

(倫理面の配慮)

本研究は、「疫学研究に関する倫理指針」に基づき研究計画書を作成し、九州大学医学部倫理委員会の承認を得て行われる。本研究は、研究対象者から書面にて研究参加への同意を取得した上で実施する。研究者は、対象者の個人情報漏洩を防ぐ上で細心の注意を払い、その管理に責任を負う。

C. 研究結果

本年度は、次年度に疫学調査を施行するための準備として、研究計画の立案や調査場所の選定、リサーチアシスタントの教育などを行った。

まず、「B. 研究方法」に記したような研究計画の概要を設定した。続いて、断面調査の実施場所として、福岡県糟屋郡久山町を選択した。選択の理由として、久山町の年齢構成・職業構成・栄養摂取状況が全国のデータとよく一致しているため、久山町住民は日本人の代表的なサンプル集団と考えられること、この町では地域住民を対象に 50 年以上にわたり精度の高い疫学調査（久山町研究）が継続されていることが挙げられる。

具体的な研究対象者の選定は以下のように行う予定である。2015 年 4 月 1 日時点で久山町に在住する 40 歳以上の全住民のうち、本研究に同意した約 500 人を対象とする。毎年 6-8 月に定期的に行われている久山町生活習慣病健診時に医師もしくは訓練を受けた看護師が研究説明を行い、研究参加への同意を得る。同意取得は書面にて行う。本研究の断面調査は、2015 年 10 月頃に行う予定である。

以上の点を考慮した研究計画書を作成し、

久山町役場および町長に研究実施の承諾を得た。さらに、研究計画書を九州大学医学部倫理委員会に提出した。

D. 考察

ダイオキシン類は、脂質・蛋白質・核酸の酸化による代謝障害を引き起こすことにより、さまざまな病態を引き起こすと考えられている。1968 年、高濃度ダイオキシン類に汚染された米ぬか油を摂食したことによる健康被害（カネミ油症）が西日本一帯に発生した。この時に摂取されたダイオキシン類濃度は健常人の数万倍という極めて多量のダイオキシン濃度であった。一方、健常人における微量のダイオキシン類による人体影響の実態は未だつかめていない。その一因として、血中ダイオキシン類濃度を高精度に微量測定する技術の難しさと測定コストが高いという壁があったためであろう。

油症治療研究班は、これまでに高精度かつ低コストに血中ダイオキシン類濃度を測定する方法を開発し、油症患者研究に応用してきた。本研究では、この測定法を用いて、地域住民における血中ダイオキシン類濃度と様々な疾患や疾患マーカとの関連を検討する予定である。本研究の成果により、ダイオキシン類による人体影響が明らかになることが期待される。

E. 結論

本研究では、地域住民において血中ダイオキシン類濃度と様々な疾患や疾患マーカとの関連を検討する。本年度は、次年度に疫学調査を行うための準備を行った。

F. 研究発表

なし

G. 知的所有権の取得状況

1. 特許取得 なし
2. 実用新案登録 なし

分担研究報告書

油症の健康影響に関する疫学的研究

研究分担者	平 田 輝 昭	福岡県保健環境研究所	所長
研究協力者	櫻 井 利 彦	福岡県保健環境研究所	企画情報管理課 課長
	新 谷 俊 二	福岡県保健環境研究所	企画情報管理課 専門研究員
	小野塚 大 介	福岡県保健環境研究所	企画情報管理課 研究員(*)
	梶 原 淳 睦	福岡県保健環境研究所	生活化学課 課長

(*) : 九州大学医学研究院に転出

研究要旨 2013 年度に実施された油症検診受診者の傾向把握のため、検診票を収集し集計を行った。検診受診者は 746 名で、50 歳以上が全体の 8 割以上であった。自覚症状で最も訴えが多かったのは全身倦怠感で 7 割以上であった。他覚所見では、肝・胆・脾エコーの有所見率が最も高かった。

A. 研究目的

油症は発生から 40 年以上経過しているが、患者の健康管理や改善のため、また、健康への影響を明らかにするため、現在でも継続して検診が実施されている。この検診の情報収集及び管理を行い、検診受診者の傾向を明らかにすることを目的とした。

B. 研究方法

全国 11 追跡調査班（関東以北、千葉県、愛知県、大阪府、島根県、広島県、山口県、高知県、福岡県、長崎県、鹿児島県）において、全国油症一斉検診（以下、油症検診）が行われている。また、九州大学病院、長崎大学病院、長崎県五島中央病院の 3 施設に油症外来が設置され、随時検診が行われている。2013 年度は、7 月から 12 月の間に全国各地及び油症外来で検診が実施された。

油症検診では、1985 年に作成された統一の検診票を用いており、内科、小児科、皮膚科、眼科、歯科及び検査票がある。これ

ら検診票を追跡調査班の協力を得て、収集、電子データ化し、項目別に集計した。

（倫理面への配慮）

本研究は「福岡県保健環境研究所疫学研究倫理審査委員会要綱」に基づき、審査を受け承認されたものである（受付番号第 25-1 号（1）平成 25 年 8 月 28 日承認）。

C. 研究結果及び考察

受診者の内訳を表 1 に示す。2013 年度は、746 名が受診し（油症外来での受診者 7 名を含む）、認定者は 589 名（79.0%）、未認定者は 157 名（21.0%）であった。この内、男性は 352 名（46.9%）であり、認定者は 292 名（認定者の内訳 49.6%）であった。一方、女性は 394 名（53.1%）であり、認定者は 297 名（認定者の内訳 50.4%）であった。

年齢階級別では、60～69 歳が一番多く、次いで、70～79 歳、50～59 歳の順で多く、50 歳以上は全体の 8 割以上（82.0%）を占めていた。

表 2 及び 3 に内科検診の集計結果を示す。自覚症状については、+、++を所見有、他覚所見では、正常、純（心音）、-以外を所見有とし、全体に占める所見有の割合を有所見率として集計した。自覚症状は、全身倦怠感（74.9%）、関節痛（67.3%）、その他（68.6%）で、7割近くの受診者が訴えていた。

他覚所見では、肝・胆・脾エコー（64.2%）、心電図（33.7%）、胸部レ線（27.0%）が高かった。

表 4 に皮膚科検診の集計結果を示す。皮膚科所見は、問診項目においては、有を、他覚所見においては、+、++、+++を所見有とし、黒色面皰、ざ瘡様皮疹、瘢痕化、色素沈着の項目については、いずれかの部位に所見が認められれば、所見有として集計を行った。問診項目では、かつてのざ瘡様皮疹（47.9%）は半数弱が訴えており、次いで、かつての色素沈着（26.3%）の訴えが多かった。他覚所見は、黒色面皰の有所見率が最も高く（14.0%）、その他の項目の有所見率は1割未満であった。

