈그림 3〉 장철수 대장의 영결식에 참석한 러시아 극동대학 관계자들(1998년 2월 24일).

하에 수색대원과 지역주민들에 의하여 이덕영 선장의 시신이 발견되었으며, 임현규 대원은 2월 2일, 장철수 대장은 2월 11일에 도고섬 해안가에서 시신의 일부 혹은 훼손된 상태의 시신이 발견되었다. 이덕영·이용호·임현규 대원의 장례식에 이어 뒤늦게 시신의 일부가 발견된 장철수 대장의 영결식은 2월 24일 고향인 경남 통영에서 열렸다. 특히 장철수 대장의 영결식장에는 러시아 극동대학 관계자들이 방문하여 ‘발해인들이 연해주에서 한반도 남부와 일본을 왕래하였음을 증명해 해양학 발전에 크게 기여하였다’는 공로로 장철수 대장에게 명예 해양학 박사학위를 수여하였다(그림 3). 한편 임현규 대원의 부모는 사고 직후 아들의 대학 졸업장(한국해양대학교 해운경영학과)을 대신 받아 주변을 안타깝게 하였다.

사고 이후부터 발해1300호의 뜻을 기리는 추모행사들이 매년 이어지고 있다. 장철수 대장의 모교인 마산상고(현 용마고) 총동문회, 한국외국어대 독도문제연구회, 지인들로 구성된 철수생각, 임현규 대원의 모교인 한국해양대학교 등을 중심으로 매년 추모제가 진행되었으며, 추모 1주기인 1999년 1월에는 통영에서 발해1300호 위령비 제막식이 열렸다. 최근에는 발해1300호 기념사업회가 설립되면서 매년 추모식과 기념행사가 체계적으로 진행되고 있으며, 홈페이지를 통한 활동도 전개되고 있다(<http://www.balhae1300ho.org>). 또한 기념사업의 일환으로 장철수 대장의 유고집 「바다의 노래, 땅의 노래」와 발해1300호의 항해를 재구성한 「발해1300호 우리의 항해는 끝나지 않았다」가 발간되었다(2005년 5월). 2006년 10월에는 이덕영 대원이 몸담았던 농심마

7) 동아일보, 1998년 1월 26일자 23면; 월간 중앙 WIN, 1998년 3월호.

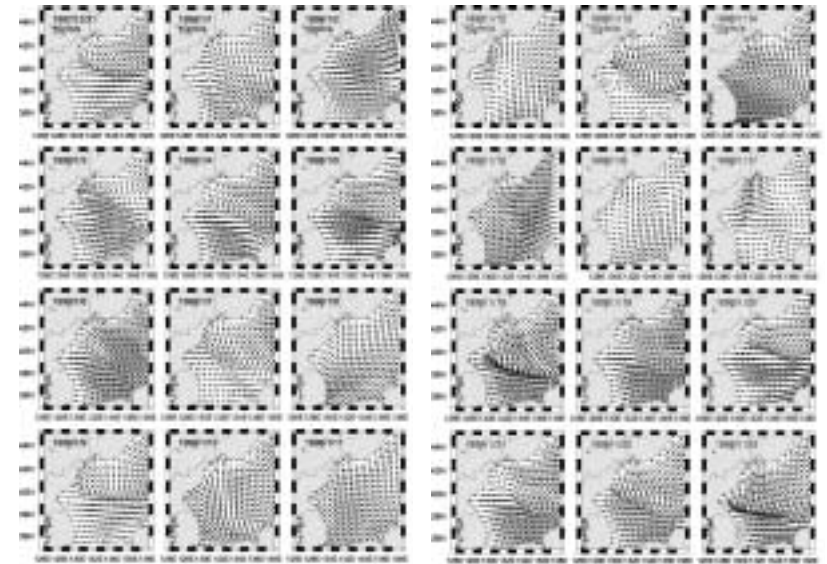
니(대표 박인식) 회원들이 중심이 되어 이덕영 선장의 고향인 울릉도 석포에 이덕영 선장의 추모비를 건립하였다.

IV. 발해1300호 항해경로 분석

1. 해상풍 특성

기계적 동력에 의존하지 않는 표류선박은 해수유동과 바람에 의해 이동한다. 최근 표류선박의 이동에 관한 현장실험 결과에 따르면, 선박의 규모에 따라 차이가 있지만 선박의 표류속도는 풍속에 비하여 3~5%, 유속에 비하여 8.5~17.4%의 비율을 가지며, 표류방향은 풍향에 대해서는 $-90^{\circ} \sim 90^{\circ}$, 유향에 대해서는 $\pm 45^{\circ}$ 의 범위에서 선박은 편향한다.⁸⁾ 선박의 표류실험에 관한 연구에 따르면 기계적 동력에 의존하지 않는 표류선박의 경우 바람과 해류⁹⁾ 등 외부 환경조건에 대한 연구가 필요하다. 발해에서 일본으로의 항해가 북서풍이 강한 겨울철에 집중된 특징은 발해가 바람을 이용했다는 유력한 증거이다.¹⁰⁾ 발해 해상항로의 복원을 목표로 한 발해1300호 항해 연구는 겨울철 항해와 기계적 동력에 의존하지 않았다는 공통점을 통해서 발해시대 해상항로를 이해하는 데 기여할 수 있다.

〈그림 4〉는 발해1300호 항해기간 중 ECMWF 자료에서 나타나는 1일 간격의 바람의 공간적 분포를, 〈그림 5〉는 발해1300호 항해경로상의 주요지점



〈그림 4〉 발해1300호 항해기간 중 1일 간격의 바람의 공간적 분포

에서 1일 간격의 바람의 시간적 분포를, 〈그림 6〉은 울릉도에서 관측한 1일 간격의 바람 및 기온을 보여준다. 항해기간 중에는 대체적으로 북서풍이 불었지만, 동해 해상풍의 몇가지 특징들이 발해1300호 항해기간 중 나타났다. 동해 겨울철 바람의 특성은 약 39° 북쪽의 동해 북부해역에서는 평균적으로 반시계 방향으로 회전하는 바람응력¹¹⁾장 분포가 나타나지만, 블라디보스토크 외해에 중심을 둔(경도 134° , 북위 42°) ‘반시계방향으로 회전하는 바람응력장’과 청진 외해에 중심을 둔(경도 130° , 북위 41°) ‘시계방향으로 회전하는 바람응력장’ 등이 다양하게 나타난다는 것이다.¹²⁾ 이러한 동해북부 해역의 특징적인 바람장 분포는 블라디보스토크 주변의 특이한 육지지형에 원인이 있다. 시베리

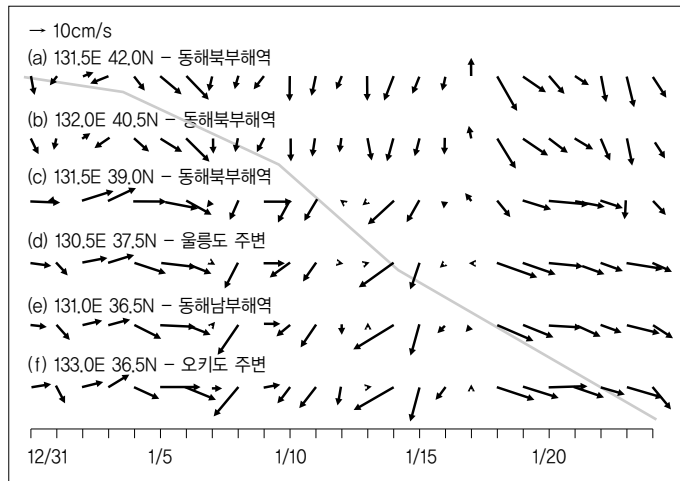
8) 이문진·강창구, 2001, 「소형 선박의 해상표류 특성」, 『선박해양기술』32, 69쪽.

9) 바람과 해류는 방향을 언급할 때 기준에서 차이가 있다. 바람은 불어오는 방향을 기준으로 하지만, 해류는 흘러가는 방향을 기준으로 한다. 즉 북서풍은 북서쪽에서 불어오는 바람을 의미하지만, 북서류는 북서쪽으로 흘러가는 해류를 의미한다.

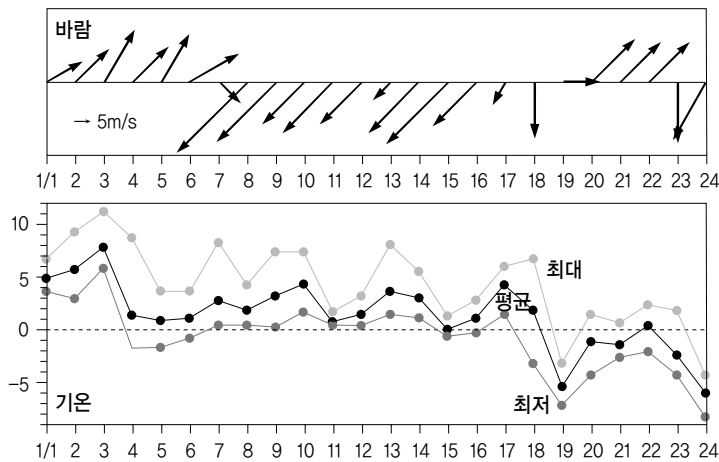
10) 윤명철, 2002, 『장보고 시대의 해양활동과 동아시아중해』, 학연문화사, 231쪽.

11) 물체에 외력이 작용할 때 그 외력에 저항하여 물체의 형태를 그대로 유지하려고 물체 내에서 생기는 힘을 ‘응력’이라 하며, 단위는 단위면적당의 힘이다(N/m^2). 해류에 대한 바람의 영향을 고려할 때는 풍속(m/s) 대신에 바람응력을 사용한다.

12) Yoon, J. H., K. Abe, T. Ogata, and Y. Wakamatsu, 2005, “The effects of wind-stress on the Japan/East Sea circulation,” *Deep-Sea Research II*, p. 1828.



〈그림 5〉 발해1300호 주요 항로상에서 1일 간격의 바람 분포(ECMWF 제공)
실선은 발해1300호의 대략적인 위치를 나타낸다.



〈그림 6〉 울릉도에서 관측한 1일 간격 최대 바람과 기온

아에서 불어오는 겨울철 북서계절풍은 블라디보스토크 주변에서 골짜기 형태의 육지지형을 만나면서 골짜기와 정상부의 풍속 차이가 발생하여 인근 해역에서 반시계방향 혹은 시계방향으로 회전하는 바람장 특성이 나타난다. 이처럼 시계방향 혹은 반시계방향으로 회전하는 바람장은 결과적으로 특정 방향으

로의 지속적인 해류보다는 회전하는 표층해류를 발생시킨다.

