

表 6 総 PCBs 濃度の基本統計量

[ng/g]	魚 80 試料 PCBs 濃度										
	アイナメ(FG)					カレイ・ヒラメ(F)					全体
	青森(A)	岩手(B)	宮城(C)	山形(Y)	全体	青森(A)	岩手(B)	宮城(C)	山形(Y)	全体	
<i>n</i>	10	10	10	10	40	10	10	10	10	40	80
max	9.3	235	22	14	235	4.6	3.2	6.8	2.3	6.8	235
90%tile	5.7	34	12	6.4	11	3.2	2.7	4.0	1.5	3.2	6.9
75%tile	4.1	7.5	6.6	4.2	5.8	2.0	1.7	3.2	1.2	2.1	3.9
median	2.4	3.1	5.0	3.1	3.7	1.4	1.3	1.8	0.83	1.2	2.2
average	3.3	28	6.9	4.1	10	1.8	1.5	2.3	1.0	1.7	6.1
25%tile	1.6	2.3	3.7	2.2	2.2	1.0	0.82	0.93	0.68	0.83	1.0
10%tile	1.4	1.6	3.1	1.8	1.6	0.96	0.70	0.48	0.58	0.67	0.76
min	1.2	0.92	2.9	0.93	0.92	0.83	0.69	0.43	0.48	0.43	0.43

表 7 総 PCBs 濃度に対する各同族体濃度の割合 (%) (アイナメ)

	MoCBs	DiCBs	TrCBs	TeCBs	PeCBs	HxCBs	HpCBs	OcCBs	NoCBs	DeCB
AFG1	0.034	0.59	2.0	9.4	25	44	15	3.1	0.31	0.11
AFG2	0.039	1.0	2.7	10	23	41	19	3.1	0	0.077
AFG3	0.016	0.18	2.8	15	32	36	11	2.1	0.33	0.17
AFG4	0.014	0.016	1.8	9.0	27	43	16	3.1	0.49	0.27
AFG5	0.027	0	1.5	7.3	23	43	20	4.1	0.59	0.28
AFG6	0.0099	0.013	1.5	8.3	26	43	17	2.8	0.60	0.35
AFG7	0.019	0.022	1.0	6.4	23	44	22	3.8	0.26	0.16
AFG8	0.034	0.25	2.1	9.6	29	41	15	2.4	0.23	0.094
AFG9	0.029	0.017	1.3	7.8	25	43	19	2.9	0.22	0.14
AFG10	0.011	0.11	0.67	5.2	23	45	21	4.3	0.66	0.38
BFG1	0.051	0.18	1.6	6.9	36	41	12	1.8	0.14	0.075
BFG2	0.00073	0.0078	0.15	6.2	45	43	5.5	0.40	0.026	0.0081
BFG3	0.0081	0.39	7.6	22	28	29	10	1.7	0.14	0.025
BFG4	0.019	0	1.3	7.2	32	44	13	2.3	0.27	0.099
BFG5	0.014	0.61	9.9	20	23	30	14	2.7	0.22	0.033
BFG6	0.0084	0	0.87	6.3	35	44	11	1.6	0.19	0.086
BFG7	0.014	0	2.4	7.7	21	42	22	4.5	0.37	0.17
BFG8	0.0072	0.16	4.7	15	23	35	18	3.7	0.32	0.052
BFG9	0.020	0.037	4.1	10	19	40	22	4.4	0.30	0.083
BFG10	0.018	0	1.0	6.2	22	43	22	4.2	0.47	0.20
CFG1	0.025	0.15	1.3	8.4	23	45	18	3.6	0.36	0.16
CFG2	0.017	0.23	2.2	9.9	24	41	17	4.6	0.74	0.55
CFG3	0.036	1.0	11	24	28	28	6.6	1.1	0.14	0.14
CFG4	0.0071	0.27	3.5	15	28	38	13	2.7	0.26	0.15
CFG5	0.0054	0.19	2.4	12	27	40	15	3.3	0.27	0.14
CFG6	0.022	0.86	7.6	19	28	33	9.2	1.9	0.25	0.18
CFG7	0.010	0.43	7.4	22	29	30	8.4	2.0	0.35	0.29
CFG8	0.011	0.25	4.4	16	28	36	12	2.6	0.31	0.21
CFG9	0.020	0.36	6.1	20	30	32	9.3	1.6	0.23	0.22
CFG10	0.020	0.41	6.9	22	30	31	8.6	1.5	0.21	0.22
YFG1	0.14	2.4	3.3	12	23	40	16	3.4	0	0.11
YFG2	0.025	0.15	2.0	10	32	43	11	1.9	0.37	0.26
YFG3	0.030	0.23	2.2	8.8	31	44	11	1.9	0.32	0.17
YFG4	0.019	0.11	1.5	11	32	40	13	2.1	0.30	0.22
YFG5	0.065	0.35	3.6	15	34	34	11	1.4	0.16	0.16
YFG6	0.0088	1.5	34	37	13	11	3.2	0.43	0.063	0.036
YFG7	0.014	0.031	1.1	6.2	25	46	17	3.7	0.81	0.58
YFG8	0.022	0.38	3.4	9.7	23	40	19	4.2	0.43	0.17
YFG9	0.012	0	0.89	6.8	26	46	17	3.1	0.66	0.41
YFG10	0.025	0	0.95	5.5	20	45	22	4.7	0.77	0.52

MoCBs : 1 塩素体化 PCBs、DiCBs : 2 塩素体化 PCBs、TrCBs : 3 塩素体化 PCBs、TeCBs : 4 塩素体化 PCBs、PeCBs : 5 塩素体化 PCBs、HxCBs : 6 塩素体化 PCBs、HpCBs : 7 塩素体化 PCBs、OcCBs : 8 塩素体化 PCBs、NoCBs : 9 塩素体化 PCBs、DeCB : 10 塩素体化 PCBs

表 8 総 PCBs 濃度に対する各同族体濃度の割合 (%) (カレイ・ヒラメ)

