

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・調査計画(案)

平成28年5月30日

国土交通省 湯沢河川国道事務所

目次

1. 第3回委員会での意見への回答・対応	1	3. 平成28年度 試験・調査方法(案)	18
(1) イタドリ駆除の必要性	1	(1) 除草剤試験	18
(2) 試験時期・方法	3	(2) 除草剤の効果検証調査	22
(3) 人為的ミス	3	(3) 除草剤の残留調査	23
(4) 除草剤の使用基準	4	(4) 飛来種子捕捉調査	26
(5) 除草剤使用量の設定	6	4. 試験・調査スケジュール	27
(6) 枯死後個体の処理	9	(1) 試験・調査実施案(平成28年度)	27
(7) 試験地の設定	10		
(8) 根茎の腐食による影響	11		
(9) 土壌・水質	13		
(10) 生物への影響	15		
(11) 種子起源の確認	16		
2. 平成28年度 試験・調査項目の設定	17		
(1) 試験・調査項目	17		

1. 第3回委員会での意見への回答・対応 (1)イタドリ駆除の必要性

(1) イタドリ駆除の必要性

第3回委員会でのご意見

- イタドリの根が張っていることで堤防が保護されている気がするが、そもそもイタドリは駆除する必要があるのか？

回答

① 堤防点検時に変状の発見が困難(支障)となる

- イタドリ非生育箇所では、植生の草丈が低く点検が可能だが、イタドリが生育している箇所では、イタドリが開葉する5月～9月頃まで(5か月間)法面がイタドリに覆われるため、点検に支障が生じる。



② 堤防が裸地化し、出水時に必要となる耐侵食機能が低下する

- イタドリ等高茎植生が優占すると、草刈り後に裸地と同等の状態となる。堤防の一部が裸地化すると、芝等がある場合と比べ耐侵食性が低下し、あるいはそこに雨水や流水が集中し侵食を助長することになる。
- 法面表層が植生繁茂によってゆるみ、その層厚が増すと、強い降雨時に表層すべり等の発生が懸念される。 ※1



※1 出典：「堤防等河川管理施設及び河道の点検要領」(国土交通省水管理・国土保全局 河川環境課)

- 堤防点検時に異常箇所を見落とし、災害時に堤防決壊等を招く恐れがあり

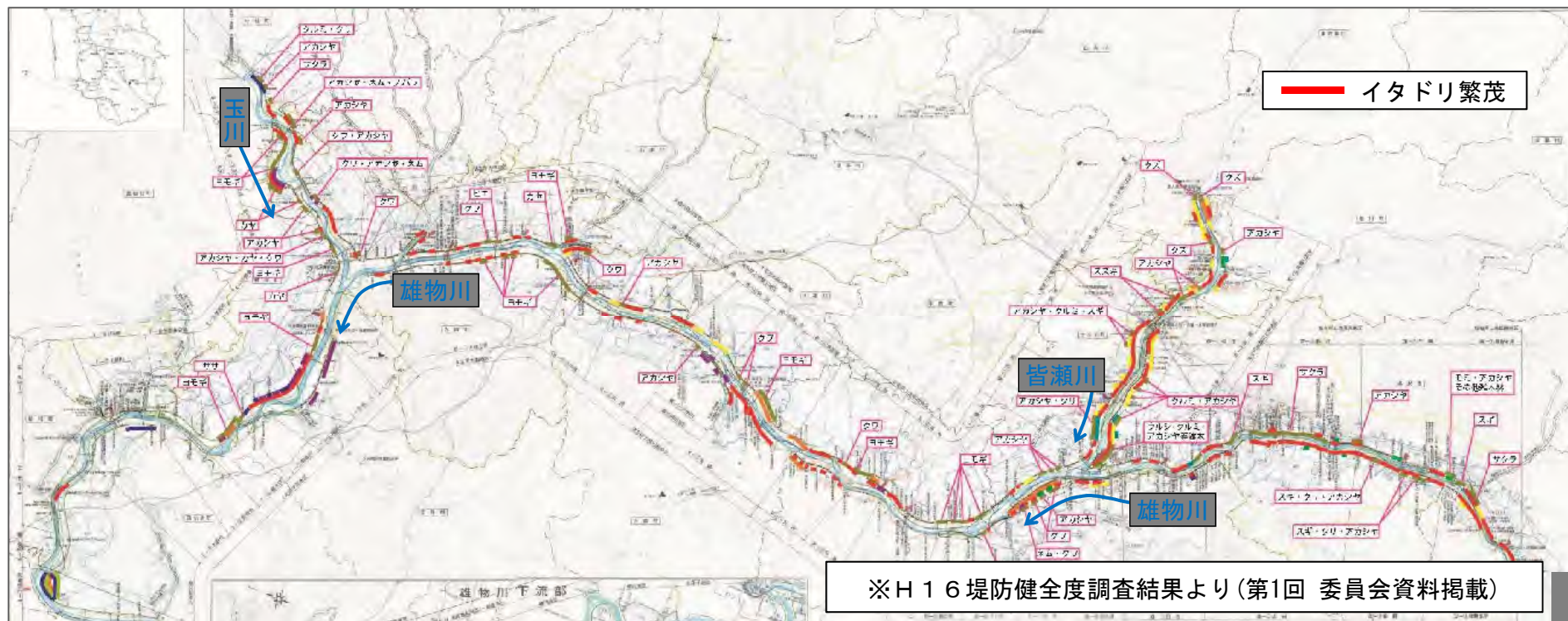
1. 第3回委員会での意見への回答・対応 (1)イタドリ駆除の必要性

第3回委員会でのご意見

- イタドリ繁茂をどの程度まで抑制すれば可とするのか。コストを考えたとき、除草剤の使用量を減らして、半分くらい枯死すればいいという考え方もあるのではないか。

回答

- ・ イタドリは根が少しでも残っているとすぐに再繁茂する。一部を枯死させても根が残っていれば元の状態に戻ってしまうため、全個体の駆除を目指す必要がある。
- ・ 下図より、イタドリが雄物川上流堤防全域に繁茂していることが確認できる。
- ・ 堤防の機能低下のリスクが雄物川上流全域に広がっている。



1. 第3回委員会での意見への回答・対応 (2)作業時期・方法、(3)人為的ミス

(2) 試験時期・方法

第3回委員会でのご意見

- 平成27年試験時よりも、イタドリがもう少し若い時期に注入した方が良いのではないか。
 - 直接注入するのではなく、イタドリを刈取り、茎の中空な部分に注入してはどうか。
- ⇒ 試験時期、方法について再検討を行った。

