

## チガヤ種子の白毛除去法

南山典子<sup>1)</sup>・清原 泉・服部 保<sup>1)</sup>

### A method of clearance of white hairs from seeds of *Imperata cylindrica* var. *koenigii*

Noriko MINAMIYAMA<sup>1)</sup>, Izumi KIYOHARA and Tamotsu HATTORI<sup>1)</sup>

#### 要 旨

近年チガヤは生物多様性保全, また土壌保全の視点から緑化材料として利用され始めている。チガヤ種子には白色長毛が付着しており, それで緑化材料として利用する際に大きな障害となっていた。今回, チガヤ種子に付着している白色長毛の除去法を検討した。口径 30cm, 目の開き 0.71mm のステンレス製のふるいを用い, それに白色長毛つきのチガヤ種子のかたまりをやや強くこすりつけることによって, チガヤ種子と白色長毛を分離することに成功した。種子の分離にあたって, 1 回に用いる白色長毛つきチガヤ種子の量, 分離にかかる時間, 確保される種子量等を示した。

**キーワード:** チガヤ, 種子, 法面緑化, 草原, 緑化

#### はじめに

チガヤはスミレ, キキョウ, オミナエシ, カワラナデシコなどの各種の野草と共生し, 日本古来の草原景観を形成してきたススキやシバと並ぶ日本の代表的な草原優占種である(服部, 1986, 1987, 1988, 2011; 服部ほか, 1994; 浅見, 1999; チガヤ草原創出研究会, 2000)。また, チガヤは根茎がよく発達することから堤防や道路法面等の表層土壌保全にも大きく寄与している(浅見ほか, 1994, 1995; Asami et al., 1995; 服部・浅見, 1996)。このようなチガヤの特質から堤防や道路法面および野草園における緑化材としてのチガヤの利用が急速に進められている。しかし, チガヤ種子は長い白色長毛を持つことから, 種子の品質の判定, 種子の結実率・発芽率の検査, 種子量の計測, 播種時における種子量の均等性確保などに手間がかかり, チガヤ種子の利用が著しく制限されていた。著者らはチガヤ種子より白色長毛を除去する方法を確立したので, その方法を紹介する。

#### チガヤの概要

チガヤは国内では北海道より沖縄県まで広く分布し, 海浜, 河原, 河川堤防, 畦畔法面, 路傍, 高速道路の植栽帯などに生育する, イネ科の中茎多年生草本である(服部ほか, 1994; 富永ほか, 2007)。地下茎は密に, また長く横にはい, そのため土壌保持力は非常に高い。5月から6月にかけて10~20cmの白色長毛で被われた多数の小花をもつ花序(写真1)をつける。日本書紀, 万葉集, 枕草子, 源氏物語などの古典にもよく取り上げられ, 万葉集では26首もチガヤが詠まれている(服部, 2011)。

チガヤの種子とよばれるものは植物形態学上穎果(果実)であり, その穎果を包む包穎に白色長毛が付着している。この白色長毛がチガヤ穎果の利用に際して様々な障害となっている。本報告では白色長毛つきの包穎に包まれた穎果を「白毛つき種子」(写真2)として略した。

<sup>1)</sup> 兵庫県立人と自然の博物館 特任研究員 〒669-1546 兵庫県三田市弥生が丘6丁目 Museum of Nature and Human Activities, Hyogo; Yayoigaoka 6, Sanda, Hyogo, 669-1546 Japan

## チガヤ種子の採取

「白毛つき種子」から種子を分離する前に、よく結実した「白毛つき種子」の採取が必要となる。「白毛つき種子」の採取にあたっては、よく熟した「白毛つき種子」を選別しなければならない。十分に熟していない時期(写真3)や機械的に採取すると未熟な種子ばかりを取ることになる。採取の適期は「白毛つき種子」が風で運ばれる直前が望ましく、この時期になると白毛は膨らんで綿のような状態となる(写真4)。この状態で「白毛つき種子」は花序の軸から簡単に離れる。結実か否かは「白毛つき種子」1粒を指で触れることによって確認できるので、採取前に結実状態を調べておくことで種子確保の安全性が高まる。

