

福島県環境センター年報

Annual Report of Fukushima Prefectural Environmental Center

第 1 号

—平成9年度—

平成11年1月

福島県環境センター

目 次

1	沿革	1
2	位置及び施設の概要	2
3	組織及び事務分掌	4
4	職員配置及び職員名簿	4
5	予算の概要	5
6	主要機器の整備状況	7
7	研修会等への出席状況	8
8	主な購読誌及び購入図書	10
9	事業の概要(試験研究事業を除く。)	11
8-1	環境教育(学習)の支援に関する事業	13
8-2	調査分析に関する事業	13
(1)	調査分析事業	13
(2)	調査分析項目	19
(3)	調査分析検体数	21
10	試験研究事業	25
10-1	福島県中・県南地域の酸性雨の経年変化について	27
10-2	福島空港周辺航空機騒音調査結果の概要について	32
10-3	福島県における大気中メタン濃度の特性について	38

1 沿革

- 昭和47年 1月(1972年) ●いわき・相双地域の公害に関する届出審査、立入検査及び監視測定等を行うため、生活環境部の出先機関として、いわき市に「福島県公害対策センター」(2課制(管理課、技術課))を設置。
- 〃 5月 ●福島県公害対策センターに、大気汚染常時監視システム(いわき地区分)を整備。以後順次整備対象範囲を拡大。
- 昭和51年10月(1976年) ●県中・県南地域の公害に関する届出審査、立入検査及び監視測定等を行うため、生活環境部の出先機関として、郡山市に「福島県郡山公害対策センター」(2課制(管理課・技術課))を設置。
- 福島県公害対策センターの名称を福島県いわき公害対策センターに変更。
- 昭和53年 4月(1978年) ●いわき公害対策センター技術課に、公害第一係及び第二係を設置。
- 行政機構の改革により、両センターが保健環境部の出先機関となる。
- 〃 7月 ●郡山公害対策センターに、大気汚染常時監視システム(郡山地区分)を整備。以後順次対象範囲を拡大。
- 平成元年10月(1989年) ●両センターの大気汚染常時監視システムを変更(有線化)。
- 平成3年 4月(1991年) ●郡山公害対策センター技術課に、大気係及び水質係を設置。
- 平成6年 4月(1994年) ●行政機構の改革により、両センターが生活環境部の出先機関となる。
- 〃 10月 ●両センターの大気汚染常時監視システムを更新。
- 平成9年 4月(1997年)** ●行政機構の改革により、いわき公害対策センター及び郡山公害対策センターが廃止され、本県の環境公害等に関する監視測定、調査研究及び技術指導等を行うため、生活環境部の出先機関として「**福島県環境センター**」(旧郡山公害対策センター内に設置)及び「**福島県環境センターいわき支所**」(旧いわき公害対策センター内に設置)が発足。

2 位置及び施設の概要

(1) 環境センター(本所)

(所在地) 〒963-8024

郡山市朝日三丁目5番7号

(電話) 024-923-3401

(FAX) 024-925-9029



(敷地面積) 2,678m²

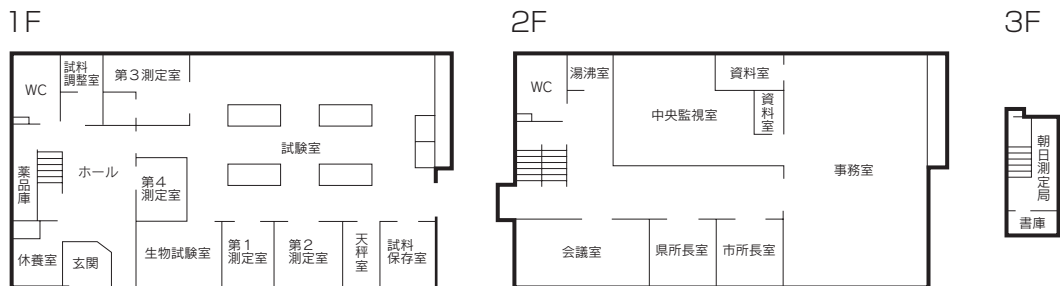
(建物延べ床面積) 936m²

本館 735m²

機械室 71m²

車庫 130m²

(本館平面図)



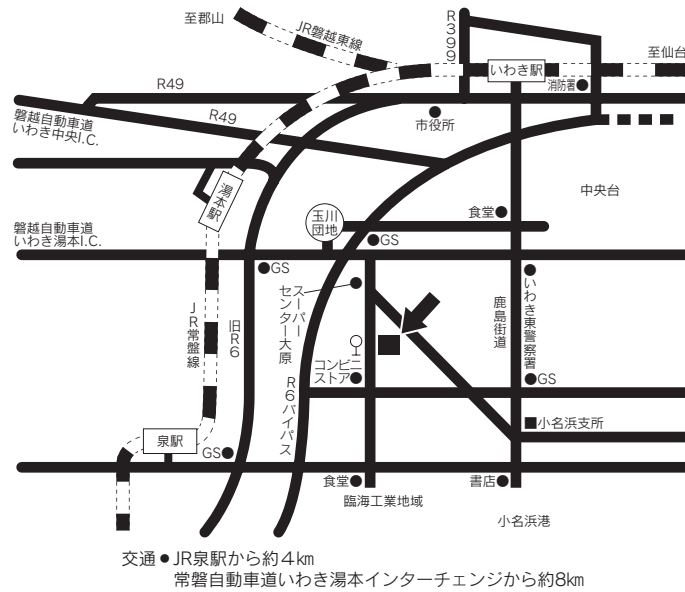
(2) 環境センターいわき支所(いわき支所)

(所在地) 〒971-8111

いわき市小名浜大原字六反田22番地

(電話) 0246-54-1586

(FAX) 0246-54-5462



(敷地面積) 3,770m²

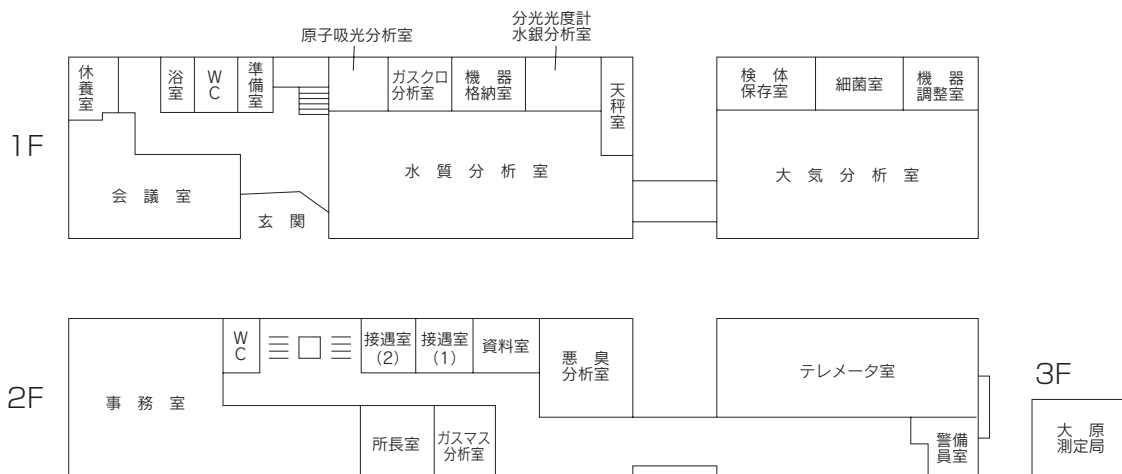
(建物延べ床面積) 1,208m²

本館 931m²

機械室 65m²

車庫 212m²

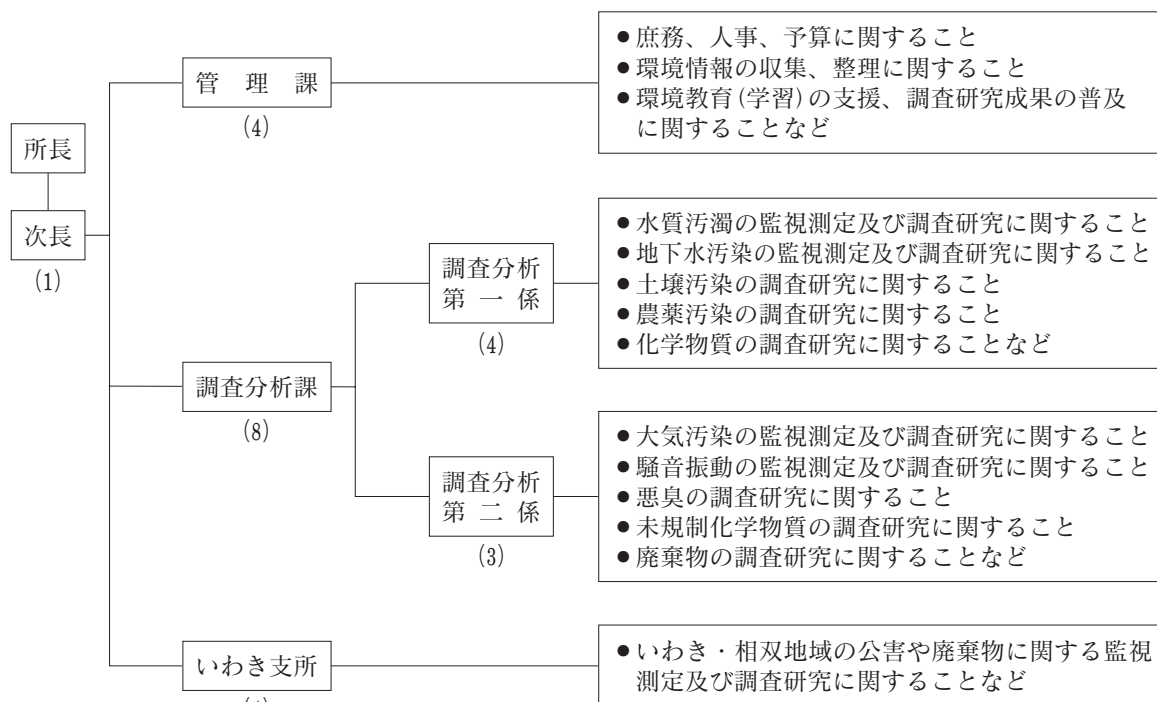
(本館平面図)



(注) 本所の建物は郡山市と、いわき支所の建物はいわき市と共同で使用している。

3 組織及び事務分掌

(平成10年3月31日現在)



(注) ()内は、職員数を示した。

4 職員配置及び職員名簿

(1) 職員配置

(平成10年3月31日現在)

区分	一般事務	機械	化学	農芸化学	薬学	その他	運転手	計
本所	所長					1		1
	次長		1					1
	管理課	2		1			1	4
	調査分析課			4	2	2		8
いわき支所			3	1			4	
計	2	1	7	4	2	1	1	18

(2) 職員名簿

(平成10年3月31日現在)

職 名	氏 名	当所勤務発令年月日	前 所 属
本 所			
所 次 長	根 田 武二郎	平成 8 年 4 月 1 日	環境指導課
所 次 長	岩 橋 一 郎	平成 9 年 4 月 1 日	いわき公害対策センター
管 理 課			
課 長	遠 藤 正 和	平成 7 年 4 月 1 日	南会津林業事務所
主 査	石 川 純 彦	昭和51年10月1日	郡山地方行政連絡室
副 主 査	伊 澤 敦 史	平成 8 年 4 月 1 日	農業短期大学校
主 任 運 転 手	菊 地 久 好	平成53年4月1日	新規採用
調 査 分 析 課			
課 長	佐 藤 一 男	平成 7 年 4 月 1 日	会津若松保健所
主任主査(兼)第一係長	片 寄 久 巳	平成 9 年 4 月 1 日	原子力安全対策課
主 査	志 田 義 美	平成 8 年 4 月 1 日	環境指導課
薬 剤 技 師	大 嶋 恵 美	平成 9 年 4 月 1 日	白河保健所
技 師	國 分 作 裕	平成 9 年 4 月 1 日	いわき保健所
主任主査(兼)第二係長	大 野 金 男	平成 5 年 4 月 1 日	石川保健所
主 任 薬 剤 技 師	鈴 木 億 正	平成 9 年 4 月 1 日	石川保健所
技 師	金 成 徹	平成 7 年 4 月 1 日	会津若松保健所
い わ き 支 所			
主 幹 (兼) 支 所 長	佐久間 守 人	平成 9 年 4 月 1 日	原子力センター
主 査	合 津 勇	平成 6 年 4 月 1 日	勿来保健所
主 査	鈴 木 美恵子	平成 8 年 4 月 1 日	消費生活センター
副 主 査	酒 井 広 行	平成 7 年 4 月 1 日	環境指導課

(注) 郡山公害対策センター又はいわき公害対策センターから環境センター又は同センターいわき支所への継続勤務者は、各公害対策センターへの勤務発令月日を示した。

5 予算の概要

平成9年度 決算額
(歳入)

(単位：円)

款	項	目	節	決 算 額
使用料及び手数料	使用料	行政財産使用料	土地使用料	1,500
				1,500
				1,500
				1,500
諸収入	雑入	雑入	雑入	16,509
				16,509
				16,509
				16,509
計				18,009

(歳出)

(単位：円)

款	項	目	節	決算額
総務費				2,178,571
	県民生活費			297,780
		県民生活総務費		297,780
			賃金	297,780
	企画費			1,637,947
		地域振興費		1,633,800
			備品購入費	1,633,800
		情報管理費		4,147
			役務費	4,147
	防災費			242,844
		防災総務費		242,844
			需用費	242,844
衛生費				96,432,592
	保健所費			65,896
		保健所費		65,896
			旅費	65,896
	環境保全費			96,366,696
		環境保全対策費		10,485,748
			職員手当(児童手当)	40,000
			報償費	469,000
			旅費	1,015,279
			需用費	8,705,000
			役務費	200,000
			使用料及び賃借料	44,469
			負担金	12,000
		公害対策費		85,880,948
			共済費	378,517
			賃金	3,621,934
			報償金	134,600
			旅費	2,976,407
			需用費	35,811,502
			需用費(食糧費)	49,910
			役務費	4,170,344
			委託料	26,028,987
			使用料及び賃借料	37,820
			工事請負費	4,347,000
			備品購入費	8,101,327
			負担金	132,710
			公課費	139,800
		計		98,611,163

(注) 歳出には、郡山市及びいわき市との共同での事務所運営費が含まれる。

6 主要機器の整備状況

<本 所>

機 器 名	型 式	取得金額(円)	整備年度
遠心分離器	日立工機 18PR-52	2,030,000	昭和 54
BOD恒温器	朝日理科工業 AR-413MODELAL-9	2,492,600	平成 8
原子吸光光度計	セイコー電子工業 SAS-7500	2,554,400	平成 4
電気加熱原子吸光光度計	バリアン AA-800	9,991,000	平成 7
分光光度計	日本分光 V-520	1,266,900	平成 4
分光光度計	島津 UV-2200A	1,730,400	昭和 61
騒音計	リオン NA33	4,212,770	平成 4
騒音計	リオン NA33	4,212,770	平成 4
騒音振動レベル処理装置	リオン SV-72A(4チャンネル)	2,544,100	平成 5
騒音振動レベル処理装置	リオン SV-72A(")	2,049,700	平成 8
ガスクロマトグラフ質量分析装置	ヒューレットパッカー HP5890	18,344,000	平成 6
^{GC} / _{MS} オートインジェクター	ヒューレットパッカー G1896A(オートインジェクター)	1,812,800	平成 8
ガスクロマトグラフ	島津 GC-15APFFP(FID付き)	3,360,000	昭和 63
ガスクロマトグラフ	島津 GC-17A(FTD付き)	3,347,500	平成 6
ガスクロマトグラフ	島津 GC-14APSE(ECD付き)	1,308,100	平成 元
ガスクロマトグラフ	島津 GC-14APSE(ECD付き)	2,039,400	平成 2
ガスクロマトグラフ	島津 GC-14APSE(ECD付き)	2,379,300	平成 4
ガスクロマトグラフ	島津 GC-14B(FPD付き)	4,315,700	平成 8
イオンクロマトグラフ	横河電機 IC7000E	4,099,400	平成 3
高速液体クロマトグラフ	ウォーターズ 600	6,159,400	平成 6
煙道用ばいじん及びガス採取装置	濁川理化学工業(株)	1,625,000	昭和 51
煙道用ばいじん及びガス採取装置	濁川理化学工業(株)	1,625,000	昭和 51
自動ばいじん採取装置	濁川理化学工業(株) NG-ZI-D	1,837,500	昭和 55
オキシダント計動的校正装置	ダイレック MODEL1150	2,173,500	平成 9

<いわき支所>

機 器 名	型 式	取得金額(円)	整備年度
光学顕微鏡	オリンパス BHS-751P	1,023,820	平成 4
原子吸光光度計	島津 AA-680	2,820,000	昭和 63
恒温振とう培養器	タイテック BR-300L	2,492,600	平成 4
水銀分析計	日本インスツルメント SP-3	5,654,700	平成 3
ガスクロマトグラフ	島津 GC-14APFFP(FID付き)	3,038,500	平成 2
ガスクロマトグラフ	日立 G-3000(ECD付き)	2,842,800	平成 3
ガスクロマトグラフ	島津 GC-14B(ECD付き)	1,390,500	平成 4
ガスクロマトグラフ	島津 GC-14BPF(FPD, FTD付き)	4,305,400	平成 6
ガスクロマトグラフ	島津 GC-14BPF(FID付き)	3,502,000	平成 8
イオンクロマトグラフ	ダイネックス 20001/SP	3,296,000	平成 元
高速液体クロマトグラフ	島津 SCL10A	4,253,900	平成 3
オキシダント計動的校正装置	ダイレック DY1000シリーズ	2,348,400	平成 2
大気降下物採取装置(酸性雨)	小笠原 US400	1,781,900	平成 3
自動ばいじん測定装置	濁川 NG-Z-4D	2,616,200	平成 3
煙道用窒素酸化物・酸素測定装置	島津 NDA-7000	3,316,600	平成 7

