

애기부들의 분해 및 분해과정에 따른 영양염류의 변화

문 형 태 · 남궁 정 · 김 정 희

(공주대학교 자연과학대학 생물학과)

적 요 - 1998년 11월부터 1999년 12월까지 13개월 동안 대형 수생식물인 애기부들의 분해와 분해 과정에 따른 각 기관별 영양염류 함량의 변화를 조사하였다. 13개월 후 잎, 줄기, 지하경의 잔존량은 각각 34.7%, 59.2%, 7.2%로 줄기의 분해가 가장 느렸고 지하경의 분해가 빠른 것으로 나타났다. 분해상수는 잎, 줄기, 지하경이 각각 1.06, 0.52, 2.63 yr⁻¹이었다. 잎, 줄기, 지하경의 초기 영양염류 함량은 질소 11.5, 9.0, 14.5 mg/g, 인 0.30, 0.27, 0.47 mg/g, 칼륨 20.7, 26.9, 26.6 mg/g, 칼슘 14.50, 4.77, 3.25 mg/g, 그리고 마그네슘이 1.99, 1.32, 2.07 mg/g이었다. 애기부들 각 기관의 분해과정 중 부동화 기간은 없었으며, 각 영양염류의 60% 이상이 5개월 이내에 물 속으로 방출되는 것으로 나타났다.

서 론

습지는 수심이 깊지 않고 갈대, 애기부들, 줄, 고랭이 등의 정수식물이 우점하는 곳으로 생산력이 가장 큰 생태계 중의 하나이다(Hammer 1995). 습지는 육상생태계와 수중생태계의 전이대에 형성되며, 수생식물이 자랄수 있는 지역으로 저토는 배수가 불량한 습윤토양이고, 생육계절 중 적어도 일부 기간은 얇은 물로 채워져 있어야 한다(Richardson 1995).

최근에는 이들 수생식물에 의한 영양염류 흡수를 통해 수중의 인산염이나 질산염의 농도를 낮게 유지할 수 있는 방안에 관한 연구가 진행되고 있다(Hammer 1995). 즉, 늪이나 하천변에 분포하고 있는 대형 수생식물들은 인산염이나 질산염을 제거하여 수질을 정화하는 중요한 기능을 수행하고 있다.

Grant와 Patrick(1970)이 펜실바니아의 Tinicum Marsh에서 습지식물에 의한 수중의 영양염류 제거능에 관한 실험이 있는 후 많은 사람들이 수질정화의 방법으로 수생식물을 활용하는 방안에 대하여 관심을 갖게 되었다(Patrick *et al.* 1971; Sweet 1971; Queen 1977).

국내에서도 수생식물을 폐수처리나 수질 정화에 이용하려는 연구가 여러 사람들에 의해 진행되고 있다(공 등 1996; 심과 한 1998; 김 등 1999).

갈대와 줄, 부들과 같은 정수식물은 단위면적당 생물량이 많기 때문에 흡수하는 영양염류의 총량도 상대적으로

으로 많다(문 1984; 김 등 1989). 또한 지하경으로 번식하는 특성이 있기 때문에 적당한 환경조건이 주어지면 짧은 기간 동안에 분포역이 넓게 확산되는 특성을 가지고 있다(황 등 1999). 김 등(1989)은 낙동강 하구의 갈대군락에서 연중 418 kg/ha의 질소와 42 kg/ha의 인이 식물체 내에 현존하는 것으로 보고한 바 있다.

그러나 수생식물은 생육기간 동안에는 영양염류 제거원으로 작용하지만 고사체가 수중에서 분해되는 과정에서 유기물질과 영양염류를 수중으로 방출할 수 있다(Carpenter 1980). 따라서 대형 정수식물을 수질정화에 활용하기 위해서는 고사체의 분해와 분해과정에 따른 영양염류 변화에 대한 연구가 선행되어야 한다. Mun *et al.* (2000)은 정수식물인 갈대의 분해율과 분해과정에 따른 각 기관별 영양염류의 변화를 조사한 바 있다.

본 연구의 목적은 국내 인공호나 연못의 주변 그리고 소하천 변의 주요 정수식물 중의 하나인 애기부들의 분해율과 분해과정에 따른 영양염류의 변화를 파악하기 위한 것이다.