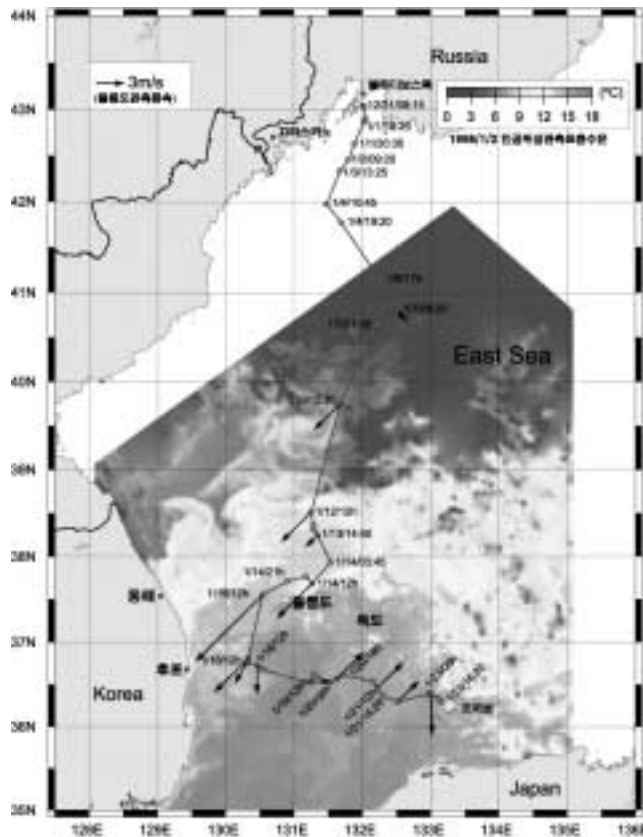
1998년 1월 1일의 청진 외해 바람장 구조는 시계방향으로 회전하는 바람장 구조를 나타내고 있다. 비록 평균적으로 겨울철에는 북서풍의 바람장 특성을 보이지만, 위에서 언급한 회전하는 바람장 특성과 육지지형 때문에 동해 전체의 바람구조가 비교적 복잡한 특징을 보인다.

〈그림 5〉에 따르면 항해 초기에는 비교적 약한 북풍이 불었으며, 1월 4일 무렵부터는 북서풍이 불었다. 울릉도 남쪽에 접어든 1월 14일 무렵에는 북동풍의 영향을 받았다. 발해1300호의 진로는 1월 18일에 남서쪽에서 갑작스럽게 동쪽(일본)으로 바뀌었다. 이때 바람 역시 북동풍에서 북서풍 혹은 서풍으로 바뀌어 진로변경에 바람의 영향이 컸음을 알 수 있다. 울릉도에서 기온은 발해1300호가 좌초된 1월 24일에 가장 낮았다.

2. 항로경로 분석

〈그림 7〉은 발해1300호의 항해도이다. 항해도는 발해1300호와 육상의 아마추어무선국(HAM) 간의 교신 기록을 토대로 작성되었다.

1997년 12월 31일 러시아 블라디보스토크 항을 떠난 발해1300호는 1월 12일 낮 12시에 울릉도 북쪽 110.8km(59.9해리)에 위치하였으며, 울릉도 북쪽을 우회하여 남하한 발해1300호는 1월 17일 오전 11시에 후포 동쪽 75.7km(40.9해리)까지 육지에 접근하였다. 다음날 1월 18일 오전 2시 30분께 해양경찰청 경비정을 타고 온 지원팀으로부터 해상에서 지원품을 전달받았으며, 이후 동쪽으로 항해를 계속하다가 1월 23일 오후 5시에 일본 오키제도의 도고섬 북서쪽 7.81km(4.3해리) 해상에 접근하였다. 그러나 당시 도고섬 인근에는 약 14%의 강한 바람이 불어 자체 접안이 곤란하였으며, 'MAY DAY'를 요청하기에 이르렀다. 이에 따라 같은 날 오후 8시 56분께 도고섬 북서쪽 약 2km 해상으로 구조대가 도착했지만 거친 파도와 어둠 속에서 구조가 순조롭게 진행되지 못하였다. 결국 발해1300호는 1월 24일 오전에 일본 오키제도 도고섬 서북쪽 후쿠우라[福浦] 항 남쪽 해변에서 뒤집힌 상태로 발견되었다.



〈그림 7〉 발해1300호 항해도. 울릉도에서 관측한 바람과 1998년 1월 2일에 인공위성이 관측한 해표면 수온 자료가 함께 표시되어 있다.

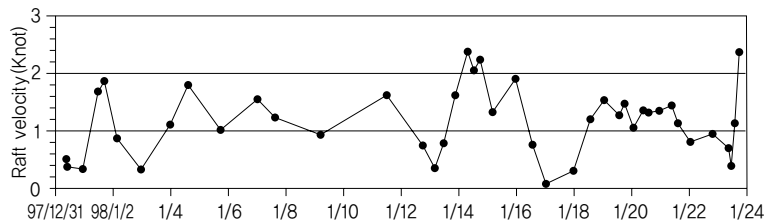
〈표 1〉 발해1300호 항해일지의 기상 및 해류 관련 주요 기록

일시	기상 및 해류관련 주요 기록
1.2 09:00	바람과 조류가 전혀 없다.
1.4 07:00	바다의 상황이 점점 악화되고 있다.
08:30	시베리아의 북풍은 계속 거세다. 그러나 우리는 꼭 해낼 것이다.
1.5	어제의 거센 바람은 배를 거의 혼수상태로 만들었다.
1.6 14:00	파도가 상당히 거칠어지고 있다.
20:00	엄청난 속도의 바람이 불었다.
1.7 17:40	기다리던 북동풍이다. 약간 미약하지만.
1.9 04:30	계속 북동풍. 그러나 배는 순항한다.
1.11 02:00	북풍이 불고 파도가 높다.
11:00	오늘은 파도가 거칠었다.
1.13 09:00	배가 계속 북쪽으로 밀리는 느낌이다.
14:00	바람은 북서풍이 조금씩 불어오고 있다.
22:00	동쪽 해류가 강하다.
1.14 03:45	동쪽으로 많이 흘러갔다.
12:00	폭풍주의보. 3~4m. 파고가 상당하다. 북동풍이다. 남서쪽을 향하고 있다.
1.17 08:30	해류가 빠른 속도로 올라오고 있다.
1.18 19:00	이상하게 바람은 분명 북서남동 방향인데 GPS는 동쪽으로 치닫는다.
1.19 09:30	폭풍우가 우리의 진로를 방해하고 있다. 계속 동쪽으로 밀린다.
18:00	바다는 점점 더 거칠어지고 우리의 바람과는 아랑곳없이 바람은 세차게 불어오고 있다.
1.20 09:00	바다는 다시 거칠어지고 있다.
1.21 09:45	좌표는 점점 밀로 동쪽으로 흘러가고 있다. 하늘은 맑은데 바람과 파도는 왜 이러는가?
16:10	파도가 또다시 발광을 한다.
16:20	나침반이 동북쪽으로 돌기 시작했다. 해류 편승 조정.
1.22 08:50	파도는 너울거리고 바람도 잔다.
18:00	파도와 바람이 치고 있다.
23:20	현재 나침반은 북서를 가리키고 있다. 이상하다.
1.23 11:05	북서풍이 미약해질 시기를 보고 있다.
16:00	바다가 거칠어진다. 배가 섬으로 밀려가고 있다.

분계 등 해양기상관측장비를 장착함으로써 발해시대의 항해과정을 좀더 체계적으로 규명하는 노력도 시도해 볼만하다.

1월 7일 오후 5시 40분의 기록에 보이는 “기다리던 북동풍이다”라는 글귀로 미루어 1월 7일 이전에는 발해1300호가 블라디보스토크에서 목적지인 부산을 향하기 위해서 필요로 하는 북동풍 대신에 〈그림 5〉에서처럼 북서풍 혹

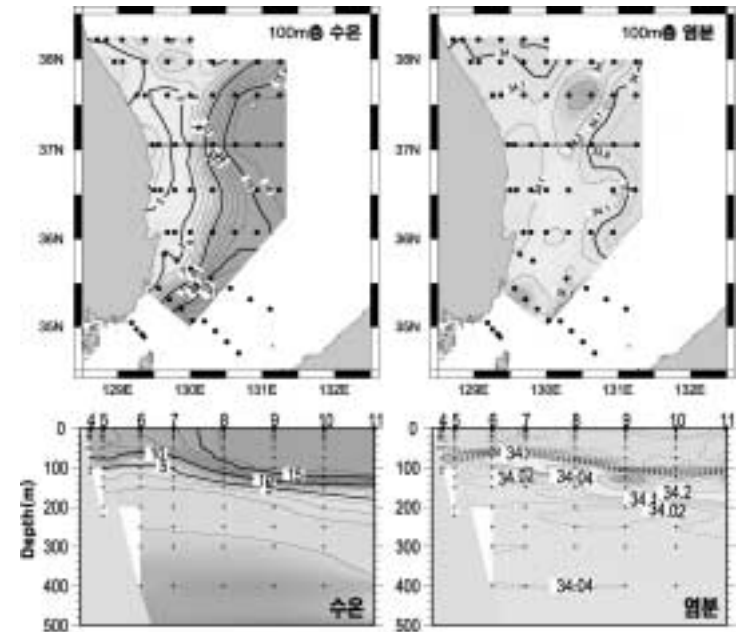
〈표 1〉은 발해1300호 항해일지에 기록된 기상 및 해류 관련 기록이다. 항해일지는 사고 직후 수색대에 의해 발견되었다. 발해1300호는 나침반과 목측에 의존하여 기상 및 해류 관련 정보를 기록하였으며, GPS를 이용하여 뗏목의 위치정보를 기록하였다. 위치정보는 수치로 기록이 가능하였지만 기상 및 해류정보는 관측 장비의 부재로 나침반과 경험에 의존할 수밖에 없었다. 당시의 준비여건으로는 어려운 부분이었지만 향후 자동기상관측장비(AWS: Automatic Weather System), 상층 수백m의 해류를 모니터링하는 ADCP (Acoustic Doppler Current Profiler), 표층수온 및 염분을 측정하는 수온염



〈그림 8〉 GPS 기록을 통한 발해1300호의 항해속도(단위는 노트)

은 남풍이 불었을 것으로 보인다. 발해1300호는 실제 1월 4~7일 동안 1.1~1.8노트의 속도로 남동쪽으로 이동하였다(그림 8). 이후 발해1300호는 1월 18일에 북서풍을 만나기 전까지 주로 북동풍의 영향을 받아 울릉도 서쪽을 지나 후포 동쪽 40해리까지 접근하게 된다. 발해1300호는 이 기간 중 울릉도 저동항에 입항하여 물품을 지원받을 예정이었지만, 기상악화로 인해(1월 14일에 폭풍주의보가 발효되었다) 이 계획을 변경하였다. 발해1300호가 울릉도 북쪽 북위 38° 근처 해역을 향해 중이었던 1월 13일 항해일지에서부터 동쪽으로 흐르는 해류의 기록이 보인다.

