

平成28年度
河川堤防におけるイタドリ駆除対策の
除草剤使用に係る試験・調査 結果報告

平成28年12月15日

国土交通省 湯沢河川国道事務所

目次

1. 平成28年度試験項目	1
2. 平成28年度区設定状況	2
3. 平成28年度試験・調査の対応状況	5
(1) 除草剤試験	5
(2) 除草剤の効果確認	11
(3) 除草剤の残留確認	26
(4) 飛来種子捕捉調査	42
4. 効果的な手法の選定	45

1.平成28年度試験項目

- 本年度の試験・調査は委員会で了承いただいたスケジュールで実施。
- 今回は、本年度に実施した調査結果及び調査結果を踏まえたとりまとめ方針について報告する。

表1 平成28年度 イタドリ対策試験・調査工程表

調査項目	方法	平成28年										平成29年						
		4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月					
(1)除草剤試験	除草剤注入試験		伸長期6/15															
	除草剤塗布試験		新芽期5/2					開花・結実期8/4										
	追加試験)株で1本だけ注入・塗布試験を実施					伸長期9/7、12※												
(2)除草剤の効果検証調査	植生調査 次年度試験区 H27年度試験地			試験前:新芽期塗布5/2														
					試験前:注入/塗布 6/9	1年後(試験地A,B,C) 5/21			試験後 9/26									
(3)除草剤の残留確認	土壌分析 次年度試験区 H27年度試験地		事前5/20、当日6/15、1週間後6/24															
						試験地B,C 6/24												
	水質分析		試験前降雨6/13															
(3)除草剤の残留確認	根・茎・葉 除草剤 残留分析 次年度試験区 H27年度試験地																	
(4)飛来種子捕捉調査	飛来種子捕捉調査		トラップ設置6/29															
委員会開催																		

■ : H28年度試験区 ■ : H27年度試験地
■ : H28年度試験(追加)

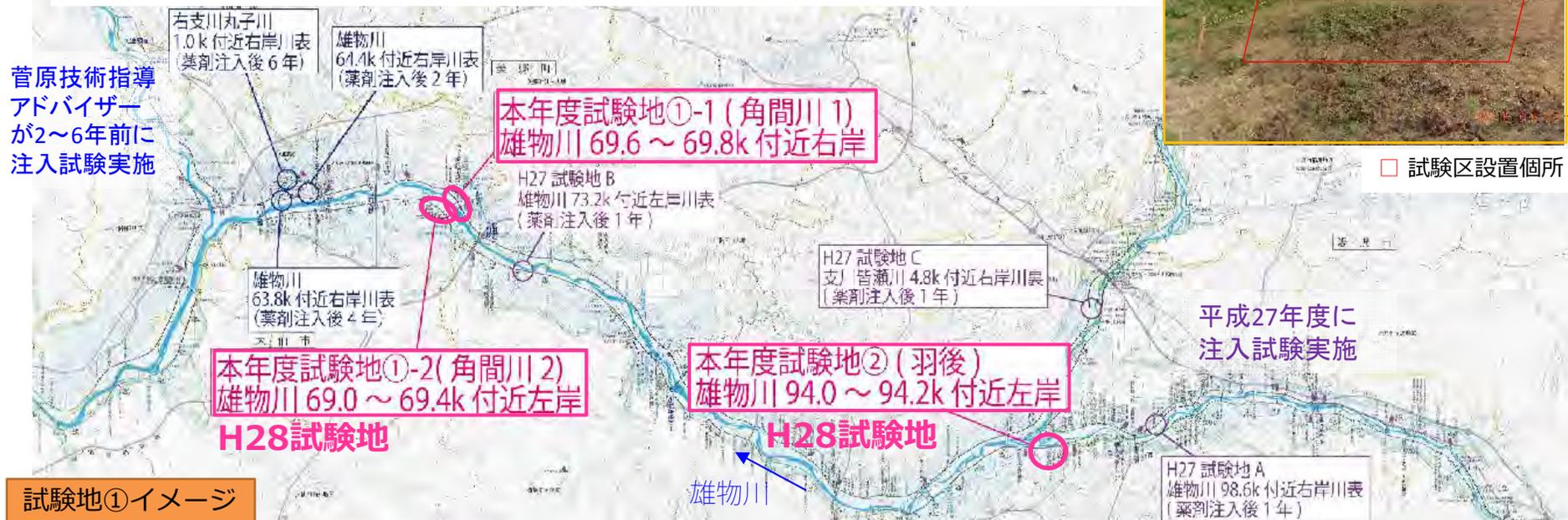
今回委員会

2.平成28年度試験区設定状況

1) 試験区設置場所

- 平成28年度試験では、パッチ状にイタドリが分布する箇所を試験区として設定した。

試験地②イメージ



試験地①イメージ



試験区設置箇所

大面積試験区 例

小面積試験区 例

2.平成28年度試験区設定状況

2) H28試験・調査実施状況

平成28年度に実施している試験・調査項目は下記のとおりである。

- ① 除草剤試験（注入・塗布：方法別の効果確認）
- ② 除草剤の効果確認（植生調査：使用方法・使用量別の枯死効果確認、刈取り有無による違い）
- ③ 除草剤の残留確認（土壌分析、水質分析、根茎・地上部除草剤残留分析：方法別、刈取り有無による違い）
- ④ 飛来種子捕捉調査（植生調査による確認）



表2 H28試験一覧表

試験区No.	条件	除草剤原液使用量	面積	実施時期	試験地地区	イタドリ生育本数	試験項目・実作業日														
							土壌採取					水質採取※2			植生調査		注入・塗布	刈取り	根茎葉分析		
							試験前	試験当日	約1週間後	約1ヶ月後	約3か月後	約5か月後	試験前	約1週間後	約2ヶ月後	試験前			試験後	根茎	地上部
No.1	茎注入	0.05ml	4m ²	伸長期	角間川-1	105	5/23	6/15	6/24	7/25	9/20	11/7				6/9	9/26	6/15	8/12刈取り	11/8	
No.2	茎注入	0.05ml	4m ²	伸長期	羽後町	91	5/23	6/15	6/24	7/25	9/20	11/7				6/9	9/26	6/15	刈取り無し	11/9	11/9
No.3	茎注入	0.05ml	4m ²	伸長期	角間川-1	150	5/23	6/15	6/24	7/25	9/20	11/7				6/9	9/26	6/15	6/13高刈り※		
No.4	茎注入	0.05ml	4m ²	開花・結実期	角間川-1	102										7/25	9/26	8/4	刈取り無し		
No.5	茎注入	0.1ml	15m ²	伸長期	羽後町	161	5/23	6/15	6/24	7/25	9/20	11/7	6/13	6/17	8/17	6/9	9/26	6/15	6/29刈取り	11/9	
No.6	茎注入	0.1ml	4m ²	伸長期	角間川-1	136	5/23	6/15	6/24	7/25	9/20	11/7				6/9	9/26	6/15	刈取り無し	11/9	11/9
No.7	茎注入	0.1ml	4m ²	伸長期	角間川-1	223	5/23	6/15	6/24	7/25	9/20	11/7				6/9	9/26	6/15	6/13高刈り※	11/8	11/8
No.8	茎注入	0.1ml	4m ²	開花・結実期	角間川-1	166										6/9	9/26	8/4	刈取り無し		
No.9	茎葉塗布	0.05ml	4m ²	新芽期	羽後町	218					9/20	11/7				5/2	9/26	5/2	刈取り無し	11/9	
No.10	茎葉塗布	0.05ml	4m ²	伸長期	羽後町	82	5/23	6/15	6/24	7/25	注	注				6/9	9/26	6/15	7/25刈取り		
No.11	茎葉塗布	0.05ml	4.8m ²	伸長期	羽後町	95	5/23	6/15	6/24	7/25	注	注				6/9	9/26	6/15	刈取り無し		
No.12	茎葉塗布	0.05ml	4m ²	伸長期	角間川-1	210	5/23	6/15	6/24	7/25	注	注				6/9	9/26	6/15	6/13高刈り※		
No.13	茎葉塗布	0.1ml	4m ²	新芽期	羽後町	168				7/25	9/20	11/7				5/2	9/26	5/2	刈取り無し	11/9	
No.14	茎葉塗布	0.1ml	15m ²	伸長期	角間川-1	213	5/23	6/15	6/24	7/25	注	注	6/13	6/17	8/17	6/9	9/26	6/15	6/29刈取り	11/8	
No.15	茎葉塗布	0.1ml	4m ²	伸長期	角間川-1	175	5/23	6/15	6/24	7/25	注	注				6/9	9/26	6/15	刈取り無し	11/8	11/8
No.16	茎葉塗布	0.1ml	4m ²	伸長期	角間川-1	215	5/23	6/15	6/24	7/25	注	注				6/9	9/26	6/15	6/13高刈り※		



作業状況(新芽期塗布)



作業状況(伸長期注入)



作業状況(伸長期塗布)



作業状況(高刈り注入)

■ 新芽期 □ 伸長期 ■ 開花・結実期

青文字：約1か月後の分析結果を踏まえて追加実施
注：除草効果がなく実用化の可能性が低いため、追加分析は実施しない

※ 通常除草で地上30~50cm高さに刈り取った後に茎断面に除草剤を注入又は塗布
※2 当初、1か月後に採水予定だったが、降雨時期が合わず約2か月後の採水となった

2.平成28年度試験区設定状況

3) H28試験・調査実施状況(追加試験区)

第4回委員会における助言を踏まえて、1株あたり1本だけ注入・塗布する試験を追加実施した。

- ① 除草剤試験（注入・塗布:方法別の効果確認）※株で1本だけ注入・塗布⇒根系を經由した除草剤拡散を期待
- ② 除草剤残留確認（土壌分析、根茎・地上部除草剤残留分析：方法別、刈取り有無による違い）

表3 H28追加試験区一覧表

試験区No.	条件	除草剤原液 使用量	面積	実施時期	試験地 地区	イタドリ 生育本 数※2	試験項目・実作業日									
							土壌採取		水質採取		植生調査		注入・塗 布	刈取り	根茎葉分析	
							約1ヶ月後	約3か月後	試験前	約1週間後	約1ヶ月後	試験前			試験後	根茎
No.17	1本茎注入	0.05ml	1株	伸長期	角間川-1	27(1)							6/15	刈取り無し		
No.18	1本茎注入	0.1ml	1株	伸長期	角間川-1	31(1)							6/15	刈取り無し		
No.19	1本茎注入	0.5ml	1株	伸長期	角間川-1	26(1)							6/15	刈取り無し		11/7
No.20	1本茎注入	1ml	1株	伸長期	角間川-1	18(1)	9/20※3	11/7※3					6/15	9/7刈取り	11/7	9/7
No.20-1※	1本茎注入(5本に1本の割合)	1ml	15m ²	伸長期(9/12)	角間川-2	266(53)	10/25	11/22					9/12	刈取り無し		11/7
No.20-2※	1本茎注入(10本に1本の割合)	1ml	15m ²	伸長期(9/12)	角間川-2	289(29)	10/25	11/22					9/12	刈取り無し		11/7
No.20-3※	1本茎注入(15本に1本の割合)	1ml	15m ²	伸長期(9/12)	角間川-2	220(15)	10/25	11/22					9/12	刈取り無し		11/7
No.20-4※	1本茎注入(20本に1本の割合)	1ml	15m ²	伸長期(9/12)	角間川-2	178(9)	10/25	11/22					9/12	刈取り無し		11/7
No.21	1本茎葉塗布	0.05ml	1株	伸長期	角間川-1	24(1)							6/15	刈取り無し		
No.22	1本茎葉塗布	0.1ml	1株	伸長期	角間川-1	25(1)							6/15	刈取り無し		
No.23	1本茎葉塗布	0.5ml	1株	伸長期	角間川-1	21(1)							6/15	刈取り無し		
No.24	1本茎葉塗布	1ml	1株	伸長期	角間川-1	27(1)							6/15	刈取り無し		
No.25※	1本茎注入	1ml	1株	伸長期(9/7)	角間川-2	94(1)	10/25	11/7					9/7	刈取り無し		

□ 伸長期(1本注入・塗布) ■ 1本1ml注入
斜線：実施予定無し

※No.20-1～20-4、No.25はNo.20に効果がみられたため、追加で除草効果の確認を行った。
通常の堤防除草後、再繁茂した個体を対象に伸長期として実施。
※2 表中の数字は試験区内に生育するイタドリの本数、()内は注入・塗布した本数
※3 No.20では約3ヶ月後、約5ヶ月後の分析を実施

3.平成28年度試験・調査の対応状況 (1)除草剤試験

1) 除草剤試験の目的

- 本試験は、除草剤原液使用量、除草剤使用方法によるイタドリ枯死、再繁茂抑制効果の比較検討を目的に実施した。

2) 実施概要：①新芽期(4~5月) 茎葉塗布試験

- No.9, No.13試験区において、除草剤の新芽期塗布試験を行った。
＜除草剤塗布箇所＞ 開葉している葉のうち、一番上に位置する葉



表4 実施概要

作業日	試験区No.	地区	条件	除草剤原液使用量	刈取り
5/2	No.9	羽後町	茎葉塗布	0.05ml	無し
5/2	No.13	羽後町	茎葉塗布	0.1ml	無し



使用機材、除草剤



作業状況

1本ずつマークを付けて、塗布の重複防止、枯死状況を管理する。



ナンバリング状況

3.平成28年度試験・調査の対応状況 (1)除草剤試験

2) 実施概要：②伸長期(5~6月)注入・茎葉塗布試験

- No.1~3、5~7、10~12、14~16の12試験区において、除草剤の伸長期注入・塗布試験を行った。

<除草剤注入・塗布箇所>

注入：地上から30~50cm程度の高さの茎に注入

塗布：開葉している葉のうち、地上から50cm~1m程度に位置する葉に塗布

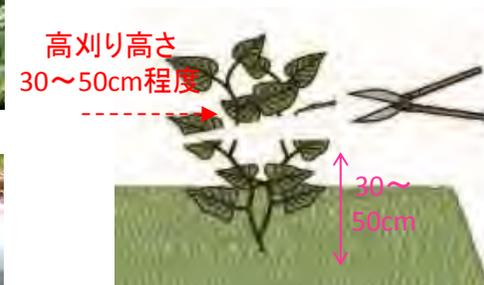
高刈り注入・塗布：地上30~50cm高さで刈り取った茎断面及び葉に注入又は塗布



注入箇所イメージ



塗布箇所イメージ



高刈り注入・塗布箇所イメージ

表5 実施概要

作業日	試験区No.	地区	条件	除草剤原液使用量	刈取り
6/15	No.1	角間川	茎注入	0.05ml	8/12
6/15	No.2	羽後町	茎注入	0.05ml	無し
6/15	No.3	角間川	茎注入	0.05ml	6/13高刈り
6/15	No.5	羽後町	茎注入	0.1ml	6/29
6/15	No.6	角間川	茎注入	0.1ml	無し
6/15	No.7	角間川	茎注入	0.1ml	6/13高刈り
6/15	No.10	羽後町	茎葉塗布	0.05ml	7/25
6/15	No.11	羽後町	茎葉塗布	0.05ml	無し
6/15	No.12	角間川	茎葉塗布	0.05ml	6/13高刈り
6/15	No.14	角間川	茎葉塗布	0.1ml	6/29
6/15	No.15	角間川	茎葉塗布	0.1ml	無し
6/15	No.16	角間川	茎葉塗布	0.1ml	6/13高刈り

2ヶ月後



作業状況 (注入)

2週間後



作業状況 (塗布)

2週間後



作業状況 (高刈り注入)

3.平成28年度試験・調査の対応状況 (1)除草剤試験

2) 実施概要：③伸長期(5~6月)注入・茎葉塗布試験(追加試験区)

- 第4回委員会(2016/5/30)の際に、「除草剤を同じ根株の個体のうち、茎1本に注入するとほかの茎も枯れるのか試験してほしい。」との委員からの意見があり、No.17~25の追加試験区を設定してその効果を検証した。

<除草剤注入・塗布箇所>

注入：地上から30~50cm程度の高さの茎に注入

塗布：開葉している葉のうち、地上から50cm~1m程度に位置する葉に塗布

※注入・塗布する個体は、試験区の中央付近に位置し、その中で最も背丈が高い個体とした。

表6 実施概要

作業日	試験区No.	地区	条件	除草剤原液 使用量	面積 (規模)	イタドリ生育 本数※2	刈取り
6/15	No.17	角間川-1	1本茎注入	0.05ml	1株	27(1)	無し
6/15	No.18	角間川-1	1本茎注入	0.1ml	1株	31(1)	無し
6/15	No.19	角間川-1	1本茎注入	0.5ml	1株	26(1)	無し
6/15	No.20	角間川-1	1本茎注入	1ml	1株	18(1)	9/7
9/12	No.20-1※1	角間川-2	1本茎注入	1ml	1株	266(53)	無し
9/12	No.20-2※1	角間川-2	1本茎注入	1ml	1株	289(29)	無し
9/12	No.20-3※1	角間川-2	1本茎注入	1ml	1株	220(15)	無し
9/12	No.20-4※1	角間川-2	1本茎注入	1ml	1株	178(9)	無し
6/15	No.21	角間川-1	1本茎葉塗布	0.05ml	1株	24(1)	無し
6/15	No.22	角間川-1	1本茎葉塗布	0.1ml	1株	25(1)	無し
6/15	No.23	角間川-1	1本茎葉塗布	0.5ml	1株	21(1)	無し
6/15	No.24	角間川-1	1本茎葉塗布	1ml	1株	27(1)	無し
9/7	No.25※1	角間川-2	1本茎注入	1ml	1株	94(1)	無し