	MoCBs	DiCBs	TrCBs	TeCBs	PeCBs	HxCBs	HpCBs	OcCBs	NoCBs	DeCB
AF1	0.045	0.60	3.5	13	30	37	13	2.1	0	0.23
AF2	0.024	0.22	1.9	9.3	28	40	17	2.8	0.17	0.11
AF3	0.029	0	1.4	9.4	24	45	17	3.5	0.32	0.43
AF4	0.082	0.50	1.8	11	29	42	13	2.3	0	0.13
AF5	0.067	0.39	3.7	12	27	38	16	2.8	0	0.15
AF6	0.051	0	1.3	10	29	43	12	4.7	0.19	0.43
AF7	0.098	1.5	2.7	11	30	38	14	2.1	0.17	0.15
AF8	0.024	0.61	2.1	8.5	18	37	28	5.7	0.32	0.05
AF9	0.035	0.17	2.7	12	29	38	15	2.4	0.26	0.17
AF10	0.060	1.3	8.3	21	31	28	8.8	1.1	0	0.047
BF1	0.038	0.026	3.4	13	29	37	13	2.4	0.46	0.38
BF2	0.035	0.052	2.1	11	35	37	11	2.5	0.30	0.13
BF3	0.042	0.040	3.1	8.2	19	40	24	5.5	0.44	0.12
BF4	0.036	0.017	3.5	12	18	37	23	5.7	0.34	0.11
BF5	0	0.090	3.1	11	25	42	16	2.7	0	0
BF6	0	0	1.4	8.7	29	45	13	2.1	0	0.39
BF7	0.026	0.23	5.8	17	25	37	12	2.4	0.12	0.041
BF8	0.0074	0	2.5	10	31	38	14	3.8	0.44	0.11
BF9	0.021	0	1.9	8.7	31	40	15	2.9	0	0.16
BF10	0.046	0.52	4.5	16	30	35	12	2.0	0	0
CF1	0.060	0.47	2.6	11	29	40	12	3.1	0.54	0.59
CF2	0.028	0.41	3.1	13	31	36	13	2.2	0.46	0.83
CF3	0.045	0.38	3.5	15	29	36	13	2.5	0.28	0.25
CF4	0.050	0.067	2.5	14	26	39	14	2.6	0.65	1.4
CF5	0.086	0.80	3.4	14	25	36	16	3.6	0.31	0.50
CF6	0.017	0.27	2.8	13	30	37	13	2.2	0.38	0.29
CF7	0	0.099	3.0	16	28	39	11	2.2	0	0.76
CF8	0.057	0.53	2.9	13	31	38	12	1.9	0.22	0.20
CF9	0	0.025	2.1	12	24	37	19	5.5	0.57	0.57
CF10	0.039	11	2.4	12	25	32	14	3.3	0.45	0.34
YF1	0.11	1.4	2.0	11	34	40	12	0.74	0	0
YF2	0.019	0.26	1.8	10	29	40	15	2.5	0.48	0.42
YF3	0.052	0.47	2.8	13	31	38	12	2.5	0.34	0.49
YF4	0.10	0	3.3	14	26	39	14	3.1	0.41	0.75
YF5	0.013	0	0.93	9.0	35	42	12	1.6	0.19	0.20
YF6	0	0	1.6	10	27	40	16	3.4	0.84	0.85
YF7	0.073	0.37	3.7	16	32	34	11	2.2	0.31	0.52
YF8	0.090	0	0.89	7.7	30	43	15	2.2	0	0.35
YF9	0.022	0	0.63	6.4	34	45	12	1.8	0	0.25
YF10	0	0	1.3	7.9	29	43	16	2.5	0	0.39

MoCBs : 1 塩素体化 PCBs、DiCBs : 2 塩素体化 PCBs、TrCBs : 3 塩素体化 PCBs、TeCBs : 4 塩素体化 PCBs、PeCBs : 5 塩素体化 PCBs、HxCBs : 6 塩素体化 PCBs、HpCBs : 7 塩素体化 PCBs、OcCBs : 8 塩素体化 PCBs、NoCBs : 9 塩素体化 PCBs、DeCB : 10 塩素体化 PCBs

表 9 各主要異性体濃度 (ng/g) (アイナメ)

	#28	#52	#101	#138	#153	#180	#118
AFG1	0.036	0.046	0.15	0.42	0.58	0.18	0.28
AFG2	0.015	0.014	0.040	0.12	0.17	0.060	0.064
AFG3	0.051	0.057	0.18	0.36	0.48	0.13	0.36
AFG4	0.020	0.023	0.076	0.24	0.33	0.099	0.15
AFG5	0.014	0.014	0.054	0.18	0.28	0.097	0.11
AFG6	0.018	0.030	0.098	0.27	0.38	0.12	0.16
AFG7	0.0094	0.010	0.045	0.15	0.21	0.082	0.087
AFG8	0.068	0.11	0.43	0.98	1.1	0.39	0.64
AFG9	0.011	0.016	0.058	0.17	0.21	0.084	0.10
AFG10	0.022	0.028	0.16	0.63	0.81	0.30	0.33
BFG1	0.017	0.024	0.12	0.24	0.26	0.078	0.21
BFG2	0.14	1.7	8.9	34	25	4.3	39
BFG3	0.35	0.33	0.57	0.63	1.1	0.35	0.65
BFG4	0.020	0.028	0.13	0.36	0.47	0.13	0.31
BFG5	0.27	0.18	0.30	0.44	0.80	0.30	0.34
BFG6	0.015	0.031	0.14	0.35	0.46	0.099	0.36
BFG7	0.011	0.0093	0.024	0.095	0.15	0.063	0.057
BFG8	0.16	0.13	0.28	0.59	0.94	0.40	0.38
BFG9	0.032	0.021	0.042	0.16	0.26	0.12	0.088
BFG10	0.015	0.023	0.088	0.29	0.43	0.17	0.17
CFG1	0.049	0.069	0.24	0.68	1.1	0.32	0.37
CFG2	0.048	0.042	0.18	0.41	0.65	0.20	0.27
CFG3	0.16	0.12	0.18	0.26	0.37	0.080	0.25
CFG4	0.16	0.22	0.45	0.83	1.6	0.38	0.68
CFG5	0.23	0.23	0.66	2.2	3.3	1.0	1.4
CFG6	0.19	0.14	0.26	0.55	0.73	0.18	0.43
CFG7	0.097	0.065	0.12	0.22	0.29	0.077	0.20
CFG8	0.095	0.12	0.22	0.43	0.71	0.19	0.32
CFG9	0.099	0.076	0.15	0.28	0.38	0.093	0.23
CFG10	0.098	0.075	0.13	0.25	0.32	0.078	0.21
YFG1	0.014	0.019	0.039	0.086	0.13	0.039	0.045
YFG2	0.042	0.055	0.24	0.44	0.53	0.13	0.35
YFG3	0.041	0.041	0.16	0.50	0.60	0.14	0.38
YFG4	0.052	0.077	0.27	0.53	0.80	0.20	0.48
YFG5	0.026	0.043	0.081	0.14	0.19	0.052	0.15
YFG6	1.4	0.53	0.28	0.36	0.48	0.12	0.35
YFG7	0.021	0.026	0.13	0.45	0.59	0.18	0.28
YFG8	0.027	0.022	0.068	0.20	0.28	0.10	0.12
YFG9	0.014	0.016	0.071	0.28	0.40	0.12	0.19
YFG10	0.012	0.015	0.057	0.24	0.38	0.17	0.12

表 10 各主要異性体濃度 (ng/g) (カレイ・ヒラメ)

	#28	#52	#101	#138	#153	#180	#118
AF1	0.012	0.026	0.063	0.086	0.11	0.034	0.059
AF2	0.010	0.019	0.080	0.13	0.19	0.070	0.097
AF3	0.0096	0.011	0.045	0.11	0.17	0.040	0.051
AF4	0.0082	0.017	0.046	0.080	0.096	0.026	0.052
AF5	0.013	0.023	0.057	0.073	0.12	0.050	0.051
AF6	0.0064	0.022	0.066	0.12	0.15	0.031	0.071
AF7	0.016	0.030	0.090	0.14	0.17	0.056	0.096
AF8	0.038	0.044	0.13	0.34	0.64	0.43	0.19
AF9	0.019	0.042	0.12	0.18	0.22	0.077	0.11
AF10	0.10	0.072	0.13	0.21	0.25	0.057	0.25
BF1	0.017	0.041	0.10	0.13	0.19	0.056	0.087
BF2	0.013	0.029	0.11	0.16	0.18	0.063	0.12
BF3	0.012	0.0097	0.033	0.073	0.16	0.066	0.043
BF4	0.027	0.021	0.051	0.10	0.28	0.11	0.069
BF5	0.0068	0.013	0.035	0.060	0.087	0.028	0.036
BF6	0.0041	0.012	0.037	0.070	0.096	0.024	0.047
BF7	0.061	0.088	0.16	0.19	0.43	0.10	0.14
BF8	0.022	0.043	0.16	0.23	0.32	0.12	0.18
BF9	0.0062	0.014	0.047	0.065	0.098	0.030	0.057
BF10	0.014	0.028	0.054	0.070	0.097	0.030	0.046
CF1	0.019	0.020	0.080	0.15	0.22	0.049	0.11
CF2	0.069	0.14	0.35	0.43	0.67	0.20	0.37
CF3	0.031	0.052	0.13	0.18	0.31	0.072	0.15
CF4	0.0070	0.0065	0.015	0.053	0.070	0.022	0.037
CF5	0.015	0.014	0.035	0.072	0.12	0.045	0.0542
CF6	0.036	0.087	0.24	0.27	0.42	0.11	0.21
CF7	0.0068	0.0095	0.020	0.042	0.066	0.013	0.032
CF8	0.020	0.046	0.13	0.15	0.25	0.064	0.13
CF9	0.0096	0.015	0.044	0.073	0.11	0.044	0.043
CF10	0.029	0.060	0.16	0.21	0.36	0.11	0.15
YF1	0.0045	0.011	0.032	0.042	0.051	0.013	0.031
YF2	0.021	0.035	0.12	0.20	0.31	0.095	0.16
YF3	0.011	0.016	0.054	0.10	0.12	0.036	0.071
YF4	0.0084	0.013	0.028	0.053	0.079	0.021	0.035
YF5	0.0055	0.020	0.086	0.13	0.15	0.039	0.10
YF6	0.0096	0.015	0.056	0.13	0.16	0.055	0.078
YF7	0.012	0.018	0.045	0.070	0.084	0.026	0.055
YF8	0.0039	0.0082	0.036	0.069	0.079	0.026	0.044
YF9	0.0029	0.0079	0.049	0.091	0.094	0.023	0.065
YF10	0.0034	0.010	0.039	0.071	0.080	0.027	0.040

