



危険物事故防止対策の原点『うっかりミス』撲滅への挑戦 —若年層研究員が主役の“守り”から“攻め”への事故防止 実践型・反復習得型訓練による安全ポテンシャル値の向上—

萬 治 亮 三

(三洋化成工業株式会社 桂研究所)

◎はじめに

総務省消防庁報告によれば、危険物に係る事故発生件数は近年高い水準で推移しており、特に大規模化学製造工場での爆発火災事故を省みても発生原因のほとんどが、人の不注意又は無知に基づく「うっかりミス：“ヒューマン・エラー”」であります。

危険物事故に起因するリスクを減らす努力がなされてはいるが、危険物の事故件数は減少していません。

この現状をおろそかにすることのツケは取り返しがつかない損失となります。

そういう原点をまずしっかり見つめた上で、危険物に対する安全・安心の考え方が多様化している中で、弊社桂研究所研究員は、ほぼ全員が大学院の専門課程修了者であり、知識は十分に備わっているもののこうしたことが、逆に「慣れやうっかりミス」を引き起こす原因になる可能性があると考えられます。

超スピードで研究技術開発が進んでいる現状を視野に入れ、化学企業に寄せられる期待に応えるためにも、足元を見つめ直し初心に戻り、絶対に事故を起こさないと信念を達成するため、『守り』ではなく『攻め』の発想で安全を確保する研究安全環境の構築を考えていかねばなりません。

そこで、過去の危険物をはじめ他の事故事案に起因する“うっかりミス”の発生事象を掘り

起こし、かつこの検証分析を軸として、物から人への「安全行動アクション」を確立することが危険物事故防止に最も求められる課題解決策であると考えました。

全研究員の危険物事故防止への取組み現状の総点検するため、現状認識・現状分析・アクション・検証・評価の手順に従い『攻め』ていくことにしました。

桂研究所に勤務する全研究員の中で入社5年未満の若い研究員『以下（若年層研究員）という。』は、具体的な研究開発を主として担当すること。及び製品化に向けて種々危険物を取扱う経験度が少ないことから若年層研究員にスポットを当て、現状と対策を行なうこととしました。

それには、過去の危険物に起因する“うっかりミス”の発生事象の検証から、危険物事故の危険度評価の考えを活かした物から人への「安全行動アクション」が危険物事故防止に必要と考えたからであります。

図1に示す4つの柱からなる『事故防止安全対策の検討ステップ』に基づき、人間行動に焦点を当てた安全風土・文化の確立と定着を図るため、事故防止対策の課題解決に向けた実践とその検証を行なうものです。

この4柱の検討ステップ（現状認識・現状分析・数値化と見える化・アクション）の順に検証し、自主保安の確立に向けた課題解決への取組み内容について述べていきます。

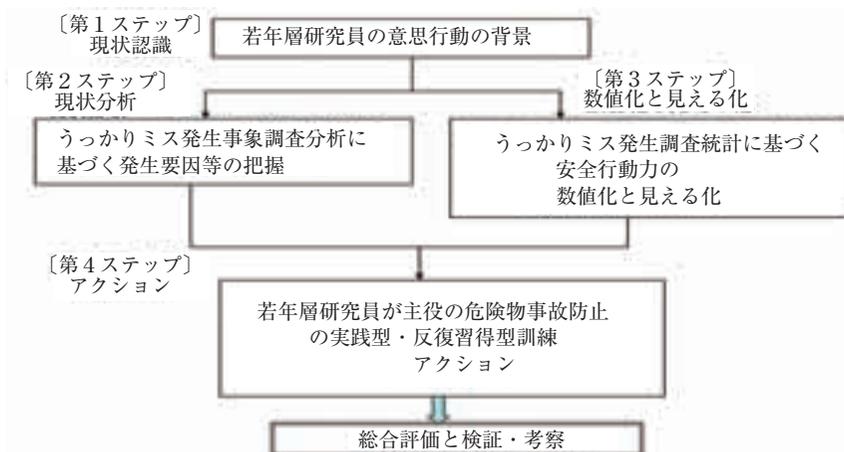


図1 4柱の事故防止安全対策の検討ステップ

〔第1ステップ：現状認識〕若年層研究員の意思行動の背景

第1 背景

弊社研究所の若年層研究員を含め、多くの若者は技術が進歩し、安全があたり前で、危険が特殊なのだという錯覚に陥っているような気がします。

現在の社会では、常に危険が一般で安全が特殊であり、従って安全はひとりでは得られるのではなく、そこには人の知恵と努力やそのための費用が欠かせません。

安全管理のバイブルともいえる図2に示す「ハインリッヒの法則」の300で示される不安全行為が“危害等を与えなければよかった。”、“運がついていた。”等他人に知れずに何らの対応もされずに見過ごされている《300：傷害のない災害》傾向が伺えます。

