

# **The Psychological Factors concerning Human Errors as the Cause of Labour Accidents in Japan**

Takahiro NAKAMURA  
National Institute of Industrial Safety  
Tokyo, Japan

Shinnosuke USUI and Kazumitsu SHINOHARA  
Graduate School of Human Sciences, Osaka University  
Osaka, Japan

Koji KANDA  
Nagoya Institute of Technology  
Nagoya, Japan

## **1 Introduction**

In order to prevent the accidents, human errors is one of the most important issues in the almost all industries, such as the construction, aviation, space, medical, nuclear, and so on. The proverb, "To err is human", is widely recognized today, but human errors as the cause of accidents may be realized vaguely in many work fields. It is easy to say "Be careful!", "Watch!" or "Caution!", but these seem to be much more difficult to practice in real, and actual effect can not be almost expected. Therefore, it is important to develop the methods to grasp human errors concretely. And it is necessary to understand how human errors are related to the cause of the accidents and what type of errors has more influences to the accidents.

## **2 Procedures**

In this study, the relations between the psychological factors which were related with human errors and the labour accidents were analysed.

Among many human factors, the major 13 factors, such as "unawareness", "misconception", "oversight", "omission" and so on, were selected from the recent studies to analyse the accident cases. The analysed accident cases selected from the survey reports of labour accident were totalled 191 cases in mainly construction works that occurred in 2000 in Japan. The kinds of these accidents were distributed among; by the Construction-machineries, by the Cranes, by the Automobiles, by the Electrical shock, by the Loading and Unloading, by the Fallen object, and the Others.

The analysis of adequacy whether the selected psychological factors are identified as the main contributors to human errors that resulted in accident occurrences or not

was carried out based on the thorough reading on accident situation in descriptions of survey reports. It was difficult to identify the factors, because the survey reports attached importance to the violation and responsibility of the persons or companies concerned, and there were little information about mental perspective of the workers. Therefore, the identification was made through two ways; on the one hand these factors were identified with certainty, since the psychological factors as the cause of the accident were obvious from the description of the reports. On the other hand they were with supposition, since the descriptions about the psychological factors were not clear, but these factors seemed to be concerned with the accidents. It was seldom that the cause or the factor of an accident was just a single, so that at most four certainty-factors and at most four supposition-factors (totally at most eight factors) were extracted from each accident case.

### **3 Results**

From the result of analysis, 80 out of 191 cases (41.9%) were identified to be the accidents which were connected to the psychological factor(s).

#### **3.1 Psychological factors as the cause of the accidents**

The analysis based on the descriptions of the accident investigation reports showed that human errors and related psychological factors were the vital important cause of the accidents. It was also found that some factors cited larger percentage (see Figure 1).

The factor "unawareness" was found in the description of the survey reports comparatively frequently, and it was identified easily. The concept of the risk perception was widely interpreted, so this factor was also applied in the case that the worker did not take account of the possibility of the accidents. Therefore, this factor was found by 72.5% of the 80 identified cases and showed the large percentage compared with other factors.

The factor "misconception" (47.5%) and "omission" (38.8%) were easily supposed from the descriptions in the survey reports. Some behaviors such as "doing mistakes" and "operation mistakes" were often judged to be "misconception". On the other hand, it was difficult to distinguish whether the worker intentionally omitted his procedure though he knew a correct way to operate, he did not correctly recognize the risk of his work and was convinced that it was safe, or the worker happened to forget safer procedure. About the factor "misconception", it was difficult to understand what and how the worker was convinced from the description of the survey report.

The factor "biased attention" (37.5%) and "attentional loss/gain" (25.0%) were closely related. The worker who was not able to obtain risk information was often in the accident. If the risk of his work has been announced beforehand, the worker might have been able to pay attention. That is, these factors tend to relate the communication and risk management on site.

The factor "haste/impatience/panic" (27.5%) seemed to relate closely to the factor "mental workload". However there was little description in the survey reports, the relation between these factors were just supposed.

There was little case that the factor "work interruption" (10.0%) was interpreted as a direct cause of the accident. This factor was often connected to indirect causes in such cases as the worker had to another work along with the interruption, or he had fallen into the situation in which he had to interrupt his work.

The factor "mental workload" (16.3%) was often regarded as the factor with supposition, and it was frequently found in the accidents that a beginner or an unqualified worker related. But some cases in which the worker had followed his work without qualify for the long-term were excluded from the analysis.

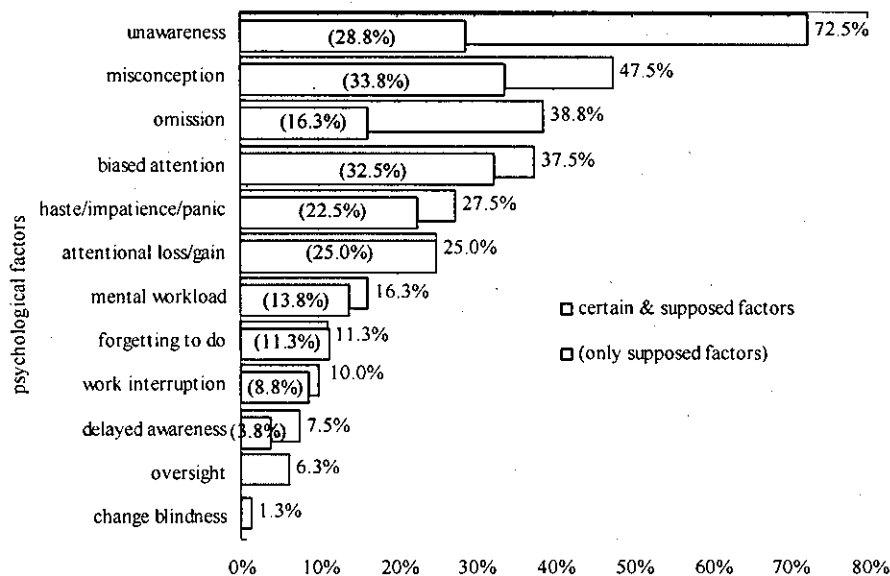


Figure 1. Percentage of each factor in identified 80 cases (the number of certainty & supposition factors ; 241)

### 3.2 Type of the accident and psychological factors

The classification of the type of the accident was based on the contents shown in the survey reports. Although these types were classified into eight categories, the three types of accidents shown in Figure 2 included 65 cases of 80 cases for the analysis (81.3%). Similarly, the seven selected factors shown in Figure 2 were found a lot, and they contained 173 factors of 241 all extracted factors (71.8%). In order to consider simply the relation between the type of the accident and the selected factors, these three types of accident and seven selected factors were picked up and compared (see Figure 2).

In the type of "being hit by falling object ", though the percentage of the factor "unawareness" was a little (11cases), the factors "misconception" (28.6%), "Omission" (28.6%), and "attentional loss / gain" (25.0%) showed large percentages. This type of the accident might have occurred not because the worker was not aware of

the risk in his work, but he took neither an appropriate judgment nor correspondence for the risk.

In the type of "being pressed / caught" and "being crashed", the large percentages were shown about the factor "unawareness" (34.6% & 29.7%), "misconception" (16.0% & 15.6%) and "biased attention" (18.5% & 14.1%). These factors would correspond to rather the other workers such as machinery operators than the casualties, because most of these types of the accidents proceeded from some objects in site or machineries that were operated near the worker.

Therefore, it is suggested that different approaches are necessary as a provision for different types of the accident.

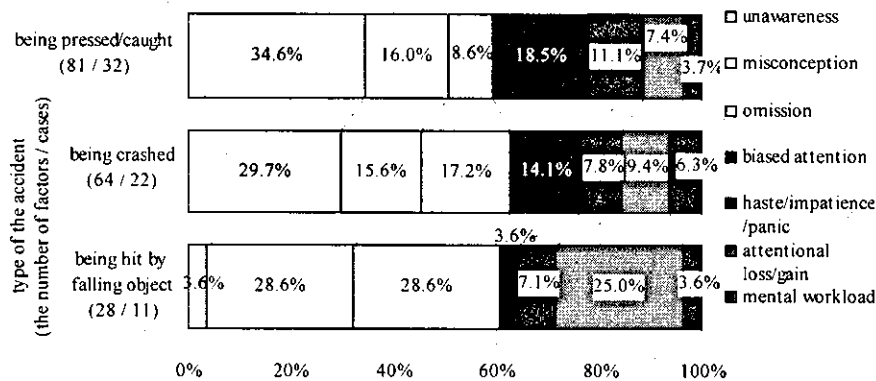


Figure 2. Typical types of the accident and psychological factors (the number of factors ; 173 / cases ; 65)

### 3.3 Experience of workers and psychological factors

The relations between the experience of workers who were casualties and selected factors were taken note of. The experience of workers was classified into five categories. To understand the relation of the inexperienced, an exceptional category "less than 1 year" was established. The psychological factors were same as the above-mentioned.

