

令和5年度
手賀沼水生植物管理事業
報告書

令和6年3月

手賀沼水環境保全協議会
(一財) 千葉県環境財団

目 次

1. 業務概要.....	1
1.1. 業務目的.....	1
1.2. 業務概要.....	1
1.3. 業務内容.....	1
1.3.1. 計画準備.....	1
1.3.2. 種の保存と育成.....	1
2. 種の保存と育成.....	3
2.1. 種の保存.....	3
2.2. 種の保存方法.....	6
2.2.1. 保存方法.....	6
2.2.2. 安全対策.....	10
2.2.3. 保存場所.....	10
2.3. 育成・管理.....	13
3. モニタリング結果.....	14
3.1. 現地観測結果.....	14
3.2. 水質の比較.....	17
3.2.1. pH.....	17
3.2.2. EC.....	18
3.3. 水草生育状況.....	19
3.3.1. 保護育成水槽の水草生育状況.....	20
3.3.2. ミニ手賀沼の水草生育状況.....	25
3.3.3. 開花・結実状況.....	28
3.4. ミニ手賀沼の景観変化.....	29

< 巻末資料 >

- ・ 巻末資料-1：写真集..... 資 1-1
- ・ 巻末資料-2：生育状況モニタリング結果..... 資 2-1

1. 業務概要

1.1. 業務目的

本業務はかつて手賀沼に生育していた「ガシャモク」や「ササバモ」等の水生植物について、種の保存及び育成・管理を行うものである。

1.2. 業務概要

- ・業務名：令和5年度手賀沼水生植物管理事業
- ・履行場所：千葉県立中央博物館及び我孫子市手賀沼親水広場（以下それぞれ「中央博物館」及び「手賀沼親水広場」という。）
- ・履行期間：令和5年4月27日～令和6年3月31日
- ・発注者：手賀沼水環境保全協議会
- ・受注者：一般財団法人 千葉県環境財団
- ・業務項目：(1) 計画準備
(2) 種の保存と育成
 - 1) 種の保存
 - 2) 種の保存方法
 - 3) 育成・管理

1.3. 業務内容

1.3.1. 計画準備

本業務に関する契約図書、検討内容を把握し、業務が円滑かつ適切に実施できるよう、具体的な調査・検討方針、作業工程を検討するとともに、業務計画書を作成した。

1.3.2. 種の保存と育成

(1) 種の保存

本業務における保存対象種については、手賀沼流域産の水生植物 10 種程度を対象とした。

(2) 種の保存方法

保存対象種については、昨年度と同様に中央博物館及び手賀沼親水広場の2箇所に設置された「保護育成水槽」に保管してある水生植物を対象に育成・管理を継続して保存を行った。

(3) 育成・管理

育成・管理については年6回(5月～8月、10月及び12月の各月1回)、水量、水質、ゴミの有無等について各水槽を点検し、必要に応じて給水、換水、清掃、施肥、植え替え等を実施した。また、点検と併せて保存種ごとに生育状況の記録、定点写真撮影等のモニタリングを行い、異常を発見した場合は速やかに原因を調査し、育成状況改善のため適正に対処した。なお、手賀沼親水広場については、点検・モニタリングとは別日に給水作業を1回実施した。

2. 種の保存と育成

2.1. 種の保存

保存対象種は、手賀沼流域に現在も自生する水生植物、もしくは表 2-1 に示す機関より入手可能なものを対象として選定した。

表 2-1 保存対象種の選定条件

	選定条件
①	手賀沼の自生種であること
②	下記に示す機関より入手可能であること ・ 県立千葉高校 ・ 手賀沼にマシジミとガシャモクを復活させる会 ^{注1)} （以下「ガシャモクの会」という。） ・ 手賀沼親水広場 ^{注1)} ・ 中央博物館 ^{注2)}

注1) 手賀沼親水広場は平成 27 年 7 月 1 日に運営主体を千葉県から我孫子市に移行した。また、ガシャモクの会は平成 29 年 3 月 31 日に解散した。そのため、現在これらの機関においては保存対象種の管理等は行っておらず、新たに水草を入手することはできない。

注2) 令和 2 年 6 月 17 日に中央博物館よりオトメフラスコモの提供を受けたため、選定条件に追加した。

表 2-1 に示す選定条件を元に提供を受け、今年度まで種の保存と育成を行っている水生植物の一覧は表 2-2 の通りである。なお、一部の提供種については、管理していた株が消失したため、他の機関や自生地より再入手している。

次に、表 2-3 に現在管理している保存対象種の入手先一覧を示す。これらのうち、受注者が直接自生地から採集した水草について、その位置図を図 2-1 に示す。なお、コウホネについては平成 31 年度より保存対象種に追加した。また、ガシャモクの会より提供を受けたオトメフラスコモについては、平成 30 年度に消失したため、由来が同じ株（手賀川高水敷の沼底土中の休眠胞子を発芽させたもの）を中央博物館の林紀男氏より令和 2 年度に提供を受けた。

表 2-2 関係機関ごとの提供種一覧

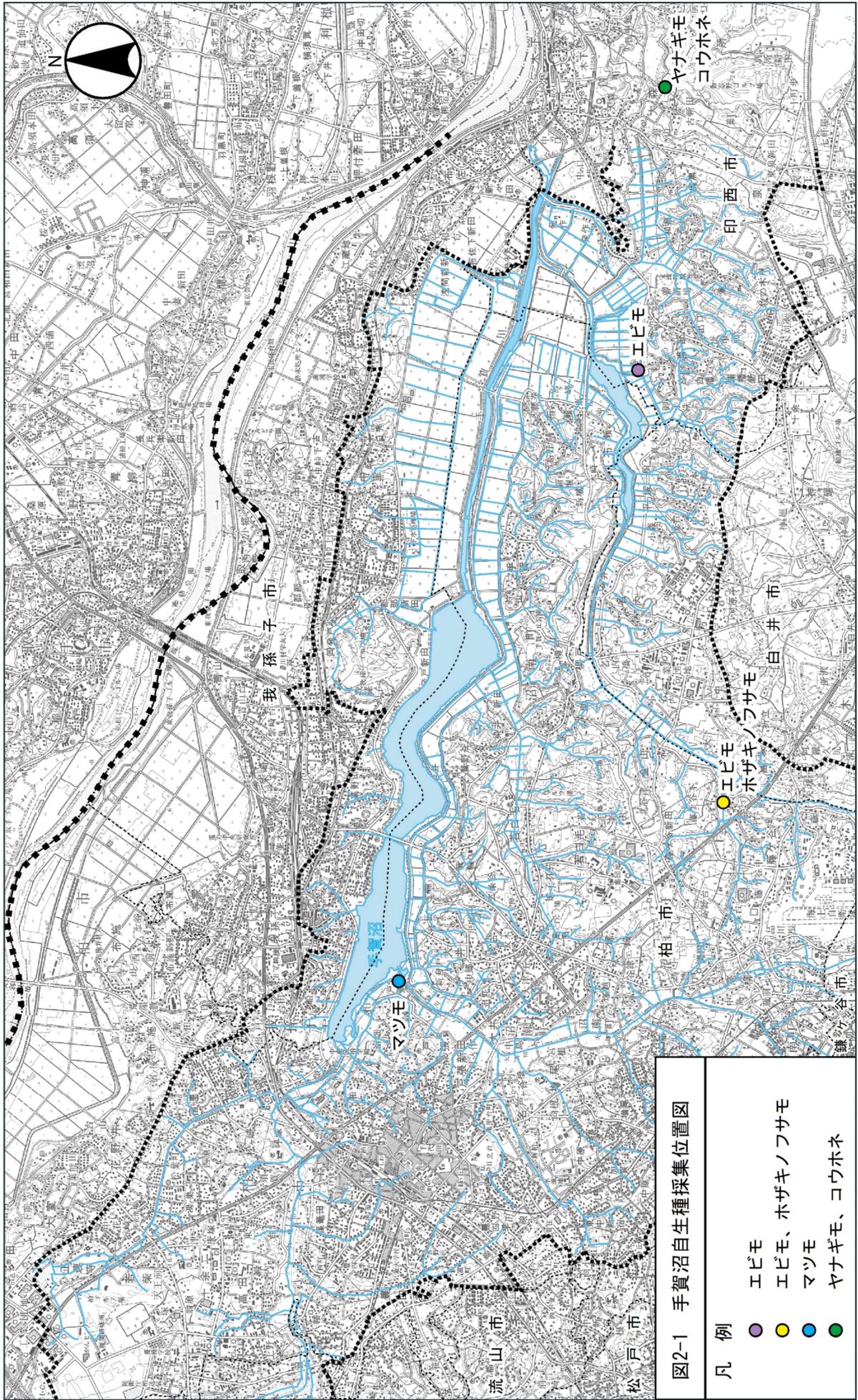
関係機関名	提供日	提供種（和名）
県立千葉高校 (浅間茂先生)	平成 21 年 10 月 18 日	<ul style="list-style-type: none"> ガシヤモク ヒロハノササバモ（インバモ）^{注1)} (以下「ヒロハノササバモ」という。)
ガシヤモクの会 (竹中真里子会長)	平成 21 年 10 月 27 日	<ul style="list-style-type: none"> ササバモ エビモ リュウノヒゲモ ヤナギモ セキショウモ クロモ^{注2)} ホザキノフサモ
	平成 27 年 5 月 26 日	<ul style="list-style-type: none"> オトメフラスコモ
手賀沼親水広場 指定管理者 (須藤雅彦所長)	平成 21 年 9 月 28 日	<ul style="list-style-type: none"> ガシヤモク セキショウモ コウガイモ クロモ
中央博物館 (林紀男氏)	令和 2 年 6 月 17 日	<ul style="list-style-type: none"> オトメフラスコモ

