PC-2

수심에 따른 잘피, Zostera marina의 생산성 비교 연구

김정배 · 이용화 · 이필용 · 최낙중 · 박정임[1] · 이근섭[1]
국립수산과학원 남해수산연구소, [1]부산대학교 생물학과

서론

잘피는 바닷물 속에 살고 있는 해조류와는 다른 바다풀로서, 잎과 지하경(Rhizome) 및 관다발 조직이 잘 발달되어 있는 피자식물을 통칭한다. 전 세계적으로 5과 13속 60여종이 분포하고 있고, 우리나라 연안에는 3속 8종이 분포하는 것으로 알려져 있다. 우리나라의 잘피 분포를 살펴보면, 전국적으로 분포하는 우점종인 거머리말(*Zostera marina*), 조간대에 분포하는 애기거머리말(*Zostera japonica*), 포기지어 분포하는 포기거머리말(*Zostera caespitosa*), 바위에 부착하여 동해안에 주로 서식하는 게바다말(*Phyllospadix japonicus*)과 새우말(*Phyllospadix iwatensis*), 동해안의 비교적 깊은 수심에 분포하는 왕거머리말(*Zostera asiatica*), 크기가 10m이상 까지 자랄 수 있는 수거머리말(*Zostera caulescens*)과 강 하구에서만 발견되는 줄말(*Ruppia maritima*) 등이 있다. 그리고 거머리말 및 줄말을 제외한 나머지 6종은 우리나라와 일본 연안에서만 주로 발견되는 종이다.

잘피는 육상에서 유입되는 무기영양염류를 걸러주며, 어류 산란장 및 치어 성육장으로의 역할을 담당하고 있어 연안생태계의 매우 중요한 구성원이다. 조사해역은 광양만 및 거제도 연안으로서 광양만의 갈사 갯벌 하부에는 넓은 잘피밭(*Zostera marina*)이 분포하고 있으며, 거제도 연안은 조류가 세지 않고 지표면이 완만하여 조간대에는 *Zostera japonica*가 서식하고 조하대 상부에는 *Zostera marina*가 서식하고 있다.

재료 및 방법

본 연구는 2003년 1월부터 2004년 10월까지 매월 조사가 실시되었으며, 수온 및 염분을 현장에서 측정하였고, 해수 및 퇴적물 내 무기영양염류의 농도를 측정하기 위하여 4~6개의 해수 및 퇴적물을 채취하여 공극수를 채취한 후 영양염농도를 측정하였다(해양환경 공정 시험법, 2002). 잘피의 형태적 특성은 10개체를 이용하여 잘피 키, 잎의 길이 및 잎의 폭을 측정하였으며, 잘피의 생산성 측정은 변형된 잎 표시 방법을 따랐다(Duarte, 1989; Lee and Dunton, 2000). 또한, 시료의 생육밀도는 SCUBA장비를 통한 잠수 작업을 통해 직경 21cm의 방형구로 채집하였다.

결과 및 요약

광양만의 두 조사지점간의 수평거리는 약 1Km이며, 수심차이는 약 28cm였다. 수온은 2003년 1월에 최소값(7.4℃)을, 2004년 8월에 최대값(26.8℃)을 나타내었고 수층의 평균