表 5 に眼科検診の集計結果を示す。+、++、+++を所見有とすると、主訴である眼脂過多の訴えは 16.9%で、他覚所見の中で最も有所見率の高い、眼瞼結膜色素沈着が 4.9%、その他の項目は 3.2%以下であり、症状を示す人の割合は少なかった。

表 6 に歯科検診の集計結果を示す。主訴、口腔所見は、有を、色素沈着所見は、+、++、+++を所見有とし、色素沈着所見は、上歯肉、下歯肉を歯肉、右頬粘膜と左頬粘膜を頬粘膜、上口唇粘膜と下口唇粘膜を口唇粘膜として集計した。主訴は 28.0%で、口腔所見は、辺縁性歯周炎（31.6%）、歯肉炎（11.6%）が高く、それら以外の項目

は、4%以下と低かった。色素沈着の有所見率は、歯肉の色素沈着（20.1%）が高く、それ以外は、8.8%以下であった。

D. 結論

2013 年度の油症検診受診者は 746 名で、50 歳以上が全体の 8 割以上であった。自覚症状で最も訴えが多かったのは全身倦怠感で 7 割以上であった。他覚所見では、肝・胆・脾エコーの有所見率が最も高かった。

E. 研究発表

1. 論文発表

なし

2. 学会発表

なし

F. 知的財産権の出願・登録状況

なし

表 1 2013 年度検診受診者内訳

受診者区分及び 年齢	計		男性		女性	
	n	%	n	%	n	%
総数	746	100.0	352	100.0	394	100.0
0 - 9 歳	0	0.0	0	0.0	0	0.0
10 - 19 歳	8	1.1	5	2.3	3	0.8
20 - 29 歳	8	1.1	2	0.6	6	1.5
30 - 39 歳	23	3.1	8	2.3	15	3.8
40 - 49 歳	95	12.7	46	13.0	49	12.4
50 - 59 歳	164	22.0	84	23.7	80	20.3
60 - 69 歳	181	24.3	83	23.4	98	24.9
70 - 79 歳	170	22.8	72	20.3	98	24.9
80 - 89 歳	94	12.6	50	14.1	44	11.2
90 歳以上	3	0.4	2	0.6	1	0.3
認定	589	100.0	292	100.0	297	100.0
0 - 9 歳	0	0.0	0	0.0	0	0.0
10 - 19 歳	0	0.0	0	0.0	0	0.0
20 - 29 歳	0	0.0	0	0.0	0	0.0
30 - 39 歳	2	0.3	2	0.7	0	0.0
40 - 49 歳	71	12.1	36	12.3	35	11.8
50 - 59 歳	146	24.8	74	25.3	72	24.2
60 - 69 歳	147	25.0	69	23.6	78	26.3
70 - 79 歳	140	23.8	64	21.9	76	25.6
80 - 89 歳	80	13.6	45	15.4	35	11.8
90 歳以上	3	0.5	2	0.7	1	0.3
未認定	157	100.0	60	100.0	97	100.0
0 - 9 歳	0	0.0	0	0.0	0	0.0
10 - 19 歳	8	5.1	5	12.7	3	3.1
20 - 29 歳	8	5.1	2	3.2	6	6.2
30 - 39 歳	21	13.4	6	9.5	15	15.5
40 - 49 歳	24	15.3	10	15.9	14	14.4
50 - 59 歳	18	11.5	10	15.9	8	8.2
60 - 69 歳	34	21.7	14	22.2	20	20.6
70 - 79 歳	30	19.1	8	12.7	22	22.7
80 - 89 歳	14	8.9	5	7.9	9	9.3
90 歳以上	0	0.0	0	0.0	0	0.0

表 2 2013 年度内科検診の自覚症状集計結果

自覚症状	総数						認定						未認定						
	計		男性		女性		計		男性		女性		計		男性		女性		
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	
全身倦怠感	計	732	100.0	345	100.0	387	100.0	576	100.0	286	100.0	290	100.0	156	100.0	59	100.0	97	100.0
	無	184	25.1	98	28.4	86	22.2	136	23.6	77	26.9	59	20.3	48	30.8	21	35.6	27	27.8
	有	548	74.9	247	71.6	301	77.8	440	76.4	209	73.1	231	79.7	108	69.2	38	64.4	70	72.2
頭重・頭痛	計	736	100.0	346	100.0	390	100.0	580	100.0	287	100.0	293	100.0	156	100.0	59	100.0	97	100.0
	無	301	40.9	181	52.3	120	30.8	228	39.3	145	50.5	83	28.3	73	46.8	36	61.0	37	38.1
	有	435	59.1	165	47.7	270	69.2	352	60.7	142	49.5	210	71.7	83	53.2	23	39.0	60	61.9
咳嗽	計	737	100.0	346	100.0	391	100.0	581	100.0	287	100.0	294	100.0	156	100.0	59	100.0	97	100.0
	無	361	49.0	172	49.7	189	48.3	287	49.4	139	48.4	148	50.3	74	47.4	33	55.9	41	42.3
	有	376	51.0	174	50.3	202	51.7	294	50.6	148	51.6	146	49.7	82	52.6	26	44.1	56	57.7
喀痰	計	736	100.0	346	100.0	390	100.0	580	100.0	287	100.0	293	100.0	156	100.0	59	100.0	97	100.0
	無	392	53.3	174	50.3	218	55.9	310	53.4	140	48.8	170	58.0	82	52.6	34	57.6	48	49.5
	有	344	46.7	172	49.7	172	44.1	270	46.6	147	51.2	123	42.0	74	47.4	25	42.4	49	50.5
腹痛	計	735	100.0	345	100.0	390	100.0	579	100.0	286	100.0	293	100.0	156	100.0	59	100.0	97	100.0
	無	473	64.4	232	67.2	241	61.8	372	64.2	188	65.7	184	62.8	101	64.7	44	74.6	57	58.8
	有	262	35.6	113	32.8	149	38.2	207	35.8	98	34.3	109	37.2	55	35.3	15	25.4	40	41.2
下痢	計	736	100.0	346	100.0	390	100.0	580	100.0	287	100.0	293	100.0	156	100.0	59	100.0	97	100.0
	無	443	60.2	191	55.2	252	64.6	353	60.9	157	54.7	196	66.9	90	57.7	34	57.6	56	57.7
	有	293	39.8	155	44.8	138	35.4	227	39.1	130	45.3	97	33.1	66	42.3	25	42.4	41	42.3
便秘	計	734	100.0	345	100.0	389	100.0	578	100.0	286	100.0	292	100.0	156	100.0	59	100.0	97	100.0
	無	393	53.5	215	62.3	178	45.8	305	52.8	174	60.8	131	44.9	88	56.4	41	69.5	47	48.5
	有	341	46.5	130	37.7	211	54.2	273	47.2	112	39.2	161	55.1	68	43.6	18	30.5	50	51.5
しびれ感	計	736	100.0	346	100.0	390	100.0	580	100.0	287	100.0	293	100.0	156	100.0	59	100.0	97	100.0
	無	270	36.7	123	35.5	147	37.7	197	34.0	92	32.1	105	35.8	73	46.8	31	52.5	42	43.3
	有	466	63.3	223	64.5	243	62.3	383	66.0	195	67.9	188	64.2	83	53.2	28	47.5	55	56.7
関節痛	計	734	100.0	345	100.0	389	100.0	579	100.0	286	100.0	293	100.0	155	100.0	59	100.0	96	100.0
	無	240	32.7	124	35.9	116	29.8	179	30.9	92	32.2	87	29.7	61	39.4	32	54.2	29	30.2
	有	494	67.3	221	64.1	273	70.2	400	69.1	194	67.8	206	70.3	94	60.6	27	45.8	67	69.8
月経異常	計	175	100.0	-	-	175	100.0	129	100.0	-	-	129	100.0	46	100.0	-	-	46	100.0
	無	135	77.1	-	-	135	77.1	111	86.0	-	-	111	86.0	24	52.2	-	-	24	52.2
	有	40	22.9	-	-	40	22.9	18	14.0	-	-	18	14.0	22	47.8	-	-	22	47.8
その他	計	102	100.0	46	100.0	56	100.0	80	100.0	34	100.0	46	100.0	22	100.0	12	100.0	10	100.0
	無	32	31.4	17	37.0	15	26.8	22	27.5	10	29.4	12	26.1	10	45.5	7	58.3	3	30.0
	有	70	68.6	29	63.0	41	73.2	58	72.5	24	70.6	34	73.9	12	54.5	5	41.7	7	70.0

