

# 물거미가 서식하는 천연기념물 습지의 식생학적 특성과 보전 및 생태관광화 방안

유영한\* / 이훈복\*\*

Vegetation characteristics, conservation and ecotourism strategies for water spider(*Argyroneta aquatica*) in small marsh, Korean Natural Monument

You, Young-Han\* / Yi, Hoon-Bok\*\*

**요약** : 물거미(*Argyroneta aquatica* Clerck)는 전세계적으로 희귀한 거미로 물속에서 생활사를 보낸다. 우리나라에서는 경기도 연천군 은대리의 소규모 습지에서만 발견되고 이곳은 천연기념물로 지정되어 보호되고 있다. 본 연구에서는 물거미 서식 습지에서 개체군 밀도를 측정하고, 식생을 비롯한 생태학적 특성을 밝히고, 보전 방안과 관광자원화 방안을 제안하고자 시도되었다. 그 결과 물거미 밀도는 1마리/m<sup>2</sup>, 총 개체수는 약 8,000마리/ha이었다. 물거미가 사는 곳의 습지는 수위변동이 심하였고, 현존식생은 나도겨풀과 갈대가 우점하였고, 물속에는 통발이 공통적으로 출현하였다. 본 지역은 현재 육화가 진행되고 있고, 서식지가 단절되어 있어 물거미를 보전하기 위해서는 건기에 물을 공급하고, 서식지를 상호 연결하는 생태통로가 필요하다. 또한 물거미 서식지를 활용한 생태관광화를 위한 방안에 대하여 제안하였다.

**핵심용어** : 물거미, 천연기념물, 습지특성, 보전전략, 생태관광

**Abstract** : Water spider(*Argyroneta aquatica* Clerck) is only spider that live under aquatic water. In Korea, water spider distributed only in Undari Wetland, Yeochon County, Kyonggi Province, where it is designated as Natural Monument. I counted the population density, analysed the ecological traits such as actual vegetation map, and suggested conservation strategy and eco-tourism planning for water spider. The population mean density of water spider was one individual/m<sup>2</sup> and 8,000 individuals/ha. The wetland inhabited by water spider was characterized by high water level fluctuation between rainy season and dry ones. Wetland plant community was dominated by *Phragmites australis* and *Leersia oryzoides* var. *japonica* with submersed plant, *Utricularia japonica*. It is need to supply water for inhibiting terrestrial succession trend during the dry season and to connect three fragmented wetlands through ecological corridor. Also, It was suggested that ecotourism planning is important for conserving this wetland.

**Keywords** : Water spider, wetland characteristics, conservation strategy, ecotourism

## 1. 서 론

육상에 형성된 내륙습지는 폭우로부터 과잉의 물을 흡수, 저장하여 홍수를 조절하며, 지하수를 제공한다. 특히 이곳에는 철새를 비롯한 다양한

야생동물이 서식하는 곳이다. 우리나라에는 국가 차원에서 습지보호지역이나 람사르습지로 지정하여 보호하는 내륙습지가 두웅습지 등 총 14개 지소가 있다(환경부 2008).

이러한 습지생태계에서 일어나는 생물종의 감소

+ Corresponding author : youeco21@kongju.ac.kr

\* 정회원 · 공주대학교 생명과학과 교수 · 이학박사

\*\* 비회원 · 서울여자대학교 교수 · 이학박사

원인은 무엇보다도 개체군에 가장 큰 피해를 주는 서식지 파괴와 단절이다(IUCN 2004). 특히 습지는 생물종의 멸종이 가장 빠르게 진행되는 곳이다. 따라서 물거미가 사는 곳과 같은 습지에서 사는 생물은 육지의 종보다 그 만큼 사라질 가능성이 높다고 할 수 있다. 또한 습지의 생물은 육지의 생물보다 물의 영향권 아래 살기 때문에 생물 간의 상호작용이 매우 커서 종의 보호를 위해서는 그 종 뿐만 아니라 이들에게 영향을 주는 물리적인 환경과 피식자 및 포식자에 대한 폭넓은 연구를 바탕으로 한 이해가 필요하다.

