

多摩川河川敷におけるテントウムシ類の季節的動態および
エサ資源生物の分布とそれらに関わる緑地の重要性

2022年

南 佳典

共同研究者

関 峻大

目次

緒 言	1
方 法	4
1. 調査地概要	
2. テントウムシ類の種数および個体数調査	
3. データ解析	
4. 計画していたが実施できなかったことについて	
結 果	8
1. 2020年のテントウムシ個体数変動	
2. 2020年の調査地での自然撓乱と人為撓乱	
3. 2021年のテントウムシ個体数変動	
4. 2021年の調査地での自然撓乱と人為撓乱	
5. 2020年、2021年で植物種に優占したテントウムシの個体数変動	
5.1. トウネズミモチ	
5.2. オニグルミ	
5.3. アズマネザサ	
考 察	32
引用文献	37

緒言

テントウムシ類は昆虫綱 (Insecta) のコウチュウ目テントウムシ上科テントウムシ科 (Coccinellidae) に属し、日本には約 190 種が分布している。テントウムシ類の食性は、大きく肉食性、菌食性、および草食性に分類される。肉食性のテントウムシ類は、アブラムシ類、カイガラムシ類、キジラミ類を含む半翅目、鱗翅目、甲虫目の幼虫、ダニ類などを捕食し、餌資源がない場合は同じテントウムシ科の幼虫や蛹などを捕食する (佐々治, 1998; 阪本, 2018)。肉食性の種は、野菜や果樹などの害虫であるアブラムシ類やカイガラムシ類の天敵として研究され、いくつかの種は実際に害虫防除に用いられている (桜谷・松本, 2002)。代表的な例として、ベダリアテントウ *Novius cardinalis* (Mulsant, 1850) が、柑橘類の害虫であるイセリアカイガラムシ *Icerya purchasi* Maskell, 1878 の生物防除剤として 1911 年に台湾から日本へ導入されている (河合, 1986; 阪本, 2018)。また、ツガヒメテントウ *Sasajiscymnus tsugae* Sasaji & McClure, 1997 はツガカサアブラムシ *Adelges tsugae* Annand, 1924 の生物防除剤として、日本から北米東部に導入されている (Cheah, 2011)。一方で、草食性のニジュウヤホシテントウ *Henosepilachna vigintioctopunctata* (Fabricius, 1775) やオオニジュウヤホシテントウ *H. vigintioctomaculata* (Motschulsky, 1858) などはジャガイモ *Solanum tuberosum* L., ナス *S. melongena* L. などの作物に被害を与える害虫として知られている。

テントウムシはチョウ類やトンボ類などと同様に環境指標生物としても注目されている (桜谷・初宿, 2009)。人間生活との係わりが深い昆虫であるため、応用面や学術的な面から地域のテントウムシ相を把握しておくことは意義のあることと考えられている (桜谷・松本, 2002)。

河川環境は時々発生する洪水攪乱により異なった発達段階の植物群落が成立するため、一般に生物多様性が高い (Henry and Amoros, 1996)。河川敷では多くのテントウムシ類が確認されており (阪本, 2018)、その中には湿地や河川環境を好む局所的な分布様式を示す種が含まれる。アイヌテントウ *Coccinella (Coccinella) ainu* Lewis, 1896 は河川環境に局所的に棲息する種で、東京都環境局自然環境部 (2020) では本土部において準絶滅危惧種 [NT] に指定されている。セスジヒメテントウ *Nephus (Sidis) levaillanti* (Mulsant, 1850) は、湿り気の多い草地に多く、幼虫が水草の葉鞘で育つのではないかと考えられているが詳しい生態は不明で

ある(佐々治, 1998). ジュウクホシテントウ *Anisosticta kobensis* Lewis, 1896 とヤマトヒメテントウ *Scymnus (Neopullus) yamato* H. Kamiya, 1961 は湿地や河川の河口に生育するヨシ *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud. に棲息する(窪木, 1984; 佐々治, 1998). このように, 河川敷では水辺環境を好む種が特異的に棲息し, テントウムシの多様性が高い環境になっている.

以上のように河川環境はテントウムシ類の多様性が豊かであるが, 一方でその環境に侵入している外来種の問題もある. 外来種とは, 意図的, 非意図的に関係なく人為的に過去および現在の自然分布域外から移動してきた種のうち生存し繁殖することが可能な種のことである(村上・鷺谷, 2002). 外来種の中でも, 特に導入もしくは拡散が本来の生態系とその生物多様性を脅かす種のことを侵略的外来種(生物多様性条約第 6 回締約国会議, 2013)といい, 留意すべき問題である.

東京都と神奈川県周辺では, モンクチビルテントウ *Phymatosternus maculosus* (Weise, 1910) やムネアカオオクロテントウ *Synona consanguinea* Poorani, Ślipiński & Booth, 2008 が注目すべき外来種として知られている. モンクチビルテントウは台湾, 中国, ベトナムに分布する南方系の種であり, 1998 年に沖縄で初めて記録された. その後, 急速に分布を広げ, 本州, 九州, 南西諸島で分布が確認されており, 近年, 東京都と神奈川県で急激に増加している(阪本, 2018). モンクチビルテントウは様々な植物種でアブラムシ類を捕食しており, 日本の在来種テントウムシ類との競争関係にあることが考えられる. ムネアカオオクロテントウは, 中国, タイ, ミャンマー, ベトナムに分布する南方系の種である(阪本, 2018). 2015 年に大阪府で初めて記録され(齋藤ら, 2016), 現在では本州(群馬県, 埼玉県, 東京都, 神奈川県, 大阪府, 滋賀県, 奈良県, 京都府, 和歌山県, 三重県, 兵庫県など)で記録されている(中西ら, 2016; 齋藤ら, 2016; 阪本, 2018; 神吉, 2019; 初宿, 2021). ムネアカオオクロテントウは, クズに寄生するマルカメムシ *Megacopta punctatissima* (Montandon, 1896) の幼虫を捕食する(阪本, 2018). 外来種ではその他に, カイガラムシ類を餌資源としているハラアカクロテントウ *Rhizobius forestieri* (Mulsant, 1853)(伊藤・阪本, 2017; 阪本, 2018) やムネハラアカクロテントウ *R. lophanthae* (Blaisdell, 1892)(佐々治・齋藤, 2001; 阪本, 2018), うどんこ病菌を餌資源としているクモガタテントウ *Psyllobora (Psyllobora) vigintimaculata* (Say, 1824)(高桑・中村, 1989; 桜谷・松本, 2002) が棲息している.

外来種は在来種に影響を及ぼさないものと及ぼすものがある。1993年に大阪で発見後(阪本, 2018), 定着したフタモンテントウ *Adalia (Adalia) bipunctata* (Linnaeus, 1758)は, 種間競争において在来種であるナミテントウ *Harmonia axyridis* (Pallas, 1773)とダンダラテントウ *Menochilus sexmaculata* (Fabricius, 1781)に影響を与えず, 野外環境下で互いの出現期や生活史の相違により種間競争が緩和され, 共存が可能になっている(Matsumoto and Sakuratani, 2006)。一方, 北アメリカではアブラムシ防除のために導入されたナナホシテントウ *Coccinella (Coccinella) septempunctata* Linnaeus, 1758 とナミテントウが在来種のテントウムシの幼虫を捕食し, またアブラムシ類などの餌資源を消費することで在来種を減少させている(William *et al.*, 2004)。ナミテントウと在来種の *Hippodamia convergens* Guérin-Méneville, 1842 を使用したエンドウヒゲナガアブラムシ *Acyrtosiphon pisum* (Harris, 1776)の消費量に関する研究では, ナミテントウの消化能力が *Hippodamia convergens* Guérin-Méneville, 1842 より高いことが明らかになっている(Crookes *et al.*, 2019)。また, ナミテントウは広範囲の棲息地で資源を利用する能力を持っており, 温暖な地域と寒冷な地域の両方で繁殖できる(Michael *et al.*, 2006)ため, 本種がすでに侵入している地域(温帯ヨーロッパ, 北アメリカ)をはじめ, 世界中の多くの地域で定着と拡大が危険視されている(Poutsma *et al.*, 2008)。

以上のことから, 外来種が在来種に与える影響を研究することは非常に重要であると思われるが, 日本に棲息するテントウムシの多くについてその生態はよく理解されておらず, 外来テントウムシが在来種に及ぼす影響に関する研究もあまり行われていない(例えば, フタモンテントウ(Matsumoto and Sakuratani, 2006)やムネアカオオクロテントウ(初宿, 2021)など)。したがって, まずは各種の環境適応性などの基本的な情報を収集する必要がある。本研究では, 多摩川河川敷において, テントウムシ類の種数, 個体数, 餌資源, および発生した植物種を調査し, 季節変化と攪乱によって, 種と個体数にどのような変化が生じるのかを検討することを目的とする。

方 法

1. 調査地概要

本研究では、多摩川河川敷の調査地1(東京都狛江市駒井町:標高12~21 m, 北緯35°37', 東経 139°34'), および調査地 2(東京都稲城市押立:標高 27~30 m, 北緯 35°38', 東経 139°31')において調査を行った(図 1).

多摩川は、山梨県, 東京都, および神奈川県を流れ, 多摩川水系の本流で東京湾に注ぐ一級河川である. その下流域は, 東京都と神奈川県の都県境になっている. 全長は 138 km, 標高は 0~1,953 m である. 2000 年~2020 年における年平均気温および年平均降水量は, 大田区羽田では 16.5°C および 1413.9 mm であり, 奥多摩市西多摩郡小河内ダムでは 12.5°C および 1,556.8 mm である(国土交通省気象庁, 2021).

調査地 1(図 2:1~5)は, ススキ属が群生する植生である. 周辺には, エノキ *Celtis sinensis* Pers., オニグルミ *Juglans mandshurica* Maxim. var. *sachalinensis* (Komatsu) Kitam., クヌギ *Quercus acutissima* Carruth., シダレヤナギ *Salix babylonica* L. var. *lavalleyi* Dode, およびトウネズミモチ *Ligustrum lucidum* Aiton が生育する樹木帯がある.

調査地 2(図 2:6~9)は, 河川に近い場所では 4 月~7 月にかけてイネ科植物が, 8 月~9 月には, オオブタクサ *Ambrosia trifida* L. とクズ *Pueraria lobata* (Willd.) Ohwi が優占する. また, その周辺にはシダレヤナギの高木が生育している. 河川から離れた位置にはニセアカシア *Robinia pseudoacacia* L. が優占する林分があり, オニグルミ, トウネズミモチ, マユミ *Euonymus hamiltonianus* Wall. などの樹木が, 下層にはアズマネザサ *Pleioblastus chino* (Franch. et Sav.) Makino が生育する.

2. テントウムシ類の種数および個体数調査

多摩川河川敷の調査地 1 および調査地 2 において, 2020 年 7 月~11 月, 2021 年 4 月~10 月の期間で, 1 ヶ月に 2 回程度調査を行った. テントウムシ類が活動しやすい午前 10 時頃~午後 16 時頃に, 両調査地で優占的な植物種において, 60 cm 口径のメッシュ・ネットと 250 cm アルミ柄(どちらも志賀昆虫普及社製), 並びにスプリングネット枠(Bug Dorm 製)を用いて,

テントウムシ類をスウィーピング法によって捕獲し、ジッパー付きビニール袋(大創産業製)に封入して同定のために乾燥標本とした。同空間において、棲息するテントウムシ類の種数、個体数を記録した。調査対象とした植物種は、幅(m)×奥行(m)×高さ(m)を測定した。植物種は林(2005)に従って同定し、テントウムシは Sasaji(1971), 佐々治(1985), 桜谷・初宿(2009), および阪本(2018)に従って、体長が大きい種は目視で、体長が小さい種は実体顕微鏡を用いて同定を行った。

環境要因として、調査地の温度を温度計(BENETECH 製)で計測し、積算日射量(MJ・m⁻²)を日射計フィルム「オプトリーフ」(大成ファインケミカル株式会社)を用いて計測した。日射計フィルムは、多摩川河川敷の調査地 1 および調査地 2 で 2021 年 5 月 9 日～5 月 19 日, 7 月 29 日～8 月 5 日, 10 月 14 日～10 月 21 日の期間に設置した。

なお、本文や図表に記載したテントウムシ科各種の和名と学名、列挙順については日本産甲虫全種目録(鈴木, 2021)を参考とした。

3. データ解析

植物種に棲息するテントウムシ類の種組成を比較するために、クラスター分析(Relative Sørensen 距離, 群平均法)で解析した(PC-ORD version 7.08, mjm SOFTWARE 2011)。

