



# 2012년 낙동강 물관리 현황



**김극수** |  
국토교통부 낙동강홍수통제소 예보통제과  
시설연구사  
keuksokim@korea.kr



**박정술** |  
국토교통부 낙동강홍수통제소 예보통제과  
시설연구사  
js2012park@korea.kr



**한만신** |  
국토교통부 낙동강홍수통제소 예보통제과  
시설연구사  
fchms8190@korea.kr



**홍성훈** |  
국토교통부 낙동강홍수통제소 예보통제과  
시설연구사  
wghsh72@korea.kr



**최규현** |  
국토교통부 낙동강홍수통제소 예보통제과  
시설연구관  
choikyuhyun@korea.kr

## 1. 서론

낙동강홍수통제소는 1987년 3월 28일 개소한 이래로 자연과 사람에게 깨끗하고 충분한 수량을 공급하고 홍수·갈수에 안전한 물관리 기반을 구축함으로써 사람과 자연이 함께 어울려 살아가기 위한 하천 조성을 목표로 하고 있다. 따라서 하천의 풍부한 수량유지 및 수질보전, 물이용 형평성과 효율성 확보, 홍수·갈수에 대비한 예방대책 강화, 홍수위험 극복을 위한 지역사회 기반 구축, 주민과 함께하는 하천 관리 및 건전화 방지, 국가 물안보 확보, 365일 고품질 수문자료 제공, 수자원 정보 신뢰성 제고를 위한 연구 등과 같은 업무들을 수행하고 있다. 주요업무로는 수문조사, 홍수 및 갈수예보, 하천수 사용허가, 댐·보연계운영 등을 들 수 있다.

관할 수계로는 낙동강·형산강·태화강·영덕오십천·서낙동강·회야강·낙동강동해권·낙동강남해권 수계, 총 8대 수계가 있으며, 하천 수는 총 1,187개소로 국가하천 17개소와 지방하천 1,167개소로 구성된다. 낙동강으로 유입되는 대표적인 하천으로는 반변천, 내성천, 영강, 병성천, 위천, 감천, 백천, 금호강, 회천, 황강, 남강, 함안천, 밀양강, 양산천 등이 있다. 낙동강 수계의 유역면적은 29,954.72km<sup>2</sup>이며 낙동강의 유로연장은 510.36km(강원도 태백시 황지에서 발원)로 국내 최장하천이다. 유로경사는 상류에서 하류로 갈수록 완만(상류 1/1,500~1/3,000, 하류 1/15,000)하여 하류 구간에서 홍수지체시간이 긴 특성을 나타낸다. 관할 광역시·도는 3개 광역시(부산, 대구, 울산), 5개 도(경남, 경북, 강원·전남·전북 일부)를 포함하고 있다.

## 2. 하천수 사용 허가

낙동강홍수통제소는 낙동강권역의 국가 및 지방 하천에서의 하천수사용 허가업무를 담당하고 있다. 낙동강권역은 크게 낙동강, 형산강, 태화강, 회야강, 낙동강동해, 낙동강남해 수계로 구성되며, 2012년 12월말 기준 총 571건에 대하여 피허가자별 하천수 허가량을 기반으로 수계별, 행정구역별, 사용자별 현황을 제시하였다. 총 허가량은 82.12백만 $m^3$ /일이며, 용도별로 살펴보면 생활용수는 전체허가량의 5.77%인 4.74백만 $m^3$ /일, 공업용수는 1.96%인 1.61백만 $m^3$ /일, 농업용수는 13.36%인 10.97백만 $m^3$ /일, 발전용수는 78.59%인 64.54백만 $m^3$ /일, 환경개선용수는 0.32%인 0.26백만 $m^3$ /일, 기타용수는 0.001백만 $m^3$ /일이다.

는 78.59%인 64.54백만 $m^3$ /일, 환경개선용수는 0.32%인 0.26백만 $m^3$ /일, 기타용수는 0.001백만 $m^3$ /일이다.