表 11 各主成分の固有値（同族体割合での主成分分析）

主成分No.	固有値	寄与率	累積
1	3.9	39.0%	39.0%
2	2.1	21.1%	60.0%
3	1.3	12.8%	72.8%
4	1.1	11.3%	84.2%
5	0.70	7.0%	91.2%
6	0.37	3.7%	94.9%
7	0.27	2.7%	97.6%
8	0.15	1.5%	99.1%
9	0.090	0.9%	100.0%
10	2.6.E-07	0.0%	100.0%

表 12 各主成分の固有値（異性体割合での主成分分析）

主成分No.	固有値	寄与率	累積
1	6.9	36.5%	36.5%
2	2.8	14.9%	51.4%
3	2.0	10.7%	62.1%
4	1.7	8.8%	70.9%
5	1.0	5.3%	76.2%
6	0.79	4.2%	80.3%
7	0.73	3.9%	84.2%
8	0.69	3.6%	87.8%
9	0.42	2.2%	90.0%
10	0.36	1.9%	92.0%
11	0.32	1.7%	93.6%
12	0.28	1.5%	95.1%
13	0.26	1.4%	96.5%
14	0.20	1.0%	97.5%
15	0.14	0.8%	98.3%
16	0.11	0.6%	98.9%
17	0.098	0.5%	99.4%
18	0.077	0.4%	99.8%
19	0.034	0.2%	100.0%

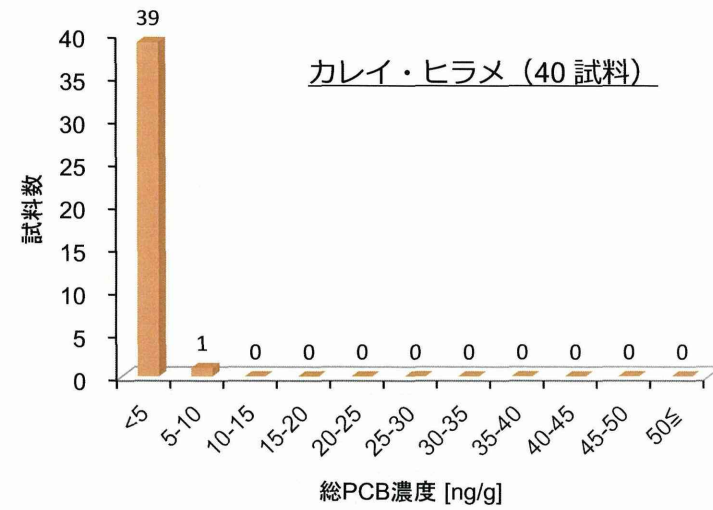
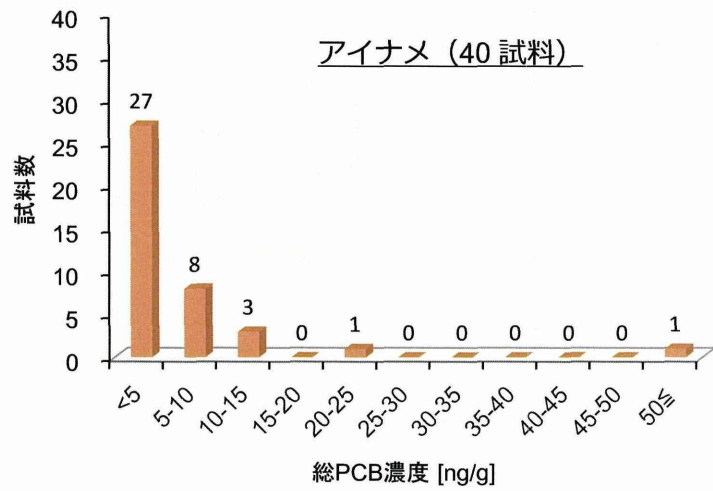
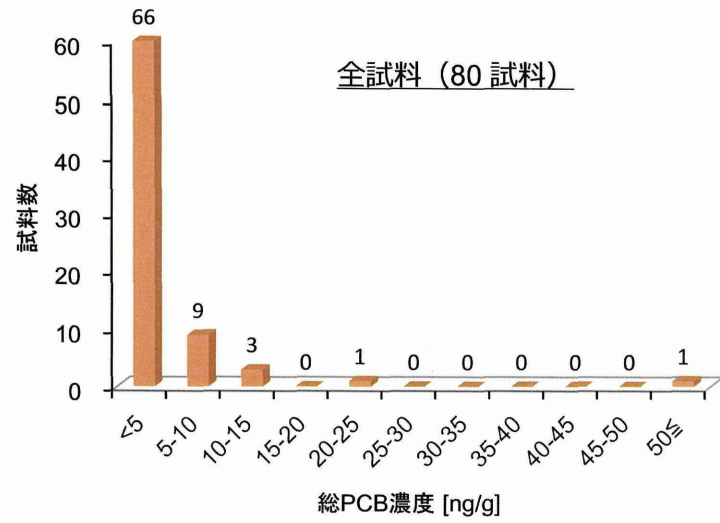


