

## トンボの池の水収支 (2016-2019 年)

岩崎 拓・湯浅幸子 (自然遊学館わくわくクラブ)

貝塚市二色の市民の森公園内に、ボランティアによってつくられた自然生態園「トンボの池」の水は、1997 年以来、雨水のみで維持管理されている。池だけの貯水 (最大 22 t) では水位を保てないので、隣接する「バッタの原っぱ」の下に、第 1 タンク (同 15 t) と第 2 タンク (同 12 t) が設置され、バッタの原っぱに隣接する「ドングリの森」に降った雨水も含めて、地下タンクに貯まるようになっている。池の水位の低下時には、必要に応じて、これらの地下タンクから池への補水が行われてきた。降雨量に関しては、自然遊学館の館内外に設置されている転倒柵形自記雨量計により、測定が行われている。



自然生態園「トンボの池」  
2018 年 4 月 18 日、水深 26.5 cm

池の水収支は、雨水から池への流入水量、地下タンクから補水量、蒸発量と漏水量、および池干し時の捨て水の水収支のことで、同クラブのメンバーである白木茂氏によって、自然遊学館の年次研究報告書「貝塚の自然」に、2015 年分まで報告されてきた (白木、2018、など)。今回は、白木茂氏から引き継いだファイルをもとに、2016 年から 2019 年の 4 年分の水収支を報告する。この 4 年間は、2013 年 7 月から 2014 年 1 月にかけて行われた池干し・池改修によってアメリカザリガニの駆除にほぼ成功した時期に当たる。従ってアメリカザリガニ除去のために池干しを行わず、池干し時に発生する捨て水 (水抜き作業で出た水を下水に流す分) も池干し期間終了時の注水もなく、補水はすべて水位維持のために行われたものである。

### 2016 年の水収支

年間降雨量 1530.5 mm、年間平均水位 27.0 cm

年間流入水量 102.4 t、年間補水量 30.3 t、年間減水量 (蒸発+漏水) 104.4 t

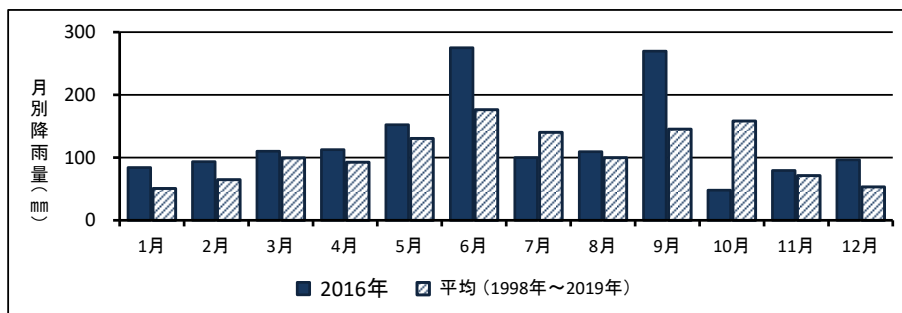


図 1. 2016 年の月別降雨量

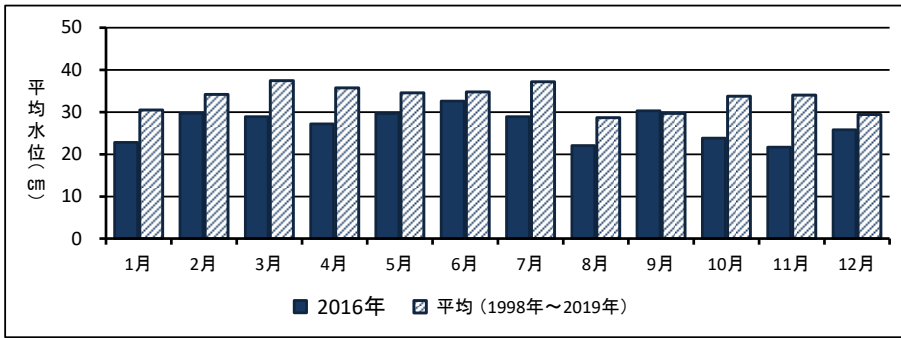


図 2. 2016 年の月別平均水位

月別降雨量は6月と9月に多かった(図 1:1998 年から 2019 年までの 22 年間の平均値も示した、以下、図 8 まで同様)。6 月は梅雨、9 月は台風 16 号による降雨という典型的な年間の降雨パターンであると言える。月別平均水位は 8 月に低くなり (図 2)、年間最低水位は 8 月 17 日の 13cm であった。この時の補水により、第 1、第 2 タンクとも空になった。補水は年間に 9 回行ったが、そのうちの 3 回は水位が低下した 8 月に行われた。

