

## 製造業における防災・安全教育と技術伝承調査

### - 防災・安全意識の調査 -

# Research on Technology Succession and Education of Disaster Reduction and Safety Activities in the Manufacturing Industry —Research on Consciousness for Disaster Preparedness and Safety Activities—

関谷正明 粕川正光

Masaaki SEKIYA Masamitsu KASUKAWA

平成 19 年度の千葉科学大学教育研究「製造業における防災・安全教育と技術伝承調査」の概要について紹介した。教育研究テーマ全体の枠組み、防災・安全分野における熟練者不足をリスク要因とした「2007 年問題」、これに伴うベテランの技術者・技能者が培ってきた技術・技能・ノウハウ・経験等の技術伝承、製造現場における事故・災害の低減及び防災技術の向上のためのリスクマネジメント、及び防災・安全分野のプロフェッショナルのあるべき姿のモデル、並びに本学危機管理学部の 1 年次生及び 3 年次生の防災・安全意識等を調査した。

#### 1 はじめに

本研究の狙いは、製造現場において 1947 年生まれの人々が 2007 年から定年を迎えてきた「2007 年問題<sup>1)</sup>」に伴い、防災・安全分野における熟練者不足をリスク要因として捉え、製造現場における事故・災害の低減及び防災技術の向上により産業の発展に寄与すること、並びにこれにより安全・安心な社会の構築に寄与することも目的にしている。危機管理システム学科の学生が製造会社へ就職する場合、実践的防災・安全能力が身に付くことによりリスク意識・感性が向上し、安全・安心な社会の実現・維持のために貢

献することが期待される。このために自然災害及び産業災害等を含め広く災害に対し、学生が一般社会人としての視点も有する必要がある。さらに、事故・災害の現状を学習し防災・安全教育を受けることにより、安全、保安、保全、防災等それぞれのカテゴリーにおいて、リスクの概念を理解し、リスク意識・感性及び対応能力の向上が図られることも期待できる。

本研究の具体的内容として、危機管理学部の学生の防災意識を調査すること、並びに製造業各社における実践的保安・防災教育の現状を調査すること及び製造現場におけるベテラン技術者の防災・安全意識レベル状況を調査することである。これらの基礎的調査に基づき、防災・安全に関する指標等を抽出し、基本的質問紙を作成することも目的としている。

今回、本学危機管理学部の学生の防災教育の現状を把握するため、製造現場における防災・安全分野のリスクマネジ

---

千葉科学大学危機管理学部危機管理システム学科  
*Department of Risk and Crisis Management System,  
Faculty of Risk and Crisis Management, Chiba Institute  
of Science*

(2007 年 10 月 1 日受付, 2007 年 11 月 21 日受理)

メント、防災・安全分野のベテラン技術管理者のあるべき姿、並びに本学危機管理学部の1年次生及び3年次生の防災・安全意識、さらには防災・安全関連の資格取得状況に関するアンケート調査を行ったのでその結果を報告する。

## 2 製造業における2007年問題と安全確保

### 2.1 2007年問題

近年、産業界は中国経済の旺盛な発展により輸出が伸びたことに伴い、基幹産業である鉄鋼・石油・化学産業をはじめ製造業の収益力が著しく向上している。鉱工業生産指数<sup>2)</sup>で見た場合、バブル期ピークの1991年第I四半期の指数102.6(2000年=100)以後、2001年第IV四半期の指数88.5を底に堅調な回復を示し、2005年第IV四半期の指数103.4を記録しピーク時を超えている。

一方、2007年7月16日の新潟県中越沖地震<sup>3)</sup>においても地震災害と原子力発電所火災の工場災害からなる混合型災害<sup>4)</sup>が発生したように、好調な産業の発展にも関わらず、自然災害や大事故・災害からなる産業災害が多数発生するようになってきた。

また、産業界において団塊世代が一斉に退職していくことに伴い、これまでのベテランの技術者・技能者が培ってきた技術・技能・ノウハウ・経験等をどのように継承していくかという「2007年問題」<sup>5-7)</sup>も注目されてきている。

このような旺盛な需要を支えるためにも、製造業における事業者は何よりもまず安全最優先を徹底し、無事故・無災害の安全・安定操業と省エネルギー・省資源の生産活動並びに社会的配慮を行っていく必要があり、これを担保するためにも防災・安全分野の取組みの充実と技術伝承による人材育成が重要である。

### 2.2 産業災害推移と安全確保

産業災害の視点から、製造業としての高圧ガス・石油タンク関連産業における近年の産業事故災害を概観する。高圧ガス保安法に係わる事故(災害)件数について、1965年～2006年までの約41年間の推移<sup>8,9)</sup>を図1に示す。全体は製造事業所、移動中、消費先、及びその他の事故をすべて含む。

図1において、a点の1974年は製造事業所の事故件数が68件と近隣のピーク点(73年は2位で63件)であることを示している。b点は83年(20件近隣の最低値;なお最低値は87年の19件)、c点は99年(30件)、d点は2006年(98件最高値)である。a b間は約10年、b c間は約15年となり、a c間は約25年間である。さらに、製造装置のライフサイクルを考察すると、図1のa, b, c, dを結ぶとR. A. Collacott<sup>10)</sup>が信頼性工学に基づき示したバス・タブ曲線(bath tub curve)となる。製造装置のライフサイクルを装置のリスクアセスメント(RA)の視点から分類すると、ab:新規製造装置、bc:現有装置、cd:老朽化装置とみなすこ

