

雄物川における堤防植生管理手法
運用方法(案)
— 2. 資料編 —

平成 29 年 3 月

国土交通省 東北地方整備局

湯沢河川国道事務所

<運用方法(案) 2.資料編 の位置づけ>

運用方法(案) 2.資料編 は、検討の経緯で整理した資料をとりまとめたものと位置付ける。
運用方法(案)を更新する際に、過去の経緯を確認する必要がある場合、目を通すこと。

<2.資料編 目次>

- ◆参考資料-1(外来種について)
- ◆参考資料-2(グリホサートに関する情報)
- ◆参考資料-3(全個体塗布法について)
- ◆参考文献

◆参考資料-1（外来種について）

- 雄物川では、アレチウリ(特定外来生物^{※1})、オオハンゴンソウ(特定外来生物)、ハリエンジュ(産業管理外来種^{※2})他、多くの外来種が分布し、その生育範囲の拡大が確認されている。これらの外来種は主に高水敷に生育しているが、堤防法面の裸地化箇所などに侵入することで外来種の分布拡大を助長するとともに、堤防強度の低下や点検阻害などの影響が懸念される。
- 外来種の堤防法面への進入を防ぐためにも、適切な法面植生の管理を行う必要がある。

※1 特定外来生物…生態系等に係る被害を及ぼし、又は及ぼすおそれがあるものとして、外来生物法によって規定された外来生物。

※2 産業管理外来種…産業又は公益的役制において重要であるが、利用上の留意が求められるもの

用語出典：環境省 HP (<http://www.env.go.jp/nature/intro/index.html>)

農林水産省 HP (<http://www.maff.go.jp/j/press/kanbo/kankyo/150326.html>)



写真-1 アレチウリ、オオハンゴンソウ、ハリエンジュ（いずれも雄物川で撮影）

◆参考資料-2（グリホサートに関する情報）

1. グリホサートの毒性に関する知見と世界的な動向

- 世界保健機関(WHO)の外部組織である国際がん研究機関(IARC)[※]が、2015年3月に「ヒトに対しておそらく発がん性がある」(Group2A)と評価した。
- 2016年5月、FAO/WHO 合同残留農薬専門家会議(JMPR)[※]は「グリホサートが意図した目的のために適正に使用されるなら、食品を経由した発がん性リスクや変異原性は予期されないと結論づけた。
- 日本も食品安全委員会農薬専門調査会がグリホサートの評価書において「神経毒性、発がん性、繁殖能に対する影響、催奇形性及び遺伝毒性は認められなかった。」と結論付けた。

表-1 グリホサートの発がん性を巡る近年の動向

年月	機関	概要	引用元記事 (2016年12月時点)
2015/3/20	IARC	国際がん研究機関(IARC)、グリホサートを「おそらく発がん性の可能性のある」グループ 2A にランク付け。同時に有機リン系殺虫剤のマラチオンとダイアジノンも 2A にランク付けた。	http://www.foocom.net/column/shirai/14080/
2015/11/12	EFSA	欧州食品安全機関(EFSA)、グリホサートの安全性再評価(更新)の結果を発表。人でも動物でも腫瘍の誘発など発がん性リスクを示すものはないと判断。	http://www.foocom.net/column/shirai/14080/
2016/3/1	IARC	IARC が「グリホサートに関する Q&A」を発表最後に、「(実際に)がんになるリスク(可能性、確率)はばくらの程度や物質の影響度の強さによって変わる」と記載。	http://www.foocom.net/column/shirai/14080/
2016/3/8	EU	欧州委員会は 11 月の EFSA の再評価を受けて、グリホサートの再更新を承認する予定だったが、採決を先送りにした。	http://www.foocom.net/column/shirai/14080/
2016/3/25	アメリカ	環境保護庁(EPA)の内部監査室(Office of Inspector General)は「除草剤耐性組換え作物の抵抗性雑草問題に関する EPA の管理対策」について独自調査を始めると発表した。	http://www.foocom.net/column/shirai/14080/
2016/4/8	フランス	食品環境労働衛生安全庁(ANSES)は、モンサントのラウンドアップを含む、一部のグリホサート製剤(健康影響の大きい tallowamine を含むものだけ)を禁止する方針を決定	http://organic-newsclip.info/log/2016/16040697-2.html
2016/5/16	JMPR	WHO と国連食糧農業機関(FAO)の合同機関 JMPR(Joint Meeting on Pesticide) で「グリホサートに発がん性のおそれなし」と改めて宣言	http://www.foocom.net/column/shirai/14338/ http://www.green-pct.com/index.php?QBlog-20161009-3
2016/5/18	EU	欧州連合(EU)の植物・動物・食品・飼料常設委員会ではグリホサートの更新採択を見送り	http://www.foocom.net/column/shirai/14338/
2016/7/2	EU	欧州委員会、除草剤グリホサートの認可を 18 か月間延長することを決定	http://agritopic.net/513/
2016/7/12	日本	食品安全委員会農薬専門調査会はグリホサートの評価書において「神経毒性、発がん性、繁殖能に対する影響、催奇形性及び遺伝毒性は認められなかった。」と結論付け	https://www.fsc.go.jp/fscis/evaluationDocument/show/kya20100216003
2016/8/23	イタリア	イタリア保健省は、グリホサートに対する使用規制を発表	http://organic-newsclip.info/log/2016/16080735-1.html
2016/9/29	EFSA	欧州食品安全機関(EFSA)、承認のために提出されたグリホサートの試験データについて、かねてより公開を求めていた一部の欧州議会議員と NGO に「開示」と発表	http://organic-newsclip.info/log/2016/16100745-1.html
2016/11/7		毒性学や薬理学などの関連分野の 10 人の科学者が 10 月後半に International Society for Regulatory Toxicology and Pharmacology に IARC の評価方法について公式に厳しく批判	http://d.hatena.ne.jp/uneeyama/searchdiary?word=%A5%B0%A5%EA%A5%DB%A5%B5%A1%BC%A5%C8&submit=%B8%A1%BA%F7&type=detail

