

碩士學位請求論文

韓國產 무당개구리(*Bombina orientalis*)의
식성에 관한 研究

指導教授 朴 行 信



濟州大學校 教育大學院

生物教育專攻

高 榮 敏

1993年度

韓國產 무당개구리(*Bombina orientalis*)의
식성에 관한 研究

指導教授 朴 行 信

이 論文은 教育學 碩士學位 論文으로 提出함

1993 年 6 月 日

濟州大學校 教育大學院 生物教育專攻

提出者 高 榮 敏



高榮敏의 教育學 碩士學位 論文을 認准함

1993 年 7 月 日

審查委員長 白 南 極



審查委員 吳 德 鐵



審查委員 朴 行 信



國 文 秒 錄

本 研究는 무당개구리를 내륙에서 209개체(1990년), 제주에서 278개체 (1990년: 165개체, 1991년: 84개체, 1992년: 29개체)를 채집하여 총 487 개체를 재료로 生態的인 면에서 식성을 주로하여 출현기, 동면기, 산란 기, 산란습성 등을 조사 하였다.

1. 출현기는 내륙산이나 제주산 모두 4월 初에서 4월 末에 시작되며 5월 에 출현하는 것도 있고 동면기는 내륙산은 10월 中旬에서 末까지이며, 제주산은 9월 中旬에서 末 까지이다.
2. 내륙산인 경우 집중적인 産卵時期는 4월 末에서 5월 初로 동면에서 깨 면서 즉시 못자리 논이나 물이 고인 웅덩이에 산란하고 산란 후 물가를 따라 四方으로 分散하고 고지대 계곡에서는 7월 初 까지 산란을 하는 개체가 있다. 제주산의 산란시기는 5월초에 시작되어 7월초까지 계속되며 산란 후 크게 移動은 하지 않는다. 산란방식은 알을 하나씩 수초와 수초 의뿌리 또는 부러진 나뭇가지나 날도래 유충의 껍질, 돌 등에 부착 시킨 다.
3. 주간에는 산란을 하거나 물속의 돌 밑에서 쉬며 기온이 낮아지면 햇빛 이 잘 드는 양지쪽 물가로 모여들며 주로 밤에 먹이를 찾아 활동한다.
4. 내륙산은 5월에 빈 위를 가진 것이 있고 나머지는 전부 위 내용물이 있지만 제주산은 年中 빈 위를 가진것이 나타나며 한 개의 위에 내륙산은

최고 31마리가 나타나고 제주산은 최고 94마리가 나타나는데 체장이 작은 것들이다. 한개의 위에 한 개체만 나타나는 것도 내륙산 19.1%, 제주산 23.7%인데 풍뎅이, 노래기, 지네, 거미, 나방, 나방유충 등의 큰 개체이며 2마리 이상 나타나는 것이 내륙산 80.9%, 제주산 76.3%로 작은 것도 多數 먹고있다.

5. 地域별로 먹이동물의 종류가 조금씩 다르게 나타나며 먹이동물의目별 출현횟수율이 내륙산은 딱정벌레류 25.3%, 벌류 22.4%, 나비류와 유충 그리고 파리류와 유충 12.9% 순으로 나타나고 제주산은 벌류 27.4%, 딱정벌레류 24.3%, 나비류와 유충 14.7%, 파리류와 유충 8.9% 등의 순으로 나타났다. 採集地의 먹이동물의目별 종류수는 총 포획수와 비례하고 먹이의 종류가 아주 다양하다.

目 次

國文秒錄	.....	I
I. 緒 論	.....	1
II. 調查方法	.....	2
1. 調查地 概況	.....	2
2. 調查方法	.....	5
III. 結果 및 考察	.....	6
1. 採集結果	.....	6
2. 出現期 와 冬眠期	.....	7
3. 무당개구리의 一般習性	.....	8
4. 食性調査	.....	10
IV. Summary	.....	26
V. 參 考 文 獻	.....	29
附錄	.....	31



表 目 次

Table 1. Localities and numbers of collection of <i>Bombina orientalis</i> (inland)	6
Table 2. Localities and numbers of collection of <i>Bombina orientalis</i> (Cheju island)	6
Table 3. The ratios of stomachs with food (inland)	10
Table 4. The ratios of stomachs with food (Cheju island)	11
Table 5. The ratio of stomachs and number of food animals in a sto- mach (inland)	13
Table 6. The ratio of stomachs and number of food animals in a sto- mach (Cheju island)	14
Table 7. Frequencies and kinds of food animals in stomachs through localities (inland)	17
Table 8. Frequencies and kinds of food animals in stomachs through localities (Cheju island)	18
Table 9. Frequencies and kinds of food animals in stomachs through month (inland)	22
Table 10. Frequencies and kinds of food animals in stomachs through month (Cheju island)	24

그 림 目 次

Fig. 1. Map of survey areas (inland)	3
Fig. 2. Map of survey areas (Cheju island)	4

I. 緒 論

무당개구리는 1890년에 Boulenger가 아무르 지방의 兩棲爬蟲類 目錄을 발표하면서 그 학명을 *Bombina orientalis* Boulenger로 명명하여 新種으로 기재하고 분포지를 소련, 중국, 한국으로 기록하였다. 무당개구리는 舊北歐系에 屬하는 種으로 한국, 중국 동북부 소련의 沿海州에 분포하고 일본에서는 對馬島에서 채집 기록된 일이 있으나 中村과上野(1976)에 의해 표본의 산지가 틀린 것으로 보고되었으며 현재까지 대마도에서 채집되지 않고 있기 때문에 무당개구리의 南限界線은 濟州島가 된다.