〈그림 9〉는 국립수산물과학원에서 제공하는 격월 정선관측자료를 바탕으로 한 1997년 12월의 100m층 수온·염분 수평분포와 북위 37°를 따르는 단면에서 수심 500m까지의 수온·염분 연직분포를 나타낸다. 동해 남부해역에서 100m층 수온 분포는 상층 해수유동을 이해하는 좋은 지표이다.¹³⁾ 〈그림 9〉의 1997년 12월 100m층 수온분포를 보면 동해 남부해역에서 강한 수온전선이 동경 130~131°에서 형성되고 있어, 대한해협을 통과한 수온 15℃ 안팎의 난류가 한국연안을 벗어나 외해역으로 영향을 미치고 있음을 보여준다. 이러한 수온분포는 1998년 1월 2일 인공위성 관측 해표면 수온분포에서도 유사하게 나타난다(그림 7). 난류의 영향은 인공위성 관측 해표면 수온분포로부터 울릉도 북쪽 북위 38° 30′ 해역까지도 영향을 미치고 있다. 이러한 해류의 영향으로



〈그림 9〉 동해 남부 해역의 10m층 수온과 염분의 수평 분포와 위도 37°를 따르는 단면에서 수온과 염분의 연직 분포.

발해1300호는 북위 38° 해역에서 1월 13~14일에 남동쪽으로 이동하였는데 동쪽으로만 약 9해리¹⁴⁾(16.67km)를 이동하였다. 이러한 사실은 GPS 기록뿐만 아니라, 항해일지 기록에서도 뒷받침된다. 하지만 발해1300호는 〈그림 6〉에서처럼 1월 14일에 울릉도 관측 자료를 보면 최대 약 10%의 강한 북동풍을 만나면서(1월 15일에는 최대 14%의 북동풍이 불었다) 해류보다는 바람의 영향에 크게 의존하여 진로를 다시 남서쪽으로 변경한 것으로 분석된다. 1월 14~16일에 걸쳐 울릉도에서는 폭풍 및 폭설의 영향으로 선박 1척이 파손되었

13) 한국해양연구소, 1987, 「한국 동해 남부해역에서의 해양순환의 역학적 과정에 대하여」, 한국해양연구소 연구보고서 BSPE 00083-147-1.

14) 해리는 바다에서 사용하는 거리의 단위로 1해리는 1.852km이다. 1해리는 위도 1분의 거리와 같다. 배의 속력을 나타내는 단위는 노트(knot)인데, 1노트는 1시간에 1해리(위도 1분)를 가는 속력이다. 해리와 노트의 이러한 관계 때문에 바다에서는 흔히 해리 단위를 사용한다. 남북 방향의 위도 1분의 거리는 지구상 어느 지점에서 관측하여도 일정하지만, 동서 방향의 경도 1분의 거리는 지구가 타원체이므로 위도에 따라 차이가 난다.

으며 이재민 3명이 발생하는 피해를 입었다.

발해1300호는 1월 17일 오전 11시에 후포 동쪽 75.7km(40.9해리)에 접근하기까지 북동향으로 흐르는 대마난류수의 영향보다는 비교적 강한 북동풍(북동쪽에서 남서쪽으로 부는 바람) 때문에 계속 남서쪽으로 항해하였다. 하지만 <그림 5>에서처럼 1월 16일 이후에 북동향의 바람은 약해지며, 1월 18일 이후부터는 북동풍 대신에 약 15%의 강한 서풍(서쪽에서 동쪽으로 부는 바람)이 불기 시작하였다(ECMWF 분석 자료). 이러한 바람의 영향은 발해1300호가 목적지 부산 대신에 일본으로 향하게 하는 원인이 되었을 것으로 생각된다. 1월 18일 오후 7시에 기록된 항해일지에는 “이상하게 바람은 분명 북서남동 방향인데 GPS는 동쪽으로 치닫는다”라고 적혀 있는데, 1월 18일 무렵부터 바람의 방향이 북동풍에서 북서풍으로 바뀌고, 해류의 방향이 북동향으로 향하면서 바람과 해류의 영향이 서로 더해져 동쪽 방향으로 뗏목이 항해한 것으로 여겨진다. 발해1300호가 북서풍의 영향과 북동쪽으로 흐르는 해류에 의해 오키제도 근해에 다다른 1월 23일에 ECMWF 재분석 자료에 따르면 바람은 약 14%로 비교적 강하게 불었다. 특히 <그림 6>의 울릉도 기온을 보면 발해1300호가 좌초되었던 1월 24일이 항해기간 중 가장 최저기온을 나타내, 발해1300호가 항해 말미에 상당한 악조건 속에서 구조를 기다렸을 것으로 생각된다.

이처럼 발해1300호는 1월 19일 이후의 서풍과 동해 남부해역에 접어들면서 북동향하는 해류의 복합적인 영향으로 최종 목적지인 부산이 아니라 일본 오키제도로 항해하게 되었으며, 일본 오키제도에 도착한 1월 23일 무렵의 강한 바람과 냉혹한 추위 때문에 구조과정에서 전원 사망하는 안타까움을 겪게 된 것이다.

GPS 기록으로 계산한 발해1300호의 항해거리는 약 1,129km이며, 항해속도는 $0.6 \pm 0.3\%$ (1.2 ± 0.6 노트)를 보였다. 이러한 항해속도는 울릉도 해역에서 ECMWF에 의해 계산된 평균 풍속(9.3%)의 약 6.5%에 해당하는 속도이다. 이러한 비율은 돛을 사용하지 않는 현대의 선박에 대하여 이문진·강창구(2001)가 계산한 풍속에 대한 선박의 표류속도 3~5%에 비하여 큰 값이다. 풍속에 대한 오차와 발해1300호가 2개의 돛을 사용한 점이 고려될 필요가 있다.

V. 발해의 동해 해상항로 검토

1. 발해1300호, 왜 겨울철을 선택하였는가?

발해1300호가 오키제도 연안에 도착한 후 접안 혹은 구조과정에서 대원 전원 이 사망한 것을 두고서 발해1300호 항해를 ‘무모한 도전’으로 생각하는 듯하다. 거기에는 ‘굳이 추운 겨울을 택해 거친 동해바다를 건넌어야 했는가?’라는 의문이 밀바탕을 이루고 있을 것이다. 하지만 그러한 의문에 앞서 ‘왜 발해1300호는 굳이 추운 겨울철을 선택해 출발했는가?’라는 의문도 품어보아야 한다. 발해1300호 사고 후 발견된 항해사진 중에는 겨울철의 냉혹한 추위 속에서 뼀뼀 얼어붙은 뗏목사진을 발견할 수 있다. 결코 쉽지 않은 항해였음을 짐작케 하는 부분이며, 항해에 나선 대원들도 그러한 상황을 예견하고 있었다. ‘왜 그들은 추운 겨울 거친 동해바다를 건넌는가?’라는 의문의 답을 찾기 위해서는 발해1300호가 실증적으로 복원하려 했던 발해시대 당시의 항해에 주목할 필요가 있다.

<표 2>는 발해시대 일본과의 교류일지로 최재석(1993), 윤명철(2002), 윤재운(2006)의 연구결과를 토대로 재정리하였다. 발해는 727년 2대 무왕 때 일본에 첫 사신을 파견한 이래 919년까지 공식 사절만 34차례 일본에 파견하였다. 물론 모두 동해를 건너서였다. 또 2·7·8차를 제외하고 10월 중순 이후부터 3월 사이에 일본에 도착하였다(그림10). 특히 19차(819) 항해부터는 겨울철인 12~2월 사이에 대부분 일본에 도착하였다. 발해인들이 겨울철에 동해를 건너 일본에 갔음을 보여주는 대목이다. 반면에 일본에서 발해로 귀국하는 시기는 여름철에 집중되었으며, 가을·겨울철인 9~1월 사이에는 단 한차례도 없다.¹⁵⁾

이처럼 발해사신들은 일본으로 출발할 때는 주로 겨울철 항해를 선택하였으며, 다시 발해로 돌아올 때는 여름철 항해를 선택하였다. 계절별 항해분포

15) 윤명철, 2002, 『장보고 시대의 해양활동과 동아지중해』, 학연문화사, 232쪽.

〈표 2〉 발해시대 일본과의 교류일지

횟수	일본 도척/임경일 및 도착지역			출경 혹은 출국일 (음력) (필호는 양력)	비 고
	음력	양력	장소		
1	727. 9. 21 도착	727. 11. 12	출우국	728. 6. 5 (7. 20)	표작. 2대 무왕 9년 신라, 발해 남쪽 국경 공역(732)
2	739. 7. 13 도착	739. 8. 25	출우국	740. 2. 2 (3. 8)	배1 척 전복. 3대 문왕 즉위(737). 일본 교류요청으로 교류 재개 일본, 신라사신 방환(738, 742)
민간	746. 10.		출우국	?	철리인 참여
3	752. 9. 24 입경	752. 11. 8	좌도	753. 6. 8 (7. 16)	
4	758. 9. 18 입경	753. 10. 22	월전국	759. 2. 16 (3. 23)	일본, 발해에 사신 파견(758). 상경용친부 친도(755) 남해부 탄항관문축조(757)
5	759. 10. 18 도착	759. 11. 16	대마	760. 2. 20 (3. 15)	표작. 일본, 신라 침공계획 수립(759~764)
6	762. 10. 1 도착	762. 10. 26	월전국 가가군	763. 2. 20 (3. 13)	발해사신 문관파견 시작(이전은 무관). 일본, 신라사신 방환(760, 763)
7	771. 6. 27 도착	771. 8. 16	출우국 야대	772. 2. 29 (4. 10)	
8	773. 6. 12	773. 7. 10	능등국	773. 6.	國書 문제로 入京하지 못함
9	776. 12. 22 도착	777. 2. 8	월전국 가가군	777. 5. 13 (6. 26)	표작. 토호포 출발
10	778. 9. 21 도착	778. 10. 30	월전국 판정군	779. 2. 2 (2. 26)	
11	779. 9. 14 도착	779. 10. 31	출우국	779. 12. 22 (2. 5)	國書 문제와 筑紫道로 오지 않았다 하여 입경 못함
12	786. 9. 18 도착	786. 10. 18	출우국	787. 2. 19 (3. 17)	표작. 동경용친부 친도(785)
13	795. 11. 3 도착	795. 12. 22	출우지리파촌	796. 5. 17 (6. 30)	일본, 발해사신의 임국연차 감소 결정(792) 표작. 상경용친부 친도(794)
					일본 평안경 친도(794). 4대 폐왕(793), 5대 성왕(794), 6대 강왕(794) 즉위
14	798. 12. 27 도착	799. 2. 10	은기국 지부군	799. 4. 15 (5. 28)	발해양축 파견
15	809. 10. 도착	-	-	810. 4. 8 (5. 18)	신라, 능등국 가가군에 발해객원 설치(804). 7대 정왕 즉위(809)
16	810. 9. 29	810. 11. 3	-	811. 4. 27 (5. 26)	