赤字：JMPR(WHO と FAO の合同会議)、青字：IARC(WHO の外部組織)

※国際がん研究機関(IARC)と FAO/WHO 合同残留農薬専門家会議(JMPR)の違い

IARC：化学物質の発癌性に関して、公の場で入手可能な学術論文等を用い、ハザードの同定のための評価を行う。(リスク評価を行わない。)

JMPR：農薬や食物中で使用されるときのその化学物質の安全性の評価または再評価を実施する。

2. 日本と各国のグリホサートの基準値

➤ 水道水質基準の設定(日本)

日本では、水道水質基準でグリホサートの基準値が2mg/lと定められている。これは水道法第4条および厚生労働省令「水質基準に関する省令」で定められており、原則として日本の水道水質はすべてこの基準を満たしていなければならない。

参考)水質基準設定のための基準値(グリホサート)

◆無毒性量(NOAEI) :75mg/kg/日

ある物質について何段階かの異なる投与量を用いて毒性試験を行ったとき、有害影響が認められなかった最大の投与量である。

◆一日許容摂取量(ADI): 0.75mg/kg/日 (1mg/kgに増やす検討中:次項参照)

ヒトがある物質を毎日一生涯にわたって摂取し続けても、現在の科学的知見からみて健康への悪影響がないと推定される一日当たりの摂取量。(ADI=無毒性量×安全係数100)

◆急性参照容量(ARFD) :設定無し

ヒトがある物質を24時間又はそれより短い時間経口摂取した場合に健康に悪影響を示さないと推定される一日当たりの摂取量。

◆耐容一日摂取量(TDI):設定無し

環境汚染物質等の非意図的に混入する物質について、人が生涯にわたって毎日摂取し続けたとしても、健康への悪影響がないと推定される1日当たりの摂取量(主に金属)

<水道水質基準の求め方(WHOの指針に従って算出:厚生労働省)>

1日に飲用する水の量:2リットル

人の平均体重:50kg(WHOでは60kg)

水道水由来の暴露割合:TDIの10% ⇒ $(0.75\text{mg/kg} \times 50\text{kg}) \div 2\text{L} \times 0.1 = 1.875 \div 2\text{mg/L}$

➤ グリホサート水質基準値変更の動き(日本)

グリホサートについては、ポジティブリスト制度導入(H18)に伴い残留基準(いわゆる暫定基準)が設定されている。その後、暫定基準が設定された農薬等のリスク評価を進めるにあたって、グリホサートについても毒性等の評価を行っている。

表-2 グリホサートの水道水質基準変更 検討経緯

時期	検討内容
H22~H27	農薬(グリホサート)の食品健康影響評価書(案)の作成
H28年4月	グリホサートの農薬評価書(案)公表
H28年6月	農薬専門調査会幹事会で食品健康影響評価に関する審議結果(案)に対する意見への回答(案)が了承され、食品安全委員会に報告。
H30年4月1日	施行予定

