

「気候変動を踏まえた治水計画のあり方」提言（令和3年4月改訂） 別紙における数値の訂正について（報告）

気候変動を踏まえた治水計画に係る技術検討会 事務局
(水管理・国土保全局 河川計画課 河川計画調整室)

1. 数値訂正の概要

2℃上昇時の地域区分毎の降雨量変化倍率について、国土交通省国土技術政策総合研究所（以下「国総研」とする。）が「気候変動を踏まえた治水計画に係る技術検討会」（以下「検討会」とする。）に提供した計算結果の一部に、データを参照するプログラムのミスに起因する数値の誤りが含まれていた。

この誤りは、令和3年4月の検討会提言本文及び提言に記載の降雨量変化倍率の設定値（北海道を除く全国：1.1倍、北海道：1.15倍）に及ぼす影響は無いと判断されるものの、提言の別紙資料に記載されている2℃上昇時の地域区分毎の降雨量変化倍率の平均値に対して、+0.009～-0.003の増減が発生することが判明し、提言の別紙2、別紙3を訂正した。

2. 数値の誤りの発見経緯

令和3年4月に検討会提言がとりまとめられ、国総研河川研究部水循環研究室では、検討会に提供した各種知見やその知見創出に至る検討過程や数値データを、国土技術政策総合研究所資料として記録するため、d4PDF及びd2PDFを使用した検討内容を中心に、平成30年度から実施してきた降雨量変化倍率の算出に関する各種検討成果の再整理を順次進めてきた。

この中で、雨域面積毎、降雨継続時間毎、地域区分毎、海面水温の昇温パターン（以下、「SSTパターン」とする。）毎に降雨量変化倍率の数表を整理したところ、雨域面積3,600km²におけるSSTパターン「MP」及び「MR」において、降雨量変化倍率の数値がそれぞれの地域区分で全て一致していることを発見した（表-1：赤枠部分）。

表-1 降雨量変化倍率の数表（一致部分の抜粋）

		雨域面積 3,600km ²																
		北海道北部	北海道南部	東北西部	東北東部	関東	中部	北陸	紀伊南部	山陰	近畿	瀬戸内	中国西部	四国南部	九州北西部	九州南東部		
降雨継続時間	12hr	6 SST	CC	1.12	1.13	1.03	0.94	1.02	1.03	1.13	0.94	0.97	1.06	1.21	0.99	1.07	1.12	1.14
		GF	1.18	1.25	1.06	1.15	1.16	1.21	1.10	1.18	1.10	1.12	1.07	1.10	1.12	1.08	1.09	
		HA	1.12	1.15	1.08	1.02	1.06	1.05	1.25	1.03	1.02	1.05	1.22	1.22	1.30	1.19	1.11	
		MI	1.20	1.18	1.24	1.23	1.06	1.16	1.10	1.08	1.16	1.00	1.12	0.95	1.03	1.23	1.18	
		MP	1.20	1.16	1.30	1.16	1.20	1.14	1.04	1.04	1.03	0.98	1.32	1.11	1.22	1.07	1.21	
	MR	1.20	1.16	1.30	1.16	1.20	1.14	1.04	1.04	1.03	0.98	1.32	1.11	1.22	1.07	1.21		
	24hr	6 SST	CC	1.13	1.12	0.97	0.94	1.07	0.99	1.11	1.04	0.89	1.06	1.13	0.97	1.05	1.16	1.14
		GF	1.14	1.22	1.08	1.14	1.10	1.21	1.11	1.18	1.04	1.08	1.00	1.09	1.18	1.07	1.12	
		HA	1.09	1.15	1.08	1.02	1.05	0.99	1.20	1.08	0.99	0.98	1.19	1.14	1.28	1.14	1.08	
		MI	1.19	1.17	1.20	1.16	1.07	1.17	1.10	1.07	1.07	0.95	1.08	0.95	1.04	1.16	1.19	
		MP	1.16	1.14	1.15	1.06	1.17	1.04	1.02	1.03	0.91	0.88	1.23	1.01	1.19	1.01	1.18	
	MR	1.16	1.14	1.15	1.06	1.17	1.04	1.02	1.03	0.91	0.88	1.23	1.01	1.19	1.01	1.18		
	48hr	6 SST	CC	1.12	1.12	0.94	0.99	1.05	0.99	1.16	1.08	0.86	1.09	1.11	0.99	1.08	1.20	1.11
		GF	1.12	1.18	1.05	1.10	0.98	1.19	1.09	1.19	0.92	1.07	0.98	1.12	1.15	1.06	1.12	
		HA	1.08	1.14	1.10	0.94	1.00	0.99	1.17	1.07	0.97	1.00	1.18	1.10	1.24	1.10	1.12	
MI		1.18	1.16	1.17	1.16	1.01	1.14	1.07	1.12	1.11	0.96	1.09	1.04	1.05	1.21	1.17		
MP		1.13	1.12	1.04	1.04	1.10	1.03	1.03	0.99	0.96	0.90	1.21	1.04	1.16	0.98	1.10		
MR	1.13	1.12	1.04	1.04	1.10	1.03	1.03	0.99	0.96	0.90	1.21	1.04	1.16	0.98	1.10			

そこで、DAD 解析に基づく現在気候及び将来気候の確率降雨量から降雨量変化倍率を再算出したところ、このうち「MR」の数値が誤りであることが判明した（表-2、表-3）。そのため、その後の降雨量変化倍率の算出及び設定プロセスへの影響について全体的な精査を行い、訂正に至る。

