

automatic saccades is impaired in schizophrenic patients.⁴ One task used to investigate saccade inhibition is the antisaccade task, which requires subjects to inhibit a saccade toward a briefly appearing peripheral target, and to instead immediately generate a saccade to a point in the opposite direction.⁵ Antisaccade deficits have high sensitivity and high specificity for the diagnosis of schizophrenia and are thought to be a genetic marker for the illness. Reported rates of antisaccade deficits range from 24% to 71% in patients with schizophrenia and from 2% to 27% in normal controls.^{6–9}

Several comparison studies to date have examined the brain regions associated with antisaccade tasks in schizophrenic patients and normal control subjects.^{10–12} Most of these have reported reduced activity in the basal ganglia and the cortex, including the prefrontal area, in the schizophrenic group. As we will discuss further below, we question whether the activities of these brain regions were in fact reduced or not. Functional magnetic resonance imaging (fMRI) is a specialized MRI scan that measures hemodynamic responses related to neural activity in the brain. When two actions that generate neural activity are compared in fMRI, an analysis is based on the difference between a baseline signal and a signal measured at the time of task execution. Therefore, when comparing two groups, it is important to be able to assume that the baseline levels in the two groups are equivalent. Most previous fMRI research on antisaccade and saccade tasks used a target that required subjects to focus on a central fixation point during baseline imaging. One possibility is that patients with schizophrenia may exhibit greater cerebral activities during the fixation condition than healthy subjects. In order to examine this baseline effect, here we compared schizophrenic patients and normal subjects using a blank screen on which subjects were not required to focus at baseline.

MATERIALS AND METHODS

Subjects

Eighteen patients with schizophrenia (11 men and 7 women; mean age 34.8 ± 7.9) and 18 healthy subjects (9 men and 9 women; mean age 37.6 ± 4.8) participated in this study. All patients met the criteria for schizophrenia according to the DSM-IV. The mean duration of education was significantly longer ($P < 0.05$) in the healthy subject group than in the

schizophrenia group. In the latter group, the mean age at onset of psychosis was 25.8 years old, the mean Brief Psychiatric Rating Scale total score was 41.9, and the mean total dose of antipsychotic medication per patients converted to haloperidol equivalency was 16.0 mg. All healthy subjects were free from neurological or psychiatric illness, and no abnormalities were observed on brain structural MRI. Written informed consent was obtained from all participants. All participants were right-handed according to the Edinburgh Handedness Inventory.¹³ This project was conducted in accordance with the Declaration of Helsinki and approved by the Ethical Committee of Nihon University School of Medicine.

MRI acquisition

MRI data were acquired using a 1.5T Siemens Symphony system (Siemens, Erlangen, Germany). Gradient-recalled echo planar imaging (EPI) was used for the fMRI sequence to obtain blood oxygen level-dependent contrast. Interleaved multi-slice gradient EPI was used to produce 40 continuous, 3-mm thick axial slices encompassing the entire brain (echo time = 62 ms, repetition time = 4000 ms, flip angle = 90 degrees, field of view = 192 mm, 64×64 matrix). Each series comprised 104 scans with a complete duration of 416 s. The run began with four dummy volumes to allow for T1 equilibration effects. The head of the subject was fixed using cushions to minimize motion artifacts.

Behavioral methods

Saccade and antisaccade performance was recorded outside of the magnet. Horizontal and vertical eye movements and target position were measured using electro-oculography (EOG) (NEC) and a goggles-type display (SONY).

Stimulus projection

The stimulus was generated using a personal computer (OS: Windows 98) and made to order software. The stimulus was projected on a small screen attached to a head coil, using a liquid crystal display projector system customized to our MRI machine (Kiyohara Optics, Tokyo).

Prosaccade task

Each trial began with the target in central fixation (0 degrees) for a random duration of 500–1500 ms.

The target then shifted randomly to left or right horizontal peripheral locations (10 degrees from the center position), where it remained for 1000 ms. The target size was 1 degree of the visual angle. The number of left and right saccadic eye movements was the same. Participants were instructed to follow the target as quickly and accurately as possible, alternating between 40 s of control condition task and 40 s of prosaccade condition, completing 10 sets of trials in all. During the baseline condition, subjects were in total darkness and were asked to maintain fixation and not blink.

Antisaccade task

The parameters for the antisaccade task were identical to those for the prosaccade task. The antisaccade task required participants to fixate the target in the central position and to redirect their gaze in the opposite direction of the target as soon as it shifted to the periphery. Participants performed 10 sets of trials in total, alternating antisaccade and control conditions.

fMRI data analysis

Image analysis was performed using an Ultra5 workstation (Sun Microsystems, Palo Alto, CA, USA) using MATLAB (Mathworks Inc., Natick, MA, USA) and statistical mapping (SPM99, Wellcome Department of Cognitive Neurology, London, UK; <http://www.fil.ion.ucl.ac.uk/spm>). Before statistical parametric maps were calculated, EPI images for each time series were realigned to the first functional image to remove residual head movement. Images were then coregistered and normalized to the Montreal National Institute template. Confounding effects of global volume activity and magnetic noise were removed using linear regression and cosine functions (up to a maximum of 1 cycle per 40 scans). Removing the latter confounds corresponds to high-pass filtering of the time series to remove low-frequency artifacts that can arise due to aliased cardiac and other cyclical components. After normalization, three-dimensional spatial smoothing was applied to each volume using a Gaussian kernel of $8 \times 8 \times 8$ mm. Alternating periods of baseline and activation were modeled using a simple delayed box-car reference vector to account for delayed cerebral blood flow after stimulus presentation. Significantly activated pixels were searched for using the General Linear Model approach for time-series data.

To create the subtraction activation image between saccade and antisaccade, data was analyzed using random-effect analysis. Statistical significance was set at the level of $P < 0.001$, uncorrected for multiple comparisons.

Intra-individual comparisons between saccade and antisaccade were analyzed using paired *t*-tests, and statistical significance was set at the level of $P < 0.005$, uncorrected for multiple comparisons.

RESULTS

Behavioral data

Demographic and performance data are summarized in Table 1. The analysis of EOG revealed no differences in prosaccades between the patients and normal controls. In contrast, error rates in antisaccades were higher and latencies of prosaccades and antisaccades were longer in the patient group than in the control group.

fMRI data

Activated areas in the normal control group are shown in Fig. 1a for the saccade tasks and in Fig. 1b for the antisaccade tasks ($P < 0.001$, uncorrected for multiple comparisons). During the saccade tasks, regional activations were observed bilaterally in the frontal eye fields (FEF), supplementary eye fields (SEF), and parietal eye fields (PEF), left lenticular

Table 1. Subjects and eye movement performance

	Patients with Schizophrenia	Control
Number of cases (male/female)	18 (12/6)	18 (9/9)
Age (year)	34.8 ± 7.9	37.6 ± 4.8
Education (year)*	11.2 ± 2.9	15.3 ± 2.2
Age at the onset (year)	25.8 ± 6.4	–
HPD equivalence (mg)	16.0 ± 16.1	–
BPRS total score	41.9 ± 7.9	–
Saccade error (%)*	0.5 ± 0.67	0.00 ± 0.00
Saccade latency (ms)*	212.2 ± 30.1	174.2 ± 11.8
Anti-saccade error (%)*	1.1 ± 1.6	0.14 ± 0.35
Anti-saccade latency (ms)*	244.9 ± 48.4	205.6 ± 18.5

Statistical analysis (T-test) * $P < 0.05$.

BPRS, Brief Psychiatric Rating Scale; HPD, haloperidol.

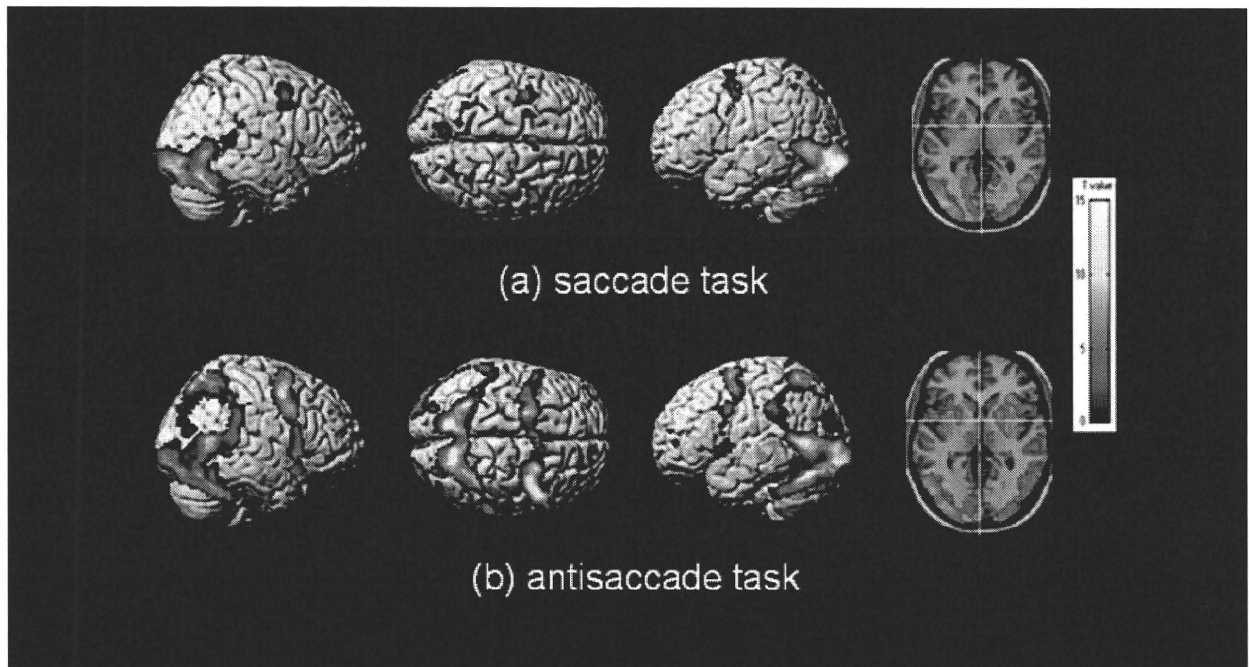


Figure 1. Brain regions displaying greater activities during (a) saccade and (b) antisaccade conditions than during control condition in healthy subjects. In the rightmost image, the activation map is overlaid onto a T1 SPM normalized brain image. The height threshold is set at $P < 0.001$, uncorrected.

nucleus, and bilateral occipital cortices (V1). During the antisaccade tasks, activations were observed in the same regions as during saccade tasks, as well as bilaterally in the inferior parietal lobules (IPL), thalami, right lenticular nucleus, inferior frontal gyrus (IFG), and left dorsolateral prefrontal cortex (DLPFC) (Table 2).

