

## 한국산 긴꼬리투구새우 (Crustacea: Notostraca; *Triops longicaudatus* (LeConte))의 분포 및 서식지 특성

권순직 · 전영철<sup>1</sup> · 박재흥<sup>1</sup> · 원두희<sup>1</sup> · 서울원 · 이종은\*

(안동대학교 생명과학과, <sup>1</sup>(주)생태조사단 부설 두희생태연구소)

**Distribution and Habitat Characteristics of Tadpole Shrimp (Crustacea: Notostraca; *Triops longicaudatus* (LeConte)) in Korea. Kwon, Soon Jik, Yung Chul Jun<sup>1</sup>, Jae Heung Park<sup>1</sup>, Doo Hee Won<sup>1</sup>, Eul won Seo and Jong Eun Lee\* (Department of Biological Science, Andong National University, Andong 760-749, Korea; <sup>1</sup>Doohee Institute of Ecological Research (DIER), Korea Ecosystem Service Inc. (KES), Seoul 153-768, Korea)**

Tadpole shrimps are aquatic crustaceans adapted to temporary water pool. Since they have been recorded as the living fossil, there are a number of reports on their past and present distribution as well as their morphology and reproduction in foreign countries. However, there are few studies of biology and ecology of tadpole shrimps despite registration as an endangered species by Ministry of Environment, in Korea. This study was carried out to examine the distribution and habitat characteristics of tadpole shrimps (*Triops longicaudatus*) collected from May 2006 to July 2008 in Korea. Tadpole shrimps were found from the paddy fields and ephemeral pools at 21 countries in South Korea. They appeared between May and July and survived for 30 days, and temperature range was 10.7°C to 33.5°C. The average turbidity of experimental paddy fields was 176.8 (±239.3) NTU, and controlled field was 28.9 (±26.7) NTU. The life pattern of tadpole shrimps is adapted to a temporary water pool and unstable environmental conditions, and also there was great effect of agricultural activity on the development and growth of tadpole shrimps.

**Key words : distribution, habitat, paddy field, tadpole shrimp, *Triops longicaudatus***

### 서 론

긴꼬리투구새우는 배갑목 (Notostraca)의 투구새우과 (Triopsidae)에 속하는 담수생물로서, 세계적으로 북아메리카의 서부지역, 카리브해, 남아메리카, 갈라파고스섬, 하와이섬, 뉴칼레도니아, 일본 및 한국 등에 분포하고 있다 (Linder, 1952; Longhurst, 1955; Akita, 1976; 윤 등, 1992). 긴꼬리투구새우는 독일의 고생대 석탄기 지층에서 화석으로 발견되어 현존하는 화석생물로 불린다 (Kelber, 1999). 우리나라에서는 1986년과 1991년에 경상남

도 창녕군과 삼천포시의 논에서 채집되었음이 처음으로 보고되었다 (윤 등, 1992). 분포지의 대부분은 논과 같이 인위적으로 수환경이 조성된 곳이거나 자연적으로 형성된 습지 등이다 (Zierold, 2006). 또한, 긴꼬리투구새우는 우연히 형성된 웅덩이 (ephemeral pool)에서도 서식하는데, 이러한 서식지는 모두 일시적이고 불안정한 곳으로 독특한 생존 및 번식 방법을 가진 특성의 생물이 적응할 수 있는 곳이다 (Scholnick, 1995). 논이나 일시적으로 형성된 웅덩이 등에 서식하는 긴꼬리투구새우는 해당 서식지의 특성에 영향을 받음으로써 서식범위, 성장형태, 번식방법과 생활사 등이 일반 생물들과 달리 독특한 방향으

\* Corresponding author: Tel: 054) 820-5618, Fax: 054) 820-7705, E-mail: jelee@andong.ac.kr

로 적응하였다(Scholnick, 1995).

긴꼬리투구새우는 매우 특이한 부화 양상을 보이는데, 물속에 산란된 알은 반드시 일정기간의 건조기를 거친 후 다시 습윤상태가 되어야 부화와 생장이 일어난다. 긴꼬리투구새우는 부화 후 초기 2~3일 정도의 유생(nauplius) 시기에는 먹이를 먹지 않다가, 이후 성장 단계의 유생(juvenile)시기가 되면서부터 유기퇴적물을 섭취하게 된다. 그리고 부화 후 약 6일 정도가 지나면 알을 생산할 수 있는 성체가 되는데(Weeks and Sassaman, 1990; Seaman et al., 1991; Su and Mulla, 2001), 성적으로 성숙한 성체(adult)가 되면 유기물 및 동식물 성분의 먹이를 모두 섭식하는 잡식성이 된다. 일반적으로 실험실내에서 투구새우류의 수명은 약 14~40일 정도로 알려져 있다(Weeks and Sassaman, 1990; Su and Mulla, 2001).

긴꼬리투구새우는 먹이를 찾기 위해 습지 바닥을 깊이 파고 뒤집음으로써 탁수를 유발하여 잡초를 잘 자라지 못하게 하는 농업적으로 순기능 역할을 수행한다(Takahashi, 1977b), 국내에서는 서식지 축소, 농약 사용 등으로 인하여 멸종위기에 처해 있는 상태이며, 이러한 이유로 야생동·식물보호법 제2조 제2호에 의거 멸종위기야생동물II급으로 지정·보호되고 있다. 그러나 이렇게 희귀하고 소중한 생물자원으로서의 가치에도 불구하고 분포현황 및 서식지 특성, 생활사 등 긴꼬리투구새우에 관한 기초적인 생태연구가 거의 전무한 실정이다. 이에 본 연구에서는 긴꼬리투구새우의 국내분포현황, 서식지특성 및 동서생물 파악 등에 관한 조사를 통해 생물종자원의 확보와 복원 등에 관한 기초정보를 제공하고자 한다.

