

**第 44 回産業医科大学学会
産業医学推進研究会九州地方会 第 60 回研究会
プログラム**

開催日時：令和 8 年 10 月 3 日（土）9：30～17：10

開催場所：産業医科大学 2 号館 2305 室（総会、講演、シンポジウム等）

2205 室（ポスターセッション）

オンライン URL: <https://us02web.zoom.us/j/88595969738?pwd=QmBD8FS2fuOuVPkvqubL8gxMPMq9AG.1>

ミーティング ID: 885 9596 9738

パ ス コ ー ド: 208970

* オンライン参加者：入室時表示名について

「所属_氏名（学生の場合は学籍番号_氏名）」に設定してください

開会の辞 9：30～9：45

産業医科大学学会

学会長 堀江 正知（産業医科大学 学長）

産業医学推進研究会九州地方会

会 長 浅海 洋（九州旅客鉄道株式会社 健康管理室長）

産業医科大学学会総会 9：45～10：00

ポスターセッション 10：00～10：50

学会長授賞式および受賞者講演 11：00～12：15

座 長 久岡 正典（産業医科大学 副学長）

学会長賞受賞者

医学研究分野

王 鐸（産業医科大学 産業生態科学研究所 放射線衛生管理学）

Seasonal Variation in PM2.5 Composition Modulates Oxidative Stress and Neutrophilic

Inflammation with Involvement of TLR4 Signaling

PM2.5 組成の季節変動は TLR4 シグナル伝達を介して酸化ストレスおよび好中球炎症を制御する

産業保健分野

村上 美紀（むらかみ眼科医院）

Picking Nits: What Happened Next

重箱の隅 その後

【産業医学推進研究会九州地方会主催】

活動報告 13：15～13：20

【大学学会企画】

基調講演

13：20～13：50

テーマ 産業医科大学の発展をめざす

演 者 堀江 正知（産業医科大学 学長）

座 長 前野 有佳里（産業医科大学 産業保健学部 広域・発達看護学 教授）

特別講演

13：50～14：20

テーマ 産業医科大学病院の発展をめざす

演 者 酒井 昭典（産業医科大学 病院長・副学長）

座 長 尾崎 将之（産業医科大学 医学部 救急・集中治療医学 教授）

【産推研九州地方会企画】

特別講演

14：30～15：30

テーマ 産業医大発・医系技官よ育て

演 者 諸富 伸夫（厚生労働省 労働基準局安全衛生部労働衛生課 課長）

座 長 浅海 洋（九州旅客鉄道株式会社 健康管理室長）

【産業医学推進研究会九州地方会・産業医科大学学会共催企画】

シンポジウム

15：40～17：00

テーマ 「学生・卒業生とともに考える、産業医大と産業保健のこれから」

登壇者

堀江 正知（産業医科大学 学長）

酒井 昭典（産業医科大学 病院長・副学長）

諸富 伸夫（厚生労働省 労働基準局安全衛生部労働衛生課 課長）

吉武 英隆（ダイハツ九州株式会社 統括産業医）医学部 33 期

石上 温（産業医科大学 産業保健学部 作業環境計測制御学 助教）環境マネジメント学科 5 期

米村 佳純（医療法人福岡桜十字 保健師）看護学科 22 期

丘城 俊憲（産業医科大学 医学部）医学科 4 年

安河内 希音（産業医科大学 産業保健学部）看護学科 4 年

白石 達也（産業医科大学 産業保健学部）産業衛生科学科 3 年

ファシリテーター

中谷 淳子（産業医科大学 産業保健学部 産業・地域看護学 教授）

宮崎 洋介（株式会社安川電機 統括産業医）

優秀ポスター賞授与式

17：00～17：10

閉会の辞

17：10

産業医学推進研究会九州地方会

浅海 洋（九州旅客鉄道株式会社 健康管理室長）

産業医科大学学会

久岡 正典（産業医科大学 副学長）

一 般 演 題

◎1. 金属アーク溶接等作業を継続的に行う屋内事業場における 溶接ヒュームばく露レベルマップの作成を目指して —非溶接作業従事者の溶接ヒューム二次ばく露の評価—

赤池 幸歌¹、後藤 元秀²、一瀬 豊日³、喜多村 紘子⁴、上野 晋²、辻 真弓¹

1 産業医科大学医学部衛生学

2 産業医科大学産業生態科学研究所職業性中毒学

3 産業医科大学進路指導部

4 産業医科大学産業医実務研修センター

2. 室内外の気中エンドトキシン濃度の実態調査とスクリーニング法の検討

穴見 優侑¹、石上 温^{1,2}、高橋 一誠²、樋上 光雄^{1,2}

1 産業医科大学大学院医学研究科産業衛生学専攻

2 産業医科大学産業保健学部作業環境計測制御学

3. バランスディスクを使った体幹トレーニングの効果

米田 真菜¹、齋藤 律希¹、林 和茂¹、姜 英²、大和 浩²

1 産業医科大学医学部 4 年

2 産業医科大学産業生態科学研究所健康開発科学

4. 成績を向上させる勉強スタイル

齋藤 律希¹、林 和茂¹、米田 真菜¹、姜 英²、大和 浩²

1 産業医科大学医学部 4 年

2 産業医科大学産業生態科学研究所健康開発科学

◎5. 労働者死傷病報告のオープンデータを用いた転倒災害の発生場所に関する 記述分析

渡辺 一彦¹、廣橋 聡良¹、財津 将嘉¹

1 産業医科大学高年齢労働者産業保健研究センター

6. カーゴ受容体 Sortilin の過剰発現 Tg マウスは、プリオン病の発症を遅らせる

宮田 博規¹、Batchuluun Batzaya²、Rani Das Nandita²、Bolorchimeg Khurelbaatar²、
千田 淳司²、大塚 宗¹、森田 智寛¹、鬼塚 勝一¹、坂口 末廣²

1 産業医科大学教育研究支援施設動物研究センター

2 徳島大学先端酵素学研究所神経変性病態学分野

7. 新型コロナウイルス感染症のパンデミックが日本の大腸癌入院治療に与えた影響：DPC データベースを用いた分割時系列解析発

新田 挙助¹、永田 淳¹、大河原 眞²、三ノ宮 寛人¹、古賀 敦大¹、秋山 泰樹¹、
山内 潤身¹、藤野 善久³、松田 晋哉⁴、平田 敬治¹

1 産業医科大学医学部第1 外科学

2 産業医科大学医学部公衆衛生学

3 産業医科大学産業生態科学研究所 環境疫学

4 福岡国際医療福祉大学

8. 令和8年度 学生支援プログラム 将来のキャリア形成学生支援2 ー一日産業医密着体験報告ー

深内 順正¹、藤田 拓真¹、丸橋 優樹¹、森本 景之²

1 産業医科大学医学部医学科1 年

2 産業医科大学学生部長

☆9. 基準嗅力検査の実施環境ー全国の医育機関におけるアンケート調査

柴田 美雅^{1,2,3}、藤井 佳恵⁴、後藤 元秀⁴、山本 忍⁵、永井 愛希^{4,6}、石田尾 徹⁷、
川村 有希³、上野 晋⁴、堀 龍介³

1 産業医科大学病院嗅覚・味覚センター

2 産業医科大学病院産業医臨床研修等指導教員

3 産業医科大学医学部耳鼻咽喉科・頭頸部外科学

4 産業医科大学産業生態科学研究所職業性中毒学

5 名古屋大学安全科学教育研究センター

6 産業医科大学産業生態科学研究所 環境疫学

7 産業医科大学産業保健学部作業環境計測制御学

10. 嗅覚検査室内のフェニルエチルアルコール濃度の測定

藤井 八慧¹、石田尾 徹²、川村 有希³、永井 愛希^{4,5}、藤井 佳恵⁴、後藤 元秀⁴、
山本 忍⁶、柴田 美雅^{3,7,8}、堀 龍介³、上野 晋⁴

- 1 産業医科大学産業保健学部産業衛生科学科 4 年
- 2 産業医科大学産業保健学部作業環境計測制御学
- 3 産業医科大学医学部耳鼻咽喉科・頭頸部外科学
- 4 産業医科大学産業生態科学研究所職業性中毒学
- 5 産業医科大学産業生態科学研究所環境疫学
- 6 名古屋大学安全科学教育研究センター
- 7 産業医科大学産業医臨床研修等指導教員
- 8 産業医科大学病院嗅覚・味覚センター

11. 嗅覚検査試薬による化学物質ばく露の可能性-既存設備を活用した嗅覚検査室の作業環境改善-

後藤 元秀¹、永井 愛希^{1,2}、藤井 佳恵¹、川村 有希³、山本 忍⁴、石田尾 徹⁵、
柴田 美雅^{3,6,7}、堀 龍介³、上野 晋¹

- 1 産業医科大学産業生態科学研究所職業性中毒学研究室
- 2 産業医科大学産業生態科学研究所環境疫学研究室
- 3 産業医科大学医学部耳鼻咽喉科・頭頸部外科学講座
- 4 名古屋大学安全科学教育研究センター
- 5 産業医科大学産業保健学部作業環境計測制御学講座
- 6 産業医科大学産業医臨床研修等指導教員
- 7 産業医科大学病院嗅覚・味覚センター

12. 髄液 α -シヌクレイン凝集とアルツハイマー型認知症の進行性認知機能低下及びAPOE ϵ 4 遺伝子との関連

足立 弘明¹、強 強¹、黃 哲¹、Bat-Erdene Enkhjin¹

- 1 産業医科大学医学部神経内科学

◎13. 作業現場で実施可能な簡便・安価・手袋の厚みを考慮した化学防護手袋の有機溶剤透過試験法の開発

石上 温^{1,2}、高橋 一誠¹、樋上 光雄^{1,2}、宮内 博幸^{1,2}

- 1 産業医科大学産業保健学部作業環境計測制御学講座
- 2 産業医科大学大学院医学研究科産業衛生学専攻

14. 生成AI支援コーディングで開発したda Vinci内視鏡3D映像のHMD パススルー投影アプリーロボット手術助手の働き方改革に向けて

吉田 毅¹、杉 貴臣¹、谷川 堅太郎¹、藤井 照護¹、柏木 英志²

1 福岡和白病院腎泌尿器外科学

2 産業医科大学医学部泌尿器科学

☆15. 腰部脊柱管狭窄症の術後2ステップテスト改善不良因子の検討

佐保 明¹、中村 英一郎²、邑本 哲平¹、山田 晋司¹、吉田 周平¹、瀬尾 智史¹
酒井 昭典¹

1 産業医科大学医学部整形外科学教室

2 産業医科大学病院脊椎脊髄センター

☆16. 環境因子を考慮した感染症対策としての環境管理 ～パーティション型空気清浄機による対策～

東 秀憲¹、赤田 憲太郎²、大和 浩³、鈴木 克典⁴

1 産業医科大学産業生態科学研究所労働衛生工学

2 産業医科大学病院感染制御部

3 産業医科大学産業生態科学研究所健康開発科学

4 産業医科大学医学部感染症科学

◎17. カメラを用いた姿勢推定によるJIS Z 8505-1に基づく作業姿勢の自動評価

竹内 大樹¹

1 産業医科大学産業保健学部安全衛生マネジメント学講座

◎18. Webアンケート調査による防毒マスクに関する実態調査と明らかになった 課題解決方法の検討

高橋 一誠¹、山本 優樹²、石上 温¹、松垣 竜太郎³、樋上 光雄¹

1 産業医科大学産業保健学部作業環境計測制御学講座

2 産業医科大学産業保健学部産業衛生科学科4年

3 産業医科大学産業生態科学研究所作業関連疾患予防学研究室

◎19. 生体分子間相互作用ネットワークを用いたポリアクリル酸の肺障害性の病態解明

森本 俊規¹、飯田 緑²、森元 伸哉³、友永 泰介³、田原 正浩¹、和泉 弘人³、
西田 千夏³、東 秀憲⁴、森本 泰夫^{3,5}、矢寺 和博¹

- 1 産業医科大学医学部呼吸器内科学
- 2 九州工業大学大学院情報工学研究院生命情報工学研究系
- 3 産業医科大学産業生態科学研究所呼吸病態学
- 4 産業医科大学産業生態科学研究所労働衛生工学
- 5 一般社団法人西日本産業衛生会

◎20. IVR 術者に対する診療放射線技師の被ばく管理・防護に関する介入の実態調査

栗山 知子¹、中上 晃一²、人見 剛³、茂呂田 孝一⁴、松崎 賢⁵、喜多村 紘子⁵、
盛武 敬⁵

- 1 産業医科大学産業保健学部産業・地域看護学
- 2 産業医科大学若松病院放射線部
- 3 川崎医科大学附属病院中央放射線部
- 4 国立保健医療科学院生活環境研究部
- 5 量子科学技術研究開発機構放射線医学研究所放射線規制科学研究部

◎21. 男性更年期障害のスクリーニング検査の有効性の検討

大久保 直紀¹、大河原 眞²、峰 悠子³、佐藤 秀之¹、平島 慶輝¹、安永 匡志¹、
藤野 善久¹

- 1 産業医科大学産業生態科学研究所環境疫学研究室
- 2 産業医科大学医学部公衆衛生学教室
- 3 産業医科大学医学部医学概論教室

◎22. 中小企業における社会的支援と育児休業 一部下からの支援の役割における性差—

井上 由貴子¹、井上 彰臣¹、頓所 つく実²、菊永 一輝³、藤木 久美子⁴、
中田 光紀⁵

- 1 産業医科大学 IR 推進センター
- 2 大原記念労働科学研究所
- 3 京都大学人と社会の未来研究院
- 4 福岡大学医学部看護学科
- 5 産業医科大学医学部公衆衛生学

◎23. 獣医療 X 線撮影時の用手保定に伴う手指被ばく線量の評価
—ファントム実験—

永元 啓介¹、山本 愛菜¹、高橋 能理子²、二井 綾子²、宮嶋 海²、香崎 正宙¹、
岡崎 龍史¹

1 産業医科大学産業生態科学研究所放射線衛生管理学

2 到津の森公園

24. エキシマランプを照射した粉じんに対する湿式回収実験

吉田 有希¹、石田尾 徹²、山本 忍³、東 秀憲⁴、保利 一⁵

1 産業医科大学産業保健学部産業衛生科学科 4 年

2 産業医科大学産業保健学部作業環境計測制御学

3 名古屋大学安全科学教育研究センター

4 産業医科大学産業生態科学研究所労働衛生工学

5 産業医科大学名誉教授

25. 真空紫外線ランプによる芳香族を含む混合有機溶剤蒸気の分解特性

佐野 桜花¹、石田尾 徹²、山本 忍³、保利 一⁴、藤澤 繁樹⁵、中家 隆博⁶、安田 知恵⁶

1 産業医科大学産業保健学部産業衛生科学科 4 年

2 産業医科大学産業保健学部作業環境計測制御学

3 名古屋大学安全科学教育研究センター

4 産業医科大学名誉教授

5 ウシオ電機株式会社

6 関西環境科学株式会社

26. 動物園・水族館における放射線業務管理と防護意識の実態調査
：2025 年アンケート調査

山本 愛菜¹、永元 啓介¹、高橋 能理子²、二井 綾子²、宮嶋 海²、香崎 正宙¹、
岡崎 龍史¹

1 産業医科大学産業生態科学研究所放射線衛生管理学研究室

2 到津の森公園

27. 100%バイオマス由来フィルムの化学防護手袋への応用についての研究

秋山 咲良¹、奥野 徹郎¹、樋上 光雄²、石上 温²、高橋 一誠²、竹内 大樹³、
宮内 博幸²

- 1 産業医科大学産業保健学部産業衛生科学科
- 2 産業医科大学産業保健学部作業環境計測制御学
- 3 産業医科大学産業保健学部安全衛生マネジメント学

28. ニトリルゴム材料に対する化学物質耐透過性能向上のための研究

奥野 徹郎¹、秋山 咲良¹、樋上 光雄²、石上 温²、高橋 一誠²、竹内 大樹³、
宮内 博幸²

- 1 産業医科大学産業保健学部産業衛生科学科
- 2 産業医科大学産業保健学部作業環境計測制御学
- 3 産業医科大学産業保健学部安全衛生マネジメント学

◎29. 慢性閉塞性疾患に伴う筋骨格系疾患と身体活動性の関連

真野 洋佑¹、塚本 学¹、鍋島 貴行¹、王 克鏞²、荒川 大亮¹、矢寺 和博³、酒井 昭典¹

- 1 産業医科大学医学部整形外科
- 2 産業医科大学共同利用研究センター
- 3 産業医科大学医学部呼吸器内科学

30. 大腿骨寛骨臼インピンジメントおよび変形性股関節症患者における股関節でのリラキシン受容体の発現

清水 太一¹、村田 洋一³、森本 景之²、西村 春来³、國分 啓司²、馬場 良子²、
酒井 昭典¹、内田 宗志^{3,4}

- 1 産業医科大学医学部整形外科
- 2 産業医科大学医学部第2解剖学
- 3 産業医科大学若松病院整形外科
- 4 産業医科大学医学部スポーツ医学講座

☆31. Ambulatory Glucose Profile パラメータに基づく血糖管理の有効性検証
：無作為化比較試験に向けた予備的検討

鳥本 桂一¹、友寄 祐希子¹、齋藤 桃¹、肥川 健司¹、隅川 舞子¹、藤野 善久²、
中山田 真吾¹

1 産業医科大学医学部第1内科学講座

2 産業医科大学産業生態科学研究所環境疫学研究室

☆32. 職業性・環境性化学物質へのばく露による炎症病態形成機構と
細胞内代謝変化の解明

隅川 舞子¹、中山田 真吾¹、西田 千夏²

1 産業医科大学医学部第1内科学講座

2 産業医科大学産業生態科学研究所呼吸病態学

◎33. 専属産業医がいる規模の事業場における従業員参加型職場環境改善活動の
実施に関する阻害・促進要因分析

田口 要人¹、弥永 美穂¹、田原 沙弥香¹、五十嵐 侑¹、柴田 喜幸¹、川波 祥子¹

1 産業医科大学産業医実務研修センター

34. 暑熱環境での運動におけるコンプレッションウェアの効果の検討

山田 晋平¹

1 産業医科大学産業保健学部安全衛生マネジメント学

35. 若年層が理想とするリーダーシップに関する研究
ー日本とマレーシア比較ー

依田 恵¹、河村 洋子²、松本 紗紀¹

1 産業医科大学産業保健学部産業衛生科学科

2 産業医科大学産業保健学部安全衛生マネジメント学

36. Interleukin-1 受容体経路と Wnt/ β -catenin 経路の ヒト特異的クロストークとその分子機構析

喜多 優童^{1,*}、白川 和真^{1,*}、乾 雅子²、吉開 会美²、日笠 弘基²

1 産業医科大学医学部医学科 3 年

* These authors contributed equally.