表-2 降雨量変化倍率の数表（訂正前：訂正箇所は黄色着色）

		400km2 15地域区分															1,600km2 15地域区分															3,600km2 15地域区分																	
降雨継続時間	6h 9h 12h	15地域区分															15地域区分															15地域区分																	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15			
12h	6h	CC	1.14	1.11	0.98	0.98	1.04	0.99	1.13	1.00	1.05	0.99	1.04	1.01	1.21	1.19	1.09	CC	1.14	1.13	0.99	0.94	1.03	1.03	1.14	0.95	1.00	0.99	1.14	0.97	1.12	1.17	1.15	CC	1.12	1.13	1.03	0.94	1.02	1.03	1.13	0.94	0.97	1.06	1.21	0.99	1.07	1.12	1.14
	9h	GF	1.21	1.25	0.96	1.13	1.12	1.18	1.18	1.09	1.12	1.12	1.24	1.14	1.09	1.10	1.13	GF	1.20	1.25	1.03	1.13	1.15	1.21	1.14	1.16	1.13	1.12	1.09	1.12	1.13	1.10	1.09	GF	1.18	1.25	1.06	1.15	1.16	1.21	1.10	1.18	1.10	1.12	1.07	1.10	1.12	1.08	1.09
	12h	HA	1.13	1.11	1.00	1.01	1.13	1.13	1.28	1.02	1.08	1.03	1.31	1.28	1.36	1.21	0.98	HA	1.14	1.14	1.04	1.01	1.13	1.09	1.32	0.98	1.09	1.02	1.29	1.25	1.39	1.22	1.09	HA	1.12	1.15	1.08	1.02	1.06	1.05	1.25	1.03	1.02	1.05	1.22	1.22	1.30	1.19	1.11
	15h	MI	1.21	1.19	1.07	1.21	1.05	1.17	1.18	1.23	1.16	1.07	1.11	1.00	1.17	1.17	1.26	MI	1.22	1.18	1.18	1.21	1.09	1.16	1.09	1.09	1.16	1.03	1.13	0.93	1.07	1.23	1.22	MI	1.20	1.18	1.24	1.23	1.06	1.16	1.08	1.16	1.00	1.12	1.05	1.22	1.30	1.19	1.11
	18h	MP	1.21	1.17	1.10	1.05	1.39	1.16	1.07	1.10	0.98	1.00	1.15	1.03	1.26	1.06	1.29	MP	1.22	1.17	1.23	1.15	1.30	1.15	1.02	1.07	1.02	0.95	1.28	1.08	1.24	1.03	1.20	MP	1.20	1.16	1.30	1.16	1.20	1.14	1.04	1.04	1.03	0.98	1.32	1.11	1.22	1.07	1.21
24h	MR	1.21	1.17	1.14	1.17	1.17	1.08	1.09	1.01	1.04	1.10	1.12	0.97	1.24	1.18	1.26	MR	1.20	1.19	1.17	1.21	1.18	1.11	1.12	1.04	1.07	1.04	1.26	1.00	1.29	1.24	1.16	MR	1.20	1.16	1.30	1.16	1.20	1.14	1.04	1.04	1.03	0.98	1.32	1.11	1.22	1.07	1.21	
24h	6h	CC	1.14	1.11	0.94	0.97	1.04	0.96	1.14	1.07	0.96	1.01	1.03	1.00	1.12	1.22	1.14	CC	1.15	1.12	0.94	0.96	1.04	0.98	1.15	1.04	0.93	1.04	1.08	0.97	1.07	1.21	1.16	CC	1.13	1.12	0.97	0.94	1.07	0.99	1.11	1.04	0.89	1.06	1.13	0.97	1.06	1.16	1.14
	9h	GF	1.17	1.23	0.98	1.07	1.05	1.21	1.21	1.08	1.05	1.12	1.17	1.11	1.14	1.16	1.13	GF	1.16	1.23	1.00	1.10	1.06	1.19	1.16	1.15	1.05	1.09	1.03	1.09	1.19	1.11	1.12	GF	1.14	1.22	1.08	1.14	1.10	1.21	1.11	1.18	1.04	1.08	1.00	1.09	1.18	1.07	1.12
	12h	HA	1.11	1.12	0.99	0.96	1.07	1.04	1.24	1.00	1.06	0.94	1.32	1.19	1.29	1.23	1.00	HA	1.11	1.14	1.03	1.00	1.08	1.01	1.23	1.04	1.03	0.96	1.26	1.18	1.34	1.19	1.05	HA	1.09	1.15	1.08	1.02	1.05	0.99	1.20	1.08	0.99	0.98	1.19	1.14	1.28	1.14	1.08
	15h	MI	1.18	1.18	1.03	1.12	1.07	1.13	1.17	1.15	1.12	1.03	1.14	0.94	1.17	1.12	1.28	MI	1.21	1.17	1.16	1.14	1.09	1.15	1.12	1.08	1.05	1.00	1.07	0.92	1.08	1.17	1.22	MI	1.19	1.17	1.20	1.16	1.07	1.17	1.10	1.07	1.07	0.95	1.08	0.95	1.04	1.16	1.19
	18h	MP	1.17	1.15	1.03	1.01	1.30	1.10	1.00	1.03	0.90	0.91	1.09	0.97	1.23	1.03	1.24	MP	1.19	1.15	1.14	1.07	1.26	1.05	1.01	1.03	0.93	0.86	1.17	0.99	1.19	0.99	1.18	MP	1.16	1.14	1.15	1.06	1.17	1.04	1.02	1.03	0.91	0.88	1.23	1.01	1.19	1.01	1.18
24h	MR	1.18	1.18	1.04	1.11	1.16	1.09	1.09	1.03	1.02	1.06	1.20	1.01	1.14	1.14	1.28	MR	1.18	1.18	1.15	1.14	1.19	1.07	1.15	1.07	1.06	0.99	1.25	1.02	1.20	1.20	1.19	MR	1.16	1.14	1.15	1.06	1.17	1.04	1.02	1.03	0.91	0.88	1.23	1.01	1.19	1.01	1.18	
48h	6h	CC	1.15	1.14	0.94	1.01	0.99	1.02	1.10	1.11	0.93	1.03	1.06	0.97	1.16	1.20	1.12	CC	1.14	1.13	0.93	0.99	1.00	0.99	1.16	1.08	0.91	1.06	1.09	0.96	1.11	1.20	1.14	CC	1.12	1.12	0.94	0.99	1.05	0.99	1.16	1.08	0.86	1.09	1.11	0.99	1.08	1.20	1.11
	9h	GF	1.17	1.24	1.00	1.06	0.97	1.16	1.17	1.05	0.97	1.12	1.14	1.19	1.13	1.08	1.11	GF	1.14	1.20	0.98	1.07	0.97	1.19	1.14	1.13	0.96	1.09	1.04	1.12	1.15	1.08	1.12	GF	1.12	1.18	1.05	1.10	0.98	1.19	1.08	1.19	0.92	1.07	0.98	1.12	1.15	1.06	1.12
	12h	HA	1.10	1.13	1.07	0.96	1.04	0.98	1.15	1.02	1.08	0.95	1.29	1.21	1.23	1.14	1.02	HA	1.10	1.14	1.03	0.96	1.01	1.00	1.16	1.07	1.04	0.96	1.25	1.18	1.26	1.09	1.07	HA	1.08	1.14	1.10	0.94	1.00	0.99	1.17	1.07	0.97	1.00	1.18	1.10	1.24	1.10	1.12
	15h	MI	1.17	1.19	1.01	1.12	1.02	1.10	1.15	1.11	1.20	1.05	1.23	1.05	1.11	1.14	1.25	MI	1.19	1.17	1.08	1.16	1.03	1.10	1.13	1.13	1.14	1.05	1.15	1.04	1.07	1.21	1.17	MI	1.18	1.16	1.17	1.16	1.01	1.14	1.07	1.12	1.11	0.96	1.08	1.04	1.05	1.21	1.17
	18h	MP	1.15	1.14	0.95	1.01	1.24	1.08	1.06	0.98	0.97	0.91	1.21	1.06	1.21	1.01	1.16	MP	1.16	1.14	0.99	1.05	1.17	1.04	1.05	1.01	1.00	0.89	1.25	1.06	1.17	0.98	1.10	MP	1.13	1.12	1.04	1.04	1.10	1.03	1.03	0.99	0.96	0.90	1.21	1.04	1.16	0.98	1.10
24h	MR	1.16	1.15	0.99	1.14	1.12	1.05	1.08	1.03	1.07	1.02	1.25	1.11	1.10	1.08	1.25	MR	1.15	1.15	1.05	1.15	1.13	1.01	1.13	1.06	1.14	0.97	1.25	1.15	1.14	1.13	1.14	MR	1.13	1.12	1.04	1.04	1.10	1.03	1.03	0.99	0.96	0.90	1.21	1.04	1.16	0.98	1.10	