表 3 2013 年度内科検診の他覚所見集計結果

自覚症状	総数						認定						未認定						
	計		男性		女性		計		男性		女性		計		男性		女性		
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	
栄養	計	719	100.0	341	100.0	378	100.0	566	100.0	282	100.0	284	100.0	153	100.0	59	100.0	94	100.0
	無	605	84.1	294	86.2	311	82.3	482	85.2	247	87.6	235	82.7	123	80.4	47	79.7	76	80.9
	有	114	15.9	47	13.8	67	17.7	84	14.8	35	12.4	49	17.3	30	19.6	12	20.3	18	19.1
心音	計	723	100.0	341	100.0	382	100.0	571	100.0	282	100.0	289	100.0	152	100.0	59	100.0	93	100.0
	無	695	96.1	329	96.5	366	95.8	545	95.4	271	96.1	274	94.8	150	98.7	58	98.3	92	98.9
	有	28	3.9	12	3.5	16	4.2	26	4.6	11	3.9	15	5.2	2	1.3	1	1.7	1	1.1
呼吸音	計	724	100.0	340	100.0	384	100.0	571	100.0	281	100.0	290	100.0	153	100.0	59	100.0	94	100.0
	無	712	98.3	334	98.2	378	98.4	563	98.6	275	97.9	288	99.3	149	97.4	59	100.0	90	95.7
	有	12	1.7	6	1.8	6	1.6	8	1.4	6	2.1	2	0.7	4	2.6	0	0.0	4	4.3
肝腫	計	721	100.0	339	100.0	382	100.0	568	100.0	280	100.0	288	100.0	153	100.0	59	100.0	94	100.0
	無	713	98.9	333	98.2	380	99.5	560	98.6	274	97.9	286	99.3	153	100.0	59	100.0	94	100.0
	有	8	1.1	6	1.8	2	0.5	8	1.4	6	2.1	2	0.7	0	0.0	0	0.0	0	0.0
脾腫	計	717	100.0	338	100.0	379	100.0	565	100.0	280	100.0	285	100.0	152	100.0	58	100.0	94	100.0
	無	716	99.9	338	100.0	378	99.7	564	99.8	280	100.0	284	99.6	152	100.0	58	100.0	94	100.0
	有	1	0.1	0	0.0	1	0.3	1	0.2	0	0.0	1	0.4	0	0.0	0	0.0	0	0.0
浮腫	計	719	100.0	338	100.0	381	100.0	567	100.0	280	100.0	287	100.0	152	100.0	58	100.0	94	100.0
	無	688	95.7	324	95.9	364	95.5	542	95.6	269	96.1	273	95.1	146	96.1	55	94.8	91	96.8
	有	31	4.3	14	4.1	17	4.5	25	4.4	11	3.9	14	4.9	6	3.9	3	5.2	3	3.2
リンパ節腫大	計	713	100.0	338	100.0	375	100.0	561	100.0	279	100.0	282	100.0	152	100.0	59	100.0	93	100.0
	無	711	99.7	337	99.7	374	99.7	560	99.8	279	100.0	281	99.6	151	99.3	58	98.3	93	100.0
	有	2	0.3	1	0.3	1	0.3	1	0.2	0	0.0	1	0.4	1	0.7	1	1.7	0	0.0
四肢けん反射	計	708	100.0	334	100.0	374	100.0	558	100.0	277	100.0	281	100.0	150	100.0	57	100.0	93	100.0
	無	576	81.4	261	78.1	315	84.2	451	80.8	214	77.3	237	84.3	125	83.3	47	82.5	78	83.9
	有	132	18.6	73	21.9	59	15.8	107	19.2	63	22.7	44	15.7	25	16.7	10	17.5	15	16.1
感覚障害	計	710	100.0	334	100.0	376	100.0	560	100.0	277	100.0	283	100.0	150	100.0	57	100.0	93	100.0
	無	586	82.5	271	81.1	315	83.8	457	81.6	221	79.8	236	83.4	129	86.0	50	87.7	79	84.9
	有	124	17.5	63	18.9	61	16.2	103	18.4	56	20.2	47	16.6	21	14.0	7	12.3	14	15.1
胸部し線	計	637	100.0	310	100.0	327	100.0	518	100.0	263	100.0	255	100.0	119	100.0	47	100.0	72	100.0
	無	465	73.0	229	73.9	236	72.2	372	71.8	191	72.6	181	71.0	93	78.2	38	80.9	55	76.4
	有	172	27.0	81	26.1	91	27.8	146	28.2	72	27.4	74	29.0	26	21.8	9	19.1	17	23.6
心電図	計	709	100.0	335	100.0	374	100.0	568	100.0	280	100.0	288	100.0	141	100.0	55	100.0	86	100.0
	無	470	66.3	205	61.2	265	70.9	367	64.6	166	59.3	201	69.8	103	73.0	39	70.9	64	74.4
	有	239	33.7	130	38.8	109	29.1	201	35.4	114	40.7	87	30.2	38	27.0	16	29.1	22	25.6
肝・胆・脾工コー	計	274	100.0	125	100.0	149	100.0	209	100.0	100	100.0	109	100.0	65	100.0	25	100.0	40	100.0
	無	98	35.8	42	33.6	56	37.6	74	35.4	31	31.0	43	39.4	24	36.9	11	44.0	13	32.5
	有	176	64.2	83	66.4	93	62.4	135	64.6	69	69.0	66	60.6	41	63.1	14	56.0	27	67.5

