

佐賀県神崎市日の隈山における佐賀自然史研究会第 63 回観察会 「植物を操る昆虫たちの不思議：虫えい探しに出かけよう 2（秋編）」 で確認された虫えい

徳田 誠¹⁾・中原 正登²⁾・山崎 工³⁾・上赤 博文⁴⁾・山口 誠治⁵⁾

Arthropod galls found on Mount Hinokuma, Saga, Kyushu, Japan

- 1) Makoto Tokuda 〒 840-8502 佐賀市本庄町 1 佐賀大学農学部システム生態学研究室
- 2) Masato Nakahara 〒 849-0303 佐賀県小城市牛津町牛津 274 番地 佐賀県立牛津高等学校
- 3) Takumi Yamasaki 〒 845-0021 佐賀県小城市三日月町長神田 1680 三日月小学校
- 4) Hirofumi Kamiaka 〒 849-0303 佐賀県小城市牛津町牛津 152-4
- 5) Seiji Yamaguchi 〒 842-0053 佐賀県神崎市千代田町直鳥 150-8

1. はじめに

虫えい（虫こぶ）は、昆虫やダニなどの節足動物が植物組織や器官の形状を変化させて形成した構造であり、生きた植物細胞から構成されている（湯川・榊田 1996；徳田 2014；徳田ら 2015）。虫えい形成のメカニズムや適応的意義は植物と節足動物との相互作用や共進化を考える上で非常に興味深い（徳田 2011；神代・徳田 2013；鈴木 2013；徳田 2013；Tokuda ら 2013）。また虫えい形成者は生物群集構造の決定に重要な役割を果たしている上、様々な環境変化の指標生物としても有用な分類群でもある（Yukawa & Rohfritsch 2005；Tokuda 2012；徳田 2014）。したがって、虫えい形成昆虫相の解明は、その地域の生態系や生物多様性を理解する上で意義深い。以上のような観点から、筆者らは 2014 年 4 月に金立山（佐賀市）で実施した佐賀自然史研究会第 58 回観察会に続き、秋に見られる虫えいの探索を目的として、2015 年 10 月に日の隈山（神崎市）において第 63 回観察会を企画した。

2. 観察会の状況

2015 年 10 月 3 日の午前 9 時に日の隈公園（神崎市）の駐車場に集合し、徳田が虫えいと虫えい形成者、虫えいの構造、虫えいの呼び方（虫えい和名）に関して解説した後、日の隈山の中腹までの登山道を往復約 3 時間かけて歩き、目視により虫えいを探索した（図 1）。虫えいが見つかる、形成者やその生活史、他生物との相互作用について解説した。2014 年の金立山での観察会では確認できなかったツワブキハグキフクレフシ（後述）やテイカカズラムキサキフクレフシ（後述）など多数の虫えいを観察することができたほか、ベニツチカメムシの集団や県内では日の隈山だけで見られるケタガネソウ（カヤツリグサ科）なども見ることができ、充実した観察会となった。秋晴れの好天に恵まれ、参加者は 17 名であった。

3. 観察会で確認された虫えい

観察会で確認された虫えい（一部、観察会下見の際に筆者らが確認したものや、徳田が別途確認したものを含む）を、湯川・榊田（1996）の掲載順（寄主植物の科の分類群順；詳細は同

文献を参照)に列挙する。虫えいおよび虫えい形成者の和名は湯川・榎田(1996)に従った。虫えい和名の後には、湯川ら(2013)の方法に基づき、大文字アルファベットと数字4桁で示される虫えい番号を[]付で示した(番号の付け方の詳細については徳田ら2015を参照)。

(1)カシハコタマフシ(寄主:アラカシ)

[C-0570a](図2)佐賀県初記録

カシハコタマバチ(学名未決定)によりアラカシやシラカシの葉に形成される虫えいである(湯川・榎田1996)。九州ではKatsuda & Yukawa(2004)により福岡県から記録されているが、佐賀県からは今回が初記録となる。

(2)カシハサカズキタマフシ(寄主:アラカシ)