재료 및 방법

1. 낙엽주머니 제작 및 설치

1998년 11월에 충남 웅천면에 있는 수로의 수생식물 군락에서 지상부 생장이 끝난 애기부들의 지상부와 지하부를 채취하였다. 실험실에서 잎과 줄기 그리고 지하경으로 구분한 후 이들을 80°C 건조기에서 항량이 될

때까지 건조시킨 다음 낙엽주머니 제작에 사용하였다. 낙엽주머니는 구멍의 넓이가 2-mm²인 나일론 망을 이용하여 15×15 cm 넓이로 제작하였다. 애기부들 잎, 줄기, 지하경을 이용하여 각각 40개씩의 낙엽주머니를 제작하였으며, 각 낙엽주머니 속에는 4~5 g의 낙엽과 정확한 무게를 적은 알루미늄 판을 함께 넣어 봉하였다. 1998년 11월 30일에 잎과 줄기의 낙엽주머니는 나일론 끈으로 연결하여 수로의 물 속에 넣어 두었고, 지하경이 들어 있는 주머니들은 나일론 끈으로 연결하여 퇴적물 속에 약 5 cm 깊이로 묻어 두었다.

2. 낙엽주머니 수거 및 화학분석

첫 번째 수거는 설치 후 1개월 뒤인 1998년 12월 30일에, 그 다음부터는 2개월 간격으로 1999년 12월까지 실시하였다. 매번 수거할 때 마다 각 기관별로 낙엽주머니를 5개씩을 수거하였다. 각 낙엽주머니는 약한 수돗물로 겉에 묻은 이물질 제거하고 속에 남아 있는 잔여물을 80°C 건조기에서 72시간 이상 건조시킨 후 평량하였으며, 마쇄 후 화학분석에 사용하였다.

분해에 따른 무게 감소는 낙엽주머니에 남아있는 잔존량을 처음 무게에 대한 %로 표시하였다. 연간 낙엽분해율(k)은 Brinson *et al.* (1981)의 공식을 이용하여 계산하였다.

$$-k = \ln(X/X_0)/t,$$

X_0 는 낙엽주머니에 넣은 처음 무게, X 는 수거한 낙엽주머니에 남아 있는 낙엽의 무게, t 는 시간이다.

전 질소는 microKjeldahl법으로 정량하였다. 인과 치환성 양이온은 습식 분해한 후 인은 ammonium molybdate 법으로 발색시킨 다음 spectrophotometer를 사용하여 660 nm에서 비색 정량하였고, 치환성 양이온(K, Ca, Mg)은 원자흡수분광광도계(Perkin-Elmer 3110)로 정량하였다(Allen *et al.* 1974).

시간에 따른 애기부들 각 기관의 분해율 자료와 영양염류 분석 자료를 이용하여 분해과정에 따른 각 영양염류의 잔존량을 계산하였으며, 이 값이 초기 값보다 많으면 부동화, 적으면 무기화 기간으로 간주하였다(Kelly & Beauchamp 1987).

결과 및 고찰

1. 분해율

애기부들 각 기관의 분해율은 지하경이 잎과 줄기에 비해 현저히 빠른 것으로 나타났다(Fig. 1). 13개월이 지난 후 지하경의 잔존율은 7.2±0.7%이었는데 비해 잎은

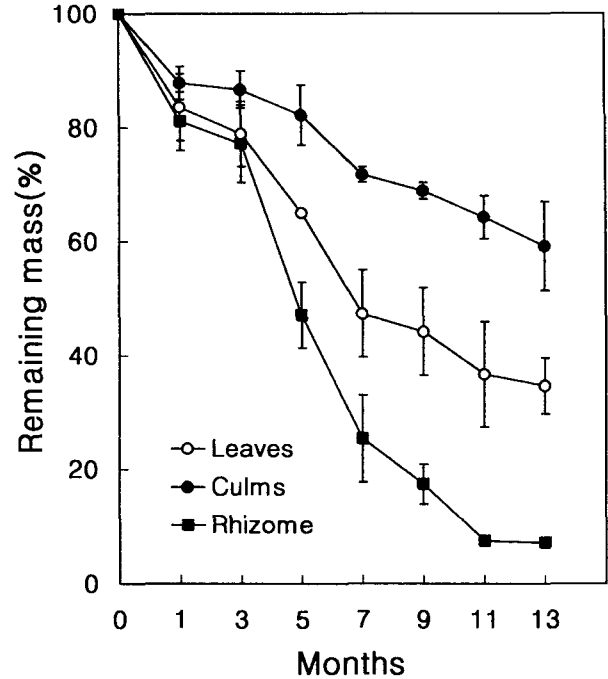


Fig. 1. Mean percent mass remaining in the decomposing each organ of *T. angustata*. Bars indicate standard deviation.

34.7±4.9% 그리고 줄기는 59.2±7.8%로 잔존율이 가장 높았다. 지하경의 경우 5개월 경과시 이미 53%의 분해율을 보여 같은 기간에 18%의 분해율을 보인 줄기에 비해 분해속도가 빠른 것을 알 수 있다. 애기부들의 잎, 줄기, 지하경의 연간 분해상수 k 값은 각각 1.06, 0.52, 2.63 yr⁻¹이었다.

