

資料-1
平成26年度調査結果

柿田川自然再生計画の取り組み

重点的に取り組む 7つのメニュー	メニューの概要
(1)オオカワヂシャの駆除	<ul style="list-style-type: none"> ・近年急激に分布を拡大し、在来種を被圧する等の影響を及ぼしているオオカワヂシャの駆除を実施する。
(2)その他侵略的外来植物の駆除	<ul style="list-style-type: none"> ・在来種への影響が懸念される要注意外来生物、ノハカタカラクサ、特定外来生物オオブタクサ、アレチウリの分布状況の実態把握と選択的な駆除を行う。
(3)河畔林に関する緊急的課題への対策及び適切な維持管理方策の検討	<ul style="list-style-type: none"> ・倒木の発生や密生化の著しい竹林の管理等、緊急的な課題への対策を実施する。 ・河畔林の現状把握調査を実施し、河畔林の適切な維持管理方策を検討する。
(4)堆積土砂の撤去及びツルヨシの駆除	<ul style="list-style-type: none"> ・河岸に堆積した土砂の撤去とその上部に密生したツルヨシ群落の駆除を行う。
(5)2号排水路撤去のための事前評価及び方針	<ul style="list-style-type: none"> ・2号排水路の整備(撤去、移動等)を行う ・撤去による取水への影響に留意する必要があるため、国、県、町による撤去計画策定(3者間協議)を行い、撤去の方法、工程、汚水流入対策等に関する詳細な検討、協議を行うとともに、水質調査等により、撤去による影響評価を行い、取水への影響の少ない箇所から撤去を実施する。 ・撤去の結果を踏まえ、再度3社間協議、撤去による影響評価を実施する。
(6)河岸の保全及び水域への土砂流出の抑制	<ul style="list-style-type: none"> ・河岸洗堀箇所及び水域への土砂流入箇所への対策を実施する。
(7)人との関わりに関する検討	<ul style="list-style-type: none"> ・様々な主体による適切な維持管理方法及び環境保全に対する意識を育む場としての利用方法について検討する。 ・将来にわたって持続的に活動が継続する仕組みの構築を目指す。

自然再生計画整備のスケジュール

整備メニュー	項目	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年度以降
(1) オオカワヂヤの駆除 優先度：高において2年間程度の集中的な対策を講じ、その後作業量が軽減できた段階で優先度：中を対策する。優先度：低については、優先度：高、中の対策に一定の目途がついた段階（平成27年度を想定）で対策の必要がある箇所を駆除する。	対策		優先箇所を駆除		残存箇所を駆除		自然再生事業のとりまとめ、効果の把握・評価、平成28年度以降の取り組み方針決定
					優先箇所を駆除		
						対策の必要がある箇所を駆除	
	モニタリング		事前・事後調査（優先度：高）		事前・事後調査（優先度高、中等）		多様な主体の協働による取り組みとして継続
	その他		生態把握調査、分布調査				
(2) その他侵略的外来植物の駆除 優先度：高において2年間程度の集中的な対策を講じ、その後作業量が軽減できた段階で優先度：中を対策する。優先度：低（柿田川公園内）については、人が利用するエリアであり対策の必要性は乏しいが、利用状況を踏まえ必要に応じて実施する。	対策		優先箇所を駆除		残存箇所を駆除		自然再生事業のとりまとめ、効果の把握・評価、平成28年度以降の取り組み方針決定
					優先箇所を駆除		
				必要に応じて実施			
	モニタリング		事前・事後調査（優先度：高）		事前・事後調査（優先度高、中等）		多様な主体の協働による取り組みとして継続
	その他		侵略的外来植物分布調査				
(3) 河畔林に関する緊急的課題への対策及び適切な維持管理方策の検討 緊急的課題について優先的に対策する。維持管理方策については、平成25年度より現状把握調査を開始し、その方策の試行を実施する。	対策		緊急的課題		倒木の撤去、竹林の密生化対策		河畔林の適切な維持管理を持続的に実施
			維持管理方策		現状把握調査	維持管理方策の検討	
					維持管理方策の試行		
	モニタリング		事前・事後調査				河畔林の適切な維持管理を持続的に実施
	その他		(6)河岸対策との連携方針検討				
(4) 堆積土砂の撤去及びツルヨシの駆除 優先度：高については、平成25年度に対策を実施する。優先度：中については、優先度：高の状況を確認しながら平成26～27年度に対策を実施する。	対策						必要に応じて継続的な対策を実施
	モニタリング		事前調査（優先度：高）	事前調査（優先度：中）	事後調査（優先度：高）	事後調査（優先度：中）	必要に応じて継続的な対策を実施
			地形測量				
(5) 2号排水路撤去のための事前評価及び方針検討 平成24年度に国、県、町による3者間協議により撤去計画を策定する。並行して、水質調査等を行い、事前条件を整理する。その上で、取水への影響の少ない箇所から撤去を行う。	事前条件整理						見直し計画に沿った継続的な撤去と影響評価の実施
	対策						
	モニタリング					事後調査	必要に応じて3者間協議を実施、情報共有を行う
	その他					撤去計画見直し (3者間協議)	
(6) 河岸の保全及び水域への土砂流出の抑制 平成25～27年度にかけて対策を実施する。	対策				河岸洗掘対策、土砂流出抑制対策		必要に応じて継続的な対策を実施
	モニタリング		事前調査		事後調査	事後調査	必要に応じて継続的な対策を実施
	その他		(3)河畔林対策との連携方針検討				
(7) 人との関わりに関する検討	対策						継続的に実施

自然再生計画の策定

※出典：柿田川自然再生計画 平成24年3月

既往の実施内容と平成26年度実施内容

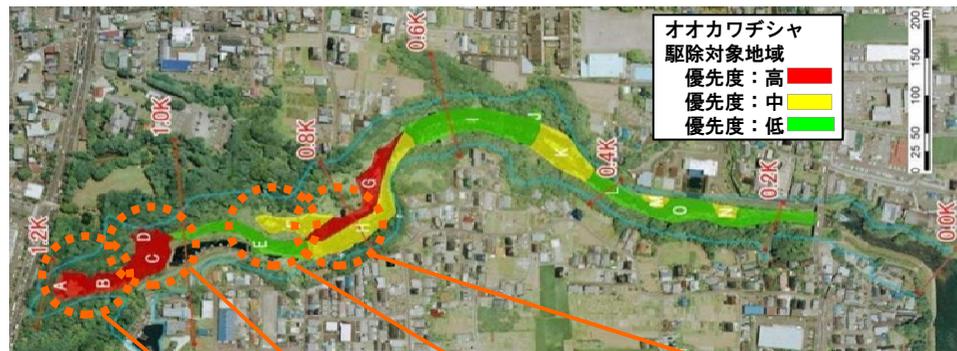
重点的に取り組む 7つのメニュー	既往の実施内容	平成26年度の実施内容
(1) オオカワヂシャの駆除	<ul style="list-style-type: none"> ・ 駆除 ・ 定点撮影 ・ 生態把握調査(生育条件、生長速度等を含む) ・ 詳細分布調査 ・ 駆除に関する調査(現地観察、重量計測等) ・ 駆除計画の検討 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 取り組み内容 優先度の高い場所の駆除を中心に駆除活動を実施 ・ 調査・検討内容 定点撮影、詳細分布調査、発芽状況調査、駆除に関する調査(現地観察、重量計測等)、駆除計画の見直し
(2) その他 侵略的外来植物の駆除	<ul style="list-style-type: none"> ・ 駆除 ・ 詳細分布調査 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 取り組み内容 ツルヨシについて一部駆除、ノハカタカラクサについて優先度の高い場所を中心に駆除活動 ・ 調査・検討内容 定点撮影、侵略的外来植物詳細分布調査
(3) 河畔林に関する緊急的課題への対策及び適切な維持管理方策の検討	<ul style="list-style-type: none"> ・ 倒木(危険木)の除去 ・ 倒木調査 ・ 適切な管理方策の検討 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 取り組み内容 倒木(危険木)の除去
(4) 堆積土砂の撤去及びツルヨシの駆除	<ul style="list-style-type: none"> ・ ツルヨシの駆除 ・ 堆積土砂H区の試験撤去及びモニタリング ・ 地形測量 ・ 水生植物等の分布状況確認 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 取り組み内容 堆積土砂G区の撤去 ・ 調査・検討内容 堆積土砂H区、G区のモニタリング、重要な種の移植手法の検討
(5) 2号排水路撤去のための事前評価及び方針検討	<ul style="list-style-type: none"> ・ 排水流入状況調査 ・ 事前評価及び方針検討 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 取り組み内容 撤去に向け、掘削能力と浮体工法の手順の確認 ・ 調査・検討項目 三者間協議、水質調査、掘削能力の確認に伴う水質調査
(6) 河岸の保全及び水域への土砂流出の抑制	<ul style="list-style-type: none"> ・ 地形測量 ・ 河岸洗掘対策の検討 ・ 河岸洗掘A区の対策実施及びモニタリング 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 調査・検討内容 河岸洗掘A区のモニタリング
(7) 人との関わりに関する検討	<ul style="list-style-type: none"> ・ オオカワヂシャ駆除 ・ ノハカタカラクサ駆除 ・ ツルヨシ駆除 ・ 駆除計画の検討 ・ 環境教育の開催 ・ 柿田川湧水祭りの開催 ・ 情報公開 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 取り組み内容 駆除活動、環境教育に関わる活動、情報公開 ・ 調査・検討内容 継続した取り組みが行われる仕組みづくりの検討、情報発信に関する検討

(1) オオカワヂシャの駆除

近年急激に分布を拡大し、在来種を被圧する等の影響を及ぼしているオオカワヂシャ生育状況を把握し、駆除を実施する。オオカワヂシャの駆除対策と並行し、重要種(ミシマバイカモ等)の保全・再生を目的に移植についても検討を実施する。

	24年度	25年度	26年度	27年度	28年度以降
自然再生計画	<p>優先度:高 優先箇所を駆除</p> <p>優先度:高 事前・時後調査 生態把握調査、分布調査</p>		<p>優先度:高 残存箇所を駆除</p> <p>優先度:中 優先箇所を駆除</p> <p>優先度:中・高 事前・事後調査</p>	<p>優先度:低 対策の必要箇所を駆除</p>	<p>多様な主体の協働による取り組みとして継続</p>
①オオカワヂシャの駆除	<p>・1回/月の駆除活動実施</p>	<p>・1回/月の駆除実施 源頭部優先駆除</p>	<p>・4～6月は2回/月 7月以降は1回/月 源頭部優先駆除</p>	<p>・4～9月は2回/月(理想 _優先度高の範囲)</p>	<p>→駆除活動の継続 地元団体主体で駆除活動を実施するための調整</p>
②現地調査・実験	<p>・コドラート調査 ・植生断面・実験区を用いた生育条件調査 ・オオカワヂシャの生長速度調査 →生活史把握 ・水生植物分布調査 →分布状況把握</p>	<p>・コドラート・実験区調査 ・定点写真調査(1回/日) →生活史把握 ・駆除効果調査 ・水生植物分布調査 →分布状況把握</p>	<p>・移植実験 ・発芽実験 ・定点写真調査 →生活史把握 ・水生植物分布調査 →分布状況把握</p>	<p>・移植実験(改) ・定点写真調査 ・駆除調査 ・水生植物分布調査</p>	<p>モニタリングの実施</p>
③次年度の効果的な駆除計画の提案	<p>・駆除優先箇所の検討 →源頭部優先駆除 ・効率的駆除検討 →靱殻袋活用</p>	<p>・柿田川での生態を踏まえ、駆除回数 の見直し検討 →4～6月は2回/月駆除</p>	<p>・駆除効果を踏まえ、駆除回数 の見直し検討 →4～9月(抽水型が生育する 期間)は2回/月実施することが 望ましい。(不可能な場合は4～ 6月で実施)</p>	<p>・必要に応じて駆除回数・駆除範囲等 の見直し ・オオカワヂシャの生育抑制方法 の試験的実施</p>	

