

# 公共部門による水害を対象とした災害補償に関する研究\*

## A Study on Disaster Compensation to Flood Damage by Public Section\*

飯野光則\*\*・伊藤弘之\*\*\*・小野田恵一\*\*\*\*

By Mitsunori IINO\*\*・Hiroyuki ITO\*\*\*・Keiichi ONODA\*\*\*\*

### 1. はじめに

日本は洪水災害に対し脆弱な国土を有しているため、従来より河道改修、洪水調節施設の整備などの治水対策を整備してきたが、依然として整備率は低く、また治水対策への投資も減少し続ける状況にあるとともに、将来は気候変動による外力の増加とそれに伴う治水安全度の低下が想定されている。こうした状況を踏まえ、これまでの計画において目標としてきた流量に対し、河道改修や洪水調節施設の整備等を基本とする「河川で安全を確保する治水政策」で対処することに加え、増加する外力に対し「流域における対策で安全を確保する治水政策」を重層的に行うべきであるとの答申が、社会資本整備審議会河川分科会気候変動に適応した治水対策検討小委員会にてなされたところである<sup>1)</sup>。

流域における治水施策については、輪中堤の築造や宅地のかさ上げなどのハード施策に加え、被災が起きた際の復旧復興策にも積極的に取り組む必要がある。復旧復興策の1つとして、被災者生活再建支援制度に代表されるような公共部門による各種の災害補償制度があるが、その多くは災害救助法の適用を受けるような大規模かつ広域的な災害を対象としており、中小規模や局地的な災害も含めた水害全般を対象としたものは無い。

そこで本研究では、水害を対象とした災害補償について、公共部門の財政支出規模等との比較分析を行うことを目的として、全国並びに阿武隈川二本松地区を対象に、気候変動による影響を考慮した超過洪水による被害も含めた、直接助成・保険・基金による災害補償に要する費用の試算結果について報告する。

\*キーワード：防災計画，河川・水資源計画，地球環境問題

\*\*正員，国土交通省国土技術政策総合研究所 主任研究官  
茨城県つくば市旭1番地，TEL:029-864-4849，  
E-mail:iino-m22q@nilim.go.jp

\*\*\*正員，国土交通省国土技術政策総合研究所  
水害研究室長

\*\*\*\*正員，博(工)，国土交通省国土技術政策総合研究所  
研究官

### 2. 全国における水害被害の状況

#### (1) 水害原因別の一般資産被害額

水害による災害補償の対象となる被害項目を考える上で基本となるのは治水経済調査マニュアル(案)<sup>2)</sup>で挙げられている被害項目である。このうち本研究では、被災後最低限の生活を維持することを目的として、生活に直接関係する一般資産被害を災害補償の対象とする。なお、一般資産とは、家屋、家庭用品、農漁家資産、事業所資産、農作物を指す。平成20年版水害統計調査<sup>3)</sup>を使用し、過去20年間の水害原因別一般資産被害額(平成12年価格)を取りまとめたのが表-1である。これによると、年平均被害額は2,469億円、このうち外水氾濫(「破堤」「有堤部溢水」「無堤部溢水」)による年平均被害額は1,081億円であり、全体額の44%を占めている。

#### (2) 災害補償に要する費用の概算

外水氾濫による被害のうち、治水施設整備率が低く治水施設の整備完了までには、中長期間を要すると思われる「無堤部溢水」に対して、災害補償を優先的に行うと仮定した場合の費用の概算を行った。表-1から「無堤部溢水」による年平均被害額は227億円である。この年平均被害額を、直接助成、保険、基金によって災害補償を行うものとし、各々に要する費用の概算を行った。

##### a) 直接助成による災害補償

直接助成による災害補償とは、水害による被害が発生するたびに被害額を補償する手法である。よって、直接助成による災害補償に必要な費用額は、年平均被害額と等しく、毎年227億円となる。

##### b) 保険による災害補償

保険料を公共部門が全額負担することとして、以下の点を前提条件として必要な費用の算出を行った。

①(社)日本損害保険協会<sup>4)</sup>が公表している種目別統計表より、2008年度の元受正味保険金(4兆3,787億円)と元受正味保険料(7兆9,801億円)の比率を参考に、支払保険額と公共部門が負担する保険料の比率を1:1.8とする。

