



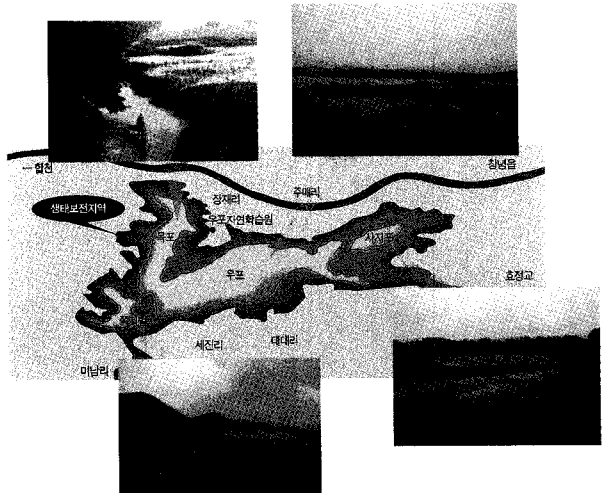
정 우 창 | 경남대학교  
토목공학과 조교수  
(jeongwc@kyungnam.ac.kr)

# 우리나라 최대의 자연습지인 우포늪이 있는 토평천

## 1. 우포늪의 모태, 토평천

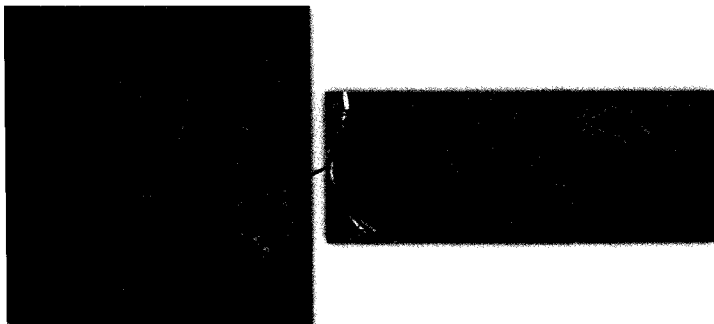
원시 자연의 신비로움을 간직한 우리나라 최대 내륙 자연습지인 우포늪을 탄생시킨 토평천은 창녕군 고암면 감리 열왕산(해발 662.5m)에서 시작하여 북쪽에는 왕령산(해발 428.6m)이, 남쪽에는 열왕산과 관룡산(해발 739.7m) 및 화왕산(해발 756.6m)이 분수령을 이룬다(그림 1).

토평천은 동에서 서로 흐르다 창녕군 유어면 대대리에서 우포늪으로 유입되어 동남방향으로 여러 번 'S' 모양으로 물 길을 바꾸어 가며 흐르다가 창녕군 유어면 구미리에서 낙동강으로 유입된다. 토평천에는 우포늪 이외에 목포늪(530,284㎡), 사지포(364,731㎡) 그리고 쪽지벌(139,626㎡) 등 세 개의 습지가 존재한다(그림 2).



〈그림 2〉 토평천 하류 지역의 습지 분포 현황

우포늪은 습지를 터전으로 살아가는 다양한 생물들의 보금자리로서 국내·외적으로 인정받고 있다. 시민단체와 정부의 노력으로 1997년 7월 자연생태계보전지역으로 지정되었으며, 그 이듬해인 1998년 3월에는 물새 서식처로서의 중요한 습지 보호에 관한 협약인 람사르협약에 등록해 람사르 습지로 등록된 세계적인 자연유산이다. 자연생태계보전지역과 람사르 습지로



