

한국의 물리해양학 연구 역사

물리해양학은 해양학과 지구물리학의 교차로에 해당하는
성격을 가져서 해양의 물리학적 특성을 규명하고
나아가서 자연환경 변화를 예측하고자 노력한다.
바닷물의 흐름과 그 변화를 연구하고,
수온의 변동성을 찾아내며, 파도에 관한
연구를 하는 분야가 물리해양학이기도 하다.

韓 相 復

(國立水産振興院 海洋科長)

물리해양학

바다를 물리학적 방법으로 연구하는 분야를 물리해양학이라 한다. 어항인과 아주 깊이 관련되고 있는 학문분야이다. 물리해양학은 해양학과 지구물리학의 교차로에 해당하는 성격을 가져서 해양의 물리학적 특성을 규명하고 나아가서 자연환경 변화를 예측

하고자 노력한다. 바닷물의 흐름과 그 변화를 연구하고, 수온의 변동성을 찾아내며, 파도에 관한 연구를 하는 분야가 물리해양학이기도 하다.

우리나라의 물리해양학 연구의 역사는 해양조사의 역사와 비슷하면서도 약간 다른 면이 있다. 연구결과는 해양조사를 토대로 해서 나오는 것이기에 발표된 문헌을 중시하

게 된다.

연구조사의 효시

우리나라 근해의 해양학적 연구조사는 1787년 5월, 프랑스의 라 페루즈(La Pérouse) 일행의 탐사항해가 그 효시를 이루며 탐사결과는 1797년 출판되었다. 1797년 10월 영국의 브로우튼(Broughton)일

행은 한반도의 동해안과 부산항을 조사했고, 맥스웰(Maxwell)과 할(Hall)이 1816년 9월 서해안 탐사와 해양조사를 수행했으며, 벨처(Belcher)일행이 1845년 제주도와 남해안 일대를 조사했다. 러시아의 크루젠스틴(Krusenstern)도 1805년 4월 대한해협 동수도를 탐사했으며 1827년 세인트 페테스부르크에서 「태평양 해양도집(Atlas de l'océan Pacifique)」을 출판하여 태평양 연구에 크게 기여했다.

헌터(Hunter)는 1843년 「태평양의 바람과 해류(Winds and Currents of the Pacific Ocean)」를 노티칼 매거진(Nautical Magazine) 제12권 1호에 발표해서 항해안전에 크게 기여했다. 그는 약 20년간 태평양 횡단 항해결과에서 조사한 해류와 바람에 관한 것을 기술하고 있다.

미국 해군장교인 벤트(Bent)도 1856년 구로시오 해류에 관한 조사연구를 발표했으며, 맥도날드(McDonald)는 1860년 1월부터 8월까지 일본근해를 항해하면서 조사한 바람과 해류자료를 종합해서 1861년 노티칼 매거진 제30권 2호에 「일본연안의 바

람과 해류(Winds and Currents on the Coasts of Japan)」라는 제목으로 연구 결과를 발표했다.

초기의 연구조사는 항해안전을 목적으로 정리한 특색을 가지고 있으며 일본과 중국의 바다를 논하는데 우리나라 부분이 나온다.

스렌크의 업적

우리나라 주변의 바다를 포함한 북서태평양부속해의 해류를 조직적으로 연구한 사람은 러시아 학사원 회원인 스렌크(Schrenck, 1826~1894)이다. 스렌크는 원래 인류학자로서 고립된 섬나라의 문화전파 경로로 해류에 대한 관심이 높아서 1854년부터 1869년 사이에 조사된 수온자료를 분석하여 1873년 「오호츠크해와 일본해 및 인접해역의 해류(Strömungsverhältnisse in Ochotskischen und Japanischen Meere und in den zunächst angränzenden gewässern)」라는 70여쪽에 이르는 논문을 러시아학사원 논문집 제7집 21권 3호에 발표했다. 스렌크는 구로시오의 지류로 대한해협을 통해 동해로 유입하는 해류를 「쓰시마해류(Tsushima Current)」라고 이름짓고, 연

해주를 따라 남하하는 한류를 「리만해류(Liman Current)」로 불렀다.

황해의 해류는 제주도를 통해서 한반도 서해연안으로 북상하는 난류와, 중국대륙 연안을 따라 남하하는 한류를 표시하긴 했으나 해류명칭을 부여하기까지 이르지 못했다.

스렌크는 동해와 황해의 해류를 기본적으로 시계바늘 반대방향으로 흐르는 것으로 정하여 당시 물리학계에서 활발히 논의되던 지구자전효과를 도입하고 있다. 현재 우리가 사용하는 대마난류나 리만한류라는 해류의 명칭이 1873년에 발표된 스렌크의 연구에 기인하고 있다.