<基準値変更案(平成28年6月現在)>

無毒性量(NOAEI) :75mg/kg/日⇒100mg/kg/日

一日許容摂取量(ADI): 0.75mg/kg/日⇒1mg/kg (NOAEIを安全係数100で除す)

急性参照容量(ARFD) :設定無し

耐容一日摂取量(TDI):設定無し

水道水質基準⇒ $(100\text{mg/kg} \div 100 \times 50\text{kg}) \div 2\text{L} \times 0.1 = 2.5\text{mg/L}$

➤ 水道水質基準の設定(アメリカ：米国環境保護庁 (EPA))

アメリカでは、健康に係る項目については第1種飲料水規則(National Primary Drinking Water Regulations：NPDWRs)で規定されている。

参考)水質基準設定のための基準値(グリホサート)

◆最大汚染物質レベル目標(MCLG)：0.7mg/L(又は700ppb)

最大許容濃度の目標値/残留消毒剤最大許容濃度の目標値。

・法的拘束力無し。・健康にリスクがないと知られているか、期待されるレベル。発がん性物質は原則ゼロ。

◆最大汚染物質レベル(MCL)：0.7mg/L(又は700ppb)

最大許容濃度/残留消毒剤最大許容濃度

・法的拘束力あり。公共水道に用いることができるコストと処理技術を考慮に入れて、できるだけMCLGに近く設定されている。発がん性物質の場合、生涯発がんリスク10⁻⁴~10⁻⁶を原則としている

◆無毒性量(NOEL)175mg/kg bw

ある物質について何段階かの異なる投与量を用いて毒性試験を行ったとき、有害影響が認められなかった最大の投与量である。

◆参照容量(RfD)：2.0mg/kg ※日本のADIに相当

⇒NOEL=175mg/kg/日を不確実係数100で割った値を切り上げた

$$175\text{mg/kg} \div 100 = 1.75\text{mg/kg} \approx 2.0\text{mg/kg}$$

一生人間が毎日暴露を受けても有害影響のリスクがないと推測される摂取量。ADIやTDIとほぼ同等の意味。

➤ 各国のグリホサート基準値

日本、アメリカ、WHOでのグリホサートの基準値設定状況を整理した。

表-3 グリホサートの水道水質基準値設定状況 (H28.12現在)

国・機関	日本 (厚生労働省) 2016年4月時点		世界保健機関 (WHO) 2012年12月時点		アメリカ (EPA) 2012年3月時点		用語の意味
項目	項目 (略称)	値	項目 (略称)	値	項目 (略称)	値	
無毒性量	無毒性量 (NOEL)	75mg/kg 体重/日	無毒性量 (NOEL)	100mg/kg体重/日 (JMPRによる評価)	無毒性量 (NOEL)	175mg/kg bw	無毒性量 (NOEL) 毒性試験において有害影響が認められなかった最高の暴露量
一生摂取し続けても影響のない量	各機関で試験を行い設定				日本の方が厳しい値		一日許容摂取量 (ADI) 参照容量 (RfD)
	一日許容摂取量 (ADI)	0.75mg/kg/日 (ADI=無毒性量×安全係数100)	一日許容摂取量 (ADI)	0-1mg/kg/日 (JMPRによる評価) (ADI=無毒性量×安全係数100)	参照容量 (RfD)	2.0mg/kg (RfD=NOEL÷不確実係数100)	ヒトがある物質を毎日一生にわたって摂取し続けても、現在の科学的知見からみて健康への悪影響がないと推定される一日当たりの摂取量。
	急性参照容量 (ARfD)	設定なし	急性参照容量 (ARfD)	不要 (JMPRによる評価)	急性参照容量 (ARfD)	設定なし	急性参照容量 (ARfD) ヒトがある物質を24時間又はそれより短い時間経口摂取した場合に健康に悪影響を示さないと推定される一日当たりの摂取量。
水質基準	水道水質基準	2mg/L	飲料水水質基準	設定無し	最大汚染物質レベル (MCL)	0.7mg/L (又は700ppb)	社会情勢上、リスクの値を採用していると考えられる
	<求め方> 1日に飲用する水の量：2リットル 人の平均体重：50kg 水道水由来の暴露割合：TDIの10% ⇒水質基準=(ADI×体重)/L×10% =(0.75mg/kg×50kg)÷2L×0.1 =1.875mg/L≈2mg/L		JMPR,IPCS,WHOなどの報告書より、「飲料水中では、健康に対する問題となる濃度より十分に低い濃度で存在する。」ため。		the Safe Drinking Water Act (安全飲水法)の法的拘束力あり。公共水道に用いることができるコストと処理技術を考慮に入れて、できるだけMCLGに近く設定されている。		水道水質基準 各国基準による
健康にリスクのない量		海外より日本の方が基準が緩い物質はグリホサート含め51項目※ (設定無し)			最大汚染物質レベル目標 (MCLG)	0.7mg/L (又は700ppb)	最大汚染物質レベル目標 (MCLG) ・法的拘束力無し。 ・健康にリスクがないと知られているか、期待されるレベル。発がん性物質は原則ゼロ。

