

# マツ樹幹注入における労働生産性について

千木 容・川崎萌子・松田香奈子<sup>※1</sup>・富沢直浩<sup>※1</sup>  
・丸 章彦<sup>※2</sup>・松浦聖子<sup>※2</sup>

## I はじめに

本県は、日本海に面する 581 km の長い海岸線を有しており、なかでも加賀市から志賀町に広がる海岸マツ林は、強風や飛砂から住民の良好な生活環境を守る上で、重要な役割を果たしているとともに、豊かな里山里海の景観を形成している。しかし、近年、本県の主要な道路である「北陸自動車道」や「のと里山海道」の沿線のマツ林において、松くい虫の被害が顕著になっている。松くい虫被害の防除には、有人ヘリコプターによる薬剤散布が行われてきたが、マツ林は海岸付近に多く、住宅地や農地に隣接しているため、マツ林以外への飛散の恐れなどを指摘され次第に施工できる場所が少なくなっている。

樹幹注入によるマツノザイセンチュウ侵入増殖防止は、薬剤の環境への飛散が無く、環境への影響が少ない薬剤を使用しているため、近年施工量が増加してきた。樹幹注入技術は、マツクイムシ被害が多かった西南日本の地域で技術が検討されてきたが、冬期に降雪が多い日本海側の地域にあった施工技術として、適切な施工時期（池田・千木，2013）、施工時の天候や施工の時間帯（未発表）について検討してきた。また、当地域にあった施工工程の検討が残っていたので、労働生産性を考慮した工程調査の結果を報告する。

## II 試験地および試験方法

### 1 試験地の状況

石川県金沢市才田町地内  
石川県農林総合研究センター農業試験場内  
クロマツ林の平均胸高直径 25cm  
試験実施：平成 28 年 1 月

### 2 試験方法

注入方法：自然圧、加圧  
（写真-1、2）  
樹木本数：自然圧、加圧 各 23 本  
使用薬剤：酒石酸モランテル 20% 剤  
（グリーンガード・ネオ）  
自然圧：計 76 本（樹木 1 本当たり平均 3.3 本）  
加圧：計 90 本（樹木 1 本当たり平均 3.9 本）



写真-1 自然圧注入



写真-2 加圧注入

### 3 作業手順及び調査項目

工程毎に施工時間を計測

- ① 施工木の小田式判定、管理タグの設置（1名で実施）

施工木は、小田式判定法（小田，1967a ; b）によってマツノザイセンチュウに感染の有無を判定する必要がある。感染していてもしばらくの間緑色を呈している期間があるが、注入しても感染木を生存させることはできないので無駄な施工になる。施工内容を記録したタグは、次回の施工などを決めるために必要となる。この2つの施工は、自然圧、加圧共に同様である。

- ② 薬剤運搬（1名で実施）  
薬剤ボトル、加圧ボトル運搬（自然圧は薬剤の運搬のみ）
- ③ 注入孔掘削（1名で実施）  
適当な注入箇所にて電動ドリルで注入孔を掘削
- ④ 薬剤注入作業（自然圧）（2名で実施）  
薬剤ボトルへのノズル取付け  
注入孔に薬剤ボトルを差し込み、打撃によりしっかりと打込む  
薬剤注入（ノズル先端部の空気追い出し・目打ち孔開け・薬液面の印付け）  
注入状況の確認及び補正  
注入孔の修復（殺菌癒合剤及びコルク使用）
- ⑤ 薬剤注入作業（加圧）（2名で実施）  
加圧ボトルへのノズル取付け  
注入孔に加圧ボトルを差し込み、打撃によりしっかりと打込む  
薬剤投入（加圧ボトルへの薬剤の投入・ノズル先端部の空気追い出し・薬液面の印付け）  
ガスボンベを取付け、加圧する  
注入状況の確認及び補正  
注入孔の修復（殺菌癒合剤及びコルク使用）
- ⑥ 薬剤容器等の回収（1名で実施）  
空容器を回収する

然圧注入より技術を要する。

表-1 自然圧注入による施工時間（薬剤1本当たり）

| 区分      | 工種             | 時間(秒) |
|---------|----------------|-------|
| 施工木判定等  | 小田式判定法         | 5.7   |
|         | 管理タグの設置        | 12.0  |
| せん孔     | 注入孔掘削          | 10.4  |
|         | ノズル取付け         | 14.9  |
| 薬剤注入    | 薬剤ボトル差し込み・打ち込み | 19.3  |
|         | 薬剤注入           | 19.8  |
|         | 薬剤確認補正         | 78.8  |
|         | 注入孔修復          | 20.5  |
| 薬剤運搬・回収 | 薬剤運搬           | 3.4   |
|         | 薬剤空容器回収        | 1.5   |
| 合計      |                | 186.2 |

表-2 加圧注入による施工時間（薬剤1本当たり）

|         | 工種             | 時間(秒) |
|---------|----------------|-------|
| 施工木判定等  | 小田式判定法         | 5.7   |
|         | 管理タグの設置        | 12.0  |
| せん孔     | 注入孔掘削          | 3.8   |
|         | 加圧ボトルノズル取付け    | 6.8   |
| 薬剤注入    | ガスボンベ取付け       | 7.5   |
|         | 加圧ボトル差し込み・打ち込み | 6.5   |
|         | 薬剤投入           | 18.5  |
|         | 薬剤注入状況確認       | 1.5   |
|         | 薬剤確認再投入他       | 54.2  |
|         | 注入孔修復          | 19.0  |
| 薬剤運搬・回収 | 薬剤、ボトル運搬       | 5.9   |
|         | 薬剤空容器回収        | 1.5   |
|         | 加圧ボトル取り外し、回収   | 5.0   |
| 合計      |                | 147.8 |

### Ⅲ 試験結果と考察

#### 1 施工時間の比較

自然圧注入による薬剤1本当たりの施工時間を表-1に、施工状況を写真-1示す。1本の施工にかかる時間は186.2秒であった。加圧注入による薬剤1本当たりの施工時間を表-2に、施工状況を写真-2示す。1本の施工にかかる時間は147.8秒で自然圧注入より施工時間が約2割短かった。

#### 2 施工方法の比較

自然圧注入は、1カ所当たりの注入量が少ないため、注入孔の掘削箇所が多くなるが、注入孔1カ所の木への負担が小さく、重要性の高い木には有効と考えられる。しかし、注入年の間隔が短い場合、注入孔が多くなり注入が続けられなくなる欠点があったが、近年、注入間隔の長い薬剤が出てきており問題が解消されつつある。

加圧注入は、注入孔が少ない、施工時間が短い、注入に要する時間が短いなど、施工本数が多い場合利点がある。しかし、1カ所当りの木への負担が大きく、形成層障害を起こし易いことなどがあり、自

### Ⅳ 摘要

加圧注入は、施工時間は短い、自然圧注入では必要のない、加圧用のボトルと加圧用のガスボンベが必要になるので資材費が多くなることになる。したがって、注入方法も現場の立地状況、施工時期、施工可能時間、施工費用等を考慮して、選択する必要がある。

### 引用文献

- 池田虎三・千木容(2013) 日本海側におけるマツ材線虫病防除樹幹注入に適切な施工時期について. 石川県林試研報 45 : 20-22.
- 小田久五(1967a) 松くい虫加害対象木とその判定法について. 森林防疫ニュース 16 : 263-266.
- 小田久五(1967b) 松くい虫加害対象木とその判定法について. 森林防疫ニュース 17 : 279-281.