

第2回 和歌山県 土砂災害対策審議会

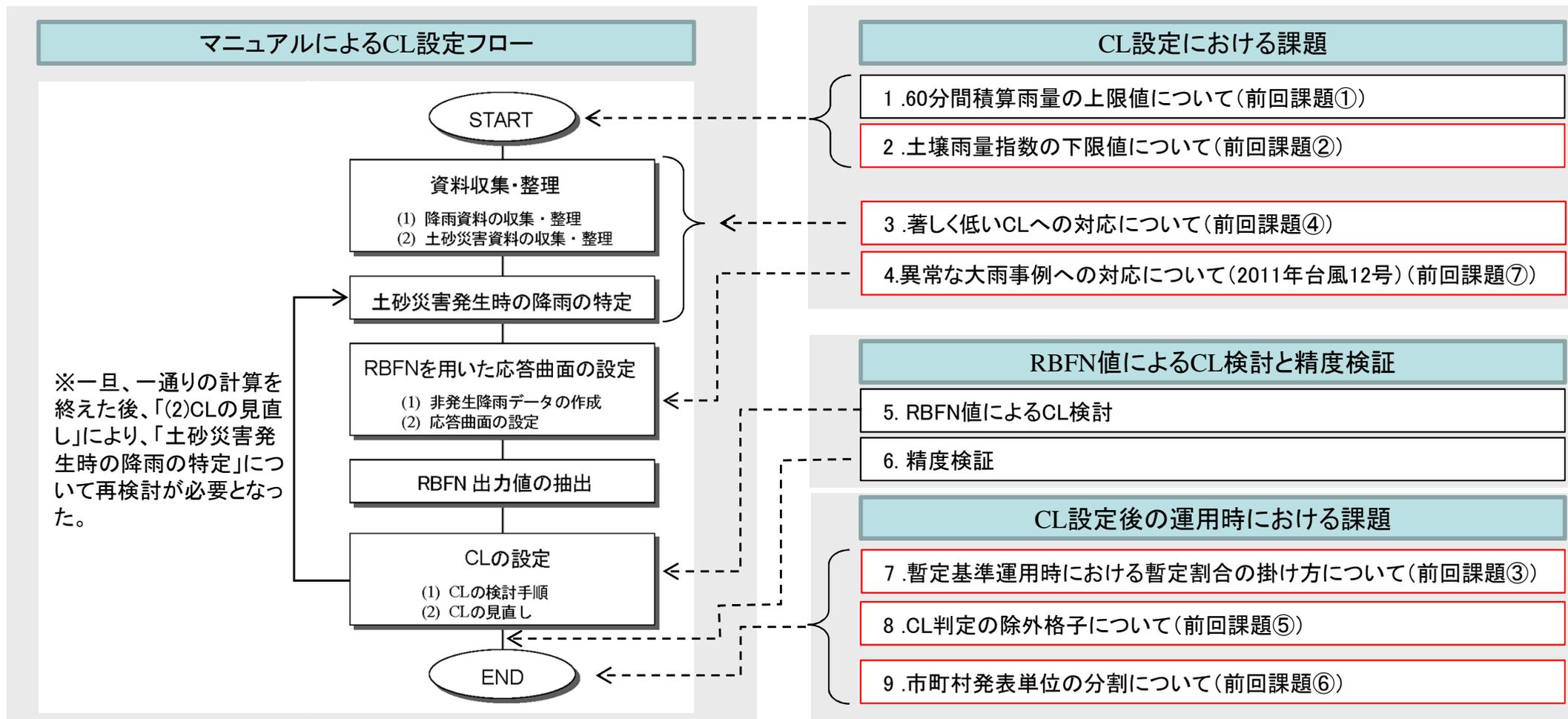
平成27年1月22日

概要

1. 60分間積算雨量の上限値について(前回課題①)
2. 土壌雨量指数の下限値について(前回課題②)
3. 著しく低いCLへの対応について(前回課題④)
4. 異常な大雨事例への対応について(2011年台風12号)(前回課題⑦)
5. RBFN値によるCL検討
6. 精度検証
7. 暫定基準運用時における暫定割合の掛け方について(前回課題③)
8. CL判定の除外格子について(前回課題⑤)
9. 市町村発表単位の分割について(前回課題⑥)
10. スケジュール

(1) 検討方針とCL設定フロー

- 本検討は、これまで蓄積した降雨・土砂災害データを活用して、見逃しが無く安全な土砂災害発生危険基準線（Critical Line：以下「CL」という。）となるように、地域に見合ったきめ細かなCL設定を行うことを目的とした。
- 検討は、「国土交通省河川局砂防部と気象庁予報部の連携による土砂災害警戒避難基準雨量の設定方法（案）」（以下、マニュアルという。）によるフローに則って行う。
- マニュアルで対応できない部分は、平成18年度で定めた県独自のルールを基に、今回再設定した。
（下表中の赤枠部：県独自ルールを採用した検討項目）



概要

(2) 前回課題の概要

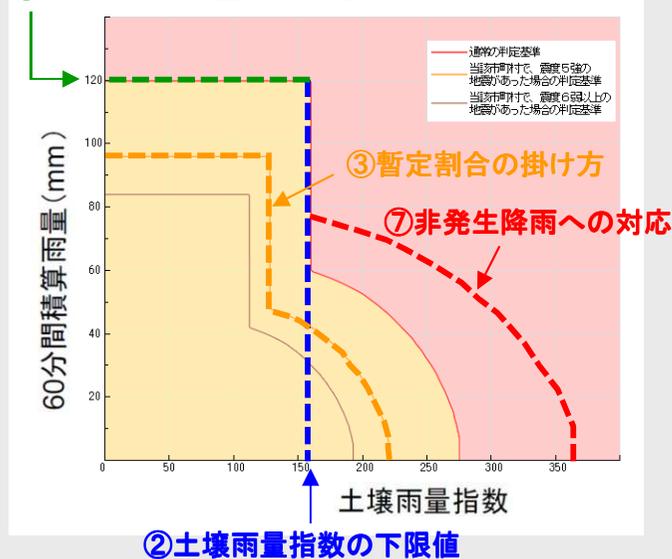
課題① 60分間積算雨量の上限値について
 現状: 県内一律120mmを設定
 検討: 上限値の撤廃を含めた検討を行う

課題② 土壌雨量指数の下限値について
 現状: 県内一律160mmを設定
 検討: 地域単位で異なる値を設定する

課題⑦ 非発生降雨の突出した異常な大雨事例への対応について
 現状: マニュアルには記載なし
 検討: 応答局面が広がらないように抑制

課題③ 暫定基準運用時における暫定割合の掛け方について
 現状: X軸とY軸の両方に掛ける
 検討: X軸のみに掛ける

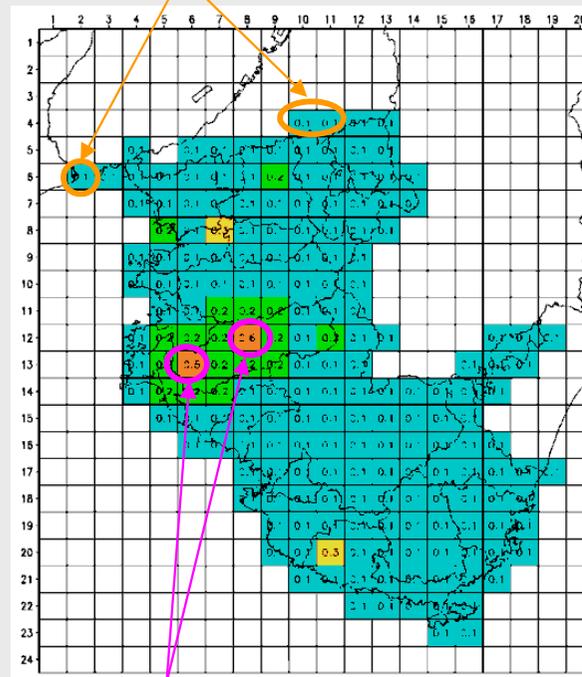
①60分間積算雨量の上限値



課題④ 著しく低いCLへの対応について
 現状: 2メッシュが厳しい設定
 検討: 運用開始後の災害事例や、砂防堰堤の整備状況を確認し、設定値を再検討

課題⑤ CL判定の除外格子について
 現状: 1kmメッシュ単位で3つを設定
 検討: 居住等を勘案し、5kmメッシュ単位で設定する

⑤: CL判定の除外格子



④著しく低いCLへの対応

課題⑥ 市町村発表単位の分割について
 現状: 市町村単位で発表
 検討: 細分化後の監視面積や、支所等出先機関の有無などから、地域の細分化が必要な市町村を選定し、発表単位の見直しを行う。

⑥市町村発表単位の分割



1.60分間積算雨量の上限値について(前回課題①)

(1) 検討内容

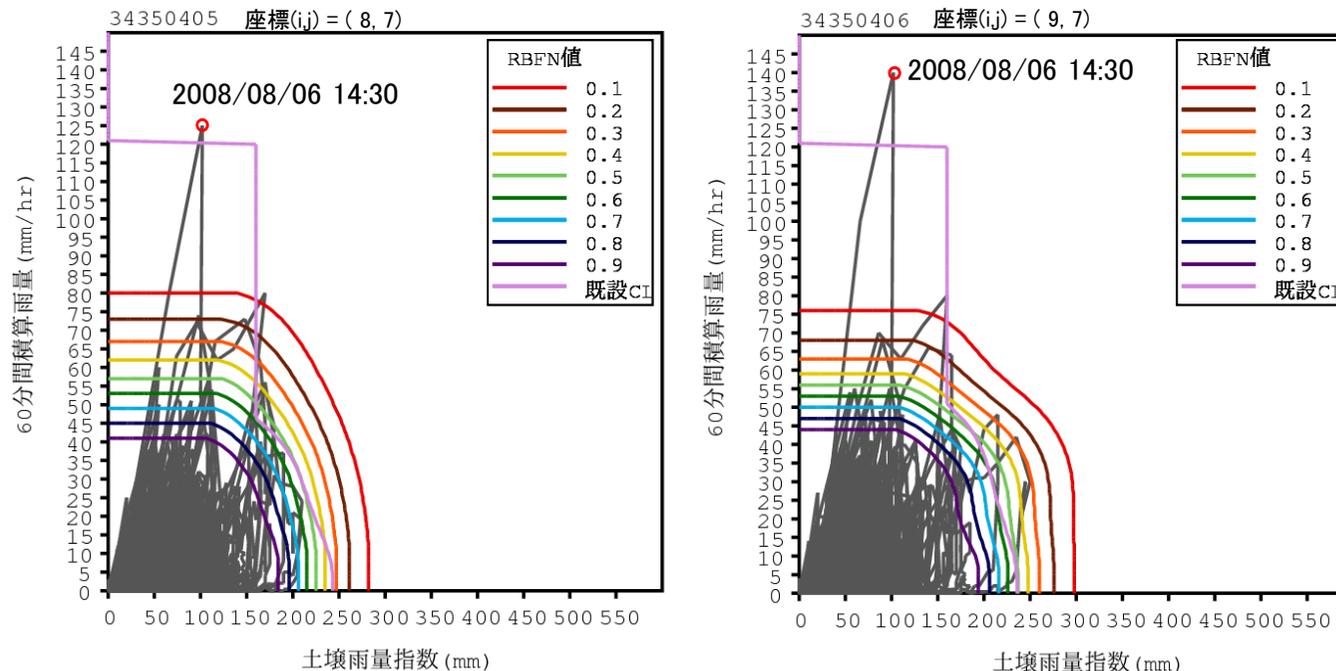
既設のルール	過去に未経験である雨量の下限値を、60分間積算雨量の上限値として設定する。
既設の設定値	和歌山県全域に一律120mmを設定した。(土壌雨量指数の下限値以下において適用)
検討目的	過年度の検討において、過去に未経験である雨量の下限値120mmを、60分間積算雨量の上限値として設定したが、空振りを防止する観点から、次の3項目について再検討を行う。
検討内容	①運用開始後(2006年以降)の状況確認 <ul style="list-style-type: none">土壌雨量指数が小さい場合で、60分間積算雨量120mmを超えた解析雨量は、運用開始後、2メッシュのそれぞれ1事例が該当しているものの、何れも非発生降雨であった。
	②他県のCL設定状況や検討内容の確認 <ul style="list-style-type: none">47都道府県中、AND/OR方式が7府県、連携方式が38都道府県、未設定2県(兵庫、大分)連携方式の38都道府県中、60分間積算雨量に上限値を設定しているのが12県「溪流内の溪床堆積物が雨量の急激な増加に伴い土石流化する災害も想定しておく必要がある」との考えから、60分間積算雨量の上限値を設定する府県もある。広島県、長野県では上限値を定めていない。
	③最近、他県で発生した土砂災害事例の確認 <ul style="list-style-type: none">伊豆大島、熊本県、広島県、長野県において、本年発生した災害は、先行降雨によって土壌雨量指数が100mmを超えたところで短時間の豪雨が発生し、スネークラインがCLを超えた直後に災害が発生した、という特徴がある。

1.60分間積算雨量の上限値について(前回課題①)

(2) 運用開始後(2007年以降)の状況確認

- 過年度の検討において、過去に未経験である雨量の下限値120mmを、60分間積算雨量の上限値として設定した。(経験値 北部108mm、南部106mm)
- 土壤雨量指数が160mm未満の範囲で60分間積算雨量によって120mmを超えた実況値は、運用開始後、2メッシュの1降雨事例(紀の川市)が、該当しているものの、何れも非発生降雨であった。
- この1降雨事例のみでしか120mmを超えた実況値を確認していないため、上限値120mm以上が安全領域である確認ができていない。

60分間積算雨量の上限値120mmを超えた事例

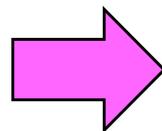


1.60分間積算雨量の上限値について(前回課題①)

(3) 他県のCL設定状況や検討内容の確認

【國友委員からのご意見】

- 和歌山県は強い雨が多いという特徴がある。
- 長野県南木曾町では1時間の短時間降雨では土砂災害が発生していなかったが、2時間連続と発生した。
- 和歌山県のCLに他府県のデータを当てはめてみてはどうか。現在の基準のまま、少し様子を見てはどうか。

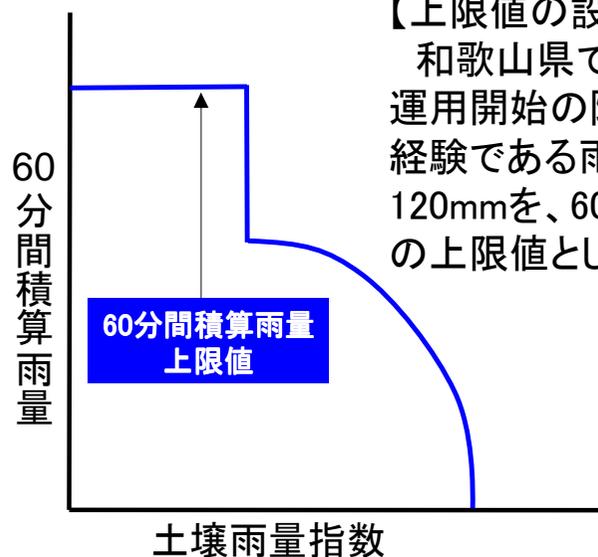


【各都道府県の設定状況】

- 47都道府県中、AND/OR方式が7府県、連携方式が38都道府県、未設定2県(兵庫、大分)
- 連携方式の38都道府県中、60分間積算雨量に上限値を設定しているのが12県
- 「溪流内の溪床堆積物が雨量の急激な増加に伴い土石流化する災害も想定しておく必要がある」との考えから、60分間積算雨量の上限値を設定する府県もある。

【上限値の設定経緯】

和歌山県では平成19年の運用開始の際に、過去に未経験である雨量の下限值120mmを、60分間積算雨量の上限値として設定した。



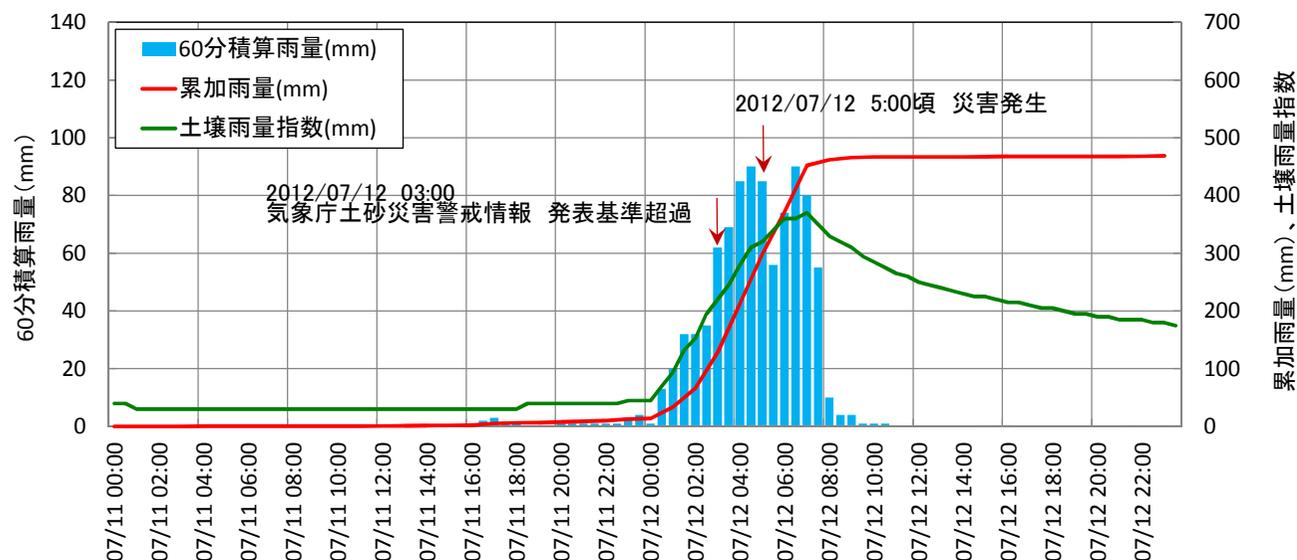
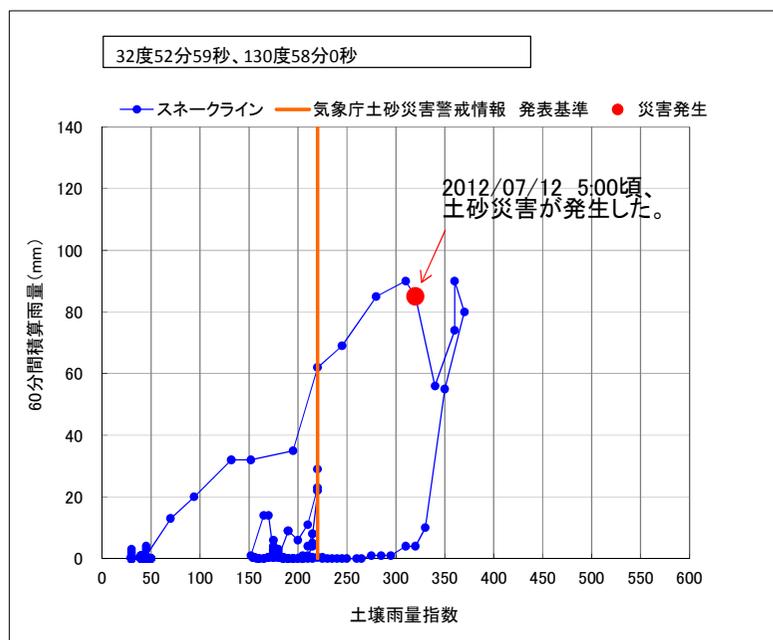
上限値 設定県	60分間積算雨量の上限値(mm)
秋田県	70~150
岩手県	120 (県内一律)
栃木県	80、90、100
群馬県	85、90、95、100
山梨県	80、90、100、105
岐阜県	100 (県内一律)
愛知県	80 (県内一律)
三重県	100 (県内一律)
滋賀県	110 (県内一律)
和歌山県	120 (県内一律)
鳥取県	90 (県内一律)
徳島県	北部100、南部120

1.60分間積算雨量の上限値について(前回課題①)

(4-1) 最近、他県で発生した土砂災害事例の確認

熊本県南阿蘇村立野の降雨事例(2012/07/12)について

- 熊本県は、and/or方式によって土砂災害警戒情報を発表している。
- 南阿蘇村で発生した土砂災害は、7月12日0時30分から10mmを超える雨が降りはじめ、3時に土砂災害警戒情報の発表基準(土壌雨量指数220)に達した。その後も降雨強度が強い状況が続き、5時に土砂災害が発生している。
- やや強い降雨が降り始めて約5時間後という、短時間で土砂災害が発生した事例といえる。

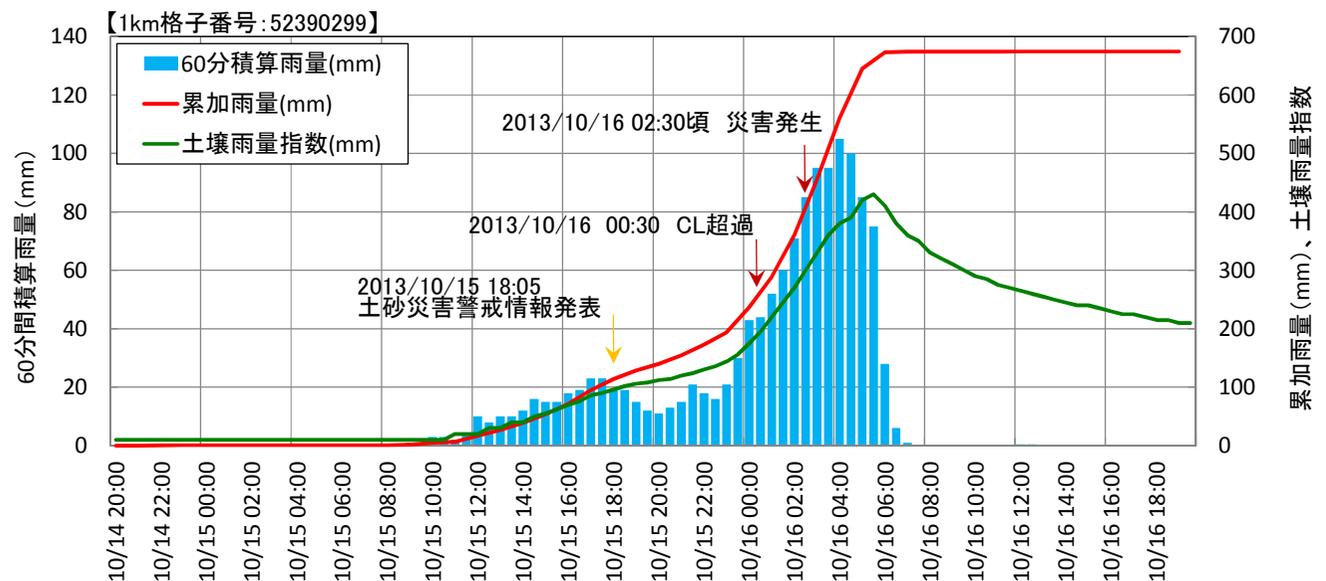
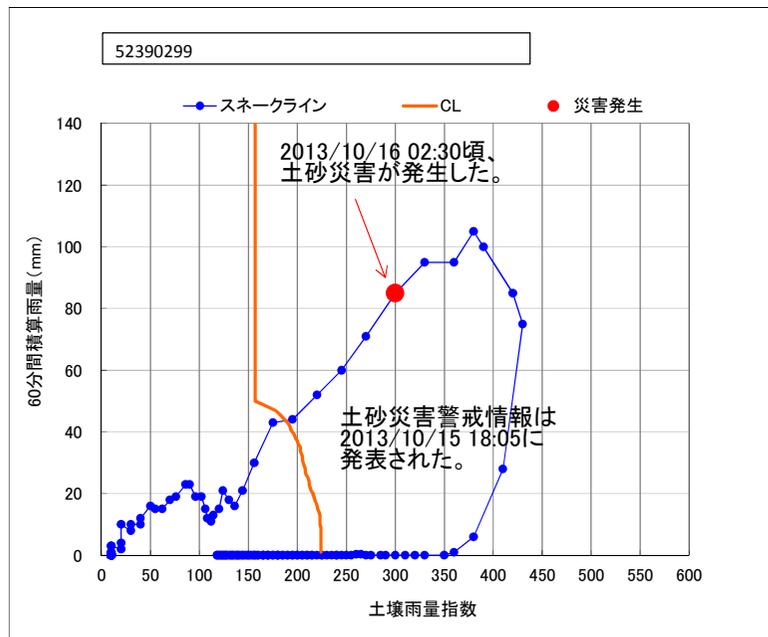


1.60分間積算雨量の上限値について(前回課題①)

(4-2) 最近、他県で発生した土砂災害事例の確認

東京都伊豆大島の降雨事例(2013/10/16)について

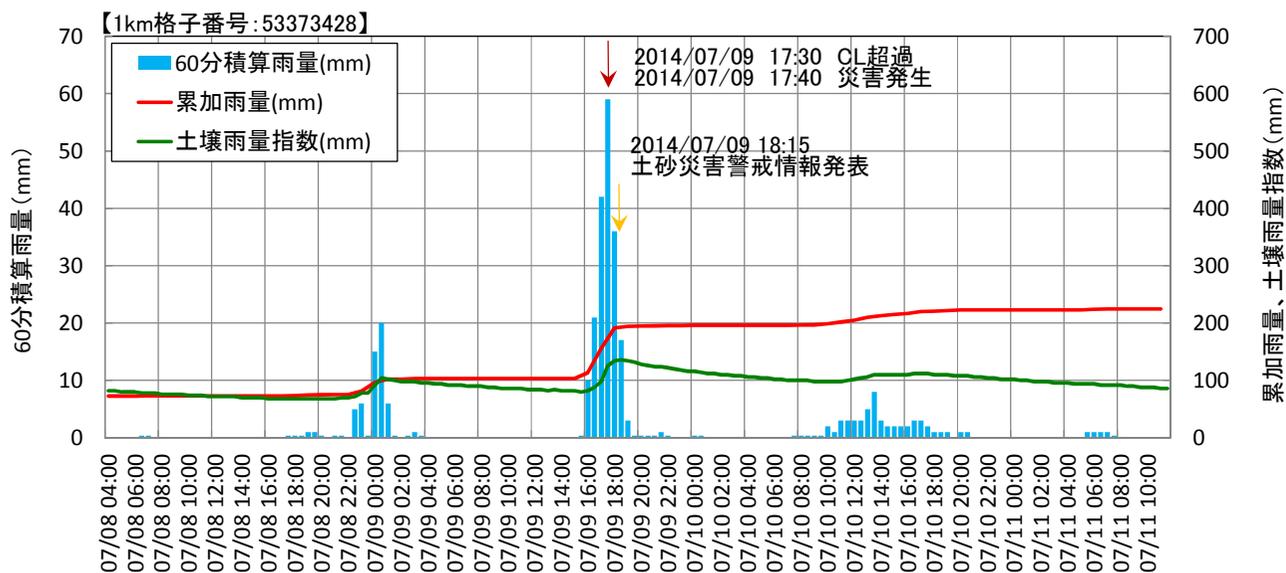
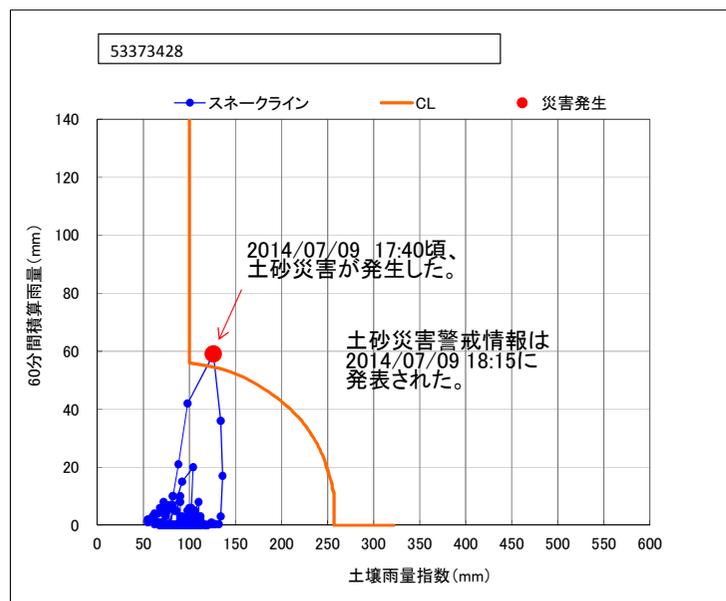
- 東京都では、60分積算降雨の上限値を設定していなかった。ただし、和歌山県のように上限値を設定していたとしても土壌雨量指数の下限値を超えていたことから、上限値設定の効果は得られない降雨状況であった。
- 伊豆大島で発生した土砂災害は、スネークラインがCLを超過した2時間後に発生していた。
- 当該地域は前日12時から10～20mm程度の降雨が12時間続き、災害発生当日の0時30分にCLを超過し土壌雨量指数が200を超え、短時間の強い雨(時間雨量約80mm)をきっかけとして、土砂災害が発生している。
- 時間100mm以上の降雨が発生している事例であるが、直前までに土壌雨量指数が200を超過している。そのため60分積算雨量の上限値を見直すための理由としては不十分といえる。



1.60分間積算雨量の上限値について(前回課題①)

