

## 일본납작진딧물(*Ceratovacuna japonica*)의 야외 생태특성 조사

이영보\* · 윤형주 · 이경용 · 김남정  
농촌진흥청 국립농업과학원 농업생물부 곤충산업과

### A ecological survey of *Ceratovacuna japonica* (Takahashi) (Hemiptera, Aphididae) in Korea

YoungBo Lee\*, Hyung-Joo Yoon, Kyeong-Yong Lee and Nam-Jung Kim  
Applied Entomology Division, National Academy of Agricultural Science, RDA, Wanju, Jellabuk-do 565-850, Korea

(Received October 01, 2014, Accepted October 28, 2014)

#### ABSTRACT

We carried out an ecological survey for *Ceratovacuna japonica*, which lives in bamboos, at the experimental field of National Academy of Agricultural Science, Suwon and the several natural fields in Korea from 2010 to 2011. The releasing methods of *C. japonica* on *Pseudosasa japonica* was more effective at the brushing-off method than the pinning-attached method. The successful rate of releasing was the highest at green house than others such as at outdoor, vinyl green house and in a insects net conditions. The survival limit of *C. japonica* was closely associated with the lowest temperature ( $-10^{\circ}\text{C}$ ) of vegetative limit of *P. japonica* for over wintering because of two fields of Ilsan lake park and Guri ecological park showed falling down below  $-15^{\circ}\text{C}$  two times in January. It provides for a reasonable distribution information of *C. japonica* that is restricted to south of Han River. However, the middle of Korea has rarely fallen down below  $-10^{\circ}\text{C}$ . Therefore, we consider that a successful rearing of *C. japonica* may be the most suitable in green house condition to overcome winter period.

**Key words :** *Ceratovacuna japonica*, *Taraka hamada*, *Pseudosasa japonica*, Temperature, Ecology

#### 서 론

일본납작진딧물(*Ceratovacuna japonica*)은 매미목(Homoptera) 납작진딧물과(Theilaxidae)에 속하는 곤충으로 바둑돌부전나비(*Taraka hamada*)의 유충 시기의 먹이다. 일본납작진딧물에 대한 생태학적 특성 연구는 거의 전무하며, 바둑돌부전나비의 애벌레의 먹이로만 널리 알려져 있다. 일본납작진딧물을 먹이로 하는 바둑돌부전나비는(*Taraka hamada*)는 나비목(Lepidoptera) 부전나비과(Family Lycaenidae)에 속하는 종으로(Paek and Shin 2010) 국내 나비 종 중 유일한 순 육식성 나비이다.

나비류는 예로부터 인류와 친근감 있는 동물 중 하나로써 영국을 비롯한 선진국에서는 오래 전부터 버터플라이 하우스(Butterfly House)·버터플라이 가든(Butterfly Garden)

등의 이름으로 나비를 이용한 이벤트나 체험학습 프로그램이 유행하고 있다(Lee 2002).

최근 초등학교 과학 3학년 1학기 교과서에 ‘배추흰나비의 한살이 및 길러보자’(Kwon et al. 2010) 코너가 생기면서 그 수요는 가파르게 상승하고 있다. 그러나 야외에서 흔히 관찰되는 배추흰나비는 까다로운 환경적응 때문에 쉽게 상용화되지는 못하고 있는 실정이다. 나비류를 이용한 생태 교육은 아이들에게 친근감과 생태계에 대한 이해, 생명과 환경의 중요성과 더불어 창의력을 증진시키는데, 크게 도움이 되는 생물자원이라 할 수 있다.