Compared with other categories, the cases included in the category "less than 1 yr." was small (6 cases), but the percentages of the factors "misconception" (29.4%) and "mental workload" (17.6%) were little large. This result would reflect the inexperienced characteristics. It is generally said that the inexperienced have not adapted themselves to their work, and their physiological / psychological loads are higher than experts. As a result, they would be under a misconception sometimes, and their mental workload would product the cause of accident.

In the most experienced category "30 yrs. or more", the factor "unawareness" showed the largest percentage (34.3%). The worker with a long experience is regarded as an older worker, and their physiological / psychological performances decrease

along with the aging. The influence of the aging might have been shown in the percentage of factor "unawareness".

It seems that a skilled worker belonged to category "10-19 years" and "20-29 years". In these categories, it was features that the percentages of factor "omission" is little larger than that of other categories (18.6% & 23.5%). An efficiency improvement which was acquired in his large experience might lead the omission, and produce the cause of the accident.

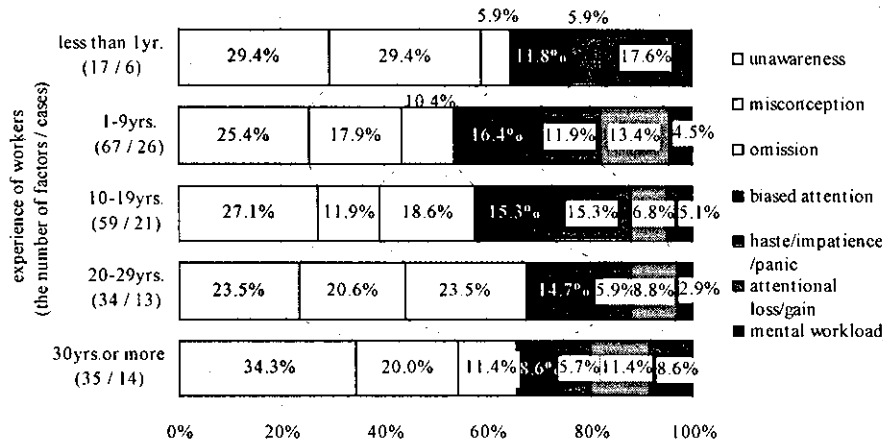


Figure 3. Experience of workers and psychological factors  
(the number factors ; 212 / cases ; 80)

### 3.4 Occupation of workers and psychological factors

The relation between occupational category of workers and selected factors were taken note of. The occupational category was classified into five as shown in Figure 4. The psychological factors were same as the above-mentioned. However, it was unsuitable to describe the feature of category "others", because many kinds of professions (about 20 kinds) were included. Therefore, the other four categories that were able to be classified clearly were considered.

In the category "operator", the percentages of factor "omission" and "mental workload" was little larger than that of other categories. The factor "omission" was identified in some cases in which the operator omitted the confirmation of surrounding safety when he operated the machinery. The immaturity of the operation was often supposed to relate the factor "mental workload". Needless to say, a lot of causes of the accident related to the operation of the machinery were found in this category.

Many accident cases were included in category "manager / staff". Their occupational roles were a management and supervision, and their work is different from that of the usual construction workers. They should often go to various places on the site, and inspect the progress of task, the quality of work, the safety of work environment, and so on. Because their behaviours under work were also different from that of usual workers, other workers might not be able to predict the existence of them,

and be unaware of. Therefore, it seemed that a manager / staff would be exposed to unexpected risk.

A similar tendency was admitted in category "common-worker". Usually, they were engaged in work that was general and simple, rather than professional. They should often go to various places on the site, and work variously. Same as the above-mentioned, they might often be exposed to unexpected risk. In addition, various situations on the site would make their attention biased, and cause haste in them.

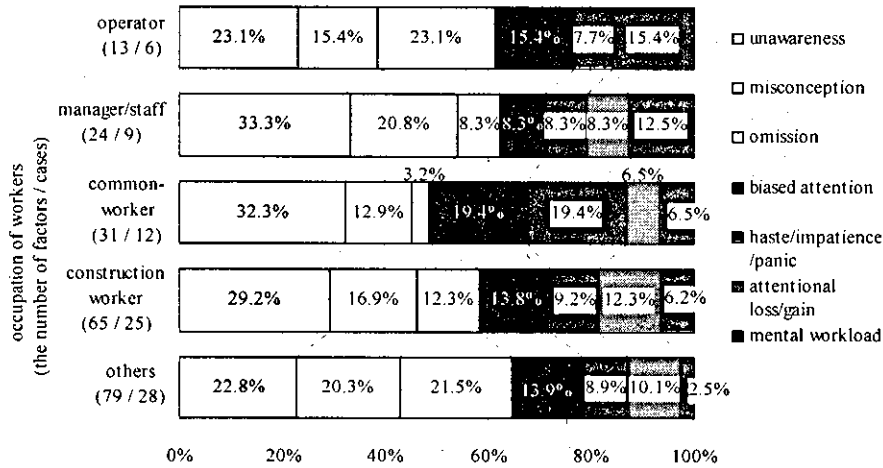


Figure 4. Occupation of workers and psychological factors (the number factors ; 212 / cases ; 80)

## 4 Conclusion

In these analysis and consideration, the importance of the psychological factors as the cause of the accident was recognized. At least a few factors were complexly related to each other in an accident case. When these factors were examined according to the type of the accident, the worker's experience, and the occupational category, there seems to be some similarities and characteristics.

On the other hand, some problems were clarified. When there were a lot of descriptions about psychological aspects in the survey reports, it was easy to identify whether each factor corresponded or not. However, some factors could not be identified objectively. For example, the description "The worker overlooked....." or "He did not notice....." was able to be understood, but nobody understood whether it was true. Because, the worker had already died, and the information of his errors at the accident occurred could not be received directly from him. In the survey after the accident, his psychological condition at the accident can do nothing but be supposed. This is a severe obstacle that cannot be avoided by the research technique through the survey report. To solve these problems, it is also necessary to adopt another method, such as an experimental procedure.

# 質問紙による日常的注意経験の構造に関する研究

篠原一光<sup>1)</sup>

小高恵<sup>2)</sup>

三浦利章<sup>3)</sup>

<sup>1) 3)</sup> 大阪大学大学院    <sup>2)</sup> 大阪短期大学

Key words: 注意経験 注意のコントロール 注意方略

## 問題と目的

日常生活の中で我々は注意の使い方に関して様々な経験を持つが、この経験は各個人に特有の注意コントロール特性・注意方略を反映するものと考えられる。本研究は、日常生活での注意経験を規定する基本特性を、質問紙法により検討することを目的とする。

注意のコントロールに関しては、二重課題事態における注意資源の利用に関する研究(Wickens, 1992 等)、注意技能に関する研究(Gopher, 1992 等)、作動記憶の中央制御機構に関する研究(Baddeley & Logie, 1999 等)で得られた知見に基づいて、注意コントロールの6つの側面(切換、集中、分割、抑制、割り込み、持続)を仮定した。各側面に対応すると考えられる日常生活での注意経験について質問項目を作成した。

## 方法

**被験者** 本研究で用いられた被験者は大学1年生～4年生(男子153名、女子143名)の合計296名であった。

**使用した尺度** 上述した注意コントロールの仮説的側面に基づいて、筆者らが独自に収集・作成した注意に関する項目54項目を用いた。尚、尺度は「全く当てはまらない」～「とても当てはまる」の5件法である。

**分析手続き** 被験者のデータについての54×54項目得点間の相関行列を算出した。相関行列の固有値をもとめ、Scree Testにより因子数を5個と定め、主因子法により因子分析を行い、Varimax回転、Promax法で斜交回転を行った。

