

대한조선학회 창립50주년 기념 초청강연회

선박해양유체역학 연구의 과거와 미래

정희원 서울대학교 조선해양공학과 최 항 순

들어가면서

우선 대한조선학회의 창립 50주년을 축하합니다 ! 이를 기념하는 초청강연회에서 「선박해양 유체역학 분야」에 대한 발표를 맡게되어 본인으로는 매우 큰 영광이나 학문적으로 뛰어나신 많은 선·후배님들 앞에서 말씀을 드리자니 송구스럽고, 또한 두렵습니다. 이 발표를 제가 맡게 된 이유는 아마도 금번에 발간된 「대한조선학회 50년사」에 게재된 학술연구편 중 유체역학분야를 맡아 기술하였기 때문으로 이해하고 있습니다 (점성유동 및 CFD 부분은 충남대학교 유재문교수가 담당하였음)[1].

해방 후 이 땅에 조선공학의 교육과 연구가 시작된 이래 지난 50여 년간 열악한 연구환경 속에서 한 길만을 걸어간 선각자들과 이 분들의 사사를 받으며 연구에 매진한 많은 학문 후속인들이 있었기에 오늘날 우리가 세계 제1위의 조선국이 되는 밑거름이 마련되고 믿으며, 그 중에서도 조선기술의 핵심인 선형개발에 기반이 되는 유체역학의 기여가 매우 컸을 것으로 짐작해 봅니다. 그래서 이 글에서는 지금까지 학회지에 발표된 이 분야의 논문들을 정리 기술한 50년사의 내용을 압축하여 살펴 본 다음, 현재의 상황을 개관하고, 그리고 앞으로 50년간 기대되는 선박해양 유체역학의 역할을 조망해보고 합니다.

과거 50년

대한조선학회는 학회의 기본 역할인 학술활동을 진작코자 회원들의 연구 결과를 발표할 수 있는 매체인

학회지를 1964년에 창간하여 지난 38년간 한 번의 중단도 없이 39권 3호까지 통권 125호를 발간하였다. 그러나 50년사에서는 편찬작업 때문에 시점을 지난 해 연말까지로 잡아 올해에 간행된 3개의 호에 게재된 논문을 취급하지 않았는데, 혼동을 피하기 위하여 여기서도 이 기준을 택하기로 한다.

창간호부터 1990년 12월 20일자로 발간된 학회지 27권 4호까지는 학술지와 학회지의 성격을 합한 종합지로 매년 계간으로 발간되었는데, 학술논문은 매호 10편이 조금 모자라게 게재되었다. 그 후 발표되는 논문의 수가 급격하게 증가하고 학회의 재정이 건실해져 1991년 28권부터는 학회지와 논문집을 분리하여 발간하게 되었다. 역시 계간으로 발간된 논문집에는 호당 평균 15편의 논문이 실리며 오늘에 이르렀다.

학회지에 실린 논문들을 분야별로 나누어 평론하면서 정리한 작업은 지금까지 2번 있었다. 그 첫째는 창립 30주년 기념호인 학회지 19권 3호(1982년 11월 발간)였으며[2], 두번째는 창립 40주년 기념호로 1992년 12월에 발간된 29권4호였다[3]. 창립 30주년 기념호에는 황중훈, 임상진, 이재욱, 양승일 회원이 그때까지 학회지에 발표된 논문들을 설계, 저항추진, 내항성 및 조종성, 구조, 진동, 용접 등 6개 분야로 나누어 다루었고, 창립 40주년 기념호에는 배광준, 장창두 회원이 학회지 19권 4호부터 논문집 29권 2호까지 10년간 발표된 논문을 건조·설계, 선박해양유체, 구조·진동 등 3개의 분야로 나누어 정리하였다. 이번 50년사에서는 40년사에서 택한 분류에 준하여 조선해양기술을 설계·생산, 선박해양유체, 구조·진동 분야로 나누어 30년사와 40년사에 수록된 논문들을 재분류하여

창립 50주년 기념

수용하고, 이에 덧붙여 논문집 29권 3호부터 38권 4호까지 최근 10년 동안 발표된 논문들을 추가하여 포함시켰다.

이와는 별도로 1988년 5월 서울대학교에서 열린 선박유체역학에 관한 국제 세미나(Seminar on Ship Hydrodynamics)에서 황종홍, 배광준 및 필자는 그때까지 국내에서 이루어진 이 분야의 연구를 정리하여 발표한 바 있다 [4].

지난 날 우리의 학술연구발전은 여러 가지 방법으로 가능할 수 있지만 외적으로는 발표된 논문의 수가 하나의 객관적 잣대가 될 수 있을 것이다. 위에서 소개한 학회 30년사에서는 창간호부터 1982년까지 19년 동안 발표된 논문 174편을 정리하였고, 40년사에서는 그 후 1992년까지 10년간 발표된 208편을 다루었으며, 이번에 추가한 최근 10년 동안은 470편의 논문이 게재되어, 최소한 양적으로는 급격한 팽창이 있었음을 확인할 수 있다<표1 참조>.