(図3)[C-0580]佐賀県初記録

カシハサカズキタマバチ(学名未決定)によりアラカシの葉表の支脈上に形成される虫えいである(湯川・榎田1996)。九州ではKatsuda & Yukawa(2004)により福岡県から記録されているが、佐賀県からは今回が初記録となる。

(3)ナラヒラタマルタマフシ(寄主:コナラ)

(図4)[C-1460a]佐賀県初記録

ナラヒラタマルタマバチ(学名未決定)により、コナラ等の葉脈上に形成される半球形に近い虫えいである。北海道・本州・九州から知られている(湯川・榎田1996;Katsuda & Yukawa 2004)が、佐賀県からは初記録と考えられる。



図1. 日の隈山での観察会の様子



図2. カシハコタマフシ(寄主:アラカシ)



図3. カシハサカズキタマフシ(寄主:アラカシ)



図4. ナラヒラタマルタマフシ(寄主:コナラ)

なお、2015年10月4日には、上赤により、天山北側の林道沿い（佐賀市富士町市川）においてミズナラに形成されたこの虫えいが確認された。

(4)エノキハトガリタマフシ [C-2020a]

エノキトガリタマバエ *Celticosis japonica* によりエノキの葉に形成される虫えいである（湯川・榊田 1996）。県内各地で普通に見られる虫えいであり、金立山での第58回観察会でも確認されている（徳田ら 2015）。

(5)ボロボロノキメフクレフシ [C-4351] (図5)

佐賀県初記録

ハリオタマバエ属の一種 *Asphondylia* sp. によりボロボロノキの芽に形成される虫えいである（Uechiら 2012）。これまでに福岡県からのみ報告されており（Uechiら 2012）、佐賀県からは今回が初記録となる。

(6)イノコズチクキマルズイフシ [C-2450a]

イノコズチウロコタマバエ *Lasioptera achyranthii* Shinji によりイノコズチの莖に形成される虫えいである（湯川・榊田, 1996）。なお、この虫えいは2015年9月26日の下見の際に筆者らにより確認されたが、観察会の当日にはその場所が草刈りをされた後であったため確認する

事ができなかった。佐賀県では神埼市脊振町服巻および伊万里市南波多町谷口から記録されている（Yukawaら 2014）。

(7)イノコズチミフクレフシ [C-2450a] (図6)

佐賀県初記録

タマバエの一種（学名未決定）によりイノコズチの実に形成される虫えいである（湯川・榊田 1996）。本州・四国・九州で知られているが、筆者らの知る限り佐賀県からの記録はなく、今回が初記録と考えられる。

(8)シキミハコブフシ [C-2490]

シキミタマバエ *Illiciomyia yukawai* Tokuda によりシキミの葉に形成される虫えいである（Tokuda 2004）。観察会当日には確認されなかったが、日の隈山の随所で見られる虫えいである。佐賀県内では、多良岳から記録されており（Yukawaら 2016）、経ヶ岳でも見られる（2016年4月11日 徳田確認）。

(9)クスノキハクボミフシ [C-2520]

クストガリキジラミ *Trioza camphorae* Sasaki によりクスノキの葉に形成される虫えいである（湯川・榊田, 1996）。県内各地で普通に見られる虫えいであり、金立山での第58回観察会でも確認されている（徳田ら 2015）。



図5. ボロボロノキメフクレフシ



図6. イノコズチミフクレフシ

(10)シロダモハコブフシ [C-2540] (図7)

シロダモタマバエ *Pseudasphondylia neolit-seae* Yukawa によりシロダモの葉に形成される虫えいである(湯川・榊田 1996; Tokuda & Yukawa 2005). 九州各地で普通に見られる虫えいであり, Mishima & Yukawa (2007) により佐賀県内各地から記録されている.

なお, この虫えいには, 葉の表側がより突出するもの(表型)と, 表側にはほとんど突出せず葉の裏側がより肥大するもの(裏型)の2種類の形状が知られており, 両者の分布境界付近では, 両面に同程度に膨らむ中間型の形状が知られている(湯川・榊田 1996; Mishima & Yukawa 2007). このうち, 今回の観察会で日の隈山において確認された虫えいは裏型であった.

