

家庭用品に使用されている化学物質に関する研究（第3報）
掃除機の紙パックフィルターに使用されている
防虫剤および抗菌剤の分析

Studies on the Chemicals Used in Household Necessities (Part 3)
Analysis of Insecticides and Antimicrobial Agents Used in
Paper-filter of Vacuum Cleaner

桂 英二 小川 広 兼俊 明夫
金島 弘恭

Eiji Katsura, Hiroshi Ogawa, Akio Kanetoshi
and Hiroyasu Kaneshima

目 的

現在、掃除機のフィルターは使い捨ての紙パック方式のものが主流になっており、さらに室内に発生するカビやダニの防除を目的として、紙パックフィルターに防虫剤や抗菌剤を加工処理した製品が電機メーカー各社から販売されている。

著者らは、前報において、掃除機の紙パックフィルターに加工処理されている抗菌剤として、イルガサン DP300、3-メチル-4-イソプロピルフェノール、アルファ・ブロムシンナムアルデヒドおよび塩化ベンザルコニウムなどが使用されていることを報告した¹⁾。

また、防虫剤としては、有機リン系の農薬であるフェニトロチオンとダイアジノンが使用されており、これらは使用時に大気中への拡散が懸念されている²⁾。

そこで、今回、著者らは掃除機の紙パックフィルターに、防虫剤として使用されているフェニトロチオンとダイアジノンおよび抗菌剤として使用されているアルファ・ブロムシンナムアルデヒドとイルガサン DP300について、その含有量を調査したので報告する。

方 法

1. 試 料

紙パックフィルターは、表1に示すとおり、抗菌加工および防虫抗菌加工の表示を有する電機メーカー8社の製品を、昭和63年4月に札幌市内の電機製品販売店で購入し分析に供した。

2. 試 薬

フェニトロチオン、ダイアジノン：和光純薬製（残留農薬試験用）。アルファ・ブロムシンナムアルデヒド：和光純

表1 掃除機の紙パックフィルターに表示されている防虫剤および抗菌剤

試 料	防 虫 剂	抗 菌 剤
No. 1	—	ジフェニルエーテル系
No. 2	ダイアジノン	置換フェノール系
No. 3	フェニトロチオン	ジフェニルエーテル系 ベンツイミダゾール系
No. 4	フェニトロチオン	アルファ・ブロムシンナムアルデヒド
No. 5	フェニトロチオン	アルファ・ブロムシンナムアルデヒド
No. 6	—	ビグアナイト系
No. 7	フェニトロチオン	塩化ベンザルコニウム
No. 8	フェニトロチオン	アルファ・ブロムシンナムアルデヒド

薬製(化学用)をエーテル-ヘキサン混液より再結晶して用いた。イルガサンDP300:チバガイギー社製(高速液体クロマトグラフィーで単一ピークを示すことを確認)。他の試薬はすべて特級を用いた。

3. 試験溶液の調製

(1) フェニトロチオン、ダイアジノンおよびアルファ・プロムシンナムアルデヒド

試料1.0gを精秤後、細切して200mlのナス型フラスコに取り、アセトン100mlを加え、1時間加熱還流した。グラスフィルター(G2)で温時ろ過し、グラスフィルター、冷却器、フラスコをアセトン20mlで洗い、洗液とろ液を合わせ、ロータリーエバポレーターで約5mlに濃縮した。濃縮液を10mlの共栓付遠心管に移し、窒素ガス気流下溶媒を留去した後、メタノールで10mlにメスアップし、試験溶液とした。

(2) イルガサンDP300

試料1.0gを精秤後、細切して100mlのナス型フラスコに取り、50%メタノール50mlを加え、30分間加熱還流した。グラスフィルター(G2)で温時ろ過し、グラスフィルター、冷却器、フラスコをメタノール20mlで洗い、洗液とろ液を合わせた。この操作を2回繰返した後、ロータリーエバポレーターで約5mlに濃縮した。濃縮液を10mlの共栓付遠心管に移し、窒素ガス気流下溶媒を留去した後、メタノールで10mlにメスアップし、試験溶液とした。

4. 防虫剤および抗菌剤の定量

フェニトロチオン、ダイアジノンはFPD検出器付きガ

スクロマトグラフィーにより、アルファ・プロムシンナムアルデヒドおよびイルガサンDP300は高速液体クロマトグラフィーにより下記の条件で定量した。

(1) フェニトロチオンおよびダイアジノン

ガスクロマトグラフ:日立GC-073型、FPD検出器付き、カラム:5%DC-200(ユニポートHP)3mm×1mガラス製、試料注入温度:230°C、カラム温度:180°C、キャリアガス:N₂30ml/min。

(2) アルファ・プロムシンナムアルデヒド

高速液体クロマトグラフ:島津LC-3A型、紫外外部吸収検出器(SPD-6AV)付き、データ処理機:島津クロマトパックC-R3A型、カラム:TSK-ゲルODS-80TM(4mmI.D.×25cm)、移動相:アセトニトリル-水-酢酸(70:30:0.1)、流速:1.0ml/min、検出波長:300nm、カラム温度:37°C

(3) イルガサンDP300

高速液体クロマトグラフ:島津LC-3A型、紫外外部吸収検出器(SPD-6AV)付き、データ処理機:島津クロマトパックC-R3A型、カラム:TSK-ゲルODS-80TM(4mmI.D.×25cm)、移動相:アセトニトリル-水-酢酸(60:40:0.1)、流速:1.0ml/min、検出波長:240nm、カラム温度:37°C

