

表 20. 緊急作業当時の同僚支援の
得点分布

	<i>N</i>	(%)
3	119	(2.8)
4	96	(2.2)
5	150	(3.5)
6	732	(17.0)
7	514	(12.0)
8	454	(10.6)
9	1028	(23.9)
10	338	(7.9)
11	175	(4.1)
12	689	(16.0)
不明	60	

表 21. 緊急作業当時の家族・友人
支援の得点分布

	<i>N</i>	(%)
3	135	(3.1)
4	87	(2.0)
5	102	(2.4)
6	602	(14.0)
7	314	(7.3)
8	384	(8.9)
9	938	(21.8)
10	315	(7.3)
11	220	(5.1)
12	1212	(28.1)
不明	46	

表 22. ライフイベントの得点分布

	<i>N</i>	(%)
0	1798	(41.3)
1	1610	(37.0)
2	674	(15.5)
3	193	(4.4)
4	80	(1.8)

表 23. ライフイベント体験の内訳

	<i>N</i>	(%)
仕事	1270	(29.2)
病気	1015	(23.3)
個人的問題	516	(11.8)
家族の問題	1056	(24.2)

表 24. BSCP：問題解決の得点分布

	<i>N</i>	(%)
3	81	(1.9)
4	35	(0.8)
5	99	(2.3)
6	312	(7.2)
7	295	(6.8)
8	293	(6.8)
9	674	(15.6)
10	538	(12.4)
11	561	(13.0)
12	1437	(33.2)
不明	30	

表 25. BSCP : 相談の得点分布

	<i>N</i>	(%)
3	234	(5.4)
4	215	(5.0)
5	303	(7.0)
6	548	(12.7)
7	504	(11.7)
8	543	(12.6)
9	661	(15.3)
10	435	(10.1)
11	312	(7.2)
12	562	(13.0)
不明	38	

表 27. BSCP : 情動発散の得点分布

	<i>N</i>	(%)
3	2509	(57.9)
4	809	(18.7)
5	533	(12.3)
6	275	(6.3)
7	94	(2.2)
8	48	(1.1)
9	47	(1.1)
10	8	(0.2)
11	3	(0.1)
12	6	(0.1)
不明	23	

表 26. BSCP : 気分転換の得点分布

	<i>N</i>	(%)
3	516	(11.9)
4	405	(9.4)
5	528	(12.2)
6	821	(19.0)
7	498	(11.5)
8	443	(10.3)
9	503	(11.6)
10	224	(5.2)
11	146	(3.4)
12	237	(5.5)
不明	34	

表 28. BSCP : 逃避の得点分布

	<i>N</i>	(%)
3	978	(22.7)
4	628	(14.6)
5	805	(18.7)
6	973	(22.5)
7	391	(9.1)
8	227	(5.3)
9	187	(4.3)
10	51	(1.2)
11	30	(0.7)
12	45	(1.0)
不明	40	

表 29. BSCP : 発想転換の得点分布

	<i>N</i>	(%)
3	211	(4.9)
4	288	(6.7)
5	466	(10.8)
6	933	(21.6)
7	681	(15.8)
8	550	(12.7)
9	588	(13.6)
10	279	(6.5)
11	151	(3.5)
12	170	(3.9)
不明	38	

表 30. SOC-UTHS の得点分布

	<i>N</i>	(%)
3	23	(0.5)
4	4	(0.1)
5	11	(0.3)
6	33	(0.8)
7	19	(0.4)
8	34	(0.8)
9	75	(1.8)
10	91	(2.1)
11	135	(3.2)
12	388	(9.1)
13	301	(7.0)
14	421	(9.9)
15	665	(15.6)
16	471	(11.0)
17	514	(12.0)
18	786	(18.4)
19	134	(3.1)
20	54	(1.3)
21	115	(2.7)
不明	81	

表 31. 自尊感情の得点分布

	<i>N</i>	(%)		<i>N</i>	(%)
10	2	(0.0)	31	159	(3.7)
11	1	(0.0)	32	184	(4.3)
12	4	(0.1)	33	202	(4.7)
13	4	(0.1)	34	211	(4.9)
14	4	(0.1)	35	253	(5.9)
15	8	(0.2)	36	260	(6.1)
16	3	(0.1)	37	212	(4.9)
17	4	(0.1)	38	239	(5.6)
18	8	(0.2)	39	215	(5.0)
19	19	(0.4)	40	233	(5.4)
20	20	(0.5)	41	223	(5.2)
21	23	(0.5)	42	189	(4.4)
22	31	(0.7)	43	197	(4.6)
23	46	(1.1)	44	129	(3.0)
24	45	(1.1)	45	130	(3.0)
25	54	(1.3)	46	132	(3.1)
26	72	(1.7)	47	78	(1.8)
27	98	(2.3)	48	45	(1.1)
28	122	(2.8)	49	30	(0.7)
29	132	(3.1)	50	34	(0.8)
30	230	(5.4)	不明	70	

表 32. 特性的自己効力感尺度の得点分布

<i>N</i> (%)			<i>N</i> (%)			<i>N</i> (%)		
25	1	(0.0)	58	34	(0.8)	87	75	(1.8)
27	3	(0.1)	59	49	(1.2)	88	79	(1.9)
28	1	(0.0)	60	45	(1.1)	89	73	(1.7)
30	3	(0.1)	61	50	(1.2)	90	83	(2.0)
31	4	(0.1)	62	65	(1.5)	91	53	(1.3)
33	3	(0.1)	63	62	(1.5)	92	48	(1.1)
34	2	(0.0)	64	78	(1.8)	93	47	(1.1)
36	3	(0.1)	65	103	(2.4)	94	45	(1.1)
37	1	(0.0)	66	96	(2.3)	95	34	(0.8)
38	1	(0.0)	67	104	(2.5)	96	31	(0.7)
39	4	(0.1)	68	102	(2.4)	97	28	(0.7)
40	5	(0.1)	69	158	(3.7)	98	27	(0.6)
41	5	(0.1)	70	119	(2.8)	99	23	(0.5)
42	3	(0.1)	71	118	(2.8)	100	14	(0.3)
43	5	(0.1)	72	128	(3.0)	101	15	(0.4)
44	4	(0.1)	73	129	(3.1)	102	18	(0.4)
45	1	(0.0)	74	149	(3.5)	103	26	(0.6)
46	11	(0.3)	75	136	(3.2)	104	14	(0.3)
47	8	(0.2)	76	160	(3.8)	105	10	(0.2)
48	7	(0.2)	77	131	(3.1)	106	6	(0.1)
49	17	(0.4)	78	139	(3.3)	107	6	(0.1)
50	19	(0.5)	79	143	(3.4)	108	9	(0.2)
51	13	(0.3)	80	170	(4.0)	109	7	(0.2)
52	21	(0.5)	81	132	(3.1)	110	4	(0.1)
53	20	(0.5)	82	138	(3.3)	111	5	(0.1)
54	17	(0.4)	83	111	(2.6)	112	2	(0.0)
55	19	(0.5)	84	107	(2.5)	113	4	(0.1)
56	41	(1.0)	85	101	(2.4)	114	1	(0.0)
57	36	(0.9)	86	94	(2.2)	115	6	(0.1)
						不明	133	

表 33. CD-RISC2 の得点分布

	<i>N</i> (%)
0	32 (0.8)
1	18 (0.4)
2	95 (2.2)
3	156 (3.7)
4	772 (18.2)
5	750 (17.7)
6	1224 (28.8)
7	519 (12.2)
8	682 (16.1)
不明	107

表 34. 仕事・生活満足の得点分布

	<i>N</i> (%)
2	71 (1.7)
3	111 (2.6)
4	481 (11.2)
5	745 (17.4)
6	1488 (34.7)
7	855 (20.0)
8	533 (12.4)
不明	71

表 35. 精神的健康に関する尺度得点の入構時期別比較

	3-5月			6-7月			8-9月			10-12月			1月-			χ^2	p
	N (%)	M (SD)	N (%)	M (SD)	N (%)	M (SD)	N (%)	M (SD)	N (%)	M (SD)	N (%)	M (SD)					
K6	2532 (9.8)	3.2 (4.4)	732 (8.9)	3.2 (4.3)	392 (8.4)	3.1 (4.0)	330 (6.1)	2.9 (3.8)	198 (11.1)	3.5 (4.3)	0.98	.417	6.25	.181			
AUDIT	2359 (13.3)	7.9 (5.5)	682 (15.0)	8.1 (5.7)	364 (16.5)	8.5 (5.8)	314 (13.1)	7.9 (5.3)	183 (12.6)	7.9 (5.4)	0.98	.415	3.91	.419			
IER-R	2530 (4.4)	4.8 (9.8)	730 (3.2)	3.6 (8.4)	394 (3.6)	3.4 (7.8)	331 (2.7)	2.8 (6.6)	198 (4.0)	4.9 (10.6)	5.79	.000	4.21	.378			
侵入症状	2544	1.8 (3.8)	731	1.4 (3.3)	394	1.2 (2.9)	332	1.0 (2.3)	199	2.0 (4.4)	7.03	.000					
回避症状	2547	2.0 (4.1)	737	1.4 (3.5)	395	1.3 (3.2)	332	1.2 (3.0)	199	1.9 (3.9)	7.01	.000					
過覚醒症状	2546	1.0 (2.7)	736	0.9 (2.3)	396	0.9 (2.3)	333	0.6 (1.8)	198	1.2 (2.9)	2.41	.047					
AIS	2527 (28.1)	4.1 (3.4)	725 (27.4)	4.1 (3.6)	389 (29.0)	4.2 (3.5)	330 (25.8)	3.8 (3.2)	198 (29.8)	4.3 (3.9)	1.06	.374	1.46	.833			

K6, AUDIT, IES-R, AISの(%)は基準値以上の有視者の割合

IES-Rの多重比較結果 (p<.05) : 3-5月>6-7月・10-12月

侵入症状の多重比較結果 (p<.05) : 3-5月>6-7月・8-9月・10-12月, 1月->10-12月

回避症状の多重比較結果 (p<.05) : 3-5月>6-7月・8-9月・10-12月

過覚醒症状の多重比較結果 (p<.05) : 3-5月>10-12月

表 36-1. 精神的健康に関する尺度得点の緊急作業日数別比較

	≤5日			≤10日			≤30日			≤100日			≥101日			F	p	χ ²	p
	N (%)	M (SD)	N (%)	M (SD)	N (%)	M (SD)	N (%)	M (SD)	N (%)	M (SD)	N (%)	M (SD)	N (%)	M (SD)					
K6	1300 (5.2)	2.3 (3.6)	464 (8.0)	2.9 (4.5)	709 (8.2)	3.1 (4.1)	654 (11.6)	3.7 (4.4)	1123 (14.9)	4.3 (4.9)	36.66	.000	70.98	.000					
AUDIT	1229 (13.2)	8.0 (5.4)	431 (14.8)	8.3 (5.7)	652 (13.5)	8.1 (5.5)	597 (14.7)	8.3 (5.8)	1047 (14.4)	7.9 (5.5)	0.76	.548	1.51	.826					
IER-R	1297 (1.9)	2.6 (6.5)	462 (2.8)	3.0 (7.6)	708 (3.4)	3.8 (9.0)	654 (4.7)	4.8 (10.2)	1126 (7.1)	7.1 (11.5)	40.27	.000	45.23	.000					
侵入症状	1300	1.0 (2.6)	465	1.2 (3.1)	710	1.5 (3.5)	657	1.8 (3.7)	1132	2.7 (4.5)	36.25	.000							
回避症状	1305	1.2 (3.0)	465	1.2 (3.0)	714	1.5 (3.8)	660	1.8 (4.2)	1131	2.8 (4.7)	33.37	.000							
過覚醒症状	1305	0.5 (1.7)	468	0.6 (2.1)	711	0.9 (2.4)	657	1.2 (2.9)	1133	1.7 (3.2)	34.93	.000							
AIS	1297 (24.3)	3.7 (3.2)	461 (23.6)	3.8 (3.3)	703 (27.2)	4.0 (3.3)	654 (33.2)	4.5 (3.6)	1120 (32.9)	4.5 (3.7)	12.41	.000	35.20	.000					

K6, AUDIT, IES-R, AISの(%)は基準値以上の有視者の割合

表 36-2. 精神的健康に関する尺度得点の緊急作業日数別比較の多重比較結果

K6	IES-			侵入症状			回避症状			過覚醒症状		
	≤5	≤10	≤30	≤100	≤5	≤10	≤30	≤100	≤5	≤10	≤30	≤100
≤10	.07			.93	.77	1.00			.96	1.00		
≤30	.85	.03	.55	.02	.65	.21	.54		.03	.46		.60
≤100	.00	.01	.07	<.01	.08	.00	.05	.63	.00	.00	.08	.11
≥101	.00	.00	.00	.07	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.03

表 37. 精神的健康に関する尺度得点間の相関係数

	K6			IER-R			侵入症状			回避症状			過覚醒症状			AUDIT			AIS		
	N	a/r	p	N	a/r	p	N	a/r	p	N	a/r	p	N	a/r	p	N	a/r	p	N	a/r	p
K6	4311	.900		4269	.548	.000	4286	.524	.000	4298	.495	.000	4295	.546	.000	3981	.074	.000	4255	.516	.000
IER-R	4269	.548	.000	4308	.962		4308	.950	.000	4308	.936	.000	4308	.915	.000	3981	.071	.000	4256	.464	.000
侵入症状	4286	.524	.000	4308	.950	.000	4326	.920		4316	.818	.000	4316	.844	.000	3995	.073	.000	4271	.443	.000
回避症状	4298	.495	.000	4308	.936	.000	4316	.818	.000	4337	.905		4326	.771	.000	4000	.054	.001	4281	.393	.000
過覚醒症状	4295	.546	.000	4308	.915	.000	4316	.844	.000	4326	.771	.000	4335	.891		4003	.067	.000	4281	.503	.000
AUDIT	3981	.074	.000	3981	.071	.000	3995	.073	.000	4000	.054	.001	4003	.067	.000	4011	.804		3970	.137	.000
AIS	4255	.516	.000	4256	.464	.000	4271	.443	.000	4281	.393	.000	4281	.503	.000	3970	.137	.000	4294	.847	

同尺度間の係数はCronbach's α 係数

表 38. 精神的健康に関する尺度得点と個人要因等の相関係数

	K6			IER-R			侵入症状			回避症状			過覚醒症状			AUDIT			AIS		
	N	r	p	N	r	p	N	r	p	N	r	p	N	r	p	N	r	p	N	r	p
スレイグマ	4276	.420	.000	4278	.672	.000	4295	.629	.000	4304	.649	.000	4303	.604	.000	3983	.054	.001	4263	.331	.000
日常場面の支援																					
上司	4216	-.285	.000	4215	-.242	.000	4232	-.222	.000	4242	-.227	.000	4240	-.250	.000	3933	-.015	.342	4202	-.299	.000
同僚	4219	-.287	.000	4222	-.230	.000	4239	-.206	.000	4248	-.222	.000	4246	-.241	.000	3939	-.009	.564	4208	-.290	.000
家族・友人	4257	-.251	.000	4259	-.170	.000	4277	-.142	.000	4284	-.156	.000	4282	-.194	.000	3964	-.028	.075	4242	-.250	.000
緊急作業時の支援																					
上司	4252	-.280	.000	4249	-.258	.000	4266	-.237	.000	4277	-.236	.000	4275	-.260	.000	3960	.019	.230	4234	-.256	.000
同僚	4256	-.261	.000	4254	-.245	.000	4271	-.223	.000	4282	-.231	.000	4280	-.245	.000	3968	.021	.179	4240	-.250	.000
家族・友人	4269	-.176	.000	4268	-.150	.000	4286	-.125	.000	4296	-.152	.000	4294	-.137	.000	3976	-.016	.318	4252	-.197	.000
ライフイベント	4311	.344	.000	4308	.326	.000	4326	.309	.000	4337	.291	.000	4335	.328	.000	4011	.078	.000	4294	.353	.000
BSCP																					
問題解決	4283	-.152	.000	4284	-.064	.000	4302	-.053	.000	4312	-.060	.000	4310	-.086	.000	3987	.032	.045	4267	-.083	.000
相談	4277	-.160	.000	4278	-.104	.000	4295	-.086	.000	4306	-.099	.000	4304	-.114	.000	3983	-.009	.587	4265	-.138	.000
気分転換	4279	.067	.000	4280	.092	.000	4298	.093	.000	4308	.092	.000	4306	.079	.000	3987	-.011	.490	4263	.022	.143
情動発散	4291	.196	.000	4292	.164	.000	4310	.148	.000	4319	.150	.000	4317	.184	.000	3995	.065	.000	4276	.157	.000
逃避	4274	.190	.000	4276	.146	.000	4293	.122	.000	4303	.151	.000	4301	.142	.000	3983	.056	.000	4259	.196	.000
発想転換	4275	-.042	.006	4278	-.012	.449	4294	-.005	.738	4304	-.001	.949	4304	-.023	.131	3985	.039	.013	4261	-.068	.000
SOC-UTHS	4235	-.261	.000	4236	-.174	.000	4252	-.157	.000	4263	-.161	.000	4262	-.192	.000	3952	.038	.018	4225	-.242	.000
自尊感情	4248	-.398	.000	4246	-.248	.000	4263	-.221	.000	4273	-.228	.000	4272	-.265	.000	3962	-.010	.520	4234	-.368	.000
自己効力感	4183	-.277	.000	4187	-.154	.000	4204	-.120	.000	4210	-.150	.000	4210	-.175	.000	3909	.003	.868	4170	-.294	.000
CD-RISC2	4208	-.302	.000	4209	-.195	.000	4227	-.177	.000	4235	-.185	.000	4233	-.204	.000	3929	.019	.227	4192	-.288	.000
生活・仕事満足感	4245	-.362	.000	4245	-.270	.000	4262	-.247	.000	4272	-.243	.000	4270	-.294	.000	3959	-.054	.001	4230	-.422	.000

表 39-1. K6 を従属変数とした重回帰分析結果

独立変数		b	95% CI		p	β	VIF
スティグマ		.18	.16	— .20	.000	.25	1.16
日常場面の支援	上司	.01	-.09	— .11	.884	.00	4.39
	同僚	-.09	-.20	— .02	.091	-.05	4.48
	家族・友人	-.12	-.20	— -.04	.003	-.06	2.11
緊急作業時の支援	上司	-.12	-.22	— -.02	.019	-.07	5.07
	同僚	.07	-.04	— .18	.229	.04	5.21
	家族・友人	.07	.01	— .14	.023	.04	2.03
ライフイベント		.67	.54	— .79	.000	.16	1.18
BSCP	問題解決	-.07	-.13	— .00	.058	-.04	1.82
	相談	-.05	-.11	— .01	.093	-.03	1.84
	気分転換	.08	.03	— .13	.002	.05	1.23
	情動発散	.20	.11	— .30	.000	.06	1.23
	逃避	.01	-.06	— .08	.806	.00	1.59
	発想転換	.06	.00	— .12	.060	.03	1.39
SOC-UTHS		-.04	-.09	— .01	.125	-.03	1.78
自尊感情		-.12	-.15	— -.10	.000	-.20	2.06
自己効力感		.02	.00	— .03	.013	.05	2.51
CD-RISC2		-.17	-.27	— -.07	.000	-.07	1.85
生活・仕事満足感		-.26	-.36	— -.15	.000	-.08	1.62
Adjusted R ²		.33					

表 39-2. IES-R を従属変数とした重回帰分析結果

独立変数		b	95% CI		p	β	VIF
スティグマ		.85	.81	— .89	.000	.58	1.16
日常場面の支援	上司	-.33	-.52	— -.14	.001	-.09	4.39
	同僚	.14	-.06	— .34	.169	.04	4.48
	家族・友人	-.14	-.28	— .01	.061	-.03	2.11
緊急作業時の支援	上司	.04	-.14	— .23	.652	.01	5.07
	同僚	-.26	-.47	— -.06	.010	-.07	5.21
	家族・友人	.12	.00	— .23	.044	.04	2.03
ライフイベント		1.01	.77	— 1.24	.000	.11	1.18
BSCP	問題解決	.07	-.05	— .20	.252	.02	1.82
	相談	-.16	-.27	— -.06	.003	-.05	1.84
	気分転換	.16	.07	— .25	.001	.05	1.23
	情動発散	.29	.11	— .46	.001	.04	1.23
	逃避	-.07	-.20	— .07	.334	-.01	1.59
	発想転換	.10	-.01	— .21	.088	.02	1.39
SOC-UTHS		-.13	-.22	— -.04	.007	-.04	1.78
自尊感情		-.07	-.11	— -.02	.002	-.05	2.06
自己効力感		.05	.02	— .07	.000	.07	2.51
CD-RISC2		-.12	-.30	— .05	.173	-.02	1.85
生活・仕事満足感		-.04	-.23	— .16	.725	-.01	1.62
Adjusted R ²		.47					

表 39-3. IES-R 侵入症状を従属変数とした重回帰分析結果

独立変数		b	95% CI	p	β	VIF
スティグマ		.30	.29 – .32	.000	.54	1.16
日常場面の支援	上司	-.13	-.20 – -.05	.001	-.09	4.39
	同僚	.09	.01 – .17	.036	.06	4.48
	家族・友人	-.01	-.07 – .05	.719	-.01	2.11
緊急作業時の支援	上司	.00	-.08 – .07	.902	.00	5.07
	同僚	-.10	-.18 – -.02	.017	-.07	5.21
	家族・友人	.04	-.01 – .08	.130	.03	2.03
ライフイベント		.39	.30 – .49	.000	.11	1.18
BSCP	問題解決	.03	-.02 – .08	.235	.02	1.82
	相談	-.06	-.11 – -.02	.007	-.05	1.84
	気分転換	.06	.02 – .10	.001	.05	1.23
	情動発散	.10	.02 – .17	.010	.04	1.23
	逃避	-.05	-.10 – .01	.084	-.03	1.59
	発想転換	.03	-.02 – .07	.270	.02	1.39
SOC-UTHS		-.05	-.08 – -.01	.016	-.04	1.78
自尊感情		-.03	-.05 – -.01	.001	-.06	2.06
自己効力感		.02	.01 – .03	.000	.09	2.51
CD-RISC2		-.03	-.11 – .04	.362	-.02	1.85
生活・仕事満足感		-.02	-.10 – .06	.673	-.01	1.62
Adjusted R ²		.40				

表 39-4. IES-R 回避症状を従属変数とした重回帰分析結果

独立変数		b	95% CI	p	β	VIF
スティグマ		.35	.33 – .36	.000	.56	1.16
日常場面の支援	上司	-.13	-.22 – -.05	.001	-.09	4.39
	同僚	.04	-.05 – .13	.413	.02	4.48
	家族・友人	-.04	-.10 – .03	.265	-.02	2.11
緊急作業時の支援	上司	.06	-.02 – .14	.132	.04	5.07
	同僚	-.12	-.21 – -.03	.010	-.08	5.21
	家族・友人	.00	-.05 – .05	.934	.00	2.03
ライフイベント		.32	.22 – .43	.000	.09	1.18
BSCP	問題解決	.04	-.02 – .09	.170	.02	1.82
	相談	-.07	-.12 – -.02	.005	-.05	1.84
	気分転換	.06	.02 – .10	.003	.04	1.23
	情動発散	.08	.00 – .16	.053	.03	1.23
	逃避	.02	-.04 – .07	.617	.01	1.59
	発想転換	.05	.00 – .10	.060	.03	1.39
SOC-UTHS		-.04	-.08 – .00	.059	-.03	1.78
自尊感情		-.02	-.04 – .00	.051	-.04	2.06
自己効力感		.01	.00 – .03	.011	.05	2.51
CD-RISC2		-.07	-.15 – .01	.071	-.03	1.85
生活・仕事満足感		.05	-.04 – .14	.267	.02	1.62
Adjusted R ²		.42				

表 39-5. IES-R 過覚醒症状を従属変数とした重回帰分析結果

独立変数		b	95% CI		p	β	VIF
スティグマ		.20	.19	— .21	.000	.50	1.16
日常場面の支援	上司	-.07	-.12	— -.01	.013	-.07	4.39
	同僚	.02	-.04	— .07	.609	.01	4.48
	家族・友人	-.09	-.13	— -.05	.000	-.08	2.11
緊急作業時の支援	上司	-.02	-.07	— .04	.569	-.02	5.07
	同僚	-.05	-.11	— .01	.112	-.05	5.21
	家族・友人	.08	.05	— .11	.000	.09	2.03
ライフイベント		.29	.22	— .36	.000	.12	1.18
BSCP	問題解決	.00	-.03	— .04	.870	.00	1.82
	相談	-.03	-.07	— .00	.037	-.04	1.84
	気分転換	.03	.01	— .06	.010	.04	1.23
	情動発散	.11	.06	— .17	.000	.06	1.23
	逃避	-.03	-.07	— .01	.101	-.03	1.59
	発想転換	.02	-.01	— .06	.151	.02	1.39
SOC-UTHS		-.04	-.07	— -.02	.002	-.05	1.78
自尊感情		-.02	-.03	— -.01	.004	-.05	2.06
自己効力感		.01	.00	— .02	.022	.05	2.51
CD-RISC2		-.02	-.07	— .03	.518	-.01	1.85
生活・仕事満足感		-.07	-.12	— -.01	.021	-.04	1.62
Adjusted R ²		.40					

表 39-6. AUDIT を従属変数とした重回帰分析結果

独立変数		b	95% CI		p	β	VIF
スティグマ		.05	.01	— .08	.007	.05	1.16
日常場面の支援	上司	-.14	-.30	— .03	.107	-.06	4.39
	同僚	.08	-.10	— .26	.365	.03	4.48
	家族・友人	-.06	-.19	— .07	.338	-.02	2.11
緊急作業時の支援	上司	.18	.02	— .35	.027	.08	5.07
	同僚	.04	-.14	— .21	.684	.02	5.21
	家族・友人	.00	-.10	— .10	.987	.00	2.03
ライフイベント		.38	.18	— .59	.000	.07	1.18
BSCP	問題解決	.07	-.04	— .18	.210	.03	1.82
	相談	-.09	-.18	— .01	.076	-.04	1.84
	気分転換	-.13	-.21	— -.05	.002	-.06	1.23
	情動発散	.25	.09	— .41	.002	.06	1.23
	逃避	.14	.02	— .26	.022	.05	1.59
	発想転換	.08	-.01	— .18	.091	.03	1.39
SOC-UTHS		.13	.05	— .21	.002	.07	1.78
自尊感情		-.02	-.06	— .02	.317	-.02	2.06
自己効力感		.01	-.01	— .03	.410	.02	2.51
CD-RISC2		.01	-.14	— .17	.888	.00	1.85
生活・仕事満足感		-.08	-.25	— .09	.370	-.02	1.62
Adjusted R ²		.03					

表 39-7. AIS を従属変数とした重回帰分析結果

独立変数		b	95% CI		p	β	VIF
ステイグマ		.10	.08	— .12	.000	.17	1.16
日常場面の支援	上司	-.10	-.18	— -.01	.022	-.07	4.39
	同僚	-.02	-.12	— .07	.594	-.02	4.48
	家族・友人	-.08	-.15	— -.02	.012	-.05	2.11
緊急作業時の支援	上司	.00	-.08	— .09	.941	.00	5.07
	同僚	-.01	-.11	— .08	.745	-.01	5.21
	家族・友人	.04	-.01	— .09	.148	.03	2.03
ライフイベント		.63	.52	— .73	.000	.18	1.18
BSCP	問題解決	.06	.00	— .11	.045	.04	1.82
	相談	-.02	-.07	— .03	.370	-.02	1.84
	気分転換	-.01	-.06	— .03	.480	-.01	1.23
	情動発散	.11	.03	— .19	.008	.04	1.23
	逃避	.04	-.02	— .10	.236	.02	1.59
	発想転換	.01	-.04	— .06	.821	.00	1.39
SOC-UTHS		-.02	-.07	— .02	.254	-.02	1.78
自尊感情		-.07	-.08	— -.05	.000	-.13	2.06
自己効力感		.00	-.01	— .01	.954	.00	2.51
CD-RISC2		-.09	-.17	— -.01	.032	-.04	1.85
生活・仕事満足感		-.45	-.54	— -.37	.000	-.18	1.62
Adjusted R^2		.31					

95% CI : 95%信頼区間, VIF : 分散拡大係数

表 40. 深刻な心理的ストレスと緊急作業時の支援，職場状況等の関連
(多重ロジスティック回帰分析結果)

	Model 1				Model 2				Model 3		
	OR	95% CI	p		OR	95% CI	p		OR	95% CI	p
緊急作業時の社会的支援											
上司	0.34	0.22 - 0.53	.000	上司	0.45	0.29 - 0.72	.001	上司	0.37	0.19 - 0.71	.003
同僚	0.74	0.42 - 1.32	.309	同僚	0.80	0.44 - 1.44	.458	同僚	0.77	0.31 - 1.94	.583
職場外	0.84	0.58 - 1.22	.370	職場外	0.90	0.61 - 1.32	.587	職場外	0.90	0.56 - 1.45	.677
入構時期											
5月以前	1.00			5月以前	1.00			5月以前	1.00		
6-7月	0.99	0.64 - 1.51	.951	6-7月	1.10	0.70 - 1.72	.679	6-7月	1.11	0.71 - 1.73	.658
8-9月	0.92	0.52 - 1.63	.784	8-9月	1.07	0.60 - 1.93	.812	8-9月	1.07	0.60 - 1.94	.810
10月-	0.61	0.35 - 1.05	.072	10月-	0.69	0.39 - 1.20	.185	10月-	0.68	0.39 - 1.19	.179
作業期間 (日)											
短期間 (≤10)	1.00			短期間 (≤10)	1.00			短期間 (≤10)	1.00		
中期間 (11-30)	0.89	0.52 - 1.51	.661	中期間 (11-30)	0.77	0.44 - 1.34	.354	中期間 (11-30)	0.54	0.18 - 1.63	.273
長期間 (≥30)	1.64	1.14 - 2.37	.008	長期間 (≥30)	1.13	0.77 - 1.65	.532	長期間 (≥30)	1.11	0.65 - 1.88	.710
作業内容†											
土木建築	1.04	0.73 - 1.48	.840	土木建築	0.99	0.69 - 1.43	.954	土木建築	0.98	0.68 - 1.41	.904
原子炉制御	1.39	0.99 - 1.95	.059	原子炉制御	1.13	0.80 - 1.61	.481	原子炉制御	1.13	0.79 - 1.60	.506
線量管理	1.73	1.15 - 2.61	.009	線量管理	1.60	1.05 - 2.43	.030	線量管理	1.58	1.04 - 2.41	.033
資材管理	1.42	0.95 - 2.11	.089	資材管理	1.24	0.82 - 1.87	.309	資材管理	1.21	0.80 - 1.84	.359
レジリエンス#											
スティグマ#				スティグマ#	0.90	0.60 - 1.36	.621	スティグマ#	0.91	0.61 - 1.37	.655
ライフイベント\$				ライフイベント\$	4.25	2.80 - 6.46	.000	ライフイベント\$	4.30	2.83 - 6.53	.000
年齢 (歳)											
≤29				≤29	1.00			≤29	1.00		
30-39				30-39	1.19	0.38 - 3.71	.764	30-39	1.16	0.37 - 3.62	.796
40-49				40-49	0.90	0.30 - 2.70	.854	40-49	0.88	0.29 - 2.65	.825
50-59				50-59	0.78	0.26 - 2.35	.660	50-59	0.77	0.26 - 2.32	.641
≥60				≥60	0.96	0.32 - 2.93	.944	≥60	0.95	0.31 - 2.89	.922
婚姻状況‡											
婚姻状況‡				婚姻状況‡	1.02	0.68 - 1.54	.913	婚姻状況‡	1.04	0.69 - 1.56	.866
教育歴											
小・中学校				小・中学校	1.00			小・中学校	1.00		
高等学校				高等学校	0.50	0.30 - 0.83	.008	高等学校	0.50	0.30 - 0.84	.008
専門学校・短期大学				専門学校・短期大学	0.44	0.22 - 0.87	.018	専門学校・短期大学	0.44	0.22 - 0.87	.019
大学・大学院				大学・大学院	0.29	0.17 - 0.51	.000	大学・大学院	0.29	0.17 - 0.52	.000
社会的支援の単純主効果											
短期間 (≤10日)				短期間 (≤10日)				短期間 (≤10日)			
上司				上司				上司	0.70	0.35 - 1.40	.310
同僚				同僚				同僚	0.77	0.30 - 1.96	.580
職場外				職場外				職場外	0.72	0.36 - 1.43	.347
中期間 (11-30日)				中期間 (11-30日)				中期間 (11-30日)			
上司				上司				上司	0.18	0.03 - 1.04	.055
同僚				同僚				同僚	0.70	0.06 - 8.15	.772
職場外				職場外				職場外	1.05	0.34 - 3.24	.931
長期間 (≥30日)				長期間 (≥30日)				長期間 (≥30日)			
上司				上司				上司	0.39	0.21 - 0.75	.005
同僚				同僚				同僚	0.87	0.39 - 1.92	.723
職場外				職場外				職場外	0.98	0.60 - 1.61	.940

