

河川維持管理における堤防刈草の有効活用に関する一考察

A STUDY ON EFFECTIVE USE OF LEVEE MOWED GRASS IN RIVER MAINTENANCE MANAGEMENT

山本嘉昭¹・黒沼尚史²・八木裕人¹

Yoshiaki YAMAMOTO, Hisashi KURONUMA, Hiroto YATSUKI

¹正会員 (公財) 河川財団 河川総合研究所 (〒103-0001 東京都中央区日本橋小伝馬町11-9)

²関東地方整備局 京浜河川事務所 管理課 (〒230-0051 神奈川県横浜市鶴見区鶴見中央2-18-1)

For a river levee, weeding is carried out every year, and it accounts for a large proportion of river maintenance expense.

This research aimed to contribute to appropriate river maintenance by effectively utilizing it as biomass resources by making pellets of grass clippings and thus reducing the cost of disposal costs. As a result, utilization of mowed grass pellets as fuel is possible. In addition, tourism development based on grass clipper pellets by university students has been proposed, and it is moving toward the realization under a support system of industry, government and academics.

Key Words : *Levee weeding, Mowed grass, pellet, Community development Industry, government and academics Cooperation*

1. はじめに

我が国の社会資本全体においては、施設の経年劣化や老朽化の進行が見込まれている。このような中で、平成25年に河川法の一部が改正され、河川管理施設及び許可工作物に関して、良好な状態に保つよう維持又は修繕の義務が明確化された。河川管理施設等の維持又は修繕に関する技術的基準等に関わる河川法施行令では、河川管理施設等の点検は1年に1回以上の適切な頻度での実施が明記されており、除草による堤防点検における状態把握の容易性の確保が重要視されている。

堤防除草は、平成2年頃まで年2～3回の除草に加え、農薬の使用や野焼き等が行われていた。しかしながら、ゴルフ場農薬の問題から、河川管理者は植生管理における農薬の使用について自主規制を実施した。また、平成4年には、廃掃法の改正により野焼きが禁止となった。

このような社会的動向に伴い、堤防植生の管理方法が変わってきており、平成21年までは3～5回の除草を実施することで堤防管理に適した植生が維持されてきた。平成23年には、それまで地方と国で分担して負担してきた維持管理費の地方負担が廃止となり、維持管理費が縮減された。平成23年以降は、堤防点検の環境整備として原

則、年2回（出水期前・台風期）の除草が実施されている。

平成29年度の全国の河川維持管理費における維持に係る費用は約80%を占めている。このうち堤防除草工事に掛かる費用割合は32%と最も大きい（図-1）。堤防除草により堤防の治水機能を確保しつつ、この費用を削減することは、河川管理施設全体の質を向上させることに繋がる。

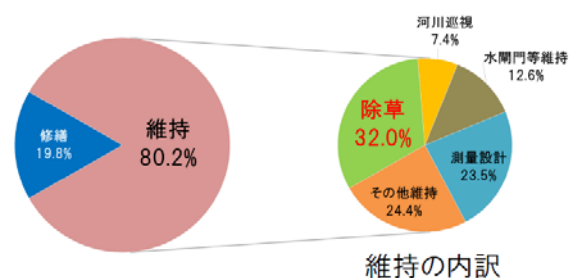


図-1 河川維持管理費の内訳 (H29) ¹⁾

関東地方整備局管内においては、河川維持管理行為として、出水期前および台風期の堤防点検前に除草を実施しており、出水期前には集草を実施している。

多摩川（堤防延長 約60km）においては、除草1回で約500トンの刈草量が発生する。この堤防刈草は、通常、

産業廃棄物として扱われ、約10,000円/トンの費用負担により焼却処分されている。この焼却処分されている堤防刈草をペレット化することによりバイオマス資源としての活用が可能となり、河川維持管理費の費用削減に寄与するものとなる。

2. 目的

堤防除草工事は、草を刈り取る「除草工」、刈り取った草（以下、堤防刈草）を集めて処分する「集草工」に分類できる。さらに「集草工」は集草・運搬・処分の3項目により構成されている。

本稿は、この「集草工」に着目し、予算を投じて堤防刈草を処分するのではなく、地域のバイオマス資源として有効活用することで、処分費の費用削減を図るとともに、適切な河川維持管理に資することを目的とした。

3. 堤防刈草のバイオマス資源化の試み

樹木を材料とする木質ペレットは製品化されており、ペレットストーブ等の燃料として市場に流通している。一方、草本を原料としたペレットについては、スキペレットの活用検討²⁾に見られるが、実績の少なさ、専用ストーブの開発の必要性などの課題が挙げられている。

