



하수처리장 처리수가 저서성 대형무척추동물의 특정분류군에 미치는 영향

정우현¹, 이종은^{1,2}

¹안동대학교 생물학과

²안동대학교 환경연구소

I. 서론

유수환경은 하천연속성 특성에 따라 상류부의 수질 오염시 하류에 전반적인 악영향을 받을 수 있다. 따라서 도심의 오염된 폐수를 정화하여 방류하는 것은 매우 중요하여 하수처리장에 의해 정화된 처리수를 방류하고 있으나 이또한 하천의 생물학적 수질악화에 직접적인 영향을 준다(An, kim and kim, 2007). 그러나 이에 대한 상세한 연구는 미미한 실정이다.

저서성 대형무척추동물은 어류 및 동식물플랑크톤의 먹이사슬 연결에 중요한 중간자적 역할을 하는 분류군으로, 퇴적물의 유기물 함량이 높아지거나 독성물질에 의한 퇴적물 오염 등과 같은 서식처의 교란에 매우 민감하게 반응하기 때문에 중수와 개체수의 분포 등 군집구조의 차이가 뚜렷하여 중요한 생물학적 지표로 이용된다(Hynes, 1963; Kehde and Wilhm, 1972).

본 연구에서는 낙동강 하수처리장 5지역을 선정하여 하수처리장 처리수를 기준으로 상류를 대조군으로, 처리직하류와 하류를 실험군으로 비교하여 저서성 대형무척추동물의 구조분류군과 BMI를 분석하였다. 이를 통해 하수처리장 처리수에 의한 하천생태계의 영향을 확인할 수 있으며 이는 하수처리장 인근 생태계의 생물다양성 증대 및 효율적인 관리에 대한 기초자료가 될 것으로 판단된다.

II. 재료 및 방법

1. 조사 지점 및 시기

- 지점 : 안동, 예천, 문경, 상주, 대구 하수처리장의 하수 직하류 기준 상류, 처리직하류, 하류 총 15개 지점 (Fig. 1)
- 시기 : 2021년 9-10월, 2022년 4월, 6월

2. 조사 방법

- 정량채집 : Surber net(30*30cm, 망목 1mm)를 이용하여 지점당 3회 채집
- 정성채집 : Hand net과 편셋을 이용하여 정성채집

3. 결과 분석

- 군집분석 : 단위면적당 출현 개체수를 산출하여 군집분석 DI (Dominance index) : McNaughton (1967) H' (Species diversity index) : Shannon-Weaver (1949) R' (Species richness index) : Margalef (1958) E' (Evenness index) : Pielou (1969)
- 섭식기능군(Functional Feeding Groups; FFGs) & 서식기능군(Habitat Orientation Groups; HOGs) : 노와 전(2004) 및 Merritt *et al.* (2008) 참고
- BMI 분석 :공 외 24(2017) 참고
- 유사도분석 : 출현종을 근거로 각 지점별 유사거리를 UPGMA로 Clustering(Jaccard, 1908)

