

愛媛県特定希少野生動植物ハッチョウトンボの季節的消長と 保護活動の取り組みについて

久松定智 近藤茂孝*¹ 小澤潤*²

Seasonal prevalence of *Nannophya pygmaea* Rambur (Odonata, Libellulidae) and protection activities of the species

Sadatomo HISAMATSU, Shigetaka KONDO, Jun OZAWA

The authors have investigated on *Nannophya pygmaea* Rambur (Odonata, Libellulidae) towards the conservation of the species since it was listed in the Specified Endangered Species of Wild Fauna and Flora of Ehime Prefecture, and its protected habitat (PH) was designated in 2009. The results are summarized as follow. 1. Seasonal prevalence in PH: adults of the dragonfly appeared from the end of April to beginning of September; the total number of the population included from 116 exs. in 2010 to 1,108 exs. in 2017. 2. Flora in PH: 46 plants species were recorded and four of them were found to be endangered species. 3. Management tasks regarding the PH were listed. 4. Calculation of the managements costs: it has been estimated that there is a need 172,500 yen in the first year. In addition, future tasks towards the conservation were discussed.

Keywords : *Nannophya pygmaea* Rambur, endangered dragonfly species, the Specified Endangered Species of Wild Fauna and Flora of Ehime Prefecture

はじめに

ハッチョウトンボ *Nannophya pygmaea* Rambur, 1842 とは、不均翅亜目トンボ科に属する、体長約20mm の日本最小のトンボである(図1, 2)。本種の分布域は、本州、四国、九州で、海外では朝鮮半島、台湾、中国、東南アジア、オセアニアである¹⁾。本種は主に、平地～丘陵地の陽当たりが良く、ミミカキグサ、モウセンゴケなどの低茎草本が生えていて、滲出水があり、貧栄養で、水深は浅く、泥が堆積した湿地に生息する^{2,3,4)}。本種は、33都府県で絶滅危惧種にランクされており⁵⁾、愛媛県2014年版RDBでは、絶滅危惧I類にランクされている。

愛媛県では2009年3月に、「愛媛県野生動植物の多様性の保全に関する条例」に基づき、ハッチョウトンボを含む13種(動物4種、植物9種)を、特定希少野生動植物に
愛媛県立衛生環境研究所 松山市三番町8丁目234番地
*1 庄内ハッチョウトンボ保存会 *2 愛媛植物研究会

指定した。同時に、県内唯一のハッチョウトンボの生息地である西条市内の湿地は「愛媛県特定希少野生動植物保護区」に指定されている。

ハッチョウトンボの保護区とは、愛媛県西条市庄内地区にあり、幅約7m、長さ約30m、面積約210m²の湿地である(図3)。この湿地は、ため池の付帯地に位置するが、この池の土手堤を造成する際に周辺の山肌が切り土され、固い真砂土のさら地が残った。その残地の花崗岩の岩盤の一角に、山肌からの伏流水を水源に形成された貧栄養の湿地と考えられる⁶⁾。この湿地は、保護区指定に伴い、2011年5月に第一回目の造成が行われ、現在まで、庄内ハッチョウトンボ保存会の会員他により、維持管理が続けられている。庄内ハッチョウトンボ保存会と愛媛県生物多様性センターでは、保護区の指定に伴い、ハッチョウトンボの個体数と湿地環境の維持管理を目的として、保護区の巡回のほか、個体数のカウント等の基礎調査を定期的



図1 ハッチョウトンボ 成熟個体
(2018年5月29日, 久松定智撮影)



図2 ハッチョウトンボ 成熟個体
(2018年6月2日, 久松定智撮影)

に行っている。本稿では、これら基礎調査結果について報告するとともに、保全に係る体制作りや取り組み内容、保護区湿地の維持管理作業の内容とスケジュールの詳細について報告する。

材料と方法

現地調査は愛媛県西条市庄内地区にあるハッチョウトンボ保護区で行った(図3)。

1 生息状況調査

保護区の木柵内側で、成虫の活動が不活発になる夕方(主に16時以降)、草地に静止している個体数を目視によりカウントした。調査は、2010年は5月20日～8月7日まで、2011年は5月17日～8月11日まで、2012年は5月9日から8月30日まで、2013年は5月7日～9月6日まで、2014年は4月29日～9月4日まで、2015年は5月5日～9月6日まで、2016年は4月27日～9月2日まで、2017年は5月5日～9月8日まで、一週間に一回程度の頻度で行った。本調査は近藤が行った。

