원로초대석

River & Culture

하천개수의 어제와 오늘

이선호 (주)리버엔텍 회장
(lsh0006@chol.com)

1. 들어가며

하천의 유수는 우리에게 많은 피해와 혜택을 주고 있다. 하천을 어떻게 다스리는가에 따라 물로부터 혜택을 받기도 하지만 물로 인하여 인명과 재산피해를 입게 마련인데, 이것은 오로지 우리들의 몫이다. 이러한 관점에서 어제의 하천과 오늘의 하천을 비교해보는 것도 그 뜻이 있으리라 믿어 감히 졸필을 들었음을 양해해 주시기 바랍니다.

2. 너무나 절박했던 제방 축조

지금으로부터 불과 50년전만 하더라도, 우리나라 하천 개수율이 15.2%에 불과하여 홍수를 방어할 제방이 태부족하였다. 이로 인하여 매년 당하는 홍수 피해는 천문학적 숫자로 늘어났다. 이는 국가재정이 빈약하여 적극적인 하천개수사업이 이루어지지 못한 것이 그 가장 큰 이유라 하겠으며, 하천개수사업비는 도로사업비의 1/10 정도밖에 되지 않았음에서도 기인되었다. 정부에서는 이 부진한 치수사업 촉진을 위해 한국전쟁 후 UNKRA (United Nations Korean Reconstruction Agency, 국제연합 한국재건단)의 한국의 전쟁복구사업과 60년대 초, 미공법 480-2관(美 Public Law 480-2)에 의한 양곡을 주요 재원으로 하고 자재대 및 기타 일부를 국고보조로, 또한 수익자의 자율적인 사업참여로 지방장관이 주축으로 하는 범국민 치수사업을 1964년부터 연차적으로 실시하게 되었다. 1차 경제개발 5개년계획 기간(1962년~1966년) 중에는 치수사업비 21억원을 투입하여 332㎞의 하천개수를 시행하였다. 2차 경제개발 5개년계획 기간(1967년~1971년) 중에는 주요하천을 비롯한 소규모하천 개수와 WFP지원 치수사업 등으로 108억원을 투입(주로 소맥분으로 지원) 878㎞의 하천개수사업을 실시하였다. 그러나 한정된 국가예산으로는 획기적인 치수사업을 이룰 수 없었다. 1인당 GNP가 불과 84$밖에 안 되는 시절에 먹고 살기에도 급급한 세월이었으니 어찌하랴! 지금과 같이 생태하천이니 저탄소 녹색성장이니 하는 개념조차 생각할 수 없었으니 정말로 격세지감을 느끼지 않을 수 없다.

3. 하천개수 방향의 변화

지난날의 하천개수 방향은 홍수범람을 방지하기 위해 미개수 지역에 하루라도 빨리 제방을 쌓기를 원했던 상황으로

국제연합 한국재건단 (UNKRA)

1950년 12월 국제연합 총회 결의 410(V)호에 의거해 설립된 기관으로 한국전쟁으로 붕괴된 한국경제를 전쟁 전 수준으로 회복시키는 재건사업을 추진하였다. 그러나 전쟁기간 중에는 민간인의 긴급구호활동이 주로 이루어졌으며, 1953년 휴전이 체결된 이후 본격적으로 활동하기 시작하였다. 1958년 7월 1일 활동을 중단하기까지 한국의 산업·교통·통신시설의 복구와 주택·의료·교육시설의 개선사업에 주력하였다.

미공법 480호
(美公法 480, Public Law 480)

미국은 자국의 농산물 가격을 유지하고 농산물 수출을 진흥하는 한편 저개발국의 식량부족을 완화하기 위하여 잉여농산물원조를 각국에 제공하도록 1954년 법제화되었으며 PL 480이라고도 한다. 이 법은 미국의 정상적인 농산물의 대외수출에 일정량 이상을 더하며, 국제시장을 교란시키지 않는다는 2가지 전제조건을 가지고 있다. 제1관, 현지통화에 의한 판매, 제2관, 기근, 기타의 외국구제, 제3관, 국제적인 무상공여, 잉여농산물과 전략물자의 교환, 기타로 구분하여 수출하도록 규정되어 있다. 한국은 1955년 제1조에 따라 협정을 체결하였으며, 1956년부터 잉여농산물 원조를 받기 시작하였으며, 1961년에는 국토건설사업을 위하여 제2조에 의한 잉여농산물 원조를 받기도 하였다. 이법에 의한 원조는 1981년 종료되었다.

