

## ●症 例

## 防水スプレー吸入による急性呼吸器障害の夫婦例

小林 花神 立川 壮一 堀口 高彦 近藤りえ子  
志賀 守 廣瀬 正裕 佐々木 靖 鳥越 寛史

要旨：症例は28歳男性，27歳女性の夫婦。夫は防水スプレー使用直後に喫煙し，15分後に発熱，咳嗽，呼吸困難が出現。妻は2時間後より吐気が出現。9時間後近医受診したが夫は低酸素血症認め当院紹介された。低酸素血症に加え胸部CTで両側上肺野優位に淡い肺野濃度の上昇，小葉間隔壁の肥厚を認め入院。妻は受診時症状は消失していたが，夫と同様の胸部CT像を認め入院。入院後自覚症状，低酸素血症のある夫に対してはステロイドパルス療法，酸素吸入を行い3日目には動脈血液ガス分析の正常化を認めた。妻は入院を通して症状，低酸素血症は認めなかった。両者とも入院7日目の胸部CTは改善し退院となった。夫婦にみられた防水スプレーが原因の急性呼吸器障害と考えられたが，夫は，より毒性の強い熱分解産物により，症状が重篤であったと思われた。

キーワード：防水スプレー，フッ素樹脂，喫煙，急性呼吸器障害

Water-proof-spray, Fluororesin, Smoking, Acute respiratory illness

## 緒 言

防水スプレーは衣料，皮製品等の表面に防水剤をスプレーすることにより，家庭でも簡単にスキューウエアーなどに撥水加工ができる商品として広く使用されている。その成分は，撥水剤，溶剤，噴射剤の各成分からなり，本症例の場合，撥水剤はフッ素樹脂，噴射剤は1,1,1-トリクロロエタンが使用されており，両者とも肺に対して直接障害作用を持つ。また，これらの熱分解産物は，さらに強い肺毒性を生じるといわれている<sup>1)2)</sup>。

今回，著者らは，夫婦とも防水スプレーガス吸入により急性呼吸器障害を発症し，そのうち夫は喫煙による熱分解産物によって，妻より症状が重篤だったと考えられた2症例を経験したので報告する。

## 症 例

## ＜症例1＞

症例：28歳，男性。

主訴：発熱，咳嗽，呼吸困難。

既往歴，家族歴：特記所見なし。

喫煙歴：15本/日×10年間。

現病歴：平成17年9月6日0時，妻と一緒に玄関で30分かけて防水スプレー1缶使用。直後（数秒後）に

喫煙を行い15分後より呼吸困難，咳嗽が出現。自宅にて様子をみるも症状改善せず，同日9時近医受診。SpO<sub>2</sub> 90%と低酸素血症を認め当院救急搬送。動脈血液ガス分析でpH 7.427，pCO<sub>2</sub> 39.6Torr，pO<sub>2</sub> 81.7Torr (nasal 2l)と低酸素血症を呈し，胸部CT写真にて全肺野に淡い肺野濃度の上昇を認めたため精査，加療目的にて入院となった。

入院時現症：身長183cm，体重72kg，SpO<sub>2</sub> 90% (nasal 2l)，体温37.6℃，血圧122/62，脈拍20回/整，胸部聴診上吸気終末にfine cracklesを聴取，心音整，チアノーゼ認めず。

入院時検査所見 (Table 1)：末梢血では白血球24,400/ulと上昇を認め，分葉核球82%，桿状核球6%と好中球優位であった。CRP 4.33mg/dlと軽度炎症反応上昇を認めた。動脈血液ガス分析はpH 7.427，pCO<sub>2</sub> 39.6Torr，pO<sub>2</sub> 81.7Torr，HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> 27.1mmol/l，BE 2.6mmol/l (nasal 2l)とI型呼吸不全を認めた。

胸部画像所見：胸部X線写真 (Fig. 1)では左下肺野にスリガラス影を認め，胸部CT (Fig. 2)では全肺野上葉優位に淡い肺野濃度の上昇，小葉間隔壁の肥厚を認めたが，胸膜直下は保たれていた。