OR: オッズ比, 95% CI: 95%信頼区間

† 各作業に従事していない群が参照群

各尺度特典の低群が参照群

\$ 直近1年間でライフイベントを経験していない群が参照群

‡ 現在の未婚群が参照群

1. 福島第一原子力発電所での緊急作業についてうかがいます。以下の項目について、1～5のうち、当てはまる番号1つを選び、該当するマークシートの番号を塗りつぶしてください。

1	事故発生日～平成23年5月末まで
2	平成23年6月～7月末まで
3	平成23年8月～9月末まで
4	平成23年10月～12月末まで
5	平成24年1月以降
1	5日以内
2	6日～10日
3	11日～30日
4	31日～100日
5	101日以上

(1) 緊急作業のために、福島第一原子力発電所内に初めて入働した日をご教示ください
(2) あなたが福島第一原子力発電所内で緊急作業を行った日数をご教示ください

2. 次の質問では、過去 30 日の間、あなたがどのように感じていたかについておたずねします。それぞれの質問に対して、そういう気持ちをとどれくらいの頻度で感じていたか、0～4のうち、最も当てはまる番号1つを選び、該当するマークシートの番号を塗りつぶしてください。

(1) 神経過敏に感じましたか	0	1	2	3	4
(2) 絶望的だと感じましたか	0	1	2	3	4
(3) それそわしたり、落ち着きなく感じましたか	0	1	2	3	4
(4) 気分が沈みこんで、何が起こっても気が晴れないように感じましたか	0	1	2	3	4
(5) 何をするのも骨折りだと感じましたか	0	1	2	3	4
(6) 自分は価値のない人間だと感じましたか	0	1	2	3	4

東電福島第一原発緊急作業従事者に対する疫学的研究
NEW (Nuclear Emergency Workers) Study
心の健康に関する質問票

この度は本研究にご参加いただき、誠にありがとうございます。この質問票は皆様の心の健康についてお尋ねするもので、ご本人がご記入くださいますよう、お願い申し上げます。

大変お手数ではございますが、全ての質問にご回答いただけますよう、宜しくお願い申し上げます。

「東電福島第一原発緊急作業従事者に対する疫学的研究」
研究代表者: 大久保 利児
公益財団法人 放射線影響研究所 顧問研究員
〒732-0815
広島市南区北治山公園 5 番 2 号
TEL: 0120-931-026 (フリーダイヤル)
082-261-3131 (放影研代表)

【ご回答・ご提出に関するお願い】

ご回答について
質問に応じて該当する番号を選び、マークシートの番号を黒鉛筆で適切に塗りつぶしてください。
大問9のみ複数回答可です。その他の大問は、各質問項目の回答選択肢の中から、最も当てはまる回答を1つ選び、該当するマークシートの番号を黒鉛筆で塗りつぶしてください。

ご提出について
本質問票に対する回答をマークシート用紙にご記入いただいた後、同封の返信用封筒に入れ厳封のうえ、郵便ポストへご投函ください。

ここまでお読みいただき、誠にありがとうございます。
次のページから、質問へのご回答をお願い申し上げます。

3. 以下の1～10までの各項目について、最も当てはまる番号1つを選び、該当するマークシート上の番号を塗りつぶしてください。

(1) あなたはアルコール含有飲料をどのくらいの頻度で飲みますか？	0 飲みません 1 1か月に1度未満 2 1か月に2～4度 3 1週に2～3度 4 1週に4度以上
(2) 飲酒するときには通常どのくらいの量を飲みますか？ 但し、「日本酒1合＝2ドリンク」「ビール大瓶1本＝2.5ドリンク」「ウイスキー水割りダブル1杯＝2ドリンク」「焼酎お湯割り1杯＝1ドリンク」「ワイングラス1杯＝1.5ドリンク」「梅酒小コップ1杯＝1ドリンク」とします(1ドリンク＝純アルコール9～12g)	0 1～2ドリンク 1 3～4ドリンク 2 5～6ドリンク 3 7～9ドリンク 4 10ドリンク以上
(3) 1度に6ドリンク以上飲酒することがどのくらいの頻度でありますか？	0 ない 1 1か月に1度未満 2 1か月に1度 3 1週に1度 4 毎日あるいはほとんど毎日
(4) 過去1年間に、飲み始めると止められなかったことが、どのくらいの頻度でありましたか？	0 ない 1 1か月に1度未満 2 1か月に1度 3 1週に1度 4 毎日あるいはほとんど毎日
(5) 過去1年間に、普通だと行えることを飲酒していたためにできなかったことが、どのくらいの頻度でありましたか？	0 ない 1 1か月に1度未満 2 1か月に1度 3 1週に1度 4 毎日あるいはほとんど毎日
(6) 過去1年間に、深酒の後体調を整えるために、朝迎え酒をせねばならなかったことが、どのくらいの頻度でありましたか？	0 ない 1 1か月に1度未満 2 1か月に1度 3 1週に1度 4 毎日あるいはほとんど毎日

3. (続き)

(7) 過去1年間に、飲酒後、罪悪感や自責の念にかられたことが、どのくらいの頻度でありましたか？	0 ない 1 1か月に1度未満 2 1か月に1度 3 1週に1度 4 毎日あるいはほとんど毎日
(8) 過去1年間に、飲酒のため前夜の出来事を思い出せなかったことが、どのくらいの頻度でありましたか？	0 ない 1 1か月に1度未満 2 1か月に1度 3 1週に1度 4 毎日あるいはほとんど毎日
(9) あなたの飲酒のために、あなた自身か他の誰かがけがをしたことがありますか？	0 ない 2 あるが、過去1年にはなし 4 過去1年間にあり
(10) 肉親や親戚、友人、医師、あるいは他の健康管理にたずさわる人が、あなたの飲酒について心配したり、飲酒量を減らすように勧めたりしたことがありますか？	0 ない 2 あるが、過去1年にはなし 4 過去1年間にあり

4. 以下に示す各項目で、過去1か月間に、少なくとも週3回以上経験したものを0～3の中から1つ選んで該当するマークシートの番号を塗りつぶしてください。

(1) 寝つきの問題について(寝床に入ってから電気を消してから眠るまでに要した時間)	0	問題なかった
	1	少し時間がかかった
	2	かなり時間がかかった
	3	非常に時間がかかったか、全く眠れなかった
(2) 夜間、睡眠途中に目が覚める問題について	0	問題になるほどではなかった
	1	少し困ることがあった
	2	かなり困っている
	3	深刻な状態か、全く眠れなかった
(3) 希望する起床時間より早く目覚め、それ以上眠れない問題について	0	そのようなことはなかった
	1	少し早かった
	2	かなり早かった
	3	非常に早かったか、全く眠れなかった
(4) 総睡眠時間について	0	十分だった
	1	少し足りなかった
	2	かなり足りなかった
	3	全く足りないか、全く眠れなかった
(5) 全体的な睡眠の質について	0	満足している
	1	少し不満
	2	かなり不満
	3	非常に不満か、全く眠れなかった
(6) 日中の満足感について	0	いつも通り
	1	少し低下
	2	かなり低下
	3	非常に低下
(7) 日中の活動について(身体的および精神的)	0	いつも通り
	1	少し低下
	2	かなり低下
	3	非常に低下
(8) 日中の眠気について	0	全くない
	1	少しある
	2	かなりある
	3	激しい

5. これまで、福島第一原子力発電所での緊急作業従事者として、次のような出来事をどのくらい体験しましたか。0～4のうち、最も当てはまるもの1つを選び、該当するマークシートの番号を塗りつぶしてください。

(1) 他の人々より悪い扱いを受けた(例: レストラン、電車、コンビニなど)	0	1	2	3	4
(2) 人々に怖がられた	0	1	2	3	4
(3) 人々に怪しく思われた	0	1	2	3	4
(4) 人々に冷たくされた	0	1	2	3	4
(5) 人々に罵倒にされた	0	1	2	3	4
(6) 人々に見下された	0	1	2	3	4
(7) 人々に差別された・中傷された	0	1	2	3	4
(8) 人々に脅かされた・嫌がらせを受けた	0	1	2	3	4
(9) 自分の身分(緊急作業従事者であること)をかくした	0	1	2	3	4
(10) 自分の身分(緊急作業従事者であること)をいつわった	0	1	2	3	4
(11) 人付き合いを避けた	0	1	2	3	4
(12) 恥ずかしい思いをした	0	1	2	3	4
(13) 自分を責めた	0	1	2	3	4
(14) 仕事のモチベーションが下がった	0	1	2	3	4

全くない	少し	中くらい	かなり	非常に	
0	1	2	3	4	
6. 福島第一原子力発電所での緊急作業（質問中で「そのこと」と表しています）に際して、この1週間では、それぞれ項目の内容について、どの程度強く悩まれましたか。0～4のうち、最も当てはまるもの1つを選び、該当するマークシートの番号を塗りつぶしてください。					
(1) どんなきっかけでも、そのことを思い出すと、そのときの気持ちがぐりかえしてくる	0	1	2	3	4
(2) 睡眠の途中で目がさめてしまう	0	1	2	3	4
(3) 別のことをしていても、そのことが頭から離れない	0	1	2	3	4
(4) イライラして、怒りっぽくなっている	0	1	2	3	4
(5) そのことについて考えたり思い出すときは、なんとか気を落ち着かせるようにしている	0	1	2	3	4
(6) 考えるつもりはないのに、そのことを考えてしまうことがある	0	1	2	3	4
(7) そのことは、実際には起きなかったとか、現実のことではなかったような気がする	0	1	2	3	4
(8) そのことを思い出させるものには近よらない	0	1	2	3	4
(9) そのときの場面が、いきなり頭にうかんでくる	0	1	2	3	4
(10) 神経が敏感になっていて、ちよとしたこととどきとしてしまう	0	1	2	3	4
(11) そのことは考えないようにしている	0	1	2	3	4
(12) そのことについては、まだいろいろな気もちがあるが、それには触れないようにしている	0	1	2	3	4
(13) そのことについての感情は、マヒしたようである	0	1	2	3	4
(14) 気がつく、まるでそのときにもどってしまったかのように、ふるまったり感じたりすることがある	0	1	2	3	4
(15) 寝つきが悪い	0	1	2	3	4
(16) そのことについて、感情が強くこみあげてくることがある	0	1	2	3	4
(17) そのことを何とか忘れようとしている	0	1	2	3	4
(18) ものごとに集中できない	0	1	2	3	4
(19) そのことを思い出すと、身体が反応して、汗ばんだり、息苦しくなったり、むかむかしたり、どきどきすることがある	0	1	2	3	4
(20) そのことについての夢を見る	0	1	2	3	4
(21) 警戒して用心深くっている気がする	0	1	2	3	4
(22) そのことについては話さないようにしている	0	1	2	3	4

	非常に	かなり	多少	全くない
7. あなたの周りのの方々についてうかがいます。日常場面において、1～4のうち、最も当てはまるもの1つを選び、該当するマークシートの番号を塗りつぶしてください。				
次の人たちはどのくらい気軽に話ができますか？				
(1) 上司	1	2	3	4
(2) 職場の同僚	1	2	3	4
(3) 配偶者、家族、友人等	1	2	3	4
あなたが困った時、次の人たちはどのくらい頼りになりますか？				
(4) 上司	1	2	3	4
(5) 職場の同僚	1	2	3	4
(6) 配偶者、家族、友人等	1	2	3	4
あなたの個人的な問題を相談したら、次の人たちはどのくらいいきてくれますか？				
(7) 上司	1	2	3	4
(8) 職場の同僚	1	2	3	4
(9) 配偶者、家族、友人等	1	2	3	4

	非常に	かなり	多少	全くない
8. あなたの周りのの方々についてうかがいます。福島第一原子力発電所での緊急作業において、1～4のうち、最も当てはまるもの1つを選び、該当するマークシートの番号を塗りつぶしてください。				
次の人たちはどのくらい気軽に話ができますか？				
(1) 上司	1	2	3	4
(2) 職場の同僚	1	2	3	4
(3) 配偶者、家族、友人等	1	2	3	4
あなたが困った時、次の人たちはどのくらい頼りになりましたか？				
(4) 上司	1	2	3	4
(5) 職場の同僚	1	2	3	4
(6) 配偶者、家族、友人等	1	2	3	4
あなたの個人的な問題を相談したら、次の人たちはどのくらいいきてくれましたか？				
(7) 上司	1	2	3	4
(8) 職場の同僚	1	2	3	4
(9) 配偶者、家族、友人等	1	2	3	4

9. 次の出来事のうち、この1年間にあなた自身の日常生活や社会生活に支障をきたしたものがあれば、いくつでも当てはまる番号を選び、該当するマークシートの番号を塗りつぶしてください。

1. 仕事上の出来事（昇進、配転、仕事のトラブルなど）
2. 自分自身の病氣・けが
3. 上記以外の個人的な出来事（結婚、離婚、転居、交通違反など）
4. 家族の問題（病氣、死亡、その他）

10. 困ったこと、悩みなどにあったとき、あなたはどのようなことが多いですか？次の例のそれぞれについて、ふだんそのような対応を選ぶことがあるかどうか、1～4のうち、最も当てはまるもの1つを選び、該当するマークシートの番号を塗りつぶしてください。

(1) 原因を調べ解決しようとする	4	3	2	1
(2) 今までの体験を参考に考える	4	3	2	1
(3) いまできることは何かを冷静に考えてみる	4	3	2	1
(4) 信頼できる人に解決策を相談する	4	3	2	1
(5) 関係者と話し合い、問題の解決を図る	4	3	2	1
(6) その問題に詳しい人に教えてもらう	4	3	2	1
(7) 趣味や娯楽で気をまぎらわす	4	3	2	1
(8) 何か気持ちが落ち着くことをする	4	3	2	1
(9) 旅行・外出など活動的なことをして気分転換する	4	3	2	1
(10) 問題の原因を誰かのせいにする	4	3	2	1
(11) 問題に関係する人を責める	4	3	2	1
(12) 関係のない人に八つ当たりする	4	3	2	1
(13) 問題を先送りする	4	3	2	1
(14) いつか事態が変わるだろうと思って時が過ぎるのを待つ	4	3	2	1
(15) 何もしないでがまんする	4	3	2	1
(16) 「何とかなる」と希望をもつ	4	3	2	1
(17) その出来事のよい面だけを考える	4	3	2	1
(18) これも自分にはよい経験だと思うようにする	4	3	2	1

11. あなたの人生に対する考え方についてうかがいます。それぞれ1～7のうち、あなたの感じ方を最もよくあらわしている数字1つを選び、該当するマークシートの番号を塗りつぶしてください。

まったく当てはまらない	1	2	3	4	5	6	7	非常によく当てはまる
(1) 私は、日常生活に困難や問題の解決策を見つけることができる	1	2	3	4	5	6	7	大体当てはまる
(2) 私は、人生で生じる困難や問題のいくつかは、向きあい取り組む価値があると思う	1	2	3	4	5	6	7	少し当てはまる
(3) 私は、日常生活に困難や問題を理解したり予測したりできる	1	2	3	4	5	6	7	どちらともいえない
								あまり当てはまらない
								ほとんど当てはまらない

12. 次の特徴のおおのについて、あなたは自身にどの程度当てはまるか、1～5のうち、最も当てはまるもの1つを選び、該当するマークシートの番号を塗りつぶしてください。他からどう見られているかではなく、あなたが、あなた自身をどのように思っているかを、ありのままにお答えください。

(1) 少なくとも人並みには、価値のある人間である	5	4	3	2	1	当てはまる	当てはまらない
(2) 色々な良い素質をもっている	5	4	3	2	1	やや当てはまる	やや当てはまらない
(3) 敗北者だと思ふことがよくある	5	4	3	2	1	どちらともいえない	
(4) 物事を人並みには、うまくやれる	5	4	3	2	1	やや当てはまる	やや当てはまらない
(5) 自分には、自慢できるところがありません	5	4	3	2	1	どちらともいえない	
(6) 自分に対して肯定的である	5	4	3	2	1	やや当てはまる	やや当てはまらない
(7) だいたいにおいて、自分に満足している	5	4	3	2	1	どちらともいえない	
(8) もっと自分を尊敬できるようにになりたい	5	4	3	2	1	やや当てはまる	やや当てはまらない
(9) 自分は全くだめな人間だと思うことがある	5	4	3	2	1	どちらともいえない	
(10) 何かにつけて、自分は役に立たない人間だと思う	5	4	3	2	1	やや当てはまる	やや当てはまらない

13. この文章は一般的な考えを表しています。それがどれくらい当てはまるか、1～5のうち、最も当てはまるもの1つを選び、該当するマークシートの番号を塗りつぶしてください。

そう思う	まあそう思う	どちらともいえない	あまりそう思わない	そう思わない	
(1) 自分が立てた計画はうまくできる自信がある	5	4	3	2	1
(2) しなければならぬことがあっても、なかなかとりかからない	5	4	3	2	1
(3) 初めはうまくいかない仕事でも、できるまでやり続ける	5	4	3	2	1
(4) 新しい友達を作るのが苦手だ	5	4	3	2	1
(5) 重要な目標を決めても、めったに成功しない	5	4	3	2	1
(6) 何かを終える前にあきらめてしまう	5	4	3	2	1
(7) 金いたい人を見かけたら、向こうから来るのを待たないでその人の所へ行く	5	4	3	2	1
(8) 困難に出会うのを避ける	5	4	3	2	1
(9) 非常にややこしく思えることには、手を出そうとは思わない	5	4	3	2	1
(10) 友達になりたい人でも、友達になるのが大変ならばすぐに止めてしまう	5	4	3	2	1
(11) 面白くないことをする時でも、それが終わるまでがんばる	5	4	3	2	1
(12) 何かをしようと思ったら、すぐにとりかかる	5	4	3	2	1
(13) 新しいことを始めようと決めても、出だしでつまずくすぐにあきらめてしまう	5	4	3	2	1
(14) 最初は友達になる気がしない人でも、すぐにあきらめないで友達になろうとする	5	4	3	2	1
(15) 思いがけない問題が起こった時、それをうまく処理できない	5	4	3	2	1
(16) 難しそうなことは、新たに学ぼうとは思わない	5	4	3	2	1
(17) 失敗すると一生懸命やろうと思う	5	4	3	2	1
(18) 人の集まりの中では、うまく振る舞えない	5	4	3	2	1
(19) 何かしようとする時、自分にそれができるかどうか不安になる	5	4	3	2	1
(20) 人に頼らない方だ	5	4	3	2	1
(21) 私は自分から友達を作るのがうまい	5	4	3	2	1
(22) すぐにあきらめてしまう	5	4	3	2	1
(23) 人生で起きる問題の多くは処理できるとは思えない	5	4	3	2	1

14. 次の説明を読んで、この1か月の自分にどの程度当てはまると思われるのか、0～4のうち、最も当てはまるもの1つを選び、該当するマークシートの番号を塗りつぶしてください。
もし、そのような状況が最近なかった場合には、もしあったならどう感じただろうかと考えて回答してください。

まったく当てはまらない	ほとんど当てはまらない	時々当てはまる	しばしば当てはまる	ほとんどいつも当てはまる	
(1) 変化に対応することができる	0	1	2	3	4
(2) 病氣やけがなどの苦しい目にあっても、その後で元氣を取り戻すほうだ	0	1	2	3	4

15. 仕事と家庭生活の満足度について、1～4のうち、最も当てはまるもの1つを選び、該当するマークシートの番号を塗りつぶしてください。

満足	まあ満足	やや不満足	不満足	
(1) 仕事に満足だ	1	2	3	4
(2) 家庭生活に満足だ	1	2	3	4

以上で終わりです。記入もれがないか、もう一度お確かめください。

ご回答ありがとうございました。

- 217 -

放射線業務従事者の心理的影響の評価に関する研究 ―面接調査実施体制の構築

研究分担者 江口 尚 産業医科大学産業生態科学研究所産業精神保健学 教授

研究分担者 真船 浩介 産業医科大学産業生態科学研究所産業精神保健学 講師

研究要旨

「東電福島第一原発緊急作業従事者に対する疫学的研究」（2014～2018年度）における「原発緊急作業従事者の心理的影響の評価に関する研究」および「放射線業務従事者の心理的影響に関する研究」（2019年度以降）における「放射線業務従事者の心理的影響の評価に関する研究」では、質問紙調査と面接調査を併用し、緊急作業による心理的影響を検討した。質問紙調査のみでは、自己報告バイアスに加えて、症状の有無や発症時期の特定も困難であり、精神的健康を評価する妥当な面接調査の併用が欠かせない。2014～2015年度に、既存の構造化面接法の検討を行い、本研究では、世界保健機関統合国際診断面接法（CIDI）コンピューター版面接（CAPI）のうつ病モジュールの使用を決定し、「構造化面接の実施手順書（事前準備用）」および「構造化面接調査の実施マニュアル（当日）」を作成した。併せて、面接調査を担当する保健師等に対する研修を実施し、2016年度から面接調査を開始した。同研修は継続的に実施し、2019年度までの4年間で291名が修了した。

本報告では、2020年10月31日および同年11月7日に実施した面接実施担当者養成研修ならびに面接実施体制の整備を整理した。研究協力機関の保健師等を対象とした面接実施担当者の養成研修は、10月31日（大阪会場）に7名、11月7日（東京会場）に16名がそれぞれ修了し、本年度までの5年間で314名が修了した。本年度は、新型コロナウイルス感染症感染拡大防止を徹底したため、規模を縮小し、開催した。次年度以降も、円滑な面接調査のため、同研修を継続的に実施し、面接調査の実施体制の維持に努める。また、面接調査実施機関及び実施担当者等の負担の軽減を図るため、謝品の取扱手続き等についても継続的に見直しを図る。

A. 研究目的

「東電福島第一原発緊急作業従事者に対する疫学的研究」（2014～2018年度）の「原発緊急作業従事者の心理的影響の評価に関する研究」および「放射線業務従事者の心理的影響に関する研究」（2019年度以降）における「放射線業務従事者の心理的影響の評価に関する研究」では、本分科会は、質問紙調査と面接調査を併用し、放射線業務従事者における緊急作業

の心理的影響を検討する。質問紙調査は、広範かつ詳細な調査内容を広く簡便に把握する上で有用である一方で、自己報告や記憶の想起によるバイアスが想定される。特に、特定の症状の有無やその発症時期については、質問紙法での把握は難しく、構造化面接法の併用が望ましい。本報告は、本研究に求められる構造化面接法の要件と実施体制を整理し、継続的に面接調査を実施するための環境整備の検討を目的とする。

本研究では、2014 年度の研究開始時に調査方法の検討を行い、実施条件を整理した。精神保健に関する大規模疫学調査では、通常、構造化面接法が採用されているため、本調査においても、構造化面接法を使用することとした。構造化面接法はいくつか開発されているが¹⁾、本調査では以下の採用要件を整理した。

- ・精神疾患の有病率等を他の研究成果と容易に比較できること
- ・日本国内および国際調査での使用実績があること
- ・1,000 名超を対象とする調査を円滑に実施するため、医師以外による実施も可能な妥当な検査法であること
- ・調査規模および時間的制約から、実施方法の修得が比較的容易であること
- ・対象者の協力が得られやすい時間の上限を考慮し、一人当たりの実施時間が最長 30 分程度であること

これらの要件を満たす構造化面接法として、世界保健機関（WHO）統合国際診断面接法（CIDI）コンピューター版面接（CAPI）のうつ病モジュールの使用を決定した。WHO-CIDI は、ICD-10 および DSM-IV の診断基準に基づく精神疾患を評価するため、研修を受けた面接者によって実施される包括的な構造化面接である。主に、精神疾患に関する疫学研究、国際比較、臨床研究などに用いられている。WHO -CIDI では、以下の評価を行うことが可能である。

- ・各精神疾患の有病率
- ・各精神疾患の重症度
- ・各精神疾患の負荷
- ・支援サービスの利用
- ・各精神疾患の治療薬の使用
- ・精神疾患の受診状況および治療障壁

WHO-CIDI は、既に日本国内の大規模疫学研究でも用いられ²⁾、このような実績の構造化面接法は他にない。

CIDI の初版は、1990 年に Diagnostic Interview Schedule (DIS) を発展させた形で開発された。DIS が米国精神医学会の DSM に基づく診断であるのに対し、CIDI では DSM に加え、WHO

の ICD に基づく診断も可能である。これにより、広域にわたる国際比較が可能となった。1998 年には WHO World Mental Health Survey (WMH) が計画され、精神疾患の危険因子、アウトカム、治療等に関する項目が整理され、WHO WMH-CIDI (CIDI3.0) が完成した。

WHO-CIDI では、面接者が、紙と鉛筆を使用して記入する形式（Paper and Pencil Instrument: PAPI）と、コンピューターに入力する形式（Computer Assisted Personal Interviewing: CAPI）の 2 種類が準備されている。CAPI と PAPI は実質的に同一の情報を網羅しているが、CAPI では、不要な項目の割愛や項目の無作為化、回答の記入、調査実施状況の記録等の簡便化が可能な機能が実装されている。CAPI は、Blaise と呼ばれるソフトウェアで作成され、面接中に複数の処理をまとめて行うことも可能である。

WHO-CIDI の使用には、WHO 公認の CIDI Training and Reference Center (TRC) が実施する研修を受講しなければならない。同研修は、WHO-CIDI を使用する研究プロジェクトを計画する研究代表者、研究プロジェクトを実施する研究マネージャー、WHO-CIDI を用いた研究データを解析するデータ解析者、および面接実施者に対するコースから構成されている。これらの研修コースでは、データ収集、編集、コード化、データクリーニング等の内容を取り上げるとともに、実践経験に関する情報提供も行っている。

CAPI と PAPI には、ともに DSM-IV や ICD-10 に基づく診断を行うための SAS プログラムも含まれている。このプログラムはモジュール化されており、WHO-CIDI で診断可能な全ての精神疾患を診断するか、一部のみの精神疾患に限定して診断するかを選択することができる。同研修コースの修了者には、専用のウェブサイト（<http://www.hcp.med.harvard.edu/wmhcid/members/index.php>）へのアクセス権が与えられ、最新の質問票やアルゴリズムをダウンロードすることが認められる。

以上の WHO-CIDI の特徴から、本研究対象

者の心理的影響の評価には、WMH-CIDI (CADI) のうつ病モジュールを使用することとした。

2014年に実施可能性を確認するために、産業精神保健に精通した産業医、産業看護職、心理職、研究者を対象として、模擬面接を含む予備調査を行い、一定の研修を経れば、大規模な調査も可能であることが示唆された。2015年度からは、公益社団法人全国労働衛生団体連合会の会員機関に所属する保健師等を対象として、研究協力機関において面接実施担当者のための研修を、毎年継続的に実施した。研修時の資料を別添1として付した。面接調査を円滑に実施するため、予備調査の結果を踏まえて、「構造化面接の実施手順書（事前準備用）」および「構造化面接調査の実施マニュアル（当日）」も作成した（別添2、3）。

実際の面接調査は、2016年度から開始した。調査では、同日の検査終了ごとに使用したパソコンから、検査結果のデータを抽出し、研究本部（労働安全衛生総合研究所）に送信するシステムが整備された。

本報告では、2020年の面接実施担当者養成研修および面接調査の実施状況を整理し、同研修および面接調査における課題をまとめた。

B. 研究方法

2020年度は、例年通り、東京会場と大阪会場の2か所に分けて研修を実施した。ただし、新型コロナウイルス感染症の感染拡大防止を徹底するため、開催会場、開催規模、開催方法について検討を重ね、実施した。

実際の面接調査についても、対象者の予約から謝品の手配等、検査事務手続きの簡素化を検討し、実施した。

面接調査の実施には、産業医科大学倫理委員会の承認を得た。

C. 結果

2020年度は、10月31日（土）に大阪会場（公益社団法人関西労働衛生技術センター；大阪市）、11月7日（土）に東京会場（NNホール；東京都港区）の2日程で面接実施担当者の養

成研修を実施した。本年度は、新型コロナウイルス感染症感染拡大防止を徹底するため、開催会場を拡張または維持しつつ、開催規模を縮小し、実施した。そのため、本年度は、例年の約半数の23名（大阪会場7名、東京会場16名）が同研修を修了し、本年度までに計314名が修了した。同研修会においては、参加者にも別添4の通り感染拡大防止策の徹底を依頼した。

面接実施担当者養成研修会の開催にあたっては、感染拡大防止の観点からオンライン開催も検討したが、研修の要件から、感染拡大防止策を徹底した上での実地開催とした。同研修会には実際の面接を模した演習と面接調査実施上の留意点に関する演習が含まれ、現時点では、実地開催以外のオンライン等での研修プログラムは用意されていない。国際的にも、同様の研修は、オンラインでの開催実績がなく、また実際の面接調査もオンラインではなく実地で実施されることから、研修実施担当者との協議した結果、面接調査の精度を確保するため、実地開催とすることとした。なお、開催にあたっては、行政等が発出する感染拡大防止等に係る要請を遵守した。

面接実施担当者の養成研修における演習は、感染拡大防止のため、参加者には、例年にはないマスクの着用、パーテーションまたはフェイスガードの使用を義務付けた。これらの条件から面接実施者役の質問または面接対象者役の回答等の発話内容が一部聞き取りにくいとの意見が寄せられた。一方で研修内容については、理解できたとの意見が得られた。また、研修実施担当者（講師）ならびに本研究分担研修者らによる演習の観察においても、適切に面接が実施されていたことが確認された。

本年度の実際の面接調査は、2,846名（男性2,842名、女性3名、性別不明1名）が受検し、対象者の平均年齢（標準偏差）は51.1（10.3）歳であった。このうち、16名は、初回に続く2回目の追跡調査であった。なお、研究実施期間から研究分科会に対して、同調査における不具合等の報告はなかった。

D. 考察

2020 年度は、大阪・東京の 2 会場で面接実施担当者養成研修を実施し、23 名が同研修を修了した。同研修の修了者は計 314 名に達し、面接調査実施体制の維持が図られた。なお、本年度は、新型コロナウイルス感染症感染拡大防止を徹底するため、開催会場を拡張または維持しつつ、開催規模を縮小し、実施したため、修了者は、例年の約半数にとどまった。面接調査実施体制を維持するため、次年度以降も、同研修を継続的に実施するとともに、研究協力機関等の希望を踏まえて、開催地・開催頻度等を検討する。

面接実施担当者養成研修会では、感染拡大防止を徹底したことから、一部の演習において、不具合が報告されたが、参加者の理解は例年と同様の効果が得られたと考えられる。参加者からは演習において、面接実施者役の質問または面接対象者役の回答等の発話内容が一部聞き取りにくいとの意見が寄せられた。ただし、研修内容については、理解できたとの意見が得られ、また、研修実施担当者・研究分担者等による観察においても、参加者の面接方法に不備はなく、昨年度以前と同等の研修が実施できたと考えられる。

同研修修了者による実際の面接調査も円滑に進捗が認められた。面接調査実施済み対象者は、前回の報告から、315 名増加し、1 割強の拡大が認められた。研究協力機関から本研究分科会に対して、面接調査の不備や不具合に関する報告はなく、円滑に面接調査が進められていると考えられる。一方で、健診の予約から面接調査の謝品の手配等の一連の事務手続きにおいては煩雑な手順が残されており、研究協力機関の負担軽減を図る工夫を継続的に検討する必要があると考えられた。

E. 結論

2020 年度は、大阪・東京の 2 会場で面接実施担当者養成研修を実施し、23 名が同研修を修了した。面接調査を実施できる担当者は、計 314 名に達し、面接調査実施体制の維持が図

られた。次年度以降も、同研修を継続的に実施するとともに、研究協力機関等の希望を踏まえて、開催地・開催頻度等を検討する。

F. 参考文献

- 1) 島悟：精神症状の測定法：構造化面接．高橋三郎，花田耕一編：精神科診断基準．pp45-53，金原出版，東京，1992．
- 2) 廣尚典，重村淳：原発緊急作業従事者の心理的影響の評価に関する研究―面接調査．厚生労働省労災疾病臨床研究事業 東電福島第一原発緊急作業従事者に対する疫学的研究 総合研究報告書（研究代表者 大久保利晃）．Pp217-243，2019．

G. 研究発表

なし

H. 知的財産権の出願・登録状況

なし

I. 研究協力者

廣尚典（産業精神保健実践研究所）
下田陽樹（岩手医科大学）
日野亜弥子（産業医科大学）

資料：1

「放射線業務従事者の健康影響に関する疫学研究」CIDI研修」

WHO 統合国際診断面接トレーニング
WHO 統合国際診断面接 (WHO-CIDI) について

2020年11月7日(土) 三田NINホール

1

WHO-CIDI version3.0とは

1

- 目的
生活史におけるエピソードを聞き取り、ICD-10とDSM-IVに基づいて精神障害をアセスメント(“診断”)すること
- 特徴
 - 非医療者による精神障害のアセスメントが可能
 - 操作的診断に基づく構造化面接
 - 包括的なアセスメント項目
 - 精神障害の既往・現在の症状、重症度、社会機能、受療状況、服薬状況など
 - 紙版/コンピューター版の選択が可能
 - インタビューの標準化(トレーニングの義務づけ)

2

診断基準

3

- ICD(International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems): 疾病及び関連保健問題の国際統計分類
- DSM(Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders): 精神障害の診断と統計マニュアル
- 操作的診断: 臨床症状に依存して診断せざるを得ない精神疾患に対し、信頼性の高い診断を与えるために、明確な基準を設けた診断