※15地域区分の番号

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
北海道北部	北海道南部	東北西部	東北東部	関東	中部	北陸	紀伊南部	山陰	近畿	瀬戸内	中国西部	四国南部	九州北西部	九州南東部

表-3 降雨量変化倍率の数表（訂正後：訂正箇所は黄色着色）

		400km2 15地域区分															1,600km2 15地域区分															3,600km2 15地域区分																		
降雨継続時間	6h 9h 12h	15地域区分															15地域区分															15地域区分																		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15				
12h	6h	CC	1.14	1.11	0.98	0.98	1.04	0.99	1.13	1.00	1.05	0.99	1.04	1.01	1.21	1.19	1.09	CC	1.14	1.13	0.99	0.94	1.03	1.03	1.14	0.95	1.00	0.99	1.14	0.97	1.12	1.17	1.15	CC	1.12	1.13	1.03	0.94	1.02	1.03	1.13	0.94	0.97	1.06	1.21	0.99	1.07	1.12	1.14	
	9h	GF	1.21	1.25	0.96	1.13	1.12	1.18	1.18	1.09	1.12	1.12	1.24	1.14	1.09	1.10	1.13	GF	1.20	1.25	1.03	1.13	1.15	1.21	1.14	1.16	1.13	1.12	1.09	1.12	1.13	1.10	1.09	GF	1.18	1.25	1.06	1.15	1.16	1.21	1.10	1.18	1.10	1.12	1.07	1.10	1.12	1.08	1.09	
	12h	HA	1.13	1.11	1.00	1.01	1.13	1.13	1.28	1.02	1.08	1.03	1.31	1.28	1.36	1.21	0.98	HA	1.14	1.14	1.04	1.01	1.13	1.09	1.32	0.98	1.09	1.02	1.29	1.25	1.39	1.22	1.09	HA	1.12	1.15	1.08	1.02	1.06	1.05	1.25	1.03	1.02	1.05	1.22	1.22	1.30	1.19	1.11	
	15h	MI	1.21	1.19	1.07	1.21	1.05	1.17	1.18	1.23	1.16	1.07	1.11	1.00	1.17	1.17	1.26	MI	1.22	1.18	1.18	1.21	1.09	1.16	1.09	1.09	1.16	1.03	1.13	0.93	1.07	1.23	1.22	MI	1.20	1.18	1.24	1.23	1.06	1.16	1.10	1.08	1.16	1.00	1.12	1.05	1.22	1.30	1.19	1.11
	18h	MP	1.21	1.17	1.10	1.05	1.39	1.16	1.07	1.10	0.98	1.00	1.15	1.03	1.26	1.06	1.29	MP	1.22	1.17	1.23	1.15	1.30	1.15	1.02	1.07	1.02	0.95	1.28	1.08	1.24	1.03	1.20	MP	1.20	1.16	1.30	1.16	1.20	1.14	1.04	1.04	1.03	0.98	1.32	1.11	1.22	1.07	1.21	
24h	MR	1.21	1.17	1.14	1.17	1.17	1.08	1.09	1.01	1.04	1.10	1.12	0.97	1.24	1.18	1.26	MR	1.20	1.19	1.17	1.21	1.18	1.11	1.12	1.04	1.07	1.04	1.26	1.00	1.29	1.24	1.16	MR	1.18	1.19	1.23	1.23	1.14	1.11	1.11	1.10	1.05	1.04	1.28	1.05	1.22	1.24	1.15		
24h	6h	CC	1.14	1.11	0.94	0.97	1.04	0.96	1.14	1.07	0.96	1.01	1.03	1.00	1.12	1.22	1.14	CC	1.15	1.12	0.94	0.96	1.04																											

3. 数値の誤りの発生原因

図-1 に降雨量変化倍率の算出プロセス及び影響範囲（赤字部分）を示す。今回の数値誤りが発生した原因については、現在気候及び将来気候の確率降雨量を参照し降雨量変化倍率を算出するプログラムを用いた計算過程において、雨域面積 3,600km² における SST パターン「MR」の降雨量変化倍率を算出する部分に、誤って別の SST パターン「MP」の確率降雨量を参照するプログラムミスがあったことによる（図-2）。

