

야생초파리의 번식처로 이용되는 제주도산 버섯

김원택 · 오덕철*

제주대학교 생명과학과

Mushrooms Utilized as Natural Breeding Sites by Wild Drosophilids on Jeju Island, Korea

Won-Taek Kim and Duck-Chul Oh*

Department of Life Science, Cheju National University, Jeju 690-756, Korea

(Received November 7, 2003)

ABSTRACT: Wild Mushrooms collected in Mt. Halla of Jeju Island around altitude of 200~1000 m from 1999 to 2000 were studied to investigate utilization as the natural breeding sites by wild drosophilids. Thirty-five mushroom species belonging to the 19 genera of 12 families from 2 orders were used as natural breeding sites by drosophilids. Adult flies emerged from 14 species of mushrooms belonging to the 11 genera of 8 families from 2 orders were identified. From the rest of 21 species of mushrooms, only larvae or/and pupae were reared. Among 35 species of mushrooms, 34 species belonged to order Agaricales and only one species, *Sarcodon scabrosum*, belonged to order Aphyllophorales. In terms of composition of mushroom families, total 35 species belonging to 12 families were composed of 10 species of Russulaceae, 6 species of Amanitaceae, 4 species of each Tricholomataceae and Agaricaceae, 3 species of Boletaceae, 2 species of Strophariaceae and each one species of rest 6 families. Concerning the composition of the genus, 35 species belonging to 11 genera were composed of 8 species of *Russula*, 6 species of *Amanita*, 4 species of *Agaricus*, 2 species of *Lactarius*, and each one species of rest 7 genera. In terms of the mushroom-size preference of drosophilid flies for breeding sites, most flies preferred comparatively large mushrooms above 5 cm of pileus size in diameter. Fourteen species of drosophilids were identified as mushroom-breeding species. Among these, one and five species belonged to genera *Mycodrosophila* and *Hirtodrosophila* respectively. The genus *Drosophila* included the most abundant 8 species. *Drosophila bizonata* and *Hirtodrosophila sexvittata* bred on 6 species of mushrooms respectively, *D. unispina* bred on 3 species of mushrooms, rest species of *Drosophila* bred on one or two species of mushrooms. From the result of this study and other literatures, it could be presumed that much more mushroom species could serve as the natural breeding sites for greater number of drosophilid species than those examined in this study on Jeju Island.

KEYWORDS: Drosophilids, Jeju island, Mushroom, Mushroom-breeding drosophila

제주도에는 지리적 특성으로 인하여 1,800여종의 식물과 3,300여종의 곤충 등 비교적 많은 동식물이 서식하고 있다(김, 1985; 제주도민속자연사박물관, 1995). 또한 제주도에는 400여종의 버섯을 형성하는 고등균류가 자생하는 것으로 밝혀져 있으며(오, 1992, 2002; Cho and Yoo, 1998; Lee and Oh, 1998), 쌍시목에 속하는 초파리과의 곤충은 82종이 서식하는 것으로 보고되어있다(Kim and Jung, 1995).

지금까지 제주도의 자생 버섯에 대한 연구는 버섯 상을 밝히는 것이 주류를 이루고 있고(Cho and Yoo, 1998; Lee and Oh, 1998), 야생 초파리에 대한 연구도 주로 분포 상에 대한 것들이다(Kim, 1984, 1996; Kim and Jung, 1995; Kwon and Toda, 1981).

한편, 균류와 곤충은 생태학적으로 긴밀한 상호작용을 하는 것으로 알려져 있는데(Hammond and Lawrence, 1989; Hanski, 1989), 이 중에서 균류와 야생초파리류의 상호작용은 주로 먹이나 번식습성과 관련되어 연구되어 왔다(Carson and Stalker, 1951; Fletcher *et al.*, 1989; Grimald and Jaenike, 1984; Kimura, 1976, 1980; Kimura *et al.*, 1977; Shorrocks, 1982; Shorrocks and Chalesworth, 1980).

Kwon과 Toda(1981)는 제주도에 자생하는 버섯에서 야생 초파리를 채집한 바 있고, 제주도에는 비교적 다양한 버섯과 초파리가 계절별로 발생하며(김 등, 2002; Kim, 1996), 외국의 경우 버섯이 초파리의 주요 번식처라는 것이 많이 보고되어 있으나(Carson and Stalker, 1951; Kimura *et al.*, 1977; Shorrocks, 1982), 제주도에 자생하는 버섯과 초파리 두 생물 집단간의 상호관계를 연구한 보고는 아직

*Corresponding author <E-mail: duckoh@cheju.ac.kr>

없다. 이에 따라 저자는 제주도의 자생버섯과 초파리의 번식처와의 상관관계를 알아 보고자 본 연구를 실시하였다.