このことは、弊社桂研究所に勤務する若年層研究員にも当てはまるものと考えています。

特に弊社桂研究所では、若年層研究員が過半を占め、この若年層研究員はレベルの高い教育を習得をされた優秀な人材の研究員であり、ともすれば基本である『ハインリッヒの法則』を忘れがちになり、このことが脳裏から乖離し、自分及び周囲に危害等を及ぼさない不安全意识



図2 ハインリッヒの法則

行動「うっかりミス（ヒューマン・エラー）以下“うっかりミス”という。」を安易に捉えているのではないかと危惧しております。

この現状リスクをどう打破していくかは研究員の中核を占める若年層研究員に対し研究開発業務の中に、絶えず安全確保の知恵、技術、使命感の三つの相乗作用による新しい能力をもっと大きなものに育てていき、かつこの大きな“変動のうねり”を「安全・発展」へと繋げていく若年層研究員の“守り”ではなく“攻め”の安全意識の行動が求められました。

ひとたび安全信頼を裏切れば、そのツケが取り返しのつかない損失を生むこの現状姿を踏まえた上で、まず観察・検証した危険物事故防止

アクションの取組みについて考察を交えて述べて行きたいと思います。

第2 弊社の防火安全防止に係る組織体系と桂研究所の位置づけ

1. 防火安全に係る事故防止の組織体系

弊社は、昭和24年に界面活性剤メーカーとして古都京都の地で創業を開始、60数年を経過し、この間常に社是『企業を通じてよりよい社会を建設しよう』の理念の下、“パフォーマンス・ケミカルズ”の提供により、社会に役立つ製品の研究開発から製造・販売までの業務を1700余名の社員がそれぞれの担当事業活動に携わっています。

社是の目的を達成する根本は、「企業の存立の基礎である安全の徹底と環境の調和を図る。」として化学企業の使命を全社員が胸に刻み実践しています。

その社内組織体系は、図3に示す危険物事故防止をはじめとする安全確保の組織体系（関係組織のみ抜粋）となっています。

組織体系図に示すとおり、社長直轄に監査本部を設置し、テクニカル監査室が各部署の細部に至る安全確保に監査業務を担っています。

更に、経営会議が所轄する委員会『技術・安全衛生・環境保安監査委員会』にて審議され、監査機能を充実させています。

現状把握や改善指示など安全等に関わる具体的事項は『環境保安対策本部』が指示し、事故防止並びに事故防止対策を徹底実践していく組織体系で運営されています。

2. 桂研究所の位置づけ

弊社研究部門は、図4に示すように全社員1700余名の28%強の人員が各研究開発研究員であります。

平成20年に一歩先を見据えた“パフォーマンス・ケミカルズ”を進歩させるため、新たな研究開発拠点として図5に示すように京都大学桂キャンパスに隣接する桂イノベーションパーク

