

北アフリカにおける学際的研究の展開 -水資源・生物資源・文化資源-



筑波大学北アフリカ研究センター

入江光輝

国際開発学会
工学と国際開発
水環境・水資源と科学技術ODA

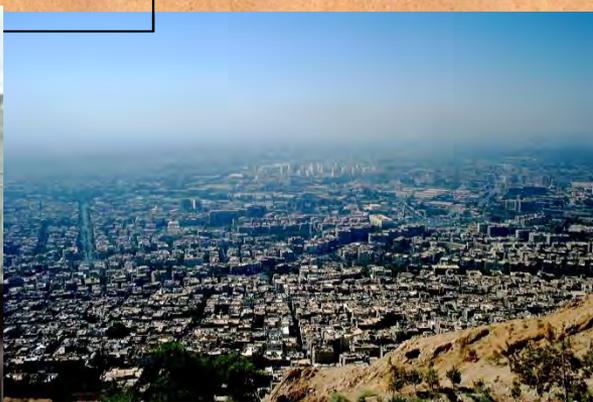
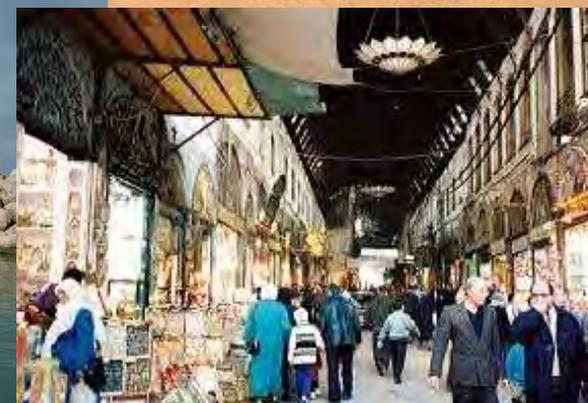
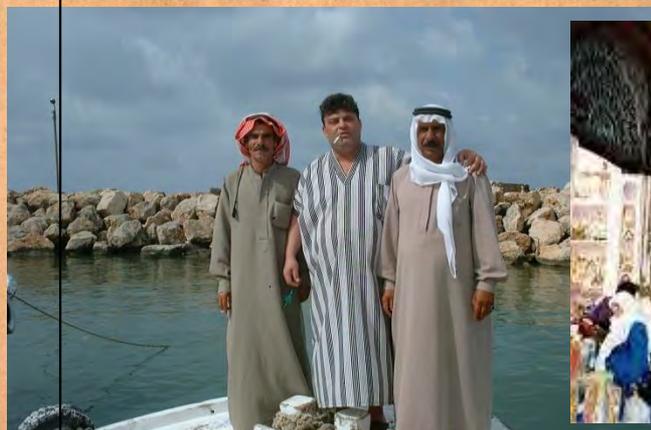
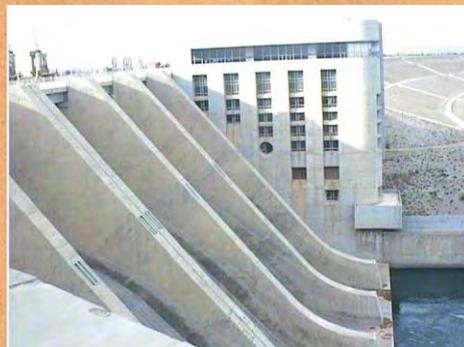
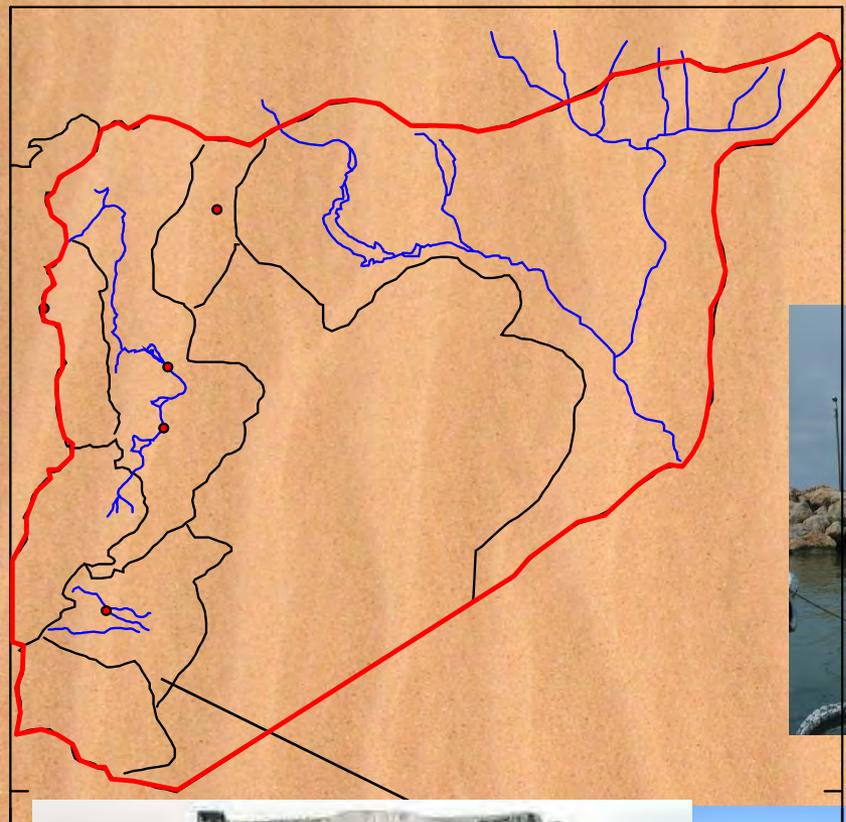
内容

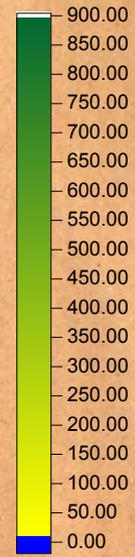
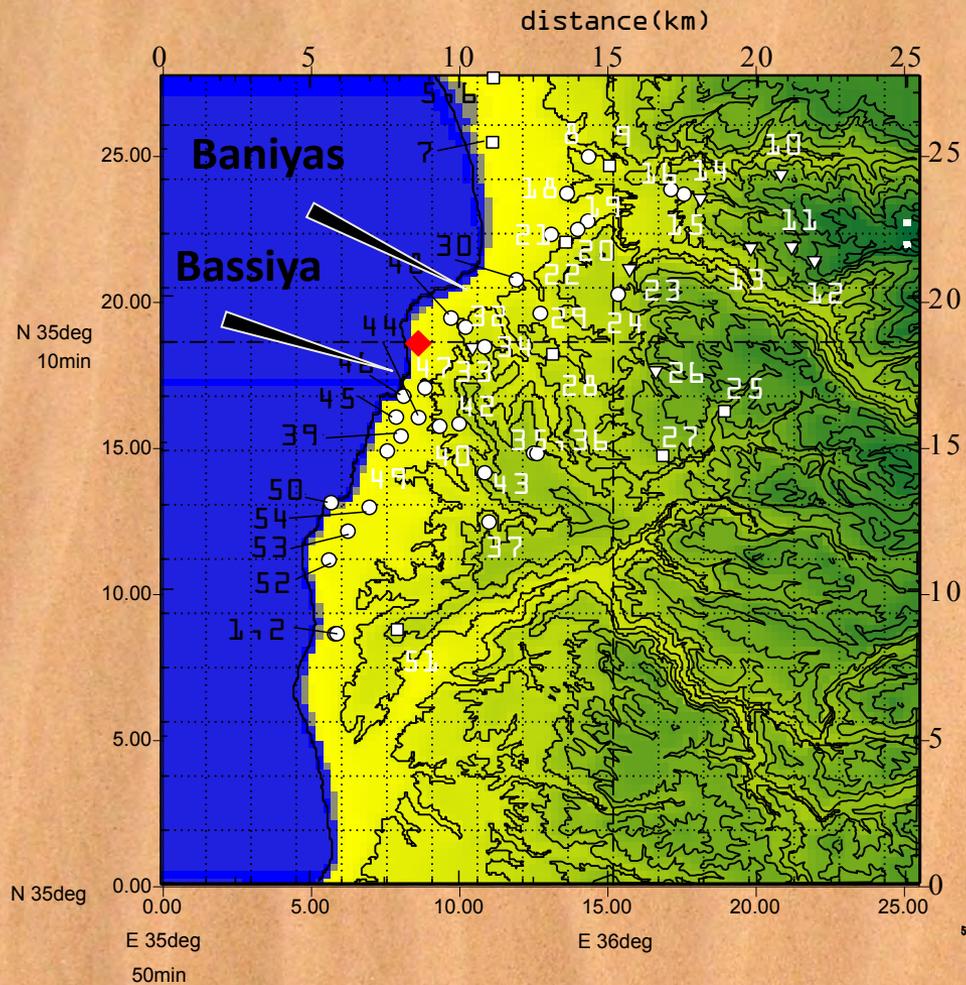
- 自己紹介
- 北アフリカ研究センターの紹介
- センター全体で取り組む研究の紹介(SATREPS)
- 自身の学際的研究取組

青年海外協力隊 平成12年7月～14年7月 シリア

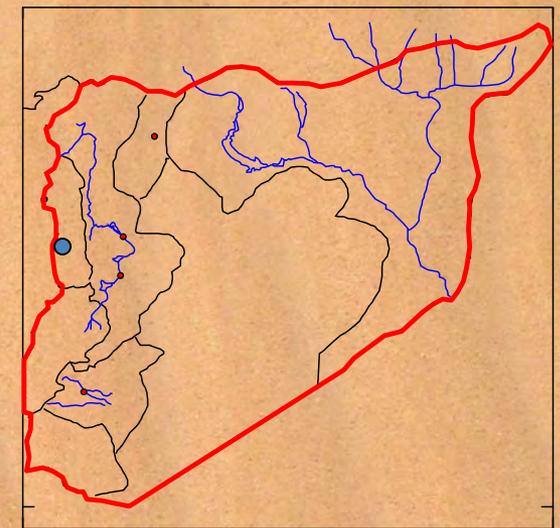


青年海外協力隊 平成12年7月～14年7月 シリア

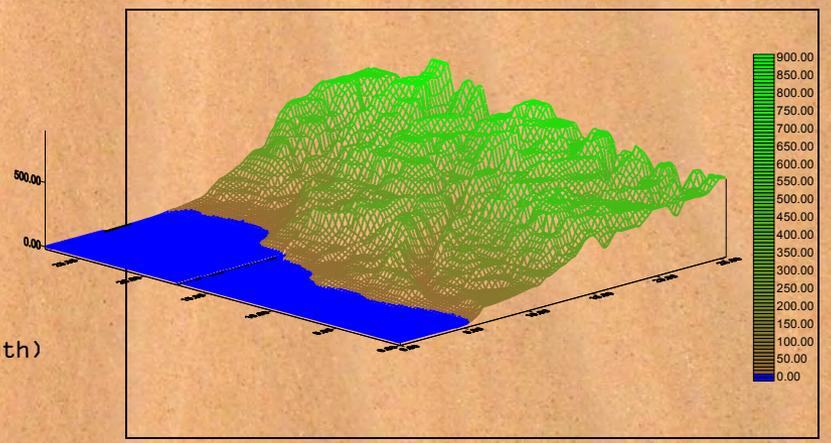




Baniyas位置図

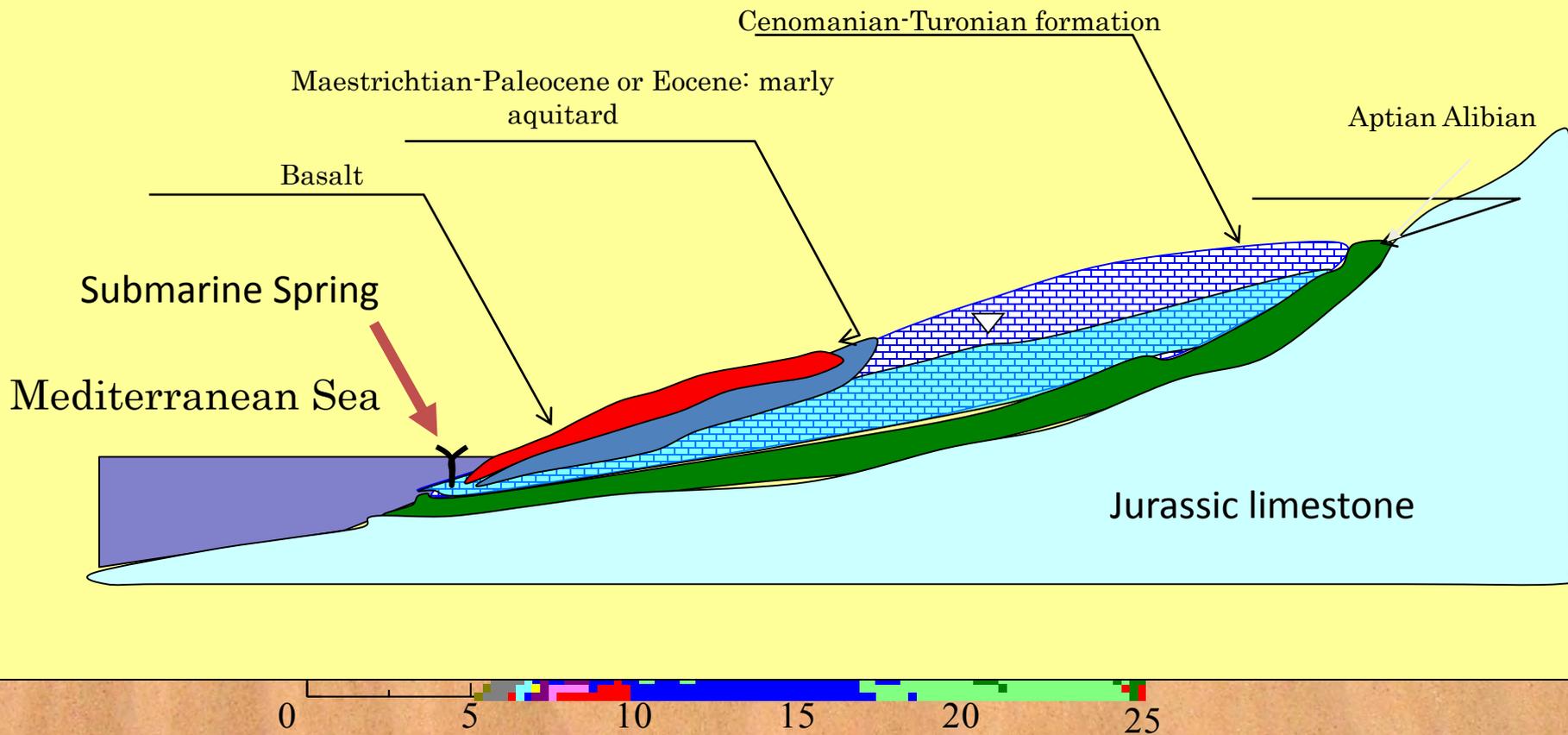


- ▽ sprins
- well(closed mouth)
- avairable well
- ◆ artesian well



地質圖

Cross Section Image



予備調査(8/29)

— シュノーケリング

潜水調査(10/2、10/3)

