

表 4 主観的メンタルワークロード評価の因子分析結果

Tab. 4 Rotated factor analysis of the subjective mental workload assessment

評価項目	F1	F2	F3	F4	F5	共通性
9. まったく急ぐ必要がなかったーとても急ぐ必要があった	.993					.795
8. 時間に終わる感じはまったくしなかったーとてもした	.938					.713
11. 目標達成にまったく努力を要さなかったーとても努力を要した	.531					.503
7. まちがえることはまったく気にならなかったーとても気になった	.514					.393
17. まったく緊張しなかったー非常に緊張した	.481					.396
15. まったく喜びを感じなかったーとても喜びを感じた		.930				.937
16. まったく満足を感じなかったーとても満足を感じた		.928				.877
10. 最初の目標を達成しなかったー最初の目標を達成した		.473				.237
14. まったく不快感を感じなかったーとても不快感を感じた			.978			.231
13. まったくいらいらしなかったーとてもいらいらした			.887			.226
6. するのはまったく大変ではなかったーとても大変だった				.869		.410
1. とても簡単だったーとてもむずかしかった				.545		.271
5. 機敏な動作はまったく必要でなかったーとても必要だった				.461		.374
21. このような課題はまったく得意でないーとても得意である					.933	.329
20. このような課題はまったく好きでないーとても好きである					.746	.355
分散説明率 (%)	31.9	23.6	9.9	7.3	6.7	
α 係数	.814	.815	.943	.704	.624	

※因子名： F1:時間関連負担 F2:課題達成に伴う快 F3:ネガティブ気分 F4:一般的負担 F5:課題評価

念とは独立に行われることがわかる。

なお、主観的メンタルワークロード評価値の実験前後での変化量と日常的注意経験および失敗経験との相関についても検討したが、有意な相関は認められなかった。このことから、日常的注意経験や失敗経験の特徴は、主観的メンタルワークロードの変化しやすさを予測するわけではないといえる。

3-2-3. 日常的注意経験・失敗傾向と CDCT の遂行成績

CDCT の遂行成績は作業量、全体数字、部分数字の検出率 (G%, L%), および連続して標的数字が出現する場合の成績によって示される。連続して抹消する場合は全体数字と部分数字の組み合わせにより、4種類の成績が得られる。すなわち、全体→全体 (GG%), 全体→部分 (GL%), 部分→全体 (LG%), 部分→部分 (LL%) である。全体数字の次に部分数字を抹消する場合、視覚的注意の焦点化範囲は数字全体からその一部へと絞られる。逆の場合、視覚的注意の焦点化範囲は数字の一部に絞られた状態から全体に広げられることになる。

遂行成績は表6に示す通りであった。GG%やLL%に比べてGL%とLG%の成績が低いことから、全体・部分間での注意切り替えコストが生じていたと考えられる。一方、日常的注意経験質問紙の各下位尺度と CDCT 遂行成績の間については、注意転導傾向と、全体数字の次に部分数字が標的となる場合の抹消率であるGL%の間に有意な負の相関が見られた ($r = -.254, p < .05$)。このことから、自分の注意がそれやすいと感じている人は、

視覚的注意を局所に絞る機能が実際により低いという可能性を持つといえる。なお、複合文字パターンでは全体に対して先に注意が向けられることが指摘されており、注意を局所に向ける (絞る) 方がより難しいとされることから^{28, 29)}、GL%は注意制御の能力をより明確に反映するものと考えられる。しかしこれ以外の全体として相関係数は小さく、質問紙により評価される注意機能の認知と実際の注意機能の関連は今後さらに検討する必要があるといえる。また失敗傾向に関しては、アクションスリップとL%, GL%, LL%の間に有意な負の相関が得られた。これらは特に部分数字に視覚的注意の焦点化範囲をしぼる必要がある条件だが、アクションスリップ傾向が強い人はこの注意制御に失敗する可能性が高いと解釈できる。先行研究では、複数の刺激に注意を向けることが要求される視覚的課題を行った場合に、アクションスリップ傾向の強い人は注意すべき対象に注意を焦点づけるのが難しいことが指摘されている³⁰⁾。ここで得られた結果は、アクションスリップ傾向の強い人はそうでない人に比べて、CDCTで用いられる複合数字の部分数字に対して注意を焦点化することがより難しく、その結果部分数字が標的となる場合に成績がより低くなることを示すと解釈できる。

4. 論議

本実験で測定された主観的メンタルワークロードでは、時間関連負担と一般的負担は「ながら作業志向性」との

表 5 日常的注意経験質問紙 (EAEQ)・失敗傾向質問紙 (EPQ) の下位尺度と主観的メンタルワークロード評定の相関係数

Tab. 5 Correlations among EAEQ and EPQ subscales and subjective mental workload ratings

測定時点	質問紙	下位尺度	時間関連負担	課題達成に伴う快	ネガティブ気分	一般的負担	課題評価
実験前	EAEQ	注意集中能力	-.091	.314**	-.077	-.015	.204
		認知制御能力	.007	.170	.025	.036	.059
		注意転導傾向	-.001	-.224*	.055	-.031	-.074
		ながら作業志向性	-.129	.010	-.181	-.204	.155
	EPQ	アクションスリップ	.060	-.036	.090	.081	-.076
		認知狭窄	.060	-.066	.035	.047	-.032
		衝動的失敗	.038	.082	.056	.236**	-.021
実験後	EAEQ	注意集中能力	-.124	.279**	-.122	-.100	.199
		認知制御能力	-.090	.166	-.060	-.085	.124
		注意転導傾向	.060	-.151	.075	.072	-.111
		ながら作業志向性	-.225*	.139	-.307**	-.247*	.118
	EPQ	アクションスリップ	.090	-.038	.030	.136	-.090
		認知狭窄	.121	-.000	.036	.100	-.059
		衝動的失敗	.020	.108	-.105	.156	-.026

(** : $p < .01$ * : $p < .05$)

表 6 CDCT の成績および日常的注意経験質問紙 (EAEQ)・失敗傾向質問紙 (EPQ) の下位尺度との相関係数

Tab. 6 Correlations between subscales of the EAEQ and the EPQ and performance of the CDCT

		作業量	G%	L%	GG%	GL%	LG%	LL%
平均		484.87	90.58	92.52	94.41	88.60	88.04	97.66
標準偏差		79.96	10.04	5.46	6.57	10.13	14.20	3.47
質問紙	下位尺度							
EAEQ	注意集中能力	.164	.038	.095	-.094	.055	.096	.045
	認知制御能力	.130	.072	.125	.048	.171	.125	-.006
	注意転導傾向	-.067	-.153	-.191	-.044	-.254*	-.182	.010
	ながら作業志向性	-.074	.119	.036	.113	.081	.076	-.052
EPQ	アクションスリップ	-.041	-.066	-.253*	-.019	-.252*	-.053	-.215*
	認知狭窄	-.053	-.027	-.091	.039	-.179	-.033	-.037
	衝動的失敗	-.068	-.043	-.141	-.006	-.118	-.060	-.188

(** : $p < .01$ * : $p < .05$)

間以外に有意な相関は得られなかった。このことは、日常的注意経験や失敗傾向に関係なく、課題を行うことによって感じる負担感は比較的正確に認知されることを示している。

ただし、ながら作業志向性に関しては、ながら作業を行う行動傾向が強いと時間関連負担と一般的負担は実験後においてより低く、またネガティブな気分はより起こりにくいということが示されている。このことから、普段の生活の中で複数の課題の同時進行することが多い人は主観的メンタルワークロードの測定値が小さくなる傾向があると考えられる。複数課題の同時遂行で必要となる課題間での注意資源の効率的な配分コントロールは一種の認知技能と考えられ、訓練を行うことで課題遂行成績が増大することが報告されている^{31), 32)}。日常的になが

ら作業を行う傾向がある人は、CDCTで求められる注意コントロールへの対応が容易であって、それはCDCTの成績の違いとして現れるほどではないが、主観的メンタルワークロードの大きさの違いとして示されたと考えられる。すなわち、ながら作業志向性は主観的メンタルワークロードの高まりを抑制するという点で、個人差に寄与する要素といえる。

一方、課題達成に伴う快、ネガティブ気分に関しては、注意集中能力が高いと自己評価している人は、作業を始める段階で既にポジティブな気分を持っていることが示され、それは実験後も続いている。このことから、注意集中能力も主観的メンタルワークロードに対して抑制的に作用するという点で、個人差に寄与する要素といえる。

なお、本研究で課題達成に伴う快とネガティブ気分がメ

ンタルワークロードの因子として得られたことから、作業遂行に伴う気分の変化もメンタルワークロードの変化の一つの側面として捉えられる。気分を測定するためのチェックリストも提案されているが^{33,34)}、それらを用いてメンタルワークロード測定と同時に気分の変化を測定することも有意義であると考えられる。作業によりポジティブな気分が高まることは作業への満足度を高める要因となることが推測されるが、作業の困難さを定めて負担の大きさを考慮する場合、自分の注意集中能力が高いという認識を持つ人に対しては作業負担を高くするほうが、作業への満足度が高まる可能性がある。

課題成績と日常的注意経験、失敗傾向との関係では、注意転導傾向が高い人、およびアクションスリップが多いと自己評価した人はCDCTのいくつかの側面でより低い成績となることが示されている。一方これらの尺度は主観的メンタルワークロードの大きさと明確な関連性が見られない。このことから、注意転導傾向とアクションスリップは主観的メンタルワークロードの大きさからは独立して実際の注意コントロール能力の高さを反映する可能性があるといえ、実験参加者の注意・認知特性を記述するための尺度としての有用性を示唆するものといえる。

5. まとめと今後の課題

本研究では主観的メンタルワークロードの個人差と日常的な行動の関連性を検討するため、新たに作成した32項目からなる日常的注意経験質問紙と失敗傾向質問紙への回答と、複合数字抹消検査実施前後における主観的メンタルワークロードの変化の関係について検討を行った。その結果、日常的注意経験質問紙の下位尺度である注意集中能力、ながら作業志向性と課題遂行後の主観的メンタルワークロードの高さとの間に関係が見られた。また課題の遂行成績は、注意転導傾向およびアクションスリップとの間に関連が見られた。これらの結果は、日常的注意経験や失敗傾向が課題遂行成績や課題遂行に伴って生じる主観的メンタルワークロードの個人差を予測する可能性を示唆するものである。本研究では視覚的注意のコントロールを必要とする課題を用いたが、これ以外の注意機能を要求する課題を用いた場合にはまた異なる結果が得られる可能性がある。よって、日常的注意経験や失敗傾向の特性と、さまざまな注意・認知機能を必要とする課題の遂行成績および課題遂行に伴って生じるメンタルワークロードとの関係を検討することが今後の課題である。また、本研究では検討していないメンタルワーク