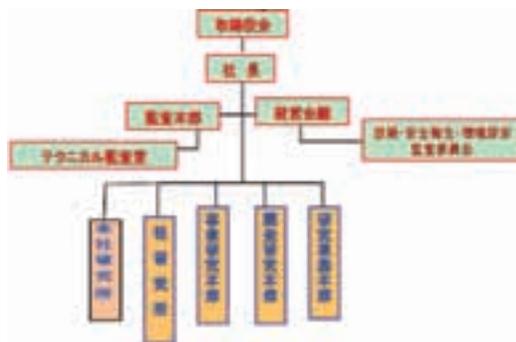


図3 防火安全に係る組織体系（関係組織のみ抜粋）

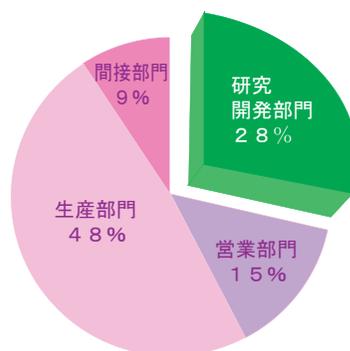


図4 部門別人員比率

に桂研究所を設立し4年を経過しました。

桂研究所には120余名の研究員が勤務し、そのうち若年層研究員が過半以上を占めている現状であります。

このような職員構成は、各企業の研究所内では共通と思われます。

この状況を踏まえ、危険物事故防止をはじめとする安全確保に大切なことは、社是の目的達成するため、研究員一人ひとりが「自分は研究開発業務を通じて社会にどう関わっているのか。」、若年層研究員に考えさせ、かつ失敗や事故を防ぐため「ハインリッヒの法則」の300で示される傷害のない災害『うっかりミス：ヒューマンエラー』に関する趣旨をどう植え付け、かつ若年層研究員を安全行動へ導き、実践定着させるかがポイントであります。

この観点に立った危険物事故防止対策の原点



図5 桂研究所の位置と姿

『うっかりミス』撲滅への挑戦を足元を見つめ直し原点を見つめた“守り”から“攻め”への行動に移し、実践しております。

〔第2ステップ：現状分析〕うっかりミス発生事象調査分析に基づく要因等の把握

第3 若年層研究員の事故防止意識と実践行動力との縦断的評価

桂研究所に勤務する研究員の安全に対する現状意識・行動を踏まえ、危険物事故防止対策の原点『うっかりミス』撲滅への事故防止対策の基本的4項目フレームにつき、次のとおり現状解析を行ないました。

●研究実務経験年数と「うっかりミス」の発

生率とその分析

- 意識・行動力及びしつけ（規律）を数値化で計量・評価並びに解析
- 事故防止ポテンシャルの見える化評価
- 総合評価からの考察

1. うっかりミス発生率の研究実務経験年数から見た分析と傾向

現状の課題解決に向け、全研究員対象に危険物に起因する事故をはじめとする種々事案の“うっかりミス”（ハインリッヒの法則）の300で示される傷害のない災害）の発生事象の掘り起こしと抽出を行い、これから得られたデータから現状検証と分析を行ないました。

その現状結果を図6に示します。

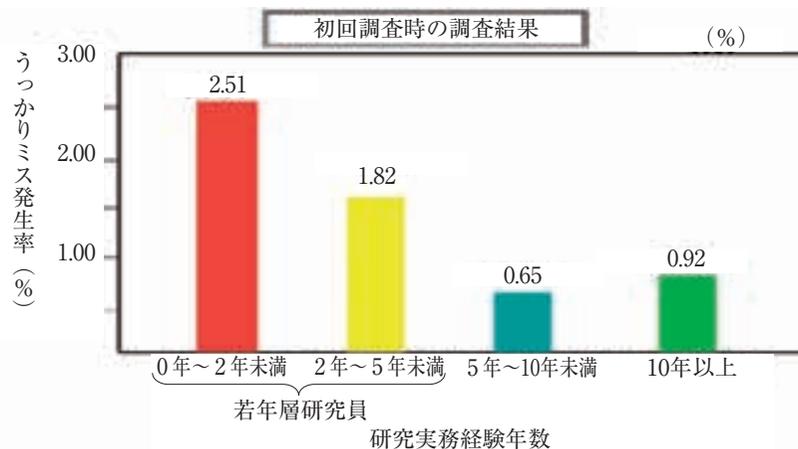


図6 うっかりミス発生率と研究実務経験年数との関係

図6は、まず弊社桂研究所研究員の現状把握するため、研究実務経験年数別に研究員の「うっかりミス（ハイリッヒの法則）の300で示される傷害のない災害」発生率（%）を算出したものです。

図6に示す棒グラフは、初回調査で得られたもので、入社後研究開発実務経験年数の少ない0年から2年未満の若い研究員の発生が高く、2年～5年未満の研究員での発生率は若干低下しますが、総括して若年層研究員の『うっかりミス』は高い発生率を維持していました。

また、5年から10年未満の中堅層研究員の発生率が大きく下がるが、なぜかベテラン層研究員では若干高くなる傾向が若干認められました。

この調査時の現状分析を吟味した上で、次に“うっかりミス”の背景要因を解析しました

2. 若年層研究員とベテラン層研究員の発生率特性の背景要因

若年層研究員には、主として「あわてていた。」「OJTが十分になされていない」また、ベテラン層研究員は「固定観念・決めつけ」「勝手に判断・都合のよい解釈」等心理経過が背景に隠されているものと思われました。