한국산 무당개구리는 全國의 산간계곡에 서식하고 특히 太白山脈의 각 계곡에서는 저지대에서 고지대까지 가장 흔히 볼 수 있는 優點種이나 내륙의 서남부 지역에서는 고산지대의 계곡에 물이 고여 있는 곳에서 소수가 관찰되며 濟州島에서는 漢拏山 계곡의 물이 고여 있는 곳에서 흔히 볼 수 있다.

Boulenger 이후 무당개구리에 관한 보고는 岡田(1928), 土井(1935), 中村과上野(1966), Shannon(1956), 姜과尹(1975), 白(1983, 1984, 1985, 1987, 1988)등에 의하여 이루어 졌으나 모두 形態와 分布에 관하여 보고하였고 양서류의 食性に 관하여는 土居(1935)가 日本産 참개구리의 食성을 조사한 바 있으며 犬飼(1925)는 일본산 참개구리의 習性和 食성에 관한 보고가 있고 白(1980, 1982)은 한국산 꼬리치레도롱뇽과 참개구리의 食성을 조사 발표한 바 있으나 무당개구리의 생태와 食성에 관한 보고가 없기에 本 研究는 한국산 무당개구리를 生態的인 면에서 食성을 주로하여 출현기, 동면기, 산란기 등을 조사하였다.

II. 調査方法

1. 調査地 概況

1) 내륙지방 : 춘천군 모래내와 고탄은 해발 200m 지점의 논과 계곡이 연결 되는 곳으로 주위에는 나무가 무성하다. 또한 양구군 사명산과 전라북도 덕유산은 각각 해발 600-700m 지점의 논과 계곡이 연결된 곳이며 계곡에는 군데 군데에 물이 고여 있는 웅덩이가 있다

2) 제주지방 : 관음사는 해발 950m 지점의 계곡 군데 군데에 물이 고여 있는 곳과 주위에 나무가 울창한 큰 웅덩이(지름 7m)에 낙엽이 떨어져 쌓인 습지도 있으며 1100 고지는 평시에 물이 흐르지 않고 작은 웅덩이(지름 1-2m)가 많은 곳이다. 제주 컨트리는 해발 700m 지점의 계곡에 물이 있는 웅덩이와 큰 나무가 있어 그늘지고 낙엽이 쌓인 웅덩이도 같이 있는 곳이며 성판악은 해발 850m 지점의 계곡에 물이 고인 작은 웅덩이가 많은 곳이다. 물장울 입구는 해발 700m 지점의 흩어 있는 계곡에 평시에 물이 고이지 않는 습지이며 수악교와 탐라 교육원은 각각 해발 600m, 650m 지점으로 작은 웅덩이에 낙엽이 쌓여 부식엽이 많은 곳이다.



Fig. 1. Map of survey areas (inland)

- | | |
|--------------------|---------------|
| 1. Kwanumsa | 2. 1100 Goji |
| 3. Cheju Country | 4. Seongpanak |
| 5. Muljangol | 6. Suackyo |
| 7. Tamla Gyoyugwon | 8. Eorimok |



Fig. 2. Map of survey areas (Cheju island)

2. 조사방법

出現期와 冬眠期는 내륙산은 강릉, 춘천지역에서 90년부터 91년까지 2년에 걸쳐 조사했고 제주산은 관음사, 1100 고지, 제주 컨트리, 탐라 교육원에서 90년부터 93년까지 4년에 걸쳐 조사했으며 처음 관찰한 일시를 출현기로 하고 마지막 관찰된 일시를 동면기로 하였으며 産卵期와 먹이행동은 야외 관찰을 하였다.

식성은 무당개구리를 포획하여 즉석에서 解剖하고 위를 절취하여 75%의 알콜에 넣은 다음 실험실로 옮겨 위를 해부한 후 내용물을 해부현미경(10x2)으로 동정하였으며 위를 해부했을 때 돌이나 식물조각이 나타나는데 이것은 먹이로 보지 않고 먹이동물을 잡아 먹을 때 함께 들어간 것으로 보았다.

지역별 먹이동물의 조사는 내륙에서 춘천의 모래내와 전라북도 무주의 덕유산 그리고 제주에서 관음사와 1100 고지등 네 곳을 비교하였다.

포식된 먹이동물의 출현횟수(number of appearance of food animals)는 하나의 위에 여러 마리가 나타나도 1회로 계산하고 출현횟수를 모두 합하여 100%로 계산하였으며 출현개체수(total number of food animals)는 나타난 먹이동물의 총수로 계산하였다.

III. 結果 및 考察

1. 採集結果

내륙산의 경우 Table 1 과 같이 네 곳에서 209마리를 채집했고 제주산의 경우는 Table 2 에서 보는 바와 같이 여덟 곳에서 278마리를 채집하여 조사하였다.

Table 1. Localities and numbers of collection of *Bombina orientalis* (inland)

Locality Year	Chuncheon-gun Morenae	Chuncheon-gun Gotan	Yanggu-gun Mt. Samyeng	Cheonla-bugdo Mt. Deokyu	Total
1990	134	22	30	23	209

Table 2. Localities and numbers of collection of *Bombina orientalis* (Cheju island)

Locality Year	Kwan- umsa	1100 Goji	Cheju Country	Seong- panack	Mulj- angol	Suac- kyo	Tamra Gyoy- ugwon	Eori- mock	Total
1990	164							1	166
1991	33	16	16	13		6			84
1992	6	7	4		6		6		28
Total	203	23	20	13	6	6	6	1	278

2. 出現期와 冬眠期

1) 出現기

강릉 지역에서는 1991년 4월 10일에 저지대의 강변에 물이 고여 있는 곳에서 2개체를 관찰하였고 춘천 지역에서는 논에 못자리를 만들기 위하여 논에다 물을 넣기 시작하면서 북방산개구리가 3월 말에 출현하고 무당개구리는 못자리가 만들어진 후인 4월 25일에 관찰할 수 있었다.