Activation areas in the patient group are shown in Fig. 2a for the saccade tasks and in Fig. 2b for the antisaccade tasks ($P < 0.001$, uncorrected for multiple comparisons). During the saccade task, regional activation was observed bilaterally in the FEF, SEF, and PEF, left lenticular nucleus, and V1. These regions are the same as those seen in the normal subject group. However, the patient group also showed activations in the IFG, DLPFC, IPL, lenticular nucleus and thalamus during saccade tasks. During the antisaccade tasks, activation was observed in the same regions as in the saccade tasks (Table 3).

Furthermore, in the normal control group, comparing brain activity during the antisaccade task with that during the saccade task revealed that antisaccade eye movements induced elevated activities in the bilateral FEF, PEF, IPL, ACC, IFG, and DLPFC

($P < 0.005$, uncorrected for multiple comparisons). In the patient group, however, only bilateral activation in the PEF was observed.

Correlation between fMRI activation and eye movement performance

In order to assess the effect of performance on brain activity, we analyzed the correlation between error rate and brain activity. Figure 3 shows the correlation between fMRI activation and eye movement performance in patients with schizophrenia. fMRI activation is calculated from each peak voxel. No significant correlation was observed between two parameters.

DISCUSSION

Our understanding of human cortical control of saccades is derived from observations of cerebral lesions^{14–16} and from transcranial magnetic stimulation,^{17,18} positron emission tomography,^{19,20} and fMRI.^{21–24} Previous studies in these areas have indicated that saccadic eye movements are controlled by

Table 2. Brain regions more active during visually guided saccades and antisaccades than during control tasks in healthy subject

Brain region		Saccade vs rest Coordinate			t-value	Antisaccade vs rest Coordinate			t-value
		X	Y	Z		X	Y	Z	
DLPFC	R	-	-	-	NS	50	40	-8	4.01
	L	-	-	-	NS	-44	50	4	4.24
FEF	R	46	6	50	5.34	40	-2	50	5.87
	L	-40	-6	50	6.08	-38	-4	52	6.52
SEF	R	6	6	62	4.20	8	8	52	4.20
	L	-4	4	60	5.87	-2	10	46	5.56
PEF	R	32	-54	48	3.80	26	-58	54	6.70
	L	-30	-56	56	4.28	-26	-60	52	7.91
IPL	R	-	-	-	NS	64	-36	28	6.14
	L	-	-	-	NS	-64	-40	34	5.75
Thalamus	R	-12	-18	10	3.96	10	-14	8	8.30
	L	-10	-18	-2	6.53	-10	-16	8	6.29

DLPFC, dorsolateral prefrontal cortex; FEF, frontal eye fields; IPL, inferior parietal lobule; L, left; NS, not significant; PEF, parietal eye fields; R, right; SEF, supplementary eye fields.

a cortical network that includes the PEF, located in the intraparietal sulcus and superior parietal lobule, the FEF, located in the precentral gyrus, and the SEF, located in the upper medial wall of the frontal lobe.

Activation has also been observed in the bilateral dorsolateral prefrontal cortices, supramarginal gyri, anterior cingulate cortices, and thalami during antisaccade tasks.²⁵ In short, in normal subjects no

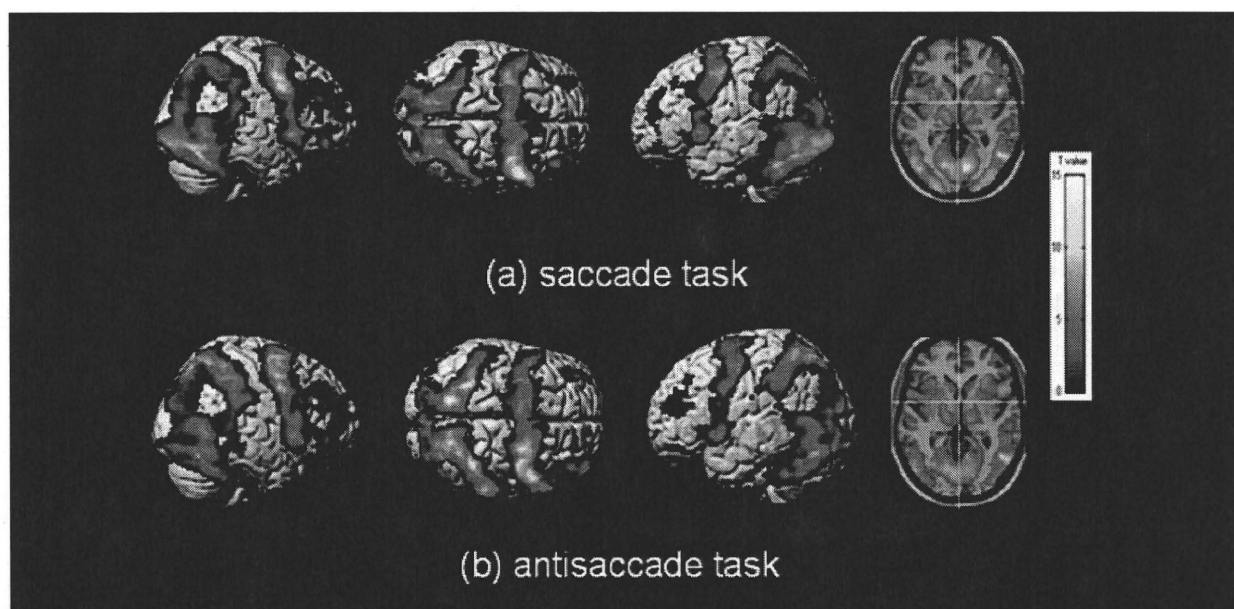


Figure 2. Brain regions displaying greater activities during (a) saccade and (b) antisaccade conditions in patients with schizophrenia. In the rightmost image, the activation map is overlaid onto a T1 SPM normalized brain image. The height threshold is set at $P < 0.001$, uncorrected.

Table 3. Brain regions more active during visually guided saccades and antisaccades than during control tasks in patients with schizophrenia

Brain region		Saccade vs rest Coordinate			t-value	Antisaccade vs rest Coordinate			t-value
		X	Y	Z		X	Y	Z	
DLPFC	R	36	56	26	8.80	42	56	8	6.05
	L	-38	54	14	4.26	-36	44	12	5.00
FEF	R	34	2	64	8.52	26	0	48	12.06
	L	-44	-4	58	9.91	-36	-6	46	8.99
SEF	R	12	16	38	5.38	10	4	48	5.30
	L	-8	22	38	5.23	-12	0	46	5.53
PEF	R	30	-54	48	7.25	22	-60	54	12.32
	L	-28	-52	50	10.71	-28	-52	56	12.89
IPL	R	56	-32	22	8.63	62	-38	18	5.09
	L	-58	-40	22	3.77	-62	-38	18	4.27
Thalamus	R	12	-14	2	6.70	10	-18	-4	7.09
	L	-12	-14	-2	6.92	-12	-16	2	6.23

DLPFC, dorsolateral prefrontal cortex; FEF, frontal eye fields; IPL, inferior parietal lobule; L, left; PEF, parietal eye fields; R, right; SEF, supplementary eye fields.

activation of DLPFC, IFG, striatum, and thalamus were observed during the saccade tasks.

Contrary to previous reports, the present study showed the activations in the DLPFC, IFG, striatum, and thalamus during both the saccade and antisaccade tasks in patients with schizophrenia. In addition, differential activation maps between the antisaccade and saccade tasks exhibited the bilateral activation of the FEF, PEF, IPL, ACC, IFG, and DLPFC in normal subjects, whereas only the PEF were activated bilaterally in the patient group. These results show that normal subjects process the saccade and antisaccade tasks in different brain regions, whereas patients with schizophrenia likely use virtually the same regions when processing both tasks. In the patient group, therefore, when brain activations during eye movement tasks were compared directly, the elevated activations of the DLPFC and thalamus normally seen in antisaccade tasks relative to saccade tasks were no longer observed. In comparing the patients to the normal controls, the present study demonstrated higher activity of the thalamus and broad cortical regions (including the prefrontal area), especially during saccade tasks. This suggests hyperactivation, not reduced activation, in the prefrontal cortex and thalamus in patients with schizophrenia. Taken together, though the antisaccade task is cognitively more demanding than the saccade task, these

regions in the patients with schizophrenia did not seem to be activated at a level that corresponded to the degree of difficulty of the tasks presented.

