

## 多鯰ヶ池と鳥取市大塚のため池のトンボ相

尹 振国<sup>1, 2</sup>・鶴崎展巨<sup>1, 3</sup>

<sup>1</sup>〒680-8551 鳥取市湖山町南4-101 鳥取大学地域学部地域環境学科

<sup>2</sup>現住所：〒721-0942 広島県福山市引野町5-5-15リファルジェント泉B103号室

<sup>3</sup>E-mail: ntsuru@rs.tottori-u.ac.jp

**Zhenguo Yin and Nobuo Tsurusaki** (Department of Regional Environment, Faculty of Regional Sciences, Tottori University, Tottori City, 680-8551 Japan): **Odonate fauna in Lake Tanegaike, and two irrigation ponds in Otsuka, Tottori City, Honshu, Japan.**

**要旨** — 鳥取砂丘の多鯰ヶ池(鳥取市)および湖山池の南岸に近い鳥取市大塚にある2カ所のため池(大塚A池, B池: 大塚B池は正確には鳥取市高住)で2014年の春から秋まで定期的にトンボ相の調査をおこなった。多鯰ヶ池では21種, 大塚A池は28種(うちコサナエは当地新記録), 大塚B池は28種(うち11種は当地新記録)の全部で33種を記録した。多鯰ヶ池では鳥取県東部では記録の少ないホンサナエ(鳥取県RDB 2012で準絶滅危惧)が, 大塚A池では鳥取県内の記録が少ないハネビロトンボ(南方からの飛来種)が出現した。種多様度指数(イトトンボ科を除く)は, どの地点でも概ね春季から夏季にかけて増加し秋に下降するが, 大塚B池では, 人為的な活動(草刈り, 水抜きなど)により種多様度指数の変動が大きかった。

**キーワード** — トンボ群集, 多鯰ヶ池, 鳥取市大塚, ため池, 季節消長

**Abstract** — Odonate communities were surveyed in three lakes and ponds (Lake Tanegaike near Tottori Sand Dunes, Otsuka Pond A in Otsuka, and Otsuka Pond B in Takazumi) in Tottori City, Tottori Pref., Honshu, Japan in 2014. A total of 33 species (21 from Lake Tanegaike, 28 from Otsuka Pond A (*Trigomphus melampus* is a new record), 28 from Otsuka Pond B (Of these, 11 species are new records) were found. *Shaogomphus postocularis*, which is rare in eastern part of Tottori Prefecture and listed on the red list (2012) of Tottori Prefecture, was found in Lake Tanegaike. A few individuals of *Tamea virginia*, which is considered to be an incoming dragonfly species from breeding areas somewhere in Shikoku or Kyushu and its records are scarce in Tottori Prefecture, were found in Otsuka Pond A. Simpson's diversity indices of odonate communities (excluding Family Coenagrionidae) generally increased from spring towards summer and decreased in autumn, though fluctuation of the index was large in Otsuka Pond B due to mowing and drainage of the pond.

**Key words** — Odonate community, Lake Tanegaike, irrigation ponds in Otsuka, Tottori City, phenology

### はじめに

著者らは, 鳥取市の湖山池で汽水化事業が実施された2012～2014年に当地のトンボ群集の変化を記録するため

トンボ類の生息調査をおこなったが(尹ら 2015), 湖山池が完全に汽水化しトンボ類の発生が完全に終息して以降の2014年には, 比較資料とするため, 周辺の湖沼でのトンボ相の調査も試みた。当初は, 鳥取市の多鯰ヶ池, 八幡(やわた)池(鳥取市覚寺), 水尻(みずしり)池, と2003年に轟

が調査している鳥取市大塚付近の2カ所のため池(轟・鶴崎 2015)での調査を計画したが、これらのうち、水尻池は塩分を測定したところ塩分が高すぎ(2014年4月18日時点の測定で海水の1/15程度)ここから直接に羽化するトンボはいないと予想されたことにより、また、八幡池は水草が少なくトンボはごく少数の種しか期待できないと考えられたことから、調査地からはずし、残りの4地点について(湖山池、多鯰ヶ池、大塚の2カ所のため池)でトンボ相を定期的に調査した。

広義の鳥取砂丘の一部でもある多鯰ヶ池(鳥取市)はトンボの好生息地として過去に多くの種が記録されているが(cf. 佐藤・鶴崎 2010; 鶴崎 2012), 近年はトンボ類についてはほとんど調査されていない。当地では動植物ともに外来種(ブラックバス、ブルーギル、アメリカザリガニ、外来性水草など)の増加が問題となっており(福本ら2010; 福本・谷岡 2013; 永松 2012; 鶴崎 2012), これらの外来生物(とくにブラックバスなどの捕食性外来動物)がトンボ類などの水

生昆虫の生息にも悪影響を与えているおそれがある。その意味でも、当地でのトンボ相の調査は急務であった。

調査結果のうち湖山池についてはすでに前報(尹ら 2015)で報告済みなので、本稿では、残りの、多鯰ヶ池と大塚の2カ所のため池での結果について報告する。

## 調査地および調査方法

### 1. 調査地

調査地となった多鯰ヶ池と大塚のため池の地図を図1に風景を図2に示した。

多鯰ヶ池(図1A, 2A): 最大水深17.3 mで周囲は3.4 km, 面積が2.3 haで、平均水面高度16 mである(星見 2012)。透明度は3~4 mある(山田 2000)。流入河川・流出河川ともなく、水面は積雪のある冬季には2 mほど上昇する。おそらく潮風の影響によりごくわずかな塩分(0.01%)があるが、ほぼ完全な淡水湖である。