SCUBA機材 — 自前

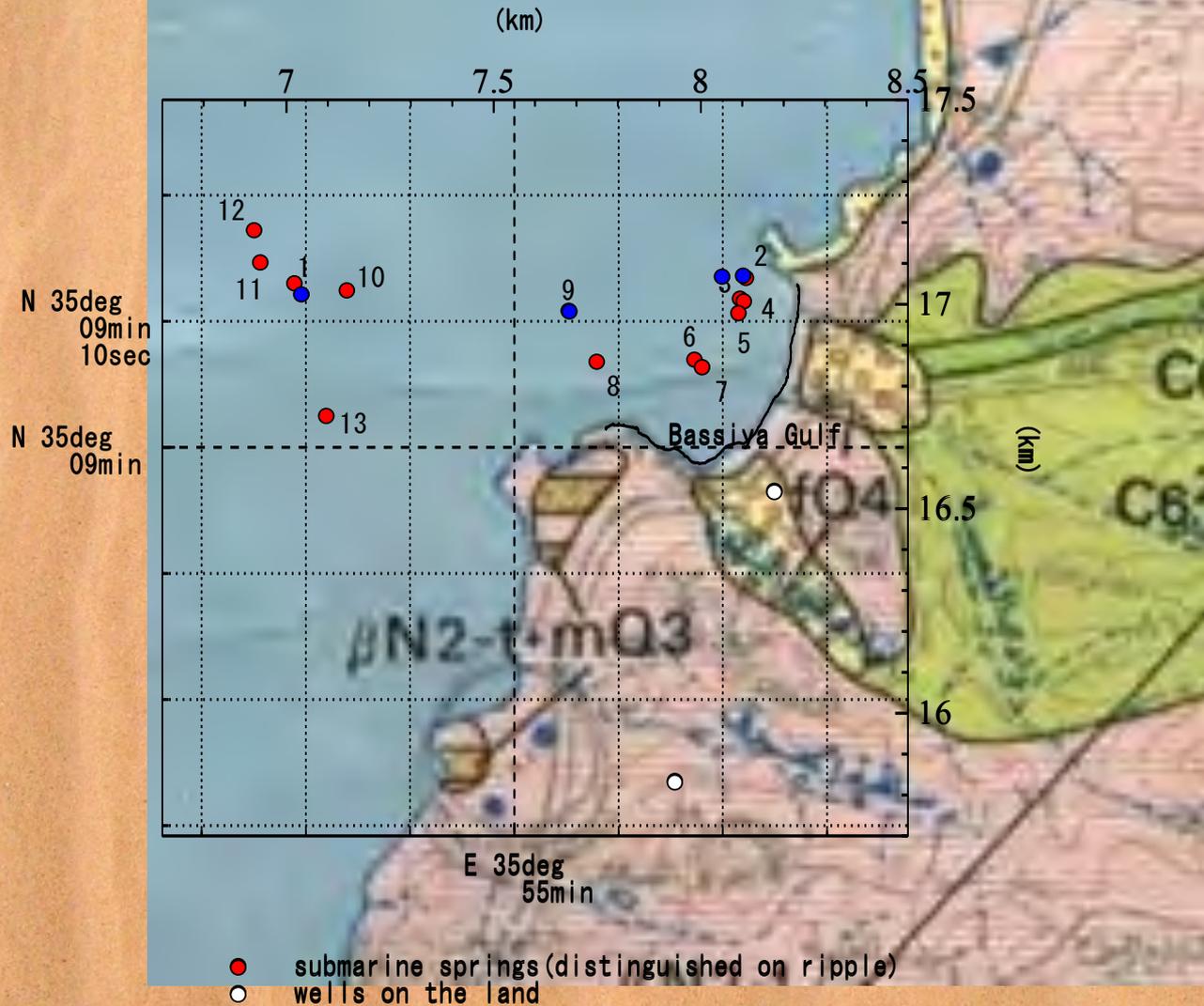
SCUBAタンク — 軍



リップル上の海面の様子 8/29

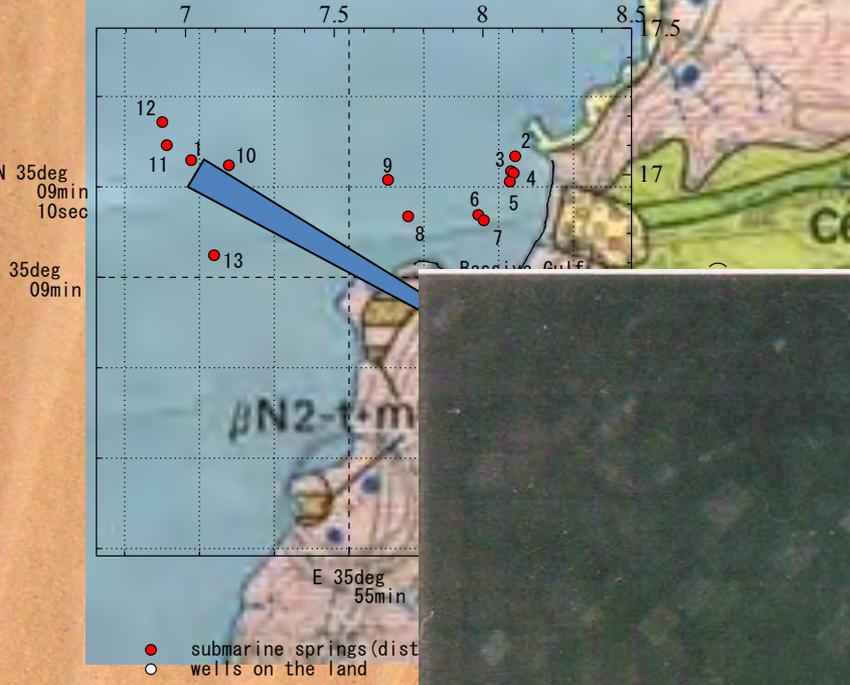


リップルの位置同定



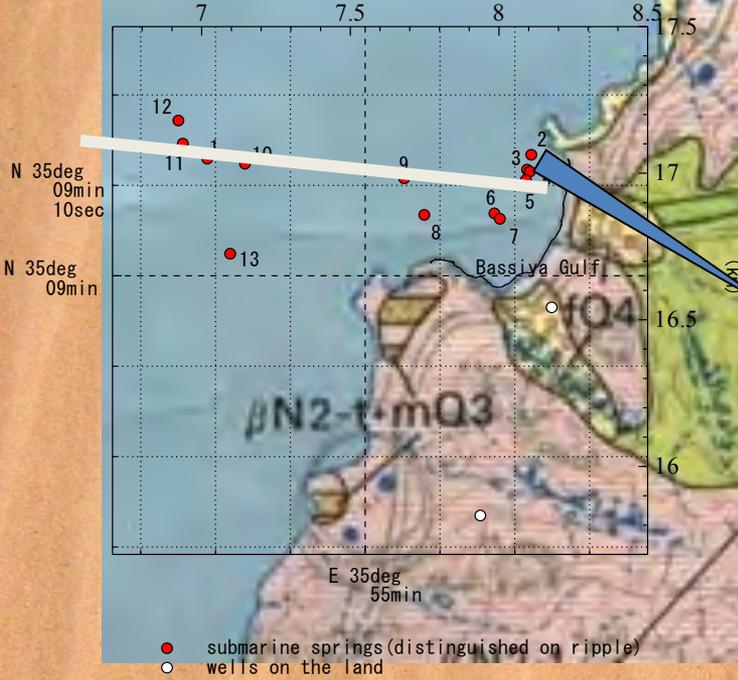
最深部(水深35m)

(km) 10/2



最浅部(水深5m)

(km) 10/3



RESEARCH CENTERS

The Alliance for Research on North Africa (ARENA)



Established in 2004

The First Research Center in Japan, focusing on North African and Mediterranean region.

Contribution to Diplomacy of Science, Technology and Innovation

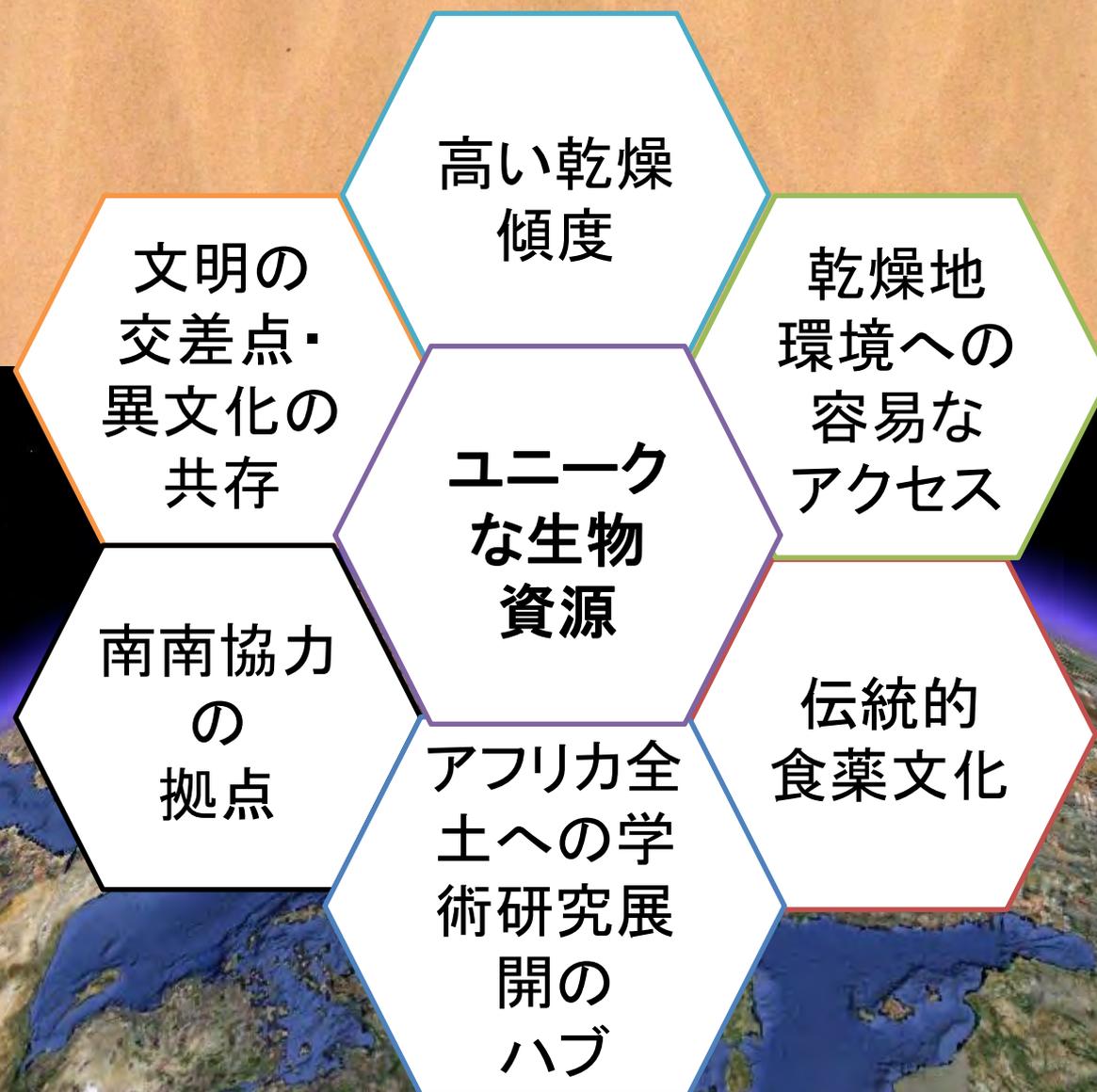
北アフリカ地域特性

北アフリカ地域は...



・ゴンドワナ大陸(南米・アフリカ・オーストラリア・インド・南極)で**唯一の全北植物区**であり, 植物地理学的に**ユニークな植物相**が存在

・地中海からサハラ砂漠までの距離が短いため, **多様な植物種**を観察することができる研究フィールド





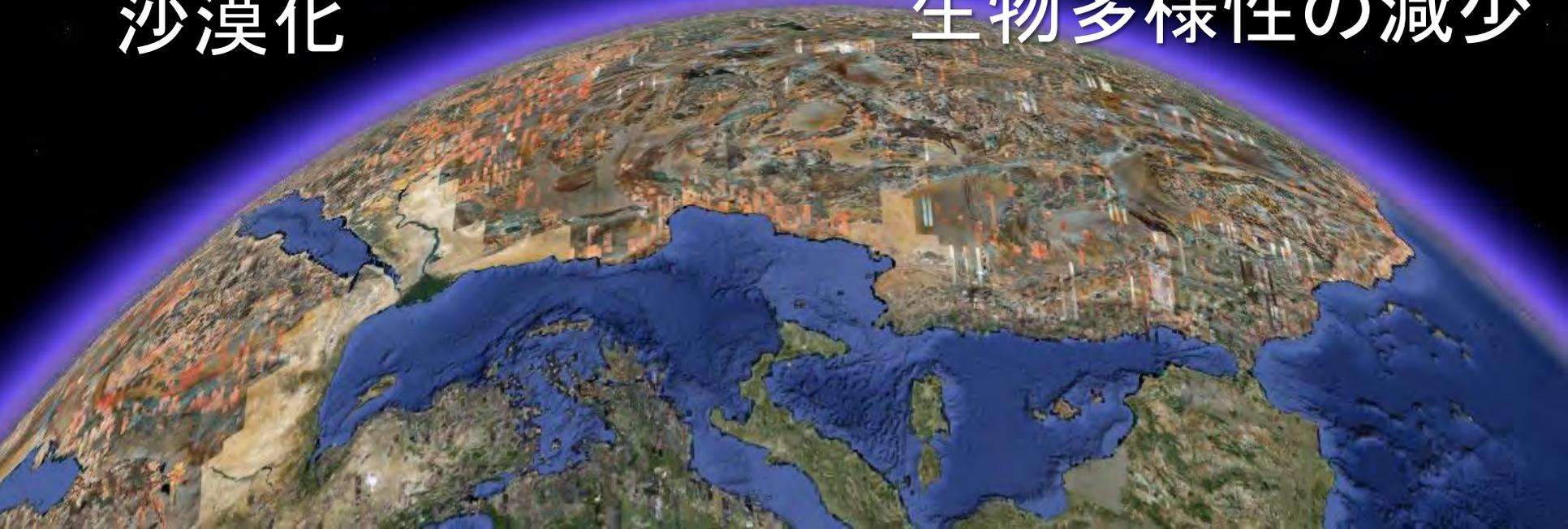
北アフリカ研究の意義

現在-将来の地球環境の課題に対する
解決法を先駆的に研究できるフィールド

地球温暖化

沙漠化

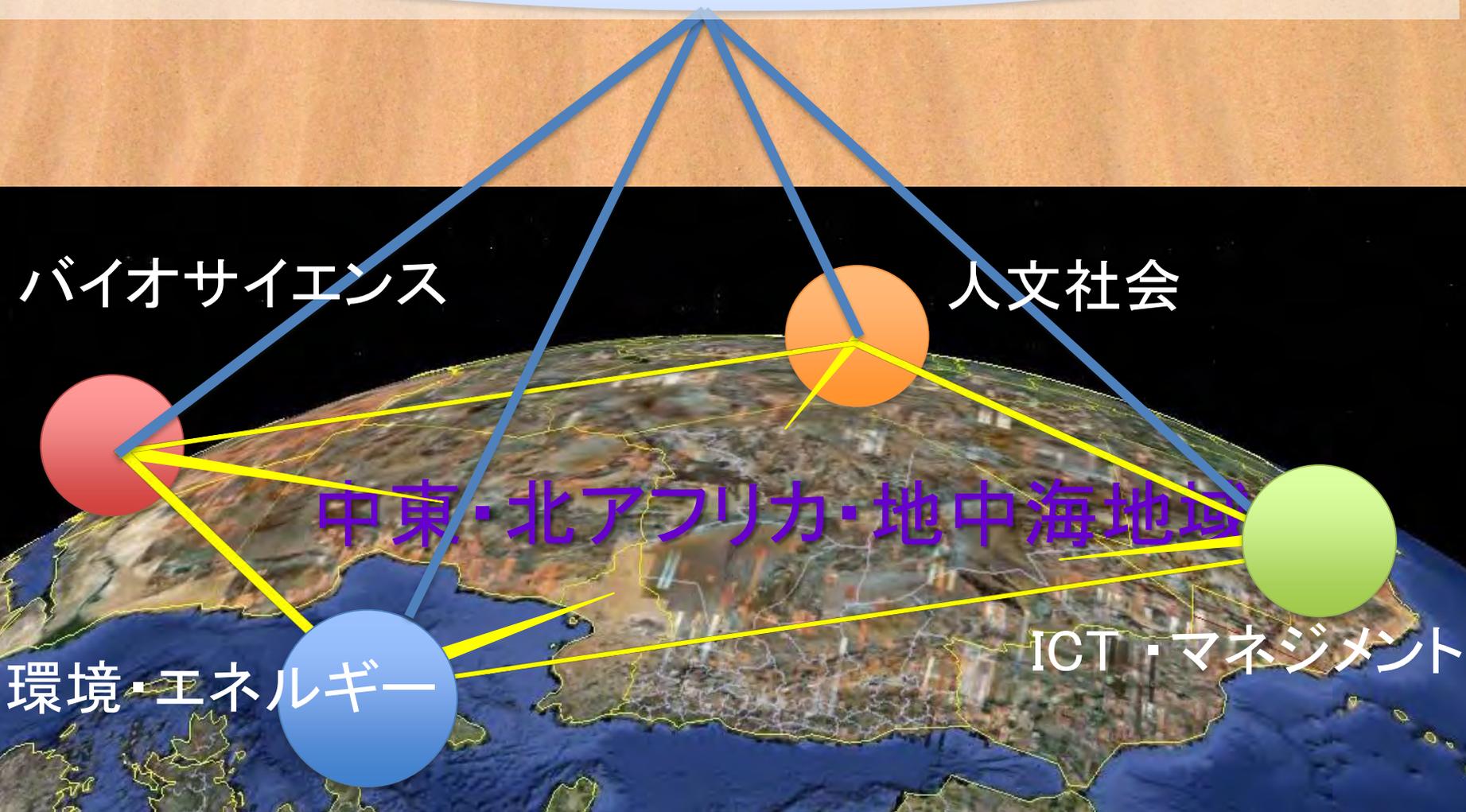
生物多様性の減少





北アフリカ研究センターの目的

多分野協働による
中東・北アフリカ・地中海地域の総合的理解



OVERSEAS OFFICES

North African and Mediterranean Center
for Research and Education (CANMRE)



Tunis
(Tunisia)

Established in 2006

The First Overseas Office of University of Tsukuba
Promote academic exchanges and researches collaboration between
Japan and North Africa and Mediterranean region
Establish a center of excellence (COE) for research and education.