2 産業医科大学医学部生化学

◎37. 複合環境因子による眼表面炎症の統合的 in vitro 解析と作業環境リスク 評価モデルの創出

王 鐸¹、岡崎 龍史¹、吉田 安宏²

1 産業医科大学産業生態科学研究所放射線衛生管理学

2 産業医科大学医学部免疫学・寄生虫学

38. 文化の厳しさと宗教性が大学生の相談行動に与える影響

松本 紗紀¹、河村 洋子²、依田 恵¹

1 産業医科大学産業保健学部産業衛生科学科

2 産業医科大学産業保健学部安全衛生マネジメント学

☆39. 職業性粉じんばく露歴を有するびまん性肺疾患患者における肺組織の 元素分析の意義

西田 千夏¹、松永 崇史²、友永 泰介¹、和泉 弘人¹、東 秀憲³、矢寺 和博²

森本 泰夫¹

1 産業医科大学産業生態科学研究所呼吸病態学

2 産業医科大学医学部呼吸器内科学

3 産業医科大学産業生態科学研究所労働衛生工学

40. 印刷作業における 1 日を通じた騒音ばく露の実態（事例報告） —就業時から通勤・家庭生活までの連続モニタリング—

東久保 一郎^{1,2}

1 産業医科大学産業保健学部産業衛生科学科

2 金沢大学理工研究域地球社会基盤学系

41. 胸膜中皮腫外科的切除例における術前 CONUT スコアと術後予後の関連

眞鍋 堯彦¹、中辻 祥太郎¹、辻 茉菜美¹、定直 日菜¹、齋藤 健一¹、目黒 大吉¹
武 伸行¹、藤田 康博¹、橋本 鉄平¹、田中 完治¹、松宮 弘喜¹、金山 雅俊¹、
竹中 賢¹、浦本 秀隆¹

1 産業医科大学医学部第2外科学

◎42. 混合研究法を用いた日本の産業医における倫理的葛藤の検討

五十嵐 侑¹、木村 陽菜子¹、古谷 由佳¹、藤田 明弘¹、石丸 知宏²、古賀 裕之^{1,3}、
井上 俊介^{4,5}、日比野 浩之^{6,7}、田口 要人¹、柴田 喜幸¹、川波 祥子¹

1 産業医科大学産業医実務研修センター

2 産業医科大学医学部医学概論教室

3 セイコーエプソン株式会社

4 産業医科大学産業生態科学研究所産業保健経営学研究室

5 株式会社小松製作所

6 産業医科大学産業生態科学研究所産業保健管理学研究室

7 順天堂大学医学部総合診療科学講座

43. 成人T細胞白血病におけるステロイド様ククルビタシンD感受性・耐性への、FAK および ROS の関与について

上野 雄飛¹、岩下 菜々香^{1,2}、Wang Duo³、吉田 安宏²

1 産業医科大学医学部3年

2 産業医科大学医学部免疫学・寄生虫学

3 産業医科大学産業生態科学研究所放射線衛生管理学

◎44. マイクロプラスチックの肺病態予測ネットワークの開発

友永 泰介¹、和泉 弘人¹、森元 伸哉¹、東 秀憲²、森本 俊規³、西田 千夏¹

1 産業医科大学産業生態科学研究所呼吸病態学

2 産業医科大学医学部呼吸器内科学

3 産業医科大学産業生態科学研究所労働衛生工学

◎令和7年度産業医学・産業保健重点研究助成

☆令和5年・6年・7年度産業生態科学・病院共同研究助成

学会長賞受賞者講演・ポスター展示抄録

学会長賞受賞者講演 医学研究分野

Seasonal Variation in PM2.5 Composition Modulates Oxidative Stress and Neutrophilic Inflammation with Involvement of TLR4 Signaling

(PM2.5 組成の季節変動は TLR4 シグナル伝達を介して酸化ストレスおよび好中球性炎症を制御する)

王 鐸¹、曾 子芮²、馬場 良子³、岡崎 龍史⁴、奥田 知明⁵、吉田 安宏⁶

¹産業医科大学産業生態科学研究所放射線衛生管理学

²産業医科大学医学部第一内科学

³産業医科大学医学部第2解剖学

⁴産業医科大学産業生態科学研究所放射線衛生管理学

⁵慶應義塾大学 理工学部応用化学科環境化学研究室

⁶産業医科大学医学部免疫学・寄生虫学

本研究は、金属アーク溶接等が行われる屋内事業場において、溶接作業に直接従事しない労働者の二次ばく露の実態を明らかにし、ばく露レベルマップ作成に資する基礎情報を得ることを目的とした。溶接現場周辺で作業する非溶接作業従事者は、健康障害リスクの認識が低く、適切な呼吸用保護具を着用しないまま作業環境に曝露されている可能性がある」と指摘されている。

調査は2024年12月から2026年1月にかけてA～Eの5事業所で実施し、溶接作業従事者、非溶接作業従事者、およびコントロール群を対象とした。自記式質問票により基本属性や自覚症状等を把握するとともに、終業時採血による血中マンガン（Mn）濃度測定、個人サンプラーによる空气中 Mn 濃度測定を行った。

5事業所全体での血中 Mn 濃度中央値は、溶接作業従事者 1.2μg/dL、非溶接作業従事者 1.1μg/dL、コントロール群 0.8μg/dL であり、有意差は認められなかった。一方、A事業所においては三群間で有意差が認められ、溶接作業従事者および非溶接作業従事者ともにコントロール群より高値を示した。個人サンプラーによる Mn 濃度は溶接作業従事者で高値を示し、溶接作業従事者の個人サンプラー中 Mn 濃度が5事業所中で高いA・B事業所において、血中 Mn 濃度が高い非溶接作業従事者が認められた。

以上の結果より、溶接作業従事者のばく露レベルが高い環境では、その近傍で作業する非溶接作業従事者においても二次ばく露が生じている可能性が示唆された。呼吸用保護具の装用状況にばらつきがあるなどの限界はあるが、一定のばく露レベルを超える環境では、非溶接作業従事者に対しても呼吸用保護具の着用を推奨する必要があると考えられる。本研究は、非溶接作業従事者を含めた全労働者に対する作業環境管理、作業管理および健康管理の徹底に寄与する知見を提供するものである。

学会長賞受賞者講演 産業保健分野

重箱の隅 その後 Picking Nits: What Happened Next

村上 美紀^{1,2}

¹むらかみ眼科医院

²産業医科大学眼科学教室

産業医科大学医学部卒業後、同大眼科に入局。日本眼科学会眼科専門医取得後は眼科臨床に携わり、眼科領域の専門分野はロービジョンで、2015 年より産業医科大学病院眼科にてロービジョンケアの専門外来を担当している。ロービジョンケアに役立てようと 2012 年頃より産業保健をリスタディした際、職域での眼科疾患や視機能の扱いと臨床での判断に剥離があり、課題が多いことに気付いた。産業医大の卒業生として、眼科臨床に産業保健の考え方を持ち込み、産業保健領域に眼科情報を提供することができるのではないかと考えた。眼科での両立支援と視機能を A D L に落とし込む研究、産業衛生学会や九州地方会、医師会産業医研修会などで眼科領域の講演などを行っている。産業保健領域での活動は、卒業生のみなさまのネットワークとご高配によるものであり、大変ありがたく感じている。

ロービジョンケアでの就労支援は産業保健とのかかわりも強く、メーリングリストでの情報発信もしている。眼科の先生方からも「産業医研修会の講師の先生はロービジョン外来のことまで知っていて驚いた」とお話を伺うことも多く、産業保健と眼科臨床の懸け橋となっていると自負している。

2024 年からは日本眼科医会の理事を拝命し、日本眼科医会から「産業保健がわかる人が欲しい」とのご指名をいただけての役職である。健康診断の眼科項目に関する調査研究や普及活動をはじめ、眼科医にも職域への理解を得ていただき、良好な連携ができるよう現在も活動中である。

私は臨床に足場を置いているが、産業保健の重要性をよく理解し、臨床と産業保健をつないでいる。産業医大卒業の臨床医ならではの役割を果たしているのではないかと。母校の卒業生の産業保健分野の方にとっては、眼科臨床が身近になり、臨床医も産業保健に目を向けてくれ、研究や実践を行う人材も増えた。母校に貢献し、産業保健の発展にも寄与していると確信している。

一 般 演 題

1. 金属アーク溶接等作業を継続的に行う屋内事業場における溶接ヒュームばく露レベルマップの作成を目指して ―非溶接作業従事者の溶接ヒューム二次ばく露の評価―

赤池 幸歌¹、後藤 元秀²、一瀬 豊日³、喜多村 紘子⁴、上野 晋²、辻 真弓¹

¹産業医科大学医学部衛生学

²産業医科大学産業生態科学研究所職業性中毒学

³産業医科大学進路指導部

⁴産業医科大学産業医実務研修センター

本研究は、金属アーク溶接等が行われる屋内事業場において、溶接作業に直接従事しない労働者の二次ばく露の実態を明らかにし、ばく露レベルマップ作成に資する基礎情報を得ることを目的とした。溶接現場周辺で作業する非溶接作業従事者は、健康障害リスクの認識が低く、適切な呼吸用保護具を着用しないまま作業環境に曝露されている可能性がある」と指摘されている。

調査は2024年12月から2026年1月にかけてA～Eの5事業所で実施し、溶接作業従事者、非溶接作業従事者、およびコントロール群を対象とした。自記式質問票により基本属性や自覚症状等を把握するとともに、終業時採血による血中マンガン（Mn）濃度測定、個人サンプラーによる空气中 Mn 濃度測定を行った。

5事業所全体での血中 Mn 濃度中央値は、溶接作業従事者 1.2μg/dL、非溶接作業従事者 1.1μg/dL、コントロール群 0.8μg/dL であり、有意差は認められなかった。一方、A事業所においては三群間で有意差が認められ、溶接作業従事者および非溶接作業従事者ともにコントロール群より高値を示した。個人サンプラーによる Mn 濃度は溶接作業従事者で高値を示し、溶接作業従事者の個人サンプラー中 Mn 濃度が5事業所中で高いA・B事業所において、血中 Mn 濃度が高い非溶接作業従事者が認められた。

以上の結果より、溶接作業従事者のばく露レベルが高い環境では、その近傍で作業する非溶接作業従事者においても二次ばく露が生じている可能性が示唆された。呼吸用保護具の装用状況にばらつきがあるなどの限界はあるが、一定のばく露レベルを超える環境では、非溶接作業従事者に対しても呼吸用保護具の着用を推奨する必要があると考えられる。本研究は、非溶接作業従事者を含めた全労働者に対する作業環境管理、作業管理および健康管理の徹底に寄与する知見を提供するものである。

2. 室内外の気中エンドトキシン濃度の実態調査とスクリーニング法の検討

穴見 優侑¹、石上 温^{1,2}、高橋 一誠²、樋上 光雄^{1,2}

¹産業医科大学大学院医学研究科産業衛生学専攻

²産業医科大学産業保健学部作業環境計測制御学

【背景】

エンドトキシン(ET)はグラム陰性細菌の外膜に存在する内毒素であり、粒子等に付着した状態で気中に広く存在している。浮遊しているETを吸入することで呼吸器への影響や吸入時期によってアレルギーを助長させることが知られているが、日本において気中ET濃度の実態調査に関して報告されているものは少ない。また、ACGIHが2024年に暫定的なばく露基準値(90 EU/m³)を提示したが、日本には基準値が設定されておらず、気中ET濃度の実態把握が重要であると考えられる。一方でETの分析においては捕集から分析まで時間を要することや、試薬や装置にかかるコスト面などの課題がある。そこで本研究では、アデノシン三リン酸(ATP)とルシフェラーゼの発光強度を気中ET濃度のスクリーニング法として用いることができないかと考えた。

【目的】

室内外の気中ET濃度とATP・ルシフェラーゼの発光強度(以下ATP濃度)に関連性があるかを調べることを目的とした。

【方法】

某大学の実習室および事務室において、室内およびその近傍屋外でオープンフェース形フィルターホルダーにセルロース混合エステルメンブランフィルターを装着して気中ETのろ過捕集を行い、同時にPM_{2.5}も測定した。捕集したろ紙をリン酸緩衝生理食塩水(PBS)に入れ、その溶液を用いてET濃度およびATP濃度を測定し、相関係数を求めた。

【結果および考察】

気中ET濃度は室内で0.0023~26.41 EU/m³、屋外で0.0059~0.70 EU/m³であり室内が屋外よりも高い値を示す傾向があった。発光強度は室内で3~67 RLU、屋外で12~822 RLUであった。相関係数は室内で0.13。屋外で0.72であった。なお、室内外を合わせると0.033であり、相関は認められなかった。PM_{2.5}は室内で2.8~11.3 μ g/m³、屋外で4.0~13.0 μ g/m³であった。現状でATP濃度はET濃度のスクリーニング法として利用できない可能性が高いが、引き続きデータを収集するとともに、他の方法との関連(PM_{2.5})についても検討を進める。

3. バランスディスクを使った体幹トレーニングの効果

米田 真菜¹、齋藤 律希¹、林 和茂¹、姜 英²、大和 浩²

¹産業医科大学医学部 4 年

²産業医科大学産業生態科学研究所健康開発科学

【目的】厚生労働省の令和 6 年度労働災害発生状況によると、労働災害では転倒による事故が約 3 万件（26.8%）と最も多い。転倒の原因の一つとしてバランス能力の低下が考えられる。本研究は、バランスディスクを用いた体幹トレーニングが体幹機能およびバランス能力に及ぼす効果を検討することを目的とした。

【方法】本学学生 52 名を対象とし、対照群 28 名と介入群 24 名に分けた。介入期間は 8 週間（7 月 7 日～8 月 31 日）とした。介入群には、約 8 分間の動画を用いて、両足・片足バランス、スクワット、足首回し、片足ランジ、プランク、腕立て伏せ、ニートゥーチェスト等のバランスディスクトレーニングを、週 6 セット以上、計 48 回を目標として実施するよう依頼した。介入前後に、体組成計（BMI、体脂肪率、筋肉量、脂肪量）、プランク維持時間、30° 上体水平維持時間、閉眼片足立ち時間、Wii Fit による重心のブレおよび片足立ちの安定度を測定した。

【結果】トレーニング実施回数が 10 回未満の 2 名を除外し、50 名を解析対象とした。プランク維持時間は対照群で変化を認めなかった一方、介入群で有意に増加し、介入効果が認められた（ $P=0.04$ ）。30° 上体水平維持時間も介入群で有意に増加し、介入効果が認められた（ $P<0.01$ ）。閉眼片足立ち時間は介入群で有意に増加したが、介入効果は認められなかった（ $P=0.21$ ）。Wii Fit による重心のブレおよび片足立ちの安定度には、両群とも明らかな変化を認めなかった。