재료 및 방법

버섯 채집 및 초파리 사육

1999년 4월부터 2000년 10월까지 해발 200 m에서 1000 m에 이르는 한라산 일대에서 성숙한 자생버섯을 채집하였다. 바닥에 수분이 있는 약간의 모래를 깔 후 위에 티슈 종이로 덮은 깨끗한 우유병에 채집한 버섯을 그대로 넣고 습마개를 한 후 실온에서(18~24°C) 초파리를 발생시켰다 (Carson and Stalker, 1951; Kimura *et al.*, 1977). 실온이 다소 높은 하절기에는 배양병 주위로 수돗물을 흘려 온도를 낮추었다. 초파리 성체가 발생할 시는 흡인관으로 빨아 내어서 동정하였다.

버섯과 초파리의 동정

버섯의 동정은 여러 도감류를 참고하였고(이, 1993;

이·홍, 1985; Breitenbach and Kranzlin, 1984, 1986, 1991, 1995, 2000; Imazeki and Hongo, 1987, 1989), 초파리의 동정도 여러 도감류를 참고하였다(이 등, 1971; Lee, 1964; Okada, 1956).

결과 및 고찰

초파리가 번식하는 버섯의 구성

채집한 버섯 중에서 초파리(유충 및 번데기 포함)가 발생한 버섯은 총 2목 12과 19속에 속하는 35종이었고 이중 발생한 초파리의 종이 동정된 버섯은 2목 8과 11속에 속하는 14종이었다. 1목 7과 10속에 속하는 21종의 버섯에서는 유충(또는 번데기)까지는 발생하였으나 성충으로 변태되지 못하였다(Table 1). 초파리가 번식하는 버섯의 종 구성을 목 수준에서 보면 전체 35종 중에서 34종은 주름버섯목(Agaricales)에 속하였고 민주름버섯목(Aphyllorales)에는 무늬노루털버섯(*Sarcodon scabrosum*) 단 한종이었다. 이러한 목 별 종 구성은 외국지역의 조사에

Table 1. Mushroom species utilized as breeding sites by drosophilids

Mushroom species	Drosophilid species		
	Jeju Island (Korea)	Sapporo (Japan)	Europe
Ord. Agaricales			
Fam. Russulaceae			
<i>Lactarius piperatus</i>	L(P) ^a		<i>Drosophila histrio</i> , <i>D. kuntzei</i> , <i>D. phalerata</i> , ^b <i>D. testacea</i> , <i>Hirtodrosophila confusa</i>
<i>L. volemus</i>	L(P)		<i>D. phalerata</i>
<i>Russula atropurpurea</i>	L(P)		<i>H. cameraria</i> ^b
<i>R. compacta</i>	L(P)		
<i>R. foetens</i>	<i>D. bizonata</i> , <i>D. histrio</i> , <i>D. lacertosa</i> , <i>D. unispina</i> , <i>Hirtodrosophila sexvittata</i> , L(P)		<i>D. limbata</i> , ^b <i>D. kuntzei</i> , <i>D. phalerata</i> , <i>D. testacea</i> , <i>H. confusa</i>
<i>R. mariae</i>	<i>H. sexvittata</i> , L(P)		
<i>R. nigricans</i>	L(P)	<i>D. testacea</i>	<i>D. phalerata</i> , <i>D. testacea</i> , <i>H. cameraria</i>
<i>R. pseudodelica</i>	<i>H. sexvittata</i> , L(P)		
<i>R. rosacea</i>	L(P)		
<i>R. virescens</i>	<i>D. bizonata</i> , <i>D. sp.</i> , L(P)		<i>D. phalerata</i> , <i>D. testacea</i>
Fam. Amanitaceae			
<i>Amanita citrina</i>	L(P)		<i>H. cameraria</i>
<i>A. pantherina</i>	L(P)	<i>D. brachynephros</i> , <i>D. histrio</i> , <i>D. testacea</i> , <i>D. unispina</i> , <i>H. alboralis</i> , <i>H. confusa</i> , <i>H. sexvittata</i>	<i>D. phalerata</i>
<i>A. spissacea</i>	L(P)		
<i>A. sprete</i>	L(P)		
<i>A. vaginata</i>	L(P)	<i>D. brachynephros</i> , <i>D. testacea</i> , <i>D. phalerata</i> <i>H. confusa</i>	
<i>A. vaginata</i> var. <i>fulva</i>	<i>D. bizonata</i> , <i>D. brachynephros</i> , <i>D. histrio</i> , <i>D. unispina</i> , <i>H. sexvittata</i> , L(P)		