바둑돌부전나비는 성충 시기에는 이대에 서식하는 일본납작진딧물의 분비물을 먹으며, 유충시기에 일본납작진딧물을 포식하는 것으로 알려져 있다. 다른 식성 나비와는 전혀 다른 먹이습성을 지니고 있을 뿐 만 아니라, 일

\*Corresponding author. E-mail: lyb2000@korea.kr

본납작진딧물의 먹이식물인 이대의 군락지 주변에 머무르며, 높게 날지 않으며 멀리 날아가지 않는 습성을 가지고 있다. 따라서 일본납작진딧물의 한살이를 통해 야외 생태 특성을 파악하여 기존 시설인 곤충생태관·나비관찰관 등에 도입하여 체험 및 학습용으로 활용하기 위한 기초자료를 제공하고자 한다.

## 재료 및 방법

### 1. 일본납작진딧물 접종 조사지 선정 및 이대 식재

조사지로서 국립농업과학원 농업생물부 내 곤충생태원 노지, 반딧불이 생태관, 비닐하우스 및 유리 온실 등 4곳을 선정하였으며, 기주식물인 이대는 충남 태안군 청산2리 갈두천에서(2011.2.21.) 채취하여 각각 화분 또는 노지



Fig. 1. Selection of planting-site of *P. japonica* for rearing of *C. japonica*.

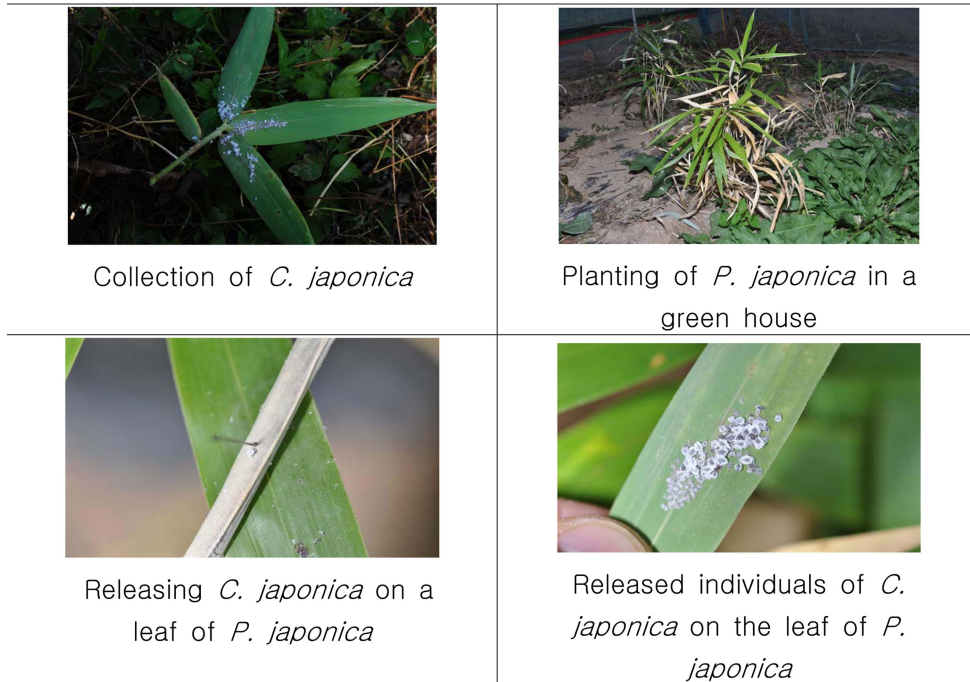


Fig. 2. Released individuals of *C. japonica* on the leaf of *P. japonica*.

에 식재하였다(그림 1).

**2. 일본납작진딧물의 이대 접종 조사**

곤충생태원 노지, 반딧불이 생태관, 비닐하우스 및 유리 온실 등에 식재한 이대에 충남 태안 지역에서 채집한 일본납작진딧물을 접종하여 조사하였다(2011. 9. 2~10. 7). 접종 방법은 일본납작진딧물 100마리씩 세어 38 mm인 전 사용 핀(머리가 있는)을 이용하여 털어 내리듯 접종하는 방법과, 이대 앞에 각각 50마리씩 일본납작진딧물을 정착시킨 후 핀으로 이대 앞에 꼽아 접종율을 조사하였다(그림 2).

