

秦野市名古木の NPO 法人自然塾丹沢ドン会が維持している 棚田における水生昆虫の生息状況および水質

北野 忠^{*1}・奈良橋 伊吹^{*1}・岡村 祐哉^{*1}・古川 晴海^{*1}・
澄野 友輝^{*1}・村口 恵太^{*1}・橋本 徹郎^{*1}・石倉 雅章^{*1}・
山田 一輝^{*1}・小田島 樹^{*1}・鈴木 理奈^{*1}・竹村 恭平^{*1}・
寺田 一美^{*2}・金田 克彦^{*3}・室田 憲一^{*1}

1. はじめに

秦野市名古木地区は秦野盆地にあり、丹沢山地の東の外れの大山の山頂から南西に伸びた尾根の裾の部分に位置している。幾重にも枝分かれした穏やかな丘陵と谷あい複雑に入り組んでいることから、その地形を利用して棚田が形成されている（岡，2006）。この名古木の棚田は、地元の農家の方以外にもいくつかの団体によって維持されており、そのひとつに NPO 法人自然塾丹沢ドン会がある。

当会が管理する棚田の生物相に関しては、すでにこれまで筆者の一人北野が関わったいくつかの報告がある（北野，2006；2012；北野ほか，2007；北野・佐野，2016；高橋ほか，2007）が、当会から2017～2019年度の3年間にわたる自然環境調査の助成を受けることとなり，2017年度には，当地の生物のなかでも水生昆虫を対象として1年間を通じた生息状況を明らかにした。このほか，当地の環境の基礎知見として，水質についても調べたのでここに報告する。

なお，対象とした水生昆虫は幼虫・成虫ともに水生のコウチュウ（コガシラミズムシ科・ゲンゴロウ科・ガムシ科），およびカメムシ（タイコウチ科・コオイムシ科・ミズムシ科・マツモムシ科・イトアメンボ科・ケシミズカメムシ科・カタビロアメンボ科・アメンボ科）とした。ただし，それ以外のコウチュウの中で，ハムシ科のイネネクイハムシのみは，生息環境として止水域に依存していることと県内での希少性を考慮して，対象種として含めた。

2. 調査場所

水生昆虫の生息状況：NPO 法人自然塾丹沢ドン会が復元後，維持・管理している棚田とそ

受理日2018年11月28日

*1 東海大学教養学部人間環境学科自然環境課程 *2 東海大学工学部土木工学科 *3 NPO 法人自然塾丹沢ドン会

の周辺の水域を調査場所とした。復元年に基づき、棚田を3区画に分け、復元時期が古い区画からA・B・Cとした。そのほか、棚田A・Cと棚田Bの間にある沢、林縁部にある小規模な池も調査場所とした(図1-6)。



図1 「水生昆虫の生息状況」における調査地点



図2 棚田A：開放的で、水草類が少ない水田が多い。冬季には水が少ない。



図3 棚田B：開放的で、水草類が多い。マコモ田やクワイ田もある。水はけが悪く冬季にも水がある。



図4 棚田C：開放的であるが、林縁部にはやや暗めの湿地がある。



図5 沢：棚田を縦断する形で流れている。水量は多くはないが、1年中枯れることはない。所々に淵状の溜まりがある。



図6 池：林縁部にある小規模な池で、木々に覆われており、うす暗い。

水質：棚田に流入する沢3地点（N1-3）、棚田内2地点（N4・5）の計5地点を調査箇所とした（図7）。なお、8月と11月の調査時にはN5において水がなかったために未計測である。

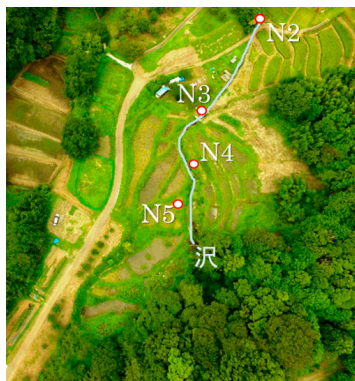


図7 「水質」における採水地点（ただし、採水地点N1は沢のより上流にあるため、地図上には載っていない）。

3. 方法

水生昆虫の生息状況：調査時間を毎回約2時間とし、棚田A-Cおよび水路・池において、タモ網による掬い採りもしくは目視による採集によって水生昆虫を得た（図8）。当地は稲作の農事歴によって環境（水域の有無や、栽培されているイネの生長度合など）の変化が大きく、毎回の定量的な調査が難しいことから、定性的な調査にとどめた。期間は2017年4月～2018年3月までとし、調査回数は4月と5月に2回ずつとしたのを除き、原則として月に1度の割合とした。なお、実際の調査日は、2017年4月20・27日、5月11・18日、6月8日、7月13日、8月10日、9月5日、10月12日、11月16日、12月14日、2018年1月11日、2月8日、3月9日であった。