入院後経過：症状，画像所見より防水スプレー吸入による急性呼吸器障害と診断し，酸素吸入 (nasal 2l)に加え，ステロイドパルス療法 (m-PSL 1,000mg)を開始した。翌日の動脈血液ガス分析で低酸素血症の改善を認め，第3病日目には酸素療法を中止した。第2病日目に肺機能検査を施行するも，肺活量，1秒率，肺拡散能

Table 1 Laboratory data on admission (case 1)

<Hematology>		<Biochemistry>		<Blood gas analysis (nasal 2l)>	
WBC	24,400/ $\mu$ l	T.P	7.0 g/dl	pH	7.427
Baso	0%	Alb	4.7 g/dl	pCO <sub>2</sub>	39.6 torr
Eos	0%	T.Bil	1.7 mg/dl	pO <sub>2</sub>	81.7 torr
Stab	6%	GOT	17 mU/ml	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	25.5 mEq/L
Seg	82%	GPT	13 mU/ml	BE	1.2 mEq/L
Lym	8%	LDH	201 mU/ml	<Pulmonary function tests>	
Momo	4%	ALP	138 mU/ml	VC	5.44 L
RBC	478 $\times$ 10 <sup>4</sup> / $\mu$ l	$\gamma$ -GTP	17 IU/l	%VC	121.4%
Hb	14.8 g/dl	T-chol	163 mg/dl	FEV <sub>1</sub>	4.15 L
Ht	44.2%	Na	139 mEq/ml	FEV <sub>1</sub> %	73.84%
Plt	26.2 $\times$ 10 <sup>4</sup> / $\mu$ l	K	4.3 mEq/ml	DLco	30.57 ml/min/mmHg
ESR	2 mm/hr	Cl	103 mEq/ml	%DLco	101.6%
<Serology>		BUN	13 mg/ml		
CRP	4.33 mg/dl	Cr	0.7 mg/ml		
		SP-D	68.4 ng/ml		
		KL-6	171 U/ml		



Fig. 1 Chest radiographs revealing diffuse ground glass opacities in both lower lung fields (case 1).

とも正常範囲内であった。胸部 X 線写真では 2 日目、5 日目 (Fig. 3) と徐々にスリガラス影は軽快し、第 7 日目の胸部 CT (Fig. 4) では淡い肺野濃度の上昇、小葉間隔壁の肥厚の消失を認め、退院となった。

#### <症例 2>

症例：27 歳，女性。

主訴：吐気。

既往歴，家族歴：特記所見なし。

喫煙歴：なし。

現病歴：平成 17 年 9 月 6 日 0 時，夫と一緒に玄関で 30 分かけて防水スプレー 1 缶使用。2 時間後より吐気が出現した。症状は消失したが同日 9 時近医受診。SpO<sub>2</sub> 96% であったが夫と同乗し当院救急搬送。動脈血液ガス分析では pH 7.394, pCO<sub>2</sub> 35.3Torr, pO<sub>2</sub> 94.9Torr (room air) と呼吸不全を認めなかったが、胸部 X 線写



Fig. 2 Chest CT scan showing diffuse ground glass opacities and alveolar septal thickening in both lungs (case 1).

真で両下肺野にスリガラス影を認め、胸部 CT 写真にて全肺野に淡い肺野濃度の上昇を認めたため精査，加療目的にて入院となった。

入院時現症：身長 168.2cm，体重 50.6kg，SpO<sub>2</sub> 96%



Fig. 3 Chest radiographs show no abnormal findings 5 days after exposure (case 1).

(room air), 体温 36.4℃, 血圧 108/58, 脈拍 18 回/整, 胸部聴診上ラ音聴取せず, 心音整, チアノーゼ認めず.

入院時検査所見 (Table 2): 末梢血では白血球 21,000/ $\mu$ l と上昇を認め, 好中球 (92%) 優位であった. CRP 1.65 mg/dl と軽度炎症反応上昇を認めた. 動脈血液ガス分析は pH 7.394,  $p\text{CO}_2$  35.3 Torr,  $p\text{O}_2$  94.9 Torr,  $\text{HCO}_3^-$  21.1 mmol/l, BE -3.1 mmol/l (room air) で呼吸不全は認めなかった.

