

2006年度(H18年度)

## 地下水盆管理学概論

福島大学 共生システム理工学類  
環境システムマネジメント専攻  
柴崎 直明

## 環境システムマネジメント専攻の構成



## 地下水盆管理学とは...

- ① 地下水資源を地下水盆という単元でとらえる学問
- ② 地下水の過剰揚水で発生した地盤沈下をはじめとするさまざまな地下水障害に対処してきた実践により生まれた学問

## 地下水盆管理の方法...

- ① 直接目にするのが難しい地下水の流動を把握する
- ② 地下水盆を単元としてその水収支を解析する
- ③ 許容揚水量を設定して地下水盆を管理する

## 地下水盆管理学の基礎...

- ① 水文地質学  
Hydrogeology
- ② 地下水学  
Groundwater Hydrology

## 授業計画(1)

- (1) 帯水層と地下水盆
- (2) 地下水の存在形態
- (3) 地下水の流動
- (4) 地下水盆の水収支

## 授業計画(2)

- (5) 地下水の水質
- (6) 地下水利用
- (7) 地下水障害
- (8) 地下水資源管理論の発展
- (9) 地下水盆管理の基本

## 授業計画(3)

- (10) 地下水の計測と評価(1)
- (11) 地下水の計測と評価(2)
- (12) 地下水シミュレーション(1)
- (13) 地下水シミュレーション(2)
- (14) 地下水盆の評価と管理
- (15) 正規試験

## 望ましい水準(1)

地下水の基本的性格や、地下水の存在を規定する帯水層および地下水盆について理解できる。

## 望ましい水準(2)

地下水利用と地下水障害発生の際の経緯を踏まえ、地下水資源の開発と保全に必要な地下水盆管理の基本的事項を理解できる。

## 望ましい水準(3)

地下水盆の管理と評価に必要なモニタリングおよびモデリング技術の基礎を理解できる。

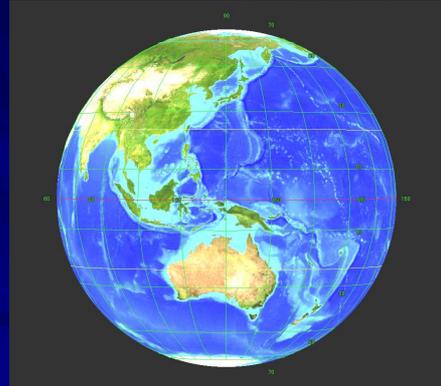
## 評価の方法(1)

正規試験(50%)、適宜行なう小試験(20%)、出席(30%)により評価する。

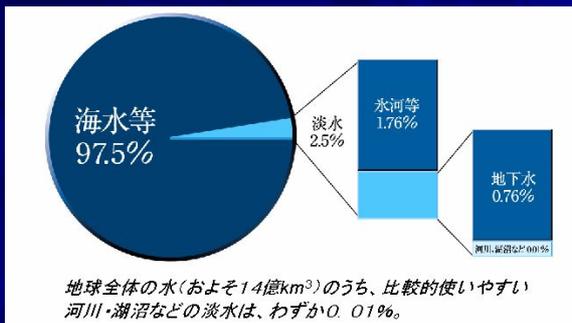
## 評価の方法(2)

- A.すべての項目について高い水準である(80点以上)。
- B.半分の項目が高い水準である(70-79点)。
- C.すべての項目が水準に達している(60-69点)。
- D.いくつかの項目で未達成である(50-59点)。
- F.多くの項目で未達成である(49点以下)。

## 地球規模での地下水の位置づけ



## 限られた水資源(地球上の水)



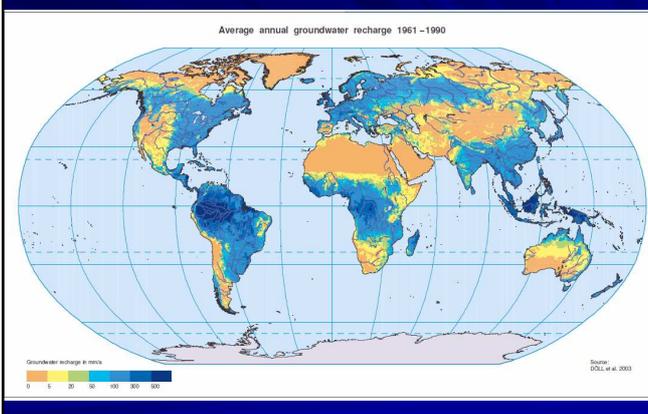
(第3回世界水フォーラム資料より)

