

(3) モニタリングポストによる 空間線量率の測定について

環境理学課 中尾 幹夫

原子力発電所周辺地域の環境放射能調査の一方法として本県が行っている空間線量率の連続測定について、ほぼ一年余りのデータを得たので、ここに報告する。

1 測定法

(1) 測定器

空間線量率の連続測定器の検出器として主に使用されているのは、電離箱、GM管、NaIシンチレーション検出器であるが、電離箱についてはまだ一般に普及せず取扱いに注意を要し、遠隔地の野外モニターとしては、最適でなく、又GM管については検出器の寿命が約1年と短く、環境γ線に対する感度が悪いということ等で以下のようなNaIシンチレーション検出器を利用した測定法が採用された。

空間線量率連続測定器（以下 モニタリングポストという。）

検出器；2'0×2" NaI(Tl)
シンチレーター
測定項目；線量率 0~1000 $\mu\text{R}/\text{h}$
(リニアスケール)
計数率 0~100K CPS
(")
エネルギー補償；原研 (DBM) 方式
(50 KeV ~ 3 MeV)

記録計；インク式2ペン記録計

図1-1にモニタリングポストの外観を示す。夏期の高温期に内部の測定器を保護するためエアコンを取付けた。

(2) 測定場所

九州電力柳玄海原子力発電所は県北西部の玄海町値賀崎に建設されており、周辺は台地状となっている。

この地域に、原子炉から2.5km以内に3か所設置した。(図1-2)

図1-1

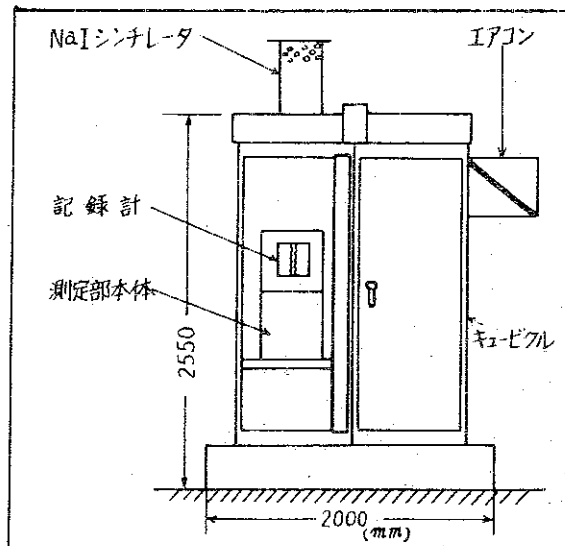
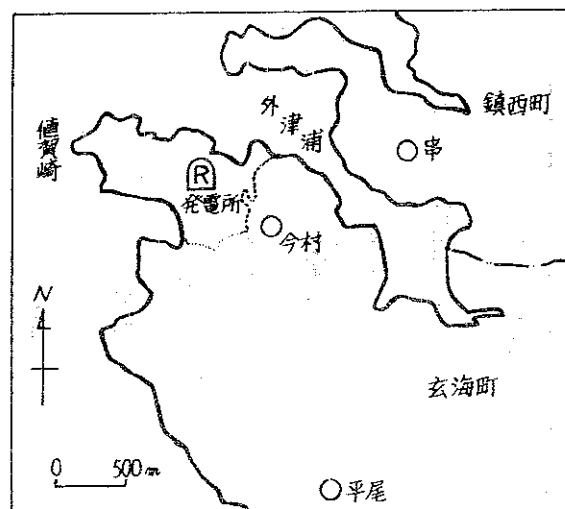


図1-2



玄海町	原子炉南東	470m	標高35m
今村観測所	"	"	"
平尾 "	" 南々東	2,370m	" 95m
鎮西町	" 東	1,520m	" 40m

なお、測定地点の気象を測定するため、それぞれに風向・風速計、今村に雨量計を設置している。

(3) 測定値の読みとり

記録紙上のデータは多少荒く変動しているのでフリーハンドで平均化した後、毎正時値を読みとった。

2 測定結果

(1) 月平均値・月最高値の変化

昭和49年11月から昭和51年3月までの月平均値及び月最高値を表2-1に示す。月平均値は毎正時値の算術平均で月最高値は同一月内の最高値である。最高値を示したのは、いずれも降雨(雪)の影響であった。