とができる。

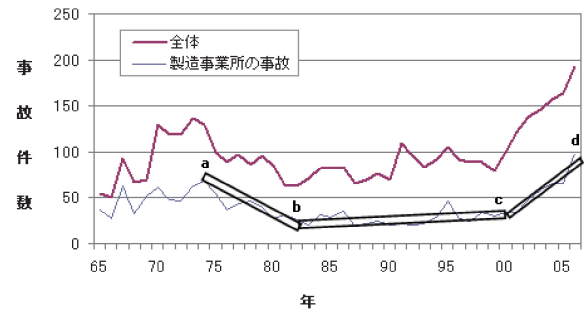


図1 高圧ガス・石油タンク関連産業における事故(災害)件数の推移

次に、産業災害の視点から製造業として原子力発電業の場合について考察する。

磯貝智彦<sup>11)</sup>によると、我が国の軽水炉型の原子力発電プラントは1970年に敦賀1号機(BWR)及び美浜1号機(PWR)が営業を開始して以降、現在、全国で55基の軽水炉プラント(BWR32基、PWR23基)が運転されており、設備総出力では4958万kW(2006年12月末)となっている。この中で磯貝智彦が示した「我が国の軽水炉型の原子力発電プラントの設備稼働率の推移」によると、BWR型原子力発電プラントの1970年度～2005年度の設備利用率は1号機営業開始の1970年度が80%を超えていたが1977年度には30%をきった。1977年度から設備利用率は再び上昇し1987年度に80%弱まで回復した。その後、80%前後で推移したものの、2003～2005年度は60%程度、特に2003年度は40%弱まで低下した。この設備利用率を基に、原子力発電プラントは建設期間(着工～運転開始)が5年～10年程度と長期にわたることを考慮し、「100-設備利用率=見かけの故障率」とみなした場合について解析した結果を図2に示した。

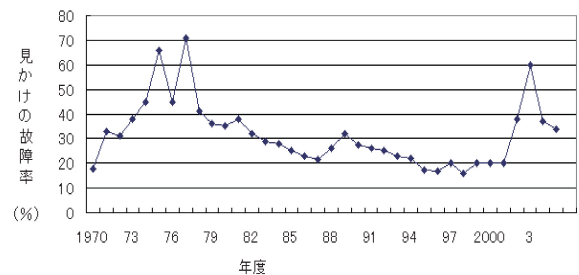


図2 原子力発電業の見かけの故障率の推移(BWR)

図2は、高圧ガス・石油タンク関連産業において得られた図1のバス・タブ曲線(bath tub curve)に類似している。BWR型原子力発電プラントの場合、a点は1977年度であり、b点は87年度、c点は2001年度、d点は2003年度であり、

a b間は約10年、b c間は約15年、a c間は約25年間となり高圧ガス・石油タンク関連産業の場合とほぼ同じ年数となる。

さらに、最近の事故(災害)の背景を調査するため、1993年から2006年までの事故(災害)の要因<sup>8,9)</sup>を解析した結果をまとめて表1に示した。

このように大事故に至らないようにするためには、長年運転している現有装置や老朽化装置に対するリスクベースに基づいた保全管理技術<sup>14)</sup>、地道な現場パトロール及び再投資によるリニューアル化並びにこれを支える人材育成のための防災・安全教育が重要であることが理解できる。特に設備の劣化・腐食等に関する知識・気づき力<sup>15)</sup>が重要である。

表1 事故(災害)の要因分析

原因	要因1	要因2	93年～00年 (8年間)	01年～06年 (6年間)	14年間 合計
設備・プロセス (ハード)	設計・構造不良	構造不良	6	12	18
		材質不良	4	7	11
		製作不良	2	10	12
	維持・管理不良	劣化・腐食等	59	150	209
		点検不良	40	34	74
		誤操作	2	3	5
その他		0	0	0	
運転・操作上 (ソフト)	管理・操作基準の不備	操作基準の不備	13	10	23
		情報提供の不備	4	5	9
		作業環境の不備	3	2	5
		責任管理体制の不備	0	0	0
	運転・工事に係わるミス	誤操作	38	31	69
		誤判断	9	15	24
認知確認ミス		32	42	74	
その他		1	2	3	
その他	盗難		0	4	4
	自然災害		25	25	50
	その他		10	26	36
合計			248	378	626

表1より、2001年～2006年の6年間ではハード要因としての劣化・腐食等が1位で150件(40%)、点検不良が3位で34件(9%)、ソフト要因としての認知確認ミスが2位で42件(11%)、誤操作が4位で31件(8%)となっている。また、B. Price<sup>12)</sup>は、最近の化学プラントの欠陥、プロセス不調及び問題の発生の63%をヒューマンエラーとしての運転規律違反等(45%)と保全実施(18%)が占めていることを指摘している。一方、清水俊行<sup>13)</sup>は1997年～2003年の石油化学装置に関する異常現象報告を分析し、近年の事故増加の要因として非定常作業(定期整備やその前後)時の管理不適切と4M(Man, Machine, Media, Management)変更時の対応のまずさを抽出している。