②保険加入世帯の保険料は一律とする。

表-1 過去20年間の水害原因別一般資産被害額（平成12年価格）

単位：百万円

年	破堤	有堤部溢水	無堤部溢水	内水	土石流	地すべり	急傾斜地崩壊	高潮・津波・波浪	その他	合計
平成 1	2,208	13,844	8,178	85,723	2,541	676	1,646	43	7,680	122,538
2	17,319	55,637	33,882	159,460	7,252	2,528	2,340	688	10,412	289,518
3	3,563	31,660	14,107	86,186	14,114	1,273	1,374	64,530	25,822	242,627
4	74	1,043	4,311	15,155	2,794	379	622	249	2,969	27,597
5	7,701	67,030	18,487	91,003	2,257	57,669	566	40,115	23,628	308,457
6	99	2,779	5,041	62,780	211	328	307	7,050	877	79,471
7	4,428	17,250	17,789	33,806	4,155	725	28	4,792	2,227	85,201
8	271	1,933	6,780	12,966	40	412	467	3,612	226	26,707
9	2,043	7,064	5,643	80,418	5,113	70	283	997	3,245	104,875
10	21,620	84,724	66,978	125,977	9,100	2,401	4,783	1,708	180,885	498,176
11	9,401	40,532	20,775	166,019	12,000	4,159	3,990	77,019	15,946	349,842
12	239,506	188,845	57,382	208,741	1,703	216	535	22	9,561	706,511
13	396	8,801	5,613	30,740	435	99	447	690	1,897	49,117
14	876	6,076	14,645	54,341	1,198	139	865	804	4,831	83,776
15	1,983	28,696	19,516	42,480	6,634	626	948	847	2,957	104,685
16	502,890	212,544	93,416	223,800	12,385	1,604	2,072	294,012	25,558	1,368,280
17	7,627	69,486	30,072	118,135	7,458	1,137	2,022	3,350	6,056	245,344
18	729	32,157	9,340	28,967	7,724	674	1,249	4,209	3,262	88,310
19	2,427	4,738	11,296	23,882	1,091	379	1,604	431	2,908	48,755
20	234	6,897	11,508	84,077	1,408	98	410	1,634	2,015	108,281
合計	825,397	881,735	454,757	1,734,655	99,615	75,591	26,557	506,800	332,961	4,938,067
年平均	41,270	44,087	22,738	86,733	4,981	3,780	1,328	25,340	16,648	246,903

注：「その他」には、窪地内水及び洗掘・流失を含む。

表-2 過去20年間の被害世帯数

年	被災世帯数				合計
	全壊流失	半壊	床上	床下	
H1	63	—	11,654	81,507	93,224
H2	356	—	24,155	125,721	150,232
H3	482	—	22,792	97,343	120,617
H4	41	—	1,996	17,868	19,905
H5	1,534	—	25,656	75,581	102,771
H6	15	—	9,691	34,001	43,707
H7	152	—	5,873	31,208	37,233
H8	8	—	4,829	16,423	21,260
H9	53	—	7,397	46,718	54,168
H10	235	307	29,227	70,123	99,892
H11	329	—	25,571	63,667	89,567
H12	46	—	27,666	69,426	97,138
H13	66	—	4,603	13,236	17,905
H14	20	—	5,212	13,856	19,088
H15	58	—	7,116	13,138	20,312
H16	1,281	—	59,879	113,982	175,142
H17	1,213	—	18,469	27,668	47,350
H18	309	—	4,448	12,204	16,961
H19	56	—	2,547	10,839	13,442
H20	24	—	4,969	31,006	35,999
合計	6,341	307	303,750	965,515	1,275,913
年平均	317	15	15,188	48,276	63,796

③保険金の支払いにおいて支払限度額を設定せず、

毎年の支払保険額は年平均被害額とする。

年平均被害額、すなわち支払保険額は227億円であることから、公共部門が負担する保険料はその1.8倍の409億円必要となる。仮に保険料を自己負担とした場合、保険加入世帯数を水害統計調査による被災世帯数の過去20年間の年平均値63,796世帯（表-2）とすると、1世帯あたりの年間保険料は約64万円と高額となる。保険加入世帯数を一級水系及び代表的な二級水系100河川における想定氾濫区域内の世帯数2,161万世帯（平成12年国勢調査）まで拡大すると、1世帯あたりの年間保険料は約1,900円となり、住宅火災保険及び住宅総合保険における保険契約1件あたりの平均保険料が約38,000円<sup>5)</sup>であることと比較すると、各世帯による自己負担も可能な