表2-1

単位： $\mu R/h$

測定場所		49年		50年												51年		
		11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
今村	平均	4.3	5.0	4.9	4.7	4.8	4.7	4.5	4.4	4.0	4.0	4.2	4.7	4.9	5.1	4.5	4.6	4.0
	最高	7.5	7.3	9.9	9.1	8.2	9.5	7.6	10.0	7.4	5.3	6.8	9.7	9.0	9.3	6.7	9.0	9.0
平尾	平均	4.8	4.8	4.9	4.9	4.8	4.6	4.2	4.3	3.9	4.1	4.1	4.5	4.5	4.6	4.4	4.6	4.4
	最高	6.9	9.8	9.1	8.5	7.6	8.5	6.5	9.0	7.1	5.8	6.5	8.2	8.1	8.8	6.0	8.4	9.3
串	平均	5.0	4.9	4.9	4.8	4.8	4.7	4.5	4.4	4.1	4.4	4.3	4.4	4.2	4.4	4.3	4.5	4.2
	最高	7.3	6.9	8.7	8.7	7.5	9.0	7.1	9.3	6.4	5.2	6.2	7.8	6.1	8.1	6.6	8.3	9.1

表2-1の月平均値をグラフ化したものが図2-1である。

図2-1

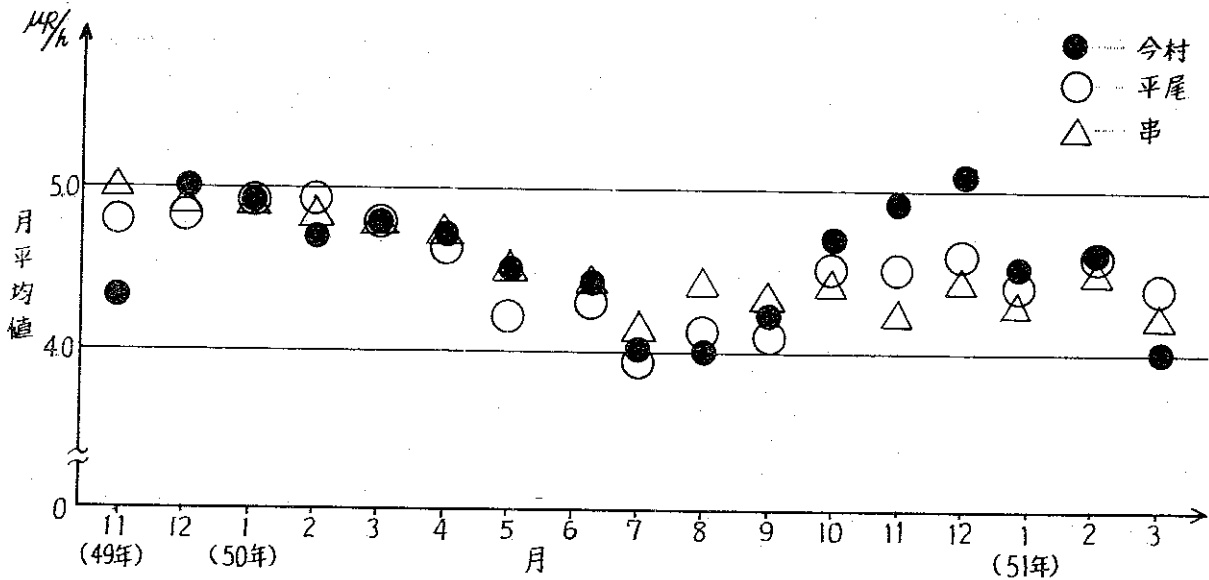


図2-1をみれば、全体的な動きとして冬期に高く、夏期に低い傾向がみられるが、個々の動き、特に今村については不安定な動きを示している。これは、機器の調整不良によるところが大きく、49年11月の測定においては、シンチ

レータのフォトマルにかける高電圧が規定の電圧より10数ボルト低くなっており、又50年11月・12月の測定では、降雨がないときの指示値を降雨の前後において比較した場合、降雨終了後の指示値が降雨前の指示値に復元しないで高くな

るという現象がみられたため、線源校正を行ったところ、信号を増幅する増幅器のゲインが自然に上昇していた。

このように、長期にわたり連続測定を行う場合には、機器を効率よく作動させるため、少くとも毎月1回程度の校正が必要であると思われる。

なお、空間線量が冬期に高く、夏期に低い傾向を示すのは、冬場に吹く北西の季節風によって大陸から天然の放射性物質が運ばれてくることと、冬期には逆転層の出現頻度が多く地表付近に大地から放出される放射性ガスが停滞するためであるという説が報告されている。