표 1. 2001년까지 학회지에 발표된 논문에 대한 통계 (영문논문)*

기 간	전 분야	유체분야	비 고
1964 - 1982	174	60 (34%)	유아기
1982 - 1992	208	123 (59%)	발전기
1993 - 2001	531(61)*	273(52)* (51%)	성숙기

이 표에는 영문논문이 포함되어 있는데, 영문논문집은 학회의 국제화를 위하여 1995년에 「Journal of Hydrospace Technology」를 반년간으로 창간하였다. 1997년부터는 명칭을 「Journal of Ship and Ocean Technology」로 바꾸어 계간으로 발간하기 시작하여 2001년 말까지 7년간 통권 19개호에 모두 61편의 논문이 발표되었다. 그런데 61편의 85%에 해당하는 52편이 유체역학 분야의 논문이어서 이 분야가 다른 분야보다 국제화에 보다 적극적이란 해석을 내릴 수 있다.

1964년부터 1982년까지는 어려웠던 조선공업의 시대적 상황과 빈약한 연구 여건 속에서 유아기에 처한 우리의 조선공학을 학리적으로 뒷받침하여 학술 진흥

에 기여하겠다는 선각자들에 의하여 연구가 시작되었다. 발표된 전체 논문 174편중 유체역학분야의 논문은 34%에 해당되는 60편으로 구조, 설계 등 다른 분야와 비교적 균형을 이루고 있었다.

1980년대에는 국내 대학에서 대학원교육이 본격화되면서 고급 연구 인력이 대량으로 배출되기 시작하였고, 이들 고급 인력이 연구에 전념할 수 있는 정부 출연연구소의 출범과 조선업계의 민간연구소 탄생에 발맞추어 전산기와 예인수조 등 연구용 시설이 마련되는 등 연구여건이 크게 개선되었다. 이러한 시대적 배경에 힘입어 10년간 발표된 논문수가 그 보다 앞선 20년보다 오히려 더 많은 208편으로 증가하여 이러한 발전이 가시적으로 나타났다. 그 중 59%인 123편이 유체역학분야의 논문이며, 내용을 보면 대학원 석사 논문과 발표자들이 실질적으로는 해외에서 수행한 논문이 다수 눈에 뜨인다. 어쨌든 이 기간은 아마도 대학원생들이 유체역학분야를 가장 선호했던 시기로 기록될 것으로 생각된다.

최근 10년간에 발표된 논문수는 그 보다 앞선 10년간 208편의 두 배 반에 해당하는 531편으로 대폭 증가하였는데, 이에 앞서 설명한 바와 같이 영문 논문 61편이 포함되어 있다. 이중 유체역학분야의 논문 수는 51%인 273편으로 유체역학의 비중이 여전히 높지만 그 전보다는 8%가량 줄어들었는데, 그 감소경향은 특히 최근에 들어올수록 더욱 뚜렷하게 나타난다. 이는 젊은 학생들이 “어려운” 유체역학을 회피하려는 경향이 반영된 결과라 볼 수 있으나, 다른 한편으로는 세계 제1위 조선국의 위상에 걸맞게 조선소에 근무하는 많은 연구자들이 다른 분야, 특히 실무에 보다 관련이 높은 설계·생산분야의 논문을 대거 발표했기 때문으로 해석할 수도 있다. 어쨌든 이 기간에 유체역학에 대한 연구는 발전기를 지나 성숙기에 접어들었다 평할 수 있다.

50년사에서는 선박해양유체역학을 다시 (1)선박저항문제, (2)점성유동 및 CFD문제, (3)선체운동 및 내항성문제, (4)조종성능문제, (5)양력 및 프로펠러문제, (6)해양공학문제 등 6개의 소분야로 나누고, 지금까지

학회지에 발표되었던 456편의 논문을 이에 따라 분류 하면서 시대순에 따라 압축하여 기술하였다. 여기에 52편의 영문논문까지 덧붙여 소분야별로 나누면 <표 2> 와 같은 통계자료를 얻을 수 있다. 소분야 중 선체운동 및 내항성문제가 106편의 논문으로 가장 많은 수를 차지하고 있으며, 양력 및 프로펠라문제가 93편으로 그 뒤를 잇고 있다. 한편 조종성능문제가 44편으로 6개 소분야중 가장 적은 편이 발표되었으며, 그 다음은 해양공학문제로 51편이다. 이러한 통계적 결과를 분석해보면, 우선 선체운동 및 내항성문제에 대한 발표 논문수가 가장 많은 것은 황종홍교수가 조선공학연구를 선도하면서 많은 대학원생을 길러 냈기 때문으로 해석된다. 그 다음으로 양력 및 프로펠라 분야의 논문수가 많은 것은 프로펠러 설계가 바로 현업의 기술개발과 관련되어 조선소에 근무하는 연구자들이 대거 연구에 참여하였기 때문으로 사료된다. 한편 조종성분야나 해양공학분야는 연구의 연륜이 다른 분야에 비하여 짧기 때문에 논문수가 상대적으로 적은 것으로 보인다. 특이한 하나의 사실은 초기에 비교적 발표 건수가 드물었던 점성유동 및 CFD문제는 실질문제를 중시하는 최근의 학문적 경향과 컴퓨터의 발전으로 그 발표 건수가 최근에 급격히 증가하고 있

다는 점이다. 시대의 흐름에 따라 연구의 성향이 어떻게 바뀌어 갔는지 각 세부분야별로 압축하여 조망해보기로 한다.