H28年度対応

<試験時期>

除草剤の溶出量を抑えつつ、最も効果を発揮させる時期を検証するため、試験時期は次の通りとする。

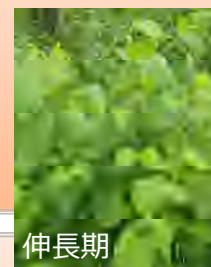
ケース1：新芽期、春先の個体が小さいうちに処理（4～5月頃）

ケース2：伸長期に処理（5～6月頃）

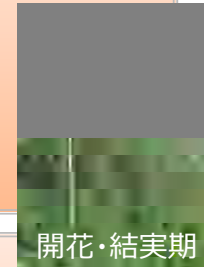
ケース3：開花・結実期前に処理（7～8月頃）



新芽期



伸長期



開花・結実期

<試験方法>

環境への配慮面、コスト面、効果面から最適な手法を検証するため、試験方法は次の通りとする。

ケース1：注入法（茎へ注入、高刈り後の茎断面に注入）

ケース2：塗布法（茎・葉への塗布、高刈り後の茎断面への塗布） ←平成28年度追加

(3) 人為的ミス

第3回委員会でのご意見

- 人為的ミスを防ぐ技術的な方法を記載するべきではないか。

⇒ 拡散防止の方法等について試験時に検証し、運用方法(案)に反映させる。

1. 第3回委員会での意見への回答・対応 (4)除草剤の使用基準

(4) 除草剤の使用基準

第3回委員会でのご意見

- 注入試験の際に適用する基準と登録状況との整合性を再度確認するべき。

回答

独立行政法人農林水産消費安全技術センター(FAMIC※)に再確認し整理した。

※FAMIC: Food and Agricultural Materials Inspection Centerの略称

①「注入」によるイタドリ駆除において農薬「ラウンドアップマックスロード」を使用するにあたっての適用基準についての確認結果。

※佐山主任研究員からFAMIC農業検査部生物課坂口氏に確認(2015.12.15)

- ✓ 今回の調査・試験は、注入処理として除草剤登録の範疇で使える。
- ✓ 適用基準としては、
 - ・ 作物名：樹木等
 - ・ 適用場所：堤とう
 - ・ 適用雑草名：雑かん木
 - ・ 希釈倍率：原液又は2倍液
 - ・ 使用液量：1 ml/カ所
 - ・ 使用方法：立木注入処理
- ✓ 適用雑草名の「雑かん木」は「3 m以下の年輪が無いような植物」も想定の中に含まれる（考え方としてぎちぎちに固まったものではなく柔軟性がある）
- ✓ 木本だけでなく草本（植物）も「雑かん木」に含めて考えて良い。
- ✓ 塗布についても「塗布処理」として登録されているため、イタドリで実施可能である。

地上30cm直径が
10cm以下:1個体あたり
2~3箇所

- イタドリ(雑かん木)に注入処理で使用可能
- 注入処理の場合の使用基準は原液又は2倍希釈で1か所あたり1ml

1. 第3回委員会での意見への回答・対応 (4)除草剤の使用基準

②「注入試験」を実施するにあたり、農薬「ラウンドアップマックスロード」を使用する際の希釈倍率及び注入量の適用基準についての確認結果。

※湯沢河川国道事務所からFAMIC農薬検査部生物課坂口氏に確認 (2016.1.12)

- ✓ 試験であれば農薬登録と異なる希釈倍率や使用量で実施することも可能である。
- ✓ ただし、試験結果が良好であり、その後実用化し大々的にその倍率で使用する場合には、法律の趣旨から問題があるため、製造元に適用範囲を変更申請してもらう必要がある。

- 試験であれば、使用基準から希釈倍率・注入量共に変更して使用して良い。
- 実用化にあたっては、製造元から適用範囲の変更申請が必要。

(参考)除草剤の適用範囲変更申請に必要な手続きについての確認結果。

※除草剤製造元企画開発部担当者に確認 (2016.1.18)

- ✓ 適用範囲の変更申請にあたっては、定められた方法で定められた期間(2年間)試験を行う必要がある。その後、FAMICを経由して農林水産大臣に申請するため、合計3年程度時間がかかる。

<試験成績作成に係る条件>

⇒試験成績は「農薬の登録申請に係る試験成績について」「農薬の登録申請時に提出される試験成績の作成に係る指針」に記載されている条件に基づき実施、得られたものでなければならない。

1. 第3回委員会での意見への回答・対応 (5)除草剤使用量の設定

(5) 除草剤使用量の設定

第3回委員会でのご意見

- 10倍と20倍の評価を十分に行ったと言えるのか。一定量注入できておらず、人によって量がまちまちであるが、この結果から本当に10倍希釈が良いと決めていいのか。

⇒ 希釈倍率、注入量の試験について再検討を行った。

- 製造元に確認したところ、適用基準内であれば、原液でも希釈液(2倍)でも注入量が同じなら除草効果は同じと回答が得られている。

H28年度対応

- ①環境への配慮（溶出の抑制）
- ②コスト削減（除草剤使用量の抑制）・作業効率性
- ③効果的な手法の検証（再繁茂による労力を減らす少量の利用で最大の効果が得られる量、周辺に及ぼす影響が最も小さい方法）

を目的とし、最適な除草剤使用量を検証するため、H28年度の試験では、

希釈倍率による除草剤使用量ではなく、原液の使用量による効果の違いを検証する

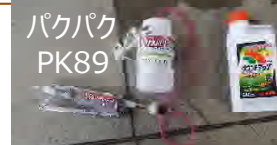
注入法

- 科学実験用の注射器を使用し、定量注入を行う。
- イタドリの個体数が確認できれば、除草剤原液使用量が把握できる。
- 実用化の際は、処理の際に使用する器械の定量注入量を設定する目安のデータとなる。

注射器

塗布法

- 市販の器械などを使用し、定量塗布を行う。
- イタドリのおおよその個体数が確認できれば、除草剤原液使用量が把握できる。
- 市販の器械を使用することで、すぐに実用化できる。



1. 第3回委員会での意見への回答・対応 (5)除草剤使用量の設定

* 注入法による除草剤使用量の設定

■ 平成27年度試験結果より、下記の通り設定する。

平成27年度試験実績

試験地	倍率	注入月	1本あたり原液 使用量(ml)
試験地B	10倍	6月	0.09
		8月	0.05
	平均		0.07
試験地C	10倍	6月	0.07
		8月	0.06
	平均		0.07

試験地	倍率	1本あたり原液 使用量(ml)
試験地B	20倍	0.05
平均		0.05
試験地C	20倍	0.04
平均		0.04

- ケイタドリ
- オオイトドリ

試験地	倍率	1本あたり原液 使用量(ml)
試験地B	2倍	0.48
平均		0.48
試験地A	2倍	0.12
試験地C	2倍	0.29
平均		0.21

効果はあるが、
注入量が多い

再繁茂少ない

試験地	倍率	注入月	1本あたり原液 使用量(ml)
試験地A	10倍	6月	0.02
		8月	0.03
	平均		0.03

試験地	倍率	1本あたり原液 使用量(ml)
試験地A	20倍	0.02
平均		0.02

再繁茂目立つ

オオイトドリ、ケイタドリが枯死し、
且つ、再繁茂割合が低い量：

0.04~0.07ml/本

オオイトドリ、ケイタドリは枯死する
ものの再繁茂割合が高い量：

0.02~0.03ml/本

H27の実績を踏まえて、0.07ml/本程度でイトドリが枯死し、かつ再繁茂も少ないと確認されたため、H28に試験する除草剤原液使用量は以下の2ケースとする。

ケース1 : 0.05ml(削減量)

