

感雨計を用いた降雨判定方法の検討

末光篤 田邊宗一郎 和気誠 安永章二 二宮久

1. まえがき

放射線モニタリングについて評価を行う際、気象情報は重要な要素であり、その中でも降雨状況は空間放射線線量率に大きく影響を与える。現在当県で稼働している伊方町内のモニタリングポスト8局のうち1局に雨量計、全局に感雨計を設置し、空間放射線とともに連続測定を行い、降雨の有無を判定している。ここで雨量計とは降雨量を測定する装置、感雨計とは検出部の電極に水滴が付くと電流が流れることを利用して、観測時間の中で降雨時間の割合(%)を測定する装置である。

現在はすべての局が伊方発電所から10km以内にあり、各局がそれほど離れていないことから、雨量計の観測結果を中心に、各局の感雨計結果を加味した上で全局統一の判定を行っている。しかし平成24年度末に新設予定のモニタリングポスト12局については、伊方発電所を中心に約30kmまでの範囲に設置をするため局間の距離が大きく、全局共通の降雨判定を行うことが難しい。また、新設のモニタリングポストには雨量計の配備がなく、雨量の観測ができない。これらの理由より、新設12局については各局個別の降雨判定を行い、降雨判定も感雨計を用いる方法へ変更する必要がある。そこで既設モニタリングポスト8局について過去の低線量率、感雨情報と雨量情報の比較を行い、感雨情報をどのように取り扱うことが妥当かを検討した。

2. 方法

既設のポスト8局から集約した既知の降雨結果と、8局の感雨データのみを基に所定の条件により降雨判定を行った結果を、過去5年間にわたって比較し、両者の違いを考察する。感雨計結果については、10%から10%毎に区切り、超過したものを降雨と判定する。また降雨時間から約3時間後まで感雨が観測される場合があるため、当該時間から1時間、2時間、3時間前の感雨データを取り込んだ場合についても比較を行う。

3. 結果

比較結果を表1に示す。比較の際の評価項目には年間降雨時間数、降雨時の増加線量、降雨時「線量率平均値+標準偏差の3倍($M+3\sigma$)」と $M+3\sigma$ 超過時間数、降雨時外 $M+3\sigma$ と超過時間数を用いた。降雨時間数については、感雨%条件が上昇するごとに減少し、取込時間数が長いほど増加した。降雨増加線量については降雨時間数に伴い増減した。降雨時 $M+3\sigma$ については感雨%条件が上昇するごとに増加し、取込時間数が長いほど減少したが、これは降雨の判定が難しい場合、つまり線量が低めで感雨のあるものが降雨と判断されることがあるためと考えられる。また、降雨時外 $M+3\sigma$ 値については感雨%条件が大きいほど上昇し、感雨後時間が長いほど減少するが、これは上記と同じ理由で、判定の難しい場合が降

