

논 지역 시설재배지에서의 유기물 및 영양염류 유출 특성

Runoff characteristics of organic matters and nutrients from greenhouse site in paddy field area

이 근 후 · 옥 정 훈 · 유 시 창 · 유 찬* (경상대)
Lee, Keun-Hoo · Ok, Jeong-Hoon · Ryu, Si-Chang · Yu, chan*

abstract

Runoff characteristics of organic matters and nutrients from greenhouse site in paddy field area were investigated during the irrigation period in 2004. The greenhouse selected which situated near the Nam river, Jinju, Korea used the ground water as the irrigation purpose. And, the rotating system of paddy field to upland was adapted as a cropping system which is a typical practice in this area. Various items such as total phosphorus(T-P), total nitrogen(T-N), dissolved oxygen(DO), BOD, etc. were observed to figure out the seasonal and spatial variation in the study sites. it was found that the risk of water pollution due to the contamination of nutrients in canals in green house sites, and their neighbouring small sized streams are much higher than those in ordinary paddy field areas. Further surveys and investigations are required to find out the counter measures to reduce water pollution occurred in greenhouse sites.

I. 서 론

최근 농촌지역은 여러 가지 복잡한 환경문제에 직면하고 있다. 농촌지역에서 배출되는 각종 비점오염원에 의한 환경오염의 정도가 우려할 만 하다는 연구결과들이 발표되고 있으며, 환경부를 중심으로 이에 대한 조사가 활발하게 이루어지고 있다.

경상남도 지역은 시설재배가 가장 활발한 지역으로서 우리나라 전체 시설재배면적의 20% 이상을 차지하고 있다. 이 지역은 농지의 생산성을 높이는 방안으로 답전윤환방식을 채택하여 활용되고 있다. 이 과정에서 시설재배지역으로부터 많은 양의 염류가 제염되어 세탈 및 용탈되기 때문에 주변 수계를 오염시키고 하천의 부영양화를 촉진시키는 비점오염원의 하나로 지목되고 있다. 기존 연구 자료에서는 경남.부산지역 시설재배지 토양의 90%이상이 적정관리 범위 이상 염류가 집적되어 있는 것으로 보고 된 바도 있다.

따라서 본 연구에서는 농촌의 비점오염원 관리를 위한 기초 자료를 제공하기 위해서 답전윤환재배방식의 시설재배지 밀집지역에서 주변 소하천으로 유출되는 영양염류의 유출특성을 파악하고 주변수계와의 관계를 관찰하여 그 결과를 제시하고자 하였다.

II. 조사 지역 및 방법

1. 조사 지역 및 측정위치

본 연구에서는 시설재배지역에서 유기물 및 영양염류 특성을 파악하기 위하여 연구 대상지역을 Fig. 1(a)와 같이 경남 진주시 초장동에 위치한 곳을 선정하였으며, 측정위치는 Fig. 1(b)와 같다.

2. 조사 방법

본 연구에서는 시설재배지역의 제염과정에서 다량 유출될 것으로 예상되는 인(P)성분과 질소(N) 성분에 대해서는 유출수와 토양내의 변화특성에 관심을 가지고 관측하였다. 주요 분석항목으로는 수질은 하천수질환경기준에서 DO, BOD, 총질소(T-N), 총인(T-P)을 측정하였으며, 총질소, 총인은 수질오염공정시험법에 의한 흡광도법으로 분석하였고(환경부, 2000), DO, BOD측정은 Standard Methods에 의해 분석하였다. 토양은 토양 내 유기인산(P_2O_5)과 전 질소(T-P) 그리고 Ca, K 등 치환성양이온 등을 토양 및 식물체 분석법에 의하여 분석하였다. 또한 기상자료 조사는 관측 기간동안 조사지역 내에 위치한 진주기상대의 자료를 입수하여 사용하였다.