물거미(*Argyroneta aquatica* Clerck, 1757)는 공기방울을 만들어 물 속에서 거의 모든 생애를 보내는 독특한 생활사를 가진 희귀한 거미이다(Locket *et al.* 1974, Aakra & Dolmen 2003, Nielsen & Hauge 2007). 우리나라에서 물거미는 경기도 연천군 전곡읍 은대리 습지에만 유일하게 분포하고, 그 일대는 천연기념물(제412호)로 지정되어 있다(임 1994, 남궁 등 1996, 김 2002). 본 습지는 그 면적이 협소하여 개체군크기가 작아 환경변화에 매우 약한 종으로 예상된다(Pimm *et al.* 1995). 그러나 이 지역에 대한 연구나 조사는 1999년 이후에 이루어지지 않아 그 간의 환경변화에 따른 물거미 개체군의 변동에 대한 정보는 없는 실정이다.

물거미와 같이 서식지가 제한된 곳에서 사는 협범위 생물은 일반적인 종보다 환경변화에 매우 민감하여 개체군의 크기가 감소하거나 멸종위험에 처할 가능성이 매우 높아 서식지의 체계적이고 종합적인 관리대책이 필요하다. 또한 서식지의 보전을 위해서는 그 지역주민에 대한 홍보와 이해가 필수적이며, 최근에는 서식지를 생태관광자원으로 연결하여 효과적인 서식지의 보전과 관리를 하고 있는 실정이다. 특히 문화재 보전지역으로 지정된 인접지역은 여러 가지 행위가 제한이 되어 현 지역주민과의 협력을 통한 보전 및 관리가 필수적이다.

본 연구는 천연기념물 보호지역인 경기도 연천군 연천읍 은대리의 물거미 습지를 지속가능하도

록 보전 관리하기 위한 방안을 마련하고자 1) 물거미 개체수를 파악하고, 2) 서식지의 가장 기본적인 환경요소인 식생의 특성을 분석하여, 3) 이를 바탕으로 습지의 복원전략과 생태관광화에 대하여 제시하였다.

## 2. 조사지 개황

### 2.1 일반개황

물거미 서식지는 경기도 연천군 전곡읍 은대리 864번지 등 47필지(50,508 m<sup>2</sup>)로 주로 그 주변은 주로 논으로 이루어져 있는 평지로 산과 같은 생태축은 없는 고립된 생태계이다(그림 1). 다만 I지역 남서쪽에 한탄강의 지류인 차탄천이 흐르고 있다.

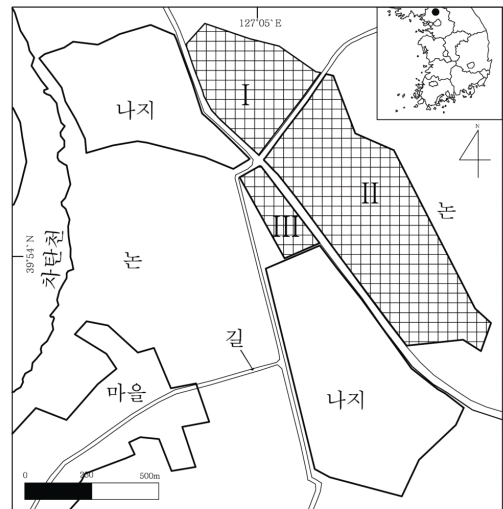


그림 1. 물거미 서식지 습지. 물거미 서식지는 세 구역(I,II,III)으로 서로 단절되어 있다. 격자로 표시한 곳이 물거미 서식지이고, 울타리를 쳐 보호하고 있는 곳이다. 물거미 밀도조사는 세구역에서 조사하였다.

또한 각 구역은 도랑으로 국도와 구별이 되어 있으나, I과 II지역은 외곽의 농경지와 1 m 정도의 거리에서 연결되어 있어 주변으로부터 생물의 출입이 가능할 것으로 판단된다.

