

10分雨量データのみによる豪雨の検知と 短時間最大雨量の予想*

塩 月 善 晴**

要 旨

過去1時間内の10分雨量データ6個より決定した極値雨量強度曲線のパラメータにより、降っている雨が豪雨性のものか(豪雨の検知)、そうであればこの雨によってもたらされる最大1~3時間雨量予想を行う方法を考案し、それを1982年長崎豪雨下の地点で試みた。

予想作業による最初の豪雨検知は、実際の最大1時間雨量と最大3時間雨量(降り始めから3時間未満の時点ではそれ迄の積算雨量)とで判断される最初の豪雨判定時点の110~10分前に可能であった。また実際の豪雨階級最高レベル到達時点に対しては340~60分前であった。最大1~3時間雨量を予想した時点は実際の豪雨階級最高レベル到達時点の260~30分前であった。最大雨量の推定値は実際値に対し、降雨継続時間が短かった(4時間前後)5地点を除くと、殆んどが相対誤差 $\pm 30\%$ 以内におさまっている。防災上有用な方法になると思われる。

1. まえがき

雨が降り出してから早い時点で、この雨が豪雨になるのかどうか、またそれがもつ短時間最大雨量がどれくらいなのかを、身近にある雨量計の先行データから判定、予想ができれば防災上意義のあることとなる。

前報(塩月, 1985)では、極値雨量強度曲線(R_T 曲線)のパラメータより雨滴粒度分布(N_D 分布)を再現することができた。 R_T 曲線としてタルボット型($R_T = \frac{a}{T+b}$, T : 降雨継続時間(分), a, b はパラメータ, R_T の単位は mm/hr, Talbot, 1891)を採用した。

越智(1973)は一雨の最大1時間雨量($R1$, mm)と最大3時間雨量($R3$, mm)の値によって豪雨の階級を提唱した。このことは、 R_T 曲線のパラメータ a, b は豪雨階級をも表現できることを意味している。

以上のような R_T 曲線のパラメータの特性に着目し、

* An attempt to detect the heavy rainfall occurrence and estimate its maximum 1-3hr rainfall amounts by use of the 10 minute rainfall data base only.

** Yoshiharu Shiotsuki, 山口大学工業短期大学部 土木工学科。

—1986年1月6日 受領—

—1986年8月12日 受理—

本論では豪雨の検知及び短時間最大雨量を予想する方法と、それを“82年長崎豪雨”に適用した結果について述べる。

2. 方法

2.1 (a, b)面での越智の豪雨階級の表現

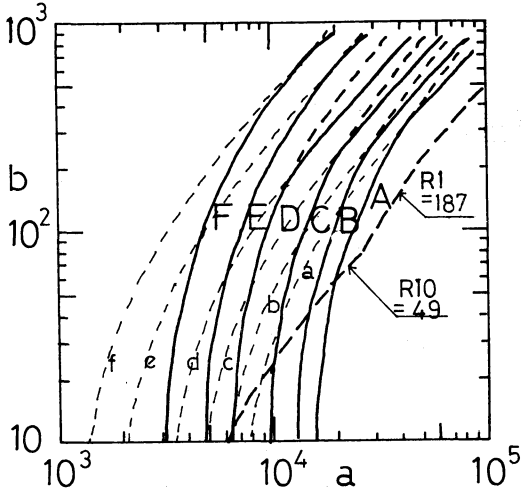
第1表は越智の提唱した豪雨階級表である。タルボット型 R_T 曲線式で表現すると、

$$R1 = \frac{a}{60+b} (\text{mm}), R3 = \frac{a}{180+b} \times 3 (\text{mm})$$

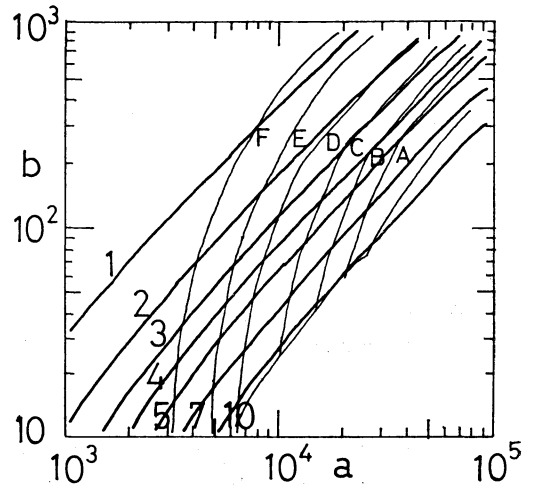
となるので、階級(A~F)毎の $R1, R3$ を与えれば、それぞれの階級の領域を(a, b)平面に描くことができる。第1図はこれを示したものである。第1表の $R3$ に