九州においては, 南部(大分県南部・熊本県南部・宮崎県・鹿児島県)と北西部(概ね長崎県)では表型, その他の地域(福岡県, 佐賀県, 大分県北部, 熊本県北部)では裏型が見られる(Mishima & Yukawa 2007). 九州北西部における両型の境界は佐世保市江迎町付近から嬉野市を経て鹿島市付近に至るとされており, 武雄市山内町や伊万里市二里町において中間型が報告されている(Mishima & Yukawa 2007). また, 有明海沿岸では, 佐賀県境にほど近い長崎県諫早市小長井町土井崎において表型, 佐賀県

鹿島市では裏型が記録されている(Mishima & Yukawa 2007). 徳田が2015年に有明海沿岸の佐賀・長崎県境付近を調査した所, 佐賀県太良町大浦までは表型, 鹿島市飯田において中間型が確認されたのでここに付記しておく.

(11)ヒサカキエダコブフシ [C-2760] (図8) 佐賀県初記録

ヒサカキエダタマバエ(学名未決定)により, ヒサカキの枝に形成される虫えいである. 佐賀県内では, 多良岳の中腹(2016年3月31日 徳田確認)や経ヶ岳の山頂付近(2016年4月11日 徳田確認)でも見られる.

(12)ヒサカキハフクレフシ [C-2790a] 佐賀県初記録

ヒサカキホソガ *Borboryctis euryae* Kumata & Kuroko により, ヒサカキやハマヒサカキの葉に形成される虫えいである(湯川・榊田 1996; 那須ら 2013). 本種は九州では福岡(英彦山)および対馬から記録されている(Kumataら 1988)が, 佐賀県からは今回が初記録と考えられる.

(13)ナナミノキメタマフシ [C-3750b]

ソヨゴタマバエ *Asteralobia soyogo* (Kikuti) によりナナミノキの腋芽に形成された虫えいである.



図7. シロダモハコブフシ (裏型)



図8. ヒサカキエダコブフシ

ある (Tokuda ら 2002 ; 2004). 本種は本州, 四国, 九州に分布しており, ソヨゴ, ナナミノキ, ヒメモチ, モチノキに虫えいを形成する. 金立山での第 58 回観察会でも確認されている (徳田ら 2015).

(14)ノブドウミフクレフシ [C-3860a] (図 9) 佐賀県初記録

ノブドウミタマバエ *Asphondylia baca* Monzen によりノブドウの実に形成される虫えいである (Uechi ら 2004). 本種は, 季節により異なる寄主植物を利用することが知られており, 夏にはノブドウの実にノブドウミタマフシを形成し, 秋から翌春にかけてタニウツギ属の芽にメタマフシを形成する (Uechi ら 2004). 第 58 回観察会ではツクシヤブウツギに形成された本種による虫えいが確認されている (徳田ら 2015). ノブドウに形成された虫えいとしては今回が佐賀県初記録となる.

(15)カラスウリツルフクレフシ [C4100a]

カラスウリウロコタマバエ *Lasioptera* sp. によりカラスウリの茎に形成される虫えいである. 佐賀県からは神崎市脊振町服巻および伊万里市南波多町谷口から記録されている (Yukawa ら 2014). また, 武雄市武雄町武雄でも確認された (2016 年 7 月 29 日 喜多章仁氏私信).



図 9. ノブドウミフクレフシ

(16)キツタクキフクレフシ【新称】(図 10) 新記録 虫えい

キツタの茎が長さ約 10 mm, 直径約 5 mm に肥大した虫えいである. 観察会の当日に岩村政浩氏により発見された. 後日解剖したところ, 内部の髓の部分に昆虫が形成したものと思われる空洞が認められたため虫えいであると判断されるが, 形成者はすでに脱出済みであったため不明である.

(17)クロキハマキカイガラフシ [C-3140] (図 11) 佐賀県初記録

ヒゲブトトガリキジラミ *Stenopsylla nigricornis* Kuwayama によりクロキの葉に形成される虫えいである (湯川・榊田 1996). 金立山での第 58 回観察会でも確認されている (徳田ら 2015).

