

낙동강 유역의 하천수 사용 특성 분석

Analysis on Features of Streamwater usage in Nakdong-River

최규현*, 홍성훈**, 김정호***, 송인권****, 김민식*****

Kyu Hyun Choi, Sung Hun Hong, Joung Ho Kim, In Kwon Song, Min Sik Kim

요 지

물관리 주무부처인 국토해양부(이하 국토부)는 최근의 전 세계적인 기후변화와 더불어 유역의 도시화 등으로 인해 급격한 하천환경 및 사회적 여건변화에 맞추어 「하천법」을 전부개정(법률 제8338호)하여 2008년 4월 7일부터 시행하고 있다. 개정 「하천법」에서는 하천수 사용 관리·조정기능이 크게 강화되어 국가 및 지방하천에서 하천수를 취수하여 특정용도로 사용하려는 경우, 그 취수량에 관계없이 누구나 관할 홍수통제소장에게 허가를 받아야한다. 따라서 국토부 소속기관이자 국가 물관리 전문기관인 홍수통제소는 수문조사, 이수(하천유량 관리 등) 및 치수(홍수예보 등) 등의 주요업무 중 기존 국가하천에 국한되었던 하천수사용 관리를 지방하천까지 확대하게 되었다.

본 연구에서는 하천법에 따라 집행된 2009년 국가하천, 지방하천 및 일시적인 하천수 사용 인·허가 행위 등 하천수관리 현황자료를 조사·정리하였다. 현황 자료를 토대로 행정구역(시·도)별, 수계별, 용도별, 허가량별, 월별 분석을 수행하고 그 특성을 파악하였다. 그리고 일시적인 하천수사용은 상기 분석 이외에 하천등급별, 공사종별 분석을 수행하였다. 2009년 총 152건(반려, 취소 등을 제외한 행위는 총 131건 : 국가하천 43건, 지방하천 33건, 일시적인 하천수 55건)의 기본적인 통계분석을 통하여 낙동강유역의 하천수사용 특성을 제시하고, 파악된 하천수사용 특성 결과는 낙동강유역의 물관리정책에 소중한 기초자료로 활용될 것으로 판단된다.

핵심용어 : 홍수통제소, 낙동강 유역, 하천수 사용허가, 물관리

1. 서론

예로부터 물관리는 분명 국가관리의 필수적인 요소였음에도 불구하고, 가시적인 성과가 보이는 도로, 철도, 항공 등의 다른 사회기반시설관리 분야에 비하여 그 성과가 잘 보이지 않는 이유 때문인지 상대적으로 낮은 예산이 투자되고 있는 것이 사실이다. 하지만, 국가물관리의 주무부처인 국토해양부에서는 “사람과 자연이 바라는 지속가능한 물 관리 - 경제발전, 안전한 국토, 물환경 보전의 조화”라는 비전(Vision) 제시 및 『물이용의 안정성, 형평성과 효율성 향상』, 『홍수에 안전한 기반 구축』, 『생명이 살아있는 물환경 조성』, 『수자원 정보 및 기술의 혁신』이라는 목표를 세우고, 신규 개발지역 또는 산간·해안지역 등 물부족 지역에 효율적인 수자원 확보 및 공급대책, 도시화 및 집중호우에 따른 극심한 홍수피해를 사전에 대비할 수 있는 유역단위의 종합적인 치수대책, 하천생태기능의 회복, 친수공간의 확대 등 자연친화적 하천환경정비 및 환경용수 확보,

* 정회원 · 국토해양부 낙동강홍수통제소 조사과 · 공학박사 · 시설연구사 · E-mail : choikyuhyun@korea.kr
** 정회원 · 국토해양부 낙동강홍수통제소 조사과 · 공학박사 · 시설연구사 · E-mail : wghsh72@korea.kr
*** 정회원 · 국토해양부 낙동강홍수통제소 조사과 · 실무관 · E-mail : savingmen@korea.kr
**** 정회원 · 국토해양부 낙동강홍수통제소 조사과 · 실무관 · E-mail : soik0314@korea.kr
***** 정회원 · 국토해양부 낙동강홍수통제소 조사과 · 행정인턴 · E-mail : hg.gosunim@hanmail.net

수자원 정보·기술의 선진화와 수자원관리제도 개선 및 유관기관과의 파트너쉽 구축, 지구온난화 등 기후변화로 인한 수자원정책의 문제점 분석 및 기후변화에 대응한 수자원정책을 나아가야 할 방향으로 설정하고 비전 달성을 위해 노력하고 있다.

