

厚生労働科学研究費補助金

労働安全衛生総合研究事業

職場における化学物質のリスクの認知と対処方法の分析を踏まえた
自律的な化学物質管理支援の研修・評価デバイスの開発

令和5年度 総括・分担研究報告書

研究代表者 原 邦夫

令和6年（2024）年 5月

目次

I. 総括研究報告

職場における化学物質のリスクの認知と対処方法の分析を踏まえた

自律的な化学物質管理支援の研修・評価デバイスの開発----- 1

原 邦夫

II. 分担研究報告

1. 労災に影響する属人および職場環境などの要因の特定-----8

原 邦夫, 樋上 光雄, 石松 維世

2. 法規制の強弱によるリスク認知の実態調査-----20

樋上 光雄, 石松 維世, 原 邦夫

3. 職場における自律的な化学物質のリスクアセスメント研修方法のあり方検討-----32

樋上 光雄, 石松 維世, 原 邦夫

4. 『自律的な化学物質管理の指導者養成コース』の設計-----51

石松 維世, 樋上 光雄, 原 邦夫

5. 研究成果の刊行に関する一覧-----53

厚生労働科学研究費（労働安全衛生総合研究事業）
職場における化学物質のリスクの認知と対処方法の分析を踏まえた
自律的な化学物質管理支援の研修・評価デバイスの開発

研究代表者 原 邦夫 産業医科大学 産業保健学部 非常勤講師

研究要旨

職場における化学物質規制体系が見直され、自律的化学物質管理について具体的な方策などが求められるため、中小零細企業に対し化学物質のリスク認知能力やリスク対処能力を向上させることを目的に、4テーマについて研究を実施した。

2023年度の目的は、これまでの成果を論文化し公開すること、化学物質に起因する労働災害事例およびWebアンケート調査等により特に小規模事業場でのリスク避難・回避のツールのための良好事例を収集すること、そして、スマホ等のデバイスで利用できるようにGoogle forms化した良好事例の自律的化学物質管理アクションチェックリストを改善し、中小零細企業での自律的な化学物質管理支援の研修・評価方法を開発すること等とした。

<1>「労災に影響する属人および職場環境などの要因の特定」では、2022年度までに得られた結果として、化学物質の有害性面から労働災害事故の原因および措置をまとめたところ、健康有害性から発生する労働災害のリスクを低減化するために必要な措置は、まずは安全性および化学物質の危険性のリスク低減措置が重要であり、健康有害性のリスク低減措置としては許容濃度や管理濃度を指標としたリスク低減措置を実施する必要があるとまとめられた。その結果についてまとめた「日本の労働災害事例から見た化学物質の健康有害性による重大災害の原因とリスク低減措置」と題する報文が、産業医科大学雑誌に受理された。

<2>「法規制の強弱によるリスク認知の違いの実態調査」では、2つの調査の結果をまとめた。

まず、2021年度に実施したインターネット上でのWebアンケート調査結果をまとめたものとして、「法規制による化学物質に対する危険性・有害性の認知とその認知に影響する要因調査」と題して、原著が産業医科大学雑誌に受理された。

関連調査として、2024年の4月に自律的化学物質管理関係法令の本格的な実施の直前の2023年の12月末に、小規模事業場（従業員数100名未満）の化学物質取扱い者約500名を対象に、インターネット上でのWebアンケート調査を実施した。調査時点で自律的化学物質管理を始めている割合は約17%、実施に際して必要と考えている事項は、化学物質の危険性や有害性に関する講習が最も多く約64%、改正法令が求める22義務事項の中で、保護具の着用指導の実施割合は約60%であったが、その他の事項の実施割合は24～45%であった。実施事例としては、①防じんマスクや保護メガネの着用、②危険有害性の

表示の徹底，③化学物質取扱い時の防護手袋の着用，④講師等を招いた定期的な講習会の開催，⑤作業改善，⑥怪我等の未然予防対策であった。講習会の開催および作業改善については新たな視点であり，今後の良好措置事例を収める追加の視点が得られた。以上をまとめ，『自律的化学物質管理』制度の導入直前における小規模事業場での制度内容理解と要求事項の実施状況」と題する報文を産業医科大学雑誌に投稿し，再査読中である。

<3>「職場における自律的な化学物質のリスクアセスメント研修方法のあり方検討」では，3つの調査の結果をまとめた。

まず，中堅顧客企業1社と中小請負企業8社でリスクアセスメント担当者12名を対象としたインタビュー調査結果をテキストマイニング方法で解析し，リスクアセスメントの実施の際にはSDSおよび労働災害事例を用いることが重要であるとの結論が得られ，

「Identifying factors that inhibit or facilitate on-site implementation of chemical risk assessment at small and medium-sized companies」と題してIndustrial health誌に報文として投稿し受理された。

次に，2021年度から2022年度にかけて実施した，九州北部および山口県の塗装業に従事する小規模事業場（50人未満）の化学物質取扱い者133名のアンケート調査および11名のインタビュー調査の両調査から，危険予知活動（KY活動）が塗料を危険だと認識させる要因であり標準的な安全衛生活動であるとの結論が得られ，「Health and Safety education for painting workers in small companies to make them aware that paint is “dangerous and harmful”」と題して，産業医科大学雑誌に原著として投稿し受理された。

最後に，既存の6技術領域49項目からなる自律的化学物質管理アクションチェックリストを対象として，3回の検討会に参加した55名の化学物質取扱い者と大学で実施した検討会に参加した40名の大学生により，各項目の順位付けを行わせ，26項目に絞り込み，Google form化することで職場の化学物質管理の支援ツールであり状態評価ツールとすることができたことから，「小規模事業所向けの自律的化学物質管理のためのアクションチェックリストの作成」と題して，産業医科大学雑誌に報文として投稿し受理された。

<4>『自律的な化学物質管理の指導者養成コース』の設計」では，2022年度に2回目として行った6回コースの特別講義「企業において化学物質の自律的管理を推進するために」の自由記述質問をテキストマイニング解析し，「化学物質の自律的管理移行に対しての準備や懸念」と題して，報文を産業医科大学に投稿し受理された。

また，2023年度に行われた3回目である産業医科大学医学研究科産業衛生学専攻の大学院特別講義を支援した。なお，研究成果ではないが，高度な産業保健分野の専門家の養成コースとして，2023年に産業医科大学産業保健学部産業衛生科学科に新たに「産業医大認定ハイジニスト制度」が導入されることとなった。

以上の4テーマからなる2023年度の研究結果は、以下のようにまとめられる、健康有害性から発生する労働災害のリスクを低減化するために必要な措置は、まずは安全性および化学物質の危険性のリスク低減措置を行ったうえで、許容濃度や管理濃度を指標とした健康有害性リスク低減措置を実施する必要がある。化学物質管理の専門家がない中小零細事業では、職場でのOJT教育の有効性を確認することができ、良好事例を使用したアクションチェックリストをGoogle forms化することで職場の化学物質管理の支援・状態評価ツールとすることができた。化学物質管理の指導者養成コースとしては、「産業医大認定ハイジニスト制度」の導入で本テーマの大きな目的は達成された。

A. 研究目的

2022年5月に厚生労働省により化学物質規制体系が見直され、自律的な化学物質管理のあり方について具体的な方策などが求められている[1]。とくに、中小零細企業では、化学物質リスクアセスメントを実施できる人材の不足、現場作業員の化学物質のリスクに対する認知度や対処方法の理解度の低さなどが指摘され、リスク認知能力やリスク対処能力を向上させる研究が求められている。

2023年度の目的は、これまでの成果を論文化し公開すること、化学物質に起因する労働災害事例およびWebアンケート調査等により特に小規模事業場でのリスク避難・回避のツールのための良好事例を収集すること、そして、スマホ等のデバイスで利用できるようにGoogle forms化した良好事例の自律的な化学物質管理アクションチェックリストを改善し、中小零細企業での自律的な化学物質管理支援の研修・評価方法を開発すること等とした。

また、4テーマごとの目的は下記のとおりである。

<1>「労災に影響する属人および職場環境などの要因の特定」では、これまでの結果のまとめとして、健康有害性から発生する労働災害のリスクを低減化するために必要な措置は、まず安全性および化学物質の危険性のリスクを低減する措置をとるとともに、許容濃度や管理濃度を指標とした健康有害性リスク低減措置を実施する必要があることを論文の形式にまとめることを目的とした。

<2>「法規制の強弱によるリスク認知の違いの実態調査」では、2021年度実施のWebアンケート調査の論文化と、2024年4月に自律的な化学物質管理関係法令が本格的に実施される直前の2023年12月末に新たに関連してWebアンケート調査を行い、小規模事業場（従業員数100名未満）の化学物質取扱い者約500名を対象者として、改正法令の認知度などの実態を把握することを目的とした。

<3>「職場における自律的な化学物質のリスクアセスメント研修方法のあり方検討」では、小零細事業場でのOJT教育などの効果評価を行うとともに、既存の6技術領

域・49項目からなる自律的化学物質管理のアクションチェックリストの項目数を半分程度に絞り込むことを目的とした。

<4>『『自律的な化学物質管理の指導者養成コース』の設計』では、2021年度と2022年度と同様に、産業医科大学の大学院特別講義を支援する中でコースの在り方の検討を目的とした。

B. 研究方法

研究<1>

2021年度および2022年度に得られた結果について、優先すべき図および表を確定し、産業医科大学雑誌に投稿した。

研究<2>

2021年度に実施のWebアンケート調査結果を解析した。質問項目は、先行研究を踏まえ、基本属性、経験、職場教育・訓練、知識、化学物質に対する態度、職場経験雇用形態、および認識で、解析方法としてフィッシャーの正確確率検定およびロジスティック回帰分析を用いた。

また、2024年4月に自律的化学物質管理関係法令が本格的に実施される直前の2023年12月末に、小規模事業場（従業員数100名未満）の化学物質取扱者約500名を対象者として、インターネット上でのWebアンケート調査を実施した。調査項目は、(1)回答者特性と取組み実施状況、参考事項、必要事項、(2)実施が義務づけられている事項の理解と実施割合、(3)実施

されている具体的な事例の収集とした。解析は記述的解析、ロジスティック回帰分析および自由記述の解析にテキストマイニング手法を用いた。

研究<3>

3種類の調査結果をまとめた。

まず、中堅顧客企業1社と中小請負企業8社でリスクアセスメント担当者12名を対象とした調査結果をテキストマイニング方法で解析した。

次に、2021年度から2022年度にかけて実施した、九州北部および山口県の塗装業に従事する小規模事業場（50人未満）の化学物質取扱者133名のアンケート調査および11名のインタビュー調査の両調査を解析した。

最後に、既存の6技術領域49項目からなる自律的化学物質管理アクションチェックリストを対象として、3回の検討会に参加した55名の化学物質取扱者と大学内で実施した検討会に参加した40名の大学生により、各項目の順位付けを行わせ、半分程度に絞り込みを行った。

研究<4>

3回目である産業医科大学医学研究科産業衛生学専攻の大学院特別講義3回分を支援した。

C. 結果と考察

<1>「労災に影響する属人および職場環境などの要因の特定」では、2021年度および2022年度の成果をまとめたものとして、

査読・再査読過程で、いくつかの修正を加えることとなったが、「日本の労働災害事例から見た化学物質の」健康有害性による重大災害の原因とリスク低減措置」と題する報文が、産業医科大学雑誌に受理された。

<2>法規制の強弱によるリスク認知の実態調査では、2つの調査の結果をまとめた。

まず 2021 年度に実施したインターネット上での Web アンケート調査結果をまとめたものとして、「法規制による化学物質に対する危険性・有害性の認知とその認知に影響する要因調査」と題する原著が、産業医科大学雑誌に受理された。

もう一つの関連調査では、以下の結果が得られた。調査時点で自律的化学物質管理を始めている割合は約 17%であった。実施に際して必要と考えている事項は、化学物質の危険性や有害性に関する講習が約 64%、自社内人材活用が約 54%、外部専門家の支援が約 31%、外部からの公的な支援が約 30%であった。改正法令が求める 22 義務事項の中で、保護具の着用指導の実施割合は約 60%であったが、その他の事項の実施割合は 24~45%であった。実施事例としては、①防じんマスクや保護メガネの着用、②危険有害性の表示の徹底、③化学物質取扱い時の防護手袋の着用、④講師等を招いた定期的な講習会の開催、⑤作業改善、⑥怪我等の未然予防対策であった。講習会の開催および作業改善については、新たな視点であり、今後の良好措置事例を収める追加の視点が得られた。『「自律的化学物質管理」制度の導入直前における小規模事業場での制度内容理解と要求事項の実施状況」と題する報文を産業医科大学雑誌に投稿し、

再査読中である。

<3>職場における自律的な化学物質のリスクアセスメント研修方法のあり方検討では、3つの調査の結果をまとめた。

まず、中堅顧客企業 1 社と中小請負企業 8 社でリスクアセスメント担当者 12 名を対象とした調査結果をテキストマイニング方法で解析し、リスクアセスメントの実施の際には SDS および労働災害事例を用いることが重要であるとの結論が得られ、

「Identifying factors that inhibit or facilitate on-site implementation of chemical risk assessment at small and medium-sized companies」と題して Industrial health 誌に報文として投稿し受理された。

次に、2021 年度から 2022 年度にかけて実施した、九州北部および山口県の塗装業に従事する小規模事業場（50 人未満）の化学物質取扱い者 133 名のアンケート調査および 11 名のインタビュー調査の両調査から、危険予知活動（KY 活動）が塗料を危険だと認識させる要因であり標準的な安全衛生活動であるとの結論が得られ、「Health and Safety education for painting workers in small companies to make them aware that paint is “dangerous and harmful”」と題して、Journal of UOEH 誌に原著として投稿し受理された。

最後に、既存の 6 技術領域 49 項目からなる自律的化学物質管理アクションチェックリストを対象として、3 回の検討会に参加した 55 名の化学物質取扱い者と大学内の検討会に参加した 40 名の大学生により、各項目の順位付けを行わせ、26 項目に絞り込

み, Google form 化することで職場の化学物質管理の支援・状態評価ツールとすることができたことから,「小規模事業所向けの自律的化学物質管理のためのアクションチェックリストの作成」と題して,産業医科大学雑誌に報文として投稿し受理された。

<4>『自律的な化学物質管理の指導者養成コース』の設計では,2022年度に2回目に行った6回コースの特別講義「企業において化学物質の自律的管理を推進するために」の自由記述質問をテキストマイニング解析し,「化学物質の自律的管理移行に対するの準備や懸念」と題して,報文を産業医科大学に投稿し受理された。また,2023年度に実施された3回目である産業医科大学医学研究科産業衛生学専攻の大学院特別講義を支援した。なお,研究成果ではないが,高度な産業保健分野の専門家の養成コースとして産業医科大学産業保健学部産業衛生科学科に新たに「産業医大認定ハイジニスト制度」が導入されることとなった。

2023年度に得られた結果をまとめると,健康有害性から発生する労働災害のリスクを低減化するために必要な措置は,まずは安全性および化学物質の危険性のリスク低減措置を行ったうえで,許容濃度や管理濃度を指標とした健康有害性リスク低減措置を実施する必要がある。化学物質管理の専門家がない中小零細事業では,職場でのOJT教育の有効性を確認することができ,良好事例を使用したアクションチェックリストをGoogle forms化することで職場の化学物質管理の支援ツールであり状態評価ツールとすることができた。化学物質管理

の指導者養成コースとしては,「産業医大認定ハイジニスト制度」の導入で目的は達成された。

D. 研究発表

1. 原邦夫, 樋上光雄, 石松維世: 日本の労働災害事例から見た化学物質の健康有害性による重大災害の原因とリスク低減措置, J UOE (産業医科大学雑誌) 45(4): 243-257, 2023.
2. 樋上光雄, 荒尾弘樹, 渡邊裕晃, 石松維世, 原邦夫: 法規制による化学物質に対する危険性・有害性の認知とその認知に影響する要因調査, J UOE (産業医科大学雑誌) (in print)
3. Hiroki Arao, Mitsuo Hinoue, Kunio Hara, Akiyosi Ito: Identifying factors that inhibit or facilitate on-site implementation of chemical risk assessment at small and medium-sized companies, industrial health, <https://doi.org/10.2486/indhealth.2023-0016> (in ADVANCE ONLINE PUBLICATION), 2023
4. Hiroki Arao, Mitsuo Hinoue, Kunio Hara: Health and safety education for painting workers in small companies to make them aware that paint is “dangerous and harmful”, J UOE, (in print)
5. 原邦夫, 樋上光雄, 石松維世: 小規模事業所向けの自律的化学物質管理のためのアクションチェックリストの作成, J UOE (産業医科大学雑誌) (in print)
6. 樋上光雄, 山田晋平, 原邦夫: 化学物質の法規制型管理から自律的物質管理への移行に直面している関係する産業保健職の課題と求めている支援の調査. J UOE (産業医科大学雑誌) 45(1): 31-41, 2023.
7. 樋上光雄, 山田晋平, 原邦夫, 宮内博幸: 化学物質の自律的管理移行に対するの準備や懸念. J UOE (産業医科大学雑誌) 45(3): 167-183, 2023.

E. 学会発表

1. 原邦夫, 久保誠信, 樋上光雄, 石松維

世：化学物質の有害性面からの労働災害対策，第 96 回日本産業衛生学会講演集，p. 373, 2023.

2. 荒尾弘樹，樋上光雄，石松維世，原邦夫：小零細事業場における化学物質を起因とした労働災害防止の教育の実態調査．第 96 回日本産業衛生学会講演集，p. 469, 2023.

3. 樋上光雄，山田晋平，原邦夫：自律的
化学物質への移行に対する産業保健職
が感じている課題と必要とする支援．
第 96 回日本産業衛生学会講演集，p.
518, 2023.

4. 原邦夫，梅野太陸，樋上光雄：小規模

事業場向けの自律的化学物質管理ア
クションチェックリストの改善．第 12
回日韓 PAOT を適用した危険性評価
プログラム研修教育_2024, 2024.2

F. 知的財産権の出願・登録状況

この研究において，知的財産権に該当するものはない．

G. 参考文献

1. 厚生労働省：労働安全衛生法の新たな化学物質規制．<https://www.mhlw.go.jp/content/11300000/001083280.pdf>. (2022年6月17日閲覧)

厚生労働科学研究費（労働安全衛生総合研究事業）

職場における化学物質のリスクの認知と対処方法の分析を踏まえた自律的な化学物質管理

支援の研修・評価デバイスの開発

分担研究報告書

労災に影響する属人および職場環境などの要因の特定

研究分担者 原 邦夫 産業医科大学 産業保健学部 非常勤講師

樋上 光雄 産業医科大学 産業保健学部 作業環境計測制御学講座 助教

石松 維世 産業医科大学 産業保健学部 作業環境計測制御学講座 教授

研究要旨

職場における化学物質規制体系の見直しが報告され、自律的な化学物質管理について具体的な方策などが求められている。そこで本研究では、中小零細企業に対し化学物質のリスク認知能力やリスク対処能力を向上させるため、化学物質による労働災害に影響する属人および職場環境などの要因を特定することを目的とした。2021年度には、『職場のあんぜんサイト』の労働災害事例が、化学物質の有害性よりむしろ安全面および化学物質の危険性の面から整理されていることが分かった。2022年度は、同じく『職場のあんぜんサイト』内の化学物質による労働災害事故事例の約20年分の更新データを使用し、事例と「政府によるGHS分類結果」を結び付け、化学物質の有害性面から労働災害事故の原因および措置について記述的に整理し、まとめた。

2023年度は、これまでの結果のまとめとして、健康有害性から発生する労働災害のリスクを低減化するために必要な措置は、まず安全性および化学物質の危険性のリスクを低減する措置として、(1) 有害性物質が人と接触することを防ぐ設備の設置、(2) 人の不安全行動を抑制するシステム構築、(3) 化学反応についての理解を促す教育・研修、(4) 試験研究や下請けなどに関わる人すべてに化学物質についての情報提供する教育・研修、を実施したうえで、健康有害性のリスク低減措置として、(5) 許容濃度や管理濃度を指標とした健康有害性リスク低減措置を実施する必要があることを論文の形式にまとめ、「日本の労働災害事例から見た化学物質の健康有害性による重大災害の原因とリスク低減措置」と題する報文として、産業医科大学雑誌に投稿し、産業医科大学雑誌の編集委員会による査読・再査読を受け、やり取りを行い、2023年9月5日に受理された。

A. 研究目的

2021年度調査および2022年度の調査の結果として、健康有害性から発生する労働災害のリスクを低減化するために必要な措置は、まず安全性および化学物質の危険性

のリスクを低減する措置として、(1) 有害性物質が人と接触することを防ぐ設備の設置、(2) 人の不安全行動を抑制するシステム構築、(3) 化学反応についての理解を促す教育・研修、(4) 試験研究や下請けなどに関わ

る人すべてに化学物質についての情報提供する教育・研修，を実施したうえで，健康有害性のリスク低減措置として，(5) 許容濃度や管理濃度を指標としたリスク低減措置を実施する必要があることを明らかにした．2023年度は，それらの結果を整理し論文として受理されることを目的とした．

B. 研究方法

2021年度および2022年度に得られた結果について，優先すべき図および表を確定し，産業医科大学雑誌に投稿した．

C. 結果と考察

査読・再査読過程で，いくつかの修正を加えることとなった．データ解析の流れ図を図1にまとめた．まず，職場のあんぜんサイトの726件の化学物質による災害事例と，製品評価技術機構による約5000物質の国連GHS勧告の分類結果とを照らし合わせた．次に，10有害性分類をさらに詳細に29分類し，テキストマイニング方法を用いて原因および措置に分けて解析した．さらに，各有害性分類ごとのクラスター名を原因と措置として統合し，再度テキストマイニング方法を用い，有害性の原因と措置の全体の代表例を求めることとした．

表1に29分類ごとの「原因の典型例」，表2に「措置の典型例」を示した．また，図2および図3に，生殖毒性に関する原因および措置について出現用語の関連性を示す共起ネットワーク示した．図4および図5に有害性についての「原因の代表例」および「措置の代表例」を示した．

以上をもって，産業医科大学雑誌に2023年5月23日に投稿し，産業医科大学雑誌編集委員会による査読・再査読を受け，やり取りを行い，2023年9月5日に受理された．

D. まとめ

健康有害性から発生する労働災害のリスクを低減化する必要な措置には，以下のことが重要である．

安全性および化学物質の危険性に対するリスク低減措置として，

(1) 有害性物質が人と接触することを防ぐ設

備の設置

- (2) 人の不安全行動を抑制するシステム構築
- (3) 化学反応についての理解を促す教育・研修
- (4) 試験研究や下請けなどに関わる人すべてに化学物質についての情報提供する教育・研修

を実施したうえで，健康有害性のリスク低減措置として，

- (5) 許容濃度や管理濃度を指標とした健康有害性リスク低減措置
- を実施する必要がある．

E. 研究発表

- 1. 原邦夫，樋上光雄，石松維世：日本の労働災害事例から見た化学物質の健康有害性による重大災害の原因とリスク低減措置，J UOEH（産業医科大学雑誌）45(4)：243-257，2023.