라 페루즈 이후 자연지리학적인 탐사활동의 일환으로 우리나라 근해의 해양학 연구가 시작되면서 19세기에는 해류를 이용한 경제적 항해에 집중적인 관심을 가지고 있었다.

우리나라 최초의 정규관측

일본에 와서 등대업무에 종사했던 브라운(Brown)은 1874년 「일본열도 주변의 바람과 해류(Winds and Currents in the Vicinity of the Japanese Islads)」를 일

본 아시아협회지 제2권에 발표하는가 하면 두펑(Dupen)은 제4권(1876년 발행)에 「일본근해의 수온(On the Temperatures of the Japanese Waters)」을 발표해서 일본을 중심으로 활동한 조사연구결과가 부각되고 있으며, 중국에서 활동한 프리처(Fritsche)는 1878년 발표한 「동아시아의 기후(The Climate of Eastern Asia)」에서 동아시아 해역의 해류계를 스텐크의 주장대로 확정했다.

안전항해에는 해류와 함께 바람도 연구의 대상이 되었고, 특히 해상에서의 폭풍우나 태풍을 조기에 알아내기 위해서 일본에서는 1884년 6월 1일부터 기상전보로 천기예보를 발표하기 시작했다. 독일태생의 일등항해사 출신인 크니핑(Kniping, 1844~1922)에 의해서 이루어진 이 사업은 여러곳의 연안기상 관측치가 필요했으며, 대한해협의 폭풍예보를 위해서 한반도 남쪽의 기상자료가 필수적이었다.

그래서 크니핑은 당시 초량왜관 선착장에 있었던 부산전신국에 기상관측을 해서 전문으로 발신해 줄것을 요청하기에 이르렀으며 이에따라 1884

년 6월 16일부터 매일 1회씩 부산에서 정규적인 연안기상 관측이 이루어졌다.

비록 일본인에 의해서 조사되긴 했지만 이것이 우리나라에서의 정규적인 연안기상관측 효시가 되며 그 목적은 대한해협을 항해하는 선박의 안전에 있었다. 부산전신국에서의 연안기상관측은 1884년 12월 1일부터 1일 2회(06시, 21시)조사로 증가했으며 1885년 11월 1일부터는 1일 3회(06시, 14시, 21시)로 늘어났고, 1887년 이후 부산세관의 사업으로 이첩되었다가 1904년 임시관측소 설치이후 정상적인 측후사업으로 굳어졌다.

와다의 해류예찰도

크니핑으로부터 기상학을 배우고 동경제국대학 물리과를 졸업한 와다(和田雄治, 1859~1918)는 1893년 일본수산조사회에 일본근해의 해류조사를 제안했다. 그리고 1894년에는 마카로프(Markaroff)가 「비치아츠호와 태평양(LeVitiaz et l'Ocean Pacifique)」을 출판하여 우리나라 근해의 해양학 연구에 크게 기여했다. 국내에서도 부산 인천 목포 원산 진남포

“

안전항해에는 해류와 함께 바람도 연구의 대상이 되었고, 특히 해상에서의 폭풍우나 태풍을 조기에 알아내기 위해서 일본에서는 1884년 6월 1일부터 기상전보로 천기예보를 발표하기 시작했다.

”

군산등지에서 항만건설을 목적으로 1906년 6월 이후 1908년 12월까지 각지에서 1년이상 조석관측이 행해졌다. 항만축조에 필요한 물리해양학자료가 실제로 조사되기에 이른 것이다.

와다박사가 1904년 인천관측소장으로 부임해 오면서 그는 한국동해의 해류조사에 큰 관심을 가지고 1906년 10월 27일 함경북도 무수단 근해에서 표류병을 첫 투하한 이후 매년 여러곳에서 표류병을 이용한 해류조사를 계속해서 1916년 「일본환해해류예찰도(日本環海海流豫察圖)」를 완

성했다. 와다는 발해와 일본의 문화교류를 동해의 해류와 연관하여 이해하려는데서 그의 해류조사 동기를 찾을 수 있으며 그는 우리나라의 해양학과 기상학 연구에 많은 기여를 했다.

한국수산지의 발행

대한제국 농상공부 수산국에서 1906년부터 자료의 수집과 실지조사를 수행하여 1908년 「한국수산지(韓國水産誌)」 제1집을 발행했고, 1910년 5월 제2집이 나왔으며, 1910년 10월에 제3집, 1911년 5월에 제4집이 나왔다.

총 3,500여쪽에 달하는 이 책자는 1907년에 이르기까지 우리나라 해양 및 해양산업에 관한 지식의 종합적인 결정체이며, 우리나라 최초의 해양과학서이기도 하다.