2 植生調査

2017年7月5日および10月25日に行い、湿地内で目視により確認された植物を記録した。また、現地では同定が難しい種類については持ち帰り、室内で同定した。学名・分類体系は米倉ほか⁷⁾に従った。本調査は小澤が行った。

3 保護区の維持管理体制・管理スケジュールについて

参与観察により実施し、保護区の指定から現在までに行っている湿地の管理作業を、カレンダー及び項目別にまとめた。本調査は久松が行った。

4 湿地の維持管理費の試算について

現在までに行っている湿地の維持管理作業に伴い発生している実費を計算した。本調査は、久松と近藤が行っ

た。

結果

1 生息状況調査

ハッチョウトンボは、保護区における2010～2017年の8年間の観察から、4月下旬頃から羽化が始まり、個体数のピークは6月上旬頃、その後減少を続け、9月上旬には死没して見られなくなる(図4, 表1)。雌雄の未熟成虫や、成熟した雌は、水辺から離れた周辺の草地で見られるが、成熟して体色が赤化した雄は、湿地の水域周辺に生えているイトイヌノハナヒゲ、シロイヌノヒゲ等に静止して縄張りを持ち、雄同士で激しく縄張り争いをする。雌は、湿地内の開放水面がある水域で、単独打水産卵を行う。総個体数は、カウントを始めた2010年には116頭だったが、湿地の造成を開始した2011年から増加に転じ、2016年には1,000頭を超えた。2017年には、過去最大の1,108頭を記録した(図5)。

2 植生調査

以下の46種の植物が確認された(表2)。この中で、愛媛県レッドリスト掲載種は、イトイヌノハナヒゲ(カヤツリグサ科)(絶滅危惧IA類)、コイヌノハナヒゲ(カヤツリグサ科)(絶滅危惧II類)、ミミカキグサ(タヌキモ科)(絶滅危惧II類)(図6)、シロイヌノヒゲ(ホシクサ科)(準絶滅危惧)(図7)の4種である。10月の調査時には、ススキ、イトイヌノハナヒゲ、シロイヌノヒゲが優先種として確認された。

3 保護区の維持管理体制・管理スケジュールについて

ハッチョウトンボは、2009年に愛媛県特定希少野生動物植物に指定された後、愛媛県の支援のもと、地元の有志により庄内ハッチョウトンボ保存会が設立された。その後、保存会の会員他により、日常的な湿地の維持管理が行わ



図3 造成後の保護区湿地の様子
(2018年6月25日, 久松定智撮影)

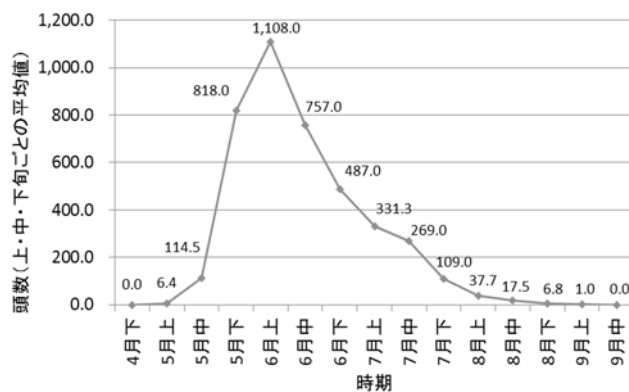


図4 ハッチョウトンボ成虫の年間発生消長(2017年)

表1 ハッチョウトンボの初見日・終見日
(2010~2017年)

年	初見日	終見日
2010	5月20日	8月7日
2011	5月17日	8月11日
2012	5月9日	8月30日
2013	5月7日	9月6日
2014	4月29日	9月4日
2015	5月5日	9月6日
2016	4月27日	9月2日
2017	5月6日	9月6日

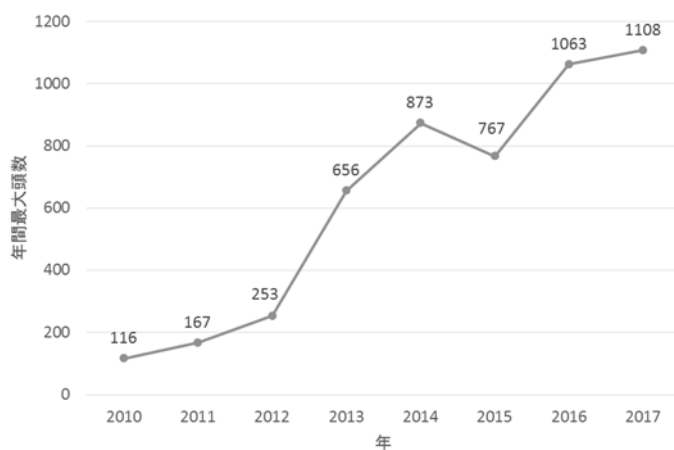


図5 ハッチョウトンボ成虫年間最大頭数の年次推移
(2010~2017年)