第1表 越智の豪雨階級表。

階級	最大3時間雨量	最大1時間雨量	条 件
A	250mm<	110mm<	両方の条件を満たすこと
B	200mm<	90mm<	
C	150mm<	70mm<	
D	100mm<	50mm<	
E	70mm<	30mm<	
F	50mm<	20mm<	



第1図 (a, b) 面上での越智の豪雨階級表示. 第1表によるR3, R1の共通領域を太線と大文字A~Fで示す. 細破線と小文字はR1の領域. R1=187mm, R10=49mmは本邦で観測された最大1時間, 最大10分間雨量の領域.



第2図 豪雨階級(細線)とM10分布(太線). 数字の単位は g/m^3 .

よる階級規準は太線と大文字で示した. R1のそれは細破線と小文字で示した. 階級領域はR3, R1による共通領域で示される. 参考のため, 本邦の最大10分雨量49mm, 最大1時間雨量187mm(例えば, 荒生, 1986)の線も示した.

2.2 (a, b) 面でのM10分布

前報の方法に従って, (a, b) 値を与えれば降雨の N_D 分布を再現することができる. 第2図は各 (a, b) 値での, 最大10分間雨量強度を持つときの N_D 分布から計算した雨滴群の含水量, M10 (g/m^3)の分布を第1図に重ねてみたものである. M10の等値線は

$$M10 = \left(\frac{1}{26} \times \frac{a}{8+b} \right)^{0.9616} \quad \dots\dots(1)$$

で近似されている. 図のように, M10の等値線は豪雨階級の線と交差している. 例えば, $M10=5(\text{g/m}^3)$ の線はFからA迄の全ての階級にまたがっている.

雨滴の落下速度を考慮すると, 10分雨量を構成した雨滴群は, その時の下層から上層までの降雨雲全体の性格を反映していると考えてよいので, M10値は降雨全体の含水量に対応していると思われる. 同じM10値でも色々な豪雨階級にまたがっていることは, N_D 分布の違いを示している. 降雨がある時点で低い豪雨階級であっても, M10一定のもとに, 今後の雨滴の成長具合によって

は高い豪雨階級へ変わりうることを意味している.

2.3 パラメータ (a, b) の算出

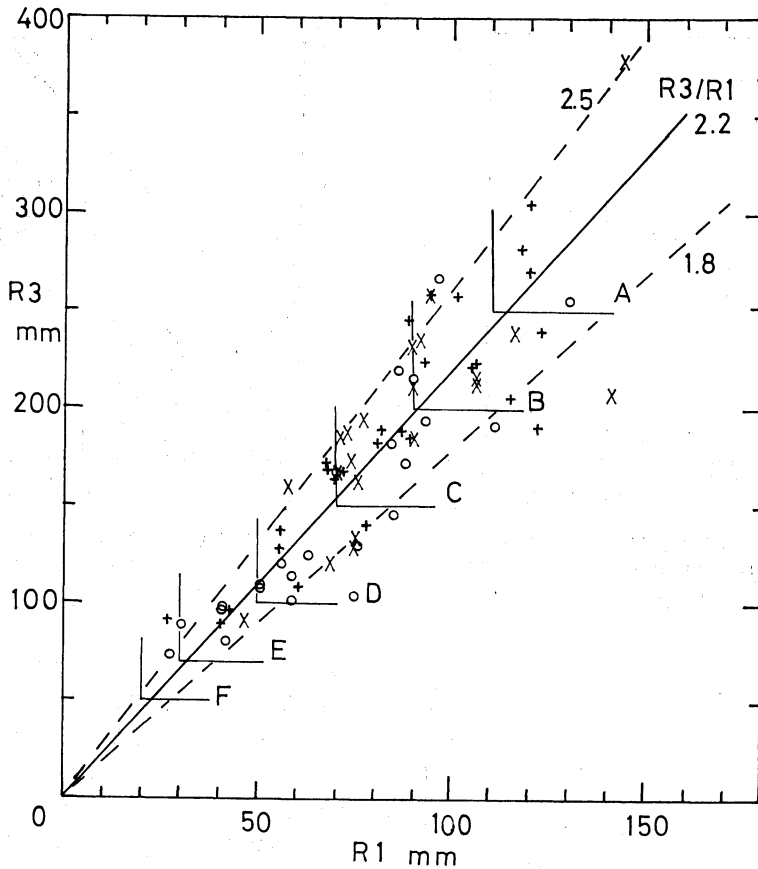
本来の (a, b) 値は, 一雨の中で観測される, 任意にとられた降雨継続時間に対する極値雨量強度をならべて決定されるものである. 一雨が終了した時点ではじめて得られる. 本論で取り扱われる (a, b) 値は, 最大10分雨量時の N_D 分布, M10を算出することを目的としているので, 過去1時間内の雨量データで決定してよいと考えた. 即ち過去1時間内の最大10分, 20分, ... 60分の6個の雨量強度値をならべて最小2乗法で (a, b) を求める. 従って降り始めてから1時間目から次々と10分毎に (a, b) 値が算出されることになる.