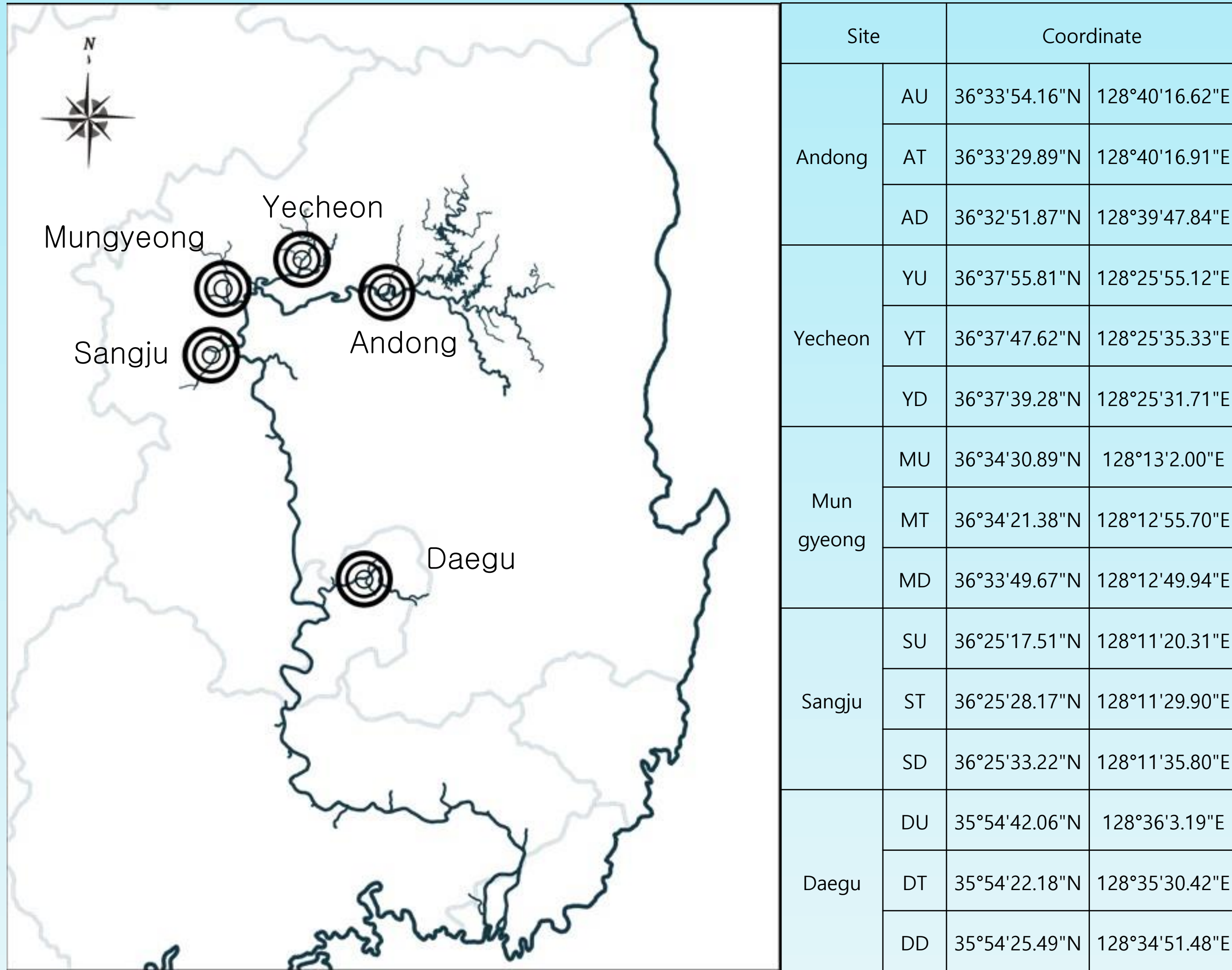


Fig. 1. The survey sites

III. 결과

1. 지점별 종수 및 개체수



Fig.2. The numbers of species and individuals in each surveyed site.