表-3 基金創設費用（全国）

単位：億円

年数	基金	運用益	年平均被害額	基金残高
1	4,877	195	227	4,845
2	4,845	194	227	4,811
3	4,811	192	227	4,777
4	4,777	191	227	4,741
5	4,741	190	227	4,704
6	4,704	188	227	4,665
7	4,665	187	227	4,624
8	4,624	185	227	4,582
9	4,582	183	227	4,538
10	4,538	182	227	4,493
11	4,493	180	227	4,446
12	4,446	178	227	4,397
13	4,397	176	227	4,345
14	4,345	174	227	4,292
15	4,292	172	227	4,237
16	4,237	169	227	4,179
17	4,179	167	227	4,120
18	4,120	165	227	4,057
19	4,057	162	227	3,993
20	3,993	160	227	3,925
21	3,925	157	227	3,855
22	3,855	154	227	3,783
23	3,783	151	227	3,707
24	3,707	148	227	3,628
25	3,628	145	227	3,546
26	3,546	142	227	3,461
27	3,461	138	227	3,373
28	3,373	135	227	3,281
29	3,281	131	227	3,185
30	3,185	127	227	3,085
31	3,085	123	227	2,982
32	2,982	119	227	2,874
33	2,874	115	227	2,762
34	2,762	110	227	2,645
35	2,645	106	227	2,524
36	2,524	101	227	2,398
37	2,398	96	227	2,267
38	2,267	91	227	2,131
39	2,131	85	227	1,989
40	1,989	80	227	1,841
41	1,841	74	227	1,688
42	1,688	68	227	1,529
43	1,529	61	227	1,363
44	1,363	55	227	1,190
45	1,190	48	227	1,011
46	1,011	40	227	824
47	824	33	227	630
48	630	25	227	428
49	428	17	227	219
50	219	9	227	0

水準となる。

c) 基金による災害補償

公共部門が基金を創設し、基金及びその運用益により災害補償を行うものとして、必要な費用の算出を行った。なお、基金創設時に必要な費用を捻出することとした。また、基金による災害補償期間は治水経済調査マニュアル(案)による評価対象期間を参考として50年間とし、基金の運用益は国債等の実質利回りを参考に決められた公共事業における社会的割引率<sup>6)</sup>と同様に4%とした。

表-3より、年平均被害額は227億円であることから、この金額を50年間にわたり毎年基金から拠出するためには、基金創設時に4,877億円必要となる。

仮に1年あたりの費用額で比較すると約98億円となり、直接助成や保険に比べ安価ではあるが、基金自体の規模は、被災者生活再建支援法により都道府県が拠出した基金(600億円)の規模を大きく超え、阪神・淡路大震災復興基金(6,000億円)や中越大震災復興基金(3,000億円)と同等のものとなる。

3. 阿武隈川二本松地区におけるケーススタディ

(1) 二本松地区の概要

阿武隈川は福島・栃木両県にまたがる那須連峰の旭岳(1,835m)を源流とし、福島県の中通り地方、宮城県の間南地方を南から北に流れ太平洋に注ぐ、流路延長239km、流域面積5,400km<sup>2</sup>の一級水系である。流域の特徴としては、盆地と狭窄部が交互に存在し、盆地で集められた水が阿武隈川に集まり、狭窄部によって流下が妨げられるため、その狭窄部の上流側で洪水が起こりやすくなっている。

二本松地区は阿武隈川の中流部に位置している。二本松地区の直下流には狭窄部である阿武隈峡があり、昭和61年8月、平成10年8月、平成14年7月など、たびたび大きな水害が発生している。これらを契機に、二本松地区では、早期に治水安全度の向上を図るため、輪中堤、宅地かさ上げなどの水防災対策特定河川事業を平成16年より実施している。

以上を踏まえ、阿武隈川の中では治水安全度が相対的に低いこと、氾濫エリアが狭い範囲に限定されること、治水対策の影響が下流へ及ばないこと等を考慮し、二本松地区をケーススタディ対象地区に選定した。