1) 선박저항문제

조선공학의 전통적 연구과제인 선박저항에 대한 우리의 연구는 1970년대에 본격화되어 선형을 수학적으로 정의하고, 이에 따른 조파저항을 계산하는 논문들이 발표되기 시작하였다. 처음에는 Michell적분을 이용한 선형이론이 사용되다가, 그 후에는 섭동법에 의한 비선형 2차이론 및 Guilloton 변환 등의 방법들이 사용되었다.

1980년대에 접어들면서 대학원 교육이 강화되고, 또한 KRISO에 대형 수조가 건설되어 자유수면파를 계산하는 여러 가지 수치기법과 수조에서의 파형해석법 및 저항실험법 등 실험에 관련된 연구가 이루어졌다. 즉, 수치기법으로는 Havelock 소스에 의한 파 및 조파저항 계산은 물론 Dawson의 방식에 따른 Rankine 소스로 자유수면을 묘사하는 방법들이 시도되었다. 한편 대륙식이나 영국식 저항법을 개선하려는 노력과 함께 파형해석법을 국내의 각 수조에 맞게 개선하여 정착시키려는 노력을 실험연구의 예로 들 수 있다.

1990년대에 이르면 Kelvin과의 비선형성이나 천수역 비선형 파에 대한 이론적 연구와 스프라인이나 경계요소법 등 비선형 패널로 선체형상을 좀 더 사실적으로 묘사하려는 연구가 있었는데, 다른 한편으로는 Dawson방법에 근거한 Rankine 소스분포법을 실제선형에 적용하여 새로운 선형을 개발하거나 공기의 공급으로 마찰저항을 감소시키려는 실제적인 연구들도 있었다.

2) 점성유동 및 CFD문제

최근에는 컴퓨터의 발달로 Navier-Stokes 방정식을 수치적으로 처리하는 계산유체역학(CFD)에 대한 관심이 높아져 활발하게 연구가 수행되고 있으나, 1980년대까지 점성유동 및 CFD에 대한 우리의 연구는 매우 미미하였다. 이때까지 점성유동에 대한 관심은 주

표 2. 유체역학의 세부분야별 발표논문수

세부분야	논문편수	비 고
선박저항문제	83(11)	수학선형의 조파저항 비선형 패널법
점성유동 및 CFD문제	79(14)	형상계수 실험 자유수면 RANS방정식
선체운동 및 내항성문제	106(12)	2차원 부가질량 갑판 침수량 추정
조종성능문제	44(4)	타 면적과 효율 추정 자동운항시스템
양력 및 프로펠라문제	93(9)	2차원 양력선 3차원 양력면 CFD
해양공학문제	51(2)	환경하중과 거동 VLFS유탄성해석

창립 50주년 기념

로 수조에서 모형실험으로 형상영향계수를 도출하는 문제에 집중되어 있었다. 그러다 1980년에 접어들어 해외에서 이 분야에서 학위를 받은 연구자들이 귀국하면서 경계층 유동에 대한 계산법과 유한차분에 근거한 TUMMAC법 등이 국내에 소개되면서 이에 대한 연구가 본격화되었다.

1990년대부터는 연구자의 층이 두터워지면서 RANS 방정식을 보다 정확하며 효율적으로 계산하기 위한 각종 수치기법들이 시도되었다. 사용된 수치해법으로는 Baldwin-Lomax 난류모형을 이용한 유한차분법이 대중을 이루어 FTCS법을 기본으로 level-set법에 이르기까지 다양한 차분법들이 시도되었으며, 채택된 격자 체계나 크기도 매우 다양하다. 이러한 수치기법으로 간단한 평판에서부터 Series60선이나 실제 현업에서 개발중인 선형의 유동을 계산하였다. 한편 일부 논문에서는 스펙트럴법이나 유한체적법을 사용하기도 하였다.

3) 선체 운동 및 내항성 문제

선박의 운동 및 내항성능에 대한 문제는 포텐셜 이론에 근거하여 조선공학분야에서 오랫동안 연구되어 온 과제이다. 본 학회지에는 1970년대 이후 황종효교수를 중심으로 각종 2차원 단면에 작용하는 동유체력을 주로 Frank의 방법으로 계산하였다. 한편 스트립법을 이용하여 각종 선박, 특히 U형 및 V형 선형의 운동성능을 추정하는 많은 논문들이 발표되었다.