図8 水生昆虫の生息状況調査の様子

現地での同定ができなかった個体および標本として必要な個体については研究室に持ち帰ったが、基本的には確認後に現地に戻した。また調査時にはできるだけ幼虫も採集するように努めたが、同定が難しいもの、成虫よりも微小なため採集が困難なものが多いことから、成虫の確認の有無のみを結果として用いた。

水質：多成分水質計を用い、現地にて水温・溶存酸素量・塩分を測定した。また、各地点で採水しその後、研究室に持ち帰り、溶存態窒素（硝酸・アンモニア）、リン酸態リンを分析した。調査回数は4回とし、季節変化についても明らかにした。なお、実際の調査日は2017年5月18日、8月10日、11月16日、2018年2月27日であった。

4. 結果および考察

水生昆虫の生息状況：今回の調査では水生コウチュウの仲間を17種（表1）、水生カメムシの仲間を14種（表2）確認できた。これらの中で、コガシラミズムシが絶滅危惧ⅠB類、イネネクイハムシとコツブゲンゴロウが絶滅危惧Ⅱ類、コガムシが準絶滅危惧、クナシリシジミガムシが情報不足Bとして神奈川県レッドリストに掲載されている（平野，2006；苅部，2006）。

環境別で見た場合、棚田Aでは計20種、棚田Bでは計27種、棚田Cでは計22種、沢で計4種、池で計6種であり、棚田Bで最も種数が多かった。この理由としては、棚田Bは水はけが悪く1年中水があること、水田内に水草が豊富であることや、イネのほかマコモやクワイが植えてあり、植生に多様性があることが挙げられる。このため、コツブゲンゴロウ、ヒメセマルガムシ、オオコオイムシ、ケシミズカメムシの4種は棚田Bのみで確認された。

表1 ドン会が維持管理する名古屋の棚田で確認された水生コウチュウ

種名	棚田A	棚田B	棚田C	沢	池
コガシラミズムシ <i>Peltodytes internedius</i>	○	○	○		
コツブゲンゴロウ <i>Noterus japonicus</i>		○			
チビゲンゴロウ <i>Hydroglyphus japonicus</i>	○	○	○		
コマルケンゲンゴロウ <i>Hydrovatus acuminatus</i>	○	○			
マメゲンゴロウ <i>Agabus japonicus</i>			○		
ヒメゲンゴロウ <i>Rhantus suturalis</i>	○	○	○		
ハイロゲンゴロウ <i>Eretes griseus</i>	○	○	○		
コシマゲンゴロウ <i>Hydaticus grammicus</i>	○	○	○		
クナシリシジミガムシ <i>Laccobius kunashiricus</i>	○	○	○		
キベリヒラタガムシ <i>Enochrus japonicus</i>			○		
キイロヒラタガムシ <i>Enochrus simulans</i>	○	○	○		
ヒメセマルガムシ <i>Coelostoma orbiculare</i>		○			
コガムシ <i>Hydrochara affinis</i>	○	○			
ヒメガムシ <i>Sternolophus rufipes</i>	○	○	○		
トゲバゴマフガムシ <i>Berosus lewisii</i>	○	○	○		
マメガムシ <i>Regimbartia attenuata</i>	○	○	○		
イネネクイハムシ <i>Donacia provosti</i>		○			

