

몽톡맵시벌아과 (벌목: 맵시벌과)의 동물지리학적 분석

Zoogeographic Analysis on the Subfamily Tryphoninae (Hymenoptera: Ichneumonidae)

차진열 · 이종욱 · 권용정¹

Jin Yeoul Cha, Jong Wook Lee and Yong Jung Kwon¹

Abstract – According to zoogeographic analysis, distribution types of Korean species of the subfamily Tryphoninae are as follows; Holarctic species (9.6%), Transpalearctic (38.4%), Transpalearctic-Oriental (8.2%), Eastern Palearctic (Trans-Far East Asia)-Oriental (4.1%), Eastern Palearctic (17.8%) and Endemic (21.9%). Because of large numbers of palearctic and endemic species, we believe that the Korean Tryphoninae may have originated from northern hemisphere. The oldest fossil species of the Tryphoninae are the *Catachora minor* Townes and *Urotrophon pusillus* Townes in Cretaceous amber from the peninsula Taimyr, Siberia. The world-wide distribution of the Tryphoninae appears to coincide with the continental movement.

Key Words – Tryphoninae, Zoogeography, Ichneumonidae, Hymenoptera

초 록 – 동물지리학적 분석 결과 한국산 종들의 분포 양상을 보면 Holarctic (9.6%), Transpalearctic (38.4%), Transpalearctic-Oriental (8.2%), Eastern Palearctic (Trans-Far East Asia)-Oriental (4.1%), Eastern Palearctic (17.8%)과 Endemic (21.9%)으로 나타났다. 한국산 몽톡맵시벌아과는 구북구계에서 종들과 고유종의 분포가 많은 것으로 보아 북반구에서 도래한 것으로 여겨진다. 몽톡맵시벌아과의 가장 오래된 화석종은 *Catachora minor* Townes, *Urotrophon pusillus* Townes 등 2종이다. 몽톡맵시벌아과의 전세계의 분포는 대륙 이동과 거의 유사하게 이루어 졌다고 여겨진다.

검색어 – 몽톡맵시벌아과, 동물지리, 맵시벌과, 벌목

서 론

벌목에 속하는 맵시벌과는 전 지구상에 걸쳐 분포하는 커다란 분류군으로 전세계에 36아과 1,250속 14,816종(구북구계 2,400종)이 보고되어 있으며, 미기록 종수를 포함하면 전세계에 60,000여종, 구북구계에 10,000여종이 분포할 것으로 추정되고 있다(Townes, 1969; Townes *et al.*, 1992; Gupta, 1987). 맵시벌과의 종들은 생물학적으로 다양한 서식 범위를 가지고 있으며, 특히 농·임업상의 해충인 딱정벌레목, 나비목, 잎벌류 등을 유충시기에 공격, 산란하여 성장하다가 숙

주의 번데기 시기에 우화하는 천적으로서 곤충집단의 조절과 해충구제에 중요한 역할을 하는 분류군이다(Kasparyan, 1973).

맵시벌과는 1855~1940년에는 대부분 연구자들에 의하여 5개 아과(Tryphoninae, Ichneumoninae, Gelinae, Ephialtinae, Ophioninae)로 구분되었다. 이후 Townes (1969)가 근대적인 분류학적인 체계를 구축하였으나 Fitton과 Gauld (1976)는 Townes의 이론에 자연분류(natural classification) 개념을 도입하여 맵시벌과를 36개 아과로 세분하여 기록하였다. 따라서 현재 맵시벌과의 분류학적인 체계는 이들의 이론을 따르고 있다.

몽톡맵시벌아과는 맵시벌과의 한 아과로서 전세계

영남대학교 생물학과 (Department of Biology, Yeungnam University, Kyongsansi, Kyungpook, 712-749, Korea)

¹ 경북대학교 농생물학과 (Department of Agricultural Biology, College of Agriculture, Kyungpook National University, Taegu 702-701)

에 분포하는 커다란 분류군이며 8족 50속(화석종 1속포함) 353종이 보고되어 있다. 대부분의 종들이 주간 활동을 하지만 야행성인 것도 알려져 있다. 북한산으로는 1속 3종이 분포하는 것으로 기록되어 있으며(주, 1969), 이 종들은 모두 남한에 분포하는 종들과 중복된다. 따라서 한국산 몽톡맵시벌아과에는 4족 21속 71종이 보고되고 있다(Cha & Lee, 1988a, b, 1989; Cha *et al.*, 1989, 1995; Lee & Cha, 1993, 1996a, b, 1997; Lee *et al.*, 1989, 1995a, b).

몽톡맵시벌아과의 화석종에 관한 연구로는 Bruces (1910), Scudder (1899), Townes (1973)와 Kasparyan (1988) 등에 의하여 10종이 보고되었다. 하지만 대부분의 보고가 맵시벌과의 분류학적 체계가 확립되기 이전의 기록이다.

이에 본 연구는 몽톡맵시벌아과의 화석종의 기록은 현재의 분류 체계와 비교 검토하고, 현생종과 화석종을 토대로 동물지리학적 분석으로서 현재의 분포 상황과 지리적인 분산 과정을 알고자 한다.

재료 및 방법

1. 관찰재료 및 분류체계

연구에 사용된 재료 중에 남한산 표본은 주로 영남대학교 생물학과에 소장된 표본 및 고려대학교 생물학과, 성신여자대학교 생물학과, 경상대학교 생물학과 의 소장표본 그리고 1988년 3월부터 1997년 12월까지 남한 전역에서 채집한 표본을 대상으로 하였다. 북한산 및 외국산의 표본은 관련 외국학자 및 박물관으로부터 대여, 교환 및 기증을 통하여 입수하였다. 이와 같이 확보된 국내표본 1,000여 개체, 국외표본 3,000여 개체 및 북한산 10여 개체를 대상으로 하였다.

아과의 분류학적 체계는 Uchida (1928, 1930, 1942), Kasparyan (1973) 및 Townes (1969) 등을 참고하여, Townes *et al.* (1992)의 체계를, 용어는 Kim (1963, 1970)과 Townes (1969)를 따랐다.