①オオカワヂシャの駆除

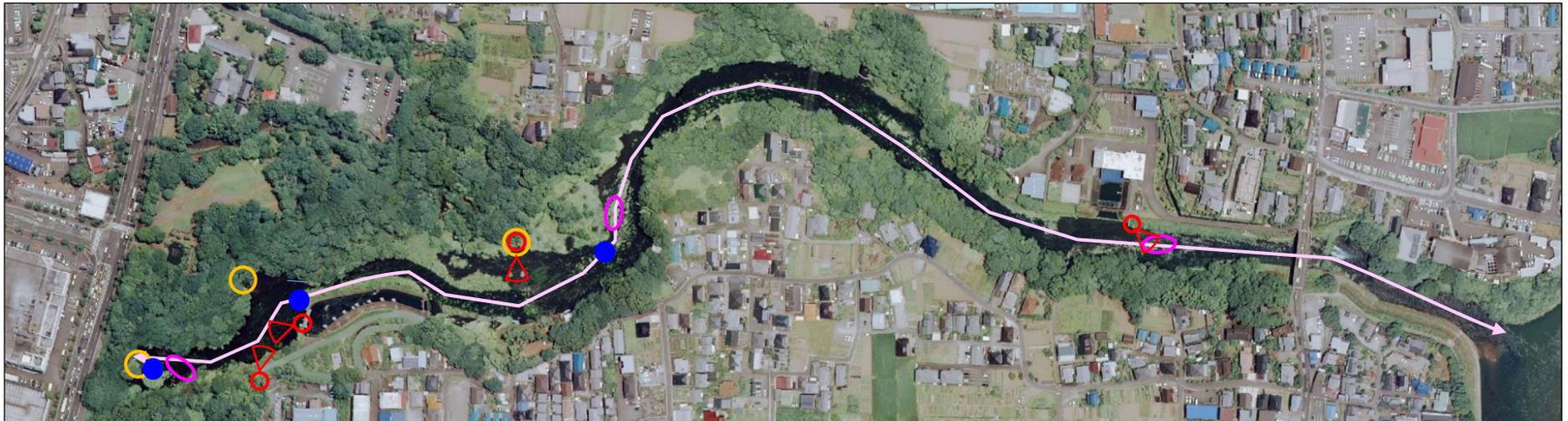


- ・ 26年度は、4～6月に月2回、7～12月は月1回、各関係主体と協働で駆除活動を実施
- ・ 26年度も、毎月30名以上の参加者を得た
- ・ 26年度も第1展望台下での駆除を優先的に実施した

場所	月 日 人数	平成25年										平成26年												
		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	3	4	4	5	5	6	6	7	8	9	10	11	12
		30	27	25	22	27	31	28	19	23	21	22	5	26	10	24	14	28	26	23	27	26	22	20
第1展望台下		○	○	○	○	○	○	○	○		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
第2展望台前				○	○		○	○	○	○		○		○	○	○	○	○	○	○	○	○		
八つ橋前上流					○			○	○									○						○
八つ橋前下流										○										○	○		○	○

②現地調査・実験

項目		内容・手法	
A	インターバルカメラによる 定点撮影		オオカワヂシャの生育箇所を俯瞰的に撮影できる代表的な4地点において、インターバルカメラを設置し、1回/日以上撮影する。
B	詳細分布調査		夏季に1回、柿田川全川を対象にオオカワヂシャの分布状況調査を実施し、ミシマバイカモ、カワヂシャ等、主な水生植物も含めた水生植物分布図を作成する。
C	駆除前後の現地観察		駆除を実施している代表的な地点として、第1展望台前、第2展望台前、八つ橋前に定点を設け、駆除前後のオオカワヂシャの生育・繁殖状況の観察を行う。
D	駆除重量の計測		駆除したオオカワヂシャの概略の重量・体積を記録し、月次・年次変化から、対策の効果を把握する。
E	重要種(ミシマバイカモ・ナガエミクリ) 移植実験		現地状況が異なる(流速、水深等)3箇所にミシマバイカモ・ナガエミクリを移植し、1ヶ月、3ヶ月、6ヶ月の経過観察を行う。
F	発芽状況調査	 採土箇所	柿田川低水路内や水辺陸域の複数地点から底質を採取し、屋内栽培施設で発芽させてモニタリングにより発芽数を記録する。 (気温、水温は室温とする。)

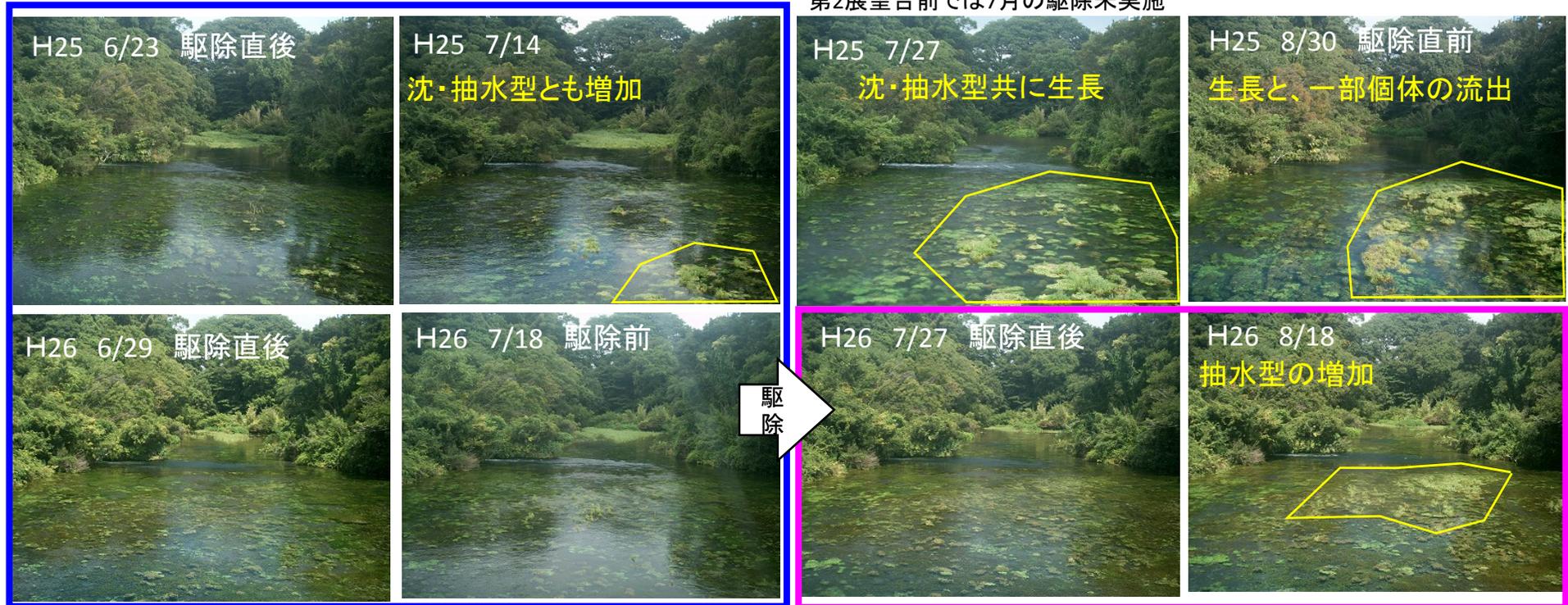


②現地調査・実験

Aインターバルカメラによる定点撮影

八幡取水場より上流側(第2展望台前) 上段:平成25年度 下段:平成26年度

第2展望台前では7月の駆除未実施



H25年度は、3～12月の期間、1回/月で駆除を実施した。

H26年度は、3月、7～12月の期間は1回/月、4～6月は2回/月で駆除を実施

→活発に生育する時季の重点的な駆除

駆除を2回/月実施した後のオオカワヂシャの生育状況を確認した。

□ 駆除を2回/月で実施することで、駆除3週間後の沈水型から抽水型への変化が小さい。

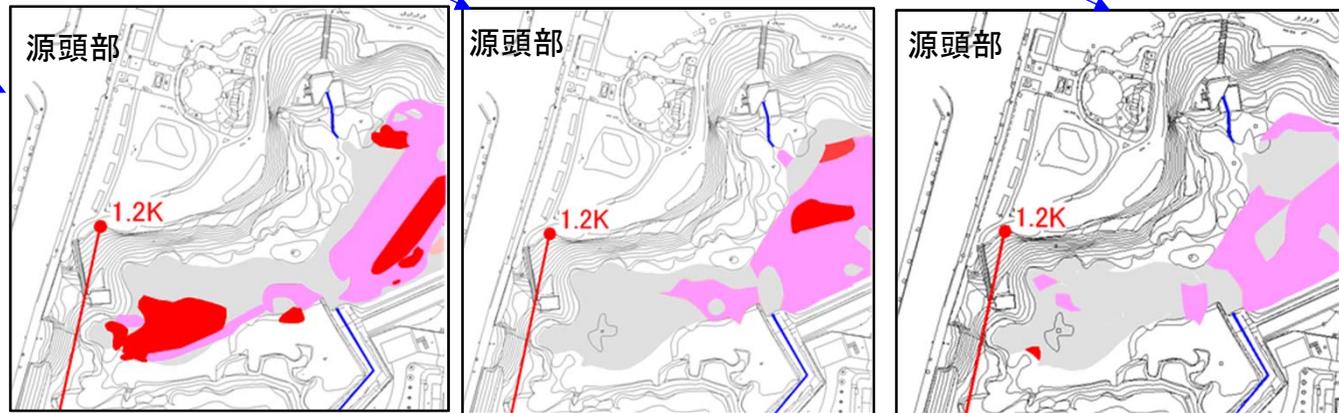
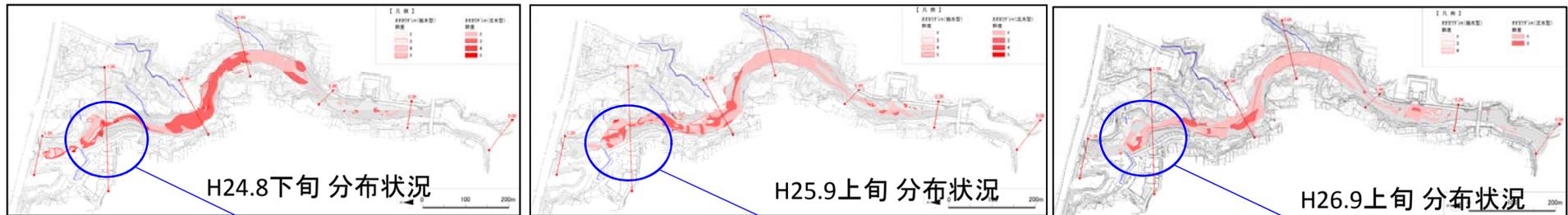
□ 沈水型の生育量もH25と比較すると増加傾向が小さい。