Table 1. Continued

Mushroom species	Drosophilid species		
	Jeju Island (Korea)	Sapporo (Japan)	Europe
Fam. Tricholamataceae			
<i>Laccaria laccata</i>	<i>D. busckii</i> , L(P)		<i>D. kumtzei</i>
<i>Marasmius maximus</i>	<i>D. angularis</i> , <i>D. bizonata</i> , <i>D. unispina</i> , <i>H. alboralis</i> , L(P)		
<i>Mycena haematopus</i>	L(P)	<i>H. sexvittata</i>	
<i>Tricholomopsis platyphalla</i>	<i>H. alboralis</i> , <i>H. sexvittata</i> , <i>H. trivittata</i> , L(P)	<i>D. makinoi</i> , <i>D. testacea</i> , <i>H. alboralis</i> , <i>H. sexvittata</i> , <i>H. trivittata</i>	<i>D. phalerata</i> , <i>D. transversa</i> , <i>H. cameraria</i>
Fam. Pluteaceae			
<i>Pluteus leoninus</i>	L(P)		
Fam. Agaricaceae			
<i>Agaricus arvensis</i>	L(P)		
<i>A. silvaticus</i>	L(P)		
<i>A. silvicola</i>	L(P)		
<i>A. subrutilescens</i>	L(P)		
Fam. Lepiotaceae			
<i>Macrolepiota procera</i>	L(P)		<i>D. phalerata</i>
Fam. Strophariaceae			
<i>Kuehneromyces mulabilis</i>	<i>H. sexvittata</i> , L(P)		
<i>Naematoloma fasciculare</i>	<i>D. bizonata</i> , <i>H. alboralis</i> , <i>H. quadrivittata</i> , <i>H. sexvittata</i> , L(P)	<i>H. alboralis</i>	
Fam. Boletaceae			
<i>Boletus edulis</i>	L(P)		<i>D. kumtzei</i> , <i>D. phalerata</i> , <i>D. testacea</i> , <i>D. transversa</i> , <i>H. cameraria</i> , <i>Sophophora subobscura</i> ^b
<i>Suillus(Boletus) leteus</i>	L(P)	<i>D. brachynephros</i> , <i>D. unispina</i> , <i>D. testacea</i>	
<i>Xerocomus subtomentosus</i>	L(P)		
Fam. Strobilomycetaceae			
<i>Strobilomyces confusus</i>	<i>D. busckii</i>		
Fam. Cortinariaceae			
<i>Cortinarius varicolor</i>	<i>D. bizonta</i> , <i>H. confusa</i> , L(P)		
Fam. Paxillaceae			
<i>Hygrophoropsis aurantiaca</i>	<i>H. quadrivittata</i> , L(P)		
Ord. Aphyllophorales			
Fam. Thelephoraceae			
<i>Sacodon scabrosum</i>	<i>Mycodrosophila poecilogastra</i>		

^aLarvae and/or Pupae.

^bSpecies not found on Jeju Island.

서도 유사한 경향을 나타내고 있다. 일본 삿쵸로 지역의 조사에서, 변식처로서의 기능은 밝히지 않았으나 27종의 육질버섯으로부터 33종의 초파리를 채집하였다는 보고가 있고(Kimura, 1976), 또 44종의 주름버섯과 11종의 민주름버섯이 초파리 변식처로 이용되는 것으로 보고되었다(Kimura *et al.*, 1977). 또한 북미지역과 유럽 지역을 대상으로 한 조사에서도 많은 종의 버섯이 초파리의 변식처로 이용되는 것으로 보고되었으며(Shorrocks, 1982), 모든 지역에서 공통적으로 민주름버섯 보다 주름버섯이 절대적으로 많이 이용되는데(Carson and Stalker, 1951; Hanski,

1989), 이는 자실체 조직이 비교적 질긴 핵질이나 단단한 목질성인 민주름버섯보다 연한 육질성인 주름버섯이 유충의 성장에 유리하기 때문으로 판단된다.

35종 버섯의 과별 분포를 보면 무당버섯과(Russulaceae)가 10종으로 가장 많았고, 다음으로 광대버섯과(Amanitaceae) 6종, 송이버섯과(Tricholomataceae)와 주름버섯과(Agaricaceae)가 각각 4종, 그물버섯과(Boletaceae)가 3종, 독청버섯과(Strophariaceae)가 2종이었고 나머지 6과는 1종씩이었다. 속별 분포는 무당버섯속(*Russula*)이 8종으로 가장 많았고 다음으로 광대버섯속(*Amanita*) 6종, 주름버

섯속(*Agaricus*) 4종, 젓버섯속(*Lactarius*) 2종 순이었으며 나머지 속은 각 1종씩이었다(Table 1). 이러한 버섯의 종 분포(Table 1)는 특이하게도 지리적으로 가까운 일본보다도 오히려 유럽지역(Shorrocks, 1982)과 흡사한 흥미로운 결과를 나타내고 있다.