F. 学会発表

該当なし．

G. 知的財産権の出願・登録状況

この研究において，知的財産権に該当するものはない．

H. 参考文献

- 1. 原邦夫(2022). 厚生労働科学研究成果データベース 職場における化学物質のリスクの認知と対処方法の分析を踏まえた自律的な化学物質管理支援の研究・評価デバイスの開発.
<https://mail.google.com/mail/u/0/#inbox> (2023年2月27日閲覧)
- 2. 独立行政法人製品評価技術基盤機構 (2022)： 政府によるGHS分類結果.
https://www.nite.go.jp/chem/ghs/ghs_download.html. (2022年9月20日閲覧)
- 3. 経済産業省(2019): 化学品を取り扱う事業者の方へーGHS対応ー 化管法・安衛法・毒劇法における ラベル表示・SDS提供制度「化学品の分類および表示に関する 世界調和システム(GHS)」に基づく 化学品の危険有害性情報の伝達.
https://www.meti.go.jp/policy/chemical_management/law/information/seminar2019/GH

Spamphlet_2019.pdf. (2023年1月17日閲覧)

4. 樋口耕一(2023) : KH Coder.
<https://khcoder.net/> (2021年12月20日閲覧)
5. 厚生労働省(2023) : 職場のあんぜんサイト. 不安全行動.
https://anzeninfo.mhlw.go.jp/yougo/yougo90_1.html. (2023年1月17日閲覧)

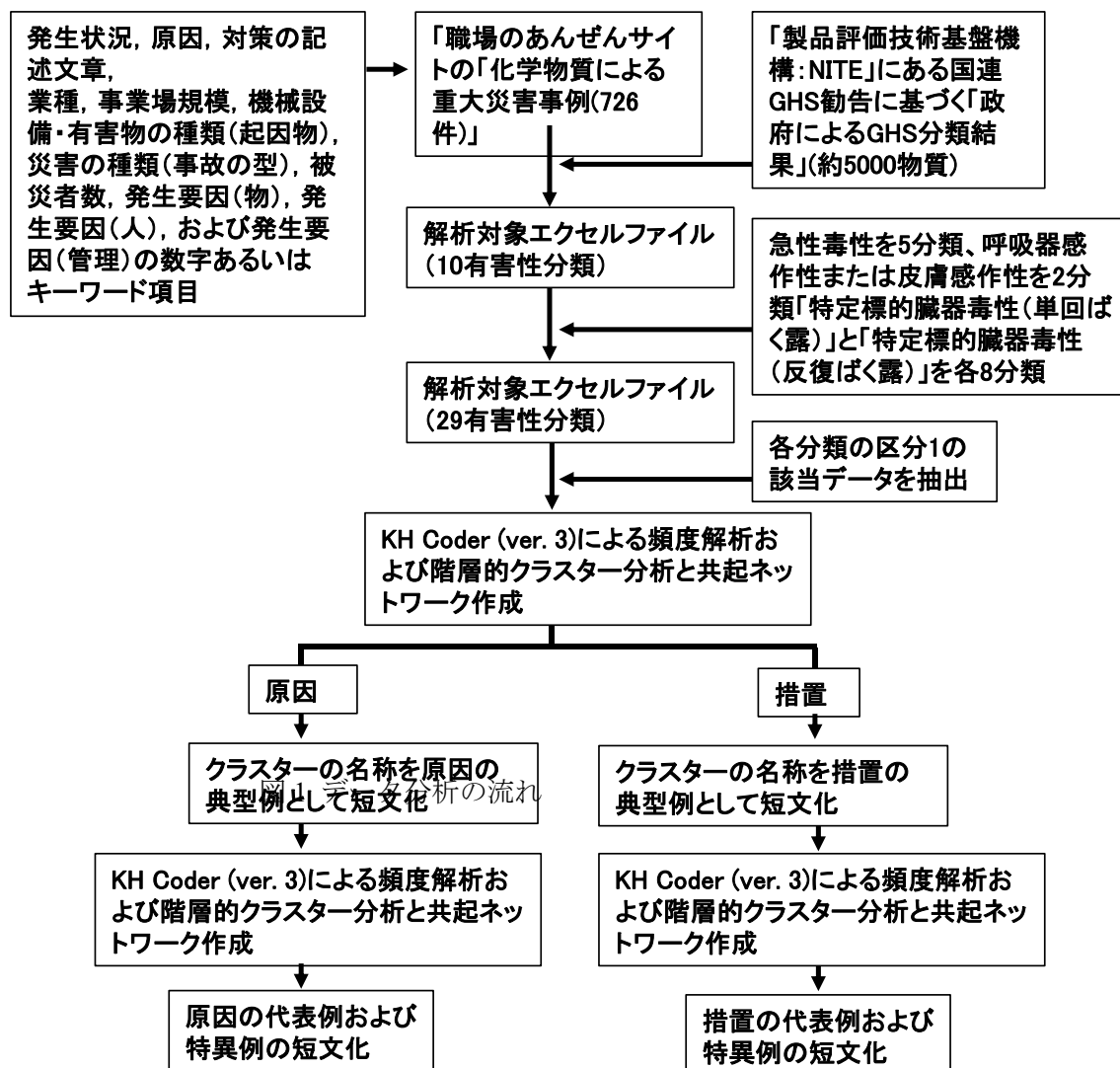
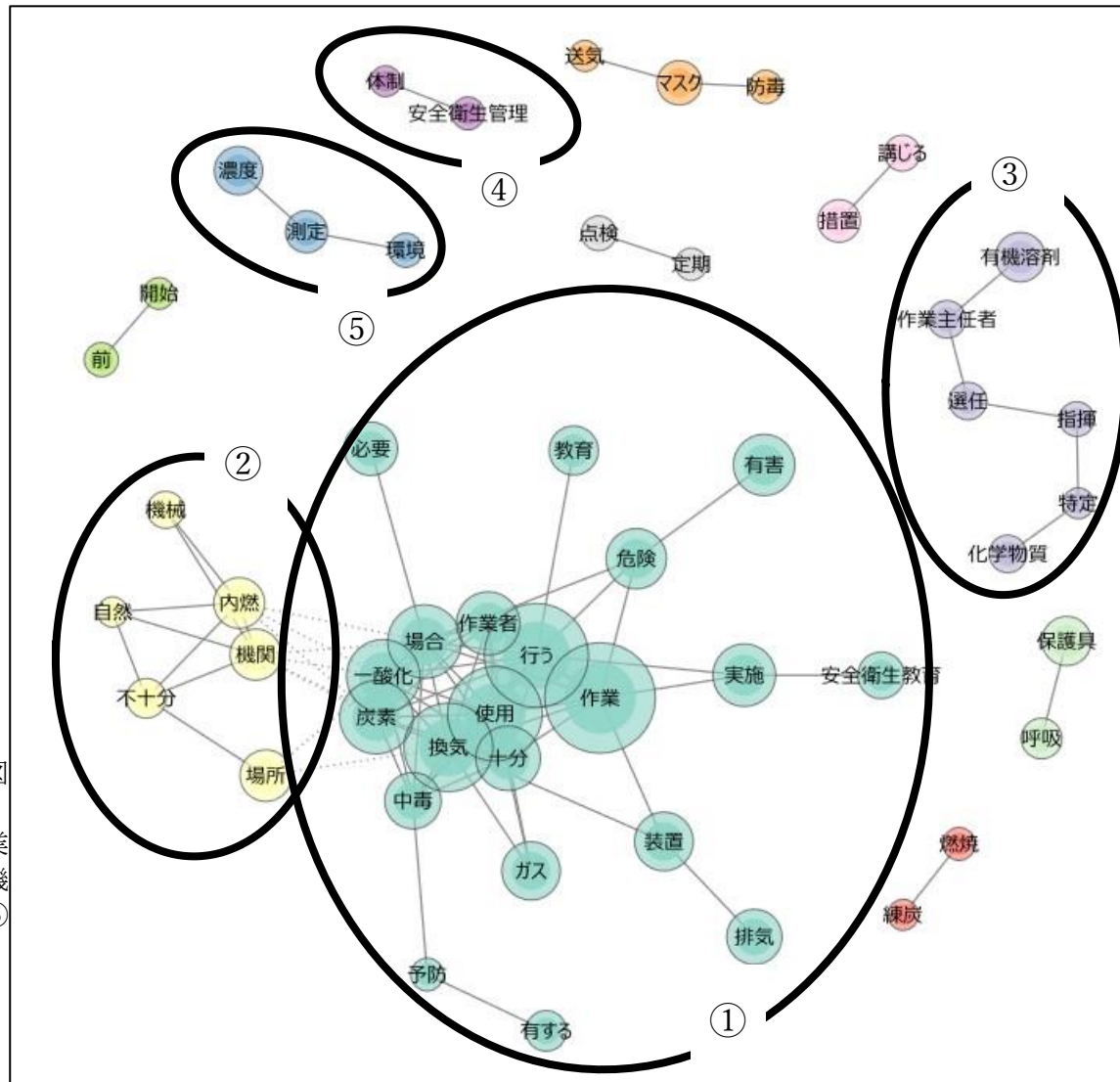
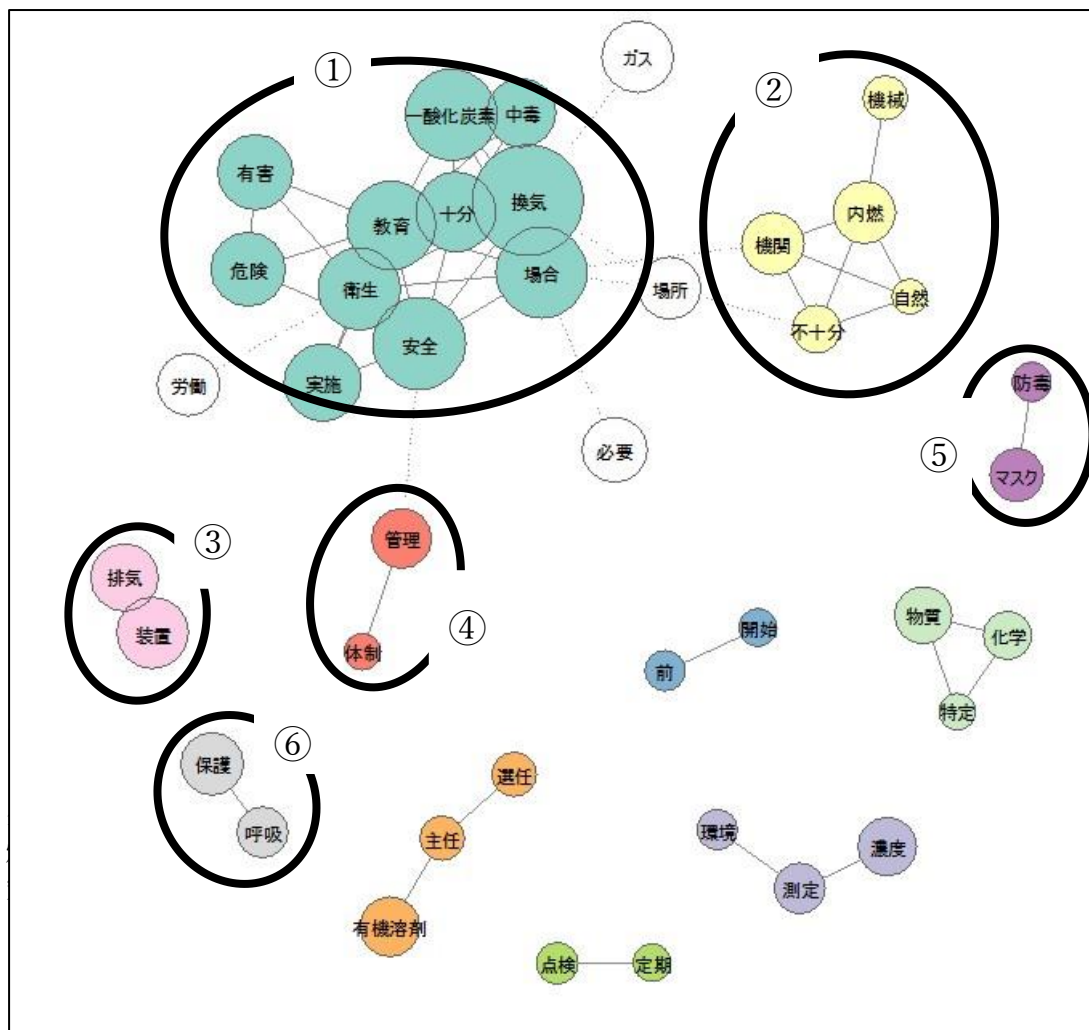
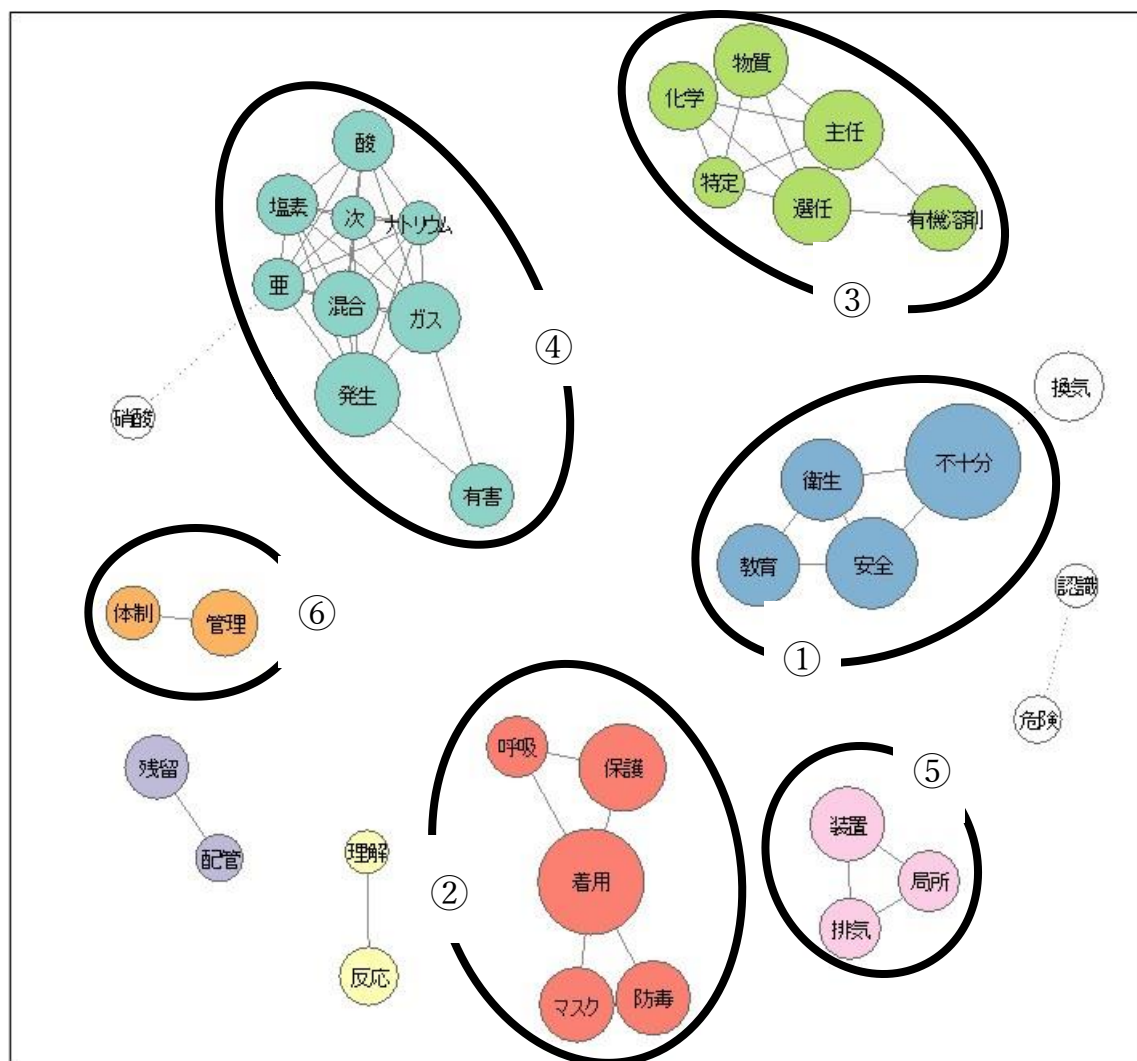