본 연구는 물관리 일선에 있는 낙동강홍수통제소의 주요 업무들 중 하천유량관리 관련 2009년 하천수사용 인·허가 업무자료를 토대로 하천수 사용 기본 통계분석 및 특성 파악을 통하여 합리적인 하천유량관리의 기초자료를 제시하고자 한다.

2. 하천수 사용 인·허가 특성

개정 「하천법」에서는 하천수 사용 관리·조정기능이 크게 강화되어 국가하천뿐 아니라 지방하천에서도 하천수를 취수하여 특정용도로 사용하려는 경우, 그 취수량에 관계없이 누구나 관할홍수통제소장에게 허가를 받아야 한다.

본 장에서는 하천법에 따라 집행된 2009년 국가하천 및 지방하천에서의 하천수관리 현황 자료를 정리하고 이들 자료들의 기본적인 통계분석을 통하여 낙동강유역의 하천수사용 특성을 파악하려 한다. 하천법 적용 대상 하천은 낙동강권역 내 총 8개의 수계(낙동강, 형산강, 태화강, 서낙동강, 회야강, 영덕오십천, 낙동강동해권, 낙동강남해권) 내 총 1,185개 하천이다. 관내 하천은 국가하천 17개, 지방하천 1,168개로 구성되어지며, 낙동강권역 내 2009년 하천수사용 관련 행정행위는 총 152건이다. 각 소절에서의 통계분석은 허가량 등의 세부적인 분석 및 분석의 통일성 및 일관성을 유지하기 위하여 신규허가·변경·연장 및 인가(실시계획 및 준공)에 두고 취소, 협의, 반려 등의 기타 행위는 간략히 서술하고 분석에서는 제외하였다.

2.1 국가하천

2.1.1 수계별

국가하천의 2009년 전체 인·허가(총 43건)는 8개 수계 중에서 낙동강, 형산강, 태화강에서만 집계되었다. 비율로 살펴보면 낙동강이 약 86%(37건)으로 가장 높았으며, 형산강 약 9%(4건), 태화강 약 5%(2건)으로 집계되었다.

허가 및 인가를 구분하여 분석하면 역시 낙동강수계가 허가 관련 전체 건수 31건 중 약 87%(27건 : 신규 3건, 변경 4건, 연장 20건), 형산강수계가 약 10%(3건 : 신규 1건, 연장 2건), 태화강수계가 약 총 3%(1건 : 신규 1건)이었다. 또한, 인가 관련 사항을 살펴보면 전체 12건(전체 인·허가 대비 28%) 중에서 역시 낙동강수계(약 83%, 10건)가 형산강수계·태화강수계가 약 17%, 2건으로 낙동강수계의 인·허가가 타 수계보다 훨씬 높은 것으로 파악되었다.

2.1.2 용도별

용도별 역시 하천수사용 시설공사 관련 인가부분은 제외한 31건에 대해서만 통계처리하였다. 비율로 살펴보면 생활용수 허가 건수는 약 29%(9건)이고 국가하천 2009년 허가량(2,636,046m³/일) 대비로는 약 56%(1,468,268m³/일)로 가장 많았으며, 다음으로 환경개선용수 허가 건수는 약 13%(4건) 및 전체 허가량 대비 약 19%(490,400m³/일), 농업용수 허가 건수는 약 31%(13건) 및 전체 허가량 대비 약 16%(413,230m³/일)이고 공업용수허가 건수는 약 16%(5건) 및 전체 허가량 대비 약 10%(264,148m³/일)로 가장 적었다.