(계속)

횟수	일본 도척/임경일 및 도착지역			출경 혹은 출국일 (음력) (필호는 양력)	비 고
	음력	양력	장소		
17	814. 9. 30 도착	814. 11. 19	출운국	815. 5. 18 (7. 2)	8대 회왕 즉위(812)
18	817(?)	-	-	?	9대 간왕 즉위(817)
19	819. 11. 20	819. 12. 4	-	820. 1. 21 (2. 12)	10대 신왕 즉위(818)
20	821. 11. 13	821. 12. 15	-	822. 1. 21 (2. 20)	
21	823. 11. 22	823. 12. 31	가가국	824. 6.	
22	825. 12. 3 도착	826. 1. 18	은기국	826. 5. 15 (6. 27)	
23	827. 12. 도착	-	단마국	828.	일본, 발해사신 제한조치 요청 (827). 청해진 설치(828)
24	841. 12. 22 도착	842. 2. 9	장문국	842. 4. 12 (5. 29)	11대 대이진 즉위(831). 장보고 암살(841). 일본, 신라사신 방환(842)
25	848. 12. 30 도착	849. 1. 31	능등국	849. 5. 12 (6. 10)	
26	859. 1. 22	859. 3. 4	능등국	859. 7. 6 (8. 11)	12대 대진왕 즉위(858)
27	861. 1. 20	861. 3. 9	은기국	861. 5.	
28	871. 12. 11 도착	872. 1. 28	가가국	872. 5. 25 (7. 8)	13대 대현석 즉위(871)
29	876. 12. 도착		출운국	877. 6. 15 (8. 1)	
30	882. 11. 27 도착	883. 1. 13	가가국	883. 5. 12 (6. 24)	
31	892. 1. 8 도착	892. 2. 13	출운국	892. 8	
32	894. 12. 도착		백기국	895. 5. 16 (6. 16)	14대 대위해 즉위(894)
33	908. 1. 8 도착	908. 2. 17	백기국	908. 8.	15대 대인신 즉위(907)
34	919. 11. 18 도착	919. 12. 17	악협	920. 5. 18 (6. 12)	
35	929. 12. 24 도착	930. 1. 31	단후국	930. 8.	東丹國史

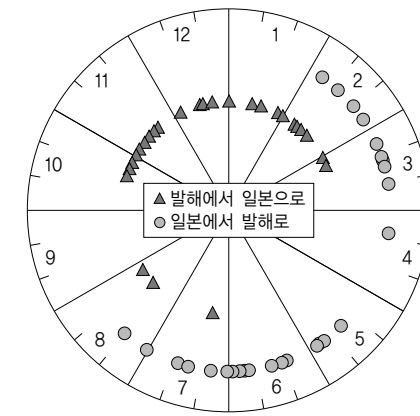
차이의 이유에 있어서 주목할 부분은 발해인들이 바람을 활용했다는 기록이다. 842년 발해 대사인 하복연(賀福延)편에 발해 중대성(中臺省)이 보낸 첩문(牒文)에는 ‘바람을 점치고 때를 기다려 출항한다’는 내용의 기록이 있다.¹⁶⁾ 발해인들의 항해에 바람이 큰 영향을 미쳤음을 보여주는 대목이다.

결국 발해1300호가 10월에 출항할 예정¹⁷⁾이었다가 12월에 출항한 이유, 그리고 추운 겨울철 거친 동해바다를 건넌 이유는 바로 발해시대의 해상항로를 역사적 사실에 맞게끔 복원하기 위함이었다.

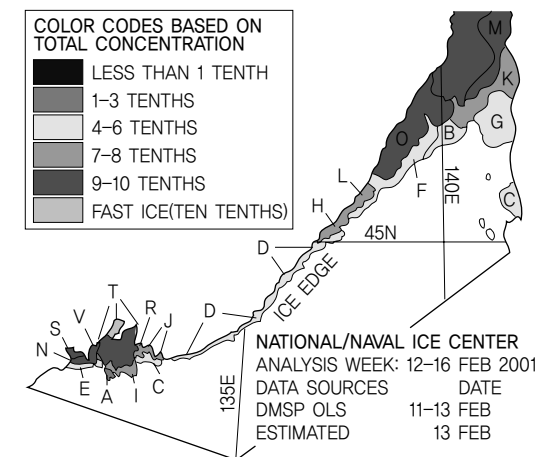
2. 발해시대 주요 출항항구로서 크라스키노 검토

발해1300호는 블라디보스토크 항에서 돛을 올렸지만, 초기 계획단계에서는 발해의 일본도와 직접적으로 연관된 것으로 알려진 동경용원부 소속의 염주가 위치한 크라스키노를 고려하였다. 크라스키노 외에도 원산이 위치한 금야만에 서부터 러시아 연해주 하바로프스크까지 동해안에 인접한 항구를 출발항구로 폭넓게 검토하였다.¹⁸⁾ 사실 크라스키노가 주요 출항항구로 지목되기는 하였으나, 「속일본기」에 9차 항해의 출발지가 토호포로 기록되어 있듯이 출항항구는 상황에 따라 달라졌을 것으로 생각된다. 남경 토호포의 위치와 관련해서는 명확하지 않으나 함흥설, 북청설, 경성설이 있다.¹⁹⁾ 그런데 크라스키노를 출항항구로서 검토할 때 제기된 문제점이 크라스키노가 위치한 포시에트만이 겨울철에 바닷물이 얼어 배가 다닐 수 없다는 것이었다.

〈그림 11〉은 미국 국립빙하센터(National Ice Center)에서 제공하는 2001



〈그림 10〉 발해사신들의 월별 항해분포(양력 기준)
(계절풍을 고려하기 위하여 양력을 기준으로 하였다.)



〈그림 11〉 2001년 2월 13일 러시아 연안 얼음두께 분포
(색깔의 단위는 10cm이다. S, N, E 지역이 포시에트만으로 0.9~1m의 두께를 나타내고 있다.)

16) 윤명철, 2002, 위의 책, 232쪽.

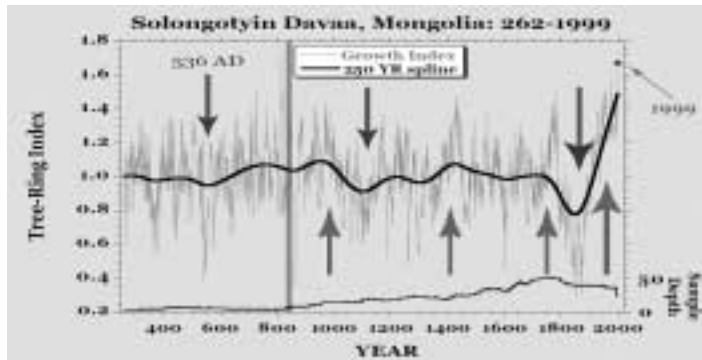
17) 처음의 출항예정일은 1997년 10월이었다. 항해에 대한 국내의 후원이 거의 없어 항해 준비에 어려움을 겪었던 것이 출항연기의 주된 이유였으며, 러시아 극동대학교의 후원과 장철수 대장이 집을 정리해 돈을 마련한 덕에 어렵게 발해1300호를 띄울 수 있었다.

18) 윤명철, 2003, 『한국해양사』, 학연문화사, 259쪽.

19) 윤명철, 2002, 앞의 책, 263쪽.

년 2월 13일의 러시아 연안 얼음두께 분포이다. 2000년 12월~2001년 2월은 지난 1977년 이래 가장 추웠던 겨울로,²⁰⁾ 자료에 따르면 크라스키노가 위

20) Kim, K. R, G. Kim, K. Kim, V. Lobanov, V. Ponomarev, and A. Salyuk,



〈그림 12〉 몽골지방의 나무 나이테 기록에 의해 계산된 262~1999년의 대기온도 변화
(자료 : Lamont-Doherty 지구 관측소, Tree-Ring Lab)

치한 포시에트 만은 0.9~1.0m의 두께로 만 전체가 얼어 있었다. 포시에트만은 블라디보스토크, 북쪽의 타타르 해협과 함께 겨울철에 결빙이 자주 발생하는 지역이다. 그렇다면 지금으로부터 약 1300년 전 발해 당시의 기상조건에 대해 생각해 볼 필요가 있다.

〈그림 12〉는 몽골지방의 나무 나이테 기록을 바탕으로 계산한 262~1999년의 몽골지방 기온 변화이다. 최근 들어 고기후 및 기후변화를 연구하는 데 나무 나이테 연간 성장률이 활용되고 있다. 나이테는 따뜻한 시기에는 그 폭이 넓으며 추운 시기에는 그 폭이 줄어든다. 몽고지방 나무 나이테 기록에 따르면, 발해시대에는 860년을 전후로 매우 추운 시기가 이어지는 등 현재보다 기온이 낮았다. 즉 포시에트만의 겨울철 결빙은 현재보다 더 오랫동안, 그리고 더 자주 발생하였다고 볼 수 있다. 현재보다 더 추웠음이 분명한 발해 당시의 기온을 고려할 때 포시에트만은 12~2월 결빙으로 인해 출항항구로서 적절하지 않았을 것으로 판단된다. 즉 포시에트만에 위치한 크라스키노는 12~2월을 제외한 다른 달의 출항항구나 혹은 입항항구로서 고려하는 것이 타당하다.

일본으로 떠나는 발해인들의 19차(819) 항해부터는 12~2월에 집중되어

있으며, 도착항구가 대부분 월전 남쪽 지방이었다. 이런 점을 감안하면 출발 주요 항구가 크라스키노가 아닌 두만강 이남부터 신라 접경 지역 사이의 남경 남해부의 여러 항구 가운데 하나로 생각하는 것이 더 적절할 듯하다. 즉 발해와 일본의 겨울철 교역은 동경용원부를 출발하여 육로로 남경 남해부의 토호포 등 항구로 이동한 뒤에 동해의 계절풍을 이용하여 일본으로 건너가는 방식으로 이뤄졌을 것이다.

하지만 13차 항해까지 도착 혹은 표착 지역이 대부분 쓰가루 해협 바로 남쪽인 출우 지역이며, 도착 혹은 입경일이 7~11월임을 고려할 때 동경용원부에서 직선거리로 약 39km 떨어져 거리상으로도 비교적 가까운 포시에트만의 크라스키노가 출항항구로서 충분히 검토될 수 있을 것으로 생각된다. 또한 크라스키노는 대부분 여름철에 집중된 귀국항해의 주요 입항지로서도 검토될 만하다.