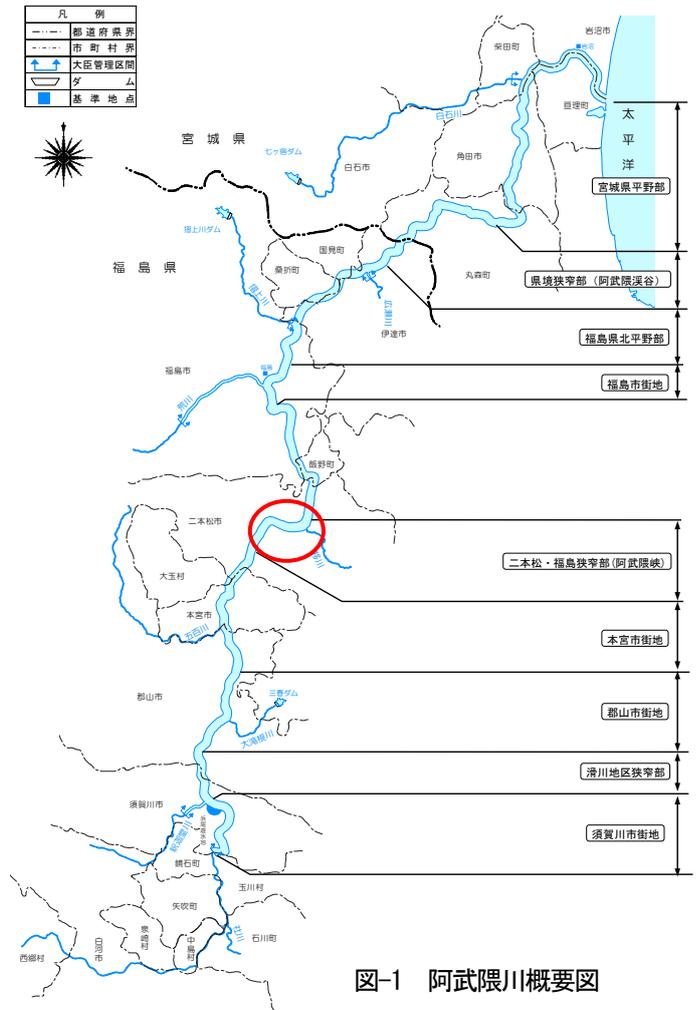


図-1 阿武隈川概要図

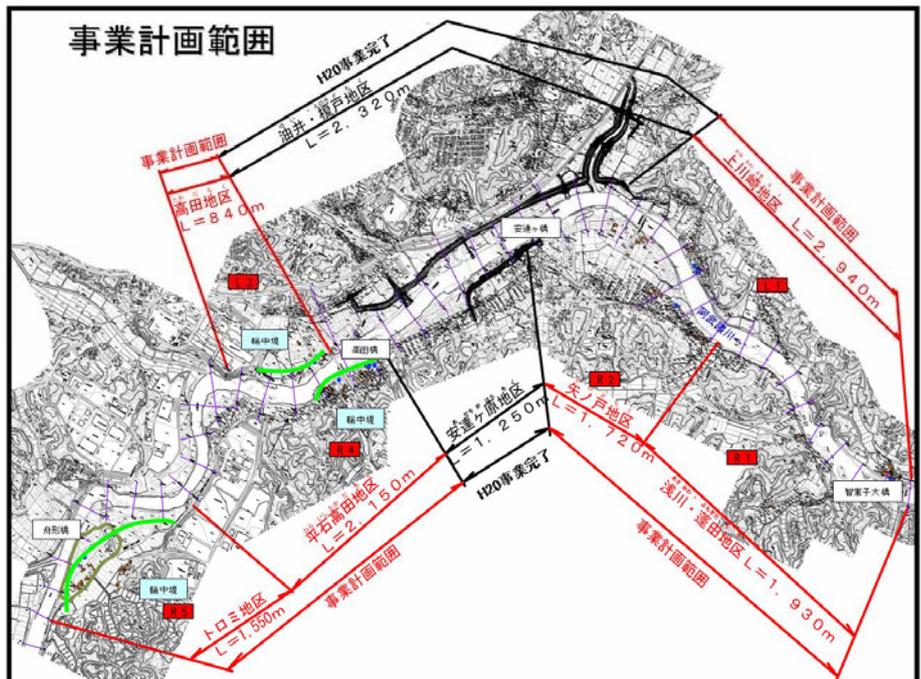


図-2 二本松地区概要図

(2) 災害補償の対象とする被害

阿武隈川では、平成16年1月に河川整備基本方針、平成19年3月に河川整備計画が策定されている。本研究では、基本方針・整備計画策定の際に用いられた流出解析モデル、氾濫解析モデル等による計算結果を用いて、二本松地区における被害額計算を行った。なお、基本方針における計画規模を越える洪水として、気候変動による降雨量増加を考慮した超過洪水を想定し、これによる被害額計算もあわせて行った。