これらのことを考察すると、図1の1973年は技術導入に伴い輸入プラントに対して設計・建設・運転に関する技術・知識等が不足していたため初期プラントで事故が多発したと考えられている。一方表1、B. Price及び清水俊行の指摘より、2003年は、①設備の劣化・腐食、②ヒューマンエラー、及び③管理不適切と変更管理の対応のまずさが主たる要因であることが分かる。

2.3 事故・災害からの教訓と人材育成

福山郁生<sup>16)</sup>は化学会社での実践的経験と大学での教育経験に基づき、安全の哲学と安全教育等において安全であることを知ることの大切さを述べている。この中で、防災の法則を2つ示している。

- ① 防災第一法則:過去を顧みない者は過ちを繰り返す運命にある(He who ignores the past is condemned to repeat it)
- ② 防災第二法則:未来を予見することが防災の成功の道である(Success in preventing loss is in anticipating the future)

最近、岡田憲夫<sup>17)</sup>は防災に対する参照軸(補助線)としてのリスクマネジメントの潜在的効用について言及し、防災を「災害のリスクマネジメント」と言い換えることにより、より広い学問・専門分野同士の視点の認識及び有効な対話が可能となることを指摘している。

3 総合的技術リスクマネジメント

化学系製造業の技術経営上のリスクを俯瞰的に見た場合、

事業所(サイト)内の内部統制を、①化学物質及び製造装置等における安全・環境・品質・社会的責任への対応、さらには②事業所外への情報公開・コミュニケーションとしての透明性・明確性・誠実な対応の観点から捉えることができる。この総合的技術リスクマネジメントの全体像<sup>18)</sup>を図3に示す。

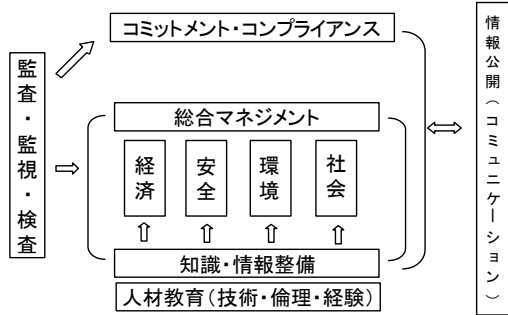


図3 総合的技術リスクマネジメントの全体像

野本敏治<sup>19)</sup>は、近年の巨大産業を支える技術は非常に複雑かつ多岐にわたっているため、多くの専門領域の技術者とそれを総合する技術者から成り立っているが、現実には個々の領域別の専門技術者は従来の教育システムから容易に得られるものの、全体を取りまとめる総合技術者は得られがたいため、総合・統合技術の専門家たる総合技術者の育成法の重要性を指摘している。

4 製造業における技能継承

4.1 防災・安全分野のプロフェッショナルと技術伝承

久保田章市<sup>20)</sup>は、製造業において継承すべき技能を調査・抽出し、技能(非言語系)と技術(言語系)の関係において、技能全体から技能の技術化により継承できる部分を差し引いた残余技能部分を熟練の技能と定義し、継承が必要な理由として、

- ①精度、②専門の知識、③専門の技量、④予測能力(歪み、割れ等)、⑤異常処置能力、⑥微調整の技量等が要求されるためであると指摘している。

これらの技能継承には約3～10年の修得期間が必要であるとしている。さらに、わが国の製造業の生産現場における世代を「2007年問題」とコンピューター化(コンピューター化が急速に進展したのが1970年代後半から1980年代)の関係で考察し、団塊世代をコンピューター化前の世代であるとした視点により、

- ① 団塊世代はコンピューター化の前に仕事を学んだ世代であり、原理原則を知っている
- ② 団塊世代はさまざまな仕事を経験しており、経験豊富であり、何かトラブルがあっても自分達で対応できる
- ③ 団塊後の世代はコンピューター化以降のブラックボックス化後に基礎技能を学び、仕事も分業化・マニユ

アル化の世代であり、仕事や経験の幅では団塊世代より劣る等の意見をまとめている。

我々は研究分野において、総合研究方法論の視点を加味し団塊世代を捉え直した場合、「2007年問題」とコンピューター化の前後の世代間のみならず団塊世代の前の世代と団塊世代とは、総合研究方法論が確立する前後の関係が存在し、団塊世代の前の世代は総合研究方法論を体系的に身に付けるのが弱かったのではないかと考えている。例えば有機化学の研究分野において、有機化合物の機器による総合分析法の名著である Robert M. Silverstein の「有機化合物のスペクトルによる同定法(第1版)-MS, IR, NMRの併用-」<sup>21)</sup>が紹介・発行されたのは、団塊世代が大学に入学した1965年(第1版 第1刷が1965年6月30日発行)である。この時点は、有機化合物を合成・分析・評価する研究において、科学的かつ総合的な方法が導入されたまさしく画期的な変曲点といえる。41年後の2006年には第7版<sup>21)</sup>(第7版 第1刷が2006年9月15日発行)が発行され、現在に至っている。このように、総合研究方法論が導入されたこと及びコンピューター化の関係を合わせて考察すると、団塊世代をサンドイッチの中心の世代と見なすことができる。その前の世代とその後のコンピューター化以降の両世代と比較して、団塊世代は科学技術の進歩に合わせ総合的方法論を身に付けることにより、自ら考える思考能力にも優れ、しかもコンピューター化の前の世代として原理原則も良く知っており、さらに様々な仕事を経験しており、リスクに対する経験も豊富であり、自ら問題解決に当たることもできる世代であると言える。