表2 ドロン会が維持管理する名古屋木の棚田で確認された水生カメムシ

種名	棚田A	棚田B	棚田C	沢	池
タイコウチ <i>Laccotrephes japonensis</i>	○	○	○	○	○
オオコオイムシ <i>Appasus major</i>		○			
エサキコミズムシ <i>Sigara septemlineata</i>	○	○	○		○
メミズムシ <i>Marginatus marginatus</i>		○	○		
マツモムシ <i>Notonecta triguttata</i>	○	○	○	○	
ケシミズカメムシ <i>Hebrus nipponicus</i>		○			
ケシカタビロアメンボ <i>Microvelia douglasi</i>	○	○	○		○
ヒメイトアメンボ <i>Hydrometra procera</i>	○	○	○		○
アメンボ <i>Aquarius paludum paludum</i>	○	○			
ヒメアメンボ <i>Gerris latiaabdominis</i>	○	○	○		
コセアカアメンボ <i>Gerris gracilicornis</i>			○		○
ヤスマツアメンボ <i>Gerris insularis</i>		○	○	○	○
シマアメンボ <i>Metrocoris histrio</i>				○	
ミズギワカメムシ属の一種 <i>Saldula</i> sp.	○	○	○		

ただし水生昆虫は、開放的な明るい環境を好む種、閉鎖的な暗い環境を好む種、流水域を好む種など、種によって好適な環境が異なる。したがって、開放的な環境を好むアメンボは開放的で広い面積の水田がある棚田 A でよくみられた（ただし、棚田 B でも確認されている）ほか、ややうす暗い場所を好むマメゲンゴロウやキベリヒラタガムシ、コセアカアメンボやヤスマツアメンボは、一部の例外を除いて棚田 C もしくは池で確認された。また、流水域を好むシマアメンボは水田内ではまったく見られず、沢でのみ確認された。

このように、同じ水田地帯であっても、それぞれ微細ながら異なる環境が存在することが、種の多様性を増す要因になると言える。なお、比較データを多く持ち得ているわけではないが、北野ほか（2007）においてすでに述べているように、神奈川県内の他の水田地帯と比較すると当地における水生昆虫の種数は多いといえる。

また、名古屋木の棚田に生息する水生昆虫は種によって出現する時期（季節消長）が異なっていた。ここでは、その消長ごとに「ほぼ一年中みられた種」、「冬季を除いてみられた種」、「主に春季のみみられた種」、「主に夏季のみみられた種」の4つに分けた（表3-6）。

「ほぼ一年中みられた種」は成虫が年間を通して水中（もしくは水面）で生活する種、「冬季を除いてみられた種」は成虫が上陸して越冬する種であると考えられる。「主に春季のみみられた種」、「主に夏季のみみられた種」については、春季もしくは夏季に成虫が出現する場合のほか、一時的な飛来、もともと個体数が少なく季節を通じて確認できなかった、など複数の要因が考えられる。

表3 ほぼ1年中みられた種

種名	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
ヒメゲンゴロウ	○	○		○	○	○	○	○	○	○	○	○
クナシリジミガムシ				○	○	○	○			○		○
エサキコミズムシ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
シマアメンボ	○	○	○	○	○	○		○	○	○	○	○

表 4 冬季を除いてみられた種

種名	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
コガシラミズムシ	○	○	○	○	○	○	○					
コツブゲンゴロウ	○		○	○		○	○					
チビゲンゴロウ	○	○	○	○	○	○	○	○				○
コシマゲンゴロウ	○	○	○	○	○	○	○					
キイロヒラタガムシ	○	○		○	○	○						
コガムシ	○	○			○	○	○					
ヒメガムシ	○	○	○	○	○	○	○	○				
マメガムシ	○	○	○	○	○	○	○					
タイコウチ	○	○		○	○	○	○	○				○
メミズムシ		○				○						
マツモムシ	○			○		○	○	○				
ケシカタピロアメンボ	○	○	○	○	○	○	○	○				
ヒメイトアメンボ	○	○	○	○			○					
アメンボ	○	○	○			○						
ヤスマツアメンボ	○	○	○	○	○	○	○	○				○

表 5 主に春季のみみられた種

種名	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
マメゲンゴロウ		○	○									
オオコオイムシ		○										
ケシミズカメムシ		○										○
ヒメアメンボ	○	○	○									
ミズギワカメムシ属の一種		○										○

表 6 主に夏季のみみられた種

種名	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
コマルケシゲンゴロウ			○	○	○	○						
ハイイロゲンゴロウ				○		○						
キベリヒラタガムシ				○								
ヒメセマルガムシ					○							
トゲバゴマフガムシ		○		○	○							
イネネクイハムシ				○	○							
コセアカアメンボ				○								