**3. 주요 조사지별 야외 동절기 온도 변화 조사**

국립농업과학원 농업생물부 내 야외 노지, 하우스 및 유리온실 등에 이대 및 일본납작진딧물이 생존이 가능한지 알아보기 위해 간이 온도계(Hygro-Thermometer Testek-302)를 이용하여 각각 2010년 10월부터 2011년 3월까지 동절기 온도조사를 실시하였다.

또한, 일본납작진딧물이 겨울동안 생존 가능한 지역이 어느 지역인지 알아보기 위해 한강 이북 일산호수공원과 구리생태관, 한강 이남지역인 보라매공원과 국립농업과학원 내 곤충생태원 등 4개 지역에 대하여 기상청 홈페이지 내 ‘기후자료-과거자료([http://www.kma.go.kr/weather/observation/past\\_cal.jsp?stn=119&yy=2011&mm=1&obs=1&x=28&y=10](http://www.kma.go.kr/weather/observation/past_cal.jsp?stn=119&yy=2011&mm=1&obs=1&x=28&y=10))’를 활용하여 각각 조사지 별로 가장 가까운 인근 기상청 자료를 수집하여 최저 온도를 조사하여 분석하였다.

**결과 및 고찰**

**1. 조사지 개황**

일본납작진딧물을 사육하고 이대를 식재하기 위해 국립농업과학원 내 곤충생태원에 위치한 소공원 노지와 기존에 설치되었던 반딧불이 생태관, 비닐하우스 그리고 유리온실 등 4곳을 선정하였다(그림 1).

곤충생태원 내 소공원은 연못 주변에 식재되어 있는 이대를 대상으로 조사하였고, 반딧불이 생태관과 유리 온실 내에는 화분에 이대를 심어 배치하였고, 비닐하우스 내에는 이대를 화분에 심어 조사하였다(그림 2).

각각의 조사지를 자세히 살펴보면, 생태원은 이대 주변으로 단풍나무(*Acer palmatum*), 팽나무(*Celtis sinesnsis*), 앵두나무(*Prunus tomentosa*) 등과 이대가 소군락을 이루고, 반딧불이 망실은 원형의 망실로 지름 × 높이가 1650 × 190 cm<sup>2</sup>이며, 내부에는 연못이 조성되어 있다. 반면, 비닐하우스는 면적은 가로 × 세로 × 높이는 20 × 8 × 3 m<sup>3</sup>이며 측면은 개폐가 가능토록 설계하였다. 유리온실은 가로 × 세로 × 높

**Table 1.** Examination of releasing rates of *C. japonica* by the Brushing-off method

Site	9/2	9/5	9/9	9/14	9/20	9/27	10/7
Outdoor	80	26	22	22	0	0	0
<b>Green house</b>	<b>100</b>	<b>43</b>	<b>45</b>	<b>48</b>	<b>53</b>	<b>59</b>	<b>138</b>
Vinyl house	40	32	36	15	23	25	26
Firefly eco center	60	0	0	0	0	0	0

**Table 2.** Examination of releasing rates of *C. japonica* by pinning-attached method

Site	9/2	9/5	9/9	9/14	9/20	9/27	10/7
Outdoor	50	0	0	0	0	0	0
<b>Green house</b>	<b>9</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Vinyl house	33	0	0	0	0	0	0
Firefly eco center	40	34	0	0	0	0	0

이가 30 × 5 × 4m<sup>3</sup>로 자동 개폐장치가 설치되어 있다.

**2. 일본납작진딧물 접종율 조사**

일본납작진딧물을 핀으로 털거나 이대 앞에 핀으로 꼽아 접종율을 조사한 결과(표 1, 2), 핀으로 털어 접종했을 때 반딧불이 망실의 경우, 일본납작진딧물의 밀도는 처음 60마리가 정착하였다가 2회 조사 시 전혀 조사되지 않았고, 비닐하우스나 노지의 경우도 처음보다 다소 감소하거나 전혀 조사되지 않았다. 반면, 유리온실은 처음 100마리 접종 후, 감소되다가 차츰 밀도가 증가하여 10월 7일에는 처음 개체수보다 증가한 138개체가 있었다.