구역 I, II, III지역은 포장도로에 의하여 단절되

표 1. 물거미 서식지 중 울타리로 보호하는 습지 구역 면적

| 항목       | 습지 구역               |                |              |      |
|----------|---------------------|----------------|--------------|------|
|          | I                   | II             | III          | 합    |
| 총면적(ha)  | 0.96                | 2.22           | 0.32         | 3.50 |
| 면적비율(%)  | 27.6                | 63.4           | 9.1          | 100  |
| 습지면적(ha) | 0.21                | 1.22           | 0.29         | 1.72 |
| 습지비율(%)  | 21.5                | 54.9           | 92.6         | 100  |
| 우점 식생    | 수크령-물억새군락,<br>수크령군락 | 나도겨풀군락<br>갈대군락 | 갈대군락<br>부들군락 | -    |
| 습지 지속성   | 일시적인 습지             | 대부분 일시적 습지     | 영구적 습지       | -    |

어 있어 각 구역에서 사는 물거미 개체군간의 이동이 없는 실정이다. I구역의 남서쪽의 구역은 식물이 거의 자라지 않는 불모지이고, III지역의 남동쪽의 구역은 외곽에만 일부 식생과 콩밭으로 이용되고, 그 외의 지역은 나지이다. 물거미 서식지는 장마철 수량이 많을 때에는 주변의 논지역과 함께 물이 잠기는 곳이다.

전체 서식지 보호지역 약 5.1 ha 중 울타리를 쳐서 서식지를 보호하는 곳의 면적은 약 3.5 ha(70 %)에 해당한다(표 1). 가장 넓은 곳은 II지역으로 전체 면적의 반 이상을 차지한다. 그러나 습지의 비율이 가장 넓은 곳은 실제 면적이 가장 좁은 III지역으로 93 %가 물이 항상 고여 있는 영구적인 습지이고, I지역은 물이 없는 중성지역으로 21 %가 육지지역이다.

물거미가 실제적으로 서식하고 있는 지역은 전체적으로 1.72 ha로 결과적으로 전체 문화재보호지역 중 34 %정도로 좁은 지역이다. 또한 지하수나 하천으로부터의 수원의 공급이 없이 빗물만으로 이루어진 습지이기 때문에 건기인 봄철과 겨울철에는 습지의 면적이 크게 줄어드는 곳이다.

## 2.2 서식지내 습지면적 변화

습지에서 가장 중요하다고 할 수 있는 수량의 변화는 물거미 서식지에서 매우 크게 나타난다(그림 2). 물거미 서식지에서 2007년 3개월 동안에, 물이 고여 있는 습지의 면적 변화는 매우 심하였고, 특히 I과 II지역에서는 그 변화폭이 컸다(그림 2). 이러한 변화는 건조기인 겨울과 봄철에 더 크

게 나타날 것으로 예측된다. 다만 겨울에는 물거미가 동면기에 들어가기 때문에 수량이 미치는 영향은 다른 계절보다 상대적으로 약할 것이다.

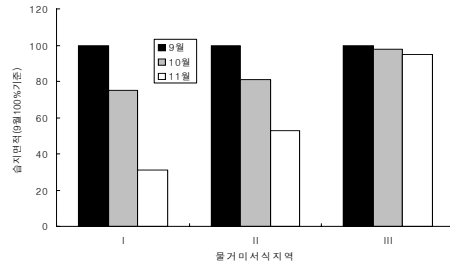


그림 2. 물거미 서식지의 수량변화를 보여주는 습지면적 감소율

## 3 조사방법

### 3.1 물거미 개체군 크기

조사지 내의 웅덩이와 식생이 정착한 습지에서 물거미 개체군의 밀도는 뜰채(직경 20cm)로 저토가 닿을 정도로 물속에 넣었다가 그 안에서 4-5회 흔든 후 꺼내어 그곳에 채집되어 나오는 수를 현장에서 계수하였다. 계수한 후 개체는 다시 현장에 놓아 주었다. 이 때 개체의 크기나 성별은 고려하지 않고 개체군 밀도만 측정하였다. 채집은 물거미 서식지역마다 4회 반복하였다. 채집시기는 산란 후 어린 개체의 발생이 끝나는 시기인 8월 17일(2008년)에 하였고, 시간적으로는 활동이 느린 오후 4시이다. 서식지역 간 개체군 밀도의 차이는 ANOVA의 일원분산분석으로 Statistica

(Statsoft Co. ver 4.0) 유의성을 검증하였다(Zar 2009).

### 3.2 식생

조사지역 전체를 답사하여 유관속식물(양치식물 및 종자식물)을 대상으로 상관식생을 대상으로 식생을 조사하였다. 방형구는 식생이 전형적으로 발달하거나 균질한 부분에 설정하고, 식생의 종조성을 기록하였다. 사용한 식물군락명은 우점종을 사용하였다. 식물명은 이(1979)에 따랐다.

