

平成27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

概要版

平成27年12月14日

国土交通省 湯沢河川国道事務所

目次

1. 試験・調査の概要	1
(1) 目的	1
(2) 試験・調査項目	1
(3) 試験・調査位置	2
(4) 試験・調査方法	3
(5) 試験・調査実施状況(平成27年度実績)...	3
2. 試験・調査結果概要	4
(1) 除草剤の効果検証調査	4
(2) 除草剤の残留調査	11
(3) 堤防の土質変化確認調査	15
(4) 先行試験モニタリング調査	16
3. 課題等の整理 【全体総括】	18
4. 今後の方針	21
(1) 検討の方向性	21

1. 試験・調査の概要

(1) 目的

資料編 P1

本試験・調査は、効率的な堤防植生管理手法の一つとして、低コストである薬剤を用いたイタドリ対策について、適切な手法を検討し、運用方法(案)を作成することを目的とする。

(2) 試験・調査項目

資料編 P2

試験・調査項目

項目	方法	目的
(1)除草剤の効果検証調査	除草剤注入試験	実施する手法により、目標とする除草効果が得られるか検証する。
	イタドリ枯死確認	薬剤注入後のイタドリの枯死の進行状況を確認する。
	植生調査	イタドリ枯死後の堤防に、隣接の低茎草本植生が復元するか確認する。
(2)除草剤の残留調査	土壌分析	除草剤使用後に、土壌への除草剤残留濃度、残留期間を確認する。
	水質分析	除草剤使用後に、降雨による除草剤の流出有無・程度を確認する。
(3)堤防の土質変化確認調査	根茎腐食確認	イタドリの地上部の枯死後、根茎の腐食状況を確認する。
	土壌硬度調査	イタドリの根茎の腐食による堤防の土質（特に土壌の硬度）の変化の有無、程度を確認する。
④先行試験モニタリング	イタドリ再生確認	除草剤注入後のイタドリ再生有無、程度等を確認する。（効果持続期間）
	植生復元確認	イタドリ枯死後、年数を経過した堤防の植生の変化、復元状況を確認する。
	土質変化確認	イタドリ枯死後、年数を経過した堤防の土質の変化有無、程度を確認する。

1. 試験・調査の概要

(3) 試験・調査位置

資料編P3~4

試験地の概要

地点	位置	概況
試験地 A	98.6k右岸 -川表- (湯沢市)	試験区には主にケイタドリが生育する。 堤外地はハリエンジュ等が生育する。
試験地 B	73.2k左岸 -川表- (横手市)	試験区には主にオオイタドリが生育する。 堤外地はオギ、ヨシ等が生育する。
試験地 C	皆瀬川4.8k右岸-川裏- (横手市)	試験区には主にケイタドリが生育する。 堤内地は農道を挟みブドウ畑となっている。
先行試験地	丸子川1.2k右岸-川表- ほか(大仙市)	試験区には、ビロードスゲ、スギナ、シバ、シロツメクサ等が生育する。堤外地はチガヤ、ビロードスゲ等が生育する。



調査場所位置図

1. 試験・調査の概要

(4) 試験・調査方法

資料編 P6~23

試験・調査は、第2回河川堤防植生管理検討委員会で決定した手法で実施。(詳細は資料編参照)

(5) 試験・調査実施状況 (平成27年度実績)

資料編 P5、24

平成27年度 イタドリ対策試験・調査工程表

■ : 当初計画 ■ : 追加調査

※根茎分析：本試験の結果、根茎の腐食が確認されなかったことから（詳細後述）、グリホサートが根茎まで到達しているか確認するため、根茎の残留除草剤分析を行った。

調査項目	方法	平成27年										平成28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)除草剤の効果検証調査	除草剤注入試験			■		■	← 各試験地 2番区夏季注入							
	イタドリ枯死確認				■	■	■	■	■					
	植生調査			■					■					
(2)除草剤残留調査	土壌分析 B(0,1,3,4) C(0,1,3,4)			■	■	■		■	■	■	■			
	水質分析 A(0,1,3,4) B(2)				■	■	■	■	■	■	■			
(3)堤防の土質変化確認調査	根茎腐食確認					■	■	■						
	土壌硬度調査			■						■				
(4)先行試験モニタリング	イタドリ再生確認			■					■					
	植生復元確認								■					
	土質変化確認									■	■	■	■	■
委員会開催			■								■			

2.試験・調査結果概要 (1)除草剤の効果検証調査

① 除草剤注入試験

a) 作業コスト

資料編 P25

- 各試験地の維持工事担当業者（A試験地とB・C試験地）が、最初に作業した調査区の作業時間が最も多いが、以降の調査区では、作業者の慣れにより作業時間の短縮が図られている。

b) 除草剤注入量

資料編 P26

- 本試験では注入作業は各試験地とも1回の注入を実施した。
- 今回の注入試験における除草剤使用量をメーカー使用量であるm²当たりの原液注入量「日本芝地」と比べてみると、2倍希釈（B₃、C₃）で多く使用している状況となっている。
- C試験地の方が生育本数が少ないにもかかわらず、A試験地よりも1,000m²（10a）当たりの原液注入量が倍程度多いなど、作業員による差が大きく見られ、今後工夫が必要である。

除草剤注入量

試験地	試験区	希釈倍率	注入期日	希釈液注入量 (ml)	原液換算注入量 (ml)	m ² 当たり原液注入量 (ml)	1,000m ² (10a)当たり原液注入量 (ml)	1株当たり原液注入量 (ml)	イタドリ分布面積 (m ²)	生育本数
A試験地	A ₁	10	H27.6.29	950	95	1.6	1,596	0.02	59.5	4,023
	A ₂	10	H27.8.8	1,100	110	1.8	1,814	0.03	60.6	4,100
	A ₃	2	H27.6.29	1,150	575	7.9	7,931	0.12	72.5	4,901
	A ₄	20	H27.6.29	1,350	67.5	1.1	1,105	0.02	61.1	4,128
B試験地	B ₁	10	H27.6.29	1,700	170	2.4	2,380	0.09	71.4	2,000
	B ₂	10	H27.8.17	1,000	100	1.3	1,318	0.05	75.9	2,124
	B ₃	2	H27.6.29	1,500	750	13.5	13,499	0.48	55.6	1,556
	B ₄	20	H27.6.26	1,900	95	1.3	1,341	0.05	70.9	1,984
C試験地	C ₁	10	H27.6.25	1,700	170	3.3	3,301	0.07	51.5	2,596
	C ₂	10	H27.8.17	1,500	150	3.0	3,038	0.06	49.4	2,488
	C ₃	2	H27.6.26	1,500	750	14.9	14,851	0.29	50.5	2,545
	C ₄	20	H27.6.25	2,000	100	2.2	2,151	0.04	46.5	2,344

A及びC試験地はケイタドリ、B試験地はオオイタドリ

除草剤メーカー使用量

区分	項目	使用量	適用雑草	使用回数
農地以外	茎葉散布	1,000m ² (10a)当たり使用量	雑草、雑かん木、ササ類等	3回以内
		200~2,000ml		
農地以外	塗布	m ² 当たり	一年生及び多年生雑草	3回以内
		「日本芝地」では3~9ml		