3. 발해시대 주요 항로경로 검토

사료에 따르면 동해를 통한 발해의 일본 교역항로는 축자선(筑紫線), 북선(北線), 남해부선(南海府線) 등 3개 항로로 검토된다. 하지만 윤명철(2002, 2003)은 이러한 구별은 역사적 사실(史實)에 근거한 기술이므로 당시 항해의 실상과 그로 인한 역사적 성격을 이해하는 데 무리가 있다고 지적하고, 동해북부 횡단항로, 동해북부 사단항로, 동해 종단항로, 연해주 항로 등 구체적 항해경로를 토대로 발해의 일본 교역항로를 분류하였다. 이 논문에서는 도착지 혹은 출발지를 근거로 나눈 이전의 분류와 윤명철(2002, 2003)의 분류를 함께 검토하여 동해북부 표류항로, 동해북부 횡단항로, 울릉도~오키항로 등 3가지 항로로 살펴해보았다. 발해와 신라의 관계, 발해의 원양항해 능력, 겨울철 출항항구로서의 적절성, 계절풍과 해류 등 자연과학적 조건 등을 함께 고려한 분류이다.

1) 동해북부 표류항로 : 출우국 및 좌도섬 도착

발해사신의 13차 항해까지는 북위 40°에 위치한 출우국 도착이 7회로 절반 이

2002, "A sudden bottom-water formation during the severe winter 2000~2001: The case of the East/Japan Sea," *GEOFYSICAL RESEARCH LETTERS*, (29:8), 1234, 10.1029/2001GL014498, 75~4p.

〈표 3〉 발해시대 주요 항로와 항구 간 거리

항로명	주요도착지	항해경로 및 거리(km)	특징
(동해북부 표류항로)	(출우국) (좌도)	<ul style="list-style-type: none"> • 크라스키노 ~ 출우국 추전(848) • 청진 ~ 출우국 추전(894) • 북청 ~ 출우국 추전(989) 	표류 비정기 항로
동해북부 횡단항로	능등 월전/가가 약협	<ul style="list-style-type: none"> • 크라스키노 ~ 월전국 가가군(838) • 북청 ~ 월전국 가가군(810) 	정기 항로(?) 원양항해
발해연안 ~ 울릉도 ~ 은기 ~ 월전 항로	능등 월전/가가 약협 단마 백기 은기 출운 (장문) (대마도)	<ul style="list-style-type: none"> • 북청 ~ 원산외해(87) ~ 울릉도(386) ~ 독도(482) ~ 오키제도(640) ~ 월전(990) • 청진 ~ 원산외해(297) ~ 울릉도(596) ~ 독도(692) ~ 오키제도(860) ~ 월전(1200) 	정기 항로 대부분 근해항해, 일부 원양항해

()는 표류에 의한 항로 혹은 도착항으로 검토되는 지역

〈표 4〉 출우국 도착 분포

횟수	일본 도착/입경일 및 도착지역			비 고
	음력	양력	장소	
1	727. 9. 21 도착	727. 11. 12	출우국	표착
2	739. 7. 13 도착	739. 8. 25	출우국	배 1척 전복
민간	746. 10.		출우국	
7	771. 6. 27 도착	771. 8. 16	출우국 야대	
11	779. 9. 14 도착	779. 10. 31	출우국	
12	786. 9. 18 도착	786. 10. 18	출우국	표착
13	795. 11. 3 도착	795. 12. 22	출우지리파촌	표착

상을 차지하지만, 출우국에 도착한 7회 중 4회(1·2·12·13차)가 표착에 의한 도착이다(표 4). 또한 출우국에 도착한 7회 중 12월에 도착한 1회(13차)를 제외하고, 7~11월에 도착하는 것이 특징적이다.

12월에 도착한 13차 항해는 표착에 의한 계획되지 않는 도착이었다. 819년에 신라배에 승선한 당나라 상인들 또한 대한해협을 건너 일본으로 향했지만 출우국에 표착한 사례가 있었다.²¹⁾ 표착에 의하지 않고 출우국에 도착한 사

례는 3회(746년 민간무역, 7·11차)로 보여지며, 각각 8·8·10월 등 여름·가을철에 도착하였다.

출우국 추전에서 당시 일본의 수도가 있었던 평성경²²⁾까지는 약 676km로 육로로만 약 40일이 소요된다.²³⁾ 일본은 외국사신들의 공식 입국통로인 축전(筑前)에 위치한 대재부(大宰府; 현재의 후쿠오카)를 통한 교류를 적극 권고하고 있는 상황이었으며, 실제 발해사신이 11차 항해 때 출우국을 통해 입국하자 국서(國書) 문제와 함께 축자도(筑紫道)로 오지 않았다는 이유를 내세워 입경을 거부한 적이 있었다.²⁴⁾ 발해사신의 출우국을 통한 입국은 2대 문왕 및 3대 문왕대에 걸쳐 이루어졌다. 발해는 공식적인 무역교류와 함께 일본의 신라 침공계획에 따른 일본과 정치·군사적인 교류 등 공식적인 교류를 위해 일본의 수도인 평성경을 통한 활동이 필요한 상황이었다. 입국 후 입경까지의 소요시간, 일본의 권고사항, 입경의 필요성 등을 종합적으로 고려하면 출우국보다는 수도 평성경에 근접한 월전국²⁵⁾ 등이 더 선호되었을 것으로 고려된다. 그럼에도 발해사신들은 왜 출우국을 통해 입국하였는가에 대한 비판적 검토가 필요하다.

윤명철(2003)은 청진·나진 등 두만강 하구유역과 북쪽의 포시에트만 사이의 여러 항구에서 출발하여 출우국에 도착하는 항로를 ‘동해북부 횡단항로’라고 언급하며, 이 항로는 바람을 사선(斜線)으로 받고 동으로 횡단하여 출우지역에 도착하는 항로로 검토하였다. 출우국을 통한 입국일이 대부분 여름과 가을철인 7~11월임을 고려할 때 포시에트만의 크라스키노가 출항항구로서 검토될 수 있지만, 발해사신이 목적지로서 출우국을 계획하고서 원양항해를 했는가, 혹은 정기항로로서 동해를 사선으로 횡단하는 출우국 도착항해를 했는가는 비판적 해석이 요구된다.

출우국 입국이 대다수를 이뤘던 13차까지의 항해기간 중 수도 평성경까지

22) 일본은 710년에 평성경(平城京, 현재의 나라)으로 수도를 옮겼으며, 다시 794년에는 평안경(平安京, 현재의 교토)으로 천도하였다.

23) 샘玉幸多, 1995, 『일본사 연표·지도』, 吉川弘文館, 10쪽.

24) 윤재운, 2006, 『한국 고대무역사 연구』, 경인문화사, 201쪽.

25) 월전국에서 평성경까지는 직선거리로 약 110km이다.

21) 윤명철, 2003, 『한국해양사』, 학연문화사, 238쪽.

거리상 가장 가까운 지역인 월전을 통한 입국이 4차례였음이 눈길을 끈다(표 2). 월전을 통한 입국은 표착으로 월전에 도착한 9차를 제외하고 출우국 도착 일과 유사한 10~11월이었다. 크라스키노에서 월전과 출우국까지의 항해거리를 비교하면, 크라스키노에서 출우국 추전까지의 직선거리는 약 848km이며, 월전국 가가군²⁶⁾까지의 직선거리는 838km로 월전국까지의 거리가 오히려 짧다. 이러한 거리적 개념보다는 월전국이 지리적으로 출우국보다 평성경과 가까웠다는 점과 출우국이 정치적으로 안정되지 않는 상황을 고려할 필요가 있었다. 출우국에 표착한 1차 발해인들은 발해대사 고인의(高仁義)를 포함하여 16명이 살해당하였다. 특히 출우국 추전책(秋田柵)의 경우 733년에, 야대(野代)의 경우 850년 무렵에 일본의 국가경영권 안으로 편입되는²⁷⁾ 당시의 정치 상황은 출우국 입국항로가 계획된 항로가 아님을 뒷받침한다.

출우국을 도착지역으로 고려할 때 또 하나 주목해야 할 점은 동해에서 표류하였을 때 가장 도착하기 쉬운 지역 중 하나가 쓰가루 해협 바로 남쪽인 출우지역이라는 동해 해류의 특징적 조건이다. 동해와 인접 해양의 해수 교환은 수심 약 150m 이하의 얇은 4개의 해협(대한해협, 쓰가루해협, 소야해협, 타타르해협)을 통해 이루어지며, 대한해협을 통해서 동해로 유입되는 대부분의 해수 가운데 약 70%가 쓰가루 해협으로 빠져나가는 특징적 표층순환체계를 이루고 있다(그림 13). 이러한 표층순환 때문에 동해 한가운데서 표류하였을 경우 쓰가루 해협을 향해 동쪽으로 흐르는 해류순환에 의해 쓰가루해협 주변 지역인 출우국에 표착할 가능성이 높다. 이는 동해 한가운데서 표류시킨 인공위성추적부이(Argo drifter)에 의해서도 잘 나타난다(그림 14).

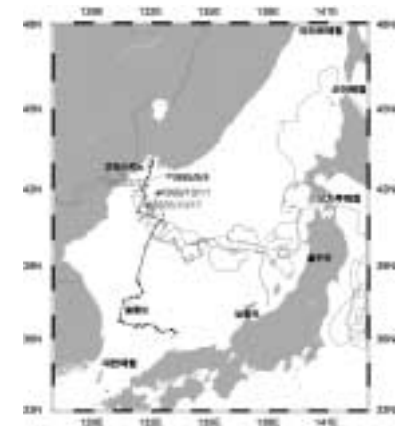
이와 같은 여러 조건과 함께 원양항해의 위험성을 고려하였을 때 출우국 및 주변의 좌도(佐渡)를 통한 입국은 정식항로 혹은 목적지로서 검토하기보다는 표류에 의한 계획되지 않은 도착으로 판단하는 것이 더 타당할 듯하다.

26) 가가군은 823년에 가가국으로 승격되었다. 능등국 가가군 발해객원은 804년에 설치되었다.

27) 삼幸多, 1995, 『일본사 연표·지도』, 吉川弘文館, 11쪽. 출우국은 712년에 군에서 국으로 승격되었다.



〈그림 13〉 표층해류도
(Lee and Niiler, 2005)



〈그림 14〉 인공위성 추적부이의 궤적
원은 투하된 위치를, 점선은 발해1300호 경로를 나타낸다. 이는 동해 북부 표류항로를 잘 보여준다.