2. 동물지리학적 분석 및 화석종 기록의 검토

동물지리학적 분석은 전세계에 분포하는 현생 49개 속과 한국 분포 종들로 구분하여 실시하였다. 분포 파악은 전 세계에서 보고된 8족 49속 353종들과 한국산 4족 21속 71종들을 대상으로 문헌 기록 및 확보된 표본들의 채집지를 근거로 파악 하였다.

동물지리구의 기본적인 체계는 Wallace (1876)이론을 따랐으며, 동물지리구역을 신북구(Nearctic region), 신열대구(Neotropical region), 에티오피아구(Ethiopian region), 동양구(Oriental region), 오스트레일리아구(Australia region) 및 구북구(Palaearctic region) 등으로 구분하였다. 본 연구에 있어서 구북구는 서구북구

(Western palaearctic region)와 동구북구(Eastern palaearctic region)로 구분하여 이용하였다. 몽톡맵시벌아과 및 한국산 종들의 분산 경로는 현생종의 분포양상, 화석종의 지질 연대 및 대륙이동설 이론을 바탕으로 추정하였다(Windley, 1982).

화석종의 기록은 현재의 분류 체계와 비교 검토하여 몽톡맵시벌아과의 포함되는 분류군의 해당 유무를 확인 하였다.

결 과

1. 화석종의 분류학적 재검토

몽톡맵시벌아과의 화석종에 관한 연구로는 Bruces (1910), Scudder (1899), Townes (1973)와 Kasparyan (1988) 등에 의하여 10종을 보고 하였다. 이 종들의 기록을 근거로서 확인 결과 현재 몽톡맵시벌아과에 분류 체계에 부합하는 화석종은 5종으로 밝혀졌으며 다음과 같다.

1) *Tryphon lapideus* Bruces, 1910. Miocene; Florissant, Colorado

더듬이는 매우 짧고 체장의 2/3 정도에 이른다. 더듬이의 가운데 부분은 확장되어 폭의 길이는 2배 이상이 된다. 이 형질은 Eucerotinae 아과의 종들의 수컷이 가지는 독특한 특징이다. 그러므로 *Tryphon lapideus* Bruces는 몽톡맵시벌아과의 분류군으로 볼 수 없다.

2) *Tryphon cadaver* Bruces, 1910. Miocene; Florissant, Colorado

가운데가슴등판 도량은 깊고 뚜렷하며 끝 부분 까지 이른다. 복부제 1마디 기문은 가운데 부분에서 뚜렷하게 앞쪽에 있다. 이 형질은 Diplazontinae 아과의 *Diplazon*속의 특징이다. 그러므로 *Tryphon cadaver* Bruces는 몽톡맵시벌아과의 분류군으로 볼 수 없다.

3) *Tryphon peregrinus* Bruces, 1910. Miocene; Florissant, Colorado

경포는 오각형(pentagonal) 모양이고 뒤쪽은 열려(open)있다. 전신복절은 응축되어 주름이 져고 도량은 뚜렷하지 않다. 특히 복부는 가냘프다(petiololed). 이 형질들은 Diplazontinae 아과 또는 Ophioninae 아과에 속하는 종들의 특징 이므로 몽톡맵시벌아과의 분류군으로 볼 수 없다.

4) *Tryphon florissantensis* Bruces, 1910. Miocene; Florissant, Colorado

전신복절의 도량은 발달하였고 복부마디는 넓고 강건하다. 복부제 1마디의 용골도량은 절반 이상 도달하고 기문은 기부 근처에 있다. 이 형질들은 Diplazontinae 아과의 *Diplazon*속의 특징이므로 몽톡맵시벌아과

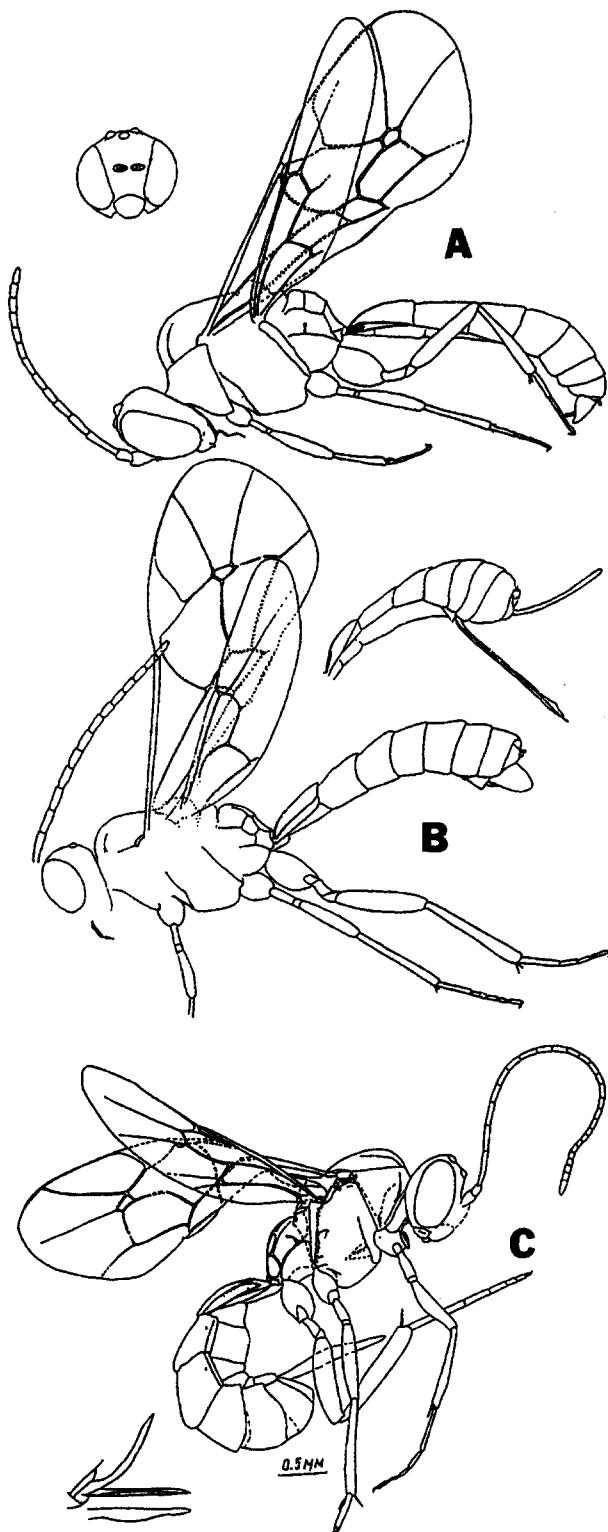


Fig. 1. Fossil species of the subfamily Tryphoninae.
 A : *Catachora minor* Townes (Townes, 1973)
 B : *Urotryphon pusillus* Townes (Townes, 1973)
 C : *Thymariodes areolaris* Kasparyan (Kasparyan, 1988)

의 분류군으로 볼 수 없다.