注 1) 県立千葉高校から提供されたヒロハノササバモについて、一般的に不稔とされる本種で結実する個体がみられたことから、令和 4 年度までヒルムシロ属の一種と記載していた。しかし、その名称では他種と誤認される恐れがあるため、今年度よりヒロハノササバモに記載を改めた。ただし、現在の育成個体はササバモの特徴（長い葉柄）がみられ、ヒロハノササバモであるかについては疑問がある。

注 2) ガシヤモクの会から提供されたクロモについては、県立千葉高校のビオトープ由来。

表 2-3 保存種及び入手先一覧

区分	科名	種名（和名）	入手先		
沈水植物	シャジクモ	オトメフラスコモ	中央博物館		
	ヒルムシロ	ガシヤモク	県立千葉高校		
		ササバモ	ガシヤモクの会		
		ヒロハノササバモ	県立千葉高校		
		エビモ	自生地		
		リュウノヒゲモ	ガシヤモクの会		
		ヤナギモ	自生地		
	トチカガミ	セキショウモ	ガシヤモクの会	手賀沼親水広場	
		コウガイモ	手賀沼親水広場		
		クロモ	ガシヤモクの会	手賀沼親水広場	
アリノトウグサ	ホザキノフサモ	自生地			
浮遊植物	マツモ	マツモ	自生地		
抽水植物	スイレン	コウホネ	自生地		



2.2. 種の保存方法

2.2.1. 保存方法

中央博物館では、用土を入れた鉢に水草を植栽し、それを保護育成水槽内に沈めて管理する。また、水槽底面にも用土を敷き、種子の発芽や切れ藻の定着ができるよう配慮する。平面配置図及び断面図を図 2-2 及び図 2-3 に示す。

手賀沼親水広場では、樽型水槽及び浅型水槽の底面に敷いた用土に直接水草を植栽した。平面図及び横断面図を図 2-4 及び図 2-5 に示す。

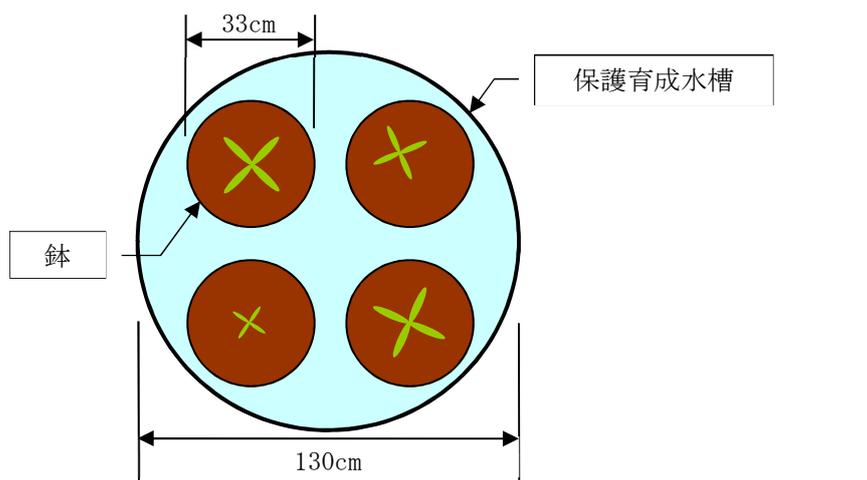


図 2-2 保護育成水槽平面配置図

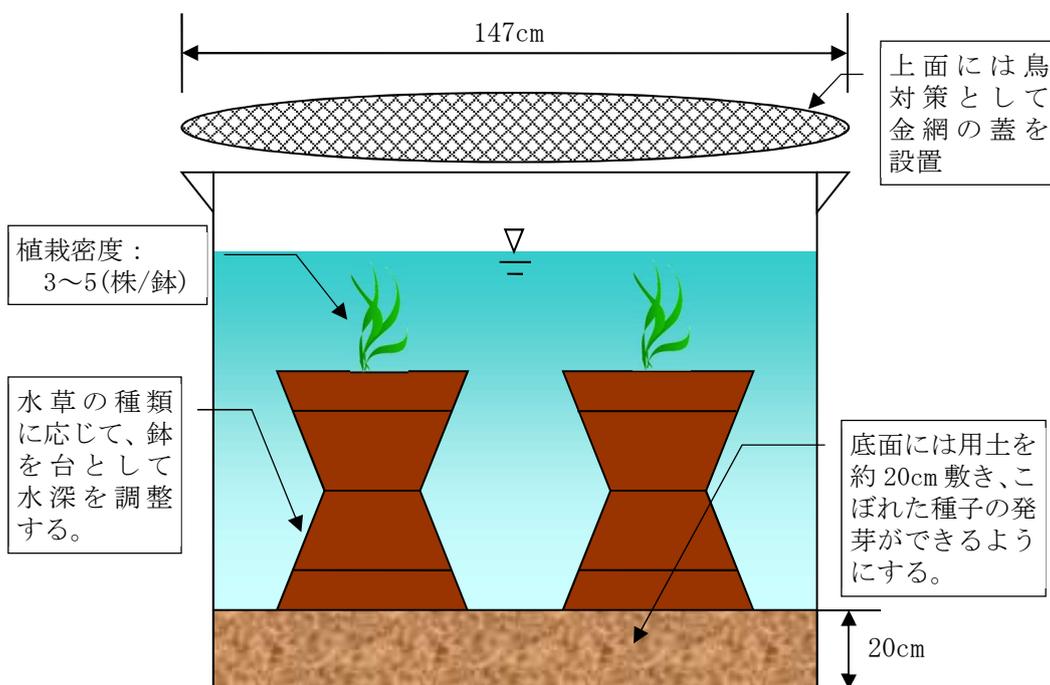


図 2-3 保護育成水槽断面図

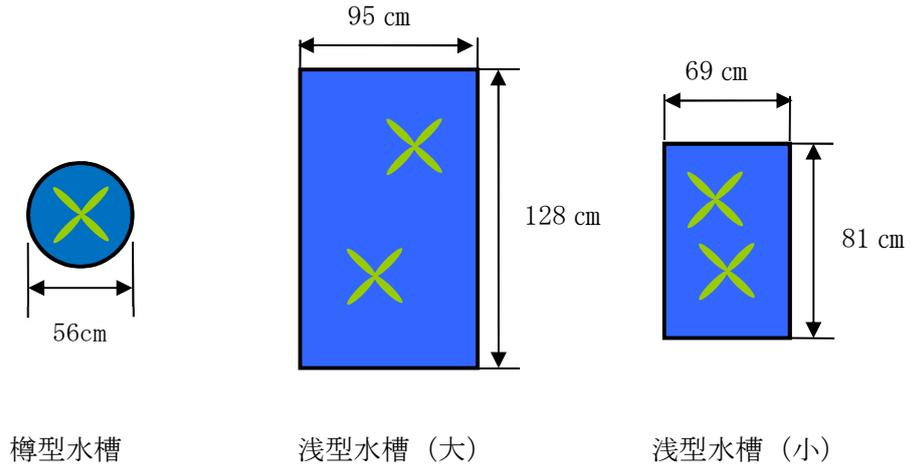


図 2-4 樽型・浅型水槽平面図

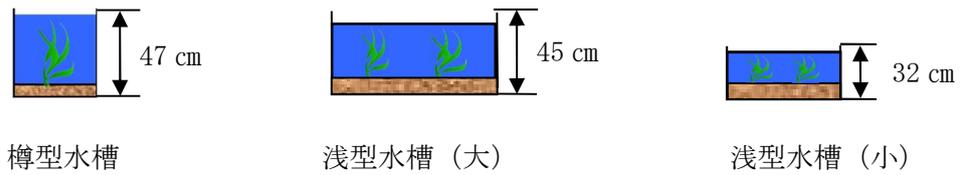


図 2-5 樽型・浅型水槽横断面図

後述する育成・管理（点検・モニタリング）の点から、保存場所・水槽・鉢ごとにナンバリングし、管理し易いようにすることとした。ナンバリング手法は表 2-4 の通りとし、中央博物館及び手賀沼親水広場における保護育成水槽の植栽種一覧を表 2-5 及び表 2-6、設置状況を図 2-6 及び図 2-7 に示す。