※ 出典：「平成25年度水道水における有害物質の健康影響等 情報集約体制構築業務報告書」(平成26年3月 株式会社三菱化学テクノロジー)

◆参考資料-3（全個体塗布法について）

試験の結果選定された除草剤使用方法のうち、全個体塗布法については現状（2017年3月時点）では農薬登録の方法に適合していないため、農薬登録の変更が必要である。

そのため、次年度も引き続き試験を行い、農薬登録の変更を目指す。

1. 全個体塗布法の採用に向けた課題

- 現在の塗布法の作業方法に、イタドリの新芽期の塗布を追加で登録する必要がある。
- 変更申請を行う際は、「雑かん木」の登録内容の変更ではなく、「樹木等」の中に「イタドリ」として項目を独立させて登録する方針とする。
- 使用量を減らす登録変更になるため、毒性試験等は省略可能。
- 使用量を減らしても枯死効果が得られるか確認するための試験が必要（枯れなかった場合メーカーに苦情がでる）。国交省の今年の試験データも試験成果として利用が可能。

2. 全個体塗布法の作業方法

- 全個体塗布法の農薬登録が確認できた際は、1株1本注入法、全個体注入法に加え、全個体塗布法の3手法を組み合わせ、複数年かけてイタドリの除去を目指す。
- 全個体塗布法の作業手法について以下に示す。
- 農薬登録の変更で全個体塗布法の利用が可能になった段階で、**エラー! 参照元が見つかりません**。のパターン3～5を追加する。

表-4 イタドリ除去パターン例(3手法版)

	パターン1	パターン2	パターン3	パターン4	パターン5	備考
1年目	①1株1本注入	①1株1本注入	①1株1本注入	③全個体塗布	③全個体塗布	個体数が少ない箇所は②全個体注入を実施
2年目	②全個体注入	①1株1本注入	③全個体塗布	③全個体塗布	①1株1本注入	
3年目	①1株1本注入法、②全個体注入法、③全個体塗布法 から適切な手法を選定					

1. 全個体塗布法の場合

① 適用時期

塗布処理の適用時期は、イタドリの新芽期にあたる4月下旬～5月上旬又は除草後1ヶ月程度とする（目安：個体の大きさ30cm程度）。このうち、5月は主要な水位観測所において、法尻まで冠水する出水が過去10年記録されていないため（図-2参照）、川表の利用はこの時期が望ましい。また6～7月頃、通常の堤防管理で機械除草が行われた後に、2週間程度後に再繁茂した新芽（30cm程度の個体）に対して実施しても良いが、この時期は出水の頻度も高いため、川表での利用には注意が必要である。

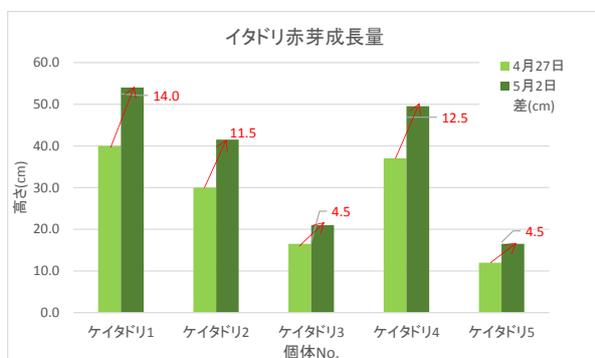
なお、新芽期は生長が早く、5日間で平均9.4cmも生長した事例もあるため（平成28年現地調査で確認）、作業適期を逃さないよう注意する。