3

CIDI 精神保健疫学調査の限界に挑む

4

- 精神保健に関する大規模な地域調査を！
→ トレーニングを受ければ誰でも面接できる
- “正確な”精神障害の“診断”を！
→ 構造化された面接票
→ 正確な回答を得るための工夫の数々
→ 誰が面接しても同じ回答が得られる

 CIDIトレーニング

4

CIDI 3.0 によって診断できる精神障害

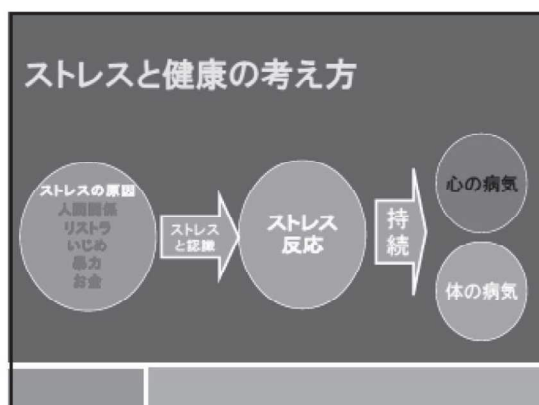
5

生涯、過去12カ月間の精神障害の有無(WMHJ2)

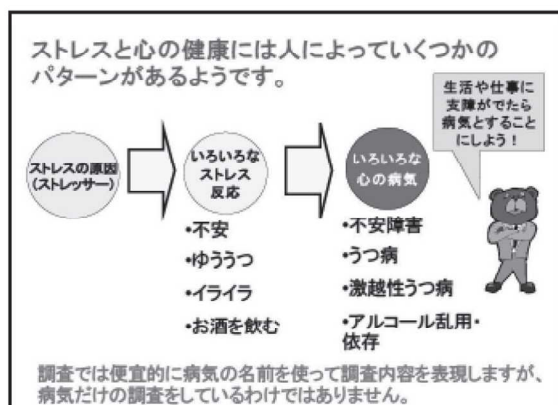
1. うつ病	6. 全般性不安障害
2. 躁病	7. 物質乱用・依存
3. パニック障害	8. 心的外傷後ストレス障害
4. 社会不安障害	
5. 広場恐怖	

<その他>
自殺、サービス利用、人口統計学的要因、精神病的障害、慢性疾患、雇用状態、経済状態

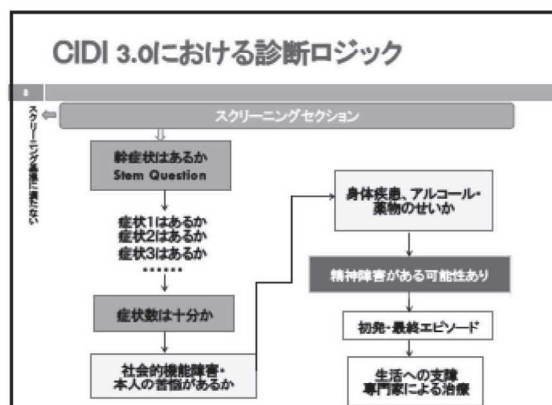
5



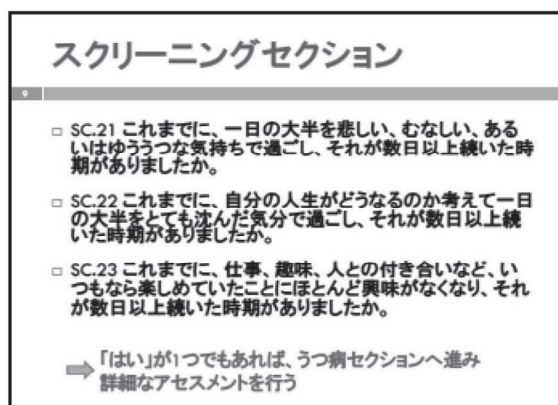
6



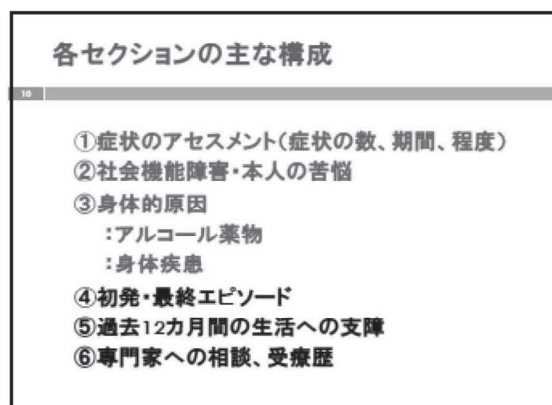
7



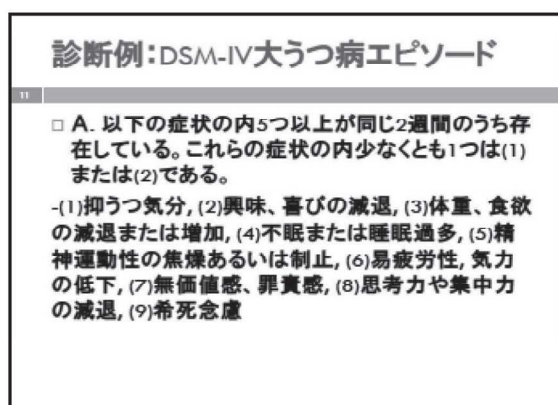
8



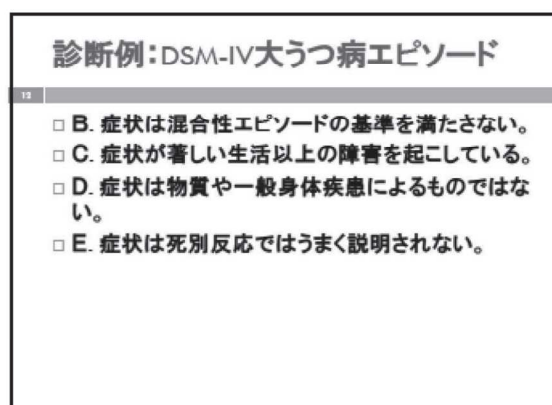
9



10



11



12

セッション構成例：D(depression)セッション

- ①症状のアセスメント(D1～D26：数、程度、期間)
 ＊期間については、下記のいずれかを満たすものとする
 -2週間以上
 -毎月3日以上かつ1年以上
 ②社会機能障害・本人の苦悩(D28)
 ③身体的原因(D29)
 ④初発・最終エピソード(D37～D50)
 ⑤過去12カ月間の生活への支障(D62～D68)
 ⑥専門家への相談、受療歴(D72～D87)

13

注意を要する構成の特殊性

- はじめに①で「最悪だったエピソード」について詳細に質問した後、④で改めて初発・最終エピソードの時期、最長のエピソード、1年以上続くエピソード、過去のエピソードの数等について質問している
- 回答者は何度も同じ質問を受けている気分になってしまうことがあるが、実際は異なる視点から過去のエピソードについて尋ねている(結果として同じエピソードについて尋ねることはあり得る)



調査者は、今自分がどのエピソードについて尋ねているのか、常に把握していることが望ましい

14

参考：④(D37～D50)内構成

- ①初発エピソード(D37)
 ②最近のエピソード(D38)
 ③最も長いエピソード(D39)
 ④1年以上続くエピソード
 -数日以上、毎月のように(D41-43)
 -ほぼ毎日、1年以上(D46-D50)

15

①症状のアセスメント(期間・程度)

- D12. 今までに、ほとんど一日中、悲しくなることがほぼ毎日、2週間以上続いた時期はありましたか。
 → 3日未満の場合は、次のセッションへ
- D14. あなたの悲しみが最もひどく、かつ頻繁にあった、2週間以上続いた時期について思い出して下さい。
 その時期には、悲しい気分は、ふつう1日のうちどれくらい続きましたか。
 1日のうち、1時間未満でしたか、1～3時間でしたか、3～5時間でしたか、あるいは5時間以上続きましたか？
 → 1時間未満の場合は、次のセッションへ
- D17. そのような期間、あなたの精神的な苦しみはどの程度でしたか、軽かったですか、中くらいでしたか、ひどかったですか、あるいはとてもひどかったですか。
 → 「精神的苦悩」が軽い、または全くなかった場合
 (次の質問)は、次のセッションへ

16

①症状のアセスメント(症状の数)

- D24a. 以下の質問に答える際には、あなたの悲しみおよびその他の問題が最もひどく、かつ多かった2週間以上続いた期間について思い出して下さい。以下のそれぞれについて、その期間にそのことがほぼ毎日、ほとんど1日中、起きたかどうか答えて下さい。
- D24a. ほぼ毎日、ほとんど1日中悲しい、むなしい、またはゆううつだと感じましたか。

17

②社会機能障害・本人の苦悩

- D28. その期間に、悲しいこと、およびこれらのその他の問題のためにあなたの仕事、地域や職場での対人関係、あるいは個人的な関係にどれくらい支障がありましたか。
- 全くないですか、少ししかありませんか、いくらかですか、たくさんですか、あるいは非常にたくさんですか。



18

③身体的原因による症状の除外

- D29a. このような期間は、身体の病気やけが、薬やアルコールを使うといったような身体的な原因のために起こることがあります。これまでに、悲しみがあった期間は、そのような身体的な原因のために起きたことがありましたか？
- D29b. このような期間は、いつも身体的な原因のために起きましたか？
- D29c. その身体的な問題とは何だと思いますか。簡単に話してください。

19

④エピソードの時期

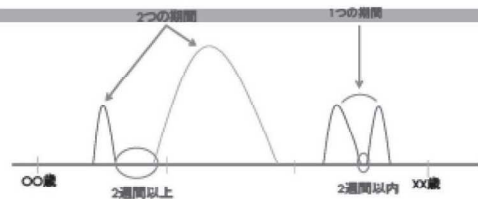
- ①初発エピソード
②最近のエピソード
③最も長いエピソード
④1年以上続くエピソード

□ D38

次の質問で、「期間」という時には、あなたがほとんど毎日悲しいと感じ、かつその他の問題のいくつかがあった、2週間以上続いた期間のことです。2週間以上続けてこれらの問題がなくなった時、その期間が終わったとします。このことを頭に入れて考えて下さい。過去12カ月間に、こうした期間は合計何回ありましたか？

20

エピソードの期間



- # 診断基準(症状の数と持続期間、障害の程度)を満たす時期
エピソードとエピソード間には、症状の無い一定の期間が必要(疾患により異なる)

21

⑤過去12カ月間の生活への支障

支障なし 軽い 中位の 激しい とてもひどい妨害
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

過去12カ月間に、あなたの悲しみが最もひどかった時期を含む1ヵ月間を思い出してください。小冊子〇〇ページの0から10までの数字を使って、その期間に悲しみのために次の活動にどれくらい支障があったか教えて下さい。0は支障なし、10はとてもひどい支障を意味します。

家事
仕事
家族や友人との関係
職場や地域での人間関係

その他、「仕事や普通の活動」ができなかった日数(過去12カ月間)についても質問

22

⑥専門家への相談、受療

- D72. これまでに悲しみについて、医者または他の専門家に相談したことはありますか？(専門家とは、心理学者、カウンセラー、宗教家、漢方医、鍼灸医、他の治療の専門家を意味します。)

初めて専門家に相談した時期(年齢)
効果的な治療に出会うまでの期間・受診回数
過去12カ月間の受診の有無
入院経験の有無と入院時の年齢



23

⑥専門家への相談、受療

《 専門家・治療の定義 》

- 医師：医学部を卒業し、医師免許を持っている医師
- その他の専門家：心理学者、カウンセラー、宗教家、漢方医、鍼灸医、他の治療の専門家
- 治療：感情的な問題に対する専門家の診察や専門家の監督下で処方された投薬・与剤のこと

24



1

一般的なルール 1

- ・黒い文字を対象者に向かって読み上げ、対象者の回答を数字（場合によっては文字）で入力する
- ・青い文字は調査員向けの指示なので読まない
- ・（カッコ）に入った文章は、必要がある時だけ読む

2

一般的なルール 2

- 質問は全文を読み上げる
- 質問や選択肢の読み上げが中断された場合
 - 回答者の発言を受け止め、その後全文を読み上げる
- 回答者が質問や選択肢を正しく理解していないと予測された場合
 - 質問全文またはすべての選択肢を再度読み上げる
 - 回答者が質問の1部のみ繰り返すように希望した場合は、1部のみ繰り返しても良い
 - 回答者が1つの選択肢を繰り返すように希望した場合は、すべての選択肢を読む（該当しないことが明白な選択肢は読まなくても良い）

3

一般的なルール 3

- 用語の意味を尋ねられた場合は、説明はせずに「回答者自身の定義」に依って回答を得る
- 選択式の質問において、条件付きの回答を得た場合には、メモ機能を使って記録を残しておく場合もある
 - ：「もし～なら」「～の時を除いて」「～だけど」

4

一般的なルール 4

＜注意すべきキーワード＞

頻度: しばしば、よく、いつも

強度: いくらか、かなり、非常に

期間: これまでに、常に・ずっと

→質問文を読み上げる際には、以上の語句を強調して（ゆっくり・はっきり）と発音する

5

フィードバックの心得 ～味気ないインタビューを心地よく～

- 同じ質問が続く、回答に悩む、その他適宜
 - 「ありがとうございます」
 - 「はい、わかりました」
 - 「思いたずのは、大変ですね」
 - 「貴重な情報をありがとうございます」
 - 回答をくりかえす
- お待たせしたり、確認が必要な場合
 - 「少し記録させてください」
 - 「今何った事を確認させていただけますか」

6

注意すべき回答への対応 1

<時期・期間・程度に関する質問>

回答者が正確な時期・頻度を思いだせず、大体の範囲を回答した場合

→「一番近いと思うのはいつ（何歳）ですか?」「どちらの方が近いですか」と聞いてみる

正確な時期を応えることができない場合

→最初に症状を経験した時期については、その範囲のうち1番早い時期

→最後に症状を経験した時期については、その範囲のうち1番最近の時期

正確な期間・程度を回答できない場合

→1番長い時期、重い程度

7

注意すべき回答への対応 2

“わかりません”

・もう1度聞く（質問文を繰り返す）

・症状についての“わかりません”は再度聞きなおさないこと→「いいえ」を選択

（すぐに思い出せない場合は、症状が無かったか、思い出せないくらい軽微だったと考える）

状態に関する判断

・回答者にとって通常とは異なった症状や行動かどうかに基づいて判断する

・例: “いつもより眠るのが困難でしたか?”

・例: “私はいつもそう（眠るのが困難）なんです”

・例: “いつもより眠るのが困難でしたか?”

8

注意すべき状況への対応

回答者が回答に詰まっている場合

→「全般的なルール2」の例と同様に質問全文を繰り返し、面接者の主観による説明は極力避けることが望ましい

→積極的な説明よりも沈黙で回答を促す

回答者がPCの画面を見せることを求めた場合

→基本的には丁寧にお願いします、面接者の質問に対して回答する形式が守られることが望ましい

9

ロールプレイ 1（時々）

D1. あなたは面接の前半で、ほとんど1日中、悲しかったり空しかったり憂うつと感じたりした時期が何日も続いたことがあると言いました。そのような期間に、自分の人生がどのようになるかについて落胆したことはありましたか?

・はい 1
・いいえ 5 *D1bへ
・わからない 8 *D1bへ
・拒否 9 *D1bへ

回答者:「時々、そんな風に感じました」

10

D1. あなたは面接の前半で、ほとんど1日中、悲しかったり空しかったり憂うつと感じたりした時期が何日も続いたことがあると言いました。そのような期間に、自分の人生がどのようになるかについて落胆したことはありましたか?

回答者:「時々、そんな風に感じました」

⇒『あった』ので“はい”(1)にチェック

11

ロールプレイ 2（時々）

D26 L. ほぼ毎日、話し方や動作が普段より遅くなりましたか?

・はい 1
・いいえ 5
・わからない 8
・拒否 9

回答者:「ん〜、時々ですね」

12

D26 L. ほぼ毎日、話し方や動作が普段より遅くなりましたか？

回答者：「ん〜、時々ですね」

⇒ほぼ毎日そうだとということが確認できていないので、“ほぼ毎日”を強調してもう一度質問する

13

ロールプレイ 3（わかりません）

D26j. その数日間の中に、たいして働いたわけでもないのに、ほぼ毎日、疲れあるいは気力の無さを感じましたか？

回答者：「わかりません」

14

D26j. その数日間の中に、たいして働いたわけでもないのに、ほぼ毎日、疲れあるいは気力の無さを感じましたか？

回答者：「わかりません」

⇒症状については再度聞きなおさずに、“いいえ”(5)にチェック

15

ロールプレイ 4（状態の変化）

D26a. その2週間の期間に、ほぼ毎日、いつもより考える速度がずっと遅くなったり、考えがまとまらなかったりしましたか？

- はい (1)
- いいえ (5)
- 不明 (8)
- 拒否 (9)

回答者：「いつも考えがまとまらなくて困っています」

16

D26a. その2週間の期間に、ほぼ毎日、いつもより考える速度がずっと遅くなったり、考えがまとまらなかったりしましたか？

回答者：「いつも考えがまとまらなくて困っています」

⇒「いつもより考える速度がずっと遅くなったり、考えがまとまらなかったりしましたか？」と再度聞く

17

ロールプレイ 5（発症時期）

SU30. 初めて同じ年にこれらの問題のうち3つ以上が起こったのはいつの時でしたか？

回答者：「15か16(歳)の時でした」

18

SU30. 初めて同じ年にこれらの問題のうち3つ以上が
起こったのはいくつの時でしたか？

回答者: 「15か16(歳)の時でした」

⇒「どちらが(最も)近いですか？」

⇒同じような回答なら、若い方の“15”とする

19

ロールプレイ 6
(時期・最後の症状)

PD10d. 最後にこうした発作の1つが起こった
のはあなたが何歳の時でしたか？

回答者: 「多分、38か39(歳)だと思うんですけ
どよく覚えていません」

20

PD10d. 最後にこうした発作の1つが起こったのは
あなたが何歳の時でしたか？

回答者: 「多分、38か39(歳)だと思うんですけど、よ
く覚えてません」

⇒どちらが(最も)近いですか？」と再度聞く

⇒同じような回答なら、現在に近い(最近の)“39”
と記入する

21

ロールプレイ 7 (頻度・程度)

SU9. その年、お酒を飲む日はたいてい1日につき約
何杯のお酒を飲みましたか？

回答者: 「6杯か7杯ぐらい、その時々によりますね」

22

SU9. その年、お酒を飲む日はたいてい1日につき約
何杯のお酒を飲みましたか？

回答者: 「6杯か7杯ぐらい、その時々によりますね」

⇒「どちらが(最も)近いですか？」と再度聞く

⇒同じような回答なら、多い方の“7”とする

23

ロールプレイ 8 (期間)

PD12. あなたの人生で、発作が少なくとも1回は起
きた年はおおよそ何年ありましたか？

回答者: 「8年か10年ぐらいかなあ」

24

資料：2

PD12. あなたの人生で、発作が少なくとも1回は起きた年はおおよそ何年ありましたか？

回答者: 「8年か10年ぐらいかなあ」

⇒ 「どちらが(最も)近いですか？」と再度聞く

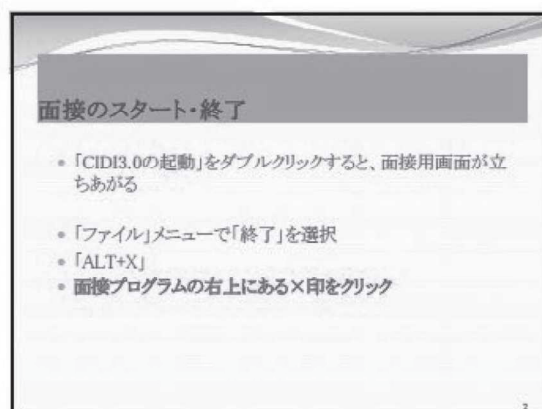
⇒ 同じような回答なら、多い方の“10”とする

”

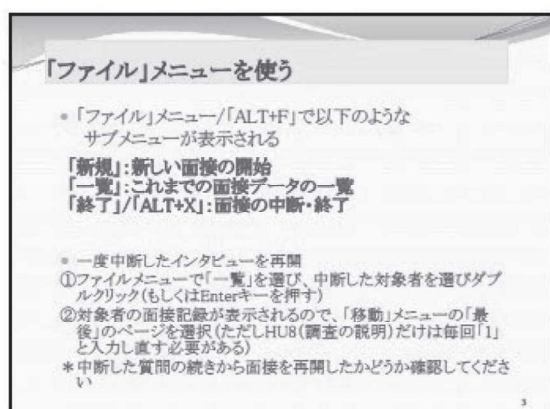
25



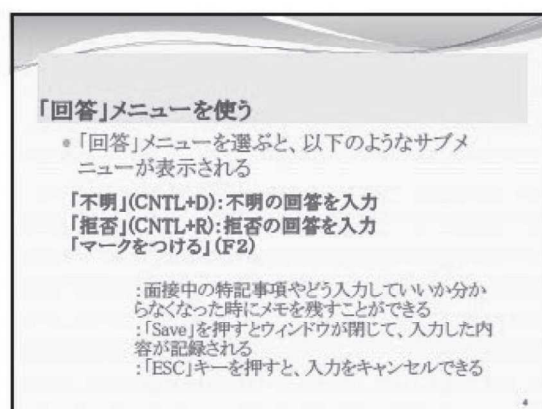
1



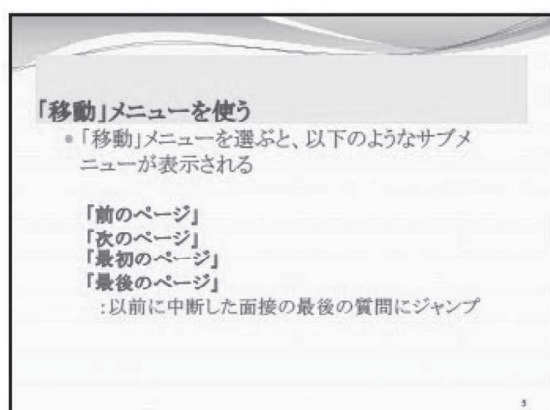
2



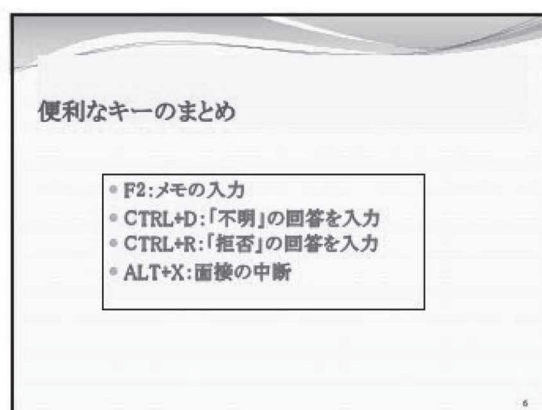
3



4



5



6

回答入力の基本

- 表示された質問文をそのまま読み上げる
- キーボードまたはマウスによるクリックで、対象者の回答を入力する
- 入力したら、ENTERキーを押して、次の質問に進む
- TABキーでも、次の質問に進める。
- 入力しない場合、妥当でない回答をした場合には、エラーメッセージが表示されることもある

7

1. 単純選択型

- 例としては以下のようなタイプ

- 1. はい
- 2. いいえ

→キーボードから1または2を押して選択する
→タッチパネルでカーソルをあてて、クリックしても選択できる
→別の数字を押すと、(英語の)エラーが出るので、「OK」をクリックするかENTERキーを押して再入力する
→間違っって入力された数字は、「BS」キーを押すと消去される

8

2. 複数選択型

- 表示された選択枝から、複数の項目を選ぶ

→タッチパネルでカーソルをあてて、クリックすると複数を選択できる
→キーボードから、1-2-4-10のように、数字の後にマイナスキーを入力しても複数項目を選択できる

9

3. 数字入力型

- 何回、何日、何歳など、数字を入力することを求められる場合には、マスの中に数字を直接入力する
- 期間などを問う一部の質問では、数字を入れてから単位(日・週・月・年)を入力

→範囲を越えたり、前の回答と合わない数字が入力された場合には、エラーメッセージが出る。「OK」をクリックするか、ENTERキーを押して、エラーメッセージを消してから、再度入力する
→前に入力した数字を修正するには、Back Spaceを押す

10

面接準備

- 面接前に、面接用ソフトを実行し、事前に、対象者のID番号、面接者番号を入力しておく
- 上記画面を一旦終了した場合は、面接開始時に「メニュー」から「一覧」を選択し、対象者をリストから選択して面接を開始する

11

日本語と英語の切り替え

- ALTキーと「漢字」キーを同時に押すことで、日本語(全角)モードと英語(半角)モードが切りかわる(プログラムスタート時は英語モード)
- 単純選択、複数選択、数字入力では、英語(半角)入力しか受けつけない
- メモ入力(F2)は日本語でも英語でもOK

12

東電原発緊急作業者の心理的健康影響に関する研究

構造化面接調査の実施マニュアル(当日)

注意

別途お送りしている「構造化面接の実施手順書(事前準備用・改訂版)」もご参照ください。

1) 健診受検者への承諾

- ① 健診調査終了後、健診開始時に受け取っている承諾書の該当欄に印がつけられている健診受検者に、口頭で承諾の旨を再確認する。
(例)「面接の調査にも協力いただけますね?」
- ② 承諾が確認できたら、調査(検査)の場所へ誘導する。

2) 検査およびその前後

- ① 受検者が着席したら、以下の事項を伝える。
なお、上記承諾の再確認の際に、受検者から当該事項に関する質問があった場合には、その時点で一部を説明してもよい。
・検査は、早ければ 5 分らずで終了するが、回答によっては 30 分あまりを要する場合もあること。
・質問は全てあらかじめ決められており、ひとつひとつの意味などを問われても、お答えできないこと。
・できるだけ最後まで協力いただきたいが、検査途中で検査を拒否することもできること。
・最後まで検査に協力いただいた場合には、粗品を差し上げること。
・検査の結果は、後日集団として解析され、個別のフィードバックはできないこと。したがって、(本日も後日)検査結果についてのコメントや助言指導はできないこと。
・後日でも、疑問点が生じた場合、その問い合わせは、産業医科大学精神保健学研究室(電話 093-691-7475)にいただきたいこと。(お問い合わせ内容は、同室から放射線影響研究所にも報告すること。)
- ② PC 画面で FK-ID を入力して検査を開始する。
- ③ 検査(質問の仕方、回答の入力の仕方など)は、研修内容(研修時の資料を含む)に沿って実施する。
- ④ 随時、「回答者用小冊子」を活用する。「回答者用小冊子」は、回答者が円滑に回答するための補助としての使用を意図したものであり、使い回しを想定しているが、受検者が希望すれば、お持ち帰りいただくことも可能である。
- ⑤ 所用のため検査が一時的に中断されるのはやむを得ないものとする。

- ⑥ 検査途中で受検者が継続拒否の意向を示されたら、その時点で検査を終了させ、それまで協力いただいたお礼を述べる。
- ⑦ 面接が終了したら、お礼を述べ、粗品をお渡しする。その際、その都度、氏名を「受検者一覧」に明記する。(本人からサインなどをもちょう必要はない。)これは、年度末の研究の決算報告に要するためである。

3) 検査終了後

- ・健診調査日ごとに、「構造化面接実施状況」に実施人数を記入する。検査途中で拒否をして検査を中止した人数についても、該当欄に記入する。
- ・毎月月末に、当該月の「受検者一覧」および「構造化面接実施状況」を、産業医科大学精神保健学研究室(j-seihkn@mbox.med.uoeh-u.ac.jp)にメールでご報告いただく。なお、年度末については、月末でない時期に提出をお願いすることがある。

その他

- ① 粗品については、事前に予定される協力者数(健診調査対象者×3/4 程度)を産業医科大学精神保健学研究室(電話 093-691-7475)に連絡いただくと、同研究室から該当数が送付される。宅急便でお送りするため、2、3 日で到着予定である。
- ② 面接調査実施者としての疑問が生じた場合には、産業医科大学精神保健学研究室(電話 093-691-7475)にお問い合わせいただく

東電原発緊急作業者の心理的健康影響に関する研究
構造化面接の実施手順書(事前準備用)

前提事項

- ① 面接担当者は、本構造化面接法の研修を直接随修した者に限定する。
- ② 面接は、疫学研究を目的とした取り組みであり、研究協力者(健診調査受検者)の直接的な支援は行わない。
- ③ パソコン上に入力した回答の結果評価(例えば、「うつ病」の疑いあり)は、当日当該端末でみることではない。
- ④ 研究協力者には、おれとして、粗品をお渡しする。

面接場所

- ① 騒音が少なく、研究協力者が安心して回答できるようなスペースを確保する。密閉された部屋でなくても構わないが、周囲の目を気にしないような配慮(衝立など)が必要である。
- ② ひとつの場所において、同時並行で実施することは可能であるが、適度な距離をとる、向きを工夫するなどにより、互いに調査に影響を及ぼさないようにする。

手順

- ① 健診終了後、担当者が面接場所に誘導する。面接は、原則として、他の健診調査の終了後に実施する。面接時間が数分～30分程度とばらつきが生じるためである。
- ② 健診調査対象者(来場者)のうち、当日提出いただいた承諾書で、面接調査の欄に印をつけられた受検者を対象とする。毎日、協力依頼人数と実施人数(協力が得られた人数)を、別途お送りする「構造化面接実施状況」に記す。検査途中で拒否した人数についても、該当欄に記入する。
- ③ 協力依頼では、以下の点を明確に伝える。
 - ・調査は、早ければ5分足らずで終了するが、場合によっては30分程度かかることもある。
 - ・諸事情で、検査を途中でやめることは自由であるが、できるだけ最後まで協力をいただきたい。
 - ・質問はあらかじめ決められており、その意味などを問われても、お答えできない。
 - ・結果は、集回分析によって、心の健康に影響を及ぼす様々な要因について明らかにすることを主目的とする。したがって、個人ごとの結果を取り扱うことはしない。
 - ・面接調査の結果を個別にお伝えすることはできない。結果通知のような形で、後日お返しすることもない。(健診終了後、結果・評価が手元でわかるわけではないので、そもそもできない。)

- ・したがって、調査結果をもとにした助言・保健指導も行わない。
- ・疑問点があれば、産業医科大学精神保健学研究室(電話 093-691-7475)にお問い合わせいただく。(お問い合わせ内容は、同室から放射線影響研究所にも報告する。)
- ④ FK-ID 番号を確認の上、面接を開始する。
- ⑤ 面接終了後は、粗品をお渡しして お帰りいただく。その都度、氏名を、「受検者一覧」に明記する。

その他

- ① 面接調査に先がけて、構造化面接法の練習(復習)をしておくこと。適切な時間は、個人差があるが、半日～1日程度をお勧めしたい。
- ② 粗品については、事前に予定される協力者数(健診調査対象者×3/4程度)を産業医科大学精神保健学研究室(電話 093-691-7475)に連絡いただくと、同研究室から該当数が送付される。
- ③ 面接調査実施者としての疑問が生じた場合には、産業医科大学精神保健学研究室(電話 093-691-7475)にお問い合わせいただく
- ④ 精神的な健康問題が非常に心配される例に対して、受診勧奨を行うことを禁じるわけではなく、それは本調査結果をもとにしてということではなく、その前の健診調査の結果として行われるべきである。

研修会に参加いただく際の感染予防のお願い

新型コロナウイルス感染症の予防のため、ご協力をお願いいたします。

1. 研修会当日に、自宅で検温し発熱（平熱より高い体温、または 37.5 度以上）がある場合、咳や鼻汁、喀痰、咽頭痛などの風邪症状、呼吸困難、全身倦怠感、頭痛、関節・筋肉痛、下痢、嘔気、嘔吐、味覚障害、嗅覚障害などの症状のある方は、研修会の参加はおやめください。
また、過去 2 週間以内に法務省・厚労省が定める諸外国への渡航歴がある方（およびそれらの方と家庭や職場内等で接触歴のある方）、2 週間以内に新型コロナウイルス感染症の患者やその疑いのある患者（同居者・職場内での発熱を含む）との接触歴のある方、新型コロナウイルス感染症の患者に濃厚接触の可能性があります、待機期間内（自主待機も含む）方も参加はおやめください。
2. 研修会当日は、マスクを着用してお越しください。
3. 会場に入る際には、手洗い及び手指の消毒をお願いいたします。
また受付に並ぶ際は、距離を保ってお並びください。
念のため受付時に、体温測定や体調、連絡先の確認もいたしますので、ご協力をお願いいたします。
4. 当日は一つの机に一人ずつ、お座りいただくようあらかじめ席を決めておりますので、前後の間隔を開けてお座りください。
5. ロールプレイは、前後の席の方で実施いただきますが、最低 1m 程度距離を保って実施いただくようお願いいたします。

*会場には手指消毒薬、除菌ウェットティッシュ、マスク、非接触型体温計をご用意しております。

放射線業務従事者の心理的影響の評価に関する研究―面接調査

研究分担者 真船 浩介 産業医科大学産業生態科学研究所産業精神保健学 講師
研究分担者 江口 尚 産業医科大学産業生態科学研究所産業精神保健学 教授

研究要旨

「東電福島第一原発緊急作業従事者に対する疫学的研究」(2014～2018年度)における「原発緊急作業従事者の心理的影響の評価に関する研究」および「放射線業務従事者の心理的影響に関する研究」(2019年度以降)における「放射線業務従事者の心理的影響の評価に関する研究」では、WHO 統合国際診断面接法(CIDI) コンピューター版面接(CAPI)のうつ病モジュールによりうつ病の有病率を評価した。