1980년대에 들어서는 Frank의 방법 외에 다중 특이점 전개법, 유한요소법 등 동유체력을 계산하는 다양한 방법들이 소개되었으며, 물체 또한 2차원 주상체 외에 3차원 구나 선체 등으로 확대되었으며, 중심 또한 무한수심만이 아닌 유한수심 내지는 천수역으로 넓혀졌다. 선체운동을 추정하는 방법도 선속의 영향을 포함시킨 새로운 스트립법이 시도되었다. 2차원 물체의 경우 임계치 근처에서 나타나는 특이 현상을 규명하려는 시도가 있었다. 한편 해양파 및 운동응답의 비선형성의 특성을 규명하기 위하여 2차원문제에 대한 Semi-Lagrangian Time-Stepping 방법, 스펙트럴법, 국소

유한요소법 등을 이용한 연구도 이루어졌다.

1990년대에서는 1980년대에 시작된 비선형 선박운동에 대한 연구가 더욱 활성화되었다. 운동의 크게 일어나는 횡동요에 대한 비선형 해석이 FPK 방정식의 응용과 확률적 방법 등으로 시도되었는데, 특히 확률적 방법에서는 비선형 항을 선형화시킬 때 나타나는 불안정성에 대한 치열한 논쟁이 주목받았다. 이외에도 다방향성 입사파의 영향과 상대운동에 의한 갑판 침수에 대한 연구가 이루어졌는데, 특히 19차 ITTC 내항성분과에서 수행한 S-175 컨테이너 모형선의 갑판 침수현상에 대하여 국내에서 공동으로 연구한 결과가 보고되기도 하였으며, 미국 기계학회에서 제시한 성능시험 코드에 따라 운동모형시험에 수반되는 불확실성에 기인하는 오차를 정량화한 결과가 발표되기도 하였다. 한편 운동을 제어하는 여러 가지 기법들이 소개되었는데, 사용된 제어기를 보면 PID는 물론 LQ 제어기 및 H_{∞} 제어기도 선보였다.

4) 조종성능 문제

선박의 실제 운항에 중요한 영향을 미치는 조종성능은 이론적 접근의 어려움과 국내 실험설비의 미비로 활성화가 늦었으며, 실질적인 연구가 1980년대부터 시작되어 위에서 설명한 바와 같이 이 분야의 논문수가 다른 분야보다 적다.

1970년에는 타 면적 선정방법, 회전하는 실린더 타의 효율에 대한 몇 편의 논문만이 발표되었으나, 1980년대에 들어서 불균일 흐름속에서, 그리고 풍력이나 파력 등 환경외력을 고려한 선박의 조종성능에 관한 연구가 시작되었고, 타의 효과를 고려한 시간영역에서의 선체 횡동요 응답에 대한 연구도 시도되었다.

1990년대에서는 연구대상이 다양해져 수학적모델에 근거한 조종계수를 수치계산법이나 칼만필터법을 이용하여 추정하는 시도가 있었으며, 또한 계측기에 구축된 선박모형선으로부터 조종계수를 실험적으로 추정하는 시도도 있었다. 한편 패널법으로 동유체력을 계산하여 선박의 선회나 지그-재그 등 조종성능을 수치적으로 모사하는 연구도 이루어졌다. 이와 함께 신경

망이론이나 유전자 알고리즘을 이용하여 충돌회피 등 자동운항시스템을 구축하는 연구가 이루어졌다. 동시에 초기 설계단계에서 제기되는 어려움을 감안하여 선박의 주요 제원 및 프로펠러 제원, 타 형상 등 극히 제한된 자료를 입력하여 조종성능을 평가할 수 있는 여러 가지 간이법들이 제안되어 유조선이나 컨테이션에 적용하여 그 유효성을 밝히려는 시도도 있었다.

5) 양력 및 프로펠러문제

선박의 추진성능과 추진기 설계 그리고 추진기 단면에 관한 2차원 및 3차원 유동에 관한 많은 논문들이 발표되었다. 1970년대에는 양력에 대한 기초연구 몇 개에 불과하였으나, 1980년에 들어서면서 보오텍스 분포법을 이용하여 2차원 수중익이나 3차원 회전체 등 여러 가지 형상의 운동에 의한 양력을 계산하는 논문이 발표되었고, 캐비테이션 터널이 마련되면서 양력이나 시간변동 압력을 측정하는 실험적 논문들도 발표되었다. 이를 바탕으로 효율 높은 프로펠러 단면의 개발과 최대 효율의 프로펠러를 설계하는 방법들이 시도되었다.

1990년대에 이 분야에 대한 연구가 크게 활성화되었다. 2차원 날개주위나 날개 끝 캐비테이션 초기 발생 그리고 모형선의 프로펠러 면에서의 난류유동을 LDV로 측정하는 실험적 연구가 수행되었으며, 자유 표면 효과를 고려하여 2차원 수중익, 3차원 프로펠러면, 선마-프로펠러-타 간의 상호작용 등을 포텐셜 기저 패널법을 이용하여 추정하는 수치해법들이 시도되었다. 최근에는 RANS방정식을 이용하여 점성의 효과를 고찰하려는 시도와 기포의 발생으로 인한 캐비테이션의 형상과 두께 및 소음을 캐비테이션 터널에서 측정하려는 시도가 이루어지고 있다.