図 業機⑤

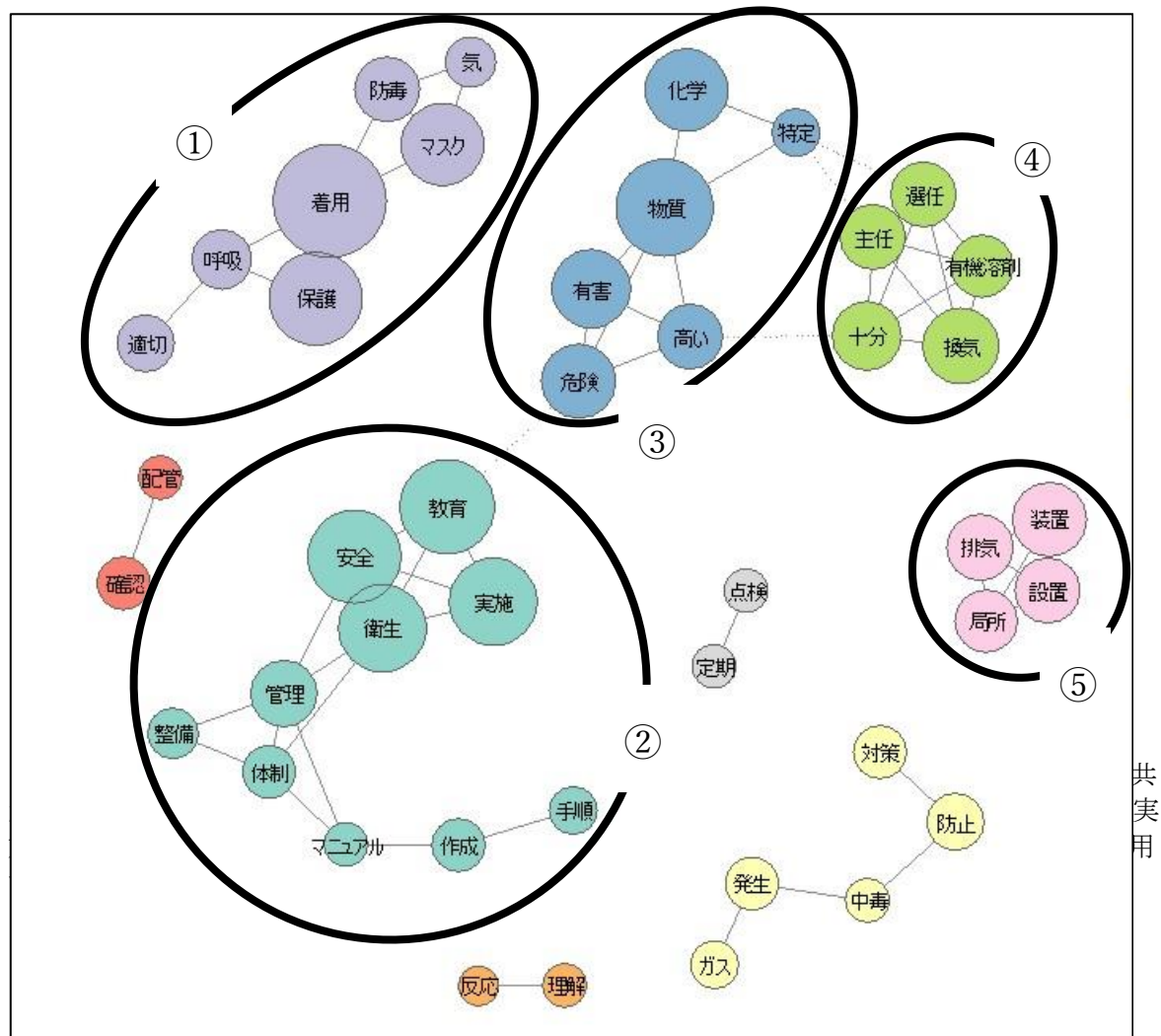




全衛
② 内
④



共定素



共
実
用

表 1.1 健康有害性の化学物質による労働災害の「原因の典型例」_1

健康有害性	データ数	原因の典型例
3.1.1 急性毒性(経口)	3件	①化学物質の反応の理解不足, ②保護具の不適切な着用, ③殺虫剤の不理解による経口曝露, ④管理体制の不足, 安全認識不足
3.1.2 急性毒性(経皮)	5件	①保護具の不適切な着用, ②化学反応の理解不足, ③清掃時に滞留を招いた不十分な換気, ④不十分な管理体制, ⑤経皮吸収性のある殺虫剤等の注意不足
3.1.3 急性毒性(吸入:ガス)	10件	①特定化学物質(フッ酸)作業主任者の未選任, ②倉庫内燻蒸作業後の高濃度段階での立ち入り, ③混合による有害ガスの発生(塩化水素), ④残留物が排水溝で混合し有害ガスの発生, ⑤マニュアルの不備, 不足
3.1.4 急性毒性(吸入:蒸気)	8件	①保護具の不適切な着用, ②マニュアルの不備, 管理体制の不備, ③化学物質(塩化ホスホリル)の空気中の加水分解による有害ガスの発生(塩酸ガス), ④作業主任者(作業指揮者)による指導不足, ⑤装置設備の管理不足, ⑥蒸気の吸入のリスクアセスメント不足
3.1.5 急性毒性(吸入:粉塵/ミスト)	6件	①亜硝酸ナトリウム溶液と硫酸が廃液ビット内で混合したことによる硝酸ガスの発生, ②特定化学物質作業主任者の未選任, ③危険性の高い作業において換気が不十分であった, ④バルブ操作ミスによる配管等からの漏れ, ⑤接続部フランジからの酸等(フッ酸)の漏れ

表 1.2 健康有害性の化学物質による労働災害の「原因の典型例」_2

健康有害性	データ数	原因の典型例
3.8.1 特定標的臓器毒性(単回曝露)神経系	128件	①換気が不十分な場所で内燃機関を使用したこと、②呼吸用保護具の未着用、③作業開始前の濃度測定を行わなかったこと
3.8.2 特定標的臓器毒性(単回曝露)呼吸器	158件	①保護具の未着用、特定化学物質作業主任者の選任がされていなかったこと、②次亜塩素酸ナトリウムと塩酸の混合による塩素ガスの発生、③安全衛生教育が不十分であったこと、④局所排気装置の性能不足、④防毒マスクの未着用
3.8.3 特定標的臓器毒性(単回曝露)肺	6件	①ガソリンに対して十分な知識を持っていなかったこと、②作業手順が不十分であり安全衛生管理体制が確立されていないこと、③換気が不十分、④硝酸取り扱い教育が不十分で、二酸化窒素の発生を理解しながら防毒マスクを着用しなかったこと
3.8.4 特定標的臓器毒性(単回曝露)循環器	112件	①一酸化炭素が発生する作業で換気が不十分であったこと、安全衛生教育が実施されていなかったこと、②換気が不十分な場所で内燃機関を使用したこと、③呼吸用保護具の未着用、④不完全な燃焼により一酸化炭素の発生、⑤酸素濃度の測定がされなかったこと、⑥局所排気装置が設置されていなかったこと
3.8.5 特定標的臓器毒性(単回曝露)消化管	12件	①保護具、防毒マスクが着用されていなかったこと、②気化した臭化メチルが配管から漏洩したこと、③不十分なマニュアル、④不十分な換気、⑤温度の影響や反応速度などの教育不足
3.8.6 特定標的臓器毒性(反復曝露)肝臓	27件	①保護具が適切に着用されていなかったこと、②臭化メチルの燻蒸缶の用法を誤ったこと、③不十分な安全管理体制、④化学反応、反応速度、温度の管理ができていなかった、⑤防毒マスクを着用しなかったこと
3.8.7 特定標的臓器毒性(単回曝露)腎臓	43件	①保護具が適切に着用されていなかったこと、②不十分な安全衛生教育、③局所排気装置が十分に稼働していなかったこと、化学反応に関するリスクアセスメントが実施されていなかったこと、④臭化メチルの燻蒸缶の用法を誤ったこと、⑤化学物質の管理措置がなされていなかったこと、⑥防毒マスクの不適切な着用
3.8.8 特定標的臓器毒性(単回曝露)血液系	21件	①廃液ビット内に亜硝酸ソーダと硫酸が流れ込み硝酸ガスが発生したこと、②呼吸用保護具の未着用、③不十分な安全管理体制、④次亜塩素酸ソーダと酸が混合し塩素ガスが発生したこと、⑤有害性についての安全衛生教育がなされていなかったこと、⑥濃度測定が適切に行われていなかったこと
3.9.1 特定標的臓器毒性(反復曝露)中枢神経系	58件	①不十分な換気と有機溶剤作業主任者が選任されていなかったこと、②不十分な防毒マスクの着用、③局所排気装置の性能不足、安全衛生教育が実施されていなかったこと、④トルエン蒸気の残留、⑤静電気により引火することで爆発が起こったこと
3.9.2 特定標的臓器毒性(反復曝露)末梢神経系	10件	①有機溶剤作業主任者が選任されていなかったこと、②配管内にアクリロニトリルが内壁付着物として残留していたこと、③装置内のノルマルヘキサンの残留、④ろ布補修の際に保護具を着用していなかったこと、⑤防毒マスク、換気設備を使用せず有機溶剤業務を行ったため有機溶剤が滞留したこと、⑥排水中に残存していた硫化水素などの可燃性ガスに引火し爆発
3.9.3 特定標的臓器毒性(反復曝露)神経系	27件	①有機溶剤作業主任者が選任されず、不十分な安全衛生教育、②防毒マスクを着用していなかったこと、③装置内のノルマルヘキサンの残留、④呼吸用保護具の未着用、⑤静電気による爆発、⑥配管内にアクリロニトリルが内壁付着物として残留していたこと
3.9.4 特定標的臓器毒性(単回曝露)甲状腺	2件	①不十分な安全衛生管理体制と呼吸用保護具の未着用、②酸素欠乏危険作業としての危険性の認識が不十分であったこと
3.9.5 特定標的臓器毒性(反復曝露)呼吸器	9件	①配管内にアクリロニトリルが内壁付着物として残留していたこと、②残留または混合していた物質を把握していなかったこと、③伝熱管の不備、④作業主任者が選任されていなかったこと
3.9.6 特定標的臓器毒性(反復曝露)肝臓	49件	①有機溶剤を使用する作業で換気が不十分であったこと、防毒マスクを適切に着用していなかったこと、②局所排気装置の性能不足、③呼吸用保護具の着用が不十分であったこと、④安全衛生教育がなされていなかったこと、⑤トルエン蒸気が残留していたこと、⑥有機溶剤作業主任者が選任されていなかったこと
3.9.7 特定標的臓器毒性(反復曝露)腎臓	48件	①有機溶剤に対する有害性の認識の欠如、②防毒マスクの未着用、③局所排気装置の性能不足、④有機溶剤作業主任者の選任が不十分だったこと、⑤安全衛生教育が不十分だったこと、⑥トルエン蒸気が残留していたこと
3.9.8 特定標的臓器毒性(反復曝露)血液系	5件	①配管内に有害物質が残留している認識がなかったこと(特にアクリロニトリル)、②呼吸用保護具の着用が不十分であったこと、③酸素欠乏危険作業としての認識が不十分であったこと、④安全衛生教育の不足
3.10 誤えん有害性	86件	①有機溶剤作業主任者の選任がされていなかったこと、②不十分な安全衛生教育、③帯電による静電気から着火し爆発、④有機溶剤ガスに対する対策が不十分であったこと、⑤呼吸用保護具の着用が不十分であったこと、⑥局所排気装置の性能不足

表 2.1 健康有害性の化学物質による労働災害の「措置の典型例」_1

健康有害性	データ数	措置の典型例
3.1.1 急性毒性(経口)	3件	①保護具の着用と教育指導, ②事前の危険性の把握, ③労働安全衛生にかかわる様々なことの管理, ④化学反応原理を理解する, ⑤明確な管理体制の整備
3.1.2 急性毒性(経皮)	5件	①確実な保護具の着用, ②反応温度や速度, 暴走についての教育, ③有害性の高い物質を使用する際は保護衣を着用させ肌の露出を減らすこと, ④安全な方法と危険性の確認, ⑤マニュアルを用いた管理, ⑥装置の清掃時の換気等の管理
3.1.3 急性毒性(吸入ガス)	10件	①有害物質を扱う際は十分な換気と呼吸用保護具の着用, ②適切な作業方法の確認と教育, ③基準となるマニュアルの作成, ④防止措置や対策の実施, ⑤危険性の高い化学物質に対してリスクアセスメントの実施
3.1.4 急性毒性(吸入蒸気)	8件	①呼吸用保護具や保護衣の着用, ②洗浄業務に従事する労働者には保護具の着用を徹底すること, ③危険有害性の高い物質を使用する際は十分な教育を行うこと, ④製造や作業計画についての危険事項の記載を徹底すること
3.1.5 急性毒性(吸入粉塵ミスト)	6件	①危険有害性の高い物質を使用する際は保護具の着用を徹底すること, ②特定化学物質作業主任者の選任, ③配管やバルブ操作の手順と緊急時対応の教育, ④必要に応じて防止措置を実施する, ⑤洗浄剤の危険有害性の把握, ⑥有害性の高い物質を使用する際はリスクアセスメントを実施すること
3.2 皮膚腐食性	54件	①化学物質ごとの保護具の着用, 安全衛生手順についての教育の実施, ②定期的な防止対策の点検と確認, ③腐食性ガスなどの発生に対処する手順書の作成, ④様々な装置に関係する労働者への注意事項の徹底, ⑤特定化学物質作業主任者の指揮と選任, ⑥次亜塩素酸ナトリウムと塩酸の性質の理解(塩化水素ガスの発生), ⑦配管バルブの操作注意
3.3 眼の損傷性	94件	①危険有害性の高い化学物質を使用する場合は安全衛生教育を行うこと, ②保護具の適切な着用, ③特定化学物質作業主任者の選任, ④設備の定期点検
3.4.1 呼吸器感受性	23件	①化学物質ごとの保護具の着用, 安全衛生についての教育の実施, ②特定化学物質作業主任者の指揮と選任, ③次亜塩素酸ナトリウムと塩酸の性質の理解(塩化水素ガスの発生), ④排気装置の設置, ⑤定期点検の実施
3.4.2 皮膚感受性	44件	①保護具の着用と特定化学物質作業主任者の選任と設備の定期的点検, ②危険有害業務に関する教育と措置の実施, ③防止対策のための安全衛生管理体制の構築とマニュアルの作成, ④適切な作業手順の作成とその実施の徹底, ⑤防毒マスクの着用, ⑥労働者が暴露しないように適切に装置を扱うこと, ⑦リスクアセスメントの実施
3.5 生殖細胞変異原性	17件	①危険に対する安全衛生教育と管理体制の構築と徹底, ②ジェット洗浄剤に含まれる1,4-ジクロロ-2-ブテン (1,4DCB) 曝露防止のための作業衣の着用, ③保護具の着用, ④排気装置の整備
3.6 発がん性	63件	①安全衛生管理体制の構築とマニュアルの作成, ②有機溶剤を使用する場合は防毒マスクと十分な換気, ③特定化学物質のそれぞれに応じた必要な措置の実施, ④局所排気装置の設置, ⑤呼吸用保護具の着用, ⑥ガス発生抑制対策
3.7 生殖毒性	148件	①危険有害性の高い物質を使用する際は安全衛生教育を行うこと(一酸化炭素が発生する作業では中毒を防ぐため十分な換気を行う), ②内燃機関のある機械では不完全燃焼が起きないようにすること, ③局所排気装置の設置, ④安全衛生管理の徹底, ⑤防毒マスクの着用, ⑥呼吸用保護具の着用

表 2.2 健康有害性の化学物質による労働災害の「措置の典型例」_2

健康有害性	データ数	措置の典型例
3.8.1 特定標的臓器毒性 (単回曝露)神経系	128件	①危険有害性の高い物質を使用する際は安全衛生教育を行うこと(一酸化炭素が発生する作業では中毒を防ぐため十分な換気を行う)、②呼吸用保護具の着用、③内燃機関のある機械では不完全燃焼が起きないようにする、④作業前は濃度測定を行う、⑤局所排気装置の設置、⑥中毒等防止設備の設置
3.8.2 特定標的臓器毒性 (単回曝露)呼吸器	159件	①危険有害性の高い作業では保護具の着用と教育を実施すること、②十分な安全衛生教育と管理体制の整備、③有害性についての教育、④作業手順を徹底して守ること、⑤定期的な点検、⑥局所排気装置の設置
3.8.3 特定標的臓器毒性 (単回曝露)肺	6件	①安全衛生教育の実施、②ガスまたは蒸気の吸入防止対策、③安全な作業方法を記載した手順書の作成、④試験・研究にともなう危険有害性対策の徹底、⑤必要事項の周知確認の徹底、⑥化学物質についての労働者教育
3.8.4 特定標的臓器毒性 (単回曝露)循環器	112件	①危険有害性の高い物質を使用する際は安全衛生教育を行うこと(一酸化炭素が発生する作業では中毒を防ぐため十分な換気を行う)、②局所排気装置の設置、③作業前の濃度測定、④呼吸用保護具の着用、⑤内燃機関のある機械では不完全燃焼が起きないようにする、⑥設備の整備と管理
3.8.5 特定標的臓器毒性 (単回曝露)消化管	12件	①適切なマニュアルの作成と管理、監視体制の整備、②十分な安全確認、③設備の明確な改善の実施、④濃度が高い場所では防毒マスクを着用すること、⑤化学反応についての理解
3.8.6 特定標的臓器毒性 (単回曝露)肝臓	27件	①安全衛生教育の実施と保護具の着用、②有機溶剤作業主任者の選任と局所排気装置の設置、③防毒マスク、送気マスクの着用、④ジェット洗浄水中の1,4-DCBの曝露対策、⑤当該作業(洗浄作業)に従事する作業員には保護衣を着用させること、⑥管理体制の整備
3.8.7 特定標的臓器毒性 (単回曝露)腎臓	43件	①安全衛生教育の徹底、②保護具の着用、③化学物質対策の設備の整備、④有機溶剤を使用する際は換気を行うこと、⑤有害物質の濃度が高い場所では送気マスクや防毒マスクを着用すること、⑥化学反応についての理解
3.8.8 特定標的臓器毒性 (単回曝露)血液系	21件	①安全衛生教育の実施と作業手順の作成、②化学物質の曝露防止のための保護具の適切な着用、③危険有害性と設備上の課題の情報共有、④化学反応についての理解、⑤局所排気装置の定期点検、⑥ガスや蒸気が異常発生した場合の対応マニュアルの作成
3.9.1 特定標的臓器毒性 (反復曝露)中枢神経系	58件	①有機溶剤を使用する作業についての安全衛生教育の実施、②局所排気装置の設置、③有機溶剤作業主任者の選任、使用する場合は十分な換気を行う、④防毒マスク、送気マスクの着用全体換気の実施、⑤有機溶剤中毒防止対策の実施、⑥呼吸用保護具の適切な着用
3.9.2 特定標的臓器毒性 (反復曝露)末梢神経系	10件	①有機溶剤作業主任者の選任、②火気や火災により引火し爆発が起る可能性の周知、③作業前における化学物質中毒防止教育の徹底、④防毒マスクの着用
3.9.3 特定標的臓器毒性 (反復曝露)神経系	27件	①有機溶剤作業主任者の選任と十分な換気、②安全衛生教育の実施、③局所排気装置の設置、④防毒マスク、送気マスクの着用、⑤配管内残留物質の確認の徹底
3.9.4 特定標的臓器毒性 (反復曝露)呼吸器	9件	①特定化学物質や有害物質の情報共有、②有機溶剤作業主任者の選任と十分な換気、③防毒マスクの着用、④ガスが発生する作業を行う労働者には送気マスク等の着用を徹底させること、⑤配管内洗浄後の残留化学物質の有無の確認
3.9.5 特定標的臓器毒性 (反復曝露)甲状腺	2件	①安全衛生教育の実施と安全衛生管理体制の充実、②配管内の残留の有無の確認を徹底すること
3.9.6 特定標的臓器毒性 (反復曝露)肝臓	49件	①有機溶剤作業主任者の選任と十分な換気、局所排気装置の設置、②安全衛生教育の実施、③送気マスク、防毒マスクの着用と全体換気、④呼吸用保護具の適切な着用
3.9.7 特定標的臓器毒性 (反復曝露)腎臓	48件	①有機溶剤作業主任者の選任と十分な換気、②安全衛生教育の実施、③局所排気装置の設置、④呼吸用保護具の適切な着用、⑤防毒マスク、送気マスクの着用と全体換気
3.9.8 特定標的臓器毒性 (反復曝露)血液系	5件	①タンク内で危険有害性の高い物質を使用する際は十分な換気を行うこと、②配管内の残留化学物質の有無の確認、③プラントにかかわる下請け作業員への情報提供の徹底、④適切な呼吸用保護具の着用、⑤安全衛生管理体制の整備
3.10 誤えん有害性	86件	①有機溶剤作業主任者の選任と十分な換気、②安全衛生教育の実施、③送気マスクや防毒マスクの着用と全体換気、④局所排気装置の設置、⑤呼吸用保護具の着用

厚生労働科学研究費（労働安全衛生総合研究事業）

職場における化学物質のリスクの認知と対処方法の分析を踏まえた自律的な化学物質管理

支援の研修・評価デバイスの開発

分担研究報告書

労災に影響する属人および職場環境などの要因の特定

研究分担者 原 邦夫 産業医科大学 産業保健学部 非常勤講師

樋上 光雄 産業医科大学 産業保健学部 作業環境計測制御学講座 助教

石松 維世 産業医科大学 産業保健学部 作業環境計測制御学講座 教授

研究要旨

職場における化学物質規制体系の見直しが報告され、自律的な化学物質管理について具体的な方策などが求められている。そこで本研究では、中小零細企業に対し化学物質のリスク認知能力やリスク対処能力を向上させるため、化学物質による労働災害に影響する属人および職場環境などの要因を特定することを目的とした。2021年度には、『職場のあんぜんサイト』の労働災害事例が、化学物質の有害性よりむしろ安全面および化学物質の危険性の面から整理されていることが分かった。2022年度は、同じく『職場のあんぜんサイト』内の化学物質による労働災害事故事例の約20年分の更新データを使用し、事例と「政府によるGHS分類結果」を結び付け、化学物質の有害性面から労働災害事故の原因および措置について記述的に整理し、まとめた。

2023年度は、これまでの結果のまとめとして、健康有害性から発生する労働災害のリスクを低減化するために必要な措置は、まず安全性および化学物質の危険性のリスクを低減する措置として、(1) 有害性物質が人と接触することを防ぐ設備の設置、(2) 人の不安全行動を抑制するシステム構築、(3) 化学反応についての理解を促す教育・研修、(4) 試験研究や下請けなどに関わる人すべてに化学物質についての情報提供する教育・研修、を実施したうえで、健康有害性のリスク低減措置として、(5) 許容濃度や管理濃度を指標とした健康有害性リスク低減措置を実施する必要があることを論文の形式にまとめ、「日本の労働災害事例から見た化学物質の健康有害性による重大災害の原因とリスク低減措置」と題する報文として、産業医科大学雑誌に投稿し、産業医科大学雑誌の編集委員会による査読・再査読を受け、やり取りを行い、2023年9月5日に受理された。

A. 研究目的

2021年度調査および2022年度の調査の結果として、健康有害性から発生する労働災害のリスクを低減化するために必要な措置は、まず安全性および化学物質の危険性

のリスクを低減する措置として、(1) 有害性物質が人と接触することを防ぐ設備の設置、(2) 人の不安全行動を抑制するシステム構築、(3) 化学反応についての理解を促す教育・研修、(4) 試験研究や下請けなどに関わ

る人すべてに化学物質についての情報提供する教育・研修，を実施したうえで，健康有害性のリスク低減措置として，(5) 許容濃度や管理濃度を指標としたリスク低減措置を実施する必要があることを明らかにした．2023年度は，それらの結果を整理し論文として受理されることを目的とした．

B. 研究方法

2021年度および2022年度に得られた結果について，優先すべき図および表を確定し，産業医科大学雑誌に投稿した．

C. 結果と考察

査読・再査読過程で，いくつかの修正を加えることとなった．データ解析の流れ図を図1にまとめた．まず，職場のあんぜんサイトの726件の化学物質による災害事例と，製品評価技術機構による約5000物質の国連GHS勧告の分類結果とを照らし合わせた．次に，10有害性分類をさらに詳細に29分類し，テキストマイニング方法を用いて原因および措置に分けて解析した．さらに，各有害性分類ごとのクラスター名を原因と措置として統合し，再度テキストマイニング方法を用い，有害性の原因と措置の全体の代表例を求めることとした．

表1に29分類ごとの「原因の典型例」，表2に「措置の典型例」を示した．また，図2および図3に，生殖毒性に関する原因および措置について出現用語の関連性を示す共起ネットワーク示した．図4および図5に有害性についての「原因の代表例」および「措置の代表例」を示した．

以上をもって，産業医科大学雑誌に2023年5月23日に投稿し，産業医科大学雑誌編集委員会による査読・再査読を受け，やり取りを行い，2023年9月5日に受理された．

D. まとめ

健康有害性から発生する労働災害のリスクを低減化する必要な措置には，以下のことが重要である．

安全性および化学物質の危険性に対するリスク低減措置として，

(1) 有害性物質が人と接触することを防ぐ設

備の設置

- (2) 人の不安全行動を抑制するシステム構築
- (3) 化学反応についての理解を促す教育・研修
- (4) 試験研究や下請けなどに関わる人すべてに化学物質についての情報提供する教育・研修

を実施したうえで，健康有害性のリスク低減措置として，

- (5) 許容濃度や管理濃度を指標とした健康有害性リスク低減措置
- を実施する必要がある．

E. 研究発表

- 1. 原邦夫，樋上光雄，石松維世：日本の労働災害事例から見た化学物質の健康有害性による重大災害の原因とリスク低減措置，J UOEH（産業医科大学雑誌）45(4)：243-257，2023.