(注) 取得価格が100万円以上のものを記載した。

7 研修会等への出席状況

(1) 講演会及び研修会等への出席状況

(平成9年4月1日～平成10年3月31日)

名 称	主 催 等	開催地	開催月日	出席者
1 臭気学会	(社)臭気対策研究協会	東京都	6/6	金成
2 国際シンポジウム 環境報告書	環境庁	東京都	6/6	岩橋
3 水環境フォーラム'97	環境庁、長野県、長野市ほか	長野市	6/17	大嶋
4 国立環境研究所研究発表会	国立環境研究所	つくば市	6/27～6/28	國分、金成
5 環境庁ISO研修会	環境庁	東京都	6/30	佐藤
6 GLOBEプログラム研修	環境庁環境研修所	所沢市	8/7～8/8	金成
7 水環境学会シンポジウム	(社)水環境学会	東京都	8/30～9/1	志田
8 オートアナライザー研究会	オートアナライザー研究会	東京都	9/11	志田
9 地球環境研究自治体シンポジウム	山梨県	富士吉田市	9/18～9/19	岩橋
10 地球観測フェア'97	宇宙開発事業団	東京都	9/19～9/20	鈴木
11 大気環境学会	(社)大気環境学会	つくば市	9/23～9/25	酒井
12 石綿測定技術者研修	(財)労働科学研究所	川崎市	10/8～10/9	金成
13 GC/MSセミナー	日本電子(株)仙台支店	仙台市	10/23	大野
14 特別管理産業廃棄物管理責任者講習会	(財)日本産業廃棄物処理振興センター	東京都	11/4	志田
15 ECD安全管理実務講習会	(財)原子力安全技術センター	東海村	11/10～11/12	鈴木(美)
16 臭気指数測定技術研修	環境庁	東京都	11/13～11/14	大野
17 機器分析研修(特定課程)	環境庁環境研修所	所沢市	11/17～11/21	大嶋
18 日本水環境学会セミナー	(社)水環境学会	東京都	11/27～11/28	大嶋、合津
19 水質分析研修(大腸菌)	福島県衛生公害研究所	福島市	12/9～12/12	大嶋、鈴木(美)
20 機器分析研修(一般課程)	環境庁環境研修所	所沢市	1/20～2/5	片寄
21 環境保全研究発表会	環境庁	東京都	1/26～1/27	岩橋、金成、鈴木(美)
22 全国環境公害研究所交流シンポジウム	国立環境研究所	つくば市	2/4～2/5	鈴木、合津
23 ダイオキシン問題シンポジウム	環境庁	浦和市	2/6	大野
24 福島県試験検査技術発表会	福島県業務課	福島市	2/27	佐藤、鈴木、大嶋
25 環境科学セミナー	環境庁	東京都	3/3～3/5	片寄、酒井
26 水環境学会	(社)水環境学会	習志野市	3/16～3/18	大嶋
27 国際環境協力意見交換会	(財)国際開発センター	東京都	3/18	佐藤

(2) 総会及びブロック会議の出席状況

(平成9年4月1日～平成10年3月31日)

名	称	主 催 等	開催地	開催月日	出席者
1	関東地方環境対策推進本部 酸性雨調査検討会	関東ブロック酸性雨調査会議	東京都	5 /16	大野、鈴木
2	全国公害研協議会北海道・東北支部(全公研支部)総会	全公研支部	青森市	5 /21～5 /22	根田、片寄
3	化学物質環境汚染実態調査打ち合わせ	環境庁	東京都	5 /29	國分
4	化学物質環境汚染実態調査ブロック会議	環境庁	宇都宮市	8 /28	片寄、國分
5	全公研支部 研究連絡会	全公研支部	札幌市	10/ 7 ～10/ 8	大嶋、鈴木(美)
6	全国公害研協議会 研究発表会	全国公害研協議会	那覇市	11/19～11/20	志田
7	関東地方環境対策推進本部 酸性雨調査検討会	関東ブロック酸性雨調査会議	東京都	11/21	大野、金成
8	全国公害研協議会総会、公害研究機関等所長会議	全国公害研協議会、環境庁	東京都	1 /13～1 /14	根田、佐藤
9	全公研支部 精度管理調査ブロック検討会	環境庁・全公研支部	秋田市	2 /5	佐藤、國分
10	関東地方環境対策推進本部 酸性雨調査検討会	関東ブロック酸性雨調査会議	東京都	2 /19	鈴木
11	全公研支部 酸性雨調査研究部会	全公研支部	盛岡市	3 /11～3 /12	大野

(3) 講師派遣の状況

(平成9年4月1日～平成10年3月31日)

名	称	主 催 等	参加者数	開催地	開催月日	講師名
1	新規採用職員(前期)研修	ふくしま自治研修センター	48人	福島市	4 /15	佐藤
2	土木部専門研修(初任技術者)	福島県建設技術研究会	37人	郡山市	5 /20	佐藤
3	第4回日本畜産環境研究会サテライトフォーラム	日本畜産環境研究会	70人	西郷村	11/28	佐藤
4	職員内部研修会(理化学業務)	(財)福島県保健衛生協会	20人	福島市	1 /29	佐藤

8 主な購読誌及び購入図書状況

(1) 購読誌

図 書 名	発 行 元	発行時期
1 地球環境	日本工業新聞社	月 刊
2 用水と廃水	産業用水調査会	月 刊
3 気象	(財)日本気象協会	月 刊
4 福島県気象月報	日本気象協会福島支部	月 刊
5 全国公害研究会誌	全国公害研究会誌事務局	季 刊

(2) 購入図書

図 書 名	監 修 又 は 発 行 元
1 水の分析(第4版)	日本分析化学会北海道支部
2 最新環境微量物質分析マニュアル	公害対策技術同友会
3 環境理解のための基礎化学	東京化学同人
4 水辺の環境調査	(財)ダム水源地環境整備センター
5 新編 湖沼調査法	講談社
6 海洋観測指針	(財)日本気象協会
7 有害物質のLCA インパクトアセスメント	(社)産業管理協会
8 化学物質と環境リスク	環境庁リスク対策研究会
9 ダイオキシンのリスク評価	環境庁ダイオキシンリスク評価研究会
10 環境ホルモン (外因性内分泌攪乱化学物質問題に関する研究班中間報告書)	環境庁リスク対策検討会
11 食品検査施設の業務管理ハンドブック	厚生省生活衛生局食品保健課
12 化合物の辞典	朝倉書店
13 環境科学辞典	東京化学同人
14 藻類多様性の生物学	内田老鶴圃
15 第7回環境地質学論文集	日本地質学会

9 事業の概要(試験・研究事業を除く。)

本所及びいわき支所の平成9年度の事業の実施状況は、次のとおりである。

8-1 環境教育(学習)の支援に関する事業

(1) 環境アドバイザー事業

環境アドバイザー事業実施要領に基づき、公民館等が主催する研修会などに環境アドバイザーを派遣した。

- ① 実施時期 平成9年5月から平成10年3月
- ② 実施回数 33回

(2) 環境管理セミナー開催事業

事業者の環境管理に関する国際的な規格の「環境マネジメントシステム(ISO14000シリーズ)」や「自主管理計画策定指針の環境活動評価プログラム(環境庁)」の普及啓発を図るため、環境管理セミナーを開催した。

- ① 実施時期 平成9年11月7日及び11月20日
- ② 実施場所 福島市及び須賀川市
- ③ 参加者数 2会場合計 604名

(3) 低公害車普及促進事業

代表的な低公害車の一つである電気自動車の展示や試乗などによる普及啓発の支援を行った。

- ① 実施時期 平成9年4月から平成10年3月
- ② 展示回数 11回(ただし、市町村への貸し出しも含む。)

(4) 定期刊行物の発行事業

環境公害問題の現状や仕組み並びにその対策等の普及啓発を図るため「環境センターニュース」を作成し、関係者に配付した。

- ① 発行回数及び時期 1回、平成10年2月
- ② 発行部数 300部

(5) 分析実習生の受け入れ

日本大学からの依頼により本県出身の分析実習生を受け入れ、理化学分析手法等の研修を行った。

- ① 受け入れ期間 平成9年8月28日から9月12日まで
- ② 受け入れ人数等 1名(日本大学生産工学部工業化学科3年生)

8-2 調査分析に関する事業

(1) 調査分析事業

ア 廃棄物最終処分場放流水質検査等実施事業

「廃棄物最終処分場放流水質等検査計画」に基づき、産業廃棄物処理施設や一般廃棄物処理施設の放流水、埋立廃棄物及び焼却灰の汚染物質の濃度や含有量の検査を行った。

- ① 実施時期 平成9年5月から平成10年3月
- ② 対象施設 延べ125事業場(本所31/支所94)
- ③ 検体数及び延べ項目数 125検体、2,826項目

イ 沼部廃坑周辺環境調査事業

「沼部廃坑周辺環境調査計画」に基づき、ボーリング孔などの水質検査を行った。

- ① 実施時期 平成9年4月から平成10年3月
- ② 対象地点 10地点(支所10)
- ③ 検体数及び延べ項目数 109検体、800項目

ウ 沼部廃坑汚染水回収処分調査事業

「沼部廃坑汚染水回収処分調査計画」に基づき、沼部廃坑汚染水の処理試験プラントの処理効率の把握のため、試験水の検査を行った。

- ① 実施時期 平成9年7月から平成10年2月
- ② 対象施設 1施設(支所1)
- ③ 検体数及び延べ項目数 145検体、729項目(ただし、本所が実施した検体を含む。)

エ 不法投棄現場監視事業

「不法投棄現場調査計画」に基づき、いわき市荷路夫及び沼部地区の表流水等の水質検査を行った。

- ① 実施時期 平成9年4月から平成10年3月(1回/月)
- ② 対象地点 5地点(支所5)
- ③ 検体数及び延べ項目数 50検体、260項目

オ 高木商会汚染状況確認調査事業

「高木商会汚染状況確認調査計画」に基づき、地下水等の水質検査を行った。

- ① 実施時期 平成9年4月から平成10年3月(1回/月)
- ② 対象地点 12地点(支所12)
- ③ 検体数及び延べ項目数 133検体、1,055項目

カ 大気汚染常時監視事業

「大気汚染常時監視計画」に基づき測定機器の消耗品(試薬類やガス類)の購入、大気汚染常時監視測定結果の統計処理及び降下ばいじん濃度の分析を行った。

(ア)大気汚染常時監視測定機器の管理

- ① 実施期間 平成9年4月から平成10年3月
- ② 測定項目 硫黄酸化物、窒素酸化物、光化学オキシダント、浮遊粒子状物質、炭化水素など
- ③ 測定局数 24局(県設置分)

(イ)大気汚染常時監視測定結果の統計処理

- ① 実施期間 平成9年4月から平成10年3月
- ② 測定局数 44局(全県分)
- ③ 統計処理の種類 月報、年報及び環境庁報告様式ほか

(ウ)降下ばいじん濃度調査

- ① 実施時期 平成9年4月から平成10年3月(1回/月)
- ② 対象地点 10地点(本所2/支所8)
- ③ 検体数及び延べ項目数 129検体、516項目

キ 大気発生源監視調査事業

「大気発生源監視調査計画」に基づき、ばい煙発生施設の煙道排ガス調査等の支援及び採取した検体の分析を行った。また、同様に特定ふんじん発生施設(アスベスト)の調査等の支援及びアスベスト濃度の分析を行った。

(ア)煙道排ガス調査

- ① 実施時期 平成9年7月から平成9年12月
- ② 事業所数 11事業所(本所4/支所7)
- ③ 検体数及び延べ項目数 11検体、50項目

(イ)敷地境界の大気中のアスベスト濃度調査

- ① 実施時期 平成9年8月及び12月

- ② 事業所数 3事業所(本所2/支所1)
- ③ 検体数及び延べ項目数 33検体、33項目(ただし、県北地方振興局管内分を含む。)

ク 有害大気汚染物質対策調査事業

「有害大気汚染物質対策調査計画」に基づき、大気汚染防止法の改正により新たに規制等の対象となったベンゼン等の7物質について、測定機器の貸し出し及びびろ紙の秤量を行った。

- ① 実施時期 平成9年4月から平成10年3月(1回/月)
- ② 地点数 4地点(本所:管理機器数4台)
- ③ 検体数及び延べ項目数 48検体、48項目

ケ ダイオキシン類実態調査事業

「ダイオキシン類実態調査計画」に基づき、大気汚染防止法の改正により新たに規制対象となったダイオキシンについて、測定機器の貸し出しを行った。

- ① 実施時期 平成10年1月(1回/年)
- ② 地点数 7地点(本所/管理機器数4台)

コ 酸性雨モニタリング調査事業

「酸性雨モニタリング調査計画」に基づき、降水や雪の採取及び降水成分の調査を行った。

- ① 実施時期 平成9年4月から平成10年3月
- ② 調査地点 3地点(本所2/会津地方振興局管内1)
(注)ただし、会津地方振興局管内の検体採取を除く。
- ③ 検体数及び延べ項目数 149検体、1,490項目
(注)ただし、全国公害研協議会東北・北海道ブロックの酸性雨合同調査及び関東地方公害対策推進本部大気汚染部会の酸性雨合同調査の検体も含まれる。

サ 石炭火力発電所立地に伴う環境影響基礎調査事業

「石炭火力発電所環境影響基礎調査計画」に基づき、相馬・原町地域の大气環境の現況把握のため、調査の支援及び採取した検体の分析を行った。

(ア) 大気環境調査

- ① 実施時期 平成9年5月及び6月と8月及び9月(春1回、夏1回)
- ② 調査地点 4地点(支所4)
- ③ 検体数及び延べ項目数 16検体、192項目

(イ) 土壌調査

- ① 実施時期 平成9年5月及び6月
- ② 調査地点 8地点(支所8)
- ③ 検体数及び延べ項目数 8検体、40項目

シ 公共用水域水質常時監視事業

「公共用水域水質測定計画」に基づき、河川水などの水質の検査を行った。

- ① 実施時期 平成9年4月から平成10年3月
- ② 調査地点 河川53地点(本所41/支所12)、湖沼5地点(本所5)
- ③ 検体数及び延べ項目数 603検体、5,024項目

ス 水浴に供される公共用水域の水質等の調査事業

「水浴に供される公共用水域の水質等の調査計画」に基づき、水浴場の水質の検査を行った。

- ① 実施時期 平成9年5月から6月(遊泳開始前)と7月から8月(遊泳期間中)の1日2回
- ② 調査地点 水浴場17(本所7/支所10)
- ③ 検体数及び延べ項目数 212検体、636項目

セ 地下水の水質常時監視事業

「地下水の水質測定計画」に基づき、井戸水などの水質の検査を行った。

- ① 実施時期 平成9年4月から平成10年3月
- ② 調査地点 概況調査84地点(本所60/支所24)
定期モニタリング調査130地点(本所108/支所24)
- ③ 検体数及び延べ項目数 273検体、1,162項目

ソ 水質汚濁発生源監視事業

「水質汚濁発生源調査実施計画」に基づき、水質特定事業場等の排水の水質の検査を行った。

- ① 実施時期 平成9年4月から平成10年3月
- ② 調査対象 延べ379事業所(本所280/支所99)
- ③ 検体数及び延べ項目数 379検体、2,094項目

タ 産業廃棄物不法投棄影響監視事業

「産業廃棄物不法投棄影響監視計画」に基づき、いわき市内の不法投棄箇所及びその周辺の水域の水質の検査を行った。

- ① 実施時期 平成9年4月から平成10年3月
- ② 調査地点 4地区17地点(支所17)
- ③ 検体数及び延べ項目数 132検体、762項目

チ ゴルフ場排水農薬調査事業

「ゴルフ場排水農薬調査計画」に基づき、ゴルフ場排水の農薬の検査を行った。

- ① 実施時期 平成9年6月、10月(2回/年)
- ② 調査地点 53ゴルフ場(本所34/支所19)
- ③ 検体数及び延べ項目数 53検体、1,779項目

ツ 猪苗代湖水環境基礎調査事業

猪苗代湖の黒色浮遊物の発生原因解明に関連して、調査を委託した業者の指導監督及び専門家による委員会の管理運営を行った。

- ① 実施時期 平成9年4月から平成10年2月(委託期間)
- ② 委員会開催回数 3回(本所)

テ 東北新幹線鉄道騒音調査事業

「東北新幹線鉄道騒音調査計画」に基づき、調査の支援及び市町村に騒音測定車(機器)の貸し出しを行った。

- ① 実施時期 平成9年4月から10月
- ② 調査の支援回数 2回(本所)
- ③ 貸出し回数 9回(本所)

ト 新幹線鉄道騒音対策状況調査

「平成9年度新幹線鉄道騒音対策状況調査実施要領」に基づき、環境庁の委託で東北新幹線沿線の騒音調査を行った。

- ① 実施時期 平成9年6月、7月
- ② 調査地点 4地点(本所)
- ③ 内 容 第2次75ホン対策の実施状況

ナ 高速自動車道騒音調査事業

「高速自動車道騒音調査計画」に基づき、市町村に騒音測定車(機器)の貸し出しを行った。

- ① 実施時期 平成9年6月から10月

- ② 貸出し回数 19回(本所)