2. 군집지수

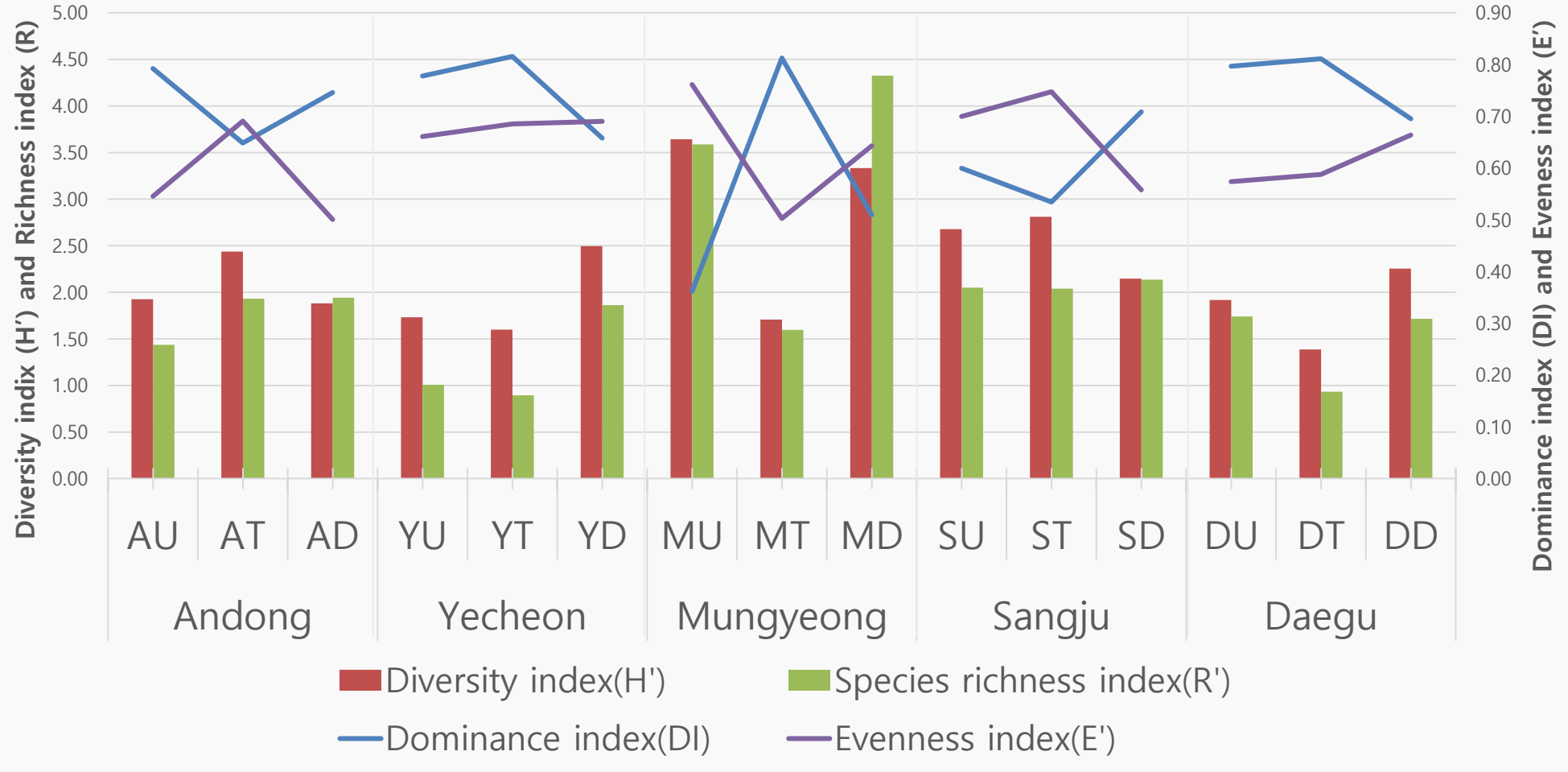


Fig. 3. Biological indices of benthic macroinvertebrates in each surveyed site.