※1 No.20-1~20-4はNo.20に効果がみられたため、追加で除草効果の確認を行った。通常の堤防除草後、再繁茂した個体を対象に伸長期として実施。
No.20-1：5本に1本、20-2：10本に1本、20-3：15本に1本、20-4：20本に1本注入と想定

※2 ()内は注入・塗布した本数



注入した茎

注入



塗布した葉

塗布

3.平成28年度試験・調査の対応状況 (1)除草剤試験

2) 実施概要：④開花・結実期(7~8月)注入試験

- No.4,8試験区において、除草剤の開花・結実期注入試験を行った。

＜除草剤注入・塗布箇所＞

注入：地上から30~50cm程度の高さの茎に注入



試験区内外の
イタドリ生長状況

表7 実施概要(開花・結実期)

作業日	試験区No.	地区	条件	除草剤原液 使用量	刈取り
8/4	No.4	角間川	茎注入	0.05ml	無し
8/4	No.8	角間川	茎注入	0.1ml	無し



使用機材、除草剤



作業状況



開花状況

3.平成28年度試験・調査の対応状況 (1)除草剤試験

3) 作業時間

- 注入法より塗布法の方が作業時間が短い。
 - 注入法は、本数が増加するほど、作業時間が長い傾向である。
- 注入漏れが無いよう、1本ずつ確認を行ったことと、茎が硬く注入時にキリで穴を空ける必要があったため時間がかかった。

表8(1) 除草剤使用量と作業時間

試験区No.	条件	作業時期	面積	イタドリ本数	作業時間(合計)	単位時間あたり作業本数(分)	1本当たり除草剤使用量(ml)	除草剤使用量合計(ml)	グリホサート量(ml) ^{※2}	グリホサート重量 [※]	
										(mg) ^{※2}	(g) ^{※2}
No.1	茎注入	伸長期	4m ²	105	90分	1.2本	0.05	5.25	2.5	4,284	4.3
No.2	茎注入	伸長期	4m ²	91	60分	1.5本	0.05	4.55	2.2	3,713	3.7
No.3	茎注入	伸長期	4m ²	150	55分	2.7本	0.05	7.5	3.6	6,120	6.1
No.4	茎注入	開花・結実期	4m ²	102	52分	2本	0.05	5.1	2.4	4,162	4.2
No.5	茎注入	伸長期	15m ²	161	124分	1.3本	0.1	16.1	7.7	13,138	13.1
No.6	茎注入	伸長期	4m ²	136	80分	1.7本	0.1	13.6	6.5	11,098	11.1
No.7	茎注入	伸長期	4m ²	223	116分	1.9本	0.1	22.3	10.7	18,197	18.2
No.8	茎注入	開花・結実期	4m ²	166	126分	1.3本	0.1	16.6	8.0	13,546	13.5
No.9	茎葉塗布	新芽期	4m ²	218	21分	10本	0.05	10.9	5.2	8,894	8.9
No.10	茎葉塗布	伸長期	4m ²	82	10分	8.2本	0.05	4.1	2.0	3,346	3.3
No.11	茎葉塗布	伸長期	4.8m ²	95	12分	7.9本	0.05	4.75	2.3	3,876	3.9
No.12	茎葉塗布	伸長期	4m ²	210	30分	7本	0.05	10.5	5.0	8,568	8.6
No.13	茎葉塗布	新芽期	4m ²	168	25分	6.7本	0.1	16.8	8.1	13,709	13.7
No.14	茎葉塗布	伸長期	15m ²	213	24分	8.9本	0.1	21.3	10.2	17,381	17.4
No.15	茎葉塗布	伸長期	4m ²	175	26分	6.7本	0.1	17.5	8.4	14,280	14.3
No.16	茎葉塗布	伸長期	4m ²	215	28分	7.7本	0.1	21.5	10.3	17,544	17.5

- 新芽期
- 伸長期
- 開花・結実期

※ 除草剤(ラウンドアップマックスロード)はグリホサートカリウム塩の含有量が48.0%
 グリホサートカリウム塩の比重(密度)は1.70 g/cm³=17,000mg/cm³
 ⇒ グリホサート重量(mg)=除草剤使用量(ml)×0.48×1.7×1,000

※2 小数点第2位以下は四捨五入

3.平成28年度試験・調査の対応状況 (1)除草剤試験

3) 作業時間：追加試験区

- 1本注入法は、全個体注入より注入本数が少ないため、作業時間は大幅に短縮した。
- 0.5ml、1ml塗布は、塗布回数が多いため、作業時間が長い。
(市販の塗布器は1回で出る除草剤原液量が0.05ml：0.5mlの場合10ヶ所、1mlの場合20ヶ所に塗布)
- 面積を拡大して1株で1本ずつ注入した場合、全個体に注入した場合よりも作業時間は大幅に削減。

表8(2) 除草剤使用量と作業時間（追加試験区）

試験区 No.	条件	作業時期	面積	イタドリ本数※2	作業時間(合計)	単位時間あたり作業本数(分)	1本当たり除草剤使用量(ml)	除草剤使用量合計(ml)	グリホサート量(ml)※3	グリホサート重量※4	
										(mg)※3	(g)※3
No.17	1本茎注入	伸長期	1株(4m ² 程度)	27(1)	0.5分	2本	0.002	0.05ml	0.02	40.8	0.0
No.18	1本茎注入	伸長期	1株(4m ² 程度)	31(1)	0.5分	2本	0.003	0.1ml	0.05	81.6	0.1
No.19	1本茎注入	伸長期	1株(4m ² 程度)	26(1)	0.5分	2本	0.019	0.5ml	0.2	408	0.4
No.20	1本茎注入	伸長期	1株(4m ² 程度)	18(1)	0.5分	2本	0.056	1ml	0.5	816	0.8
No.20-1※	1本茎注入	伸長期(9/12)※	15m ²	266(53)	35分	7.6本	0.20	53ml	25.4	43,248	43.2
No.20-2※	1本茎注入	伸長期(9/12)※	15m ²	289(29)	15分	19.3本	0.10	29ml	13.9	23,664	23.7
No.20-3※	1本茎注入	伸長期(9/12)※	15m ²	220(15)	10分	22.0本	0.07	15ml	7.2	12,240	12.2
No.20-4※	1本茎注入	伸長期(9/12)※	15m ²	178(9)	6分	29.7本	0.05	9ml	4.3	7,344	7.3
No.21	1本茎葉塗布	伸長期	1株(4m ² 程度)	24(1)	1分	1本	0.002	0.05ml	0.05	40.8	0.0
No.22	1本茎葉塗布	伸長期	1株(4m ² 程度)	25(1)	1分	1本	0.004	0.1ml	0.2	81.6	0.1
No.23	1本茎葉塗布	伸長期	1株(4m ² 程度)	21(1)	2分	0.5本	0.024	0.5ml	0.5	408	0.4
No.24	1本茎葉塗布	伸長期	1株(4m ² 程度)	27(1)	3分	0.3本	0.037	1ml	0.5	816	0.8
No.25※	1本茎注入	伸長期(9/7)※	1株(4m ² 程度)	94(1)	0.5分	2本	0.011	1ml	0.5	816	0.8

□ 伸長期(1本注入・塗布) ■ 1本1ml注入

※No.20-1～20-4、No.25はNo.20に効果がみられたため、追加で除草効果の確認を行った。

通常の堤防除草後、再繁茂した個体を対象に伸長期として実施。

No.20-1：5本に1本、20-2：10本に1本、20-3：15本に1本、20-4：20本に1本注入と想定

※2 表中の数字は試験区内に生育するイタドリの本数、()内は注入・塗布した本数

※3 小数点第2位以下は四捨五入

※4 除草剤(ラウンドアップマックスロード)はグリホサートカリウム塩の含有量が48.0%

グリホサートカリウム塩の比重(密度)は1.70 g/cm³ = 17,000mg/cm³

⇒ グリホサート重量(mg) = 除草剤使用量(ml) × 0.48 × 1.7 × 1,000

3.平成28年度試験・調査の対応状況 (2)除草剤の効果確認

1) 植生調査の目的

- イタダリの枯死・再繁茂の状況及びイタドリ枯死後における堤防法面の植生の回復等について確認するために、No.1～16の試験区で試験前と試験後に植生調査を実施した。



調査状況

2) 植生調査 実施概要

- 16試験区で試験前（5月、6月）及び試験後（9月）に植生調査を行った。調査は一般的な植生調査手法*により、被度・群度を記録した。H27年度試験地の1年後の植生調査も実施した。

表9 試験区一覧表

*ブロン-ブランクの植物社会学的調査手法

試験区 No.	地区	条件	除草剤原液 使用量	面積	実施時期	備考	イタドリ本数 (本)	実作業日			
								植生調査		注入・塗布	刈取り
								試験前	試験後		
No.1	角間川	茎注入	0.05ml	4m ²	伸長期	枯死後刈取り実施	105	6/9	9/26	6/15	8/12刈取り
No.2	羽後町	茎注入	0.05ml	4m ²	伸長期		91	6/9	9/26	6/15	刈取り無し
No.3	角間川	茎注入	0.05ml	4m ²	伸長期	高刈り後注入	150	6/9	9/26	6/15	6/13高刈り
No.4	角間川	茎注入	0.05ml	4m ²	開花・結実期		102	6/9	9/26	8/4	刈取り無し
No.5	羽後町	茎注入	0.1ml	15m ²	伸長期	枯死後刈取り、雨樋設置	161	6/9	9/26	6/15	6/29刈取り
No.6	角間川	茎注入	0.1ml	4m ²	伸長期		136	6/9	9/26	6/15	刈取り無し
No.7	角間川	茎注入	0.1ml	4m ²	伸長期	高刈り後注入	223	6/9	9/26	6/15	6/13高刈り
No.8	角間川	茎注入	0.1ml	4m ²	開花・結実期		166	6/9	9/26	8/4	刈取り無し
No.9	羽後町	茎葉塗布	0.05ml	4m ²	新芽期		218	5/2	9/26	5/2	刈取り無し
No.10	羽後町	茎葉塗布	0.05ml	4m ²	伸長期	枯死後刈取り実施	82	6/9	9/26	6/15	7/25刈取り
No.11	羽後町	茎葉塗布	0.05ml	4.8m ²	伸長期		95	6/9	9/26	6/15	刈取り無し
No.12	角間川	茎葉塗布	0.05ml	4m ²	伸長期	高刈り後塗布	210	6/9	9/26	6/15	6/13高刈り
No.13	羽後町	茎葉塗布	0.1ml	4m ²	新芽期		168	5/2	9/26	5/2	刈取り無し
No.14	角間川	茎葉塗布	0.1ml	15m ²	伸長期	枯死後刈取り、雨樋設置	213	6/9	9/26	6/15	6/29刈取り
No.15	角間川	茎葉塗布	0.1ml	4m ²	伸長期		175	6/9	9/26	6/15	刈取り無し
No.16	角間川	茎葉塗布	0.1ml	4m ²	伸長期	高刈り後塗布	215	6/9	9/26	6/15	6/13高刈り

3.平成28年度試験・調査の対応状況 (2)除草剤の効果確認

3) 結果

: ①新芽期茎葉塗布試験

- No.9(0.05ml塗布)、No.13(0.1ml塗布)共に、試験3ヶ月後には塗布した**ほぼすべての個体が枯死**し、イタドリの生長・再繁茂・開花が抑制された。
⇒**新芽期塗布は抑制効果**が大きい
- 0.1ml 塗布の方が、0.05ml 塗布よりも枯死が早かった。
⇒**除草剤量が多い方が枯死が早い**
- 再繁茂抑制効果の継続性については、以降継続的なモニタリングで確認が必要。



No.9(0.05ml塗布)	No.13(0.1ml塗布)	(参考：未試験区)
H28/5/2 (塗布前)		
6月中旬 堤防除草実施		
H28/6/29 (約2ヶ月後)	9割程度枯死	9.5割程度枯死
	未試験→イタドリ	除草後でイタドリは小さい
H28/7/25 (約3ヶ月後)		未試験のイタドリは50cm程度に生長
	未試験→イタドリ	未試験区
H28/8/31 (約4ヶ月後)	再生個体 ほぼ無し	試験区No.13
9月中旬 堤防除草実施		未試験区
H28/9/26 (約5ヶ月後)		試験区No.9
	未試験→イタドリ	未試験区
		試験区No.9

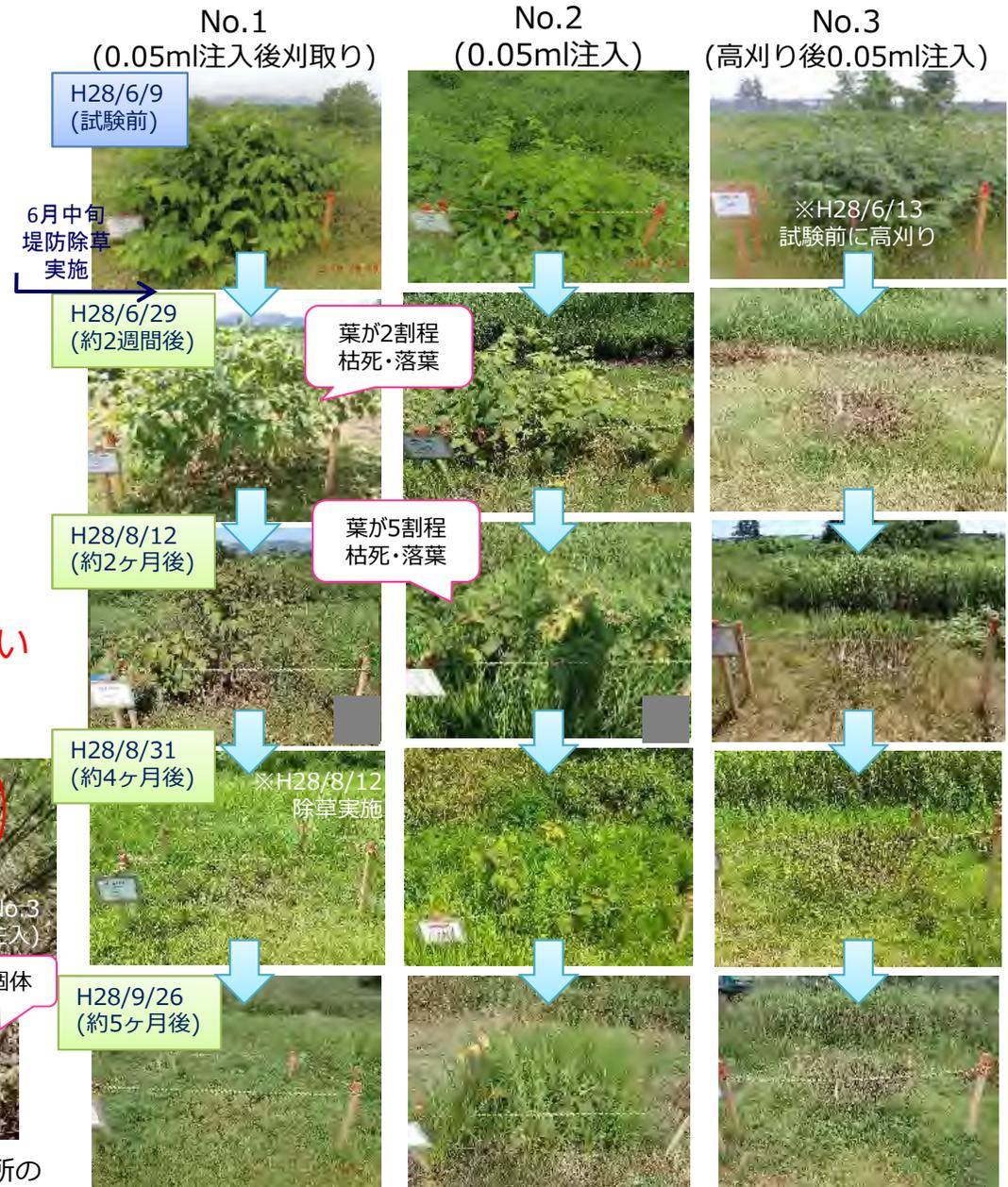
3.平成28年度試験・調査の対応状況 (2)除草剤の効果確認

3) 結果

: ②伸長期注入試験(0.05ml)

- No.1・No.2(0.05ml注入)では、注入した個体の5割程度が落葉・枯死した。注入箇所に近い下方から葉が枯死した。
- No.1・No.2(0.05ml注入)では、8月に注入個体の開花が確認された。
- No.3(高刈り後0.05ml注入)では、8月には注入個体から葉が再生した。

