

札幌市原子力防災フォーラム

# 原子力防災の基礎知識

2012年11月11日

株式会社三菱総合研究所

主任研究員 石井 和

Copyright (C) Mitsubishi Research Institute, Inc.

## 原子力災害

原子力施設の事故等に起因する**放射性物質**または**放射線**の**異常な放出**により生じる被害

### 人的被害・健康被害

- 被ばく(確定的/確率的)
- 心理的不安・ストレス 等

### 生活・環境被害

- 避難等による生活支障
- 生活空間や飲食物の汚染 等

### 社会経済活動への影響

- 社会機能支障、混乱
- 風評 等

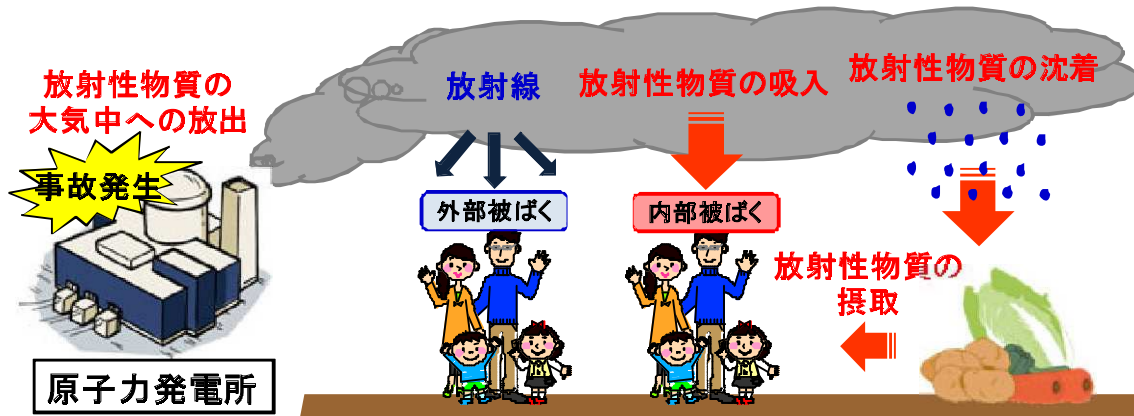
## 被ばくの経路

### ■ 外部被ばく

- 体の外部にある放射性物質から放出される放射線を受けること

### ■ 内部被ばく

- 人が呼吸や食べ物等から放射性物質を体内に取り込むことによって、体の内部から放射線を受けること



## 被ばくの防護

- ① 放射性物質から離れる
- ② 放射線を受ける時間を短くする
- ③ 放射線を通しにくい建物の中に入る



## 避難・屋内退避（福島第一原子力発電所事故）

（2011年3月15日時点）

- **避難区域:** 半径20km以内
- **屋内退避:** 半径20km～30km





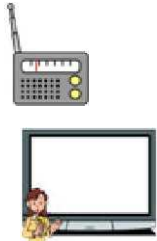

（2011年4月22日時点） 右図参照

- **警戒区域:**
  - 退避する地域(立入禁止)
- **計画的避難区域:**
  - 年間線量の観点から、概ね1ヶ月を目途に計画的に避難を求める
- **緊急時避難準備区域:**
  - 屋内退避や避難の対応が求められる可能性が否定できない地域



## 屋内退避の指示

- 自宅や職場、最寄りの公共施設など、建物の中にすみやかに入る
- 建物の中に入ることにより、放射線の影響を防ぐ

 <p>・ドアや窓を締める ・換気扇は止める</p> <p>↓</p> <p>放射性物質を含む 外気の侵入を防ぐ</p>	<p>・外から帰ってきた時は うがい・手洗いをする</p> <p>↓</p> <p>身に付いた放射性物質を 洗い流す</p> 
 <p>・TV、ラジオ、広報車 等による新しい情報 に注意する</p> <p>↓</p> <p>正確な情報を 得ることが大事</p>	<p>・特に指示のあった時は シャワーを浴びて洗髪する</p> <p>・特に指示のあった時は、 外で着ていた服を脱ぎ、 ビニール袋に入れ、袋の 口をしっかりと閉める</p> 

## その他の防護対策等

### ● 安定ヨウ素剤の予防服用

- ✓ 放射性ヨウ素が甲状腺に蓄積されにくくする
- ✓ 直前の服用、40歳未満に効果、既往症に注意

### ● 飲食物摂取制限、農水産物の出荷制限

- ✓ 農水産物(米、牛乳、野菜類、魚、肉、茶 等)、飲料水 等
- ✓ 年間摂取量を前提とした規制値に基づく

### ● 除染(復旧段階)

- ✓ 生活空間の放射線量低減化→生活を復旧させる
- ✓ 生活空間の洗浄や拭き取り

## 福島第一原子力発電所事故後の動き

- **想定の見直し** (事故想定、影響範囲・期間、複合災害 等)
- **対応資源の強化** (対応組織、拠点施設、資機材・技術 等)
- **運用力の強化** (意思決定、指揮命令、情報伝達 等)



(一例)

- 事業者による原子力発電所における安全対策強化
- 法令・基本計画・指針の改訂
- 原子力規制委員会／原子力規制庁の新設
- 原子力災害対策重点区域の設定(PAZ、UPZ、PPA等)
- 防災計画策定(新規) 等