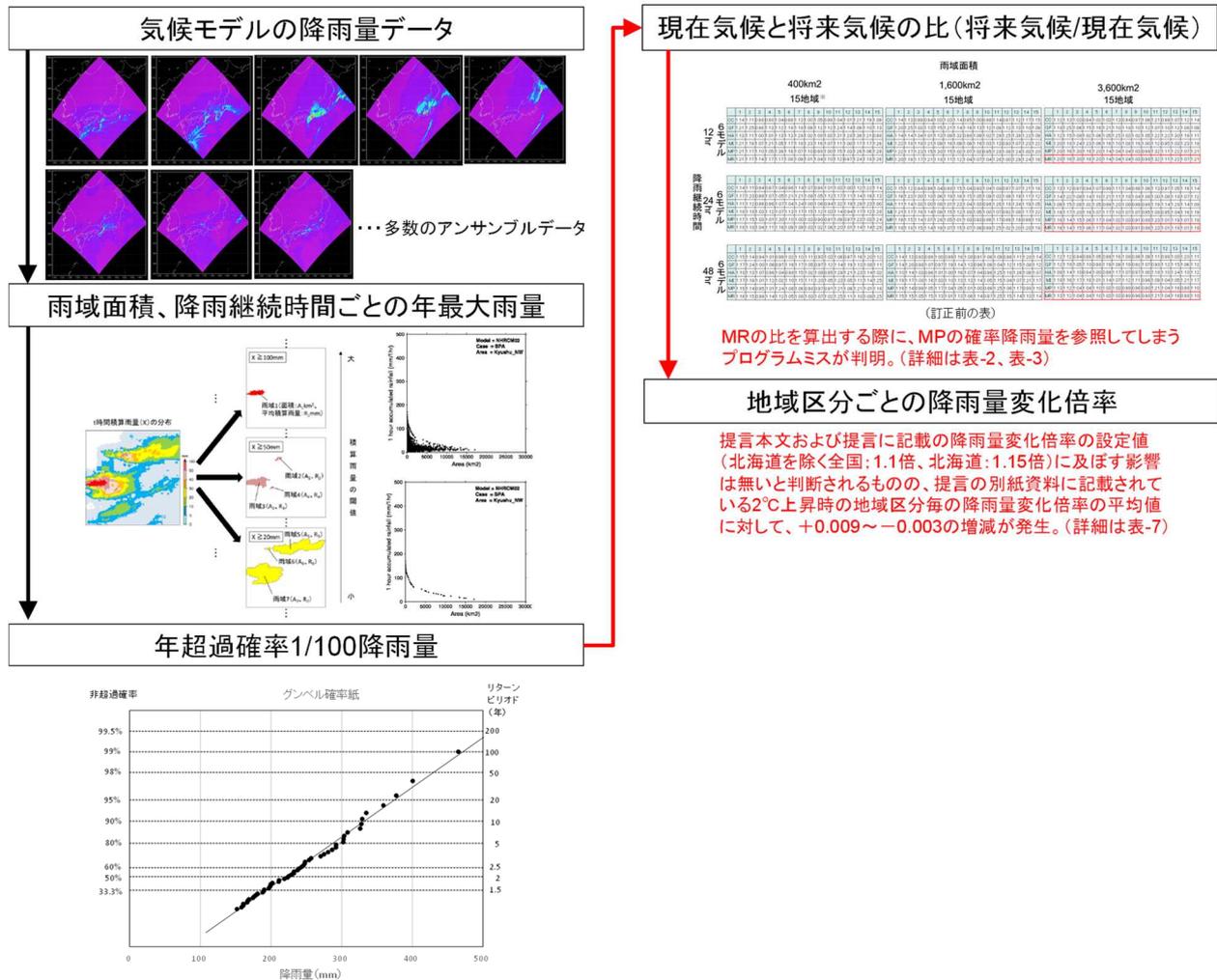
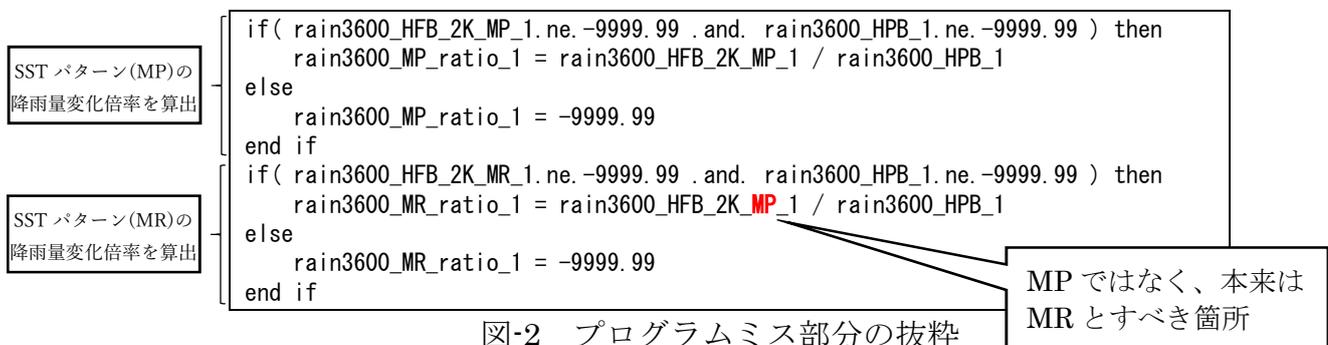


図-1 降雨量変化倍率の算出プロセス及び影響範囲（赤字部分）



4. 2°C上昇時における降雨量変化倍率設定への影響

4. 1 降雨量変化倍率の設定の考え方

2°C上昇時における降雨量変化倍率は、以下の考え方に基づいて設定されている。
 (「気候変動を踏まえた治水計画のあり方」提言(令和3年4月改訂)及び別紙3より)

- 地域区分単位で SST パターン毎に降雨量変化倍率を算出し、その 6SST パターンの幅や平均値を求め、その全国的な分布状況から、全国の平均的な降雨量変化倍率を設定することとした。ただし、SST パターンによる降雨量変化倍率の幅が明らかに全国的な傾向とは異なる地域区分については、そのメカニズムの解明や理解を平行して進めた上で、別途、値を設定した。
- 2°C上昇時の d2PDF を用いた降雨量変化倍率の値は、全国的に概ね 0.9~1.3 倍の幅で分布している。一方、北海道は、いずれの SST パターンにおいても降雨量変化倍率が全国平均値を上回っていることから、その要因について分析を行った(図-3)。
- 北海道は、いずれの SST パターンにおいても(周辺の)海面水温の上昇が他の地域と比較して大きくなっていることから(図-4)、別途の降雨量変化倍率を設定することとした。
- これらの幅のある計算結果、及び気温上昇量に伴う大気中の飽和水蒸気量の変化割合の結果(図-5、表-4)を踏まえ、全国の平均的な降雨量変化倍率の値として北海道を除く 13 地域では 1.1 倍とし、北海道では 1.15 倍とした。

(降雨量変化倍率の有効数字に関する考え方)