4.2 防災・安全分野のプロフェッショナルの能力と感性

製造業における様々な実践的技術プロフェッショナルの

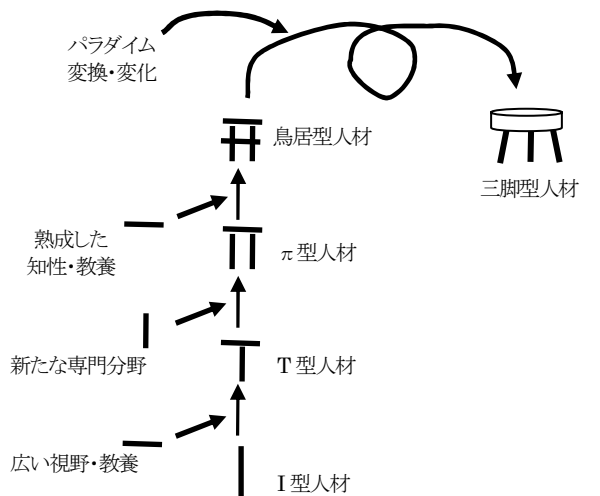


図4 プロフェッショナルな人材の能力進化ステップ

技能・技術を観察・考察することにより、防災・安全分野のプロフェッショナルな人材の能力進化ステップを下記のように考えている。

我々は最初の専門の人材の型はI型と考えるので、まずI型人材から順次高度な専門職への人材の型を考察し、後述の真のプロフェッショナルな人材と言えるリスク担当者としての総合防災・安全管理者である三脚(tripod)型までの進化過程のモデル概念を図4に示した。

- ① I型人材は、ひとつの特定専門分野の知識に秀でたエキスパートな専門家である。
- ② T型人材の場合は、縦棒がI型と同じ一つの特定専門分野の能力を有し、これに加え横棒が幅広い知識・教養(リベラルアーツ)を有している広い視野が備わった専門家である。
- ③  $\pi$ 型人材<sup>22)</sup>の場合は、縦棒が二つの特定分野の専門知識や経験を有し、横棒が幅広い知識・教養(リベラルアーツ)に基づいたマネジメント能力を有する管理的な視点を備えた専門家であり、なお縦棒の一つは実践的な学問分野であることが望ましい。この場合には問題解決のために多様な視点からの総合的アプローチが可能な専門家である。
- ④ 鳥居型の場合は、 $\pi$ 型の縦棒が異なる2種類の専門分野において高度な能力を有し、さらに横棒としての知識・経験が熟成し幅広いマネジメント能力と方法論的能力とが分離し、各々が確たるものになってきた幅広い視野を有する人材であり、実務の場における優れた専門的技術管理者の場合といえる。
- ⑤ 三脚型人材は鳥居型人材がパラダイム変換<sup>23)</sup>を起こし、横棒がリスクを総合的にマネジメントする能力に転換し全体を俯瞰的な視点で捉える能力として一段と向上し、縦棒が三つになることによりこの中に場が形成され、固有の特徴ある有効な型となった真のプロフェッショナルな人材の場合である。

特に、防災・安全分野のプロフェッショナルのあるべき姿として三脚型人材が理想である。この場合の4つの各々の能力は、

- ① 横棒：総合的にリスクをマネジメントする能力
- ② 縦棒1：複数のメソッドからなる方法論的能力
- ③ 縦棒2：理論的な科学技術的能力
- ④ 縦棒3：実践的かつ社会的視野を有する高度な能力等から構成される。

なお、防災・安全分野のプロフェッショナルの場合には、認知科学(cognitive science)的考察により神宮が示した刺激-反応モデルにおける感性(kansei)<sup>24)</sup>においてフィードバック機構を有するモデルであると考えている。このプロ感性の刺激-反応モデルの概念図を図5に示す。

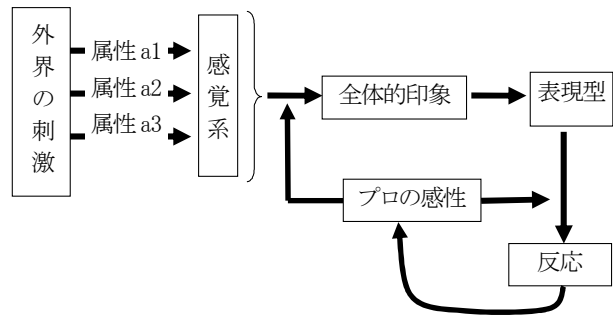


図5 プロ感性の刺激-反応モデルの概念図

#### 4.3 技術伝承

最近、久保田章市<sup>20)</sup>は、団塊世代の技能継承問題を3つの視点、

- ① 技能を伝える側の視点
- ② 伝えられる側の視点
- ③ 伝え方の視点

で考察し、継承すべき技能のレベル・内容、技能継承対象者の就業者数の分布、熟練習得課程での伝え方を調査し、OJT(on-the-job training：職場内実地訓練)が基本であることを示している。