雨時外とされることで平均値が上昇するためである。表1の結果から、従来の方法にもっとも近い降雨判定条件は、判定を行う時間と同時または前1時間に感雨計の反

応が30%以上を記録したものである(図1-6参照)。今後10分間値及び1分間値の活用も含めてさらに検討を進めたい。

表1. 従来の評価方法との比較

評価項目	既知のデータ	判定条件(当該時刻のみ)			
		感雨 \geq 10%	感雨 \geq 20%	感雨 \geq 30%	感雨 \geq 40%
降雨時間数(時間)	967 ~ 1258	+171 ~ +412	-122 ~ +109	-327 ~ -63	-482 ~ -189
降雨増加線量(マイクログレイ)	7.0 ~ 8.5	-0.4 ~ 0.0	-0.7 ~ -0.3	-1.1 ~ -0.6	-1.6 ~ -1.0
降雨時M+3 σ (ナノグレイ毎時)	43.6 ~ 45.9	-5.4 ~ -1.3	-3.1 ~ +0.9	0.0 ~ +2.8	+1.8 ~ +4.3
降雨時M+3 σ 超過時間数(時間)	12 ~ 21	+3 ~ +25	-2 ~ +15	-7 ~ 0.0	-11 ~ -3
降雨時以外M+3 σ (ナノグレイ毎時)	18.5 ~ 18.7	+0.5 ~ +0.7	+0.9 ~ +1.2	+1.3 ~ +1.7	+1.8 ~ +2.0
降雨時以外M+3 σ 超過時間数(時間)	16 ~ 129	-83 ~ +7	-101 ~ 0	-111 ~ -1	-116 ~ -1
評価項目	既知のデータ	判定条件(当該時刻又は前1時間)			
		感雨 \geq 10%	感雨 \geq 20%	感雨 \geq 30%	感雨 \geq 40%
降雨時間数(時間)	967 ~ 1258	+462 ~ +695	+130 ~ +346	-98 ~ +142	-278 ~ -2
降雨増加線量(マイクログレイ)	7.0 ~ 8.5	+0.1 ~ +0.5	0.0 ~ +0.4	-0.3 ~ +0.1	-0.6 ~ 0.0
降雨時M+3 σ (ナノグレイ毎時)	43.6 ~ 45.9	-6.5 ~ -3.1	-4.6 ~ -1.0	-1.8 ~ +0.7	+0.3 ~ +2.1
降雨時M+3 σ 超過時間数(時間)	12 ~ 21	+9 ~ +35	+3 ~ +19	0 ~ +9	-6 ~ -2
降雨時以外M+3 σ (ナノグレイ毎時)	18.5 ~ 18.7	-0.1 ~ 0.0	0.0 ~ +0.2	+0.2 ~ +0.4	+0.4 ~ +0.7
降雨時以外M+3 σ 超過時間数(時間)	16 ~ 129	-15 ~ 0	-30 ~ 0	-70 ~ 0	-93 ~ 0
評価項目	既知のデータ	判定条件(当該時刻又は前2時間)			
		感雨 \geq 10%	感雨 \geq 20%	感雨 \geq 30%	感雨 \geq 40%
降雨時間数(時間)	967 ~ 1258	+680 ~ +933	+325 ~ +551	+93 ~ +317	-111 ~ +150
降雨増加線量(マイクログレイ)	7.0 ~ 8.5	+0.2 ~ +0.6	+0.2 ~ +0.6	0.0 ~ +0.4	-0.3 ~ +0.3
降雨時M+3 σ (ナノグレイ毎時)	43.6 ~ 45.9	-7.3 ~ -4.3	-5.6 ~ -2.2	-3.0 ~ -0.7	-0.9 ~ +0.7
降雨時M+3 σ 超過時間数(時間)	12 ~ 21	+12 ~ +39	+7 ~ +27	+1 ~ +13	0 ~ +4
降雨時以外M+3 σ (ナノグレイ毎時)	18.5 ~ 18.7	-0.2 ~ 0.0	-0.1 ~ 0.0	0.0 ~ +0.2	+0.1 ~ +0.4
降雨時以外M+3 σ 超過時間数(時間)	16 ~ 129	-14 ~ 0	-16 ~ 0	-41 ~ 0	-61 ~ 0
評価項目	既知のデータ	判定条件(当該時刻又は前3時間)			
		感雨 \geq 10%	感雨 \geq 20%	感雨 \geq 30%	感雨 \geq 40%
降雨時間数(時間)	967 ~ 1258	+866 ~ +1142	+493 ~ +735	+257 ~ +476	+30 ~ +291
降雨増加線量(マイクログレイ)	7.0 ~ 8.5	+0.2 ~ +0.7	+0.2 ~ +0.6	+0.1 ~ +0.5	-0.2 ~ +0.4
降雨時M+3 σ (ナノグレイ毎時)	43.6 ~ 45.9	-7.9 ~ -5.2	-6.4 ~ -3.2	-3.9 ~ -1.7	-1.9 ~ -0.3
降雨時M+3 σ 超過時間数(時間)	12 ~ 21	+17 ~ +47	+9 ~ +34	+6 ~ +19	+1 ~ +10
降雨時以外M+3 σ (ナノグレイ毎時)	18.5 ~ 18.7	-0.2 ~ 0.0	-0.1 ~ 0.0	0.0 ~ +0.1	0.0 ~ +0.3
降雨時以外M+3 σ 超過時間数(時間)	16 ~ 129	-10 ~ +15	-19 ~ 0	-46 ~ 0	-65 ~ 0