### 2.1 수계별 허가현황

낙동강 수계의 2012년 총 허가량 82.12백만 $m^3$ /일 중 99%가 낙동강 수계에 집중되어 있으며 전체 허가량의 약 1%인 0.69백만 $m^3$ /일만이 다른 수계에서 활용되고 있음을 알 수 있다. 특히, 울산 및 영남권에 대규모 공단부지가 집중되어있음에도 태화강, 회야강, 남해권의 생활용수 허가량이 전무한 것은 유역

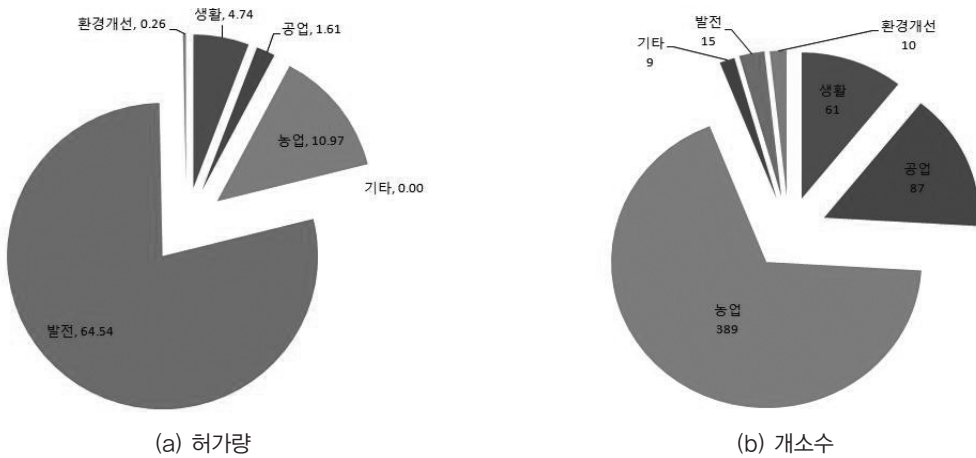


그림 1. 용도별 허가현황 비율

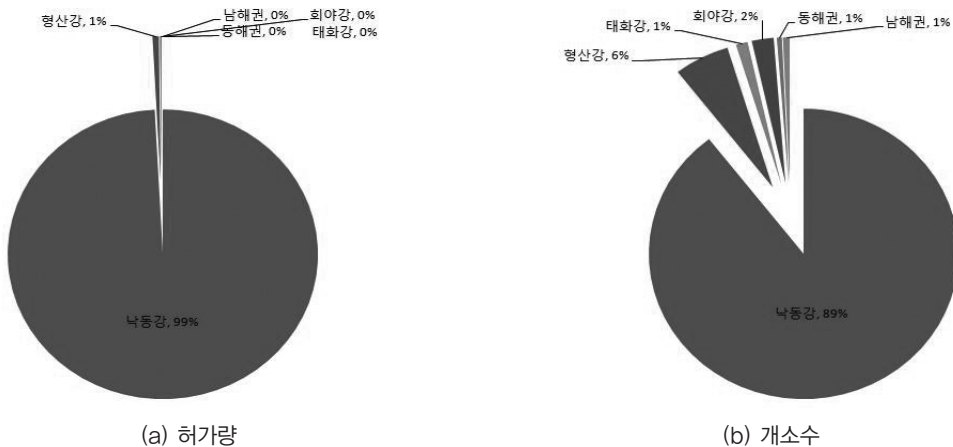


그림 2. 수계별 허가현황 비율

의 하천수 사용량이 높다는 것을 반증한다.

### 2.2 행정구역별 허가현황

취수위치에 따른 낙동강 수계의 행정구역별 허가량과 허가개소수의 비율은 다음 그림 3과 같다. 경상북도의 허가량은 37.43백만 $m^3$ /일이고 전체 허가량의 46%를 차지하고 전체 허가개소수의 40%인 229개소가 허가되고 있다. 경상남도의 허가량은 35.47백만 $m^3$ /일이며, 전체 허가량의 43%를 차지하고 허가개소수는 전체 허가건수의 47%에 해당하는 270개소가 위치하고 있다.

### 2.3 피허가자별 허가현황

피허가자별 허가비율은 그림 4와 같으며, 허가량을 기준으로 보면 전체 허가량은 76%인 62.67백만 $m^3$ /일이 한국수자원공사에서 허가되고 있으며, 낙동강의 8개 다기능보의 준공으로 소수력발전에 따른 발전용수의 증가가 원인이다. 한국농어촌공사는 농업용수를 주로 관리하며 전체 사용량의 12%인 9.74백만 $m^3$ /일을 204개소에서 취수하고 있으며 지자체는 대규모 생활 및 농업용수를 취수하며 각각 4.41백만 $m^3$ /일, 0.54백만 $m^3$ /일이 허가되고 있다.