WFP (World Food Programme, 유엔 세계식량계획) 지원 치수사업

WFP는 기아로 고통 받는 사람들과 취약 계층의 사람에게 신속하게 식량을 제공함과 미래를 위해 식량 확보를 할 수 있도록 지원하는 유엔기관이다. 식량을 안정적으로 확보하고 지식을 보급시키기 위한 각종 지원사업을 하고 있으며, 우리나라는 WFP 지원 치수사업으로 전국 74개 하천을 선정하여 1964년부터 1981년까지 하천개수사업을 시행하였다. 이로 인하여 농경지 보호 40,882ha, 인가 보호 29,537가구의 사업효과를 얻었다.

서 제방축조 위주인 공사는 너무나 당연한 일이였다. 지금과 같이 친수/하천이용 생태계 보존, 경관보전 등의 하천환경을 고려한 설계는 당시로서는 사치스러운 일에 불과했다. 그러나 1977년 7월 한·일 과학기술처장관회의 공동성명에서 "한·일 하천 및 수자원개발 기술협력회"의 구성 이후부터 환경을 고려한 정비방안이 거론되기 시작하였다. 이를 처음 시도한 방안은 고수부지를 활용하여 하천공원을 조성하는 것이었다. 그러나 그 후 삶이 풍요로워짐에 따라 My car 시대가 도래하여 폭증하는 차의 주차공간의 부족을 메우기 위해 일부지역에서는 고수부지를 주차장으로 조성하기 시작하면서 당초 목적을 퇴색시키기도 했다. 또한 도시하천의 경우 토지수요가 늘어남에 따라 복개공사를 실시하여 도로, 주차장, 상가건물 부지로 이용하기도 하였다. 이는 시간이 흐름에 따라 복개하천의 물은 부패하여 악취가 진동하고 오물로 가득 찬 비위생적인 시설물로 전락되어 하천은 주민들로부터 점차 버림받는 공간으로 변하여 갔다. 하천의 환경개선의 목소리가 커짐에 따라 서울의 청계천 복원사업을 시작으로 각 지방마다 원상회복을 서둘러 친환경적이고 경관이 좋은 도시하천으로 탈바꿈을 하기 시작하여 지금은 하천이 주민들에게 중요한 생활공간으로 자리매김 되어가고 있다.

또한 치수대책의 일환으로 하천을 정비하던 시절에는 하천의 흐름을 빨리하여 유수를 소통시킨다는 목적 하에 만곡된 하천을 직선화하고, 이로 인해 주변지역의 유휴지가 개발되어 공업단지가 되고, 아파트 단지가 되어 산업발전과 주택난 해소에 많은 도움이 되기도 했으나 인위적인 직강공사로 인한 부작용도 만만치 않았다. 최근 하천정비 방향은 자연흐름 상태를 중요시하여 가급적 부드러운 곡선형태를 유지하도록 하여 유수의 흐름상태를 안정화시키며, 또 하천제방도 대규격 제방(Supper levee)을 도입하여 그 크기의 넉넉함을 보여주고 있다. 제방 비탈경사도 과거에는 통수단면적을 확보하고 공사비를 절감하기 위하여 1:1.5~1:2.5 정도를 유지하였으나 최근에는 치수측면을 확보하되 주민들의 접근성, 환경성 등을 고려하여 제방비탈구배를 1:3~1:5까지도 채택하여 상당히 완만하게 조성하고 있다. 제방의 법면을 보호하기 위한 호안공사도 과거에는 콘크리트 호안블럭 일변도에서 최근에는 저탄소 녹색성장이 가능한 친환경적인 자연형 호

안으로 변경하고 있음은 매우 고무적인 일이라 하겠다. 또한 토지 이용을 이유로 유수지를 메워 택지로 개발하는 시책을 바꾸어 그대로 존치하거나 복원 또는 새로 확보하는 방향으로 변화하고 있음은 다행한 일이라 하겠다. 아울러 정부에서는 하천의 중요성을 고려하여, 지방하천을 국가하천으로 대폭 승격시켜 국가가 직접 투자하도록 하고 지방하천도 등급 없이 조정한 것도 활발한 치수사업을 위한 사전포석이라 하겠다. 이와 같은 치수사업 방향전환의 원동력은 1인당 GDP가 20,000$ 시대에 다가섰기 때문이라 하겠다. 아래 표는 기술한 치수사업의 작금을 단순 비교한 것이다.