 : 使用量を超えた試験区

2.試験・調査結果概要 (1)除草剤の効果検証調査

② イタドリ枯死確認

a) イタドリ生育密度

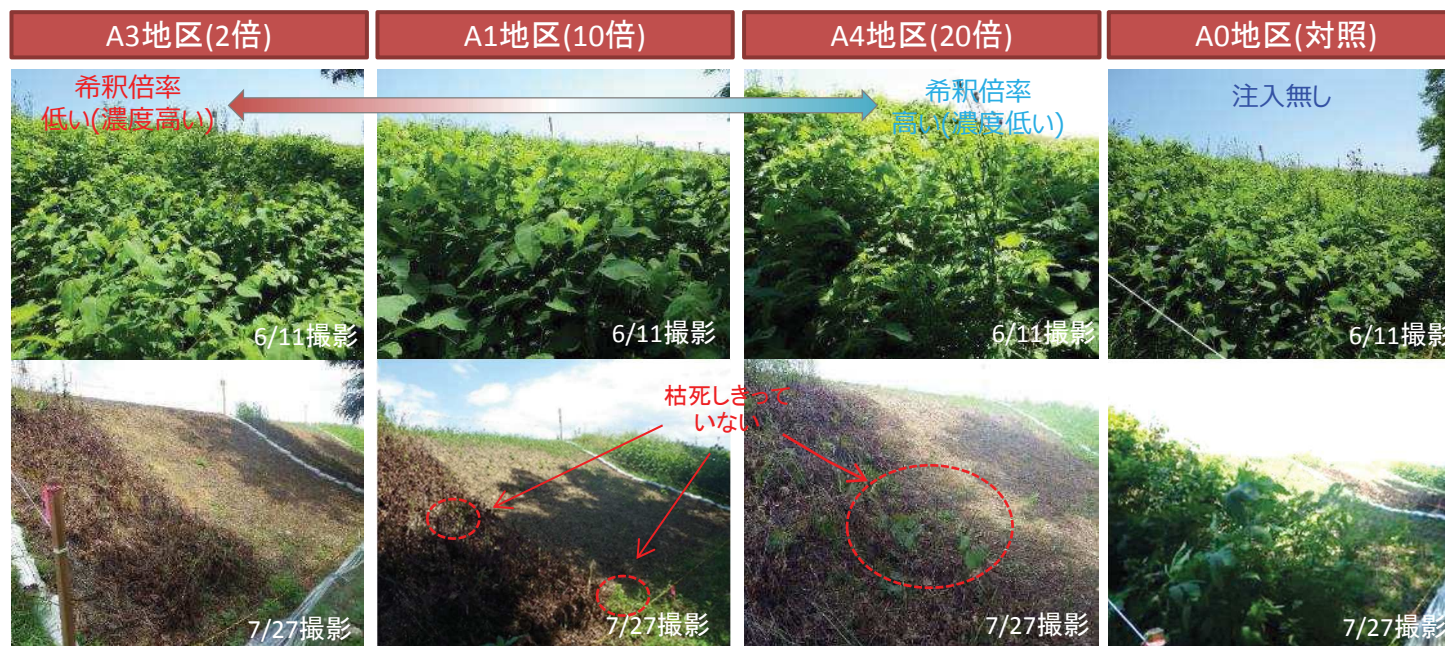
資料編 P27

- ケイトリの生育するA及びC試験地では、生育密度は50本/m²以上であったが、オオイトリの生育するB試験地では28本/m²と約半分の密度である。

b) 除草剤の希釈倍率による枯死状況の違い

資料編 P28~30

- 試験地A~Cの全地区で除草剤を注入することにより、イトドリが枯死している。
- 試験地AとBについては、除草剤の希釈倍率が低い (= 濃度が高い) ほど、イトドリの枯死が早い傾向にある。(2倍 > 10倍 > 20倍)
- 試験地Cについては、希釈倍率による枯死速度の差はA、B地区ほど顕著にはみられない。



イトドリ

イトドリの枯死状況の概要(A試験地)
(各試験地の詳細は資料編参照)

2.試験・調査結果概要 (1)除草剤の効果検証調査

c) 除草剤の希釈倍率による再繁茂状況

資料編 P31~32

※刈残し：枯死状況の確認のため、各地区下流側の3mは、イタドリ枯死後に除草作業を行わずに残置した。

- A地区は、イタドリ枯死後の再繁茂状況に除草剤の希釈倍率による違いはみられない。
- A地区では、他地区と比べて再繁茂した個体が多いが、面積当たりの除草剤注入量が少なかったことが要因として考えられる。
- B、C地区では、除草剤の希釈倍率が低いほど、再繁茂するイタドリが少ない。(2倍<10倍<20倍)



2.試験・調査結果概要 (1)除草剤の効果検証調査

d) 刈取り有無による開花・結実の違い

資料編 P34

※刈残し：枯死状況の確認のため、各地区下流側の3mは、イタドリ枯死後に除草作業を行わずに残置した。

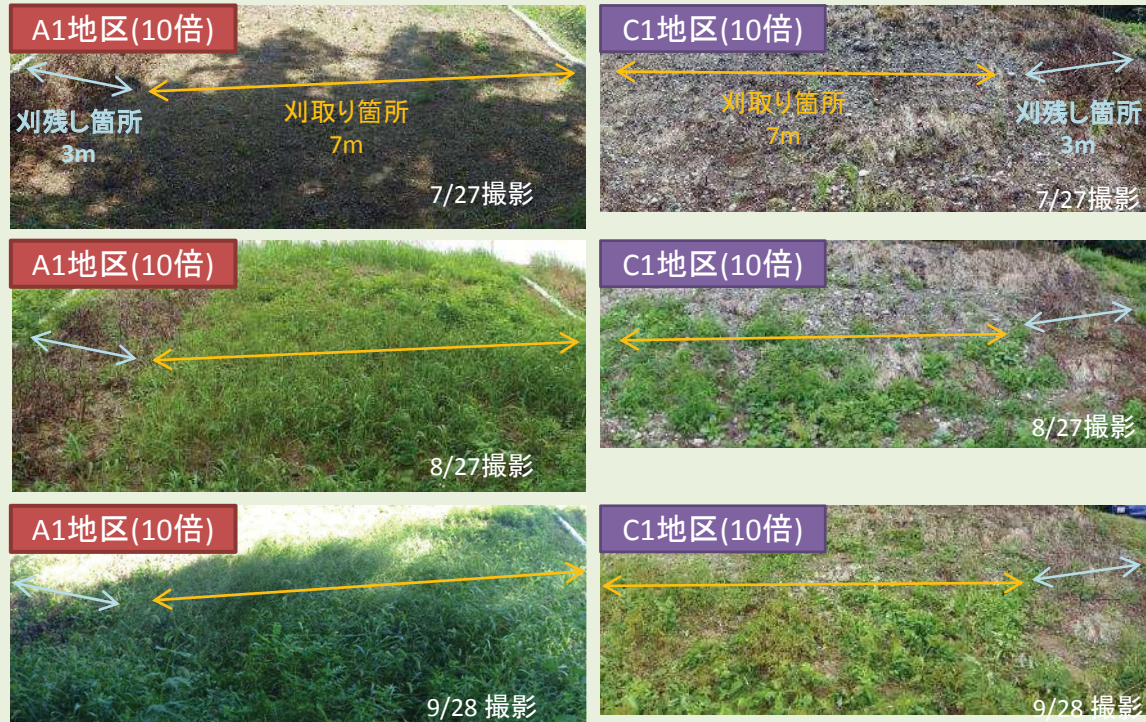
- 試験地A～Cの全地区で刈取り箇所では、全地区で除草剤注入個体の開花・結実はみられない。
- 刈残し箇所では、オオイトドリは注入した全地区(B1～4地区)で開花・結実が確認されているのに対し、ケイトドリは注入した8地区の内C2地区のみ開花が確認されている。