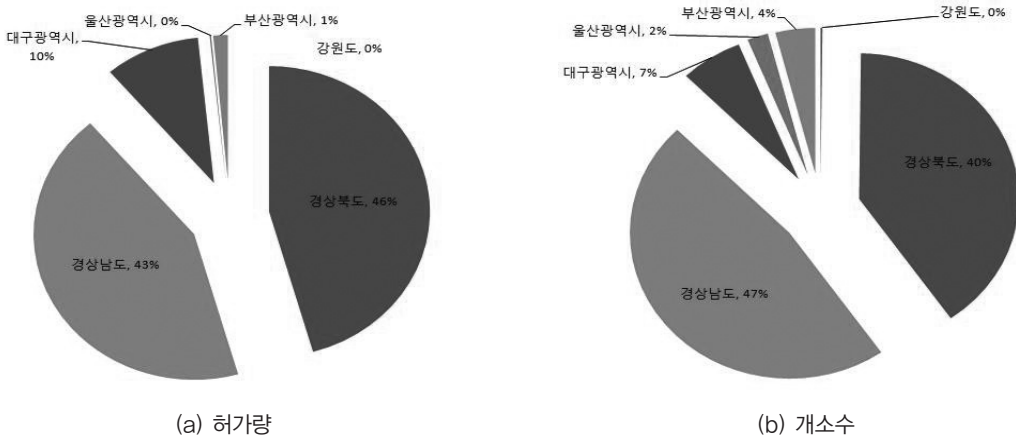


그림 3. 행정구역별 허가현황 비율

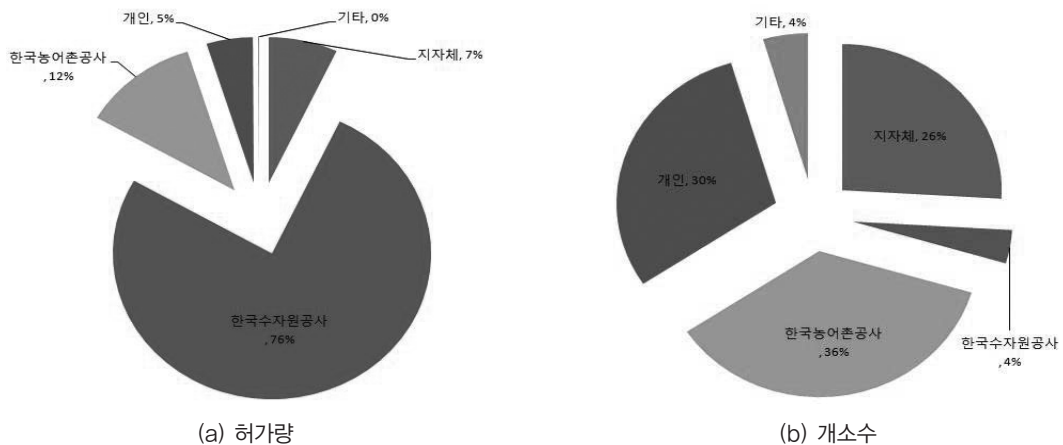


그림 4. 피허가자별 허가현황 비율

### 3. 댐과 보 등의 연계운영

4대강 살리기 사업 추진에 의한 물관리 환경 변화(다기능 보, 다목적댐, 독높임 저수지, 하도변화)의 반영과 하천법 제14조 하천시설의 관리규정에 따라 댐, 보, 농업용저수지 등 시설물 간의 연계를 위한 관련 규정이 제정되었다. 『댐과 보 등의 연계운영규정』(국토해양부훈령 제751호, 2011.10.31)은 하천시설 및 이에 준하여 관리하여야 하는 시설의 연계운영을 통하여 홍수 및 갈수로 인한 재해의 방지와 수자원의 효율적인 운용을 위하여 필요한 사항을 규정함을 목적으로 하며 "연계운영"의 정의는 기준지점의 유량과 수위를 관리하는 것을 뜻한다.

#### 3.1 댐과 보 등의 연계운영 규정 및 운영협의회

댐과 보 등의 연계운영 규정에서는 연계운영의 원칙 및 연계운영과 관련된 사항, 댐·보 등의 연계운영협의회 관련 사항을 포함하고 있으며 효율적인 댐과 보 등의 연계운영을 위해 관계기관의 의견을 수렴한 개정 규정이 2013년 1월 시행되었다(국토해양부훈령 제948호).

댐과 보 등의 연계운영 협의회는 수자원 이용과 관련된 관계기관 상호간의 협조체제를 구축하고 댐,

보, 독 높임 농업용저수지 등의 연계운영에 필요한 기본사항을 정하는 협의체로 중앙과 수계별로 구성되어 있으며 낙동강수계는 그림 5와 같이 위원장을 비롯하여 물관리 정부기관, 지방자치단체, 시설관리자, 민간전문가 15인의 위원으로 구성되어 운영되고 있다. 댐과 보 등의 연계운영을 위해 홍수통제소는 수계 연계운영협의회를 운영하며 연간·분기별·월별 댐과 보 등의 연계운영계획을 수립한다. 구체적으로 관계기관 자료의 수집·분석, 연계운영 계획의 수립·변경, 협의회 결과 통보·보고 및 연계운영 실적 평가를 담당한다.