### 2017 年の水収支

年間降雨量 1237.0 mm、年間平均水位 23.9 cm

年間流入水量 108.9 t、年間補水量 35.1 t、年間減水量 (蒸発+漏水) 122.0 t

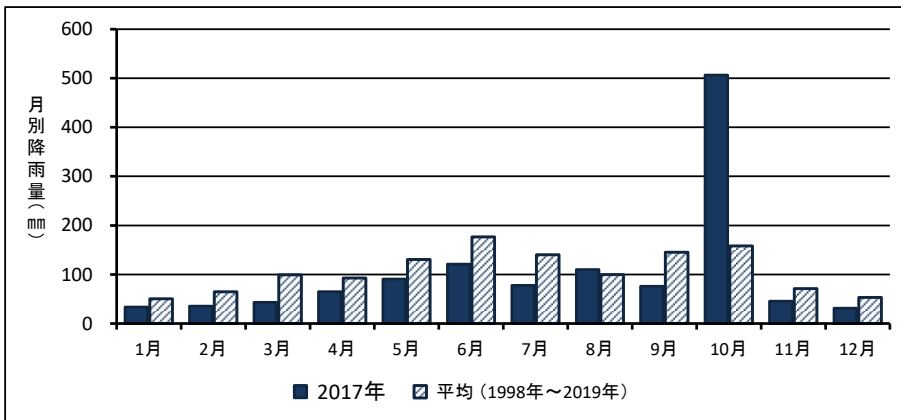


図 3. 2017 年の月別降雨量

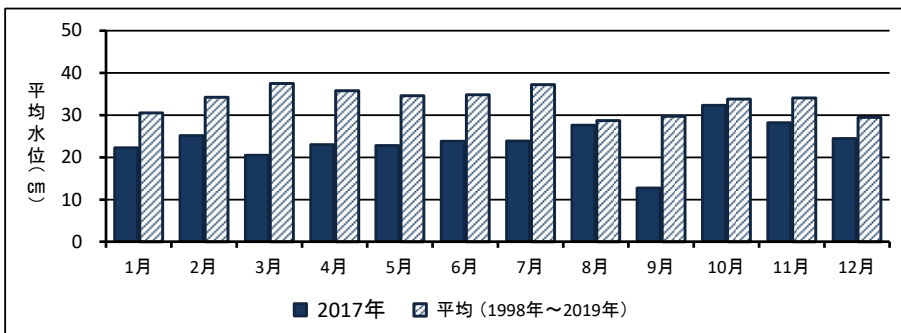


図 4. 2017 年の月別平均水位

1998年から2019年までの22年間の平均年間降雨量は1284.8mmで、2017年の年間降雨量はほぼ平年並みと言えるが、その4割強が台風21号の通過があった10月に集中していた(図3)。1月から9月までは降雨量が平均以下の月が多く、水位も平均以下の月が続いた(図4)。8月に水位がいったん持ち直したものの、9月の時点で第1、第2タンクが空になり、補水が出来ず、9月27日に年間最低水位である4cmを記録した。台風21号が通過した10月22日と23日には完全に満水になり、その時点での流入水量の記録は誤差が生じている。