이러한 결과는 인위적 관리가 어려운 노지, 비닐하우스 또는 반딧불이 생태관(망실)에 비해 온·습도 관리가 용이한 유리온실이 가장 접종율이 좋은 것으로 판단된다. 그러나, 일본납작진딧물을 핀으로 꼽아 접종한 시험 결과에서는 반딧불이 생태관에서 처음 일본납작진딧물이 정착하다가 다른 조사구인 노지유리온실비닐하우스와 마찬가지로 일본납작진딧물이 전혀 정착을 하지 못하였다.

결과적으로 이대에 일본납작진딧물의 접종율을 높이기 위해서는 일본납작진딧물을 정착시킨 이대류의 일부를 잘라 또 다른 이대 앞에 정착하는 것보다는 이대 앞 위에 핀으로 털어서 접종하는 것이 더 좋았다. 이러한 결과는 접종된 일본납작진딧물이 빨리 정착하기 위해서는 정착시간을 단축해야 더 정착율이 높은 것으로 판단된다.

**3. 국내 이대 생육적온 온도 변화 조사**

**3.1 주요 조사지별 동절기 온도 변화 조사(2010년 10월 ~ 2011년 3월)**

바둑돌부전나비는 유충시기엔 일본납작진딧물을 포획하

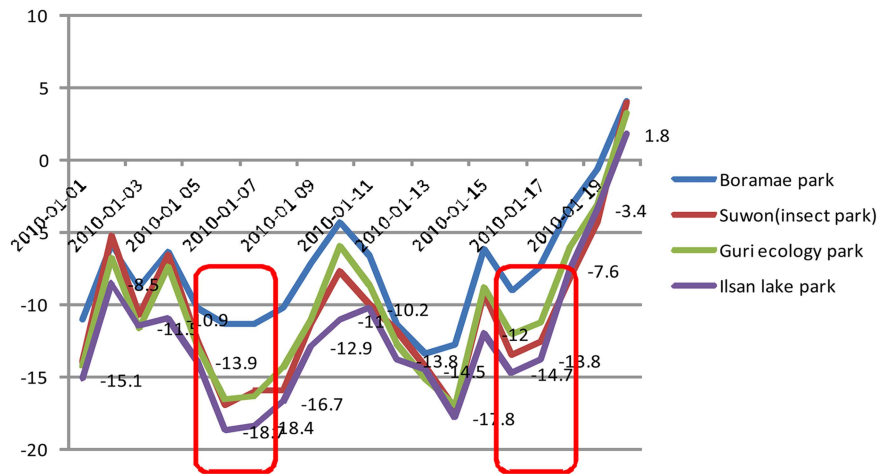


Fig. 3. The lowest temperature (°C) of each examined site (2010. 1. 7 ~ 1. 20).

여 잡아먹고, 성충 때는 역시 일본납작진딧물 유충의 분비물을 먹고 산다. 그러므로 바둑돌부전나비를 채집, 사육하기 위해서는 반드시 일본납작진딧물을 사육해야하고 그러기 위해서는 일본납작진딧물의 기주식물인 이대의 식재가 필요하다.

일반적으로 우리나라에 서식하는 대나무의 생육조건은 평균 기온이 10°C 이상이며, 연중 최저기온이 -10°C 이하로 내려가지 않고, 연강수량도 1,000 mm 이상으로 토심이 60 cm 이상인 사질토양으로 배수가 좋고 바람이 적은 곳이 최적으로 알려져 있다. 이대는 신이대속에 속하는 대나무이며, 그 외에도 대표 대나무로는 조릿대(*Sasa borealis*), 제주조릿대(*Sasa quelpaertensis*), 섬조릿대(*Sasa kurilensis*), 신이대(*Sasa coreana*), 갯대(*Sasa chiisanensis*), 섬대(*Sasa gracilis*), 해장죽(*Arundinaria simonii*) 등이 있다(Lee 1996).