5) *Tryphon senex* Bruce, 1910. Miocene;
 Florissant, Colorado

전신복절의 도량은 발달 하였고 복부는 subsessile 형이다. 복부제 1 마디의 용골도량은 끝까지 도달한다. 이 특징은 Tryphonini족의 특징에 해당됨으로 몽툰맵시벌아과의 분류군으로 본다.

6) *Parabates memorialis* Bruce, 1910. Miocene;
 Florissant, Colorado

전신복절에는 소수의 도량이 있으나 전중획은(areolated)없다. Bruce에 따르면 화석종은 암컷으로 추정되고 *Opheltes*속과 체색이 매우 흡사하지만 구조적으로 *Parabates*속과(이 아속은 현재 Genus *Netelia* Gray의 아속임) 유사하여 이 속으로 명명하였다. 이 형질들은 몽툰맵시벌아과의 *Netelia*속의 체제와 맞지 않으며 인접한 분류군인 Ctenopelmatinae아과의 *Opheltes*속으로 여겨진다. 따라서 몽툰맵시벌아과의 분류군으로 볼 수 없다.

7) *Catachora minor* Townes, 1973. Cretaceous;
 Siberia Taimyr, Peninsula (Fig. 1-A)

앞날개의 길이는 1.8 mm이다. 전신복절에는 도량이 발달하여 육각형의 공포가 있다. 몸의 전체적인 점각은 다소 거친 편이다. 머리방패의 끝 부분은 완만하고 groove는 뚜렷하다. 앞날개의 경포는 오각형이고 열려 있지 않다. 본 화석종은 몽툰맵시벌아과의 현존하는 *Grypocentrus*속과는 radial cell이 매우 크고 first brachial cell이 적은 차이점을 제외하면 거의 유사하다. 따라서 *Catachora minor* Townes는 *Grypocentrus*속과 유연관계가 깊은 것으로 추측된다.

8) *Urotryphon pusillus* Townes, 1973. Cretaceous;
 Siberia, Taimyr Peninsula (Fig. 1-B)

앞날개의 길이는 1.9 mm이다. 전신복절에는 도량이 발달하였고 앞날개에는 경포가 있다. 뒷머리용골도량은 거의 없다. 몸의 점각은 다소 거친 편이다. 머리는 매우크고 복안은 작다. 복부마디는 뚜렷하며 산란관은 매우 길고 강건하다. 본 화석종은 현생하는 *Idiogramma*속과는 discoidella가 없고 전신복절의 도량이 발달한 것을 제외하면 거의 유사하다. 따라서 *Urotryphon pusillus* Townes는 *Idiogramma*속의 근연속으로 몽툰맵시벌아과의 분류군으로 본다

9) *Eclytus lutatua* Scudder, 1899. Oligocene;
 British Columbia Quensnel

체장은 3.5 mm, 앞날개의 길이는 2.65 mm이다. 산란관은 복부 폭의 길이와 거의 같고 0.65 mm이다. 복부제 1 마디는 가늘고 전신복절의 도량은 약하다. 제 2 역

주맥은 거의 직선이다. 주맥은 연문의 뒷 부분에서 radius와 만난다. 본 화석종은 현생하는 *Eclytus*속과 맥상의 거의 같다. 따라서 *Eclytus lutatua* Scudder는 *Eclytus*속으로 인정할 수 있으며 추측되며 몽톡맵시벌아과의 분류군으로 본다.

10) *Thymariodes areolaris* Kasparyan, 1988. Lower Oligocene; Baltic Amber (Fig. 1-C)

등판도량은 강하고 0.75까지 달하고 머리방패는 완전하게 분리되었다. 복부제 1마디 기문은 가운데 부분에 위치하며 전신복절의 도량은 뚜렷하다. 산란관에는 subapical notch가 없다. 앞다리 종아리마디 끝 부분에 tooth가 없다. 이와 같은 특징은 몽톡맵시벌아과의 공통된 특징이므로 아과의 분류군으로 보며 현생종인 *Thymaris*속의 근연속으로 여겨진다.

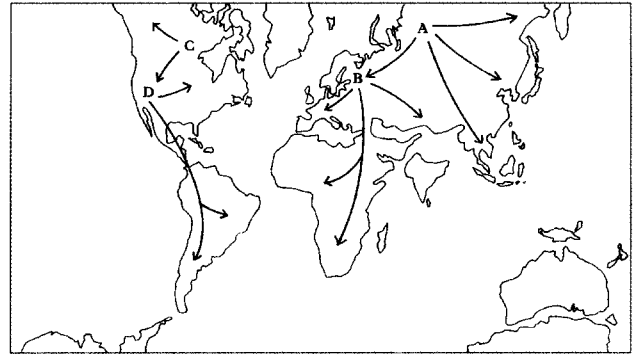
2. 한국산 종들의 분석

한국산 4족 21속 71종의 분석 결과 Holarctic species (9.6%), Transpalearctic species (38.4%), Transpalearctic-Oriental species (8.2%), Eastern Palearctic (Trans-Far East Asia)-Oriental species (4.1%), Eastern Palearctic species (17.8%)과 Endemic species (21.9%)으로 나타났다. 이 결과 한국산 몽톡맵시벌아과는 서구 북구와 동구북구에 걸쳐 분포(transpalearctic species) 하는 종들로 구성되어 있는 것을 알 수 있었다(Fig. 2, Table 1).

