

## チガヤ (*Imperata cylindrica*) の生育に及ぼす 成長抑制剤の影響

藤久正文<sup>1</sup>・河野修一<sup>2</sup>・井門義彦<sup>3</sup>・井上章二<sup>4</sup>・  
岩本 徹<sup>4</sup>・全 權雨<sup>5</sup>・江崎次夫<sup>6</sup>

### Effects of growth retardant on growth of Chigaya (*Imperata cylindrica*)

Masafumi Fujihisa<sup>1</sup>, Shuichi Kohno<sup>2</sup>, Yoshihiko Imon<sup>3</sup>, Shoji Inoue<sup>4</sup>,  
Tohru Iwamoto<sup>4</sup>, Kun-Woo Chun<sup>5</sup> and Tsugio Ezaki<sup>6</sup>

**Abstract:** We studied the utility of glyphosate-compound growth retardants on *Imperata cylindrica*, which is the species of river bank vegetation that is the most dominant in the entire country. The objective of this study is to reduce operation and maintenance costs for vegetation on sloped river banks. The first spraying of 400~500g/m<sup>2</sup> of the retardant was made when the *Imperata cylindrica* was at a height of 20 cm. The second spraying was made 45 days following the first one and with the same quantity of chemical. The results of our surveys on the fall cutting showed that the *Imperata cylindrica*'s height was suppressed by about 25% and its dry weight by about 41 % compared to the control group.

**Key words:** Chigaya (*Imperata cylindrica*), River bank, Maintenance cost, Growth retardant, Stability

#### 1 はじめに

現在、北は北海道から南は沖縄まで、全国各地の河川堤防において、改修工事や新しく築堤された造成のり面には、ノシバとティフトンが導入されている<sup>1)</sup>。しかしながら、これらの導入された植生は、2~3年後にはそれぞれの河川に固有の植生との競争に負けて衰退し、固有種が優占種<sup>1,2,3)</sup>となっているのが実状である。河川堤防のり面に固有の植生の中では、チガヤが全国的に多く見られ、大部分の河川堤防のり面で優占種となっている<sup>1,2,3,4,5)</sup>。この実状から、筆者らは、改修工事後、直ちにその河川堤防の優占種であるチガヤなど固有種を導入すべきであるという考えの基に、平成元年より各種の調査や実験に取り組んでいる<sup>1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11)</sup>。

チガヤは日本各地の河口付近や海岸砂丘地にも分布が認められている。また、チガヤは土壌に対する要求度が低いことから、現在、海岸砂丘地の飛砂防止用の植生としての研究も進んでいる<sup>12,13,14)</sup>。ところで、堤防のり面の植生は、漏水や異常箇所

の早期発見という見地より、梅雨前と台風シーズンの前に草丈 5cm 程度で刈り取られている<sup>1)</sup>。しかし、管理経費が毎年増大傾向にあるのと人手不足のため、将来的にもこの方法が継続できるか疑問視されている。そこで、人手不足を補うのと草刈り経費の軽減をはかるため、堤防のり面の犬走りや養苗されたチガヤを対象にして、成長抑制剤の抑制効果とその安全性について検討を行った。

なお、本研究において、現地実験の大部分は、平成9年から平成12年の間に実施された。その後平成14年まで補足的な実験を現地と実験室で行い、今回、論文としてとりまとめたものである。

#### 2 試験の概要および実験方法

##### 2.1 試験地の概要

試験地は愛媛県の松山市内を東から西に流下する重信川の右岸で河口から10km地点の犬走り地であり、周辺の優占種はチガヤである。試験地の面積は300m<sup>2</sup>(30m×10m、写真1および写真2)であり、この場所を深さ50cmまで掘り下げ、全面にビニールシートを張り、一箇所に浸透水が集まるように集水ホースなどを設定した後、全体を埋め戻した(図1お

表 1: 土壌の物理性

土壌の母岩	比重	砂	シルト	粘土	土性	土壌硬度
	%	%	%			mm
和泉砂岩	2.54	90	10	-----	S	20

表 2: 土壌の化学性

pH	EC	腐食	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
(H <sub>2</sub> O)	(μS/cm)	%	%	(mg/100g)	(mg/100g)
5.2	23.5	3.4	0.19	11	25