(4-3) 長野県南木曾町の降雨事例(2014/07/09)について

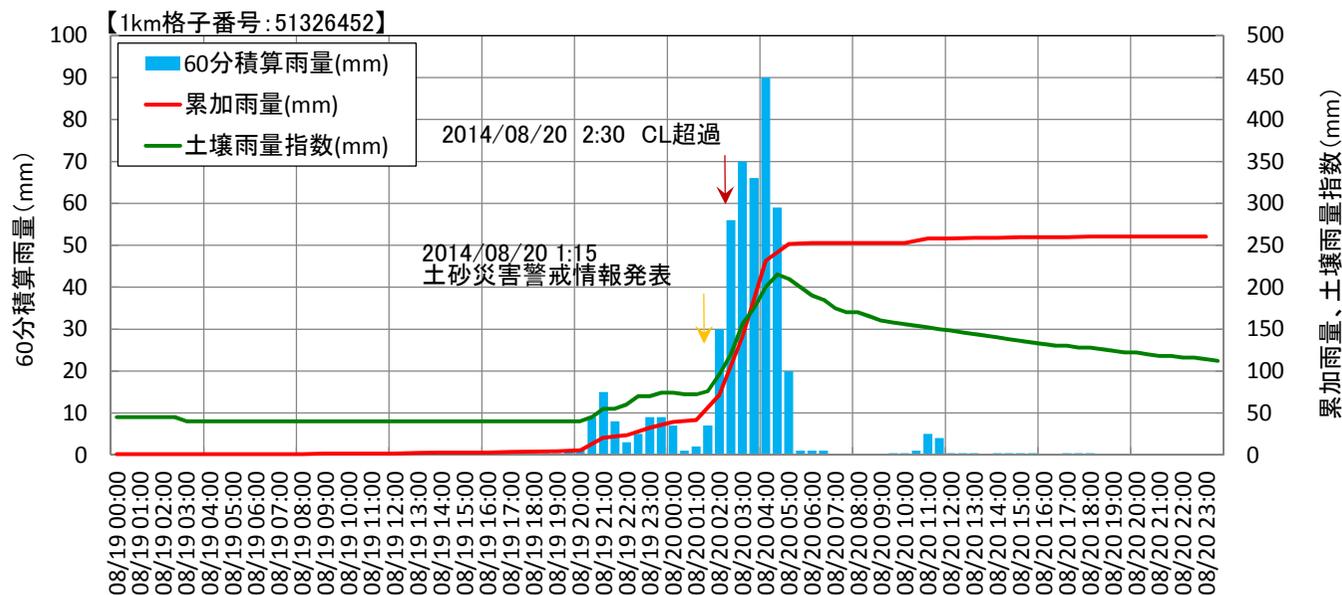
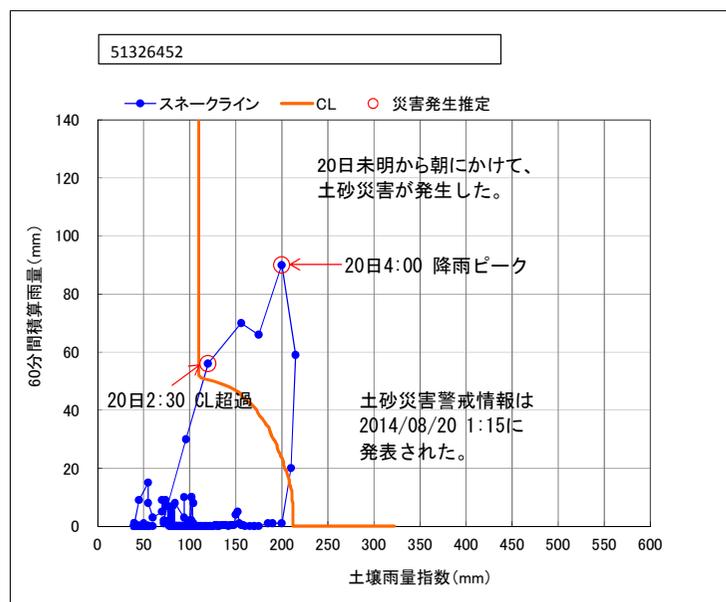
- 長野県では、60分積算降雨の上限値を設定していなかった。ただし、和歌山県のように上限値を設定していたとしても土壌雨量指数の下限値を超えていたことから、上限値設定の効果は得られない降雨状況であった。
- 南木曾町で発生した土砂災害では、スネークラインが、CLを超過した直後に発生したことがわかる。
- スネークラインは毎30分のデータをプロットしたものである。17時と18時ではCLを超過していないが、17時30分にCLを超過している。
- 当該地域は7月3日から雨が降り続いて土壌雨量指数が高まる中、短時間の強い雨(時間雨量40mm)をきっかけとして、土砂災害が発生している。



1.60分間積算雨量の上限値について(前回課題①)

(4-4) 広島県広島市安佐北区の降雨事例(2014/08/20)について

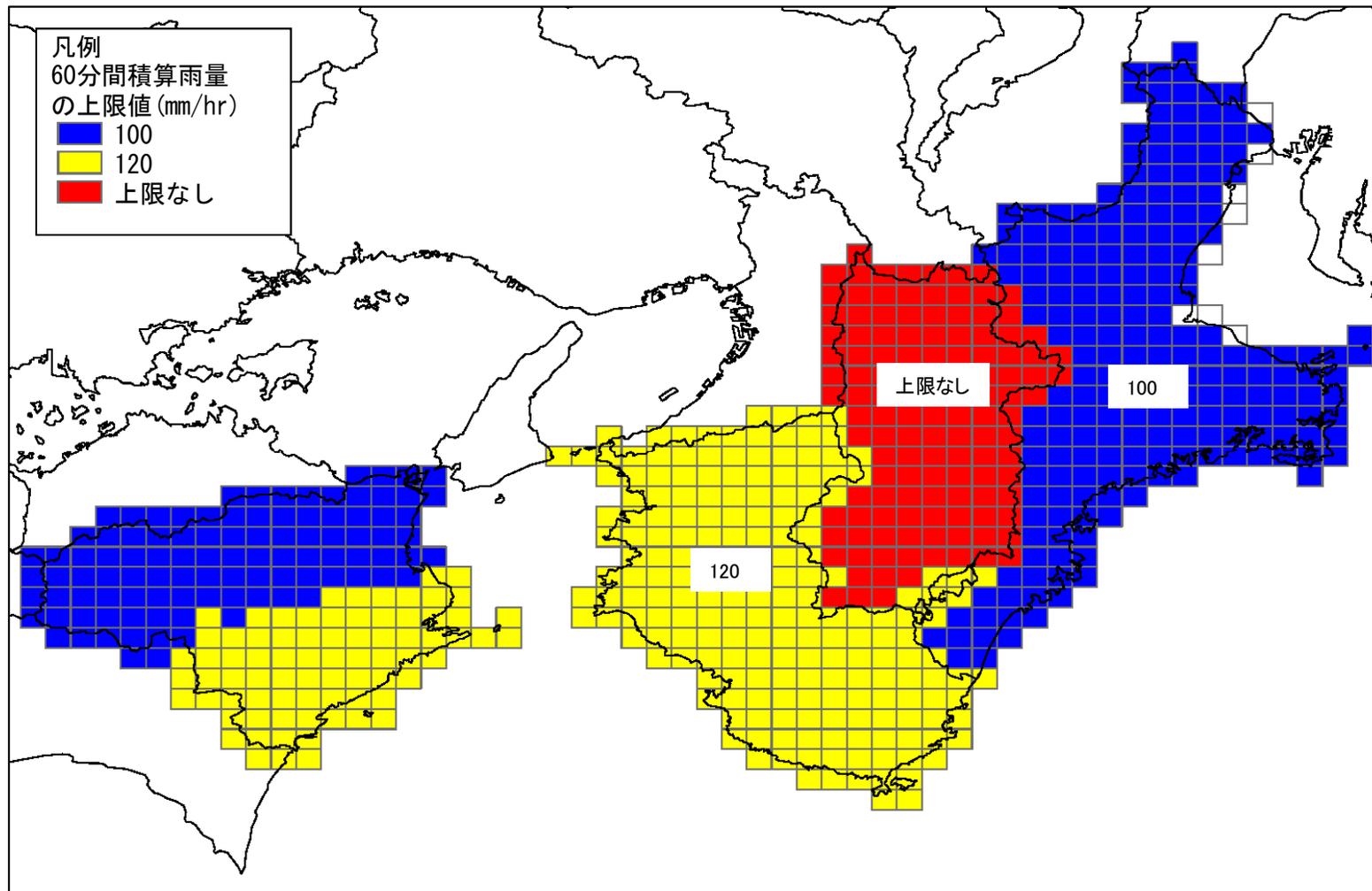
- 広島県では、60分積算降雨の上限値を設定していなかった。ただし、和歌山県のように上限値を設定していたとしても土壌雨量指数の下限値を超えていたことから、上限値設定の効果は得られない降雨状況であった。
- 広島県広島市安佐北区で発生した土砂災害では、スネークラインがCLを超過した直後に発生したと考えられる。
- スネークラインは毎30分のデータをプロットしたものである。2時ではCLを超過していないが、2時30分にCLを超過している。
- 当該地域は数日前から雨模様の天気が続き、20日の土壌雨量指数が100mm程度の状況で、短時間の強い雨(時間雨量約60mm)をきっかけとして、土砂災害が発生している。



1.60分間積算雨量の上限値について(前回課題①)

(5) 和歌山県に隣接する他県の60分間積算降雨の上限値との比較検討

- 和歌山県では、60分間積算降雨の上限値が120mm/hrである。
- 奈良県では上限値を設定していない。
- 三重県では100mm/hrを、徳島県では県北部で100mm/hr、県南部で120mm/hrであり、和歌山県と類似した設定値になっている。



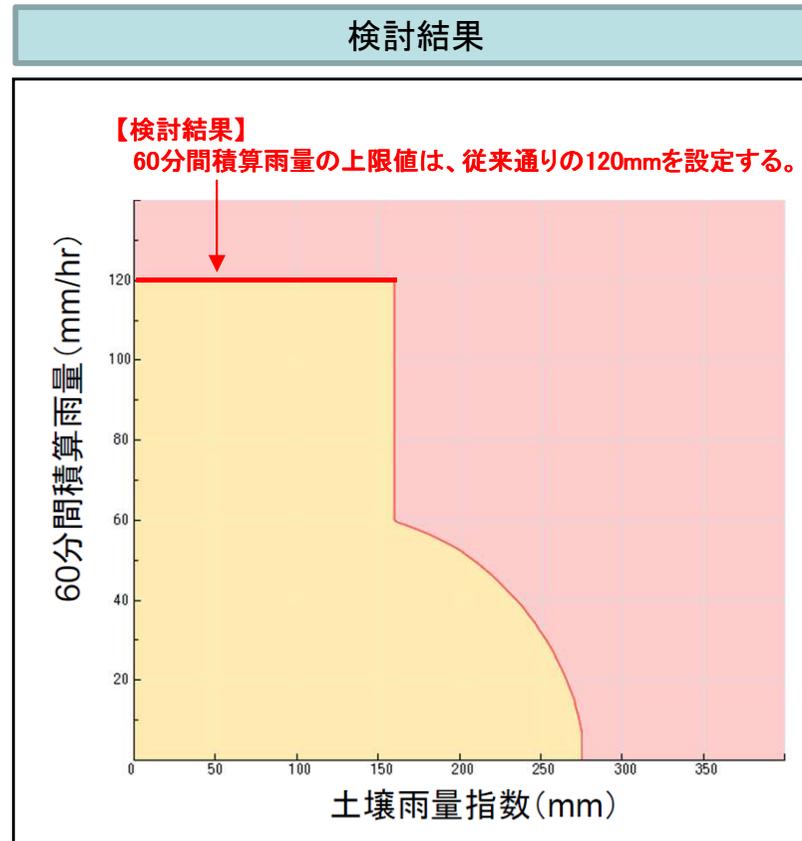
1.60分間積算雨量の上限値について(前回課題①)

(6) まとめ

過去に未経験である雨量(120mm)を、60分間積算雨量の上限値として設定する。

※留意事項(案)

上限値を予測が超えるケース、安全域内(空振り防止領域)で土砂災害が発生するケースなど、複数確認される場合は、適宜見直しを要する。



2. 土壌雨量指数の下限値について(前回課題②)

(1) 検討内容

既設のルール	災害発生時の土壌雨量指数の最小値(165mm)を超えない値である160mmを土壌雨量指数の下限値として設定した。
既設の設定値	土壌雨量指数の下限値は、県内全域で一律160mmに設定している。
検討目的	運用当初は、県内全域を一律に設定したが、降雨データが蓄積されてきたことから、各メッシュや各地域の特徴を反映する下限値の設定について検討を行う。
検討内容	①運用開始後(2007年以降)の状況確認 <ul style="list-style-type: none">これまでに経験した発生降雨における土壌雨量指数の最小値は148mmであった。既設のルールを用いると県内全域に厳しい基準を設定することになる。そのため、地域の特徴を踏まえた設定値の検討を行う必要があった。
	②グループ化の検討 <ul style="list-style-type: none">県内の地質・地形(流域特性)、降雨特性等の地域的な特徴の把握を行い、それらの特徴から県内を6つのグループに分割した。
	③ グループ毎の下限値の検討 <ul style="list-style-type: none">6グループ毎に発生降雨による土壌雨量指数の最小値を調べ、その値を設定した。
	④グループEの下限値の再検討 <ul style="list-style-type: none">グループEの災害発生降雨における土壌雨量指数の最小値が270mmで既設の160mmを大きく上回ることから再検討を行った。グループEにおける60分間積算雨量の最小値に着目し、発生確率69%の190mmを設定することとした。
	⑤他県(隣接・近接・同じような気象、地形条件を持つ県)の土壌雨量指数の設定状況の確認 <ul style="list-style-type: none">徳島県、奈良県、三重県の設定値と大きく異なることを確認した。

2. 土壌雨量指数の下限値について(前回課題②)

(2-1) 下限値設定のためのルールの検討①

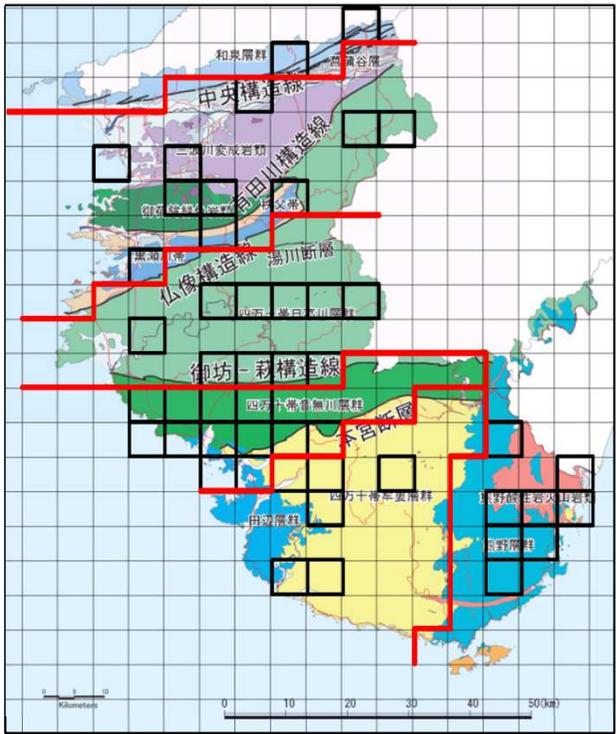
和歌山県内を地形・地質、降雨等によって6グループに分割する。

※留意事項

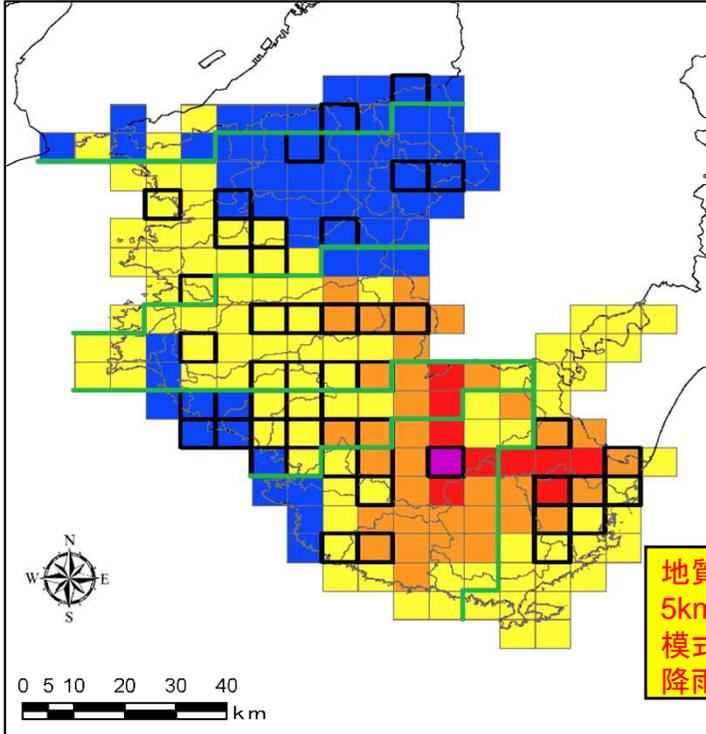
5kmメッシュ内で異なる地質が見られる場合、そのメッシュ内で多くを占める地質を代表とした。

※県地形・地質図、気象庁発表区域、降水分布を参考にグループ分けを行った。

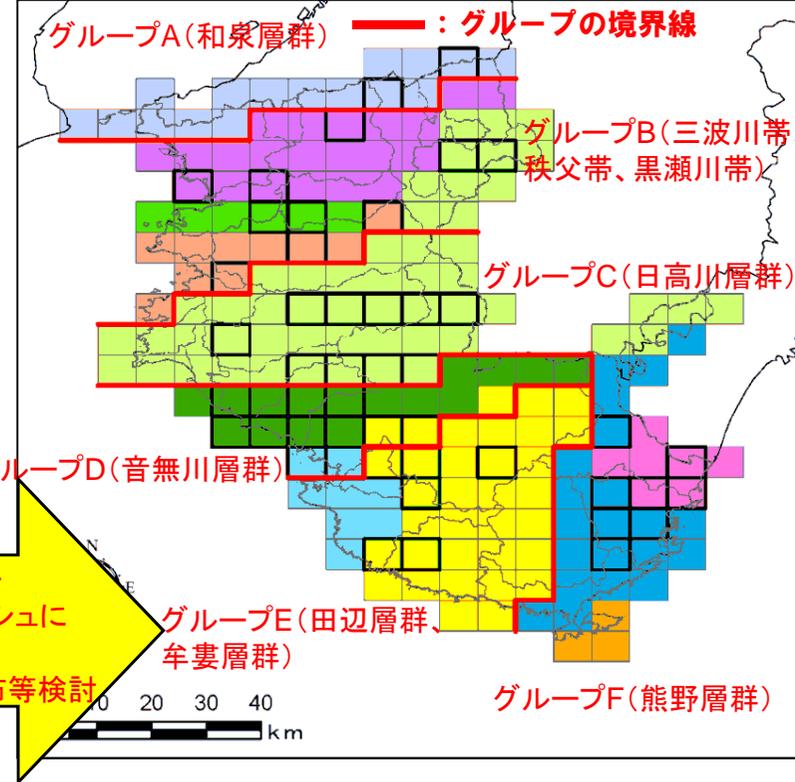
地質図
(災害該当メッシュ併記)



50年に一度の48時間降水量の分布図
(災害該当メッシュ併記)



グループ分けの検討
(災害該当メッシュ併記)



地質図を5kmメッシュに
模式化
降雨分布等検討

2. 土壌雨量指数の下限値について(前回課題②)

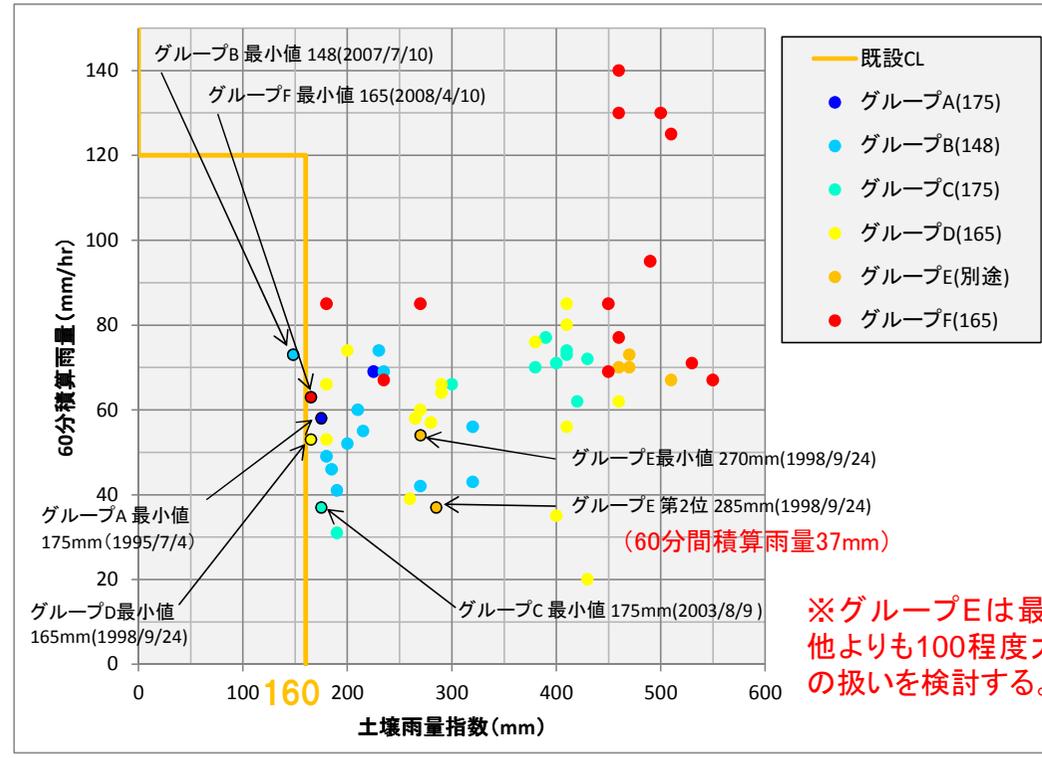
(2-2) 下限値設定のためのルールの検討②

和歌山県内を6グループに分割し、グループ毎に発生降雨における土壌雨量指数の最小値を、土壌雨量指数の下限値として設定する。

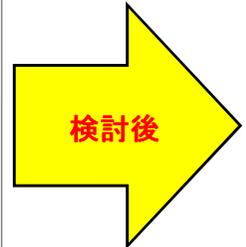
※留意事項

今後、CL対象災害が複数発生し、そのときの土壌雨量指数の下限値が設定値よりも小さい場合は、特殊事例かどうかの確認を個別に実施し、見直しの必要性を検討する。

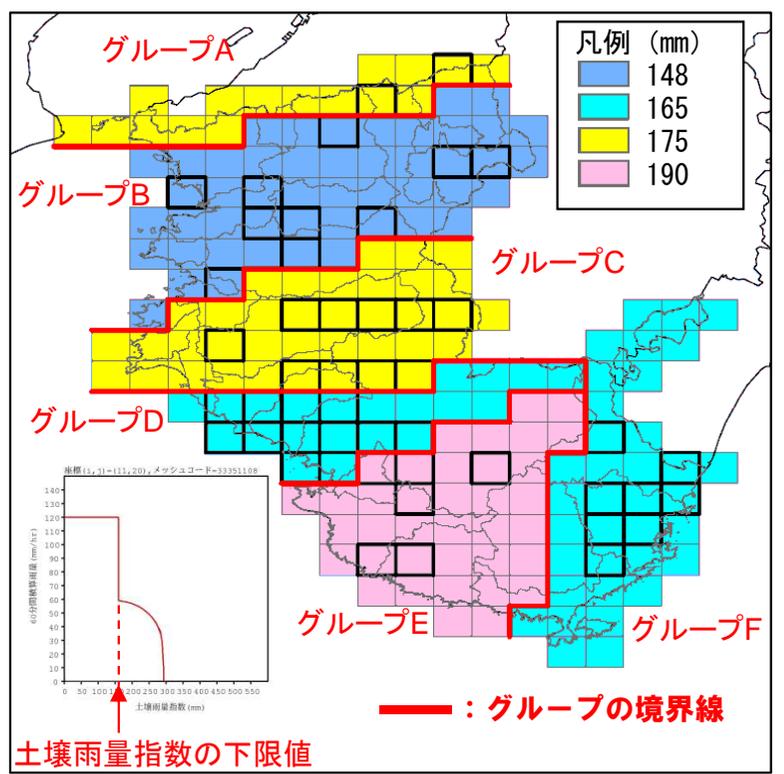
検討内容(発生降雨における60分積算雨量と土壌雨量指数の関係)



※グループEは最小値が270で他よりも100程度大きいため、その扱いを検討する。



検討結果



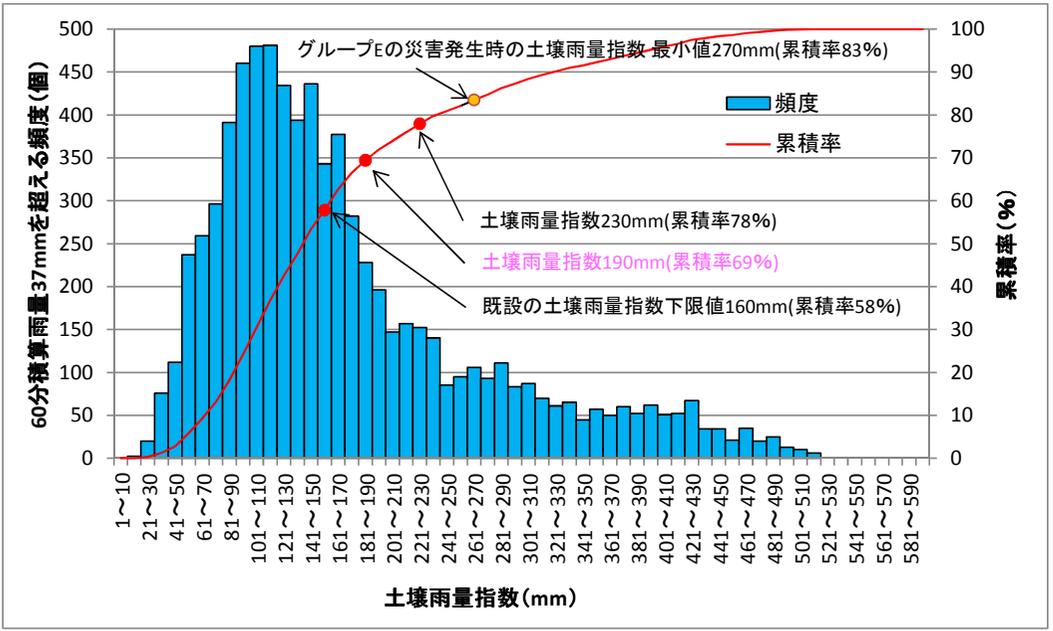
2. 土壌雨量指数の下限値について(前回課題②)

(2-3) 下限値設定のためのルール検討③

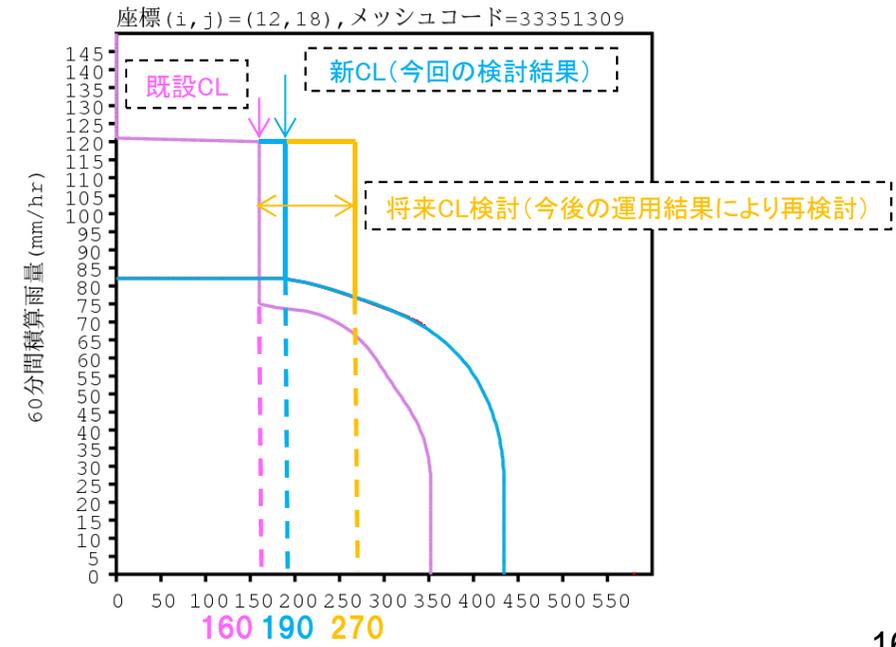
グループEにおける土壌雨量指数の下限値は、県独自ルールとして60分間積算雨量37mmを超える発生頻度から、既設160mmの累積率58%の約10%増しに該当する190mmを設定する。

- グループEの災害発生降雨における60分間積算雨量の最低値37mmに着目した。
- 算出した頻度から、既設の土壌雨量指数160mmは累積率58%に該当することを確認した。
- 0.1(10%)毎に評価を行う等RBFN応答曲面の決め方を参考に、10%増加させた約69%である190mmをグループEの土壌雨量指数の下限値とすることとした。
- 190mmを決める具体的な根拠がないため、上記の考え方を一つの指標とした。今後の課題を経てグループEにおける土壌雨量指数の下限値設定を調整する必要がある。

グループEにおける60分間積算雨量37mmを超える発生頻度



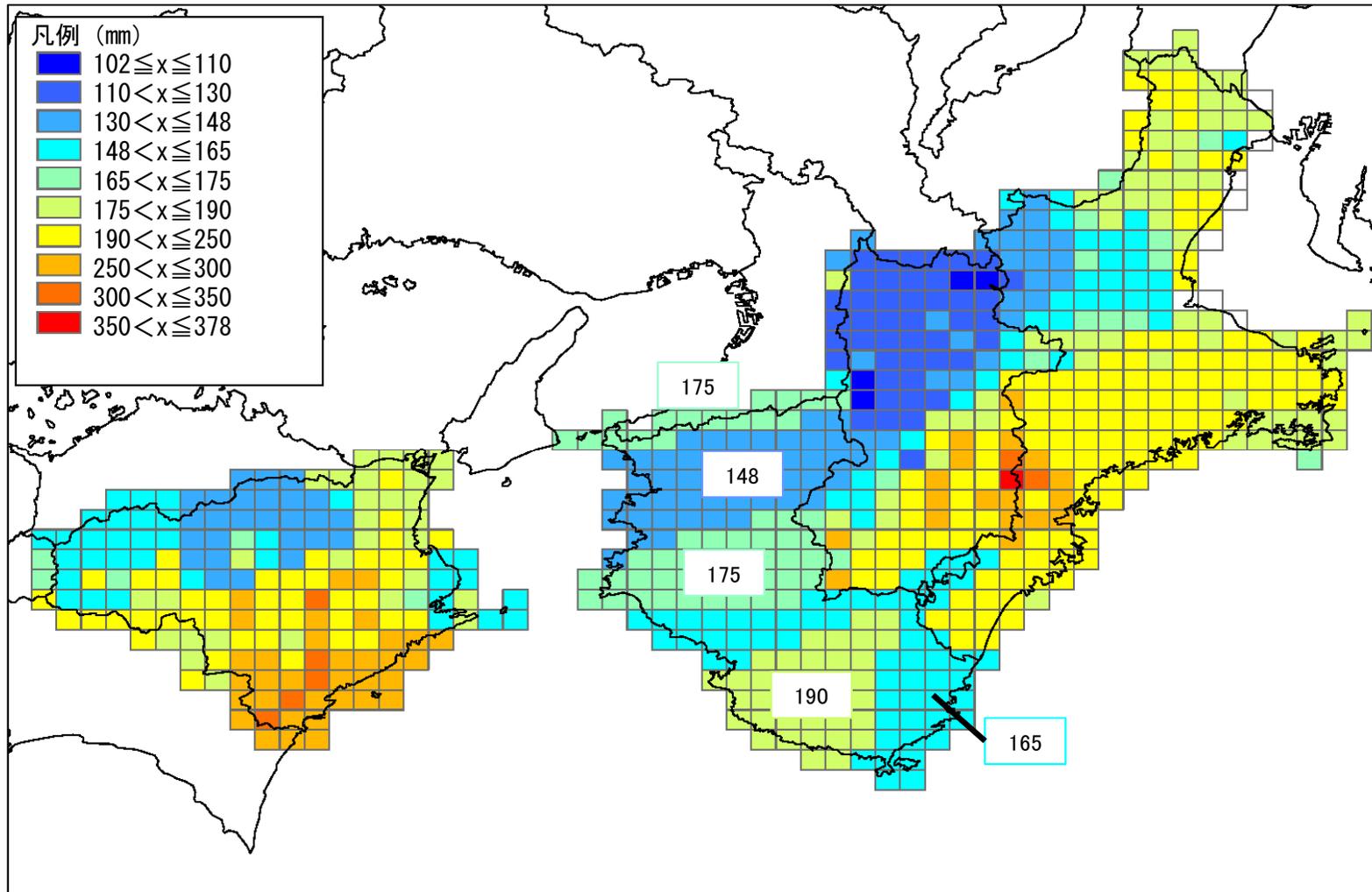
今後の土壌雨量指数の下限値の検討例



2. 土壌雨量指数の下限値について(前回課題②)