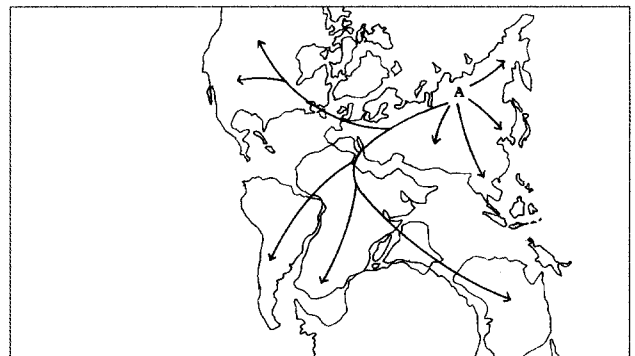
3. 전 세계에 분포하는 몽톡맵시벌아과의 49개속 분석

몽톡맵시벌아과의 49개 속의 분포기록을 파악한 결과 대부분의 종들은 북반구 온대지방(north temperature region)의 서늘한 지역(cooler part)에 서식하는 것

으로 나타났다. 한편 Exenterini, Idiogramatini, Tryphonini족들은 전 지역구, Ankylophonini족과 *Debophanes*속은 오스트레일리아구에만 분포한다. Phyto-



Tertiary-50 my ago



Cretaceous-100 my ago

Fig. 3. Hypothetical dispersion routes of the subfamily Tryphoninae.

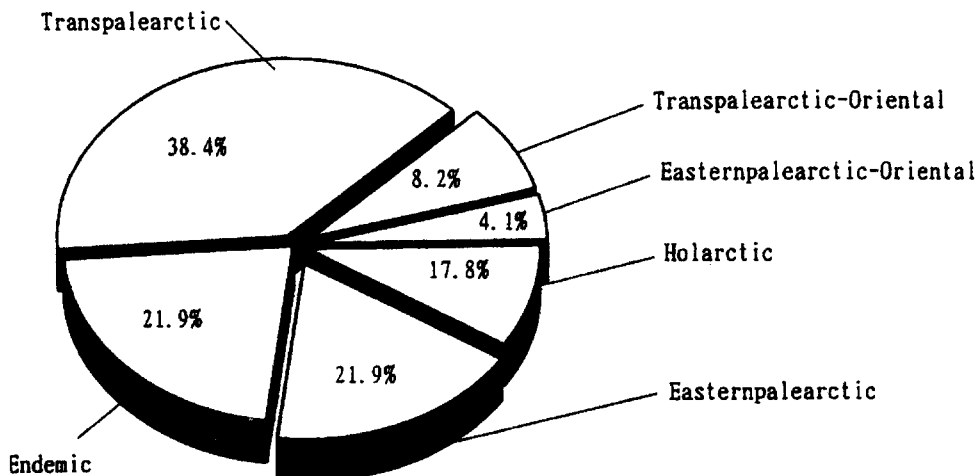


Fig. 2. Zoogeographic components of the Korean Tryphoninae.

Table 1. Distribution of the species on the Korean Tryphoninae

Sci. Name	Oriental	Nearctic	Neotro- phic	China	Taiwan	Sibeira	Far-East	Mongolia	Japan	Western Palearctic	Endemic
<i>Sphinctus trichiosoma</i>	+										
<i>Sphinctus nigrithorax</i>									+		
<i>Sphinctus nigriventris</i>											+
<i>Sphinctus chinensis</i>	+			+							
<i>Sphinctus rufiventris</i>										+	
<i>Netelia(Apa.) smithii</i>					+				+		
<i>Netelia(Apa.) vulgaris</i>									+		
<i>Netelia(Para.) fusca</i>									+		
<i>Netelia(Para.) ishiharai</i>									+		
<i>Netelia(Lon.) longitibiata</i>											+
<i>Netelia(Bes.) virgata</i>	+			+				+	+	+	
<i>Netelia(Bes.) coreensis</i>											+
<i>Netelia(Bes.) cristata</i>				+			+		+	+	
<i>Netelia(Bes.) latungula</i>	+	+		+						+	
<i>Netelia(Pro.) hikosana</i>									+		
<i>Netelia(Pro.) sobaekensis</i>											+
<i>Netelia(Net.) laevis</i>	+	+			+						
<i>Netelia(Net.) opacula</i>	+			+					+	+	
<i>Netelia(Net.) unicolor</i>	+				+				+	+	
<i>Netelia(Net.) ocellaris</i>	+			+	+				+	+	
<i>Netelia(Net.) testacea</i>	+			+					+	+	
<i>Netelia(Paro.) tarsata</i>		+					+		+	+	
<i>Brevitubulus aequilatus</i>				+							
<i>Phytodietus polyzonais</i>										+	
<i>Phytodietus griseanae</i>										+	
<i>Smicroplectrus erosus</i>										+	
<i>Smicroplectrus quinquecinctus</i>										+	
<i>Acrotomus succinctus</i>	+	+								+	
<i>Acrotomus lucidulus</i>									+	+	
<i>Kristotomus tenuis</i>	+			+	+		+				
<i>Kristotomus guptai</i>	+										
<i>Kristotomus ridibundus</i>					+				+	+	
<i>Exyston sp.</i>											+
<i>Orthomiscus simplex</i>									+		
<i>Orthomiscus medusa</i>							+				
<i>Eridolius clauseni</i>										+	
<i>Eridolius deletus</i>										+	
<i>Eridolius rubricoxa</i>										+	
<i>Cteniscus quadriceps</i>									+		
<i>Exenterus adspersus</i>				+					+	+	
<i>Exenterus abruptorius</i>									+	+	
<i>Excavarus apiarius</i>							+		+	+	
<i>Cosmoconus elongator</i>						+				+	
<i>Tryphon(Try.) abditus</i>										+	
<i>Tryphon(Ste.) kazachstanicus</i>										+	
<i>Tryphon(Ste.) obtusator</i>						+					
<i>Tryphon(Ste.) nagahamensis</i>						+	+			+	
<i>Tryphon(Sym) incestus</i>							+			+	

