Kobe University Repository : Kernel

PDF issue: 2025-12-04

自生のラン科植物の花や果実を食害するハエ類の同定

菅，みゆき ； 山下，由美 ； 末次，健司 ； 遊川，知久 ； 徳田，誠 ； 辻田，有紀

(Citation)
日本応用動物昆虫学会誌,62(4):249-255

(Issue Date)
2018-11-25

(Resource Type)
journal article

(Version)
Version of Record

(URL)
https://hdl.handle.net/20.500.14094/90006957

日本応用動物昆虫学会誌（応動昆）
第 62 巻　第 4 号：249–255（2018）
http://odokon.org/

自生のラン科植物の花や果実を食害するハエ類の同定

菅　みゆき[1]・山下　由美[2]・末次　健司[3]・遊川　知久[2]
徳田　誠[1]・辻田　有紀[1,*]

[1]佐賀大学農学部
[2]国立科学博物館筑波実験植物園
[3]神戸大学大学院理学研究科

Identification of Flies Infesting Wild Orchid Flowers and Fruits in Japan. Miyuki SUGA,[1] Yumi YAMASHITA,[2] Kenji SUETSUGU,[3] Tomohisa YUKAWA,[2] Makoto TOKUDA[1] and Yuki OGURA-TSUJITA[1,*] [1]Faculty of Agriculture, Saga University; 1 Honjyo, Saga 840–8502, Japan. [2]Tsukuba Botanical Garden, National Museum of Nature and Science; 4–1–1 Amakubo, Tsukuba, Ibaraki 305–0005, Japan. [3]Department of Biology, Graduate School of Science, Kobe University; 1–1 Rokkodai, Nada-ku, Kobe 657–8501, Japan. *Jpn. J. Appl. Entomol. Zool.* 62: 249–255（2018）

Abstract: Flies infesting orchid flowers and fruits were collected from 16 orchid species from nine prefectures in Japan. Fifteen orchid species collected from Fukushima to Kumamoto Prefectures were infested by *Japanagromyza tokunagai*（Sasakawa）. These results suggest that this agromyzid fly feeds on a wide range of orchid species, and is widely distributed in Japan. On the other hand, two orchids were injured by *Chyliza vittata* Meigen. Because these orchids were collected from Hokkaido Prefecture or high-altitude areas in Yamanashi Prefecture, this fly species seems to be distributed in cool temperate areas, but further investigations are required.

Key words: *Chyliza vittata*; conservation; *Japanagromyza tokunagai*; orchid

緒　　言

近年，ラン科植物の果実に寄生するハモグリバエ類の被害が全国的に拡大し，大きな問題となっている．ハモグリバエ類の幼虫は，ランの果実や花茎を摂食するため，加害された株は種子が正常に生産されず，次世代を残すことができない．ラン科植物は絶滅危惧種を多く含み，わが国では自生種のおよそ 7 割が環境省のレッドリストに掲載されていることから，保全の上でも早急に対策が求められている．しかし，これらのハモグリバエ類は多くが未同定で，ハエが寄生するランの種や被害がみられる地域についても未だ詳細に調査されていない．

著者らは千葉県山武市にある調査地で，キンラン *Cephalanthera falcata*（Thunb.）Blume やクマガイソウ *Cypripedium japonicum* Thunb. など里山に自生する 6 種のランについてハモグリバエ類の調査を行い，被害はいずれもハモグリバエ科のランミモグリバエ（別名トクナガハモグリバエ）*Japanagromyza tokunagai*（Sasakawa）によるものであることを明らかにした（菅ら，2018）．本種は，1975 年頃からエビネ属の害虫として知られており（上住，1978；長野，1979），その後クマガイソウ（長谷川ら，1987）やキンラン（杉浦，1998）などにも寄生することが報告されている．2000 年以降から深刻な被害が報告されるようになり（三橋・大貫，2000；山﨑ら，2001），本種がカキラン属 *Epipactis*（Suetsugu, 2013a）やシュンラン属 *Cymbidium*（Suetsugu, 2015）など，様々なランに寄生することが明らかになった．特に関東での被害は大きく，キンランやクゲヌマラン *Cephalanthera longifolia*（L.）Fritsch では袋掛けなどの防除対策を施さない場合，ハエの食害によって極端に着果率が下がることが報告されている（山﨑ら，2001；山﨑・樅山，2003；伊藤ら，2016；長谷川ら，2017）．

一方で，ハネオレバエ科のセマダラハネオレバエ *Chyliza vittata* Meigen も，オニノヤガラ *Gastrodia elata* Blume（Kato et al., 2006），エゾスズラン *Epipactis papillosa* Franch. et Sav.（現在は *Epipactis helleborine*（L.）Crantz）（Suetsugu, 2013a）やキンセイラン *Calanthe nipponica* Makino（Suetsugu, 2016a）など，いくつかのラン科植物で花や葉を食害することが報告されている．また，愛媛県産