⇒0.05ml伸長期注入は抑制効果が小さい



0.05mlでは開花確認

0.05ml注入試験区での開花確認

開花確認

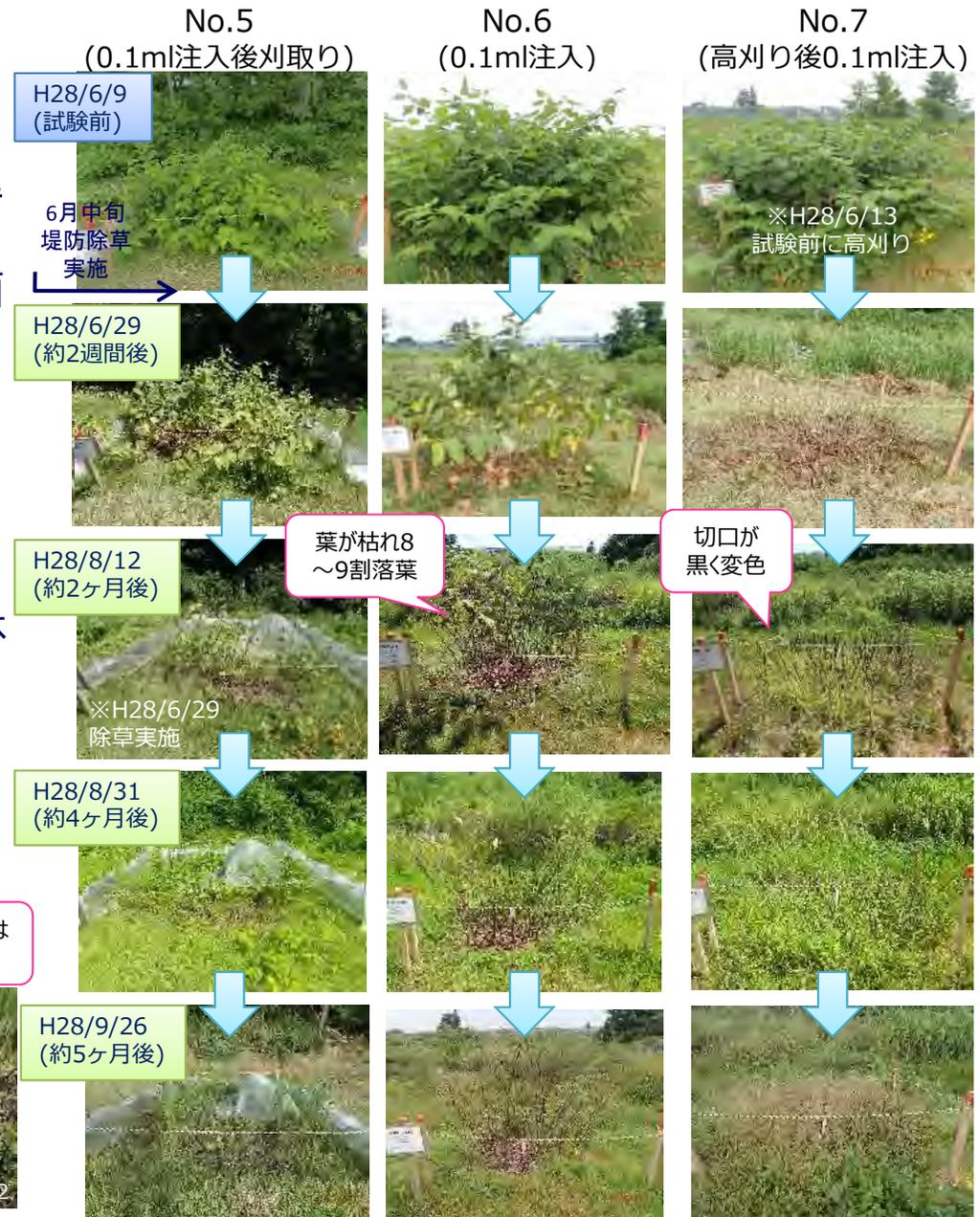
3.平成28年度試験・調査の対応状況 (2)除草剤の効果確認

3) 結果

: ③伸長期注入試験 (0.1ml)

- No.5、No.6(0.1ml注入)では、注入した個体の8割程度が落葉・枯死し、イタドリの生長・再繁茂・開花が抑制された。注入箇所に近い下方から葉が枯死した。
- No.5(0.1ml注入、刈取り有)では、除草後にアキタブキ、セイタカアワダチソウ、イタドリなどが繁茂した。
- 高刈り後0.1ml注入の方が、高刈り後0.05ml注入よりも葉の再繁茂・新規個体の侵入が抑制された。

⇒0.1ml伸長期注入は抑制効果大きい



除草後の植生回復



高刈り後注入箇所の比較

3.平成28年度試験・調査の対応状況 (2)除草剤の効果確認

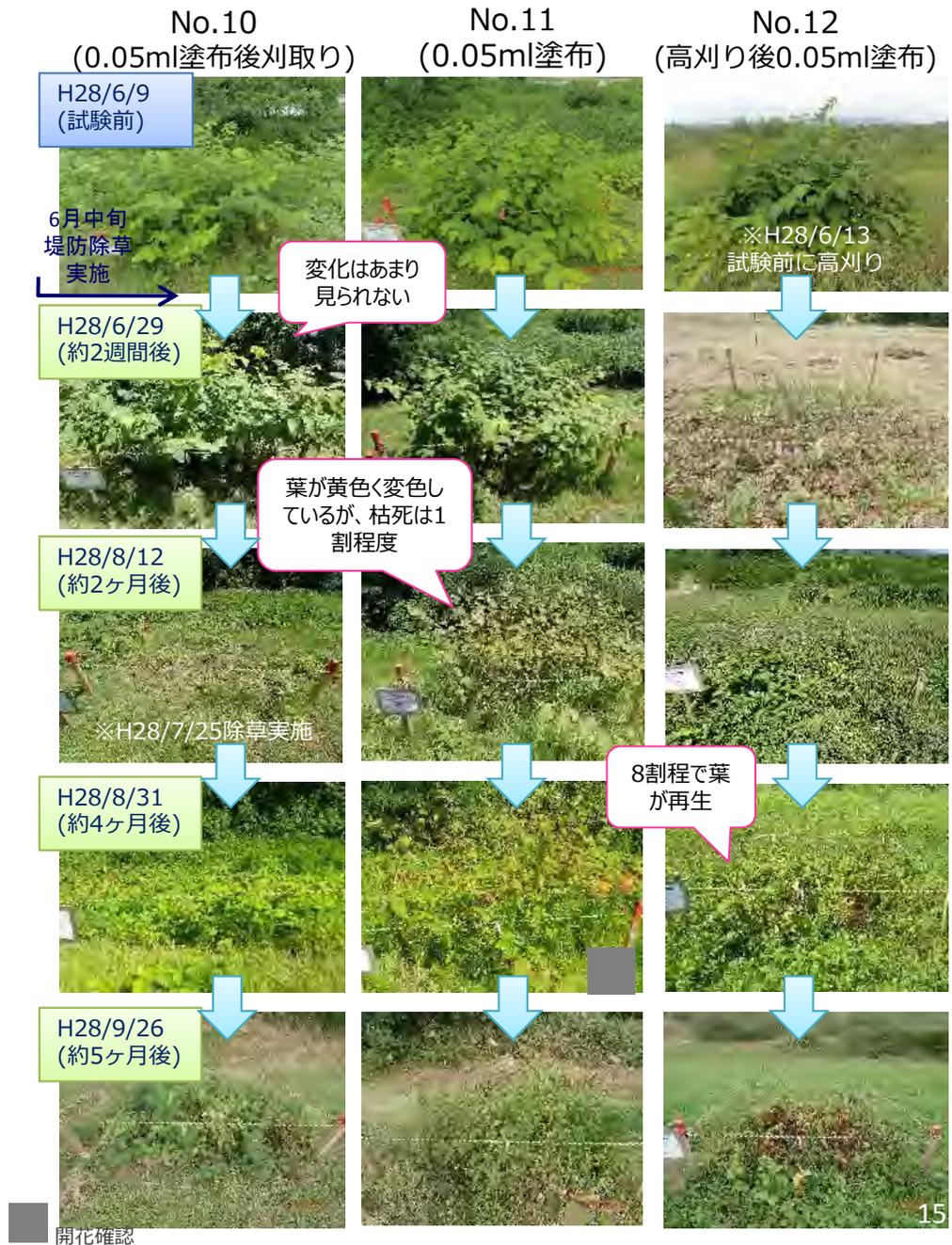
3) 結果

: ④伸長期塗布試験 (0.05ml)

- No.10, No.11(0.05ml塗布)では、塗布した個体の1割程度が落葉・枯死し、7～8月には開花が確認された。

- No.12(高刈り後0.05ml塗布)では葉の再生及び新規個体の繁茂が見られた。

⇒0.05ml塗布は、枯死、生長、開花抑制効果は小さく、除草後の再繁茂も抑制されていない



試験箇所・未試験箇所の比較

3.平成28年度試験・調査の対応状況 (2)除草剤の効果確認

3) 結果

: ⑤伸長期塗布試験(0.1ml)

- No.14、No.15(0.1ml塗布)でも、塗布した個体の1割程度が落葉・枯死し、7~8月には開花が確認された。
- No.14(0.1ml塗布)の除草後、No.16(高刈り後0.1ml塗布)では葉の再生及び新規個体の繁茂が見られた。
- 0.05ml塗布、0.1ml塗布で枯死・再繁茂抑制効果の差は見られない。
- 高刈り後0.05ml塗布と高刈り後0.1ml塗布で葉の再生抑制効果に差は見られない。

⇒0.1ml塗布は、枯死、生長、開花抑制効果は小さく、除草後の再繁茂も抑制されていない



除草後再繁茂個体



高刈り後再生、新規個体



3.平成28年度試験・調査の対応状況 (2)除草剤の効果確認

3) 結果

: ⑥追加試験

(株立している個体のうち1本に注入)

- No.17~
No.19(0.05~0.5ml注入)では、1本注入による枯死効果は見られず、注入量の差による効果の差も認められなかった。
- No.20(1ml注入)では個体の葉が枯れ、生長が抑制された。

⇒1ml注入は効果が大きい

No.17(0.05ml注入) No.18(0.1ml注入) No.19(0.5ml注入) No.20(1ml注入)



試験箇所・未試験箇所の比較

開花確認

3.平成28年度試験・調査の対応状況 (2)除草剤の効果確認

3) 結果

：⑦追加試験

(株立している個体のうち1本に塗布)

- No.21～
No.23(0.05～0.5ml塗布)では、1本塗布による枯死効果は見られず、塗布量の差による効果の差も認められなかった。
- No.24(1ml塗布)では塗布した個体は枯死したが、他の個体では枯死効果は認められなかった。

⇒塗布は効果無し



試験箇所・未試験箇所の比較

開花確認



3.平成28年度試験・調査の対応状況 (2)除草剤の効果確認

3) 結果

: ⑧開花・結実期注入試験

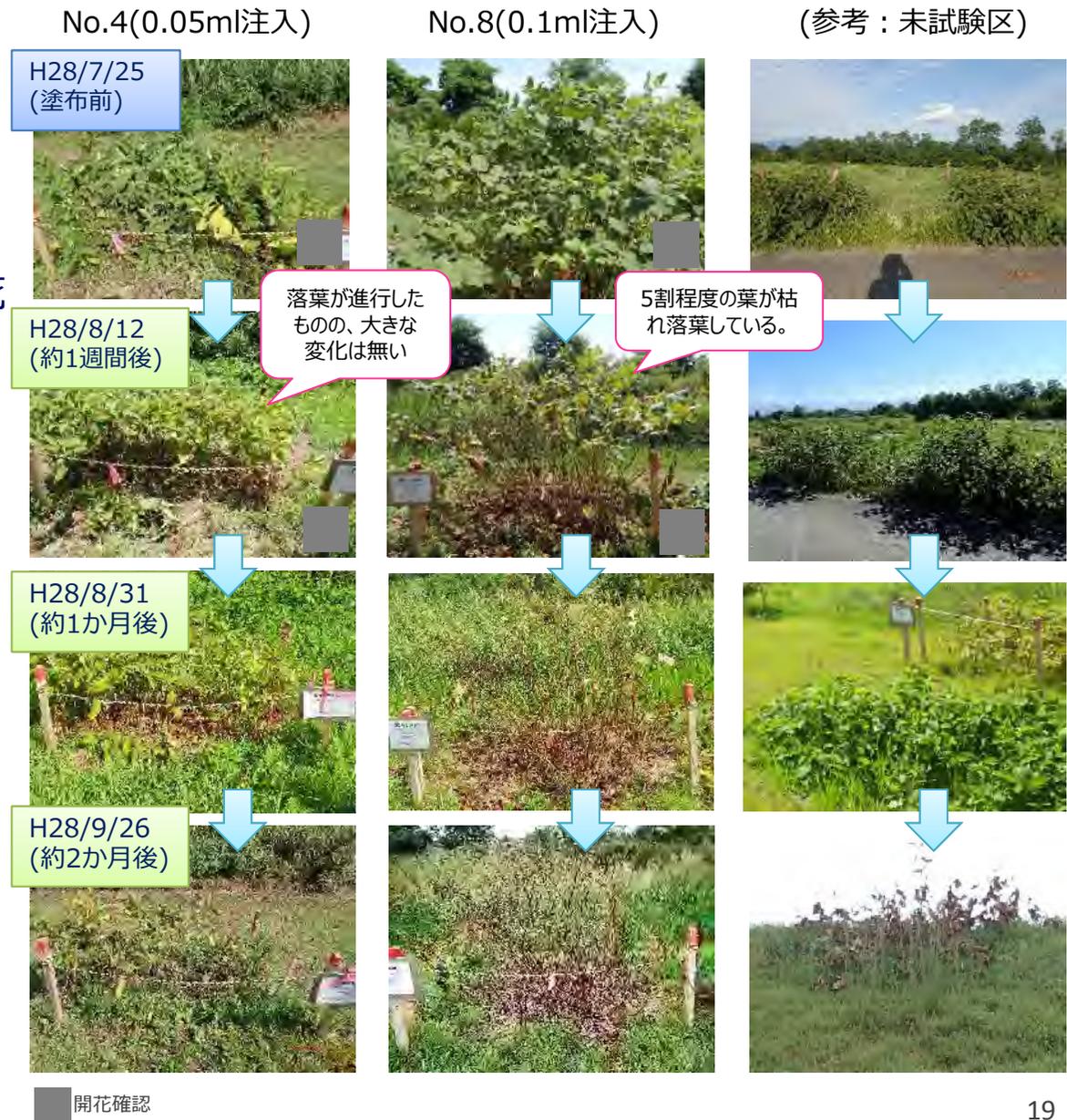
- No.4(0.05ml注入)は、落葉が促進されたが枯死効果は見られなかった。
- No.8(0.1ml塗布)は、葉の枯死による落葉が多く見られ8割程度の個体が枯死した。
- No.4では、落葉により日当たりが良くなり一部植生が回復した。イタダリの再繁茂は見られなかった。
- No.8では、イタダリの落葉が表層を覆っていたため、植生は回復しなかった。

⇒0.1ml開花・結実期注入は効果が大きいですが、植生が回復しない。



イタドリ再繁茂無したが、他の植生も再生していない

注入2か月後の植生の状況



3.平成28年度試験・調査の対応状況 (2)除草剤の効果確認

3) 結果

: ⑨枯死効果確認状況

- 試験結果は下表のとおりである。

表10 除草剤試験結果まとめ(枯死効果の有無)

方法	注入量	新芽期	伸長期				開花・結実期	評価
			刈取有	刈取無	高刈り	1本注入		
注入	0.05ml		△	△	△	×	×	0.05ml注入:効果小さい
	0.1ml		○	○	○	×	○	0.1ml注入:効果大きい
	0.5ml					×		1本注入:1mlのみ効果大きい
	1ml					○		
塗布	0.05ml	○	×	×	×	×		0.05ml塗布:新芽期のみ効果大きい
	0.1ml	○	×	×	×	×		0.1ml塗布:新芽期のみ効果大きい
	0.5ml					×		1本塗布:効果無し
	1ml					×		

3.平成28年度試験・調査の対応状況 (2)除草剤の効果確認

4) 植生調査結果：イタドリ植被率の変化

- 試験前後において、全ての試験区でイタドリの植被率が減少した。
- 特に、No.1、2(伸長期0.05ml注入)、No.5、6、7(伸長期0.1ml注入)、No.9,13(新芽期塗布)では優占種がイタドリ以外の植物に置き換わった。

※植被ありの範囲を100%と換算

□ イタドリが全体の5%以下になった試験区

表11(1) 植生調査結果一覧表

試験区No.	注入・塗布時期	刈取り	植被率 (6月と9月の 比較)	植生調査結果		6月植被割合(%)		9月植被割合(%)		
				6月優占種 <確認種数>	9月優占種 <確認種数>	その他植物	イタドリ	その他植物	イタドリ	
No.1	伸長期注入	8/12刈取り	下層回復	ケイタドリ、ハルガヤ(多) <15種>	ムラサキツメクサ(多)、ハルガヤ(多) <18種>					植生改善
No.2	伸長期注入	刈取り無し	維持	ケイタドリ <10種>	セイタカアワダチソウ(多) <12種>					
No.3	伸長期注入	6/13に高刈り	下層回復	ケイタドリ、ハルガヤ(多) <12種>	ケイタドリ <16種>					
No.4	開花・結実期注入	刈取り無し	下層回復	ケイタドリ <17種>	ケイタドリ、ヨモギ(多) <21種>					
No.5	伸長期注入	6/29刈取り	減少	ケイタドリ、アキタブキ(多) <19種>	アキタブキ(多)、セイタカアワダチソウ(多)、シバ <17種>					植生改善
No.6	伸長期注入	刈取り無し	上層減少、下層維持	ケイタドリ、ハルガヤ(多) <14種>	ノドウ、ハルガヤ(多)、コウゾリナ(越) <22種>					植生改善
No.7	伸長期注入	6/13に高刈り	下層回復	ケイタドリ、ハルガヤ(多) <19種>	メシバ(1) <20種>					
No.8	開花・結実期注入	刈取り無し	上層減少、下層維持	ケイタドリ、コウゾリナ(越)、ハルガヤ(多) <13種>	ケイタドリ、ヒメスイバ(多)、ハルガヤ(多) <18種>					
No.9	新芽期塗布	刈取り無し	下層回復	ケイタドリ、シバ <14種>	シバ <12種>					植生改善
No.10	伸長期塗布	7/25刈取り	下層回復	ケイタドリ、スギナ(多) <13種>	ケイタドリ <17種>					
No.11	伸長期塗布	刈取り無し	下層回復	ケイタドリ、スギナ(多) <15種>	ケイタドリ、ヒメジョオン(1~越) <14種>					
No.12	伸長期塗布	6/13に高刈り	減少	ケイタドリ、ハルガヤ(多) <10種>	ケイタドリ <14種>					
No.13	新芽期塗布	刈取り無し	下層回復	ケイタドリ、シバ <16種>	ハリエンジュ(木)、シバ <15種>					
No.14	伸長期塗布	6/29刈取り	下層回復	オオイタドリ、ハルガヤ(多) <23種>	ハルガヤ(多)、オオイタドリ、アキノエノログサ(1) <32種>					
No.15	伸長期塗布	刈取り無し	下層回復	ケイタドリ、ハルガヤ(多) <15種>	ケイタドリ、クズ(多)、ハルガヤ(多) <16種>					
No.16	伸長期塗布	6/13に高刈り	減少	ケイタドリ、ハルガヤ(多) <12種>	ケイタドリ <19種>					

