

## 竹林の駆除技術

石川県林業試験場(現石川県白山自然保護センター) 江崎功二郎

### 1. はじめに

タケはイネ科に属するが、草にも木にも属さないと考えられている。モウソウチクのタケノコは1日で最高1m以上伸び、1~2ヵ月で10~15mほどに伸びきってしまい、枯れるまでの約15年の間、太さも変わらない。そして、梅雨前に黄変・落葉し、葉がわりすという他の植物にみられない特徴をもつ。竹稈はお互いに地下茎でつながり、地下茎に養分を蓄積し新しい竹を発生させる。地下茎の節ごとに分布する芽子は一部が秋にふくらみ、翌春にタケノコになるが、一部地下茎として伸長する。このため、竹林は年間1~3m拡大し(鳥居・井鷲1997, 鳥居1998, 西川ら2005ほか)、一般的な里山広葉樹林が侵入を受けると徐々に被圧され竹林化が進行し、自然にもとの植生に置き換わる可能性が非常に低いと考えられている(背嵐ら1989, Isagi and Torii1998, 西川ら2005, 横尾ら2005)。また、人工林に竹が侵入し林木を徐々に被圧すると、竹より低い林木が枯死するだけでなく、周囲を竹で囲まれた林木も葉量

が減少し、生長阻害を起こすことが知られている(片野田2004, 写真-1)。

竹林が管理されなくなると、1年間で約10%ずつ竹程が増加し、10,000本/ha以上の竹やぶへと変貌する。このような状態になると、林床まで光が届かなくなり、下層植生が非常に貧弱になり多様性も失われていく。雪が多い地域では集団的な冠雪害が発生し竹やぶが一層ひどい状態になり、立ち入ることさえ困難になる。地域の暗く異様な場所の一つになった竹やぶは、やぶ蚊の発生地にもなり、イノシシの隠れ家へと変わっていく(写真-2)。折れたり裂けたりした竹稈に雨水が溜まり、多種無数のやぶ蚊の発生を招く(茂木1999)。イノシシは冬から春にかけて、地中で肥大成長した芽子やタケノコを掘り起こして食らう(小寺2004, 安藤2008)。非常に警戒心の強いイノシシは、人が立ち入らない竹やぶを隠れ家に生息し、夜な夜な田畑へ出沒し農作物被害を拡大させる(高橋2003)。



写真-1 モウソウチクに樹冠が被圧されたスギ (A: 竹伐採前, B: 竹伐採後)



写真-2 イノシシが生息する竹やぶ

## 2. 伐採による駆除

竹林の伐倒駆除を行うと、伐倒後に多数のササ状の再生小竹が3年以上継続して発生する(河原ら1987, 藤井ら2005ほか)(写真-3)。竹林を根絶するためには毎年、根気よく刈り払いを続け地下茎の養分を速やかに減らしていくが必要になる(野中2003a, 伊藤2007, 藤井・重松2008, 佐渡・山田2008)。皆伐後に刈払いを行わずに放置すると、数年後には太い竹が発生し、急激にもとの竹林に回復する(河原ら1987, 藤井・重松2008)。

効率的に竹林の駆除を行うためには、夏に伐採を行うか、冬に行うかは以前から議論が分かってきた(野中2003a, 片野田・井手2005ほか)。夏伐採のスケジュールは、タケノコが生長した晩春から8月の間に皆伐、その秋から再生小竹の刈払いを継続する。冬伐採では12～3月の間に皆伐を行い、春にタケノコを生長させて葉が展開する前に切断する。そして、その秋から再生小竹の刈払いを継続する。ともに、地下茎の養分の蓄積を最小限に抑え、その後の刈払い年数を短縮する狙いがあるが、これまで実際に竹林を根絶できた事例は少ない(片野田2007, 佐渡・山田2008)。さらに、毎年の刈払い回数や作業時期によっても根絶するまでの作業年数が違ってくことも指摘されている(藤井ら2005)。そのため、夏伐採と冬伐採を比較するだけでなく、刈払いも含めた根絶までの効率的



写真-3 伐採後に発生する再生小竹

な作業スケジュールを明らかにすることが重要になる。

## 3. 薬剤による駆除

### ①薬剤処理試験の手順と作業時間

タケ類枯殺のために、ラウンドアップ・マックスロード((株)日産化学工業)などのグリホサート系除草剤の竹稈注入および、クロレート((株)SDSバイオテック)などの塩素酸系除草剤の土壌散布が農薬登録されている(藤山2005, 伊藤・田内2010)。一方、塩素酸系除草剤の竹稈注入も枯殺効果が確認されており(野中2002, 2003b, 井手2002, 豊田ら2005, 江崎ら2011), 農薬登録に向けて準備がなされている(私信)。

