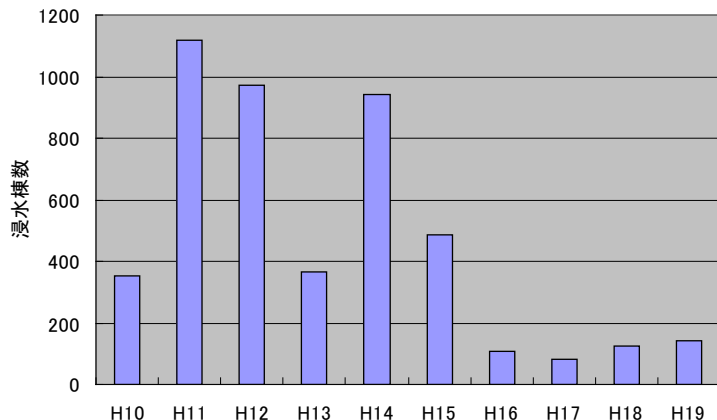


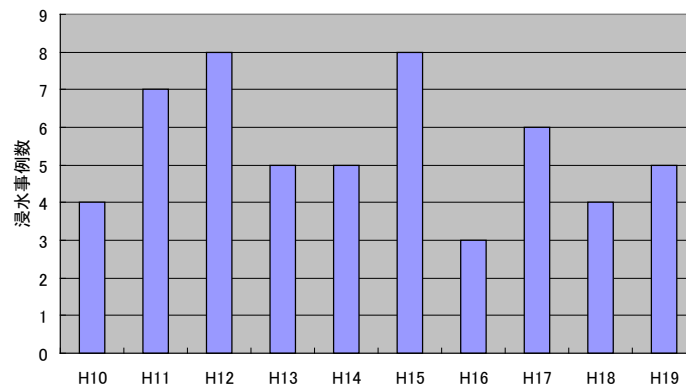
局地豪雨を早期に察知し先手を打つ 豪雨対策の強化

局地豪雨による浸水被害

東京都内における局地豪雨による年間浸水棟数



東京都内における局地豪雨による年間浸水事例数

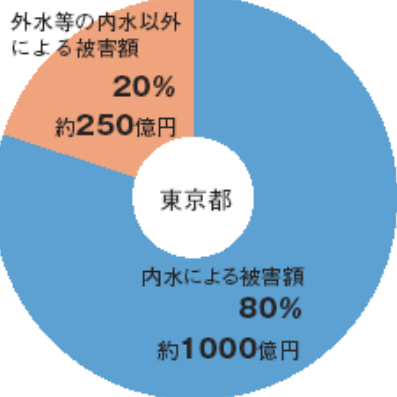


年平均468棟の(床下、床上)浸水被害が発生

年平均5.5回の集中豪雨による浸水被害が発生

1回あたりの浸水で平均85棟の浸水被害が発生

(※局地豪雨による浸水(内水)棟数、事例数)
東京都HP「過去の水害記録」より国総研作成



都市型浸水被害

地下室への浸水による死亡事故

- ・1999年6月 福岡(福岡市) 地下室に閉じ込められ1人死亡
- ・1999年7月 東京(新宿) 地下室に閉じ込められ1人死亡

浸水による都市機能の麻痺

- ・2003年7月 福岡(福岡市) 地下鉄、地下街が浸水
- ・2004年9月 東京(渋谷) 地下街が浸水
- ・2004年10月 東京(麻布) 地下鉄ホームが浸水



地下街への浸水

(1999年6月 福岡(福岡市))

