



Title	苗木を用いた乾性降下物の測定
Author(s)	佐久間, 敏雄; 堂本, 弘之; 佐藤, 冬樹 他
Citation	北海道大学演習林試験年報, 10, 4-5
Issue Date	1992-08
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/72996
Type	departmental bulletin paper
File Information	1991_1-2.pdf



I - 2 苗木を用いた乾性降下物の測定

生物機能化学科土壌学講座	佐久間 敏 雄
"	堂 本 弘 之
天塩地方演習林	佐 藤 冬 樹
"	小 林 信
苫小牧地方演習林	田 中 夕美子

は じ め に

酸性降下物は、湿性降下物と乾性降下物に分けられる。酸性降下物の研究に際して、最初は、影響が目に見えやすく、測定も容易な湿性降下物に関心が集まった。しかし、森林などに対する影響についての研究が進むにつれて、乾性降下物の重要性が認識されるようになった。乾性降下物は最も活性の高い樹冠に沈着して葉面に長時間滞留するため、その生物に対する害作用は湿性降下物以上である可能性が強いからである。

乾性降下物はガスまたはエアロゾルなどとして供給されるので、それを捕集する面の性質によって沈着速度が異なる。したがって、植物葉面に対する沈着速度は生きた植物を用いて測定するのが望ましい。他の材質の面によって測定された乾性降下物沈着速度を葉面のそれに読みかえるためにも、生きた植物を用いた測定法を確立しておくことが必要である。

1. 苗木による乾性降下物量の測定

苫小牧および天塩演習林の気象観測露場に可動式ビニールハウスを設け、鉢植えした樹高0.8m程度の苗木を2x3のグリッド状に配置して乾性降下物に曝した。なお、降雨の際は、全体をビニールハウスで覆った。2～4週間おきに苗木を脱塩水で洗浄して洗液の主要イオン濃度を分析した。各地域の森林の特徴を考慮して、苫小牧ではトドマツ、ミズナラ、チョウセンゴヨウマツを、天塩ではトドマツ、ミズナラ、アカエゾマツを供試した。なお、トドマツ苗木を供試した予備実験によって、洗液の必要量および苗木内部からの溶出量の補正法を決定した。

2. 洗浄法

洗浄には小型噴霧器を用い、洗液は苗木の根元に装着したビニールシートに集め、250cm³毎に分画採取し、それぞれ分析した。洗液中の各イオン濃度は洗液の量に対して指数曲線的に低下した。この指数曲線は、洗浄後半の樹木内部からの溶出を示す部分と、それ以外の部分の2要素からなり、図上解析によって沈着成分と溶出成分の流出を容易に分別できることがわかった。また、供試した苗木のサイズでは、第5画分(1.25 l)迄の洗浄で沈着成分の95%以上を回収できた。

3. 乾性降下物の沈着速度

両地点における、乾性降下物の沈着速度の測定結果を表-1に示す。乾性降下物の沈着速度は、地点、樹種により異なり、明らかに苫小牧>天塩、針葉樹>広葉樹の関係にあった。また、トドマツに対する両地点の沈着速度の比(苫小牧/天塩)はイオン種によって異なり、Na⁺, K⁺, Mg²⁺, Cl⁻, HCO₃⁻, H⁺, NH₄⁺等については1～2の範囲にあったが、SO₄²⁻, NO₃⁻, Ca²⁺では約5で

あった。後者は、人為的汚染によるガスやほこりなどとして多く供給されるイオン種であり、上の結果は、天塩に比べて苫小牧のほうが人為的汚染が著しいことを示すものである。また、全酸性降下物量を測定するのに用いられている方法（環境庁1990）に対する比（苗木による乾性降下物量／全降下物量）も、樹種、イオン種によって異なる結果を示した。

表－1 苫小牧および天塩演習林における乾性降下物の沈着速度¹⁾

地 点	期間	Cl ⁻	NO ₃ ⁻	SO ₄ ²⁻	HCO ₃ ⁻	H ₂ PO ₄ ⁻	H ⁺	K ⁺	Na ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	NH ₄ ⁺
		μmol- / 日/本						μmol+ / 日/本				
トドマツ												
苫小牧	175	6.48	1.10	3.63	2.07	0.11	0.52	1.65	6.38	4.03	2.28	2.05
天 塩	174	3.46	0.22	0.64	1.87	0.03	0.31	0.97	2.99	0.72	0.86	1.29
ミズナラ												
苫小牧	87	1.18	0.08	1.12	2.73	0.03	1.10	0.81	1.29	-	0.64	0.63
天 塩	90	0.29	0.02	0.19	1.07	0.00	0.24	0.34	0.34	-	0.25	0.25
チョウセンゴヨウマツ												
苫小牧	175	11.50	1.49	4.74	1.84	0.02	0.92	1.46	12.90	4.76	4.11	1.89
アカエゾマツ												
天 塩	174	5.01	0.24	1.10	2.13	0.13	0.51	1.96	4.12	1.63	1.20	1.40

1) 2 反覆の苗木についての加重平均値。ミズナラのCa²⁺については、洗液中の濃度が定量限界以下になることが多く、信頼できる加重平均値が得られなかった。

乾性降下物の中には人為的汚染と無関係な物質も含まれている。主として、海水に由来する風送塩である。そこで、海水の主成分であるCl⁻を標準物質とし、海水起源の風送塩量を計算してこれを差し引いた非海塩由来の乾性降下物沈着速度を計算した（表－2）。

表－2 トドマツに対する非海塩由来乾性降下物の沈着速度¹⁾

地 点	Cl ⁻	NO ₃ ⁻	SO ₄ ²⁻	H ⁺	K ⁺	Na ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺
		$\mu\text{mol-}/\text{日/本}$			$\mu\text{mol+}/\text{日/本}$			
苫小牧	0.00	1.02	3.02	0.32	1.40	0.77	3.09	1.23
天 塩	0.00	0.20	0.43	0.19	0.83	0.03	0.51	0.37

1) 2 反覆の苗木、無雪期間（苫小牧175日、天塩174日）の加重平均値。

表－1 と比べて明らかなように、海水に由来する風送塩の寄与率は低く、NO₃⁻、SO₄²⁻、K⁺、Ca²⁺の90%以上が、海水以外の汚染源に由来するものと考えられる。

以上の結果は次のように要約できる。①乾性降下物の沈着速度は苗木を脱塩水によって洗浄することによって比較的容易に測定できる。②植物表面への沈着速度は、針葉樹＞広葉樹である。③植物表面への沈着速度は常法による全降下物とは一致しない。④他の材質の面で測定された乾性降下物の沈着速度を葉面のそれに読みかえるには、なんらかの較正が必要である。