2) 동해북부 횡단항로(원양항해) : 능등, 월전, 약협 등 도착

이전의 연구에서 ‘동해북부 횡단항로’로 명명되어 온²⁸⁾ 이 항로는 원산 이북인 남해부에서 두만강 하구를 지나 북쪽의 포시에트만 사이의 여러 항구에서 출발하여 일본 중부 연안의 능등(能登, 노토), 월전, 약협(若狹) 등에 도착하는 항로로 지속적인 원양항해를 필요로 한다. 지리적으로 일본 입국항구에서 수도까지의 거리가 가장 가깝고, 월전국과 능등국에 발해객원이 설치된 것으로 보아 이러한 지역을 목적지로 보고 항해한 것이 분명할 듯싶다. 하지만 지속적으로 원양항해를 해야 한다는 점에서 발해인들이 이 항로를 선호했겠느냐는 비판적 견해도 나올 수 있다.

발해 선박에는 천체의 움직임으로 선박의 위치와 항로를 측정하는 천문생(天文生)이라는 항법사가 타고 있어²⁹⁾ 원양항해가 가능했을 것으로 생각되기도 하지만, 원양항해를 선호했는가에 대해서는 세밀한 검토가 필요하다. 8세

28) 윤명철, 2002, 『장보고 시대의 해양활동과 동아시아중해』, 학연문화사, 255쪽.

29) 윤명철, 2002, 앞의 책, 244쪽.

기의 지리 인식 및 표류에 대한 위험성을 고려할 때 안전항해를 위해 원양항해를 최소화하려는 경향이 있었을 것으로 짐작된다.

다음에서 검토될 발해 동해안~울릉도~오키제도~월전 항로는 동해북부 횡단항로와는 다르게 항해기간의 대부분을 근해항해가 가능한 항로이기 때문에, 발해인들이 원양항해를 지속적으로 해야 하는 동해북부 횡단항로보다 더 선호했을 여지가 있다. 발해의 항해술 혹은 원양항해 능력에 대한 검토는 '원양항해 능력이 있어 원양항해를 했다'로 귀결짓기보다는 원양항해를 선호했는가 혹은 발해의 항해술이 원양에서 역풍이 불더라도 바람을 거슬러 항해할 수 있는 능력이 있었느냐의 문제로 이어질 필요가 있다. <그림 10>에서처럼 일본으로(발해로) 항할 때는 대부분 겨울철(여름철)을 선택하였다는 것은 발해인들이 바람을 활용하였다는 사실을 뒷받침한다. 하지만 때로는 항해기간 중 바람의 방향이 평소와 반대인 경우도 생길 수 있고, 평균적인 바람의 방향과 일치하는 기간에 항해를 했다고 하더라도 발해1300호 항해 때처럼 역풍을 만날 수도 있다.

한편 발해인들이 동해북부 횡단항로를 선택한 이유 중 하나로 신라와의 마찰을 피하기 위한 방편이었다고 보는 견해도 있다.³⁰⁾ 발해와 신라의 동해안 국경은 720년대에는 영흥만 근처로 탄항관문이 설치되었던 정천군(현재의 원산)으로 보고 있으며, 880년대에는 북진(현재의 삼척)³¹⁾으로 좀더 남쪽에 위치해 있었다. 732년에 당과 발해의 전쟁과정에서 신라가 발해 남쪽 국경을 공격하여 양국간의 군사적 긴장이 고조된 시기도 있었지만 발해 3대 문왕(737년 즉위) 전기에 발해와 신라 사이의 교통로 개설과 757년 신라의 탄항관문 축조를 계기로 발해와 신라의 교섭은 활발히 전개되었다.³²⁾ 발해사신이 6차부터(762) 무관이 아닌 문관으로 바뀐 이유에 대해 동해안에서 신라와의 국경분쟁이 완화된 이유로 보는 견해도 있다.³³⁾ 신라와의 동해안 국경이 원산만에서 남

쪽인 삼척³⁴⁾ 부근으로 이동한 것과 관련, 신라와의 긴장관계에 따른 항해 방법의 변화에 대해서도 검토가 필요하다. 초기 항해는 신라와의 긴장관계로 원양항해를 선택할 여지가 있지만, 여러 상황의 변화로 항해의 위험성이 적은 근해항해를 선호했을 것으로 보여진다.

그리고 여기에서 5차 항해(759)의 도착지역이 비록 표류에 의한 도착이지만 대마도 지역임을 주목할 필요가 있다. 울릉도 남쪽에서 빈번하게 일어나는 시계방향의 난수성 소용돌이 등 동해 표층해류 분포를 고려하였을 때 동해 횡단항해보다는 울릉도~오키해역을 항해하는 근해항해 과정에 대마도로 표착하였다는 것이 더 타당할 듯싶다.

3) 울릉도~오키항로(연근해 항해+원양항해): 오키, 출운, 백기, 단마, 단후, 약협, 가가, 월전, 노토 등 일본 중서부 연안 도착

표류에 의해 입국한 출우국을 포함하여 발해에서 일본으로의 항해가 대부분이 항로를 통해 이루어진 것으로 생각된다. <그림 15>는 근해항로 가능 범위이다. 윤명철(2002)은 동해안 및 일본연안 근처의 주요 산 높이를 고려하여 다음의 공식에 의해 육지에서 가장 멀리 떨어져서 항해할 수 있는 가시거리를 계산하였다.³⁵⁾

$$K(\text{해리})=2.078(\sqrt{H}+\sqrt{h}).$$

여기에서 H는 목표물의 최고 높이(m)로서, 해안가 주변의 산 정상부를 가리킨다고 할 수 있으며, h는 관측자의 눈높이(m)로 여기서는 5m를 고려하였다. 이 공식에 의하면 관측자의 눈높이가 5m인 경우에 망망대해에서는 4.65해리(약 8.61km)까지만 볼 수 있다. 하지만 해안가 근처에 높은 산이 위치하면 훨씬 멀리에서도 육지를 바라볼 수 있다. 예를 들어 울릉도 성인봉의 정상부는

30) 윤명철, 2003, 『한국해양사』, 학연문화사, 262쪽.

31) 이동휘, 2003, 「경계로 보는 신라와 발해의 관계」, 역사와 경계 47집, 57쪽.

32) 윤재운, 2006, 『한국 고대무역사연구』, 경인문화사, 180쪽.

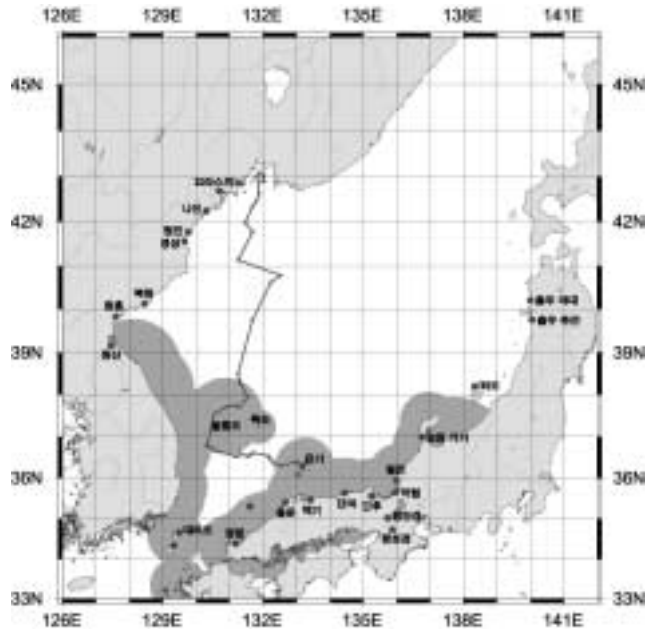
33) 이동휘, 2003, 앞의 논문, 63쪽.

34) 삼척과 울릉도는 거의 동일한 위도상에 위치한다. 삼척항의 위도는 북위 약 37° 30'이며, 울릉도 성인봉의 위도는 북위 약 37° 29' 50"이다.

35) 윤명철, 2002, 앞의 책, 242쪽.

984m이므로 날씨가 화창할 때면 69.8해리(129.27km) 밖에서도 보인다.

〈그림 15〉에 따르면 크라스키노 등 두만강 이북 혹은 청진·북청·원산 등 남경 남해부의 여러 항구를 출발하여 연안을 따라 연근해 항해를 한 후에 북위 38° 근처에서 울릉도를 향하여 원양 혹은 근해항해를 한 후에 독도 인근 해역(독도 서도 정상부는 169m)에 이르기까지 날씨가 맑은 날이면 육지를 바라볼 수 있는 거리를 두고 항해할 수 있다. 이후 일본 연안의 오키섬(정상부는 577m)에 이르기까지는 이론적으로 약 13해리(약 24km)의 항해구간을 제외하고는 육지를 바라보는 거리를 둔 상태에서 항해가 가능하다. 그리고 오키섬 근해부터 출운, 백기, 약협, 가가, 월전, 노토 등지까지의 항해는 연중 북상하는 해류인 대마난류를 타고 항해할 수 있는 해역으로, 연근해 항해가 가능한 해역이다. 즉 이 항로는 중간에 육지나 물표(物標) 없이 원양을 항해해야 하는 원양항해의 어려움을 최소화하고, 날씨가 화창하다면 대부분 육지를 바라보며 항해할 수 있는



〈그림 15〉 근해항로 가능 범위도
발해1300호 항해경로와 함께 나타냈다.

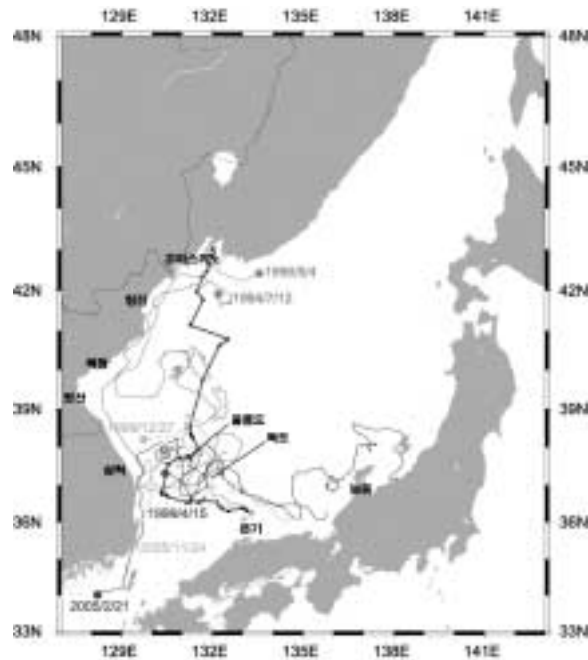
연근해 항해가 가능한 항로이다. 이 항로의 항해거리는 북청에서 월전까지 약 990km로, 같은 구간을 직선으로 가는 원양항로(810km)와 비교하여 약 180km 차이가 난다. 그 차이는 작은 편이다(표 3). 북청에서 월전 남쪽의 출운, 백기, 단마, 단후 등을 직선으로 연결하면 울릉도, 독도 해역을 지나고 있음이 주목된다.

