

요 약 문

I. 제 목

“ 신봉. 성북하천 유량 확보 방안 ”

II. 연구의 목적 및 필요성

우리나라의 중. 소하천들은 도시화에 따른 불투수층 면적의 증가와 위치한 하수 처리장까지 관거를 통한 전 유량의 차집 및 이송으로 인하여 중.소규모 수문순환 단계가 인위적으로 단절되어 심각하게 건천화 되어 있으며, 평상시 유입되는 오염물질과 강우시 유입되는 비점오염물질의 영향으로 인하여 수질이 매우 열악한 상태에 있다. 따라서 중소하천 인근을 중심으로 개발 가능한 지표수를 확보함과 동시에 수질 개선이 절실히 요구된다.

산업 발전과 더불어 가속화되고 있는 도시화 현상과 녹지개발, 아스팔트화 등은 불투수층 면적을 증가시키고 지하수 함양을 어렵게 만들어 지하수 및 지하수위 감소라는 수문학적 문제를 야기한다. 즉, 하천수의 주요 공급원이 되는 강우가 단기간 내에 유출되어, 갈수기에는 지하수량 부족으로 인하여 하천이 건천화 되는 현상이 발생된다. 또한, 하천에서 취수된 용수는 가정이나 공장에서 사용 후 하수도를 통하여 하천 하류에 위치한 하수처리장으로 이송되므로 과거 지하수량 및 지표수의 유입에 의하여 유지되는 하천의 수위가 떨어지고 수량이 고갈되는 현상을 쉽게 찾아 볼 수 있다. 이와 같은 도시하천의 건천화현상은 수질오염 및 생태계 파괴 문제와도 직결된다. 이러한 건천화 현상은 우리나라 대도시 내에 위치하고 있는 대부분의 중소하천에 나타나는 현상이며, 이를 해결하기 위해서는 하도내 저류시설 설치, 투수층 면적의 확대 및 지하수 함양 등 단절된 수문순환계의 회복이 절대적으로 필요한 실정이다. 또한 하수처리장에서 처리된 하수를 하천 상류로 인위적으로 역순환시켜 물이 흐르도록 하는 방안도 고려 가능한 사항이다. 특히 하수처리장으로부터 방류되는 처리수를 유지용수로 활용하는 것은 하천의 수량확보 뿐만 아니라 비교적 양호한 수질의 처리수를 하천에 방류함으로써 하천 수질 개선에도 효과적이다. 그러나 이를 위한 수질개선에 대한 획기적인 접근방안이 부족할 뿐만 아니라 단순한 펌핑에 의한 물의 순환만이 필요한 것으로 착각하는 것은 아직까지 이와 관련된 연구가 빈약하며 실제적인 방안 제시가 많지 않으며, 보다 세심하고 획기적인 방안이 마련되고 이를 달성하기 위한 기술개발이 필요할 것으로 판단된다.

이에 본 연구에서는 신봉. 성북하천의 건천화를 방지하기 위하여 다양한 방법을 통해 연구하여 유량 확보 방안을 검토하였다.

III. 연구의 내용 및 범위

신봉. 성북하천은 최근 몇 년간 하천 주변의 급속한 개발과 함께 하천의 유량은 아파트 자체의 오수처리시설에 의해 발생하는 하수로 유지되고 있다. 하지만 현재 준공 중에 있는 수지하수처리장이 완공되면 신봉천과 성북천이 유입수의 부족으로 인하여 지하수량 및 지표수의 유입에 의해 유지되는 하천의 수위가 떨어지고 수량이 고갈되는 등 하천의 건천화가 심각하게 발생 될 것으로 판단되어 그 대책이 요구된다. 따라서 본 연구는 신봉.성북천의 실정에 알맞은 유량 확보방안을 도출하고자 하였다.

1) 건천화 원인 예측

신봉. 성북천 유역의 일반현황을 조사하고, 현장조사와 국내.외 문헌조사를 통하여 건천화 원인을 예측하고자 한다.

2) 유지유량 확보방안

문헌 조사와 현장 조사를 통해 하천의 유지유량을 확보 할 수 있는 방안과 적용 가능한 여러 방법들을 검토하여 수지하수처리장 준공 시 발생할 하천의 건천화에 대비하여 신봉. 성북천에 가장 적합한 하천 관리 방안을 제시하고자 한다.