## 結果と考察

**一次因子分析の結果** 因子分析を行った結果、次のような因子が得られた。

### ①注意切換不全感因子

この因子には、「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。(。518)」「一つのことが気にかかると、別のことに對して注意をきりかえにくい。(。467)」「「仕事や勉強中にいったん気が散り始めると、努力しても、その仕事や勉強に対して集中力をとりもどすのは難しい。(。455)」といった項目の負荷が高くなっていた。これらは、何らかの課題に注意がとられると別のことに意識的に注意を向けることが困難になることや、ある課題に注意を向けたくてもなかなか上手くいかないといった、注意切換に関するコントロールの不全感を示していると思われる。そこで、この因子を「注意切換不全感因子」と命名した。

### ②注意分割能力因子

この因子には「二つの仕事がある場合、それぞれを一つずつ済ませるよりは、二つを並行して行うほうだ。(。638)」

「短時間なら二つの仕事を平行してできる。(。596)」等の項目が負荷を示している。同時に複数の事に注意を向けることができるという効率的注意分割ができるという特性を表す因子と考えられる。ここでは「注意分割因子」と命名した。

### ③注意集中能力因子

この因子には「ひと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ることができる。(。621)」「長時間一つのことに集中することは得意だ。(。555)」等の項目が負荷を示している。この因子は、注意を自由に集中させることができる特性を表す因子と考えられる。ここでは「注意集中因子」と命名した。

### ④注意分割許容因子

この因子には、「テレビやラジオの音を聞きながら本や雑誌を読むことができる。(。686)」「音楽を聴きながら仕事や勉強ができる。(。529)」等の項目が負荷を示しており、いわゆる「ながら勉強・仕事」に関係する特性を示す因子である。簡単な事柄に対して同時に注意を向けることができ、また「～しながら～する」という注意分割状態を受け入れやすい特性を表す因子であると思われる。ここでは、「注意分割許容因子」と命名した。

### ⑤内向的注意因子

この因子には「偶然、知り合いとすれ違っても相手に気づかないことがある。(。477)」「待ち合わせをされていて、人込みの中から相手を見つけだすのが得意だ。(。457)」等の項目が負荷を示していた。これらは内側への注意の優位性を示すものと考えられる。この因子は、注意が内側に向くために外的な事物への注意が不十分になりやすい特性を表す因子であると思われる。ここでは、「内向的注意因子」と命名した。注意の方向(外部・内部)は、加藤・細川(1995)による注意の定義の一つとして用いられている。

**因子間相関の結果** 第3因子(注意集中能力因子)は第1因子(注意切換不全感因子)と第5因子(内向的注意因子)と負の因子間相関(-.361, -.314)を示す一方、第2因子(注意分割能力因子)と正の相関を示した(.313)。一方、第2因子と第1、第5因子のとの相関は小さく、注意コントロールがうまく出来ないという認知と、注意を同時にいくつかの対象に向ける注意方略をとることは関係がないことが示された。

今後は本質問紙の尺度を用いた注意コントロールの尺度を作成するとともに、実際の課題遂行との関連について検討を行いたい。

(SHINOHARA Kazumitsu, KOTAKA Megumi, MIURA Toshiaki)

# 注意制御に関係する日常的経験についての研究

## A study of daily experience related to the control of attention

○篠原一光<sup>1)</sup>、小高恵<sup>2)</sup>、三浦利章<sup>3)</sup>

<sup>1) 3)</sup>大阪大学大学院人間科学研究科 <sup>2)</sup>大阪短期大学

SHINOHARA Kazumitsu, KOTAKA Megumi, MIURA Toshiaki

<sup>1) 3)</sup>Graduate School of Human Sciences, Osaka University <sup>2)</sup>Osaka College

### 1. 序論

日常生活の中で経験するさまざまな事象の中には、注意に関係して起こるものがあると思われる。日常生活における注意の影響とその特性を知ることが、現実場面での注意の働きを知る上で非常に重要である。

篠原・小高・三浦(2002)は、日常的注意経験の構造を測定するための質問紙を作成し、因子分析により5因子を抽出した。この研究に続いて、本研究では、①篠原ら(2002)と同じ質問紙をより多くの被験者によって再検討すること、②認知的特性を測定する質問紙として認知的失敗傾向を測定する尺度を用い、注意経験尺度との関係を検討することを目的とする。

### 2. 方法

#### 2.1 被験者

大学生・大学院生 388名(年齢は19歳から30歳、平均20.8歳)。

#### 2.2 使用した尺度

注意機能や作動記憶の中央実行系に関する先行研究(Baddeley and Logie, 1999; Stuss, Shallice, Alexander, & Picton 1995)の知見を参考にして、注意の要素的機能として、「切替」「集中・焦点化」「分割」「抑制」「割込み」「持続」を仮定した。これらの機能と関係があると思われる54件の日常的経験を収集した。各項目について、「まったくあてはまらない」から「とてもあてはまる」の5段階尺度での評定を求めた。

この評価に続いて、日本語版CFQの25項目と、山田(1999)が作成した認知的失敗についての質問項目のうち、「認知的狭小化」因子についての負荷が高かった9項目について、回答を求めた。

#### 2.3 分析手続き

被験者のデータについての54×54項目得点

間の相関行列を算出した。相関行列の固有値をもとめ、Scree Testにより因子数を5個と定め、主因子法により因子分析を行い、Varimax回転、Promax法で斜交回転を行った。

### 3. 結果

#### 3.1 日常的注意経験に関する分析

分析により以下の結果が得られたが、これは篠原ら(2002)と同様の結果であった。しかし各因子名については検討を行い、より妥当と思われる因子名を命名した。なお、これらの5因子による説明率は28.3%であった。

**注意制御不全感** 「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」のように、注意制御がうまくいかないことを報告する項目の負荷が高い。なお、仮定された注意の要素的機能に関係なく、不全感をあらわす項目の多くに高い負荷が見られる。

**注意分割傾向・能力** 「二つの仕事がある場合、それぞれを一つずつ済ませるよりは、二つを並行して行うほうだ。」のような、並行的な課題遂行方法を選択することや、「いくつかのことを同時にやるのが得意だ。」のように、自分には平行的な課題遂行能力があるという認知を示す項目の負荷が高い。