これら3つの薬剤タイプについて、竹稈枯死経過、タケノコおよび再生小竹抑制効果について試験を行ったので紹介する(江崎ら2012)。調査地は、石川県羽咋郡志賀町火打谷、金沢市坪野町および小松市木場町の放置モウソウチク林において、2011年5月中旬に10×10mのクロレートS粒剤土壌散布区(以下、クロ散区)、無処理区、ラウンドアップ・マックスロード竹稈注入区(以下、ラウ注区)、クロレートS粒剤竹稈注入区(以下、クロ注区)を順に並べて設置した。この年のタケノコの発生は遅く、薬剤施用前には発生はなかった。

クロ散区では、クロレートS粒剤5kgを注



写真-4 クロレートS粒剤の土壌散布

ぎ口の先端を外径 22mm に切断したプラスチック 6mm じょうろに数回に分けて入れ、左右に振りながら試験区の全面に薬剤が均等に散布されるように 1 名のみで作業した (写真 -4)。散布前に枯れ葉などの土壌堆積物の除去は行わなかった。

ラウ注区では、ラウンドアップ・マックスロード 500cc ボトルに直接分注器が連結できる注水器を作成し、1 回のプッシュで 5cc の薬剤が注入できるように調整した。作業は 3 名 1 組で行い、①地上高 1.2 m に直径 8mm の穴を電動ドライバーで開け、②この穴に注水器の先端を差し込み 3 回プッシュして薬剤 15cc を注入し、③そのあと布テープで注入穴を塞いだ (写真 -5)。①～③をそれぞれ 1 名ずつ担当した。

クロ注区では、口径 120mm のろうとにビニール管 (外形 13mm, 長さ 180mm) を連結し一端を斜めに切断した注水器および、クロレート S 粒剤 20 g を適正に計ることができる計量カップを作成した。作業は 3 名 1 組で行い、①竹稈の地上高 1.2 m に直径 20mm の穴を電動ドライバーでやや下方に傾斜した穴を開け、②この穴に注水器のビニール管の端を浅く挿入し薬剤 20 g を注入し、③そのあと布テープで注入穴を塞いだ (写真 -6)。①～③をそれぞれ 1 名ずつ担当した。

作業開始からすべての作業が終了するまでの処理時間とし、調査地ごと調査区ごとに 1 人あ

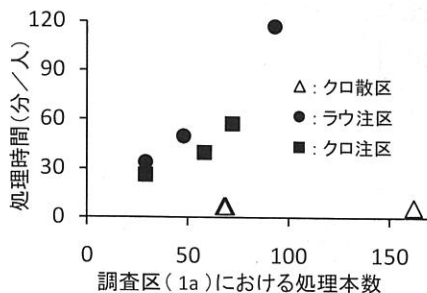


図 -1 薬剤処理本数と処理時間の関係

たりの作業時間を計算した。クロ散区の処理時間は 6.4 ~ 7.2 分で処理本数に関係なくほぼ一定であり、注入処理より処理時間が短くなる傾向が示されたが、2 つの注入区では処理本数の増加とともに処理時間が長くなった (図 -1)。

②竹稈枯死経過

枝葉の外見観察で変色落葉率 90% 以上を枯死として調査区ごとに枯死稈数をカウントした。その結果、これらの薬剤処理 1 ヶ月後の平均枯死率は、クロ散区およびクロ注区で 50% 程度に達したが、ラウ注区では 8% であった (図 -2)。野中 (2002) は、塩素酸系除草剤はグリホサート系より短期間で処理の効果がみられたことを報告しており、同様の傾向を示した。しかし、2 ヶ月以降では薬剤処理区の間ではほとんど違いがなく、ともに時間経過とともに枯死率が高くなる傾向があった。6 ヶ月後の調査



