

グリーンガード® 40 周年を迎えて

株式会社ニッソーグリーン 営業三部

伊山 公二

Kouji Iyama

1. はじめに

松枯れ防止樹幹注入剤グリーンガードが1981年に上市されてから、2021年で40周年を迎えることとなりました。この間、指導機関をはじめとして流通販社ならびに関係者の皆様にはご尽力をいただき、多くのお客様にご採用いただけたことに対し、厚く御礼申し上げます。このたび原稿掲載の機会を頂戴しましたので、開発までの経緯や上市以後の普及活動などをご紹介します（写真1）。



写真1. グリーンガード・ファミリー



写真2. 松枯れ風景の写真

2. “松枯れ”について

そもそも松が枯れる原因にはいくつかありますが、健康な松が秋頃に急激に枯れはじめ、その年のうちに完全に赤茶色に変色し枯れてしまう病気を「マツ材線虫病」（通称：松枯れ）といいます（写真2）。これはマツノザイセンチュウ（以下、センチュウ）という直径1mm弱のセンチュウが樹木内に侵入（感染）・増殖することによって松に通水阻害を引き起こし枯れてしまう病気ですが、この病気に感染すると治療することができず、さらには枯損した松を放置しておくとし翌年にはその被害木周辺でさらに被害が拡大し集団枯損を引き起こしていくので、松にとっては厄介な伝染病といえます。なお、センチュウは木から木へと自ら移動するわけではなく、マツノマダラカミキリ（以下、カミキリ）というカミキリムシが中間宿主として媒介することが知られています（写真3）。常緑樹である松がなぜか茶色く“紅葉”している場合、まずマツ材線虫病に感染したことが考えられます。以下にその仕組みを略記します。



写真3. マツノマダラカミキリ標本

☆ マツ材線虫病の仕組み

- ① 健康な松の枝先をカミキリがかじる（後食する）。
- ② カミキリに寄生していたセンチュウが体外に出ていき松に侵入（感染）する。
- ③ センチュウが松のなかで増殖し、やがて松を枯らす。
- ④ センチュウによって枯れた松にカミキリが産卵する。
- ⑤ 翌年、センチュウが寄生したカミキリが羽化する。→①に戻る。

なお“松くい虫”という言葉聞いたことがあるかと思いますが、これは枯れた松に二次的に侵入する穿孔害虫の総称であり単独で健康な松を枯らすことはありません。一般的に、マツ材線虫病による松枯れ被害のことを「松くい虫にやられてしまった」と表現することがありますが、病気の仕組みに照らし合わせると「センチュウによって枯れてしまった」というほうが正確な表現となります。

3. 樹幹注入剤の開発

前述のとおり、マツ材線虫病はカミキリとセンチュウの協力関係で拡大していきませんが、この仕組みが解明されたのは1971年のことでした。そこで空中散布や地上散布により防除薬剤を散布しカミキリ駆除が行われるようになります。この予防散布は一定の効果を発揮しましたが周辺環境によっては散

表 1. 松枯れ防止樹幹注入剤 販売実績
(参照 農薬要覧出荷実績 2020)

製品名	グリーンガード・ファミリー	A 剤	B 剤	C 剤
シェア%	59%	24%	11%	6%



写真 4. 技術講演集の冊子

布ができない松・松林もあり、単木処理による環境リスクの低い防除方法が求められました。そこで農林水産省林業試験場において樹幹注入によるセンチュウ防除技術が開発されることとなり、米国ファイザーの日本法人であった台糖ファイザー株式会社（以下、ファイザー）も自社原体である酒石酸モランテルを有効成分とした注入剤の開発を開始しました。この酒石酸モランテルはテトラヒドロピリミジン系の駆虫剤（いわゆる“虫下し”）としてすでに家畜に使用されており、回虫類への優れた麻痺効果と動物に対する低毒性、さらには水溶解度の高さがよく知られておりました。

樹幹注入剤は最初に松の主幹部から薬液を注入しますが、完注後は主幹部の水分流動と一緒に上昇し、3～6か月かけてセンチュウが侵入する枝先まで浸透していきます。このとき枝先にまんべんなく有効成分が浸透する製剤ほど高い防除効果を発揮します。この浸透移行性は注入剤の効果において最も重要な要因であり、有効成分の性質、注入容量、溶媒の種類などが影響しておりますが、その点においても酒石酸モランテルの特長である水溶解度の高さとグリーンガードの最適な注入容量が生かされ、農薬登録試験においても高い評価を受けることとなりました。

こうして1981年に酒石酸モランテルを有効成分とするグリーンガードが上市されました。その後、寒冷地用にグリーンガード・エイト、続いて少薬量・長期薬効タイプのグリーンガード・NEOも発売されグリーンガード・ブランド（グリーンガード・ファミリー）としては3製品がラインナップされており、現在でもトップシェアの樹幹注入剤となっています(表1)。