ケース2 : 0.1ml(根茎腐食確認ケース)

1. 第3回委員会での意見への回答・対応 (5)除草剤使用量の設定

* 塗布法による除草剤使用量の設定

- 実用化を目指して実施するため、市販の塗布器の性能と作業性を踏まえた使用量・希釈倍率（2倍）で検証する。
- 既製品としては、宮城県と㈱サンエーが共同開発した除草剤塗布器パクパク PK89があり、一握りの使用量は0.1mlと定量的な塗布が可能である。

市販の塗布器（除草剤塗布器パクパク PK89）の一握りの使用量0.1ml(原液0.05ml)に合わせて、塗布法で試験する除草剤原液使用量は作業しやすさを考慮し、以下のとおりとする。

ケース1：0.1ml(基準量)

ケース2：0.05ml(削減ケース)

表1 平成28年度 除草剤原液使用量(案)

方法	原液使用量(1本あたり)	備考
注入法	0.05ml	削減ケース
	0.1ml	根茎腐食確認ケース
塗布法	0.05ml	一握りあたり塗布量
	0.1ml	二握りあたり塗布量



1. 第3回委員会での意見への回答・対応 (6)枯死後個体の処理

(6)枯死後個体の処理

第3回委員会でのご意見

- 除草剤注入後、枯死した個体をきちんと処理しないと、それ自体から除草剤が溶出する。速やかに除去すべき。
- 地上部を刈取らなかったところで除草剤は出ていないのか。

⇒除草剤は検出されたが、刈残し試験区と刈取り試験区が隣接しており、要因が特定できなかった。刈取りの必要性、除草剤溶出を減らす効果的な刈取り時期について再検討を行った。

H28年度対応

<刈取り有無>

刈取り試験区と刈残し試験区を隣接させない。

ケース1：枯死後、刈取りを実施する試験区

ケース2：枯死後、刈取りを実施しない試験区(刈残し試験区)

ケース3：高刈り※した後に除草剤を使用する試験区 (高刈り試験区：枯死後は除草しない)

※通常除草で草丈を高めに刈り取ること

刈取り試験区(イメージ)



刈残し試験区(イメージ)



<除草剤製造元の見解>

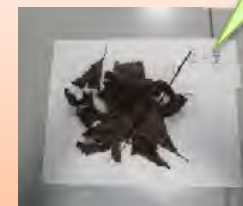
除草剤成分は光合成の転流と一緒に移動するため、伸長期には1日程度で根まで到達する。

<枯死個体の残留除草剤分析>

除草剤が注入後どのように移動していくのか、枯死後のイタドリが除草剤溶出に影響しているのかを把握するため、根・茎・葉の除草剤の分析を行う。

ケース1：根、茎、葉を分析 (除草剤の残留状況の確認)

ケース2：根のみ分析 (根茎の枯死に寄与する除草剤量の確認)



試料のサンプリング状況

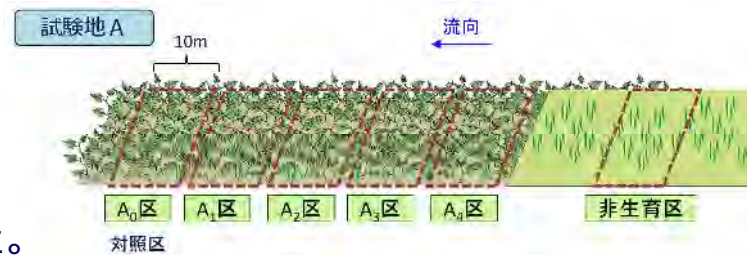
1. 第3回委員会での意見への回答・対応 (7)試験区の設定

(7) 試験区の設定

第3回委員会でのご意見

- 平成27年試験地は、イタドリ生育面積が広い箇所を選定したため、除草剤使用量にばらつきが生じ、定量的な効果検証が十分できなかった。
- 異なる除草剤使用量(希釈倍率)の試験区が隣接しており、土壌への溶出要因などの特定が困難であった。