写真 -5 ラウンドアップの竹稈注入



写真 -6 クロレート S 粒剤の竹稈注入

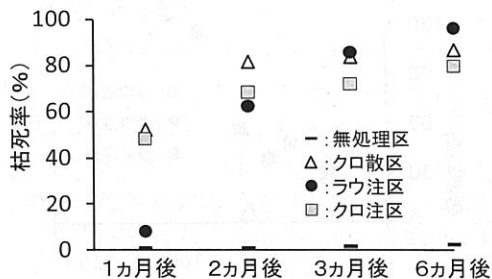


図-2 薬剤処理後の枯死率の変化

においても枯死率が僅かに増加しており、1年後まで経過観察すると枯死率がさらに高くなることが予測された。

### ③タケノコの生長に及ぼす影響

金沢市および小松市の調査地では裏年のためタケノコの発生がなかったが、志賀町のみで処理1ヵ月後に発生が認められた。無処理区で10本のタケノコの発生があったが、そのうち7本の生長が停止した(生長停止率70.0%)。タケノコが生長停止するいわゆる「トマリタケノコ」は、発生後期ほど出現頻度が高く、タケノコへ地下茎から供給される貯蔵養分が不足すると出現し、発生したタケノコの50%以上を占めることがあると報告されている(野中1982, 浦ら2011)。このため、無処理区において出現した70%の生長停止タケノコは、自然に発生したトマリタケノコであったと考えられた。ラウ注区およびクロ注区では、それぞれ6本中5本および26本中13本の生長停止タケノコが認められた(生長停止率83.3%および50.0%)。これら注入区の枯死率と無処理区との間に有意差は認められなかった(Fisher 正確確率検定,  $p > 0.05$ )。一方、クロ散区では20本のタケノコが発生したがすべてが生長停止し(生長停止率100.0%)、無処理区より有意に高くなった(Fisher 正確確率検定,  $p < 0.05$ )。土壌散布では直接、薬剤が地下茎に影響を及ぼすため、地下茎の養分を使って発生するタケノコの生長を停止させたと考えられた。この中には1m



写真-7 異常な状態で生長停止したタケノコ

以上も生長した後に生長が停止し、竹皮が離脱する異様な個体が観察されている(写真-7)。このような異常なタケノコは通常の竹林では出現しないため、これも薬剤が影響したことを示している。

### ④再生竹の発生に及ぼす影響

伐採や薬剤駆除などのかく乱の影響によって地下茎の芽子が活性化し、ササ状の再生小竹が発生することが知られている(河原ら1987, 藤井ら2005, 江崎ら2011)。再生小竹の発生もタケノコと同様に、薬剤が地下茎に及ぼす影響の大きさによって発生量が制限される。今回の実験では薬剤処理4ヵ月後に、小松市の調査地のみで再生小竹が発生した。無処理区、クロ散区、ラウ注区およびクロ注区の発生本数はそれぞれ2, 0, 23および69本で、調査区ごとに竹稈あたり発生本数割合を求めると、それぞれ2.9, 0.0, 47.9および119.0%であった。この結果から、クロ散区では完全に小竹の再生を抑制しており、クロ注区ではほとんど効果が認められず、ラウ注区は小竹の再生を抑制した可能性が推察された。

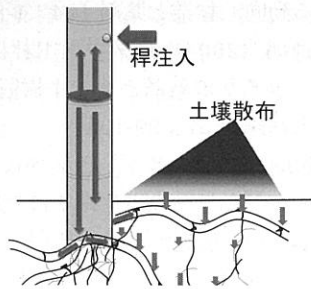


図-3 竹稗注入と土壤散布の薬剤が影響する箇所の違い

⑤ 薬剤の選択

志賀町のクロ散区ではすべてのタケノコが生長停止し、小松市のクロ散区では再生小竹の発生が皆無であった。土壤散布されたクロレートS粒剤は水に溶解し、直接、地下茎に作用するため(野中1997)、地下茎を効率的に枯殺したと考えられる(図-3)。竹林を根絶するためには、地下茎から竹の再生を封じ込めることが最も重要であることから、この薬剤タイプが竹林駆除に最も効果が高いことが示された。さらにクロレートS粒剤の散布による竹林床植生(木本)の薬害は観察されず、竹林を根絶した後の天然更新にも期待できる(江崎ら2012)。

一方、ラウ注区では試験の結果から注入した薬剤が地下茎に影響を及ぼした可能性が示された。志賀町のタケノコの生長停止率は無処理区

より高く、小松市の再生小竹の発生本数割合はクロ散区より低く抑えられた。伊藤(2007)はグリホサート系除草剤の竹稗注入は注入竹の根元から2~3mの地下茎に影響を及ぼし、タケノコの発生を抑制したことを報告している。また、藤山(2005)は処理竹と地下茎が連結した1m以内にある無処理竹が枯れた事例や、処理区でタケノコの発生が抑制された事例を報告している。これらのことから、この薬剤タイプは竹稗から地下茎に移行し、地下茎の一部を故殺する効果が期待できた(図-3)。