<sup>1</sup> 愛媛大学農学部技術専門官, Senior Technical Specialist, Faculty of Agriculture, Ehime University, 3-5-7 Tarumi, Matsuyama-shi, Ehime, 790-8566 Japan

<sup>2</sup> 愛媛大学農学部技術専門職員, Technical Specialist, Faculty of Agriculture, Ehime University, 3-5-7 Tarumi, Matsuyama-shi, Ehime, 790-8566 Japan

<sup>3</sup> 瀬戸内緑地株式会社工務部長, Construction division chief director of Setouti Ryokuchi Co. Ltd., 614 Simoidai-machi, Matsuyama-shi, Ehime, 790-0112 Japan

<sup>4</sup> 愛媛大学農学部助教授, Associate Professor, Faculty of Agriculture, Ehime University, 3-5-7 Tarumi, Matsuyama-shi, Ehime, 790-8566 Japan

<sup>5</sup> 江原大学校山林科学大学教授, Professor, College of Forest Sciences, Kangwon National University, 192-1 Hyojadong, Chanchon, Kangwon, 200-701 Korea

<sup>6</sup> 愛媛大学農学部教授, Professor, Faculty of Agriculture, Ehime University, 3-5-7 Tarumi, Matsuyama-shi, Ehime, 790-8566 Japan



写真 1: 試験地の全景



写真 2: 試験地の拡大

および写真 3)。また、試験地の土壌の物理性と化学性は表 1 および表 2 に示すようである。

この後、平成 9 年 12 月～10 年の 2 月に、周辺で採取したチガヤを縦、横 10cm 間隔で植栽し、1 年間養生した後、平成 11 年 3 月 28 日に全面を草丈 3cm で刈り取り、平成 11 年 4 月からグリホサート化合物を主成分とする成長抑制剤の散布実験に供した。植栽時のチガヤの形状は、表 3 に示すようである。

なお、試験地全体を刈り取る際、1.5×1.5 m の調査区を 132 区設定して、草丈、成立本数および地上部乾物重量を調査したが、いずれの項目も調査区間で有意な差は認められず、チガヤは試験地全体にほぼ均一に生育していたものと判断された。

## 2.2 実験方法

1 試験区の面積は、3×3 m の 9 m<sup>2</sup> として、試験地内に 15 区設定した。この中に表 4 に示すように、対照区、処理区 1、処理区 2、処理区 3 および処理区 4 の計 5 区を 3 反復配置した。6 月上旬に再度草丈 5cm で試験地全体を刈り揃え、草丈が 20cm に達した時点の 7 月 14 日に表 4 に示すような散布量をそれぞれの試験区に散布した。2 回目の散布は、1 回目の散布から 36 日目に処理区 3 を除いて同量を散布した。

1 回目の刈り取りは 8 月 1 日にそれぞれの試験区に 50×50cm の調査区を 3 区設定して刈り取った。2 回目の刈り取りは、平成 12 年 1 月 28 日にそれぞれの試験区に 100×100cm の調査区を 3 区設定して刈り

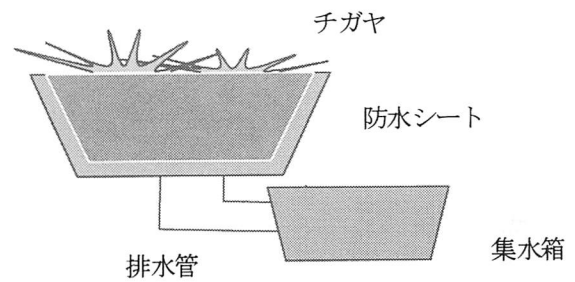


図 1: 地下部の構造



写真 3: 排水管

表 3: 植栽時のチガヤの形状

	長さ(cm)	径(mm)	重量(g)
地下茎	954.0(9.5)	0.9～1.2	10.2(0.10)
一次根	2,251.0(22.5)	0.1～0.6	5.2(0.05)
地上部	922.0(9.2)	0.6～1.2	8.2(0.08)