The tasks used in most of the previous studies required subjects to focus on a gazing point, and the reduced activities of the DLPFC and thalamus were observed during the antisaccade tasks in patients with schizophrenia. Three recent studies using fMRI revealed reduced activation in the right DLPFC and reduced activation in the striatum in schizophrenia.^{10–12}

In contrast, our results showed higher activities in broad cortical and subcortical regions during the saccade and antisaccade tasks in the patient group as compared with the normal control group. This suggests that these regions could already be activated by the time the schizophrenic patient focuses on the gazing point; therefore, the difference in activation levels between baseline and eye movements becomes smaller in the patient group.

In the present study, we demonstrated the activations in the DLPFC and thalamus during the saccade task in the patient group. The fronto-striato-thalamo-cortical network,^{26–28} including the prefrontal cortex and thalamus, is important for control of antisaccades. Schizophrenia presents with dysfunction in dopaminergic neural networks²⁹ and the fronto-striato-thalamic circuit.^{30,31} Dysfunction in the

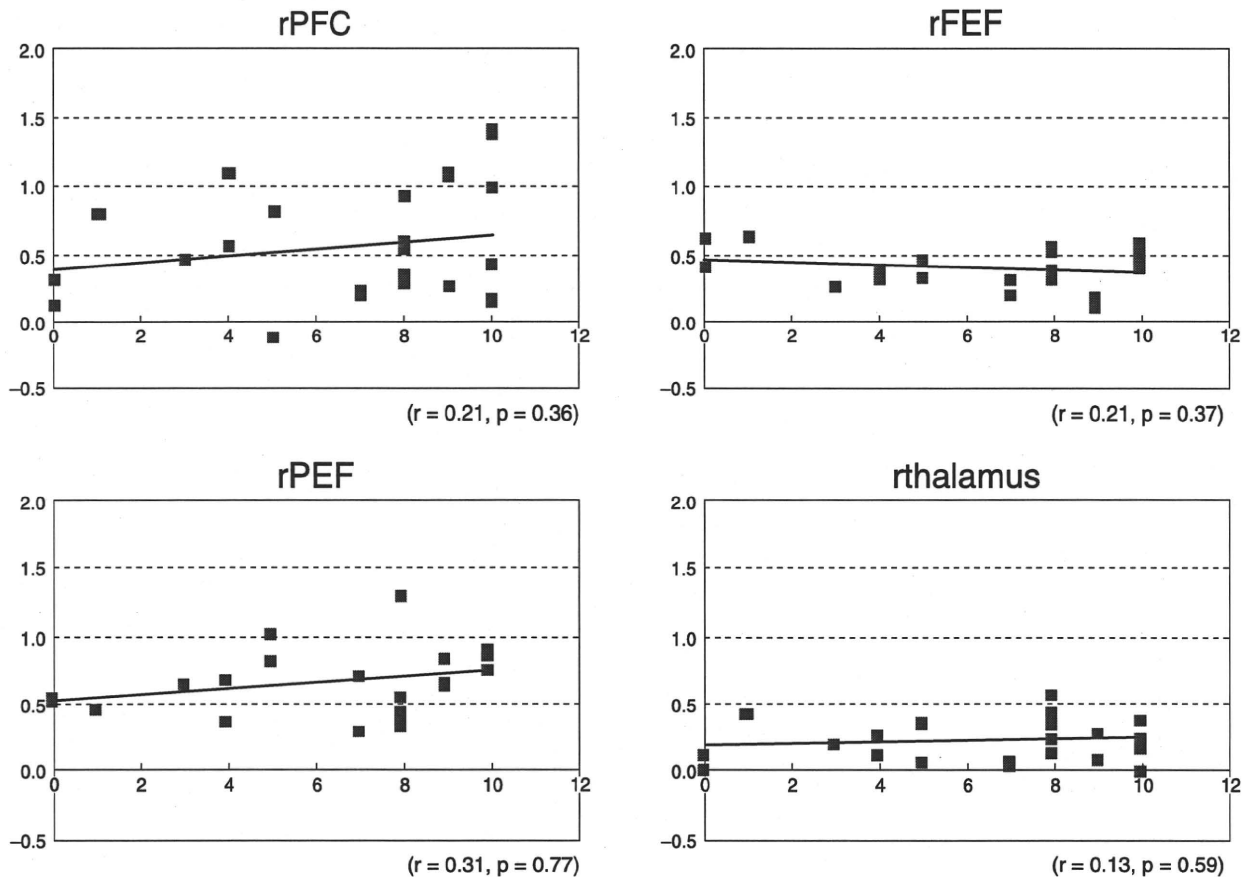


Figure 3. The correlation between brain activation and the number of antisaccade errors. The horizontal axis represents the number of antisaccade errors, and the vertical axis represents the estimated magnetic resonance imaging signal. rFEF, right frontal eye fields; rPEF, right parietal eye fields; rPFC, right prefrontal cortex; rthalamus, right thalamus.

striato-thalamo-cortical dopaminergic circuitry may reduce inhibition of reflexive saccade and thus facilitate saccades for the target direction during the antisaccade task in schizophrenics. Our results indicate that this dysfunction has an important influence on subtle motor control and therefore affects antisaccade generation through both the direct and indirect basal ganglia pathways. These findings suggest that patients with schizophrenia who display antisaccade inhibition errors may present with dysfunction in the fronto-striato-thalamo-cortical network.

Given that previous studies have targeted patients with schizophrenia with poor performance in cognitive tasks, a bias toward reduced brain activations may have been present.^{32–36} In order to assess the effect of performance on brain activity, we analyzed the correlation between error rate and brain activity. No significant correlation was observed between the

two variables. Therefore, we conclude that the performance did not directly affect the results.

CONCLUSION

In order to examine baseline effect, we employed an eye movement task that did not require subjects to focus on a fixation point during the baseline condition, and compared brain activity between patients with schizophrenia and normal control subjects. In normal subjects, activities in the DLPFC and thalamus were greater during antisaccade tasks than during saccade tasks, whereas no significant difference was observed in patients with schizophrenia. These results suggest that the brains of patients with schizophrenia did not seem to be activated at a level that corresponded to the degree of difficulty of the tasks presented. Previous studies that used target fixa-

tion at baseline assessment showed reduced activities of the DLPFC and thalamus in patients. In contrast, our study demonstrated hyperactivation of the DLPFC and thalamus in patients, suggesting that in patients with schizophrenia these brain regions were already activated by the time patients viewed a fixed target at baseline. We think that these results reflect the symptom that patients of schizophrenia can not adapt to the environment. Finally, we suspect that patients with schizophrenia may be affected by a defect in the fronto-striato-thalamo-cortical network associated with motor function control.

ACKNOWLEDGMENT

We thank Professor Makoto Uchiyama of the Department of Neuropsychiatry, Nihon University School of Medicine for providing helpful suggestions. We gratefully acknowledge the contributions of the members of the Tamagawa University Brain Science Institute. This work was supported by Grants-in-Aid for Scientific Research #19790838 & #18300275 for T.M. from Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology (MEXT), Japan.