* E-mail: ytsujita@cc.saga-u.ac.jp
2018 年 5 月 16 日受領（Received 16 May 2018）
2018 年 9 月　6 日登載決定（Accepted 6 September 2018）
DOI: 10.1303/jjaez.2018.249

のツチアケビ *Cyrtosia septentrionalis*（Rchb.f.）Garay よりツチアケビハモグリバエ *Melanagromyza galeolae* Sasakawa の寄生も報告されており，ランの種や生育地域によって，被害を及ぼしているハエの種が異なることも予想されるが，詳細な検証はなされていない．

そこで本研究では，北海道，本州および九州の計 9 都道県より 16 種 1 品種のランについて果実や花茎を採集し，内部に寄生しているハエ類を調査した．ハエの同定は，成虫標本に基づく形態と，ミトコンドリアの COI 遺伝子領域を用いた分子を組み合わせて行った．

なお，本研究を行うにあたり，ランミモグリバエの標本を同定いただいた笹川満廣博士，サンプル提供および現地調査にご協力いただいた明智洸一郎氏，浅沼孝夫氏，池田真人氏，大貫一夫氏，河原畑濃氏，後藤　勝氏，福島成樹氏，佐賀県有明海再生・自然環境課の方々，標本作製でお世話になった藤田将平氏，果実の解剖作業をお手伝いいただいた岩田わかな氏，許斐　亮氏，檜垣かな氏，DNA 分析をお手伝いいただいた蘭光健人氏，有益なご助言をいただいた末吉昌宏博士に厚く御礼申し上げる．本研究は，鹿児島大学大学院連合農学研究科女性研究員支援事業と国立科学博物館総合研究「博物館・植物園資料を活用した絶滅寸前種に関する情報統合解析」の助成を受けて行われた．

材料および方法

Table 1 と 2 に示す地点より，16 種 1 品種のランの果実または花茎を採集した．これらを実体顕微鏡下で解剖し，植物組織内に寄生している卵・幼虫・囲蛹・脱出後の囲蛹殻を採取して，果実内の個体数を記録した．また，一部の囲蛹はプラスチックシャーレに入れ，室温で 1〜2 週間飼育して囲蛹から脱出した成虫を採集した．採集した幼虫と囲蛹は 99% エタノールに浸漬した状態で，成虫は液体に浸漬せずそのままの状態で冷凍保存し，分子同定に用いた．成虫は脚 1 本を採取して DNA 抽出に用い，残りは標本として保存した．茨城県のクマガイソウ果実より得られた 2 頭（個体番号 D284-4, D284-5）の成虫標本を笹川満廣博士（京都府立大学名誉教授）に同定依頼した．これらの標本は，大阪市立自然史博物館に収蔵予定である．なお DNA 分析には，標本の破損をさけるため，これらの標本と同一果実より得られ，形態的に差異のみられなかった別個体を用いた．

冷凍保存した幼虫・囲蛹・成虫標本より大平ら（2016）の手法を用いて DNA を抽出し，フォワードプライマー

Table 1. Percentage of orchid individuals and fruits infested by flies and the average number of flies per fruit

Orchid species	Japanese name 和名	Prefecture	Collection date	No. of orchid individuals collected	Percentage of infested individuals	No. of fruits collected	Percentage of infested fruits	No. of flies per fruit
Bletilla striata	シラン	Ibaraki	Jun. 14, 2016	14	29	20	30	1.5
Calanthe discolor	エビネ	Ibaraki	May 30, 2016	5	40	11	18	1.0
Cephalanthera erecta	ギンラン	Ibaraki	May 30, 2016	4	100	24	42	1.0
Cephalanthera falcata	キンラン	Ibaraki	May 30, 2016	7	86	23	91	1.2
		Tokyo	May 25, 2016	19	95	46	89	1.1
C. falcata f. *conformis*	ツクバキンラン	Ibaraki	May 30, 2016	2	100	13	100	1.5
Cephalanthera longibracteata	ササバギンラン	Ibaraki	May 30, 2016	4	75	22	68	1.0
Cephalanthera longifolia	クゲヌマラン	Tokyo	May 25, 2016	16	94	92	64	1.0
Cymbidium goeringii	シュンラン	Fukushima	Dec. 3, 2016	12	33	12 [a]	33 [b]	2.8 [c]
		Fukushima	Apr. 1, 2017	6	17	6 [a]	17 [b]	1.0 [c]
		Ibaraki	Feb. 22, 2017	8	13	8 [a]	13 [b]	1.0 [c]
		Kumamoto	Feb. 19, 2016	9	56	9 [a]	56 [b]	2.8 [c]
Cypripedium japonicum	クマガイソウ	Hokkaido	Jun. 14, 2016	8	0	8	0	0
		Hokkaido	Oct. 12, 2016	15	0	15	0	0
		Ibaraki	May 30, 2016	10	90	10	90	9.4
		Ibaraki	Oct. 6, 2016	12	92	12	92	9.2
		Yamanashi	Jun. 13, 2017	6	83	6	83	3.6
Platanthera minor	オオバノトンボソウ	Ibaraki	Jun. 14, 2016	3	67	— [d]	—	—
		Ibaraki	Jun. 30, 2016	7	86	— [d]	—	—
Spiranthes sinensis	ネジバナ	Ibaraki	Jun. 30, 2016	8	38	325	2	1.0