図6 ミミカキグサ
(2008年9月6日, 小澤潤撮影)



図7 シロイヌノヒゲ
(2008年9月6日, 小澤潤撮影)

表2 ハッチョウトンボ保護区の植物目録

コケ植物 Bryophyta	・ アオツツラフジ <i>Cocculus trilobus</i> (Thunb.) DC.
ハイゴケ目 Hypnales	キントラノオ目 Malpighiales
ハイゴケ科 Hypnaceae	オトギリソウ科 Hypericaceae
・ ハイゴケ <i>Hypnum plumaeforme</i> Wilson	・ ヒメオトギリ <i>Hypericum japonicum</i> Thunb.
シダ植物 Pteridophyta	トウダイグサ科 Euphorbiaceae
ウラボシ目 Gleicheniales	・ エノキグサ <i>Acalypha australis</i> L.
ウラボシ科 Gleicheniaceae	マメ目 Fabales
・ ウラボシ <i>Diplopterygium glaucum</i> (Houtt.) Nakai	マメ科 Fabaceae
・ コシダ <i>Dicranopteris linearis</i> (Burm.f.) Underw.	・ ナツフジ <i>Wisteria japonica</i> Siebold et Zucc.
ゼンマイ目 Osmundales	・ ヤハズソウ <i>Kummerowia striata</i> (Thunb.) Schindl.
ゼンマイ科 Osmundaceae	バラ目 Rosales
・ ゼンマイ <i>Osmunda japonica</i> Thunb.	バラ科 Rosaceae
ウラボシ目 Polypodiales	・ テリハノイバラ <i>Rosa luciae</i> Roehbr. et Franch. ex Crép.
ヒメシダ科 Thelypteridaceae	ブナ目 Fagales
・ ハリガネワラビ <i>Thelypteris japonica</i> (Baker) Ching	ブナ科 Fagaceae
・ ヒメシダ <i>Thelypteris palustris</i> (Salisb.) Schott	・ コナラ <i>Quercus serrata</i> Murray
裸子植物 Gymnospermae	ムクロジ目 Sapindales
マツ目 Pinales	ウルシ科 Anacardiaceae
ヒノキ科 Cupressaceae	・ ハゼノキ <i>Toxicodendron succedaneum</i> (L.) Kuntze
・ ヒノキ <i>Chamaecyparis obtusa</i> (Siebold et Zucc.) Endl.	ミカン科 Rutaceae
被子植物 Angiospermae	・ イヌザンショウ <i>Zanthoxylum schinifolium</i> Siebold et Zucc.
単子葉類 Monocots	ユキノシタ目 Saxifragales
ユリ目 Liliales	アリノトウグサ科 Haloragaceae
サルトリイバラ科 Smilacaceae	・ アリノトウグサ <i>Haloragis micrantha</i> (Thunb.) R.Br.
・ サルトリイバラ <i>Smilax china</i> L.	ナデシコ目 Caryophyllales
ヤマノイモ目 Dioscoreales	タデ科 Polygonaceae
ヤマノイモ科 Dioscoreaceae	・ イタドリ <i>Fallopia japonica</i> (Houtt.) Ronse Decr. var. <i>japonica</i>
・ ヤマノイモ <i>Dioscorea japonica</i> Thunb.	・ イヌタデ <i>Persicaria longiseta</i> (Brujin) Kitag.
キジカクシ目 Asparagales	ミズキ目 Cornales
ラン科 Orchidaceae	アジサイ科 Hydrangeaceae
・ ネジバナ <i>Spiranthes sinensis</i> (Pers.) ames var. <i>amoena</i> (M.Bieb.) H.Hara	・ ウツギ <i>Deutzia crenata</i> Siebold et Zucc.
イネ目 Poales	ツツジ目 Ericales
ホシクサ科 Eriocaulaceae	モッコク科 Ternstroemiaceae
・ シロイヌノヒゲ <i>Eriocaulon shikokianum</i> Maxim.	・ ヒサカキ <i>Eurya japonica</i> Thunb. var. <i>japonica</i>
イグサ科 Juncaceae	リンドウ目 Gentianales
・ クサイ <i>Juncus tenuis</i> Willd.	アカネ科 Rubiaceae
カヤツリグサ科 Cyperaceae	・ ヘクソカズラ <i>Paederia foetida</i> L.
・ ハライ <i>Eleocharis congesta</i> D.Don var. <i>japonica</i> (Miq.) T.Koyama	シソ目
・ ヤマイ <i>Fimbristylis subbispicata</i> Nees et Meven	オオバコ科
・ アブラガヤ <i>Scirpus wichurae</i> Boeck.	・ オオバコ <i>Plantago asiatica</i> L. var. <i>densiuscula</i> Pilg.
・ イトイヌノハナヒゲ <i>Rhynchospora faberi</i> C.B.Clarke	シソ科 Lamiaceae
・ コイヌノハナヒゲ <i>Rhynchospora fujiana</i> Makino	・ イヌコウジュ <i>Mosla scabra</i> (Thunb.) C.Y.Wu et H.W.Li
イネ科 Poaceae	タヌキモ科 Lentibulariaceae
・ ススキ <i>Miscanthus sinensis</i> Andersson	・ ミミカキグサ <i>Utricularia bifida</i> L.
・ チガヤ <i>Imperata cylindrical</i> (L.) Rausch. var. <i>koenigii</i> (Retz.) Pilg.	キク目 Asterales
・ チヂミザサ <i>Oplismenus undulatifolius</i> (Ard.) Roem. et Schult.	キク科 Asteraceae
・ シバ <i>Zoysia japonica</i> Steud.	・ サワヒヨドリ <i>Eupatorium lindleyanum</i> DC. var. <i>lindleyanum</i>
・ スカキビ <i>Panicum bisulcatum</i> Thunb.	・ セイタカアワダチソウ <i>Solidago altissima</i> L.
・ メリケンカルカヤ <i>Andropogon virginicus</i> L.	・ ニガナ <i>Ixeridium dentatum</i> (Thunb.) Tzvelev subsp. <i>dentatum</i>
双子葉類 Eudicots	・ ヒヨドリバナ <i>Eupatorium makinoi</i> T.Kawahara et Yahara
キンボウゲ目 Ranunculales	・ ヨモギ <i>Artemisia indica</i> Willd. var. <i>maximowiczii</i> (Nakai) H.Hara
ツツラフジ科 Menispermaceae	

