

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 安全衛生マネジメント学講座 教授

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、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。図1に研究計画の概要を示す。図2に研究成果物の構成を示す。

<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、労働災害のデータベースを活用し、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とそれらへの措置を特定することを目的として調査し、一つの論文にまとめた。

2021年度には、厚生労働省「職場のあんぜんサイト」に公開されている、「危険物、有害物等」を機械設備-有害物質の種類(起因物)とする化学物質関連の約20年分の労働災害事故事例から抽出された561件を収集した。「発生要因」、「原因」、および「対策」はテキストデータ、業種等の8データはカテゴリデータの11項目から構成されるデータであった。「起因物」、「事故の型」および「発生要因」は安全性からみた労働災害発生の基本モデルの用語であり、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。

このことから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726件を使用し、事例データと「政府によるGHS分類結果」データを結び付け、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。その結果、化学物質が持つ健康有害性が起因となり労働災害が発生することは少なく、化学物質が持つ危険性あるいは安全性の面が原因で労働災害が発生していることがわかった。すなわち、化学物質の有害性が起因となって労働災害が発生することは少ないが、化学物質取扱い等の安全面の問題および化学物質の危険性を起因とした労働災害の発生が多く、その後、被災者に化学物質の有害性による影響が現れることが多いことを明らかにした。このように、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、そのうえで、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とまとめられた。

<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、法規制の特に化学物質取

扱者の認識への影響についてと、法令改正直前の段階における改正法令の理解について調査し、2つの論文にまとめた。

2021年度は Web アンケート調査により、勤務する事業場で実際に化学物質を取り扱っている作業者が、法規制対象の有無により化学物質の危険有害性をどのように認識しているかを調べることを主な目的とし、さらに化学物質リスクアセスメントへの参加状況も調べた。対象者は化学物質を取扱う事業場に勤務する約 2000 人とした。回答した 2095 名のうち、「法律の規制がない化学物質に比べ、法律の規制がある化学物質をどのように考えますか」の問いに、約 66%が“危険もしくは有害である”，約 18%が“安全である”，約 16%が“分からない”と回答した。

2022年度は、(1)化学物質の危険性・有害性への対処方法に影響を及ぼす性格の特性、および(2)化学物質事故時に対する人々のリスク回避行動に影響する要因について、アンケート調査を実施した。特徴的な性格および災害の認識の影響などを解析中である。

2023年度は、2021年度実施の Web アンケート調査の論文化と、新たに関連して Web アンケート調査を行い論文としてまとめた。2023年度に新たに実施した Web アンケート調査は、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。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%などの結果が得られた。以上の結果などをまとめ、「『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」と題して、報文を産業医科大学雑誌に投稿し、現時点で再査読中である。

<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、リスクアセスメント実施上の有効な方法について、化学物質である塗料を危険性・有害性のあるものと認識させるための有効な取り組みについて、そして、スマホなどのデバイスで利用できる職場の自律的化学物質管理の支援・状況評価ツールとしての自律的化学物質管理アクションチェックリストの作成について、それぞれ調査をし、3つの論文としてまとめた。

2021年度から2022年度は、まず、化学物質のリスクアセスメントに基づく中小零細事業場における化学物質管理のあり方について明らかにすることを目的とした。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名を対象として、職場でのOJT教育の有効性などのインタビュー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。

2023年度において、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 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。

<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、2回の大学院特別講義後のアンケート調査の自由記述内容を解析して、2つの論文にまとめた。

2021年度は、「自律的化学物質管理の概要」の講義を担える外部講師による連続講義を検討した。6名の外部講師による6回の「自律的化学物質管理の概要」の大学院特別講義を設定することができた。6回とも約150名の参加で、終了後に自由記述式の質問に対して多くの意見が寄せられた。自由記述内容をまとめ、報文化した。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設定することができた。6回とも約130名の参加で、終了後に自由記述式の質問に対して多くの意見が寄せられた。自由記述内容をまとめ、報文化した。2023年度は、事業場の自律的な安全衛生の取組みの報告を大学院特別講義として3回実施した。

「自律的な化学物質管理の指導者養成コース」を、大学院レベルで設計できることが確認できた。なお、本研究とは直接関係しないが、2023年度に産業医科大学に「産業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考えている。

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(RA)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。

4テーマに分けて、以下のような目的で

研究を進めた。

<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、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年度はWebアンケート調査により、勤務する事業場で実際に化学物質を取り扱っている作業者が、法規制対象の有無により化学物質の危険有害性をどのように認識しているかを調べることを主な目的とし、2023年度は、2021年度実施のWebアンケート調査の論文化と、新たに関連してWeb調査として、自律的化学品管理関係法令が本格的に実施される直前の段階における、小規模事業場の化学物質取扱いを対象として、取組み実施状況、参考事項、必要事項、実施が義務づけられている事項の理解と実施割合、実施されている具体的な事例の収集を目的とした。