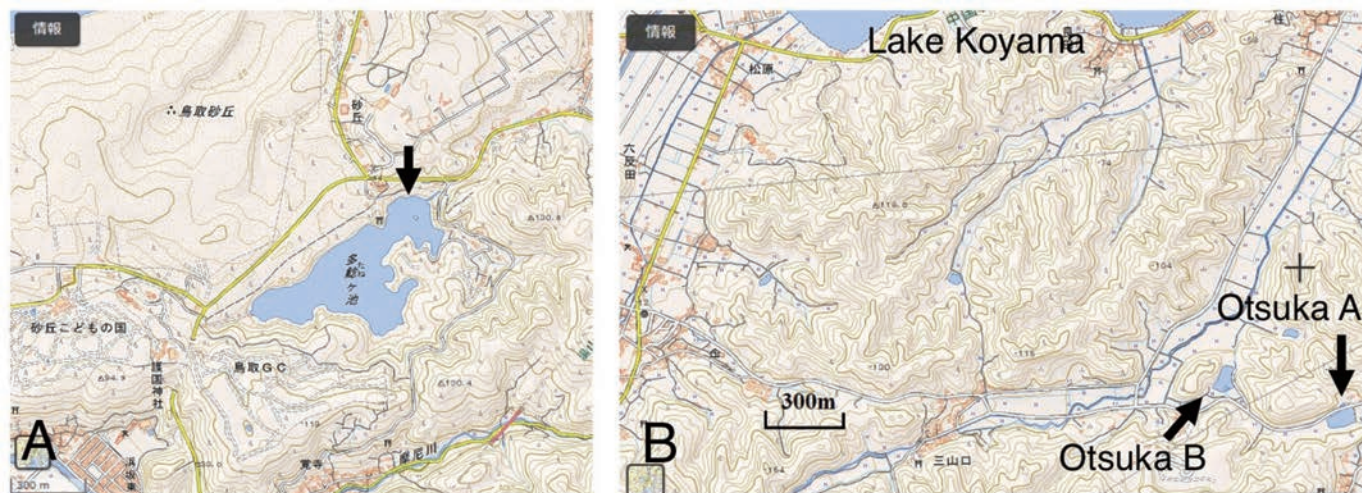


図1. 調査地の地図。A: 鳥取市多鯰ヶ池。矢印は調査地点。B: 鳥取市大塚A池およびB池。国土地理院1:25000地図(電子国土Web)を使用。

Fig. 1. Maps showing study sites. A: Lake Tanegaike (Tottori City). Site studied arrowed. B: Irrigation Ponds A and B in Otsuka, Tottori City.

大塚A池(図1B, 2B-C): 人工のため池で、最大水深不詳、周囲0.43 km, 面積1 ha。標高40 m。湖岸の一端は自動車道路に接しているが、他はアカマツ林に囲まれている。自動車道路の交通量は少ない。この道路を挟み反対側にも小池があるが(図2C), トンボは両池を行き来していたため、採集と個体数カウントについてはこれらを区別せず、同一地点として扱った。過去(1993~1994)にナニワトンボの出現が確認された(日暮1993, 2002; 日暮・祖田1995)のは当地である。

大塚B池(図1B, 2D): 轟・鶴崎(2015)で大塚の池Bとして扱われているので、今回もこれにならうが、このため池は実際には高住(たかずみ)地内にある。人工のため池で、最

大水深不詳。周囲0.40 km, 面積0.7 ha。標高20 m。周囲はアカマツ林と田んぼに囲まれている。

### 2. 調査方法

調査期間は、最初の飛翔が確認された2014年5月11日からトンボの成虫の飛翔が終息した11月までの6カ月間で、各地点とも1カ月に3~5回の頻度で調査し、トンボ類を捕虫網(ネットはトンボ採集用にメッシュがやや荒目のもの)で採集した。調査地選定で訪れた2014年4月18日のみ鶴崎が同行したが(この時点ではどの地点でも飛翔しているトンボは見られなかった), のこりはすべて1名(尹)による記録・採集である。目撃のみで同定できるものについては





図2. 調査地風景. A: 多鯰ヶ池(図1Aの矢印地点から撮影). B-C: 大塚のため池A.道路をはさんで北側にも小池(写真C)がある. D: 大塚のため池B. 写真はすべて2014.10.26に尹が撮影.

Fig. 2. Photos of sites studied. A: Lake Tanegaiké (viewed from the study site indicated by an arrow in Fig. 1A). B-C: Otsuka Pond A. There is an additional small pond (C) separated by road from the main irrigation pond (B). D: Otsuka Pond B. All photographed by Yin on October 26, 2014.

個体数を記録した。種の同定には浜田・井上 (1985), 石田ら (1988), 杉村ら (1999), 日本環境動物昆虫学会 (2010), 尾園ら (2012) を使用した。

種多様度の指標としてSimpsonの種多様度 (Simpson's diversity index),  $D = 1 / \sum P_i^2$  ( $P_i$ は*i*番目の種の割合) を用いた (Begon et al. 2006)。

各地点のトンボの種の構成がどの地点と類似しているか知るためにDice (1945) の類似度Cd (Sørensenの類似度ともよばれる), Jaccard係数Cj, 野村-Simpsonの類似度 (単にSimpsonの類似度ともいう) の3つの指数を用いて各地点間の類似度を算出した。各指数は, 以下の通りである (Lomolino et al. 2010; 木元・武田 1989)。

Dice係数:  $C_D = 2c / (a+b)$

Jaccard係数:  $C_J = c / (a+b-c)$

野村-Simpson係数  $C_{NS} = c / b$  ( $a > b$ )

ただし, a, bは, それぞれA, B両地域の生息種数, cは, 両地域に共通して生息する種数。

また, 非類似度 (1-類似度) を用いて最近隣法でデンドログラムを作成した。

## 結果および考察

### 1. 出現種

今回の2014年の調査で確認できたトンボは, 多鯰ヶ池が21種, 大塚A池と大塚B池がそれぞれ28種, 湖山池は5種であった (湖山池は尹ら 2015で報告済み)。それらの記録は表2~4にまとめた。湖山池を含む4つの調査地で, 今回確認できたトンボの種を過去の文献記録 (衣笠 1973; 桑原 1974; 平化 1981; 日暮 1993; 日暮・祖田 1885, 1998; 英・英 1996, 1998; 佐藤・鶴崎 1910; 鶴崎ら 2012; 轟・鶴崎 2015; 尹ほか 2015) とともにまとめたのが表1である。

以下に今回, 確認された種のリストを確認地点とともに掲げる。配列と学名は尾園ら (2012) にしたがった。

表1. 多鯰ヶ池と鳥取市大塚の2カ所のため池と湖山池におけるトンボの記録.\*は新記録.