## 世界の地下水資源

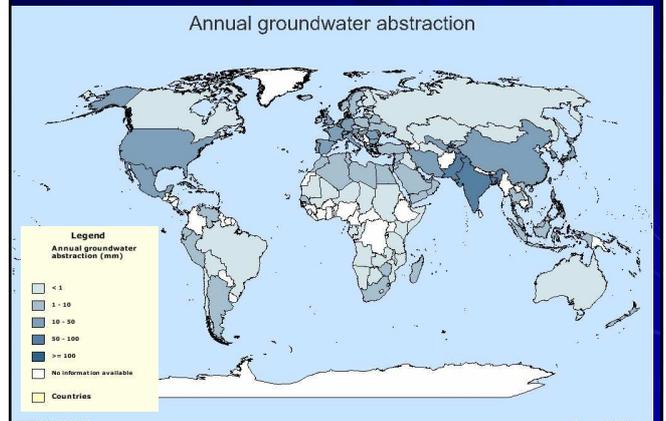


(国連環境計画(UNEP)資料より)

## 世界の平均年間地下水涵養量(mm)

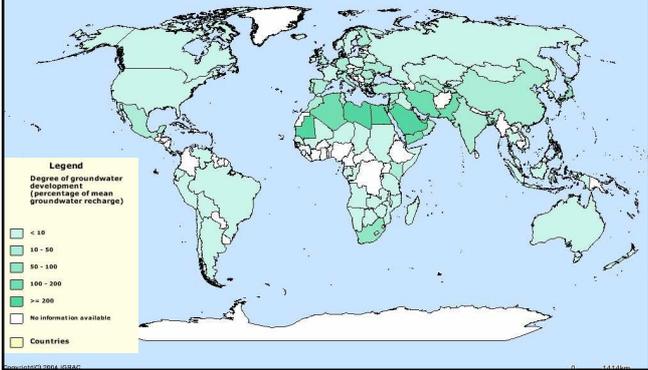


## 世界の国別年間地下水揚水量(mm)



## 世界の国別地下水開発度(%)

Degree of groundwater development



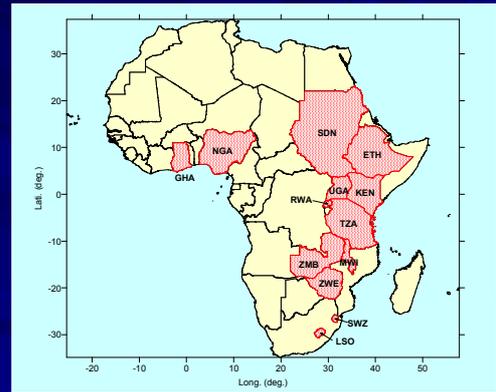
というわけで、この授業では...