(18)トウネズミモチミミドリフシ (寄主植物: トウネズミモチ) [D-0270d]

イボタミタマバエ *Asphondylia sphaera* Monzen により, イボタノキやネズミモチ, トウネズミモチなどの実に形成される虫えいである (湯川・榊田 1996).

佐賀県内では, ネズミモチに形成された虫えいが Uechi ら (2002) により吉野ヶ里町 (旧東脊振村) 松隈より記録されているほか, 金立山



図 10. キツタクキフクレフシ

での第58回観察会でも確認されている(徳田ら 2015).

(19) テイカズラネコブフシ [D-0320a] 佐賀県初記録

テイカズラネコブタマバエ *Ametrodiplosis* sp. によりテイカズラの地表部の根(気根)に形成される虫えいである。本州、九州、および沖縄本島(寄主:リュウキュウテイカズラ)から知られているが、筆者らの知る限り佐賀県からの記録はなく、今回が初記録と考えられる。

(20) テイカズラミサキフクレフシ [D-0330a]

(図12) 佐賀県初記録

テイカズラミタマバエ *Asteralobia* sp. によりテイカズラの実に形成される虫えいである(湯川・榎田 1996)。本州および九州から知られているが、佐賀県からは今回が初記録と考えられる。

(21) ヘクソカズラツボミマルフシ [D-0370] 佐賀県初記録

ハリオタマバエ族 *Asphondyliini* の一種によりヘクソカズラの蕾に形成される虫えいである(湯川・榎田 1996)。本州・九州・屋久島から知られているが、佐賀県からは今回が初記録と考えられる。

(22) クサギハコブフシ [D-0400]

フシダニの一種 *Eriophyes* sp. により葉に形成される虫えいである(湯川・榎田 1996)。金立山での第58回観察会でも確認されている(徳田ら 2015)。

(23) クサギハチヂミフシ [虫えい番号なし] (図13) 佐賀県初記録

クサギアブラムシ *Aphis clerodendri* Matsu-mura によりクサギの葉に形成される虫えいである。比較的よく確認される虫えいであるが、文献上は佐賀県初記録と考えられる。

(24) ツワブキハグキフクレフシ [D-0850] (図14) 佐賀県初記録

ツワブキケブカミバエ *Paratephritis fukaii* Shiraki によりツワブキの葉柄に形成される虫えいである(湯川・榎田 1996)。ツワブキが群生している場所では比較的よく見られる虫えいであるが、金立山での第58回観察会の際には入念な探索にも関わらず確認できなかった(徳田ら 2015)。各地でよく確認される虫えいであるが、文献上は佐賀県初記録と考えられる。

(25) ヤマノイモクキフクレフシ [E0020a] (図15) 佐賀県初記録

ヤマノイモウロコタマバエ *Lasioptera* sp.



図11. クロキハマキカイガラフシ



図12. テイカズラミサキフクレフシ

によりヤマノイモの茎や葉柄に形成される虫えいである(湯川・梶田 1996)。九州では、福岡・熊本・宮崎・鹿児島各県から記録されている(Yukawaら 2014)が、佐賀県からは今回が初記録となる。

4. おわりに

今回の観察会では、日の隈山においてタマバエ科による虫えい 13 種類、タマバチ科による虫えい 3 種類、キジラミ上科による虫えい 2 種類、アブラムシ科、ミバエ科、ホソガ科、フシダニ科による虫えいそれぞれ 1 種類、形成者不明の虫えい 1 種類の合計 23 種類が確認された(観察会下見など、日の隈山で別途確認されたタマバエによる虫えい 2 種類を含めると 25 種類)。



図 13. クサギハチヂミフシ



図 14. ツワブキハダキフクレフシ

このうち、キヅタクキフクレフシは新記録の虫えいであり、15 種類が佐賀県初記録の虫えいであった。

九州・沖縄地域における虫えい形成昆虫相に関する報告は徳田ら(2015)で述べたため本稿では割愛するが、その後、永井(2015, 2016)により、宮崎県から追加の虫えいが多数報告された。佐賀県内においては、過去に本格的な虫えい形成節足動物の調査は実施されておらず、徳田ら(2015)と本稿による観察会 2 回分の調査記録のみが虫えい形成昆虫に関するある程度まとまった報告である。