F. 学会発表

該当なし．

G. 知的財産権の出願・登録状況

この研究において，知的財産権に該当するものはない．

H. 参考文献

- 1. 原邦夫(2022). 厚生労働科学研究成果データベース 職場における化学物質のリスクの認知と対処方法の分析を踏まえた自律的な化学物質管理支援の研修・評価デバイスの開発.
<https://mail.google.com/mail/u/0/#inbox> (2023年2月27日閲覧)
- 2. 独立行政法人製品評価技術基盤機構 (2022)： 政府によるGHS分類結果.
https://www.nite.go.jp/chem/ghs/ghs_download.html. (2022年9月20日閲覧)
- 3. 経済産業省(2019): 化学品を取り扱う事業者の方へーGHS対応ー 化管法・安衛法・毒劇法における ラベル表示・SDS提供制度「化学品の分類および表示に関する 世界調和システム(GHS)」に基づく 化学品の危険有害性情報の伝達.
https://www.meti.go.jp/policy/chemical_management/law/information/seminar2019/GH

Spamphlet_2019.pdf. (2023年1月17日閲覧)

4. 樋口耕一(2023) : KH Coder.
<https://kxcoder.net/> (2021年12月20日閲覧)
5. 厚生労働省(2023) : 職場のあんぜんサイト. 不安全行動.
https://anzeninfo.mhlw.go.jp/yougo/yougo90_1.html. (2023 年 1 月 17 日閲覧)

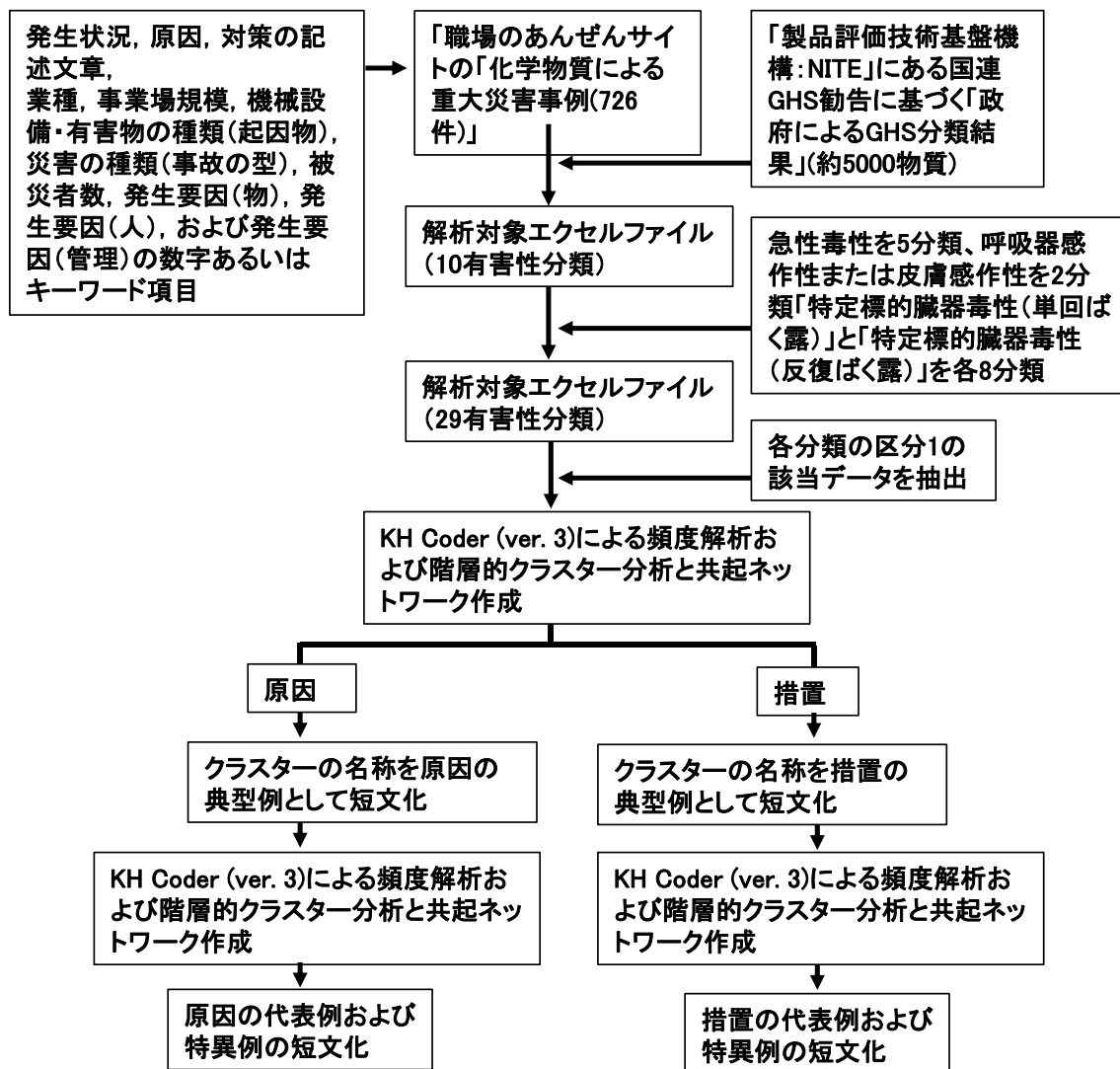


図1 データ分析の流れ

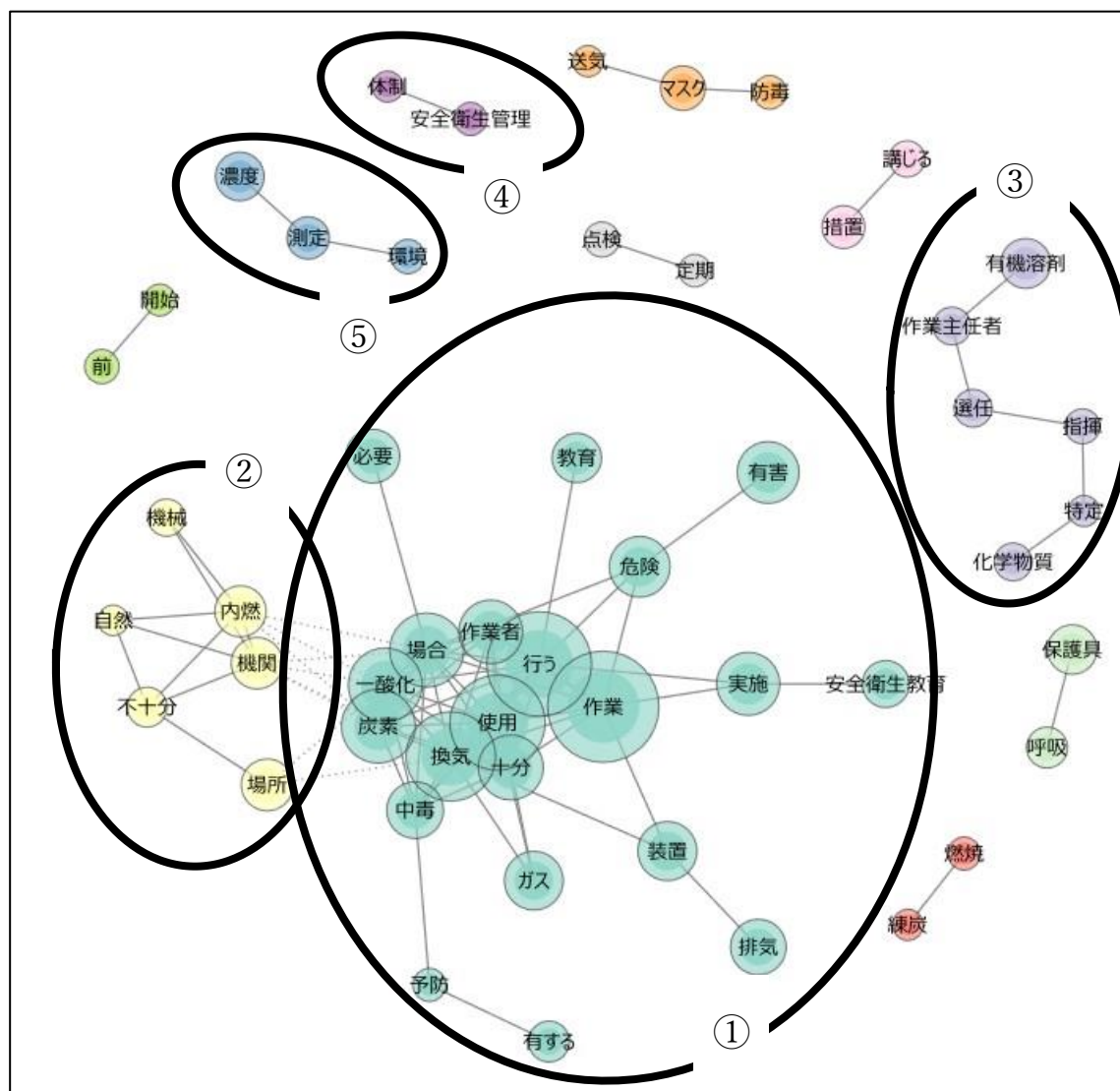


図 2. 生殖毒性の原因に係わる語句の関連性の図(共起ネットワーク)

クラスターの番号は表 1-1 内「生殖毒性」項目の短文と対応(① 一酸化炭素が発生する作業で換気が行われていなかったこと, ② 局所排気装置の稼働が不十分であったこと, ③ 有機溶剤作業主任者の選任がされていなかったこと, ④ 呼吸用保護具, 防毒マスクの未着用, ⑤ 作業開始前に濃度測定を行わなかったこと)

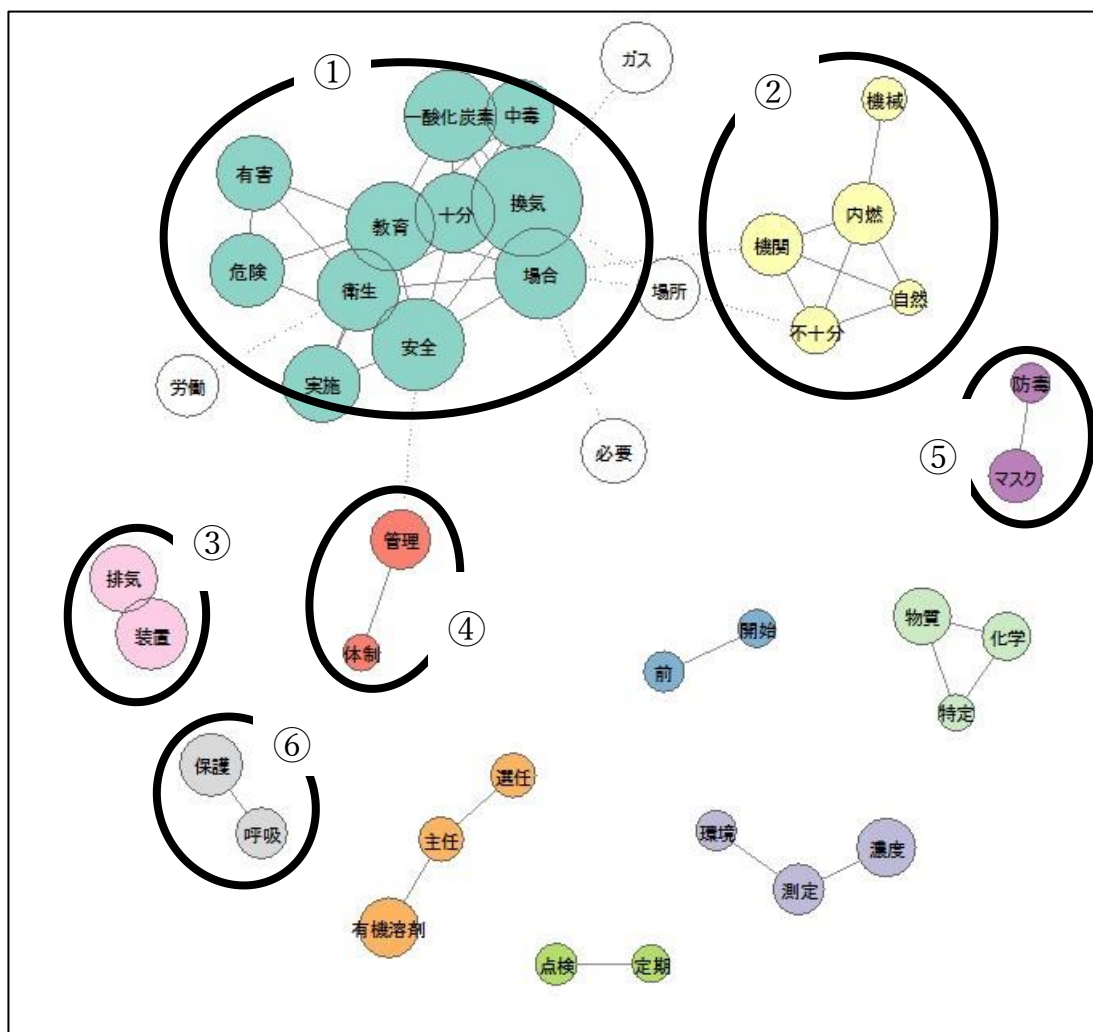


図 3. 生殖毒性の措置に係わる語句の関連性の図(共起ネットワーク)

クラスターの番号は表 2-1 の短文と対応(① 危険有害性の高い物質を使用する際は安全衛生教育を行うこと(一酸化炭素が発生する作業では中毒を防ぐため十分な換気を行う), ② 内燃機関のある機械では不完全燃焼が起きないようにすること, ③ 局所排気装置の設置, ④ 安全衛生管理の徹底, ⑤ 防毒マスクの着用, ⑥ 呼吸用保護具の着用)

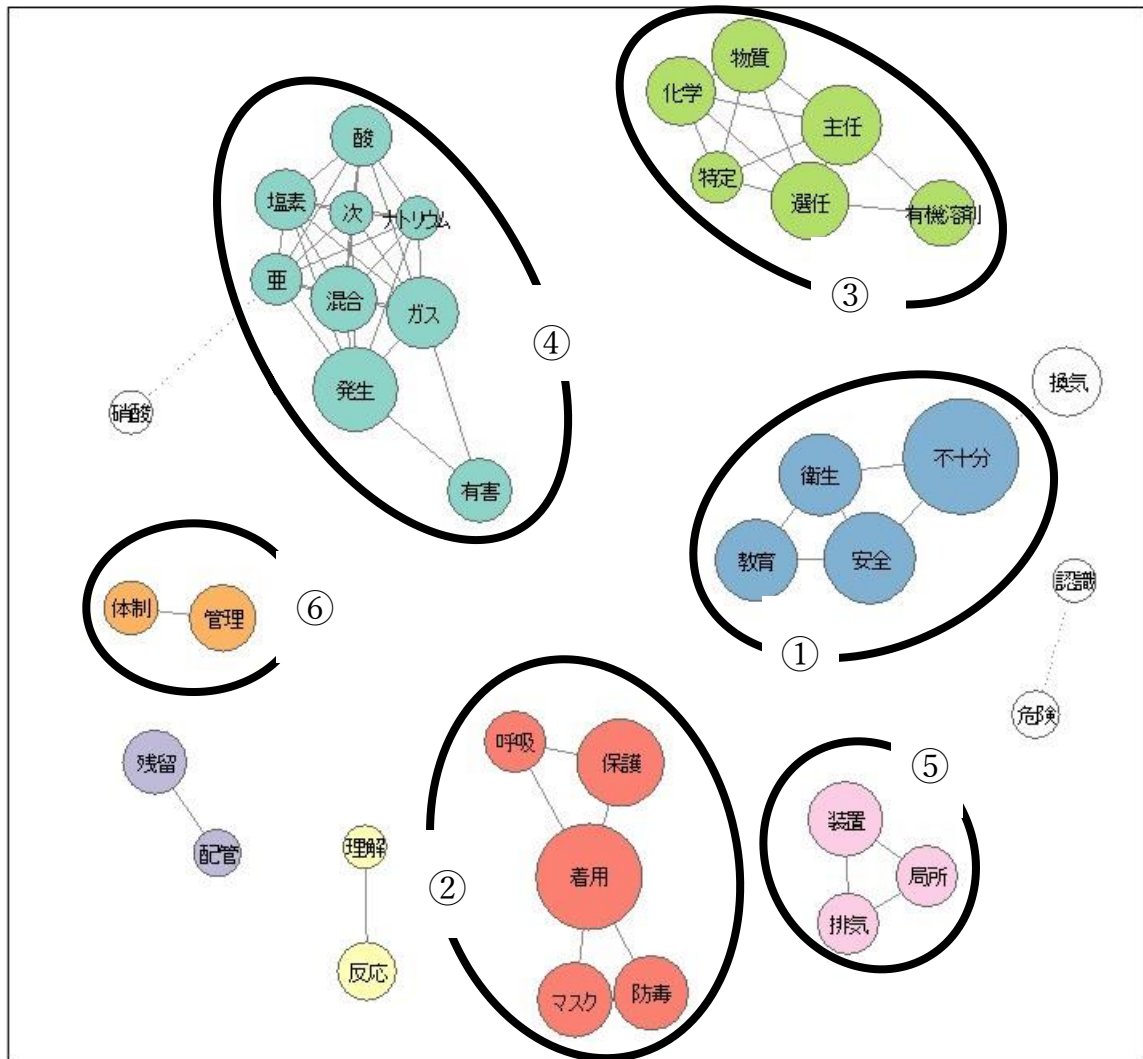


図 4. 化学物質の健康有害性による労働災害の「原因の代表例」に係わる語句の関連性の図 (共起ネットワーク)(① 不十分な安全衛生教育, ② 呼吸用保護具や防毒マスクの未着用, ③ 特定化学物質・有機溶剤作業主任者の未選任, ④ 次亜塩素酸ナトリウムと塩酸の混合により塩素ガスの発生, ⑤ 局所排気装置の性能や換気不足), ⑥体制管理