国際的視野に立ち、  
専門用語を、  
日本語だけでなく、  
英語でも理解する。

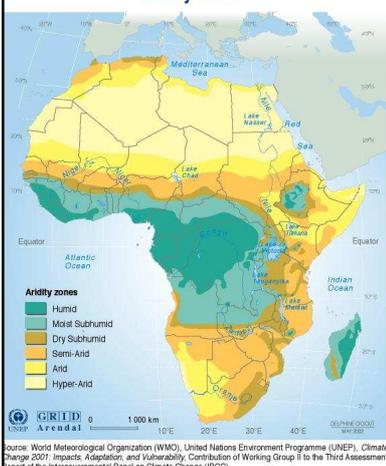
## エチオピアでの地下水モデル訓練



## 2006年度地下水モデル訓練の参加国



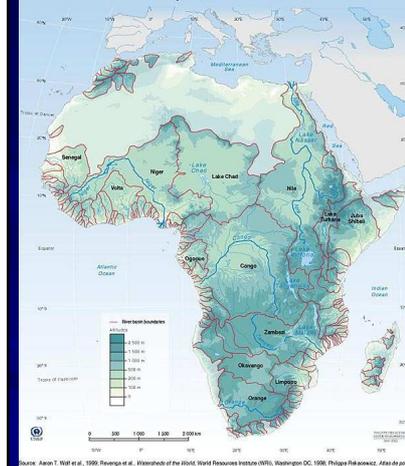
## Aridity Zones



アフリカの  
水問題  
乾燥地帯の  
分布

(国連環境計画 (UNEP)  
資料より)

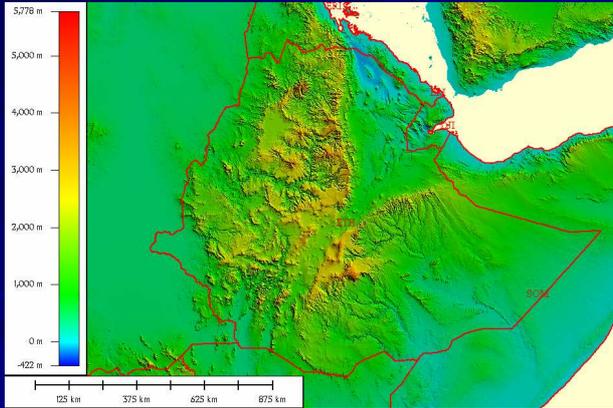
## The Major River Basins of Africa



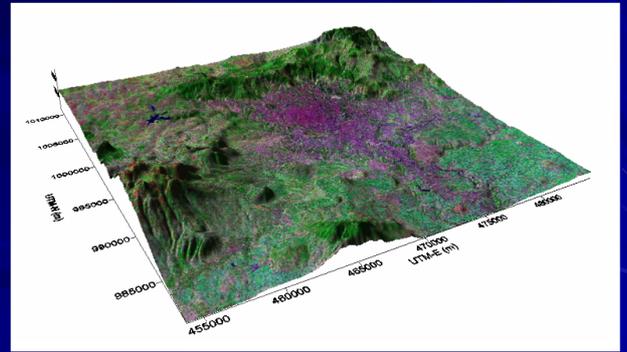
アフリカの  
主な  
河川流域

(国連環境計画 (UNEP)  
資料より)