名古屋は山に囲まれた谷戸地で、通年湿った土地があり、休耕田の時期にも水生生物の逃げ場がある。また、棚田 A には開放水面、棚田 B には湿地やマコモ等の抽水植物が生育している田、棚田 C や池には閉鎖的でうす暗い環境、沢には流水域が存在し、水生生物にとって生息しやすい良好で多様な生息環境が残されている。

これらのことから、NPO 法人自然塾丹沢ドン会による棚田の維持管理は、生物多様性の保全に寄与していると言える。

なお、名古屋では近年になって確認されるようになった種がある一方で、過去には記録があるものの現在はみられなくなった種や、これまでに 1 個体しか確認できていないような種もある。例えば、本調査でも確認されたコマルケシゲンゴロウとコツブゲンゴロウは過去にはまったく確認できなかった（北野，2006；北野ほか，2007）が、前者は2011年、後者は2015年より確認されるようになった。これらは他地域より飛来し、名古屋に定着したと考えられる。

一方、ガムシ *Hydrophilus acuminatus* Montschulsky, 1853 は 2008 年、シマゲンゴロウ *Prodaticus bowringii* Clark, 1864 は 2012 年を最後に名古屋木では確認されず、当地では絶滅したと考えられる。特にガムシについては、2008 年 5 月 8 日に確認された個体が神奈川県最後の記録となっている（北野・佐野，2016）。これらは神奈川県下で絶滅の危機にある種であり、この名古屋木のように一部の地域で生息環境が残っていても、より広範囲に好適な環境が残っていなければ個体群を維持できない可能性がある。

エサキアメンボ *Limnoporus esakii* (Miyamoto, 1958) は抽水植物が繁茂する水域の閉鎖的な環境に生息するアメンボで、県下では記録が少ない。名古屋木では 2016 年 7 月にエリア B のマコモ田で 1 個体が記録されたのみであり（北野・佐野，2016）、今回の調査では確認できなかった。この個体は飛来による一時的な偶産と考えられる。

水質：水温は季節ごとに変動し、また下流側ほど高い値がみられた（図 9）。これは日射による影響と考えられる。塩分については、調査地点の中ではもっとも上流である N1 で高い傾向があったが、いずれも低濃度であり淡水と判断される（図 10）。溶存酸素量についてみると、低温度の季節・地点ほど高い傾向にあった（図 11）が、いずれも 6 mg/ℓ 以上と貧酸素状態ではなかった。栄養塩である溶存態窒素およびリン酸態リンについては比較的低い値であったが、季節や採水場所によって値が大きく異なっていた（図 12）。特に 5 月には値が非常に低かった。これらについての詳細は不明であるが、施肥との関連によるものと推測される。