また、クロ注区ではタケノコの生長停止や再生小竹の発生抑制効果が確認できなかった。そのため、地下茎を枯殺する効果が高い薬剤タイプは、クロレートS粒剤5kg/a土壤散布>ラウンドアップ・マックスロード15cc/稗注入>クロレートS粒剤20g/稗注入となる。しかし、土壤散布は環境への負荷を配慮しなければならないため、施用場所が限定される。

4. 竹林の駆除技術

単年の皆伐や薬剤処理でも、景観整備、森林被害抑制および竹林の拡大防止には有効であるが、そのまま放置すると元の竹林に回復していく。根絶を目指す、皆伐駆除では伐採後に再生する小竹は年々細くなるが3年以上の刈払い作業は必要である。薬剤処理では刈払い期

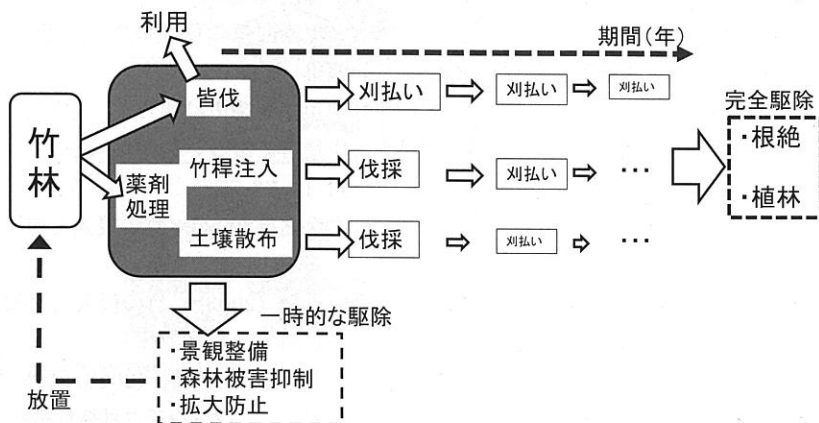


図-4 竹林駆除のスケジュール

間が短縮されるが、景観を配慮すると枯死稈の整備が必要になる。竹材は建築用材、竹パルプ、竹炭、菌培地基材やシカ防護柵などの新たな未利用森林資源として注目されている（鹿取・岩井1994, 山口・秋山2005, 高宮2007）ため、利用目的で竹材を伐採・搬出してから、刈払い期間を短縮するために跡地で薬剤を土壌散布する新たなスケジュールも検討されている。

## 5. 引用文献

- 安藤誠也（2008）イノシシの行動特性と放置竹林の関係. 奈良大学大学院研報 13 : 207-209
- 江崎功二郎・石田洋二・柳田 亨・前浜 直・榎場英代（2011）塩素酸系除草剤の竹稈注入によるモウソウチクの枯損と再生経過. 林業と薬剤 198 : 7-10
- 江崎功二郎・千木 容・八神徳彦・石田洋二・北村里外史・榎場英代・末野正俊・高田一郎・間明弘光（2012）塩素酸系除草剤によるモウソウチクの駆除. 林業と薬剤 201 : 14-19
- 藤井義久・重松敏則（2008）継続的な伐竹によるモウソウチクの再生力衰退とその他の植生の回復. ランドスケープ研究 71(5) : 529-534
- 藤井義久・重松敏則・西浦千春（2005）北部九州における竹林皆伐後の再生過程. ランドスケープ研究 68(5) : 689-692
- 藤山正康（2005）竹類防除に拡大登録された「ラウンドアップハイロード」. 林業と薬剤 174 : 10-19
- 井手幸樹（2002）造林地へ侵入する竹類の薬剤による枯殺効果について（I）－薬剤の種類と注入時期－. 九州森林研究 55 : 235-236
- Isagi Y. and Torii A. (1998) Range expansion and its mechanisms in a naturalized bamboo species, *Phyllostachys pubescens*, in Japan. *Journal of Sustainable Forestry* 6 : 127-141
- 伊藤孝美（2007）薬剤注入によるモウソウチクの反応. 林業と薬剤 179 : 9-14
- 伊藤武治・田内裕之（2010）林業用除草剤をめぐむる動向. 林業と薬剤 194 : 1-8
- 片野田逸朗（2004）ヒノキ人工林に侵入したモウソウチクの葉群とヒノキ樹冠との関係. 九州森林研究 57 : 99-103
- 片野田逸朗（2007）スギ・ヒノキ人工林に侵入したモウソウチクの再生様式に対応した施業方法の検討. 鹿児島県林試研報 10 : 19-32
- 片野田逸朗・井手幸樹（2005）造林地に侵入したモウソウチクの繁殖過程とその継続的な皆伐による駆逐効果. 九州森林研究 58 : 63-66
- 鹿取悦子・岩井吉彌（1994）鹿児島島の竹産業の構造－竹材の生産・流通・加工の分析－. 京大演報 66 : 76-91
- 河原輝彦・加茂皓一・井鷲裕司（1987）伐採後のモウソウチクの再生経過. *Bamboo Journal* 5 : 63-74
- 小寺祐二（2004）イノシシの生態と防除対策. 農耕と園芸 2004年8月号 164-167
- 茂木幹義（1999）竹の切り株－すみ分けて共存. (ファイトテルマータ. 海游舎) pp.55-71
- 西川僚子・村上拓彦・吉田茂二郎・光田 靖・長島啓子・溝上展也（2005）隣接する土地被覆別にみた竹林分布変化の特徴. 日林誌 87 : 402-409
- 野中重之（1982）モウソウチク及びカシロダケのトマリタケノコについて. 富士竹類植報 26 : 46-54
- 野中重之（1997）モウソウチクの枯殺方法（I）－塩素酸系除草剤の枯殺効果－. 日林九支研論集 50 : 177-178
- 野中重之（2002）竹侵入被害と対策－環境と作業者に優しい竹の枯殺法－. 森林応用研究 11-1 : 73-75
- 野中重之（2003a）竹の侵入と対策（1）. 林業と薬剤 163 : 20-24
- 野中重之（2003b）竹の侵入と対策（2）. 林業と薬剤 164 : 14-19
- 佐渡靖紀・山田隆信（2008）竹林適正管理技術の開発－モウソウチク林皆伐継続調査－. 山口林指セ平成18年度研究年報 1-4

