

3. 調査結果

3.1 調査結果概要

4月上旬から6月上旬にかけて、個体数調査および行動域調査を実施した。

今年度調査では、昨年度調査に続きベッコウトンボの生息を確認することが出来なかった。

表 3.1.1 調査結果概要

調査日	調査内容	ベッコウトンボ確認個体数									
		カモ池	いのちの池	虹の池	彩りの池	野鳥の池	ワクワク池	冒険の池	いこいの森北池	いこいの森南池	水鳥の池
平成30年 4月11日	個体数調査	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4月18日	行動域調査	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4月26日	個体数調査	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5月1日	行動域調査	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5月9日	個体数調査	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5月16日	行動域調査	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5月22日	個体数調査	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5月30日	行動域調査	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6月7日	個体数調査	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-

注：カモ池は行動域調査の対象外であるが、補足的に調査を実施した。



図 3.1.1 ベッコウトンボ確認箇所

3.2 ベッコウトンボの生態

ベッコウトンボ(*Libellula Angelina*)は、トンボ科ヨツボシトンボ属に属する中型のトンボである。生息地の減少から全国的に絶滅が危惧されている貴重な種であり、環境省のレッドリスト¹⁾および福岡県のレッドデータブック²⁾で絶滅危惧 IA 類³⁾に指定されている。

また、「絶滅のおそれのある野生動植物の種の保存に関する法律」において、国内希少野生動植物種に指定されており、生体の捕獲等(捕獲、採取、殺傷、損傷)が原則として禁止されている。

分布

日本及び中国中～北部、朝鮮半島に生息する。

日本国内では宮城県から鹿児島県まで分布していたが、現在では静岡県磐田市の桶ヶ谷沼が国内における分布の東限となっている。九州では鹿児島県薩摩川内市の蘭牟田池が有名な生息地である。福岡県内においては、北九州市八幡西区、同市若松区及び大牟田市での生息が報告されている。

生息環境

主に平地や丘陵地のヨシやマコモ、ガマなどの抽水植物が繁茂する腐植栄養型の泥深い池沼に生息する。幼虫はこのような池沼の浅い水域で成育し、羽化してから性的に成熟するまでは周辺の草地で生活する。未成熟個体の淡褐色の体色は、この時期の立ち枯れた状態の草本類の保護色となっている。

生活史

成虫が出現するのは1年のうち春季のみであり、羽化は4月から始まる。幼虫は主に早朝、抽水植物の茎や葉裏、水面から突き出た杭などに止まって羽化する。未成熟個体は、羽化水域近くの林縁や草原で生活する。成熟したオスは、水域内の抽水植物の先などに止まって縄張りを形成し、時々占有領域内をパトロールする。メスを見つけるとただちに捕らえ、空中や近くの植物に止まって交尾する。交尾は数秒～十数秒ほどで終わる。交尾後のメスは単独で抽水植物の間に入り込み、水面に尾端を打ち付けながら産卵する(打水産卵)。

成虫の移動については、羽化水域からあまり離れない個体もあれば、新しい生息地を求めて数十 km 移動する個体もあるようである。成虫になってからの寿命は30日程度とする考えが一般的であり、6月末には姿を消す。

卵から孵化した幼虫は11回脱皮して12歳で終齢になる。12月にはほとんどの個

1)「環境省版レッドデータブック 2014 - 日本の絶滅のおそれのある野生生物 - 5 昆虫類」(2015年2月・環境省)

2)「福岡県の希少野生生物(福岡県レッドデータブック 2014)」(2014年・福岡県)