□ 駆除を1回/月にした1ヵ月後(8月駆除時)には、抽水型・沈水型の増加がみられる

②現地調査・実験

B 詳細分布調査

平成26年9月初旬に詳細分布調査を実施した。
目視にて、オオカワヂシャの分布範囲と群度を記録した。

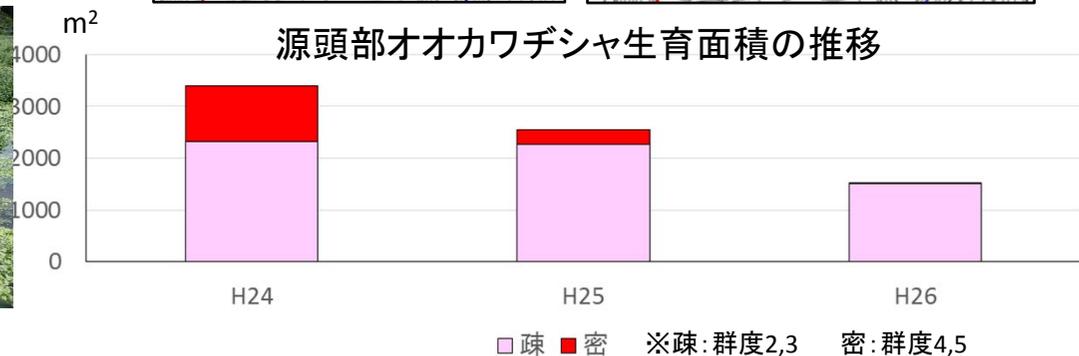


■ 疎
■ 密



■ 疎

■ 密



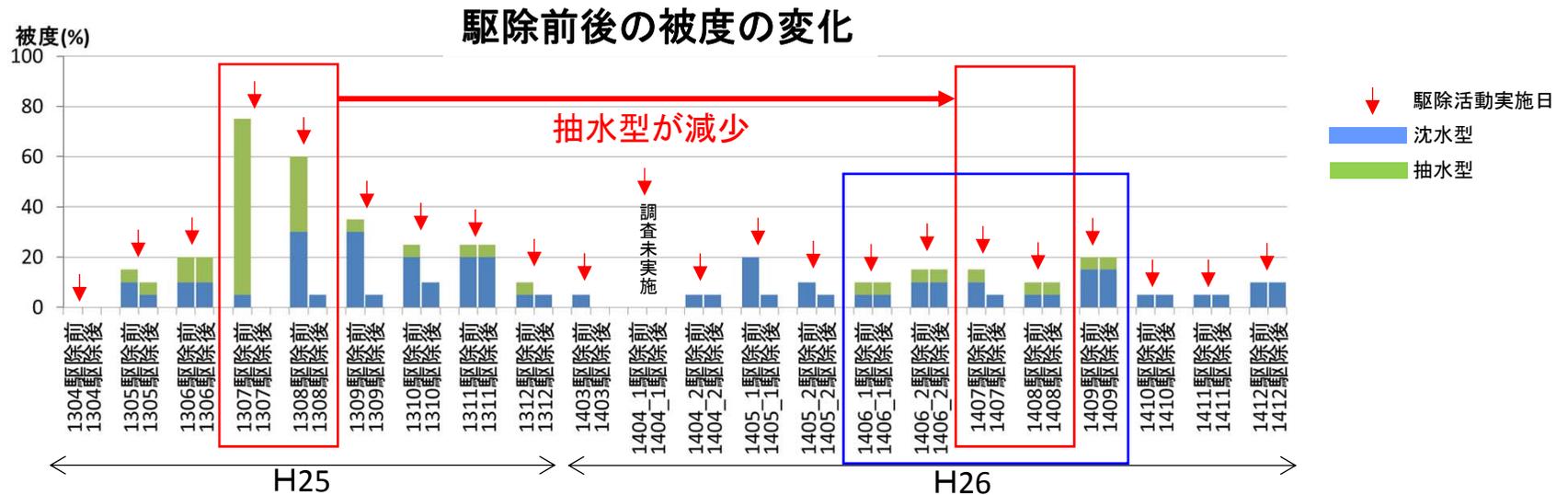
オオカワヂシャは、平成25年度から源頭部を中心に1回/月の駆除活動を継続したことにより減少している。
平成26年度からは、4～6月の成長期に2回/月の駆除活動を実施したこともあり、
源頭部のオオカワヂシャの生育面積はさらに減少した。

②現地調査・実験

C 駆除前後の現地観察



7月26日
駆除の例

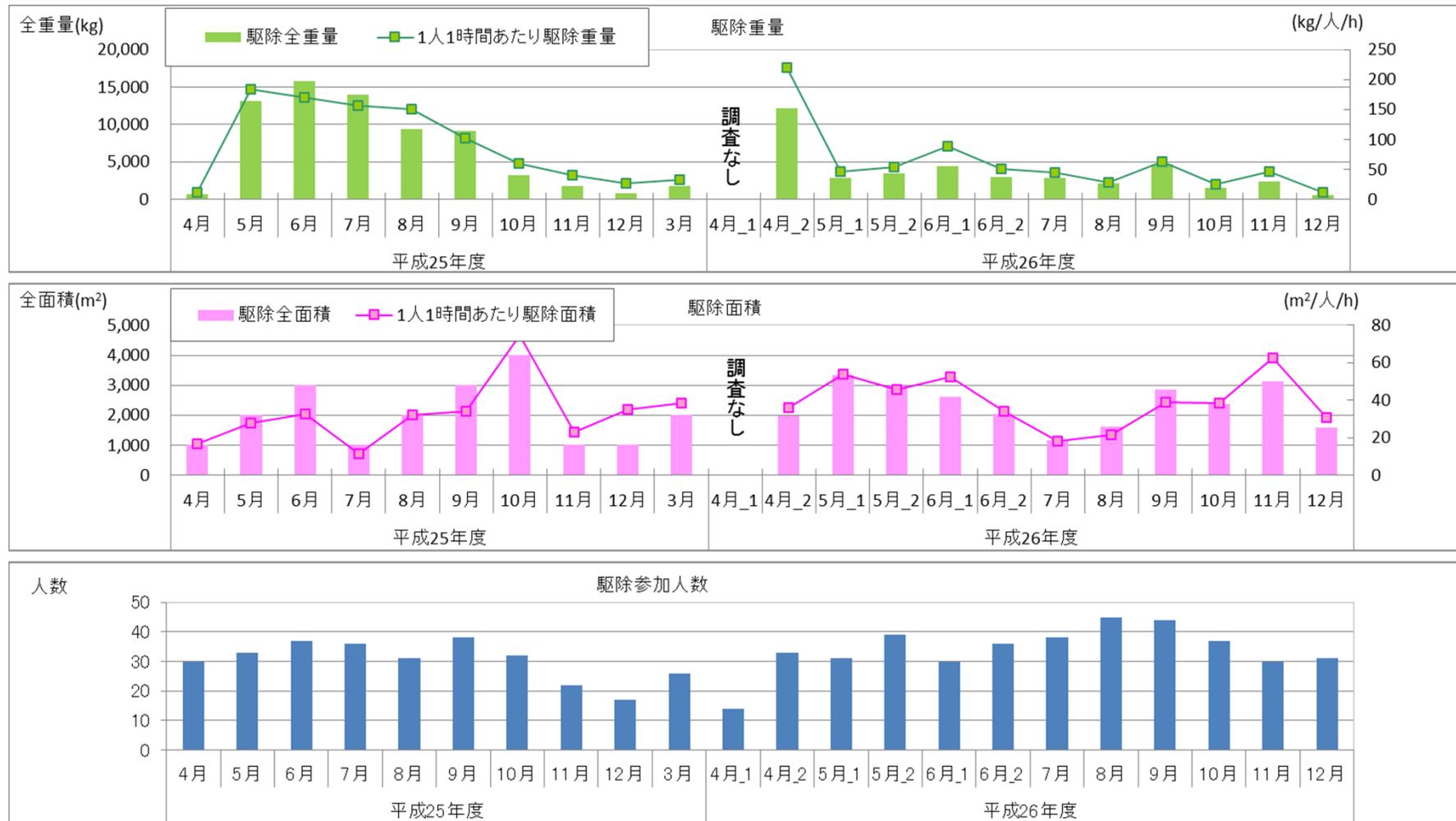


- ・H26年度(2014年)はH25年度と比較して、抽水型が大幅に減少した
- ・H26年度は9月まで抽水型がみられた。
- ・被度は9月にも増加した。

被度: 群落内における、構成種が被覆している面積の割合。

②現地調査・実験

D 駆除重量の計測



- ・駆除重量は平成26年度5月～9月は平成25年度より少なかった。
- ・1人1時間当たりの駆除面積は平成25年度より多い月が多かった。
→インターバルカメラによるオオカワヂシャの生育状況から、駆除直前の生育量が平成25年度より少ないため。
- ・参加人数は平成25年度とおおむね同様であった。

駆除重量: 駆除時のおおよそ体積(袋数)から、質重量を算出
 駆除面積: 駆除範囲を地図上に記録し、駆除面積を算出

②現地調査・実験 E 重要種（ミシマバイカモ・ナガエミクリ）移植実験

オオカワヂシャの駆除と並行し、貴重種の現地移植実験を行い、移植の可能性を把握する。

種名	柿田川での生育状況	一般的な生態
ミシマバイカモ	全川に分布するが、0.4kpより上流に多い。水深がやや深いところ、流速が早いところで多く分布している。	多年生の沈水植物 浅くてきれいな流水中に生える。茎は1m以上になる。
ナガエミクリ	0.6kp付近から下流に多い。中州や岸際など流れが緩やかな場所に多い。0.2kp周辺の右岸など深い場所にも見られるが、多くは浅いところに生育している。	多年生の抽水植物 湖沼、河川、水路などに生育。 流水域における出現頻度が高く、沈水状態も見られる。 流水中にあると開花しない。

実験区の設置方法

- ・河道内に調査区(1 m × 1 m)を設置
- ・調査区あたり25株を手で移植
 - ミシマバイカモ 3調査区
 - ナガエミクリ 2調査区
- ミシマバイカモ: 外来種駆除で発生した切れ藻(根がついていない状態)を移植
- ナガエミクリ: 根のついた状態で移植
- ・平成26年6月下旬に移植。
- ・移植後1,3,6カ月後に株数と調査区内の被度を観察

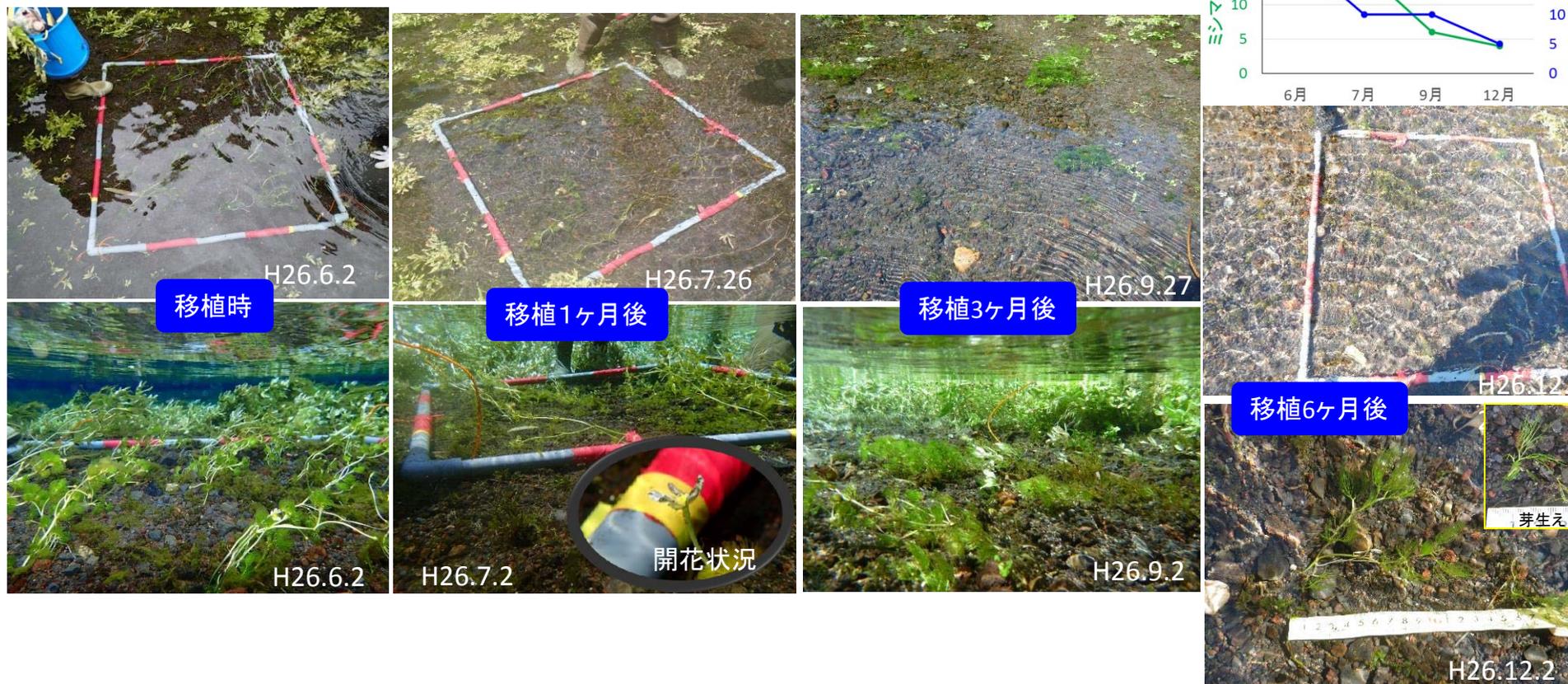


- ミシマバイカモ
- ナガエミクリ

②現地調査・実験

E 重要種（ミシマバイカモ・ナガエミクリ）移植実験

第1展望台下ミシマバイカモ移植後の状況



移植1ヶ月後には、定着率(株数)が概ね6割程度まで減少したが**開花がみられた**。
3ヶ月後の定着率もほぼ同様であり、6ヶ月後は移植した株の15%程度の株数が生育していた。
12月の移植した株は4株のみ生育していたが、12月には芽生え(3株)がみられた。