2.1.3 허가량별

허가량 분석에서는 하천수사용 시설공사 관련 인가부분은 제외한 허가관련 사항 31건에 대해서

만 통계처리를 하였다. 허가량의 범위는 최소 200m³/일~최대 450,000m³/일이며 평균은 85,034m³/일, 전체 허가량은 2,636,046m³/일로 조사되었다. 용도별 분포를 살펴보면, 생활용수는 최소 2,000m³/일~최대 450,000m³/일이며, 9건의 생활용수 총 허가량은 1,468,268m³/일로써 전체 허가량 대비 약 56%로 분석되었다. 농업용수는 최소 200m³/일~최대 95,000m³/일이며, 13건의 농업용수 총 허가량은 413,230m³/일로써 전체 허가량 대비 약 15.7%에 불과하며 생활용수와 비교 시 허가 건수는 생활용수에 비해 약 1.4배 많지만 총 허가량은 생활용수의 약 28%에 불과하였다. 공업용수는 최소 3,000m³/일~최대 220,448m³/일이며, 5건의 공업용수 총 허가량은 264,148m³/일로써 전체 허가량 대비 약 10%를 차지하였다. 환경개선용수는 최소 900m³/일~최대 396,000m³/일이며, 4건의 환경개선용수 총 허가량은 490,400m³/일로써 전체 허가량 대비 약 19%지만 허가 건수가 약 3.3배(13건) 많은 농업용수와 비교 시 총 허가량이 약 19%에 더 많은 것으로 조사되었다. 허가 건수에 비하여 총 허가량이 많은 생활 및 환경개선용수는 건당 평균 허가량(생활용수 163,411m³/일, 환경개선용수 122,600m³/일, 공업용수 52,830m³/일, 농업용수 31,787m³/일)의 차이에 기인하는 것으로 판단된다.

2.2 지방하천

2.2.1 수계별

지방하천의 2009년 전체 인·허가(총 36건) 중 취소 3건을 제외한 33건의 수계별 분포를 살펴보면, 8계 수계 중에서 낙동강, 태화강, 회야강 및 낙동강동해권에서 집계되었다. 비율로 살펴보면 낙동강수계가 약 81%(29건)으로 가장 높았으며, 태화강수계 약 6%(2건), 회야강 및 낙동강동해권이 각각 1건씩으로 집계되었다.

허가 및 인가를 구분하여 분석하면 역시 낙동강수계가 허가 관련 전체 건수 18건 중 약 89%(16건 : 신규 8건, 변경 5건, 연장 3건), 회야강수계 및 낙동강동해권 수계가 각각 1건씩으로 집계되었다. 또한, 인가 관련 사항을 살펴보면 전체 15건(전체 인·허가 대비 45%) 중에서 역시 낙동강수계(약 87%, 13건)가 태화강수계(약 13%, 2건)보다 높았으며 국가하천과 마찬가지로 전체적으로 낙동강수계의 인·허가가 타 수계보다 훨씬 높은 것으로 파악되었다.

2.2.2 용도별

용도별 역시 하천수사용 시설공사 관련 인가부분은 제외한 18건에 대해서만 통계처리하였다. 비율로 살펴보면 발전용수는 허가 건수는 약 17%(3건)이고 지방하천 2009년 허가량(4,350,152m³/일) 대비로는 약 98%(4,260,512m³/일)로 가장 많았으며, 농업용수는 허가 건수는 약 39%(7건)이고 2009년 허가량 대비로는 약 1%(45,450m³/일), 생활용수 허가 건수는 약 11%(2건 : 생활전용 1건, 생활+공업 1건)이고 2009년 허가량 대비로는 약 0.9%(40,900m³/일), 공업용수 허가 건수는 약 28%(5건)이고 2009년 허가량 대비로는 약 0.06%(2,570m³/일), 기타용도로 1건(수질측정망용)이 파악되었다.

