

表 1 因子分析の結果

Tab. 1 Rotated factor analysis of the EAEQ scale

因子	質問項目	因子負荷量	共通性
F1	自分自身の集中力は思い通りにコントロールできる。	.781	.542
	勉強・仕事で一つのことに集中しなければならない時、思い通りに集中力を高められる。	.731	.492
	どんな場所で勉強・仕事するにしても、集中しようと思えば思うように集中できる。	.606	.396
	必要に応じて、集中力を意識して高めることで、自分の勉強・仕事の能率はかなり上がる。	.543	.261
	勉強・仕事中にだれかと話をしても、会話が終わればすぐに仕事・勉強に気持ちを切り替えて集中できる。	.535	.305
	何かを集中してやっている時にまわりでじゃまになりそうなことが起こっても、集中力を保ってられる。	.533	.425
	気が散って、勉強・仕事がかどらないことがよくある。[*]	-.532	.487
	勉強・仕事に集中しようとする時に身の回りに関係のないものがあったとしても、集中力は保ってられる。	.520	.407
	勉強・仕事の途中で急に予定外のことをしなければならなくなっても、終わった後は影響なくスムーズに元の仕事・勉強に戻る。	.511	.345
	いくつかの勉強・仕事のうち一つを先にやろうと決めた場合、やると決めた仕事だけに集中できる。	.474	.215
	余計な音が聞こえてくるような場合でも、それにじゃまされることなく、仕事や勉強に集中できる。	.444	.436
勉強・仕事中に集中できなくなった時、努力しても集中力を取り戻せないことが多い。[*]	-.410	.298	
F2	二つのことを効率よく組み合わせる方法にすぐに気づく。	.749	.581
	今までやってきたことに新たな勉強・仕事が増えたら、それを含めた全体の新しいやり方をすぐに思いつくことが多い。	.647	.408
	しなくてはならない勉強・仕事がいいくつかある時、それらを並行して行ってもうまくいくことが多い。	.615	.478
	しなくてはならない勉強・仕事がいいくつかある時、それらをうまくやりくりして進めていくのが得意だ。	.565	.483
	初めてすることでも、たいていすぐに要領をつかむことが多い。	.528	.299
	短時間なら二つのことを平行してできる。	.473	.311
	一つ一つは簡単なことでも、それらを2つ以上同時にやろうとすると急に難しくなるように感じるが多い。[*]	-.427	.357
	いくつかのことを同時にしようとするとき、失敗せずうまくいくことが多い。	.420	.213
F3	音楽を聴きながらするほうが、勉強・仕事ははかどる。	.677	.433
	音楽を聴きながら仕事や勉強することがよくある。	.618	.348
	電話で世間話をしながら、勉強・仕事をするのがよくある。	.496	.313
	テレビやラジオの音を聞きながら本や雑誌を読むのがよくある。	.475	.212
	友人と話をしながら携帯でメールを打つことがよくある。	.428	.226
	電話で世間話をしながら新聞や雑誌を読むことがよくある。	.428	.236
F4	会話中に、まわりの出来事に気をとられて、相手の言葉から注意がそれることがよくある。	.652	.379
	会話中に、自分の思っていることや考えにとられて相手の話から注意がそれることがよくある。	.585	.342
	勉強・仕事に集中しないといけないのに、気になることがあるとふと気づくとそのことを考えていることがよくある。	.538	.391
	勉強・仕事をしている時に人の会話が聞こえてくると、その会話の内容が気になって注意がそれることがよくある。	.510	.345
	気になることがあると、そのこと以外には注意が向かなくなることが多い。	.431	.200
	余計なものが見えていると、どうしてもそれに注意が向かってしまっ無視できないことが多い。	.410	.317

[\*]: 逆転項目

評価を行うようにした。このため、各項目の表現は簡潔で容易に理解できるものとなった。実験参加者は各項目に対して10cmの線分上のあてはまる位置に印をつけるように指示された。測定は、最初の練習が終わった直後

(実験前評価)、および、全5回のセッションが全て終了した時点(実験後評価)の2回実施した。

### 3-2. 結果と考察

#### 3-2-1. 主観的メンタルワークロードの評定

実験終了時の主観的メンタルワークロード評定結果を用いて最尤法・プロマックス回転による因子分析を行った。共通性の低い項目(.20未満), 平均値から標準偏差を引いた値が負となり床効果を示す項目, 複数の因子に同程度の負荷を示す項目を削除し<sup>(注3)</sup>, スクリーンプロットおよび因子の解釈可能性により5因子構造を定めたところ, 表4に示す結果となった。第1因子は時間に関する項目と努力に関する項目が含まれるため, 「時間関連負担」因子と解釈した。第2因子は目標達成とそれに伴う喜び・満足感に関する項目が含まれるので「課題達成に伴う快」因子と解釈した。第3因子は不快感といらいらに関する項目に高い因子負荷が見られるので, 「ネガティブ気分」因子と解釈した。第4因子は課題遂行の精神的・身体的負担感の両方が含まれていることから, 「一般的負担」因子と解釈した。第5因子は課題が得意であるかどうかと好きかどうかという評価的な項目で構成されるため, 「課題評価」因子と解釈した。これら5因子により分散の79.4%が説明された。また各尺度の $\alpha$ 係数は.624~.943となり, ある程度の内部一貫性があると考えられる。