3.平成28年度試験・調査の対応状況 (2)除草剤の効果確認

4) 植生調査結果：イタドリ植被率の変化(追加試験区)

- No.17、19、21、22、23、24ではイタドリの植被率はほぼ変化がなかった。
- No.18では一部のイタドリの葉が枯死・落葉したためイタドリの植被率は減少した。
- No.20では、イタドリの葉が枯死・落葉したため、イタドリの植被率は減少し、除草後に植生が回復したため植被率が改善された。



No.20
(1ml注入、9/7除草)

表11(2) 植生調査結果一覧表(追加試験区)

試験区No.	注入・塗布時期	刈取り	植被率 (6月と9月の比較)	植生調査結果※2		6月植被割合(%)		9月植被割合(%)※	
				6月優占種	9月優占種	其他植物	イタドリ	其他植物	イタドリ
No.17	伸長期注入	刈取り無し	減少	ケイタドリ	ケイタドリ				
No.18	伸長期注入	刈取り無し	上層減少、下層維持	ケイタドリ	ケイタドリ、シバ、スズメルヒエ(多)				
No.19	伸長期注入	刈取り無し	上層減少、下層維持	ケイタドリ	ケイタドリ				
No.20	伸長期注入	9/7刈取り	上層減少、下層維持	ケイタドリ	シバ				
No.21	伸長期塗布	刈取り無し	維持	ケイタドリ	ケイタドリ				
No.22	伸長期塗布	刈取り無し	維持	ケイタドリ	ケイタドリ				
No.23	伸長期塗布	刈取り無し	維持	ケイタドリ	ケイタドリ				
No.24	伸長期塗布	刈取り無し	維持	ケイタドリ	ケイタドリ				

□ 伸長期(1本注入・塗布) □ 1本1ml注入 ※2確認種数は調査していない 0% 50% 100% 0% 50% 100%

※ 植被ありの範囲を100%と換算 イタドリが全体の5%以下に減少した試験区



No.24
(1ml塗布、除草無)

No.20は除草実施後に植生回復

3.平成28年度試験・調査の対応状況 (2)除草剤の効果確認

4) 植生調査結果：刈取り有無による植生回復の違い

- 伸長期注入試験区では、注入後の刈取り有無で植生の回復状況に大きな差は見られなかった。
- 伸長期塗布試験区でも、塗布後の刈取り有無で植生の回復状況に大きな差は見られなかった。
- 刈取り時期により、植生の回復状況に大きな差は見られなかった。

※刈取り有の場合：グリホサートは茎断面から土壌へ溶出し、他の植物が侵入しにくい。

刈取り無の場合：除草剤は個体の中に留まるが、地表の日当たりが悪い。

表12 植生回復状況

試験区No.	注入・塗布時期	刈取り	植被率 (6月と9月の比較)
No.1	伸長期注入	8/12刈取り	下層回復
No.2	伸長期注入	刈取り無し	維持
No.3	伸長期注入	6/13に高刈り	下層回復
No.4	開花・結実期注入	刈取り無し	下層回復
No.5	伸長期注入	6/29刈取り	減少
No.6	伸長期注入	刈取り無し	上層減少、下層維持
No.7	伸長期注入	6/13に高刈り	下層回復
No.8	開花・結実期注入	刈取り無し	上層減少、下層維持
No.9	新芽期塗布	刈取り無し	下層回復
No.10	伸長期塗布	7/25刈取り	下層回復
No.11	伸長期塗布	刈取り無し	下層回復
No.12	伸長期塗布	6/13に高刈り	減少
No.13	新芽期塗布	刈取り無し	下層回復
No.14	伸長期塗布	6/29刈取り	下層回復
No.15	伸長期塗布	刈取り無し	下層回復
No.16	伸長期塗布	6/13に高刈り	減少

ネット
設置範囲



刈取り有 (No.5)



刈取り直後



刈取り無し (No.6)



高刈り (No.7)

- 刈取り有り
- 刈取り無し
- 高刈り

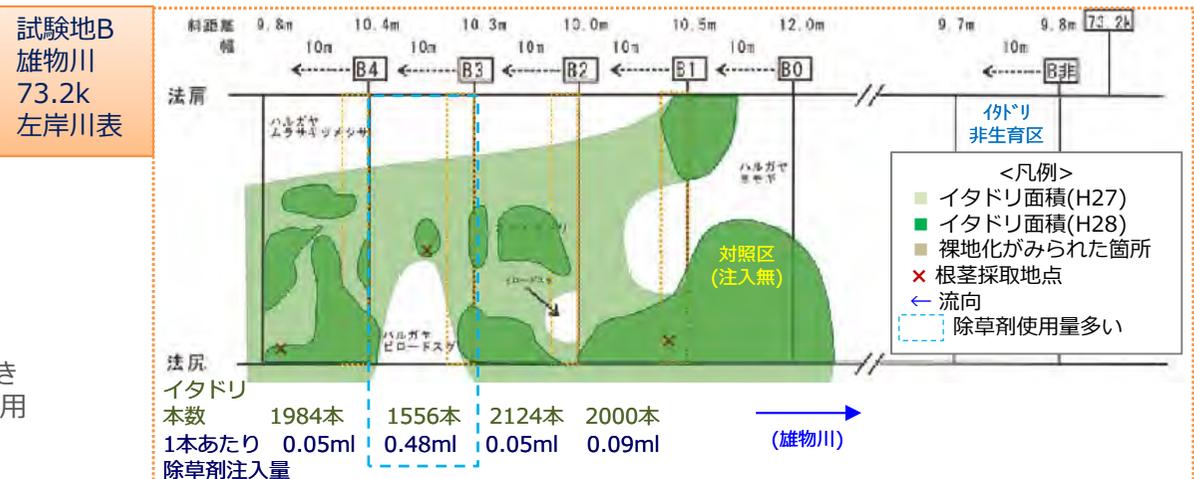
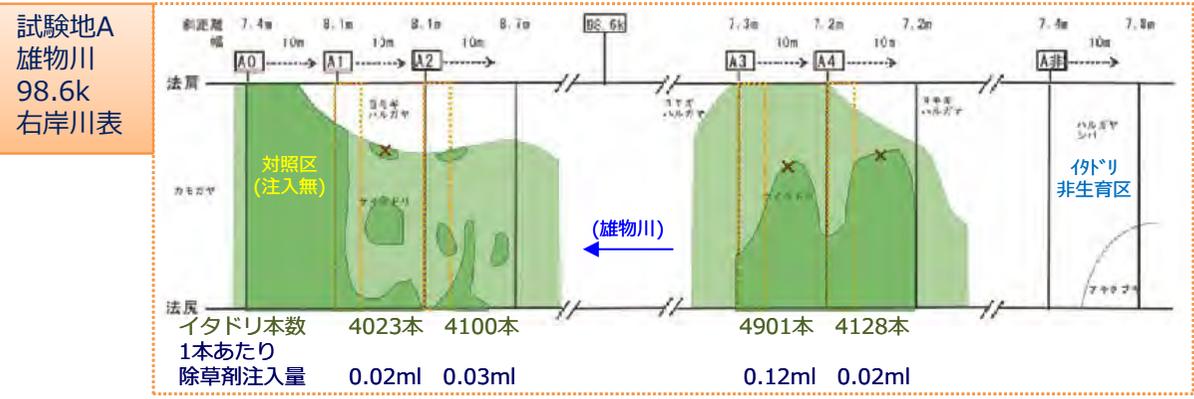
3.平成28年度試験・調査の対応状況 (2)除草剤の効果確認

◆参考) H27試験区A,B,Cにおける試験1年後の植生の状況

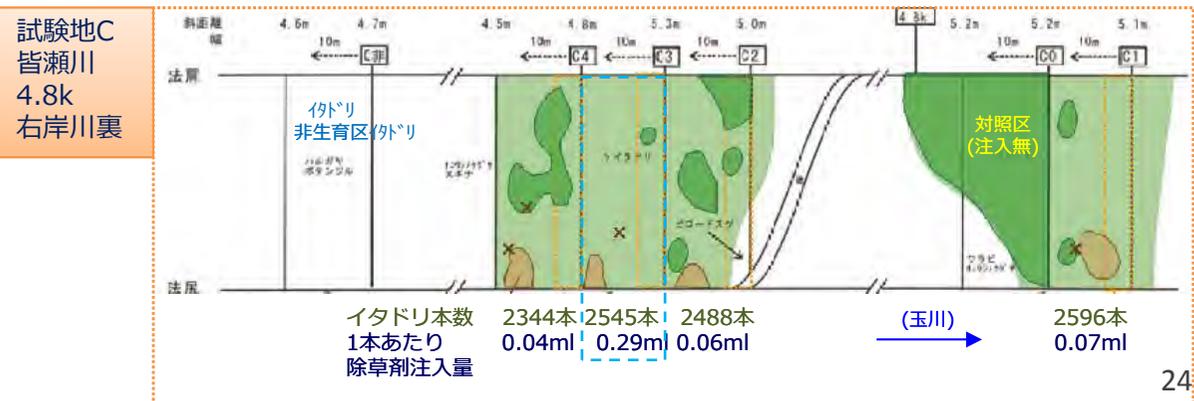
- H27試験地の注入約1年後のイタドリ再繁茂状況を確認したところ、1本あたりの注入量※が多い試験地(B3,C3)では、イタドリの再繁茂が抑制される傾向がみられた。

⇒注入1年後のイタドリ再繁茂を抑制するにはできるだけ多くの除草剤の注入が必要。

※H27試験地では器械の都合で定量注入ができていないため、1本あたりの注入量は除草剤総使用量と注入本数から算出した平均値。



試験地B3
(2倍伸長期注入)



3.平成28年度試験・調査の対応状況 (2)除草剤の効果確認

4) 除草剤試験結果まとめ(枯死・植生)

- 枯死(生長抑制)、再繁茂抑制、開花抑制、植生回復の観点から、効果的な除草手法を整理した。

表13 除草剤試験結果まとめ(枯死・植生)

試験区 No.	条件	刈取り時期	除草剤原液 使用量	除草効果確認		植生調査		○の数
				①枯死	②再繁茂抑制	③イタドリ割合	④植生回復	
No.1	伸長期・注入	8/12刈取り	0.05ml	△	○	○	○	3
No.2	伸長期・注入	刈取り無し	0.05ml	△	○	△	△	1
No.3	伸長期・注入	6/13に高刈り	0.05ml	△	△	△	○	1
No.4	開花結実期・注入	刈取り無し	0.05ml	×	○	×	○	2
No.5	伸長期・注入	6/29刈取り	0.1ml	○	△	○	△	2
No.6	伸長期・注入	刈取り無し	0.1ml	○	○	○	△	3
No.7	伸長期・注入	6/13に高刈り	0.1ml	○	○	○	○	4
No.8	開花結実期・注入	刈取り無し	0.1ml	○	○	○	△	3
No.9	新芽期・塗布	刈取り無し	0.05ml	○	○	○	○	4
No.10	伸長期・塗布	7/25刈取り	0.05ml	×	×	△	○	1
No.11	伸長期・塗布	刈取り無し	0.05ml	×	×	△	○	1
No.12	伸長期・塗布	6/13に高刈り	0.05ml	×	×	×	×	2
No.13	新芽期・塗布	刈取り無し	0.1ml	○	○	△	○	3
No.14	伸長期・塗布	6/29刈取り	0.1ml	×	△	△	○	1
No.15	伸長期・塗布	刈取り無し	0.1ml	×	×	△	○	1
No.16	伸長期・塗布	6/13に高刈り	0.1ml	×	×	△	×	0
No.17	伸長期・注入	刈取り無し	0.05ml	×	○	×	×	1
No.18	伸長期・注入	刈取り無し	0.1ml	×	○	△	△	1
No.19	伸長期・注入	刈取り無し	0.5ml	×	○	×	△	1
No.20	伸長期・注入	9/7刈取り	1ml	○	○	○	○	4
No.21	伸長期・塗布	刈取り無し	0.05ml	×	○	×	△	1
No.22	伸長期・塗布	刈取り無し	0.1ml	×	○	×	△	1
No.23	伸長期・塗布	刈取り無し	0.5ml	×	○	×	△	1
No.24	伸長期・塗布	刈取り無し	1ml	×	○	×	△	1

効果が大きい

効果が大きい

※判定基準

- ① ○：イタドリ枯死・落葉75%以上
△：イタドリ枯死・落葉50%以上
×：イタドリ枯死・落葉50%未満
- ② ○：再繁茂無し
△：再繁茂有(25%未満)
×：再繁茂有(25%以上)
- ③ 試験前後のイタドリの植被が
○：75%以上減 △：50%以上減
×：50%未満減
- ④ ○：植被率増加 △：植被率維持
×：植被率減少

効果が大きい

3.平成28年度試験・調査の対応状況 (3)除草剤の残留確認

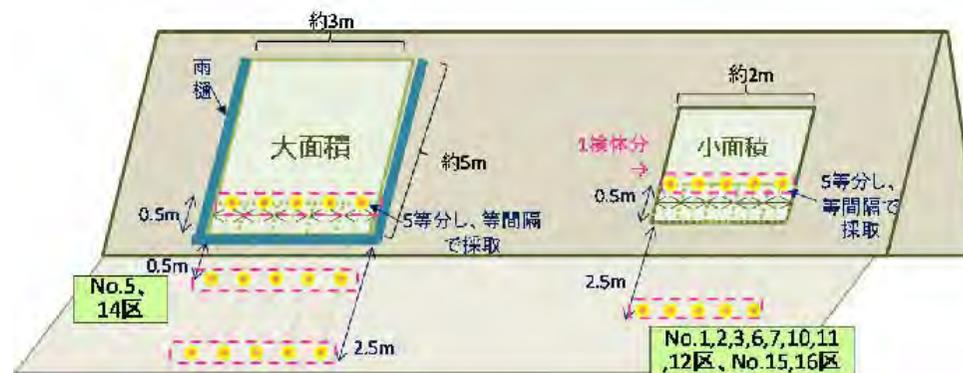
1) 除草剤の残留確認の目的

(除草剤の残留確認項目：土壌、水質、根茎及び地上部)

本調査は、

- 方法別（注入法、塗布法）、原液使用量別に土壌及び水質中への除草剤の溶出状況を確認、刈取りの有無による溶出状況を把握し、環境影響の小さい手法を検討すること
- 試験後の根茎及び地上部への除草剤の残留状況を分析し、注入及び塗布による除草剤の動態と効果の継続可能性について把握すること

を目的として実施した。



土壌サンプル採取位置イメージ

3.平成28年度試験・調査の対応状況 (3)除草剤の残留確認

2) 土壌分析：①実施概要

- 伸長期に試験を実施したNo.1~3、5~7、10~12、14~16の12試験区で、注入・塗布試験前後の土壌分析を行った。
- 1試験区で1回あたり河川側の地点を含む2地点ないし3地点で分析を行った。
- 過年度試験地についても試験約1年後の分析を実施した。

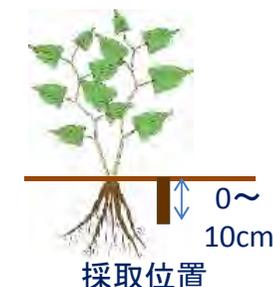


表14(1) 試験区一覧表

試験区 No.	地区	条件	除草剤 原液 使用量	面積	実施時期	備考	イタドリ 本数 (本)	実作業日						注入・ 塗布	刈取り
								土壌採取							
								試験前	試験 当日	約1週間 後	約1ヶ月後	約3か月後	約5か月 後		
No.1	角間川	茎注入	0.05ml	4m ²	伸長期	枯死後刈取り実施	105	5/23	6/15	6/24	7/25	9/20	11/7	6/15	8/12刈取り
No.2	羽後町	茎注入	0.05ml	4m ²	伸長期		91	5/23	6/15	6/24	7/25	9/20	11/7	6/15	刈取り無し
No.3	角間川	茎注入	0.05ml	4m ²	伸長期	高刈り後注入	150	5/23	6/15	6/24	7/25	9/20	11/7	6/15	6/13高刈り
No.4	角間川	茎注入	0.05ml	4m ²	開花・結実期		102	/	/	/	/	/	/	8/4	刈取り無し
No.5	羽後町	茎注入	0.1ml	15m ²	伸長期	枯死後刈取り、雨樋 設置	161	5/23	6/15	6/24	7/25	9/20	11/7	6/15	6/29刈取り
No.6	角間川	茎注入	0.1ml	4m ²	伸長期		136	5/23	6/15	6/24	7/25	9/20	11/7	6/15	刈取り無し
No.7	角間川	茎注入	0.1ml	4m ²	伸長期	高刈り後注入	223	5/23	6/15	6/24	7/25	9/20	11/7	6/15	6/13高刈り
No.8	角間川	茎注入	0.1ml	4m ²	開花・結実期		166	/	/	/	/	/	/	8/4	刈取り無し
No.9	羽後町	茎葉塗布	0.05ml	4m ²	新芽期		218	/	/	/	/	9/20*	11/7*	5/2	刈取り無し
No.10	羽後町	茎葉塗布	0.05ml	4m ²	伸長期	枯死後刈取り実施	82	5/23	6/15	6/24	7/25	注	注	6/15	7/25刈取り
No.11	羽後町	茎葉塗布	0.05ml	4.8m ²	伸長期		95	5/23	6/15	6/24	7/25	注	注	6/15	刈取り無し
No.12	角間川	茎葉塗布	0.05ml	4m ²	伸長期	高刈り後塗布	210	5/23	6/15	6/24	7/25	注	注	6/15	6/13高刈り
No.13	羽後町	茎葉塗布	0.1ml	4m ²	新芽期		168	/	/	/	7/25*	9/20*	11/7*	5/2	刈取り無し
No.14	角間川	茎葉塗布	0.1ml	15m ²	伸長期	枯死後刈取り、雨樋 設置	213	5/23	6/15	6/24	7/25	注	注	6/15	6/29刈取り
No.15	角間川	茎葉塗布	0.1ml	4m ²	伸長期		175	5/23	6/15	6/24	7/25	注	注	6/15	刈取り無し
No.16	角間川	茎葉塗布	0.1ml	4m ²	伸長期	高刈り後塗布	215	5/23	6/15	6/24	7/25	注	注	6/15	6/13高刈り