## SRTM Data of Ethiopia



## Bird's View Map of Addis Ababa



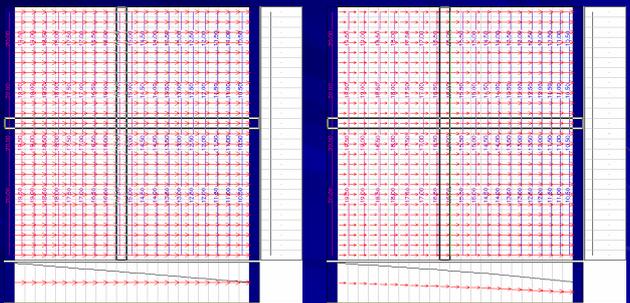
## GW Modeling Practice



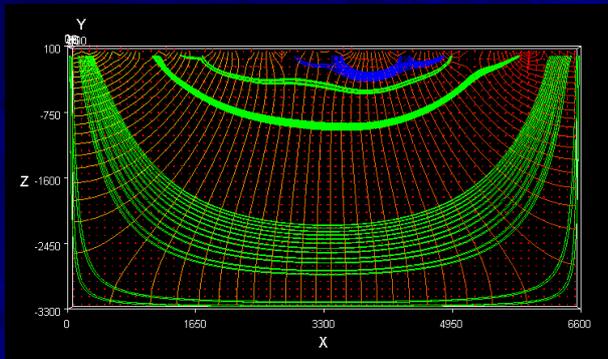
## Horizontal 2-D Simple Model

Confined

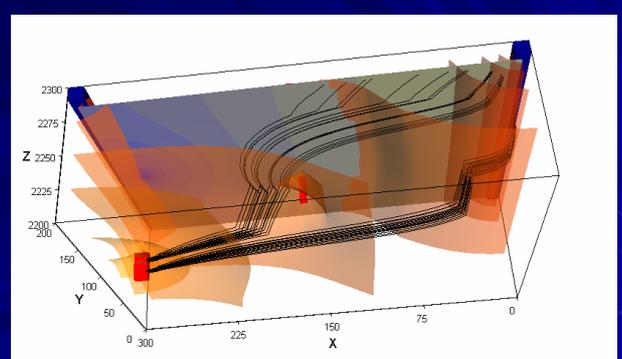
Unconfined



## Vertical 2-D Simple Model



## Full 3-D Simple Model

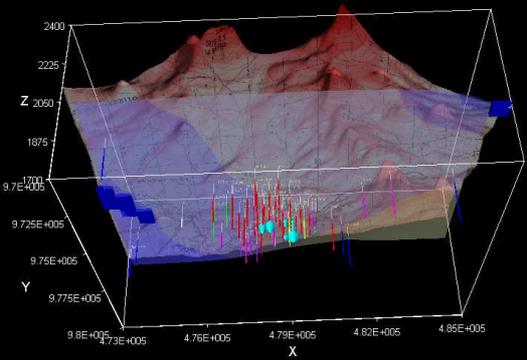


## AKAKI Well Field Excursion



## AKAKI Well Field 3-D Model

AKAKI-WF-SHIBA MODEL