災害補償の対象とする被害は、全国における概算と同様に、生活を営む上で最低限必要なものに限定することとし、一般資産被害を対象とした。なお、二本松地区の氾濫解析の計算メッシュは250m(図-3)と大きいため、微細な地形状況等を正確には反映していないことから、氾濫解析に基づく被害額については概算的なものとして取り扱う。

(3) 気候変動による降雨量変化の推定

将来の降雨量変化については、「21世紀気候変動予測革新プログラム」において、気象庁・気象研究所が開発した20kmの水平分解能を持つ高解像度全球気候モデル(GCM20)による計算結果<sup>7)</sup>(現在気候1979~2003, 将来気候2075~2099)から、降雨量変化率を推定した。

推定手順については、柏井ら<sup>8,9)</sup>の手法を用いた。データ処理及び推定手順を図-4、地域区分を図-5に示す。これにより、地域別並びに降雨継続時間別(1h, 3h, 6h, 12h, 24h, 48h, 72h)に、年最大降雨量平均値の将来と現在の比を算出した。

本研究で対象としている阿武隈川の治水計画は2日雨量に基づいていることから、現在と将来の変化率(年最大降雨量平均値の比)は、図-6より、東北東地域における降雨継続時間48hの50%タイル値を採用し1.08となる。この変化率を基本方針における計画対象降雨(確率規模1/150)に乘じ(確率規模1/270に相当)、流出解析・氾濫解析等を行い、気候変動を考慮した超過洪水による二本松地区の被害額を算出した。

- ① 北海道オホーツク海側
- ② 北海道日本海側
- ③ 北海道太平洋側
- ④ 東北北
- ⑤ 東北東
- ⑥ 東北西
- ⑦ 北陸東
- ⑧ 北陸西
- ⑨ 関東
- ⑩ 長野盆地
- ⑪ 中部東
- ⑫ 中部西
- ⑬ 山陰
- ⑭ 瀬戸内
- ⑮ 九州北
- ⑯ 西南日本

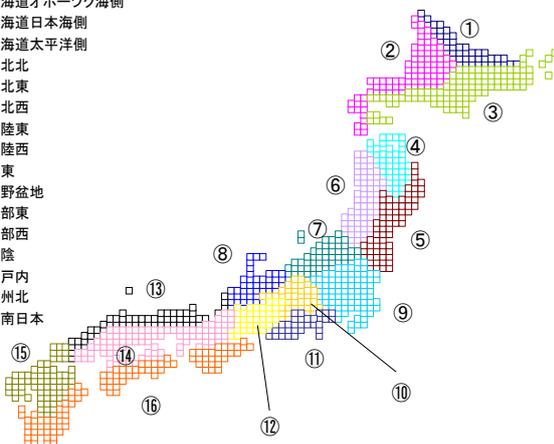


図-5 地域区分と GCM20 格子点

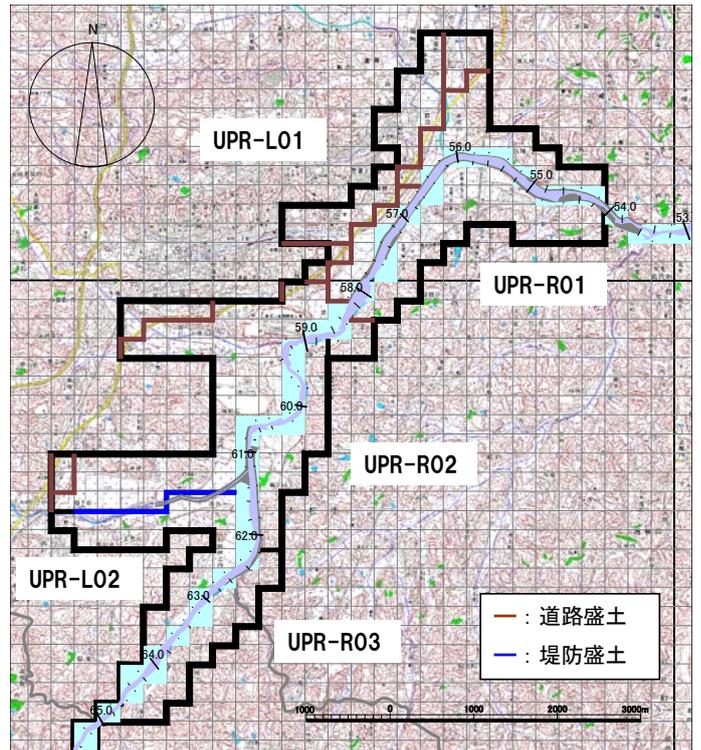


図-3 二本松地区の氾濫区域(250mメッシュ分割)