出典:国土交通省HP「水害対策を考える」より

内水と外水の被害額の割合

1993年から2002年にかけての10年間の合計
出典:国土交通省HP「水害対策を考える」より

局地豪雨対策による被害軽減

多発する浸水被害

豪雨を正確に捉え初動体制の迅速化、施設の整備、的確な運用

局地豪雨による河川の急激な増水

急激な増水による水難事故が多発

- 兵庫県神戸市 都賀川 (2008/7/28)
河川にいた**5名**が流され死亡
→10分間で1.3mの水位上昇
(2分で約1mの水位上昇:土木学会調査団報告)
- 東京都豊島区 下水道 (2008/8/5)
下水道管内の作業員**5名**が流され死亡
→増水を確認し退避行動とったが間に合わず
- 東京都大田区 呑川 (2008/7/8)
現場作業員**2名**が流され死亡
→作業現場に降水はなく上流に降った雨により増水



都賀川(甲橋付近)の急激な増水の様子
(神戸市河川モニタリングシステムより)

急激な増水による水難事故

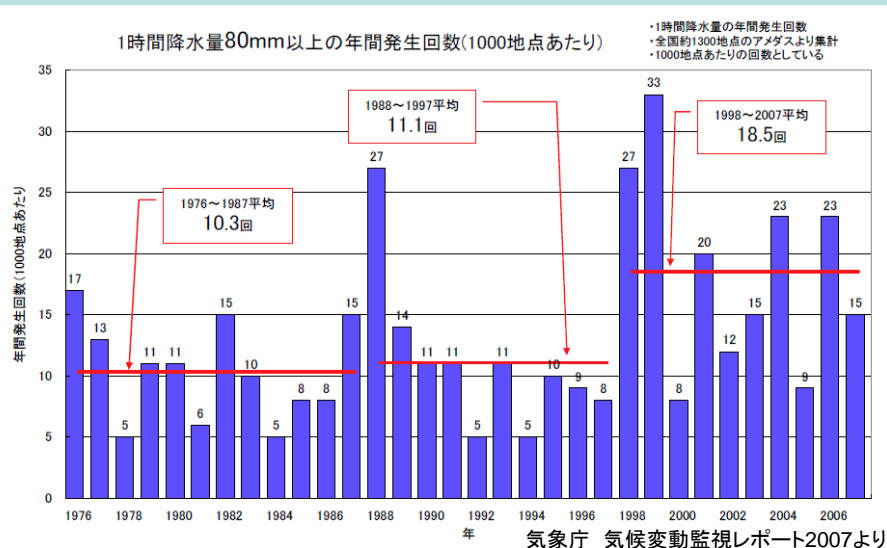
- ・豪雨により出水し、退避行動が間に合わない程の急激な増水
- ・その場の豪雨だけでなく、周辺で発生した豪雨による出水に襲われる