식생도의 밑그림은 최근에 촬영한 항공사진 또는 위성사진을 분석하며 군락의 경계선을 확인한 후 그 결과를 1:5000지형도에 이기한 것을 사용하였다. 식생도는 조사 구역 전체를 대상으로 작성하였다. 완성된 식생도는 GIS 프로그램을 이용하여 컴퓨터로 지도화하였다.

이상 물거미 서식지에 대한 현지 조사는 2007년 9월부터 2008년 12월까지 진행되었다.

### 3.3 보전 및 생태관광화 방안

현지조사의 결과를 근거로 물거미의 개체수가 많은 곳의 환경적 특성을 유지하기 위한 보전방안과, 습지전체 차원에서 이루어져야 할 복원전략을 제시하고, 마지막으로 물거미를 이용한 생태관광화 방안을 물거미특성을 중심으로 제안하였다.

## 4. 결과 및 고찰

### 4.1 물거미 개체군 크기(개체수)

물거미의 서식밀도(mxm)는 서식지에 따라 평균 0.2-3마리로 다양하게 분포하였다(표 2). 가

장 높은 밀도를 보여주는 곳은 II지역으로 최대 6마리까지 분포하였고, I과 II지역은 최대 2-3마리로 낮았다. 전체적인 물거미의 출현비율은 조사한 습지 12개 중에 6개 조사구에서 출현함으로써 전체의 50%에 해당하였다. 특히 I지역은 습지의 면적이 좁고, 물거미의 개체수도 적었다. 습지의 규모가 다양한 II지역에서 가장 높은 밀도로 출현하였다.

물거미의 서식밀도에 습지의 크기와 물거미가 나타나는 식생형을 고려하여 추정한 현존하는 물거미수는 I<III<II 순으로 높았다. 이 세 지역의 전체 물거미 수는 약 40,000마리로 추정된다. 이러한 수는 국내에서 분포하는 전체 개체군 크기이므로 이는 매우 작은 규모이다. 관찰된 물거미 중 2/3는 어린 물거미로 개체군이 이 곳 서식지에서 성공적으로 재생되고 있음이 확인되었다.

물거미 밀도와 수량변화를 연결지어 보면, III지역은 수량의 변화가 거의 없어 항구적인 습지로 이곳이 물거미에게는 가장 안정적인 습지라 판단되나 개체군의 밀도는 낮은 편이다(그림 3, 표 3). 물거미가 가장 밀도가 높은 곳은 II인데 이곳은 습지면적의 변화가 심한 곳이다. 이러한 결과는 물거미가 사는 최적의 조건은 수량이 단순히 많다는 것만을 아님을 의미한다. 즉 수량 외 다른 환경요인이 관여함을 뜻한다.

현재의 개체군 크기는 동일지소에서 조사한 임(1994)의 결과(9.8-38.2마리)의 1/5 - 1/10에 해당하는 값으로 그 값이 크게 감소되었다. 그러나 이러한 결과는 본 조사에서는 뜰채에 의한 채집이지만, 임(1994)은 습지의 물을 완전히 제거하고 측정한 결과이므로 밀도 간에는 큰 차이가 있을 것으로 판단된다. 더 정확한 밀도를 추정하기 위

표 2. 물거미 서식밀도(평균 개체수/m<sup>2</sup>, 범위/m<sup>2</sup>)와 서식지 내 총 개체수

| 항목            | 서식지(습지)    |            |            | 합      |
|---------------|------------|------------|------------|--------|
|               | I          | II         | III        |        |
| 물거미 서식밀도/mxm  | 0.2(0-3)C* | 2.9(0-6)A* | 1.3(0-2)B* | -      |
| 물거미 총 개체수(평균) | 414        | 36,538     | 2,947      | 39,899 |

\* ;괄호위의 영어철자가 다른 것은 p<0.05수준에서 통계적으로 유의성이 있는 것임(ANOVA)

해서는 개체수에 대한 추후의 모니터링이 필요하다고 판단된다.