## 除去法

綿毛つき種子については、それらに物理的な刺激を与えて種子と綿毛を分離させる方法が一般的に行われている。チガヤの「白毛つき種子」についても紙やすりでこする方法、水中で攪拌する方法、ガラス瓶でこする手法など各種の方法を試みた結果、もっとも効率的な分離方法として、口径30cm、目の開き0.71mmのステンレス製のふるいとふるったものを受け、さらに種子とごみを選別するためのA2程度のアート紙(コピー用紙でも代用可能であるが、少し厚めの白紙が望ましい)を用いる方法(ふるい法)を確立した。

ふるいを用いた「白毛つき種子」からの種子の分離は一握りの「白毛つき種子」のかたまりをふるいにこすりつけることによって、物理的に種子を分離させる方法である。こすりつけると種子および包えいの一部などのごみはふるいの目より下に敷いたアート紙上に落下し、白毛等はふるい上に残る。アート紙上の種子とごみの選別が次の作業となる。

チガヤの種子は長径1.2mm、短径0.5mmのラグビーボール状である。アート紙上の種子はアート紙を少し傾けて、軽く振動させることによって、下に転がり落ちるが、ごみは多少移動するものの落下せず、この方法を何回か繰り返すことによって、種子とごみをきれいに選別することができる。

ふるいの使用方法については図1-1に、アート紙の使用方法については図1-2に示した。

## 白毛除去に要する時間と確保率

ふるい法によって「白毛つき種子」より確保できる種子数の確保率を調べるためには「白毛つき種子」重量に対して種子がどの程度含まれているのかを調べる必要が

ある。チガヤの「白毛つき種子」重量と種子数の関係を見るために、ふるい法を約10分間行った結果得られた種子数を数えた。次にふるいとごみの中に残った白毛と包えいの中の種子を丁寧に1粒ずつ探し、確保できなかった種子数を数え、「白毛つき種子」に含まれる種子数を算出した。7回行った確保率の調査の結果、平均72.7%の高い確保率が得られた(表1)。また、チガヤの「白毛つき種子」重量と種子数の間には正の強い相関関係、 $y = 2082.5x - 91.302$  ( $R^2 = 0.9906$ ) が認められた(図2)。なお、白毛除去後の種子100粒の重量については5サンプル程度の平均値で0.014gであった。

時間をかけて何回も「白毛つき種子」をふるいにこすりつけると、当然種子数の確保率は高くなる。3gの「白毛つき種子」をふるいにこすりつけて確保した種子数と時間の関係を図3に示した。図3より10分程度の作業を行うと2400粒と少ないものもあるが、3500~4000粒程度(約60%の確保率)の種子が確保でき、20分程度で約5000粒(約85%)となるので、10分程度で3gの「白毛つき種子」の処理を終えて、次のかたまりを処理する方が多くの種子数を確保できて、効率的であるように思われた。ただし、採取した「白毛つき種子」が少なければ20分以上かけて種子数の確保率を上げて種子数を確保する必要がある。

## ふるいの目の開きの大きさと確保率

ふるい法によってチガヤの「白毛つき種子」を処理する際の効率の良いふるいの目の開きを調べるために「白毛つき種子」5gをふるいの目の開き0.6mm、0.71mm、1.4mm、2.0mmの4種類を用いて、それぞれ5分間、8分間、10分間で確保できる種子数を測定した。その結果を表2に示した。これによりふるいの目の開き0.71mmが10分間で65.4%と最も効率が良いことがわかる。

