



相談にみる



化学物質被害の実態

フッ素樹脂燃焼による中毒

東京労災病院 産業中毒センター

センター長 圓藤陽子
医師 小川真規

過剰な加熱に注意

フッ素樹脂は、四フッ化エチレン（ポリテトラフルオロエチレン）樹脂など8種類のもの（表1）を指すが、その中でもっとも有名なのがテフロン®（四フッ化エチレン）である。テフロンは化学的に安定で耐熱性、耐薬品性に優れる、また摩擦係数が小さいなどの特徴があるためフライパンなどの家庭用品やチューブやパッキンなど電気関係や高温腐食性流体を扱う化学的機械的用途において広く加工用素材として利用される。また、潤滑や撥水機能の向上を目的として他の合成樹脂、油脂などへの添加剤としても用いられている。

テフロン®は通常の使用では問題は生じないが、誤った加熱により有害なガスが発生し健康障害を引き起こすことがある。

今回は、当院で経験した事例を紹介し、発生要因、予防法などを考えて行きたい。また、今までに報告されている産業中毒も一部紹介する。

呼吸困難や肺水腫に至る場合も

24歳、女性。研究職に従事。日頃から実験器具でテフロン®製のチューブを使用

表1 8種のフッ素樹脂

- ・PTFE（ポリテトラフルオロエチレン）
- ・PFA（テトラフルオロエチレン・パーフルオロアルキルビニルエーテル共重合体）
- ・FEP（テトラフルオロエチレン・ヘキサフルオロプロピレン共重合体）
- ・ETFE（テトラフルオロエチレン・エチレン共重合体）
- ・PVDF（ポリビニリデンフルオライド）
- ・PCTFE（ポリクロロトリフルオロエチレン）
- ・ECTFE（クロロトリフルオロエチレン・エチレン共重合体）
- ・PVF（ポリフッ化ビニル）

しており、今まで問題は生じていなかった。しかし、今回は確認不足により実験器具の加熱部位が不適當であり、テフロン®製チューブが燃焼、発生した煙を吸い込んだ。

のどの痛みと咳があったが新鮮な空気を吸い休憩し、様子を見ていたところやや軽快したためその日は帰宅。しかし、のどの痛み、咳が持続するため当院受診となった。のどはやや赤かったが、重篤な状況ではなく、胸のレントゲン写真にも異常を認めなかった。また幸い採血など他にも異常所見は認めなかったため、対症療法を行い軽快した。

また、産業中毒ではないが、フライパン

表2 テフロン[®] 燃焼による健康障害の事例（内藤裕史著、中毒百科より）

事例	年	発生状況	被害
1	1962年	床に置いてあったやかんをストーブにかけたところ、底に付着していたテフロン [®] が燃焼し、ガスが発生。	作業員16人が頭痛、のどの痛みなどを訴えた。
2	1970年	金具をアセチレン炎で加熱中、先端のテフロン [®] が過剰に加熱され、ガスが発生。	作業員1人が中毒症状を呈した。
3	1987年	航空機の緊急マスクのチェックをしていた乗務員が、酸素調節弁のバルブシートの燃焼により発生したガスを吸入。	激しい咳、のど、胸の痛みを訴えた。
4	1998年	床に堆積していたテフロン [®] の上で、溶接作業を行っていたところ、溶接バーナーの熱によりガスが発生。	作業員5名が全身倦怠感、呼吸困難を訴えた。ポリマーヒューム熱を呈し、うち2人は肺水腫を認めた。

を自宅で空焚きし、発生した煙を吸入し、のどの痛み、咳を来し来院した事例もある。この事例もすぐに新鮮な空気を吸い、その場から離れたため大事には至らなかった。

テフロン[®]はフライパンなど調理器具に使われているため耐熱性があり、安全との認識が強い。実際調理器具としての通常の使用では問題はないと思われる。しかし当院の事例や表2の事例のように過剰な加熱により分解され、ポリマーヒュームや有毒ガスが発生する。ポリマーヒュームを吸入するとポリマーヒューム熱と呼ばれるインフルエンザに似た高熱や重症の場合は呼吸困難、肺水腫を呈することがある。

また、テフロン[®]は475℃以上でパーフルオロイソブチレンと呼ばれる有毒ガス、500～650℃でフッ化カルボニルを発生すると言われている。またフッ化カルボニルは水に接触すると強い溶解性を持つフッ化水素を発生する。

当院の産業中毒事例では、少量のテフロン[®]が短時間加熱されただけだったので、大事には至らなかった。同様の事例はいく

つか報告されているので、表2に示す。

軽症から重症まで報告されているが、いずれもテフロン[®]の加熱により有毒なガスが発生することが想定されていない。テフロン[®]取扱い作業現場においては、火気取扱いに関する教育が必要と思われる。

喫煙時などに有毒ガス発生危険

フッ素樹脂による健康障害の予防法として、アメリカ国立職業安全衛生研究所は、大量のフッ素樹脂の粉末を扱う場所では上下一体型の作業衣を着用、禁煙、飲食の禁止、真空掃除機で床を掃除し、作業場内にタバコを持ち込まず、作業場で喫煙する時には手洗いを励行、汚染された作業衣を洗濯する者には有害性と安全な方法を教育することを勧告している。

タバコの火は900℃前後に達することがあるので、作業場にフッ素樹脂の粉末がある場合、樹脂が付着したタバコを喫煙することで有毒ガスが発生することも予想される。アメリカの勧告も参考に労働衛生管理の徹底が望まれる。