지금까지의 문헌 및 나비도감에 따르면 일본납작진딧물이 흡즙하는 먹이식물로 Shin(1991)은 대나무와 조릿대풀을, Park and Kim(1997)은 이대 외에 신이대, 조릿대를, Joo et al.(1997)도 이대와 신이대, Jeong et al.(1995)은 이대, 조릿대, Joo(1997)는 조릿대, Kim(2012)은 이대, 조릿대, 제주조릿대 등을 보고한 바 있다.

Lee(1996)는 그의 저서에서 고려조릿대(*Sasa quelpaertensis*)를 ‘신이대’, ‘신의대’ 등으로 기재하였는데, 국립수목원의 국가표본식물구축 시스템 홈페이지([http://www.nature.go.kr/kpni/general/Pr gb02/Pr gb2\\_1\\_7.jsp?nNameID=22695](http://www.nature.go.kr/kpni/general/Pr gb02/Pr gb2_1_7.jsp?nNameID=22695))에 따르면 이대(*Sasa coreana*)는 ‘산죽’, ‘신위대’, ‘오구대’ 등의 국명을 가진 것으로 기록되어 있으며, 신이대는 고려조릿대의 또 다른 국명으로 알려져 있지만 학명은 서로 다르다. 그러므로 함경북도 명천군에서만 서식하는 신이대가 바둑돌부전나비의 기주식물인지 아닌지 좀 더 신중한 고찰이

필요할 것으로 사료된다.

아직까지 이대에 대한 재배한계 및 분포한계에 대한 정확한 기록은 없으며, 최근 이대류가 관상용으로 많이 이용되며, 한반도 내의 기후변화에 따라 이대의 분포한계가 많이 북상하였을 것으로 추측된다. 이대의 재배한계 및 분포한계를 추정하기 위해서는 무엇보다도 동절기의 최저기온이 중요한 환경요인이 될 수 있으므로, 현재 북상중인 이대의 주요 분포한계인 서울 동작구 보라매공원, 일산 호수공원, 구리시 생태공원, 그리고 수원 국립농업과학원 생태원에 대한 최저 온도 조사를 인근 기상청 자료를 수집하여 실시하였다(그림 3).

그 결과, 조사된 2010년 조사지별 최저 온도 그래프를 살펴보면 4개 지역 모두 두번의 급격한 최저 온도를 나타내는 피크가 보였는데, 1월 7일과 15일 이었다. 일산호수공원의 경우 최저온도가 -18.7°C(1월 7일), -17.8°C(1월 15일)로 조사되었다. 보라매공원을 제외한 구리생태공원, 수원 농과원 등은 각각 최저 온도가 -15°C 이하로 조사되어 대나무 생육조건 한계인 연중 최저기온 -10°C에 못 미치므로 이대 재배한계에 악영향이 있는 것으로 사료된다. 보라매공원은 수원지역보다 위도는 높은 지역임에도 불구하고 최저기온이 낮은 이유는 아마도 도시 열섬의 효과 때문이라고 판단되어지지만 추가적인 조사가 필요하다.

그러하여 본 연구는 생태원(노지)와 비닐하우스, 반딧불이 생태관(망실), 그리고 유리하우스 내에 온도계를 설치하고, 이대 서식에 적합한 온도를 조사하기 위하여 조사 당일 아침 09:00, 13:00, 17:00 등 3회에 걸쳐 각각 조사지별로 온도를 측정하였다(그림 4, 그림 5).