<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、2021年度から2022年度は、まず、化学物質のリスクアセスメントに基づく中小零細事業場における化学物質管理のあり方について明らかにすることを目的とした。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品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、スマホ等のデバイスで利用できるようにGoogle forms化し、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、「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。

B. 研究方法

研究<1>

2021年度には、厚生労働省「職場のあんぜんサイト」に公開されている、「危険物、有害物等」を機械設備-有害物質の種類(起因物)とする化学物質関連の約20年分の労働災害事件事例から抽出された561件を収集した。「発生要因」、「原因」、および「対策」はテキストデータ、業種等の8データはカテゴリ-データの11項目から構成されるデータであった。そのデータを解析した。

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 726 件を使用し、事例データと「政府による GHS 分類結果」データを結び付け、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、得られた結果をまとめ、論文化した。

研究<2>

2021 年度は Web アンケート調査により、勤務する事業場で実際に化学物質を取り扱っている作業者が、法規制対象の有無により化学物質の危険有害性をどのように認識しているかを調べることを主な目的とし、さらに化学物質リスクアセスメントへの参加状況も調べた。2023 年度は、2021 年度実施の Web アンケート調査の論文化と、新たに関連して Web アンケート調査は、2024 年 4 月に自律的化学物質管理関係法令が本格に実施される直前の 2023 年の 12 月末に、小規模事業場（従業員数 100 名未満）の化学物質取扱業者約 500 名を対象に実施した。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。

研究<3>

2021 年度から 2022 年度は、まず、化学

物質のリスクアセスメントに基づく中小零細事業場における化学物質管理のあり方について明らかにすることを目的とした。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て、職場での OJT 教育の有効性などのインタビュー調査を行った。もう一つは、化学物質に関する専門職が不足がちな社員 50 人未満の小零細事業場を中心に、九州北部および山口県の塗装業に従事する化学物質取扱業者のアンケート調査および同地域の塗装業に従事する化学物質取扱業者のインタビュー調査を行った。また、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 forms 化し、化学物質取扱業者 55 名と大学生 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。

研究<4>

2021 年から 3 年間にわたり、6 回程度の大学院特別講義を開催し、終了後に Google forms を用いて自由記述式の質問調査を行った。

C. 結果と考察

研究<1>

2021 年度の調査結果として、収集した化学物質による労働災害事故事例の大部分は

有害性による健康障害であったが、危険性の面から整理されていた。2022年度は、更新された同じ労働災害事例集を対象として解析した。その結果、化学物質の有害性が起因となって労働災害が発生することは少なく、また化学物質取扱い等の安全面の問題および化学物質の危険性を起因とした労働災害の発生が多く、その後に被災者に化学物質の有害性による影響が現れることが多いことを明らかにした。その上で、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であり、

- (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とまとめられた。

2023年度は、以上の内容を論文形式にまとめ、「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」と題して、報文を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日に受理され出版された。

研究<2>

2021年に実施したWebアンケート調査では、法規制のない化学物質より法規制のある化学物質の方を危険または有害であると認識している者の割合が多く、法規制による化学物質に対する危険性・有害性の認識に影響する要因は、性別、法令で規制されている化学物質の存在の知識、化学物質を規定する特別規則の知識であることが示唆され、化学物質の取扱い企業に勤務する従業員では法規制による化学物質の危険性・有害性の認識へ及ぼす着目すべき要因として化学物質関連法令の知識が認められ、法令情報の共有の重要性が再確認された。以上をまとめ、「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、原著を産業医科大学雑誌に2024年1月5日に投稿し、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、2024年4月22日に受理された。

2023年に実施したWebアンケート調査では、改正法令が適用される直前の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」と題して、報文を産業医科大学雑誌に 2024 年 4 月 22 日に投稿し、現時点では再査読中である。

研究<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、2021 年度から 2022 年度では、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 12 名を対象として、職場での OJT 教育の有効性などのインタビュー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、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。

2023 年度において、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 forms 化し、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。

研究<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年度は、「自律的な化学物質管理の概要」の大学院特別講義を6名の外部講師により実施、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」という大学院特別講義を実施し、終了後に自由記述式の質問に対して多くの意見が寄せられた。自由記述内容をまとめ、報文化した。

2023年度は、事業場の自律的な安全衛生の取組の報告を大学院特別講義として3回実施した。「自律的な化学物質管理の指導者養成コース」を、大学院レベルで設計できることが確認できた。なお、本研究とは直接関係しないが、2023年度に産業医科大学に「産業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考えられる。

<研究全体のまとめ>

以上の研究をまとめると、以下のようなになる。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たが、化学物質の危険性・有害性についての理解

として国連GHS勧告の要点の個々人の理解が重要である。職場での自律的な化学物質管理を支援し現場の状況を評価するツールとして、スマートフォン等のデバイス上で利用可能なGoogle forms化した26項目程度の自律的な化学物質管理アクションチェックリストの活用が今後期待される。化学物質管理の指導者養成コースとしては、Webを活用し、化学物質管理についての基本の理解と実際の職場で実施されているケースを用いる講義が有効であることが示唆された。

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 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な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な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する準備や懸念. JUOEH (産業医科大学雑誌) 45(3): 167-183, 2023

E. 学会発表

1. 原邦夫, 樋上光雄, 荒尾弘樹, 渡邊裕晃, 石松維世: 職場における自律的な化学物質管理支援の研修・評価デバイスの開発, 第 97 回日本産業衛生学会講演集, p. 497, 2024.5
2. 原邦夫, 樋上光雄, 石松維世: 「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, 日本労働科学学会第 5 回年次大会講演集: 74, 2024.5
3. 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
3. 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.