## 재료 및 방법

### 1. 야외조사

긴꼬리투구새우에 관한 기존 문헌을 참고하여 전국을 대상으로 출현예상지역을 선정 후 2006년 5월부터 2008년 7월까지 해안을 제외한 내륙 담수역 등에서 서식 여부를 조사하였다. 이때 특히 유수역보다는 논이나 호수 등과 같은 정수역을 집중적으로 조사하였다. 일반적으로 긴꼬리투구새우는 건조 상태의 눈에 물을 가두고 2~3일이 경과하면 부화가 시작되는 특성이 있다(Scott and Grigarick, 1979). 국내의 경우, 영농활동 시기가 지역에 따라 다르고, 이러한 시간적 차에 따라 부화시기가 다를 수 있기 때문에 1차 현지조사시 물을 가두지 않은 지역은 필요에 따라 2, 3차 추가조사를 통하여 서식 여부를 확인하였다. 긴꼬리투구새우의 채집과 관련하여 환경

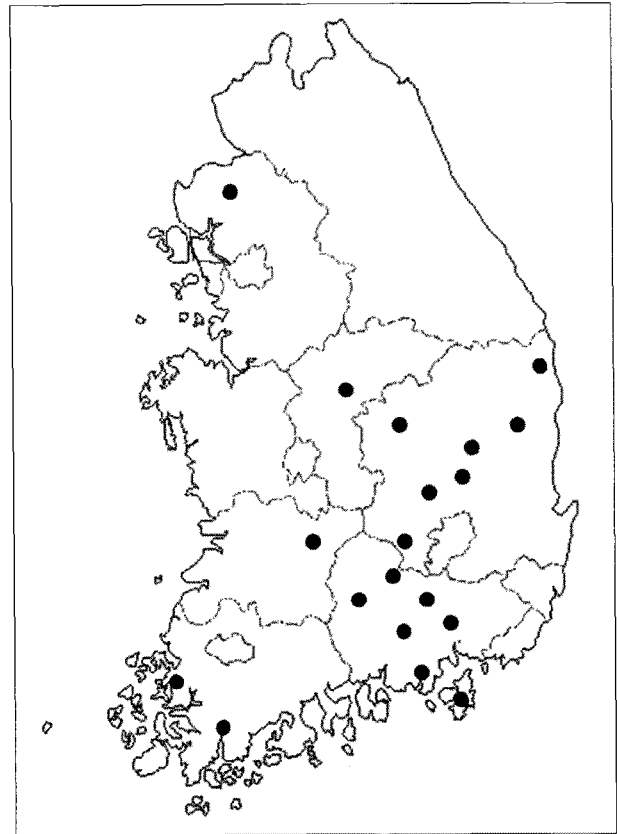


Fig. 1. Distribution map of *Triops longicaudatus* in Korea.

부로부터 멸종위기종에 대한 포획 허가를 받은 후, Scoop net (mesh size 1×1 mm)을 이용하여 조사지점 당 최대 20개체 이내로 제한하여 채집하였으며, 이들과 동서하고 있는 저서성대형무척추동물도 함께 채집하였다.

### 2. 수질 및 토양 분석

긴꼬리투구새우의 출현과 이화학적 요인과의 상관관계를 알아보기 위하여 이들의 대량 출현 지역인 경상북도 안동시와 문경시 일대에서 2007년 6월에 생물시료 채집과 함께 수질측정을 병행하였다. 수질측정 지점으로는 긴꼬리투구새우가 서식하는 지역 5곳과 서식하지 않는 논두렁으로 격리되어 있는 인접지역 5곳을 선정하였으며, 다항목수질측정기(Horibar, U-22XD)를 사용하여 수온, 수소이온농도(pH), 혼탁도(Turbidity), 용존산소량(DO) 등을 측정하였다. 마찬가지로 긴꼬리투구새우가 서식하고 있는 지역 3곳과 서식하지 않는 논두렁으로 격리되어 있는 인접지역 3곳의 토양을 채취하여 토양분석을 수행하였다. 각 분석항목의 측정값에 대한 차이의 유의성은 t-검정법(T-test)으로 검정하였다.