ニ 福島空港周辺航空機騒音調査事業

「福島空港周辺航空機騒音調査計画」に基づき、福島空港周辺の騒音の測定を行った。

- ① 実施時期 平成9年5月、7月、10月、平成10年2月
- ② 調査地点 4地点(本所4)
- ③ 調査回数 4回/年、1週間/回、84日

ヌ 悪臭発生源実態調査事業

「悪臭発生源実態調査計画」に基づき、嗅覚測定法による実態調査及び測定方法の普及啓発を図るため、担当職員の技術研修及び機器の貸し出しを行った。また、嗅覚測定法による実態調査に合わせて悪臭物質濃度の機器分析を行った。

(ア) 嗅覚測定法の技術研修

- ① 実施時期 平成9年8月
- ② 実施場所 環境センター会議室
- ③ 参加者数 13名

(イ) 悪臭物質の機器分析

- ① 実施時期 平成9年11月
- ② 調査地点 6事業所(本所5/支所1)
- ③ 検体数及び延べ項目数 6検体、9項目

ネ 化学物質環境汚染実態調査事業

「化学物質環境汚染実態調査計画」に基づき、環境庁の委託でダイオキシン類の検体の採取並びに有機スズ化合物の検体の採取及び分析を行った。

(ア) 非意図的生成化学物質汚染実態調査(ダイオキシン類)

- ① 実施時期 平成9年10月
- ② 調査地点 1地点(本所)
- ③ 検体数及び延べ項目数 底質と魚類の採取と前処理

(イ) 指定化学物質検討調査(有機スズ類)

- ① 実施時期 平成10年3月
- ② 調査地点 3地点(本所)
- ③ 検体数及び延べ項目数 6検体、12項目

ノ 未規制項目監視調査事業(有機スズ類)

「未規制項目監視調査計画」に基づき、環境庁の委託で有機スズ化合物の検体の採取及び分析を行った。

- ① 実施時期 平成10年3月
- ② 調査地点 4地点(本所)
- ③ 検体数及び延べ項目数 4検体、8項目

ハ 魚類へい死・水質事故調査事業

魚類へい死発生時及び水質事故発生時の水質検査を行った。

- ① 実施時期 平成9年4月から平成10年3月
- ② 発生回数 9回(本所)
- ③ 検体数及び延べ項目数 34検体、401項目

ヒ 精度管理調査

国及び県が主催する環境測定分析の精度管理調査に参加をした。

(ア) 環境測定分析統一精度管理調査(環境庁)

- ① 実施時期 平成9年7月
- ② 実施主体 本所
- ③ 試料の種類 模擬水質試料及び模擬大気試料
- ④ 参加項目及び検体
模擬水質試料…COD、ふっ素、アンチモン、カドミウム
模擬大気試料…トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン、ベンゼン

(イ) 福島県精度管理事業

- ① 実施時期 平成9年7月
- ② 実施主体 本所、支所
- ③ 試料の種類 模擬排水
- ④ 参加項目 ニッケル、モリブデン

(2) 調査分析項目

本所及びいわき支所の平成9年度の調査分析項目は、次に示したように4種類に大別され、115物質の検査を行った。

表-1 水質汚濁物質関連項目

物 質 名	
生 活 環 境 項 目	① pH
	② DO
	③ BOD
	④ COD
	⑤ SS
	⑥ 大腸菌群数
	⑦ n-ヘキサン抽出物質
	⑧ 全窒素
	⑨ 全りん
健 康 項 目	① カドミウム
	② 全シアン
	③ 鉛
	④ 六価クロム
	⑤ 砒素
	⑥ 総水銀
	⑦ アルキル水銀
	⑧ PCB
	⑨ ジクロロメタン
	⑩ 四塩化炭素
	⑪ 1,2-ジクロロエタン
	⑫ 1,1-ジクロロエチレン
	⑬ シス-1,2-ジクロロエチレン
	⑭ 1,1,1-トリクロロエタン
	⑮ 1,1,2-トリクロロエタン
	⑯ トリクロロエチレン
	⑰ テトラクロロエチレン
	⑱ 1,3-ジクロロプロペン
	⑲ チウラム
	⑳ シマジン
	㉑ チオベンカルブ
	㉒ ベンゼン
	㉓ セレン

表-2 ゴルフ場農薬関連項目

物 質 名	
特 殊 項 目	① フェノール類
	② 銅
	③ 亜鉛
	④ 鉄
	⑤ マンガン
	⑥ クロム
	⑦ フッ素
そ の 他 の 項 目	① EPN
	② アンモニア性窒素
	③ 亜硝酸性窒素
	④ 硝酸性窒素
	⑤ 総窒素
	⑥ オルトリン酸態リン
	⑦ 総リン
	⑧ 塩素イオン
	⑨ 硫酸イオン
	⑩ MBAS
	⑪ クロロフィルa
	⑫ 導電率
	⑬ 有機スズ
計	52物質

物 質 名	
殺 虫 剤	① アセフェート
	② イソキサチオン
	③ イソフェンホス
	④ クロルピリホス
	⑤ ダイアジノン
	⑥ トリクロロフォン(DEP)
	⑦ ピリダフェンチオン
	⑧ フェニトロチオン(MEP)
殺 菌 剤	① イソプロチオラン
	② イプロジオン
	③ エトリジアゾール
	④ オキシ銅(有機銅)
	⑤ キャプタン
	⑥ クロロタロニル(TPN)
	⑦ クロロネブ
	⑧ チウラム
	⑨ トルクロホスメチル
	⑩ フルトラニル
	⑪ ペンシクロン
	⑫ メタラキシル
	⑬ メブロンル
除 草 剤	① アシュラム
	② ジチオピル
	③ シマジン(CAT)
	④ テルブカルブ(MBPMC)
	⑤ トリクロピル
	⑥ ナプロバミド
	⑦ ピリブチカルブ
	⑧ ブタミホス
	⑨ プロピザミド
	⑩ ペンスリド(SAP)
	⑪ ペンディメタリン
	⑫ ベンフルラリン(ベスロジン)
	⑬ メコプロップ(MCPP)
	⑭ メチルダイムロン
計	35物質

表-3 大気汚染物質関連項目

物 質 名	
ば	① いおう酸化物
	② ばいじん
	③ カドミウム
い	④ 塩素及び塩化水素
	⑤ フッ素類
煙	⑥ 鉛
	⑦ 窒素酸化物
粉じん	アスベスト
その他の項目	① 銅
	② 亜鉛
	③ 水銀
	④ 砒素
	⑤ クロム
	⑥ 塩化物
	⑦ フッ化物
	⑧ 浮遊粒子状物質
	⑨ 降下ばいじん
	⑩ ベンゾ(a)ピレン
計	18物質

表-4 酸性雨関連項目

物 質 名	
①	pH
②	EC
③	SO ₄ ²⁻
④	NO ₃ ⁻
⑤	Cl ⁻
⑥	NH ₄ ⁺
⑦	Ca ²⁺
⑧	Mg ²⁺
⑨	K ⁺
⑩	Na ⁺
計	10物質

(3) 調査分析検体数

本所及びいわき支所の平成9年度の調査分析事業の実施に伴う分析検体数等は、次のとおりである。

表-5 平成9年度分析検体数(本所・支所合計)

事業名	計画内検査		計画外検査		合計			
	検体数	延べ項目数	検体数	延べ項目数	検体数	延べ項目数	構成比(%)	
廃棄物	① 廃棄物最終処分場放流水質検査	115	2,804	10	22	125	2,826	13.9
	② 沼部廃坑周辺環境調査	109	800	0	0	109	800	3.9
	③ 沼部廃坑汚染水回収処分調査	127	609	18	120	145	729	3.6
	④ 不法投棄現場監視調査	50	260	0	0	50	260	1.3
	⑤ 高木商会汚染状況確認調査	131	1,047	2	8	133	1,055	5.2
	⑥ その他	0	0	26	431	26	431	2.1
	小計	532	5,520	56	581	588	6,101	29.8
環境公害	① 産業廃棄物不法投棄影響監視	132	762	0	0	132	762	3.7
	② 降下ばいじん濃度調査	120	480	9	36	129	516	2.5
	③ 煙道排ガス調査	11	50	0	0	11	50	0.2
	④ アスベスト濃度調査	33	33	0	0	33	33	0.2
	⑤ 有害大気汚染物質対策調査	0	0	48	48	48	48	0.2
	⑥ 酸性雨モニタリング調査	106	1,060	43	430	149	1,490	7.3
	⑦ 石炭火力立地環境影響調査	24	232	0	0	24	232	1.1
	⑧ 公共用水域水質常時監視	603	5,024	0	0	603	5,024	24.6
	⑨ 地下水の水質常時監視	231	1,011	42	151	273	1,162	5.7
	⑩ 水質汚濁発生源監視	332	1,861	47	233	379	2,094	10.2
	⑪ 水浴場水質調査	212	636	0	0	212	636	3.1
	⑫ ゴルフ場排水農業調査	53	1,779	0	0	53	1,779	8.7
	⑬ 福島空港周辺航空機騒音調査	84	84	0	0	84	84	0.4
	⑭ 悪臭発生源実態調査	6	9	0	0	6	9	0
	⑮ 新幹線鉄道騒音対策状況調査(環境庁委託)	4	4	0	0	4	4	0
	⑯ 化学物質環境汚染実態調査(環境庁委託)	6	12	0	0	6	12	0.1
	⑰ 未知制項目監視調査(環境庁委託)	4	8	0	0	4	8	0
	⑱ 魚類へい死・水質事故調査	0	0	34	401	34	401	2.0
	⑲ その他	0	0	1	1	1	1	0
小計	1,961	13,045	224	1,300	2,185	14,345	70.2	
合計	2,493	18,565	280	1,881	2,773	20,446	100	

- (注) 1 計画内検査は、年度当初の事業計画に沿って行われた検査であることを示す。以下同じ。
 2 計画外検査は、年度当初の事業計画に組み込まれていなかった検査であることを示す。以下同じ。
 3 延べ項目数は、検体数に検査項目(検査対象物質)数を乗じて算出した。以下同じ。
 4 構成比は、延べ項目数の合計に対する事業ごとの延べ項目数の百分率を示した。以下同じ。

表-6 平成9年度分析検体数(本所分)

事業名		計画内検査		計画外検査		合計		
		検体数	延べ項目数	検体数	延べ項目数	検体数	延べ項目数	構成比(%)
廃棄物	① 廃棄物最終処分場放流水質検査	30	776	1	6	31	782	7.5
	② 沼部廃坑周辺環境調査	0	0	0	0	0	0	0
	③ 沼部廃坑汚染水回収処分調査	0	0	18	120	18	120	1.1
	④ 不法投棄現場監視調査	0	0	0	0	0	0	0
	⑤ 高木商会汚染状況確認調査	0	0	0	0	0	0	0
	⑥ その他	0	0	0	0	0	0	0
	小計	30	776	19	126	49	902	8.6
環境公害	① 産業廃棄物不法投棄影響監視	0	0	0	0	0	0	0
	② 降下ばいじん濃度調査	24	96	9	36	33	132	1.3
	③ 煙道排ガス調査	4	26	0	0	4	26	0.2
	④ アスベスト濃度調査	18	18	0	0	18	18	0.2
	⑤ 有害大気汚染物質対策調査	0	0	48	48	48	48	0.5
	⑥ 酸性雨モニタリング調査	106	1,060	43	430	149	1,490	14.2
	⑦ 石炭火力立地環境影響調査	0	0	0	0	0	0	0
	⑧ 公共用水域水質常時監視	469	3,744	0	0	469	3,744	35.6
	⑨ 地下水の水質常時監視	184	762	42	151	226	913	8.7
	⑩ 水質汚濁発生源監視	246	1,361	34	71	280	1,432	13.6
	⑪ 水浴場水質調査	64	192	0	0	64	192	1.8
	⑫ ゴルフ場排水農業調査	34	1,115	0	0	34	1,115	10.6
	⑬ 福島空港周辺航空機騒音調査	84	84	0	0	84	84	0.8
	⑭ 悪臭発生源実態調査	5	5	0	0	5	5	0
	⑮ 新幹線鉄道騒音対策状況調査(環境庁委託)	4	4	0	0	4	4	0
	⑯ 化学物質環境汚染実態調査(環境庁委託)	6	12	0	0	6	12	0.1
	⑰ 未規制項目監視調査(環境庁委託)	4	8	0	0	4	8	0.1
	⑱ 魚類へい死・水質事故調査	0	0	34	401	34	401	3.8
	⑲ その他	0	0	1	1	1	1	0
小計	1,252	8,487	211	1,138	1,463	9,625	91.4	
合計	1,282	9,263	230	1,264	1,512	10,527	100	

表-7 平成9年度分析検体数(支所分)

事業名		計画内検査		計画外検査		合計		
		検体数	延べ項目数	検体数	延べ項目数	検体数	延べ項目数	構成比(%)
廃棄物	① 廃棄物最終処分場放流水質検査	85	2,028	9	16	94	2,044	20.6
	② 沼部廃坑周辺環境調査	109	800	0	0	109	800	8.1
	③ 沼部廃坑汚染水回収処分調査	127	609	0	0	127	609	6.1
	④ 不法投棄現場監視調査	50	260	0	0	50	260	2.6
	⑤ 高木商会汚染状況確認調査	131	1,047	2	8	133	1,055	10.6
	⑥ その他	0	0	26	431	26	431	4.4
	小計	502	4,744	37	455	539	5,199	52.4
環境公害	① 産業廃棄物不法投棄影響監視	132	762	0	0	132	762	7.7
	② 降下ばいじん濃度調査	96	384	0	0	96	384	3.9
	③ 煙道排ガス調査	7	24	0	0	7	24	0.2
	④ アスベスト濃度調査	15	15	0	0	15	15	0.2
	⑤ 有害大気汚染物質対策調査	0	0	0	0	0	0	0
	⑥ 酸性雨モニタリング調査	0	0	0	0	0	0	0
	⑦ 石炭火力立地環境影響調査	24	232	0	0	24	232	2.3
	⑧ 公共用水域水質常時監視	134	1,280	0	0	134	1,280	12.9
	⑨ 地下水の水質常時監視	47	249	0	0	47	249	2.5
	⑩ 水質汚濁発生源監視	86	500	13	162	99	662	6.7
	⑪ 水浴場水質調査	148	444	0	0	148	444	4.5
	⑫ ゴルフ場排水農業調査	19	664	0	0	19	664	6.7
	⑬ 福島空港周辺航空機騒音調査	0	0	0	0	0	0	0
	⑭ 悪臭発生源実態調査	1	4	0	0	1	4	0
	⑮ 新幹線鉄道騒音対策状況調査(環境庁委託)	0	0	0	0	0	0	0
	⑯ 化学物質環境汚染実態調査(環境庁委託)	0	0	0	0	0	0	0
	⑰ 未規制項目監視調査(環境庁委託)	0	0	0	0	0	0	0
	⑱ 魚類へい死・水質事故調査	0	0	0	0	0	0	0
	⑲ その他	0	0	0	0	0	0	0
小計	709	4,558	13	162	722	4,720	47.6	
合計	1,211	9,302	50	617	1,261	9,919	100	

10 試験研究事業

10-1 福島県中・県南地域の酸性雨の経年変化について

大野 金男

1 はじめに

本県における酸性雨調査は、郡山公害対策センターが郡山市朝日において昭和58年から実施したこと
に始まり、平成2年に羽鳥地区を、平成5年には県南の白河地区等を追加して現在に至っている。本調
査が始まってから約15年を経過しているが、今回は比較的調査方法が整備された平成3年度から平成9
年度までの7年間のデータについて県中・県南地区の3地点の調査結果を解析し、その現状や地域ご
との比較を行ったので報告する。

2 調査地点の概要

酸性雨捕集装置(ろ過式)を設置した3地点の状況は表1のとおりである。

表1 調査地点の概要(平成10年12月現在)

地 区	地点名	採取装置設置場所	捕集装置	採取期間	位置(緯度・経度)	標高等
県 中	郡 山	郡山市朝日 環境センター屋上	ポリエチレン製ロート 捕集面積314cm ²	2週間毎	北緯 37度 24分 東経 140度 21分	242m
	羽 鳥	天栄村羽鳥 大川ダム羽鳥雨量観測所敷地内	ポリエチレン製ロート 捕集面積707cm ²	約1ヶ月毎 (月末)	北緯 37度 15分 東経 140度 02分	945m 冬季間は 非ろ過
県 南	白 河	白河市郭内 県南保健所屋上	ポリエチレン製ロート 捕集面積707cm ²	〃	北緯 37度 08分 東経 140度 13分	354m

3 分析方法

雨水回収当日、貯水量を測定し、pH、電気伝導度(EC)を測定。その後、陽イオンのうち、Na⁺、K⁺、
Ca²⁺、Mg²⁺は原子吸光光度法、NH₄⁺はインドフェノール法により分析し、陰イオンSO₄²⁻、NO₃⁻、
Cl⁻はイオンクロマトグラフィーにより分析した(原則として、環境庁が定める「酸性雨等調査マニユアル」
に定める方法による)。

4 調査結果

(1) 年平均成分濃度の経年変化

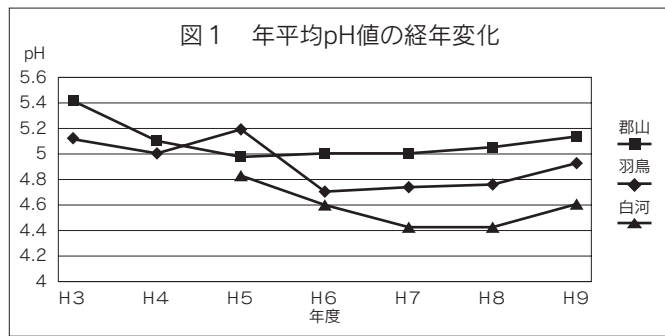
3地点の各測定項目について、降水量との重み付けにより年平均値を算出した結果は表2のとおり
である。以下主要項目について解析した結果を述べる(なお、郡山の平成7年度の一部期間においては、
センターの外壁・屋上防水工事に伴い、一部の成分に異常値がみられたために、その期間の値を欠測
値としている)。