3)ごく近い将来における野生での絶滅の危険性が極めて高いもの

体が終齢に達する。幼虫は泥の中に潜って生活し、捕食のための徘徊行動が他のトンボ類に比べて少ないと言われている。冬季には休眠状態となる。

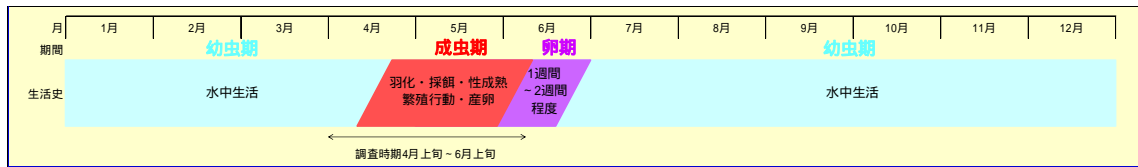


図 3.2.1 ベッコウトンボの生活史

3.3 調査の経緯と今年度調査

海の中道海浜公園におけるベッコウトンボ調査は、平成16年度から実施されており、今年度で15年目となる。

今年度は、継続して実施している「カモ池」における個体数調査および、当公園内の池9箇所における行動域調査を実施した。

表 3.3.1 調査実施状況

調査内容	年度	平成16年度	平成17年度	平成18年度	平成19年度	平成20年度	平成21年度	平成22年度	平成23年度	平成24年度	平成25年度	平成26年度	平成27年度	平成28年度	平成29年度	平成30年度
	ベッコウトンボに関する調査	個体数調査(生息範囲調査)	●カモ池	●カモ池	●カモ池、野鳥の池	●カモ池、野鳥の池	●カモ池、野鳥の池	●カモ池、野鳥の池	●カモ池、野鳥の池	●カモ池	●カモ池	●カモ池	●カモ池	●カモ池	●カモ池	●カモ池
	繁殖行動調査(繁殖状況調査)	●カモ池	●カモ池	●カモ池、野鳥の池	●カモ池、野鳥の池											
	行動域調査		●野鳥の池外8箇所		●冒険の池外8箇所				●大池外8箇所			●いのちの池、野鳥の池		●いのちの池、野鳥の池		●いのちの池外8箇所
	羽化殻調査	●カモ池														
	本種以外のトンボ類		●カモ池外8箇所		●カモ池外8箇所											
	水質調査	●カモ池	●カモ池	●カモ池、野鳥の池		●カモ池、野鳥の池	●カモ池、野鳥の池	●カモ池、野鳥の池	●カモ池	●カモ池	●カモ池	●カモ池	●カモ池	●カモ池	●カモ池	
	植生調査	●カモ池		●野鳥の池												
	魚類・底生生物調査	●カモ池		●野鳥の池												
	生息環境整備試験植栽									●いのちの池						
	植物分布調査												●森の池周辺			

3.4 調査結果

3.4.1 個体数調査結果

カモ池に生息するベッコウトンボ個体群の規模などを把握するため、4月上旬から6月上旬にかけて、おおよそ1回/週の程度の頻度で計9回の個体数調査を実施した。

ベッコウトンボの個体数調査結果を表3.4.1、図3.4.1に示す。

今年度の個体数調査においては、昨年度調査と同様に、ベッコウトンボは確認できなかった。

表 3.4.1 個体数調査結果

回	調査日	羽化直後			未成熟				成熟			合計
		オス	メス	小計	オス	メス	不明	小計	オス	メス	小計	
1	4月11日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	4月26日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	5月9日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	5月22日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	6月7日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
延べ確認 個体数		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