(3) 近隣3県(奈良県、三重県、徳島県)のCLの比較

- 和歌山県では、土壌雨量指数の下限値を県内6ブロック毎に設定しようとしているのに対し、近隣3県ではメッシュ毎に設定を行っている。
- 和歌山県を含めた4県とも太平洋側沿岸部からそれぞれの県内山間部にかけて、175mm以上を設定している。一方、内陸部では148mm以下の設定となっており、和歌山県と同様の設定傾向になっている。



3. 著しく低いCLへの対応について(前回課題④)

(1) 検討内容

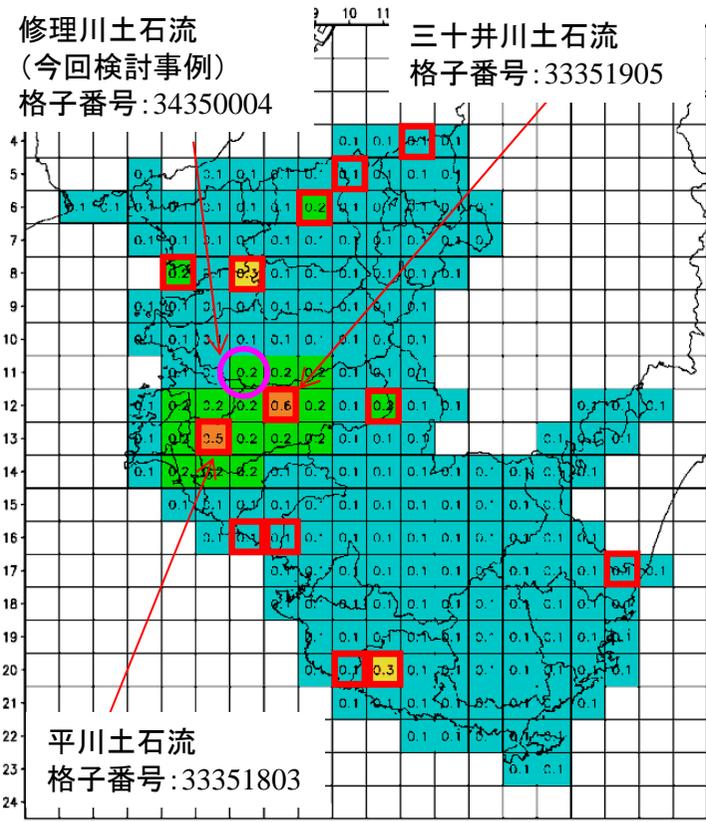
既設のルール	マニュアルに基づき、平川土石流、三十井川土石流の発生降雨から、RBFN値を設定した。
既設の設定値	日高川町でRBFN値0.5、0.6のメッシュを設定することとなり、著しく低い設定CLとなった。 また、安全性を考えて周囲のRBFN値0.1のメッシュには0.3を設定した。
検討目的	空振りの頻度が高いことから、 当時の降雨状況と運用後の降雨状況を確認し、設定値の再検討を行う。 また、合わせてCL検討の対象外とした土砂災害事例についても再調査・検討を行う。
検討内容	①土砂災害記録を精査 <ul style="list-style-type: none">CL検討の対象外とした土砂災害事例についても再調査を行うとともに、厳しいRBFN値を設定することになるメッシュについて、過去に発生した災害状況の確認を行った。運用開始後(2006年以降)の過去9年間で、CL検討対象に該当する土砂災害は発生していなかった。
	②災害発生当時の降雨状況、周辺メッシュの降雨状況の確認 <ul style="list-style-type: none">発生降雨に該当するメッシュの周囲8メッシュについて、降雨状況の確認を行った。災害発生時の当該メッシュと周囲8メッシュのスネークラインに大きな違いは見られず、該当メッシュが著しく低い値ではなく、降雨の解析値は妥当であった。CL検討の対象外とした有田川町 修理川の事例についても上記と同様の確認を行った。

3.著しく低いCLへの対応について(前回課題④)

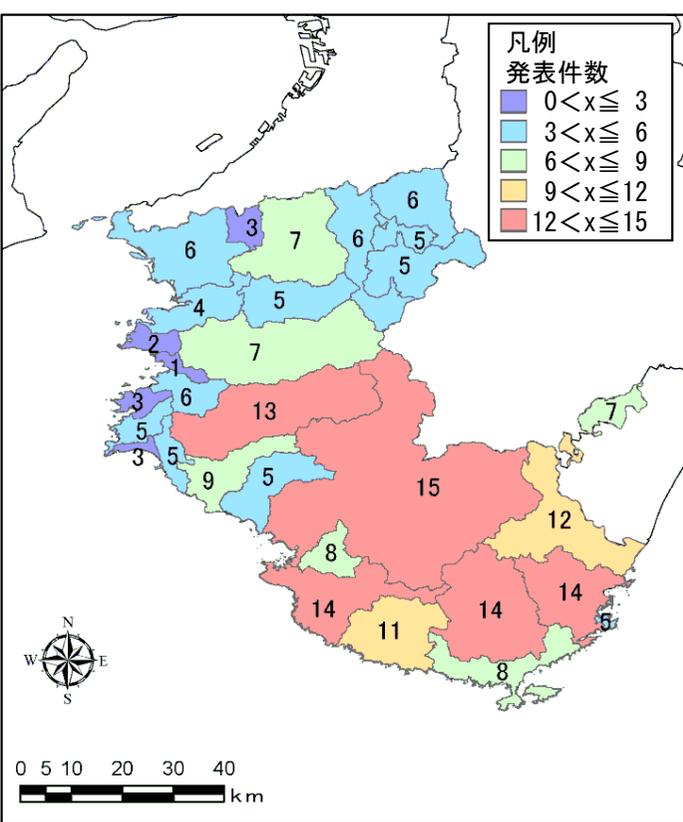
(2) 概要

- 日高川町でRBFN値0.5(平川土石流、格子番号:33351803)、0.6(三十井川土石流、格子番号:33351905)を設定している。
- これらのメッシュがある日高川町の土砂災害警戒情報の発表件数は、和歌山県の各町村の中でも多い方に該当する。
- 既設CLによる空振り頻度は、日高川町で1.1回/年である。30市町村の発生回数の平均が0.56回/年であることから、日高川町は約2倍の空振り頻度になっている。

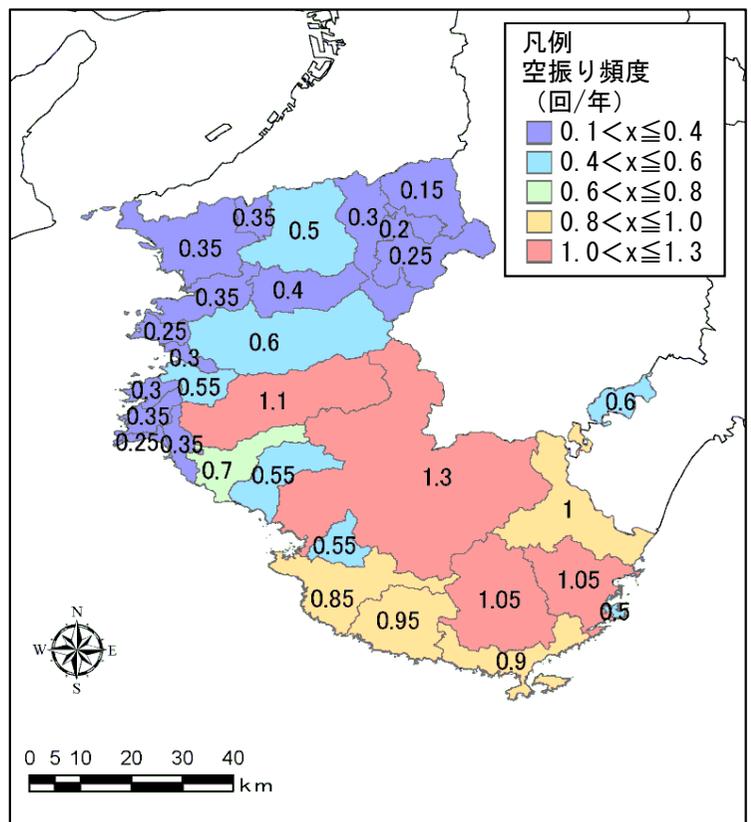
CLに選定した等RBFN出力値の分布図



土砂災害警戒情報 発表件数

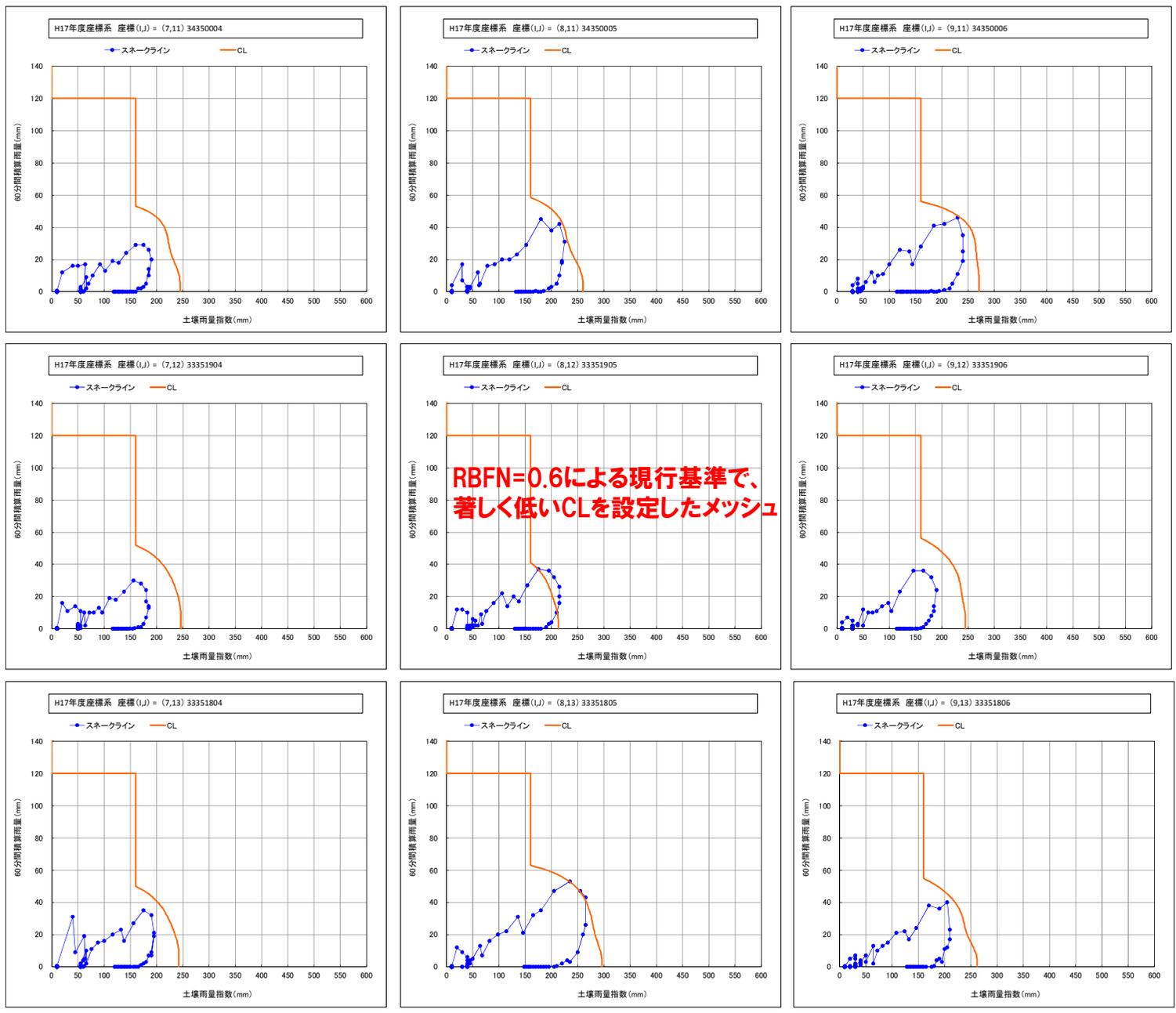


既設CLによる空振り頻度の分布図 (評価期間:1995年~2014年)



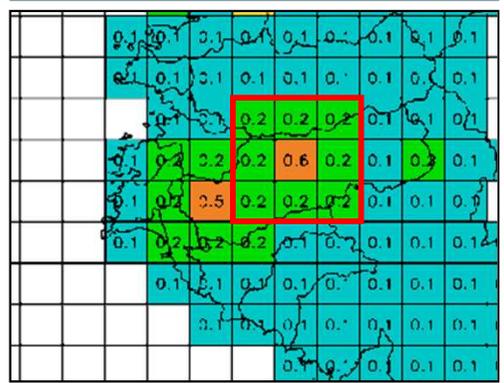
3. 著しく低いCLへの対応について(前回課題④)

(3) 三十井川土石流(2003/8/9)



RBFN=0.6による現行基準で、著しく低いCLを設定したメッシュ

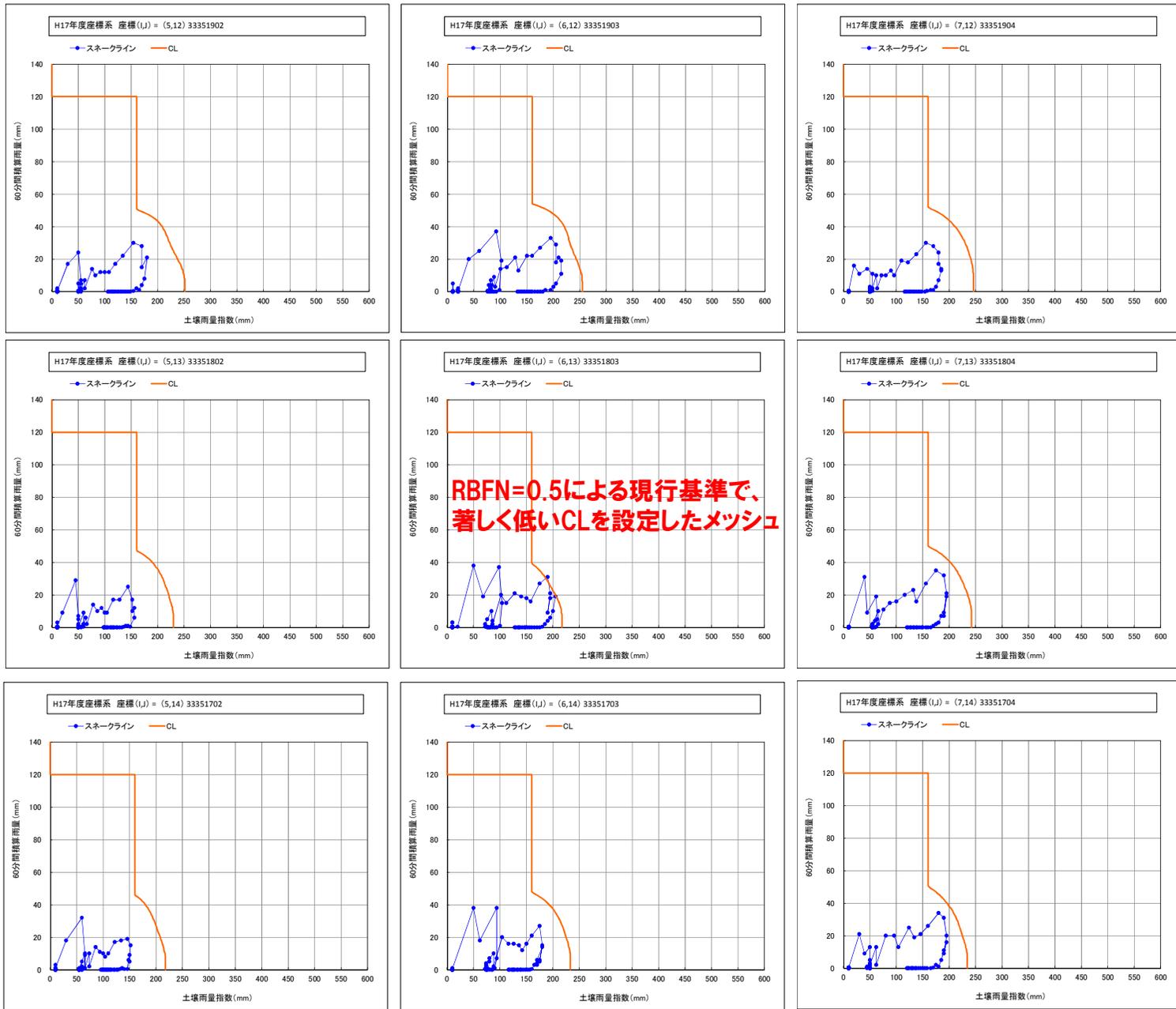
既設のRBFN設定値と
検討対象領域



- 対象領域は、グループC(日高川層群)に該当し、同様の地形・地質条件を持つ。
- 当該メッシュと周囲8メッシュのスネークラインに大きな違いは見られない。
- 当該メッシュすぐ下のメッシュで、当該メッシュよりも多い降水量を観測しているが、このメッシュで災害は発生していない。
- 該当メッシュが著しく低い値ではなく、降雨の解析値は妥当であったと考える。

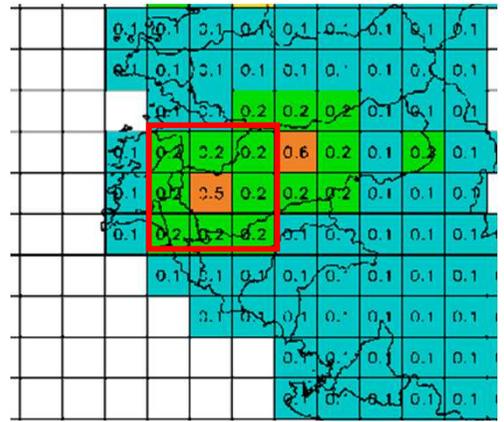
3.著しく低いCLへの対応について(前回課題④)

(4) 平川土石流(2003/8/9)



RBFN=0.5による現行基準で、著しく低いCLを設定したメッシュ

既設のRBFN設定値と
検討対象領域



- 対象領域は、グループC(日高川層群)に該当し、同様の地形・地質条件を持つ。
- 当該メッシュと周囲8メッシュのスネークラインに大きな違いは見られない。
- 周囲8メッシュとも60分積算雨量の最大値は約40mm、その時の土壤雨量指数は約200mmであった。
- 該当メッシュが著しく低い値ではなく、降雨の解析値は妥当であったと考える。

3.著しく低いCLへの対応について(前回課題④)

(5-1) CL対象としなかった土砂災害事例 有田川町 修理川 (2007/6/22)

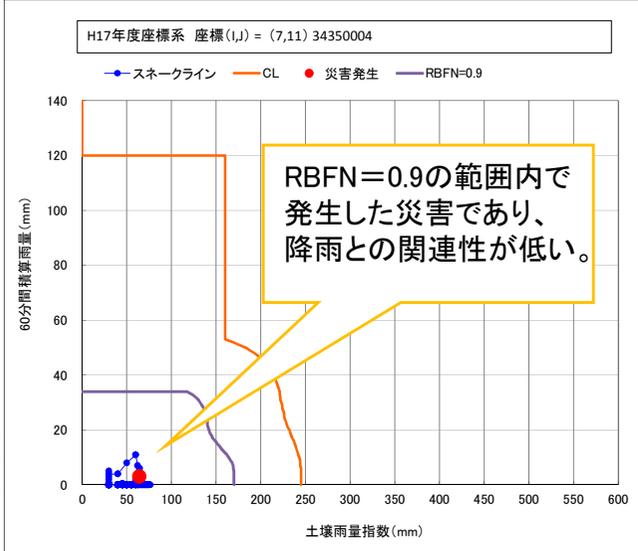
緊急報告用 第 1 報

災害報告(土石流等) (19 年 6 月 25 日 9 時 現在)

発現場所	わかやま 和歌山 [都・道・府(県)]	ありだ 有田 [市(郡)]	ありだがわ 有田川 [区(町・村)]	しゅりがわ 大字 修理川	地区名 修理川			
河川名	[1級・2級・その他]	ありだがわ 有田川	水系	しゅりがわ 修理	川 [沢・川・谷]			
発生日時	[不明(調査中)・確認済]	19 年 6 月 22 日 16 時 頃						
災害形態	(土石流) 土砂流・山腹崩壊・山林火災・その他 ()							
気象状況	異常気象名	観測所名			宇井苔観測所			
	連続雨量	35 mm	19 年 6 月 22 日 9 時 ~	19 年 6 月 22 日 19 時				
	最大24時間雨量	35 mm/24hr	19 年 6 月 22 日 9 時 ~	19 年 6 月 22 日 19 時				
	最大時間雨量	9 mm/hr	19 年 6 月 22 日 12 時 ~	19 年 6 月 22 日 13 時				
土砂流出状況	流出土砂量	10 m ³	河道閉塞	有(無)	堆積状況	河積の / 程度		
溪流の情報	区分	I・II・準ずる (危険溪流ではない)		流域面積	0.02 Km ²	河床勾配	1/ 4	
被害状況	人的被害	死者	名	被害者	才	農地被害 (種類・面積)	概略のポンチ絵 (別途添付してもよい)	
		行方不明	名		才			
		負傷者	名	年齢	才			
	人家被害	全壊・流出	戸	(公共施設・災害弱者関連施設(重要・一般)の名称は要記載)				
		半壊	戸					
		一部破損	1 戸					
床上浸水		戸						
	床下浸水	戸						
非住家被害	1 戸	宅地擁壁の被害		戸 (空積・練積・RC・その他)				
公共土木施設被害	(流出、破損、埋没、交通の不通状況等を記載)							
	(砂防施設・道路・鉄道・橋梁・河川構造物等)	道路側溝が埋塞						
二次災害の可能性	(有(無))							

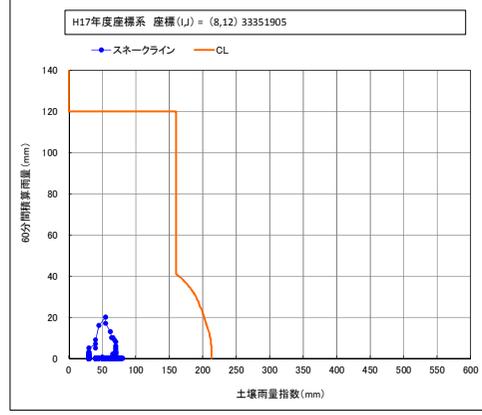
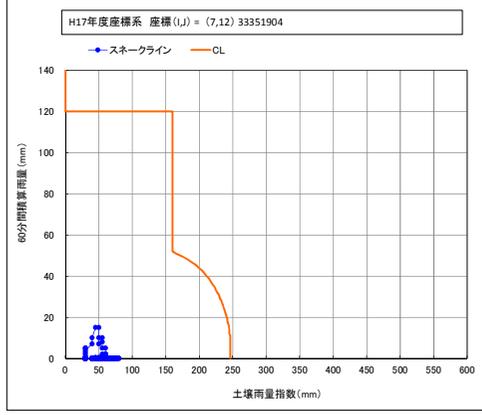
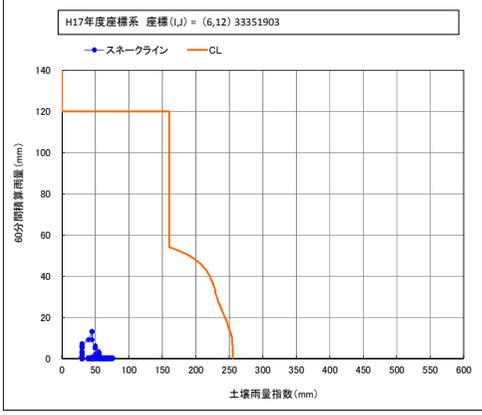
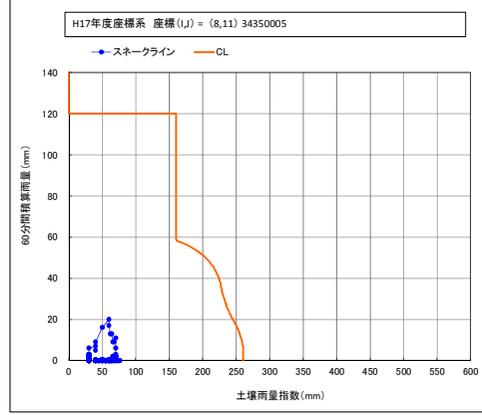
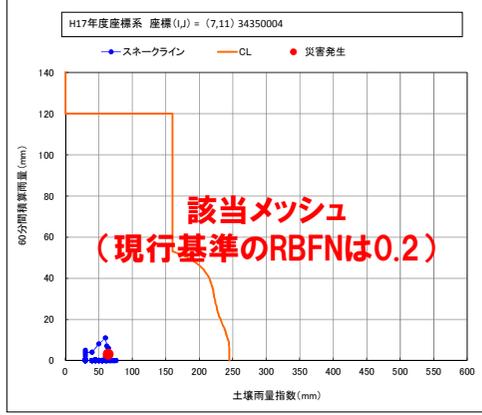
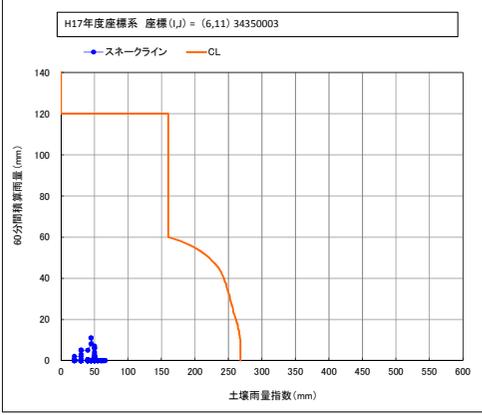
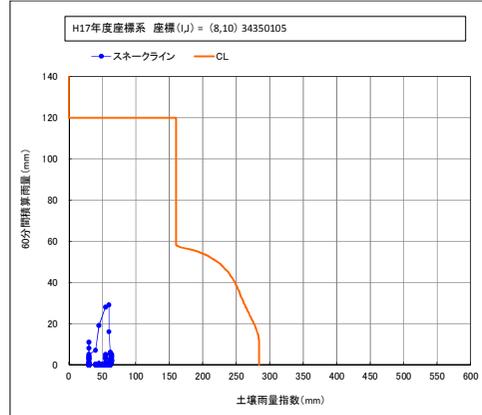
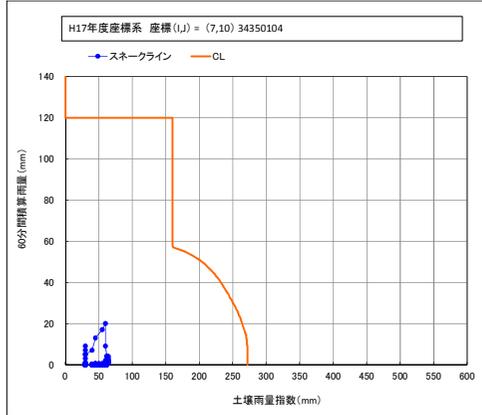
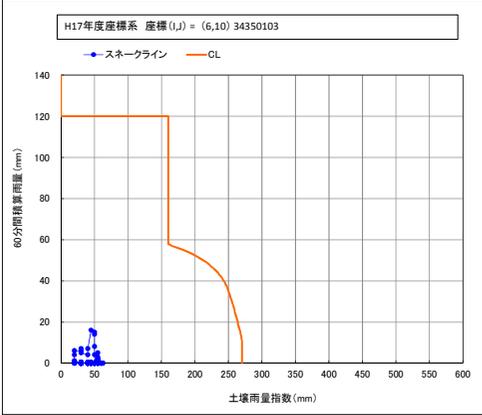
※大雨警報・注意報の基準
 警報 : 3時間雨量 170mm
 注意報 : 3時間雨量 60mm

- 【災害報告の内容】
- 連続雨量が35mm、最大時間雨量が9mmである。
 - 土石流として災害報告されており、土砂流出状況は10m³である。
 - 道路側溝が埋塞し、2級河川である修理川への土砂流出が懸念された。
 - 人家は一部損壊1戸であった。

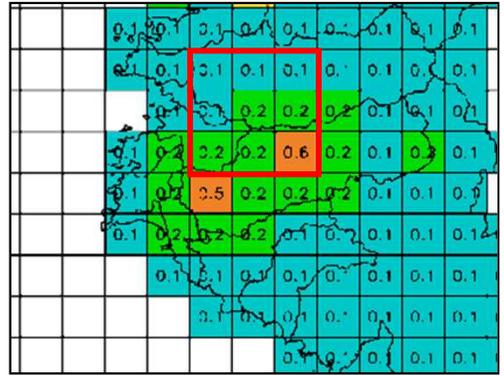


3.著しく低いCLへの対応について(前回課題④)

(5-2) CL対象としなかった土砂災害事例 有田川町 修理川 (2007/6/22)



既設のRBFN設定値と
検討対象領域

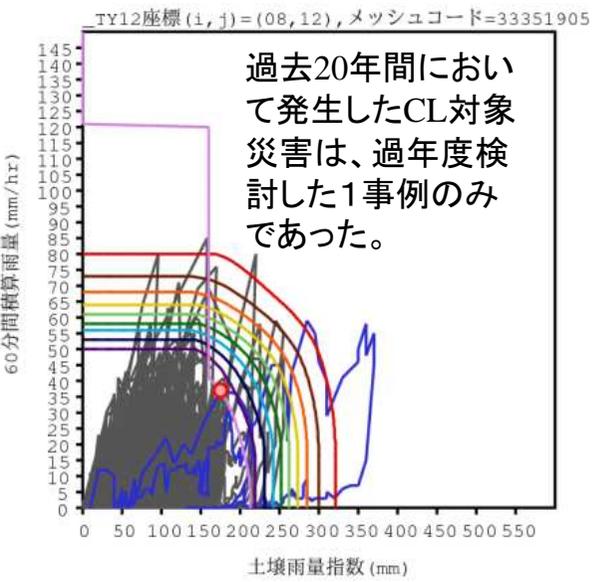


- 対象領域は、グループC(日高川層群)に該当し、同様の地形・地質条件を持つ。
- 当該メッシュと周囲8メッシュのスネークラインに大きな違いは見られない。
- 当該メッシュ以外のものについても、降雨が少ない状況を確認した。
- 当該メッシュが著しく低い値ではなく、降雨の解析値は妥当であったと考える。