## 2018年の水収支

年間降雨量 1802.0 mm、年間平均水位 29.6 cm

年間流入水量 148.0 t、年間補水量 29.2 t、年間減水量(蒸発+漏水) 153.6 t

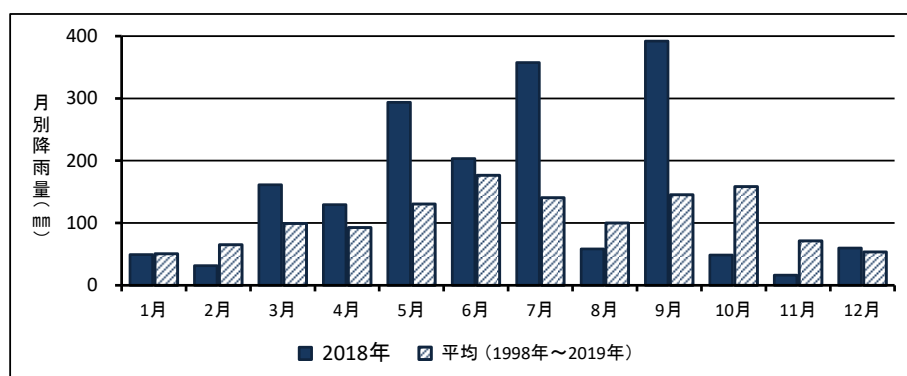


図5. 2018年の月別降雨量

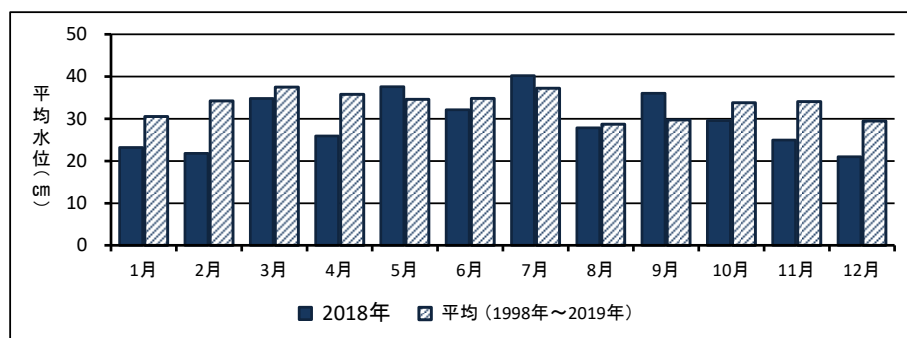


図6. 2018年の月別平均水位

22年間で最大の年間降雨量を記録した年であり、水位が一桁(cm単位)になった期間はなかった。最大の降雨量があった9月には、台風21号と24号に伴う降雨があったが、それ以外にも降雨量の多い日があった(図5)。

7月には大雨によって水位が年間最高の72cmになった日があり、この時にも流入水量に誤差が生じている。このように大量の降雨がありながら、年間平均水位が平年並みなのは



自然生態園「トンボの池」  
2018年7月6日、水深72cm

(図6)、後述するように、漏水が増加しているためであると推測される。それは、降雨量が平均より目立って多かった5月、7月、9月のみ、水位が平均を少し上回っていることから窺われることである。