表 2-4 ナンバリング番号一覧

	中央博物館	手賀沼親水広場
保存場所番号	T	S
水槽番号	1~6	1~17
鉢番号	a~d	—

例) ナンバリング手法（中央博物館）

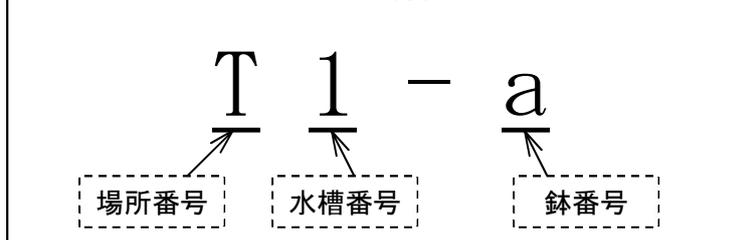


表 2-5 中央博物館保護育成水槽植栽種一覧

	a	b	c	d
T1	コウガイモ	コウガイモ	ガシヤモク	ガシヤモク
T2	クロモ	クロモ	ヒロハノササバモ	ヒロハノササバモ
T3	ササバモ	ササバモ	セキショウモ	セキショウモ
T4	リュウノヒゲモ	リュウノヒゲモ	ホザキノフサモ	ホザキノフサモ
T5	ヤナギモ	ヤナギモ	マツモ	マツモ
T6	エビモ	エビモ	クロモ	クロモ

<凡例>

入手先	色
手賀沼親水広場	黄色
ガシヤモクの会	緑色
県立千葉高校	青色
自生地	桃色

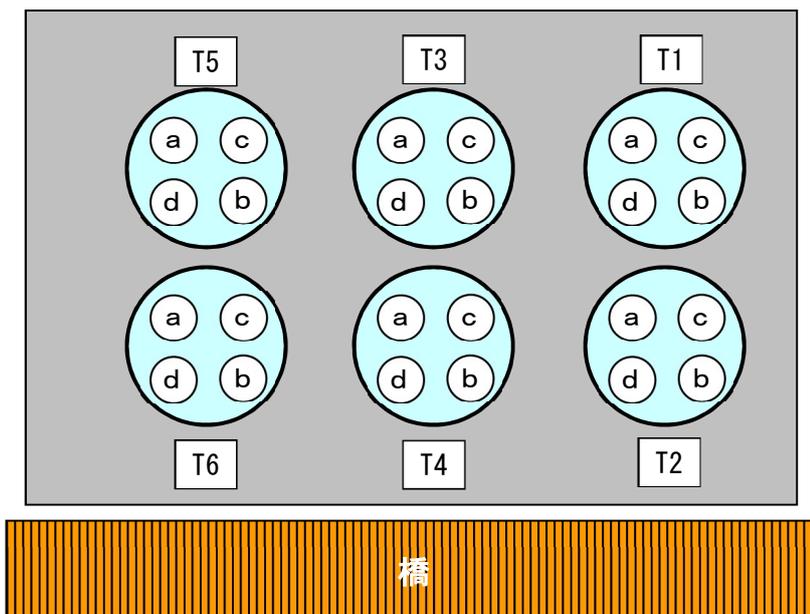


図 2-6 中央博物館保護育成水槽設置状況

表 2-6 手賀沼親水広場保護育成水槽植栽種一覧

S1	コウガイモ	樽型水槽
S2	ガシャモク	
S3	クロモ	
S4	セキショウモ	
S5	ササバモ	
S6	ヒロハノササバモ	
S7	ホザキノフサモ	
S8	エビモ	
S9	ガシャモク	浅型水槽 (小)
S10	クロモ	
S11	セキショウモ	
S12	エビモ	
S13	マツモ	浅型水槽 (大)
S14	リュウノヒゲモ	
S15	ヤナギモ	
S16	オトメフラスコモ	
S17	コウホネ	

注) S2 水槽のガシャモクは、手賀沼親水広場より入手した株を保存していたが、令和2年6月に消失を確認し、令和3年5月にS9水槽のガシャモクの一部を採取して再植栽した。

<凡例>

入手先	色
手賀沼親水広場	黄色
ガシャモクの会	緑色
県立千葉高校	青色
中央博物館	黄色
自生地	ピンク色

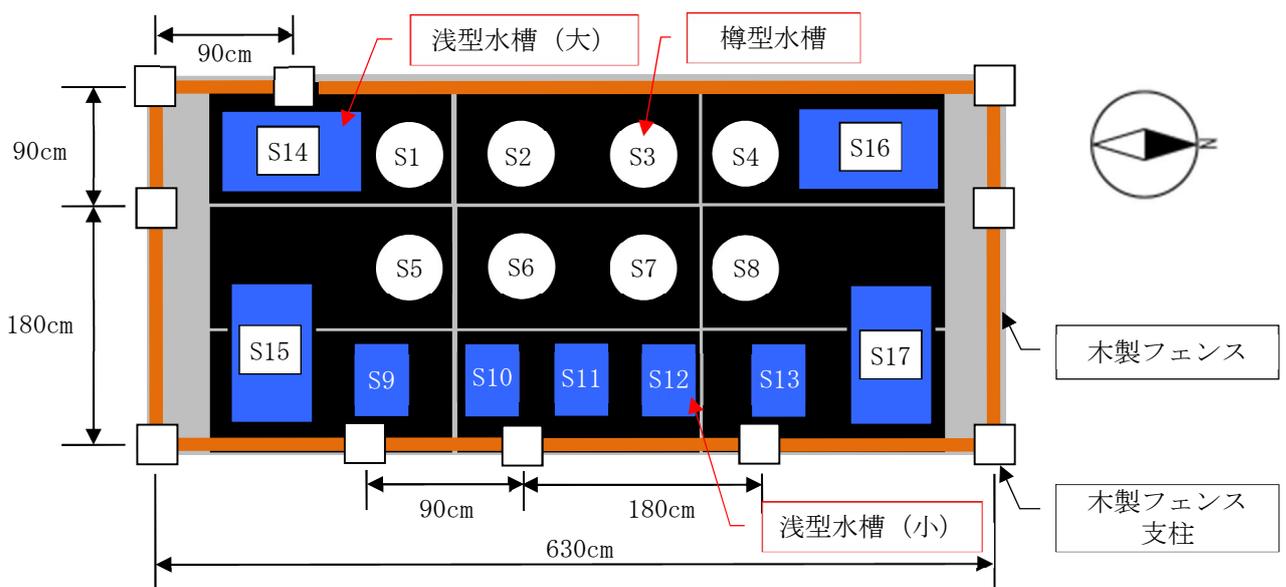


図 2-7 手賀沼親水広場保護育成水槽設置状況

2.2.2. 安全対策

手賀沼親水広場に設置する保護育成水槽の周囲について、当該箇所は一般来園者が多いため、侵入防止及び安全対策として木製フェンスにて周囲を囲うこととした。木製フェンス設置状況については図 2-8 の通りである。



図 2-8 木製フェンス設置状況

2.2.3. 保存場所

保存場所については、表 2-7 の通り中央博物館及び手賀沼親水広場の 2 箇所とした。保護育成水槽の設置数は、中央博物館が 6 槽、手賀沼親水広場が 17 槽の計 23 槽である。保護育成水槽の設置位置及び設置状況について、図 2-9～図 2-12 に示す。