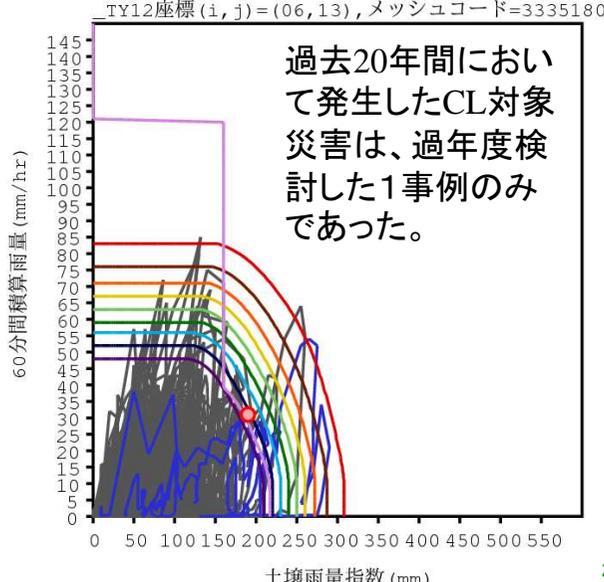
3.著しく低いCLへの対応について(前回課題④)

(6) 過去20年間における降雨状況の確認

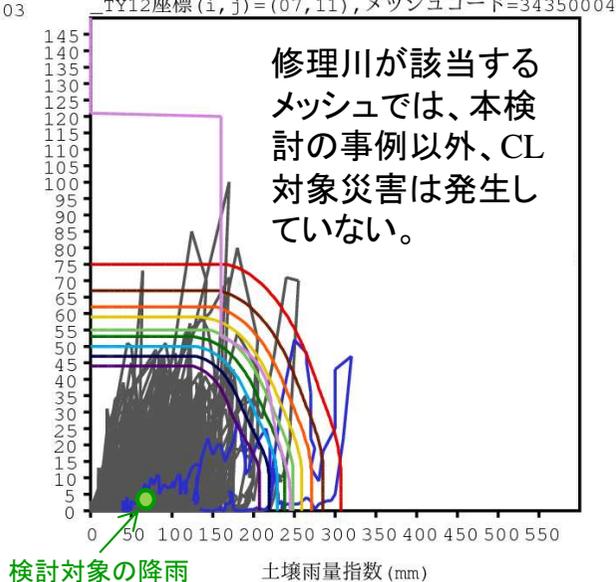
三十井川が該当するメッシュの降雨状況



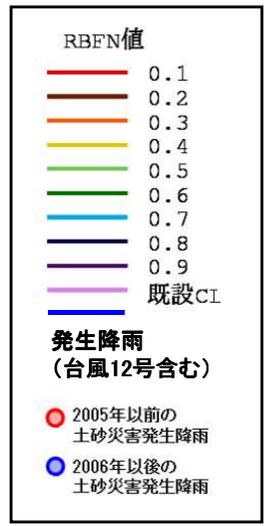
平川が該当するメッシュの降雨状況



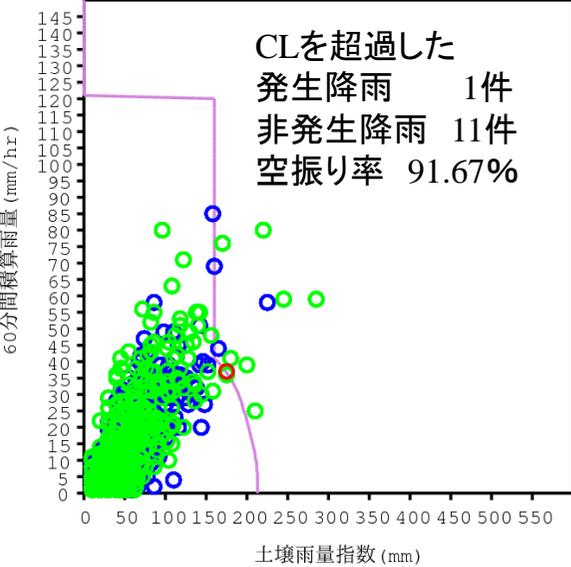
修理川が該当するメッシュの降雨状況



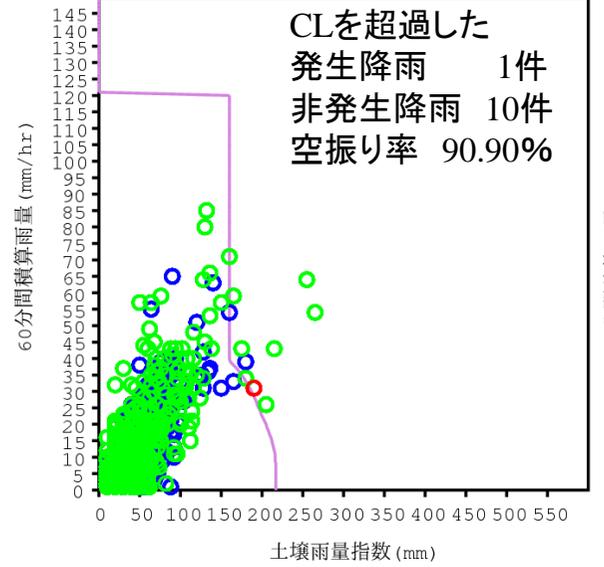
凡例



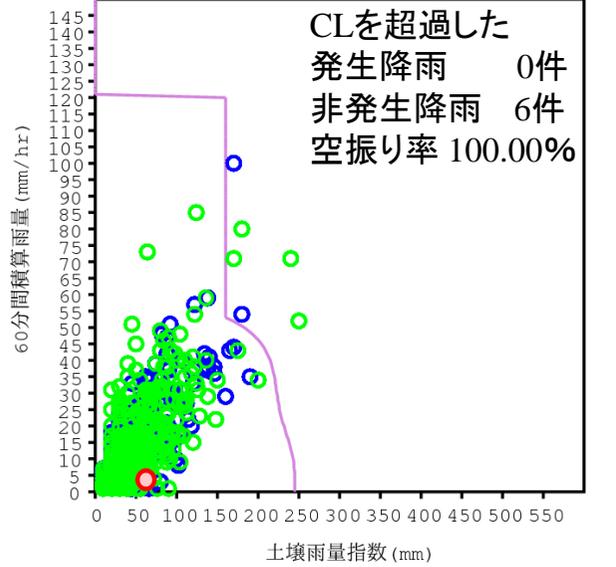
既設CL, 1995-2014年 座標 (i, j) = (08, 12), メッシュコード = 33351905



既設CL, 1995-2014年 座標 (i, j) = (06, 13), メッシュコード = 33351803



既設CL, 1995-2014年 座標 (i, j) = (07, 11), メッシュコード = 34350004

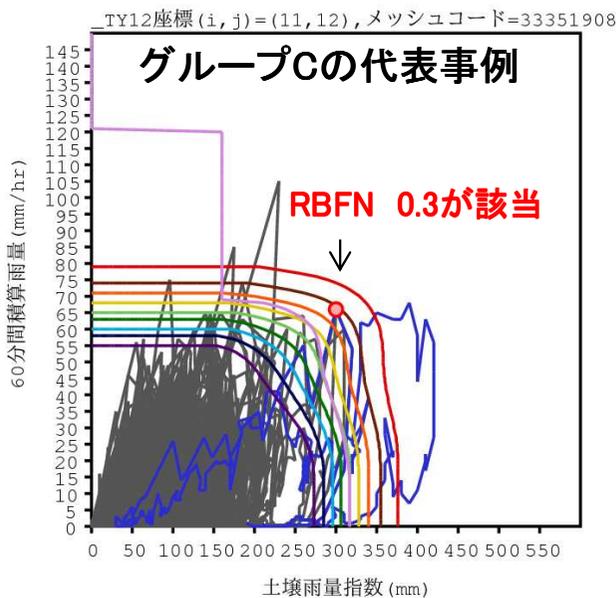


凡例



3.著しく低いCLへの対応について(前回課題④)

(7) 三十井川、平川におけるRBFNの取り扱い



- ① 日高川町 三十井川、平川の土砂災害事例については、災害発生降雨として扱わない。
- ② 当該メッシュのRBFNの選定には、課題②で設定したグループCにおける最も厳しい土砂災害事例(左図)におけるRBFN値0.3を用いる。(下図)

凡例

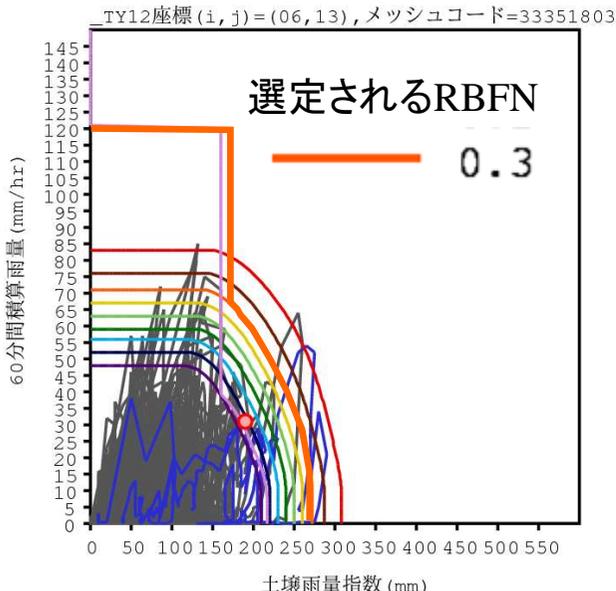
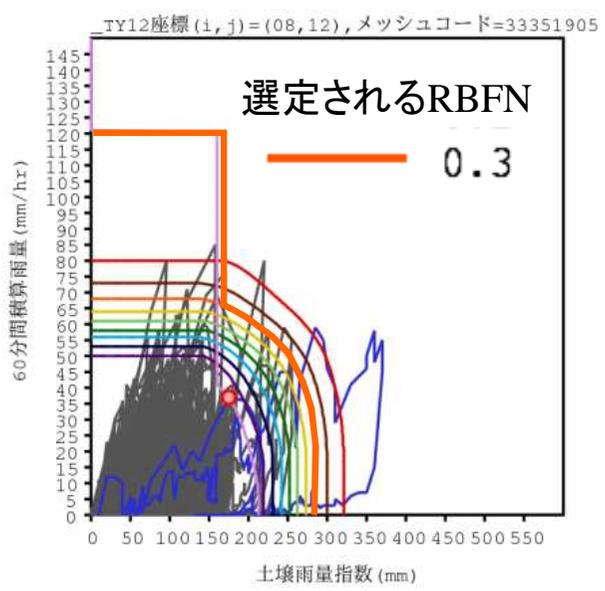
RBFN値	
—	0.1
—	0.2
—	0.3
—	0.4
—	0.5
—	0.6
—	0.7
—	0.8
—	0.9
—	既設CI

発生降雨

- 2005年以前の土砂災害発生降雨
- 2006年以後の土砂災害発生降雨

三十井川が該当するメッシュの降雨状況

平川が該当するメッシュの降雨状況



3.著しく低いCLへの対応について(前回課題④)

(8) まとめ

小規模な降雨で土砂災害が発生した場合は、土砂災害発生時の降雨状況(誘因)や地質・地形(素因)、周辺状況等を総合的に検討し、RBFNを決定する。

【三十井川、平川、修理川の扱い】

- ① 三十井川、平川が該当する2メッシュについてはRBFNの選定時に発生降雨として扱わず、これらが該当するグループC(日高川層群)の一番厳しいRBFN=0.3を用いることとした。
- ② 今回検討で覚知した修理川の土砂災害事例は、CL検討対象の土砂災害から除外した。
- ③ ただし、それぞれの土砂災害は記録から抹消せず、精度検証や今後の運用検討のため保存する。

※留意事項(運用時)

RBFNの決定時に、かつての発生降雨を除外したとしても、今後同様の降雨で土砂災害が発生しないとは言い切れないため、運用時に以前のCLを参考に残しておく必要がある。

※留意事項(次回のCL見直し時)

今後のCL見直し時に、CL対象災害が発生していない場合、当時の発生降雨が特殊事例であったことが考えられるため、RBFNの緩和を検討する。

4.異常な大雨事例への対応について(2011年台風12号)(前回課題⑦)

(1) 検討内容

既設のルール	マニュアルには、2011年台風12号のような異常な大雨が発生した時の非発生降雨への対応方法は記載されていない。
既設の設定値	なし
検討目的	2011年台風12号による非発生降雨をそのままCL検討に用いると 安全領域が大幅に広がり、今後の運用において、土砂災害の見逃しが懸念される 。このことから、非発生降雨に該当するメッシュの扱いについて検討を行う。
検討内容	①降雨分布の確認 <ul style="list-style-type: none">特別警報レベルの大雨が広範囲にわたり、既設CLを大幅に超えていることを確認した。
	②他県のCL検討事例を確認 <ul style="list-style-type: none">新潟県でも和歌山県と同様に大雨が観測されており、その扱いについて検討が行われていた。新潟県で発生した大雨は2011年台風12号と比べると狭い範囲の豪雨であり、大雨を観測したメッシュの周りについてのみ検討がなされていた。

4.異常な大雨事例への対応について(2011年台風12号)(前回課題⑦)

(2) 2011年台風12号がもたらした降雨の特異性とその扱い

1時間降水量が観測史上1位を更新した地点(アメダス、期間:8月30日~9月5日)

都道府県	市町村	地点名(よみ)	最大1時間降水量			これまでの観測史上1位		
			(mm)	月日	時分	(mm)	年月日	時分
和歌山県	新宮市	新宮(シングウ)	132.5	9/04	03:57	98	2001/09/30	21:00
和歌山県	東牟婁郡古座川町	西川(ニシカワ)	76.0	9/04	00:06	75	1988/09/06	10:00
和歌山県	西牟婁郡白浜町	日置川(ヒキガワ)	68.0	9/03	20:46	68	1993/09/09	05:00

24時間降水量が観測史上1位を更新した地点(アメダス、期間:8月30日~9月5日)

都道府県	市町村	地点名(よみ)	最大24時間降水量			これまでの観測史上1位		
			(mm)	月日	時分	(mm)	年月日	時分
和歌山県	有田郡有田川町	清水(シミス)	385.0	9/04	02:00	316	1986/07/13	11:00
和歌山県	田辺市	龍神(リュウジン)	596.5 @	9/04	06:20	388	2003/08/09	09:50
和歌山県	日高郡日高川町	川辺(カワヘ)	314.0	9/03	21:40	261.0	2011/07/20	05:00
和歌山県	田辺市	本宮(ホンノウ)	648.5 @	9/03	18:30	470.0	2011/07/20	01:40
和歌山県	田辺市	栗栖川(クリカガ)	533.0	9/04	06:30	367	1997/07/27	03:00
和歌山県	新宮市	新宮(シングウ)	609.0	9/04	10:30	424	2000/10/20	19:00
和歌山県	東牟婁郡古座川町	西川(ニシカワ)	685.0 @	9/04	07:40	621.0	2011/07/20	02:50
和歌山県	西牟婁郡白浜町	日置川(ヒキガワ)	553.0	9/04	06:40	374	1982/07/25	16:00

@:統計値を求める対象となる期間に欠測がある値

72時間降水量が観測史上1位を更新した地点(アメダス、期間:8月30日~9月5日)

都道府県	市町村	地点名(よみ)	最大72時間降水量			これまでの観測史上1位		
			(mm)	月日	時分	(mm)	年月日	時分
和歌山県	伊都郡かつらぎ町	かつらぎ(カツラギ)	331.0	9/04	04:10	303	1982/08/03	15:00
和歌山県	伊都郡高野町	高野山(コウヤサン)	582.5	9/04	07:20	505 @	1982/08/03	14:00
和歌山県	有田郡有田川町	清水(シミス)	545.5	9/04	09:40	418	1982/08/03	13:00
和歌山県	田辺市	龍神(リュウジン)	1019.5 @	9/04	12:40	679.5	2011/07/21	01:00
和歌山県	日高郡日高川町	川辺(カワヘ)	404.0	9/04	03:00	290.5	2011/07/21	01:20
和歌山県	田辺市	本宮(ホンノウ)	1098.0 @	9/03	23:10	648.5	2011/07/20	13:30
和歌山県	田辺市	栗栖川(クリカガ)	934.5	9/04	08:00	441.5	2011/07/21	01:20
和歌山県	新宮市	新宮(シングウ)	795.0	9/04	21:30	425	2000/10/22	18:00
和歌山県	東牟婁郡古座川町	西川(ニシカワ)	1114.0 @	9/05	01:40	785.0	2011/07/20	21:40
和歌山県	東牟婁郡那智勝浦町	色川(イロカ)	1090.5	9/04	21:50	819	2001/08/22	01:00
和歌山県	西牟婁郡白浜町	日置川(ヒキガワ)	834.0	9/04	09:00	497	1982/07/27	01:00
和歌山県	東牟婁郡串本町	潮岬(シオマシキ)	416.5	9/04	07:00	389	1998/07/19	02:00

最大風速が観測史上1位を更新した地点(アメダス、期間:8月30日~9月5日)

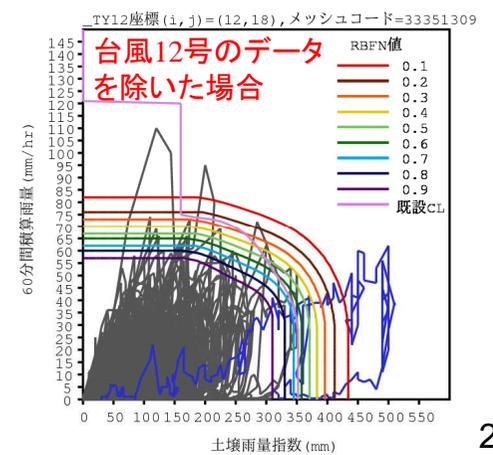
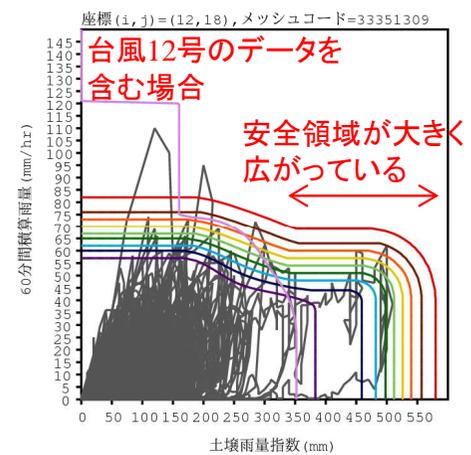
都道府県	市町村	地点名(よみ)	最大風速				これまでの観測史上1位		
			(m/s)	風向	月日	時分	(m/s)	風向	年月日
和歌山県	東牟婁郡古座川町	西川(ニシカワ)	12.1	北東	9/02	10:52	11.8	北北東	2009/10/08

【降雨の特異性】

- 台風12号が和歌山県にもたらした降雨は、観測史上1位を次々と更新する異常な豪雨であった。
- 長期の降雨であるとともに、その期間の後半で短時間の豪雨がもたらされたところに特徴があり、その結果、土砂災害や深層崩壊が発生した。
- 被害が広域かつ甚大であったため、災害記録には詳細な時刻や災害規模などが記されていないものが多く、正確性に疑義があった。

【CL検討時の扱い】

- 災害が発生しなかった非発生降雨において、台風12号による降雨をそのまま用いると、等RBFN応答局面の安全領域が従来に比べて2倍程度、広がることが確認された。
- そこで、台風12号による影響範囲を特定するとともに、影響のあった地域は台風12号の降雨を除外して、RBFN応答局面の算出を行った。



4.異常な大雨事例への対応について(2011年台風12号)(前回課題⑦)

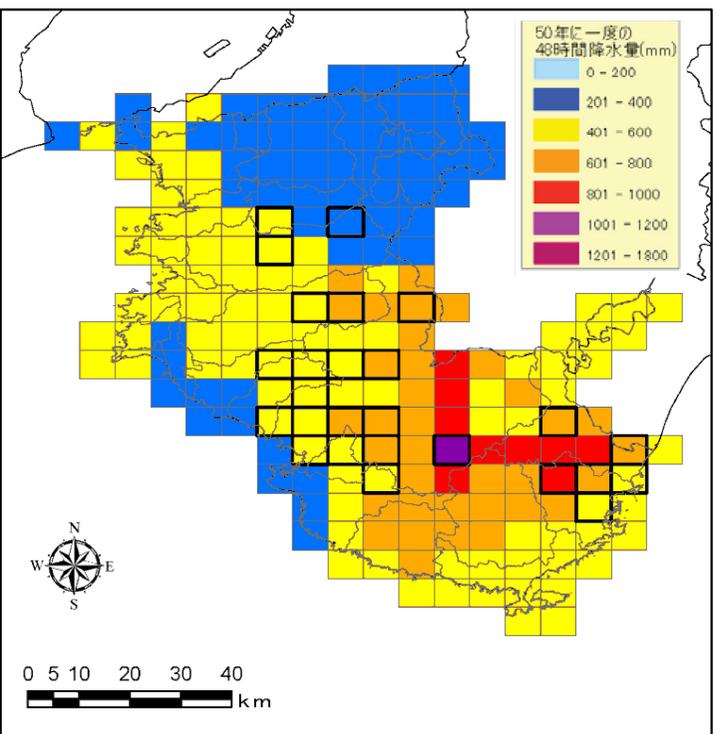
(3) まとめ

特別警報に該当するような異常な大雨が県内の広範囲に渡ってもたらされた場合、応答局面算出時にその降雨は除外する。

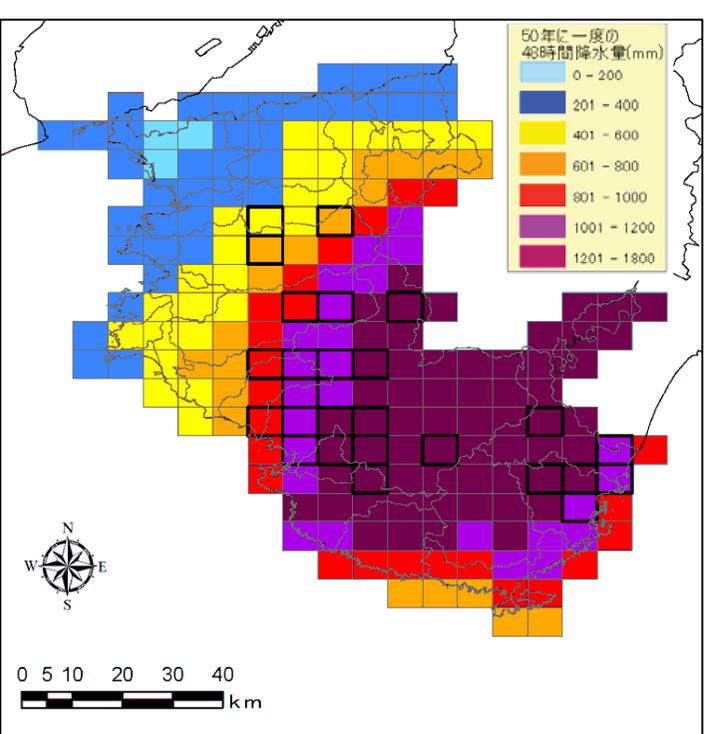
※留意事項

災害発生時刻等、情報の正確性が確認できれば判定する。

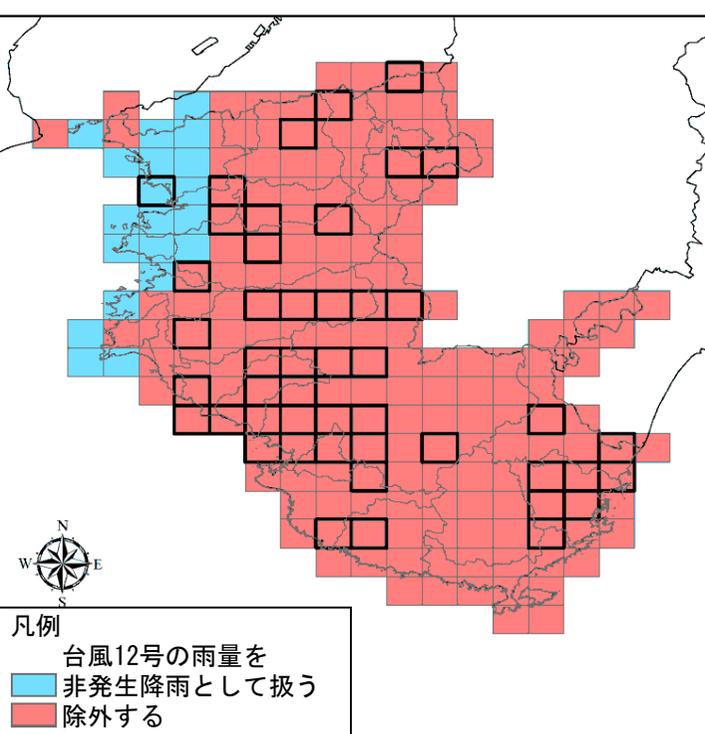
50年に一度の48時間降水量の分布図
(2011年9月の災害メッシュ併記)



2011年台風12号時の48時間雨量の分布図
2011/09/02 7:00～ 2011/09/04 6:00(48時間)
(2011年9月の災害メッシュ併記)