【結論】バランスディスクを用いた体幹トレーニングは、プランク維持時間および上体水平維持時間を向上させ、体幹機能の改善に有効である可能性が示された。一方、バランス能力に関する指標では明確な介入効果を認めなかった。今後、トレーニング方法や実施量を検討し、体幹機能の向上がスポーツパフォーマンスや将来的な転倒予防につながるかを検討する必要がある。

4. 成績を向上させる勉強スタイル

齋藤 律希¹、林 和茂¹、米田 真菜¹、姜 英²、大和 浩²

¹産業医科大学医学部 4 年

²産業医科大学産業生態科学研究所健康開発科学

【目的】医学生の成績には、勉強場所、勉強する人数や方法など、個々の勉強スタイルが影響すると考えられる。本研究は、医学生の成績順位と勉強スタイルの関連性を明らかにすることを目的とした。

【方法】本学医学部 2～4 年生 323 人を対象に、Google フォームによるアンケート調査を実施した。前年度の成績順位、再試回数、試験前の勉強時間、勉強場所・人数・方法、SNS・ゲーム・動画等の使用時間、遅刻率、部活・アルバイト、睡眠時間および学校への要望を調査した。

【結果と考察】103 人から回答を得た（回答率 31.8%）。成績上位者（1～60 位、76 人）と成績下位者（61 位以下、27 人）を比較した。最も多い勉強場所は「実家・アパート・寮」（59%）で、勉強人数は「1 人」（68.9%）が最多であった。成績上位者では「実家・アパート・寮」で勉強する者が 68.4%と多く、成績下位者では「ファミレス・カフェ」が 55.6%と多かった。また、1 人で勉強する者は成績上位者で 76.3%、下位者で 55.6%であり、上位者で多い傾向を認めた（ $P=0.07$ ）。さらに、成績上位者では、授業のレジュメを使用する、またはノートに自分で要点をまとめる勉強方法が有意に多かった。過去問が使えない試験前日では、上位者は 4～6 時間、下位者は 6～8 時間勉強する者が最も多かった。

【結論】本研究では、成績上位者に、実家・アパート・寮で 1 人で勉強すること、授業のレジュメを活用して自分で要点をまとめることなどの勉強スタイルが多く認められた。一方、成績下位者では試験前日の勉強時間が長い傾向がみられた。これらの特徴を参考に、自分に適した学習方法を検討することが重要である。

5. 労働者死傷病報告のオープンデータを用いた転倒災害の発生場所に関する記述分析

渡辺 一彦¹、廣橋 聡良¹、財津 將嘉¹

¹ 産業医科大学高年齢労働者産業保健研究センター

【背景・目的】

日本の転倒労働災害（以下、転倒災害）について、発生場所の分布に関するデータは限られている。そこで本研究では、転倒災害の発生場所について、平面上での発生に着目し、労働者および職場の特性別に転倒災害の分布を明らかにすることを目的とした。

【方法】

厚生労働省が運用するオープンデータである「職場のあんぜんサイト」より、2023年に発生した4日以上休業を伴う転倒災害の全国データを入手し、分析した。転倒発生場所を屋内と屋外に分類し、屋内に分類された事例のうち、通路および作業床・歩み板を屋内平面と定義した。各サブグループについて、労働者および職務・職場の特性別に、屋内平面で発生した転倒の割合を比較した。

【結果】

転倒災害全体のうち63.2%が屋内に分類され、全転倒災害の49.0%が屋内平面での発生に分類され、発生場所別で最も大きな割合を占めた。各カテゴリ内の転倒災害に占める屋内平面での発生割合を比較したところ、女性、70～74歳、接客娯楽業の従事者、中部地方、従業員50人以上の事業場、20時00分～23時59分の時間帯、および勤続年数3年以上5年未満の労働者で比較的高い割合を示した。また、傷害に関するカテゴリ別に分析したところ、骨折、上肢の損傷、および1か月以上3か月未満の休業期間を伴う転倒災害において、屋内平面での発生割合が高かった。

【結論】

休業4日以上転倒災害では、屋内平面で発生したものが発生場所別で大きな割合を占め、労働者や職場の特性によってその割合に違いがみられた。これらの結果から、平面の職場環境であっても環境整備に十分配慮し、環境要因および個人要因の双方を踏まえた転倒予防対策が重要であると考えられる。

6. カーゴ受容体 Sortilin の過剰発現 Tg マウスは、プリオン病の発症を遅らせる

宮田 博規¹、Batchuluun Batzaya²、Rani Das Nandita²、Bolorchimeg Khurelbaatar²、千田 淳司²、大塚 宗¹、森田 智寛¹、鬼塚 勝一¹、坂口 末廣²

¹産業医科大学教育研究支援施設動物研究センター

²徳島大学先端酵素学研究所神経変性病態学分野

研究目的

プリオン病は、脳内に異常折りたたまれたプリオンタンパク質 (PrP^{Sc}) が蓄積することを特徴とする致死性の神経変性疾患である。PrP^{Sc} は、正常な細胞性プリオンタンパク質 (PrP^C) を病原性 PrP^{Sc} に変換することで増加し、神経細胞の消失、海綿状変性、およびグリア増生を引き起こす。これまでの研究により、PrP^C の枯渇がプリオンに感染したマウスにおいて疾患の進行を遅らせることが示されている。VPS10P ドメイン受容体ファミリーの一員である Sortilin は、リソソームへの輸送および膜タンパク質の分解に関与するカーゴ受容体として機能する。我々は、Sortilin が PrP^C のリソソームによる分解を促進すること、および Sortilin 欠損がプリオン病の進行を加速することを実証してきた。本研究の目的は、Sortilin の過剰発現が PrP^C レベルを低下させ、プリオン病に対して保護効果をもたらすかどうかを明らかにすることにある。

方法

Tg Sortilin マウスおよび対照となる非 Tg マウスに、マウス適応型プリオン RML 株を脳内接種した。潜伏期間および生存期間の測定、疾患の進行をモニタリングした。また、脳内のプロテイナーゼ K 耐性 PrP^{Sc} の蓄積を評価した。

結果

Tg Sortilin マウスは、非 Tg 対照マウスと比較して、脳内の PrP^C レベルが低下していた。脳内へのプリオン接種後、Tg Sortilin マウスでは潜伏期間が有意に延長した。さらに、Tg Sortilin マウスの脳における PrP^{Sc} の蓄積量は、非 Tg マウスよりも低かった。RML 株に感染したマウスにおいて、この保護効果は Sortilin の発現レベルに依存しており、Sortilin の発現量が多いほど疾患の進行遅延が顕著であった。

考察

これらの知見は、Sortilin の過剰発現が、生体内においてプリオンの増殖を抑制し、疾患の進行を遅延させることを示している。この保護効果は、PrP^C のリソソームによる分解が促進され、その結果、プリオン複製のための基質が減少することによって媒介されていると考えられる。

Prion disease is delayed in mice overexpressing sortilin following prion infection

7. 新型コロナウイルス感染症のパンデミックが日本の大腸癌入院治療に与えた影響 ：DPC データベースを用いた分割時系列解析

新田 挙助¹、永田 淳¹、大河原 眞²、三ノ宮 寛人¹、古賀 敦大¹、秋山 泰樹¹、山内 潤身¹、
藤野 善久³、松田 晋哉⁴、平田 敬治¹

¹産業医科大学医学部第1外科学

²産業医科大学医学部公衆衛生学

³産業医科大学産業生態科学研究所環境疫学

⁴福岡国際医療福祉大学

背景：新型コロナウイルス感染症 (COVID-19) のパンデミックは待機的な内視鏡検査や緊急度の低い手術を中断させたが、日本の入院大腸癌治療に対する影響については未だ十分には定量化されていない。

方法：DPC (Diagnosis Procedure Combination) 入院データベースを用いて分割時系列解析を実施した。対象は2018年4月から2021年12月までの入院症例のうち、ICD-10 コード C18、C19、C20 の大腸癌で内視鏡的粘膜下層剥離術 (ESD) または大腸手術を受けた患者とした。除外基準は予定された化学療法の再入院、再発症例、複数部位の ESD 以外の手術を含む入院、TNM 情報の欠損とした。本邦で緊急事態宣言がなされた時期を考慮して、解析対象とする3つの期間を期間1 (2018年4月～2020年4月)、期間2 (2020年5月～2021年4月)、期間3 (2021年5月～2021年12月) と定義し、月次の入院症例数は、Prais-Winsten 推定と季節調整を施したセグメント回帰でモデル化した。

結果：適格基準を満たした276,458件の入院のうち260,919件を分析対象とした。期間2の開始時点で、調整後の入院症例数は ESD (-26%; 調整後 887 vs 予測 1,194; $p<0.001$) と結腸切除術 (-6%; 2,746 vs 2,928; $p=0.043$) で有意に減少した。直腸切除術/腹会陰式直腸切除術では、有意な水準変化を認めなかった (-5%; $p=0.189$)。手術症例に限定した病期別解析では、期間2開始時に Stage I の手術件数が有意に減少 (-13%; $p=0.010$) し、Stage II～IV では明らかな減少は認めなかった。

結論：日本では、COVID-19 パンデミック初期において、入院 ESD および Stage I 手術件数の短期的な減少がみられた一方、Stage II-IV の手術件数は最初の緊急事態宣言に明らかな即時減少を示さなかった。これらの所見は公衆衛生緊急事態時においても早期病変の治療へのアクセスを保つことの必要性を強調している。

8. 令和8年度 学生支援プログラム 将来のキャリア形成学生支援2 ―一日産業医密着体験報告―

深内 順正¹、藤田 拓真¹、丸橋 優樹¹、森本 景之²

¹産業医科大学医学部医学科1年

²産業医科大学学生部長

【目的】低学年時に事業所を訪問し、卒業生産業医の具体的な業務を見学するとともに、産業医や現場職員との意見交換を通して、産業医に対する理解を深めることを目的とした。また、早期の実体験を将来のキャリア形成や日々の学習の動機付けにつなげることを目指した。

【方法】学生に事前アンケートを実施し、実習希望者の中から参加意欲の高い学生3名を選抜し、ダイハツ工業株式会社本社に派遣した。

【結果】産業医が従業員の健康を第一に考え、さまざまな場面で従業員や現場職員と関わりながら活動していることが分かった。問診では、疾病や身体症状だけでなく生活習慣も確認し、継続的に従業員の健康状態を把握していた。職場環境報告会では、アンケート結果をもとに現場職員と原因を分析し、改善策を検討するとともに、他部署への展開も行っていた。職場巡視では、従業員や現場職員と相談し、限られた予算の中で職場環境を改善していた。特に、圧迫感を軽減しながら低コストで環境改善を図る青空照明の導入が印象的であった。産業医がその工夫を評価した際、現場職員から「産業医の先生たちのおかげです」との言葉があり、日頃の信頼関係が感じられた。また、メンタル事案検討会では、企業側と従業員側の双方の立場を考えながら判断し、自らの意見を明確に述べる産業医の姿が印象に残った。

【まとめ】実際の産業医活動を見学し、産業医は従業員の健康管理だけでなく、現場と協働して職場環境を改善するとともに、企業側と従業員側双方の立場を考慮して課題に対応する医師であることを実感した。本実習は、産業医の役割を具体的に理解し、将来のキャリアや今後の学習を考える上で有意義な機会となった。

9. 基準嗅力検査の実施環境 — 全国の医育機関におけるアンケート調査

柴田 美雅^{1,2,3}、藤井 佳恵⁴、後藤 元秀⁴、山本 忍⁵、永井 愛希^{4,6}、石田尾 徹⁷、川村 有希³、
上野 晋⁴、堀 龍介³

¹産業医科大学病院嗅覚・味覚センター

²産業医科大学病院産業医臨床研修等指導教員

³産業医科大学医学部耳鼻咽喉科・頭頸部外科学

⁴産業医科大学産業生態科学研究所 職業性中毒学

⁵名古屋大学安全科学教育研究センター

⁶産業医科大学産業生態科学研究所 環境疫学

⁷産業医科大学産業保健学部作業環境計測制御学

嗅覚障害の3大原因の1つである外傷性嗅覚障害は、業務中の転落や交通事故などで生じることが多く、嗅力検査は労災認定や自賠責後遺症認定において重要な役割を果たす。嗅力の判定には保険収載された検査法が2種類あり、静脈性嗅覚検査（アリナミンテスト）は簡便で安価なためクリニックで広く実施されてきたが、検査薬の製造販売中止に伴い、現在 基準嗅力検査が唯一の検査法となった。

基準嗅力検査に用いる T&T オルファクトメーターの5種類の基準臭の1つで、バラの香りを呈する β -フェニルエチルアルコールは香料としても使用されているが、SDS に急性毒性（経皮・経口）や眼刺激性が示され、ACGIH の職業性ばく露限界値は 0.5 ppm とされている。検査に用いる試薬量は少ないが、頻回に検査を行う検査技師や強いにおいを鼻先 1cm の至近距離で嗅ぐ患者のばく露リスクの可能性は否定できない。

そこで我々は全国の医育機関 82 施設に質問紙票を送り、基準嗅力検査の実施頻度、嗅覚検査室の換気状況、検査者の防護具、安全管理ルール等について調査を行った。58 施設（70.7%）より回答があり、基準嗅力検査は 50 施設（86.2%）で実施されていた。その内 週に1日以上検査する施設は 70%、専用検査室を有する施設は 26%、換気扇や空調による全体換気は 70%、局所排気装置の設置は 32%であった。ほぼ全ての施設で手袋は装着されていたが、眼の保護具の使用率は 24%と低かった。日頃なにげなく使用している検査薬にも化学薬品としての危険性があることを認識していないためか、取り扱いの管理規定を定めている施設は非常に少なかった。今後、検査者や患者の安全を守るための規定の策定・周知が望まれる。

また実際に嗅力検査を実施している時の作業環境測定、個人ばく露モニタリングを当院で行い解析中である。さらに他施設でも同様の測定を実施予定である。

10. 嗅覚検査室内のフェニルエチルアルコール濃度の測定

藤井 八慧¹、石田尾 徹²、川村 有希³、永井 愛希^{4,5}、藤井 佳恵⁴、後藤 元秀⁴、山本 忍⁶、
柴田 美雅^{3,7,8}、堀 龍介³、上野 晋⁴

¹産業医科大学産業保健学部産業衛生科学科4年

²産業医科大学産業保健学部作業環境計測制御学

³産業医科大学医学部耳鼻咽喉科・頭頸部外科学

⁴産業医科大学産業生態科学研究所職業性中毒学

⁵産業医科大学産業生態科学研究所環境疫学

⁶名古屋大学安全科学教育研究センター

⁷産業医科大学産業医臨床研修等指導教員

⁸産業医科大学病院嗅覚・味覚センター

【目的】 嗅覚検査に用いられる5種類の検査薬のうち、バラの香りに相当する β -フェニルエチルアルコール（以下 PEA）について、2023 年に ACGIH より TLV-TWA が 0.5 ppm と勧告された。我が国では、この検査薬が普及しており、特に検査者に曝露リスクが懸念されるため、学内（病院、研究所、医学部、産業保健学部）外においてプロジェクトが立ち上がり、全国の医療機関の実態調査を行うこととなった。本研究では、PEA を含有する嗅覚検査薬への曝露実態を解明するため、曝露濃度の測定および分析方法を確立し、検査者の曝露が少ない作業動作を検討することを最終目標とした。

【方法】 某大学病院内の嗅覚検査室において、PEA に対する作業環境測定および個人曝露測定を行った。室内には簡易型の排気装置が設置されていた。また、検査薬濃度は-2～+5 までの8段階あり、①0～+5 の使用時と②-2～+5 の使用時のスポット測定を行った。さらに、模擬的な嗅覚トレーニング時の試薬蒸気濃度を測定した。以上の空気捕集は XAD-7 チューブで行い、メタノールで脱着し、GC/MS により分析を行った。

【結果・考察】 作業環境測定、個人曝露測定およびスポット測定については検出限界以下であった。スモークテスターで気流の確認を行い、開口面での風速を測定したところ 0.4 m/s 以上あることから、排気が充分機能していることが示唆された。しかし、模擬的な嗅覚トレーニングの高濃度試薬（ただし、捕集時間 30 秒）では 1.2 ppm となり、高い値を示すことがわかった。今後は、全国の医療機関においても同様の調査を行い、曝露状況の把握と対策を検討していく予定である。