한편 버섯종별로 이용하는 초파리 종류를 보면(Table 1), 깔때기무당버섯(*Russula foetens*)과 고동색우산버섯(*Amanita vaginata* var. *fulva*)은 각각 5종이 이용하였고, 큰낙엽버섯(*Marasmius maximus*)과 개암버섯(*Naematoloma fasciculare*)은 각각 4종이, 솔버섯(*Tricholomopsis platyphylla*)은 3종, 기와버섯(*R. virescens*)은 2종이 이용하였고 기타 버섯은 1종씩만 밝혀지거나 성체로 부화되지 않아 종이 불명인 경우였다. 구체적으로 이용 초파리 종이 밝혀진 경우라도 같은 버섯에 부화하지 않은 유충이나 번데기가 남아있는 경우도 있어 이용 초파리 종이 더 늘어날 가능성도 있을 것으로 생각된다.

깔때기무당버섯의 경우 유럽지역에서도 5종의 초파리가 이용하는 것으로 보고되었는데(Shorrocks, 1982), 이중 4종은 제주도에도 서식하는 초파리이다. 솔버섯인 경우는 일본과 유럽에서 각각 5종과 3종이 이용하는 것으로 보고되어 가장 선호되는 버섯으로 보인다(Table 1).

이번 조사에서 얻어진 결과와, 제주도에 서식하는 400여종의 버섯(오, 2002; Cho and Yoo, 1998), 그리고 80여종의 초파리수를 고려하면(Kim and Jung, 1995) 제주도에서 더 많은 종의 버섯이 초파리의 번식처로 이용될 것으로 추측된다.

버섯크기에 대한 초파리의 선호성

초파리의 번식처로 이용되는 버섯을 갖의 크기 별로 분

Table 2. Pileus size of mushroom species utilized as breeding site by drosophilids

Size (ϕ)	Mushroom species
Over 10 cm	<i>Agaricus arvensis</i> , <i>A. subrutilescens</i> , <i>Amanita pantherina</i> , <i>Boletus edulis</i> , <i>Cortinarus varicolor</i> , <i>Lactarius piperatus</i> , <i>Macrolepiota procera</i> , <i>Tricholomopsis platyphylla</i> , <i>Russula foetens</i> , <i>R. nigricans</i> , <i>R. pseudodelica</i> , <i>R. virescens</i> , <i>Strobilomyces confusus</i> , <i>Suillus luteus</i> , Total 14 species
5~10 cm	<i>Agaricus silvicola</i> , <i>Amanita citrina</i> , <i>A. spissa- cea</i> , <i>A. spreata</i> , <i>A. vaginata</i> var. <i>fulva</i> , <i>Hygro- phoropsis aurantica</i> , <i>Lactarius volemus</i> , <i>Marsimius maximus</i> , <i>Russula atropurpurea</i> , <i>R. compacta</i> , <i>R. rosacea</i> , <i>Sarcodon scabrosum</i> , <i>Xerocomus subtomentosus</i> , Total 13 species
Below 5 cm	<i>Agaricus silvaticus</i> , <i>Amanita vaginata</i> , <i>Kuehner- omyces mutabilis</i> , <i>Laccaria laccata</i> , <i>Mycena haematopus</i> , <i>Naematoloma fasciculare</i> , <i>Pluteus leoninus</i> , <i>Russula mariae</i> , Total 8species

류하면 Table 2와 같다. 갖의 지름이 10 cm 이상의 버섯은 14종이었고 이들을 이용하는 초파리는 11종이 확인되었다. 5~10 cm의 버섯은 13종이었고 이들을 이용하는 초파리는 11종이었다. 가장 작은 5 cm 이하의 버섯은 8종이었고 번식 초파리는 7종으로 밝혀졌다. 이로써 대부분의 초파리는 크기가 비교적 큰 종류의 버섯을 번식장소로서 선호하는 것으로 판단되는데 이는 비교적 큰 버섯이 유충이 성장하는데 여러 가지로 유리하기 때문으로 판단된다. 이러한 결과는 미국이나 유럽, 일본지역의 조사 결과와 일치하는 것이다(Carson and Stalker, 1951; Kimura *et al.*, 1977; Shorrocks and Charlesworth, 1980).