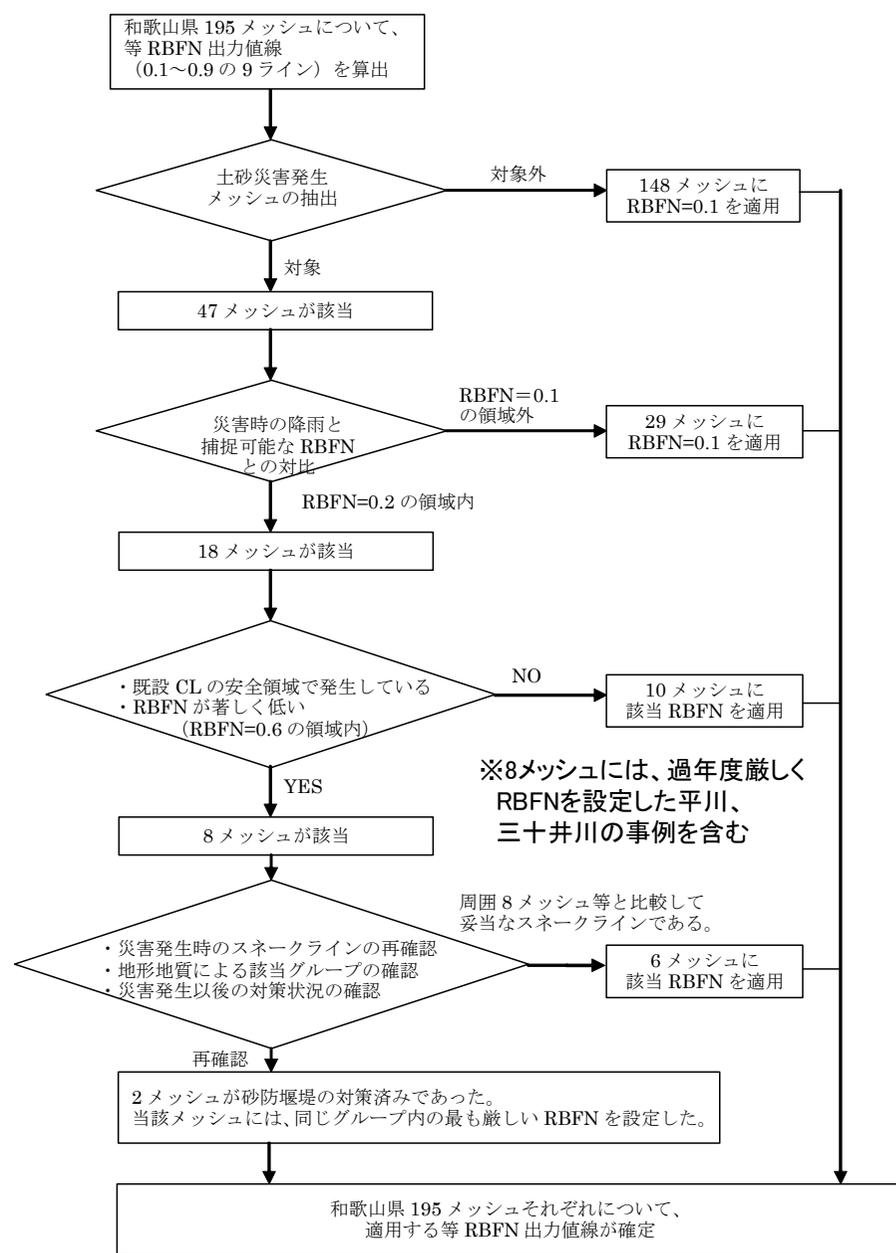


「50年に一度の48時間降水量の分布図」と
「2011年台風12号時の48時間雨量の分布図」
の比較による応答局面算出時の除外箇所

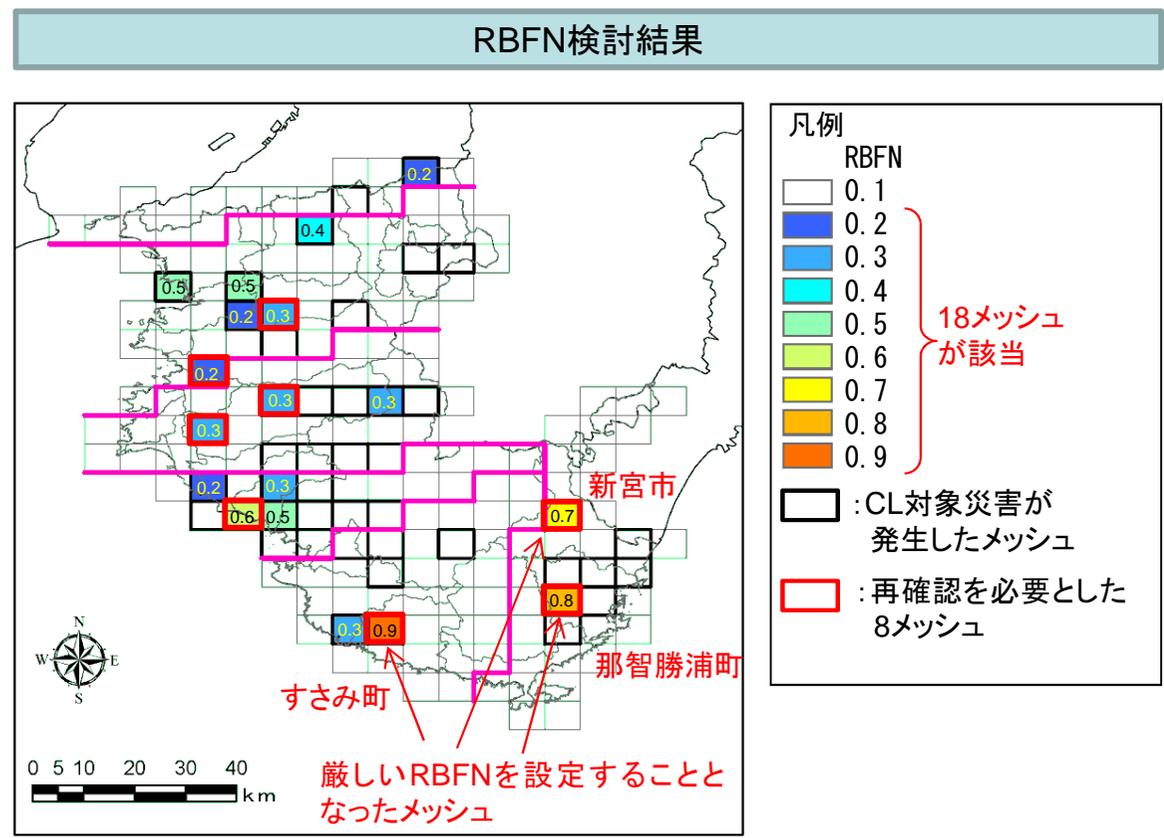


5.RBFN値によるCL検討

(1) 検討結果



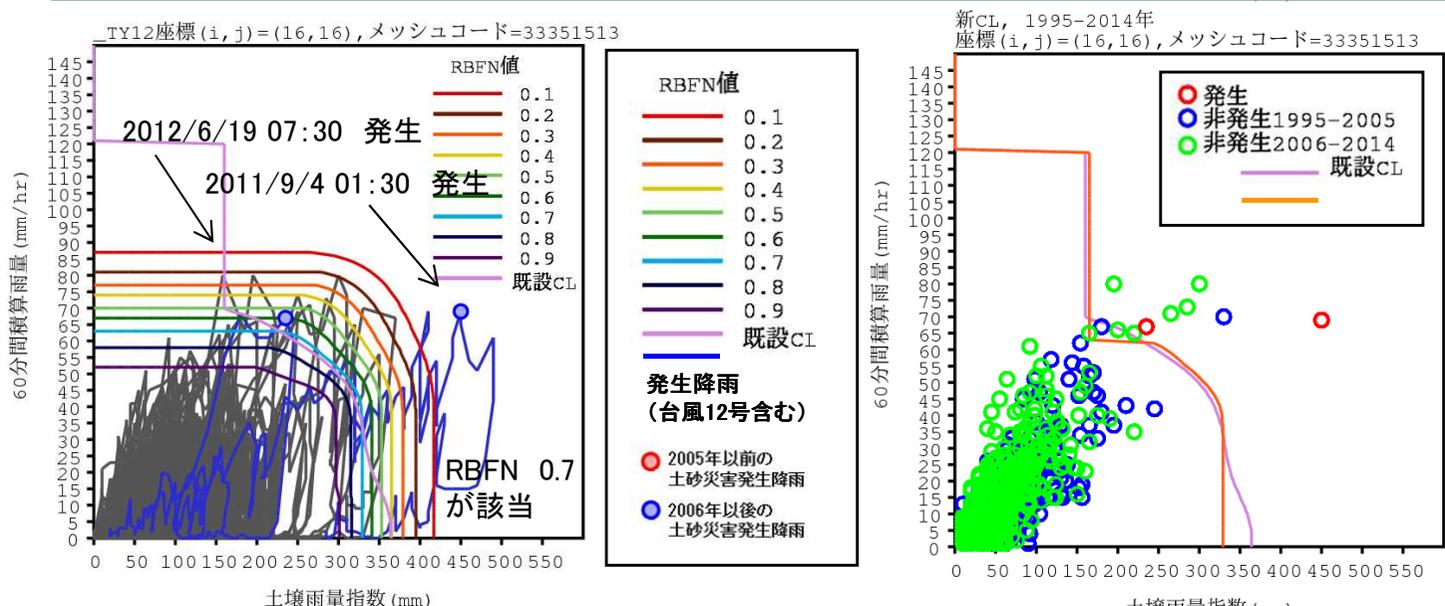
- 左のフローの通り、RBFNの検討を行った。
- RBFN=0.2の領域内となった18メッシュのうち、既設CLの安全領域で発生した災害(2メッシュ)、前回の検討で著しく低いRBFNが設定された箇所(2メッシュ)、本検討でRBFN=0.6~0.9が選定された箇所(4メッシュ)の計8メッシュについて、災害発生時のスネークラインの再確認等を行った。
- 検討の結果、RBFNが0.2の領域内となるメッシュは、18メッシュが該当した。(下図の青~赤色に該当するメッシュ)



5.RBFN値によるCL検討

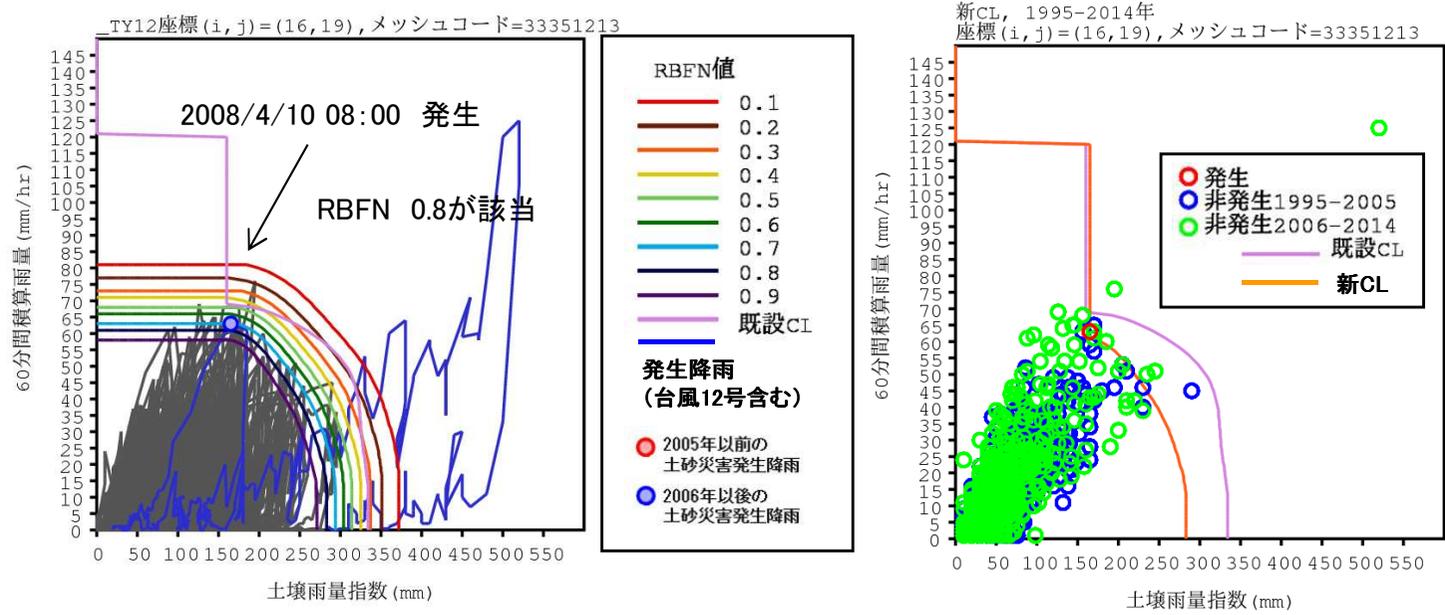
(2-1) RBFN=0.7、0.8を設定したメッシュについて

RBFN=0.7に該当するメッシュ(新宮市)



- 過去20年間において、近年の2011年9月4日の台風12号と2012年6月19日の2回に土砂災害が発生している。
- 何れも既設のCLを超過して発生したものである。
- 近年の大雨履歴から新CLは、既設のCLよりも広がっているため、RBFN=0.7を設定することになるが、既存のCLとほぼ同程度のラインになっている。

RBFN=0.8に該当するメッシュ(那智勝浦町)

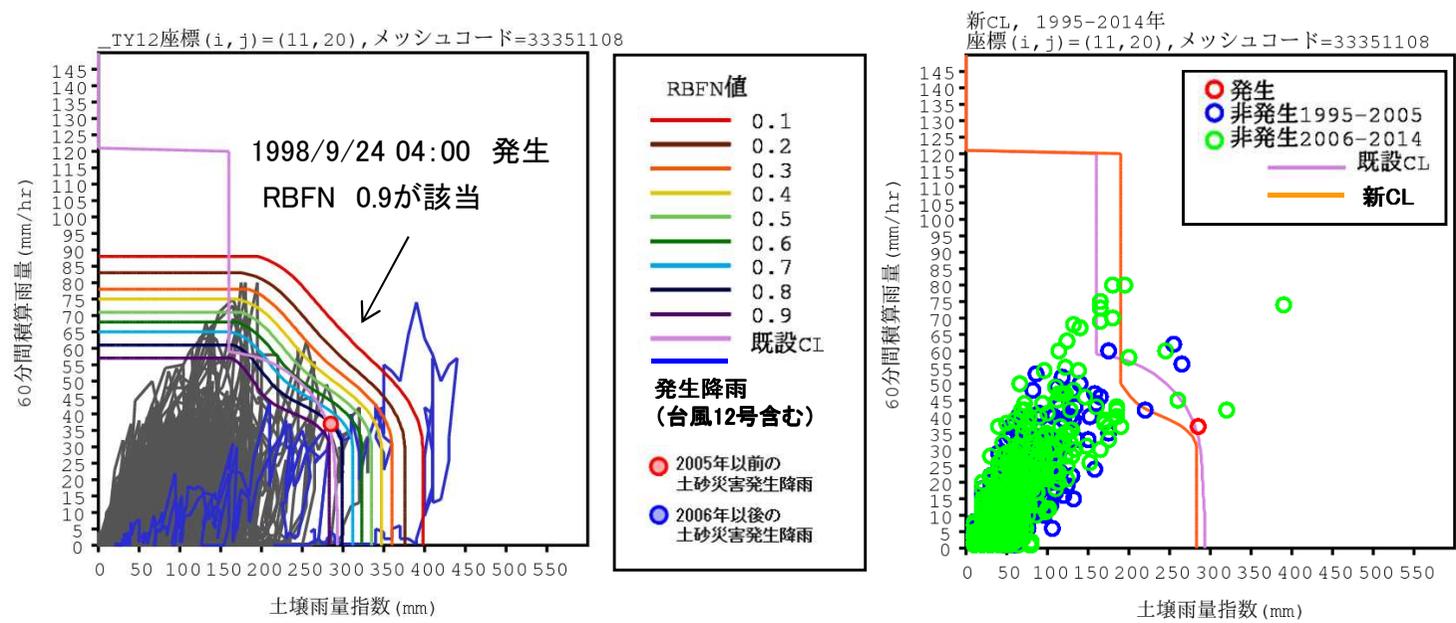


- 2008年4月10日の災害当時の様子は新聞記事で大きく取り上げられており、本事例も含め、規模の大きな被害であった。
- このことから、検討行ったRBFN=0.8はこのまま設定値として用いることとする。

5.RBFN値によるCL検討

(2-2) RBFN=0.9を設定したメッシュについて

RBFN=0.9に該当するメッシュ(すさみ町)



- 過年度の検討時にCL対象災害となったがけ崩れである。
- 当時、同じ降雨事例で3つのがけ崩れが発生していた。
- このことから、検討行ったRBFN=0.9はこのまま設定値として用いることとする。

5.RBFN値によるCL検討

(3) 非発生メッシュのRBFN設定

非発生メッシュのRBFN設定フロー

【前回のルール(基本ルール)】

非発生メッシュは、等RBFN出力値の中で最も外側のRBFN=0.1をCLとして選定する。

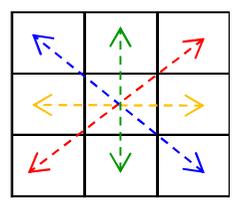
発生メッシュと隣接する非発生メッシュは、等RBFN出力値が連続的に変化するように、発生メッシュで選定した等RBFN出力値と非発生メッシュの等RBFN出力値0.1の間で2:1に按分した値(小数点第2位以下は切り捨て)を選定する。

【整理すると】

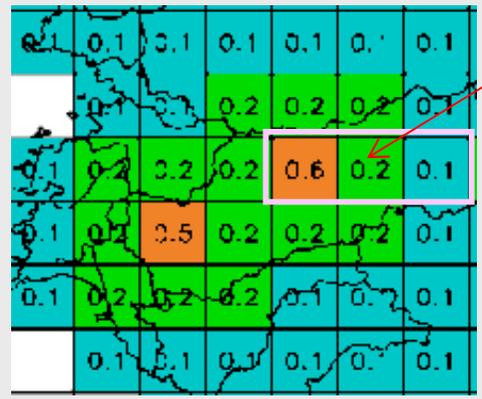
県内6ブロック毎に非発生メッシュにおける等RBFN出力値の算出を行う。

連続的な変化になるように、非発生メッシュが発生メッシュに挟まれている場合は、その2つの発生メッシュの等RBFN出力値を用いて算出を行う。

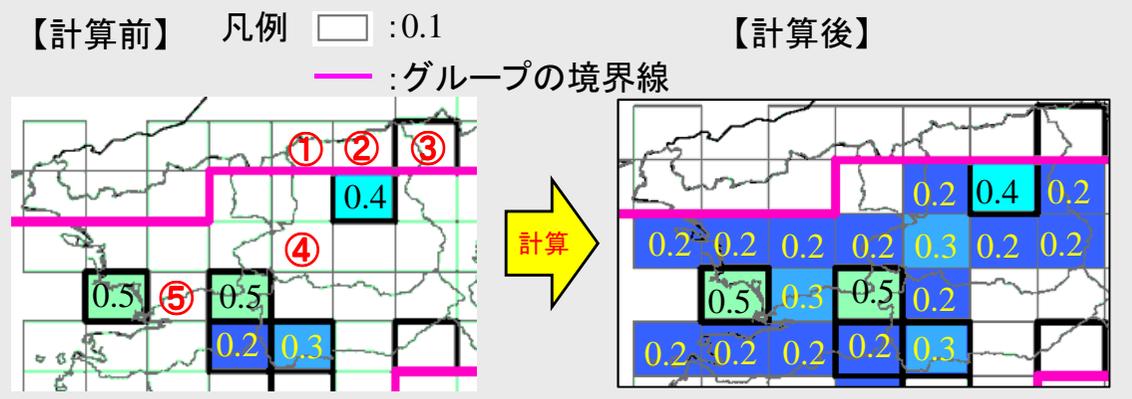
※補足
 計算対象メッシュから見て、前後左右斜めの4方向を勘案する。
 発生メッシュでRBFNが0.1のものは、非発生メッシュと同様の扱いとした。



計算事例



【計算例】
 0.6に隣接するメッシュは、
 $(0.6+0.1+0.1) \div 3 = 0.266 \dots \div 0.2$
 を設定することとなる。
 すなわち、
 0.2~0.3に隣接するメッシュは 0.1
 0.4~0.6に隣接するメッシュは 0.2
 0.7~0.9に隣接するメッシュは 0.3
 を設定することとなる。

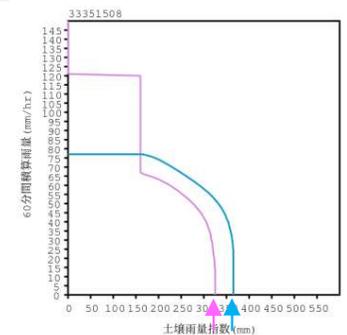


①、②、③のメッシュは、0.4のメッシュとブロックが異なるため、0.1のままとした。
 ④のメッシュは0.5と0.4のメッシュに挟まれているので、 $(0.4+0.1+0.5) \div 3 \div 0.3$
 ⑤のメッシュは0.5と0.5のメッシュに挟まれているので、 $(0.5+0.1+0.5) \div 3 \div 0.3$
 とした。

5.RBFN値によるCL検討

(4) 土壌雨量指数の上限値(切片)の検討

- 近年の降雨の増加に伴い、過年度に比べて同じRBFNであってもその安全領域が広がる傾向にある。そこで、土壌雨量指数の上限値(切片)について検討を行った。
- 新CLによる土壌雨量指数の上限値は、山間部を中心に指数が高く、沿岸部や紀北に向かうにつれ、指数が低くなっており、**降雨特性と類似した分布**になっている。
- 紀中を中心とした沿岸部では既設の上限値よりも1.2倍の増加率となっているが、その領域は過年度においてRBFNを低く設定していた地域に該当する。
- **異常に大きくなった上限値は見られないことから、設定値は妥当な結果であると判断する。**

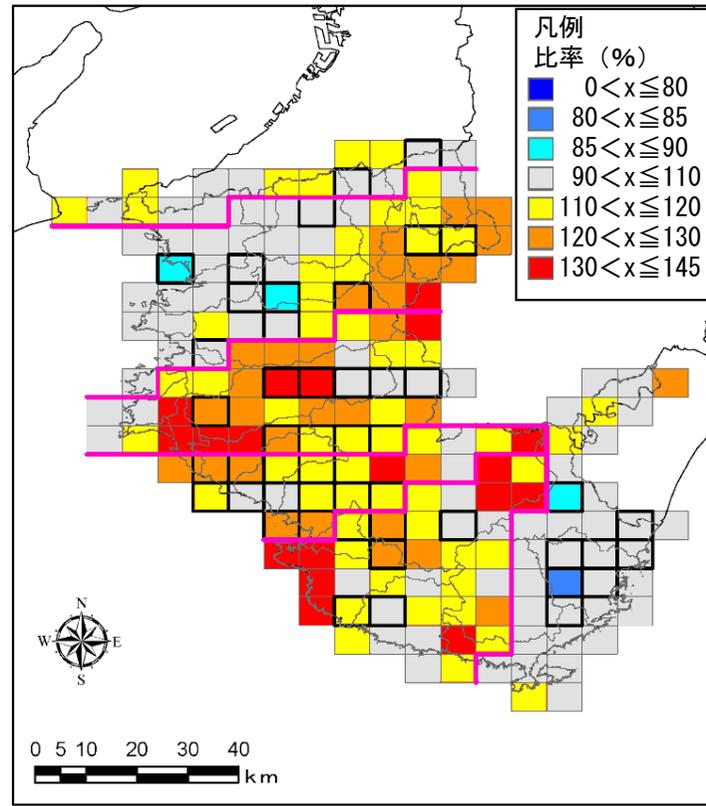
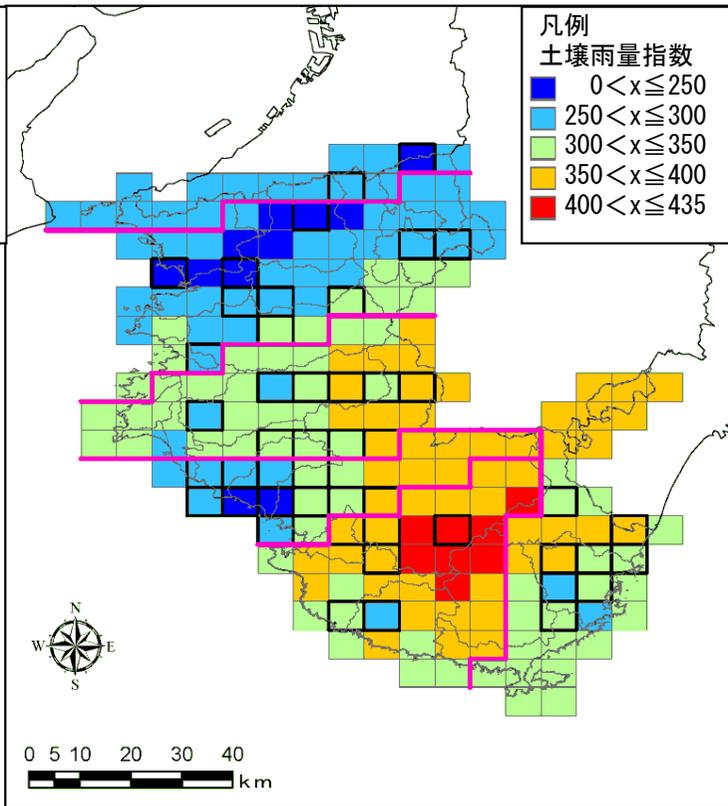
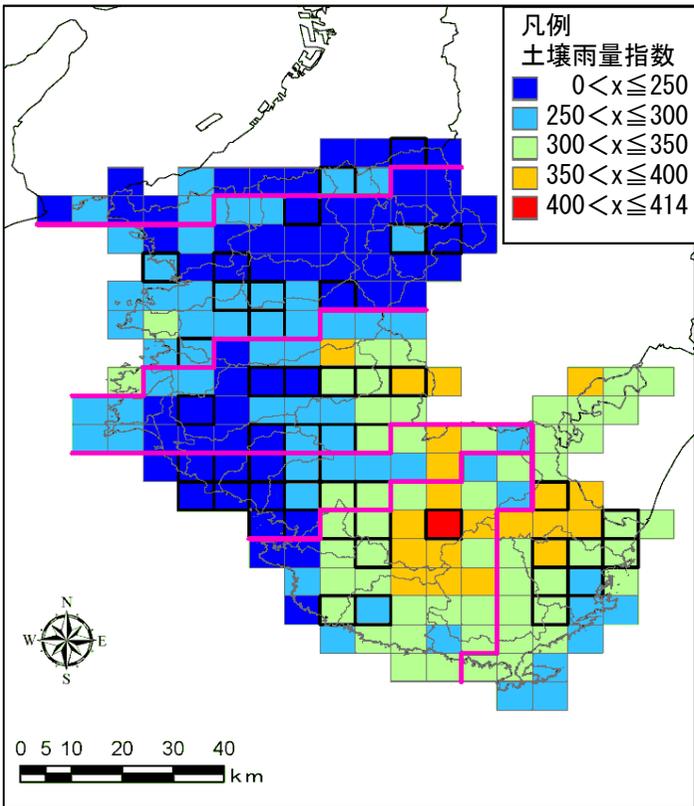


土壌雨量指数の上限値(既設と新設)

既設CLによる土壌雨量指数の上限値の分布図

新CLによる土壌雨量指数の上限値の分布図

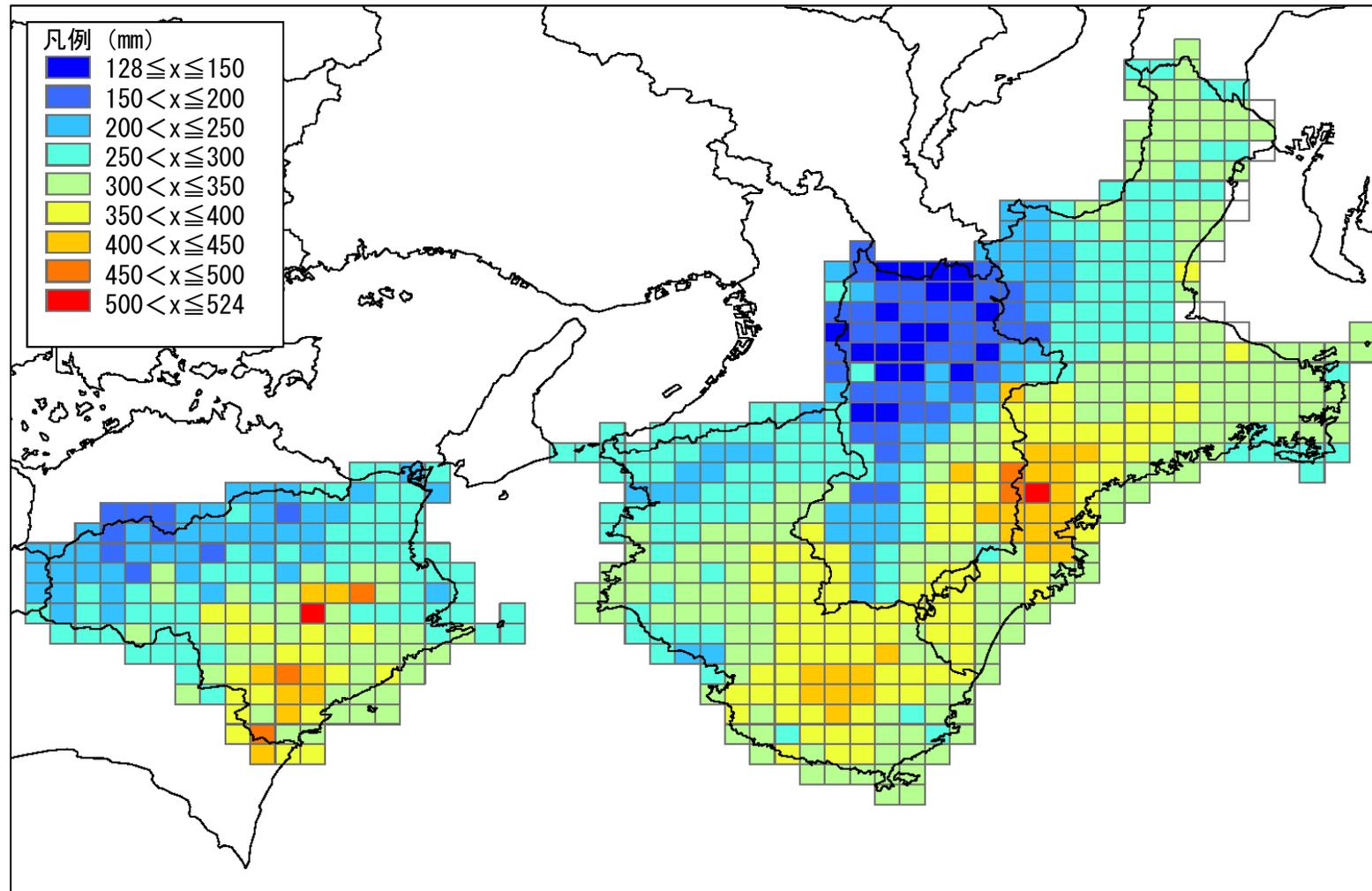
既設CLと新CLの比較分布図
(新CLの上限値/既設CLの上限値 * 100)



5.RBFN値によるCL検討

(5) 近隣3県との土壌雨量指数の上限値(切片)の比較検討

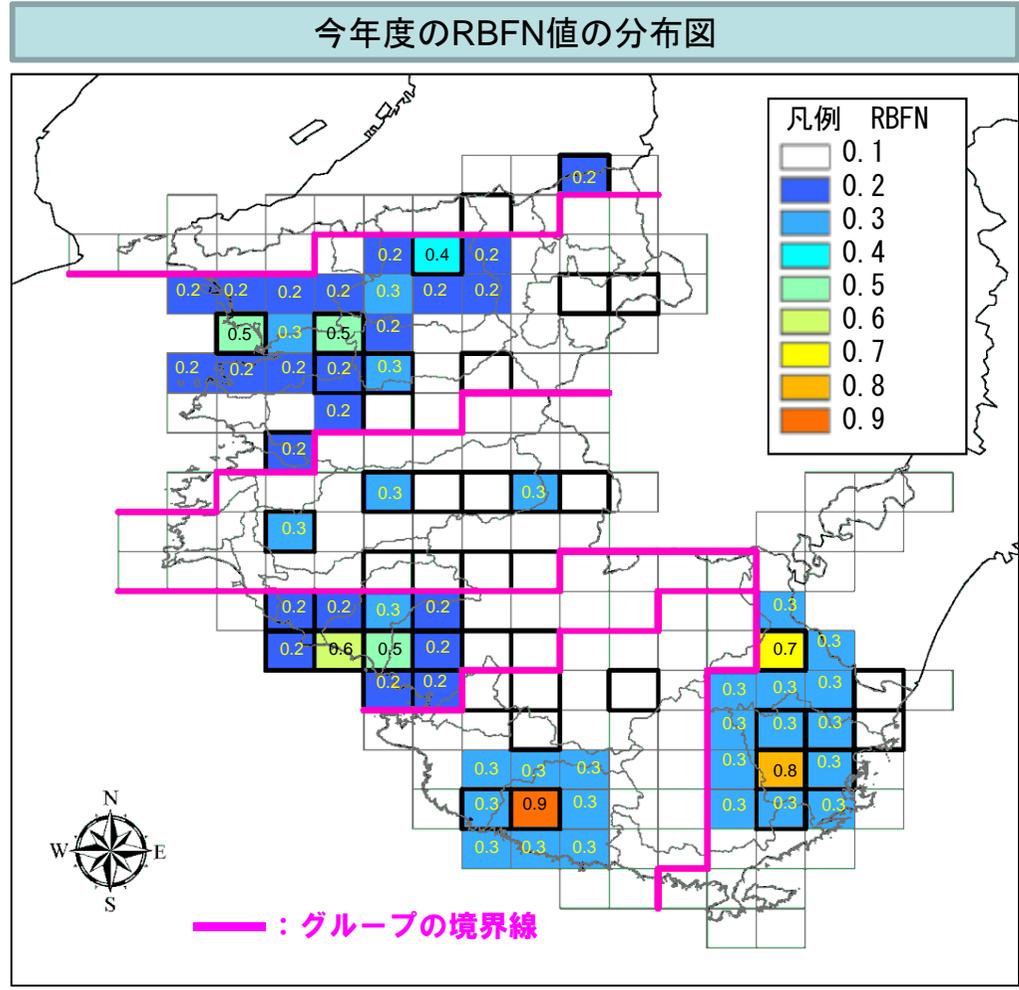
- 和歌山県を含めた4県とも太平洋側沿岸部からそれぞれの県内山間部にかけて、徐々に土壌雨量指数の上限値が大きくなっており、山間部では400mm以上を設定している。一方、内陸部では250mm以下の設定となっており、和歌山県と同様の設定傾向になっている。



5.RBFN値によるCL検討

(6) まとめ

非発生メッシュが発生メッシュと隣接する場合は、発生メッシュで選定したRBFN値と非発生メッシュのRBFN値の間で按分した値を算出し、RBFN値が連続的に変化するよう設定する。