6) 해양공학 문제

1950년대에 시작된 해저석유 개발이 1970년대에는 북해로 옮겨가 본격화되고, 1980년대에 국내 조선소가 해양구조물을 건조하면서 이들 해양구조물, 특히 부유식 해양구조물에 관한 연구가 환경하중과 구조물

의 운동성능을 중심으로 수행되기 시작하였다. 또한 이에 수반하여 그 전까지 관심을 두지 않았던 2차 표류력 및 표류운동 그리고 천수역과 문제 등 새로운 분야에 대하여 관심을 갖게 되었다.

즉, 1970년대에는 반잠수식 시추선에 작용하는 환경하중(풍하중, 조류력, 파랑하중)과 인위적 외력(프로펠러추진, 계류력, 예인력) 그리고 이로 인한 운동응답을 다루는 논문들이 발표되었다.

1980년대에 접어들어서는 2차원 주상체 및 3차원 부유체에 작용하는 비선형 표류력과 이로 인한 표류운동, 특히 시간에 따라 서서히 나타나는 저주파수 표류운동을 모멘텀방법과 직접적분법으로 계산하는 연구들이 수행되었으며, 이와 함께 표류운동을 억제하는 계류시스템이나 동적제어장치(DPS)에 관한 논문도 발표되었다.

1990년대에 접어들면서 해양환경보전에 대한 연구와 거대 부유식 구조물의 유탄성 거동을 밝히려는 연구가 수행되었다. 해상누유의 확산을 예측하는 기법과 이에 근거한 시뮬레이션 프로그램들이 발표되었으며, 누유를 가두는 유벽주위의 유동을 해석하거나 유벽의 형상에 따르는 성능을 비교하는 연구도 있었다. 한편 일본에서 수행한 거대 연구프로젝트인 「메가플로트」에 자극받아 국내에서도 이에 대한 이론적 및 실험적 연구가 이루어졌으며, 전통적으로 연안공학분야에서 수행하던 방파제 등 연안역 제어기술에 속하는 문제들도 다루어 졌다.

현재

우리 조선인 모두가 오랫동안 갈망하던 세계 제1위 조선국의 자리를 신조선 수주 면에서는 1999년에, 그리고 선박 건조량 면에서는 2000년에 차지하게 되었다. 때마침 IMF보다도 더 심하다는 경제 불황 속에서 조선공업이 이룬 이러한 쾌거에 '조선공업은 이미 사양길에 접어들었다' 라는 등 조선공업의 앞날에 매우 부정적이던 정부관리는 물론 신문 등 언론매체들도 이제는 입장을 바꾸어 '불황 한국을 먹여 살리는 효자 산업' 이라는 등 칭송을 아끼지 않는다. 이렇게 어려

운 환경 속에서 이러한 쾌거를 달성하는 데에는 많은 요인들이 작용하였고, 또한 수없이 많은 사람들의 땀과 노력의 결과라 할 수 있으며, 이에는 물론 전술한 바와 같이 학회지에 발표된 논문의 연구자들도 포함된다. 조선공업에서 인력과 연구의 중요성을 시사하는 하나의 사례로 일본조선공업이 세계를 재패할 수 있었던 많은 요인 중에서[5] 일본의 경제분석가 伊丹敬之는 가장 중요한 요인으로 아래의 6가지를 꼽았다 [6].

- (1) 역사적 배경
- (2) 정부의 강력한 지원
- (3) 기술의 연쇄적 개발
- (4) 관련산업의 연계적 발달
- (5) 내국의 기업간 치열한 경쟁
- (6) 고급기술인력의 양성

이 모든 사항이 우리에게 그대로 적용될 수 있는지는 모르지만 크게 보아 비슷할 것으로 간주한다면 위의 6개 항목 중 (6) 고급기술인력의 양성과 (3) 기술의 연쇄적 개발의 지표는 학회지에 게재되는 연구논문으로 압축될 수 있기 때문이다.

여기서 간단히 논의하고자 하는 우리의 현 상황은 우선은 부정적이다. 제3공화국부터 시작된 우수인재들이 대학에서 이공계를 선호하는 현상은 이제 그 맥이 다하여, 그 반대인 이공계 기피현상으로 나타나고 있음은 잘 알려져 있다. 특히 소위 말하는 “첨단”으로 분류되지 못하는 조선해양공학은 이미 이 보다 앞서 학생들로부터 “외면” 당하고 있다. 이에 덧붙여 공과대학에 입학하는 학생들의 수학과 물리 등 기초실력은 그야말로 “단군이래 최하”의 실력이다. 따라서 과연 수학과 물리 실력없이 조선해양공학을 잘 할 수 있을까?, 또한 이들을 잘 가르칠 수 있을까?란 화두가 대두된다. 이러한 여건의 결과로 나타나는 현상중의 하나는 대학원 진학생의 급격한 감소이며, 이는 IMF 금융위기로 한층 심화되었다.