11. 嗅覚検査試薬による化学物質ばく露の可能性-既存設備を活用した嗅覚検査室の作業環境改善-

後藤 元秀¹、永井 愛希^{1,2}、藤井 佳恵¹、川村 有希³、山本 忍⁴、石田尾 徹⁵、柴田 美雅^{3,6,7}、堀 龍介³、上野 晋¹

¹産業医科大学産業生態科学研究所職業性中毒学研究室

²産業医科大学産業生態科学研究所環境疫学研究室

³産業医科大学医学部耳鼻咽喉科・頭頸部外科学講座

⁴名古屋大学安全科学教育研究センター

⁵産業医科大学産業保健学部作業環境計測制御学講座

⁶産業医科大学産業医臨床研修等指導教員

⁷産業医科大学病院嗅覚・味覚センター

【目的】令和6年4月の労働安全衛生関係法令改正により自律的な化学物質管理が全面施行され、事業者にはリスクアセスメントに基づくばく露低減措置が求められている。医療機関においても病理標本作製に用いるホルムアルデヒドやキシレンに加え、各種検査試薬の有害性を再確認する必要がある。基準嗅力検査では5種類の香り試薬を用いるが、その一つであるバラの香りにはβ-フェニルエチルアルコール(PEA)が含まれる。PEAはSDS上で急性毒性・眼刺激性・生殖毒性等が明記され、ACGIHは職業性ばく露限界値0.5ppmを提示しており、検査実施者及び至近距離で嗅ぐ患者へのばく露リスクが懸念される。しかし、本学嗅覚検査室では施設上の制約から十分な作業環境管理措置を講じることが困難であった。そこで今回、作業環境の改善に取り組んだ。

【方法】嗅覚検査室の給排気口及び脱臭装置の風量を測定して現状を評価し、改善策を検討した。大学の実務部署と連携し、施設構造を変更しない方法で対策を実施後PEAのばく露濃度を測定した。

【結果】検査室には換気窓がなく新規排気装置の設置も困難であったが、既設の脱臭装置は活性炭フィルターを除去することで局所排気装置として活用可能であった。脱臭装置の排気を院内換気システムへ導くダクトを追加するとともに、試薬の室内への放散を最小限とする作業手順を策定した。対策後の開口面風速は概ね0.4m/sec以上を維持し、PEAのばく露濃度は定量下限値(0.004ppm)未満であった。

【考察】医療現場では検査試薬による化学物質ばく露にも留意し、そのリスクに応じた適切な管理を行う必要がある。健康障害予防には換気設備改善等の作業環境管理に加え、保護具着用、管理ルールや作業手順の策定等の作業管理を組み合わせることが重要である。今後、各医療機関の実態を把握し、安全衛生対策強化に向けた教育・啓発につなげたい。

12. 髄液 α -シヌクレイン凝集とアルツハイマー型認知症の進行性認知機能低下及び APOE ϵ 4 遺伝子との関連

足立 弘明¹、強 強¹、黄 哲¹、Bat-Erdene Enkhjin¹

¹ 産業医科大学医学部神経内科学

【目的】アルツハイマー型認知症(AD)は認知症の多くを占め、特に若年性 AD は就業年齢で発症し産業医が対応することになる。アルツハイマー型認知症 (AD) において脳脊髄液中の α -シヌクレイン凝集体形成と AD の病態との関連を検討した。

【方法】シード増幅アッセイを用いて、ADNI 研究の参加者 1,619 人における CSF α -シヌクレイン凝集体形成の程度を調べると共に、その程度と人口統計学的要因および認知機能低下との関連性を検討した。参加者は、認知機能正常者 (CN) 595 人、軽度認知機能障害 (MCI) 765 人、AD 認知症 259 人であった。

【結果】CN 対照群 (16.13%) と比較して、AD 認知症群 (37.07%) および MCI 群 (22.75%) で CSF α -シヌクレイン凝集体の検出率が高かった。 α -シヌクレイン凝集体の検出率は、APOE ϵ 4-/- (非保有者) では 20.12%、APOE ϵ 4+/- では 24.82%、APOE ϵ 4+/+ では 30.92% であった。髄液 α -シヌクレイン凝集体陽性は、特に MCI および AD グループにおいて、認知機能低下の進行の早さと関連していた。また、 α -シヌクレインの凝集体形成が陽性であっても、CN 群の認知機能の推移には有意な影響を及ぼさなかった。さらに、髄液 α -シヌクレイン凝集体陽性の APOE ϵ 4 保有者は、より顕著な認知機能低下を示した。

【結論】髄液 α -シヌクレイン凝集体形成は、APOE ϵ 4 遺伝子型と組み合わせることで、AD における認知機能低下を予測するバイオマーカーとして有用である。

【倫理的配慮】本研究は世界医師会 (WMA) のヘルシンキ宣言の倫理原則に準拠し、参加する各施設 (病院・研究機関) の機関倫理委員会 (IRB) による研究計画の承認を得ている。すべての被験者 (患者および健康な対照群) から、書面によるインフォームド・コンセントを得ている。

13. 作業現場で実施可能な簡便・安価・手袋の厚みを考慮した化学防護手袋の有機溶剤透過試験法の開発

石上 温^{1,2}、高橋 一誠¹、樋上 光雄^{1,2}、宮内 博幸^{1,2}

¹産業医科大学産業保健学部作業環境計測制御学講座

²産業医科大学大学院医学研究科産業衛生学専攻

現在日本では、皮膚等障害化学物質等を製造又は取り扱う場合において、化学物質に対して不透過性の保護具（手袋）の使用が義務付けられている。しかしながら、適切な手袋を選択するために、事業者自身で手袋の性能を評価する必要性が高くなっているが、JIS(T 8116)に記載されている装置を用い、作業現場で耐透過性評価を実施することは非常に難しい。そのため、現場で実施可能な耐透過性評価の簡易測定方法の開発は有益である。そこで本研究では、耐透過性評価の簡易試験を実施するための測定装置を市販品の材料（樹脂製のフランジ、フランジ用のパッキン、ボルト・ナット等）を組み合わせ、測定装置を試作した。その測定装置およびガス検知管を用いて3種類の化学物質（アセトン、トルエン、メタノール）に対する3種類の手袋（EVOH手袋、ニトリル制厚手手袋および薄手手袋）の耐透過性評価を行い、試作した測定装置で簡易試験が実施可能な組み合わせを検討することを目的とした。

その結果、測定前に気密検査を追加したことにより、厚手手袋以外は、安定したデータを得ることができた。また、それらのデータは厚生労働省や手袋の製造メーカーが提示している耐透過性評価のデータに近い値（例：今回開発した測定装置で測定したEVOH手袋のアセトンの耐透過性試験結果は480分以上、メーカーの公表値は480分以上）であった。

以上より、今回試作した測定装置では、3種類の化学物質と2種類の手袋（EVOH手袋、薄手手袋）で耐透過性評価の簡易試験を実施できる可能性が示唆された。また、手袋の厚みについては専用の厚み制御装置を作製した。そのため、今回作製した簡易測定装置の問題点を改善した後に、簡易測定装置と厚み制御装置を組み合わせで使用し、手袋の厚みを考慮した耐透過性評価を実施する予定である。

14. 生成 AI 支援コーディングで開発した da Vinci 内視鏡 3D 映像の HMD パススルー投影アプリ—ロボット手術助手の働き方改革に向けて

吉田 毅¹、杉 貴臣¹、谷川 堅太郎¹、藤井 照護¹、柏木 英志²

¹福岡和白病院腎泌尿器外科

²産業医科大学医学部泌尿器科学

【目的】da Vinci 支援手術では、術者はコンソール内で 3D 映像を見て操作する一方、助手や看護師は術野から離れた 2D モニターに依存しており、立体感の欠如と大きな視線移動が術者との協調動作を妨げ、頸部負担の一因ともなっている。我々は昨年、商用ヘッドマウントディスプレイ（HMD、Meta Quest）を装着した助手の作業改善を報告したが（JSES2025、UAA2025）、既存アプリの制約により投影できる映像は 2D に限られていた。今回、内視鏡 3D 映像を助手の現実視野に立体投影する MR（複合現実）アプリを自作したので報告する。

【方法】da Vinci Xi の SDI ステレオ出力をコンバータで HDMI に変換し、UVC キャプチャデバイスを介して Quest 3S に入力した。Unity 6.3 と Meta XR SDK を使い、side-by-side 映像を左右眼に振り分けるシェーダを実装し、パススルー表示上に 3D 内視鏡映像を重畳した。開発はプログラミング経験のない泌尿器外科医が、生成 AI への対話的指示のみで行った。

【結果】3D 表示の実装に成功し、映像遅延は実測 86ms と臨床上許容とされる 100ms 以内であった。内視鏡映像に加え、経過時間および心拍変動指標の表示パネルを同一視野内に配置できた。

【考察】助手が現実の術野と器械を見ながら術者と同一の立体視野を共有できることは、協調性の向上、視線移動や頸部負担の軽減など、手術チームの人間工学的改善と働き方改革に寄与しうる。また、医療者自身が生成 AI の支援により現場ニーズに即した XR ツールを内製できたことは、開発コストと期間を大幅に圧縮する医工連携の新しい形として意義がある。今後は実手術環境での装着評価と作業負荷の定量計測を進め、労働衛生的観点からの検証につなげたい。

Generative-AI-assisted development of a 3D endoscopic image projection app on a passthrough HMD for da Vinci surgical assistants

[Purpose] In da Vinci surgery, the console surgeon views immersive 3D images, while bedside assistants depend on distant 2D monitors, impairing depth perception and causing gaze shifts and neck strain. We previously reported assistant workflow improvement with a head-mounted display (Meta Quest; JSES2025, UAA2025), but only 2D projection was possible. We developed a mixed-reality app projecting stereoscopic endoscopic images into the assistant's real view. [Methods] SDI stereo output of the da Vinci Xi was converted to HDMI and fed into a Quest 3S via a UVC capture device. With Unity 6.3 and Meta XR SDK, a shader assigning side-by-side video to each eye overlaid 3D images on the passthrough view. Surgeons with no programming experience built the app solely via dialogue with generative AI. [Results] 3D display was achieved with 86 ms latency (acceptable: <100 ms). Elapsed-time and heart-rate-variability panels were shown alongside.

[Conclusion] Sharing the surgeon's stereoscopic view may improve coordination and reduce gaze shifts and neck strain, supporting ergonomic workstyle reform. Clinician-led XR development with generative AI is a new model of medical-engineering teamwork.

15. 腰部脊柱管狭窄症の術後 2 ステップテスト改善不良因子の検討

佐保 明¹、中村 英一郎²、邑本 哲平¹、山田 晋司¹、吉田 周平¹、瀬尾 智史¹、酒井 昭典¹

¹産業医科大学医学部整形外科教室

²産業医科大学病院脊椎髄センター

目的

腰部脊柱管狭窄症（LCS）はロコモティブシンドローム（ロコモ）の危険因子であり、手術がロコモ度改善に寄与することが報告されている。LCS では歩幅制限を伴うことが多く、2 ステップテストは LCS の運動機能判定に有用な指標とされる。本研究の目的は、手術を要した LCS 患者における術後 2 ステップテスト改善不良因子を明らかにすることである。

方法

対象は 2023 年 8 月から 2025 年 6 月に当院で LCS に対して手術を施行し、術前後に 2 ステップテストを実施した 74 例（男性 49 例、女性 25 例、平均年齢 70.0 歳）。術前評価項目は年齢、性別、BMI、%肺活量、採血データ（prognostic nutritional index）、握力、片脚起立可否（5 秒以上）、喫煙歴、転倒歴、骨粗鬆症歴、骨折歴、JOA スコア、Sagittal vertical axis（SVA）とした。術後評価は術後 1 年以内の JOA スコア・JOA 改善率（平林法）・2 ステップ値の最高値、下肢関節痛治療の有無、除圧椎間数、固定術の有無とした。

2 ステップテストによる術前後のロコモ度変化を評価し、ロコモ度改善群と非改善群間の各因子を比較検討した。

結果

術前ロコモ度は 0 : 8 例、1 : 11 例、2 : 15 例、3 : 40 例であり、術後は 0 : 8 例、1 : 19 例、2 : 20 例、3 : 27 例であった。ロコモ度は改善 28 例（38%）、不変 32 例（43%）、悪化 14 例（19%）であった。術前ロコモ度 3 の 40 例中 20 例（50%）が術後 1 段階以上改善した一方、20 例（50%）は 3 のままであった。悪化群では下肢関節痛 8 例、腰痛 3 例に腰椎術後の通院加療を認めた。全体としてロコモ度は改善傾向を示したが、術前後のロコモ度分布に有意差はなかった。ロコモ度改善群と非改善群の比較では、年齢、術後 JOA スコア、JOA 改善率、骨折歴に有意差を認めた。

結論

術後関節痛の合併、年齢が低い、術後 JOA スコアおよび JOA 改善率低値、骨折歴の存在が術後 2 ステップテスト改善不良因子となる可能性が示唆された。

16. 環境因子を考慮した感染症対策としての環境管理 ～パーティション型空気清浄機による対策～

東 秀憲¹、赤田 憲太朗²、大和 浩³、鈴木 克典⁴

¹産業医科大学産業生態科学研究所労働衛生工学

²産業医科大学病院感染制御部

³産業医科大学産業生態科学研究所健康開発科学

⁴産業医科大学医学部感染症科学

新型コロナウイルス感染症等の感染動態には環境因子（温度・湿度・気流等）が影響しているが、効果的な環境管理に関する統一された手法は明示されていない。例えば、新型コロナウイルス感染症の感染予防に関わる環境管理の一つとして、「換気の悪い密閉空間」を改善するための換気の方法等があり、ビル管理法を基準に必要換気量（30 m³/（h・人））を満たすことが推奨されている。しかし、実際には場所、時間による局所的な粒子濃度の濃淡が発生し、良好な換気状態を保ってもウイルス濃度が十分に減少していない場所が存在することで、クラスター発生の要因となる可能性がある。また、空調と換気のバランスや遮蔽版により気流が滞留すれば、実質的な換気効率が低下して感染リスクが増加するが、その影響の定量化が困難で、対策の効果は科学的に検証されていない。本研究では、新興感染症対策としての環境管理にかかる指針の策定を目的とし、パーティション型空気清浄機の感染抑制性能について検討した。

実験室にパーティション型空気清浄機（プッシュプル型クリーンパーティション）を設置し、作動させてパーティション内外の粒子濃度をセンサーにより計測した。IoTシステムに連携したセンサーによりクリーンパーティション内の粒子濃度減少への影響を検討した。

クリーンパーティションを、実空間を想定したスペースの比較的感染リスクの高いスペースの机を挟んで設置したと仮定し、設定風量を最も効果の高かった条件に固定し、実験室でのクリーンパーティション内外の粒子濃度減少の測定値から、感染リスクの変化として検証した。

機の両端にクリーンパーティションを設置し、稼働することで卓上の空気を清浄化でき、感染リスクをほぼ無人の領域と同程度の状態まで低減することが可能であった。ただし、実際には部屋全体の気流等を考慮して調整する必要があるが、感染リスクの低減が可能である。

Environmental Management as an Infectious Disease Prevention Measure Considering Environmental Factors - Prevention of a partition-type air purifier -

This study aimed to formulate guidelines for environmental management against emerging infectious diseases by evaluating the infection-suppression performance of a partition-type air purifier (clean partition).

The clean partition was installed in a laboratory, and sensors were used to measure particle concentrations both inside and outside the partition while the unit was operating. The impact on reducing particle concentrations within the clean partition was analyzed using sensors.

Simulating a real-world settingspecifically a space with relatively high infection riskthe clean partition was positioned across a desk. With the airflow rate fixed to the most effective setting, changes in infection risk were assessed based on measured reductions in particle concentrations inside and outside the partition in the laboratory.

Installing and operating clean partitions at both ends of the desk purified the air above the tabletop, making it possible to reduce infection risk to a level comparable to that of an unoccupied area. Although adjustments accounting for room-wide airflow are necessary in practical applications, this approach demonstrates the potential to reduce infection risk.