[a] Number of flower buds collected.
[b] Percentage of infested flower buds.
[c] Number of flies per flower bud.
[d] Number of fruits was not shown because flower stalks were infested by flies before fruiting.

Table 2. Results of molecular identification of the flies infecting orchids

Prefecture	Collection date	Orchid species	Japanese name 和名	Stage	Fly species
Hokkaido	Sep. 5, 2015	*Neottia furusei*	カイサカネラン	larva	*Chyliza vittata*
Fukushima	Dec. 3, 2016	*C. goeringii*	シュンラン	adult	*Japanagromyza tokunagai*
	Apr. 1, 2017	*C. goeringii*	シュンラン	larva	*J. tokunagai*
Ibaraki	May 30, 2016	*C. discolor*	エビネ	larva	*J. tokunagai*
	May 30, 2016	*C. erecta*	ギンラン	adult	*J. tokunagai*
	May 30, 2016	*C. falcata*	キンラン	larva	Phoridae sp.
	May 30, 2016	*C. falcata* f. *conformis*	ツクバキンラン	adult	*J. tokunagai*
	May 30, 2016	*C. longibracteata*	ササバギンラン	larva	*J. tokunagai*
	May 30, 2016	*C. japonicum*	クマガイソウ	adult	*J. tokunagai*
	Jun. 14, 2016	*B. striata*[a]	シラン（栽培）	larva	*J. tokunagai*
	Jun. 14, 2016	*P. minor*	オオバノトンボソウ	larva	*J. tokunagai*
	Jun. 30, 2016	*S. sinensis*	ネジバナ	larva	*J. tokunagai*
	Oct. 6, 2016	*C. japonicum*[a]	クマガイソウ（栽培）	larva	Chloropidae sp.
	Feb. 22, 2017	*C. goeringii*	シュンラン	larva	*J. tokunagai*
Chiba	Sep. 24, 2016	*Cyrtosia septentrionalis*	ツチアケビ	adult	*J. tokunagai*
Tokyo	May 25, 2016	*C. falcata*	キンラン	adult	*J. tokunagai*
	May 25, 2016	*C. longifolia*	クゲヌマラン	adult	*J. tokunagai*
	May 25, 2016	*C. longifolia*	クゲヌマラン	adult	*J. tokunagai*
	Jul. 19, 2016	*B. striata*[a]	シラン（栽培）	larva	*J. tokunagai*
	Oct. 1, 2016	*Cymbidium macrorhizon*	マヤラン	pupa	*J. tokunagai*
Yamanashi	Jun. 13, 2017	*C. japonicum*	クマガイソウ	adult	*J. tokunagai*
	Jul. 23, 2016	*Gastrodia elata*	オニノヤガラ	larva	*C. vittata*
	Jul. 23, 2016	*G. elata*	オニノヤガラ	larva	*J. tokunagai*
Shizuoka	May 14, 2016	*Lecanorchis* sp.	ムヨウラン属 sp.	pupa	*J. tokunagai*
	Jul. 20, 2016	*Ponerorchis graminifolia*[a]	ウチョウラン（栽培）	larva	*J. tokunagai*
Saga	Jun. 19, 2017	*C. falcata*	キンラン	adult	*J. tokunagai*
	Aug. 18, 2017	*P. minor*	オオバノトンボソウ	larva	*J. tokunagai*
Kumamoto	Feb. 19, 2016	*C. goeringii*	シュンラン	larva	*J. tokunagai*

[a] Cultivated plant.

に LCO1490（Folmer et al., 1994），リバースプライマーに HCO2198（Folmer et al., 1994）あるいは COIA（Funk et al., 1995）を用いて，動物の DNA バーコーディング領域であるミトコンドリア DNA の COI 遺伝子領域を PCR 増幅し，塩基配列を決定した．PCR は Mighty Amp DNA Polymerase Ver. 2（Takara 社）を用いて，付属のマニュアルに準じて PCR 反応を行い，電気泳動で増幅の有無を確認した後，Fast Gene Gel/PCR Extraction Kit（Fast Gene 社）を用いて精製した．その後，BigDye Terminator Cycle Sequencing Reaction Kit（Applied Biosystems 社）と PCR に使用したプライマーを用いて反応を行い，ABI 3100 genetic analyzer（Applied Biosystems 社）を用いて塩基配列を決定した．得られた塩基配列は，National Center for Biotechnology Information（NCBI）の相同性検索プログラム（BLAST；https://blast.ncbi.nlm.nih.gov/Blast.cgi）により分類群を特定した．本研究で得られた塩基配列は，以下のアクセッション番号で DNA Data Bank of Japan（DDBJ；https://www.ddbj.nig.ac.jp）に登録されている：LC384053–LC384055.