各因子に負荷する項目の個数が異なり取りうる得点の範囲が異なるため, 各因子に負荷する項目の評定点を合計し各下位尺度得点の最大値で割って下位尺度得点とした。実験前評価と実験後評価での, 各下位尺度得点の平均を図3に示す。実験前評価, 実験後評価の両方で時間関連負担と一般的負担の評定が高くなった。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)×測定時点(実験前評価, 実験後評価)の2要因分散分析を行ったところ交互作用が有意となった( $F(4, 344) = 3.473, p < .01$ )。単純主効果を検討したところ, 課題評価以外の4つの尺度では実験後評価での得点が有意に高くなっていた( $p < .01$ )。

#### 3-2-2. 日常的注意経験・失敗経験と主観的メンタルワークロード

実験前後の主観的メンタルワークロード得点と, 日常的注意経験の各下位尺度との相関を表5に示す。実験前評価では, 課題達成に伴う快と注意集中能力の間に正の

(注3) 削除された評定項目は以下のとおりである。「2. とても単純だったーとても複雑だった」「3. まったく頭を使わなかったーとても頭を使った」「4. まったく体を使わなかったーとても体を使った」「12. まったくがっかりしなかったーとてもがっかりした」「18. 多少間違っても早くしようと思ったー多少遅くても正確にしようと思った」「19. 自分の結果はまったくの失敗だー自分の結果はともうまくいった」

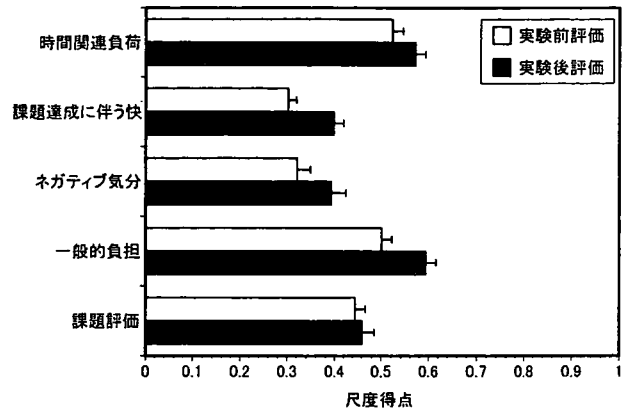


図3 CDCTセッション前後における主観的メンタルワークロード

Fig.3 Subjective mental workload ratings before and after CDCT sessions.

関連, および注意転導傾向との間に負の相関が見られたことから, 自分の注意集中が高いと評価する人は, これから課題を行おうとする時点で既によりポジティブな気分を感じるが, 自らの注意がそれやすいと感じている人はそのようなポジティブな気分の高まりはないことが示される。ただし, ネガティブ気分との間に有意な相関が見られず, 課題を遂行する前の段階で先にネガティブな気分が高まるわけではないと考えられる。

一方, 実験後評価では実験前評価と同様に課題達成に伴う快と注意集中能力の相関が見られた。また, ながら作業志向性と時間関連負担, ネガティブ気分, 一般的負担の間に有意な負の相関が見られた。このことは, 実際に課題遂行を行うと, 日常的にながら作業を行う傾向にある人ほど負担を感じにくく, またネガティブな気分を感じにくいことを示す。一方, 課題遂行前に有意な負の相関を示した注意転導傾向と課題達成に伴う快の間の負の相関は有意ではなくなる。このことは, 自分の注意がそれやすいと評価する人ほど作業遂行に伴う達成感・満足感が生じることを予想しない傾向にあるが, 実際に課題を遂行してみると作業遂行に伴う快気分の程度は自分の注意がそれやすいと思っている程度とは関係ないといえる。

主観的メンタルワークロード得点と失敗傾向については, 実験前の評価で衝動的失敗と一般的負担の間に有意な正の相関が見られ, 衝動的失敗をしやすいと認識している人は課題遂行する前の段階でメンタルワークロードのより大きな上昇を懸念していることを示している。ただし実験後の評価では衝動的失敗と一般的負担の間の有意な相関は見られなくなり, 実際に課題を遂行してみると, 一般的負担の評定はメンタルワークロード上昇の懸