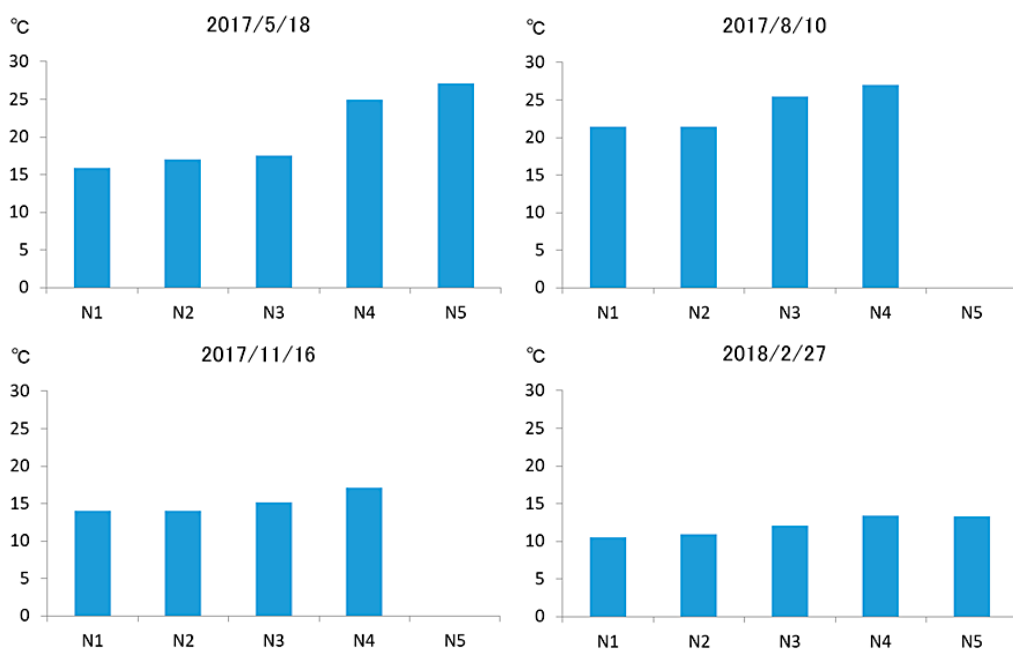


図 9 ドン会が維持管理する棚田の水質（水温）

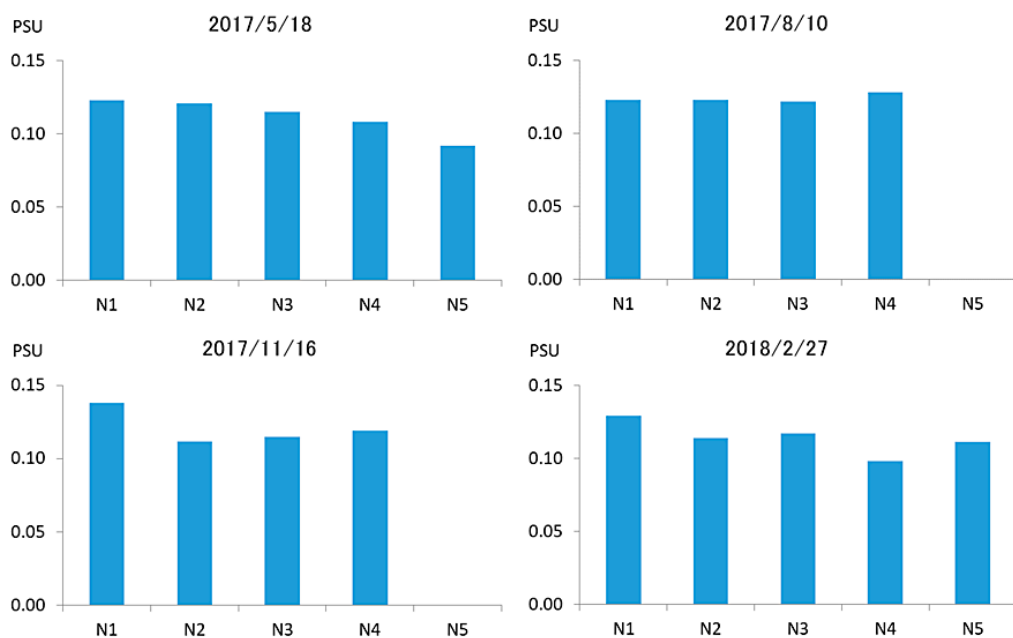


図10 ドン会が維持管理する棚田の水質（塩分）

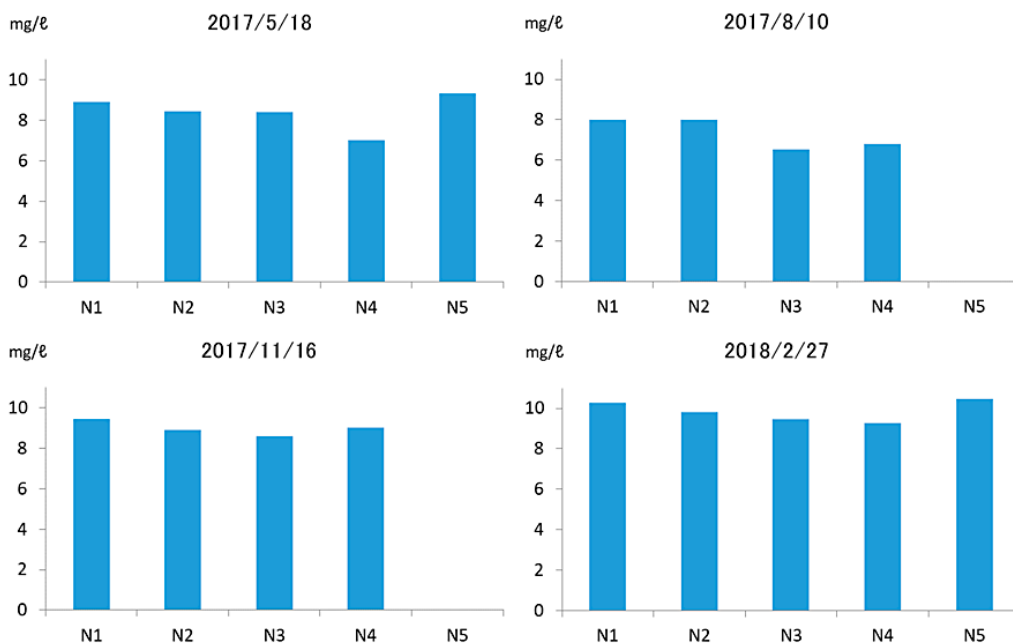


図11 ドン会が維持管理する棚田の水質（溶存酸素）

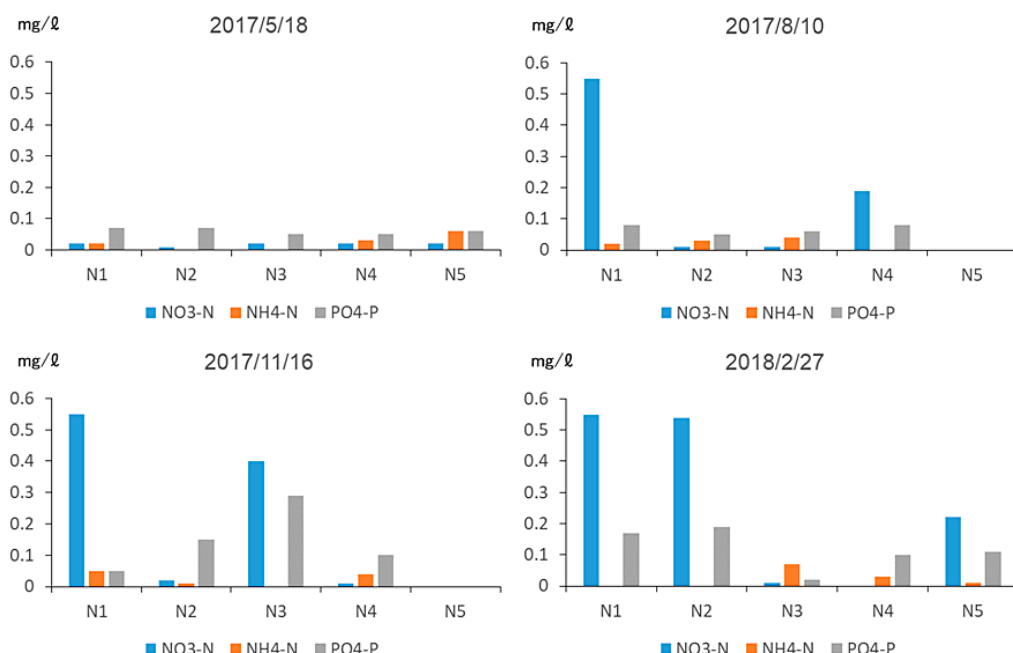


図12 ドン会が維持管理する棚田の水質（栄養塩）

5. 要約

1) 2017年4月から2018年3月まで、水生昆虫の生息状況を調べた。その結果、水生コウチュウ17種、水生カメムシ14種が確認された。神奈川県内の他の水田地帯と比較すると種数は多いといえる。また、これらの中には神奈川県レッドデータブックに記載されている希少水生昆虫5種が含まれていた。これらのことから、NPO 法人自然塾丹沢ドン会による棚田の維持管理は、生物多様性の保全に寄与していると言える。

2) 一方で、ガムシやシマゲンゴロウのように過去には記録があるものの現在はみられなくなった種もあった。これらは神奈川県下で絶滅の危機にある種であり、この名古屋のように一部の地域で生息環境が残っていても、より広範囲に好適な環境が残っていなければ個体群を維持できない可能性がある。