胸部画像所見: 胸部 X 線写真 (Fig. 5) では両下肺野にスリガラス影を認め, 胸部 CT (Fig. 6) では上葉優位に淡い肺野濃度の上昇, 小葉間隔壁の肥厚を認めたが, 胸膜直下は保たれていた.

入院後経過: 症状, 画像所見より防水スプレー吸入による急性呼吸器障害と診断したが, 自覚症状, 呼吸不全ともなく経過観察とした. 第 2 病日目に肺機能検査を施行するも, 肺活量, 1 秒率, 肺拡散能とも正常範囲内であった. 経過中, 症状出現はなく, 動脈血液ガス分析も正常範囲内であった. 胸部 X 線写真では 2 日目, 5 日目 (Fig. 7) と徐々にスリガラス影は軽快し, 第 7 日目の胸部 CT (Fig. 8) では淡い肺野濃度の上昇, 小葉間隔壁の肥厚の消失を認め, 退院となった.

## 考 察

防水スプレーの使用に伴う中毒事故は, ドイツで 1979 年以降の 3 年間に 200 例以上の事故<sup>3)</sup>が, 米国では 1992 年以降に 500 例以上の事故<sup>4)</sup>が報告されている.

日本中毒センターの報告<sup>5)6)</sup>では, 1992 年頃から防水スプレー吸入による中毒事故が増加し, 1993 年度には年間 151 件であり, 発生頻度は冬に多く, 換気の悪い室内でスキーウエアに使用するときによく発生し, 1994

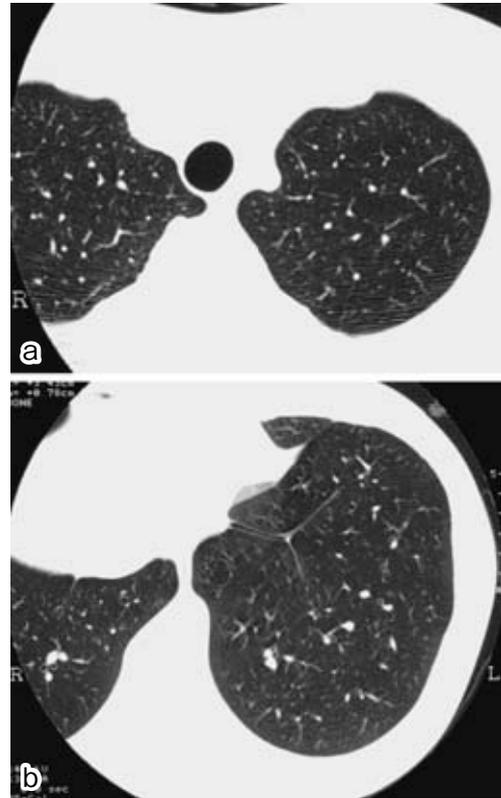


Fig. 4 Chest CT scan show no abnormal findings 7 days after exposure (case 1).

年には死亡事故が報告されている. その使用頻度から年齢分布は 20~30 歳代が最も多いとされている. 喫煙習慣と呼吸基礎疾患の有無は発症と関係なく, またスプレー使用量と急性肺障害重症度との間にも関連は指摘されていない.

従来の報告では, 咳嗽, 呼吸困難, 低酸素血症等の呼吸器症状が最も多く, 症状発現までの時間は, 吸入直後から 3 時間以内に発症している場合が多い<sup>1)2)5)~8)</sup>とされ, 本症例も症状発現までそれぞれ 15 分後, 2 時間後でありこれらの報告と一致した.

防水スプレーは衣類, 皮製品等の表面に噴射することにより, 家庭でも簡単にスキーウエアなどに撥水加工できる商品として広く使用されている. 防水スプレーは撥水剤, 溶剤, 噴射剤の 3 成分からなり, 本症例では撥水剤としてフッ素樹脂, 溶剤として 1,1,1-トリクロロエタン, 噴射剤として LP ガスが使用されていた.