ロードの行動的指標および生理的指標との関連性を検討することも必要である。

謝辞 この研究は平成17年度厚生労働科研費労働安全衛生総合研究事業「リスクマネジメント教育の有効性評価に関する総合的研究(研究代表者:白井伸之介)」の一環として実施した。また、本研究に実験補助者として参加した引田伸昌氏、データ整理を担当した松本和恵氏に感謝します。

参考文献

- 1) 篠原一光: 運転中の電子機器使用による注意転導と事故, 交通科学, Vol.35, 20-26, 2004.
- 2) K.K. Ball, B.L. Beard, D.L. Roenker, R.L. Miller and D.S. Griggs: Age and visual search: Expanding the useful field of view, Journal of the Optical Society of America, A.5, 2210-2219, 1988.
- 3) M. Crossley and M. Hiscock: Age-related differences in concurrent-task performance of normal adults: evidence for a decline in processing resources, Psychology and Aging, Vol.7, 499-506, 1992.
- 4) R.W. Ponds, W.H. Brouwer, and P.C. von Wolfelaar: Age differences in divided attention in a simulated driving task, Journal of Gerontology, Vol.43, 151-156, 1988.
- 5) M.W. Eysenck: Anxiety and attention, Anxiety Research, Vol.1, 9-15, 1988.
- 6) M.W. Eysenck and M.G. Calvo: Anxiety and performance: The processing efficiency theory, Cognition and Emotion, Vol.6, 409-434, 1992.
- 7) G.E. Larson and Z.A. Perry: Visual capture and human error, Applied Cognitive Psychology, Vol.13, 227-236, 1999.
- 8) S.P. Tipper and G.C. Baylis: Individual differences in selective attention: The relation of priming and interference to cognitive failure, Personality and Individual Differences, Vol.8, 667-675, 1987.
- 9) D. Bunce and L. Sisa: Age differences in perceived workload across a short vigil, Ergonomics, Vol.45, 949-960, 2002.
- 10) J.E. Deaton and R. Parasuraman: Sensory and cognitive vigilance: Effects of age on performance and subjective workload, Human Performance, Vol.6, 71-97, 1993.
- 11) C.L. Rose, L.B. Murphy, L. Byard and K. Nikzad: The role of the Big Five personality factors in vigilance performance and workload, European Journal of Personality, Vol.16, 185-200, 2002.
- 12) G. Matthews, L. Dorn and A.I. Glendon: Personality correlates of driver stress, Personality and Individual Differences, Vol.12, 535-549, 1991.
- 13) S. Miyake: Factors influencing mental workload in-

- dexes, *Journal of UOEH*, Vol.19, 313-325, 1997.
- 14) S.G. Hart and L.E. Staveland: Development of NASA-TLX (Task Load Index): Results of empirical and theoretical research, In P.A. Hancock and N. Meshkati (eds.), *Human Mental Workload*, 139-183, North Holland, Amsterdam, 1988.
 - 15) G.B. Reid and T.E. Nygren: The Subjective Workload Assessment Technique: A scaling procedure for measuring mental workload. In P.A. Hancock and N. Meshkati (eds.), *Human Mental Workload*, 185-218, North Holland, Amsterdam, 1988.
 - 16) 芳賀繁: メンタルワークロードの理論と測定, 日本出版サービス, 2001.
 - 17) 浜田博文: 注意障害の評価, 神経心理学評価ハンドブック, 99-110, 西村書店, 2004.
 - 18) 熊田孝恒, 北島宗雄, 小木元, 赤松幹之, 山崎博: ユーザビリティ評価のための高齢者の注意・遂行機能評価テストの作成, 日本認知心理学会第3回大会発表論文集, 24, 2005.
 - 19) D.E. Broadbent, P.F. Cooper, P. FitzGerald and K.R. Parkes : The Cognitive Failures Questionnaire (CFQ) and its correlates, *British Journal of Clinical Psychology*, Vol. 21, 1-16, 1982.
 - 20) A. Sunderland, J.E. Harris and A.D. Baddeley: Do laboratory tests predict everyday memory? A neuropsychological study, *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, Vol.22, 341-357, 1983.
 - 21) 篠原一光, 小高恵, 三浦利章: 質問紙による日常的注意経験の構造に関する研究, 日本心理学会第66回大会発表論文集, 641, 2002.
 - 22) 篠原一光, 神田幸治, 臼井伸之介, 中村隆宏, 太刀掛俊之, 小高恵: 注意制御に関係する日常的経験と内田クレベリン精神検査の関連性の検討, *人間工学*, Vol. 40(特別号), 442-443, 2004.
 - 23) K. Shinohara, N. Yamada and K. Kanda: Development of a questionnaire to assess the function of attention in daily life, *Proceedings of the 9th European Congress of Psychology*, CDROM.
 - 24) 三宅晋司, 神代雅晴: メンタルワークロードの主観的評価法 - NASA-TLX と SWAT の紹介および簡便法の提案 -, *人間工学*, 29, 399-408, 1993.
 - 25) 山田尚子: 失敗傾向質問紙の作成および信頼性・妥当性の検討, *教育心理学研究*, Vol. 47, 501-510, 1999.
 - 26) 行場次朗, 大橋智樹, 守川伸一: 全体と部分に対する注意配分の個人内特性 - 複合数字抹消検査法を用いて -, *東北心理学研究*, Vol.49, 63, 1999.
 - 27) 大橋智樹, 行場次朗, 大槻孝介, 守川伸一: 複合数字抹消検査による全体・部分情報に対する注意配分特性, 平成11年度日本人間工学会関西支部大会講演論文集, 65-68, 1999.
 - 28) D. Navon: Forest before trees: The precedence of global features in visual perception, *Cognitive Psychology*, Vol.9, 353-383, 1977.
 - 29) T.H. Stoffer: The time course of attentional zooming: A comparison of voluntary and involuntary allocation of attention to the levels of compound stimuli, *Psychological Research*, Vol.56, 14-25, 1993.
 - 30) 山田尚子: CFQ(Cognitive Failures Questionnaire) とターゲットに対する探索・注意の焦点づけ方略との関係, *心理学研究*, Vol.63, 414-418, 1993.
 - 31) D. Gopher, M. Weil and D. Siegel: Practice under changing priorities: An approach to training of complex skills, *Acta Psychologica*, Vol.71, 147-177, 1989.
 - 32) A.F. Kramer, J.F. Larish and D.L. Strayer: Training for attentional control in dual task settings: A comparison of young and old adults. *Journal of Experimental Psychology: Applied*, Vol.1, 50-76, 1995.
 - 33) G. Matthews, D.M. Jones and A.G. Chamberlain: Refining the measurement of mood: the UWIST Mood Adjective Checklist. *British Journal of Psychology*, Vol.81, 17-42, 1990.
 - 34) 白澤早苗, 石田多由美, 箱田裕司, 原口雅浩: 記憶検索に及ぼすエネルギー覚醒の効果, *基礎心理学研究*, Vol.17, 93-99, 1999.

違反行動誘発課題における課題遂行コストとリスク認知について

和田 一成* 臼井 伸之介** 篠原 一光** 神田 幸治*** 中村 隆宏**** 太刀掛 俊之*****

*平安女学院大学短期大学部保育科 〒569-1092 大阪府高槻市南平台 5-81-1

**大阪大学大学院人間科学研究科 〒565-0871 大阪府吹田市山田丘 1-2

***名古屋工業大学大学院工学研究科 〒466-8555 愛知県名古屋市昭和区御器所町

**** (独) 労働安全衛生総合研究所 〒204-0024 東京都清瀬市梅園 1-4-6

*****国立大学法人大阪大学安全衛生管理部 〒565-0871 大阪府吹田市山田丘 1-1

E-mail: *wadakazu@heian.ac.jp, **{usui, sinohara,}@hus.osaka-u.ac.jp, ***dokan@nitech.ac.jp,
****nakamura@s.jniosh.go.jp, *****tatikake@hus.osaka-u.ac.jp

あらまし 本研究では、違反行動を誘発する課題を用いて、課題遂行コストとリスク認知が違反行動の発生にどのように影響するかを検討した。24名の学生を対象に、単純な文字や数字の判断課題を実施し、毎試行、その時点での試行数を確認するという実験を行った。その結果、課題遂行コストが大きくなると、確認行動の省略としての違反行動が有意に多くなった。リスク認知に関しては、有意な効果は得られなかった。また、実験後の質問からは、課題遂行中の省略気分が課題遂行コストが大きくなることによって高まることも示された。これらの結果は、リスクの大小にかかわらず、課題遂行コストの増大が作業省略への動機づけを高め、違反行動を誘発したことを示している。

キーワード 違反行動誘発課題、課題遂行コスト、リスク認知

Effects of Task Performance Costs and Risk Cognition on the Task Inviting Rule Violation Behavior.

Kazushige WADA* Shinnosuke USUI** Kazumitsu SHINOHARA** Kouji KANDA***
Takahiro NAKAMURA**** Toshiyuki TACHIKAKE**

*Department of Early Childhood Education, Heian Jogakuin (St. Agnes') University,
5-81-1 Nampeidai, Takatsuki-shi, Osaka, 569-1092 Japan

**Graduate School of Human Science, Osaka University, 1-2 Yamadaoka, Suita-shi, Osaka, 565-0871 Japan

***Graduate School of Engineering, Nagoya Institute of Technology, Gokiso-cho, Showa-ku, Nagoya-shi, Aichi, 466-8555 Japan

****National Institute of Occupational Safety and Health, 1-4-6 Umezono, Kiyose-shi, Tokyo, 204-0024 Japan

*****Department for the Administration of Safety and Hygiene, Osaka University, 1-1 Yamadaoka, Suita-shi, Osaka, 565-0871 Japan

E-mail: *wadakazu@heian.ac.jp, **{usui, sinohara,}@hus.osaka-u.ac.jp, ***dokan@nitech.ac.jp,
****nakamura@s.jniosh.go.jp, *****tatikake@hus.osaka-u.ac.jp

Abstract Participants were asked to confirm a trial number every time after a dummy task. We set two kinds of task performance costs (large and small, within-participants) and two kinds of risk instructions (high and low, between-participants). In performing the task, different from a defined rule, participants could go to the next trial without confirming the trial number. We counted this omission as violation behavior. Participants omitted the confirmation in the large cost condition than in the small cost condition. There was no difference between in tow risk conditions. These results show the effect of the cost to rule violation.