애기부들 각 기관의 분해율의 차이는 조직의 단단한 정도와 질소함량의 차이에서 비롯된 것으로 판단된다. Polisini & Boyd (1972)는 갈대나 애기부들과 같은 정수식물의 줄기는 분해에 저항성이 큰 섬유소 함량이 높아 다른 조직에 비해 분해율이 느리다고 보고한 바 있으며, 육상식물의 경우에도 낙엽의 섬유소함량과 분해율 사이에 부의 상관성이 있다(Swift *et al.* 1979).

애기부들의 줄기는 잎과 지하경에 비해 단단하고, 특히 지하경은 통기조직이 발달되어 살아있는 조직도 스펀지처럼 물렁거린다. 또한 지하경의 질소함량(14.5 mg/g)은 잎(11.5 mg/g)이나 줄기(9.0 mg/g)에 비해 높은 것으로 조사되었다. Davis & van der Valk (1978), Berg *et al.* (1982)는 낙엽의 영양염류 함량과 분해율 사이에 정적 상관성이 있음을 보고한 바 있고, Mun *et al.* (2000)은 갈대의 분해를 조사한 연구에서 질소함량이 높은 잎과 지하경이 조직이 단단한 줄기에 비해 분해율이 높다는 것을 보고한 바 있다.

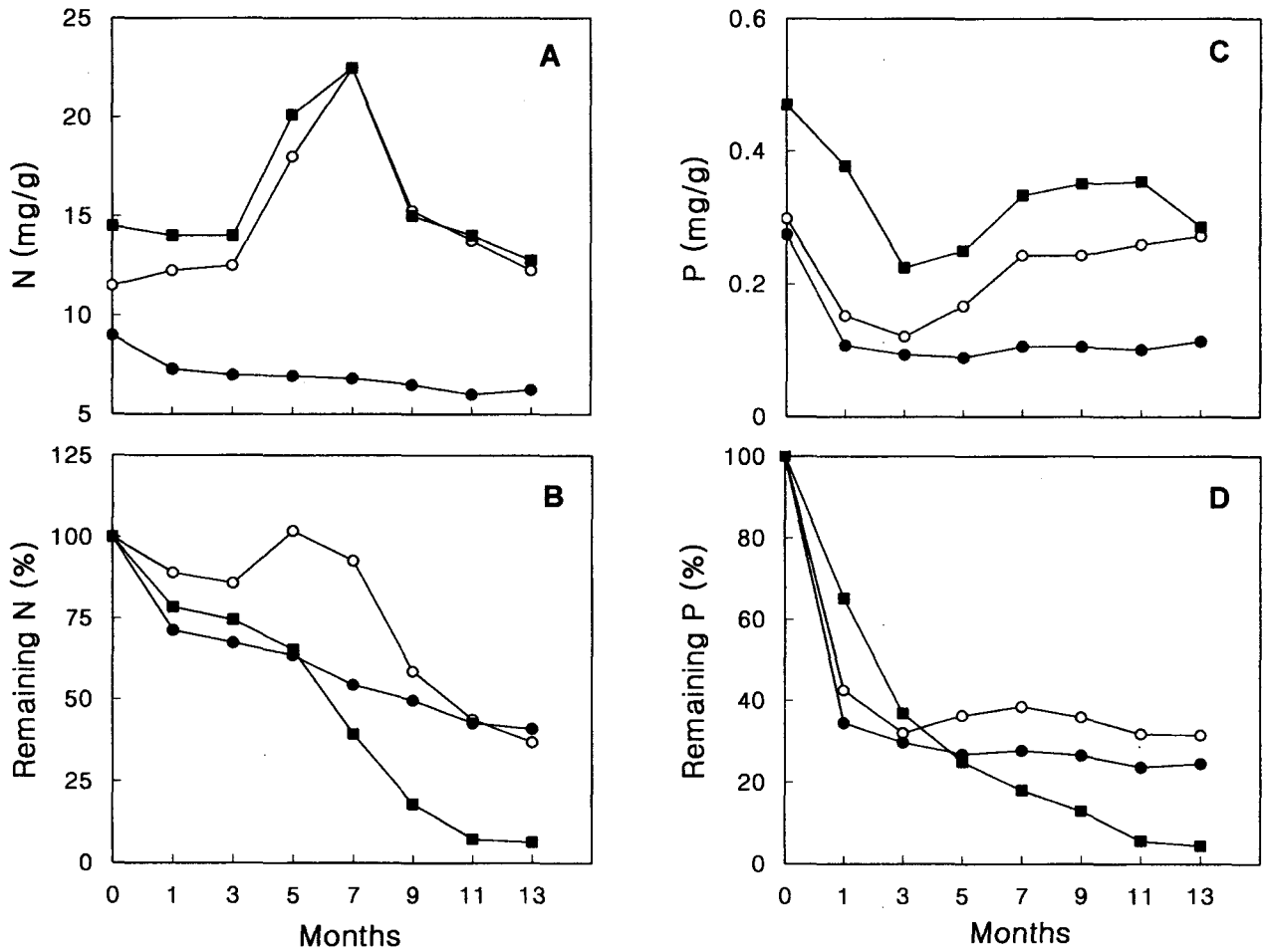


Fig. 2. Changes of N concentration (A), % of remaining N (B), P concentration (C) and % of remaining P (D) in the decomposing each organ of *T. angustata*. Legends are the same as in the Fig. 1.

