

「平成20年度防災教育支援事業」



集中豪雨に関する防災科学技術教育関連教材の作成

防災教育教材の作成状況



国立大学法人 香川大学



平成21年3月11日

1. 「防災教育支援事業」の概要



①: 集中豪雨に関する防災科学技術教育関連教材の作成

- 1) 小中学生向けの教育教材の作成
防災基礎知識(防災リテラシー)学習のための教材の開発
- 2) 高校・大学生向け教材の作成
意志決定及び評価が可能な体験型シミュレーションシステム教材の開発
- 3) 地域住民向け教育教材の作成
住宅地図を活用した防災マップづくりのための学習教材の開発

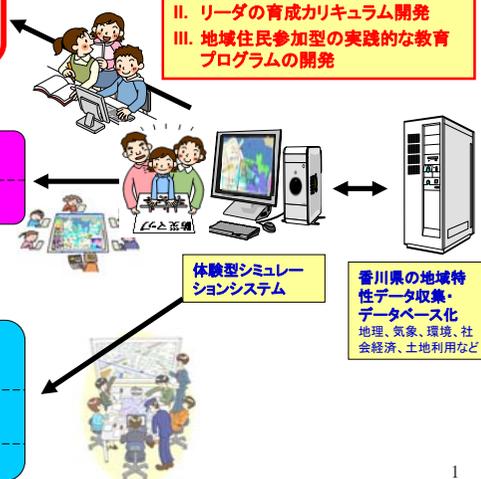
- I. 体験型シミュレーションシステム教材の開発
- II. リーダの育成カリキュラム開発
- III. 地域住民参加型の実践的な教育プログラムの開発

②: 実践的な集中豪雨防災教育プログラムの開発・実施

- 1) 小学生・教員による防災マップづくり教育プログラム開発・実施
体験学習や社会学習の一環として教室内及び野外で学ぶ防災教育プログラムの開発
- 2) 小学生・教員・地域住民参加型の防災マップづくり教育プログラム開発・実施
地域住民と協働して災害に強いまちづくりについて学ぶ防災教育プログラムの開発

③: 学校教職員、防災担当行政職員、自主防災組織リーダーを対象とした集中豪雨防災研修カリキュラムの開発・実施

- 1) 初心者向けの体験的研修システムの開発・実施
防災対策基礎技術(防災リテラシー)習得カリキュラムの開発
研修指導体制の組織化と教育指導の実施
- 2) 中堅教員・職員・防災リーダー向けの研修システムの開発・実施
実践的防災対応能力(防災コンピテンシー)習得カリキュラムの開発
研修指導体制の組織化と教育指導の実施
- 3) 防災リーダーステップアップ研修会の開催
最新の防災情報の把握・活用技術及び最新の防災・減災対策技術の習得



2. 教材開発の目的とねらい



(1) 教材開発の目的(基礎知識教材)

小・中・高等学校の児童生徒が災害時における危険を認識し、自らの安全を確保するとともに、進んで他の人々や集団・地域の安全に役立つ行動ができ、地域の自然環境、災害や防災についての基礎的・基本的な事項が理解できるようにすることを目的に制作する。

(2) 基礎教材のねらい

- 集中豪雨に関する教材を提示することにより、**災害や防災に関する関心**を持たせる。
- 様々な場所において、集中豪雨にあった際の**対処の方法**を理解する。
- 地域の特性を知らせることにより、常日頃から**地域の様子**に興味を持たせる。

3. 教材の主な項目(案:一部)



- 1. 集中豪雨の定義と発生メカニズム**
 - ・集中豪雨はなぜおこるの？
 - ・積乱雲の発生・発達メカニズム
 - ・積乱雲がもたらす現象
 - ・集中豪雨と局地的大雨の特徴
- 2. 集中豪雨により発生する災害の特徴**
 - ・外水氾濫、内水氾濫
 - ・がけ崩れ
- 3. 防災設備の種類と役割**
 - ・排水ポンプ
 - ・止水板
- 4. 防災技術対策**
 - ・土のう作り方
 - ・ビニール袋による止水方法
- 5. 身近な対策**
 - ・地域を知る
 - ・雨量の目安
 - ・情報収集方法
 - ・避難の方法
 - ・天候の変化への対応