本報告では、2020年11月30日までの健診調査受検者のうち、面接調査により有効な回答が得られた2,846名(男性2,842名、女性3名、不明1名)を対象に分析した。その結果、DSM-IVにおける「大うつ病性障害」(296.xx)の有病率は、最近1か月で0.2%(7名)、最近12か月で1.9%(53名)、生涯で6.8%(195名)と判定された。ICD-10における「精神病症状を伴わない重症うつ病エピソード」(F32.2、F33.2)の有病率は、最近1か月で0.2%(5名)、最近12か月で1.1%(32名)、生涯で3.3%(93名)と判定された。また、災害前にうつ病の既往がある群では、ない群に比べ、災害後のうつ病の発症が有意に多かった。さらに、ICD-10における「精神病症状を伴わない重症うつ病エピソード」の発症は、実効線量と有意な関連が認められ、100mSv以上の被ばく群で、生涯有病率および災害後の罹患率が有意に高かった。

A. 研究目的

本報告は、東日本大震災に伴う東京電力福島第一原発事故の緊急対応に従事した放射線業務従事者を対象にうつ病所見の評価を目的とした。「東電福島第一原発緊急作業従事者に対する疫学的研究」(2014～2018年度)の「原発緊急作業従事者の心理的影響の評価に関する研究」および「放射線業務従事者の心理的影響に関する研究」(2019年度以降)における「放射線業務従事者の心理的影響の評価に関する研究」では、世界保健機関統合国際診断面接法(WHO-CIDI) コンピューター版面接(CAPI)のうつ病モジュールを使用して、うつ病の所見を評価した。WHO-CIDIは、ICD-10およびDSM-IVの診断基準により精神疾患を評価するため、一定の訓練を修了した面接者が実施する包括的な構造化面接として、大規模調査におけ

る妥当性が確立されている¹⁻²⁾。

本報告では、2020年11月30日までに面接調査を実施し、有効な回答が得られた者の結果を分析し、東電福島第一原発事故において緊急作業に従事した放射線業務従事者のうつ病の有病率を評価した。

B. 研究方法

2016年12月から、「東電福島第一原発緊急作業従事者に対する疫学的研究」および「放射線業務従事者の心理的影響に関する研究」の一環として実施された健診調査を受検した放射線業務従事者のうち、研究参加の同意が得られた者を対象として、健診調査時に、WMH-CIDI(CAPI)のうつ病モジュールを用いた調査を実施した。

本報告では、DSM-IVにおける「大うつ病性

障害」(296.xx) および ICD-10 における「精神病症状を伴わない重症うつ病エピソード」(F32.2、F33.2) の 2 つの診断基準に基づき、面接結果を判定し、面接時を起点に、最近 1 ヶ月、最近 12 ヶ月の有病率と生涯有病率を算出した。また、東日本大震災の発災日(2011 年 3 月 11 日)を基準に災害前のうつ病の既往の有無と災害後のうつ病の発症の関連を検討し、既往のオッズ比を算出した。さらに、実効線量とうつ病発症との関連を検討するため、緊急作業時の実効線量から、対象者を 50mSV 未満、50mSV 以上 100mSV 未満、100mSV 以上の 3 群に分類し、うつ病の有病率、災害後の初発および再発による有病率を比較した。

本調査は、産業医科大学倫理委員会の承認を得て、実施された。

C. 結果

分析対象は、2,846 名(男性 2,842 名、女性 3 名、性別不明 1 名)で、平均年齢(標準偏差)は 51.1 (10.3) 歳であった。このうち 16 名は、2 回目の追跡調査を受検していたが、本報告では、初回調査のみを分析した。

DSM-IV における「大うつ病性障害(296.xx)」では、最近 1 か月の有病率は 0.2% (7 名)、最近 12 か月の有病率は 1.9% (53 名)、生涯有病率が 6.8% (195 名)と判定された。ICD-10 における「精神病症状を伴わない重症うつ病エピソード(F32.2、F33.2)」では、最近 1 か月の有病率は 0.2% (5 名)、最近 12 か月の有病率は 1.1% (32 名)、生涯有病率が 3.3% (93 名)と判定された(表 1)。

災害後のうつ病の有病率は、DSM-IV、ICD-10 のいずれに基準においても、災害後の初発よりも、災害以前に既往のある再発が有意に公立であった(表 2)。既往によるオッズ比(信頼区間)は、DSM-IV を基準とした場合で、8.44 (5.07 – 14.05)、ICD-10 を基準とした場合で、21.31 (10.35 – 43.91)であった。

実効線量とうつ病所見の関連では、ICD-10 の「精神病症状を伴わない重症うつ病エピソード」の生涯有病率、災害後の初発(罹患率)に

おいて、100mSV 以上の群で有意に多かった(表 3)。なお、ここでは、実効線量が推定できず、分類できなかった 100 名を除く 2,746 名を対象に解析した。

D. 考察

集計した 2,846 名において、うつ病(DSM-IV: 296.xx、ICD-10: F32.2、F33.2) の 1 か月有病率、12 か月有病率は、日本の一般人口の有病率^{3,4)}と比較して、顕著な差はみられなかったが、生涯有病率は本報告でやや高値であった。最近の調査⁴⁾では、一般人口における男性の有病率は、DSM-IV で 0.3% (最近 1 か月)、2.2% (最近 12 か月)、4.3% (生涯)、ICD-10 で 0.1% (最近 1 か月)、0.9% (最近 12 か月)、2.2% (生涯)と報告されている。本研究の対象者では、過去 1 年以内のうつ病の発症は一般人口と相違ない可能性が示唆されたが、就労状況や基本属性の相違から、単純には比較できない。同調査⁴⁾も発災後の 2013 ~ 2015 年度に実施されているが、生涯有病率では、発災後に限らず、発災前にも、本研究と差異が生じている可能性が想定され、緊急作業との関連は明らかにできていない。

発災前にうつ病の既往がある群ではない群に比べて、災害後のうつ病有病率が有意に高く、精神障害の既往がある場合には、作業中の経過観察や継続的な支援が重要であると考えられた。

実効線量とうつ病有病率との関連は ICD-10 を基準とした場合に、100mSv 以上の被ばく群の生涯有病率、発災後の初発の罹患率が有意に高かった。実効線量が高い作業者は、事故後早期の緊急作業や短期間での放射線の曝露を体験する場合が想定され、過酷な作業体験との関連も否定できない。ただ、同群の対象者は、分析対象者の 1.4% と少数であり、選択バイアスの影響も排除できない。100mSv 以上の曝露群のデータの蓄積も望まれる。

E. 結論

CIDI-CAPI うつ病モジュールから、DSM-IV

「大うつ病性障害」(296.xx)の有病率は、最近1か月0.3%(7名)、最近12か月1.8%(45名)、生涯6.8%(173名)、ICD-10「精神病症状を伴わない重症うつ病エピソード」(F32.2、F33.2)の有病率は、最近1か月0.2%(5名)、最近12か月1.1%(27名)、生涯3.3%(84名)と判定された。発災前にうつ病の既往を有する労働者では、発災後のうつ病の有病率が高かった。

下田陽樹(岩手医科大学)
日野亜弥子(産業医科大学)

F. 参考文献

- 1) 島悟：精神症状の測定法：構造化面接。高橋三郎，花田耕一編：精神科診断基準。pp45-53，金原出版，東京，1992。
- 2) 廣尚典，重村淳：原発緊急作業従事者の心理的影響の評価に関する研究―面接調査。厚生労働省労災疾病臨床研究事業 東電福島第一原発緊急作業従事者に対する疫学的研究 総合研究報告書(研究代表者 大久保利晃)。Pp217-243，2019。
- 3) Kawakami N, Takeshima T, Ono Y, et al.: Twelve-month prevalence, Severity, and treatment of common mental disorders in communities in Japan: The World Mental Health Japan 2002-2004 Survey. In The WHO World Mental Health Surveys. pp474-485, Cambridge University Press, New York, 2008.
- 4) 川上憲人(主任研究者)：精神疾患の有病率等に関する大規模疫学調査研究：世界精神保健日本調査セカンド 総合研究報告書(国立研究開発法人日本医療研究開発機構 障害者対策総合研究開発事業)。2016。

G. 研究発表

なし

H. 知的財産権の出願・登録状況

なし

I. 研究協力者

廣尚典(産業精神保健実践研究所)

表 1. うつ病の所見 (N=2,846)

	<i>N</i>	(%)	<i>M</i>	(<i>SD</i>)	<i>Max</i>	<i>Median</i>	<i>Min</i>	<i>Mode</i>
DSM-IV								
1 ヶ月有病者数	7	(0.2)						
12 ヶ月有病者数	53	(1.9)						
生涯有病者	195	(6.8)						
発症年齢			37.5	(11.9)	67	38	6	40
災害後発症年齢	73	(2.6)	45.0	(9.8)	67	46	24.0	46
災害前発症年齢	122	(4.3)	33.0	(10.8)	54	34	6.0	40
最近の発症年齢			39.9	(11.2)	68	40	14	40
災害後再発年齢	23	(0.8)	43.1	(8.6)	59	43	27.0	34
症状持続期間 (年)			1.2	(1.9)	15	0.5	0.0	0.5
ICD-10								
1 ヶ月有病者数	5	(0.2)						
12 ヶ月有病者数	32	(1.1)						
生涯有病者	93	(3.3)						
発症年齢			37.0	(11.1)	64	37	6	40
災害後発症年齢	31	(1.1)	45.2	(9.7)	64	46	28.0	54
災害前発症年齢	62	(2.2)	32.8	(9.4)	52	34	6.0	40
最近の発症年齢			38.5	(10.2)	68	40	14	40
災害後再発年齢	12	(0.4)	43.8	(6.5)	58	43.5	34.0	40
症状持続期間 (年)			1.4	(1.9)	10	0.5	0.0	0.5

表 2. 災害前のうつ病の既往と災害後のうつ病発症の関連 (N=2,846)

うつ病の既往	<i>N</i>	<i>OR</i>	95% <i>CI</i>		
DSM-IV					
なし	73	1.00			
あり	23	8.44	5.07	—	14.05
ICD-10					
なし	31	1.00			
あり	12	21.31	10.35	—	43.91

OR : オッズ比, *CI* : 信頼区間

表 3. 実効線量別のうつ病所見 (N=2,746)

	実効線量						χ^2	<i>p</i>	<i>P of Fisher</i>
	<50mSv		≥50mSv		≥100mSv				
	<i>N</i> =2557		<i>N</i> =151		<i>N</i> =38				
	<i>N</i>	(%)	<i>N</i>	(%)	<i>N</i>	(%)			
DSM-IV									
1 ヶ月有病者	6	(0.2)	0	(0.0)	0	(0.0)	0.44	.801	1.000
12 ヶ月有病者	45	(1.8)	1	(0.7)	1	(2.6)	1.21	.545	.410
生涯有病者	174	(6.8)	10	(6.6)	5	(13.2)	2.37	.305	.307
災害後発症	65	(2.5)	2	(1.3)	2	(5.3)	2.05	.358	.279
災害前発症	109	(4.3)	8	(5.3)	3	(7.9)	1.51	.470	.324
災害後再発	19	(0.7)	3	(2.0)	1	(2.6)	4.15	.126	.094
ICD-10									
1 ヶ月有病者	4	(0.2)	0	(0.0)	0	(0.0)	0.30	.862	1.000
12 ヶ月有病者	27	(1.1)	0	(0.0)	1	(2.6)	2.57	.277	.208
生涯有病者	83	(3.2)	2	(1.3)	4	(10.5)	8.20	.017	.028
災害後発症	27	(1.1)	0	(0.0)	2	(5.3)	8.05	.018	.046
災害前発症	56	(2.2)	2	(1.3)	2	(5.3)	2.21	.332	.280
災害後再発	10	(0.4)	1	(0.7)	1	(2.6)	4.51	.105	.100

放射線業務従事者の健康影響に関する疫学研究 死因・がん罹患調査

研究分担者 小笹晃太郎 放射線影響研究所広島疫学部 部長
研究分担者 祖父江友孝 大阪大学大学院医学系研究科社会医学講座環境医学 教授
研究分担者 吉永 信治 広島大学原爆放射線医科学研究所放射線影響評価部門
計量生物研究分野 教授
研究分担者 朝長 健太 労働安全衛生総合研究所労働者放射線障害防止研究センター
特定研究業務研究員

研究要旨

令和2年度の本調査の健診受診者は425人（累計6,332人）であり、約94%の人が追跡および主要帰結の把握に同意した。郵送およびウェブサイトからの同意取得も継続し、調査対象者のうち追跡等に同意した者は約36%となった。引き続き、対象者全員より同意取得を進めることに努める。

A. 研究目的

死因・がん罹患調査では、放射線業務従事者の健康影響に関する疫学研究の対象者の追跡および生死の確認を行い、主要な帰結である死因およびがん罹患情報の収集を行うことを目的とする。

B. 研究方法

対象者より、疫学調査におけるばく露、追跡および帰結に関する情報を収集する際に必要となる同意を、対象者の健診受診時、郵送およびウェブサイト等により取得する。令和2年度は過年度と同様、下記の内容である。番号は同意書からの抜粋のため欠番がある。

- (1) 東電、元請企業および緊急作業時の所属企業が保有する、緊急作業の状況や被ばく線量および法定健診の結果に関する資料の提供を受けること。
- (4) 将来転居したときの変更後の住所、婚姻等により改名したときの変更後の氏名等、および生死の確認・追跡を行うに必要な情報を得るために、法律で定められた手

続きに従い、住民票を照会すること。

- (5) 居住地の都道府県の地域がん登録、または国立がん研究センターの全国がん登録よりがん罹患情報の提供を受けること。
- (6) 放射線作業従事者の法定健診の過去および将来の結果を、健診実施機関より提供を受けること。

なお、帰結については、甲状腺検査に関して、下記の同意を得ている（甲状腺がん調査分科会）。

- (7) 甲状腺検査（血液検査、超音波検査、細胞診など）を受けた医療機関より、精密検査結果および関連する診療情報の提供を受けること。ただし、照会内容、照会先医療機関等に関しては、あらかじめ個別にあなたの同意を得ることとします。（これまで受診されていない方は、今後、受診された場合を想定してお答え下さい。）

追跡は、調査対象者の厚生労働省による現況調査、リサーチコーディネーター（RC）を通じた情報収集、および住民票照会により行う。

対象者の死亡が確認された場合には、統計法の規定に基づく人口動態調査死亡票の提供の申出を行い、死因等の情報を収集する。定期的に対象者の居住する都道府県地域がん登録または全国がん登録（国立がん研究センター）に対して研究対象者の名簿を提出してがん罹患情報を収集する。

（倫理面への配慮）

本研究では対象者への侵襲はない。非匿名化個人情報を含む研究資料については「人を対象とする医学系研究に関する倫理指針」（平成 29 年 2 月 28 日文科科学省・厚生労働省告示第 1 号）および各施設の個人情報取扱規程等に従って取り扱い、外部への漏洩などの生じないように万全を期す。

C. 研究結果

令和 2 年度について 12 月 31 日までの健診受診者 425 人のうち、上記各項目への同意状況は（1）が 398 人、（4）が 397 人、（5）が 398 人、（6）が 398 人、（7）が 400 人であり、約 94% の人が追跡および主要な帰結把握に同意した。なお、令和 2 年 12 月 31 日までの累計は、健診受診者が 6,332 人であり、各項目への同意者は（1）が 6,234 人（98.5%）、（4）が 6,182 人（97.6%）、（5）が 6,238 人（98.5%）、（6）が 6,249 人（98.7%）、（7）が 6,256 人（98.8%）であった。郵送およびウェブサイトからの取得も含む同意者の総計は、上記の項目順に、7,226 人、7,126 人、7,186 人、7,228 人、7,223 人であり、追跡対象者 19,808 人の約 36% であった。

なお、本年度は統計法に基づき、平成 23 年 1 月より令和元年末までの本研究対象者の該当する世代の日本全国の死亡者情報の交付申請を行った。

D. 考察

調査参加者における追跡および死因・がん罹患把握に関する同意率が高いが、引き続き対象者全員への初回面接と同意取得を進める必要が

ある。今後、研究対象者中の死亡者に関する死因等の情報、がん罹患情報の収集を進める必要がある。

E. 結論

放射線業務従事者の健康影響に関する疫学研究の健診参加者等からの追跡調査内容に関する同意取得を継続して行った。

G. 研究発表

なし

H. 知的財産権の出願・登録状況（予定を含む）

1. 特許取得

なし

2. 実用新案登録

なし

3. その他

なし

放射線業務従事者の健康影響に関する疫学研究 線量評価分科会

研究代表者	明石 真言	東京医療保健大学
研究分担者	栗原 治	量子科学技術研究開発機構
研究分担者	数藤由美子	量子科学技術研究開発機構
研究分担者	百瀬 琢磨	日本原子力研究開発機構
研究分担者	小笹晃太郎	放射線影響研究所
研究協力者	谷 幸太郎	量子科学技術研究開発機構
研究協力者	金ウンジュ	量子科学技術研究開発機構
研究協力者	辻村 憲雄	日本原子力研究開発機構
研究協力者	横山 裕也	日本原子力研究開発機構
研究協力者	坂井 晃	福島県立医科大学
研究協力者	津山 尚宏	福島県立医科大学
研究協力者	三浦 富智	弘前大学
研究協力者	阿部 悠	福島県立医科大学（現 長崎大学）

研究要旨

東京電力福島第一原発事故の収束作業に従事した作業員（緊急作業従事者）の疫学的研究の一助として、既存の線量評価値をより正確に再評価するための検討と手法の開発を、物理学的線量評価及び生物学的線量評価の双方から進めている。今年度（2020年度）に検討を行った4項目の概要は下記のとおりである。

（1）既存線量データの検証

厚生労働省が整備した緊急作業従事者の長期的健康管理システムに使われた線量データセット（電子ファイル:F71, F72, F73）の検証作業を行った。各データセットには異なる種類の線量データが格納されており、それらは階層構造になっていることから、互いの整合性について検証した。その結果、累積緊急線量（F71）と月毎緊急線量の当該期間の合計値（F72）はほぼ一致したものの、F72とF73の累積外部被ばく線量はほとんどが一致しなかったことから、今後この原因を調査する必要がある。その他、今回の線量データの検証作業の結果に基づき、今後の線量再構築の方針について検討を行った。

（2）電子式個人線量計の指示値に基づく実効線量・臓器線量の評価

① 2011年3月当時の事故対応現場における光子場の特徴の整理・分析と、② 人体形状ファントムを用いて実験的に得られた電子式個人線量計のレスポンスの検証を行った。その結果、当時の作業現場における平均光子エネルギーは0.3～0.5 MeVであり、電子式個人線量計（Panasonic ZP-1460 シリーズ）についてRANDO型人体形状ファントムを用いて既に取得されたレスポンスデータ（0.207～0.662 MeV）が、本線量再構築作業において利用できることを確認した。

（3）尿中ヨウ素-129分析に関する研究

これまでの研究に基づき確立したイオン交換樹脂による尿中¹²⁹I分析法及びCLレジンを用いたヨウ素分離法の検討及び尿から抽出精製したヨウ素試料をAMS測定試料として調整する際の手順を確認し、より効率の良い作業手順の検討を行った。

(4) 緊急作業従事者の染色体分析に基づく遡及的線量評価に関する研究

染色体グループでは、対象者から採取した末梢血リンパ球の染色体検査を行う。手順としては、ISO 20046 に準拠し、1 検体当たり、1,000 ゲノム分以上の FISH 画像を取得し、1,000 ゲノムないし 3,000 メタフェーズの解析を行い、転座染色体の頻度に基づいた遡及的線量評価を行う。令和 2 年度は、平成 30 年度に受け入れた 62 名の検体につき、終了した。新たに、全国 17 の健診会場、対象者 55 名について同意取得・染色体検査を進めている。また、これまでの結果から加齢影響が見出されたため、染色体検査と並行して、線量補正のための検量線補充実験を開始した。

A. 研究目的

厚生労働省の労災疾病臨床研究事業の一つとして、東京電力福島第一原子力発電所事故（以下、福島原発事故）に係る緊急作業に従事した作業員（以下、緊急作業従事者）を対象とした疫学的研究が、公益財団法人／放射線影響研究所を研究代表機関とする体制の下、2014～2018 年度（5 年間）に実施された。本研究は新しい体制の下（研究代表機関は独立行政法人／労働者健康安全機構／労働安全衛生総合研究所に変更）で行われる第二期研究として、前期同様に緊急作業従事者の被ばく線量の再評価を行うものである。本研究の主な対象者は、福島原発事故に伴い、国が臨時に線量限度の引き上げを行った 2011 年 3 月 14 日から同年 12 月 16 日（または経過措置期間として設定された 2012 年 4 月 30 日）までの期間に緊急作業に従事した約 2 万人である。疫学的研究では、甲状腺がん、白内障、心理的影響等を含む様々な項目について対象者の臨床調査が行われており、その結果から可能な限り科学的に正しく被ばく線量との因果関係を追及してゆくことが重要である。本研究は、福島原発事故に係る緊急作業従事者を対象とした疫学的研究を資するため、既存の線量評価値を基礎とし、不確かさを考慮したより正確な値を導出することを目的としている。

また、一部の緊急作業従事者を対象として、物理学的線量評価の補完として、安定形染色体異常を指標とする生物学的線量評価を適用し、福島原発事故により受けた外部被ばく線量の推

定を試みる。

B. 研究方法

(1) 既存線量データの検証

全体研究「放射線業務従事者の健康影響に関する疫学研究」の代表機関である労働安全衛生総合研究所（以下、安衛研）から提供を受けた緊急作業従事者の線量データを検証した。同データは、厚生労働省が整備した緊急作業従事者の長期的健康管理システム^[1]に格納されたデータの一部である。

線量データを含む電子ファイルは 3 種類（F71, F72, F73）であり、各ファイルには異なる種類のデータが登録されている。ただし、これらのデータは図 1 に示すような階層構造の関係となっており、互いに連結することが可能と考えられる。大元になる F71 には緊急時の累積被ばく線量が登録されており、これまでの線量報告に用いられてきたデータである。同線量は外部被ばく及び内部被ばくの実効線量（後者は預託線量として定義）の合計であり、月毎の線量値を登録した F72 のデータから再現可能なはずである。同様に、F72 の月毎の外部被ばく実効線量データは、F73 の個人線量測定値を当該期間で合計することで再現できるはずである。こうした検証作業を目的として、Python を用いて作成したプログラムを用いて各ファイルから必要な線量データを抽出し、研究対象者毎に集計を行った。表 1 から表 3 に各ファイルに登録されたデータ数を示す。

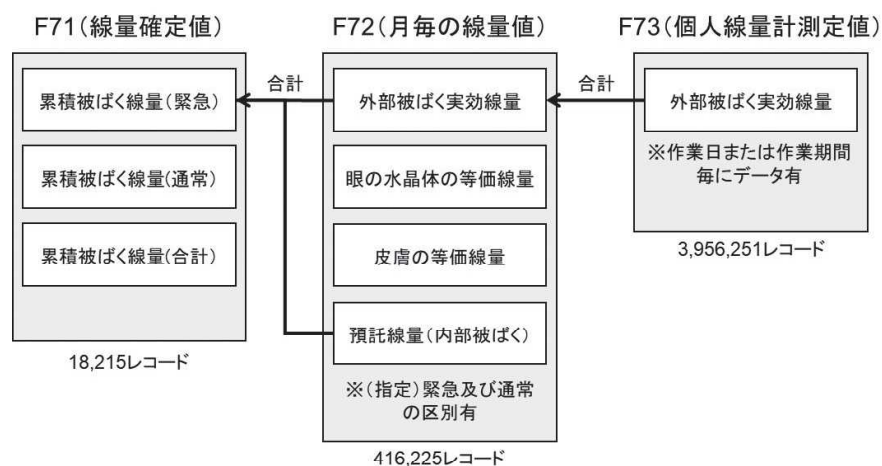


図 1 各ファイルに格納された線量データの関係

表 1 F71 に登録されたデータ数

線量データ数	未記入（ブランク）数	合計（個人 ID 数）
17,750	465	18,215

表 2 F72 に登録されたデータ数

線量データ数	個人 ID 数	対象期間（作業区分）
416,255	18,210	416,255（緊急・指定緊急・通常）
56,267	17,292	2011 年 3 月～2011 年 12 月（緊急・指定緊急）
58,157	17,327	2011 年 3 月～2012 年 4 月（緊急・指定緊急）
78,886	17,741	2011 年 3 月～2015 年 9 月（緊急・指定緊急）

※緊急作業の経過措置が終了した後も人数が若干増加

表 3 F73 に登録されたデータ数

ファイル No.	線量データ数	合計（個人 ID 数） ※全作業区分
F73-01	395,624	13,262
F73-02	395,625	10,670
F73-03	395,625	6,560
F73-04	395,625	5,140
F73-05	395,625	4,852
F73-06	395,625	5,923
F73-07	395,625	5,208
F73-08	395,625	5,204
F73-09	395,625	4,935
F73-10	395,627	4,703
	計 3,956,251	計 17,958

(倫理面への配慮)

本研究項目は、量子科学技術研究開発機構において臨床研究審査委員会は承認済みである。

(2) 電子式個人線量計の指示値に基づく実効線量・臓器線量の評価

外部被ばくによる防護においては、体表面に付けた個人線量計で実測した実用量をもって実効線量などの防護量の代替とする管理が一般に行われる。しかしながら、事故時の線量評価や疫学調査においては、その線量計の指示値を臓器線量に関連付けるなどの必要がある。また、そのとき、使用された防護装備等によってもたらされる放射線遮へい効果を線量評価に適切に反映させることが望ましい。

今年度は、① 2011 年 3 月当時の事故対応現場における光子場の特徴の整理・分析と、② 人体形状ファントムを用いて実験的に得られた電子式個人線量計のレスポンスの検証を、ともに計算シミュレーションによって行う。このうち①では、2011 年 3 月 22 日に福島原発構内で採取した土壌試料の核種分析結果に基づき、当時の屋外作業現場における線量当量率の高さ勾配等を Tsujimura らがモンテカルロ粒子輸送計算コード MCNP で計算した結果^[2]を再解析し、光子スペクトル、線量当量に寄与する光子エネルギー成分及びその平均エネルギーを、事故発生日からの経過日数の関数として評価する。②では、MIRD 型人体形状ファントムの左胸に取り付けた個人線量計のレスポンスに、理想的な照射ジオメトリ（前方－後方ジオメトリ（AP）、回転ジオメトリ（ROT）、及び等方ジオメトリ（ISO））と、点線源を用いるそれらの模擬照射ジオメトリとで有意な違いが生じるかどうかを MCNP 計算によって評価する。ここで後者の照射ジオメトリは、いわゆる実験条件に相当し、完全な平行ビームを作り出すことが事実上不可能で、距離による線量率勾配があることや、ファントムの重心を回転軸とする必要があるため照射中の個人線量計の位置が固定ではなくトーラス軌道を描くなど理想的な条件とレスポンスに乖離を生じさせる可能性がある。計算では、標

準的な MIRD ファントムを一部改造したもの（個人線量計のレスポンスに影響すると考えられる骨格と肺構造を保存し、その一方で両腕を追加）^[3]を使用する。左胸部（中央から 7 cm）表面の 3 cm × 3 cm × 1 cm の領域内における空気カーマを F4 タリーで計算し、それを直接入射（ファントムなし条件での）成分の空気カーマで除することで個人線量計のレスポンスとする。

(倫理面への配慮)

本研究は、特定個人にかかわるものを対象とするものではないので人権擁護上の配慮等を特に必要としない。

(3) 尿中ヨウ素-129 分析に関する研究

原子力機構（JAEA）では、内部被ばくに係る甲状腺及び全身の精密測定を目的として JAEA に来訪した緊急作業員 517 名から提供された尿試料の内、¹³⁴Cs あるいは ¹³⁷Cs が検出された 230 名の尿試料を現在も保管している。当時、放射性セシウムについては測定したものの、事故発生後 2 か月から 4 か月程度経過してからの採取であったため、これらの試料中に含まれる短半減期の ¹³¹I は検出できず、その正確な内部被ばく線量評価には情報が不足したままである。しかし、¹³¹I の放射性同位体である長半減期の ¹²⁹I が検出できれば、環境モニタリングデータ等を利用して、¹³¹I との同位体組成比からその摂取量及び線量を推定することができると考えられる。しかし、この尿中 ¹²⁹I を測定するためには、尿試料からヨウ素を抽出し、極低濃度まで測定できる加速器質量分析法（Accelerator Mass Spectrometry、AMS）で測定する必要があるが、その確立された分析方法及び測定条件は、今のところない。このため、本研究では、文献等を参考に、その分析及び AMS 測定に係る手法の検討を行う。

(倫理面への配慮)

本研究項目は、特定個人から採取された生体試料（尿）を今後扱うため、量子科学技術研究

開発機構において臨床研究審査委員会の承認を得ている。

(4) 緊急作業従事者の染色体分析に基づく遡及的線量評価に関する研究

本研究の対象者のうち、70mSv の以上の方の末梢血から作製したリンパ球染色体標本を用いて、国際標準プロトコール ISO 20046（国際標準化機構 2019 年 3 月刊行^[4]）に準拠して、3 色 FISH 法による転座染色体分析を実施する。1, 2, 4 番染色体の関与する転座を検出する（全転座の 40% を占める）。半減期が数十年という安定型染色体異常を用いるため、事故から長時間が経過しても行える、いわゆる遡及的線量評価が可能な手法である。

令和元年度までは全ゲノム 1,000 細胞に相当する数のメタフェーズを解析したが、2019 年 3 月刊行の ISO 20046^[4] に基づき、今年度受け入れ分からは 3,000 メタフェーズの解析を実施する計画である。

（倫理面への配慮）

染色体検査を実施する各機関（量子科学技術研究開発機構、福島医科大学、弘前大学）において臨床研究審査委員会は承認済みである。血液採取では同意を取得した者から採取された試料のみを用いた。

C. 研究結果

(1) 既存線量データの検証

F71 に含まれる 18,215 レコードの内、同意書による同意回答が得られたのは 6,346 件（同意率 34.8%、線量未記載を含む）であった。また、18,215 レコードの内、緊急作業線量（F71 において緊急作業または特定緊急作業のいずれかに識別された線量）の未記載は 465 件であった。同意率は、東電従業員（事故当時）で 60.3%（3,694 件中 2,226 件同意）に対し、その他企業の従業員で 28.5%（14,056 件中 4,004 件同意）であり、どちらも線量が高くなるほど同意率が高くなる傾向が認められた。図 2 に緊急作業による実効線量の分布を示す。実効線

量で 100mSv を超過した人数は 174 名^[5]であり、従前の報告と同人数であった。

F71 と F72 の緊急作業線量（F72 では外部被ばくと内部被ばくによる実効線量の合計値となる）を比較したところ、2011 年 12 月末までの集計分として抽出された 17,292 件の内、98.2% が一致した。一致しなかった 318 件について、F71 と F72 の数値を比較した結果を図 3 に示す。他方、F72 と F73 の累積外部被ばく線量（緊急作業と通常線量を合計したもの）が一致したのは、全体の 10% 未満であった。一致しなかった 15,624 件について、F72 と F73 の数値を比較した結果を図 4 に示す。ここで累積線量を比較したのは、F73 には（特定）緊急作業と通常作業の識別フラグがなく、作業日及び対象者の作業開始日から個別に類推する必要があったためである。

次に F72 に含まれる 3 種類の外部被ばく線量（緊急作業線量）である実効線量、眼の水晶体の等価線量、皮膚の等価線量について確認した。これらの線量は個人線量計の指示値として得られる 1cm 線量当量、3mm 線量当量及び 70 μ m 線量当量である。これらは殆どの緊急作業従事者で同一であったが、一部の者については差異が生じており、その結果を図 5 に示した。

F73 には個人線量計の測定値が測定期間とともに登録されている。そこで、本研究で特に重要となる事故初期の緊急作業従事者の人数の推移を集計し、その結果を図 6 に示した。同図から、事故発生から数日間の緊急作業従事者数は東電及びその他企業を合計して 100 名程度であったが、その後は増加し、3 月下旬以降はその他企業の緊急作業従事者数が東電の緊急作業従事者数を上回っている。