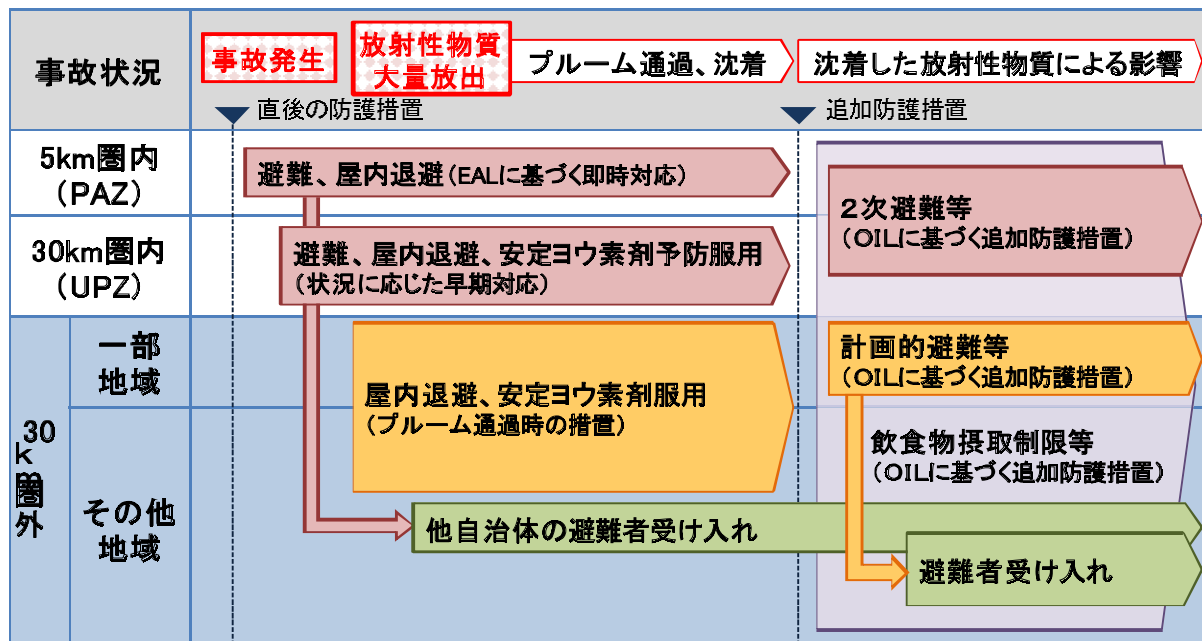
# 原子力災害対策重点区域の考え方

区分	放射性物質の放出前又は放射性物質を含むプルーム通過時の防護措置	放射性物質の沈着等に対する防護措置	
<b>PAZ</b> (~5km)	<b>確定的影響を回避</b> EALに基づく即時避難等	<b>避難・屋内退避</b> 区域の見直し、 <b>計画的避難</b> 等	<b>飲食物摂取制限等</b> (OILに基づく追加防護措置)
<b>UPZ</b> (~30km)	<b>確率的影響を最小限に抑制</b> EAL、OILに応じた早期対応(避難、屋内退避、安定ヨウ素剤予防服用)		
<b>PPA</b> (30km~)	<b>プルーム通過時の措置</b> (屋内退避、安定ヨウ素剤予防服用)	<b>計画的避難</b> 等	

EAL:原子力施設の状態等で評価する緊急時活動レベル

OIL:環境において計測可能な値で評価する運用上の介入レベル

# 原子力災害への対応の一例



## 原子力防災における「情報」の重要性

### 原子力災害の特殊性(原子力災害対策指針より)

- ① 被ばくや汚染により復旧・復興作業が極めて困難となるため、原子力災害そのものの発生または拡大の防止が極めて重要
- ② 放射線測定器を用いることにより放射性物質や放射線の存在は検知できるが、その影響をすぐに五感で感知することができない
- ③ 平時から放射線についての基本的な知識と理解を必要とする
- ④ 原子力に関する専門知識を有する機関の指示、助言が極めて重要
- ⑤ 被ばくの影響は長時間経過した後に現れる可能性がある。住民等に対して、事故発生時から継続的に健康管理等を実施することが重要



事業者・国・自治体:迅速な情報提供、指示

市民・企業:積極的な情報収集、正しい行動、基本知識の習得

札幌市原子力防災フォーラム

# 福島市における原子力 災害時の対応と課題

2012.11.11

福島市

**現在の福島市**

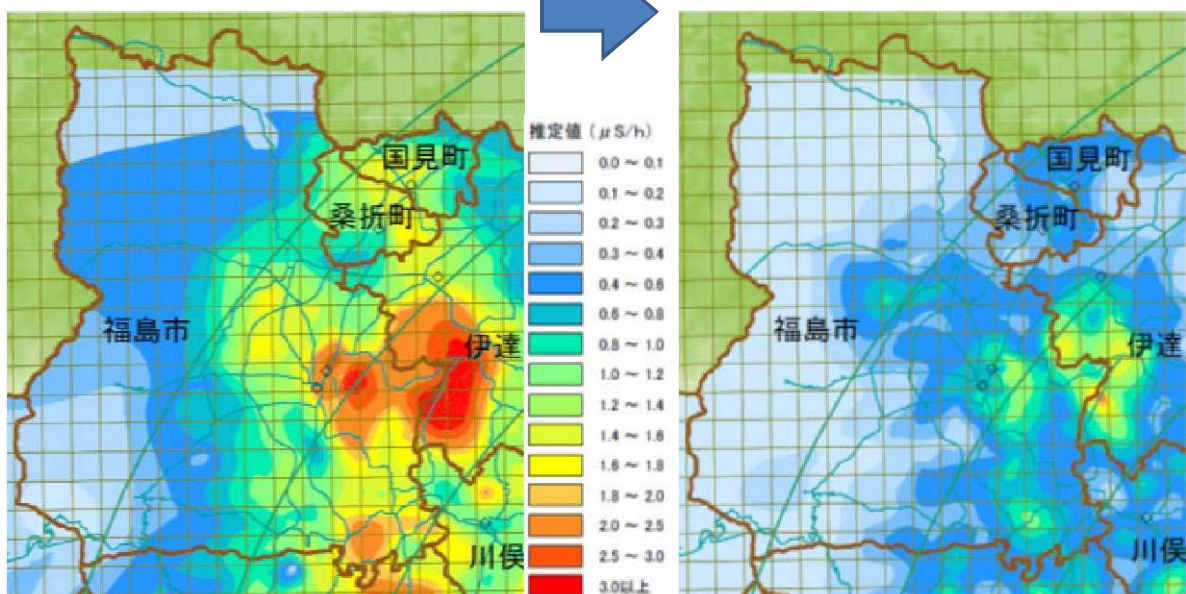
空間放射線量メッシュ調査

福島県／政府原子力災害現地対策本部

(県ホームページから一部引用)

第1回調査 H23年5月20日公表

第4回調査 H24年10月1日公表



## 現在の福島市

### 放射線対策① 内部被ばく

#### 食品モニタリング

- ・市内21箇所の支所等で家庭からの持込検査受付け
- ・給食の食事前の「まるごと検査」



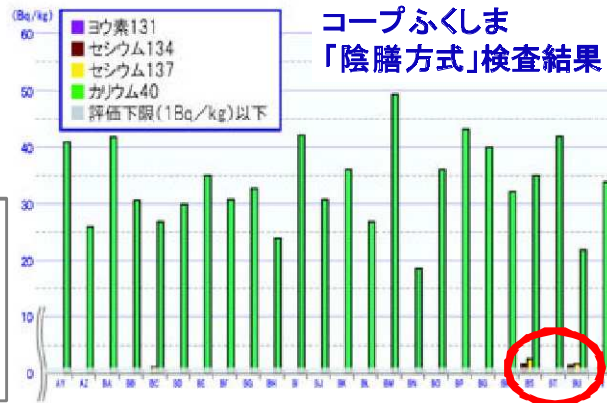
#### 農作物モニタリング

- ・JAで、畑ごとに検査して出荷
- ・米は、県全体で「全袋」を検査
- ・検出下限値以下／微量



#### ホールボディ・カウンター検査

- ・18歳以下の約40%を検査終了
- ・全員が預託実効線量(今後生涯の内部被ばく)1mSv未満



## 現在の福島市

### 放射線対策② 外部被ばく

#### 詳細な線量モニタリング

- ・市によるメッシュモニタリング
- ・貸出し線量計による市民によるモニタリング (1300台)



#### 全市内の除染

- ・23年9月に除染計画を策定し除染を開始。5年で全市内を除染
- ・24年10月までに2万戸を発注(県内最高の進捗)
- ・各地区に住民の除染等対策委員会を立ち上げ、連携して実施中

#### ガラス・バッジ検査

- ・23年に妊婦、中学生以下を検査：(3万6,767人)
- ・99.7%が1mSv未満(3か月積算)
- ・24年も実施。積算線量計も貸出中





現在の福島市

平成24年は復興元年



3年に  
わたって  
開催!!