青文字：約1か月後の分析結果を踏まえて追加実施
注：除草効果がなく実用化の可能性が低いため、追加分析は実施しない

* No.9、No.13は追加で約2か月後以降に採取

3.平成28年度試験・調査の対応状況 (3)除草剤の残留確認

2) 土壌分析：②実施概要（追加試験区）

- 追加で実施した試験区についても、一部で土壌分析を実施した。

表14(2) 試験区一覧表(追加試験区)

試験区No.	条件	除草剤原液 使用量	面積	実施時期	イタドリ 本数 (本)	試験項目・実作業日			
						土壌採取 約1ヶ月後	土壌採取 約3か月後	注入・塗 布	刈取り
No.17	1本茎注入	0.05ml	1株	伸長期	27(1)			6/15	刈取り無し
No.18	1本茎注入	0.1ml	1株	伸長期	31(1)			6/15	刈取り無し
No.19	1本茎注入	0.5ml	1株	伸長期	26(1)			6/15	刈取り無し
No.20	1本茎注入	1ml	1株	伸長期	18(1)	9/20	11/22	6/15	9/7刈取り
No.20-1 [※]	1本茎注入	1ml	15m ²	伸長期 (9/12)	266(53)	10/25	11/22	9/12	刈取り無し
No.20-2 [※]	1本茎注入	1ml	15m ²	伸長期 (9/12)	289(29)	10/25	11/22	9/12	刈取り無し
No.20-3 [※]	1本茎注入	1ml	15m ²	伸長期 (9/12)	220(15)	10/25	11/22	9/12	刈取り無し
No.20-4 [※]	1本茎注入	1ml	15m ²	伸長期 (9/12)	178(9)	10/25	11/22	9/12	刈取り無し
No.21	1本茎葉塗布	0.05ml	1株	伸長期	24(1)			6/15	刈取り無し
No.22	1本茎葉塗布	0.1ml	1株	伸長期	25(1)			6/15	刈取り無し
No.23	1本茎葉塗布	0.5ml	1株	伸長期	21(1)			6/15	刈取り無し
No.24	1本茎葉塗布	1ml	1株	伸長期	27(1)			6/15	刈取り無し
No.25 [※]	1本茎注入	1ml	1株	伸長期 (9/7)	94(1)	10/25	11/7	9/7	刈取り無し

※No.20-1～20-4、No.25はNo.20に効果がみられたため、追加で除草効果の確認を行った。通常の堤防除草後、再繁茂した個体を対象に伸長期として実施。

No.20-1：5本に1本、20-2：10本に1本、20-3：15本に1本、20-4：20本に1本注入と想定

※2 ()内は注入・塗布した本数



サンプル採取状況



サンプルふるい状況

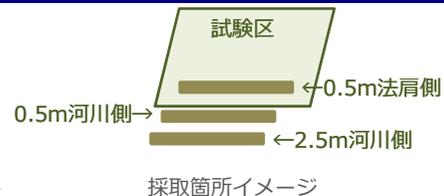


サンプル試料

3.平成28年度試験・調査の対応状況 (3)除草剤の残留確認

2) 土壌分析：③分析結果 (注入)

- 除草剤成分は、試験区から2.5m離れた箇所ではほとんど検出されない。
- 刈取り試験区では、刈取り後に除草剤成分の溶出が増加し、その後減少する。
- 刈取り無しの試験区も、少しずつ除草剤溶出量は増加するが、刈取り試験区よりピーク時の溶出量は少ない。
- 高刈り試験区は他の試験区よりも除草剤が早い時期に多く溶出する。



※土壌でグリホサートの環境基準は無いため、水質基準の2mgを参考とする。

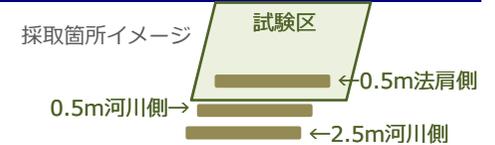
単位：mg/kg 定量下限値：0.01mg/kg



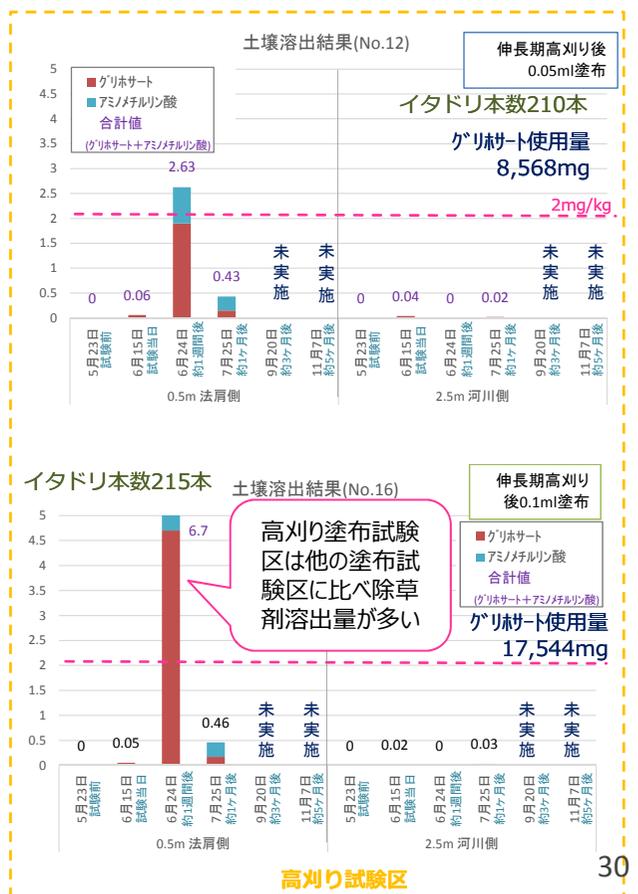
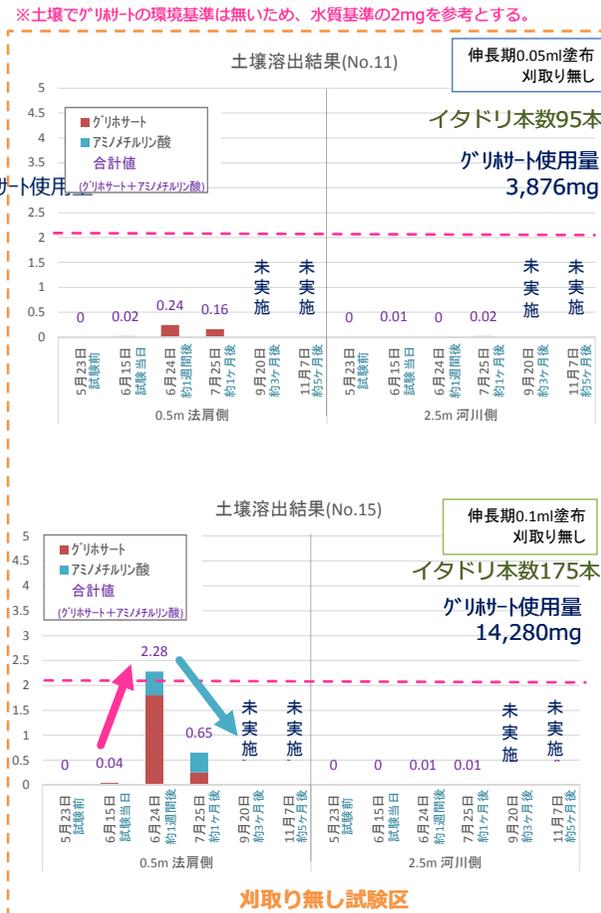
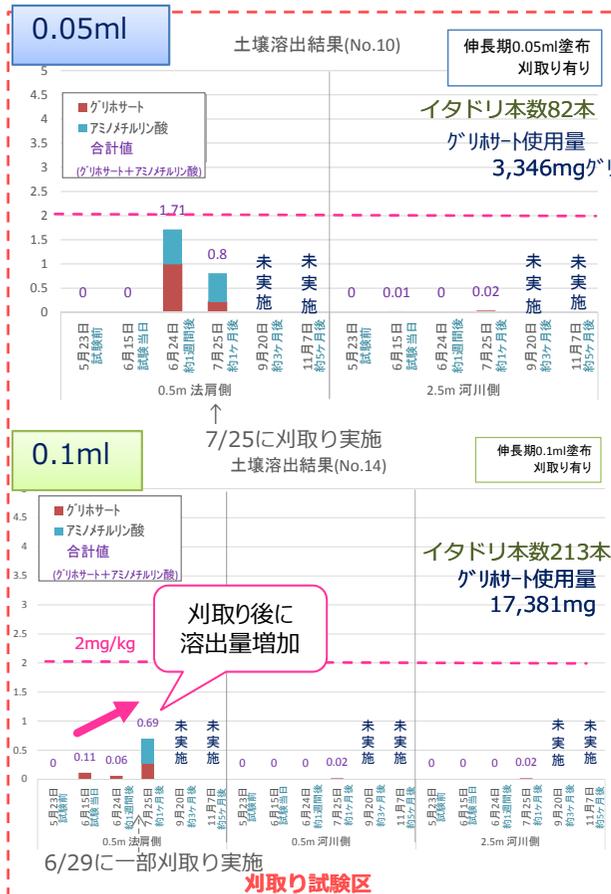
3.平成28年度試験・調査の対応状況 (3)除草剤の残留確認

2) 土壌分析：④分析結果 (塗布)

- 除草剤成分は、試験区から2.5m離れた箇所ではほとんど検出されない。
 - 塗布試験区では、除草の有無にかかわらず、約1週間後に溶出のピークを迎える傾向にある。
 - 刈取り無しの試験区も、少しずつ除草剤溶出量は増加するが、刈取り試験区よりピーク時の溶出量は少ない。
 - 高刈り試験区は他の試験区よりも除草剤が早い時期に多く溶出する。
- ※塗布は枯死効果が低く、運用方法で採用されないため、3ヶ月以降の分析は実施していない。



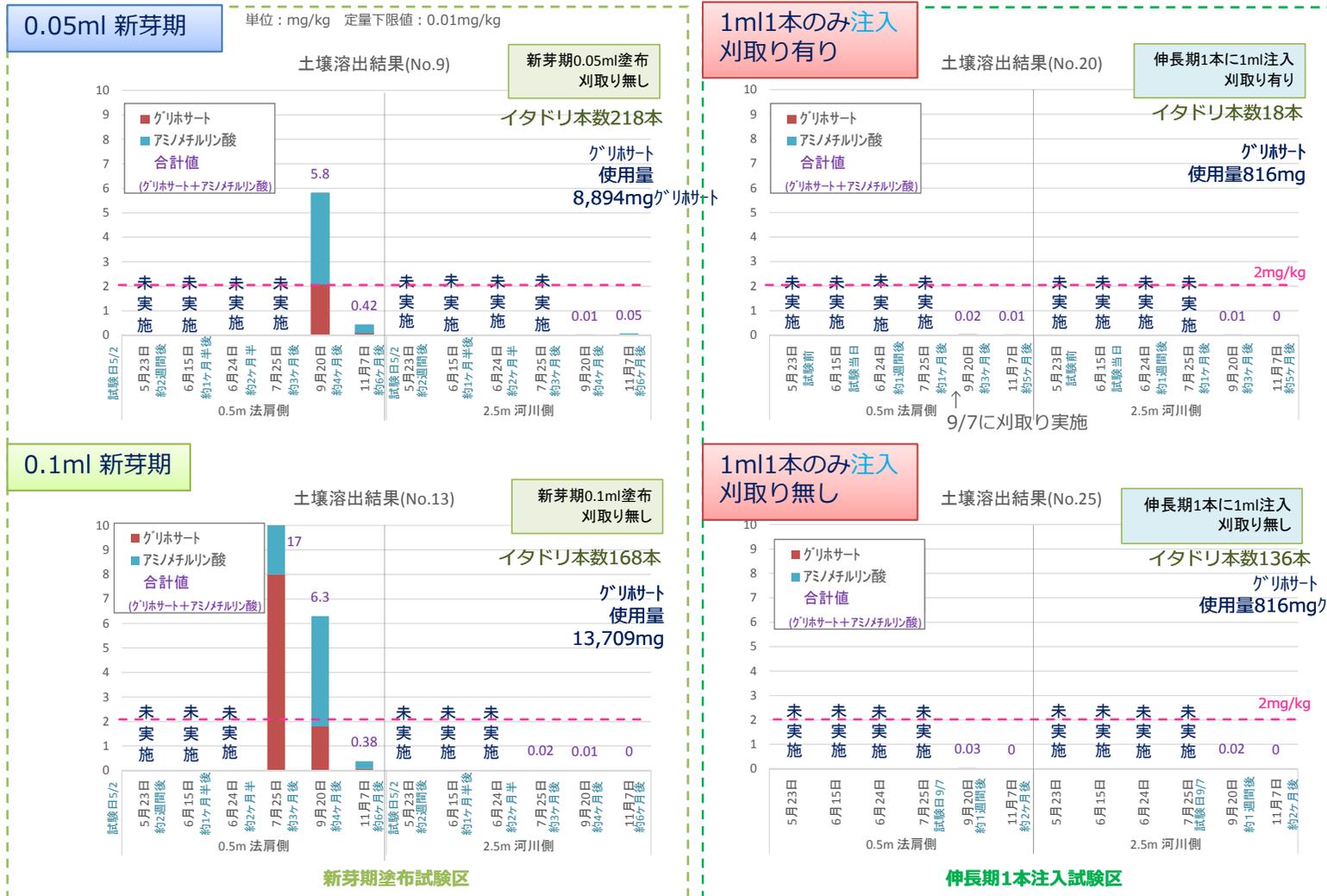
単位：mg/kg 定量下限値：0.01mg/kg



3.平成28年度試験・調査の対応状況 (3)除草剤の残留確認

2) 土壌分析：⑤分析結果 (新芽期塗布・伸長期1本注入)

- 新芽期塗布試験区は溶出量のピークが大きいですが、試験区から2.5m離れた箇所ではほとんど検出されない。
- 株で1本のみ注入の試験区は試験区内でも除草剤の溶出量が少ない。



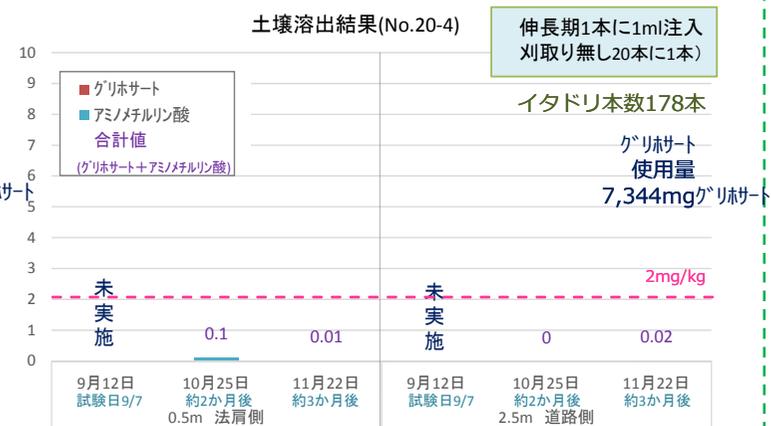
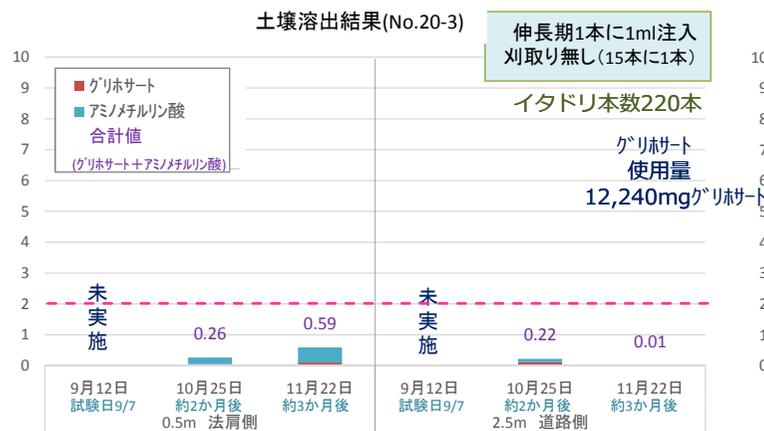
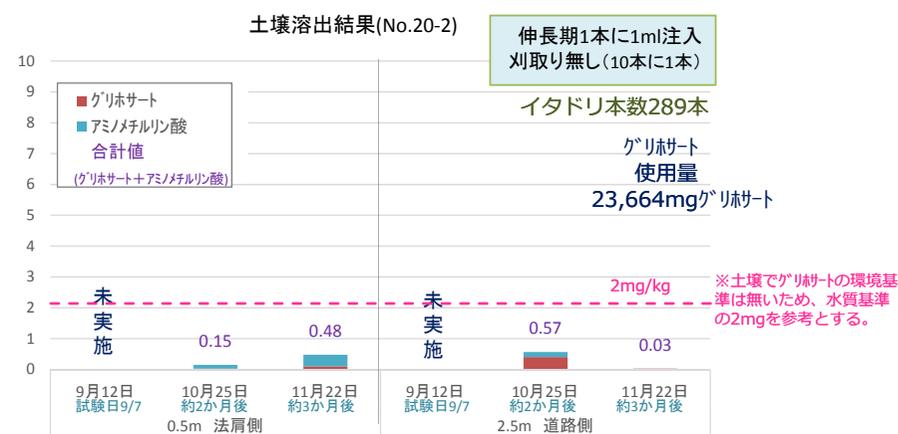
3.平成28年度試験・調査の対応状況 (3)除草剤の残留確認