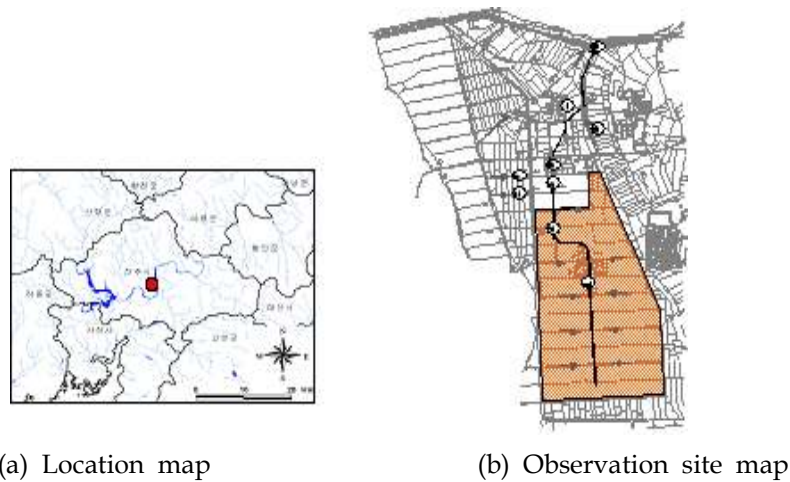
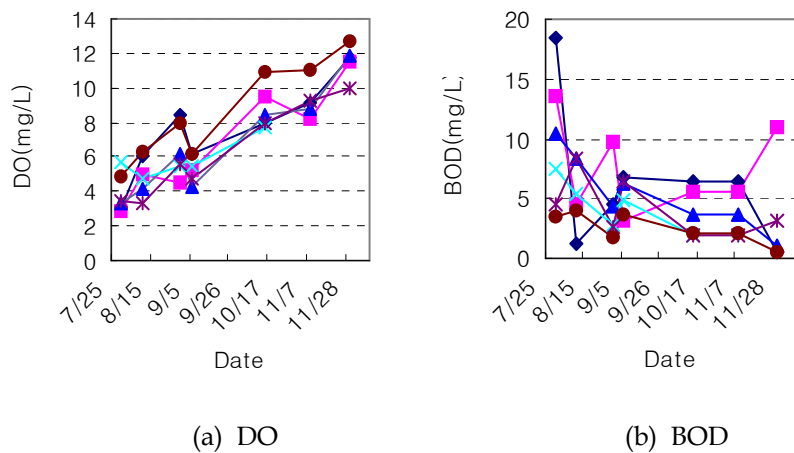


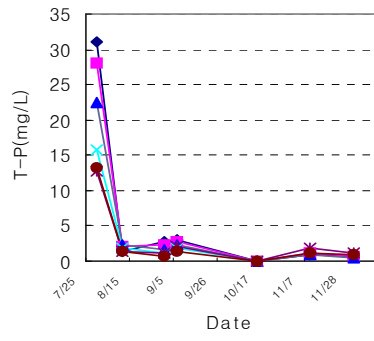
Fig. 1. Location and observation site maps for greenhouse site

III. 분석결과 및 고찰

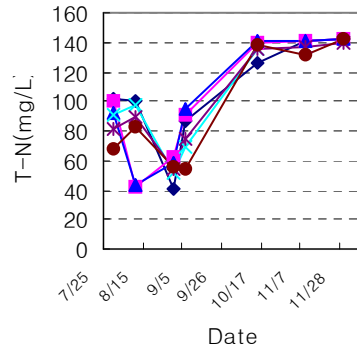
1. 수질분석 결과

1) 유출수 수질의 계절적, 공간적 변동



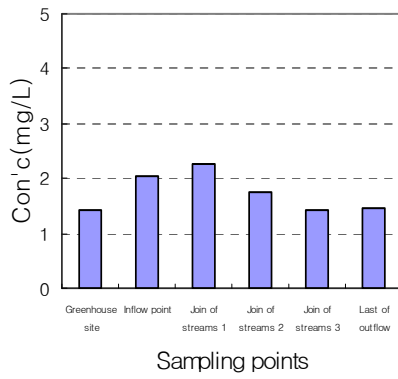


(c) T-P

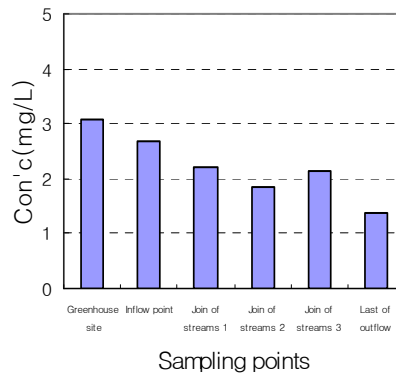


(d) T-N

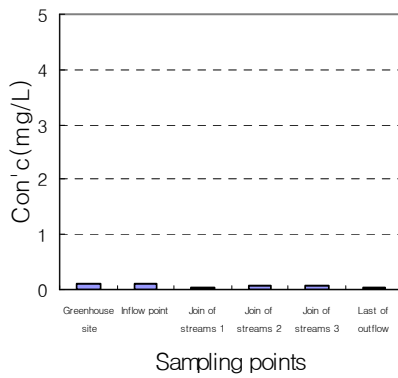
Fig. 2. Seasonal variation of water quality in greenhouse site