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

評定項目	F1	F2	F3	F4	F5	共通性
9. まったく急ぐ必要がなかった—とても急ぐ必要があった	.993					.795
8. 時間に終われる感じはまったくしなかった—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—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—とても気になった	.514					.393
17. まったく緊張しなかった—非常に緊張した	.481					.396
15. まったく喜びを感じなかった—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—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—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—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—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—とても大変だった				.869		.410
1. とても簡単だった—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—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—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—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	
$\alpha$ 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定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<sup>28, 29)</sup>、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<sup>30)</sup>。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荷と一般的負荷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<sup>31,32)</sup>。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

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<sup>33,34)</sup>、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も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：臼井 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 Wolffelaar: 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ペ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 愛知県名古屋市中区御器所町

\*\*\*\* (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も、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

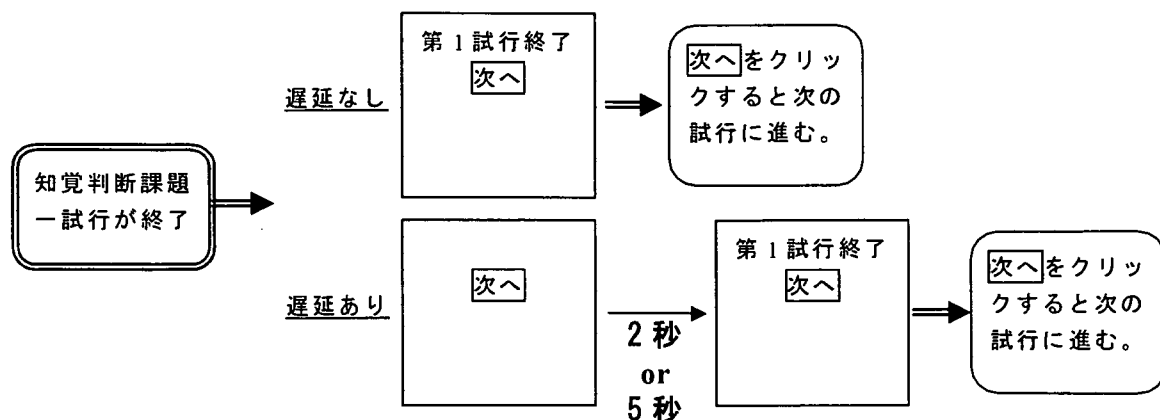


Figure 1 確認段階の手続き

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のみならず、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
	n = 12	(9)	(8)
大		72.7	90.9
	n = 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。