(2) 空間線量率の経時変化

(今村のモニタリングポスト)

空間線量率の経時変化がどの程度あるかについて調べるため、各季を代表すると思われる月を選び次のような整理を行った。

各季を代表する月は、春分・夏至・秋分・冬至の日が属する3月、6月、9月、12月を選び線量率のデータは毎正時値の同一時刻の1か月分を平均して求めた。ただし、ある1日に1回でも降雨があれば、その日の24時間分のデータは整理に加えていない。

それぞれの月の経時変化のグラフを図2-2、3、4、5に示す。

図2-2

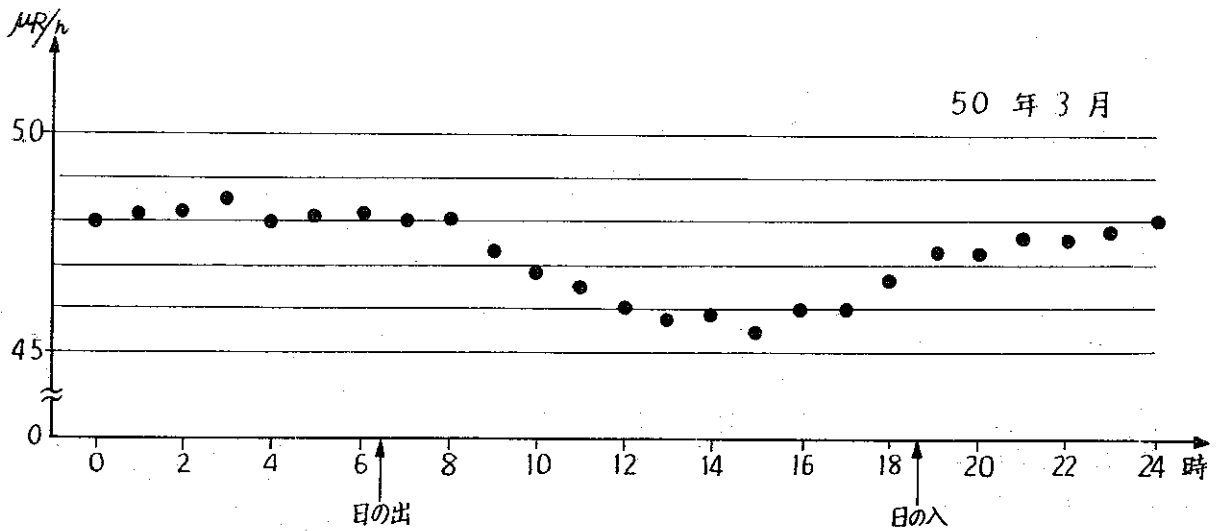


図2-3

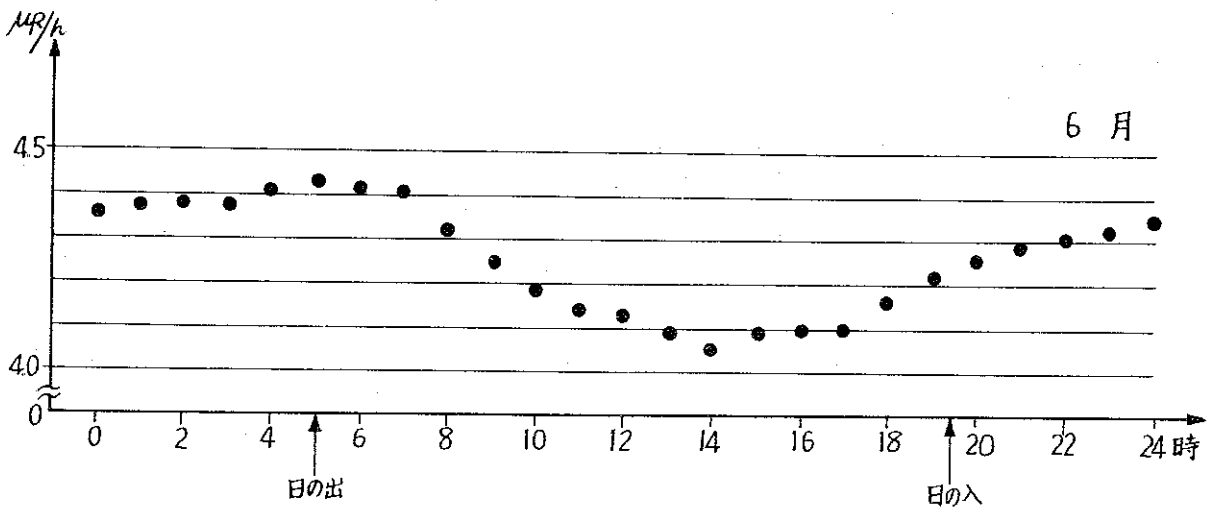


図 2-4

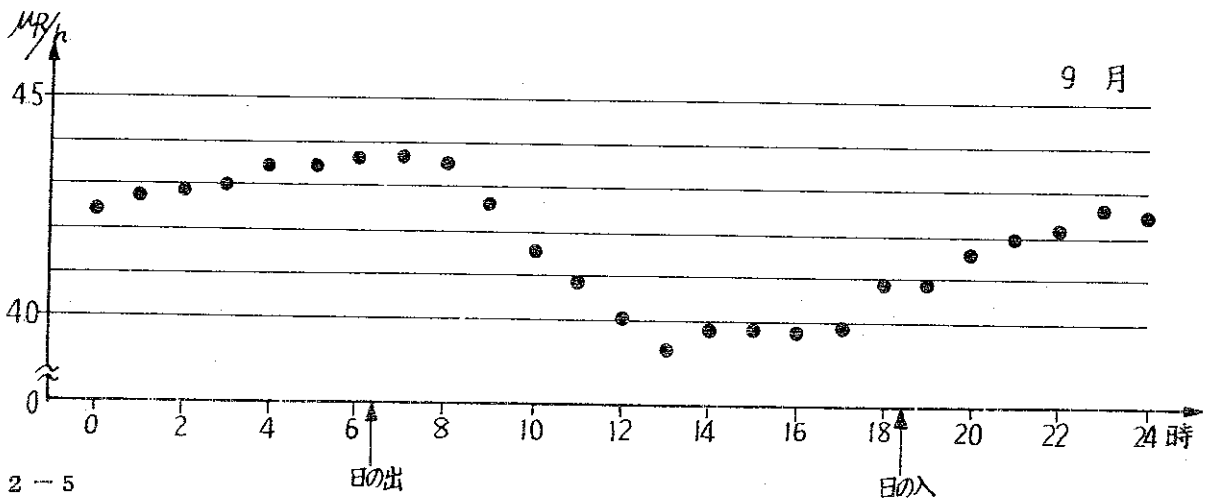
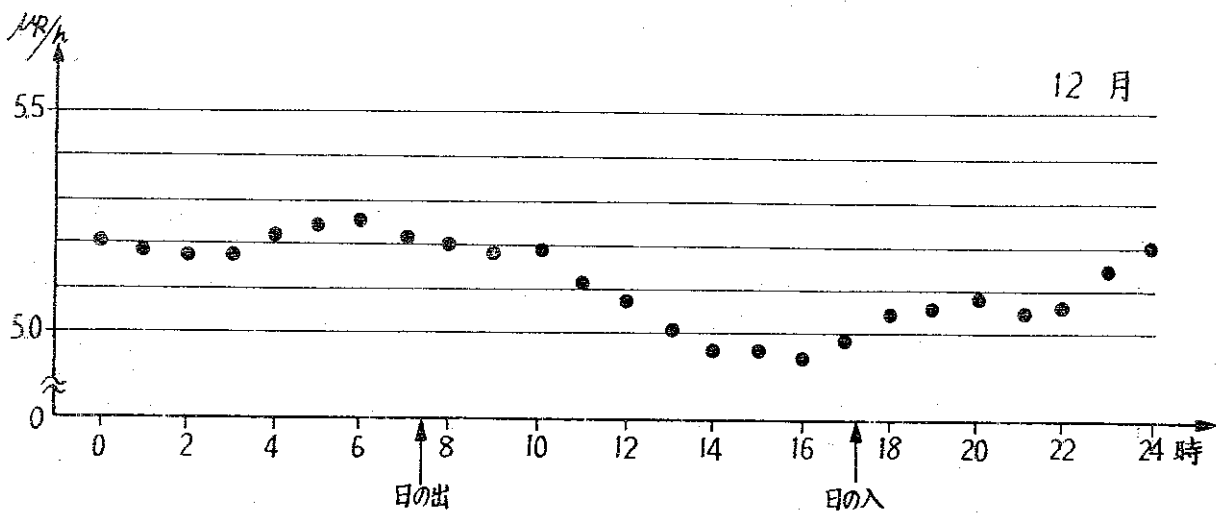