表 4 2013 年度皮膚科検診集計結果

問診及び他覚所見	総数						認定						未認定						
	計		男性		女性		計		男性		女性		計		男性		女性		
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	
問診																			
最近の化膿傾向	計	718	100.0	340	100.0	378	100.0	564	100.0	281	100.0	283	100.0	154	100.0	59	100.0	95	100.0
	無	608	84.7	283	83.2	325	86.0	475	84.2	232	82.6	243	85.9	133	86.4	51	86.4	82	86.3
	有	110	15.3	57	16.8	53	14.0	89	15.8	49	17.4	40	14.1	21	13.6	8	13.6	13	13.7
最近の粉りゆう再発傾向	計	719	100.0	340	100.0	379	100.0	565	100.0	281	100.0	284	100.0	154	100.0	59	100.0	95	100.0
	無	593	82.5	272	80.0	321	84.7	454	80.4	221	78.6	233	82.0	139	90.3	51	86.4	88	92.6
	有	126	17.5	68	20.0	58	15.3	111	19.6	60	21.4	51	18.0	15	9.7	8	13.6	7	7.4
かつてのざ瘡皮膚疹	計	716	100.0	337	100.0	379	100.0	564	100.0	280	100.0	284	100.0	152	100.0	57	100.0	95	100.0
	無	373	52.1	167	49.6	206	54.4	281	49.8	136	48.6	145	51.1	92	60.5	31	54.4	61	64.2
	有	343	47.9	170	50.4	173	45.6	283	50.2	144	51.4	139	48.9	60	39.5	26	45.6	34	35.8
かつての色素沈着	計	714	100.0	337	100.0	377	100.0	563	100.0	279	100.0	284	100.0	151	100.0	58	100.0	93	100.0
	無	526	73.7	261	77.4	265	70.3	399	70.9	212	76.0	187	65.8	127	84.1	49	84.5	78	83.9
	有	188	26.3	76	22.6	112	29.7	164	29.1	67	24.0	97	34.2	24	15.9	9	15.5	15	16.1
他覚所見																			
黒色面皰	計	728	100.0	346	100.0	382	100.0	572	100.0	286	100.0	286	100.0	156	100.0	60	100.0	96	100.0
	無	626	86.0	286	82.7	340	89.0	493	86.2	236	82.5	257	89.9	133	85.3	50	83.3	83	86.5
	有	102	14.0	60	17.3	42	11.0	79	13.8	50	17.5	29	10.1	23	14.7	10	16.7	13	13.5
ざ瘡様皮膚疹	計	728	100.0	346	100.0	382	100.0	572	100.0	286	100.0	286	100.0	156	100.0	60	100.0	96	100.0
	無	657	90.2	303	87.6	354	92.7	521	91.1	253	88.5	268	93.7	136	87.2	50	83.3	86	89.6
	有	71	9.8	43	12.4	28	7.3	51	8.9	33	11.5	18	6.3	20	12.8	10	16.7	10	10.4
瘢痕化	計	727	100.0	346	100.0	381	100.0	572	100.0	286	100.0	286	100.0	155	100.0	60	100.0	95	100.0
	無	666	91.6	308	89.0	358	94.0	522	91.3	253	88.5	269	94.1	144	92.9	55	91.7	89	93.7
	有	61	8.4	38	11.0	23	6.0	50	8.7	33	11.5	17	5.9	11	7.1	5	8.3	6	6.3
色素沈着	計	728	100.0	346	100.0	382	100.0	572	100.0	286	100.0	286	100.0	156	100.0	60	100.0	96	100.0
	無	689	94.6	332	96.0	357	93.5	539	94.2	274	95.8	265	92.7	150	96.2	58	96.7	92	95.8
	有	39	5.4	14	4.0	25	6.5	33	5.8	12	4.2	21	7.3	6	3.8	2	3.3	4	4.2
爪変形	計	725	100.0	346	100.0	379	100.0	571	100.0	286	100.0	285	100.0	154	100.0	60	100.0	94	100.0
	無	681	93.9	320	92.5	361	95.3	534	93.5	264	92.3	270	94.7	147	95.5	56	93.3	91	96.8
	有	44	6.1	26	7.5	18	4.7	37	6.5	22	7.7	15	5.3	7	4.5	4	6.7	3	3.2