さらに、これらの処理でふるい法にてアート紙の上に落ちたけれども、包えいが外れていない種子数を表3に示した。ふるいの目の開き0.71mmより0.6mmの方が包えいが外れていない種子数は少ないが、確保できた種子数も少ないために、0.71mmを使用するのがもっとも効率が良いと思われる。

## おわりに

チガヤ種子の利用に際し、大きな障害となっていたチガヤ種子の白毛を、新たに開発した「ふるい法」によって除去できたことは、今後チガヤ種子の利用をさらに拡大させると考えられる。ふるいにこすりつけるという簡単な方法で白毛を除去できたが、さらに、硬いネットな



手順1. 結実後採取したチガヤの穂を十分乾燥させ、花序より軸等を除き、「白毛つき種子」の状態にする。



手順2. ふるいの下に A2 程度の大きめのアート紙を敷いておく。口径 30cm, 目の開き 0.71mm のステンレス製のふるいに野球のボール大 (3~5g 程度の重量) の「白毛つき種子」を置く (写真は約 5g)。

※一度に多くの「白毛つき種子」を処理しようとする時、白毛が絡まって種子が落ちにくくなる。

※ふるいの深さによってはふるいをひっくり返して使用する方が行いやすい。



手順3. ゴム手袋をして、最初は「白毛つき種子」がふわふわと飛びやすいので手で全体を押さえるようにして、ふるいの目にやや強くこすりつける。この刺激によって種子が包えいの中より飛び出し、種子と白毛等の一部は、ふるいの目を通してパラパラと音を立ててアート紙の上に落ちる。しばらくして「白毛つき種子」がまとまってきたら、円を描くようにこすりつける。



手順4. かたまりを時々ほぐしながら、この作業を種子の落ちる音がしなくなるまで約 10 分間繰り返す。アート紙の上に種子が包えいや白毛等のごみと一緒に落ちていきます。

図1-1. ふるい法の手順 (ふるいを用いた「白毛つき種子」からの種子の分離方法)。



手順5. アート紙の上に落ちた種子を包えい、白毛などのごみと分離し、種子を集める。分離させる方法はアート紙の片方を少し持ち上げ（アート紙を少し傾ける）、紙の裏から指先でトントンと軽くたたき、種子が傾いている下側に片寄ってくる。



手順6. 種子とごみが分離しているのを確認する。



手順7. さらに傾きを強くし、アート紙の側面をトントンと軽くたたきと種子だけが先にころころと下に落ちる。ごみは摩擦で紙上からほとんど動かないので両者を分離できる。



手順8. ふるい法によって白毛を取り去った種子。

図1-2. ふるい法の手順（アート紙を用いた種子とごみの分離方法）。

表1. ふるい法によるチガヤ種子の確保率. ふるい法で確保した種子数とはふるいより落下した種子数で, ふるいとごみに残った種子数とはふるい上や落下したごみの白毛や包えいの中に潜んでいた種子数. 種子数は100粒=0.014gで計算.

調査番号	「白毛つき種子」重量 (g)	ふるい法で確保した種子数	ふるいとごみに残った種子数	合計種子数	確保率 (%)
1	1.844	2979	820	3799	78.4
2	2.404	2129	2544	4673	45.6
3	1.865	2293	1538	3831	59.9
4	2.361	3900	622	4522	86.2
5	2.481	4350	654	5004	86.9
6	3.000	4454	1958	6412	69.5
7	3.000	5204	1134	6338	82.1
平均	2.422	3616	1324	4940	72.7

表2. チガヤの「白毛つき種子」5gを対象としたふるいの目の開きの違いによるチガヤ種子の平均確保数および推定確保率. 5gに含まれる推定種子数は $y=2082.5x-91.302$ より10321, 種子数は100粒=0.014gで計算.