来年は  
福島市に  
決定!



東北六魂祭



5

現在の福島市

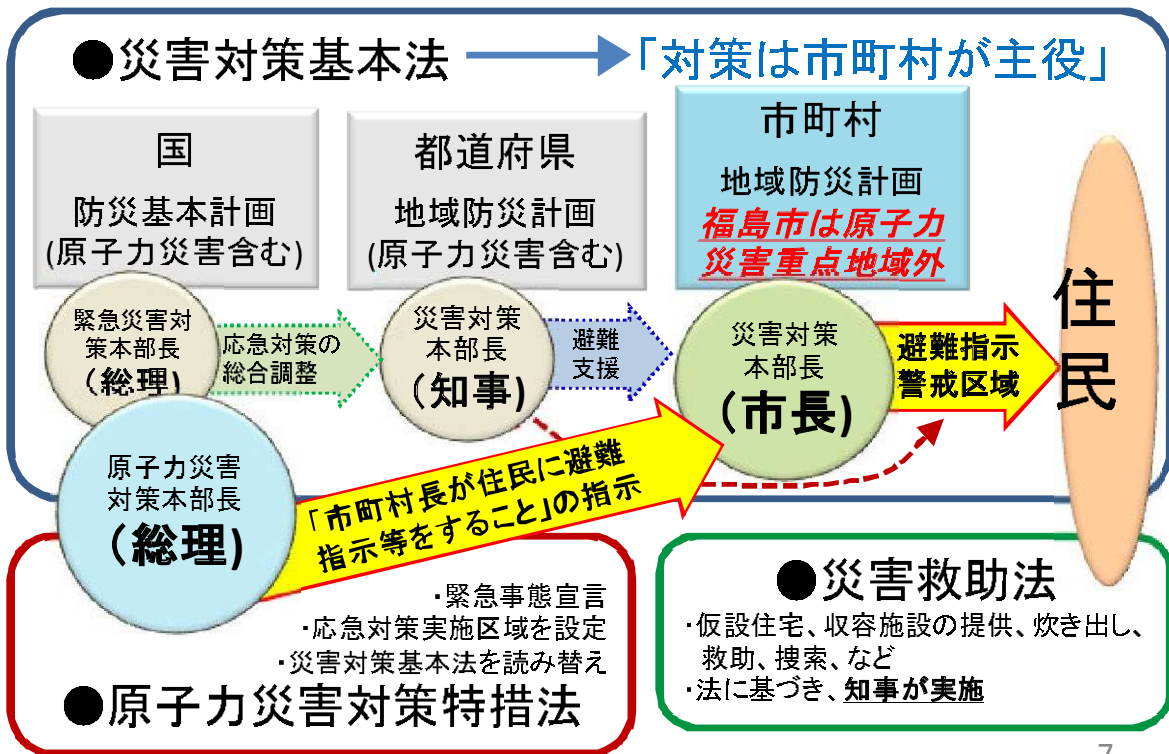
福島市で暮らし続けるために



6

## 防災体制

## 市町村から見た防災体制 (イメージ)



## 福島県の原発災害の特徴

福島第一原発事故の放射能災害は、阪神淡路大震災、三宅島噴火等とは違う、2つの側面を持っていた。

## 複合災害

- 国・県の計画の想定にない規模
  - ・地震と原発事故の同時発生 → **複合災害**
  - ・県域を超えた16万人の広域避難 → **規模の過小想定**

## 「情報災害」

- リスクコミュニケーションの準備不足
  - ・国の情報の信頼性の喪失。計画外自治体の知識不足
  - ・その結果として、真偽不明の情報の流布による混乱

## 直後の状況

## 地震被害

## 人・建物



## 福島市の震度 6弱

### ● 人的被害(市民)

死者 6名  
重傷者 2名  
軽傷者 17名

### ● 建物被害

全壊 743件  
半壊 5,559件  
損壊 7,668件

↑ あさひ台団地21戸が崩落

9

## 直後の状況

## 地震被害

## 公共施設



### ○福島県庁

- ・被災し、災害対策の初動対応に遅れが生じた。
- ・防災無線が使用不能。

### ○福島市水道局

- ・被災し、市庁舎へ移転。

### ○体育館、小中学校など

- ・天井落下などで、避難所として使えない施設も。

※須賀川市役所(原発から50km)は全壊

10

## 直後の状況

# 地震によるインフラ被害①

## 電気

- ・近隣自治体を含む  
14万7千戸が停電



## 電話

- ・固定電話・携帯電話の不通  
地域が発生
- ・中継局の補助電源の枯渇に  
より、徐々に拡大)

## インターネット

- ・比較的稼働したが、停電地域  
では接続不能に。
- ・行政など一部サイトは輻輳に  
より、閲覧困難に。

11

## 直後の状況

# 地震によるインフラ被害②

## 道路・鉄道

- 通行止め
  - ・東北自動車道
  - ・国道4号(市の南部出口)
  - ・国道399号(集落孤立)
  - ・県道、市道陥没等多数
- 約1ヶ月間、JRが不通



