

教授退職記念講義 化学物質による健康障害を防ぐための 労働衛生保護具の研究（第1回）

防衛医科大学校衛生学公衆衛生学講座非常勤講師
十文字学園女子大学名誉教授 田中 茂
埼玉産業保健総合支援センター相談員

埼玉産業保健総合支援センターの第24回産業保健セミナーを、平成31年2月25日(月)埼玉県行田市商工センターにて約80名の方の参加を頂き、開催した。この3月で十文字学園女子大学大学院を退職することより、教授としての退職記念を兼ねて3時間の講義を行った。今回はその内容の抜粋をご紹介します、読者の労働衛生保護具の適正使用にお役に立つ情報となれば幸いです。



恩師（労働衛生は現場にある）



舘正知先生



久保田重孝先生



今宮俊一郎先生

1974（昭和49）年、早稲田大学大学院応用化学専攻修士課程を終了し、大学の先輩である天野一秀様の勤めていた中央労働災害防止

協会労働衛生サービスセンターに就職した。久保田重孝所長は慶應義塾大学卒の医師で、日本を代表する労働衛生の研究者であり、職員に「労働衛生は現場にある」と指導された。先生の著書からも労働衛生に対するお考えが理解できる。

・「職業病とその対策」1969年
（興生社 昭和44年6月発行）

当時、職業病の全般を解説するテキストブック、ハンドブックがなかった。本書は先生が1939（昭和14）年労働科学研究所（輝岡義等所長）に入職して30年間、先生が取り組

んできた職業病について解説したものである。巻末に、読者に生きた現場の体臭を感得してもらいたいことと、ずっと持ち続けてきた信念、現場の中に深く入り込んでこそ、初めて真の職業病管理が芽生えるという考えを感じてもらいたいと記載されている。

・「産業衛生管見回顧50年」
(興生社 昭和54年6月発行)

本書は日本産業衛生学会の記念事業として、学会理事長の久保田先生が最後に講演された内容をまとめたものである。久保田先生の手元にあって、労働衛生分野で原著として発表されず、目に触れにくかった埋もれた現場の医師の相談や資料を出発点として研究が進んだことを残す意味合いで紹介した内容であった。自分の業績をまとめるのではなく、労働衛生の出発点が現場にあることを示しており、現場の労働衛生に取り組んでいた身近な医師を大切にしたいという思いが記載されていた。

私はその久保田先生の下で、9年間、作業環境測定士として多くの事業場に出向いて調査研究を行う機会を得た。

2代目の所長として、岐阜大学学長であった館正知先生が赴任され、1年経過した後、北里大学衛生学部より作業環境測定士の資格を取得できるコースを新設したいということで、推薦して頂き、講師として北里大学に赴任した。その際にも、中央労働災害防止協会の技術的な指導をするようにとのお声をかけて頂き、非常勤職員として館先生が退職されるまで面倒を見て頂いた。館先生は労働衛生の分野の親分的存在であった。

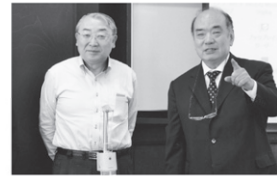
北里大学の研究室では、久保田先生を尊敬されていた今宮俊一郎教授の下で教育と研究を行うことができた。ここには第二種作業環境測定士を目指す学生が毎年30名いて、教育とともに卒論研究の指導を行ってきた。行政、企業や業界からの多額の研究費を頂いて、学生の卒論を通じて多くの労働衛生の調査研究を行うことができた。今回、講演会に参加してくれているのは、当時の学生達が多かった。

それらの学生から、労働基準監督官を10名近く輩出することができた。その後、十文字学園女子大学に移り、教授として公衆衛生学、衛生学の教育を担当し、管理栄養士と第一種衛生管理者の資格取得できる大学として取り組んできた。

木村菊二先生
(労働科学研究所)



大前和幸先生
(慶応大学医学部衛生学公衆衛生学教授)