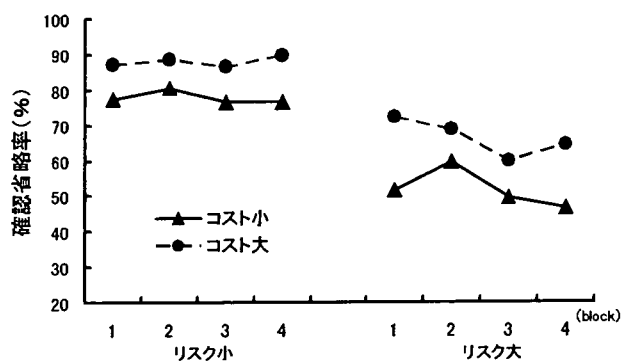


Figure 2 各条件における違反行動者の確認省略率(%)のブロックごとの推移

#### 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。

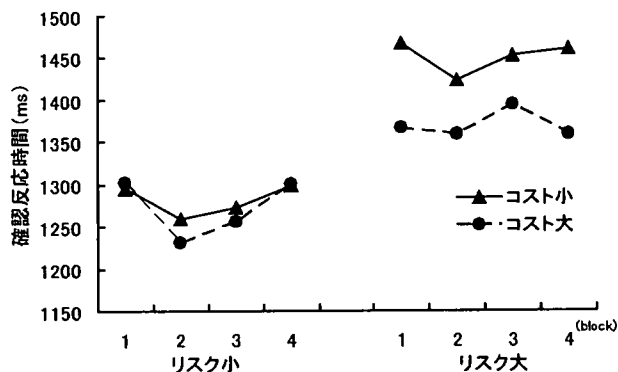


Figure 3 各条件における違反行動者の同時提示試行での確認反応時間(ms)のブロックごとの推移

#### 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。

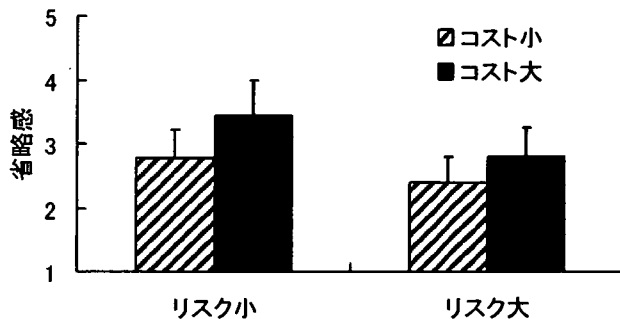


Figure 4 各条件における違反行動者の省略感

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。

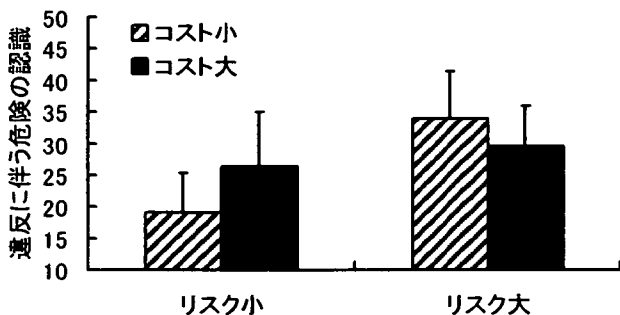


Figure 5 各条件における違反行動者の危険認識

#### 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, “鉄道運転士の不安全行動を誘発する心理学的要因,” 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 白井伸之介)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<sup>†</sup> 山本 仁<sup>†</sup> 臼井 伸之介<sup>‡</sup>

<sup>†</sup> 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

<sup>‡</sup> 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: <sup>†</sup> tatikake@hus.osaka-u.ac.jp <sup>†</sup> jin@chem.sci.osaka-u.ac.jp <sup>‡</sup> 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<sup>†</sup> Hitoshi YAMAMOTO<sup>†</sup> and Shinnosuke USUI<sup>‡</sup>

<sup>†</sup> Department for the Administration of Safety and Hygiene, Osaka University 1-1 Yamadaoka, Suita-shi, Osaka, 565-0871 Japan

<sup>‡</sup> Graduate School of Human Sciences, Osaka University 1-2 Yamadaoka, Suita-shi, Osaka, 565-0871 Japan

E-mail: <sup>†</sup> tatikake@hus.osaka-u.ac.jp <sup>†</sup> jin@chem.sci.osaka-u.ac.jp <sup>‡</sup> 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)<sup>[1]</sup>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)<sup>[2][3]</sup>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)<sup>[4]</sup>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	発生日月	タイプ	被災者	事故の概要
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	学学生	卒業研究に伴う実験準備中に、大学教員が搬送中にクレーンを操作し、それに引き下がった学生への足のフックが脱落。肩だけけつれ熱湯(重量1トンの上部片側1箇所を引っかけ、吊具がフックのかかった反対側に倒壊。学部4年生がはさまれ1名死亡した。
大阪大学	1991(平成3年)10月	実験室内におけるガス爆発事故	学学生 大学教員	シランガスを用いたGVD(化学気相成長法)装置を使用して半導体を作る実験中、置かれたガスが爆発し、大学教員及び学学生の計6名が死亡した。
北海道大学	1992(平成4年)8月	実験室内における酸素欠乏事故	大学教員 助手	実験室内の冷蔵庫が故障したため、室温の上昇を防ぐため、酸化窒素を凍下して室温上昇を試みていたところ、酸素濃度が低下し、助手及び作業の手配をしていた大学教員の計2名が低酸素血症により死亡した。
大阪大学	2003(平成14年)7月	山岳における滑落事故	学学生	学学生3名が登山を練習するために、山頂にある途中、崖に落ち、1名が滑落し重傷、残る2名のうち1名が救助を求めたため下山し、再び現場へ戻ってきたところ、現場で待機していた1名も滑落し、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	教授・研究員等が海洋生物を採取するために海中、研究員が作業中に行方不明となり、溺死した(法人化後の国立大学における初の遺体事例)

## 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、重大な結果が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。

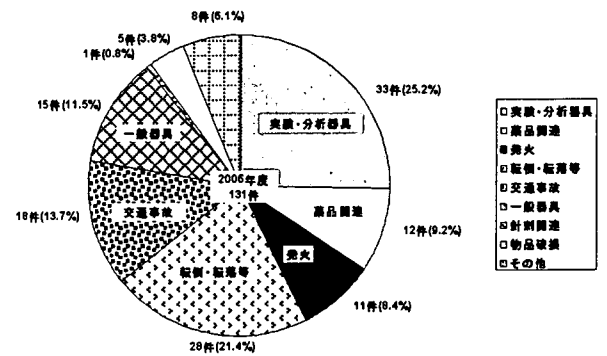


図1 報告事例における全体的傾向 (2006年度)