3. 지점별 특정분류군 출현양상

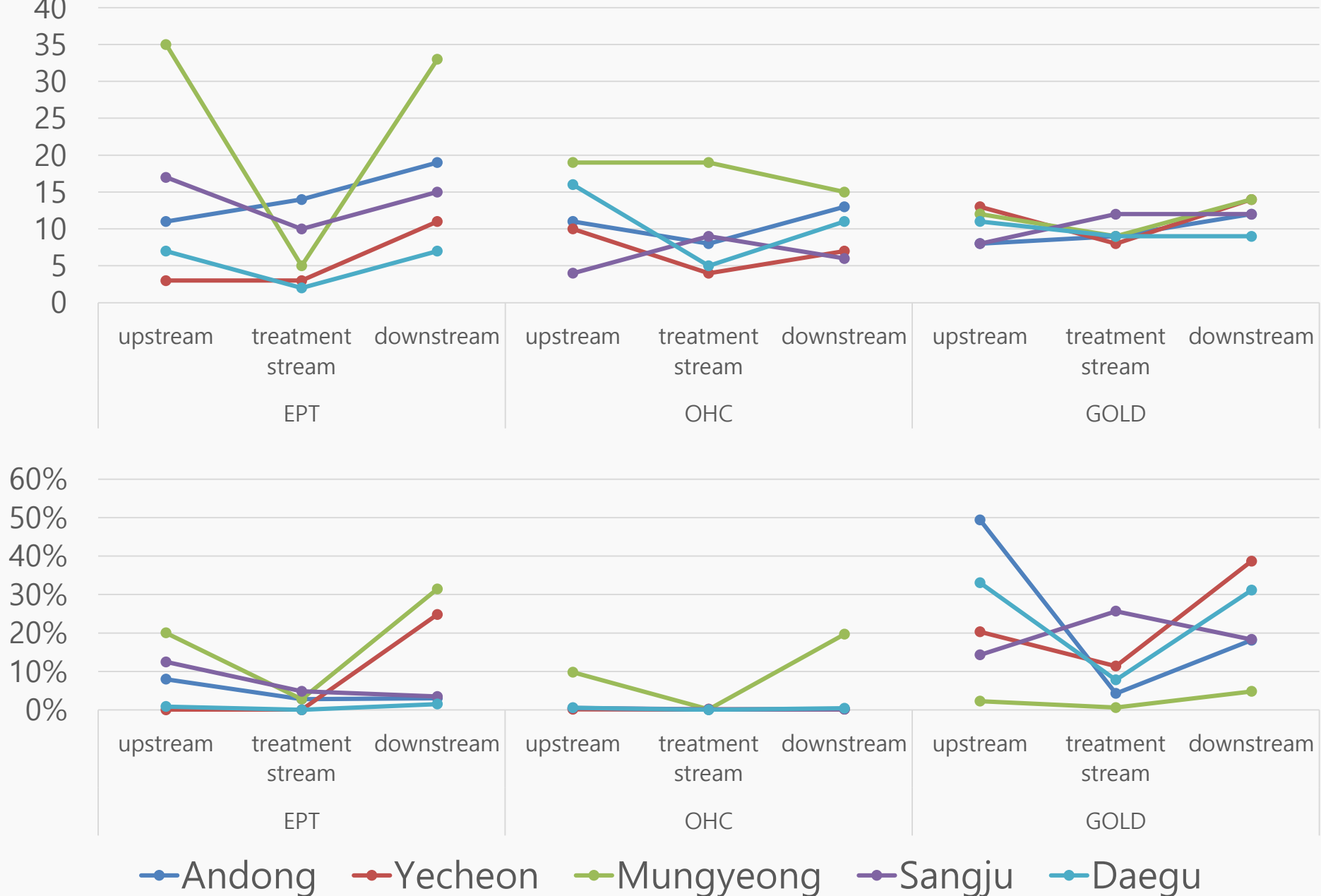


Fig. 4. The numbers of species (up) and individual ratio (down) by groups in each surveyed site.

EPT : Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera
OHC : Odonata, Hemiptera, Coleoptera
GOLD : Gastropoda, Oligochaeta, Diptera

4. FFGs 분석



Fig. 5. The Functional feeding group compositions of surveyed species ratio (up) and individual ratio (down) in each site.

SH : shredder SC : Scraper PP : Plant-Piercer P : Predator
GC : Gathering-Collector FC : Filtering-Collector