恩師の一人である労働科学研究所の木村菊二先生には、呼吸用保護具を中心に労働衛生保護具のご指導を頂いた。私を息子のようなものと云われ可愛がって頂いた。慶応大学医学部衛生学公衆衛生学教室の大前和幸教授には化学物質による健康影響の研究の進め方を学んだ。以前は、慶応大学の研究室だけで調査研究が行われていたが、作業環境測定、個人曝露濃度測定、生物学的モニタリング測定など、作業環境技術が進んだことより、研究の分担が必要となり、私と産業保健協会の宮内博幸君（現在、産業医科大学産業保健学部教授）達と一緒に、それらの測定を担当した。大前先生グループとは二硫化炭素、トナー、ヒドラジン、2,2-dichloro-1,1,1-trifluoroethane (HCFC-123)、N-methyl-2-Pyrrolidone (NMP)、N,N-ジメチルホルムアミド (DMF)、メタクリル酸メチル、インジウム、三宅島の噴火による亜硫酸ガス等の大変有意義な研究に参加させて頂いた。

大学を卒業してからの45年間、久保田先生の教えである「久保田イズム：作業者の働いている現場を見なさい、現場が大切」を意識して、研究と教育を続けることができたことが最大の幸せであった。

化学物質の健康影響を調査した事例を一覧に示す。これらの事業場を中心に調査研究を

化学物質曝露や生物学的モニタリングを調査した物質

- ・化学繊維：二硫化炭素(沸点46℃)、アセトン、アセトニトリル
- ・接着、洗浄、塗装：トルエン(ハップサンダル製造)、ジクロロメタン
- ・ダイナイト(月曜病)：ニトログリコール(頭痛、経皮吸収)
- ・金属：鉛、青銅鋳物、フェロアロイ(マンガン)製鉄所
- ・ウレタン製品：ジメチルホルムアミド(吸入+経皮、急性肝炎)
- ・自動車整備：石綿
- ・農薬：臭化メチル、ヨウ化メチル、シアン化水素、リン化水素、フッ化スルフルル、クロロピクリン、MITC
- ・病院等：ホルムアルデヒド(沸点-20℃)エチレンオキシド(沸点10℃)
- ・バッテリー製造、鉛解体：鉛
- ・ITO(酸化インジウム・酸化錫ターゲット)：インジウム
- ・ナノマテリアル：カーボンブラック、シリカ、酸化亜鉛、酸化チタン

保護具関係の最近の著書

- ・知っておきたい保護具のはなし(中災防新書)第1版、第2版 第3版
- ・特定化学物質・四アルキル鉛等作業主任者テキスト(保護具担当)
- ・鉛作業主任者テキスト(保護具担当)
- ・有機溶剤作業主任者テキスト(保護具担当)
- ・酸素欠乏危険作業主任者テキスト(保護具担当)
- ・ライン課長・職長のための化学物質管理(保護具担当)
- ・すぐに実践シリーズ：正しく着用労働衛生保護具の使い方
- ・すぐに実践シリーズ：正しく着用 安全保護具の使い方
- ・農薬散布に使用するマスクの手引き(第1~12版)
- ・PM2.5の脅威から身を守る
- ・CD:保護具選定のためのケミカルインデックス(第1版から第4版)
- ・CD:2016-17年度そのまま使える安全衛生保護具チェックリスト集
- ・あなたを守る安全健康保護具ガイド~サービス産業で働く人のために~
- ・知っておきたい保護具のはなし(中災防ブックス)
- ・皮膚からの吸収・ばく露を防ぐ! -オルトトルイジンばく露による膀胱がん発生から学ぶ-
- ・皮膚からの吸収・ばく露を防ぐ! -化学防護手袋の適正使用を学ぶ-

行ってきた。そこで経験したのが、大企業といえども、多くの事業場で呼吸用保護具や化学防護手袋等が適正に使用されていないことだった。

以下、労働衛生保護具との関連の事例を紹介する。

I 臭化メチル用吸収缶

1975(昭和50)年、農林水産省からの委託で臭化メチルを用いた植物検疫燻蒸における作業員の健康影響について大がかりな調査研究を行った。当時、ハロゲン系炭化水素による有害性(発がん性を含む)が議論され始め、