Keyword violation behavior, task performance costs, risk cognition

1. はじめに

日常の様々な場面において、われわれは、決められた作業を省略するなどの違反行動を取ることがある。違反行動の発生要因としては、近年、三沢・稲富・山口 (2006)、Hanoch, Johnson, & Wilke (2006)らにより、

作業コストの重要性が指摘されている。しかし、一方で、違反行動をリスクテイキング行動の一種として捉えたとき、「リスク回避行動のコストが高くと、事故の損失が高ければ、リスクテイキング行動は回避されるであろう」(松尾, 2005, p. 1)との考えも一般的であ

る。つまり、違反行動には、作業にかかわるコストとリスク認知の両方が影響すると考えられるのである。そこで、本研究では、違反行動の発生に、課題遂行にかかるコストとリスクの認知がどのような影響を及ぼすかを実験により検討した。

実験では、課題遂行コストとして作業に必要な時間を、リスク認知については、違反行動により生じるかもしれないやり直し作業の回数を実験教示で操作した。時間的コストの要因は、作業の長短を実際に体験するため頑健に違反行動に影響することが予想される。一方で、違反の結果生じるやり直し作業が多いという情報は、リスクが大きいという情報であり、ある程度違反行動が抑制されることが予想される。さらに、現実場面では、面倒は避けたいが危険も避けたいという競合にさらされることが多く、両者の交互作用についても検討する必要がある。以上のような目的と予想を持って本実験を実施した。

2. 方法

2.1. 実験参加者および実験デザイン

大学生・大学院生 24 名について実験を行ったが、うち 1 名は、手続きを正しく理解していなかったため、分析対象からは除外した。以降は、残りの 23 名（男 17 名、女 6 名、平均年齢 25.3 歳）について記述する。

実験デザインは、コスト（被験者内：小 vs. 大）× リスク（被験者間：小 vs. 大）の 2 要因混合計画であった。リスク要因の各群の人数は、リスク小群 12 名、リスク大群 11 名であった。

2.2. 課題

コンピュータを用いて、知覚判断課題と試行数確認課題の二種類の課題を行った。

知覚判断課題では、コンピュータディスプレイ上に試行の最初にアスタリスクマークが提示され、次にその試行の基準が提示された。その 0.5 秒後に課題文字（アルファベットまたは 1 桁の数字）が提示された。実験参加者は、課題文字が基準とあっているかどうかを判断し、合っていれば「1」、違っていれば「2」のキーを押した。基準は、「偶数」「奇数」ほか、計 6 種類であった。課題遂行中は画面の下部にその試行の試行数が出ていた。

試行数確認課題では、知覚判断課題が一つ終了するたびに試行数の確認を要求した。具体的には、知覚判断課題でのキー反応後、画面に「第〇〇試行終了」というメッセージが提示され、その下に「次へ」というボタンが提示される。そこで、提示された試行数が正しいかどうかを確認してから「次へ」ボタンをクリックして次の知覚判断課題へ進むように求められた。このとき、半分の試行では、「第〇〇試行終了」というメッセージとその下の「次へ」というボタンが同時に提示された（同時提示試行）。残りの半分の試行では、「次へ」ボタンが先に提示され、数秒遅れて「第〇〇試行終了」と提示された（遅延提示試行）。いずれの場合も、メッセージの有無にかかわらず、「次へ」をクリックすると次の試行に進むことができた。

実験では、「次へ」ボタンが提示されてから「第〇〇試行終了」のメッセージが提示されるまでの時間が操作され、2 秒遅延（コスト小条件）と 5 秒遅延（コスト大条件）の 2 種類が設定された。従属変数として、確認段階での確認省略数と「次へ」がクリックされるまでの時間を測定した。

2.3. 手続き

実験参加者に対し、まず知覚判断課題の手続きを説

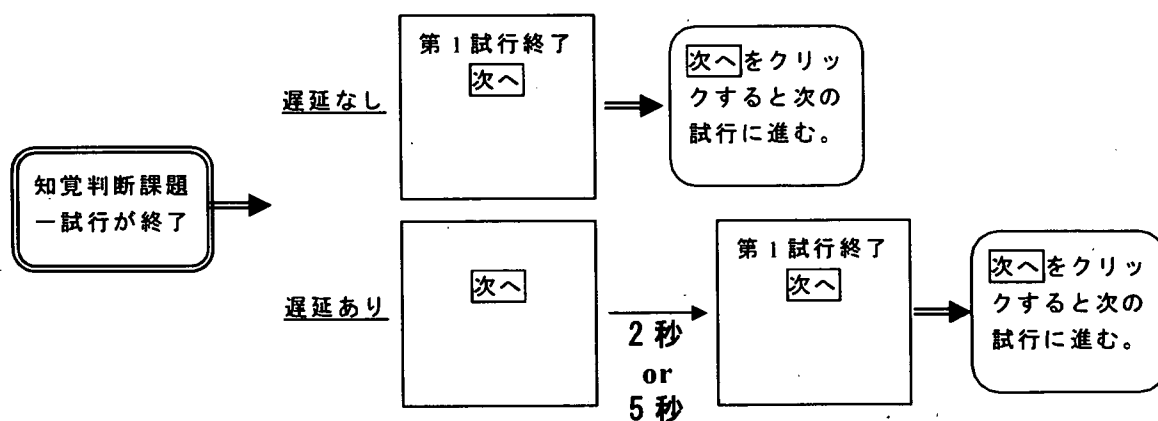


Figure 1 確認段階の手続き

試行数が提示されていなくても、「次へ」をクリックすると次の試行に進む。試行数が提示される前に「次へ」がクリックされる回数と、「次へ」が提示されてからクリックされるまでの時間を測定した。

明し、続いて終了試行数を毎回確認するように教示した(試行数確認課題)。リスクの操作は、教示で行った。半分の参加者には、確認を忘れたときにプログラムの間違いが起こった場合、試行の追加が1回単位で増加する(リスク小条件)と教示した。もう半分の参加者には、試行の追加が10回単位で増加する(リスク大条件)と教示した。教示後、練習試行を行い、手続きを理解したことを確認してから本試行を行った。

実験は、48 試行×4 ブロックを2 回行った。半分の被験者には、前半4 ブロックで2 秒遅延条件を、後半4 ブロックで5 秒遅延条件を行った。残りの半分には逆の順序で行った。

すべてのブロックを終了した後、課題遂行中の省略感や危険度の認識についても質問した。具体的には、「課題遂行中、どのくらい省略したい気分になったか」「課題遂行中、エラーが起こる危険をどのくらい感じていたか」といった質問であった。これらは質問紙を用いて行った。

すべての質問が終了した後、実験参加者にデブリーフィングを行い、最後にデータ使用についての承諾を確認して実験を終了した。

3. 結果

3.1. 違反者数

まず、違反行動を取った参加者の割合を条件ごとに算出した。本試行8ブロックのうち、5回以上の確認の省略を行ったブロックが1つでもある場合、ある程度意図的に省略を行っていると思われ、違反行動者としてカウントした。Table 1 に示す通り、全体で7割から8割程度であり、ある程度の違反行動の誘発に成功したと言える。

Table 1 各条件での違反行動者の比率(%)

		コスト要因	
		小	大
リスク要因	小	75.0	66.7
	<i>n</i> = 12	(9)	(8)
大	72.7	90.9	
	<i>n</i> = 11	(8)	(10)

注) ()内は、度数。

3.2. 確認省略率

違反行動者(リスク小群9名、リスク大群10名)のブロック毎の確認省略率を算出し(Figure 2)、その値を逆正弦変換し、リスク(小/大)×コスト(小/大)×ブロック(1-4)の3要因分散分析を行った。その結果、コストの主効果のみが有意であり($F(1,17) = 5.50, p < .05$)、コストが大きいほど確認省略率が高かった。

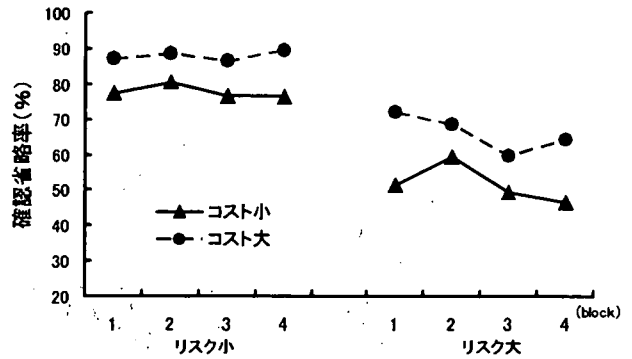


Figure 2 各条件における違反行動者の確認省略率(%)のブロックごとの推移

3.3. 確認反応時間

違反行動者を対象に、試行数の確認に要した時間を分析した(Figure 3)。同時提示試行での確認時間を対数変換し、リスク×コスト×ブロックの3要因分散分析を行った結果、コストの主効果が有意になる傾向が示された($F(1,17) = 3.92, p = .06$)。つまり、コスト小条件の方が、大条件よりも、確認時間が長かった。その他の有意な効果は得られなかった。

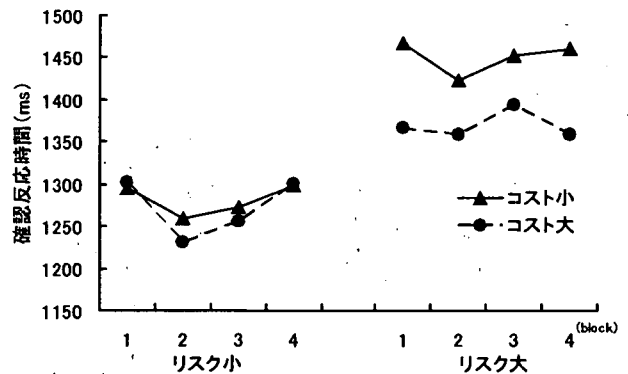


Figure 3 各条件における違反行動者の同時提示試行での確認反応時間(ms)のブロックごとの推移

3.4. 省略感と危険認識

実験後に、課題遂行中にどのくらい省略したくなったかを「非常に省略したくなった」から「特に何も思わなかった」までの5段階で質問した。これについて、「非常に省略したくなった」を5点とし、「特に何も思わなかった」までの回答にそれぞれ4点、3点、2点、1点を割り振って得点化し、リスク×コストの2要因分散分析を行った。その結果、両要因の主効果、交互作用に関して有意な効果は得られなかった。ただし、違反行動者のみを対象に再分析したところ(Figure 4)、コストの主効果が得られ($F(1,17) = 5.59, p < .05$)、コストが大きいほうが省略への動機づけも高まること

示された。この結果は、違反行動を取るものにとっては、コストの体感が重要であることを示す結果である。

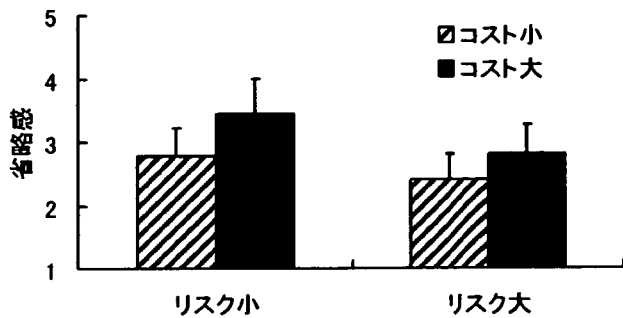


Figure 4 各条件における違反行動者の省略感

また、違反行動者が確認の省略を行う際にどのくらい危険を感じていたかについて、0(全く感じなかった)から100(非常に強く感じていた)の数値で回答を求めた。回答結果について、リスク×コストの2要因分散分析を行ったところ (Figure 5)、主効果、交互作用のいずれにも有意な効果は得られなかった。