그 결과, 2011년 8월 8일부터 9월 20일 까지의 조사에서는 9월 2일이 최고의 피크를 나타내었는데, 유리온실이 43.8°C로 최고의 기온을 나타내었고, 그 다음으로 비닐하

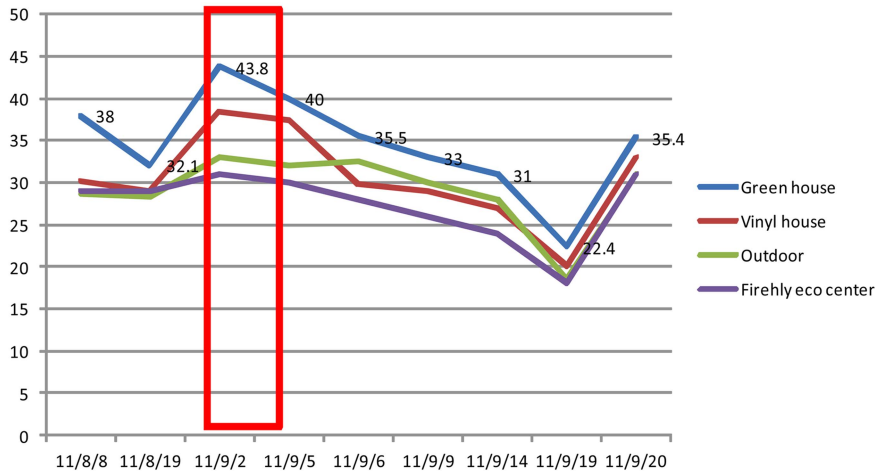


Fig. 4. The highest temperature (°C) of each examined site.

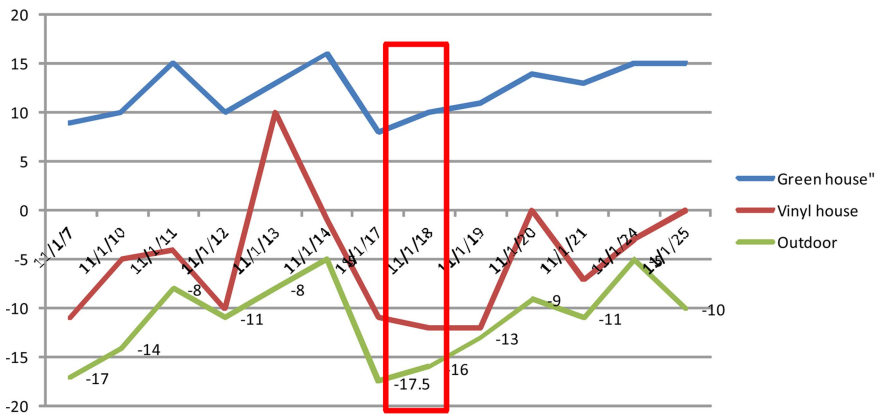


Fig. 5. The lowest temperature (°C) of each examined site.

우스, 생태원 순으로 조사되었다. 반면, 조사지별 최저 온도 조사에서는 반대로 생태원(노지)이  $-17.5^{\circ}\text{C}$ 로 가장 낮은 기온을 나타내었고, 다음으로는 비닐하우스, 유리온실 등으로 나타났다. 대나무의 생육 조건이 평균기온  $10^{\circ}\text{C}$  이상, 연중 최저기온  $-10^{\circ}\text{C}$  이상이라는 조건으로 살펴볼 때, 수원 지방에서는 노지(생태원) 및 비닐하우스에서의 이대 분포한계는 가능할지 몰라도 재배의 한계는 있는 것으로 판단되었다.

그러나 유리온실의 경우 저온에 대한 재배는 가능하더라도 체계적인 관리가 이루어지지 않으면, 한 여름(2011.9.2~5) 고온인 경우 고온에 대한 피해가 일어날 수도 있으며, 먹이곤충인 일본납작진딧물의 서식밀도에 악영향을 미칠지 모르기 때문에 온도 관리가 필요할 것으로 판단된다.