6. 지점별 BMI

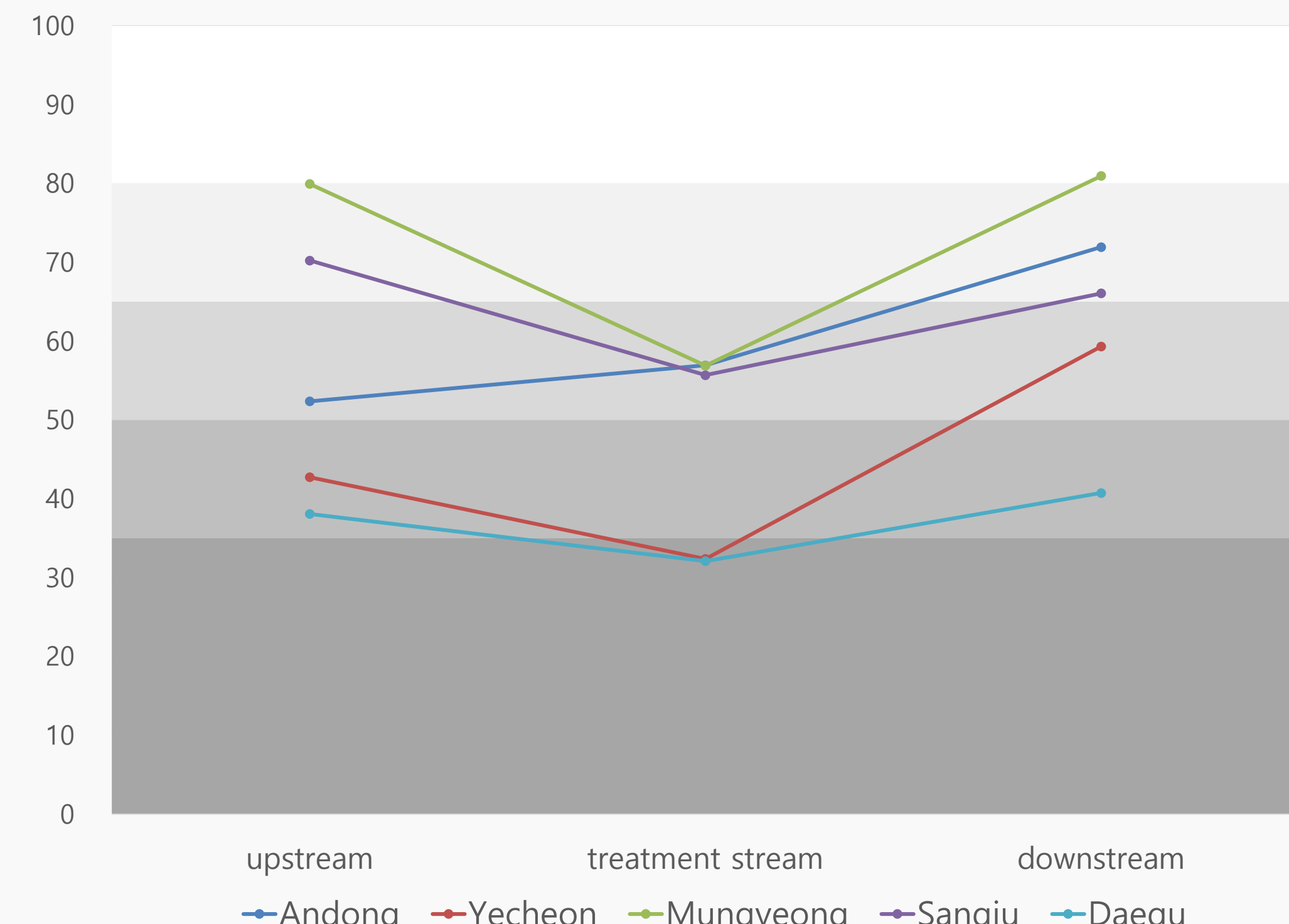


Fig. 7. Analysis of Benthic Macroinvertebrates Indexat each surveyed site

5. HOGs 분석