버섯에서 번식하는 초파리의 종구성

본 조사에서 확인된 버섯에서 번식하는 초파리의 종은 총 14종이었다. 이들 이외에 22종의 버섯에서는 초파리의 유충이나 번데기까지만 발생하여 종이 확인되지 않았다. 이들 버섯에서 성충으로 변태되지 못한 것은 아마도 온도의 영향이나(이 등, 1998) 영양분의 결핍(Carson and Stalker, 1951) 등이 원인으로 보인다. 종이 확인된 14종 중에서 버섯초파리속(*Mycodrosophila*)이 한 종이었고 등초파리속(*Hirtodrosophila*)이 5종, 초파리속(*Drosophila*)이 8종으로 가장 많았다(Table 3). 이 결과는, 초파리가 종류에 따라 과일, 수액, 분해되는 식물체 등 다양한 번식처를 선택한다는 사실을 감안할 때(Shorrocks, 1982), 제주도에 서식하는 것으로 기록된 버섯초파리속 7종, 등초파리속 10종 그리고 초파리속 32종(Kim and Jung, 1995) 중 상당한 비율의 야생초파리가 버섯에서 번식하는 것을 나타내는 것이다. 더욱이 이번 조사에서 초파리의 유충(또는 번데기)만 확인된 굴털이(*Lactarius piperatus*), 절구버섯(*Russula nigricans*), 마귀광대버섯(*Amanita pantherina*), 우산버섯(*Amanita vaginata*) 그리고 그물버섯(*Boletus edulis*) 등은 일본이나 유럽지역에서도 초파리 번식처로 알려졌다(Kimura *et al.*, 1977; Shorrocks and Charlesworth, 1980; Shorrocks and Wood, 1973) 이들 버섯에서 번식하는 초파리 중에는 제주도에 서식하는 종류들이 상당수 있음으로(Table 1) 앞으로 더 많은 종이 제주도에서 버섯-번식 초파리로 밝혀질 가능성이 있을 것으로 보인다. 또한 Kwon과 Toda(1981)는 제주도에 서식하는 초파리중 12종을 버섯에서 채집하였는데 이중 5종이 이번 조사에서 버섯 번식초파리로 밝혀졌으며 나머지 7종(*D. collinella*, *D. sternopleuralis*, *Leucophenga orientalis*, *L. ornata*, *Mycodrosophila gratiosa*, *My. planipalpis*)도 버섯에서 번식하는 초파리일 가능성이 있을 것으로 추정된다.

한편 북미지역에서는 초파리속의 12종, 등초파리속의 1종이 버섯에서 번식하는 것으로 알려져 있고(Carson *et al.*, 1956; Jeanike, 1978a, b; Spieth and Heed, 1975), 유럽에서는 초파리속의 7종, 등초파리속의 5종이 버섯에서 번식하

Table 3. *Drosophila* species recorded breeding on mushrooms

Drosophilid species	Mushroom species ^a		
	Jeju Island (Korea)	Sapporo (Japan) ^b	Europe ^b
<i>Mycodrosophila poecilosta</i>	<i>Sarcodon scabrosum</i>		
<i>Drosophila angularis</i>	<i>Marasimius maximus</i>		
<i>D. bizonata</i>	<i>Marasimius maximus</i> , <i>Amanita vaginata</i> var. <i>fulva</i> , <i>Naematoloma fasciculare</i> , <i>Russula foetens</i> , <i>R. virescens</i> , <i>Cortinaria variegata</i>		
<i>D. brachynephros</i>	<i>Amanita vaginata</i> var. <i>fulva</i>	<i>Amanita pantherina</i> , <i>A. vaginata</i> , <i>Boletus(Suillus)luteus</i> and other 24 species	
<i>D. busckii</i>	<i>Laccaria laccata</i> , <i>Strobilomyces confusus</i>	3 species	
<i>D. histrio</i>	<i>Amanita vaginata</i> var. <i>fulva</i> , <i>Russula foetens</i>	<i>Amanita pantherina</i> , and other 7 species	<i>Lactarius piperatus</i> , and other 5 species
<i>D. unispina</i>	<i>Amanita vaginata</i> var. <i>fulva</i> , <i>Marasimius maximus</i> , <i>R. foetens</i>	<i>Amanita pantherina</i> , <i>Boletus(Suillus) luleus</i> and other 20 species	
<i>D. lacertosa</i>	<i>Russula foetens</i>		
<i>D. sp</i>	<i>Russula foetens</i>		
<i>Hirtodrosophila alboralis</i>	<i>Murasimius maximus</i>	<i>Amanita pantherina</i> , <i>Naematoloma fasciculare</i> , <i>Tricholomopsis platyphylla</i> and other 22 species	
<i>H. confusa</i>	<i>Cortinaria variegata</i>	<i>Amanita pantherina</i> , <i>A. vaginata</i> , and other 17 species	<i>Lactarius piperatus</i> , <i>Russula foetens</i> and other 16 species
<i>H. quadrivittata</i>	<i>Hygrophoropsis aurantiaca</i> , <i>Naematoloma fasciculare</i>	4 species	
<i>H. trivittata</i>	<i>Oudemansiella platyphylla</i>	<i>Tricholomopsis platyphylla</i> and other 9 species	2 species
<i>H. sexvittata</i>	<i>Amanita vaginata</i> var. <i>fulva</i> , <i>Kuehneromyces nubilabilis</i> , <i>Naematoloma fasciculare</i> , <i>Russula foetens</i> , <i>R. pseudodelica</i> , <i>Tricholomopsis platyphylla</i>	<i>Amanita pantherina</i> , <i>Mycena haematopus</i> , <i>Tricholomopsis platyphylla</i> and other 19 species	
Total 14 species			