②現地調査・実験 E 重要種（ミシマバイカモ・ナガエミクリ）移植実験

図書館下ミシマバイカモ移植後の状況



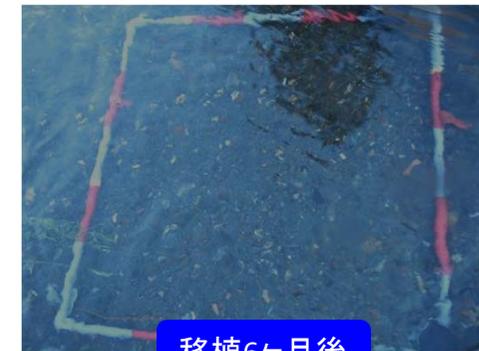
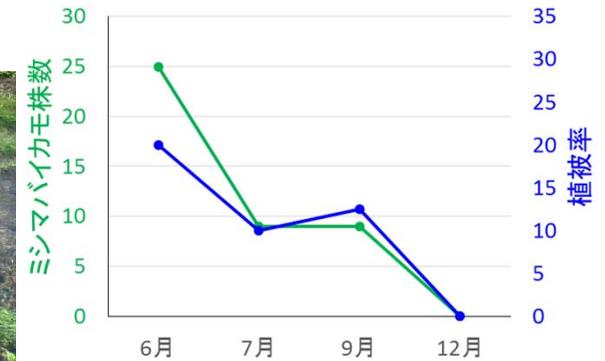
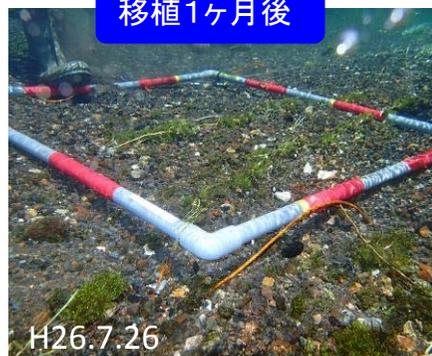
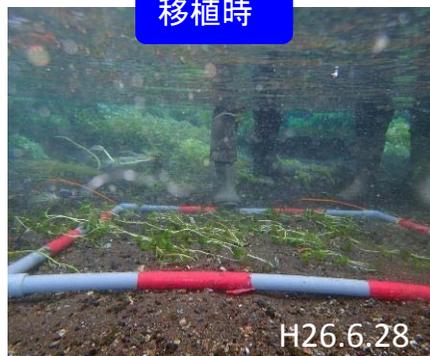
移植時



移植1ヶ月後



移植3ヶ月後

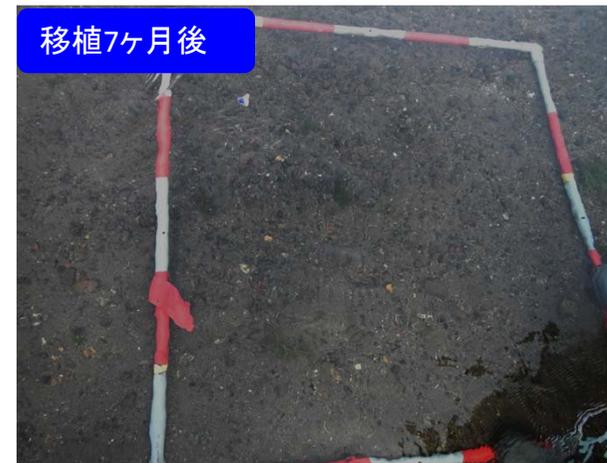
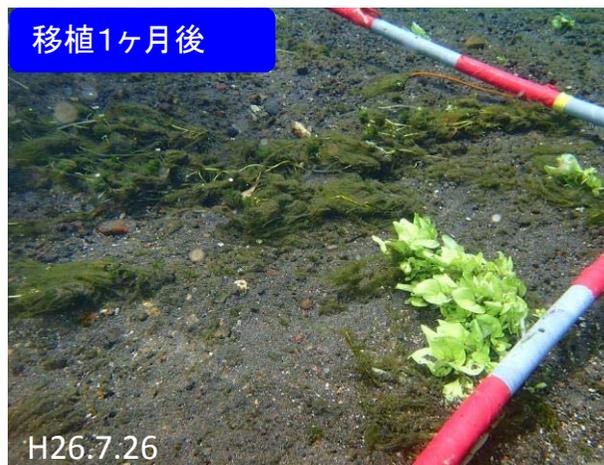
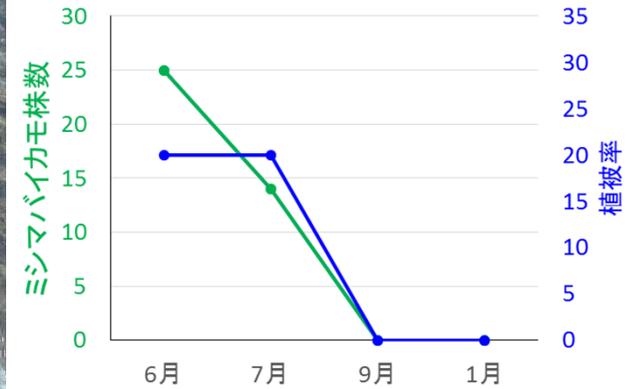
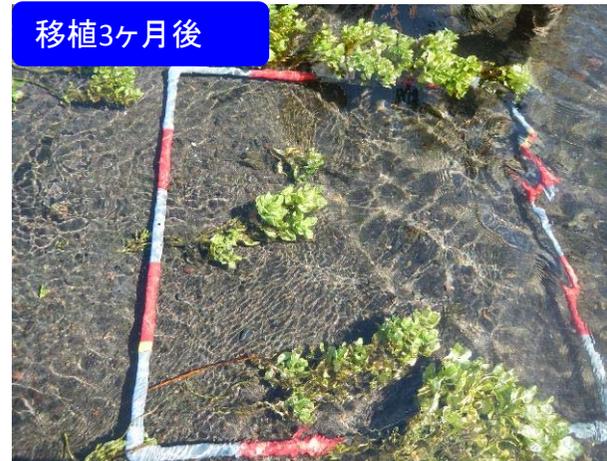
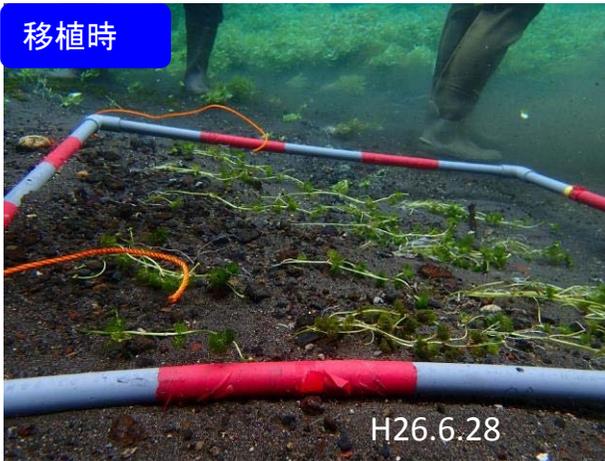


移植6ヶ月後

移植1ヶ月後には、定着率が概ね4割程度まで減少した。
3ヶ月後の定着率もほぼ同様であったが、6ヶ月後には消失した。

②現地調査・実験 E 重要種（ミシマバイカモ・ナガエミクリ）移植実験

堂庭取水場下ミシマバイカモ移植後の状況



移植1ヶ月後には、定着率が半数程度まで減少したが、開花と結実がみられた。
3ヶ月後には全ての個体が消失した。
移植7ヶ月では芽生えが4株確認された。

②現地調査・実験

E 重要種（ミシマバイカモ・ナガエミクリ）移植実験

図書館下ナガエミクリ移植後の状況



移植時

H26.6.2



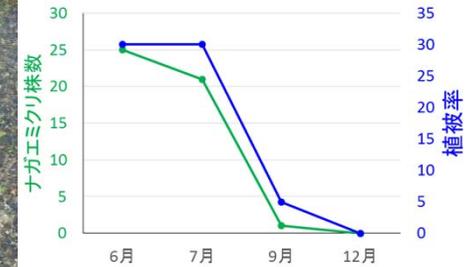
移植1ヶ月後

H26.7.2



移植3ヶ月後

H26.9.27



移植6ヶ月後



一週間後

H26.6.2



H26.7.26



H26.9.27



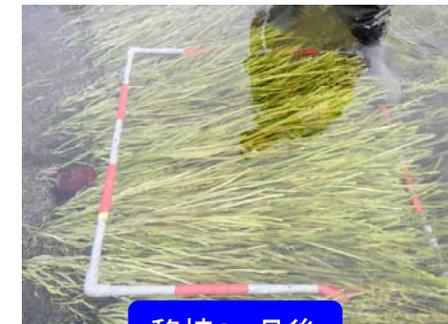
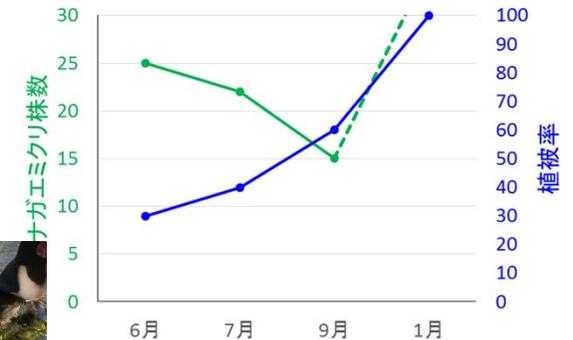
H26.12.22

移植1ヶ月後には、定着率が概ね7割程度あったが、3ヶ月後の定着率はほぼ1割に減少。6ヶ月後には全て消失した。

②現地調査・実験

E 重要種（ミシマバイカモ・ナガエミクリ）移植実験

堂庭取水場下ナガエミクリ移植後の状況



1ヶ月後の定着率は、8割程度であった。3ヶ月後には6割程度に減少したものの、生長したため植被率は増大した。
6ヵ月後には植被率が100%となった。

■移植結果

移植箇所	第1展望台下	図書館下	堂庭取水場下
現地の状況	表層流速=5cm/s 水深=25cm	表層流速=20cm/s 水深=40cm	表層流速=20cm/s 水深=45cm
ミシマバイカモ	4株/25株が定着。 6ヶ月後には芽生えが3株。	3ヶ月後には株数が約4割に減少。 <u>6ヶ月後には全て消失。</u>	<u>3ヶ月後には全ての株が消失。</u> 6ヶ月後には芽生えのみが4株
ナガエミクリ	—	3ヶ月後の定着は約1割。 <u>6ヶ月後には全て消失。</u>	3ヶ月後の定着は約6割。 <u>7ヶ月後の植栽率は100%。</u>

※ミシマバイカモ、ナガエミクリとも各箇所で25株を移植。

■考察

【ミシマバイカモ】

バイカモは、切れ藻を河床に植える方法で移植したが、比較的流速が速い図書館下と堂庭取水場下では全て消失した。移植時に河床に入れ込む深さが浅く、流速が速いことで流出した可能性がある。今後、移植適地を選定する際に資するため、移植方法の検討（河床深くに入れ込み石等で押さえる、根が定着するまで流速を抑える方策を検討する等）を行う。また、その他の要因についても見当を行う。

【ナガエミクリ】

図書館下、堂庭取水場下の流速と水深に差はあまりないものの、堂庭取水場下のナガエミクリの定着・生育は良好であった。柿田川では河岸付近に多く生育する傾向がみられ、河岸付近の流速は表層と底層で必ずしも一致しない。そのため、ナガエミクリの好む環境を検討する場合は、底層の流速やその他の環境要因についても明らかにするため、次年度も実験条件を変えて移植実験を実施する。

②現地調査・実験 E 重要種（ミシマバイカモ・ナガエミクリ）移植実験

■移植に関する既存の研究成果等

【バイカモの生態】

- ・茎の下方から白色の不定根が出て、植物体を水底に固着するほか、茎の節からも白い根を出す※1
- ・茎は折れやすいが再生力が強く、破片の節から発芽し大繁殖する※1
- ・種子による繁殖のほか、節から不定根を出し、切れ藻による栄養繁殖も行う※2
- ・柿田川でミシマバイカモの切れ藻による移植が行われており、定着している※3

【バイカモの移植】

- ・全国各地におけるバイカモの移植では、根付きの状態での移植が実施されている事例が多い。
- ・根付きの状態での移植は、バイカモが定着しやすく、成長が早いですが、移植後に流されないように根元に重しとなる石を置いたり、水深が浅い河川では、万が一に流された場合を想定して、やや大きめの石を周囲に分散して配置するなどの対策をとっている。