2.4 豪雨の検知と最大1, 2, 3時間雨量予想

同じM10値で, 雨滴の成長によりどれくらいの雨量をもつ降雨になりうるかは, M10等値線に沿って (a, b) 値がそれぞれどれくらいの大きさまで到達可能であるかということになる. 第3図は第1表の基となった過去の顕著豪雨(越智論文参照)の(R1, R3)の分布を再プロットしたものである. 越智の豪雨階級を図示すれば, それらの規準点は撒布のほぼ中間にあることが判る. これに近い $R3/R1=2.2$ を豪雨の平均値として採用してみる.

$R3/R1$ をタルボット式で表すと,

$$\frac{R3}{R1} = \left(\frac{a}{180+b} \times 3 \right) / \left(\frac{a}{60+b} \right) = \frac{3 \times (60+b)}{180+b} = 2.2 \quad \dots\dots(2)$$



第3図 過去の顕著豪雨の $R1 \sim R3$ 分布. \circ , \times , $+$ 印は越智論文における, 47年7月豪雨(第1表), 過去の豪雨(第4表), 顕著台風(第5表)をそれぞれ示す. A~Fの領域は第1表の共通領域. 1.8~2.5の数字は $R3/R1$ 比.

となり, これより過去の顕著豪雨の b 値の平均値として $b=270$ が得られる.

いま降っている雨の (a, b) 値から $M10$ を求め, 仮にいまの雨が $M10$ が保存されたまま豪雨へ成長したとすれば, その時の最大雨量は第2図の $M10$ 等値線に沿って, $b_{\max}=270$ を与えた時の a_{\max} 値により,

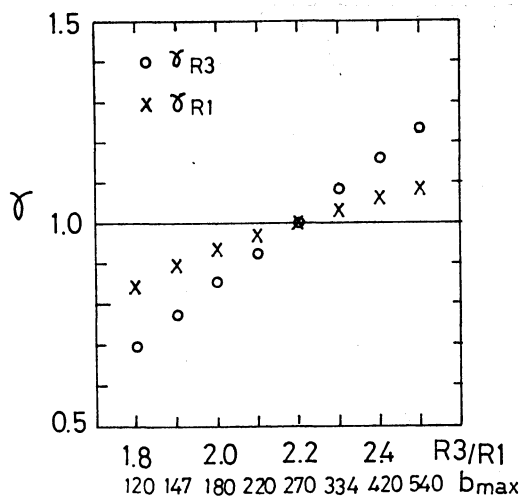
$$R_T = \frac{a_{\max}}{T + b_{\max}} \cdot \frac{T}{60} \quad (\text{mm 単位})$$

で計算できる.

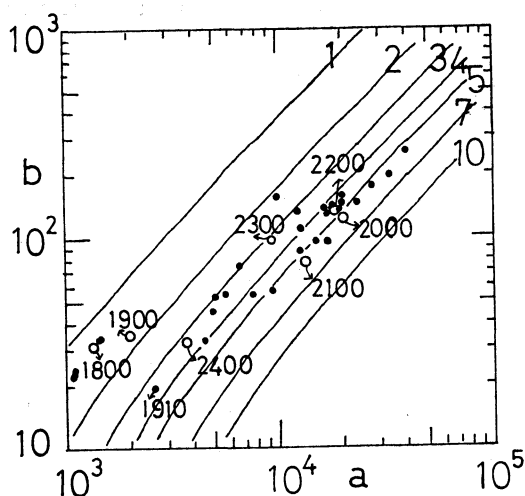
第4図は, 参考のため, 可能最大雨量を推定するための b_{\max} 値が変動したとき, 推定する R_T 値がどれだけ変わるかを, $R3$ ($T=180$ 分), $R1$ ($T=60$ 分)について示した. 横軸は(2)式の $R3/R1$ に対応する b_{\max} 値, 縦軸は各 b_{\max} 値をとったときの $R3, R1$ 値の $b_{\max}=270$ での $R3, R1$ に対する比(γ)で示している. 第3