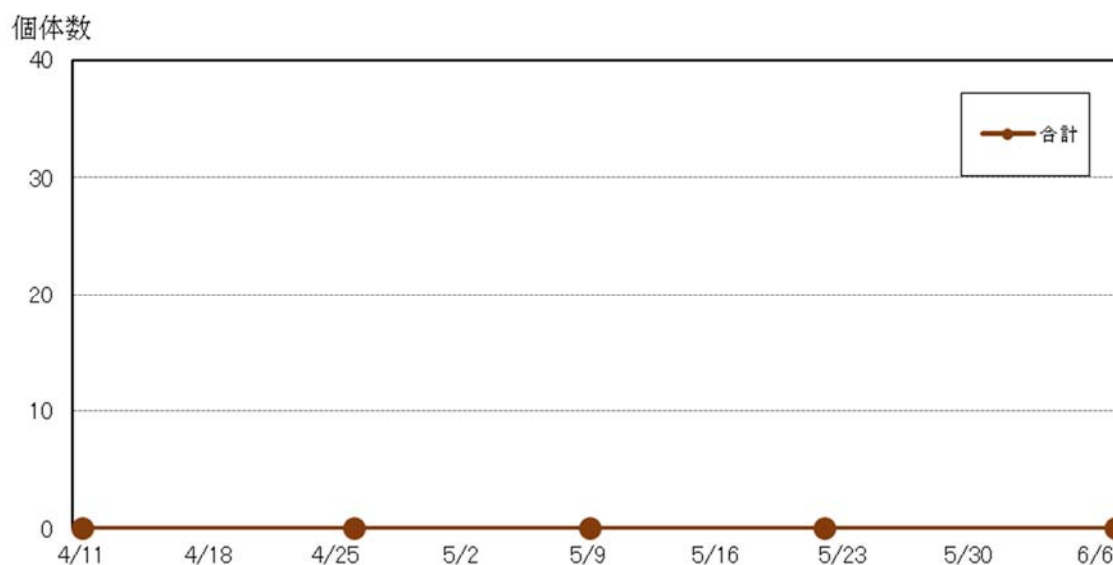


図 3.4.1 ベッコウトンボの全個体数（個体数調査）

3.4.2 行動域調査

ベッコウトンボの成虫出現期にあたる4月上旬から6月上旬にかけて、当公園に生息するベッコウトンボの個体群の存在を確認するため、図1.3.1に示した、「いのちの池」(面積約0.7ha)「虹の池」(面積約0.7ha)「彩りの池」(面積約0.6ha)「野鳥の池」(面積約1.4ha)「ワクワク池」(面積約0.7ha)「冒険の池」(面積約1.0ha)「いこいの森北池」(面積約0.04ha)「いこいの森南池」(面積約0.03ha)「水鳥の池」(面積0.4ha)の池9箇所において、出現状況を記録した。

ベッコウトンボの行動域調査結果を表3.4.2、図3.4.2に示す。

今年度の行動域調査におけるベッコウトンボの確認個体数は0個体であり、当公園内において、ベッコウトンボの個体群は確認されなかった。

表 3.4.2 行動域調査結果

回	調査日	羽化直後			未成熟				成熟			合計
		オス	メス	小計	オス	メス	不明	小計	オス	メス	小計	
1	4月18日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	5月1日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	5月16日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	5月30日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
延べ確認 個体数		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