◆留意事項

- ・新芽期塗布は除草剤成分の土壌への溶出が他の手法より早いため、出水が多い時期（4, 6, 7, 8, 9月）は堤外側法面での作業、作業箇所から2.5m以内に水路及び耕作地、公園がある場所での実施は避ける。



写真-2 新芽期作業時のイタドリ生長具合目安



図：平成28年現地調査結果より作成

図-1 新芽期 赤芽成長量の例

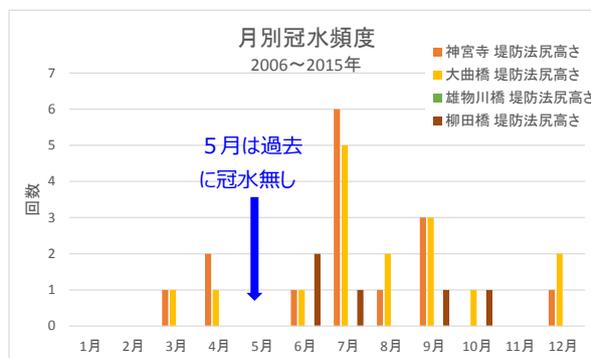


図-2 過去10年間の法尻冠水頻度

② 使用する除草剤量

イタドリ 1本あたり原液で0.05mlの量が必要である。なお、使用する器機の性能に基づき、原液のままに限らず、2倍、3倍と必要な濃度に希釈しても同じ枯死効果が得られることが確認されている。

なお、使用量を増やしても周辺に流出する量が増えるため、使用量は0.05mlが最も望ましい。

③ 作業方法

作業は定量塗布器を使用して行う。ここでは、試験で使用した塗布器を使用する想定とする。

➤ 事前準備

(ア) 作業範囲のイタドリ繁茂状況を記録する。(写真、カルテ)

(イ) 無理のない作業計画を立てる。

- (ウ) 作業箇所看板を設置する、チラシを配布するなど、作業の実施について周辺住民に周知する。
- (エ) 除草剤の使用方法、使用上の注意などの必要事項をよく読み、必要な道具、材料を事前に準備する。
- (オ) 作業範囲を事前にロープなどで囲う。
- (カ) 人に対して除草剤による危害が生じた場合の応急手当方法を調べる。

➤ 作業前

- (ア) 当日の気象情報を確認する。(降雨、強風、天候急変等のおそれがある場合は作業を延期する。)
- (イ) 降雨や夜露で葉の表面が濡れている場合、塗布後に降雨の予想される場合には、作業を控える。
- (ウ) 作業員の健康状態を確認する。
- (エ) 睡眠不足・病後・不健康な状態・過労している人などは作業に従事させない。
- (オ) 作業時に必要な服装(マスク、手袋、帽子、衣類など)を整える。
- (カ) 子供などが作業現場付近に近づかないように注意する。

➤ 塗布作業

- (ア) 作業は3人1組(A:除草剤注入担当、B:運搬担当、C:除草剤充填担当)で行う。
- (イ) 塗布作業は下記の順で行う。
 - a) 除草剤を塗布した個体に触れずに済むよう、塗布作業は法尻側から法肩側に向かって進める。
 - b) 全個体を対象に、イタドリの上部に位置する葉に1個体あたり1か所、規定量の除草剤の塗布を行う。
 - c) 塗布後の除草剤に直接皮膚が触れることの無いよう十分留意する。
 - d) 塗布作業が法肩側まで到達したら、試験区外を通過して法尻に戻り次の場所へ移動し作業を開始する。
- (ウ) 器械へ除草剤を充填する作業は、除草剤の溶出を避けるため、法尻の平らな場所にブルーシートを敷き、その上にバットやバケツを置いた上で行う。
- (エ) 除草剤は不用意に触れたりこぼさないよう、丁寧に扱う。
- (オ) マスク、ゴーグル等を着用し、除草剤の吸引を防ぐ。