IV. 연구결과

(1) 유량 및 수질조사 결과

1) 신봉천

유량 및 수질 조사 결과 7 ~ 9 월은 장마 및 태풍, 소나기 등으로 인해 전체적으로 큰 유량값을 나타내었으며, 수질은 전체적으로 III 등급 이상의 수질을 나타내었다. 홍수기와 갈수기로 나누어 유량을 살펴본 결과, 홍수기의 평균 유량은 $0.946 \text{ m}^3/\text{s}$ 이며 신봉천 상류에서부터 합류지점에 도달하기 까지 $0.441 \text{ m}^3/\text{s}$ 의 유량이 증가하는 것으로 나타났다. 이는 하천 길이는 길지 않지만 그 사이에 신봉동 및 풍덕천동 등 시가지에서 유입되는 유입수의 영향을 받은 것으로 판단된다. 갈수기의 평균 유량은 $0.247 \text{ m}^3/\text{s}$ 로 홍수기에 비교하여 4 배 가까이 차이가 나는 것을 확인 할 수 있었다. 또한 갈수기의 평균 유량은 $0.247 \text{ m}^3/\text{s}$ 이지만, 상류와 하류의 유량 차이가 $0.386 \text{ m}^3/\text{s}$ 로 평균 유량 이상으로 차이가 나는 것으로 나타났다. 이를 통하여 홍수기와 갈수기의 상. 하류 유량차가 각각 $0.441 \text{ m}^3/\text{s}$, $0.386 \text{ m}^3/\text{s}$ 로 평균 유량과 비교하여 매우 큰 비율을 차지함으로써 하천의 유량이 하천 유역에서 유입되는 유량에 매우 크게 의존한다고 판단된다.

2) 성복천

성복천의 유량 및 수질 조사 결과, 수질은 전체적으로 III 등급 이상으로 수질 등급을 초과하는 구간도 있었으나, 부분적으로 II 등급 정도의 수질을 나타내기도 하였으며, 7 ~ 9 월은 홍수기로 전체적으로 큰 유량값을 나타내었다. 유량 결과를 홍수기와 갈수기로 나누어서 살펴보면 홍수기의 평균 유량이 상류 0.237 m³/s, 하류 1.166 m³/s 였으며 하천 전체 평균 유량은 0.702 m³/s 로 나타났다. 하천 전체 평균 유량만으로 보았을 때는 신봉천 보다 적게 나타나지만 이는 하천 상류의 유량이 신봉천에 비해 적기 때문인 것으로 판단되며, 상류와 하류의 유량 차이는 0.930 m³/s 로 신봉천에 비해 하천 중간에 유입되는 유량이 매우 큰 것으로 나타났다. 갈수기의 하천 전체 평균 유량은 0.284 m³/s 로 신봉천의 갈수기 유량보다 많았으며, 상류와 하류의 평균 유량은 각각 0.128 m³/s 와 0.440 m³/s 로 상류와 하류의 유량 차이가 0.312 m³/s 이었으며, 신봉천에 비해 갈수기의 상류와 하류의 유량 차이는 적은 것으로 나타났다. 성복천은 하천의 길이가 신봉천에 비하여 길고 주변에 대규모 아파트 단지, 상가, 도로 등이 매우 많이 밀집해 있어 하천 내로 연결된 하수구와 파이프 등을 많이 찾아 볼 수 있었다. 따라서, 성복천 역시 하천의 유량이 기존 유량과 비교하여 주변 하수구나 파이프, 도로 등지에서 유입되는 유량에 의해 매우 크게 의존한다고 판단된다.

(2) 건천화 원인 예측

신봉천은 평균유량은 홍수기와 갈수기에 각각 0.946 m³/s, 0.247 m³/s 이지만, 상류와 하류의 유량 차이는 각각 0.441 m³/s, 0.386 m³/s 로 평균유량과 비교하여 볼 때 매우 큰 비율을 차지한다. 성복천은 홍수기와 갈수기의 평균유량은 각각 0.702 m³/s, 0.284 m³/s 이며, 상류와 하류의 유량차이는 0.930 m³/s, 0.312 m³/s 로 나타나 신봉천과 마찬가지로 평균유량에 비하여 하천의 중간 유입량이 매우 큰 비율을 차지하며, 두 하천 모두 하수구나 파이프 등에서 유입되는 하수나 도로 유출수에 의한 영향을 상당히 많이 받는다고 판단할 수 있다. 따라서, 수지하수종말처리장이 완공 되어 현재 신봉천과 성복천으로 처리방류되던 하수가 차집된다면, 현재의 유량을 유지할 수 없게 되고, 이에 갈수량 이하로 유량이 유지되어 건천화 현상이 일어나게 될 것으로 판단된다.

(3) 유지유량 확보 방안

신봉. 성복 하천의 건천화 방지와 건천화 발생 시 대응하기 위해 하천의 특성을 고려한 유지유량 확보 방안을 수립하였다.

1. 저류지 및 우수지 설치

홍수시 홍수량 조절과 하류 범람 방지, 수질개선효과를 기대할 수 있으며, 홍수기 때의 남는 유량을 저류하여 갈수기 때 하천 유량을 확보 할 수 있다.

II. 빗물 및 도로유출수 저장 시설 설치

하천 곳곳에 중.소규모로 학교 운동장이나 주차장 지하에 빗물 및 도로 유출수 저장 시설을 설치하여 불투수층 면적 증가에 대응하며, 지하 저장 시설에서 수질 정화 후 하천 내 유량이 부족한 곳에 방류함으로써 갈수 또는 하천 건천화 현상을 방지할 수 있다. 또한 이 방안은 중수도의 역할도 가능 할 것으로 판단된다.