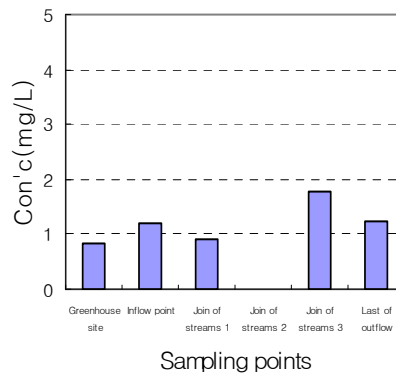
(a) 11-August



(b) 6-September



(c) 15-October



(d) 9-November

Fig. 3. Spatial variation of T-P value in greenhouse site

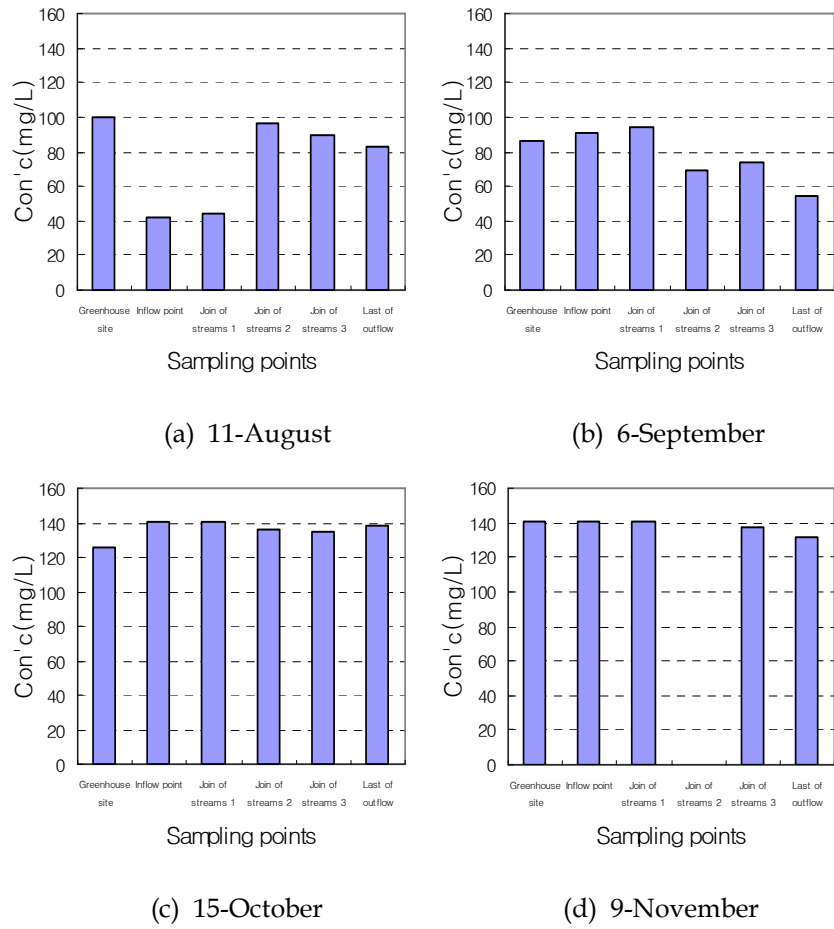


Fig. 4. Spatial variation of T-N value in greenhouse site

2. 토양분석 결과

1) 토양 내 영양염류의 계절적, 공간적 변동

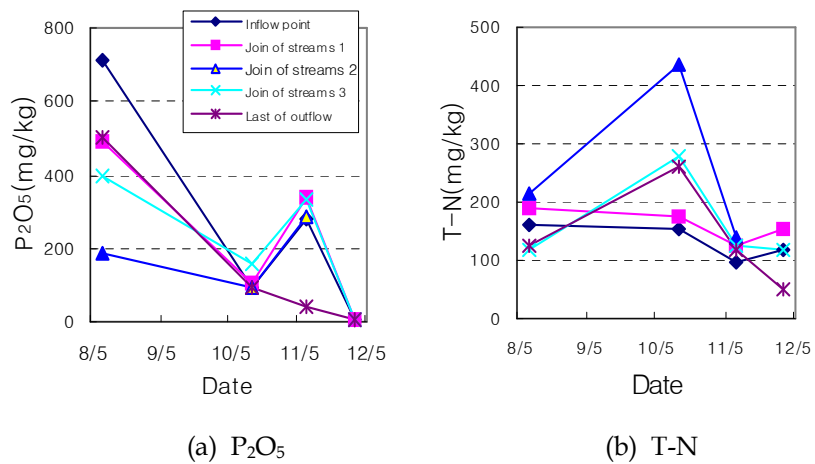
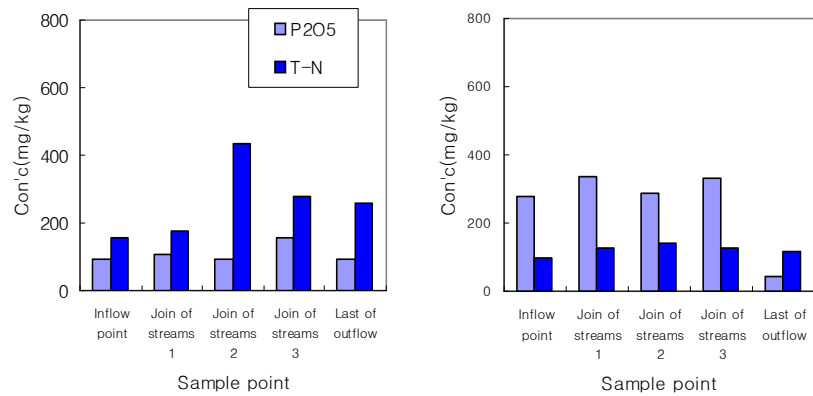


Fig. 5. Seasonal variation



(a) 6-September

(b) 15-October

Fig. 6. Spatial variation

IV. 결 론

답전윤환방식의 시설재배지역에서 유출되는 영양염류에 의한 주변 소하천의 수질변화를 관찰하기 위한 연구를 수행하였다. 조사 대상 시설재배지역 주변의 수질상황은 매우 열악한 것으로 나타났으며, 그 결과를 요약하면 다음과 같다.

1. 수질변화를 조사한 결과, 각 분석항목별 측정결과를 살펴보면, DO와 BOD의 경우 각각 평균 5.44mg/L, 2~11 mg/L 농도를 나타내었고, T-P는 평균 2.7~5.7 mg/L를 나타내었다. 질소 성분은 관측기간이나 측점에 관계없이 80~100 mg/L이상의 매우 높은 농도를 나타내어 시설재배지역의 수질 오염정도가 심하였다.