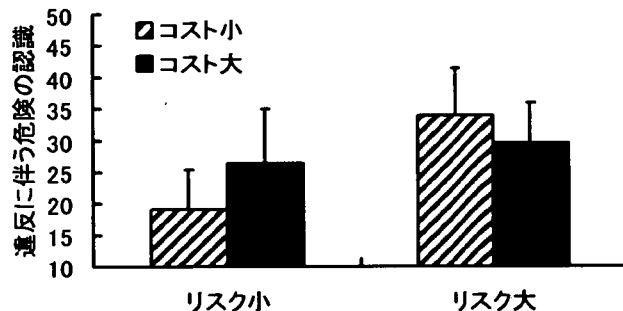


Figure 5 各条件における違反行動者の危険認識

4. 考察

本研究では、実験参加者に試行数の確認を毎回求める課題を実施し、課題遂行にかかるコストや違反に伴うリスクの設定が参加者の確認行動の省略、つまり違反行動の生起にどのように影響するかを検討した。その結果、確認の省略率はコストが増大するのに伴って増大し、同時提示試行における確認に要する時間が、コストが増大するほど短くなることが示された。省略率の変化は、コストの増大に伴う違反行動の発生を直接に示す結果である。また、同時提示試行という、違反機会のない試行で確認時間が減少したという現象は、コストの増大によって確認に関する行動全般が省略される傾向にあることを示している。

また、課題遂行中の実験参加者自身の意識について

も質問し、どの程度省略を行いたいと思っていたか、あるいは、省略行動にどの程度の危険が伴うと考えていたかについて分析した。その結果、違反行動を取ったものに関しては、コストが増大することによって省略感が高められていたことが示された。この結果は、コストの増大によって省略感が高められた場合に違反行動が発生する確率が高いことを示唆しており、先ほどの結果とある程度一致する。一方で、省略行動への危険認識は条件間で違いはなく、危険の大きさについての判断は、外的な状況によってあまり変化しないものであることを示唆している。それにもかかわらずコストの変化によって違反行動が起こりやすくなるという現象は、危険についての理性的な判断を飛び越えて違反行動が起こる可能性を示している。これに関しては、人間の判断には、理性的な処理よりも直観的な処理が大きく影響することが日常では多いという研究成果 (例えば、Evans and Over, 1996; Kahneman and Tversky, 1982) と合致する内容である。このような判断に関する基礎的研究を参考にした実証研究はすでにいくつか見られるが (例えば、芳賀, 2000)、今後も、違反発生のプロセス解明には必須の研究であると考えられる。

以上の結果から、違反行動の発生について、課題遂行コストの重要性が改めて示されたと考えられる。一方で、リスク認知の影響については、今回の実験で十分に統制されなかった可能性もあり、今後さらに詳細な検討が必要である。

文 献

- [1] 三沢良・稲富健・山口裕幸, “鉄道運転士の不安安全行動を誘発する心理的要因,” 心理学研究, vol.77, no.2, pp. 132-140, 2006.
- [2] Y. Hanoch, J. G. Johnson, and A. Wilke, Domain specificity in experimental measures and participant recruitment, Psychological Science, vol.17, no.4, pp. 300-304, 2006.
- [3] 松尾太加志, “事故損失の認知がリスクテイキング行動に及ぼす影響: 効用最大化モデルと動機づけモデルによる検討,” 医療安全の心理学研究会第9回例会資料, pp. 1-6, 2005.
- [4] J. St. B. T. Evans and D. Over, Thinking and Reasoning, Psychology Press, Hove, 1996.
- [5] D. S. P. Kahneman and A. Tversky (Eds.), Judgement under uncertainty: Heuristics and biases, Cambridge University Press, Cambridge, 1982.
- [6] 芳賀繁 “失敗のメカニズム: 忘れ物から巨大大事故まで,” 日本出版サービス, 2000.

* 本研究は平成16年度厚生労働科学研究費補助金労働安全衛生総合研究事業「不安全行動の誘発・体験システムの構築とその回避手法に関する研究」(主任研究者 臼井伸之介)により実施された一連の研究の一部である。

大学における事故事例の収集に関する研究 (Ⅱ)

— 認知的要因による分析とその検討 —

太刀掛 俊之[†] 山本 仁[†] 臼井 伸之介[‡]

[†] 国立大学法人大阪大学安全衛生管理部 〒565-0871 大阪府吹田市山田丘 1-1

[‡] 国立大学法人大阪大学大学院人間科学研究科 〒565-0871 大阪府吹田市山田丘 1-2

E-mail: [†] taticake@hus.osaka-u.ac.jp [†] jin@chem.sci.osaka-u.ac.jp [‡] usui@hus.osaka-u.ac.jp

あらまし 本研究では、大学の実験研究時における事故事例について収集し、認知的観点から事故傾向や背景要因について検討した。事故事例は、作業の知識に関するものと技能に関するもので二分し、さらに技能については、要求される技能の高低によって分類した。その結果、事故の種類や専攻分野によって、事故発生に係わる認知的要因に相違があることが明らかとなった。そのため、作業者の知識や技能の獲得の程度に応じた教育研究活動が、専門分野が多岐に渡る大学においても必要である。以上、本研究で得られた結果をもとに、太刀掛・山本・臼井(2005)に引き続いて、大学の安全確保の在り方について論じた。

キーワード 事故, 人的要因, 安全教育, 大学

A Study of Accidents in a University (Ⅱ)

- A Cognitive-Factors Approach -

Toshiyuki TACHIKAKE[†] Hitoshi YAMAMOTO[†] and Shinnosuke USUI[‡]

[†] Department for the Administration of Safety and Hygiene, Osaka University 1-1 Yamadaoka, Suita-shi, Osaka, 565-0871 Japan

[‡] Graduate School of Human Sciences, Osaka University 1-2 Yamadaoka, Suita-shi, Osaka, 565-0871 Japan

E-mail: [†] taticake@hus.osaka-u.ac.jp [†] jin@chem.sci.osaka-u.ac.jp [‡] usui@hus.osaka-u.ac.jp

Abstract In this study, university accidents that occurred during experiments were systematically recorded and classified to investigate their tendency and background factors from a cognitive-factors viewpoint. Accidents were divided into two types, work-related knowledge and skill. The latter was further divided into high and low levels according to abilities required for tasks. Results demonstrated that there were some differences in cognitive factors for each kind of accident and each specialized field. Universities provide education and study in many major fields in which members have various levels of knowledge and skill. Therefore, following Tachikake, Yamamoto, and Usui (2005), securing safety in universities was subsequently discussed based on the results of this study.

Keyword Accident, Human Factors, Safety Education, University

1. はじめに

大学等の教育研究機関においては重大事故が少なからず発生しているが、主に新聞等のマスコミ報道によって明らかになることが多く、その実態は明らかではない。今回は死亡事故事例の一部を表1にまとめているが、このような重大事故の背景には、多くの類似する小事故やヒヤリハット事例が存在し、共通する要因が存在するのではないかと考えられる。

折しも、国立大学の法人化に伴って、教職員に対して労働安全衛生法(安衛法)が適用となり、明確な安全管理体制を構築することがにわかに注目を集めている。例えば、法人化以降、安衛法適用による組織構成

等の変化(土橋, 2004)^[1]や、教育研究機関における安全管理の実践例(蓬原・木村, 2006; 梅崎・清水, 2006)^{[2][3]}が紹介され、安衛法の適用は、教職員に対して大学の安全管理を認識させるきっかけとなった。しかしながら、大学は安衛法の適用対象とならない学生が大部分を占め、かつ、専門分野が多岐にわたる研究室・専攻の集合体である。それゆえ、各研究室・専攻における日常の取り組みがなければ、安全レベルの向上を期待することはできない。また、大学の組織全体においても、安全の一貫した取り組みが必要である。以上を踏まえ、本研究においては、太刀掛・山本・臼井(2005)^[4]に引き続き、大学の事故事例における傾向と背景要因に注目して、大学における安全確保の在り

方を考える。

表 1 教育研究機関における死亡事故事例

大学	発生年月	タイプ	被害者	概要
横浜国立大学	1985(昭和60年) 9月	実験室内における クレーン事故	学生	実験研究に伴う実験準備中に、大学生が搬送中にクレーンを操作し、それに巻き下ったチェーンの先のフックが、奥壁、片方だけ破断し、(重量1トン)の上を滑り1箇所を引っかけ、吊钩がフックのかかった長尺鋼管に衝突、学部4年生がはさまれ1名死亡した。
大阪大学	1981(平成3年) 10月	実験室内における ガス漏洩事故	学生 大学院生	シランガスを用いたOVD(化学気相成長法)装置を使用し、予備検査を行う実験中、漏れたガスが漏洩し、大学院生及び学生計6名が死亡した。
北海道大学	1982(平成4年) 8月	実験室内における 酸液大漏事故	大学院生 助手	実験室内の冷凍庫が故障したため、室温の上昇を防ぐため、酸液を溜めて室温上昇を防ぎたいところ、酸液漏れが続き、助手及び作業の手配をしていた大学院生の計2名が酸液浴により死亡した。
大阪大学	2003(平成14年) 7月	山岳における 崖落事故	学生	学生3名が山岳を縦断するために、山頂に登る途中、崖に滑り、1名が崖際へ落下、他の2名のうち1名が救助を受けるために下山し、再び崖際へ落ちてきたところ、崖で待っていた1名も崖際へ落下し、死亡した。
東京大学	2006(平成17年) 7月	海中における 潜水事故	研究員	海洋・研究員等が環境生物を採取するために海中、研究員が作業途中で行方不明となり、溺死した。 (法人化後の国立大学における初の溺死事例)

2. 事例の収集と傾向

2.1. 事例の収集

一国立大学法人の安全衛生担当部署が、学生と教職員が所属する2つの事業場において、2004年4月1日から2007年3月31日の期間中に発生した報告事例(負傷を伴わない事例を含み、自然災害等の不可抗力、レクリエーション、学外で発生した事例等を除く)を分析の対象とした。ただし、一部の分析は2004年4月1日から2005年12月31日の事例を対象とした。また、当該の大学における所属人数は、教職員数は約7,000名、学生数は約20,000名であった(この人数は、本研究では扱わなかった1つの事業場を加えた場合に相当する)。