→移植時の河床の掘り下げや、根元に河床土を盛土をするなど流出防止対策が必要と考えられる。
次年度は流出防止対策を講じ、同様の移植実験を行う。
併せて多様な環境（流速・水深等）で実験を行うことで、移植に適した環境を明らかにする。

最終的には工事等で発生する重要種の移植手法を確立する

※1 出典 河川生態ナレッジデータベース

※2 出典 しまねレッドデータブック

※3 環境保護団体が実施

②現地調査・実験 F 発芽状況調査

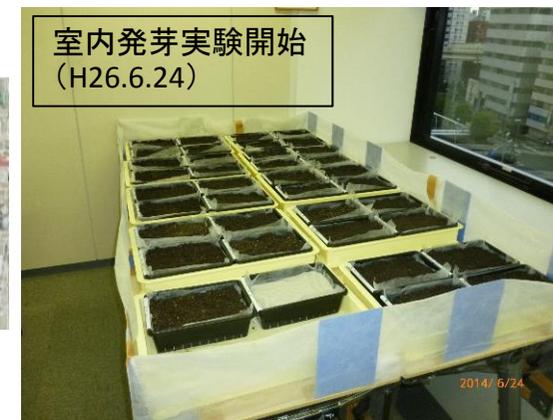
柿田川現地の採取土を用い、各箇所のおオカワヂシャの埋土種子の状況を確認することを目的に、発芽実験を行った。

実験区の設置方法

- ・採土は陸域、水域、流速の大小等を踏まえた3箇所から採取した。
- ・おおよそ20×20cmの表層2-3センチの土を採取した。
- ・採取した土をプランター(底部に穴)に移し、プランターを湛水したバットに設置して土を湿潤に保った。
- ・室内の窓際で実験を行い、室温、水温、光条件は自然状態(蛍光灯による明かり、空調あり)とした。
- ・実験は平成26年6月24日より開始した。

採土数および採土箇所

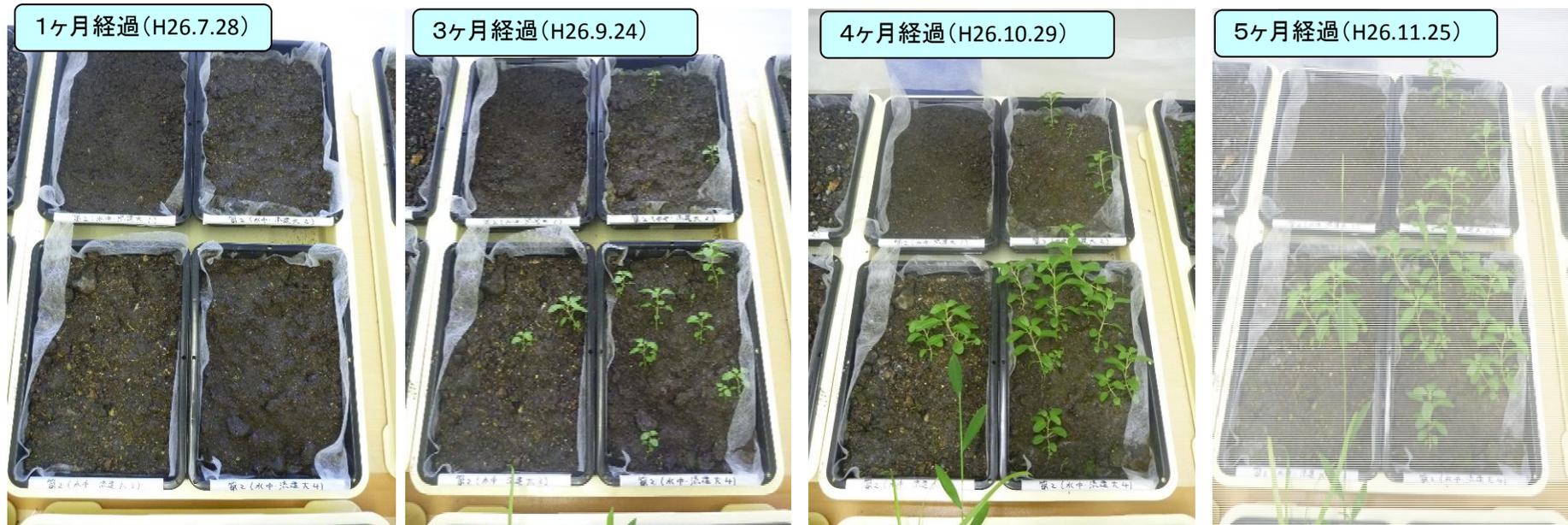
箇所	採土数
第1展望台下	陸域 4サンプル 水域 8サンプル (流速大4、流速小4)
第2展望台下	水域12サンプル (流速大4、流速小8)
図書館下	水域12サンプル (流速大4、流速小8)



②現地調査・実験

F 発芽状況調査

第2展望台下・河川内(流速大)箇所の採取土による発芽状況



- ・発芽は約1週間後からみられた
- ・芽生えの状況での同定が困難のため、オオカワヂシャと判断できたのは3ヶ月後以降
- ・埋土種子からは、オオカワヂシャのほか、オランダガラシ(クレソン)、オドリコソウ等が確認された。

②現地調査・実験

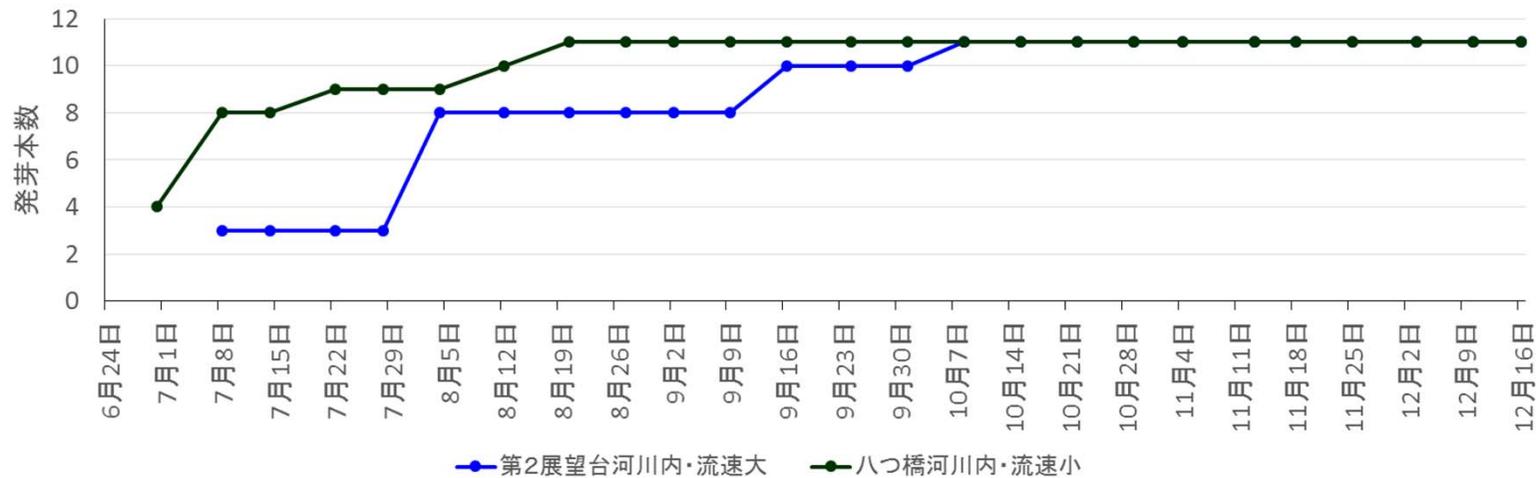
F 発芽状況調査

【室内発芽実験の結果】

- ・第1展望台下では、全てのサンプルからオオカワヂシャは発芽しなかった。
→最上流部のオオカワヂシャがまばらに生育する場所には含まれる種子が少ない可能性がある。
→最上流部は流れによる種子の供給がないので、今後も駆除を継続することで効果が現れやすい可能性がある。
→今後も第1展望台下で駆除を実施する方針で駆除を進める。
- ・採土地点の流速と発芽本数に明確な関係はみられなかった。
- ・図書館下の採取土では、10日程度、第2展望台前でも2週間程度で発芽した。

室内発芽実験結果(オオカワヂシャ発芽本数の経過)

※各箇所でもっとも多く発芽したサンプルの発芽経過をグラフ化



今年度の調査結果と考察(1)

○オオカワヂシャの生育状況(A～D)

- ・第1展望台下、及び第2展望台前では、昨年度と比較してオオカワヂシャの生育面積は減少した。
 - ・第1展望台下では7～8月の抽水型オオカワヂシャの群度が、平成25年度と比較して減少した。
 - ・月に2度駆除を実施した今年度は沈水型から抽水型への変化が少なかった。
 - ・駆除面積は平成25年度より多い月が多かったものの、生育量が少なかったこともあり、駆除重量は平成26年度より少なかった。
- 4月～6月のオオカワヂシャの成長期における月2回の駆除活動が、その後のオオカワヂシャの生育を抑制しており、成長期の集中的な駆除は効果が大きいと考えられる

○埋土種子の状況(F)

- ・第1展望台下の土壌からはオオカワヂシャの発芽がみられなかった。
 - ・第2展望台下、図書館下の土壌からはオオカワヂシャの発芽がみられた。
 - ・発芽本数と流速等の大小に関係はみられなかった。
- 実験条件が発芽最適条件ではなかったものの、第1展望台下は種子が少ないと推察される

②現地調査・実験 A～F 調査結果まとめ

今年度の調査結果と考察(2)

○重要種移植実験(E)

- ・ナガエミクリ、ミシマバイカモを移植し、定着した地点があった。
- ・ナガエミクリは表層の流速がミシマバイカモに比べると速く、水深の深い場所が適していると考えられるが、ほぼ同じ環境でも成功の是非に差がある。
→調査結果からはミシマバイカモを移植するには流速が小さく、水深が浅い場所が適している推察される。ただし、他の環境要因等も検討し、より適した環境条件について検討することが望ましいと考えられる。

平成27年度の課題

- ・平成26年度の駆除活動の成果を踏まえれば、平成27年度も上流部の駆除が主体となると考えられる。
- ・9月に抽水型がみられること、沈水型が増加している状況であり、沈水型の効果的な駆除をどのように実施していくかが課題である。
- ・ミシマバイカモとナガエミクリの移植は一部で成功し、移植に適している環境のおおよその条件は明らかとなったが、ほぼ同じ環境で結果が異なるケースがあるため、今後他の環境条件(底質、光条件等)についても検討を行う必要がある。

③次年度の効果的な駆除計画の提案

平成27年度の駆除方針(案)

駆除回数

- ・春季から初夏(4月～6月)は月に2回駆除を実施する。
- ・7～9月も可能な限り月に2回駆除を実施する。

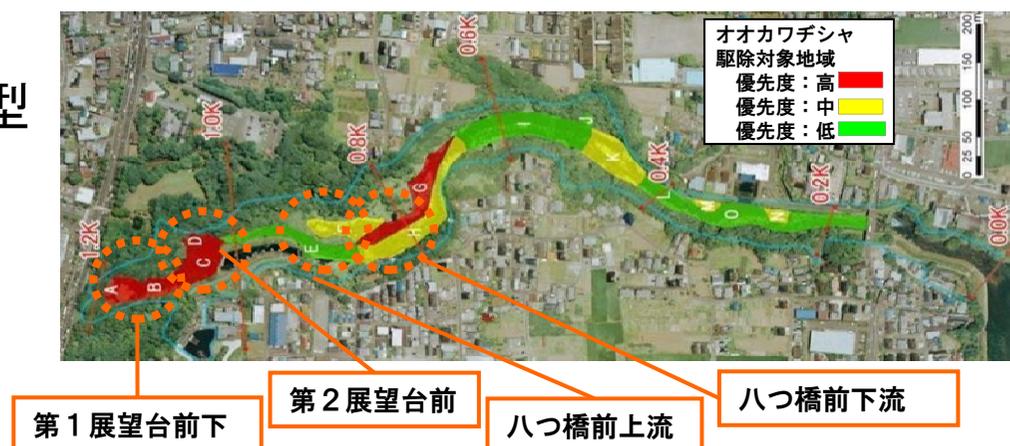
駆除活動場所

- ・第1展望台下・第2展望台前では駆除の効果がみられているため、引き続き重点的な駆除を実施する。

駆除方針

- ・オオカワヂシャ・カワヂシャの混生群落は、平成26年度同様、すべて駆除対象とする。
- ・駆除の優先順位を設定する。
 - 結実する個体(抽水型とその予備軍)を優先的に駆除する。