이러한 현실에서 그나마 위안을 찾는다면 세계1위의 조선국이란 위상에서 오는 후광이라 할 수 있다. 우선 사회가 조선산업이 이룩한 업적에 주목하기 시

작하였고, 이러한 여파로 올해는 한국과학재단이 주관하는 우수센터사업에서 처음으로 조선공학분야의 ERC가 선정되어 앞으로 조선공학연구의 구심점으로 역할할 것이 기대된다[7]. 이와 더불어 산업자원부는 주력기간산업의 경쟁력을 강화시키는 지원책의 일환으로 기술개발 자금과 인력 및 연구지원책을 마련하고 있어 그나마 다행이다.

미래 50년

미래라면 이제 막 시작된 21세기를 뜻하는 것이지만 그 시간 폭이 얼마인지 명확히 해 둘 필요가 있다. 지금까지 “과거”를 대한조선학회가 설립된 이후 지금까지의 50년으로 잡았으므로, 여기서는 평형성을 위해 미래를 지금부터 50년까지를 의미하기로 한다. 이는 지금의 조선해양공학을 시작한 학생들이 앞으로 활동할 시간 폭과 일치하는 기간이기도 하다. 이 문제에 대한 필자의 견해는 이미 대한조선학회지에 게재되었으므로 [8], 여기서는 이 글을 압축하여 전제하고자 한다.

미래를 논하기 위하여 우선 이렇게 정의한 50년 동안 인류가 당면할 중요한 사회적 현상이 무엇인가에 대한 답을 찾아야 할 것이다. 이 질문에 대한 답은 여러 가지가 있겠으나, 여러 미래학자들이 공통적으로 지적하는 다음의 3가지 현상으로 집약할 수 있다.

- (1) 인구의 증가
- (2) 유전자지도의 완성
- (3) e비즈니스의 확산

따라서 이제 우리에게 남은 과제는 위에 열거한 3가지 현상이 우리 조선해양공학과 어떤 관계에 있는지를 밝히는 것이다.

(1) 인구의 증가

지구상의 인구는 현재의 60억명에서 2050년에는 대략 90~100억명에 이를 것으로 전망되고 있다. 그렇다면 우리가 살고있는 이 지구가 과연 100억명의 배를 채울 수 있는 식량을 생산할 수 있는가? 이 문제에 대한 답은 생산할 수는 있으나 지역적으로 커다란 차

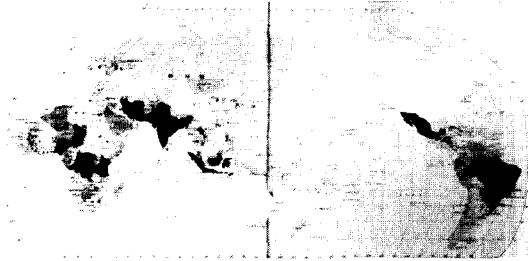


그림 1. 세계의 식량 부족(하얀부분)과 빈곤국(검은부분)의 분포

이를 보이는 불균형이 문제라고 답할 수 있다.

즉, 생산량이 풍부한 선진국의 인구는 조금 증가한 후에 정체현상을 보이는 반면, 식량의 생산이 크게 부족한 후진국의 인구는 계속 증가하고 있다는 사실이다. 다시 말하여 <그림 1>에서 하얀색으로 표시한 미국, 캐나다, 호주, 유럽국가와 같이 자국민을 충분히 먹여 살릴 수 있는 식량을 생산하는 국가의 인구증가는 미미하거나 또는 오히려 조금씩 감소하고 있는 반면, 그림에서 까맣게 표시한 인도, 파키스탄, 이란 등 아시아 국가와 나이지리아, 탄자니아, 수단과 같은 아프리카 국가 그리고 멕시코 등 중남미 국가는 이미 식량부족을 겪고 있으며, 앞으로는 그 부족현상이 더욱 심화될 것이라 전망된다. 따라서 인류가 다함께 평화롭게 공존하기 위하여는 식량의 적절한 배분이 이루어져야 한다. 그런데 위의 지도에 극명하게 나타나 있듯이 식량부국과 빈곤국가는 지리적으로 멀리 떨어져 있다. 따라서 운송을 위한 선

박이 반드시 필요하므로 선박은 인류 평화공존을 위한 필수적인 요소가 될 것이라 결론에 자연스레 도달하게 된다.

인구증가에 관련된 다른 하나의 문제는 물부족 사태이다. 경작지가 산성화되어 지구 온난화가 가속화되면 인간생활의 생명줄인 물이 크게 부족하게 될 것이다. <그림 2>는 세계자원연구소와 유엔의 환경계획에서 내린 2025년에 인류가 겪게 될 물 부족에 대한 예측이다[9]. 이 그림에 따르면 2025년 인구는 72억 명에 이르고, 이 중에서 물 부족에 시달릴 사람은 11억 8천 명이 늘어 난 34억 4천 만 명, 즉 당해 인류인구의 48% 가량은 물부족에 시달릴 것으로 전망하고 있는데, 불행하게 우리나라도 이에 속하는 것으로 전망되고 있다.