結　　果

4～6 月に開花するキンラン属，クマガイソウ，エビネ *Calanthe discolor* Lindl.，シラン *Bletilla striata*（Thunb.）Rchb.f. では，成虫が若い子房部分に産卵して果実内部に寄生し，Fig. 1a に示すような幼虫が未熟種子や胎座を食害して，果実内部はほとんど空洞になっていた．これらのランで見つかった囲蛹（Fig. 1b）は，果実組織内の穿孔にみられ，果実の表面から透けて見える場合が多かった．一部の果実や採取した囲蛹より成虫が脱出し（Fig. 1c），脱出後は果実に数 mm の脱出孔がみられた．本研究で調査したキンラン属の 4 種 1 品種と茨城および山梨県産のクマガイソウにおける被害は大きく，被害株率は 75～100% で被害果率は 42～100% であった（Table 1）．一方，茨城県産のエビネおよびシランは，キンラン属やクマガイソウと 100 m 以内の範囲に同所的に生育していたにもかかわらず，被害株率が 40% および 29% で被害果率が 18% および 30% に留まった．クマガイソウの被害は地域により大き

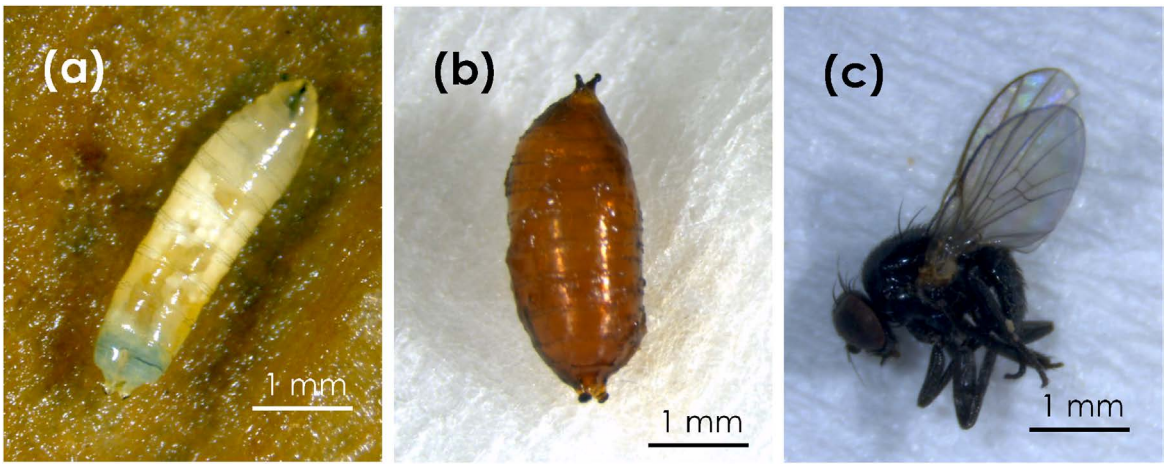

Fig. 1. Larva (a), puparium (b), and adult (c) of *J. tokunagai* (Agromyzidae).

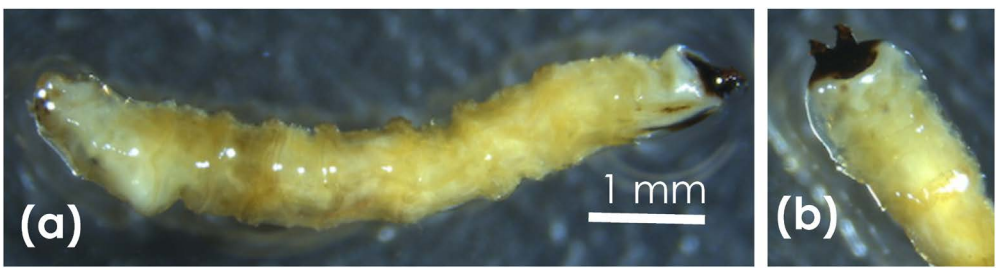

Fig. 2. Larva of *C. vittata* (Psilidae). (a) Entire body, (b) Enlarged figure of the top of the larva.