佐賀県の虫えい形成節足動物を他地域と比較するためには未だ情報不足であるが、今回の第 63 回観察会の翌日には、佐賀自然史研究会会員の岩村政浩氏がオトコエシニセハリオタマバエ *Asteralobia patriniae* (Shinji) によりオトコエシ(オミナエシ科)に形成された虫えいオトコエシミフクレフシを九州で初めて確認されたり(岩村・徳田 2015)、上述のように筆者の一人、上赤により、天山でミズナラに形成されたナラハヒラタマルタマフシが確認されたりと、会員の皆様のご協力もあり、少しずつ情報が蓄積してきている。引き続き、虫えいに興味を持たれた皆様にご協力頂けると大変ありがたい。



図 15. ヤマノイモクキフクレフシ

謝辞

本原稿に対して有益なご助言を賜り、タマバエ科の分布情報や虫えい番号についてご教示下さった湯川淳一博士、タマバチ科に関する情報をご教示下さった阿部芳久博士および井手竜也博士、ホソガ科に関する情報をご教示下さった大島一正博士、キツタクキフクレフシの解剖にご協力下さった Ayman K. Elsayed 氏、カラスウリツルフクレフシの分布情報をご提供下さった喜多章仁氏に感謝申し上げます。佐賀県内における虫えいおよび虫えい形成者の過去の記録について、筆者らが知る限りの文献は確認したつもりであるが、もし漏れがあった場合にはご容赦頂くとともに、ご教示頂ければ幸甚である。

また、観察会の当日に多数の虫えいを見つけ下された岩村政浩氏をはじめ、第 63 回観察会に参加して虫えいを探索して下さった会員の皆様に厚く御礼申し上げます。

引用文献

- 岩村政浩・徳田誠. 2015. 九州で初めて確認されたオトコエシニセハリオタマバエ (ハエ目: タマバエ科). 佐賀自然史研究 (20) : 51.
- Katsuda, T., & Yukawa, J. 2004. Gall wasps (Hymenoptera : Cynipidae) in Kyushu, Japan. *Esakia* (44) : 111-123.
- 神代瞬・徳田誠. 2013. ゴール形成機構解明のモデル実験系としてのイネ科作物とフタテンチビヨコバイ. 昆虫と自然 48 (13) : 16-19.
- Kumata, T., Kuroko, H., & Ermolaev, V. P. (1988) Japanese species of the *Acrocercops*-group (Lepidoptera : Gracillariidae) part II . *Insecta Matsumurana New Seires* 40 : 1-133.
- Mishima, M., & Yukawa, J. 2007. Dimorphism of leaf galls induced by *Pseudasphondylia neolitsea* (Diptera : Cecidomyiidae) on *Neolitsea sericea* (Lauraceae) and their distributional patterns in Kyushu, Japan. *Bulletin of the Kyushu University Museum* (5) : 57-64.
- 永井脛. 2015. 宮崎県の虫えい[VI]. 西諸の生物 8 : 45-65.
- 永井脛. 2016. 宮崎県の虫えい[VII]. 西諸の生物 9 : 26-49.
- 那須義次・広渡俊哉・岸田泰則. 2013. 日本産標準蛾類図鑑. 552pp. 学研, 東京.
- 鈴木義人. 2013. ヤナギのゴール形成ハバチにおける植物ホルモン合成. 昆虫と自然 48 (13) : 8-11.
- Tokuda, M. 2004. *Illiciomyia* Tokuda, a new genus for *Illiciomyia yukawai* sp. n. (Diptera : Cecidomyiidae : Asphondyliini) inducing leaf galls on *Illicium anisatum* (Illiciaceae) in Japan. *Esakia* (44) : 1-11.
- 徳田誠. 2011. 植食性昆虫による植物の生理的改変. 植物の生長調節 46 : 137-141.
- Tokuda, M. 2012. Biology of Asphondyliini (Diptera : Cecidomyiidae). *Entomological Science* 15 : 361-383.
- 徳田誠. 2013. 研究対象としてのゴール形成昆虫の魅力. 昆虫と自然 48(13) : 2-3.
- 徳田誠. 2014. 虫えいと虫えい形成者をめぐる生物間相互作用 —タマバエ科ハリオタマバエ族の事例を中心に—. 佐賀自然史研究 (19) : 1-12.
- Tokuda, M., Jikumaru, Y., Matsukura, K., Takebayashi, Y., Kumashiro, S., Matsumura, M., & Kamiya, Y. 2013. Phytohormones related to host plant manipulation by gall-inducing leafhopper. *PLoS ONE* 8 : e62350.
- 徳田誠・中原正登・山崎工・上赤博文. 2015. 佐賀市金立山における佐賀自然史研究会第 58 回観察会「植物を操る昆虫たちの不思議 : 虫えい探しに出かけよう」で確認された虫えい. 佐賀自然史研究 (20) : 25-35.
- Tokuda, M., Tabuchi, K., Yukawa, J., & Amano, H. 2004. Inter- and intraspecific comparisons between *Asteralobia* gall midges (Diptera : Cecidomyiidae) causing axillary bud galls on