表2 年平均値の経年変化

調 査 名	貯水量 ml	捕 集 面 積 cm ²	降水量 mm	pH	EC μs/cm	SO ₄ ²⁻ mg/l	NO ₃ ⁻ mg/l	Cl ⁻ mg/l	Na ⁺ mg/l	K ⁺ mg/l	Ca ⁺⁺ mg/l	Mg ⁺⁺ mg/l	NH ₄ ⁺ mg/l
平成3年度 郡山	60,591		1886	5.41	14.2	2.33	1.35	0.94	0.48	0.16	1.48	0.08	0.41
平成4年度 郡山	39,310	314	1252	5.10	18.9	2.58	1.61	1.33	0.63	0.09	0.75	0.13	0.69
平成5年度 郡山	40,505	314	1290	4.98	18.4	2.07	1.60	1.33	0.47	0.12	0.70	0.10	0.61
平成6年度 郡山	30,230	314	963	5.01	18.9	2.37	1.79	1.28	0.64	0.19	0.61	0.13	0.75
平成7年度 郡山	33,950	314	1081	5.00	17.8	1.98	1.64	1.30	0.65	0.09	0.62	0.10	0.59
平成8年度 郡山	23,160	314	738	5.05	18.9	2.39	1.91	1.32	0.70	0.18	0.64	0.08	0.76
平成9年度 郡山	35,415	314	1128	5.14	15.9	1.84	1.62	1.19	0.58	0.10	0.40	0.07	0.74
平 均 値			(8337)	5.10	17.2	2.23	1.60	1.21	0.57	0.13	0.82	0.10	0.62
平成3年度 羽鳥	67,390	397	1697	5.11	9.1	0.93	0.81	0.43	0.24	0.20	0.13	0.03	0.42
平成4年度 羽鳥	107,510	707	1521	5.00	12.9	1.42	1.02	0.73	0.35	0.14	0.20	0.06	0.60
平成5年度 羽鳥	69,138	707	1967	5.19	8.9	0.96	0.82	0.63	0.18	0.15	0.37	0.03	0.30
平成6年度 羽鳥	95,240	707	1347	4.70	12.9	1.23	1.04	0.56	0.31	0.14	0.23	0.05	0.22
平成7年度 羽鳥	90,390	707	1279	4.73	12.6	1.17	1.00	0.66	0.36	0.08	0.24	0.05	0.08
平成8年度 羽鳥	70,150	707	992	4.75	15.2	1.56	1.39	0.80	0.45	0.10	0.22	0.05	0.36
平成9年度 羽鳥	111,050	707	1571	4.92	10.6	1.05	0.86	0.62	0.31	0.04	0.15	0.04	0.22
平 均 値			(10373)	4.91	11.4	1.15	0.96	0.62	0.30	0.13	0.22	0.04	0.32
平成5年度 白河	70,494	707	997	4.83	16.7	1.59	1.65	0.91	0.30	0.14	0.57	0.07	0.56
平成6年度 白河	66,090	707	935	4.60	19.9	1.72	1.83	0.82	0.42	0.16	0.36	0.08	0.47
平成7年度 白河	56,620	707	801	4.43	25.3	2.16	2.26	1.01	0.55	0.06	0.40	0.08	0.40
平成8年度 白河	50,570	707	715	4.42	26.2	2.10	2.19	1.15	0.58	0.14	0.42	0.07	0.36
平成9年度 白河	78,090	707	1105	4.60	17.7	1.44	1.52	0.92	0.38	0.06	0.28	0.05	0.30
平 均 値			(4553)	4.57	20.6	1.76	1.85	0.95	0.43	0.11	0.40	0.07	0.42

ア pHについて

3地点の年平均pHの推移を図1に示した。平成7年度以降はいずれもやや上昇傾向を示しながらも比較的安定して推移し、郡山>羽鳥>白河の順となっている。また、郡山では平成3年度から5年度にかけて、白河では平成5年度から7年度にかけて大きく低下しているのが特徴である。

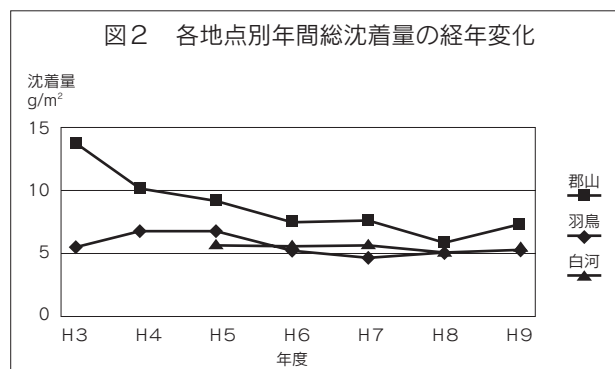


イ イオン成分年間総沈着量について

表2からイオン成分の年間総沈着量を求めると表3及び図2のようになった。羽鳥、白河ではあまり変化はみられないが、郡山においては平成3年度から徐々に減少傾向を示し、平成6年度頃より一定してきたことがわかる。

表3 各地点におけるイオン成分年間総沈着量

data No.	降水量 mm	H ⁺ mg/m ²	SO ₄ ²⁻ mg/m ²	NO ₃ ⁻ mg/m ²	Cl ⁻ mg/m ²	Na ⁺ mg/m ²	K ⁺ mg/m ²	Ca ²⁺ mg/m ²	Mg ²⁺ mg/m ²	NH ₄ ⁺ mg/m ²	T-ion mg/m ²
郡山											
H3	1886	7.3	4391	2537	1767	900	297	2788	150	775	13612
H4	1252	10.0	3230	2017	1660	786	118	945	161	862	9789
H5	1290	13.6	2670	2058	1716	608	153	905	133	782	9038
H6	963	9.3	2263	1703	1225	607	179	579	124	711	7401
H7	1081	10.8	2140	1779	1402	701	98	665	106	638	7540
H8	738	6.6	1764	1409	975	513	134	473	61	557	5893
H9	1128	8.1	2079	1828	1347	649	117	453	84	838	7402
羽鳥											
H3	1697	13.1	1575	1381	727	401	348	228	57	720	5450
H4	1521	15.0	2161	1549	1108	531	213	299	92	910	6878
H5	1967	12.6	1878	1617	1239	356	303	722	68	587	6783
H6	1347	27.1	1652	1407	752	418	195	308	70	292	5119
H7	1279	23.6	1493	1275	841	460	98	307	63	96	4656
H8	992	17.8	1551	1377	792	449	98	217	45	359	4906
H9	1571	18.9	1654	1346	967	487	67	230	63	342	5175
白河											
H5	997	14.6	1586	1650	907	302	145	567	66	553	5790
H6	935	23.3	1611	1710	769	388	153	334	76	440	5504
H7	801	30.0	1734	1812	811	438	52	321	62	323	5582
H8	715	27.0	1505	1563	826	417	98	297	50	259	5042
H9	1105	27.8	1595	1683	1018	423	65	313	59	332	5516



ウ 総沈着量の成分別経年変化

3地点における陰イオン成分(SO_4^{2-} 、 NO_3^- 、 Cl^-)及び陽イオン成分(Na^+ 、 K^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 NH_4^+)それぞれの経年変化を図示したのが図3～図5及び図6～図8である。陰イオン成分については、郡山で硫酸イオンが漸減傾向を示しているのが特徴であり、陽イオン成分については郡山でカルシウムイオンが平成3年度から4年度にかけて急激に減少していることがわかる。一般にカルシウムイオンは土壌や道路粉じん由来と考えられているが、これは平成3年4月から原則禁止されたスパイクタイヤの規制による道路粉塵の低下に大きく関係しているものと推定される。

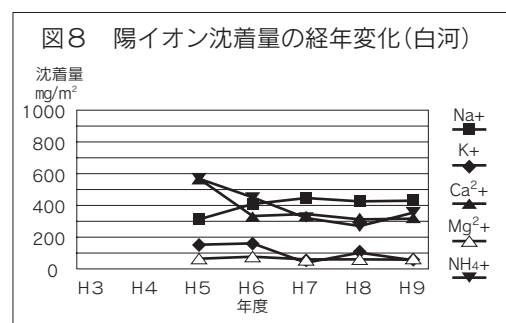
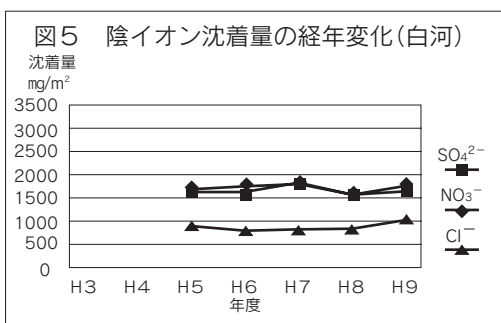
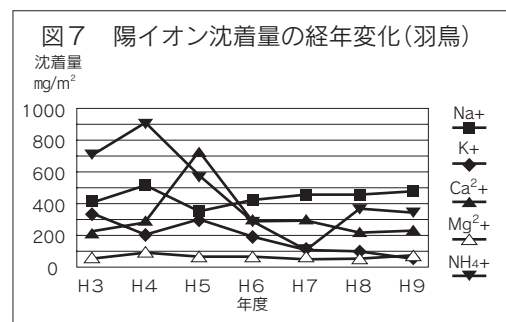
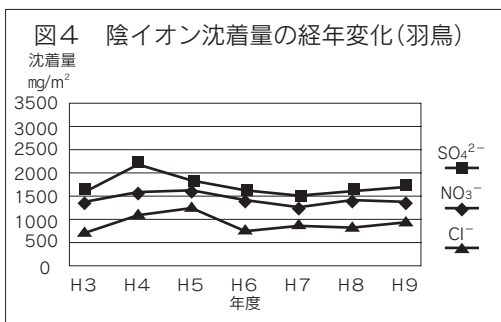
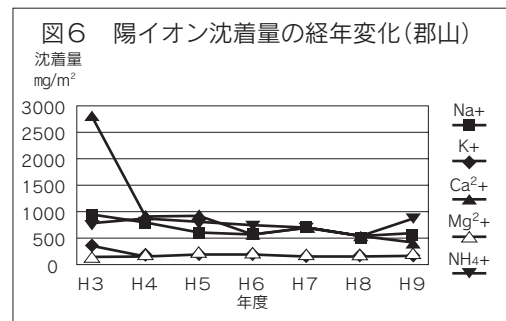
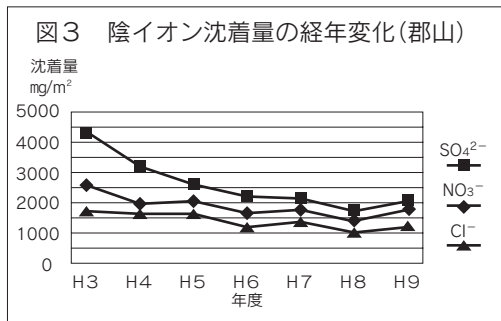


図3～図5 陰イオン沈着量の経年変化

図6～図8 陽イオン沈着量の経年変化

(2) 非海塩由来成分について

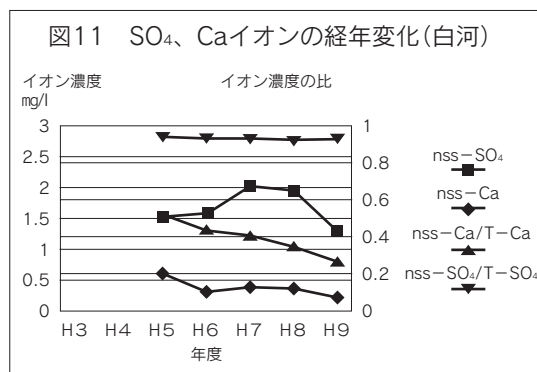
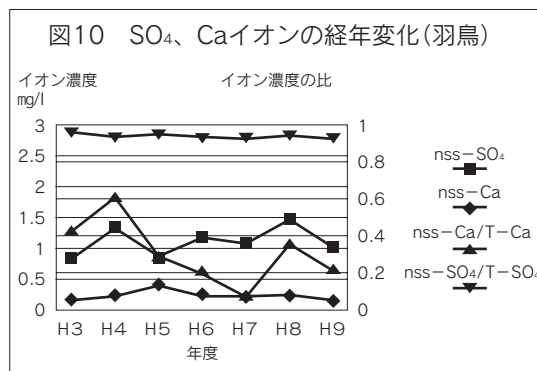
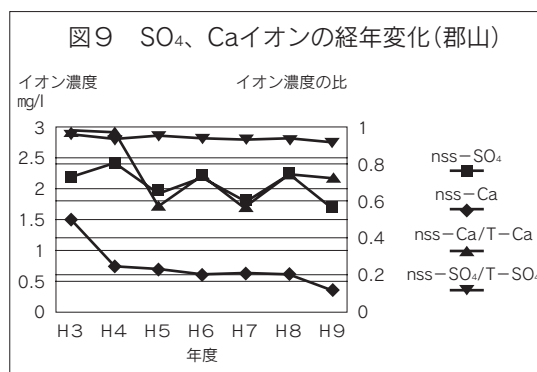
酸性雨の解析にあたっては、人為的発生と自然的発生を区別して考える必要があり、ナトリウムイオンを基準として、計算式により非海塩由来(nss-)の値として区別する方法がとられている。これを用いた解析結果を表4及び図9～図11に示した。

硫酸イオンについては3地点とも $nssSO_4/T-SO_4$ が0.92～0.95の値を示し、ほとんど非海塩由来によるものであることがわかった。しかしながら $nssSO_4$ 濃度は郡山>白河>羽鳥の順となっているものの、ともに明確な経年変化はみられなかった。

一方カルシウムイオンについてみると、郡山は平成3・4年度は $nssCa/T-Ca$ が0.99～0.97とほとんど非海塩由来であったものが、平成5年度以降は0.7前後で推移するようになった。羽鳥は $nssCa$ 濃度が0.07～0.59mg/lまで年により大きく変動しているが、 $nssCa/T-Ca$ は0.13～0.36とそれほど変動していない。この地区は降雪地帯であることから融雪剤の影響等も考えられ、季節的な変化を調べていくことによりその傾向がはっきりするよう思えた。また白河は $nssCa$ 、 $nssCa/T-Ca$ ともに調査開始後連続して漸減傾向を示しながら推移している。このようにカルシウムイオンは3地点それぞれの特徴がみられた。

表4 非海塩由来成分解析結果

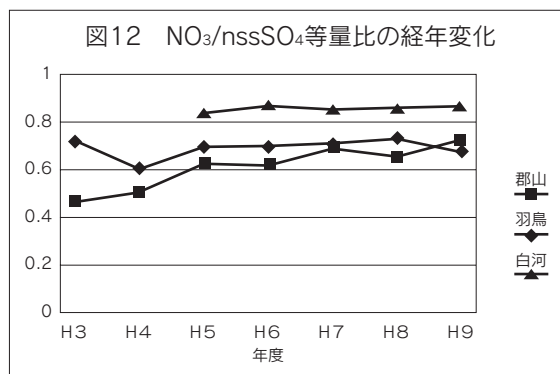
調査名	nss-SO ₄ mg/l	nss-Ca mg/l	nss-Ca /T-Ca	nss-SO ₄ /T-SO ₄
平成3年度 郡山	2.21	1.46	0.99	0.95
平成4年度 郡山	2.42	0.73	0.97	0.94
平成5年度 郡山	1.95	0.68	0.58	0.94
平成6年度 郡山	2.21	0.58	0.72	0.93
平成7年度 郡山	1.82	0.59	0.57	0.92
平成8年度 郡山	2.22	0.61	0.73	0.93
平成9年度 郡山	1.70	0.38	0.73	0.92
平成3年度 羽鳥	0.87	0.13	0.42	0.94
平成4年度 羽鳥	1.33	0.18	0.59	0.94
平成5年度 羽鳥	0.91	0.36	0.28	0.95
平成6年度 羽鳥	1.15	0.22	0.21	0.94
平成7年度 羽鳥	1.08	0.23	0.07	0.92
平成8年度 羽鳥	1.45	0.20	0.35	0.93
平成9年度 羽鳥	0.98	0.13	0.21	0.93
平成5年度 白河	1.51	0.56	0.53	0.95
平成6年度 白河	1.62	0.34	0.46	0.94
平成7年度 白河	2.03	0.38	0.39	0.94
平成8年度 白河	1.96	0.39	0.35	0.93
平成9年度 白河	1.35	0.27	0.29	0.93



(3) $\text{NO}_3^-/\text{nssSO}_4^{2-}$ 等量比(以下「N/S比」という。)による3地点の特徴

N/S比を調べることにより、降水のpH低下に寄与する硫酸イオン、硝酸イオンの割合をつかむことができ、降水の地域の特徴を推定することができる。図12は3地点のN/S比の経年変化である。

羽鳥は0.59~0.74、白河で0.85~0.88とほぼ一定で推移しているが、郡山においては平成3年度からずっと上昇傾向を示している。これは図3及び図9から非海塩由来の硫酸イオン(nssSO_4^{2-})沈着量の減少によるものと考えられる。