**注意集中能力** 「ひとつのことに集中しなければならぬ時、思い通りに集中力を高めることができる。」のように、ある課題について注意を焦点化したり、焦点化した状態を維持したりすることに関する項目の負荷が高い。

**「ながら作業」傾向** 「テレビやラジオの音を聞きながら本や雑誌を読むことができる。」のような、いわゆる「ながら作業」を示す項目の負荷が高い。また、これらの項目は、注意分割傾向・能力因子で高い負荷が見られる項目に比べてよ



り具体的な二重課題状況を示すものである。

表1 プロマックス回転後の因子パターン

項目 番号	質問	I 注意 制御 不全感	II 注意分割 傾向・能力	III 注意 集中 能力	IV 「ながら 作業」傾 向	V 気づき 欠如
24	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。	0.560	-0.103	-0.007	0.028	-0.058
21	目立つものが視界の中にあると、どうしてもそれに注意が向かってしまって無視できない。	0.509	0.017	-0.002	-0.037	-0.105
10	人と話をする時、ついまわりの出来事にじゃまされて、話し相手の言葉から注意をそらしてしまう。	0.500	0.087	-0.030	-0.024	0.056
40	周囲に人がいると気が散ってしまう。	0.479	-0.104	-0.021	-0.181	0.011
34	仕事や勉強中にいったん気が散り始めると、努力しても、その仕事や勉強に対して集中力をとりもどすのは難しい。	0.477	-0.103	-0.127	0.012	0.056
12	一つのことが気にかかると、別のことに對して注意をきりかえにくい。	0.463	-0.277	0.052	-0.054	-0.097
19	人に話しかけられると、つい自分の思っていることや考えにとられてその人の話から注意をそらしてしまう。	0.440	0.088	0.066	0.017	0.197
36	本を読んでいると、いつの間にか本とは関係のないことを考えていることがある。	0.433	0.076	-0.122	0.044	-0.089
41	勉強中に友人がやってきてしばらく話をするような時、友人が去った後もしばらくは勉強に集中できない。	0.423	0.048	-0.185	-0.048	0.054
29	二つの仕事がある場合、それぞれを一つずつ済ませるよりは、二つを並行して行うほうだ。	0.004	0.709	-0.261	0.043	-0.098
38	二つの仕事を効率よく組み合わせる方法をすぐに見つけられる。	0.217	0.656	0.390	0.037	0.126
17	短時間なら二つの仕事を平行してできる。	0.036	0.635	0.067	0.060	-0.027
28	いくつかのことを同時にやるのが得意だ。	0.071	0.589	0.085	0.270	-0.137
8	二つの仕事がある場合、一方を先に終わらせてから、次にもう一方の仕事に取りかかるほうだ。	0.096	-0.564	0.423	0.102	0.019
47	簡単な仕事でも、2つ以上を同時にやろうとすると極端に難しくなるように感じる。	0.150	-0.560	-0.138	0.145	0.061
53	似た仕事を平行して行っても、混乱することはない。	0.032	0.461	0.121	0.010	-0.096
18	初めてする仕事でも、たいていすぐに要領をつかむことができる。	0.114	0.407	0.387	0.059	-0.042
14	ひと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ることができる。	0.048	0.013	0.691	-0.004	0.009
13	長時間一つのことに集中することは得意だ。	-0.020	-0.153	0.645	-0.023	0.015
2	集中して仕事をしないといけない場合でも、すぐに気が散ってしまう。	0.160	0.015	-0.562	0.080	0.048
1	新しい仕事をはじめる時、その仕事に対してすぐに気持ちをきりかえることができる。	-0.033	0.044	0.458	-0.009	-0.020
52	急な仕事が入った場合でも、その仕事が終わったあとは元の仕事にスムーズに戻るができる。	-0.063	0.205	0.407	0.023	-0.125
27	テレビやラジオの音を聞きながら本や雑誌を読むことができる。	-0.041	-0.058	-0.068	0.715	-0.157
46	音楽を聴きながら仕事や勉強ができる。	-0.017	0.020	-0.042	0.676	-0.169
31	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。	-0.184	0.007	0.152	0.500	0.099
39	電話で世間話をしながら新聞や雑誌を読む。	-0.008	0.169	-0.038	0.434	0.197
15	偶然、知り合いとすれ違っても相手に気づかないことがある。	-0.056	-0.104	0.068	0.031	0.543
4	待ち合わせをしていて、人込みの中から相手を見つけたのが得意だ。	0.172	0.151	0.043	0.083	-0.547

気づきの欠如 「待ち合わせをしていて、人込みの中から相手を見つけたのが得意だ。(逆転項目)」「偶然、知り合いとすれ違っても相手に気づかないことがある。」の負荷が高い。これは注

意が外部に向かいにくく、その結果として外部刺激に気づくことができないことを示すと思われる。

### 3. 2 因子間相関

因子間相関を表2に示す。注意集中能力因子は注意制御不全感と負の相関を示し、注意分割傾向・能力とは正の相関を示した。また注意分割傾向・能力因子と「ながら作業」傾向の間に正の相関が見られる。このことから、注意を集中できると考えている人は注意制御がうまくいかないという感じを持たず、また注意を複数の課題に分割できると考えており、実際二重課題状態となることを避けないということがわかる。また注意分割能力があると考える人は、「ながら」作業を許容する傾向があるといえる。

表2 因子間相関

	注意 制御 不全感	注意 分割 傾向 能力	注意 集中 能力	ながら 作業 傾向	気づき 欠如
注意 制御 不全感	1				
注意 分割 傾向 能力	-0.185**	1			
注意集 中能力	-0.403**	0.282**	1		
ながら 作業 傾向	-0.148	0.325**	0.104	1	
気づき 欠如	0.192**	-0.086	-0.236**	0.05	1

(\*\*：p<.001)

### 3. 3 失敗傾向に関する分析

34項目でなる失敗傾向に関する質問についても因子分析（反復主因子法・Promax回転）を行ったところ、2因子が得られた(表3)。この2因子による説明率は29.5%である。

第1因子はCFQのオリジナル項目に高い負荷が見られているが、特に「人とぶつかることがある」「人の名前を思い出せないことがある」といった項目の負荷が高い。これらは実行中の行動への注意が不十分なために起こる失敗であるので、アクションスリップの因子と解釈される。

第2因子は、山田(1999)により追加された項目で負荷が高い。「ささいなことが気になって、肝

心なことを考えるのに集中できないことがある。(質問30)「細かいことにこだわりすぎて、物事の全体的な局面を見すごしてしまうことがある。」等の負荷が高く、認知が硬直的で、一つのことにとらわれやすいことを示しているため、「認知の狭小化」因子と解釈できる。なお、因子間の相関は.600であった。

表3 失敗傾向項目の因子パターン

質問	I アクション スリップ	II 認知の 狭小化
5. 人とぶつかることがある。	0.594	-0.127
20. 人の名前を思い出せないことがある。	0.546	-0.025
13. スーパーマーケットに行き、ほしい品物が目の前にあるのに見つけれないことがある。	0.541	-0.039
17. 手にもったものをなげなくそこに置き、後になってどこに置いたか思い出せないことがある。	0.515	0.151
4. 方角を説明するとき、右と左を間違えることがある。	0.514	-0.121
3. 道路に出ている看板や標識に気がつかないことがある。	0.500	-0.004
2. 家の中を歩いてきて、何をするためにそこに来たのか思い出せないことがある。	0.497	0.082
12. 久しぶりにある場所に行こうとした時に、どこで曲がればいいのか思い出せない。	0.481	-0.007
23. 何を買いにその店まで来たか思い出せないことがある。	0.475	0.087
24. 物を落とすことがある。	0.468	0.035
7. 人と会った時、その人の名前を聞きのがすことがある。	0.461	0.083
18. お菓子を食べているときに、うっかり包みかわりに中身を捨ててしまうことがある。	0.454	-0.039
22. のどまで出かかっているのに、どうしても思い出せないことがある。	0.448	0.233
6. 出かける時、明かりや火を消したか、鍵をかけたかどうか思い出せないことがある。	0.424	0.111
11. 大事な手紙に何日も返事を書かないことがある。	0.418	-0.016
16. 約束を忘れることがある。	0.412	0.086
29. 細かいことにこだわりすぎて、物事の全体的な局面を見すごしてしまうことがある。	-0.036	0.768
30. ささいなことが気になって、肝心なことを考えるのに集中できないことがある。	-0.044	0.760
28. 責任の重い仕事を任せると、緊張してふだんの力がだせないことがある。	-0.092	0.730
31. テストや面接のときにあがってしまい、落ち着いていたらもっとうまくできたのと思うことがある。	-0.098	0.605

27.	テストなどでいろいろ考えすぎて時間が足りなくなってしまうことがある。	-0.129	0.538
15.	決心するまであれこれ迷うことがある。	-0.002	0.531
26.	早く決めるように急かされると、よく考えずに決めてしまい後で後悔することがある。	0.123	0.523
34.	早く決めるように急かされると、かえって迷って決められなくなってしまうことがある。	0.042	0.521
32.	状況が変わっているのに、自分の考えや態度を柔軟に変えられないことがある。	0.107	0.477
33.	単純な作業を繰り返して慣れてくると、気を抜いてしまったりかえってミスをすることがある。	0.108	0.408

### 3. 4 日常的注意経験と失敗傾向との関係

注意経験で得られた5因子の因子得点と、CFQの2因子の因子得点を計算し、因子間の相関係数を計算した(表4)。

アクションスリップについては、「注意制御不全感」と「気づき欠如」に高い正の相関が見られ、また「注意集中能力」との間に負の相関が見られる。一方、認知の狭小化については、特に注意制御不全感との間に相関が高かった。それ以外の各因子との相関についても、「ながら作業」傾向との相関係数を除いて、一定の相関が見られる。アクションスリップを起こしやすい人や認知の狭小化が生じやすい人は、注意制御がうまくいかず、必要な場合に注意を集中させる能力が低く、また周囲に対する気づきに問題があると考えられる傾向があると考えられる。