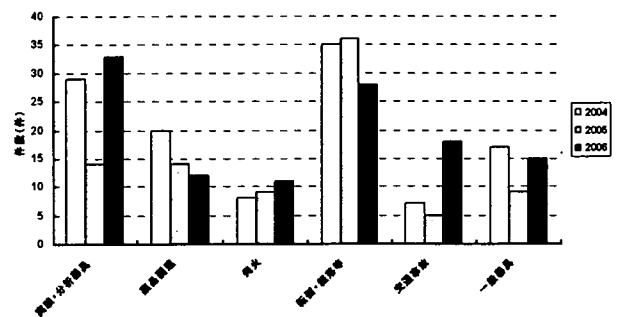


図2 過去3年間ににおける報告事例の分布

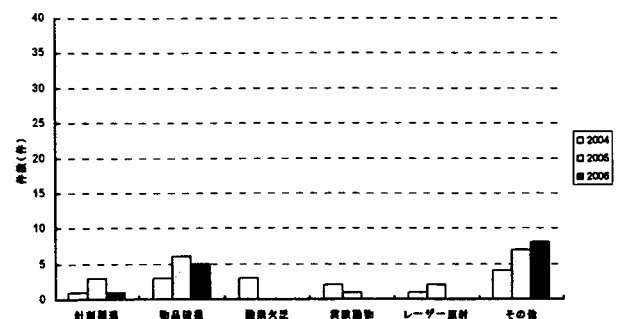


図3 過去3年間ににおける報告事例の分布 (図2 続き)

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。

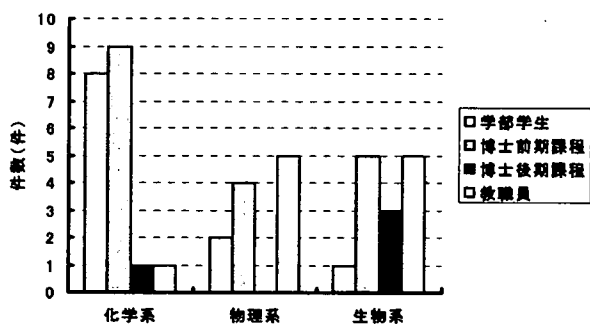


図5 化学物質の接触事例と作業者属性との関係

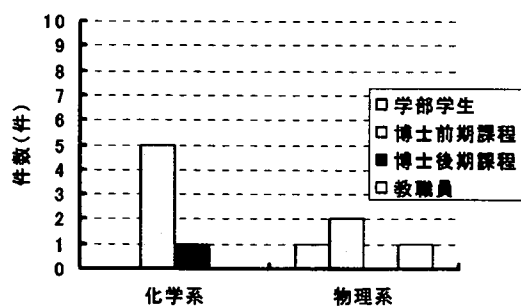


図6 化学物質の発火事例と作業者属性との関係

### 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<sup>[5]</sup>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）<sup>[6]</sup>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。

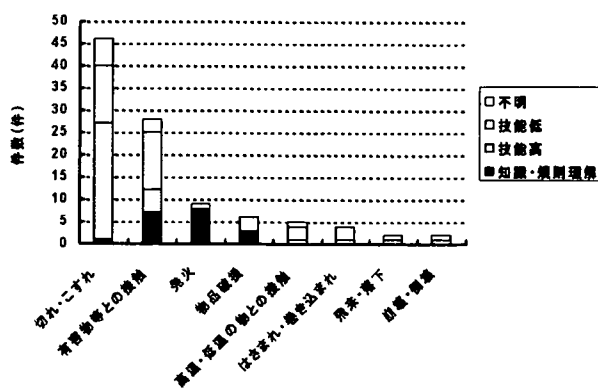


図7 認知的要因と事故の型との関係

### 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。

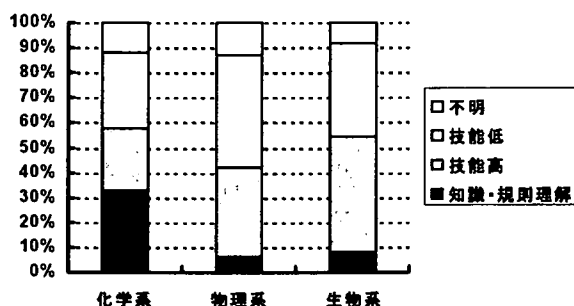


図8 認知的要因と専門分野との関係

## 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)<sup>[7]</sup>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, 臼井 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] 臼井 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者あるいは作業者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