## 2019年の水収支

年間降雨量 1457.0 mm、年間平均水位 27.4 cm

年間流入水量 101.0 t、年間補水量 36.9 t、年間減水量(蒸発+漏水) 106.3 t

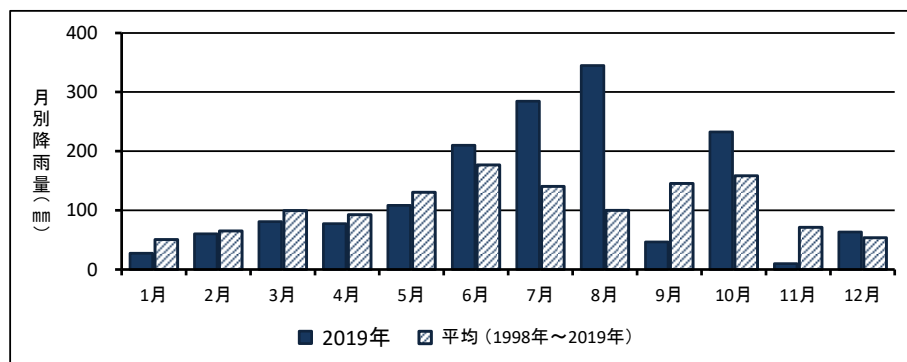


図7. 2019年の月別降雨量

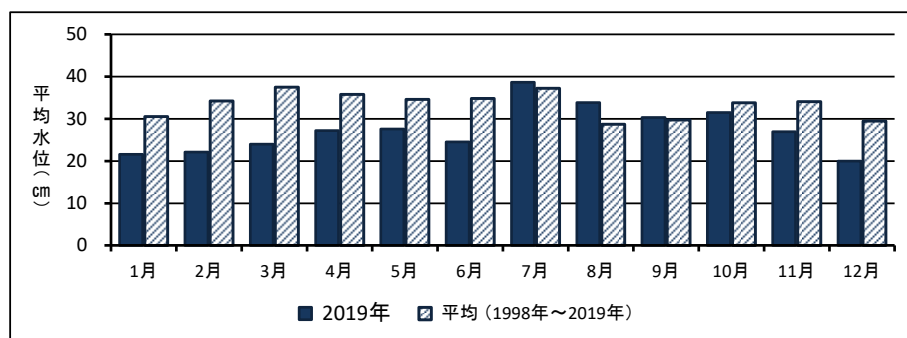


図8. 2019年の月別平均水位

6月までは少雨が続き、水位も低かったが(図7、図8)、7月にまとまった雨が降り、台風10号が広島付近を通過した8月に最大の降雨量を記録した。その7月と8月は、水位が平均を上回ったが、大幅にというわけではなく、やはり漏水は続いているものと推測される。11月のように極端に降雨量が少ない月はあったが、水位が一桁になった期間はなかった。

## 1998年から2019年までの年間降雨量、年間平均水位、および水収支

この4年間は、22年間の中で、比較的雨量が多い期間であった(図9)。それにも関わらず、年間平均水位が2008年以降、約30cmとほとんど同じであるのは(図10)、先にも述べたように漏水が原因と判断せざるを得ない。