「若年層研究員であるから発生したのであって、ベテラン層研究員の場合は、事故にならなかったであろう。」といった枠の中で単純早急な判断をしてしまわないことが重要な要因といえます。

解析結果から判明した若年層研究員とベテラン層研究員の心理面での特性相違を理解したうえで、事故防止対策を樹立することが大切と考えました。

人間の挙動には、職場・社会等の影響が強く反映するため、個人の行動ではなく人間集団としての対策を加味する必要性から、研究実務経験年数別に人間集団として社会まで考慮した安全行動力量の評価を行ないました。

〔第3ステップ：数値化と見える化〕うっかりミス発生調査統計に基づく安全行動力の数値化と見える化

第4 安全行動力の定量評価（数値化）

研究員の実務経験年数別のうっかりミス発生率状況分析結果をもとに、若年層研究員の意識行動に視点を当てた解析を行なうことにより“うっかりミス”発生の過程を更に掘り下げ調査検証を行ないました。

前述したとおり安全行動は、社会等の影響が強く反映するため、個人行動ではなく人間集団行動対策を加味する必要性から、しつけ（規律）維持を「安全行動力」と「しつけ（規律）」を組み込んだ形を安全ポテンシャルと位置づけ、この位置づけた安全ポテンシャルの具体的検討手順プロセスを図7に示します。

このプロセスに従い、定量的数量法で評価類推をして行くこととしました。

(1) 因子の抽出

研究員の実務経験年数別のうっかりミス発生率状況分析結果から、若年層研究員の人間集団としての対策を加味した検証プロセスを図8に示します。

安全行動力5つの因子プラスに「しつけ（規律）」を加味した6つの因子で安全ポテンシャルを数値計量化し、標準偏差値を算出していくこととしました。

特に、『しつけ』の中でも「規律」維持の原点である“あいさつ”及び職場環境の5Sの実践状況の有無も大きく影響していると認められたため追加因子として組み入れることにしました。