- ①浅場の抽水型
- ②深場の抽水型
- ③浅場で比較的成長している沈水型
- ④浅場の小さい沈水型
- ⑤深場で流速が早い部分の沈水型



(2) その他侵略的外来植物（ノハカタカラクサ、アレチウリ等）の駆除

柿田川において近年分布を拡大し、在来種への影響が懸念される要注意外来生物ノハカタカラクサ、及び特定外来生物オオブタクサ、アレチウリを対象に、分布状況の実態把握を行うとともに、選択的な駆除を行うことにより、望ましい在来植生の回復に努める。

	24年度	25年度	26年度	27年度	28年度以降
自然再生計画	優先度：高 優先箇所を駆除 優先度：低 必要に応じて実施		優先度：高 残存箇所を駆除 優先度：中 優先箇所を駆除		→多様な主体の協働による取り組みとして継続
	優先度：高 事前・事後調査 侵略的外来種分布調査		優先度：中・高 事前・事後調査		
①ノハカタカラクサの駆除	<ul style="list-style-type: none"> ・駆除活動 (清水町等) ・詳細分布調査 	<ul style="list-style-type: none"> ・駆除活動 (清水町等) ・詳細分布調査 ・駆除方法の検討 (通年駆除 茎を残さない方法等) 	<ul style="list-style-type: none"> ・改善した方法による駆除活動 (清水町等) ・詳細分布調査 (効果確認) 	<ul style="list-style-type: none"> ・駆除活動の継続 ・駆除効果の検証 →駆除量等 →モニタリングの継続 (詳細分布調査等) ・より効果的な駆除方法の検討 →土壌改良等の検討と試験 	→駆除活動の継続 地元団体主体で駆除活動を実施するための調整
②アレチウリ等 その他の外来種の駆除	<ul style="list-style-type: none"> ・詳細分布調査 	<ul style="list-style-type: none"> ・詳細分布調査 	<ul style="list-style-type: none"> ・詳細分布調査 ・駆除活動 (オオブタクサ、アレチウリの一部、オオキンケイギク) 	<ul style="list-style-type: none"> ・駆除計画の策定 ・駆除活動 	→駆除活動の継続 地元団体主体で駆除活動を実施するための調整

①ノハカタカラクサの駆除（実施状況）

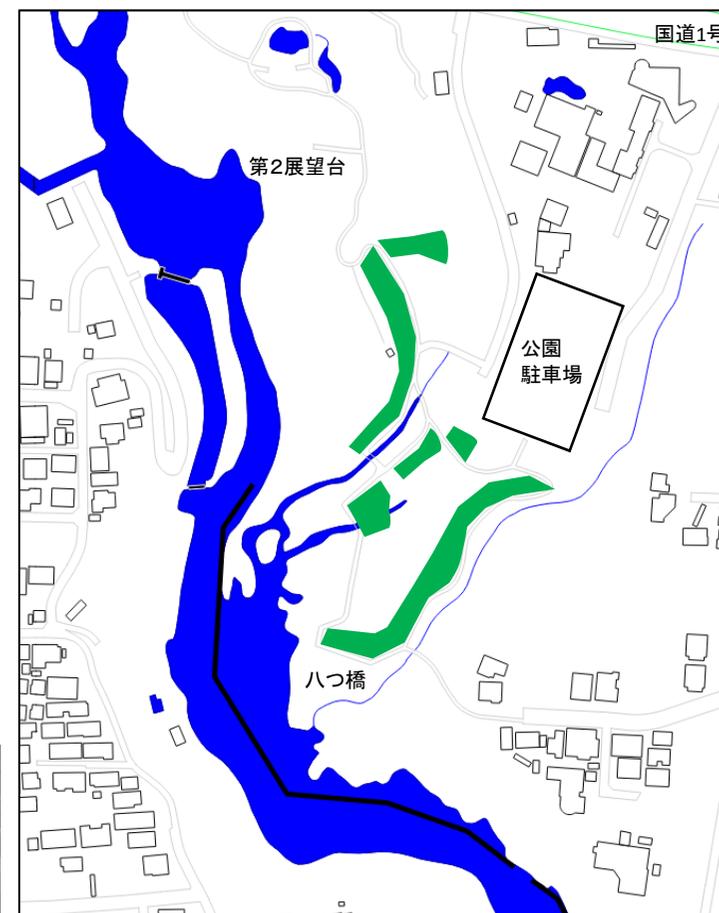
実施日：平成26年7月26日（土）

活動内容：柿田川公園の清掃活動（草刈り、
清掃活動）

ノハカタカラクサの駆除

結果：約150袋（45L）のノハカタカラクサ、枯竹
を除去

※その他に随時駆除を実施中

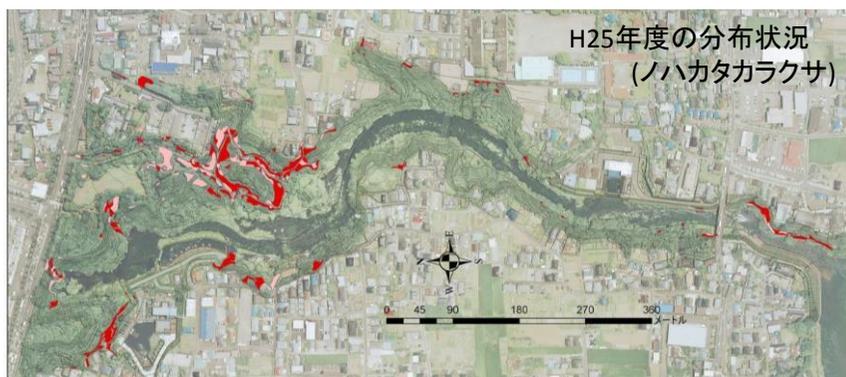
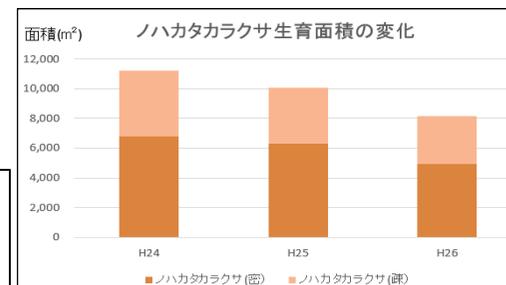


■ ノハカタカラクサ駆除範囲

①ノハカタカラクサの駆除（詳細分布調査）

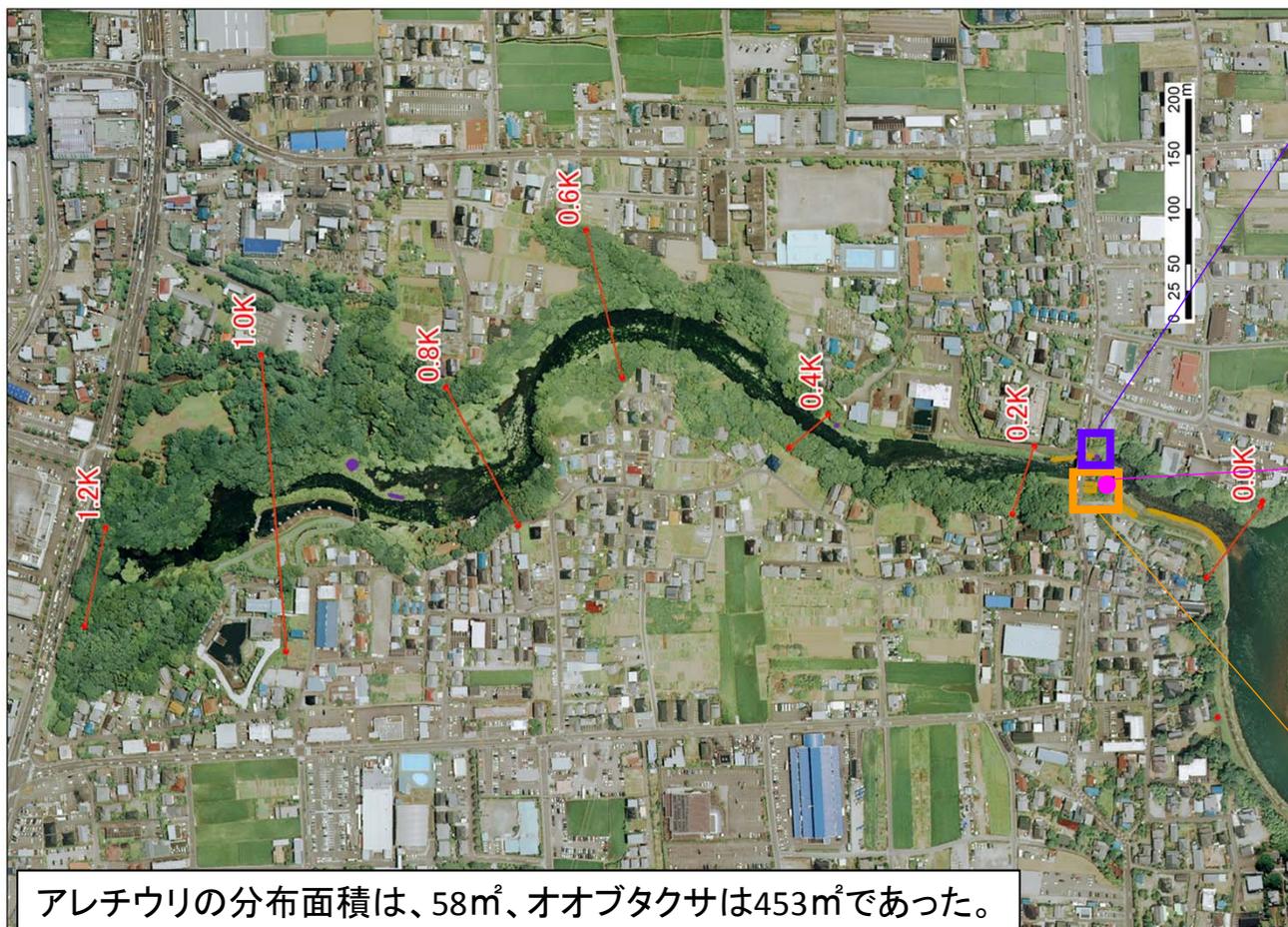
平成26年9月初旬に詳細分布調査を実施した。
目視にて、外来種の分布範囲と生育状況の疎密（ノハカタカラクサのみ）を記録した。

平成26年度の生育面積は、生育密度が“密”、“疎”とも平成25年度よりも1,000m²ずつ減少全体面積は平成25年度と比較して2,000m²減少した。



②アレチウリ等その他の外来種の駆除

- ・オオキンケイギクは平成26年6月に柿田橋下流右岸にて数株確認されたため、確認時に駆除を行った。その後、生育は確認されていない。
- ・オオブタクサとアレチウリは平成26年9月に柿田橋上下流で沼津河川国道事務所が駆除を実施した。



アレチウリ



オオキンケイギク(調査前に駆除)



オオブタクサ

(2) その他侵略的外来植物（ノハカタカラクサ、アレチウリ等）の駆除

今年度の調査結果

- ・駆除活動は日常的な駆除の他、自然保護団体、清水町が主となり、1日で約6500Lのノハカタカラクサを除去した。
- ・分布域調査では、ノハカタカラクサの生育面積の減少がみられた。
- ・平成26年度はオオキンケイギクはみられなかった。
- ・その他の外来種（アレチウリ、オオブタクサ）の分布は、平成25年度と差がなかった。
（ただし、外来種分布調査後に、沼津河川国道事務所が柿田橋下流のアレチウリと、柿田橋上下流右岸のオオブタクサの駆除を実施）

今年度の調査で明らかとなったこと

- ・ノハカタカラクサの駆除活動が継続して行われており、2年連続して分布面積が減少していることから駆除の効果がみられている可能性がある。
- ただし、ノハカタカラクサの駆除時に発生する植物片から分布が拡大することが懸念されることから、駆除の際は参加者への十分な説明等が重要である。
- ・オオキンケイギクは平成25年、柿田橋付近にて数株確認されたため、駆除を行った。平成26年度も柿田橋下流右岸で確認されたため、確認時に駆除を実施した。