図1 全試料および各食品群試料の総 PCBs 濃度 (ng/g) のヒストグラム

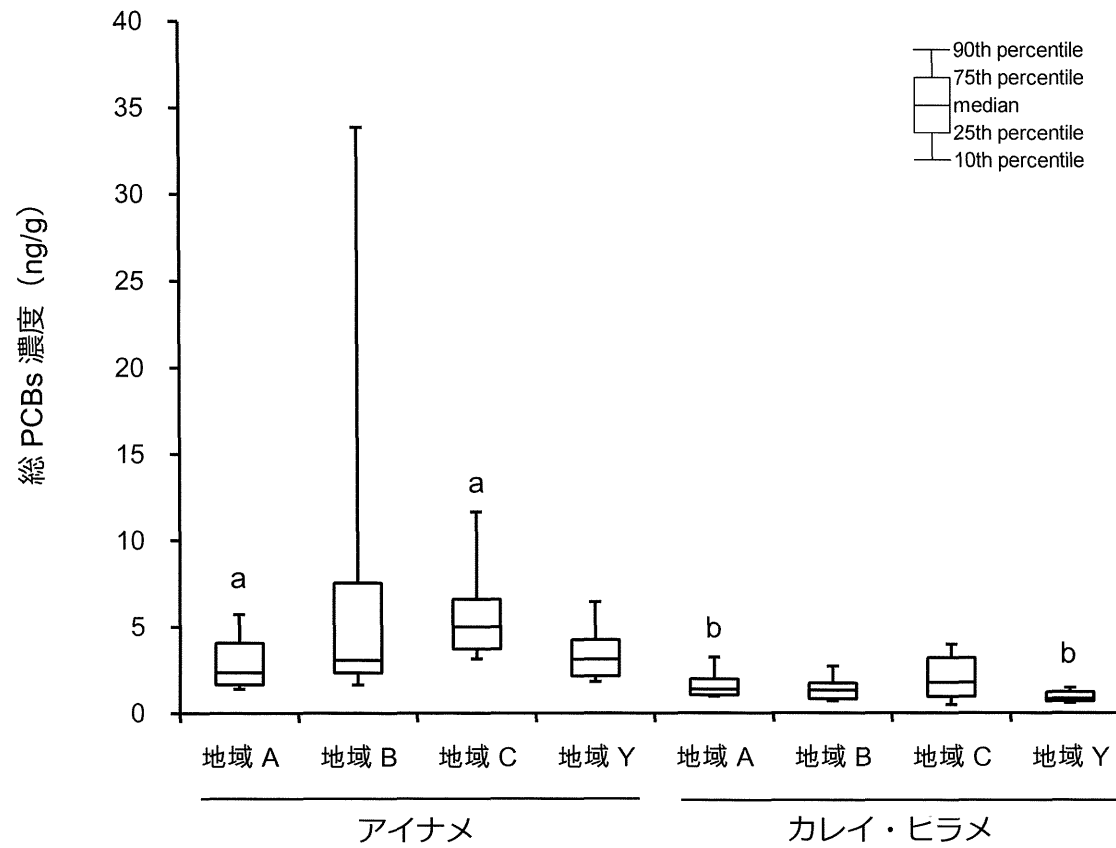


図2 総 PCBs 濃度の地域間比較 (2014 年度の分析結果のみ)
 (同一のアルファベットで示した地域間で有意差 ($p < 0.05$) が認められた)

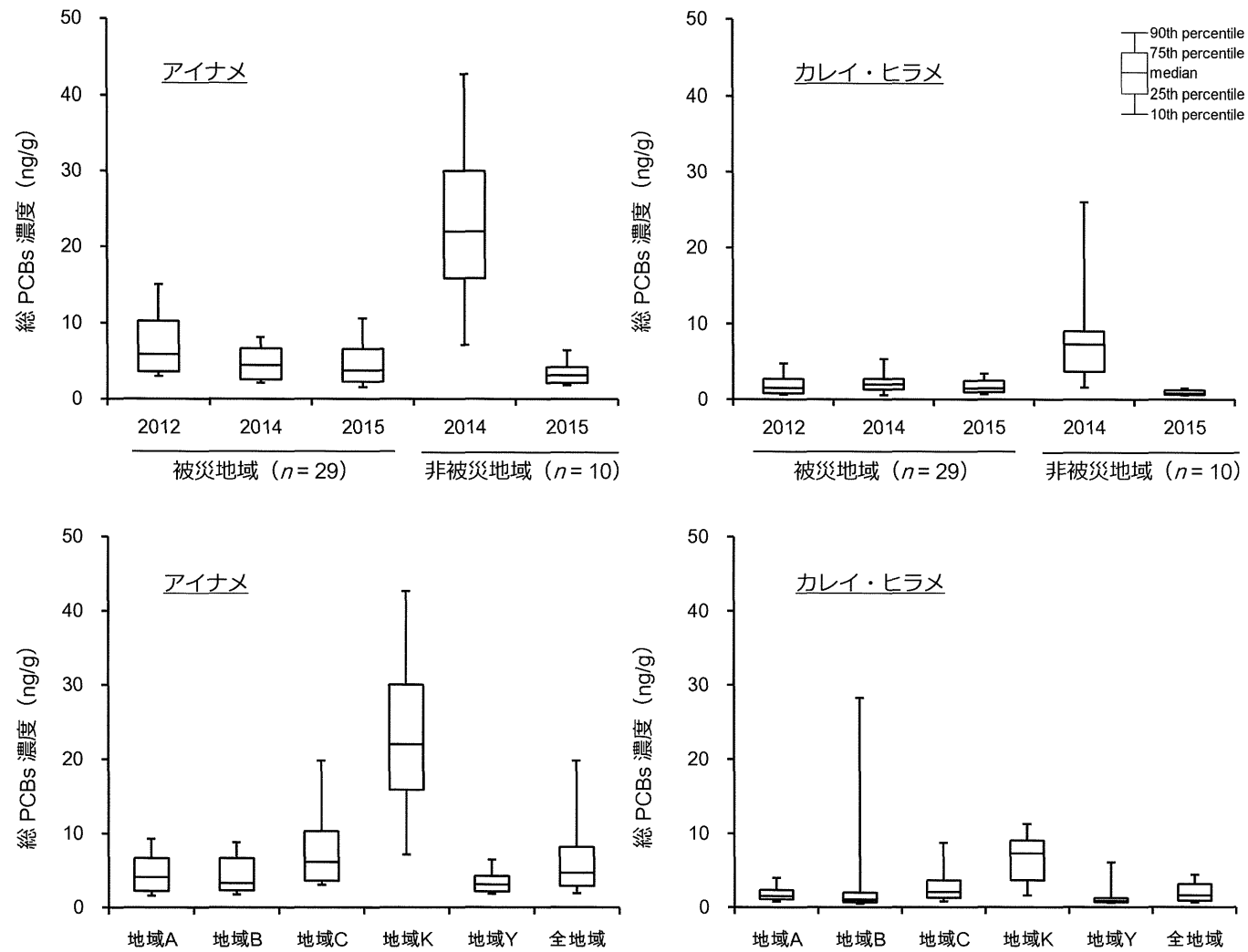


図3 津波被災地域および津波非被災地域における総 PCBs 濃度のまとめ (3年分)

(上段：年度別，下段：地域別)