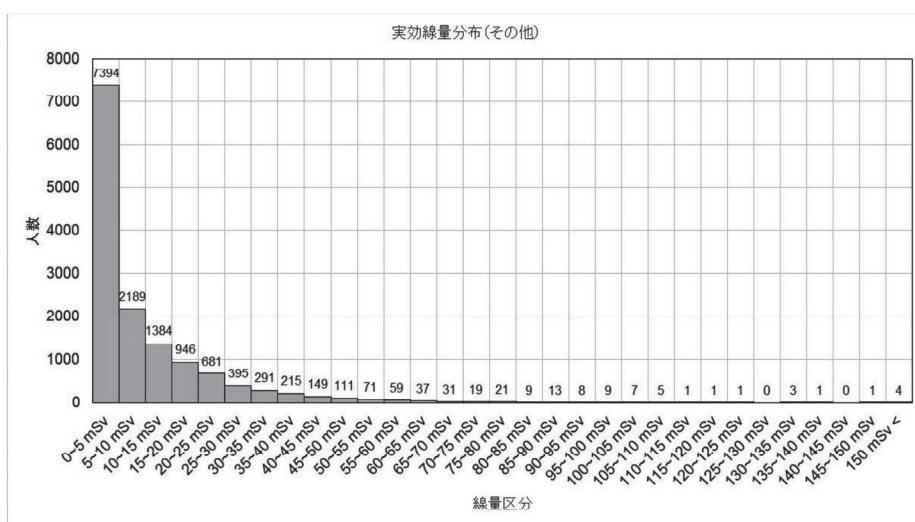
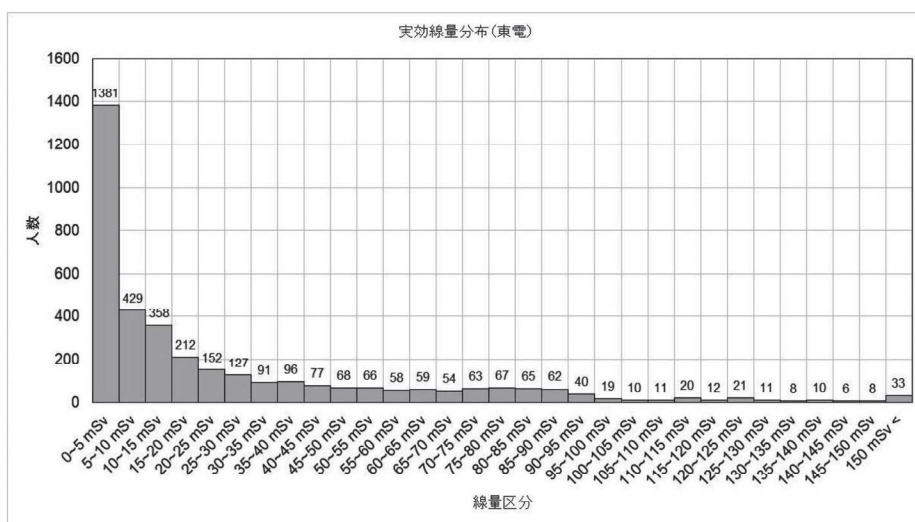
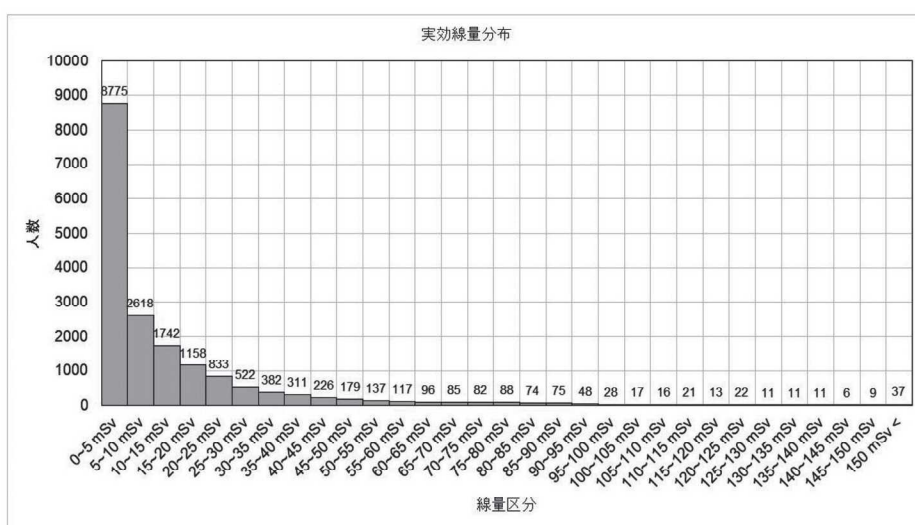


図2 緊急作業従事者の実効線量分布
(上段：全体、中段：東電従業員、下段：その他企業の従業員)

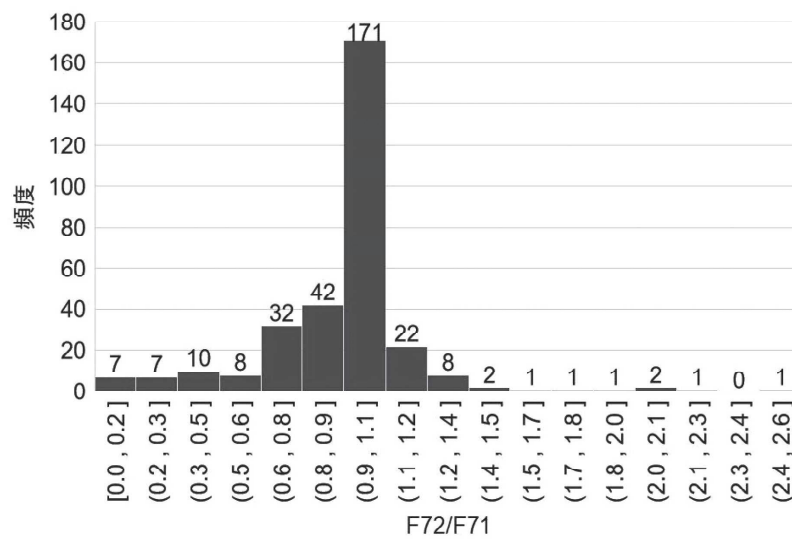
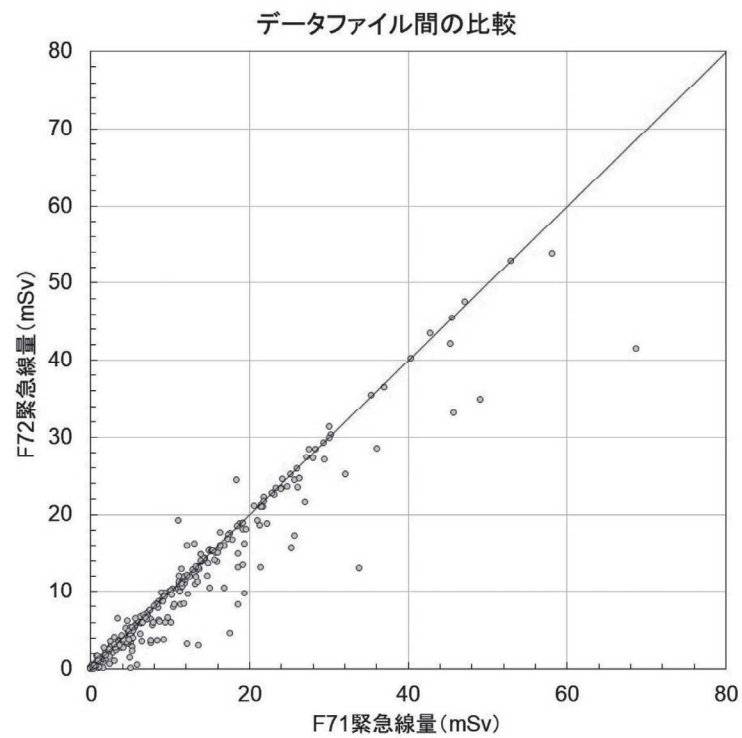


図3 F71 と F72 の緊急作業線量（実効線量）の比較
（上段：散布図、下段：F72/F71 比のヒストグラム、後者のデータ数は 315）

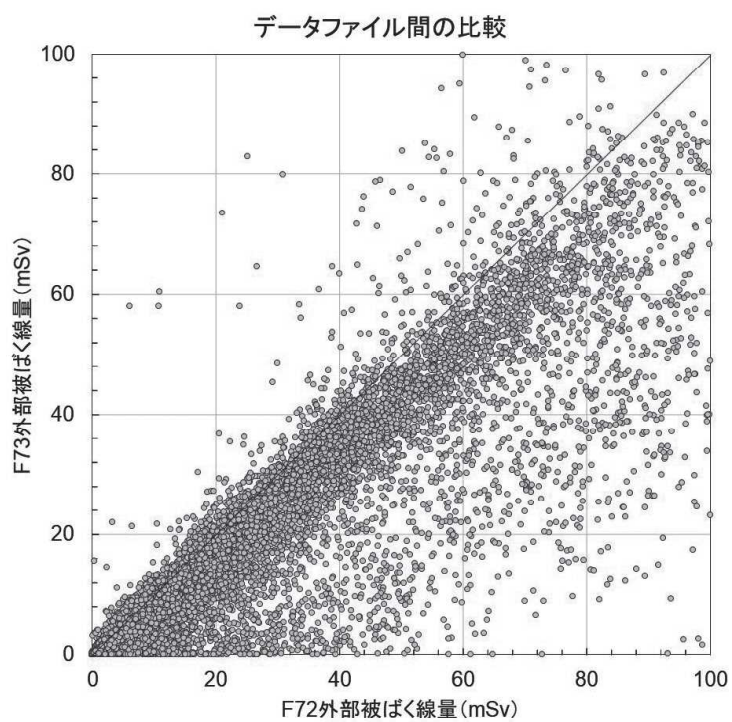


図4 F72とF73の累積作業線量（実効線量）の比較

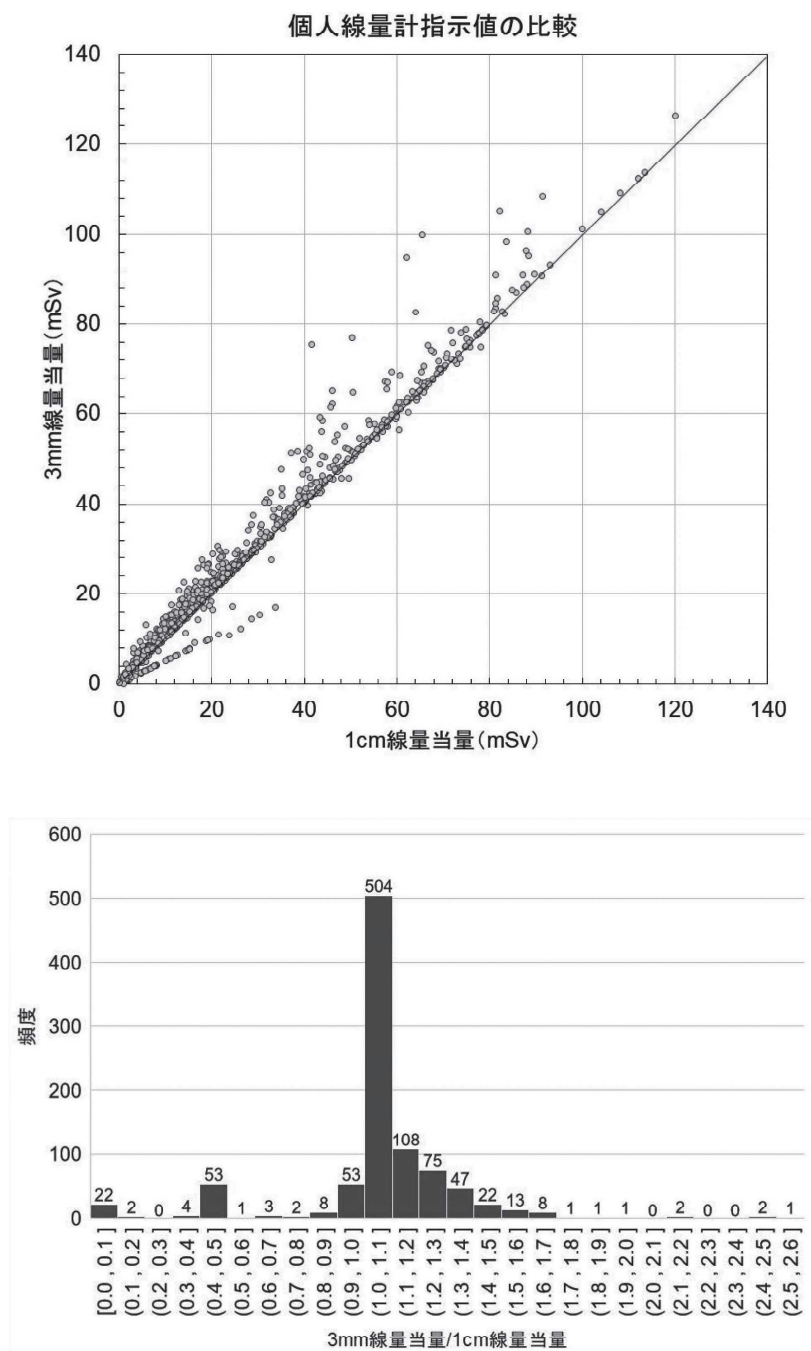


図5（その1） 1cm 線量当量（実効線量）と3mm 線量当量（眼の水晶体の等価線量）の比較
（上段：散布図，下段：F72/F71 比のヒストグラム，後者のデータ数は912）

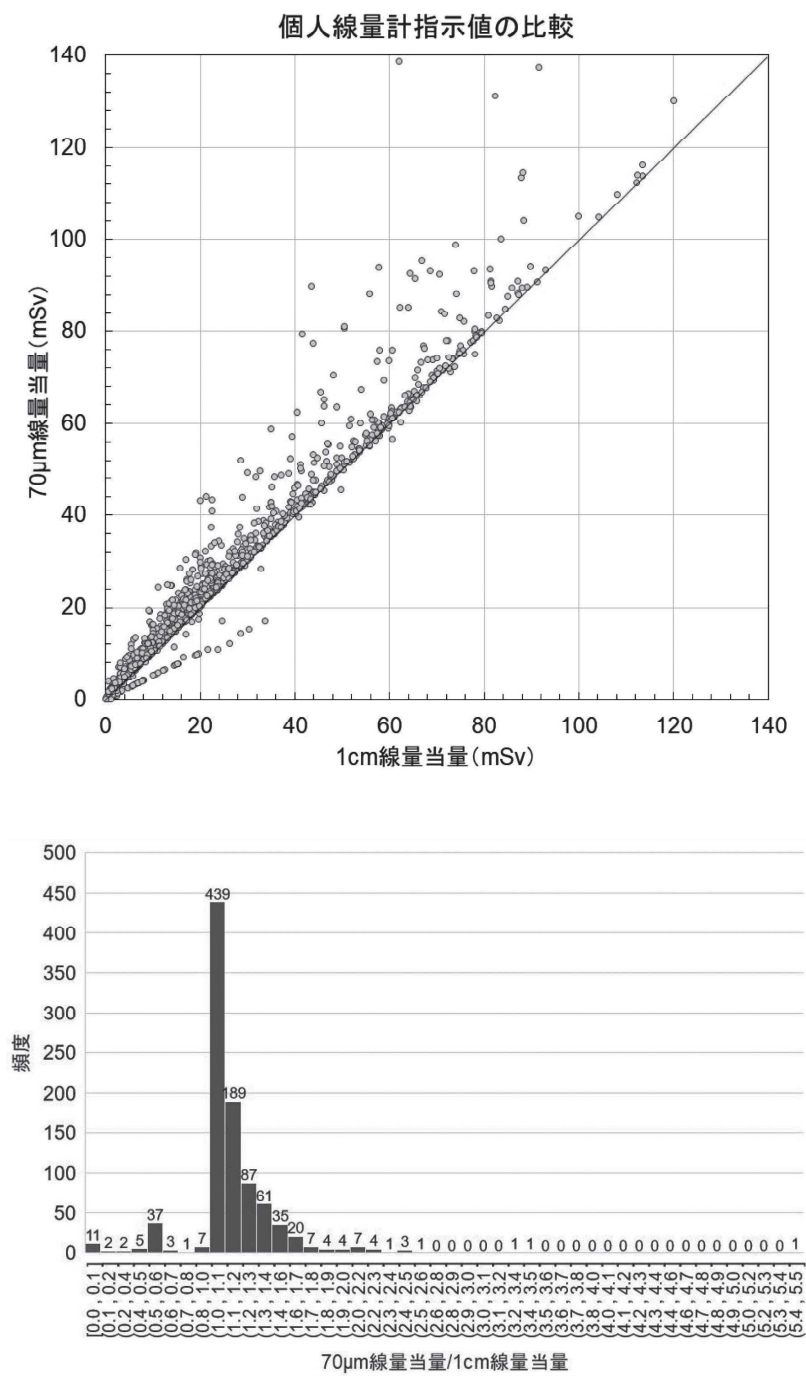


図5（その2） 1 cm 線量当量（実効線量）と 70μm 線量当量（皮膚の等価線量）の比較
（上段：散布図、下段：F72/F71 比のヒストグラム、後者のデータ数は 1,301）

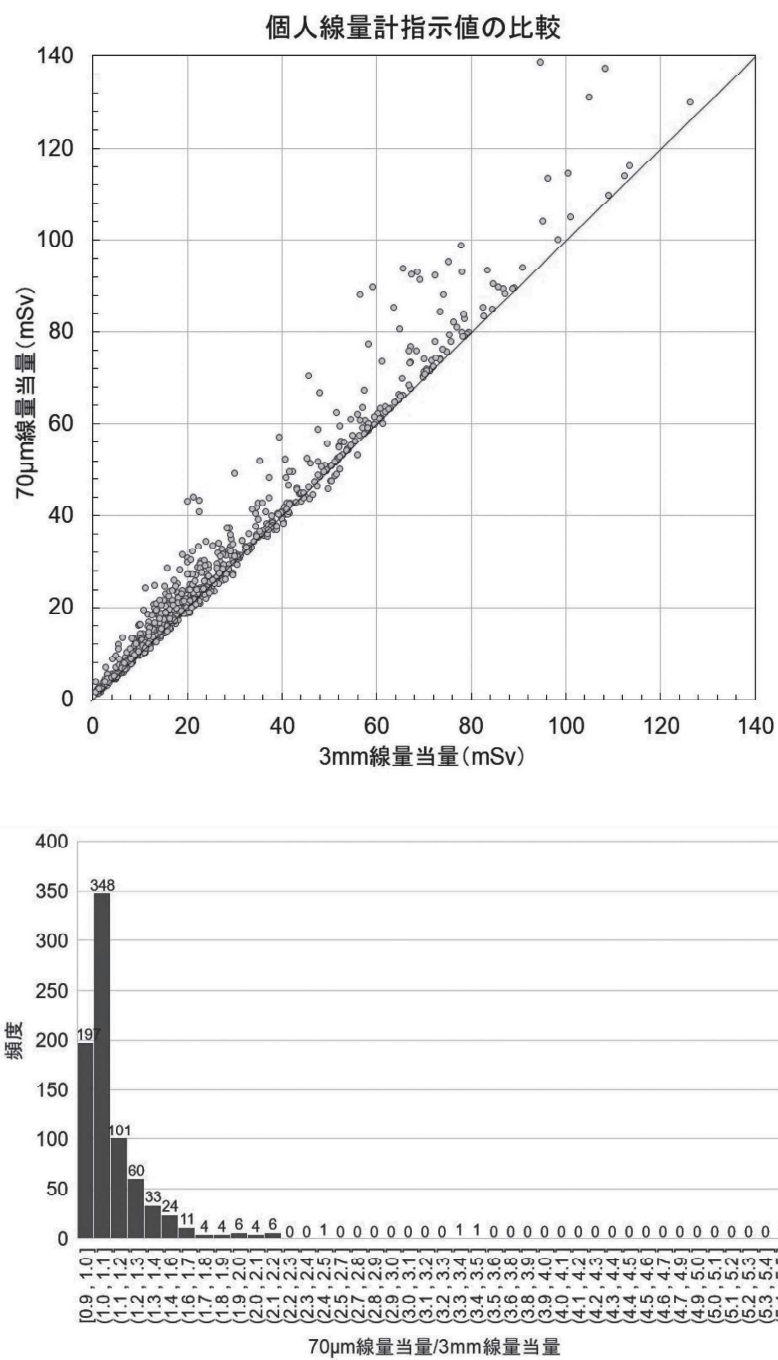


図5（その3） 3mm線量当量（眼の水晶体の等価線量）と70μm線量当量（皮膚の等価線量）の比較
（上段：散布図、下段：F72/F71比のヒストグラム、後者のデータ数は802）

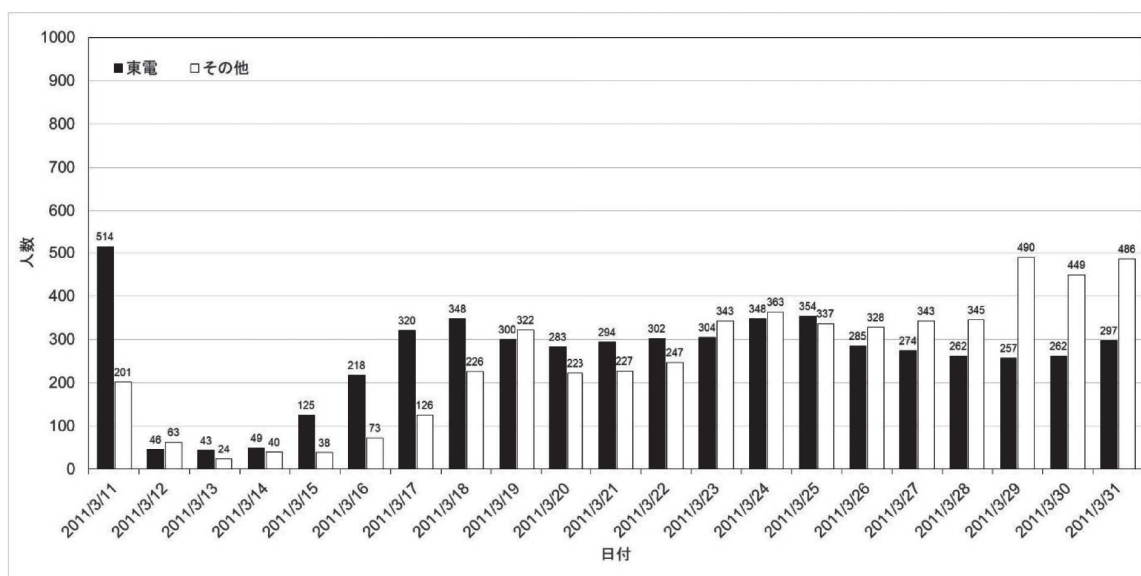
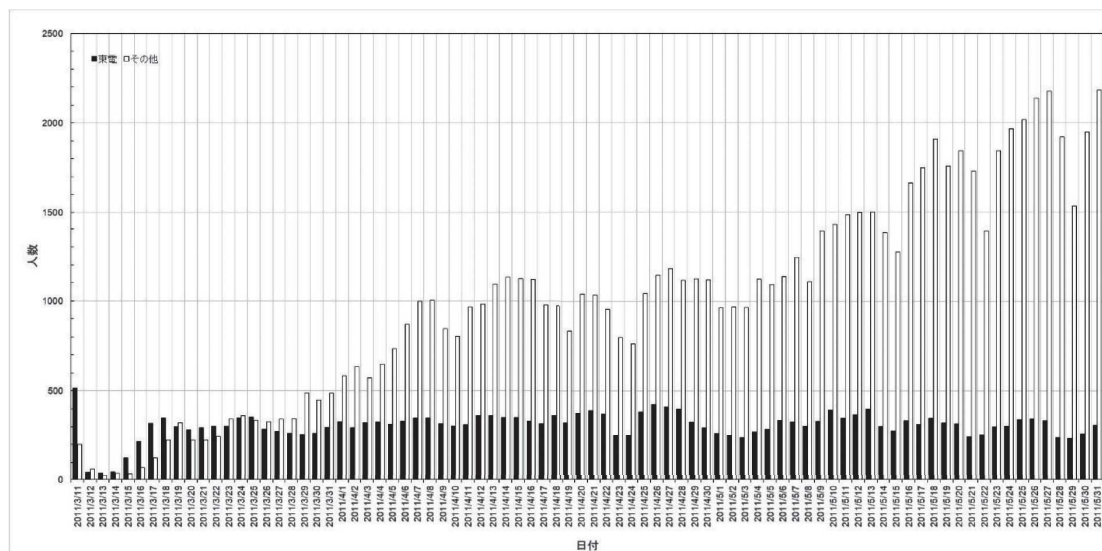


図6 F73から集計した事故初期の緊急作業従事者数の推移
(上段:2011年3月11日から5月31日まで、下段:2011年3月11日から3月31日まで)

(2) 電子式個人線量計の指示値に基づく実効線量・臓器線量の評価

1号機及び2号機原子炉建屋の北側と南側それぞれ約500 mの地点で採取された土壌試料の核種分析結果に基づき、計算によって算出された屋外高さ1 mでの光子スペクトル（1号機で最初の格納容器ベントが行われた2011年3月12日に減衰補正）を図7に示す。試料採取地点によってスペクトルにわずかな相違が見られるが、これは南側試料で ^{131}I 含有量が相対的に多かったためである。周辺線量当量率に寄与する代表的なエネルギー成分の経時変化を調べた結果を図8に示す。主たるエネルギー成分は、事故の初期段階では、 ^{132}I の0.6～0.8 MeV、続いて ^{131}I （特に南側地点）の0.3～0.4 MeV、それらが減衰した以降は ^{134}Cs や ^{137}Cs

($^{137\text{m}}\text{Ba}$)による0.6～0.8 MeVであった。また、平均光子エネルギーは0.3～0.5 MeVの範囲であった（図9）。

表4に、理想的な照射ジオメトリ（AP、ROT及びISO）と、点線源を用いてそれらを模擬した照射ジオメトリ（実験条件に相当）とで、個人線量計のレスポンスを比較した結果を示す。理想的な照射ジオメトリでのレスポンスからの偏差は、表の Δ (%) カラムに示されており、AP模擬では、-2.1～-0.3%、ROT模擬では、+0.7～+3.2%、ISO模擬では、-0.7～+1.1%であった。特にAPとROTの両模擬条件では、点線源とファントムが近接するにつれて偏差がそれぞれマイナス側とプラス側に外れていく傾向が確認された。

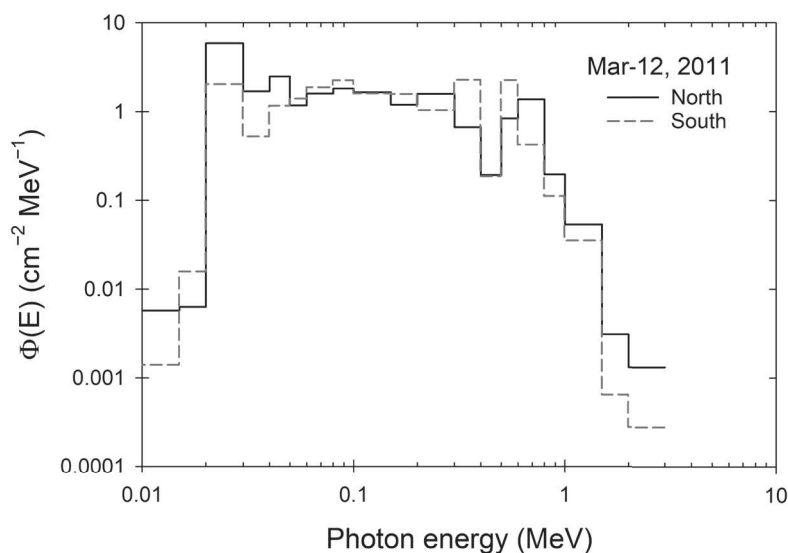


図7 1号機及び2号機原子炉建屋の北側と南側それぞれ約500 mの地点で採取された土壌試料の核種分析結果に基づき、計算によって算出された屋外高さ1 mでの光子スペクトル（1号機で最初の格納容器ベントが行われた2011年3月12日に減衰補正）

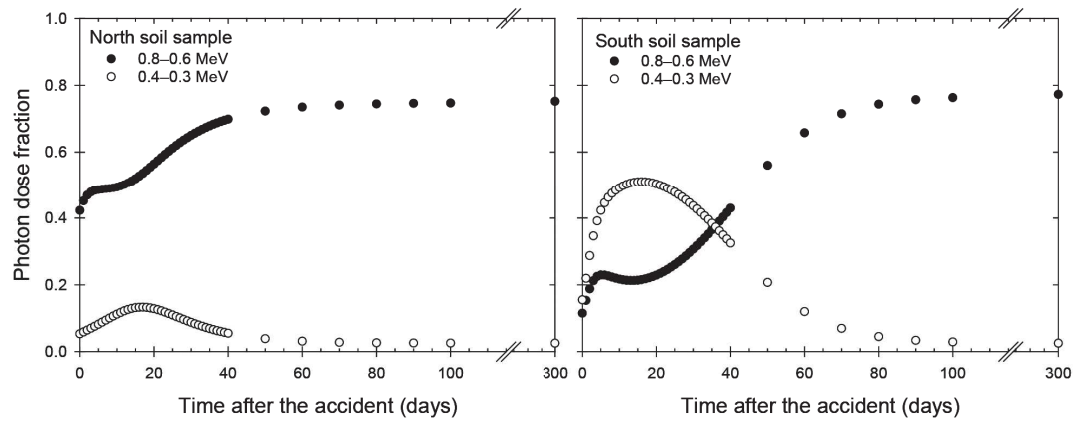


図8 周辺線量当量率に寄与する代表的なエネルギー成分の経時変化

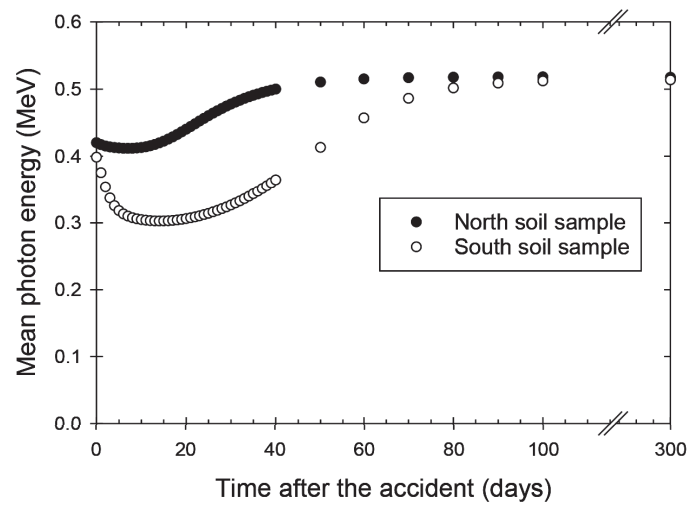


図9 平均光子エネルギーの経時変化

表4 理想的な照射ジオメトリと点線源を用いるそれらの模擬照射ジオメトリ
(実験条件に相当する)での個人線量計レスポンスの比較 (MCNP5 による計算値)

曝露ジオ メトリ	エネルギー (MeV)	天 頂 角	方 位 角	点線源を用いる模擬照射ジオメトリ (実験体系の模擬)							
				理想的な照射ジオメトリ				距離：4 m			
				空気カーマレスポ ンス (左胸)	相対レス ポンス	空気カーマレスポ ンス (左胸)	Δ (%)	空気カーマレスポ ンス (左胸)	Δ (%)	空気カーマレスポ ンス (左胸)	Δ (%)
AP	0.06	90	0	1.596 ± 0.005	1.00	1.575 ± 0.003	-1.3%	1.575 ± 0.003	-1.3%	1.562 ± 0.003	-2.1%
	0.08	90	0	1.576 ± 0.004	1.00	1.554 ± 0.003	-1.4%	1.554 ± 0.003	-1.4%	1.543 ± 0.003	-2.1%
	0.10	90	0	1.500 ± 0.004	1.00	1.481 ± 0.003	-1.3%	1.477 ± 0.003	-1.5%	1.472 ± 0.003	-1.8%
	0.20	90	0	1.268 ± 0.003	1.00	1.265 ± 0.002	-0.3%	1.261 ± 0.002	-0.6%	1.259 ± 0.002	-0.8%
	0.662	90	0	1.089 ± 0.003	1.00	1.083 ± 0.002	-0.6%	1.081 ± 0.002	-0.8%	1.082 ± 0.002	-0.7%
	0.06	30	ROT			0.781 ± 0.003		0.778 ± 0.002		0.771 ± 0.002	
	0.08	30	ROT			0.801 ± 0.003		0.797 ± 0.002		0.793 ± 0.002	
	0.10	30	ROT			0.791 ± 0.003		0.794 ± 0.002		0.783 ± 0.002	
	0.20	30	ROT			0.761 ± 0.003		0.758 ± 0.002		0.754 ± 0.002	
	0.662	30	ROT			0.764 ± 0.003		0.758 ± 0.002		0.762 ± 0.002	
	0.06	60	ROT			0.875 ± 0.003		0.877 ± 0.002		0.875 ± 0.002	
	0.08	60	ROT			0.901 ± 0.003		0.899 ± 0.002		0.898 ± 0.002	
	0.10	60	ROT			0.880 ± 0.003		0.879 ± 0.002		0.884 ± 0.002	
	0.20	60	ROT			0.811 ± 0.003		0.817 ± 0.002		0.818 ± 0.001	
	0.662	60	ROT			0.792 ± 0.003		0.791 ± 0.002		0.796 ± 0.001	
ROT	0.06	90	ROT	0.901 ± 0.004	0.56	0.923 ± 0.003	2.4%	0.928 ± 0.003	3.0%	0.930 ± 0.002	3.2%
	0.08	90	ROT	0.931 ± 0.004	0.59	0.945 ± 0.003	1.5%	0.949 ± 0.002	2.0%	0.955 ± 0.002	2.5%
	0.10	90	ROT	0.910 ± 0.004	0.61	0.925 ± 0.003	1.7%	0.926 ± 0.002	1.8%	0.935 ± 0.002	2.8%
	0.20	90	ROT	0.843 ± 0.003	0.66	0.856 ± 0.003	1.6%	0.858 ± 0.002	1.7%	0.862 ± 0.002	2.2%
	0.662	90	ROT	0.827 ± 0.003	0.76	0.832 ± 0.003	0.7%	0.832 ± 0.002	0.7%	0.839 ± 0.001	1.5%
	0.06	120	ROT			0.872 ± 0.003		0.877 ± 0.002		0.883 ± 0.002	
	0.08	120	ROT			0.896 ± 0.003		0.898 ± 0.002		0.906 ± 0.002	
	0.10	120	ROT			0.879 ± 0.003		0.884 ± 0.002		0.889 ± 0.002	
	0.20	120	ROT			0.820 ± 0.003		0.819 ± 0.002		0.823 ± 0.001	
	0.662	120	ROT			0.794 ± 0.003		0.802 ± 0.002		0.804 ± 0.001	
	0.06	150	ROT			0.737 ± 0.003		0.735 ± 0.002		0.729 ± 0.002	
	0.08	150	ROT			0.754 ± 0.003		0.745 ± 0.002		0.736 ± 0.002	
	0.10	150	ROT			0.735 ± 0.003		0.735 ± 0.002		0.727 ± 0.002	
	0.20	150	ROT			0.704 ± 0.003		0.695 ± 0.002		0.688 ± 0.001	
	0.662	150	ROT			0.681 ± 0.003		0.681 ± 0.002		0.675 ± 0.001	
ISO	0.06	ISO		0.846 ± 0.004	0.53	0.852 ± 0.001	0.7%	0.854 ± 0.001	1.0%	0.854 ± 0.001	1.0%
	0.08	ISO		0.865 ± 0.004	0.55	0.874 ± 0.001	1.1%	0.873 ± 0.001	1.0%	0.874 ± 0.001	1.1%
	0.10	ISO		0.862 ± 0.004	0.57	0.857 ± 0.001	-0.7%	0.858 ± 0.001	-0.5%	0.860 ± 0.001	-0.3%
	0.20	ISO		0.800 ± 0.003	0.63	0.801 ± 0.001	0.1%	0.801 ± 0.001	0.1%	0.801 ± 0.001	0.2%
	0.662	ISO		0.781 ± 0.003	0.72	0.782 ± 0.001	0.2%	0.783 ± 0.001	0.2%	0.786 ± 0.001	0.6%