Table 1. Records of Odonata in two lakes and two ponds in Tottori City based on data recorded in the present surveys. \* = new record

No.	Species	多鯰ヶ池 <sup>1)</sup> Lake Tanegaike	大塚池A Otsuka Pond A	大塚池B Otsuka Pond B	湖山池 Lake Koyama
1	ホソミオツネトンボ <i>Indolestes peregrinus</i>	○	○		
2	アオイトトンボ <i>Lestes sponsa</i>	●	●	●	○
3	オオアオイトトンボ <i>Lestes temporalis</i>	○	○	●	
4	ニホンカワトンボ <i>Mnais costalis</i>			●*	
5	ハグロトンボ <i>Atrocalopteryx atrata</i>	●	●	●	○
6	キイトトンボ <i>Ceragrion melanurum</i>		○		○
7	モノサシトンボ <i>Copera annulata</i>	○	●	●	○
8	クロイトトンボ <i>Paracercion calamorum</i>	●	●	●	○
9	セスジイトトンボ <i>Paracercion hieroglyphicum</i>	○	●	●*	○
10	ホソミイトトンボ <i>Aciagrion migratum</i>		○		○
11	アオモンイトトンボ <i>Ischnura senegalensis</i>	○			○
12	アジアイトトンボ <i>Ischnura asiatica</i>	●	●	●	●
13	アオヤンマ <i>Aeschnophlebia longistigma</i>	○			○
14	カトリヤンマ <i>Gynacantha japonica</i>		○		○
15	ヤブヤンマ <i>Polycanthagyna melanictera</i>				○
16	ギンヤンマ <i>Anax parthenope</i>	●	●	●	○
17	クロスジギンヤンマ <i>Anax nigrofasciatus</i>	○	●	●*	
18	ウチワヤンマ <i>Sinictinogomphus clavatus</i>	●	●	●*	○
19	オグマサナエ <i>Trigomphus ogumai</i>				○
20	コサナエ <i>Trigomphus melampus</i>		●*		
21	ホンサナエ <i>Shaogomphus postocularis</i>	●			
22	ヤマサナエ <i>Asiagomphus melaenops</i>		○		
23	オニヤンマ <i>Anotogaster sieboldii</i>	●	●	●	●
24	トラフトンボ <i>Epithea marginata</i>		●	●*	○
25	オオヤマトンボ <i>Epophthalmia elegans</i>	●	●	●*	
26	コヤマトンボ <i>Macromia amphigena</i>	●			
27	チョウトンボ <i>Rhyothemis fuliginosa</i>	●	●	●	○
28	ナツアカネ <i>Sympetrum darwinianum</i>	●	●	●	○
30	ナニワトンボ <i>Sympetrum gracile</i>		○		
31	リスアカネ <i>Sympetrum risi</i>	●	●	●	○
32	ノシメトンボ <i>Sympetrum infuscatu,</i>	○	○		
33	アキアカネ <i>Sympetrum frequens</i>	●	●	●	○
34	タイリクアカネ <i>Sympetrum striolatum</i>				○
35	ヒメアカネ <i>Sympetrum parvulum</i>	○			
36	マユタテアカネ <i>Sympetrum eroticum</i>		●	●	○
37	ミヤマアカネ <i>Sympetrum pedemontanum</i>	●	○		
38	オナガアカネ <i>Sympetrum cordulegaster</i>	○			○
39	ネキトンボ <i>Sympetrum speciosum</i>	○	●	●	
40	キトンボ <i>Sympetrum croceolum</i>	○	●	●*	○
41	ハネビロトンボ <i>Tramea virginia</i>		●		
42	コシアキトンボ <i>Pseudothemis zonata</i>	●	●	●	●
43	コフキトンボ <i>Deielia phaon</i>	●	●	●*	○
44	ショウジョウトンボ <i>Crocothemis servilia</i>	●	●	●*	○
45	ウスバキトンボ <i>Pantala flavescens</i>	●	●	●	●
46	ハラビロトンボ <i>Lyriothemis pachygastra</i>	○	○	●*	○
47	シオカラトンボ <i>Orthetrum albistylum</i>	●	●	●	●
48	シオヤトンボ <i>Orthetrum japonicum</i>	○			○
49	オオシオカラトンボ <i>Orthetrum melani</i>	●	●	●*	○
50	ヨツボシトンボ <i>Libellula quadrimaculata</i>	○	●		○
種数 Number of species		36	38	28	34

1) 多鯰ヶ池ではマダラナニワトンボとナニワトンボの記録があるが、あやしいので、除外する (cf. 佐藤・鶴崎 2010)

表2. 多鯰ヶ池の2014年調査におけるトンボの目撃・採集個体数 (括弧内は採集個体数)

Table 2. Number of damselflies and dragonflies counted (collected in parentheses) in Lake Tanegaike, in 2014

Date in 2014	11-May	22-May	25-May	31-May	9-Jun	17-Jun	23-Jun	8-Jul	11-Jul	22-Jul	28-Jul
アオイトトンボ	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
ハグロトンボ	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—
クロイトトンボ	5(1♂)	6(3♂)	8	—	5	6	—	5	—	—	4
アジイトトンボ	10(1♂)	—	3	—	10	4	—	4	—	—	—
ギンヤンマ	—	—	—	—	—	—	—	2	2(1♂)	—	2
ウチワヤンマ	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2
ホンサナエ	1(1♂)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
オニヤンマ	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
オオヤマトンボ	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
コヤマトンボ	2(1♂)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
チョウトンボ	—	—	—	—	—	—	—	3	6	—	4
ナツアカネ	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
リスアカネ	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—
アキアカネ	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
ミヤマアカネ	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
コシアキトンボ	—	—	—	—	4	7	9(1♂)	8	6	—	7
コフキトンボ	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2
ショウジョウトンボ	—	—	—	—	—	—	4(1♂)	5	6	—	5
ウスバキトンボ	—	—	—	—	—	—	—	5	—	6	—
シオカラトンボ	2(1♂)	—	—	2(1♂)	6	—	5(1♀)	5	—	—	5
オオシオカラトンボ	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Number of species : 21	5	1	2	1	4	3	2	9	4	2	8
Number of indiv.	20	6	11	2	25	17	18	38	20	7	31

Date in 2014	1-Aug	12-Aug	22-Aug	28-Aug	5-Sep	12-Sep	18-Sep	22-Sep	27-Sep	7-Oct	11-Oct	26-Oct
アオイトトンボ	—	—	—	—	4	—	—	—	—	—	1	2
ハグロトンボ	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
クロイトトンボ	4(1♂)	3(1♂)	7	5	2	5	6	—	5	2(1♂)	—	—
アジイトトンボ	4	—	6	8	4	6	7	5	6	5(1♂)	3	3
ギンヤンマ	2	1	3	2	2	3	3	2	4	3	2	2
ウチワヤンマ	1	2(1♀)	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—
ホンサナエ	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
オニヤンマ	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—
オオヤマトンボ	—	—	1	1	—	1	1	—	—	—	—	—
コヤマトンボ	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
チョウトンボ	3	—	5	4	2	—	5	3	—	—	—	—
ナツアカネ	—	—	—	—	—	2	3	—	—	—	—	—
リスアカネ	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
アキアカネ	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—
ミヤマアカネ	—	—	—	—	—	—	—	1(1♂)	—	—	—	—
コシアキトンボ	4	5	7	5	4	—	3	—	—	—	—	—
コフキトンボ	3	2(1♂1♀)	2	2	3	—	—	—	—	—	—	—
ショウジョウトンボ	5	4	5	6	4	—	4	3	—	—	—	—
ウスバキトンボ	—	4	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—
シオカラトンボ	6(2♂)	3	5(1♂)	5	5	4	4	4	3	—	—	—
オオシオカラトンボ	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Number of species: 21	9	9	11	9	9	8	9	7	5	4	4	3
Number of indiv.	32	25	46	38	30	21	36	19	19	11	7	7