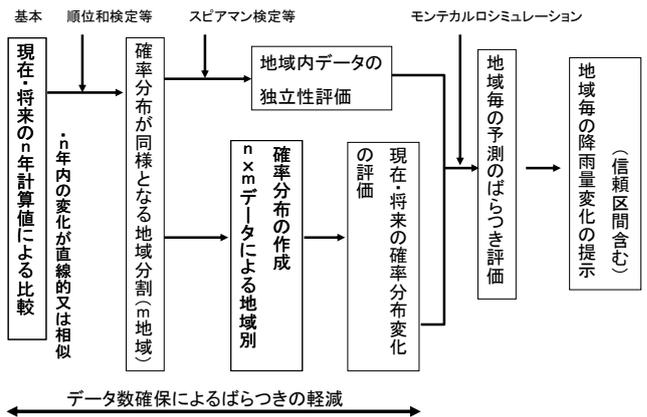


図-4 将来の年最大降雨量変化のデータ処理及び推定手順

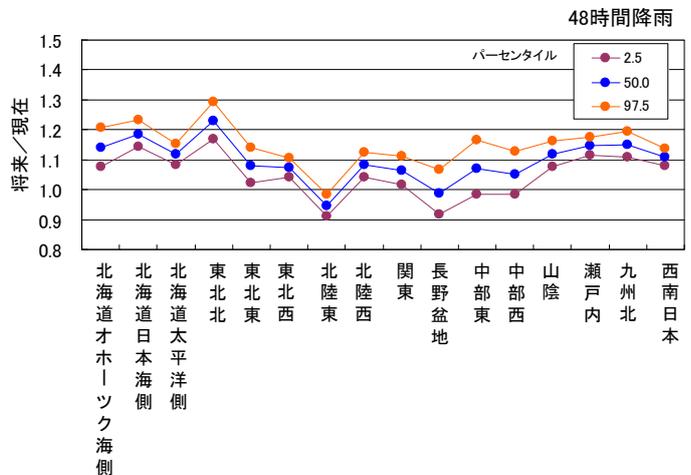


図-6 各地域における年最大降雨量平均値の将来と現在の比(降雨継続時間48h)

(4) 現況河道における災害補償に要する費用の試算

現況河道(平成16年測量)における被害に対して、直接助成・保険・基金による災害補償を実施する場合の費用を試算した。氾濫解析の結果を図-7, 8に示す。なお、年平均被害期待額の算出は、治水経済調査マニュアル(案)に準じて行い、表-4に示す。

表-4 年平均被害期待額(現況河道)

単位: 百万円

確率規模	一般資産被害額	区間平均被害額	区間確率	年平均被害額	年平均被害額累計
1/5	12				
1/10	108	60	0.100	6	6
1/30	1,103	606	0.067	40	46
1/50	2,055	1,579	0.013	21	67
1/100	3,512	2,784	0.010	28	95
1/150	4,306	3,909	0.003	13	108
1/270	5,587	4,947	0.003	15	123

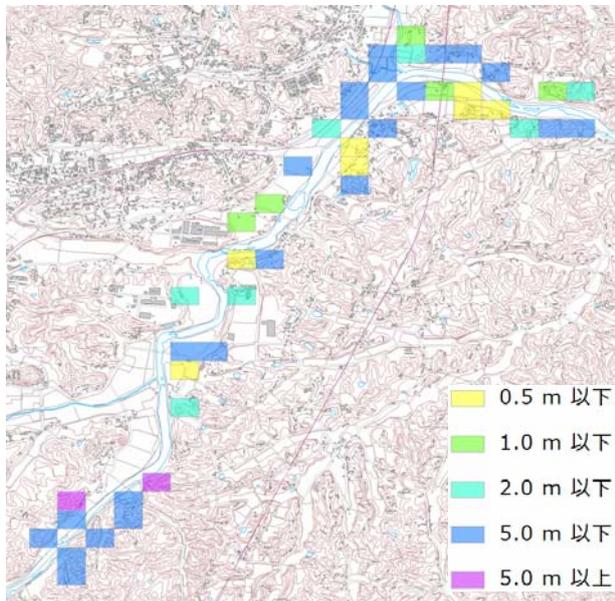


図-7 最大浸水深(現況河道, 確率規模 1/150)