4. 計画していたが実施できなかったことについて

助成開始時には、河川敷に隣接する周辺の公園や緑地などの森林や生産緑地においても同様な調査を行い、種組成を比較することを考えていた。地域の自然環境がどの程度良好な状態にあるのかを把握するためであったが、初年度の行動制限などの影響で実施できなかった。

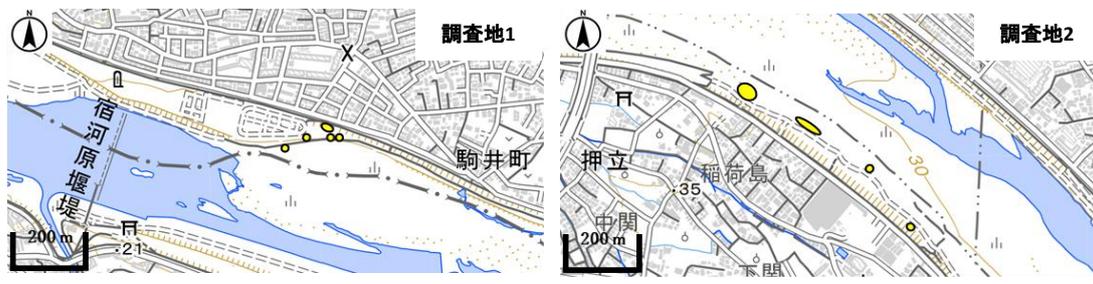
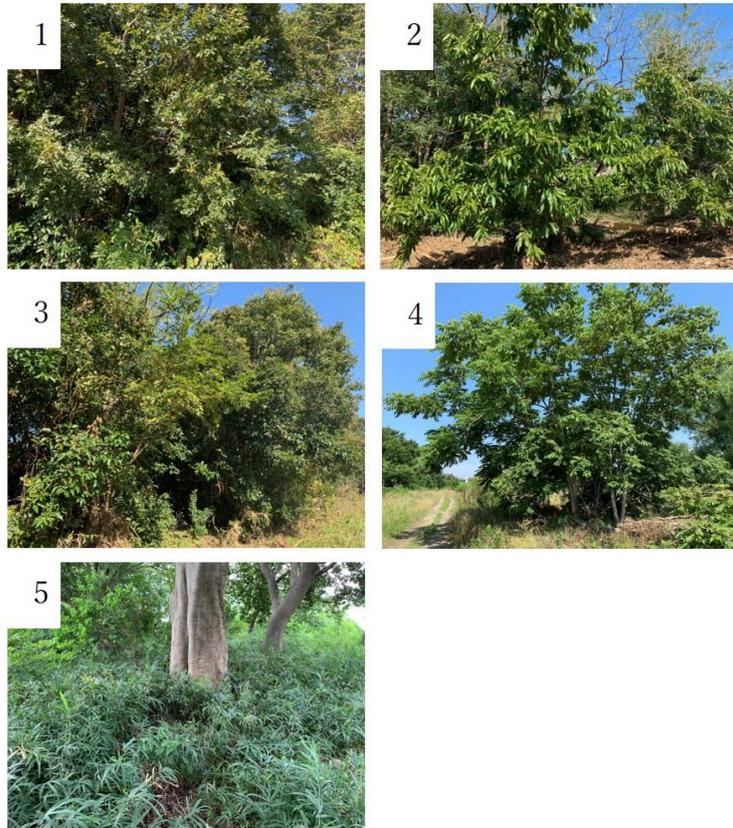


図1. 各調査地の調査範囲
 調査地1は狛江市駒井町，調査地2は稲城市押立である．黄色の地点に調査対象の植物種が生育する．



調査地1



調査地2

図 2. 調査地 1 および調査地 2 の植物種

調査地 1 : 1. エノキ, 2. クヌギ, 3. トウネズミモチ, 4. オニグルミ,
5. アズマネザサ

調査地 2 : 6. アズマネザサ, 7. オニグルミ, 8. トウネズミモチ,
9. マユミ

結 果

1. 2020 年のテントウムシ個体数変動

表 1 に調査地 1 のテントウムシの個体数変動を示す。

トウネズミモチは 6 種のテントウムシが得られた。ナミテントウが 7 月 12 日, 19 日, 8 月 11 日, 31 日, 10 月 16 日, 11 月 28 日, ニセツマアカヒメテントウが 9 月 19 日, オオタツマアカヒメテントウが 10 月 16 日, 24 日, 外来種のムネアカオオクロテントウが 11 月 8 日に得られた。クヌギは 7 種のテントウムシが得られた。ナミテントウが 7 月 12 日～8 月 11 日, 11 月 8 日, 28 日, ヨツボシテントウが 8 月 21 日を除く 7 月 19 日～8 月 31 日, 外来種のモンクチビルテントウが 7 月 19 日, 9 月 27 日～10 月 24 日に得られた。エノキは 9 種のテントウムシが得られた。フタモンクロテントウが 7 月 19 日～8 月 11 日, ナミテントウが 7 月 12 日～8 月 11 日, 外来種のモンクチビルテントウが 8 月 1 日に得られた。オニグルミは 7 種のテントウムシが得られた。クロツヤテントウが 7 月 12 日～8 月 21 日に得られ, 7 頭得られた 8 月 1 日が最も個体数が多かった。ナミテントウが 7 月 12 日～8 月 31 日, 外来種のモンクチビルテントウが 10 月 24 日に得られた。アズマネザサは 14 種のテントウムシが得られた。ムクゲチビテントウが 7 月 19 日～8 月 11 日に得られ, 15 頭得られた 7 月 19 日が最も個体数が多かった。シコクフタホシヒメテントウとニセツマアカヒメテントウは, 7 月 12 日～9 月 27 日に得られ, 前者は 7 月 19 日の 29 頭が最も個体数が多く, 後者は, 7 月 19 日の 26 頭と 8 月 31 日の 32 頭の 2 回のピークがあった。セスジヒメテントウは 7 月 19 日～11 月 8 日に得られたが, 個体数が大きく変動することはない, 6 頭得られた 7 月 19 日と 8 月 11 日が個体数の最大で, 発生のピークはなかった。外来種であるムネハラアカクロテントウは 7 月 19 日に, クモガタテントウは 8 月 21 日に得られた。

表 2 に調査地 2 のテントウムシの個体数変動を示す。

マユミは 5 種のテントウムシが得られた。ナミテントウが 7 月 12 日～8 月 11 日, フクダシロホシテントウとキイロテントウが 7 月 12 日に得られた。トウネズミモチは 9 種のテントウムシが得られた。クロツヤテントウが 8 月 21 日～10 月 24 日に得られ, 10 月 24 日が最も多い 10 頭であった。ナミテントウが 7 月 12 日～9 月 27 日, 11 月 28 日, キイロテントウが 10 月 24 日, 11 月 28 日に得られた。コクロヒメテントウが 7 月 12 日～9 月 19 日に得られ, 7 月 12 日の 8 頭と 9

月 19 日の 11 頭の 2 回ピークがあった。オオタツマアカヒメテントウが 9 月 27 日と 10 月 24 日、外来種のムネアカオオクロテントウが 10 月 24 日に 1 頭得られた。オニグルミは 10 種のテントウムシが得られた。クロツヤテントウが 7 月 12 日～8 月 11 日に得られ、9 月 19 日に幼虫が 1 頭得られた。コクロヒメテントウが 7 月 12 日～8 月 1 日、シコクフタホシヒメテントウが 7 月 12 日、19 日、11 月 8 日、オオタツマアカヒメテントウが 9 月 19 日、10 月 16 日に得られた。ハダニクロヒメテントウが 9 月 19 日、27 日、10 月 24 日、11 月 8 日に得られ、9 月 27 日が最も多い 13 頭であった。外来種のモンクチビルテントウが 10 月 6 日に得られた。アズマネザサは 11 種のテントウムシが得られた。フタモンクロテントウが 7 月 19 日を除く 7 月 12 日～8 月 11 日で得られた。ヒメカメノコテントウが 7 月 19 日～8 月 11 日、10 月 24 日、11 月 8 日に得られ、10 月 24 日に得られた 2 頭は幼虫であった。セスジヒメテントウが 7 月 12 日、8 月 11 日、9 月 19 日に得られた。コクロヒメテントウが 7 月 19 日、8 月 1 日、10 月 24 日、11 月 8 日に得られ、8 月 1 日が最も多い 13 頭であった。カワムラヒメテントウが 11 月 8 日に得られた。シコクフタホシヒメテントウが 7 月 12 日～11 月 28 日に得られ、67 頭得られた 8 月 1 日と 30 頭得られた 9 月 27 日の 2 回のピークがあった。ニセツマアカヒメテントウが 7 月 12 日、8 月 1 日、31 日、9 月 19 日、27 日、10 月 24 日に得られた。ハダニクロヒメテントウが 9 月 19 日、27 日、11 月 8 日に得られた。外来種のモンクチビルテントウが 7 月 19 日～8 月 21 日、9 月 19 日、10 月 24 日に得られた。

図 3 に調査地 1 および調査地 2 におけるテントウムシ類組成のクラスター分析 (Relative Sørensen 距離, 群平均法) の結果を示す。

調査地 1 のトウネズミモチ (*L.luci*) と調査地 2 のマユミ (*E.hami*) は独立し、A グループに分類された。調査地 1 のクヌギ (*Q.acut*)、オニグルミ (*J.mand*)、エノキ (*C.sine*) は B グループに分類された。調査地 2 のトウネズミモチ (*L.luci*) とオニグルミ (*J.mand*) は C グループに分類され、95% で類似度が高かった。調査地 1 および調査地 2 のアズマネザサ (*P.chin*) は D グループに分類された。

表1. 2020年の調査地1の植物種におけるテントウムシ類の棲息状況

植物種*	テントウムシ科種名	ステージ	個体数**	気温 (°C)	調査日	天気	調査時間
アズマネザサ	ヒメカメノコテントウ		1				
	シコクフタホシヒメテントウ	成虫	7	32.1			
	ニセツマアカヒメテントウ		1				
	ハダニクロヒメテントウ		1				
トウネズミモチ	ナミテントウ	成虫	1	32.0			
クヌギ	ナミテントウ		6		7月12日	晴れ	11:00~12:30
	シコクフタホシホメテントウ	成虫	1	32.0			
エノキ	ナミテントウ		3				
	ナナホシテントウ	成虫	1	33.1			
オニグルミ	クロツヤテントウ		2				
	ナミテントウ	成虫	6	33.8			
	キイロテントウ		2				
アズマネザサ	ムクゲチビテントウ		15				
	フタモンクロテントウ		3				
	ムネハラアカクロテントウ***		1				
	ハレヤヒメテントウ	成虫	4	28.8			
	セスジヒメテントウ		6				
	シコクフタホシホメテントウ		29				
トウネズミモチ	ニセツマアカヒメテントウ		26				
	ナミテントウ	成虫	2	29.7			
クヌギ	カメノコテントウ		1		7月19日	晴れ	12:45~13:45
	ナミテントウ		2				
	モンクチビルテントウ	成虫	2	29.7			
	ヨツボシテントウ		2				
エノキ	フタモンクロテントウ		3				
	ナミテントウ	成虫	1	30.9			
	シコクフタホシヒメテントウ		1				
オニグルミ	クロツヤテントウ		2				
	ナミテントウ	成虫	5	29.4			
	シコクフタホシホメテントウ		1				
アズマネザサ	ムクゲチビテントウ		3				
	フタモンクロテントウ		1				
	ハレヤヒメテントウ	成虫	2	30.4			
	セスジヒメテントウ		3				
	シコクフタホシヒメテントウ		12				
	ニセツマアカヒメテントウ		5				
クヌギ	フタモンクロテントウ		1		8月1日	晴れ	11:00~12:15
	ナミテントウ	成虫	5	30.8			
	ヨツボシテントウ		5				
エノキ	フタモンクロテントウ		6				
	ナミテントウ	成虫	4	33.5			
	モンクチビルテントウ		1				
オニグルミ	クロツヤテントウ		7				
	フタモンクロテントウ	成虫	2	33.0			
	ナミテントウ		2				
アズマネザサ	ムクゲチビテントウ	成虫	1				
	ナミテントウ	幼虫, 成虫	3				
	ヒメカメノコテントウ	幼虫	1	28.9			
	セスジヒメテントウ		6				
	シコクフタホシヒメテントウ	成虫	5				
	ニセツマアカヒメテントウ		4				
トウネズミモチ	ナミテントウ	成虫	3	36.6			
クヌギ	ナミテントウ	成虫	1	36.6	8月11日	晴れ	10:00~11:15
	ヨツボシテントウ		1				
エノキ	フタモンクロテントウ		3				
	ナミテントウ		3				
	ムーアシロホシテントウ	成虫	1	36.6			
	ヨツボシテントウ		1				
オニグルミ	クロツヤテントウ	成虫	3	34.5			
	ナミテントウ		5				