REFERENCES

- 1 Iacono WG, Tuason VB, Johnson RA. Dissociation of smooth-pursuit and saccadic eye tracking in remitted schizophrenics. An ocular reaction time task that schizophrenic perform well. *Arch. Gen. Psychiatry* 1981; 38: 991–996.
- 2 Levin S, Holzman PS, Rothenberg SJ, Lipton RB. Saccadic eye movements in psychotic patients. *Psychiatry Res.* 1981; 5: 47–58.
- 3 Levin S, Jones A, Stark L, Merrin EL, Holzman PS. Identification of abnormal patterns in eye movements of schizophrenic patients. *Arch. Gen. Psychiatry* 1982; 39: 1125–1130.
- 4 Fukushima J, Fukushima K, Chiba T, Tanaka S, Yamashita I, Kato M. Disturbances of voluntary control of saccadic eye movements in schizophrenic patients. *Biol. Psychiatry* 1988; 23: 670–677.
- 5 Everling S, Fischer B. The antisaccade: A review of basic research and clinical studies. *Neuropsychologia* 1998; 36: 885–899.
- 6 Sereno AB, Holzman PS. Antisaccades and smooth pursuit eye movements in schizophrenia. *Biol. Psychiatry* 1995; 37: 394–401.
- 7 McDowell JE, Clementz BA. The effect of fixation condition manipulations on antisaccade performance in schizophrenia: Studies of diagnostic specificity. *Exp. Brain. Res.* 1997; 115: 333–344.
- 8 Fukushima J, Morita N, Fukushima K, Chiba T, Tanaka S, Yamashita I. Voluntary control of saccadic eye movements in patients with schizophrenic and affective disorders. *J. Psychiatr. Res.* 1990; 24: 9–24.
- 9 Crawford TJ, Sharma T, Puri BK, Murray RM, Berridge DM, Lewis SW. Saccadic eye movements in families multiply affected with schizophrenia: The Maudsley Family Study. *Am. J. Psychiatry* 1998; 155: 1703–1710.
- 10 Raemaekers M, Jansma JM, Cahn W *et al.* Neuronal substrate of the saccadic inhibition deficit in schizophrenia investigated with 3-dimensional event-related functional magnetic resonance imaging. *Arch. Gen. Psychiatry* 2002; 59: 313–320.
- 11 McDowell JE, Brown GG, Paulus M *et al.* Neural correlates of refixation saccades and antisaccades in normal and schizophrenic subjects. *Biol. Psychiatry* 2002; 51: 216–223.
- 12 Tu PC, Yang TH, Kuo WJ, Hsieh JC, Su TP. Neural correlates of antisaccade deficits in schizophrenia, an fMRI study. *J. Psychiatry Res.* 2006; 40: 606–612.
- 13 Oldfield RC. The assessment and analysis of handedness: The Edinburgh inventory. *Neuropsychologia* 1971; 9: 97–113.
- 14 Guitton D, Buchtel HA, Douglas RM. Frontal lobe lesions in man cause difficulties in suppressing reflexive glances and in generating goal-directed saccades. *Exp. Brain Res.* 1985; 58: 455–472.
- 15 Evdokimidis I, Liakopoulos D, Constantinidis TS, Papageorgiou C. Cortical potentials with antisaccades. *Electroencephalogr. Clin. Neurophysiol.* 1996; 98: 377–384.
- 16 Crevits L, Hanse MC, Tummers P, Van Maele G. Antisaccades and remembered saccades in mild traumatic brain injury. *J. Neurol.* 2000; 247: 179–182.
- 17 Kapoula Z, Isotalo E, Müri RM, Bucci MP, Rivaud-Péchoux S. Effects of transcranial magnetic stimulation of the posterior parietal cortex on saccades and vergence. *Neuroreport* 2001; 12: 4041–4046.
- 18 Leff AP, Scott SK, Rothwell JC, Wise RJ. The planning and guiding of reading saccades: A repetitive transcranial magnetic stimulation study. *Cereb. Cortex.* 2001; 11: 918–923.
- 19 Anderson TJ, Jenkins IH, Brooks DJ, Hawken MB, Frackowiak RS, Kennard C. Cortical control of saccades and fixation in man. A PET study. *Brain* 1994; 117: 1073–1084.
- 20 O'Driscoll GA, Wolff AL, Benkelfat C, Florencio PS, Lal S, Evans AC. Functional neuroanatomy of smooth pursuit and predictive saccades. *Neuroreport* 2000; 11: 1335–1340.
- 21 Gaymard B, Ploner CJ, Rivaud-Péchoux S, Pierrot-Deseilligny C. The frontal eye field is involved in spatial short-term memory but not in reflexive saccade inhibition. *Exp. Brain Res.* 1999; 129: 288–301.
- 22 Connolly JD, Goodale MA, Desouza JF, Menon RS, Vilis T. A comparison of frontoparietal fMRI activation during anti-saccades and anti-pointing. *J. Neurophysiol.* 2000; 84: 1645–1655.
- 23 Nobre AC, Gitelman DR, Dias EC, Mesulam MM. Covert visual spatial orienting and saccades: Overlapping neural systems. *Neuroimage* 2000; 11: 210–216.

- ²⁴ Matsuo K, Kato C, Sumiyoshi C *et al.* Discrimination of Exner's area and the frontal eye field in humans: Functional magnetic resonance imaging during language and saccade tasks. *Neurosci. Lett.* 2003; 340: 13–16.
- ²⁵ Matsuda T, Matsuura M, Ohkubo T *et al.* Functional MRI mapping of brain activation during visually guided saccades and antisaccades: Cortical and subcortical networks. *Psychiatry Res. Neuroimaging.* 2004; 131: 147–155.
- ²⁶ Alexander GE, DeLong MR, Strick PL. Parallel organization of functionally segregated circuits linking basal ganglia and cortex. *Annu. Rev. Neurosci.* 1986; 9: 357–381.
- ²⁷ Petit L, Orssaud C, Tzourio N, Salamon G, Mazoyer B, Berthoz A. PET study of voluntary saccadic eye movements in humans: Basal ganglia-thalamocortical system and cingulate cortex involvement. *J. Neurophysiol.* 1993; 69: 1009–1017.
- ²⁸ McFarland NR, Haber SN. Thalamic relay nuclei of the basal ganglia form both reciprocal and nonreciprocal cortical connections, linking multiple frontal cortical areas. *J. Neurosci.* 2002; 22: 8117–8132.
- ²⁹ Gerfen CR, Engber TM, Mahan LC *et al.* D1 and D2 dopamine receptor-regulated gene expression of striatonigral and striatopallidal neurons. *Science* 1990; 250: 1429–1432.
- ³⁰ Buchsbaum MS, Haier RJ, Potkin SG *et al.* Frontostriatal disorder of cerebral metabolism in never-medicated schizophrenics. *Arch. Gen. Psychiatry* 1992; 49: 935–942.
- ³¹ Camchong J, Dyckman KA, Chapman CE, Yanasak NE, McDowell JE. Basal ganglia-thalamocortical circuitry disruptions in schizophrenia during delayed response tasks. *Biol. Psychiatry* 2006; 60: 235–241.
- ³² Frith CD, Friston KJ, Herold S *et al.* Regional brain activity in chronic schizophrenic patients during the performance of a verbal fluency task. *Br. J. Psychiatry* 1995; 167: 343–349.
- ³³ Price CJ, Friston KJ. Scanning patients with tasks they can perform. *Hum. Brain Mapp.* 1999; 8: 102–108.
- ³⁴ Bullmore E, Brammer M, Williams SC *et al.* Functional MR imaging of confounded hypofrontality. *Hum. Brain Mapp.* 1999; 8: 86–91.
- ³⁵ Callicott JH, Bertolino A, Mattay VS *et al.* Physiological dysfunction of the dorsolateral prefrontal cortex in schizophrenia revisited. *Cereb. Cortex.* 2000; 10: 1078–1092.
- ³⁶ Jansma JM, Ramsey NF, Coppola R, Kahn RS. Specific versus nonspecific brain activity in a parametric N-back task. *Neuroimage* 2000; 12: 688–697.

描画による精神疾患患者の人物イメージの検討 —日本人・ロシア人・スウェーデン人大学生の描画を用いて—

Person Image of Patient with Metal Illness Using Drawing Picture Analysis: Cases of Japanese, Russian and Swedish University Students

(キーワード: 描画法, 人物画テスト, ステレオタイプ, 画像解析)

(KEYWORDS: Projective Drawings, Human Figure Drawing, Stereotype, Image Analysis)

○高崎いゆき, 松村治 (早稲田大学大学院文学研究科),

ユーリ・ガタノフ (ロシア国立サンクトペテルブルグ大学),

大熊希和子 (スウェーデン国立ストックホルム大学),

高橋 英彦 (独立行政法人放射線医学研究所),

竹村和久 (早稲田大学文学学術院・理工総研・意思決定研究所)

1. はじめに

描画は臨床心理学や精神医学の領域において、潜在意識を投影する心理検査の手法として広く使用されており一定の評価を得ている。我々は描画を画像解析や指標を用いた数量化により客観的かつ定量的な分析手法[1-2]を提案し、臨床心理の領域および、消費者の態度やステレオタイプおよび偏見など社会的判断の領域においても描画から有益な情報を得ることができる事を示唆した[3-4]。

本研究では、日本人大学生、ロシア人大学生およびスウェーデン人大学生に「精神疾患患者」の人物画を描かせ、その描画を統計的に分析することにより、「精神疾患患者」にたいする各国の学生のステレオタイプや偏見の測定を試みた。第1に描画をデジタル画像として計算機に取り込み、画像解析の手法を用いて特徴量を抽出し描画の形式分析を実施した。画像解析の特徴量として画像濃度を用いて、濃度平均、濃度重心、重心点を始点とした濃度分散を用いた描画の大きさ指標を提案した。第2に描画項目を数量化することで描画内容の定量的分析を実施した。あらかじめ描画の評価基準を定め、描画項目を数量化してコレスポンデンス分析を実施した。

2. 方法

3.1. 対象者 ロシア国立サンクトペテルブルグ大学の学生 52名(男性 11名、女性 41名、平均年齢 24.4歳、SD6.3)、スウェーデン国立ストックホルム大学の学生 41名(男性 24名、女性 17名、平均年齢 22.3歳、SD 2.0)、早稲田大学の大学生 38名(男性 16名、女性 22名、平均年齢 25.7歳、SD8.7)を対象とした。各対象者に研究の目的を説明して研究参加への同意を得た。

2.2. 描画法の実施 A4用紙4枚とBの濃さの鉛筆を渡し、「精

神疾患患者についてのあなたのイメージを描いてください。」と教示した。時間はそれぞれ5分程度とし、描き終わったところで、2枚目の用紙に精神疾患患者のイメージを言語(形容詞)でも記載させた。

2.3. 画像解析方法 描かれた人物画をスキャナーを用いてデジタル画像(100dpi, 826×1169pixel)として計算機に取り込み、背景ノイズを取り除く処理を行った。画像特徴量は、8ビットで表される画素値で表現される濃度を用いた「濃度平均」、縦方向と横方向の「重心」、「濃度2次モーメント」から作られた「人物画の大きさ指標」の4項目とした。

$$\text{濃度平均} : \mu = \sum_{k=0}^{255} kR(k) \quad (1)$$

k : 画素値 (0:白、255:黒)