2.2. 事例の傾向

大学・研究所等での事故事例は、専門性が高いものと見なされるため、重大な結果をもたらされない限り、研究室・専攻等の問題とされてきた。また、専門分野が多岐にわたっていることから、組織全体として事例を蓄積し、分析がなされるケースが非常に少ない。しかしながら、事例の収集とそれらの分析は、事故予防の観点から有用な取り組みとして捉えることができる。

2006年度における報告事例における全体的傾向は、図1に示されるとおりであり、実験研究時に使用される器具(「実験・分析器具」)、薬品の取扱い(「薬品関連」)、「発火」を併せて、実験研究に伴う事例が特徴的である。次いで、「転倒・転落等」、事務用文具などを含めた「一般器具」による報告事例が多い。

図2及び図3は2004年度から2006年度までの報告事例を年度別でまとめたものである。各年度において、事例の発生数の増減についてはばらつきがある。この理由のひとつは、学内において事例の報告体制に対する認識の程度に相違があり、事例の報告が一部の学部・専攻に偏っていることが挙げられる。しかしながら、

各年度を通して、「実験・分析器具」、「薬品関連」及び「発火」等を併せて、実験研究時の事例が大半の割合を占めており、大学において、実験研究時の安全をどのように確保するかが重要な課題であるといえる。

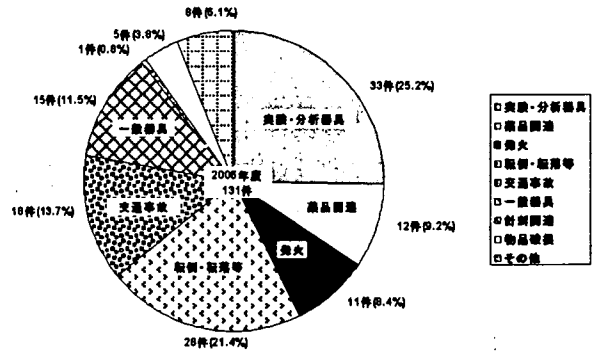


図1 報告事例における全体的傾向(2006年度)

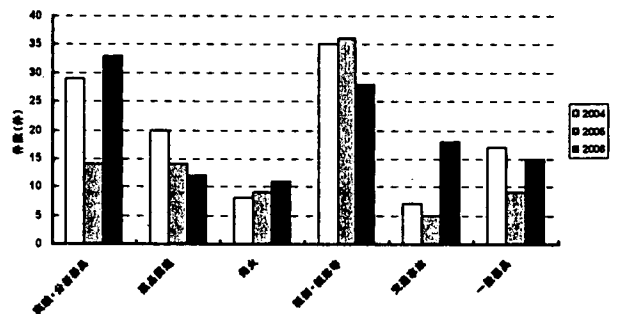


図2 過去3年間における報告事例の分布

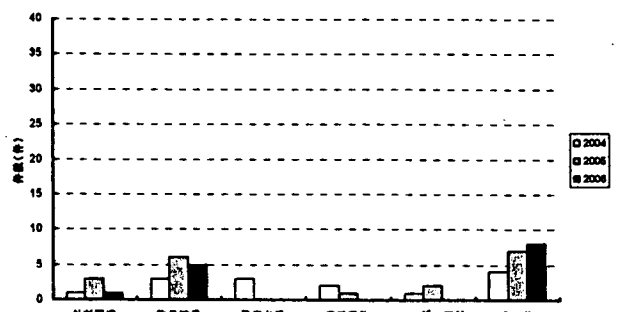


図3 過去3年間における報告事例の分布
(図2 続き)

次に、作業者の経験や所属等が報告事例に関与している程度を明らかにするため、作業者の属性(学生と教職員の区別、学生の場合には所属課程)と専攻分野(報告事例を被災者または報告者の所属名称から推

定)からの分析を試みた。理工学系の専攻分野においては、化学物質の使用が共通して見られることから、化学物質に係わるものについて注目し、さらに接触または発火した事例に分類した。接触の事例については図5、また、発火の事例については図6に示されている。

図5及び図6から、化学物質の接触及び発火事例において、化学系では、学部または博士前期課程の学生において報告数が多いが、博士後期課程及び教職員については報告数が少ないことが明らかとなった。一方、化学系と比較して、生物系及び物理系については、特に博士前期課程以降での接触事故の報告数が多くなっている。各専攻分野の教育研究に係わる人数が考慮されていないために、これらの傾向について報告事例数のみで議論することには注意する必要がある。しかしながら、実験研究時における化学物質の取り扱いについては、専攻分野と作業者の属性との関係から、それぞれの専攻分野において作業者のリスク認知、技能、知識に相違があるのではないかと推察される。そこで、作業に求められる知識や技能といった認知的要因に注目して分析することが必要である。

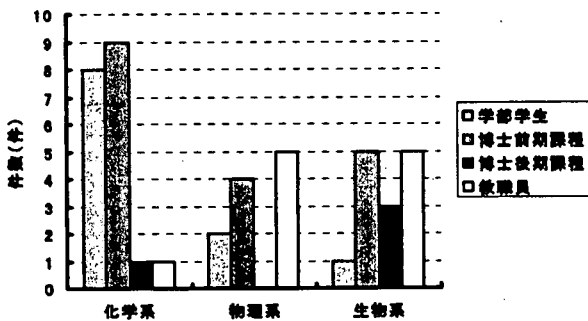


図5 化学物質の接触事例と作業者属性との関係

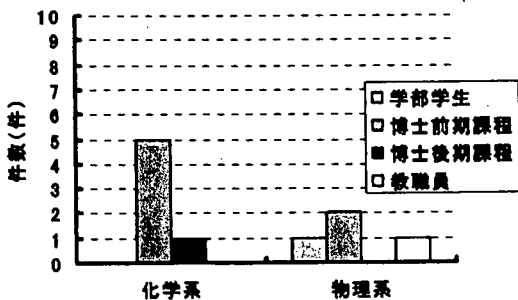


図6 化学物質の発火事例と作業者属性との関係

3. 認知的要因による分析

3.1. 事故の型とのかかわり

2004年4月1日から2005年12月31日までの期間に報告があった102件の実験研究時の事例について、認知的要因と厚生労働省が定める事故の型による分類^[5]した結果を図7に示す。認知的要因とは、作業の知識に関するもの(操作等における規則の理解を含み、「知識・規則理解」と表現する)と作業に必要な技能に関するもので二分し、さらに技能については、要求される技能の高低(「技能高」、「技能低」と表現する)によって分類するものである。

「知識・規則理解」とは、操作手順、器具の使用、物質の使用量、物質が有する性質に関する間違い等のミステイク事例であった。また、技能については、ピペット等を用いた分注作業や、ガラス管とゴム管との接続等、経験を積み重ねることで、より円滑に遂行可能となる行為を「技能高」とした。一方、薬品瓶や使用器具の移動といった、日常場面においても動作の要素が共通する、比較的経験を必要とせず遂行可能な行為を「技能低」として位置づけた。

事故予防の観点から対策を考える場合、「技能低」については、安全の基本である4S(整理・整頓・清掃・清潔)、また、「技能高」については、経験が増加するにつれて事故が減少すると推測される。例えば、圓尾(1997)^[6]が、ガラス管とゴム管との接続において、事故予防のための器具の正確な把持方法を言及しているように、該当する行為の習熟と事故発生が関連している。さらに、「知識・規則理解」については、「発火」のような重大な結果を招くと考えられる事例との関連性が高いことから、どのような知識や規則の理解が不足していたのか、具体的な原因を突きとめる必要がある。

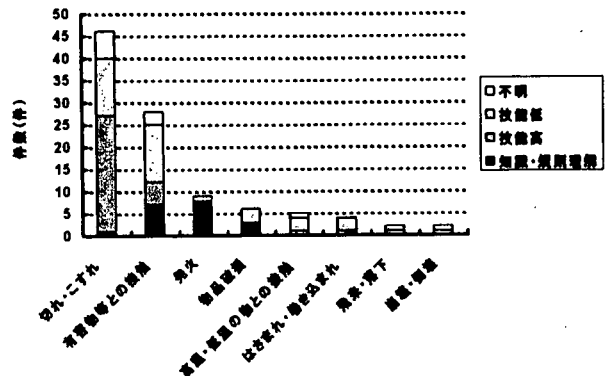


図7 認知的要因と事故の型との関係

3.2. 専門分野とのかかわり

報告事例を被災者または報告者の所属名称から専攻による分類を行った結果、化学系が全体の42.2%、物理系が30.4%、生物系が23.5%、その他が3.9%となった。ただし、研究領域の境界等の理由で、より適切な分類ができる可能性がある。ここでは認知的要因による分類によって各専攻分野における特徴を比較した。

結果は図8に示されるとおりであり、化学系が物理系及び生物系と比較して、「知識・規則理解」の割合が大きいことが明らかとなった。一方、物理系・生物系では、化学系と比較して、技能における割合が大きかった。この点に係る背景要因については、本研究における他の結果と併せて次節で検討する。

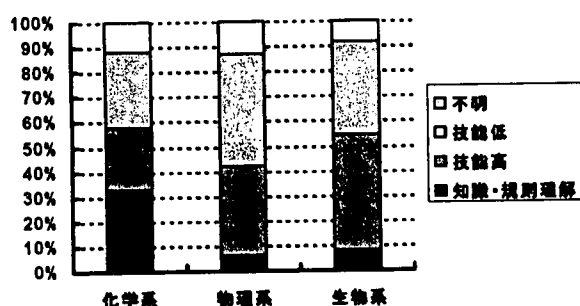


図8 認知的要因と専門分野との関係

4. 議論および今後の課題

4.1. 専門分野における事故予防のアプローチ

本研究で得られた結果の特徴についてまとめると、第一に、大学で発生する事例の多くが実験研究時に発生していることが示された。続いて、第二に、実験研究時に発生した事例について、特に化学物質の接触事例に注目した場合、化学系では、属性の年数が大きくなると報告数が少なくなった。一方、物理系・生物系においては、属性の年数が大きい場合に報告数が多いことが示された。また、第三に、認知的要因から報告事例の分析を試みたところ、特に専攻分野別で比較した場合、化学系においては、「知識・規則理解」の全体に占める割合が、他の専門分野よりも高くなった。これは教育研究におけるリスクが、化学物質自体が持つ危険性だけではなく、認知的要因においても多様に存在することを意味する。一方、物理系・生物系については「技能」の全体に占める割合が高く、習熟を必要とする作業、または経験を比較的必要とせず遂行可能な作業での報告事例が多いことが示された。

以上、第二、第三の知見を併せると、事故発生の背景要因と事故予防のアプローチは各専攻分野において異なっていると考えられる。化学系については、研究テーマが化学物質そのものの特徴を対象としているた

めに、化学物質が保有するリスクをコントロールする知識と技能を自ずと獲得することとなる。そのため、他の専攻分野と比較して、経験年数とともに事故発生は相対的に少なくなる可能性がある。ゆえに、事故予防のアプローチとしては、初学段階において経験を補うための教育を検討することが有効かもしれない。