図のように, 過去の顕著豪雨では存んどが $R3/R1=1.8 \sim 2.5$, 即ち $b_{\max}=120 \sim 540$ の間で分布している. 第4図のように, $R3$ については γ の値が $0.7 \sim 1.23$, $R1$ については $0.85 \sim 1.08$ の範囲にあり, 先の $b_{\max}=270$ による $R1, R3$ の計算値は, 他の b_{\max} 値による $R1, R3$ 値に対して高々30%過大, 過小評価の範囲にとどまっている. 本論では $b_{\max}=270$ のときの R_T を可能最大雨量, 予想最大雨量として取り扱う.

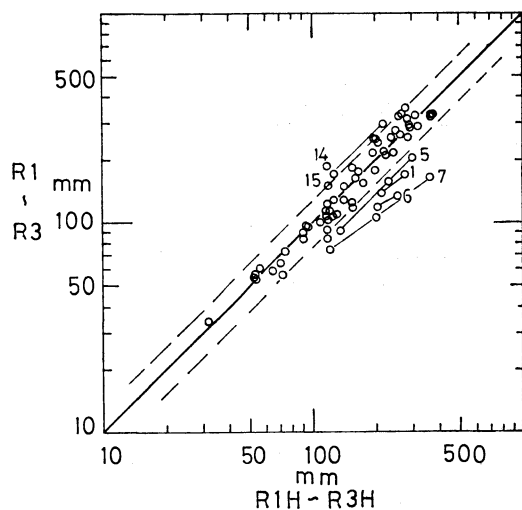
第5図は長崎豪雨時の長崎海洋気象台における10分おきの (a, b) 値の変動を $M10$ 図の上でみたものである. 17^h が降雨開始時なので 18^h からの (a, b) 値が順に示されている. 図から判るように, 時間経過とともに (a, b) は $M10=3 \sim 5 \text{ g/m}^3$ の線にほぼ平行に移動しているのが判る. 各時点での (a, b) 値から求まる $M10$ と(1)



第4図 異なった b_{\max} 値を採用したときの、最大1, 3時間雨量の計算値の変化。 $b_{\max}=270$ での計算値に対する比, γ_{R3} , γ_{R1} で示す。



第5図 長崎海洋気象台における18^hからの (a, b) の10分毎の推移。○印は各正時。等値線はM10分布。



第6図 予想時点で推定した最大雨量予想値($R1H \sim R3H$, mm)と実際値($R1 \sim R3$, mm)の比較。太線は1/1の線。点線は相対誤差 $\pm 30\%$ の線。 $\pm 30\%$ 線の外に出た点のグループの数字は、第3表の地点番号に同じ。

式において b として $b_{\max}=270$ を入れれば a_{\max} 値が得られ、M10での可能最大雨量を計算できる。

第2表は長崎海洋気象台における18^hから10分毎の (a, b) 値によって求められた可能最大1時間雨量($R1$

H)、同2時間雨量($R2H$)、同3時間雨量($R3H$)を表示したものである。但し、実際に豪雨階級が最高のAに入った21^h20^m迄を示した。 $R1H$, $R3H$ より第1表に従い、到達可能豪雨階級をa~f記号(本論では予想の場合の階級表示は小文字を使用している。)で表した。18^hにすでにf階級表示となっている。本論では、予想でいずれかの豪雨階級にはじめて到達した時点を最初の豪雨検知時点と呼ぶ。以後、10分雨量が増加するにつれて、到達可能豪雨階級(予想階級)は上昇する。20^hの時点でM10はほぼピークに達し、a階級となった。実際の $R1$ (19^h20^m~20^h20^m)、 $R2$ (19^h40^m~21^h40^m)、 $R3$ (19^h~22^h)が(128, 218, 313mm)に対し、20^hでの推定値($R1H$, $R2H$, $R3H$)=(129, 218, 283mm)は非常に近い。表には10分毎の実際の豪雨階級到達レベル(A~F)も示している。21^h20^mに最高レベルAに入った。20^hを最大雨量予想時点とすると、1時間20分前に最大1~3時間雨量を精度よく推定できたことになる。