- 上記において、SST パターン毎の降雨量変化倍率の全国的な分布幅(概ね 0.9~1.3 倍)を考慮し、全国の平均的な降雨量変化倍率の有効数字は 2 桁(少数点第 1 位)の値を前提として検討を進めた。ただし北海道の設定値については、SST パターン毎の降雨量変化倍率の分布幅から 1.1 倍とすることは過小、1.2 倍とすることは過大であると判断し、1.1 倍と 1.2 倍の間をとり 1.15 倍とした。

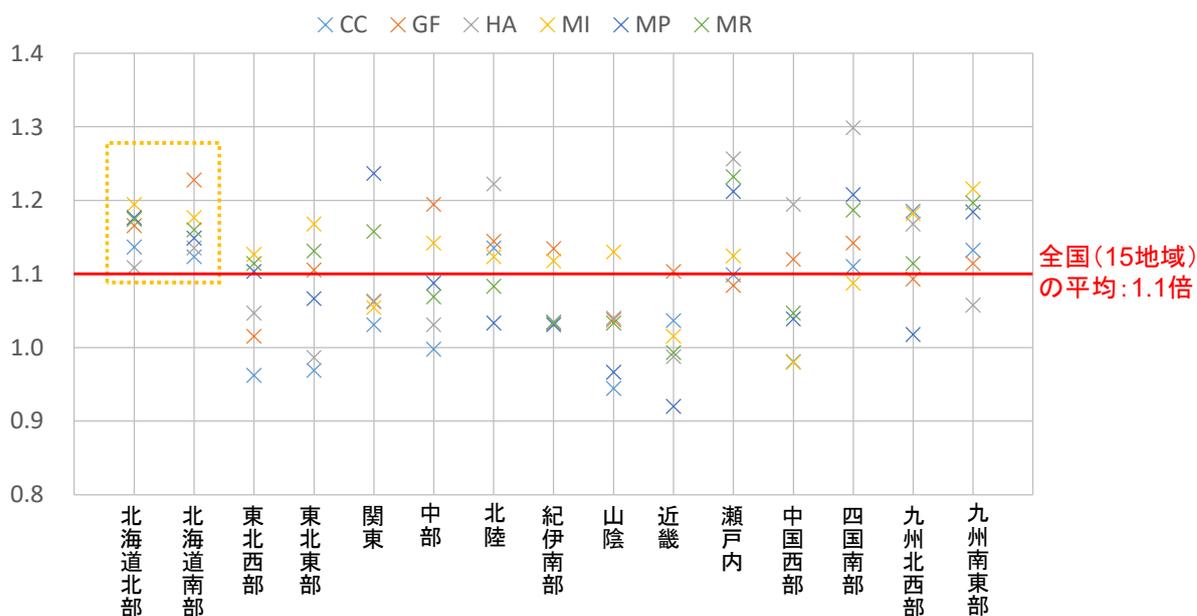
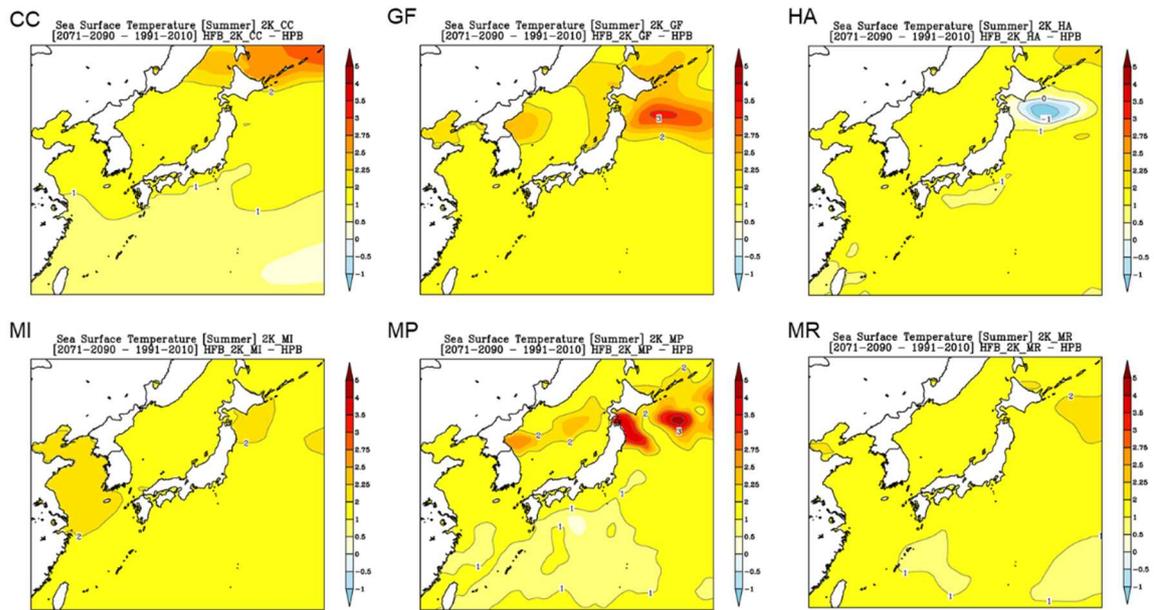