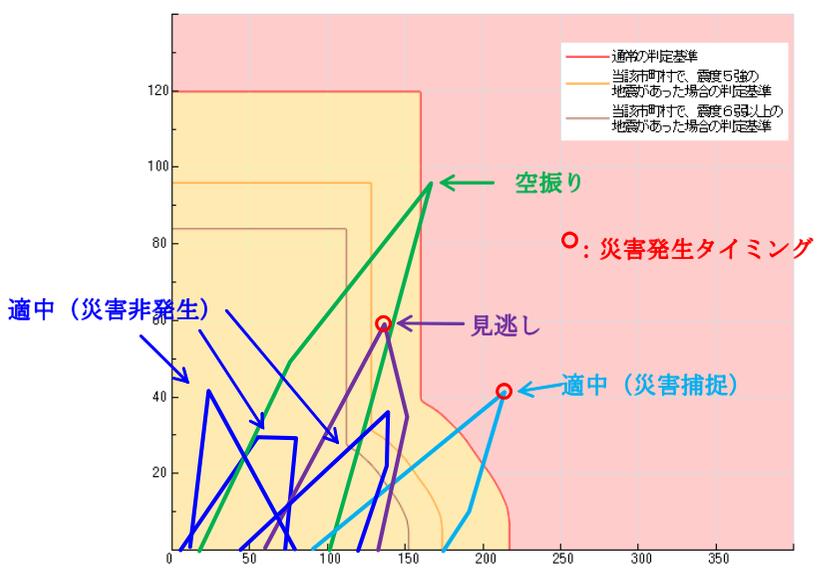
- RBFNが0.1となるメッシュは、177メッシュが該当した。
- RBFNが0.2の領域内となるメッシュは、18メッシュが該当した。
- RBFNが0.8、0.9のメッシュは、災害発生当時の状況を確認し、このまま設定値として採用した。
- 和歌山県とその近隣3県とも、太平洋側沿岸部からそれぞれの県内山間部にかけて、徐々に土壌雨量指数の上限値が大きくなり、一方、内陸部では250mm以下となっており、和歌山県と同様の設定傾向であることを確認した。

6.精度検証

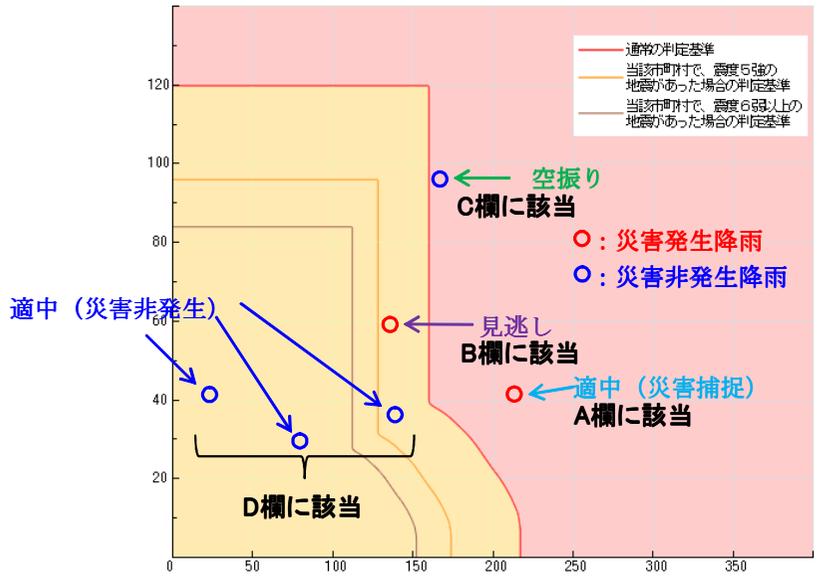
(1) 計算手法

- 一連の降雨を降雨事例1件として扱う。
- 適中回数は、スネークラインがCLを超過した場合だけを取り出して、そのうち土砂災害が発生した件数(表中のA欄)である。
- 見逃しは、スネークラインがCLを超過せず土砂災害が発生した件数(表中のB欄)である。
- 空振りは、スネークラインがCLを超過し、土砂災害が発生しなかった件数(表中のC欄)である。
- 災害捕捉率(%)は、発生降雨の超過数(A) / (発生降雨の超過数 + 発生降雨の非超過数)(N1) = A / N1 である。
- 発表頻度(回 / 年)は、CLを超過した一連の降雨数(M1) / 対象期間(年) = M1 / 20 である。
- 空振り率(%)は、CLを超過した災害非発生降雨数(C) / CLを超過した一連の降雨数(M1) = C / M1 である。

		スネークラインの CL 超過・非超過		
		CL 超過	CL 非超過	計
土砂災害の 発生・非発生	災害発生	A	B	N1 = (A+B)
	災害非発生	C	D	N2 = (C+D)
	計	M1 = (A+C)	M2 = (B+D)	N = (A+B+C+D)



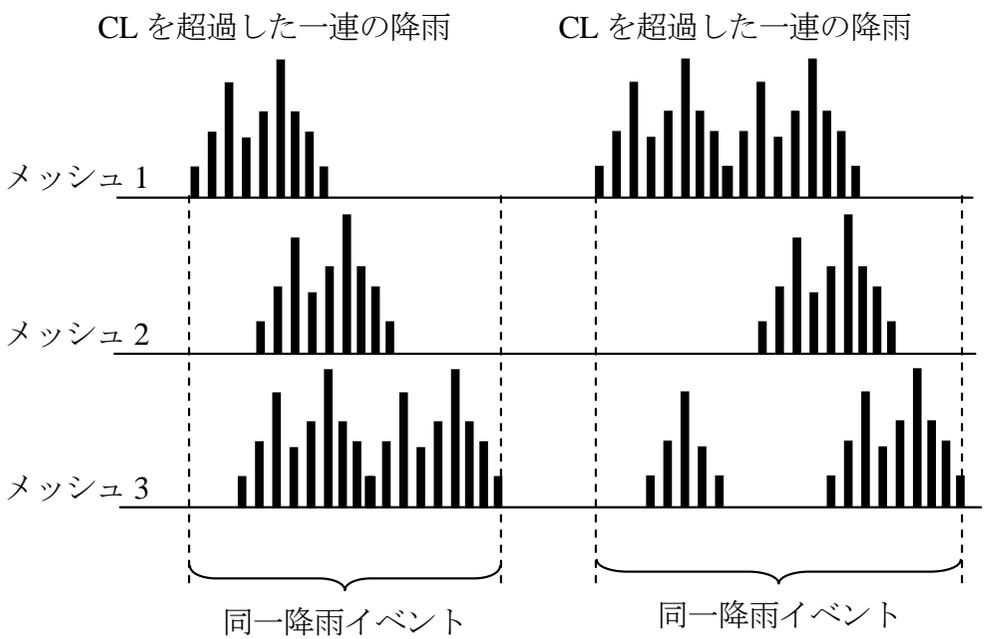
一連の降雨を降雨事例1件として扱う。



6.精度検証

(2) 精度の評価

- 精度の評価は、メッシュ単位で行い、その後、市町村単位で実施する。
- メッシュ単位による精度検証では、既設CLと新CLを比較し検証するとともに、市町村単位による精度の検証でも、空振り率と発表頻度(%)について着目し、検討を行う。
- 市町村単位の一と雨は、次の手順で算出した。
 - ①対象とする市町村に含まれる複数のメッシュから、CLを超過する一連の降雨を抽出
 - ②これを時間軸上に並べ、重なり合うものを同一降雨イベントとしてカウント

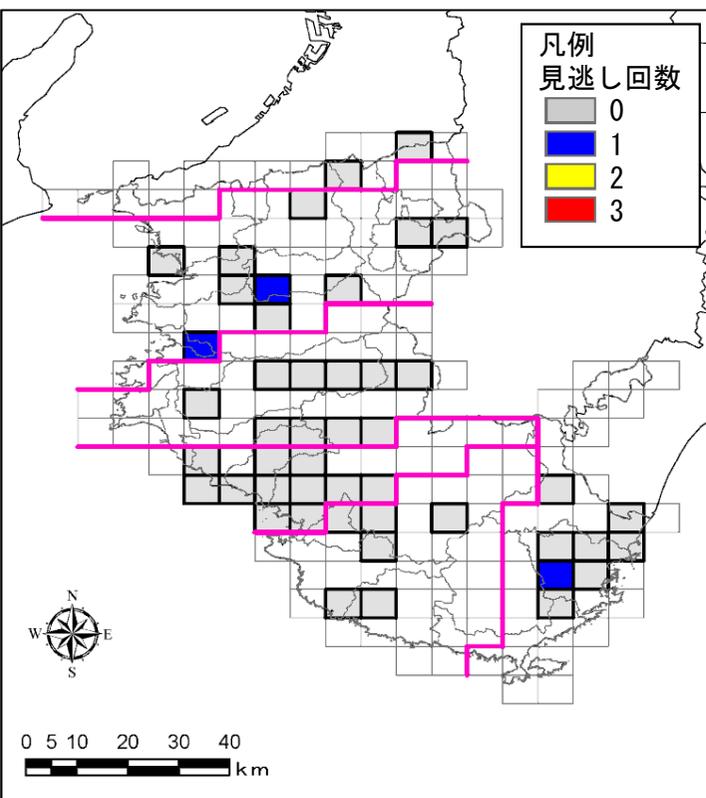


6.精度検証

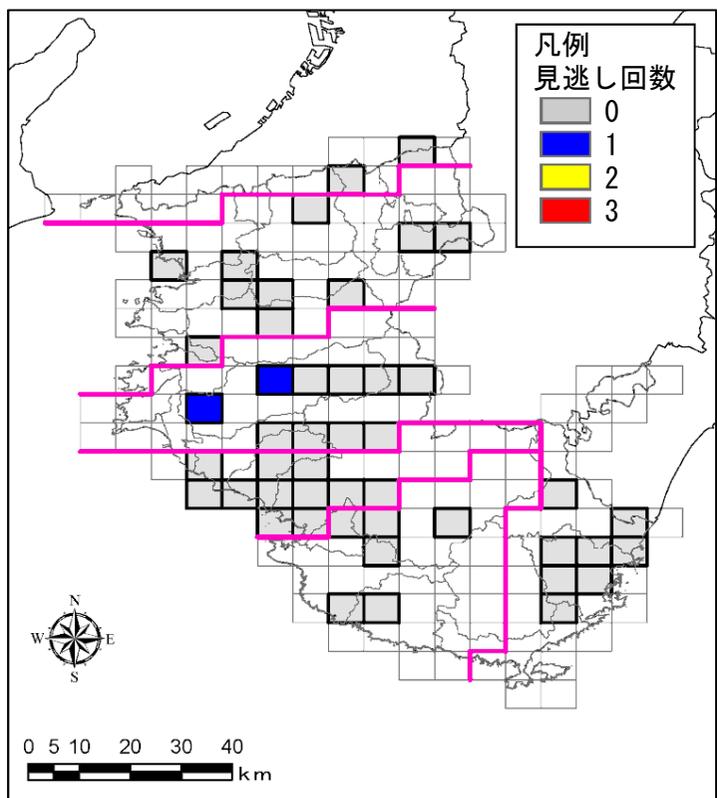
(3) メッシュ単位による見逃し回数の比較

- 既設CLと新CLの見逃し回数の違いは±1程度であり、日高川町の事例を除き0件である。
- 新CLでは日高川町の2カ所が見逃しとなっている。これは、RBFN応答局面の選定対象から除外したものの、土砂災害事例としては削除せずに保存している2事例(三十井川、平川事例)が該当している。

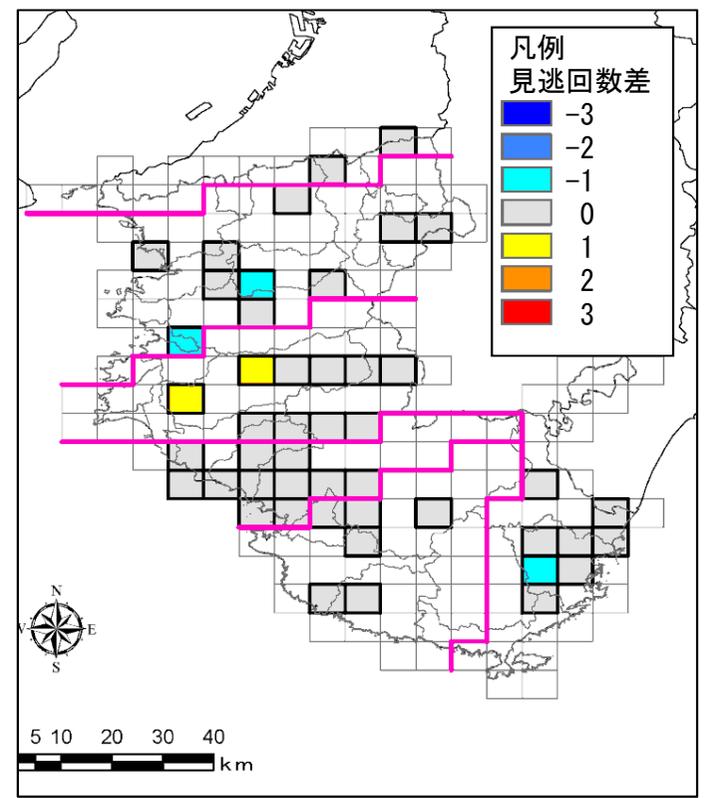
既設CLによる見逃し回数の分布図
(評価期間:1995年~2014年)



新CLによる見逃し回数の分布図
(評価期間:1995年~2014年)



既設CLと新CLの比較分布図
(新CLの見逃し回数-既設CLの見逃し回数)



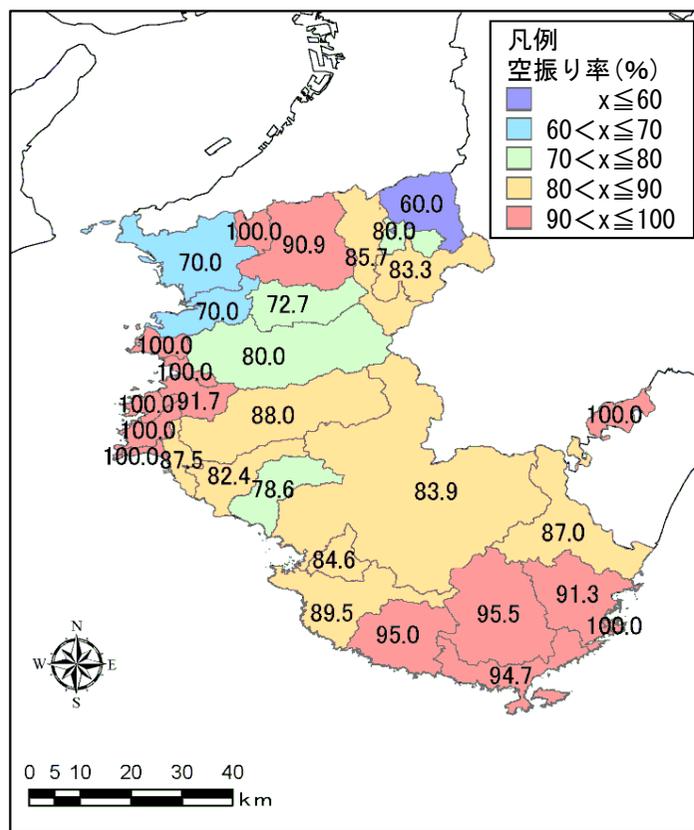
6.精度検証

(4-1) 既設CLと新CLによる空振り率の比較

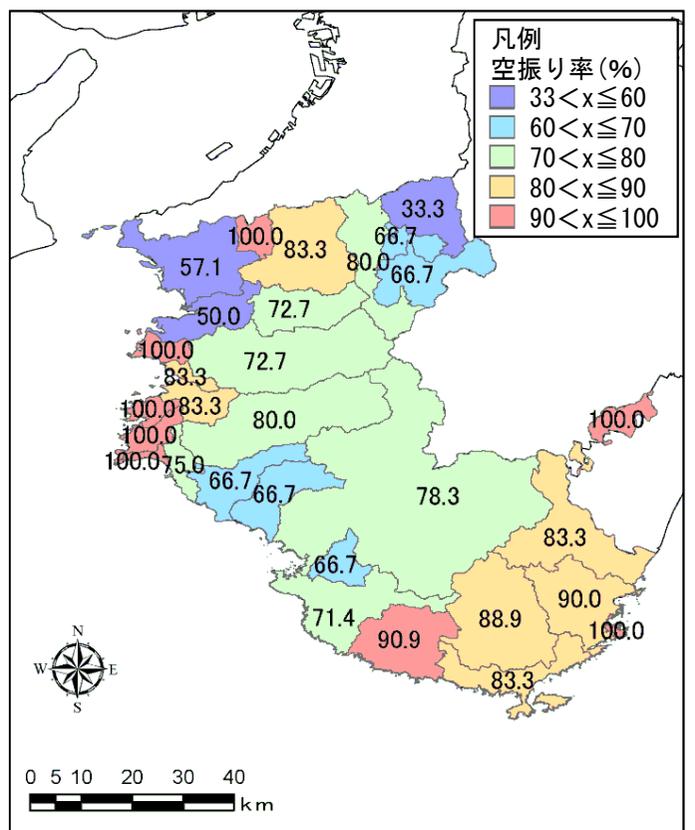
- 既設CLと新CLを比較すると、空振り率は全市町村で減少している。
- 特に橋本市と海南市で20%以上、空振り率が減少している。

$$\text{空振り率(\%)} = \frac{\text{CLを超過した災害非発生降雨数}}{\text{CLを超過した一連の降雨数}}$$

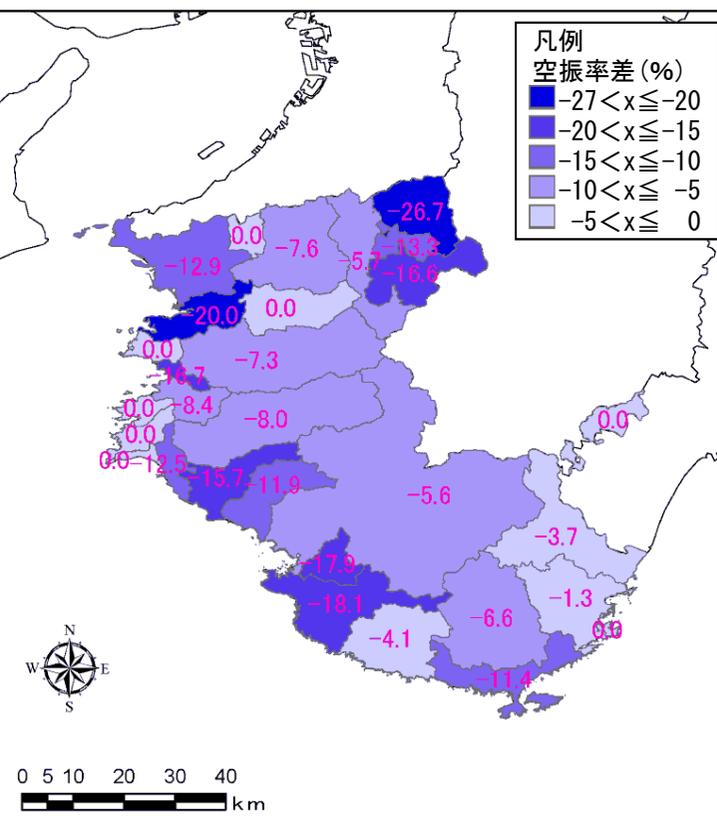
既設CLによる空振り率の分布図
(評価期間:1995年~2014年)



新CLによる空振り率の分布図
(評価期間:1995年~2014年)



既設CLと新CLの比較分布図
(新CLの空振り率-既設CLの空振り率)

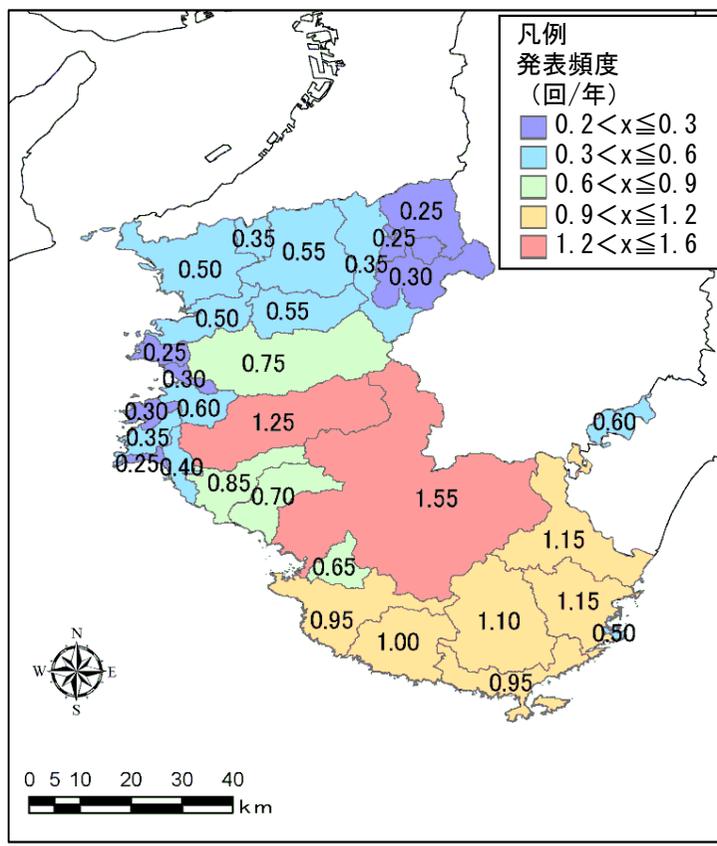


6.精度検証

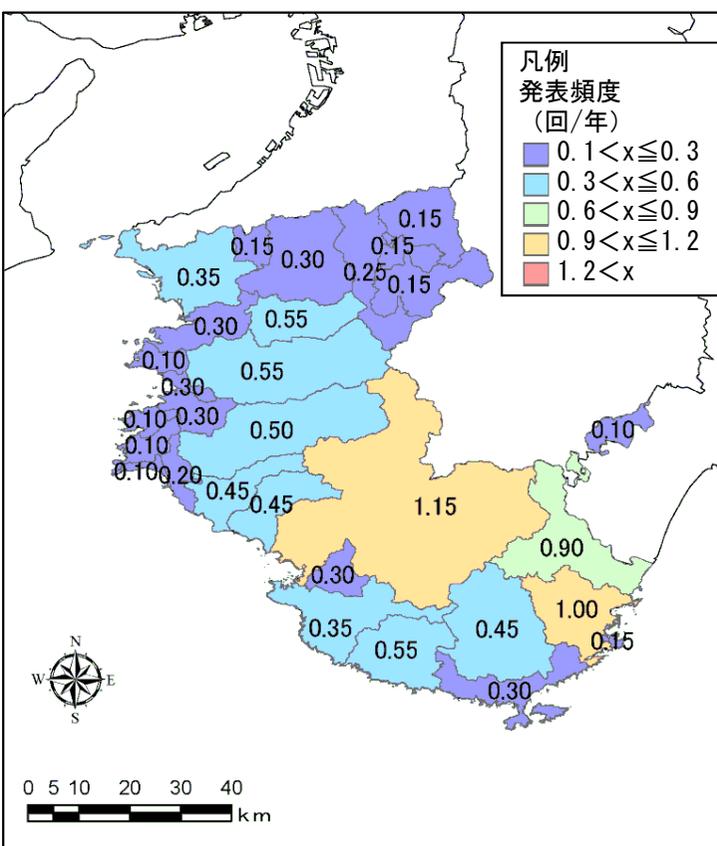
(4-2) 既設CLと新CLによる発表頻度の比較

- 既設CLと新CLを比較すると、発表頻度は全市町村で減少している。
- 年1回の発表頻度を超えている市町村は、既設CLにおいて、田辺市、日高川町、新宮市、那智勝浦町、古座川町、すさみ町であったのに対し、新CLでは、田辺市、那智勝浦町の2市町のみになっている。

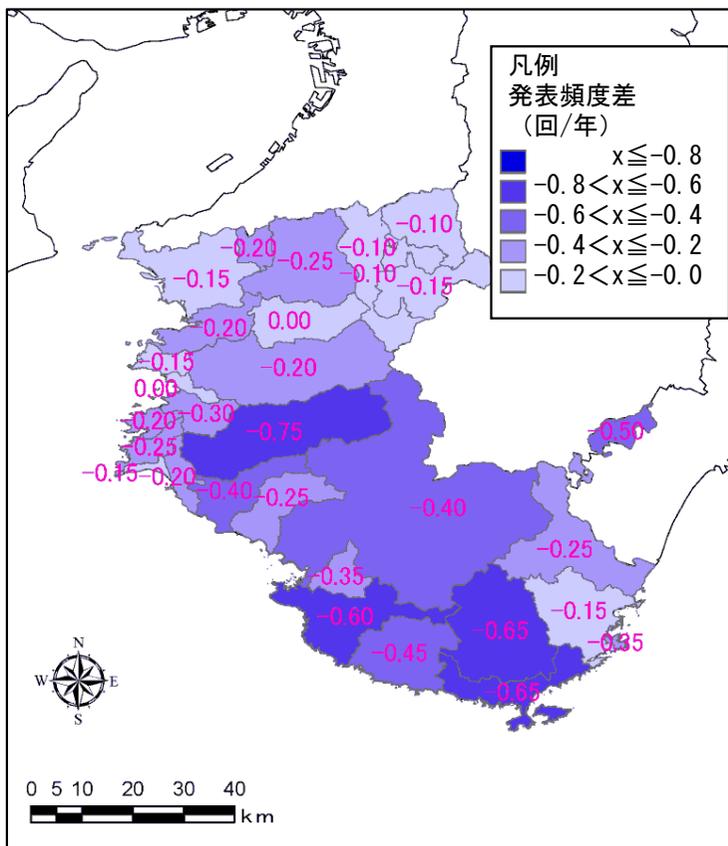
既設CLによる発表頻度の分布図
(評価期間:1995年~2014年)



新CLによる発表頻度の分布図
(評価期間:1995年~2014年)



既設CLと新CLの比較分布図
(新CLの発表頻度 - 既設CLの発表頻度)



7. 暫定基準運用時における暫定割合の掛け方について(前回課題③)

(1) 検討内容

既設のルール	<ul style="list-style-type: none"> 土砂災害警戒情報の暫定基準は、地震等の発生後の土砂災害発生状況と降雨の状況、並びに土砂災害危険箇所等の点検結果等を勘案して、適切な見直しを行う。 60分積算雨量値、土壌雨量指数の両者とも一律で暫定割合を掛けて、CLを引き下げる。
既設の設定値	<ul style="list-style-type: none"> 地震時 震度5強 …… CLラインを掛け率8割として運用する 地震時 震度6弱 …… CLラインを掛け率7割として運用する 通常基準よりも少ない雨量により土砂災害の発生が想定されるため、暫定基準の適用を行う場合は、警戒対象地域毎に暫定割合を定める。(2011年台風12号後は掛け率8割で運用を行っていた。)
検討目的	見逃し、空振り発生率を検証し、適切な暫定基準を設定する。
検討内容	<p>①他県の設定状況の確認</p> <ul style="list-style-type: none"> 他県(全県的に)における運用状況や近年の災害時への対応を確認し、検討を行った。 和歌山県と同様の掛け方は4県、土壌雨量指数のみが35県であった。 <p>②検証の実施</p> <ul style="list-style-type: none"> 通常時と暫定運用時における見逃し、空振り発生率を検証した。

7. 暫定基準運用時における暫定割合の掛け方について(前回課題③)

(2) 他県の設定状況の確認

- 60分間積算雨量と土壌雨量指数の両方に暫定割合を掛けているのは、和歌山県を含め5県である。
- 土壌雨量指数のみに暫定割合を掛けているのは、35都道府県である。
- AND/OR方式を採用しているのは7府県である。

60分間積算雨量と土壌雨量指数の両方に暫定割合を掛ける県

都道府県	震度による暫定割合		暫定割合を掛ける指標	
	5強	6弱以上	60分間積算雨量	土壌雨量指数
群馬県	8	7	○	○
山梨県	7	5	○	○
静岡県	8	7	○	○
愛知県	7	5	○	○
和歌山県	8	7	○	○

AND/OR方式の府県

都道府県	震度による暫定割合		暫定割合を掛ける指標	
	5強	6弱以上	60分間積算雨量	土壌雨量指数
山形県	8	6	気象庁基準&県基準	
大阪府	8	7	気象庁基準&県基準	
高知県	8	7	気象庁基準&県基準	
熊本県	8	7	気象庁基準&県基準(OR条件)	
長崎県	8	6	気象庁基準&県基準	
宮崎県	8	7	気象庁基準&県基準	
鹿児島県	7	5	気象庁基準&県基準	

土壌雨量指数のみに暫定割合を掛ける都道府県

都道府県	震度による暫定割合		暫定割合を掛ける指標	
	5強	6弱以上	60分間積算雨量	土壌雨量指数
北海道	8	7	×	○
青森県	8	7	×	○
秋田県	8	7	×	○
岩手県	8	7	×	○
宮城県	8	7	×	○
福島県	8	7	×	○
栃木県	8	7	×	○
埼玉県	8	7	×	○
茨城県	7	5	×	○
千葉県	8	7	×	○
東京都	8	7	×	○
神奈川県	8	7	×	○
長野県	8	6	×	○
岐阜県	7	5	×	○
三重県	8	7	×	○
新潟県	8	7	×	○
富山県	8	7	×	○

都道府県	震度による暫定割合		暫定割合を掛ける指標	
	5強	6弱以上	60分間積算雨量	土壌雨量指数
石川県	8	7	×	○
福井県	8	7	×	○
滋賀県	8	7	×	○
京都府	8	7	×	○
奈良県	8	7	×	○
兵庫県	8	7	×	○
鳥取県	8	6	×	○
島根県	8	7	×	○
岡山県	8	7	×	○
広島県	8	7	×	○
香川県	8	6	×	○
徳島県	8	7	×	○
愛媛県	8	7	×	○
山口県	8	7	×	○
福岡県	8	7	×	○
大分県	8	7	×	○
佐賀県	7	5	×	○
沖縄県	8	6	×	○

※表中、黄色の箇所は60分積算雨量の上限値が設定されている県(12県)である。

7. 暫定基準運用時における暫定割合の掛け方について(前回課題③)