## 水

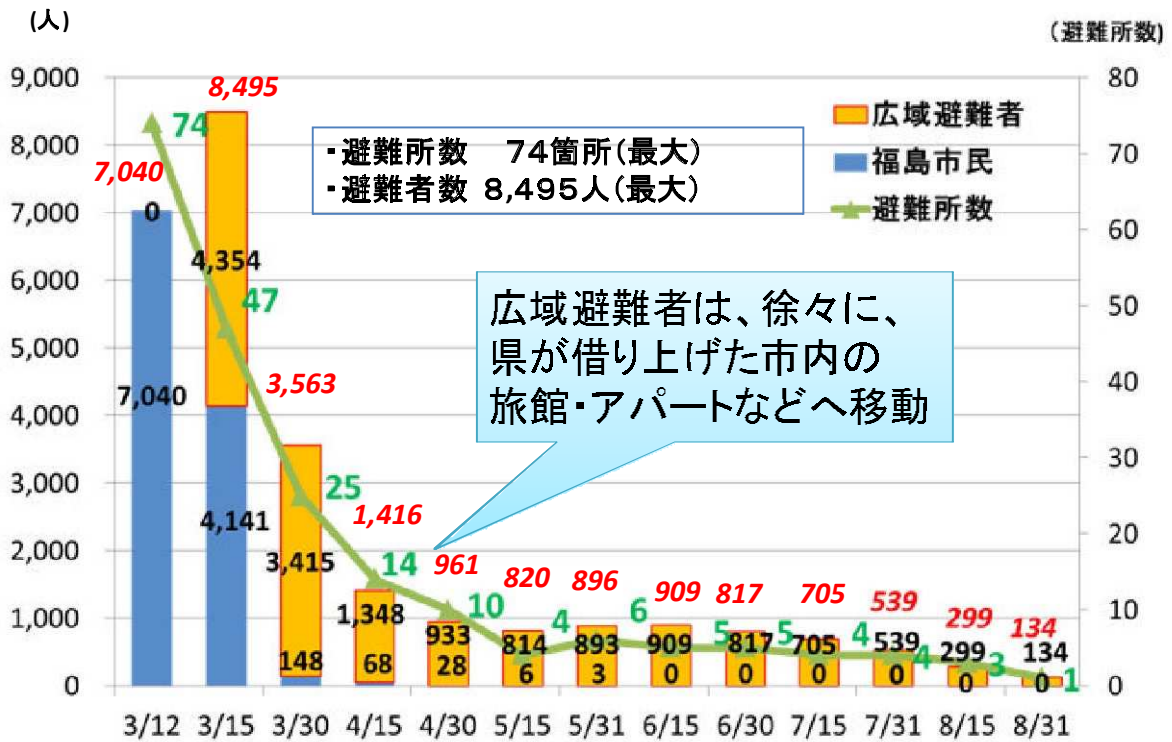
- 市内全域が断水
  - ・復旧まで、最大12日間
  - ・医療機関には水配送。
  - ・福祉施設は調達に苦労

## ガソリン

- 約2週間、ガソリン・燃料が  
不足。 → **防災の盲点**  
※製油工場被災、放射能で  
タンク車が運搬拒否 など

12

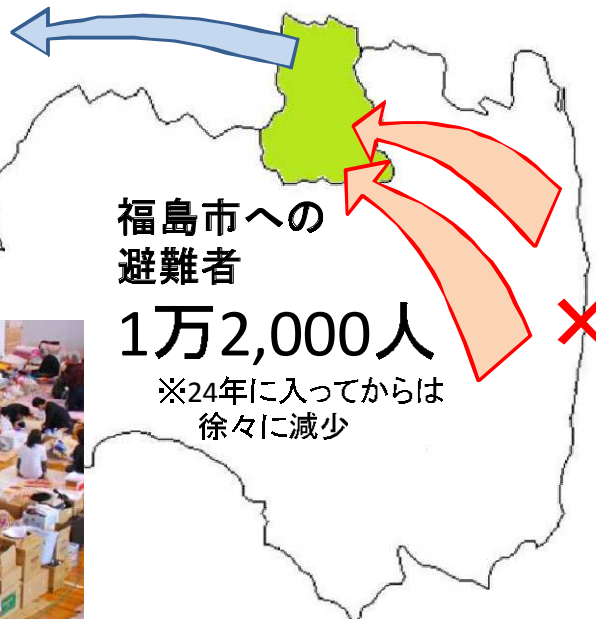
# 避難所等の数の推移



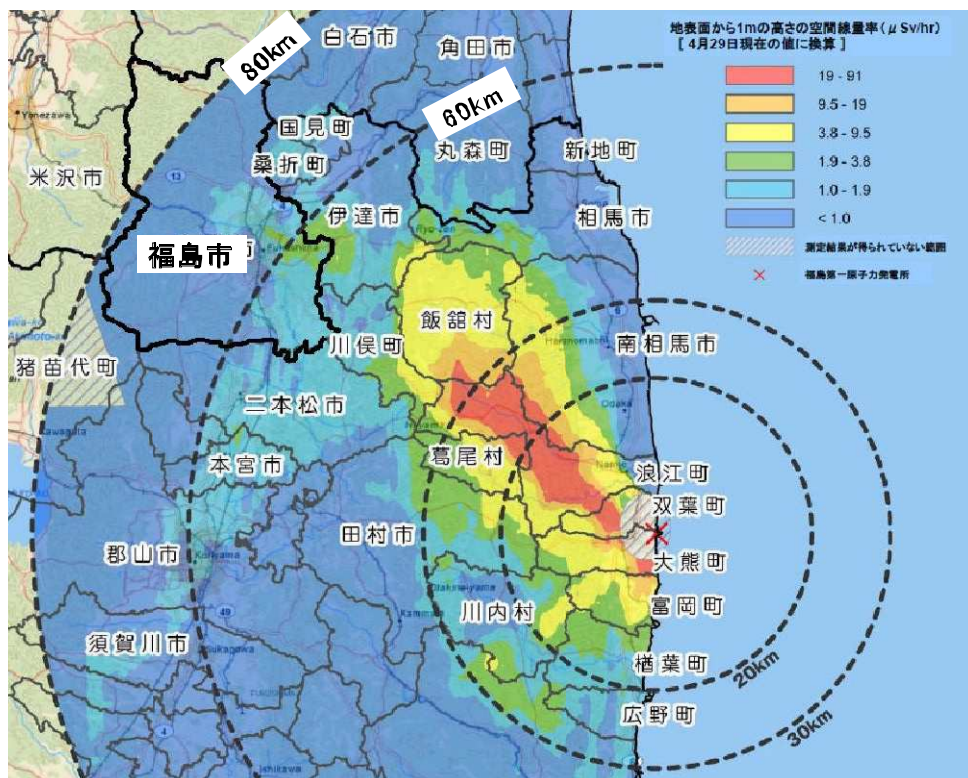
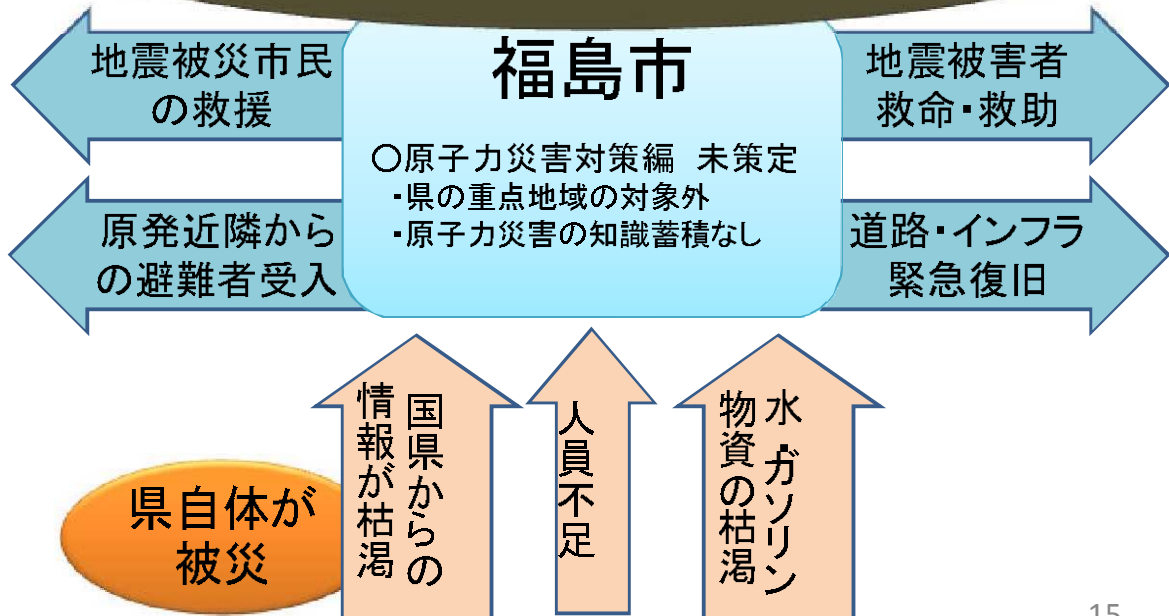
# 福島市の避難状況