5 まとめ

- (1) 調査期間中の年平均pHは郡山が5.1、羽鳥が4.9、白河が4.5となった。また、平成7年度以降は3地点とも安定した傾向を示しながら推移するようになった。
- (2) 硫酸イオンは3地点ともほとんどが非海塩由来であったが、明確な経年変化はみられなかった。一方、非海塩由来のカルシウムイオンは郡山、白河は減少傾向を示したが、羽鳥は大きく変動する年がある等3地点それぞれの地域の特徴がみられた。
- (3) N/S比は羽鳥、白河は変化せずにほぼ一定で推移したが、郡山は平成3年度0.47から平成9年度0.74へとほぼ連続して上昇傾向を示し、非海塩由来の硫酸イオンの減少がその値の上昇に寄与していると推定された。
- (4) 都市部の郡山においては、硫酸イオンやカルシウムイオンの減少が著しく、この結果、イオン成分の年間総沈着量が大きく減少していた。これには平成3年4月からのスパイクタイヤの規制や平成4年10月の軽油中の硫黄分規制(0.5wt%→0.2wt%)によるところが大きいともいわれており、法的規制による効果が推定された。

10-2 福島空港周辺航空機騒音調査結果の概要について

鈴木 億正

1 はじめに

福島空港は平成5年3月に開港し、平成6年7月19日付け福島県告示第663号により、図1のとおり環境基準の地域の類型II(基準値:WECPNL 75以下)が指定された。空港周辺地域では、生活環境を保全するための資料を得ること及び環境基準の達成状況を確認することを目的として、須賀川市、玉川村、石川町の各地点で騒音の調査が実施されているが、今回は平成9年度の調査結果の概略及びその検討結果について報告する。

2 調査月日

- (1) 春季調査 平成9年5月9日～15日及び5月20日～26日
- (2) 夏季調査 平成9年7月15日～21日及び7月23日～29日、7月31日～8月6日
- (3) 秋季調査 平成9年10月8日～14日及び10月16日～22日
- (4) 冬季調査 平成10年2月11日～17日及び2月19日～25日、2月20日～26日

3 調査地点

環境基準のII類型をあてはめた指定地域内の空港北側1地点、南側3地点の計4地点で測定した。

(図1参照)

4 測定方法

「航空機騒音に係る環境基準について(昭和48年環境庁告示第154号)」に定める方法に基づき測定した。

- (1) 測定機器 自動測定装置 (株)リオン製NA-33型
- (2) 航空機騒音識別設定条件 設定レベル:60dB 継続時間:5秒
- (3) 航空機騒音の確定
 - (2)の設定条件を超えた騒音を航空機騒音として識別し、福島空港管理事務所の飛行実績データと照合しピークレベル、ピーク時刻、機種及び機数を確定した。

表1 航空機騒音の確認回数

5 調査結果

(1) 航空機騒音の確認回数

調査期間中の各地点の航空機騒音確認回数(以下「確認回数」と言う。)は表1のとおりである。

空港北側の日平均確認回数は5～6回であった。空港南側の日平均確認回数は7～11回であり、空港南側での騒音確認回数が多くなっている。調査期間中の日最大確認回数は、玉川村吉地区の夏季調査時の15回/日であった。

調査地点		測定時期	騒音確認回数			
			最小(回/日)	最大(回/日)	平均(回/日)	合計(回/週)
空港北側	須賀川市 雨田	春季	3	8	6	43
		夏季	1	9	5	38
		秋季	4	9	6	41
		冬季	3	7	6	40
空港南側	玉川村 吉	春季	6	11	7	63
		夏季	8	15	11	77
		秋季	8	10	9	65
		冬季	7	9	7	51
空港南側	玉川村 川辺	春季	6	10	9	55
		夏季	7	14	10	70
		秋季	9	14	11	81
		冬季	6	11	7	51
空港南側	石川町 中野	春季	6	13	9	59
		夏季	5	8	7	48
		秋季	7	11	9	64
		冬季	6	9	8	54

図1 福島空港の騒音環境基準指定地域及び騒音測定地点図

$$WECPNL = \overline{dB(A)} + 10 \log_{10} N - 27$$

$\overline{dB(A)}$: 航空機通過時の騒音のピークレベル[dB(A)]の1日のパワー平均

N : 各時間帯ごとに通過した航空機の機数から次式により算出される。

$$N = N_2 + 3N_3 + 10(N_1 + N_4)$$

- (N₁ : 0～7時の機数)
- (N₂ : 7～19時の機数)
- (N₃ : 19～22時の機数)
- (N₄ : 22～24時の機数)

地点番号	調査地点
①	須賀川市雨田
②	玉川村吉
③	玉川村川辺
④	石川町中野



(注) 航空機騒音に係る環境基準のⅡ類型をあてはめた指定地域の範囲は、上図の実線で囲まれた地域である。ただし、福島空港の敷地、福島空港公園の区域及び河川法(昭和39年法律第167号)第6条第1項に規定する河川区域を除く。

(2) 環境基準の適合状況

測定時のWECPNLの年間平均値は、表2に示したように62～68の範囲にあり、すべての地点で航空機騒音に係る環境基準を達成していた。

表2 測定結果一覧表(騒音レベル、WECPNL)

調査地点	測定時期	騒音レベル(dB)			WECPNL		
		最小～最大	週間値	最高値	最小～最大	週間値	年間平均値
須賀川市 雨田	春季	77～83	80	88	55～66	62	64
	夏季	78～84	81	88	60～65	62	
	秋季	82～87	85	94	62～71	68	
	冬季	76～81	79	84	57～61	59	
玉川村 吉	春季	78～86	83	94	60～69	67	68
	夏季	82～86	84	90	66～71	69	
	秋季	82～86	85	93	66～71	67	
	冬季	82～86	84	91	65～69	67	
玉川村 川辺	春季	76～80	79	85	58～64	62	62
	夏季	75～78	77	82	57～63	61	
	秋季	77～80	78	86	63～65	64	
	冬季	75～80	77	82	56～62	60	
石川町 中野	春季	75～78	77	82	57～62	61	63
	夏季	75～91	83	99	57～75	67	
	秋季	75～77	76	83	58～62	61	
	冬季	75～78	77	80	58～61	60	

(3) 南北別離発着の状況、時間帯別及び機種別の状況

確認回数をもとに、航空機の離発着の状況や機種別の構成比率などをまとめた。

ア 南北別離発着割合

離陸機に係る南北別の確認回数及び割合は表3のとおりである。

春季及び夏季は、南側からの離陸割合が大きい、秋季にはほぼ同じ割合になる。一方冬季は、北側からの離陸割合が大きくなっている。これは、季節的な風向の変化の影響によると考えられる。

着陸機に係る南北別確認回数及び割合は、表4のとおりである。

春季は南北ほぼ同じ割合であるが、夏季以降は南側への着陸割合が大きくなり、特に冬季は46回中43回(93.5%)と顕著である。これは離陸と同様に季節的な風向の変化によるところもあるが、空港南側により充実した着陸誘導装置があることによる影響と考えられる。

表3 騒音確認回数に基づく南北別離陸状況

	春季	夏季	秋季	冬季	合計	
離陸機に係る騒音確認回数(回/週)	50	33	47	45	175	
空港北側 (雨田地区)	回数	13	9	22	37	81
	比率(%)	26.0	27.3	46.8	82.2	46.3
空港南側 (吉地区)	回数	37	24	25	8	94
	比率(%)	74.0	72.7	53.2	17.8	53.7

(備考) 4回の調査期間が同じである雨田地区と吉地区の2地区を比較した。

表4 騒音確認回数に基づく南北別着陸状況

	春季	夏季	秋季	冬季	合計	
着陸機に係る騒音確認回数(回/週)	56	82	59	46	243	
空港北側 (雨田地区)	回数	30	29	19	3	81
	比率(%)	53.6	35.4	32.2	6.5	33.3
空港南側 (吉地区)	回数	26	53	40	43	162
	比率(%)	46.4	64.6	67.8	93.5	66.7

(備考) 4回の調査期間が同じである雨田地区と吉地区の2地区を比較した。

イ 時間帯別確認回数

時間帯別の確認回数は表5のとおりである。

7～19時は749回で82.2%を占めており、19～22時は151回で16.8%であった。

表5 時間帯別確認回数

調査地点		測定時期	時間帯別確認回数			
			0～7時	7～19時	19～22時	22～24時
空港北側	須賀川市 雨田	春季	0	40	3	0
		夏季	0	33	5	0
		秋季	0	32	9	0
		冬季	0	40	0	0
空港南側	玉川村 吉	春季	0	53	10	0
		夏季	0	61	16	0
		秋季	0	56	9	0
		冬季	0	44	7	0
	玉川村 川辺	春季	0	47	8	0
		夏季	0	58	12	0
		秋季	0	62	19	0
		冬季	0	44	7	0
	石川町 中野	春季	0	51	8	0
		夏季	0	36	12	0
		秋季	0	46	18	0
		冬季	0	46	8	0
合計			0	749	151	0
全体の割合(%)			0	83.2	16.8	0

ウ 機種別確認回数

航空機種別の確認回数は表6のとおりである。

定期便が878回で97.7%を占めている。臨時便は22回で全体の2.4%と少ない割合であるが、これらの中には比較的年式の古いB727やMD82のような騒音レベルの高い機種も使用されていた。

表6 航空機種別比率

航空機種		航空機種別確認回数(回/週)					
		春季	夏季	秋季	冬季	合計	割合%
定期便	B767-300	87	105	98	85	375	41.7
	B737	26	54	57	33	170	18.9
	B767-200	0	34	57	56	147	16.3
	F27-50	48	35	32	21	136	15.1
	A320	50	0	0	0	50	5.6
	小計	211	228	244	195	878	97.6
臨時便	MD82	4	0	5	0	9	1.0
	B737	3	1	2	0	6	0.7
	B767-200	0	2	0	1	3	0.3
	A300	2	0	0	0	2	0.2
	B767-300	0	1	0	0	1	0.1
	B727	0	1	0	0	1	0.1
小計	9	5	7	1	22	2.4	
合計		220	233	251	196	900	100.0

エ 機種別騒音レベル

各調査地点毎の機種別の騒音レベルは表7～表10のとおりである。

定期便についての機種別の傾向としては、着陸時はB767-300>B767-200≧B737≧A320>F50の順に、離陸時はB767-200≧B737≧B767-300≧A320>F50の順に高かった。

また、離着陸の比較では、一般に着陸時の方が高かったが、MD82については逆に離陸時の方が高かった。

一方外国からの臨時便(MD82やB727)は国内の臨時便や定期便に比べ高かった。

表7 機種別騒音レベル
須賀川市雨田(空港北側)

	機種	離陸		着陸	
		dB	機数	dB	機数
定期便	B767-300	80	40	85	22
	B767-200	80	24	84	6
	F27-50	72	15	78	17
	B737	77	16	80	7
	A320	74	3	79	7
臨時便	MD82	94	1	83	2
	A300	84	1	0	0
	B737	81	1	0	0

(注) dBはここでは単純平均をした。

表8 機種別騒音レベル
玉川村吉(空港南側)

	機種	離陸		着陸	
		dB	機数	dB	機数
定期便	B767-300	81	40	86	60
	B767-200	83	11	83	30
	F27-50	73	19	79	27
	B737	81	13	83	35
	A320	77	7	81	6
臨時便	MD82	93	3	84	2
	A300	0	0	83	1
	B737	80	1	86	1

(注) dBはここでは単純平均をした。

表9 機種別騒音レベル
玉川村川辺(空港南側)

	機種	離陸		着陸	
		dB	機数	dB	機数
定期便	B767-300	75	49	79	64
	B767-200	78	18	77	23
	F27-50	72	8	74	23
	B737	78	25	71	31
	A320	75	2	77	11
臨時便	MD82	86	1	0	0
	B767-300	74	1	0	0
	B737	0	0	77	1

(注) dBはここでは単純平均をした。

表10 機種別騒音レベル
石川町中野(空港南側)

	機種	離陸		着陸	
		dB	機数	dB	機数
定期便	B767-300	73	30	78	70
	B767-200	76	8	76	27
	F27-50	71	2	74	25
	B737	74	8	77	35
	A320	74	4	76	10
臨時便	B767-200	74	1	74	2
	B737	0	0	77	2
	B727	99	1	0	0

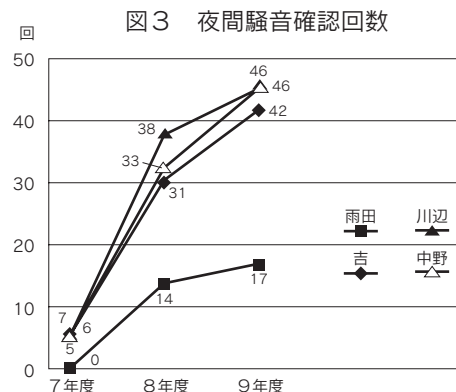
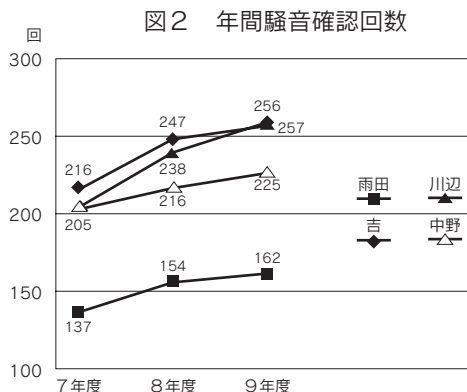
(注) dBはここでは単純平均をした。

(4) 調査結果の経年変化

ア 確認回数の推移

平成7年度から平成9年度までの年間確認回数は図2のとおりである。

定期便数が年々増加してきているのに伴い確認回数も各地区とも年々増加してきており、また図3のとおり19時以降の夜間確認回数も年々増加している。

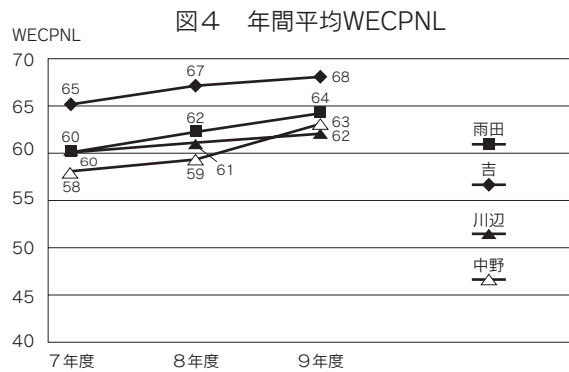


イ WECPNLの推移

WECPNLの推移は図4のとおりである。

各地区とも環境基準に適合しているが、年々やや上昇している。これは定期便数の増加や19時以降の確認回数が増加したためと考えられる。

なお、平成9年度に石川町中野地区が急激な上昇を示しているが、これは9年度の夏季に臨時便が同地区での通常レベルより20dB以上も高い99dBを記録したため、騒音レベルの上昇により引き上げられるかたちで連動したものである。



6 まとめ

- (1) WECPNLは62～68の範囲にあり、4調査地点ともに航空機騒音に係る環境基準(WECPNL 75以下)を下回っていた。
- (2) 確認回数は定期便の増加に伴い年々増加している。またWECPNLの算出においてより影響が大きい夜間確認回数も増加している。
- (3) 離陸については、夏場に南側へ、冬場には北側への割合が高かった。
- (4) 着陸については、全体として南側からの割合が高かった。
- (5) 定期便の機種別騒音レベルは、概ね着陸時はB767-300>B767-200≧B737≧A320>F50の順で、離陸時にはB767-200≧B737≧B767-300≧A320>F50の順に高かった。
また、離陸便に比べ着陸便の騒音レベルが高い傾向であった。
- (6) 臨時便は全体数に占める割合は低いものの、外国の臨時便は高い騒音レベルを示すものもあり、WECPNLに大きく影響していた。また、MD82は定期便の傾向とは逆に離陸便の方が高いレベルを示した。

10-3 福島県における大気中メタン濃度の特性について

酒井 広行※

1 緒言

温室効果ガス(以下GHGgasという。)には、①CO₂、②CH₄、③亜酸化窒素、④成層圏オゾン、⑤フロン類等があるが、気候変動に関する政府間パネル(以下IPCCという。)からの報告によると、地球温暖化現象は、これら人為起源のGHGgasによりもたらされていることが明らかになっている。

中でもメタンは、この20~30年間に0.01ppmv前後増加しており、南半球より北半球において濃度が高いこと、さらに高緯度地域で濃度が高く1.5~1.8ppmvにあることなどが報告されている。

現在のところ温暖化防止対策はCO₂を中心に進められているが、これ以外のGHGgasの対策も平行して進めなければ効果が期待できない。

メタンの発生源には、水田、反芻動物の飼育や廃棄物の埋立処理などがあげられるが、今回解析対象としたこのCH₄については、IPCC報告によると地球温暖化に対する寄与率が15%とCO₂に次いで大きく、1分子あたりの温室効果がCO₂に比べて21倍にもなり、GHGgasの中で最も濃度増加率が大きいことが指摘されている。

最近においては、CH₄及び亜酸化窒素等のGHGgasの調査・研究が活発に進められつつあるが、本県においてもメタンの測定を行っている県内7局の大気常時監視測定局のデータを用い、本県での大気中メタン濃度の解析、地域性や季節的な濃度特性について検討を行ったので報告する。