- 背嵐哲央・丸真喜子・大森美紀・西井武秀 (1989) 竹林群落の構造と遷移の特性－雑木林の竹林化－. 金沢大学教育学部紀要 (自然科学編) 38 : 25-40
- 高橋春成 (2003) 大学と地域が一緒になってイノシシとの共存を考える. (滋賀の獣たち. 高橋春成編著. 淡海文庫) pp.163-191
- 高宮立身 (2007) シカによる森林被害の防止法に関する研究. 大分県農林水産研究セ林試年報 49 : 13-14
- 鳥居厚志 (1998) 空中写真を用いた竹林の分布拡大速度の推定－滋賀県八幡山および京都府男山における事例－. 日生態会誌 48 : 37-47
- 鳥居厚志・井鷲裕司 (1997) 京都府南部地域に

- おける竹林の分布拡大. 日生態会誌 47 : 31-41
- 豊田信行・得居 輝・松岡真悟 (2005) モウソウチクの侵入防止法に関する試験－除草剤噴注処理, 皆伐刈り払い処理と素堀溝等－. 愛媛県林技研報 23 : 35-40
- 浦 めぐみ・寺岡行雄・竹内郁雄 (2011) 放置モウソウチク林での帯状伐採後におけるトマリタケノコの発生. 鹿大演研報 38 : 13-17
- 山口 亮・秋山富雄 (2005) ヒラタケ菌床栽培における竹炭の培地添加効果. 中森研 53 : 79-80.
- 横尾謙一郎・酒井正治・今矢明宏 (2005) ヒノキ人工林に侵入した竹が林分構造と土壤に与える影響. 九州森林研究 58 : 195-198

### 植物成長調整剤

花類の節間伸長抑制に

**ビーナイン**<sup>®</sup>  
(ダミノジッド) 顆粒水溶剤

ぶどうの品質向上に

日曹**フラスター**<sup>®</sup> 液剤  
(メピコートクロリド)

### 除草剤

だいず・とうもろこし・  
キャベツ畑の除草剤

  
**フィールドスター**<sup>®</sup> 乳剤  
(ジメテナミド)

スズメノカタビラを含む  
イネ科雑草の防除に  
全面茎葉処理型除草剤

  
**ホーネスト**<sup>®</sup> 乳剤  
(テブラロキシジム)

イネ科雑草の除草に。だいず・ばれいしょ・てんさい・かんしょ  
8葉期まで使用できます。

生育期処理  
除草剤 **ナブ**<sup>®</sup> 乳剤 (セトキシジム)



日本曹達株式会社

本社 〒100-8165 東京都千代田区大手町2-2-1 ☎ 03-3245-6178  
ホームページアドレス <http://www.nippon-soda.co.jp/nougyo/>