⇒試験地設定条件の再検討を行った。



H27試験地設定例

H28年度対応

面積あたりの除草剤原液使用量の削減、定量注入作業を行うため、①と②の考え方で設定する。

- ①試験区は隣接した箇所には設置しない。
- ②試験区はイタドリがパッチ状に生育する箇所を選定する。

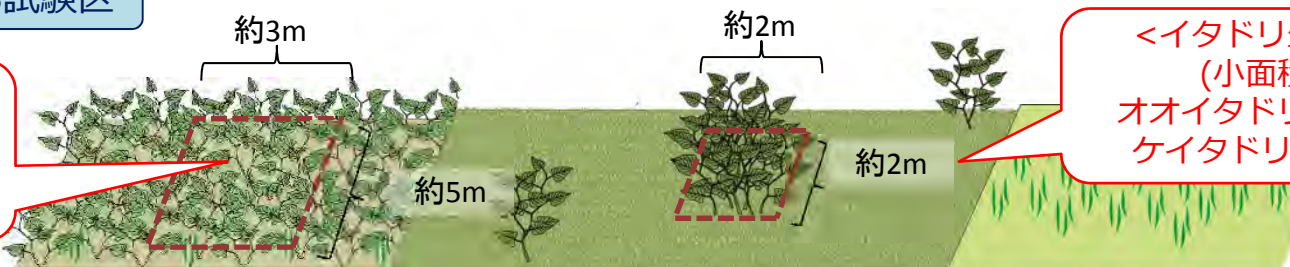
ケース1：4m²（小面積の試験区 2m×2m程度）

ケース2：15m²（大面積の試験区 3m×5m程度）

※H27年度試験地のイタドリ生育本数を目安とし、面積当たりの生育目安を設定。

H28試験区

<イタドリ生育目安
(大面積)>
オオイタドリ：400本
ケイタドリ：800本



<イタドリ生育目安
(小面積)>
オオイタドリ：100本
ケイタドリ：200本

1. 第3回委員会での意見への回答・対応 (8)根茎の腐食による影響

(8) 根茎の腐食による影響

第3回委員会でのご意見

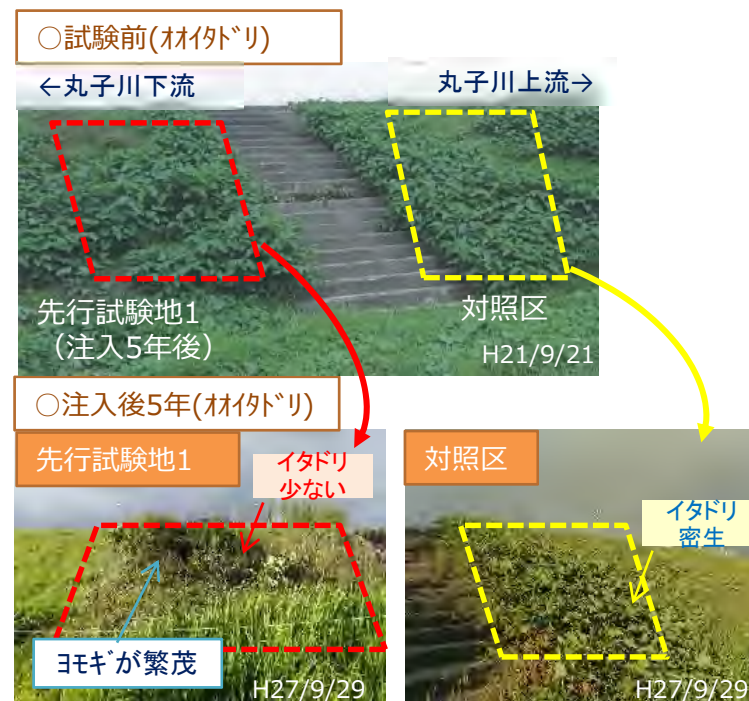
- 5年前に注入した箇所では地上部が再繁茂していないことから根茎が無くなったと言えるのでは？
- 根が腐ることで堤防が柔らかくなり、降雨により堤防の土が河川に落ちるのではないかと心配している。

回答

根茎の腐食状況の追加調査結果を整理した。
第3回委員会での指摘を受け、2015年12月22日に、先行試験地1(5年前に除草剤を注入した箇所)において根茎腐食確認調査を行った。調査時は5年前(当時)に先行試験地1に注入作業を実施した菅原アドバイザーに同行いただいた。



←確認作業の様子



1. 第3回委員会での意見への回答・対応 (8)根茎の腐食による影響

先行試験地1及び上流側の対照区を確認した結果、

- ①イタドリが繁茂する対照区ではイタドリ根茎が確認されたが、先行試験地1のかつてイタドリが生育していた場所ではイタドリの根茎は確認されなかった。
- ②根が腐ることによって土壌が柔らかくなったり空洞が生じている様子も見当たらず、土が河川に落ちる状況も発生していないことが確認された。



- 除草剤注入後、5年程度経過すると、イタドリの根茎は枯死し分解される。
- 注入後1年、3年では根茎が確認されたことから、根茎は時間をかけて枯死し、少しずつ分解されると考えられる。
- よって、急激に腐食することで懸念された堤体内の空洞は生じず、堤防強度へ影響する可能性は小さいと考えられる。

1. 第3回委員会での意見への回答・対応 (9)土壌・水質

(9)土壌・水質

※ ■ : 第3回委員会での意見
⇒ : 委員会意見への対応

① サンプルング時期の設定

第3回委員会でのご意見

- 土壌への除草剤の溶出状況には降雨が影響していると考えられる。土壌分析の際、降雨後には採取しないなど、採取時の基準を決めるなど条件を考えた方が良い。
⇒ サンプルング時期の条件の検討を行った。

H28年度対応

<サンプルング時期>

- 水質 : H27年度と同様に、降雨直後に採水する
- 土壌 : 溶出の条件をそろえるため、降雨当日及び翌日为了避免して採取する

② 環境保全措置の設定

第3回委員会でのご意見

- 降雨で流れた水が直接河川に入らないように工夫が必要である。
⇒ 雨樋を設置し、環境保全措置としての効果を確認する。

H28年度対応

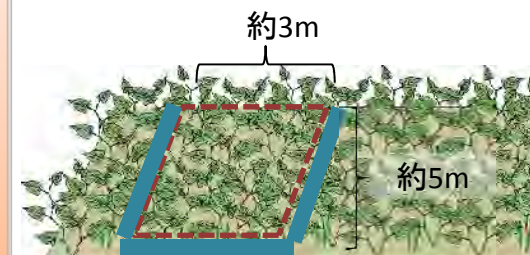
<環境保全措置>

H27年度試験時に、雨樋の設置が除草剤の溶出防止に効果がある可能性が考えられたため、環境保全措置を次の通りとし、効果の検証を行う。
(土壌分析の結果により溶出防止の効果を検証)

- ケース1 : 環境保全措置実施 (三方向に雨樋を設置)
- ケース2 : 環境保全措置未実施 (雨樋設置無し)



堤防法尻に雨樋設置(イメージ)



雨樋設置(イメージ)

1. 第3回委員会での意見への回答・対応 (9) 土壌・水質

③ サンプルング箇所の設定

第3回委員会でのご意見

- 堤防から河川まで距離がある場合、土壌から河川まで除草剤が流出していないことを確認するために、河川側でも分析を行った方が良い。

⇒ サンプルング地点の再検討を行った。

H28年度対応

<土壌サンプルング地点>

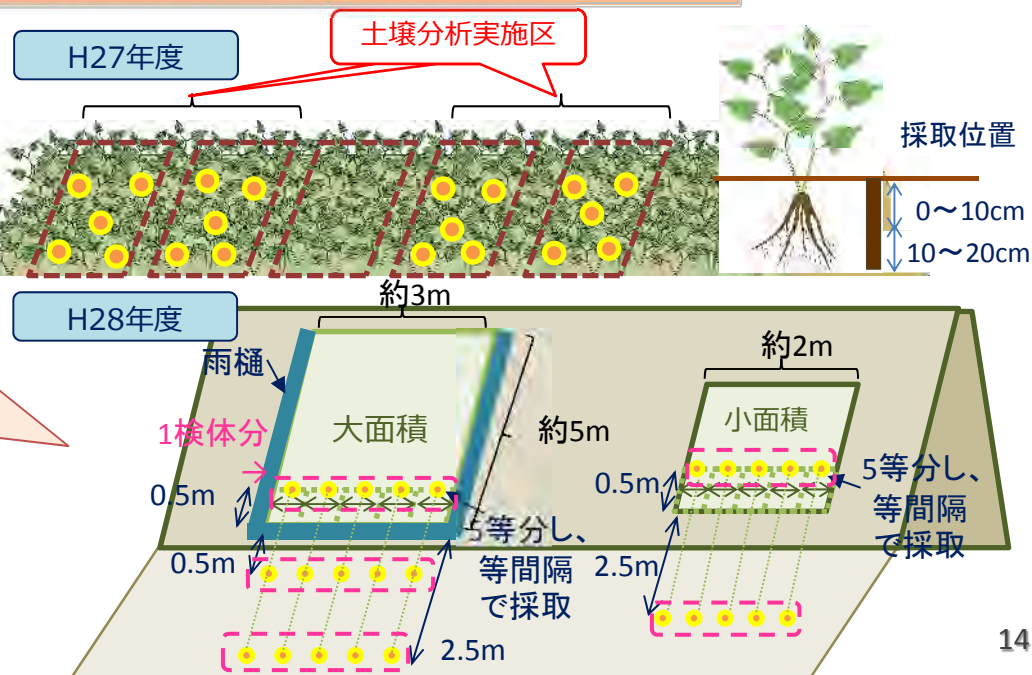
1回あたり河川側の地点を含む2地点ないし3地点で行うものとする

ケース1：2地点（試験区域内、河川側）

ケース2：3地点（試験区域内、環境保全措置実施の樋付近、河川側）

● サンプルング箇所(イメージ)