く異なり，北海道産のクマガイソウでは 6 月と 10 月に採集した合計 23 個体に被害はみられなかった．

6〜8 月に開花するオオバノトンボソウ *Platanthera minor* (Miq.) Rchb.f. やネジバナ *Spiranthes sinensis* (Pers.) Ames var. *amoena* (M.Bieb.) H.Hara では，成虫が花芽に産卵して花序や蕾を食害し，開花前に花茎が萎凋あるいは枯死する様子がみられた．茨城県産のオオバノトンボソウでは，被害株率が 67〜86% と高く，囲蛹や幼虫は主として花茎や若い子房部分で見つかった (Table 1)．一方，茨城県産のネジバナは，これらのオオバノトンボソウから 10〜50 m と近傍に自生していたにもかかわらず，被害株率は 38% と低かった．また，ネジバナでは，若い果実や子房部分に幼虫や囲蛹が見つかったが，被害果率は 2% であった．3〜4 月に開花するシュンラン *Cymbidium goeringii* (Rchb.f.) Rchb.f. では，越冬した花芽が伸長する前に花芽内部が食害を受けている場合があり，福島，茨城および熊本県における被害株率は 13〜56% であった (Table 1)．

1 果実内におけるハエの平均個体数は，大型の果実をもつクマガイソウで最も多く，3.6〜9.4 頭であった (Table 1)．それ以外のランの果実では 1.0〜1.5 頭であった．シュンランでは 1 つの花芽に平均で 1.0〜2.8 頭みられた．

茨城県産クマガイソウ果実より得られた成虫 2 頭は，いずれもランミモグリバエであった．16 種 1 品種の野生株および栽培株より採取した合計 28 頭の幼虫・囲蛹・成虫について COI 遺伝子領域 631 bp の塩基配列を決定した結果，24 頭が 99.8% (630/631 bp) 相同の塩基配列をもっており，ランミモグリバエと同定された (Table 2)．茨城県産のギンラン *Cephalanthera erecta* (Thunb.) Blume から得られた個体の配列には，422 塩基目に A から G への置換が生じており，茨城県産のササバギンラン *Cephalanthera longibracteata* Blume から得られた個体の配列には，464 塩基目に G から A への置換が生じていた．これらの個体以外でランミモグリバエと同定された個体の配列はすべて 100% 相同であった．

一方で，北海道産カイサカネラン *Neottia furusei* Yukawa et Yagame と山梨県産オニノヤガラでみられた幼虫は，上記のランより見つかったハエより大型で形態的にも全く異なる種類であった (Fig. 2)．カイサカネランでは，幼虫が花茎内に寄生しており，1 個体で花茎のほぼすべてを摂食していた．オニノヤガラでは，若い子房，果実，花序部分に幼虫および囲蛹がみられ，大型の幼虫に加えてランミモグリバエと形態的に非常に類似した小型の幼虫も同株内に寄生していた．分子同定の結果，大型の幼虫から得られた配列はロシア産セマダラハネオレバエの配列 (KT266650)

と 99% 相同であり，オニノヤガラより見つかった小型の幼虫はランミモグリバエと同定された．茨城県産のキンランより得られた幼虫の配列は，BLAST による検索の結果，ノミバエ科 Phoridae の *Megaselia* sp.（KT112952）や Phoridae sp.（KR753408）と 92% の相同性を示した．また，茨城県産のクマガイソウより得られた幼虫の配列は，キモグリバエ科 Chloropidae の *Liohippelates pallipes*（Loew）（KR689901）や Chloropidae sp.（KM959023）と 93% 相同であった．

考　　察

9 都道県より採集した 16 種 1 品種のランに寄生するハエ類を調査した結果，15 種 1 品種のランからランミモグリバエが確認され，本種は種を問わず多様なランに寄生していると考えられた．ランミモグリバエによる寄生は，他にもエビネ属（上住，1978；Sugiura, 2013）やコケイラン *Oreorchis patens*（Lindl.）Lindl.（Sugiura et al., 1997），ホクリクムヨウラン *Lecanorchis japonica* Blume var. *hokurikuensis*（Masam.）T.Hashim.（杉浦，1998），トキソウ *Pogonia japonica* Rchb.f.（Matsui et al., 2001），ハマカキラン *Epipactis papillosa* Franch. et Sav. var. *sayekiana*（Makino）T.Koyama et Asai（現在は *Epipactis helleborine*（L.）Crantz）（Suetsugu, 2013a）などからも報告されており，ラン科であれば寄主を選ばない可能性が高い．一方で，被害の程度にはランの種によって異なる傾向がみられた．本研究で調査したキンラン属やクマガイソウでは，被害株率が 75〜100% と非常に高く，健全株はごく少数であった（Table 1）．これに対して，ネジバナやシランでは，キンラン属やクマガイソウと同所的に生育しているにもかかわらず，被害株率は 29〜38% であった．木村ら（2009）は，東京都町田市に自生する 7 種のランについてランミモグリバエの被害を調査し，キンランでは食害果率が 94% であったのに対して，ネジバナでは 0.6%，シランでは被害が全くみられなかったことを報告している．キンランやクマガイソウは森林に自生するが，ネジバナやシランは日当りのよい開けた草原や花壇に自生あるいは植栽されている．このことから，生育環境の違いによって寄生や被害の程度が異なる可能性が考えられるが，今後さらに調査が必要である．