^aMushroom species with full name in Europe and Japan are those found on Jeju Island.

^bData from Kimura *et al.* (1976) and Shorrocks (1982).

는데(Shorrocks, 1982; Shorrocks and Charlesworth, 1980; Shorrocks and Wood, 1973), 이 중에서 상당수의 초파리 종이 제주도에도 서식한다. 지리적으로 제주도와 비교적 인접한 일본의 삿포로 지역의 경우 모두 23종이 버섯에서 번식하는데(Kimura, 1976, 1980; Kimura *et al.*, 1977), 이 중 9종은 이번 조사에서 버섯-번식 초파리로 밝혀진 것과 일치하며, 몇 종은 제주도에도 서식하나 버섯 번식 여부가 밝혀지지 않은 종들이다. 따라서 이들도 앞으로 버섯-번식 초파리로 확인될 가능성이 클 것으로 생각된다.

한편 각 초파리가 번식하는 버섯 종류를 보면(Table 3), 두띠노랑큰초파리(*D. bizonata*)가 낙엽버섯(*M. maximus*) 등 6종, 여섯줄등초파리(*H. sexvittata*)가 고동색우산버섯

(*A. vaginata* var. *fulva*) 등 6종에서 번식하고, 그다음으로 가시별초파리(*D. unispina*)가 고동색우산버섯 등 3종을 이용하였고, 기타 다른 초파리종은 2종 혹은 1종의 버섯에서 번식하였다. 한편 흐름별초파리(*D. brachynephros*)인 경우 이번 조사에서 고동색우산버섯 1종에서만 번식하는 것으로 나타났으나 일본지역의 조사에서는 제주도에도 서식하는 우산버섯등을 포함하여 무려 27종에서 번식하는 것으로 보고되어 광범위한 이용성을 보이고 있다(Kimura *et al.*, 1977). 이러한 사실은 이 초파리는 제주지역에서도 더 많은 종의 버섯에서 번식할 가능성이 있음을 시사하는 것으로 해석된다. 이와 유사하게 가시별초파리와 흰등초파리는 이번 조사에서 각각 3종과 1종의 버섯을 이용했으

나 일본지역에서는 각각 22종과 25종의 버섯을 이용하였고, 꼬리검정등초파리의 경우 제주도에서는 1종의 버섯을 이용하는 것으로 조사되었지만 일본에서는 19종, 유럽에서는 18종의 버섯에서 번식하며, 여섯줄등초파리인 경우 일본에서 21종의 버섯에서 번식하였다(Shorrocks and Charlesworth, 1980; Kimura *et al.*, 1977).

한편 제주도에서는 서식하는 것으로 보고되지 않았으나 *D. phlerata*와 *H. cameraria*인 경우 유럽지역에서 각각 71종과 59종의 버섯에서 번식하며, 제주도에도 서식하는 두털등초파리(*D. testacea*)인 경우, 유럽에서는 54종의 버섯에서, 일본에서는 24종에서 번식하는 것으로 조사되었고(Shorrocks, 1982), 미국에서도 *D. transversa* 등 3종이 매우 다양한 육질버섯에서 번식하는 것으로 보고되었다(Carson and Stalker, 1951).

이러한 보고들을 미루어 볼 때 초파리의 번식처로서의 버섯 선택은 종에 따라 선택 폭이 제한되어 있거나, 매우 폭 넓은 선택성을 나타내는 등 선택성이 다양한 것으로 판단된다(Kimura *et al.*, 1977). 또한 제주지역에서도 더 많은 종의 초파리와 버섯이 번식처로서의 상관관계를 유지하고 있을 것으로 보인다.