アズマネザサ	フタモンクロテントウ	成虫	2	33.6	8月21日	晴れ	12:45~13:20
	ヒメカメノコテントウ	幼虫	1				
	クモガタテントウ		1				
	セスジヒメテントウ	成虫	3				
	シコクフタホシヒメテントウ		3				
エノキ	シコクフタホシヒメテントウ	成虫	1	37.8			
オニグルミ	クロツヤテントウ		3	37.6			
	ナミテントウ	成虫	1				
アズマネザサ	フタモンクロテントウ		3	27.8	8月31日	曇り	11:00~11:45
	ムーアシロホシテントウ		2				
	セスジヒメテントウ	成虫	3				
	コクロヒメテントウ		1				
	シコクフタホシヒメテントウ		7				
	ニセツマアカヒメテントウ		32				
トウネズミモチ	ナミテントウ	成虫	1	32.0			
クヌギ	ヨツボシテントウ	成虫	1	33.0			
オニグルミ	ナミテントウ	成虫	1	33.8			
アズマネザサ	クロツヤテントウ		1	26.7	9月19日	曇り	9:00~10:00
	フタモンクロテントウ		3				
	ムーアシロホシテントウ	成虫	2				
	セスジヒメテントウ		3				
	シコクフタホシヒメテントウ		8				
	ニセツマアカヒメテントウ		17				
トウネズミモチ	ニセツマアカヒメテントウ	成虫	3	27.5			
エノキ	クロツヤテントウ	成虫	1	27.3			
アズマネザサ	クロツヤテントウ		1	22.9	9月27日	曇り	11:45~12:30
	ムーアシロホシテントウ		2				
	セスジヒメテントウ	成虫	5				
	シコクフタホシヒメテントウ		4				
	ニセツマアカヒメテントウ		19				
	クヌギ	モンクチビルテントウ	成虫				
オニグルミ	ハダニクロヒメテントウ	成虫	1	25.8			
アズマネザサ	セスジヒメテントウ	成虫	1	18.8			
トウネズミモチ	ナミテントウ		1	21.7	10月16日	晴れ	13:00~14:00
	オオタツマアカヒメテントウ	成虫	1				
クヌギ	モンクチビルテントウ	成虫	1	23.8			
オニグルミ	ハダニクロヒメテントウ	成虫	1	24.9			
アズマネザサ	セスジヒメテントウ	成虫	1	22.2			
トウネズミモチ	オオタツマアカヒメテントウ	成虫	1	24.3	10月24日	晴れ	12:00~12:40
クヌギ	モンクチビルテントウ	成虫	2	26.9			
オニグルミ	モンクチビルテントウ	成虫	1	25.6			
アズマネザサ	ムーアシロホシテントウ		1	24.4	11月8日	晴れ	11:00~11:40
	セスジヒメテントウ	成虫	1				
	ハダニクロヒメテントウ		1				
	ヒメアカホシテントウ		1				
トウネズミモチ	ムーアシロホシテントウ	成虫	1	25.3			
	ムネアカオオクロテントウ		1				
クヌギ	ナミテントウ	幼虫	1	27.0			
	コクロヒメテントウ	成虫	1				
エノキ	カメノコテントウ		1	27.7			
	シコクフタホシヒメテントウ	成虫	1				
トウネズミモチ	ナミテントウ	成虫	1	24.0	11月28日	晴れ	11:50~12:20
クヌギ	ナミテントウ	成虫	1	24.3			

*スウィーピングを行った植物の体積 (m³): アズマネザサ 44.9, トウネズミモチ 20.0, クヌギ 112.0, エノキ 11.5, オニグルミ 75.0. **幼虫と成虫を合わせた個体数. ***赤字は外来種を示す.

表2. 2020年の調査地2の植物種におけるテントウムシ類の棲息状況

植物種*	テントウムシ科種名	ステージ	個体数**	気温 (°C)	調査日	天気	調査時間
マユミ	ナミテントウ		2	30.7			
	キイロテントウ	成虫	1				
	フクダシロホシテントウ		1				
	コクロヒメテントウ		1				
トウネズミモチ	ナミテントウ	成虫	5	29.5			
	コクロヒメテントウ		2				
オニグルミ	クロツヤテントウ		3	30.7	7月12日	晴れ	13:30~15:00
	フタモンクロテントウ		2				
	ナミテントウ	成虫	1				
	コクロヒメテントウ		12				
	シコクフタホシヒメテントウ		2				
アズマネザサ	フタモンクロテントウ		2	30.3			
	ハレヤヒメテントウ		2				
	セスジヒメテントウ	成虫	3				
	シコクフタホシヒメテントウ		24				
	ニセツマアカヒメテントウ		5				
マユミ	ナミテントウ	成虫	1	29.5			
トウネズミモチ	ナミテントウ	成虫	5	29.0			
	コクロヒメテントウ		2				
オニグルミ	クロツヤテントウ		5	28.4	7月19日	晴れ	14:30~15:30
	フタモンクロテントウ		2				
	アトホシヒメテントウ	成虫	1				
	シコクフタホシヒメテントウ		2				
	コクロヒメテントウ		12				
アズマネザサ	ヒメカメノコテントウ		1	29.0			
	モンクチビルテントウ***	成虫	4				
	シコクフタホシヒメテントウ		28				
	コクロヒメテントウ		3				
マユミ	クロツヤテントウ	成虫	1	31.9			
	ナミテントウ		1				
トウネズミモチ	ナミテントウ	成虫	3	29.6			
	コクロヒメテントウ		4				
オニグルミ	クロツヤテントウ		5	28.9	8月1日	晴れ	13:30~15:00
	ナミテントウ	成虫	1				
	コクロヒメテントウ		4				
アズマネザサ	フタモンクロテントウ		5	29.4			
	ヒメカメノコテントウ		5				
	モンクチビルテントウ		9				
	シコクフタホシヒメテントウ	成虫	67				
	コクロヒメテントウ		13				
	ニセツマアカヒメテントウ		2				
ツシマクロヒメテントウ		1					
マユミ	クロツヤテントウ		1	34.1			
	ナミテントウ	成虫	2				
	コクロヒメテントウ		2				
トウネズミモチ	フタモンクロテントウ		1	33.3			
	ナミテントウ	成虫	4				
オニグルミ	コクロヒメテントウ		5	33.4	8月11日	晴れ	12:00~13:00
	クロツヤテントウ	成虫	10				
アズマネザサ	フタモンクロテントウ	成虫	2	36.6			
	ヒメカメノコテントウ		2				
	モンクチビルテントウ	幼虫, 成虫	5				
	セスジヒメテントウ	成虫	1				
	シコクフタホシヒメテントウ		16				

マユミ	コクロヒメテントウ	成虫	1	36.5			
	クロツヤテントウ		5				
トウネズミモチ	カメノコテントウ	成虫	1	36.5	8月21日	晴れ	14:00~14:40
	ナミテントウ		4				
	コクロヒメテントウ		2				
アズマネザサ	モンクチビルテントウ	成虫	1	37.5			
	シコクフタホシヒメテントウ		4				
トウネズミモチ	クロツヤテントウ		2				
	ナミテントウ	成虫	2	34.9	8月31日	曇り	12:30~13:00
	コクロヒメテントウ		2				
オニグルミ	ナミテントウ	成虫	1	34.8			
アズマネザサ	シコクフタホシヒメテントウ		11				
	ニセツマアカヒメテントウ	成虫	1	35.9			
トウネズミモチ	クロツヤテントウ		6				
	ナミテントウ	成虫	1	27.3			
	コクロヒメテントウ		11				
	ハダニクロヒメテントウ		3				
オニグルミ	クロツヤテントウ	幼虫	1				
	オオタツマアカヒメテントウ	成虫	1	26.5	9月19日	曇り	12:00~13:00
	ハダニクロヒメテントウ		9				
アズマネザサ	モンクチビルテントウ		1				
	セスジヒメテントウ		1				
	シコクフタホシヒメテントウ	成虫	22	27.1			
	ニセツマアカヒメテントウ		2				
	ハダニクロヒメテントウ		12				
トウネズミモチ	クロツヤテントウ		3				
	ナミテントウ	成虫	1	26.1			
	オオタツマアカヒメテントウ		1				
オニグルミ	ハダニクロヒメテントウ	成虫	13	25.7	9月27日	曇り	13:00~14:00
アズマネザサ	シコクフタホシヒメテントウ		30				
	ニセツマアカヒメテントウ	成虫	5	25.3			
	ハダニクロヒメテントウ		10				
トウネズミモチ	クロツヤテントウ	成虫	3	20.0			
オニグルミ	モンクチビルテントウ	成虫	1	18.8	10月16日	晴れ	15:00~16:00
	オオタツマアカヒメテントウ		4				
アズマネザサ	シコクフタホシヒメテントウ	成虫	3	19.6			
トウネズミモチ	クロツヤテントウ		10				
	ムネアカオオクロテントウ	成虫	1	23.2			
	キイロテントウ		1				
	オオタツマアカヒメテントウ		1				
オニグルミ	ハダニクロヒメテントウ	成虫	2	21.7	10月24日	晴れ	14:00~15:00
	ヒメカメノコテントウ	幼虫	2				
アズマネザサ	モンクチビルテントウ		1				
	シコクフタホシヒメテントウ		6	20.0			
	コクロヒメテントウ	成虫	1				
	ニセツマアカヒメテントウ		4				
トウネズミモチ	ハダニクロヒメテントウ	成虫	1	25.2			
	キイロテントウ		1				
オニグルミ	ナミテントウ	成虫	2	24.4	11月8日	晴れ	12:00~13:00
	シコクフタホシヒメテントウ		1				
	ハダニクロヒメテントウ		3				
	ヒメカメノコテントウ		1				
アズマネザサ	シコクフタホシヒメテントウ		17				
	コクロヒメテントウ	成虫	1	25.7			
	カワムラヒメテントウ		1				
	ハダニクロヒメテントウ		1				
トウネズミモチ	ナミテントウ	成虫	2	19.4	11月28日	晴れ	13:00~13:30
	キイロテントウ		1				
アズマネザサ	シコクフタホシヒメテントウ	成虫	1	20.9			

*スウィーピングを行った植物の体積 (m³): マユミ 50.6, トウネズミモチ 80.0, オニグルミ 144.0, アズマネザサ 344.8. ** 幼虫と成虫を合わせた個体数. ***赤字は外来種を示す.

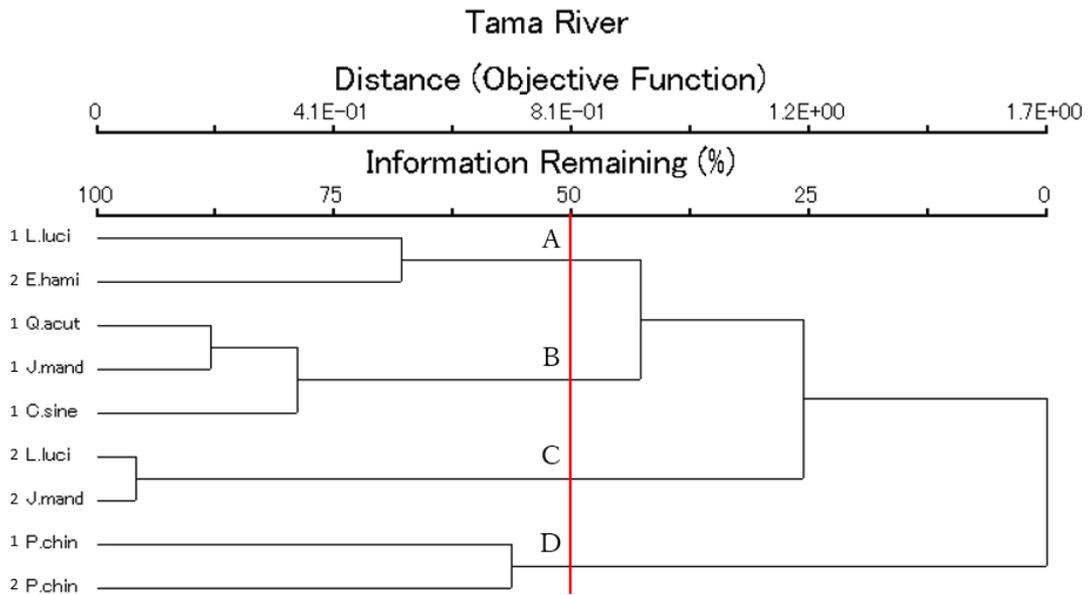


図 3. 2020 年における調査地 1 と調査地 2 のテントウムシ類のクラスター分析 (Relative Sørensen 距離, 群平均法) 結果. 50%の類似度で引かれた赤線を基準に, 上から A, B, C, D のグループに分類された. *L.luci* はトウネズミモチ, *E.hami* はマユミ, *Q.acut* はクヌギ, *J.mand* はオニグルミ, *C.sine* はエノキ, *P.chin* はアズマネザサを示す. 植物種の前に記載した数字は調査地の番号を示す.