## Group Discussion



## Field Discussion in AKAKI

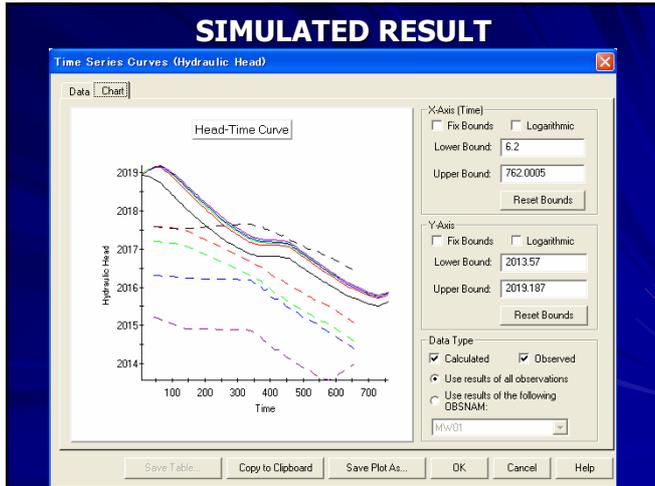


## Field Discussion in AKAKI



## Improvement of Model



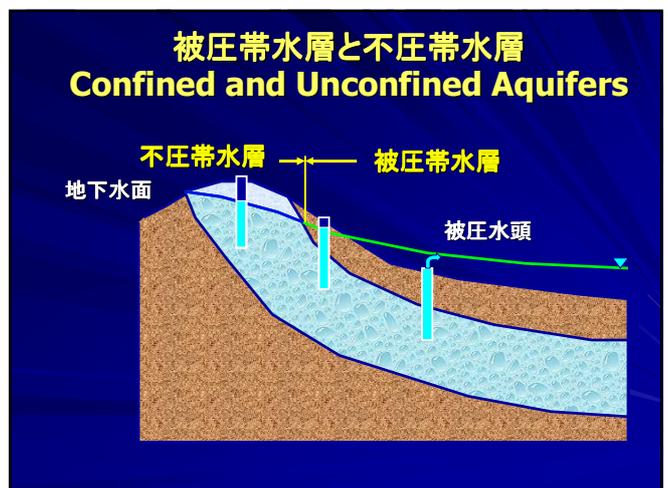
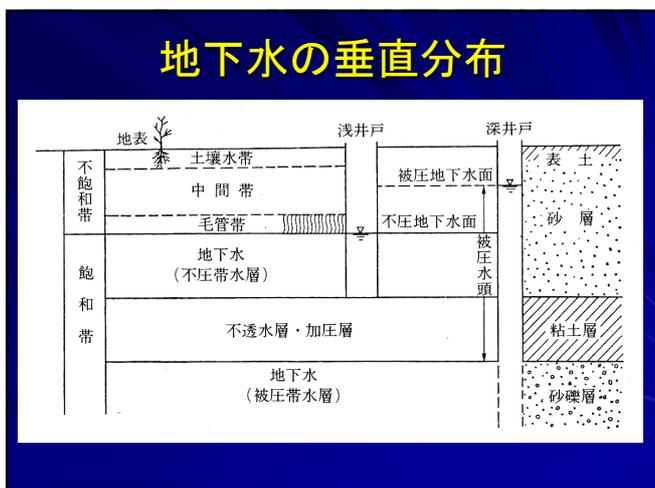
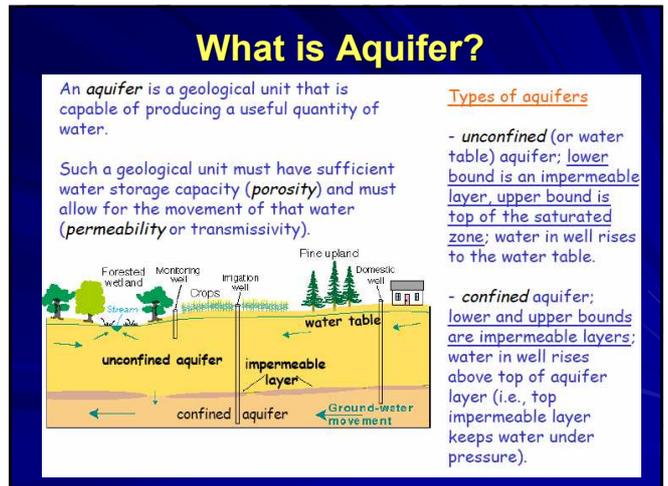
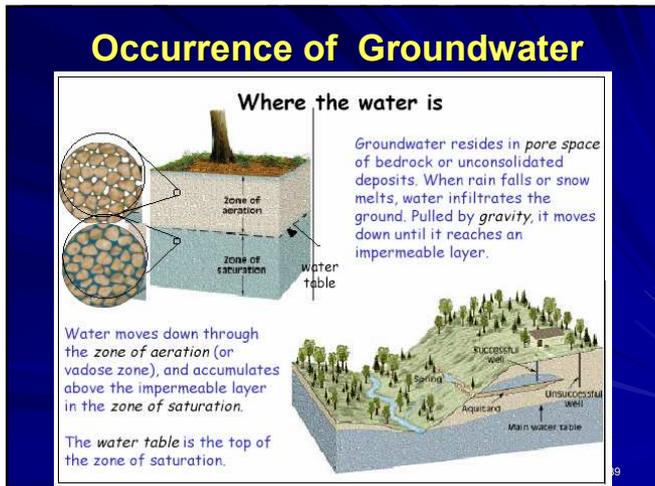


## 地下水とは？ What is Groundwater?

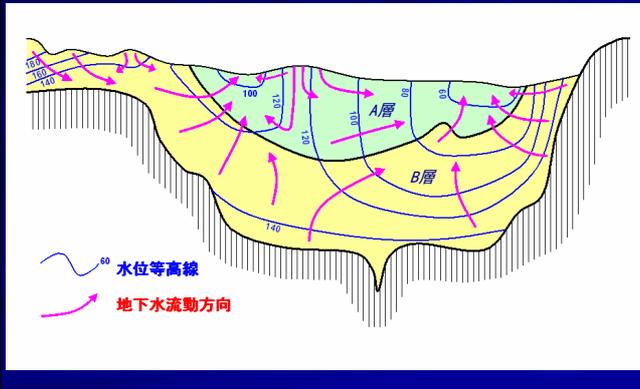
Water stored in pores, fractures, and small cavities below the ground surface.

Groundwater flows through pores in soil and through fractures in rock.