잘 알려져 있는 바와 같이 인류의 40%가량은 바닷가 또는 해안에서 100Km 안쪽에서 삶을 영위하고 있다. 따라서 물부족 현상은 특히 연안역 도시민에게 심대한 타격을 가할 것이므로 이를 해결할 수 있는 방안의 하나로 아래 <그림 3>에 도시한 Barge Mounted Plant(BMP)가 제안되고 있다[10]. 즉, 조선소에서 바아지를 제작하고 그 위에 담수화 플랜트는 물론 폐기물소각장, 대용량의 발전기를 탑재하여 필요한 해안으로 옮겨가 설치하는 방식이 가장 경제적이며 실용적인 해결책이 될 것으로 전망된다. 또한 이와 관련하여 해상 부유식 석유저장시설, 해상공항, 해상도시 등도 고려하여야 한다.

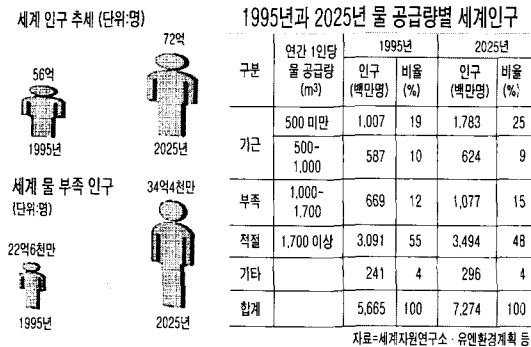


그림 2. 전세계 물부족에 대한 예측



그림 3. BMP 조감도

창립 50주년 기념

첫 번째 인구문제에 대한 논거를 마감하면서 중간 결론을 내리면 앞으로 50년 후 미래에는 벌크선, BMP, 거대 부유식 해상구조물에 대한 수요가 크게 증가하게 되는 데, 이들은 모두 조선해양공학도들이 다루어야 하는 과제들이다.

(2) 유전자지도의 완성

열풍같이 불고있는 BT산업의 허실을 이 자리에서 논할 생각은 없다. 다만 많은 미래 학자들이 앞으로 인류를 멸망시킬 수 있는 가장 유력한 요인이 생명공학에 있다고 경고하여도 생명공학의 인기를 막을 수 없음을 우리는 너무나 잘 알고 있다. 또한 미국연방정부가 NIH 등을 통하여 막대하게 쏟아 붓고 있는 연구자금에도 불구하고 흑자를 내는 BT관련산업이 서너개에 불과하여, 엄청나게 쏟아지는 BT관련 박사 학위소지자가 최저수준의 박봉이나마 취업할 자리를 얻으려는 사실에 잠시 주의를 기울일 필요는 있을 것이다.

여기서 논의하고자 하는 바는 BT가 노리는 궁극적인 목표가 건전한 생명연장이라면 우리의 관심은 과연 인류의 경제활동 연한은 어떻게 될까에 있다. 예를 들어 인류의 평균수명이 100살이 될 때 인류는 몇 살까지 일할수 있을까? 아마도 100살까지 일하지는 못할 것이며, 70살 아니면 기껏해야 80살까지 일하게 될 것이다. 그러면 나머지 20여 년을 어떻게 보낼 것인가? 이는 차후 인류의 행복과 관련하여 지대한 과제가 될 것으로 예견된다. 연장된 생명의 노후를 천천히 즐길 수 있는 수단중의 하나는 분명 호화 크루즈선을 이용한 유람이 될 것이다. 이 사업이 유럽 등 남아 아닌 우리의 재화가 되기 위하여 비록 지금의 여건은 어렵더라도 서서히 그리고 차분히 대비책을 마련해야 할 것이며, 또한 조선산업의 세계적인 변이를 보더라도 결국 호화 여객선은 앞으로 우리조선산업의 주요 수익원이 될 것이라 굳게 믿는다.

(3) e비즈니스의 확산

지난 세기 후반에 나타난 우리 사회의 변화 중에서

가장 큰 변화는 역시 컴퓨터의 발전과 인터넷의 보편화라 할 수 있다. 농경사회에서 산업사회로 이전하는데 근 백년이 걸렸지만, 이번 정보화사회로의 이전은 불과 몇 십년 내에 급격히 이루어지고 있다. 이런 관점에서 보면 지난 30여년 동안 우리는 무어의 법칙과 멧 칼피의 법칙이 사실로 구현됨을 확인하면서 살아왔다고 할 수 있다. 이러한 국제정보화사회의 경제기술적 측면을 IT산업이라 할 수 있는데, 그 핵심은 지식의 체계적 정보화와 e비즈니스이다. 인터넷이 지구의 곳곳을 연결하는 현대사회에서 정보는 그야말로 빛의 속도로 전달되고, 이를 뒤쫓아 B2C 또는 B2B 형태의 e비즈니스가 확대되면서 “신경제”란 이름의 새로운 모습으로 등장하였다.

