

平成28年度 プロジェクト研究費研究実績報告書

平成 29 年 5 月 7 日

代表者 田中 茂

研究課題名	インジウム取扱い作業者の電動ファン付き呼吸用保護具による曝露リスク低減に関する研究
研究期間	平成 28 年 6 月 20 日～平成 29 年 3 月 10 日
共同研究者	大前 和幸, 中野 真規子(慶應義塾大学医学部衛生学公衆衛生学教室) 田中 昭代, 平田 美由紀(九州大学 医学研究院 環境医学分野) 宮内 博幸(産業医科大学産業保健学部環境マネジメント学科)
1. 今年度の研究概要	
<p>インジウム (In) は取扱い作業者に間質性肺炎の発症、動物実験により強い発がん性が報告され、厚生労働省は、作業環境濃度を $0.3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 以下と大変低い環境濃度にするよう指導している。そのため、In 曝露の実態把握と健康影響に関する研究として、厚生労働省による労災疾病臨床研究事業費補助金 (九州大) や文部科学省による科研費 (九州大、慶応義塾大) として採択され、田中は研究協力者として In 曝露実態の調査を担当してきた。</p> <p>近年、防じんマスクにファンを取り付けた電動ファン付き呼吸用保護具 (以下、PAPR と略す) が開発され、マスク内に有害物質を含む空気が侵入しにくくなり使用されてきたが、作業者の In 曝露軽減が期待されるものの基礎的研究が行われていないのが実情である。田中は In 曝露作業者に PAPR を装着させ、マスクの外側と内側の In 濃度をリアルタイムに測定する技術を開発した。</p> <p>今回は PAPR の曝露防護への寄与について検討するため、作業者にウェアラブルカメラを取付け、作業内容を録画することと作業者のリアルタイムによる In 曝露濃度との関連をチェックし、曝露リスク低減対策を検討することを試みた。</p> <p>具体的には</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 PAPR を装着することにより、体内への In の取り込み量が、今まで使用していた防じんマスクと比較して曝露軽減にどの程度寄与しているかを確認した。 2 ウェアラブルカメラによる作業内容の録画と In 曝露濃度のリアルタイムの測定結果を対比させることにより、高濃度曝露する作業を特定し、作業環境改善することを行った。 3 九州大学および慶応義塾大学の両医学部の実施している血清中 In 濃度や生化学的検査などの健康影響の調査結果と、PAPR の曝露軽減の効果を比較、検討する (現在検討中である)。 	

2. 研究の成果

プロジェクト研究では出張費が削減されたため、鹿児島県の1工場（ITO（酸化Inと酸化錫よりなるターゲットの研削作業場））の調査が行われた。

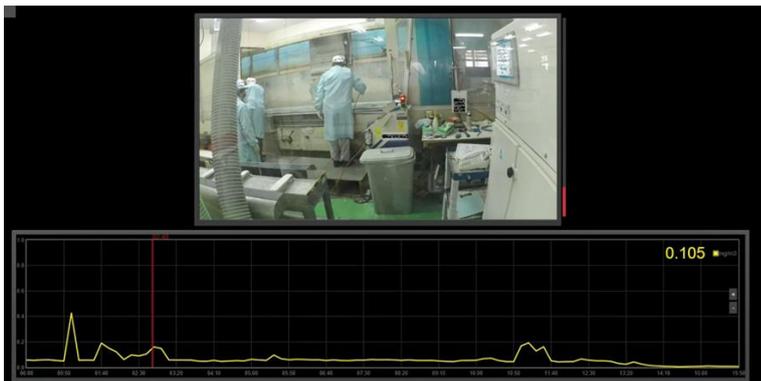
a) Inの作業環境測定：In加工室の作業環境測定結果から当該作業場の改善が進んでいるものの、現状では基準値 $0.3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ の10~100倍の濃度に近く、「速やかに作業環境改善に取り組む必要がある」と評価された。