3) 水質面では、水温は下流に向けて温度が高くなる傾向にあり（日射の影響と考えられる）、塩分は極めて低濃度で淡水と判断される。溶存酸素量は 6 mg/l 以上と貧酸素状態ではなかった。栄養塩については比較的低い値であったが、季節や採水場所によって値が大きく異なっていた。

6. 謝辞

本調査は、NPO 法人自然塾丹沢ドン会より2017～2019年度の3年間にわたる自然環境調査の助成を受けて実施された（本報告は、1年目にあたる2017年度の結果をまとめたものである）。また、工学部土木工学科学部生の長谷川満義氏には、水質分析においてご協力いただいた。ここに記してお礼申し上げる。

7. 資料

今回の調査においては種を確認後、原則として現地に戻したが、一部の個体については証拠として標本を作製した。標本のリストを資料として以下に示す。なお、標本は全て筆者の一人・北野が保管している。

コガシラミズムシ *Peltodytes intermedius* (Sharp, 1873)

3exs., 20. IV. 2017; 2exs., 27. IV. 2017; 1ex., 18. V. 2017; 5exs., 8. VI. 2017; 6exs., 13. VII. 2017; 3exs., 5. IX. 2017.

コツブゲンゴロウ *Noterus japonicus* Sharp, 1873

6exs., 8. IX. 2017; 2exs., 13. VII. 2017; 3exs., 5. IX. 2017; 1ex., 12. X. 2017.

チビゲンゴロウ *Hydroglyphus japonicus* (Sharp, 1873)

2exs., 18. V. 2017; 3exs., 13. VII. 2017.

コマルケシゲンゴロウ *Hydrovatus acuminatus* Motschulsky, 1859

2exs., 8. VI. 2017; 4exs., 13. VII. 2017; 2exs., 5. IX. 2017.

マメゲンゴロウ *Agabus japonicus* Sharp, 1873

2exs., 11. V. 2017.

ヒメゲンゴロウ *Rhantus suturalis* (Macleay, 1825)

1ex., 20. IV. 2017; 1ex., 11. V. 2017; 1ex., 18. V. 2017; 1ex., 5. IX. 2017.

ハイイロゲンゴロウ *Eretes griseus* (Fabricius, 1781)

2exs., 13. VII. 2017; 1ex., 5. IX. 2017.

コシマゲンゴロウ *Hydaticus grammicus* (Germar, 1830)

1ex., 20. IV. 2017; 2exs., 13. VII. 2017; 2exs., 5. IX. 2017.

クナシリシジミガムシ *Laccobius kunashiricus* Shatrovsky, 1984

3exs., 8. VI. 2017; 11exs., 13. VII. 2017; 1ex., 5. IX. 2017.

キベリヒラタガムシ *Enochrus japonicus* (Sharp, 1873)

1ex., 13. VII. 2017; 1ex., 12. X. 2017.

キイロヒラタガムシ *Enochrus simulans* (Sharp, 1873)

4exs., 20. IV. 2017; 5exs., 13. VII. 2017; 4exs., 5. IX. 2017; 1ex., 12. X. 2017.

ヒメセマルガムシ *Coelostoma orbiculare* (Fabricius, 1775)