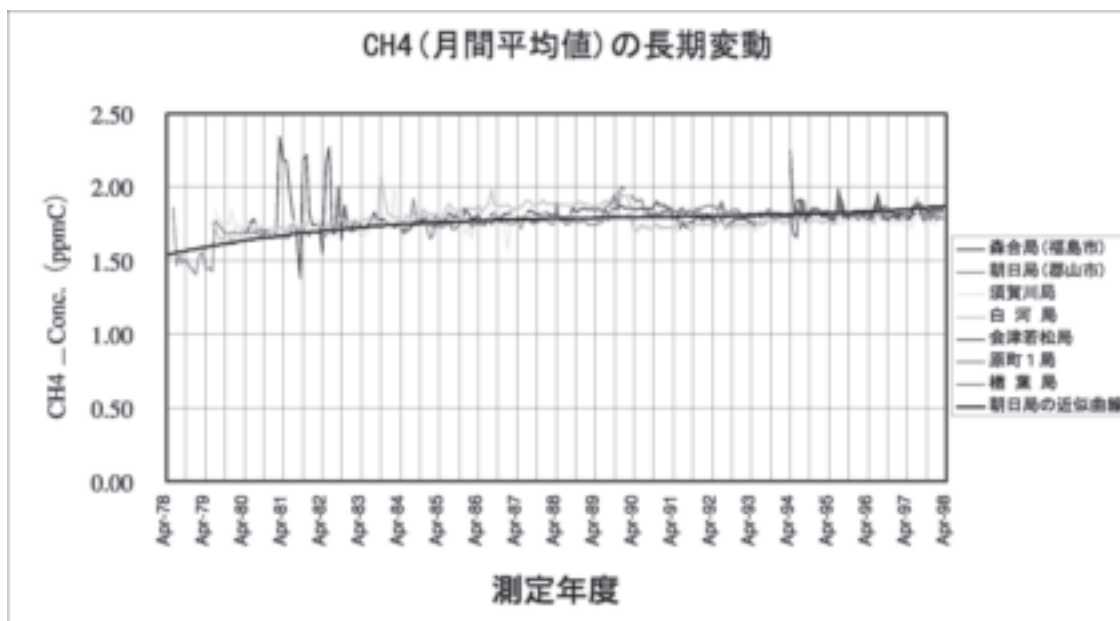
2 福島県における大気中メタン濃度の長期変動と特徴

(1) 解析に用いたデータ等

解析には、「福島県大気汚染常時監視テレメータシステム」によりメタン測定を行っている福島県内7局の測定データを用いた。対象期間は、最長(朝日局：郡山市)で1978年4月~1998年3月までの約20年間とし、それ以外の測定局については、測定開始年度からのデータを用いている。

(2) 福島県内の大気中メタン濃度の長期変動結果

測定局別の月平均値の経年変化を下図に示す。



※ 現在は県北地方振興局商工県民部環境課

(3) 福島県内の大気中メタン濃度の長期変動の特徴

- ① 朝日局では、1978～1979年頃においてはCH₄濃度が1.5～1.6ppmC程度であったものの、最近(1990年代)は、1.8～1.9ppmC前後で推移している。

なお、グラフ中の太線は、朝日局における近似曲線(2次あてはめ)を示したものであるが、1980年代前半にかけて増加傾向を示している。

- ② 1981～1983年にかけて、森合局で2.27～1.55ppmCの急激な変動が見られるが、これは、測定機器導入時や機器更新時にしばしば認められることであるが、メタン長期変動を議論する場合、こうした測定誤差を十分に考慮にいれなければならない。

原町1局の94/04の2.25ppmCも測定開始直後のデータであること。また、白河局では、それまで朝日局の近似曲線と同じ上昇カーブにそって推移していたものが、90/04から突如CH₄濃度が下方にシフトし、明瞭な段差が認められる。

- ③ 測定が定常状態で安定に行われている場合に注目すると、多くの報告例にもあるとおり、本県でも、6月～8月の夏季においてCH₄濃度が高いピークを示す局が存在することが認められるとともに、夏季ピークを示さず年間を通じてあまり変動しないパターンの局もある。

特に最近の(1990年代)季節変動を概括すると以下のとおりであった。

ア	夏季ピーク型(6～8月に明瞭な高濃度ピークを示すもの)	→	白河局、原町1 会津若松局
イ	ピークなし型(年間を通じてあまり大きな変動を示さないもの)	→	森合局
ウ	上記のいずれにも分類できないもの (夏季ピークが明瞭でないか、固有の変動パターンを持つと、 推測されるもの)	→	朝日局、檜葉局 須賀川局

3 1997年度における時系列データの解析

「各測定局では、メタン濃度の変化に対して固有の振動を有するか否か？」という疑問を検証するため、上述の各局のメタン濃度の変動パターンをさらに詳しく把握することにした。

このため、1997年度の1年間を測定対象期間とし、これら7局のメタン濃度のテレメ1時間値データをサンプリングして時系列データを生成し、その解析を行うこととした。

メタン濃度変化は(変化が少ないという事象を含めて)実際に生じているものであり、水田からのメタンフラックスの影響が大きいと考えられる局では、一定の季節的変動を繰り返しているため、SO₂やSPM濃度変化に比較してより一層強い振動が検出できるものと期待される。

時系列データの解析にあたっては、以下に示すFFT(高速フーリエ変換)による手法を用いた。

(1) FFT(高速フーリエ変換)による時系列データ解析の方法

- ① 最近これら7局におけるCH₄濃度の日変動や季節的な変動を見出すため、97/04/01～98/03/31の1年間におけるテレメ1時間値データから日平均値の時系列データを生成し、FFT(高速フーリエ変換)による変動パターンの解析を試みた。
- ② 各測定値のプロットは、「福島県大気汚染常時監視テレメータシステム」より収集した1時間値のデータを整形・加工し、下記のソフトのスプレッドシートに取込んで解析を行った。
- ③ 解析は、市販のWindows95版統計解析ソフト：STATISTICA5J(株)デザインテクノロジー製)を用いた。
- ④ 原理

ある不規則波形(時系列) $\chi(t)$ の区間 $0 \leq t \leq T$ の部分波形を $\chi_T(t)$ とすると、そのフーリエ変換 $X_T(\omega)$ は以下であらわされる。

$$\begin{aligned}
X_T(\omega) &= \int_{-\infty}^{\infty} x_T(t) e^{-i\omega t} dt = \int_{-\infty}^{\infty} x_T(t) (\cos \omega t - i \sin \omega t) dt \\
&= \int_{-\infty}^{\infty} x_T(t) \cos \omega t dt + i \int_{-\infty}^{\infty} x_T(t) (-\sin \omega t) dt = XR(\omega) + iXI(\omega)
\end{aligned}$$

この $X_T(\omega)$ の2乗平均がその波形の(パワー)スペクトルである。

$$Px(\omega) = \lim_{T \rightarrow \infty} \frac{1}{T} |X_T(\omega)|^2 \quad (\omega = 2\pi\nu)$$

これを離散的(*discrete*)にかくと

$$X_i = \sum_{k=-\infty}^{\infty} x_k e^{-it\Delta\omega k\Delta t} \Delta t$$

$k=0, 1, 2, \dots, N-1$ と N 個サンプリングすれば、

$$\begin{aligned}
X_i &= \sum_{k=0}^{N-1} x_k W_N^{kl} \quad (l=0, 1, 2, \dots, N-1) \\
&\quad (\text{i.e. } W_N^{kl} = e^{-it\Delta\omega k\Delta t})
\end{aligned}$$

サンプリング間隔を $\Delta t=1$ とする、 $\Delta\omega = 2\pi/N \cdot \Delta t = 2\pi/N$

$$\begin{aligned}
X_i &= \sum_{k=0}^{N-1} x_k W_N^{kl} \quad (l=0, 1, 2, \dots, N-1) \\
&= \sum_{k=0}^{N-1} x_k e^{-ikl\frac{2\pi}{N}} = \sum_{k=0}^{N-1} x_k \left[\cos \frac{2\pi kl}{N} - i \sin \frac{2\pi kl}{N} \right]
\end{aligned}$$

となる。

<example>

$N=4$ のとき

$$X_0 = x_0 W_4^0 + x_1 W_4^0 + x_2 W_4^0 + x_3 W_4^0$$

$$X_1 = x_0 W_4^0 + x_1 W_4^1 + x_2 W_4^2 + x_3 W_4^3$$

$$X_2 = x_0 W_4^0 + x_1 W_4^2 + x_2 W_4^4 + x_3 W_4^6$$

$$X_3 = x_0 W_4^0 + x_1 W_4^3 + x_2 W_4^6 + x_3 W_4^9$$

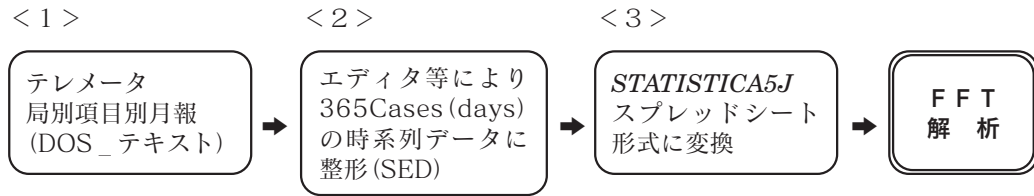
⑤ 方法

ア 上記の原理に基づき、有限フーリエ変換を行うために、市販の統計解析ソフト *STATISTICA5J:Windows95*版を用いて解析を行った。

このソフトでは、1系列あたり100,000Series程度までの時系列データを処理できるが、適用させているFFT計算アルゴリズム(Cooley & Tukeyのビット反転法を用い、Data長を2のべき乗として計算する短縮法)の制約上、及びデータの整理上の都合により、今回の解析においては、いずれも364Case(2の倍数で打ち切り)で計算を行っている。

イ 時系列データの処理

- ・ サンプリングデータは、いずれも「福島県大気汚染常時監視テレメータシステム」により収集した1時間値から日平均値を算出し、これを用いている。
- ・ これらのテレメータ日平均値のデータは、次の手順にしたがってSTATISTICAのスプレッドデータシートに取り込みを行った。



ウ FFT解析条件

この解析において設定した条件等については、次のとおりである。

- ・ 時系列データの基本処理
→平均値を生値から引き、トレンド(傾向化)を除去している。
- ・ データウィンドウの設定
→ハミング式(加重移動平均:平滑化された最大の重み:ピリオドグラムをウィンドウの中央に配置させる。)5 dayに設定。
- ・ 欠測の処理
→連続2時間以内の欠測が生じた場合のデータについては、その隣接値で線形補間を行っている。

(2) 解析結果について

- ① Fig-1 ~ Fig-7 に各局の時系列データ(日平均値による1997年度の年間時系列データ)及び月別日変化(季節別日変動)グラフとその時系列データに対するFFT解析によるスペクトル図をあわせて示す。
- ② それぞれのFFTスペクトル密度のグラフにおいては、各局特有のピークが認められ、それぞれ特定の振動パターンをもって変動していることが示唆される。
- ③ 解析結果(各スペクトルプロファイル)の概要

前述の解析方法にしたがって、1997年度における各局の大気中メタン濃度のFFT解析を行った結果を別紙「FFT解析結果(スペクトル分析結果)一覧(No-1 ~ No-3)」にまとめた。

以下に、それら(特にスペクトルのプロファイルに関する)解析の内容を示す。

ア 森合局については、そのスペクトル密度が周波数 $\nu = 0.3324(d^{-1})$ 、すなわち周期3.008(d)に明瞭な(非常にシャープ)ピークが認められ、この周期で一定の振動を繰り返しているものと考えられる。

また、 $0.0329 \leq \nu \leq 0.16208$ 間に数点の小さなピークが認められるが、森合局としての振動は、これらの複合した振動系をなしているものと推定される。

イ 朝日局においては、数本のシャープなピークが認められ、しかもそれらのピーク間に小さいピークが多数あり、非常に複雑な振動系をなしていることが判る。

但し、そのスペクトル密度(パワー:P)は、他の局に比べて1/4~1/2(他局のピーク高0.04に対して0.02~0.01程度)であるので、実際はランダムな振動でありむしろその振動形態は、ホワイトノイズ様であるとも考えられる。

ウ 須賀川局については、 $0.0467 \leq \nu \leq 0.0494$ 間に小さなピークが認められるが、これ以外に明瞭なピークはなく、この局の振動形態は、ホワイトノイズ様である可能性が高い。

エ 白河局においては、須賀川局よりも上記の傾向が強く、この局の振動形態はさらにホワイトノイズ様である可能性が高い。

$\nu = 0.00549(d^{-1})$ 、 $\lambda = 182.0(d)$ に $P = 0.14$ のシャープなピークが認められるが、このように周波数が小さくよって周期が大きくなるピークは、FFTのアルゴリズム上避けられないものであり、その局固有の振動とはいえない可能性がある。

オ 会津若松局では、 $0.0961 \leq \nu \leq 0.1071 (d^{-1})$ 間、及び $0.20 \leq \nu \leq 0.25 (d^{-1})$ 間にブロードなピークが認められるが、そのスペクトル密度は(P)は、0.015~0.02と他局の小ピークと同程度となっている。

カ 原町1局については、 $\nu = 0.05 (d^{-1})$ 付近、及び $\nu = 0.165 (d^{-1})$ 付近にスペクトル密度(P)が、0.04程度の強いピークがあり、極めて特徴的な振動をしているものと思われる。

キ 檜葉局においては、3本の特徴的なピークが見られるが、このうちの2本： $\nu = 0.104 (d^{-1})$ 付近、及び $\nu = 0.154 (d^{-1})$ 付近の：それは、スペクトル密度(P)が0.015前後と小さいものの、 $0.038 \leq \nu \leq 0.046 (d^{-1})$ 間のピークのスペクトル密度は0.03と強いものとなっている。

Fig-1 森合局 (福島市)

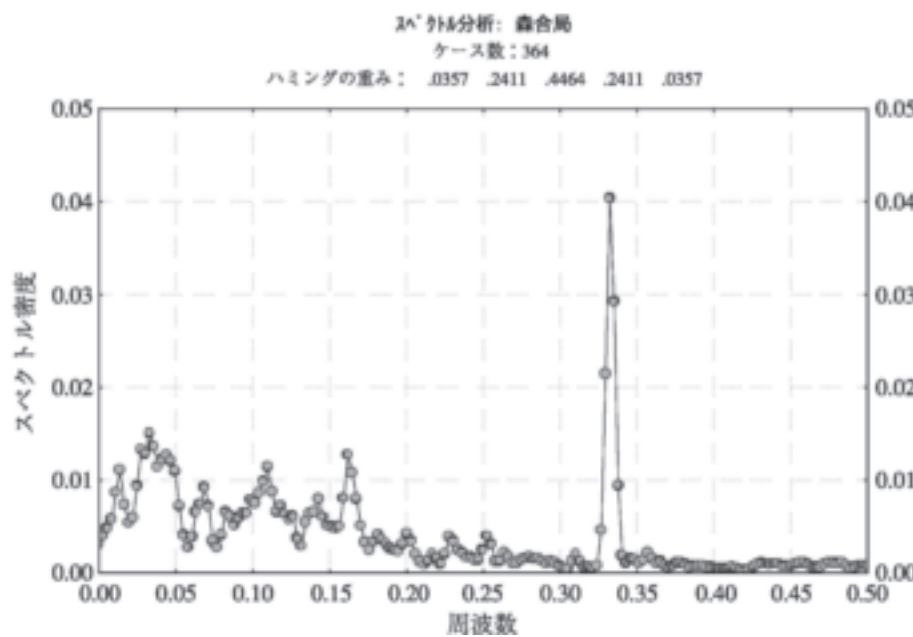
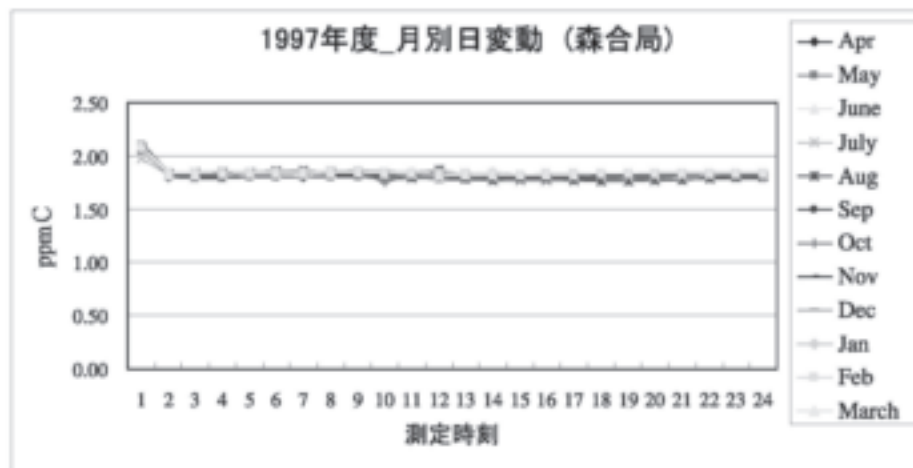
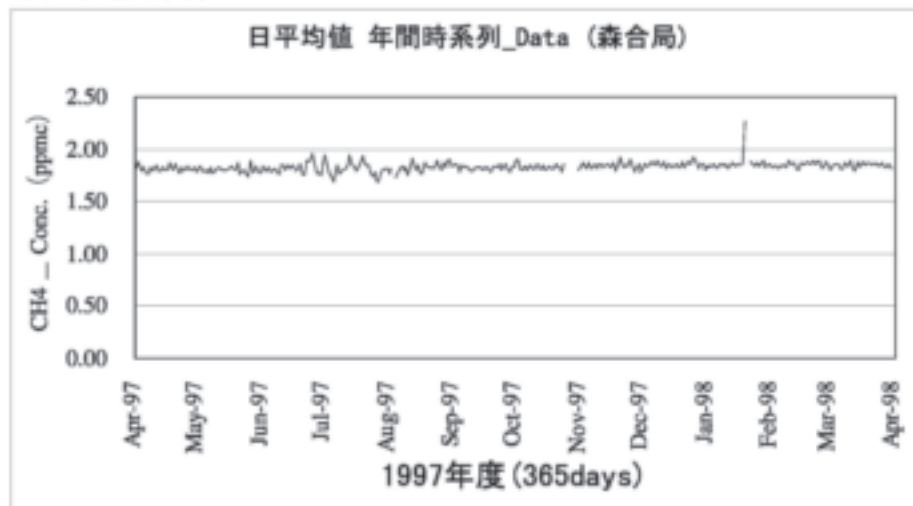