OVERSEAS OFFICES

North African and Mediterranean Center for Research and Education (CANMRE)



Tunisia-Japan 2012 Symposium

Sustainable Society through Advanced Agro-Food Science & Quality

16th Nov- 19th Nov, 2012, Hammamet (Tunisia)

Ministry of Higher Education and Scientific Research, Tunisia

Japan Society for the Promotion of Science, Japan

Schedule (Tentative)

- 16 Nov (Fri) Registration, Opening Ceremony, Plenary Lectures
- 17 Nov (Sat) Sessions
- 18 Nov (Sun) Sessions
- 19 Nov (Mon) Study Tour

Conference Topics

- Food Science
- Food Safety
- Food Functionality
- Food Engineering
- Food System (Economy)

Contact

Alliance for Research on North Africa (ARENA)
University of Tsukuba

TUNISIA

- National Agronomic Institute of Tunisia
- Arid Regions Institute
- Center of Biotechnology of Borj Cedria

Organisers

- National Food Research Institute, NARO
- ARENA, University of Tsukuba
- CANMRE, University of Tsukuba

JAPAN



北アフリカ研究センターの国際ネットワーク

※2013年現在ではこれら数字はさらに増えています

・海外拠点設置: 1拠点

・国際交流協定締結: 3カ国、8大学

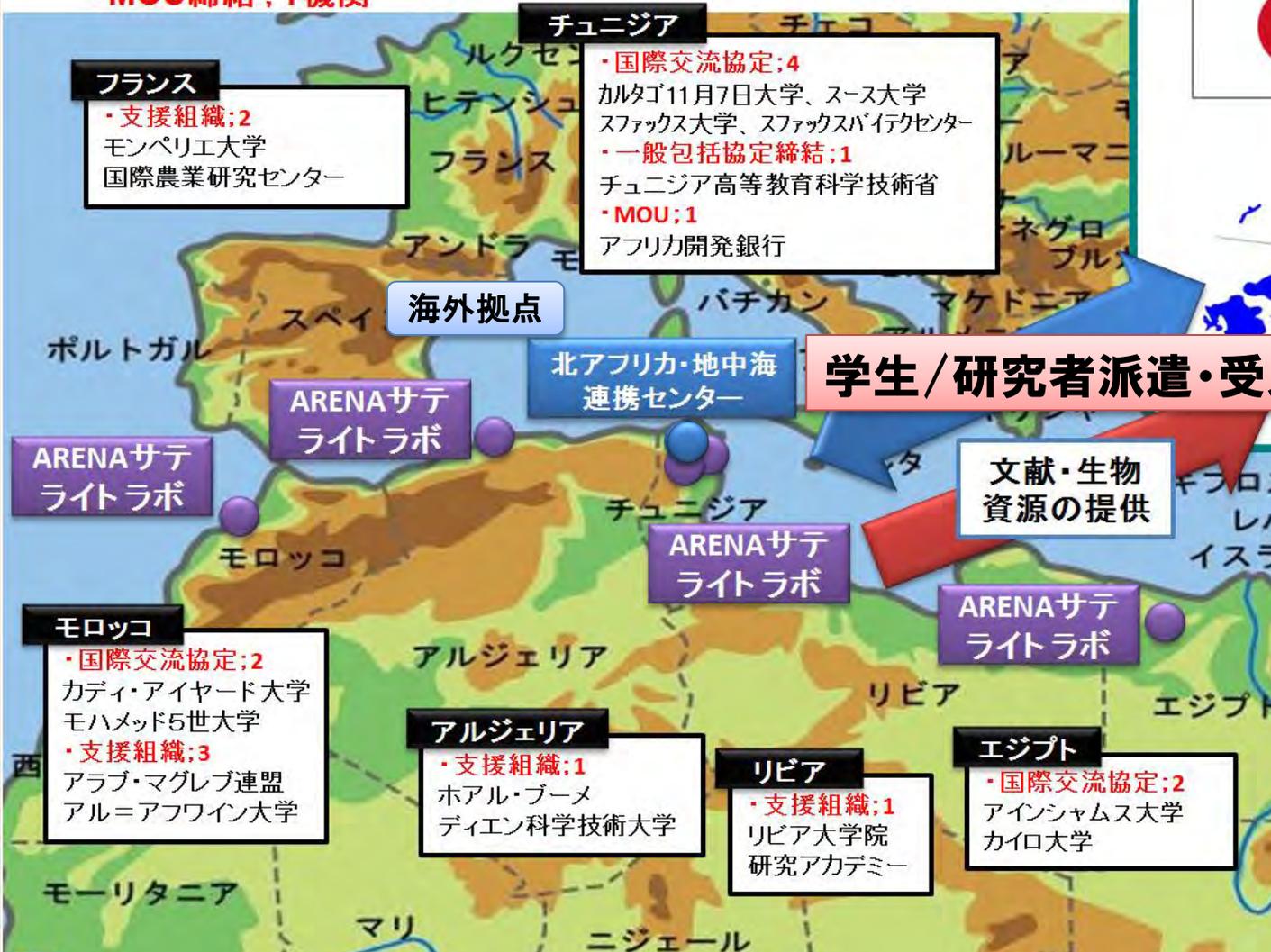
・MOU締結: 1機関

・支援組織: 4カ国、7機関

・一般包括協定締結: 1機関



筑波大学北アフリカ研究センター



フランス

- ・支援組織: 2
モンペリエ大学
国際農業研究センター

チュニジア

- ・国際交流協定: 4
カルタゴ11月7日大学、スース大学
スファックス大学、スファックスバイテクセンター
- ・一般包括協定締結: 1
チュニジア高等教育科学技術省
- ・MOU: 1
アフリカ開発銀行

海外拠点

北アフリカ・地中海連携センター

学生/研究者派遣・受入

文献・生物資源の提供

海外拠点

ARENAサテライトラボ

ARENAサテライトラボ

ARENAサテライトラボ

ARENAサテライトラボ

モロッコ

- ・国際交流協定: 2
カディ・アイヤード大学
モハメッド5世大学
- ・支援組織: 3
アラブ・マグレブ連盟
アル=アブワイン大学

アルジェリア

- ・支援組織: 1
ホアル・ブーメ
ディエン科学技術大学

リビア

- ・支援組織: 1
リビア大学院
研究アカデミー

エジプト

- ・国際交流協定: 2
アインシャムス大学
カイロ大学

筑波大学海外拠点北アフリカ・地中海連携センター(チュニジア、チュニス)(Centre de l'Afrique du Nord et de la Méditerranée pour la Recherche et l'Enseignement: CANMRE)



2006.5.3開所

The Alliance for Research on North Africa (ARENA)



ARENA-CANMRE Special Seminar

Global 30 Project Since 2009

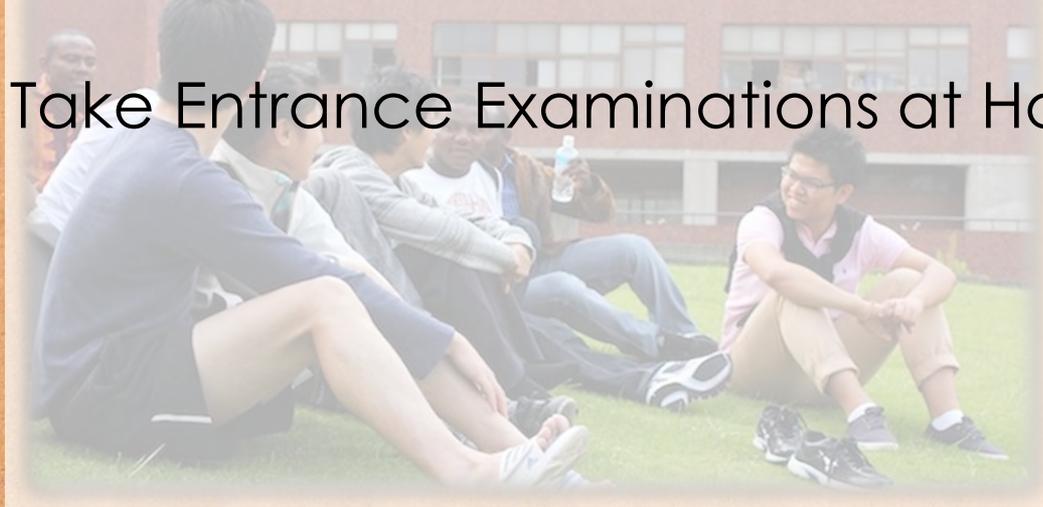
Nationally Funded Project

Internationalization of Japanese Universities

Classes taught in English

No Japanese Proficiency Required at the Time of Admission

Take Entrance Examinations at Home

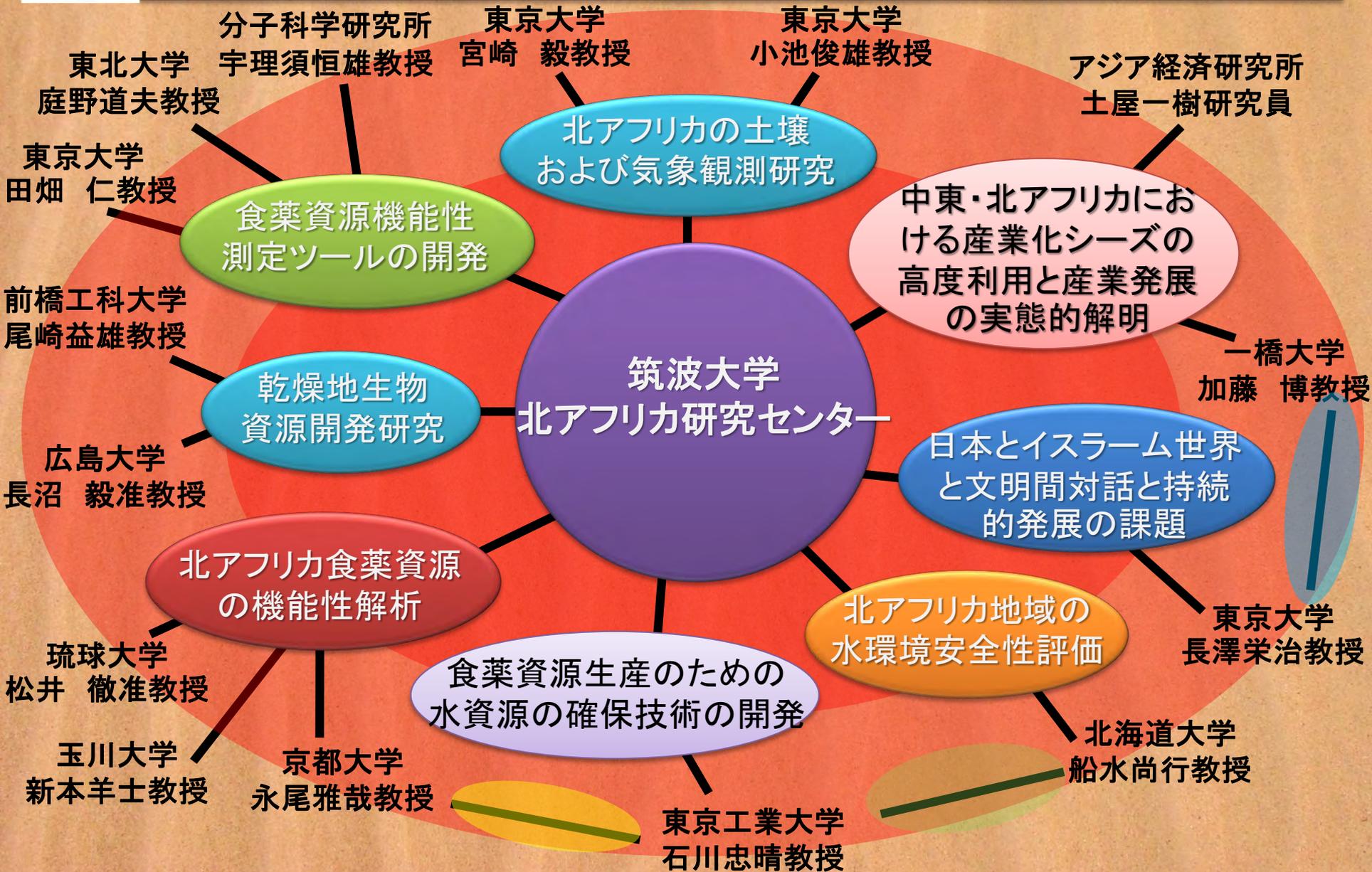


OVERSEAS OFFICES

Office of University of Tsukuba in Tunis
for Japanese Universities (BUTUJ)



Japan-North African University Summit
Seminar for University Cooperation in Africa (University of Tsukuba) 2012



ARENA

Bioscience

Arid land
Environment

Humanities
and Social
Sciences

IT &
Management

Joint Research
Coordination

Demand for Joint
Research with Japan
from North Africa

JP Prof.'s
Interests in North
Africa

Ex) Medical Science
Seismology...

The Alliance for Research on North Africa (ARENA)



ARENA Regular Seminar



全体概要①



北アフリカ研究センター (ARENA)
Alliance for Research on North Africa

- ・ **生物多様性条約**に則った包括協定を締結し、当該地域の生物資源を利用できる**国内唯一の拠点**
- ・ **全国大学海外共同利用事務所**(北アフリカ・地中海連携センター; 在チュニジア)をハブとした国際的研究活動の実施
- ・ **200名の共同研究員**(5カ国、20機関、49大学)体制

・ 研究者ネットワークの
拡充と強化

拠点化

・ 我が国における北アフリカ
研究成果の集積

・ 北アフリカ地域における
地域課題解決型 地域資源活用型
文理融合・連携型総合研究の展開

個々の学際研究事例

- (1)乾燥地生物資源の機能解析と有効利用
- (2)貯水池浚渫土の有効利用による浚渫事業費負担の可能性の検討
- (3)セネガル川水資源開発計画

Potential of Plants in arid land

Environmental stresses in arid land

(UV, salinity, drought, high/low temperature)



Damages on organisms

Ex) Damages by Reactive Oxygen Species
(ROS: 活性酸素)

Molecular mechanisms of tolerance to the abiotic stresses of plants in arid land

Production of molecules which

- suppress the production of ROS
- absorb ROS
- detoxicate ROS

Application for prevention of Life-style related diseases (生活習慣病)

Medicines, foods, cosmetics etc.

1st Step: Bio Resource finding

Religion

Cultural anthropology

Plant Taxonomy

Ecology

interviewing
bibliography

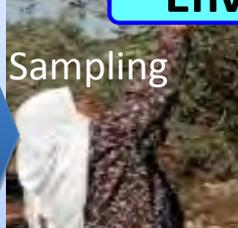


history Trad. Tech Relig. idea

epidemiology Trad. Medicine, & food culture

Info. of Bio resource exploitation

Sampling



Env. Eng.