17. カメラを用いた姿勢推定による JIS Z 8505-1 に基づく作業姿勢の自動評価

竹内 大樹¹

¹ 産業医科大学産業保健学部安全衛生マネジメント学講座

厚生労働省が発表した「令和 7 年業務上疾病発生状況」によると、業務に起因する腰痛（災害性腰痛）の発生件数は 6,613 件と報告されている。災害性腰痛は、作業中の動作や環境要因によって急性に発生し、重量物の取り扱いや不良姿勢が主な要因とされる。現在、筋骨格負荷評価には REBA (Rapid Entire Body Assessment) や OWAS (Ovako Working Posture Analysis System) のほか、米国 NIOSH の改訂持ち上げ方程式を基礎とする JIS Z 8505-1:2025(以下, JIS 規格)が用いられる。しかし、これらはスナップショット的や作業設計段階の評価に留まり、動態的な把握が困難である。本研究の最終的な目的は、これら REBA や OWAS、JIS 規格などの多次元指標を統合し、作業姿勢を総合的かつ動態的に評価するシステムを構築することにある。

本研究はその初期段階の取り組みとして、市販の RGB-D カメラ (RGB 映像に加えて深度情報が取得可能なカメラ) を用い、JIS 規格に基づくリスクアセスメントの自動化を試みた。大学生 9 名を対象に、物流倉庫を模した環境で手荷物の持ち上げ・持ち下げ作業を実施し、カメラで撮影した。映像から MediaPipe Pose で手首や足首等の座標を推定し、座標と深度情報を用いて身体と荷物の水平・垂直距離を推定した。

実験の結果、本システムにより JIS 規格の評価に必要な水平・垂直距離をある程度自動推定できることが確認された。一方で、個人の体格差や把持姿勢の違いにより推定値にばらつきが生じることも分かった。特に作業姿勢評価への影響が大きい水平方向の推定において、高身長の作業者が持ち上げ作業の終点で荷物を奥に押し込むような動作をした際、推定値が過大になる傾向がみられた。

以上より、課題は残るものの、本手法による JIS 規格の自動評価の可能性が示唆された。今後は把持姿勢を考慮した荷物重心の正確な推定などを加え、多次元指標を用いた総合的な評価システムの実現を目指す。

18. Web アンケート調査による防毒マスクに関する実態調査と明らかになった課題解決方法の検討

高橋 一誠¹、山本 優樹²、石上 温¹、松垣 竜太郎³、樋上 光雄¹

¹産業医科大学産業保健学部作業環境計測制御学講座

²産業医科大学産業保健学部産業衛生科学科4年

³産業医科大学産業生態科学研究所作業関連疾患予防学研究室

【目的】 本研究の目的は以下の2つとする。①アンケート調査により、G-PAPRの普及率を調べると共に、作業者が防毒マスクに望む機能を明らかにすること、②明らかになった課題を解決するための方法を模索することを目的とした。

方 法 アンケート調査は、自作した選択式質問票を使用し、対象者の募集は調査会社（株式会社インテージ）に依頼した。対象者の選定は、化学物質管理に携わる役職かつ防毒マスクを着用する中小企業に勤務する労働者500名とした。

【結果・考察】 質問票は目標回答数に対し、586名の回答が得られた。使用防毒マスクの種類に対する回答（重複あり）は、「G-PAPR」：10.9%、「半面形防毒マスク」：79.7%であった。また、マスクに望む機能に対する回答（重複あり）は、「マスクを着用しなくても良い対策（首掛け浄化装置のようなもの）」：46.8%、「吸収缶交換のタイミングが簡単に分かるもの」：40.4%、「作業中も密着性を確認できるもの」：32.8%の順に高かった。さらに、防毒マスクについて教育を受けたいと思う内容に対する回答（重複あり）は、適切な吸収缶の選択方法：41.6%、有効時間：36.9%、密着性：35.7%の順に高かった。以上の結果から、吸収缶の有効時間を知る方法が望まれている実態が判明した。しかし、現状の吸収缶の有効時間を把握する主流な方法は破過曲線による有効時間の推定であり、吸収缶の破過を着用者が視覚的に認識できる方法は普及していない。そのため、保護具着用管理者の業務内容である保護具の適正な使用指導を困難にしていることが考えられる。そこで、吸収缶の破過を視覚的に認識する手法を検討し、ガス検知管を使用した方法を考案した。その考案した方法でアセトンを対象に検証実験を行い、吸収缶の破過を検知管の変色で認識することが出来た。ただし、現状で十分なデータが蓄積されていないため、今後も様々な化学物質を用いた破過の確認を継続的に検討する必要がある。

19. 生体分子間相互作用ネットワークを用いたポリアクリル酸の肺障害性の病態解明

森本 俊規¹、飯田 緑²、森元 伸哉³、友永 泰介³、田原 正浩¹、和泉 弘人³、西田 千夏³、東 秀憲⁴、森本 泰夫^{3,5}、矢寺 和博¹

¹産業医科大学医学部呼吸器内科学

²九州工業大学大学院情報工学研究院生命情報工学研究系

³産業医科大学産業生態科学研究所呼吸病態学

⁴産業医科大学産業生態科学研究所労働衛生工学

⁵一般社団法人 西日本産業衛生会

【目的】 産業現場では多種多様な化学物質が使用されているが、肺障害性が十分に解明されていない物質は少なくない。近年、日常的に使用されるポリアクリル酸（PAA）による急速進行性の職業性肺障害が報告され、その病態解明は喫緊の課題となっている。また、動物実験は倫理的観点から国際的に削減が求められ、代替法の確立が急務である。培養細胞試験では網羅的な遺伝子発現解析が可能だが、得られた発現変化がヒトのどの病態に結びつくのかを判断することは難しい。そこで我々は、公開されているヒト疾患関連遺伝子情報とタンパク質間相互作用（PPI）ネットワークを統合し、培養細胞で得られた曝露誘導性の遺伝子発現変化とヒト病態との関連を計算論的に評価する手法を検討した。本研究では、肺発がん性が確立したクロシドライトを陽性対照として本手法の妥当性を確認したうえで PAA に適用し、両者を比較した。

【方法】 ヒト不死化 I 型肺胞上皮細胞を、クロシドライト（0, 1, 2.5, 5, 10 $\mu\text{g/mL}$ ）および PAA（0, 10, 50, 100, 200 $\mu\text{g/mL}$ ）に 72 時間曝露し、RNA-seq を実施した。最高濃度と対照の比較から曝露モジュールを抽出し、公開データベースから収集した肺癌および特発性肺線維症（IPF）の疾患モジュールとの近接性を、PPI ネットワーク上で z-score として定量した。

【結果】 最高濃度と対照の比較で $|\log_2\text{FC}| \geq 1$ を示した遺伝子は、クロシドライトで 187 個（増加 54、減少 133）、PAA で 155 個（増加 59、減少 96）であった。ただし 5 濃度にわたる発現パターンでは、これらの多くは濃度依存的な単調変化を示さなかった。ネットワーク上の近接性では、PAA モジュールは陽性対照であるクロシドライトよりも、肺がんモジュール（ $z = -10.34$ ）および IPF モジュール（ $z = -2.45$ ）に強く近接した。

【結語】 培養細胞の曝露データとヒト疾患情報を PPI ネットワーク上で統合することで、化学物質曝露とヒト病態との関連を計算論的に評価できた。PAA は石綿に匹敵する肺障害性を有する可能性が示唆され、本手法は吸入性化学物質のリスク評価への応用が期待される。

20. IVR 術者に対する診療放射線技師の被ばく管理・防護に関する介入の実態調査

栗山 知子¹、中上 晃一²、人見 剛³、茂呂田 孝一⁴、松崎 賢⁵、喜多村 紘子⁵、盛武 敬⁵

¹産業医科大学産業保健学部産業・地域看護学

²産業医科大学若松病院放射線部

³川崎医科大学附属病院中央放射線部

⁴国立保健医療科学院生活環境研究部

⁵量子科学技術研究開発機構放射線医学研究所放射線規制科学研究部

【目的】画像下診療（Interventional radiology：IVR）では術者の被ばく線量が他領域より高く、水晶体白内障等のリスクも指摘される一方、医師の線量計・防護具の装着率は先行研究で17-100%と不安定である。単施設では診療放射線技師（RT）による声かけ・確認で装着率が改善したとの報告もあるが、全国的にRTがどのような介入を行っているかは明らかでない。そこで本研究は、IVR 術者に対するRTによる職業被ばくに関する介入の実態と関連因子を検討することを目的とした。

【対象・方法】日本血管撮影・インターベンションRTを対象に、自施設のIVR 術者への被ばく管理や防護を目的とした教育的介入状況を調査した。11の介入とRTの属性（年間IVR症例数、業務経験年数）との関連を記述統計および χ^2 検定で分析した。

【結果】78施設（重複除外後）を分析対象とした。回答を得たすべての施設においてRTはIVRに従事する医師らに対し、被ばく管理・防護に関する何らかの介入を行っており、個人線量計の装着方法の助言90%、個人防護具の装着を促す83%の順で介入度が高かった。介入を「個人の行為に対する助言」「ルール管理」「環境への働きかけ」に分類すると、個人に対する助言が56.5%で最多、ルール管理は5%未満で最少であった。症例数が多い施設ほどルール管理の割合が低下した（ $p=0.119$ ）。経験4年未満のRTは個人への助言が約80%・ルール管理0%であったが、7～10年未満の層でルール管理が最高であった（10.8%、 $p=0.360$ ）。

【考察・結論】IVR現場におけるRTの関与は、個々の個人の行動に依存する対策（本人への助言）に偏り、ルールとして仕組み化する対策はほとんど活用されておらず、各施設における教育プログラムや院内ルールづくりにおける課題となり得る。症例数の多い施設ほどルール管理が低下する傾向は、多忙な現場で仕組み的対応が省略されやすいことを示唆する。RTのキャリア年数も教育的関与のしやすさに影響しうる。

21. 男性更年期障害のスクリーニング検査の有効性の検討

大久保 直紀¹、大河原 眞²、峰 悠子³、佐藤 秀之¹、平島 慶輝¹、安永 匡志¹、藤野 善久¹

¹産業医科大学産業生態科学研究所環境疫学研究室

²産業医科大学医学部公衆衛生学教室

³産業医科大学医学部医学概論教室

【目的】男性更年期障害（LOH）は社会的認知が低い上に、受診者割合が極めて低い。この要因の一つとして有効なスクリーニング手法が存在しないことが関与している。本研究では侵襲の少ない毛髪テストステロン濃度とAMS スケールを組み合わせ、男性更年期障害の簡便なスクリーニング手法の実装可能性を検討した。

【方法】本研究は40・50代男性労働者を対象とした横断研究であり、共同研究者のネットワークを通じて協力が得られた3社4事業所で参加者を募った。参加者には研究説明を行い同意取得し、後頭部から約5cmの毛髪を10～15本採取し、テストステロン濃度を測定した。同時にAging Males' Symptoms（AMS）スケールを用いて症状を評価した。毛髪テストステロン濃度がカットオフ以下で、かつAMSスコアが中等度以上の者をスクリーニング陽性と判定し、個別に結果を返送した上で受診を勧奨した。受診者については診療情報提供依頼書を用いて診断結果を確認した。

【結果】200名が参加し、毛髪テストステロン濃度が低値であった者は93名、AMSスケールで中等度以上の症状を示した者は52名であった。両者を満たすスクリーニング陽性者は25名（12.5%）であり、そのうち60%に当たる15名が医療機関を受診した。診断結果は男性更年期障害3名で、治療内容は男性ホルモン補充療法1名、亜鉛補充1名、漢方治療1名であった。また、男性更年期障害の診断には至らなかったものの、4名は遊離テストステロンが8.5-11.8pg/mLの境界域であり、経過観察の対象となった。

【考察】本研究において、毛髪テストステロン濃度とAMSスケールを組み合わせた男性更年期障害のスクリーニングの実装可能性が示唆された。一方で、受診率が低かった点は労働者側や医療者側の男性更年期障害に対する認知が低い可能性が示唆された。また、診断率が低かった点は総テストステロンのみ測定され遊離テストステロン低下が見逃された可能性が要因として挙げられた。

22. 中小企業における社会的支援と育児休業 一部下からの支援の役割における性差―

井上 由貴子¹、井上 彰臣¹、頓所 つく実²、菊永 一輝³、藤木 久美子⁴、中田 光紀⁵

¹産業医科大学 IR 推進センター

²大原記念労働科学研究所

³京都大学人と社会の未来研究院

⁴福岡大学医学部看護学科

⁵産業医科大学医学部公衆衛生学

【目的】育児休業の取得を促すには、制度整備に加えて職場の対人関係が関与すると考えられるが、これまでの知見は大企業を中心とし、支援の担い手も上司・同僚に限られてきた。本研究では、日本の中小企業（従業員300人未満）の従業員を対象に、上司・同僚・部下からの社会的支援と、育児休業の「取得意向」および「取得可能性」との関連を、性差を考慮して検討した。

【方法】2021年11月にインターネット横断調査を実施し、中小企業に勤務する20～49歳の857名（男性427名、女性430名）を解析対象とした。社会的支援は職業性ストレス簡易調査票の3項目を上司・同僚・部下それぞれについて用い、3～12点（該当者がいない場合は0点）で得点化した。従属変数は「数か月以内に子どもが生まれると仮定した場合の考えと職場環境」を問う設問（6選択肢）から、取得意向（取得したい／したくない・わからない）と取得可能性（職場環境から取得できそう／取得できない）の2値変数を構成した。個人要因・職業要因を調整した二項ロジスティック回帰分析を行い、社会的支援×性別の交互作用項を投入した。

【結果】同僚支援は取得意向と正の関連を示した（調整オッズ比 [aOR] =1.07、p=.049）。上司支援および同僚支援は取得可能性と正の関連を示した（aOR=1.11、1.13、いずれも p=.001）。取得意向では部下支援×性別の交互作用が有意であり（aOR=0.89、p=.013）、性別層別解析では男性で正（aOR=1.07、p=.052）、女性で負（aOR=0.95、p=.095）の傾向を示した。

【結論】取得意向と取得可能性では関連要因が異なり、部下支援の関連には性差が認められた。中小企業において男性の育児休業取得を促進するには、部下を含む職場全体の受容と協力を醸成し、取得に伴う心理的障壁を低減することが有用と考えられる。

23. 獣医療 X 線撮影時の用手保定に伴う手指被ばく線量の評価 ―ファントム実験―

永元 啓介¹、山本 愛菜¹、高橋 能理子²、二井 綾子²、宮嶋 海²、香崎 正宙¹、岡崎 龍史¹

¹産業医科大学産業生態科学研究所放射線衛生管理学

²到津の森公園

【目的】獣医療の X 線撮影では、動物の体動を抑えるため従事者が用手保定を行う場面が多く、手指が一次 X 線近傍や照射野内に位置する可能性がある。ICRP Publication 153 でも、獣医療従事者の四肢被ばくは放射線防護上の課題とされているが、実際の撮影条件を想定した手指線量の定量的知見は限られている。本研究では、獣医療で想定される複数の撮影条件における手指線量 Hp(0.07) を測定し、照射野内外の手指位置および撮影距離による線量差を評価した。

【方法】医療用据置型 X 線装置を用いてファントム実験を実施した。水ファントムを用い、小型鳥類およびハヤブサには 500 mL、フェレットおよび小型犬には 2000 mL、大型犬には 4000 mL を用いた。蛍光ガラス線量計 (GD-352M、千代田テクノル) を、用手保定時の手指位置を想定した照射野内および照射野外に配置した。撮影条件は、小型鳥類 43 kVp・6.4 mAs、ハヤブサ 50 kVp・6.4 mAs、フェレット 60 kVp・4.0 mAs、小型犬 68 kVp・3.2 mAs、大型犬 92 kVp・20 mAs とし、SID 100 cm で測定した。さらに、鳥類の近接保定を想定し、SID 60 cm で撮影した。

【結果】照射野内の手指線量は、照射野外と比較して 4~30 倍高値を示した。近接撮影では照射野内 232 μ Sv、照射野外 16 μ Sv で最も高値であった。その他、ハヤブサでは 127 μ Sv 対 8 μ Sv、フェレットでは 116 μ Sv 対 11 μ Sv、小型犬では 126 μ Sv 対 4 μ Sv、大型犬では 197 μ Sv 対 13 μ Sv であり、すべての撮影条件で照射野内の手指線量が高値を示した。

【結論】用手保定時に手指が照射野内に位置すると、手指被ばく線量が大幅に増加することが示された。また、近接撮影では特に高い手指線量が認められた。獣医療従事者の職業被ばく低減には、用手保定時に手指を一次 X 線の照射野内に入れないことが最も重要である。さらに、手指位置を意識した放射線防護教育と、適切な保定方法を含む作業手順の標準化が必要である。

24. エキシマランプを照射した粉じんに対する湿式回収実験

吉田 有希¹、石田尾 徹²、山本 忍³、東 秀憲⁴、保利 一⁵

¹産業医科大学産業保健学部産業衛生科学科4年

²産業医科大学産業保健学部作業環境計測制御学

³名古屋大学安全科学教育研究センター

⁴産業医科大学産業生態科学研究所労働衛生工学

⁵産業医科大学名誉教授

【目的】 粉じんの場合、局所排気装置にはバグフィルター等が用いられるが、運転停止時の逆流やフィルターの清掃・交換時に二次的曝露が生じ得る。そこで、二次的曝露を防止する粉じん回収システムを製作する。具体的には、局排ダクト内でエキシマランプにより粉じんを水酸化し、水に接触・吸収させ、その水を廃棄することで一次および二次的曝露を防止する。

【方法】 粉じん発生部には、間欠式ダストフィーダーを用いた。プラスチック製のデシケーターを用いて、粉じんを希釈した。湿式粉じん回収部については、プラスチック製の水槽内に3つの仕切りを作った。アルミダクト内にはウシオ電機製のエキシマランプ（172 nm、14 W）を設置した。前回作製したエキシマランプ部にはファンが装着されており、そこに粉じんがコンタミすることがわかった。そこで、ファンがなくコンタミしにくい構造のランプ部を試作した。排風機およびバックアップフィルター部については、既存の排気処理装置を用いた。粒子個数はパーティクルカウンターを用いて計測した。モデル粉じんは銅を用いた。