2.2.3 허가량별

허가량 분석에서는 하천수사용 시설공사 관련 인가부분은 제외한 허가관련 사항 18건에 대해서만 통계처리를 하였다. 허가량의 범위는 최소 20m³/일~최대 1,640,000m³/일, 평균은 241,675m³/일 전체 허가량은 4,350,152m³/일로 조사되었다. 이는 2009년 국가하천의 전체 허가량(2,636,046m³/일)

보다 약 1.7배 많은 양인데, 이것은 녹색성장과 관련하여 관심이 증대된 소수력발전과 관련된 특정용도(발전용수)의 하천수 사용 때문으로 판단된다. 2009년 지방하천 전체 허가량의 98%를 차지하는 발전용수를 제외한 전체 허가량은 89,400m³/일로 이는 2009년 국가하천의 생활용수 건당 평균량(163,411m³/일)의 55%에 불과한 극히 적은 양임을 알 수 있다.

용도별 분포를 살펴보면, 발전용수는 최소 1,080,864m³/일~최대 1,640,000m³/일이며, 3건의 생활용수 총 허가량은 4,260,512m³/일로써 전체 허가량 대비 약 98%로 분석되었다.

나머지 용수들 중 농업용수는 최소 350m³/일~최대 15,000m³/일이며, 7건의 농업용수 총 허가량은 45,450m³/일이었다. 생활용수는 최소 900m³/일~최대 40,000m³/일이며, 2건의 생활용수 총 허가량은 40,900m³/일이었으며, 공업용수는 최소 20m³/일~최대 2,000m³/일이며, 5건의 공업용수 총 허가량은 2,570m³/일, 기타(수질측정망용) 1건 720m³/일이다. 발전용수를 제외한 나머지 4개 용수의 전체 허가량은 89,640m³/일로 발전용수의 약 2.1%를 밖에 되지 않는 것으로 조사되었다.

2.3 일시적인 하천수 사용

일시적인 하천수사용은 2008년 하천법 개정에 따라 하천수사용 관리·조정기능이 국가하천 뿐 아니라 지방하천으로 크게 강화된 이후에, 언론에 건설현장에서 비산먼지 제거나 도시 환경개선 및 청소 등을 위하여 운영하고 있는 살수차(청소차) 용수를 하천에서 허가없이 무단 취수하는 사례가 보도되는 등 사회문제로 대두되면서 이런 행위에 대한 허가업무 안내가 구체화되었다[하천운영과-1704(2008.10.07)]. 즉, 건설공사 발주기관 등에 공사시행 과정에서 하천수를 사용할 계획이 있는지를 면밀히 검토한 후 필요시 하천수가 효율적으로 사용·관리될 수 있도록 하천수 사용계획을 실시설계 시 적극 반영토록 협조 요청하였으며, 공사 착공 시에는 현장대리인(또는 감리단장)으로 하여금 반드시 관할 홍수통제소에 하천수 사용허가를 득한 후 사용할 수 있도록 발주기관의 소관 현장 및 회원사 등에 적극 홍보하도록 요청하였다. 2008년 일시적인 하천수 사용 관련 행정행위는 총 105건이나 2009년 취소 5건을 제외한 신규허가·변경·기간연장 건은 총 100건으로, 2008년은 45건 2009년 55건으로 2008년 대비 22%(10건) 증가하였다. 2009년의 증가추이는 2008년 시작된 일시적인 하천수 사용허가와 관련된 내용들이 현지 건설업체들에 점차 파급되고 있는 것으로 판단된다.

2.3.1 수계 및 하천등급별

일시적인 하천수 사용허가 건들은 수계 중에서 낙동강수계가 81%를 차지하고, 나머지 수계는 5% 미만이다. 이는 수계면적의 크기와 가장 관련성이 크겠지만, 서낙동강의 경우를 보면 일시적인 하천수 사용허가 특성 상 해당지역의 건설공사 현황과도 관련성을 지을 수 있다. 또한 하천등급별 일시적인 하천수 사용허가 특성을 살펴보면, 국가하천 27%(27건) 보다 지방하천 73%(73건) 이 약 2.7배 많으며 2008년 대비 2009년 변화특성은 국가하천이 약 70%(7건) 증가하였으며, 지방하천은 약 9%(3건) 증가하였다. 수계별 특성 중 두드러진 변화는 낙동강수계 국가하천 구간에서 약 89%(9건) 증가하였으며, 지방하천의 경우 서낙동강 및 낙동강남해권 증가 추이가 두드러진다.