대한제국에서는 1909년 농상공부 수산국 주관으로 각도에 수산시험장을 설립할 계획을 수립한 바 있으나 한일합방으로 인해서 계획이 무산되었다. 총독부 수산과에서 1912년부터 시작한 수산시험조사사업에서 물리해양학적인 요소의 관측이 필수화됨에 따라 1915년 6월부터 항외 또

는 만내의 해양조사가 매월 3회씩 정기적으로 이루어졌고, 1916년 7월부터는 무수단 수원단 죽변 장기갑 맹골도 어청도 격열비도 소청도 대화도 등 10개의 대표적인 등대에서 매일 10시경 연안정지 해양관측이 정기적으로 시행되었다.

근해해양조사를 위해 1917년 2월 총톤수 62톤인 시험조사선을 건조한후 5월부터는 정선해양조사를 정기적으로 시행했는데 정선(定線)의 명칭은 시작 또는 계획된 순서에 따라 A, B, C등으로 불렸다.

한국수산지 이후 우리나라의 해양조사는 해양생물자원 획득을 주된 목적으로 조사하고 있으며, 해양생물자원은 바로 수산자원이고, 수산자원 획득의 기지가 어항이다.

니시다의 업적

1921년 5월 발족된 총독부 수산시험장의 니시다(西田敬三)는 1916년부터 10년간 조사된 연안관측자료를 정리하여 1926년 「연안정지해양관측 성적에 의한 조선근해의 해상(海象)에 관하여」란 논문을 해양조사보고 제1호에 발표하고, 1923년부터 에크만유속계

로 조사된 조선근해 해조류(海潮流)결과를 1927년 해양조사보고 제2호로 출판했으며 1945년까지 우리나라 근해의 해양조사업무를 총괄하고 물리해양학 연구에 중추적 역할을 했다.

그는 1936년 조선해양편람을 간행하고 조선근해평년해황도까지 만들어서 1916년이후 1935년까지 20년간 해양조사결과를 종합정리하고, 1943년에 조선근해평년해황도 제2판을 출판하여 1940년까지의 자료를 종합했다.

1930년대에 일본에서 히다가(日高孝次)박사는 이론을 중심으로 바다의 역학적 문제를 해결하려고 노력했으며, 우다(宇田道隆)박사는 관측결과를 해석하여 역학적 문제에 대한 답을 얻으려고 노력했다. 그리고 오구라(小倉伸吉)박사가 1933년 조석현상에 관한 문제를 거의 완벽하게 연구했는데 우리나라 연근해의 연구결과는 니시다의 업적에 따르지 못할 정도이다.

구로시오 국제공동조사사업 참여

1960년부터 국제사회에서 는 해양연구의 국제적 협력

에 힘을 기울이게 되었다. 해방이후 어려운 여건속에서도 과거의 관행에 따라 해양 조사가 이루어지고 있었는데 여기에는 1940년부터 수산시험장 해양과에 근무했던 한희수 선생님의 노력이 있었다. 6.25이후에는 일반해양 조사가 중앙수산시험장(현재의 국립수산진흥원)에 의해 이루어지고 항해안전을 위한 조석 조류등의 수로조사는 수로국에서 고유업무로 이루어지는 이원화 조직으로 한국의 물리해양학계가 명맥을 유지했다.

학계에서도 해양학 연구의 필요성을 느껴 1959년 3월 27일 「한국해양학회」가 창립되었고 회장에 당시의 중앙수산물검사소장 정문기 박사가 추대되었으며 부회장은 권녕대 박사와 최기철 박사가 선임되었다. 그러나 이 학회는 뚜렷한 활동도 없이 잊혀지고 말았다.

유네스크 한국위원회에서 1961년부터 한국의 해양과학 발전에 커다란 관심을 가지고 정부간 해양과학위원회(IOC, Intergovernmental Oceanographic Commission) 주관의 구로시오 국제공동조사사업(CSK)에 국립수산진흥원과 수로국이 적극 참여하도록

노력했다. 국립수산진흥원에서는 이미 1961년부터 해양관측선을 재정비해서 새로운 시대를 맞이할 준비태세를 갖추고 있었기에 구로시오 공동조사는 순조롭게 이루어졌고 이것을 계기로 한국의 물리해양학 연구가 기틀을 잡아나가게 되었다.

수산진흥원의 한희수 선생님, 이창기 박사, 공영 박사 등이 훌륭한 업적을 남겼고, 수로국에서는 이석우 선생님, 서영수 선생님이 크게 활약했던 시절이기도 하다. 해양조사와 연구의 틀이 국제규격화된 것도 이 사업을 통해서 이루어진 것이다.