2. 2020 年の調査地での自然攪乱と人為攪乱

図 4 に調査地 2 で起こった攪乱を示す。

調査地 2 では、マユミが 8 月 31 日に高温と乾燥の影響で異常落葉した。その後、9 月 19 日に新たな葉が展開し回復した。オニグルミは 8 月 21 日にメイガ科の一種 *Pyralidae* sp. の幼虫による食害で葉が無くなったが、8 月 31 日に新たな葉が展開し回復した。アズマネザサが生育する環境は、2019 年に調査した際はニセアカシアの林内にあったため、薄暗く涼しい環境であった。しかし、2019 年 10 月に発生した台風 19 号の影響でニセアカシアの倒木が発生し、2020 年 6 月 16 日より前に大規模な伐採が行われた。そのため、2020 年の調査では日当たりの良い乾燥した環境になった。その影響で、8 月 21 日に葉が乾燥しはじめ、8 月 31 日に一部が枯死した。



2020.8.31
高温が続いたことによって枯死マユミ



2020.9.16
葉が展開し始め、回復傾向にあるマユミ



2020.8.21
メイガの一種 *Pyralidae* sp. の幼虫によって食害されたオニグルミ



2020.8.31
葉が展開し始め、回復傾向にあるオニグルミ



2020.6.16
伐採されたニセアカシア



2020.6.16
ニセアカシアの伐採によって、日当たりが良くなったアズマネザサ



2020.8.21
直射日光によって枯死し始めたアズマネザサ



2020.8.31
枯死したアズマネザサの全体

図4. 調査地2の攪乱状況

3. 2021 年のテントウムシ個体数変動

表 3 に調査地 1 のテントウムシの個体数変動を示す。

トウネズミモチは 14 種のテントウムシが得られた。ナミテントウが 4 月 19 日, 5 月 9 日～7 月 16 日, 9 月 10 日, 10 月 14 日, ニセツマアカヒメテントウが 8 月 23 日～10 月 14 日, オオタツマアカヒメテントウが 4 月 26 日～5 月 9 日, 7 月 16 日～29 日, 9 月 22 日～10 月 14 日, 外来種のムネアカオオクロテントウとモンクチビルテントウが 10 月 14 日にそれぞれ 1 頭ずつ得られた。クヌギは 14 種のテントウムシが得られた。ナミテントウが 4 月 19 日, 6 月 10 日～8 月 23 日, 9 月 22 日～10 月 21 日, ヨツボシテントウが 4 月 19 日, 7 月 16 日, 8 月 5 日, 外来種のムネアカオオクロテントウが 2 月 26 日, モンクチビルテントウが 6 月 21 日, 7 月 16 日に得られた。エノキは 12 種のテントウムシが得られた。フタモンクロテントウが 4 月 19 日, 5 月 15 日, ナミテントウが 4 月 19 日, 5 月 15 日, 6 月 21 日～8 月 5 日, 9 月 10 日～10 月 21 日, 外来種のモンクチビルテントウが 4 月 26 日に得られた。オニグルミは 8 種のテントウムシが得られた。クロツヤテントウが 5 月 9 日～6 月 10 日, 7 月 16 日～8 月 23 日, 10 月 14 日に得られた。ナミテントウが 4 月 26 日, 5 月 15 日～7 月 16 日, 8 月 5 日, 9 月 22 日, 10 月 21 日に得られ, 6 月 10 日が最も多い 72 頭であった。外来種のクモガタテントウが 8 月 23 日, モンクチビルテントウは 6 月 10 日, 10 月 21 日に得られた。アズマネザサは 11 種のテントウムシが得られた。ムクゲチビテントウが 6 月 21 日～7 月 29 日, 9 月 10 日, 22 日に得られ, 7 月 16 日が最も多い 16 頭であった。シコクフタホシヒメテントウは 4 月 19 日～10 月 14 日に得られ, 15 頭得られた 5 月 15 日, 20 頭得られた 7 月 16 日, 14 頭得られた 8 月 5 日の 3 回のピークがあった。ニセツマアカヒメテントウは 6 月 21 日～9 月 22 日, 10 月 21 日に得られ, 7 月 16 日の 28 頭と 8 月 23 日の 22 頭の 2 回のピークがあった。セスジヒメテントウは 4 月 19 日, 8 月 5 日, 9 月 10 日, 22 日に 1 頭ずつ得られた。外来種のクモガタテントウは 10 月 14 日に得られた。

表 4 に調査地 2 のテントウムシの個体数変動を示す。

マユミは 9 種のテントウムシが得られた。ナミテントウが 6 月 21 日, 7 月 16 日, 9 月 10 日, 10 月 14 日, 21 日, キイロテントウが 10 月 14 日, 21 日に得られた。トウネズミモチは 11 種のテントウムシが得られた。クロツヤテントウが 4 月 19 日～5 月 15 日, 7 月 16 日～10 月 21 日に得られ, 9 月 25 日が最も多い 25 頭であったナミテントウが 4 月 19 日, 6 月 10 日～7 月 29

日, 9月10日, 10月14日, 21日, キイロテントウが4月19日, 7月16日, 9月22日~10月21日に得られた. コクロヒメテントウが4月19日, 26日, 5月15日, 7月16日~8月23日, 10月14日に得られ, 5頭得られた8月23日の1回のピークがあった. オオタツマアカヒメテントウが7月16日, 8月5日, 9月22日~10月21日に得られた. オニグルミは8種のテントウムシが得られた. クロツヤテントウが5月15日~7月29日, 9月10日~10月21日に得られ, 10月14日が最も多い16頭であった. コクロヒメテントウが4月19日, 6月10日, 21日, 9月10日, 10月14日に得られた. シコクフタホシヒメテントウが10月21日, オオタツマアカヒメテントウが10月14日, 21日に得られた. ハダニクロヒメテントウが4月19日, 6月10日, 21日, 9月22日~10月21日に得られ, 10月14日が最も多い9頭であった. 外来種のムネアカオオクロテントウが10月21日に得られた. アズマネザサは14種のテントウムシが得られた. フタモンクロテントウが4月26日, 5月15日, 6月21日~7月29日, 8月23日~9月22日で得られ, 7月16日が最も多い15頭であった. ヒメカメノコテントウが7月16日10月14日, 21日に得られ, 10月14日に得られた4頭中1頭は幼虫であった. セスジヒメテントウが6月10日, コクロヒメテントウが4月19日, 26日, 6月21日~7月29日, 10月14日, 21日に得られた. ダンダラテントウが10月14日に6頭得られた. シコクフタホシヒメテントウが4月19日~10月21日に得られ, 30頭得られた4月19日と34頭得られた7月16日の2回のピークがあった. ニセツマアカヒメテントウが4月19日, 26日, 6月10日~7月16日, 8月23日, 10月21日に得られた. ハダニクロヒメテントウが4月19日, 7月16日, 10月14日, 21日に得られた. 外来種のモンクチビルテントウが5月9日, 15日, 6月21日~7月29日, 8月23日, 9月10日, 10月14日, 21日に得られた.

図5に調査地1および調査地2におけるテントウムシ類組成のクラスター分析(Relative Sørensen 距離, 群平均法)の結果を示す.

調査地2のマユミ(*E.hami*)と調査地2のトウネズミモチ(*L.luci*)は独立し, Aグループに分類された. 調査地1のクヌギ(*Q.acut*), エノキ(*C.sine*), およびオニグルミ(*J.mand*)はBグループ分類され, 調査地1のエノキ(*C.sine*)とクヌギ(*Q.acut*)は95%で類似度が高かった. 調査地2のトウネズミモチ(*L.luci*)とオニグルミ(*J.mand*)はCグループ, 調査地1および調査地2のアズマネザサ(*P.chin*)はDグループに分類された.

表3. 2021年の調査地1の植物種におけるテントウムシ類の棲息状況

植物種*	テントウムシ科種名	ステージ	個体数**	気温 (°C)	調査日	天気	調査時間
アズマネザサ	ヒメカメノコテントウ	幼虫	3	25.2	4月19日	晴れ	12:00~12:40
	セスジヒメテントウ	成虫	1				
	シコクフタホシヒメテントウ		3				
トウネズミモチ	シロジュウシホシテントウ	成虫	1	25.7			
	ナミテントウ	成虫	1				
クヌギ	ナミテントウ	成虫	1	26.0			
	ヨツボシテントウ		1				
エノキ	フタモンクロテントウ	成虫	1	26.5			
	ナミテントウ		1				
オニグルミ	キイロテントウ	成虫	1	26.5			
アズマネザサ	シコクフタホシヒメテントウ	成虫	3	21.4	4月26日	晴れ	12:00~12:30
トウネズミモチ	クロツヤテントウ	成虫	1	25.7			
	オオタツマアカヒメテントウ	成虫	2				
クヌギ	ムネアカオオクロテントウ***	成虫	1	25.5			
エノキ	モンクチビルテントウ	成虫	1	22.8			
オニグルミ	ナミテントウ	成虫	1	21.1			
アズマネザサ	シコクフタホシヒメテントウ	成虫	11	27.0	5月9日	晴れ	11:20~12:00
トウネズミモチ	ムーアシロホシテントウ	成虫	1	29.9			
	ナミテントウ	幼虫, 成虫	2				
	オオタツマアカヒメテントウ	成虫	1				
オニグルミ	クロツヤテントウ	成虫	1	28.2			
アズマネザサ	シコクフタホシヒメテントウ	成虫	15	25.8	5月15日	晴れ	11:30~12:10
トウネズミモチ	ナミテントウ	成虫	3	26.9			
	フタモンクロテントウ	成虫	3				
エノキ	ナミテントウ	成虫	3	28.9			
	ムーアシロホシテントウ		1				
	ヨツボシテントウ		1				
オニグルミ	クロツヤテントウ	成虫	2	28.2			
	ナミテントウ		2				
	ハダニクロヒメテントウ		1				
アズマネザサ	シコクフタホシヒメテントウ	成虫	1	30.5	6月10日	晴れ	12:00~12:45
トウネズミモチ	ナミテントウ	成虫	4	31.1			
	クヌギ	ナミテントウ	5				
エノキ	フクダシロホシテントウ	成虫	1	30.2			
	シコクフタホシヒメテントウ	成虫	1				
オニグルミ	クロツヤテントウ	成虫	4	31.7			
	ナミテントウ		72				
	モンクチビルテントウ		2				
	ハダニクロヒメテントウ		1				
アズマネザサ	ムクゲチビテントウ	成虫	1	28.5			
	キイロヒメテントウ		1				
	シコクフタホシヒメテントウ		16				
	ニセツマアカヒメテントウ		11				
	<i>Stethorus</i> sp.		3				
トウネズミモチ	ムーアシロホシテントウ	成虫	1	28.0	6月21日	曇りのち晴れ	11:20~12:00
	ナミテントウ	2					
クヌギ	クロツヤテントウ	成虫	1	26.9			
	ナミテントウ		10				
エノキ	モンクチビルテントウ	成虫	1	26.7			
	ナミテントウ		6				
オニグルミ	ナミテントウ	成虫	7	26.4			