#### 3.2 낙동강 수계 댐과 보 등의 연계운영

낙동강 수계는 댐 홍수조절용량이 부족하고 단위면적당 저수량이 적은 이유로 홍수와 가뭄에 취약하며 하류지역은 갈수기 수질악화가 문제 되고 있는 이유로 댐과 보, 농업용 저수지의 유기적 연계가 어느 수계보다 중요한 지역이다. 낙동강 수계내의 연계운영 대상 시설물은 표 1과 같으며 4대강의 절반에 가까운 연계대상 시설물을 보유 관리하고 있다.

시설물의 유기적 연계를 위해 낙동강홍수통제소는 2012년에 총 4회의 연계 운영협의회를 개최하였으며 13회의 연간, 분기별, 월별 연계운영계획과 2회의 태

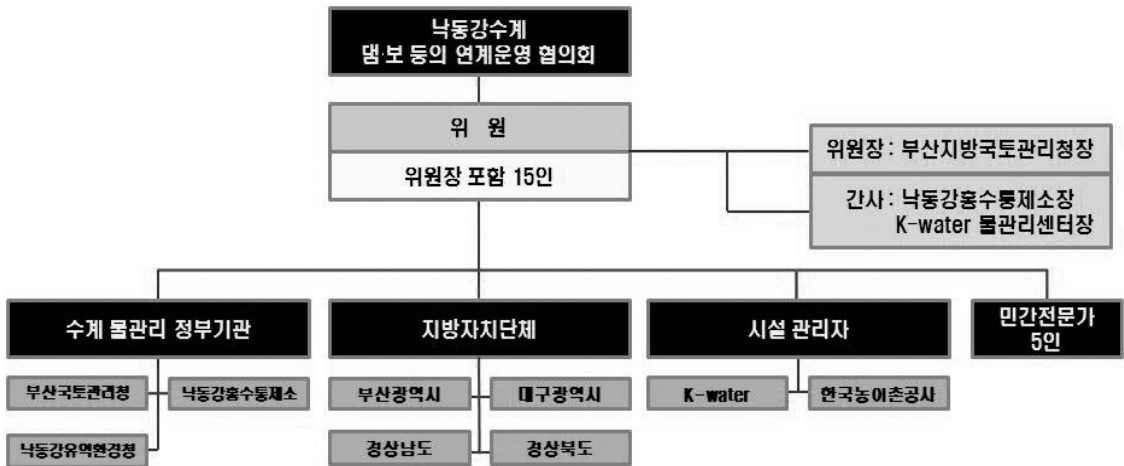


그림 5. 낙동강수계 댐과 보 등의 연계운영 협의회

표 1. 낙동강 수계 댐과 보 등의 연계대상 시설물 현황

구 분	다목적댐	수력 발전댐	다기능보	독농임 농업용저수지	대용량 물사용시설	홍수조절 전용시설
전국	14	7	16	93	88	6
낙동강	6	-	8	30	45	-
전국대비 비율	43%	-	50%	32%	51%	-



그림 6. 낙동강 수계 댐·보 등의 연계운영협의회(제1회 협의회: 좌, 제4회 협의회: 우)

풍대비 연계운영계획을 수립하여 효율적인 유역물관리와 재해예방을 도모하였다.

연계운영계획 수립에는 수계 저수현황, 용수이용현황 및 전망, 수질현황 등이 고려되며 이를 종합하여 댐과 보, 농업용저수지의 목표수위와 방류량 계획을 수립한다. 2012년 12월 수립된 2013년 연간 및 1분기 낙동강 수계 댐과 보 등의 연계운영계획에서 다목적댐은 갈수기 용수공급과 홍수기 홍수조절을 고려하되 1분기에는 수질개선을 위해 기본계획량 이상의 공급계획을 수립하였다. 농업용 저수지는 관개기의 용수수요 및 환경용수를 고려하였으며 다기능 보의 경우 관리수위 유지를 기본계획으로 수립하였다.

2013년에는 2012년 준공된 농업용저수지가 연계운영 계획에 반영되어 낙동강 수계의 본격적인 연계운영이 이루어 질 것으로 전망되며 낙동강 홍수통제

소는 협의회의 효과적인 운영과 관계기관의 적극적인 참여를 유도하여 시설의 연계운영으로 하천의 기능보전과 효율을 증진하고 홍수, 갈수 및 수질악화로 인한 피해를 줄여 모든 국민이 수자원 이용에 따른 혜택을 고루 향유하도록 하고자 하는 연계운영의 원칙이 지켜질 수 있도록 역할을 다하고자 한다.