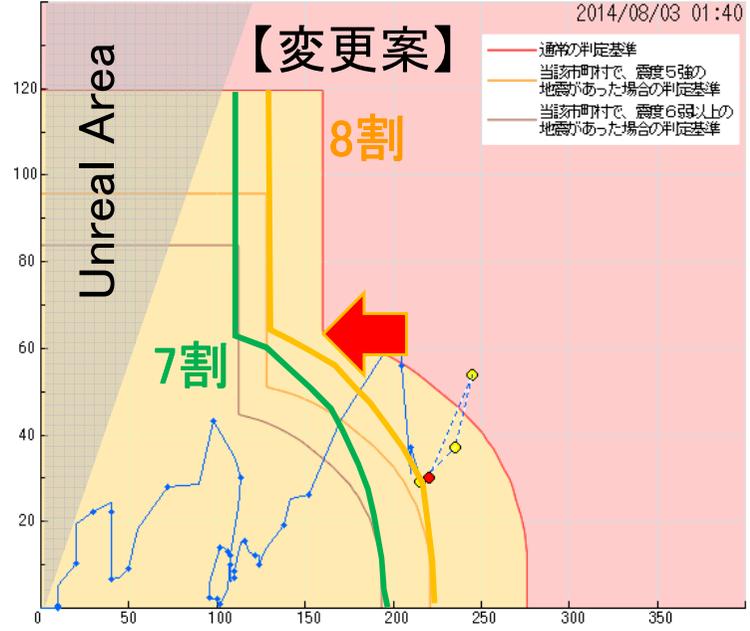
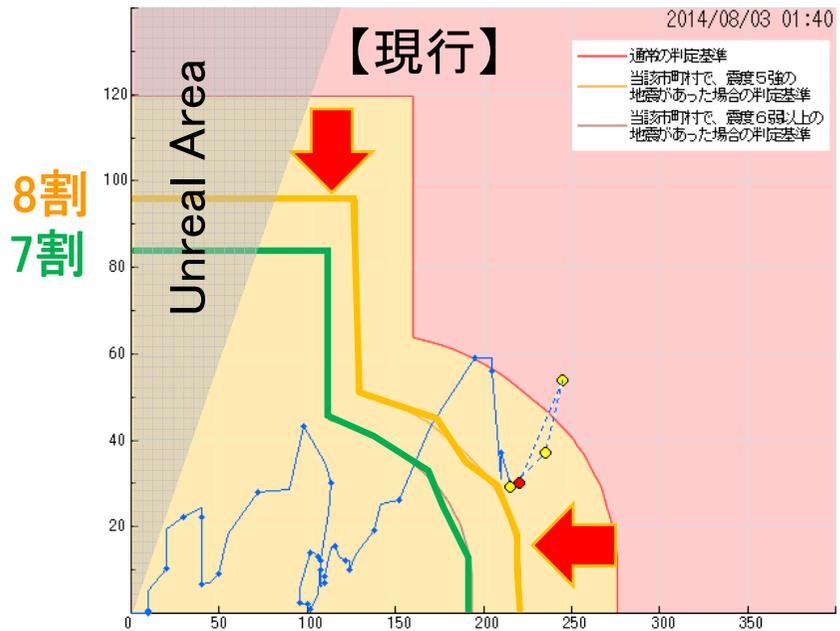
(3) 暫定基準による運用時の比較

暫定基準

- 地震時 5強 … CLラインを乗率8割として運用する
- 6弱 … CLラインを乗率7割として運用する

現行基準では、乗率を【60分積算雨量】、【土壌雨量指数】両方を乗じており、空振り発生回数が多くなることが懸念される。

ここでは、乗率を土壌雨量指数のみに乗じた場合の空振り発生頻度を検証し、その効果を検証した。



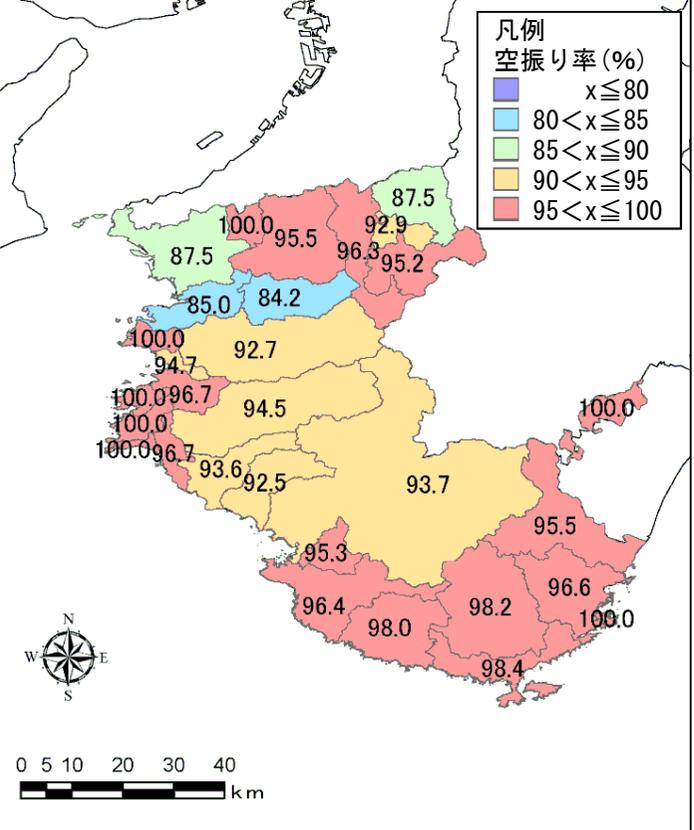
7. 暫定基準運用時における暫定割合の掛け方について(前回課題③)

(4-1) 既設CLにおけるXY両軸とX軸のみに暫定割合を掛けた空振り率の比較

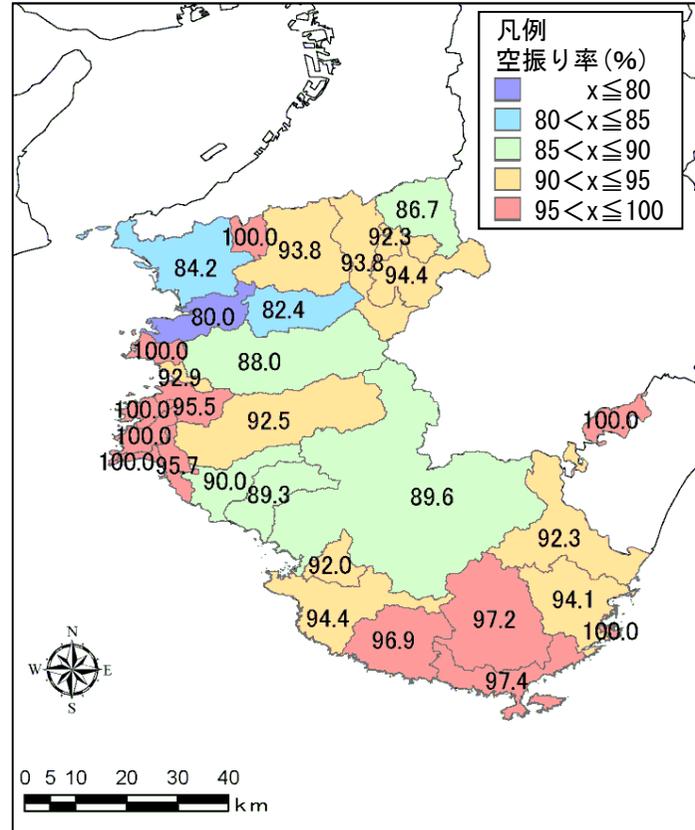
- 既設CLにおけるXY両軸とX軸のみに暫定割合を掛けた空振り率を比較すると、全市町村でX軸のみに暫定割合を掛けることにより、空振り率が減少している。
- 特に海南市、有田川町、田辺市で空振り率が減少している。

$$\text{空振り率(\%)} = \frac{\text{CLを超過した災害非発生降雨数}}{\text{CLを超過した一連の降雨数}}$$

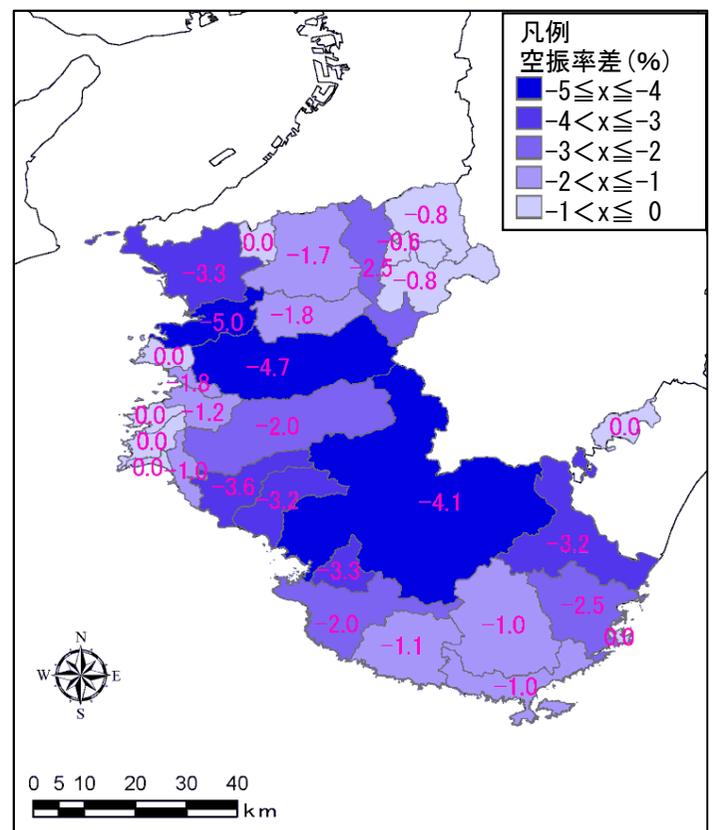
XY両軸に暫定割合を掛けた
既設CLによる空振り率の分布図
(評価期間:1995年~2014年)



X軸のみに暫定割合を掛けた
既設CLによる空振り率の分布図
(評価期間:1995年~2014年)



XY両軸とX軸のみの比較分布図
(X両軸-XY軸のみの空振り率)

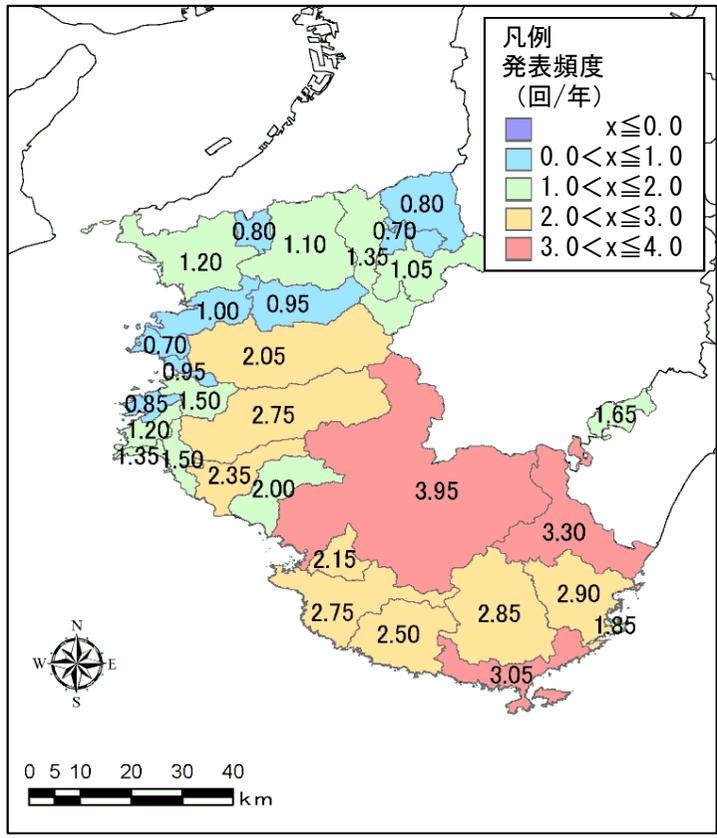


7. 暫定基準運用時における暫定割合の掛け方について(前回課題③)

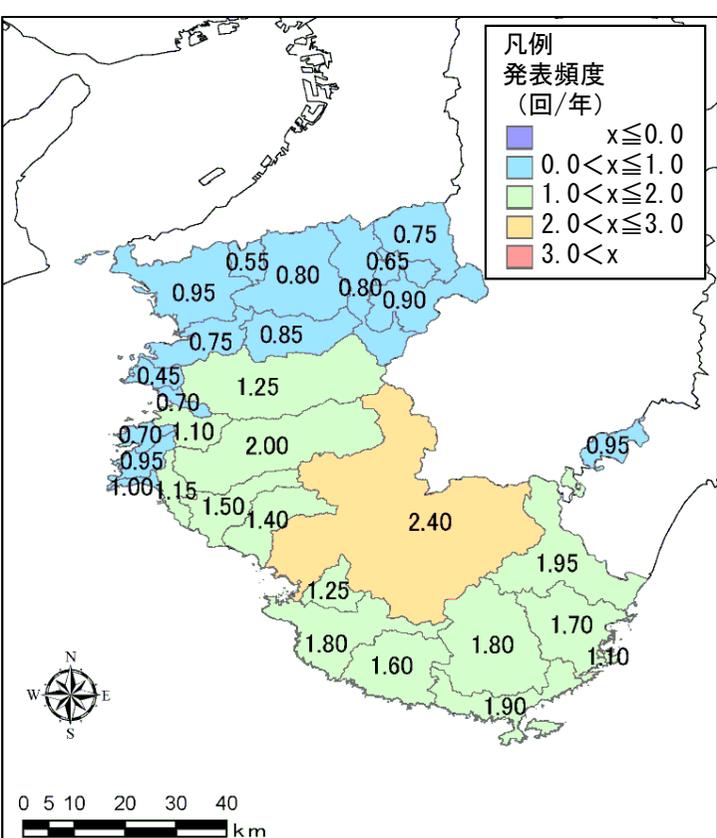
(4-2) 既設CLにおけるXY両軸とX軸のみに暫定割合を掛けた発表頻度の比較

- 既設CLにおけるXY両軸とX軸のみに暫定割合を掛けた発表頻度を比較すると、全市町村でX軸のみに暫定割合を掛けることにより、発表頻度が減少している。特に田辺市、新宮市、那智勝浦町の発表頻度が減少している。
- X軸のみに暫定割合を掛けることで、年2回以上の市町村は、田辺市と日高川町のみになっている。

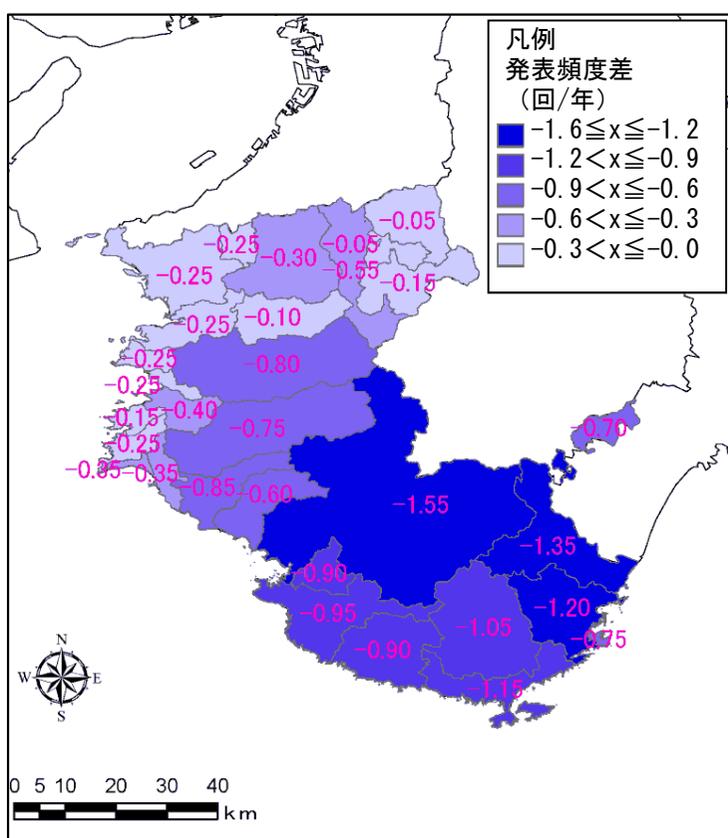
XY両軸に暫定割合を掛けた既設CLによる発表頻度の分布図
(評価期間:1995年~2014年)



X軸のみに暫定割合を掛けた既設CLによる発表頻度の分布図
(評価期間:1995年~2014年)



XY両軸とX軸のみの比較分布図
(XY両軸-X軸のみの発表頻度)



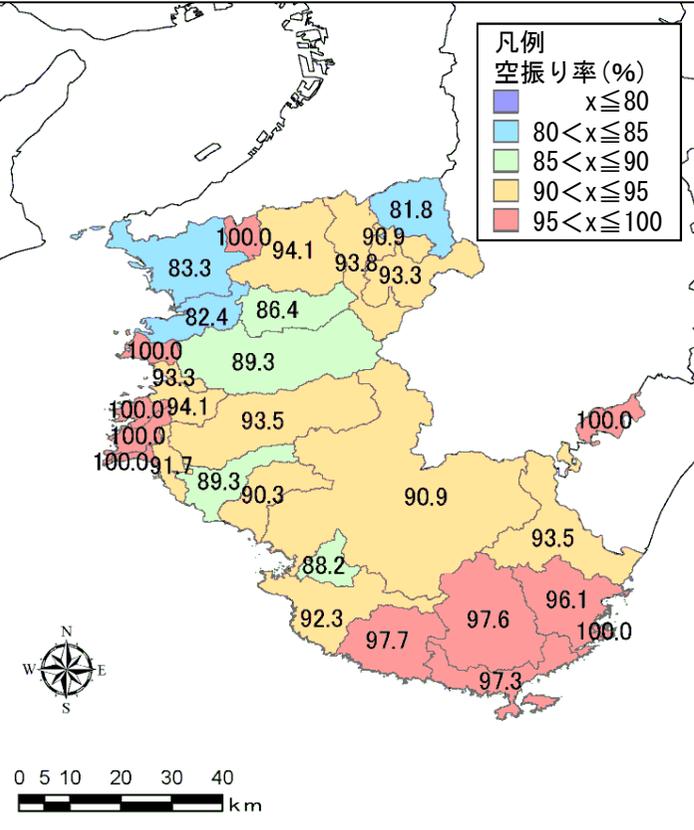
7. 暫定基準運用時における暫定割合の掛け方について(前回課題③)

(4-3) 新CLにおけるXY両軸とX軸のみに暫定割合を掛けた空振り率の比較

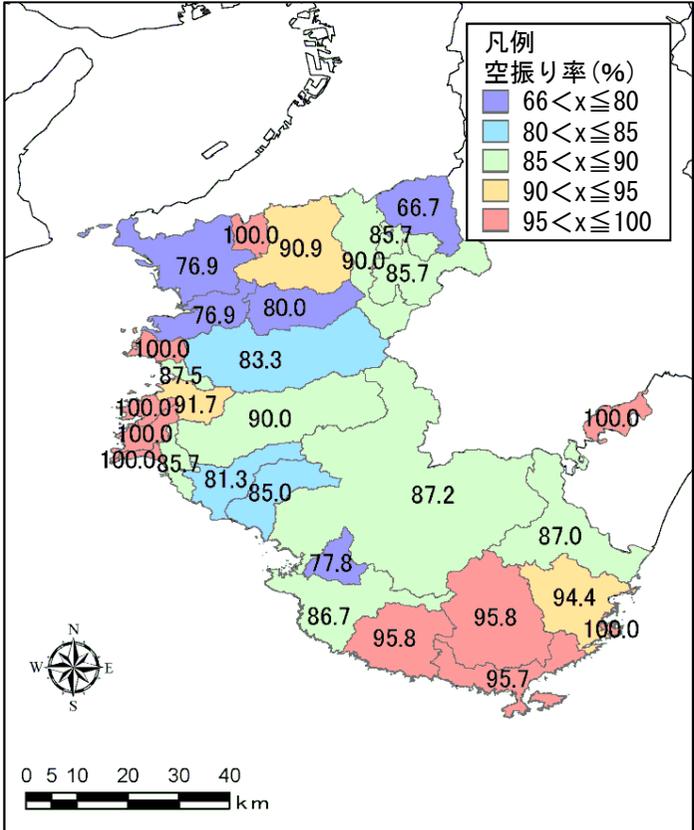
- 新CLにおけるXY両軸とX軸のみに暫定割合を掛けた空振り率を比較すると、全市町村でX軸のみに暫定割合を掛けることにより、空振り率が減少している。
- 特に橋本市と高野町で空振り率の減少が大きい。

$$\text{空振り率(\%)} = \frac{\text{CLを超過した災害非発生降雨数}}{\text{CLを超過した一連の降雨数}}$$

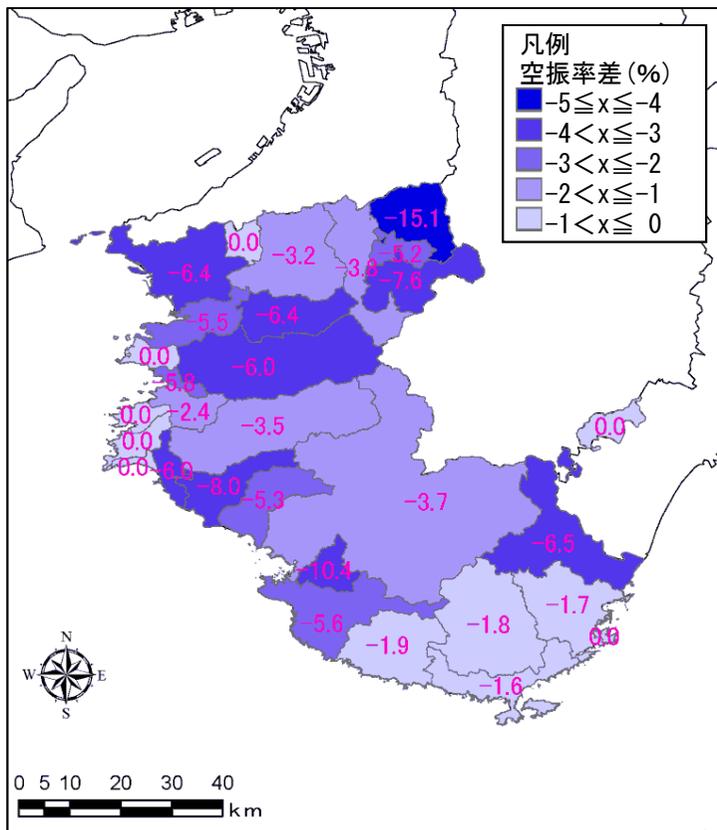
XY両軸に暫定割合を掛けた新CLによる空振り率の分布図
(評価期間:1995年~2014年)



X軸のみに暫定割合を掛けた新CLによる空振り率の分布図
(評価期間:1995年~2014年)



XY両軸とX軸のみの比較分布図
(XY両軸-X軸のみの空振り率)

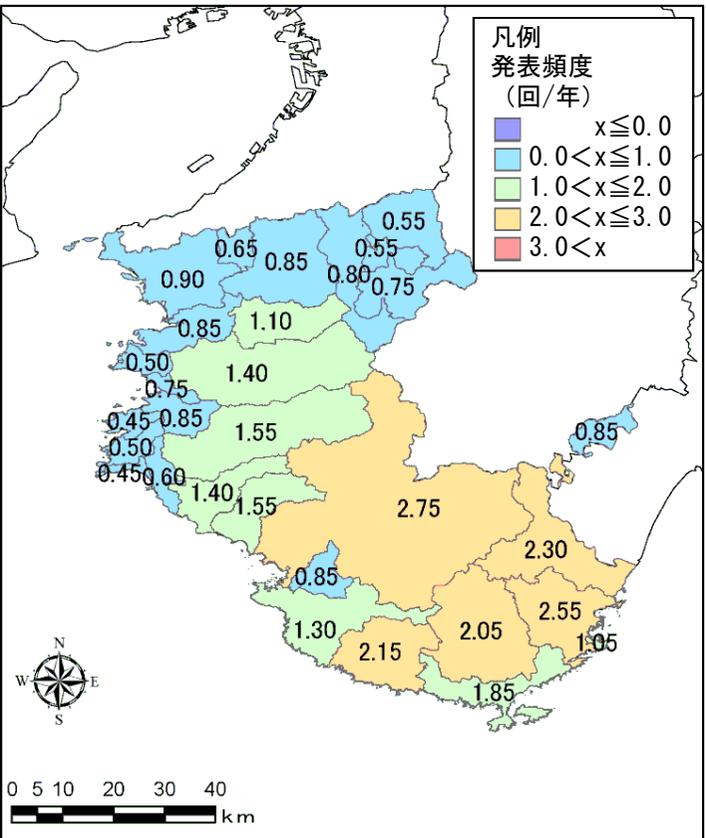


7. 暫定基準運用時における暫定割合の掛け方について(前回課題③)

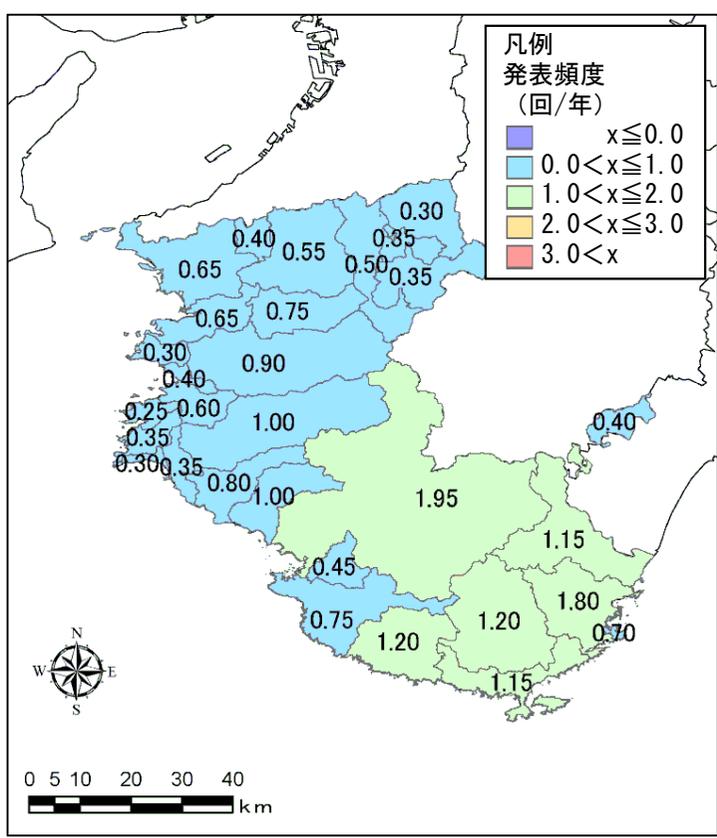
(4-4) 新CLにおけるXY両軸とX軸のみに暫定割合を掛けた発表頻度の比較

- 新CLにおけるXY両軸とX軸のみに暫定割合を掛けた暫定割合を比較すると、全市町村でX軸のみに暫定割合を掛けることにより、発表頻度が減少している。特に那智勝浦町とすさみ町の発表頻度が減少している。
- X軸のみに暫定割合を掛けることにより、全市町村で年2回以下の頻度になっている。

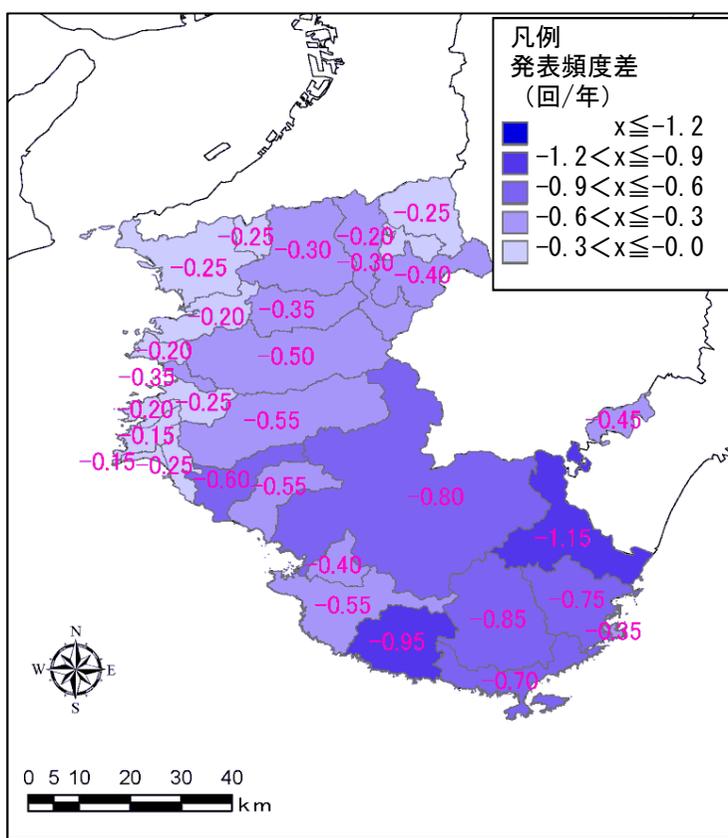
XY両軸に暫定割合を掛けた新CLによる発表頻度の分布図
(評価期間: 1995年~2014年)



X軸のみに暫定割合を掛けた新CLによる発表頻度の分布図
(評価期間: 1995年~2014年)



XY両軸とX軸のみの比較分布図
(XY両軸-X軸のみの発表頻度)



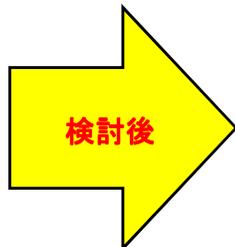
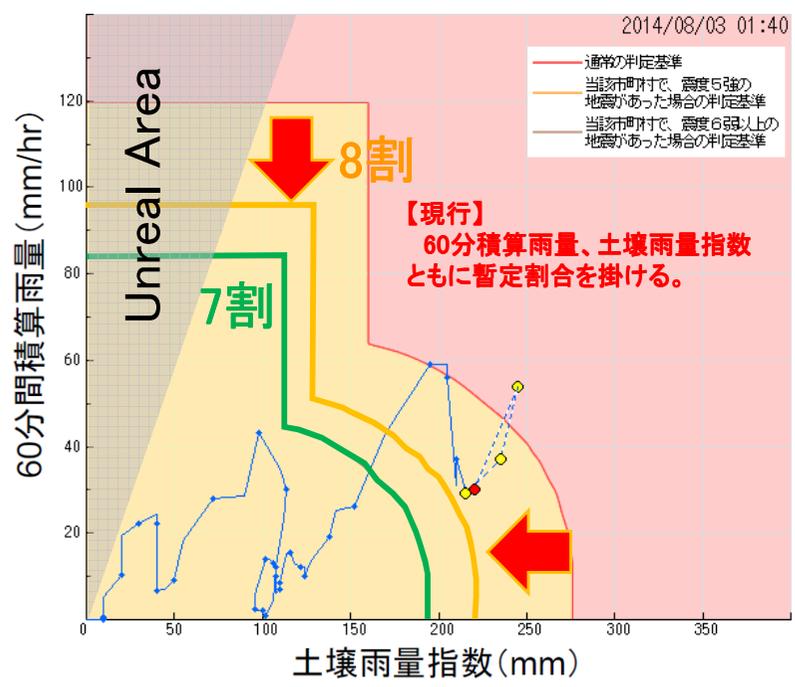
7. 暫定基準運用時における暫定割合の掛け方について(前回課題③)

