

氏名 山本啓一  
やまもと けい いち  
 学位の種類 医学博士  
 学位記番号 論医博第673号  
 学位授与の日付 昭和52年1月24日  
 学位授与の要件 学位規則第5条第2項該当  
 学位論文題目 **Acute toxicity of the combustion products from various kinds of fibers**  
 (各種繊維の燃焼生成物の急性毒性について)

(主査)  
 論文調査委員 教授 佐野晴洋 教授 高析修二 教授 上田政雄

#### 論文内容の要旨

(1) 各種繊維の燃焼生成物の急性毒性効果を、動物実験をもとに検討した。用いた材料は木綿、ガーゼ、アセテート、レーヨン、ポリエステル (PE)、ポリクラル (PC、塩化ビニルとビニルアルコールの共重合体)、ポリビニリデンクロライド (PVDC)……以上窒素を含まない材料…と絹、羊毛、ポリアクリロニトリル (PAN)、モダクリル (MA、アクリロニトリルと塩化ビニルの共重合体) の11種類である。これらの材料を燃焼室 (30×30×50cm、アクリル樹脂製) 内で300wの電熱器で加熱し、発生するガスを30分間ラット、マウス、兎に吸入させた。ラット、マウスは暴露室 (36×36×10cm、透明アクリル樹脂製) 内で吸入を行なったが、兎はウレタン麻酔後気管切開を行ない、カニューレから吸入させた。又同時に頸動脈にカテーテルをいれ、経時的に採血できるようにした。毒性効果をみる Index としてマウス、兎では死亡 (呼吸停止) までの時間を測定したが、ラットでは動物が行動不能 (①腹ばいになってしまい、前へ進めない②けいれん③正常な姿勢を保てない④外部からの刺戟に反応しえない) になる時間を用いることにした。加熱時の温度、暴露室中の O<sub>2</sub>、CO 濃度を測定し、ラット (行動不能とみとめた時、心から採血)、兎の血中 CN<sup>-</sup>、COHb 濃度 (兎では更に [H<sup>+</sup>]、乳酸、血液ガス) を測定した。窒素を含有する材料 (とくにアクリル系、絹) からのガスは動物を早期に行動不能におちいらせ、死亡させた。血液分析の結果高濃度の CN<sup>-</sup> (ラットでは純 HCN 吸入で行動不能となった時の血中濃度と同じ位) が検出され、青酸がこれらの材料の高い毒性の原因であることが明らかとなった。兎の実験でも経時的に血中 CN<sup>-</sup> 濃度は上昇した。羊毛ではこれに反して CN<sup>-</sup> 濃度は余り高くなかった。木綿、ガーゼ、レーヨンの燃焼生成物も高い毒性を示したが、それが CO によることは COHb 濃度から明らかであった。ウサギでは COHb 濃度は暴露室中の CO 濃度とともに高くなり、COHb 濃度が50%をこえる頃から、[H<sup>+</sup>] 乳酸も増加しはじめた。PE、アセテートからもかなりの CO が発生したが、木綿などに比べると中毒作用の発現はおくれた。PV、PVDC では暴露中に行動不能や死亡は殆ど起らなかったが、塩酸などの Irritants の発生も考えられるので後遺症に注意を払う必要があると考えられた。ラットの行動不能を指標として得られた結果

はマウスや兎の実験でも裏づけられ肉眼的なこの指標も有害性判定基準として十分使えると考えられた。

(2) 火災時には多種類の有毒ガスが発生するので、それらの共同作用の研究は重要であるが、技術的な困難さも手伝って、今までのところ余り実験 data は出ていない。ここでは中毒学的にもっとも重要な CO と HCN の急性共同作用を血中濃度の分析から検討することにした。HCN 発生材料としては PAN を、CO 発生材料としてはガーゼを用い、それらを適当な比率に混合したものを加熱してラット、マウスに(1)同様30分間吸入させ、同様な Index を用いてその毒性を検討した。(1)に加えて HCN, CO<sub>2</sub> 濃度も測定した。マウスでは 8g, ラットでは 10g の試料を加熱した。動物はいずれも暴露中に死亡、マウスでは死亡時間は PAN の量が多いほど早かった。ラットでは PAN の量が多いほど行動不能時間と死亡時間の間隔が長いようであった。COHb 濃度と CO 濃度×暴露時間との間には相関関係(相関係数 0.99)がみとめられた。ラットの死亡時の CN<sup>-</sup> 濃度と COHb 濃度間には直線関係がみとめられず、両ガス間の致死効果を Index とした相加、相乗効果の存在は肯定できなかった。両ガスの作用機序の違いによってこの現象を説明しようとした。

#### 論文審査の結果の要旨

著者は昭和43年に発生した青酸ガス中毒を疑われた焼死例を報告したが(参考論文1)、この例が契機となり焼死の死因に青酸中毒が如何に関係するかを知るためこの研究を企てた。第1部では N<sub>2</sub> を含まない材料と、含む材料計11種を特殊な燃焼器で熱分解させ発生するガスを動物に吸入させている。COHb, CN<sup>-</sup> 濃度などを経時的に血液分析し、動物の行動不能を指標にこれらの毒性を検索したが、N<sub>2</sub> を含有する絹、ポリアクリロニトリル(PAN)、モダクリルの場合行動不能までの時間が早く CN<sup>-</sup> 濃度は高く、これのみで死亡する濃度であった。N<sub>2</sub> を含有しない材料では燃焼の結果 COHb 濃度は高く COHb 中毒死が考えられる濃度であった。第2部では発生した有毒ガスの中から CO と青酸ガスのみを指標として、CO と青酸の急性共同作用をこれらの血中濃度の分析から検討している。青酸発生材料として PAN を、CO 発生には木綿(ガーゼ)をえらび両者を適当な比率に混合したものを熱分解し、発生したガスを動物に吸入させたところ PAN が多いほど早く行動不能に陥り CN<sup>-</sup> 濃度が高かった。この研究は燃焼に際し発生する青酸と死因との関連性を研究した独創的研究である。

よって、本論文は医学博士の学位論文として価値あるものと認める。