その他、技術伝承に関して比較的まとまった研究として松本雄一<sup>25)</sup>の技術伝承の組織論としての探索研究、小池和男<sup>26)</sup>によるプロフェッショナルな人材としての企業内研究者のキャリア形成に関する研究、梅田富雄ら<sup>27)</sup>による経験知を重視した研究、及び松井孝典ら<sup>28)</sup>による英国の方式を日本に適用している研究がある。しかしながら、これらは大学における理論研究あるいは企業出身の学生による研究であり、久保田章市が上記でいみじくも指摘しているような、技能を伝える側及び伝えられる側の場である実践的な現場における視点を有し、しかも認知科学(cognitive science)的に伝え方の視点を持った研究であるとは言い難い。これらの理論的な研究を基礎として、実践における視点を有した研究こそが現在求められており、今後の研究における重要な課題であるといえよう。

#### 5 大学生の防災・安全意識

危機の発生時に適切な行動がとれるようにするためには、防災・安全などの危機管理に関する正しい知識と不測の事態に対する対応能力を身につけておくことが重要である。近年、学校教育においても防災教育・危機管理教育を行うことの重要性が指摘され、多くの実践が行われるようになってきている。

日本における防災教育の在り方を大きく変えたのは、1995年1月17日に発生した阪神・淡路大震災である。この震災における被災規模の大きさは、日本の様々な場面において防災ということに関する考え方を、根本からの変更

を迫るものであった。文部科学省においては、特に初等・中等教育段階において、学校等の設備整備などのハードウェア面での整備を行うとともに、調査などを通じてのソフトウェア面での整備<sup>29)</sup>を行ってきている。阪神・淡路大震災直後の1996年から1997年にかけて、「学校などの防災体制等に関する調査研究」を行い、

- ① 防災教育の推進体制
- ② 各学校における防災教育に関する指導のあり方
- ③ 避難訓練の充実の視点
- ④ 教職員の防災教育に関する指導力及び災害時における対応能力の向上案
- ⑤ 防災教育の具体的な進め方

等の提言を行った。その後、それを受けての施策として、指導者研修会の実施や指導者用資料の配付作成、防災教育のための教材作成、防災教育の研究指定地域の設定等が行われている。

しかし、これらの防災教育に関する施策が、震災以前の従来の防災教育と比べ、効果を上げてきているかについては成果に関する疑問も指摘されている。例えば、内閣府が2002年に実施した「防災に関する世論調査」<sup>30)</sup>でも、地震などの災害に関する意識がこの数年で高くなったとの回答は比較的多いものの、それが具体的な行動や準備状態につながっていない状況が報告されている。1998年及び1999年には学習指導要領の改正が行われ、移行期間をへて2004年(小・中学校)及び2005年(高等学校)からは、基礎的な自然災害に関する知識等の防災教育に関連する内容が学校における教育内容に多く折り込まれるようになった(概要については、杉田・松井を参照<sup>31)</sup>)。

このような防災に対する一般市民の関心の高まりによって、防災に関する専門的な研究もまた増加し、多くの成果を生み出している。しかし、そのように研究が高度化・専門化しているがゆえに、その成果に基づく知識・技術とそれらの成果を受容すべき一般の人々との間に無視できない格差が生まれつつあることもまた事実である。前述のような初等・中等教育現場における防災教育とはべつに、専門知識と一般の人々との間の格差を埋めるための防災リーダーともいえるべき人材を社会に輩出することは、初等・中等教育における防災教育とは異なる、もう一方の防災教育の課題であり、求められていることである。

本学の危機管理学部は、そのような防災リーダーとなりえるべき危機管理に関するプロフェッショナルの育成が重要な教育目標であり、学生は災害発生場面等においてリーダーシップをとることのできる人材であることが期待されている。防災や危機管理に関する専門的な知識を有するとともに、それらの知識を一般市民に対して実践的な形で提供し、専門家と一般市民との橋渡しができるような人材を育成することが目標である。そのような人材の育成のためには、教育を行う内容について、実践的な観点から検討を

継続的に行うとともに、学生が防災・安全についてどの程度理解し、どのような意識を有しているのかを確認することが重要である。

以下では、本学の学生を対象として、これまでの危機管理に関する教育を受けたことによる防災意識の傾向を知るとともに、今後さらなる危機管理教育の改善を目指すために、防災に関する意識及び各種の資格に関する関心についての調査を行った結果について報告する。

## 5.1 調査方法

千葉科学大学の学生を対象に、2007年4月から5月にかけて授業中に無記名式のアンケート調査を実施した。調査対象となったのは、いずれも危機管理学部の学生で、危機管理システム学科1年次生59名、危機管理システム学科3年次生75名(救急救命コース34名、危機管理コース41名)、環境安全システム学科3年次生98名の計232名であった。

さらに、安全・安心に関する専門家1名に対し、同じ内容のアンケートを実施した。

## 5.2 調査内容

アンケートの質問項目は次の通りである。

まず、防災への備えについての質問として、新井洋輔ほか<sup>32)</sup>で作成された防災意識尺度16項目から、因子負荷量の高い上位6項目を抽出し、防災への備えについての質問を構成した。質問内容は次の通りであり、それぞれの質問に対して、「はい」または「いいえ」の二件法で回答を求めた。