図-3 除草剤取扱いイメージ

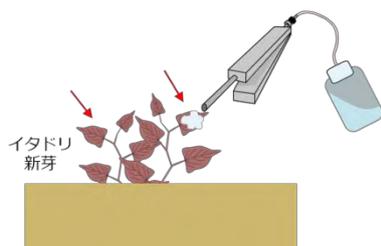


図-4 塗布作業イメージ

➤ 作業終了後、片付け

(ア) 使用後の器機の処理を行う。

a) 使用した機械や機具はよく洗う。

b) 使い残した除草剤は密封、密栓し専用保管箱などへ収納する。

c) 空き瓶は大量の水であらい、残液が無いように処分する。

(イ) 手や顔などの露出部分は石鹼でよく洗い、作業に用いた衣服類もよく洗浄する。

(ウ) 作業後は、作業日、除草剤の使用量、使用面積、作業時間、作業人数を記録する。

(エ) 本運用方法(案)にフィードバックさせることを目的に作業において気づいたこと、改善点などを記録する。

④ 作業後の処理

堤防は、洪水防止機能に加えて地域の方の散策などにも利用される。このため、作業後は、除草剤を使用した区域をロープ等で区切り、除草剤を使用した日時、草本類を採取しないことを明示した看板を設置し、住民等が誤って立入らないようにする。設置する看板は、周辺の土地利用を踏まえて、多くの人がすぐに気づく場所に行うものとする。

除草剤塗布後は次回の機械除草を行うまでの間放置し、他の区域と同時期に機械除草を行う。その際、枯死した個体内に除草剤成分が残留している可能性が高いことから、施工区域内の刈り草については全量回収し、ごみ処分場で焼却処分を行う。



写真-3 試験前 (左)、塗布約 1 か月後 (中央)、塗布約 3 ヶ月後 (右) の様子

◆参考文献

①関係法令・通知・基準等

番号	文献名	号	公布・施行年月
1	改正農薬取締法	法律第八十二号	平成 15 年 6 月 11 日改正公布
2	農薬を使用する者が遵守すべき基準を定める省令	農林水産省・環境省 令第五号	平成 15 年 3 月 7 日
3	農薬の使用に関する河川の維持管理について	国土交通省 事務連絡 三七	平成 2 年 3 月 19 日
4	農薬類（水質管理目標設定項目 15）の対象農薬リスト（水質基準に関する省令の制定及び水道法施行規則の一部改正等について 別添 2）	厚生労働省健康局水道課 水道水質管理室 平成 15 年 10 月 10 日付け健発第 1010004 号	平成 28 年 4 月 1 日施行

②参考資料・文献

番号	文献名	著者または編集	発行年月
1	堤防法面植生管理マニュアル(案)	建設省北陸地方建設局 監修	昭和 62 年 2 月
2	河川砂防技術基準 維持管理編（河川編）	国土交通省	平成 27 年 3 月改訂
3	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	平成 24 年 5 月
4	河川堤防の植生評価および管理に関する研究	姫路工業大学 服部保（河川財団第 14 回調査研究助成）	平成 11 年
5	河川財団ニュース No.48	公益財団法人 河川財団	平成 28 年 8 月
6	日本の野生植物 草本Ⅱ 離弁花類	佐竹義輔 他	1982 年
7	秋田県植物分布図 第 2 版	藤原陸夫	2000 年
8	平成 16 年度 堤防の健全度調査業務報告書	（社）東北建設協会	平成 17 年 3 月
9	堤防法面のイタドリ除去について（第 2 報）	帯広河川事務所 平野正則ほか	昭和 63 年
10	平成 23 年度河川堤防におけるオオイトダリの繁茂抑制（第 1 報）	網走西部河川事務所 佐々木俊一ほか	平成 23 年
11	除草剤による雑草駆除法（昭和 40 年度～41 年度試験）	建設省四国地方建設局 山下義・宇賀和夫	昭和 41 年
12	植物病原菌を利用した難防除侵入雑草の生物的防除の展開	植物防疫 第 64 巻 第 3 号	2010 年
13	河川堤防植生管理検討委員会資料	湯沢河川国道事務所	平成 27 年～28 年
14	東北地方整備局資料 東北地方（直轄河川）における河川維持管理の現状	東北地方整備局 河川部河川管理課	平成 28 年
15	秋田県の一般廃棄物の現状について（平成 26 年度実績）	秋田県生活環境部環境整備課	平成 28 年 5 月
16	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 中央環境審議会土壌農薬部会農薬小委員会	平成 26 年 6 月
17	外来植物のリスク評価と蔓延防止策（科学技術振興調整費等データベース）	（独）農業環境技術研究所による研究 平成 17～19 年度	平成 19 年

③参考 HP

番号	ホームページ名	URL（確認日：2017 年 2 月 3 日）
1	除草剤の種類まとめ	http://www.ihs1187.com/matome/josouzaisayurui.html
2	環境保健クライテリア 159（国立医療品食品衛生研究所 HP 最終更新日 2010 年 8 月）	http://www.nihs.go.jp/hse/ehc/sum1/ehc159.html#2