表 5 2013 年度眼科検診集計結果

主訴及び他覚所見	総数						認定			未認定									
	計		男性		女性		計		男性	女性	計		男性	女性					
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%					
主訴																			
眼脂過多	計	721	100.0	343	100.0	378	100.0	566	100.0	283	100.0	283	100.0	155	100.0	60	100.0	95	100.0
	無	599	83.1	282	82.2	317	83.9	468	82.7	230	81.3	238	84.1	131	84.5	52	86.7	79	83.2
	有	122	16.9	61	17.8	61	16.1	98	17.3	53	18.7	45	15.9	24	15.5	8	13.3	16	16.8
他覚所見																			
眼瞼浮腫	計	718	100.0	343	100.0	375	100.0	564	100.0	283	100.0	281	100.0	154	100.0	60	100.0	94	100.0
	無	703	97.9	331	96.5	372	99.2	552	97.9	273	96.5	279	99.3	151	98.1	58	96.7	93	98.9
	有	15	2.1	12	3.5	3	0.8	12	2.1	10	3.5	2	0.7	3	1.9	2	3.3	1	1.1
眼瞼結膜色素沈着	計	718	100.0	343	100.0	375	100.0	564	100.0	283	100.0	281	100.0	154	100.0	60	100.0	94	100.0
	無	683	95.1	316	92.1	367	97.9	532	94.3	257	90.8	275	97.9	151	98.1	59	98.3	92	97.9
	有	35	4.9	27	7.9	8	2.1	32	5.7	26	9.2	6	2.1	3	1.9	1	1.7	2	2.1
瞼板腺嚢胞形成	計	718	100.0	343	100.0	375	100.0	564	100.0	283	100.0	281	100.0	154	100.0	60	100.0	94	100.0
	無	702	97.8	332	96.8	370	98.7	551	97.7	273	96.5	278	98.9	151	98.1	59	98.3	92	97.9
	有	16	2.2	11	3.2	5	1.3	13	2.3	10	3.5	3	1.1	3	1.9	1	1.7	2	2.1
瞼板腺子一ズ様分泌物圧出	計	718	100.0	343	100.0	375	100.0	564	100.0	283	100.0	281	100.0	154	100.0	60	100.0	94	100.0
	無	695	96.8	327	95.3	368	98.1	545	96.6	269	95.1	276	98.2	150	97.4	58	96.7	92	97.9
	有	23	3.2	16	4.7	7	1.9	19	3.4	14	4.9	5	1.8	4	2.6	2	3.3	2	2.1

表 6 2013 年度歯科検診集計結果

主訴及び他覚 所見	総数						認定						未認定						
	計		男性		女性		計		男性		女性		計		男性		女性		
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	
主訴	計	422	100.0	211	100.0	211	100.0	334	100.0	173	100.0	161	100.0	88	100.0	38	100.0	50	100.0
	無	304	72.0	171	81.0	133	63.0	244	73.1	139	80.3	105	65.2	60	68.2	32	84.2	28	56.0
	有	118	28.0	40	19.0	78	37.0	90	26.9	34	19.7	56	34.8	28	31.8	6	15.8	22	44.0
口腔所見																			
歯肉炎	計	431	100.0	213	100.0	218	100.0	342	100.0	175	100.0	167	100.0	89	100.0	38	100.0	51	100.0
	無	381	88.4	183	85.9	198	90.8	301	88.0	150	85.7	151	90.4	80	89.9	33	86.8	47	92.2
	有	50	11.6	30	14.1	20	9.2	41	12.0	25	14.3	16	9.6	9	10.1	5	13.2	4	7.8
近縁性 歯周炎	計	431	100.0	213	100.0	218	100.0	342	100.0	175	100.0	167	100.0	89	100.0	38	100.0	51	100.0
	無	295	68.4	127	59.6	168	77.1	236	69.0	104	59.4	132	79.0	59	66.3	23	60.5	36	70.6
	有	136	31.6	86	40.4	50	22.9	106	31.0	71	40.6	35	21.0	30	33.7	15	39.5	15	29.4
歯牙萌 出異常	計	431	100.0	213	100.0	218	100.0	342	100.0	175	100.0	167	100.0	89	100.0	38	100.0	51	100.0
	無	428	99.3	211	99.1	217	99.5	340	99.4	174	99.4	166	99.4	88	98.9	37	97.4	51	100.0
	有	3	0.7	2	0.9	1	0.5	2	0.6	1	0.6	1	0.6	1	1.1	1	2.6	0	0.0
歯牙着 色	計	431	100.0	213	100.0	218	100.0	342	100.0	175	100.0	167	100.0	89	100.0	38	100.0	51	100.0
	無	420	97.4	206	96.7	214	98.2	335	98.0	171	97.7	164	98.2	85	95.5	35	92.1	50	98.0
	有	11	2.6	7	3.3	4	1.8	7	2.0	4	2.3	3	1.8	4	4.5	3	7.9	1	2.0
歯牙形 成不全	計	430	100.0	212	100.0	218	100.0	341	100.0	174	100.0	167	100.0	89	100.0	38	100.0	51	100.0
	無	427	99.3	211	99.5	216	99.1	339	99.4	173	99.4	166	99.4	88	98.9	38	100.0	50	98.0
	有	3	0.7	1	0.5	2	0.9	2	0.6	1	0.6	1	0.6	1	1.1	0	0.0	1	2.0
咬合異 常	計	428	100.0	213	100.0	215	100.0	340	100.0	175	100.0	165	100.0	88	100.0	38	100.0	50	100.0
	無	411	96.0	205	96.2	206	95.8	328	96.5	168	96.0	160	97.0	83	94.3	37	97.4	46	92.0
	有	17	4.0	8	3.8	9	4.2	12	3.5	7	4.0	5	3.0	5	5.7	1	2.6	4	8.0
その他	計	428	100.0	213	100.0	215	100.0	340	100.0	175	100.0	165	100.0	88	100.0	38	100.0	50	100.0
	無	417	97.4	210	98.6	207	96.3	330	97.1	172	98.3	158	95.8	87	98.9	38	100.0	49	98.0
	有	11	2.6	3	1.4	8	3.7	10	2.9	3	1.7	7	4.2	1	1.1	0	0.0	1	2.0
色素沈着所見																			
歯肉	計	433	100.0	214	100.0	219	100.0	344	100.0	176	100.0	168	100.0	89	100.0	38	100.0	51	100.0
	無	346	79.9	169	79.0	177	80.8	276	80.2	141	80.1	135	80.4	70	78.7	28	73.7	42	82.4
	有	87	20.1	45	21.0	42	19.2	68	19.8	35	19.9	33	19.6	19	21.3	10	26.3	9	17.6
頬粘膜	計	433	100.0	214	100.0	219	100.0	344	100.0	176	100.0	168	100.0	89	100.0	38	100.0	51	100.0
	無	395	91.2	190	88.8	205	93.6	309	89.8	154	87.5	155	92.3	86	96.6	36	94.7	50	98.0
	有	38	8.8	24	11.2	14	6.4	35	10.2	22	12.5	13	7.7	3	3.4	2	5.3	1	2.0
口蓋粘 膜	計	433	100.0	214	100.0	219	100.0	344	100.0	176	100.0	168	100.0	89	100.0	38	100.0	51	100.0
	無	423	97.7	210	98.1	213	97.3	335	97.4	173	98.3	162	96.4	88	98.9	37	97.4	51	100.0
	有	10	2.3	4	1.9	6	2.7	9	2.6	3	1.7	6	3.6	1	1.1	1	2.6	0	0.0
口唇粘 膜	計	433	100.0	214	100.0	219	100.0	344	100.0	176	100.0	168	100.0	89	100.0	38	100.0	51	100.0
	無	402	92.8	197	92.1	205	93.6	319	92.7	161	91.5	158	94.0	83	93.3	36	94.7	47	92.2
	有	31	7.2	17	7.9	14	6.4	25	7.3	15	8.5	10	6.0	6	6.7	2	5.3	4	7.8