開花状況

ケイトドリ

(希釈倍率による傾向は特にないため、希釈倍率10倍の事例を以下に示す)



オオイトドリ



2.試験・調査結果概要 (1)除草剤の効果検証調査

e) 注入時期による枯死状況の違い

- 試験地A～Cの1番区(10倍希釈、6月注入)では、イタドリ枯死後、注入3ヶ月後(9月調査時)にはイタドリ以外の植生が回復している。
- 試験地A～Cの2番区(10倍希釈、8月注入)では、注入後10日程度で枯死を確認し除草を行ったが、主な植物の生長期も過ぎていたため、注入1.5ヶ月程度後(9月調査時)でも裸地面積が広い状態が続いている。
- 試験地Bのオオイタドリの2番区(10倍希釈、8月注入)では、除草後の根元にイタドリの芽が出ているのが9月に確認されている。

資料編 P35～36

6月注入
(生長期)

注入前



注入1ヵ月後

A1地区(10倍)



注入3ヵ月後

A1地区(10倍)



8月注入
(開花期)



A2地区(10倍・8月注入)



イタドリの枯死状況の概要(A試験地とB試験地)(C試験地の詳細は資料編参照)

ケイ外ヅリ

6月注入
(生長期)

注入前



注入1ヵ月後

B1地区(10倍)



注入3ヵ月後

B1地区(10倍)



8月注入
(開花期)



B2地区(10倍・8月注入)



B2地区(10倍)



オオイタドリ

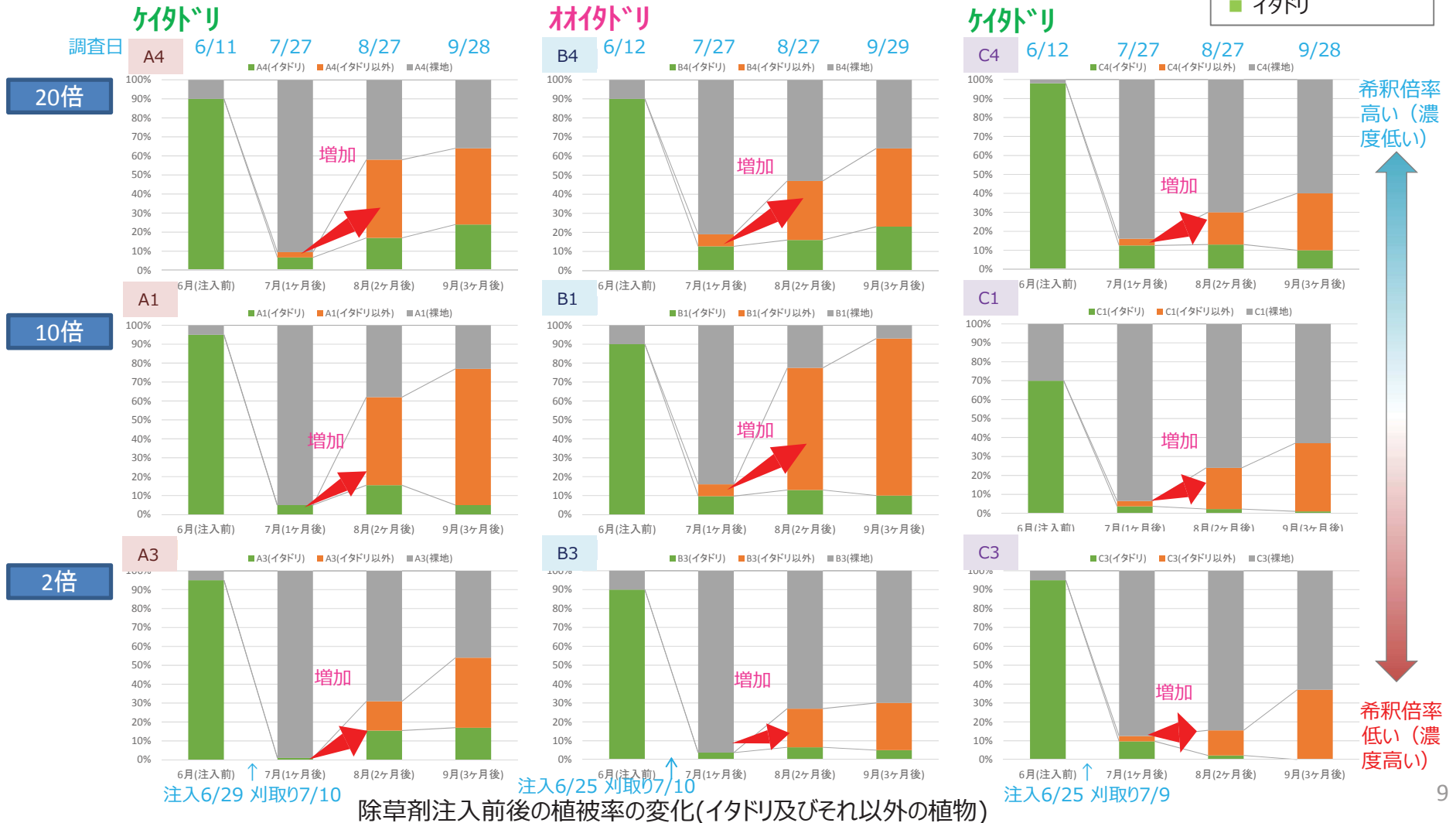
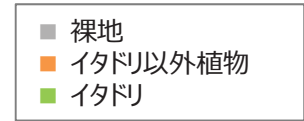
2.試験・調査結果概要 (1)除草剤の効果検証調査

③ 植生調査

a) イタドリ枯死後の植生の回復(希釈倍率による違い)

資料編 P37

- A、B地区では希釈倍率10倍が植被面積の回復が大きく、イタドリの回復の割合が低い。20倍ではイタドリが9月までに20%以上に回復し、2倍は植被面積の回復が最も少ない。
- C地区は植被面積の回復状況に、希釈倍率による顕著な差は見られない。