れている。

年間の保護区湿地の管理スケジュールは、以下の通り(図8)。

(1) 草刈り(保護区内・外, 機械刈り)

年1回(1月)の実施。草刈り機で保護区の柵内に生えた草を刈取り、保護区外に搬出する。夏の間には茂った草は冬場に地上部が枯れるので、刈り取って保護区外に搬出しないと湿地が富栄養化してハッチョウトンボの生育に適さない水質になる。同時期に、保護区外に茂った草も刈り取る。保護区周辺の草むらもハッチョウトンボの休息・採餌場所として重要である為、毎年草刈りをして植生の更新をする(図9)。

(2) 草刈り(保護区内, 手刈り)

年2回程度(6~7月)の実施。ハッチョウトンボの雌が産

卵し、雄が縄張りを形成する為には、小さく浅い開放水面が点在する環境が必要である。保護区内の水辺周辺に茂った草地を手作業で刈取り(スポット刈り)、ハッチョウトンボの産卵に必要な開放水面を創出する(図10)。

(3) 保護区内の造成

年1回(2~3月, 成虫の羽化前)の実施。以下の作業を行う。

ア 水路の浚渫

保護区内の高低を測量しながら、深さ3cm程度、幅10~30cm程度の水路を手作業で掘り、滲出水や降雨が湿地内に循環するようにする。作業により発生した土砂は、ハッチョウトンボの幼虫が含まれている可能性がある為、保護区の一部に積み上げて自力での脱出を促し、その後、同年4月以降に保護区外へ搬出する(図11)。

	1月			2月			3月			4月			5月			6月			7月			8月			9月			10月			11月			12月								
	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下						
草刈り (保護区内外, 機械刈り)	←1回→																																									
草刈り (保護内, 手刈り)																←1~2回→																										
保護区の造成				←1回→																																						
観察会																←→																										