〈그림 1〉 토평천의 위치

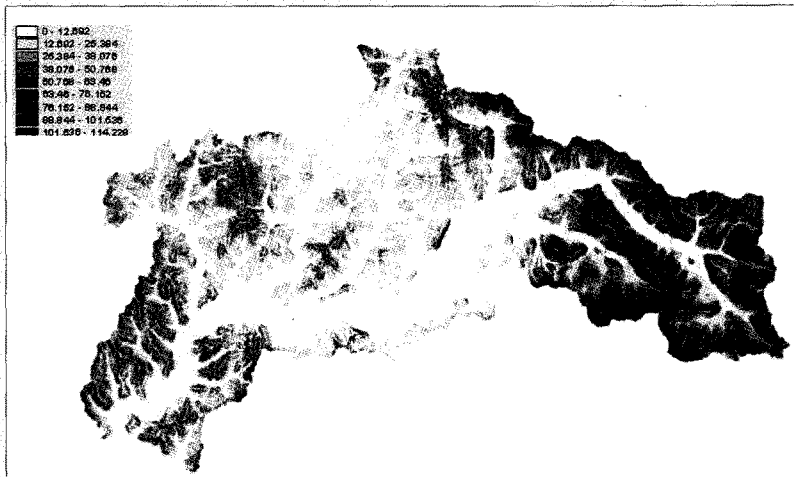
등록된 이후 우포늪은 예전에 비해 훼손이 크게 줄어들었으며, 이로 인해 이 지역에 서식하는 생물들이 점점 늘어나고 있으며, 특히 야생 조류들이 많이 서식하고 있다.



〈그림 3〉우포늪에 서식하는 조류

## 2. 토평천 유역 및 수리·수문특성

토평천은 낙동강 제1지류로서 경상남도 창원군에 위치하며, 유역면적은 123.97km<sup>2</sup>이며, 하천연장은 29.57km이다. 유역의 지형은 동고서저하여 동반부는 비교적 높은 산릉이 북서향으로 뻗어 있으며, 서반부는 낮은 구릉이 남서향으로 발달하여 있어 유역의 방향도 남서향으로 형성되어 있다(그림 4). 유역 내 주요 하천들은 대부분 토평천 하구로부터 약 7km 상류에 위치한 우포늪으로 전체 유역면적의 89%에 해당하는 지역에서 발생한 홍수량이 직접 유입되고 있다. 우포늪을 경계로 하류의 지형이 급변하여 저평지를 이루고 있어 수계구성 및 지형이 홍수관리에 매우 불리한 형태이다.



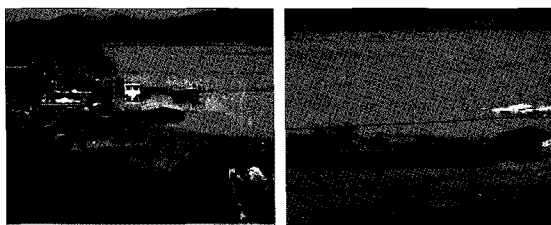
〈그림 4〉토평천 유역 고도분포

그러나 토평천 유역 하류부에 위치한 우포늪은 현 계획홍수위 EL. 19.24m 기준으로 연간 총유출용적(72,743천m<sup>3</sup>)의 약 33%에 해당하는 24,068천m<sup>3</sup>의 막대한 저류용적을 확보하고 있어 주위의 목포, 사지포 그리고 쪽자벌과 더불어 상류에 집중적으로 유입된 홍수가 하류지역에 미치는 영향을 감소시키는 완충역할을 하고 있다. 토평천의 하도특성으로 하구부터 우포늪 상류 약 4.2km 지점까지 총 12.8km 구간의 하도는 낙동강과 토평천 합류점의 계획홍수위인 EL. 18.28m보다 낮으며, 하상경사는 1/2,680~1/2,330으로 매우 완만하다. 따라서 토평천 하천연장의 약 43%에 해당하는 구간이 배수영향권에 있으며, 이는 저평지가 집중된 토평천 중·하류 구간의 수위는 낙동강의 배수영향을 크게 받는다.