2.3.2 허가량별

일시적인 하천수 사용허가는 일반적으로 살수차를 이용하여 살수차에 물을 적재하고, 이를 운반하여 공사현장에서 비산먼지 제거 등에 활용된다. 따라서, 허가량은 살수차의 최대적재량, 취수회수(취수-운반-살수-재취수)와 밀접한 관련이 있다. 일반적인 살수차 최대적재량 범위(1ton~15ton)와 취수회수(3~10회)를 고려했을 때 대용량펌프 등의 공작물이 설치되는 취수장, 양수장 등과 비교하였을 때 그 사용량은 현저히 낮은 편이다. 또한 허가기간(공사기간) 내 실제 사용하는 시간 분포는 공정 중 토공 등의 작업이 이루어지는 기간에 이루어지는 특성이 있다.

전체 허가량은 2,567.3m³/일, 평균은 46.7m³/일이며 허가량 범위는 5.5m³/일~144m³/일의 분포를 보였다. 가장 많은 범위를 나타내는 허가량은 60m³/일 미만으로 전체 건 수의 76%(76건)이며, 60m³/일~90m³/일이 18%(18건)으로 대부분 100m³/일 미만의 하천수를 사용하고 있는 것으로 조사되었다.

3. 결 론

본 연구서는 2008년 ‘홍수통제소 발전방안 연구’ 이후 통제소 업무의 발전을 위한 항목을 선정하고, 선정된 항목들의 업무개선을 위한 기초자료 조사·정리·분석하여 궁극적으로 관리 및 개선 방향을 설정하는데 활용하기 위하여 진행되었다. 또한 선정된 항목들에 대해서는 연구기간 및 연구예산 범위 내에서 실현가능한 과업 및 세부항목을 정하였다. 2009년 국가하천 및 지방하천에서의 하천수관리 현황을 행정구역(시·도)별, 수계별, 용도별, 허가량별, 월별 분석을 수행하고 그 특성을 파악하였다. 그리고 일시적인 하천수사용 현황을 조사하고 역시 행정구역(시·도)별, 수계별, 하천등급별, 허가량별, 공사종별, 월별로 분석하고 그 특성을 파악하였다.

2009년 총 152건(반려, 취소 등을 제외한 행위는 총 131건 : 국가하천 43건, 지방하천 33건, 일시적인 하천수 55건)의 하천수사용관련 행정행위에 대하여 조사·정리·분석하였다<표 3-1>.

지방하천이 허가총량, 평균, 최대량이 국가하천보다 큰 이유는 허가건수가 작은 반면 특정목적(소수력발전)의 허가량이 많은 것에 기인한 것으로 조사되었다.

본 연구에서는 통제소의 주요 업무 중 하천수 인·허가 기초자료에 근거하여 파악된 결과들이 향후 하천수관련 관리방안 결정 시 객관적인 자료로 활용되기를 바라며 결론으로 갈음하고자 한다.

<표 3-1> 2009년 하천수사용허가 주요 분석 결과

	행정행위(건)	허가총량(m ³)	허가량(m ³ /일)		
			평균	최소	최대
국가하천	56	2,636,046	85,034	200	450,000
지방하천	36	4,350,152	241,675	20	1,640,000
일시적인하천수사용	60	2567.3	46.7	5.5	144
계	152	6,988,765.3	-	-	-

감사의 글

본 연구는 국토해양부 2009년 시험연구과제 “홍수통제소 업무 효율성 증대를 위한 연구”에 의하여 수행되었습니다