Sat. Analysis

Distinguish

feasibility

habitat

Resource amount

Resource finding

2nd Step: Evaluation of Functions

Molecular Biology

Isolation

Bioassay

Fraction

Analytical method

Function finding

Pedology

Env. Measurement

Physiology

Breeding

Clim. cond.

Habit

Soil&Water

Land use

Habitat Analysis

Data Base



3rd Step: Impact on Economy and Social Contribution

Economics

Breeding

Food Eng.

Marketing

Process design

Employ. promotion

yield

Food process

Life level improv

Contribution by Industrialization



Economics

Religion

Patent

Regional Industry

Islamic sense of value

Assessment

Social Survey

Regional development model

Economical Feasibility evaluation



乾燥地生物資源の機能解析と有効利用

分子生物学中心に
人文社会、環境工学

北アフリカ生物資源



オリーブ、ブドウ、アロマ・薬用植物
... : 民間伝承、伝統医療、食文化に関する
現地調査

成分抽出

有用生理活性の多面的探索

30以上の機能性評価法(バイオアッセイ)

抗酸化、抗がん、抗動脈硬化、
神経細胞死阻害、育毛、抗アレルギー
.....

生理活性の分子メカニズムの解明

- 生理学的解析
- 遺伝子発現プロファイル
- プロテオーム解析

今まで見過ごされてきた生理活性の検出

基礎科学への貢献

(上記情報収集継続に加えて)

北アフリカ生物資源データベース

	Assay 1	Assay 2	Assay 3	Assay 4	Assay 5	Assay 6	Assay 7	Assay 8
Plant 1								
Fraction 1	■		■		■			
Fraction 2						■		
Fraction 3			■					
Fraction 4		■						
Plant 2								
Fraction 1								
Fraction 2								
Fraction 3				■				
Fraction 4								

各種情報の統合

- 生息地環境
- 系統学的情報
- 生理学的情報
- 生化学的情報

北アフリカ地域の生物多様性の評価

栽培管理



資源生態研究

- 優良個体選抜
- 発芽実験
- 栽培密度試験
- 最適条件探索
- 生育環境評価

持続的な資源利用を目指した栽培技術の確立

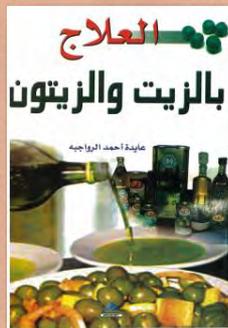
北アフリカ生物資源の機能解析



クリティカル・パス・リサーチ

人文社会

食薬資源の伝承情報



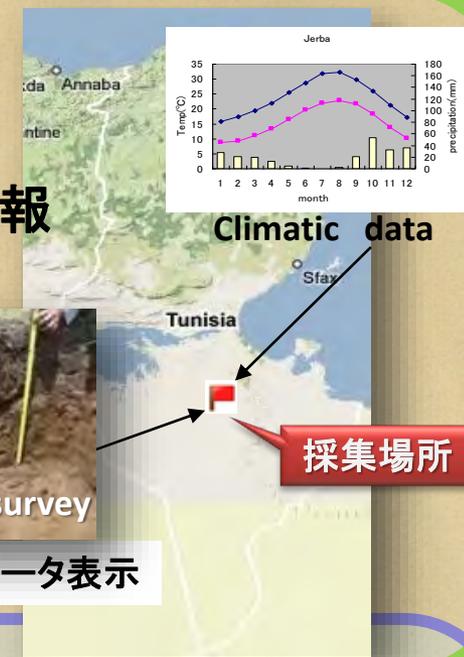
北アフリカ文献データ
「オリーブによる治療」



北アフリカ文献原本
「植物種子を用いた
伝統医療」

乾燥地環境

食薬資源の採取情報



Soil survey

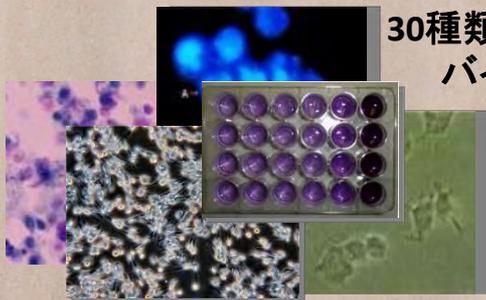
GIS型データ表示

採集場所

**北アフリカ
データベース
(ADB)**

バイオサイエンス

食薬資源の機能性解析



30種類以上の多面的
バイオアッセイ



機能性成分の
同定・単離



作用メカニズムの
解析



北アフリカデータベース (ADB)

人文社会
食薬資源の伝承情報

乾燥地環境
食薬資源の採取情報

バイオサイエンス
食薬資源の機能性解析



ADB				
ID	1217	Photo		
Name	Family: ERICACEAE Latin: Erica multiflora L. English: The Multiflora Heath			
Part used	Wood and flower.			
Uses	Flowers decoction is used in case of micturitional burns and kidney stones.			
Description	A small tree which can reach the height of 1.5 m. Branches are glabrous. The numerous bell-shaped, bright pink and small flowers are incorporated on a peduncle more longer than the corolla.			
Principle constituents	Flowers contain 0.04-0.7% essential oil. The principle constituents present in this oil are: linalool, estragol, eugenol, Monoterpene, sesquiterpene and derived phenylpropane. It contains also tannins, flavonoids, saponosides and caffeic acid.			
Collection point		+33° 2' 43.83" +9° 2' 10.52"	13th March, 2007	
B16 intracellular activity of tyrosinase (4days after adjunction)	Accretive concentration (0.0625%) Accretive concentration (0.125%) Accretive concentration (0.25%) Accretive concentration (0.5%) Accretive concentration (1.0%)		133.3 113.6 101.5 81.8 42.4	
Various activity of extract (70% EtOH)	Activity of antioxidation (BD method, VCmM conversion)		59.5	
	5% solution inhibitory activity of lipase (%)		15.8	
	5% solution inhibitory activity of aldose reductase (%)		42	
Activity of antioxidation	100% solution inhibitory activity of AGE generation (%)		40.8	
	Hot water extract (1/100)		93.43	
	Hot water extract (1/10)		91.82	
	EtOH extract (1/100)		24	
Patent(※; Patent of ARENA)	EtOH extract (1/10)		92	
	Atopy	-	Anti-aging	-
	Pollen allergen	-	Disease of the gums	-
	Allergy	+	Cardiac infarction	-
	High blood pressure	-	Inflammation of the lungs	-
	Hyperlipemia	-	Anti-oxidation	-
	Diabetes	-	Anti-bacteria	-
	High-cholesterol	-	Anti-inflammatory	-
	Neoplasm	+	Immunity improvement	-
	Dementia	-	Nerve protection	-
Hair growth	-	Diuresis	※	

The Alliance for Research on North Africa (ARENA)



SATREPS Project Conference

個々の学際研究事例

- (1)乾燥地生物資源の機能解析と有効利用
- (2)貯水池浚渫土の有効利用による浚渫事業費負担の可能性の検討
- (3)セネガル川水資源開発計画

貯水池浚渫土の有効利用による 浚渫事業費負担の可能性の検討

水資源管理<=開発経済、分子生物学、材料学



筑波大学
University of Tsukuba



M. Irie, M. Tafu, A. Manaka, J. Tarhouni, A. Ghrabi

Alliance for Research on North Africa

University of Tsukuba

Toyama National College of Technology

Japan

Institut National Agronomique de Tunisie (INAT)

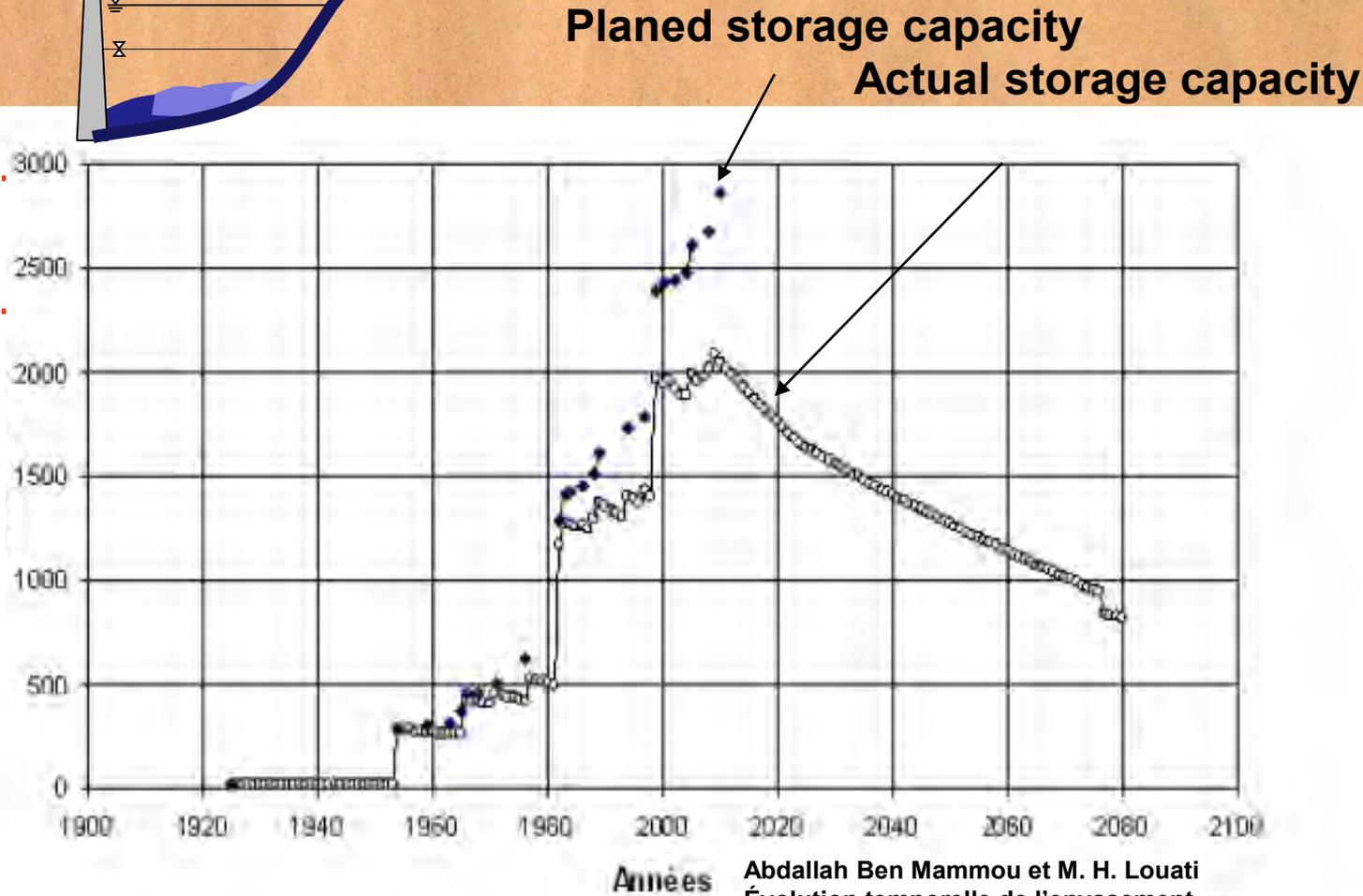
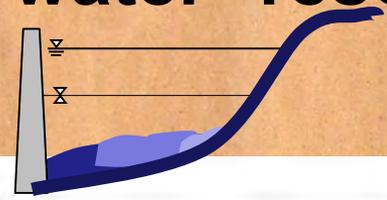
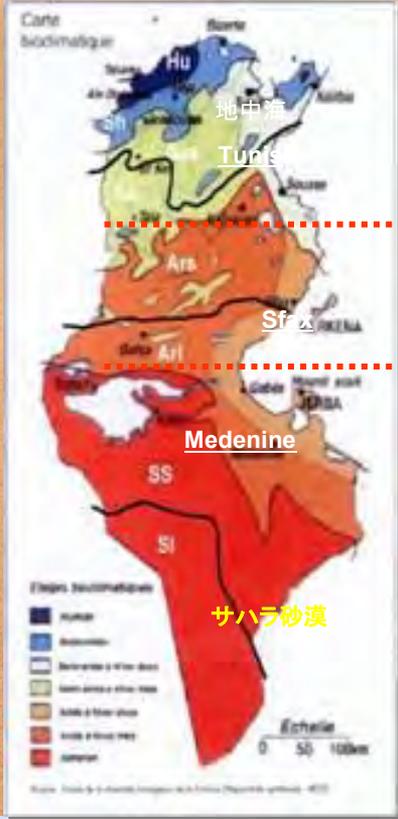
Tunisia

Tunisia



1st issue Sedimentation

Surface water resource capacity in Tunisia



Abdallah Ben Mammou et M. H. Louati
Évolution temporelle de l'envasement
des retenues de barrages de Tunisie(1998)

Dredging is simple and effective counter measure but high cost



How to manage reservoirs

Humic substances



Exploitation

Clay

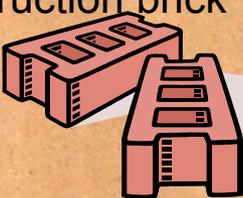
Soil amelioration



Medicine



Construction brick



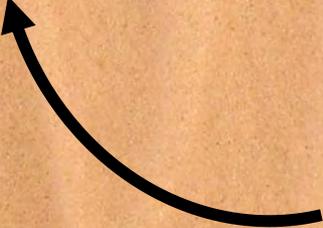
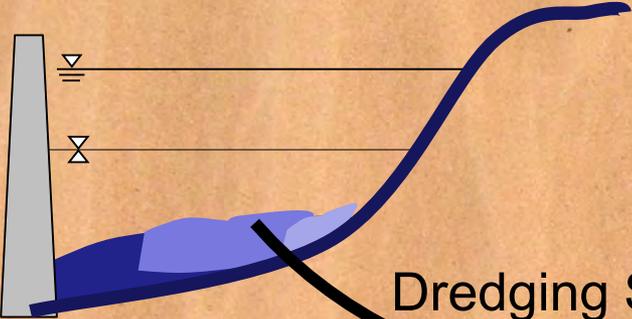
Pottery



Income



Dredging Sediment

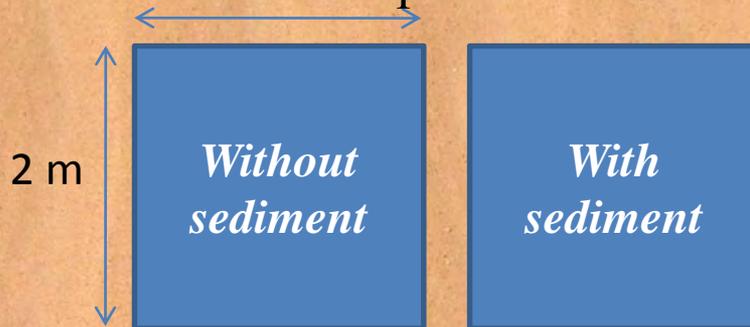


土壤改良 下水処理水灌漑地への適用



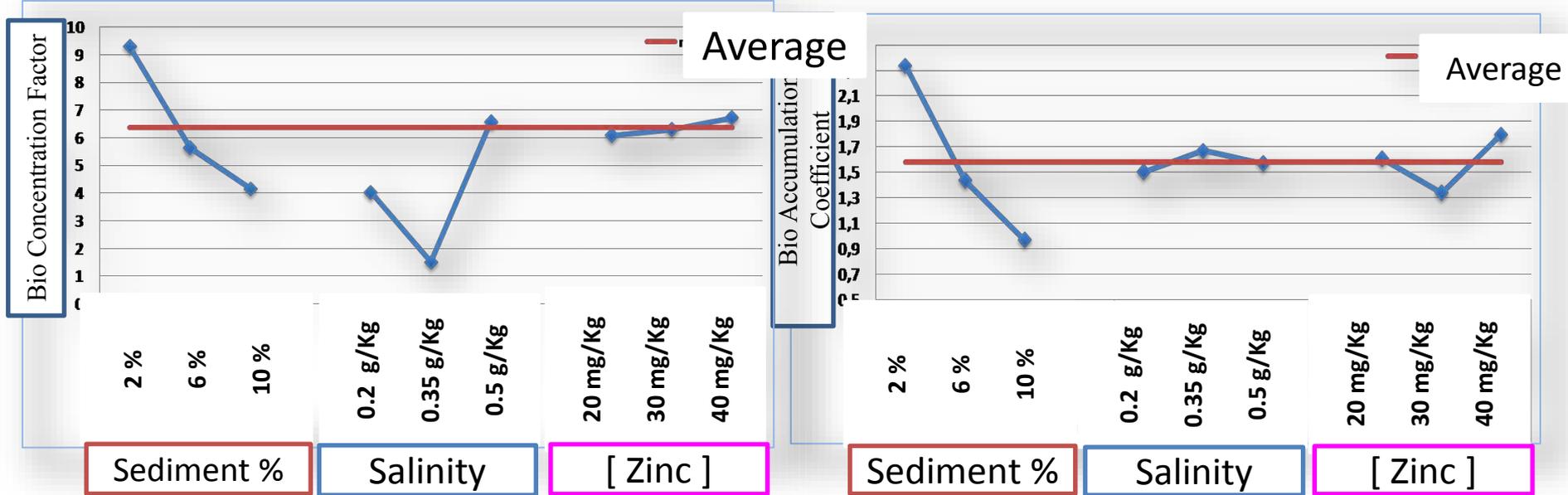
Application to the field
irrigated by Treated Waste Water

October
2010 35 tons of sediment
2 m per hectare



Irrigation : 15 L of TWW/m²/15d
Seeding : Wild OAT



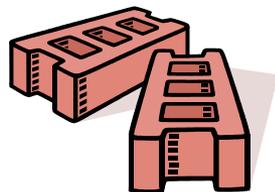


➤ **The sediment** : Significant effect on reduction of the Biological concentration factor and the Biological accumulation coefficient of Zinc. In fact through 2% to 10% of sediment :

- ✓ The **Biological Concentration Factor** decrease by about 50 %.
- ✓ The **Biological Accumulation Coefficient** decrease by > 50 %.