〈표 1〉 하천수 및 등급의 변화와 개수실적

구 분	1974년	2006년	2009년
하천수와 등급변화	직할하천 : 37개소 지방하천 : 79개소 준용하천 : 4,909개소 **계** : 5,025개소	국 가 하 천 : 61개소 지방1급하천 : 52개소 지방2급하천 : 3,762개소 **계** : 3,875개소	국가하천 : 61개소 지방하천 : 3,772개소 **계** : 3,833개소
하천개수실적	요개수연장 20,600㎞ - 1925년~1960년 3,122㎞ 개수 15.2% - 1974년 ■ 직할하천 : 51.4% ■ 지방하천 : 35.5% ■ 중용하천 : 21.5% **계** : 27.2%	요개수연장 29,242㎞ ■ 국가하천 : 96.4% ·완전개수 : 73.6% ·불완전개수 : 22.8% ■ 지방1급 : 92.4% ·완 전 개수 : 90.8% ·불완전개수 : 1.6% ■ 지방2급 : 79.1% ·완 전 개수 : 65.2% ·불완전개수 : 13.9% **계** : 81.5% ·완 전 개수 : 67.1% ·불완전개수 : 14.4%	요개수연장 30,553㎞ ■ 국가하천 : 95.1% ·완 전 개수 : 76.8% ·불완전개수 : 18.4% ■ 지방하천 : 78.2% ·완 전 개수 : 60.2% ·불완전개수 : 18.0% **계** : 79.9% ·완 전 개수 : 61.9% ·불완전개수 : 18.0%