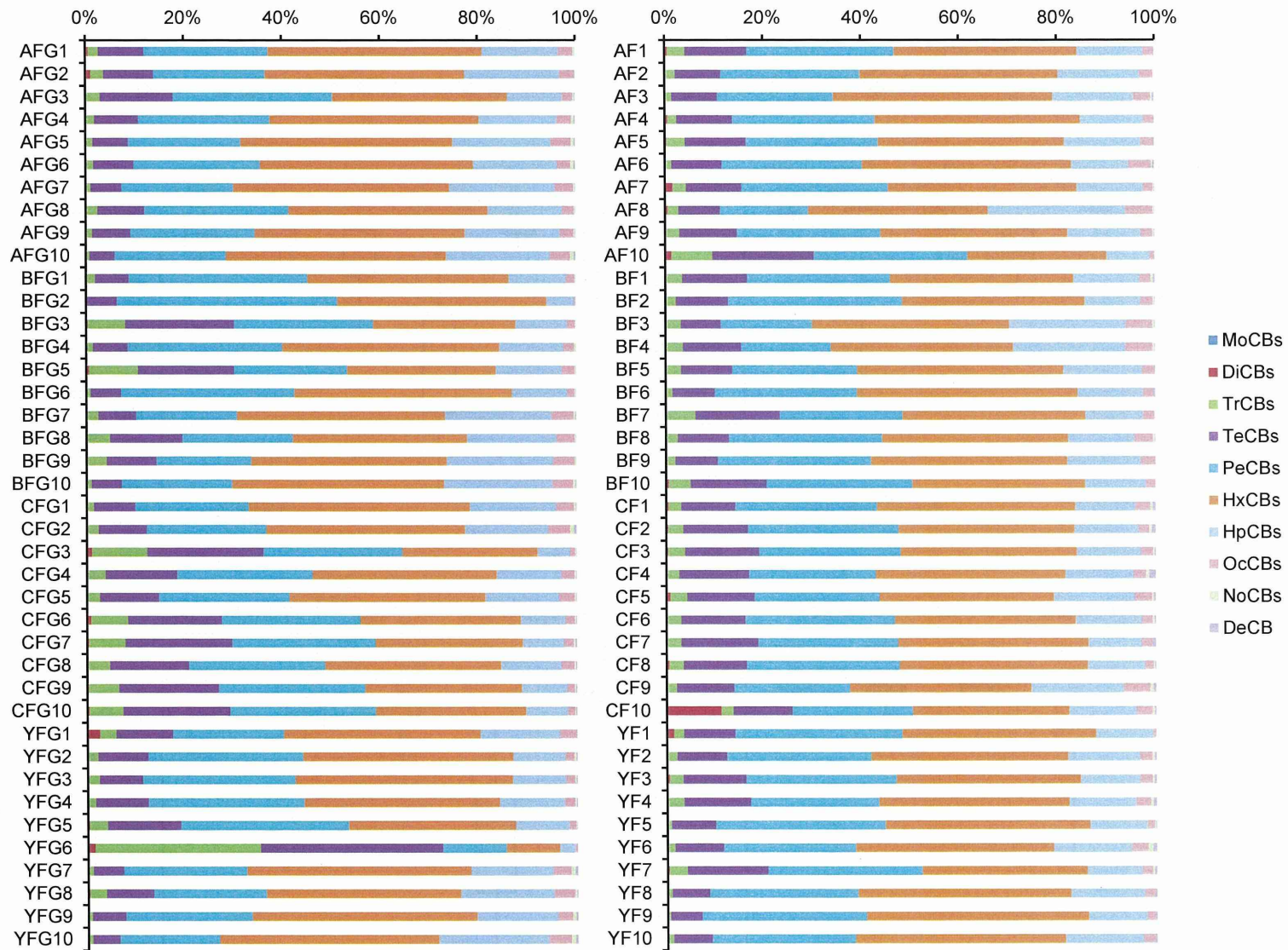


図4 アイナメ（左）およびカレイ・ヒラメ（右）の各同位体濃度割合（%）

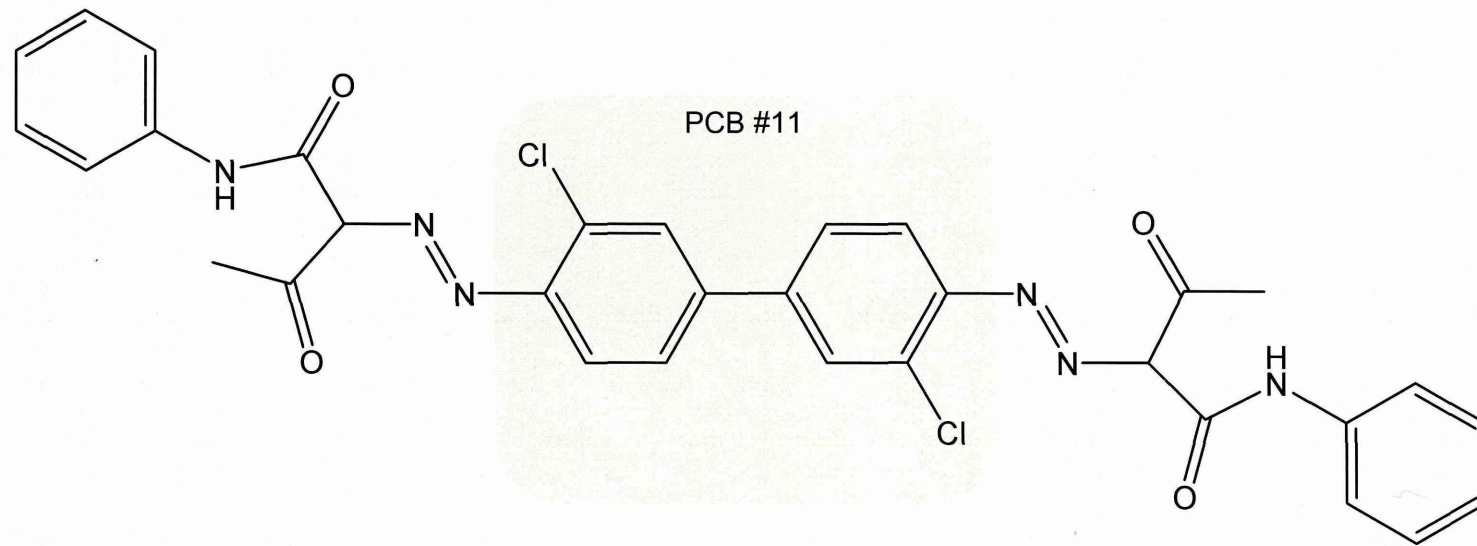


図5 アゾ顔料の代表的な構造 (Pigment Yellow 12)