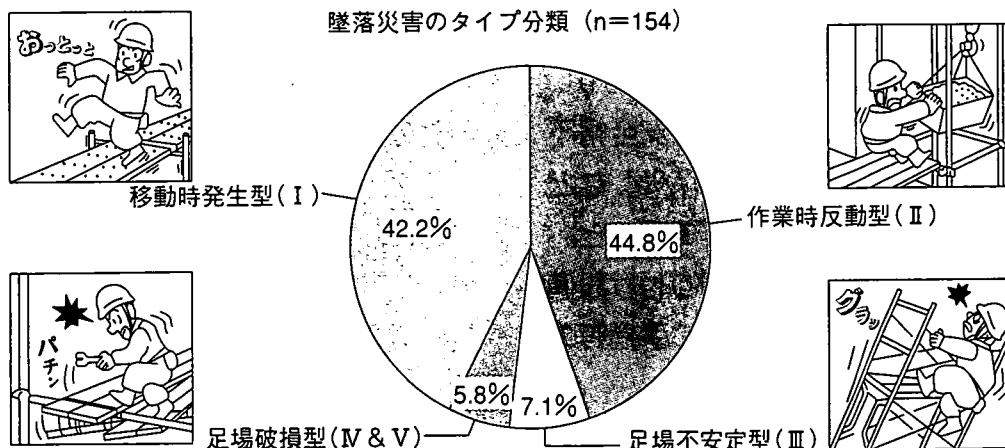


図1 墜落災害のタイプ分類の結果(鈴木ら、1999より引用)

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。そ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）、<sup>とび</sup>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、



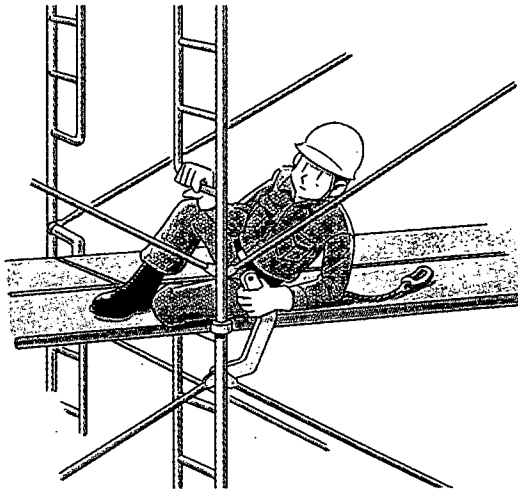


図2 建設業のKYシートの一例

「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

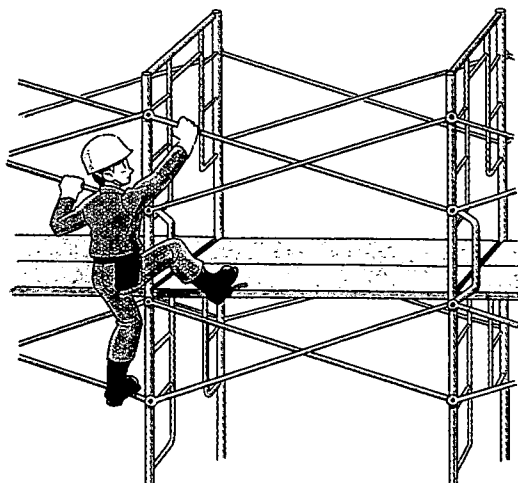


図3-a 危険予知シート(1)

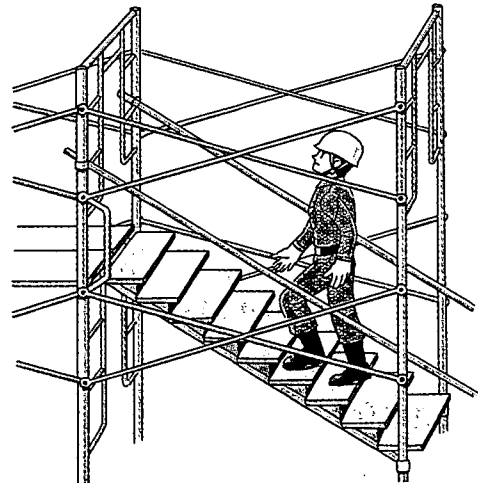


図3-b 危険予知シート(2)

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（またはそうしたくなる時はないか）、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。そこでは臼井(2006)が指摘する作業者の「急ぎ」「面倒」「思い込み」の心理に関わる人が多いので、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・ピー、217-233.

# 看護業務における安全教育の有効性評価について

— 経験4-6年群を対象として —

○臼井伸之介<sup>1)</sup> 和田一成<sup>2)</sup> 太刀掛俊之<sup>3)</sup> 村上幸史<sup>4)</sup> 青木喜子<sup>5)</sup>

(1) 大阪大学大学院人間科学研究科 (2) 平安女学院大学 (3) 大阪大学安全衛生管理部 (4) 神戸山手大学 (5) 十条リハビリテーション病院

キーワード：看護、安全教育、ヒューマンファクター

【目的】 臼井,和田,青木,太刀掛(2005)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、看護安全教育の有効性について検討した。本研究ではほぼ同様の教育を経験4-6年の看護師を対象に実施し、安全教育が受講者の安全態度や意識の向上に有効か(目的1)、教育の効果があればそれは持続するか(目的2)、教育が教育内容に対応する項目以外の、より一般的な安全に係る意識や態度の向上に般化するか(目的3)、職務経験は教育効果と関係するか(目的4)、以上4点を明らかにするため調査を行った。