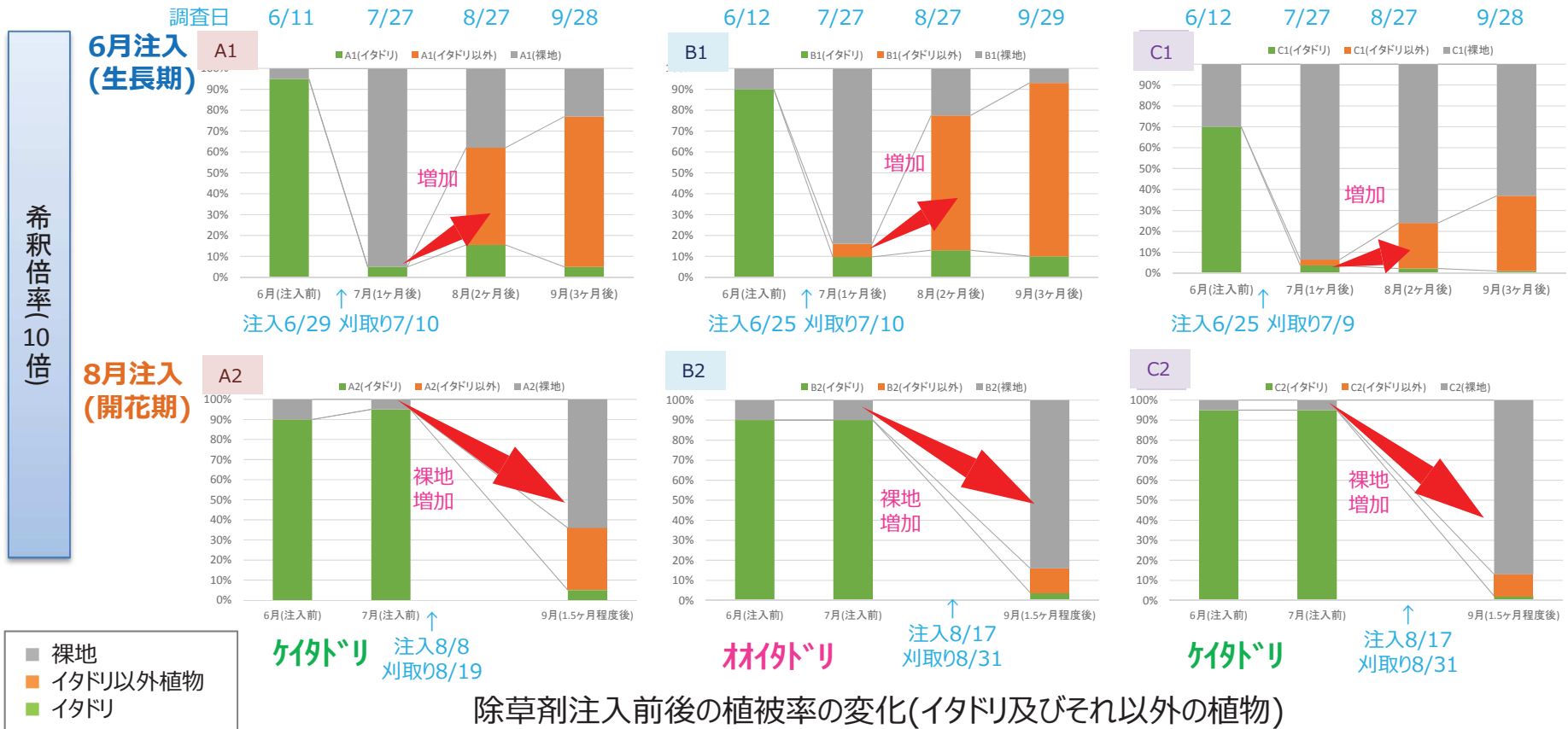


2.試験・調査結果概要 (1)除草剤の効果検証調査

b) イタドリ枯死後の植生の回復(注入時期による違い)

資料編 P38

- 8月に注入すると、注入後10日程度で枯死が確認されたが、主な植物の生長期も過ぎていたため、注入1.5ヶ月程度後(9月調査時)でも裸地面積が広い状態が続いている。



c) イタドリ枯死後の群落の変化

資料編 P39~40

詳細な結果は資料編参照

- イタドリ非生育区では、1年草の割合が少なく多年草の割合が多い。
- 6月に注入した地区では、注入後の9月はイタドリが減少し1年草～越年草の割合が増加している。

2.試験・調査結果概要 (2)除草剤の残留調査

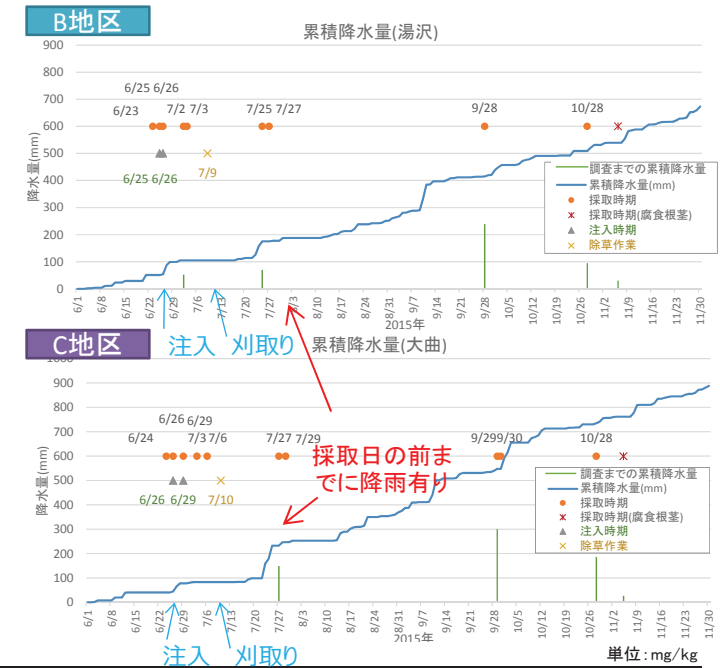
① 土壌分析

資料編 P41

- 除草剤注入当日には注入した全区でグリホサート（一部でアミノメチルリン酸）が検出されている。
 - 注入1週間後も、多くの地区では注入当日と同等かそれ以上の数値が検出されている。
 - 注入1ヶ月後は、1週間後の数値よりB試験地ではかなり高く、C試験地でも同等か高い。
 - また、除草剤を注入していないはずのB0、C0でもグリホサートが僅かに検出されているが、3ヵ月後には検出されていない。
- ⇒ 注入1ヶ月後に除草剤が検出されたため、3ヶ月後、4ヶ月後の調査を追加し、計7回調査を実施。

- 注入3ヶ月後には全ての地区で減少しているが、一部地区で検出されている。
 - 注入4ヶ月後ではB地区での検出は減少したが、C地区では3ヶ月後に検出されなかったC1地区で再度検出されている。
- ⇒ 注入個体に残留している除草剤が、時間の経過と共に土壤等に流出している可能性がある。