Mun *et al.* (2000)은 같은 지소에서 갈대의 잎, 줄기, 지하경의 분해상수 k 가 각각 1.21, 0.42, 1.48 yr^{-1} 로 보고한 바 있다. 본 조사의 결과를 갈대와 비교해 볼 때 잎과 줄기의 경우 그 값이 유사하지만 애기부들 지하경의 분해는 갈대의 지하경에 비해 분해가 현저히 빠른 것을 알 수 있다. 수생식물의 고사체는 육상의 낙엽과는 달리 항상 물과 접하고 있기 때문에 세탈에 의한 수용성물질의 소실이 빠르다(Brinson *et al.* 1981; Polunin 1982, 1984).

2. 영양염류의 변화

낙엽주머니에 넣은 애기부들의 잎, 줄기, 지하경의 초기 질소함량은 각각 11.5, 9.0, 14.5 mg/g이었다. 줄기의 질소함량이 잎이나 지하경에 비해 낮았다. 줄기의 질소함량은 시간이 경과함에 따라 지속적으로 그 값이 감소하였으나, 잎에서는 그 값이 증가하여 7개월이 지났을

때 22.5 mg/g으로 최대치를 보였으나 그 이후 감소하였다(Fig. 2A). 지하경의 경우에도 잎에서와 같이 그 값이 증가하여 7개월이 지났을 때 22.5 mg/g이었으나 그 이후 감소하였다. 13개월이 지났을 때 잎, 줄기, 지하경의 질소함량은 각각 12.3, 6.3, 12.8 mg/g이었다.

분해과정에 따른 애기부들 각 기관의 질소 잔존률은 잎에서 5개월 경과시 부동화를 보인 것을 제외하고는 무기화가 일어남을 알 수 있다(Fig. 2B). 육상의 낙엽분해 패턴과는 달리 1개월이 경과되었을 때 각 기관의 질소 잔존률이 낮은 것은 세탈에 의해 가용성 유기물이 소실되기 때문인 것으로 판단된다(Polunin 1984; Chamie & Richardson 1978). 13개월이 지났을 때 잎, 줄기, 지하경의 질소 잔존률은 각각 37.0, 41.1, 6.3%이었다. Mun *et al.* (2000)은 갈대의 분해 연구에서 3개월 경과된 지하경에서만 부동화 현상이 있음을 보고한 바 있다.