적 요

1999년에서 2000년까지 해발 200~1000 m에 이르는 제주도 한라산 일대에서 성숙한 야생버섯을 채취하여 야생 초파리류가 번식처로 이용하는지의 여부를 조사하였다. 조사한 버섯 중에서 2목 12과 19속에 속하는 35종에서 초파리가 번식하였다. 이중 번식초파리가 동정된 버섯은 2목 8과 11개속에 속하는 14종이었다. 나머지 21종의 버섯에서는 초파리 유충(또는 번데기)만 발생하여 종이 확인되지 않았다. 35종 버섯중 34종은 주름버섯목(Agaricales)에 속하였고 노루털버섯(*Sarcodon scabrousom*) 1종만 민주당버섯과(Russulaceae)가 10종, 광대버섯과(Amanitaceae) 6종, 송이버섯과(Tricholomataceae)와 주름버섯과(Agaricaceae)가 각각 4종 그물버섯과(Boletaceae)가 3종 독청버섯과(Strophariaceae)가 2종 이었고 나머지 6과는 각 1종씩이었다. 속 별로는 민주당버섯속(*Russula*)이 8종, 광대버섯속(*Amanita*)이 6종, 주름버섯속(*Agaricus*)이 4종, 그리고 젓버섯속(*Lactarius*)의 2종순이었고 나머지 속은 각 1종씩이었다. 버섯 크기별 초파리의 선호성은 갓의 지름이 5cm이상의 비교적 큰 버섯을 선호하였다. 버섯에서 번식하는 초파리는 총 14종이었고, 이중 버섯초파리속(*Mycodrosophila*)이 1종, 등초파리속(*Hirtodrosophila*)이 5종, 그리고 초파리속(*Drosophila*)이 8종으로 가장 많았다. 두띠노랑초파리(*Drosophila bizonata*)와 여섯줄등초파리(*Hirtodrosophila sexvittata*)는 6종의 버섯에서 번식하였고, 가시별초파리(*D. unispina*)가 3종, 기타 다른 초파리

는 2종 혹은 1종의 버섯에서 번식하였다. 이번 조사의 결과와 여러 문헌을 종합해볼 때 이번에 밝혀진 것 보다 더 많은 종류의 버섯이 초파리와 번식적인 면에서 상관관계를 가질 것으로 판단된다.

감사의 글

본 연구는 1999년도 제주대학교 발전기금 학술연구비의 지원으로 수행되었으며, 이에 감사 드립니다. 또한 본 연구를 도와준 이정배 · 김상범군에게 감사합니다.

참고문헌

- 김문홍. 1985. 한라산의 관속식물상. Pp. 243-298. 한라산 천연 보호구역학술조사보고서. 제주도.
- 김수철, 이정배, 오덕철. 2002. 한라산 자생버섯의 서식분포와 이용성에 관한 연구. 기초과학 연구 15(2): 49-68.
- 오덕철. 1992. 제주도산의 버섯 1. 제주도산의 미기록버섯. 한국균학회지 20(4): 350-368.
- 오덕철. 2002. 고등균류. Pp. 182-225. In: 한라산국립공원 자연자원조사. 국립공원관리공단 자연생태연구소.
- 이지열, 홍순우. 1985. 한국산 식물도감. 제 20권 고등균류편(버섯류). 문교부. 한국.
- 이지열. 1993. 원색한국버섯도감. 아카데미서적.
- 이창언, 조복성, 이관우, 김창환, 이택준, 박성호. 1971. 한국동식물도감, 제12권(동물편 : 곤충류 IV), 문교부, 서울.
- 이홍수, 김규진, 이현욱. 1998. 검정날개버섯파리류 1종 *Bradysia* sp.의 생육에 미치는 온도의 영향. 한국응용곤충학회지 37(2): 171-178.
- 제주도 민속자연사 박물관. 1995. 제주도의 곤충. Pp. 1-164.
- Breitenach, J. and Kränzlin, K. 1984. Fungi of Switzerland. vol. 1. Ascomycetes. Verlag Mykologia, Lucerne. Switzerland.
- ____ and _____. 1986. Fungi of Switzerland. vol. 2. Non-gilled Fungi. Verlag Mykologia, Lucerne. Switzerland.
- ____ and _____. 1991. Fungi of Switzerland. vol. 3. Boletes and Agarics 1st Part. Verlag Mykologia, Lucerne. Switzerland.
- ____ and _____. 1995. Fungi of Switzerland. vol. 4. Agarics 2nd Part Verlag Mykologia, Lucerne. Switzerland.
- ____ and _____. 2000. Fungi of Switzerland. vol. 5. Agarics 3rd Part Verlag Mykologia, Lucerne. Switzerland.
- Carson, H. L. and Stalker, H. D. 1951. Natural breeding sites for some wild species of *Drosophila* in the eastern United States. *Ecology* 32(2): 317-330.
- Knapp, E. P. and Phaff, H. J. 1956. Studies on the ecology of *Drosophila* in the Yosemite region of California. III The yeast flora of the natural breeding sites of same species of *Drosophila*. *Ecology* 37: 583-544.
- Cho, D.-H. and Yoo, I.-D. 1998. Fungal diversity and resources of the mycoflora in Mt. Halla. *J. Kor. Biota*. 3: 411-464.
- Fletcher, J. T., White, P. F. and Graze, R. H. 1989. Mushrooms: Pest and Disease Control 2nd Ed. Intercept Limited, England.
- Grimaldi, D. and Jaenike, J. 1984. Competition in natural populations of mycophagous *Drosophila*. *Ecology* 65: 1113-1120.
- Hammond, P. M. and Lawrence. J. F. 1989. Mycophagy in Insects: a Summary. Pp. 275-324. In: N. Wilding, N. M. Collins, P. M. Hammond and Webber, J. F. Eds. Insects-fungus Interactions. Academic Press.
- Hanski, I. 1989. Fungivory: Fungi, Insects and Ecology. Pp. 25-