※赤字は作業員が誤って除草剤を地面に多量にこぼしたための異常値



土壌分析結果

試験区	【分析項目】	サンプリング時期		注入前		注入当日		1週間後		1ヶ月後		3ヶ月後		4ヶ月後		5ヶ月後		
		6月23-24日		6月25-29日		7月2-6日		7月25-29日		9月29-30日		10月28日		11月26日				
		グリホサート	アミノメチルリン酸	グリホサート	アミノメチルリン酸	グリホサート	アミノメチルリン酸	グリホサート	アミノメチルリン酸	グリホサート	アミノメチルリン酸	グリホサート	アミノメチルリン酸	グリホサート	アミノメチルリン酸			
B試験地	B ₀	表層	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.04	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01		
		中層	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01		
	B ₁	表層	<0.01	<0.01	0.12	<0.01	0.14	<0.01	1.4	0.78	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01		
		中層	<0.01	<0.01	0.08	<0.01	0.05	<0.01	0.66	0.57	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01		
	B ₃	表層	<0.01	<0.01	0.27	<0.01	<0.01	<0.01	3.0	0.64	0.07	0.11	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01		
		中層	<0.01	<0.01	0.21	<0.01	<0.01	<0.01	2.6	0.57	0.07	0.05	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01		
B ₄	表層	<0.01	<0.01	0.39	<0.01	0.03	<0.01	2.5	0.45	<0.01	<0.01	0.07	0.43	<0.01	<0.01			
	中層	<0.01	<0.01	0.12	<0.01	<0.01	<0.01	8.4	0.62	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01			
C試験地	C ₀	表層	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.05	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01		
		中層	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.04	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01		
	C ₁	表層	<0.01	<0.01	0.20	<0.01	0.35	<0.01	0.65	0.51	0.02	<0.01	0.13	0.46	<0.01	<0.01		
		中層	<0.01	<0.01	0.02	<0.01	0.19	<0.01	0.58	0.42	<0.01	<0.01	0.05	0.31	<0.01	<0.01		
	C ₃	表層	<0.01	<0.01	1.0	0.32	0.74	2.1	0.72	0.62	0.05	0.57	0.28	2.1	<0.01	<0.01		
		中層	<0.01	<0.01	0.71	0.24	0.28	1.0	0.37	0.57	0.02	0.29	0.21	1.4	<0.01	<0.01		
C ₄	表層	<0.01	<0.01	100 ※	15 ※	0.04	0.17	0.58	0.92	0.01	0.16	<0.01	0.32	<0.01	<0.01			
	中層	<0.01	<0.01	20 ※	4.6 ※	0.03	<0.01	8.0	12.0	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01			

定量下限値: 0.01mg/kg

刈取り7/9(C), 10 (B)

分析中

2.試験・調査結果概要 (2)除草剤の残留調査

② 土壌分析(根茎の残留除草剤分析)

資料編 P42

本試験の結果、根茎の腐食が確認されなかったことから、グリホサートが根茎まで到達しているか確認するため、根茎の残留除草剤分析を行った。

- 除草剤注入から約4ヶ月(2番区は約3ヶ月)が経過した刈取り個体の根茎について、残留除草剤の分析を行ったところ、A4,B1地区を除く全地区でグリホサートが検出されている。
- 全地区において、アミノメチルリン酸は検出されていない。これは、イタドリ根茎の中ではグリホサートの分解が緩慢なためと考えられる。(メーカーヒアリング結果)
- 地上部の刈取りの有無による残留除草剤の状況を確認するため、B地区の刈残し個体の根茎で分析を行ったところ、B3,B4地区の根茎でグリホサートが検出されている。

⇒ 地上部の除草の有無にかかわらず、除草剤注入個体では根茎までグリホサートが到達することが確認された。

希釈倍率低い
(濃度高い)

根茎へのグリホサートの残留濃度

希釈倍率	地区 (刈取り 個体)	11月5日	11月5日	地区 (刈取り 個体)	11月5日	11月5日	地区 (刈取り 個体)	11月5日	11月5日	地区 (刈残し個 体：追加 調査)	11月5日	11月5日
		グリホサート (mg/kg)	アミノメチル リン酸 (mg/kg)		グリホサート (mg/kg)	アミノメチル リン酸 (mg/kg)		グリホサート (mg/kg)	アミノメチル リン酸 (mg/kg)		グリホサート (mg/kg)	アミノメチル リン酸 (mg/kg)
2倍 (6月注入)	A ₃	0.12	<0.01	B ₃	0.07	<0.01	C ₃	0.16	<0.01	B ₃	0.06	<0.01
10倍 (6月注入)	A ₁	0.05	<0.01	B ₁	<0.01	<0.01	C ₁	0.4	<0.01	B ₁	<0.01	<0.01
10倍 (8月注入)	A ₂	0.02	<0.01	B ₂	0.01	<0.01	C ₂	0.09	<0.01	B ₂	<0.01	<0.01
20倍 (6月注入)	A ₄	<0.01	<0.01	B ₄	0.11	<0.01	C ₄	0.1	<0.01	B ₄	0.04	<0.01

希釈倍率高い
(濃度低い)

2.試験・調査結果概要 (2)除草剤の残留調査

③ 土壌分析(刈残し個体の残留除草剤分析)

資料編 P43

注入後時間と共に土壌中の除草剤濃度が上昇している要因を確認するため、試験区Bを対象に、刈残し個体の残留除草剤分析※を実施した。

- グリホサートは、すべての地点の葉、茎から検出され、葉と茎別の濃度を見ると、茎の方が高い値である。
- アミノメチルリン酸は、2倍希釈した個体の葉で0.15mg/kg検出されたが、残りは定量下限値未満である。

⇒ 除草剤注入個体の茎や葉には除草剤が残留すると考えられる。

※試料採取は、3ヵ月後の土壌分析のためのサンプリング時期に合わせて9月29日に実施した。

グリホサートの残留濃度

分析項目	採取時期		分析対象	報告下限値	単位	無散布		10倍6月		10倍8月	2倍6月		20倍6月	
						B ₀ 表層	B ₀ 中層	B ₁ 表層	B ₁ 中層	B ₂ 層	B ₃ 表層	B ₃ 中層	B ₄ 表層	B ₄ 中層
グリホサート	注入前	2015/6/24	土壌	0.01	mg/kg	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	-	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
グリホサート	注入当日	2015/6/26,29	土壌	0.01	mg/kg	<0.01	<0.01	0.12	0.08	-	0.27	0.21	0.39	0.12
グリホサート	1週間後	2015/7/3,6	土壌	0.01	mg/kg	<0.01	<0.01	0.14	0.05	-	<0.01	<0.01	0.03	<0.01
グリホサート	1ヵ月後	2015/7/27,29	土壌	0.01	mg/kg	0.04	<0.01	1.40	0.66	-	3.00	2.60	2.50	8.40
グリホサート	3ヵ月後	2015/9/29	土壌	0.01	mg/kg	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	-	0.07	0.07	<0.01	<0.01

グリホサート	3ヵ月後	2015/9/29	葉	0.01	mg/kg	-	-	0.09	0.03	1.7	0.19
			茎	0.01	mg/kg	-	-	0.49	0.37	1.6	0.34