水難事故防止策

豪雨を早期に捉え避難行動を支援する情報の提供

近年の豪雨と今後の豪雨の発生傾向

増加傾向にある豪雨の発生数



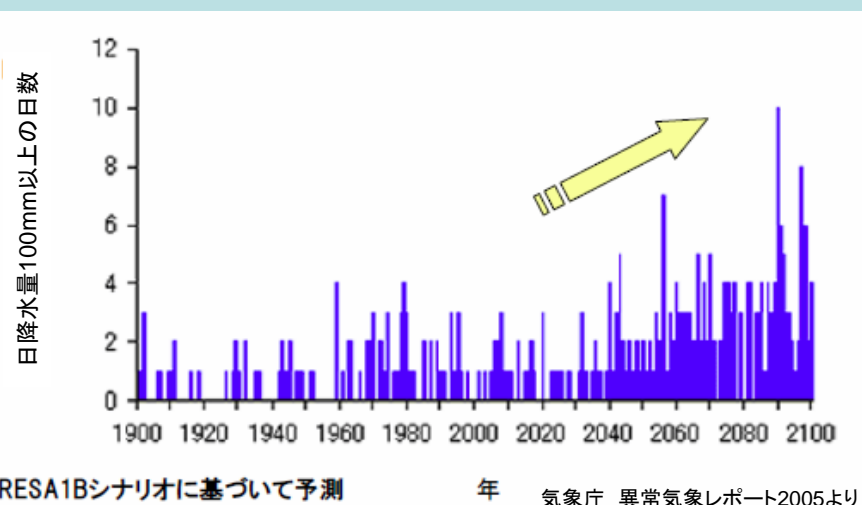
80mm以上の雨は全国平均(1000地点あたり)で

1976～1987年 10.3回

1998～2006年 18.5回

⇒20年間で豪雨の発生回数が約2倍に増加

気候変動による豪雨発生数の増加



豪雨の発生数が地球温暖化の進行とともに増加すると予測されている。

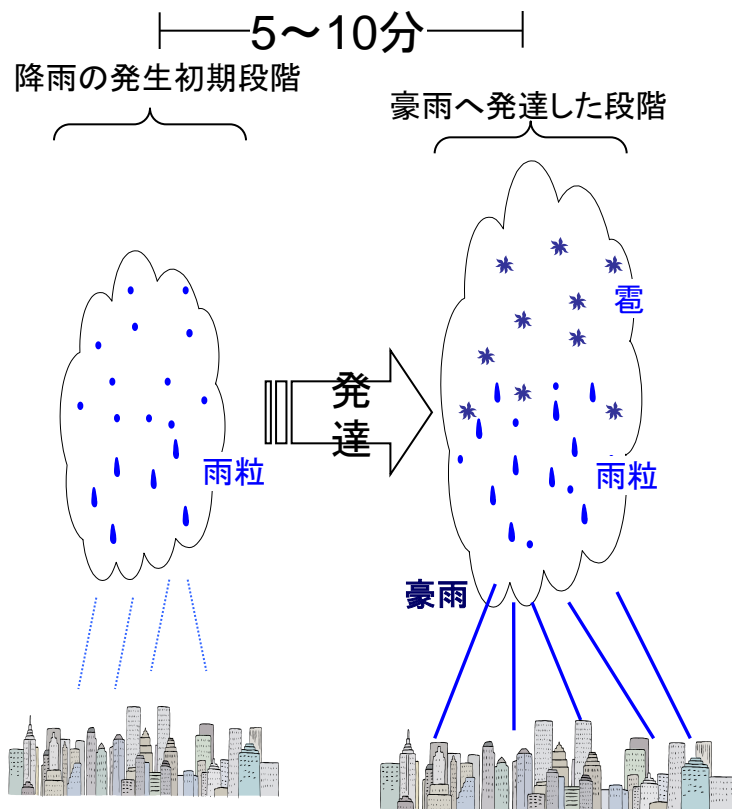
・今後さらに豪雨が頻発することが予測される。

⇒豪雨の増加にともなって、水難事故が多発することが危惧される。

局地豪雨を捉えるには

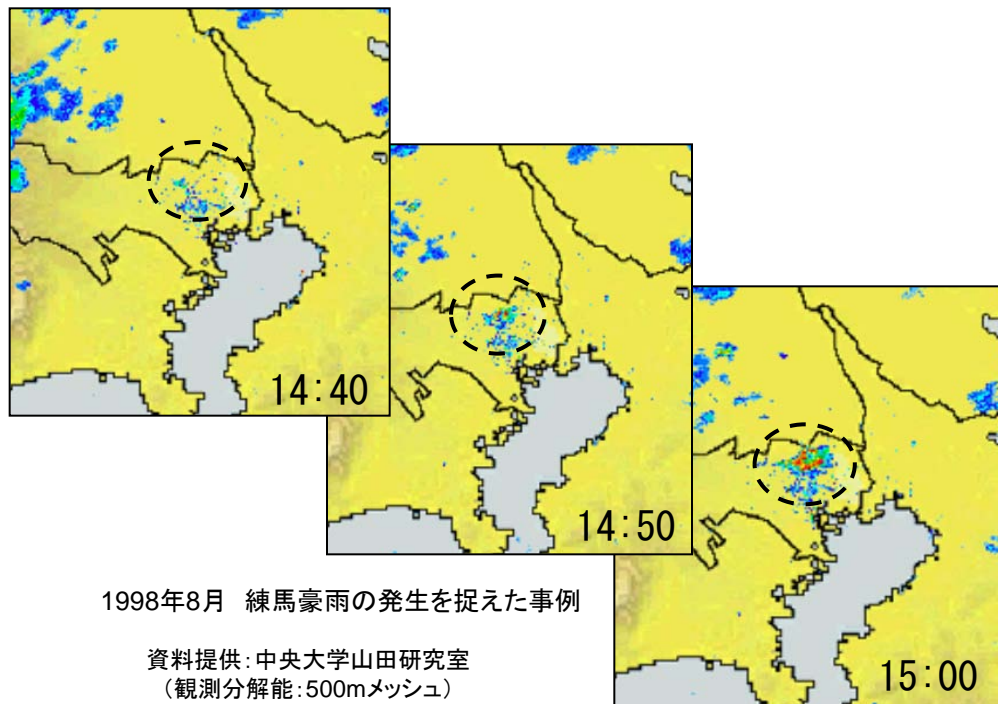
豪雨の特徴①

短時間に急激に成長



豪雨の特徴②

数km~数十kmの範囲に豪雨



1998年8月 練馬豪雨の発生を捉えた事例

資料提供: 中央大学山田研究室