- 1調査区で5点程度からランダムに柱状採取
- 表層、中層それぞれのサンプルを全量一緒にし、1検体とした
- 採取土量は1点当たり200g～300gとした
- 採取した土壌は、4mm目のふるいを通し十分混合した



- 1試験区で試験区域法尻側から0.5m法尻側、雨樋から0.5m河川側、試験区域法尻側から2.5m河川側の定点を設定（毎回同じ地点で採取）
- 等間隔の5地点から、表層(0～10cm)で採取し1検体とする
- 採取土量は1点当たり200g～300gとし、サンプルングした後にできる穴は、あらかじめ用意した土壌汚染のない粘土等で充填
- 採取した土壌は、4mm目のふるいを通し十分混合する。
- 2回目以降も同じ地点でサンプルを採取する。

1. 第3回委員会での意見への回答・対応 (10)生物への影響

(10) 生物への影響

第3回委員会でのご意見

- グリホサートの生物に対する影響はどうか。検出されている量は、LD₅₀などと比較してどの程度か。

⇒ グリホサートのLD₅₀値を整理した。

回答 LD₅₀(半数致死量“ Lethal Dose, 50% ”)

：一回の投与において、一群の半分(50%)を殺す化学物質量(単位はmg/kg)。水生動物やガス・粉塵の吸入による投与の場合には濃度（単位はppm、mg/m³など）で表示し、LC₅₀（半数致死濃度 "Lethal Concentration, 50%"）と書く。

表2 グリホサート及びラウンドアップのLD₅₀又はLC₅₀値

分類	対象生物	LD ₅₀ (mg/kg)	LC ₅₀ (ppm, mg/m ³ , mg/L)
ラウンドアップ※1	鳥類	2,686 mg/kg	5,620mg/L (8日間)
	ミツバチ	0.1mg以上 (2日間・経口投与)	(参考)H27年度試験での検出最大量(水質)：1.9mg/L
工業用グリホサート※1	魚類	-	10～1,000mg/L(4日間)
製造グリホサート※1	魚類	(参考)H27年度試験での検出最大量(土壌)：100mg/kg (除草剤をこぼした箇所除いた場合の最大量：9.02mg/kg)	2.4～1,000mg以上製剤/L (4日間)
グリホサート原体※2	コイ	-	88～96.1mg/L以上(96h)
	オオミジンコ	-	64.3～124mg/L以上(48h)
ラウンドアップハイロード※3	アユ	-	40.0mg/L (48h)
	ニジマス	-	22.3mg/L (48h)

○参考

水道水質基準 グリホサート(アミノ酸リジン酸含む)：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)

※1 出典：「環境保健クライテリア 159」(国立医療品食品衛生研究所 HP <http://www.nihs.go.jp/hse/ehc/sum1/ehc159.html#2>)

※2 出典：「平成26年6月17日 中央環境審議会 土壌農薬部会 農薬小委員会(第40回)

グリホサートアンモニウム塩、グリホサートイソプロピルアミン塩、グリホサートカリウム塩及びグリホサートナトリウム塩」(環境省 資料 https://www.env.go.jp/water/sui-kaitei/kijun/rv/k19_glyphosate.pdf)

※3 出典：「本県で実施した魚毒性試験結果」(群馬県農業情報システム 参考資料 <http://nouyaku-sys.pref.gunma.jp/>)

1. 第3回委員会での意見への回答・対応 (11)種子起源の確認

(11) 種子起源の確認

第3回委員会でのご意見

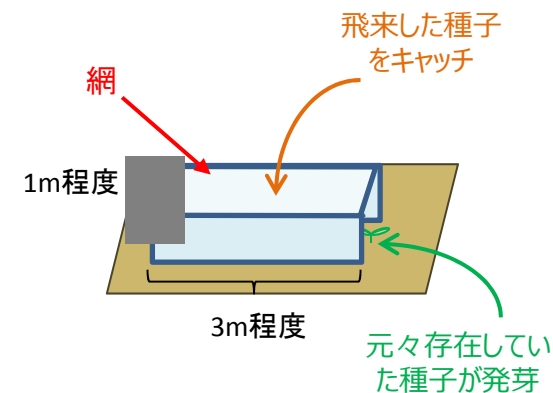
- イタドリ枯死後に生えてきた種子は、どこからか飛んできたのか、それとも元々あった種子がイタドリに発芽を抑制されていただけなのか。

⇒ イタドリ枯死後における植生回復の種子の起源を確認する。

H28年度対応

<種子起源の確認>

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、起源を確認するため、イタドリ枯死後において網目状の覆いをかぶせ、植生の比較により種子起源の確認を行う。



覆い設置イメージ
(枯死後刈取り裸地化した箇所に設置)

- 覆いの下で発芽している植物の種類と植生調査で記録された種類を比較し、埋土種子起源なのか、飛来種子起源なのかを把握する。

2. 平成28年度試験・調査項目の設定

(1) 試験・調査項目

平成28年度試験・調査項目は表3のとおりとする。

表3 試験・調査項目

項目	方法	目的	該当課題
(1)除草剤試験	除草剤注入試験	注入法で異なる時期・量の除草剤を使用した試験を行う。	1-(2) 試験時期・方法 1-(5) 除草剤使用量
	除草剤塗布試験	塗布法で異なる時期・量の除草剤を使用した試験を行う。	1-(2) 試験時期・方法
(2)除草剤の効果検証調査	植生調査	イタドリ枯死後の堤防に、異なる植生が復元するか確認する。	
(3)除草剤の残留調査	土壌分析	除草剤使用後に、土壌への除草剤の残留濃度、残留期間、移動状況を確認する。	1-(6) 枯死後個体の処理 1-(9)サンプル採取時の基準整理、川側での分析
	水質分析	除草剤使用後に、降雨による除草剤の溶出状況を確認する。	1-(9)サンプル採取時の基準整理、雨樋の設置
	根・茎・葉除草剤残留分析	除草剤使用後の根・茎・葉への除草剤の残留状況を確認する。	1-(6) 枯死後個体の処理
(4)飛来種子捕捉調査	飛来種子捕捉調査	イタドリ枯死後に法面に生育する植生の種子の起源を確認する。	1-(11) 種子起源の確認