分析方法 溶媒抽出ー誘導体化-HPLC法

アミノメチルリン酸の残留濃度

分析項目	採取時期		分析対象	報告下限値	単位	無散布		10倍6月		10倍8月	2倍6月		20倍6月	
						B ₀ 表層	B ₀ 中層	B ₁ 表層	B ₁ 中層	B ₂ 層	B ₃ 表層	B ₃ 中層	B ₄ 表層	B ₄ 中層
アミノメチルリン酸	注入前	2015/6/24	土壌	0.01	mg/kg	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	-	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
アミノメチルリン酸	注入当日	2015/6/26,29	土壌	0.01	mg/kg	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	-	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
アミノメチルリン酸	1週間後	2015/7/3,6	土壌	0.01	mg/kg	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	-	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
アミノメチルリン酸	1ヵ月後	2015/7/27,29	土壌	0.01	mg/kg	<0.01	<0.01	0.78	0.57	-	0.64	0.57	0.45	0.62
アミノメチルリン酸	3ヵ月後	2015/9/29	土壌	0.01	mg/kg	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	-	0.11	0.05	<0.01	<0.01

アミノメチルリン酸	3ヵ月後	2015/9/29	葉	0.01	mg/kg	-	-	<0.01	<0.01	0.15	<0.01
			茎	0.01	mg/kg	-	-	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01

分析方法 溶媒抽出ー誘導体化-HPLC法



試料のサンプリング状況



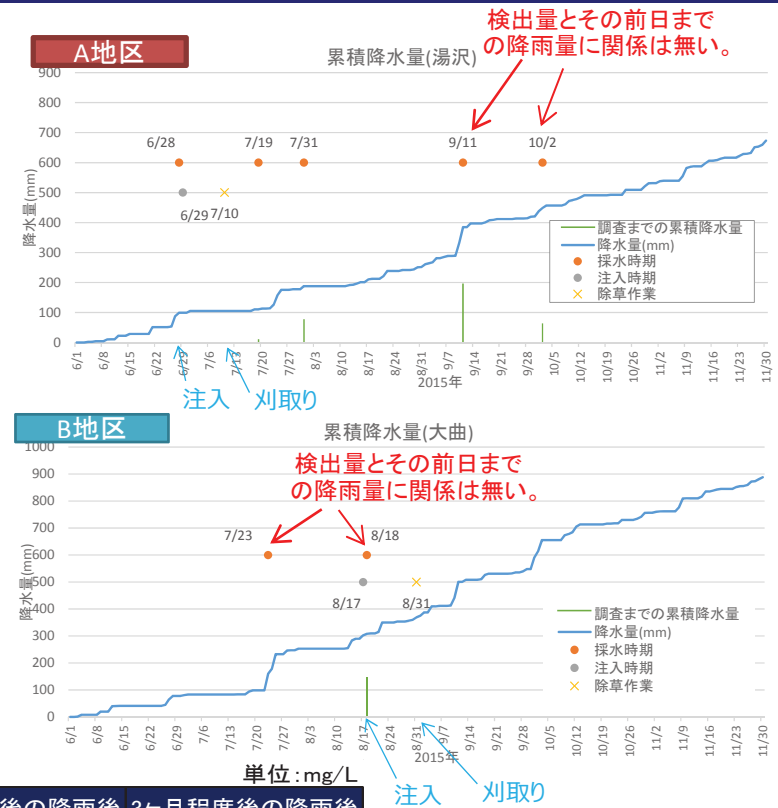
残った茎に水が
たまっている

2.試験・調査結果概要 (2)除草剤の残留調査

④ 水質分析

資料編 P44

- 水質分析の対象としたA試験地では、殆どの試験区で定量下限値未満である。(対照区のA0で検出された0.005mg/Lのグリホサートが最大)
- 注入直後の降雨時にB 2 調査区内の表流水を集めて分析したところ、グリホサートは1.9mg/L、代謝物(アミノメチルリン酸)が0.026mg/L 検出されている。
- A試験地、B試験地共に、検出されたグリホサートの濃度は水道水質基準(2mg/L以下)を下回っている。



水質分析結果

単位: mg/L

試験区	サンプリング時期	注入前の降雨後		注入後最初の降雨後		1ヶ月程度後の降雨後		2ヶ月程度後の降雨後		3ヶ月程度後の降雨後	
		期日	H27.6.28	期日	H27.7.19	期日	H27.7.31	期日	H27.9.11	期日	H27.10.2
	【分析項目】	グリホサート	アミノメチルリン酸	グリホサート	アミノメチルリン酸	グリホサート	アミノメチルリン酸	グリホサート	アミノメチルリン酸	グリホサート	アミノメチルリン酸
A試験地	A ₀	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.005	<0.001	<0.001	<0.001
	A ₁	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
	A ₃	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
	A ₄	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

定量下限値: 0.001mg/L

注入日: 6/29

試験区	サンプリング時期	注入前の降雨後		注入後最初の降雨後	
		期日	H27.7.23	期日	H27.8.18
	【分析項目】	グリホサート	アミノメチルリン酸	グリホサート	アミノメチルリン酸
B試験地	B ₂	0.022	<0.001	1.9	0.026

定量下限値: 0.001mg/L

注入日: 8/17

※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 27 年4月1日施行)

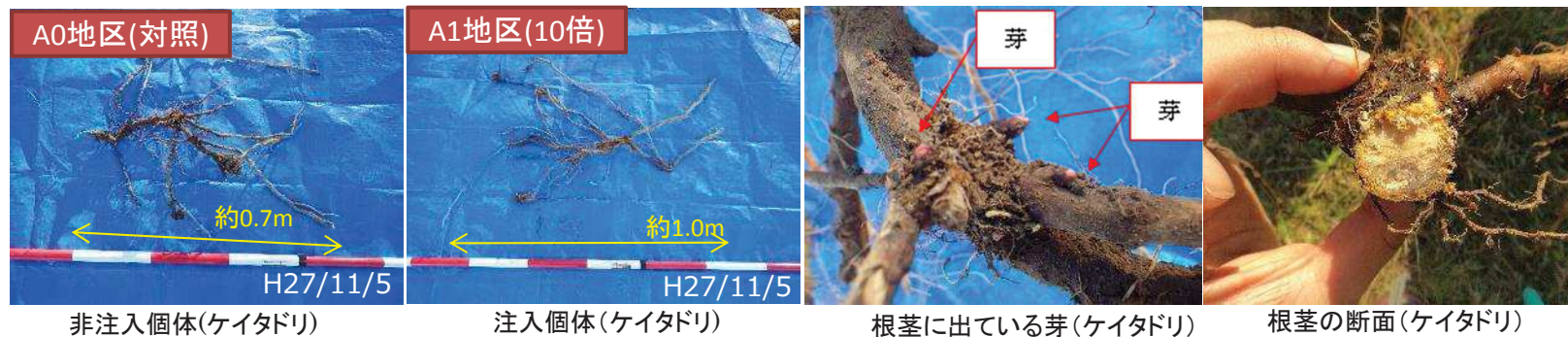
2.試験・調査結果概要 (3)堤防の土質変化確認調査

① 根茎腐食確認

資料編 P45

- 注入個体の根茎を掘り上げたが、ケイタドリ、オオイタドリとも特に腐食している様子は確認されていない（ただし、除草剤成分であるグリホサートが根茎から検出されている）。
- 注入個体と正常個体（除草剤を注入していない個体）の根茎を比較観察したが、長さ、重さ、芽の数などで差異はみられない。