4. 知識の集積 ～グリーンガード技術講演会

グリーンガードの普及に際し、樹幹注入剤は従来の



写真 5. 松枯れシンポジウム 2018 主催者挨拶
株式会社ニッソーグリーン 村上社長

防除方法とは目的も手段も異なるものだったので既存市場に参入し競争していくのではなく、あらたな市場を創り上げていくアプローチが必要でした。また現場からのフィードバックによって開発時には気づかなかった注意事項もいろいろと判明してまいりましたので、常にアップデートした情報を発信しなければなりません。そこで流通販社とファイザー社が発足したファイザー・農薬普及会は専門部会であるグリーンガード部会を立ち上げ、会員向けの学術セミナーや顧客向けの刊行物を発行し、松枯れに関する知識の充実を図りながら注入剤の認知度を上げていきました。なかでもグリーンガード技術講演会は1985年から毎年行われ、松枯れに関連する第一線の研究者の方々にご講演いただき、最終的には約30タイトルの学術講演を実施いたしました。この講演会では参加者からの質疑応答も活発に行われ、知識の研鑽による販売力の底上げにも大きく貢献しました。こうした活動の積み重ねが今日の注入剤市場の土台を築き上げております（写真4）。

現販売元である株式会社ニッソーグリーンでは、この技術講演会を発展させるかたちで一般財団法人日本緑化センターとの共催によって「松枯れシンポジウム」と「樹木病虫害シンポジウム」という2つのイベントを開催しております。このイベントは林野庁の後援をいただき自治体担当者、林業・造園従事者、ゴルフ場関係者、一般参加者を対象に実施しており、2020年からはWeb視聴方式によって従来よりも多くの視聴者に向けて情報発信を行っております（写真5）。

5. 付加価値の提供 ～樹体内濃度検査サービス

樹幹注入剤を防除事業で使用した際に、発注元で



写真6. 技術啓発用DVD（施工編、松枯れ編）

ある官公庁やゴルフ場が施工業者に対して薬剤が正しく使用されたかの証明を求める場合があります。このような顧客ニーズを満たす手段としてグリーンガード製品では樹体内濃度検査サービスが無償で行ってきました（エクセレント・サポートシステム）。これは薬剤注入後3～6か月を経過し枝先まで薬剤が移行したタイミングで枝先をサンプリングし、機器分析にて酒石酸モランテル残存濃度を測定するもので、注入効果を数値で確認することができます。当時はこの検査をファイザーの施設にて行っておりましたが、公平性を担保するために、現在では外部の分析専門会社に業務委託し報告書を発行しております。これによって発注者側は予算執行の証明書として、請負業者側は作業実施を証明するためのツールとして利用することができます。また次回施工時期の目安としても活用することができますので、公共事業では注入後の濃度検査を義務付けているところもあります。

このサービスはグリーンガードを代表する顧客サービスの一つとなっており、これからも継続して行ってまいります。

6. 施工技術の啓発

農薬は正しく使うことで期待どおりの効果が見込めるものですが樹幹注入剤も例外ではなく、むしろ一般農薬以上に注意しなければ効果不足や薬害を引き起こしてしまいます。そのため施工者は注入剤の基礎知識を有していることは当然ですが、基本を知ったうえで臨機応変に対応することも必要となります。なぜかという施工する松は樹勢、樹齢、健康状態、生育環境などにおいて、ひとつとして同じ



写真7. 全国森林病虫害防除協会会長賞

ものはなく、各々に応じて最適な注入をしなければならないからです。

グリーンガード製品には注入作業に必要な知識をまとめた携帯用の施工ハンドブックがあり施工者に配布しておりますが、これと並行して流通販社向けの施工技術研修会も毎年行い、座学と実地研修を合わせて施工業者の技術力向上に努めてきました。その後、この技術研修会は受講対象者を広げ、修了証を発行するなど技術普及を推進してまいりました。また2012年には施工技術編(30分)、松枯れ編(30分)からなる技術啓発用DVDも製作し、現在でも現地講習会等で活用されております(写真6)。

このような長年の技術普及活動が認められ、2014年には民間企業として初めて全国森林病虫獣害防除協会会長賞を受けることとなりました(写真7、受賞当時の製造・販売はゾエティス・ジャパン(株))。

7. おわりに

1981年に産声を上げたグリーンガードは2018年から日本曹達グループで製造・販売が開始され新たなスタートを切りました。これにより日本曹達が従来から製造・販売していたカミキリ防除剤マツグリーン製品とともに、“松枯れ”に対してより総合的な提案ができるようになったことは大きなチャンスであり、顧客ニーズを反映した改良事案や新剤開発に関しても実現可能な体制が整いました。

一方で、先人たちが行ってきた注入剤市場の土台作りや製品スペック以外で付加価値をつけるための普及活動などを振り返ると、その意識の高さと実行力には頭が下がる思いがします。上市から40年が経過した今日、市場は当時とは異なる状況にありますが、今までの基本路線を踏襲しながらも、次の時代に向けた新たな一手を打てるよう活動していきたいと思います。