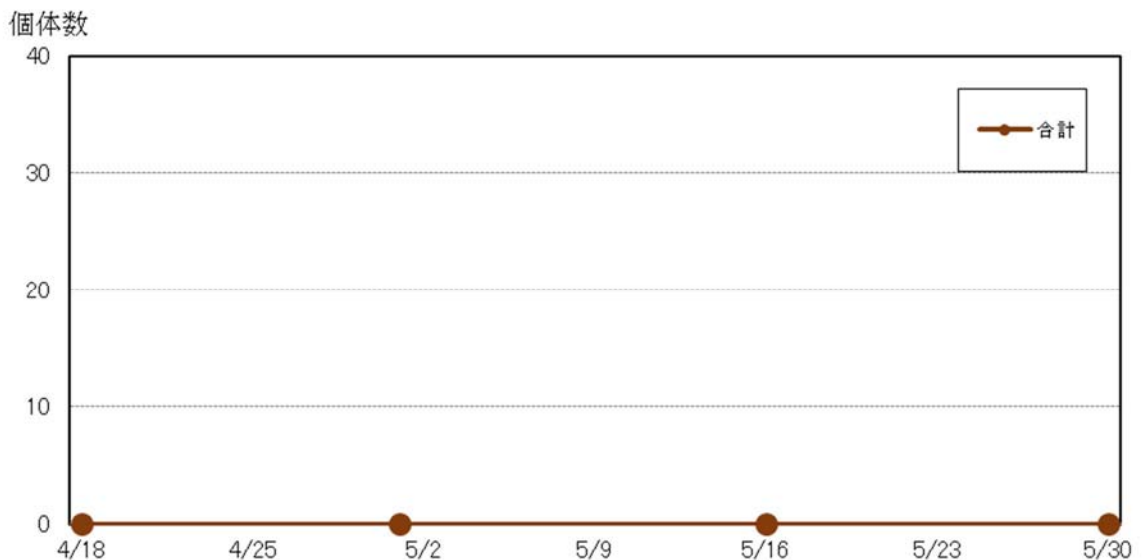


図 3.4.2 ベッコウトンボの全個体数 (行動域調査)

3.4.3 気象

個体数調査および行動域調査時の気象観測結果を表 3.4.3 に示す。

また、今年度と最近 5 年間でもっとも多くの確認個体数を記録した平成 25 年度の調査期間中における平均気温の推移を図 3.4.3 に示す。

ベッコウトンボは、気温が高いと活発に行動し、目撃されやすい。また、強風時には活動が妨げられ、草木の陰に隠れるため、目撃が困難となる。

調査時の天候は概ね晴れであり、気温は 20 以上、風力は 1~2 とベッコウトンボの出現を妨げる様な気象ではなかった。

表 3.4.3 調査時の気象

回	調査日	調査内容	天候	気温 ()	湿度 (%)	風向	風力	照度 (Lux)
1	4月11日	個体数調査	曇	21.9	66.7	S	1	33,130
2	4月18日	行動域調査	晴	20.5	54.5	ESE	1	113,879
3	4月26日	個体数調査	曇	21.9	48.0	ESE	1	121,900
4	5月1日	行動域調査	晴	26.0	44.9	ESE	1	114,600
5	5月9日	個体数調査	晴	22.6	48.6	E	2	81,500
6	5月16日	行動域調査	晴	29.5	49.0	S	2	113,400
7	5月22日	個体数調査	晴	26.4	56.2	E	1	106,900
8	5月30日	行動域調査	曇	30.2	59.0	E	1	116,100
9	6月7日	個体数調査	晴	27.4	65.3	E	1	116,400



図 3.4.3 平均気温の推移 (平成 25 年度と今年度の比較)