제주 지역에서는 1991년에는 4월 13일에 관음사에서 관찰되었고 수온은 13℃였으며 1992년에는 4월 28일에 관찰되었고 수온은 13℃였다.

출현기는 내륙산과 제주산이 거의 같은 시기인 4월 中旬에서 末인 것으로 판단된다.

2) 동면기

내륙의 경우 1990년도에 江陵 지역은 小金剛 溪谷에서 10월 5일 이후에는 무당개구리를 전혀 관찰할 수 없었으며 春川 지역에서는 고탄리 계곡에서 10월 26일 이후에 관찰할 수 없었다.

濟州 지역에서는 1990년도에 觀音寺에서 9월 20일에 관찰할 수 있었으나 9월 25일 이후에는 전혀 관찰되지 않았고 이때 채집지별 水溫은 12℃, 13℃, 11℃였으며 1991년도에는 9월 13일에 관음사에서 관찰할 수 있었으나 9월 20일에는 전혀 관찰할 수 없었고 이때 채집지별 수온은 11℃, 13℃, 11℃였다. 그리고 1992년도에는 제주컨트리, 탐라교육원, 1100고지에서 9월 6일에 관찰했으나 9월 13일에는 관찰할 수 없었으며 채집지별 수온은 각각 12℃, 11℃, 10℃로서 대개 12℃를 전후하여 동면에 들어가는 것으로 판단된다.

내륙산은 10월경에 동면을 하는데 비해 제주산은 9월경에 동면을 하며 제주산이 동면에 들어가는 시기가 빠르는데 이는 내륙산의 경우 해발 200m

정도에서 관찰했으나 제주지역의 관찰장소는 600m 에서 1100m 까지의 고지에서 수온이나 기온이 낮기 때문인 것으로 생각된다.

2. 무당개구리의 一般習性

1) 내륙산

육지에서는 주로 4월에 대부분 못자리(비닐 하우스로 인하여 수온이 높았음)의 고인 물에 산란하였고 골짜기 논이 없는 곳에서만 물이 고여있는 웅덩이를 이용 하고 있으며 샘물이 솟는 웅덩이에서는 산란하지 않았고 産卵이 끝나면 논에서 나와 골짜기 물을 따라 올라가서 수풀이 우거지고 낙엽이 많이 떨어져 있는 음지쪽 웅덩이에 서식하며 물이 조금 밖에 없는 瀾한 웅덩이에서도 살고 있었다. 고산지대의 계곡에서는 6, 7월에도 가끔씩 산란을 하며 위 내용물 조사에서 오전에 採取한 위 속에는 먹이가 싱싱하고 많은데 오후에 채취한 것은 소화된 것이 많았기 때문에 먹이는 주로 야간에 돌아다니며 먹는 것으로 판단된다.

2) 제주산



제주에서는 4월 말경에 동면에서 깨어 5월초 이후부터 물이 고인 작은 웅덩이나 물가로 나와 얕은 곳에 산란을 하며 내륙산과는 달리 6월말에서 7월초까지 계속 산란을 하고 산란 후에도 移動하지 않으며 산란을 하는 장소에서 그대로 서식한다. 그 이유는 내륙과는 달리 논이 없고 주로 고지대의 계곡에 서식하기 때문인 것으로 판단된다.

먹이는 주로 야간에 돌아다니며 먹는 것 같으며 주간에는 산란을 하거나 바위 밑 얕은 물속에서 또는 물기가 있는 돌밑에서 쉬며 기온이 낮아지면 햇빛이 잘 드는 물가로 모여든다.

북방산개구리나 참개구리들은 보통 1회에 다량 산란을 하는데 비해 무

당개구리의 경우는 산란을 한꺼번에 하는 것이 아니라 알을 하나씩 수초와 수초의 뿌리 또는 부러진 나뭇가지나 날도래 유충, 작은 돌 등에 들성 들성 붙여 놓는다. 그 이유는 계곡인 경우 비가 오면 급류가 흐르기 때문에 물에 쓸려가지 않도록 하기위한 것으로 판단되며 그리고 산란시에는 특유의 울음소리를 낸다.

3. 食性調査

1) 胃속에 먹이가 들어 있는 비율

내륙산의 경우 Table 3 에서 보는 바와 같이 5월에 83.7%로 나타나고 나머지 달에는 100% 먹이가 들어 있다. 이것은 무당개구리가 땅속에서 나오자마자 즉시 물을 찾아 산란을 하고 그 이후에 먹이를 먹기 때문으로 생각된다.

제주산은 Table 4 에서 보는 바와 같이 年中 빈 위를 가진 개체가 나타나며 4월에는 46.2%로 아주 낮게 나타나는데 이는 먹이동물이 적게 출현한 이유와 금방 동면에서 깨어나 활동이 둔해서 먹이를 먹지 못한 이유도 있다고 생각된다. 내륙산과는 달리 5월에는 80.0%, 6월에 88.0%, 7월에 94.2%, 8월에 96.2%, 그리고 9월에 92.3%로 나타나는데 이렇게 6, 7, 8, 9월에 빈 위를 가진 것들은 며칠동안 먹이를 먹지 못하거나 쉽게 消化되는 먹이를 먹었기 때문인 것으로 판단된다.