2. 시설재배 지역에서 인 성분은 7~8월 사이에 높은 농도의 유출을 보였는데, 이는 이 기간이 우기이고 또한 답전윤환체계에서 담수 후 체염과정에서 염류유출이 집중적으로 발생되기 때문으로 판단되었다. 또한 질소성분은 인 성분과는 다르게 10~11월에 높은 농도를 나타내었으며, 이는 이 지역이 농업용수로서 지하수를 주로 사용하기 때문으로 판단되었다.

3. 시설재배지역 외부의 초생 배수로에서 상당한 정도의 인성분이 저감되어 말단에 이르러서는 상대적으로 낮은 농도로 배출되는 것이 관측되었다. 이는 흙 수로자체와 주변의 식생이 인성분의 농도를 저감시키는 완충지의 역할을 수행하기 때문일 것이며, 그 효과는 클 것으로 기대되었다. 그러나 그 효율을 검토하기 위해서는 별도의 체계적인 연구가 필요할 것으로 판단된다.

4. 시설재배지역에서 염류유출의 정도는 매우 높은 것으로 나타났으며, 이에 대한 적절한 대책의 수립이 필요하다고 판단되었다. 이와 같은 원인은 대상지역이 농업을 집약적으로 하는 시설재배지역이며, 특히 답전윤환방식을 적용하는 영농법에 있다고 판단되었다.

참 고 문 헌

1. 농업과학기술, 토양 및 식물체 분석법, 농촌진흥원
2. 이성태, 이흥재, 조주식, 허종수, 1998, 경남 시설원예지 농업용 수질현황, 한국환경과학회 1998

년도 봄 학술발표회

3. 정부, 2000, '98~'00 4대강수계 물관리종합대책
4. 통계청, 2000, 시설면적 규모별 농가수 및 시설면적
5. 환경부, 2000, 수질오염공정시험법
6. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 1998, 20 edition, APHA, AWWA and WEF