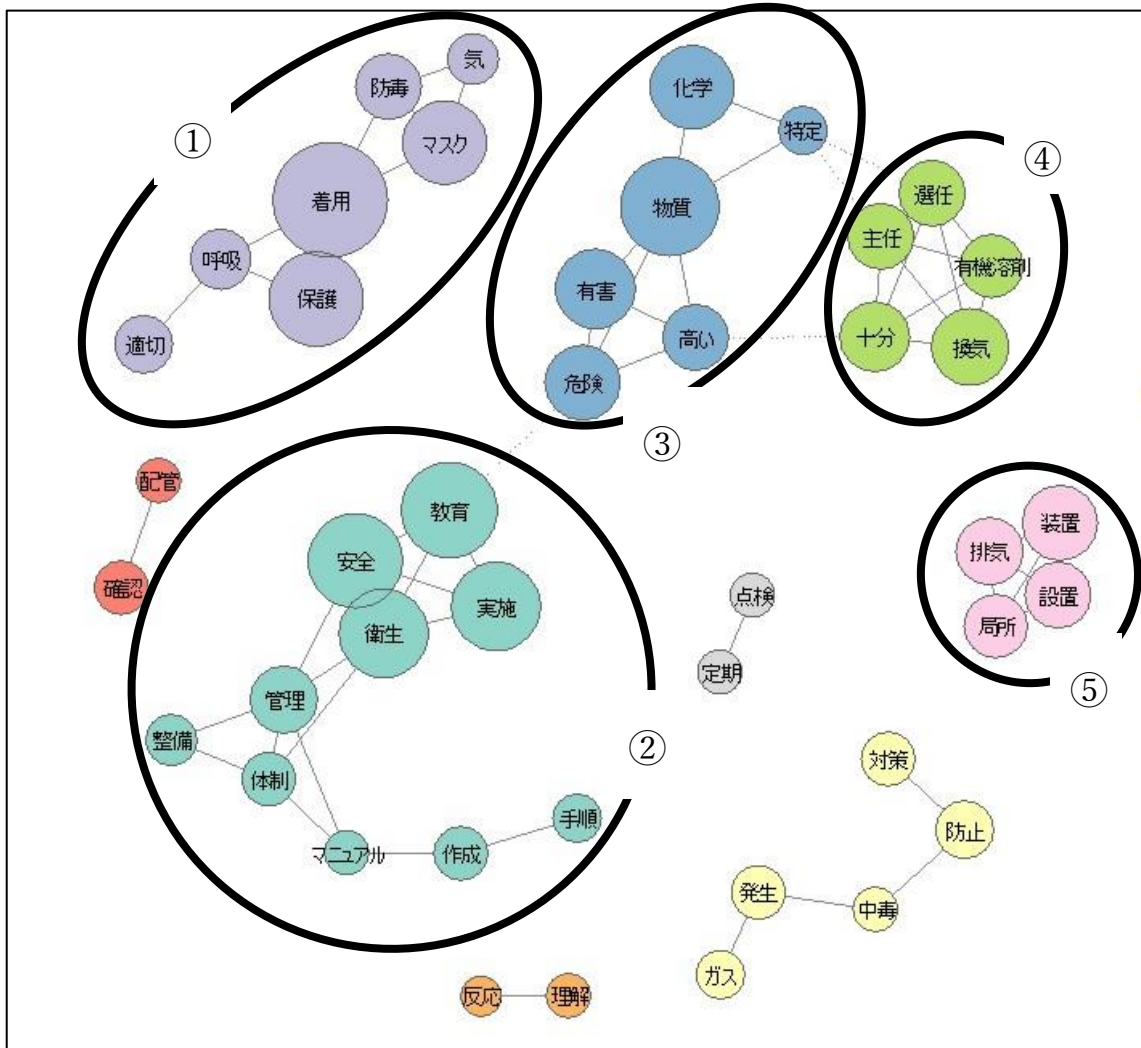


図5 化学物質の健康有害性による労働災害の「措置の代表例」に係わる語句の関連性の図(共起ネットワーク)(① 吸用保護具や防毒マスク送気マスクの適切な着用, ② 安全衛生教育の実施, 安全衛生管理体制の整備, 作業手順マニュアルの作成, ③ 危険有害性の高い物質を使用する際の措置, ④ 有機溶剤作業主任者の選任, ⑤ 局所排気装置の設置)

表 1.1 健康有害性の化学物質による労働災害の「原因の典型例」_1

	健康有害性	データ数	原因の典型例
3. 1. 1	急性毒性(経口)	3件	①化学物質の反応の理解不足, ②保護具の不適切な着用, ③殺虫剤の不理解による経口曝露, ④管理体制の不足, 安全認識不足
3. 1. 2	急性毒性(経皮)	5件	①保護具の不適切な着用, ②化学反応の理解不足, ③清掃時に滞留を招いた不十分な換気, ④不十分な管理体制, ⑤経皮吸収性のある殺虫剤等の注意不足
3. 1. 3	急性毒性(吸入:ガス)	10件	①特定化学物質(フッ酸)作業主任者の未選任, ②倉庫内燻蒸作業後の高濃度段階での立ち入り, ③混合による有害ガスの発生(塩化水素), ④残留物が排水溝で混合し有害ガスの発生, ⑤マニュアルの不備, 不足
3. 1. 4	急性毒性(吸入:蒸気)	8件	①保護具の不適切な着用, ②マニュアルの不備, 管理体制の不備, ③化学物質(塩化ホスホリル)の空気中の加水分解による有害ガスの発生(塩酸ガス), ④作業主任者(作業指揮者)による指導不足, ⑤装置設備の管理不足, ⑥蒸気の吸入のリスクアセスメント不足
3. 1. 5	急性毒性(吸入:粉塵/ミスト)	6件	①亜硝酸ナトリウム溶液と硫酸が廃液ピット内で混合したことによる硝酸ガスの発生, ②特定化学物質作業主任者の未選任, ③危険性の高い作業において換気が不十分であった, ④バルブ操作ミスによる配管等からの漏れ, ⑤接続部フランジからの酸等(フッ酸)の漏れ
3. 2	皮膚腐食性/刺激性	54件	①次亜塩素酸ナトリウムと強酸の混合により塩素ガスが発生, ②特定化学物質作業主任者の未選任と保護具の不適切な着用, ③安全衛生教育が実施されていなかったこと, ④装置の点検がされていなかったこと, ⑤有害性物質(塩化アルミニウム)の反応性の理解不足, ⑥タンク内物質の知識不足
3. 3	眼に対する重篤な損傷性	94件	①次亜塩素酸ナトリウムと塩酸の混合により塩素ガスが発生, ②安全衛生教育が実施されなかったこと, 管理体制の不備, ③タンクに注入した際に予期せぬ反応が起き有害ガスが発生したこと, ④特定化学物質作業主任者の選任がされていなかったこと, ⑤保護具が着用されていなかったこと, ⑥点検の不備と指示不足
3. 4. 1	呼吸器感作性	23件	①次亜塩素酸ナトリウムと塩酸の混合により塩素ガスが発生したこと, ②特定化学物質作業主任者の選任がされていなかったこと, ③接着剤に含まれていたホルムアルデヒドを防毒マスクを着用していなかったために吸入したこと, ④混合すると有害物が発生する成分を確認せずに補充したこと, ⑤異なる廃液を混合したために有害ガスが発生したこと, ⑥安全衛生教育が不十分であったこと
3. 4. 2	皮膚感作性	44件	①安全衛生教育が不十分であったこと, 防毒マスク, 局所排気装置が適切に機能していなかったこと, ②特定化学物質作業主任者の選任がされていなかったこと, ③呼吸用保護具が適切に着用されていなかったこと, ④災害時等の曝露防止措置が取られていなかったこと, ⑤注入口を誤ったことにより反応性の高い酸とアルカリが混合したこと, ⑥ニトログリセリンを投入する際に袋が帯電しており静電気が発生し引火
3. 5	生殖細胞変異原性	17件	①タンクを溶接する際にエチルアルコールの発火温度を超え爆発したこと, ②換気, 安全衛生管理, 危険性の知識が不十分だったこと, ③アルコール蒸気が漏洩し引火することで爆発したこと, ④使用する物質について有害性の検討と教育が行われていなかったこと, ⑤容器・装置・設備の安全性の不十分さ
3. 6	発がん性	63件	①有機溶剤作業主任者の選任がされていなかったこと, ②安全衛生教育が不十分だったこと, ③防毒マスクの着用がされていなかったこと, ④呼吸用保護具の不適切な着用, ⑤作業手順, 危険性に関する十分な検討対策が講じられていなかったこと, ⑥局所排気装置の稼働が不十分だったこと
3. 7	生殖毒性	148件	①一酸化炭素が発生する作業で換気が行われていなかったこと, ②局所排気装置の稼働が不十分であったこと, ③有機溶剤作業主任者の選任がされていなかったこと, ④呼吸用保護具, 防毒マスクの未着用, ⑤作業開始前に一酸化炭素濃度測定を行わなかったこと

表 1.2 健康有害性の化学物質による労働災害の「原因の典型例」_2

健康有害性	データ数	原因の典型例
3.8.1 特定標的臓器毒性(単回曝露)神経系	128件	①換気が不十分な場所で内燃機関を使用したこと、②呼吸用保護具の未着用、③作業開始前の濃度測定を行わなかったこと
3.8.2 特定標的臓器毒性(単回曝露)呼吸器	158件	①保護具の未着用、特定化学物質作業主任者の選任がされていなかったこと、②次亜塩素酸ナトリウムと塩酸の混合による塩素ガスの発生、③安全衛生教育が不十分であったこと、④局所排気装置の性能不足、④防毒マスクの未着用
3.8.3 特定標的臓器毒性(単回曝露)肺	6件	①ガソリンに対して十分な知識を持っていなかったこと、②作業手順が不十分であり安全衛生管理体制が確立されていないこと、③換気が不十分、④硝酸取り扱い教育が不十分で、二酸化窒素の発生を理解しながら防毒マスクを着用しなかったこと
3.8.4 特定標的臓器毒性(単回曝露)循環器	112件	①一酸化炭素が発生する作業で換気が不十分であったこと、安全衛生教育が実施されていなかったこと、②換気が不十分な場所で内燃機関を使用したこと、③呼吸用保護具の未着用、④不完全な燃焼により一酸化炭素の発生、⑤酸素濃度の測定がされなかったこと、⑥局所排気装置が設置されていなかったこと
3.8.5 特定標的臓器毒性(単回曝露)消化管	12件	①保護具、防毒マスクが着用されていなかったこと、②気化した臭化メチルが配管から漏洩したこと、③不十分なマニュアル、④不十分な換気、⑤温度の影響や反応速度などの教育不足
3.8.6 特定標的臓器毒性(反復曝露)肝臓	27件	①保護具が適切に着用されていなかったこと、②臭化メチルの燻蒸缶の用法を誤ったこと、③不十分な安全管理体制、④化学反応、反応速度、温度の管理ができていなかった、⑤防毒マスクを着用しなかったこと
3.8.7 特定標的臓器毒性(単回曝露)腎臓	43件	①保護具が適切に着用されていなかったこと、②不十分な安全衛生教育、③局所排気装置が十分に稼働していなかったこと、化学反応に関するリスクアセスメントが実施されていなかったこと、④臭化メチルの燻蒸缶の用法を誤ったこと、⑤化学物質の管理措置がなされていなかったこと、⑥防毒マスクの不適切な着用
3.8.8 特定標的臓器毒性(単回曝露)血液系	21件	①廃液ピット内に亜硝酸ソーダと硫酸が流れ込み硝酸ガスが発生したこと、②呼吸用保護具の未着用、③不十分な安全管理体制、④次亜塩素酸ソーダと酸が混合し塩素ガスが発生したこと、⑤有害性についての安全衛生教育がなされていなかったこと、⑥濃度測定が適切に行われていなかったこと
3.9.1 特定標的臓器毒性(反復曝露)中枢神経系	58件	①不十分な換気と有機溶剤作業主任者が選任されていなかったこと、②不十分な防毒マスクの着用、③局所排気装置の性能不足、安全衛生教育が実施されていなかったこと、④トルエン蒸気の残留、⑤静電気により引火することで爆発が起こったこと
3.9.2 特定標的臓器毒性(反復曝露)末梢神経系	10件	①有機溶剤作業主任者が選任されていなかったこと、②配管内にアクリロニトリルが内壁付着物として残留していたこと、③装置内のノルマルヘキサンの残留、④ろ布補修の際に保護具を着用していなかったこと、⑤防毒マスク、換気設備を使用せず有機溶剤業務を行ったため有機溶剤が滞留したこと、⑥排水中に残存していた硫化水素などの可燃性ガスに引火し爆発
3.9.3 特定標的臓器毒性(反復曝露)神経系	27件	①有機溶剤作業主任者が選任されず、不十分な安全衛生教育、②防毒マスクを着用していなかったこと、③装置内のノルマルヘキサンの残留、④呼吸用保護具の未着用、⑤静電気による爆発、⑥配管内にアクリロニトリルが内壁付着物として残留していたこと
3.9.4 特定標的臓器毒性(単回曝露)甲状腺	2件	①不十分な安全衛生管理体制と呼吸用保護具の未着用、②酸素欠乏危険作業としての危険性の認識が不十分であったこと
3.9.5 特定標的臓器毒性(反復曝露)呼吸器	9件	①配管内にアクリロニトリルが内壁付着物として残留していたこと、②残留または混合していた物質を把握していなかったこと、③伝熱管の不備、④作業主任者が選任されていなかったこと
3.9.6 特定標的臓器毒性(反復曝露)肝臓	49件	①有機溶剤を使用する作業で換気が不十分であったこと、防毒マスクを適切に着用していなかったこと、②局所排気装置の性能不足、③呼吸用保護具の着用が不十分であったこと、④安全衛生教育がなされていなかったこと、⑤トルエン蒸気が残留していたこと、⑥有機溶剤作業主任者が選任されていなかったこと
3.9.7 特定標的臓器毒性(反復曝露)腎臓	48件	①有機溶剤に対する有害性の認識の欠如、②防毒マスクの未着用、③局所排気装置の性能不足、④有機溶剤作業主任者の選任が不十分だったこと、⑤安全衛生教育が不十分だったこと、⑥トルエン蒸気が残留していたこと
3.9.8 特定標的臓器毒性(反復曝露)血液系	5件	①配管内に有害物質が残留している認識がなかったこと(特にアクリロニトリル)、②呼吸用保護具の着用が不十分であったこと、③酸素欠乏危険作業としての認識が不十分であったこと、④安全衛生教育の不足
3.10 誤えん有害性	86件	①有機溶剤作業主任者の選任がされていなかったこと、②不十分な安全衛生教育、③帯電による静電気から着火し爆発、④有機溶剤ガスに対する対策が不十分であったこと、⑤呼吸用保護具の着用が不十分であったこと、⑥局所排気装置の性能不足

表 2.1 健康有害性の化学物質による労働災害の「措置の典型例」_1

健康有害性	データ数	措置の典型例
3.1.1 急性毒性(経口)	3件	①保護具の着用と教育指導, ②事前の危険性の把握, ③労働安全衛生にかかわる様々なことの管理, ④化学反応原理を理解する, ⑤明確な管理体制の整備
3.1.2 急性毒性(経皮)	5件	①確実な保護具の着用, ②反応温度や速度, 暴走についての教育, ③有害性の高い物質を使用する際は保護衣を着用させ肌の露出を減らすこと, ④安全な方法と危険性の確認, ⑤マニュアルを用いた管理, ⑥装置の清掃時の換気等の管理
3.1.3 急性毒性(吸入ガス)	10件	①有害物質を扱う際は十分な換気と呼吸用保護具の着用, ②適切な作業方法の確認と教育, ③基準となるマニュアルの作成, ④防止措置や対策の実施, ⑤危険性の高い化学物質に対してリスクアセスメントの実施
3.1.4 急性毒性(吸入蒸気)	8件	①呼吸用保護具や保護衣の着用, ②洗浄業務に従事する労働者には保護具の着用を徹底すること, ③危険有害性の高い物質を使用する際は十分な教育を行うこと, ④製造や作業計画についての危険事項の記載を徹底すること
3.1.5 急性毒性(吸入粉塵ミスト)	6件	①危険有害性の高い物質を使用する際は保護具の着用を徹底すること, ②特定化学物質作業主任者の選任, ③配管やバルブ操作の手順と緊急時対応の教育, ④必要に応じて防止措置を実施する, ⑤洗浄剤の危険有害性の把握, ⑥有害性の高い物質を使用する際はリスクアセスメントを実施すること
3.2 皮膚腐食性	54件	①化学物質ごとの保護具の着用, 安全衛生手順についての教育の実施, ②定期的な防止対策の点検と確認, ③腐食性ガスなどの発生に対処する手順書の作成, ④様々な装置に関係する労働者への注意事項の徹底, ⑤特定化学物質作業主任者の指揮と選任, ⑥次亜塩素酸ナトリウムと塩酸の性質の理解(塩化水素ガスの発生), ⑦配管バルブの操作注意
3.3 眼の損傷性	94件	①危険有害性の高い化学物質を使用する場合は安全衛生教育を行うこと, ②保護具の適切な着用, ③特定化学物質作業主任者の選任, ④設備の定期点検
3.4.1 呼吸器感作性	23件	①化学物質ごとの保護具の着用, 安全衛生についての教育の実施, ②特定化学物質作業主任者の指揮と選任, ③次亜塩素酸ナトリウムと塩酸の性質の理解(塩化水素ガスの発生), ④排気装置の設置, ⑤定期点検の実施
3.4.2 皮膚感作性	44件	①保護具の着用と特定化学物質作業主任者の選任と設備の定期的点検, ②危険有害業務に関する教育と措置の実施, ③防止対策のための安全衛生管理体制の構築とマニュアルの作成, ④適切な作業手順の作成とその実施の徹底, ⑤防毒マスクの着用, ⑥労働者が暴露しないように適切に装置を扱うこと, ⑦リスクアセスメントの実施
3.5 生殖細胞変異原性	17件	①危険に対する安全衛生教育と管理体制の構築と徹底, ②ジェット洗浄剤に含まれる1,4-ジクロロ-2-ブテン (1,4DCB) 曝露防止のための作業衣の着用, ③保護具の着用, ④排気装置の整備
3.6 発がん性	63件	①安全衛生管理体制の構築とマニュアルの作成, ②有機溶剤を使用する場合は防毒マスクと十分な換気, ③特定化学物質のそれぞれに応じた必要な措置の実施, ④局所排気装置の設置, ⑤呼吸用保護具の着用, ⑥ガス発生抑制対策
3.7 生殖毒性	148件	①危険有害性の高い物質を使用する際は安全衛生教育を行うこと(一酸化炭素が発生する作業では中毒を防ぐため十分な換気を行う), ②内燃機関のある機械では不完全燃焼が起きないようにすること, ③局所排気装置の設置, ④安全衛生管理の徹底, ⑤防毒マスクの着用, ⑥呼吸用保護具の着用