Table 3. The ratios of stomachs with food (inland)

Month	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Total
Number of total stomachs	49	50	53	27	20	10	209
Number of stomachs with food	41	50	53	27	20	10	201
Ratio (%)	83.7	100	100	100	100	100	96.2

Table 4. The ratios of stomachs with food (Cheju island)

Month	Year	Number of total stomachs	Number of stomachs with food	Ratio (%)
Apr.	1990			
	1991	7	3	42.9
	1992	6	3	50.0
	Total	13	6	46.2
May	1990			
	1991	5	4	80.0
	1992	15	12	80.0
	Total	20	16	80.0
Jun.	1990	47	44	93.6
	1991	21	17	81.0
	1992	7	5	71.4
	Total	75	66	88.0
Jul.	1990	75	72	96.0
	1991	29	26	89.7
	1992			
	Total	104	98	94.2
Aug.	1990	34	32	94.1
	1991	19	19	100
	1992			
	Total	53	51	96.2
Sep.	1990	10	9	90.0
	1991	3	3	100
	1992			
	Total	13	12	92.3
Total		278	249	89.6

2) 胃속에 들어 있는 먹이동물의 개체수

Table 5 에서 보는 바와 같이 내륙산과 제주산 모두 1-3개체를 먹은 것이 거의 대부분을 차지하고 있었으며 내륙산의 경우 한 개의 위에 1개체만 들어 있는 것이 40개로 19.2%이며 대개 풍뎡이, 노래기와 같이 큰 것이 속하며 제주산인 경우는 Table 6 에서 보는 바와 같이 한개의 위에 1개체만 있는 것은 23.7%로 주로 노래기나 거미, 나방, 나방유충 등이다. 그리고 내륙산의 경우 2개체 이상 먹은 것이 77.1%로 작은 것들도 다수 먹고 있으며 제주산도 2개체 이상 먹은 것이 65.9%이며 역시 작은 것들을 많이 먹고 있음을 알 수 있다.

내륙산의 경우 먹이 중에서 가장 큰 것은 지네로 길이가 45mm 폭이 5mm 였으며, 제주산도 먹이 중에서 가장 큰 것은 지네로 길이가 55mm 폭이 5mm였다.

한 개의 위 속에 들어있는 먹이동물의 최고는 내륙산의 경우 31개체인데 이들은 體長이 작은 것들이며 제주산은 한 개의 위속에 들어 있는 먹이동물의 최고가 94개체(개미류)이며 체장이 2-3mm정도이고 또 제주산은 Table 6 에서 보는 바와 같이 하나의 위에 먹이동물이 10개체 이상인 것은 전부 1개씩이고 특히 30개체에서 94개체까지 먹은 것은 거의 개미류가 해당되며 날개가 있는 것으로 보아 그 부근에서 개미의 이동이 있었던 것으로 생각된다.

Table 5. The ratio of stomachs and number of food animals in a stomach (inland)

Number of food animals	Number of stomachs	Ratio(%)	Number of food animals	Number of stomachs	Ratio(%)
0	8	3.8	10	4	1.9
1	40	19.1	11	3	1.4
2	38	18.2	12	2	1.0
3	40	19.1	13	3	1.4
4	18	8.6	14	2	1.0
5	15	7.2	28	1	0.5
6	13	6.2	30	1	0.5
7	7	3.3	31	1	0.5
8	8	3.8	Total	209	100
9	5	2.4			

Table 6. The ratio of stomachs and number of food animals in a stomach (Cheju island)

Number of food animals	Number of stomachs	Ratio (%)	Number of food animals	Number of stomachs	Ratio (%)
0	29	10.4	13	1	0.4
1	66	23.7	16	1	0.4
2	80	28.8	17	1	0.4
3	45	16.2	26	1	0.4
4	12	4.3	30	1	0.4
5	10	3.6	40	1	0.4
6	10	3.6	55	1	0.4
7	5	1.8	58	1	0.4
8	2	0.7	65	1	0.4
9	5	1.8	74	1	0.4
10	1	0.4	94	1	0.4
11	1	0.4	Total	278	100
12	1	0.4			

3) 地域에 따른 먹이동물의 비교

Table 7 에서 보는 바와 같이 춘천 모래내에서는 먹이동물의 출현횟수율이 딱정벌레류(Coleoptera)가 29.3%, 벌류(Hymenoptera) 25.0%, 나비류와 유충(Lepidoptera and larva) 13.0%, 파리류와 유충(Diptera and larva) 11.5%, 매미류(Hemiptera) 5.3%, 거미류(Araneina) 4.3%, 십각류(Decapoda) 3.4%, 띠노래기류(Polydesmoidea) 2.9%, 돌지네류(Geophilompherpha), 메뚜기류(Orthoptera), 개구리류(Salientia), 지렁이류(Neoligochaeta)순으로 나타난다.

내륙에서는 십각류(가재와 새우)도 7개체, 12개체를 먹고있어 평상시에도 이들이 먹이 동물이 되는 것 같으며 거미류, 십각류, 띠노래기류, 돌지네류, 메뚜기류, 개구리류, 지렁이류 등 아주 다양하게 먹고있었다.

덕유산에서는 출현횟수가 띠노래기류 51.9%, 벌류 22.2%, 딱정벌레류 14.8% 순으로 띠노래기가 가장 많이 나타나는데 그 이유는 이곳에서의 채집횟수가 1회이며 채집개체수가 23개 뿐이다. 따라서 이 시기에 띠노래기가 특히 많이 출현했기 때문인 것으로 판단된다.

Table 8 에서 보는 것처럼 관음사에서 출현횟수가 벌류가 31.1%, 딱정벌레류 24.3%, 나비류와 유충 12.6%, 띠노래기류 12.0%, 파리류와 유충 8.3%, 거미류 5.5%, 그리고 매미, 동각(취며느리), 돌지네 순서로 나타났다. 관음사에서 벌류의 출현횟수율이 31.1%이나 출현개체수율은 69.7%로 높게 나타나는데 이는 90년 7월 14일 포획한 무당개구리 20마리에서 벌류 499개체가 나왔기 때문이며 거의 대부분 불개미가 나타났고 날개도 포함하고 있었다.