$R(k)$: 画素値が k の比率

$$\text{重心} : (G_x, G_y) = \left(\frac{\sum_{i,j} P_{ij}x}{\sum_{i,j} P_{ij}}, \frac{\sum_{i,j} P_{ij}y}{\sum_{i,j} P_{ij}} \right) \quad (2)$$

総和は全てのピクセル(i,j)においてとる

P_{ij} : pixel ごとの濃度,

x, y : 描画の中心を 0.5 とする座標

$$\text{濃度2次モーメント} : \rho_x^2 = \sum_{i,j} (x - G_x)^2 P_{ij} \quad (3)$$

$$\rho_y^2 = \sum_{i,j} (y - G_y)^2 P_{ij}$$

$$\text{人物の大きさ指標} : S = \rho_x^2 \times \rho_y^2 \quad (4)$$

2.4 コレスポネンダ分析を用いた描画の定量的分析

2.4.1. 描画評価方法 描画に描かれた項目を抽出し、高橋ら(1991)による人物画テストの分析指標を参考に、用紙のどの位置に描かれているかなどの形式項目 33 項目と描かれている人の性別や服装などの描画内容項目 59 項目、合計 92 項目の指標を評価基準(表 1)として作成した。描画 1 枚ごとに上記 92 項目の評価基準について、それぞれ‘あり(1)’、‘なし(0)’を評価した。評価は 3 名で実施し、評価結果が異なる場合は 3 名で再検討して相談した上で決定した。

表 1 描画の内容的分析のための評価項目

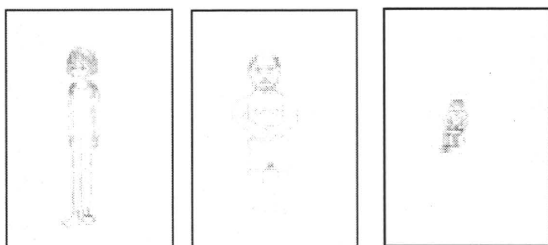
評価カテゴリー	評価項目
0. 性別	0-1.男 0-2.女 0-3.不明
1. 位置と人のサイズ	1-1.用紙の中央 1-2.用紙の左側 1-3.用紙の右側 1-4.用紙の上方 1-5.用紙の下方 1-6.用紙の左上 1-7.用紙の左下 1-8.用紙の右上 1-9.用紙の右下
6. 服装	1-1.現代の服を着ている 1-2.上半身裸 1-3.民族衣装を着ている 1-4.スーツを着ている 1-5.パジャマなど病院服 1-6.その他特殊な服を着ている
7. 髪型	1-1.髪の毛が極端に多い 1-2.髪の毛が極端に少ない 1-3.女性の髪が束ねてある 1-4.頭に装飾品をつけている 1-5.ひげ 1-6.ぼうし

2.4.2. コレスポネンダ分析の実施 日本人の描いた精神疾患患者、ロシア人の描いた精神疾患患者、スウェーデン人の描いた精神疾患患者の 3 群(略、描画者群)ごとに、92 評価項目ごとの合計を算出した。各群の合計が 3 以上となる項目を用いて、形式項目 19 項目と描画内容項目 39 項目に分けてコレスポネンダ分析を行った。

3. 結果・考察

3.1. 精神疾患患者を描いた人物画の画像解析例

日本人大学生 A、ロシア人大学生 B およびスウェーデン人大学生 C の描いた精神疾患患者の人物画(図 1)およびその画像解析結果(表 2)を示した。



1-a 日本人 A 1-b ロシア人 B 1-c スウェーデン人 C

図 1. 精神疾患患者を描いた人物画

表 2 日本人、ロシア人およびスウェーデン人の人物画の画像解析結果

描画者	濃度平均	重心点		濃度 2 次モーメント 大きさ指標
		X座標	Y座標	
日本人学生 A	2.713	0.450	0.447	2.75789E-04
ロシア人学生 B	1.804	0.441	0.428	2.25923E-04
スウェーデン人学生 C	1.025	0.416	0.493	1.00265E-06

濃度平均は日本人 A の人物画が一番高く、スウェーデン人 C の人物画が一番低い値となった。濃度 2 次モーメントによる大きさ指標は日本人 A の人物画が一番大きく、スウェーデン人 C の描いた人物画は極端に小さい値となった。また描画内容を見ると、日本人 A、ロシア人 B の描いた人物画は中央に大きく描かれているが、スウェーデン人 C は中央左寄りに極端に小さな人物画を描いていた。日本人 A は困ったような表情の女性、ロシア人 B は上半身裸の人物を描いていることも特徴的である。

3.2. 画像解析結果・考察

日本人、ロシア人およびスウェーデン人の大学生 131 名の精神疾患患者を描いた人物画を用いて画像解析(2.3 の(1)~(4)式)を実施しその結果を表 3 に示した。

日本人、ロシア人、スウェーデン人の描いた人物画の画像特徴量を比較した。濃度平均は有意な差が見られた($F(2, 128)=13.513, p < 0.001$)。多重比較(ボンフェローニ法)の結果、日本人の描いた精神疾患患者の人物画がスウェーデン人の描いた人物画より濃度が高く、0.1%水準で有意差が認められた。ロシア人の描いた精神疾患患者の人物画はスウェーデン人の描いた人物画より濃度が高く、1%水準で有意な差が見られた。濃度 2 次モーメントの大きさ指標は、有意差が認められた($F(2, 128)=6.996, p < 0.01$)。多重比較(ボンフェローニ法)の結果、日本人の描いた精神疾患患者の人物画がスウェーデン人の描いた人物画より大きく描かれ、0.1%水準で有意差が認められた。ロシア人の描いた精神疾患患者の人物画がスウェーデン人の描いた人物画より大きく描かれ、0.5%水準で有意差が認められた。この結果から、スウェーデン人の描いた人物画は、日本人およびロシア人の描いた人物画より極端に小さく、筆圧も薄いと云える。高橋ら(1991)によれば、「小さいサイズ」は「劣等感」や「抑うつ気分」を表しており、「著しく小さいサイズ」は通常、「エネルギーの低下」を示す。また、「弱い筆圧」は「不安」「ためらい」「無気力」「恐怖心」などを表している。このことから、スウェーデン人大学生は精神疾患患者に対して、劣等感や不安を強く感じていることが示唆された。

表3 日本人、ロシア人およびスウェーデン人大学生の描いた
精神疾患患者を描の人物画の画像解析結果

描画者	濃度平均		重心点				濃度2次モーメント 大きさ指標	
	AV	SD	X座標		Y座標		AV	SD
日本人	2.471	1.593	0.470	0.058	0.469	0.110	0.00053	0.00061
ロシア人	1.760	1.720	0.455	0.048	0.431	0.078	0.00041	0.00071
スウェーデン人	0.794	0.628	0.445	0.044	0.607	0.074	0.00007	0.00018