#### 4. 홍수예보

##### 4.1 홍수예보 절차

홍수예보는 홍수피해 예방·경감, 인명·재산 보호를 위해 실시간 수문자료, 홍수량 및 하천수위 예측 결과 등을 활용하여 홍수주의보·경보를 발령 전

표 2. 2013년 1분기 낙동강 수계 다목적댐의 목표수위와 방류계획

구 분	안동댐		임하댐		합천댐		남강댐		밀양댐		군위댐	
	방류량 (m³/초)	목표수위 (EL.m)	방류량 (m³/초)	목표수위 (EL.m)	방류량 (m³/초)	목표수위 (EL.m)	방류량 (m³/초)	목표수위 (EL.m)	방류량 (m³/초)	목표수위 (EL.m)	방류량 (m³/초)	목표수위 (EL.m)
'13.1월	26.4	148.1	11.8	149.9	30.0	168.5	15.8	39.4	1.9	196.5	1.3	189.0
2월	26.4	146.6	11.8	148.4	30.0	165.2	16.4	38.7	1.9	194.3	1.3	187.0
3월	19.9	145.8	12.6	147.0	30.0	161.5	22.7	38.4	1.9	192.6	1.3	185.0

달하는 일련의 과정으로 나타낼 수 있다. 그림 7에 제시된 바와 같이, 홍수예보를 위해 홍수통제소는 댐관리자가 수립한 방류계획을 검토하여 적절한 방류 수행을 유도함과 동시에, 관측소의 수위 및 강수량, 댐 수위·방류량 자료를 이용하여 유출량계산 및 홍수위 예측을 수행한다. 이를 토대로 홍수예보를 발령 및 해제를 수행하며 발령상황을 국토해양부 장관에게 보고하고 관련 유관기관에 발령결과를 통보함으로써 잠재적 인명 및 재산 피해를 예방 및 최소화할 수 있는 사전조치 수행의 기반을 제공하고 있다. 이를 위해 홍수통제소에서는 홍수기 전 비상근무계획을 수립하여 기상특보(태풍, 호우) 발령시, 수위·우량의 급격한 변화 발생 시, 댐·보 연계운영 구간 주요 상황 발생 시, 기타 각종 상황발생으로 인한 비상근무 필요 판단시 비상근무 체제를 시작하게 된다. 홍수통제소

장은 예보업무를 총괄하며 홍수예보반과 통신홍보반에서는 수문자료 수집, 홍수예측 및 조절, 홍수예보 발령과 유관기관 통보, 보도 및 대국민 전파, 홍수예보시설 긴급복구 등의 업무를 담당하게 된다. 추가적으로 홍수예보에 필요한 기술지도 및 자문을 위해 기술자문단을 구성하고 있다.

홍수예보는 발령, 변경발령, 해제발령으로 구분된다. 홍수주의보 기준수위는 수위가 더 이상 상승할 경우 제방·수문·교량 등에 대한 경계가 필요한 수위로 계획홍수량의 50%(계획홍수위 60%), 홍수경보 기준수위는 주의보수위를 초과하여 제방·수문·교량 등의 붕괴위험이 예상되는 수위로 계획홍수량의 70%(계획홍수위의 80%)에 해당하는 수위이다. 낙동강권역의 홍수예보지점은 낙동강 수계 7개소(낙동, 왜관, 현풍, 진동, 삼랑진, 구포, 동촌), 형산강 수계