■ = ハッチョウトンボ成虫の発生時期

図8 保護区湿地の維持管理スケジュール



図9 草刈り(保護区内・外, 機械刈り)の様子



図10 草刈り(保護区内, 手刈り)の様子



図11 水路の浚渫の様子



図12 侵入植物の抜き取りの様子



図13 保護区後背地の人工林の間伐の様子



図14 観察会の様子

イ 侵入植物の抜き取り

湿地は放置すると遷移が進み、侵入植物等により徐々に陸地化する。この対策としては、湿地内の水気が残っている部分については手を入れず、完全に陸地化した部分のみ植物の抜根を行う。保護区内に生えたセイタカアワダチソウやススキ等の侵入植物を毎年1～2株(1m四方程度)抜根する。抜き取った植物の根はハッチョウトンボ幼虫が付着している可能性があるため、水を入れたタライ等の容器でよく洗った後、保護区外へ搬出・処分する。植物を抜き取った跡地は窪地となり水が染み出て、新たな水辺の創出となる。これらの作業を行う上での留意点として、急激に環境を変えるとハッチョウトンボの生育に負荷がかかるため、毎年引き抜く植物の株は1～2株程度にすることが挙げられる。また、ススキ等も湿地の保湿材として、また、成虫の休息・採餌場所にもなるため保護区内に多少は残しておく必要がある(図12)。

ウ 保護区後背地の人工林の間伐等

保護区の後背地には、25年生のヒノキ25本が、7mを超える成長を見せ、その影が保護区の半分を暗くし、ハッチョウトンボの生育に影響を及ぼしていた他、ヒノキの蒸散作用の影響か、渇水時期に湧水が止まる事態が多くなり、湿地への手作業での灌水作業を余儀なくされていた。ヒノキは、改良区と財産区の境界線上にあり、保安林であることが判明したため、立木所有者(且之上自治会)の同意を得た上で、西条市林業振興課に保安林伐採申請をし、間伐

を行っている。間伐は、環境の激変を避けるために、2017年1月～2019年3月にかけて年間12～13本伐採を行う計画で、現在実行中である(図13)。

エ 観察会

県内の一般の方々や、地域の小学生等を対象として、ハッチョウトンボの個体数が多い6月上旬～7月上旬にかけて、一般県民を対象として観察会を実施している。ハッチョウトンボを知ってもらい、将来管理に携わってもらえる人材の発掘・育成を目的としている(図14)。

4 湿地の維持管理費の試算について

年間の基本的な保護区維持管理(項目①～④)費用合計は82,000円、その他、管理用足場の整備費用(この足場は、管理作業以外にも観察会の際の遊歩道にもなる)や、湿地整備初期の灌木の根の撤去費用、そして間伐作業費として90,500円(項目⑤)必要となる(表3)。

なお、維持管理費82,000円の中には、定期的な個体数カウントによる観察や、保護区巡回等の監視の人件費は含まれていない。

考 察

1 保護区以外の生息地の確保について

保護区内のハッチョウトンボ最大個体数は、湿地の造成を開始した2010年には116頭だったが、その後順調に増加し、2016年には1,000頭を超え、2017年には過去最高の1,108頭を記録した。生息状況は2017年の時点で1m²

表3 ハッチョウトンボ保護区湿地の維持管理費の試算

	作業内容	項目	人員	単価/時間	作業時間	計
①	保護区内草刈り	人件費	2	1,000	8	¥16,000
		草刈り機(使用料/日)	*	*	*	¥2,000
	保護区外草刈り	人件費	8	1,000	2	¥16,000
		草刈り機(使用料/日)	*	*	*	¥6,000
②	保護区内スポット刈り	人件費	1	1,000	4	¥4,000
		草刈り機(使用料/日)	*	*	*	¥2,000
③	保護地内水路浚渫作業	人件費	6	1,000	3	¥18,000
④	観察会	講師謝金	1	6,000	3	¥18,000
⑤	管理用足場の整備	材料費	*	*	*	¥15,000
		人件費	2	1,000	8	¥16,000
	灌木の根、撤去	マイクロコンボ(使用料/日)	*	9,000	*	¥9,000
		送迎用2tダンプ代(使用料/日)	*	9,000	*	¥9,000
		人件費	1	1,000	4	¥4,000
		燃料費	*	*	*	¥1,500
	間伐作業 (計25本、8時間X2日)	人件費	2	1,000	16	¥32,000
機械代・燃料費		*	*	*	¥4,000	
						¥172,500