注：長さ重量は100本の合計値、径と( )は1本当たり

表 4: 試験区の配置と成長抑制剤の散布量

試験区	1 回目散布量	2 回目散布量	散布水量
	H11.7.14	H11.8.19	
対照区	-----	-----	-----
処理区1	400 g/ha	400 g/ha	500 l/ha
処理区2	500 g/ha	500 g/ha	500 l/ha
処理区3	500 g/ha	-----	500 l/ha
処理区4	5 kg/ha	5 kg/ha	1,000 l/ha

注：処理区 1～3 までの成長抑制剤の主成分はグリホサート、処理区 4 のそれはビスピリバック（ナトリウム塩 3.0%）である。

取った。浸透水の採取は散布前と 1 回目および 2 回目の散布後の最初の降雨の後に行った。また、土壌の採取は、散布前と実験終了時に行った。浸透水と土壌のグリホサートに関わる分析は高速液体クロマトグラフ法で実施した。なお、成長抑制剤の浸透水

と土壌に及ぼす影響については、平成 14 年度まで繰り返し実験を行った。

### 3 結果および考察

#### 3.1 チガヤの 1 回目の刈り取り調査

1 回目の刈り取り調査結果では、草丈は 21cm ~ 28cm であり、試験区間で有意な差は認められなかったが、対照区が最も高く、処理区 4 が最低であった。また、本数および地上部の乾物重量も各試験区間で有意な差は認められなかった。草丈と同様に、対照区は処理区に比べると本数が多く、乾物重量も大きかった。このように、対照区と処理区との間に、差はあるものの有意な差が認められなかったのは、成長抑制剤の効果の持続中に 1 回目の刈り取り調査を行ったためではないかと考えられる。

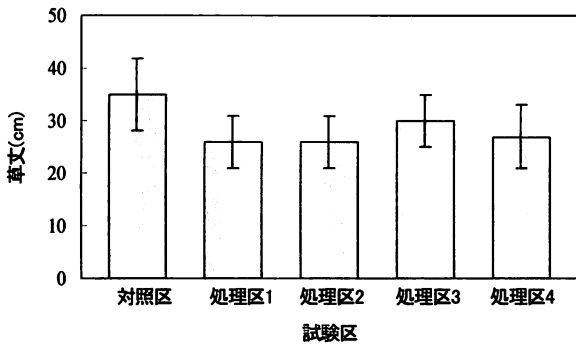


図 2-(1): 草丈の変化  
(棒グラフ上の直線は標準偏差を表す)

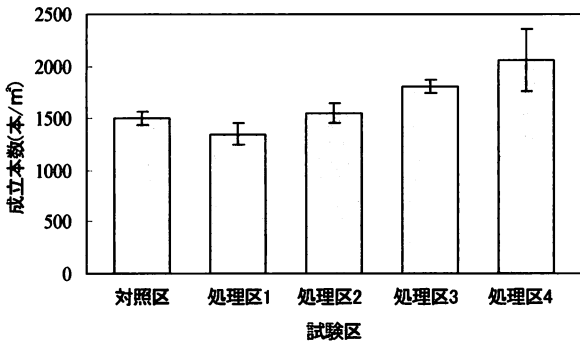


図 2-(2): 成立本数の変化  
(棒グラフ上の直線は標準偏差を表す)

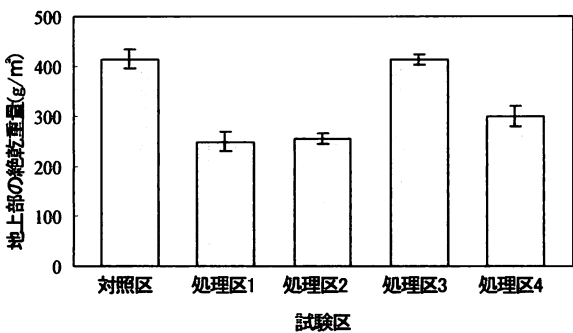


図 2-(3): 地上部の絶乾重量の変化  
(棒グラフ上の直線は標準偏差を表す)