アズマネザサ	ムクゲチビテントウ	成虫	5	29.2			
	シロジュウゴホシテントウ	幼虫	1				
	キイロテントウ		1				
	シコクフタホシヒメテントウ	成虫	20				
	ニセツマアカヒメテントウ		28				
トウネズミモチ	ナミテントウ		3	30.6			
	オオタツマアカヒメテントウ	成虫	1				
クヌギ	フタモンクロテントウ		3	34.7	7月16日	曇りのち晴れ	10:45~12:45
	ナミテントウ		12				
	モンクチビルテントウ	成虫	1				
	ヨツボシテントウ		1				
	フタホシテントウ		1				
エノキ	シコクフタホシヒメテントウ		1	34.1			
	ナミテントウ	成虫	3				
オニグルミ	ニセツマアカヒメテントウ		3	33.9			
	クロツヤテントウ	成虫	3				
	ナミテントウ		1				
アズマネザサ	ムクゲチビテントウ		2	32.2			
	シコクフタホシヒメテントウ	成虫	7				
	ニセツマアカヒメテントウ		7				
トウネズミモチ	オオタツマアカヒメテントウ	成虫	2	33.6	7月29日	晴れ	10:50~11:50
クヌギ	フタモンクロテントウ	成虫	1	35.9			
	ナミテントウ		3				
エノキ	ナミテントウ		7	33.0			
	ニセツマアカヒメテントウ	成虫	1				
オニグルミ	クロツヤテントウ		1	33.0			
	コクロヒメテントウ	成虫	1				
アズマネザサ	セスジヒメテントウ		1	33.6			
	シコクフタホシヒメテントウ	成虫	14				
	ニセツマアカヒメテントウ		14				
クヌギ	ナミテントウ		1	37.0	8月5日	晴れ	11:20~12:05
	キイロテントウ	成虫	1				
	ヨツボシテントウ		2				
エノキ	ナミテントウ		3	36.4			
	アトホシヒメテントウ	成虫	1				
オニグルミ	クロツヤテントウ		2	33.9			
	ナミテントウ	成虫	1				
アズマネザサ	シコクフタホシヒメテントウ		5	30.0			
	ニセツマアカヒメテントウ	成虫	22				
トウネズミモチ	クロツヤテントウ		1	32.2	8月23日	晴れ	11:40~12:15
	フタモンクロテントウ	成虫	1				
クヌギ	ニセツマアカヒメテントウ		1	31.9			
	ナミテントウ	成虫	5				
エノキ	シセンクロテントウ		1	30.6			
	ニセツマアカヒメテントウ	成虫	2				
オニグルミ	クロツヤテントウ	幼虫、成虫	3	29.2			
	クモガタテントウ	成虫	1				
アズマネザサ	ムクゲチビテントウ		1	25.4			
	セスジヒメテントウ	成虫	1				
	シコクフタホシヒメテントウ		7				
	ニセツマアカヒメテントウ		15				
トウネズミモチ	ナミテントウ		1	31.9	9月10日	晴れ	11:45~12:35
	シコクフタホシヒメテントウ	成虫	2				
クヌギ	ニセツマアカヒメテントウ		2	32.1			
	クロツヤテントウ	成虫	2				
エノキ	フタホシテントウ		1	30.0			
	ナミテントウ		1				
	コクロヒメテントウ	成虫	1				
	ニセツマアカヒメテントウ		2				

	ムクゲチビテントウ	成虫	1				
	ナミテントウ	幼虫	1				
アズマネザサ	セスジヒメテントウ		1	26.4			
	シコクフタホシヒメテントウ	成虫	5				
	ニセツマアカヒメテントウ		10				
	ナナホシテントウ		1				
トウネズミモチ	ニセツマアカヒメテントウ	幼虫	2	28.8			
	オオタツマアカヒメテントウ		1				
クヌギ	ナミテントウ	幼虫, 成虫	4	29.2	9月22日	晴れ	10:00~10:40
	キイロテントウ	成虫	1				
	ナミテントウ	幼虫, 成虫	4				
エノキ	ニセツマアカヒメテントウ		1	30.0			
	オオタツマアカヒメテントウ	成虫	1				
	ナミテントウ		2				
オニグルミ	クロヘリヒメテントウ	成虫	1	29.8			
	ハダニクロヒメテントウ		1				
	ナミテントウ	成虫	1				
アズマネザサ	キイロテントウ	幼虫	1	22.5			
	クモガタテントウ	成虫	1				
	シコクフタホシヒメテントウ		1				
	ナミテントウ		4				
	ムネアカオオクロテントウ		1				
	キイロテントウ		1				
トウネズミモチ	モンクチビルテントウ	成虫	1	27.4	10月14日	曇りのち晴れ	10:50~11:35
	ニセツマアカヒメテントウ		3				
	オオタツマアカヒメテントウ		1				
	ハダニクロヒメテントウ		1				
クヌギ	ナミテントウ	成虫	6	27.7			
	キイロテントウ		1				
エノキ	ナミテントウ		3	27.3			
	キイロテントウ	成虫	2				
オニグルミ	クロツヤテントウ	成虫	3	27.1			
アズマネザサ	ニセツマアカヒメテントウ	成虫	1	18.0			
	ナミテントウ		5				
クヌギ	コクロヒメテントウ	成虫	1	18.6			
	オオタツマアカヒメテントウ		1				
	ハダニクロヒメテントウ		1				
	ナミテントウ		10				
エノキ	キイロテントウ	成虫	6	20.3	10月21日	曇り時々晴	11:20~11:45
	ニセツマアカヒメテントウ		1				
	ハダニクロヒメテントウ		2				
	ナミテントウ		2				
	キイロテントウ		1				
オニグルミ	モンクチビルテントウ	成虫	1	21.5			
	クロヘリヒメテントウ		1				
	ハダニクロヒメテントウ		1				

*スウィーピングを行った植物の体積 (m³): アズマネザサ 44.9, トウネズミモチ 20.0, クヌギ 112.0, エノキ 11.5, オニグルミ 75.0. **幼虫と成虫を合わせた個体数. ***赤字は外来種を示す.

表4. 2021年の調査地2の植物種におけるテントウムシ類の棲息状況

植物種*	テントウムシ科種名	ステージ	個体数**	気温 (°C)	調査日	天気	調査時間			
マユミ	コクロヒメテントウ	成虫	1	24.0	4月19日	晴れ	14:00~15:30			
	ハダニクロヒメテントウ		1							
トウネズミモチ	クロツヤテントウ	成虫	1	23.8						
	ナミテントウ		2							
	キイロテントウ		1							
	フクダシロホシテントウ		1							
	コクロヒメテントウ		1							
	ハダニクロヒメテントウ		1							
オニグルミ	コクロヒメテントウ	成虫	1	21.5						
	ハダニクロヒメテントウ		1							
アズマネザサ	シコクフタホシヒメテントウ	成虫	30	24.6						
	コクロヒメテントウ		1							
	ニセツマアカヒメテントウ		1							
	ハダニクロヒメテントウ		1							
トウネズミモチ	クロツヤテントウ	成虫	2	20.3				4月26日	晴れ	14:00~15:00
	コクロヒメテントウ		1							
アズマネザサ	フタモンクロテントウ	成虫	2	26.2						
	シコクフタホシヒメテントウ		5							
	コクロヒメテントウ		4							
	ニセツマアカヒメテントウ		1							
トウネズミモチ	クロツヤテントウ	成虫	3	29.6	5月9日	晴れ	12:50~13:30			
	ハダニクロヒメテントウ		3							
アズマネザサ	ナミテントウ	成虫	2	30.8						
	モンクチビルテントウ***		1							
	シコクフタホシヒメテントウ		6							
トウネズミモチ	クロツヤテントウ	成虫	5	28.2				5月15日	晴れ	12:50~13:45
	コクロヒメテントウ		1							
	ハダニクロヒメテントウ		7							
オニグルミ	クロツヤテントウ	成虫	1	28.3						
	フタモンクロテントウ		1							
アズマネザサ	モンクチビルテントウ	成虫	1	29.1						
	シコクフタホシヒメテントウ		2							
トウネズミモチ	ナミテントウ	成虫	1	31.6	6月10日	晴れ	13:40~14:30			
	クロツヤテントウ		3							
オニグルミ	ナミテントウ	成虫	3	31.3						
	コクロヒメテントウ		1							
	ハダニクロヒメテントウ		1							
	シコクフタホシヒメテントウ		9							
アズマネザサ	セスジヒメテントウ	成虫	1	33.0						
	ニセツマアカヒメテントウ		2							
マユミ	ナミテントウ	成虫	2	29.5				6月21日	曇りのち晴れ	14:00~15:00
トウネズミモチ	ナミテントウ	成虫	2	28.6						
	ベニヘリテントウ		1							
オニグルミ	クロツヤテントウ	成虫	3	28.4						
	フタモンクロテントウ		1							
	ナミテントウ		2							
	コクロヒメテントウ		2							
	ハダニクロヒメテントウ		3							
	フタモンクロテントウ		1							
アズマネザサ	モンクチビルテントウ	成虫	3	28.0						
	シコクフタホシヒメテントウ		17							
	コクロヒメテントウ		2							
	ニセツマアカヒメテントウ		1							

マユミ	ナミテントウ		2	33.1			
	ハレヤヒメテントウ	成虫	1				
トウネズミモチ	クロツヤテントウ		1	32.2			
	ナミテントウ		1				
	ムーアシロホシテントウ		1				
	キロテントウ	成虫	1				
	コクロヒメテントウ		1				
	オオタツマアカヒメテントウ		1				
	ハダニクロヒメテントウ		1				
オニグルミ	クロツヤテントウ	成虫	4	31.7	7月16日	曇りのち晴れ	12 : 45~13 : 30
アズマネザサ	フタモンクロテントウ	成虫	15	32.2			
	ヒメカメノコテントウ		1				
	モンクチビルテントウ	幼虫, 成虫	9				
	シコクフタホシヒメテントウ		34				
	コクロヒメテントウ		3				
	<i>Scymnus</i> sp.	成虫	1				
	ニセツマアカヒメテントウ		2				
ハダニクロヒメテントウ		1					
トウネズミモチ	クロツヤテントウ		1	34.0			
	ナミテントウ	成虫	4				
	コクロヒメテントウ		1				
オニグルミ	クロツヤテントウ	成虫	1	32.8	7月29日	晴れ	12 : 30~13 : 45
アズマネザサ	フタモンクロテントウ		1	34.6			
	モンクチビルテントウ	成虫	1				
	シコクフタホシヒメテントウ		6				
	コクロヒメテントウ		2				
マユミ	クロツヤテントウ	成虫	1	33.0	8月5日	晴れ	13 : 00~14 : 00
トウネズミモチ	クロツヤテントウ		2	34.6			
	コクロヒメテントウ	成虫	2				
	オオタツマアカヒメテントウ		1				
アズマネザサ	シコクフタホシヒメテントウ	成虫	5	36.5			
トウネズミモチ	クロツヤテントウ		10	30.8			
	コクロヒメテントウ	成虫	5				
アズマネザサ	フタモンクロテントウ		1	31.1	8月23日	晴れ	12 : 50~13 : 30
	モンクチビルテントウ	成虫	3				
	シコクフタホシヒメテントウ		9				
	ニセツマアカヒメテントウ		6				
マユミ	クロツヤテントウ		4	30.8			
	ナミテントウ	成虫	1				
	ハレヤヒメテントウ		1				
	コクロヒメテントウ		1				
トウネズミモチ	クロツヤテントウ		14	30.0			
	ナミテントウ	成虫	1				
	シロジュウシホシテントウ		1				
	ニセツマアカヒメテントウ		2				
オニグルミ	クロツヤテントウ		2	29.8	9月10日	晴れ	13 : 15~13 : 50
	ナミテントウ	成虫	1				
	コクロヒメテントウ		2				
アズマネザサ	フタモンクロテントウ		1	30.4			
	モンクチビルテントウ	成虫	1				
	シコクフタホシヒメテントウ		13				
	ニセツマアカヒメテントウ		1				

トウネズミモチ	クロツヤテントウ		25			
	キイロテントウ	成虫	1	27.8		
	オオタツマアカヒメテントウ		1			
オニグルミ	クロツヤテントウ	成虫	6	30.0	9月22日	晴れ 12:50~13:40
	ハダニクロヒメテントウ		1			
アズマネザサ	フタモンクロテントウ		2			
	シコクフタホシヒメテントウ	成虫	7	31.1		
	ニセツマアカヒメテントウ		3			
マユミ	クロツヤテントウ		1			
	シロジュウゴホシテントウ		1			
	ナミテントウ		1	26.8		
	キイロテントウ	成虫	1			
	ニセツマアカヒメテントウ		3			
トウネズミモチ	ハダニクロヒメテントウ		1			
	クロツヤテントウ		12			
	ナミテントウ		2			
	キイロテントウ		7			
	コクロヒメテントウ	成虫	1	25.6		
	ニセツマアカヒメテントウ		3			
	オオタツマアカヒメテントウ		1			
ハダニクロヒメテントウ		5				
オニグルミ	クロツヤテントウ		16		10月14日	曇りのち晴れ 13:30~14:40
	ナミテントウ		12			
	コクロヒメテントウ	成虫	1	23.9		
	オオタツマアカヒメテントウ		1			
アズマネザサ	ハダニクロヒメテントウ		9			
	ヒメアカホシテントウ		1			
	ダンダラテントウ	成虫	6			
	ナミテントウ		3			
	ヒメカメノコテントウ	幼虫、成虫	4			
	モンクチビルテントウ		4	26.9		
	シコクフタホシヒメテントウ		11			
	コクロヒメテントウ		1			
	ニセツマアカヒメテントウ	成虫	2			
オオタツマアカヒメテントウ		1				
ハダニクロヒメテントウ		11				
マユミ	ナミテントウ		4			
	キイロテントウ	成虫	1	23.6		
	シセンクロテントウ		1			
	ハダニクロヒメテントウ		1			
トウネズミモチ	クロツヤテントウ		6			
	ナミテントウ		2			
	ムーアシロホシテントウ	成虫	1	20.3		
	キイロテントウ		2			
オニグルミ	オオタツマアカヒメテントウ		1			
	クロツヤテントウ		3			
	ナミテントウ		6			
	ムネアカオオクロテントウ	成虫	1	19.0	10月21日	曇り時々晴 12:45~13:35
	シコクフタホシヒメテントウ		1			
アズマネザサ	オオタツマアカヒメテントウ		1			
	ハダニクロヒメテントウ		2			
	ナミテントウ		3			
	ナナホシテントウ		1			
	ヒメカメノコテントウ		3			
	モンクチビルテントウ	成虫	3	20.7		
	シコクフタホシヒメテントウ		4			
コクロヒメテントウ		2				
ニセツマアカヒメテントウ		2				
ハダニクロヒメテントウ		8				

*スウィーピングを行った植物の体積 (m³): マユミ 50.6, トウネズミモチ 80.0, オニグルミ 144.0, アズマネザサ 344.8. **幼虫と成虫を合わせた個体数. ***赤字は外来種を示す.