(2) 実態から見た現状評価の数値化と見える化（相関レーダーチャート）

数値化された若年層研究員の安全行動力に係る「安全ポテンシャル値としつけ（規律）値」を相対的に検証するため5段階評価の数値の形で“見える化”を行ないました。

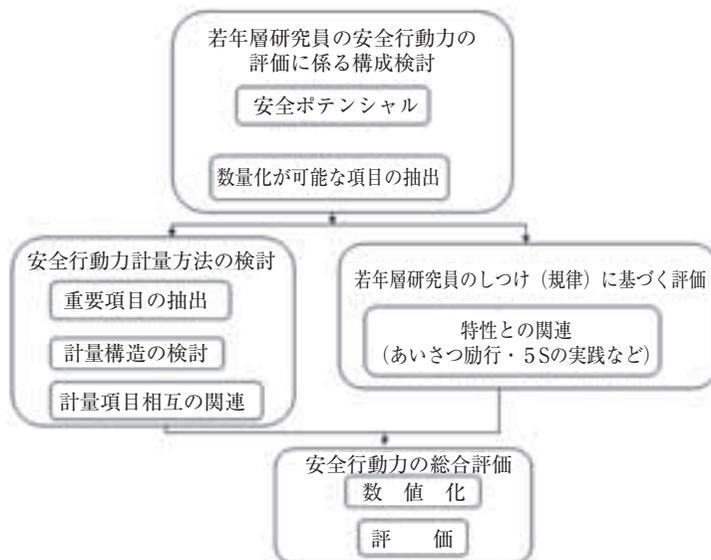


図7 安全行動力の評価に係わる調査分析フロー

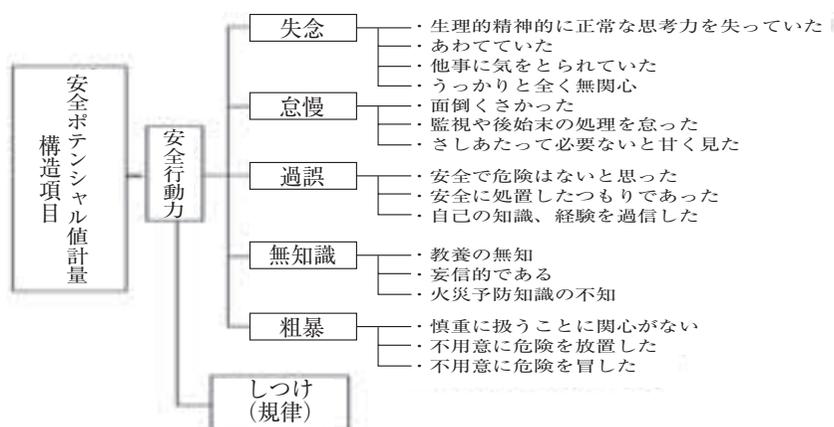


図8 安全ポテンシャル値の計量構造項目

この安全ポテンシャル値を研究実務経験年数別にレーダーチャートで表し見える化したのが図9であります。

図9からは、面積が大きい程、個人の安全ポテンシャル値が高いことを表しています。

この現状を見える化したレーダーチャートから若年層研究員をはじめ研究員に『なにかかけているのか』『どう行動すべきか』等の安全確保に対する隠れた弱項も浮き彫りとなりました。

特に、若年層研究員は、危険物事故をはじめとする事故防止には、ハード面のみならず、安

全行動力向上を図るためのソフト対策を最優先した事故防止対策を講ずる必要性がより明確になりました。

この結果を踏まえ、①事故防止対策の原点は何か、②真摯に足元を見つめさせた。

その上で対応すべき対策は『守り』ではなく『攻め』の発想で、意識・行動が事故撲滅へ導く計画的な育成指導と反復訓練の継続であると結論付け、課題解決プログラムに基づき全研究員へのアクションを展開していきました。

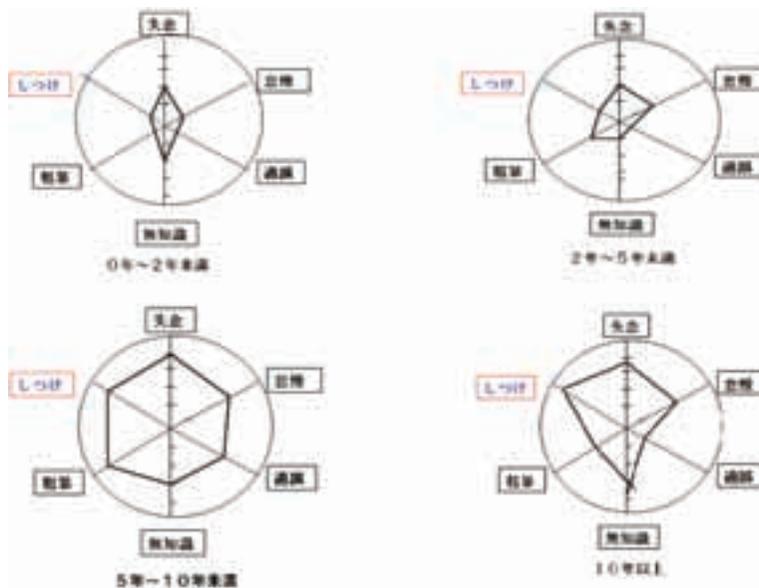


図9 研究実務経験年数別と安全ポテンシャル数値の見える化（相関レーダーチャート）

〔第4ステップ：アクション〕若年層研究員の危険物事故防止への実践型・反復習得型訓練アクション

第5 危険物事故防止実践型・反復習得型訓練プログラムとアクションへ

「うっかりミス」は誰もが避けては通れない道です。理論的な知識に終わらせることなく、前述した分析と検証結果から得られた課題解決に向け、自主保安確保への育成指導と反復訓練に力点を置いたプログラムを組立てアクションを展開しました。

1. 危険物事故防止実践型・反復習得型訓練プログラム

(1) 身につけさせる防火安全確保のための研修・訓練の充実強化

「して見せて、言っておかせて、させてみる」による定着基本実践

(2) 身近な潜在危険性のFTA解析（通称：なぜなぜ解析）及び危険予知の演習と実践

見逃し・見間違いを誘うものは何か。また集中力を奪うものは何かを知って活かす。

(3) 礼節の習得訓練

心の乱れは服装・姿勢から直す。

2. 事故防止実践型・反復習得型訓練アクションの具体的活動（写真参照）

自立向上を目指すアクションの重点は、計画的な支援指導による反復訓練の実施である。

特に力点を置いた主な教育研修訓練は、次のとおりです。

(1) 身につけさせ実践させる防火安全確保のための教育研修・訓練等の強化

火災・漏えい事故に至る原因の“うっかりミス”は「気をつけなさい」では片づかない。若年層研究員は「恥づかしさを捨てなければならぬ。（わからないことはわからない。）」という意思表示と理解不足の点を真摯に考えさせ再確認ことを基本とした体感実践型研修・訓練を支援育成していきました。その具体的事例は次のとおりです。