#### 4.2 식생

물거미 서식지에는 14종류의 식물군락이 확인되었다(그림 3, 표 3). 인공식생 2개 식재림과 자연식생 12개로 구분되었고, 육상식생 6개 군락, 습지식생 8개 군락으로 나뉘어졌다. 습지식생의 분포면적 중 가장 높은 비율은 항상 물이 고여 있는 면적이 높은 III지역이었고, 습지의 면적이 가장 적은 I지역이 낮았다. 습지식생의 다양성은 II지역이 7개로 가장 다양하였는데, 이는 소규모의 웅덩이가 많이 분포하기 때문이다. 전 지역의 우점식생은 갈대군락이었고, 육지 지역의 우점식생은 미국쭈부쟁이군락이었다.

과거의 결과(문화재청 1999)와 비교하여 식생 천이를 비교해 보면, 과거보다 II지역에서 나도겨풀군락과 줄군락이 새롭게 출현하였을 뿐 전체적으로 습지식생의 감소나 육상식생의 증가는 거의 발견되지 않았다. 이러한 결과로 볼 때 이 지역의 식생은 다소 안정화되어 있고, 이것은 생육지의 변화가 별로 일어나지 않았음을 의미한다. 추가된 종중에서 통발, 물질경이와 곶풀, 물닭개비는

수생식물로서 물거미의 공기집을 만드는데 공간적인 이질성을 제공하고, 거미줄을 물속에 짓고, 이동하는데 중요한 식물로 판단된다. 서식지 내에서 발견되는 부들, 나도겨풀, 줄, 갈대 등은 영양변식으로 넓은 서식공간을 점유하고 있는데, 이들 우점 식물종의 습지에서 대부분의 물거미가 살고 있었다.

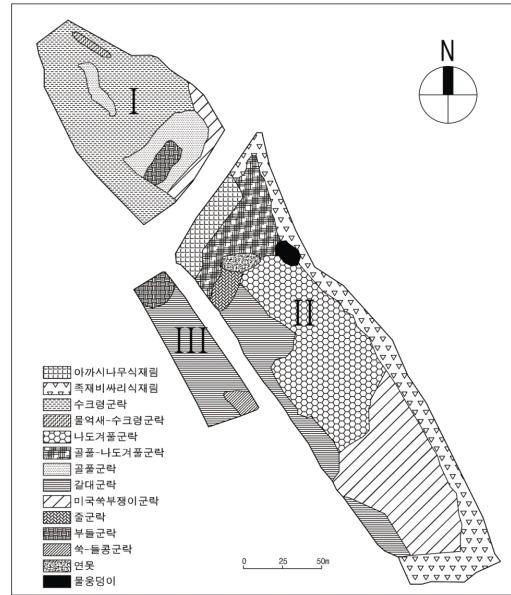


그림 3. 물거미 서식지 습지의 현존식생도

표 3. 물거미 서식지 습지의 식생 유형과 상대면적

| 군락이름          |       | 조사지소  |       |       | 합     | 물거미 유무 |
|---------------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
|               |       | I     | II    | III   |       |        |
| 아카시나무식재림      | 인공육상  | -     | 4.26  | -     | 3.06  | 무      |
| 죽제비싸리식재림      | 인공육상  | -     | 17.49 | -     | 12.57 | 무      |
| 수크령군락         | 육상식생  | 70.08 | -     | -     | 18.52 | 무      |
| 물억새-수크령군락     | 수변-육상 | 1.45  | -     | -     | 0.38  | 무      |
| 나도겨풀군락        | 습지    | -     | 24.18 | -     | 17.37 | 유      |
| 곶풀-나도겨풀군락     | 습지    | -     | 8     | -     | 5.75  | 유      |
| 곶풀군락          | 습지    | 17.18 | -     | -     | 4.54  | 유      |
| 갈대군락          | 습지    | -     | 11.37 | 79.81 | 15.22 | 유      |
| 미국쭈부쟁이군락      | 육상    | 7     | 21.56 | -     | 17.34 | 무      |
| 줄군락           | 습지    | -     | 11.37 | -     | 1.07  | 유      |
| 부들군락          | 습지    | 4.29  | -     | 12.81 | 2.26  | 유      |
| 삭-돌콩군락        | 육상    | -     | -     | 7.38  | 0.65  | 무      |
| 겨풀-검정말군락(연못)  | 습지    | -     | 1.05  | -     | 0.75  | 무      |
| 겨풀-물질경이(물웅덩이) | 습지    | -     | 0.72  | -     | 0.52  | 유      |
| 면적비율(%)       |       | 100   | 100   | 100   | 100   |        |