애기부들의 잎, 줄기, 지하경의 초기 인 함량은 각각

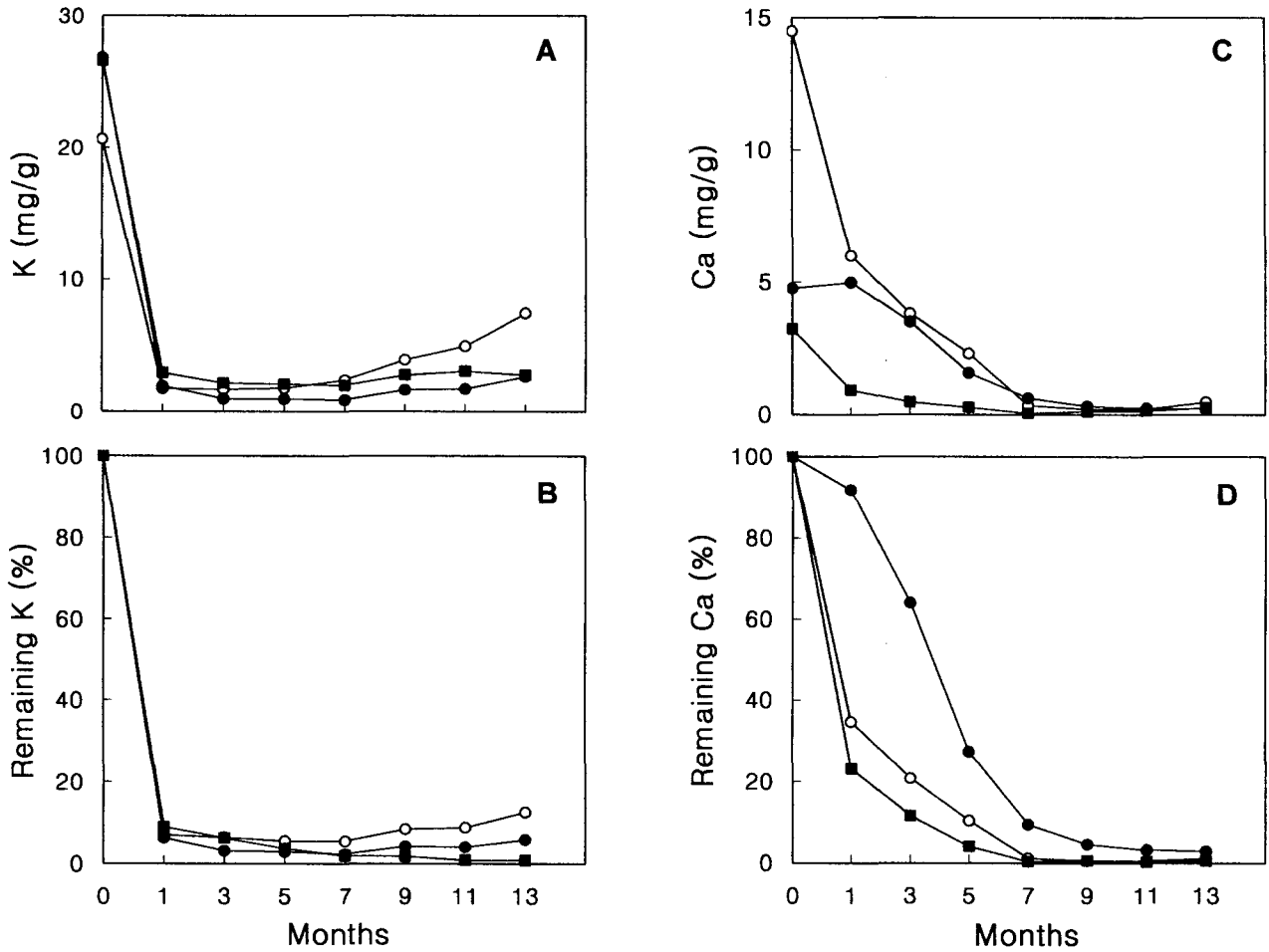


Fig. 3. Changes of K concentration (A), % of remaining K (B), Ca concentration (C) and % of remaining Ca (D) in the decomposing each organ of *T. angustata*. Legends are the same as in the Fig. 1.

0.30, 0.27, 0.47 mg/g으로 잎과 줄기에 비해 지하경이 높았다. 1개월 경과시 각 기관의 인 함량은 지하경을 제외하고 초기함량의 50% 수준까지 감소하였다. 분해과정에 따른 잎의 인 함량은 3개월 경과시 0.12 mg/g으로 감소하나 그 이후 증가하여 13개월 경과시 0.27 mg/g을 보였다 (Fig. 2C).

인의 잔존률은 잎과 줄기의 경우 처음 1개월 경과시 각각 42.6%, 34.6%로 많은 양이 소실되었으며, 지하경의 경우에도 1개월이 경과하였을 때에는 잔존률이 65.1%로 잎과 줄기에 비해 높았지만 3개월 경과시 잔존률이 36.8%로 낮아졌다. 13개월이 경과한 후 잎, 줄기, 지하경의 인 잔존률은 각각 31.6%, 24.6%, 4.3%이었다 (Fig. 2D). Mun *et al.* (2000)은 갈대의 잎과 줄기의 인 잔존률이 처음 1개월 경과시 각각 28.9%, 29.7%이었으며, 특히 갈대 줄기의 경우에는 5개월 경과시 까지 잔존률이 감소하다 그 이후 증가하여 13개월이 지났을 때 79.5%의

잔존률을 보인다고 보고한 바 있다. 애기부들 줄기의 경우 갈대와는 달리 인의 잔존률이 후반부에 증가하지 않았으며, 전 기간에 걸쳐 부동화 기간이 없었다.

Boyd (1970), Mason & Bryant (1975)는 수생식물의 분해 초기에 인의 소실이 빠른 것으로 보고한 바 있다. 이러한 이유는 질소와 마찬가지로 세탈에 의해 가용성 유기물질이 소실되기 때문이다 (Polunin 1984).