3. 平成28年度 試験・調査方法(案) (1)除草剤試験

① 試験区の設定

- 試験区設定の対象は表4に示す合計16試験区とする。

※通常除草で高めに刈り取った後に茎断面に除草剤を注入又は塗布を行う

表4 試験区(案)

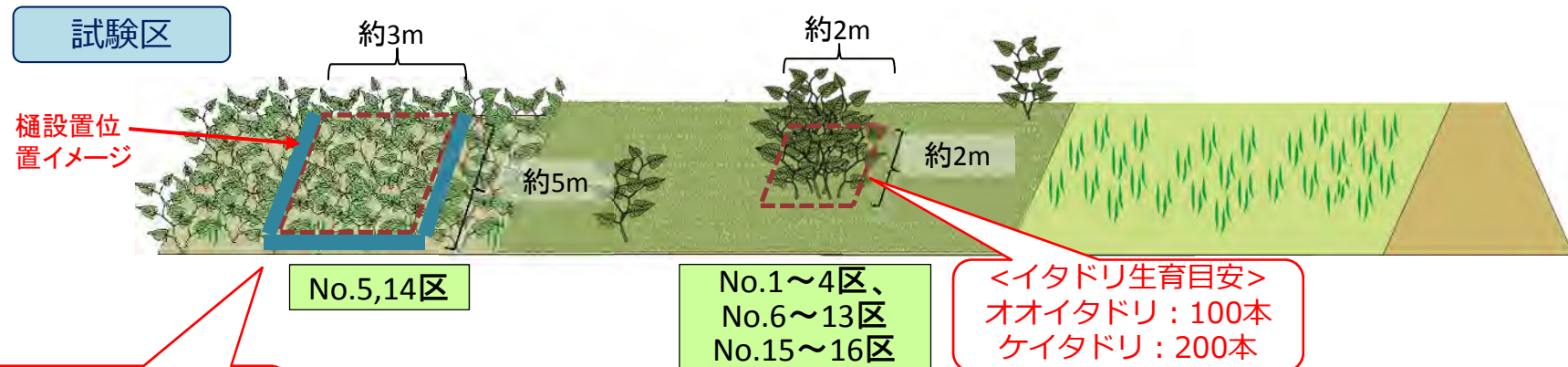
試験区No.	条件	除草剤原液使用量	面積	実施時期	備考
No.1	茎注入	0.05ml	4m ² 程度	伸長期注入 (5~6月頃)	枯死後刈取り実施
No.2					
No.3				高刈り後注入※	
No.4				開花・結実期注入 (7~8月頃)	桶の設置
No.5	茎葉塗布	0.1ml	15m ² 程度	伸長期注入 (5~6月頃)	枯死後刈取り、環境保全措置実施
No.6					4m ² 程度
No.7			4m ² 程度	高刈り後注入※	
No.8			4m ² 程度	開花・結実期注入 (7~8月頃)	
No.9	茎葉塗布	0.05ml	15m ² 程度	新芽期塗布 (4~5月頃)	
No.10				伸長期塗布 (5~6月頃)	枯死後刈取り実施
No.11					
No.12				高刈り後塗布※	
No.13		0.1ml	15m ² 程度	新芽期塗布 (4~5月頃)	桶の設置
No.14				伸長期塗布 (5~6月頃)	枯死後刈取り、環境保全措置実施
No.15			4m ² 程度	一部刈残す⇒根茎葉分析で使用	
No.16				高刈り後塗布※	

注) 実用化する際の作業性の確認のため、0.05mlの試験区いずれか1地区で2倍希釈 (合計0.1ml) の除草剤を使用する。

3. 平成28年度 試験・調査方法(案) (1)除草剤試験

① 試験区の設定

- 支柱とロープで区域を設定、試験区の面積及び区域内に生育するイタドリの生育本数の概数を計測する。



<イタドリ生育目安>
オオイタドリ：400本
ケイタドリ：800本

※H27年度試験地のイタドリ生育本数を目安とし、面積当たりの生育目安を設定。



試験区設定イメージ



雨樋設置イメージ

※環境保全措置 樋の設置方法 (対象：2試験区)
・降雨時、試験区の表面を流れる水を堤防の法尻で集めるため、堤防法尻に雨樋等を設置するとともに簡易柵 (バケツ等) を設置し集水する。その際、雨樋への直接の降雨防止のための覆いを設置する。

3. 平成28年度 試験・調査方法(案) (1)除草剤試験

② 茎注入試験

◆試験区数合計:8試験区

- 試験区において、イタドリに対し、除草剤原液使用量、試験時期等を変え除草剤を茎注入し、除草剤原液使用量による効果の比較検討を行う。(表5)



表5 茎注入試験の概要

試験区No.	条件	除草剤原液使用量	面積	実施時期	備考
No.1	茎注入	0.05ml	4m ² 程度	伸長期注入 (5~6月頃)	枯死後刈取り実施
No.2					
No.3				高刈り後注入※	
No.4				開花・結実期注入 (7~8月頃)	
No.5		0.1ml	15m ² 程度	伸長期注入 (5~6月頃)	枯死後刈取り、環境保全措置実施
No.6					4m ² 程度
No.7				高刈り後注入※	
No.8				開花・結実期注入 (7~8月頃)	

※0.05mlの試験区いずれか1地区で2倍希釈（合計0.1ml）の除草剤を使用し希釈の有無による除草効果の違いを確認する。

<留意事項>・使用量に関しては今回試験対象であるが、使用量以外の除草剤の取り扱い方法に関する使用条件は、使用除草剤の登録農薬の諸条件を順守する。

3. 平成28年度 試験・調査方法(案) (1)除草剤試験

③ 茎葉塗布試験

◆試験区数合計: 8試験区

- 試験区において、イタドリに対し、除草剤原液使用量、試験時期等を変え除草剤を茎・葉へ塗布又は除草後の茎断面へ塗布し、除草剤原液使用量による効果の比較検討を行う。(表6)
- 除草剤の塗布には、将来的な実用化を踏まえて、市販されている(株)サンエー除草剤塗布器を用いる。