수생식물 군란 내 동반종 중 통발은 조사지역 습지의 전 지역에서 골고루 나타났다. 통발은 부수성 식물로 뿌리가 없이 수중에 떠 있는 채로 살아가는데 벌레잡이주머니를 이용하여 작은 플랑크톤을 잡아먹기도 한다. 이곳에 부엽식물이 거의 없이 부유식물인 통발개체군의 분포가 넓은 것은 갈대나 줄과 같은 키가 큰 정수식물로 인하여 햇빛의 유입이 수면에 적게 유입되고, 물이 부영양화되어 있어 먹이가 되는 모기와 같은 플랑크톤이 많이 살기 때문인 것으로 판단된다.

### 4.3 보전 및 생태관광화 방안

#### 4.3.1 물거미 서식지의 보전 방안

은대리 물거미 보호지역에서 사는 물거미들은 아주 오래 전부터 이곳에 정착하여 살아 왔기 때문에, 현재 물거미가 많이 살고 있는 습지가 결국 물거미가 선호하는 곳이라 말할 수 있다. 따라서 현재 은대리 물거미 보호지 내에서 물거미가 많이 사는 습지의 환경조건을 기준으로 잡고, 보다 나은 물거미 서식지 보전 방안을 위한 방안을 제시하면 다음과 같다.

##### (1) 적정 수량 유지 방안

물거미가 사는 곳은 항상 물이 있고, 수위가 5-60 cm로 얕은 편이다(유등 2007). 그러나 건기에는 이들 습지 중 50 % 정도가 물이 말라 서식지는 매우 줄어들게 된다(그림 2). 이와 같이 물이 적어 육상의 면적이 증가되면 물거미의 포식자가 상대적으로 급증하게 되어 물거미는 살 수 없게 된다. 즉 물거미 서식지에서 물이 1차적인 제한요인이다. 그런데 물거미 보호지역에서 물은 빗물에 의하여 전적으로 공급되고 있다. 따라서 서식지내 적정량의 물이 유지되도록 물을 공급하고 관리하여야 한다. 특히 건조기에 부족한 물을 공급하기 위해서 외부로부터 물을 송수하고, 그 급수량은 습지의 수위변화를 모니터링하여 기준 수위이하로 떨어지면 물을 대는 것이 합리적이다. 서식지 내 수량을 유지하기 위해서는 인근지역에

서 지하수를 이용할 경우 습지 내 물이 감소하게 되므로 주변의 하천수를 끌어올 수 있도록 하여야 한다.

물거미 서식지 주변의 수로를 깊게 파는 것도 서식지로부터 물이 스며 나올 수 있으므로 그 깊이를 현재와 같이 50 cm 정도로 유지하는 것이 합리적이라 판단된다.

##### (2) 식생 및 식물상 유지 방안

현재 물거미 서식지의 물거미 개체군 크기는 습지식생의 면적과 비례하여 I < III < II 지역 순으로 분포하고 있다. 또한 현재 물거미의 서식조건에 필수적인 수질의 부영양화도 습지식생에 의하여 유지되고 있다. 이러한 습지식생을 유지하는데 은대리에서는 수량(물리화학적 요인)과 경쟁하는 육상식물 종(생물학적 요인)이 장애요인이다. 육상조건에서 경쟁력이 우수한 육상식물은 습지조건이 되면 습지식생보다 경쟁력이 떨어지게 된다. 그러므로 물거미 서식지에서 습지식생과 식물상을 유지하기 위해서는, 전술한 바와 같이 물이 공급되어 적정한 수량을 유지하는 것이 필요하다.

특히 I 지역의 습지가 7 %로 그 면적이 협소한데, 이 지역을 물거미가 서식지로서의 역할을 높이기 위해서는 물을 공급하여 습지의 면적을 50 % 정도 되게 끌어올려 서식지를 생태적으로 복원하는 것이 효과적이다. 이러한 습지 면적은 물거미가 처음 살았을 때의 조건에 가까운 것으로 판단된다.