- ① 家にヘルメットや防災ずきんを用意してある
- ② 救急処置法を知っている
- ③ 家に消火器や消火用バケツ(三角バケツなど)がある
- ④ いつも風呂に水をためおいてある
- ⑤ 家に携帯ラジオが用意してある
- ⑥ 家に5リットル以上の飲料水が備蓄してある

である。各回答者について、それぞれの質問に関して「はい」と回答した項目数を集計し、尺度得点とした。

次に、資格への関心に関する質問として、本学で取得可能な資格および危機管理と関連した資格8つを抽出し、それぞれの資格についてどの程度関心があるか、「0：資格を知らない」または「1：まったく関心が無い」から「5：とても関心がある」までの間で関心度を回答する形式で質問した。8つの資格は次のとおりである。

- ① 救急救命士
- ② 高等学校教諭一種免許「情報」
- ③ 通関士
- ④ 危険物取扱者
- ⑤ 初級システムアドミニストレータ
- ⑥ 基本情報技術者
- ⑦ 臨床心理士

⑧ 防災士

今回はこのうち、防災・安全関係の資格としての救急救命士、危険物取扱者及び防災士についてまとめた。

5.3 結果と考察

5.3.1 防災への備えについての質問

6項目の質問それぞれについて、「はい」との回答を1点、「いいえ」との回答を0点として集計を行った。被調査者の所属する学科および学年別に、各質問項目に「はい」と回答した人数の集計結果を図6(縦軸は%)に、「はい」の回答数(/6)としての尺度得点の平均値を表2に示した。

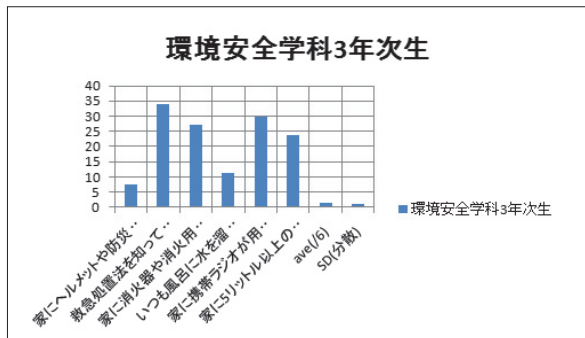
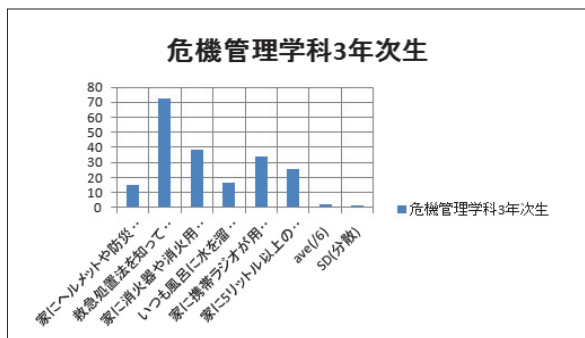
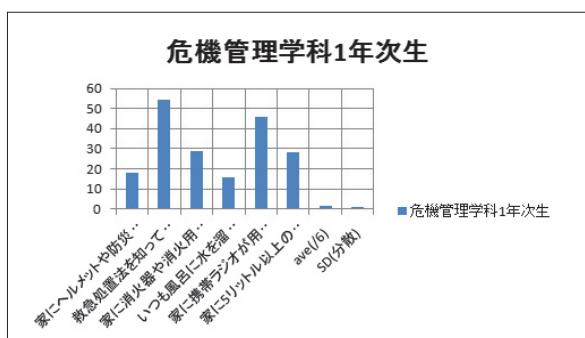


図6 各質問項目への「はい」との回答率

図6より、危機管理システム学科1年次生の場合、防災意識としての第1位は、「救急処置法を知っている」であり50%以上の学生が救急処置法に興味を持っていることが分かった。次いで、「家に携帯ラジオが用意してある」が40%

をを超えていた。危機管理システム学科3年次生になると、救急救命コースと危機管理コースに分かれるものの、さすが「救急処置法を知っている」が70%以上と上昇していることが特徴的であり、その他の項目はほぼ1年次生と同程度であった。一方、環境安全システム学科3年次生の場合、第1位は「救急処置法を知っている」で30%強、その他は30%以下であり、防災意識はそれほど高いものではなかった。また表2より、防災への備えについての意識の平均値(/6)の高い順は、危機管理システム学科3年次生>危機管理システム学科1年次生>環境安全システム学科3年次生であった。

表2 防災への備えについての回答結果

学年	危機管理 学科1年	危機管理 学科3年	環境安全 学科3年
「はい」の尺度得点の平均値(/6)	1.88	2.01	1.33

次に、新井洋輔ほか<sup>32)</sup>による調査を参照として、従来の調査と本学の学生との防災意識調査との比較を行った結果を図7に示した。

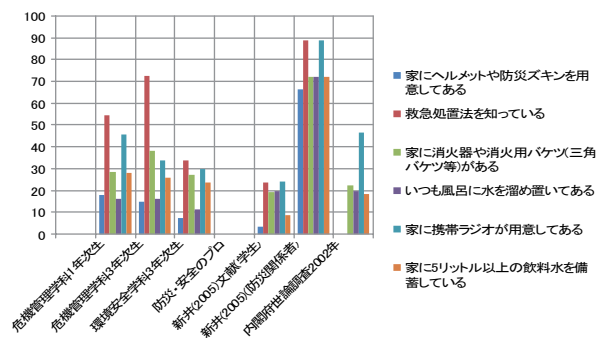


図7 本学の学生と従来の調査との防災意識の比較

図7より全体を概観すると、本学危機管理システム学科の学生の防災意識は新井らの調査による防災関係者より低いものの、新井らによる学生や内閣府の意識調査<sup>31)</sup>の一般人のよりはかなり高いことが分かった。