암모늄염(NH_4^+) 및 인산염(PO_4^{3-})의 농도는 2003년도 조간대 하부에서는 각각 4.4μM 및 1.5μM이었으며, 조하대 상부에서는 각각 3.0μM 및 1.1μM이었고, 2004년도 조간대 하부 및 상부에서 각각 3.3μM 및 0.7μM로 두 조사장소에서 유사한 농도를 나타내었다. 또한, 퇴적물 공극수내 평균 암모늄염 및 인산염의 농도는 2003년도 조간대 하부에서는 각각 304μM 및 0.9μM이었으며, 조하대 상부에서는 각각 301μM 및 1.6μM이었고, 2004년도 조간대 하부에서는 각각 192μM 및 1.5μM이었으며, 조하대 상부에서는 각각 189μM 및 1.2 μM로 나타나 퇴적물 공극수내 무기영양염류의 농도도 수심에 따른 차이를 보이지 않았다. 거제도의 수온은 2003년 2월에 최소값(7.1℃)을, 2004년 8월에 최대값(30.6℃)을 나타내었고, 수층의 평균 암모늄염(NH_4^+) 및 인산염(PO_4^{3-})의 농도는 2003년도에는 각각 2.0μM 및 0.5μM, 2004년도에는 각각 1.9μM 및 0.4μM로 년도별 차이는 없었으나 광양만 보다 낮은 농도 값을 나타내었다. 또한, 퇴적물 공극수내 평균 암모늄염 및 인산염의 농도는 2003년도에 각각 223μM 및 1.2μM이었고, 2004년도에 각각 195μM 및 1.5μM로 나타나 퇴적물 공극수내 평균 암모늄염의 농도가 광양만 보다 낮은 값을 나타내었다. 수층의 무기영양염류 농도를 보면 2003년 7월에 광양만 및 거제도 연안에서 높은 영양염 농도를 보여 주고 있는 것을 알 수 있으며, 2004년에는 월별변동이 심한 것으로 나타났다. 퇴적물 공극수내 무기영양염류 농도 중 암모늄염은 광양만의 2003년 5월에 높은 농도를 보였고, 거제도 연안은 동계로 갈수록 낮은 농도를 보였다. 인산염은 1월달에 광양만의 조간대 하부에서 높은 농도를 보였으며, 월별 변동은 불규칙 하게 나타났다. 광양만에서 두 조사 지점중 조간대 하부에 분포하는 잘피의 2003년 조사자료를 보면 평균키가 70.7cm였으며, 6월에 최대값(104.1cm)을 보였고 지상부(잎+엽초)의 평균길이는 13.5cm, 평균 잎의 폭은 7.6mm였고, 20041년에는 평균키가 81.3cm였으며, 6월에 최대값(143.3cm)을 보였고 지상부(잎+엽초)의 평균길이는 18.0cm, 평균 잎의 폭은 8.4mm로 2004년의 잘피의 생육상태가 활발한 것으로 나타났다. 조하대 상부에 분포하는 잘피의 2003년도 조사자료를 보면 평균키가 87.2cm였으며, 7월에 최대값(147.9cm)을 보였고, 엽초의 평균길이는 18.7cm, 평균 잎의 폭은 9.0mm였고, 2004년에는 평균키가 111.6cm였으며, 6월에 최대값(179.8cm)을 보였고, 잎의 평균길이는 26.6cm, 평균 잎의 폭은 9.9mm로 조하대 상부에서도 2004년 잘피 생육상태가 양호하였다. 거제도에 분포하는 잘피의 경우 2003년도에는 평균키가 66.5cm였으며, 6월에 최대값(120.3cm)을 보였고 지상부(잎+엽초)의 평균길이는 15.1cm, 평균 잎의 폭은 6.1mm로 나타났고, 2004년에 평균키가 63.1cm였으며, 6월에 최대값(98.2cm)을 보였고 지상부(잎+엽초)의 평균길이는 14.4cm, 평균 잎의 폭은 6.9mm로 나타나 2003년의 잘피 생육상태가 양호한 것으로 나타났다. 광양만과 거제만에서 잘피의 키와 잎의 길이가 계절적 변동이 뚜렷하게 나타났는데 광양만의 조간대 하부와 조하대 상부의 잘피의 경우 2003년에는 3월부터 증가하기 시작하여 7월을 고비로 감소하였고, 2004년에는 4월부터 증가하기 시작하여 7월을 기점으로 감소하는 것을 볼 수 있었다. 거제도 연안의 경우 2003년 및 2004년에 4월을 기점으로 증가하기 시작하여 7월을 고비로 감소하는 것을 볼수 있으며, 광양만과 거제만을 비교하여 볼때 광양만의 잘피의 키와 잎의 길이 성장이 빠른 것으로 나타났다.