해양학회의 발족

현재 활발히 연구활동을 하고있는 한국해양학회는 유네스크 한국위원회의 절대적인 지원으로 1966년 발족된 것이다. 1959년에 조직되었다가 유명무실하게 되었던 해양학회가 구로시오 국제공동조사사업의 영향으로 국립수산진흥원과 수로국이 주축이 되어 전혀 새롭게 발족했으며 해양학회지를 통하여 연구논문이 계속 발표되고 있다.

1968년 서울대학교 문리과 대학 이학부에 해양학과가 신

설되고 1973년 과학기술연구소 부설해양개발연구소가 출연연구기관으로 생겨난 것도 시대적 요청에 부응하기 위한 것이었으며, 현재는 10여개의 대학에서 해양학과를 두고 물리해양학자를 양성하고 있다.

물리해양학계에는 크게 두 가지의 흐름이 있는데, 그 첫째는 해수의 물리특성을 연구하는 흐름이고, 둘째가 수치모델 연구이다. 우리나라 물리해양분야 연구인력은 1993년 9월 현재 172명으로 집계되고 있으며, 인공위성 자료를 직접 수신하고 분석해서 필요한 사람에게 적극적으로 서비스 해주는 단계에 이르렀다.

대학에서의 물리해양학 강좌 호시

우리나라의 고등교육기관에서 해양학을 강의하기 시작한 것은 1943년이다. 당시는 정규대학이 아닌 부산고등수산학교 3학년 교과과정에 「해양학 및 부유생물학」이 있어서 마쯔타니(松谷善三)가 강의를 시작했다. 1941년 개교된 부산고등수산학교가 1944년에 부산수산전문학교로 명칭이 바뀌고 어로과와 어업증식과의 3학년 과정에 해양학

이 정식 교과과목으로 채택되었다.

일본인들이 물러간뒤 1946년부터 어로과와 증식과에 해양학 강좌가 개설되었을 때 한국인으로서 최초로 해양학을 강의한 사람을 어로과 1회 졸업생인 양재목 교수였다.

우리나라 최초의 해양학과가 1968년 서울대학교에 신설되면서 1969년 해양물리학(I)이 한상복 박사에 의해 강의되었으며 당시 교재는 폰 악스(Von Arx)의 「물리해양학개론(Introduction to Physical Oceanography)」을 썼다. 1970년에 이르러 물리해양학 전공자들이 필수로 이수해야하는 해양물리학(II)도 한상복 박사가 강좌를 맡았고 교재는 「물리해양학원리(Principles of Physical Oceanography)」였다. 이 때는 현재 통용되는 물리해양학이라는 말 보다 해양물리학이라는 용어가 더 보편적으로 쓰였던 시절이다.

앞으로의 전망

현재의 물리해양학분야는 거의 모든 학문분야가 그렇듯이 용역연구화 되어가는 잘못된 길을 걷고 있어서 진정한 연구보다 용역을 위한 연구가

더 우세한 기현상을 보이고 있다. 국가기본사업으로 수행되어야 하는 정규적인 해양관측과, 국가해양자료센터는 국가기관에서 해야 연속성과 대표성을 인정받는데 이런 것들조차 연구용역으로 해결하려는 사람들이 있다. 그럼에도 불구하고 한국의 물리해양학계는 꾸준히 발전할 전망이며 앞으로 중요하게 연구해야 할 분야는 다음과 같다.

- (1) 대마난류의 변동성 연구
- (2) 동해의 해수 순환 연구
- (3) 황해의 해수 순환 연구
- (4) 해수표면수온의 장기변동성 연구
- (5) 해수면의 장기변동성 연구
- (6) 위성해양학 연구
- (7) 연근해 미세해양구조 연구
- (8) 국제공동해양조사의 적극 참여

위에 열거한 분야들을 성공적으로 수행하기 위해서는 우리가 당면하고 있는 문제점을 슬기롭게 해결해서, 이용자를 위해 서비스하고, 서비스를 위해 조사하며, 조사를 위해 과학기술을 개발하고 연구를 수행하도록 다음과 같은 해결 방향을 제시한다.

- (1) 국가기본사업으로 해양



국가기본사업으로 수행되어야 하는 정규적인 해양관측과, 국가해양자료센터는 국가기관에서 해야 연속성과 대표성을 인정받는데 이런 것들조차 연구용역으로 해결하려는 사람들이 있다. 그럼에도 불구하고 한국의 물리해양학계는 꾸준히 발전할 전망이다.



조사 정착

- (2) 국가기관으로 해양청의 신설
- (3) 해양분야 연구용역의 재정비

기상조사에 기상청이 책임지듯이 해양조사에 해양청이 책임지는 국가체도가 확립되어, 국가기관은 국민을 위해 서비스하며 기본해양조사와 연구를 수행하고, 대학과 연구소는 국가기관이나 개인용역회사에서 풀지 못하는 문제들을 연구해서 상호협력하는 체제를 이루도록 다 함께 노력해야 한다. 