表4 注意経験質問紙の因子得点と  
失敗傾向質問紙の因子得点の相関

		失敗傾向	
		アクションスリップ	認知の狭小化
注意 経験	注意制御不全感	.466**	.686**
	注意分割傾向・能力	-.175**	-.306**
	注意集中能力	-.359**	-.462**
	「ながら作業」傾向	-.008	-.102
	気づき欠如	.462**	.314**

(\*\*: $p<.001$ )

### 4. 考察

日常的注意経験に関して 本研究で得られた5因子とその因子負荷パターンは先行研究(篠原ら, 2002)と類似している。各因子において負荷の高

い項目は、項目を作成する段階で仮定した注意の要素的機能とは対応しておらず、ひとつの因子の中に異なる注意の要素的機能を反映すると思われる項目が含まれている(但し注意分割傾向・能力因子については、負荷の高い項目全てが「分割」に対応するものであった。)。このことから、日常生活における注意経験は、一つの要素的注意機能に基づいて起こるのではなく、複数の機能が同時に作用した結果として起こると考えられる。

**失敗傾向に関して** 失敗傾向質問紙について得られた2因子と、日常的注意経験で得られた5因子との因子間相関を検討した結果(表5)から、失敗傾向と日常的注意経験の多くの因子との間に相関が見られ、注意と失敗との関係が示された。

一方、アクションスリップ、認知的狭小化とも「ながら作業」傾向との有意な相関が見られない。また、表2に示される日常的注意経験の因子間相関の検討から、「ながら作業」傾向と注意分割傾向・能力の間に正の相関が見られる。このことから、「ながら作業」をすることは失敗傾向とは関係がなく、自分は注意分割傾向・能力が高いと考える人が「ながら作業」を行う傾向があると考えられる。

**今後の展開について** 今回作成した日常的注意経験の尺度を用いて、CFQ以外の注意に関係すると考えられる検査や、実際の課題成績との関係について検討する必要があると考える。特に、注意制御を必要とする課題遂行成績と本尺度との関連について検討する予定である。

### 参考文献

- Baddeley, A., Logie, R. (1999). The Multiple - Component Model. From Working Memory Chpt 2, 28-61
- 篠原一光・小高恵・三浦利章 (2002). 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
- Stuss, D. T., Shallice, T., Alexander, M. P., & Picton, T. W. (1995). A multi-disciplinary approach to anterior attentional functions. In J. Grafman et al. (Eds.), Structure and function of the human prefrontal cortex. Annals of New York Academy of Sciences, 279, 191-211.
- 山田尚子 (1999). 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 47, 501-510

# CFQは時間的圧力下の注意配分行動を予測するか

○神田 幸治<sup>1</sup> 小早川 竜彦<sup>1</sup> 白井 伸之介<sup>2</sup> 篠原 一光<sup>2</sup> 中村 隆宏<sup>3</sup> 太刀掛 俊之<sup>2</sup>

(<sup>1</sup>名古屋工業大学大学院, <sup>2</sup>大阪大学大学院人間科学研究科, <sup>3</sup>独立行政法人産業安全研究所)

key words: CFQ 注意配分 タイムプレッシャー

日常生活における認知的な失敗行動の経験を調査する質問紙に CFQ (Cognitive Failures Questionnaire) がある。CFQ 高得点者には認知的な脆弱性があり、外界の刺激やストレスの影響を受けやすく、そのために行動を失敗する傾向があるとされる (Broadbent, Cooper, Fitzgerald, & Parkes, 1982)。また、視覚的注意実験において、CFQ 高得点者は刺激探索課題に、低得点者は注意集中課題に適した処理を行なうことも指摘されている (Broadbent, Broadbent, & Jones, 1986)。ただし、日常的な注意行動に接近した議論を行なうためには、従来別々の事態として検討されてきたこれらの注意課題を、総合的に捉えて検討する必要がある。また、時間的圧力 (タイムプレッシャー) の問題は、心的作業負荷の要因の一つとして、失敗行動と密接な繋がりがあるにも関わらず、CFQ との関係においては十分な検討がなされていない。

よって本研究では、注意集中と空間的分配の双方を組み合わせた課題により、CFQ で測定される失敗経験の程度が注意配分行動にいかなる影響を与えるのかを、刺激提示ペース変化による時間的圧力の観点から調べることを目的とした。

## ■ 方法

**被験者** 大学生及び大学院生の男性 39 名。

**課題** ディスプレイ上に強制ペースで連続提示される数字刺激の偶奇判断と日本語版 CFQ (大橋・行場・守川, 2000) の回答。

**刺激** 黒背景に白ゴシック体の数字またはアスタリスク文字を配置した刺激を使用。縦 20° × 横 22° で構成される画面中央部及び周辺部四隅のいずれか一箇所に 1 桁数字が提示されるよう作成。数字以外の箇所にはアスタリスクが提示。中央部の文字サイズは縦 1.8° × 横 1.1° の大条件及び、縦 0.7° × 横 0.4° の小条件の 2 パターンを作成。周辺部の文字サイズは全て中央部小条件と同一。刺激提示及び反応測定には AV タキストスコープ (岩通アイセック IS-703) を使用。

**実験計画** 画面中央部文字サイズ 2 種類 (大, 小) × 刺激提示速度 2 種類 (SOA 2.5s, 1.5s) × CFQ 得点 (高得点群, 低得点群) の 3 要因混合計画。

**手続き** 被験者はディスプレイ前に着座し、画面上に連続出現する数字に対し、各々偶数か奇数かのキー押し選択反応が求められた。教示では、反応には速さと正確さが要求され、数字は主として中央部に出現するが、時おり周辺部に出現することもあり、周辺部にも注意を向けることが指示された。刺激は刺激 300ms, マスキング 700ms, ブランク 500ms または 1500ms の流れで出現した。中央部数字と周辺部数字の出現頻度は 2:1 であった。被験者は文字サイズ(2) × 速度(2) の各 180 試行からなる 4 条件全てに参加した。CFQ は実験前または実験終了後に調査された。

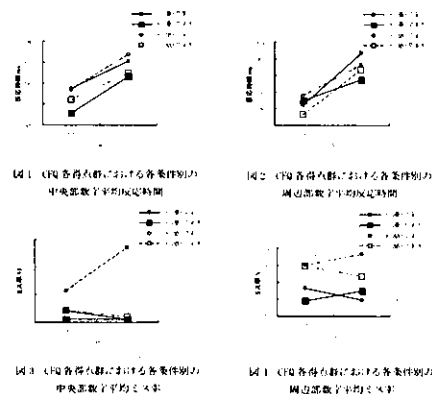
## ■ 結果

有効データとして抽出された 35 名より、CFQ 全体平均値

±0.5 標準偏差範囲外にある被験者を高得点群 (8 名) 及び低得点群 (8 名) として分析対象にした。

**反応時間分析** 中央部刺激並びに周辺部刺激の各反応時間における CFQ × サイズ × 速度の 3 要因分散分析の結果、中央部数字では文字サイズ及び速度の各要因が有意 ( $p < .01$ ) であり、CFQ 及び交互作用はすべて有意ではなかった。しかし周辺部数字では、CFQ × サイズ × 速度の交互作用が有意であり ( $p < .01$ )、CFQ 高得点群は SOA 2.5s 条件で、低得点群は 1.5s 条件で文字サイズ条件間の反応時間差が生じることが示された。これは CFQ 両得点群間で、時間的圧力の程度により注意配分方略が異なることを示唆する結果である。

**エラー分析** 中央部と周辺部の各誤反応を、全試行数に対する誤選択反応率と見逃し率 (ミス率) の各々について分析した。反応時間同様、3 要因分散分析の結果、中央部と周辺部の双方で、誤選択反応率における CFQ の主効果及び CFQ に関する交互作用は有意ではなかった ( $p > .10$ )。しかし、中央部ミス率では CFQ × サイズの有意な交互作用が認められ ( $p < .10$ )、CFQ 低得点群において文字サイズ小条件のミス率が有意に高くなった。また、周辺部ミス率では CFQ × サイズ × 速度の交互作用が有意であり ( $p < .10$ )、CFQ 低得点群において SOA 2.5s 条件での文字サイズ条件間のミス率の差が大きくなる傾向が示された。