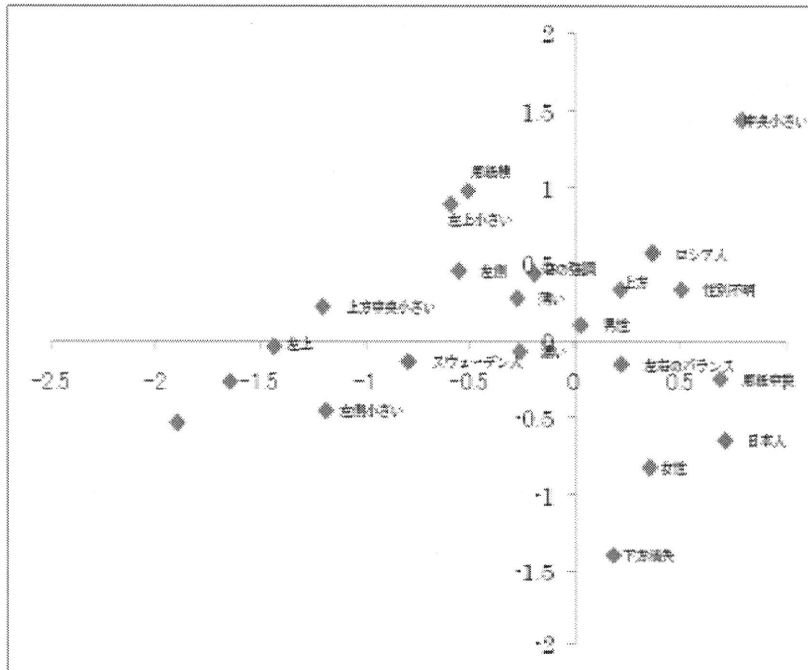


図2. 形式項目によるコレスポネンス分析結果

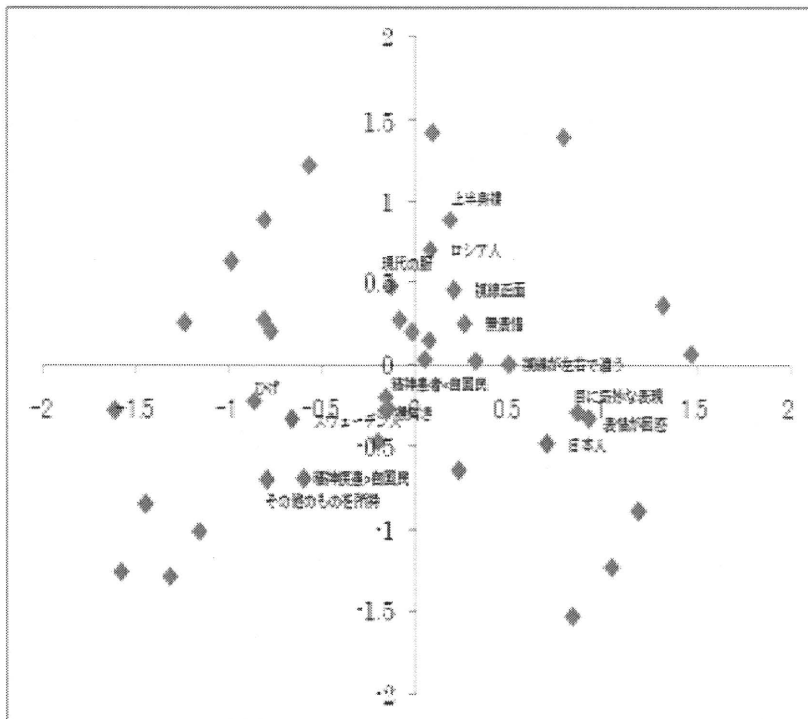


図3. 内容項目によるコレスポネンス分析結果

3.3. 描画評価項目によるコレスポンデンス分析結果・考察

3.3.1. 形式評価項目による結果

描画評価の形式項目 19 項目において描画者群(日本人、ロシア人、スウェーデン人)の独立性を検定したところ有意であった($\chi^2=106.526, df=36, p<0.001$)。描画者群と描画評価指標(形式項目)についてコレスポンデンス分析の実施結果を図 2 に示す。1次元 77.1%, 2次元 22.9%の説明率を得た。図 2 をみると、日本人の描いた人物画は用紙の中央に描かれる特徴がありまた女性を描いたものが多く、ロシア人の描いた人物画は中央に小さく描かれる特徴があり描かれた人物は性別が不明なものが多かった。スウェーデン人の描いた人物画は上方および左側に小さく描かれる特徴があった。1次元軸は描画者がスウェーデン人、ロシア人、日本人の順に正の方向に布置しており、表 3 の濃度 2 次モーメントによる大きさ指標に基づいても 1次元軸は描かれた人物画の大きさを表していることが推測された。

3.3.2. 内容評価項目による結果

描画評価の内容項目 39 項目において描画者群(日本人、ロシア人、スウェーデン人)の独立性を検定したところ有意であった($\chi^2=172.717, df=76, p<0.001$)。描画者群と描画評価指標(内容項目)についてコレスポンデンス分析の実施結果を図 3 に示す。1次元 51.71%, 2次元 48.29%の説明率を得た。図 3 より、日本人の描いた精神疾患患者は『目に奇妙な表現』や『表情が困惑』している様子が描かれており、ロシア人の描いた人物画は『上半身が裸』、『無表情』、『視線が真正面』などの特徴があり、日本人大学生、ロシア人大学生共に精神疾患患者に対する典型的なイメージの強さが示唆された。スウェーデン人大学生の描いた人物画は『身体の向きが横向き』、『髭』などの特徴があり、高橋ら(1991)によれば、「完全な横向き」の人物画は「逃避的で他者との交流をさけようとする傾向」を表しており、精神疾患患者に対して拒否感を持っていることが示唆された。

4. 結論

本研究では、精神疾患患者を描いた人物画を画像解析の手法を用いて定量的に分析することで、精神疾患患者に対するステレオタイプや偏見の測定を試みた。濃度を用いた画像解析、描画評価項目によるコレスポンデンス分析から、日本人、ロシア人大学生に比べてスウェーデン人大学生の描いた精神疾患患者の人物画は極端に小さく描かれたものが多く、描かれている位置も左側または左側上部が多かった。このことからスウェーデン人大学生は精神疾患患者に対して、劣等感や不安が強く拒否感を感じている可能性がある。また、日本人大学生の描いた精神疾患患者は『目に奇妙な

表現』、『表情が困惑』、ロシア人大学生の描いた人物画は『上半身が裸』、『無表情』、『視線が真正面』などの特徴があり、日本人大学生、ロシア人大学生共に精神疾患患者に対する典型的なイメージの強さが示唆された。本研究の結果から、精神疾患患者を描いた人物画を統計的に解析することで、描き手の精神疾患患者に対するステレオタイプや偏見について測定の可能性が示唆された。

謝辞 本研究に際して、サンクトペテルブルグ大学心理学部、Larisa Mararista, Maya Kiloshnka, Vladslav Dominyak, Olya Gatanov, Larissa Tsvetkova, 早稲田大学文学部 松島理紗川口有英子および両大学の学生の皆様に協力を頂いた。記して謝意を表します。

参考文献

- [1] Takemura, K., Takasaki, I., & Iwamitsu, Y.: Statistical image analysis of psychological projective drawings, *Journal of Advanced Intelligent Computing and Intelligent Informatics*, Vol.9, No.5, pp.453-460, 2005
- [2] 高崎いゆき, 竹村和久, 岩満優美: 描画から『心理』を解釈する—樹木テストの画像解析と臨床心理学的解釈—, *感性工学研究論文集 Vol.5, No.3*, pp.155-164, 2005
- [3] 高崎いゆき, 佐藤菜生, 吉川肇子, 藤井聡, 桑垣玲子, 堀井秀之, 竹村和久: 自分のまちの好きなどころ嫌いなどころ—風景描画法による態度の分析—, 第 9 回日本感性工学会大会予稿集, 2007
- [4] 竹村和久, 高崎いゆき, 佐藤菜生: 消費者心理学の最前線(第 3 回)—描画による消費者心理の分析—, *消費者科学*, vol.48, No.10, 638-644, 2007
- [5] コッホ, C., 林勝造, 国吉政一, 一谷彊訳: パウム・テスト—樹木画による人格診断法, 日本文化科学社, 1970
- [6] 高橋雅春, 高橋依子: 人物画テスト, 文教書院, 1991

〔原著論文〕

日本語版Life Experiences Survey作成と妥当性・信頼性の検討

岩 満 優 美¹⁾ 安 田 裕 恵¹⁾ 神 谷 美 智 子¹⁾
和 田 芽 衣¹⁾ 中 島 香 澄²⁾ 安 藤 記 子¹⁾
岡 崎 賀 美¹⁾ 竹 村 和 久³⁾

抄録：本研究では、日常生活において生じるライフイベントの経験とその認知的評価を取り入れたLife Experiences Surveyの日本語版を作成し、その信頼性および妥当性を検討した。209名の大学生および大学院生を対象に5つの質問紙を配布し、最終的に欠損値のあった5名を除外し、204名（男性：76名、女性：128名）を対象に分析を行った。

その結果、各下位尺度において性差は認められなかった。再テスト信頼性は、各下位尺度のピアソンの相関係数が0.46～0.65と、その再現性はほぼ安定していた。次に、本尺度は社会的望ましき尺度とは独立した尺度であることがわかった。

精神状態および性格との関係については、“否定的ライフチェンジ得点およびバランスライフチェンジ得点”と“状態不安および抑うつ得点”との間に正の相関があり、ライフイベントを否定的に評価する人は不安や抑うつが高いことが認められた。更に、“否定的ライフチェンジ得点およびバランスライフチェンジ得点”と“神経症傾向”との間に正の相関が認められた。以上より、日本語版Life Experiences Surveyは、信頼性と妥当性をほぼ備えた尺度であると考えられる。なお、本尺度には、本研究で扱っていない、学生生活に対するライフイベントの経験を評価する尺度も含まれており、今後、それらを含めた検討が望まれる。

Key words: ストレス, ストレスライフイベント, 認知

I. はじめに

ストレスと精神的健康に関する研究に大きな影響を与えたのが、Holmes & Rahe¹⁾が提唱した「社会的再適応評価尺度」である。この尺度は、人生において遭遇する可能性のある43種類の比較的重大な出来事を取り上げ、その出来事の強度を数値化し、個々の出来事にLife change unit score (LCU得点)を与えた。このように、ストレス量を客観的に評価し、個人が過去1年間に経験した出来事のLCU得点の合計点を算出する。すなわち、

ライフイベントによって生じる変化、あるいは変化に伴う再適応の蓄積量でストレスレベルを表したのである。Dohrenwendら²⁾も同様に、生活あるいは人生における変化それ自体を重要視した。このようなライフイベント尺度の高得点者は、健康全般の不調が起りやすく、アレルギー疾患、高血圧、呼吸器系疾患などの発生率が高いことなど、心身疾患を引き起こしやすいことが報告されている³⁾。

しかし、Zimmerman⁴⁾が指摘しているように、上記の尺度に含まれているライフイベント項目には偏りがあり、その汎用性には疑問が残る。また、ストレス体験の原因をライフイベントによる変化量ではなく、性質に求め

1) 北里大学大学院医療系研究科医療心理学

2) 北里大学健康管理センター

3) 早稲田大学文学学術院

る考え方がある。ライフイベントの性質に焦点を当てると、ストレスレベルは、ライフイベントが望ましいものであったか、あるいは望ましくなかったかが関与する⁵⁾。その場合、望ましくないライフイベントは心理的不調と強い正の相関を、望ましいライフイベントは心理的不調と弱い負の相関をもつことを、Zautra & Reich⁶⁾が報告している。