一方、物理系・生物系においては、化学物質の性質をツールとして利用し、本来の研究対象については化学物質以外にあることが多いと考えられる。そのため、ツールとして利用する化学物質の取り扱いに十分な注意を向けることができず、大学院課程の学生や教職員の事故が発生している可能性がある。ゆえに、専門分野の教育とともに、使用する化学物質に関するリスクを十分に理解させる機会を提供することが事故予防における先決のアプローチであると考えられる。

4.2. 大学の事故発生メカニズム解明に向けて

本研究では、認知的要因からの視点を中心に、事故傾向と事故予防のアプローチについて議論した。しかしながら、事故の背景要因には、白井(1999)^[7]が指摘するように、個人レベル(学生の実験研究に対する技能、知識、動機づけ等)だけではなく、個人間レベル(教職員・学生の人間関係等)、集団組織レベル(専攻・研究室内の教職員または学生のリーダーシップ等)、社会文化レベル(大学に求められる価値観、行動規範等)から、よりダイナミックに位置づける必要がある。それゆえ、今後の展開においては、特に、教職員が学生の知識・技能の程度をどのように判断し、安全教育・安全指導等に係わっているのかという点に注目することで、教育研究場面において発生する事故に係るファクターを明らかにしていきたい。

文 献

- [1] 土橋律, “国立大学法人化に伴う安全衛生管理の変化,” 安全工学, 43(5), pp.307-313, 2004.
- [2] 蓬原弘一, 木村哲也, “長岡技術科学大学における安全管理の例,” 安全工学, 45(2), pp.93-97, 2006.
- [3] 梅崎重夫, 清水尚憲, “産業安全研究所の安全衛生管理,” 安全工学, 45(2), pp.98-103, 2006.
- [4] 太刀掛俊之, 山本仁, 白井伸之介, “大学における事故事例の収集に関する研究 -人的要因の分析に向けて-,” 電子情報通信学会技術研究報告 Technical Report of IEICE SSS2005-15, pp.1-4, 2005.
- [5] 厚生労働省安全衛生部安全課, “労働災害分類の手引 - 統計処理のための原因要素分析-,” 中央労働災害防止協会, 2003.
- [6] 圓尾勝彦, “化学系有機化学実験における事故の分析と安全指導,” 「学術研究機関における安全」シンポジウム, pp.42-46, 1997.
- [7] 白井伸之介, “ヒューマンエラーと労働災害,” 産業安全技術総覧編集委員会(編) 産業安全技術総覧, pp.503-526, 1999.

解説

ヒューマンファクターの視点からの墜落・転落災害防止

大阪大学大学院 人間科学研究科 教授
 臼井伸之介 USUI shinnosuke

◎ はじめに

墜落・転落災害は産業界における最頻の事故の型であり、またひとたび発生するとその重篤度はきわめて高い。したがって、これまで建設業を例にあげると、高所作業を減じる新工法の開発や高所作業車の導入、安全帯の性能向上など、さまざまな対策が講じられてきており、また着実に成果を上げつつある。しかしいくら安全帯を改良しても、肝心の作業者が正しく使用しなければ墜落・転落災害は防止できず、そのようなヒューマンファクターにかかる問題はなかなか難しい課題として残されている。

そこで本稿はまず、筆者らの行った墜落災害の事例分析調査について解説し、次に墜落・転落災害を含めた労働災害の防止策として、ヒューマンファクターの視点から考案された訓練法について紹介したい。

◎ 墜落災害の事例分析

鈴木・臼井・江川・庄司(1998、1999)は、1987年以降発生した建設工事における墜落災害事例から無作為に抽出した154件の災害事例記録書(災害調査復命書)を精査し、ヒューマンファクターの観点から分析した。

まず被災者が墜落に至るまでの行動パターン(墜落災害発生時の被災者の行動)を分析したところ、おおむね5タイプ23通りのパターンに分類された。それぞれのタイプとは、足場床などを移動中に発生した移動時発生型(タイプI)、作業動作の反動などから墜落に至った作業時反動型(タイプII)、足場の転倒・動揺等が直接的原因で発生した足場不安定型(タイプIII)、足場の組立・解体作業などにおける他の作業員あるいは作業員自身の当該足場の設置や取り扱いのミスなどから墜落に至った足場破

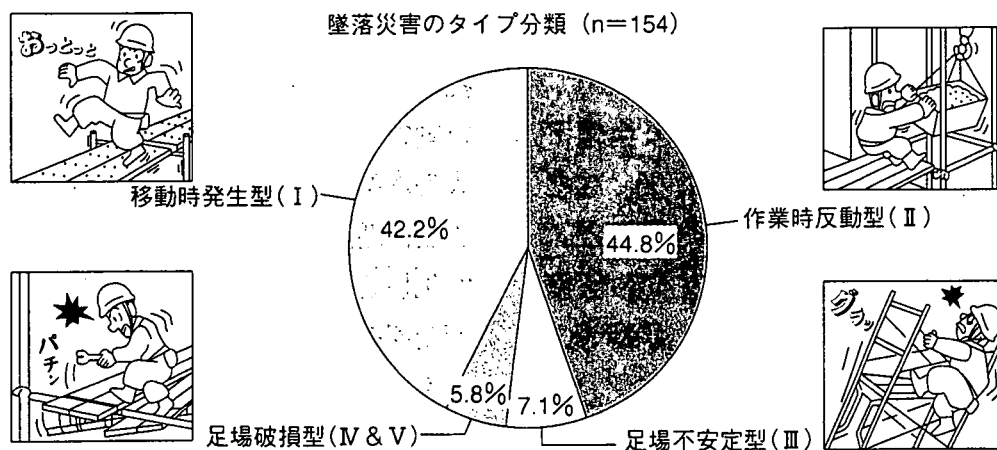


図1 墜落災害のタイプ分類の結果(鈴木ら、1999より引用)

損型（タイプⅣ、Ⅴ）の5タイプである。図1から、墜落災害は移動時発生型と作業時反動型に多く、2つのタイプで全体の約9割を占めていることがわかる。また工事の種類を木造家屋建築工事（以下木造工事）とビル建築工事（以下ビル工事）に分けて、両者における各タイプの占有率を算出すると、移動時発生型は木造工事では48%、ビル工事では31%と木造工事での比率が高く、作業時反動型は木造工事41%、ビル工事53%とビル工事での比率が高い。

そこでなぜ墜落に至ったのかその発生要因を知るために、災害調査復命書内容を詳細に分析した。ここでは過去の文献等を参考に、災害発生に関連する要因を198項目設定し、154の各事例について、該当する項目をチェックする作業を行った。ここでの要因項目とは、主に作業者に関する要因（個人要因、集団要因、作業行動要因など96項目）、物に関する要因（安全施設、作業環境など51項目）、管理に関する要因（人や作業に関する要因50項目）、その他の要因1項目で構成されている。

その主たる結果としておよそ以下の点が明らかになった。

- 1) 作業者に関する要因である「保護具の不使用」のチェック率が66%と非常に高いこと。
- 2) 保護具に関する具体的項目では、「安全帯不携帯（所持していない）；木造工事80%、ビル工事32%」、「安全帯非装着（掛けない）；木造工事2%、ビル工事36%」、「安全帽不使用；木造工事41%、ビル工事7%」など工事の種類でチェック率に特徴があること。
- 3) 物に関する項目では「安全帯取り付け設備の不備」が46%、「開口部の覆い、手摺等の不備」が22%と高率を占めること。

以上の事例分析結果を受け、筆者らは引き続き墜落災害に関する調査、実験を行っている。

すなわち「なぜ安全帯を使用しないのか」など主に規則違反をする理由を質問することにより、その背景要因を検討した調査（鈴木ら；1999,2001）、^{とび} 職人を被験者として、緊張感などの心理的要因、また心拍、血圧、筋電位などの生理的要因を計測することにより、高所での心理・生理的負担を評価した実験（江川・臼井；2001、臼井・江川；2005）、同じく高所における若年作業者と高齢作業者の心理・生理的負担を比較・検討した実験（臼井・江川・庄司・中村；2003,2004）などである。その結果については誌面の都合上省略するが、詳細は文末に挙げた参考文献をご覧ください。

◎ 安全教育・活動の現状と問題点

墜落・転落災害を含めた各種労働災害を防止するため、現在産業界ではさまざまな安全教育や安全活動が実施されている。例えば製造業や建設業では安全ミーティング、危険予知（KY）訓練、指差呼称、ヒヤリハット活動、安全提案制度などがあげられる。このような安全教育・活動の効用として例えば、安全意識の向上、行動の質の向上（安全な行動をとろうとする）、危険情報の幅広い収集と知識の共有化、小集団活動によるコミュニケーションの円滑化などがあげられよう。一方このような安全教育・活動を実施するにあたっては、いくつかの問題点も指摘される。例えば、作業者個人の安全意識や行動の質を高めることを重視するがゆえに、個人の注意力に過度に依存する教育をしてしまうこと、活動が時間経過とともにマンネリ化・形骸化してしまうこと、などである。そのような問題点を解決するためには、何が求められるのであろうか。

図2は建設業で実際に使用されているKYシートの例である。このシートの標準的解答は、

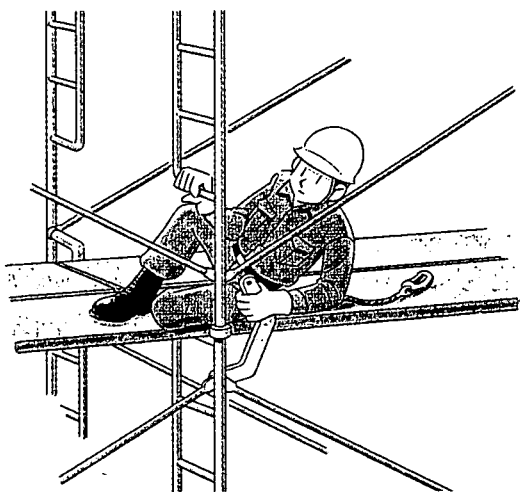


図2 建設業のKYシートの一例

「安全帯を使用していないので墜落する」であり、その対策は「安全帯を必ず使用する」である。このようなリスクの発見とその対処法を学ぶことは、特に新人への教育には不可欠であり、今後も続けられるべき訓練であることは言うまでもない。

ただしこのようなKY訓練を同じ作業者に繰り返すうち、高所であれば「安全帯を使用する」「物を落とさない」など、危険の所在とその対処法が画一化され、それが活動のマンネリ化にもつながると考えられる。すなわち「～が

ある」「～しない」など「顕在化した現象」や「行動の結果」のみを問題にすることが、活動内容の画一化につながるわけである。そこで災害の再発防止の観点からは、そのような結果としての不安全行動や不安全状態がなぜ生じたのか、そこに至るまでのプロセスが重要となる。具体的には規則違反やヒューマンエラーといった不安全行動がなぜ生じたのか、その背景にある「潜在化した」要因を広く深く追求し、そこで抽出された要因への具体的な対策が重要となる。