## ■ 考察

結果より、周辺部への反応は注意集中要因の影響を受け、CFQ 高得点群は時間的圧力が小さく中央への集中が要求される場合は慎重に反応しようとする傾向が推測される。一方低得点群では、時間的圧力が大きく中央への集中に対する負荷が小さい場合、周辺部位に対してより迅速に反応しようとする傾向が示唆される。しかし、エラー率の分析から、CFQ 低得点群は高得点群より周辺部の刺激を見逃す傾向にあり、その傾向は中心部、周辺部ともに刺激出現速度による影響を受けやすいことが示された。以上より、CFQ 高得点群の方が注意配分行動に優位な特性を有し、時間的圧力の影響は CFQ 低得点群で大きくなる傾向が示唆される。それゆえ、CFQ は時間的圧力の変化における注意配分行動を予測する指標になりうると考えられる。

※ 本研究は平成 15 年度厚生労働科学研究補助金労働安全衛生総合研究事業により実施された一連の研究の一部である。

# 注意制御に関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

○篠原一光(大阪大学大学院)、神田幸治(名古屋工業大学)、臼井伸之介(大阪大学大学院)、  
中村隆宏(独立行政法人産業安全研究所)、太刀掛俊之(大阪大学大学院)、  
小高恵(太成学院大学)

## An examination of correlates of the daily experiences associated with attention control and the Uchida-Kraepelin Psychodiagnostic Test

Kazumitsu Shinohara (Osaka University), Koji Kanda (Nagoya Institute of Technology),  
Shinnosuke Usui (Osaka University), Takahiro Nakamura (National Institute of Industrial Safety),  
Toshiyuki Tachikake (Osaka University), Megumi Kotaka (Taisei Gakuin University)

### 1. はじめに

我々は日常生活の中でしばしば、自らの持つ「注意の機能」を利用する。例えば「騒々しい場所で会話をするとき、相手の話す言葉に注意を集中してなんとか聴き取るようにする」場合には、相手の発するメッセージ(声、口の動き、表情など)に注意を集中することになる。この注意の制御には個人差があると考えられるが、この個人差は作業時のエラーの発生やメンタルワークロードの程度など、さまざまな問題に影響しうるものと考えられる。

日常生活の中での注意制御の特性や個人差を簡便に測定する方法として、筆者らはこの日常的な経験の中で特に注意に関係があると思われる事象を集め、それらの事象をどの程度経験するかということを評価する質問紙(日常的注意経験質問紙)の作成を行っている<sup>1)2)</sup>。

日常的注意経験質問紙は54項目で構成される。注意研究では注意の制御として「切り換え」「集中」「分割」「抑制」「割り込み」「持続」があげられているが、この質問紙では日常的経験の中でそれぞれに対応すると思われるものを項目として用いた。この質問項目に対し、「とてもあてはまる」～「まったくあてはまらない」の5件法で回答を求める。

本研究は、以下2点を目的として行われた。

- 1) 先行研究<sup>1)2)</sup>以降、さらに質問紙を実施してデータを得ている。この新たなデータを加えて、日常的注意経験質問紙の因子構造について再検討する。
- 2) 質問紙と同時に内田クレペリン検査を実施し、質問紙で得られる日常的注意特性と、クレペリン検査の結果との関係について検討する。

### 2. 因子構造に関する検討

#### 2.1 方法

大学生、大学院生465名に対して日常的注意経験質問紙への回答を求めた。

#### 2.2 結果と考察

記入漏れのあったデータを除外し、各質問項目について平均や分布の偏りについて検討したが、いずれの項目も平均値±標準偏差の値が1～5の範囲内であった。

続いて項目得点間の相関行列を算出して固有値を求め、スクリープロットから因子数を3に定めた。共通性が特に小さい1項目を削除し、さらに因子分析(最尤法、プロマックス回転)を行ったところ、以下の因子が得られた。回転後の因子パターンを表1に示す。

第1因子は自分の意図に反して注意が奪われるなど、思い通りの注意制御ができないという認識であるので、「注意制御不全感」とした。第2因子は新しい課題状況への適応や多重課題能力があることに関係するので「新規・多重課題遂行能力」とした。第3因子は「AしながらBする」といったいわゆる「ながら仕事」に関係しているので、「ながら作業傾向」とした。

### 3. 内田クレペリン検査

内田クレペリン検査は1分間の連続加算を30回行い、その作業量や作業量の変化の特徴、エラーの発生といった作業成績に基づいて調査対象者の行動特性、性格特性を測ろうとする作業検査である。この内田クレペリン検査と日常的注意経験質問紙の関係について検討する。

#### 3.1 方法

被験者は大学生65名であり、クレペリン検査

実施後に質問紙への記入を求めた。

### 3.2 結果と考察

#### 3.2.1 クレペリン検査の数量的指標について

クレペリン検査結果の数量的指標として、前半と後半のそれぞれで平均作業量、初頭努力量、同様率、標準誤差、後期上回り率を算出した。また質問紙については3因子それぞれの因子得点を算出した。この因子得点とクレペリン検査の数量的指標との相関係数を算出したところ、ながら作業の因子得点と前期標準誤差の間に有意な負の相関が見られ( $r = -.261, p < .05$ )、ながら作業傾向が強い被験者では前半の作業が安定する傾向にあることを示された。

#### 3.2.2 作業曲線の特徴との関連について

作業曲線の特徴と質問紙との関連を検討するため、30回の作業量を用いてWard法によるクラスター分析を行い、作業曲線の特徴から被験者を分類した。その結果3つのクラスターが得られ、各クラスターに分類される被験者群間で3因子の因子得点を比較した。

その結果、有意な差は得られなかったが、注意制御不全感については、第3クラスターの被験者は第2クラスターの被験者よりも若干不全感が強い傾向が見られた( $p < .15$ )。第3クラスターの特徴は、

全体を通して作業量が多く、前期の作業量の変動が小さく、後期当初の作業量増大の程度が低い、というものであるが、これらの特徴は注意を集中して作業成績を高めることの不十分さと関係する可能性がある。

### 4. まとめ

本研究では日常的注意経験質問紙について注意制御不全感、多重課題遂行能力、ながら作業傾向の3因子を見出した。またクレペリン検査との関連は明確ではないが、注意制御不全感とながら作業傾向についてはクレペリン検査の作業成績との関係を示唆する結果が得られた。

### 参考文献

- 1) 篠原一光・小高恵・三浦利章 (2002). 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
- 2) 篠原一光・小高恵・三浦利章 (2002). 注意制御に関する日常的経験についての研究 平成14年度日本人間工学会関西支部大会講演論文集 74-77

表1 因子分析結果 (各因子の負荷が高い5項目のみ示している)

		注意制御不 全感	多重課題遂 行能力	ながら作業 傾向
10	人と話をする時、ついまわりの出来事にじゃまされて、話し相手の言葉から注意をそらしてしまう。	.522	.083	-.032
41	勉強中に友人がやってきてしばらく話をするような時、友人が去った後もしばらくは勉強に集中できない。	.518	-.077	.017
24	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。	.491	-.003	-.103
40	周囲に人がいると気が散ってしまう。	.490	-.010	-.254
21	目立つものが視界の中にあると、どうしてもそれに注意が向かってしまっても無視できない。	.478	.061	-.102
38	二つの仕事を効率よく組み合わせる方法をすぐに見つけられる。	.179	.739	.169
18	初めてする仕事でも、たいていすぐに要領をつかむことができる。	.077	.660	.022
17	短時間なら二つの仕事を平行してできる。	.135	.535	.334
53	似た仕事を平行して行っても、混乱することはない。	.053	.522	.139
52	急な仕事が入った場合でも、その仕事が終わったあとは元の仕事にスムーズに戻るができる。	-.143	.504	-.062
29	二つの仕事がある場合、それぞれを一つずつ済ませるよりは、二つを並行して行うほうだ。	.223	.333	.457
48	電話で世間話をしながら、仕事したり勉強したりできる。	-.011	-.053	.478
31	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。	-.349	-.056	.464
39	電話で世間話をしながら新聞や雑誌を読める。	-.058	-.064	.497
46	音楽を聴きながら仕事や勉強ができる。	-.184	-.106	.557