물거미는 물속의 용존산소가 낮은 부영양화된 곳에서 적응한 종이다(Masumoto *et al.* 1998). 용존산소가 낮으면 상대적으로 크기가 작고, 물거미의 먹이가 되는 하루살이 애벌레나, 장구벌레류, 깔따구류 애벌레와 어류 치어의 생존가능성이 높아지고, 반면에 잠자리 애벌레나 물방개와 같은 대형 무척추동물이 살기가 어려워지게 된다. 현재 물거미 서식지의 부영양화는 습지식생에 의하여 유지되고 있는데, 외래종인 왕우렁이는 습지의 식물의 어린 싹을 먹어치움으로써 물거미 서식환경을 변화시키고 있다(유등 2007). 서식지 내에서

왕우렁이는 알, 어린개체, 성숙개체가 모두 발견되어 성공적으로 재생되고 있는데, 이 연체동물은 생태농업을 하는 인근 논으로부터 여름철 호우기에 유입된 것으로 판단된다. 따라서 습지 내의 왕우렁이를 제거하고, 주변 논이나 물고랑으로부터 더 이상의 침입이 되지 않도록 서식지 울타리 주변에 흙을 20-30 cm 정도로 쌓아 방재둑을 만드는 것이 합리적이다. 그러나 방재둑이 50 cm 이상으로 높을 경우 서식지에서 함께 살고 있는 동물의 이동을 가로막으므로 주의하여야 한다.

### (3) 인위적 교란으로부터의 보호 방안

물거미가 사는 습지의 지형학적 고도는 주변 논경작지와 거의 유사하다. 만약 논경작지에서 물을 대기 위하여 지하수를 파서 이용할 경우 그 영향이 물거미 서식지에 미쳐 서식지의 습지의 물이 줄어들고, 건조화가 촉진될 수 밖에 없다. 또한 농경지의 농약오염은 장마철에 물거미서식지로 물이 유입될 경우 물거미에게 치명적인 영향을 줄 것이다. 따라서 서식지 주변의 논에서 농약의 사용이 가능한 한 억제되어야 한다. 장기적으로는 주변 농경지로부터 물의 유입을 막기 위해서 습지주변의 경작지 중 물거미 습지의 폭(약 30-50 m)에 해당하는 물거미 서식지 완충지대(buffer zone)를 조성하여, 물거미 서식지에 미치는 영향을 최소화하는 것이 바람직하다.

인근 주민이 물고기를 잡기 위하여 물거미 서식지 내로 출입하지 않도록 안내와 지도가 필요하다. 물거미 서식지는 도로변에 가깝게 위치하고 있어 인근주민들이 연못에 고기잡이 통발을 설치하여 민물고기를 잡고 있고, 이곳에 걸린 수서곤충은 갇혀서 죽게 된다. 이러한 고기잡이 과정은 습지를 밟고 다녀 물거미 서식지를 훼손할 가능성이 있다. 따라서 외부인의 출입을 통제하여야 할 것이다.

### 4.3.2 생태관광 방안

21세기는 자연보전은 생태관광을 통하여 이루어지고 있는 경향이다. 세계적으로 분포지가 극히

국한되어 있고, 물속에서 전 생애를 보내는 특별한 생태적 특성으로 말미암아 물거미를 관광자원으로 개발하는 것은 지역사회의 경제적인 발전에도 기여하고, 나아가서는 효과적으로도 서식지를 보호할 수 있는 매우 효과적인 전략이라 할 수 있다.

물거미는 일생을 물속에서 살므로 이를 보여주기 위해서는 절대적으로 실내에서 관찰할 수 있는 곳이 필요하다. 이를 위해서 물거미 서식지 주변에 “물거미 생태학습센터”를 설치하는 방안을 제한하고자 한다. 이 센터 내에는 사진이나 동영상 자료, 표본의 제시와 함께, 생태체험 관찰장(사육장)을 만들어 4계절 물거미의 생활사, 공기집, 생태(먹이 및 포식자), 거미물 및 분류학적 형질 등을 직접 관찰할 수 있게 한다. 학습센터의 위치는 물거미가 살고 있지 않는 서식지 I 지역 울타리 밖의 공간이나 훈련장, 혹은 주변의 경작지(서식지로부터 이격거리 20 m 이상)에 설치한다(그림 1 참조). 서식지 II 지역이나 III 지역은 물거미가 생존하고 있어 시설물 공간확보가 불가능하고, 이를 설치할 경우 서식지 훼손이 우려되어 이 지역은 가급적 피하는 것이 좋다고 사료된다.