ふるいの目の開き (mm)	調査回数	5分間		8分間		10分間	
		平均確保種子数	推定確保率 (%)	平均確保種子数	推定確保率 (%)	平均確保種子数	推定確保率 (%)
0.6	4	1779	17.2	3605	34.9	5170	50.1
0.71	4	3090	29.9	5343	51.8	6747	65.4
1.4	2	2836	27.5	4158	40.3	4700	45.5
2.0	5	2854	27.7	3873	37.5	4344	42.1

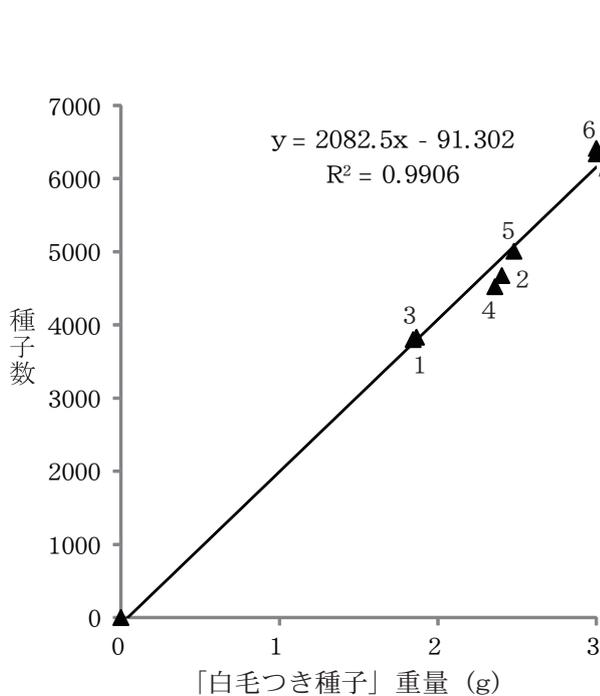


図2. チガヤの「白毛つき種子」重量と種子数の関係. 番号は表1の番号.

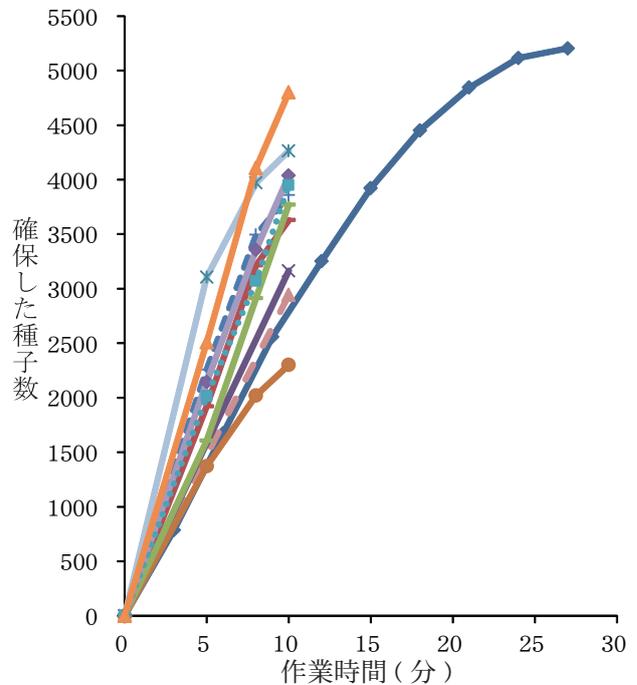


図3. チガヤの「白毛つき種子」3gを対象とした白毛除去に要する作業時間と確保した種子数の関係.

表3. チガヤの「白毛つき種子」5gをふるい法で10分間処理した時のふるいの目の開きの違いによるチガヤ種子の確保数および包えいが外れていない種子数. 種子数は100粒=0.014gで計算.