2) 土壌分析：⑥分析結果（伸長期1本注入、15m²）

- 試験区面積が広くなり注入本数が増えると溶出量も増える。
- 同程度の面積で全個体注入した試験区（No.5）と比較すると溶出量は少ない。

1ml1本のみ注入
刈取り無し

単位：mg/kg 定量下限値：0.01mg/kg

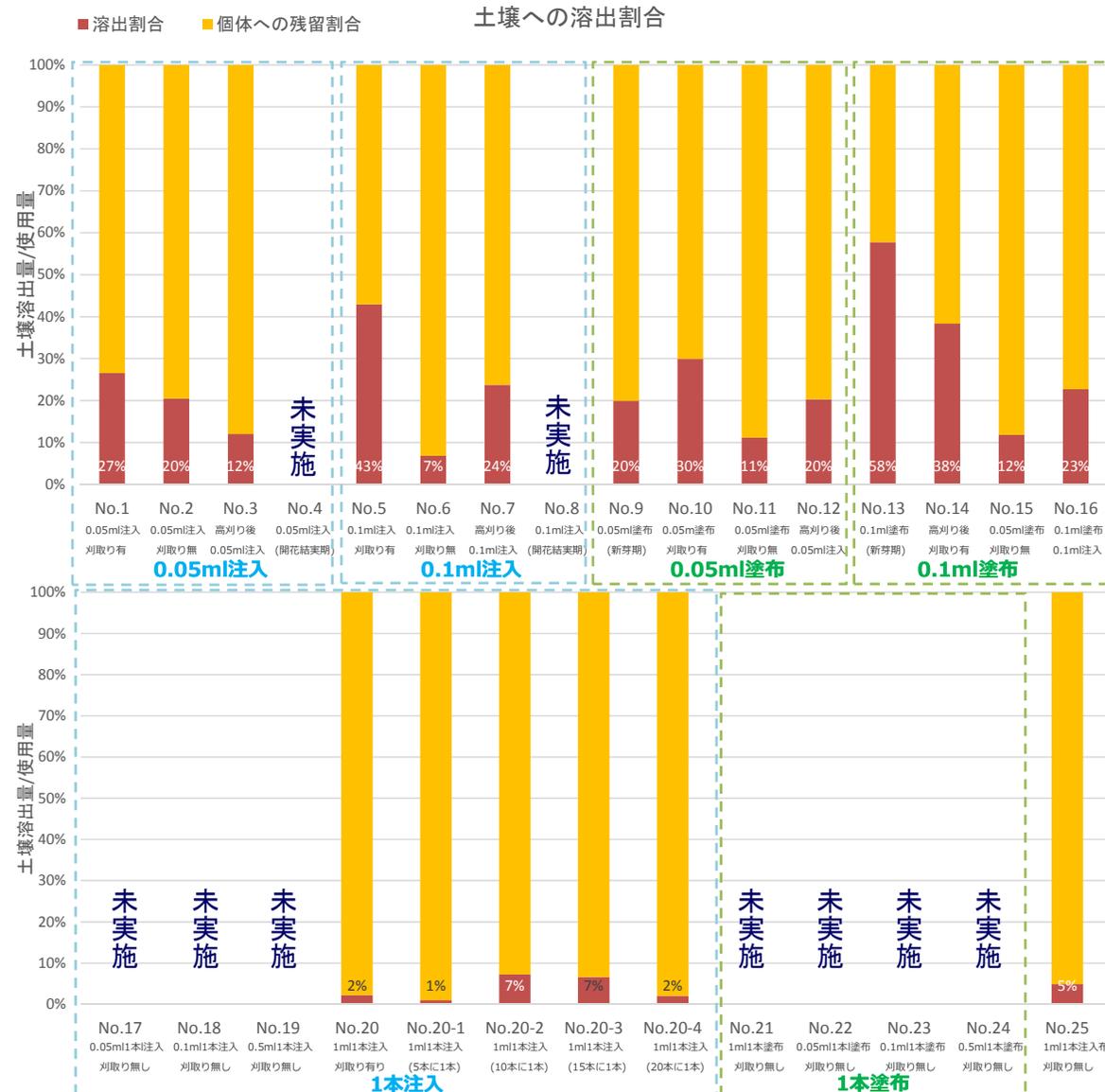


伸長期1本注入試験区

3.平成28年度試験・調査の対応状況 (3)除草剤の残留確認

(参考) 各試験区の土壌への除草剤溶出割合

- 1本注入は個体内に残留する除草剤量が多いと考えられる。



※土壌への溶出総量を把握するため、除草剤成分のうちグリホサートのみで計算

※ 除草剤(ラウンドアップ®マックスロード)はグリホサートカリウム塩の含有量が48.0%
 グリホサートカリウム塩の比重(密度)は1.70 g/cm³ = 17,000mg/cm³
 ⇒ グリホサート重量(mg) = 除草剤使用量(ml) × 0.48 × 1.7 × 1,000

※ 土壌1cm³ = 2gとし、試験区中の土壌の量 = (Scm² × 10cm) × 2g / 1000 = Dkg
 分析時の試験区内の除草剤溶出量 = xmg/kg × Dkg

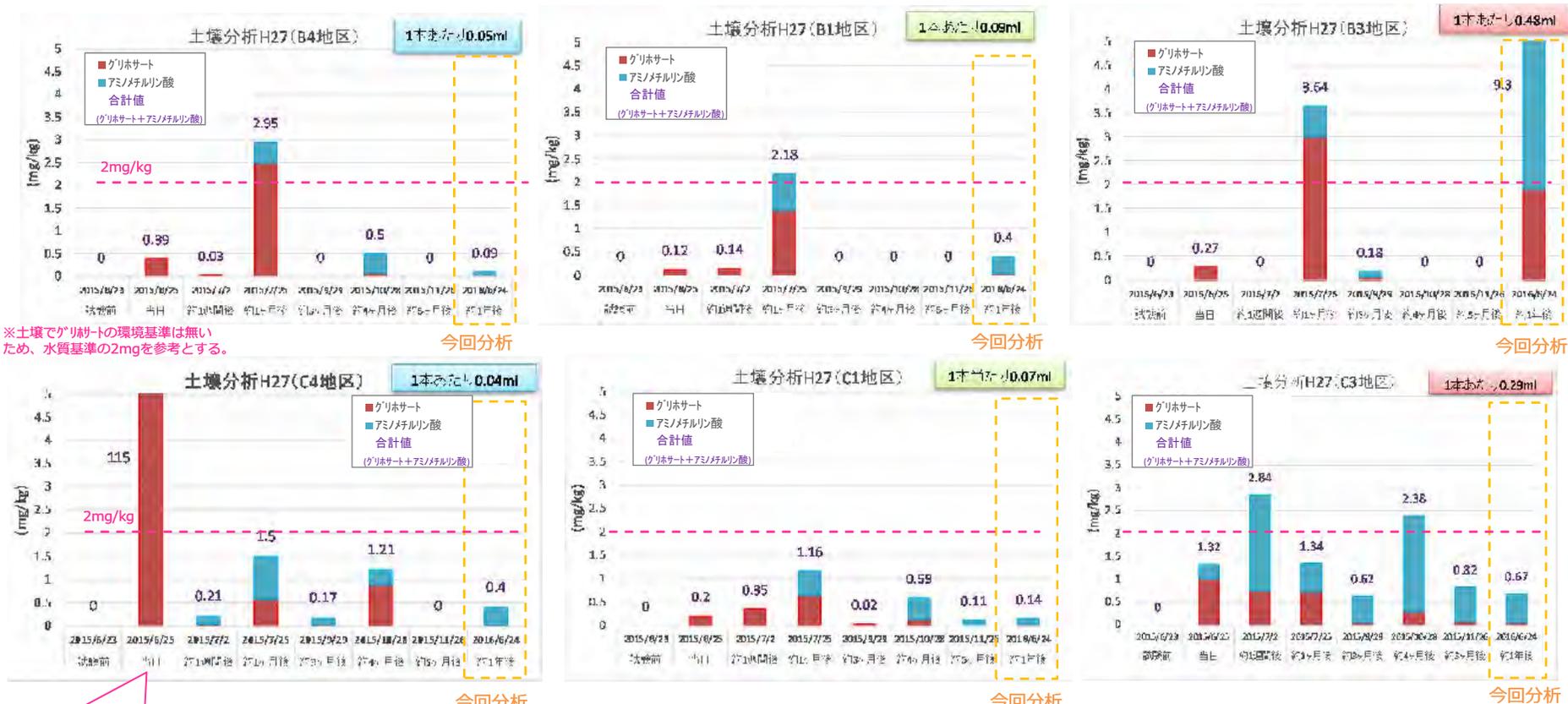
3.平成28年度試験・調査の対応状況 (3)除草剤の残留確認

2) 土壌分析：⑥分析結果 (H27試験区)

- 注入後1年が経過しても、除草剤成分が残留している。
- グリホサートの分解が進んだため、全地点でグリホサートよりもアミノメチルリン酸の方が多い。
- 注入量が多い試験区ほど、アミノメチルリン酸の溶出量が多い傾向がある。

⇒根茎の枯死が時間をかけて進むため、グリホサートの溶出・分解も時間がかかる。

単位：mg/kg 定量下限値：0.01mg/kg



※土壌でグリホサートの環境基準は無い
ため、水質基準の2mgを参考とする。

※過年度注入作業時に
除草剤をこぼしたため

← 注入量少ない

→ 注入量多い

3.平成28年度試験・調査の対応状況 (3)除草剤の残留確認

3) 水質分析：①実施概要

- 本年度試験区のうち注入・塗布法の2試験区で、試験前後の水質分析を行った。

表15 実施概要

試験区 No.	地区	条件	除草剤原液使用量	面積	実施時期	備考	イタドリ本数(本)	試験項目・実作業日				
								水質採取			注入・塗布	刈取り
試験前	約1週間後	約2ヶ月後*										
No.1	角間川	茎注入	0.05ml	4m ²	伸長期	枯死後刈取り実施	105				6/15	8/12刈取り
No.2	羽後町	茎注入	0.05ml	4m ²	伸長期		91				6/15	刈取り無し
No.3	角間川	茎注入	0.05ml	4m ²	伸長期	高刈り後注入	150				6/15	6/13高刈り
No.4	角間川	茎注入	0.05ml	4m ²	開花・結実期		102				8/4	刈取り無し
No.5	羽後町	茎注入	0.1ml	15m ²	伸長期	枯死後刈取り、雨樋設置	161	6/13	6/17	8/17	6/15	6/29刈取り
No.6	角間川	茎注入	0.1ml	4m ²	伸長期		136				6/15	刈取り無し
No.7	角間川	茎注入	0.1ml	4m ²	伸長期	高刈り後注入	223				6/15	6/13高刈り
No.8	角間川	茎注入	0.1ml	4m ²	開花・結実期		166				8/4	刈取り無し
No.9	羽後町	茎葉塗布	0.05ml	4m ²	新芽期		218				5/2	刈取り無し
No.10	羽後町	茎葉塗布	0.05ml	4m ²	伸長期	枯死後刈取り実施	82				6/15	7/25刈取り
No.11	羽後町	茎葉塗布	0.05ml	4m ²	伸長期		95				6/15	刈取り無し
No.12	角間川	茎葉塗布	0.05ml	4m ²	伸長期	高刈り後塗布	210				6/15	6/13高刈り
No.13	羽後町	茎葉塗布	0.1ml	4m ²	新芽期		168				5/2	刈取り無し
No.14	角間川	茎葉塗布	0.1ml	15m ²	伸長期	枯死後刈取り、雨樋設置	213	6/13	6/17	8/17	6/15	6/29刈取り
No.15	角間川	茎葉塗布	0.1ml	4m ²	伸長期		175				6/15	刈取り無し
No.16	角間川	茎葉塗布	0.1ml	4m ²	伸長期	高刈り後塗布	215				6/15	6/13高刈り

※ 当初、1か月後に採水予定だったが、降雨時期が合わず約2か月後の採水となった



※法尻両端の集水量が少なく、両端をあわせて1サンプルとした。

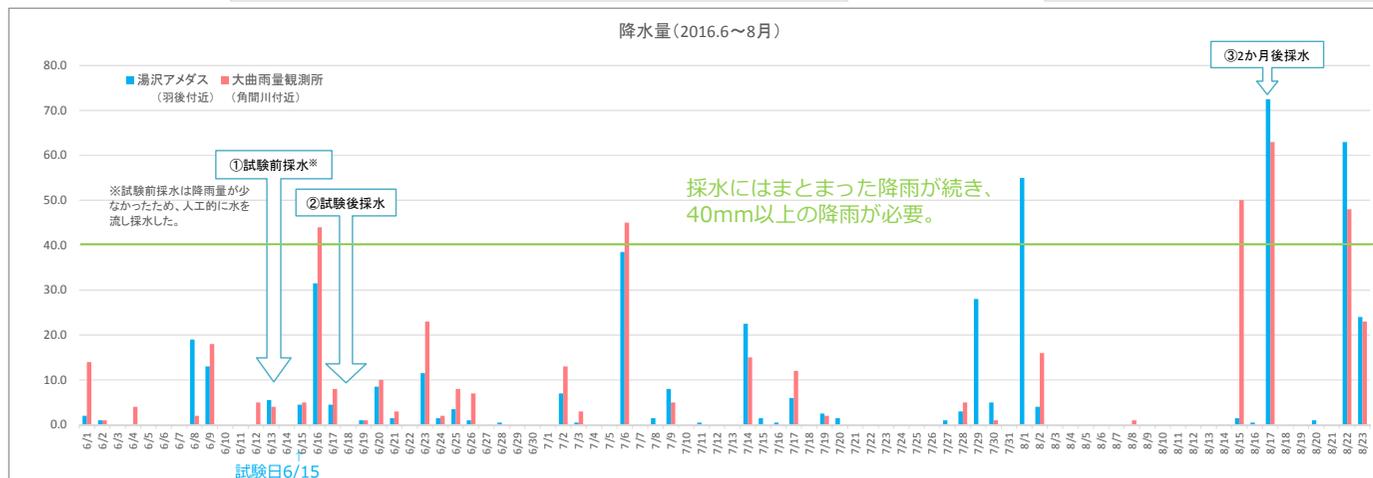


サンプル採取状況

3.平成28年度試験・調査の対応状況 (3)除草剤の残留確認

3) 水質分析：②分析結果

- 検出されたグリホサート及びアミノメチルリン酸の量は、水道水質基準(2mg/L)を大きく下回る。
- 雨樋に十分な量を集水するには、40mm以上のまとまった降雨が必要であり、それ以下の雨量では土中に浸透するため、水が集まらない。
- グリホサートの溶出量は、試験後最初の降雨時に最も多く、試験約2ヶ月後の降雨時には検出されない。



※水道水質基準 グリホサート(アミノメチルリン酸含む)：2mg/l
出典：農薬類(水質管理目標設定項目15)の対象農薬リスト(平成28年4月1日施行)

湯沢アメダス(98.0k付近)：気象庁
大曲雨量観測所(65.0k付近)：国土交通省

3.平成28年度試験・調査の対応状況 (3)除草剤の残留確認

4) 根・茎・葉除草剤残留分析：①実施概要

- 本年度試験区のうち
No.1,2,5,6,7,9,13,14,15,19,20,20-1~20-4の15
試験区で、根茎及び茎葉（地上部）の分析を行った。



(茎葉)



(根茎)