福島市からの  
避難者 7,500人  
※23年最大。市人口の2.6%

※24年に入ってから  
徐々に減少



# 放射能への対応



## 放射能状況

## 飛散可能性の範囲の変化

風向き等により、当時の飛散可能性の範囲の変化を、東日本大震災時点でのSPEEDIの予測結果と比較してみました。

**【注意】この予測は実際の放射線量分布を表しているものではありません。**

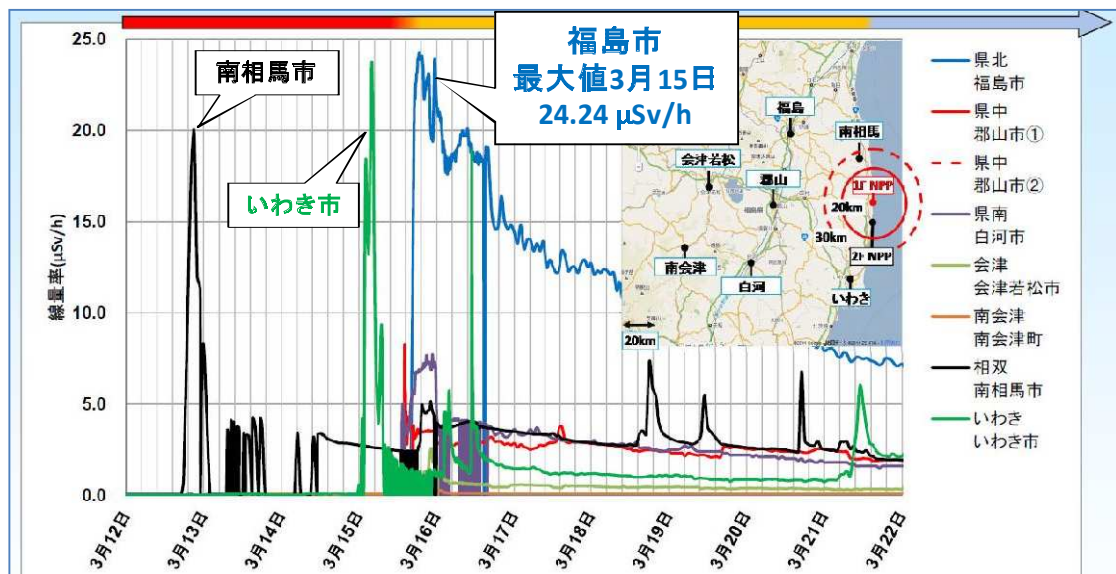
(図は文部科学省HP公表資料から引用: 大気中ヨウ素濃度予測)



17

## 放射能状況

## 福島県内の放射線の推移



- ・12日の南相馬の線量率上昇は1号機D/Wからの漏えい
- ・15日の未明から16日にかけて、いわき→白河→郡山→福島→南相馬→会津若松→いわきの順の線量率上昇は2号機の漏えい並びにS/Cの損傷と推定され、当時の風向と一致する。
- ・福島レベルが顕著に低減しないのは降水による湿性沈着の影響と考えられる。

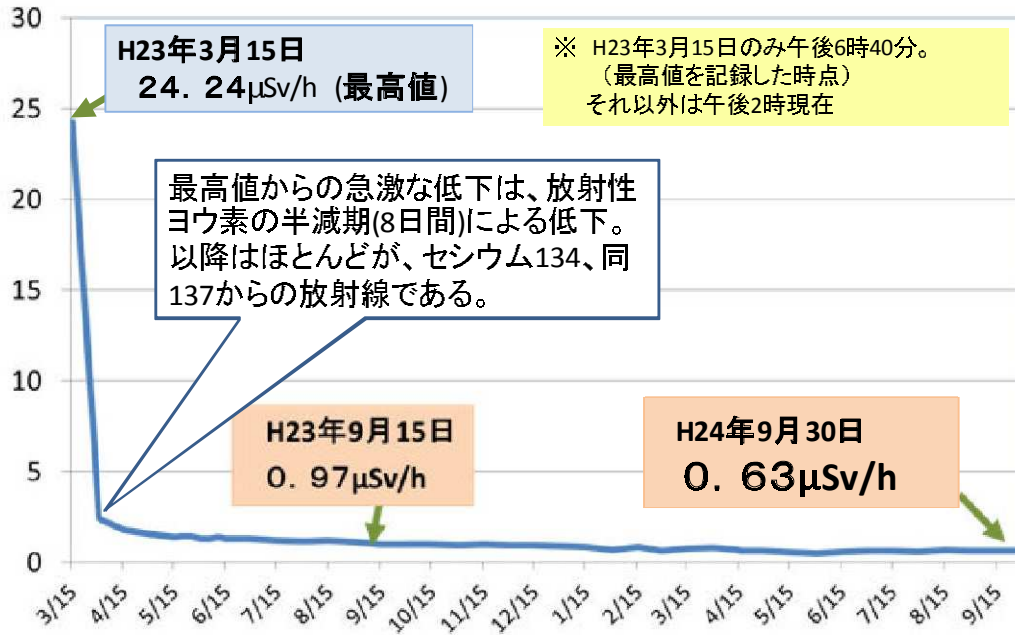
※ 日本原子力学会セミナー(2012/2/17):JAEA発表資料より引用

18

## 放射能状況

# 福島市内の線量の推移

測定場所: 県北保健福祉事務所 (御山町)