【方法】 調査協力者： 京都府内A・B・C病院に勤務する看護経験4年から6年の間の看護師30名。

調査手続き： 1回2時間にわたる安全教育を4回課した。第1回安全教育はヒューマンファクターを専門とする大学教員の講演であり、第2~4回はグループ討議形式であった。教育の前後で質問紙による意識調査を行い、その比較から教育効果を測定した。さらに約3ヶ月後に同内容の質問紙調査を行い、教育効果の持続性について検討した。

質問紙質問項目： I. 看護場面での安全活動・意識について(22項目)；「そう思うか否かの程度」を7件法で求めた。II. 日常場面でのリスク認知について；日常および交通場面での不安全行動に関する12項目について、それぞれのリスクの敢行度、認知度を0から100までの数値で求めた(芳賀他1994より)。III. 看護場面での作業心理のリスク認知について；長山他(1989)を参考に、看護場面での不安全行動に関して「急ぎ」「面倒」「思い込み」の心理に関わる12の質問を作成し(それぞれ4項目)、「そう思うか否かの程度」を0から100までの数値で求めた。IV. 看護場面でのインシデント分析について；インシデントを1事例提示し、その発生要因となりうる12項目、なり得ない9項目について、発生要因として考えられる項目すべてに○印を求めた(質問項目は組織、作業、個人の3要因で構成された)。V. 写真・イラストで提示された看護2場面についての危険予測の自由記述。VI. 個人のエラー傾向について(20項目、芳賀他2006)。VII. フェイスシート(10項目)。I~IVは臼井ら(2005)とほぼ同一内容であり、V,VIは本調査で新たに追加された(合計112項目)。

教育内容： グループ討議のテーマは、第2回教育は「危険予知訓練その1；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」、第3回教育は「危険予知訓練その2；エラーが発生しやすい作業中断時の危険性理解」、第4回教育は「インシデント事例分析；事象関連図と要因関連図の作成による発生要因の理解」であった。討議の手順はおよそ、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)結果発表と講師による講評(20分)であった。

【結果】 I. について： 安全意識に関する質問10項目中2項目で教育後(2回目調査)、意識の向上が見られた。ただし全項目で得点が高く、天井効果が見られた可能性がある。II. について： 日常・交通場面ともにリスク認知得点で教育後、有意な上昇が見られた(いずれも $p<.01$ )。一方、リスク敢行得点では差がなかった。また前者では3回目調査でも1回目より有意に高く、効果は維持されていた。III. について (Fig. 1参照)： 「面倒」「思い込み」の平均得点は有意に上昇し(い

ずれも $p<.05$ )、意識の向上が見られた。また3回目調査でも1回目より有意に高く、効果は維持されていた。一方「急ぎ」項目には変化が見られなかった。IV. について： 組織、個人要因で得点に有意な上昇が見られた(いずれも $p<.01$ )。また3回目調査でも1回目より有意に得点が高かった。作業要因は差がなかったが1回目調査の得点が高く、天井効果が見られた可能性がある。V. について： 場面1, 2ともに危険予測の記述数は2回目でも有意に上昇していた(いずれも $p<.01$ )。また場面2のみ3回目でも有意に上昇していた( $p<.05$ )。

【考察】 安全教育の有効性について： 教育の前後比較から、概ね教育後の得点が安全な方向に有意に変化しており、安全教育の有効性が確認された。

教育効果の持続について： 教育効果の見られた項目の多くは3回目調査でも効果を維持しており、今回の安全教育の効果は一過性でないことがある程度確認された。

教育効果の般化について： 今回の質問項目の多くは安全教育内容と密接に関わる内容であった。したがって教育の効果は看護業務という特定の場面に限定された可能性もある。しかし「日常・交通場面でのリスク認知」に関する質問は、特に今回のグループ討議ではテーマとしなかった場面であるにもかかわらず、その認知度得点が向上していた。すなわち教育効果がある程度般化したと解釈された。

作業経験と教育効果の関連について： 新人看護師を対象とした先行研究(臼井ら2005)では得点が向上しなかった項目(例えば日常・交通場面のリスク認知得点、看護場面での作業心理の急ぎ、面倒得点など)で教育効果が見られた。すなわち、経験4-6年の看護師において安全教育内容が、特にグループ討議を通して自らの体験と重ね合わせることにより一層活性化され、それが相乗効果となって有効に作用した可能性が考えられた。

【展望】 作業の安全性を向上させるためには、リスク認知能力を高めるだけでなく、不安全行動を抑制するなど、行動を安全な方向に変容させなければ事故やインシデントの防止にはつながらない。今後は教育効果がいかに行動変容に作用するか、行動パフォーマンスレベルで検討する必要がある。