발해인이 상대적으로 원양항해의 위험성을 최소화할 수 있었으므로 이 항로를 선호했으리라는 점 외에 발해객원이 오키~월전 사이에 있었다는 점도 이를 뒷받침한다.³⁶⁾ 또한 10세기 무렵에 오키~출운 혹은 인번(因幡)~단후~월전~가가~능등~월중~월후·좌도 등 일본 서쪽 연안에 위치한 지역 간의 연근해 해로가 존재하였다.³⁷⁾ 이러한 연근해 해로의 존재는 연근해 해로가 활발히 이용되었음을 보여준다.

한편 바람과 함께 이 항로에 영향을 주었을 표층해류를 함께 검토해 볼 필요가 있다. 〈그림 13〉에 따르면 연해주 및 발해연안을 따라 남쪽으로 흐르는 리만난류와 북한난류는 봄부터 가을까지 강해진다. 북위 37~38°에 해당하는 동해안 연안에서는, 봄~가을철에 비교적 강해지는 연안을 따라 북상하는 동한난류가 남하하는 북한난류와 만나면서, 동한난류가 외해로 사행하는 흐름이 나타난다. 동해안을 따라 남하하는 북한난류의 흐름이 강해질 때는 동한난류는 좀더 남쪽에서 외해로 사행하는 경우도 나타난다. 울릉도 주변에서는 울릉도 혹은 울릉도 남쪽에 중심을 둔 시계방향으로 회전하는 울릉 난수성 소용돌이가 발달한다. 이 시계방향으로 회전하는 소용돌이의 오른쪽 외곽을 따라 울릉도~독도 간 해역에서는 남쪽으로 흐르는 흐름이 존재한다. 오키제도 근처에서는 주로 일본본토와 대마도 사이를 통과하여 동해로 유입한 후 일본연안을 따라 출운국 북쪽의 쓰가루 해협으로 빠져나가는 대마난류의 주축이 존재한다. 이러한 표층해류의 유속은 동한난류의 주축과 대마난류의 주축에서는 최대 100~150cm/s(1.9~2.9노트) 정도이지만, 동해 북부해역과 주축에서 벗

36) 윤재운, 2006, 앞의 책, 209쪽. 능등국에 설치된 이래 서쪽 방향인 월전국, 가가국, 출운국, 장문국으로 확대되었다.

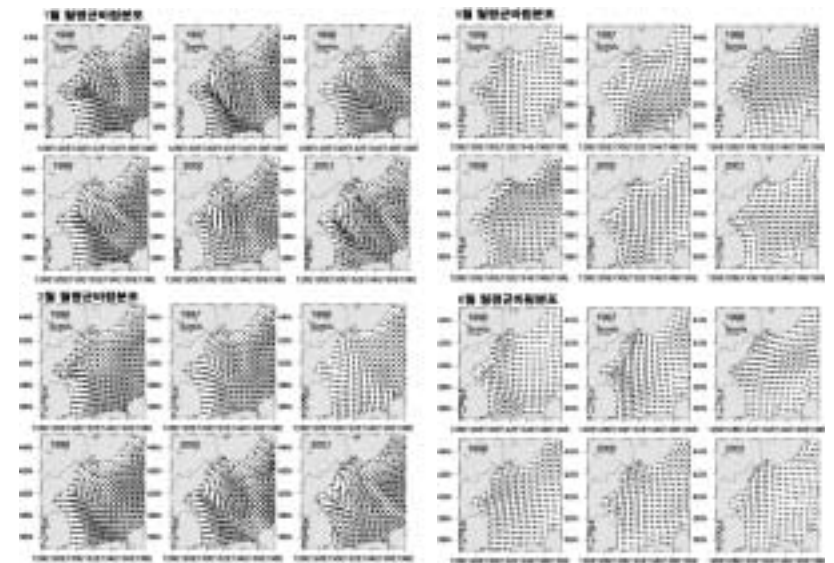
37) 샘玉幸多, 1995, 『일본사 연표·지도』, 吉川弘文館, 12쪽.



〈그림 16〉 인공위성 추적부이의 궤적(원은 투하된 위치를 나타낸다. 점선으로 발해1300호 궤적을 표시하였다.)

어난 지역에서는 최대 약 50cm/s (1.0노트)로 훨씬 적다. 동해의 표층해류 순환체계는 발해인들이 발해연안을 따라 남하한 후 울릉도 독도해역을 지나 오키 근처에 도착한 후 일본연안을 따라 월전까지 이동하는 데 있어서 비교적 순조로운 해류체계라 할 수 있다. 〈그림 16〉에 나타난 인공위성 추적부이의 궤적은 이러한 울릉도 주변의 해류체계를 잘 보여주고 있다.

하지만 귀국항로로서 이 항로는 입국항로에 비해 순조롭지 않았을 것으로 생각된다. 발해인이 귀국할 때 출경(出京)과 출국은 2월에서 8월에 분포하고 있으며, 가을부터 겨울철인 9~1월까지의 현재까지 연구결과로는 단 한 번도 없었다. 발해인들이 주로 귀국하였던 봄·여름철은 일본연안을 따라 북동항하는 대마난류가 비교적 강하게 흐르는 기간이며,³⁸⁾ 연해주와 북한연안을 따라



〈그림 16〉 1996~2001년의 월별 평균 바람분포

남쪽으로 흐르는 리만난류와 북한난류도 강해지는 기간이다. 또한 독도 동쪽 외해에서는 북동쪽으로 흐르는 대마난류에서 분기된 대마난류 2분지(Offshore Branch)가 존재한다. 울릉도 북쪽 북위 약 39°를 따라서는 동한난류가 연안으로부터 떨어져 사행하면서 동쪽으로 흘러간다. 이러한 귀국시기의 북동향 해류체계는 발해로 향하기 위해 북서쪽으로 항해해야 하는 발해인들에게 일본으로 항해하는 기간에 비해 덜 순조로운 환경을 제공했을 것으로 생각된다. 하지만 귀국하는 시기가 남동풍이 비교적 우세한 기간이라는 것을 따져볼 필요가 있다. 즉 바람은 귀국항해에 순조로운 기간이랄 수 있다(그림 16).

발해인들이 바람과 해류에 어느 정도 영향을 받았는지를 따져볼 필요가 있다. 이문진·강창구(2001)는 구명정부터 G/T 80톤급까지 다양한 선박의 표류해상실험을 통해 선박의 크기가 클수록 바람과 해류의 영향을 많이 받으며, 선박 표류속도는 풍속의 3~5%, 유속의 8.5~17.4%라 하였다. 각각의 최대값

38) 대한해협을 통한 해수수송량의 변동은 봄철부터 시작해 가을철까지 강해지며, 8월

과 10월에 연중 2차례 최대가 나타나는 것으로 연구되고 있지만, 연변화와 계절주기 내의 짧은 주기에서도 변동성이 크다.

〈표 5〉 바람과 해류에 따른 선박의 표류속도 계산

풍속 및 유속		표류 유속		영향계수
		(m/s)	(노트)	
바람	5m/s	0.25	0.49	5%
	10m/s	0.50	0.97	5%
해류	0.5m/s	0.09	0.17	17.4%
	1.0m/s	0.17	0.34	17.4%

5%와 17.4%를 이용하여 계산해 보면 〈표 5〉와 같다. 귀국 항해에 평균바람을 5m/s, 표층해류를 0.5m/s로 고려한다면 바람은 해류에 비해 3배 가까이 영향을 미치는 것으로 볼 수 있다. 하지만 이 선박실험은 돛을 이용하지 않은 경우의 실험이므로 바람의 영향은 더 컸을 것으로 판단된다. 비록 발해로 귀국하는 시기에 해류의 방향이 북서쪽으로 흐르지 않았더라도 바람의 방향이 일정하게 유지된다면, 혹은 역풍을 불더라도 바람을 뚫고 나갈 수 있는 항해능력이 있었다면 해류의 영향을 극복하였을 것이다.

바람을 뚫고 항해할 수 있는 능력은 원양항해에서 필수적인 부분이다. 바람을 거스르는 항해는 항해술과 조선술에 의해 결정된다. 바람을 뚫고 진행하기 위해서는 고정되지 않은 돛과 용골이 필요하다.³⁹⁾ 요트항해처럼 부풀려진 돛을 움직이면서 연속적으로 직각으로 방향을 바꾸면서 맞바람에 대응해야 한다. 배의 맨 밑바닥에 위치한 용골도 바람에 의한 추진력과 함께 맞바람에 대응하며 항해가 가능하도록 한다. 용골은 한편으로는 배가 물속에 잠기는 깊이(홀수선)를 증가시켜 배의 흔들림을 최소화하는 효과도 있다. 해안선이 비교적 복잡하고 동해에 비하여 상대적으로 바람이 약했던 황해를 오고갔으며, 또한 항해거리가 상대적으로 짧은 구간을 항해하는(완도와 충국 영파 해안까지의 직선거리는 약 670km이다) 신라선박에 비하여, 해안선이 비교적 단순하고 강한 바람과 높은 파도를 만나야 하는 발해인들의 배는 평저선(平底船)보다는 홀수가 깊은 첨저선(尖底船)에 가까웠을 것이다.⁴⁰⁾ 발해시대에 공식교류로만 34

차례에 걸쳐 동해를 건너 일본으로 갔다는 사실은 발해의 항해술과 조선술이 그만큼 발달했음을 보여주는 것이다.

VI. 땃음말

발해1300호의 항해목적은 발해해상항로 복원과 발해인들이 일본으로 건너갈 때 울릉도와 독도를 항해의 중간기착지로 활용했음을 실증적으로 증명하는 데 있었다. 이를 위하여 기계적인 힘을 빌리지 않고 오직 바람과 해류에 의존해 동해를 건넌으며, 대부분 겨울철인 12~2월에 일본으로 건넌 발해인들의 항해를 재현하기 위해 발해1300호는 겨울철 항해를 선택하였다. 발해1300호는 발해의 1차 항해를 비롯하여 적어도 6차례의 항해에서 발해인들이 일본 서해안에 표착하였던 것처럼 일본 연안에 표착하였다. 그들이 도착한 오키제도는 발해인들의 14·22·27차 도착지였다.

비록 남북관계 때문에 북한 근해항해는 불가능하였지만, 발해1300호 항해는 초기엔 동해북부 횡단항로를, 후기에는 울릉도~오키 항로를 재현한 것으로 볼 수 있다. 이 논문에서는 이전의 발해 동해 해상항로 연구에 대한 비판적 검토를 통하여 ①정기항로는 아니었지만 표류에 의하여 출우국에 도착한 동해북부 표류 항로, ②신라와의 긴장관계에 있었던 초기 항해 및 귀국항로에서 적극 검토될 수 있는 동해북부 횡단항로, ③발해~일본 간 대부분의 항로로서 고려될 수 있는 발해연안~울릉도~오키~월전 항로를 제시하였다. 특히 항해 대부분의 구간을 근해항해로 항해할 수 있는 발해연안~울릉도~오키~월전 항로는 발해인들이 가장 선호한 항로로 여겨진다. 발해1300호의 평균 항해속도 0.6m/s를 고려하면 동해북부 횡단항로를 통해서는(크라스크노~월전~가가 838km) 16일, 발해연안~울릉도~오키~월전 항로(청진~월전 990km)를

39) James Trefil, 이한위 옮김, 2001, 『해변의 과학자들』, 지호, 254쪽.