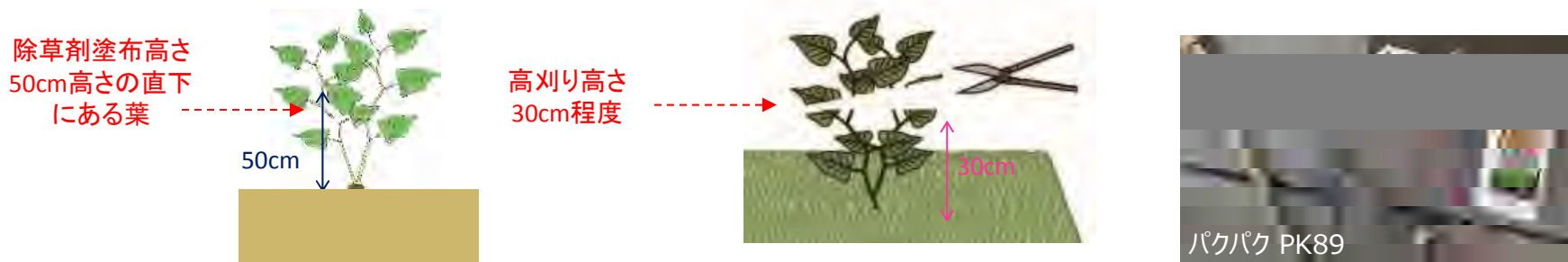


表6 茎葉塗布試験の概要

試験区No.	条件	除草剤原液使用量	面積	実施時期	備考
No.9	茎葉塗布	0.05ml	4m ² 程度	新芽期塗布 (5/2実施)	
No.10				伸長期塗布 (5~6月頃)	枯死後刈取り実施
No.11					
No.12					高刈り後塗布*
No.13		0.1ml	15m ² 程度	新芽期塗布 (5/2実施)	
No.14				伸長期塗布 (5~6月頃)	枯死後刈取り、環境保全措置実施
No.15				4m ² 程度	
No.16					高刈り後塗布*

*0.05mlの試験区いずれか1地区で2倍希釈 (合計0.1ml) の除草剤を使用し希釈の有無による除草効果の違いを確認する。

<留意事項>・使用量に関しては今回試験対象であるが、使用量以外の除草剤の取り扱い方法に関する使用条件は、使用除草剤の登録農薬の諸条件を順守する。

3. 平成28年度 試験・調査方法(案) (2)除草剤の効果検証調査

① 植生調査

◆試験区数合計: 16試験区 × 2回
3試験地 × 4試験区 × 1回

- 試験区において、イタドリ枯死後における堤防法面の植生状況を確認するための植生調査を行う。調査は試験前と試験後の2回実施する。(表7)
- 調査は一般的な植生調査手法(ブロン・ブランケの植物社会学的調査手法*)により、被度・群度を記録すると共に、イタドリの再繁茂の状況等についても記録する。

表7 植生調査の概要

方法	試験区	実施時期 (試験前)	(除草剤試験)	実施時期 (試験後)
植生調査	新芽期塗布試験区 No.9、No.13	塗布前: 5月2日	新芽期: 5月2日	塗布後: 9月
	伸長期注入/塗布試験区 No.1、No.2、No.3、No.5、No.6、No.7、 No.10、No.11、No.12、No.14、No.15、 No.16	注入/塗布前: 6月上旬	伸長期: 6月頃	注入/塗布後: 9月
	開花・結実期注入試験区 No.4、No.8	注入前: 5月	開花・結実期: 7 ~8月頃	注入後: 9~10月
	H27年度試験地 試験地A (A ₁ 、A ₂ 、A ₃ 、A ₄) 試験地B (B ₁ 、B ₂ 、B ₃ 、B ₄) 試験地C (C ₁ 、C ₂ 、C ₃ 、C ₄)	(H27実施済)	(H27実施済)	注入1年後: 5月21日

注) * ブロン・ブランケの植物社会学的調査手法: 方形区(コドラート)を設定して、その群落を構成している植物を高さにより階層区分し、その種が空間を占める割合(被度)、個体のばらつき(群度)を数段階で評価し植物群落の状況を把握する手法。

3. 平成28年度 試験・調査方法(案) (3)除草剤の残留調査

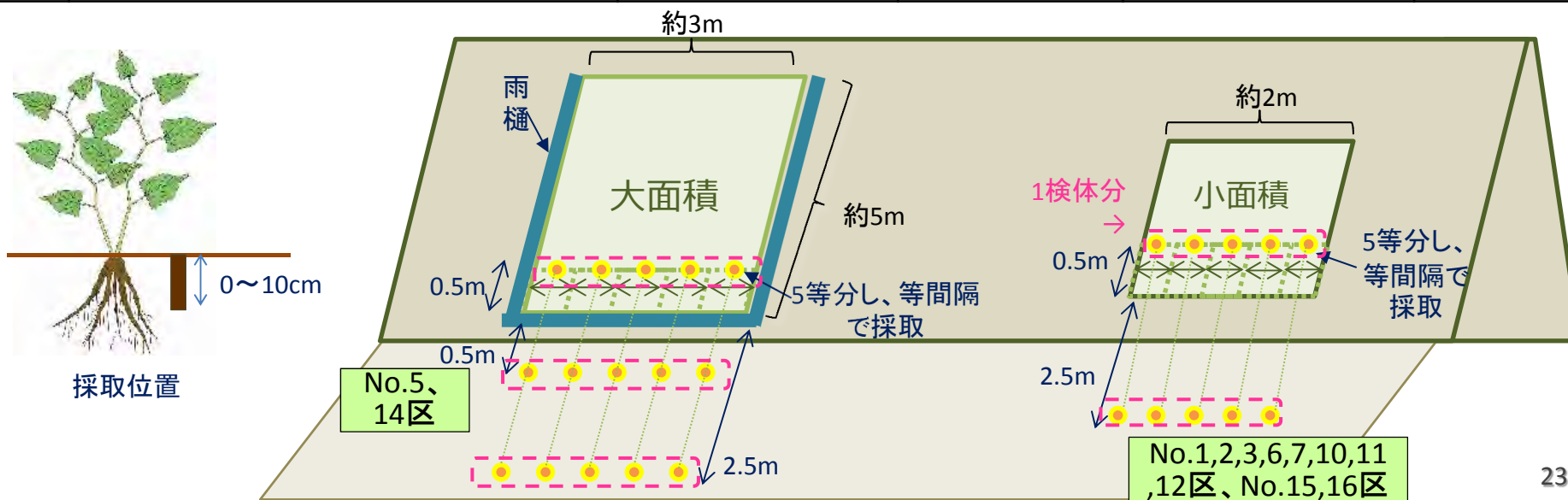
① 土壌分析

◆試験区数合計: 10試験区 × 2検体 × 3回
 2試験区 × 3検体 × 3回
 2試験地 × 3試験区 × 1回

- 注入法、塗布法で除草剤を使用した試験区のうち、方法別（注入法、塗布法）、原液使用量別に土壌中への除草剤の溶出状況を確認する。(表8)

表8 土壌分析の概要

方法	試験区	実施時期（試験前）	（除草剤試験）	実施時期（試験後）	分析方法
土壌分析	伸長期注入/塗布試験区 No.1、No.2、No.3、No.6、No.7、No.10、 No.11、No.12、No.15、No.16	試験前：5月20日	伸長期：6月	試験後：注入当日、 1週間後、1ヶ月後	HPLC（高 速液体クロ マトグラ フィー）法
	伸長期注入試験区 No.5、No.14	試験前：5月20日	伸長期：6月	試験後：注入当日、 1週間後、1ヶ月後	
	試験地 B（B ₁ 、B ₃ 、B ₄ ） 試験地 C（C ₁ 、C ₃ 、C ₄ ）	(H27実施済)	(H27実施済)	試験後：注入後約1 年（5月）	