4. 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.
5. 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.

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)

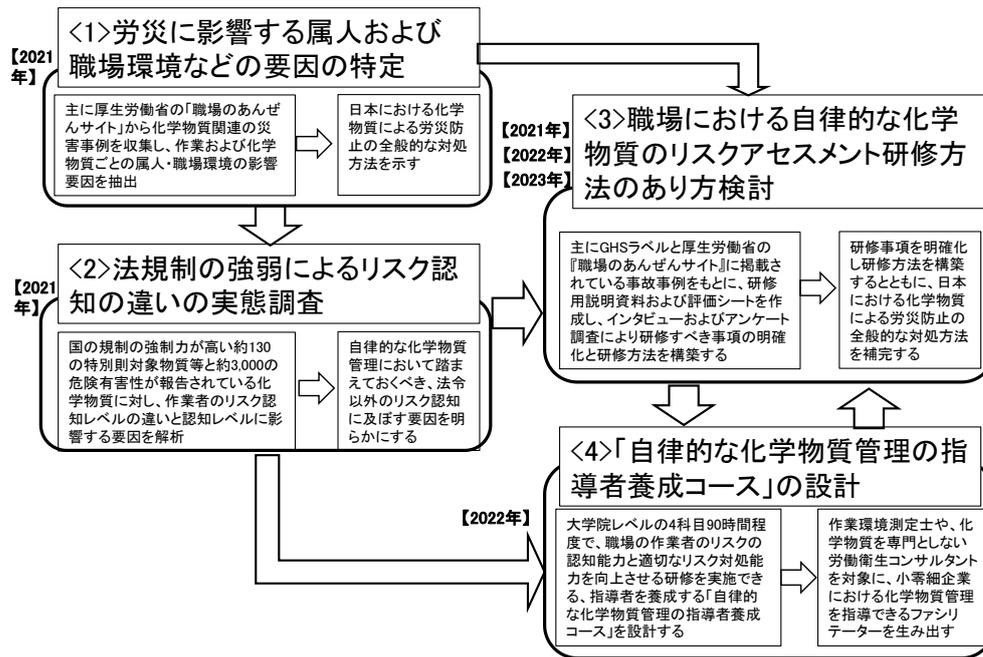


図1 研究計画の枠組み

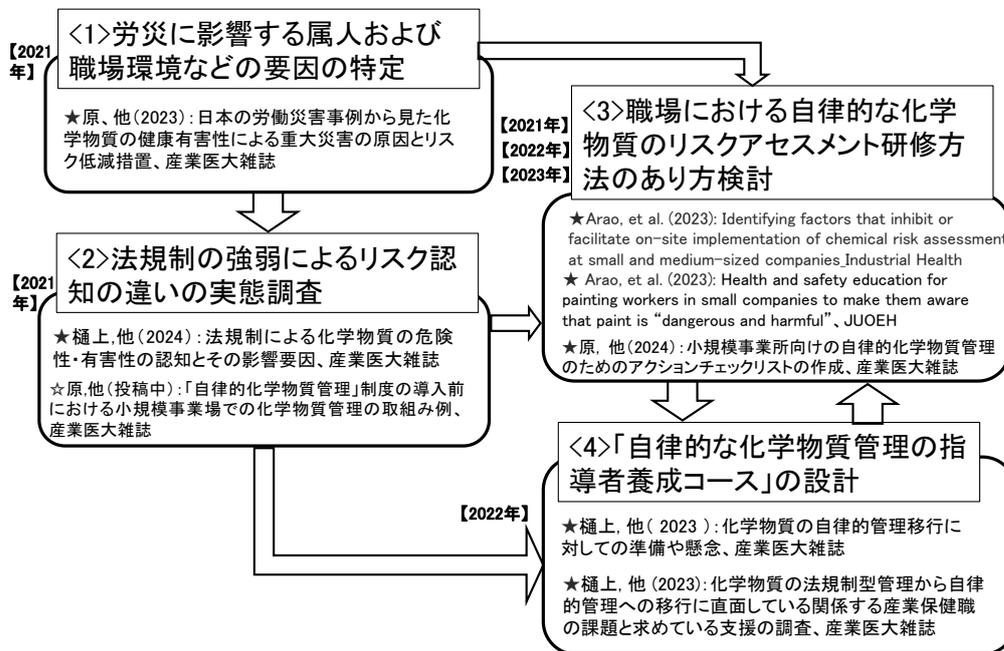


図2 研究成果物の構成