本研究では、河川堤防の刈草をバイオマス資源として活用することを検討するため、まずは多摩川における堤防刈草を用いてペレット化することを試みた。

(1) 堤防刈草ペレットの試作

既往文献を参考としつつ、ペレット製造機械メーカー（株式会社 チョダマシンナリー）の協力により、多摩川の堤防植生を用いて堤防刈草ペレットを試作した。

a)材料

材料とした堤防刈草は4種類（セイタカアワダチソウ、ノシバ、オヒシバ、クズ）であり、除草時に各草種が多い場所を選定した。なお、使用にあたっては、1週間程度、天日乾燥をした（図-2）。



図-2 ペレットの原材料となる堤防刈草

b)堤防刈草ペレットの製造プロセス

堤防刈草は、そのままペレット製造機に投入すると、

草丈が長いことから回転部に絡まり停止する。このため、破砕機にて20～30mm程度までに細かくした後、ペレット製造機にてペレット化した。特に、投入する堤防刈草の含水率が重要であり、概ね10～14%程度が望ましい値であることが分かった。

これら製造プロセスを図-3に、ペレット製造状況を図-4、出来上がった堤防刈草ペレットを図-5に示した。

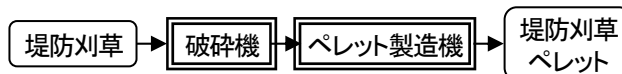


図-3 堤防刈草ペレットの製造プロセス



図-4 ペレット製造機による堤防刈草のペレット化



図-5 製造した堤防刈草ペレット

(2) 堤防刈草ペレットの分析試験

製造した堤防刈草ペレットについては、6つの評価項目（かさ密度、水分、微粉、機械的耐久性、発熱量、灰分）により分析試験を実施した（表-1）。

なお、一般社団法人 日本木質ペレット協会による木質ペレット品質規格を基準として、比較評価を記載した。

この結果、かさ密度、水分については、セイタカアワダチソウを除く、ノシバ、オヒシバ、クズが木質ペレット基準を満たした。一方、機械的耐久性、発熱量は、どの草種も木質ペレット基準を満足していない。灰分では、木質ペレットの約16～30倍の量が発生することが明らかとなった。

(3) 燃料としての性能評価と利用可能性

堤防刈草ペレットの性能評価を目的に、木質ペレットと比較するための燃焼試験を実施した。この結果、堤防

表-1 堤防刈草ペレット分析試験結果 比較表

評価項目		単位	測定値								基準値 ※木質ペレット品質規格
			セイタカ アワダチソウ		ノシバ		オヒシバ		クズ		
かさ密度BD		kg/㎡	630	×	690	○	720	○	670	○	650≦BD≦750kg/㎡
水分(湿量基準含水率)M		%	10.1	×	9.5	○	8.7	○	8.7	○	M≦10%
微粉F		%	0.8	○	0.3	○	0.7	○	0.4	○	F≦1.0%
機械的耐久性DU		%	94.5	×	97.1	C	96.3	×	96.2	×	A・B・DU≧97.5% C・DU≧96.5%
発熱量Q	高位発熱量	MJ/kg	16.3	×	16.3	×	15.5	×	16.7	×	A・B≧18.4 C≧17.6
	低位発熱量	MJ/kg	14.8	×	14.9	×	14.0	×	15.2	×	A・B≧16.5 C≧16.0
灰分AC		%	10.6	規格外	9.6	規格外	15.7	規格外	8.1	規格外	A・Ac≦0.5 B・0.5<Ac≦1.0 C・1.0<Ac≦2.0

※木質ペレット品質規格：一般社団法人 日本木質ペレット協会 (20170227改定)

刈草ペレットは木質ペレットよりも発熱量（低位発熱量）が少ないことから白煙を排出すること、多くの灰分の産出により手間がかかることが確認され、家庭用のペレットストーブで使用する際の課題が明らかとなった。

同時に、堤防刈草ペレットをバイオマス発電施設の燃料資源として活用することも検討した。民間発電会社による評価結果では、堤防刈草は栄養価が高いことが挙げられ、以下の2項目を理由として不採用となった。

- ①堤防刈草ペレットはカリウム成分を多く含んでおり、高炉への燃料カス付着が多いこと

②塩素分が多く、熱交換設備を痛めること

このように燃料資源としての課題が明確となるとともに、発熱量が高い材料と混合したペレット化等の工夫等により、家庭用ペレットストーブの燃料としての活用可能性は有しているとの知見も得られた。