## 적 요

2010년부터 2011년까지 2년간 국립농업과학원 내 포장

및 기타 주요 조사지에서 관찰한 일본납작진딧물의 생태학적 특성은 다음과 같다.

1. 이대 내 일본납작진딧물 접종방법 조사결과, 이대 잎에 핀으로 꼽아 접종하는 것보다 핀으로 털어 접종하는 방법이 더 유효하였으며, 노지, 비닐하우스, 반딧불이 망실보다 유리온실구가 접종율이 좋았다.

2. 일본납작진딧물의 겨울철 생존온도 조사를 실시한 결과, 일산호수공원과 구리생태공원은 2010년 1월 7일과 1월 15일  $-15^{\circ}\text{C}$  이하로 조사되어 이대 생육한계 온도인  $-10^{\circ}\text{C}$  이하이었다. 본 조사 결과 현재까지 이대 및 이대를 흡즙하는 일본납작진딧물 서식할 수 있는 겨울철 최저 온도 조건 지역은 한강 이남인 보라매공원과 수원 곤충생태원 포장으로 조사되었다.

3. 수원 곤충생태원 포장 내 최저 온도 조사에서는 곤충생태원 노지가 1월 17일  $-17.5^{\circ}\text{C}$ 로 조사되어 역시 이대 및 일본납작진딧물이 서식할 수 없는 조건이었다.

따라서 이대를 식재하여 일본납작진딧물을 도입하여

사육하기 위해서는 유리온실이 가장 적합한 것으로 조사되었다.

### 감사의 글

본 연구는 국립농업과학원 농업과학기술 연구개발사업(과제번호: PJ007536 및 PJ010338)의 지원에 의해 이루어졌습니다. 감사합니다.

### References

- Jeong HC, Kim SJ, Kim MH (1995) Life history of *Taraka hamada* (Druce) (Lepidoptera: Lycaenidae) in Korea. J Amat Lep Soc Korea **8**, 7~10.
- Joo HZ (1997) *Taraka hamada* (Druce) (Lycaenidae) from Chejudo, Korea. J Amat Lep Soc Korea **10**, 55.
- Joo HZ, Kim SJ, Sohn JD (1997) Butterflies of Korea in color. pp. 80~81. Kyo-Hak Publishing Co.
- Kim SJ (2012) Life histories of Korean butterflies. pp. 102~103. Sakyejul co.
- Kwon CS, Kang HS, Shin DH, Yoon Hk, LEE IN, Lim CS, Lim HJ, Jang MD, Lee HS, No YK, Lee JS, Park SM (2010) Science 3-1 A life cycle of *Pieris rapae*. pp. 108~117.
- Lee YB (2002) Butterfly house in London came and went Korean Insects Resources. Newsletter **1**(1), 32~34.
- Lee YN (1996) Flora of Korea. pp. 970~973. Kyo-Hak Publishing Co.
- Paek MK, Shin YH (2010) Butterflies of the Korean peninsula. Nature & Ecology. pp. 430.
- Park KT, Kim SS (1997) Atlas of butterflies (Lepidoptera). Korea Research Institute of Bioscience and Biotechnology & Center for Insect Systematics. Korea, pp. 63~64.
- Shin UH (1991) An illustrated guide to Korean butterflies. pp. 242~243. Academy Publishing Co.
- [http://www.kma.go.kr/weather/observation/past\\_cal.jsp?stn=119&yy=2011&mm=1&bs=1&x=28&y=10](http://www.kma.go.kr/weather/observation/past_cal.jsp?stn=119&yy=2011&mm=1&bs=1&x=28&y=10). Korea Meteorological Administration, A New Era of Hope.
- [http://www.nature.go.kr/kpni/general/Prgb02/Prgb2\\_1\\_7.jsp?nNameID=22695](http://www.nature.go.kr/kpni/general/Prgb02/Prgb2_1_7.jsp?nNameID=22695). Korean palnt names index committee system. Korea National Arboretum.