1100고지에서는 벌류가 31.0%로 가장 많고 나비류와 유충이 20.6%, 파리류와 유충 17.2%, 거미류와 딱정벌레류가 13.8%로 같이 나타났고 메뚜기류 4.3% 순으로 나타났다.

제주인 경우 채집지의 日별 먹이동물의 출현종류수는 관음사가 12, 1100고지가 8, 제주컨트리가 6, 그리고 성판악이 5로 총 포획수와 비례하고 있으며 내륙이나 제주 모두 지역별로 먹이동물이 조금씩 다르게 나타나는데 이는 주위환경과 시간이 다르면 먹이동물의 출현도 달라지기 때문인 것으로 판단된다.

Table 7. Frequencies and kinds of food animals in stomachs through localities (inland)

Locality	Chuncheon-gun Morenae				Cheonla-bugdo Mt. Deokyu			
	Number of appearance of food animals	Ratio (%)	Total number of food animals	Ratio (%)	Number of appearance of food animals	Ratio (%)	Total number of food animals	Ratio (%)
Total Order	208	100	626	100	27	100	42	100
Orthoptera	3	1.4	3	0.5				
Hemiptera	11	5.3	17	2.7	1	3.7	1	2.4
Lepidoptera (adult)	7	3.4	9	1.4				
Lepidoptera (larva)	20	9.6	31	5.0				
Coleoptera	61	29.3	250	39.9	4	14.8	4	9.5
Hymenoptera	52	25.0	202	32.3	6	22.2	7	16.7
Diptera (adult)	7	3.4	13	2.1				
Diptera (larva)	17	8.1	45	7.2				
Araneina	9	4.3	9	1.4	1	3.7	1	2.4
Decapoda	7	3.4	19	3.0				
Geophilomorpha	4	1.9	4	0.6				
Polydesmoidea	6	2.9	12	1.9	14	51.9	28	66.7
Neoligochaeta	1	0.4	1	0.2				
Salientia (adult)	2	0.9	2	0.3	1	3.7	1	2.4
Salientia (egg)	1	0.4	9	1.4				

Table 8. Frequencies and kinds of food animals in stomachs through localities (Cheju island)

Locality	Kwanumsa				1100 Goji			
Frequency	Number of appearance of food animals	Ratio (%)	Total number of food animals	Ratio (%)	Number of appearance of food animals	Ratio (%)	Total number of food animals	Ratio (%)
Total Order	309	100	969	100	29	100	41	100
Orthoptera					1	3.4	1	2.4
Hemiptera	10	3.2	16	1.7				
Lepidoptera (adult)	6	1.9	6	0.6	1	3.4	1	2.4
Lepidoptera (larva)	33	10.7	39	4.0	5	17.2	6	14.6
Coleoptera	75	24.3	95	9.8	4	13.8	5	12.2
Hymenoptera	96	31.1	675	69.7	9	31.0	17	41.5
Diptera (adult)	12	3.9	35	3.6	3	10.3	3	7.3
Diptera (larva)	15	4.9	34	3.5	2	6.9	3	7.3
Araneina	17	5.5	21	2.2	4	13.8	5	12.2
Isopoda	6	1.9	6	0.6				
Geophilomorpha	2	0.6	2	0.2				
Polydesmoidea	37	12.0	40	4.1				

4) 月별 먹이동물의 비교

Table 9 와 Table 10 에서 보는 바와 같이 먹이동물의 강(綱)별 출현횟수율은 내륙산의 경우 곤충류(Insecta)의 출현 횟수율이 71.3%로 거의 대부분을 차지하며 다음이 노래기류(Diplopoda) 12.6%, 거미류(Arachnida) 6.5%, 갑각류(Crustacea) 3.6%, 지네류(Chilopoda) 3.2%, 개구리류와 알(Amphibia and egg) 2.0% 순으로 나타났고 제주산은 곤충류의 출현횟수율이 72.5%로 가장 많고 다음이 노래기류 13.8%이며 거미류 9.4%, 갑각류 3.4%, 지네류 1.0%로 나타나는데 순서는 같으나 갑각류의 경우 내륙산은 새우, 가재가 나타나지만 제주에서는 쥐며느리가 나타났다.

내륙산의 경우 출현 개체수율은 곤충류 83.3%, 노래기류 7.2% 그리고 개구리알이 3.7% 순으로 나타나는데 개구리알은 3회에 32개를 먹었으며 제주산은 곤충류가 92%, 노래기류 3.8%, 거미류 2.9%이며 지네류는 0.3% 밖에 나타나지 않았다. 이렇게 곤충류가 많이 나타나는 것은 곤충류가 체장이 작은 것들이 많아서 많이 먹히기 때문이다.

Table 9 와 Table 10 에서 보는 것처럼 먹이동물의 목(目)별 출현횟수율을 월별로 보면 내륙산의 경우 5월의 출현횟수율은 딱정벌레류(Coleoptera)가 39.6%, 벌류(Hymenoptera) 35.4%, 나비류와 유충(Lepidoptera and larva) 그리고 십각류(Decapoda)가 6.3%로 같이 나타나며 띠노래기류(Polidesmoidea)는 6.1%로 그리고 제주산은 벌류의 출현 횟수율이 27.3%, 딱정벌레류 22.7%, 나비류와 유충 18.1% 파리류와 유충(Diptera and larva)이 9.0% 순으로 나타난다.