4. 教材の特徴



①児童全体に分かりやすい教材

- ・ポンチ絵や写真、パワーポイントの音声・アニメーション機能を活用して、集中豪雨の定義、発生原因、発生の仕組み、被害の特徴、防災対策手段・技術に関する基礎知識を、教室内で分かりやすく学ぶことができる学習教材。
- ・なるべく容易な表現を用いた教材。

②シミュレーションの活用

- ・集中豪雨の際の浸水状況を再現する豪雨シミュレーションの活用。
- ・豪雨シミュレーションの結果を視覚的に確認しながら災害に対する対応方法を確認。

③身近な地域の情報を取り入れた教材

- ・子供たちが想像しやすいように身近な地域(過去の災害状況, 地名)を取り入れる

④学校での活用が簡単な教材

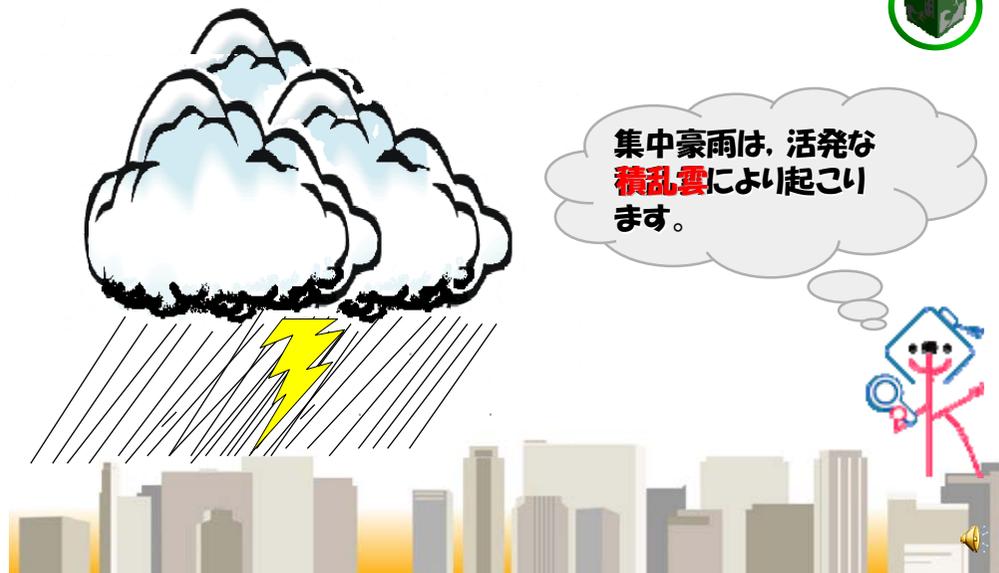
- ・一般的によく利用されているソフト(パワーポイント)を利用した教材
- ・授業の内容, 時間に合わせて必要を選択して利用可能な教材
- ・CD-ROMで安価に提供可能な教材



集中豪雨はどんな雲から？

積乱雲

5. 音声・アニメーションを用いた教材(一部)



集中豪雨は、活発な積乱雲により起こります。

積乱雲(せきらんうん)