※ 불완전 개수 : 제방은 있으나 높이 등 보강이 필요한 제방

〈표 2〉 하천개수 방향의 전환

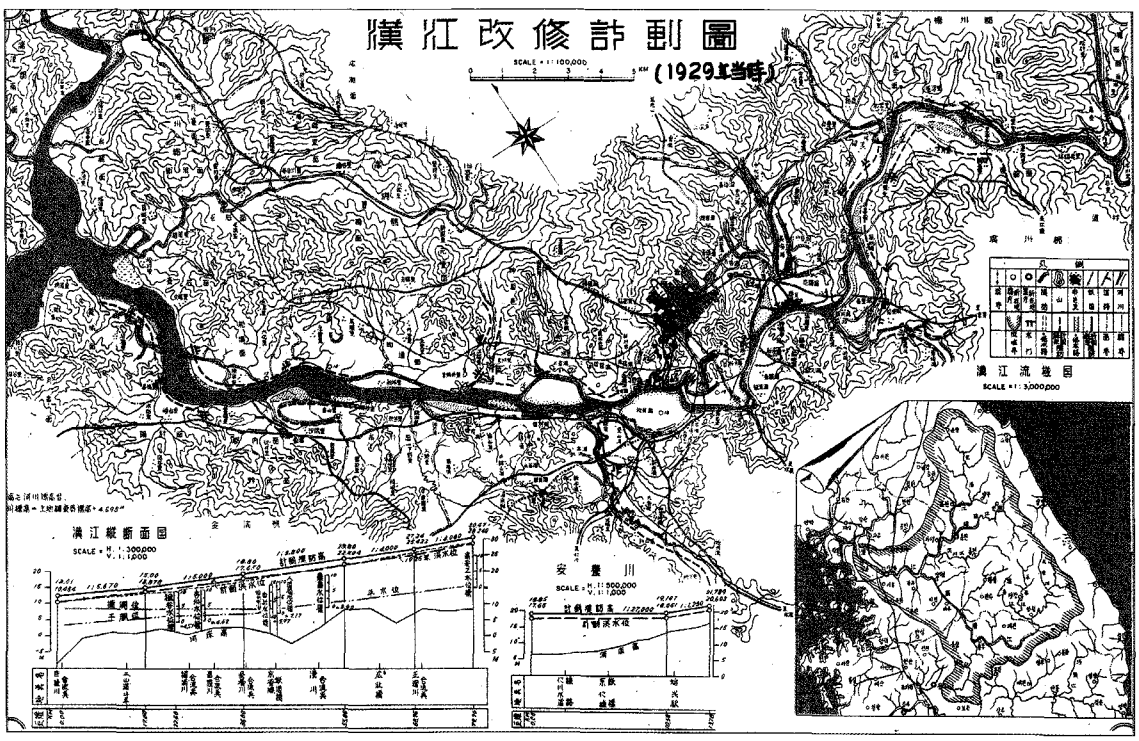
구 분	과거	현재
제방기능	- 홍수방어 제방축조 위주	- 친환경적인 제방축조
비탈경사	- 최대 1:2.5	- 최대 1:5.0
호안블록	- 제방안전만을 고려 - 콘크리트 호안블럭 적용	- 제방안전과 생태계를 고려 - 친환경 자연석 호안 적용
제방선형	- 유로 : 만곡부는 직강화 - 제방 : 공유수면은 매립을 권장, 가능한 제방선형은 직선화	- 유로 : 직강화 지양, 자연흐름 상태유지 - 제방 : 공유수면 매립은 지양, 유수의 흐름대로 제방 선형 유지
유수지 활용	- 토지수요 충족하기 위하여 적극 개발	- 유수지 존치 - 친환경조성을 고려하여 적극적으로 확보하는 경향
보기능	- 대규모 보 지양 - 농업용수 공급하기 위한 소규모 설치 - 하구둑 건설로 수위 조절	- 홍수조절과 유황개선을 위하여 규모가 큰 보 건설
식재계획	- 제방 : 제방안전을 위하여 불허 - 고수부지 : 관상용 화훼류 일부 허용	- 제방 : 제방안전에 이상 없는 지역은 식재 허용 - 고수부지 : 일부 허용
하천복개	- 주차장 및 도로로 활용하기 위하여 하천복개 허용	- 하천복원사업 등을 통하여 기존 복개 구간 철거

4. 하천의 변천

하천의 상류에서 하류까지 댐, 보, 하구둑 등을 건설하고 유휴지에 공유수면매립과 제방을 설치함으로써 하천은 많은 변화를 가져왔으며 특히 한강하류부에서 두드러지게 나타났다. 한강하류부의 잠실지구, 구이지구, 성수지구, 압구정지구, 반포지구, 서빙고지구, 여의도지구, 양화지구, 중지1·2지구(노들섬, 선유도) 등은 공유수면 매립공사로, 강변도로(강변북로, 올림픽대로), 풍납지구, 망원동지구, 난지도지구 등은 하천공작물 설치허가로 공사를 실시하였다.

이 공사들은 모두 하상을 정리 또는 준설하거나, 모래섬을 들어낸 토사를 이용한 것이며, 그 당시에 모래의 귀함을 모르고 매립토 및 축제용토로 마구 사용하였다. 지금 돌이켜 생각해보니, 골재자원의 낭비였음을 후회한 들 무슨 소용이 있겠는가? 매립과정을 지켜보던 어느 일본 하천관계기술자도 "저 좋은 모래를 매립토로 쓰지 말고 산토나 건설현장에서 발생하는 폐기토 등으로 대체하고 골재가 부족한 자기 나라에 수출하는 것이 좋지 않겠는가?"라고 하던 말이 지금도 생생하다. 참고적으로 한강하류부 개발로 인해 사라지거나 육지화된 섬은 난지도, 저자도, 뚝섬, 잠실섬, 부리도, 반포섬, 무동도, 무학도 등이며 아직까지 섬의 형태를 유지하고 있는 것은 여의도, 선유도, 밤섬, 노들섬, 서래섬(하천과 문화, 2011년 7월호 참조) 등 4~5개 정도이다.