現時点では, 肺障害を起こす機序は解明されていないが, 山下らは単一組成のフッ素樹脂スプレーを作成し吸入動物実験を行い, 炎症性充血, 肺胞虚脱, 漏出性出血, 肺胞壁肥厚の病理学的変化を報告<sup>9)</sup>していることなどから, フッ素樹脂が呼吸障害の原因物質と考えられている. 溶剤の 1,1,1-トリクロロエタンは, ハロゲン化炭化水素の一種で, それ自体の過剰吸入による呼吸不全症例の報

Table 2 Laboratory data on admission (case 2)

<Hematology>		<Biochemistry>		<Blood gas analysis (room air)>	
WBC	21,000/ $\mu$ l	T.P	7.2 g/dl	pH	7.394
Baso	0%	Alb	4.9 g/dl	pCO <sub>2</sub>	35.3 torr
Eos	1%	T.Bil	1.5 mg/dl	pO <sub>2</sub>	94.9 torr
Stab	0%	GOT	14 mU/ml	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	21.1 mEq/L
Seg	92%	GPT	8 mU/ml	BE	- 3.1 mEq/L
Lym	4%	LDH	251 mU/ml	<Pulmonary function tests>	
Momo	3%	ALP	101 mU/ml	VC	2.86 L
RBC	455 × 10 <sup>4</sup> / $\mu$ l	$\gamma$ -GTP	12 IU/l	%VC	89.4%
Hb	13.6 g/dl	T-chol	146 mg/dl	FEV <sub>1</sub>	2.66 L
Ht	40.4%	Na	138 mEq/ml	FEV <sub>1</sub> %	100.0%
Plt	15.8 × 10 <sup>4</sup> / $\mu$ l	K	4.0 mEq/ml	DLco	15.88 ml/min/mmHg
ESR	3 mm/hr	Cl	105 mEq/ml	%DLco	73.6%
<Serology>		BUN	8 mg/ml		
CRP	1.65 mg/dl	Cr	0.6 mg/ml		
		SP-D	53.6 ng/ml		
		KL-6	164 U/ml		



Fig. 5 Chest radiographs revealing diffuse ground glass opacities in both lower lungs field (case 2).

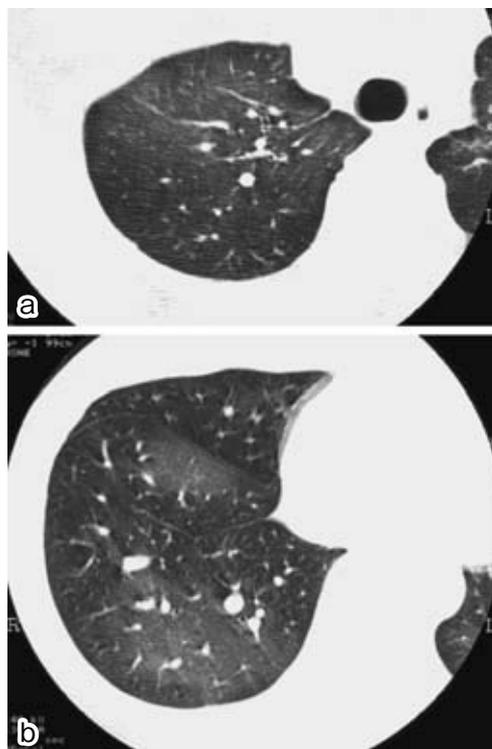


Fig. 6 Chest CT scan showing diffuse ground glass opacities and alveolar septal thickening in both lungs (case 2).