表2 紙パックフィルター中のフェニトロチオン、ダイアジノンおよびアルファ・プロムシンナムアルデヒドの抽出効率

化 合 物	定量値(μg/g)		1回目の抽出効率(%)
	1回目	2回目	
フェニトロチオン(試料No.4)	1852	13	99.3
ダイアジノン(試料No.2)	1000	1	100
アルファ・プロムシンナムアルデヒド (試料No.4)	102	3	97.1

表3 種々の溶媒による紙パックフィルター中のイルガサンDP300の1回抽出量

溶 媒	イルガサンDP300(μg/g)
50%メタノール	404
メタノール	124
アセトン	48
酢酸エチル	52
クロロホルム	53

表4 紙パックフィルター中のイルガサンDP300の抽出効率

試 料	定量値(μg/g)			2回目までの抽出効率(%)
	1回目	2回目	3回目	
No.1	404	41	11	97.6

表5 紙パックフィルター中の防虫剤および抗菌剤の含有量

試 料	防虫剤 (mg/g)		抗菌剤 (mg/g)	
	フェニトロチオン	ダイアジノン	アルファ・ブロム シンナムアルデヒド	イルガサンDP300
No. 1	—	—	—	0.45
No. 2	—	1.0	—	—
No. 3	2.4	—	—	0.01
No. 4	1.9	—	0.10	—
No. 5	1.4	—	0.25	—
No. 6	—	—	—	—
No. 7	6.4	—	—	—
No. 8	1.7	—	0.11	—

結果および考察

1. 抽出条件の検討

(1) フェニトロチオン、ダイアジノンおよびアルファ・ブロムシンナムアルデヒド

同一試料について2回アセトン抽出を行なったところ、表2に示すように、1回の抽出で2回の抽出合計量に対し、フェニトロチオンおよびダイアジノンでは99%以上、アルファ・ブロムシンナムアルデヒドでは約97%が抽出された。

のことから、抽出は、アセトンを用いて1時間加熱還流し、抽出回数は1回とした。

(2) イルガサン DP300

種々の溶媒を用いて30分間加熱還流し、イルガサン DP300の1回抽出量を調べたところ、表3に示すとおり、イルガサン DP300の定量値は50%メタノールを用いた時に最も高かった。

次に、同一試料について、50%メタノールを用いて3回抽出を行ない、その抽出率を求めたところ、表4に示すとおり、2回の抽出で3回の抽出合計量の約98%が抽出された。

したがって、抽出は、50%メタノールを用いて30分間加熱還流し、抽出回数は2回とした。

2. 紙パックフィルター中の防虫剤および抗菌剤の定量

今回調査した8社の製品で防虫加工は6社が行なっており、その内5社がフェニトロチオンで1社がダイアジノンを使用していた。

一方、抗菌加工は全社が行なっており、アルファ・ブロムシンナムアルデヒド加工が3社、イルガサン DP300加工が2社で、その内1社はベンツイミダゾール系化合物を併用していた。

これら4種の薬剤を定量した結果を表5に示した。試料1g当り、フェニトロチオンは1.4~6.4mg、ダイアジノンは1.0mg、アルファ・ブロムシンナムアルデヒドは

0.10~0.25mg およびイルガサン DP300は0.01~0.45mg 使用されていた。

有機リン系農薬は揮発性が高く、掃除機の使用時に室内空気中に拡散することが考えられる。木川ら³⁾は、食事、室内空気および水道水からの有機リン系農薬摂取量について調査した結果、フェニトロチオン、ダイアジノンなど10種を検出し、フェニトロチオン摂取量の92%以上が室内空気に由来することを報告している。

一方、著者らは、イルガサン DP300を含有する製品の焼却によりダイオキシンが生成することを明らかにしている⁴⁾。

したがって、これらの化合物の紙パックフィルターへの使用は避けるべきであると考えられる。

要 約

掃除機の紙パックフィルターに使用されている防虫剤および抗菌剤の含有量を測定した。試料1g当り、フェニトロチオンは1.4~6.4mg、ダイアジノンは1.0mg、アルファ・ブロムシンナムアルデヒドは0.10~0.25mg およびイルガサン DP300は0.01~0.45mg 使用されていた。

文 献

- 1) 小川 広他：道衛研所報, 39, 101 (1989)
- 2) 木川 寛他：日本薬学会第108年会講演要旨集, 664 (1988)
- 3) 木川 寛他：日本薬学会第109年会講演要旨集IV, 45 (1989)
- 4) A. Kanetoshi *et al.* : J. Chromatogr., 389, 139 (1987)

英 文 要 約

Insecticides and antimicrobial agents used in eight commercially available paper-filters of vacuum cleaner were quantitatively determined by gas chromatography and high performance liquid chromatography.

The contents of fenitrothion, diazinon, α -bromo-cinnamaldehyde and Irgasan DP300 were found to be 1.4~6.4mg/g, 1.0mg/g, 0.10~0.25mg/g and 0.01~0.45 mg/g, respectively.

Key Words: household necessities, insecticides, anti-microbial agents, paper-filter, vacuum cleaner, fenitrothion, diazinon, α -bromocinnamaldehyde, Irgasan DP300