애기부들 각 기관의 초기 칼륨 함량은 잎, 줄기, 지하경이 각각 20.7, 26.9, 26.6 mg/g이었다. 갈대의 경우와 마찬가지로 처음 1개월 경과시 잎, 줄기, 지하경의 칼륨 함량은 각각 1.7, 1.9, 2.9 mg/g으로 급격히 감소하였으며 (Fig. 3A), 그 이후 칼륨함량에 큰 변화가 없었다. 분해과정에 따른 칼륨의 잔존률은 잎, 줄기, 지하경에서 1개월 경과시 각각 7.0, 6.3, 8.9%로 나타나 대부분의 칼륨이 초기에 소실되는 것을 알 수 있다 (Fig. 3B). 육상의 낙엽 분해 과정에서도 칼륨의 세탈이 두드러지는데 (Swift *et*

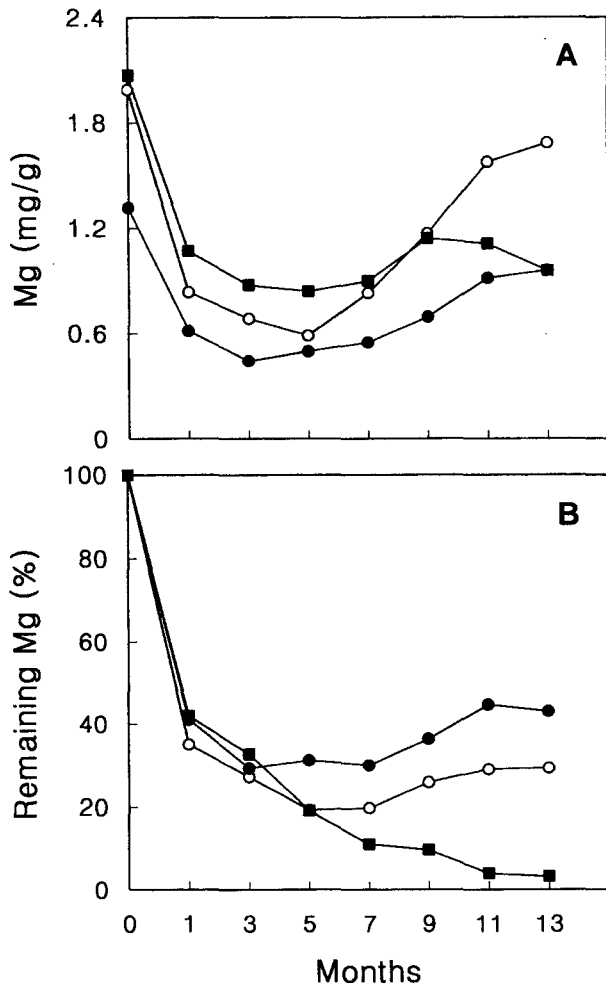


Fig. 4. Changes of Mg concentration (A) and % of remaining Mg (B) in the decomposing each organ of *T. angustata*. Legends are the same as in the Fig. 1.

al. 1979), Brinson (1977)은 수생식물인 *Nissa aquatica*의 잎에서 80% 정도의 칼륨이 2주 이내에 세탈에 의해 소실되는 것으로 보고한 바 있다. 분해과정 중 칼륨의 부동화 기간은 없었다.

애기부들 잎, 줄기, 지하경의 초기 칼슘 함량은 각각 14.5, 4.8, 3.3 mg/g으로 줄기나 지하경에 비해 잎에서 높은 것으로 조사되었다 (Fig. 3C). 애기부들 각 기관의 칼슘함량은 갈대에 비해 현저히 높았다 (Mun *et al.* 2000). 분해과정에 따른 칼슘함량의 변화는 잎과 지하경의 경우 1개월 경과시 6.0, 0.9 mg/g으로 급격히 감소한 반면에 줄기에서는 5.0 mg/g으로 다소 증가하는 것으로 나타났다. 그러나 그 이후에는 꾸준히 감소하였다.

분해과정에 따른 칼슘 잔존률은 잎과 지하경의 경우 7개월이 경과하였을 때 대부분이 소실되는 것으로 나타났다. 줄기의 경우에도 7개월 경과시 잔존률이 9.4%이

었다 (Fig. 3D). 칼슘은 칼륨과는 달리 세탈이 잘 되지 않는 것으로 보고된 바 있다 (Planter 1970; Davis & van der Valk 1978). 그러나 본 조사결과와 Mun *et al.* (2000)의 결과에 의하면 대형 수생식물인 갈대와 애기부들 그리고 줄 각 기관의 칼슘함량은 칼륨처럼 단기간에 소실되는 것으로 나타났다. 분해과정 중 부동화 기간은 없는 것으로 나타났다.