表 2.2 健康有害性の化学物質による労働災害の「措置の典型例」_2

健康有害性	データ数	措置の典型例
3. 8. 1 特定標的臓器毒性 (単回曝露)神経系	128件	①危険有害性の高い物質を使用する際は安全衛生教育を行うこと(一酸化炭素が発生する作業では中毒を防ぐため十分な換気を行う)、②呼吸用保護具の着用、③内燃機関のある機械では不完全燃焼が起きないようにする、④作業前は濃度測定を行う、⑤局所排気装置の設置、⑥中毒等防止設備の設置
3. 8. 2 特定標的臓器毒性 (単回曝露)呼吸器	159件	①危険有害性の高い作業では保護具の着用と教育を実施すること、②十分な安全衛生教育と管理体制の整備、③有害性についての教育、④作業手順を徹底して守ること、⑤定期的な点検、⑥局所排気装置の設置
3. 8. 3 特定標的臓器毒性 (単回曝露)肺	6件	①安全衛生教育の実施、②ガスまたは蒸気の吸入防止対策、③安全な作業方法を記載した手順書の作成、④試験・研究にともなう危険有害性対策の徹底、⑤必要事項の周知確認の徹底、⑥化学物質についての労働者教育
3. 8. 4 特定標的臓器毒性 (単回曝露)循環器	112件	①危険有害性の高い物質を使用する際は安全衛生教育を行うこと(一酸化炭素が発生する作業では中毒を防ぐため十分な換気を行う)、②局所排気装置の設置、③作業前の濃度測定、④呼吸用保護具の着用、⑤内燃機関のある機械では不完全燃焼が起きないようにする、⑥設備の整備と管理
3. 8. 5 特定標的臓器毒性 (単回曝露)消化管	12件	①適切なマニュアルの作成と管理、監視体制の整備、②十分な安全確認、③設備の明確な改善の実施、④濃度が高い場所では防毒マスクを着用すること、⑤化学反応についての理解
3. 8. 6 特定標的臓器毒性 (単回曝露)肝臓	27件	①安全衛生教育の実施と保護具の着用、②有機溶剤作業主任者の選任と局所排気装置の設置、③防毒マスク、送気マスクの着用、④ジェット洗浄水中の1,4-DCBの曝露対策、⑤当該作業(洗浄作業)に従事する作業員には保護衣を着用させること、⑥管理体制の整備
3. 8. 7 特定標的臓器毒性 (単回曝露)腎臓	43件	①安全衛生教育の徹底、②保護具の着用、③化学物質対策の設備の整備、④有機溶剤を使用する際は換気を行うこと、⑤有害物質の濃度が高い場所では送気マスクや防毒マスクを着用すること、⑥化学反応についての理解
3. 8. 8 特定標的臓器毒性 (単回曝露)血液系	21件	①安全衛生教育の実施と作業手順の作成、②化学物質の曝露防止のための保護具の適切な着用、③危険有害性と設備上の課題の情報共有、④化学反応についての理解、⑤局所排気装置の定期点検、⑥ガスや蒸気が異常発生した場合の対応マニュアルの作成
3. 9. 1 特定標的臓器毒性 (反復曝露)中枢神経系	58件	①有機溶剤を使用する作業についての安全衛生教育の実施、②局所排気装置の設置、③有機溶剤作業主任者の選任、使用する場合は十分な換気を行う、④防毒マスク、送気マスクの着用全体換気の実施、⑤有機溶剤中毒防止対策の実施、⑥呼吸用保護具の適切な着用
3. 9. 2 特定標的臓器毒性 (反復曝露)末梢神経系	10件	①有機溶剤作業主任者の選任、②火気や火災により引火し爆発が起こる可能性の周知、③作業前における化学物質中毒防止教育の徹底、④防毒マスクの着用
3. 9. 3 特定標的臓器毒性 (反復曝露)神経系	27件	①有機溶剤作業主任者の選任と十分な換気、②安全衛生教育の実施、③局所排気装置の設置、④防毒マスク、送気マスクの着用、⑤配管内残留物質の確認の徹底
3. 9. 4 特定標的臓器毒性 (反復曝露)呼吸器系	9件	①特定化学物質や有害性物質の情報の共有、②有機溶剤作業主任者の選任と十分な換気、③防毒マスクの着用、④ガスが発生する作業を行う労働者には送気マスク等の着用を徹底させること、⑤配管内洗浄後の残留化学物質の有無の確認
3. 9. 5 特定標的臓器毒性 (反復曝露)甲状腺	2件	①安全衛生教育の実施と安全衛生管理体制の充実、②配管内の残留の有無の確認を徹底すること
3. 9. 6 特定標的臓器毒性 (反復曝露)肝臓	49件	①有機溶剤作業主任者の選任と十分な換気、局所排気装置の設置、②安全衛生教育の実施、③送気マスク、防毒マスクの着用と全体換気、④呼吸用保護具の適切な着用
3. 9. 7 特定標的臓器毒性 (反復曝露)腎臓	48件	①有機溶剤作業主任者の選任と十分な換気、②安全衛生教育の実施、③局所排気装置の設置、④呼吸用保護具の適切な着用、⑤防毒マスク、送気マスクの着用と全体換気
3. 9. 8 特定標的臓器毒性 (反復曝露)血液系	5件	①タンク内で危険有害性の高い物質を使用する際は十分な換気を行うこと、②配管内の残留化学物質の有無の確認、③プラントにかかわる下請け作業員への情報提供の徹底、④適切な呼吸用保護具の着用、⑤安全衛生管理体制の整備
3. 10 誤えん有害性	86件	①有機溶剤作業主任者の選任と十分な換気、②安全衛生教育の実施、③送気マスクや防毒マスクの着用と全体換気、④局所排気装置の設置、⑤呼吸用保護具の着用

厚生労働科学研究費（労働安全衛生総合研究事業）
職場における化学物質のリスクの認知と対処方法の分析を踏まえた自律的な化学物質管理
支援の研修・評価デバイスの開発
分担研究報告書

職場における自律的な化学物質のリスクアセスメント研修方法のあり方検討

研究分担者 樋上 光雄 産業医科大学 産業保健学部 作業環境計測制御学講座 助教
石松 維世 産業医科大学 産業保健学部 作業環境計測制御学講座 教授
原 邦夫 産業医科大学 産業保健学部 非常勤講師

研究要旨

2021 年度から 2022 年度にかけて、小零細事業場において、職場での OJT 教育の有効性などのアンケート調査・インタビュー調査を行った。2023 年度は、前年度までのアンケート調査・インタビュー調査の結果を解析し 2 つの論文にすることと、既存の 6 技術領域 49 項目からなる自律的化学物質管理アクションチェックリストを対象として現場写真をイラスト化するとともに Google form 化し、スマホ等のデバイスで利用できるような形式とし、化学物質取扱者と 4 大学生を対象として各項目の順位付けを行わせ、上位から項目数を半分程度に絞り込み、職場の化学物質管理の支援・状態評価ツールとすることを目的とした。

前年度までに実施したアンケート調査・インタビュー調査の一つは、中堅顧客企業 1 社と中小請負企業 8 社でリスクアセスメント担当者を対象とした調査結果をテキストマイニング方法で再解析し、リスクアセスメントの実施の際には SDS および労働災害事例を用いることが重要であるとの結論が得られ、「Identifying factors that inhibit or facilitate on-site implementation of chemical risk assessment at small and medium-sized companies」と題して、Industrial health 誌に報文として投稿し受理された。もう一つは、九州北部および山口県の塗装業に従事する小規模事業場（50 人未満）の化学物質取扱者 133 名のアンケート調査および 11 名のインタビュー調査の両調査から、とくに危険予知活動（KY 活動）が塗料を危険だと認識させる要因であり標準的な安全衛生活動であるとの結論が得られ、「Health and Safety education for painting workers in small companies to make them aware that paint is “dangerous and harmful”」と題して、Journal of UOEH 誌に原著として投稿し受理された。

最後に、既存の 6 技術領域 49 項目からなる自律的化学物質管理アクションチェックリストを Google forms 化し、3 回の検討会に参加した 55 名の化学物質取扱者と大学内での検討会に参加した 40 名の大学生に各項目の順位付けさせた。その結果、26 項目に絞り込むことで職場の化学物質管理の支援・状態評価ツールとすることができたことから、「小規模事業所向けの自律的化学物質管理のためのアクションチェックリストの作成」と

題して、産業医科大学雑誌に報文として投稿し、受理された。

A. 研究目的

職場における自律的化学物質管理について具体的な方策などが求められるため、専門の人材が不足している中小零細企業従業員に対して化学物質のリスク認知能力やリスク対処能力を向上させる必要がある。そこで、中小零細企業における化学物質のリスクアセスメント実施支援のための教育・研修等を実施し、現場 OJT の有効性およびアクションチェックリストを用いた研修の有効性について明らかにすることを目的とした。

B. 研究方法

3 つの調査を実施した。

(1) 中小企業における化学物質リスクアセスメントの現場実施に影響を与える要因

中堅顧客企業 1 社と中小請負企業 8 社におけるリスクアセスメント担当者 12 名を対象として 1 時間程度のインタビュー調査を行った。録音データをテキスト化し、KH Coder (ver. 3) を用いテキストマイニング方法で解析した。

(2) 小規模事業場の塗装作業者に塗料が「危険で有害」であることを認識させるために有効な安全衛生教育

北九州および山口県にある小規模事業場の塗装業に携わる 20 歳以上の作業員・管理者 100 名以上を対象として、塗料についての危険性・有害性の認識とともに、性、年齢、取扱い経験年数、事業場規模等についての質問紙調査を行い、ロジスティック回帰分析を行った。同時に、同地域の塗装業の作業員・管理者 11 名にインタビューを実施した。質問は、化学物質を起因とした労働災害防止の教育、教育を進める上で工夫

していること、化学物質管理専門家への期待等とし、テキストマイニング方法による解析を行った。

(3) 小規模事業所向けの自律的化学物質管理のためのアクションチェックリストの作成

2023 年の 6 月から 12 月にかけて、既存の 6 技術領域 49 項目からなる自律的化学物質管理アクションチェックリストを Google form 化し、化学物質取扱い者 55 名と 4 大学生 40 名を対象として、各項目の順位付けを行わせ、上位から半分程度の項目数になるように絞りこみを行った。

C. 結果と考察

(1) 中小企業における化学物質リスクアセスメントの現場実施に影響を与える要因

表(1)-1 に対象者の特性、表(2)-2 にテキストマイニング方法において強制使用および除外の単語・語句、図(1)-1 にインタビューで抽出された単語・語句の関連性を示す共起ネットワークを示す。リスクアセスメントを阻害または促進する要因として、(1)職場の危険有害作業に関する教育、(2)発注者やスタッフからの改善提案や削減対策、(3)職場の従業員と協力業者の連携、(4)SDS の内容をより理解するための説明の徹底、(5)事故事例を踏まえたリスク認識、(6)化学物質の危険性のイメージの困難、の 6 つがあげられた。化学物質のリスクアセスメントにおいて、安全データシートや事故事例を用いた教育が有効であることが示唆された。以上の結果を「Identifying factors that inhibit or facilitate on-site implementation of chemical risk assessment at small and medium-sized companies」と題して、2023 年 1 月 26 日に

Industrial health 誌に報文として投稿し、Industrial Health 誌編集委員会による査読・再査読を受け、やり取りを行い、2023年9月28日に受理され、2023年10月28日からAdvance online publicationとして公開中である。

(2) 小規模事業場の塗装作業者に塗料が「危険で有害」であることを認識させるために有効な安全衛生教育

表(2)-1に質問紙調査票、表(2)-2に133名の質問紙調査回答者の特性、表(2)-3に塗料を「危険で有害」だと認識することを目的変数とするロジスティック回帰分析結果、図(2)-1にインタビュー調査から抽出された用語・語句の関連性を示すクラスター分析結果を示す。

質問紙調査から、性別と職位（下請構造）および「危険予知活動（KY活動）」が、塗料を「危険で有害なもの」と認識することに影響している要因であり、関連する要因であった。インタビュー結果から、「KY活動」はキーワードであり、標準的な安全衛生活動であった。教育で最も多く回答としてあがったのは、作業場で先輩や上司から口頭で行われるOJTであり、11名全員が回答した。他の教育方法は、8名が作業前の朝礼などで実施される危険予知活動(KY活動)をあげ、3名が安全データシート(SDS)を用いた教育をあげた。教育を行う上で工夫していることは、9名が教育担当者が過去に経験した危険性・有害性の事例や発注者等から得られた事例を示しながら教育することをあげた。以上の結果をまとめ、

「Health and safety education for painting workers in small companies to make them aware that paint is “dangerous and harmful”」と題して、原著をJournal of UOEH 誌に2023年8月16日に投稿し、Journal of UOEH 誌編集委員会による査読・再査読を受け、やり取りを行い、2024年1月5日に受理された。

(3) 小規模事業所向けの自律的化学物質管理のためのアクションチェックリストの作成

表(3)-1に、用いた「既存自律的化学物質管理アクションチェックリスト」の49項目、表(3)-2に、自律的化学物質管理に関連する法令の18要求項目・26質問チェック項目、表(3)-3に、自律的化学物質管理の法令と「既存AC」の上位項目の比較、表(3)-4に、55名の化学物質取扱い作業者が上位に選んだ26項目（24位が3項目）、表(3)-5に、大学生と化学物質取扱い作業者での上位24と26選択項目の比較、また、図(3)-1に、調査手順、図(3)-2に、降順に示した化学物質取扱い作業者により選択された全49項目の平均得点（n=55）、図(3)-3に、上位に選択された26項目と対応するイラストを示す。得られた結果から、各項目の順位付けを行わせることで26項目に絞り込み、Google form化することで職場の化学物質管理の支援ツールであり状態評価ツールとすることができたことから、「小規模事業所向けの自律的化学物質管理のためのアクションチェックリストの作成」と題する報文として、2024年4月9日に産業医科大学雑誌に投稿し、産業医科大学雑誌編集委員会による査読・再査読を受け、やり取りを行い、2024年5月21日に受理され、一部修正の上で印刷に回った。

D. 研究発表

1. Hiroki Arao, Mitsuo Hinoue, Kunio Hara, Akiyosi Ito: Identifying factors that inhibit or facilitate on-site implementation of chemical risk assessment at small and medium-sized companies, industrial health, <https://doi.org/10.2486/indhealth.2023-0016> (in ADVANCE ONLINE PUBLICATION)
2. Hiroki Arao, Mitsuo Hinoue, Kunio Hara: Health and safety education for painting workers in small companies to make them aware that paint is “dangerous and harmful”, J UOEH, (in print)
3. 原邦夫, 樋上光雄, 石松維世: 小規模事業所向けの自律的化学物質管理のためのアクションチェックリストの作成, J UOEH (産業医科大学雑誌) (in print)

E. 学会発表

1. 荒尾弘樹, 樋上光雄, 石松維世, 原邦夫: 小零細事業場における化学物質を起因とした労働災害防止の教育の実

態調査. 第 96 回日本産業衛生学会講演集, p. 469, 2023.

2. 原邦夫, 梅野太陸, 樋上光雄: 小規模事業場向けの自律的化学物質管理アクションチェックリストの改善. 第 12 回日韓 PAOT を適用した危険性評価プログラム研修教育_2024, 2024.2

F. 知的財産権の出願・登録状況

この研究において, 知的財産権に該当するものはない.

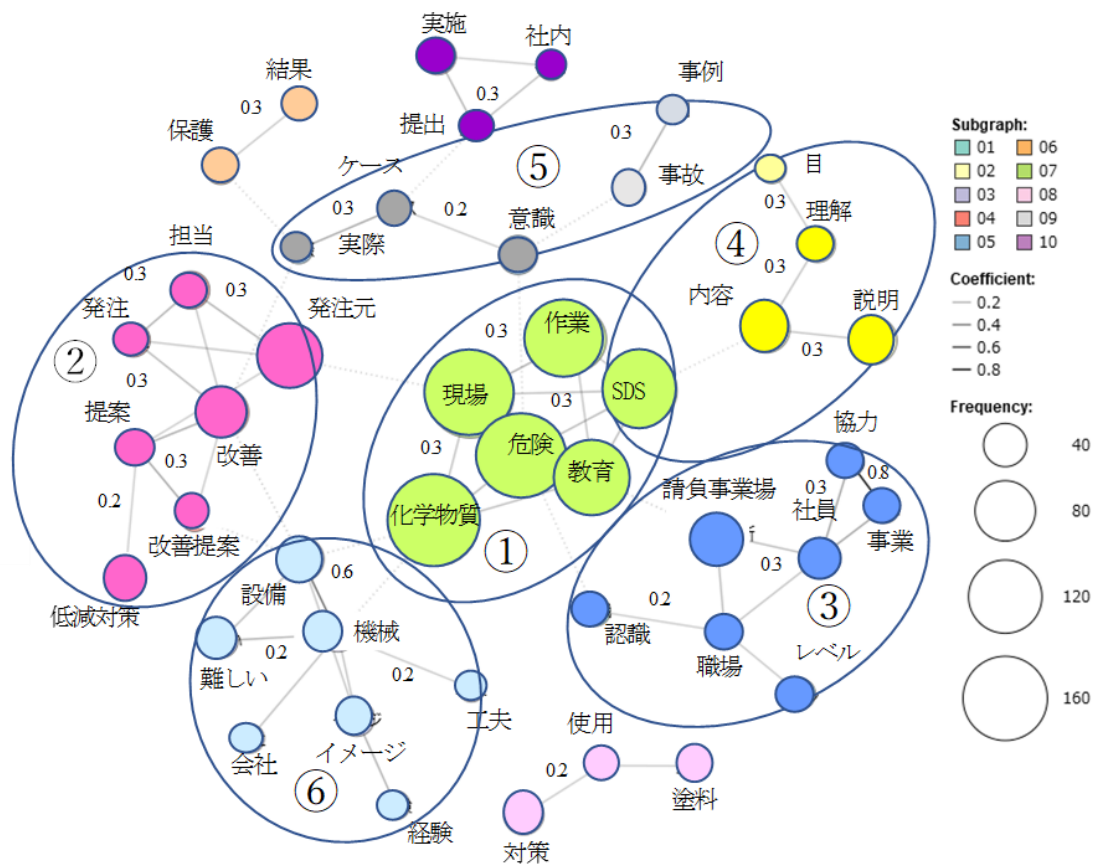
G. 参考文献

表(1)-1 対象者の特性

No.	性別	業種	職位	会社規模 (従業員数)
1	男性	製造業	職長	300～499
2	男性	製造業	職長	300～499
3	男性	製造業	職長	300～499
4	女性	製造業	職長	300～499
5	男性	製造業 A	管理職	10～29
6	男性	機械・建設業	職長	100～299
7	男性	輸送業	管理職	10～29
8	男性	産業廃棄物業	職長	10～29
9	男性	包装業	職長	10～29
10	男性	塗装業	経営者	10～29
11	男性	製造請負業 A	職長	100～299
12	男性	製造請負業 B	職長	50～99

表(2)-2 テキストマイニング方法において強制使用および除外の単語・語句

方法	
強制抽出語句	化学物質，リスクレベル，グループ，危険予知， 絵表示，請負事業所，協力社員，低減対策，，安全対策，保護メガネ，現場レベル，内容理解，改善提案，発注元，改善担当，作業会議，リスク低減，ハード対策，ソフト対策
除外語句	良い，危ない，必要，場合，時間，会議，大切， 今，自分，意味，仕事，人，リスクアセスメント，リスク，アセスメント，及び動詞，形容詞，副詞



図(1)-1 インタビューで抽出された単語・語句の関連性を示す共起ネットワーク

○労働者が塗料を危険で有害と認識しているかどうかに関する項目

Q2:塗料についてあなたはどのように考えますか？

○作業員の塗料に対する認識に関連すると考えられる項目

・職場の教育について

Q1.職場の先輩から安全(塗料又は塗装作業における危険性(けが)・有害性(病気))について教育(指導、アドバイスを含む)を受けましたか？

Q3.あなたが、効果的と考える危険性(けが)・有害性(病気)についての安全教育は何ですか？(該当するものすべてを選んでください)

Q3-1. 雇い入れ時の安全教育

Q3-2. 危険予知活動(KY活動)

Q3-3. 化学物質RA

Q3-4. 先輩・同僚からの現場での教育(指導、アドバイスを含む)

・化学物質のRAへの参加について

Q4. あなたの職場の化学物質RAに参加されていますか？

Q5. 化学物質RAの結果を知っていますか？

Q6. 化学物質RAに用いているツールを知っていますか？

Q7. 化学物質RAの内容について説明(教育)を受けた経験がありますか？

・安全データシート(SDS)を見た経験について

Q8. 安全データシート(SDS)を見たことはありますか？

・職場での事故やけがの経験について

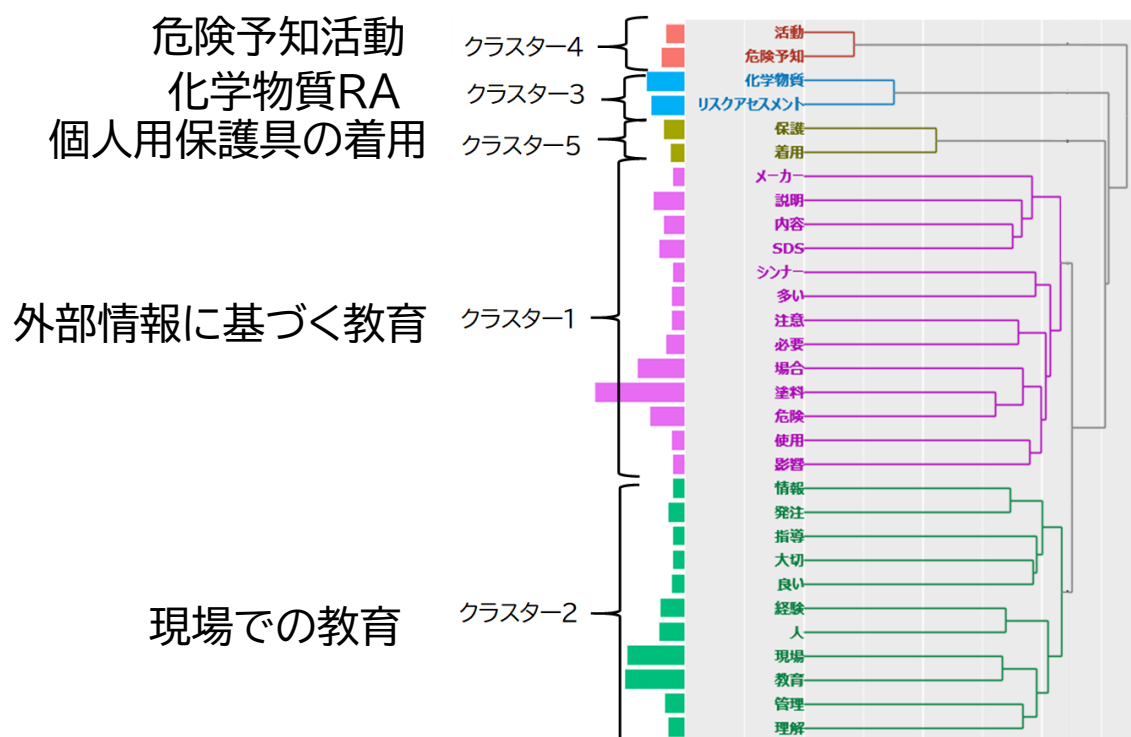
Q9-7. 職場での事故やけがの経験がありますか？

表(2)-2 133名の質問紙調査回答者の特性

		n	%
年齢 (n=133)	20代	31	23.3
	30代	28	21.1
	40代	26	19.5
	50代	22	16.5
	60代	23	17.3
	未回答	3	2.3
性別 (n=133)	男性	117	88.0
	女性	15	11.3
	未回答	1	0.7
経験年数 (n=133)	1年未満	19	14.3
	1～5年未満	30	22.6
	5～10年未満	18	13.5
	10年以上	65	48.9
	未回答	1	0.7
下請構造 (n=133)	一次下請け	69	51.9
	二次下請け	57	42.9
	未回答	7	5.2
		n	%
事業所規模 (n=133)	5人未満	31	23.3
	5～10人未満	57	42.9
	10～50人未満	19	14.3
	50人以上	2	1.5
	未回答	24	18.0
資格 (n=133)			
	有機溶剤作業主任者	44	33.1
	特定化学物質作業主任者	8	6.0
	職長	37	27.8
	衛生管理者	12	9.0
	その他	4	3.0
職場での事故や怪我の経験 (n=133)	未回答	74	55.6
	経験あり	6	4.5
	経験なし	123	92.5
	未回答	4	3.0