調査 番号	ふるいの目の 開き (mm)	確保 種子数	包えいが外れて いない種子数
1	0.6	4436	24
2	0.6	5129	36
3	0.6	5043	44
4	0.6	6071	79
5	0.71	6529	109
6	0.71	6429	208
7	0.71	6536	499
8	0.71	7493	616
9	1.4	3500	3621
10	1.4	5900	1700
11	2.0	5586	1521
12	2.0	4743	1764
13	2.0	3536	3950
14	2.0	4464	3671
15	2.0	3393	2743

どを利用した効率の良い簡単な白毛除去法について今後も実験を続けたい。

なお、「ふるい法」はオギ、ススキ、ヨシ、セイタカヨシ等の植物の種子確保にも有効であることを付記したい。

### 謝 辞

チガヤの採種、白毛の除去等の作業については、兵庫県立人と自然の博物館ジーンファームの芦田悦次氏、大槻俊治氏、野入重春氏、武田高則氏、自然・環境再生研究部の石田弘明氏、小舘誓治氏、橋本佳延氏、黒田有寿茂氏、本研究を進めていた当時自然・環境再生研究部で勤務していただいていた井上登志美氏、馬渡朝子氏、山

名郁実氏、安松直紀氏、神戸大学大学院生の内田 圭氏にたいへんお世話になりました。厚く御礼申し上げます。

本報告をまとめるにあたり、河川環境管理財団（現 河川財団）河川整備基金助成事業（助成番号22-1112-001）の助成金の一部を使用いたしました。河川財団の皆様には深く感謝いたします。

### 文 献

浅見佳世 (1999) チガヤ型草原の群落生態学および応用生態学的研究. 神戸群落生態研究会研究報告, 2: 1-68. 神戸群落生態研究会.

Asami, K., Akamatsu, H. and Hattori, T. (1995) Revegetation of embankment slopes with cogongrass (*Imperata cylindrical* var. *koenigii*). Proceedings I(A) of 15th Asian-Pacific weed science society conference, 406-411.

浅見佳世・服部 保・赤松弘治 (1995) 河川堤防植生の刈り取り管理に関する研究. ランドスケープ研究, 58(5): 125-128.

浅見佳世・服部 保・赤松弘治・和田一範・嘉藤正一 (1994) 河川堤防植生の管理に関する生態学的研究 I. 仁淀川の堤防植生におよぼす刈り取りの影響. 人と自然, 3: 85-98.

チガヤ草原創出研究会 (代表 服部 保) (2000) チガヤ草原創出の手引き. 建設省近畿地方建設局姫路工事事務所, 姫路.

服部 保 (1986) 植生からみた水辺のもつ意義. 21世紀ひょうご, 34: 17-20.

服部 保 (1987) 水辺の保全. 生活空間におけるウォーターフロントの再評価に関する研究, 38-42. 21世紀ひょうご創造協会, 神戸.

服部 保 (1988) 河川の雑草群落. 矢野悟道 (編), 日本の植生・侵略と攪乱の生態学. 東海大学出版, 東京, 54-61.

服部 保 (2011) 環境と植生 30 講, 図説生物学 30 講, 環境編. 朝倉書店, 東京.

服部 保・浅見佳世 (分担執筆) (1996) 河川環境と水辺植物—植生の保全と管理—. ソフトサイエンス社, 東京.

服部 保・浅見佳世・赤松弘治 (1994) 環境保全および環境創造に向けてのチガヤ群落の活用. 人と自然, 4: 1-25.

富永 達・西脇亜也・水口亜樹・江崎次夫 (2007) 雑草モノグラフ 5. チガヤ (*Imperata cylindrical* (L.) Beauv.). 雑草研究, 52: 17-27.

(2014年 7月 30日 受付)  
(2014年 10月 21日 受理)



写真1. 開花しているチガヤ（兵庫県三田市兵庫県立人と自然の博物館ジーンファーム 2010年5月29日 服部 保撮影）.