애기부들 각 기관의 초기 마그네슘 함량은 잎, 줄기, 지하경이 각각 2.0, 1.3, 2.1 mg/g으로 칼륨이나 칼슘에 비해 낮았다 (Fig. 4A). 칼슘과는 달리 각 기관의 함량에 큰 차이가 없었다. 처음 1개월이 경과하였을 때 초기함량의 50% 수준까지 감소한 후 3개월이나 5개월 경과시 까지 서서히 감소하다 그 이후 다시 증가하는 경향을 보였다. 분해과정에 따른 마그네슘 잔존률은 1개월 경과시 잎, 줄기, 지하경에서 각각 35.1, 41.1, 41.9%로 감소하였으며, 지하경은 그 이후 서서히 감소하여 13개월 경과시 잔존률이 초기 함량의 3.3% 이었다 (Fig. 4B). 잎과 특히 줄기는 분해 후반부에 잔존량이 증가하는 경향을 보였다. 마그네슘의 경우에도 분해과정 중 부동화 기간은 없는 것으로 나타났다.

Davis & van der Valk (1978)는 수생식물의 분해과정 중 마그네슘이 칼륨처럼 쉽게 소실되는 것으로 보고한 바 있다. 본 조사에서도 마그네슘이 쉽게 소실되었지만 칼륨이나 칼슘에 비해서는 세탈속도가 느렸고 특히 잎과 줄기의 경우 칼륨과 칼슘과는 차이가 있었다. Mun *et al.* (2000)은 갈대 지하경에서 처음 1개월 경과시 마그네슘의 부동화 현상이 있었으며, 13개월이 경과하였을 때 마그네슘 잔존률이 55.2%로 보고한 바 있는데, 애기부들과는 큰 차이가 있었다.

애기부들의 분해과정에서는 잎의 질소를 제외하고는 부동화 현상이 없었고, 인을 포함한 영양염류가 5개월 이내에 60% 이상 소실되는 것으로 나타났다. 습지의 지형적인 조건이나 수문학적인 상태에 따라 물 속으로 방출되는 영양염류가 물의 부영양화에 기여하는 정도는 다르겠지만 본 조사결과에 의하면 수생식물의 분해로 상당량의 영양염류가 수중으로 방출되는 것으로 나타나고 있다.

정수식물은 습지의 퇴적물로부터 영양염류를 흡수하여 지상부나 지하부의 생장에 이용하기 때문에 수계생태계에서 영양염류의 제거원으로 작용할 수 있지만 분해과정에서 다량의 영양염류를 수중으로 방출하기 때문에 퇴적물로부터 수중으로 영양염류를 풀어 내는 펌프와 같은 역할을 하고 있다. Hammer (1995)는 수생식물이 갖는 물의 정화기능 중 가장 중요한 것은 미생물 개체군이 부착하여 활동할 수 있는 공간을 제공하는 것이

라고 주장한 바 있다.

그러나 장기적인 면에서 볼 때 수생식물 고사체는 영양염류의 내부순환을 증가시켜 물의 부영양화를 촉진시키는 것으로 판단된다. 따라서 수생식물을 수질 정화에 이용하기 위해서는 생장이 끝난 수생식물의 지상부를 수체로부터 제거하는 것이 가장 바람직하다.