- ・天頂角は、頭上を 0°，水平方向を 90°，足下を 180° とする。方位角は、正面を 0°，天頂から見て時計回りを“+”とする（つまり右腕側を 90°）。
- ・ROT は、9 度間隔で合計 40 の方位角で均等に照射したときの算術平均とする。
- ・点線源を用いる ROT 模擬照射ジオメトリでは、距離は、線源－回転軸間の距離を表す。
- ・点線源を用いる ISO 模擬照射ジオメトリでのレスポンスは、天頂角 30°，60°，90°，120° 及び 150° での ROT 模擬ジオメトリのレスポンスの（立体角をウェイトとする）加重平均としてここでは計算される^[3]。
- ・Δ は、理想的照射ジオメトリでのレスポンスからの模擬照射ジオメトリでのレスポンスの百分率相対偏差

(3) 尿中ヨウ素-129 分析に関する研究

これまでの研究に基づき確立したイオン交換樹脂による尿中 ^{129}I 分析法及び CL レジンを用いたヨウ素分離法の検討を引き続き行った。両分析法について、ヨウ素分離を行う際の回収率を改善するための方法について文献調査を行い、今後の検討課題の洗い出しを行った。

また、尿から抽出精製したヨウ素試料を AMS 測定試料として調整する際の手順を確認し、より効率の良い作業手順の検討を行った。

(4) 緊急作業従事者の染色体分析に基づく遡及的線量評価に関する研究

a) 受け入れ検体

いわき好間コミュニティ健診プラザ（福島県）で実施された健診において、本研究への参加協力に同意した 62 名について解析を行った（同意取得 100%）。その結果、採血 62 名中

＊全ゲノム 1,000 細胞相当を満足したドナー：55 名

＊全ゲノム 1,000 細胞相当に満たないドナー：7 名

＊最低推定線量（暫定値）：0 mGy

＊最高推定線量（暫定値）：635 (CI,541-730) mGy

最終的な線量評価は、年齢のほかに喫煙等生活習慣、医療被ばく、物理線量評価の情報がすべて得られた段階で総合的に行う。

[注] 新しい ISO ガイドラインにしたがうと、解析細胞数と転座数から導かれるしきい値を超過し、統計学的信頼性が認められたドナーは 23 名であった。今後、必要に応じて観察細胞数を増やすことになる。

b) 令和 2 年度 受け入れ検体

緊急事態宣言の影響で、令和 2 年度は 10 月 8 日開始となり、令和 3 年 2 月 12 日時点で、全国 17 の健診会場、対象者 55 名の健診予約があり、同意取得・染色体検査を進めている。2019 年 3 月刊行の ISO 20046^[4]に基づき、今年度受け入れ分からは 3,000 メタフェーズの解析を目指す。

令和 3 年 2 月 12 日時点で、対象者 33 名、

同意取得 100% であった。33 名中、FISH 完了 33 名（個体差等により、1 名につき FISH スライドの枚数は 5 ～ 15 枚）、うち 3,000 細胞以上の画像取得完了は 15 名、3,000 細胞の解析完了は 4 名である。

令和 3 年 3 月 31 日までに、計 55 名について同意取得説明を行い、染色体解析を行う予定である。解析終了分については、解析細胞数と転座数から導かれるしきい値を超過し、統計学的信頼性が得られるかどうかを計算し、満たさないケースについては画像を追加することとした。その後、暫定的な線量を推定する。最終的な線量評価は、年齢、喫煙等生活習慣、医療被ばく、物理線量評価の情報がすべて得られた段階で総合的に行う。

c) 加齢影響の補正のための追加実験

これまでの検査結果で加齢影響が見出されたため、上記染色体検査と並行して、線量補正のための検量線補充実験を開始した。

D. 考察

(1) 既存線量データの検証

緊急作業従事者の長期的な疫学的研究を遂行するにあたり、トレーサビリティの確保された線量データベースの構築は必須である。今回検証した 3 種類のデータセット（図 1）について、F72 に登録された月毎の外部被ばく線量と F73 に登録された個人線量計の測定値には乖離があることが判明したため、データ提供元に確認する必要がある。両データセットの累積外部被ばく線量の全体的な傾向としては、F72 の方が F73 よりも高く、福島第一原発敷地内外での滞在線量等が F72 では含まれている可能性が考えられる。他方、F72 に登録された外部被ばく線量について、大半は実効線量、眼の水晶体の等価線量及び皮膚の等価線量で同一であったが、一部の者について異なる数値であった。今後さらにデータを精査する必要があるものの、実測値として各外部被ばく線量に差異が生じているのであれば、作業環境における放射線場の特徴を反映した結果と考えられ、線量再構築に有用なデータとなる可能性がある。

今回の線量データの検証作業を踏まえて、今後の線量再構築の方針は以下のとおり考えられる。外部被ばく線量については上述したデータセット間の不整合の原因を調査した後、第一期疫学的研究において導出した個人線量計指示値（1 cm 線量当量）から各臓器線量への換算係数を適用して、着目する臓器の吸収線量を評価する^[6]。この際、主たる作業内容や作業期間に関する情報から、当時の作業環境を反映した放射線場（具体的なファクターとしては照射ジオメトリと核種組成比など）を推察する必要がある。内部被ばく線量については、線量評価の元になる体外計測値等のデータが今般提供を受けたデータセットに含まれていなかったため、先ずは関連情報とともに当該データセットへの登録作業が必要となる。各研究対象者の作業日についてはF73から同定することが可能であり、これは内部被ばく線量評価の主たる不確定要因となる摂取シナリオの推定に有用である。

その他、今回の作業において特筆すべき点としては、容量が大きくハンドリングが困難であったデータセットについて、解析を容易に行えるように再編したことが挙げられる。ファイルサイズはF72で約100MB、F73で約80MBのものが10個であったため、PCでのファイル操作自体に時間を要していた。本作業では、研究対象者毎にF71、F72及びF73を個別に1ファイルにまとめたデータセットを整備するとともに、目的に応じて幾つかの加工済みデータファイルを作成（図10）したので、全体研究に関わる他の研究者にも役立てられるものと思われる。

（2）外部被ばく線量の補正電子式個人線量計の指示値に基づく実効線量・臓器線量の評価

2011年3月当時の事故対応現場における平均光子エネルギーは0.3～0.5 MeVであった。このことは、当時使用されていた個人線量計（Panasonic ZP-1460 シリーズ）についてRANDO型人体形状ファントムを用いて取得された実効エネルギー0.207 MeV X線及び¹³⁷Csの0.662 MeV γ線に対するレスポンスデータ

（参考文献^[7]及び平成29年度報告書218頁）が、本線量再構築作業において利用できることを示すものである。一方、個人線量計レスポンスのシミュレーション計算結果によれば、理想的な照射ジオメトリと実験での模擬照射ジオメトリとでレスポンスに僅かに相違が生じる可能性が示唆された。しかしながら、RANDOファントムでの照射実験は、照射野の広がりや個人線量計の校正作業の経験に基づき線源－ファントム間距離3～4mで行われており、その距離では、上述した特に重要なエネルギー範囲（0.207～0.662 MeV）におけるレスポンスの偏差は、最大でも1.7%であるため、線量再構築作業の際に大きな誤差要因にはならないと考えられる。

（3）尿中ヨウ素-129分析に関する研究

今後は分析方法の改善及びこれに関係するヨウ素の回収率をさらに改善するための検討を引き続き進める。分析－測定を確立させた後、順次、緊急作業者の尿中¹²⁹I濃度を測定していく予定である。

（4）緊急作業従事者の染色体分析に基づく遡及的線量評価に関する研究

①染色体検査を終了した62名の結果から、加齢による染色体異常頻度の増加傾向がみられた。加齢の影響を考慮した線量評価の補正方法について、ISO20046^[4]に示された年齢補正式では不十分であることが判明した。

■ 年齢補正式：

$$\mu_0(j) = e^{-7.925} + e^{-9.284}(j \cdot e^{j \cdot 0.01062})$$

〔 $\mu_0(j)$ は1細胞当たりの年齢jのバックグラウンド転座頻度〕

そのため、異なる年齢層の複数のコントロール検体について線量と染色体異常頻度のデータを得て、検量線を補強することとした。

②このほかに、物理線量評価データ（放射線作業従事歴を含む）や医療情報（喫煙習慣、服薬歴、医療被ばく歴など）と統合することで、被ばく線量を総合的に判断する必要があると思われる。

①、②の値が③と異なる場合はついていません。 ④、⑤の値が⑥と異なる場合はついていません。 ⑦、⑧が正負逆の場合はついていません。																				
F71						F72						F73		F71 - F72		F72 - F73				
		①	②	③=①+②			④	⑤	⑥=④+⑤			⑦	⑧	⑨=⑦+⑧	⑩-⑪	⑫-⑬	⑭-⑮			
FID	登録者 宛先ID	生年月日	性別	緊急作業従事 同意	最終検査 前の被ばく量	計量	外部線	緊急度	合計(算出)	外部線	緊急度	合計(算出)	外部線	緊急度	合計(算出)	外部線	緊急度	合計(算出)		
					単位: [mSv]	[mSv] [μSv]	単位: [mSv]	[mSv] [μSv]	[mSv] [μSv]	単位: [mSv]	[mSv] [μSv]	[mSv] [μSv]	単位: [mSv]	[mSv] [μSv]	[mSv] [μSv]	単位: [mSv]	[mSv] [μSv]	[mSv] [μSv]		
K					201104	6.26	0	6.26	6.26	6.26	6.26	0	6.26	0.45	0	0	5.81			
K					201912	0.84	0.02	0.86	0.84	0.84	0.84	0.02	0.02	0.02	0.86	0.86	0	0		
K					201702	11.34	0.09	11.43	8.05	8.05	8.05	3.29	11.34	0.09	0.09	0.09	11.43	8.14	0	
K					201103	13.37		13.37	13.37	13.37	13.37		13.37		13.37	13.37	0	0		
K					201711	1.89	0.05	1.94	1.89	1.89	1.89	0.05	0.05	0.05	1.94	1.94	0	0		
K					201710	5.1	8.9	14	5.1	5.1	5.1	0	5.1	8.9	14	11.33	0	2.67		
K					201111	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.04	0	0	-0.04		
K					201912	52.3	7.2	59.5	46.7	46.7	46.7	5.6	52.3	7.2	7.2	7.2	59.5	94.96	0	
K					201912	30.1	37.29	67.39	14.1	14.1	14.1	16	30.1	37.29	38.49	38.49	37.29	67.39	67.42	0
K					201309	1.1	0.1	1.2	1.1	1.1	1.1	0.1	1.1	0.1	1.1	1.2	2.07	0	0	
K					201407	14.18	26.67	40.85	13.88	13.88	13.88	0.3	14.18	26.67	26.45	44.24	26.67	40.85	35.48	0
K					201107	0.4		0.4	0.4	0.4	0.4		0.4		0.4	0.29	0	0	0.11	
K					201712	5.7	12.3	18	5.7	5.7	5.7	5.7	12.3	12.3	15.9	12.3	18	13.86	0	0
K					201110	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2		0.2		0.18	0.2	0.18	0	0.02	
K					201501	1.95	1	2.95	1.95	1.95	1.95	1.95	1	1	1	1	2.95	1.95	0	0
K					201112	20.23	1.25	21.48	20.13	20.13	20.13	0.1	20.23	1.25	1.25	1.25	21.48	19.84	0	0
K					201612	1.05	0.08	1.13	1.05	1.05	1.05	0.08	0.08	0.08	1.13	1.13	0	0	0	0
K					201308	5.21	1.86	7.07	5.21	5.21	5.21	1.86	1.86	2.09	1.86	7.07	5.86	0	0	1.21

[illegible]

2329						個人線量計記録から 推定される実作業者数		514	46	43	49	125	218	320	348	300	283	294	302	304	348	354	285	274	262	257	262	297			
FKID	線量研究者ID	生年月日	性別	緊急作業従事者の被ばく線量	累積被ばく線量(実数)	累積被ばく線量(推定)	累積被ばく線量(合計)	最終線量	同位素調査	3月11日	3月12日	3月13日	3月14日	3月15日	3月16日	3月17日	3月18日	3月19日	3月20日	3月21日	3月22日	3月23日	3月24日	3月25日	3月26日	3月27日	3月28日	3月29日	3月30日	3月31日	
K			男		6.26	0	6.26	201104																							
K			男		0.84	0.02	0.86	201912	○																						
K			男		11.34	0.09	11.43	201702									13.5														
K			男		13.37		13.37	201103									6.4														
K			男		1.89	0.05	1.94	201711									24.0	0.0													
K			男		1.95	1	2.95	201501		23.0	58.0	24.0	20.0		16.0	24.0	24.0	24.0	21.0					15.0	16.0			15.0	18.0	9.0	
K			男		1.05	0.08	1.13	201612					6.0	17.0																	
K			男		0.36		0.36	201107																							
K			男		2.94	1.21	4.15	201411																							
K			男		8.28	0.9	9.18	201912		9.0	24.0	17.3	11.3	12.0	24.0	24.0	17.3		14.5	12.0	12.0	17.3		0.0		14.7	24.0	19.0			7.5
K			男		125.51	7.7	133.21	201912		9.2										24.0	48.0	24.0						1.2	4.0	3.2	1.1
K			男		63.59	6.74	70.33	201912	○													48.0	3.8	3.5							
K			男		0.27	0.05	0.32	201707	○																						
K			男		149.77	0.01	149.78	201708	○	9.2				24.0	71.9	24.0	24.0	71.9	48.0	48.0								3.2	5.7	0.3	0.8
K			男		61.65	9.7	71.35	201209	○											24.0	24.0	71.9	24.0		13.7	10.0	16.5	7.4			
K			男		7.42	0.02	7.44	201510			23.0	24.0	24.0	3.0																	
K			男		82.01	11.8	93.81	20191																							

- 262 -

E. 結論

各研究項目の結論は以下のとおりである

- 安衛研から提供を受けた線量データファイル（F71、F72、F73）の内容を確認し、線量データの検証作業を行った。各ファイルには異なる種類の線量データが格納されており、それらは階層構造になっていることから、互いの整合性について検証した。その結果、累積緊急線量（F71）と月毎の緊急線量の当該期間の合計値（F72）はほぼ一致を見たものの、F72とF73の累積外部被ばく線量はほとんど一致しなかったことから、原因を調査する必要がある。その他、提供されたデータを活用した今後の作業方針を検討した。
- 2011年3月当時の事故対応現場における光子場の特徴の整理・分析と、②人体形状ファントムを用いて実験的に得られた電子式個人線量計のレスポンスの検証を行った。その結果、当時の作業現場における平均光子エネルギーは0.3～0.5 MeVであり、電子式個人線量計（Panasonic ZP-1460 シリーズ）について RANDO 型人体形状ファントムを用いて既に取得されたレスポンスデータ（0.207～0.662 MeV）が、本線量再構築作業において利用できることが確認された。また、人体形状ファントムでの個人線量計レスポンスのシミュレーション計算の結果、理想的な照射ジオメトリと点線源を用いるそれらの模擬照射ジオメトリとでレスポンスに大きな相違は生じないことも確認された。なお、今回利用した人体形状ファントムでの計算体系は、次年度に予定している、自給式呼吸器等の防護装備が個人線量計レスポンスに与える影響の評価に活用する。
- 平成30年度および令和2年度に研究対象者から提供を受けた血液試料を用い、安定型染色体異常（染色体転座）を指標とする遡及的線量評価を行い、暫定結果を得た。染色体異常頻度の年齢増加に伴う緩やかな

上昇傾向があることが見出され、年齢補正式が必ずしも適合しないため、コントロール検体を増やし、検量線の補充実験を行うこととした。

F. 健康危険情報

該当なし

G. 研究発表

1. 論文発表

- 1) Yumiko Suto, Takako Tominaga, Miho Akiyama, Momoki Hirai: Revisiting Microscopic Observation of Chromosomal Aberrations in Cultured Human Peripheral Blood Lymphocytes at the Second Mitotic Division after Gamma Irradiation In Vitro. Cytologia 86(1), in press.
- 2) N. Tsujimura, K. Hoshi, T. Yamazaki, T. Momose, K. Aoki, H. Yoshitomi, Y. Tanimura, S. Yokoyama; Lens dosimetry study in 90Sr+90Y beta field: Full-face mask respirator shielding and dosimeter positioning, Proceedings of the 34th Workshop on Radiation Detectors and Their Uses, KEK Proceedings 2020-5, p.21-28 (2020).

2. 学会発表

- 1) Yumiko Suto: Cytogenetic biodosimetry of radiation accidents. Radiation Research Society Annual Meeting 2020, ウェブ開催, 2020年10月20日, シンポジウム17招待講演
- 2) Yumiko Suto: Effective utilization of biodosimetry at Fukushima Daiichi Accident. WEBINAR-Biodosimetry-from fundamental science to practical application in response to nuclear and radiological safety or security related emergencies. IAEA-Incident and Emergency Centre, 2020年10月15日

H. 知的財産権の出願・登録状況（予定含む。）

1. 特許取得

なし

2. 実用新案登録

なし

3. その他

なし

I. 参考文献

- [1] 厚生労働省. 東電福島第一原発事故の緊急作業従事者に対する厚生労働省の対応について〈資料編〉
- [2] N. Tsujimura, T. Yoshida, and S. Furuta, Measurements and calculations of beta dose rates on contaminated ground at the Fukushima Daiichi nuclear power plant site, Proc. IRPA-13, May 13–18, 2012, Glasgow, UK (2012).
- [3] F. Takahashi and K. Sato, Organ Dose Conversions from ESR Measurements using Tooth Enamel of Atomic Bomb Survivors, Radiat. Prot. Dosim. 149(1), 67–70 (2012); 高橋史明, 私信 (2016)
- [4] ISO. Radiological Protection-Performance criteria for laboratories using fluorescence in situ hybridization (FISH) translocation assay for assessment of exposure to ionizing radiation. ISP 20046 (2019).
- [5] 厚生労働省. 東電福島第一原発作業員の長期健康管理等に関する検討会報告書 平成 27 年 5 月 1 日 (2015)
- [6] 厚生労働省労災疾病臨床研究事業費補助金. 東電福島第一原発緊急作業従事者に対する疫学的研究 平成 29 年度 総括・分担研究報告書. 研究代表者 大久保利晃 平成 30 年 3 月 (2018)
- [7] N. Tsujimura, T. Yoshida, K. Hoshi, and T. Momose, Performance of Panasonic ZP-1460 Electronic Personal Dosimeter under Exposure Conditions Likely to be Found at Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant, JPS Conf. Proc. 11, 070008, (2016).

J. その他

緊急作業従事者の染色体分析には、研究協力者として福島県立医科大学医学部放射線生命科学講座の坂井晃氏、津山尚宏氏、阿部悠氏、弘前大学被ばく医療総合研究所リスク解析・生物線量評価部門の三浦富智氏の協力を得た。

放射線業務従事者の健康影響に関する疫学研究 臨床調査に関連した健康データベース活用についての研究分科会

研究代表者 大久保利晃 労働安全衛生総合研究所 特任統括研究員
研究分担者 大神 明 産業医科大学産業生態科学研究所作業関連疾患予防学 教授
研究協力者 安藤 肇 産業医科大学産業生態科学研究所作業関連疾患予防学 助教

研究要旨

本疫学研究にて集約される健康上データは、研究対象者への保健指導などを通じた緊急作業従事者の健康の維持増進に貢献することが期待される。しかしながら本調査の対象者となった健診受診希望の意思表示をした健診参加者へは、その結果に対しての保健指導の方法及び結果説明についてのプロトコルは未整備である。本分担研究班では、集約された作業従事者の健康管理データベースを効果的にフィードバックし、継続的な有効活用に関わる研究を実施する。そのため、集積された健診結果のデータベースから、受診者に対する保健指導の方法及び結果開示の標準フォーマットの策定に関する調査研究を行うことと、受診を希望する健診実施機関の検査結果票を集積し、効果的な結果開示票の制作を行うことを計画した。

研究2年目は、(1)健診データにおける健康評価に関するリスクマトリックスの作成、(2)本研究の健診実施機関における判定基準値の実態調査、(3)健診アプリの設計、を行った。(1)については、基本健診及び多項目健診の検査項目のうち、評価項目を10種類のカテゴリーに分類した。それぞれのカテゴリーについて基本健診及び多項目健診データの度数分布から、各群中の健診項目に対して、設定された基準値よりリスクレベル（高リスク、中リスク、低リスク）の3カテゴリーを設定した。(2)については、全国各地の45健診機関の健康診断結果通知票より各検査項目の基準値の比較検討を実施したところ、メタボ健診に関わる項目では標準的な基準値であったものの、項目によっては基準値の相違が認められた。(3)については、スマートフォンでの仕様を前提としてアプリケーションソフトの設計を行った。

英文研究要旨

In the second year of the research, (1) we created a risk matrix for health evaluation in medical examination data, (2) we investigated a variation survey of the standard values for diagnostic criteria at the medical examination institution, and (3) we conducted designing for creating a new system for medical examination application. Regarding (1), the evaluation items were classified into 10 categories among the test items of the basic medical examination and the multi-item medical examination. From the frequency distribution of basic medical examination and multi-item medical examination data for each category, we set 3 categories of risk level (high risk, medium risk, low risk) from the set standard value for the medical examination items in each group. Regarding (2), we did a comparative study of the standard values of each test item from the report cards of the health diagnosis results of 45 medical examination institutions in Japan. Although it was almost the standard standard value for the items related to the metabolic syndrome medical examination, differences in standard values were observed depending on the item. For (3), the application software was designed on the premise of smartphone specifications.

A. 研究目的

平成 23 年 3 月 11 日の東日本大震災後の東京電力福島第一原子力発電所（以下「東電福島第一原発」という。）の事故対応にあたり国は、緊急作業に従事する労働者の線量限度を一時的に 100mSv から 250mSv に引き上げる「平成二十三年東北地方太平洋沖地震に起因して生じた事態に対応するための電離放射線障害防止規則の特例に関する省令（以下「特例省令」という。）」を公布したが、特例省令が廃止された同年 12 月 16 日までに東電福島第一原発での緊急作業に従事した労働者（以下「緊急作業従事者」という。）は約 2 万人である。本研究は緊急作業従事者を対象とし、1）生涯にわたり詳細な健康診断（以下「多項目健診」という。4～5 年に 1 回実施）を実施して長期的かつ総合的に健康状態を継続調査すること、2）緊急作業の実態を個人別に詳細に把握することでより正確な被ばく線量の推定を行い、比較的低線量の反復した放射線被ばくの健康影響を調査すること、3）がん検診を含む多項目健診を定期的、継続的に実施して緊急作業従事者の健康管理に役立てること、を目的として開始した。

この大規模な多項目健康調査は、令和元年度も平成 30 年度までと同様に全国 77 カ所の研究協力機関にて健康診断（健診）が実施された。しかしながら、本調査の対象者となった健診受診希望の意思表示をした健診参加者へは、その結果に対しての保健指導の方法及び結果説明についてのプロトコルは未整備であった。また、本研究における受診可能医療機関の地理的分布の問題と健診頻度を毎年実施に改善する目的で、令和元年の第二期調査より、「基本健診」の実施が加わるようになった。基本健診は「多項目健診」を実施しない年に毎年実施され、健診項目は安衛側第 44 条と電離則 50 条に基づく検査項目である。本分担研究班においても、多項目健診のデータセットに加え基本健診のデータセットも含めて取り扱うこととなった。

本分担研究班では、集約された作業従事者の健康管理データベースを効果的にフィードバックし、継続的な有効活用に関に繋げるかに関

する研究を実施する。そのため、集積された健診結果のデータベースから、受診者に対する保健指導の方法及び結果開示の標準フォーマットの策定に関する調査研究を行うことと、受診を希望する健診実施機関の検査結果票を集積し、効果的な結果開示票の制作を行うことを計画している。本研究班では、健診結果などの経年個人健康記録による健康評価の仕組みを策定し、健診項目の中で、単項目を用いて（健康度を）判断するのか、複合項目によって判断するのか等の分析についての考察も重要であると考ええる。当然、この健康度指標については妥当性の検証が必要で、そのためにも健診データを試用した解析研究を実施する。

研究 2 年目の本年度は、①健診データにおける健康評価に関するリスクマトリックスの作成、②本研究の健診実施機関における判定基準値の実態調査、③健診アプリ制作のための設計、以上の各項目を行った。

B. 研究方法

(1) 健診データにおける健康評価に関するリスクマトリックスの作成

健診データを用いて、いわゆる「健康評価」を行うことを目的に、2020 年までに実施された放射線業務従事者の健康影響に関する疫学研究の多項目健診受診者および基本健診受診者の匿名化健診データを用い、健康評価に関するリスクマトリックスの作成を試みた。

- 1) 多項目健診および基本健診において、健診項目を系統別に 10 種類の群（肥満／痩せ、血圧、肝機能、耐糖能、脂質、腎機能、炎症、貧血または多血症、心電図、胸部 X 線）に分け、各群中の健診項目に対して、検査値の度数分布を元に基準値を設定した。
- 2) リスク項目の中で、基準値に応じて「低リスク群」「中リスク群」「高リスク群」の 3 群に分類し、10 種類のリスク項目の中で設定基準値に準じてリスクレベルを判定した。

(2) 本研究の健診実施機関における判定基準値の実態調査

健診結果における基準値の設定は、リスクマトリックスを作成する際に重要な要素である。健診機関の健診項目基準値について実態を調査した。

全国各地の45カ所の健診機関より健康診断結果通知票のひな形を収集し、そこに記載されている各検査項目の基準値（所見ありとして何らかのアラートを出す基準値）の比較検討を実施した。

昨年度の本分担研究において全国77健診機関より提供された結果通知票のひな形を用いて、通知票内に記載されている、健診各項目の基準値を項目ごとに抽出し、比較検討を行った。結果通知票における健診項目の基準値等の集計は株式会社バイオコミュニケーションズに委託した。

(3) 健診アプリの設計

健診アプリの設計について、以下の項目について概要をまとめ、設計仕様の制作については株式会社バイオコミュニケーションズに委託した。

- A. システム稼働環境要件定義、セキュリティ要件定義
- B1. 運用業務フロー策定
- B2. メール発信、受信機能の設計
- B3. システム機能構成設計
- B4. 処理対象情報の種類の策定
- B5. 対象情報毎の項目（ファイル）設計
- B6. 画面フォーマット仕様・機能設計
- C1. 問診内容・様式の設計
- C2. データの取込仕様・機能
- C3. 過去健診データの取込仕様・機能
- D1. 健診結果票フォーマット仕様・処理機能設計
- D2. 個人毎データ評価技法、表現方法の開発
- E1. 開発詳細計画、開発工数・予算の算出
- E2. 運用詳細計画、運用コストの算出
- E3. 「個人健康記録閲覧システム」の計画レビュー

C. 研究結果

(1) 健診データにおける健康評価に関するリスクマトリックスの作成

1) 基本健診及び多項目健診のデータ分と基準値（カットオフ値の設定）

基本健診及び多項目健診の検査項目のうち、評価項目を10種類のカテゴリーに分類した。以下にそのカテゴリーを示す（カッコ内はカテゴリーに属する検査項目）

- ①肥満／るいそう（BMI）
- ②血圧（収縮期血圧：BP-s）（拡張期血圧：BP-d）
- ③肝機能（AST/GOT、ALT/GPT、 γ -GT）
- ④耐糖能（BS、HbA1c、US）
- ⑤脂質（T-cho、HDL、LDL、TG）
- ⑥腎機能（尿蛋白）
- ⑦炎症（WBC）
- ⑧貧血または多血症（Hb）
- ⑨心電図所見
- ⑩胸部X線所見

それぞれのカテゴリーについて現在までの基本健診及び多項目健診データを用いて度数分布を調査した（図1～図14）。これに基づき、各群中の健診項目に対して、設定された基準値よりリスクレベルを判定した。

「高リスク」：95%タイルを超える数値、あるいは各健診機関で採用されている緊急連絡値を参照し設定（表1、表2）

「中リスク」：85%～95%タイルの部分、及び学会の基準値を参照し設定

「低リスク」：上記以外の検査結果に該当するものを設定

以上の3カテゴリーを設定した。心電図及び胸部X線の検査については、判定された所見のうち、「要受診」以上のものを高リスク群、高リスク群以外で「要精査」以上のものを中リスク群とした。

2) リスク評価のプロトコール

系統別に分類された上述の10種類の健診項目群について、表3に今回提供された基本健診及び多項目健診のデータに適用した場合のリス

ク分布を示す。高リスク、中リスク、低リスクの分布割合は、平均で（高リスク：中リスク：低リスク、3%：13%：85%）であり、概ね妥当な群分けであることが示唆された。一方で、中リスクについては、LDL コレステロール（40%）、中性脂肪（23%）、BMI（23%）、 γ -GT（22%）と分布の大きい項目も見られた。

次に、設定されたリスクマトリックスについて、前述の10種類の健診項目群のデータが比較的統一的に整理されている基本健診160名のデータに対して適用し、評価のプロトコール設定を試験的に試みた。最終的な評価は、10のリスク項目のうち中リスク・高リスクに全く該当しないものを低リスク群、中リスクが1つ以上あり高リスクがないものを中リスク群、高リスクが1つ以上あったものを高リスク群として評価した。結果を表4と図15に示す。低リスク群は、160名中23名（15%）で、中リスク群は87名（54%）、高リスク群は50名（31%）という結果となった。また、リスク項目の最大該当数については、中リスクが5項目、高リスクが3項目重複する方が見られた。

(2) 本研究の健診実施機関における判定基準値の実態調査

全国各地の45カ所の健診機関より健康診断結果通知票のひな形を収集し、そこに記載されている各検査項目の基準値（所見ありとして何らかのアラートを出す基準値）の比較検討を実施した。

調査した検査項目は、

BMI（上限値）
視力
血圧（収縮期上限値）
血圧（拡張期上限値）
白血球数（上限値）
赤血球数（男性上限値）
ヘモグロビン（男性上限値）
ヘマトクリット（男性上限値）
血小板数（上限値）
GOT（AST）（上限値）
GPT（ALT）（男性上限値）
 γ -GTP（上限値）

総コレステロール（上限値）
HDL コレステロール（上限値）
LDL コレステロール（上限値）
中性脂肪（上限値）
血糖値（空腹時・上限値）
HbA1c（上限値）
以上の項目である。

結果の一部を表5に示すが、特定保健指導（メタボ健診）の検査項目に含まれているBMIや視力は調査機関で全く同一であった。

血圧の拡張期、収縮期の基準値は45健診機関の平均値で、収縮期血圧なら132mmHg以上（SD4.4）、拡張期血圧なら85mmHg以上（SD2.2）であり、メタボ健診の基準値130/85とほぼ同一基準であった。同様に中性脂肪の上限値とHbA1cの上限値は、それぞれ中性103mg/dl、HbA1c 5.6%と、メタボ健診の基準値109mg/dl、HbA1c 5.8%とほぼ同一基準であった。一方で、白血球数や赤血球数、あるいは γ -GTといった項目での上限値においては、健診機関間でばらつきが見られた。