本調査でランミモグリバエと同定されたサンプルは，福島県から熊本県まで幅広い地域に由来していた．また，本研究で調査していない香川県（長谷川ら，1987），島根県（Sugiura et al., 1997；杉浦，1998），鳥取県（永松，2011），滋賀県（Suetsugu, 2013b）からもラン科植物に対するランミモグリバエの寄生が報告されており，東北から九州までほぼ全国的にランミモグリバエの被害がみられると考えられる．しかし，本調査でクマガイソウは茨城県および山梨県では 8 割以上の果実に寄生がみられたのに対し，北海道産のクマガイソウ果実はすべて健全であった（Table 1）．ランミモグリバエの分布や被害の程度には地域差がある可能性があり，本研究の対象としなかった地域を中心に今後さらに調査が必要である．

ランミモグリバエが採集された時期は，シュンランの花芽がみられる 12 月から翌年 2 月の冬季より，クマガイソウとマヤランの果実がみられる 10 月にかけ長期にわたった（Table 2）．本調査では，開花時期の異なるラン種の間で被害の傾向が異なる場合がみられた．5 月に開花するキンラン属やクマガイソウでは，ランミモグリバエは開花後に若い子房部分に産卵する傾向にあり，果実の肥大とともに内部の若い種子や胎座が食害を受けていた．一方で，6〜8 月に開花するオオバノトンボソウやネジバナでは，花芽に産卵し，蕾や花，花序が幼虫により食害を受け，開花に至る前に花茎が枯死する傾向にあった．木村ら（2009）もオオバノトンボソウで同様の傾向を報告している．6〜8 月に開花するランでは，花芽が出る時期にすでにランミモグリバエの活動が活発化しており，花芽の出現と同時に産卵され，若い花や子房部分だけでなくまだ組織の柔らかい花序も食害を受け，花茎が枯死すると考えられた．

本研究では，北海道産カイサカネランと山梨県産オニノヤガラでセマダラハネオレバエの寄生が確認された．本種は，これまで国内では長野県産（Kato et al., 2006）と北海道礼文島産（Sugiura, 2016）のオニノヤガラ，長野県産エゾスズラン（Suetsugu, 2013a），長野県産ショウキラン *Yoania japonica* Maxim.（Suetsugu, 2016b），北海道産キンセイラン（Suetsugu, 2016a）より報告がある．また，ヨーロッパでもキンラン属やカキラン属などのラン科植物から報告があり（Pitkin et al., 2012），花や葉，茎を食害することが知られている．本研究において，カイサカネランでは本種が花茎の内部を穿孔し，1 頭で花茎のほぼすべてを摂食する様子が観察されており，これにより開花や結実が妨げられ，繁殖に大きな影響を与えている可能性が示唆された．これらのランを含め，セマダラハネオレバエが報告された国内のランの産地は，北海道や長野県・山梨県など北方や標高の高い寒冷地に集中しており，ランミモグリバエとは分布が異なる可能性がある．また，本研究で調査した山梨県産オニノヤガラでは同一個体からランミモグリバエの幼虫も見つかり，2 種のハエが同株内に寄生しうることが明らかになった．本サンプルの採集地は標高 1,000 m 付近であり，2 種の分布が重なる地域も存在すると考えられた．今後は，北海道や東北を含む北日本や高標高地についても調査を行う必要がある．

茨城県産のキンランとクマガイソウ果実から得られた幼虫は，ランミモグリバエではなくそれぞれノミバエ科とキモグリバエ科の 1 種であった．これらの幼虫は褐変した果

実内より採集されており，ランミモグリバエなどによる加害部位には枯死した植物組織を餌とするハエ類が2次的に寄生している可能性もある．

以上より，日本産の多様なラン科植物においてランミモグリバエとセマダラハネオレバエによる寄生と被害を確認した．関東以西の低地では，キンラン属，クマガイソウ，オオバノトンボソウにおけるランミモグリバエの被害が特に深刻であった．果実の食害により種子が正常に生産されなければ次世代が残らず，今後個体数がさらに減少すると考えられる．被害の甚大なラン種については，防虫ネットや花への袋掛け，薬剤散布によるランミモグリバエの防除が早急に必要であると考えられた．木村ら（2009）は，キンランへの袋掛けによる防除効果を検証し，受粉後0〜5日の花に袋掛けを行うことで，産卵・食害が大きく減少することを報告している．また，本研究では，栽培されたウチョウラン *Ponerorchis graminifolia* Rchb.f. やシランにおいてもランミモグリバエの食害を確認したことから，野生のランを加害するだけでなく，ラン科植物の生産現場においても重要な害虫となる可能性がある．今後はさらに広域でより多くのラン種について調査が必要である．

