

静岡県新居町における無人ヘリコプターによるスミパイン乳剤散布に伴う

薬剤飛散状況ならびに健康影響調査結果(概要)

2005年10月4日

千葉大学園芸学部生態制御化学研究室 本山直樹・市川有二郎

1. 散布時期と場所

2005年5月25日(第1回目)と6月9日(第2回目)に静岡県浜名郡新居町の海岸の松林に対して、松くい虫防除目的で、無人ヘリコプターによるスミパイン乳剤18倍希釈液の散布が実施された。

2. 調査項目

当研究室では、散布区域内および散布区域外(東西南北方向の各周辺区域)において、経時的に薬剤(有効成分のフェニトロチオンならびにその活性化物のフェニトロオクソン)の気中濃度、落下量を調査するとともに、指標生物(殺虫剤感受性系統のイエバエを使用)に対する殺虫効果を検定した。また、調査に参加した8名ならびに薬剤散布作業に従事したオペレーター1名とナビゲーター1名の計10名について、散布の前後に健康診断を実施し、健康影響についても調査した。なお、散布当日の気象データは地元の消防署の測定データを入手した。

3. 気中濃度と落下量の調査方法

気中濃度は、地上約150cmの高さに設置した小型ポンプに大気捕集用カートリッジ Sep-Pak PS-Air を水平に接続し、20/min の流速で1時間(1200)通気し、吸着された薬剤をアセトンで溶出し GC-MS で分析定量した。なお、大気のサンプリングは、第1回目散布の時は散布直後、2時間後、3時間後、7時間後、27時間後、31時間後の計8回行い、第2回目散布の時は散布最中、直後、4時間後、7時間後、10時間後の計5回行った。気中濃度調査の検出限界は、フェニトロチオンが $0.12 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、フェニトロオクソンが $2.30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ であった。落下量は、ポンプを設置した場所の地面に、ろ紙を敷いた直径9cmのガラスシャーレを3ヶずつ置き、1時間ごとに回収して、落下吸収された薬剤を抽出分析した。落下量調査の検出限界は、フェニトロチオンが $0.18\text{ng}/\text{cm}^2$ 、フェニトロオクソンが $3.66\text{ng}/\text{cm}^2$ であった。

4. 生物検定の方法

生物検定は、CSMA 系イエバエ成虫約10頭ずつを金網で蓋をした容器に入れてポンプを設置した場所の地面に置き、散布終了1時間後に回収して、室内に保持して12時間後、24時間後、48時間後の生死虫数を記録した。

5. 健康影響調査の方法

健康診断は静岡県浜名郡新居町のMクリニックで行い、第1回目散布の時は散布前の5月24日午後と散布後の5月25日午後の2回受診し、第2回目散布の時は散布前の6月8日午後と散布後の6月9日午後に受診した。被験者は、第1回目散布がA:男性42才、B:男性45才、

C:男性62才、D:男性21才、E:男性32才、F:女性22才、G:男性25才であり、第2回目散布はH:男性21才、I:男性21才、J:男性25才の計10名であった。検査項目は、血圧、瞳孔直径、心電図、採血検査－AST(GOT)、ALT(GPT)、 γ -GT(γ GPT)、コリンエステラーゼ(ChE)、白血球数、赤血球数、ヘモグロビン量、ヘマトクリット値、MCV、MCH、MCHC、血小板数であった。

6. 気中濃度の調査結果

第1回目散布で検出されたフェニトロチオンの気中濃度は、検出限界以下を除外すると $0.13 \sim 8.97 \mu\text{g}/\text{m}^3$ の範囲であり、平均は $2.10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ であった。フェニトロオクソンはどの場所でもどの時間帯でも検出限界以下であった。第2回目散布で検出されたフェニトロチオンの気中濃度は、検出限界以下を除外すると $0.12 \sim 3.16 \mu\text{g}/\text{m}^3$ の範囲であり、平均は $0.63 \mu\text{g}/\text{m}^3$ であった。フェニトロオクソンはどの場所でもどの時間帯でも検出限界以下であった。