내륙산인 경우 6월의 출현횟수율은 딱정벌레류가 25.3%, 나비류와 유충이 21.6%, 벌류가 20.3%, 파리류와 유충 14.0% 순으로 나타나며 제주산도 6월의 출현횟수율이 딱정벌레류가 29.6%, 나비류와 유충, 벌류가 24.5%로 나타나며 나비류와 유충이 상대적으로 높게 나타나는데 이는 나방유충이

많이 나타나기 때문이다. 또한 출현개체수율은 벌류가 35.6%로 딱정벌레류의 23.5%보다 높는데 이는 벌류의 개미가 많이 존재하기 때문이다.

7월의 출현횟수율은 내륙산의 경우 딱정벌레류가 25.8%, 벌류와 띠노래기류가 18.3%로 같이 나타나고 파리류와 유충 7.5% 순으로 나타나며 제주산은 벌류 33.1%, 딱정벌레류 25.4%, 띠노래기가 11.8%, 나비류와 유충 10.7% 순으로 출현하였다. 내륙이나 제주 모두 상대적으로 띠노래기가 많이 나타나는데 이시기에 띠노래기의 활동이 많아지기 때문인 것으로 생각되며 또한 벌류의 출현횟수율이 33.1%인 반면 출현개체수율은 80.8%로 아주 높게 나타났는데 이는 90년 7월 14일 채집한 20마리에서 499개체가 나타났다기 때문이다.

8월 출현횟수율은 내륙산의 경우 파리와 유충이 19.6%, 딱정벌레류와 벌류가 17.9%로 같이 나타나고 나비류와 유충이 14.3% 순으로 나타나며 제주산은 딱정벌레류가 18.6%, 벌류 17.5%, 파리류와 유충 15.5%, 나비류와 유충 그리고 거미류가 14.3%순으로 같이 나타나며 제주에서는 상대적으로 거미류가 많이 출현했다.

9월에 내륙산은 벌류의 출현 횟수율이 28.0%, 딱정벌레류, 나비류와 유충 그리고 거미류가 16.0%로 같이 나타나며 파리류와 유충이 12.0%로 나타나고 제주산은 벌류 36.8%, 나비류와 유충 그리고 거미류의 출현횟수율이 15.8% 순으로 나타난다. 이렇게 내륙이나 제주 모두 거미류가 많이 나타나는 것은 거미새끼들이 많이 들어 있기 때문이다.

전체적으로 내륙산은 출현횟수율이 딱정벌레류 25.3%, 벌류 22.4%, 나비류와 유충과 파리류와 유충이 12.9%로 나타나고 띠노래기 9.2% 그리고 거미류, 매미류, 십각류(가재, 새우), 들지네 순으로 나타났으며 제주산은 벌류가 27.8%, 딱정벌레류 24.3%, 나비류와 유충 17.7%, 띠노래기 10.2%, 파리류와 유충 8.9% 그리고 거미류, 매미류, 등각류(Isopoda), 들지네류, 메뚜기(Orthoptera) 순으로 나타났다. 그리고 제주산의 경우

Table 10 에서는 개구리알이 나타나지 않았지만 실제 확인한 바에 의하면 제주에서도 개구리알을 먹고 있었다.

백(1982)에 의하면 한국산 참개구리의 먹이동물 출현횟수율은 딱정벌레류 36.7%, 벌류 15.9%, 나비류와 유충 12.18%, 매미류 8.9%, 거미류 6.13%, 파리류와 유충 5.7%, 띠노래기류 4.6% 순으로 나타났는데 이와 비교해보면 한국산 무당개구리는 벌류를 많이 섭식하고 있으며 매미류는 비교적 적게 섭식하고 있다는 것을 알수있다.

Insecta(곤충강) 중에서만 먹이동물을 목(目)별로 비교해보면 내륙산은 딱정벌레류의 출현횟수율이 32.0%, 다음이 벌류 28.3%, 그리고 나비류와 유충 그리고 파리류와 유충이 같이 16.4%로 나타났으며 제주산은 벌류의 출현횟수율이 34.9%, 딱정벌레류 30.5% 그리고 나비류와 유충 18.4%, 파리류와 유충 11.2% 순으로 나타난다.

출현개체수율은 내륙산이 딱정벌레류와 벌류가 전체의 75.8%로 대부분을 차지하고 있으며 제주산도 벌류와 딱정벌레류가 전체의 82.8%로 먹이동물의 거의 대부분을 차지하고 있다.



continued to Table 9

	Aug.		Sep.		Oct.		Total								
	Number of appearance of food animals	Ratio (%)	Total number of food animals	Ratio (%)	Number of appearance of food animals	Ratio (%)	Total number of food animals	Ratio (%)	Number of appearance of food animals	Ratio (%)	Total number of food animals	Ratio (%)			
56	100	139	100	25	100	36	100	12	100	21	100	340	100	872	100
1	1.8	1	0.7									4	1.2	4	0.5
5	8.9	10	7.2	2	8.0	2	5.6					15	4.4	23	2.6
2	3.6	3	2.2	1	4.0	1	2.8					10	2.9	11	1.3
6	10.7	10	7.2	3	12.0	3	8.3	3	25.0	4	19.0	34	10.0	47	5.4
10	17.9	67	48.2	4	16.0	6	16.7	2	16.7	2	9.5	86	25.3	312	35.8
10	17.9	17	12.2	7	28.0	15	41.7	4	33.3	12	57.1	76	22.4	238	27.3
4	7.1	7	5.0	2	8.0	3	8.3	1	8.30	1	4.8	14	4.1	24	2.8
7	12.5	11	7.9	1	4.0	1	2.8					30	8.8	67	7.7
4	7.1	4	2.9	4	16.0	4	11.1	2	16.7	2	9.5	16	4.7	16	1.8
1	1.8	1	0.7									9	2.6	23	2.7
3	5.4	3	2.2									8	2.4	8	0.9
3	5.4	5	3.6									31	9.18	63	7.2
				1	4.0	1	2.8					1	0.3	1	0.1
												1	0.3	1	0.1
												2	0.6	2	0.2
												3	0.9	32	3.7