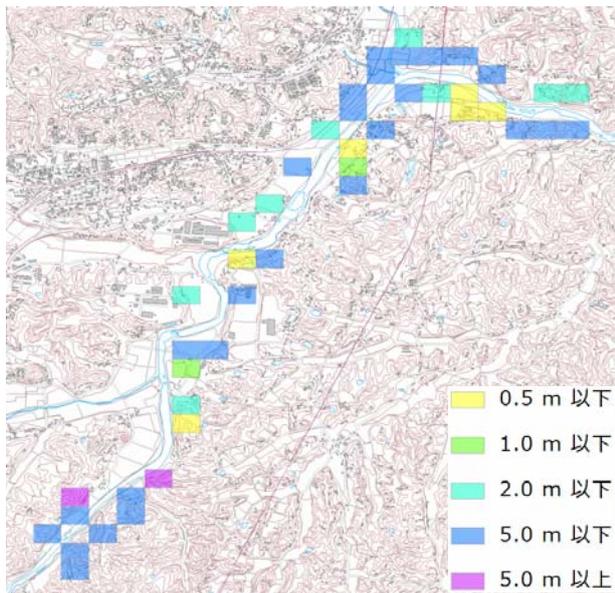


図-8 最大浸水深(現況河道, 確率規模 1/270)

また、全国における概算と同様に、直接助成・保険・基金による災害補償に要する費用を試算したものを表-5に示す。なお、直接助成・保険については、現在価値化した上で、50年あたりの費用額も算出した。

(5) 整備計画河道における災害補償に要する費用の試算

現況河道と同様に、整備計画河道における被害に対して、直接助成・保険・基金の災害補償を実施する場合の費用を試算した。氾濫解析の結果を図-9, 10に、年平均被害期待額を表-6に、災害補償に要する費用を表-7に示す。

表-5 災害補償に要する費用(現況河道)

単位: 百万円

災害補償	対象期間	費用額	50年あたりの費用額
直接助成	1年	108	2,413
		123	2,748
保険	1年	194	4,343
		221	4,946
基金	50年	2,320	2,320
		2,642	2,642

上段: 気候変動考慮せず

下段: 気候変動考慮

表-6 年平均被害期待額(整備計画河道)

単位: 百万円

確率規模	一般資産被害額	区間平均被害額	区間確率	年平均被害額	年平均被害額累計
1/5	4				
1/10	34	19	0.100	2	2
1/30	262	148	0.067	10	12
1/50	489	376	0.013	5	17
1/100	4,060	2,275	0.010	23	40
1/150	5,323	4,692	0.003	16	55
1/270	6,686	6,005	0.003	18	73

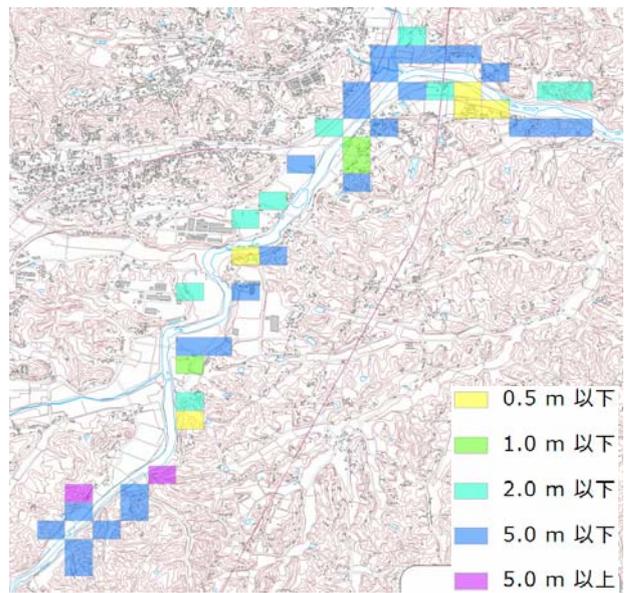


図-9 最大浸水深(整備計画河道, 確率規模 1/150)