摘　　要

北海道，本州および九州の計9都道県においてハエ類による果実や花茎への食害がみられた16種1品種のラン科植物を調査した結果，15種1品種のランでハモグリバエ科のランミモグリバエの寄生が確認され，本種は国内の幅広い地域で多様なラン種に寄生していると考えられた．また，2種のランよりハネオレバエ科のセマダラハネオレバエが見つかった．これらは北海道および山梨県の高標高地で採集されたものであり，寒冷地ではラン科植物に寄生するハエの種類が異なる可能性があるが，今後さらに調査が必要である．

引　用　文　献

Folmer, O., M. Black, W. Hoeh, R. Lutz and R. Vrijenhoek（1994） DNA primers for amplification of mitochondrial cytochrome c oxidase subunit I from diverse metazoan invertebrates. *Mol. Mar. Biol. Biotechnol.* 3：294–299.

Funk, D. J., D. J. Futuyma, G. Ortí and A. Meyer（1995） Mitochondrial DNA sequences and multiple data sets: a phylogenetic study of phytophagous beetles（Chrysomelidae: Ophraella）. *Mol. Biol. Evol*. 12：627–640.

長谷川嘻・中杉光広・五井正憲（1987） クマガイソウの採種法. 香川大農学報 38：63–70.［Hasegawa, A., M. Nakasugi and M. Goi（1987） A seed harvesting method of *Cypripedium japonicum* Thunberg. *Tech. Bull. Fac. Agr. Kagawa Univ.* 38：63–70.］

長谷川啓一・上野裕介・大城　温・井上隆司・瀧本真理・光谷友樹・遊川知久（2017） キンラン属3種の生育環境と果実食害率：保全に向けての課題. 保全生態学研究 22：311–321.［Hasegawa, K., Y. Ueno, N. Oshiro, R. Inoue, M. Takimoto, Y. Mitsutani and T. Yukawa（2017） Conservation implications of the habitat characteristics of three *Cephalanthera* species and the damage to their fruit caused by insects. *Jpn. J. Conserv. Ecol.* 22：311–321.］

伊藤彩乃・庄司顕則・赤崎洋哉・松前満宏・山崎　旬・遊川知久（2016） 埋立地の植栽林におけるクゲヌマランとキンランの人工授粉・袋がけ作業の効果の検証. 日緑工誌 42：271–274.［Ito, A., A. Shoji, H. Akasaki, M. Matsumae, J. Yamazaki and T. Yukawa（2016） The effect of hand-pollination and bagging treatment in *Cephalanthera longifolia* and *Cephalanthera falcata* in planted forests of reclaimed land. *J. Jpn. Soc. Reveget. Tech*. 42：271–274.］

Kato, M., K. Tsuji and A. Kawakita（2006） Pollinator and stem- and corm-boring insects associated with mycoheterotrophic orchid *Gastrodia elata*. *Ann. Entomol. Soc. Am.* 99：851–858.

木村弘明・山崎　旬・安達ゆう・横尾未耶・市川直子（2009） ハモグリバエ類による野生ラン蒴果への食害調査. 名古屋国際蘭展 2009 記録. 名古屋国際蘭展組織委員会事務局，名古屋, pp. 31–34.［Kimura, H., J. Yamazaki, Y. Adachi, M. Yokoo and N. Ichikawa（2009） Research of the orchid fruits eaten by agromyzid flies. In *Proc. NIOC 2009, Nagoya, Japan*. Organizing Committee of Nagoya International Orchid Show, Nagoya, pp. 31–34.］

Matsui, K., A. Ushimaru and N. Fujita（2001） Pollinator limitation in a deceptive orchid, *Pogonia japonica*, on a floating peat mat. *Plant Species Biol.* 16：231–235.

三橋俊治・大貫一夫（2000） ラン科絶滅危惧種と保護活動の現在. 植物の自然誌プランタ 100：26–37.［Mitsuhashi, T. and K. Onuki（2000） Endangered orchids and current conservation activities. *Plants and Nature Journal, Planta* 100：26–37.］

永松　大（2011） 絶滅危惧種クマガイソウの鳥取県における自生状況. 山陰自然史研究 6：9–15.［Nagamatsu, D.（2011） The present condition of *Cypripedium japonicum* Thunb.（Orchidaceae）population in Tottori Prefecture. *Natural History Research San'in* 6：9–15.］

長野正紘（1979） ランの病虫害奮戦記. 皐月会別冊らん 2：173–181.［Nagano, M.（1979） Struggle with pests and diseases of orchids. *Ran, Separate Volume of Satsukikai* 2：173–181.］