サンプル採取状況

表16 実施概要

試験区 No.	条件	除草剤 原液使 用量	面積	実施時期	イタドリ 本数 (本)	試験項目・実作業日			
						注入・ 塗布	刈取り	根茎葉分析	
								根茎	地上部
No.1	茎注入	0.05ml	4m ²	伸長期	105	6/15	8/12刈取り	11/8	
No.2	茎注入	0.05ml	4m ²	伸長期	91	6/15	刈取り無し	11/9	11/9
No.3	茎注入	0.05ml	4m ²	伸長期	150	6/15	6/13高刈り※		
No.4	茎注入	0.05ml	4m ²	開花・結実期	102	8/4	刈取り無し		
No.5	茎注入	0.1ml	15m ²	伸長期	161	6/15	6/29刈取り	11/9	
No.6	茎注入	0.1ml	4m ²	伸長期	136	6/15	刈取り無し	11/8	11/8
No.7	茎注入	0.1ml	4m ²	伸長期	223	6/15	6/13高刈り※	11/8	11/8
No.8	茎注入	0.1ml	4m ²	開花・結実期	166	8/4	刈取り無し		
No.9	茎葉塗布	0.05ml	4m ²	新芽期	218	5/2	刈取り無し	11/9	
No.10	茎葉塗布	0.05ml	4m ²	伸長期	82	6/15	7/25刈取り		
No.11	茎葉塗布	0.05ml	4.8m ²	伸長期	95	6/15	刈取り無し		
No.12	茎葉塗布	0.05ml	4m ²	伸長期	210	6/15	6/13高刈り※		
No.13	茎葉塗布	0.1ml	4m ²	新芽期	168	5/2	刈取り無し	11/9	
No.14	茎葉塗布	0.1ml	15m ²	伸長期	213	6/15	6/29刈取り	11/8	
No.15	茎葉塗布	0.1ml	4m ²	伸長期	175	6/15	刈取り無し	11/8	11/8
No.16	茎葉塗布	0.1ml	4m ²	伸長期	215	6/15	6/13高刈り※		
No.17	1本茎注入	0.05ml	1株	伸長期	27(1)	6/15	刈取り無し		
No.18	1本茎注入	0.1ml	1株	伸長期	31(1)	6/15	刈取り無し		
No.19	1本茎注入	0.5ml	1株	伸長期	26(1)	6/15	刈取り無し		11/8
No.20	1本茎注入	1ml	1株	伸長期	18(1)	6/15	9/7刈取り	11/8	9/7
No.20-1※	1本茎注入	1ml	15m ²	伸長期 (9/12)	266(53)	9/12	刈取り無し		11/7
No.20-2※	1本茎注入	1ml	15m ²	伸長期 (9/12)	289(29)	9/12	刈取り無し		11/7
No.20-3※	1本茎注入	1ml	15m ²	伸長期 (9/12)	220(15)	9/12	刈取り無し		11/7
No.20-4※	1本茎注入	1ml	15m ²	伸長期 (9/12)	178(9)	9/12	刈取り無し		11/7
No.21	1本茎葉塗布	0.05ml	1株	伸長期	24(1)	6/15	刈取り無し		
No.22	1本茎葉塗布	0.1ml	1株	伸長期	25(1)	6/15	刈取り無し		
No.23	1本茎葉塗布	0.5ml	1株	伸長期	21(1)	6/15	刈取り無し		
No.24	1本茎葉塗布	1ml	1株	伸長期	27(1)	6/15	刈取り無し		
No.25※	1本茎注入	1ml	1株	伸長期 (9/7)	94(1)	9/7	刈取り無し		

※No.20-1~20-4、No.25はNo.20に効果がみられたため、追加で除草効果の確認を行った。通常の堤防除草後、再繁茂した個体を対象に伸長期として実施。

No.20-1：5本に1本、20-2：10本に1本、20-3：15本に1本、20-4：20本に1本注入と想定

※2 ()内は注入・塗布した本数

3.平成28年度試験・調査の対応状況 (3)除草剤の残留確認

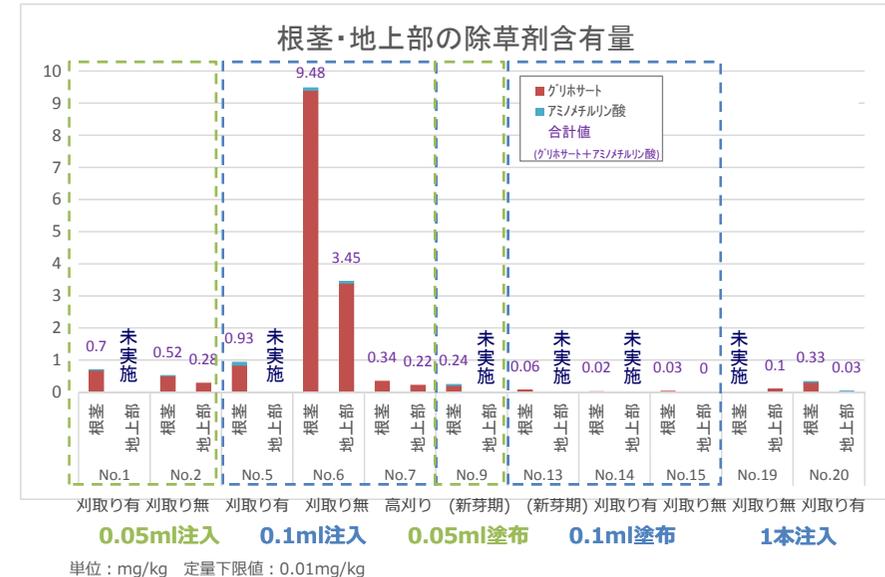
4) 根・茎・葉除草剤残留分析：②分析結果

- 1本あたりの注入量が多いほど、根茎への残留量も多い傾向にある。
- ただし、新芽期塗布では、0.05mlの方が0.1mlよりも根茎への除草剤残留量が多い。

⇒地上部の除草剤注入量が多いほど、根茎への残留量も多い(新芽期は除く)傾向にある

- 1本注入法の試験区では、非注入個体からも除草剤成分が検出され、根茎を通じて除草剤が移動している。

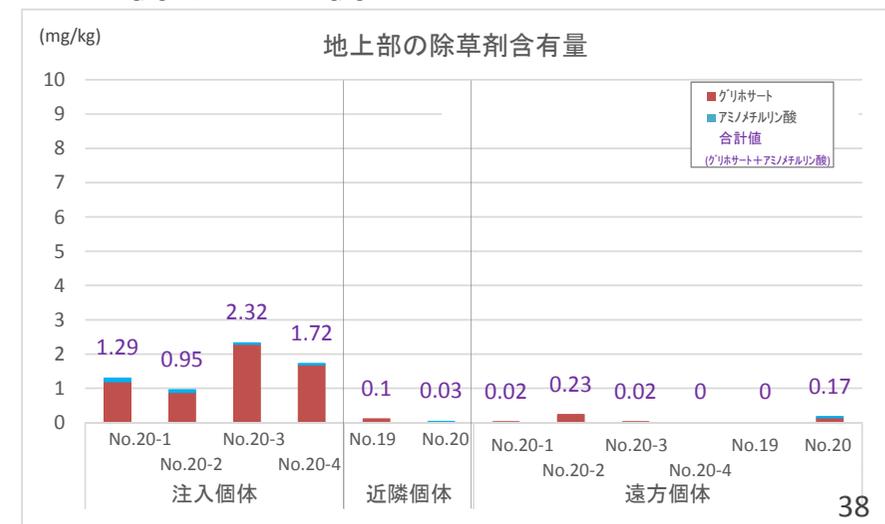
⇒根茎を通じて非注入個体にも除草剤が移動している



地上部サンプル採取箇所イメージ



地上部サンプル

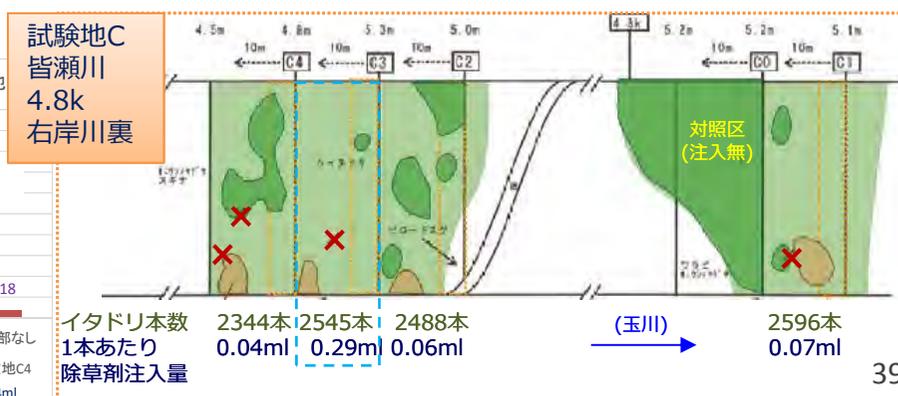
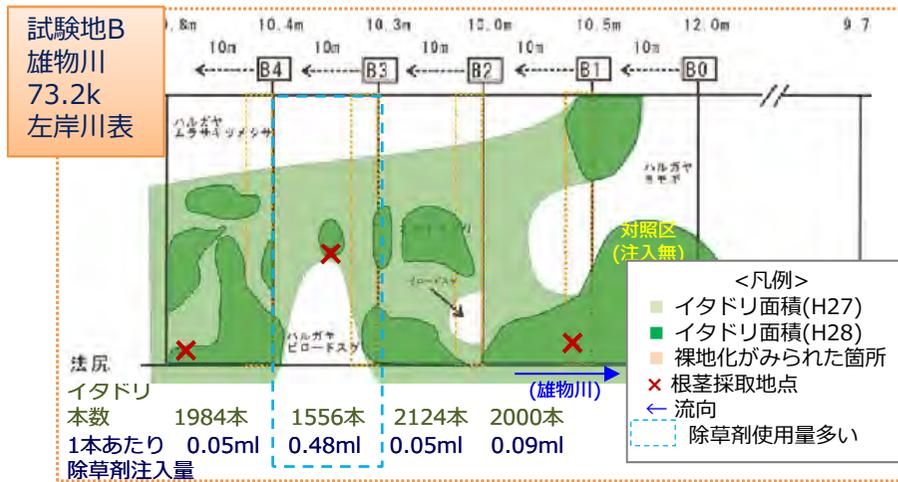
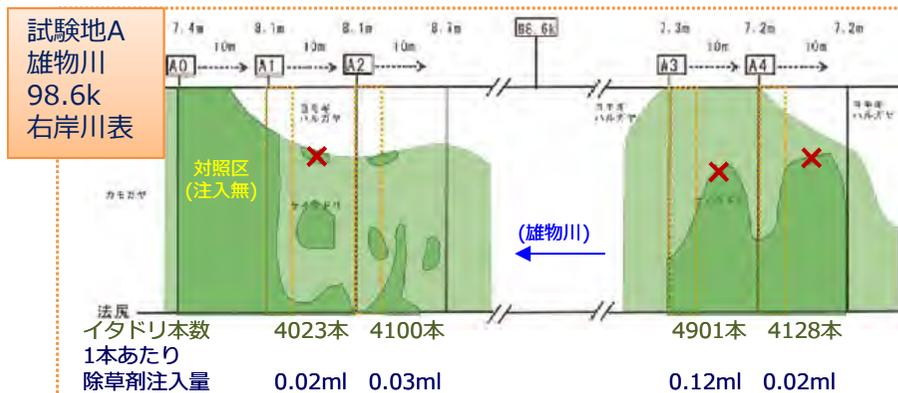


3.平成28年度試験・調査の対応状況 (3)除草剤の残留確認

4) 根・茎・葉除草剤残留分析 : ③分析結果 (H27試験地)

- 除草剤注入量が多く、イタドリの再繁茂が抑制された試験区(C3)、地上部は無く根茎のみ存在した箇所(C4)の根茎からは、除草剤が検出された。
- 除草剤注入量が多く、イタドリの再繁茂が概ね抑制された試験区(B3)で、再繁茂が確認された箇所の根茎からは除草剤は検出されなかった。
- 注入量が少ない試験区、非試験区又は対照区が隣接している試験区 (A1,A3,A4,B4,C1)では、根茎に除草剤が含まれていないか、検出量が少量であった。

⇒除草剤注入量が多いと、根茎に回る除草剤量も多く、翌年の再繁茂の抑制につながると考えられる。



3.平成28年度試験・調査の対応状況 (2)除草剤の効果確認

5) 結果：除草剤の溶出状況、根茎への残留状況確認（まとめ）

- 結果より、方法別の除草剤の溶出・残留状況について整理した。

表17 除草剤試験結果まとめ(試験区内外の土壌への溶出、根茎への残留)

	方法	注入量	場所	新芽期	伸長期				開花・結実期	評価
					刈取有	刈取無	高刈り	1本注入		
土壌	注入	0.05ml	試験区内		○	○	○	○*	○*	①試験区内では0.1ml注入、塗布の試験区で溶出量が多く、0.05ml注入、0.1ml刈取り無し、1本注入で溶出が少ない。 ②塗布の0.05ml、0.1ml刈取り無し、1本塗布は溶出は少ないが地上部の枯死効果は小さい。 ③河川側への溶出はすべての試験区でほとんどない。
			試験区外		○	○	○	○*	○*	
		0.1ml	試験区内		×	○	×	○*	×	
			試験区外		○	○	○	○*	○*	
		0.5ml	試験区内					○*		
			試験区外					○*		
	1ml	試験区内					○			
		試験区外					○			
	塗布	0.05ml	試験区内		×	○	○	×	○*	
			試験区外		○	○	○	○*		
0.1ml		試験区内		×	○	×	×	○*		
		試験区外		○	○	○	○*			
0.5ml		試験区内					○*			
		試験区外					○*			
1ml	試験区内					○				
	試験区外					○				

※土壌
○：溶出のピークが2mg以下
×：溶出のピークが2mg以上
グリホサート、アミノメチルリン酸を合わせた値で評価

*同様の条件の試験区での試験結果より類推

	方法	注入量	新芽期	伸長期				開花・結実期	評価
				刈取有	刈取無	高刈り	1本注入		
根茎	注入	0.05ml		○	○	○*	×	○*	全個体注入は除草剤が根茎に十分まわる
		0.1ml		○	○	○	×	○*	
		0.5ml					○*		
	1ml					○		0.5ml、1mlの1本注入除草剤が根茎に十分まわる	
	塗布	0.05ml		○	×	×	×	×	○
0.1ml			×	×	×	×	×	×	除草剤が根茎までまわらない
0.5ml						×			
1ml						×			

※根茎
○：含有量が0.1mg以上
×：含有量が0.1mg以下
グリホサート、アミノメチルリン酸を合わせた値で評価

*同様の条件の試験区での試験結果より類推

3.平成28年度試験・調査の対応状況 (3)除草剤の残留確認

6) 結果まとめ(除草剤の残留状況)

- 環境影響の低減（土壌及び水質への溶出）、除草効果の継続性（根茎及び地上部への残留状況）の観点から、効果的な除草手法を整理した。

表18 除草剤試験結果まとめ(除草剤溶出、残留)

試験区 No.	条件	刈取り時期	除草剤原液 使用量	土壌溶出		水質溶出	除草剤残留		○の数
				試験区内	試験区外	水質	根茎残留		
No.1	伸長期・注入	8/12刈取り	0.05ml	○	○	○*	○		4
No.2	伸長期・注入	刈取り無し	0.05ml	○	○	○*	○		4
No.3	伸長期・注入	6/13に高刈り	0.05ml	○	○	○*	○*		4
No.4	開花結実期・注入	刈取り無し	0.05ml	○*	○*	○*	○*		4
No.5	伸長期・注入	6/29刈取り	0.1ml	×	○	○	○		3
No.6	伸長期・注入	刈取り無し	0.1ml	○	○	○*	○		4
No.7	伸長期・注入	6/13に高刈り	0.1ml	×	○	○*	○		3
No.8	開花結実期・注入	刈取り無し	0.1ml	×*	○*	○*	○*		3
No.9	新芽期・塗布	刈取り無し	0.05ml	×	○	○*	○		3
No.10	伸長期・塗布	7/25刈取り	0.05ml	○	○	○*	×*		3
No.11	伸長期・塗布	刈取り無し	0.05ml	○	○	○*	×*		3
No.12	伸長期・塗布	6/13に高刈り	0.05ml	×	○	○*	×*		2
No.13	新芽期・塗布	刈取り無し	0.1ml	×	○	○*	×		2
No.14	伸長期・塗布	6/29刈取り	0.1ml	○	○	○	×		3
No.15	伸長期・塗布	刈取り無し	0.1ml	×	○	○*	×		2
No.16	伸長期・塗布	6/13に高刈り	0.1ml	×	○	○*	×*		2
No.17	伸長期・注入	刈取り無し	0.05ml	○*	○*	○*	×*		3
No.18	伸長期・注入	刈取り無し	0.1ml	○*	○*	○*	×*		3
No.19	伸長期・注入	刈取り無し	0.5ml	○*	○*	○*	○*		4
No.20	伸長期・注入	9/7刈取り	1ml	○	○	○*	○		4
No.21	伸長期・塗布	刈取り無し	0.05ml	○*	○*	○*	×*		3
No.22	伸長期・塗布	刈取り無し	0.1ml	○*	○*	○*	×*		3
No.23	伸長期・塗布	刈取り無し	0.5ml	○*	○*	○*	×*		3
No.24	伸長期・塗布	刈取り無し	1ml	○*	○*	○*	×*		3

※枯死効果無し

効果が大きい

最も効果が大きい 2番目に効果が大きい

■ 新芽期 □ 伸長期 ■ 開花・結実期
● 伸長期(1本注入・塗布)

※枯死効果無し

効果が大きい

*同様の条件の試験区での試験結果より類推

※1土壌、水質
○：溶出のピークが2mg以下
×：溶出のピークが2mg以上

※2根茎、地上部
○：含有量が0.1mg以上
×：含有量が0.1mg以下

グリホサート、アミノメチルリン酸を合わせた値で評価

3.平成28年度試験・調査の対応状況 (4)飛来種子捕捉調査

1) 飛来種子捕捉調査の目的

- イタドリが枯死した法面に生育する植生が埋土種子から発芽しているのか、周辺から飛来して発芽しているのか、起源を確認することを目的として実施した。

2) 飛来種子捕捉調査：①実施概要

- 注入・塗布から約2週間後の6/29にイタドリ地上部の刈取りを行い、刈取りを行った試験区の半分には種子の飛来を防ぐネットを設置した。(ネット目合い 0.4mm)
- 9月の植生調査時に、ネットの外と中の植物相を比較し、イタドリ枯死後に繁茂する種子の起源を確認した。



ネット設置状況 (No.5)



約1ヶ月後



約3ヶ月後



ネット設置状況 (No.14)