◎ 効果的な安全教育の実践例

ここで紹介する教育は従来のKY訓練にヒューマンファクターの要素を加味した訓練である。ここでは危険源を目に見える外部事象のみに求めるのではなく、問題となる事象の背景にある心理的要因、さらにはその心理的要因をもたらした発生条件までも考えることに特徴がある。

図3-aで示したKYシートを例にして考えてみる。これは「交差筋交い上を昇る」というKY訓練用のシートである。このシート場面からリスクを考えるわけであるが、その標準的な

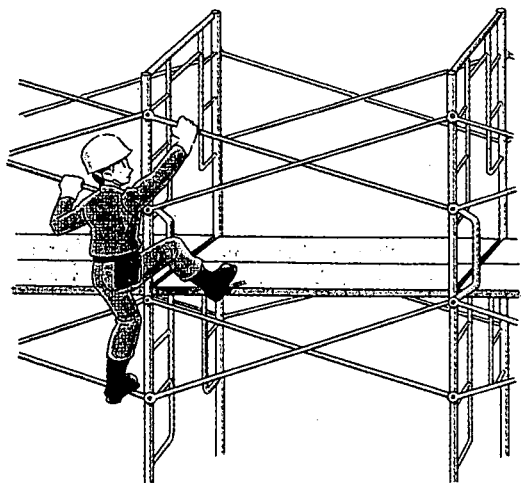


図3-a 危険予知シート(1)

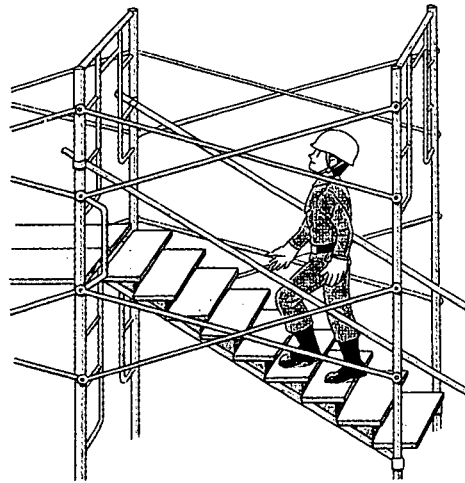


図3-b 危険予知シート(2)

予知内容は「手足を滑らせて墜落する」となる。

その対応策としては図 3-b のように「昇降階段を使用する」が標準的な解答であり、通常の KY 訓練の手続きでは最後に全員が昇降階段を指差し「昇降階段を使用する、ヨシッ」と唱和するわけである。

しかしここで問題とすべきことは、交差筋交い上を昇るという「結果としての不安全行動」でなく、なぜそのような行動をとってしまうのか、その理由を考えることである。言い換えれば、10 回中 9 回は正しい行動（ここでは昇降階段使用）をとるにせよ、そのうち 1 回でも危ない行動をとる時はないか（またはそうしなくなる時はないか）、それがあるとすればどのような時かを考えることである。ここでは臼井（2006）が指摘する作業者の「急ぎ」「面倒」「思い込み」の心理が関わることが多いので、それら心理要因を手がかりにして、具体的な発生条件を考えることが、不安全行動を未然に防ぐポイントとなる。

このシートでは「急ぎの心理」が起きる発生条件として、例えば「夕方暗くなってきた」「上から先輩作業員に呼ばれた」などがあるだろう。「面倒の心理」では「昇降階段が近くにない」「忘れた工具を取りに戻るだけだ」などが、「思い込みの心理」では「これまで何回しても大丈夫だった」「自分は身軽だ」などがその具体的な条件としてあげられよう。

したがって、そのような時がいわば危険な心理状態であり、そのような時こそ意識的に安全策をとるべきであるという、危険に関する新たな認識を高めることが重要となる。もちろんそのような個人に向けた対策だけでは不十分であり、具体的な発生条件への対策、例えば昇降階段の増設や違反を生起させない雰囲気作りのような集団・組織に向けた対策など、幅広い視点

からの対策を講じることが重要であることは言うまでもない。

◎ おわりに

上述した安全教育は墜落・転落災害防止に限ることなく、すべての災害や不安全行動の防止に共通する問題を扱おうとしている。労働災害を防止するためのヒューマンファクターの視点とは、現象や結果としての作業員個人の不安全行動のみを問題とするのではなく、人間心理を含めた背景にある要因を広く深く分析すること、またそれに対応して、個人だけでなく、作業環境や集団・組織の問題など幅広い視点から対応策を講じることが重要となる。今後このようなヒューマンファクターレベルに踏み込んだ安全教育や安全活動がより一層重要視されるべきであろう。■

参考文献

- 1) 鈴木芳美、臼井伸之介、江川義之、庄司卓郎（1998）. 建設工事における墜落災害の人的要因に関する多変量統計解析、産業安全研究所研究報告、NIIS-RR-97、17-26.
- 2) 鈴木芳美、臼井伸之介、江川義之、庄司卓郎（1999）. 墜落災害防止に関する建設作業員への質問紙調査、産業安全研究所研究報告、NIIS-RR-98、93-105.
- 3) 鈴木芳美、臼井伸之介、江川義之、庄司卓郎（2001）. 墜落災害の背景にあるヒューマンファクターに関する調査、産業安全研究所特別研究報告、NIIS-SRR-No.22、7-14.
- 4) 江川義之、臼井伸之介（2001）. 高所作業における生理・心理的負担要因、産業安全研究所特別研究報告、NIIS-SRR-No.22、15-24.
- 5) 江川義之、臼井伸之介、庄司卓郎、中村隆宏（2003）. 建設工事における高所作業に関する人間工学的研究、産業安全研究所特別研究報告、NIIS-SRR-No.28、33-48.
- 6) 臼井伸之介、江川義之、庄司卓郎、中村隆宏（2004）. 建設業における高齢者墜落災害防止に関する研究、電子情報通信学会技術研究報告 [安全性]、Vol.104、No.256、27-30.
- 7) 臼井伸之介、江川義之（2005）. ヒューマンエラー防止への人間工学的アプローチ 高所墜落災害防止の人間工学的研究、電気評論、Vol.90、No.5、21-26.
- 8) 臼井伸之介（2006）. ヒューマンエラーと重大事故、「人とわがわが上巻」、人とわがわが編集委員会編、エス・ビー・ビー、217-233.

看護における安全教育、安全意識に関する研究

—質問紙による実態調査結果—

○臼井伸之介、和田一成、青木喜子、太刀掛俊之(大阪大学大学院人間科学研究科)

A Questionnaire Survey of Actual Conditions of Safety Education and Safety Consciousness in Nursing Work

Shinnosuke USUI, Kazushige WADA, Yoshiko AOKI, Toshiyuki TACHIKAKE

(Graduate School of Human Sciences, Osaka University)

1. はじめに

医療における安全教育は技術的な側面だけでなく、人的な側面への教育も重要である。そこで近年様々な安全教育・活動が実施されているが、その効果については不明な部分も多い。本研究では看護業務における安全教育・活動の有効性解明を目的とした調査を行った。本稿ではまず看護職員の安全教育、安全意識の実態についての質問紙調査結果を報告する。

2. 方法

調査協力者： 調査は京都府内A・B・C病院に勤務する看護師、准看護師651名(非常勤雇用者を含む)を対象とした。回収率は97.7%であった。

質問項目： I. 安全活動に関する調査(21項目)、II. 日常場面での安全行動に関する調査(24項目)、III. 看護場面での安全行動に関する調査(25項目)、IV. インシデント発生の要因に関する調査(22項目)、V. フェイスシート(8項目)の全100項目で構成される。本稿ではIおよびVの結果について記す。

手続き： 平成16年8月26日から一週間、ナースステーションにおいて、直接調査協力者に手渡す方法で実施した。回収方法は記入した用紙を個人毎に所定の封筒に入れ封をし、所属長からまとめて調査者に郵送または手渡す方法で回収した。

3. 結果と考察

3-1 フェイスシートの分析結果

回答者の性構成率は女性94%、男性6%、年齢構成は20-24歳22.2%、25-29歳25.3%、30-34歳18.2%、35-39歳11.8%、40-49歳14.5%、50歳以上8%であった。経験年数の構成率は1年未満10.5%、1-3年18.2%、4-6年20.1%、7-9年13.5%、10-14年13.9%、15年以上23.7%

であった。年齢と経験年数には有意な相関が見られた($r=.81, p<.01$)。

3-2 安全活動に関する質問結果

「看護学校での安全教育経験の有無」については経験ありが40.3%、なしが59.7%であった。経験年数との関係では、1年未満群の71.0%、1-3年群の65.1%が経験ありと答えているが、4-6年群では40.8%と低下し、この段階を境に看護学校での安全教育経験ありとする回答が有意に減少した($p<.01$)。横浜市立大学病院患者誤認事故が1999年1月に発生しており、調査実施時の2004年8月現在で5年になることを考慮すると、この事故が看護学校での安全教育の導入の契機になったとも言えよう。「看護学校のインシデント報告制度の有無」については報告制度ありが17.8%、報告制度なしが82.2%であり、多くの回答者が学校方針としてなかったと回答した。経験年数との関係では、ありの回答が1年未満55.6%、1-3年35.5%、4-6年11.8%と低下した。4-6年以降で極端に低いとの結果は、安全教育経験率と類似の傾向であった。「業務中のインシデントレポート提出経験の有無」については93.1%とほとんどの回答者が過去1年間に提出経験ありと回答した。

インシデント報告制度に関する意識については「積極的に提出しようと思うか(提出積極性)」、「提出は事故防止に役立つと思うか(提出有効性)」、「提出することで他のことも気をつけるようになると思うか(有効一般性)」、「他のナースや医師も関係する報告をするか(他者関係提出)」の4つの質問項目に対してそれぞれ「1.まったくそう思わない」から「7.まったくそう思う」までの7件法によ

り回答を求めた(評定値はいずれも高いほど安全意識は高いことを示す)。表1よりいずれの項目も評定値は高く、インシデント報告制度に関する安全意識は高いことが示されている。特に提出有効性、有効一般性項目は高い値を示す一方、他者関係提出項目については、相対的にやや低い評定値となっている。経験年数との関係では(図2参照)、いずれの項目も経験1年未満から4-6年まで低下し、以後上昇するというゆるやかなU字形を示している。各質問項目について、経験年数を要因とする一要因分散分析を行った結果、提出有効性でのみ経験年数の効果が有意であった($p < .05$)。多重比較の結果、経験4-6年群の評定値が15年以上群より有意に低かった($p < .05$)。提出積極性、有効一般性、他者関係提出の各項目では、有意差はなかった。