平成27年度の課題

- ・ノハカタカラクサは同様の駆除を実施する。
- ・より効率的に駆除を実施するため、駆除方法・時期等の検討を実施する。
- ・現在生育が限られる種（柿田川中流左岸のアレチウリ等）は、駆除を早急に行う

(3) 河畔林に関する緊急的課題への対策方針及び適切な維持管理方策の検討・情報提供

倒木の発生や密生化の著しい竹林の管理等、緊急的な課題への対策を実施する。
 河畔林の現状把握調査を実施し、河畔林の適切な維持管理方策を検討する。

	24年度	25年度	26年度	27年度	28年度以降
自然再生計画	緊急的課題:倒木の撤去、竹林の密生化対策 河岸対策との連携方針検討	維持管理方策:現状把握調査 事前・事後調査	維持管理方策:維持管理方策の検討	維持管理方策の試行	河畔林の適切な維持管理を持続的に実施
河畔林の調査	危険木の撤去 (柿田川公園・ハリエンジュ)	【倒木調査を実施】 ・柿田川公園:41本、河岸部:29本 ・湿地環境:22本、斜面林:60本		【河畔林調査を実施】 倒木になる可能性のある樹木を把握し、対策を行うための現況把握調査を実施する。	【河畔林管理】 河畔林管理の実施
竹林調査		【竹林密生化調査】 ・枯死率が高い(37%~52%) ・生きた竹の本数密度は高い		【竹林管理方策の具体化】 柿田川の環境に則した竹林管理方策の具体化	【竹林管理】 竹林管理の試行および実施
維持管理方策検討		【維持管理方策検討】 倒木の除去	倒木の除去	【維持管理方策の具体化の検討】 ・関係機関協議 【倒木未然防止対策の検討】 ・倒木未然防止方法の検討 ・倒木が発生した場合の対応を検討 【竹林管理手法の見直し】	管理方法、管理者を明確にし、適切な管理を行う。 試験施工を行い、対策手法の案(権原・問題別の対応策)を策定する。

H26の活動実績:

清水町:図書館対岸の竹林(枯竹の撤去)、公園内の倒木を処理予定(3本) 湧水保全の会:倒木5-6本

(4) 堆積土砂の撤去及びツルヨシの駆除

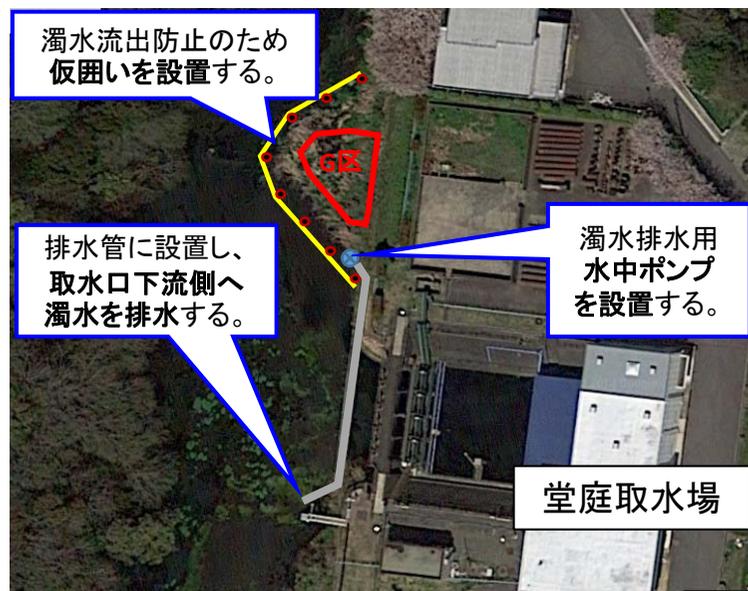
	24年度	25年度	26年度	27年度	28年度以降
自然再生計画		優先度:高 対策の実施	優先度:中 対策の実施		河畔林の適切な維持管理を持 続的に実施
	優先度:高 事前調査	優先度:低 事前調査	優先度:高 事後調査	優先度:低 事前調査	
	地形測量				

箇所	優先度	堆積面積 (㎡)	24実 施面積 (㎡)	25実施面積 (㎡)	26実施面積 (㎡)	27実施 面積 (㎡)	実施面積合計 (㎡)	H28以降に 実施 (㎡)	
A	高	375		現地測量			0	375	
B	中	3,970						0	3,970
C								0	
D								0	
E	高	559						0	559
F	高	≒600 (要詳細測 量)		—	平成27年3月に実施予定	現地 測量 ≒600	≒600	0	
G	高	559		現地測量	対策の実施 559 事前直後調査	事後調 査	559	0	
H	高	49		対策の実施 49 事前直後の環境調査	事後の環境調査		49	0	
計	6,112			49	559		1,208	4,904	

※現地測量は、堆積土砂の水深30cm以下の面積を測定。

Fについては、堆積箇所の一部の水深が深すぎて測量できず。実施段階で対応。

試験的な土砂撤去計画の策定・土砂撤去の実施（G区）



施工方法

- ・堂庭取水場上流にある堆積土砂を撤去する。
- ・撤去は人力で行う。
- ・撤去後の水深が50センチ程度になることを目標とする。
- ・濁水流出防止のため、施工範囲の周辺に仮囲いを設置し、発生した濁水はポンプで吸引し、堂庭取水場の取水口より下流へ排水する。
- ・撤去する土砂は取水場内に重機（ラフタークレーン）を設置して陸揚する。

→河道内には作業員のみ立入り

濁水対策も実施し、環境への配慮と共に取水への影響も最小に

事前モニタリングの実施

項目	手法	時期
魚類調査	目視 捕獲（タモ網）	工事前（平成27年2月）、工事1年後（平成28年2月）
底生動物調査	定量・定性調査	工事前（平成27年2月）、工事1年後（平成28年2月）
物理環境調査	河床材料	工事前（平成27年2月）、工事1年後（平成28年2月）
測量	横断測量	工事前（2月）
水質調査	水質計、採水調査 （濁度等）	水質計：工事前～工事後（2月中）の連続観測 採水：工事前、工事中（3月4日～）、工事後

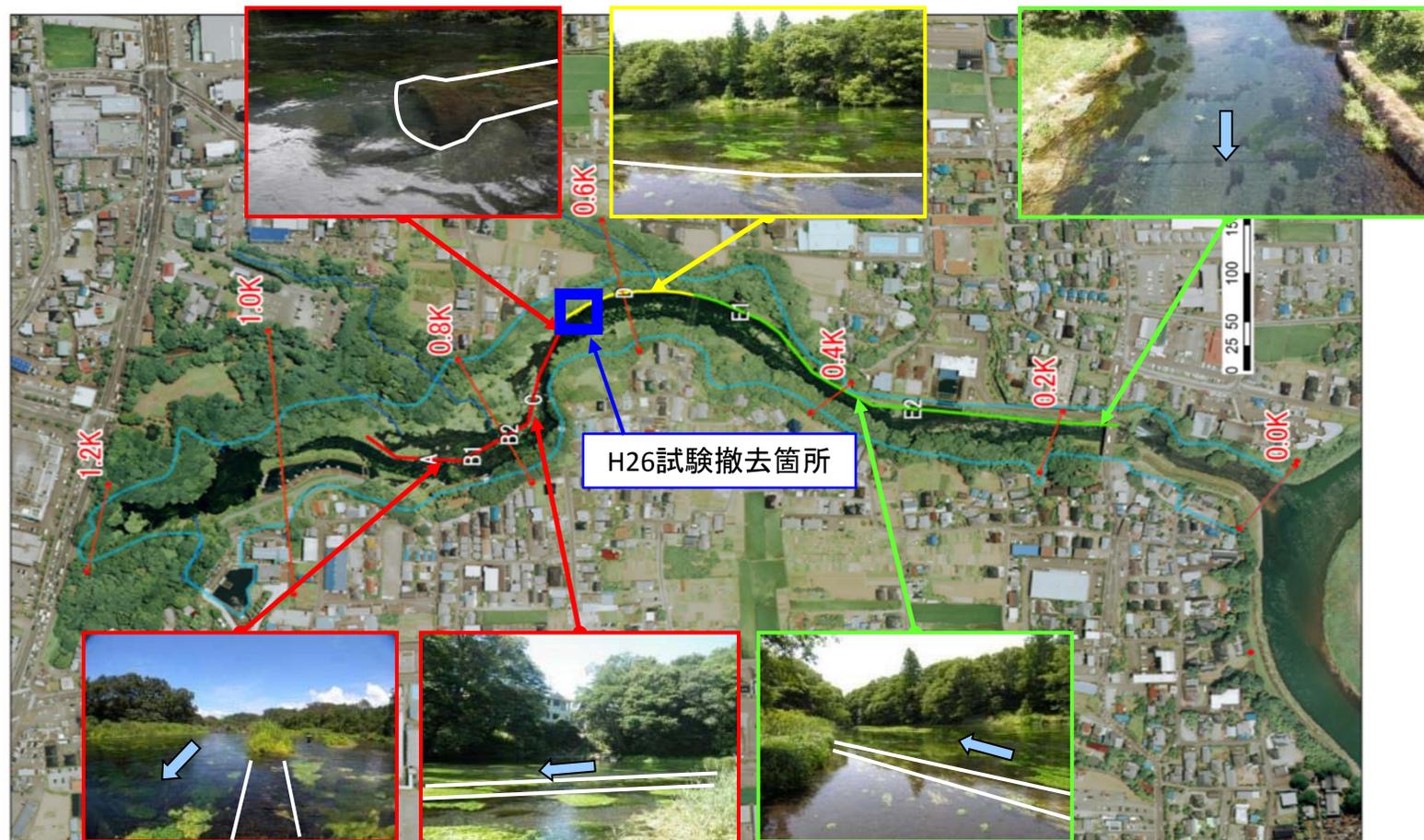
(5) 2号排水路撤去のための事前評価及び方針検討

	24年度	25年度	26年度	27年度	28以降年度
自然再生計画	撤去計画策定 三者間協議	関係機関の調整	降雨時における河川水質・流入水の水質把握等	時後調査 撤去計画見直し(三者間協議)	・見直し計画に沿った継続的な撤去と影響評価の実施 ・必要に応じて三者間協議を実施

	24	25	26	27	H28以降
撤去方法検討			浮体工法の実効性を確認 試験施工(D区間の一部)	試験施工の事後調査結果に問題がなければ本施工の計画立案	本施工
モニタリング			D区間の事前調査 吸引車による土砂の試験撤去に伴う濁度等の調査	・D区間の事後調査(秋季) ・2号排水路撤去を行った場合の流路の変動と洗堀等の予測と対策	・事前事後調査(生物調査等)
三者間協議 (国・企業局・清水町)			6、12月に実施済み	・年2回程度の会議を実施	

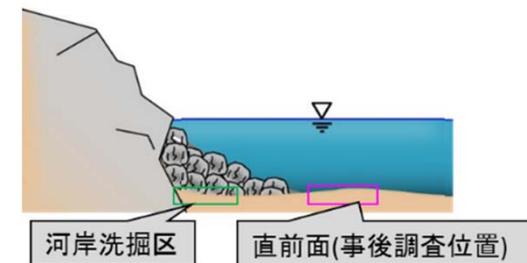
(5) 2号排水路撤去のための事前評価及び方針検討

- ・2号排水路の整備(撤去、移動等)を行う。
- ・撤去による取水への影響に留意する必要があるため、国、県、町による撤去計画策定(3者間協議)を行い、撤去の方法、工程、汚水流入対策等に関する詳細な検討、協議を行うとともに、水質調査等より、撤去による影響評価を行い、取水への影響の少ない箇所から撤去を実施する。
- ・平成26年10月に工法の実効性の確認と、一部区間の試験撤去を実施。
- ・撤去の結果を踏まえ、再度3者間協議、撤去による影響評価を実施する。