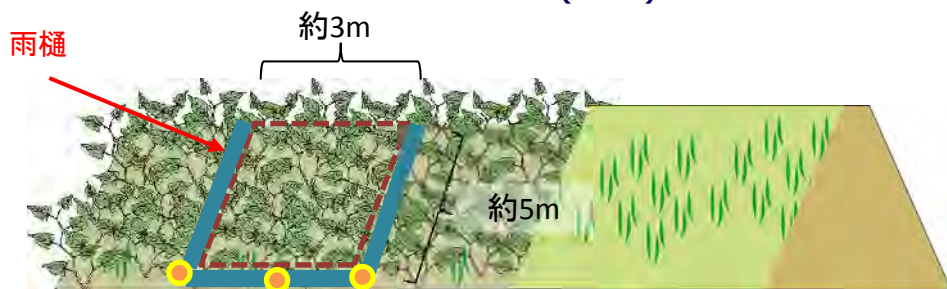


3. 平成28年度 試験・調査方法(案) (3)除草剤の残留調査

② 水質分析

◆試験区数合計: 2試験区 × 3検体 × 3回

- 環境保全措置として樋を設置する2試験区を対象に水質への除草剤の溶出状況を分析する。
- 水質のサンプリングは、試験前後の降雨後において合計3回程度（試験前の降雨後、試験後の最初の降雨後、約1ヵ月後の降雨後）行い、1回あたり法尻中央付近1箇所、法尻両端2箇所の合計3箇所でサンプリングを行う。(表9)



水質サンプリング位置(正面図)



水質サンプリング用降雨樋、バケツ



表9 水質分析の概要

方法	試験区	実施時期 (試験前)	(除草剤試験)	実施時期 (試験後)	分析方法	備考
水質分析	No.5、 No.14	試験前の降雨後 : 6月	5~6月頃	試験後の最初の降雨後 約1ヶ月後の降雨後	HPLC (高速液体クロマトグラフィー) 法	環境保全措置の効果の確認

3. 平成28年度 試験・調査方法(案) (3)除草剤の残留調査

③ 根・茎・葉除草剤残留分析

◆試験区数合計: 6試験区 × 3検体
6試験区 × 1検体
3試験地 × 3試験区 × 1検体

- 注入法、塗布法で除草剤を使用した試験区のうち、一定期間の後地上部を除草する試験区と除草後に除草剤を注入・塗布する試験区の合計6試験区については、根茎1検体を対象に残留除草剤の分析を行う。また、地上部を除草しない6試験区については、根・茎・葉それぞれを対象(合計3検体/試験区)に残留除草剤の分析を行う。(表10)

表10 根・茎・葉分析の概要

方法	試験区	実施時期	分析方法	備考
根・茎・葉分析 (3検体)	伸長期注入/塗布試験区 No.2、No.5、No.6、No.11、 No.14、No.15	根・茎・葉分析：11月	HPLC（高速液体クロマトグラフィー）法	No.7は一部刈残した箇所の個体で分析を実施。
根茎分析 (1検体)	伸長期注入/塗布試験区 No.1、No.3、No.7、No.10、 No.12、No.16	根茎分析：11月		
根茎分析 (各試験区1検体)	試験地 A (A ₁ 、A ₂ 、A ₃ 、A ₄) 試験地 B (B ₁ 、B ₂ 、B ₃ 、B ₄) 試験地 C (C ₁ 、C ₂ 、C ₃ 、C ₄)	根茎分析：11月		

3. 平成28年度 試験・調査方法(案) (4)飛来種子捕捉調査

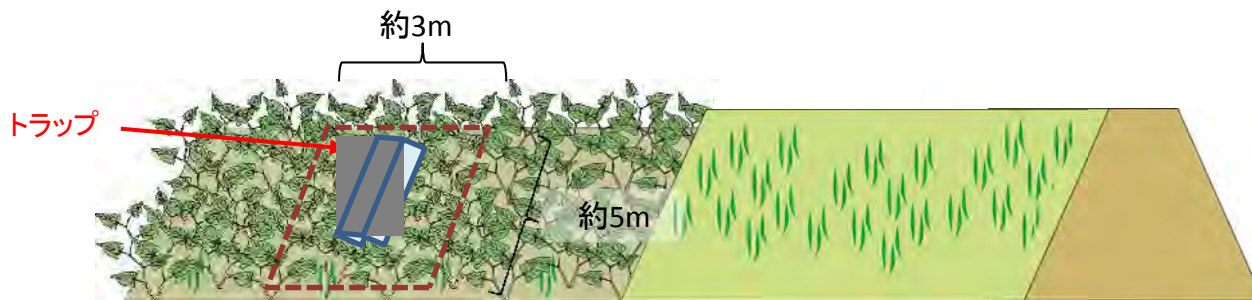
① 飛来種子捕捉調査

◆試験区数合計:2試験区

- 試験区No.5,14において、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、起源を確認するため、イタドリ枯死後において網目状の覆いを設置し、一定期間放置した後、覆いの内外で植生の比較を行う。
- 調査はイタドリが枯死した後に裸地化する試験区で行う（15m²の試験区で実施）。（表11）

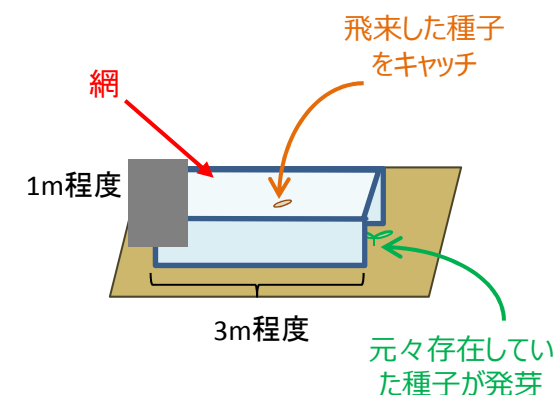
表11 飛来種子捕捉調査の概要

方法	試験区	実施時期
シードトラップ	No.5、No.14	イタドリ枯死後（6~7月）



設置位置図イメージ

参考:トラップのメッシュサイズは0.5mm未満を予定



覆い設置イメージ
(枯死後刈取り裸地化した箇所に設置)

4. 試験・調査スケジュール

(1) 試験・調査実施案（平成28年度）

表12 平成28年度 イタドリ対策試験・調査工程表(案)

■ : 本年度試験区 ■ : H27年度試験地

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			■		■								
	除草剤塗布試験		■	■										
(2)除草剤の効果検証調査	植生調査		■	■	■	■				■				
(3)除草剤残留調査	土壌分析		■	■	■	■								
	水質分析		■	■	■	■								
	根・茎・葉 除草剤 残留分析										■	■		
(4)飛来種子捕捉調査	飛来種子捕捉調査			■	■	■								
委員会開催														

■ (今回)調査計画確認

■ 試験結果報告
運用方法(案)作成

■ 運用方法(最終案)確認