第2表の長崎海洋気象台の例では、19^h10^mにM10は3.47(g/m³)に急増しており、この時点では検知した豪雨の予想階級はCである。同様に、より高位の予想階級への移行を伴うM10の急増は19^h30^m、20^h00^mに見られる。19^h30^mにはM10=4.26、階級b、20^hにはM10=5.48、階級aとなった。20^h00^m以後もM10は少しずつ増えてはいるが、顕著な急増ではなく、予想雨量も急に

第2表 長崎海洋気象台 (Jul. 23, 1982) での10分毎の予想作業

時 分	mm R10	mm 積算 雨量	mm 過去1 時雨量	mm 過去3 時雨量	% 雨量比	a	b	g/m ³ M10	a _{max}	mm R1H	mm R2H	mm R3H	予想 豪雨 階級	実況 豪雨 階級	備 考
1700-1710	0.5				0.1										降雨開始
- 20	1.5	2.0			0.4										(R1=127.5)
- 30	2.5	4.5			1.0										(R2=218.0)
- 40	2.5	7.0			1.6										(R3=313.0)
- 50	5.5	12.5			2.8										mm
-1800	2.0	14.5	14.5		3.2	1318	31.3	1.28	9322	28.2	47.8	62.1	f		最初の豪雨検知
- 10	1.0	15.5	15.0		3.5	1355	32.7	1.27	9260	18.1	47.5	61.7	f		
- 20	2.0	17.5	15.5		3.9	1356	32.8	1.27	9249	28.0	47.4	61.7	f		
- 30	1.0	18.5	14.0		4.1	1145	25.8	1.29	9411	28.5	48.3	62.7	f		
- 40	4.0	22.5	15.5		5.0	1028	22.3	1.29	9416	28.5	48.3	62.8	f		
- 50	4.5	27.0	14.5		6.0	1334	36.8	1.14	8288	25.1	42.5	55.3	f		
-1900	6.0	33.0	18.5		7.4	1897	40.4	1.48	10899	33.0	55.9	72.7	e		
- 10	15.0	48.0	32.5		10.8	2524	18.6	3.47	26378	79.9	135	176	c		
- 20	15.0	63.0	45.5		14.1	4372	32.9	3.89	29717	90.1	152	198	c	F	実際の最初の豪雨階級突入
30	17.5	80.5	62.0		18.0	7338	54.5	4.26	32632	98.9	167	218	b	E	
40	18.0	98.5	76.0		22.1	12201	94.1	4.33	33206	101	170	221	b	E	
50	20.5	119	92.0		26.7	19796	149	4.57	35136	106	180	234	b	D	
-2000	25.5	144.5	111.5	144.5	32.4	20070	124	5.48	42427	129	218	283	a	D	最大雨量予想時点
- 10	22.5	167.0	119.0	166.5	37.4	26912	166	5.54	42897	130	220	286	a	C	
20	23.5	190.5	127.5	188.5	42.7	39313	248	5.52	42750	130	219	285	a	C	
30	11.5	202.0	114.0	197.5	45.2	31503	194	5.61	43460	132	223	290	a	B	
40	10.5	212.5	114.0	205.0	47.6	22328	131	5.77	44744	136	229	298	a	B	
50	15.0	227.5	108.5	215.0	51.0	16494	93.2	5.84	45319	137	232	302	a	B	
-2100	19.0	246.5	102.0	232.0	55.2	12864	78.0	5.38	41603	126	213	278	a	B	
10	13.0	259.5	92.5	244.0	58.1	9066	55.6	5.14	39653	120	203	264	a	B	
20	20.0	279.5	89.0	262.0	62.6	16107	126	4.36	33400	101	171	223	b	A	実際の豪雨階級最高レベル到達

増大してはいない。このように、実際の現場での予想作業では、刻々と入ってくる新しい10分雨量データから、最新の豪雨階級予想と最大雨量予想を行って早期の防災的対応に資するわけなので、予想値はその都度修正されることになる。

本論では、実際の最大雨量 (R1~R3) との比較を行うため、最大雨量の予想時点は、長崎海洋気象台の 20^h のように、一降雨の中で予想階級が最高位に到達した M10 急増時点とした。