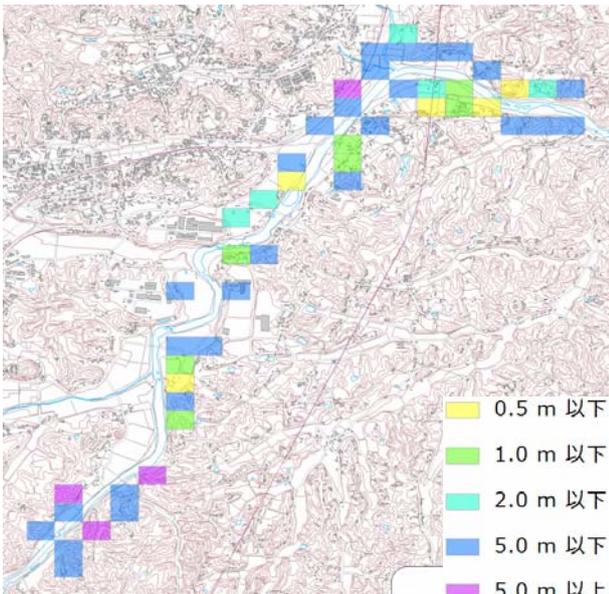


図-10 最大浸水深（整備計画河道，確率規模 1/270）

表-7 災害補償に要する費用（整備計画河道）

単位：百万円

災害補償	対象期間	費用額	50年あたりの費用額
直接助成	1年	55	1,229
		73	1,631
保険	1年	99	2,212
		131	2,936
基金	50年	1,182	1,182
		1,568	1,568

上段：気候変動考慮せず  
下段：気候変動考慮

#### (6) 考察

気候変動による降雨量増加の変化率は1.08であるが、災害補償に要する費用額の変化率は現況河道で約1.1倍、整備計画河道で約1.3倍と、降雨量増加の変化率以上の費用額（被害額）が発生することが確認できた。

また、50年あたりの費用額で比較すると、基金による災害補償が最も安価となった。地方財政法第4条の3により規定された、災害時等に取り崩すことができる財政調整基金は、二本松市においては平成20年度決算で約1,400億円<sup>10)</sup>である。従って、気候変動による降雨量増加を見込んだとしても、整備計画による施設整備が完了すれば、基金による災害補償が運用可能な水準となる。保険については、仮に二本松市約1万9千世帯（平成22年6月1日現在）の自己負担により運用するとした場合は、1世帯あたりの年間保険料が約6,800円、気候変動を考慮しない場合でも約5,100円となり、2.(2)における全国概算値と比べて割高となる。

#### 4. おわりに

本研究では、一般資産被害を全額支援するとしたが、こうした前提は、自助努力へのインセンティブを減少さ

せ、被害ポテンシャルの低減につながらないことは、多数の研究において指摘されているところである<sup>11)</sup>。水害被災者に対して、どの程度まで自己責任を負わせ、公共部門がどの水準まで災害補償を行うべきかという点について、さらに検討を進める必要がある。

本研究を行うにあたり、貴重なデータを提供して頂くなど、国土交通省福島河川国道事務所に感謝の意を表す。また本研究は、文部科学省21世紀気候変動予測革新プログラム「超高解像度大気モデルによる将来の極端現象の変化予測に関する研究」の研究成果を活用したものである。

#### 参考文献

- 1) 社会資本整備審議会：「水災害分野における地球温暖化に伴う気候変化への適応策のあり方について（答申）」，2008.6.
- 2) 国土交通省河川局：「治水経済調査マニュアル（案）」，2005.4.
- 3) 国土交通省河川局：「平成20年版水害統計調査」，2010.3.
- 4) (社)日本損害保険協会：「保険種目別データ 種目別統計表」，(<http://www.sonpo.or.jp/archive/statistics/syumoku/>) .
- 5) 損害保険料率算出機構：「平成20年度損害保険料率算出機構統計集」，(<http://www.nliro.or.jp/disclosure/index.html>) .
- 6) 国土交通省：「公共事業評価の費用便益分析に関する技術指針（共通編）」，2009.6.
- 7) 鬼頭昭雄ら：「超高解像度大気モデルによる将来の極端現象の変化予測に関する研究」，21世紀気候変動予測革新プログラム平成20年度報告書，2009.
- 8) 柏井条介，土屋修一，石神孝之：「気候変動による豪雨時の降雨量変化予測に関する研究」，国土技術政策総合研究所資料，第462号，2008.5.
- 9) 柏井条介，飯野光則，土屋修一：「気候変動による日本の豪雨量変化の推定」，大ダム，No.211，pp.70-73，2010.4.
- 10) 二本松市：「財政状況等一覧表（平成20年度）」，(<http://www.city.nihonmatsu.lg.jp/profile/yosan/top.html>) .
- 11) 例えば，小林潔司，横松宗太：「治水経済評価のフロンティア：期待被害額パラダイムを越えて」，河川技術に関する論文集，第6巻，pp.237-242，2006.