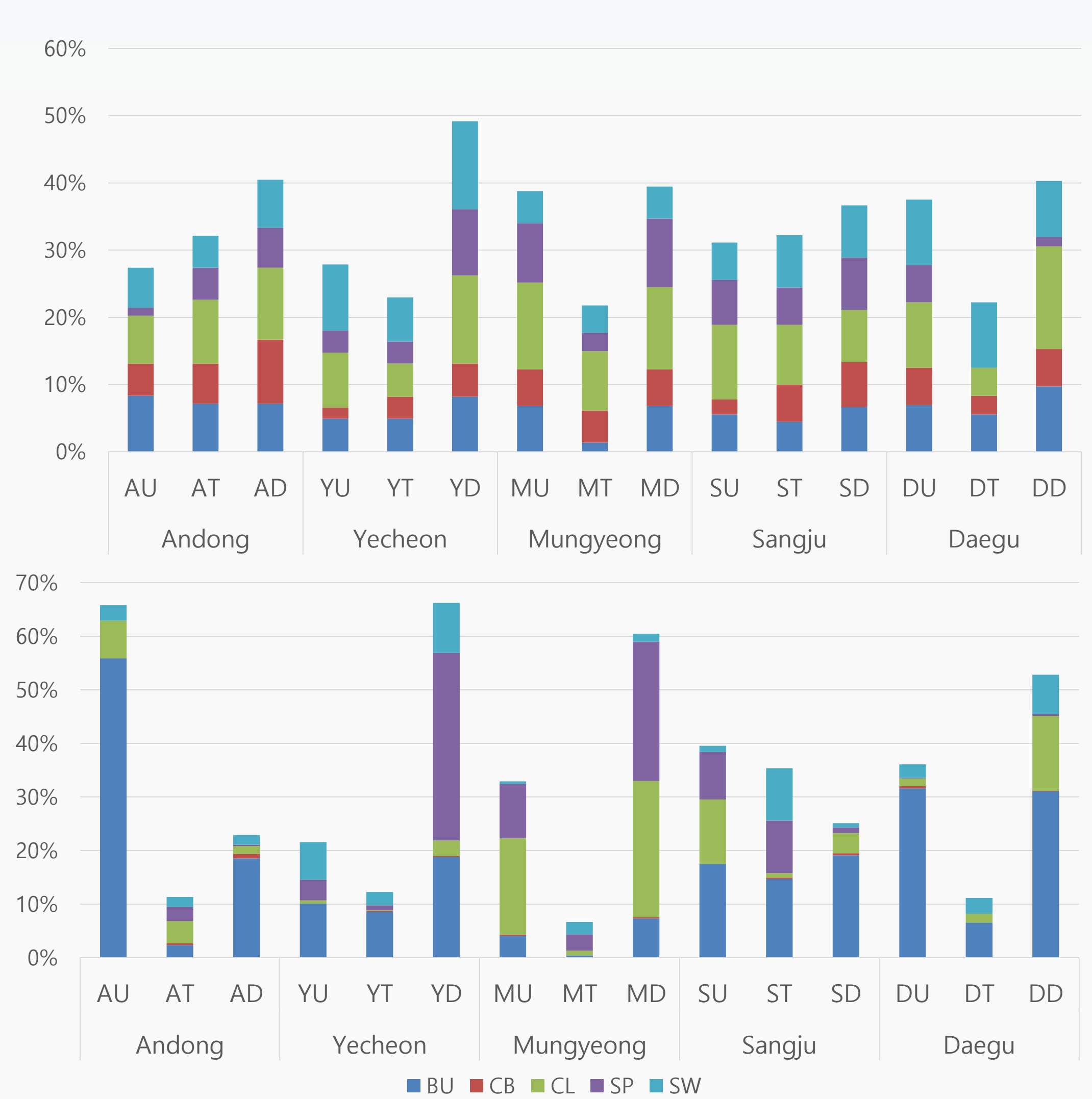


Fig. 6. The Habitat Orientation Groups compositions of surveyed species ratio (up) and individual ratio (down) in each site.