3. 長崎豪雨での解析結果

前章で述べた方法を長崎豪雨 (気象庁技術報告, 1984) の計23地点に適用した結果を第3表に示す。最初の豪雨

の検知時点、最大1~3時間雨量の予想時点の、それぞれ実測雨量に基づく実際の最初の豪雨階級到達、最高レベル到達の時点に対する時間差 (分) を時差の項に示した。負号は実際の起時に先行していることを示す。最初の豪雨検知については、実際の豪雨階級到達時より、110~10 分の間で先行している。雨量比 (各時刻までの降り始めからの積算雨量の総降雨量に対する比) でみると、松浦の 23.6% を除けばすべて 15% 以下の時点である。越智によれば、F 階級でもがけ崩れ、死者が発生しているが、降り出した雨が豪雨であることを、降雨全体の早い時点で判断したことになる。長崎市では 19^h50^m に最初のがけ崩れに伴う死者が発生した (長崎大学学術調査団, 1982)。長崎では 18^h00^m に f 階級を検知してい

第3表 長崎豪雨時の県下23地点での予想作業結果一覧。



地 点	最 初 の 豪 雨 検 知								
	降雨時間 始時/終時	検知 % 時点/雨量比	a	b	g/m ³ M10	予想 階級	実況① (分) との 時 差	実況② (分) との 時 差	実 況 ①
①平 戸	1400/1820	1510/7.8	1047	28.5	1.10	f	-90	-150	1640 F
②佐 世 保	1600/2300	1700/7.5	1343	37.0	1.14	f	-60	-160	1800 F
③長 崎(海洋)	1700/2400	1800/3.2	1318	31.3	1.28	f	-80	-200	1920 F
④雲 仙	1900/0200	2020/11.8	3080	103	1.07	f	-60	-340	2120 F
⑤大 村 空 港	1700/2400	1800/6.0	2697	87.4	1.08	f	-60	-200	1900 F
⑥松 浦	1400/1820	1650/23.6	1590	23.3	1.90	e	-20	-60	1710 F
⑦大 瀬 戸	1700/2030	1800/10.1	1175	12.8	2.11	e	-30	-140	1830 F
⑧絹 笠 山	1900/0200	2000/7.8	1616	45.6	1.15	f	-60	-290	2100 F
⑨島 原	1900/0200	2000/10.8	1578	33.7	1.43	e	-110	-110	2150 F
⑩口 之 津	1900/0100	2110/13.9	717	17.0	1.10	f	-50	-190	2200 F
⑪国 見 山	1600/2100	1710/14.6	2578	75.9	1.17	f	-40	-100	1750 F
⑫長 浦 岳	1700/2310	1800/6.2	2734	53.5	1.68	e	-20	-110	1820 F
⑬五ヶ原岳	1900/2400	1800/7.6	1698	18.5	2.38	d	-70	-200	1910 F
⑭幸 物 分 校	1700/2120	1800/7.6	2177	30.0	2.14	e	-20	-100	1820 F
⑮外 海 町 役 場	1700/2120	1800/5.7	1908	31.2	1.83	e	-20	-100	1820 F
⑯琴 海 町 役 場	1700/2330	1800/6.8	1415	23.7	1.68	e	-30	-140	1830 F
⑰長与駅保線区	1700/2400	1810/2.7	1192	26.9	1.30	f	-80	-160	1930 F
⑱多良見消防	1700/2400	1800/4.5	1780	14.7	2.89	d	-50	-160	1850 F
⑲諫 早 土 木	1700/2400	1800/6.3	2107	21.4	2.65	d	-50	-200	1850 F
⑳飯 森 町 役 場	1700/2400	1830/4.7	2152	58.2	1.24	f	-60	-160	1930 F
㉑諫早整備公団	1700/2400	1800/4.5	1559	18.2	2.22	d	-60	-200	1900 F
㉒長 崎 九 電	1700/2400	1850/6.7	1441	19.8	1.94	e	-20	-120	1910 F
㉓式 見 ダ ム	1800/2400	1900/11.4	3796	19.0	5.07	a	-10	-150	1910 E

るので、1時間50分前に警告を出せたことになる。

最大雨量予想でも、実際の豪雨階級最高レベル到達時に対して、予想時点は同じく松浦の0分を除くと260～30分の間で先行している。予想値(R1H～R3N, mm)と実測値(R1～R3, mm)の比較を第3表、第6図に示した。図から判るように、降雨継続時間が4時間時後と短かった、平戸、松浦、大瀬戸、幸物分校、外海町の5点と大村空港を除くと、全ては±30%の相対誤差内に入っている。表のR1H/R1, R3H/R3に示す通り、平戸、松浦、大瀬戸の3点を除けば、推定値(R1H, R3H)と実際値(R1, R3)は殆んどが第1表の豪雨階級の同じ階級かそれに近いものに入っている。このことは、±30%の誤差は幾分大きいようだが、推定値による豪雨階級判定は実際に合うので、最大雨量予想は防災