Fig-2 朝日局 (郡山市)

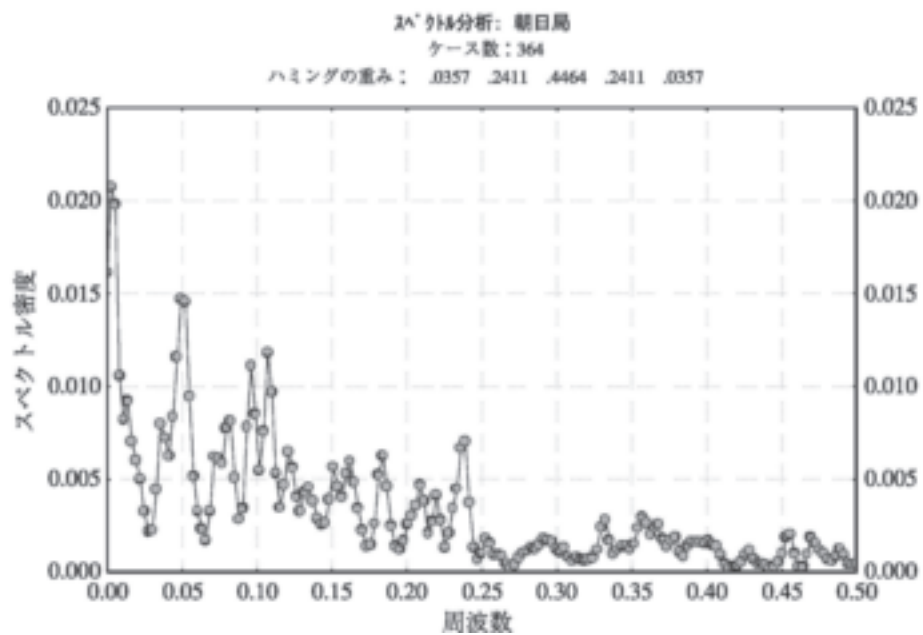
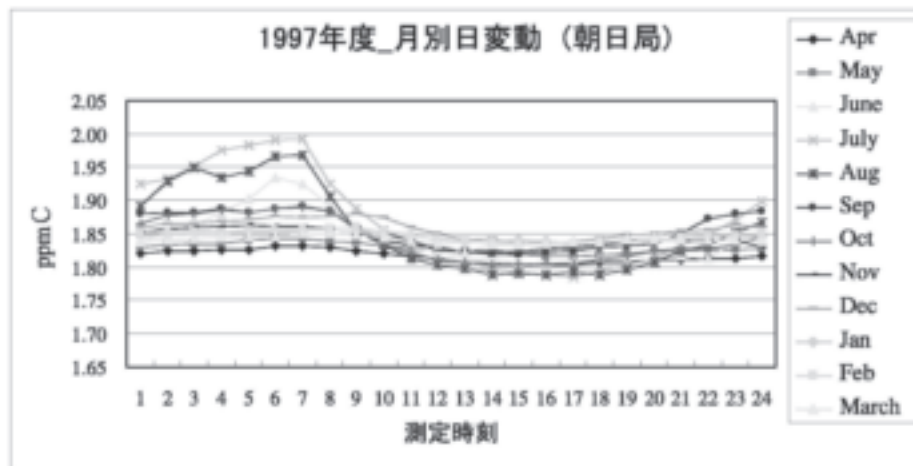
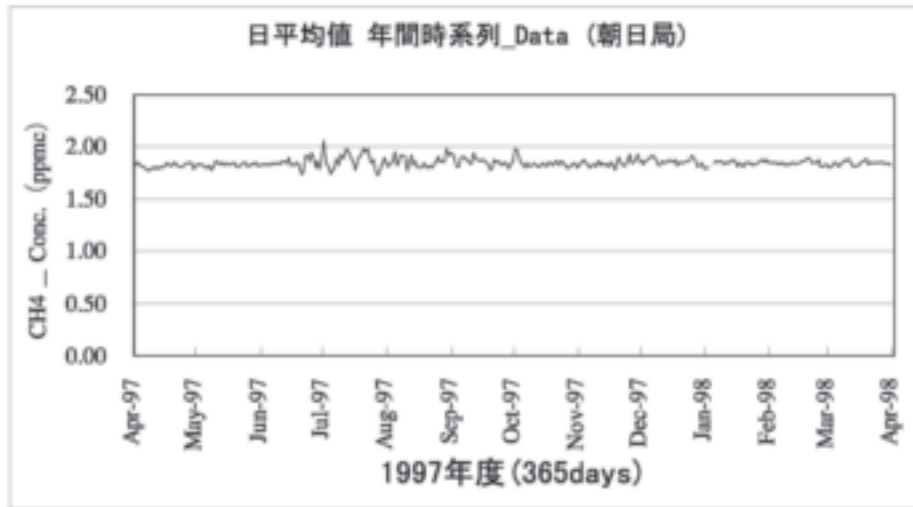


Fig-3 須賀川局

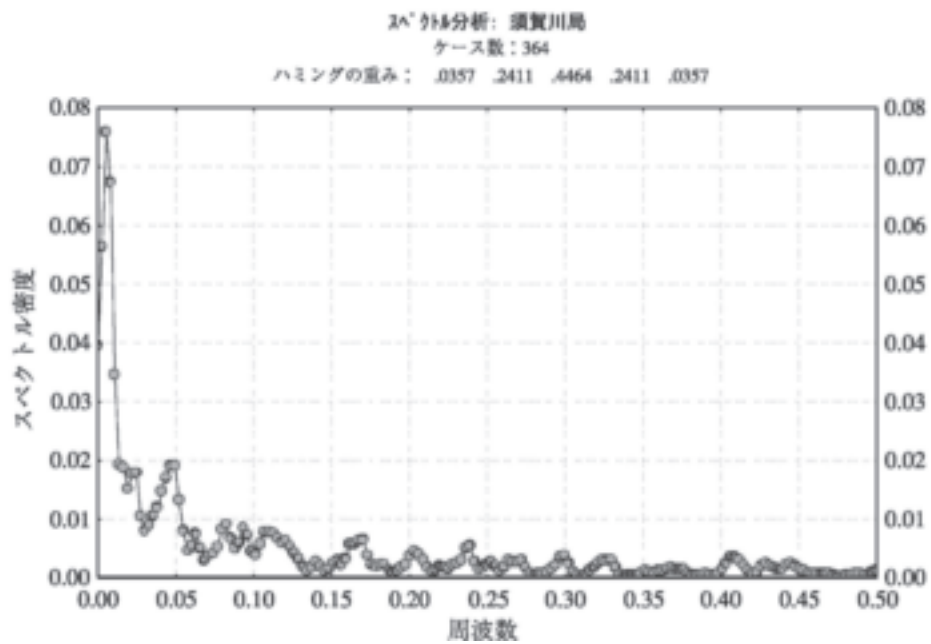
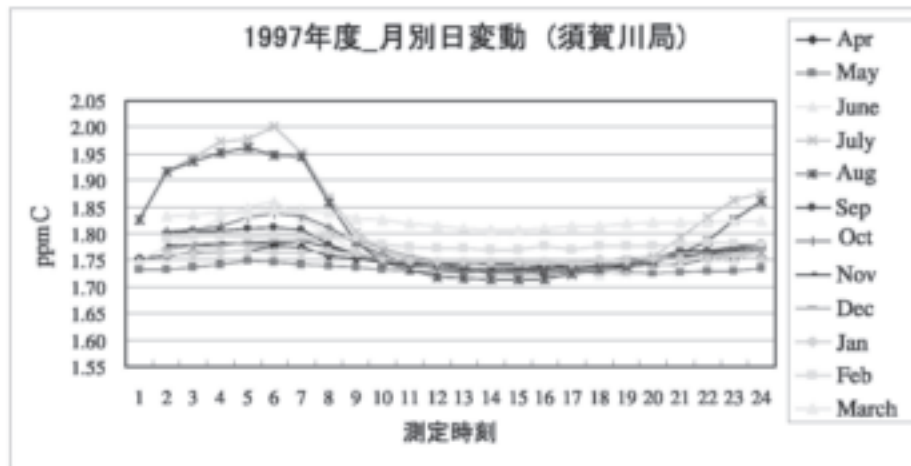
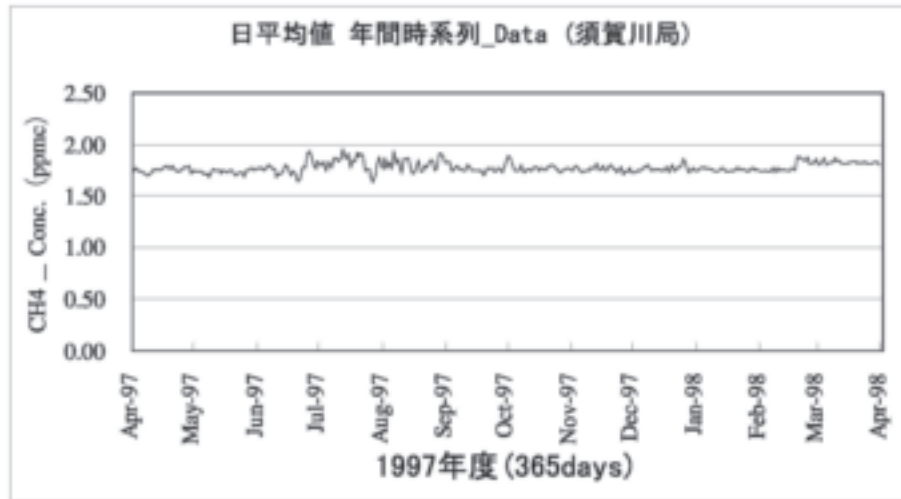


Fig-4 白河局

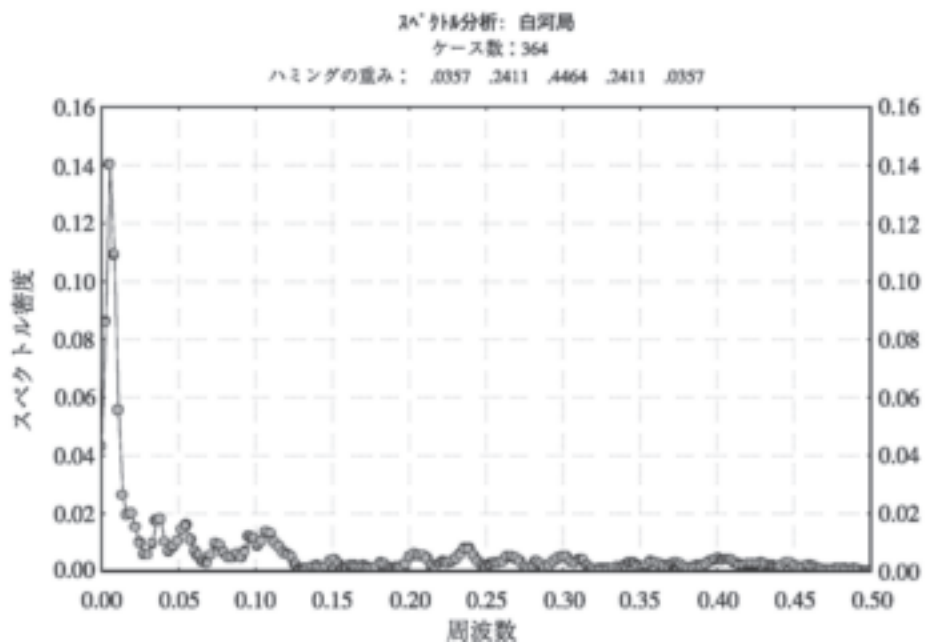
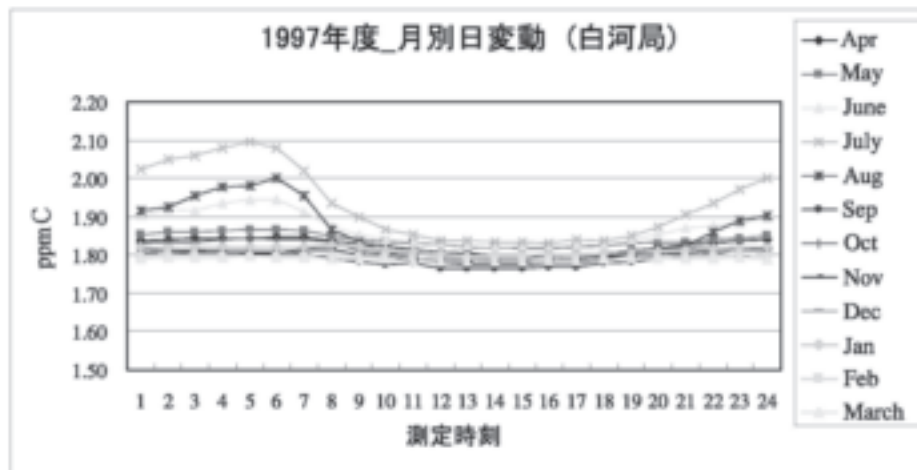
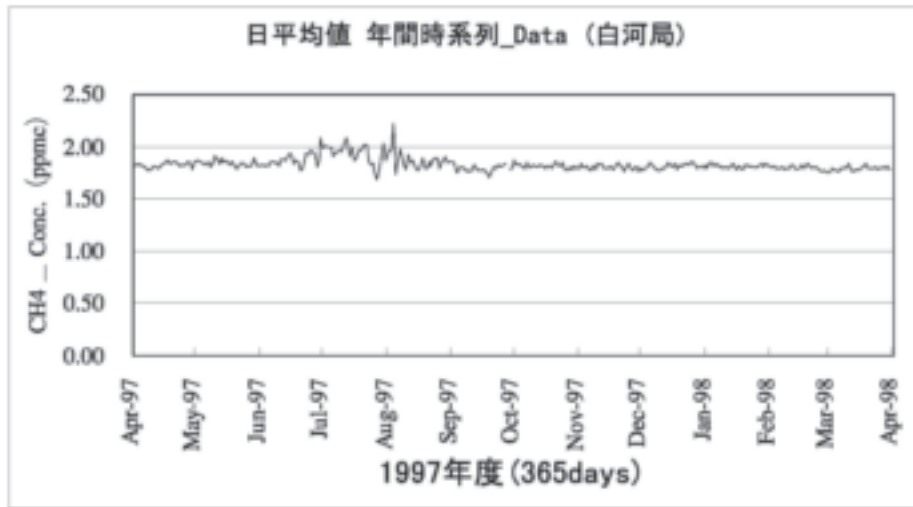


Fig - 5 会津若松局

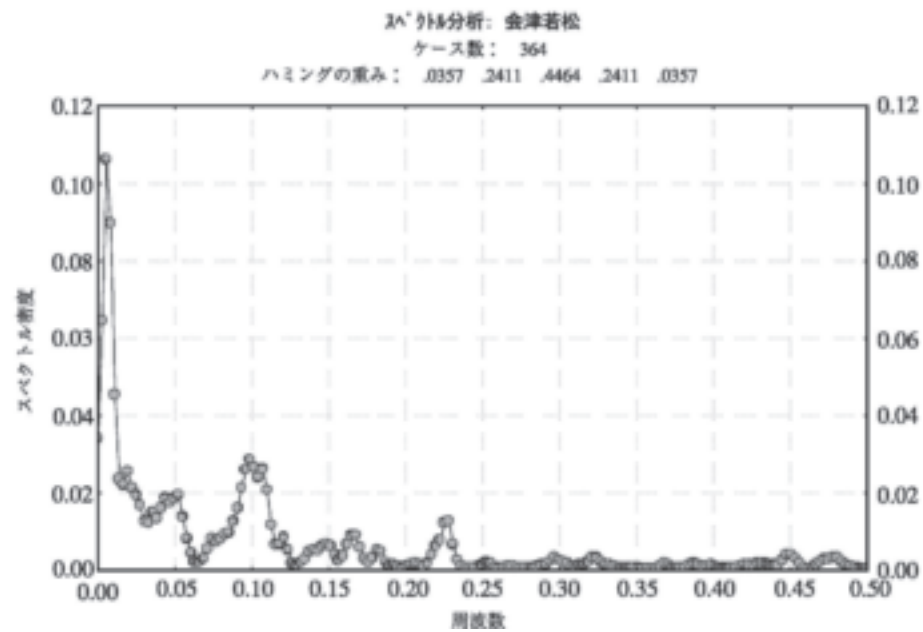
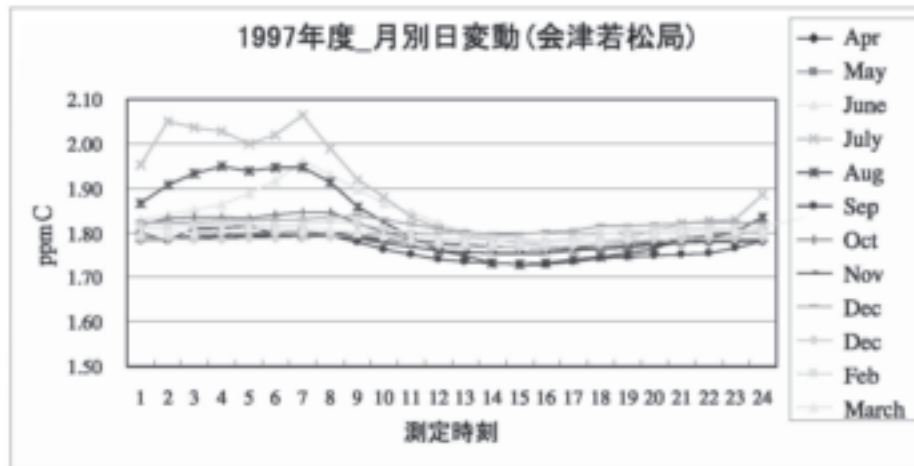
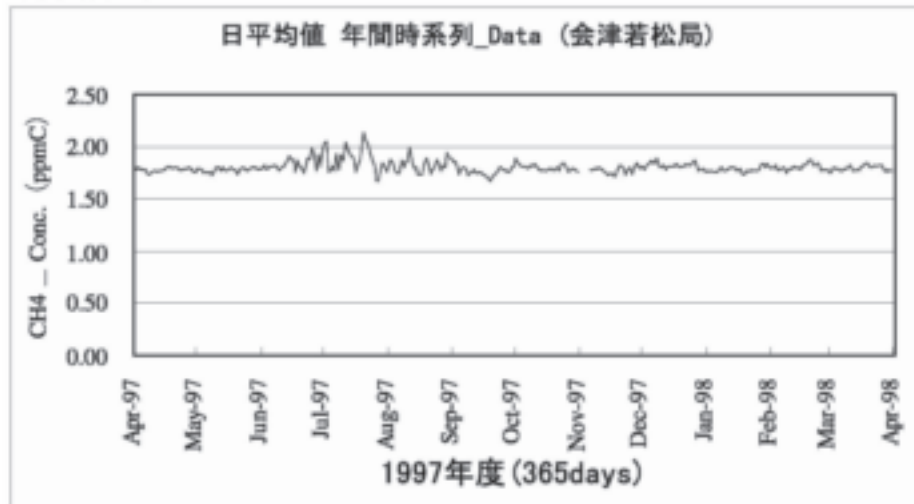