# 外乱により誘発されるエラーの発生メカニズムに関する実験的研究

○太刀掛 俊之<sup>1)</sup> 白井 伸之介<sup>1)</sup> 篠原 一光<sup>1)</sup> 中村 隆宏<sup>2)</sup> 神田 幸治<sup>3)</sup>

(<sup>1)</sup> 大阪大学大学院人間科学研究科 (<sup>2)</sup> 独立行政法人 産業安全研究所 (<sup>3)</sup> 名古屋工業大学大学院工学研究科)

キーワード：外乱タスク、ステップ抜かし、ヒューマンエラー

## 【研究目的】

産業及び日常生活場面において、ある作業系列の遂行途中に、作業系列とは別の作業を遂行した場合、元の作業系列に復帰しようとしても、作業系列のどの部分から再開すればよいかわからなくなったり、行うべき作業系列の一部を飛ばしたりすることがある。仁平・佐々木・守川・大橋・板井 (2001) は、一定の系列作業で特定のステップが抜かされる「し忘れ」現象を「ステップ抜かしエラー」と総称し、その発生メカニズムを実験的に検討した。その結果、作業系列に外乱タスクが侵入した後、本来の作業系列に復帰したとき、エラー発生率が上昇し、ステップ抜かしエラーの誘発が実験的に可能であることが示された。本実験では、さらに外乱の侵入箇所と外乱の種類を操作することにより、外乱侵入後にエラーが増加するメカニズムを吟味する。

## 【方法】

**被験者：**男性 16 名及び女性 21 名の計 37 名 (平均 24.4 歳)。

**装置：**15 インチ CRT ディスプレイを備えたノートブック型コンピュータ (Dell 製 Inspiron 1100, OS は Windows XP) を使用した。実験プログラムは Visual Basic 6.0 を使用し、実験中は他アプリケーションを起動しないように配慮した。

**課題：**各試行は、6 つのタスクから構成された。1 タスクごとに、画面中央に 1 つの文字刺激が提示され、予め記憶した判断規則に従い、文字刺激が正しく表示されているか否かを、なるべく速く正確に弁別した。例えば、提示された文字刺激が偶数か否か、赤色か否か等であり、反応時間と正誤結果が記録された。なお、提示刺激に対する弁別反応が終了後、次の刺激が提示された。課題は、外乱が侵入しない統制セッションと外乱が侵入する外乱セッションにより構成された。

**外乱セッション：**外乱侵入時には、判断規則とは異なる指示が 1 秒間出現した後、文字刺激が提示された。その判断基準に従って文字刺激を弁別し、その後、従来の作業系列に復帰して残りのタスクを遂行した。外乱侵入箇所は、2・3 番目、3・4 番目、4・5 番目のタスク間の 3 箇所であり、外乱の種類条件として、i) 外乱侵入直前のタスクを基準に、ひとつ前のタスクと同じ判断基準 (Pre 水準)、ii) 外乱侵入直前のタスクと同じ判断基準 (Same 水準)、iii) 外乱侵入直前のタスクを基準に、ひとつ後のタスクと同じ判断基準 (Aft 水準)、iv) 待機 6 秒間 (Wait 水準) を設定した。各侵入箇所において、4 種類の外乱タスクを準備し、被験者内要因計画とした。外乱が侵入する試行は全体試行数の 20% であった。

**手続き：**①外乱を含まない練習試行 20 試行を実施する。データ確認後、不都合がある場合には、20 試行を追加実施する。②統制セッション 20 試行を実施する (統制セッション 1)。③外乱セッションについて、外乱出現をデモンストレーション後、120 試行を 60 試行ずつのセッションに分けて実施する (外乱セッション 1 及び 2)。④統制セッション 20 試行を実施する (統制セッション 2)。

## 【結果】

各セッションにおけるエラー発生率を Fig.1 に示す。外乱セッションにおいて、外乱以外<sup>\*</sup> は外乱侵入のない試行のタスクを、外乱タスク<sup>\*</sup> は外乱タスク自体を、外乱以降<sup>\*</sup> は、外乱侵入以降のタスクを含んでいる。この結果、外乱侵入以

降エラー発生率が上昇し、仁平ら (2001) の結果と同様、外乱侵入の効果が認められた。

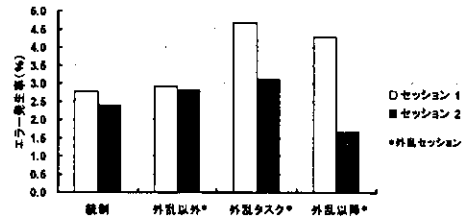


Fig.1 各セッションにおけるエラー発生率

次に、Fig.2 は外乱侵入以降の反応時間において、統制セッションから求められた基準値と比較した遅延量を示す。例えば、外乱直後 1<sup>\*</sup> とは、外乱侵入後、本来のタスクに復帰した 1 タスク目であり、外乱侵入以降のタスク順序条件とする。Wait 水準においては、外乱タスクの反応時間が存在しないため、4 (外乱侵入以降のタスク順序条件) × 4 (外乱の種類条件) の 2 要因分散分析を行った。この結果、外乱侵入以降のタスク順序条件の主効果 ( $F(3,108) = 4.84, p < .001$ ) が認められ、外乱の種類条件の主効果は認められなかった ( $F(3,108) = 0.18, n.s.$ )。なお、2 要因の交互作用が認められた ( $F(9,324) = 2.47, p < .001$ )。特に、将来行うべきタスクが外乱として侵入した場合 (Aft 水準)、外乱侵入以降のタスクが進行するにつれて、パフォーマンスが次第に低下した。

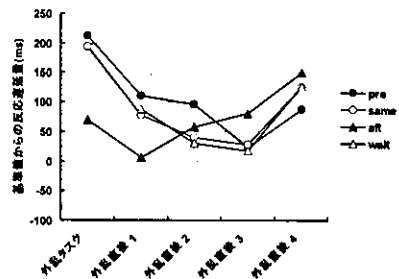


Fig.2 外乱侵入以降における反応遅延量

## 【考察】

Fig.2 の結果より、将来遂行すべきタスクが外乱として侵入する場合、外乱侵入以降において、次第にパフォーマンスが低下したことから、外乱の種類によりエラーの発生メカニズムは異なるものと考えられる。上記の傾向より、現在のタスク遂行時に、ある程度先に行うべきタスクに対するモニターが行われている可能性がある。すなわち、モニターの対象範囲にあるタスクの一部が外乱として処理されることで、モニター可能であった範囲に該当するタスクの遂行が代償され、次第にパフォーマンスが低下するものと推測される。

## 【引用文献】

仁平義明・佐々木宏之・守川伸一・大橋智樹 2001 ステップ抜かしエラーの実験的誘発 (1) -T-STEP による検討、産業・組織心理学会第 17 回大会論文集, 158-161。  
(たちかけ としゆき・うすい しんのすけ・しのはら かずみつ・なかむら たかひろ・かんだ こうじ)

# 災害事例に学ぶ不安全行動の防止

大阪大学大学院人間科学研究科

教授 白井伸之介

## 1. はじめに

災害事例を調査すると、被災者ないし周辺作業者のヒューマンエラーや違反が直接的原因となって災害が発生するケースが多い。Reason (1990)<sup>1)</sup>は不安全行動を作業者の意図の有無の観点から、ヒューマンエラーと違反の2種類に分類しているが(図1)、災害を防止するためには、ヒューマンエラーのみならず違反の防止にも着目することが重要である。鈴木ら(1999)<sup>2)</sup>は、建設工事における墜落災害事例154件の要因調査を行った結果、決められた作業を省略するという違反が直接的原因となった事例がきわめて多いことを指摘している(例えば安全帯・安全帽等の保護具の省略などの要因が全体の66%、安全帯取付設備の不備要因が46%を占めている)。

このような違反がなぜ生じるのか、すなわち人間はどのような時に決められたこと、いつもは守っていることを省略したくなるのか、またそのような心理を引き起こす背景条件としてどのような作業環境があるの

か、また作業員心理とその背景条件(作業環境)の間にはどのようなダイナミックな関係があるのか、など災害の背景に潜む種々の人的要因(ヒューマンファクター)を明らかにし、またそれらに向けた対策を講じることが災害の防止には重要となる。