① 代表的な火災の発生メカニズムの視覚体験確認実験訓練

ア) 危険物火災の性状把握実験と対応（引火・爆発実験等）

イ) 電気火災のメカニズムと再現実験（漏



危険物・電気火災の性状視覚体験・把握実験

研究員の防火資質向上を図る小学校出張授業（危険物化学と安全確保の実践演習）



個人防火技能向上習得演習・訓練（救命・救助・消防訓練）



事故解析及び危険予知演習討議



あいさつ発声訓練

電・短絡・トラッキング・静電気等）

② 危険物化学出前授業で身近な危険物の特徴と事故防止のための取扱いの実践

中堅層研究員予備軍に小学校の出張理科授業に、パフォーマンスケミカルスを通して危険物の性質と事故防止への取組みを理解させ、安全に対する資質、技能実践力向上に取り組ませている。

③ 自主保安確保への資質向上実践反復演習

個人演習を通して防火安全資質技能向上を身につけさせる。



規律・礼式習得反復訓練

ア) 普通救命講習修了資格取得 (心肺蘇生法、人口呼吸法、AED 使用法)

イ) ロープ結策法、救護操法の演習

ウ) 防火技能習得 (総合防災訓練・消防操法訓練)

④ 労使合同防火安全パトロールの実践で安全確保の難しさを克服さす訓練。

研究部署員によるチーム編成で定期的に防火安全パトロールを実施して、パトロール者は、服装や態度などが研究員の範となるよう心がけ、不安全行為・事象が発見された時は、毅然と担当者・責任者に不安全ポイントを伝え是正させる演習を兼ねたものとなっています。

(2) 身近な事故解析 (通称：なぜなぜ解析) 及び危険予知演習と実践

演習課題を提示し、「理論的に」あるいは「筋道を立て」考える理論的思考習慣を定着させることで、自己のうっかりミス発生の弱点が明らかになり、さらに具体的な防止対策を立案、実践させることで、各自の研究業務遂行時における行動等をグループ討議させ、防火安全への技能・行動力向上を図っています。

(3) 規律の習得反復訓練実施

弊社では、安全確保の原点である事故防止の基本は『安全は規律から生まれ、規律はやる気から生まれる。事故は油断から生まれ、油断は慣れから生まれる。』を研究開発実験等を含め機会あるごとに事前 KY とともに安全唱和すること。また業務執行に際しては、礼儀と節度に心がけ、自主保安の原点である規律ある行動を身につけ、諸般の要求に適応させるため、規律習得反復訓練で基礎構築を図っています。

① あいさつの励行及び安全の呼びかけ実施
メリハリある声で相手に正しく要点を話し、理解させる訓練を実施しています。

② 指示伝達反復訓練

発災時の初動措置行動を身につけさす3分間消防訓練で若年層研究員の行動がスムーズ

に遂行されなければ被害拡大の原因なることの重大性を認識させ、統制の取れた規律ある組織行動が取れるよう反復訓練を重ねています。

③ 規律・礼式習得反復訓練

礼儀と節度を心掛け、基本の姿勢をはじめとする各個訓練と規律と礼式を反復訓練で身につけさせています。

人が主役の事故防止との基本的な考えに立ち、桂研究所の若年層研究員を含めた全研究員に実践させた過程ごとに効果を確認させ次の課程に進めさせています。

第6 総合評価と検証・考察

若年層研究員を含めた研究員のアクション効果の結晶は、前述の図6及び図9で示した図をもとに、現状の初回調査時の姿と危険物事故防止実践型・反復習得型訓練プログラムに基づくアクション後との比較及び総合評価成果をグラフにて見える化しました。その結果を図10及び図11に示します。

① 図10からは、『うっかりミス』の減少が発生率の減少勾配が示すように撲滅への形として表れています。

② 図11では若年層研究員を含め研究員の安全確保の力量(安全ポテンシャル値)がレーダーチャート示すか囲まれた面積の大きさからも安全行動力量の向上が明確に認められました。