➤ The effect of **salinity** and the **concentration of zinc** was not significant

建材レンガとしての利用 強度試験と経済性評価



Material Preparation

Sediment(Clay):Sand (Quartz sand):Water =3 : 1 : 0.8
(Water content=20%)

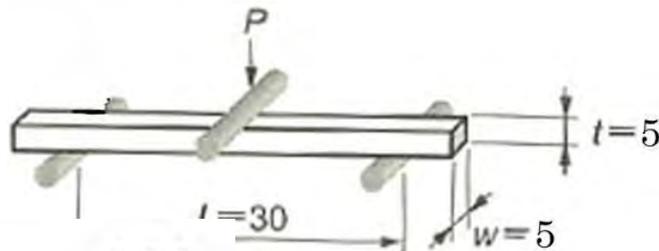
Tile 50*50*10 mm

120 degree 3hour (Water content=3%)

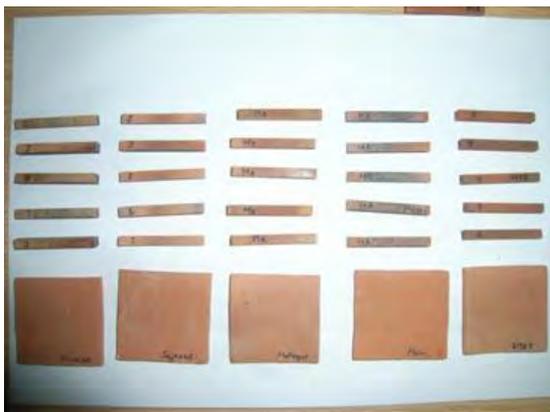
860 degree 1hour

Bars 5x5x45 mm

Bending test

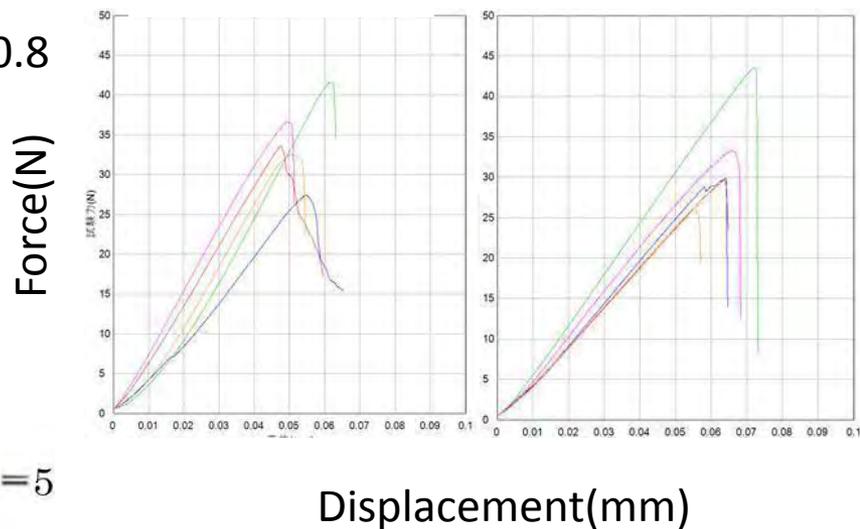


$$\sigma_{3PB} = \frac{3PL}{2wt^2}$$



Joumine dam

Clay used in factory



	<i>P</i> (N)	<i>Standard</i> <i>Deviation</i> <i>of P</i>	σ_{3PB} (MPa)	<i>Standard</i> <i>Deviation</i> <i>of σ</i>
<i>Joumine</i>	34.36	5.25	12.37	1.89
<i>Sejnane</i>	37.70	6.68	13.57	2.40
<i>Mellegue</i>	22.34	3.24	8.04	1.17
<i>Masri</i>	36.57	1.38	13.17	0.50
<i>factory</i>	32.52	6.63	11.71	2.38

Construction Bricks

Economical feasibility Survey the factory process

Construction brick



Economical evaluation : Constant Returns to Scale (CRTS)

Current balance

$$\pi_1 = pQ - (C + tD_1 + E_1)$$

p : the real unit price of a brick

Q : the number of brick produced by 1 m³ of clay soil

C : the rest cost

t : the cost of transfer for the distance of 1 km

D₁ : distance between the factory and the place where clay is extracted

E₁ : the cost of extraction.

Balance in case of sediment exploitation

$$\pi_2 = (p + \Delta p)Q - (C + tD_2 + E_2) + S$$

π₂ denotes a profit by using 1 m³ of clay soil

Δp is the price premium

D₂ is distance between the factory and the dam

E₂ is the cost for dredging sediments

S denotes the subsidization by the government.

the premium **Δp > 0 .07DT per unit (1.27%↑)**

High specification (Red color, Hhardness)

Contribution to Water resource Sustainability

Only subsidization **S => 7.00 DT/m³**

by a new dam construction = 1.24 DT/m³

		Real case		Introduction of sediments	
Costs	Transportation cost (DT/km/m ³)	<i>t</i>	0.41	<i>t</i>	0.41
	Transportation distance (km)	<i>D₁</i>	6.0	<i>D₂</i>	30.0
	Extraction cost (DT/m ³)	<i>E₁</i>	7.5	<i>E₂</i>	4.5
Revenue	Unit price of a brick (DT/unit)	<i>p</i>	0.55	-	-
	Amount of production (unit)	<i>Q</i>	100	<i>Q</i>	100

レンガ単価に上乘せしても許容可能

問題点: 浚渫土の発生量が大

全貯水池から年間発生する土砂=20レンガ工場分需要

チュニジア国内のレンガ工場は8件



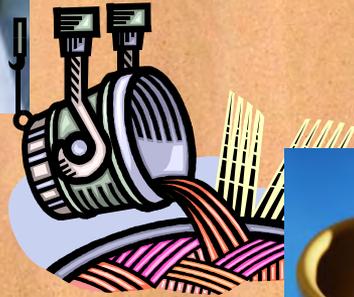
Medicine

(Humic substances)

Functionality of Humic substances extracted from sediment



Dredging Sediment



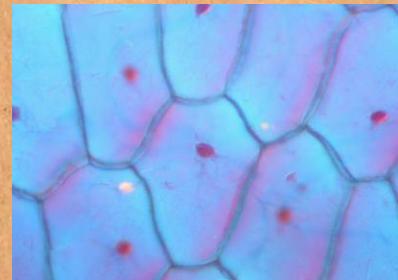
Humic substances extraction



Supplement

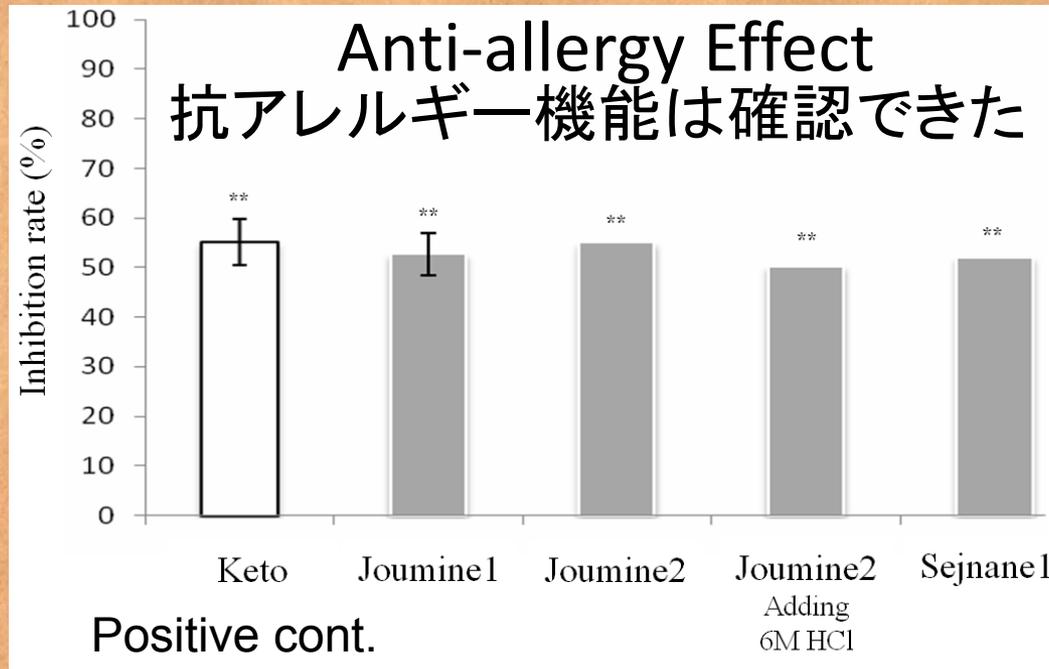


Anti Allergy



Check the function on Human body by bioassay with specific human cell





腐植抽出量は極めて少ない

乾燥地流域ゆえ

Dam	Point No.	FA from 1kg dried sediment (mg)
(a) Jouxmine	1	28.0
	2	18.0
	2	(71.6)
(b) Sejnane	1	49.9
	2	49.8
(c) Mellegue	1	0.0
	2	0.0
(d) Masri	1	42.8

Economical feasibility
=> Hundreds mg /1kgSed.

より付加価値の高いものを・・・



Mottled tooth

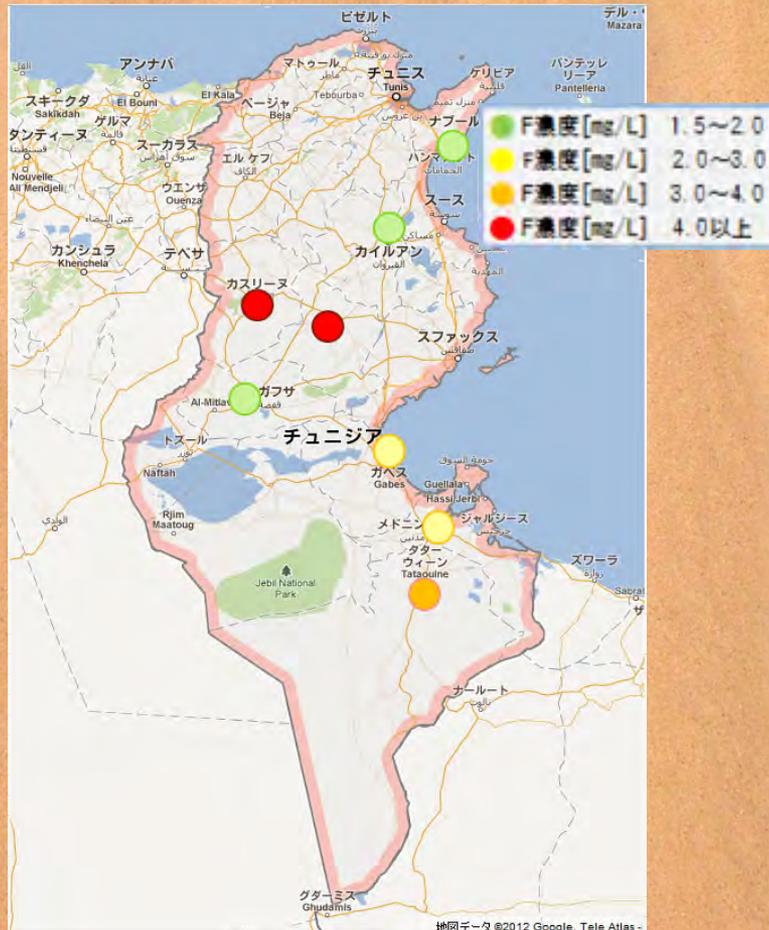
Fluoride pollution in groundwater

Dietary reference intakes for fluoride

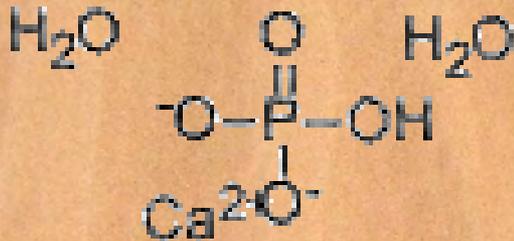
<10mg/day

<1mg/day for infant

WHO guideline of Fluoride ⇒ 1.5mg/L



フッ素はリン酸カルシウム(DCPD)で不溶化できる



Calciumhydrogenphosphate, dih (DCPD)
Capturing Fluoride

Apatite coating by using SBF

DCPD: Reagent DCPD

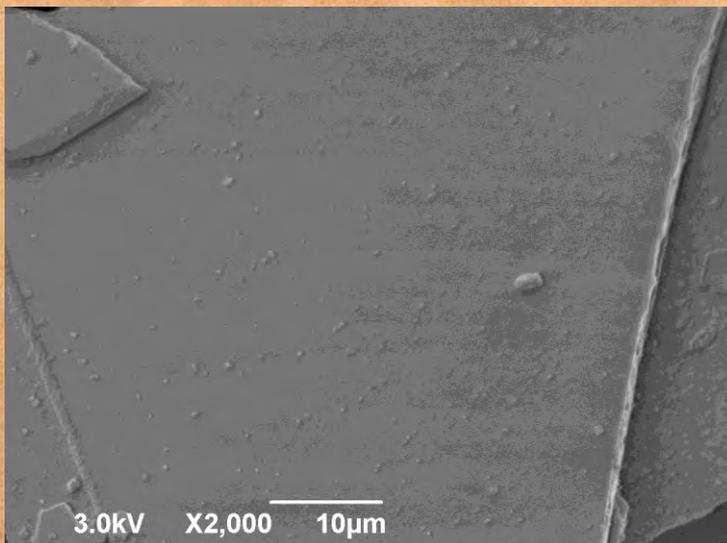
DCPD/SBF = 1 g / 50 mL

Soaking time: 1day at 25°C

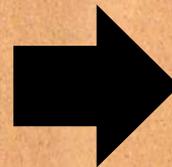
(Simulated Body Fluid)