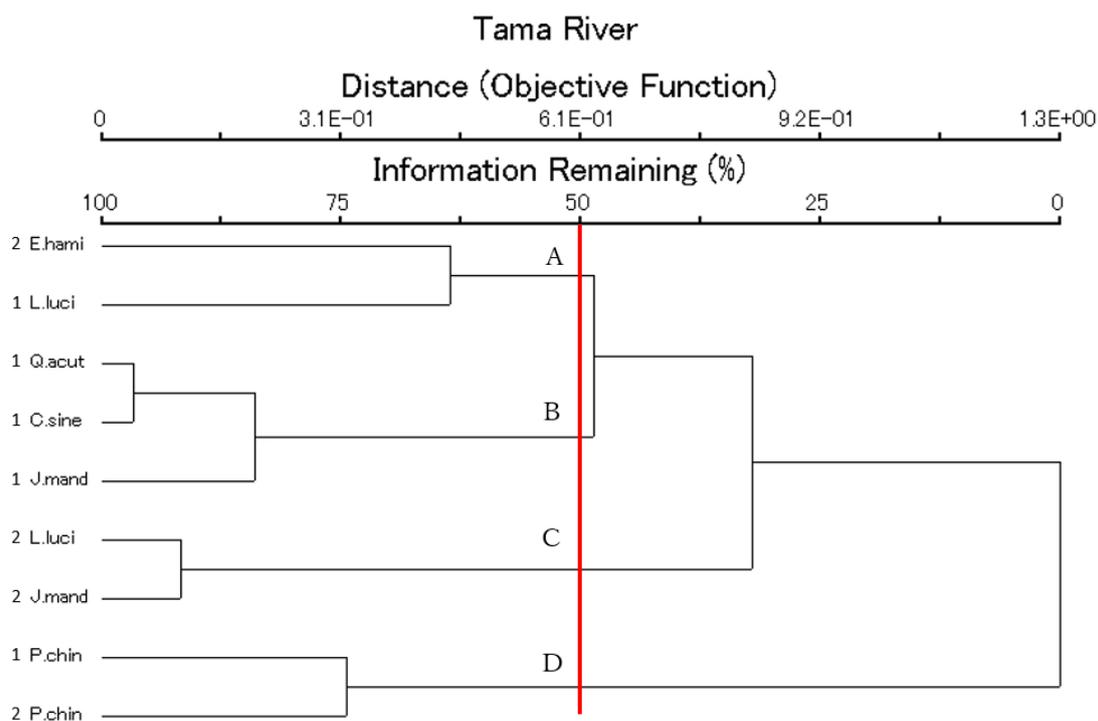


図 5. 2021 年における調査地 1 と調査地 2 のテントウムシ類のクラスター分析 (Relative Sørensen 距離, 群平均法) 結果.
 50%の類似度で引かれた赤線を基準に, 上から A, B, C, D のグループに分類された. *L.luci* はトウネズミモチ, *E.hami* はマユミ, *Q.acut* はクヌギ, *J.mand* はオニグルミ, *C.sine* はエノキ, *P.chin* はアズマネザサを示す. 植物種の前に記載した数字は調査地の番号を示す.

4. 2021 年の調査地での自然攪乱と人為攪乱

図 6 に調査地 2 で起こった攪乱を示す.

オニグルミは 7 月 16 日にメイガ科の一種 *Pyralidae* sp. の幼虫による食害で葉が無くなりはじめ, 7 月 29 日に食害範囲が拡大した. その後, 8 月以降に新たな葉が発芽し回復した.

5. 2020 年, 2021 年における植物種に優占したテントウムシの個体数変動

5. 1. トウネズミモチ

図 7 に調査地 1 および調査地 2 のトウネズミモチに優占して発生したテントウムシ 3 種の個体数変動を示す.

主にクロツヤテントウ, ナミテントウ, およびコクロヒメテントウが発生した. 調査地 1 では, ナミテントウが 2020 年 8 月中旬, 2021 年 5 月上旬~10 月中旬に発生した. クロツヤテントウの得られた日は疎らで, コクロヒメテントウは得られなかった. 調査地 2 では, クロツヤテントウが 2020 年 8 月中旬から 11 月上旬, 2021 年 8 月上旬~10 月下旬に発生した. ナミテントウが 2020 年 7 月中旬~9 月下旬, 11 月下旬, 2021 年 4 月中旬, 6 月中旬~7 月下旬, 9 月中旬, 10 月中旬~下旬に発生した. コクロヒメテントウが 2020 年 7 月中旬~9 月下旬と 2021 年 7 月中旬~10 月中旬に発生した.

5. 2. オニグルミ

図 8 に調査地 1 および調査地 2 のオニグルミに優占して発生したテントウムシ 4 種の個体数変動を示す.

主にクロツヤテントウ, ナミテントウ, コクロヒメテントウ, およびハダニクロヒメテントウが発生した. 調査地 1 では, ナミテントウが 2020 年 6 月中旬に多数発生した. 他の 3 種は個体数が少なかった. 調査地 2 では, クロツヤテントウが 2020 年 7 月中旬~8 月中旬, 2021 年 5 月中旬から 7 月下旬, 9 月中旬~10 月下旬に発生した. ナミテントウは大きな個体数変動は見られなかった. コクロヒメテントウが 2020 年 7 月中旬~8 月上旬に確認できたが, それ以降は目立った発生は見られなかった.

5. 3. アズマネザサ

図 9 に調査地 1 および調査地 2 のアズマネザサに優占して発生したテントウムシ 2 種の個

体数変動を示す.

調査地 1 では, シコクフタホシヒメテントウが 2020 年 7 月中旬～9 月下旬, 2021 年 4 月中旬～5 月中旬, 6 月下旬～10 月中旬, ニセツマアカヒメテントウが 2020 年 7 月中旬～8 月中旬, 8 月下旬～9 月下旬, 2021 年 6 月下旬～9 月下旬に発生した. 2020 年, 2021 年の調査地 2 では, シコクフタホシヒメテントウが 2020 年 7 月中旬～11 月下旬, 2021 年 4 月中旬～10 月下旬まで常に発生した. 一方で, ニセツマアカヒメテントウは発生が確認できたが, 個体数が少なかった.



メイガの一種Pyralidae sp.の幼虫によって食害されたオニグルミ



1週間後の状況. メイガの一種Pyralidae sp.の幼虫による食害範囲が拡大

図 6. 調査地 2 の攪乱状況

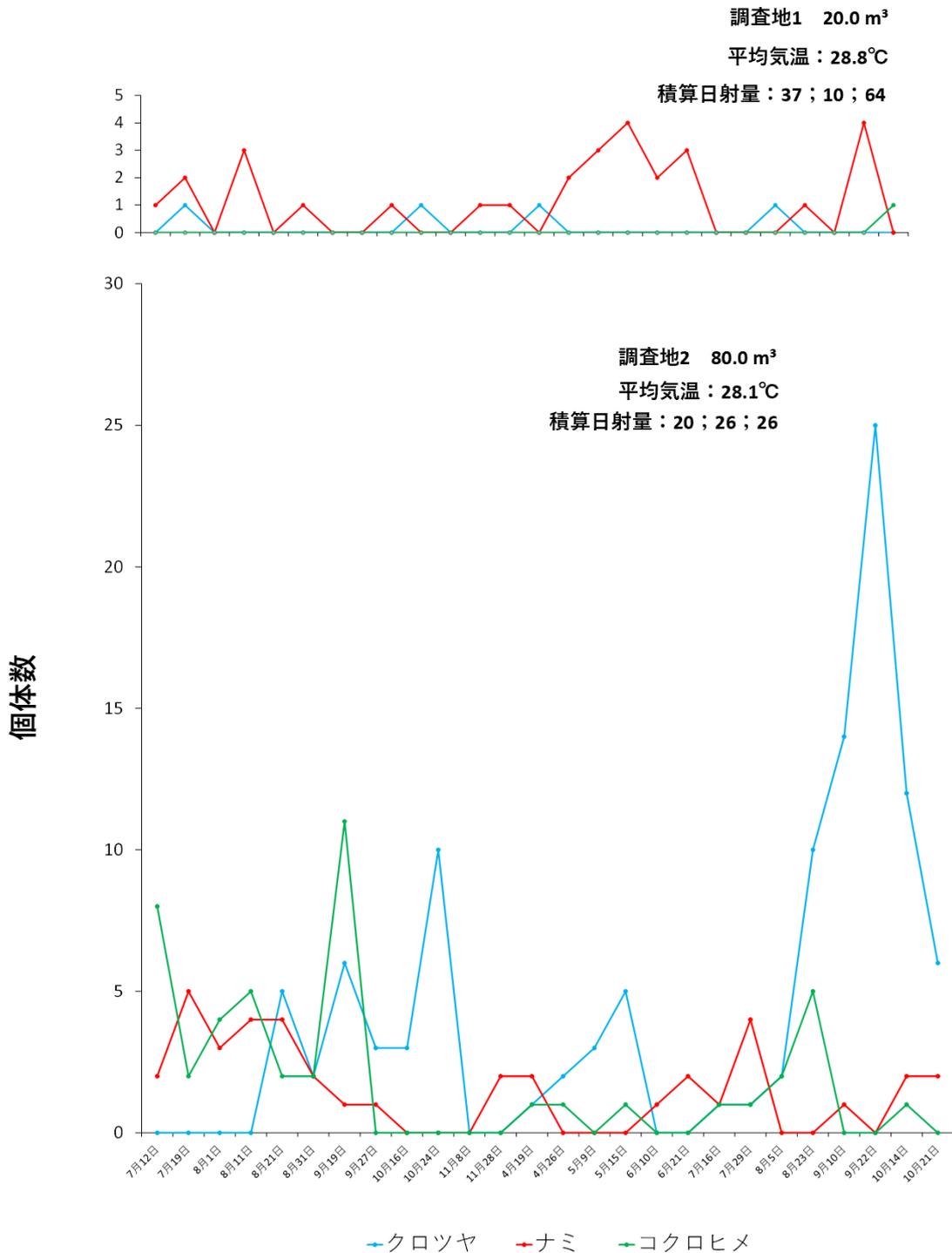


図 7. トウネズミモチに発生したクロツヤテントウ, ナミテントウ, およびコクロヒメテントウの個体数変動

平均気温(°C)は2020年12月～2021年3月を除く2020年7月12日～2021年10月21日, 積算日射量(MJ・m⁻²)は2021年5月9日～15日, 7月29日～8月5日, 10月14日～21日のデータ。