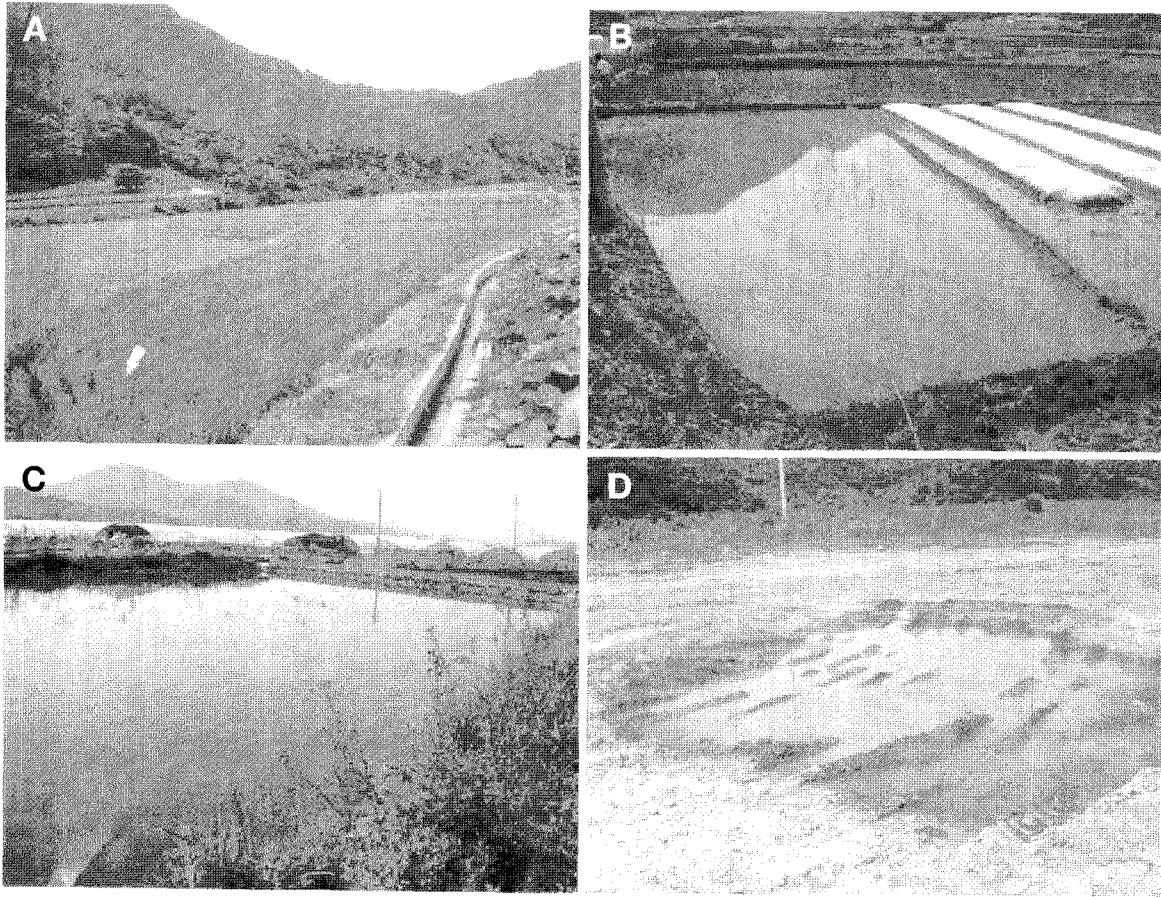


Fig. 2. Habitats of *Triops longicaudatus*. (A) and (B): paddy fields, (C): fishery pool, (D): temporary pools.

### 3. 기온 및 강수량 측정

서식지의 기후적 요인 중 기온과 강수량이 긴꼬리투구새우의 생장에 어떠한 영향을 미치는지를 파악하기 위하여 긴꼬리투구새우가 대량 출현한 경상북도 안동시 일대의 조사기간중 일별 평균기온 및 강수량을 분석하였다 (안동기상대 (<http://andong.kma.go.kr>) 자료). 또한 생장 정도를 모니터링 하기 위해 2007년 5월 7일부터 7월 10일까지 안동시 일대 긴꼬리투구새우 서식지에서 Scoop net (mesh size  $1 \times 1$  mm)을 이용하여 포획 및 재포획 (capture-recapture) 방법으로 채집된 총 310개체의 갑각길이 (carapace length)를 측정하였다.

## 결 과

### 1. 분포 및 서식지 특성

조사 결과, 긴꼬리투구새우는 경기도(연천군, 충청북

도(충주시), 경상북도(울진군, 문경시, 영양군, 안동시, 구미시, 의성군, 의령군, 고령군), 경상남도(산청군, 합천군, 진주시, 사천시, 창녕군, 합천군, 밀양군, 거제시), 전라북도(무주시), 전라남도(강진군, 무안군) 등 총 6개도 21개 시·군에 분포하는 것으로 조사되었다(Fig. 1).

일반적으로 일시적으로 형성되는 수역에 서식하는 것으로 알려져 있는 긴꼬리투구새우는 우리나라의 경우 대부분 벼를 재배하는 논(paddy fields)에서 발견되었고, 서식기간에 지역적인 특이성은 찾을 수 없었다. 그리고 경상남도 산청군에서 발견된 개체군의 경우는 치어를 양식하기 위하여 만들어진 웅덩이(fishery pool)에서 출현하였고, 경기도 연천군에서 확인된 개체군의 경우는 군사시설(전차훈련장)내에 형성된 소규모의 웅덩이에서 출현하였다. 또한, 전라남도 무안군과 경상남도 창녕군의 경우 비포장 도로 내에 형성된 웅덩이(rain pool)에서 개체군이 확인되었다(Fig. 2).

긴꼬리투구새우가 출현하는 서식지 상태를 간접적으로 파악하기 위하여 같은 지역에 동서(coexistence)하고 있

는 생물분류군 중 수환경 건강성 평가에 널리 활용되고 있는 저서성 대형무척추동물을 정성적인 방법으로 함께 채집하였다. 조사기간 중 총 3문 4강 10목 17과 24종의 저서성 대형무척추동물이 채집되었다. 분류군별 종조성은 긴꼬리투구새우가 속하는 갑각류의 경우 3종으로써 12.5%를 차지하였고, 곤충강이 16종으로써 66.7%를 점유하는 것으로 나타났다. 유기물 함유가 높은 수역에서 주로 출현하는 원돌이물달팽이(*Physa acuta*)의 서식이 확인되었고, 곤충류 중에서는 서식환경이 열악해지면 이동하는 딱정벌레목이 6종으로 25.0%, 노린재목이 5종으로 20.8%가 조사되어 이들 분류군의 출현종수가 상대적으로 많은 것으로 조사되었다(Table 1).