広がりは数kmから十数km程度

大きいと坂出から児島ぐら
いまで

高さ十数キロ

竜巻など
強い大雨
雷
竜巻など激しい風
ひょうが降る等
起こることがあるよ
十分に気をつけよう

がりはメートルから
数十メートル
ひょうが降る

積乱雲の元気がいいと

竜巻など
激しい風

狭い地域に強い大雨

積乱雲の成長



積乱雲の局地豪雨発生

・積乱雲がさらに大きくなると、狭い地域に短い時間で強い雨を降らせます。これが局地的大雨となります。

積乱雲の寿命は？

積乱雲

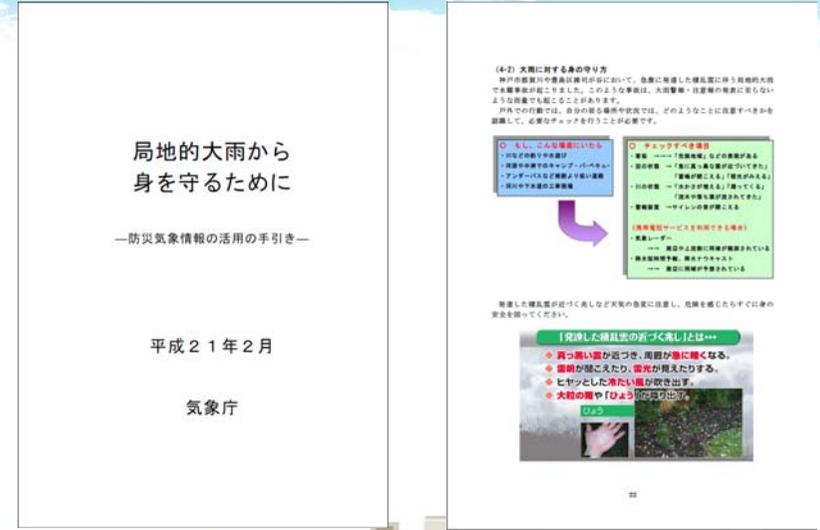


個々の積乱雲の寿命はせいぜい**1時間程度**です。

積乱雲が同じような場所で、次々と発生→発達→衰弱を繰り返し、激しい雨が数時間から十数時間も続くことがあります。



気象庁が公開している手引き



www.jma.go.jp/jma/kishou/info/ooametebiki_main.pdf

雨の降り方と強さのめやす

6.なるべく分かりやすい表現で

1時間あたりの雨のふる量の目安は？

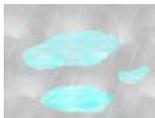
10mm～20mm 【やや強い雨】
ザーザーと降る。地面一面に水たまりができるよ。

20mm～30mm 【強い雨】
どしゃ降り。下水や小川があふれ、小規模ながけ崩れが起こることもあるよ。

30mm～50mm 【はげしい雨】
バケツをひっくり返したように雨が降る。道路が川のようになるよ。

50mm～80mm 【非常に、はげしい雨】
滝のように雨が降る。地下にも雨水が流れこむことがあるよ。

80mm以上 【強烈な雨】
怖くなるようなぐらい雨がふる。大きな災害がおこる可能性が非常に高くなるよ。



地面一面水たまり



水があふれる

雨の強さと降り方

1時間雨量 (mm)	人の受けるイメージ	人への影響	屋外の様子	災害発生状況	予報用語
10以上～20未満	ザーザーと降る	地面からの跳ね返りで足元がぬれる	地面一面に水たまりができる	この程度の雨でも長く続く時は注意が必要	やや強い雨
20以上～30未満	どしゃ降り	傘をさしていてもぬれる	道路が川のようになる	側溝や下水、小さな川があふれ、小規模の崖崩れが始まる	強い雨
30以上～50未満	バケツをひっくり返したように降る	傘は全く役に立たなくなる	山崩れ・崖崩れが起きやすくなり危険地帯では避難の準備が必要 都市部では下水管から雨水があふれる	山崩れ・崖崩れが起きやすくなり危険地帯では避難の準備が必要 都市部では下水管から雨水があふれる	激しい雨
50以上～80未満	滝のように降る (ゴーゴーと降り続く)	傘は全く役に立たなくなる	都市部では地下室や地下街に雨水が流れ込む場合がある マンホールから水が噴出する 土石流が起こりやすい	都市部では地下室や地下街に雨水が流れ込む場合がある マンホールから水が噴出する 土石流が起こりやすい	非常に激しい雨
80以上～	息苦しくなるような圧迫感がある。恐怖を感じる	傘は全く役に立たなくなる	雨による大規模な災害の発生するおそれ強く、厳重な警戒が必要	雨による大規模な災害の発生するおそれ強く、厳重な警戒が必要	猛烈な雨

気象庁(平成12年8月作成)、(平成14年1月一部改正)