図 2-5



各グラフの横軸に記入している、日の出、日の入の記号は順に春分、夏至、秋分、冬至の日における佐賀市での日の出、日の入の時刻である。したがって、各月においてこの時刻を境にした前後に日ノ出、日ノ入があったと考えてよい。

この図を見れば、空間線量率は各月ともほぼ同様な経時変化があり、夜間に高く、昼間に低くなる傾向がある。また、いずれも日の出後約2時間で減少し、日の入約2時間前から上昇していく傾向がみられることは、太陽の日照時間とのかかわりがあるものと思われる。

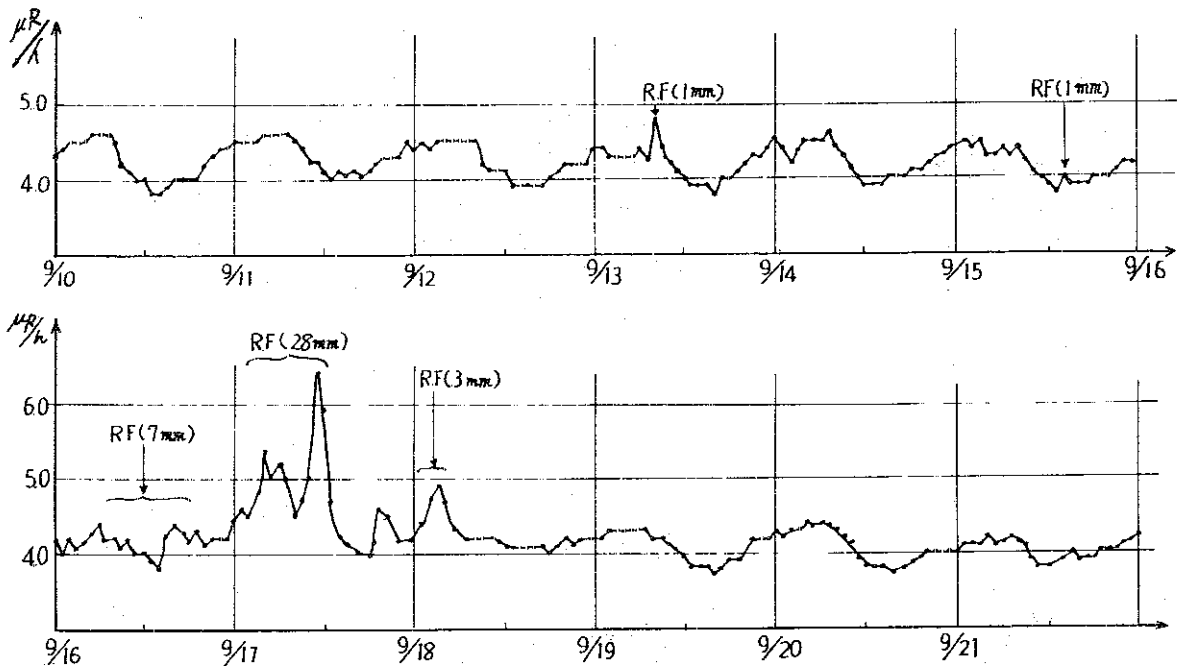
(3) 降雨による空間線量率の変化

空間線量率の自然変動で一番影響が大きいのは降雨(雪)によるものである。3か所のモニタリングポストで測定された降雨(雪)による空間線量率の上昇のうち最大のもので、平均線量率の2倍強を示した事例がある。

降雨による変動のパターンは、必ずしも一様ではなく降雨の状況等により不規則な動きをするものと思われるが、概して降雨がはげしい場合ほど変動が大きいようである。

一例として、50年9月に測定した今村のモニタリングポストの空間線量率の経時変化の一部を図2-6に示す。図中R.F.とあるのは降雨を示し()内の数字は降雨量である。