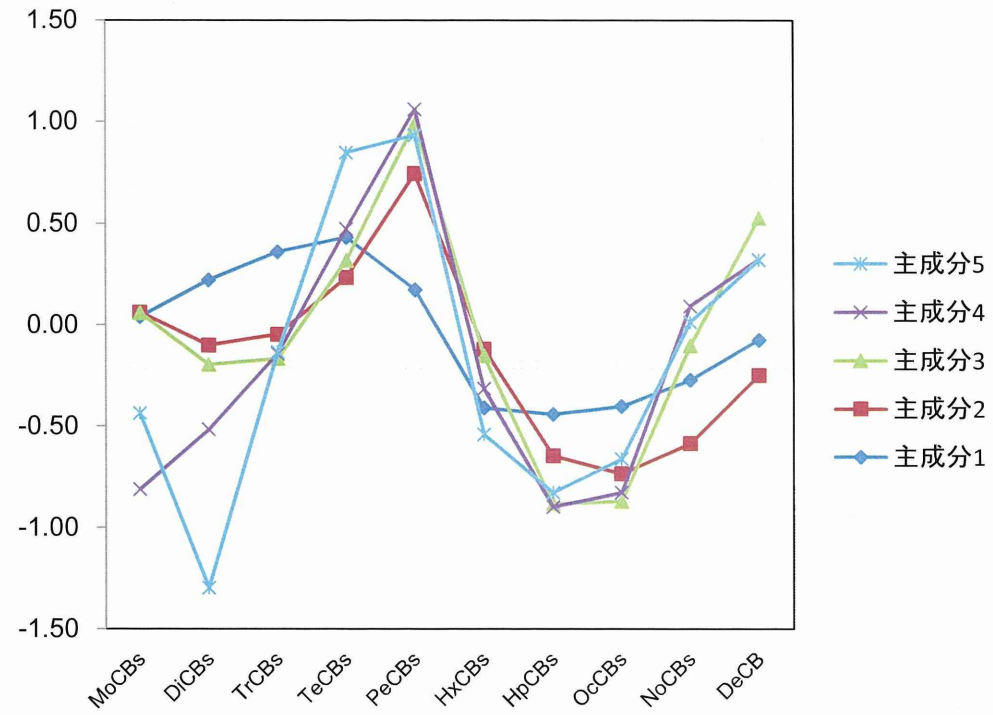


図 6 同族体割合を用いた主成分分析によって得られた固有ベクトル（成分 1 から成分 5 まで）

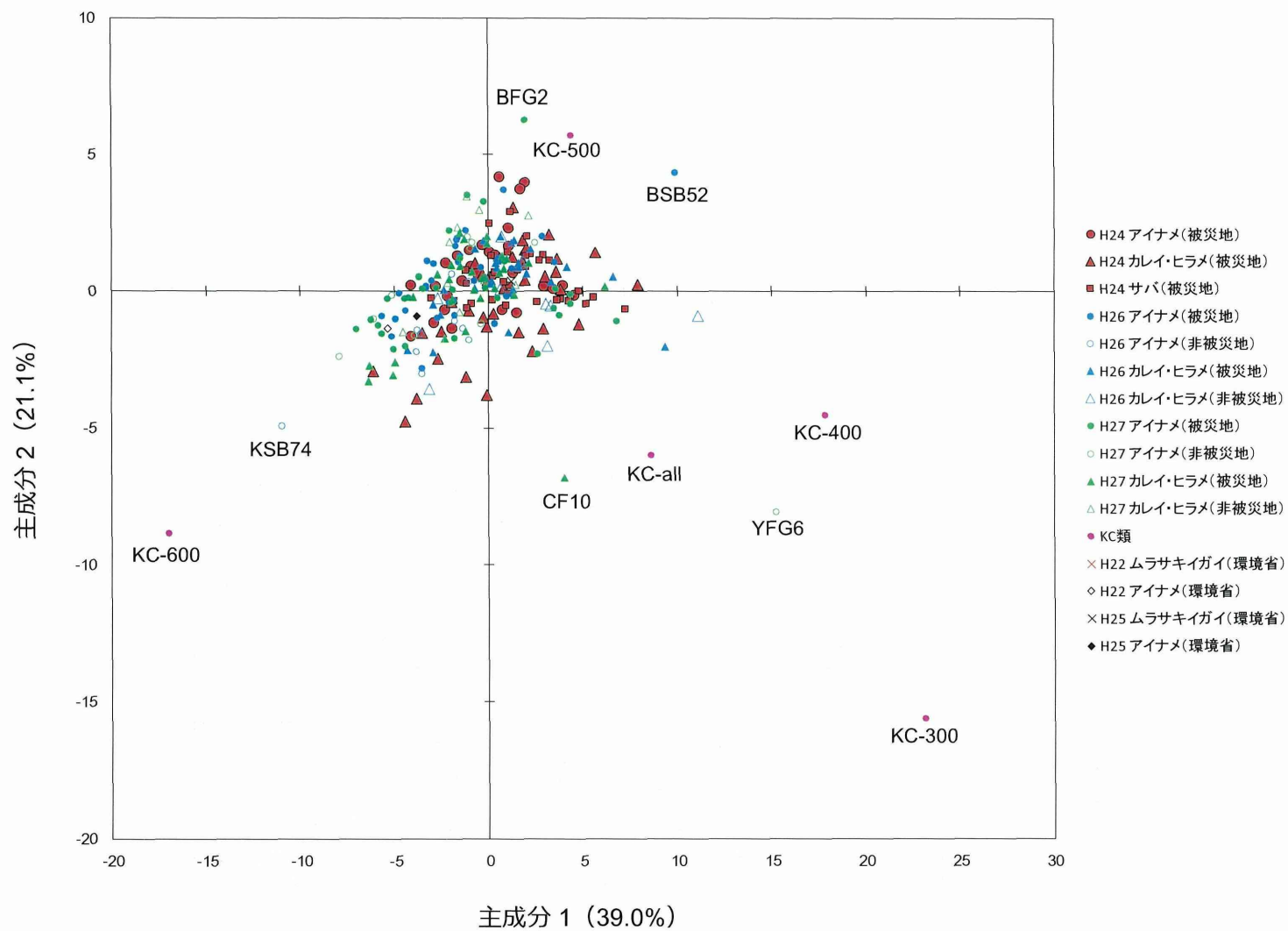


図 7 同族体割合を用いた主成分分析によって主成分得点 (成分 1 および成分 2)

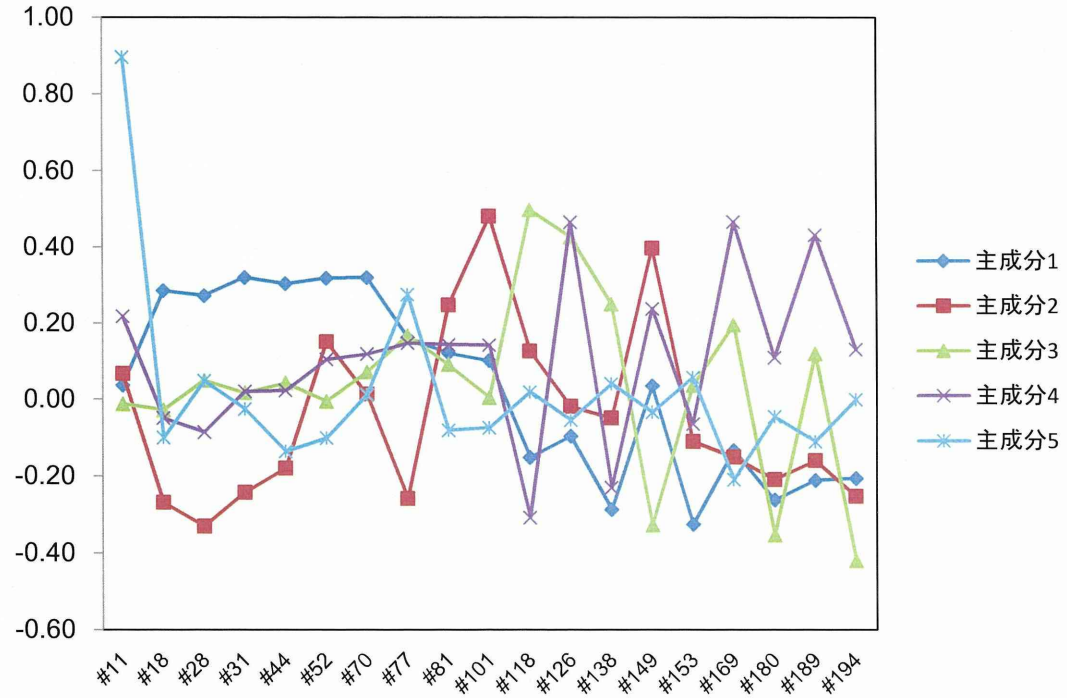


図 8 異性体割合を用いた主成分分析によって得られた固有ベクトル (成分 1 から成分 5 まで)