(3) 健診アプリ（システム）の設計

健診結果をフィードバックするシステムについて、以下の項目について設計指針を策定し、同時に仕様書案を作成した。

A. システム稼働環境要件定義、セキュリティ要件定義

マシン要件、OS、ミドルウェア等、ネットワーク、維持・保守要件、セキュリティ要件定義については、安衛研の環境要件やセキュリティ要件との調整を図り、要件定義することとした。要件案概要は以下の通りである。

サーバー設置：安衛研

サーバーのOS：Linux

端末：スマートフォンを使用

端末OS：iOS または Android

インターネット経由でのサービス配信

メールサーバー：一般的にはプロバイダーのメールサービスを利用する

利用者は、放射線業務従事者の健康影響に関する疫学研究（安衛研）の研究参加者（受

診者本人：スマホが利用できる人を対象とする)。

セキュリティ要件およびID(PW)管理：ログイン可能な個人データ登録は、サービス開始前にシステム管理元で行うが、以降のログインIDは、e-mailアドレスを使用する。初回ログイン時、e-mailアドレス、携帯電話の番号の登録を必須とする。ワンタイムパスワードは、e-mailアドレスまたはSMSで送信する。個人認証(毎回)は、ログインID、氏名、性別、生年月日で認証する。長期使用におけるメンテナンスを考慮する。

B1. 運用業務フロー策定

安衛研の既存システムと当システムとの連携、当システムの運用の流れ、役割分担等については、既存システムとは直接連携できないため、既存システムのどのシステムと連携をとるかを調整する必要がある。連携には、バッチで更新をかけるデータ連携と、リアルタイム連携があるが、リアルタイム連携が必要かは確認が必要である。常時データを吐き出してもらい、そのデータを常時拾いに行くようにする。(出力ファイルは暗号化する)

B2. メール発信、受信機能の設計

当システムの利用目的については、本人が移動した場合や、健診案内を出すツールとする場合、システムに対して住所入力が必要と思われる。よって、当システムにおけるメール送受信機能のメールサーバー設定等について、何の情報をどのようなタイミングで発信し、どのような情報を受信対象とするかが重要と思われる。メールに載せる情報は、さまざまなルートを経ると考えられるので、安全上問題から情報の取捨選択を行う必要がある、載せてよい情報、表現範囲などを工夫する必要がある。

B4. 処理対象情報の種類の策定

当システムで扱う情報の種類について、基本健診項目およびリスクマトリックに基づく評価結果、住所情報、健診受診情報、安衛研からの健診に関する新着情報、健診項目に関する情報等を取り扱うこととする。

B6. 画面フォーマット仕様・機能設計

画面および機能設計について図16に示すようなフォーマットを制作した。リスクマトリックスは低リスク、中リスク、高リスクの3群に分類されているので、それぞれを色分けし、低リスク：青、中リスク：黄、高リスク：赤、としリスク群ごとに色分け表示、及び総合評価を色分けすることにした。健診データについてはグラフ表示し、安衛研からの案内や情報も提示できるようにした。

C1. 問診内容・様式の設計

問診票を紙またはスマホからの入力・閲覧可能にする(紙様式、スマホ様式)ための仕様機能及び情報項目について、仕様設計する。問診項目については、既に多項目健診及び基本健診にて使用されている項目を基本とする。

C2. データの取込仕様・機能

対象者情報の取込・更新機能、医療機関からの健診データ取込仕様・機能、検体検査データの取込仕様・機能について、安衛研との調整が必要であり、どこがデータを受け取り、どのようにチェックするかなど業務運営上の役割分担の整理が必要である。当システムはデータチェック済のものを登録するということを想定する。

C3. 過去健診データの取込仕様・機能

放射線業務従事者の健康影響に関する疫学研究にて過去5年間で健診を実施し、安衛研のシステム上に登録されているデータを当システム仕様に標準化し、データ登録する機能について、仕様設計する方針であるが、今回の設計においては基本健診のデータを対象とする。

D1. 健診結果票フォーマット仕様・処理機能設計

紙の結果票フォーマット、画面の結果閲覧フォーマットの仕様機能について、スマホ画面上での結果閲覧を前提とする。PDFのダウンロードも可能であるが、この場合、個人のスマホにデータが取り込まれてしまうので、検討が必要。

D2. 個人毎データ評価技法、表現方法の開発
個人データの解析・評価、結果表現方法、グラフ表示方法については、本研究における「健診データにおける健康評価に関するリスクマトリックス」による評価を新しい知見として採用する。検査項目の医学的な説明もコンテンツとして作成する。生活習慣と健康に関する教育的なコンテンツ、よくある質問Q&A（放射線関連、検査の有効性、検査の上手な受け方、など）も情報発信できるようにする。

D. 考察

(1) 健診データにおける健康評価に関するリスクマトリックスの作成

一般に健診や人間ドックで用いられる「基準値」は、健常者の検査データを統計学的に算出した数値とされることが多く、20～60歳くらいまでの健康な人の検査成績をもとに、上限と下限の2.5%ずつを除外し、残りの95%の数値が基準範囲として、「現時点では健康と考えられる人の95%が含まれる範囲」が基準値ということで採択されることが多い。例えばメタボ健診（特定保健指導）では、血圧や耐糖能異常について基準値を定め、その基準を外れた場合指導対象となり、一定のプロトコールに従って健康指導がなされている。このプロトコールはシステム的には比較的整備されており、診断基準となる「基準値」は明確に定められている。確率分布的な基準値による手法も評価根拠としては妥当だと思われるが、個々の基準値というものは個人内変動の極致であって、母数集団の基準値から外れていることを根拠に「異常」と判断することは、必ずしも真ではないと思われる。本研究では、リスクマトリックスを作成し、リスクの程度に応じてグレード評価を行う手法を選択した。個人にとってその年齢、性別や環境や労働状態によって「適切な」状態というものが存在するのではないかと考えられる。その適切な身体状態を判断するために健康診断の検査項目は存在しているのではないかとと思われる。前述のように、身体の状態は刻

一刻と変化するため、縦断的データ、例えば検査項目の経時変化の情報や、複数検査項目の相関性などの項目は、リスクマトリックスを構成する要素となり得る。今回策定したリスクマトリックスを基盤として、今後の研究を重ねていくことは意義のあることだと思われる。このリスクマトリックスの有効性については今後縦断的なデータを加えて再解析を重ねる予定にしている。

(2) 本研究の健診実施機関における判定基準値の実態調査

リスクマトリックスを作成するにあたり、基準値の設定はその根幹をなすと思われる。一方で、現行の健診結果の判定では、各健診機関において設定された基準値により、各検査項目について評価を行っている。今回の調査において、ある健診機関の拡張期血圧の基準値は0～80となっていた。多くの健診機関では自動血圧計を用いて測定していると思われるが、たとえば血圧が130/20というようなデータが得られたとして、その受診者の結果票にはアラートは何も付かずに機械的には「正常」と判断されることになる。拡張期血圧が20という値は臨床的に問題だと思われるが、基準値をよりどこに判定をする限り、事実そのようなことが起こりうる。また、今回のリスクマトリックスには含まれていないが、多項目健診データの中で、ある被験者の血清カリウムが10.0 (mmol/L)であった。このデータに関して、サンプルが溶血しているなどの情報がなければ、この被験者の検査結果は重篤な高カリウム血症と判断される。データの精度を確認することの重要性は今後の結果解析において重要な課題と思われる。

E. 結論

研究2年目の本年度は、(1)健診データにおける健康評価に関するリスクマトリックスの作成、(2)本研究の健診実施機関における判定基準値の実態調査、(3)健診アプリの設計、以上の各項目を行った。

(1)については、基本健診及び多項目健診の検査項目のうち、評価項目を10種類のカテゴリー

(①肥満／るいそう、②血圧、③肝機能、④耐糖能、⑤脂質、⑥腎機能、⑦炎症、⑧貧血または多血症、⑨心電図所見、⑩胸部X線所見)に分類した。それぞれのカテゴリーについて基本健診及び多項目健診データの度数分布から、各群中の健診項目に対して、設定された基準値よりリスクレベル（高リスク、中リスク、低リスクの3カテゴリー）を設定した。

(2)については、全国各地の45健診機関の健康診断結果通知票より各検査項目の基準値の比較検討を実施したところ、メタボ健診に関わる項目でほぼ標準的な基準値であったものの、項目によっては基準値の相違が認められた。

(3)については、スマートフォンでの仕様を前提としてアプリケーションソフトの設計を行った。

F. 研究発表

1. 論文発表

なし

2. 学会発表

なし

G. 知的財産権の出願・登録状況

なし

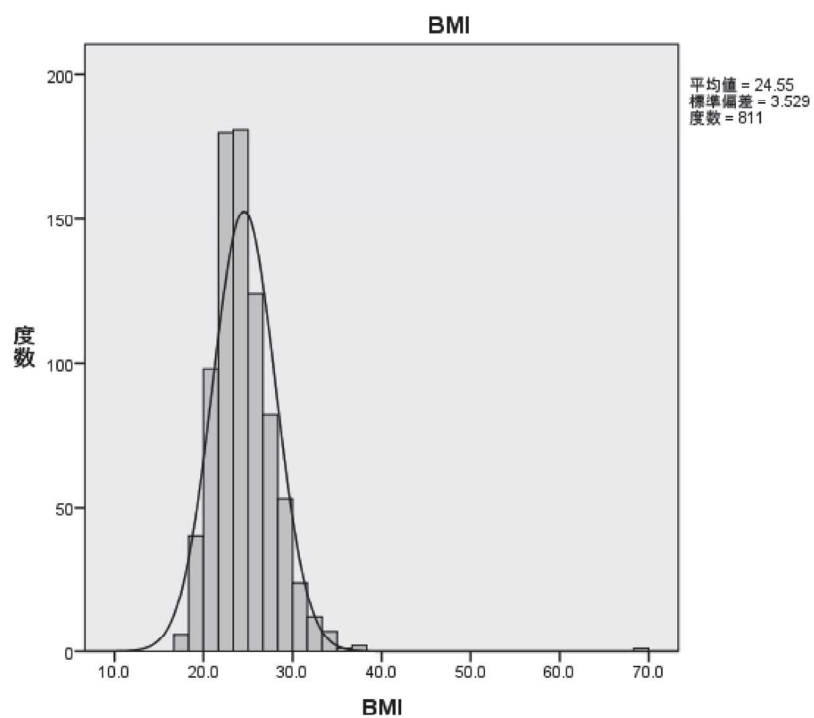


図 1：BMI 検査値の分布

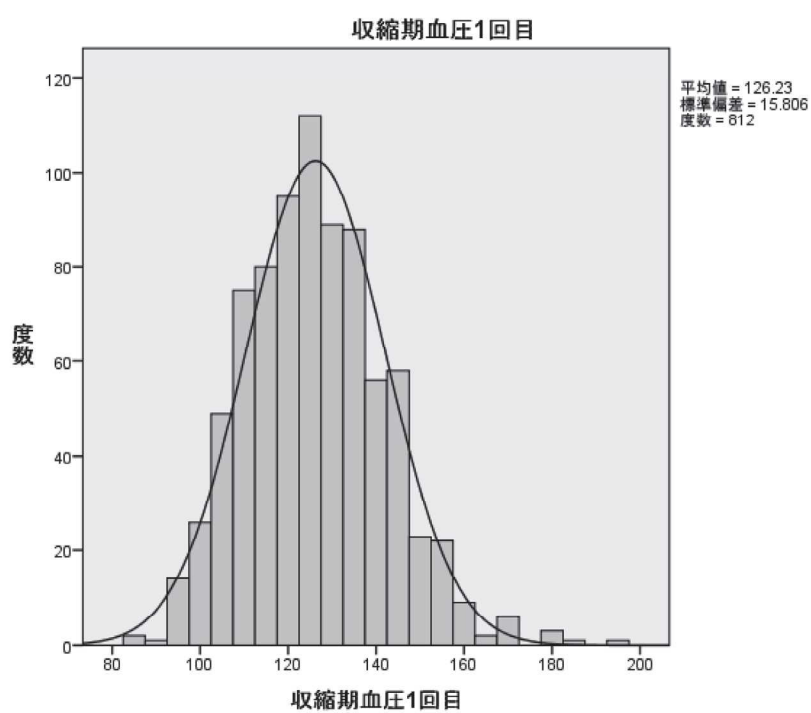


図 2：収縮期血圧検査値の分布

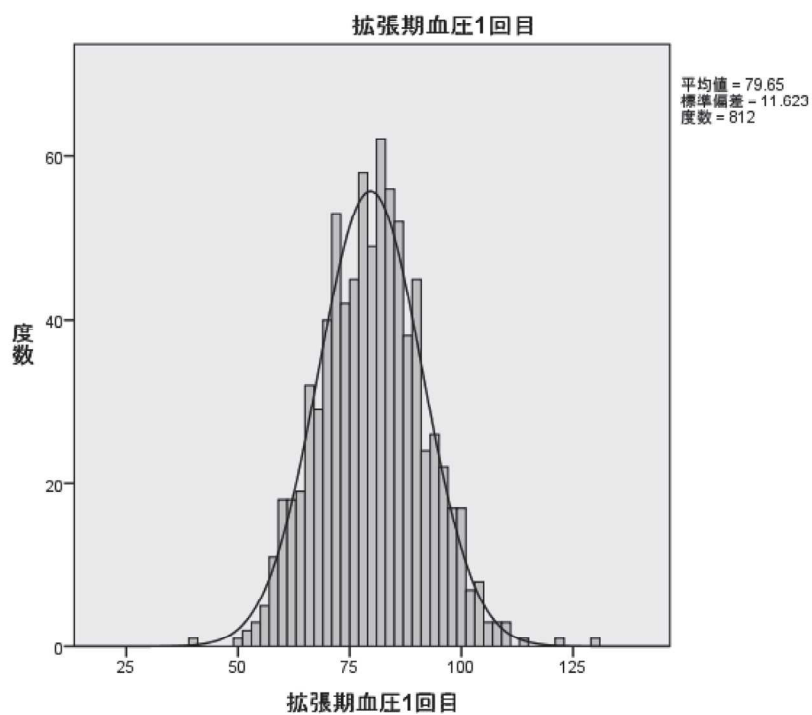


図3：拡張期血圧検査値の分布

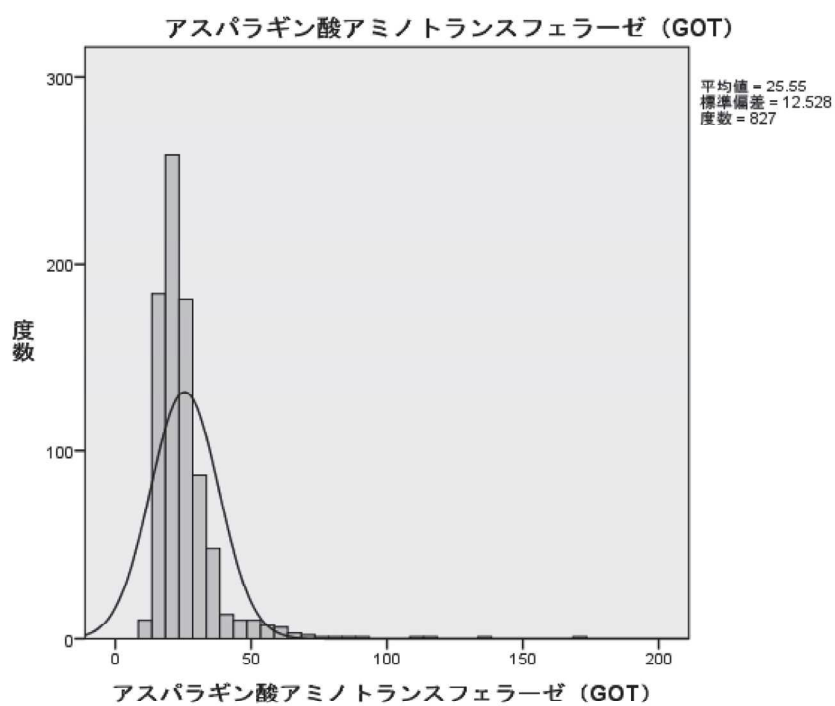


図4：AST (GOT) 検査値の分布

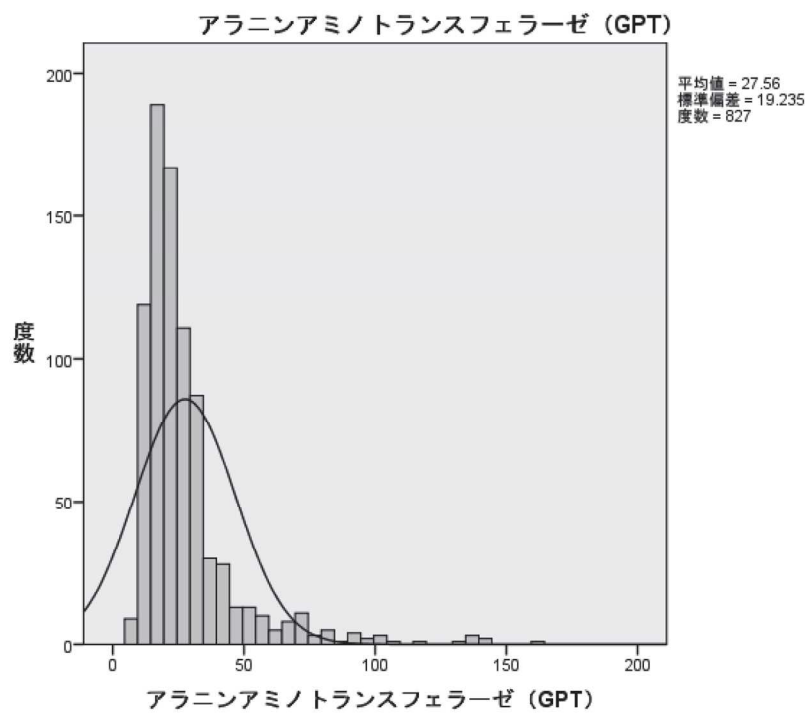


図5：ALT (GPT) 検査値の分布

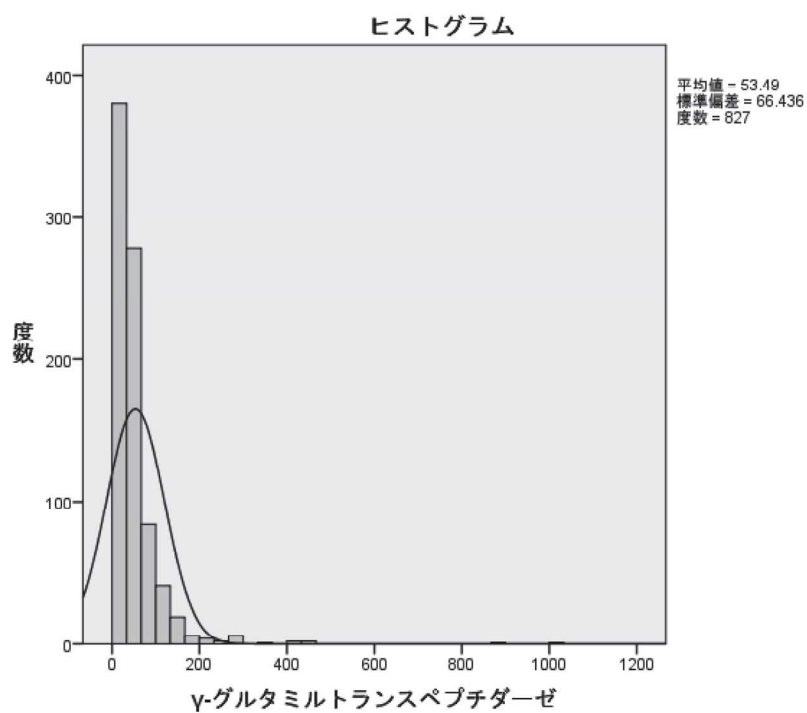


図6：G-GT (γ -GTP) 検査値の分布

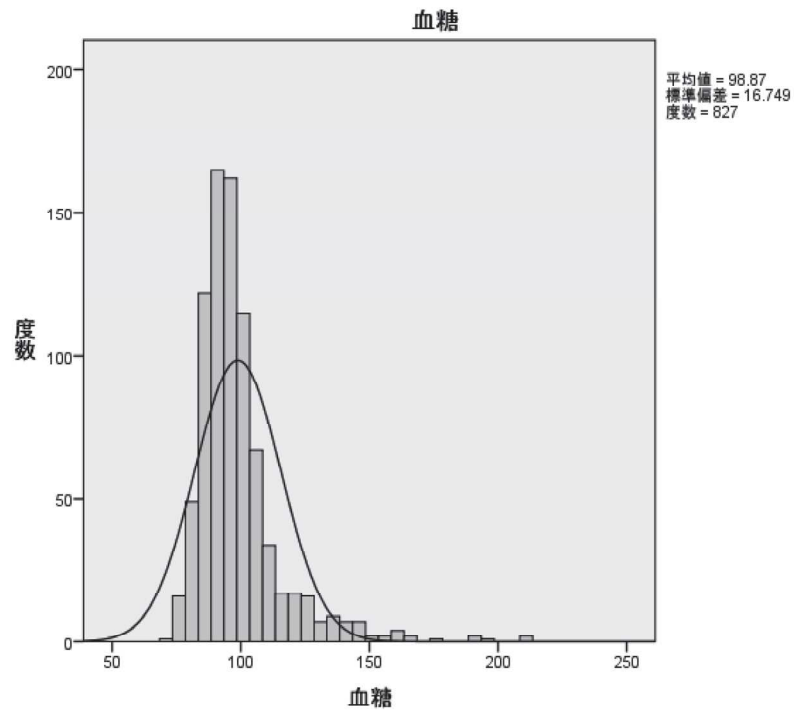


図 7：空腹時血糖検査値の分布

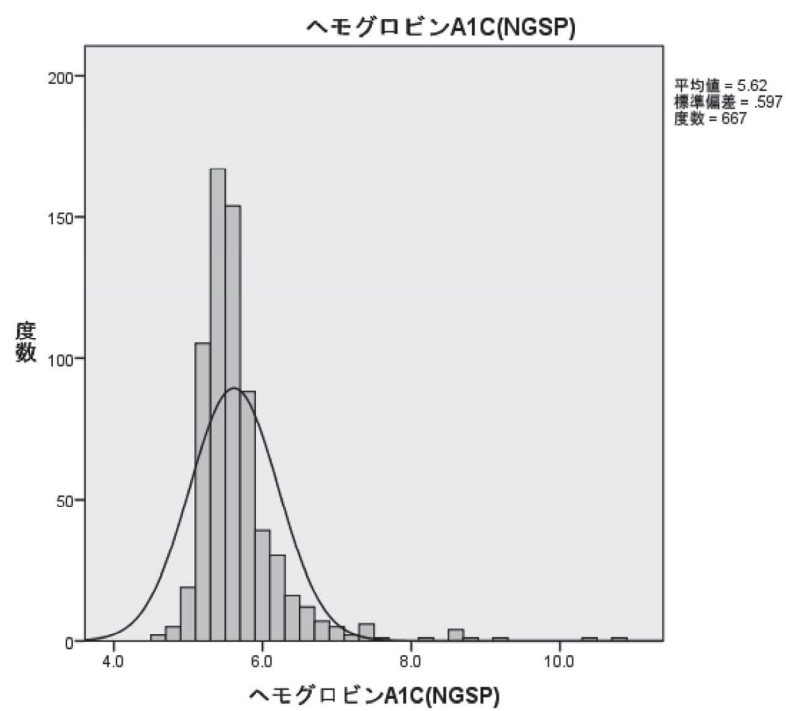


図 8：ヘモグロビン A1c 検査値の分布

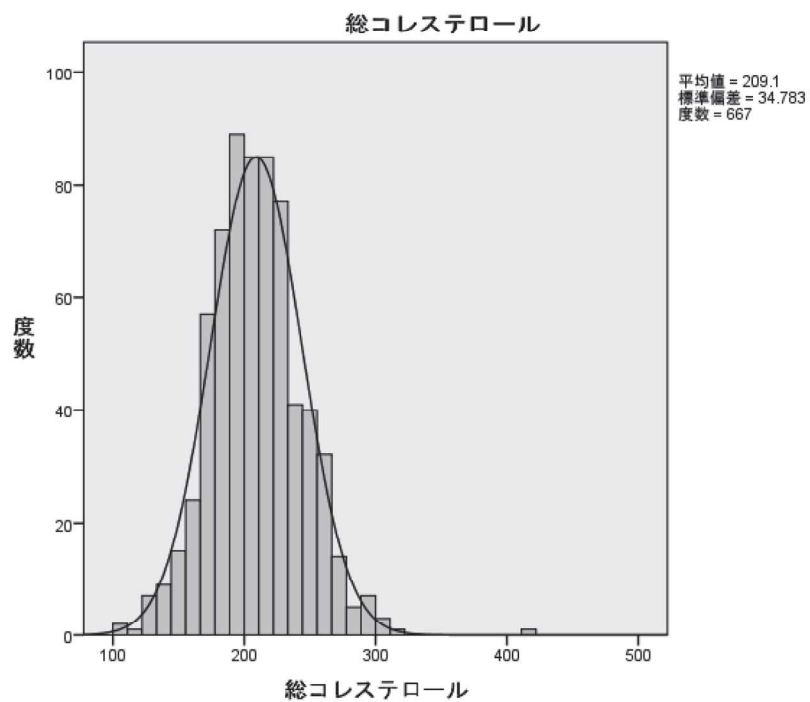


図 9：総コレステロール検査値の分布

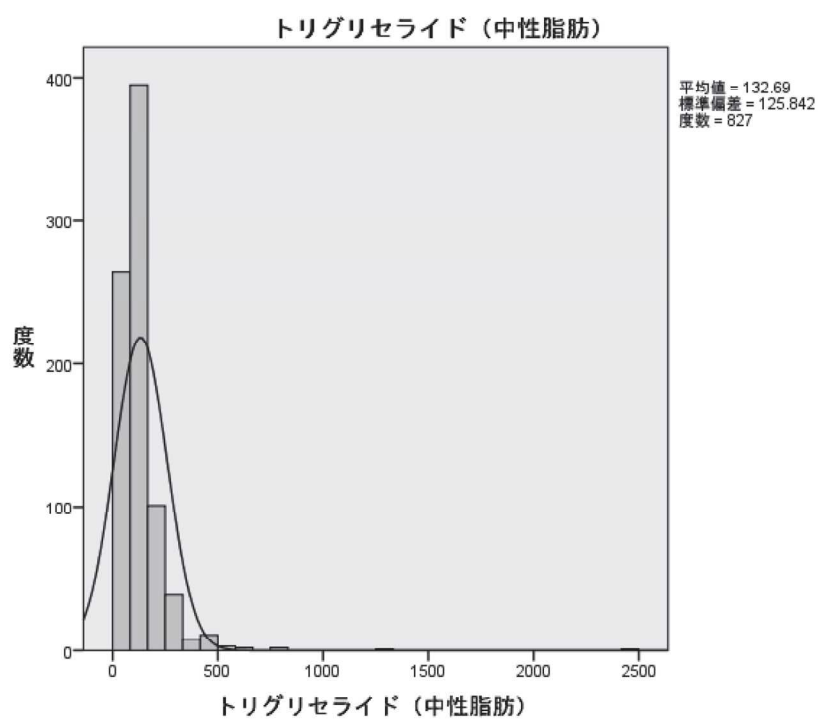


図 10：中性脂肪検査値の分布

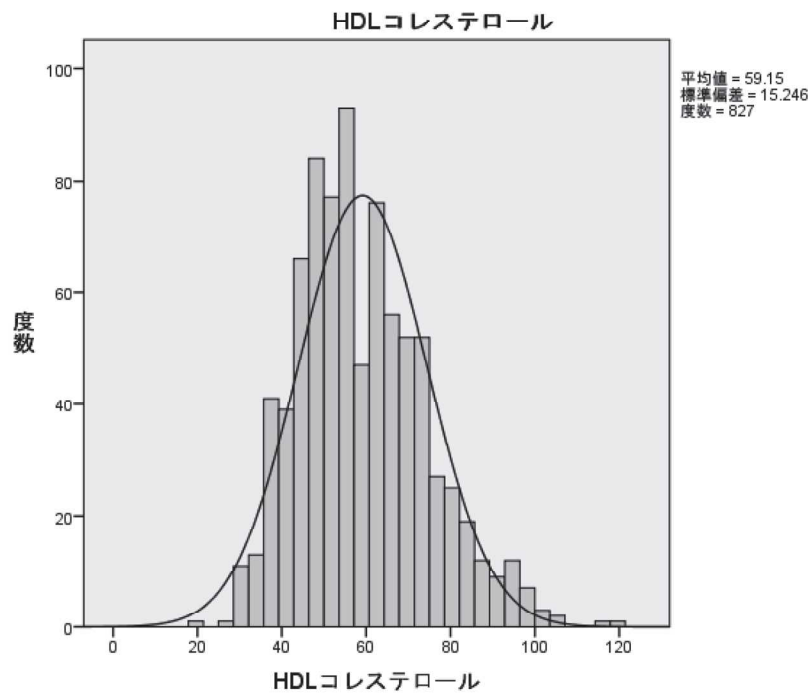


図 11：HDL コレステロール検査値の分布

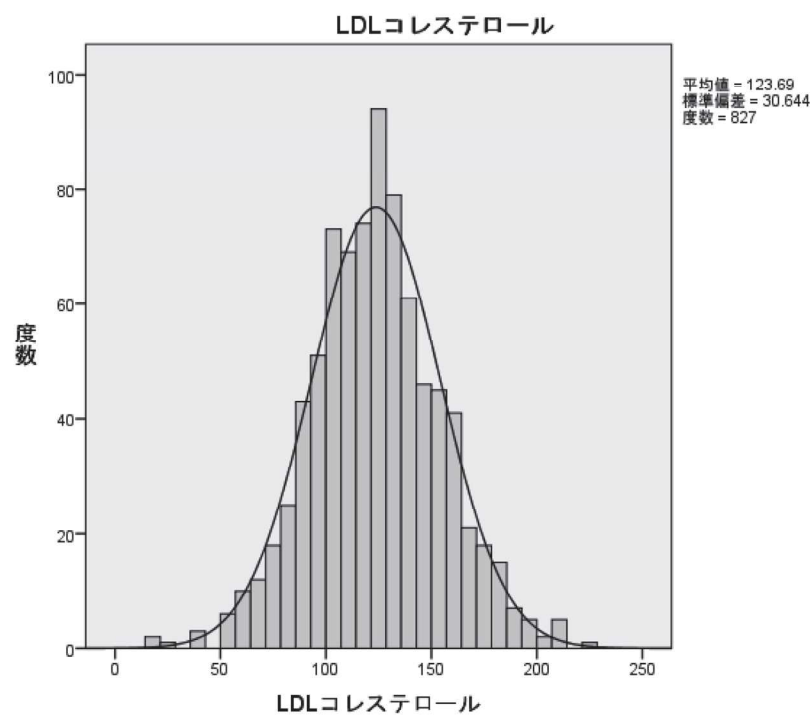


図 12：LDL コレステロール検査値の分布

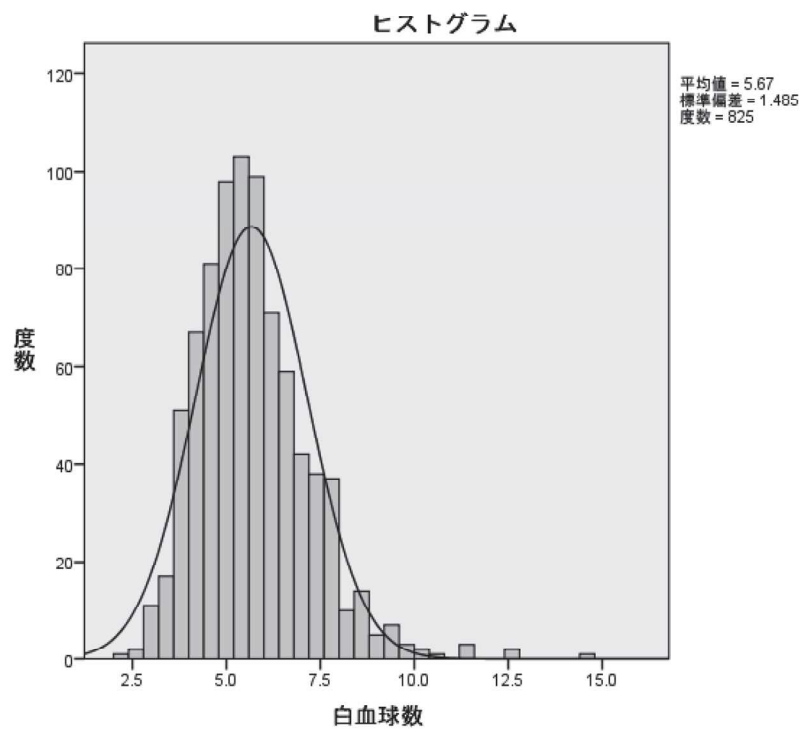


図 13：白血球数検査値の分布

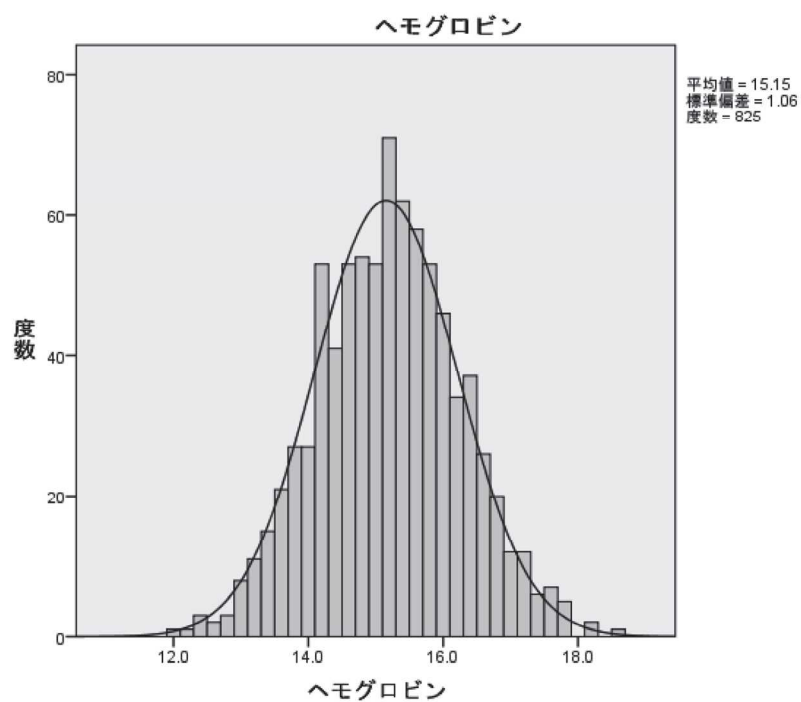


図 14：ヘモグロビン検査値の分布

表1：中リスク群のリスクマトリックス

MODERATE RISK FACTOR EXTRACTION			
抽出項目(Risk Factor)		cut off値	
1	肥満/るいそう	BMI	17.5-18.5, 26.0-30.0 いずれかに該当
2	血圧	BP-s	140-150
		BP-d	90-100 いずれかに該当
3	肝機能	AST(GOT)	40-100
		ALT(GPT)	40-100
		g-GT(g-GTP)	50-100 いずれかに該当
4	耐糖能	FBS(食後3.5hr以上)	110-200
		HbA1c	6.5-8.0
		US	+/- いずれかに該当
5	脂質	T-cho	250-300
		HDL	35-40
		LDL	130-200
		TG	150-400 いずれかに該当
6	腎機能	尿蛋白	1+
7	炎症	WBC	10000-13000, 2000-3000 いずれかに該当
8	貧血または多血症	Hb	9.0-12.0, 17.0-18.0 いずれかに該当
9	心電図		要精査
10	胸部X線		要精査