対策の上では利用できる。最初の豪雨検知の欄には、検知時点の豪雨階級最高レベル到達に対する時差も示している。検知時点は340～60分の間で先行している。即ち実際の豪雨の最高階級の検出時より、5時間40分～1時間前に豪雨の検知が可能であったといえる。

4. あとがき

過去1時間内の6個の10分雨量データによって決定したタルボット型極値雨量強度曲線のパラメータより、豪雨の検知とその最大1～3時間雨量推定の方法、更にその“長崎豪雨”への適用について述べた。予想による最初の豪雨検知は、積算雨量で判断される実際の最初の豪雨階級突入の110～10分前、豪雨階級最高レベル到達の340～60分前に行えた。現場での豪雨判断に寄与できる。

実況①は実際に豪雨階級へ突入した時刻と階級。

実況②は実際に豪雨階級最高レベルに到達した時刻と階級。

←

最大雨量予想									
予想 時点/ 雨量比	a	b	M10	mm R1H/R1	mm R2H/R2	mm R3H/R3	予想 階級	(分) 実況② の時差	実況 ②
1700/63.0	8833	51.3	5.36	126/104	212/138	276/158	a	-40	1740C
1830/47.8	6206	66.1	3.08	70.5/55.5	119/82	155/115	c	-70	1940C
2000/32.4	20070	124	5.48	129/128	218/218	283/313	a	-80	2120A
2140/36.6	3646	49.8	2.35	53.2/53	90.0/83	117/101	d	-260	0200D
2030/56.2	7025	35.4	5.80	136/92	231/156	300/203	a	-50	2120B
1750/86.1	11839	76.1	5.08	119/92	201/125	261/133	a	0	1750D
1810/23.3	2623	10.4	5.14	120/73	204/118	265/157	a	-130	2020C
2040/20.2	3387	43.3	2.45	55.6/60	94.1/95	122/112	d	-250	0050D
2000/10.8	1578	33.7	1.43	31.8/34	53.9/52	70.1/64	e	-110	2150F
2150/26.6	2285	22.0	2.81	64.2/59	109/100	141/127	d	-150	0020D
1750/38.7	6964	103	2.34	53.0/56	89.7/90	117/107	d	-60	1850D
1830/20.9	6562	24.0	7.28	173/154	292/277	380/333	a	-80	1950A
2050/54.3	11250	123	3.16	72.6/72	123/124	160/162	c	-30	2120C
1820/18.4	5212	29.7	4.99	117/184	197/252	257/320	a	-80	1940A
1820/14.7	3957	18.2	5.44	127/172	216/296	280/350	a	-80	1940A
1850/28.6	10697	71.3	4.87	114/112	192/219	250/274	a	-90	2020A
1940/19.2	6404	24.0	7.11	168/173	285/253	371/330	a	-70	2050A
1940/23.9	7723	46.6	5.10	119/150	202/249	262/325	a	-60	2040A
1950/27.8	6438	50.6	4.00	92.5/97	157/183	204/246	b	-90	2120B
2000/26.1	8978	45.5	6.01	141/148	239/251	311/324	a	-70	2110A
1950/28.6	7102	33.3	6.15	145/122	245/218	319/283	a	-90	2120A
2000/33.7	12636	73.5	5.57	131/109	221/207	287/288	a	-50	2050B
1900/11.4	3796	19.0	5.07	118/123	200/176	261/258	a	-150	2130A

また最大短時間雨量予想についても、実際の豪雨階級最高レベル到達の260~30分前に行えた。予想値と実際値は、降雨継続時間が短かった地点などを除くと、相対誤差±30%以内にあった。予想値による豪雨階級表示は実際のものとはほとんど一致した。従って、予想値は、浸水区域設定、がけ崩れ発生予知等の現場での対応に重要な情報を与える。

雨量予想値については、更に精度を上げることが可能のようである。たとえば、予想時点までの過去40分間の雨量と、予想時点から20分後迄の雨量の計1時間雨量と予想時点での推定最大1時間雨量との相対誤差が±30%以内であればこれを予想値とした場合、各地点での推定値と実際値の相対誤差は±20%以内迄小さくすることができる。しかし、これでは、一旦予想した値が信頼性があ

るかどうかを予想時点のあと20分後に判断するわけであるので、一刻をあらそう現場での対応には不利であると思われる。本論では少々精度が落ちて、早い時点での豪雨検知と最大雨量予想を行う立場をとった。精度向上については更に今後の課題としたい。

本稿をまとめるにあたり、本誌レフリー諸氏より有益な御助言を頂いたことに感謝申し上げます。

文 献

- 荒生公雄, 1986: 10分間雨量でみた長崎豪雨の構造, 天気, 33, 17-26.
越智 彊, 1973: 昭和47年7豪雨の特徴と過去の集中豪雨との比較について, 気象研究ノート, 117号, 153-162.