(観測分解能: 500mメッシュ)

発生初期段階の豪雨を探知可能な観測

250~500mメッシュの詳細な降雨観測

・短時間に成長し、局地的に多量の降雨をもたらす豪雨に対応した監視体制が必要。

現状の局地豪雨の監視体制

Cバンドレーダ観測網(国交省)



26基のレーダ雨量計が全国に設置され、半径120kmの定量観測範囲で日本全土をカバー。

メッシュサイズ: 1km
更新間隔: 10分

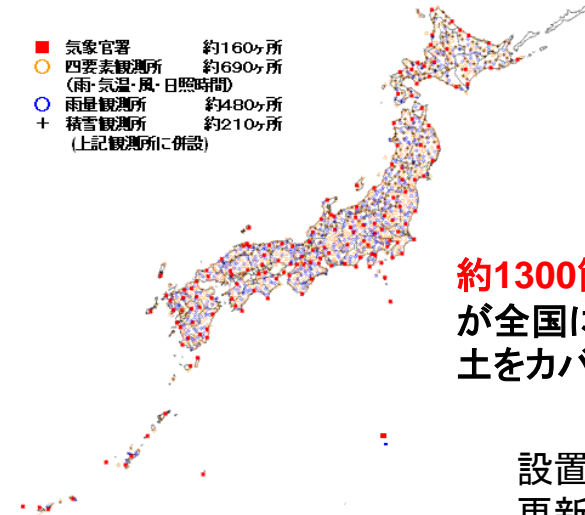
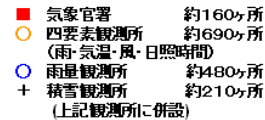
Cバンドレーダによる局地豪雨監視 短所:

更新間隔が長い。数分～数十分間に多量の雨をもたらす局地豪雨を早期に捕らえるためには不十分。(正確な地上雨量を推定するためには地上雨量データを用いて補正する必要があり、補正に時間がかかってしまう。)

長所:

広い範囲を瞬時に観測

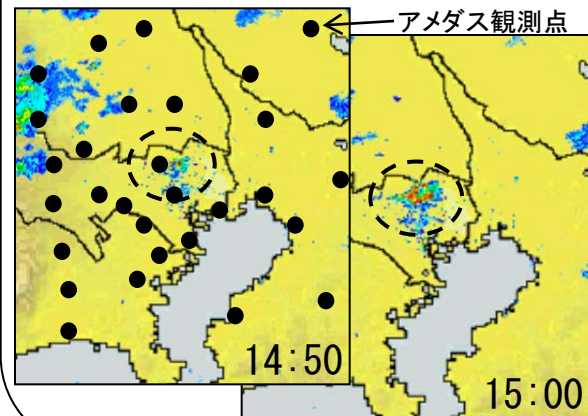
アメダス地上雨量観測網(気象庁)