しかし、出来事がもつ性質の意味は、そのときの状況や個人々の認知によって異なることが考えられ、一律にライフイベントの性質を分類することは適切ではない。そこで、Sarason⁷⁾は、体験したライフイベントに対する個人の否定的、あるいは肯定的といった認知的評価を含めた尺度の開発を行った。この尺度の特徴は、生活全般にわたる多くのライフイベントをリストとして挙げていること、そのリストをもとに、経験したライフイベントの頻度を算出できるだけでなく、そのライフイベントに対して否定的評価だけでなく肯定的評価をも与えることにある。このような特徴を備えた尺度を用いて、がん患者のQOLや対処スタイルとの関連性に関する研究が実施されており、精神的健康との関連性について研究するために、医療領域を中心に広く海外において使用されている⁸⁾⁹⁾。そこで、この日本語版を作成することは、今後、日本においても精神的健康に関する研究の発展に寄与すると考えられる。以上より、本研究では、Life Experiences Survey (LES) の日本語版の信頼性および妥当性について検討した。その際、Sarason⁷⁾の結果を参考に、経験したライフイベントを否定的に評価する人は、状態不安や抑うつを強く感じていると仮定し、状態不安および抑うつを測定し、妥当性の検証を行った。更に、経験した

ライフイベントに対する認知的評価と性格傾向との関連性についても検討を加えることにした。

Ⅱ. 方 法

日本語版の作成にあたっては、原著者である Sarason⁷⁾より日本語版作成に関する許可を得た後、Brislin¹⁰⁾が提唱している方法を参考に、LESを日本語に訳した。その日本語訳を再度、英語に逆翻訳した。英語原版、日本語訳、逆翻訳を比較しながら、原著者である Sarason からの助言を参考に、再度、質問項目を詳細に検討したうえで、最終的に日本語版LESを作成した(付表)。

1 対象者

対象者は大学生および大学院生209名であったが、そのうち欠損値の認められた5名を分析から除外し、最終的に男性76名、女性128名の計204名(平均年齢±SD=24.7±7.0歳, Range=18~55歳)を対象に分析を行った。なお、対象者の中には、社会人の大学生および大学院生も含まれており、25歳以上の対象者が64名であった。再テスト信頼性の検討は約2週間の間隔をおいて、男性38名、女性57名の計95名(平均年齢±SD=22.5±5.9歳)を対象に実施した。

2 質問紙

1) 日本語版LES

Life Experiences Surveyは、Sarason⁷⁾が開発した質問紙である。対象者は、過去1年間(“0か月から6か月以内”)および“7か月から1年以内”)に生活に変化をもたらした出来事、すなわちライフチェンジイベントの経験の有無について評価する。例えば、そのライフチェンジイベントが8か月前からこれまで継続している場合には、“0か月から6か

月以内”および“7 か月から1年以内”の両時期にわたって経験したのとして評価する。次に、そのライフチェンジイベントに対して、肯定的影響もしくは否定的影響を受けたか否かを“非常に否定的(-3点)”から“非常に肯定的(3点)”までの7段階で評価する。

それぞれの得点の算出方法を以下に記す。まず、ライフチェンジイベントの経験の有無については、それぞれ合計数を算出する。次に、“肯定的ライフチェンジ得点”は、肯定的な影響を受けたと評価したイベントの評価点を合計し、その得点を絶対値で表す。同様に、“否定的ライフチェンジ得点”は、否定的な影響を受けたと評価したイベントの評価合計点の絶対値で表す。“合計ライフチェンジ得点”は、肯定的ライフチェンジ得点と否定的ライフチェンジ得点を合計し、算出する。“バランスライフチェンジ得点”は、否定的ライフチェンジ得点から肯定的ライフチェンジ得点を引き算したものである。なお、この尺度は、日常生活に対するストレス経験を尋ねたセクションI(47項目)と学生生活に対するストレス経験を尋ねたセクションII(10項目)とがある。今回は、日常生活に対するストレス経験を尋ねたセクションIについて検討を行った。

2) 社会的望ましき尺度

北村・鈴木¹¹⁾によって開発され、社会的望ましきに影響を受けた反応を測定することができる。10項目で構成されており、高得点ほど社会的に望ましい傾向が高い。

3) 日本語版SDS

Zung¹²⁾が開発したSelf-rating Depression Scaleの日本語版¹³⁾で、20項目から構成されている。代表的なうつ病症状の程度を“ないかたまにある(1点)”から“ほとんどいつも

ある(4点)”の4段階で評価する。

4) 日本語版STAI

Spielbergerら¹⁴⁾が開発したState and trait anxiety inventoryの日本語版¹⁵⁾で、状態不安(20項目)と特性不安(20項目)の計40項目から構成されている。本研究では状態不安項目のみ用いる。この状態不安項目は、“全く違う(1点)”から“そのとおりだ(4点)”の4段階で評価する。

5) 日本語版NEO-FFI

パーソナリティーの5因子モデルの尺度としてCosta & McCrae¹⁶⁾が開発したNEO Personality Inventoryの日本語短縮版¹⁷⁾で、60項目から構成されている。“非常にそうだ”から“全くそうでない”までの5段階評定で評価する。神経症傾向、外向性、開放性、調和性、誠実性の5つの性格特性を測定することができる。

3 手続き

対象者には大学の講義終了後に、5種類の質問紙を配布し、各自記入のうえ、無記名にて提出するよう依頼した。なお、回答をもって研究参加の同意とみなした。

4 分析の概略

本研究では、LES尺度の日常生活のストレス経験について尋ねたセクションIについてのみ検討した。セクションIの4つのライフチェンジ得点ごとに性差があるか調べるために、t検定を行った。次に、4つのライフチェンジ得点ごとに、再テスト法を用いてピアソンの相関係数を算出し、信頼性について検討した。第3に、社会的望ましき尺度との関係を調べるために、それぞれ相関分析を行った。最後に、日本語版LESと精神症状、日本語版LESと性格傾向との関係を検討するために、それぞれ相関分析を行った。

Ⅲ. 結 果

1 性差について

LES尺度の4つのライフチェンジ得点において性差があるか否か検討するために、4つのライフチェンジ得点ごとにt検定を行った(Tab.1)。その結果、いずれの尺度得点においても性差は認められなかった。

2 信頼性の検討

日本語版LESの4つのライフチェンジ得点について、再テスト法を用いてピアソンの相関係数を求め、信頼性について検討した(Tab.2)。その結果、4つのライフチェンジ得点において正の相関が認められた($r_s \geq 0.457, p < 0.01$)。

3 社会的望ましき尺度との関係

日本語版LESと社会的望ましき尺度との関係を検討するために、相関分析を行い、ピアソンの相関係数を算出した。その結果、4つのライフチェンジ得点のいずれとも相関は認められなかった。

4 STAIの状態不安尺度、SDSとの関係

日本語版LESと“STAIの状態不安尺度、SDS”との関係を検討するために、それぞれ相関分析を行い、ピアソンの相関係数を算出した(Tab.3)。その結果、“否定的ライフチェンジ得点、バランスライフチェンジ得点”と“状態不安、SDS”、合計ライフチェンジ得点とSDSとの間に正の相関が認められた。

Tab.1 日本語版LESの各得点の平均値と標準偏差

	男性 (n=76)		女性 (n=128)	
	平均値	SD	平均値	SD
肯定的ライフチェンジ得点	3.59	4.71	3.45	4.21
否定的ライフチェンジ得点	3.72	3.85	3.78	4.43
合計ライフチェンジ得点	7.32	6.12	7.23	5.98
バランスライフチェンジ得点	-0.24	6.05	0.60	6.20

Tab.2 テスト-再テスト時の平均値(標準偏差)および再テスト法による信頼性の結果

	1回目	2回目	相関係数
肯定的ライフチェンジ得点	2.74 (2.95)	2.19 (2.39)	0.457**
否定的ライフチェンジ得点	4.21 (4.37)	3.47 (4.18)	0.504**
合計ライフチェンジ得点	6.95 (5.47)	5.66 (4.83)	0.573**
バランスライフチェンジ得点	0.72 (5.22)	1.44 (4.74)	0.645**

** p<0.01

Tab.3 日本語版LESと状態不安、SDS、NEO-FFIとの相関

	状態不安	SDS	NEO-FFI				
			神経症傾向	外向性	開放性	調和性	誠実性
肯定的ライフチェンジ得点	-0.102	-0.080	0.009	0.194**	0.131	0.057	0.076
否定的ライフチェンジ得点	0.292**	0.312**	0.304**	-0.051	0.045	-0.065	-0.194**
合計ライフチェンジ得点	0.130	0.160*	0.219**	0.106	0.128	-0.004	-0.080
バランスライフチェンジ得点	0.397**	0.410**	0.321**	-0.233**	-0.092	-0.169*	-0.103

*p<0.05, ** p<0.01

5 NEO-FFIとの関係

日本語版LESとNEO-FFIとの関係を検討するために、それぞれ相関分析を行い、ピアソンの相関係数を算出した (Tab.3)。その結果、“否定的ライフチェンジ得点、合計ライフチェンジ得点、バランスライフチェンジ得点”と神経症傾向との間に弱い正の相関が認められた。

IV. 考 察

本研究の目的は、日本語版LESを作成し、標準化することであった。そのため、Brislin¹⁰⁾の提唱する方法を用いて翻訳作業と翻訳の適否を評価し、LES尺度日本語版を作成し、検討した。