위에서 기술한 한강하류부 개발 외에도 4대강을 비롯한 중요하천에 많은 댐과 하천개수가 이뤄졌으며 특히 낙동강 연안개발의 구미지구(구미공단)와 남강댐 하류부의 상평지구 외 여러 지구의 하천개수와 낙동강·금강·영산강 하구둑, 삽교천, 아산방조제 건설은 특기할 만한 공사들이다. 하천개발로 인하여 유로가 변경되고 저수로와 제방법선이 바뀌고 인위적으로 하상을 굴착하고, 유수지를 축소 개발함으로써 하천은 수리·수문학적으로 많은 문제를 야기하는 점을 고려하여 개발 전·후의 수리현상을 규명하여, 취약개소의 보완책을 마련하는 것이 필수적이라 생각되어, 한강하류부 하천의 수리모형실험을 실시하게 되었다. 그 내용을 간단히 소개하면 다음과 같다.



〈그림 1〉 1929년 한강개수계획도

5. 한강하류부 수리모형실험

여기에서 언급되는 한강하류부 수리모형실험은 1983년 한강종합개발이 이루어지기 전인 1970년부터 1977년까지 한강하류부의 홍수소통능력, 제방법선의 적정성 여부, 제방고 검토 및 소양강댐 건설 전·후의 홍수조절 효과의 확인 등을 목적으로 이루어졌다. 수리모형 실험구간은 팔당댐에서 행주까지 약 58㎞를 대상으로 실시하였으며, 수리모형실험은 서울시와 한국수자원공사에서 공동으로 시행하였다. 수리모형실험의 개요는 다음과 같다.

〈표 3〉 한강하류부 수리모형실험 개요

실험구간	팔당댐~한강댐 예정지(행주)까지 58㎞	
소요예산	127백만원(국비, 시비, 기타출연금)	
기 간	1970년 5월~1977년 12월	
장 소	국립건설연구소 옥외실험장	
관련기관	계획 : 건설부 시행 : 서울시, 수자원공사 협조 : 국립건설연구소	
실험내용	현지조사측량	1970년 5월~8월
	모형제작 및 부대시설공사	1970년 10월~12월 모형축척, 수평 : 1/200, 연직 : 1/50
	실험방법	고정상 실험, 이동상 실험
	실험종류	검증실험, 현상실험, 계획안 실험, 수정안 실험, 국부개소시험

연차적으로 실험목적에 맞추어 수리모형실험을 하였으며 1970년~71년에는 기존 제방 및 계획 중인 제방법선의 타당성을 검토하였으며, 1972년에는 분류 및 합류지점의 처리방안을 검토, 1973년에는 하도의 안정대책 및 하천부지의 효율적인 유지관리를 위하여 저수로계획 입안을 위한 실험, 1974년 및 1975년에는 이동상 실험을 통한 저수로계획의 타당성 검토, 1976년에는 하상저하로 인한 하천공작물의 영향 및 대책검토, 1977년에는 미사리 골재채취로 인한 영향 및 대책을 검토하였다. 이러한 수리모형실험을 통하여 한강에 설치된 하천공작물의 안전성을 확보할 수 있었다고 생각한다.

6. 맺으며

위에서와 같이 다년간 여러 가지 실험을 거쳐 하천공작물의 가장 안전하고 최적한 법선을 규명하여 공사를 시행함으로써 하천연안의 모든 시민의 안녕과 재산을 보호하는데 일조하였다는 사실에 마음 가득히 뿌듯함을 느끼며, 본 시설물 등이 지금까지 큰 하자 없이 유지되고 있어 퍽 다행스러운 일이라 사료된다. 하천에 대한 어제의 힘든 노력이 있었기에 오늘의 견고하고 개선된 하천이 있게 됨을 간과하여서는 아니 될 것이며, 내일의 하천은 오늘의 하천보다 더 안전하고 친환경적인 아름다운 하천으로 만들어야 한다는 사실을 잊지 않을 것으로 믿는다. 또한, 항상 하천을 얕잡아 보지 말고, 성나게 하지 말도록 우리의 기술과 지혜를 총동원하여 하천을 보듬으며 다스려 나갑시다.