告<sup>10)</sup>や労働現場での死亡事故の報告<sup>6)</sup>もある。さらに、フッ素化樹脂を加熱すると425~450°Cでフューム、475°C以上でパークロロイソブチレン、500~650°Cでフッ素化カルボニルが発生する。フッ素化カルボニルは空気中の水分と反応して加水分解されフッ素化水素となる<sup>7)</sup>。タバコの火は850~900°C程度に達するため、これら熱分解産物は容易に発生する。特にパークロロイソブチレンは毒性が強いとされている。一方、1,1,1-トリクロロエタンを加熱すると強力な有毒ガスであるホスゲン(COCl<sub>2</sub>)が発生する。ホスゲンはそのまま肺実質内細胞内に浸透し、肺胞細胞の障害、肺胞毛細血管隔壁の機能障害を引き起こされ、肺胞炎、肺水腫を引き起こす<sup>11)12)</sup>。

今回の症例ではTBLBの同意が得られず施行しな

かったが、発症後時間の経っていない急性期の病理報告はほとんどなく、数日経過した時点での病理学的所見では、軽度の肺胞炎のみとする報告が多い<sup>1)2)13)</sup>。

画像所見より、好酸球性肺炎や過敏性肺臓炎も疑われるが、急速な改善、経過、夫婦同時発症より防水スプレーによる呼吸器障害が最も考えられた。

今回の症例も、夫と同程度、同時間の防水スプレー吸



Fig. 7 Chest radiographs show no abnormal findings 5 days after exposure (case 2).

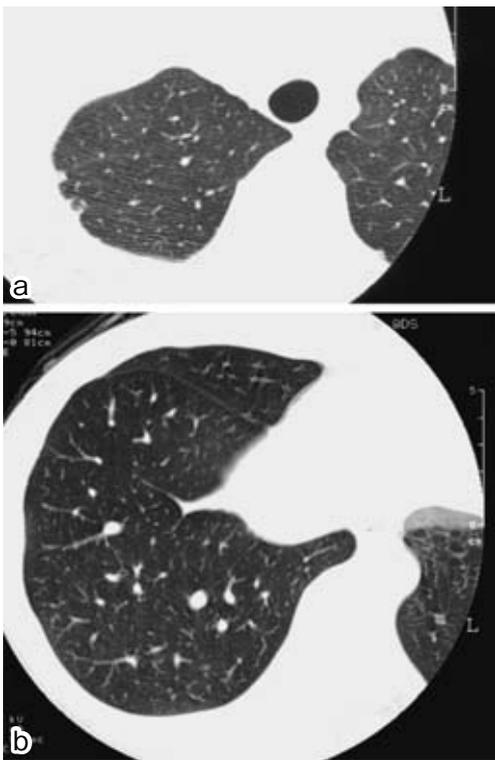


Fig. 8 Chest CT scan show no abnormal findings 7 days after exposure (case 2).

入であったにもかかわらず、妻は軽度の症状のみであったのに対し、スプレー使用直後（数秒後）喫煙した夫の方がより強い呼吸器症状を呈した原因として、防水スプレー吸入だけでなく、その熱分解産物を吸入することによって症状がより重篤であったと考えられた。

従来報告では、呼吸困難等の自覚症状は速やかに改

善する症例が多い<sup>1)2)8)14)</sup>が、人工呼吸管理を必要とする症例<sup>13)15)</sup>や、死亡症例<sup>6)</sup>もあり、十分な観察や、管理が必要と考えられる。

治療として、高度な低酸素血症に対し酸素療法やステロイドパルス療法を施行した報告<sup>1)8)14)</sup>や、画像上所見が高度でも経過観察のみで数日で軽快した報告<sup>2)16)</sup>もあり、防水スプレー吸入に対するステロイドの効果のエビデンスは現時点では明確ではない。本症例の場合、呼吸器症状が強く低酸素血症を認めた夫に対しては、酸素吸入、ステロイドパルス療法を行い翌日には、症状、低酸素血症とも改善した。呼吸器症状がなく低酸素血症を認めなかった妻に対しては、経過観察のみとしたが、経過中症状、画像の増悪は認めなかった。

防水スプレーを使用するにあたっては、換気に注意するだけでなく、加熱に対する注意も必要である。十分な換気を行っても、喫煙者ではタバコ周辺に存在する空気中のスプレー成分がタバコの火により加熱され、熱分解産物が発生し吸入する可能性がある。防水スプレーは一般家庭に広く普及されており、一般家庭においても、使用上の注意の徹底とその毒性に対する啓蒙が必要であると思われた。