この場所の様子
道路に水があふれるとどのように見えるかな？



この場所の様子
道路に水があふれるとどのように見えるかな？



9.体験型シミュレーションシステム教材



(1)二番丁小学校地区を対象とした集中豪雨シミュレーション

1)浸水状況の確認

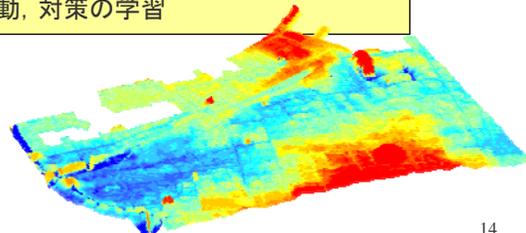
・時間雨量(50ミリ, 100ミリ)を変化させた場合の浸水状況の確認

2)地域の災害特性(危険地域・箇所)の把握・確認

・浸水しやすい地域(埋立地, 旧河道, 湿地帯等)
・浸水しやすい箇所(アンダーパス, 地下道等)

3)実践的防災教育への活用

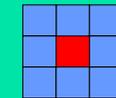
・シミュレーションで確認した事項を現地で再確認
・防災・減災のためにとるべき行動, 対策の学習



シミュレーションシステムのコンセプト



- 複雑系のシステム化
 - セルオートマトンモデル
- 計算過程の可視化とOSに依存しないシステム
 - Javaを用いた開発
- 参加型のプラットフォーム
 - マウスクリック操作で、シミュレーションの途中で誰でも条件設定が可能
 - 得られた意見を集約可能



セルを平面に並べれば
2次元モデルに

ポイント:簡単に!わかりやすく!

二番丁地区の豪雨シミュレーション(教材使用例)

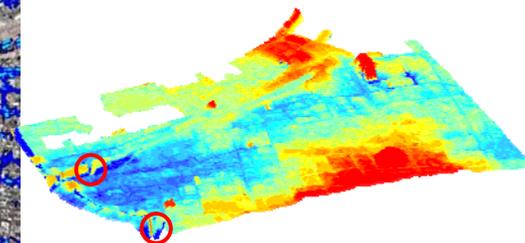
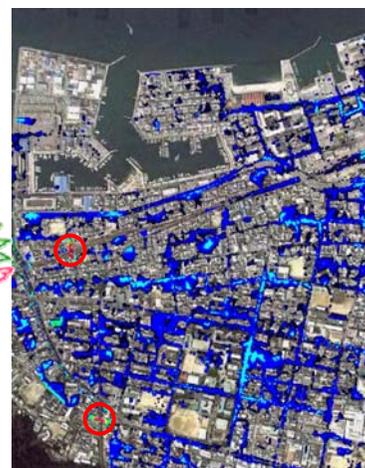


シミュレーションで
見てみよう。



16

二番丁地区のシミュレーション結果



17

体験型シミュレーションシステム実行例 (結果のみの利用)

集中豪雨シミュレーション



時間雨量
100ミリ

60分後



時間雨量
50ミリ

60分後

18

10.今後の展開



- (1) 集中豪雨に関するパワーポインター教材の追加
- (2) 豪雨シミュレーションの高機能化, シミュレーション地域の追加
- (3) 体験・疑似体験を伴う教材の開発
 - ・雨量計や降雨体験装置による雨量の体感。
 - ・プール等を利用した, 浸水時の歩行体験。
 - ・土のう, **水のう作成体験。**
- (4) 教材データベースシステムの整備



アンダーパス



20

簡易水嚢による止水対策体験

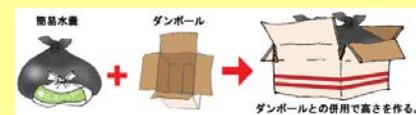
1. ゴミ袋、レジ袋を使った簡易水嚢

家庭用のゴミ袋やレジ袋に水を入れて、土嚢の代わりに用いる。
袋を二重または三重、水を袋の半分程度まで入れ、きつく縛り使用する。



2. 簡易水嚢と段ボール箱の併用

1の簡易水嚢を段ボール箱に入れて、敷き詰めて使用します。
(強度が増し安定するため積み重ねて高さを作ることが出来ます。)



3. ポリタンクとビニールシートによる止水方法

4. プランターとビニールシートによる止水方法