約1ヶ月後

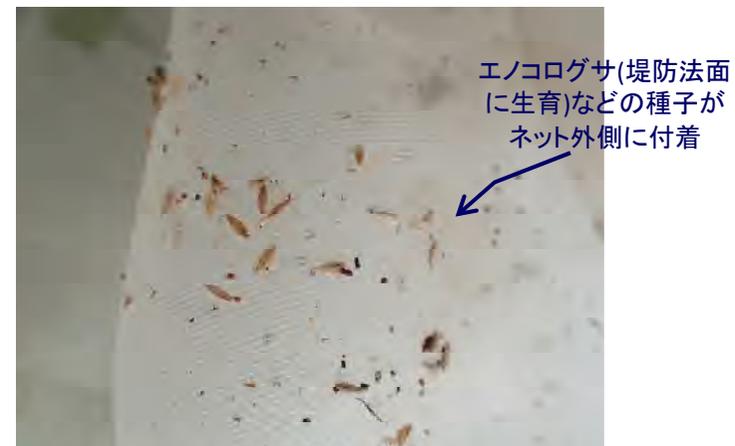
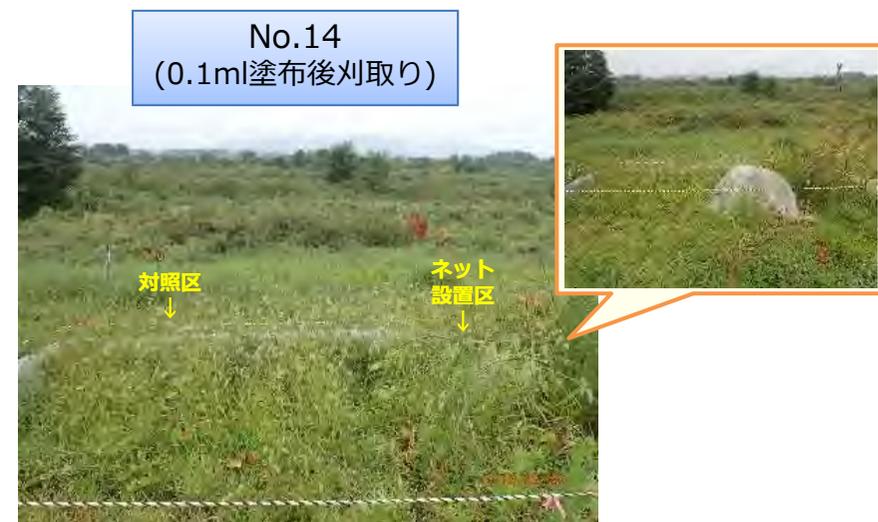
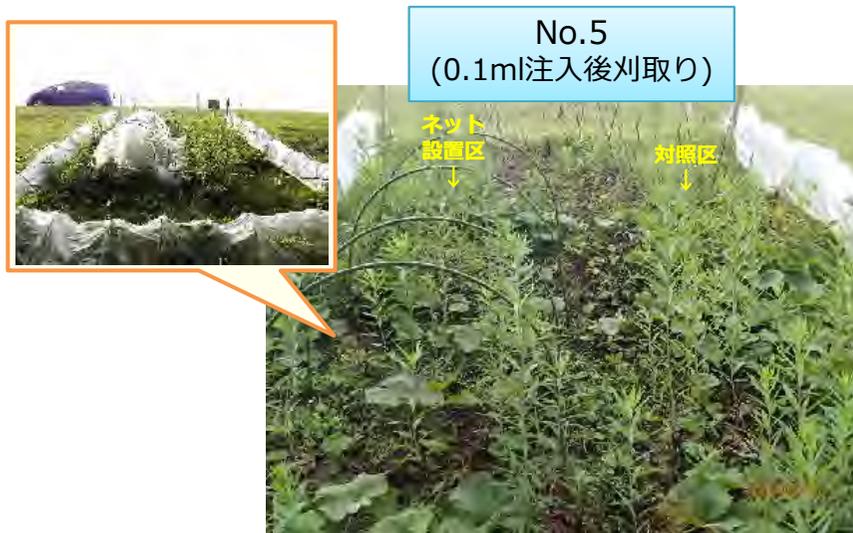


約3ヶ月後

3.平成28年度試験・調査の対応状況 (4)飛来種子捕捉調査

2) 飛来種子捕捉調査：②調査結果(飛来種子の状況)

- ネットには対照区や周辺に生育する植物の種子（エノコログサ、ハリエンジュ等）が付着していた。
⇒試験区には堤防法面及び高水敷から種子が飛来している。



3.平成28年度試験・調査の対応状況 (4)飛来種子捕捉調査

2) 飛来種子捕捉調査：③調査結果(ネット内外の植物の違い)

- ネット内外で植生に大きな違いは見られなかった。
- イタドリ枯死後に再生する植生は、前年度までに散布された埋土種子(多年草・1年草)由来と推定。
⇒イタドリ生育中は発芽できなかった埋土種子が、イタドリ枯死後に光条件が良くなり発芽していると推定。

当年生の種子は散布時に既に上層を植生が覆っているため、すぐには発芽できない

	試験前	試験後	
		ネット無し	ネット有り
No.5 (伸長期0.1ml 注入) ※紺字：優占種			 <p>種類に大きな差は見られない</p>
草本第1層 草本第2層	ケイタドリ、ヒメジョオン等 アキタブキ、スギナ、ケイタドリ、オランダミナグサ、セイタカアワダチソウ、シバ等	アキタブキ(多)、セイタカアワダチソウ(多)、シバ等	アキタブキ(多)、セイタカアワダチソウ(多)、スギナ(多)等
No.14 (伸長期0.1ml 塗布) ※紺字：優占種			 <p>種類に大きな差は見られない</p>
草本第1層 草本第2層	オオイトドリ、コウゾリナ等 ハルガヤ、ムラサキツメクサ、コウゾリナ、シバ、シロツメクサ、セイタカアワダチソウ等	ハルガヤ(多)、キンエノコロ(1)、オオイトドリ、アキノエノコログサ(1)、ムラサキツメクサ(多)、スズメノヒエ(多)、シバ等	オオイトドリ、セイタカアワダチソウ(多)、ハルガヤ(多)、キンエノコロ(1)、アキノエノコログサ(1)、オオチドメ(多)、メヒシバ(1)等

4.効果的な手法の選定

1) 効果的な手法の選定

- 試験結果を踏まえ、枯死効果と作業効率、植生回復、環境への影響等を総合的に判断して、効果的な手法の評価を行った。

表19 試験結果一覧表

試験区 No.	条件	刈取り時期	除草剤原液使用量	イタドリ注入・塗布本数(本)	枯死確認		植生調査		作業効率 単位時間あたり作業本数(分)	除草剤使用量 (ml/m ²)	除草剤溶出		水溶出 水質	除草剤残留 根茎残留	評価
					枯死	再繁茂抑制	イタドリ植被割合	植生回復			試験区内	試験区外			
No.1	伸長期・注入	8/12刈取り	0.05ml	105	△	○	○	○	×	○	○	○	○*	○	0
No.2	伸長期・注入	刈取り無し	0.05ml	91	△	○	△	△	×	○	○	○	○*	○	0
No.3	伸長期・注入	6/13に高刈り	0.05ml	150	△	△	△	○	×	○	○	○	○*	○*	0
No.4	開花結実期・注入	刈取り無し	0.05ml	102	×	○	×	○	×	○	○*	○*	○*	○*	0
No.5	伸長期・注入	6/29刈取り	0.1ml	161	○	△	○	△	×	△	×	○	○	○	13
No.6	伸長期・注入	刈取り無し	0.1ml	136	○	○	○	△	×	△	○	○	○*	○	16
No.7	伸長期・注入	6/13に高刈り	0.1ml	223	○	○	○	○	×	△	×	○	○*	○	15
No.8	開花結実期・注入	刈取り無し	0.1ml	166	○	○	○	△	×	△	×*	○*	○*	○*	14
No.9	新芽期・塗布	刈取り無し	0.05ml	218	○	○	○	○	○	○	×	○	○*	○	18
No.10	伸長期・塗布	7/25刈取り	0.05ml	82	×	×	△	○	○	○	○	○	○*	×*	0
No.11	伸長期・塗布	刈取り無し	0.05ml	95	×	×	△	○	○	○	○	○	○*	×*	0
No.12	伸長期・塗布	6/13に高刈り	0.05ml	210	×	×	×	×	○	○	×	○	○*	×*	0
No.13	新芽期・塗布	刈取り無し	0.1ml	168	○	○	△	○	○	△	×	○	○*	×	14
No.14	伸長期・塗布	6/29刈取り	0.1ml	213	×	△	△	○	○	△	○	○	○	×	0
No.15	伸長期・塗布	刈取り無し	0.1ml	175	×	×	△	○	○	△	×	○	○*	×	0
No.16	伸長期・塗布	6/13に高刈り	0.1ml	215	×	×	△	×	○	△	×	○	○*	×*	0
No.17	伸長期・注入	刈取り無し	0.05ml	1	×	○	×	×	○	○	○*	○*	○*	×*	0
No.18	伸長期・注入	刈取り無し	0.1ml	1	×	○	△	△	○	○	○*	○*	○*	×*	0
No.19	伸長期・注入	刈取り無し	0.5ml	1	×	○	×	△	○	○	○*	○*	○*	○*	0
No.20	伸長期・注入	9/7刈取り	1ml	1	○	○	○	○	○	○	○	○	○*	○	20
No.21	伸長期・塗布	刈取り無し	0.05ml	1	×	○	×	△	○	○	○*	○*	○*	×*	0
No.22	伸長期・塗布	刈取り無し	0.1ml	1	×	○	×	△	○	○	○*	○*	○*	×*	0
No.23	伸長期・塗布	刈取り無し	0.5ml	1	×	○	×	△	○	○	○*	○*	○*	×*	0
No.24	伸長期・塗布	刈取り無し	1ml	1	×	○	×	△	○	○	○*	○*	○*	×*	0

効果が大きい

効果が大きい

効果が大きい

■ 新芽期 □ 伸長期 ● 開花・結実期 ● 伸長期(1本注入・塗布)

※ ○:2点、△:1点、×:0点として評価
ただし、枯死効果がない(△、×)ものは評価しない。

*同様の条件の試験区での試験結果より類推

■ 最も効果が大きい □ 2番目に効果が大きい

4.効果的な手法の選定

2) 実用化に向けて選定した手法

- 試験の結果、下記の3種類の手法が効果的であると評価された。

①伸長期、1ml茎注入(株あたり1本注入※)、刈取り無し

②伸長期、0.1ml茎注入、刈取り無し

③新芽期、0.05ml茎葉塗布、刈取り無し

作業時期、作業場所、イタドリの生育規模を勘案しながらこれらの手法を組み合わせることで、環境に対する影響を抑制しながら堤防法面からのイタドリの除去が可能である。

※①伸長期、1ml茎注入(株あたり1本注入)、刈取り無し

伸長期1本あたり0.1ml注入と同程度の効果を得るためには、10本に1本の割合で注入する(1本あたり0.1ml)必要がある。調査結果より、イタドリ1本が生育している面積は平均387cm²(20cm四方)。よって、10本に1本の場合は概ね60cm×60cmの範囲の中央の1本へ注入することとなる。

- ただし、今年度初めて実施した新芽期塗布、株で1本のみ注入(1ml)の手法による再繁茂抑制効果の持続性が不明であるため、次年度以降、再繁茂状況のモニタリングをしながら効果を確認し、運用方法(案)に反映する。

4.効果的な手法の選定

3) 試験結果を踏まえた各駆除方法の想定使用条件

手法	作業効率	長所	短所	使用ケース
① 伸長期に10本に1本程度の割合で1ml注入 (以下「1本注入」と表記)	作業効率が最も良い (1本に注入することで10本注入したことに値する効果)	<ul style="list-style-type: none"> ・大面積のイタドリ駆除に適している ・<u>農薬取締法に基づく変更届出が必要ない</u>※ 	<ul style="list-style-type: none"> ・再繁茂の可能性が3ケースの中で最も高い ・<u>定量注入の器機開発が必要</u> 	<ul style="list-style-type: none"> ・2～3年程度かけてイタドリ群落を消失させる ・大面積のイタドリ群落について1～2年程度当該手法を用いた駆除を実施し、再繁茂面積が小規模になった段階で②又は③の手法を用いる。
② 伸長期に全個体0.1ml注入	作業効率は悪い	<ul style="list-style-type: none"> ・<u>小面積のイタドリを確実に駆除できる</u> 	<ul style="list-style-type: none"> ・作業効率が悪い ・<u>農薬取締法に基づく変更届出が必要になる</u> ・<u>定量注入の器機開発が必要</u> 	<ul style="list-style-type: none"> ・①の手法でイタドリ群落を縮小させた後、小規模に再繁茂したものを駆除する。
③ 新芽期に全個体0.1ml塗布	作業効率が悪い	<ul style="list-style-type: none"> ・新芽の早い段階でイタドリを駆除するため早い段階で植生の回復が期待できる ・既存の塗布器が利用できる ・<u>農薬取締法に基づく変更届出が必要ない</u>※ 	<ul style="list-style-type: none"> ・作業可能期間が短い ・土壌中への除草剤溶出量が一時的に高まるため、堤外地や堤内地の水路近くでは使用できない 	<ul style="list-style-type: none"> ・堤内地において①の手法でイタドリ群落を縮小させた後、小規模に再繁茂したものを駆除する。 ・①の手法でイタドリ群落を縮小させた後、小規模に再繁茂したものを駆除する。

※本委員会で手法の妥当性について承認を得た後、最終的にFAMIC(独立行政法人 農林水産消費安全技術センター)に本除草手法の適法性について確認し、了承を得てから実用化する予定である。

4.効果的な手法の選定

◆参考) 農薬登録の状況

農薬取締法に基づき登録されている使用基準の実態 (ラウンドアップマックスロード適用表より)

【注入処理】

①伸長期に10本に1本程度の割合で1ml注入

②伸長期に全個体0.1ml注入 **が該当**

- 除草剤量1ml ⇒ 使用液量：1ml/カ所に該当

※②の場合は農薬取締法に基づく変更届出が必要

イタドリは雑かん木に含まれる (FAMICへのヒアリングより)

作物名	適用場所	適用雑草名	使用時期	希釈倍率	使用液量	本剤の使用回数	使用方法	イタドリを含む農薬の適用回数
樹木等	公園 堤とう 駐車場 道路 運動場 宅地 のり面 鉄道等	雑かん木 →イタドリ含まれる	雑かん木 生育期	原液 又は 2倍液	1~2ml/株	-	株頭注入処理	-
					1ml/カ所 除草7~8cm間隔		立木注入処理	
					地上30cm直径 方冊数			
					10cm以下 2~3 10~15cm 4~6 16~20cm 7~9 20cm以上 10以上			
樹木類	林道 畑跡	-	-	-	つる茎 使用量(ml/株)	-	つる注入処理	-
					2.0cm以下 0.5			
					2.1~3.0cm 1.0			
					3.1~4.0cm 1.5 4.1~5.0cm 2.0 5.1cm以上 3.0以上			
林木	林地 林道 放牧地 竹林 畑跡	-	夏~秋期	原液	5~10ml/株	-	竹種注入処理	-
					1ml/カ所 除草7~8cm間隔			
					地上30cm直径 方冊数			
					10cm以下 3~3 10~15cm 4~6 16~20cm 7~9 20cm以上 10以上			
雑かん木	雑かん木、 間伐する すぎ、ひのき	-	雑かん木、 間伐する すぎ、ひのき 生育期	原液 又は 2倍液	1ml/カ所 除草7~8cm間隔	-	立木注入処理	-
					地上30cm直径 方冊数			
					10cm以下 3~3 10~15cm 4~6 16~20cm 7~9 20cm以上 10以上			
					10cm以下 3~3 10~15cm 4~6 16~20cm 7~9 20cm以上 10以上			

【塗布処理】

③新芽期に全個体0.1ml塗布 **が該当**

- 器械は除草剤を2倍希釈で使用 ⇒ 希釈倍率：2倍液に該当
- 除草剤量0.05ml ⇒ 使用液量：十分量を塗布に該当 (使用液量の規定無し)

イタドリは雑かん木に含まれる (FAMICへのヒアリングより)

作物名	適用場所	適用雑草名	使用時期	希釈倍率	使用液量	本剤の使用回数	使用方法	イタドリを含む農薬の適用回数
樹木等	公園 堤とう 駐車場 道路 運動場 宅地 のり面 鉄道等	雑かん木 イタドリ含まれる	依採直後	原液 又は 2倍液	切り口全体に 十分量を塗布	-	植栽時を除く樹木等の周辺地に乳剤塗布処理	-
					原液の割合：樹木1ml 2倍液の場合：雑草0.5ml			
樹木類	林道 畑跡	-	-	原液	切り口直径 塗布量 5cm以下 2ml 5~10cm 3~6ml 10cm以上 10ml以上	4回以内	乳剤塗布処理	4回以内
牧草	牧野 草地	-	-	原液	5~10cm 3~6ml 10cm以上 10ml以上	2回以内	乳剤塗布処理	3回以内
日本草 (63シロ)	-	一年生及び 多年生雑草	雑草生育期	5~10倍	3~9L/10a	3回以内	雑草葉 塗布	3回以内
		イタドリ：多年生雑草		7.5倍~10倍；乳剤10倍液 0.1~0.2ml				

※本委員会では手法の妥当性について承認を得た後、最終的にFAMIC(独立行政法人 農林水産消費安全技術センター)に本除草手法の適法性について確認し、了承を得てから実用化する予定である。

(注釈)

- 本剤の使用に当っては使用量、使用時期、使用方法を誤らないように注意し、特に初めて使用する場合は、病害虫防除所等関係機関の指導を受けることが望ましい。
- 適用作物群に属する作物又はその新品種に本剤をはじめ使用する場合は、使用者の責任において事前に業者の有無を十分確認してから使用すること。なお、病害虫防除所等関係機関の指導を受けることが望ましい。