表3. 鳥取市大塚A池での2014年調査におけるトンボの目撃・採集個体数 (括弧内は採集個体数)

Table 3. Number of damselflies and dragonflies counted (collected in parentheses) in the irrigation pond A in Otsuka, Tottori City, in 2014

Date in 2014	11-May	22-May	25-May	31-May	9-Jun	17-Jun	23-Jun	8-Jul	11-Jul	22-Jul	28-Jul	11-Aug	12-Aug
アオイトトンボ	—	—	—	—	1(1♂)	—	—	—	—	—	—	—	—
ハグロトンボ	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
モノサシトンボ	—	3(2♀)	4(1♂)	4(3♀)	—	5(1♂)	5	—	—	—	—	4(1♂, ♀)	—
クロイトトンボ	3(1♀)	5(2♂)	—	6	—	—	4	4	5	—	—	6(1♂)	—
セスジイトトンボ	—	—	—	—	1(1♂)	—	3	2(1♀)	3	—	—	2(1♀)	—
アジアイトンボ	3	4(1♀)	—	5(1♀)	4	—	5	5	6	—	—	5	—
ギンヤンマ	—	—	—	—	—	—	—	3	—	—	2	1	2(1♀)
クロスジギンヤンマ	1(1♂)	—	(1♂)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
ウチワヤンマ	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—
コサナエ	—	—	(1♂)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
オニヤンマ	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—
トラフトンボ	—	—	3(1♂)	2(1♂)	—	—	—	—	—	—	—	—	—
オオヤマトンボ	—	—	—	—	—	—	—	1(1♂)	1	—	—	—	—
チョウトンボ	—	—	—	5	—	—	—	8	7	4	4	3	7
ナツアカネ	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
リスアカネ	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—
アキアカネ	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
マユタテアカネ	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
ネキトンボ	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
キトンボ	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
ハネビロトンボ	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
コシアキトンボ	—	—	—	—	—	—	—	2	—	4	—	2	3
コフキトンボ	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1
ショウジョウトンボ	—	—	—	—	—	—	3(1♀)	4	—	3	3	5	3
ウスバキトンボ	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5	—	—	—
シオカラトンボ	2(1♀)	—	—	4	—	—	—	3	2	3	4	3	5(1♂)
オオシオカラトンボ	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
ヨツボシトンボ	10(1♀)	8	7(1♂)	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Number of species: 28	5	4	5	8	3	1	5	9	6	5	4	12	8
Number of indiv.	19	20	16	31	6	5	20	32	24	19	13	35	23

Date in 2014	22-Aug	28-Aug	5-Sep	12-Sep	18-Sep	22-Sep	27-Sep	7-Oct	11-Oct	19-Oct	26-Oct	6-Nov
アオイトトンボ	—	—	—	—	6	4(1♂)	6	—	4	4	2	—
ハグロトンボ	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
モノサシトンボ	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
クロイトトンボ	—	5	—	5	—	3	—	—	—	—	—	—
セスジイトトンボ	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
アジアイトンボ	—	7	—	6	—	6(1♂)	—	—	—	—	2	—
ギンヤンマ	2	—	2	2	1	3	4	4	—	—	1	—
クロスジギンヤンマ	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
ウチワヤンマ	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
コサナエ	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
オニヤンマ	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—
トラフトンボ	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
オオヤマトンボ	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
チョウトンボ	2	6	2	4	—	3	3	—	—	—	—	—
ナツアカネ	—	—	—	—	—	—	2	—	3(1♀)	—	—	3(2♀)
リスアカネ	—	—	—	2	—	—	—	1	—	—	1	1(1♂)
アキアカネ	—	—	—	—	—	1	—	1	1	—	2	1(1♀)
マユタテアカネ	2	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
ネキトンボ	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	2(1♂)
キトンボ	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	3(1♂, ♀)
ハネビロトンボ	—	1	2(1♂)	—	—	—	—	—	—	—	—	—
コシアキトンボ	—	2	—	2	—	3	—	—	—	—	—	—
コフキトンボ	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
ショウジョウトンボ	—	4	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—
ウスバキトンボ	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
シオカラトンボ	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
オオシオカラトンボ	—	1(1♀)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
ヨツボシトンボ	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Number of species: 28	5	9	3	8	3	7	4	3	3	1	7	5
Number of indiv.	9	29	6	25	8	23	15	6	8	4	12	10

表4. 鳥取市大塚のため池Bでの2014年調査におけるトンボの目撃・採集個体数 (括弧内は採集個体数)

Table 4. Number of damselflies and dragonflies counted (collected in parentheses) in the irrigation pond B in Otsuka, Tottori City, in 2014.