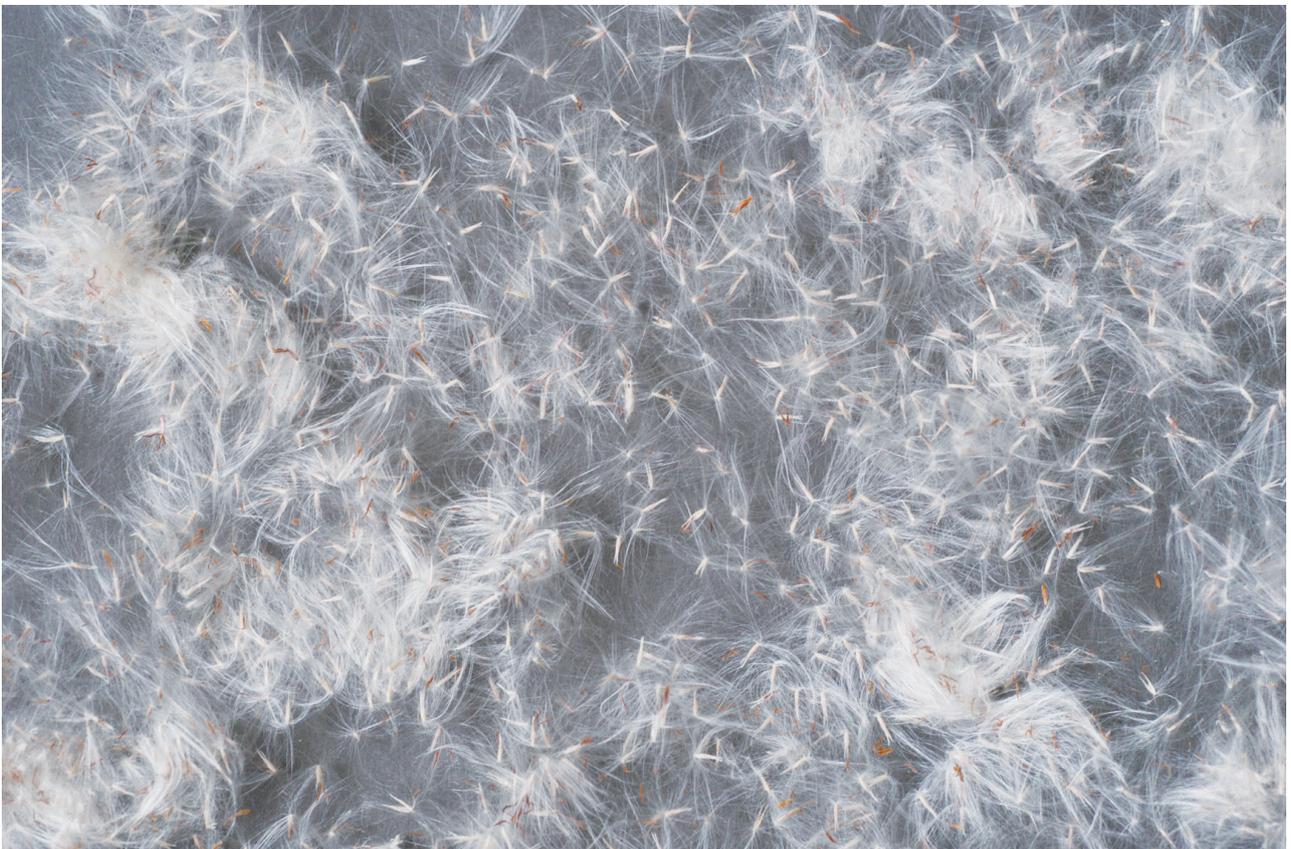


写真2. チガヤの「白毛つき種子」（兵庫県三田市兵庫県立人と自然の博物館 2008年6月21日 服部 保撮影）.



写真3. 未熟な状態のチガヤの花序（この段階では花序を採取しない）（福井県九頭竜川 1988年6月 服部 保撮影）.



写真4. 開熟した状態のチガヤの花序（この段階で花序を採取）（兵庫県三田市兵庫県立人と自然の博物館ジーンファーム 2008年6月14日 服部 保撮影）.