## 文 献

- 1) 谷野美智枝, 神島 薫, 宮本 宏, 他. 防水スプレーガス吸入により急性呼吸不全に陥った1例. 日呼吸会誌 1999;37:983—986.
- 2) 田川暁大, 池原邦彦, 粒来崇博, 他. 防水スプレーガス吸入により急性肺障害を来した1例. 日呼吸会誌 2003;41:123—126.
- 3) Woo OF, Healey KW, Sheppard D, et al. Chest pain and hypoxemia from inhalation of atrichlororthane aerosol puroduct. J Toxicol Clin Toxicol 1983;20:331—341.
- 4) Center for Disease Control of United States. Acute respiratory illness linked to use of acrosol leather conditioner. Mor Mortal Wkly Rep. CDC Surveill Summ 1993;41:965—967.
- 5) 石沢淳子, 辻川晃子, 黒木由美子, 他. 防水スプレー吸入による急性中毒事故. 日医新報 1994;3638:47—50.
- 6) 石沢淳子, 辻川晃子, 黒木由美子, 他. 防水スプレー吸入による急性中毒事故(第二報). 日医新報 1994;3680:49—52.
- 7) 内藤裕史. 防水スプレーのフッ素樹脂熱分解生成物による中毒. 日医新報 1994;3647:43—44.
- 8) 田中宣之, 藤井正範, 藤井 偉, 他. 防水スプレーガス吸入による急性呼吸不全の一例. 旭赤医誌 2001;15:88—92.

- 9) 山下 衛, 田中淳介. 防水スプレーについて. 中毒研究 1996;8:225—233.
- 10) Kevin JK, Ronald R. Acute eosinophilic pneumonia following intentional inhalation of Scotchgard. Ann Allergy 1993;71:358—361.
- 11) 内藤裕史. フッ素樹脂. 中外医薬 1995;48:125—126.
- 12) 森田英生. ホスゲン中毒. 救急医学 1979;3:1136—1140.
- 13) 奈良浩介, 安田是和, 川島隆久. 防水スプレー吸入による急性肺水腫の一例. 日救急医学会関東誌 1994;15:356—357.
- 14) 竹田 宏, 田井久量, 帆足茂久, 他. 防水スプレー吸入による急性肺障害を呈した1例. 慈恵医大誌 2000;115:315—319.
- 15) 宮武伸行, 石岡達司, 佐藤利雄. スキー用防水スプレーにより急性呼吸不全を呈した夫婦例. 日医内医学会誌 1994;4:175—177.
- 16) 田ノ上雅彦, 海老塚岳彦, 田中健彦. 突然, 咳嗽, 呼吸困難を来し, 胸部X線上両肺野にスリガラス状陰影を呈した50歳, 男性. 呼吸 1995;14:447—456.

### Abstract

#### A couple suffering acute respiratory illness due to waterproofing spray exposure

Kashin Kobayashi, Soichi Tachikawa, Takahiko Horiguchi, Rieko Kondo, Mamoru Shiga,  
Masahiro Hirose, Yasushi Sasaki and Hiroshi Torigoe  
Department of Internal Medicine, Fujita Health University Second Educational Hospital

The patients were a 28-year-old man and a his 27-year-old wife. The husband smoked a cigarette immediately after using a waterproofing spray, and developed fever, cough, and dyspnea 15 min later. The wife had nausea 2 hours later. Nine hours later, the husband visited a local clinic, and was referred to our hospital because of hypoxemia. In addition, chest CT showed ill-defined areas of increased density, predominantly in the bilateral upper lung fields, with interlobular septal thickening, and he was hospitalized. Although the wife was asymptomatic at the time of examination, she had chest CT findings similar to those of her husband, and was also hospitalized. After admission, the husband received steroid pulse therapy and oxygen inhalation for his symptoms and hypoxemia, with return of arterial blood gas analysis results to normal on the third day. The wife had no symptoms or hypoxemia during her hospital stay. Their chest CT findings improved on the seventh day after admission, and they were discharged. Thus, it appears that the couple suffered from acute respiratory illness due to waterproofing spray exposure, and probably heat degradation products from cigarette smoking caused the husband to have severe symptoms.