이러한 경제형태의 변화를 보는 하나의 시각은 통상적인 자본주의 개념에서 한 걸음 더 나아가 메타캐피탈리즘(Meta Capitalism)이란 새로운 개념으로 접근하면서, 이러한 초자본주의를 구성하는 세가지 기본 구성요소로 브랜드 소유기업, 가치창조공동체, 그리고 메타 마켓을 거론하고 있다[11]. 그 핵심인 글로벌화된 효율적인 생산체제와 유통구조는 당연히 경제적인 선박의 운송이 뒷받침되어야 한다. 따라서 앞으로 50년간 세계경제의 활성화는 좀 더 빠르며, 좀 더 효율적인 전용화된 선박에 의존할 수밖에 없을 것이다.

맺으면서

이상에서 살펴 본 바와 같이 지난 50년간 우리의 선박해양유체역학에 대한 연구는 열악한 환경속에서 선각자들의 노력으로 그 터전이 마련되었으며, 1980년에 시행된 대학원 중심교육으로 크게 발전할 수 있었으며, 이러한 토양위에서 지난 십년 간 계속 정진하여 성숙기에 접어들 수 있었다. 이러한 학술적 발전이 우리 조선산업의 분부신 성장에 크게 기여했음은 두말할 나위가 없다.

현재의 상황은 긍정보다는 부정적인 요소가 더 많은 것이 사실이지만, 그러나 지금까지 그랬던 것처럼

림 결국은 이를 극복하는 지혜가 도출될 것으로 기대한다.

한편 앞으로 50년간 선박과 해양구조물은 인류의 평화와 행복을 위하여 필수 불가결한 것이며, 이를 위한 장기연구과제 몇가지 예를 들면 아래와 같다.

- 크루즈선의 선형개발
- 효율적 운항시스템
- 대체연료 및 기관
- 환경하중과 운동제어
- 환경제어와 보전
- 복합 해양구조물 시스템

이 과제들의 핵심은 모두 선박해양 유체역학에 있으므로 후학들은 이 분야에서 훌륭한 연구를 수행하여 한국의 조선산업이 오랫동안 세계의 선두자리를 유지하게 기여하면서, 동시에 세계기술사에 빛나는 금자탑을 세울 것을 부탁드리며 또한 기대한다. 그리하여 앞으로 50년 후 대한조선학회100사를 편찬할 때에는 인류문명의 발달을 조망하는 사관에서 집필될 것을 기원하면서 줄필을 맺는다.

참고문헌

- [1] 최항순, 이규열, 양영순, 유재분, 학술연구 편. 「대한조선학회 50년사」 (편찬위원장 장 석), 대한조선학회, 2002.
- [2] 황종홍, 임상전, 이재욱, 양승일, "학회활동 30년 - 학술연구", 학회지 19권 3호, 1882.
- [3] 배광준, 장창두, "최근 10년간의 학회활동 - 학술연구", 학회지 29권4호, 1992.
- [4] J.H. Hwang, K.J. Bai, H.S. Choi, "Ship Hydrodynamics in Korea", Proc. Seminar on Ship Hydrodynamics, Seoul National University, 1988.
- [5] 최항순, 이윤철, 김영훈, 장 석, 홍성완, 김국호, 서정천, 황정열, 유병세, 「일본조선공업의 발전요인분석」, 한국조선공업협회, 2002.
- [6] 伊丹敬之, 「日本の造船業 - 世界の王座をいつまで守れるか」, NTT 出版, 1992.
- [7] 전호환, "첨단조선공학연구센터", 학회지 39권3호, 2002.
- [8] 최항순, "조선해양공학의 미래 - 우리에게 희망은 있는가", 학회지 38권 3호, 2001.
- [9] 중앙일보, 2001월 3월 22자 19면.
- [10] 한국기계연구원, 「해양공간이용 대형 복합플랜트(BMP)개발사업 1단계 사업성과 요약」, 1998.
- [11] 그레디 민즈 데이비드 슈나이더, 「메타 캐피털리즘」(프라이스위터 하우스쿠퍼스 컨설팅 코리아 전략그룹 옮김), 21세기북스, 2001.

대한조선학회 창립 50주년 기념 초청 강연회

지난 반세기동안의 선박해양 구조 · 진동분야의 연구발전과정과 앞으로의 과제

부산대학교 명예교수 김 사 수

1. 서 론

우리나라 조선(造船)은 1970년대부터 세계 이목을 끌 정도로 급성장하기 시작하면서 오늘날 세계 조선의 1위 자리를 굳건히 잡을수 있기에 이른 것이다. 본 발표에서는 서론에서 먼저 여기에 이르기까지의 배경 설명과 새로운 개념하에서 개발된 연구내용에 대하여

먼저 언급하기로 하고 다음은 본론에서 본 과제에 해당되는 지난 50년동안 조선학회에서 발표된 학술연구 중 선박해양구조 진동에 대한 연구내용에 대하여 개진하고 마지막으로 결론에서 이 분야에 대한 앞으로의 연구과제에 대하여 언급하기로 한다.

그동안 조선해양의 급성장을 가져다 준 주요인은 전후의 해상물동량 증가가 조선경기를 불러일으켜 많은