分担研究報告書

食品を介したダイオキシン類等の人体への影響の把握と
その治療法の開発等に関する研究

研究分担者 石橋達朗 九州大学大学院医学研究院眼科学分野 教授

研究要旨 平成 26 年度油症患者の眼症状を追跡調査した。

A. 研究目的

研究の目的は、油症患者の眼所見の把握および治療法の確立である。したがって、患者の眼症状を把握し、その症状、苦痛を除くことに関する研究である。

B. 研究方法

平成 26 年度の油症検診が下記の通り行われた。

8 月 27 日久留米会場・受診者数 41 名（うち患者 25 名・未認定者 16 名）、8 月 30 日福岡会場・受診者 71 名（うち患者 58 名・未認定者 13 名）、9 月 3 日北九州会場・受診者 43 名（うち患者 34 名・未認定者 9 名）、9 月 6 日福岡会場・受診者 65 名（うち患者 48 名・未認定者 17 名）、9 月 11 日北九州会場・受診者 35 名（うち患者 32 名・未認定者 3 名）。受診者合計は 255 名（うち患者 197 名・未認定者 58 名）であった。

眼科的所見として、眼脂過多、眼瞼浮腫、眼瞼結膜色素沈着、瞼板腺嚢胞形成、瞼板腺チーズ様分泌物圧出の 5 項目を検討した。

C. 研究結果

今年の受診者は 255 名であり、前年度よりも 21 名少なかった。

自覚症状では眼脂過多を訴えるものが多かったが、その程度は軽く、油症の影響とは考えにくかった。他覚所見として慢性期の油症患者において診断的価値が高い眼症状である眼瞼結膜色素沈着と瞼板腺チーズ様分泌物は観察できなかった。

D・E. 考察・結論

受診者の高齢化が進み臨床所見は少なくなってきた。また、油症患者の眼科領域における臨床所見は徐々に軽くなっているが、今後の慎重な経過観察が必要である。さらに油症との直接の関係はないが、白内障の手術を受けた受診者が多く見られた。これは受診者の高齢化が主な原因と思われる。

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

1. 特許取得 なし
2. 実用新案登録 なし
3. その他 なし

分担研究報告書

油症患者における口腔乾燥症に関する研究

研究分担者 川崎 五郎 長崎大学大学院医歯薬学総合研究科 准教授

研究要旨 油症の歯科検診において口腔乾燥症を訴える患者はしばしば認められる。しかしながら、実際には口腔乾燥があまり認められないにもかかわらず、口腔乾燥感を訴える場合もみられる。そこで、今回、口腔乾燥状態を客観的に調べるため口腔水分計を用いて研究を行った。長崎県地区における油症の認定者と未認定者を対象に、歯科検診時に任意に選んだ患者について測定し検討を行った。今回の結果では、測定値は 23.1 から 31.2 とばらつきはみられたが、平均値に関しては地域間や認定者未認定者間に有意な差は認められなかった。

A. 研究目的

油症患者における口腔領域の症状のうちのひとつとして口腔乾燥症があげられる。現在でも、検診時口腔乾燥を訴える患者は少なくないが、主観的な症状も含まれ、実際に口腔内の乾燥がおきているか否かは不明である。本研究では、口腔水分計を用いて口腔内を測定することにより、油症患者の口腔乾燥の程度を測定することを目的として研究を行った。

B. 研究方法

平成 26 年度長崎地区における油症検診において、通常歯科検診時、ランダムに選んだ患者のうち同意の得られた患者で測定を行った。測定は、口腔水分計ムーカスを用い、各人において 3 回測定を行い、その平均値をデータとして用いた。測定は、舌尖部から 10 mm の舌背部分で行った。

(倫理面への配慮)

本研究の解析結果においては、個人が特定できるようなデータは存在しない。

C. 研究結果

対象者は、平成 26 年度長崎県油症検診で歯科検診を行った患者のうち、長崎地区 31 名、五島玉之浦地区 39 名、五島奈留地

区 27 名の計 97 名であった。対象者全員の値は 23.1 から 31.2 に分布しており、その平均値は 28.2 であった。地区別では、長崎地区 28.3、玉之浦 28.1、奈留 28.5 で地区別での有意差はみられなかった。また、性別では男性 28.6 女性 27.9 と男女間の差はみられなかった。油症の認定および未認定別では、認定者が 65 名で未認定者が 32 名であった。測定値は認定者 28.1、未認定者 28.3 であった。口腔乾燥感を訴える患者は、認定者に多くみられる傾向があったが、実際の口腔内の湿潤度の計測では有意差はみられなかった。

D. 考察

油症発症当時から、歯科口腔外科的主訴の一つとして口腔乾燥症があげられている。これまで我々は、マウスを用いた実験で、PCB 投与したマウスにおいて特に耳下腺における形態変化および生化学的な変化を認めた。そしてこれらの結果から、油症患者の唾液腺でも何らかの形態的ならびに機能的変化がおり、それが口腔乾燥症の症状に影響を及ぼしている可能性があることを示唆した。一方、一般の歯科治療時において唾液の流出が十分であるにもかかわらず口腔乾燥感を訴える患者も

しばしばみられる。そこで、今回は、油症患者において実際に口腔乾燥がおきているのか否かを、口腔内の湿潤状態を測定することによって口腔乾燥症に関する客観的なデータをみる研究を行った。今回の結果からは、口腔乾燥に関し、地域的な差はみられず、また、油症患者においても認定および未認定の患者間に有意差は認められなかった。今回の結果からは、認定者と未認定者の間での比較であるため十分な検討はできていないものの、差がでなかった原因として、油症発生から時間がたっているため唾液腺の機能が回復していること、基礎的疾患との関係についての検討が不十分であったこと、測定した患者数が少なかった、などが考えられた。

今後は、油症地区での一般の患者での計測結果との比較検討、PCB 血中濃度との関係、油症患者における複数年度での計測、糖尿病などの全身疾患との関わりなどについても検討していく予定である。

E. 結論

油症患者における口腔乾燥症を客観的に評価するために口腔水分計ムーカスを用いて検討をおこなった。認定患者に口腔乾燥を訴える人は多い傾向にあったが、実際の測定結果では、認定者と未認定者間に口腔乾燥に関する有意な差はみられなかった。