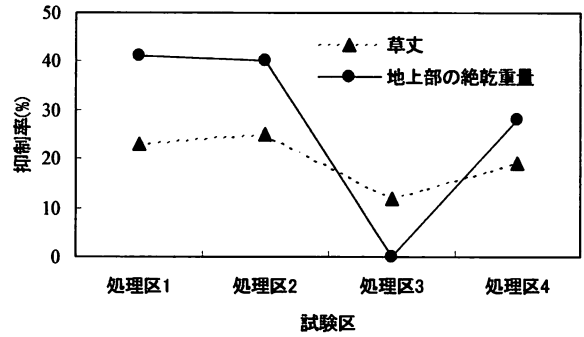


図 3: 対照区を100とした場合の処理区の抑制率

また、試験地への侵入草本数が対照区の 84 本/m<sup>2</sup> に比べ、処理区のそれは 14 ~ 59 本/m<sup>2</sup> であったことから、成長抑制剤の散布は草本侵入制御にも有効ではないかと推察される。

#### 3.2 チガヤの 2 回目の刈り取り調査

刈り取り調査の結果は、図 2 に示すようである。グリホサート化合物の処理区は、対照区に比べ、草丈が 3.8 ~ 8.6cm 抑制された。また、処理区 1 および 2 と対照区との間には、0.1 % レベルの有意差が認められ、処理区の伸長成長抑制効果が顕著であった。成立本数では、各試験区間に有意な差は認められなかったが、処理区 1 が最も少なく、次いで処理区 2、対照区、処理区 3、処理区 4 の順に増加傾向を示した。地上部の乾物重量では、処理区 1 および処理区 2 と対照区との間に 5 % レベルの有意差が認められた。

対照区の草丈および乾物重量を 100 とした場合の各処理区の抑制率は、図 3 に示すようである。処理区 4 は主成分も散布量も異なるので、ここでは考察から除外する。処理区 1, 2, 3 の内、1 回散布区である処理区 3 の抑制率は処理区 1, 2 に比べると、かなり低い値であることから、2 回散布が非常に有効であったことが理解できる。

また、1 回目の刈り取り調査と同様、侵入草本数も調査した結果、侵入草本数が対照区の 259 本/m<sup>2</sup> に比べ、処理区のそれは 80 ~ 179 本/m<sup>2</sup> であったことから、成長抑制剤の散布は草本の侵入制御にも有効であると考えられる。

以上のことから、成長抑制剤は、草丈の伸長成長抑制に最も効果的に、次いで地上部の乾物重量に影響を及ぼしたものと考えられ、成長抑制剤の施用は草丈の制御に有効であると判断される。さらに、複数回の施用はその効果を増大させると共に、チガヤ以外の草本種の侵入とその後の生育を制御する可能性が高い。

#### 3.3 浸透水

散布前と 1 回目および 2 回目の散布後の最初の降雨に伴う浸透水の分析結果は、表 5 に示すようである。いずれも検出限界値以下であり、グリホサートの影響は認められなかった。平成 14 年までの追実験でも同様な結果であった。このことから、グリホサート化合物 400 ~ 500 g/ha 程度の散布量の繰り返しでは浸透水には何ら影響を及ぼさないものといえる。

表 5: 浸透水の分析結果

試料名	採水日	分析結果 (ng/ml)	
		グリホサート	AMPA
散布前	H11.6.20	<0.1	<0.1
1 回目の散布後の最初の降雨	H11.7.28	<0.1	<0.1
2 回目の散布後の最初の降雨	H11.9.16	<0.1	<0.1

注: AMPA (グリホサートの主要代謝物)

表 6: 土壌の分析結果

試料名	採取日	分析結果 ( $\mu$ /ml)	
		グリホサート	AMPA
散布前	H11.6.23	<0.01	<0.02
実験終了時	H12.2.22	<0.01	<0.02

注: 実験終了時の採取土壌は、処理区 2 より採取した。

したがって、この程度以下の散布量であれば、周囲の環境に対しても安全であると考えられる。

河川堤防のり面は、飲料水、農業用水および工業用水と直接関係することから考えれば、この持つ意義は大きい。

### 3.4 土壌

散布前と実験終了時における分析結果は表 6 に示すようである。いずれも浸透水と同様、検出限界値以下であり、グリホサートの影響は認められない。平成 14 年までの追実験でも同様な結果であった。このことはグリホサートが早期に分解されるという一般論を実証するものである。早期に分解するという事は、繰り返し散布が可能であるということの意味する。今後の利用にあたって、環境に負荷をかけない点で大変評価されるべきであると考えられる。