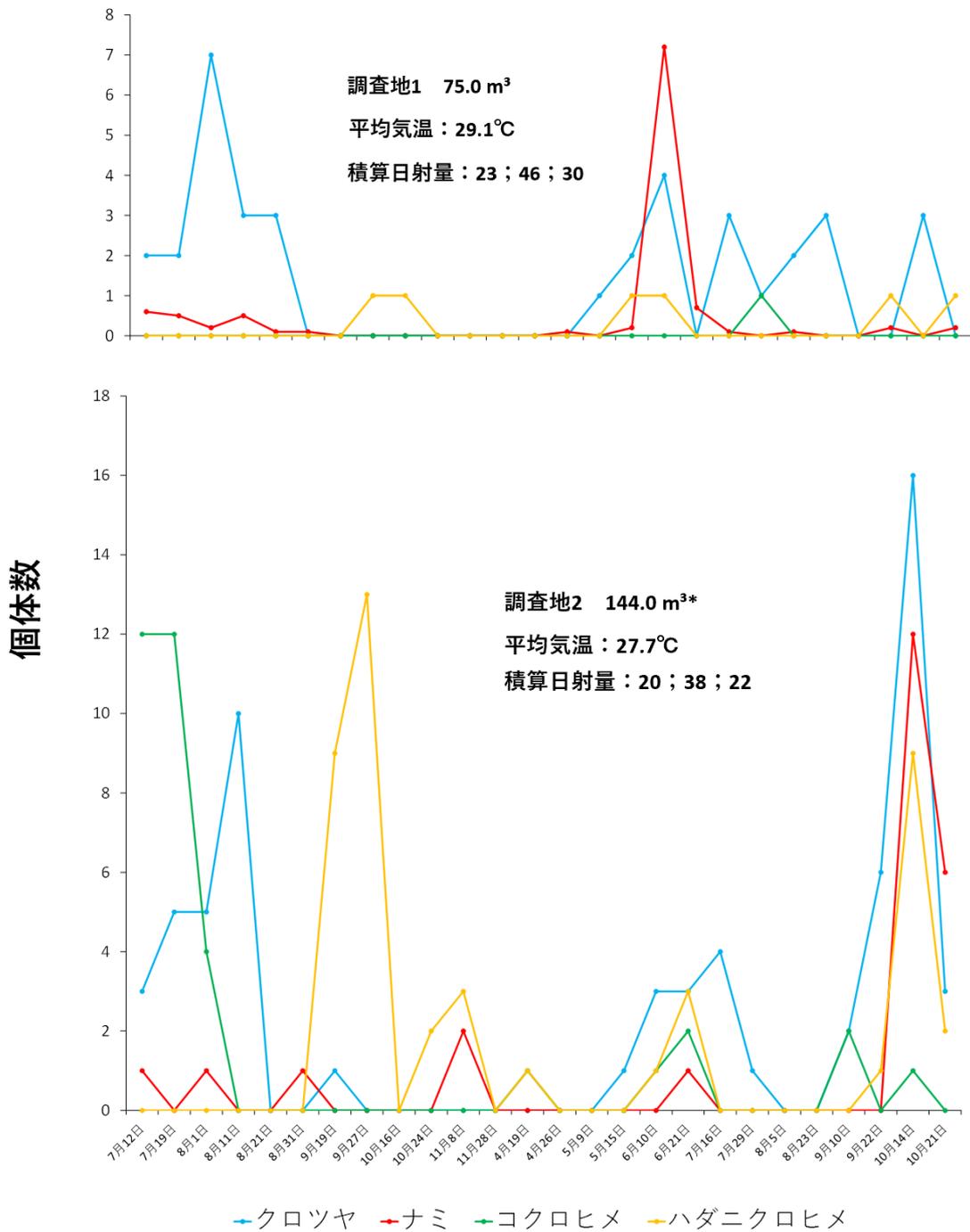


図 8. オニグルミに発生したクロツヤテントウ, ナミテントウ, およびコクロヒメテントウの個体数変動

調査地 2 のナミテントウの実際の個体数は 10 倍. 平均気温(℃)は 2020 年 12 月～2021 年 3 月を除く 2020 年 7 月 12 日～2021 年 10 月 21 日, 積算日射量(MJ・m⁻²)は 2021 年 5 月 9 日～15 日, 7 月 29 日～8 月 5 日, 10 月 14 日～21 日のデータ.*3 本分の体積.

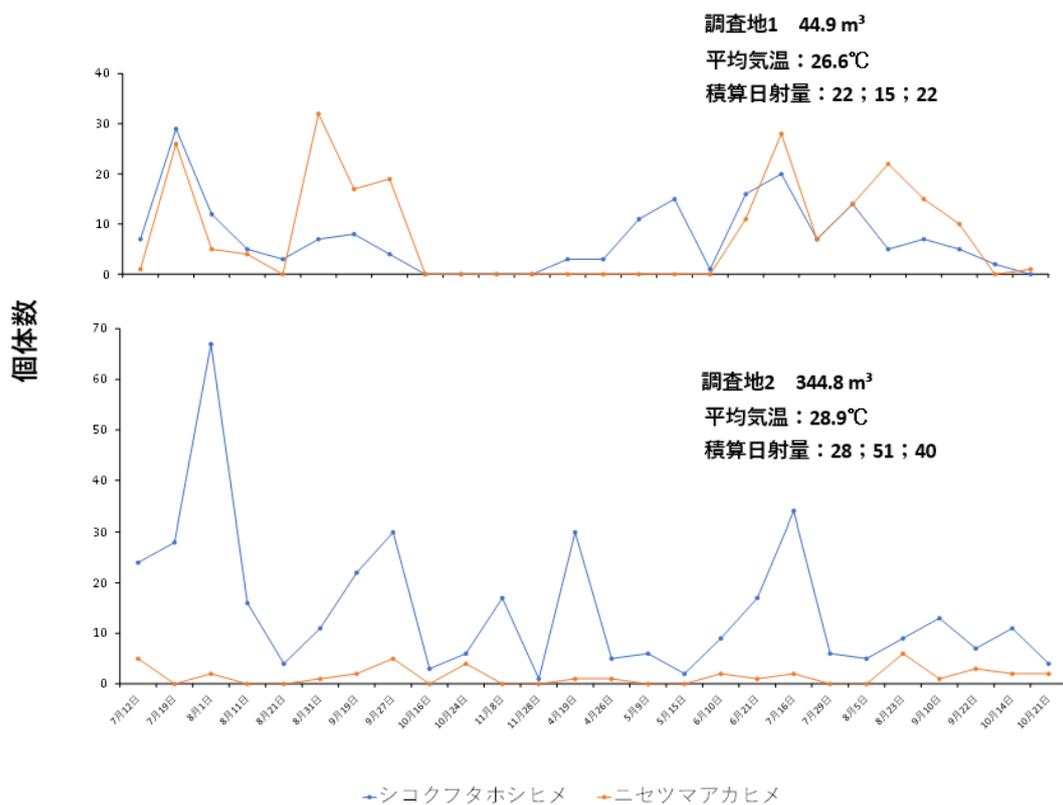


図9. 多摩川河川敷のアズマネザサに発生したシコクフタホシホメテントウとニセツマアカヒメテントウの個体数変動

平均気温 (°C) は2020年12月～2021年3月を除く2020年7月12日～2021年10月21日；積算日射量 (MJ・m⁻²) は2021年5月9日～15日，7月29日～8月5日，10月14日～21日のデータ。

考 察

調査地で確認されたテントウムシの合計種数は 35 種であった(表 1~4). 河川敷は都市部で自然度の高い環境が上流から下流まで連続している場所であり, 生物多様性が高い環境とされている(佐伯・倉本, 1981; 倉本, 1984; 長岡, 2017). 植物種が増えることでテントウムシの餌資源であるアブラムシ類, カイガラムシ類などの多様性が増し, それに伴ってテントウムシの種数も増えるようである. 河川敷に特異的に生育するオニグルミでは, クロツヤテントウ, ナミテントウ, コクロヒメテントウ, ハダニクロヒメテントウなど多数のテントウムシ種が発生した(表 1~4, 図 8). 河川環境でテントウムシ類の種数が多い理由は, 河川敷の周辺が住宅街で緑地環境が少ないためテントウムシ類が集まりやすい環境になっている可能性がある. しかし, それらの自然環境が開発などの人為攪乱によって失われた場合, テントウムシ類の種数や個体数に影響が及ぶため, テントウムシ類を環境指標として継続的にモニタリングし, テントウムシ類の多様性の維持と周辺の緑地環境を保全する重要性は高いといえる.

今回の調査では, 河川環境で自然攪乱によるテントウムシ類の減少が確認された. 調査地 1 のマユミでは夏場に高温の影響で一時的に葉が枯死したことで(図 4), テントウムシ類の種数, 個体数が減少した(表 2). また, オニグルミではメイガ科の一種 *Pyralidae* sp. の幼虫による食害で葉が一掃された影響でテントウムシ類が得られなくなった(図 4, 6). これらの自然攪乱は一時的なもので, いずれの場合でも植物種は回復し, それに伴ってテントウムシ類の種数および個体数も回復した(表 2, 3, 図 4). 河川環境は自然攪乱が起こった場合でも, テントウムシ類の利用できる樹種が多く生育しているため, テントウムシ類の生存に大きく影響しないと考えられる. しかし, 局所的な生息環境を持つ種の場合, 利用している植物種が自然攪乱によって一掃された場合には, 生存に大きく影響する可能性がある.

一方で, 人為攪乱によってテントウムシ類の種, 個体数に変化が生じた事例が確認された. 調査地 2 のアズマネザサでは, ニセアカシアの伐採によって日当たりが良い環境になった(図 4). その影響で, シコクフタホシホメテントウのみが優占する環境になった可能性がある(表 2, 4). 本来であれば, アズマネザサでは調査地 1 のようにニセツマアカヒメテントウなどのテントウムシ類が見られるはずである(表 1, 3). このような人為攪乱は全ての種にとって影響を与える

わけではなく、一部の種にとっては棲息しやすい環境に変化することが考えられる。しかし、テントウムシ類は伐採以前と比較して発生する種や個体数に偏りが見られた。したがって、樹木の伐採はササ群落などの下層植物を棲息環境としているテントウムシ類に大きな影響を与える可能性があり、そのような環境を利用するテントウムシ類への影響を小さくするため、下層において日向と日陰環境を同一空間に作る必要がある。

外来種テントウムシ

モンクチビルテントウはアズマネザサ、エノキ、オニグルミ、およびクヌギで見られた(表 1～4)。今回の調査では、モンクチビルテントウは主にアズマネザサで多く発生し、幼虫も観察できたため、アズマネザサの環境を繁殖の場として利用していることが考えられる。アズマネザサには、シコクフタホシヒメテントウやニセツマアカヒメテントウなどの在来テントウムシが棲息しており、それらの種との餌資源を巡る種間競争が懸念される。

ムネアカオオクロテントウは、オニグルミ、クヌギ、およびトウネズミモチで見られた(表 1, 3, 4)。それらの樹種ではあまり得られず、偶然飛来した個体を得られた可能性がある。本種は日本ではクズに発生するマルカメムシを主に餌資源として利用している(阪本, 2018; 初宿, 2021)。したがって、在来テントウムシとは異なる餌資源を利用しているため餌資源による種間競争は起こらないと思われる。本種がマルカメムシを捕食することでクズが繁茂するという報告(初宿, 2021)もあるが、現在のところ生態系の顕著な変化が起こるという報告はない。

クモガタテントウはアズマネザサ、エノキ、クヌギ、ススキ属、およびマユミにおいて見られた(表 1～4)。本種はうどんこ病菌を食すことが知られており(阪本, 2018)、エノキではエノキうどんこ病 *Uncinula clintonii* Peck やエノキ裏うどんこ病 *Pleochaeta shiraiana* (Hennings) Kimbrough & Korf(堀江・小林, 1983; 大野, 1984; 小林・赤祖, 1995; 堀江ら, 2018)と思われる菌類が確認できた。うどんこ病菌を食べる在来種はキイロテントウとフクダシロホシテントウが見られ、キイロテントウは様々な植物種に発生し、個体数が多かった。一方で、フクダシロホシテントウは個体数が少なく、主に調査地 2 のマユミで発生が確認できた(表 4)。クモガタテントウはフクダシロホシテントウのホストとされるマユミではあまり得られなかったため、餌資源をめぐる競争は起こらないことが予想される。また、クモガタテントウは、体長が 2.0～2.7 mm と小型で

あるため消費する餌の量が在来テントウムシより少ない可能性があり、葉に広範囲で発生する菌類を餌資源としていることから、在来テントウムシにほとんど影響を与えないことが考えられる。

アズマネザサに発生したテントウムシ

アズマネザサでは主にモンクチビルテントウ、シコクフタホシヒメテントウ、およびニセツマアカヒメテントウが発生した(表 1~4, 図 9)。クラスター分析では、2020 年、2021 年の全ての結果でアズマネザサが独立的なグループを見せた(図 3, 5)。これは、アズマネザサに発生する種が他の環境と比べ特異的であることを示しており、3 種はアズマネザサが生育する環境および餌資源であるアブラムシ類やカイガラムシ類を好むことが考えられる。