BU : Burrower CB : Climber CL : Clinger SP : Sprawler SW : Swimmer

7. 유사도분석

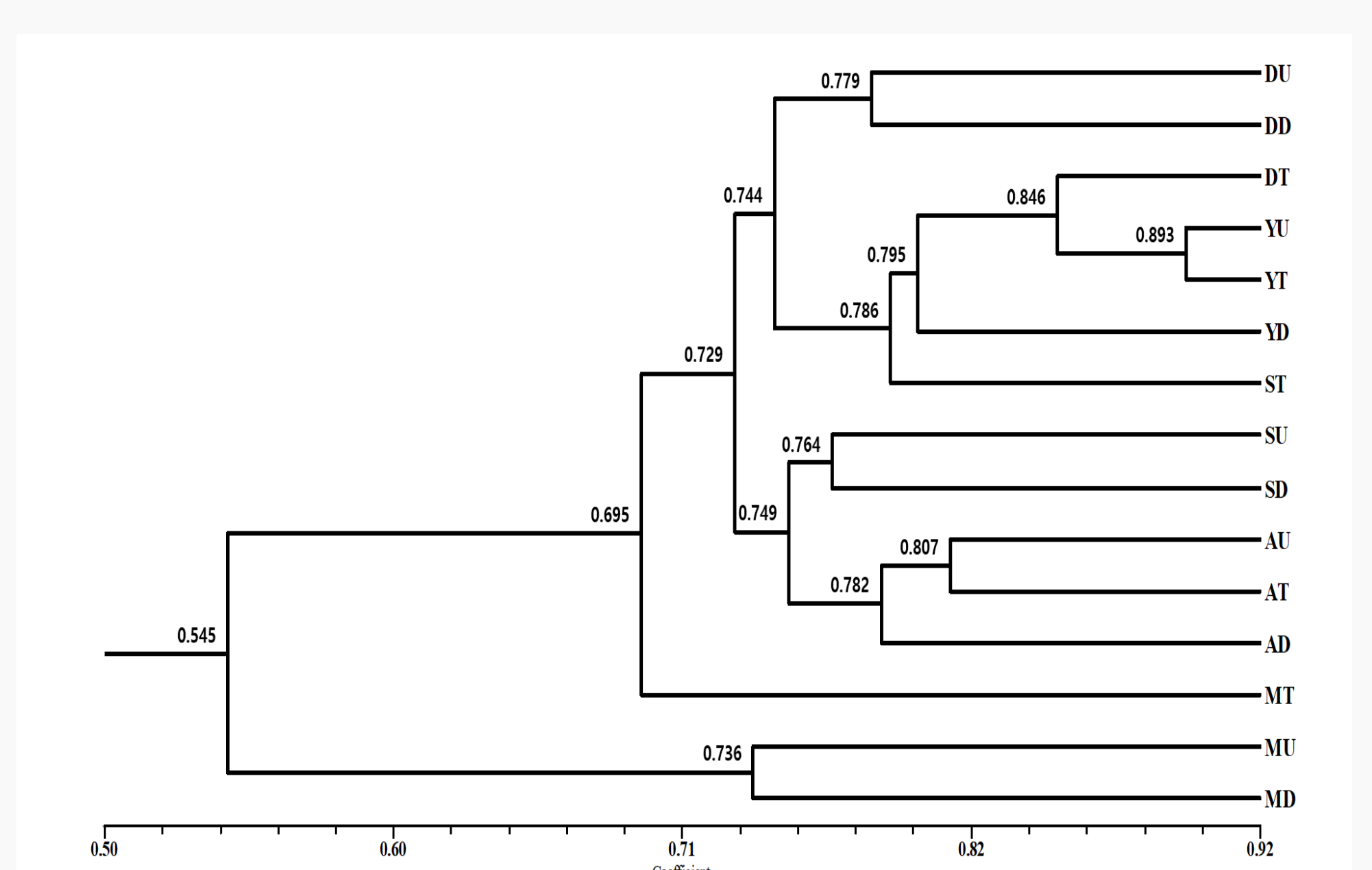


Fig. 8. Cluster analysis of collected benthic macroinvertebrates in each surveyed site.

IV. 결론

- 상류에서 총 4문 7강 16목 57과 107종 15,728.7개체/m², 처리직하류에서 총 4문 7강 17목 46과 75종 4,539.9개체/m², 하류에서 총 4문 7강 19목 60과 107종 18,522.2개체/m²가 출현하였다.
- 군집지수는 다양도와 풍부도가 상류에서 처리직하류로 내려가면서 감소하다가 하류로 내려가면서 증가하는 경향이 나타났다.
- 중수에서 EPT분류군과 OHC분류군은 처리직하류에서 감소하는 경향이 나타났다. GOLD분류군은 일정한 중수가 모든 지점에서 상대적으로 균등하게 나타났다. 개체수비율은 EPT분류군과 GOLD분류군이 처리직하류에서 감소하는 경향이 나타났다.
- 섭식기능군(FFGs; Functional Feeding Groups) 분석결과, 중수점유율은 썰어먹는 무리인 SH와 걸러먹는 무리인 FC가 처리직하류에서 감소하는 경향이 나타났으며, 개체수점유율은 주워먹는 무리인 GC가 처리직하류에서 주로 감소하는 것으로 나타났다.
- 서식기능군(HOGs; Habitat Orientation Groups) 분석결과, 상류와 처리직하류에서는 개체수점유율에서 굴파는 무리인 BU가 모든 지역의 처리직하류에서 감소하였으며 붙는 무리인 CL도 처리직하류에서 감소하는 경향이 나타났다.
- BMI 분석 결과, 상류 평균 보통(56.68), 처리직하류 평균 나뭇(46.81), 하류 평균 보통(63.81)으로 나타났다.
- 유사도분석 결과, 각 지점간 유사도는 상류, 처리직하류, 하류간 유사도가 같은 수계간의 유사성보다 낮게 나타났다.