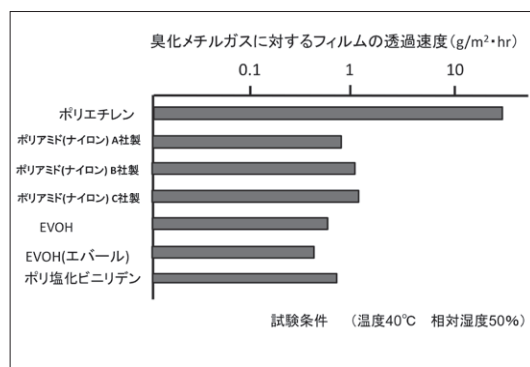


作業員の健康影響が危惧された。植物検疫燻蒸は外国から輸入された穀類、果物、木材等を農林水産省植物検疫官が検査を行い、日本に存在しない病害虫がいることを確認すると、港湾の倉庫、サイロ、本船、天幕(指定された場所に木材を山積みしてビニールシートで

がわかった。これが、その後の有機ガス用吸収缶の吸着における研究の出発点であった。

農林水産省より、臭化メチルはビニールハウスの土壌処理の農薬としても使用しているので、その曝露実態を測定するように要請された。臭化メチルの土壌燻蒸を確立した高知県では多量に使用されているとのことで農作業者の曝露調査を行った。大きなビニールハウスを新しいビニールシート（ポリエチレン製）で密閉したのち、臭化メチルが充填された10kg入りボンベを10本程度、等間隔に置いて奥からバルブを開けて投薬が行われた。投薬された臭化メチルはハウス内を拡散しながら土壌中に浸透し、線虫や雑草対策等、農薬として効果があり、当時、日本の農薬使用薬剤として第2位まで達した。臭化メチルメーカーは投薬する際に、直接噴射しないように、噴射口にポリカーボネート板を取り付け、作業者がバルブを開けると臭化メチルにより板が溶解、噴射するまで5分前後かかる間にハウス外へ出るように指導していたのだが、農家はポリカーボネート板を取り付けず、直接噴射を行っていた。作業者によっては、農薬としての効果を期待して、ボンベを膝の位置に持ち上げ、噴射口を左右に振っている姿を見て大変びっくりしたことがあった。5～7日放置後、ガス抜きを行うために、ビニールハウスのサイドのシートを開放していた。その際にもビニールハウスには臭化メチルガスが存在しないと思って、ハウス中に入って天窓を開放したりしていた。持参した北里大学衛生学部の関幸雄教授が開発した携帯型ガスクロマトグラフで測定すると、1,000ppm近い臭化メチル濃度が残存していたが、作業者はマスクもせずにハウス内に入っていた。大きな問題は作業者に臭化メチルの有害性を教育せずに使用させていたことにある。そのため、(1)臭化メチルを使用する農家の人たちに臭化メチルの有害性を教育すること、適正な作業方法を指導する等、労働衛生教育を行う (2)臭化メチル専用の直結小型吸収缶を装

着した防毒マスクを開発する (3)農家に労働衛生教育を行うための指導者を養成することを行った。その後、臭化メチルがオゾン層破壊物質の一つとして取り上げられた。農林水産省は、日本では大切な農薬であることより、当時の使用量を削減しても効果があるように技術開発を行うため、被覆するシートの素材による臭化メチルの透過速度を調べることを行った。



当時、農家が使用していたシート（被覆材）としてポリエチレン（PE、厚さ70μm程度）を使用していたが、この透過の試験結果より、ポリエチレンで被覆した圃場では1日経過後でビニールハウス内の臭化メチル濃度は半分になり、土壌消毒に寄与しないで、大気中に多量に放出していた結果であることがわかった。新しい素材として試験したPA（ナイロン、ポリアミド）、EVOH（エチレン-ビニルアルコール共重合体）、ポリ塩化ビニリデン（PVDC）の臭化メチルの透過速度がポリエチレンより1/50から1/100と大変低い値で、これらのシートを用いることにより、臭化メチルの使用量を大幅に減らす効果がありそうであった。しかし、世界では急速にオゾン層破壊のための規制が進み、新しいシートを使用することは実現しなかった。

実は、この臭化メチルの透過試験結果が、現在、注目されている化学防護手袋の開発で、多くの化学物質に対して透過しにくい素材としての検討に結び付いていくのである。

(更に続く)