Dates in 2014	11-May	22-May	25-May	31-May	9-Jun	17-Jun	23-Jun	8-Jul	11-Jul	16-Jul	28-Jul	11-Aug	12-Aug
アオイトトンボ	—	—	—	—	7(5♂)	6(1♀)	6(1♂)	6	6	9(1♂)	10以上	9	10以上
オオアオイトトンボ	—	—	—	—	3(2♀)	6	6	5	6	4(1♂;1♀)	—	—	—
ニホンカワトンボ	1(1♂)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
ハグロトンボ	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—
モノサシトンボ	—	—	—	—	8(1♂;1♀)	7(1♂)	10以上(1♂)	8	6	4	8(1♂)	—	—
クロイトトンボ	5(2♂;1♀)	6(2♂;1♀)	7(4♂)	6(1♂;1♀)	6(1♂;1♀)	7	8	8	9	6	7(1♂)	9(3♂;1♀)	7
セスジイトトンボ	—	3(1♂)	2	—	5	2	3	—	3	—	—	—	—
アジアイトンボ	5	6(2♀)	8(1♀)	4	3	8	8	7	8	9	7	10以上(3♂)	8
ギンヤンマ	—	—	—	—	2(1♀)	—	—	2	2	—	2	—	2
クロスジギンヤンマ	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
ウチワヤンマ	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—
オニヤンマ	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1
トラフトンボ	—	2	3(2♂)	4(1♂)	4	3	2	—	—	—	—	—	—
オオヤマトンボ	—	—	—	1(1♀)	1(1♂)	—	—	1	—	—	—	—	—
チョウトンボ	—	—	—	—	—	—	—	5(1♂)	—	—	6	—	—
ナツアカネ	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
リスアカネ	—	—	—	—	—	5(1♂)	10以上	10以上	10以上(1♂;1♀)	8	7	5	—
アキアカネ	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
マユタテアカネ	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
ネキトンボ	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
キトンボ	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
コシアキトンボ	—	—	—	—	—	3	3(1♂)	3	—	—	4	—	3
コフキトンボ	—	—	—	—	1	—	1	—	1	—	—	—	—
ショウジョウトンボ	—	—	—	—	4(1♀)	4(1♀)	6	6	5	—	6(1♀)	—	6(1♀)
ウスバキトンボ	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
ハラビロトンボ	—	—	—	—	—	—	—	1(1♀)	—	—	—	—	—
シオカラトンボ	3(2♀)	—	4(1♂)	—	6	—	—	5	4	2	4	3	6(1♀)
オオシオカラトンボ	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
Number of species: 28	4	4	6	4	12	10	12	13	11	8	12	5	9
Number of indiv.	14	17	25	15	50	51	64	67	60	43	63	36	44

Dates in 2014	22-Aug	26-Aug	28-Aug	5-Sep	12-Sep	18-Sep	22-Sep	27-Sep	7-Oct	11-Oct	16-Oct	19-Oct	26-Oct	6-Nov
アオイトトンボ	10以上	10以上	10以上	10以上(1♂;1♀)	10以上	10以上	9	8	8(1♂)	7	6	5	4(2♀)	—
オオアオイトトンボ	—	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	8(2♂)	—	—
ニホンカワトンボ	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
ハグロトンボ	1(♂;1♀)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
モノサシトンボ	—	—	—	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—
クロイトトンボ	4(1♂)	8	10以上	6	8	4	4	2	—	—	—	—	—	—
セスジイトトンボ	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
アジアイトンボ	10以上	8	10以上(1♀)	10以上(3♂;2♀)	10以上(2♂;5♀)	5	2	—	—	—	—	—	—	—
ギンヤンマ	2	—	—	1	2	—	1	3	2	—	—	—	—	—
クロスジギンヤンマ	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
ウチワヤンマ	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
オニヤンマ	—	—	—	—	(1♂)	—	—	—	—	—	—	—	—	—
トラフトンボ	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
オオヤマトンボ	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
チョウトンボ	4	—	—	3	4	—	3	—	—	—	—	—	—	—
ナツアカネ	—	—	—	—	2	3	—	5	6(1♂;1♀)	6(1♂)	—	—	3(1♀)	2(1♀)
リスアカネ	—	—	—	6(1♂;1♀)	7(1♂)	—	6	4	5	—	—	—	3(1♂)	2(1♂)
アキアカネ	—	—	—	—	—	—	2	—	1	2	—	3(1♀)	4	—
マユタテアカネ	—	—	—	—	(1♂)	—	—	—	1	—	—	1	—	—
ネキトンボ	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	4	2
キトンボ	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—
コシアキトンボ	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
コフキトンボ	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
ショウジョウトンボ	3	4	4	—	3	—	2	—	3(1♂)	3(2♀)	—	3	—	—
ウスバキトンボ	—	—	3	4	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—
ハラビロトンボ	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
シオカラトンボ	6	2	3	6(1♀)	5(1♀)	4	2	4(1♀)	—	—	—	—	—	—
オオシオカラトンボ	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Number of species: 28	8	5	6	9	12	6	9	6	7	4	1	6	6	3
Number of indiv.	41	32	40	49	56	29	31	26	26	18	6	23	20	6



## Suborder Zygoptera 均翅亜目 (イトトンボ亜目)

## Family Lestidae アオイトトンボ科

1. *Lestes sponsa* (Hansemann, 1823) アオイトトンボ. 多鯰ケ池, 大塚A池, 大塚B池.
2. *Lestes temporalis* Selys, 1883 オオアオイトトンボ. 大塚B池.

## Family Calopterygidae カワトンボ科

3. *Mnais costalis* Selys, 1869 ニホンカワトンボ. 大塚B池.  
備考: 以前のオオカワトンボに相当。鳥取県RDB (2012) では「その他の重要種」として掲載されている。これは鳥取市鹿野町付近を境に斑紋で異なる地理型の交替が起こるためである。本種は鳥取県内では本来、やや開けた河川中～上流部に生息し、鳥取市大塚の池では未確認だったが、大塚B池で今回1個体採集された。おそらく周辺の生息地からの飛来と思われる。
4. *Atrocalopteryx atrata* (Selys, 1853) ハグロトンボ. 多鯰ケ池, 大塚A池, 大塚B池.

## Platynemididae モノサシトンボ

5. *Copera annulata* (Selys, 1863) モノサシトンボ. 大塚A池, 大塚B池.

## Family Coenagrionidae イトンボ科

6. *Paracercion calamorum* (Ris, 1916) クロイトトンボ. 多鯰ケ池, 大塚A池, 大塚B池.
7. *Paracercion hieroglyphicum* (Brauer, 1865) セスジイトトンボ. 大塚A池, 大塚B池.
8. *Ischnura asiatica* Brauer, 1865 アジアイトトンボ. 多鯰ケ池, 大塚A池, 大塚B池.

## Suborder Anisoptera 不均翅亜目

## Family Aeshnidae ヤンマ科

9. *Anax parthenope* (Selys, 1839) ギンヤンマ. 多鯰ケ池, 大塚A池, 大塚B池.
10. *Anax nigrofasciatus* Oguma, 1915 クロスジギンヤンマ. 大塚A池, 大塚B池.

## Family Gomphidae サナエトンボ科

11. *Sinictinogomphus clavatus* (Fabricius, 1775) ウチワヤンマ. 多鯰ケ池, 大塚A池, 大塚B池.
12. *Trigomphus melampus* (Selys, 1869) コサナエ. 大塚A池. 平地から丘陵地の池沼に生息する種で、鳥取県東部でもそのような場所で少なからず記録があるが、多鯰ケ池や鳥取市大塚周辺では未記録であった。今回、大塚A池で1♂が2014年5月23日に記録された。
13. *Shaogomphus postocularis* (Selys, 1869) ホンサナエ. 多鯰ケ池. 備考: 鳥取県RDB: 準絶滅危惧(國本 2012)。多

鯰ケ池で1994年5月28日に1♂(日暮・祖田1995), 1995年10月22日に2幼虫(英・英 1996)が記録されている。

## Family Cordulegastridae オニヤンマ科

14. *Anotogaster sieboldii* (Selys, 1854) オニヤンマ. 多鯰ケ池, 大塚A池, 大塚B池.