F. 研究発表

学会発表

なし

G. 知的財産権の出願・登録状況

(予定を含む。)

なし

分担研究報告書

油症検診受診者におけるマイボーム腺欠損の変化

研究分担者 上松 聖典 長崎大学病院眼科 講師

研究協力者 北岡 隆 長崎大学大学院医歯薬学総合研究科 眼科・視覚科学分野 教授

研究要旨：マイボーム腺機能異常は油症に特異的な病態である。マイボーム腺欠損の経時的変化を評価し、マイボーム腺欠損の進行が血中 PeCDF 濃度に影響されるか検討した。その結果、油症検診受診者において血中 PeCDF 濃度はマイボーム腺欠損の 1 年間の変化に関与しなかった。

A. 研究目的

油症患者における慢性的な血中ダイオキシン類濃度の上昇がマイボーム腺欠損の進行に関与するか調査するため、油症検診受診者のマイボーム腺欠損の程度の変化量と、血中 PeCDF 濃度の相関を検討した。

B. 研究方法

長崎県油症検診の 3 地区すなわち、玉之浦、奈留、長崎地区において 2013 年度と 2014 年度に油症検診の眼科部門を受診した患者のうち、マイボグラフィでの評価が可能で、血中 PeCDF 濃度が得られた 94 名を研究対象とした。両眼の上下眼瞼をマイボグラフィ観察しマイボーム腺の欠損の程度を 4 段階、すなわち(0)マイボーム腺の欠損なし、(1)マイボーム腺の欠損が 1/3 未満、(2)マイボーム腺の欠損が 1/3 以上 2/3 未満、(3)マイボーム腺の欠損が 2/3 以上、にマイボスコアとしてスコアリングした。左右上下の眼瞼のマイボスコアの合計値 (0~12) を算出した。さらに血中 PeCDF 濃度と 2013 年度から 2014 年度へのマイボスコアの変化量に

相関がないか検討した。血中 PeCDF 濃度は 2003 年度から 2011 年度における直近の測定値を用いた。統計解析には StatFlexV6®を使用した。

(倫理面への配慮)

本研究のデータ解析においては、個人が特定できるようなデータは存在しない。

C. 研究結果

対象者は男性 46 名、女性 46 名で、年齢は中央値 69 歳(15~90 歳)であった。血中 2, 3, 4, 7, 8PeCDF 濃度の中央値は 26.0 pg/g-lipid (4.3 ~ 543.4 pg/g-lipid) であった。2013 年度から 2014 年度にかけてのマイボスコアの変化量は平均-0.4 であった。血中 PeCDF 濃度と 2013 年度から 2014 年度にかけてのマイボスコアの変化量の単相関係数は -0.139 であり、血中 PeCDF 濃度はマイボスコアの変化量と有意に相関していなかった (P=0.18) (図 1)。

D. 考察

平成 22 年 3 月の厚生労働省による報道発表資料「油症患者に係る健康実態

調査結果の報告」によると油症患者の調査票における「眼の病気」の罹患状況は、眼脂過多（めやに）が 43.9%と最多であった。慢性的な血中ダイオキシン類濃度の上昇により、マイボーム腺が持続的に障害される可能性も考えられる。マイボーム腺は障害されると次第に欠損していき、その形態はマイボグラフィで観察できる^{1,2)}。

2013 年度は油症検診受診者について、マイボーム腺欠損の指標であるマイボスコアと血中 PeCDF 濃度の相関を検討したが、血中 PeCDF 濃度はマイボスコアと有意に相関していなかった。今回はマイボーム腺欠損の 1 年間での変化が血中 PeCDF 濃度と関連するか検討した。2013 年度から 2014 年度にかけてのマイボスコアの変化量と血中 PeCDF 濃度の関係を検討したが、マイボスコアの変化量と血中 PeCDF 濃度に明らかな相関関係は認められなかった。今回の研究では血中 PeCDF 濃度はマイボーム腺欠損の進行に関与するという結論は得られなかった。1 年という短期間においては、慢性的に緩徐に進行するマイ

ボーム腺欠損の進行をとらえることが困難であった可能性も考えられる。

E. 結論

油症検診受診者におけるマイボーム腺欠損の 1 年間の変化に血中 PeCDF 濃度は関与しなかった。

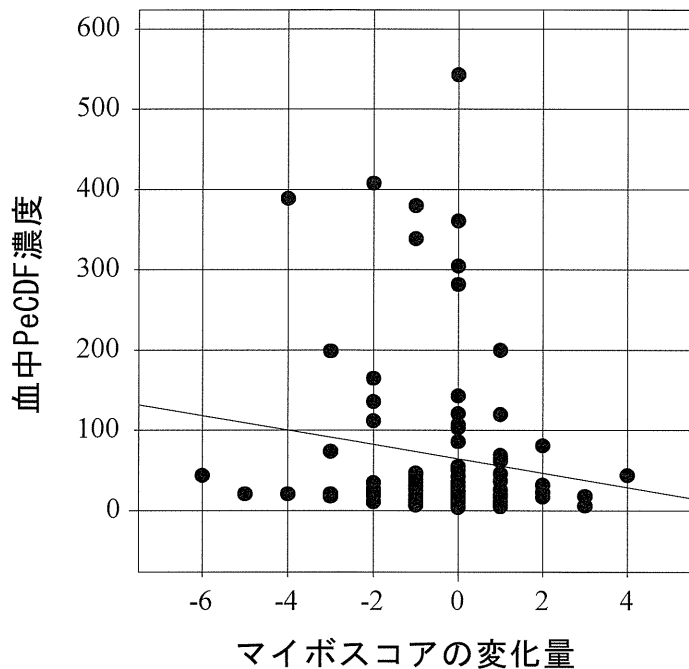
F. 研究発表 なし

G. 知的財産権の出願・登録状況 なし

参考文献

- 1) Arita R, Itoh K, Inoue K, et al. Noncontact infrared meibography to document age-related changes of the meibomian glands in a normal population. *Ophthalmology*. 115:911-915. 2008
- 2) Arita R, Itoh K, Maeda S, et al. Proposed diagnostic criteria for seborrheic meibomian gland dysfunction. *Cornea*. 29:980-984. 2010