Table 1. continued

Sci. Name	Oriental	Nearctic	Neotrophic	China	Taiwan	Sibeira	Far-East	Mongolia	Japan	Weastern Palearctic	Endemic
<i>Tryphon(Sym.) brevipetolaris</i>							+			+	
<i>Tryphon(Sym.) hinzi</i>							+			+	
<i>Tryphon(Sym.) punctatus</i>						+	+			+	
<i>Tryphon(Sym.) brunniventris</i>						+	+			+	
<i>Erromenus analis</i>		+	+							+	
<i>Erromenus zonarius</i>		+	+				+	+		+	
<i>Erromenus rufifemur</i>											+
<i>Erromenus melanotus</i>										+	
<i>Erromenus alpinator</i>										+	
<i>Erromenus plebejus</i>										+	
<i>Dyspetes nogodanus</i>											+
<i>Dyspetes arrogator</i>				+			+			+	
<i>Dyspetes nigricans</i>				+							
<i>Lagoleptus rugipectus</i>				+							
<i>Ctenochira ruficoxalis</i>											+
<i>Ctenochira nigroventralis</i>											+
<i>Ctenochira basipectinata</i>											+
<i>Otoblastus marginator</i>											+
<i>Polyblastus (Pol.) wahlbergi</i>									+	+	
<i>Monoblastus erythrurus</i>											+
<i>Monoblastus clauseni</i>											+
<i>Monoblastus jinjuensis</i>											+
<i>Monoblastus nigriventus</i>											+

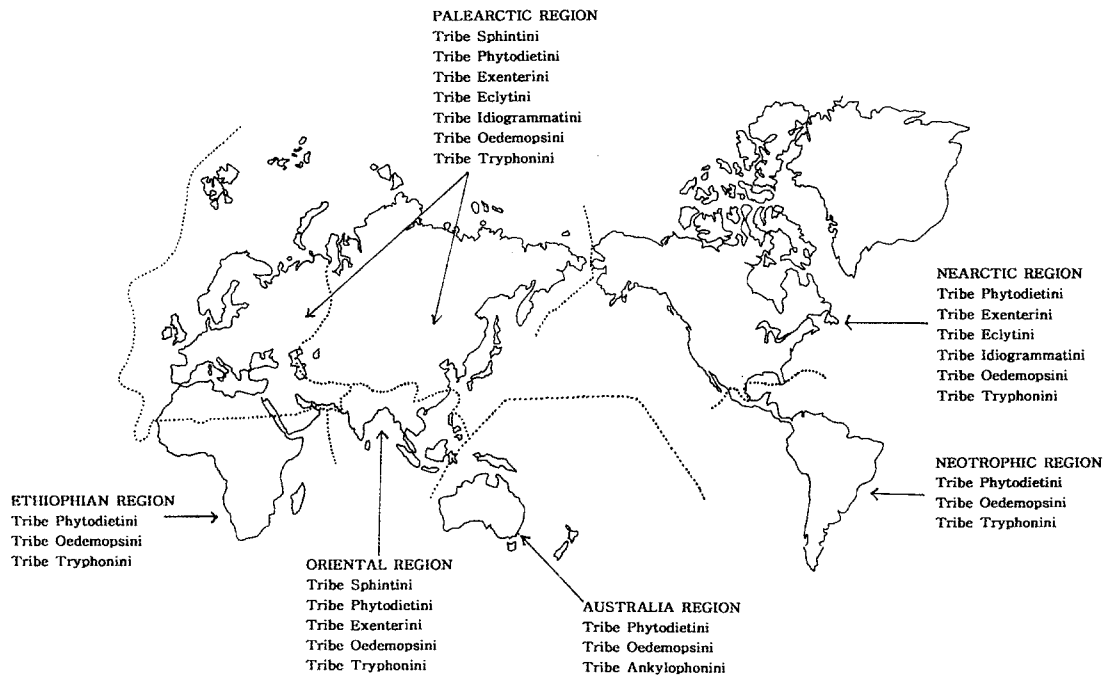


Fig. 4. Distribution map of the tribes on the subfamily Tryphoninae.

Table 2. Distribution of the genera on the Korean Tryphoninae

Genus	Oriental	Nearctic	Neotrophic	Ethiopian	Australia	Palearctic	
						Western	Eastern
<i>Sphinctus</i>	+						+
<i>Acrotomus</i>	+	+				+	+
<i>Cteniscus</i>		+				+	+
<i>Cycasis</i>						+	+
<i>Eremodolius</i>						+	
<i>Eridolius</i>	+	+				+	+
<i>Excavarus</i>		+				+	+
<i>Exenterus</i>	+	+				+	+
<i>Exyston</i>		+				+	+
<i>Kerrichia</i>	+						+
<i>Kristotomus</i>	+					+	+
<i>Orthomiscus</i>		+				+	+
<i>Scapnetes</i>		+					
<i>Schelocentrus</i>							+
<i>Smicroplectrus</i>		+				+	+
<i>Netelia</i>	+	+	+	+	+	+	+
<i>Phytodietus</i>	+			+	+	+	+
<i>Brevitubulus</i>							+
<i>Eclytus</i>		+				+	+
<i>Acanitellus</i>	+						+
<i>Atopotrophos</i>		+	+				+
<i>Cladeutes</i>						+	+
<i>Debophanes</i>					+		
<i>Hercus</i>		+	+				+
<i>Leptixys</i>		+					
<i>Neliopisthus</i>		+	+	+		+	+
<i>Oedemopsis</i>		+	+		+	+	+
<i>Campotherptus</i>		+	+				
<i>Thymaris</i>	+	+	+			+	+
<i>Ankylophon</i>					+		
<i>Idiogramma</i>		+				+	
<i>Aridella</i>						+	
<i>Boethus</i>			+	+		+	+
<i>Chiloplyatys</i>			+				
<i>Cosmoconus</i>	+	+				+	+
<i>Ctenochira</i>						+	+
<i>Dyspetes</i>	+					+	+
<i>Erromenus</i>		+				+	+
<i>Grypocentrus</i>		+				+	+
<i>Ibornia</i>				+			
<i>Lagoleptus</i>	+	+					+
<i>Leviculus</i>			+				
<i>Monoblastus</i>		+	+			+	+
<i>Neleges</i>						+	
<i>Otoblastus</i>	+	+	+				+
<i>Polyblastus</i>	+	+				+	+
<i>Thibetoides</i>		+				+	
<i>Tryphon</i>	+	+				+	+
<i>Zambion</i>				+			

dietini족과 Oedemopsini족은 주로 고온 다습한 열대 지방(tropics)에 다수가 서식하는 것으로 알려져 있다(Fig. 4, Table 2).