야외에서 관찰을 위해서 “물거미학습센터”와 연결된, 서식지를 직접 관찰할 수 있는 관찰로(데크)를 서식지에 설치한다. 관찰로는 빛에 의하여 습지식생이 가리는 것을 최소화하도록 1.5 m 이내로 하여 만들고, 관찰하는 동선은 서식지 울타리를 따라 도는데, 서식지 I 지역에서 출발하여 도로를 따라 이동하여 서식지 II 지역에 들어가서 관찰한다. 이 곳 서식지 II 지역의 육상권역인 미국쭈부쟁이군락 주변에는 현지 생태관광안내인 설명을 들을 수 있는 공간이 다소 확보된 원형의 데크를 만든다. 그 이후의 동선은 북쪽으로 이동하여 I 지역을 지나 “물거미학습센터”에 도착한다. III 지역은 습지의 뺨이 깊어 사고의 위험성이 있으므로 관찰로에서 제외시킨다.

단기적으로는 우선 경기도와 연천군 일대의 지역 주민이나 지역 환경 NGO, 지역 초등학생을 대상으로 하는 “물거미생태학교”나 “습지생태학

교"와 같은 지역 생태프로그램을 개발하고 방학을 중심으로 지속적으로 운영하여 물거미와 금개구리(유등 2007)와 같은 습지 내 생물에 대하여 소개하고 교육한다. 이를 바탕으로 전국민을 대상으로 한 프로그램으로 넓힌다.

장기적으로는 "물거미생태학습센터"를 확대하여 한국의 거미의 생태를 총체적으로 보여주는 "한국 거미 박물관"이나 "한국곤충박물관"으로 확대하여 운영한다.

### 감사의 글

본 연구는 환경부 지원 장기생태연구(KLTER)와 2007-2009년도 국토해양산부의 "ECORIVER21 자연과 함께하는 하천 복원기술 개발", 2008년 한국학술진흥재단의 신진교수지원(기초과학, 과제번호 C00269)사업의 일환으로 수행되었기에 감사를 드립니다.

### 참 고 문 헌

김주필. 2002. 흰색한국거미도감. 519 pp. 아카데미 서적.

남궁준, 김승태, 임헌영. 1996. 한국산 물거미 (*Argyroneta aquatica*, CLERCK)의 기재. 한국 거미학회지. 12(1): 111-117.

문화재청. 1999. 경기도 연천군 일대 물거미 서식지의 환경 및 생태조사보고서 pp. 61-88.

유영한, 임헌영, 김기경, 윤희남, 이준상. 2007. 연천 은대리 물거미 서식지 보호방안 연구. 93 pp. 문화재청.

이창복. 1979. 대한식물도감. 990 pp. 향문사.

임헌영. 1994. 물거미는 왜 물속에서 살까. 전국과학작품전. 국립중앙과학관.

환경부. 2008. 습지를 찾아서. 11 p. UNDP/GEF 국가습지보전사업관리단.

Aakra, K. and D. Dolmen. 2003. Distribution and ecology of the water spider, *Argyroneta aquatica* (Clerck)(Araneae, Cybaeidae), in Norway. Norw. J. Entomol. 50: 11-16.

IUCN(International Union for the Conservation of Nature and Natural Resource). 2004. Intergrating biodiversity conservation and sustainable use. p 55. Graham. Bennett.

Lockett, G. H., A. F. Millidge and P. Merrett. 1974. British Spiders, Volume III. Ray Society, London. 315pp.

Masumoto, T. Masumoto, T. Yoshida, M and Nishikiwa, Y. 1998. Water Conditions of the habitat of the Water Spider *Argyroneta aquatica* (Araneae:Argyronetidae) in Mizoro Pond. Acta arachnol. 42:121-124.

Nielsen, T. R and Hauge, E. 2007. The water spider *Argyroneta aquatica* (Clerck, 1757)(Araneae, Cybaeidae) found on Jaeren, Rogaland. Norw. J. Entomol. 54: 17-18.

Pimm. S.L., Russell, G.J. Gittleman, J.L. and Brooks. T.M. 1995. The future of biodiversity. Science. 269:347-350.

Zar, J. H. 2009. Biostatistical analysis. 670 pp. Prentice Hall.

- 논문접수일 : 09년 07월 27일
- 심사의뢰일 : 09년 08월 10일
- 심사완료일 : 09년 08월 22일