19

## 直後の対応

# 国・県からの指示等

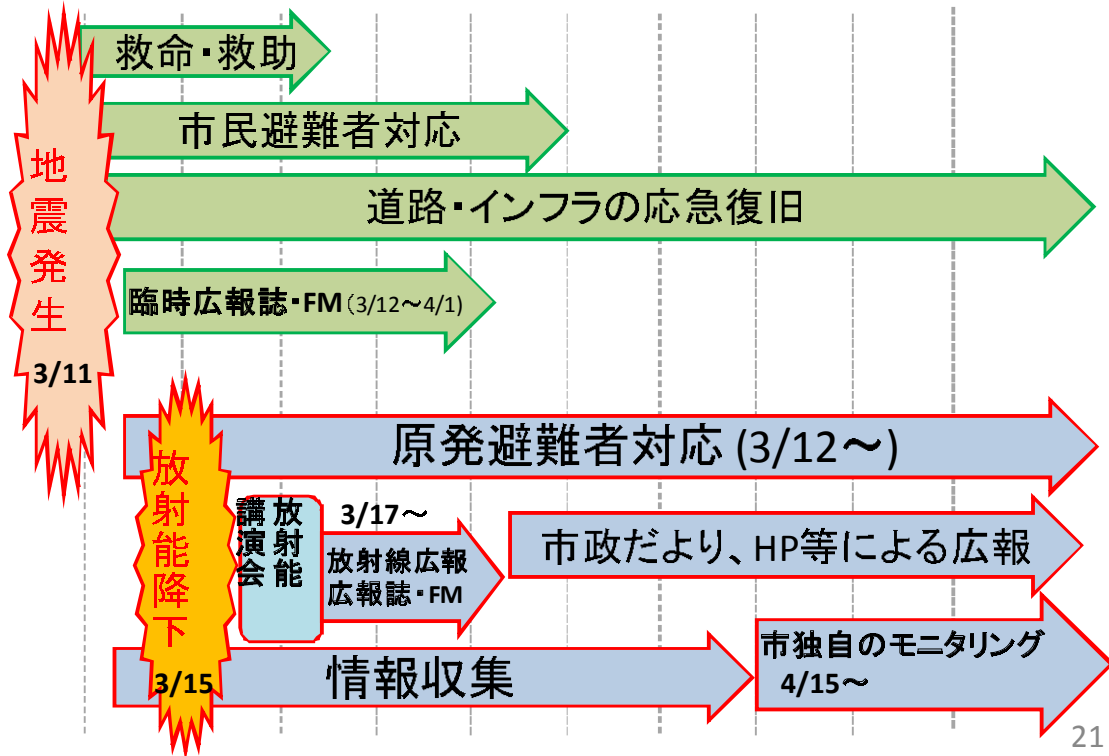
月日	国	県
3月11日	第一原発半径3km以内に避難指示、同3~10km以内に屋内退避指示。	第一原発立地2町に、半径2km以内の住民避難を要請。
3月12日	第一原発半径10km以内に避難指示。 第二原発半径3km以内に避難指示、同3~10km以内に屋内退避指示。 第一原発半径20km以内に避難指示。	
	原発からの避難者福島市に到着	
3月15日	第一原発半径20~30km以内に屋内退避指示 ※福島市に国から指示なし	福島市で24 $\mu$ Sv/hを記録 ※福島市に県から指示なし
3月20日		全県下の全酪農家に原乳出荷、自家消費の自粛要請

20



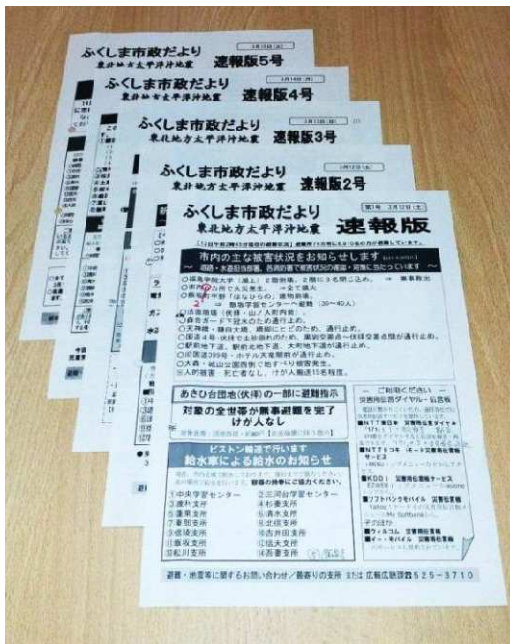
## 直後の対応

## 災害対応の経過



## 災害情報

## 限られる大災害時の広報



○マスコミは、津波被害・原発事故に集中。市からの情報は載らない。

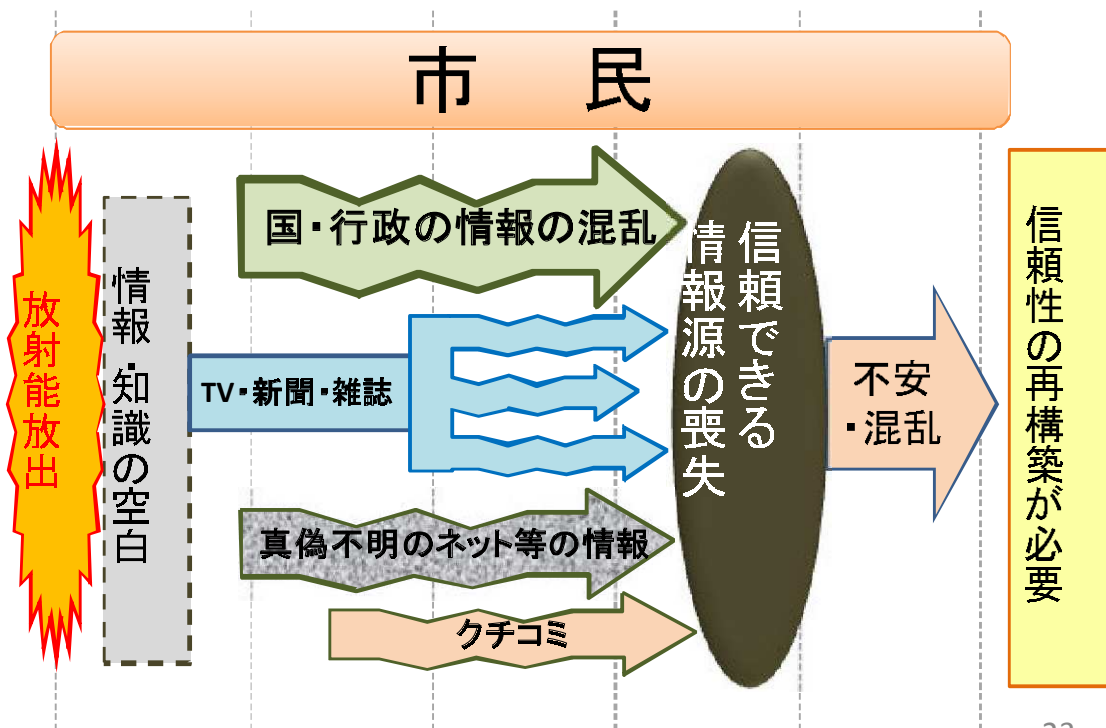
○市内の印刷所が被災し印刷不可能。

○市の簡易印刷機で、「市政だより・速報版」を地震翌日から毎日発行。支所・町内に掲示。

○災害対策本部の内容を、コミュニティFMで、毎日放送。

○放射能について広報を開始したのは3月17日から。

○市ホームページに震災特設サイト



23

## 今後の防災の課題

- 想定しうる過酷災について、その存在と知識を市民と共有すべき。  
→ 例) 原発事故・火山噴火・大水害・
- 行政の限界を直視し、そのうえで何をすべきかを考え、準備する。  
→ 例) 国・県の情報が途絶したらどうする？
- 信頼すべき情報源の、市民との共有。伝達・広報ルート確保。