表 2-7 保存場所及び保護育成水槽設置数

保存場所	水槽数	備考
中央博物館	6	各水槽に水草 2 種 (各種 2 鉢)
手賀沼親水広場 ^{注)}	17	各水槽に水草 1 種

注) 手賀沼親水広場については、水の館の改装工事に伴い、平成 28 年 3 月 7 日～平成 28 年 3 月 27 日の期間に、保存場所を水の館脇から第 2 駐車場脇へ移設した。



図 2-9 保護育成水槽設置位置図（中央博物館）



図 2-10 保護育成水槽設置状況（中央博物館）



図 2-11 保護育成水槽設置位置図（手賀沼親水広場）



図 2-12 保護育成水槽設置状況（手賀沼親水広場）

2.3. 育成・管理

育成・管理については表 2-8 の通り、令和 5 年 5 月から 12 月までの計 6 回、水量、水質（濁り等）、ゴミの有無等について各水槽を点検し、必要に応じて給水、換水、清掃、植え替え等を行った。また、点検と併せて保存種ごとに生育状況の記録、定点写真撮影等のモニタリングを行った。点検・モニタリング項目については表 2-9 の通りとした。異常を発見した場合は速やかに原因を調査し、育成状況改善のため適正に対処することとした。なお、手賀沼親水広場については、夏季の猛暑及び少雨が重なった場合、水量の低下が著しいため、点検・モニタリングとは別日に給水作業を 1 回実施した。現地観測状況を図 2-13 に示す。

表 2-8 モニタリング実施日

場所 回数	中央博物館	手賀沼親水広場
第 1 回	令和 5 年 5 月 25 日	令和 5 年 5 月 24 日
第 2 回	令和 5 年 6 月 13 日	令和 5 年 6 月 14 日
第 3 回	令和 5 年 7 月 12 日	令和 5 年 7 月 13 日
第 4 回	令和 5 年 8 月 23 日	令和 5 年 8 月 24 日
第 5 回	令和 5 年 10 月 19 日	令和 5 年 10 月 18 日
第 6 回	令和 5 年 12 月 12 日	令和 5 年 12 月 13 日

注) 手賀沼親水広場は点検・モニタリングとは別日（令和 5 年 8 月 1 日）に給水作業を実施した。

表 2-9 点検・モニタリング項目一覧

点検項目	モニタリング項目	
①水量 ②水質 ③ゴミの有無	水草	①生育状況の記録
		②定点写真撮影
	水質	③水温
		④透視度
		⑤pH
		⑥EC
	現地観測	



図 2-13 現地観測状況

3. モニタリング結果

3.1. 現地観測結果

中央博物館及び手賀沼親水広場に設置した水槽、ミニ手賀沼（水草用ケージ付近及び樽型水槽内）において、水質等の現地観測を実施した。その結果について、表3-1～表3-3に示す。

表 3-1 現地観測結果（中央博物館）

調査時期	水槽 No.	現地観測・計測項目						備考
		天候	気温 (°C)	水温 (°C)	pH	EC (mS/m)	透視度 (cm)	
5月	T1	曇	21.7	20.4	8.1	2	>50.0	
	T2			19.8	7.8	16	29.5	
	T3			20.7	7.8	8	>50.0	
	T4			20.6	8.2	8	>50.0	
	T5			21.3	8.8	8	>50.0	
	T6			20.4	9.2	4	>50.0	
6月	T1	晴	26.8	30.6	9.2	9	>50.0	
	T2			32.6	8.9	11	44.0	
	T3			29.7	8.8	7	>50.0	
	T4			30.4	9.2	7	>50.0	
	T5			30.6	9.2	7	>50.0	
	T6			27.8	9.1	4	>50.0	
7月	T1	晴	34.0	36.0	8.8	10	>50.0	
	T2			36.9	8.4	12	>50.0	
	T3			35.3	8.3	9	>50.0	
	T4			36.3	9.2	8	>50.0	
	T5			36.0	9.7	9	>50.0	
	T6			35.4	9.9	7	>50.0	
8月	T1	晴時々雨	31.4	34.7	8.2	12	40.0	
	T2			34.7	8.1	12	26.0	
	T3			34.2	7.9	10	>50.0	
	T4			34.9	7.8	8	>50.0	
	T5			35.1	7.8	11	>50.0	
	T6			34.1	7.8	4	27.0	
10月	T1	薄曇り	24.0	27.2	10.0	10	>50.0	
	T2			27.6	10.1	9	>50.0	
	T3			25.0	9.4	7	>50.0	
	T4			24.2	9.5	7	>50.0	
	T5			21.9	9.1	8	>50.0	
	T6			21.9	9.2	6	>50.0	
12月	T1	曇	14.9	13.0	8.7	10	>50.0	
	T2			12.7	8.4	9	>50.0	
	T3			12.8	8.3	6	>50.0	施肥（腐葉土）
	T4			12.7	8.2	6	>50.0	施肥（腐葉土）
	T5			12.5	8.1	7	>50.0	施肥（腐葉土）
	T6			12.2	8.1	7	>50.0	施肥（腐葉土）

表 3-2(1) 現地観測結果（手賀沼親水広場）

調査時期	水槽 No.	現地観測・計測項目						備考
		天候	気温 (°C)	水温 (°C)	pH	EC (mS/m)	透視度 (cm)	
5月	S1	晴	21.1	25.0	8.9	13	>50.0	
	S2			27.2	10.1	13	30.0	
	S3			21.3	8.4	18	>50.0	
	S4			23.5	8.1	12	>50.0	
	S5			25.6	9.1	15	26.5	
	S6			26.5	9.7	17	41.0	
	S7			27.0	10.2	18	>50.0	
	S8			27.3	10.1	15	>50.0	
	S9			25.5	9.9	7	>50.0	
	S10			24.7	9.9	5	>50.0	
	S11			23.0	9.4	5	>50.0	
	S12			22.6	8.8	8	>50.0	
	S13			23.6	9.4	7	>50.0	
	S14			24.9	8.7	21	32.5	
	S15			24.7	9.6	7	>50.0	
	S16			20.5	9.7	11	>50.0	
	S17			23.4	7.9	16	26.0	
6月	S1	雨のち曇	26.1	24.9	8.4	5	>50.0	
	S2			25.0	8.3	8	>50.0	
	S3			25.1	8.2	8	>50.0	
	S4			24.4	8.3	5	>50.0	
	S5			25.3	8.4	9	>50.0	
	S6			25.6	8.5	11	>50.0	
	S7			25.8	9.6	10	>50.0	
	S8			25.5	9.0	14	>50.0	
	S9			25.3	9.2	6	>50.0	
	S10			25.5	8.9	3	>50.0	
	S11			24.7	8.9	2	>50.0	
	S12			24.8	8.5	4	>50.0	
	S13			24.7	8.4	3	>50.0	
	S14			25.4	8.0	17	>50.0	
	S15			25.0	8.8	8	>50.0	
	S16			23.8	9.1	9	>50.0	
	S17			24.4	8.5	14	>50.0	
7月	S1	曇	31.5	29.2	8.6	6	18.0	給水
	S2			29.1	7.7	15	15.0	給水
	S3			28.4	7.6	13	18.0	給水
	S4			28.2	7.7	6	>50.0	給水
	S5			29.3	7.6	14	41.0	給水
	S6			29.7	7.8	19	31.0	給水
	S7			29.6	7.7	17	27.0	給水
	S8			29.6	7.5	30	19.0	給水
	S9			29.7	7.6	14	12.0	給水
	S10			29.8	7.7	6	20.5	給水
	S11			29.2	8.0	5	26.0	給水
	S12			29.1	7.9	7	9.0	給水
	S13			29.2	7.9	8	22.0	給水
	S14			30.9	7.4	29	29.0	給水
	S15			29.8	7.6	14	42.0	給水
	S16			27.9	8.1	15	>50.0	給水
	S17			-	-	-	-	-