4. 현존하는 몽톡맵시벌아과의 분산 경로 추정

시베리아 Taimyr반도의 중생대 백악기 지층에서 발견된 *Catachora minor* Townes, *Urotrophon pusillus* Townes 등 2종(Townes, 1973)은 몽톡맵시벌아과의 가장 오래된 화석종으로 보아진다. 또한 발트해와 캐나다 British Columbia의 신생대 제 3기(Oligocene)의 지층에서 *Eclytus lutatua* Scudder와 *Thymariodes areolaris* Kasparyan이, 미국의 콜로라도에서는 *Tryphon senex* Bruces (신생대 제 3기 Miocene)가 발견되었다. 따라서 시베리아의 Taimyr 반도가 몽톡맵시벌아과의 분포의 기원으로 보는 것은 불확실하지만 분산의 최초 중심지 A로 추정하였다. 이후에는 발트해와 캐나다 British Columbia는 분산 중심지 B와 C로, 미국의 콜로라도는 분산 중심지 D로 추정하였다(Fig. 3). 이상의 결과를 토대로 몽톡맵시벌아과의 분포 경로는 현존하는 분류군의 분포 양상과 대륙 이동설 이론을 토대로 작성하였다(Fig. 4).

고 찰

동물지리학은 공간과 시간상에서의 생물분포 양상이다. 이는 단순히 분포 양상을 기술하는 것이 아니라, 어떤 원인에 의해 분포 양상이 나타나는지를 분석하는데 있다. 각 종은 기원이되는 중심 지역으로 부터 적당한 생태적 조건을 지닌 다른 지역으로 분산하게 된다. 분산을 막는 장애로는 물(바다), 산맥, 계곡, 강, 숲, 사막, 기후 조건 등 다양하며 이러한 장애들은 각 종들의 거리의 주된 요인으로서 종분화를 가져오게 된다. 대륙이동과 같은 육지의 장애는 영구적인 것이 아니라 일시적으로 연결될 수 있기 때문에 종들의 분산을 가능하게 하였다. 따라서 몽톡맵시벌 아과의 동물지리학적 연구는 이와 같은 기본 개념을 토대로 분석하였다.

첫째, 한국산 몽톡맵시벌아과의 종들의 분포 및 경로에 관하여 고찰하여 보면 분포 양상에 있어 Holarctic species (9.6%), Transpalearctic species (38.4%), Transpalearctic-Oriental species (8.2%), Eastern Palearctic (Trans-Far East Asia)-Oriental species (4.1%), Eastern Palearctic species (17.8%)과 Endemic species (21.9%)으로 나타났다. 이와 같은 분포는 한국의 다른 곤충상과 마찬가지로 중국, 만주, 일본과 유사하여 공통종이 많은 편이고 특히 지리적으로 대륙과 인접한 반도로서 대부분이 유럽, 시베리아, 중국에서 도래한 종류로 이루어지게 된다. 그러므로 한국산 몽톡맵시벌

아과는 구북구계에서 도래한 종들과 고유종의 분포가 많은 것으로 보아 북반구에서 도래한 것으로 여겨진다.

한반도는 대륙의 이동에도 불구하고 쥐라기에는 Laurasia 대륙에, 백악기에는 Eurasia 대륙에 포함되어 있었다. 따라서 한국산 몽톡맵시벌아과의 분산 경로는 쥐라기 이전 부터 아시아 대륙에 존재하여 분산의 기원지로 추정된 곳에서 지속적으로 분산한 결과 동구 북부와 서구북부에 걸쳐 분포하는(transpalearctic distribution) 종들이 많은 것으로 추정할 수 있다. 그리고 고유종이 많이 분포하는 것은 한국의 다른 곤충류와 같이 구북구계의 종들이 이입 후 오랫동안 동안 여러가지 환경변화에 따라 종분화(speciation)된 결과로 여겨진다.

둘째, 전 세계 몽톡맵시벌아과의 분포 및 경로에 관하여 고찰하여 보면 대부분의 현존하는 몽톡맵시벌아과의 종들은 북반구의 서늘한 지역(cooler part)에 서식하는 것을 알 수 있다. Oedemopsini, Phytodietini, Tryphonini족들은 전 지역구에 분포하고, Phytodietini족과 Oedemopsini족은 주로 고온 다습한 열대지방(tropics)에 다수가 서식한다. 아과의 49개 속의 분포 양상에 있어 구북구와 신북구는 Sphintini족을 제외하고 매우 비슷하다. 신열대구는 신북구와는 다르게 Sphintini족과 Exenterini족은 분포하지 않고, 에티오피아구에는 Phytodietini족의 *Netelia*속과 *Phytodietus*속, Oedemopsini족의 *Neliopisthus*속과 Tryphonini족의 *Boethus*속, *Ibornia*속 및 *Zambion*속들이 분포하고 있다. Ankylophonini (*Ankylophon*속)족과 *Debophanes*속은 오스트레일리아구에만 분포하는 고유한 분류군이 다.