24

# 札幌市の防災計画の考え方

平成24年(2012年)11月11日

札幌市危機管理対策室

## 1 計画策定の背景

### 東京電力(株)福島第一原子力発電所の事故

#### 放射性物質が広域に拡散し、住民生活や環境に大きな影響

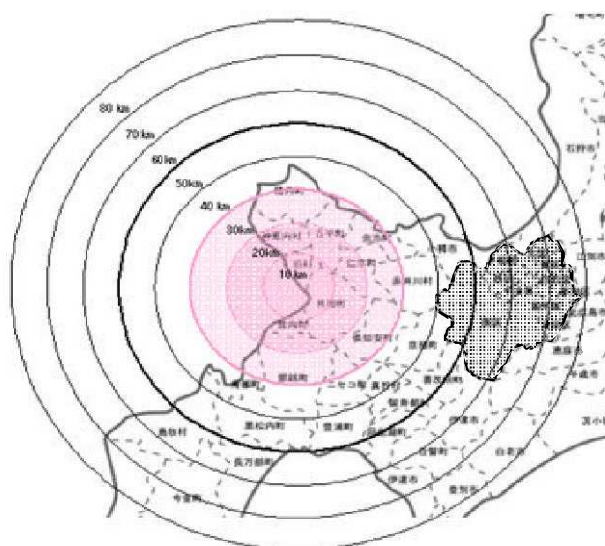
福島第一原発から約50~90kmに位置している福島市は、避難区域には指定されなかったものの、空間放射線量率の上昇が観測されるとともに、農産物の出荷制限等といった影響があった。



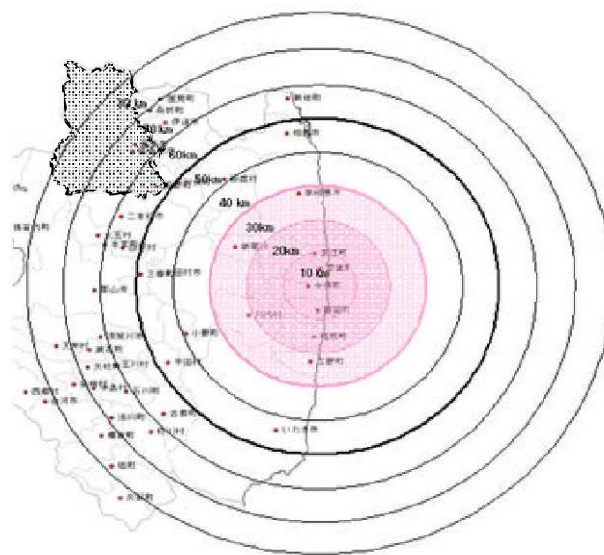
- 福島市の事例を踏まえると、泊発電所で万が一事故が発生した場合には、約40~80kmに位置している札幌市にも、放射性物質が到達する可能性が高く、災害対応の必要性が生じる。
- 札幌市としては、市民の生命、身体、財産を守るため、また、市民の不安を軽減し、無用な混乱を生じさせないためにも、万全の体制を整備することが必要である。

## 2 札幌市の地域特性

札幌市



福島市



3

## 3 計画の基本方針

### 原子力災害の特殊性

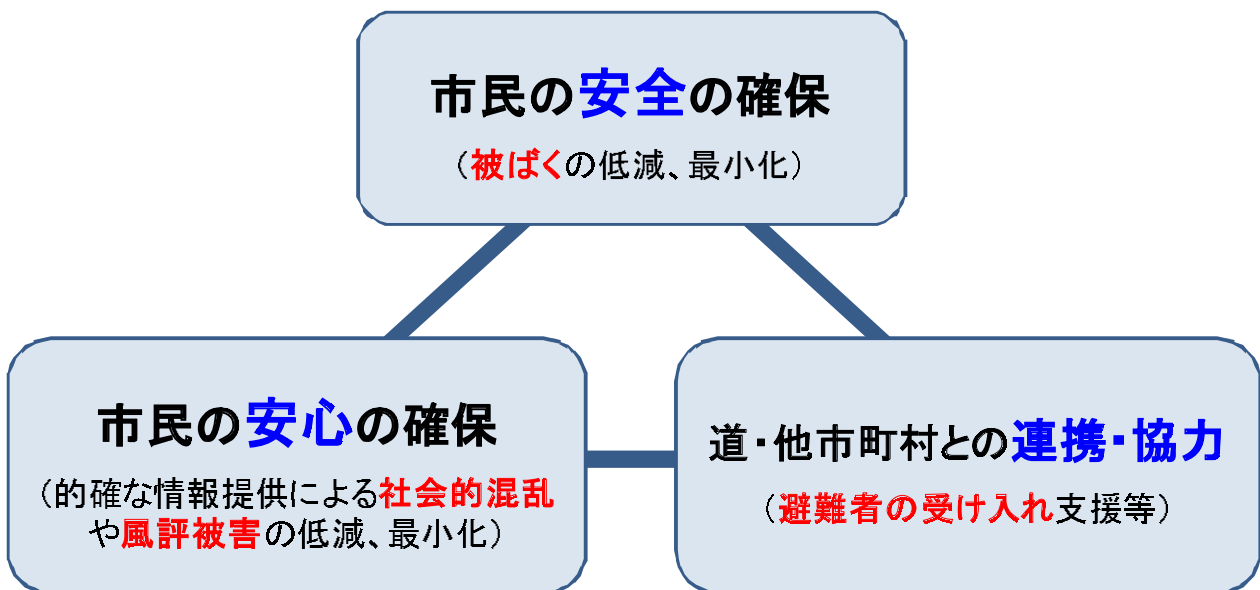
- 放射線による被ばくの程度を直ちに把握することができないため、地震災害などと異なり、市民が自らの状況を正確に把握し、的確に判断・行動することは、極めて困難である。
- 原子力災害発生時に、市民が適切に行動するためには、放射線に関する知識等が必要となる。

