

企画名：空中散布されたネオニコチノイドの飛散調査

個人名：竹ノ内敏一

1. 報告要旨

2013年6月長野県千曲市において、松枯れ対策としてネオニコチノイド系殺虫剤チアクロプリドの有人ヘリコプターによる空中散布が計画された。周辺住民への健康影響が懸念されたため、殺虫剤の飛散（漂流飛散、ドリフト）調査と地域住民のアンケート調査を行った。

散布は同年6月20日午前6:30～6:50、および21日午前4:30～5:00、千曲川西側の千曲市上山田地区（散布面積45 ha）、戸倉地区（同35 ha）、および更埴地区（同45 ha）で行われた。行政によれば、千曲市に散布されたのはエコワン3フロアブル（ネオニコチノイド系殺虫剤チアクロプリド3%）7.5倍希釈液、1 haあたり30リットル、計3,750リットル（チアクロプリド15 kg、市全体の面積当たり125 g/km²）だった。

飛散調査に関しては、戸倉地区の4地点において散布日から3日間、大気の捕集と落下物の採取を行い、チアクロプリドを定量分析した。大気の捕集には丸型のシリカ製ろ紙を用い、大気を10 L/minの速度で24時間吸引した。落下物量の採取には角型のシリカ製ろ紙を用い、散布日から3日間地上1.1 mに設置した。チアクロプリドの定量は液体クロマトグラフ/タンデム型質量分析装置（LC/MS/MS）を用いた。健康調査アンケートは、戸倉地区、およびその周辺に在住し、生来健康なボランティアを対象とした。空中散布時に市内にいた人を曝露群（30人、うち子ども10人）とし、散布両日6～24時まで市外にいた人を対照群（10人、同0人）とした。アンケート調査項目は、生活環境に関する質問、問診票、食事日記からなる。

チアクロプリドは、大気中からは1日当たり最大で1.857 ng/m³ 検出された。落下物量からは最大で7,862 ng/m² 検出された。落下物量を理論的な単位面積当たりの散布量（12 mg/m²）と比較した飛散率は0.066%であった。チアクロプリドの気中濃度と落下物量の間には有意な正の相関が見られた（ $p = 0.0426$ ）。アンケート調査の結果、散布後に新たな症状の出現を訴えたのは、散布当日地区内にいた曝露群中7人（23.3%、うち子ども2人）、市外にいた対照群中0人（0%）であった。訴えた症状は、腹痛4人、肩こり3人、頭痛2人、咳、全身倦怠、途中覚醒、筋肉痛各1人だった。症状の出現は、最も高い気中濃度を記録した地点の近傍にいた17人中6人（35.3%）、その他の3地点の近傍にいた13人中1人（7.7%）であった。

空中散布後のチアクロプリドの気中濃度と落下物量に正の相関関係が見られ、落下物量の測定は、より簡便な飛散のモニタリング法として有用であることが示唆された。3日間の落下物量、および2日目の24時間平均気中濃度が最も高かった地点近傍の住民での有症状率が最も高かったことは、飛散と健康影響に量反応関係がある可能性を示唆する。空中散布された早朝の風向は、20日は北北西、21日は北北東であり、大気捕集、落下物採取地点での風向はおおむね北風と考えられる。空中散布場所の北斜面に散布された薬剤は、拡散により北面に広がったと思われるが、北風により押し戻されたために、検体採取地点では長時間にわたり降下した可能性がある。

4. 成果物

1. [ABT 向け報告書：「2013年千曲市ネオニコチノイド系殺虫剤空中散布における大気・落下物分析、およびヒトの健康被害に関する調査報告書」](#)
2. [23回臨床環境医学会学術大会講演予稿（2014年6月予定）。「2013年千曲市ネオニコチノイド系殺虫剤チアクロプリド空中散布における大気・落下物分析、および住民の健康アンケート調査結果」](#)
3. [環境化学投稿論文（Vol.26, No.1, pp.27-32, 2016）：「液体クロマトグラフィー/タンデム型質量分析法によるネオニコチノイド系殺虫剤チアクロプリド空中散布における飛散量分析の調査報告」](#)
4. 報告会・講演会：2014年3月2日千曲市総合観光会館「千曲市殺虫剤空中散布調査結果、報告会と講演会」開催。報告：竹ノ内敏一、講演：鎌田素之様、DVD上映；御園孝様