(6) 河岸の保全及び水域への土砂流出の抑制

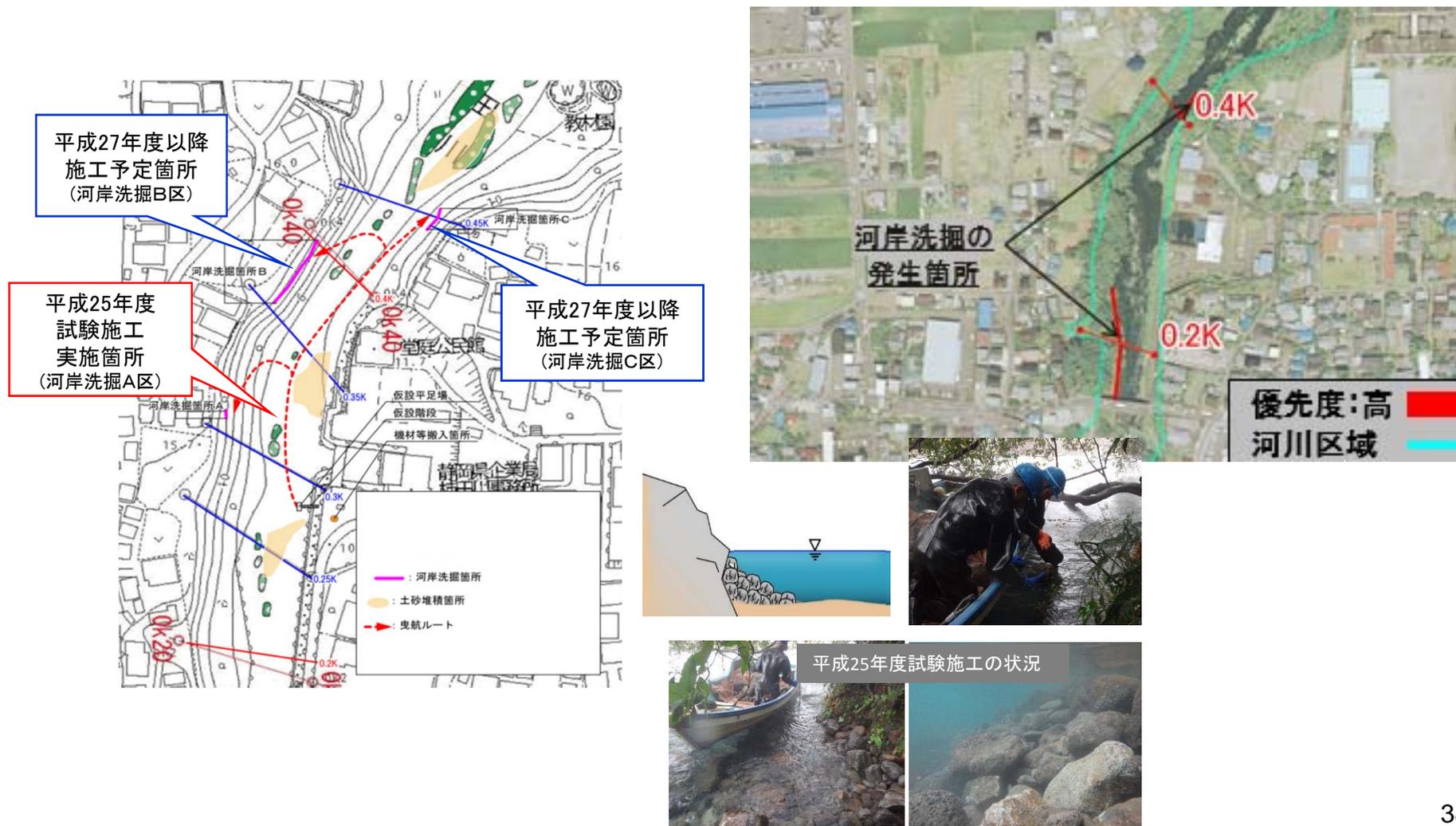
			24年度	25年度	26年度	27年度	28年度以降	
自然再生計画			事前調査 河畔林対策との連携方針検討	河岸洗掘対策、土砂流出抑制対策		事後調査	事後調査	必要に応じて継続的な対策を実施
河岸洗掘箇所	工事施工		施工法検討 (A、B、C区)	A区実施		B、C区工事実施	なし	B、C区1年後調査 河岸洗掘対策は完了
	モニタリング	魚類調査		A区事前調査	A区事後調査	B、C区事前調査		
		底生生物調査		A区事前調査		B、C区事前調査		
		物理環境調査		A区事前調査	A区: 1年後調査	B、C区: 事前調査		
		水質調査		A区 工事前・中・後		B、C区 工事前・中・後		
土砂流出抑制	工事施工				施工法検討 (植生による法面防護工等)	施工 (事前・事後調査を含め)		



(6) 河岸の保全及び水域への土砂流出の抑制

河岸の保全については、前面、水中に石積み、土工沈床を置くこと、もしくは河岸内岸側に侵食対策（松杭、控え護岸設置等）を実施すること等により整備する。

土砂流出の抑制については、各箇所での侵食の程度により対策内容を検討する（植栽、侵食防止シート設置等）。なお、植栽を行う際には、現地で採取した樹木の混合種子を散布する等し、自然淘汰の上で形成される植生の形成を目指す。



(7) 人との関わりに関する検討

柿田川が人との関わりの中で育まれてきた自然であることを踏まえ、現在の取り組みを継続しつつ、様々な主体による適切な維持管理方法及び環境保全に対する意識を育む場としての利用方法について検討し、将来にわたって持続的に活動が継続する仕組みの構築を目指す。

	23年度	24年度	25年度	26年度	27年度	28年度以降
自然再生計画	適切な利用・維持管理方法の仕組みづくりを検討実施					継続的に実施
活動内容	外来植物の駆除	外来植物の駆除	外来植物の駆除	外来植物の駆除	外来植物の駆除	外来植物の駆除
その他	・環境教育の開催	・環境教育の開催	・環境教育の開催	・広報活動 (パンフレット作成) ・持続可能な地域連携活動 のあり方検討 ・環境教育の開催	・地域連携活動のための各種主体間の調整 ・民間企業への働きかけ →民間企業との協働をめざした調整 (企業の社会貢献活動) →人的支援・経済的支援 ・環境教育の開催	各種主体の調整及び検討



7月外来種駆除前



7月外来種駆除後

サマーサイエンススクールの開催

狩野川わくわくクラブ※の一環として、柿田川における生物観察会を開催

対象：平成26年8月20日

場所：清水町立清水小学校および教材園

実施内容：柿田川に生育する水草を用いた光合成の確認

水草の表面に生息する微生物の観察（蛍光顕微鏡を用いて）

底生動物の採捕

底生動物の観察（実体顕微鏡を用いて）

※狩野川わくわくクラブ：沼津河川国道事務所が狩野川流域の児童を対象に、狩野川・柿田川の自然を体感・理解し、河川環境共生、河川愛護意識の醸成を図ることを目的に設立した団体



継続した取り組みが行われる仕組みづくり

外来植物（オオカワデシヤ、ノハカタカラクサ等）の生育状況の監視と、対策を実施するため、多様な主体が協働で取り組みを行う仕組みの検討と、その際に利用するパンフレット等の整備（次スライド）を行った。

○持続可能な地域連携活動のあり方検討

- ・既に柿田川で活動している団体も含め、協力を得られると想定されるNPO団体、企業等について情報を収集した。
- ・団体の性質と柿田川の現状を踏まえ、以下のような仕組みを想定した。

外来種駆除等の直接的活動への協力依頼：柿田川みどりのトラスト 柿田川湧水保全の会

柿田川に関する適切な情報発信や外来種駆除活動の支援：清水町観光協会、観光ボランティアガイド、清水町商工会議所

- ・各団体の意見交換の場として柿田川自然再生検討会を想定し、平成28年度以降も継続して同様の会議を開く。
- ・その他、法人（経団連のワンパーセントクラブや、静岡県内に工場や事業所を構える法人等に人的経済的支援を依頼する。

柿田川自然再生に関する情報発信

【情報発信】

沼津河川国道事務所ホームページ内に柿田川自然再生のページを設け、自然再生について紹介している。

また、各種資料(自然再生計画書および、検討会資料)についても公開している。

検討会資料は前回の第8回検討会の資料を公表済み。

【広報資料作成】

柿田川に関する情報を広く一般に紹介するためのパンフレットの作成について検討を行った。

また、土砂撤去工事等、現場で作業を行う現場作業員向けに工事に際して注意すべき事項を記したリーフレットの作成について検討を行った。

堆積土砂の撤去
～柿田川の自然を守るために～

柿田川では、堆積した土砂が在来水生植物の生育環境を阻害しています。また、ツルヨシ群落は河床の増進化を促進し、アユの産卵場として機能する水質の減少に繋がると考えられるため、堆積した土砂を撤去することとしています。

土砂撤去工事の手順

事前調査	撤去箇所に生息、生育している動物種がないか、事前調査を行います。 →確認された動物種の情報を工事施工業者に提供しますので、現場作業員全員が情報共有してください。
ツルヨシの刈除	堆積土砂撤去に先行してツルヨシの刈除を行います。
堆積土砂の撤去	堆積した土砂を撤去します。 →底生動物等に注意して、なるべく河床を荒らさないように慎重に人力で施工します。工事中には水質調査を実施しますので、ご協力ください。
事後調査	工事前後(1～2ヶ月後)及び1年後に動物種調査、水質調査等を実施します。

ツルヨシは、ヨシによく似ていますが、ヨシよりもやや内側で地下茎ではなく根茎により繁殖します。

ツルヨシは、水深30cm以下のところで繁殖することが分かっています。このため、柿田川では、余裕をみて40cmの水深を確保できるように土砂を撤去することとしています。
※「ツルヨシ」は在来種ですが、もともと柿田川には生育していませんでした。

工事箇所までの移動及び作業に際しての留意事項

- 事前ご決められた区域以外には立ち入らない。
- 水際付近では水生や生物等に留意して移動する。
- 河川内を移動する場合は、河床をむやみに踏みしめないようにして、なるべく最短距離を歩く。
- ミシマハイカモやナガエミクリ等の貴重種が生息している箇所は、避けて歩く。
- ミシマハイカモやナガエミクリを捕獲している箇所には、近づかない(近いロープで表示しています)
- 作業が終了したら速やかに現場を離れる。

【平成25年度に実施した土砂撤去工事】
常設取水口の直下下流において、堆積した土砂を人力で撤去しました。撤去した土砂は、土質袋に入れて陸上に引き上げました。

平成25年度に実施した工事箇所では、工事の開始による影響で工事直後に底生動物の減少が確認され、水生植物の生育環境が減少しています。1年後にも動物種調査を行う予定です。

リーフレット表面 工事の手順や留意事項等について

柿田川には、ミシマハイカモやツツセミカシカ等の貴重な動物が生息・生育しています。

柿田川に生育している貴重な植物です～作業の際は踏み荒らすことがないように注意してください

ミシマハイカモ 動物種：絶滅危惧Ⅱ種	ヒンシモ 動物種：絶滅危惧ⅠB類 植物種：絶滅危惧Ⅱ種	ナガエミクリ 動物種：準絶滅危惧種 植物種：準絶滅危惧種	ガフチヤ 動物種：準絶滅危惧種
-----------------------	-----------------------------------	------------------------------------	--------------------

柿田川に生息している貴重な生物です～作業の際は生息場所を荒らすことがないように注意してください

ホトケドジョウ 動物種：絶滅危惧種	ウツセミカシカ 動物種：絶滅危惧ⅠB類 植物種：絶滅危惧Ⅱ種	アユ 動物種：絶滅危惧Ⅱ種	トナヤマゲタ 動物種：絶滅危惧Ⅱ種
ヒラチナカエビ 動物種：絶滅危惧Ⅱ種	モクスニ 動物種：絶滅危惧Ⅱ種	アオカブチヤ 動物種：絶滅危惧Ⅱ種	ゲンゴロウ 動物種：絶滅危惧Ⅱ種

【オオカブチヤとガフチヤの違い】
在来種のガフチヤと似ています。しかし、ガフチヤの葉が多数で幅が約10cmと比較してオオカブチヤの葉は、葉が狭く長くほとんど全縁に見えます。葉は、ガフチヤと見分がつかない場合は葉の裏面をオオカブチヤの葉もよく確認されています。

【ガフチヤの名の由来】
葉がチヤ(シラス)のように食べられる事から川に生えるチヤと名付けられた。
(出典：みんなの花図鑑)

※写真：「山と自然の図鑑」

※河川内を歩くと、靴や履物などに付着する生物が生きていたり死んでいたり、卵、種子、卵なども含まれる。生きたり、人の生かす履物、靴や履物に付着した生物は、河川内や河川敷に持ち込まないでください。また、河川内や河川敷に持ち込まないでください。

リーフレット裏面 留意すべき生物について