【結果・考察】 本研究では、真空紫外線を照射した金属粉じんに対する湿式回収装置を作製した。ランプ消灯時とランプ点灯時を比較すると、粒径区分1 μm に対して、それぞれの粉じんの回収率は消灯時約29%、点灯時約46%となった。ランプ消灯時では、粒径区分0.3 μm のみ入口より出口の方が有意に減少したが、ランプ点灯時では全ての粒径区分において入口より出口の方が有意に減少した。今後は、入口の粒子個数をランプON/OFF時で揃える工夫が必要である。

25. 真空紫外線ランプによる芳香族を含む混合有機溶剤蒸気の分解特性

佐野 桜花¹、石田尾 徹²、山本 忍³、保利 一⁴、藤澤 繁樹⁵、中家 隆博⁶、安田 知恵⁶

¹産業医科大学産業保健学部産業衛生科学科4年

²産業医科大学産業保健学部作業環境計測制御学

³名古屋大学安全科学教育研究センター

⁴産業医科大学名誉教授

⁵ウシオ電機株式会社

⁶関西環境科学株式会社

【目的】 本研究では、真空紫外線(172 nm)を発するエキシマランプを用いることにより、化学物質を分解除去することが可能な発散防止抑制装置を作製し、分解処理特性について検討することを目的とした。先行研究では、使用頻度の高い有機溶剤を組み合わせた混合有機溶剤について分解性能を検討した。今回は、芳香族と他の有機溶剤との2成分系混合有機溶剤について分解性能を検討したので報告する。

【方法】 先行研究より分解率が高かった3物質(メチルイソブチルケトン、1-ブタノール、イソブチルアルコール)と芳香族(トルエン、*o*-キシレン、*m*-キシレン、*p*-キシレン)を対象とし、2成分系混合有機溶剤として組み合わせた。試薬は全て特級を用いた。実験装置はグローブボックス型の囲い式フード、エキシマランプ(250 W)、排気ファンおよびバックアップフィルターから構成されている。装置を起動させ、所定の流量に設定した。グローブボックス内に蒸発セルを2つ設置し、それぞれのセルに異なる有機溶剤を入れた。セル内を空気でバブリングすることにより蒸気を発生させ、混合有機溶剤蒸気としてランプユニット内に導入した。ランプユニット前後の空気をサンプリングし、GC/MSおよびFID付ガスクロマトグラフを用いて定性および定量分析を行った。

【結果・考察】 芳香族以外の3物質の単独の分解率はほぼ100%であった。芳香族との2成分系において、1-ブタノールは全ての系において100%であった。しかし、メチルイソブチルケトン、イソブチルアルコールについては、濃度の上昇に伴い分解率が減少することがわかった。その分解率の範囲は、メチルイソブチルケトンが40~100%、イソブチルアルコールが70~100%であった。一方、芳香族の分解率は全ての組み合わせで20~72%であり、特にキシレン類との組み合わせでは低下した。以上より、組み合わせる物質により分解性能が異なることが示唆された。

26. 動物園・水族館における放射線業務管理と防護意識の実態調査：2025 年アンケート調査

山本 愛菜¹、永元 啓介¹、高橋 能理子²、二井 綾子²、宮嶋 海²、香崎 正宙¹、岡崎 龍史¹

¹産業医科大学産業生態科学研究所放射線衛生管理学研究室

²到津の森公園

【目的】獣医療分野ではX線診断が日常的に行われているが、獣医師および動物ケアスタッフの職業被ばく管理に関する報告は限られている。本研究は、動物園・水族館における放射線防護管理体制と防護意識の現状を把握し、安全管理体制の強化に資する基礎資料を得ることを目的とした。

【材料および方法】JAZA 加盟施設の獣医師および動物ケアスタッフを対象に、2025 年 9 月 1～30 日、匿名 Web アンケートを実施した。調査項目は、基本属性、個人被ばく線量計・放射線防護具の所有・使用状況、法令および放射線安全教育の受講状況とした。本研究は産業医科大学倫理委員会の承認を得た。

【結果と考察】獣医師 80 名（回答率 26%）、スタッフ 90 名（2.5%）から回答を得た。体幹部用個人線量計の所有率は獣医師 85%、スタッフ 52%（ χ^2 検定、 $p < 0.001$ ）、手指線量計は 13%、0%（ $p = 0.002$ ）で、いずれもスタッフで有意に低かった。獣医師における防護具の所有率と使用率は、防護エプロン 96%、99%、ネックガード 41%、26%（McNemar 検定、 $p = 0.007$ ）、防護手袋 61%、21%（ $p < 0.001$ ）、防護眼鏡 24%、8%（ $p < 0.001$ ）であり、一部の防護具は所有されていても十分に使用されていなかった。放射線安全教育は、獣医師の 78%が大学在学中に受講していたが、就労後は 5%未満であった。スタッフは 94%が受講経験を有していなかった。用手保定に伴う散乱放射線への曝露が想定される一方、線量管理、防護具の使用および就労後教育が不十分な実態が示された。

【結語】動物園・水族館では、獣医師および動物ケアスタッフに対する就労後の放射線安全教育が十分でないことが明らかとなった。また、職種による個人線量計の所有状況の差や、防護具を所有していても使用されていない実態が認められた。放射線診療に携わるすべての職種を対象に、継続的な教育システムと教材を構築し、個人線量管理の充実と適切な放射線防護行動の定着を図る必要がある。

27. 100%バイオマス由来フィルムの化学防護手袋への応用についての研究

秋山 咲良¹、奥野 徹郎¹、樋上 光雄²、石上 温²、高橋 一誠²、竹内 大樹³、宮内 博幸²

¹産業医科大学産業保健学部産業衛生科学科

²産業医科大学産業保健学部作業環境計測制御学

³産業医科大学産業保健学部安全衛生マネジメント学

【背景】皮膚等障害化学物質等の取扱いに従事する労働者に対して、不浸透性の化学防護手袋、化学防護衣などの適切な個人用保護具を使用させることが義務となった。LLDPE（直鎖状低密度ポリエチレン）、ONY（二軸延伸ナイロン）、EVOH（エチレンビニルアルコール共重合体）など、化学物質に対して耐透過性能を有する石油系原料による樹脂材料が開発され、複数の樹脂材料を組み合わせた手袋が開発されている。ただし、開発されている樹脂は石油系原料によるものがほとんどである。石油系原料による樹脂は環境への負荷も高く、今後は非石油系原料による化学防護手袋、化学防護衣等の開発も望まれている。

【目的】本研究は非石油系原料による化学防護手袋等を開発するため、まずは非石油系原料による材料について、化学物質に対する耐透過性能を調べることを目的とした。

【方法】非石油系原料である植物原料由来のポリエチレンフタレート(PEF)樹脂フィルムを試験研究の対象とした。PEFはフランジカルボン酸などを原料として作成されるバイオプラスチックである。酸素や炭酸ガスに対して高いバリア性があることが知られている。化学物質に対する耐透過性能を調べるため、日本産業規格 Japanese Industrial Standard (JIS) T8116-2005 にて示されている耐透過性能試験を実施した。試験結果は、透過速度が $0.1 \mu\text{g}/\text{cm}^2/\text{min}$ に達する時間を耐透過時間として求めた。試験はトルエン等4種類の有機溶剤に対して行った。

【結果及び考察】試験対象とした化学物質については長時間の耐透過時間の結果であった。試験対象とした100%バイオマス由来のフィルムは、化学防護手袋や化学防護衣等の材料として有用である可能性が示唆された。

28. ニトリルゴム材料に対する化学物質耐透過性能向上のための研究

奥野 徹郎¹、秋山 咲良¹、樋上 光雄²、石上 温²、高橋 一誠²、竹内 大樹³、宮内 博幸²

¹産業医科大学産業保健学部産業衛生科学科

²産業医科大学産業保健学部作業環境計測制御学

³産業医科大学産業保健学部安全衛生マネジメント学

【背景】皮膚等障害化学物質等を取扱う労働者に対して、事業主は不浸透性の化学防護手袋を選定して使用させることが義務となった。対象となる化学物質に対して汎用されている手袋材料について、耐透過性能が公表されているが、多数の化学物質に対して、耐透過性能を有する材料は少ない。また、多層フィルムを用いた手袋は、比較的多くの化学物質に対して耐透過性能を有するが、伸縮性が無いため手袋として使用する際には巧緻性などにおいては問題がある。

【目的】本研究では、多くの皮膚等障害化学物質等に対して耐透過性能を有し、かつ、巧緻性を有する化学防護手袋を作成することを目的とした。

【方法】市販されているニトリルゴム製手袋（厚み 110 μ m）に対して、真空蒸着装置を用いてアルミニウム表面蒸着を施し、耐透過性能が上昇するかについて検討した。アルミ蒸着の厚みは2種類（蒸着繰り返し回数2回と4回）とし、蒸着厚みによる差を検討した。また、蒸着面を保護するため、塗料A・B・Cと塗料を変えて塗装を実施した。塗装は蒸着前の塗装（アンダーコート）の有無について、また、蒸着後の塗装（トップコート）の有無について検討した。

【結果】アルミニウム蒸着厚の2種類とも10分以内の透過時間を示し、差は認められなかった。また、アンダーコート有無による差はなかった。トップコートによる差も認められなかった。この結果は塗料A・B・Cとも同じであった。

【考察】ニトリルゴム材料手袋全体への蒸着の厚みは蒸着装置によるものであり、精度高く均一に行われ、塗装により蒸着面全体の保護膜も均一に形成されたと推測された。しかし、ニトリルゴム材料は強い伸縮性能を有するため、僅かに伸延された手袋部分の厚みは不均等となり、分子状化学物質の透過に繋がったと推測された。試験方法を改善し、更なる検討が必要と言えた。

29. 慢性閉塞性疾患に伴う筋骨格系疾患と身体活動性の関連

真野 洋佑¹、塚本 学¹、鍋島 貴行¹、王 克鏞²、荒川 大亮¹、矢寺 和博³、酒井 昭典¹

¹産業医科大学医学部学整形外科

²産業医科大学共同利用研究センター

³産業医科大学医学部呼吸器内科学

はじめに：エラスターゼ（PPE）誘発肺気腫マウスは骨への影響を調べるのに適しているが、これまで自発運動量は評価されていなかった。さらに、骨質の本質である材料特性も検討されていない。本研究の目的は、PPE 誘発肺気腫マウスにおいて自発運動量が骨質（骨微細構造、骨代謝動態、材料特性）の低下に関連しているかを明らかにすることである。

方法：12 週齢の雄性 C57BL/6J マウスに生理食塩水（Saline 群）または PPE（PPE 群）を気管内投与し、4 週間ごとに摂餌量、飲水量、尿量、糞便量、自発運動量を測定した。投与 24 週後にマウスを屠殺し、肺、大腿骨、脛骨を採取した。

結果：両群間において、各時点での摂餌量、飲水量、尿量、糞便量、自発運動量に有意差は認められなかった。投与後、PPE 群のマウスの肺には肺気腫が観察された。In vivo μ CT では大腿骨海綿骨密度の見かけ上の低下がみられたが、最終的には両群間に有意差はなかった。骨組織形態計測の結果、PPE 群では骨形成障害を伴う骨微細構造の劣化が示された。さらに、PPE 群は大腿骨骨幹部における生体アパタイト結晶の優先配向性が Saline 群よりも低かった。

結論：PPE 誘発肺気腫マウスは、自発運動量に差がないにもかかわらず、骨微細構造およびアパタイト配向性の悪化による骨質の低下を示した。

The Association Between Musculoskeletal Disorders Associated with Chronic Obstructive Pulmonary Disease and Spontaneous Activity Levels

Introduction: Elastase (PPE) -induced emphysema mice appropriate to investigate the impact of emphysema on bone. The purpose of our study was to investigate whether spontaneous activity was associated with the deterioration of bone quality in PPE-induced emphysema mice.

Methods: Twelve-week-old male C57BL/6J mice received intratracheal saline or PPE. Feed/water intake, urine/feces volume, and spontaneous activity were measured every 4 weeks. At week 24, mice were sacrificed to harvest lungs, femurs, and tibia.

Results: No significant differences in intake, excretion, or activity were found between groups at any point. In vivo CT showed a temporary decrease in the trabecular bone mineral density of the femur, however there was no significant difference between the both groups finally. Findings of bone histomorphometry demonstrated the deterioration of bone microstructure with impaired bone formation in the PPE group. In addition, the PPE group showed lower preferential alignment of the biological apatite crystallite.

Conclusions: PPE-induced emphysema mice showed deterioration of bone quality by bone microstructure and apatite orientation despite unchanged spontaneous activity.

30. 大腿骨寛骨臼インピンジメントおよび変形性股関節症患者における股関節でのリラキシン受容体の発現

清水 太一¹、村田 洋一³、森本 景之²、西村 春来³、國分 啓司²、馬場 良子²、酒井 昭典¹、内田 宗志^{3,4}

¹産業医科大学医学部整形外科

²産業医科大学医学部第2解剖学

³産業医科大学若松病院整形外科

⁴産業医科大学医学部スポーツ医学講座

【目的】リラキシンは妊娠時に分泌され、局所のリラキシン受容体(RXFP1)に作用して靱帯を弛緩させるペプチドホルモンである。特に女性の股関節疾患に影響すると考えられ、労働者の股関節痛や腰痛の因子として注目されている。しかし、股関節のRXFP1発現を調べた報告はほとんどない。今回、大腿骨寛骨臼インピンジメント(FAI)および変形性股関節症(Hip OA)患者の股関節でのRXFP1発現を組織学的に解析した。【方法】当院でFAIに対し股関節鏡手術を行った15例(女性8例、男性7例、平均年齢46.4 ± 13.3歳)並びにHip OAに対し人工股関節全置換術を行った7例(女性4例、男性3例、平均年齢72.9 ± 10.0歳)を対象とした。FAI群では大腿骨頭頸部移行部(CAM)病変および股関節包、Hip OA群では股関節包および股関節唇を採取し、免疫組織化学およびin situ hybridization (ISH)によりRXFP1タンパク質、mRNA発現の有無を評価した。また、間葉系細胞マーカーVimentinまたは軟骨細胞マーカーSOX9とRXFP1との共局在を解析した。【結果】免疫組織化学によるRXFP1陽性率はFAI群ではCAM病変が50.0%、関節包では25.0%であった。Hip OA群では関節唇が83.3%、関節包は50%であった。RXFP1陽性率はHip OAの関節包で高い傾向はあったが有意差は認められなかった(P > 0.05)。また有意な性差も認めなかった。二重染色の結果、RXFP1はVimentin陽性細胞およびSOX9陽性細胞と共局在を示した。さらに、ISHでFAI、Hip OA群共にRXFP1陽性細胞を認めた。【考察】股関節疾患で股関節包、股関節唇の線維芽細胞および軟骨細胞にRXFP1の発現が認められたことから、これらの組織に血中リラキシンがRXFP1を介して作用する可能性がある。【結論】ヒト股関節にRXFP1が発現することが明らかとなった。靱帯弛緩作用のみならず股関節組織における病態形成にリラキシン/RXFP1-シグナル系が関与する可能性が示唆された。

Expression of relaxin receptors in the hip joints of patients with femoroacetabular impingement and osteoarthritis of the hip

[Purpose] Relaxin is a peptide hormone secreted during pregnancy that acts on relaxin receptor RXFP1 and induces ligament relaxation. It may affect hip disorders, especially in women, but RXFP1 expression in the hip joint remains unclear. We histologically examined RXFP1 expression in patients with femoroacetabular impingement (FAI) and hip osteoarthritis (Hip OA). [Methods] Fifteen patients with FAI who underwent hip arthroscopy and seven patients with Hip OA who underwent total hip arthroplasty were included. CAM lesions and joint capsules were obtained from the FAI group, and joint capsules and acetabular labra from the Hip OA group. RXFP1 protein and mRNA expression were evaluated by immunohistochemistry and in situ hybridization. Colocalization of RXFP1 with vimentin or SOX9 was also assessed. [Results] RXFP1 positively expressed in the FAI group and in the Hip OA group. No significant differences were found between groups or sexes. RXFP1 colocalized with vimentin-positive and SOX9-positive cells. RXFP1 mRNA-positive cells were also detected in both groups. [Conclusion] RXFP1 was expressed in human hip joint tissues. Relaxin/RXFP1 signaling may be involved in hip joint pathology.