富山高専 袋布先生

Before



After



Apatite coating by using SBF

DCPD: Reagent DCPD

DCPD/SBF = 1 g / 50 mL

Soaking time: 1day at 25°C

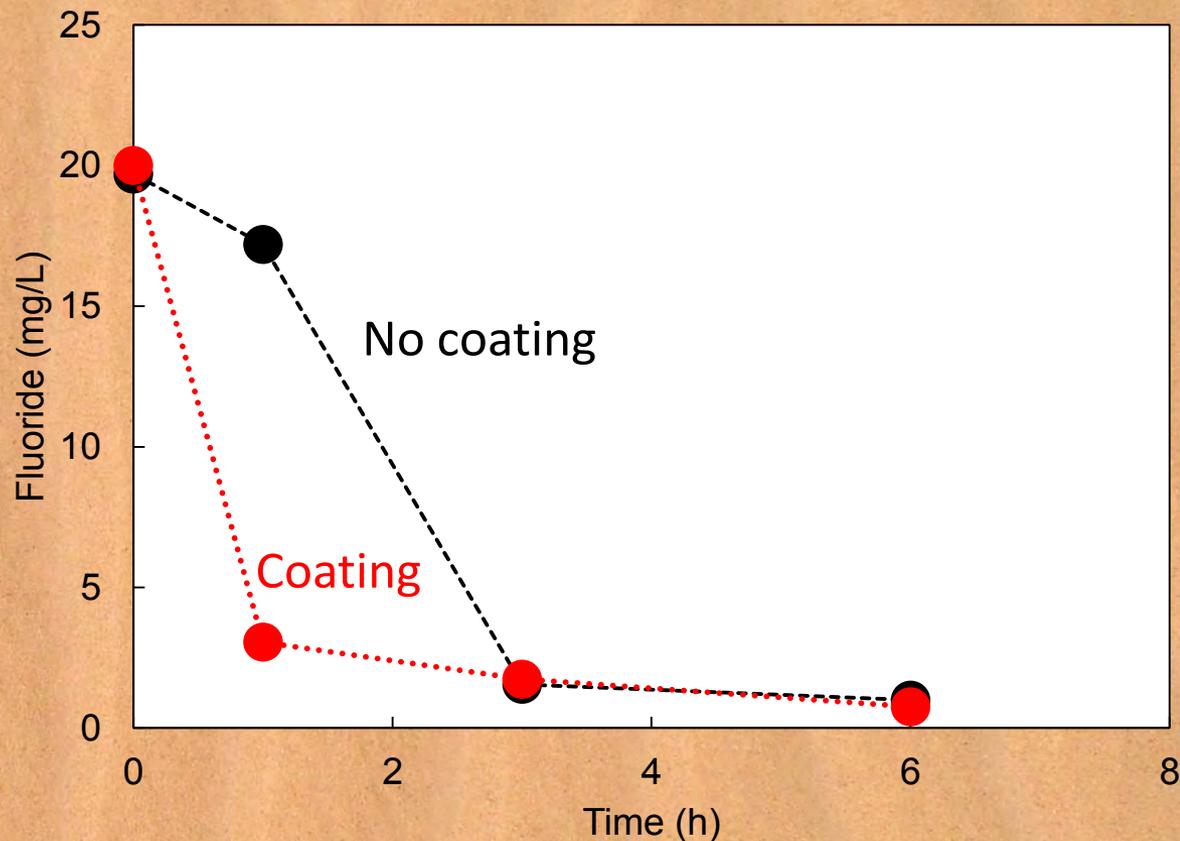
Fluoride catching test

Fluoride 20 mg/L

DCPD/solution

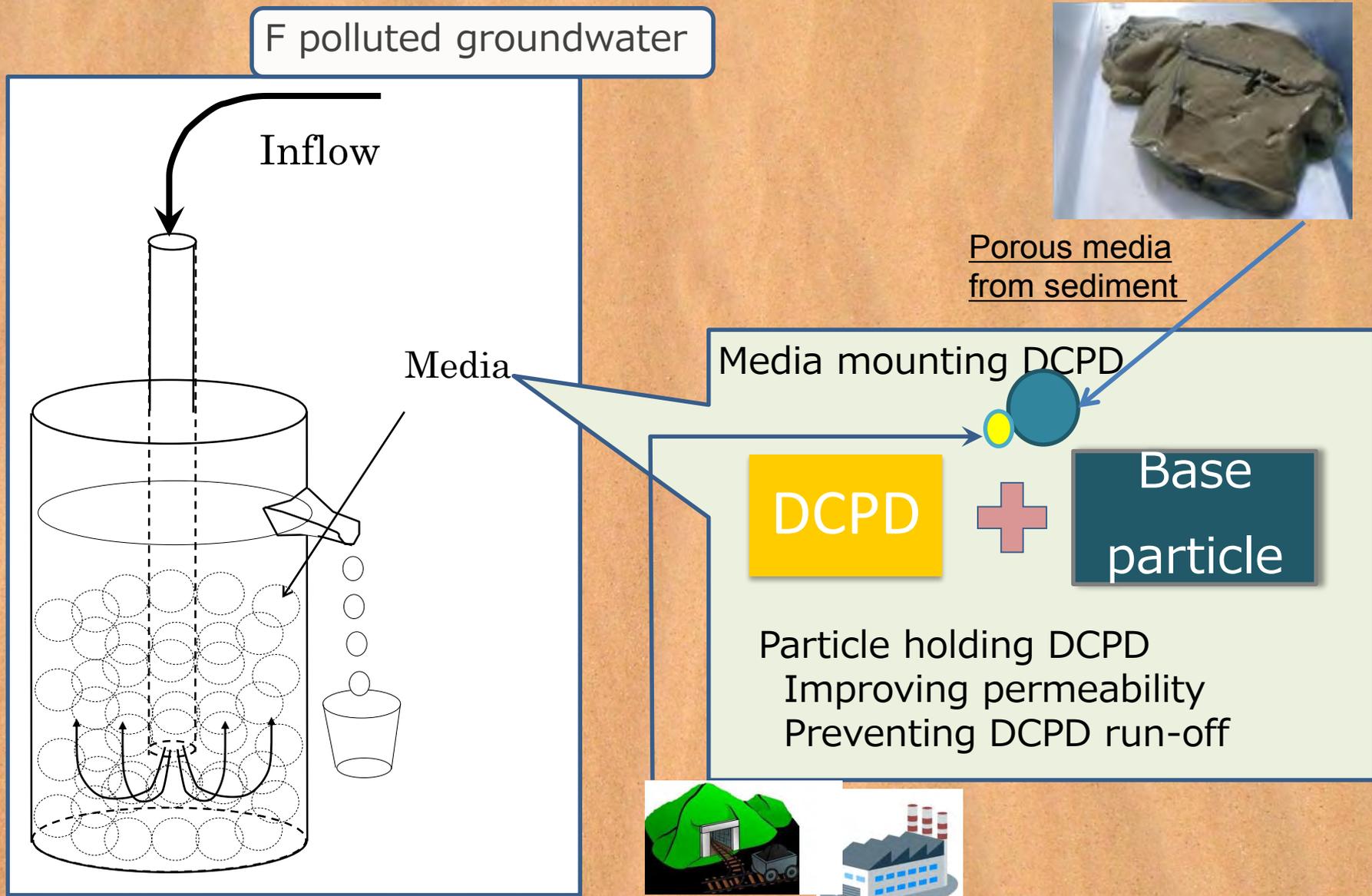
= 0.02 g / 20 mL

1, 3, 6 hrs



Coating of HA on surface of DCPD is applicable for improve reactivity of DCPD

Idea of sediment exploitation for purification

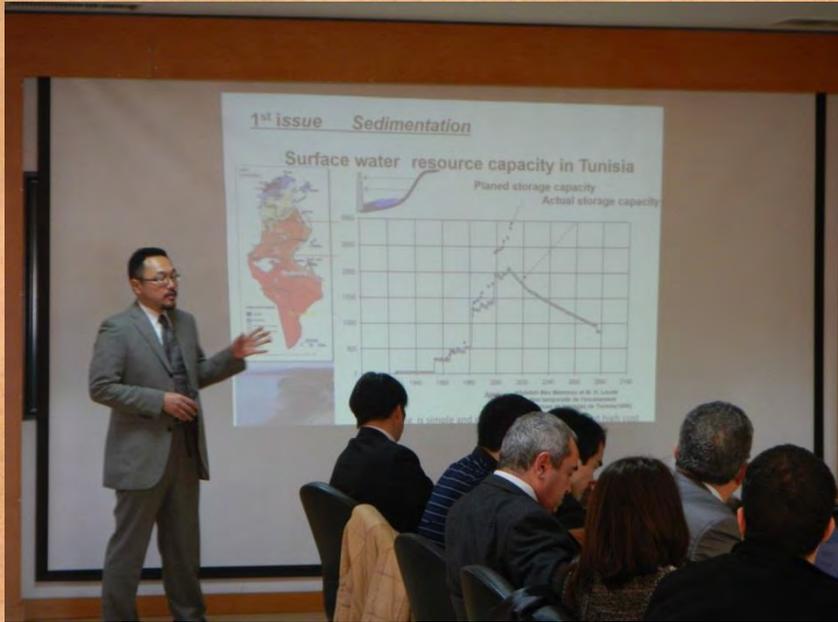


Phosphate calcium supply from phos. factory as industrial waste

リン加工場(スファックス) & リン鉱山(ガフサ)



貯水池堆砂管理と地下水フッ素汚染の同時解決に向けた共同研究ワークショップ 2014年3月



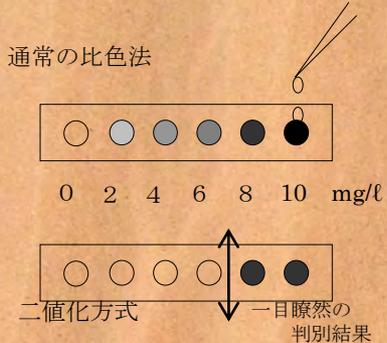
もうひとつのリン酸資源

⇒骨の炭 (鳥骨) 富山県立大学 川上先生



二値化方式簡易水質分析キットと タブレットを利用した水質データベース構築

富山高専 間中先生 古山先生



長期休暇などで帰省する学生たちに
分析&入力してもらおう

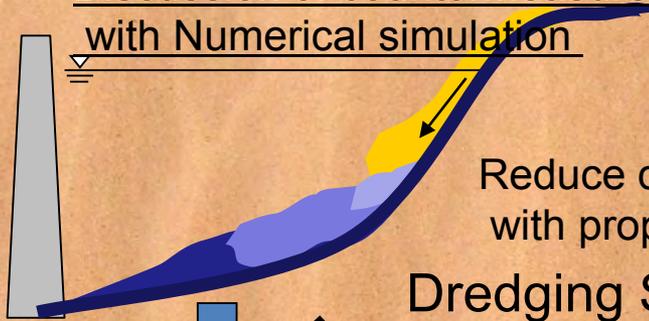


summary of new challenge

Characteristics of sediment transportation

Discussion of countormeasure

with Numerical simulation



Reduce dredging cost
with proper management

Dredging Sediment

**Improve
sustainability of
surface water
resource**



Clay

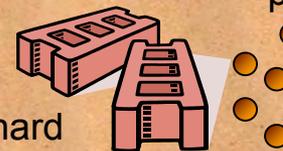
Construct the database
of sediment clay charac



Income



Manufacture
Several kinds of p



Small purificat

Economical evaluation

個々の学際研究事例

- (1)乾燥地生物資源の機能解析と有効利用
- (2)貯水池浚渫土の有効利用による浚渫事業費負担の可能性の検討
- (3)セネガル川水資源開発計画

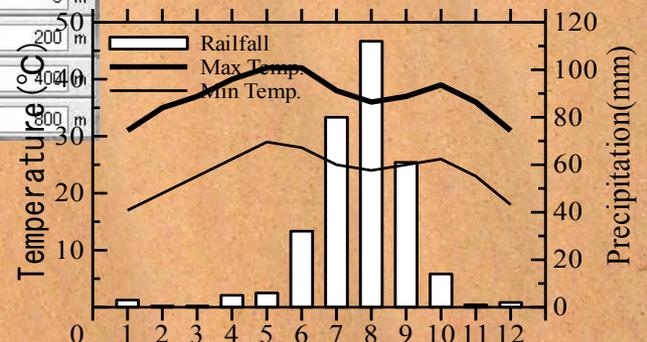
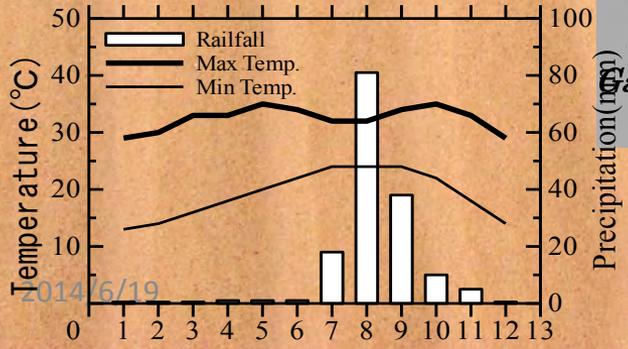
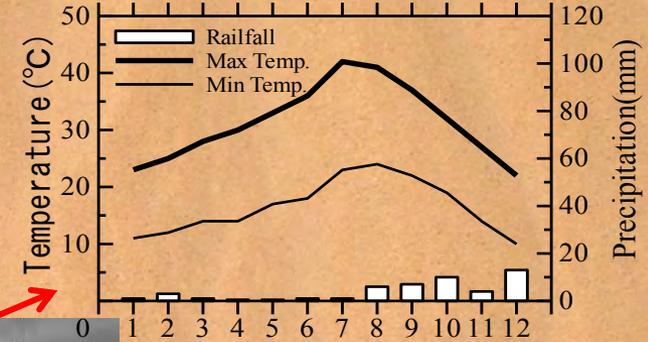
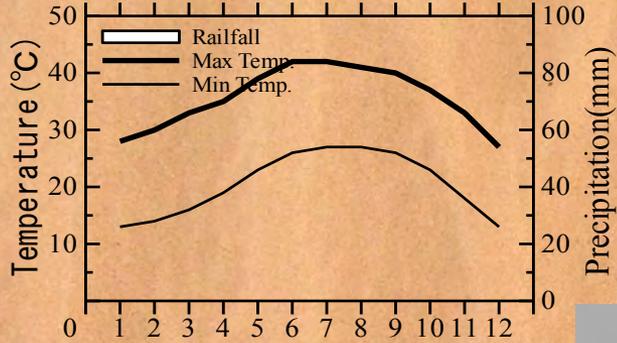
Agricultural Development Potential along Senegal River in Mauritania

Mitsuteru IRIE
University of Tsukuba (Japan),
ISET (Mauritania)

きっかけ: G30日本留学説明会



Climature and geography in Mauritania

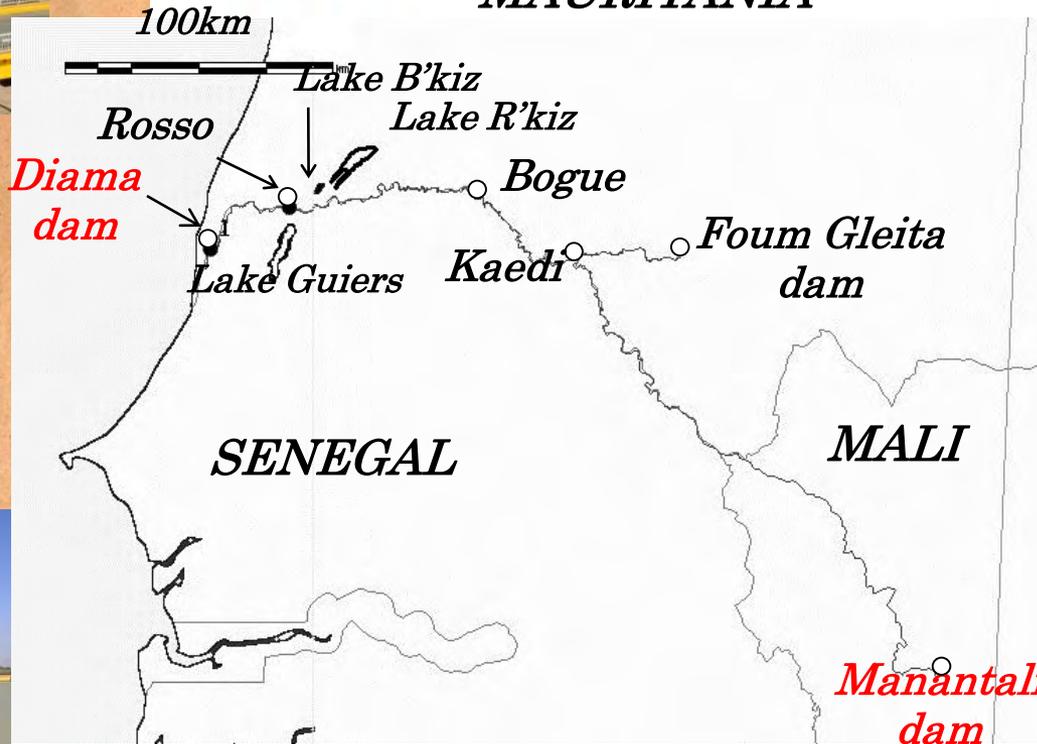


2014/6/19

Organisation pour la mise en valeur du fleuve Sénégal (OMVS)