III. 하수처리수 역순환 시스템 설치

외부순환방식은 신봉천과 성복천의 건천화 방지를 위해 가장 효율적인 방안으로 판단되며, 수지하수종말처리장 완공 후 신봉. 성복 하천의 건천화 발생시 이에 따른 하천 기능이 상실되는 것을 방지하기 위해 적합하고, 수질 처리 효율을 높여상류로 압송시키거나 1차 처리 후 상류에서 습지 또는 식생 등을 활용한 2차 처리가 함께 이루어진다면, 하천의 유지유량 확보뿐만 아니라 하천 수질 개선도 함께 기대 할 수 있을 것으로 판단된다.

IV. 하천복원을 통한 유지유량 확보

신봉천과 성복천을 자연형 하천으로 복원함으로써 생태적인 기능을 활성화 시키고, 저수로 사행화를 통한 체류시간 증가, 수층부 반대편의 저수유역 면적 증대로 흐름을 느리게 조성하며, 하천 인근의 인공 유수지를 통한 수량을 확보한다면 생태서식 공간 확보뿐만 아니라 건천화 방지, 하천 유지유량 확보를 위한 방안으로 적합할 것으로 판단된다.

V. 불투수층 면적 증대에 대응한 제도 개선

신봉천과 성복천의 대지 및 기타 용지의 면적의 증가로 토지 이용도에 변화가 일어나 불투수층 면적 증대에 대응 할 수 있는 제도적인 방안을 마련하는 것이 필요하다.

신봉천과 성복천에 이러한 방안을 활용하여 대책을 수립한다면, 건천화 발생 및 방지를 위해 효과적이며, 또한 하천의 유지유량 확보 및 하천 수질 개선에도 효과적으로 활용 할 수 있을 것이다.

V. 연구결과의 활용계획

- ▶ 건천화 인자 도출 및 건천화 방지대책 마련
- ▶ 건천화 방지 제도 마련을 위한 기초 자료로 활용

- ▶ 하천 생태계 용수 및 친수용수 확보를 위한 자료로 활용
- ▶ 신봉, 성북 하천 복원 및 개수 사업 등 관리 자료로 활용
- ▶ 하천의 유지유량 확보 및 하천 환경 조성에 활용
- ▶ 하수처리수 역순환 시스템 활용시 기초자료로 활용
- ▶ 하천 관리 주체인 건교부, 환경부, 행자부 및 지자체에 기술 이전

SUMMARY

I. Title

" Plan for insurance of flow rate in the Sinbong and Seongbok river "

II. Objectives and Importance

Industrialization and urbanization have converted permeable area into impermeable area by asphalt and impermeable concrete block. For this reason, underground water quantity in urban area is decreased, river basin in urban area become the drying condition, and flow rate in river is decreased seriously.

Insufficiency of flow rate in river occurs many problems such as deficiency of utilization water, decrease of water quality, unbalance of eco-system, loss of amenity function and so on. Therefore the study for insurance of flow rate in river is one of the urgent subject.

III. Content and range of this study

Recently, Sinbong and Seongbok rivers with rapidly development around rivers are maintaining by sewerage treatment arrangements of apartments themselves. But, if Suji sewerage treatment arrangement in constructing is completed, Insufficiency of flow rate in Sinbong and Seongbok rivers happen for lack of influent. Therefore, this study will draw plan for insurance of flow rate in the Sinbong and Seongbok rivers suitable of rivers' situations.

- 1) Analysis the cause that flow rate is insufficient
 - A survey of general situation of river basin
 - A filed study

- A survey of literature of inside and outside the country
- 2) Plan for insurance of flow rate
 - Examine the theory that have studied the plans for insurance of flow rate
 - Examine general plans for insurance of flow rate
 - Presentation of plan for river management suitable rivers' situation

IV. Results

- (1) Results of flow rate and water quality
 - Range of water quality has II ~ III ranges.
 - River's flow rate depends on incoming flow rate at river's basin.
- (2) Analysis of cause that flow rate is insufficient
 - Increase of impermeable area in river basin for urbanization
 - Denseness of stores around river
 - Seriously variation of flow rate because maintenance of flow rate depend on the sewage
- (3) Plan for insurance of flow rate
 - Installation of detention and retention ponds
 - Installation of the keeping facilities for rainwater and road outflow water
 - Installation of reverse cycle system of sewage treatment water
 - Insurance of flow rate by close-to-nature river improvement
 - System improvement about impermeability layer increase

V. Application plan of the study results

- ▶ Factor deduction and prevention measure founding of drying river condition
- ▶ Application by the basis materials for prevention institution of the drying of river flow
- ▶ Application by materials for insurance of ecosystem and pro water
- ▶ Application by management materials for Sinbong and Seonbok rivers
- ▶ Application for insurance of flow rate and river's environmental formation
- ▶ Application by the basis materials for practical use of reverse cycle system of sewage treatment water