68. In: N. Wilding, N. M. Collins, P. M. Hammond, and J. F. Webber, Eds. *Insect-Fungus Interactions*. Academic Press.
- Imazeki, R. and T. Hongo. 1987. *Colored Illustrations of Mushrooms of Japan*. Vol. I. Hoikusha, Japan.
- ____ and _____. 1989. *Colored Illustrations of Mushrooms of Japan* Vol. II. Hoikusha, Japan.
- Jaenike, J. 1978a. Resource predictability and niche breadth in the *Drosophila quinaria* species group. *Evolution* **32**: 676-678.
- _____. 1978b. Host selection by mycophagous *Drosophila*. *Ecology* **59**: 1286-1288.
- Kim, W. T. 1984. Vertical microdistribution and abundance of Drosophilid populations in a rocky streamside forest of Cheju Island. *J. Sci. Edu.*(Cheju Nat'l Univ.) **1**: 31-45.
- _____. 1996. Seasonal fluctuations and vertical microdistribution of drosophilid flies dwelling in the broad-leaved forests on Cheju-do(Quelpart Island). *Korean J. Zool.* **39**: 325-336.
- ____ and Jung, S.-H. 1995. Drosophilidae(Diptera) from Cheju Island. Pp. 167-190. In: *Folklore and Natural History Museum Ed. Insects of Quelpart Island*. Chejudo Folklore and Natural History Museum.
- Kimura, M. T. 1976. *Drosophila* survey of Hokkaido, XXXII. A field survey of fungus preferences of Drosophilid flies in Sapporo. *Jour. Fac. Sci. Hokkaido Univ. Ser. VI, Zool.* **20**(3): 288-298.
- _____. 1980. Evolution of food preference in fungus-feeding *Drosophila*: an ecological study. *Evolution* **34**(5): 1009-1018.
- _____, Toda, K. Beppu and H. Watanabe. 1977. Breeding sites of Drosophilid flies in and near Sapporo, Northern Japan, with supplementary notes on adult feeding habits. *Kontyu*(昆蟲) **45**(4): 571-582.
- Kwon, O.-K. and Toda, M. J. 1981. A Preliminary study on the ecological structure of Drosophilid community in the Quelpart Island, Korea, with a supplementary note on the Drosophilid assemblage on tree trunks. *Cheju University Journal* (Natural Science) **13**: 31-43.
- Lee, T. J. 1964. Taxonomy, and geographical distribution of Drosophilidae (Diptera) in Korea. Chungang Univ. Theses Collection **9**: 425-459.
- Lee, J.-B. and Oh, D.-C. 1998. Higher fungi of Cheju-do(1)-unrecorded mushrooms. *Kor. J. Mycol.* **26**(4): 538-550.
- Okada, T. 1956. *Systematic Study of Drosophilidae and Allied Families of Japan*. Gihodo Co., Ltd., Tokyo, Japan.
- Shorrocks, B. 1982. The breeding sites of temperate woodland *Drosophila*. Pp. 385-428. In: M. Ashburner, H. L. Carson, J. N. Thompson, Jr. Eds. *The Genetics and Biology of Drosophila*. Vol. 3b. Academic press.
- ____ and Chalesworth, P. 1980. The distribution and abundance of the British fungal-breeding *Drosophila*. *Ecol. Entomol.* **5**: 61-78.
- ____ and Wood, A. M. 1973. A preliminary note on the fungus feeding species of *Drosophila*. *J. Nat. Hist.* **7**: 551-556.
- Spieth, H. T. and Heed, W. B. 1975. The *Drosophila pinicola* species group. *Pan-Pacific Ent.* **51**: 287-295.