調査期間中である4月10日から6月10日までの気象変動（福岡气象台）を図3.4.4に示す。

調査期間中の平均気温は上昇傾向にあり、平年値（昭和56年～平成22年の平均値）を上回る傾向にあった。

1mm以上の降水量が観測された日は、62日の内22日であり、5月3日および5月15～16日には20mm以上のまとまった雨が観測された。

平均風速は、概ね2～3m/s程度であり、5m/s以上を観測したのは、4日であった。

日照時間は、変動が大きいですが、平均すると7時間程度であった。

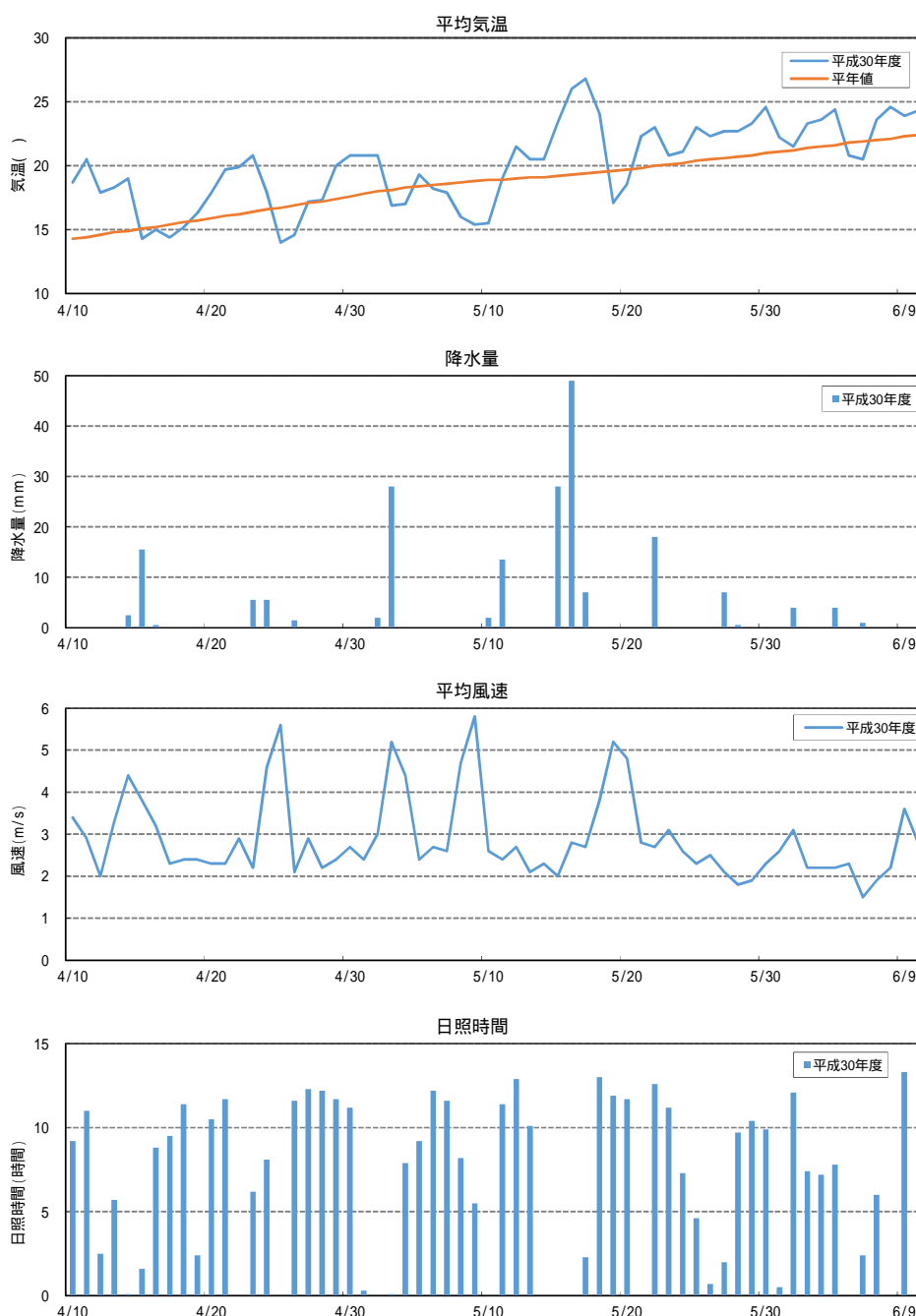


図 3.4.4 調査期間中の気象（福岡气象台）

3.4.4 調査対象別の状況

今回確認されたトンボ類の池ごとの出現状況を表 3.4.4 に示す。種数としては、「野鳥の池」が 7 種と最も多く確認され、次いで「カモ池」、「いのちの池」、「水鳥の池」は 6 種と同数であり、いこいの森北池が 2 種と最も低かった。以下に調査対象ごとの状況を示す。

表 3.4.4 トンボ類の池ごとの出現状況

種名	カモ池	いのちの池	虹の池	彩りの池	野鳥の池	ワクワク池	冒険の池	いこいの森北池	いこいの森南池	水鳥の池
アオモンイトトンボ										
ギンヤンマ										
オオヤマトンボ										
チョウトンボ										
タイリクアカネ										
コシアキトンボ										
コフキトンボ										
ショウジョウトンボ										
ハラビロトンボ										
シオカラトンボ										
ヨツボシトンボ										
種数合計	6	6	5	3	7	5	5	2	5	6