38



## 地下水の容れ物: 地下水盆

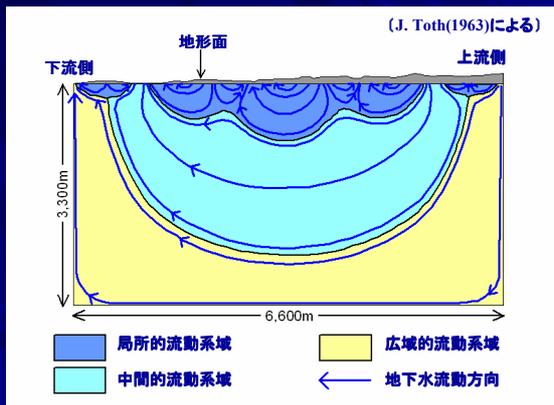


## 地層の区分と命名

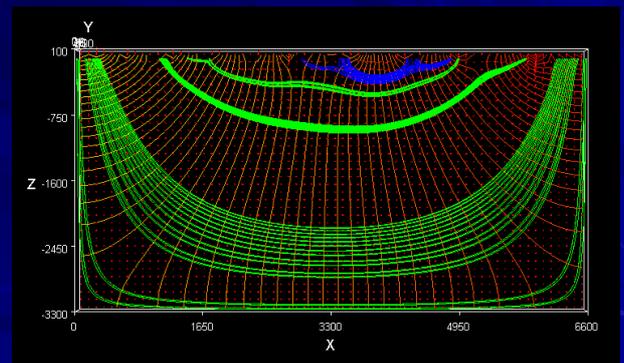
構造の大きさ	名称	特徴
大スケール ↑ ↓ 小スケール	累層群	≒ Sedimentary Basin
	層群	Bounded by Unconformity
	累層	Composed of Members $\geq 2$
	部層	Composed of Strata $\geq 2$
	単層	Minimum Unit of Stratum
	薄層	Bedding Planes not clear
小スケール	ラミナ	Composed of Particles