31. Ambulatory Glucose Profile パラメータに基づく血糖管理の有効性検証：無作為化比較試験に向けた予備的検討

鳥本 桂一¹、友寄 祐希子¹、齋藤 桃¹、肥川 健司¹、隅川 舞子¹、藤野 善久²、中山田 真吾¹

¹産業医科大学医学部第1内科学講座

²産業医科大学産業生態科学研究所環境疫学研究室

【背景・目的】持続血糖モニタリング（CGM）の普及により低血糖、高血糖および血糖変動の詳細な把握が可能となった。Ambulatory Glucose Profile（AGP）は複数日のグルコース値を24時間軸上に集約し、中央値、25・75パーセンタイルとして表示する。本研究では、AGPパラメータを参考とした血糖管理が低血糖を改善するかを無作為化比較試験により検証する。本年度は研究実施に向けた予備解析と介入方法の具体化を行った。

【方法】外来でFreeStyle Libre Proを装着した2型糖尿病患者48例のデータを用い、AGP指標と低血糖・高血糖との関連を検討した。さらに、その結果を参考として、インスリン治療中の2型糖尿病患者60例を対象とする単施設・前向き無作為化比較試験の研究計画を具体化した。

【結果】最小25パーセンタイル値とTime Below Range（TBR）は強い負の相関を示し（ $r=-0.875$ 、 $p<0.001$ ）、TBR 4%以上に対するカットオフは72 mg/dLであった（AUC 0.953）。最大75パーセンタイル値とTime Above Range（TAR）は強い正の相関を示し（ $r=0.926$ 、 $p<0.001$ ）、TAR 25%以上に対するカットオフは231 mg/dLであった（AUC 0.931）。これらの知見を参考に、介入群ではAGPのパーセンタイル情報を用いて低血糖回避を優先しながらインスリン調整を行う研究手順を設定した。研究計画は臨床研究審査委員会の承認を得た（CR26-022）。

【考察】予備解析から、AGPの25・75パーセンタイルは低血糖および高血糖リスクを把握する指標となる可能性が示された。今後、AGPパラメータを参考とした血糖管理の有効性をRCTにより検証し、TBRを主要評価項目として、CGM指標、治療満足度およびWFunによるプレゼンティズムへの影響も評価する。

32. 職業性・環境性化学物質へのばく露による炎症病態形成機構と細胞内代謝変化の解明

隅川 舞子¹、中山田 真吾¹、西田 千夏²

¹産業医科大学医学部第1内科学講座

²産業医科大学産業生態科学研究所呼吸病態学

【背景・目的】職業性・環境性化学物質へのばく露は、肺組織に炎症を引き起こし、続いて血管内皮細胞障害を介して動脈硬化を促進し、心血管疾患や悪性新生物の発生リスクの上昇に関与することが示唆されている。一方、化学物質へのばく露が免疫細胞に及ぼす影響や、その詳細な機序については十分に解明されていない。そこで、PM2.5曝露による炎症病態形成過程とCD8陽性T細胞の細胞内代謝変化を明らかにすることを目的とした。

【研究方法】PM2.5を気管内注入したマウスから脾臓由来PBMCとCD8陽性T細胞を分離し、フローサイトメトリによる細胞割合およびサブセットの解析、炎症関連指標の評価、ならびにSeahorse XF解析によるミトコンドリア呼吸機能の評価を行った。

【結果】3種混合麻酔を用いることで、安定した気管内注入操作が可能であり、注入に伴う死亡は認めなかった。PM2.5曝露群と対照群との間で、PBMCにおけるCD8陽性T細胞の割合および各サブセットに明らかな差は認めなかった。一方、ミトストレステストでは、PM2.5曝露群においてCD8陽性T細胞の基礎呼吸、ミトコンドリア最大呼吸、ATP産生能が高値を示した。

【考察・結論】PM2.5曝露はCD8陽性T細胞の割合やサブセット構成を変化させることなく、炎症性変化およびミトコンドリア呼吸機能の変化を誘導する可能性が示唆された。これらの結果から、PM2.5曝露による炎症病態形成において、CD8陽性T細胞の機能的変化および細胞内代謝変容に関与する可能性が考えられた。

Mechanistic Insights into Inflammatory Responses and Intracellular Metabolic Alterations Induced by Occupational and Environmental Chemical Exposure

Background and Objective: Occupational and environmental exposure to chemical substances can induce inflammation and promote atherosclerosis, but their effects on immune cells remain unclear. This study investigated PM2.5-induced inflammation and metabolic changes in CD8-positive T cells.

Methods: PBMCs and CD8-positive T cells were isolated from mice following intratracheal PM2.5 administration. CD8-positive T-cell proportions and subsets were analyzed by flow cytometry. Mitochondrial respiratory function was assessed using a Seahorse XF analyzer.

Results: A three-drug anesthetic regimen enabled stable intratracheal administration. No significant differences were observed between the PM2.5-exposed and control groups in CD8-positive T-cell proportions or subsets. However, mitochondrial stress testing revealed higher basal respiration, maximal respiration, and ATP production in CD8-positive T cells from the PM2.5-exposed group.

Conclusion: PM2.5 exposure may alter mitochondrial respiratory function in CD8-positive T cells without affecting their proportion or subset composition. These functional and metabolic alterations may contribute to PM2.5-induced inflammation.

33. 専属産業医がいる規模の事業場における従業員参加型職場環境改善活動の実施に関する阻害・促進要因分析

田口 要人¹、弥永 美穂¹、田原 沙弥香¹、五十嵐 侑¹、柴田 喜幸¹、川波 祥子¹

¹ 産業医科大学産業医実務研修センター

【目的】ストレスチェック制度の導入から10年が経過し、集団分析結果の活用が課題となっている。従業員参加型職場環境改善活動（以下、当該活動）はその一つとして期待されているが、実施事業所は6.7%に留まっている（厚生労働省令和5年度「労働安全衛生調査」の概況）。本研究は、専属産業医がいる規模の事業場において当該活動を効果的に実装し、定着させるための促進因子および阻害因子を明らかにすることを目的とする。

【方法】2026年3月から10月にかけて専属産業医の所属する6事業場において産業医、衛生管理者、管理職、従業員等を対象に当該活動に関する半構造化インタビューを行う。インタビューガイドは実装研究のための統合フレームワーク更新版 Consolidated Framework for Implementation Research (CFIR) に基づいて作成した。評価対象はCFIRの枠組みを参考に、介入の特性、外部環境、組織内部環境、関係者特性、導入プロセスの5領域とした。内容分析を行い、阻害・促進要因を明らかにする予定である。

【結果】各事業場ごとに分析を行っているがA事業場では、産業医と保健師各1名、管理職3名に対して個別インタビューを行い、58個のコードが抽出された。これらは39個ある産業保健版CFIRの構成概念のうち23個に該当した。促進要因として《ⅢD1 変化への切迫感》が挙げられたが産業保健職では＜メンタルヘルス不調の増加＞という問題意識、管理職では＜職場の雰囲気改善したいという気持ち＞として語られていた。阻害要因としては、《ⅢD3 相対的優先度》が高い＜類似した他の活動＞が共通していた。

【考察】A事業場では立場による促進・阻害要因の違いが認められ、この違いを把握することは、適切な実装戦略を立てるための判断材料になると思われる。また、事業場が異なれば同規模であっても異なる促進・阻害要因が存在することが推測されるため、各事業場の実態を把握した上で実装戦略を検討する必要がある。

34. 暑熱環境での運動におけるコンプレッションウェアの効果の検討

山田 晋平¹

¹ 産業医科大学産業保健学部安全衛生マネジメント学

暑熱環境での運動におけるコンプレッションウェア着用の効果について検討することを目的とした。心臓循環器系に既往症のない成人男性 11 名 (21.7±1.7 歳) を対象とした。実験に際して、約 150ml の水を摂取させ、各種生理指標のセンサーを装着し、気温 25℃、湿度 50% に設定した人工気候室 (以下、快適環境) に移動させた。開眼座位にて運動前安静 (6 分間) を取らせた後、快適環境に隣接する気温 35℃、湿度 80% に設定した人工気候室 (以下、暑熱環境) に移動させ、自転車エルゴメータにて 24 分間運動させた。運動の負荷は、事前に聴取した運動習慣から、70～120W の範囲で設定した。運動後に快適環境で開眼座位にて 60 分間の安静を取らせた。この手順で、作業着の内側にコンプレッションウェア (上下) を着用する条件 (以下、コンプレッションウェア着用) と作業着の内側に T シャツを着用する条件 (以下、T シャツ着用) の 2 条件を行った。運動後安静では作業着の上着を脱がせ、各条件は別日に行わせた。生理指標は直腸温、皮膚温 (胸部)、心拍数を 10 秒間隔で測定した。発汗量の推定のため実験前後で体重の測定を行った。運動前安静と運動では 6 分ごとのブロック (運動前安静, 運動 1～4) に、運動後安静では 12 分ごとのブロック (運動後安静 1～5) に分けて集計した。条件 (コンプレッションウェア着用、T シャツ着用) とブロック (運動前安静, 運動 1～4, 運動後安静 1～5) の 2 要因分散分析の結果、条件の主効果は確認されなかった。運動 4 と運動後安静 2 との差について、条件間で対応のある t 検定を行った結果、心拍数と皮膚温の減少量がコンプレッションウェア着用で有意に大きかった。コンプレッションウェアの着用は暑熱環境での運動において効果が確認されなかったが、暑熱環境での運動後の安静において、T シャツ着用に比べて心拍数と皮膚温を速やかに低下させる可能性が示唆された。

35. 若年層が理想とするリーダーシップに関する研究 ー日本とマレーシア比較ー

依田 恵¹、河村 洋子²、松本 紗紀¹

¹産業医科大学産業保健学部産業衛生科学科

²産業医科大学産業保健学部安全衛生マネジメント学

1. 背景および研究目的

従来のリーダーシップ研究はリーダー側の視点や成果が主流であり、「どのようなリーダーについていきたいか」というフォロワー視点からの研究は十分とは言えない。さらに、理想のリーダー像は文化によって異なることは先行研究でも十分論じられているが、日本と多民族国家であるマレーシアの若年層を対象としたリーダー像について直接比較した研究は見当たらない。

本研究は、フォロワーの立場となる若年層が理想とするリーダーに求めるリーダーシップスタイルとスキルを明らかにすることを目的とする。リーダーシップスタイルには個人特性が関与し、変容させることが難しいが、スキルは教育を通じて後天的に開発が可能である。本研究はマレーシアと本邦の国際比較を行い、それぞれの特徴をより明確に示すことを目指す。

2. 研究方法

日本（産業医科大学等）およびマレーシア（マレーシアプトラ大学・マレーシア工科大学等）の大学生を対象に、オンラインによる質問紙調査を実施する（両国各 150 名、計 300 名程度を目標）。主要

質問項目は、①行動記述に基づく選択肢を用いたリーダーシップ・スタイル（意思決定・関係性）および②カッツの 3 技能に基づくリーダーシップ・スキルである。

スタイルについては順位データから得点を算出し、2 次元の散布図上にプロットして 4 象限における分布の偏りや傾向を視覚的に比較・分析する。スキルについては平均値等を用いて序列化し、統計的検定を用いて両国の差を検証する。

3. 本研究の意義

本研究の成果により、日本とマレーシア両国の若年層におけるリーダーシップ観の異同が明らかになり、現代の組織における効果的なリーダー育成プログラムの策定や、異文化間マネジメントにおける基礎資料として活用できる。

36. Interleukin-1 受容体経路と Wnt/ β -catenin 経路のヒト特異的クロストークとその分子機構

喜多 優童^{1,*}、白川 和真^{1,*}、乾 雅子²、吉開 会美²、日笠 弘基²

¹産業医科大学医学部医学科3年

*These authors contributed equally.

²産業医科大学医学部生化学

【背景】

Toll 様受容体/IL-1 受容体 (IL-1R) 経路は、IRAK1 を介して炎症応答を誘導する一方、その持続的な活性化は慢性炎症、線維化、腫瘍形成に関与するが、その分子機序には不明な点が多い。我々は、IL-1R 経路と線維化や腫瘍形成に重要である β -カテニン経路との関連性を見い出した。

【結果】

ヒト IRAK1 (hIRAK1) は、種々のがん細胞株において NF- κ B および β -カテニン両経路を活性化した。この作用には、hIRAK1 に特有のリン酸化モチーフ PPPSP が必要であり、IL-1 による β -カテニン活性化にも必須であった。しかし、それを持たないマウス IRAK1 には β -カテニン活性化能が認められなかったが、マウス IRAK1 に PPPSP を導入すると β -カテニン活性化能が付与された。さらに、IL-1 刺激による PPPSP のリン酸化は GSK3 β および Axin1 との相互作用を促進し、 β -カテニン分解複合体を阻害することが明らかとなった。また、APC/Axin あるいは高リン酸化 hIRAK1 を分解するユビキチンリガーゼの発現低下により、IL-1 依存的な β -カテニン活性化が増強された。さらに、hIRAK1 高発現は乳がん、肺がん、大腸がん、肝がんにおける予後不良と相関し、がん関連 hIRAK1 変異体の多くで発現・リン酸化および β -カテニン/NF- κ B シグナルの亢進を認めた。

【考察】

hIRAK1 には IL-1R シグナルと β -カテニン活性化を結びつける霊長類特有の機能が存在することが示された。この機構は、これまで不明であった、ヒトにおける慢性炎症に伴う線維化や腫瘍形成の分子基盤を説明する可能性が高い。さらに、ヒト IRAK1 機能をマウスに導入することで不明であったヒト IRAK1 を介した病態形成機構についての *in vivo* 解析を世に先駆けることを目指す。

37. 複合環境因子による眼表面炎症の統合的 in vitro 解析と作業環境リスク評価モデルの創出

王 鐸¹、岡崎 龍史¹、吉田 安宏²

¹産業医科大学産業生態科学研究所放射線衛生管理学

²産業医科大学医学部免疫学・寄生虫学

本研究は、紫外線曝露およびドライアイに伴う高浸透圧環境によってストレスを受けた角膜上皮細胞に着目し、これらの条件下で化学物質への複合曝露が酸化ストレスおよび炎症反応をどのように増強するかを明らかにすることを目的とする。特に、屋外作業環境において想定される複合的外的因子が眼表面障害の発症・進展に及ぼす影響を in vitro で再現・評価し、作業環境における眼障害予防の科学的基盤となる評価系の構築を目指す。

まず、角膜上皮細胞株 HCE-T 細胞を用いて、紫外線曝露が細胞機能に及ぼす影響を評価した。HCE-T 細胞に UV-A 照射を行い、照射後に PBS を RPMI 培地へ再置換して培養を継続した。その後、培養上清を回収し、液性因子の解析を実施した。炎症性サイトカイン（IL-6、IL-8、TNF- α など）の産生量は ELISA 法により測定し、細胞生存率は Cell Viability Assay を用いて評価した。また、DCFH アッセイキットを用いて活性酸素種（ROS）産生を測定した。

その結果、UV-A 照射は HCE-T 細胞における ROS 産生を顕著に増加させ、細胞増殖を抑制することが示された。

一方で、IL-8 産生は UV-A 曝露により低下したが、IL-6 産生には有意な変化は認められなかった。

次に、ドライアイ環境を模倣するため、高浸透圧ストレスモデルを構築した。通常約 300 mOsm/kg である培養液の浸透圧を、塩化ナトリウムを用いて 400～500 mOsm/kg に調整し、HCE-T 細胞へ高浸透圧ストレスを付与した。その結果、高浸透圧条件は HCE-T 細胞の増殖を抑制したものの、ROS 産生には顕著な影響を及ぼさなかった。

さらに、UV-A 照射による増殖抑制効果は高浸透圧ストレスと比較して小さい傾向が認められた。これらの結果から、UV-A 曝露および高浸透圧ストレスはいずれも HCE-T 細胞の増殖に影響を与えるものの、その作用機序は異なる可能性が示唆された。

38. 文化の厳しさと宗教性が大学生の相談行動に与える影響

松本 紗紀¹、河村 洋子²、依田 恵¹

¹産業医科大学産業保健学部産業衛生科学科

²産業医科大学産業保健学部安全衛生マネジメント学

【目的】メンタルヘルス上の問題を抱えていても、専門家への相談をためらう人は少なくない。若年者の支援希求を妨げる要因として、スティグマや恥、自己解決志向などが挙げられており、こうした相談行動には個人の認知だけでなく、社会規範や宗教性などの文化的背景も関係すると考えられる。日本とマレーシアは、ともにアジアに位置する一方、社会規範や宗教の社会的役割が異なることから、両国を比較することで文化的背景が相談態度に及ぼす影響を検討できると考えた。そこで本研究は、日本とマレーシアの大学生を対象に、文化的きつさと緩さ（Cultural Tightness-Looseness, CTL）および宗教性と、メンタルヘルスに関する援助要請に対する態度との関連を比較・検討することを目的として実施するものである。