まず、原版と同様に、性差について検討を行った。その結果、4つのライフチェンジ得点において性差は認められず、これは原版と同様の結果であった。

再テスト法による信頼性について、テスト-再テスト間の相関係数は、4つのライフチェンジ得点におけるテスト-再テスト間のピアソンの相関係数はおおむね高かった。原版では、肯定的ライフチェンジ得点が0.19とその再現性は低いが、本研究のそれは0.46とその再現性は高かった。その他、原版では、否定的ライフチェンジ得点が0.56、合計ライフチェンジ得点が0.63とほぼ再現性は安定しており、これは本研究も同様の結果であった。以上より、再現性はほぼ安定していると考えられ、日本語版LESの信頼性が確認された。

社会的望ましき尺度について、この尺度と日本語版LESの4つのライフチェンジ得点との間に相関は認められず、原版と同様に、本尺度は、社会的望ましきとは独立した尺度であることが示唆された。

日本語版LESと“状態不安と抑うつ”との関係を見ると、“否定的ライフチェンジ得点、バランスライフチェンジ得点”と“状態不安、SDS”との間に正の相関が認められており、原版と同様の結果となった。すなわち、過去1年に経験したライフイベントを否定的に評価する傾向や過去1年のライフイベントの経験を否定的により多く評価する傾向は、状態不安や抑うつ傾向の高さと関連していることがわかった。これは、Sarason⁷⁾が述べているように、大学生を対象とした研究で、否定的な変化と不安とが密接に関連していることを支持する結果となった。また、Smith¹⁸⁾は、ライフイベントと心理的適応との関連性を示唆しており、ライフイベントを否定的に評価する人は、心理的に不適應状態になりやすいことを報告している。本研究でも、過去1年のライフイベントを否定的に評価する人は不安や抑うつが高く、心理的不調を引き起こしやすいことが確認された。

次に、合計ライフチェンジ得点と状態不安との間に正の相関が認められており、過去1年に経験したライフイベントの影響を強く評価する傾向が、状態不安の高さと関連していることがわかった。これらもほぼ原版と同様の結果となった。すなわち、ライフイベントの評価にかかわらず、ライフイベントの経験による変化そのものを大きなこととしてとらえる人も不安を抱きやすいといえる。

一方、本研究では、バランスライフチェンジ得点と“状態不安、SDS”との間に正の相関が認められているが、原版では、バランスライフチェンジ得点と状態不安とは負の相関を示していた。Sarason⁷⁾は、バランスライフチェンジ得点は否定的ライフチェンジ得点と比べて、ストレスを予測する因子にはなり

えないことを述べていたが、我々の結果は、バランスライフチェンジ得点は否定的ライフチェンジ得点と同様に、あるいはそれ以上にストレスの予測因子となりうることを新たに示した。

最後に、日本語版LESと性格傾向との関係を見ると、“否定的ライフチェンジ得点、合計ライフチェンジ得点およびバランスライフチェンジ得点”と神経症傾向との間に弱い正の相関が認められた。すなわち、ライフイベントを否定的に評価する人およびライフイベントの経験による変化そのものを大きくとらえる人は、些細なことで傷つきやすく、劣等感を抱きやすいことが示唆された。今回、ストレスに対する認知的評価と性格傾向との間に顕著な関連性は認められなかったが、神経症傾向の高い人のストレスに対する認知が、抑うつなどの疾患へと結びつくことが予測される¹⁹⁾ため、今後もこの点について検討することが望まれる。

以上より、我々は、今回、日本語版Life Experiences Surveyの標準化を試み、その信頼性と妥当性について検討した。その結果、日常生活に対する日本語版Life Experiences Surveyは、おおむね信頼性と妥当性を備えた尺度であると考えられる。しかし、本研究では日常生活に対する検討であり、学生生活に対する検討を行っていないこと、また、対象者が社会人を含んでいるとはいえ、主に大学生や大学院生を対象に実施していることから、今後、上記の点について更に検討していく必要がある。

一謝 辞一

日本語版LESを作成するにあたり快くご許可いただき、かつ適切なお助言を下されたIrwin G. Sarason

博士に深謝いたします。

なお、本研究は科学研究費補助金（基盤研究（C）課題番号18530543、研究代表者：岩満優美）により行われた。

〔文 献〕

- 1) Holmes, R.W., Rahe, R.H.: The social readjustment rating scale. *J. Psychosom. Res.* 11: 213-218, 1967
- 2) Dohrenwend, B.S., Krasnoff, L., Askenasy, A.R., et al.: Exemplification of a method for scaling life events: The PERI life events scales. *J. Health Soc. Behav.* 19: 205-229, 1978
- 3) Jemmott, J.B., Locke, S.E.: Psychosocial factors, immunologic meditation, and human susceptibility to infectious diseases: How much do we know? *Psychol. Bull.* 95: 78-108, 1984
- 4) Zimmerman, M.: Methodological issues in the assessment of life events: A review of issues and research. *Clin. Psychol. Rev.* 3: 339-370, 1983
- 5) Paykel, E.S.: Contribution of life events to causation of psychiatric illness. *Psychol. Med.* 8: 245-253, 1978
- 6) Zautra, A.J., Reich, J.W.: Life events and perceptions of life quality: developments in a two-factor approach. *J. Community Psychol.* 1: 121-132, 1983
- 7) Sarason, I.G., Johnson, J.H. & Siegel, J.M.: Assessing the impact of life changes: Development of the life experiences survey. *J. Consult. Clin. Psychol.* 46: 932-946, 1978
- 8) Beasley, M., Thompson, T. & Davidson, J.: Resilience in response to life stress: the Effects of coping style and cognitive hardiness. *Pers. Individ. Dif.* 34: 77-95, 2003
- 9) Lehto, U.-S., Ojanen, M. & Kellokumpu-Lehtinen, P.: Predictors of quality of life in newly diagnosed melanoma and breast cancer patients. *Annals of Oncology* 16: 805-816, 2005
- 10) Brislin, R.: The wording and translation of research instruments. In: *Field methods incross-cultural research*, edited by Lonner, W., Berry, L., Sage, Beverly Hills, 1976, pp137-164

- 11) 北村俊則, 鈴木忠治: 日本語版 Social Desirability Scale について. 社会精神医学 9: 173-180, 1986
- 12) Zung, W.W.K.: A self-rating depression scale. Arch. Gen. Psychiat. 12: 63-70, 1965
- 13) 福田一彦, 小林重雄: 自己評価式抑うつ性尺度の研究. 精神経誌 75: 673-679, 1973
- 14) Spielberger, C.D., Gorsuch, R.L. & Lushene, R.E.: STAI manual. Consulting Psychologist Press, California, 1972, pp23-49
- 15) 中里克治, 水口公信: 新しい不安尺度 STAI 日本版の作成. 心身医学 22: 107-112, 1982
- 16) Costa, P.T.Jr., McCrae, R.R.: The NEO personality inventory manual. Psychological Assessment Resource, Odessa, FL, 1985
- 17) 下仲順子, 中里克治, 権藤恭之ほか: 日本版 NEO-PI-R と短縮版 NEO-FFI. 辻平治郎 (編), 5 因子性格検査の理論と実際. 北大路書房, 京都, 1998, pp47-59
- 18) Smith, R.E., Johnson, J.H. & Sarason, I.G.: Life change, the sensation seeking motive, and psychological distress. J. Consult. Clin. Psychol. 46: 348-349, 1978
- 19) Kendler, K.S., Kuhn, J. & Prescott, C.A.: The interrelationship of neuroticism, sex, and stressful life events in the prediction of episodes of major depression. Am. J. Psychiatry 161: 631-636, 2004

〔論文受付:平成20年 5 月 17 日〕
〔論文受理:平成20年 10 月 20 日〕

[Original]

Reliability and Validity of the Japanese Version of the Life Experiences Survey

*Yumi IWAMITSU*¹⁾, *Hiroe YASUDA*¹⁾, *Michiko KAMIYA*¹⁾,
*Mei WADA*¹⁾, *Kasumi NAKAJIMA*²⁾, *Noriko ANDO*¹⁾,
*Shigemi OKAZAKI*¹⁾, *Kazuhisa TAKEMURA*³⁾

Abstract

We developed a Japanese version of the Life Experiences Survey, which includes an evaluation of life event experiences and a cognitive evaluation of life events in everyday life. We report our findings, in particular with regard to the reliability and validity of this survey.

We distributed 5 questionnaires to 209 undergraduate and graduate students, and removed answers from 5 students because of missing values; the answers of the remaining 204 students (76 male, 128 female) were analyzed. No significant gender differences were found for each subscale. Test-retest reliability was high, with Pearson's correlation coefficients ranging from 0.46 to 0.65 for each subscale, indicating that this scale is independent of the Social Desirability scale.

Upon examining the relationship between mental state and personality, we found a positive correlation between scores for "negative life change and balance life change" and scores for "state of anxiety and depression." Our findings also indicated that those who possess a negative view of life events have a stronger tendency to suffer from anxiety and depression. We also found a positive correlation between scores for "negative life change and balance life change" and scores for "neuroticism."

Overall, the Japanese version of the Life Experiences Survey developed in this study is a reliable and valid tool for examining life experiences and the impact of everyday life events. This survey may potentially be used to evaluate life events in student life, but we did not analyze this in the present study. Future studies should examine the reliability and validity of this survey for application to student life.

Key words: Stress, Stress life event, Cognition

(Jap J Stress Sci 2008 ; 23 (3) : 239-249)

Department of Medical Psychology, Graduate School of Medical Sciences, Kitasato University, Sagamihara¹⁾
Health Care Center, Kitasato University, Sagamihara²⁾
Department of Psychology, Waseda University, Tokyo³⁾