⇒今回の調査では、根茎を腐食させる効果の確認まで至らなかった。

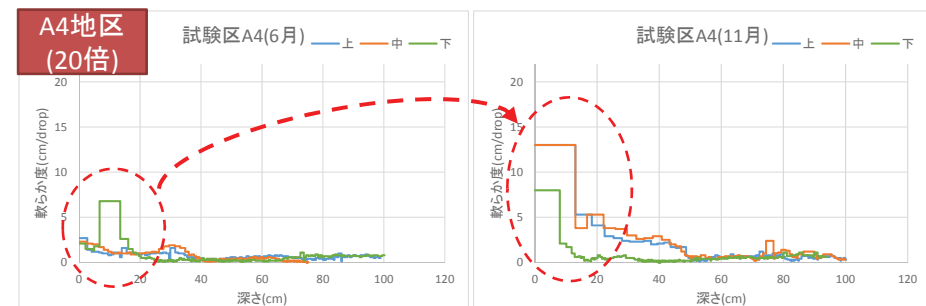


ケイタドリの根茎腐食確認の概要（オオイタドリの詳細は資料編参照）

② 土壌硬度調査

資料編 P46~47

- 注入試験前の6月と注入5ヶ月後の11月の結果を比較すると、すべての試験区のすべての調査区において、6月よりも11月の方が深さ20cm付近までの「柔らか度」※が高い。
- イタドリ非生育区でも同様であり、注入試験の有無による結果の差異はみられない。
- 6月、11月共に上部・中部・下部※2で値にかなりのばらつきがみられ、注入試験による土壌硬度への影響は不明である。



A試験地の土壌硬度測定結果 事例

各試験地の詳細な結果は資料編参照

※ 柔らかか度：長谷川式土壌硬度計 1 打撃による貫入量。

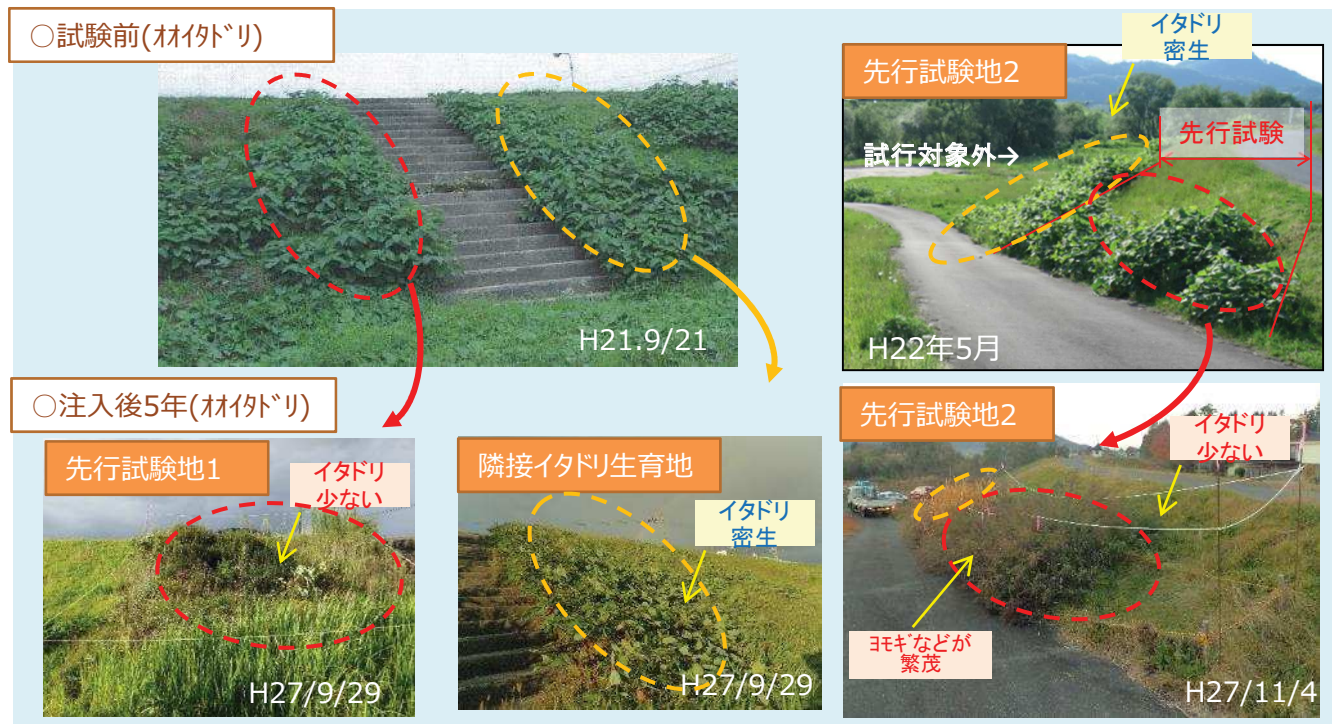
※2 各試験区ごとに堤防法面の上部、中部、下部の3箇所を調査を実施。

2.試験・調査結果概要 (4)先行試験モニタリング調査

① 先行試験モニタリング：イタドリ再生確認

資料編 P48

- 注入後5年の先行試験地1（オオイタドリ）では10株以上、先行試験地2（オオイタドリ）では7株のイタドリが確認されているが、隣接しているイタドリ生育地と比較すると、先行試験地1及び2のイタドリは低密度である。先行試験地1及び2の注入試験前の写真と比べても、イタドリの密度は低い状況である。
⇒注入後5年経過後も、オオイタドリの再繁茂を概ね抑制し密度を低下させる効果がみられる。



② 先行試験モニタリング：植生復元確認

資料編 P49

現地写真は資料編参照

- 注入後1年及び3年の先行試験地3,4(ケイタドリ) は、1年生草本が優占する群落である。
- 注入後5年の先行試験地1、2（オオイタドリ）は、オオイタドリのほかに多年草が優占する群落である。

2.試験・調査結果概要

(4)先行試験モニタリング調査

③ 先行試験モニタリング：土質変化確認

資料編 P50

- 過年度に除草剤を注入した範囲に生育している個体の根茎を掘り上げたところ、特に腐食している様子は確認されていない。
- 除草剤を注入した地区と正常個体（除草剤を注入していない地区）の根茎と比較観察したが、長さ、重さ、芽の数などで差異はみられない。
- 先行試験地3（注入後1年）では、掘り上げた個体の根茎以外にも多くの根茎が確認され、除草剤により地上部の出現が抑制されるものの、根茎は残存している状況が確認されている。
- 土壌の硬さは、A～C試験地と同様の傾向であり、注入後時間が経過しても土壌硬度への影響は不明である。