현재 몽톡맵시벌아과의 분포 양상은 신북구와 구북구는 매우 비슷한 것을 알 수 있다(Table 2). 이러한 결과는 Laurasia 대륙이 백악기 후기에 분리되기 전 까지 종들의 지속적인 분산 결과로 볼 수 있다. 신열대구, 에티오피아구와 오스트레일리아구에는 Sphintini족과 Exenterini족이 분포하지 않는 것으로 보아 신생대 제 3기 대륙이 분리되면서 분산되지 못한 결과로 여겨진다. 그러므로 현존 분류군에 있어 이들 지역구는 백악기 후기 대륙이 이동하여 분리되면서 환경과 지리적인 격리로 인하여 이러한 분포 양상을 가지게 되었을 것이다. 동양구의 인도는 쥐라기 말기까지는 신열대구와 에티오피아구로부터 분산되는 경향이 많았을 것이다. 백악기 후기에는 분리되어 Eurasia 대륙과 충돌하여 히말라야산맥을 형성하기 전에 일부 분류군이 유입되어 다른 지역구의 흔적 분류군인 Sphintini족이 분포하게 된 것으로 판단된다.

몽톡맵시벌아과의 가장 오래된 화석종은 *Catachora minor* Townes, *Urotrophon pusillus* Townes 등 2종

(Townes, 1973)으로 시베리아 Taimyr반도의 중생대 백악기(Cretaceous) 지층에서, 발트해와 캐나다 British Columbia의 신생대 제 3기(Oligocene)의 지층에서 *Eclytus lutatua* Scudder와 *Thymariodes areolaris* Kasparyan이, 미국의 콜로라도에서는 *Tryphon senex* Bruces(신생대 제 3기 Miocene)가 발견되었다. 그러므로 몽톡맵시벌아과는 백악기 지층에서 발견된 화석으로 추론한다면 종 분화는 백악기 이전에 이루어지고 있었으며, 신생대 제 3기에는 다양한 분류군들이 존재하고 있었다는 것을 추측할 수 있다. 이 화석종들은 현존하는 분류군의 *Tryphon senex* Bruces와 *Catachora minor* Townes는 Tryphonini족, *Urotryphon pusillus* Townes는 Idiogrammatini족, *Eclytus lutatua* Scudder는 Eclytini족, *Thymariodes areolaris* Kasparyan은 Oedemopsini족에 해당된다. 화석종이 지니고 있는 형질은 복부제 1마디의 기문의 위치는 가운데에 위치하고 용골도랑은 뚜렷하고 길며, 형태는 기부에서 차츰 넓어졌다. 전신복절의 도랑은 뚜렷하고, 뒷다리 종아리마디의 머느리 발톱은 2개이다. 머리방패는 작고 끝 가장자리는 매끈하다. 산란관은 복부 폭의 길이와 비슷하거나 2.0배 이상이고 epomia는 짧고 강하다. 이와같이 화석종들은 현생종이 지니고 있는 복부제 1마디 기문의 위치와 머리방패의 끝 가두리 모양을 제외한 대부분의 형질이 원시형(plesiomorphic)임을 알 수 있다(차, 1995). 또한 아과의 분류군의 구성에 있어 현생종의 Ankylophonini족과 Sphintini족은 복부제 1마디의 기문은 뒷부분에 위치하고, Sphintini족의 머리방패의 끝 가장자리는 이빨과 같은 모양 등의 형질을 가지고 있다. 따라서 Sphintini족과 Ankylophonini족은 진정한 아과의 분류군이 아니었으나 숙주 선택이라는 생태적인 요인으로서 수렴진화(convergence evolution)하여 현존하는 몽톡맵시벌아과의 분류군으로 편입하게 된 것으로 여겨진다(차, 1995).

그러므로 화석종들은 현생하는 몽톡맵시벌아과의 체제와 거의 동일하여 아과의 조상형으로 보아도 문제가 없고, 백악기에 전 세계로 분산된 것으로 여겨진다. 따라서 시베리아의 Taimyr반도가 몽톡맵시벌아과의 분포의 기원으로 보는것은 불확실하지만 분산의 최초 중심지 A로 가정한다면, 이후의 분산은 발트해와 British Columbia는 분산 중심지 B와 C로, 미국의 콜로라도는 분산 중심지 D로 추정하였다.

몽톡맵시벌아과의 분포 과정에 있어 백악기에는 Oedemopsini, Phytodietini, Tryphonini족들은 전 지역구로, Idiogrammatini, Eclytini족은 구북구에서 신북구로 분산이 이루어졌다고 추정할 수 있다. Gauld(1984)에 따르면 Ankylophonini는 몽톡맵시벌아과에서 가장 원시적인 분류군으로 보고 있으므로 백악기에 오스트레일리아구로 분산되어 지역적 격리가 이루어져 고유한

분류군으로서 분포하게 된 것으로 여겨진다. 신생대 제 3기에는 신북구와 신열대구가 연결 되었으나 신열대구에 Eclytini족이 분포하지 않는 것으로 보아 이 시기에는 Eclytini족의 분산은 이루지지 않은 것으로 본다. Sphintini족이 동양구에 분포하는 것은 신생대 제 3기에 Eurasia 대륙과 충돌하여 연결되면서 서구북구에서 유입된 가능성이 높다. Exenterini족은 백악기에 구북구에서 신북구로 분산한 후에 동양구에 분포하게 된 것으로 추측된다.

그러므로 이와같은 결과를 종합하여 보면 한국산 종들은 분포 상황은 구북구계의 종들이 이입 후 오랫동안 여러가지 환경변화에 따라 종분화(speciation)된 결과로 추측된다. 또한 전세계에 분포하는 현생종들의 분포도 지리적 격리를 가져오게 된 대륙 이동에 따라 거의 유사하게 이루어지게 된 것으로 사료된다.