또한 긴꼬리투구새우와 함께 새각류(Branchiopods)에 속하는 풍년새우(*Branchinella kugenumaensis*), 밤가시혹머리조개벌레(*Eulimnadia braueriana*) 등이 동서(coexistence)하고 있는 것으로 확인되었다. 이들 동서종과 긴꼬리투구새우가 출현하는 서식지의 특성을 요약하면, 유기물이 풍부하고 하상은 입자크기가 비교적 작은 저니로 구성된 정수역이다.

2. 수질 및 토양 특성

다항목수질측정기(Horibar, U-22XD)를 사용하여 수질을 측정할 결과, 수온의 범위는 긴꼬리투구새우가 출현한 서식지의 경우 24.4~34.8°C, 대조구로 선정된 논(controlled paddy fields)의 경우 27.8~34.8°C로 나타났다. 또한 pH의 경우 7.5~9.2 및 8.2~9.5로 나타났으며, 용존산소량(Dissolved oxygen)의 경우 4.7~9.9 mg L<sup>-1</sup> 및 7.2~9.9 mg L<sup>-1</sup>로 나타났다. 이들 항목의 차이가 의미를 가지는지 여부를 판정하기 위하여 t-검정을 실시하였으며, 결과는 해당 항목별 서식지와 대조구간 차이는 의미가 없는 것으로 나타났다(P>0.05). 그러나 혼탁도(Turbidity)의 경우 서식지에서 41.4~602.0 NTU, 대조구로 선정된 논 의 경우 8.2~70.3 NTU 로 조사되어 서식지에서 혼탁도가 훨씬 높게 나타났는데, 결과적으로 서식지와 대조구간 차이가 의미가 있는 것으로 나타났다(P=0.0009)(Table 2).

긴꼬리투구새우 발생지역과 미발생지역의 토양을 분석한 결과는 Table 3과 같다. 긴꼬리투구새우가 발견된 논이 대조구보다 산성도가 더 높게 나타나고, 유기물함량을 비롯한 치환성 양이온 등 토양의 구성성분도 대조구보다 높게 나타났으나 서식지와 대조구간 이러한 차이는 의미가 없는 것으로 나타났다(P>0.05).

Table 1. Taxonomic list of benthic macroinvertebrates collected with *T. longicaudatus*.

Scientific names
Phylum Mollusca
Class Gastropoda
Order Basommatophora
<i>Radix auricularia</i>
<i>Physa acuta</i>
<i>Gyraulus convexiusculus</i>
<i>Hippeutis cantori</i>
Phylum Annelida
Class Oligocheata
Order Archiologocheata
<i>Limnodrilus gotoi</i>
Phylum Arthropoda
Class Crustacea
Order Anostraca
<i>Branchinella kugenumaensis</i>
Order Notostraca
<i>Triops longicaudatus</i>
Order Spinicaudata
<i>Eulimnadia braueriana</i>
Class Insecta
Order Ephemeroptera
<i>Cloeon dipterum</i>
Order Odonata
<i>Orthetrum albistylum speciosum</i>
Order Hemiptera
<i>Muljarus japonicus</i>
<i>Laccotrephes japonensis</i>
<i>Nepa hoffmanni</i>
<i>Ranatra chinensis</i>
<i>Ranatra unicolor</i>
Order Coleoptera
<i>Hydaticus grammicus</i>
<i>Helochaers striatus</i>
<i>Hydrochara affinis</i>
<i>Laccobius bedeli</i>
<i>Sternolophus rufipes</i>
<i>Lissorhophotrus oryzophilus</i>
Order Diptera
<i>Culex</i> spp.
Chironomidae spp.
Ephydriidae sp.

3. 서식지의 기온 및 강수량

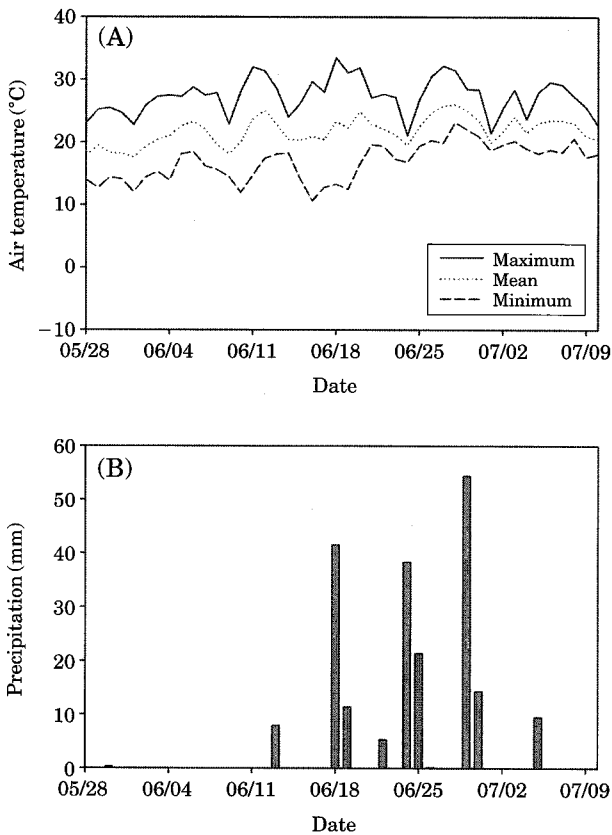
조사대상지역 중 경상북도 안동시 일대의 서식지에서 2007년 5월 7일부터 7월 10일까지 긴꼬리투구새우의 생장을 모니터링하였다. 실제로 개체가 확인된 기간은 5월 29일부터 7월 7일까지였으며, 이 기간 동안의 일평균 최저기온의 범위는 10.7~23.2°C이었고, 일평균 최고기온은 21.1~33.5°C로 나타났다. 따라서 긴꼬리투구새우가 생장