- Ilex* species (Aquifoliaceae) : species identification, host range, and mode of speciation. *Annals of the Entomological Society of America* 97 : 957–970.
- Tokuda, M. Uechi, N., & Yukawa, J. 2002. Distribution of *Asteralobia* gall midges (Diptera : Cecidomyiidae) causing axillary bud galls on *Ilex* species (Aquifoliaceae) in Japan. *Esakia* (42) : 19–31.
- Tokuda, M., & Yukawa, J. 2005. Two new and three known Japanese species of genus *Psedasphondylia* Monzen (Diptera : Cecidomyiidae : Asphondyliini) and their life history strategies. *Annals of the Entomological Society of America* 98 : 259–272.
- Uechi, N., Tokuda, M., & Yukawa, J. 2002. Distribution of *Asphondylia* gall midges (Diptera : Cecidomyiidae) in Japan. *Esakia* (42) : 1–10.
- Uechi, N., Yukawa, J., & Yamaguchi, D. 2004. Host alternation by gall midges of the genus *Asphondylia* (Diptera : Cecidomyiidae). *Bishop Museum Bulletin in Entomology* 12 : 53–66.
- Uechi, N., Yukawa, J., Usuba, S., Gyoutoku, N., & Mitamura, T. 2012. Findings of new cecidomyiid galls induced by *Asphondylia* segregates (Diptera : Cecidomyiidae) in Japan. *Esakia* (52) : 51–57.
- 湯川淳一・榊田長. 1996. 日本原色虫えい図鑑. 826 pp. 全国農村教育協会, 東京.
- Yukawa, J., Nakagawa, K., Kohno, A., Tokuda, M., Kiritani, K., Matsuo, K., Mitsui, H., & Fujii, T. 2016. Geographical and annual variations in the proportion of extended diapausing individuals of *Illiciomyia yukawai* (Diptera : Cecidomyiidae) with reference to an adaptive significance of its bimodal emergence pattern. *Entomological Science* (published online, doi : 10.1111/ens.12183)
- 湯川淳一・尾形之善・鏑木紘一・徳田誠. 2013. 種子島で採集されたタマバエのゴール. *Satsuma* 150 : 48–61.
- Yukawa, J., & Rohfritsch, O. 2005. Biology and ecology of gall-inducing Cecidomyiidae (Diptera : Cecidomyiidae). In : Raman, A., Schaefer, C. W., Withers, T. M. (eds.) *Biology, Ecology, and Evolution of Gall-inducing Arthropods*, pp. 273–304. Science Publishers, Inc., Enfield.
- Yukawa, J., Tokuda, M., & Yamagishi, K. 2014. Host plant ranges and distribution records of identified and unidentified species of the genus *Lasioptera* (Diptera : Cecidomyiidae) in Japan. *Esakia* (54) : 1–15.