表(2)-3 塗料を「危険で有害」だと認識することを目的変数とするロジスティック回帰分析結果

	単変量			多変量		
	オッズ比	95% 信頼区間	p値	オッズ比	95% 信頼区間	p値
Q1.職場の先輩から安全(塗料又は塗装作業における危険性(けが)・有害性(病気))について教育(指導、アドバイスを含む)を受けましたか？	21.00	2.43-182	0.006	6.69	0.34-130	0.210
Q3:あなたが、効果的と考える危険性(けが)・有害性(病気)についての安全教育は何ですか？ Q3-2:危険予知活動(KY活動)	3.29	1.43-7.56	0.005	15.20	2.42-95.40	0.004
Q8:安全データシート(SDS)を見た:	4.72	2.06-10.8	2.39×10^{-4}	4.83	0.85-27.6	0.076
Q9-1:性別	4.00	1.33-12.1	0.014	41.00	2.32-726	0.011
Q9-3:経験年数	1.20	1.08-1.34	7.56×10^{-4}	0.98	0.81-1.19	0.826
Q9-4:下請構造	0.33	0.14-0.78	1.20×10^{-2}	0.01	0.001-0.167	0.001
Q9-5:事業場規模	0.98	0.95-1.02	0.370	1.01	0.95-1.06	0.819
Q9-6-1:資格 (有機溶剤作業主任者)	2.91	1.10-7.67	0.031	0.71	0.12-4.29	0.708
Q9-6-3:資格(職長)	5.41	1.54-19.0	0.008	9.58	0.95-96.1	0.055



図(2)-1 インタビュー調査から抽出された用語・語句の関連性を示すクラスター分析結果

表(3)-1 用いた「既存自律的化学物質管理アクションチェックリスト」の49項目

6技術領域	アクション
(1)職場の整理整頓	1 通路を確保し、通路にマークをつける。
	2 作業場所の近くに多段の棚あるいはラックを使う。
	3 こぼれ、付着物やほこりなどが無いうように、床、機械および設備の表面を清掃しきれいに維持する。
	4 作業面の高さを、それぞれの労働者の肘の高さに調整する。
	5 機械の危険な部分に固定ガードやバリアーを使用する。
	6 照明を追加するか、反射板を設置するか、あるいは照明の位置を変えることで、仕事に応じて全体照明を効果的に使う。
(2)化学物質の特定など	7 関係する作業者の参加を得て化学物質管理の計画を立てる。
	8 事業場の化学物質管理の責任者を決める。
	9 事業場で使われている化学物質の国連GHS勧告に基づく目録を作る。
	10 安全データシート(SDS)が無い化学物質があれば、直ちにメーカーあるいは納入業者から手に入れる。
	11 安全データシートは事業場内にも保管し、安全管理者、衛生管理者、事業場内消防担当、救急担当者が何時でも手に取れるようにする。
	12 法令等の改定を踏まえ、定期的に、安全データシート台帳を見直す。
	13 注意点を壁等に掲示する。
	14 化学物質の整理整頓を徹底する。
	15 安全データシートおよび生産工程に基づいて、化学物質の保管、運搬、取扱い、廃棄などを安全に行えるように検討する。
	16 瓶、ドラム缶、袋など、化学物質の収納容器のラベル表示が国連GHS勧告に基づいて適切であるかどうか常にチェックする。
	17 小さな容器に小分けする際には、国連GHS勧告に基づくラベル表示の再表示を行う(札付けも)。
	18 ドア、壁等に、適切な国連GHS勧告に基づくラベルおよび管理内容をわかりやすく表示する。
(3)化学物質を安全に取り扱う	19 混触禁止物質、火災・爆発危険物質などを取り扱う場所では、特に気をつけることを分かり易くラベル表示あるいは掲示する。
	20 識別できない化学物質は、適切な手段で廃棄する。
	21 ラベルやSDSを活用して安全な取り扱いをする。
	22 作業場所には必要な1日分(あるいは1シフト分)のみを保管し、他は安全な場所に保管する。
	23 高圧や高速で輸送を行う場合には、火災・爆発の生じる危険性が高まる熱の蓄積に注意する。
	24 通路などでの運搬の際には、適切な幅の通路を選び、衝突などをしないようにする。
	25 引火性、可燃性の化学物質の取扱いの際には、着火源を除く。
	26 揮発あるいは発散しやすい化学物質を取り扱う際には、局所排気装置等の工学的対策をとる。
	27 スプリンクラー、防火ドアなどの設備を設置する。
	28 有害物に対する曝露防止が不十分な場合に保護具を用いる。
(4)曝露モニタリング、健康診断、教育、および訓練	29 保護具は清潔で適切に使用できるように維持管理する。
	30 必要に応じて、化学物質を取り扱う作業者の曝露測定を行う。
	31 個人情報保護に注意した上で、曝露測定結果と健康診断結果を照らし合わせて課題が見つければ、必要な対策をとる。
	32 個人情報保護に注意した上で、特に慢性毒性の有害性がある化学物質についての測定結果および曝露測定結果と健康診断結果を個人情報保護に注意した上で保管・管理する。
	33 国連GHS勧告によるラベル表示と安全データシートに基づく事業場での教育・訓練を行う。
	34 化学物質を新たに取り扱うようになった作業者に、危険有害性、安全な作業方法・手順、事故時の措置について教育訓練を行う。
	35 化学物質の取り扱いに関する重要な部分の繰り返し教育を行う。
(5)有害化学物質の廃棄を管理する	36 現場で発生するゴミの量を減らし、エネルギーの節約も図る。
	37 廃棄物は、火災等が生じないように注意し、国連GHS勧告に基づいた適切なラベルのある専用の容器に分別・保管する。
	38 廃棄物は、可能なリサイクル方法を検討する。
	39 排気ガスあるいは廃液処理装置を定期的にメンテナンスする。
(6)緊急時対応を準備する	40 事故時に必要な設備(緊急用シャワー、洗眼装置、救急箱、あるいは消火器など)を事業場内に設置する。
	41 漏洩が少量であった場合、作業が安全に続行できるように、直ちに清掃する。
	42 事故、火災時などの緊急時の対応、責任体制、連絡方法などを決定し、事業場内に掲載する。
	43 火災、爆発、漏洩時などの緊急時の対応について、訓練をする。
	44 救急措置の訓練を受けた者を各シフトに配置する。
	45 救急車の搬送先を明確にする。
	46 化学物質の消火について訓練を受けた者を各シフトに配置する。
	47 容量が十分ではっきり分かる応急措置箱を設置する。
	48 心地よい休養室を設け、給水設備を設ける。
	49 定期的に清掃されたトイレ、石けん等を置いた手洗い場所を設ける。

表(3)-2 自律的化学物質管理に関連する法令の18要求項目・26質問チェック項目

パンフ「労働者が安全に働くために職場における新たな化学物質規制が導入されます」[1]より作成		
分野	18実施項目	26質問チェック項目
①	化学物質 管理体系 の見直し	ラベル表示・SDS等による通知の義務対象物質
②		ラベル表示や安全データシート(SDS)等による通知、リスクアセスメントの実施をしなければなら ない化学物質(リスクアセスメント対象物)が、「国によるGHS分類で危険性・有害性が確認され た全ての物質」へと拡大することを知っていますか？
③		リスクアセスメント対象物について、労働者のばく露が最低限となるように措置を講じています か？
④		濃度基準値設定物質について、労働者がばく露される程度を基準値以下としていますか？
⑤		措置内容やばく露について、労働者の意見を聞いて記録を作成し、保存していますか？(保存 期間はがん原性物質が30年、その他は3年)
⑥		リスクアセスメント対象物以外の物質もばく露を最小限に抑える努力をしていますか？
⑦		皮膚等障害化学物質等への直接接 触の防止
⑧		皮膚への刺激性・腐食性・皮膚吸収による健康影響のおそれのあることが明らかな物質の製 造・取り扱いに際して、労働者に保護具を着用させていますか？
⑨		上記以外の物質の製造・取り扱いに際しても、労働者に保護具を着用させるよう努力しています か？(明らかに健康障害を起こすおそれがない物質は除く)
⑩		衛生委員会の付議 事項
⑪		衛生委員会、自律的な管理の実施状況の調査審議を行っていますか？
⑫		がん等の把握強化
⑬		化学物質を扱う事業場で、1年以内に2人以上の労働者が同種のがんに罹患したことを把握した ときは、業務起因性について、医師の意見を聞いていますか？
⑭		医師に意見を聞いて業務起因性が疑われた場合は、労働局長に報告していますか？
⑮	実施体制 の確立	リスクアセスメント結果等の記録
⑯		リスクアセスメントの結果及びリスク低減措置の内容等について記録を作成し、保存しています か？(最低3年、もしくは次のリスクアセスメントが3年以降であれば次のリスクアセスメント実施ま で)
⑰		労働災害発生事業 場等への指示
⑱	情報伝達 の強化	労災を発生させた事業場等で労働基準監督署長が必要と認めた場合に、改善措置計画を労基 署長に提出、実施する必要があることを知っていますか？
⑲		リスクアセスメントの結果に基づき、必要があると認める場合は、リスクアセスメント対象物に係る 医師又は歯科医師による健康診断を実施し、その記録を保存していますか？(保存期間はがん 原性物質が30年、その他は5年)
⑺		健康診断等
⑺		濃度基準値を超えてばく露したおそれがある場合は、速やかに医師又は歯科医師による健康診 断を実施し、その記録を保存していますか？(保存期間はがん原性物質が30年、その他は5年)
⑳		化学物質管理者
㉑		化学物質管理者を選任していますか？
㉒	その他	保護具着用管理責 任者
㉓		(労働者に保護具を使用させる場合)保護具着用管理責任者を選任していますか？
㉔		雇入れ時教育
㉕	情報伝達 の強化	雇入れ時等の教育で、取り扱う化学物質に関する危険有害性の教育を実施していますか？
㉖		SDS通知方法の柔 軟化
㉗		SDS情報の通知手段として、ホームページのアドレスや二次元コード等が認められるようになっ たことを知っていますか？
㉘		「人体に及ぼす作 用」の確認・更新
㉙		5年以内ごとに1回、SDSの変更が必要かを確認し、変更が必要な場合には、1年以内に更新して 顧客などに通知していますか？
㉚		SDS記載事項の追 加等
㉛	その他	SDS記載事項に、「想定される用途及び当該用途における使用上の注意」を記載していますか？
㉜		SDS記載の成分の含有量を10%刻みではなく、重量%で記載していますか？ ※含有量に幅が あるものは、濃度範囲による表記も可。
㉝		別容器等での保管
㉞		リスクアセスメント対象物を他の容器に移し替えて保管する際に、ラベル表示や文書の交付等によ り、内容物の名称や危険性・有害性情報を伝達していますか？
㉟		個別規則の適用除 外
㊱		労働局長から管理が良好と認められた事業場は、特別規則の適用物質の管理を自律的な管理 とすることができることを知っていますか？
㊲	作業環境測定結果 が第3管理区分の 事業場	左記の区分に該当した場合に、外部の専門家に改善方策の意見を聞き、必要な改善措置を講じ ていますか？
㊳		措置を実施しても区分が変わらない場合や、個人サンプリング測定やその結果に応じた保護具 の使用等を行ったうえで、労働基準監督署に届け出していますか？
㊴		特殊健康診断
㊵	特殊健康診断	作業環境測定等の結果に基づいて、特殊健康診断の頻度が緩和されることを知っていますか？

表(3)-3 自律的化学物質管理の法令と「既存 AC」の上位項目の比較

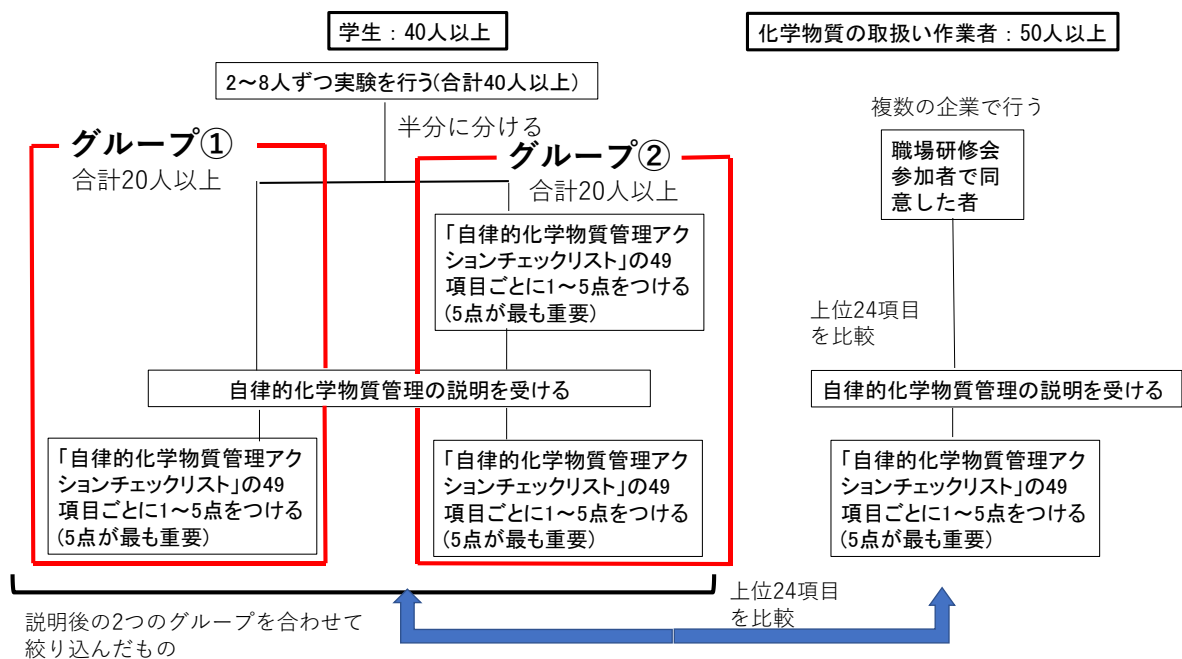
(a) 自律的化学物質管理の法令の26質問チェック項目とACの20該当項目					
パンフ「労働者が安全に働くために職場における新たな			49項目の自律的化学物質管理アクションチェックリストの該当20項目		
大項目	項目数	構成	大項目	項目数	構成
化学物質管理体系の見直し	14	①～⑭	(2)特定し、SDSを作成し、ラベル付け (3)化学物質を安全に取り扱う (4)曝露モニタリング、健康診断、 教育、および訓練	9	7, 9, 11, 21, 28, 29, 30, 31, 32
実施体制の確立	3	⑮～⑰	(2)特定し、SDSを作成し、ラベル付け (3)化学物質を安全に取り扱う (4)曝露モニタリング、健康診断、 教育、および訓練	4	8, 33, 34, 35
情報伝達の強化	5	⑱～㉒	(2)特定し、SDSを作成し、ラベル付け	7	10, 12, 13, 16, 17, 18, 19
その他	4	㉓～㉖		0	0
(b) 法令にないAC単独の項目					
49項目の自律的化学物質管理アクションチェックリストの単独29項目					
			(1)職場の整理整頓	6	1, 2, 3, 4, 5, 6
			(2)化学物質の特定など	3	14, 15, 20
			(3)化学物質を安全に取り扱う	6	22, 23, 24, 25, 26, 27
			(4)曝露モニタリング、健康診断、 教育、および訓練	0	
			(5)有害化学物質の廃棄を管理する	4	36, 37, 38, 39
			(6)緊急時対応を準備する	10	40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49

表(3)-4 55名の化学物質取扱い作業者が上位に選んだ26項目(24位が3項目)

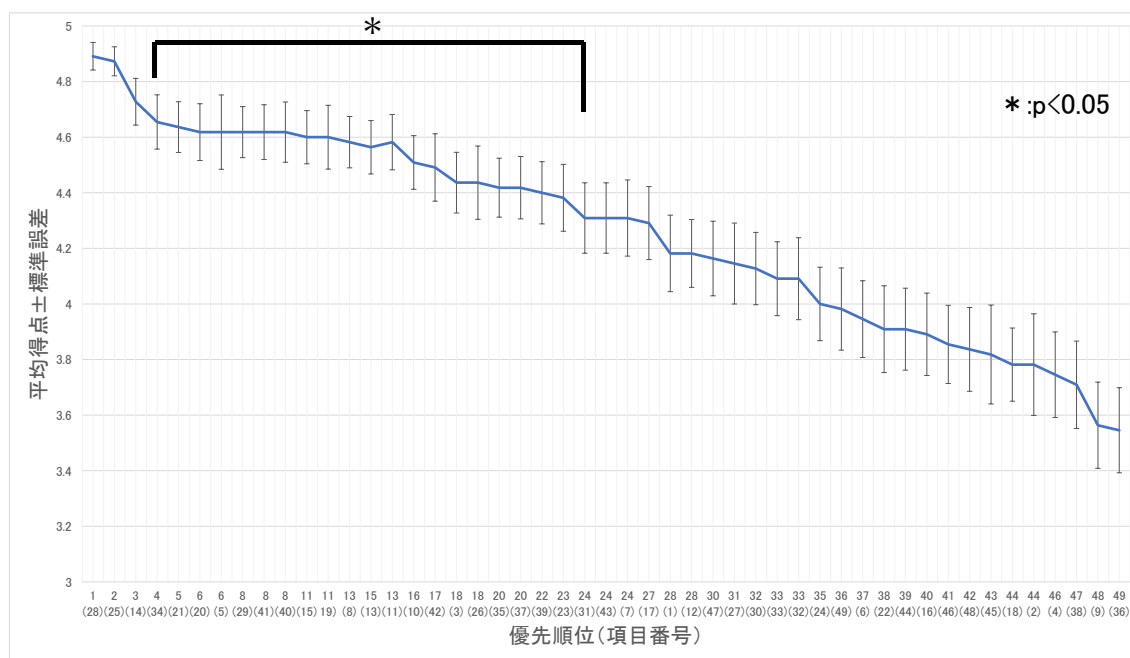
(1)職場の整理整	3	こぼれ、付着物やほこりなどが無いように、床、機械および設備の表面を清掃しきれいに維持する。
	5	機械の危険な部分に固定ガードやバリアーを使用する。
(2)化学物質の特定など	7	関係する作業者の参加を得て化学物質管理の計画を立てる。
	10	安全データシート(SDS)が無い化学物質があれば、直ちにメーカーあるいは納入業者から手に入れる。
	11	安全データシートは事業場内にも保管し、安全管理者、衛生管理者、事業場内消防担当、救急担当者が何時でも手に取れるようにする。
	13	注意点を壁等に掲示する。
	14	化学物質の整理整頓を徹底する。
	15	安全データシートおよび生産工程に基づいて、化学物質の保管、運搬、取扱い、廃棄などを安全に行えるように検討する。
	19	混触禁止物質、火災・爆発危険物質などを取り扱う場所では、特に気をつけることを分かり易くラベル表示あるいは掲示する。
	20	識別できない化学物質は、適切な手段で廃棄する。
(3)化学物質を安全に取り扱う	21	ラベルやSDSを活用して安全な取り扱いをする。
	23	高圧や高速で輸送を行う場合には、火災・爆発の生じる危険性が高まる熱の蓄積に注意する。
	25	引火性、可燃性の化学物質の取扱いの際には、着火源を除く。
	26	揮発あるいは発散しやすい化学物質を取り扱う際には、局所排気装置等の工学的対策をとる。
	28	有害物に対する曝露防止が不十分な場合に保護具を用いる。
(4)曝露モニタリング、健康診断、	29	保護具は清潔で適切に使用できるように維持管理する。
	33	国連GHS勧告によるラベル表示と安全データシートに基づく事業場での教育・訓練を行う。
	34	化学物質を新たに取り扱うようになった作業者に、危険有害性、安全な作業方法・手順、事故時の措置について教育訓練を行う。
(5)有害化学物質の廃棄を管理する	35	化学物質の取扱いに関する重要な部分の繰り返し教育を行う。
	36	現場で発生するゴミの量を減らし、エネルギーの節約も図る。
	37	廃棄物は、火災等が生じないように注意し、国連GHS勧告に基づいた適切なラベルのある専用の容器に分別・保管する。
(6)緊急時対応を準備する	39	排気ガスあるいは廃液処理装置を定期的にメンテナンスする。
	40	事故時に必要な設備(緊急用シャワー、洗眼装置、救急箱、あるいは消火器など)を事業場内に設置する。
	41	漏洩が少量であった場合、作業が安全に続行できるように、直ちに清掃する。
	42	事故、火災時などの緊急時の対応、責任体制、連絡方法などを決定し、事業場内に掲載する。
	43	火災、爆発、漏洩時などの緊急時の対応について、訓練をする。