注： は対象の池において個体数が多かった種を示す。

(1) カモ池

カモ池は掘削によって造られた真水の池である。

平常時の水深は 5m 前後で、水際部は急勾配な箇所も多く、ヨシやヒメガマ等が生育可能な水深の浅い区域は限られる。ヨシやヒメガマ等の抽水植物群落は水際の比較的狭い幅で池を囲むように帯状に分布している。水量は降水量に依存しており浅水域は変動しやすい環境条件下にある。

カモ池の東側区域では広範囲に垂直な石積み護岸が施されており、岸边は常に除草管理が施されている。

西側区域は水域から陸域にかけて連続的に植物に覆われ、池の南西に分布するクロマツ林の防風効果と相まって、ベッコウトンボの重要な生息場となっていた。しかしながら、平成 27～28 年度にかけて、抽水植物の枯草が伐採され、抽水植物群落の規模は縮小したものと考えられる。平成 29 年度以降、抽水植物群落の規模は、回復傾向にあると思われるが、昨年度に引き続き今年度調査でもベッコウトンボの確認には至らなかった。

本年度におけるトンボ類の確認状況については、6 種が確認されており、アオモンイトトンボ、シオカラトンボがよくみられた。交尾や産卵等の繁殖行動も確認されたため、これらの個体群は、成立しているものと思われる。

また、特定外来生物のブルーギル、オオクチバス、ウシガエル、要注意外

来生物のアメリカザリガニ、ミシシippアカミミガメが生息しており、トンボ類幼虫への捕食圧が高いと考えられる。

これらのことから、カモ池におけるトンボ類（ベッコウトンボ）の保全のためには、抽水植物群落等の植生の保全・回復と外来種の駆除が重要であると考えられる。



〔カモ池全景〕



〔水際植生(クロマツ～草地～抽水植物)〕



〔ブルーギル〕



〔アメリカザリガニ〕

（２）いのちの池

平成 22 年 3 月に開園した「環境共生の森」には、いのちの池と幾つかの小規模な池や湿地が存在している。いのちの池などの湿地では、抽水植物群落が成立しており、周辺は、セイバンモロコシやセイタカアワダチソウ等からなる草地または裸地となっている。

平成 25 年度のヒメガマ試験移植地の観察時に、周辺の草地でベッコウトンボ 2 個体が確認されているが、今年



〔いのちの池全景〕

4. 考 察

4.1 ベッコウトンボ生息の可能性

カモ池の個体数の経年変化を図 4.1.1 に示す。平成 28 年度調査において雄のベッコウトンボが 2 個体確認されているが、昨年及び今年度ではベッコウトンボが確認できなかった。

近年の個体数の推移をみると、平成 26 年度では合計 31 個体のベッコウトンボが確認されているが、平成 27 年度で 8 個体、平成 28 年度で 2 個体と激減している。この原因として、平成 27 年度及び平成 28 年度にカモ池北西部の抽水植物の枯草が伐採されたことにより、成体への捕食圧の増加や生息域の消失等が生じた可能性がある。また、特定外来生物のオオクチバスや要注意外来生物のアメリカザリガニ等も毎年確認されていることから、幼虫への捕食圧や生息域の消失等もある。これら、2 つの要因により、平成 28 年度時点で個体群を維持できなくなったと考えられる。

現在は西側区域で水域から陸域にかけて連続的に植物に覆われ、除草作業の実施が控えられており、抽水植物は、回復傾向にある。

しかし、今後ベッコウトンボの個体群を形成するには、飛来してきた個体を定着させ繁殖させる必要がある。現時点でベッコウトンボの分布域は数えるほどしかなく、九州地方で有名な生息地は、福岡県北九州市若松区の「響灘ビオトープ」、大分県中津市の「野依新池」、佐賀県佐賀市の「白石原湿原」、鹿児島県薩摩川内市の「蘭牟田池」があげられるが、いずれも離れており、成虫個体のほとんどが生まれ育った水域に留まり、移出しない事が知られているベッコウトンボが飛来する可能性は、低いと考えられる。