注) 7月のS17水槽は水深が非常に低く、採水できなかったため、欠測とした。

表 3-2(2) 現地観測結果（手賀沼親水広場）

調査時期	水槽 No.	現地観測・計測項目						備考
		天候	気温 (°C)	水温 (°C)	pH	EC (mS/m)	透視度 (cm)	
8月	S1	晴	32.9	35.7	8.9	20	>50.0	給水
	S2			36.4	9.6	24	17.0	給水
	S3			35.8	9.1	21	17.0	給水
	S4			33.5	8.9	13	>50.0	給水
	S5			36.4	9.5	21	>50.0	給水
	S6			36.7	9.6	24	16.0	給水
	S7			35.7	8.7	29	>50.0	給水
	S8			35.4	8.6	30	5.0	給水
	S9			35.1	9.2	22	29.0	給水
	S10			32.0	8.7	15	38.0	給水
	S11			33.3	8.8	30	29.5	給水
	S12			33.2	8.4	12	11.0	給水
	S13			34.2	9.2	18	19.5	給水
	S14			35.9	7.8	23	>50.0	給水
	S15			33.3	8.4	18	40.0	給水
	S16			31.8	9.5	15	>50.0	給水
	S17			30.5	7.0	31	14.0	給水
10月	S1	晴	22.6	21.6	8.8	13	>50.0	
	S2			21.9	9.0	12	49.0	
	S3			23.3	9.4	14	>50.0	
	S4			20.2	9.1	8	>50.0	
	S5			21.1	8.9	12	>50.0	
	S6			22.4	9.3	13	>50.0	
	S7			23.6	9.9	14	>50.0	
	S8			20.7	9.3	18	8.0	
	S9			19.2	9.2	9	>50.0	
	S10			18.3	9.6	7	>50.0	
	S11			16.6	9.2	7	>50.0	
	S12			17.3	8.8	7	21.5	
	S13			17.6	8.8	9	>50.0	
	S14			21.2	9.4	14	>50.0	
	S15			18.0	9.3	10	>50.0	
	S16			19.9	9.2	10	>50.0	
	S17			20.2	8.0	14	>50.0	
12月	S1	晴	13.8	11.8	8.1	37	>50.0	施肥（腐葉土）
	S2			11.9	8.3	15	>50.0	施肥（腐葉土）
	S3			10.0	8.1	22	>50.0	
	S4			11.2	8.1	21	>50.0	施肥（腐葉土）
	S5			10.2	8.1	16	>50.0	
	S6			10.4	7.9	25	>50.0	
	S7			11.1	8.2	16	>50.0	
	S8			9.6	8.4	15	22.0	
	S9			7.5	8.4	12	>50.0	
	S10			7.6	8.3	10	>50.0	
	S11			7.6	8.2	13	>50.0	施肥（腐葉土）
	S12			8.0	8.3	7	>50.0	施肥（腐葉土）
	S13			7.6	8.0	12	>50.0	
	S14			10.7	7.8	17	>50.0	
	S15			8.0	7.9	12	>50.0	施肥（腐葉土）
	S16			10.6	7.6	25	>50.0	
	S17			10.0	7.8	13	>50.0	

表 3-3 現地観測結果（ミニ手賀沼）

調査時期	測定箇所	現地観測・計測項目					
		天候	気温 (°C)	水温 (°C)	pH	EC (mS/m)	透視度 (cm)
5月	水草用ケージ付近	晴	21.1	23.9	8.5	32	>50.0
	樽型水槽内			22.8	8.7	31	>50.0
6月	水草用ケージ付近	雨のち曇	26.1	24.5	7.8	31	>50.0
	樽型水槽内			-	-	-	-
7月	水草用ケージ付近	曇	31.5	30.2	7.7	39	29.0
	樽型水槽内			-	-	-	-
8月	水草用ケージ付近	晴	32.9	33.7	8.0	35	23.0
	樽型水槽内			33.6	8.4	31	>50.0
10月	水草用ケージ付近	晴	22.6	20.1	7.9	32	>50.0
	樽型水槽内			18.9	8.2	31	>50.0
12月	水草用ケージ付近	晴	13.8	13.4	7.3	35	>50.0
	樽型水槽内			12.7	7.8	35	>50.0

注1) 5月の現地観測時に、樽型水槽の金網を固定する結束バンドを通すため、水槽側面上部2箇所にて穴開けを行った（穴径8mm程度）。当該穴はミニ手賀沼の平常時水位よりも低いため、ミニ手賀沼の水が樽型水槽内に僅かながら常時流入する状況である。

注2) 6月及び7月の樽型水槽内については、ミニ手賀沼の高水位により樽型水槽に近づけず、採水できなかったため、欠測とした。

3.2. 水質の比較

pHとECに着目し、各測定箇所の水質を比較した。中央博物館及び手賀沼親水広場については、測定した全水槽の平均値とした（中央博物館は6槽、手賀沼親水広場は17槽の平均値）。

3.2.1. pH

各測定箇所のpHを表3-4及び図3-1に示す。中央博物館が7.9～9.6（平均8.7）、手賀沼親水広場が7.8～9.3（平均8.6）、水草用ケージ付近が7.3～8.5（平均7.9）、樽型水槽内が7.8～8.7（平均8.3）の範囲で、いずれも中性～弱アルカリ性であった。

湖沼水のような停滞した水域の表層水では、植物プランクトンや水草の光合成によって二酸化炭素が消費されると、pHがアルカリ側に傾くことが知られており、水槽のような閉鎖環境においても同様の現象が起こると考えられる。光合成速度は光や温度の条件によって変化するため、水槽内のpHは測定時の天候や気温、水草の繁茂状況等により変動すると考えられる。

表 3-4 測定箇所別 pH

測定箇所		5月	6月	7月	8月	10月	12月	平均値
中央博物館		8.3	9.1	9.1	7.9	9.6	8.3	8.7
手賀沼親水広場		9.3	8.6	7.8	8.8	9.1	8.1	8.6
ミニ手賀沼	水草用ケージ付近	8.5	7.8	7.7	8.0	7.9	7.3	7.9
	樽型水槽内	8.7	-	-	8.4	8.2	7.8	8.3

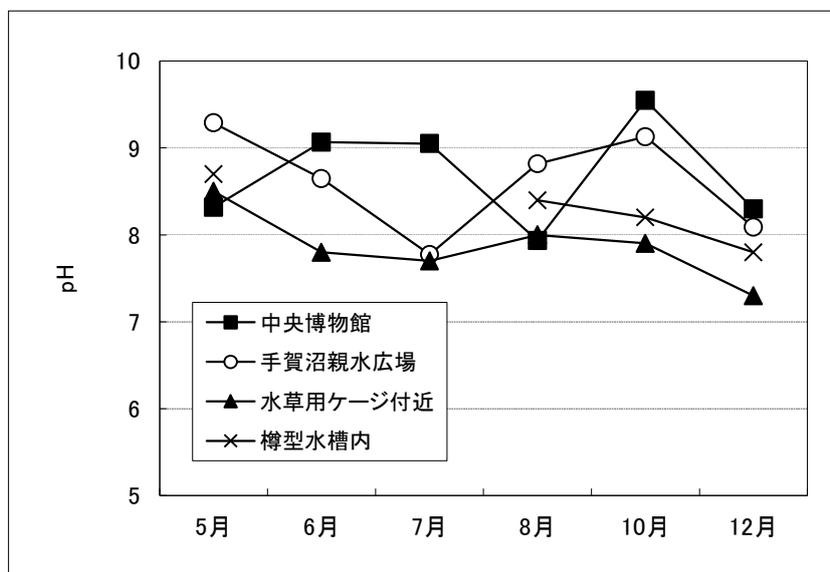


図 3-1 pH の比較

3.2.2. EC

各測定箇所の EC を表 3-5 及び図 3-2 に示す。中央博物館が 7.5～9.5mS/m (平均 8.2mS/m)、手賀沼親水広場が 8.0～21.5mS/m (平均 13.9mS/m)、水草用ケージ付近が 31～39mS/m (平均 34.0mS/m)、樽型水槽内が 31～35mS/m (平均 32.0mS/m) であった。中央博物館及び手賀沼親水広場は概ね 10mS/m 前後、ミニ手賀沼の水草用ケージ付近及び樽型水槽内は 30mS/m 以上の値を示した。

中央博物館及び手賀沼親水広場に設置された水槽については、閉鎖環境であるため、植え替えや施肥に用いる腐葉土等からイオン成分が溶出することによりイオン濃度が増加し、EC が上昇する場合がある。また、降雨量が多い時期は、雨水の希釈効果により、EC が低下する場合がある (小倉ほか¹によれば、雨水の EC の目安は概ね 1～3mS/m)。