### 計画の基本方針

- 市民に対する的確な情報伝達のための体制の確立
- 原子力防災に関する知識の普及啓発
- 緊急時において迅速かつ的確な応急対策活動の実施のための防災関係機関相互の協力体制の確立

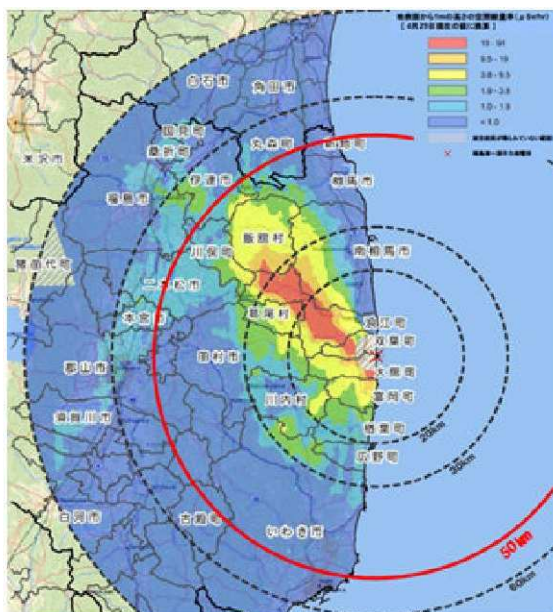
4

## 4 計画の3つの柱



5

## 5 災害の想定

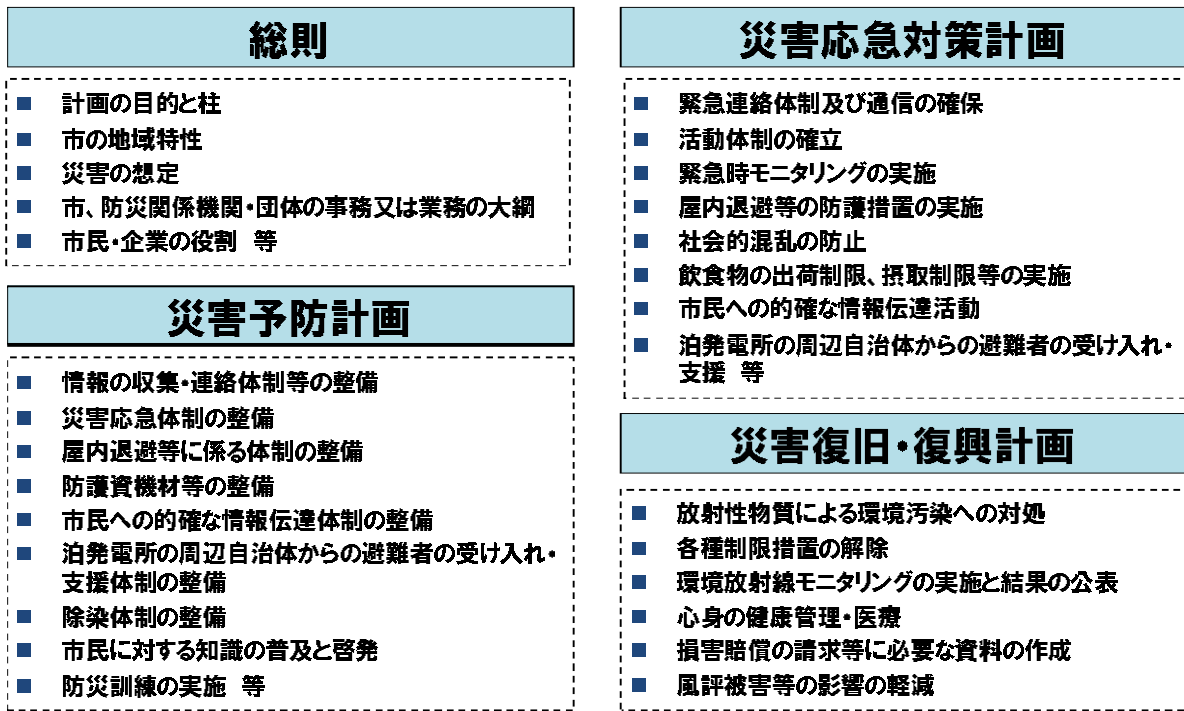


福島第一原発事故の際の放射性物質の拡散状況

- 昨年の事故による放射性物質は、同心円状ではなく、気象条件に大きく依存して、主に北西方面に広く拡散し、広い地域で避難が必要となるなど甚大な被害が発生しました。
- 福島市の被害状況
  - ・空間放射線量率の上昇を観測
  - ・表土の除去作業等の除染活動
  - ・学校などにおける屋外活動制限
  - ・農水産物の出荷制限 など
- 札幌市計画における被害想定  
市の地域特性や福島市などの被害状況を参考に、札幌市における被害程度を想定します。

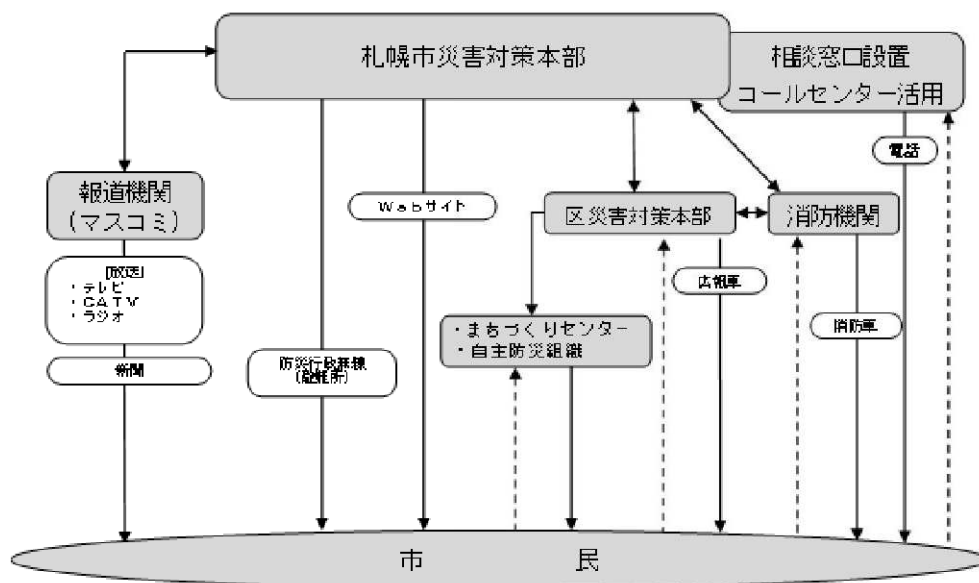
6

## 6 計画の構成



7

## 7 市民への情報伝達



原子力災害への対応は「情報」がカギ

8