また、当公園内のカモ池以外の池においてもベッコウトンボは確認されなかったため、当公園内において、ベッコウトンボの個体群は、存在しないものと思われる。

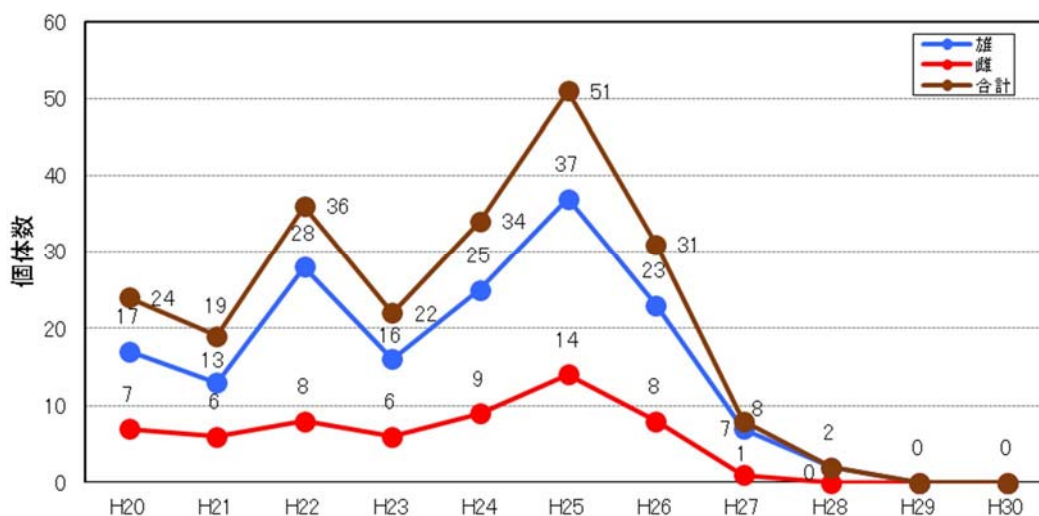


図 4.1.1 カモ池の個体数の経年変化

4.2 次年度以降の対応について

平成 28 年度調査において、雄個体が 2 個体確認されたのを最後に、当公園内に生息するベッコウトンボは、確認されていない。よって、当公園内において、ベッコウトンボ個体群が存在する可能性は低いものと考えられる。

また、ベッコウトンボに対する保全対策等はされていないため、外来生物による捕食圧の低減や生息環境の保全・回復等は、効果的に実施されていないのが現状である。

よって、優先的に実施すべきであるのは、保全対策であると考え、その効果を検証するためのモニタリング調査の中で、生息状況を把握するべきであるとする。

4.3 保全対策（案）

考えられる保全対策を以下に示す。

なお、現時点でベッコウトンボ個体群が存在する可能性は低いいため、以下の保全対策は、ベッコウトンボに限定せず、トンボ類を中心とした在来種の保全や生物多様性の創出の観点から、実施することとしている。