ミニ手賀沼は人工池であるが、湧水の流入や周辺土壌からの溶出等によりイオン成分が供給されるため、EC は概ね一定の値に保たれていると考えられる。樽型水槽については、ミニ手賀沼の水が水槽側面上部の穴 (金網を固定するための結束バンドを通す穴) より流入することや、時期によってはミニ手賀沼の水位が樽型水槽の高さを超えていたことから、EC は水草用ケージ付近に近い値を示したと考えられる。

¹ 小倉, 梶井, 藤森, 山田. 調べる・身近な環境—だれでもできる水、大気、土、生物の調べ方—. 講談社, 1999

表 3-5 測定箇所別 EC (mS/m)

測定箇所		5月	6月	7月	8月	10月	12月	平均値
中央博物館		7.7	7.5	9.2	9.5	7.8	7.5	8.2
手賀沼親水広場		12.2	8.0	13.6	21.5	11.2	16.9	13.9
ミニ手賀沼	水草用ケージ付近	32	31	39	35	32	35	34.0
	樽型水槽内	31	-	-	31	31	35	32.0

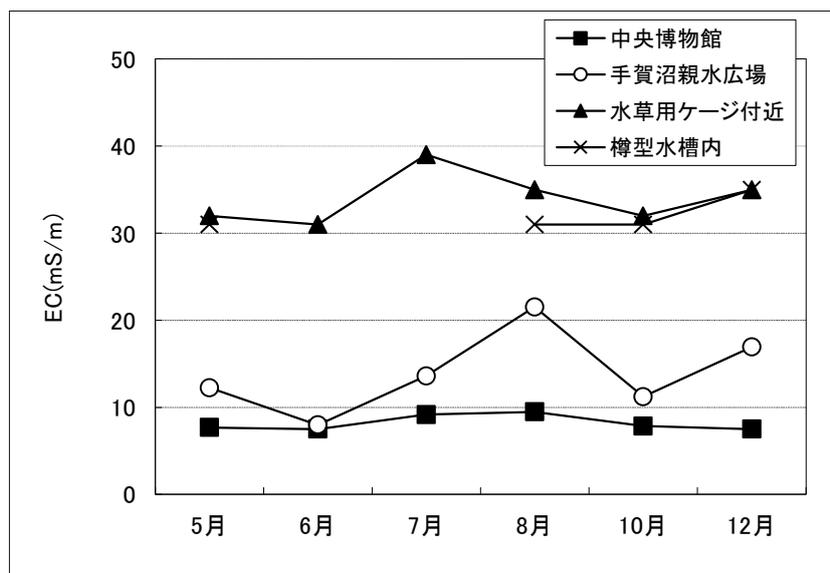


図 3-2 EC の比較

3.3. 水草生育状況

水草の生育状況については、常緑ではない水草については秋枯れ、または夏枯れをするため、葉色等の状況を観察した。また、多くの水草の殖芽は秋から冬にかけて形成されるため、殖芽の有無、数等についても観察したほか、開花・結実状況等についても記録した。

水草の生育状況を把握するための観察項目を表 3-6 に示す。なお、各モニタリング実施日における水草の写真、生育状況に関する総括については、巻末資料-2 にとりまとめた。

表 3-6 水草生育状況観察項目

観察項目	凡例
葉色	良好・やや悪い・悪い
発葉	有・無
発根	有・無
殖芽 ^{注)}	有・無
秋枯れ等	秋枯れ・秋枯れ進行中等

注) 地下茎に形成する殖芽については土を掘り起こしてまで観察しないこととした。

3.3.1. 保護育成水槽の水草生育状況

保存場所ごとの生育状況概要を以下に記す。また、水草生育状況総括表を表 3-7 及び表 3-8 に示す。

(1) 中央博物館

T1 水槽については、ガシャモクの生育が旺盛であり、同水槽のコウガイモが覆われて生育不良を起こすほど繁茂するため、適宜間引いて光条件を良好に保つようにした。

T2 水槽については、クロモが同水槽のヒルムシロ属の一種を覆うほど繁茂するが、ヒルムシロ属の一種はクロモに覆われても、浮葉を形成して水面に葉を出すことができるため、これまでのところ両種は共存している。

T3 水槽については、ササバモの生育が良好である。セキシウモは生育株の葉色は良好であるが、株数が減少傾向である。そのため、12 月にセキシウモのみ植え替えを行い、生育状況の改善を図った。

T4 水槽については、昨年度の 12 月に T4-a (リュウノヒゲモ) が消失したため、5 月に再植栽を実施した。リュウノヒゲモは草体が細く貧弱であるため、他種に水面を覆われてしまうと水面に到達できず、光量不足で生育が衰える傾向がある。今年度は 10 月まで概ね良好に生育したが、12 月に消失していた。ただし、秋枯れにより地上部が確認しづらい時期であったため、地下茎は残存している可能性も考えられる。ホザキノフサモの生育は安定している。

T5 水槽については、ヤナギモ及びマツモが安定して生育し、特に異常はみられなかった。

T6 水槽については、エビモが夏枯れにより 8 月及び 10 月は生育が確認されなかったが、12 月に殖芽から再生した個体を確認した。殖芽の発芽を促すため、同水槽全面に繁茂するクロモの間引きを 8 月及び 10 月に行い、エビモの鉢や水槽底面に光が届くようにした。

(2) 手賀沼親水広場

5 月～6 月は S1～S17 水槽のいずれにおいても異常はみられなかった。7 月においては、高温と少雨により水位が大きく低下しており、S5 水槽 (ササバモ) や S14 水槽 (リュウノヒゲモ)、S17 水槽 (コウホネ) 等の葉色がやや悪くなった。8 月についても水草の生育状況は 7 月と概ね同様であったが、モニタリングとは別の給水作業を行っていたことにより、水位は概ね保たれていた。10 月には全ての水槽において、良好な生育状況に回復していた。12 月は多くの種類で秋枯れ、もしくは秋枯れが進行していたが、異常はみられなかった。