**Table 2.** Water quality of the habitats and controlled paddy fields.

Parameter	Habitats (n=5)		Controlled paddy fields (n=5)	
	Range	Mean (±SD)	Range	Mean (±SD)
Water temperature (°C)	24.4~34.8	30.5 (±4.1)	27.8~34.8	32 (±3.0)
pH	7.5~9.2	8.3 (±0.6)	8.2~9.5	9.1 (±0.5)
Turbidity (NTU)	41.4~602.0	176.8 (±239.3)	8.2~70.3	28.9 (±26.7)
Dissolved oxygen (mg L <sup>-1</sup> )	4.7~9.9	7.4 (±2.3)	7.2~9.9	8.7 (±1.4)

**Table 3.** Soil analysis of the habitats and controlled paddy fields.

Parameter	Habitats (n=3)		Controlled paddy fields (n=3)	
	Range	Mean (±SD)	Range	Mean (±SD)
Available phosphate (mg kg <sup>-1</sup> )	44~143	78.30 (±56.04)	21~114	58.30 (±49.14)
Organic matter (g kg <sup>-1</sup> )	15~53	35.30 (±19.14)	8~38	19.70 (±16.07)
Exchange cation (cmol+kg <sup>-1</sup> )	K	0.53~0.62	0.45~0.48	0.46 (±0.02)
	Ca	4.2~6.7	3.5~5.9	4.49 (±1.29)
	Mg	1.1~2.1	1.50 (±0.53)	0.6~0.9



**Fig. 3.** (A) Air temperature (°C) and (B) precipitation (mm) in Andong from May to July, 2007.

하는 기간 동안의 기온범위는 10.7~33.5°C로 나타나 생장기의 기온범위가 비교적 넓은 것으로 파악되었다. 또한

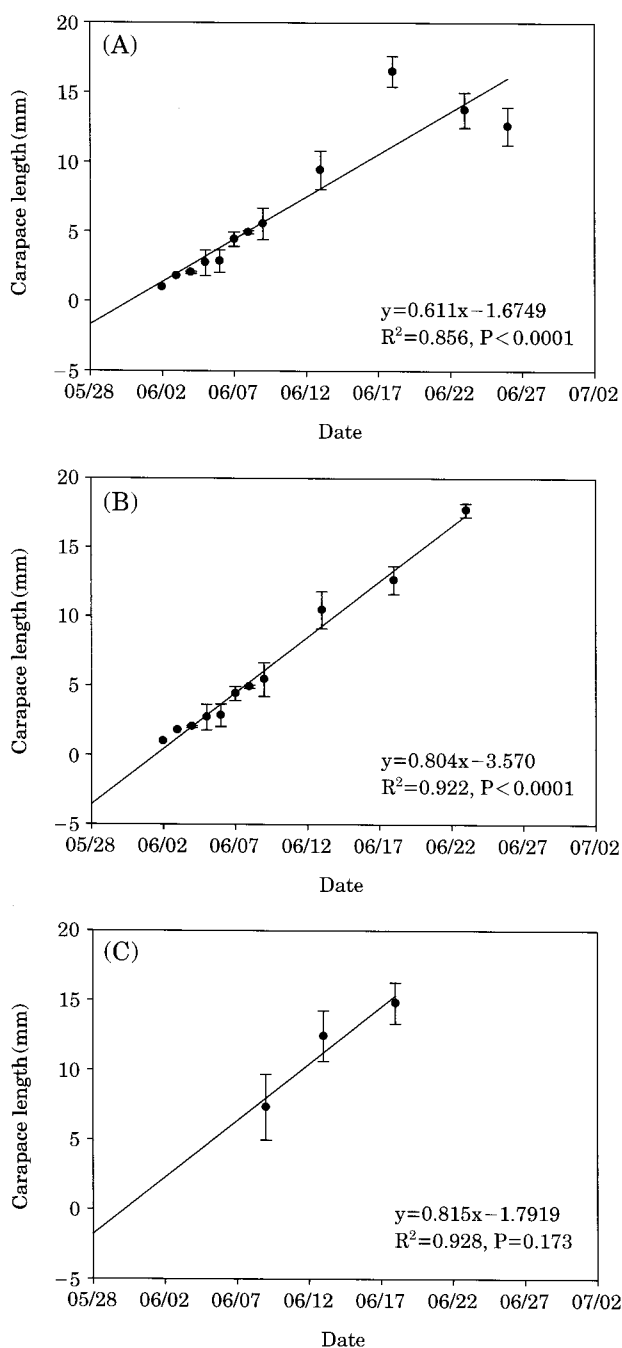
긴꼬리투구새우의 개체발생이 이루어지고 있는 기간 중 5월 29일~6월 15일까지의 누적강우량(cumulative rainfall)은 7.0 mm로 매우 적었다(Fig. 3).