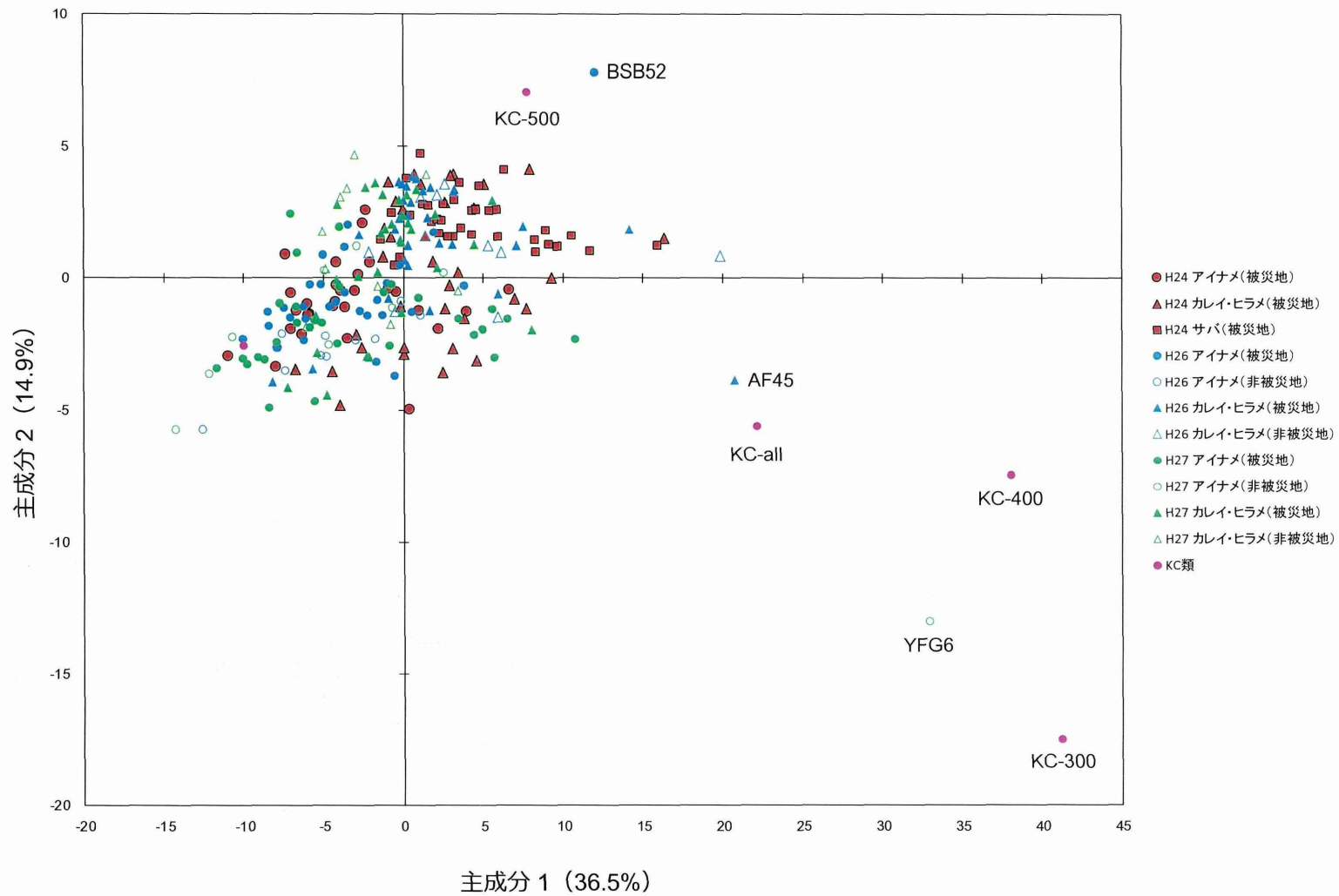


図 9 異性体割合を用いた主成分分析によって主成分得点 (成分 1 および成分 2)

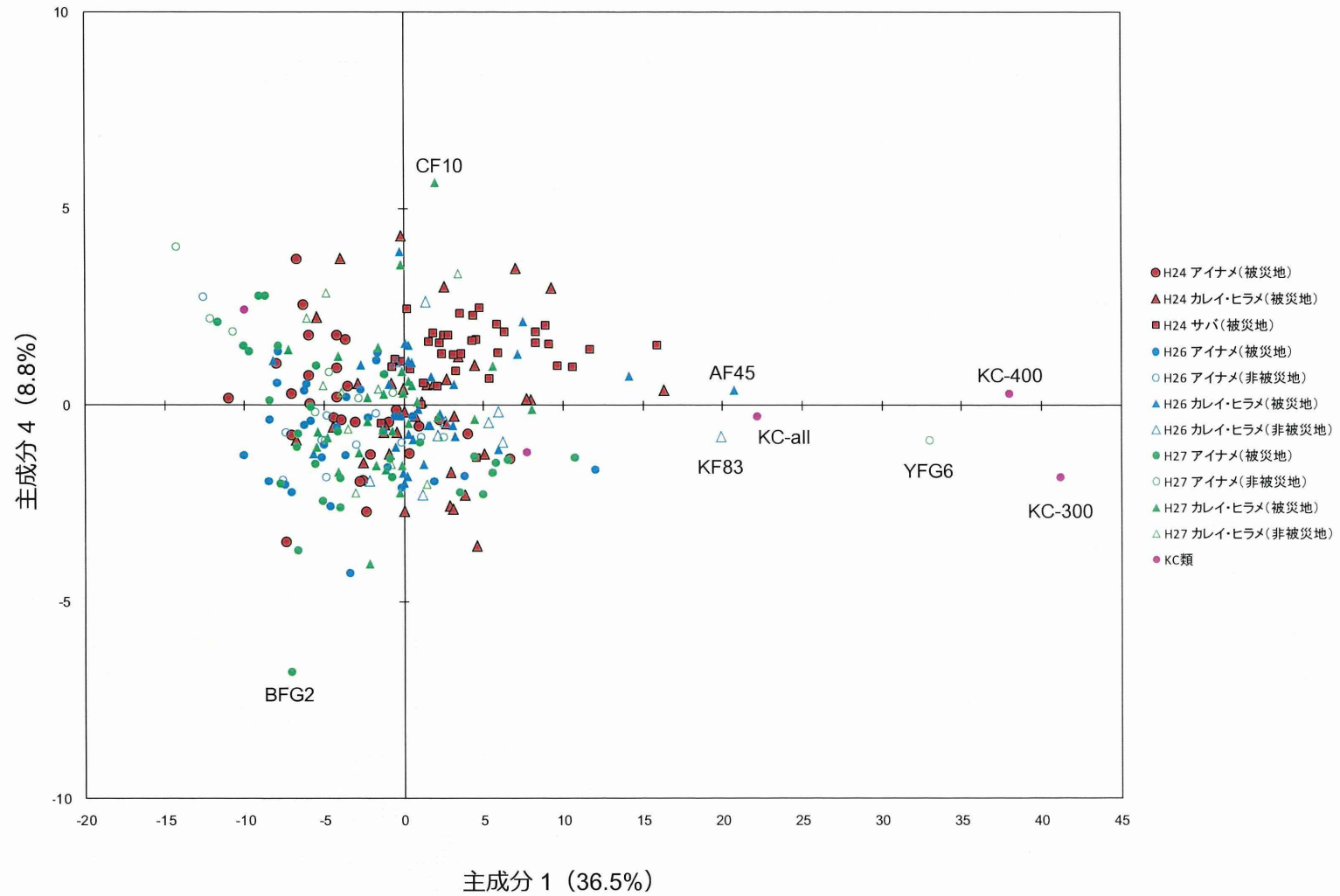


図 10 異性体割合を用いた主成分分析によって主成分得点 (成分 1 および成分 4)