b) ITOの平面研削作業員2名についてのマスク内側およびマスク外側(個人曝露)のIn濃度測定：マスク内濃度/マスク外濃度(個人曝露濃度)は、A氏の午前が19.1%、午後が4.7%、B氏の午前が17.4%、午後が6.5%であり、この結果は防じんマスクのマスク内濃度と変わらない値である。すなわち、PAPR内にInが多量に侵入していることを示唆する結果であり、吸入曝露による健康影響が疑われる結果であった。今後、この作業場で働いている作業員の血清中In濃度や健康診断の結果が待たれるところである。

c) 研削作業時映像とリアルタイム個人曝露濃度測定値の同期再生

作業員の研磨作業時の映像とリアルタイムの個人曝露濃度データを合成させた画像の一例を下記に示す。このピークの得られた時刻の作業をチェックし、作業環境改善について管理者や作業員とディスカッションを行い、環境改善を指導した。

図 A氏の検索作業映像とリアルタイムによる個人曝露濃度の合成例



3. 研究成果の公表実績・予定（年月日、方法）

- ・平成28年10月21日 田中茂：インジウム曝露軽減のための電動ファン付呼吸用保護具のマスク内濃度の測定 第75回全国産業安全衛生大会 in 仙台（仙台国際センター）
- ・平成29年11月 日本労働衛生工学会（静岡）発表予定
- ・平成29年11月 緑十字展（神戸）発表予定

平成 28 年度(2016 年) 研究概要

研究所・部門	人間生活学研究科 食物栄養学専攻科 衛生学公衆衛生学研究室
研究課題名	インジウム取扱い作業者の電動ファン付き呼吸用保護具による曝露リスク低減に関する研究
研究代表者	田中 茂
研究期間	平成 28 年 6 月 20 日 ~ 平成 29 年 3 月 10 日
共同研究者	大前 和幸、中野 真規子(慶應義塾大学医学部衛生学公衆衛生学教室) 田中 昭代、平田 美由紀(九州大学 医学研究院 環境医学分野) 宮内 博幸(産業医科大学産業保健学部環境マネジメント学科)

1.研究成果取組状況

(1)国内外の学会発表

状況	発表者, 発表課題, 学会誌名, 発表年月日, 発表場所	招待講演
発表済	・平田美由紀、田中昭代、宮内博幸、田中茂、:インジウム作業者の毛髪に付着したインジウム粉じんの除去・付着防汚に関する研究、平 29 年 5 月、第 90 回日本産業衛生学会(東京ビッグサイト TFTビル)(2017)	
発表予定		

(2)雑誌論文(学内紀要含む)

状況	発表者, 発表課題, 学会誌名, 発表年月日, 発表場所	査読有無
投稿済		
投稿中 投稿予定		

(3)図書等の出版

状況	発表者, 発表課題, 学会誌名, 発表年月日, 発表場所
出版済	・田中茂:中災防ボックス「知っておきたい保護具のはなし(第4版)」インジウム・スズ化合物に対する呼吸用保護具について、246-252p、平成 29 年 11 月 1 日、中央労働災害防止協会
出版予定	

(4) シンポジウム・講演会等の開催

状況	主催者名・協賛社名等, 講演(発表タイトル), 実施年月日, 実施場所
開催済	・中央労働災害防止協会: 田中茂: インジウム曝露軽減のための電動ファン付呼吸用保護具のマスク内濃度の測定 平成 28 年 10 月 21 日 第 75 回全国産業安全衛生大会 in 仙台(仙台国際センター) ・中国・四国地区国立大学法人等労働安全衛生協議会: 産業現場における化学物質管理の最近の話題～インジウム、オルトトルイジンを例とした曝露状況の実態と保護具の活用について～、平成 29 年 10 月 26 日、山口大学・大学会館(宇部)(2017)
開催予定	

(5) 本研究に関連して本学経費以外に支援を得た補助金など

年度	機関・財団名, 事業名, 課題名