- 1ex., 29. V. 2017.
- コガムシ *Hydrochara affinis* (Sharp, 1873)
2exs., 27. IV. 2017; 2exs., 11. V. 2017; 1ex., 5. IX. 2017; 1ex., 12. X. 2017.
- ヒメガムシ *Sternolophus rufipes* (Fabricius, 1792)
1ex., 20. IV. 2017; 3exs., 27. IV. 2017; 1ex., 18. V. 2017; 4exs., 13. VII. 2017; 1ex., 5. IX. 2017.
- トゲバゴマフガムシ *Berosus lewisius* Sharp, 1873
2exs., 18. V. 2017; 2exs., 13. VII. 2017.
- マメガムシ *Regimbartia attenuata* (Fabricius, 1801)
1ex., 8. VI. 2017; 1ex., 13. VII. 2017; 2exs., 12. X. 2017.
- イネネクイハムシ *Donacia provostii* Fairmaire, 1885
4exs., 13. VII. 2017.
- オオコオイムシ *Appasus major* (Esaki, 1934)
1ex., 18. V. 2017.
- エサキコミズムシ *Sigara septemlineata* (Paiva, 1918)
7exs., 20. IV. 2017; 7exs., 18. V. 2017; 2exs., 8. VI. 2017; 7exs., 13. VII. 2017; 2exs., 14. XI. 2017.
- メミズムシ *Ochterus marginatus marginatus* (Latreille, 1804)
1ex., 20. IV. 2017; 3exs., 11. V. 2017; 1ex., 18. V. 2017; 2exs., 29. V. 2017.
- マツモムシ *Notonecta triguttata* Motschulsky, 1861
1ex., 27. IV. 2017; 1ex., 13. VII. 2017; 1ex., 5. IX. 2017.
- ケシカタビロアメンボ *Microvelia douglasi* Scott, 1874
17exs., 11. V. 2017; 12exs., 18. V. 2017; 1ex., 5. IX. 2017; 1ex., 16. XI. 2017.
- ヒメイトアメンボ *Hydrometra procera* Horvath, 1905
2exs., 27. IV. 2017; 2exs., 18. V. 2017.
- アメンボ *Aquarius paludum paludum* (Fabricius, 1794)
6exs., 27. IV. 2017; 2exs., 29. V. 2017; 1ex., 13. VII. 2017; 1ex., 5. IX. 2017.
- ヒメアメンボ *Gerris latiabdominis* Miyamoto, 1958
2exs., 20. IV. 2017; 3exs., 27. IV. 2017; 4exs., 11. V. 2017; 2exs., 18. V. 2017; 1ex., 29. V. 2017; 2exs., 8. VI. 2017; 2exs., 13. VII. 2017; 2exs., 5. IX. 2017; 1ex., 12. X. 2017.
- コセアカアメンボ *Gerris gracilicornis* (Horvath, 1879)
2exs., 20. IV. 2017; 3exs., 13. VII. 2017.
- ヤスマツアメンボ *Gerris insularis* (Motschulsky, 1866)
3exs., 20. IV. 2017; 2exs., 27. IV. 2017; 1ex., 11. V. 2017; 1ex., 18. V. 2017; 1ex., 29. V. 2017; 3exs., 13. VII. 2017; 5exs., 5. IX. 2017; 2exs., 12. X. 2017; 2exs., 16. XI. 2017.
- シマアメンボ *Metrocoris histrio* (White, 1883)
2exs., 8. VI. 2017; 2exs., 16. XI. 2017.
- ミズギワカメムシ属の一種 *Saldula* sp.

1ex., 20. VI. 2017; 7exs., 11. V. 2017; 4exs., 18. V. 2017.

文献

- 平野幸彦（2006）甲虫類. 神奈川県レッドデータ生物調査報告書2006（高桑正敏・勝山輝男・木場英久編），神奈川県生命の星・地球博物館，pp. 343-367.
- 荏部治紀（2006）：水生甲虫. 神奈川県レッドデータ生物調査報告書2006（高桑正敏・勝山輝男・木場英久編），神奈川県生命の星・地球博物館，pp. 385-392.
- 北野忠（2006）名古屋の水生生物. 名古屋の水生生物・ほ乳類と野の花たち（NPO 法人自然塾丹沢ドン会編），夢工房，pp. 11-21.
- 北野忠（2012）水生生物からみた秦野市名古屋の自然. かながわの自然，（66），24-25.
- 北野忠・松村和音・鈴木陽介・西山和寿・唐真盛人・石川奨・河野文彦・鈴木理恵・志村慶明・藤吉正明（2007）水生昆虫の生息環境としての水田—秦野・平塚地域の水田を例に—. 東海大学教養学部紀要，第38輯，265-269.
- 北野忠・佐野真吾（2016）秦野市名古屋での県内希少水生甲虫の記録. 神奈川虫報，（188），32-33.
- 岡進（2006）はじめに. 名古屋の水生生物・ほ乳類と野の花たち（NPO 法人自然塾丹沢ドン会編），夢工房，pp. 3-5.
- 高橋史帆・菅原のえみ・加藤寛子・井上和宏・座安彰男・大嶋千尋・三上雄司・関本真央里・石川康裕・関晋平・北野忠・藤吉正明（2007）秦野市名古屋における水田の植物相. 東海大学教養学部紀要，第38輯，13-26.