(注)右側4列のデータは、既知のデータとの差を記載している。

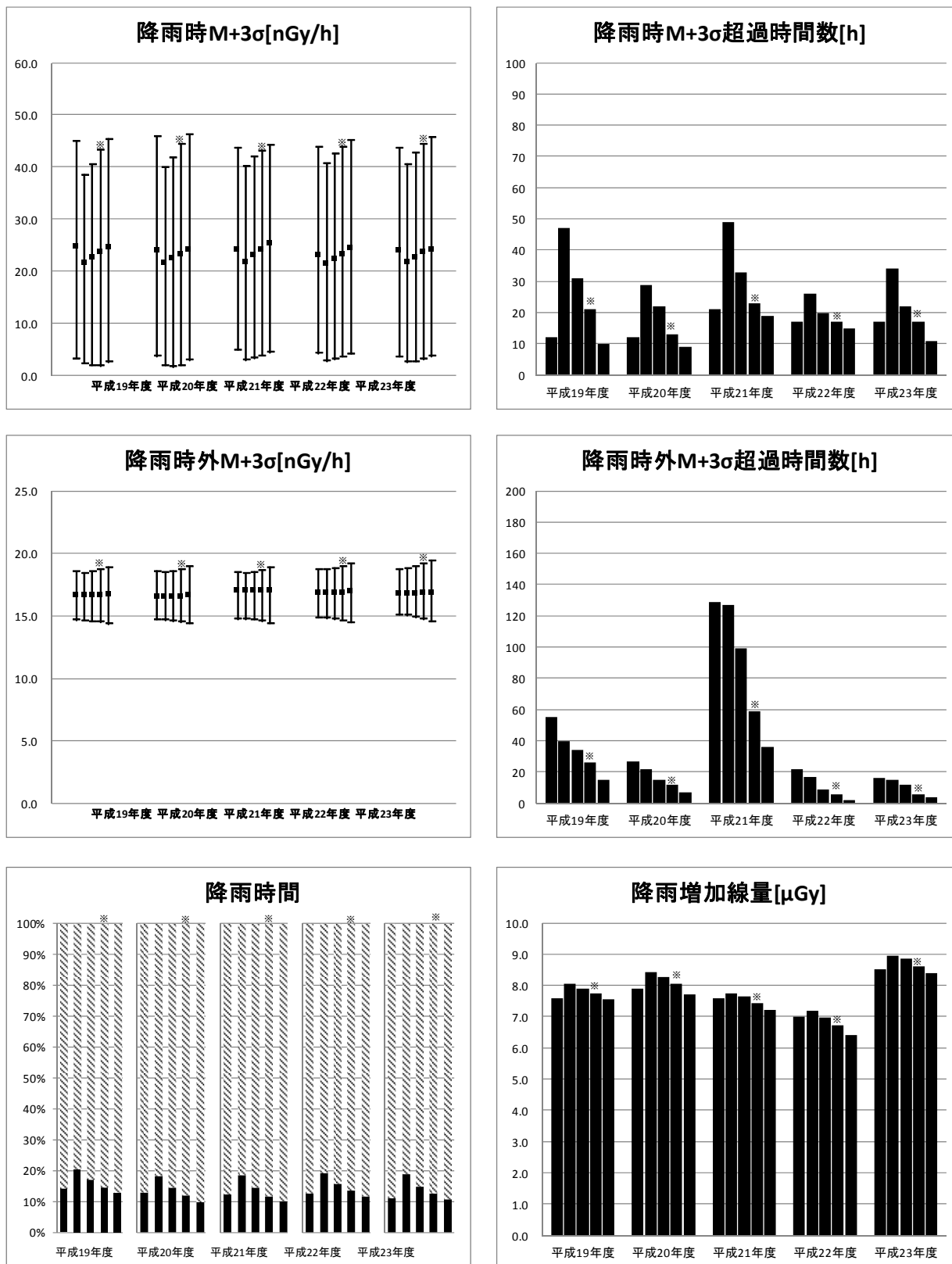


図1-6. 感雨による各判定条件時の評価値

(注)各図とも左から、従来の方法、 $\geq 10\%$ 、 $\geq 20\%$ 、 $\geq 30\%$ 、 $\geq 40\%$ を表す。
 ※は「当該時刻または前1時間の感雨データ $\geq 30\%$ 」を示す。