긴꼬리투구새우의 성장과정을 모니터링하기 위하여 수심이 일정하게 유지되는 서식지 1곳과 수심의 변동이 비교적 큰 서식지 2곳 등 모두 3곳의 서식지에서 성장기간 동안 총 310개체에 대하여 갑각의 길이(carapace length, CL)를 측정하였다. 일정 수심이 유지되는 지점 A는(n=123)의 경우 6월 2일 평균 CL이 1.0(±0.000)mm이었고, 6월 18일 평균 CL이 16.5(±1.102)mm로 최대가 되었으며, 6월 26일 평균 CL이 12.6(±1.342)mm로 확인 되었으나, 그 이후에는 개체가 발견되지 않았다. 수심 변동이 큰 지점 B는(n=92)의 경우 6월 2일 평균 CL이 1.0(±0.000)mm이었고, 6월 23일 평균 CL이 17.7(±0.488)mm로 최대가 되었으며, 그 이후에는 발견되지 않았다. 또다른 수심 변동이 큰 지점 C는(n=92)의 경우 6월 9일 평균 CL이 7.3(±2.355)mm이었고, 6월 18일 평균 CL이 14.8(±1.473)mm로 최대가 되었으며, 그 이후에는 발견되지 않았다(Fig. 4).

수심이 일정하게 유지되는 지점 A를 고려할 경우 긴꼬리투구새우의 자연상태에서의 수명은 25일정도로 매우 짧은 것을 확인할 수 있었다.

**고 찰**

긴꼬리투구새우는 인간활동의 직·간접적인 영향을 많



**Fig. 4.** Carapace length (mm) of *T. longicaudatus* in the paddy fields (A), (B) and (C) from May to July, 2007.

이 받는 논(paddy fields)에 주로 서식하고 또한, 비포장 도로의 움푹 패인 곳 및 일시적으로 형성되는 웅덩이 (rain pools)와 같이 불안정한 지역에도 서식하는 것으로 알려져 있다(Takahashi, 1977a; Zierold, 2006). 국내의 경우에서도 긴꼬리투구새우는 대부분이 논에 서식하는 것으로 확인되었다. 논에 물대기시기에 따라 개체발생 시

기가 다르게 나타나는 것을 확인할 수 있었다. 긴꼬리투구새우는 물속에 산란된 알들은 곧바로 부화되지 않고, 서식지가 건조되었다가 다시 습한 상태로 바뀌면 그때부터 발생이 진행되기 때문에 (Scholnick, 1995) 물이 항상 고여 있는 수체 등은 이들의 서식지로서 적합하지 않은 것으로 사료된다. 따라서 일반적으로 겨울을 지나 봄 동안 건조한 상태로 유지되다가 농사철이 되어 물대기에 의해 일정량의 물이 유입되는 논이 긴꼬리투구새우의 생존과 번식에 가장 적합한 곳이라 판단된다.

긴꼬리투구새우가 출현한 지점과 비출현 지점의 수질 및 토양환경 요인들 중에서 혼탁도를 제외한 다른 요인들은 유의한 차이가 없었다. 혼탁도는 긴꼬리투구새우가 출현한 논에서 높게 나타났는데, 이것은 긴꼬리투구새우가 행동특성상 먹이를 찾기 위해 바닥을 헤집고 다니고 (scratching), 산란 시 바닥에 구멍을 파는 행동 (digging)을 하는데, 이러한 행동 등으로 인하여 흙탕물이 발생하였기 때문이다 (Fig. 5).

시기적으로 긴꼬리투구새우는 5월부터 7월 동안 주로 출현하는데, 일반적으로 30일 정도의 생활사를 가지며, 증발량이 많은 여름시기의 웅덩이에서는 약 10일 정도의 짧은 생활사를 가진다. 긴꼬리투구새우 알의 저온 발육임계온도는 6.66°C로 알려져 있으며 (권 등, 2008), 실제 서식지에서의 성장가능 온도범위는 10°C 이상으로부터 35°C 이하 정도로 파악되었다. 강우량은 긴꼬리투구새우의 개체발생과 성장에 큰 영향을 미치지 못하지만, 분산에는 다소의 영향을 미치는 것으로 생각된다. 즉, 일강우량이 54.4 mm (6월 29일)로 강우량이 많을 때 알과 성체가 서식지로부터 배수로를 통하여 다른 곳으로 유하되는 것이 확인되었다. 그러나 이동한 개체수, 이동경로 및 생존유무 등은 확인할 수 없었다. 동일한 농법을 시행하는 넓은 지역의 논들 중에서 특정한 논에서만 이들의 서식이 확인되는 것으로 보아 분산된 알과 성체가 새로운 서식지에 정착하고 번성하는 것은 매우 힘든 현상으로 추정되며, 이때 또 다른 생물학적 및 이화학적 제한요인이 작용할 것으로 생각된다.