（1）水辺植物群落の保全・創出

ベッコウトンボ減少の一因として抽水植物群落の劣化があげられている。また、幼生時代を水中ですごすトンボ類にとって、水辺植物群落は、重要な生息環境となっている。

よって、現在の水辺植物群落を保全すると同時に、抽水植物の生息に適した浅場や泥状の底質環境を整備し、抽水植物群落を移植することで、抽水植物群落を創出する。

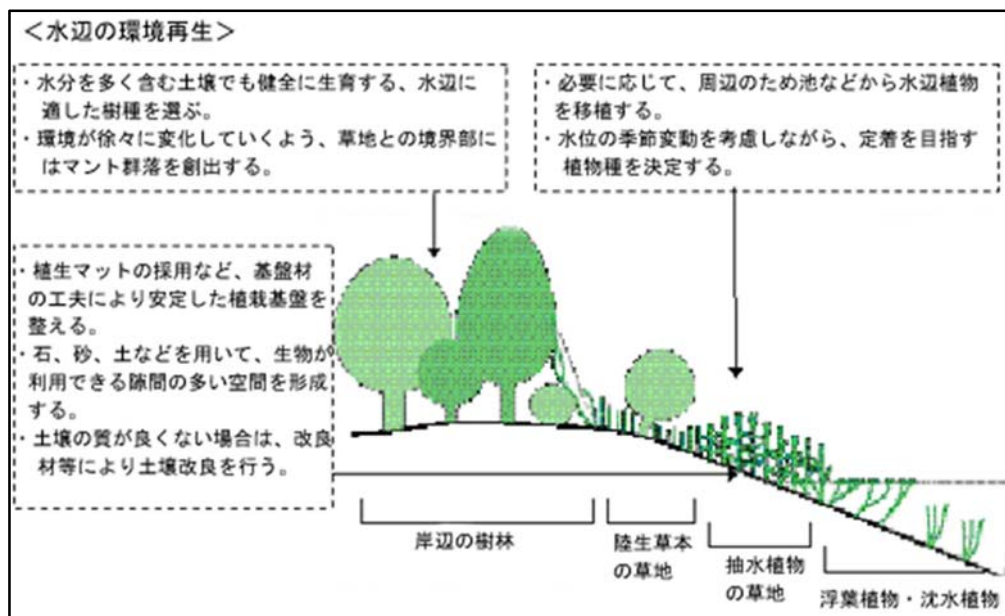


図 4.3.1 水辺植物群落の再生手法（香川県緑化技術マニュアル）

(2) 外来種の駆除

特定外来生物に指定されているブルーギルやオオクチバスは、競争や捕食により在来生物群集に大きな影響を与えることが指摘されている。カモ池においても両者の生息が確認されており、個体数が増加しているものと推察されていることから、ベッコウトンボ減少の要因の一つであると考えられる。

ベッコウトンボの生息地である植野池や蘭牟田池では、保全対策として外来種の駆除が実施されており、当公園においても効果が期待できる。

ただし、オオクチバス、アメリカザリガニが生息するため池では、オオクチバスの捕食によりアメリカザリガニの個体数が抑えられるが、オオクチバスの除去後、アメリカザリガニの大発生によりヒシが食い尽くされるといった実験結果⁴⁾がある。

よって、カモ池では、ブルーギルやオオクチバスとともにアメリカザリガニやウシガエルも確認されているため、対象種の捕食関係を調査した上で、駆除を実施することが望ましい。



図 4.3.2 外来種対策の看板（植野池）

(3) 水量の調整

当公園の池の水量は、降水量に依存しており、本年度調査においても小規模な「いこいの森南池」では、干上がってしまう状況がみられた。保全対象地の水量を導水や排水により調整することによって、適正な管理を行うことが出来る。

4)「平成 20 年度 外来種対策事例等に関する調査 資料集：別冊〈外来種の種類毎の情報〉」(平成 21 年 3 月・環境省自然環境局野生生物課)

(4) 産卵場(人工いけす)の整備

上記の様な保全対策を、小規模ないけす内で整備してやることにより、簡便に実施することができる。また、移動可能ないけすであれば、外部からの導入も可能である。

いけすは、図 4.3.3 のようなコンテナを使用してもよい。小笠原諸島や静岡県桶ヶ谷沼等でコンテナを使用した保護活動⁵⁾が行われており、植生の管理や外来種の防除が行いやすく、おもに止水性トンボ類の増殖に貢献している。また既存のビオトープ付近に設置することで、減水時の逃げ場として代用できることがある。図 4.3.4 のように地面に埋めるか、スロープを掛ける等の対策を行うと地表と連続した空間を創出することもできる。



図 4.3.3 コンテナ



図 4.3.4 コンテナ対策のイメージ

5)「小笠原の固有トンボ類再生、保全のための活動」(NPO 法人小笠原クラブ)、「ベッコウトンボを絶滅から守れ桶ヶ谷沼の環境保護活動」