約1300箇所の地上雨量計が全国に設置され、日本全土をカバー。

設置間隔: 約17km
更新間隔: 10分

1998年8月 練馬豪雨の発生の状況



資料提供: 中央大学山田研究室

アメダス地上観測 短所:

設置間隔が粗い。局地豪雨の発生や雨域の状況を正確に把握するためには、不十分

長所:

正確な雨量観測

・局地豪雨に対応した観測体制が十分に整備されていない。

MPLレーダによる豪雨監視体制の強化

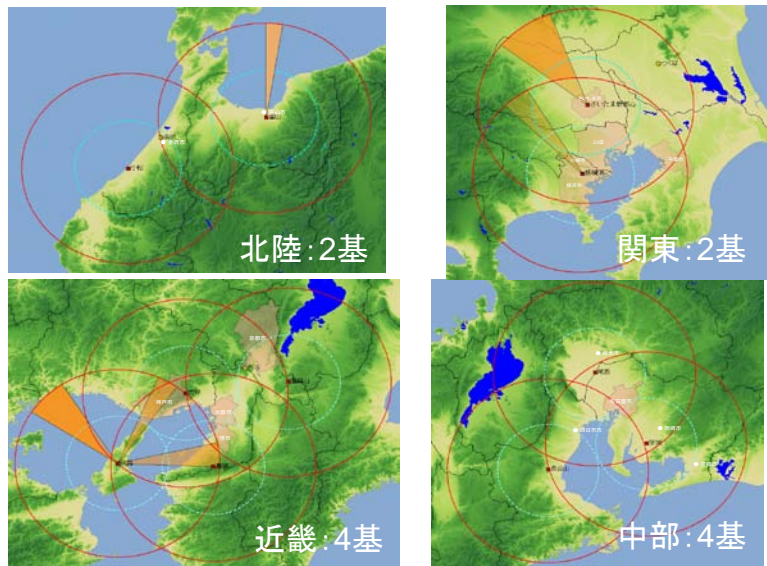
MPLレーダの特徴

1. Xバンドを使用したレーダ観測
→250~500mメッシュの詳細な雨量観測
2. 補正を必要としない正確な雨量推定
→約1分の高頻度更新の雨量観測

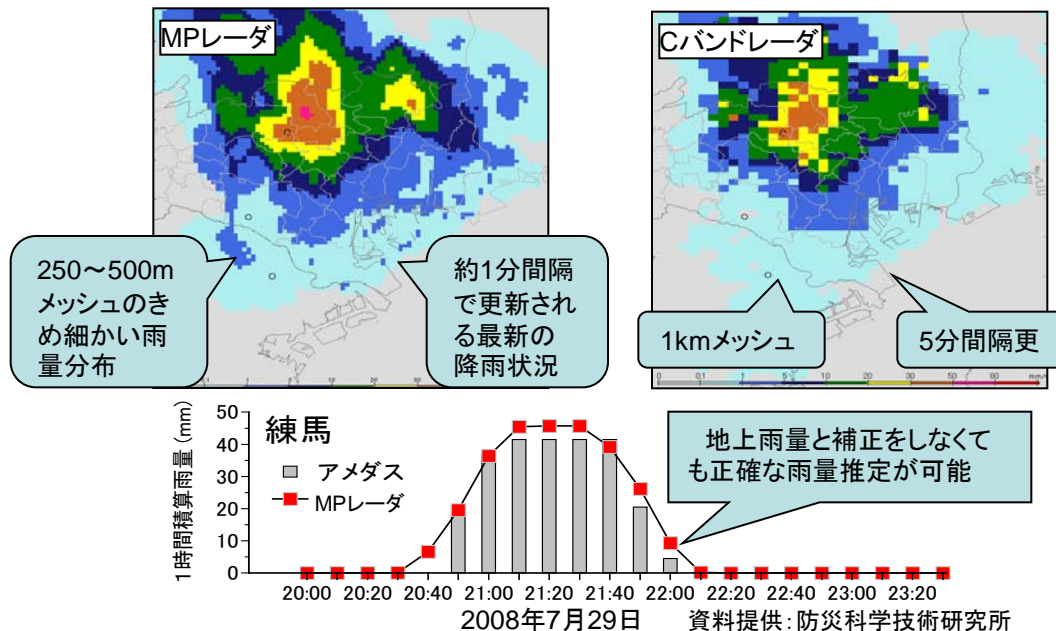
広範囲の雨を、
一瞬にして正確かつ詳細に捉える

局地豪雨に対応した降雨観測が可能

MPLレーダ網の導入(H21年度)



MPLレーダによる豪雨観測



H22年度 中国3基、九州北部4基、九州南部1基、中部(静岡)3基、北陸1基を導入予定

※Xバンドマルチパラメータレーダ⇒ MPLレーダ

MPLレーダ観測の問題

降雨減衰による雨量推定精度の低下

- Xバンド帯の波長を使用し、従来型の電波強度から雨量推定を行うと、降雨により電波強度が著しく減衰(降雨減衰)するため、特に豪雨時には雨量推定精度が低下する。
 - ・降雨減衰の影響を受けにくい位相情報を用いた雨量推定