## Family Corduliidae エゾトンボ科

15. *Epithea marginata* (Selys, 1883) トラフトンボ. 大塚A池, 大塚B池.

## Family Macromiidae ヤマトンボ科

16. *Epophthalmia elegans* (Brauer, 1865) オオヤマトンボ. 多鯰ケ池, 大塚A池, 大塚B池.
17. *Macromia amphigena* Selys, 1871 コヤマトンボ. 多鯰ケ池.

## Family Libellulidae トンボ科

18. *Rhyothemis fuliginosa* Selys, 1883 チョウトンボ. 多鯰ケ池, 大塚A池, 大塚B池.
19. *Sympetrum darwinianum* (Selys, 1883) ナツアカネ.
20. *Sympetrum risi* Bartenef, 1914 リスアカネ. 多鯰ケ池, 大塚A池, 大塚B池.
21. *Sympetrum frequens* (Selys, 1883) アキアカネ. 多鯰ケ池, 大塚A池, 大塚B池.
22. *Sympetrum eroticum* (Selys, 1883) マユタテアカネ. 大塚A池, 大塚B池.
23. *Sympetrum pedemontanum* (Allioni, 1766) ミヤマアカネ. 多鯰ケ池.
24. *Sympetrum speciosum* Oguma, 1915 ネキトンボ. 大塚A池, 大塚B池.
25. *Sympetrum croceolum* (Selys, 1883) キトンボ. 大塚A池, 大塚B池.
26. *Tramea virginia* (Rambur, 1842) ハネビロトンボ. 大塚A池. 備考: 定着は四国・九州以南で、本州での記録はそれらの地域からの飛来個体とされている(尾園ら 2012)。鳥取県ではめずらしく(山陰むしの会 1993), 倉吉市の数カ所と、鳥取市大塚で記録があるのみ。鳥取市大塚(正確な場所が不明であるが、おそらく大塚A池)では、1993年(日暮 1993), 1994年(日暮・祖田 1995), 1995, 1997, 1998年(英・英 1996)にほぼ連続して複数個体が記録されている。轟による2003年の調査(轟・鶴崎 2015)では見つかっていないが、今回(2014年)は大塚A池で、8月28日と9月5日に合計3個体確認された。
27. *Pseudothemis zonata* (Burmeister, 1839) コシアキトンボ.
28. *Deiella phaon* (Selys, 1883) コフキトンボ.
29. *Crocothemis servilia* (Drury, 1770) ショウジョウトンボ.



30. *Pantala flavescens* (Fabricius, 1798) ウスバキトンボ.  
 31. *Lyriothemis pachygastra* (Selys, 1878) ハラビロトンボ.  
 大塚B池.  
 32. *Orthetrum albistylum* (Selys, 1848) シオカラトンボ. 多  
 鯰ヶ池, 大塚A池, 大塚B池.  
 33. *Orthetrum melania* (Selys, 1883) オオシオカラトンボ.  
 多鯰ヶ池, 大塚A池, 大塚B池.  
 34. *Libellula quadrimaculata* Linnaeus, 1758 ヨツボシトン  
 ボ. 平地から丘陵部の湖沼に生息するトンボで, 鳥取  
 市大塚(おそらく大塚A池)でも過去記録がある(1993 ~  
 1994年: 日暮1993; 日暮・祖田1995. 1995年: 英・英 1996)  
 が, 2003年の調査(轟・鶴崎 2015)では見つかっていな  
 かった。大塚A池での今回の確認はすべて5月中である  
 ので, 轟(2015)調査で未確認であったのはこの調査が6  
 月中旬に開始であったためかもしれない。

## 2. トンボ相の特徴

今回調査した湖山池を含む湖山池周辺の湖沼の多鯰ヶ池, 大塚A池, 大塚B池では今まで50種のトンボが記録されているが, そのうち, 全部で33種のトンボを確認した。多鯰ヶ池では新たに記録される種はなかったが, 大塚A池で観察されたコサナエと大塚B池で確認された種のうち11種はそれぞれの池で初記録である。

多鯰ヶ池ではこれまで36種が記録されている。英・英(1996)の1995年のみの採集記録を選別して(1995年6月4日 ~ 10月22日までの11回の採集)集計すると23種である。今回の調査では当地で21種が確認され, 種数は減少しているものの, 差はそれほど大きくなかった。多鯰ヶ池では魚類や水生昆虫を捕食するブラックバスやブルーギルが非常に増えており(福本ら 2010; 鶴崎 2012), 水生昆虫も減少しているという懸念があったが, 少なくとも種数はそれほど減少しているわけではないことが確認された。当地で過去に記録されているホンサナエは今回も確認された。

大塚A池は周囲がわずか0.43 kmの人口のため池であるが, 多鯰ヶ池よりも多い28種のトンボを確認した。このため池はアカマツ林と田んぼに囲まれているがアカマツ林に面する湖岸と田んぼに面する湖岸では群集に差がみられた。すなわち, たんぼ側にはイトトンボ科のトンボの個体数が非常に多く, いっぽう林側にはアオイトトンボ科のアオイトトンボの個体数が非常に多かった。当地では, 絶滅危惧種のナニワトンボが過去(1993年~1994年)(日暮 1993b; 日暮・祖田 1995)に記録されていたが, 2003年の調査では確認されておらず(轟・鶴崎 2015), 今回も確認できなかった。

大塚B池では過去に17種が確認されている(轟・鶴崎 2015)が, 今回は新記録となる11種を含め28種を記録した。大塚B池は大塚A池よりもやや小さいが, 種数は同じであ

る。

## 3. 季節消長

今回の2014年の調査は, トンボの成虫の初認の5月11日からトンボの飛翔が終息するまで継続する予定でおこなったが, 10月13日に鳥取に接近した台風19号の通過以後, 急激に気温が下がり, どの調査地でもトンボの飛翔がほとんど見られなくなった。また, 大塚B池では, 11月中旬前に水抜きされて, 水が完全になくなり, トンボの飛翔が終息した。