【方法】日本およびマレーシアに居住する18歳以上の大学生を対象とし、オンラインによる自記式質問票調査を実施する。目標登録者数は両国それぞれ約150名、計300名とする。CTL、宗教性の尺度としてCentrality of Regions Scale-5（以下、CRS-5）、援助要請態度尺度（Mental Help Seeking Attitudes Scale、以下MHSAS）、年齢、性別、居住形態、信仰する宗教等の基本属性を尋ねる。各尺度の信頼性を確認した上で尺度得点を算出し、日本・マレーシア間の平均値の比較および各変数間の相関分析を行い、基本属性を統制した階層的重回帰分析等を用いて、CTLおよび宗教性と相談態度との関連を検討する。

【期待される結果・意義】本研究の結果によって、社会文化的に大きく異なる日本とマレーシアの国際比較によって、各国のメンタルヘルスに関する援助要請に対する態度と社会文化的関連要因をより明確に明らかにし、若年者が必要な支援につながるための方策検討に寄与することが期待される。

39. 職業性粉じんばく露歴を有するびまん性肺疾患患者における肺組織の元素分析の意義

西田 千夏¹、松永 崇史²、友永 泰介¹、和泉 弘人¹、東 秀憲³、矢寺 和博²、森本 泰夫¹

¹産業医科大学産業生態科学研究所呼吸病態学

²産業医科大学医学部呼吸器内科学

³産業医科大学産業生態科学研究所労働衛生工学

【背景・目的】じん肺の診断における職業歴などばく露状況の聴取は重要であるが、客観性に欠けることがある。生体組織から同定された元素が疾患背景の推測に有用であると考え、電子顕微鏡を用いて、肺組織の元素分析を行った。

【研究方法】職業性の粉じんばく露歴があり胸部画像検査でびまん性肺疾患を認め、じん肺の鑑別を要した1症例において、胸腔鏡下肺生検で採取された肺組織を、走査型電子顕微鏡で観察し、エネルギー分散型X線分析装置で元素分析を行った。

【結果】肺組織からはNa, Mg, Al, Si, P, K, Ca, Ti, Cr, Mn, Fe, Niなどが検出された。このうち、Ti, Cr, Mn, Niは生体や一般環境には存在しないことから、職場で取り扱う（あるいは取り扱った）物質からのばく露が示唆された。

【考察・結論】本症例では職業性ばく露を示唆する元素が同定されたが、その起病性は曝露濃度や期間、それらの元素を含む物質の物理化学的特性などにも大きく依存するため、肺病変との因果関係の評価には慎重を要する。生体の元素分析は、粉じんばく露の客観的指標として有用であるが、結果の解釈には多角的な検討が不可欠である。

本研究は、令和7年度産業生態科学・病院共同研究の一環として行った。

40. 印刷作業における 1 日を通じた騒音ばく露の実態（事例報告） —就業時から通勤・家庭生活までの連続モニタリング—

東久保 一朗^{1,2}

¹産業医科大学産業保健学部産業衛生科学科

²金沢大学理工研究域地球社会基盤学系

【目的】

職場における騒音ばく露の評価は、主として就業時間中を対象として行われている。一方、労働者は通勤、昼休み、家庭生活、睡眠など、就業時間以外にも様々な騒音環境に曝露されている。しかし、就業時間から家庭生活までを含め、1 日を通じて騒音レベルを連続的に測定した報告は少ない。本研究では、印刷作業場を対象として、就業時の作業環境測定結果と個人ばく露騒音レベルを比較するとともに、通勤および家庭生活を含む 1 日を通じた騒音ばく露の実態を明らかにすることを目的とした。

【方法】

印刷作業場において、騒音レベルモニターを用いた連続測定を実施した。印刷作業の 2 名については 24 時間の個人騒音モニタリングを 2 日間行い、製本作業の 2 名については 1 日間の調査を行った。さらに就業時間、昼休み、通勤時間、家庭での時間に区分して騒音レベルを評価した。就業時間については、作業環境測定結果と個人ばく露騒音レベルを比較した。騒音評価には A 特性等価騒音レベルおよび C 特性等価騒音レベルを用いた。

【結果】

就業時間中の個人ばく露騒音レベルは、82.2～85.1dB(A)/TWA_{shr}であり、作業環境測定による A 測定平均騒音レベル 82.6～85.2dB(A)と比較して同程度の値を示した。また、就業時間以外では 56.2～63.2dB(A)（昼休み 61～72dB(A)、通勤時 60～70dB(A)、就寝時 42～54dB(A)）であった。1 日の連続測定から、騒音レベルは就業時間帯に高値を示す一方、日常生活においても一時的な上昇が認められ、時間帯および生活行動に伴って変動することが確認された。

【考察・結論】

印刷作業者の騒音ばく露は就業時間中に限定されるものではなく、通勤および家庭生活を含めて 1 日の中で大きく変動していた。個人ばく露測定は、騒音ばく露レベルの把握の他に、騒音ばく露間の低騒音インターバルも確認でき、就業時間および生活時間における騒音ばく露の特徴をより多面的に把握できる可能性が示された。

The Actual Situation Regarding Daily Noise Exposure Among Printing Workers (Case Study)

41. 胸膜中皮腫外科的切除例における術前 CONUT スコアと術後予後の関連

眞鍋 堯彦¹、中辻 祥太郎¹、辻 茉菜美¹、定直 日菜¹、齋藤 健一¹、目黒 大吉¹、武 伸行¹、
藤田 康博¹、橋本 鉄平¹、田中 完治¹、松宮 弘喜¹、金山 雅俊¹、竹中 賢¹、浦本 秀隆¹

¹ 産業医科大学医学部第2外科学

【背景】胸膜中皮腫はアスベスト曝露に起因する重大な労働関連疾病であり、標準治療として外科的切除、薬物治療、放射線治療が選択される。その中でも外科的切除は侵襲度が高く、術後合併症や長期予後を踏まえた適切な患者選択が重要である。CONUT スコアは血清アルブミン値、総リンパ球数、総コレステロール値から算出される免疫栄養指標で、各種悪性腫瘍において予後との関連が報告されている。【目的】胸膜中皮腫外科的切除例における術前 CONUT スコアと術後予後との関連を検討した。【方法】当院で外科的切除を施行し、術前 CONUT スコアを算出可能であった 86 例を後方視的に解析した。CONUT スコア ≤ 2 を Low 群、 ≥ 3 を High 群とし、主要評価項目を全生存期間（OS）、副次評価項目を無増悪生存期間（PFS）とした。年齢、性別、Performance Status、組織型、病理病期を共変量として Cox 比例ハザード解析を行った。【結果】Low 群 48 例、High 群 38 例であった。High 群は Low 群と比較して OS、PFS ともに有意に不良であった（OS : $p < 0.0001$ 、PFS : $p = 0.00039$ ）。多変量解析では、CONUT ≥ 3 は OS（HR 3.995、95%CI 2.089-7.642、 $p < 0.001$ ）および PFS（HR 2.565、95%CI 1.484-4.433、 $p < 0.001$ ）の独立した不良予後因子であった。CONUT スコアを連続変数として解析した場合も、1 点上昇ごとに死亡および増悪リスクは有意に増加した。【結論】術前 CONUT スコアは胸膜中皮腫切除例の OS および PFS と有意に関連した。日常診療で得られる血液検査から簡便に算出可能であり、外科的切除を検討する際の術前リスク層別化や予後予測を補助する指標となる可能性が示唆された。

42. 混合研究法を用いた日本の産業医における倫理的葛藤の検討

五十嵐 侑¹、木村 陽菜子¹、古谷 由佳¹、藤田 明弘¹、石丸 知宏²、古賀 裕之^{1,3}、井上 俊介^{4,5}、日比野 浩之^{6,7}、田口 要人¹、柴田 喜幸¹、川波 祥子¹

¹産業医科大学産業医実務研修センター

²産業医科大学医学部医学概論教室

³セイコーエプソン株式会社

⁴産業医科大学産業生態科学研究所産業保健経営学研究室

⁵株式会社小松製作所

⁶産業医科大学産業生態科学研究所産業保健管理学研究室

⁷順天堂大学医学部総合診療科学講座

【背景・目的】産業医実務において労働者の自律性、善行、集団の健康や安全、公益など、複数の倫理的価値が対立する状況に直面する。そこで、本研究では日本の産業医が経験する倫理的葛藤を探索し、その関連要因を明らかにすることを目的とした。

【方法】2025年10月-2026年1月に産業医34名を対象に半構造化フォーカスグループインタビューを実施し、逐語録をフレームワーク法により分析した。抽出された倫理的葛藤に基づき、9つのシナリオからなる質問調査票を作成した。次に、2026年2月-3月に日本産業衛生学会産業医部会会員2,060名を対象に質問紙調査を実施した。各シナリオについて「産業医として正しいと考える選択」と「実際に自分が取る選択」の各判断、倫理的葛藤の程度を尋ねた。二つの判断が異なる場合を「倫理的判断乖離」と定義した。倫理的葛藤の程度は二値化して目的変数とし、シナリオを固定効果、回答者をランダム切片とするマルチレベルロジスティック回帰分析を行った。

【結果】423名から有効回答を得た（回答率20.5%）。倫理的判断乖離は、性別、医師経験年数、産業衛生専門医資格、専属産業医経験、製造業経験、所属形態および倫理綱領の読了状況を調整した後も、倫理的葛藤の高さと有意に関連していた（OR=12.52、95%CI：8.19-19.14）。また、女性は男性に比して倫理的葛藤が高く（OR=1.94、95%CI：1.32-2.86）、医師経験年数が長いほど倫理的葛藤は低かった（OR=0.98、95%CI：0.96-0.99）。

【考察】倫理的判断乖離の背景には、複数の倫理的価値の対立に加え、実行可能性や組織の方針や関係者との調整などの実務上の制約が存在すると思われる。倫理的葛藤を軽減し、より望ましい判断につなげるには、個人の判断能力を高めるだけでなく、倫理的判断乖離を生じさせる背景や制約を明らかにし、関係者との調整や合意形成を通じて、望ましい判断を実行可能な対応へとつなげることが重要である。

A Mixed-Methods Study of Ethical Dilemmas Among Occupational Physicians in Japan

Background and Objective: This study explored ethical dilemmas experienced by occupational physicians in Japan and their associated factors.

Methods: Focus group interviews with 34 occupational physicians were analyzed using the Framework Method to develop a nine-scenario questionnaire. The survey was administered to 2,060 occupational physicians. A difference between the professionally appropriate choice and the choice participants would actually make was defined as an ethical judgment discrepancy. Multilevel logistic regression analysis was conducted.

Results: Among 423 respondents, ethical judgment discrepancy was strongly associated with greater ethical dilemma after adjustment for participant characteristics (OR = 12.52, 95% CI: 8.19-19.14).

Discussion: Ethical judgment discrepancies may reflect practical constraints in addition to conflicts among ethical values. Identifying these constraints and translating preferable judgments into feasible actions through stakeholder coordination may help reduce ethical dilemmas.

43. 成人 T 細胞白血病におけるステロイド様ククルビタシン D 感受性・耐性への、FAK および ROS の関与について

上野 雄飛¹、岩下 菜々香^{1,2}、Wang Duo³、吉田 安宏²

¹産業医科大学医学部 3 年

²産業医科大学医学部免疫学・寄生虫学

³産業医科大学産業生態科学研究所放射線衛生管理学

成人 T 細胞白血病 (ATL) は治療抵抗性を示す予後不良な造血器腫瘍である。申請者らのグループはこれまでに、ステロイド様骨格を有するククルビタシン D (CuD) が ATL 細胞に抗腫瘍効果を示し、その作用にプロテアソーム阻害を介したアポトーシス誘導が関与することを報告してきた (1, 2)。また、CuD 反復処理により樹立した薬剤耐性 ATL 細胞の RNA-seq 解析から、耐性獲得に関連する候補分子として focal adhesion kinase (FAK) を見出した。一方、CuD による抗腫瘍効果や薬剤耐性獲得には活性酸素種 (ROS) が関与する可能性が考えられるが、その役割は明らかでない。そこで本研究では、CuD による抗腫瘍効果および薬剤耐性獲得における FAK の役割と ROS の関与について検討した。

ATL 細胞株 MT-1、MT-2、MT-4 および芽球性形質細胞様樹状細胞腫瘍 (BPDCN) 細胞株 CAL-1 を用いた。ROS 制御には N-acetylcysteine (NAC) および NADPH oxidase 阻害剤 diphenyleneiodonium (DPI) を用い、ROS 産生を DCFH 法、細胞生存率を細胞内 ATP 量により評価した。FAK 発現はデジタル PCR により解析した。

FAK 発現量は細胞株間で異なっていた。FAK 阻害剤と CuD を併用すると、CuD 耐性細胞における薬剤感受性が部分的に回復した。また、NAC および DPI による ROS 制御が CuD の抗腫瘍効果に及ぼす影響は細胞株ごとに異なっていた。ATL 細胞株では、非 T 細胞系である CAL-1 と比較して基礎 ROS 産生量が高かった。さらに、CuD 刺激により ROS 産生は低下し、NAC または DPI 前処理によっても ROS 産生が低下する傾向を示す一方、生存細胞数は増加する傾向を示した。

以上より、FAK は CuD 耐性獲得に関与する分子の一つであり、ROS 状態は CuD に対する ATL 細胞の薬剤感受性を修飾する可能性が示唆された。これらの結果から、FAK と ROS を介した細胞内制御機構が ATL の薬剤感受性・耐性を規定する新たな分子基盤となる可能性が考えられた。

(1) Cancer. 2011 Jun 15;117(12):2735-46.

(2) Invest New Drugs. 2021 Feb;39(1):122-130.

44. マイクロプラスチックの肺病態予測ネットワークの開発

友永 泰介¹、和泉 弘人¹、森元 伸哉¹、東 秀憲²、森本 俊規³、西田 千夏¹

¹産業医科大学産業生態科学研究所呼吸病態学

²産業医科大学産業生態科学研究所労働衛生工学

³産業医科大学医学部呼吸器内科学

【目的】近年、マイクロプラスチック（MP）は大気・室内環境に加え、労働環境における吸入ばく露による健康影響が懸念されている。しかし、MPは物理化学的性質が多様であり、すべての種類のMP粒子について動物実験で肺障害性を評価することは困難である。本研究では、ヒト疾患関連分子ネットワークと粒子曝露による遺伝子発現変化を統合し、MPを含む吸入性粒子の肺病態との関連性を予測する手法の開発を目的とした。

【方法】STRING v12.0を用いてヒトタンパク質間相互作用（PPI）ネットワークを構築し、Open Targets Platformから肺がん、気管支喘息、特発性肺線維症（IPF）の疾患モジュールを作成した。ヒト正常不死化肺胞上皮細胞にPM2.5またはポリプロピレン（PP）を気液界面条件で曝露し、72時間後の遺伝子発現データから曝露モジュールを構築した。PPI上で曝露モジュールから疾患モジュールまでの最短距離を求め、ランダム遺伝子集合との比較からzスコアを算出した。これらの解析はR version 4.5.1で実施した。

【結果】肺がんモジュールとの近接性はPM2.5で $z=-3.57$ 、PPで $z=0.18$ であり、PM2.5で明確な近接性を認めた。また、IPFとの近接性をPM2.5、PP、二酸化チタンおよび酸化ニッケルナノ粒子で比較したところ、酸化ニッケルナノ粒子はPM2.5と同程度の近接性を示し、既報の動物試験結果と整合する傾向を認めた。さらに、PPとIPFを橋渡しする候補遺伝子としてCD44、SULT1E1、EGFR、PKM、CTNNB1、TP53などが抽出された。

【結論】PPIネットワークを用いた疾患—曝露モジュール近接性解析により、粒子曝露による分子応答とヒト肺疾患との関連性を定量的に比較できた。本手法は、多様なMPを含む吸入性粒子の肺障害性を予測するスクリーニング手法となる可能性がある。

Development of a Network-Based Model for Predicting Pulmonary Disease Associations of Microplastics

Objective: Microplastics (MPs) are potential inhalation hazards. Their diverse properties make it difficult to assess all MP types in animal studies. We aimed to develop a network-based method to predict pulmonary disease relevance of inhaled particles.

Methods: A human protein-protein interaction (PPI) network was built using STRING v12.0. Disease modules for lung cancer, asthma, and idiopathic pulmonary fibrosis (IPF) were generated from Open Targets Platform. Human alveolar epithelial cells were exposed to PM2.5 or polypropylene (PP) at the air-liquid interface, and exposure modules were derived from 72-h gene expression data. Proximity was assessed by shortest-path distance and z-scores against random gene sets.

Results: For lung cancer, z-scores were -3.57 for PM2.5 and 0.18 for PP, indicating clear proximity for PM2.5. CD44, SULT1E1, EGFR, PKM, CTNNB1, and TP53 were candidate genes linking PP exposure to IPF.

Conclusion: PPI-based disease-exposure proximity analysis may be useful for screening pulmonary toxicity of inhaled particles, including MPs.