 - ・降雨減衰の影響を受けにくいCバンドレーダ情報と連携した雨量推定
 - ・複数台のレーダによる異なる方向からの降雨観測により、減衰による雨量推定精度低下を克服

狭い観測範囲

- Xバンド帯の波長を使用した観測は、電波の特性からCバンド帯の波長を使用した観測よりも観測範囲が狭くなる。
 - ・複数台のMPLレーダのネットワーク化により観測可能範囲を拡大

豪雨監視体制の強化

豪
雨
対
策

流域対策

- ・貯留浸透施設の設置
- ・緑地の保全、創出

施設整備・運用

- ・河道、下水道整備
- ・貯留施設の整備
- ・整備施設の運用

避難方策

- ・情報周知
- ・避難体制
- ・水防活動

豪雨監視体制の強化

効果的な流域対策

- ・貯留浸透施設の効果的な設置・活用

詳細な雨量分布情報の活用

効果的な施設運用

- ・整備施設の効果的な運用

詳細かつ高頻度更新のリアルタイム雨量情報の活用

避難方策の強化

- ・適切な避難行動
- ・的確な避難勧告、指示
- ・的確で早期の水防活動

高頻度更新のリアルタイム雨量の活用

局地豪雨を早期に察知し先手を打つ豪雨対策の実現

浸水の解消

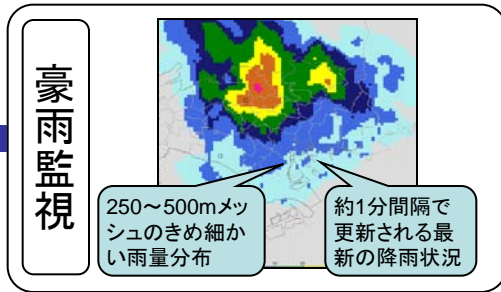
浸水被害の軽減

水難事故の防止

- ・豪雨監視体制の強化をし、局地豪雨を早期に察知し先手を打つ豪雨対策を実現
- ・効果的な流域対策、避難方策の強化により、浸水の解消、被害の軽減、水難事故の防止を目指す