表2：高リスク群のリスクマトリックス

HIGH RISK FACTOR EXTRACTION			
抽出項目(Risk Factor)		cut off値	
1	肥満/るいそう	BMI	<17.5, >30.0 いずれかに該当
2	血圧	BP-s	>150
		BP-d	>100 いずれかに該当
3	肝機能	GOT	>100
		GPT	>100
		g-GTP	>100 いずれかに該当
4	耐糖能	BS	>200
		HbA1c	>8.0
		US	1+以上 いずれかに該当
5	脂質	T-cho	>300
		HDL	<35
		LDL	>200
		TG	>400 いずれかに該当
6	腎機能	尿蛋白	2+以上
7	炎症	WBC	>13000, <2000 いずれかに該当
8	貧血または多血症	Hb	<9.0, >18.0 いずれかに該当
9	心電図		要受診以上
10	胸部X線		要受診以上

表 3：表 1・表 2 のクライテリアによる今回の健診データにおけるリスク評価（数字：人数および％）

抽出項目(Risk Factor)			データ数	低リスク		中リスク		高リスク	
				該当数	割合	該当数	割合	該当数	割合
1	肥満/るいそう	BMI	811	575	71%	188	23%	48	6%
2	血圧	収縮期血圧	812	655	81%	100	12%	57	7%
		拡張期血圧	812	652	80%	124	15%	36	4%
3	肝機能	AST/GOT	827	771	93%	52	6%	4	0%
		ALT/GPT	827	712	86%	103	12%	12	1%
		γ-GT/γ-GTP	827	561	68%	181	22%	85	10%
4	耐糖能	空腹時血糖	827	707	85%	118	14%	2	0%
		HbA1c	667	625	94%	33	5%	9	1%
		尿糖	159	148	93%	1	1%	10	6%
5	脂質	総コレステロール	667	586	88%	76	11%	5	1%
		HDLコレステロール	827	760	92%	41	5%	26	3%
		LDLコレステロール	827	487	59%	332	40%	8	1%
		中性脂肪	827	611	74%	194	23%	22	3%
6	腎機能	尿蛋白	155	143	92%	16	10%	0	0%
7	炎症	白血球数	825	811	98%	13	2%	1	0%
8	貧血または多血症	ヘモグロビン	825	786	95%	36	4%	3	0%
9	心電図		159	134	84%	22	14%	3	2%
10	胸部X線		159	143	90%	16	10%	0	0%
平均					85%		13%		3%

表 4：基本健診 160 名における中リスク項目該当数と高リスク項目該当数

		中リスク項目該当数						
		0	1	2	3	4	5	6
高 リ ス ク 項 目 該 当 数	0	23	32	36	12	6	1	0
	1	5	13	8	7	4	2	0
	2	0	4	2	3	0	1	0
	3	0	0	1	0	0	0	0
	4	0	0	0	0	0	0	0
	5	0	0	0	0	0	0	0

基本健診160名の総合判定

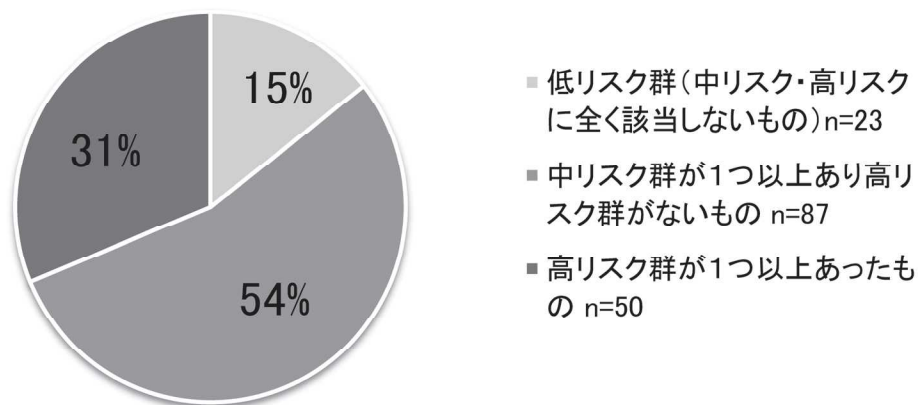


図 15：基本健診 160 名の総合判定

表 5：健診機関の検査項目基準値と諸基準との比較

検査項目	単位	45健診機関 平均	45健診機関 SD	日本臨床 検査標準 協議会	人間ドッ ク学会	日本動脈 硬化学会	日本糖尿 病学会	特定保健 指導基準
BMI(上限)	kg/m ²	24.9	0.00		24.9			
視力		1.5	0.00		1.0			
血圧(収縮期上限)	mmHg	132	4.4		129			130
血圧(拡張期上限)	mmHg	85	2.2		84			85
白血球数(上限)	/μl	9113.8	566.22	8600	8400			
赤血球数(男性上限)	万/μl	554.1	23.47	555				
ヘモグロビン(男性上限)	g/dl	17.3	0.99	16.8	16.3			
ヘマトクリット(男性上限)	%	50.4	2.05	50.1				
血小板数(上限)	万/μl	36.0	2.14	34.8	32.9			
GOT(AST)(上限)	U/l	33	3.9	30	30			
GPT(ALT)(男性上限)	U/l	36	5.3	42	30			
γ-GTP(上限)	U/l	60	11.5	64	50			
総コレステロール(上限)	mg/dl	216	10.2	248				
HDLコレステロール(上限)	mg/dl	97	16.8	90				
LDLコレステロール(上限)	mg/dl	130	9.9	163	119	119		
中性脂肪(上限)	mg/dl	149	0.2	234	149	149		149
血糖値(空腹時・上限)	mg/dl	103	5.0	109	99		109	109
HbA1c(上限)	%	5.8	0.3	6.0	5.5		6.5	5.6



図 16：健診アプリの画面デザイン案

健診受診者への ICT を活用した健康支援サービスに対する ニーズの実態と要因に関する研究

研究分担者 吉永 信治 広島大学 原爆放射線医科学研究所

研究分担者 大神 明 産業医科大学 産業生態科学研究所

研究分担者 朝長 健太 労働者健康安全機構 労働安全衛生総合研究所

研究代表者 大久保利晃 労働者健康安全機構 労働安全衛生総合研究所

研究要旨

放射線業務従事者の健康影響に関する疫学研究へ参加している健診受診者約 6,000 人を対象として、ICT を活用した健康支援サービスに対するニーズ調査から得られた回答を解析した。健診データに基づく保健指導など各種サービスを受けてみたい、または利用したい人の割合はいずれも 70% から 80% 程度と、ニーズが高いことが明らかとなった。また、これらのサービスに対するニーズは、スマートフォンやインターネットの利用状況と強い関連があることも明らかとなった。ICT を活用した健康支援サービスの提供にあたっては、利用者の ICT 環境を踏まえた上で準備を進めることが有効である。

A. 研究目的

放射線業務従事者の健康影響に関する疫学研究では、収集した健康診断結果の情報を放射線被ばくとの関連から解析するとともに、調査対象者へのフィードバックの一環として、健康管理に役立つようなサービスに活用していく予定である。本研究では、約 6,000 人の健康診断受診者を対象に昨年度実施した、健診データに基づく保健指導や健康状態予測など情報通信技術 (ICT; Information and Communication Technology) を活用した健康支援サービスに関する自記式質問紙による郵送調査の結果を解析し、具体的なサービスに対するニーズの実態を把握するとともに、それらに関連する要因を検討した。

B. 研究方法

1. 対象と方法

2019 年末までにベースライン健康診断を受けた 5,890 人を対象に自記式質問紙 (無記名、4 ページ) を用いた郵送調査を行った。質問紙

は Q 1 ～ 8 として保健指導などの健康支援サービスの希望有無と希望しない場合の理由に関する質問、Q 9 としてスマートフォンの使用有無に関する質問、Q10 ～ 11 としてインターネットの使用頻度と時間に関する質問、Q12 ～ 14 として回答者の性別、年齢、居住地に関する質問、その他に回答者区分 (本人か代理者か) に関する質問、調査に対する意見や質問の自由回答の合わせて 16 項目から構成される。

質問紙は 2020 年 3 月 3 日に発送し、2021 年 1 月 31 日までに合計 3,610 件 (回収率 61.3%) の回答を回収した。このうち回答拒否 23 件を除く 3,587 件を集計と解析の対象とした。

質問紙の発送と回収は研究本部で行い、回収された質問紙の入力と集計・解析は分担研究機関の広島大学で行った。

2. 統計解析

健康支援に関する各サービスの希望の有無とインターネットの使用状況等との関連については、 χ^2 検定 ($2 \times n$ の分割表)、および Cochran-Mantel-Haenszel 検定 ($2 \times n \times m$ の分割表) を行

い、独立性を検定した。統計解析には SAS 9.4 を用い、有意水準は両側 5 % とした。

(倫理面への配慮)

本研究は健康支援サービスに関する無記名の質問紙調査およびその解析を行うものであり、医学系研究に関する倫理指針の適用範囲外である。質問紙の発送と回収の作業は個人情報管理する研究本部で実施し、分担研究機関においては匿名データを研究に用い、個人情報の保護には十分配慮した。

C. 研究結果

1. 回答の単純集計結果

回答者の属性を表 1 に示す。性別は男性が 99% で大部分をしめた。年齢は 40 代、50 代、60 代がそれぞれ 20%、33%、33% でその他の年代に比べて多かった。回答は本人による回答が 97% で、代理者による回答は 1 % のみであった。

4 つの健康支援サービス、①研究専用のサーバで保管される健診データを活用した運動や食生活改善などの保健指導、②健診データを PC やスマホで見られるアプリ、③人工知能の学習・解析により将来の健康状態などを予測する

サービス、④健診データを参照しながらの専門家による健康相談、に対する希望の有無を集計した結果を図 1 ～ 4 に示す。これらのサービスを「受けたい」または「利用したい」と回答した人の割合が、それぞれ 72%、82%、82%、80% であったのに対し、「受けたくない」または「利用したくない」と回答した人の割合は、それぞれ 9%、6%、5%、6% と低かった。

これらの健康支援サービスを「受けたくない」または「利用したくない」と思う理由の集計結果を図 5 ～ 8 に示す。主な理由として、保健指導を受ける時間がない、データが外部にもれるのが心配、予測の信頼性がわからない、相談するのが面倒という理由が挙げられた。

回答者におけるスマートフォンの使用有無、利用頻度、利用時間の集計結果を図 9 ～ 11 に示す。スマートフォンを使用している人は 3,212 人 (90%) と圧倒的な数をしめ、使用していない人は 363 人 (10%) のみであった。インターネットの使用頻度としては、毎日 1 回以上が 63% であったのに対し、1 か月に 1 回未満は 5%、利用しない人は 9% と少数であった。

表 1 質問紙調査の回答者の属性

	人数	割合 (%)
性別		
男性	3,560	99.3
女性	11	0.3
不明	16	0.4
年齢		
20～29	16	0.5
30～39	214	6.0
40～49	729	20.3
50～59	1,192	33.2
60～69	1,185	33.0
70～	236	6.6
不明	15	0.4
回答者		
本人	3,463	96.5
代理者	39	1.1
不明	85	2.4
合計	3,587	100

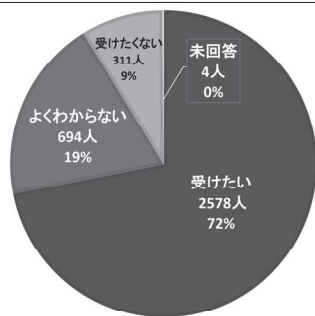


図1 研究専用のサーバで保管される健診データを活用した運動や食生活改善などの保健指導を積極的に受けたいと思うか？

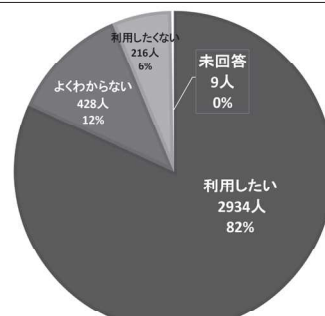


図2 健診データを自分がPCやスマホで見られるアプリがあれば利用したいと思うか？

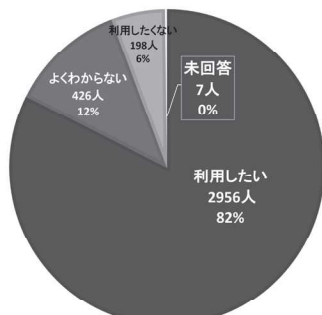


図3 人工知能の学習・解析により将来の健康状態などを予測するサービスを利用したいと思うか？

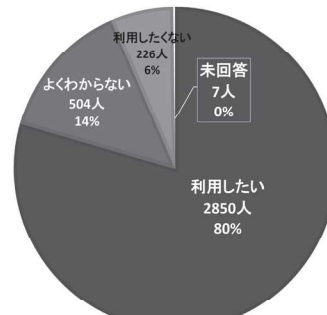


図4 自分の健診データを参照しながら、専門家による健康相談を利用したいと思うか？

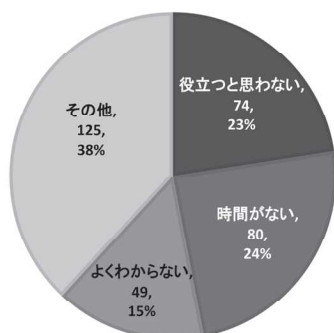


図5 保健指導を積極的に受けたくない理由

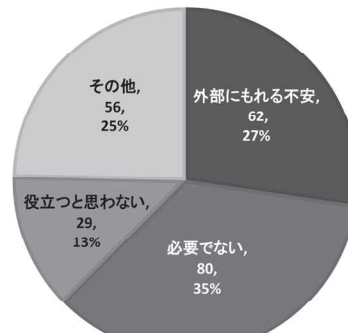


図6 健診データを見るアプリを利用したくない理由

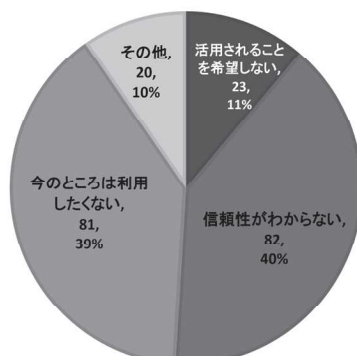


図7 将来の健康予測サービスを利用したくない理由

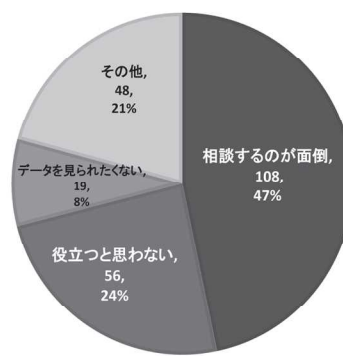
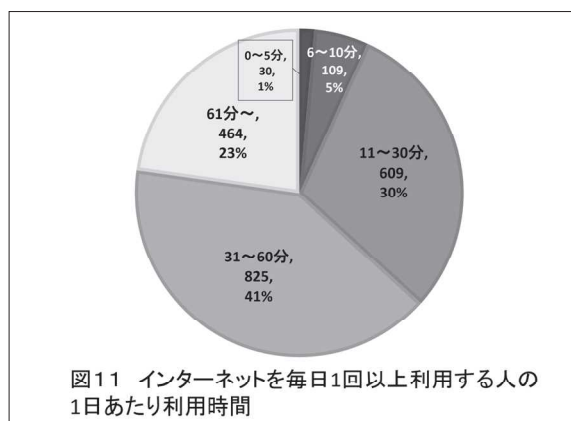
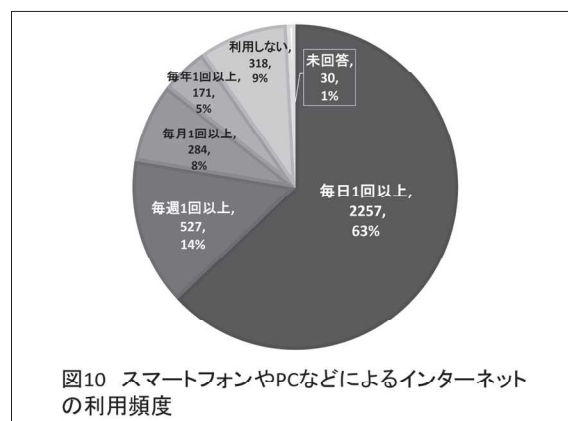
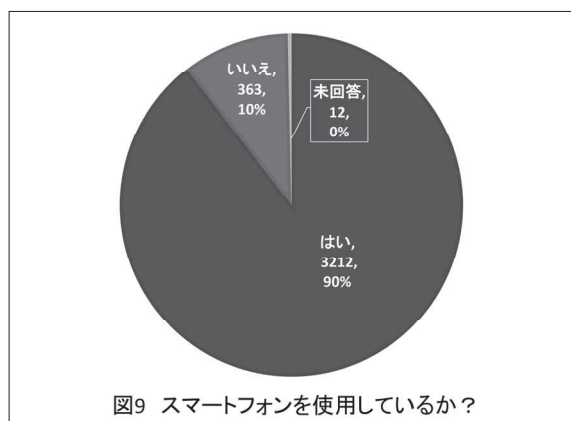


図8 専門家による健康相談を利用したくない理由



2. 健康支援サービスの希望の有無に関連する要因の検討

調査対象者における健康支援サービスの希望がどのような要因と関連があるのかを検討するため、年齢別、スマートフォンの使用状況別、インターネットの利用頻度や利用時間別にそれらの希望の有無を比較した。

まず、年齢別に健康支援サービスの希望の有無を比較した結果を表2に示す。健診データを活用した保健指導については、どの年齢層においても希望する人が約70%で、希望者の割合は年齢による統計学的に有意な差はなかった($p=0.54$)。同様に健診データを見られるアプリの利用についても、年齢にかかわらず約80%の人が希望しており、希望者の割合には年齢による統計学的に有意な差はなかった($p=0.36$)。続いて、人工知能を活用した将来の健康状態などを予測するサービスについては、若い年齢層で希望する人の割合が高い傾向

にあり(39歳以下で85.0%、60歳以上で79.9%)、希望者の割合には年齢による統計学的に有意な差がみられた($p=0.0006$)。それとは対照的に、健診データを参照しながらの専門家による健康相談サービスについては、高齢の層で希望する人の割合が高い傾向にあり(39歳以下で70.3%、60歳以上で82.8%)、年齢による希望者の割合の差は統計学的に有意であった($p<0.0001$)。

次に、具体的な健康支援サービスごとにそれらの希望がスマートフォンやインターネットの使用状況によってどのように異なるかを比較した結果を表3～6に示す。健診データを活用した保健指導については、スマートフォンを利用していない人に対し、利用している人の方が希望する人の割合が高く(72.5%対66.9%)、この差は年齢を調整しても統計学的に有意であった($p=0.0087$)。同様に、インターネットを毎日1回以上利用している人は、利用頻度がそれ

表2 年齢別にみた健康支援サービスの希望状況

	受けたい	受けたくない・わからない	合計	独立性の検定
健診データを活用した保健指導				
～39 歳	160(69.6%)	70(30.4%)	230	p=0.543 ($\chi^2=2.143$, df=3)
40～49 歳	520(71.4%)	208(28.6%)	728	
50～59 歳	849(71.3%)	342(28.7%)	1,191	
60 歳～	1,039(73.2%)	380(26.8%)	1,419	
健診データを見られるアプリ				
～39 歳	194(84.4%)	36(15.6%)	230	p=0.361 ($\chi^2=3.203$, df=3)
40～49 歳	597(82.1%)	130(17.9%)	727	
50～59 歳	988(83.0%)	203(17.0%)	1,191	
60 歳～	1,142(80.7%)	273(19.3%)	1,415	
将来の健康を予測するサービス				
～39 歳	195(84.8%)	35(15.2%)	230	p=0.0006 ($\chi^2=17.36$, df=3)
40～49 歳	632(86.8%)	96(13.2%)	728	
50～59 歳	990(83.1%)	202(16.9%)	1,192	
60 歳～	1,130(79.9%)	285(20.1%)	1,415	
専門家による健康相談				
～39 歳	161(70.3%)	68(29.7%)	229	p<0.0001 ($\chi^2=25.30$, df=3)
40～49 歳	558(76.7%)	170(23.3%)	728	
50～59 歳	949(79.6%)	243(20.4%)	1,192	
60 歳～	1,173(82.8%)	243(17.2%)	1,416	

未満の人に比べ、健診データを活用した保健指導を希望する人の割合が高く（74.2 % 対 68.0 %）、この差は統計学的に有意であった（ $p<0.0001$ ）。しかしながら、インターネットを毎日1回以上利用している人に限定した場合、保健指導の希望有無は1日あたりのインターネット使用時間と有意な関連がみられなかった（ $p=0.6411$ ）。

表4には、自分の健診データを見られるアプリの希望の有無をスマートフォンやインターネットの利用状況別に比較した結果を示す。アプリを希望する人の割合は、スマートフォンを使用している人（83.9 % 対 65.1 %， $p<0.0001$ ）、インターネットの利用が毎日1回以上の人（87.3 % 対 73.1 %， $p<0.0001$ ）で統計学的に有意に高く、また、1日あたりのインターネット利用時間の増加に応じて有意に増加した（ $p=0.0022$ ）。

表5には、人工知能を活用した将来の健康予測サービスの希望の有無をスマートフォンやイ

ンターネットの利用状況別に比較した結果を示す。自分の健診データを見られるアプリの希望の有無に関する結果と同様、健康予測サービスを希望する人の割合は、スマートフォンを使用している人（84.3 % 対 67.0 %， $p<0.0001$ ）、インターネットの利用が毎日1回以上の人（87.4 % 対 74.5 %， $p<0.0001$ ）で統計学的に有意に高く、また、1日あたりのインターネット利用時間の増加に応じて有意に増加した（ $p=0.0163$ ）。

表6には、自分の健診データを参照した専門家による健康相談サービスの希望の有無をスマートフォンやインターネットの利用状況別に比較した結果を示す。健康相談サービスを希望する人の割合は、スマートフォンを使用している人（80.2 % 対 74.3 %， $p<0.0001$ ）、インターネットの利用が毎日1回以上の人（82.4 % 対 75.1 %， $p<0.0001$ ）で統計学的に有意に高かったが、1日あたりのインターネット利用時間とは有意な関連がみられなかった（ $p=0.4220$ ）。

表3 スマートフォンやインターネットの利用状況による保健指導の希望状況

	受けたい	受けたくない・ わからない	合計	年齢未調整 p 値	年齢調整済 p 値
スマートフォンの使用					
あり	2,325 (72.5%)	884 (27.5%)	3,209	p=0.0269 ($\chi^2=4.90$, df=1)	p=0.0087 (CMH 統計量 =6.89)
無し	243 (66.9%)	120 (33.1%)	363		
インターネット利用頻度					
毎日 1 回以上	1,668 (74.2%)	580 (25.8%)	2,248	p<0.0001 ($\chi^2=15.83$, df=1)	p<0.0001 (CMH 統計量 =18.78)
その他	878 (68.0%)	414 (32.0%)	1,292		
1 日あたりインターネット利用時間					
～30 分	540 (72.2%)	208 (27.8%)	748	p=0.4397 ($\chi^2=1.64$, df=2)	p=0.6411 (CMH 統計量 =0.22)
31～60 分	616 (74.8%)	208 (25.2%)	824		
61 分～	335 (72.2%)	129 (27.8%)	464		

表4 スマートフォンやインターネットの利用状況による健診データ閲覧アプリの希望状況

	利用したい	利用したくない・わからない	合計	年齢未調整 p 値	年齢調整済 p 値
スマートフォンの使用					
あり	2,689 (83.9%)	517 (16.1%)	3,206	p<0.0001 ($\chi^2=77.4$, df=1)	p<0.0001 (CMH 統計 量=72.9)
無し	235 (65.1%)	126 (34.9%)	361		
インターネット利用頻度					
毎日 1 回以上	1,960 (87.3%)	286 (12.7%)	2,246	p<0.0001 ($\chi^2=112.4$, df=1)	p<0.0001 (CMH 統計 量=109.6)
その他	941 (73.1%)	347 (26.9%)	1,288		
1 日あたりインターネット利用時間					
～30 分	630 (84.2%)	118 (15.8%)	748	p=0.0172 ($\chi^2=8.13$, df=2)	p=0.0022 (CMH 統計 量=9.36)
31～60 分	719 (87.3%)	105 (12.7%)	824		
61 分～	415 (89.8%)	47 (10.2%)	462		

表5 スマートフォンやインターネットの利用状況による健康予測サービスの希望状況

	利用したい	利用したくない・わからない	合計	年齢未調整 p 値	年齢調整済 p 値
スマートフォンの使用					
あり	2,704 (84.3%)	504 (15.7%)	3,208	p<0.0001 ($\chi^2=67.0$, df=1)	p<0.0001 (CMH 統計 量=54.1)
無し	242 (67.0%)	119 (33.0%)	361		
インターネット利用頻度					
毎日 1 回以上	1,965 (87.4%)	283 (12.6%)	2,248	p<0.0001 ($\chi^2=95.8$, df=1)	p<0.0001 (CMH 統計 量=83.9)
その他	960 (74.5%)	329 (25.5%)	1,289		
1 日あたりインターネット利用時間					
～30 分	625 (83.6%)	123 (16.4%)	748	p=0.0105 ($\chi^2=9.11$, df=2)	p=0.0163 (CMH 統計 量=5.77)
31～60 分	726 (88.1%)	98 (11.9%)	824		
61 分～	411 (88.6%)	53 (11.4%)	464		

表6 スマートフォンやインターネットの利用状況による健康相談の希望状況

	利用したい	利用したくない い・わからない	合計	年齢未調整 p 値	年齢調整済 p 値
スマートフォンの使用					
あり	2,571 (80.2%)	636 (19.8%)	3,207	p=0.0088 ($\chi^2=6.87$, df=1)	p=0.0003 (CMH 統計 量=13.3)
無し	269 (74.3%)	93 (25.7%)	362		
インターネット利用頻度					
毎日 1 回以上	1,851 (82.4%)	395 (17.6%)	2,246	p<0.0001 ($\chi^2=27.0$, df=1)	p<0.0001 (CMH 統計 量=39.3)
その他	969 (75.1%)	321 (24.9%)	1,290		
1 日あたりインターネット利用時間					
～30 分	610 (81.6%)	138 (18.4%)	748	p=0.9832 ($\chi^2=0.034$, df=2)	p=0.4220 (CMH 統計 量=0.65)
31～60 分	669 (81.2%)	155 (18.8%)	824		
61 分～	376 (81.4%)	86 (18.6%)	462		

D. 考察

本研究における質問紙調査は回収率が約60%と高かったが、これは放射線業務従事者を対象とした疫学研究の健診受診者に対する調査のため、もともと協力度が高い集団が対象となっていたことから説明される。

本質問紙調査では、ICTを活用した健康支援のための4つの各種サービスを受けてみたいまたは利用したい人の割合がいずれも70%から80%程度と、これらに対するニーズが高いことが明らかとなった。また、各種サービスのうち、健診データを活用した保健指導や健診データを閲覧できるアプリに対しては、希望者の割合に年齢による差がなかった一方で、人工知能を活用した健康予測サービスについては、年齢が低い群ほど希望者の割合が有意に高く、専門家による健康相談に対しては年齢が高い群ほど希望者の割合が高かった。このことは、若い人において将来の健康に対する関心がより高いことや、高齢の人で健康に対する何らかの問題や不安を抱えていることを示唆する。

本質問紙調査は無記名での回答方式としたため、回答結果を放射線業務で受けた放射線量や健診結果と対応付けて比較することは不可能であった。健康支援サービスに対しては、受けた放射線量が高いほど希望が多いこと、健康状態に問題を抱えている人ほど希望が多いことが予想されるが、本研究ではそれらを検討することが不可能であった。

また本調査では、これら4つの健康支援サービスに対する希望者の割合はスマートフォンを使用している人やインターネットの利用頻度が高い人でいずれも有意に高いことが示された。スマートフォンやインターネットを利用している人に対しては、ICTを活用したこれらの健康支援サービスが有効となることが期待される一方で、スマートフォンやインターネットを利用していない、もしくは利用できない環境にある人に対しては、サービス提供方法の工夫や代わりとなる健康支援サービスの提供が重要であると考えられる。

用いた質問紙には、選択式の質問だけでなく、

意見を尋ねるための自由回答方式による質問を設けた。主な意見を列挙すると、情報管理は厳重にしてほしい、健診の結果をもらえれば充分、アプリや健康相談を利用する費用は無料にしてほしい、ビッグデータを活用して正確な判断を導けるようなAI開発を期待する、研究だけでなく健康支援をしていただければ今後とも積極的に研究へ参加していきたい、などの意見が寄せられた。また、健康支援サービスが運用開始になる予定を知りたいとの質問も複数寄せられた。数年以内に予定しているサービス開始に向けて、これらの意見を参考にして準備を進めることが望まれる。

E. 結論

疫学研究の健診受診者を対象として、ICTを活用した健康支援サービスに対するニーズ調査を実施し、得られた回答を解析した。各種サービスを受けてみたい、または利用したい人の割合はいずれも70%から80%程度と、健康支援サービスに対するニーズが高いことが明らかとなった。また、これらのサービスに対するニーズは、スマートフォンやインターネットの利用状況と強い関連があることも明らかとなった。ICTを活用した健康支援サービスの提供にあたっては、利用者のICT環境を踏まえた上で準備を進めることが有効である。

F. 研究発表

1. 論文発表

なし

2. 学会発表

なし

G. 知的財産権の出願・登録状況(予定を含む。)

1. 特許取得

なし

2. 実用新案登録

なし

3. その他

なし

H. 研究協力者

土居主尚（量子科学技術研究開発機構放射
線医学総合研究所）

廣田誠子（広島大学原爆放射線医科学研究
所計量生物研究分野）

厚生労働省労災疾病臨床研究事業費補助金
放射線業務従事者の健康影響に関する疫学研究
令和2年度 総括・分担研究報告書

研究代表者 大久保 利晃

令和3年3月

発行：放射線業務従事者の健康影響に関する疫学研究事務局
独立行政法人労働者健康安全機構 労働安全衛生総合研究所 内
〒214-8585 神奈川県川崎市多摩区長尾 6-21-1
電話 (044) 865-6111 FAX (044) 865-6124

印刷：株式会社保健文化社
〒226-0024 神奈川県横浜市緑区西八朔町 354-10
電話 (045) 938-6833 FAX (045) 938-6834