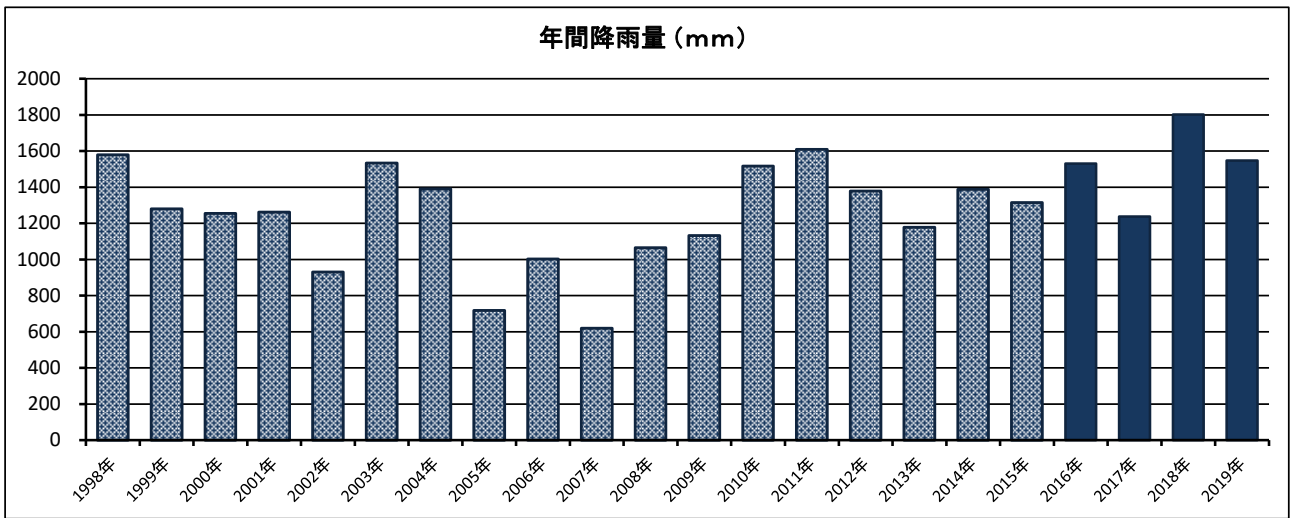


図 9. 1998 年から 2019 年までの年間降雨量

1998 年 1 月から 5 月までは、気象庁の統計データを使用している。その他、転倒枳形自記雨量計が不調で、気象庁のデータを使用した日が数日ある。

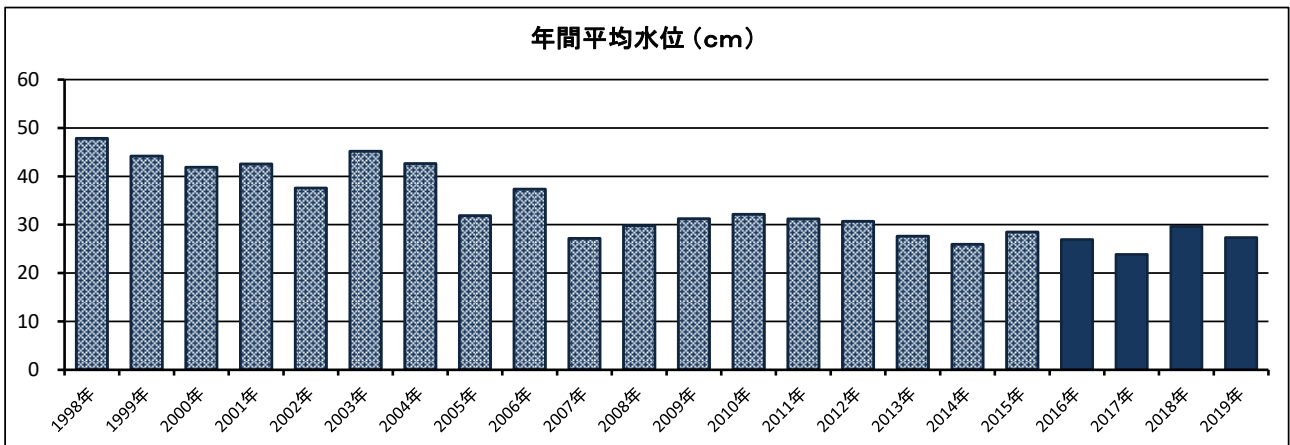


図 10. 1998 年から 2019 年までの年間平均水位

1998 年から 2015 年までの平均水位に関しては、池干し（1 日間だけの池さらえを除く）を行った月のデータを除外して算出している。2016 年から 2019 年に関しては、先に述べた通り、池干しを行っていない。

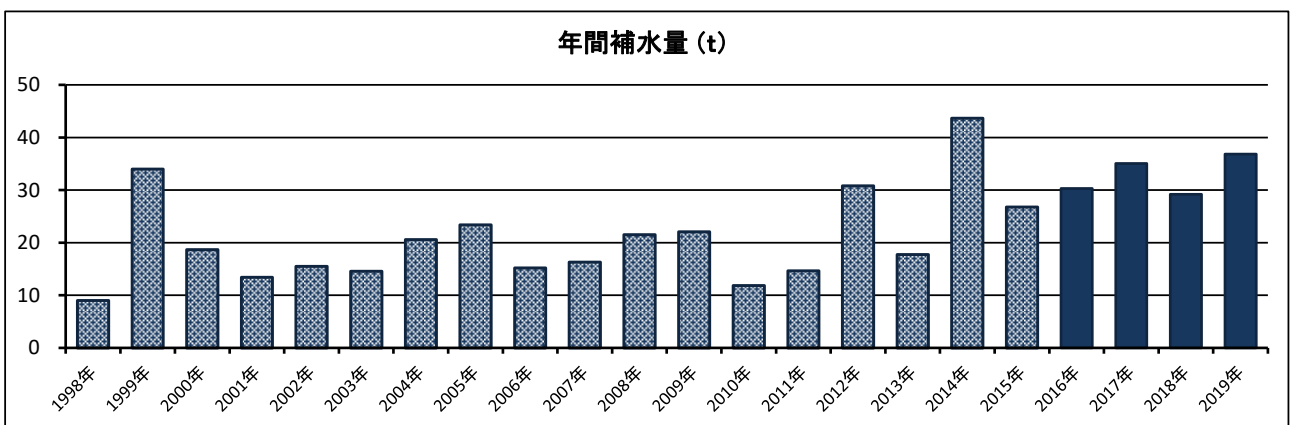


図 11. 1998 年から 2019 年までの年間補水量

表1. 各年における補水回数（池干し終了時の補水を除く）

年	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
回数	3	5	5	4	4	1	3	4	2	2	4	4	2	2	7	4	13	7	9	14	6	12