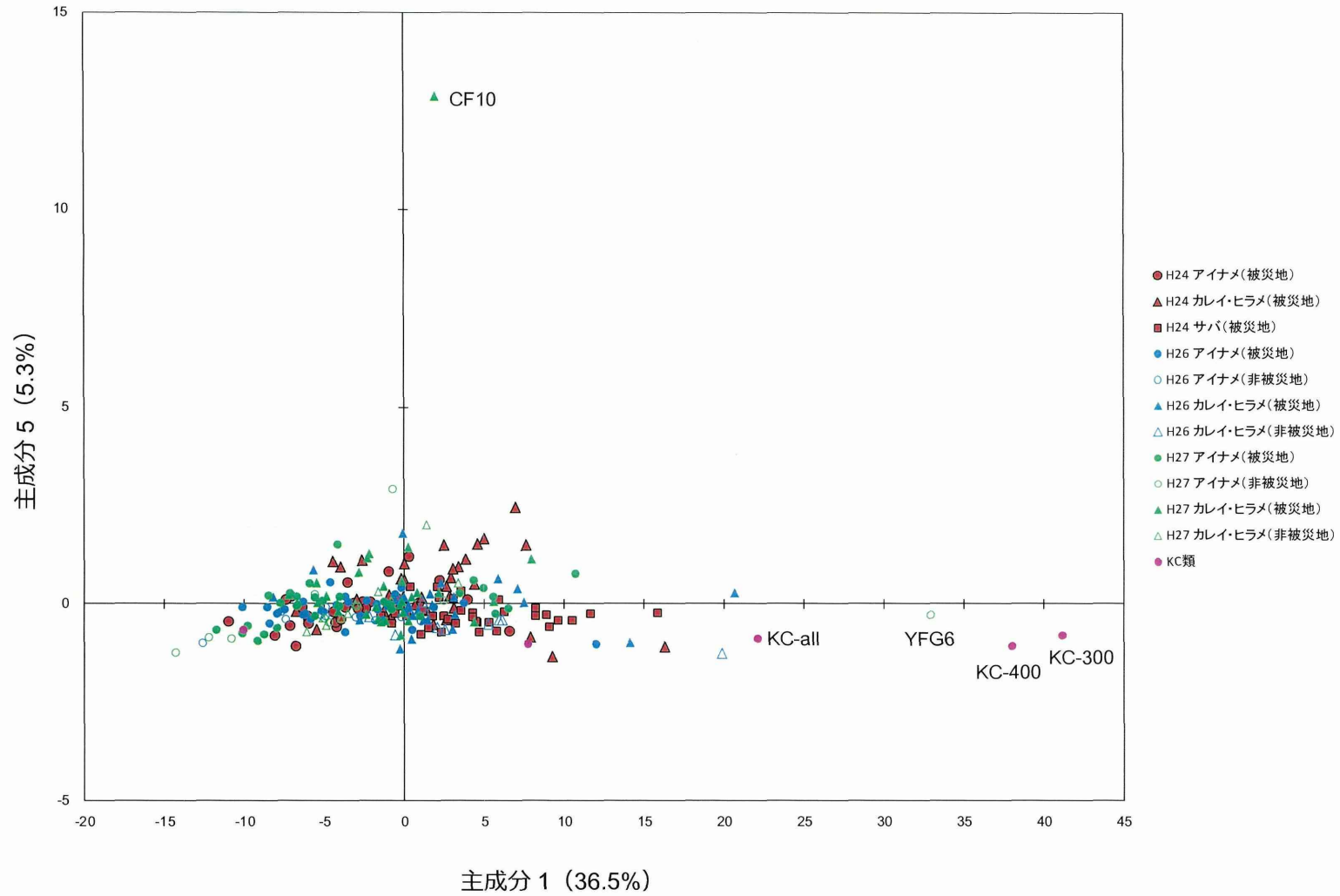


図 11 異性体割合を用いた主成分分析によって主成分得点（成分 1 および成分 5）

Ⅱ. 分 担 研 究 報 告

震災によるリスクコントロールが必要となる化学物質の選定

畝山 智香子

平成 27 年度厚生労働科学研究補助金 食品の安全確保推進研究事業

震災に起因する食品中の放射性物質ならびに有害化学物質の実態に関する研究 分担研究報告書

震災によるリスクコントロールが必要となる化学物質の選定

研究代表者 蜂須 賀暁子 国立医薬品食品衛生研究所生化学部第一室長

研究分担者 畝山 智香子 国立医薬品食品衛生研究所安全情報部第三室長

研究要旨：この研究ではこれまで平成 23 年 3 月 11 日の東日本大震災により環境中に放出された化学物質や放射性物質による日本人の健康リスクについて検討してきた。この研究班およびその他の機関により行われた調査により、震災による環境中化学物質の濃度変化は、過去の自然の変動や地理的変動の中に埋もれて明確に区別できないもので、健康に意味のある影響を与えるようなものとは考えられないことが示されている。また食品中や環境中の放射性物質濃度も、一部避難地域等を除けば健康に影響するレベルではないことが明らかにされてきた。その一方で、震災をきっかけにした個人の行動変化のほうが健康リスク変動への寄与率が高そうであることが 1 年目の研究成果として示唆された。特に放射性物質を避ける、あるいは放射性物質による害を減らそうとしてむしろ他の要因によるリスクを大きくする事例が確認された。このような現象は風評被害の原因ともなり被災地の困難を増やすだけでなく、適切なリスク管理が行われなかったという意味で食の安全を脅かすものである。そこで前々年度から引き続きこの研究班により得られた食品中の放射性物質に関するデータを提示し、消費者が適切なリスク管理を行うために必要な情報はどのようなものかを探るための調査を実施した。震災から時間が経過し流通食品から放射性物質が検出されることがほぼ無くなり話題になることも減っていて、そのため放射性物質に関する関心も薄れ、誤解が定着し正確な理解は進んでいないことが示唆された。

研究協力者 登田美桜 国立医薬品食品衛生研究所安全情報部第三室

研究協力者 與那覇ひとみ 国立医薬品食品衛生研究所安全情報部第三室

A. 研究目的

平成 23 年 3 月 11 日の東日本大震災では、放射性物質や化学物質が環境中に放出された。食品にはもともと天然の放射性物質を始め多種多様な化学物質が含まれ、その中

には人体にとって有害なものもある。バックグランドレベルでも暴露量は多様でリスクも小さいものから大きいものまで広範にわたるが、震災によりそれらがどう変動したかを多方面から検討し、適切なリスク管

理を行うための方法を探ることを目的とした。1年目の研究でこれまで知られている各種環境中有害化学物質のリストを作成するとともに、被災地以外の消費者の、震災をきっかけとした食生活の変化について簡単なアンケート調査を行った。その結果、震災による影響として放射性物質のみが注目されていること、放射性物質を避けるための対策として飲料用の水を水道水からミネラルウォーターや井戸水に変更したり、魚等の水産物を食べないといった、食生活全体としてのリスクがむしろ上がるような行動をとっている場合があることが確認された。適切なリスク管理を行うためには放射線に関する情報のみでは不十分と考えられたのでより幅広いリスク情報の提供による影響を検討した。これまでの年度に引き続き、情報提供によるリスク認識の変化を検討した。同じ集団（同じ大学の同学年）を継続して調査をすることで経年変化につい

ても検討可能にする。また今年度は高校生も対象にした。

B. 研究方法

食品中化学物質の安全性に関する一般的な情報提供の前後で、食品の安全性に関して不安があるかどうかを尋ねるアンケートを実施した（アンケート票は参考資料1）。

ベースラインの食品に関する不安の程度と、情報提供後の不安感の変化を数値化して評価することを試みた。

（倫理面への配慮）アンケートの際に個人情報収集しない

C. 結果

アンケート集計結果は以下のとおりである。自由記述部分の回答は資料として添付した。

アンケート結果

食品の安全性について不安がありますか。

1：とても不安、2：やや不安、3：あまり不安でない、4：全く不安でない

	人	平均
事前		
A高校	20	2.55
B高校	80	2.41
C大学	50	2.38
D大学	39	2.64
E大学2年	39	2.30
E大学3年	32	2.52
事後		
A高校	20	2.15
B高校	75	2.46