토평천이 위치한 경남 창원군은 우리나라 전체로는 과우지역에 해당하지만 지리적으로 태풍의 북상경로 상에 위치하여 태풍에 의한 피해가 빈번한 지역이다. 창원군을 포함하여 경남지역에 큰 피해를 유발한 호우사상의 공통된 특징은 태풍의 이동방향과 같이 남서에서 북동방향 또는 서에서 동으로 진행하면서 남강과 황강의 상류인 진주, 산청 등의 경남 남서부에 집중호우를 발생시킨다는 것이다. 이 경우 남강과 황강으로의 신속한 홍수유입으로 단시간 내에 낙동강 중하류의 홍수위가 상승하며, 이 후 상류에서 지속적으로 유하하는 홍수로 인해 홍수위가 장기간 지속되게 된다. 따라서 남강 합류점과 황강 합류점의 중간에서 합류하는 토평천은 자체유역에서 발생한 홍수가 낙동강으로 완전히 배제

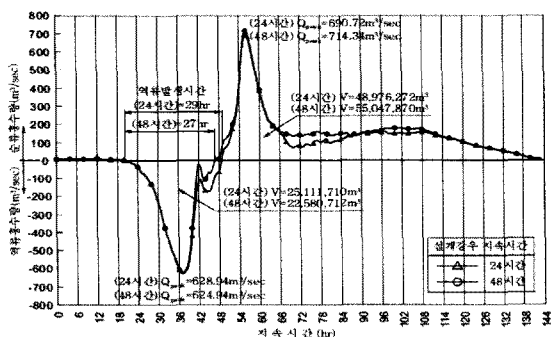
되기도 전에 낙동강의 홍수가 역류하여 하도 내 수위가 상승하고 낙동강의 홍수위가 하강할 때까지 수위가 장시간 지속되게 된다. 이로 인해 토평천 하류구간 주변의 저지대는 장기간 내수배제가 불가능하여 침수피해가 발생하며, 극단적인 경우 낙동강 홍수의 역류와 자체 유역에서 발생한 홍수의 순류가 중첩되어 일시에 높

은 홍수위가 형성됨으로 인해 외수범람 피해가 발생하기도 한다(그림 5).



〈그림 5〉 태풍 매미에 의한 토평천 주변 침수피해(경남 창원군 유어면 대리리)

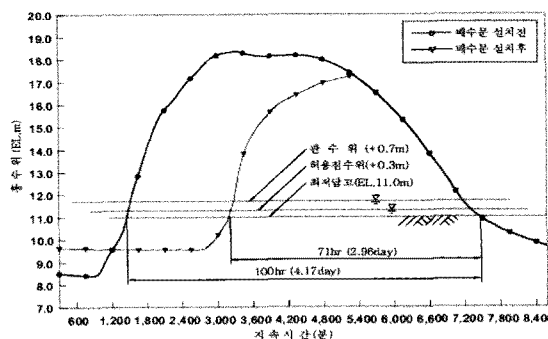
토평천에는 수문과 같은 별도의 역류방지시설이 설치되어 있지 않기 때문에 낙동강 본류의 배수영향을 직접적으로 받게 된다. 낙동강의 100년 빈도 홍수와 토평천의 80년 빈도 홍수가 첨두홍수 중첩조건으로 발생하였을 경우를 가정하여 산정된 토평천 하구지점에서의 홍수수문곡선은 〈그림 6〉과 같다(양현도 등, 2004). 홍수발생 후 약 48시간까지는 낙동강에서 발생한 홍수가 역류하여 토평천으로 유입되다가 토평천 유역에서 발생한 홍수량이 증가하면서 낙동강으로 순류하며, 이때 첨두홍수량은 낙동강에 역류한 유량과 토평천 유역에서 발생한 홍수량이 더해진다. 결국 토평천은 낙동강의 역류로 인해 자체유역에서 발생한 홍수량의 2배에 해당하는 홍수소통의 부담이 있음을 알 수 있다.



〈그림 6〉 토평천 하구부(유어교 지점)의 홍수수문곡선

토평천의 홍수소통의 부담을 덜기 위한 방안으로 하구부에 배수문을 설치하여 낙동강의 역류영향을 차단할 경우 토평천 유역의 자체홍수가 발생하기 전까지는 수위상승요인이 없기 때문에 배수문 운영시간 동안 수위지속시간 감소효과를 볼 수 있을 것이다. 〈그림 7〉은 배수문 설치 전후의 토평

천 하류부에서의 수위수문곡선을 비교한 것으로 배수문 설치 전은 낙동강 본류의 수위영향을 그대로 받고 있으나, 설치 후에는 토평천 유역의 자체홍수가 발생하기 전까지는 수위상승이 없다가 자체홍수가 유역 내 저류공간(우포늪, 하도 등)에 순차적으로 저류되면서 수위가 상승하며, 토평천 내 수위가 낙동강 본류수위보다 높아지는 시점부터는 배수문의 운영을 통해 수위를 낮출 수 있다.