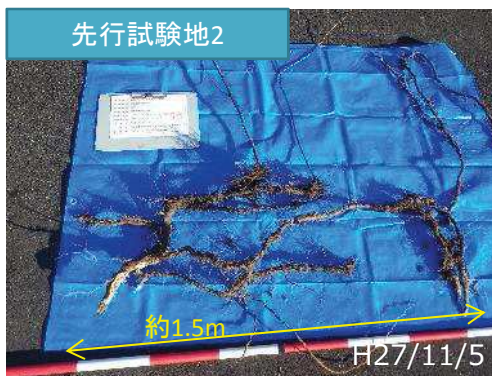
○注入後5年(材外リ)



根茎の断面
(オオイタドリ)



先行試験地2(イタドリ生育地)
非注入個体(オオイタドリ)



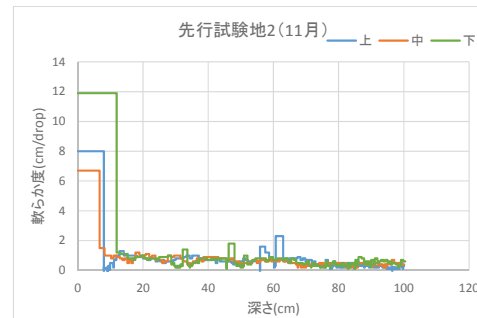
先行試験地2
注入個体(オオイタドリ)

○参考：注入後3年(ケイタドリ)



先行試験地4(イタドリ生育地)
非注入個体(ケイタドリ)

○参考：注入後3年(ケイタドリ)



先行試験地2(11月) —上— —中— —下—
土壌硬度試験結果

※先行試験地3、4は試験前の記録が無い
ため、結果は参考とする。



先行試験地4
注入個体(ケイタドリ)



先行試験地3
掘り出す対象とした株以外のイタドリ
類根茎(ケイタドリ)

3.課題等の整理 【全体総括】

(1) 除草剤の効果まとめ

項目	効果
除草剤注入による効果	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 除草剤注入によりイタドリ類の繁茂が抑制される ◆ 今回の除草剤注入の試験条件では、半年では根茎の腐食には至らない
希釈倍率による違い	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 注入する除草剤の希釈倍率が低いほど枯死が早い(2倍>10倍>20倍) ◆ 希釈倍率20倍でイタドリの再繁茂が最も多いが、2倍ではイタドリだけでなく他の植物も再繁茂しにくい ◆ 全ての希釈倍率において、ケイタドリでは開花はわずかであったが、オオイタドリでは除草しなかった個体の多くで開花を確認
注入時期による違い	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 注入時期による枯死状況の差は無いが、時期が遅いと植生の回復も遅い
除草剤の残留可能性	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 刈残された個体の葉や茎で、分解されない残留除草剤を確認 ◆ 注入個体に残留している除草剤が、時間の経過と共に土壤等に流出している可能性がある ◆ 注入する除草剤の希釈倍率が低いほど茎への残留濃度が高い ◆ 水質でみると、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)を上回る値は検出されていない
堤防の土質への影響	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 今回の除草剤注入の試験条件では根茎の腐食には至っておらず、堤防の土質への影響は不明である
効果の持続性	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 除草剤注入後5年程度経過しても、イタドリ類繁茂を抑制する効果は認められるが、土中にはイタドリの根茎が生存している

3.課題等の整理 【全体総括】

(2) 課題

課題	
注入時期による継続的な効果検証に関する課題	<ul style="list-style-type: none">● 8月に注入すると当年の植生回復が遅れ裸地の状況が続くため、どのような植生が復元されるかは次年度の春以降の確認が必要である。● 6月注入調査区についても、次年度の春以降に、（再びイタドリが繁茂するのか、あるいは）どのような植生に置き換わるのか継続的な確認が必要である。
根茎が腐食せず生存する課題	<ul style="list-style-type: none">● イタドリの抑制は図られるものの、今回の除草剤注入の試験条件では、半年では根茎は枯死しないため、再繁茂のリスクが残る。
除草剤溶出に関する課題	<ul style="list-style-type: none">● 刈残された個体の葉や茎には分解されない除草剤が残留する。● 注入法では、個体に残留した除草剤が、土壤中に溶出することが考えられる。
試験方法に関する課題	<ul style="list-style-type: none">● 本年度は、先行試験結果を踏まえて、大規模な試験を実施したが、農薬の溶出や作業の効率性等、新たな検討課題が発生している。● 次年度においては、試験規模を考慮しながら、本年度明らかになった課題解決に向けた検討を行う必要がある。● その他、施工範囲を雨樋で囲い、除草剤注入範囲の水を集めることで、除草剤の拡散を抑制できる可能性も確認できたことから、除草剤を使用する際の前提条件として必要な環境保全措置についても検討が必要である。



- 1.除草剤使用量・溶出を抑制する方法の検討
- 2.根茎まで腐食させる方法の検討

3.課題等の整理 【全体総括】

(3) 注入試験により得られた結果

除草剤注入効果 ✓ 除草剤注入法によるイタドリ抑制の効果は認められる。

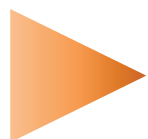
種による違い ✓ オオイタドリ、ケイタドリ共に同様の抑制効果が得られる。

希釈倍率 ✓ 効果は試験したすべての除草剤濃度で得られたが、コスト面、抑制効果の面から10倍の濃度が最適である。

注入時期 ✓ 6月に注入すると9月までにはイタドリ群落が別の群落に置き換わる。

効果の継続性 ✓ 先行試験区におけるイタドリの再繁茂状況を踏まえると、5年間は抑制効果が認められる。

その他 ✓ 各調査区から流出する水を捕捉する方法として雨樋を設置する方法が有効である。



希釈倍率10倍で開花・結実前に注入する方法が良い

4. 今後の方針 (1) 検討の方向性

(1) 検討の方向性

今年度成果を踏まえて、試験する除草剤濃度はすべて10倍希釈とする。

1. 除草剤使用量・溶出を抑制する方法の検討

(検討の視点) ⇒ 作業時期等の工夫による使用量の抑制と他の使用方法による溶出抑制

- ・イタドリが地上に出現した直後の春先の作業を行うことで、除草剤使用量を抑制できないか
- ・通常除草で刈り取った後に作業を行うことで、除草剤使用量を抑制できないか
- ・イタドリの生育密度が疎な箇所で行うことにより、除草剤使用量を抑制できないか
- ・イタドリの抑制を図りつつ、除草剤使用量を抑制できる他の除草剤使用方法はないか。
- ・上記調査にあわせて土壌調査を実施し、土壌残留量及び溶出状況の確認を行う。

2. 根茎まで腐食させる方法の検討

(検討の視点) ⇒ 根茎の腐食に効果的な注入位置と必要除草剤量の確認

- ・注入位置を根茎に近づけることで根茎の腐食ができないか
- ・10倍希釈の除草剤をどの程度の量注入することで、イタドリの根茎まで腐食できるのか

(モニタリング項目)

⇒ 植生調査、イタドリ枯死状況調査、土壌調査、水質調査、除草剤使用量・コスト調査