図-3 SST 毎の降雨量変化倍率 (2°C上昇時) 【訂正前】



※d2PDF(20km) 過去実験（1991年～2010年の平均）と2℃上昇実験（2071年～2090年：定常）の
夏季（6～8月平均）海面水温の差

図-4 2℃上昇実験における海面水温の変化

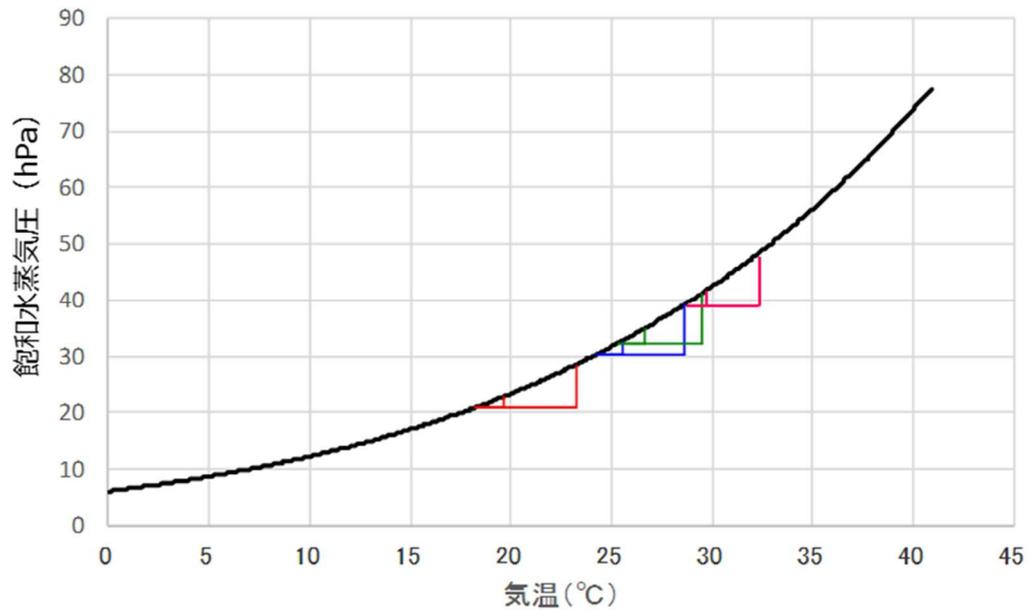


図-5 気温と飽和水蒸気圧の関係

表-4 テテンの式で算出した気温上昇時の飽和水蒸気量

		現在気候	RPC2.6	RCP8.5
札幌	平均気温(6月~10月)	18.2℃ ^{※1}	19.6℃ ^{※2}	23.2℃ ^{※3}
	飽和水蒸気圧	20.9hPa	22.8hPa(+9%)	28.4hPa(+36%)
	飽和水蒸気量	15.6g/m ³	16.9g/m ³ (+8%)	20.8g/m ³ (+33%)
東京	平均気温(6月~10月)	24.2℃ ^{※1}	25.5℃ ^{※2}	28.6℃ ^{※3}
	飽和水蒸気圧	30.2hPa	32.6hPa(+8%)	39.2hPa(+30%)
	飽和水蒸気量	22.0g/m ³	23.7g/m ³ (+8%)	28.2g/m ³ (+28%)
福岡	平均気温(6月~10月)	25.3℃ ^{※1}	26.6℃ ^{※2}	29.5℃ ^{※3}
	飽和水蒸気圧	32.3hPa	34.8hPa(+8%)	41.2hPa(+28%)
	飽和水蒸気量	23.5g/m ³	25.2g/m ³ (+7%)	29.6g/m ³ (+26%)
沖縄	平均気温(6月~10月)	27.4℃ ^{※1}	28.5℃ ^{※2}	30.9℃ ^{※3}
	飽和水蒸気圧	36.5hPa	38.9hPa(+7%)	44.7hPa(+22%)
	飽和水蒸気量	26.4g/m ³	28.0g/m ³ (+6%)	31.9g/m ³ (+21%)

※1：気象庁の2018年の6月～10月（出水期）の平均気温

※2：現在気候の気温に、RCP2.6シナリオにおける将来の年平均変化量の平均値及び0.2℃^{※4}を加えたもの

※3：現在気候の気温に、RCP8.5シナリオにおける将来の年平均変化量の平均値及び0.2℃^{※4}を加えたもの

※4：NHRCMの基準期間（1984～2004年）の平均値とd4PDF過去実験の対象期間（1951～2010年）の平均値の差分

4. 2 降雨量変化倍率設定への影響

今回の数値誤りが、「気候変動を踏まえた治水計画のあり方」提言（令和3年4月改訂）の2℃上昇時における降雨量変化倍率の設定プロセスに与える影響について分析を行った。

設定プロセスへの影響として、

①6SSTの降雨量変化倍率の全国的な分布状況、

②北海道においていずれのSSTパターンにおいても降雨量変化倍率が全国平均値を上回っているかどうか、

が挙げられるため、それぞれについて分析を行った。

(①6SSTの降雨量変化倍率の全国的な分布状況)

○MRにおける降雨量変化倍率を訂正した場合、地域区分毎の降雨量変化倍率の平均値及び中央値の少数点第2～3位に差異が生じるが、地域区分毎の降雨量変化倍率の最大値と最小値の値に変化はなかった（表-7）。

○以上より、全国的な分布状況として、全国的に概ね0.9～1.3倍の幅で分布しているという解釈の変更は生じない。

○なお、MRにおける降雨量変化倍率を訂正した場合、降雨量変化倍率の全国平均値は、訂正前が1.1028（表-5）に対し訂正後は1.1049（表-6）と小数点第3位以下の値に差異があったものの、有効数字2桁として、1.1倍に変わりはなかった。

(②北海道においていずれのSSTパターンにおいても降雨量変化倍率が全国平均値を上回っているかどうか)