〈그림 7〉 토평천 하구부 배수문 설치 전후의 수위수문곡선비교

### 3. 생태계로서의 화포천과 자연경관

토평천에 위치한 우포늪 주변은 총적평야가 발달하였고, 농경에 의존하던 우리나라는 제방을 쌓아 경작지를 확대해 나가는 과정에서 습지의 면적은 크게 감소하였다. 1930년대 우포늪 동쪽에 있는 대대제방을 축조하여 대대들을 개간하여 우포의 면적이 절반정도 줄어들게 되었다. 제방을 만들어 홍수피해가 전보다 줄어들자 마을 뒷산 기슭에 동네를 이루고 살던 대대리 주민들도 그 아래 평평한 곳으로 내려와 살게 되었다. 이후 매립은 계속되어 낙동강과 토평천에 제방이 만들어지고 우포늪 주변에 넓게 분포하던 사물포, 옹호 등을 포함하여 크고 작은 대부분의 습지들이 농경지로 변화되었다. 1978년 농어촌진흥공사(현 농어촌공사)에서 우포늪을 농경지로 개간하려고 사업을 시작하였으나 증도에 포기하여 현재도 목포 아래 부분에서 시작한 나지막한 제방이 우포 북쪽을 가로질러 동쪽 끝 토평천 입구까지 형성되어 있다. 1918년 조선총독부에서 발간한 1:50,000 창원군 지도와 국립지리원에서 2004년 수정 발간한 지도(1:50,000)를 비교해



(그림 8) 1918년과 현재의 우포늪(1:50,000)

보면 1918년에는 우포늪 동쪽 대대리 부근의 농경지가 일부 보이고, 습지로 남았던 토지가 대부분이었으나, 2004년 지도를 보면 경작지를 개간하고 홍수과해방지를 위한 대대제방의 축조로 인해 대부분 농경지로 변경되었음을 볼 수 있다. 쪽지벌 부근은 토평천 하류를 중심으로 1918년의 지도에서는 습지가 존재하고 있으나 현재에는 모두 농경지로 변하고 쪽지벌의 습지만 남은 상태이며, 목포와 사지포 윗부분의 습지 면적도 감소하였다(그림 8).

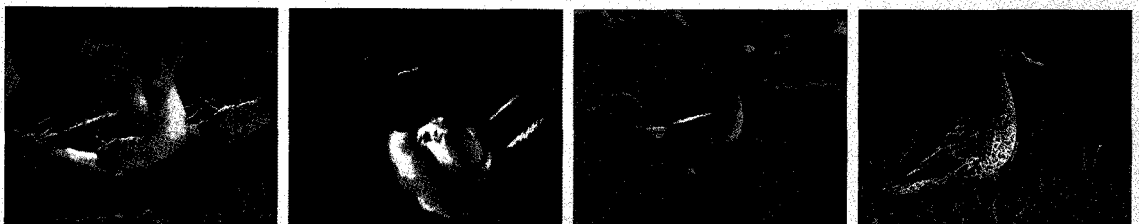
가장 최근에 보고된 환경부(2006)에 따르면 우포늪 일대의 식물은 총 85과 224종 42변종 4품종 333종류이며, 각 지점별로는 우포에 263종류, 목포에 233종류, 사지포에 244종류, 쪽지벌에 182종류, 토평천의 상류에 190종류, 하류에 178종류이다. 2005년부터 2006년 봄까지 우포늪에서 확인된 어류는 총 7과 18종 4,402개체였으며, 잉어과의 어류가 3,039개체로 가장 많이 서식한다. 다음으로는 검정우럭과의 어류가 1,228개체로 높은 비율을 나타냈으며, 미꾸리과가 68개체, 가물치과 24개체가 뒤를 이었으며, 나머지 과에 속하는 어류들은 1% 미만이었다. 토평천에 서식하는 대표 조류들을(그림 9)에 소개하였다.