참 고 문 헌

- 공동수, 천세억, 류재근 (1996) 대형수생식물 및 부착조류를 이용한 호수질 정화 및 수확물의 재이용. 강원대학교 환경연구소 pp. 116.
- 김범철, 전만식, 정 근, 정연숙, 황길순 (1999) 농촌배수처리용 습지의 생물상 및 유기물 제거율. 한국환경생물학회지 **17** : 407-414.
- 김준호, 문형태, 민병미, 조경제 (1989) 낙동강 하구 염습지 식물군락의 질소 및 인의 동태. 한국생태학회지 **12** : 1-7.
- 문형태. 1984. 낙동강 하구의 사주식생 천이에 관한 연구. 서울대 박사학위논문. pp. 102.
- 심우섭, 한인섭 (1998) 울산지역에서 자생하는 갈대, 부들, 갈풀을 이용한 Reed-Bed의 생활하수 정화능력 연구. 한국환경과학회지 **7** : 117-121.
- 황길순, 문형태, 정연숙, 김범철 (1999) 수생식물에 의한 수질 개선기법 연구. 농어촌진흥공사. pp. 248.
- Allen SE, JA Parkinson, HM Grimshaw & C Quaramby (1974) Chemical Analysis of Ecological Materials. Blackwell Sci. Publishing, Oxford.
- Berg B, B Wessen & G Ekbohm (1982) Nitrogen level and decomposition in Scots pine needle litter. *Oikos* **38** : 291-296.
- Boyd CE (1970) Losses of mineral nutrients during decomposition of *Typha latifolia*. *Arch. Hydrobiol.* **66** : 511-517.
- Brinson MM (1977) Decomposition and nutrient exchange of litter an alluvial swamp forest. *Ecology* **58** : 601-609.
- Brinson MM, AE Lugo & S Brown (1981) Primary productivity, decomposition and consumer activity in freshwater wetlands. *Annu. Rev. Ecol. Syst.* **12** : 123-161.
- Carpenter SR (1980) Enrichment of Lake Wingra, Wisconsin, by submersed macrophyte decay. *Ecology* **61** : 1145-1155.
- Chamie JP & CJ Richardson (1978) Decomposition in northern wetlands. pp. 115-130. *In* Freshwater Wetlands (Good RE, DF Whigham & RL Simpson eds). Academic Press, New York.
- Davis CB & AG van der Valk (1978) The decomposition of standing and fallen litter of *Typha glauca* and *Scirpus fluviatilis*. *Can. J. Bot.* **56** : 662-675.
- Grant RR & R Patrick (1970) Tincum marsh as a water purifier. The Conservation Foundation. Washington, D.C. pp. 105-123.
- Hammer DA (1995) Water quality improvement functions of wetlands. pp. 485-516. *In* Encyclopedia of Environmental Biology (Nierenberg WA ed.). Academic Press,
- Kelly JM & JJ Beauchamp (1987) Mass loss and nutrient changes in decomposing upland oak and mesic mixed-hardwood leaf litter. *Soil Sci Soc Am J* **51** : 1616-1622.
- Mason CF & RJ Bryant (1975) Production, nutrient content and decomposition of *Phragmites communis* Trin. and *Typha angustifolia* L. *J. of Ecology* **63** : 71-95.
- Mun HT, J Namgung & JH Kim (2000) Mass loss and changes of nutrients during the decomposition of *Phragmites communis*. Submitted to *Kor. J. Ecology*.
- Patrick WH, RD Delaune, DA Antie & RM Engler (1971) Nitrate removal from water at the water-soil interface in swamps, marshes and flooded soils. *Ann. Progr. Rep. PFWOA, EPA (Project 1605 FJR, LSU)*.
- Planter M (1970) Elution of mineral components out of dead reed *Phragmites communis* Trin. *Pol. Arch. Hydrobiol.* **17** : 357-362.
- Polunin NVC (1982) Processes contributing to the decay of reed (*Phragmites australis*) litter in fresh water. *Arch. Hydrobiol.* **94** : 182-209.
- Polunin NVC (1984) The decomposition of emergent macrophytes in fresh water. *Advances in Ecological Research* **14** : 115-166.
- Polisini JM & CE Boyd (1972) Relationships between cell-wall fractions, nitrogen, and standing crop in aquatic macrophytes. *Ecology* **53** : 484-488.
- Queen WH (1977) Human uses of salt marshes. pp. 363-368. *In* Ecosystems of the World I. Wet Coastal Ecosystems (Chapman VJ ed.). Elsevier.
- Richardson CJ (1995) Wetlands ecology. pp. 535-550. *In* Encyclopedia of Environmental Biology (Nierenberg WA ed.). Academic Press.
- Sweet DC (1971) The economics and social importance of estuaries. EPA Water Quality Office, Washington, D.C. pp. 49-58.
- Swift MJ, OW Heal & JM Anderson (1979) Decomposition in terrestrial ecosystems. *Studies in Ecology*. Vol. 5. Univ. of California Press, Berkley & Los Angeles.

Mass Loss and Changes of Nutrients during the Decomposition of *Typha angustata*

Hyeong-Tae Mun, Jeong Namgung and Jeong-Hee Kim

(Department of Biology, Kongju National University, Kongju 314-701, Korea)

Abstract - Mass loss and changes of mineral nutrient during the decomposition of *Typha angustata* for 13 months from November in 1998 to December in 1999, were investigated in small watercourse in Boryeong, Chungnam Province, Korea. After 13 months, remaining mass of leaves, stems and rhizomes was 34.7%, 59.2%, 7.2%, respectively. The rate of weight loss of the rhizomes was significantly higher than those of the leaves and stems. The decay rate of leaves, stems and rhizomes was 1.06, 0.52, 2.63 yr⁻¹, respectively. Initial concentration of nutrients in leaves, stems and rhizomes was 11.5, 9.0, 14.5 mg/g for N, 0.30, 0.27, 0.47 mg/g for P, 20.7, 26.9, 26.6 mg/g for K, 14.50, 4.77, 3.25 mg/g for Ca, and 1.99, 1.32, 2.07 mg/g for Mg, respectively. Except for Ca, concentrations of nutrients in rhizomes were higher than those in stems and rhizomes. There was no immobilization period during the decomposition of each organ of *T. angustata*. In case of K, most are lost during the first 1 month. Phosphorus in decomposing leaves and stems lost 58% and 66%, respectively, of the initial P capital within 1 month. [Decay rate, Decomposition, Immobilization, Macrophytes, Nutrients, *Typha angustata*].