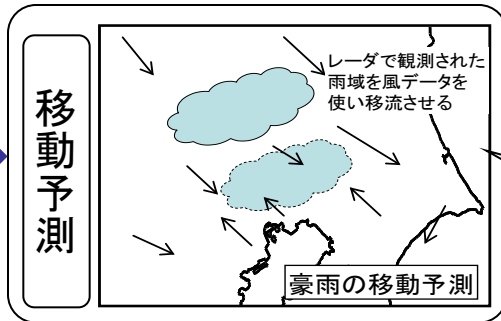
避難方策の強化

豪雨監視情報の応用



詳細かつ高頻度更新の豪雨監視情報

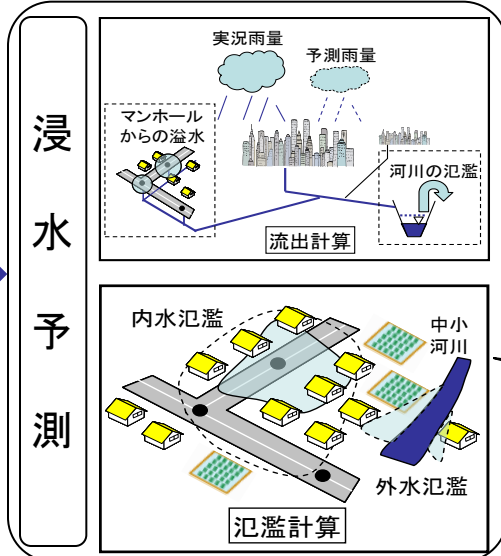
一般住民、河川管理者や防災関係者等へ配信



1時間程度先までの移動予測情報の配信

一般住民、河川管理者や防災関係者等へ配信

レーダで観測された降雨域を、風情報を用いて移流させる方法、降雨域の移動履歴を用いる手法等を用いる。予測初期値として詳細なMPLレーダ雨量情報を用いる事で、予測精度が向上することが期待される



1時間程度先までの浸水予測情報の配信

河川管理者、防災関係者等へ配信

流域内の河川及び下水管路内の流れを解析し、河川からの氾濫、マンホールからの溢水による外水、内水氾濫計算を行う。浸水予測モデルは浸水対策効果の評価ツールとしても利用

避難方策の強化

適切な避難行動

・豪雨監視情報、移動予測情報
→自発的な避難判断の支援
→建物上階への避難や指定避難所への避難など、適切な避難行動の支援

的確な避難勧告・指示

・豪雨監視情報、浸水予測情報
→的確な避難勧告、指示の支援
・正確な雨量分布データによるハザードマップの高精度化
→正確な事前情報を周知

的確かつ早期の水防活動

・豪雨監視情報、浸水予測情報
→的確な止水板設置や土嚢積の支援
→早期の災害時要援護者の救助の支援

豪雨監視情報のみならず、豪雨監視情報を応用した、移動予測、浸水予測により避難方策の強化を図る

効果的な流域対策、施設運用

- 流域対策

 - 貯留浸透施設の効果的な設置・活用

 - 時間・空間的に精緻な豪雨監視情報(降雨データ)と雨水流量データより、貯留浸透施設の流出抑制効果の評価手法を確立し、貯留浸透施設の効果的な設置、活用方法の提案を行う。

- 施設運用

 - 施設の効果的な運用

 - 時間・空間的に精緻な豪雨監視情報を活用した施設の効果的な運用手法について提案を行う。

- ベストミックスな対策の提案

 - 流域、下水、河川対策についてハード・ソフト両面から複数の代替案を提案し、浸水予測モデルにより浸水対策効果を評価し、ベストミックスな提案を行う。

研究スケジュール

	避難方策の強化			効果的な流域対策、施設運用
	豪雨監視情報の配信	移動予測情報の配信	浸水予測情報の配信	
H21年度	雨量監視システムの構築	移動予測システム構築	浸水予測システムの構築	雨水流量観測
H22年度	試験運用開始、精度検証、観測地域の追加	試験運用開始、精度検証、対象地域の追加	試験運用、モデル改良	流出抑制施設の効果の評価手法の確立
H23年度	アルゴリズム改良	モデル改良	対象流域の追加	流出抑制施設の効果的な設置・活用の提案
H24年度	精度検証	精度検証	精度検証	整備施設の効果的な運用方法の提案
H25年度	本運用開始	本運用開始	本運用開始	ハード・ソフト両面からのベストミックスな対策の提案