5.3.2 取得可能な資格についての質問

次に、本学で取得可能な3つの防災・安全関係の資格についてどの程度関心があるかを危機管理学部の学生について調査した。

まず、危険物取扱者の場合を図8に示した。本学危機管理学部の学生は危機管理システム学科1年次生、3年次生、及び環境安全システム学科3年次生とも、危険物取扱者には「ある程度関心」あるいは「とても関心」を合計するとほぼ

半数以上が関心を持っていた。我々教員も昨年春と秋の2回、試験対策講座を自主的に開催し好評を博している。

図9より、救急救命士資格取得の関心度は当然ではあるが、危機管理システム学科の学生では1年次生と3年次生とも高いが、一方環境安全システム学科3年次生はほとんど興味がないことが確認できた。

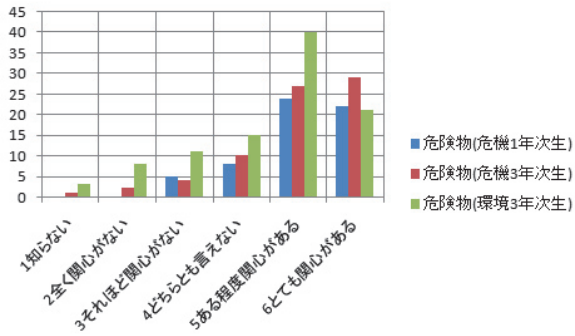


図8 危険物取扱者資格取得の関心度比較

次に救急救命士の場合を図9に示した。

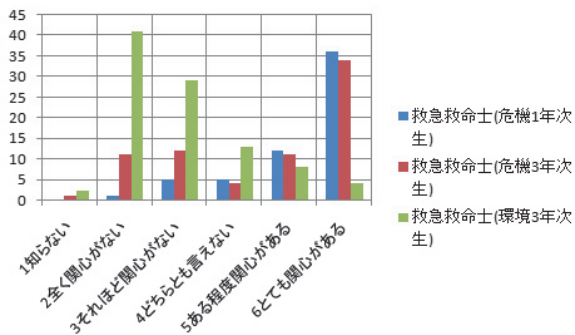


図9 救急救命士資格取得の関心度比較

3つの防災・安全関係の資格取得の関心度についてまとめたものを、危機管理学科1年次生について図10に、同様に危機管理学科3年次生の場合を図11に、環境安全システム学科3年次生の場合を図12に示した。

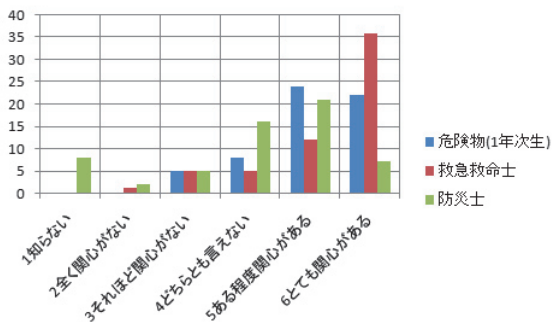


図10 危機管理学科1年次生の防災・安全資格関心度

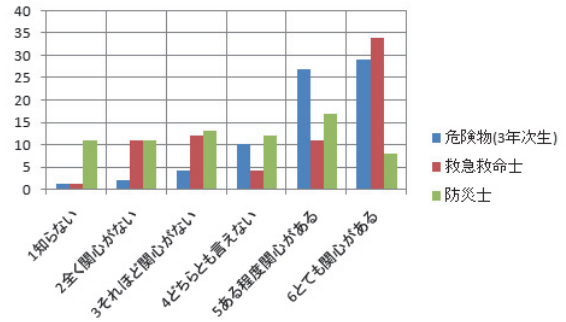


図11 危機管理学科3年の防災・安全資格関心度

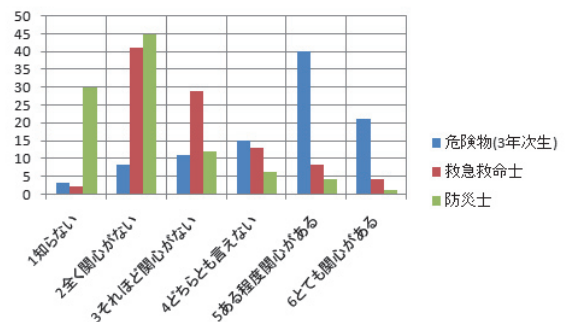


図12 環境安全学科3年次生の防災・安全資格関心度

## 6 まとめと今後の課題

今回、「2007年問題」に伴うベテランの防災・安全分野における熟練者不足をリスク要因と捉え、製造現場における防災・安全分野のベテラン技術管理者のあるべき姿をモデル化し、防災・安全分野のリスクマネジメントの視点から、製造現場における防災・安全分野の現状把握を行った。さらに、本学危機管理学部の学生の防災・安全意識、さらには防災・安全関連の資格取得状況に関して調査をした。