安全教育についての意識は「卒後の安全教育は必要と思うか(教育必要性)」、「安全教育によって安全意識は向上すると思うか(意識有効性)」、「安全教育は業務に役立つと思うか(業務有効性)」、「十分な看護技術があれば安全教育は不要だと思うか(技術教育優位性)」、「安全意識を高めると事故はなくなると思うか(意識完全性)」の5項目について同じく7件法により質問した。表2より、教育必要性、意識有効性、業務有効性はいずれも高い評定値を示した。一方、技術教育優位性、意識完全性項目については、評定値は低く(両項目とも値が高いほど安全意識は低いことを仮定している)、看護師が安全教育に関して適切な考えを所持していることが示された。また、各質問項目について、経験年数を要因とする一要因分散分析を行った結果(図2参照)、教育必要性および技術教育優位性において、経験年数の有意な効果が示された($p < .05$)。教育必要性における経験年数の効果について多重比較を行った結果、経験4-6年群の評定値が7-14年群および15年以上群の評定値より有意に低く($p < .05$)、技術教育優位性に関しては、1-3年、4-6年の両群の評定値が、7-14年群の評定値より有意に高かった(いずれも $p < .05$)。意識有効性、業務有効性、意識完全性の各項目では、有意差はなかった。

4. まとめ

統計的には必ずしも有意ではないが、経験4-6年群において安全への意識が最も低くなっており、経験4-6年が1つのターニングポイントになっていることが示唆された。今後はさらなる縦断的調査の実施と、今回安全に関わる意識や行動に問題が多いとされた経験4-6年の看護師への安全教育の実施とその有効性評価などが課題であると考えられる。

表1 インシデント報告制度に関する意識項目平均評定値

	平均評定値	SD
積極的に提出しようと思うか(提出積極性)	5.36	1.24
事故防止に役立つと思うか(提出有効性)	5.70	1.20
他のことも気をつけるようになるか(有効一般性)	5.79	1.08
他のナース・医師関与報告するか(他者関係提出)	5.06	1.35

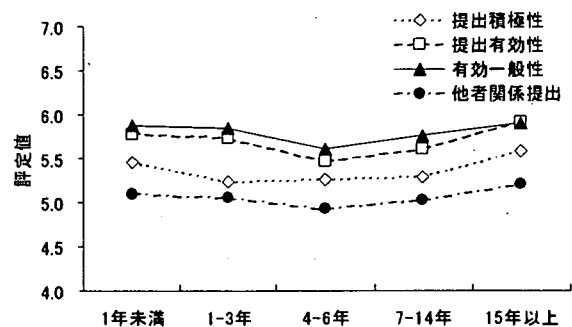


図1 経験年数別に見たインシデント報告制度についての意識

表2 安全教育に関する意識項目平均評定値

	平均評定値	SD
卒後の安全教育必要(教育必要性)	6.36	0.92
安全教育により意識向上(意識有効性)	5.95	1.06
安全教育は業務に役立つ(業務有効性)	5.88	1.05
看護技術があれば安全教育不要(技術教育優位性)	2.03	1.34
安全意識高めると事故無くなる(意識完全性)	2.79	1.51

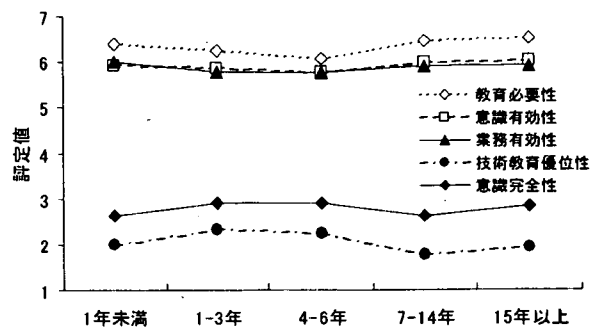


図2 経験年数別に見た安全教育についての意識

(臼井伸之介 usui@hus.osaka-u.ac.jp)

看護における安全教育の有効性に関する研究

一質問紙調査結果一

○臼井伸之介、和田一成、青木喜子(非会員)、太刀掛俊之
大阪大学大学院人間科学研究科

key words : 看護、安全教育、ヒューマンファクター

1. 目的

医療における安全教育は技術的な側面だけでなく、人的な側面への教育も重要である。そこで近年様々な安全教育・活動が実施されているが、その効果については不明な部分も多い。本研究では特にヒューマンファクターに焦点を当てた安全教育を新人看護師を対象に実施し、教育前後で行った質問紙調査等を通して看護安全教育の有効性について検討した。

2. 方法

調査協力者: 第1回目質問紙全体調査は、京都府内A・B・C病院に勤務する看護師651名を対象に、第2、第3回質問紙調査は教育を課した新人看護師63名のみを対象として実施した。

研究デザイン: 平成16年4月に採用した新人看護師を研修群(29名)と統制群(34名)の2群に分ける。研修群には1週間に1回、2時間にわたるヒューマンファクターを中心とした安全教育を3回課す。統制群には教育を課さない。研修群には安全教育の前後で質問紙による意識調査と行動観察実験を行い、結果の前後比較および統制群との比較から教育の効果を測定する。さらに約3ヶ月後に同じ内容の質問紙調査を行うことにより教育効果の持続性について検討する。

質問紙質問項目: およそ以下の5つのパートに分かれた計100項目で構成される。I. 職場の安全活動や安全意識に関する質問(21項目)、II. 日常場面でのリスクテイキング行動に関する質問(24項目、芳賀他1994より)、III. 看護場面での安全行動に関する質問(25項目、長山他1989を一部改変)、IV. 提示されたインシデント事例の発生要因を同定する質問(22項目)、V. フェイスシート(8項目)。

調査手続き: 質問紙はナースステーションまたは安全教育実施会場で直接調査協力者に手渡す方法で実施した。回収方法は記入した用紙を個人毎に所定の封筒に入れ封をし、所属長からまとめて調査者に郵送または手渡す方法で回収した。

研修プログラム内容: 第1回安全教育は「医療におけるヒューマンエラーとヒューマンファクターの理解」をテーマとしてヒューマンファクターを専門とする大学教員が講演形式で実施した。第2回安全教育は「危険予知訓練の実際(看護場面での種々の危険源を認知し、その対策を考えるスキルの獲得)」をテーマとして、第3回安全教育は「インシデント事例分析の実際(事象関連図と要因関連図の作成による発生要因の理解)」をテーマとして、どちらもグループ討議形式で行われた。グループ討議の手順はおおよそ、1) 研修のねらいの説明(20分)、2) グループ討議の具体的な進め方の説明(30分)、3) グループ討議(50分)、4) 結果発表と講評(20分)であった。

3. 結果と考察

安全活動・安全意識項目の前後比較: 「インシデントレポートを積極的に提出しようと思うか」「安全教育内容は業務に役立つと思うか」など9項目について、「1.まったくそう思わない」から「7.まったくそう思う」までの7件法により回答を求めた。その結果、研修群は9項目中7項目で評価点に向上が見られた。ただし二要因分散分析(群×調査回数)による統計的検定ではいずれも有意差は見られなかった。その理由として、ほとんどの項目で平均評価値は6点前後とかなり偏りのある(肯定的な)値を示したため、一種の天井効果が作用した

可能性も考えられる。

日常場面でのリスクテイキング行動項目: 各質問項目内容について、「リスクをどの位おかさすかの程度(危険取行度)」「リスクをどの位感じるかの程度(危険認知度)」を0から100までの間の数値で評価を求めた。二要因分散分析の結果、いずれも有意差は見られなかった。その理由の一つとして、今回の安全教育ではそのほとんどが看護業務に関連した内容であり、日常的なリスクテイキング行動に関する内容にまで教育の効果が一般化するには至らなかったと考えられる。

インシデント発生要因の同定に関する質問: 看護業務でのインシデントを1事例提示し、その発生要因となり得る12項目(ターゲット項目)、発生要因となり得ない9項目(ダミー項目)の合わせて21の質問項目を提示した。調査協力者には、提示事例の発生要因として考えられる項目すべてに○印を求めた。なお質問項目は以下の3つの要因カテゴリーに分けた。

1) 組織要因(自由に意見を言える雰囲気がないなど、集団・組織に問題性を含む項目) 2) 作業要因(名前を確認しなかったなど、作業手順に問題性を含む項目) 3) 個人要因(看護師が患者を案内する時間が遅れ気味だったなど、特に個人の心理面に問題性を含む項目)。3つの要因の同定数を合計した値について二要因分散分析を行ったところ(図1参照)、回数の主効果が有意となり($P < .01$)、群×回数の交互作用が有意となった($p < .01$)。下位検定の結果、研修群における回数の主効果が有意となり($p < .01$)、研修群では1回目より2回目の得点が高くなることが示された。要因別の分析では、組織要因、個人要因で研修群のみ回数の主効果が有意となった(いずれも $p < .01$)。なおダミー項目では変化が見られなかった。

安全教育効果の持続性について: 安全教育効果が見られた研修群のインシデント要因平均同定数は3回目6.88と、1回目より有意に高い一方、2回目とは有意差がなく、2回目で見られた安全教育の効果が3回目も維持されていた。

4. まとめ

以上の結果からヒューマンファクターに主眼をおいた安全教育が受講生の意識や行動を変容することが示唆された。ただし、研修期間の短さ、内容の難しさなどにより、教育内容の般化が制限された結果も得られ、教育期間、教育内容などさらなる検討が必要である。

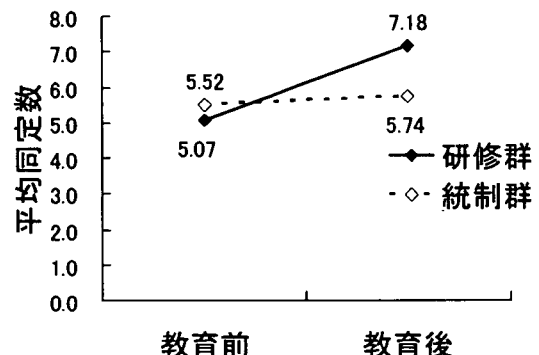


図1 各群におけるインシデント発生要因の平均同定数

(Shinnosuke Usui, Kazushige Wada, Yoshiko Aoki, Toshiyuki Tachikake)

Presented in the 9th European Congress of Psychology, 2005, Granada

DEVELOPMENT OF A QUESTIONNAIRE TO ASSESS THE FUNCTION OF ATTENTION IN DAILY LIFE

Kazumitsu Shinohara / Osaka University
Naoko Yamada / Konan Women's University
Koji Kanda / Nagoya Institute of Technology



Background

- Individual differences in task performance are frequently observed in many experiment of experimental psychology.
- Individual differences are often treated as "error" and are removed statistically.
- What is the factor responsible for individual differences in task performance ??

THE FUNCTION OF ATTENTION

- In previous studies of attention, several kinds of function of attention has been identified and investigated..