MAURITANIA



モーリタニアへの帰還者および避難民

Returner from Senegal and Refugees enter from mari

Home > ニュース > ニュース一覧(2007) > 2007年11月15日
UNHCR ニュース速報

UNHCR、モーリタニア難民帰還のための協定に調印

ヌアクシャットで協定に調印するセネガル、モーリタニア両政府代表ならびに UNHCR職員 © UNHCR/EX/07

UNHCRモーリタニア(13日)発:

UNHCRは、モーリタニア難民約2万4000人の帰還と再統合の法的枠組みとなる協定を、セネガル、モーリタニア両政府と合意した。

三者の代表による協定への調印は、12日、モーリタニアの首都ヌアクシャットで行なわれ、式典にはセネガルからモーリタニア難民の代表団も参加した。

自発的帰還事業への支援は12月に開始される予定で、UNHCR

世界の子どもたち | 協力する方法 | ユニセフについて

HOME > 世界の子どもたち > 緊急支援情報 > アフリカ干ばつ緊急募金

アフリカ干ばつ緊急募金 第55報

モーリタニア: 難民危機と栄養危機

【2012年3月27日 モーリタニア発】

ナニウ・ウェレドゥ・ファギさんと3歳の孫のハビビクンにとって、故郷マリのレシから隣国のモーリタニアの国境近くの町ファウラまでの道のりは、長く険しいものでした。やっとの思いでモーリタニアに到着したときには、ハビビクンは下痢と重度の栄養不良のせいで衰弱していました。

しかし、ファギさん一家は、マリ北部での紛争によって避難を余儀なくされた家族のほんの一部にすぎません。マリ北部での銃撃戦が激化し、地元の人々はみな避難せざるを得なくなったのです。この避難民たちの危機は、サヘル地域で広がりを見せている栄養危機と重なり、二重苦となっています。特に、マリからの避難民が押し寄せるモーリタニア南部の状況は、厳しいものです。

この二重苦は、マリとモーリタニア両国からの人々の流出に拍車をかけました。マリの人々は北部での争から逃れるため、一方、モーリタニアの人々は、弱った家畜の餌を求めて、南部からマリへと移動するのです。

政情不安の中での支援活動

ファギさん一家がファウラに到着する直前、モーリタニア政府は、国連の協力を得て、マリからの避難民のための避難キャンプを設置しました。ハビビクンが治療を受けることができたのも、このおかげです。

「ある日の夕暮れ、村が襲撃された時、大勢の人々と一緒に古いトラックに乗り込んで逃げました。そして、寒さと恐怖に震えながら恐ろしい一夜を過ごしたのです。」とファギさんは語ります。「その12時間後、私たちはファウラの難民登録センターの前まで来た行列に並んでいました。ひどい咳と下痢のために、ハビビはすでに弱っていました。」

ユニセフは、モーリタニア政府や国連難民高等弁務官事務所(UNHCR)をはじめとするパートナー団体協力

Settled agriculture and

	Production (thousands tons)	import	self-sufficiency rate
Wheat	1	322	0%
Rice	55	50	52%
Barley	1	1	50%
Maize	18	6	75%
Millet	2	0	100%
Sorghum	80	0	100%
Other	0	1	0%
Total	157	380	29%



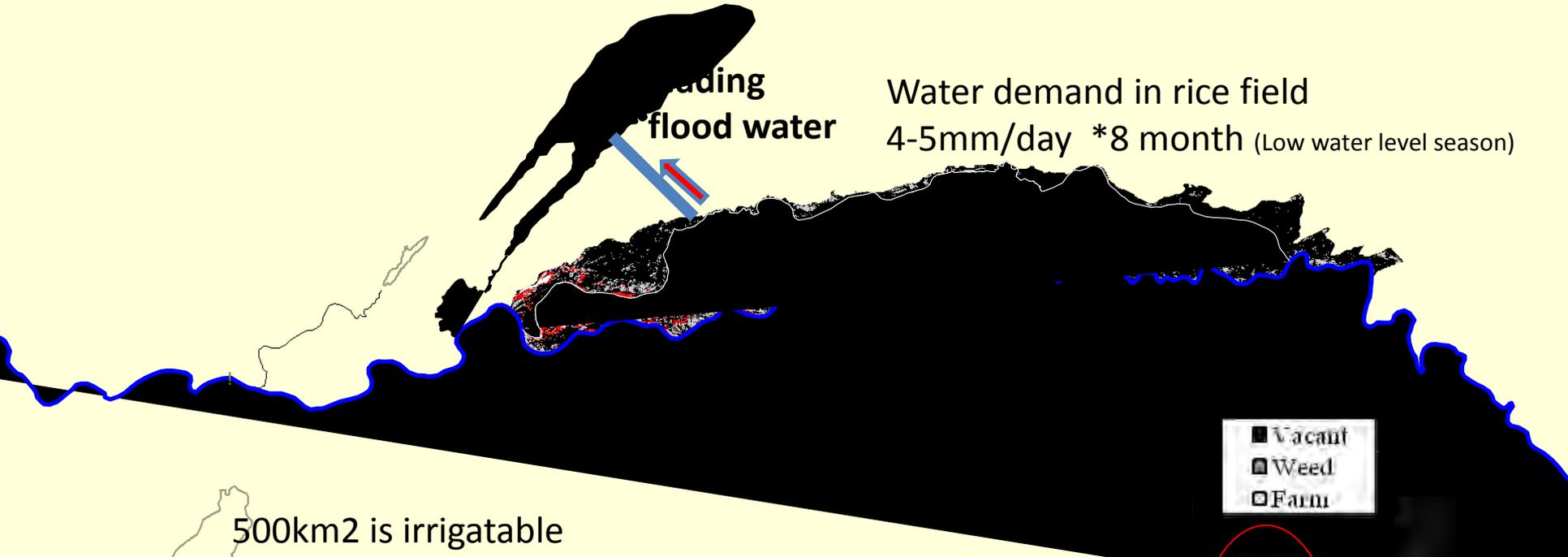
Water resource for dry season

治水と利水
氾濫原農業から灌漑農業へ

Volume estimation

Surface 300km²

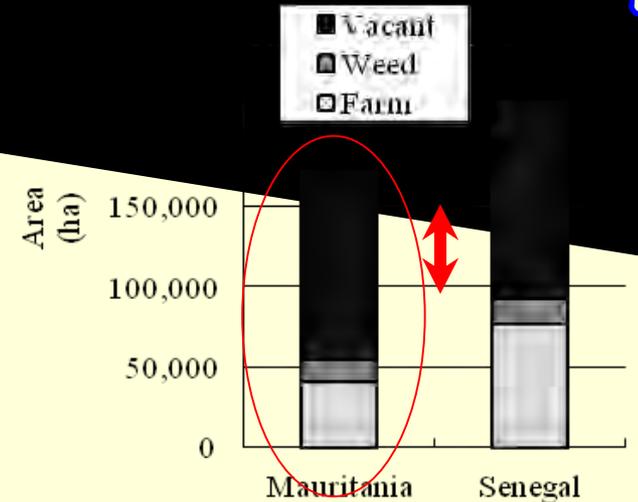
Ave. Depth 4m => 1,200million m³ => lost 50% => **available 600million m³**



500km² is irrigatable

Yield => 10 times

Flood irrigation => Steady resource
twice cropping a year



水理的課題 Hydraulic issue

- リキズ湖とセネガル川低地の高低差
Topography of R'kiz and Senegal River plain
- ロッソ周辺のセネガル川河川流量
Flow rate of Senegal River near by Rosso