40) 윤명철, 2002, 앞의 책, 252쪽.

통해서는 약 19일이 소요되었을 것이다. 발해인들이 뗏목의 형태가 아닌 20명 혹은 100여 명이 승선할 수 있는 대형 목선을 이용하였다는 점⁴¹⁾이 함께 고려될 필요가 있다.

또한 본 연구에서는 <그림 15>를 통하여 근해항해 가능성, 즉 발해인들이 울릉도 독도를 활용했을 가능성을 제시하였다. 발해인들의 출발지 중 하나였던 남해부 토호포에서 일본의 주요 도착지 오키, 출운, 백기, 단마 등을 연결하면 울릉도·독도 해역을 지나감을 알 수 있다. 향후 발해1300호 항해 경로에서 제외되었던 북한연안을 포함하는 발해 해상항로 복원이 필요하며 해양기상 관측 장비를 장착하여 좀더 과학적인 접근이 요구된다.

이전의 연구에서 발해의 주요한 항구로 검토되어 온 크라스키노는 발해 시대의 기상조건과 크라스키노항이 위치한 포시에트만이 겨울철이면 얼음이 어는 항구임을 고려할 때 주로 12~2월에 일본으로 건너갔던 하반기 항해에서는 항구로서 적합하지 않은 것으로 분석된다. 하지만 10~11월에 일본으로의 출발이 대부분이었던 초기 항해와 주로 봄·여름철에 귀국하였던 귀국항해의 도착지로서는 가능할 것이다.

발해1300호는 항해일지와 대원들의 이력에서 여러 메시지를 남기고 있다. 온누리 우리꽃 우리문화로 가득한 땅의 노래, 해양을 통한 친취적 기상이 퍼지는 바다의 노래, 분단의 아픔을 마감하는 통일의 노래, 동북아시아 평화시대를 염원하는 평화의 노래가 발해1300호가 남기고자 했던 또 하나의 메시지였다.

발해는 한반도 중심의 역사관에서 만주·연해주로 역사인식을 넓혔다는 데서도 그 의미를 찾을 수 있다. 초기 여러 차례의 선박 전복과 표류, 그리고 사신까지 희생당하는 어려움 속에서도 공식적으로만 34차례에 걸쳐 동해를 건너 발해인들의 친취적인 도전정신은 발해 역사 곳곳에서 펼쳐지면서, 해동성국 발해로 성장하는 데 중요한 밑바탕이 되었다.

1998년 국가경제위기로 많은 국민이 고통을 받을 때 발해1300호는 거친 동해바다를 건너는 탐험을 통하여 국민에게 희망의 메시지를 남기고자 하였

다. 안타깝게도 오키섬에 표착하면서 구조과정에서 대원 전원이 사망하였지만, 발해1300호 덕에 한국사로서의 발해를 재인식하고, 민족의 고대사에 대한 열정과 의지를 불태우고, 발해 해상교통로 연구도 새로운 전기를 맞게 되었다. 이러한 진보는 발해1300호가 남긴 메시지를 올바르게 전달하는 기념사업 과정에서, 그리고 발해1300호가 맺어준 아름다운 인연들에 의해 꾸준히 이어질 것이다.

■附記：감사의 글

먼저 발해 해상항로 학술 대탐사를 위하여 발해1300호에 승선하셨던 탐사대원들의 명복을 빌며 장철수, 이덕영, 이용호, 임현규 대원의 유가족들에게 깊은 위로의 말씀을 드립니다. 그리고 발해1300호에 많은 관심과 애정을 보여주신 모든 분들과 직·간접으로 도움을 주신 경북지방경찰청 독도경비대, 해군, 지원품을 전달하고 지원팀이 탐사대를 만날 수 있도록 약친 후에도 불구하고 경비정을 지원해 주신 해양경찰청 관계자 여러분께도 감사를 드립니다.

탐사단의 사고 이후 각별한 신경을 써주신 외교통상부 영사과와 일본 고베 영사관, 수색 활동에 참여해 주신 일본 해상보안청, 도고섬 고카무라 촌 주민 및 지역관광서 직원 여러분께도 감사드리며, 특히 사고수습을 위하여 유가족과 대책위원회에 여러 가지 편의와 재정지원을 해주신 재일본대한민국민단 오키섬 지부에도 감사드립니다. 또한 발해1300호가 출항하기까지 재정적 지원과 격려를 보내주신 러시아 극동대학교 관계자 여러분께도 깊은 감사를 드립니다. 발해1300호 지원팀으로 함께 고생한 한국해양대학교 아마추어 무선국 이재희 국장과 발해1300호 대원들이 힘들고 어려울 때 무선으로 위안과 격려를 주셨던 아시아나항공 무선국 이동규님을 비롯하여 아마추어 무선(HAM)동호인 여러분께도 깊은 감사를 드립니다. 기념사업활동을 함께하고 있는 비영리 민간단체 독도수호대, 천리안 독도사랑동호회, 철수생각, 마산상고(현 용마고) 총동문회, 울릉도 물레방아의 조원구 사장님, 러시아 블라디보스토크의 연해주소식 발행인을 역임한 김광섭 사장님, 농심마니(대표 박인식), 한국의국외대 독도문제연구회, 한국해양대학교 학생단체, 탐사대원들의 위패를 모셨던 부산 통도사 부산포교원, 현재 발해1300호 대원들의 위패를 모시고 있는 지리산 삼성궁(궁주 한풀선사), 그리고 기념사업 활동에 많은 도움을 주신 윤명철·박창희·송기숙 교수님께도 감사의 말씀을 전합니다.

논문에 대한 좋은 지적을 해주신 익명의 심사위원들께 감사를 드립니다. 발해의 해상항로에 대한 유익한 토론을 해준 서울대학교의 박종진 박사, 해군사관학교 교수를 지낸 임세한 소령, 그리고 서울대학교 지구환경과학부 해류역학연구실(지도교수 장경일)에도 감사를 드립니다.

이 논문은 ‘발해 해상항로 학술뗏목 대탐사대’ 10주년 기념사업의 일환으로 작성되었으며, 이 논문은 2006년도 정부재원(교육인적자원부 학술연구조성사업비)으로 한국학술진흥재단의 재정지원과 해양수산부 ‘독도의 지속 가능한 이용을 위한 기본계획’에 의한 독도 울릉도 간 유속장 변동성 연구의 일환으로 수행되었습니다.

41) 윤명철, 2002, 앞의 책, 249쪽.

〈참고 문헌〉

- 기상청, 1998, 『기상월보』.
- 김윤배 · 이소희, 2002, 『발해1300호 소개 및 발해 1300호 항해의 해양학적 연구』, 해양문화재단 3회 해양수산공모전 논문집, 해양문화재단.
- 동아일보, 1998년 1월 26일자.
- 발해 해상항로 뗏목 대탐사대, 1998, 『발해 1300호 항해일지』.
- 방학봉, 2005, 『발해경제 및 주요 교통로 연구』, 신성출판사.
- 송기호, 1993, 『발해를 찾아서, 만주 연해주 답사기』, 솔.
- 월간 중앙 WIN, 1998, 1998년 3월호.
- 윤명철, 2002, 『장보고 시대의 해양활동과 동아시아중해』, 학연문화사.
- 윤명철, 2003, 『한국해양사』, 학연문화사.
- 윤재운, 2006, 『한국 고대무역사 연구』, 경인문화사.
- 이동휘, 2003, 『경계로 보는 신라와 발해의 관계』, 역사와 경계 47집, 49~72p.
- 이문진 · 강창구, 2001, 『소형선박의 해상표류 특성』, 선박해양기술(32), 63~69p.
- 최재석, 1993, 『통일신라, 발해와 일본의 관계』, 일지사.
- 한국해양연구소, 1987, 『한국 동해 남부해역에서의 해양순환의 역학적 과정에 대하여』, 한국해양연구소 연구보고서 BSPE 00083-147-1.
- James Trefil, 이한위 옮김, 2001, 『해변의 과학자들』, 지호.
- Dorman, C. E., R. C. Beardsley, R. Limeburner, S. M. Varlamov, M. Caruso, and N. A. Dashko, 2005, "Summer atmospheric conditions over the Japan/East Sea," *Deep-Sea Research II*, 52, pp1393~1420.
- Kim, K. R, G. Kim, K. Kim, V. Lobanov, V. Ponomarev, and A. Salyuk, 2002, "A sudden bottom-water formation during the severe winter 2000-2001: The case of the East/Japan Sea," *GEOPHYSICAL RESEARCH LETTERS*, (29:8), 1234, 10.1029/2001GL014498, 75-1~75-4p.
- Lee, D. -K. and P. P. Niiler, 2005, "The energetic surface circulation patterns of the Japan/East Sea," *Deep-Sea Research II*, 52, 1547~1563p.
- Yoon, J. H., K. Abe, T. Ogata, and Y. Wakamatsu, 2005, "The effects of wind-stress on the Japan/East Sea circulation," *Deep-Sea Research II*, 52, pp1827~1844.
- 샘玉幸多, 1995, 『일본사 연표 · 지도』, 吉川弘文館.

[ABSTRACT]

A study on the ship route of the Balhae Kingdom across the East Sea from a reproduction of the trip using a man-powered raft "Balhae 1300"

Kim, Yun-Bae/Kwon, Yong-In/Lee, So-Hui

The group of explorers who went on an investigation trip aboard a man-powered raft "Balhae 1300" to observe the ship route between Balhae (A.D. 698 - 926) and Japan left the port of Vladivostok, Russia on December 31, 1997. A raft which depends on wind and surface current arrived at the coast of the Oki Island, Japan on January 23, 1998 by the way of the nearshore of the Ulleungdo. However, the all crew members died in the rescuing process near the seashore because of high waves off the coast of the Oki Island. They reenacted a ship route utilized in mainly winter season during the period of the ancient Korean kingdom of Balhae. We proposed three possible ship routes between Balhae and Japan based on the sea surface current and wind data, a political situation of the ancient Japan, and the horizontal distance can be identified by an unaided eye; ① the northern ship route is south-eastward across the center of the East Sea, after reaching somewhere in the northern part of Japan, then connected to a destination, ② the southern ship route directly heads south crossing the East Sea by the way of an ocean navigation, ③ the coastal ship route follows along the

coast of Balhae and reaches Japan via the Ulleungdo and Dokdo.

keywords

Balhae, Ship route, East Sea, Balhae1300ho