광양만에서 2003년도 자료를 보면 평균 잘피 밀도는 조간대 하부의 경우 111shoot/㎡였으며, 4월에 최대값(223 shoot/㎡)을 보였고, 조하대 상부의 평균 잘피 밀도는 153 shoot/㎡였으며, 3월에 최대값(223 shoot/㎡)을 나타내었다. 2004년에는 평균 잘피 밀

도가 조간대 하부의 경우 123shoot/㎡였으며, 4월에 최대값(255 shoot/㎡)을 보였고, 조하대 상부의 평균 잘피 밀도는 184 shoot/㎡였으며, 4월에 최대값(374 shoot/㎡)을 나타내어 년도 별로는 2004년의 잘피 밀도가 증가한 것으로 나타났고, 조간대 하부 보다는 조하대 상부에서 잘피 밀도가 높은 것으로 나타났다. 거제도 연안의 2003년도 평균 잘피 밀도는 조간대 하부의 경우 406 shoot/㎡였으며, 4월에 최대값(891 shoot/㎡)을 나타내었고, 2004년에는 평균 잘피 밀도는 488 shoot/㎡였으며, 7월에 최대값(700 shoot/㎡)을 나타났다. 광양만과 거제도의 평균 잘피 밀도는 거제도 연안의 잘피가 광양만의 조간대 하부 보다 3배 이상 높게 나타났다. 광양만의 평균 잎 생산성은 2003년의 조간대 하부의 경우 12.76±1.62 mg/sht/d였으며, 7월에 최대값(21.51±1.93 mg/sht/d)을 나타내고, 단위 면적당 생산량은 6월에 최대값(2.25±0.19 g/㎡/d)을 보였다. 조하대 상부에서는 평균 잎 생산성이 25.65±2.73 mg/sht/d였으며, 6월에 최대값(64.37±4.27 mg/sht/d)을 나타내었으며, 단위 면적당 생산량도 6월에 최대값(11.78±0.78 g/㎡/d)을 보였다. 2004년의 조간대 하부의 경우 16.06±1.55 mg/sht/d였으며, 7월에 최대값(35.45±2.30 mg/sht/d)을 나타내고, 단위 면적당 생산량은 6월에 최대값(5.11±0.39 g/㎡/d)을 보였다. 조하대 상부에서는 평균 잎 생산성이 25.60±2.34 mg/sht/d였으며, 5월에 최대값(44.95±3.13 mg/sht/d)을 나타내었으며, 단위 면적당 생산량은 4월에 최대값(11.73±1.02 g/㎡/d)을 보였다. 거제도 연안의 평균 잎 생산성은 2003년의 경우 5.58±0.77 mg/sht/d였으며, 8월에 최대값(11.27±1.63 mg/sht/d)을 나타내고, 단위 면적당 생산량은 4월에 최대값(4.15±0.97 g/㎡/d)을 보였다. 2004년의 경우 9.50±1.06 mg/sht/d였으며, 7월에 최대값(16.83±1.51 mg/sht/d)을 나타내고, 단위 면적당 생산량은 7월에 최대값(11.79±1.06 g/㎡/d)을 보였다. 광양만에서 2003년 및 2004년의 평균 잎 생산성은 큰 차이가 없는 것으로 나타났고, 두 지점간에는 조하대 상부에서 2배 이상 높은 값을 보였다. 또한, 거제도 연안의 평균 잎 생산성은 광양만의 조하대 상부와 비교해 볼 때 2003년에는 5배 차이를 보이고 2004년 3배이상 평균 잎 생산성이 낮은 것으로 나타났다. 광양만 두 지점을 비교해 보면 잘피의 형태적인 크기 및 잎 생산성 등이 공기 중 노출시간이 짧은 조하대 상부에 높게 나타나, 노출시간이 잘피의 형태 및 성장에 중요한 영향을 미친다는 것을 알 수 있었고, 거제도 연안의 경우 많은 개체수가 서식하고 있으나 생산성은 광양만에 비하여 낮았다.

참고문헌

해양수산부. 2002. 해양환경 공정시험방법. p330.

Lee, K-S., and Dunton, K.H. 2000. Effects of nitrogen enrichment on biomass allocation, growth, and leaf morphology of the seagrass *Thalassia. testukinum*. Mar. Ecol. Prog. Ser. 196: 39-48.

Duarte, C.M., 1989. Temporal biomass variablity and production/biomass relationships of seagrass communities. Mar. Ecol. Prog. Ser. 51: 269-276.