表(3)-5 大学生と化学物質取扱い作業者での上位 24 と 26 選択項目の比較

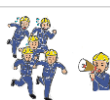
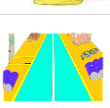
	6技術領域	項目数	項目番号	学生項目数 (n=40)	学生項目番号	企業項目 数(n=55)	企業項目番号
1	物の保管と運搬、ワークステーション、機械安全、物理環境、福利施設および環境保護の面から、職場を安全に健康にする。	6	1～6	1	5	2	3, 5
2	職場で使われる化学物質について、特定し、SDSを作成し、ラベル付けする。	14	7～20	11	7, 8, 10, 11, 13, 14, 15, 16, 17, 19, 20	9	7, 8, 10, 11, 13, 14, 15, 19, 20
3	化学物質を安全に取り扱う	9	21～29	6	21, 23, 25, 26, 28, 29	6	21, 23, 25, 26, 28, 29
4	曝露モニタリング、健康診断、教育、および訓練を継続する。	6	30～35	2	30, 34	3	31, 34, 35
5	有害化学物質の廃棄物を管理する	4	36～39	1	37	2	37, 39
6	緊急時対応を準備する	10	40～49	3	40, 42, 43	4	40, 41, 42, 43
							太字は共通21項目



図(3)-1 調査手順



図(3)-2 降順に示した化学物質取扱い作業者により選択された全49項目の平均得点 (n=55)

領域	項目番号	順位	行動内容		領域	項目番号	順位	行動内容	
3 安全管理	28	1	有害物に対する曝露防止が不十分な場合に保護具を用いる。		1 環境整備	3	14	こぼれ、付着物やほこりなどが無いように、床、機械および設備の表面を清掃しきれいに維持する。	
3 安全管理	25	2	引火性、可燃性の化学物質の取扱いの際には、着火源を除く。		2 SDSとラベル	13	15	注意点を壁等に掲示する。	
6 緊急時対応	41	3	漏洩が少量であった場合、作業が安全に続行できるように、直ちに清掃する。		2 SDSとラベル	15	16	安全データシートおよび生産工程に基づいて、化学物質の保管、運搬、取扱い、廃棄などを安全に行えるように検討する。	
1 環境整備	5	4	機械の危険な部分に固定ガードやバリアーを使用する。		2 SDSとラベル	19	17	混触禁止物質、火災・爆発危険物質などを取り扱う場所では、特に気をつけることを分かり易くラベル表示あるいは掲示する。	
4 モニタ・健診・教育	34	5	化学物質を新たに取扱うようになった作業者に、危険有害性、安全な作業方法・手順、事故時の措置について教育訓練を行う。		3 安全管理	29	18	保護具は清潔で適切に使用できるように維持管理する。	
3 安全管理	21	6	ラベルやSDSを活用して安全な取り扱いをする。		4 モニタ・健診・教育	35	19	化学物質の取り扱いに関する重要な部分の繰り返し教育を行う。	
6 緊急時対応	40	7	事故時に必要な設備(緊急用シャワー、洗眼装置、救急箱、あるいは消火器など)を事業場内に設置する。		5 廃棄管理	39	20	排気ガスあるいは廃液処理装置を定期的メンテナンスする。	
2 SDSとラベル	8	8	事業場の化学物質管理の責任者を決める。		6 緊急時対応	43	21	火災、爆発、漏洩時などの緊急時の対応について、訓練をする。	
2 SDSとラベル	14	9	化学物質の整理整頓を徹底する。		3 安全管理	26	22	揮発あるいは発散しやすい化学物質を取り扱う際には、局所排気装置等の工学的対策をとる。	
2 SDSとラベル	10	10	安全データシート(SDS)が無い化学物質があれば、直ちにメーカーあるいは納入業者から手に入れる。		3 安全管理	23	23	高圧や高速で輸送を行う場合には、火災・爆発の生じる危険性が高まる熱の蓄積に注意する。	
2 SDSとラベル	11	11	安全データシートは事業場内にも保管し、安全管理者、衛生管理者、事業場内消防担当、救急担当者が何時でも手に取れるようにする。		5 廃棄管理	37	24	廃棄物は、火災等が生じないように注意し、国連GHS勧告に基づいた適切なラベルのある専用の容器に分別・保管する。	
2 SDSとラベル	20	12	識別できない化学物質は、適切な手段で廃棄する。		1 環境整備	1	25	通路を確保し、通路にマークをつける。	
6 緊急時対応	42	13	事故、火災時などの緊急時の対応、責任体制、連絡方法などを決定し、事業場内に掲載する。		1 環境整備	7	26	関係する作業者の参加を得て化学物質管理の計画を立てる。	

図(3)-3 上位に選択された26項目と対応するイラスト

『自律的な化学物質管理の指導者養成コース』の設計

研究分担者 石松 維世 産業医科大学 産業保健学部 作業環境計測制御学講座 教授
樋上 光雄 産業医科大学 産業保健学部 作業環境計測制御学講座 助教
原 邦夫 産業医科大学 産業保健学部 非常勤講師

研究要旨

「休業4日以上化学物質による労働災害」のうち、約8割が特別則で定められていない化学物質による災害であるとされ、このような現状をふまえ職場における化学物質規制体系の変更が進みつつある。規則等の改正により自律的な化学物質管理について具体的な方策などが求められるため、専門職が不足している中小零細企業に対し化学物質のリスク認知能力やリスク対処能力を向上させる必要性ととも、外部からの専門家支援の仕組み作りも求められている。本研究では、「職場の作業者のリスクの認知能力と適切なリスク対処能力を向上させる研修」を実施できる指導者を養成する「自律的な化学物質管理の指導者養成コース」を、大学院レベルの4科目90時間程度で設計することを目的とした。特に、作業環境測定士や、化学物質を専門としない労働衛生コンサルタントを対象に、小零細企業における自律的な化学物質管理を指導できるファシリテーターを生み出すことができるコース内容を検討する。2021年度の「自律的な化学物質管理の概要」の講義に引き続き、2022年度は「企業において化学物質の自律的管理を推進するために」という6回の大学院特別講義を支援できた。

2023年度は、引き続き3回目の大学院特別講義を支援した。なお、2023年中に、「産医大認定ハイジニスト制度」が開始され、本研究の目的は実質的に達成された。

A. 研究目的

本研究では、「職場の作業者のリスクの認知能力と適切なリスク対処能力を向上させる研修」を実施できる指導者を養成する「自律的な化学物質管理の指導者養成コース」を、大学院レベルの4科目90時間程度で設計することを目的とした。特に、作業環境測定士や、化学物質を専門としない労働衛生コンサルタントを対象に、小零細企業における自律的な化学物質管理を指導できるファシリテーターを生み出すことができるコース内容を検討した。

B. 研究方法

2021年度に実施した「自律的な化学物質管理の概要」の講義に引き続き[1]、2022年度の「企業において化学物質の自律的管理を推進するために」という6回の大学院特別講義を支援した。講義は、遠隔型のWeb会議サービスのZoomを用いて、PowerPointを使って行うこととし、社会人を想定し夕刻からの90分とした。参加者は、Google formsにより参加登録をし、講義中はChat機能の利用と講義終了後の質疑応答により直接のやりとりができるものとした。各講義終了後には、任意でGoogle formsアンケートによる感想記入およびいくつかの質問に回答をすることで受講終了とし

た。これらの情報は、個人が特定できない情報として活用することを了解した上で、回答を求め論文文化に至った。

2023年度も、同様な形式で3回の大学院講義が開催され支援した。3回の内容は以下のとおりである。

第1回 11月15日、「法改正に伴う企業の化学物質管理について」

第2回 12月13日、「新しい化学物質管理の取り組みについて」

第3回 12月20日、「新しい騒音障害防止のためのガイドラインと騒音管理」

D. 考察

2023年度の大学院特別講義についても支援し、高度人材の指導者層を養成する講義の内容・方法のノウハウは蓄積された。さらに、本研究とは直接関係しないが、2023年度に産業医科大学に「産医大認定ハイジニスト制度」が導入され、化学物質管理も含めた高度人材養成を目的とするものであり、本研究の目的は実質的に達成されたものとする。と考える。

E. 研究発表

1. 樋上光雄, 山田晋平, 原邦夫, 宮内博幸: 化学物質の自律的管理移行に対しての準備や懸念. J UOEH (産業医科大学雑誌) 45(3): 167-183, 2023.

F. 学会発表

1. 樋上光雄, 山田晋平, 原邦夫: 自律的化学物質管理への移行に対する産業保健職が感じている課題と必要とする支援. 第96回日本産業衛生学会, 2023

G. 知的財産権の出願・登録状況

この研究において, 知的財産権に該当するものはない.

H. 参考文献

1. 樋上光雄, 山田晋平, 原邦夫(2023): 化学物質の法規制型管理から自律的管理への移行に直面している関係する産業保健職の課題と求めている支援の調査. J. UOEH 45(1): 31-41
2. Kanda Yoshinobu (2013): Investigation of the freely available easy-to-use software 'EZR' for medical statistics. Bone Marrow Transplantation: 48, 452-458
3. 樋口耕一(2004): テキスト型データの計量的分析 —2つのアプローチの峻別と統合— 理論と方法. 数理社会学会 19(1): 101-115

厚生労働科学研究費補助金

労働安全衛生総合研究事業

職場における化学物質のリスクの認知と対処方法の分析を踏まえた

自律的な化学物質管理支援の研修・評価デバイスの開発

研究代表者 原 邦夫

令和6年(2024)年 5月

研究成果の刊行に関する一覧表

1. 原邦夫, 樋上光雄, 石松維世: 日本の労働災害事例から見た化学物質の健康有害性による重大災害の原因とリスク低減措置, J UOEH (産業医科大学雑誌) 45(4): 243-257, 2023.
2. 樋上光雄, 荒尾弘樹, 渡邊裕晃, 石松維世, 原邦夫: 法規制による化学物質に対する危険性・有害性の認知とその認知に影響する要因調査, J UOEH (産業医科大学雑誌) (in print)
3. Hiroki Arao, Mitsuo Hinoue, Kunio Hara, Akiyosi Ito: Identifying factors that inhibit or facilitate on-site implementation of chemical risk assessment at small and medium-sized companies, industrial health, <https://doi.org/10.2486/indhealth.2023-0016> (in ADVANCE ONLINE PUBLICATION), 2023
4. Hiroki Arao, Mitsuo Hinoue, Kunio Hara: Health and safety education for painting workers in small companies to make them aware that paint is “dangerous and harmful”, J UOEH, (in print)
5. 原邦夫, 樋上光雄, 石松維世: 小規模事業所向けの自律的化学物質管理のためのアクションチェックリストの作成, J UOEH (産業医科大学雑誌) (in print)
6. 樋上光雄, 山田晋平, 原邦夫: 化学物質の法規制型管理から自律的物質管理への移行に直面している関係する産業保健職の課題と求めている支援の調査. J UOEH (産業医科大学雑誌) 45(1): 31-41, 2023.
7. 樋上光雄, 山田晋平, 原邦夫, 宮内博幸: 化学物質の自律的管理移行に対しての準備や懸念. J UOEH (産業医科大学雑誌) 45(3): 167-183, 2023

令和 6 年 5 月 20 日

厚生労働大臣
—(国立医薬品食品衛生研究所長)— 殿
—(国立保健医療科学院長)—

機関名 産業医科大学

所属研究機関長 職 名 学長

氏 名 上田 陽一

次の職員の（令和）5 年度厚生労働科学研究費の調査研究における、倫理審査状況及び利益相反等の管理については以下のとおりです。

1. 研究事業名 労働安全衛生総合研究事業

2. 研究課題名 職場における化学物質のリスクの認知と対処方法の分析を踏まえた自律的な
化学物質管理支援の研究・評価デバイスの開発 (21JA1003)

3. 研究者名 (所属部署・職名) 産業保健学部・教授

(氏名・フリガナ) 原 邦夫 (ハラ クニオ)

4. 倫理審査の状況

	該当性の有無		左記で該当がある場合のみ記入 (※1)		
	有	無	審査済み	審査した機関	未審査 (※2)
人を対象とする生命科学・医学系研究に関する倫理指針 (※3)	☐	☒	☐		☐
遺伝子治療等臨床研究に関する指針	☐	☒	☐		☐
厚生労働省の所管する実施機関における動物実験等の実施に関する基本指針	☐	☒	☐		☐
その他、該当する倫理指針があれば記入すること (指針の名称：)	☐	☒	☐		☐

(※1) 当該研究者が当該研究を実施するに当たり遵守すべき倫理指針に関する倫理委員会の審査が済んでいる場合は、「審査済み」にチェックし一部若しくは全部の審査が完了していない場合は、「未審査」にチェックすること。

その他 (特記事項)

(※2) 未審査の場合は、その理由を記載すること。

(※3) 廃止前の「疫学研究に関する倫理指針」、「臨床研究に関する倫理指針」、「ヒトゲノム・遺伝子解析研究に関する倫理指針」、「人を対象とする医学系研究に関する倫理指針」に準拠する場合は、当該項目に記入すること。

5. 厚生労働分野の研究活動における不正行為への対応について

研究倫理教育の受講状況	受講 ☒ 未受講 ☐
-------------	---

6. 利益相反の管理

当研究機関における C O I の管理に関する規定の策定	有 ☒ 無 ☐ (無の場合はその理由：)
当研究機関における C O I 委員会設置の有無	有 ☒ 無 ☐ (無の場合は委託先機関：)
当研究に係る C O I についての報告・審査の有無	有 ☒ 無 ☐ (無の場合はその理由：)
当研究に係る C O I についての指導・管理の有無	有 ☐ 無 ☒ (有の場合はその内容：)

(留意事項) ・該当する□にチェックを入れること。

・分担研究者の所属する機関の長も作成すること。

令和 6 年 5 月 20 日

厚生労働大臣
—(国立医薬品食品衛生研究所長)— 殿
—(国立保健医療科学院長)—

機関名 産業医科大学

所属研究機関長 職 名 学長

氏 名 上田 陽一

次の職員の（令和）5 年度厚生労働科学研究費の調査研究における、倫理審査状況及び利益相反等の管理については以下のとおりです。

1. 研究事業名 労働安全衛生総合研究事業

2. 研究課題名 職場における化学物質のリスクの認知と対処方法の分析を踏まえた自律的な
化学物質管理支援の研究・評価デバイスの開発 (21JA1003)

3. 研究者名 (所属部署・職名) 産業保健学部・教授

(氏名・フリガナ) 石松 維世 (イシマツ スミヨ)

4. 倫理審査の状況

	該当性の有無		左記で該当がある場合のみ記入 (※1)		
	有	無	審査済み	審査した機関	未審査 (※2)
人を対象とする生命科学・医学系研究に関する倫理指針 (※3)	☐	☒	☐		☐
遺伝子治療等臨床研究に関する指針	☐	☒	☐		☐
厚生労働省の所管する実施機関における動物実験等の実施に関する基本指針	☐	☒	☐		☐
その他、該当する倫理指針があれば記入すること (指針の名称：)	☐	☒	☐		☐

(※1) 当該研究者が当該研究を実施するに当たり遵守すべき倫理指針に関する倫理委員会の審査が済んでいる場合は、「審査済み」にチェックし一部若しくは全部の審査が完了していない場合は、「未審査」にチェックすること。

その他 (特記事項)

(※2) 未審査の場合は、その理由を記載すること。

(※3) 廃止前の「疫学研究に関する倫理指針」、「臨床研究に関する倫理指針」、「ヒトゲノム・遺伝子解析研究に関する倫理指針」、「人を対象とする医学系研究に関する倫理指針」に準拠する場合は、当該項目に記入すること。

5. 厚生労働分野の研究活動における不正行為への対応について

研究倫理教育の受講状況	受講 ☒ 未受講 ☐
-------------	---

6. 利益相反の管理

当研究機関における C O I の管理に関する規定の策定	有 ☒ 無 ☐ (無の場合はその理由：)
当研究機関における C O I 委員会設置の有無	有 ☒ 無 ☐ (無の場合は委託先機関：)
当研究に係る C O I についての報告・審査の有無	有 ☒ 無 ☐ (無の場合はその理由：)
当研究に係る C O I についての指導・管理の有無	有 ☐ 無 ☒ (有の場合はその内容：)

(留意事項) ・該当する□にチェックを入れること。

・分担研究者の所属する機関の長も作成すること。

令和 6 年 5 月 20 日

厚生労働大臣
—(国立医薬品食品衛生研究所長)— 殿
—(国立保健医療科学院長)—

機関名 産業医科大学

所属研究機関長 職 名 学長

氏 名 上田 陽一

次の職員の（令和）5 年度厚生労働科学研究費の調査研究における、倫理審査状況及び利益相反等の管理については以下のとおりです。

1. 研究事業名 労働安全衛生総合研究事業

2. 研究課題名 職場における化学物質のリスクの認知と対処方法の分析を踏まえた自律的な
化学物質管理支援の研究・評価デバイスの開発 (21JA1003)

3. 研究者名 (所属部署・職名) 産業保健学部・助教

(氏名・フリガナ) 樋上 光雄 (ヒノウエ ミツオ)

4. 倫理審査の状況

	該当性の有無		左記で該当がある場合のみ記入 (※1)		
	有	無	審査済み	審査した機関	未審査 (※2)
人を対象とする生命科学・医学系研究に関する倫理指針 (※3)	☐	☒	☐		☐
遺伝子治療等臨床研究に関する指針	☐	☒	☐		☐
厚生労働省の所管する実施機関における動物実験等の実施に関する基本指針	☐	☒	☐		☐
その他、該当する倫理指針があれば記入すること (指針の名称：)	☐	☒	☐		☐

(※1) 当該研究者が当該研究を実施するに当たり遵守すべき倫理指針に関する倫理委員会の審査が済んでいる場合は、「審査済み」にチェックし一部若しくは全部の審査が完了していない場合は、「未審査」にチェックすること。

その他 (特記事項)

(※2) 未審査の場合は、その理由を記載すること。

(※3) 廃止前の「疫学研究に関する倫理指針」、「臨床研究に関する倫理指針」、「ヒトゲノム・遺伝子解析研究に関する倫理指針」、「人を対象とする医学系研究に関する倫理指針」に準拠する場合は、当該項目に記入すること。

5. 厚生労働分野の研究活動における不正行為への対応について

研究倫理教育の受講状況	受講 ☒ 未受講 ☐
-------------	---

6. 利益相反の管理

当研究機関における C O I の管理に関する規定の策定	有 ☒ 無 ☐ (無の場合はその理由：)
当研究機関における C O I 委員会設置の有無	有 ☒ 無 ☐ (無の場合は委託先機関：)
当研究に係る C O I についての報告・審査の有無	有 ☒ 無 ☐ (無の場合はその理由：)
当研究に係る C O I についての指導・管理の有無	有 ☐ 無 ☒ (有の場合はその内容：)

(留意事項) ・該当する□にチェックを入れること。

・分担研究者の所属する機関の長も作成すること。