경상남도(2007)에 따르면 우포늪과 주변 일대에 서식하는 조류는 180여종 이상으로 월동기에는 최대 2만여 개체 이상이 서식하는 것으로 확인되었다. 환경부(2006)에 따르면 우포늪에서의 최우점종은 큰기러기로 20,198개체가 관찰되었으며, 우점도는 43.3%를 차지하고 있다. 다음으로는 청둥오리 11.57%, 쇠오리 7.62%, 알락오리 4.56%, 흰뺨검둥오리 4.13%, 청머리오리 2.95%, 넓적부리 2.84%, 고방오리 2.82%, 왜가리 1.76%, 흥머리오리 1.59% 등으로 우점도 상위 10종이 83.14%를 차지하고 있으며, 왜가리를

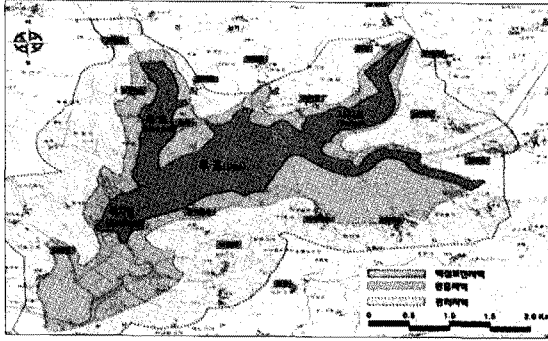
제외하면 우점도 상위 9종이 모두 겨울철새이다. (그림 9)는 우포늪에 서식하는 대표적인 조류를 나타낸 것이다.

그외에 우포늪 주변에 서식하는 포유류로 창녕군(2005)에 따르면 목포 일대에서 4목 9과 16종, 사지포 일대에서 4목 8과 15종이 분포하는 것으로 나타났다. 너구리, 족제비, 멧토끼, 두더지, 다람쥐, 청설모, 멧밭쥐, 집쥐 등 8종은 사지포 전역에서 흔히 발견되는 종이었으며, 오소리는 남획에 의해 지역 개체군이 점차적으로 감소하는 추세에 있는 종이다. 자연상태에서 대형포식 포유류가 점차 감소함으로 인해 고라니와 너구리의 개체군은 점차 증가하는 추세에 있다.

세계적인 자연유산인 우포늪과 같은 습지의 보전 및 관리에 있어 가장 중요한 것은 생물 서식처의 특성을 고려하여 습지 내에 영향을 미칠 수 있는 유역권에 대한 종합적인 경계 설정이 최우선으로 이루어질 필요가 있다. 이를 위해 경상남도(2007)는 우포늪의 습지 경계를 핵심보전지역, 완충지역, 관리지역으로 구분하여 설정하였다(그림 10). 핵심보전지역으로 지정된 곳은 평상시 수위에서 수표면이 유지되는 구역과 수위가 상상할 때 저류지로서 기능을 할 수 있는 지역을 기본