大平　創・兼子伸吾・塘　忠顕（2016） 小型カニムシ類の付属肢を用いた迅速・安価な DNA 抽出法. *Acta Arachnol.* 65：89–95.［Ohira, H., S. Kaneko and T. Tsutsumi（2016） Simple protocol for DNA extraction from small-sized pseudoscorpion appendages. *Acta Arachnol.* 65：89–95.］

Pitkin, B., W. Ellis, C. Plant and R. Edmunds（2012） The leaf and stem miners of British flies and other insects. http://www.ukflymines.co.uk/Flies/Chyliza_vittata.php

Suetsugu, K.（2013a） Delayed autonomous self-pollination in two Japanese varieties of *Epipactis helleborine*（Orchidaceae）. *Bot. J. Linn. Soc.* 173：733–743.

Suetsugu, K.（2013b） Autogamous fruit set in a mycoheterotrophic orchid *Cyrtosia septentrionalis*. *Plant Syst. Evol.* 299：481–486.

Suetsugu, K.（2015） Autonomous self-pollination and insect visitors

in partially and fully mycoheterotrophic species of *Cymbidium* (Orchidaceae). *J. Plant. Res*. 128: 115–125.

Suetsugu, K. (2016a) The autotrophic orchid *Calanthe nipponica* is a potential host plant of Japanese populations of the two-winged fly, *Chyliza vittata* (Diptera: Psilidae). *Entomol. News* 126: 231–236.

Suetsugu, K. (2016b) Infestation of the mycoheterotrophic orchid *Yoania japonica* by the two-winged fly, *Chyliza vittata* (Diptera: Psilidae). *Eur. J. Entomol.* 113: 393–396.

菅みゆき・福島成樹・山下由美・遊川知久・徳田　誠・辻田有紀 (2018) 千葉県に自生する6種のランを加害するハモグリバエ科の同定と被害状況. 昆蟲 (ニューシリーズ) 21: 167–174. [Suga, M., S. Fukushima, Y. Yamashita, T. Yukawa, M. Tokuda and Y. Ogura-Tsujita (2018) Identification of agromyzid flies infesting six orchid species in Chiba Prefecture, Japan, and their damage assessment. *Jpn. J. Ent. (N. S.)* 21: 167–174.]

杉浦直人 (1998) ランモグリバエ (ハエ目：ハモグリバエ科) の新寄主植物. ホシザキグリーン財団研究報告2: 230.[Sugiura, N. (1998) Additional host plants of *Japanagromyza tokunagai* (Sasagawa) (Diptera: Agromyzidae). *Bull. Hoshizaki Green* 2: 230.]

Sugiura, N. (2013) Specialized pollination by carpenter bees in *Calanthe striata* (Orchidaceae), with a review of carpenter bee pollination in orchids. *Bot. J. Linn. Soc.* 171: 730–743.

Sugiura, N. (2016) Mate-seeking and oviposition behavior of *Chyliza vittata* (Diptera: Psilidae) infesting the leafless orchid *Gastrodia elata*. *Entomol. Sci*. 19: 129–132.

Sugiura, N., Y. Okajima and Y. Maeta (1997) A note on the pollination of *Oreorchis patens* (Orchidaceae). *Ann. Tsukuba Bot. Gard.* 16: 69–74.

上住　泰 (1978) エビネの仲間につく病害虫. 原色エビネ写真集. ガーデンライフ別冊. 誠文堂新光社, 東京, pp. 190–197. [Uezumi, Y. (1978) Pests and diseases of *Calanthe* species. In *Photo Book of* Calanthe. *Separate Volume of Garden Life*. Seibundo-shinkosha, Tokyo, pp. 190–197.]

山﨑　旬・樅山徳士 (2003) キンランの種子繁殖の試み：採種方法と未熟種子の培養条件の検討. 名古屋国際蘭展 2003 記録. 名古屋国際蘭展組織委員会事務局, 名古屋, pp. 19–21. [Yamazaki, J. and T. Momiyama (2003) The challenge to the propagation of *Cephalanthera falcata* (Thunb.) Bl. from seeds: A seed harvesting methods and effects of culture condition on germination in asymbiotic culture. In *Proc. NIOC 2003, Nagoya, Japan*. Organizing Committee of Nagoya International Orchid Show, Nagoya, pp. 19–21.]

山﨑　旬・樅山徳士・福田裕美 (2001) キンランおよびサイハイランの採種方法の検討. 園学雑 70 (別 2): 176. [Yamazaki, J., T. Momiyama and H. Fukuda (2001) Seed harvesting method of *Cephalanthera falcata* Makino and *Cremastra appendiculata* Makino. *J. Japan. Soc. Hort. Sci.* 70 (Suppl. 2): 176.]