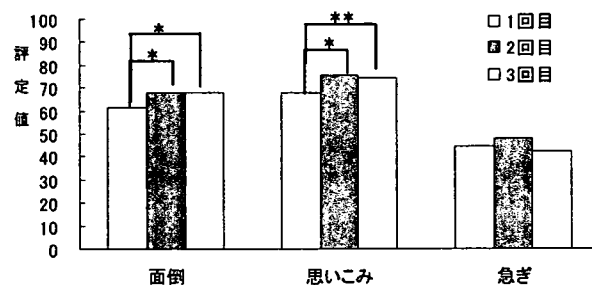


Fig.1 看護場面の作業心理のリスク認知結果

(\*  $p<.05$ , \*\*  $p<.01$ )

【引用文献】 臼井伸之介・和田一成・青木喜子・太刀掛俊之 2005 看護における安全教育の有効性に関する研究-質問紙調査結果-日本心理学会第69回発表論文集, 1327.  
(うすい しんのすけ・わだ かずしげ・たちかけ としゆき・むらかみ こうし・あおき よしこ)

## ヒューマンエラー・違反防止の心理学的接近

### Psychological Approach for the Prevention of Human Errors and Violations

臼井 伸之介

大阪大学大学院人間科学研究科

USUI Shinnosuke

Graduate School of Human Sciences, Osaka University, Suita, Japan

#### 【はじめに】

事故を概観すると、そこにはほとんどの場合、人間が関与していると言っても過言でない。例えば平成 17 年 4 月に J R 福知山線で発生した、快速電車の速度超過による脱線、激突事故はその典型例と言える。Reason(1990)は、人間の不安全行動を意図の有無を基準として、大きくヒューマンエラーと規則違反に分類し(図 1 参照)、するつもりがなかったが、結果的に誤ってしまうヒューマンエラーと、してはいけないことを知りつつも、さまざまな理由から敢えて犯すという規則違反は、その発生メカニズムは異なると主張している。特に JCO 臨界事故などに代表されるような事故原因としての違反は、その防止策を考える上でも近年の主要なトピックとなっている。本稿ではヒューマンエラーや違反の発生メカニズムに関する心理学的研究を紹介し、さらに効果的な事故防止策について考える。

#### 【ヒューマンエラーのメカニズム】

Norman(1981)は、日常生活における約 1,000 のスリップ事例の分析から A T S システムモデルと称する行動の説明モデルを構築し、そのメ

カニズムを説明した。ATS とは、Activation(活性化)、Trigger(引き金)、Schema(スキーマ)の略である。ATS モデルでは人間行動はおよそ以下のプロセスを経ることにより出現すると考える。

①「~しよう」という意図の形成、②意図に対応したスキーマの活性化、③活性化により活動準備状態におかれたスキーマが、ある閾値を越えることにより、あたかも引き金をひかれるようにして行動が発現

ここで言うスキーマとは心理学的な概念であるが、過去の経験から獲得された知識の枠組みを意味している。すなわち人間は慣れた行動において、特に意識することもなくその行動ができるのは、それに対応するスキーマが形成されているからであると考えられている。そこでスリップを ATS システムモデルにあてはめることにより、それまで「うっかり」としか説明できなかったヒューマンエラーの発生メカニズムを、ある程度合理的に説明可能にしている。ATS モデルに従うと、ヒューマンエラーは人間の行動の自動性、すなわちある行動に慣れること自体にそれを生起させる根源的要因があると考えられるため、その発生を完全に断ち切るには、安全意識の向上など人間側からの対策のみでは不十分であり、外部環境からのハード的対策が必要不可欠であることがこの理論からは導かれる。

#### 【違反のメカニズム】

心理学では危険を認識した上で敢えて行動することをリスクテイキングと言うが、上記した違反もリスクテイキングの一種と考えられる。

芳賀(2000)は質問紙を用いて、日常場面や交通

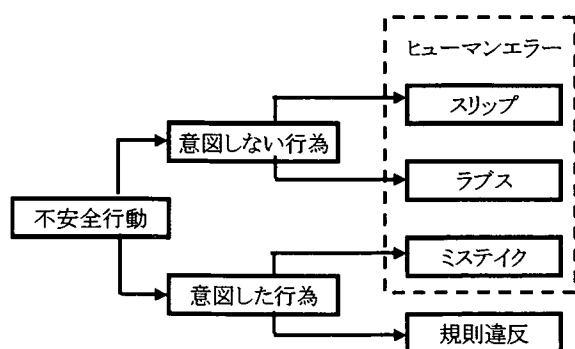


図 1 不安全行動の心理学的分類 (Reason,1990)