図 2-6



この図から、降雨がないときは、夜高く昼低いパターンのくりかえしであるが、降雨時にはそれぞれ異なる動きをしていることがわかる。

ここで、降雨量と空間線量率の関係をみるため、50年4月から11月までの今村のモニタリングポストのデータについて整理した。使用したデータは、雨量計の記録と線量率計の記録とが対応できるもののみ選び、どちらかが欠測の場合のデータは除いた。

又、雨量は1時間の積算雨量であり、空間線量率は毎正時値である。

図 2-7 に降雨量と各降雨量に対応する平均線量率を、図 2-8 に降雨時の線量率の度数分布を示す。

図 2-7

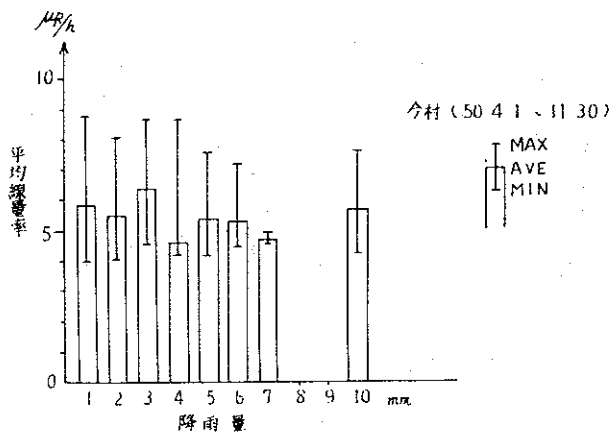
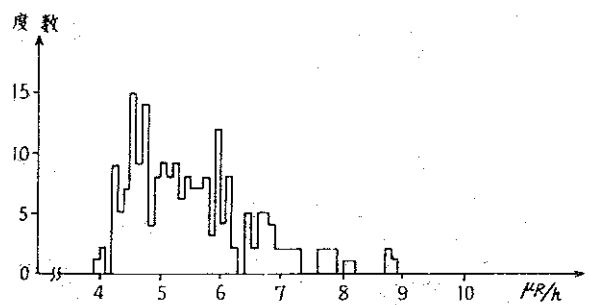


図 2-8



これらの図からは、降雨量と空間線量率との定量的な関係は、はっきりつかめない。

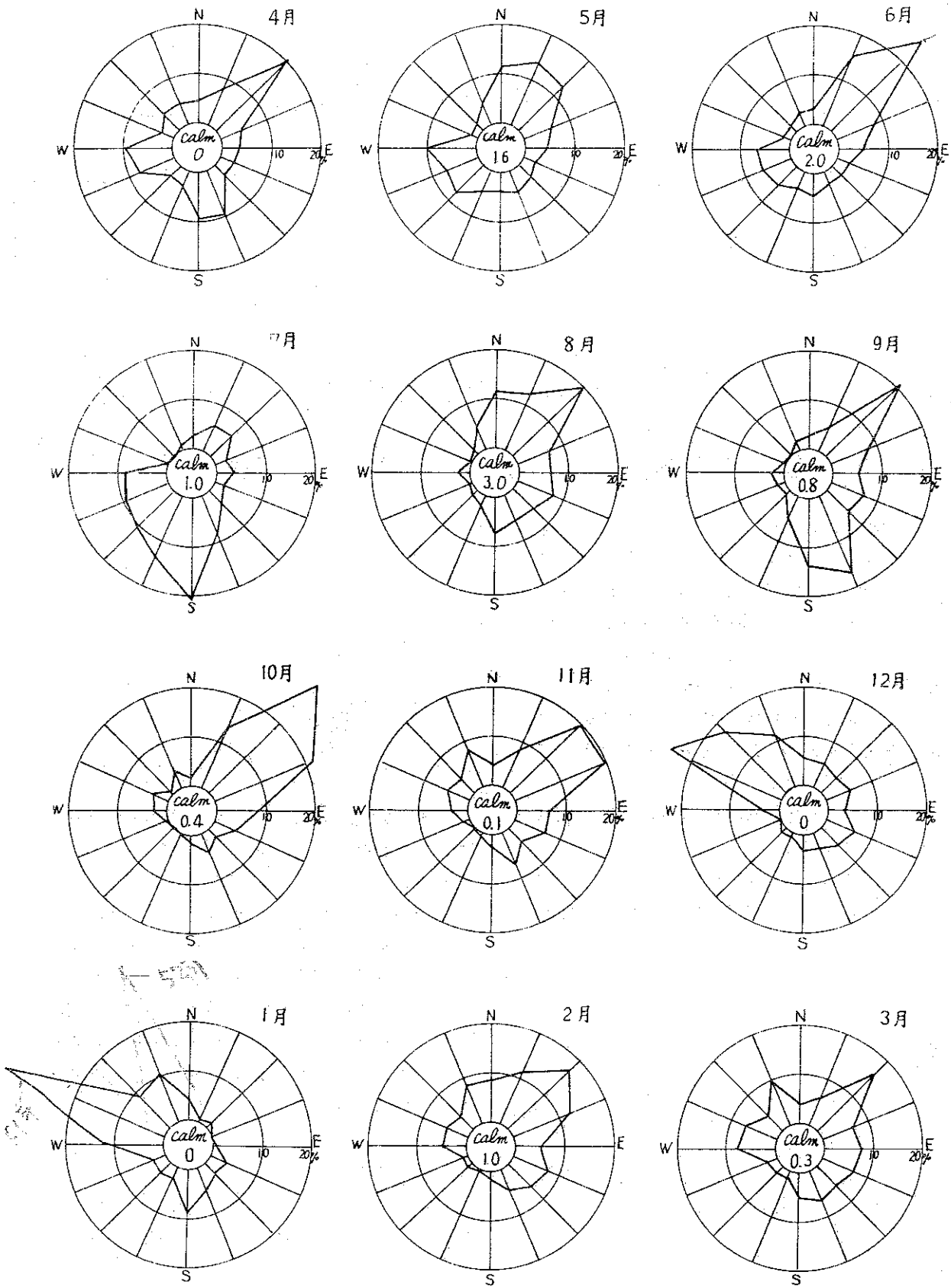
これまで整理してきたデータにより、空間線量率の変動は季節・日・降雨(雪)による変化等、気象条件によるところが大きいですが、当地域の空間線量率の年間の傾向は概ね把握できた。