表 3-7 水草生育状況総括表（中央博物館）

水槽	鉢	種名	第1回 令和5年5月25日					第2回 令和5年6月13日					第3回 令和5年7月12日					第4回 令和5年8月23日					第5回 令和5年10月19日					第6回 令和5年12月12日							
			葉色	秋枯れ等	発葉	発根	殖芽	葉色	秋枯れ等	発葉	発根	殖芽	葉色	秋枯れ等	発葉	発根	殖芽	葉色	秋枯れ等	発葉	発根	殖芽	葉色	秋枯れ等	発葉	発根	殖芽	葉色	秋枯れ等	発葉	発根	殖芽			
T1	a	コウガイモ	良好	無	有	有	-	良好	無	有	有	-	良好	無	有	有	-	やや悪い	無	有	有	-	良好	無	無	有	-	悪い	秋枯れ進行中	無	有	-			
	b	コウガイモ	良好	無	有	有	-	良好	無	有	有	-	良好	無	有	有	-	やや悪い	無	有	有	-	良好	無	無	有	-	悪い	秋枯れ進行中	無	有	-			
	c	ガシヤモク	良好	無	有	有	-	良好	無	有	有	-	良好	無	有	有	-	やや悪い	無	有	有	-	良好	無	有	有	-	良好	無	有	有	-			
	d	ガシヤモク	良好	無	有	有	-	良好	無	有	有	-	良好	無	有	有	-	やや悪い	無	有	有	-	良好	無	有	有	-	良好	無	有	有	-			
T2	a	クロモ	良好	無	有	有	無	良好	無	有	有	無	良好	無	有	有	無	良好	無	有	有	無	良好	無	有	有	無	やや悪い	秋枯れ進行中	無	有	有(>20)			
	b	クロモ	良好	無	有	有	無	良好	無	有	有	無	良好	無	有	有	無	良好	無	有	有	無	良好	無	有	有	無	やや悪い	秋枯れ進行中	無	有	有(>20)			
	c	ヒロハノササバモ	やや悪い	無	有	有	-	良好	無	有	有	-	良好	無	有	有	-	良好	無	有	有	-	良好	無	有	有	-	悪い	秋枯れ進行中	無	有	-			
	d	ヒロハノササバモ	やや悪い	無	有	有	-	良好	無	有	有	-	良好	無	有	有	-	良好	無	有	有	-	良好	無	有	有	-	悪い	秋枯れ進行中	無	有	-			
T3	a	ササバモ	良好	無	有	有	-	良好	無	有	有	-	やや悪い	無	有	有	-	良好	無	有	有	-	良好	無	有	有	-	悪い	秋枯れ進行中	無	有	-			
	b	ササバモ	良好	無	有	有	-	良好	無	有	有	-	やや悪い	無	有	有	-	良好	無	有	有	-	良好	無	有	有	-	悪い	秋枯れ進行中	無	有	-			
	c	セキシウモ	良好	無	有	有	-	良好	無	有	有	-	良好	無	有	有	-	良好	無	有	有	-	良好	無	有	有	-	やや悪い	無	無	有	-			
	d	セキシウモ	良好	無	有	有	-	良好	無	有	有	-	良好	無	有	有	-	良好	無	有	有	-	良好	無	有	有	-	やや悪い	無	無	有	-			
T4	a	リュウノヒゲモ	良好	無	有	有	-	良好	無	有	有	-	良好	無	有	有	-	やや悪い	無	有	有	-	良好	無	無	無	-	消失							
	b	リュウノヒゲモ	良好	無	有	有	-	良好	無	有	有	-	良好	無	有	有	-	やや悪い	無	有	有	-	良好	無	無	無	-	消失							
	c	ホザキノフサモ	良好	無	有	有	-	良好	無	有	有	-	良好	無	有	有	-	良好	無	有	有	-	良好	無	有	有	-	良好	無	有	有	-			
	d	ホザキノフサモ	良好	無	有	有	-	良好	無	有	有	-	良好	無	有	有	-	良好	無	有	有	-	良好	無	有	有	-	良好	無	有	有	-			
T5	a	ヤナギモ	良好	無	有	有	-	良好	無	有	有	-	やや悪い	無	有	有	-	やや悪い	無	有	有	-	良好	無	有	有	-	良好	無	有	有	-			
	b	ヤナギモ	良好	無	有	有	-	良好	無	有	有	-	やや悪い	無	有	有	-	やや悪い	無	有	有	-	良好	無	有	有	-	良好	無	有	有	-			
	c	マツモ	良好	無	有	-	無	良好	無	有	-	無	良好	無	有	-	無	良好	無	有	-	無	良好	無	有	-	無	悪い	秋枯れ	無	-	有(>20)			
	d	マツモ	良好	無	有	-	無	良好	無	有	-	無	良好	無	有	-	無	良好	無	有	-	無	良好	無	有	-	無	悪い	秋枯れ	無	-	有(>20)			
T6	a	エビモ	良好	無	有	有	有(7)	良好	無	有	有	有(4)	やや悪い	夏枯れ進行中	無	無	有(1)	夏枯れ					無	夏枯れ					無	良好	無	有	有	無	
	b	エビモ	良好	無	有	有	有(6)	良好	無	有	有	有(5)	夏枯れ					無	夏枯れ					無	夏枯れ					無	良好	無	有	有	無
	c	クロモ	良好	無	有	有	無	良好	無	有	有	無	良好	無	有	有	無	良好	無	有	有	無	良好	無	有	有	有	やや悪い	秋枯れ進行中	無	有	無			
	d	クロモ	良好	無	有	有	無	良好	無	有	有	無	良好	無	有	有	無	良好	無	有	有	無	良好	無	有	有	有	やや悪い	秋枯れ進行中	無	有	無			

注1) マツモは発根しない浮遊性の種である。

注2) ガシヤモク、ササバモ、ヒルムシロ属の一種、コウガイモは殖芽が地下部にある等の理由で目視による確認が困難であるため、殖芽の有無を記録していない。リュウノヒゲモ、セキシウモ、ホザキノフサモは殖芽を形成しない。ヤナギモは枝先に殖芽状の越冬芽を形成するが、殖芽としての記録は行っていない。

注3) 殖芽については、水槽底面に沈んだり、用土に埋まったりしたものは確認が困難であるため、表中で「無」となっている場合でも、実際は存在している場合がある。

表 3-8 水草生育状況総括表（手賀沼親水広場）

水槽	種名	第1回 令和5年5月24日					第2回 令和5年6月14日					第3回 令和5年7月13日					第4回 令和5年8月24日					第5回 令和5年10月18日					第6回 令和5年12月13日					
		葉色	秋枯れ等	発葉	発根	殖芽	葉色	秋枯れ等	発葉	発根	殖芽	葉色	秋枯れ等	発葉	発根	殖芽	葉色	秋枯れ等	発葉	発根	殖芽	葉色	秋枯れ等	発葉	発根	殖芽	葉色	秋枯れ等	発葉	発根	殖芽	
S1	コウガイモ	良好	無	有	有	-	良好	無	有	有	-	良好	葉枯れ(水面付近)	有	有	-	良好	無	有	有	-	良好	無	無	有	-	悪い	秋枯れ	無	無	-	
S2	ガシヤモク	良好	無	有	有	-	良好	無	有	有	-	良好	葉枯れ(水面付近)	有	有	-	やや悪い	無	有	有	-	良好	無	有	有	-	良好	無	有	有	-	
S3	クロモ	良好	無	有	有	無	良好	無	有	有	無	良好	無	有	有	無	やや悪い	無	有	有	無	良好	無	有	有	無	やや悪い	秋枯れ進行中	有	有	有(>20)	
S4	セキショウモ	良好	無	有	有	-	良好	無	有	有	-	良好	無	有	有	-	良好	無	有	有	-	良好	無	有	有	-	悪い	秋枯れ	無	無	-	
S5	ササバモ	良好	無	有	有	-	良好	無	有	有	-	やや悪い	無	有	有	-	やや悪い	無	有	有	-	良好	無	有	有	-	悪い	秋枯れ	無	無	-	
S6	ヒロハノササバモ	良好	無	有	有	-	良好	無	有	有	-	やや悪い	無	有	有	-	やや悪い	無	有	有	-	良好	無	有	有	-	悪い	秋枯れ	無	無	-	
S7	ホザキノフサモ	良好	無	有	有	-	良好	無	有	有	-	良好	無	有	有	-	やや悪い	無	有	有	-	良好	無	有	有	-	良好	無	有	有	-	
S8	エビモ	良好	無	有	有	有(>20)	良好	無	有	有	有(>20)	悪い	夏枯れ進行中	有	有	有(5)	悪い	夏枯れ	無	有	有(1)	良好	無	有	有	無	良好	無	有	有	有(>20)	
S9	ガシヤモク	良好	無	有	有	-	良好	無	有	有	-	やや悪い	無	有	有	-	良好	無	有	有	-	良好	無	有	有	-	良好	無	有	有	-	
S10	クロモ	良好	無	有	有	無	良好	無	有	有	無	良好	無	有	有	無	良好	無	有	有	無	良好	無	有	有	有(>20)	やや悪い	秋枯れ進行中	有	有	有(>20)	
S11	セキショウモ	良好	無	有	有	-	良好	無	有	有	-	良好	無	有	有	-	良好	無	有	有	-	良好	無	有	有	-	悪い	秋枯れ	無	無	-	
S12	エビモ	良好	無	有	有	有(2)	良好	無	有	有	有(5)	悪い	夏枯れ進行中	有	有	有(1)	夏枯れ					無	良好	無	有	有	無	やや悪い	無	有	有	無
S13	マツモ	良好	無	有	-	無	良好	無	有	-	無	良好	無	有	-	無	良好	無	有	-	無	良好	無	有	-	無	悪い	秋枯れ	無	-	有(>20)	
S14	リュウノヒゲモ	良好	無	有	有	-	良好	無	有	有	-	やや悪い	無	有	有	-	良好	無	有	有	-	良好	無	有	有	-	やや悪い	秋枯れ進行中	無	有	-	
S15	ヤナギモ	良好	無	有	有	-	良好	無	有	有	-	やや悪い	無	有	有	-	良好	無	有	有	-	良好	無	有	有	-	良好	無	有	有	-	
S16	オトメフラスコモ	良好	無	有	-	-	良好	無	有	-	-	良好	無	有	-	-	良好	無	有	-	-	良好	無	有	-	-	良好	無	有	-	-	
S17	コウホネ	良好	無	有	有	-	良好	無	有	有	-	やや悪い	無	有	有	-	やや悪い	無	有	有	-	やや悪い	秋枯れ進行中	無	有	-	悪い	秋枯れ	無	有	-	

注1) マツモ及びオトメフラスコモは発根しない浮遊性の種である。

注2) ガシヤモク、ササバモ、ヒルムシロ属の一種、コウガイモは殖芽が地下部にある等の理由で目視による確認が困難であるため、殖芽の有無を記録していない。リュウノヒゲモ、セキショウモ、ホザキノフサモは殖芽を形成しない。ヤナギモは枝先に殖芽状の越冬芽を形成するが、殖芽としての記録は行っていない。