更に、若年層研究員が事故防止を自らの責務として真摯に捉えると共に『守り』ではなく『攻め』の努力をしていることも日常研究業務執行の姿から自覚ある安全行動力の力量向上も明確に現れていました。

これらの取り組みは、若年層研究員を含めた研究員全員が危険物事故防止を始めとする自主保安の重要性を理解し実践行動に移行していく意欲・意識を通じて、桂研究所に安全文化の風土が芽生え、『うっかりミス撲滅』への強い決意

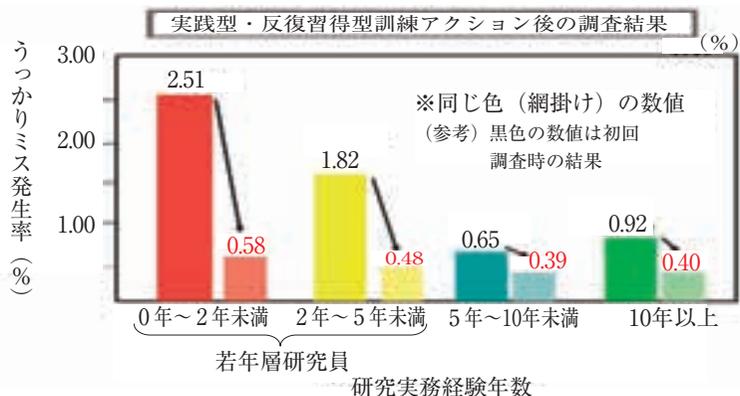


図10 アクション後のうっかりミス発生率と研究実務経験年数との関係

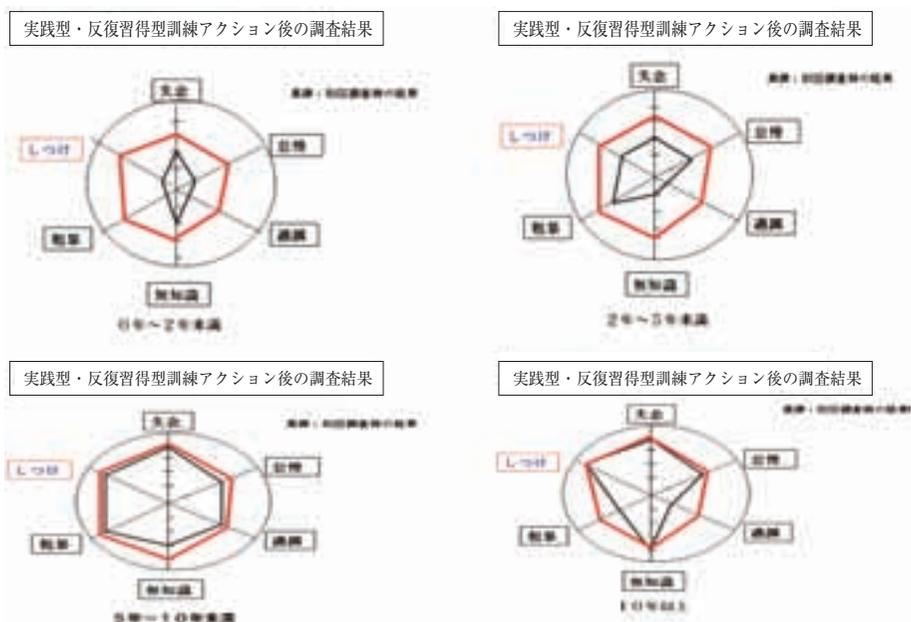


図11 アクション後の研究実務経験年数別と安全ポテンシャル数値の見える化 (相関レーダーチャート)

が研究所内に浸透し、『守り』ではなく『攻め』の安全環境が構築した結果であると考えます。

◎ おわりに

物質的豊かさを求める結果、社会経済の生活基盤として大切な危険物が本来有する本質を失いつつあります。

事故の人的発生要因が過半を占めている現状をもう一度見つめ直し、安全は社会を構成する多くの人々の合意に基づき、独りよがりには許され

ません。

弊社は、絶対に火災・爆発事故を発生させない強い意思を弊社会長・社長をはじめとするトップから全研究所員が持ち続ける中で、全員が安全防災活動リーダーとして自覚し行動ができ「安全が実感できる研究所」を目指していきます。

全研究所員が常に危険物事故防止への防火防災に対する資質向上を図り、知恵、努力及び技術を活かして、総合的な視点で危険物に係わる事故防止に更なる邁進をしていく決意であります。