## 2. ヒューマンファクターの構成要因

筆者はきわめて多種にわたるヒューマンファクターを、個人のレベルと個人を取り巻く社会のレベル、および作業遂行のレベルという観点から6つに分類している(表1)。災害・ヒューマンエラーの直接的な原因として、個人的レベルの要因があげられることが多いが、それらをさらに背景要因にまで遡って分析すると、そのほとんどには個人レベルや集団組織レベル、生活環境レベルなど、より社会的なレベルの要因が関与している。そこで災害分析やリスクマネジメント等の安全活動を実施する際は、人間行動に影響する要因を体系的に幅広く捉えることが必要となる。

## 3. 不安全行動防止対策の展望

ヒューマンファクターの問題を考慮した不安全行動防止対策が今後いかに構築されるべきか、その方向性を以下の3点にまとめる。

### ① 作業環境の整備

これは従来から実施されつつある安全対策の基本となる考え方である。特に人間が失敗しても機器・設備の側からバックアップするフルプーフシステムの整備やその開発など、作業環境の側からの人間工学的対策は今後も引き続き推進されるべきであろう。

### ② 作業員の行動の質の向上

作業員自身が事故を未然に回避するような質の高い行動をいかに形成するかという問題である。人間

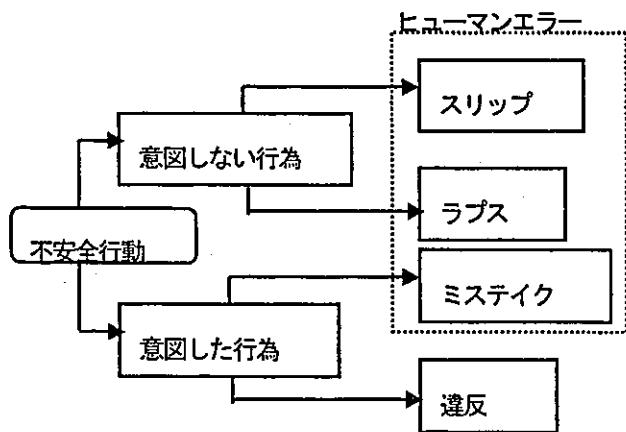


図1 不安全行動の心理学的分析 (Reason1990 から作成)



表1 ヒューマンファクターの分類とその内容

①個人的レベルのファクター	身体的機能(体格、運動性など)、生理的機能(覚醒水準、疲労など)、 心理的機能(欲求、動機、感情など)、情報処理機能(知覚、判断、記憶 など)、年齢、経験、技能、パーソナリティ、態度など
②個人間レベルのファクター	人間関係(上司、同僚、後輩、顧客との関係)、コミュニケーション (個人間の情報伝達)など
③集団組織レベルのファクター	リーダーシップ、職場の雰囲気・方針、安全教育、安全管理、安全 活動、コミュニケーション(組織間の情報伝達)など
④生活環境レベルのファクター	家庭問題(配偶者・親子関係)、健康問題(本人・家族)、経済的問題、 勤務地・住居の問題など
⑤社会文化レベルのファクター	規範・価値観・風土(社会の安全要求度)など
⑥作業遂行レベルのファクター	作業内容、作業手順、作業負荷、作業条件、作業設備、作業設計、 気象、温度、照明、騒音など

が外界を注意できる総量には限界があることは事実である。ただし作業員が作業環境に含まれる危険源を的確に予測する、すなわち限りある注意を効果的に配分し、さらに自身の行動をチェック、コントロールする能力を向上する訓練が今後重要となろう。

その具体的訓練法として、危険源を作業環境だけでなく、作業員自身、すなわち作業員の心理にも求める訓練法(ヒューマン・ファクタートレーニング:HFT)<sup>3)</sup>がある。例えば高所作業では、安全帯の装着(固定物に取りつけて作業すること)が義務づけられている。そこで従来の教育では「安全帯をつけないことがある、だからつけるようにしよう」が主たる問題であった。しかしHFTでは、それより一歩人間の心理に踏み込んで、「いつもはつけるにせよ、つけないのはどのような時であり、ふとつけ忘れるのはどのような状況か」等を問題にする。例えば「作業していた場所に工具を忘れたことに気づいた場合」では、行って帰るだけだからと、ふと面倒に感じてつけないかもしれない、また「雨がぱつぱつ降ってきた場合」では早く作業してしまわなければと、つい急いでつけないかもしれない、などの問題である。このように危険行動に結びつく人間の心理と、それを引き起こす周囲の状況のダイナミックな関係を訓練することは、幅広い危険源の認識と、自身の行動をチェックないしコントロールする

能力の向上につながり得る。今後の事故防止の個人レベルでの訓練として参考となる手法であろう。

③ 事故に関与する集団・組織的要因の抽出と改善  
事故発生に直接的に係わるのは現場の作業員であるが、その背景には人間関係、安全管理など、さまざまな集団組織的要因が間接的、潜在的に関与している場合が多い。

例えば建設業において、作業現場の開口部を放置したまま作業を行うため、墜落災害が発生したような事例が数多く見られる。その一般的対策として、現場作業員に対する安全教育や危険予知の徹底等があげられるが、事故の再発防止の観点からすると、そのような個人への対策に加えて、「なぜ手摺が設けられなかったのか」、「なぜ教育が徹底されなかったのか」という、背景にある管理的な問題を明らかにし、そのレベルで対策を講じることが重要となる。すなわち「危険な状態での作業が日常的に黙認されるような職場の雰囲気がなかったか」、「危険予知活動など事前の安全教育が軽視されていなかったか」、「作業手続き・方法そのものに安全手段を省略させるような要因がなかったか」、「納期を第一に考えるがゆえに作業計画に無理がなかったか」、などのような集団・組織的な要因の問題である。また、その背後には安全の問題をどう考えるかといった、現場の管理者や企業のトップが作り出す組織の安全風土、

安全文化が密接に係わってくる。

#### 4. おわりに

Reason (1997)<sup>4)</sup>は事故の発生プロセスモデルとして、図2に示すスイスチーズモデルを提唱している。これは危険源が事故に至るまでには何重もの防護壁があるが、そこに存在するスイスチーズの穴にたとえられる欠損箇所を不幸にも貫通した場合に事故が発生す

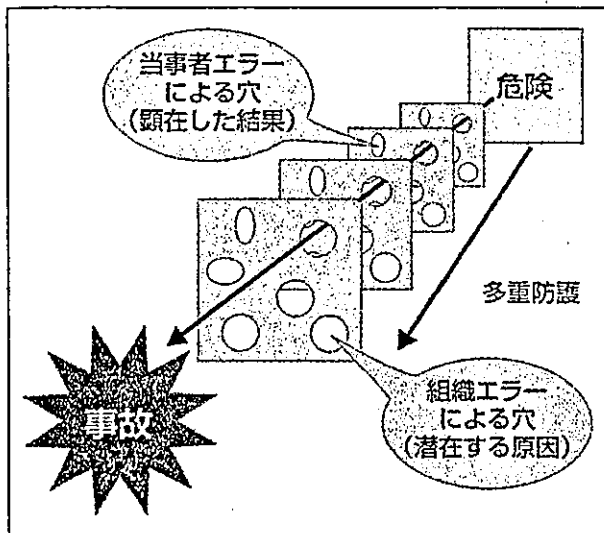


図2 スイスチーズモデル (黒田1999より)

るというものである。そこで本稿で述べたように、今後の安全対策として、人間、作業環境、集団・組織など幅広い側面において事故発生につながりうる危険源がないかを検討し、さらにその危険源を排除・改善するにはいかなる対策が効果的かを追求することが重要なポイントとなろう。

#### 参考文献

- 1) Reason, J., Human error, 1990, 林 (監訳), ヒューマンエラー, 海文堂, 1994.
- 2) 鈴木芳美, 臼井伸之介, 江川義之, 庄司卓郎: 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, 1999.
- 3) 臼井伸之介: 感電災害防止への新しい視点 背景にあるヒューマンファクターの解明と現場へのフィードバック, 電気評論, Vol. 83(5), 29-34, 1998.
- 4) Reason, J., Managing the risks of organizational accidents, 1997. 塩見 (監訳), 組織事故, 日科技連, 1999.

(うすい しんのすけ)

(大学所在地 〒565-0871 吹田市山田丘1-2)  
電話 06-6879-8034