

金沢大学工学部 正員○北浦 勝・同 池本敏和・NTT 北陸 川村秀行

1. まえがき 中南米を中心に世界では大きな被害を伴う地震が頻発し、多数の犠牲者が出ている。日本では、強大な地震が近年発生していないこと、耐震建築が普及しつつあることなどから、幸いなことに多くの犠牲者が出るまでには至っていない。しかしながら、1923年の関東震災や1927年の北丹後地震のように地震後に火事が発生したり、1983年の日本海中部地震のように津波が押し寄せたりすると、話は別になる。震災後の出火の原因には、ガスなどの生活に用いる火の他に、薬品ビンの落下によるものがある。前者に対しては、マスコミなどのキャンペーン「地震だっ! すばやく火の始末」が効を奏しつつあるように見える。後者に対しては、法律による規制以上の対策がとられているケースが増えつつあるものの、たとえば1978年宮城県沖地震では東北大学理学部から薬品出火した。ボヤで消し止められ大事に至らなかったが、東北の太平洋岸のように地震に対する意識が比較的高い地域においても対策が十分でないとするならば、地震活動の比較的低い地方ではその傾向がより強いものと考えられる。本研究では、地震時の犠牲者数の減少に直接関わり合ってくる薬品出火の防止について考察する。

2. アンケート調査 地震に対する防災意識が比較的低い北陸の一機関で薬品ビンの保管状況と、地震時の薬品出火に対する保管責任者の意識度についてアンケート調査を実施した。アンケート調査票の配布数は44通、回収数は39通である。得られた結果を要約すると、つぎの通りである(図-1)。(1) 薬品類が保管されているところは建物内の1階が最も多い。しかし、2, 3階など高い階に保管されているところも少なくない。地震の際、上層階ほど揺れが大きくなることを考えると、このことには防災上問題が残る。(2) 薬品類が保管されている棚は、薬品戸棚が最も多い。薬品戸棚には戸がついているため、地震時に薬品ビンが棚から落下することはあまりなさそうであり、比較的安全である。しかし棚内で転倒破壊し、他の薬品と混触発火する場合も考えられ、さらに工夫が必要である。(3) 薬品棚の形状は、奥行きに対して高さが大きい不安定なものが多い。すなわち地震時には揺れやすく、転倒の可能性の大きい形状である。(5) 「危険薬品の保管リストがない。」、「地震と薬品出火について話し合ったことがない。」という解答が多く、この機関のこの問題に対する関心の低さを読みとれる。

3. 力学的工夫 地震時の薬品火災は、薬品棚及び薬品瓶の転倒によって火災に発展していく。すなわち、薬品棚及び薬品瓶の転倒を防ぐことが薬品出火対策として重要なことである。本文では、振動台を用いた実験を通してそれらの転倒性状を把握し、その対策について検討していく。なお対策については、地震への防災意識の低い地域における普及率の向上を考慮して、手軽に、しかも低コストで実行できるものについて考えることにする。実験では、棚及び薬品瓶は図-2に示すような形状のものをを用いた。なお、その材質については棚がスチール製、薬品瓶はプラスチック製のものをを用いた。実験方法は、各棚に瓶を1本ずつ載せ、振動数2 Hzで加速度をほぼ一定に保ったまま10秒間加振するという操作を繰り返し行うことにより棚及び瓶の転倒限界の入力加速度を求める、というものである。薬品棚及び薬品瓶の転倒を防ぐためには、それらをしっかり壁に固定して動かないようにすることが考えられる。そこで、本実験では棚をガムテープによって壁に固定するという方法を試みた。実験では、ガムテープの固定位置、張りつけ面積などをいろいろ変えてその有効性を検討した。ガムテープの固定方法を図-3に示し、実験結果を図-4に示す。ガムテープは、対策を施していない場合の図-5と比較するとわかるように、棚及び瓶の転倒防止にかなり大きな効果を示した。図-3 ③のようにガムテープを取りつけた場合、30秒間600galで加振した場合でもガムテープははがれなかった。薬品瓶の棚からの落下を防ぐために、幅5cmのガムテープを図-6のように棚の前面に取り付けて実験を試みた。また、ガムテープを取りつける高さについても検討した。高

さを 2.5cmにした場合、瓶の落下をある程度防ぐことができた。300mlのものについては、棚が転倒に至るまで一度も落下しなかった（図-7）。次に高さを5cmとあげてみた。この場合、2.5cm に比べると、瓶の落下をかなり防ぐことができた。そこで高さをさらに上げ 7.5cmにした。この場合、0ml, 300ml, 600ml すべての瓶について、棚が転倒するまで一度も落下することはなかった。また今回、薬品棚及び薬品瓶の転倒を防ぐために、ゴムシートの利用を試みた。ゴムシートを薬品棚及び薬品瓶と床面との間にゴムシートを敷くことによって、床面から棚及び瓶に与えられる衝撃力が吸収され転倒を防ぐことができるのではないかと考えた。しかし、その効果はあまり見られなかった。