긴꼬리투구새우의 서식지가 대부분 논이고 또한, 짧은 생활사를 가진다는 점을 고려하면 긴꼬리투구새우는 변화가 심한 환경에 잘 적응한 r-도태 전략종 (r-strategist)이라 생각된다 (Zierold, 2006). 긴꼬리투구새우와 같은 서식지에 서식하는 생물 중에 새각류 (Branchiopods)에 속하는 풍년새우 (*Branchinella kugenumaensis*)와 밤가시혹머리조개벌레 (*Eulimnadia braueriana*)가 있는데, 이들도 긴꼬리투구새우와 매우 유사한 생활패턴을 보인다. 즉, 산란 후 알들은 휴지상태를 유지하다가 서식지가 건조되

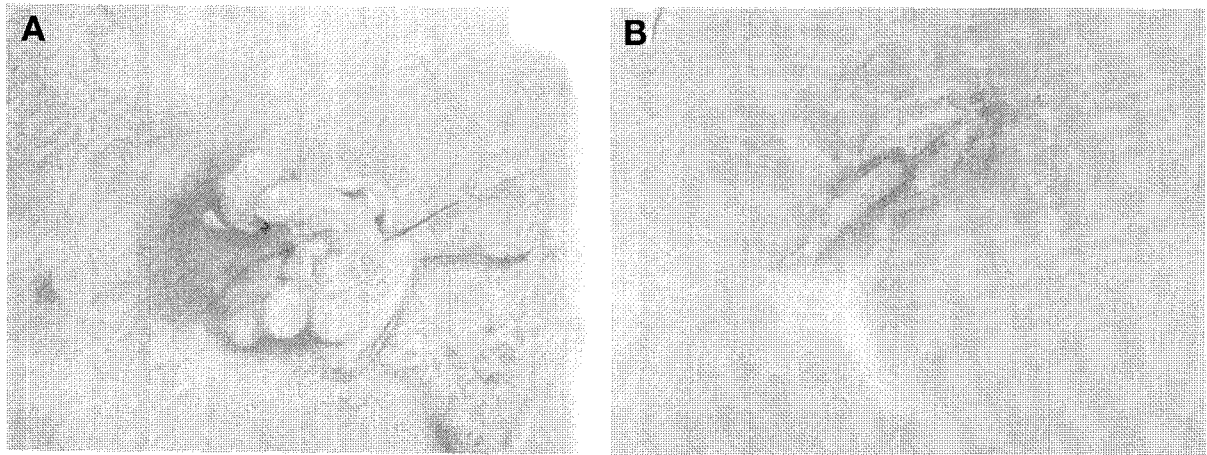


Fig. 5. Digging for oviposition (A) and scratching for gathering food (B) at the paddy fields.

었다가 다시 습한 상태가 되면 발생을 시작하게 된다 (Grygier *et al.*, 2002). 그러나 이들에 대한 기초적인 생리 및 생태 등의 연구도 긴꼬리투구새우와 마찬가지로 거의 수행되지 않은 실정이고, 또한 도시화, 영농의 현대화, 농약사용과 같은 인위적 교란 요인 등에 의하여 점차 소멸되고 있다 (Kuller and Gasith, 1996; Damgaard and Olsen, 1998; Zierold, 2006). 본 연구기간 중에도 기존의 일부 서식지가 훼손되거나 다른 용도로 변형됨으로써 긴꼬리투구새우의 개체수가 현저히 감소하거나 사라진 것이 확인되었다.

긴꼬리투구새우의 알은 물속에 산란된 후 반드시 건조-재습윤 환경을 거쳐야 발생 및 성장을 하는데, 이 경우에도 알의 일부만 부화되고, 나머지는 계속 휴지상태를 유지하다가 건조-재습윤 환경을 2~3회 반복하는 동안 부화가 완료된다 (Takahashi, 1977a). 본 연구결과 긴꼬리투구새우의 한살이 과정에는 건조기, 물의 유입, 적정 온도 등의 기본요인 등이 필수적인 것으로 판단된다.

외국에서는 긴꼬리투구새우의 기초연구 결과를 바탕으로 응용분야에 활용하고 있다. 일본의 경우, 긴꼬리투구새우가 바닥을 헤집고 다니는 행동 (scratching)이나 구멍을 파는 행동 (digging) 등 이들의 행동학적 특성을 이용하여 벼 재배시 잡초방제에 활용하고 있다 (Takahashi, 1977b). 또한 미국의 경우, 학습용 교육 재료로 사용하고 있다. 우리나라에서는 긴꼬리투구새우가 환경부 지정 멸종위기야생동물로 지정될 만큼 희귀생물종으로 취급되고 있으나, 기초연구가 매우 미흡한 상태이다. 따라서 본 연구를 통해 밝혀진 긴꼬리투구새우의 분포 및 서식지에 대한 조사 결과는 향후 중 차원의 보전 및 복원은 물론 서식처 및 생태계 보전 및 복원사업에 필요한 기초정보를

제공할 것으로 사료된다.

## 적 요

일시적으로 조성되는 수환경에 서식하는 갑각류에 속하는 긴꼬리투구새우는 현존하는 화석생물로서 외국에서는 분포, 형태 및 번식 등 다양한 연구가 수행되었다. 그러나 우리나라에서는 환경부 지정 멸종위기야생동물로 지정될 만큼 희귀생물임에도 불구하고 기초연구가 매우 미흡하다. 본 연구는 한국산 긴꼬리투구새우 (*T. longicaudatus*)의 분포와 서식지의 특성을 파악하기 위하여 2006년 5월부터 2008년 7월까지 조사를 수행하였다. 조사결과 긴꼬리투구새우는 남한의 21개 지역의 논과 일시적으로 형성된 웅덩이에 서식하는 것으로 밝혀졌다. 긴꼬리투구새우는 조사기간 중 주로 5월에서 7월 사이에 발견되었으며, 이때 서식지의 온도범위는 약 10.7~33.5°C이었으며, 서식지에서 약 30일 정도 생존하는 것으로 확인되었다. 환경요인 중 서식지의 평균 혼탁도는 176.8(±239.3) NTU로서 대조구로 선정한 논(28.9±26.7 NTU)보다 상당히 높게 나타났다. 본 연구를 통해 긴꼬리투구새우는 일시적으로 형성되는 환경에 비교적 잘 적응하는 종이며, 물대기와 같은 영농활동이 이들의 개체발생과 성장에 큰 영향을 미치는 것을 확인하였다.