7. 落下量の調査結果

第1回目散布で散布区域周辺で検出されたフェニトロチオンの落下量は、 $0.12 \sim 5.52 \text{ng}/\text{cm}^2$ の範囲であり、平均は $0.95 \text{ng}/\text{cm}^2$ であった。第2回目散布で散布区域内で検出されたフェニトロチオンの落下量は、 $1.89 \sim 325.18 \text{ng}/\text{cm}^2$ の範囲であり、平均は $83.7 \text{ng}/\text{cm}^2$ であった。第2回目散布で散布区域外で検出されたフェニトロチオンの落下量は、 $0.26 \sim 0.54 \text{ng}/\text{cm}^2$ の範囲であり、平均は $0.38 \text{ng}/\text{cm}^2$ であった。フェニトロオクソンは散布区域内外のどの場所でもどの時間帯でも検出されなかった。ただし、第2回目散布において散布直下の松林の地面に散布開始時から調査終了時まで10時間継続して放置したシャーレからは、フェニトロオクソンが $8.42 \sim 9.92 \text{ng}/\text{cm}^2$ の範囲で検出された。

8. 生物検定の結果

第1回目散布の時に散布区域周辺部に設置したイエバエに顕著な死亡は認められなかった。第2回目散布の時に散布区域内に置いたイエバエの死亡率は100%であった。

9. 健康影響調査の結果

検査項目によって若干の個人差が認められたが、散布の前後に有意な変化は認められなかった。特に、有機リン剤の作用点であるChE活性については、ブチリルチオコリンを基質に血漿の活性を測定した。この測定方法による基準値は3500～8100 IUとされる。被験者のChE活性は第1回目散布前が4755～7978 IUの範囲で、平均6521 IUであったのに対して、散布後は4800～8161 IUの範囲で、平均6425 IUであり、有意差はなかった。第2回目散布の前は5206～7265 IUの範囲で、平均6293 IUであったのに対して、散布後は5304～7061 IUの範囲で、平均6241 IUであり、有意差はなかった。個人によっては、散布の前後で活性が低下した場合(最大6.4%)と上昇した場合(最大4.5%)があったが、いずれも通常の変動の範囲内^{1), 2)}と考えられた。

有機リン剤中毒の指標とされる瞳孔調査でも、いずれの被験者も散布前後に変化は認められなかった。

10. まとめ

松くい虫防除を目的として無人ヘリコプターで松林の樹冠上空から散布されたスミパイン乳剤18倍希釈液の大部分は目的の松の新梢に付着し、一部は地上に落下、一部は周辺部に飛散したものと推察される。しかし周辺区域に飛散した部分についても、スミパイン乳剤の有効成分フェニトロチオンの気中濃度評価値は $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ とされており^{3), 4)}、今回調査したはず

れの場合(散布区域内を含む)、いずれの時間帯でもこれを超える濃度は検出されなかったことから、周辺住民の健康に影響を及ぼすことはないと推察される。実際に健康診断の結果、調査に参加した被験者全員、ならびに最も暴露量が多いと思われる無人ヘリコプターのオペレーターとナビゲーターにも、健康影響を示すデータは認められなかった。また、散布区域周辺部に設置した殺虫剤感受性系統のイエバエに顕著な殺虫効果は見られなかったことから、散布区域外の非標的生物に対する影響も大きくはないと推察される。ただし、松林の散布直下の地面に設置したイエバエは 100%死亡したので、散布区域内の昆虫相には影響を与えることが想像される。

参考文献

- 1) 飯塚儀明・市川里美・澤畑辰男・高野佐紀重喜:臨床化学成分における精密さの許容限界:第1報. 医学検査 51(6):886-891(2002)
- 2) C. Ricós, V. Alvalez, F. Cava, J.V. García-Lario, A. Hernández, C.V. Jiménez, J. Minchinela, C. Perich and M. Simón: Current databases on biological variations: pros, cons and progress. Scand. J. Clin. Lab. Invest. 59: 491-500 (1999)
- 3) 「航空防除農薬環境影響評価検討会報告書」平成9年12月, p.1-9, 環境庁水質保全局
- 4) 「松林保護シンポジウム」記録集 平成17年8月, p.75-81, (財)日本緑化センター