44

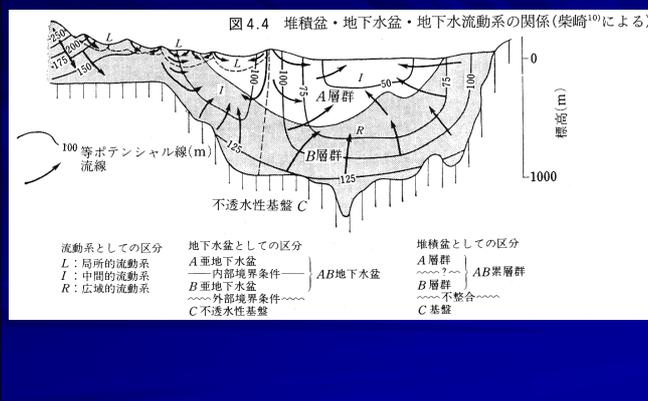
## 単純な地下水盆の地下水流動



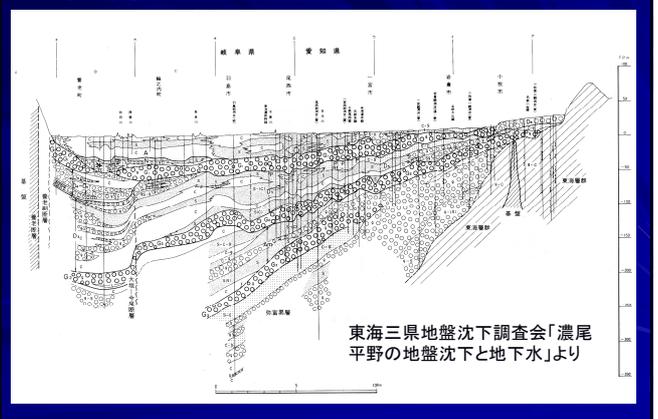
## 断面二次元モデルによる再現

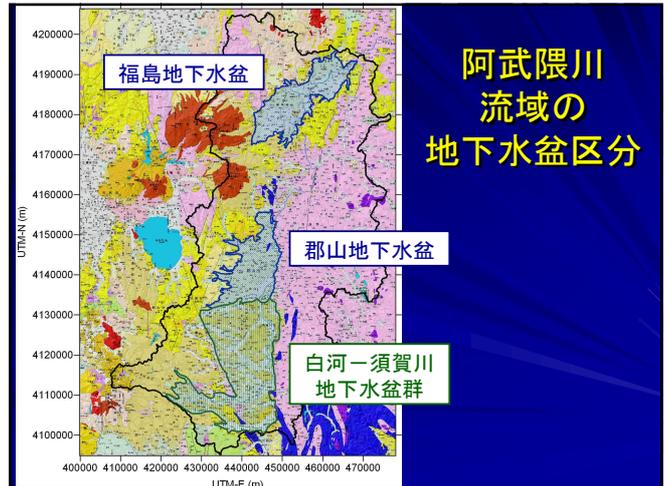
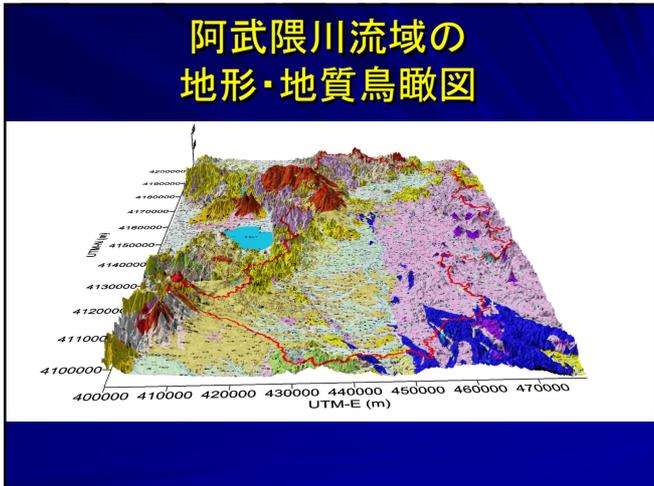
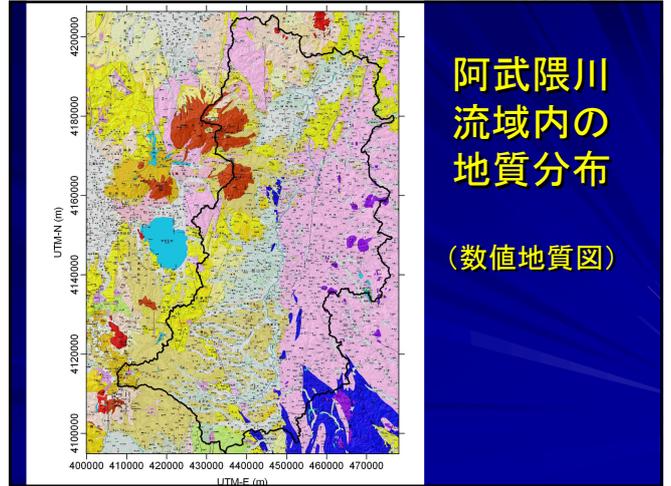
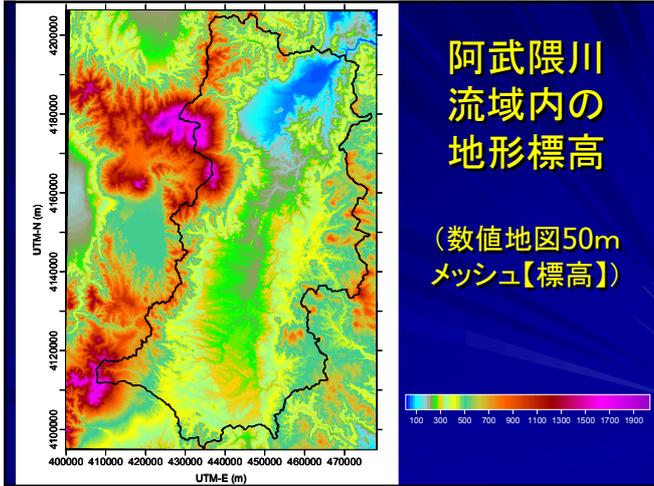


## 堆積盆・地下水盆・地下水流動系



## 実際の地下水盆(濃尾平野)





**参考文献**

水収支研究グループ編  
「地下水資源・環境論—その理論と実践—」  
共立出版、1993年