4. 堤防刈草ペレットの活用方策検討

堤防刈草ペレットを試作する一方で、これまで市場に流通していない堤防刈草ペレットの課題を明らかにするとともに、堤防刈草ペレットの活用方策を検討した。

(1) 堤防刈草ペレットの活用における課題

前述のとおり、堤防刈草ペレットは発熱量（低位発熱量）が少ないこと、また草種によって発熱量等が変化することからペレットとしての品質が安定しない等が問題点として挙げられる。このようなことから、市場における課題は安定した消費先がないことであり、堤防刈草ペレット技術が発展しない理由の一因であると考えられる。

(2) 地域における消費先の確保

「大学生観光まちづくりコンテスト」の仕組みを活用し、市場における堤防刈草ペレットの消費先の確保と地域づくりと絡めた多摩川ステージを設け、堤防刈草ペレットの活用方策をテーマとした提案の公募を実施した（図-6）。

「大学生観光まちづくり³⁾」は、大学生の参加チームが説明会を通じて観光まちづくりに必要な基礎的知識と

コンテストの課題を学び、その後、必ず対象地域を訪問してフィールド調査を行うことが条件となっている。この過程を経て、自らが考えた「望ましい観光まちづくり」を提案するコンテストであり、新規性、創造性等の視点で評価されるものである。



図-6 大学生観光まちづくりコンテスト2017

この結果、各チームからは多摩川及び沿川自治体を複数回調査し、多摩川を意識した観光まちづくりプランが提案された。堤防刈草ペレットを用いた提案は複数あり、なかでもペレットを燃料としたペレットボイラーの活用による省エネ含めた地域循環型の観光まちづくりプランを提案した「多摩川循環型」(デルタ) システム（東京国際大学）がミズベリング賞を受賞した（図-7）。

テスト終了後からは、提案されたプランの実現に向けて、大学や河川事務所はもとより、地域の市民団体、地元企業、自治体、教育委員会等との連携体制を構築し、河川財団の河川協力団体としての役割を活用しつつ、産官学民が一体となった活動が動き出した（図-8, 9）。具体的には、多摩川交流センター（川崎市幸区）の隣接地に、京浜河川事務所と当財団の共同研究により堤防刈草ペレット実験施設を整備した（図-10）。



図-7 提案プラン発表（左）とミズベリング賞の受賞式（右）

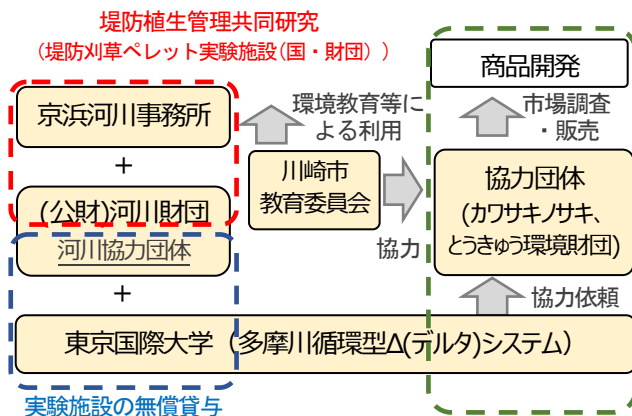


図-8 連携体制のスキーム



図-9 産官学民による会議



図-10 多摩川における堤防刈草ペレット実験施設

(3) 堤防刈草ペレットの多様な活用方法

堤防刈草ペレットは、動物の餌、猫砂の代替品（図-11）等にも活用できるとの意見が会議参加者の実体験から報告された。

また、民間企業による販売方法なども提案されている。



図-11 猫砂の代用品として実体験報告

5. 得られた成果と今後の課題

(1) 得られた成果

堤防除草による刈草を材料とした堤防刈草ペレットは、一定の課題は有するが複数の活用可能性が見出された。

これまで課題となっていた消費先の確保は、地産地消に取り組む地元企業の参画により、堤防刈草が排出される河川沿川で実現することが期待できる。

(2) 今後の課題

今後の課題として、以下の3項目が挙げられる。

- ① バイオマス資源としての堤防刈草ペレットの品質の向上
- ② 消費先の確保による市場開拓
(※堤防刈草ペレットの量産化に向けた必須条件)
- ③ 河川協力団体の多様な主体との連携体制の構築

参考文献

- 1) 齋藤 博之：河川管理の最新の取り組みについて、第635回建設技術講習会資料, 2017.
- 2) 室山晃一：北広島町におけるススキペレットを利用した地域循環モデル、株式会社廃棄物工学研究所.
- 3) 大学生観光まちづくりコンテスト運営協議会：大学生観光まちづくりコンテスト, 2017.

(2018. 4. 3受付)