인용문헌

- 주동률. 1969. 곤충분류명집. 과학원 출판사. pp. 1~347.
 차진열. 1995. 몽톡맵시벌아과의 분류 및 계통. 영남대학교 대학원 이학박사학위논문. pp. 1~413.
 Bruces, C.T. 1906. Fossil parasitic and phytophagous Hymenoptera from florissant, colorado., Bull. Amer. Mus. Nat. Hist. 23: 491~498.
 Bruces, C.T. 1919. Rpt. Canad. Arctic. Exped. 1913-18, V. 3G. p. 22.
 Cha, J.Y., J.W. Lee and W.H. Park. 1995. Taxonomy and Phylogeny of the Subfamily Tryphoninae (Hymenoptera: Ichneumonidae). III. Morphometric analysis of Genus *Netelia* Gray. J. of Nat. Sci. Yeungnam Univ. 15: 245~271.
 Cha, J.Y., Lee, J.W. and Kim, C.C. 1989. A Systematic Study of the Ichneumonidae (Hymenoptera) X. The Tribe Tryphonini (Tryphoninae). Bull. Korean. Inst. 14: 45~57.
 Cha, J.Y. and Lee, J.W. 1988a. A Systematic Study of the Ichneumonidae (Hymenoptera) IX. The Tribe Phytodietini (Tryphoninae). Korean J. Systematic Zoolgy 4(2): 147~164.
 Cha, J.Y. and Lee, J.W. 1988b. A Systematic Study of the Ichneumonidae (Hymenoptera) VIII. The Tribe Cteniscini (Tryphoninae). Korean J. Systematic Zoology 4(2): 137~146.
 Cha, J.Y. and Lee, J.W. 1989. A systematic of the Ichneumonidae (Hymenoptera) from Korea VII. The Genus *Sphinctus* Gravenhorst (Tryphoninae). Korean. J. Entomol. 19(1): 41~47.
 Fitton, M.G. and I. D. Gauld. 1976. The family-group of the Ichneumonidae (excluding Ichneumoninae) (Hymenoptera). Systematic Entomology 1: 247~258.
 Gauld, I.D. 1984. An Introduction to the Ichneumonidae of Australia with a contribution on Metopiinae by M.G. Fit-

- ton. Publ. British Mus, Nat. Hist. 895: 1~20, 50~80.
- Gupta, V.K. 1987. The ichneumonidae of the indo-austroalpine area (Hymenoptera). Mem. Amer. Entom. Soc. 41: 1~1209.
- Kasparyan, D.R. 1973. Fauna of the USSR, Hymenoptera, Ichneumonidae (Subfamily Tryphoninae) Tribe Tryphonini. Aca. Sci. USSR. Ind. Zool. 106: 1~415.
- Kasparyan, D.R. 1988. A new subfamily and two new genera of ichneumonids (Hymenoptera, Ichneumonidae) from Baltic Amber. In: Issledovaniya po systematike Pereponchatokrylykh Nasekomykh. Leningrad, 1988: 38~43. (Trudy Zool. Inst. AN SSSR. T. 175).
- Kim, C.W. 1963. Hymenoptera of Korea. The Humanities and Science, Natural Science 6: 243~330.
- Kim, C.W. 1970. Illustrated Encyclopedia of Fauna and Flora of Korea. 11: 271~421.
- Lee, J.W. and Cha, J.Y. 1993. A systematic study of Ichneumonidae (Hymenoptera) from Korea XV. Review of Tribe Tryphonini (Tryphoninae). Entomological Research Bulletin (KEI) 19: 10~34.
- Lee, J.W., Cha, J.Y. and W.H. Park. 1995a. Taxonomy and Phylogeny of the Subfamily Tryphoninae (Hymenoptera: Ichneumonidae). I. Phenetic analysis. J. of Nat. Sci. Yeungnam Univ. 15: 223~244.
- Lee, J.W., Cha, J.Y. and Suh, K.I. 1995b. Taxonomy and Phylogeny of the Subfamily Tryphoninae (Hymenoptera: Ichneumonidae). II. A review of Tribe Exenterini. Entomol. Res. Bull. (KEI) 21: 1~18.
- Lee, J.W., J.Y. Cha and W.H. Park. 1989. A systematic study of the Ichneumonidae (Hymenoptera) from Korea XI. Numerical analysis of Subfamily Tryphoninae. J. of Natural Sciences 9: 219~228.
- Lee, J.W. and Cha, J.Y. 1996a. Synonymic List and distribution of Tryphoninae (Hymenoptera) in Korea. Entomol. Res. Bull. Supplement (KEI): 155~168.
- Lee, Jong-Wook and Cha, Jin-Yeoul. 1996b. Taxonomy and Phylogeny of the Subfamily Tryphoninae (Hymenoptera: Ichneumonidae) IV. A Review of Tribe Phytodietini. Entomol. Res. Bull. (KEI) 22: 35~49.
- Lee, Jong-Wook and Cha, Jin-Yeoul. 1997. Taxonomy and Phylogeny of the Subfamily Tryphoninae (Hymenoptera: Ichneumonidae). V. A new species and one newly recorded species of the Genus *Sphinctus* Gravenhorst from Korea., Kor. J. Entomol. 27(2): 107~115.
- Scudder, S.H. 1899. The tertiary insects of north america. Rept. U.S.G.S. 13: cover and contents, pp. 600~620.
- Townes, H., Gupta V. and M. Townes. 1992. The ichneumon-flies of america north of mexico Part 11. tribes Oedemopsini, Tryphonini and Idiogrammatini (Hymenoptera: Ichneumonidae: Tryphoninae). Mem. Amer. Entom. Soc. 50: 1~296.
- Townes, H. 1969. The genera of Ichneumonidae. Mem. Amer. Ent. Soc. 11: 1~300.
- Townes, H. 1973. Three Tryphoninae ichneumonids from Cretaceous Amber (Hymenoptera). Proc. Ent. Soc. Washington 75: 282~287.
- Uchida, T. 1928. Zweiter Beitrag Zur Ichneumoniden Fauna Japans. J. Fac. Agr. Hokkaido. (Imp.) Univ. 21: 177~297.
- Uchida, T. 1930. Vierter Beitrag zur Ichneumoniden-Fauna Japans. J. Fac. Agric. Hokkaido Imp. Univ., Sapporo 25: 243~298.
- Uchida, T. 1942. Ichneumoniden Mandschukuos aus entomologischen Museum der Kaiserlichen Hokkaido Universitat. Insecta Matsum 16: 107~146.
- Wallace, A.R. 1876. Geographical distribution of animals. London.
- Windley, B.F. 1982. The evolving continents, 2nd edition. John Wiley & Sons. p. 399.

(1998년 2월 23일 접수, 1998년 12월 2일 수리)