今後、製造業各社における実践的保安・防災教育の現状を調査すること及び製造現場におけるベテラン技術者の防災・安全意識レベル状況を調査する予定である。これらの基礎的調査に基づき、防災・安全に関する指標等を抽出し、基本的質問紙を作成する予定である。これらにより、製造業と大学間における防災・安全分野における人材育成並びに技術伝承についてのリンクを計り、危機管理専攻学生の防災・安全意識の向上、就職のための意識啓発等をはかり、本大学の学生のスムーズな就職に繋げていきたい。

## 7 謝辞

調査に協力していただいた専門家ならびに学生の皆様に深く感謝する。なお、本研究は千葉科学大学教育研究経費(平成19年度)による成果の一部である。



引用文献

- 1) 日本経済新聞, 「団塊の世代退職・2007年問題」, 2005年9月5日.
- 2) 経済産業省、厚生労働省、文部科学省編：ものづくり白書(2006年版)、4頁、2006年7月、ぎょうせい.
- 3) 国土交通省防災情報HP  
(<http://www.mlit.go.jp/bosai/disaster/index.htm>)
- 4) 日本経済新聞, 「原発「複合災害」に不安」, 2007年9月17日.
- 5) 日本経済新聞, 「団塊の世代退職・2007年問題」, 2005年9月5日.
- 6) 久保田章市, 「団塊世代の引退による技能継承問題と雇用・人材育成」, 日本労働研究雑誌, No. 550/May, 33頁, 2006年.
- 7) 経済産業省、厚生労働省、文部科学省編、「ものづくり白書(2005年版)」, 185頁, 2005年6月, ぎょうせい.
- 8) 経済産業省原子力安全・保安院ホームページ：  
[http://www.nisa.meti.go.jp/11\\_hipregas/oshirase.html](http://www.nisa.meti.go.jp/11_hipregas/oshirase.html)  
(高圧ガス関係事故集計)
- 9) (社)日本高圧力技術協会 平成14年度経済産業省委託調査「高圧ガス保安法に係る事故対策調査検討」報告書：  
<http://www.nisa.meti.go.jp/text/hoanka/150702-3.pdf>.
- 10) A. Collacott, 「Mechanical Fault Diagnosis and Condition Monitoring」, p. 433, Chapman and Hall, 1977
- 11) 磯貝智彦, 保全学, Vol. 6, No. 2, p. 23, 2007.
- 12) B. Price : Chemical Processing, February 2005, p. 22
- 13) 清水俊行：第23回保安推進会議発表資料, p. 49, 2005.
- 14) 小林英男：日本機械学会誌, Vol. 106, p. 8, 2003.
- 15) 田口直樹：日経情報ストラテジー, June 2007, p. 52.
- 16) 福山郁生, セイフティエンジニアリング, Vol. 128, p. 24, 2004.
- 17) 岡田憲夫, 日本リスク研究学会誌, Vol. 17, p. 7, 2007.
- 18) 関谷正明, アロマティックス, Vol. 58, 夏季号, p. 158, 2006.
- 19) 野本敏治, Safety & Tomorrow, No. 115, p. 1, 2007.
- 20) 久保田章市, 「団塊世代の引退による技能継承問題と雇用・人材育成」, 日本労働研究雑誌, No. 550/May, pp. 31-42, 2006年.
- 21) Robert M. Silverstein, 荒木峻・益子洋一郎・山本修・鎌田利紘訳, 「有機化合物のスペクトルによる同定法(第7版)-MS, IR, NMRの併用-」, 第7版 第1刷, 2006年, 東京化学同人.
- 22) 金野健, 「π型人材の時代; 専門スキルは2つ持て!」, 日経キャリアマガジン 2004年10月号, 22-25頁, 日本経済新聞.
- 23) Thomas S. Kuhn, 「The Structure of Scientific Revolutions Third Edition」, P. 23, (1996) The University of Chicago Press.
- 24) 神宮英夫, [印象測定の心理学-感性を考える-], 7頁, 1996年, 川島書店.
- 25) 松本雄一, 「組織と技能-技術伝承の組織論-」, p. 32, 白桃書房, 2003年.
- 26) 小池和男, 「プロフェッショナルの人材開発」, p. 94, ナカニシヤ出版, 2006.
- 27) 「特集 化学工業における技術・技能・知恵の伝承」, 化学装置, Vol. 48, p. 19, 2006.
- 28) 松井孝典, 齋藤修, 盛岡通, 人工知能学会第2種研究会資料 SIG-KST-2007-01-03 (2007-06-08).
- 29) 文部科学省体育局学校健康教育課編 「防災教育に関する文部省の施策などについて」, スポーツと健康, Vol. 31, No. 10, pp. 34-36, 1999.
- 30) 杉田真理子・松井宗彦「学校における防災教育の点検と防災学習プログラムの開発」茨城大学教育実践研究, Vol. 22, pp. 255-270, 2003.
- 31) 内閣府大臣官房政府広報室 「防災に関する世論調査」 2002.
- 32) 新井洋輔ほか「防災意識尺度作成の試み」日本社会心理学会第46回大会論文集, pp. 702-703, 2005.