(그림 9) 우포늪에 서식하는 대표적 조류: (1) 큰기러기, (2) 청둥오리, (3) 쇠오리, (4) 알락오리



(그림 10) 우포늪 보전을 위한 경계설정

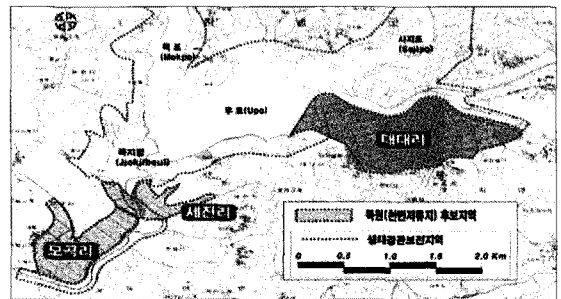
으로 하며, 수위의 영향을 많이 받고 평상시 대부분 수생식물이 발달한 지역으로 습지생태계로서의 기능을 유지하는 구간으로 습지생물의 핵심서식처로서 매우 중요하다. 완충지역은 서식처에 미칠 수 있는 다양한 교란을 억제하는 지역으로 습지생태계의 기능을 유지하는데 매우 중요하기 때문에 이 지역은 기본적으로 행위제한이 따르는 부분으로 관리주체인 낙동강유역환경청에서 지역주민을 고용하여 불법행위에 대한 감시를 실시하고 있다. 핵심보전지역과 완충지역을 포함하는 관리지역은 기본적으로 우포늪에 영향을 미칠 수 있는 유역특성을 고려하였기 때문에 기본적으로 많은 마을이 포함되어 있어 지역주민의 생활과 직결된 다양한 오염원이 발생할 수 있다. 특히 농업이 주요산업이기 때문에 유기농을 지원하여 오염으로부터 우포늪을 보호하고 생물의 서식공간을 제공하며, 지역주민에게 건강한 먹거리를 생산하도록 하여 고부가 가치를 올리도록 하여야 할 필요가 있다. 관리지역 내에서는 우선적으로 환경오염 방지시설을 유지할 수 있고 우포늪을 방문하는 탐방객을 위해서 해당 마을의 특성을 살린 생태마을을 조성하여 숙박 및 체험활동 등을 유도하고, 방문객의 편의시설 제공과 동시에 지역주민들에게 소득을 증대시킬 방안을 수립할 필요가 있다.

#### 4. 요약 및 결론

낙동강 지류인 토평천 유역에는 현재 람사르 습지로 지정되어 보호 받고 있으며, 다양한 생태계가 공존하는 우리나라에서 보기 드문 자연생태습지인 우포늪이 위치해 있다. 그

러나 토평천 유역의 경우 홍수기에는 낙동강의 영향으로 홍수피해가 발생함과 동시에 우포늪에도 영향을 미치고 있다. 이러한 홍수피해를 저감하기 위해 건설교통부(2006, 현 국토해양부)는 토평천 하구 주변에 과거의 홍수터를 복원하는 개념의 천변저류지와 같은 유역차원의 홍수조절 방안을 검토한 바 있다. 생태적인 측면과 홍수 발생시 저류지로서의 가능성을 고려할 때 원래 우포늪의 매우 중요한 습지였던 대대들, 모곡리 농경지, 세진리 농경지 등의 지역이 고려되었다(그림 11).

토평천은 국내 최대의 자연습지인 우포늪을 만들어 낸 하천임에도 불구하고 보존 및 보호 대책에서 소외받아 오고 있는 실정이다. 또한 우포늪은 습지보호 및 생태경관 보전지역으로 지정돼 정부 및 지방자치단체로부터 관리되면서 환경정화 및 보전활동을 대대적으로 펼치고 있으나 정작 우포늪 상류인 토평천 주변은 각종 생활쓰레기가 투기되거나 일부 주민들의 소각행위로 오염되는 등의 몸살을 앓고 있다. 그동안 우포늪의 그늘에 가려져 잘 알려지지 않았던 토평천. 토평천이 많은 사람들로 부터 사랑을 받을 수 있도록 보다 체계적인 조사와 보호의 노력이 필요한 시점이다.



(그림 11) 토평천 주변의 천변저류지 대상 지역

#### 참고문헌

- 건설교통부(2006), "우포늪의 생태치수기능 개선방안 연구".
- 경상남도(2007), "우포늪 보전 및 복원을 위한 마스터플랜 수립".
- 양현호, 김무언, 심명필, 김형수(2004), "본류의 배수영향을 받은 지류 하천의 수리특성 검토-낙동강 토평천을 중심으로", 2004년 대한토목학회 정기학술대회, pp. 5174-5179.
- 정현근(2008), "Ramsar Site 우포늪 보전 및 현명한 이용", 석사학위논문, 경남대학교 연안역통합관리협동과정, pp. 1-73.
- 창녕군(2005), "우포늪 생태공원 조성계획".
- 환경부(2006), "2008 람사르총회 개최에 대비한 람사르협약 국가대응체계 정비에 관한 연구".