(5) まとめ

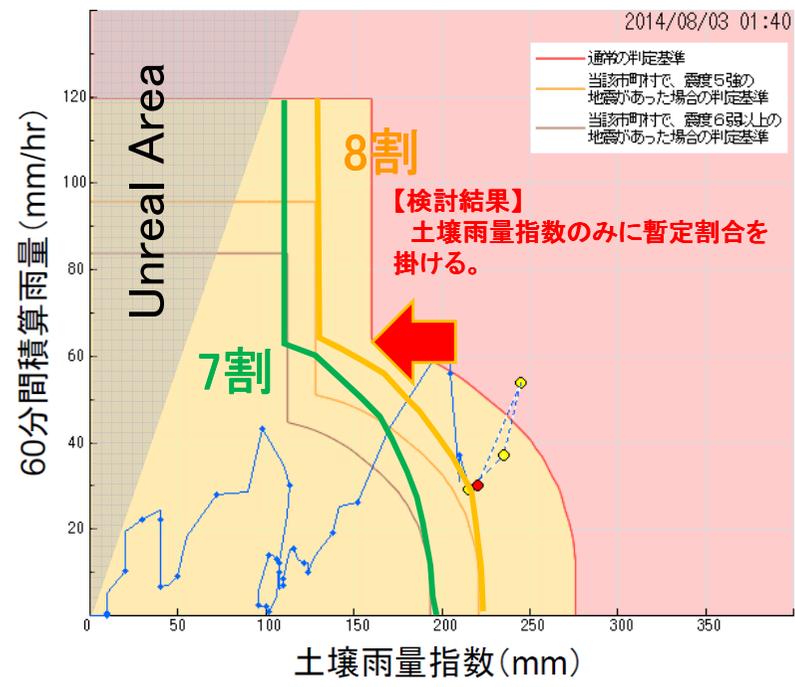
暫定運用時には土壤雨量指数のみに暫定割合を掛ける。

当初設定時は、CL基準に暫定率を乗じるということで60分間積算雨量、土壤雨量指数とも一様に縮小した運用を行ってきたが、これまでの運用期間を経て、見逃しや空振りの課題が浮き彫りになり、暫定率の乗じ方を検証したところ、土壤雨量のみに乗じる方法が精度向上に寄与すると確認されたため、運用方法を改めることとした。

現行の暫定割合の掛け方



検討後の暫定割合の掛け方



8.CL判定の除外メッシュについて(前回課題⑤)

(1) 検討内容

既設のルール	除外メッシュ無し。
既設の設定値	CL判定の除外格子について、県内で1kmメッシュを3箇所設定している。
検討目的	警戒する必要のない、人が住んでいないメッシュも人口の多いメッシュも一様に判断し、市町村単位の警戒情報を発表していることから、適切な情報提供のためにCL判定の除外が可能なメッシュを検討する。
検討内容	①他県の除外メッシュの設定状況の確認 <ul style="list-style-type: none">少なくとも9都府県(東京、群馬、福井、京都、熊本、新潟、石川、愛知、大阪、佐賀)で設定を行っている。東京都では、危険箇所(土石流危険渓流、急傾斜地崩壊危険箇所、地すべり危険箇所)が存在しないメッシュ、過去に被災履歴のない非発生メッシュを除外している。
	②土砂災害危険箇所の把握 <ul style="list-style-type: none">土石流危険渓流、土石流危険区域、地すべり危険箇所、地すべり防止区域、急傾斜地崩壊危険箇所、急傾斜地崩壊危険区域、急傾斜地被害想定範囲、土砂災害警戒区域(土石流、地すべり、急傾斜地)、土砂災害特別警戒区域(土石流、急傾斜地)、砂防指定地の計13項目について確認した。
	③住民の居住状況の検討 <ul style="list-style-type: none">「政府統計の総合窓口」ホームページより、平成22年国勢調査による男女別人口総数及び世帯総数の1kmメッシュ情報を収集し、5kmメッシュに集約して分布を確認した。
	④道路・鉄道整備状況の把握 <ul style="list-style-type: none">道路・鉄道整備状況等を確認し、5kmメッシュの分布を確認した。

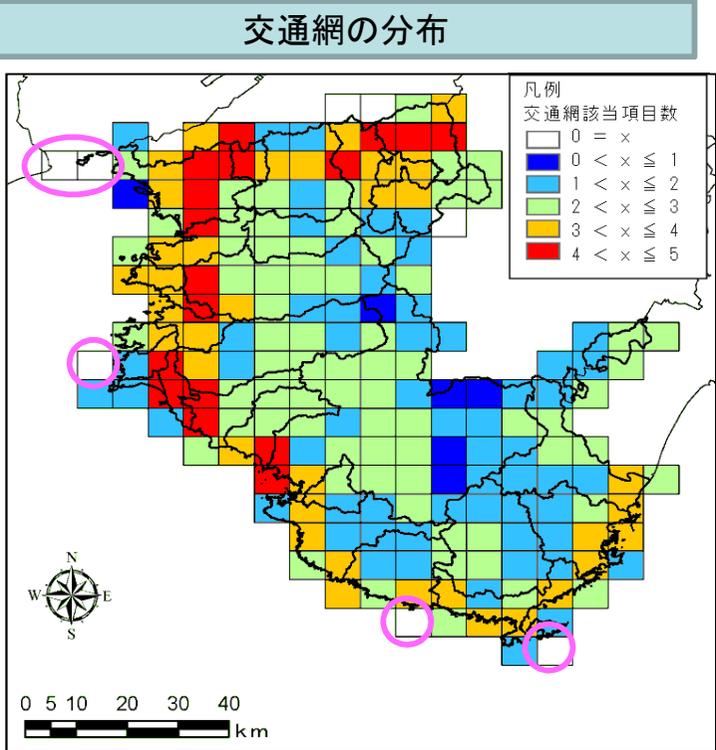
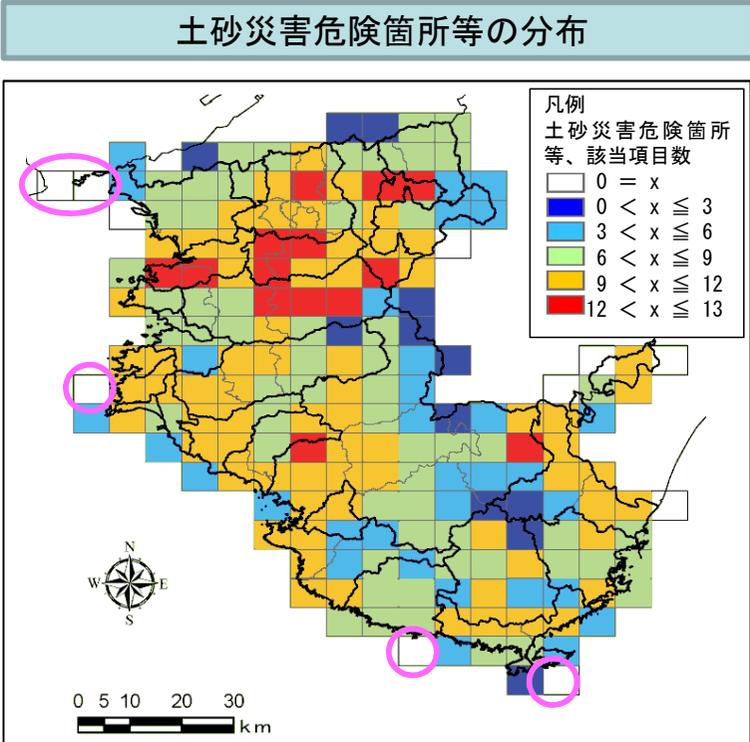
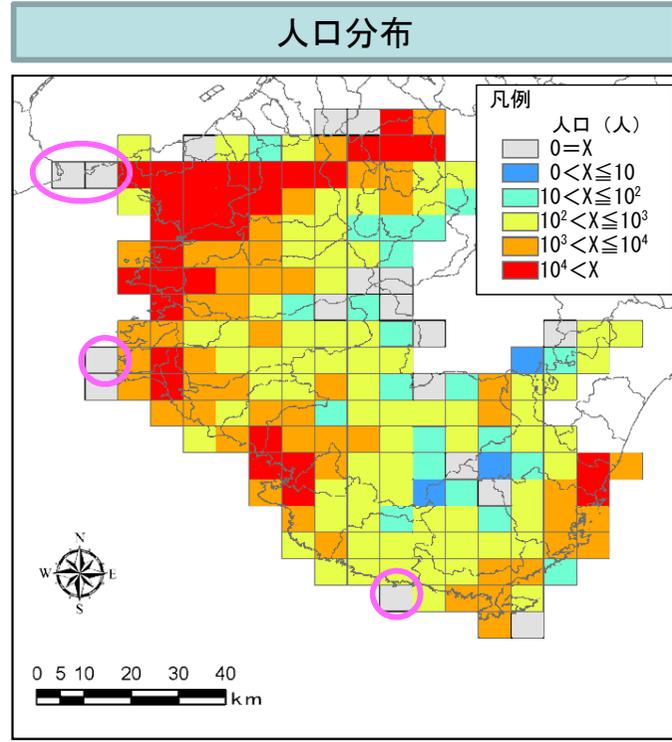
8.CL判定の除外メッシュについて(前回課題⑤)

(2) まとめ

土砂災害危険箇所、住民の居住状況、道路・鉄道整備状況等により、CL判定の除外メッシュを設定する。

○: 除外対象候補としたメッシュ(5メッシュ)

※すべての評価で該当の無い白メッシュを除外する。



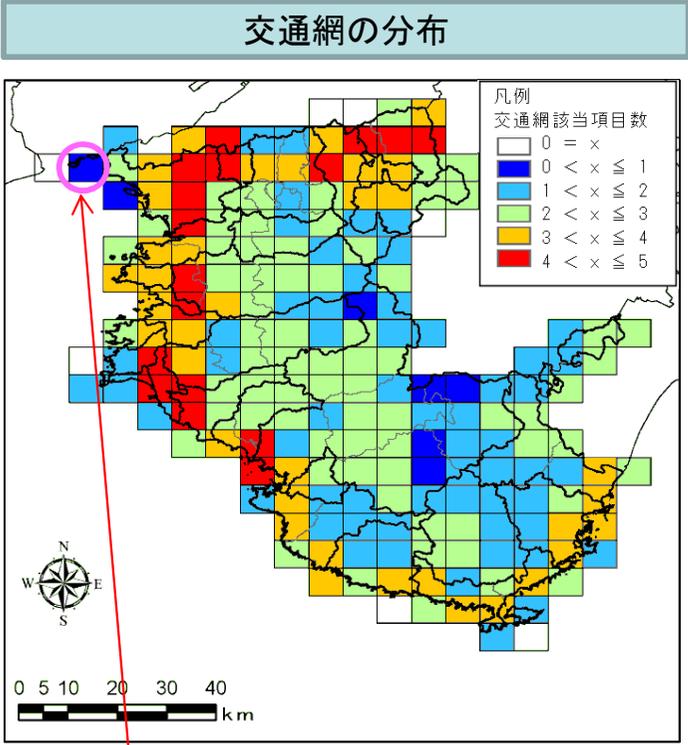
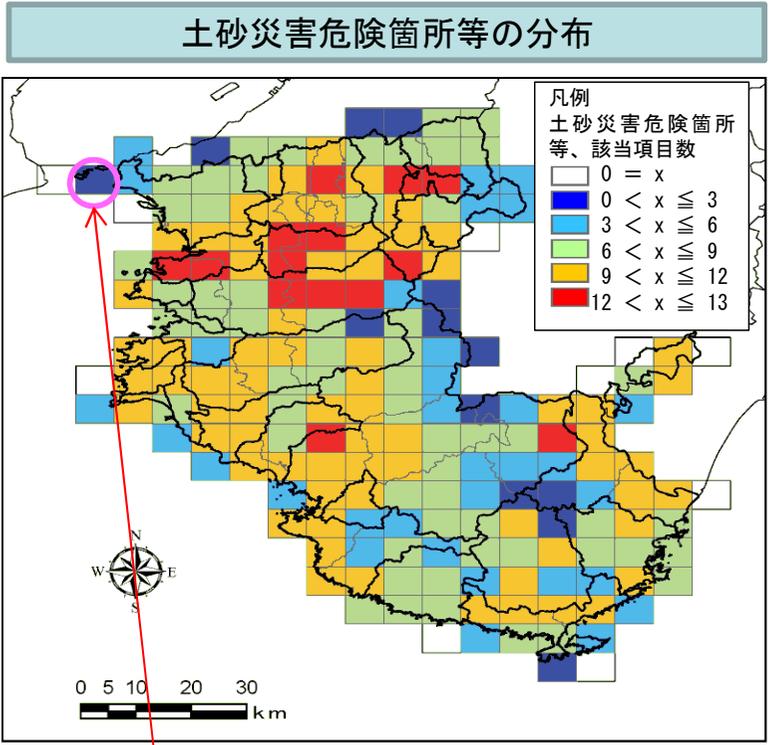
「政府統計の総合窓口」ホームページより、平成22年国勢調査による男女別人口総数及び世帯総数の1kmメッシュ情報を収集し、5km格子に換算した。

土石流危険渓流、土石流危険区域
 地すべり危険箇所、地すべり防止区域
 急傾斜地崩壊危険箇所、急傾斜地崩壊危険区域
 急傾斜地被害想定範囲
 土砂災害警戒区域(土石流、地すべり、急傾斜地)
 土砂災害特別警戒区域(土石流、急傾斜地)
 砂防指定地の計13項目

国道
 県道
 高速道路
 鉄道
 市町村道
 の計5項目

8.CL判定の除外メッシュについて(前回課題⑤)

(3) 補足説明(離島および岬の除外検討)



- 該当メッシュは、土石流危険渓流と土石流危険区域に該当している。
- 離島であり、人家がないことから、除外が可能であると判断した。



- 該当メッシュは、灯台への町道があることにより、交通網ありとして判断した箇所である。
- 岬であり、居住していないことから、除外が可能であると判断した。

9.市町村発表単位の分割について(前回課題⑥)

(1) 検討内容

既設のルール	市町村合併後は、その市町村単位で土砂災害警戒情報を発表する。
既設の設定	市町村単位で土砂災害警戒情報を発表する。
検討目的	面積が広い市町村では、避難情報を発表する際に、地域を絞り込むことが難しい。適切な避難勧告を行う上で、的を絞った地域の指定が必要であることから、市町村発表単位の分割について検討を行う。
検討内容	①メリット・デメリットの整理 <ul style="list-style-type: none">情報発信(行政)側と情報受信(住民)側の双方におけるメリット・デメリットを整理した。
	②各市町村へのヒアリング <ul style="list-style-type: none">各市町村に土砂災害警戒情報の細分化の必要性についてヒアリングを行った。その結果、分割の要望があるところと無いところ、メッシュ単位で把握して入りところなど、様々な意見が伺えた。
	③細分化後の監視面積や、支所等出先機関の有無等の確認 <ul style="list-style-type: none">監視面積が小さくなりすぎないか確認した。細分化後の市町村による運用体制の可否を判断するため、支所等の出先機関の有無を調査した。これまでの検討の中で得られた地形・地質の特性などの知見を加味して、検討を行った。

9.市町村発表単位の分割について(前回課題⑥)

(2) メリット・デメリットの整理

【中野委員からのご意見】

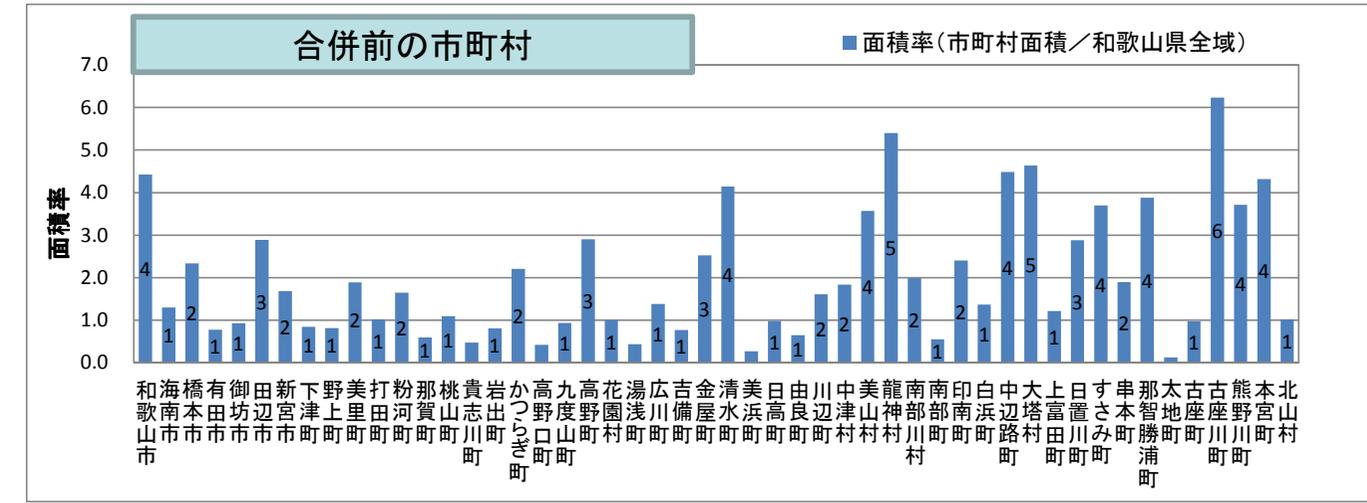
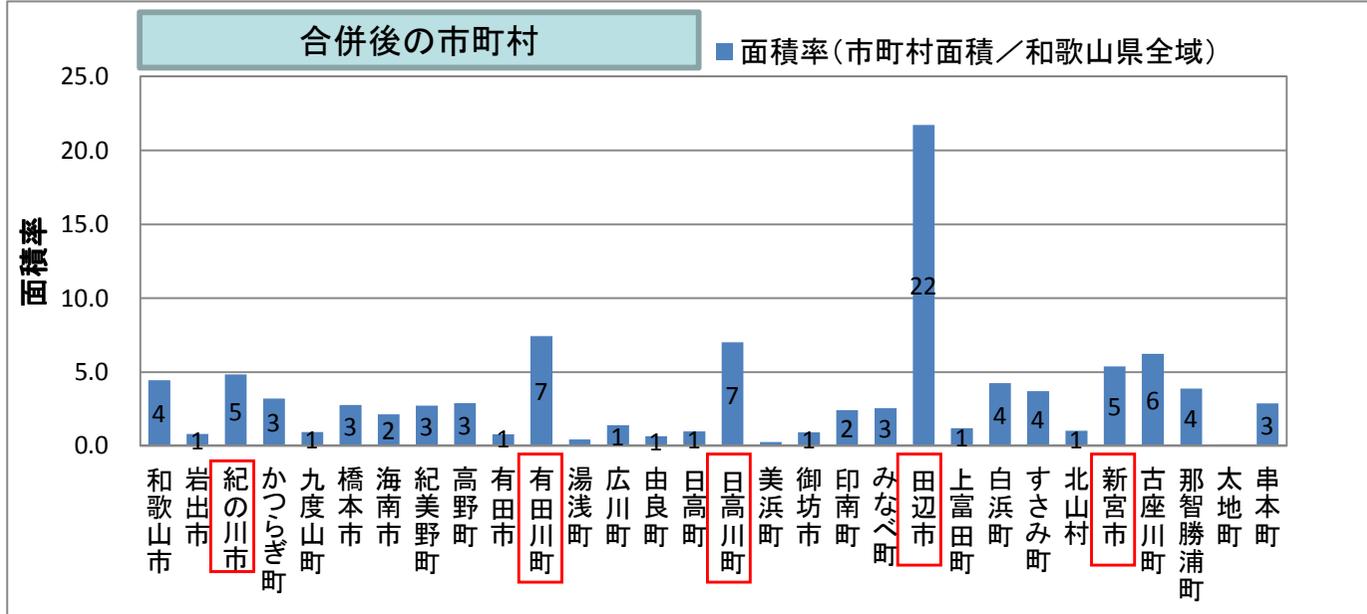
- 注意報・警報は、現行では市町村毎の発表になっている。
- 細分化することのメリット・デメリットを検討する必要がある。

表 市町村を細分化することによるメリット・デメリット

	メリット	デメリット
情報発信(行政)側	<ul style="list-style-type: none"> ● 空振りを減少できることにより、住民へのサービスが向上する。 ● 市町村長は当該住民に対して避難勧告等を発令する義務を負っているため、きめ細かい情報はこれらの判断に役立つ。 ● 監視対象である領域(市町村面積)が平準化される。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 細分化したことにより、総発表回数が増加する。 ● 2011年台風12号の時のように県全域で警戒が必要なときは、ラジオ等で対象地域を1つ1つ読み上げると情報が多くなり、かえって視聴者に情報が届かない恐れがある。 ● なお、発表地域が切り変わるときに混乱をきたす懸念がある。
情報受信(住民)側	<ul style="list-style-type: none"> ● 信頼度が向上する。 ● 土砂災害が自分の身に切迫しているか否かの判断がしやすい。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 例えば田辺市のように合併前後で同じ名称の地域では、現在の田辺市なのか、旧区域の田辺市なのか混乱をきたさないような地域名称にする必要がある。 ● 旅行者など、住民以外の人にとっては地域分けが分かりにくいことがある。

9.市町村発表単位の分割について(前回課題⑥)

(3) 合併により面積が広がった市町村の確認



合併後に面積が大きくなった市町村の上位5位は次の通り。
 第一位 田辺市
 第二位 有田川町、日高川町
 第三位 新宮市、紀の川市



※かつらぎ町は旧花園村とで流域が大きく異なるため、分割を検討する。

9.市町村発表単位の分割について(前回課題⑥)

(4) 各市町村へのヒアリング

市町村	土砂災害警戒情報の細分化の必要性		分割ラインの考え方	気象予報、注意報・警報の細分化の要望		その他意見
	要否	理由		有無	理由	
海南市	必要	地域住民については避難判断がし易い	旧市町村単位	無	関係機関とあの調整が必要と考えられる。学校などの関係であれば混乱が生じる。	なし
橋本市	必要	避難勧告等発表の際の判断材料としてより精度が高まると思われる。	旧市町村が妥当。加えて地形・地域的な細分化が有効と思われる。	有	土砂災害警戒情報の発表区分細分化理由と同様。	なし
田辺市	必要	市町村合併により監視範囲が広域になりすぎた。従来の日高・西牟婁・東牟婁にまたがり、気象状況が異なる。	旧市町村単位。(住民にも馴染みがある) 行政局も設置しており旧市町村が妥当。	有	住民に対し、行政からのプッシュ情報だけに頼らず日頃からの注意を呼びかけている。実情に応じた情報を住民に提供すべき。	気象警報等の発表区分の細分化について、気象台と現在協議中。是非とも早期の実現をお願いしたい。
新宮市	必要	市街地と山間部で地域特性が異なる。	旧市町村単位 (望ましくは旧新宮市内でも細分化)	無	大雨注意報警報に関しては人命に直結するものでもない。	旧新宮市内でも市街地と山間部があり、ここでも細分することが望ましいことではある
紀の川市	必要	避難勧告発令の判断をより地域を限定して行う事が出来る。	旧粉河町を南北で分割	有	旧町単位で各支所及び消防団各方面部隊があり対応し易い。地域による天候の差もあり分かりやすい。	各支所単位で分割出来ればいいが、細かくなりすぎると行政対応、住民混乱も予想され、他の市町村と並びを取ってくれればよい。技術的に可能で有れば、紀の川南北での分割を要望
かつらぎ町	必要	町内における地形や災害傾向を考慮	旧市町村単位 (望ましくは旧かつらぎ町内でも細分化)	有	町内における地形や災害傾向を考慮	技術的に可能であれば紀の川南北で分割、及び旧花園村の3つに分割していただきたい。(要望)
有田川町	必要	山間地、住宅地の地域等様々ある中、現行の発表単位では避難勧告の発令判断が難しいという現状がある。	旧市町村単位。住民の危機感の高まりや避難行動への結びつきが期待できる。	無	現行の発表で問題が無いと思える。	住民に対し、よりの確な情報提供が出来るように改善していく必要があると思う。
みなべ町	必要	住民への避難呼びかけは、発表単位が細くなるほど具体性が高くなる。より強調した避難の呼びかけが可能。	町の防災対策を行う上での単位。(旧市町村単位と若干の相違)	有	判断が難しいが、山間部と平野部の住民意識も違うことから、少なくとも山間部と平野部での細分化が出来ればよいと考えられる。	みなべ町の防災活動単位(清川・高城・岩代)、消防団・自主防災の活動単位であり、効果的と考えている。
串本町	必要	細かければ細かいほど良い。今回は旧市町村単位ということであれば、その分割でよい。	旧市町村単位。	有	なし	なし
紀美野町	不要	当町程度の規模での細分化は考えにくい。また、転入者や旅行者、紀美野町に馴染みのない住民にすれば、旧市町村単位は不要。	-	-	-	-
日高川町	不要	町内ほとんどが山間地であり、どこでも土砂災害の危険性があり、非発表地域が無関心になることを恐れている。	-	-	-	現在は気象台降雨予測やや砂防課のメッシュ、スネークラインを参考にしており、現状状況で防災体制は問題無い
白浜町	不要	防災情報は基本的に全域に伝達することとしており、混乱をきたす恐れあり。なお、メッシュ情報を参考に危険性の高い地域を特定しながら対応している。	-	-	-	-

9.市町村発表単位の分割について(前回課題⑥)

(5) 総合評価

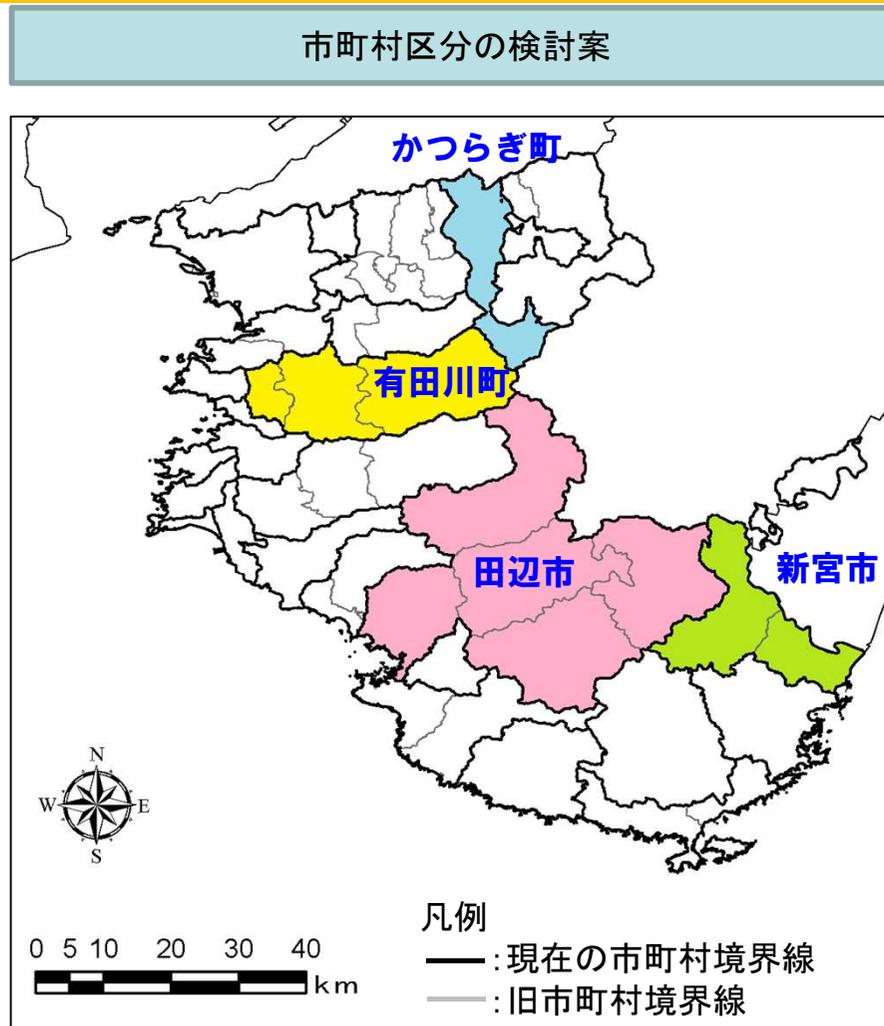
市町村	合併後の面積 順位(km ²)	合併前の 市町村数	地形・地質 の特性	流域の 特性	降水量分布 の階級数	出先機関 の有無	最小監視 面積(km ²)	町の 要望	総合評価	
田辺市	第1位 (1027)	5	4分割	5分割	4	○	大(136)	必要	○	監視面積が大きく、町内で地形地質や流域特性が異なることから分割が必要である。市町村からの要望もあり、旧市町村区分による分割が望ましいと考える。
有田川町	第2位 (352)	3	2分割	—	2	○	小(36)	必要	○	合併後の面積が県内第二位と大きく、地形地質も異なる。町からの要望もあることから、旧市町村による分割が望ましい。
新宮市	第4位 (255)	2	2分割	—	3	○	中(80)	必要	○	旧市町村単位で地形・地質の特性が異なるため、旧市町村による分割が望ましい。ただし、町からは旧新宮市内の市街地と山間部による、さらなる分割の要望もある。
かつらぎ町	第7位 (152)	2	3分割	2分割	1	○	小(47)	必要	○	地形地質、流域が異なるため、旧市町村単位での分割が望ましい。ただし、町からは紀の川の北と南による、さらなる分割の要望もある。
日高川町	第3位 (332)	3	—	—	2	○	中(75)	不要	×	地形地質、流域が同じであり、町からの細分化の要望が無いため、除外した。
紀の川市	第5位 (228)	5	2分割	—	1	○	小(22)	必要	×	町からの細分化要望はあるものの、監視面積が狭いため除外した。
白浜町	第6位 (201)	2	2分割	—	3	○	中(64)	不要	×	異なる地形地質があるものの、町からの細分化の要望が無いため除外した。
橋本市	第8位 (130)	2	3分割	—	1	×	小(20)	必要	×	町からの細分化要望はあるものの、監視面積が狭いため除外した。
紀美野町	第9位 (128)	2	2分割	—	2	○	小(39)	不要	×	異なる地形地質があるものの、町からの細分化の要望が無いため除外した。
みなべ町	第10位 (120)	2	2分割	—	2	○	小(26)	必要	×	町からの細分化要望はあるものの、監視面積が狭いため除外した。
串本町	第11位 (103)	2	—	—	1	○	小(46)	必要	×	地形・地質特性に違いがなく、監視面積が狭いため除外した。
海南市	第12位 (101)	2	2分割	—	2	○	小(40)	必要	×	監視面積が狭いため除外した。

凡例: 最小監視面積 小(50km²未満)、中(50~100km²)、大(100km²以上)

9.市町村発表単位の分割について(前回課題⑥)

(6) まとめ

監視面積や、支所等出先機関の有無等の確認を行い、市町村の要望や運用体制の可否を踏まえて、土砂災害警戒情報の発表単位の分割について見直しの検討を気象台とともに行う。



- 田辺市、新宮市、かつらぎ町、有田川町、日高川町の5市町は、合併前の旧市町村区分での細分化を検討することが望ましい。
- ただし、ヒアリングの結果、日高川町は分割の要望が無いため、今回の検討から除くこととするが、今後の分割の可能性、必要性について運用を見ながら検討していく。
- 防災部局とも調整し、気象台とともに分割に向けた検討を行う。