○北海道の訂正後の降雨量変化倍率は、いずれの海面水温分布においても訂正後の降雨量変化倍率の全国平均値を上回っていることには変わりなかった（図-6）。

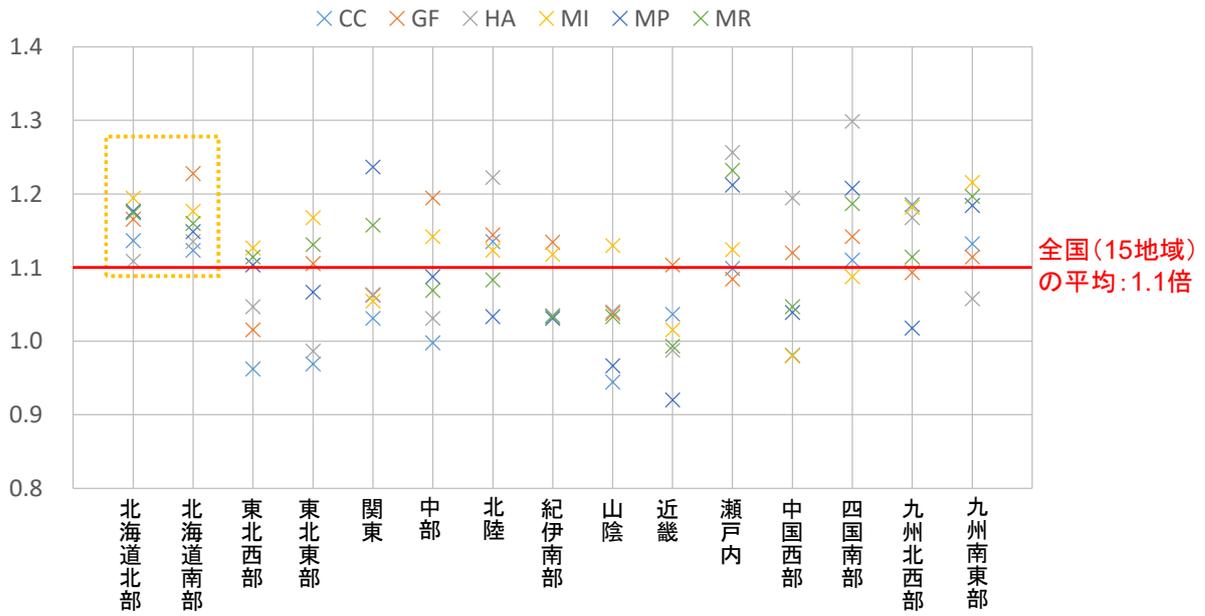


図-3 (再掲) SST 毎の降雨量変化倍率 (2°C上昇時) 【訂正前】

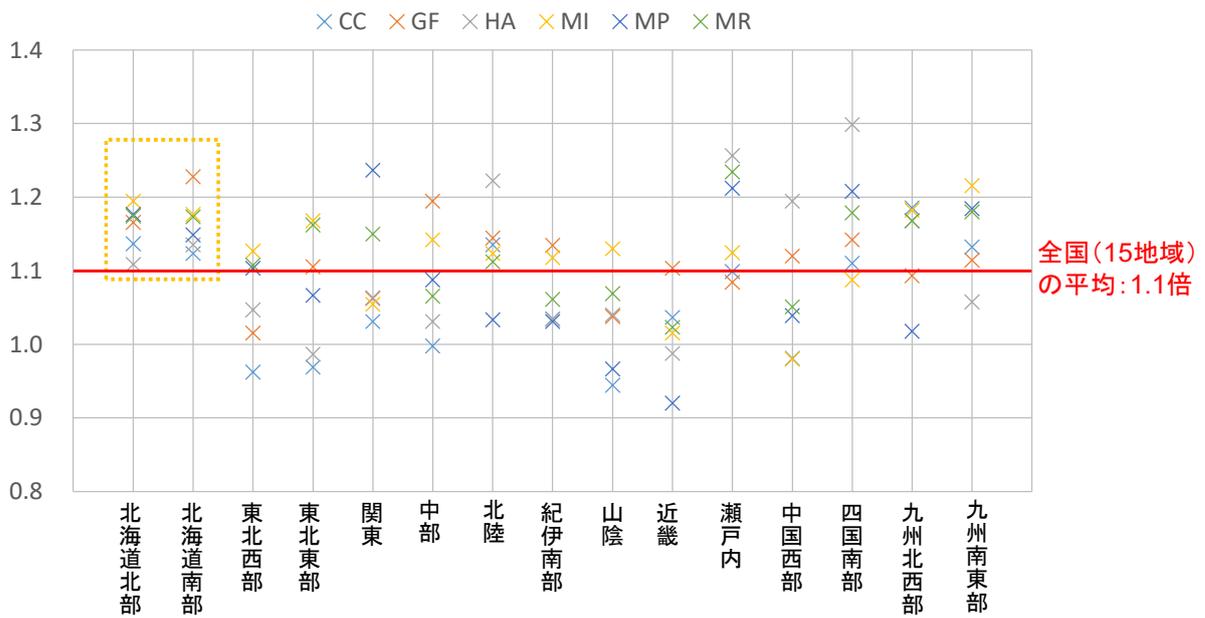


図-6 SST 毎の降雨量変化倍率 (2°C上昇時) 【訂正後】

表-5 SST 毎の降雨量変化倍率 (2℃上昇時) 【訂正前】

	北海道北部	北海道南部	東北西部	東北東部	関東	中部	北陸	紀伊南部	山陰	近畿	瀬戸内	中国西部	四国南部	九州北西部	九州南東部
CC	1.1367	1.1233	0.9622	0.9689	1.0311	0.9978	1.1356	1.0344	0.9444	1.0367	1.0989	0.9811	1.1100	1.1856	1.1322
GF	1.1656	1.2278	1.0156	1.1056	1.0622	1.1944	1.1444	1.1344	1.0378	1.1033	1.0844	1.1200	1.1422	1.0933	1.1144
HA	1.1089	1.1356	1.0467	0.9867	1.0633	1.0311	1.2222	1.0344	1.0400	0.9878	1.2567	1.1944	1.2989	1.1678	1.0578
MI	1.1944	1.1767	1.1267	1.1678	1.0544	1.1422	1.1233	1.1178	1.1300	1.0156	1.1244	0.9800	1.0878	1.1822	1.2156
MP	1.1767	1.1489	1.1033	1.0667	1.2367	1.0878	1.0333	1.0311	0.9667	0.9200	1.2122	1.0389	1.2078	1.0178	1.1844
MR	1.1744	1.1600	1.1144	1.1311	1.1578	1.0689	1.0833	1.0333	1.0333	0.9933	1.2322	1.0467	1.1867	1.1144	1.1967
平均値	1.1594	1.1620	1.0615	1.0711	1.1009	1.0870	1.1237	1.0643	1.0254	1.0094	1.1681	1.0602	1.1722	1.1269	1.1502
中央値	1.1700	1.1544	1.0750	1.0861	1.0628	1.0783	1.1294	1.0344	1.0356	1.0044	1.1683	1.0428	1.1644	1.1411	1.1583
最小値	1.1089	1.1233	0.9622	0.9689	1.0311	0.9978	1.0333	1.0311	0.9444	0.9200	1.0844	0.9800	1.0878	1.0178	1.0578
最大値	1.1944	1.2278	1.1267	1.1678	1.2367	1.1944	1.2222	1.1344	1.1300	1.1033	1.2567	1.1944	1.2989	1.1856	1.2156

⇒ 全国 (15 地域) の平均 : 1.1028

※平均値及び中央値は SST 毎の降雨量変化倍率 (四捨五入前) により計算しているため、表示されている SST 毎の降雨量変化倍率 (四捨五入後) を用いた計算と合わない場合がある。