## 사 사

본 연구는 환경부 차세대핵심연구사업 (과제번호 052-061-048)에 의하여 수행되었습니다.

## 인용문헌

- 권순직, 권혁영, 전영철, 이종은, 원두희. 2009. 온도가 긴꼬리투구새우 (*Triops longicaudatus* (LeConte, 1846): Triopsidae, Notostraca)의 부화에 미치는 영향. 한국하천호수학회지 **42**(1): 32-38.
- 윤성명, 김 원, 김훈수. 1992. 한국산 투구새우류 1종, *Triops longicaudatus* (LeConte, 1846) (배갑목, 투구새우과)의 재 기재. 한국동물분류학회지 특간 (3): 59-66.
- Akita, M. 1976. Classification of Japanese tadpole shrimps. *Zoological Magazine* **85**: 237-247.
- Brendonck, L., D.C. Rogers, J. Olesen, S. Weeks and W.R. Hoeh. 2008. Global diversity of large branchiopods (Crustacea: Branchiopoda) in Freshwater. *Hydrobiologia* **595**: 167-176.
- Damgaard, J. and J. Olesen. 1998. Distribution, phenology, and status for the larger Branchiopoda (Crustacea: Anostraca, Notostraca, Spinicaudata, and Laevicaudata) on Denmark. *Hydrobiologia* **377**: 9-13.
- Grygier, M.J., Y. Kusuoka, M. Ida and Lake Biwa Museum Fields Reporters. 2002. Distribution survey of large branchiopods of rice paddies in Shiga Prefecture, Japan: a Lake Biwa Museum project based on lay amateur participation. *Hydrobiologia* **486**: 133-146.
- Kelber, K.-P. 1999. *Triops cancriformis* (Crustacea, Notostraca): Ein bemerkenswertes Fossil aus der Trias Mitteleuropas. Trias, eine ganz andere Welt: Mitteleuropa im frühen Erdmittelalter, p. 383-394.
- Kuller, Z. and A. Gasith. 1996. Comparison of the hatching process of the tadpole shrimps *Triops cancriformis* and *Lepidurus apus lubbocki* (Notostraca) and its relation to their distribution in rain-pools in Israel. *Hydrobiologia* **335**: 147-157.
- Linder, F. 1952. Contributions to the morphology and taxonomy of the Branchiopoda Notostraca, with special reference to the North American species. *Proceedings of the United States National Museum* **102**: 1-69.
- Longhurst, A.R. 1955. A review of the Notostraca. *Bulletin of the British Museum (Natural History)*. *Zoology* **3**: 1-57.
- Scholnick, D.A. 1995. Sensitivity of metabolic rate, growth, and fecundity of tadpole shrimp *Triops longicaudatus* to environmental variation. *Biological Bulletin* **189**: 22-28.
- Scott, S.R. and A.A. Grigarick. 1979. Laboratory studies of factors affecting egg hatch of *Triops longicaudatus* (LeConte) (Notostraca: Triopsidae). *Hydrobiologia* **63**: 145-152.
- Seaman, M.T., D.J. von Schlichting and A.J. Kruger. 1991. Natural growth and reproduction in *Triops granarius* (Lucas) (Crustacea: Notostraca). *Hydrobiologia* **212**: 87-94.
- Su, T. and M.S. Mulla. 2001. Ecological of nutritional factors and soil addition on growth, longevity and fecundity of the tadpole shrimp *Triops newberryi* (Notostraca: Triopsidae), a potential biological control agent of immature mosquitoes. *Journal of Vector Ecology* **26**: 43-50.
- Takahashi, F. 1977a. Pioneer life of the tadpole shrimps, *Triops* spp. (Notostraca: Triopsidae). *Applied Entomology and Zoology* **12**: 104-117.
- Takahashi, F. 1977b. *Triops* spp. (Notostraca: Triopsidae) for the biological control agent of weeds in rice paddies in Japan. *Entomophaga* **22**: 351-357.
- Weeks, S.C. and C. Sassaman. 1990. Competition in phenotypically variable and uniform populations of the tadpole shrimp *Triops longicaudatus* (Notostraca: Triopsidae). *Oecologia* **82**: 552-559.
- Yee, S.H., M.R. Willing and D.L. Moorhead. 2005. Tadpole shrimp structure macroinvertebrate communities in playa lake microcosmos. *Hydrobiologia* **541**: 139-148.
- Zierold, T. 2006. Morphological variation and genetic diversity of *Triops cancriformis* (Crustacea: Notostraca) and their potential for understanding the influence of post-glacial distribution and habitat fragmentation. Dissertation zur Erlangung des akademischen Grades. Doter rerum naturalium. 212 pp.

(Manuscript received 21 July 2009,  
Revision accepted 11 March 2010)