多摩川河川敷では 2019 年 10 月 12 日~13 日にかけて関東地方に上陸した台風 19 号によって大規模な河川攪乱が起こった。その影響で、調査地 2 のアズマネザサの環境周辺では倒木したニセアカシアなどが伐採され、下層に日陰環境を作り出していた樹林が一掃された(図 4)。その結果、日当たりが良く、平均気温が 29.0°C以上の高温で乾燥した環境に変化した。ニセツマアカヒメテントウはその影響によって著しい減少が確認された(図 9)。その一方で、シコクフタホシヒメテントウはそのような環境の変化に影響を受けることなく個体数を増加させた(図 9)。餌資源での競争相手が少ない環境になったため、優先して発生することができたと考えられる。しかし、調査地 1 ではニセツマアカヒメテントウがシコクフタホシヒメテントウより優占して発生している傾向が見られた(図 9)。したがって、ニセツマアカヒメテントウは涼しい環境を好み、そのような環境下では優占種となるのに対し、シコクフタホシヒメテントウは乾燥した高温の環境にも耐えることができ、餌資源を巡る競争相手となるニセツマアカヒメテントウがいない環境下では優占して発生できることが考えられる。

トウネズミモチに発生したテントウムシ

トウネズミモチは主にクロツヤテントウ、ナミテントウ、およびコクロヒメテントウが発生したが、これら 3 種は調査地点と季節において発生する個体数に大きな違いが見られた(図 7)。2020 年、2021 年の調査地 1 ではナミテントウが優占していたのに対し、調査地 2 はクロツヤテントウとコクロヒメテントウが優占した(図 7)。

調査日の平均気温は調査地 1 が 28.8℃で調査地 2 が 28.1℃であった。2021 年の積算日射量のデータは、調査地 1 では春と秋が低くなり夏は高くなったのに対して、調査地 2 では春と秋が高くなり夏は低くなった。つまり、調査地 1 の方が夏に高温かつ日当たりが良い環境であり、クロツヤテントウは夏場に得られなくなる傾向があるため(図 7)、高温に弱い種であることが考えられる。ナミテントウは、調査地 1 ではクロツヤテントウとコクロヒメテントウより優占しているが、調査地 2 と比較しても一度に得られる個体数は最大でも 5 頭で、目立った個体数の増加は見られなかった。ナミテントウはアブラムシ類、キジラミ類、カイガラムシ類など様々な昆虫を捕食し(Yasumatsu and Watanabe, 1964; McClure, 1986; Tedders and Schaefer, 1994; Michaud, 2002; Koch, 2003; 村田, 2015)、幅広い環境に見られることが知られている。したがって、トウネズミモチの環境は繁殖の場として利用しておらず、トウネズミモチに発生したトウネズミモチハマキワタムシ *Prociphilus ligustrifoliae* (Tseng & Tao, 1938)やキジラミ類を捕食するために一時的に発生していた可能性がある。コクロヒメテントウは調査地 2 で発生が確認でき、2020 年に個体数のピークが 2 回あったが、2021 年は個体数のピークが 1 回であった(図 7)。このことから、2021 年はコクロヒメテントウが不作の年であった可能性や餌資源であるアブラムシ類が少ない年であったために他の環境に移動していた可能性もある。また、コクロヒメテントウは夏に得られ、春と秋は個体数を減少させた(図 7)。このことから、コクロヒメテントウは高温に強い種で、他のテントウムシがあまり活動しない時期に優占する種であることが考えられる。

クラスター分析からは、2020 年と 2021 年における異なる種組成として分類された(図 3, 5)。本来の環境が河川攪乱によって変化した可能性も考えられるが、餌資源の減少によってテントウムシ類が分散したことや偶然飛来した種が多く得られたことなども要因かもしれない。

まとめ(今後における課題および社会への還元)

テントウムシ類における生態学的な知見は少ないのが現状であり、今回の研究から得られた情報は学術的にも重要であると考えられる。テントウムシ類を保全するためには、それぞれの種に関する生態学的知見や種間関係などをより一層明らかにしていく必要がある。今回の研究では、テントウムシ類は外来種による影響や自然攪乱よりも、人為攪乱の影響を受けやすいことが示唆された。河川環境は、河川改修による堤防工事や樹木伐採が頻繁に行われており、

テントウムシ類だけでなく河川環境を利用する様々な動植物にとってダメージを与えている可能性がある。テントウムシ類や他の生物の多様性を保持するためにも、適切な環境管理が必要である。

「自然と人間の活動」、すなわち「生物多様性の維持と防災」とのバランスをどうとるかについては非常に重要であるが、一方で繊細で難しい論点である。今回の結果からは、やはり人為攪乱、すなわち河川改修などは最低限とし、多自然型河川作りを中心とした多摩川の整備が望まれる。自然環境の保全を考えながら、一方で周辺住民の安全・安心をも確保するという自治体行政は一筋縄ではいかないことは容易に想像できる。その中であって、テントウムシ類のような環境指標生物の動態を適切にモニタリングしながら、河川整備に取り組むことが重要であると考える。

本研究において、助成をいただいた公益財団法人東急財団に深く感謝いたします。

引用文献

- Cheah, C., 2011. Chapter 4. *Sasajiscymnus* (= *Pseudoscymnus*) *tsugae*, a ladybeetle from Japan. In: Implementation and Status of Biological Control of Hemlock Woolly Adelgid. Tech. Coord. Onken, B. and Reardon, R. USDA Forest Service FHTET Publication FHTET-2011-04. pp. 43-52.
- Crookes, S., E. M. DeRoy, J. T. A. Dick, and H. J. MacIsaac, 2019. Comparative functional responses of introduced and native ladybird beetles track ecological impact through predation and competition, *Biol Invasions*, **21**: 519-529.
- Henry, C. P., and C. Amoros, 1996. Are the banks a source of recolonization after disturbance: An experiment on aquatic vegetation in a former channel of the Rhône River. *Hydrobiologia*, **330**: 151-162.
- 堀江博道・小林享夫, 1983. 都立神代植物公園における観賞緑化樹木の病害. 東京都農業試験場研究報告, **16**: 195-224.
- 堀江博道・廣岡裕吏・小林享夫, 2018. 東京都神代植物公園における緑化樹木病害の発生推移 (1973~2017). 樹木医学研究, **22**(2): 101-102.
- 伊藤淳・阪本優介, 2017. ハラアカクロテントウを東京都と神奈川県で採集. さやばねニューシリーズ, (28): 22-23.
- 神吉正雄, 2019. 兵庫県西宮市でムネアカオクロテントウを記録. きべりはむし, **42**(2): 59.
- 河合省三, 1986. ヤノネカイガラムシとイセリアカイガラムシ 「日本の昆虫-侵略と攪乱生態学」 (桐谷圭治 編). 東海学園出版会: 479.
- 小林享夫・赤祖父愷雄, 1995. 富山県で記録された樹木病害と病原菌. 富山県林業技術センター研究報告, **9**: 92-100.
- Koch, R. L., 2003. The multicoloured Asian lady beetle, *Harmonia axyridis*: a review of its biology, uses in biological control and non-target impacts. *Journal of Insect Science*, **3**, 32-47.
- 国土交通省気象庁, 2021. 過去の気象データ検索. (2021年11月22日閲覧)

「<http://www.data.jma.go.jp/gmd/risk/obsdl/index.php>」

- 窪木幹夫, 1984. 大田区のテントウムシ. 大田区の昆虫: 93-99. 大田区自然環境保全基礎調査報告書.
- 倉本宣, 1984. 多摩川河辺植物群落の帯状分布とその人間活動による変化. 造園雑誌, **47** (5): 257-262.
- Matsumoto, Y. and Y. Sakuratani, 2006. Interspecific relationship between an exotic ladybird beetle, *Adalia bipunctata* (Linnaeus) (Coleoptera: Coccinellidae), and native predacious ladybird beetles. *Japanese Journal of Environmental Entomology and Zoology*, **17** (2): 67-75.
- Michael, M., S. Vicky, and R. Helen, 2006. The potential impacts of the arrival of the harlequin ladybird, *Harmonia axyridis* (Pallas) (Coleoptera: Coccinellidae), in Britain. *Ecological Entomology*, **31**: 207-215.
- Michaud, J. P., 2002. Biological control of Asian citrus psyllid, *Diaphorina citri* (Hemiptera: Psyllidae) in Florida: a preliminary report. *Entomological News*, **113**: 216-222.
- 村上興生・鷺谷いずみ 監修, 2002. 外来種ハンドブック. pp390. 日本生態学会・編 他人書館.
- 村田篤志, 2015. 捕食性テントウムシのギルド内捕食とアブラムシ餌適性. 化学と生物, **53** (4): 265-267.
- 長岡総子, 2017. 多摩地域における植物相と立地環境 ー 日野市における調査からー. お茶の水地理 (*Annals of Ochanomizu Geographical Society*), **56**: 49-58.
- 中西康介・松原豊・青井光太郎・持田浩治・日高直哉, 2016. 外来種ムネアカオクロテントウを東京都および神奈川県で発見. さやばねニューシリーズ, (21): 58.
- 大野啓一朗, 1984. 神奈川県における樹木のうどんこ病菌の子のう殻形成について. 神奈川県林業試験場研究報告, **10**: 5-11.
- Poutsma, J., A. J. M. Loomans, B. Aukema, and H. Heijerman, 2008. Predicting the potential geographical distribution of the harlequin ladybird, *Harmonia axyridis*, using the CLIMEX model. *Bio Control*, **53**: 103-125.

- 佐伯敏郎・倉本宣, 1981. 多摩川河川敷の植生の多様性についての研究 —植生調査及び既存資料による多様性の把握—. とうきゅう環境浄化財団研究助成, 40: 71pp.
- 齋藤琢巳・春沢圭太郎・初宿成彦, 2016. 大阪府下における *Synona* 属テントウムシの記録. 月刊むし, (539): 46-47.
- 阪本優介, 2018. テントウムシハンドブック. 88pp. 文一総合出版, 東京.
- 桜谷保之・松本宣仁, 2002. 近畿学園奈良キャンパス内におけるテントウムシ相. 近畿大学農学部紀要, 35: 1-11.
- 桜谷保之・初宿成彦, 2009. テントウムシの調べ方. 日本環境動物昆虫学会 生物保護とアセスメント手法研究部会: 18-36.
- Sasaji, H., 1971. Fauna Japonica: Coccinellidae (Insecta: Coleoptera). ix+340pp., 16pls. Academic Press of Japan, Tokyo.
- 佐々治寛之, 1985. テントウムシ科. 原色日本甲虫大図鑑, III (黒沢, 久松, 佐々治編), pp. 244-270. 保育社, 大阪.
- 佐々治寛之, 1998. テントウムシの自然史. 251pp. 東京学園出版会, 東京.
- 佐々治寛之・齋藤琢巳, 2001. ムネハラアカクロテントウ (和名新称) *Rhyzobius lophanthae* の日本からの新記録. ねじればね, (93): 13-15.
- 生物多様性条約第 6 回締約国会議, 2013. 生態系, 生息地および種を脅かす外来種の影響と予防, 導入, 影響緩和のための指針原則. (仮約)
- [「http://www.env.go.jp/council/former2013/13wild/y132-09/ref_01_5.pdf」](http://www.env.go.jp/council/former2013/13wild/y132-09/ref_01_5.pdf)
- 鈴木茂, 2021. 日本列島の甲虫全種目録(2021年)テントウムシ科. (2021年11月閲覧)
- [「https://japanesebeetles.jimdo.com/目録/89-テントウムシ科/」](https://japanesebeetles.jimdo.com/目録/89-テントウムシ科/)
- 初宿成彦, 2021. 大阪市立自然史博物館・外来生物調査プロジェクト(PROJECT A)によるムネアカオオクロテントウ・ユーカリハムシ・ヨツモンカメノコハムシの市民調査報告. Bulletin of the Osaka Museum of Natural History, 75: 53-77.
- 高桑正敏・中村一恵, 1989. 川崎市多摩川河口域におけるクモガタテントウ. 神奈川自然誌資料, (10): 87-88.
- Tedders, W. L. and P. W. Schaefer, 1994. Release and establishment of *Harmonia axyridis*

(Coleoptera: Coccinellidae) in the southeastern United States. *Entomological News*, 105 (4): 228-243.

東京都環境局自然環境部(編), 2020. 東京都の保護上重要な野生生物種(本土部) —東京都レッドリスト(本土部)2020 年版—. 210pp.

William, E. S., M. C. Garret, and E. D. Sanford, 2004. Intraguild predation and successful invasion by introduced ladybird beetles. *Oecologia*, **140**: 559-565.

多摩川河川敷におけるテントウムシ類の季節的動態およびエサ資源生物の分布
とそれらに関わる緑地の重要性

(研究助成・学術研究 VOL. 5 1- NO. 3 6 4)

著 者 南 佳典

玉川大学農学部 教授 (採択当時)

発行日 2022年10月

発行者 公益財団法人 東急財団

〒 150-8511

東京都渋谷区南平台町5番6号

TEL (03) 3477-6301

<http://foundation.tokyu.co.jp>