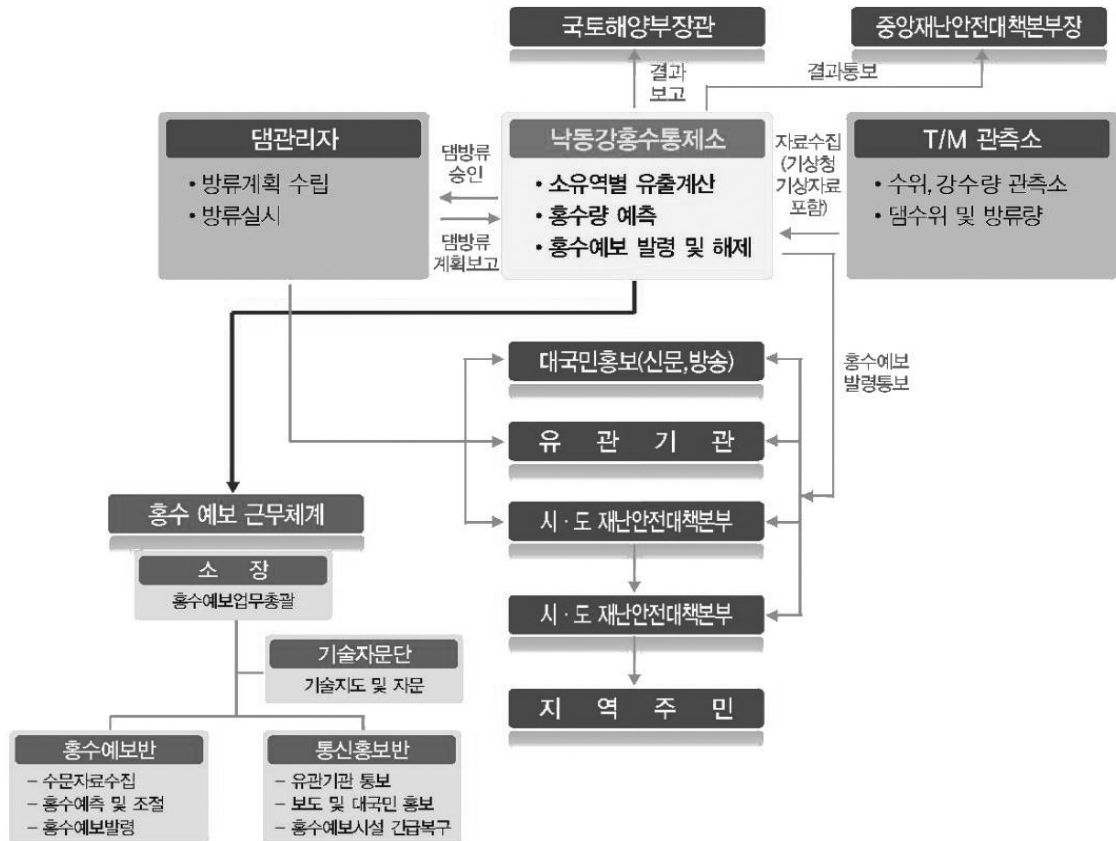


그림 7. 홍수예보 절차



2개소(안강, 포항), 태화강 수계 1개소(울산), 총 10개 지점이 있다.

### 4.2 낙동강권역 홍수예보 발령현황

표 3은 2001년에서 2012년, 총 12년간 홍수예보 발령현황을 제시한 것이다. 표에서 제시된 바와 같이 12년동안 홍수예보 발령 횟수는 총 109회이며 15회 이상의 홍수예보 발령이 수행된 해는 2002년, 2003년, 2006년, 2012년, 총 4개년이다. 2002년의 경우 집중호우와 태풍 루사로 인해 총 22회의 예보발령이

있었으며, 2003년의 경우 집중호우 및 태풍 매미로 인해 16회, 2006년의 경우 장마 및 태풍 에위니아로 인해 7회, 2012년의 경우 태풍 산바로 인해 총 18회의 홍수예보를 발령하였다. 2012년의 경우 태풍 산바 단일사상에 의해서만 홍수예보가 발령되었으며 낙동강 본류구간의 홍수 정보발령은 6년만이다.

### 4.3 2012년 홍수예보

2012년 한반도에 직접적인 영향을 미친 태풍은 제 7호 카눈(KHANUN), 제15호 볼라벤(BOLAVEN),

표 3. 홍수예보 발령현황(2001년~2012년)

구 분	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	합계
계	-	35	20	10	3	16	2	-	-	-	5	18	109
주의보	-	23	14	9	2	15	2	-	-	-	5	13	83
경 보	-	12	6	1	1	1	-	-	-	-	-	5	26

※ '02 : 집중호우 및 태풍 "루사" (22회), '03 : 집중호우 및 태풍 "매미" (16회), '06 : 장마 및 태풍 "에위니아" (7회), '11 : 태풍 "메아리" (5회), '12 : 태풍 "산바" (18회)