Table 10. Frequencies and kinds of food animals in stomachs through month (Cheju island)

Month	Apr.		May		Jun.								
	Number of appearance of food animals	Ratio (%)	Number of appearance of food animals	Ratio (%)	Number of appearance of food animals	Ratio (%)							
Class	Total	9	100	15	100	22	100	36	100	98	100	132	100
	order												
Insecta	Orthoptera												
	Hemiptera	1	11.1	1	6.7								
	Lepidoptera (adult)					1	4.5	1	2.8	3	3.1	4	3.0
	Lepidoptera (larva)					3	13.6	6	16.7	21	21.4	23	17.4
	Coleoptera	2	22.2	2	13.3	5	22.7	8	22.2	28	29.6	31	23.5
	Hymenoptera	3	33.3	6	40.0	6	27.3	13	36.1	24	24.5	47	35.6
	Diptera (adult)					1	4.5	1	2.8	2	2.0	7	5.3
	Diptera (larva)	2	22.2	5	33.3	1	4.5	2	5.6	1	1.0	1	0.8
	Arachnida												
		Araeina	1	11.1	1	6.7	1	4.5	1	2.8	4	4.1	4	3.0
Crustacea													
	Isopoda					1	4.5	1	2.8	3	3.3	3	2.3
Chiropoda													
	Geophi lomerpha												
Diplopoda													
	Polydesmidea					3	13.6	3	8.3	9	9.2	9	6.8

continued to Table 10

	Jul.			Aug.			Sep.			Total					
	Number of appearance of food animals	Ratio (%)	Total number of food animals	Number of appearance of food animals	Ratio (%)	Total number of food animals	Number of appearance of food animals	Ratio (%)	Total number of food animals	Number of appearance of food animals	Ratio (%)	Total number of food animals			
169	100	757	100	97	100	158	100	19	100	26	100	403	100	1124	100
1	0.6	1	0.1									1	0.2	1	0.1
5	3.0	9	1.2	6	6.2	9	5.7					15	3.7	22	2.0
5	3.0	7	0.9	1	1.0	1	0.6					10	2.5	13	1.2
13	7.7	15	2.0	9	9.3	12	7.6	3	15.8	3	11.5	49	12.2	59	5.2
43	25.4	56	7.4	18	18.6	20	12.7	2	10.5	2	7.7	98	24.3	119	10.6
56	33.1	612	80.8	17	17.5	49	31.0	7	36.8	9	34.6	112	27.8	735	65.4
7	4.1	9	1.2	6	6.23	22	13.9	1	5.3	1	3.8	17	4.2	41	3.6
5	3.0	11	1.5	9	9.30	23	14.6	1	5.3	2	7.7	19	4.7	44	3.9
9	5.3	9	1.2	10	10.3	11	7.0	3	15.8	7	26.9	28	6.91	33	2.9
4	2.3	5	0.7	1	1.0	1	0.6	1	5.3	1	3.8	10	2.5	11	1.0
1	0.6	1	0.1	2	2.1	2	1.3					3	0.7	3	0.3
20	11.8	22	2.9	8	8.2	8	5.1	1	5.3	1	3.8	41	10.2	43	3.8

< Summary >

Study on the food habits of *Bombina orientalis*(discoglossidae)
in Korea

Ko, Young Min

Biology Education Major
Graduate School of Education, Cheju National University
Cheju, Korea

Supervised by professor Park, Haeng Shin

In order to this study of *Bombina orientalis*, they were collected 209 individuals from inland(1990), 287 individuals from Cheju island (1990:165, 1991:84, 1992:29) and in making the subject of total 487 individuals, a period of appearance, hibernation, spawning and spawning habit etc were looked mainly over their feeding habits in the ecological aspet.

* A thesis submitted to the Committee of the Graduate School of Education, Cheju National University in partial fulfillment of the requirements for the degree of Master of Education in August, 1993.

1. A period of appearance is that both the things from inland and Cheju island are begun early in April to the end of April, some of them appearance in May and a period of hibernation is that the thing from inland is continued in the middle of October to the end, and the thing from Cheju island is continued in the middle of September to the end.

2. A period of spawning in case of the thing from inland is concentrated in rice paddy or puddle soon waking from winter sleep in the end of April to early in May, after spawning they are scattered along the waterside and some in valley of highland lay eggs to early in July. A period of spawning of the thing from Cheju island is continued early in May to early in July, after spawnings they do not move largely. The method of spawning is that they cling their eggs one by one to water plants, roots of water plants, broken branches, shells of caddis fly or stones.



3. During daytime they lay eggs or take a rest under the rock in water and falling in temperature they gather in a sunny waterside and move to feed mainly at night.

4. Some from inland have the vacant stomachs in May, and the orders have substances in them but things with vacant stomachs from Cheju island are found throughout the year and highest 31 in one stomachs of them from inland were found, and highest 94 from Cheju island were found, their length are small. An individual object in a stom-

ach was found, 19.1% from inland and 23.0% from Cheju island, each of them was large object like mainly goldbug, millepede, centipede, spider, moth and moth's larva etc, large individuals and over 2 objects in it were found, 80.9% from inland and 76.3% from Cheju island, they eat even small ones.