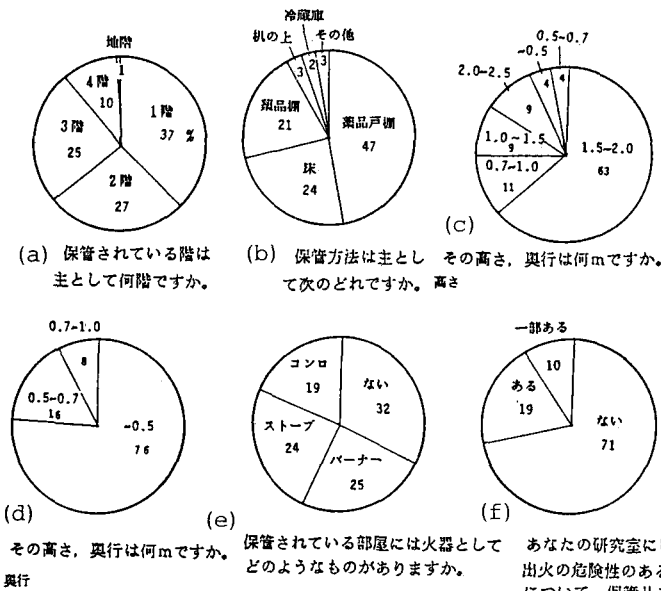


図-1 アンケート調査結果

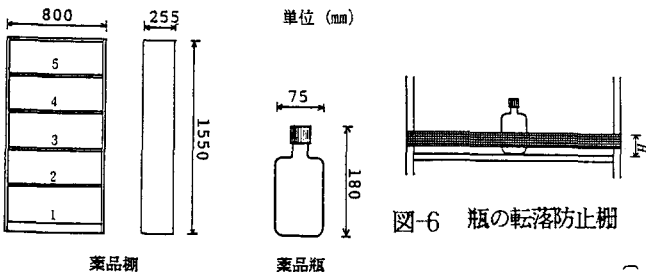


図-2 薬品棚及び薬品瓶の形状

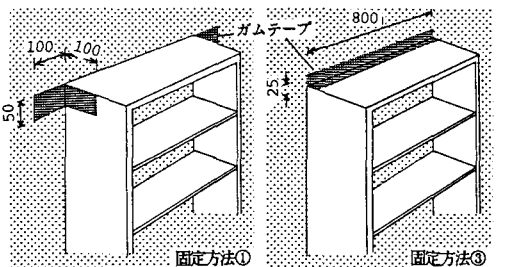


図-3 棚の固定方法

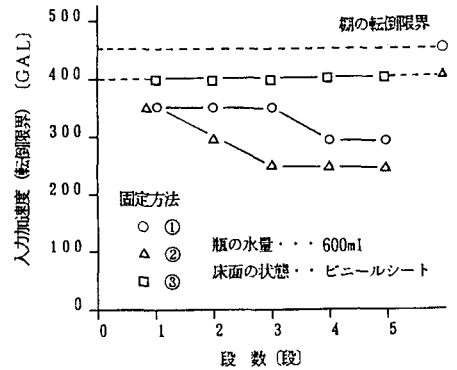


図-4 耐震対策（棚の固定）

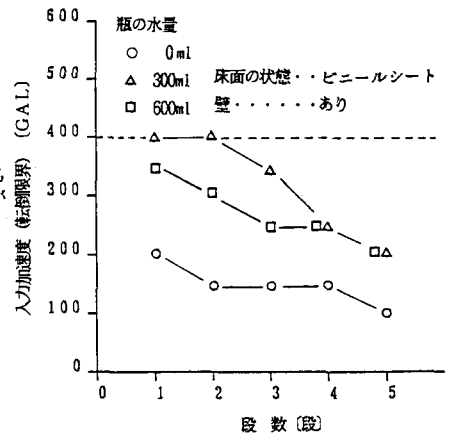


図-5 瓶及び棚の転倒限界

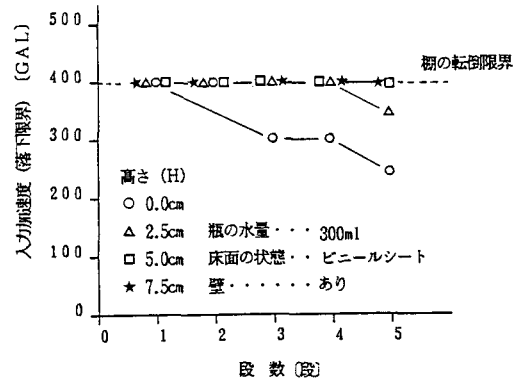


図-7 耐震対策（転落防止棚）②