Fig - 6 原町1局

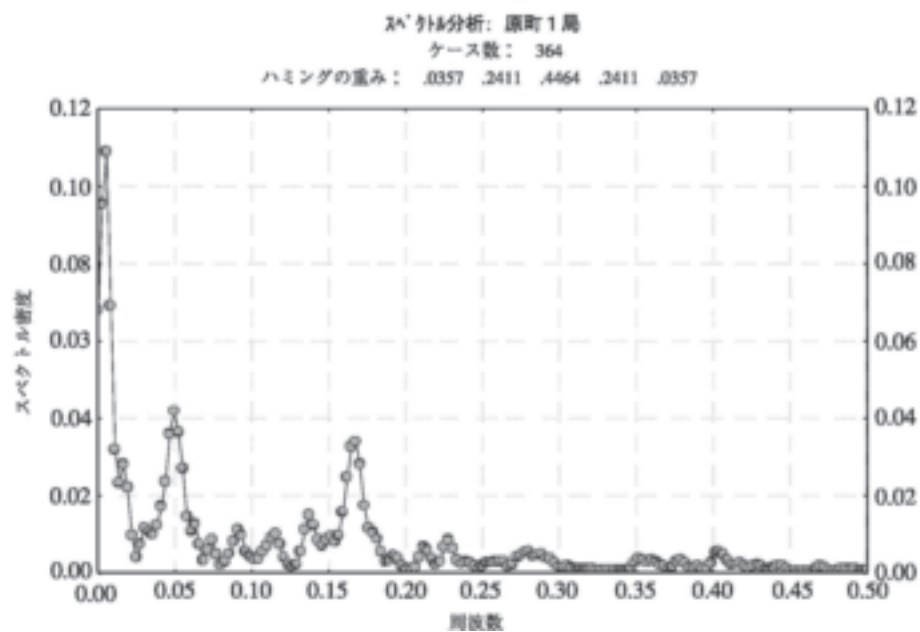
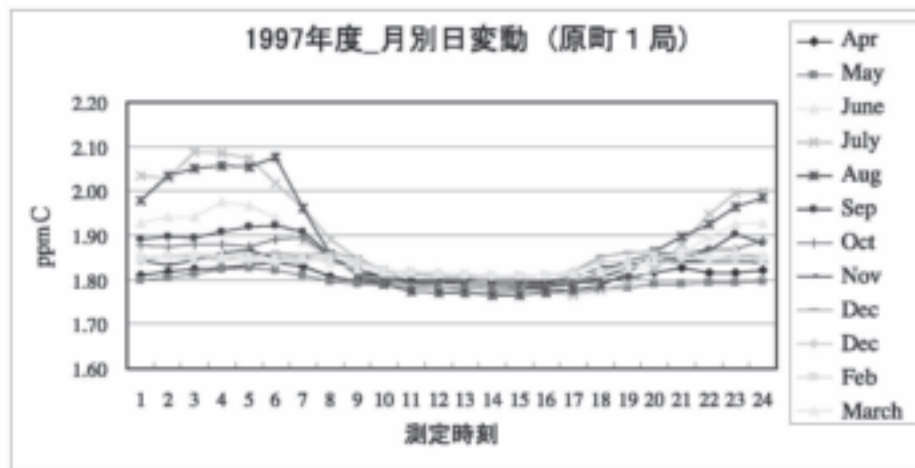
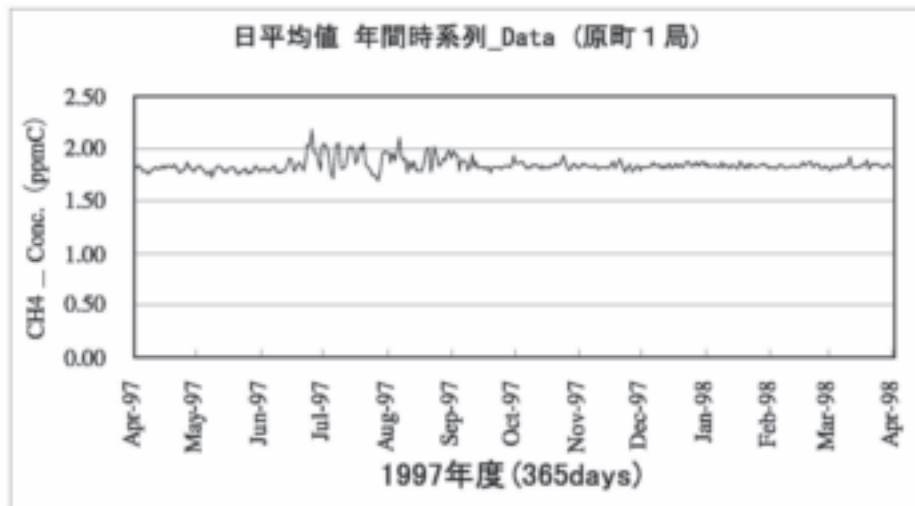
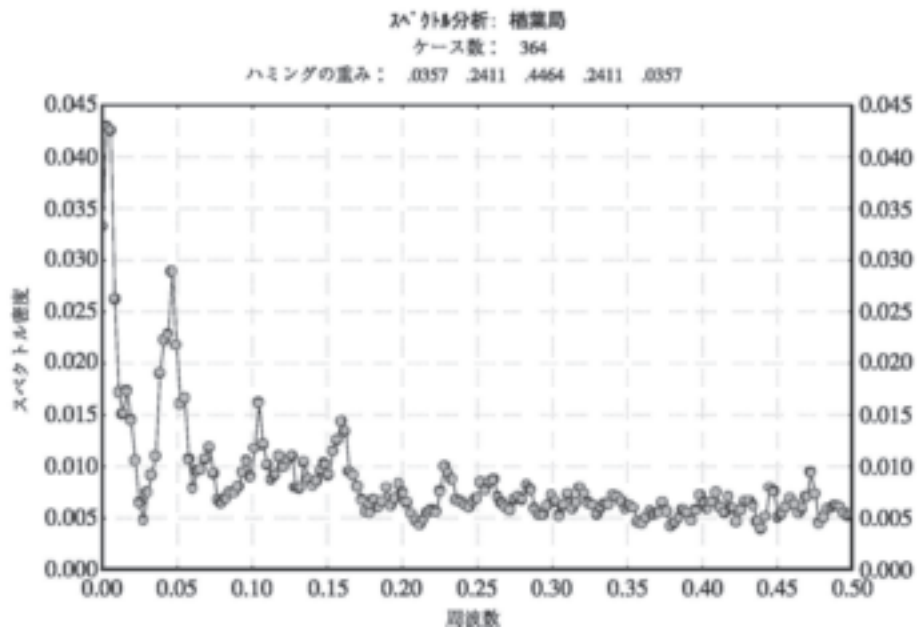
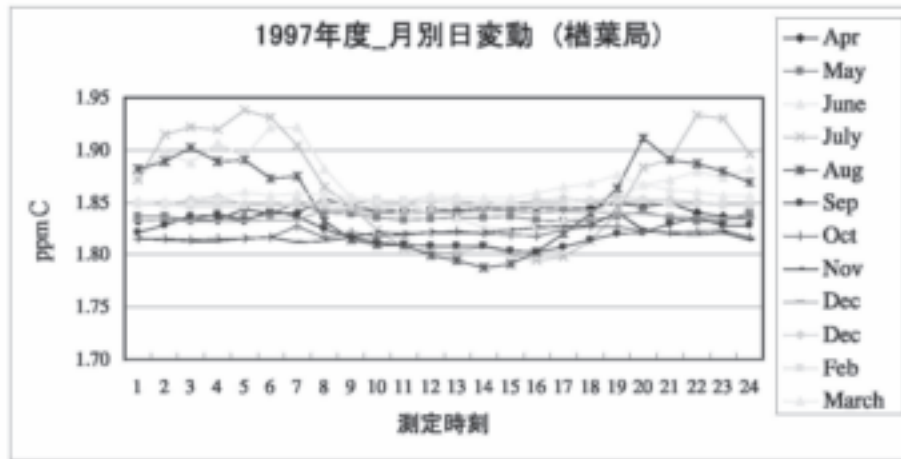
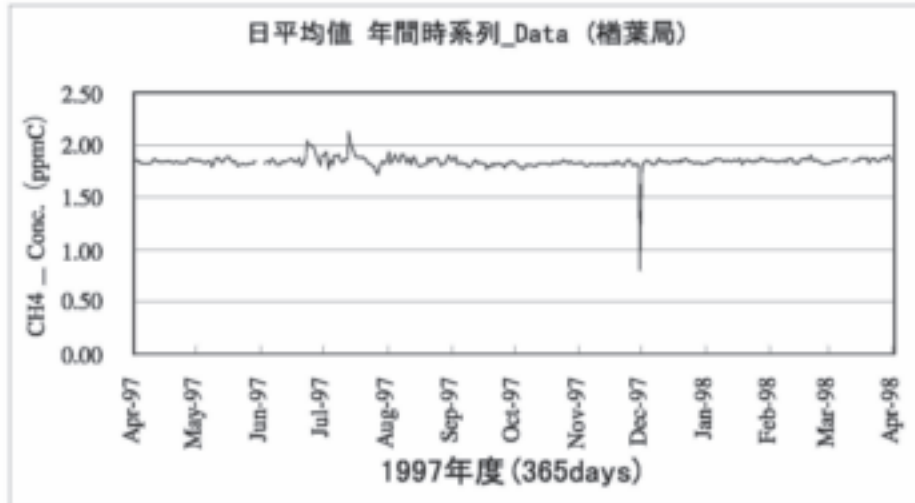


Fig - 7 檜葉局



④ 以上、**FFT**解析の結果(スペクトル分析結果)をまとめると次表のとおりとなる。

振動の型	スペクトルの特徴	該当する局の名称
固有振動系(強)	$P=0.02\sim 0.04$ 程度のシャープなピークを有するもの。	森合局、会津若松局、原町1局、檜葉町
複雑振動系(弱)	$P=0.02$ 以下の比較的小さなピークを複数有するもの。	朝日局
ホワイトノイズ型	際だったピークを有しないもの。	須賀川局、白河局

なお、「固有振動系」の各局は、みな同じ(強)振動をしているという意味ではなく、それぞれ固有の振動パターンを持つ(4局がそれぞれの明瞭なピークに対応した独自の周期をもって固有の変動をしているの意)ことを意味している。

また、複雑振動系に分類した朝日局は、各小ピークに対応した複数の固有振動の重ね合わせとも考えられるが、ピークの強度から考えるとホワイトノイズ様である可能性もある。

⑤ **FFT**解析の結果と各局の地域特性

ア 一般に水田の影響(出穂期におけるメタンフラックスの影響)を受けやすい場所とそうでない場所(例えば市街地に立地した局の場合など)との差は、この結果からは判断が難しい。

おそらくは、(強)振動系となっている局は、水田からの影響をある程度受けているものと思われるが、その判断は、別の解析(例えば、風向・風速とメタン濃度の関係を解析するなど)で行う必要がある。

イ 須賀川局・白河局は、両局とも夏季にメタン濃度が高い傾向を持ち、明らかにメタンフラックスの影響が考えられるところであるが、その振動形態はホワイトノイズ様である。

(しかし、県中・県南地域の両局が同様の振動形態を持つことは、興味深い。)

ウ 森合局の非常にシャープなピークは、その時系列データや月別日変動(ほとんど変化らしい変化がなく極めて安定的な推移を示していること)からは想像もつかないが、他の3局とは全く別の非常に特徴的な固有振動を行っているものと思われ、その成因に地域的なものが関係すると考えられる。(この原因について、さらに詳細な別の解析が望まれる。)

エ 檜葉局は、国道6号の近くに立地しており、月別日変動グラフからも判るとおり年間を通じて(夏季におけるメタン濃度変化を含め)その日変動のパターンが他局のそれと異なり、明らかに自動車排気ガスの影響を受けているものと思われる。

このため、その振動形態は、(また違った意味で)他の3局の(強)振動系とは異なる固有の変動を持っている。

オ 朝日局の(弱)振動系は、複雑なパターンの振動であり、中都市市街地における固有振動のひとつの振動パターンとも考えられる。

⑥ 年間時系列データ及び月別日変動との関係

ア 森合局におけるメタン濃度の変動は、年間を通じてほとんどなく、ほぼ一定である。

イ その他の6局においては、一般的に夏季に高く、冬季に低くなる水田地域の典型型の傾向を示している。

ウ 時間帯では、他の報告例にもあるとおり、一般的に夜間高く日中低い傾向が見られるが、メタン濃度が極大となるのは、福島県の場合05:00~07:00であることが多い。

(他の報告例では、03:00頃が一般的)

また、極小の時間帯は14:00~16:00であり、これは他の報告例とほぼ同様である。

エ 檜葉局においては、これらの傾向を満たしつつも、日中のメタン濃度が月別で差があり、単に水田地域の典型例とは言えず、他の発生源の影響(自動車排ガスなど)も考えられる。

4 結語

- ① 時系列データのグラフ化だけでは、その変動を追跡することは困難であるが、**FFT**解析の結果、その局固有の振動パターンの把握が可能となった。
- ② 福島県でメタン測定を行っている7局について、1997年度の時系列データに関する**FFT**解析を行った結果、大別して3つの変動パターンを検出した。
これは、各局の地域性を反映した固有の振動である可能性が高い。
- ③ これまでの報告例と比較すると、それらの3つの変動パターンは、必ずしも他報告例で示される典型型に一致するわけではないが、地域の特性に深く関係することが示唆される。
- ④ 各局の地域特性によると考えられるメタン濃度の変化とその局の固有の振動パターンとの関係は、さらに別の解析等によって評価する必要がある。

5 おわりに

今後、さらに詳細な研究を進めるためには、以下のような展開が必要であると考えている。

- ① 今回の**FFT**解析に使用した時系列データは、1997年度の単年度の日平均値(364Series)であり、データそのものの個数が絶対的に少ない。
このため、固有の振動パターンを一義的に決定することは無理があるが、1時間値の生データをそのまま取り込めば、 $(24(h/d) \times 365(d/y) = 8,760Series(h/y))$ かなり信頼性が期待できるものと思われる。
- ② また、単年度データのみでなく、測定を行ってきたこれまでの各年度における上記データ(8,760Series)で比較を行い、各年度で振動パターンに類似性が認められれば、その局の固有振動と結論できるものと考えられる。
- ③ さらに長期的な変動を検討するためには、今回用いた統計ソフト**STATISTICA5J**の限界を超えるが、 $(8,760(h/y) \times 20(y) = 175,200Series(h/局))$ 長期にわたる1時間値データの**FFT**解析が必要不可欠であろう。
- ④ そして、今後、各局の地域特性によると考えられるメタン濃度の変化とその局の固有の振動パターンとの関係をより詳細に把握して行くためには、気象関連項目(風向・風速、温度や大気安定度)の解析や要因分析などが必要と考えられる。
- ⑤ これら各測定項目との相互関係が明らかになればなるほど、その局における地域特性がより詳細に把握できるのではないかと考える。

(参考文献)

- 1) 鶴田治雄：第30回大気汚染学会講演集 416 (1989)
- 2) 前田 泉：大気汚染学会誌 Vol_27(6) 304~313 (1992)
- 3) 前田 泉：大気環境学会誌 Vol_32(2) 109~115 (1997)
- 4) 山原 敏：石川県保健環境センター年報 第34号 88~93 (1997)

福島県環境センター年報

第1号(平成9年度)

発行年月 平成11年1月

編集・発行 福島県環境センター

〒963-8024 郡山市朝日三丁目5番7号

電話 024(923)3401

FAX 024(925)9029

印刷所 株式会社日進堂印刷所



うつくしま、ふくしま。

福島県