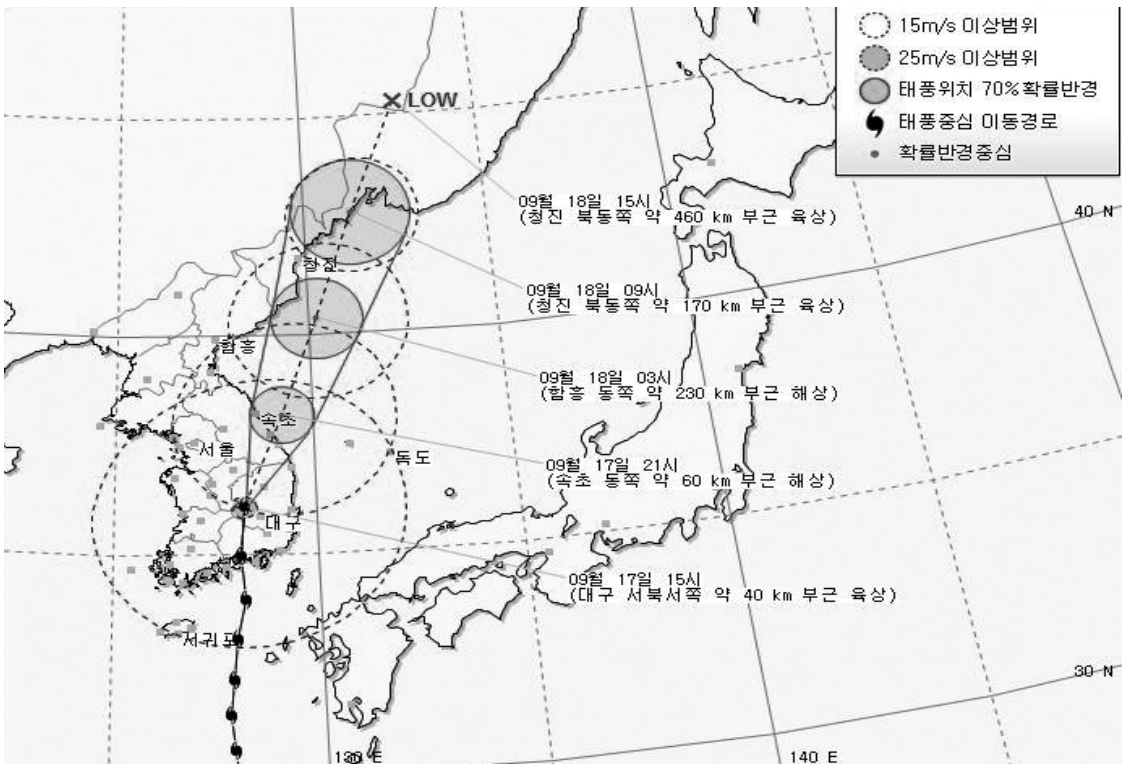


그림 8. 제16호 태풍 산바(SANBA) 이동경로

제14호 덴빈(TEMBIN), 제16호 산바(SANBA), 총 4개 태풍이다. 이례적으로 제15호 태풍 볼라벤, 제14호 태풍 덴빈, 제16호 태풍 산바, 3개 태풍이 연이어 한반도를 내습함에 따라 전국적으로 많은 영향을 미친 바 있다. 이들 중 낙동강 유역에 가장 큰 영향을 미친 태풍은 제16호 태풍 산바로서 그림 8에 제시된 바와 같이 9월 17일 12시에 남해안에 상륙하여 17일 오전 경남 내륙지역에 강수가 집중되었다. 또한 태풍이 낙동강을 따라 이동함에 따라 유역에 많은 강수를 유발하였으며 경남 합천의 경우 363mm, 경북 상주의 경우, 141mm, 댐 유역에 총 310mm의 강수량을 기록하였다.

그림 9는 태풍 산바 내습시 낙동강권역의 홍수예보 지점 수위현황과 홍수예보 발령상황을 시간경과에 따라 제시한 것이다. 그림에 제시된 바와 같이 홍수예보는 포항지점 주의보발령을 시작으로 하여 안강,

삼랑진, 울산, 구포, 진동, 동촌, 현풍 순으로, 총 8개 지점에서 발령되었다. 이 중 경보가 발령된 지점은 포항, 안강, 삼랑진, 구포, 진동, 총 5개 지점이다. 비상근무가 시작된 9월 16일부터 약 4일간, 홍수예보 발령해제를 포함하여 총 26회의 홍수예보 발령이 있었으며, 태풍 산바의 본격적인 영향권에 접어든 9월 17일~18일 사이에 총 19회의 홍수예보가 발령되었다. 특히 9월 17일 11시~15시 사이 총 10회의 홍수예보를 발령하였다. 이는 홍수예보 발령 당시 상황이 매우 긴박하게 전개되었음을 미루어 짐작할 수 있다. 최초 포항지점의 홍수예보 발령 시점(9월 17일 4시 50분)부터 삼랑진지점의 홍수주의보 발령 해제시점(9월 19일 12시 30분)까지 2일 7시간 40분이 소요되었다. 특히 삼랑진 지점의 경우 홍수예보 발령 시점에서 해제 시점까지 소요된 시간은 2일 1시간 10분으로 홍수예보 발령 지점 중 가장 긴 소요시간을 가지