今回の調査期間中に, 多鯰ヶ池と大塚池A, Bで出現したトンボの採集記録の時間経過は表2 ~ 4にまとめた。今回調査した3地点はトンボの種数および個体数ともに6月から大きく増加し, 10月頃から減少した。年間の総個体数(目撃のみと採集を合計)は多鯰ヶ池が479, 大塚A池が418, 大塚B池が946で, 面積が最小の大塚B池でもっとも多かった。

大塚B池では, 人為的な草刈りなどがあり, トンボの個体数変動が激しかった。とくにイトトンボ類は草刈りによる個体数変動が大きかったであった。

## 4. 群集の種多様度

トンボ群集の種多様度を Simpson の種多様度指数Dを以て評価した(図3)。どの地点でもイトトンボ科の個体数が多かったが, イトトンボ科の個体数は草刈りなどによる変動が大きかったため, この数値の算出には, イトトンボ科を除外した。

種多様度は多鯰ヶ池と大塚A池では8月が最大だったが, 大塚B池では7月が最大で次いで6月が多く, 8月では大幅に減少していた。大塚B池8月の種多様度の減少は草刈りによって種数が減少するいっぽうで少数の一部の個体数が増えたことによると考えられる。

## 5. 群集の類似度とクラスタリング

今回調査した多鯰ヶ池, 大塚A池, 大塚B池の3地点について, 今回確認できた種のみに基づいて地点間のトンボ群集の類似度を計算し, クラスタリングをおこなった結果を図4Aに示す。樹形は大塚の2カ所のため池がより類似し, 多鯰ヶ池がやや異質という結果を示している。

今回確認できた種に今回は未確認だが文献記録のある種を加えたデータセットに湖山池のそれを加えて類似度を算出し, それにもとづいてクラスタリングしたのが図4Bである(((大塚A池・大塚B池)湖山池)多鯰ヶ池)という包含関係が現れたが, 差は小さかった。

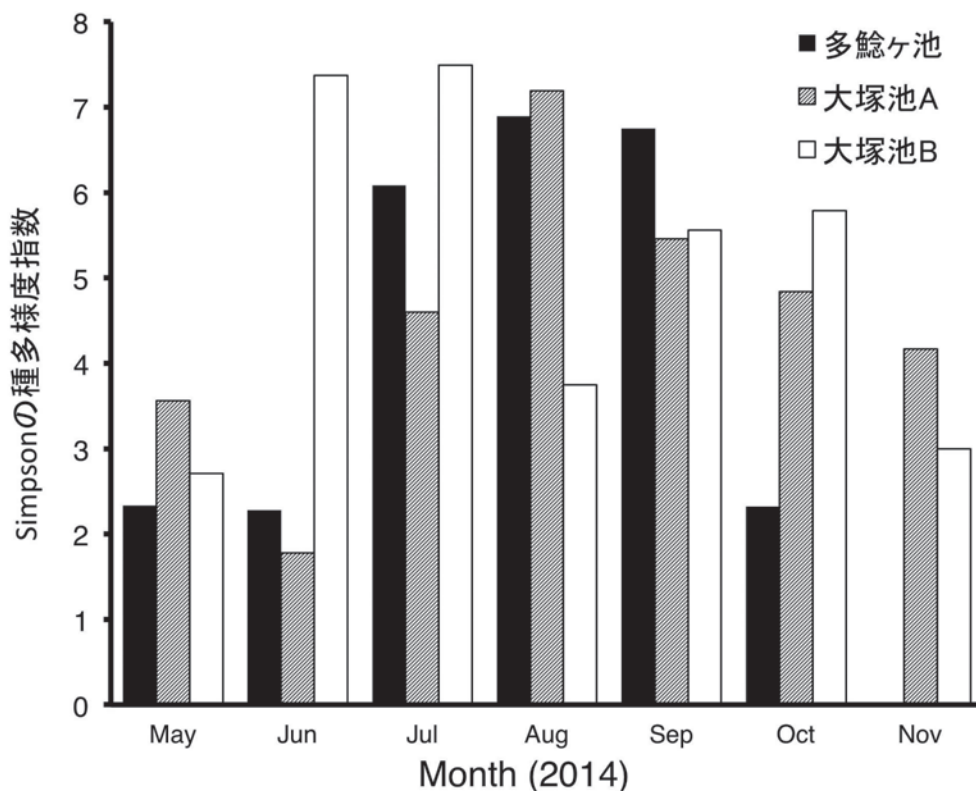


図3. 3カ所におけるトンボ群集の月ごとのSimpsonの種多様度指数の季節的变化. 大塚池Bでの8月の減少は、個体数は多いが、種数が減少したことによる.

Fig. 3. Seasonal change of Simpson's Diversity Index in three sites surveyed (多鯰ヶ池 = Lake Tanegaike, 大塚池A = Otsuka Pond A, 大塚池B = Otsuka Pond B). Decrease of the index in August at Otsuka Pond B is due to decrease of the species number in spite of high number of individuals.

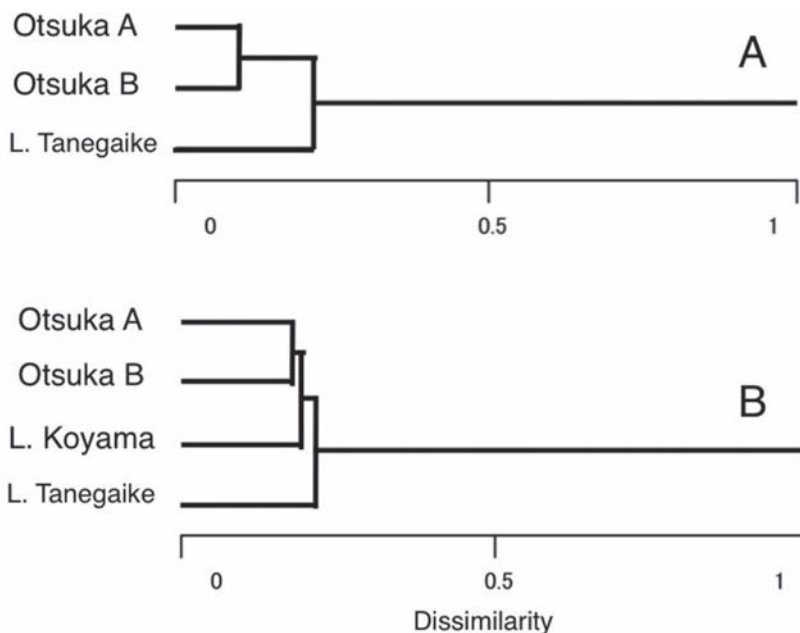


図4. Dice (= Sørensen)の類似度指数にもとづく4地点間のトンボ群集の類似度の最近隣法によるデンドログラム. A: 今回の2014年のデータのみ. B: 文献データも加えて描いた樹形図 (湖山池は2012年からの高塩分化以前のトンボ相).