図 1 2013 年度から 2014 年度にかけてのマイボスコアの変化量と血中 PeCDF 濃度



分担研究報告書
油症患者における骨密度の解析

研究分担者 岩本幸英 九州大学大学院医学研究院整形外科学分野 教授
研究協力者 福士純一 九州大学病院整形外科 助教

研究要旨 2010年度全国油症一斉検診の受診者489名において骨密度を測定し、ダイオキシン類濃度との関連について検討した。女性の36%、男性の4%にYAM%70未満の骨密度低下を認め、骨粗鬆症と判定された。末梢血ダイオキシン類濃度と骨密度との関連を男女別に解析すると、居住地およびbody mass indexで調整した場合、女性において1, 2, 3, 4, 6, 7, 8-HpCDDと骨密度(Zスコア)との間に負の関連を認めた。

A. 研究目的

油症患者へのアンケート結果から、血中ダイオキシン類濃度の増加と、身長縮みとの間に正の関連があることが判明し、2007年度より福岡県および長崎県の油症検診において、2009年度からは全国の検診会場にて骨密度測定が施行されている。骨密度とダイオキシン類濃度との関連について評価検討することが本研究の目的である。

B. 研究方法

2010年度に油症一斉検診に参加した489名のうち、二重X線吸収法(DXA)にて骨密度測定を行った受診者を対象とした。検診においては、骨粗鬆症の治療歴の有無を、油症相談員より聴取、もしくは問診票を用いて確認した。骨密度は非利き腕の橈骨遠位端をDXA法にて測定した。機材はALOKA DCS-600EX(福岡県、大阪府、高知県)、東洋メディック Discovery Wi(広島県、

島根県)、DTX-200(長崎県)、ホロジック Delphi A(埼玉県)を用いた。若年成人(20-44才)の平均骨密度(YAM)に対する評価としてTスコアを、同一年齢の平均骨密度に対する評価としてZスコアを用いた。

$$Tスコア = (骨密度/YAM) \times 100$$

$$Zスコア = (骨密度 - 同一年齢の平均骨密度) / 同一年齢の平均骨密度の標準偏差。$$

ダイオキシン類濃度については、2010年の一斉検診にて測定された結果を用いて多重直線回帰による解析を行った。居住地およびbody mass index(BMI)で調整し、末梢血ダイオキシン類濃度と骨密度Zスコアとの関連を検討した。検出限界未満の測定値は検出限界の1/2を代入した。対象者の過半数が検出限界未満の異性体は解析を行わなかった。両側 $p < 0.05$ をもって統計学的に有意と判定した。

(倫理面への配慮)

データ解析は、匿名化された結果を

用いて行われ、個人情報保護の観点から、個人情報の保護について、厳重な配慮がなされた。

C. 研究結果

解析対象者は男性 227 名、女性 262 名で、福岡県 156 名（男性 62 名、女性 94 名）、長崎県 207 名（男性 90 名、女性 117 名）、その他の県 126 名（男性 75 名、女性 51 名）であった。未認定者は男性 69 名、女性 101 名で計 170 名であった。このうち、骨密度測定およびダイオキシン類濃度測定がなされたのは、男性 170 名、女性 213 名であった（表 1）。

平均年齢は男性 66.9 才、女性 66.3 才、平均 BMI は男性 23.8、女性 23.1 であった。骨粗鬆症と判定される、YAM 70%未満の低下を男性 7 名（4.1%）、女性では 80 名（35.9%）に認めた。認定者と未認定者の間で、骨密度に有意な差はなかった。

BMI は、諸家の報告と同様、骨密度 Z スコアと有意に正に関連していた（表 2）。

骨密度とダイオキシン類濃度との関連を検討した結果を、表 3 に示す。居住地および BMI にて調整すると、男性においては有意な関連を認めなかった。女性においては、骨粗鬆症の治療歴の有無に関わらず、Z スコアと 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8-HpCDD に有意な負の関連を認めた。

D. 考察

生体内で検出されるレベルのダイオキシン類濃度が骨代謝にどのよう

に影響するのかは、不明な点が多い。グリーンランドのイヌイットにおける調査では、PCB-153 と骨密度とが負の関連を示すものの、性別や体重、治療の既往などを考慮した多重直線回帰モデルによる解析を行うと統計学的に有意な関連がなかったと報告されている (Cote, 2006)。Hodgson らは、PCB 汚染を受けたスウェーデン住人 325 名の検討から、ダイオキシン様異性体 CB-118 と骨密度との間に男性では負の、女性では正の関連があったことを報告している (Hodgson, 2008)。ごく最近では、Seveso での TCDD 曝露において、骨密度と TCDD 濃度との間に有意な負の関連がないことが報告されている (Eskenazi, 2014)。

我々は以前、複数のダイオキシン類異性体と骨密度との間に、単回帰分析において正の関連があることを報告した (岩本, 2014)。今回の解析では、居住地域に加えて、BMI を用いて調整したところ、男性においては有意な関連を認めず、女性において一つの異性体と Z スコアの間に、有意な負の関連を認めた。しかしながら、有意差を認めた異性体 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8-HpCDD は、対照群と油症患者との間で、平均血中濃度に違いがないことが報告されており (Todaka, 2009)、結果の解釈は慎重に行う必要がある。今後は精製した異性体を用いての *in vitro/in vivo* での検証や、実際の骨折発生率の調査を行い、油症が骨代謝に及ぼす影響の有無を検討する予定である。

E. 結論

2010 年度の全国油症検診受診者において骨密度を測定し、女性において一つのダイオキシン類異性体と骨密度の間に、負の関連を認めた。

F. 研究発表

第 84 回日本整形外科学会・学術集会
(2014. 5. 22-25、神戸)

ダイオキシン類が骨代謝におよぼす
影響の検討

福士純一、徳永章二、古江増隆、岩本
幸英

G. 知的財産権の出願・登録状況

なし

H. 参考文献

Cote S, et al. 2006. Plasma organochlorine concentrations and bone ultrasound measurements: a cross-sectional study in peri-and postmenopausal Inuit women from Greenland. *Environ Health* 5: 33.

Hodgeson S, et al. 2008. Bone mineral density changes in relation to environmental PCB exposure. *Environ Health Perspect* 116:1162-6.

Eskenazi B, et al. 2014. Serum dioxin concentrations and bone density and structure in the seveso women's health study. *Environ Health Perspect* 122:51-57.

岩本幸英, 福士純一. 油症患者における骨密度の解析. 食品を介したダイオキシン類等の人体への影響の把

握とその治療法の開発等に関する研究 平成 25 年度 総括・分担研究報告書. 62-65, 2014.

Todaka T, et al. 2009. Concentrations of polychlorinated biphenyls in blood of Yusho patients over 35 years after the incident. *Chemosphere* 74:902-909.