気象庁, 1984: 昭和57年7月豪雨調査報告, 気象庁技術報告, 105, 113-159.

塩月善晴, 1985: 複数雨滴集団モデルによる極値雨量強度曲線からの雨滴粒度分布の再現, 天気, 32, 553-563.

Talbot, A.N. 1891: Rate of maximum rainfall,

Technograph No. 5, Univ. of Illinois (岩井重久, 石黒政儀, 1970: 応用水文統計学, 森北出版, 東京, 370, による)

長崎大学学術調査団, 1982: 昭和57年長崎豪雨による災害の調査報告書, p. 145.



海野和三郎・上田誠也・
駒林 誠・木村龍治ほか

改訂 地 学

1986年 304頁 東京書籍 745円

本書は高等学校における選択科目地学用の教科書である。現在高等学校においては、必須科目として理科Ⅰ(物理・化学・生物・地学を含む基礎科学)を学び、その後選択科目としてそれぞれの科目を選ぶことになっている。現在選択科目地学用教科書は私の知る限りでは8種類ほど出版されている。いずれも複数の著者によるもので、その中には当会員である先生方のお名前が何人か拝見される。これらの先生方による気象の部門はいずれも、創意とご苦心の程が伺え、ご立派な出来栄と拝見する。その一つとして本書を紹介したい。従来の地学というイメージは気象分野の者から見るとかく地質地史系の色彩が濃いと思ひ勝ちであるが、この傾向は徐々に変化しつつあるように思われる。特に本書は、固体地球、大気・海洋、天文・宇宙がうまく融合整理されており、最近の地球科学の進歩に合わせて新しい地球観が得られるように配慮されている。しかも、記述がやさしくて読みやすく、教科書としては親しみやすい。

本書の構成は次の通りである。

序 章 水と大気と生物界 (10頁)

第1編 地球は生きている (120頁)

第2編 地球をめぐる風 (88頁)

第3編 地球をとりまく宇宙 (74頁)

内容は第1編に、地球の内部構造、地震・火山、地形・地層、大陸移動から環境変化と生物の進化、地史を含ん

でいる。第2編は気象と、気候を調節する海洋である。第3編は太陽系、恒星、銀河、膨脹する宇宙から太陽系の歴史が含まれている。地球科学全体を固体地球と大気・海洋と天文・宇宙の三つに分けてしまったのはスッキリとして全般としての把握と理解を容易にしている。

著者の中に駒林誠・木村龍治の両氏の名が見えるので第2編は両氏の著作であると思われる。内容に両氏の特徴がよく出ているようである。第2編地球をめぐる風の内容は次の通りである。

1. 大気圏の立体構造 2. 地表付近の大気の性質 3. 晴れのち雨の天気現象 4. 四季によって変化する日本の気候 5. 地球をめぐる風 6. 気候を調節する海洋

わずか90頁たらずの中に、雲物理から各スケールの現象、気候変化からバンアレン帯や惑星の大気までが、平易な語り口で述べられていて興味ぶかい。新しいタイプのユニークな気象入門編といえる。挿入されている図版は目新しいものが多く、見ていて楽しい。例えば、大阪市付近の陸風と海風の交代、大手町と小金井市の気温の垂直分布の比較、アジアの冬(夏)の地上風、ピーカーを使つての成層の安定の実験等々である。気象編に限らず巻頭の口絵も斬新なものが多いが、中でも見開き2頁の中に十種雲形全ての雲写真がカラーで入っており、しかも覚えやすいようにその配列にまで気を配ってあるのは嬉しい。およそ気象の本は沢山出ているが、雲の写真全部が揃っている本は少ない。

本書は好個の地球科学入門書であると共に、新しい感覚の気象学書といえよう。一般の人の目に余りふれることの少ない高等学校教科書にこういう好著のあることを紹介したく、あえて一筆した次第である。

(島田 守家)