あたり5.28頭生息しており、過密していると言える。現在、ハッチョウトンボの生息地は保護区の一カ所のみであり、自然災害などの事態により生息地が消失する懸念もある。その為、将来に渡る本種の保全の為には、新たな生息地の創出や、新産地の探索など、保護区以外にも生息地の確保を検討すべきである。また、人工的な産卵床を作り、そこに産卵させる試験など、非常事態に備えた対策の検討が必要である。

2 湿地の維持管理について

2017年10月に行った植生調査では、ススキ、イトイヌノハナヒゲ、シロイヌノヒゲが優先種であった。ススキは湿地の陸地化を進めるため、毎年の管理時に抜き取りを行っているが、ススキ以外のイトイヌノハナヒゲ、シロイヌノヒゲ等の草丈の低い植物が生える環境を維持することが必要だと考えられた。

湿地の維持管理コストは、基本的な維持管理費用として82,000円必要であり、その他、間伐費用などで90,500円かかることから、年間で最大172,500円必要であることが分かった。更に、保護区の監視や個体数のカウントでの人件費も追加が必要となる。また、現在は、造園業を営んでいる第二発表者が管理にあっているので経費を安くできているという実情もある。

3 持続的な管理体制について

管理体制の現状として、ハッチョウトンボの個体数や湿地の維持管理作業は、特定の人員に負担がかかっている。将来に渡る持続的な管理体制を維持する為には、周辺の学校にも草刈り等の管理作業にかかわってもらう、地元NPOや公民館活動などを行っている団体の活動の一環に組み込んでもらう等を検討する必要がある。

まとめ

1 ハッチョウトンボは、保護区における2010～2017年の8年間の観察から、4月下旬頃から羽化が始まり、個体数のピークは6月上旬頃、その後減少を続け、9月上旬には死没して見られなくなる。総個体数は、カウントを始めた2010年には116頭だったが、湿地の造成を開始した2011年から増加に転じ、2016年には1,000頭を超えた。2017年には、過去最大の1,108頭を記録した。

2 ハッチョウトンボ保護区内で2017年7月5日及び10月25日に行った植物相調査により、46種の植物が確認された。

この中で、愛媛県レッドリスト掲載種は、イトイヌノハナヒゲ(カヤツリグサ科)(絶滅危惧IA類)、コイヌノハナヒゲ(カヤツリグサ科)(絶滅危惧II類)、ミミカキグサ(タヌキモ科)(絶滅危惧II類)、シロイヌノヒゲ(ホシクサ科)(準絶滅危惧)の4種である。10月の調査時には、ススキ、イトイヌノハナヒゲ、シロイヌノヒゲが優先種として確認された。

3 湿地の維持管理コストは、基本的な維持管理費用として82,000円必要であり、その他、間伐費用などで90,500円かかることが分かった。

4 持続的な管理体制について、現在は特定の人員に負担がかかっているため、将来に渡る持続的な管理体制を維持する為には、周辺の学校、地元NPOや公民館活動などを行っている団体の活動の一環に組み込んでもらう等を検討する必要がある。

謝辞

保護区でのハッチョウトンボ保全の活動についてご協力頂いている、日和佐直会長、柿原秀文氏(庄内ハッチョウトンボ保存会)、湿地の維持管理作業にご協力頂いている、藤原陽一郎氏、朝倉山あるき教室の皆様、保護区湿地の造成にあたり、ご助言等を頂いた杉村光俊氏(公益社団法人トンボと自然を考える会)に厚く御礼申し上げます。

文献

- 1) 尾園ほか: 日本のトンボ. 文一総合出版, 532pp(2012)
- 2) 石田ほか: 日本産トンボ幼虫・成虫検索図説. 東海大学出版会, 140pp(1988)
- 3) 杉村ほか: 中国・四国のトンボ図鑑. ミナミヤンマクラブ, 255pp(2008)
- 4) 久松ほか: トンボ目. 愛媛県レッドデータブック2014 Red Data Book Ehime 愛媛県の絶滅のおそれのある野生生物. 愛媛県県民環境部環境局自然保護課. 623pp(2014)
- 5) NPO法人野生生物調査協会ほか: 日本のレッドデータ検索システム. 2018年8月9日アクセス. <http://Jpnrd.com/>(2018)
- 6) 近藤茂孝: 調査研究情報誌ECPR, 36(1): 36-40(2015)
- 7) 米倉浩司ほか: BG Plants 和名インデックス(YList). 2018年10月1日アクセス. <http://ylist.info>.(2018)