例えば8月の降雨がない時期の1日当たりの水位の低下は、初期の頃が0.5～1cmであったのに対して、この4年で見ると、2cm程度となっている。また、水深が30cmを越えた時の水位の低下は明らかに速くなっている。結局、それらの減水の大きさを埋め合わせるために、補水回数と補水量を増やさざるを得ない状況になっている（図11、表1）。アメリカザリガニか、あるいは池の周囲に生えた樹木の根が穴を開けたためか、あるいは樹木による水の吸い上げなどが、水位低下の加速の原因の候補であるが、特定には至っていない。

1998年から2019年までの22年間の水収支を示したグラフを示した（図12）。流入水量+補水量の値が減水量の値と異なるのは、計測開始時と計測終了時でのタンク内の水量の違いはもとより、池干し時や第1タンクのパルプを開放したままにした時における水収支の把握が正確に出来ていないこと、あるいは最高水位を超えて降雨があった場合など、さまざまな要因が考えられる。

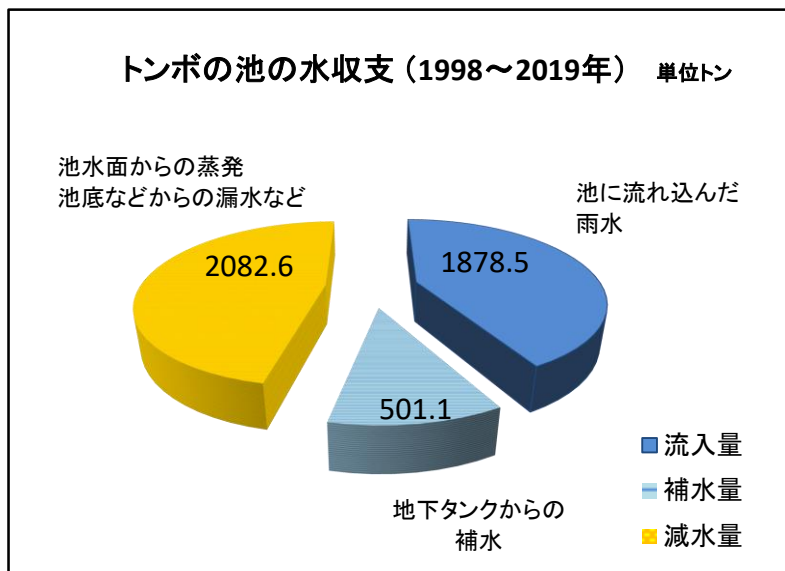


図12. 1998年から2019年までの水収支

この4年間で2016年と2017年の2回、第1、第2タンクが空になり、2017年には水位が5cm以下になったことを考えると、2005年や2007年のような少雨の年が再来した時に、自然に池が干上がり、雨水のみで維持管理できるか不安である。かつアメリカザリガニも2019年には除去数が321個体と増加したため（表2）、再度の池改修の時期に来ているのかもしれない。

表2. 各年におけるアメリカザリガニ除去個体数

年	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
個体数	0	0	171	1634	365	388	814	180	1277	786	352	555	1484	837	125	957	0	0	0	0	19	321

## 謝辞

池の水収支の解析に関して助言をいただいた白木茂氏、および雨量と水深の記録に協力していただいた貝塚市立自然遊学館のスタッフと自然遊学館わくわくクラブの方々に謝意を表します。

## 引用文献

- 白木 茂 (2009) 2007 年度「トンボの池」の降水量と水深. 貝塚の自然 11 : 122.  
白木 茂 (2010) 2008 年度「トンボの池」の降水量と水深. 貝塚の自然 12 : 72.  
白木 茂 (2011) 2009 年度「トンボの池」の降水量と水深. 貝塚の自然 13 : 102.  
白木 茂 (2013) 2010 年度「トンボの池」の降水量と水深. 貝塚の自然 14 : 91.  
白木 茂 (2013) 2011 年度「トンボの池」の降水量と水深. 貝塚の自然 15 : 74.  
白木 茂 (2014) 2012 年度「トンボの池」の降水量と水深. 貝塚の自然 16 : 47.  
白木 茂 (2016) 「トンボの池」・15 年目の改修 (2013 年). 貝塚の自然 17 : 43.  
白木 茂 (2017) 雨水だけで 17 年・トンボの池の水収支. 貝塚の自然 18 : 54.  
白木 茂 (2018) 雨水だけで 18 年・トンボの池の水収支. 貝塚の自然 19 : 51.