## 4 まとめ

河川堤防のり面植生の維持管理経費の軽減の一貫として、全国の河川堤防のり面植生の中で優占種のチガヤを対象に、成長抑制剤（グリホサート化合物）の利用性を検討するために、チガヤの草丈が 20cm の高さの時点での平成 11 年 7 月 14 日に第 1 回目として成長抑制剤 400 ~ 500g/ha を散布した。2 回目は 1 回目の散布の 36 日後に同量を散布した。

その結果、

- ① チガヤの伸長成長は対照区に比べ、約 25 % 抑制された。
- ② 乾物重量は対照区に比べ、約 41 % 減少した。
- ③ 地下部からの浸透水および土壌から成長抑制剤は検出されず、その安全性が確認された。

これらのことから、チガヤに対する成長抑制剤の施用は、伸長成長の抑制および乾物重量の減少に有効であり、今後の河川堤防のり面の維持管理に十分利用可能であると判断された。

## 5 おわりに

河川堤防のり面の植生管理経費の軽減や人手不足を補うひとつの方法として、優占種のチガヤに対するグリホサート化合物を主成分とする成長抑制剤の散布実験では、チガヤの伸長成長が抑制され、利用性の高いことが十分に確認された。浸透水と土壌の安全性も確認された。

今後は、実際の堤防のり面で、面積を拡大してグリホサート化合物を用いて繰り返し実験を行い、管理経費が草刈りに比べて、実際にどの程度に減少するかを試算を行いながらその利用性を検討したい。

最後に、本現地実験に際して多大なご支援ご協力をいただいている国土交通省四国地方整備局、同松山工事事務所および資料などの提供を受けた日本モンサント（株）に、感謝の意を表する。

### 引用文献

- [1] 江崎次夫(1989): 昭和 63 年度重信川堤防法覆工検討業務委託報告書, 財団法人四国建設弘済会, 142pp.
- [2] 江崎次夫(1990): 平成元年度重信川堤防法覆工検討業務委託報告書, 財団法人四国建設弘済会, 141pp.
- [3] 江崎次夫(1991): 平成 2 年度重信川堤防法覆工検討業務委託報告書, 財団法人四国建設弘済会, 93pp.
- [4] 江崎次夫(1994): 平成 5 年度重信川堤防法覆工検討業務委託報告書, 財団法人四国建設弘済会, 126pp.
- [5] 江崎次夫・藤久正文・井門義彦(1992): 防災的見地からの堤防のり面雑草類の利用, 雑草研究,37(3), 239-247.
- [6] 江崎次夫・櫻井雄二(1992): 造園用樹草の現存量と根系の強さについて, 造園雑誌,55(5), 181-186.
- [7] 江崎次夫・中島勇喜・岩本 徹(1995): 庄内砂丘地に侵入したチガヤの生育状況, 日本砂丘学会誌, 42 (2), 1-10.
- [8] 江崎次夫(1996): 平成 7 年度重信川堤防法覆工調査業務委託報告書, 財団法人四国建設弘済会, 147pp.
- [9] 江崎次夫・岩本 徹・全 権雨・井門義彦(1997): チガヤの引っ張り強さ, 雑草研究, 42, 別号 218-219.
- [10] 江崎次夫・岩本 徹・全 権雨・井門義彦(1997): 堤防のり面に導入したチガヤの現存量, 雑草研究, 42, 別号, 228-229.
- [11] 江崎次夫(1998): 堤防のり面の雑草類の利用に関する研究, 河川美化・緑化調査研究論文集, 第 6 集, 175-193.
- [12] 江崎次夫・岩本 徹・河野修一・藤久正文・田中明・中島勇喜・幸喜善福・全 権雨・井門義彦(2000): 海岸砂丘地に侵入したチガヤの生育, 雑草研究, 45, 別号, 168-169.
- [13] 江崎次夫・岩本 徹・河野修一・藤久正文・全 権雨(2002): チガヤ生育地の土壌 pH と土壌硬度, 雑草研究, 47, 別号, 182-183.
- [14] 江崎次夫・井上章二・藤久正文・河野修一・全 権雨(2003): チガヤの生育と土壌硬度, 雑草研究, 48, 別号, 170-171.

〔受付 2002年10月10日, 受理 2003年 4 月10日〕