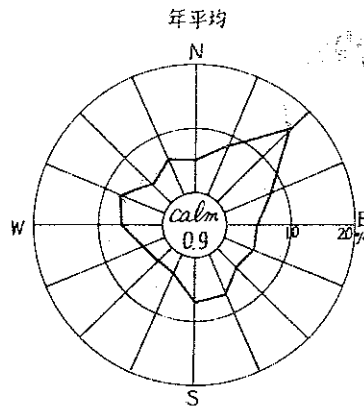
また、玄海原子力発電所は50年1月から試運転を行い、50年10月15日に営業運転を行っているが、原子力発電所の影響と思われる測定値は認められなかった。

(4) 風向頻度

3ヶ所のモニタリングポストには、それぞれ微風向・風速計を設置(50年3月末)し地上高10mの風向・風速を観測しているが、参考までに今村における50年4月から51年3月までの風配図を図 2-9 に示す。

図 2 - 9 (今村観測所)





今村における風向は、年間を通して北東の風が卓越しており、ついで冬期の西北西の季節風である。

北東の風は、原子力発電所がある値賀崎半島を横切るような風向であり、モニタリングポストを設置している陸側への風向は西北西で、12月、1月頃が卓越している。

3 今後のデータ処理について

モニタリングポストは現地指示・記録式であり、週1回の定期的な記録紙の回収及び読み取りによりデータを得ているが、線量率の毎正時値のデータのみでも1か月に最高744データ

(1局当たり)となり、それに風向・風速・雨量等を加えると膨大な量となる。前述のとおり、空間線量率の変動については種々の要因が考えられ、きめ細かいデータ分析を行うためには、迅速かつ正確なデータ整理が必要である。

そこで、本県では原子力発電所周辺の空間線量率の常時監視と効率的なデータ整理を行うため、モニタリングポストのテレメータ化を進めていたが、51年7月末に完成した。

なお、テレメータ化によるデータ整理は、2分報、10分報、時報、日報、月報、線量率頻度分布、風向別平均線量率分布及び日報、月報、統計資料による作図等を行っている。

参 考 文 献

- (1) 岡野真治、環境放射線測定の基本、原子力工業 Vol121、№2～№9 (1975)
- (2) 桂山幸典、原子力施設周辺環境放射線測定の基本化
日本原子力学会誌 Vol 18、№6 (1976)
- (3) 島根県衛生公害研究所年報、第14号(昭和47年度)