表-6 SST 毎の降雨量変化倍率 (2℃上昇時) 【訂正後】

	北海道北部	北海道南部	東北西部	東北東部	関東	中部	北陸	紀伊南部	山陰	近畿	瀬戸内	中国西部	四国南部	九州北西部	九州南東部
CC	1.1367	1.1233	0.9622	0.9689	1.0311	0.9978	1.1356	1.0344	0.9444	1.0367	1.0989	0.9811	1.1100	1.1856	1.1322
GF	1.1656	1.2278	1.0156	1.1056	1.0622	1.1944	1.1444	1.1344	1.0378	1.1033	1.0844	1.1200	1.1422	1.0933	1.1144
HA	1.1089	1.1356	1.0467	0.9867	1.0633	1.0311	1.2222	1.0344	1.0400	0.9878	1.2567	1.1944	1.2989	1.1678	1.0578
MI	1.1944	1.1767	1.1267	1.1678	1.0544	1.1422	1.1233	1.1178	1.1300	1.0156	1.1244	0.9800	1.0878	1.1822	1.2156
MP	1.1767	1.1489	1.1033	1.0667	1.2367	1.0878	1.0333	1.0311	0.9667	0.9200	1.2122	1.0389	1.2078	1.0178	1.1844
MR	1.1744	1.1733	1.1078	1.1622	1.1500	1.0656	1.1122	1.0611	1.0689	1.0233	1.2344	1.0511	1.1789	1.1678	1.1800
平均値	1.1594	1.1643	1.0604	1.0763	1.0996	1.0865	1.1285	1.0689	1.0313	1.0144	1.1685	1.0609	1.1709	1.1357	1.1474
中央値	1.1700	1.1611	1.0750	1.0861	1.0628	1.0767	1.1294	1.0478	1.0389	1.0194	1.1683	1.0450	1.1606	1.1678	1.1561
最小値	1.1089	1.1233	0.9622	0.9689	1.0311	0.9978	1.0333	1.0311	0.9444	0.9200	1.0844	0.9800	1.0878	1.0178	1.0578
最大値	1.1944	1.2278	1.1267	1.1678	1.2367	1.1944	1.2222	1.1344	1.1300	1.1033	1.2567	1.1944	1.2989	1.1856	1.2156

⇒ 全国 (15 地域) の平均 : 1.1049

※平均値及び中央値は SST 毎の降雨量変化倍率 (四捨五入前) により計算しているため、表示されている SST 毎の降雨量変化倍率 (四捨五入後) を用いた計算と合わない場合がある。

表-7 SST 毎の降雨量変化倍率 (2℃上昇時) 【訂正後－訂正前の差分】

	北海道北部	北海道南部	東北西部	東北東部	関東	中部	北陸	紀伊南部	山陰	近畿	瀬戸内	中国西部	四国南部	九州北西部	九州南東部
MR	0	0.0133	-0.0066	0.0311	-0.0078	-0.0033	0.0289	0.0278	0.0356	0.0300	0.0022	0.0044	-0.0078	0.0534	-0.0167
平均値	0	0.0023	-0.0011	0.0052	-0.0013	-0.0005	0.0048	0.0046	0.0059	0.0050	0.0004	0.0007	-0.0013	0.0088	-0.0028
中央値	0	0.0067	0	0	0	-0.0016	0	0.0134	0.0033	0.0150	0	0.0022	-0.0038	0.0267	-0.0022
最小値	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
最大値	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

⇒ 全国 (15 地域) の平均 : 0.0021

※訂正後の倍率が増の場合：青字、減の場合：赤字

以上より、①6SST の降雨量変化倍率の全国的な分布状況に変化はないこと、②北海道においていずれの SST パターンにおいても降雨量変化倍率が全国平均値を上回っていることから、「気候変動を踏まえた治水計画のあり方」提言(令和3年4月改訂)の2℃上昇時における降雨量変化倍率の設定プロセスに与える影響は無かったと結論付けた。

5. 今後の方針

治水計画を気候変動による降雨量の増加を反映したものに見直していくという治水政策の転換の下、今回の検討は、データの取り扱いを含め、新たな取り組みとなるものであった。河川整備基本方針や河川整備計画といった治水計画は、これまでは過去の実績データを確率統計処理して得られた数値を元に計画を立案してきた。しかしながら、今後は、気候変動の影響等を反映するため、これら実績データに加えて、最新の科学的知見である気候変動予測モデルを用いたアンサンブル計算による大量の降雨データも用いて検討する必要がある、これまでとはデータの量や質が異なり、かつ、検討プロセスが複雑なものへと転換しているといえる。

このような状況を踏まえ、上記で記載した一連のデータ処理における誤りの経緯等を教訓とし、新たなデータを用いる際の検討過程及び体制等の改善を図ることが重要である。

今回のケースでは、d4PDF等の大量のアンサンブルデータから降雨量変化倍率を算出するにあたり、一連の計算過程におけるデータのチェックは、基本的にデータをグラフ化し、明らかな外れ値や特異な傾向を示すプロットの有無を視覚的に確認することに依っていたが、この方法では今回データの一部に生じていた誤りを検出することはできなかった。そして、その後実施した表形式のデータ整理による、数値そのものの確認が誤りの発見につながった。このことを踏まえ、今回対象となった検討会で設定した2℃上昇時の地域区分毎の降雨量変化倍率をはじめ、治水政策に係る重要な数値設定の検討においては、以下の方策を講じることにより誤りの再発防止に向けて取り組んでいく。

- ① グラフ描画による視覚的な確認は、データのばらつきの程度を踏まえてプロットの分布状況を確認するなど、観点を明確化しより多角的に行う。その上で、当該グラフの元となるデータを表に整理して、数値そのものをチェックする。
- ② 大量データの自動プログラム処理を多用することが想定され、またその誤りが発見しにくい委託業務においては、管理技術者とは別に業務内容と照らし合わせ必要な資格を有する技術者を照査技術者として配置し、その照査内容や照査結果の報告を委託業者から求める。例えば、表計算で処理を行っている場合に、一部のデータを抽出し、当該業務担当者とは別の者が作成したプログラムによる計算結果と突合させること等を行わせる。
- ③ 一連のプロセスにおいて、用いた計算方法やプログラム、入力データ等の条件を明示して算定されたデータを段階ごとに保存し、誤入力の防止を図るとともに、確認及び追検証を容易に行えるよう作業環境を整える。

さらに今後、「流域治水」の本格的な展開にあたっては、流域の土地利用等の変化やこれに伴う保水・遊水機能の変化を詳細に反映するための流出解析モデルを適用していくこととなり、これまで保有していなかったデータの採用、管理も必要とされるようになることから、今回講じることとした再発防止策が重要となる。