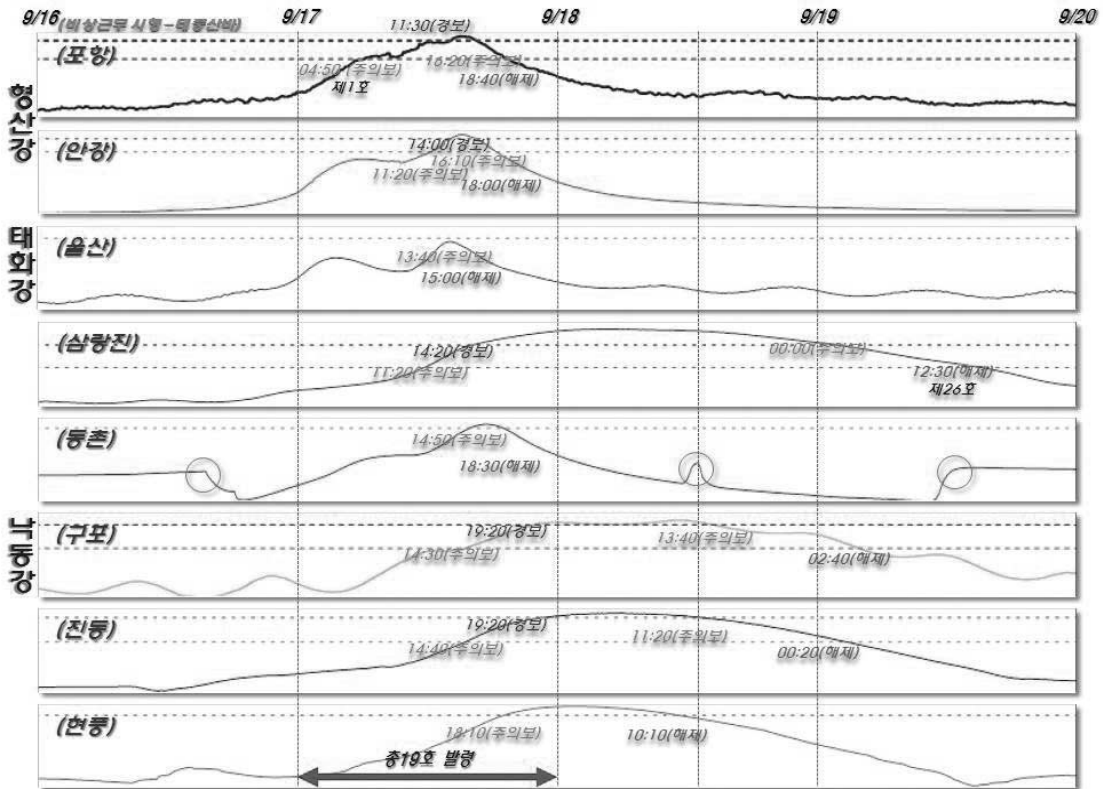


그림 9. 태풍 "산바" 내습 시 홍수예보 발령 상황





며, 구포, 진동이 그 다음을 잇는다. 이 들은 낙동강 하류부에 위치한 지점으로서 낙동강의 홍수배제속도가 매우 느림을 입증하고 있다.

## 5. 결론

2012년도는 4대강 살리기 사업이 준공된 해로 준설과 하천시설물 설치로 인해 하천환경이 급격하게 변화된 해이다. 특히 낙동강 권역에는 8개 다기능 보, 2개 댐 및 33개 농업용저수지가 건설 및 증고되었으며, 유역특성 상 유로연장이 길고, 중대규모 지류들이 고르게 분포하고 있어 낙동강 물 관리에 많은 어려움이 따르고 있다. 뿐만 아니라 악기상의 빈발로

인해 유발되는 극심한 갈수와 대규모 홍수는 물 관리의 어려움을 더욱 더 가중시키고 있다. 이러한 상황에서 모든 국민들이 하천의 혜택을 고르게 향유하기 위해서는 하천 물 관리를 효율적이며 효과적으로 수행하여야 한다. 낙동강홍수통제소는 국가 물 관리 전문기관으로 낙동강권역에 대한 물 관리 임무를 맡고 있으며, 모든 국민이 하천에 대한 혜택을 고르게 향유할 수 있도록 할 의무가 있다. 이를 위해 적절한 하천수 사용허가, 유기적인 댐·보 연계운영, 적기 홍수예보를 통해 국민에게 하천이 제 기능을 십분 발휘할 수 있도록 노력하고 있다. 낙동강홍수통제소는 사람과 하천이 조화롭게 공존할 수 있는 낙동강을 만들기 위해 최선의 노력을 다할 것이다. 🌊