注3) 殖芽については、水槽底面に沈んだり、用土に埋まったりしたものは確認が困難であるため、表中で「無」となっている場合もある。

3.3.2. ミニ手賀沼の水草生育状況

保存場所ごとの生育状況概要を以下に記す。

(1) 水草用ケージ

既存の水草用ケージ 3 基の水草生育状況を引き続き観察・記録した。ただし、記録及びとりまとめについては、これら 3 基を一括したものとした。

5 月には、昨年度植栽したガシャモク及びササバモは全て消失していた。6 月及び 7 月については、ミニ手賀沼の高水位により水草用ケージに近づくことができなかつたため、観察・記録を行っていない。8 月には水位は低下しており、10 月に S2 水槽由来のガシャモクを投入した（沼底に手が届かないため、植栽は行っていない）。12 月にガシャモクの生育を確認したが、葉枯れが進行していた。水草用ケージ上面に付着した汚れにより、光条件が悪化したことが原因と考えられたため、清掃を行った。水草用ケージ内定点写真を図 3-3 に示す。

(2) 樽型水槽内

5 月には、昨年度植栽したガシャモクは全て消失していた。6 月及び 7 月については、ミニ手賀沼の高水位により樽型水槽付近での作業が困難であったため、植栽等を行っていない。8 月には平常時の水位となっており、10 月に S2 水槽由来のガシャモクを投入した（鉢内の用土がほぼ流出していたため、鉢への植栽は行っていない）。12 月にガシャモクの生育及び発根を確認したが、水槽底面には活着していなかった。鉢に用土を入れ、T1 水槽由来のガシャモクを追加植栽した。また、鉢に植栽しきれなかつたガシャモクは樽型水槽内に投入した。樽型水槽内定点写真を図 3-4 に示す。

 <p>令和5年5月24日</p>	<p>ミニ手賀沼高水位のため 写真無し</p> <p>令和5年6月14日</p>
<p>ミニ手賀沼高水位のため 写真無し</p> <p>令和5年7月13日</p>	 <p>令和5年8月24日</p>
 <p>令和5年10月18日</p>	 <p>令和5年12月13日</p>

図3-3 水草用ケージ内定点写真（ミニ手賀沼）

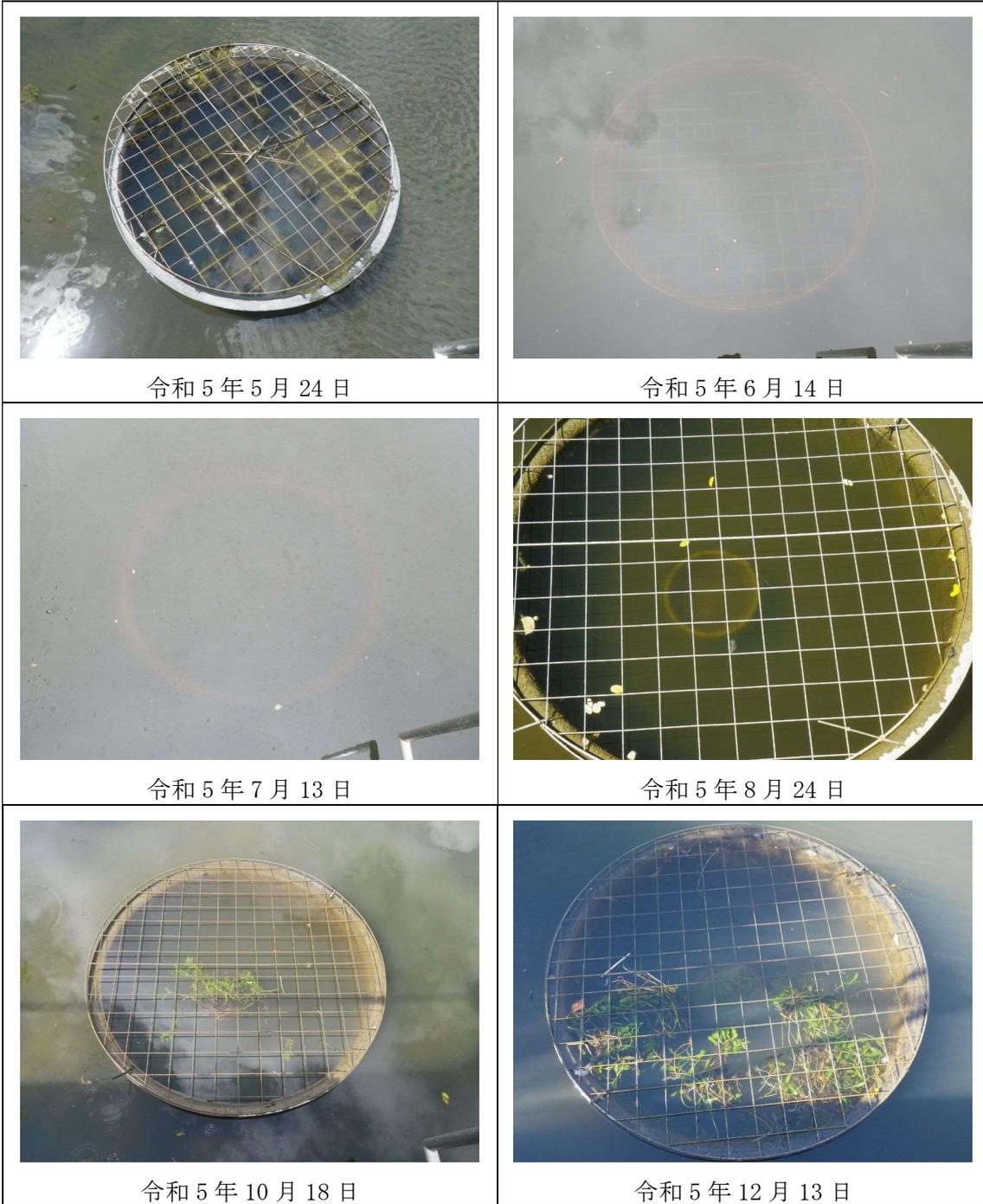


図3-4 樽型水槽内定点写真等（ミニ手賀沼）

3.3.3. 開花・結実状況

保存場所ごとの開花・結実状況を以下に記す。また、開花・結実状況写真を図3-5に示す。

(1) 中央博物館

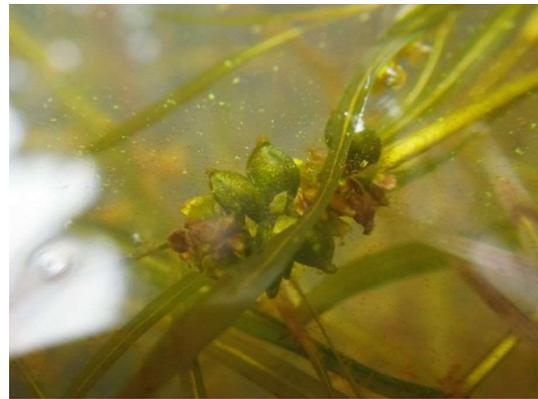
開花が確認されたのは、クロモ (10月)、ホザキノフサモ (5月)であった。また、結実が確認されたのは、ヤナギモ (5月)、ホザキノフサモ (5月)であった。

(2) 手賀沼親水広場

開花が確認されたのは、クロモ (10月)、ホザキノフサモ (5月、6月)、コウホネ (5月～10月)であった。また、結実が確認されたのは、ヤナギモ (5月)、ホザキノフサモ (5月)、コウホネ (6月、7月、10月)であった。



ホザキノフサモ開花状況
(令和5年5月24日、手賀沼親水広場)



ヤナギモ結実状況
(令和5年5月25日、中央博物館)



コウホネ開花状況
(令和5年6月14日、手賀沼親水広場)



コウホネ開花状況
(令和5年8月24日、手賀沼親水広場)

図3-5 開花・結実状況写真

3.4. ミニ手賀沼の景観変化

モニタリング実施日にミニ手賀沼の定点写真を撮影した。撮影位置はミニ手賀沼中央部に位置する橋上、撮影方向は橋から北西方向である。ミニ手賀沼定点写真を図3-6に示す。



図3-6 ミニ手賀沼定点写真（橋から北西方向を望む）