5. The sorts of feed animals in each area come out different little by little and the ratio of appearance of food animals is Coleoptera 25.3%, Hymenoptera 22.4%, Lepidoptera and larva, Diptera and larva 12.9%'s order in things from inland and the thing from Cheju island is Hymenoptera 27.4%, Coleoptera 24.3%, Lepidoptera and larva 14.7%, Diptera and larva 12.9%'s order and the number of sorts of food animals of collecting places are proportion to total number of captures, the sorts of food animals are very various.



參 考 文 獻

姜永善, 尹一炳, 1975, 한국동식물도감 제17권 동물편(양서파충류), 문교부.

金相旭, 白南極, 1986, 月出山の 兩棲爬蟲類 및 哺乳類相, 韓國自然保存協會調查報告書 제27호, pp. 113-120.

犬飼哲夫, 1925, 蛙の 習性 特に 食性に 就こ 札幌農林會報 16年 第70號.

白南極, 1979, 꼬리치레도롱뇽의 食性に 關하여, 成大首善論叢, 5輯, pp. 189-195

白南極, 1987, 民統線 北方 江原道 地域의 兩棲爬蟲類相, 民統線 北方 資源調查報告書(江原道), pp. 529-550.

白南極, 金昌漢, 沈在漢, 1985, 漢拏山の 兩棲爬蟲類相, 漢拏山 天然保護區域 學術調查 報告書(濟州道), pp. 457-479

白南極, 孫洪鍾, 梁瑞榮, 1982, *Rana nigromaculata*의 食性に 關하여, 江陵大 論文集 3輯, pp. 477-485.

白南極, 沈在漢, 1983, 點鳳山の 兩棲爬蟲類相, 自然保護協會誌 22卷, pp. 121-124.

白南極, 沈在漢, 1984, 雪岳山の兩棲類, 雪岳山 學術調査 報告書(江原道), pp. 277-284.

白南極, 禹漢貞, 1985, 白雲山の兩棲爬蟲類相, 韓國自然保存協會調査報告書 제24호, pp. 113-121.

Boulenger, G. A., 1890, A list of Reptiles and Batrachians of Amoorland, *Ank. Mag. Nat. Hist, Ser. 6. Vol. 5*, pp. 137-144

Shannon, F. A., 1956. The reptiles and amphibians of Korea, *Herpetologica*, 12(1), pp. 22-49.

梁瑞榮, 柳在赫, 1978, 한국산 양서류의 분포목록, 인하대 산업기술과학연구소 논문집, 제5집, pp. 81-90.

中村建兒, 上野後一, 1976, 原色日本兩生爬蟲圖鑑, 保育社.

土井久作, 1935, 名古屋附近に於るトノサスカルの食性研究, 名古屋生物學會公報 2.

附錄

採集日時와 場所 및 개체수(제주도)

1990. 6. 3.	관음사	24
6. 9.	아라계곡	1
6. 10.	관음사	25
6. 18.	관음사	3
6. 27.	아라계곡	2
7. 3.	관음사	25
7. 13.	관음사	29
7. 15.	관음사	22
7. 19.	어리목	1
7. 29.	관음사	19
8. 4.	관음사	18
8. 5.	관음사	9
8. 19.	관음사	16
8. 26.	수악교	0
9. 13.	관음사	20
9. 23.	관음사	3
1991. 3. 23.	관음사	0
3. 31.	관음사	0
4. 13.	관음사	0
4. 20.	관음사	0
4. 28.	관음사	7
5. 22.	관음사	5
6. 7.	관음사	5
6. 14.	관음사	11
6. 21.	관음사	5
6. 23.	관음사	12
7. 6.	수악교	6
7. 13.	성판악	6

제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

7. 24.	1100고지	10
7. 25.	제주컨츄리	7
8. 13.	1100고지	3
8. 19.	성판악	7
8. 20.	탐라교육원	4
8. 25.	제주컨츄리	9
	물장올입구	4
	1100고지	4
9. 1.	제주컨츄리	5
	1100고지	3
9. 13.	1100고지, 관음사	0
9. 20.	관음사	0
1992. 4. 24.	제주컨츄리	3
4. 29.	관음사	7
5. 14.	물장올입구	2
	탐라교육원	5
5. 20.	물장올입구	4
5. 22.	제주컨츄리	5
5. 27.	돈내코	4
5. 30.	제주컨츄리	5
	탐라교육원	6
6. 7.	1100고지	8



감 사 의 글

먼저 본 연구가 결실을 맺기까지 내륙산 무당개구리의 습성과 위 내용물 조사 등 끊임없는 지도와 격려를 해주신 강릉대학교 백남극 교수님 그리고 박행신 지도교수님, 오덕철 교수님, 김원택 교수님, 정충덕 교수님께 감사드립니다. 또한 논문정리에 도움을 주신 오홍식 선생님, 조사를 도와준 강용석, 이영숙, 김희숙 후배님을 비롯한 실험실 후배님들께도 고마움을 전합니다.

그동안 논문을 쓸 수 있도록 배려해주신 제주여자고등학교 고원택 교장 선생님, 양용화 교감선생님과 원고정리에 많은 도움을 주신 문수병 선생님, 진순호 선생님, 강두전 선생님, 컴퓨터 자료처리에 많은 도움을 주신 김창식 선생님, 좌성민 선생님, 이재선 선생님, 고만석 선생님 그리고 논문초고에 협조를 아끼지 않으신 남승도 선생님, 고관희 선생님을 비롯한 교직원 여러분들께도 진심으로 감사의 말씀을 드립니다.

끝으로 오늘날 까지 항상 물심양면으로 사랑과 격려를 해주신 부모님께도 이 지면을 통해 새삼 감사를 드립니다.