Fig. 4. Dendrograms (nearest neighbor method) based on data sets of Dice's (= Sørensen's) coefficient of similarity ( $CD = 2c / (a+b)$ ). a = number of species in area A, b = number of species in area B. c = number of species shared by both areas A and B). A: A dendrogram based on the data collected in the present study in 2014 only for three sites. B: A dendrogram based on the data including literature records for the three sites plus Lake Koyama (before 2012).

## 謝 辞

本論文の出版には平成27年度鳥取県山陰海岸ジオパーク調査研究支援補助金(鳥取県生活環境部緑ゆたかな自然課)から支援を受けた。記して御礼申し上げる。

## 文 献

- Begon, M., Townsend, C. R., and Harper, J. L. (2006) Ecology. From Individuals to Ecosystems. 4th edition. Blackwell Science, Oxford, 738 pp.
- Dice, L. R. (1945) Measurements of the amount of ecologic association between species. Ecology, 26: 297–302.
- 福本一彦・三上裕加・檜垣英司(2010)鳥取県多鯰ケ池における魚類相. 山陰自然史研究, No. 5, pp. 15–21.
- 福本一彦・谷岡 浩(2013)鳥取県多鯰ケ池におけるイシガイ類の生息状況. 山陰自然史研究, No. 9, pp. 1–5.
- 浜田 康・井上 清(1985)日本産トンボ大図鑑. 講談社(東京), 364 pp. (図版編)+372 pp. (解説編)
- 英 裕人・英 浩之(1996)鳥取県東部のトンボの記録. Futao (フタオ会, 鳥取市), No. 22, pp. 1–12.
- 英 裕人・英 浩之(1998)鳥取県東部のトンボの記録 II. Futao (フタオ会, 鳥取市), No. 30, pp. 5–13.
- 日暮卓志(1993)因幡のトンボ. すかしば, Nos. 39/40, pp. 9–17.
- 日暮卓志・祖田 周(1995)鳥取県のトンボ相[I]. すかしば, Nos. 41/42, pp. 39–52.
- 日暮卓志・祖田 周(1998)鳥取県のトンボ相[II]. すかしば, No. 46, pp. 57–63.
- 日暮卓志(2002)アオモンイトトンボ, ナニワトンボ. pp. 98–109. In: 鳥取県自然環境調査研究会 動物調査部会(鶴崎展巨)(編)レッドデータブックとつとり(動物編), 214 pp.
- 平化躰逸(1981)鳥取県岩美郡のトンボ. Gracile (関西トンボ談話会), No. 29, p. 28.
- 星見清晴(2012)第2章 1-12. 多鯰ケ池. pp. 43–44. In: 鳥取砂丘検定公式テキストブック編集委員会(編)鳥取砂丘まるとハンドブック. 鳥取砂丘検定公式テキストブック【改訂】. 今井書店鳥取出版企画室(鳥取市), 176 pp.
- 石田昇三・石田勝義・小島圭三・杉村光俊(1988)日本産トンボ幼虫・成虫 検索図説(東海大学出版会), 140 pp.
- 木元新作・武田博清(1989)群集生態学入門. 共立出版(東京), 198 pp.
- 衣笠弘直(1973)鳥取県東部のトンボ. 智頭地域を中心に. 著者自刊(謄写刷り), 32 pp.
- 國本洗紀(2012)ホンサナエ. p. 86. In: 鳥取県生物学会(鶴崎展巨・永松大・有川智己 編)(2012)レッドデータブックとつとり 改訂版—鳥取県の絶滅のおそれのある野生動植物. 鳥取県生活環境部公園自然課. 337 pp.
- 桑原英夫(1974)マダラナニワトンボ *Sympertrum maculatum* 鳥取県にて採集する. Crude, No. 10, p. 23.
- Lomolino, M. V., Riddle, B. R., Whittaker, R. J. and Brown, J. H. (2010) Biogeography. 4th ed. Sinauer Assoc., Sunderland, Massachusetts, 878 pp.
- 永松 大(2012)第3章 1–11. 多鯰ケ池周辺の植物. pp. 76–77. In: 鳥取砂丘検定公式テキストブック編集委員会(編)鳥取砂丘まるとハンドブック. 鳥取砂丘検定公式テキストブック【改訂】. 今井書店鳥取出版企画室(鳥取市), 176 pp.
- 日本環境動物昆虫学会(編)(2010)改訂トンボの調べ方. 文教出版(大阪), 339 pp.
- 尾園 暁・川島逸郎・二橋 亮(2012)日本のトンボ. 文一総合出版(東京), 531 pp.
- 山陰むしの会(編)(1993)山陰のトンボ. 山陰中央新報社(松江), 207 pp.
- 佐藤隆士・鶴崎展巨(2010)鳥取砂丘の昆虫相(予報)鳥取県立博物館研究報告, No. 47, pp. 45–81.
- 杉村光俊・石田昇三・小島圭三・石田勝義・青木典司(1999)原色日本トンボ幼虫・成虫大図鑑. 北海道大学図書刊行会(札幌), 917 pp.
- 轟 裕明・鶴崎展巨(2015)汽水化以前(2003年)の鳥取市湖山池とその周辺のトンボ相. 山陰自然史研究, No. 11, pp. 1–14.
- 鳥取県生物学会(鶴崎展巨・永松大・有川智己 編)(2012)レッドデータブックとつとり 改訂版—鳥取県の絶滅のおそれのある野生動植物. 鳥取県生活環境部公園自然課. 337 pp.
- 鶴崎展巨(2012)第3章 2-9. 多鯰ケ池の動物. pp. 87–89. In: 鳥取砂丘検定公式テキストブック編集委員会(編)鳥取砂丘まるとハンドブック. 鳥取砂丘検定公式テキストブック【改訂】. 今井書店鳥取出版企画室(鳥取市) 176 pp.
- 鶴崎展巨・林 成多・宮永龍一・一澤 圭・川上 靖(2012)鳥取砂丘の昆虫類目録. 山陰自然史研究, No. 7, pp. 47–82.
- 山田一仁(2000)因伯の湖と池. 流転する水のロマンと歴史. たたら書房(米子市), 87 pp.
- 尹 振国・岩本真菜・鶴崎展巨(2015)塩分導入による湖山池のトンボ群集の崩壊. 山陰自然史研究, No. 11, pp. 15–32.

Received February 16, 2016 / Accepted February 27, 2016