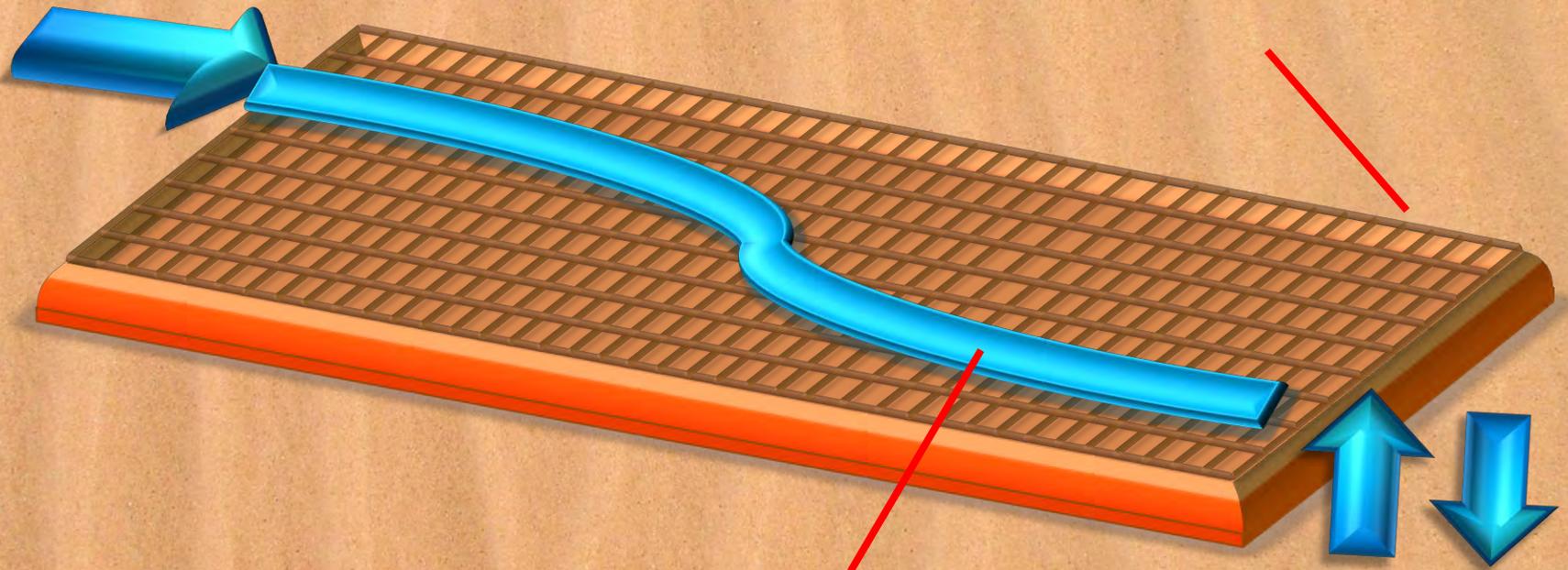


シミュレーション

流量

上流端

地形データ

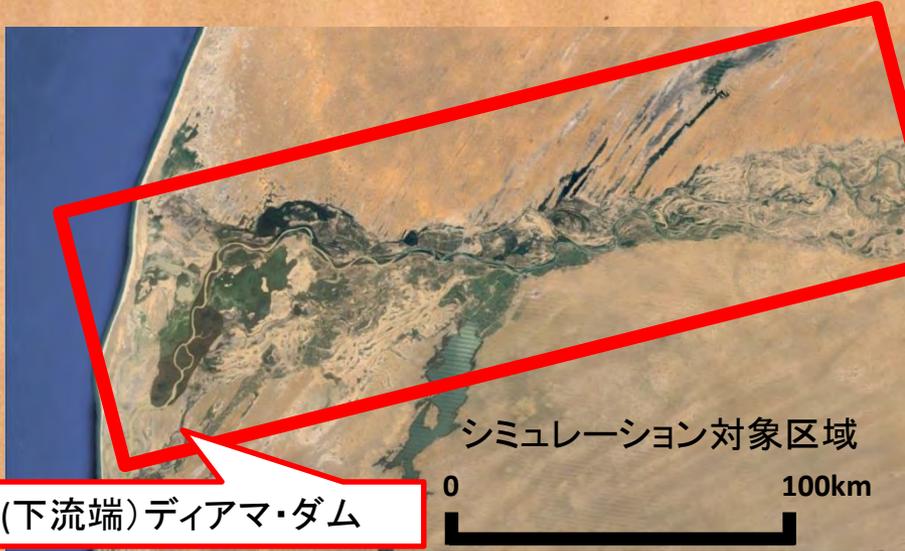


河川データ

下流端

水位

地形データ



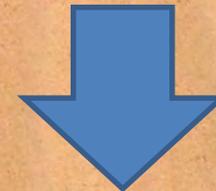
Google Earthから見たセネガル川流域

対象区域

- ① 下流端で水位が制御されている
- ② リキズ湖が中流部にある

スペースシャトル標高(SRTM)データ

メッシュサイズ: **90m**

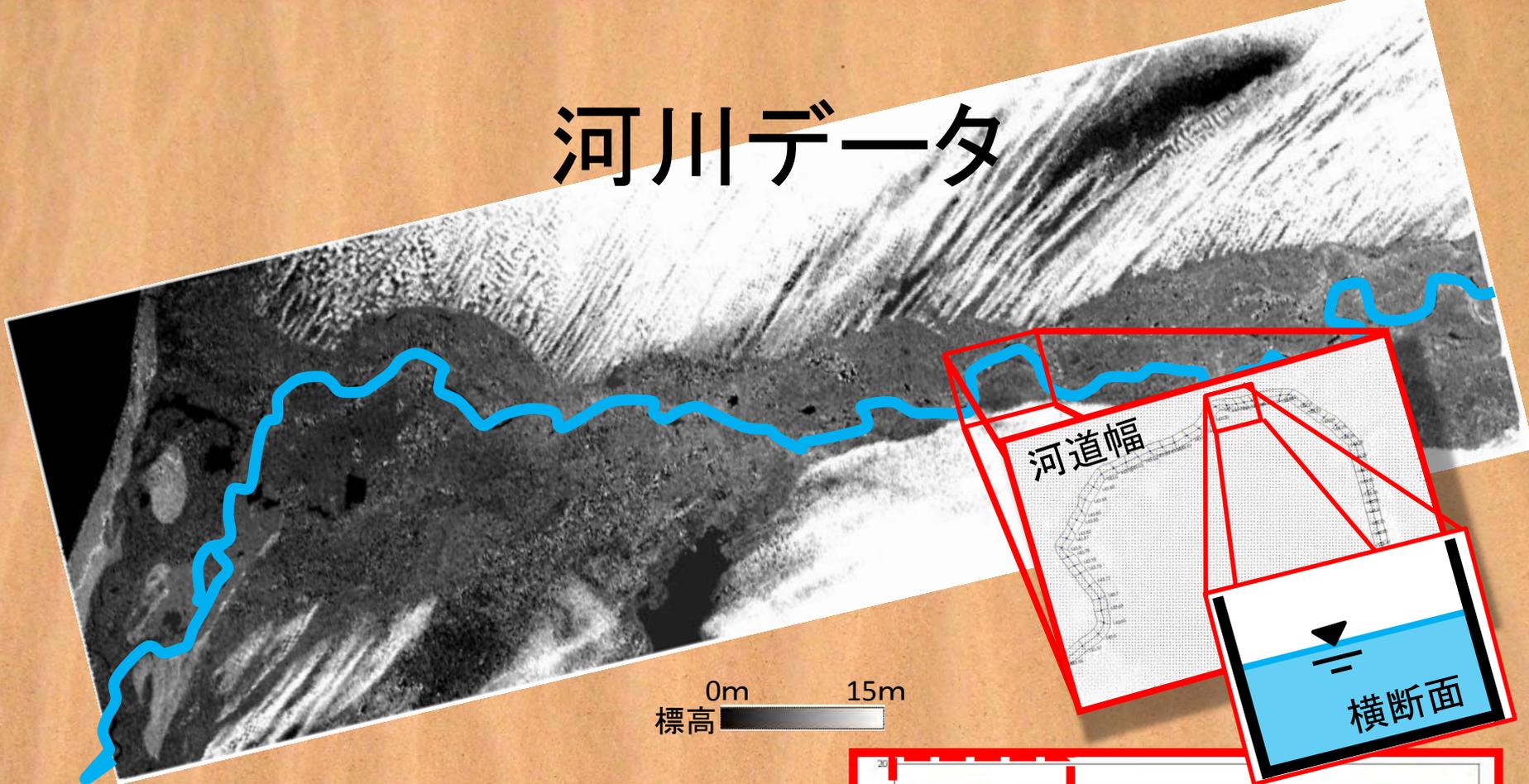


計算格子では計算時間の都合上

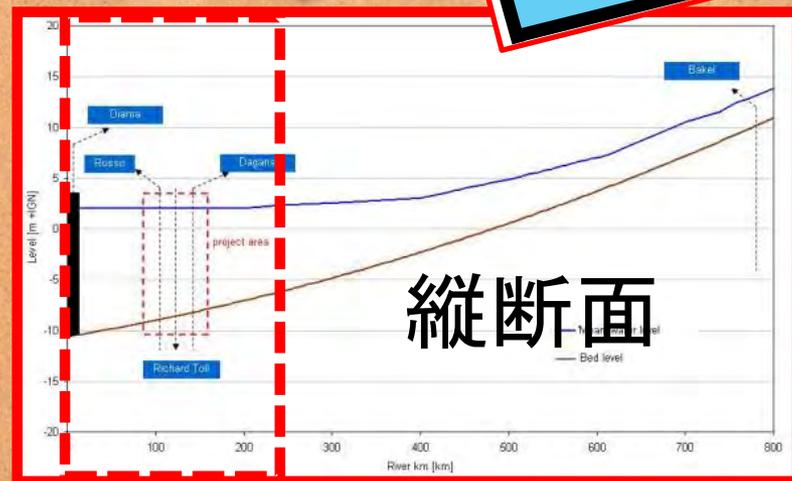
メッシュサイズ: **500m**



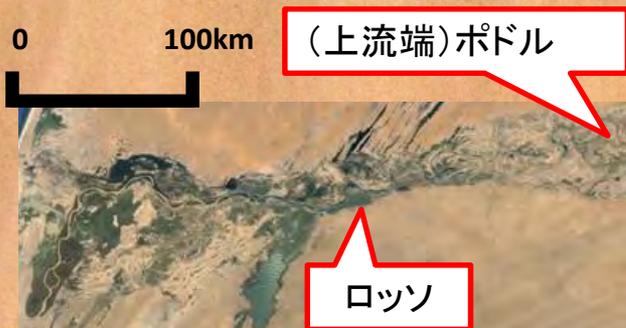
河川データ



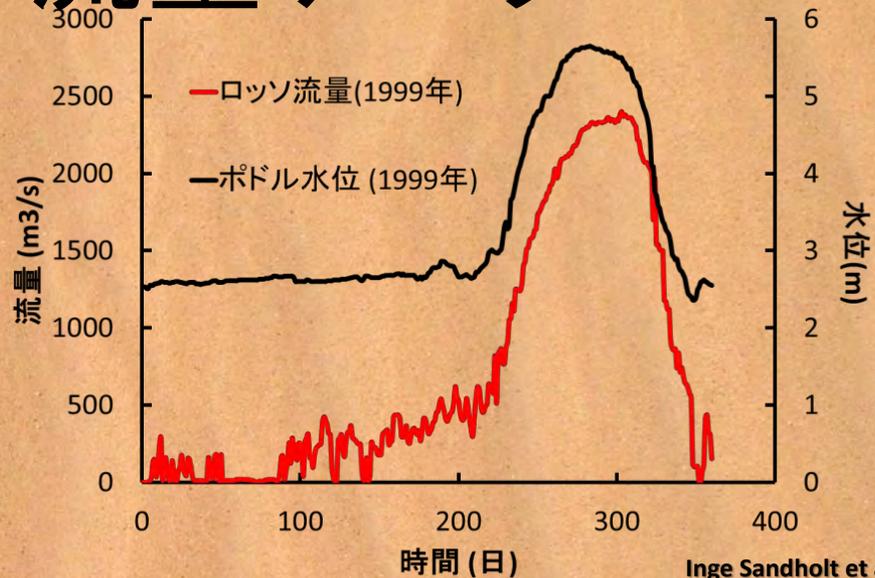
- ① 河川に相当する位置に設定
- ② 河道幅は、地形データを参考
- ③ 縦断方向は、既往研究を参考
- ④ 横断面は、単純矩形と仮定



境界条件 流量データ



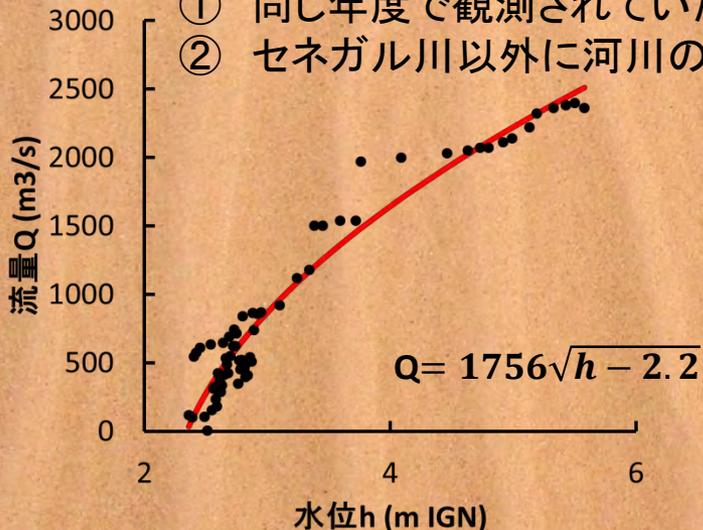
上流端ポドルでは流量データがない
しかし、ロツソでは流量データがある



Inge Sandholt et al (2003)
Alexander Henry (2012)

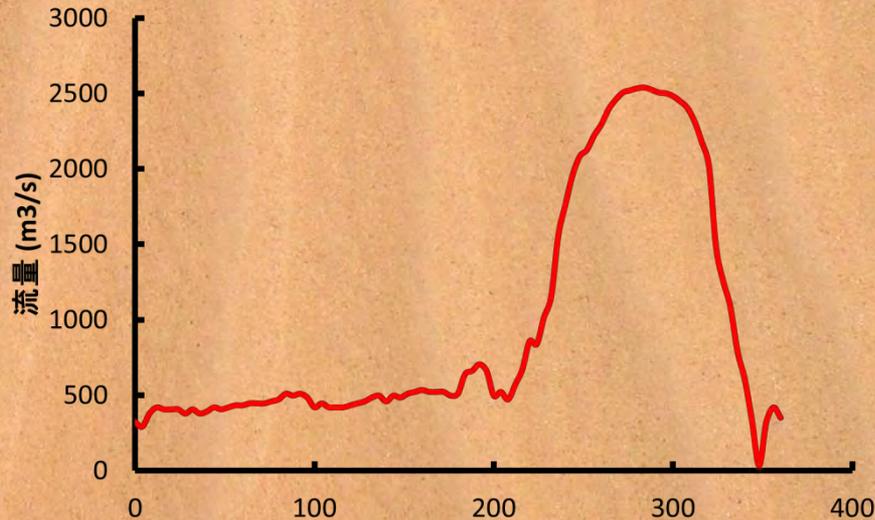
H-Q曲線による流量算出

- ① 同じ年度で観測されていた
- ② セネガル川以外に河川の流入がない



1999年の水位と流量データによるH-Q曲線

ロツソの流量とポドルの水位の測定データ



上流から与えられた流量データ

境界条件 水位データ

0 100km



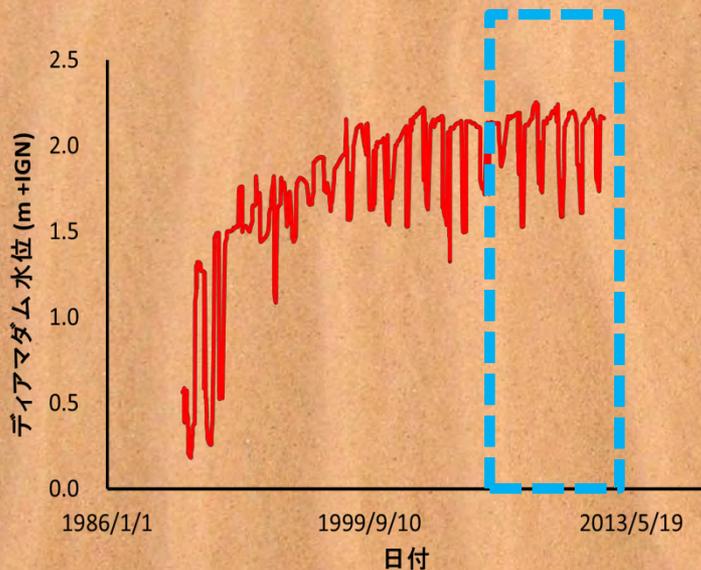
(上流端)ポドル

(下流端)ディアマダム

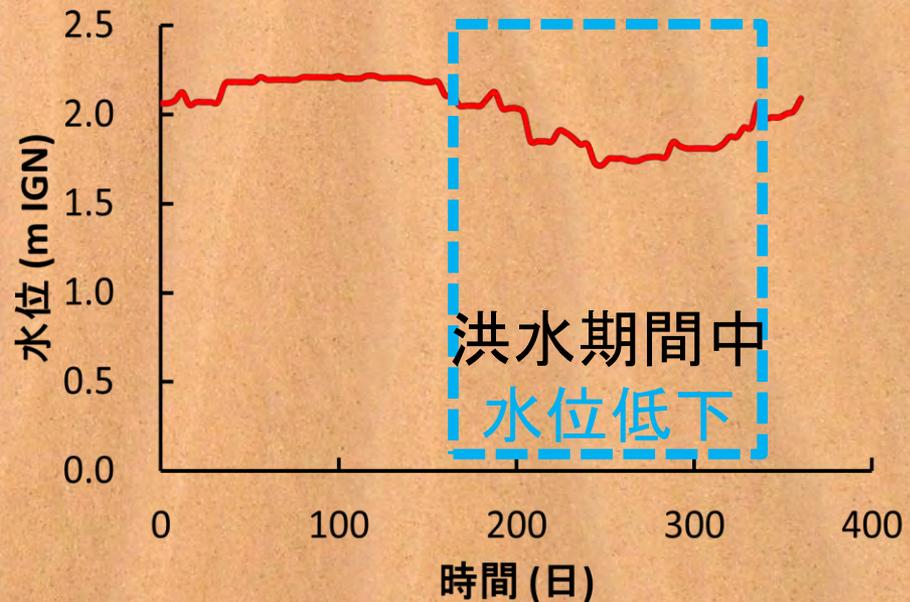
2008年1月1日 ~ 2012年12月31日
までの水位変動



他の期間中は水位が安定しなかった



ディアマダムの水位変化



ディアマダムの一年間の水位変動

結果と考察 本流のみで解析

(上流端)ポドル

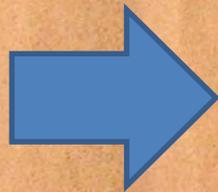
ロツソ



(下流端)ディアマ・ダム

リシャールトル

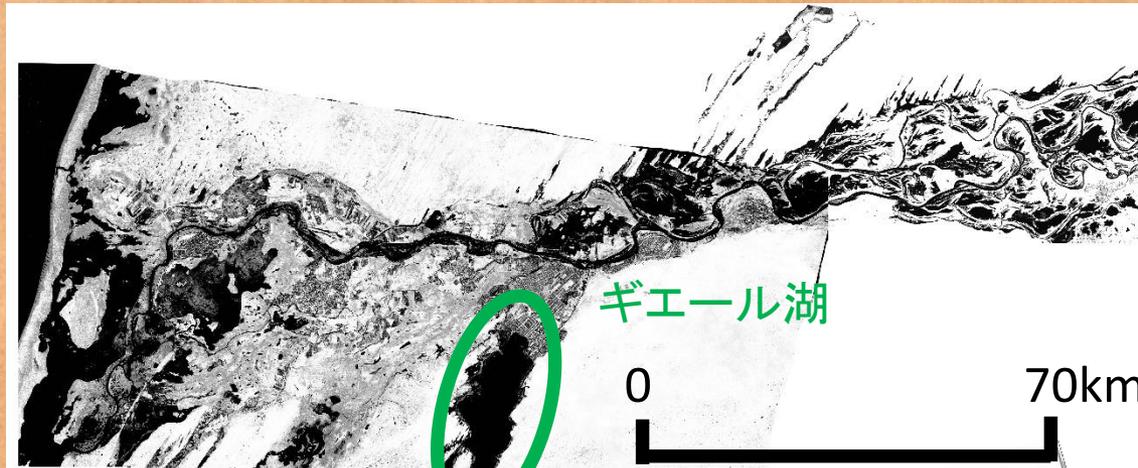
- ①過去の撮影された衛星画像の氾濫域と比較
- ②ロツソとリシャール・トルでの測定データと比較



シミュレーションによる再現性を評価

結果と考察 氾濫域の比較

1999年11月13日の衛星画像



衛星画像と比較して
氾濫域が多く見受けられる

現況

ディアマ・ダムにより
ギエール湖への氾濫水導水

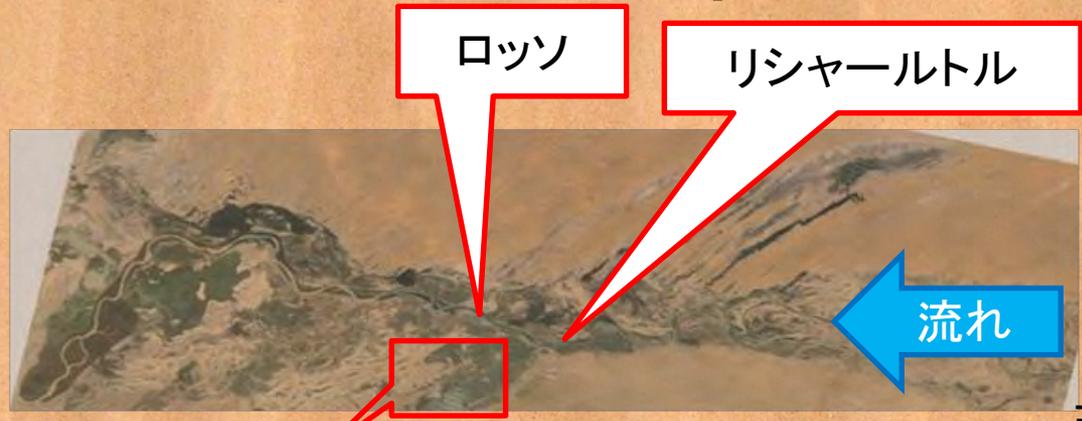
1999年の流量による
11月13日相当のシミュレーション結果



今回のシミュレーションでは
ギエール湖導水を考慮していない

➡ 現況を再現できる可能性がある

結果と考察

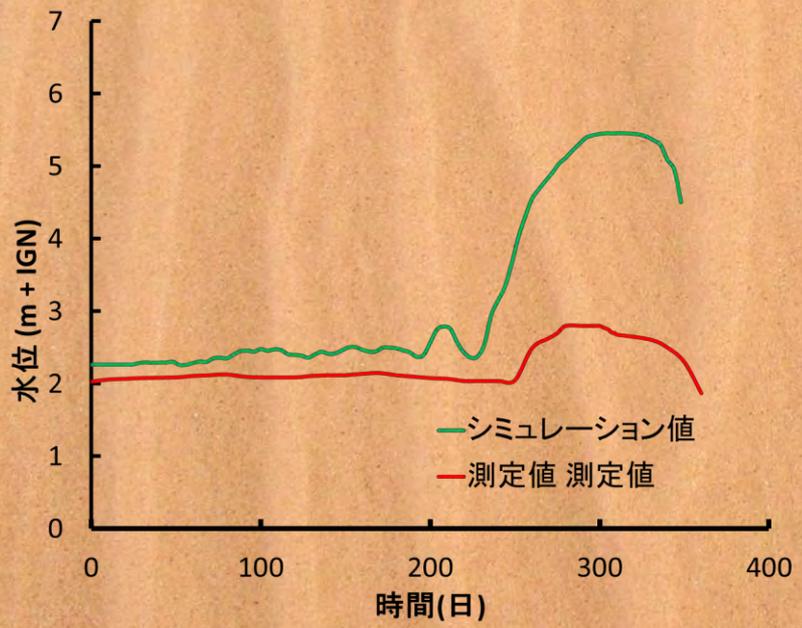


- ・水位が測定データより高い
- ・与えている流量が高い

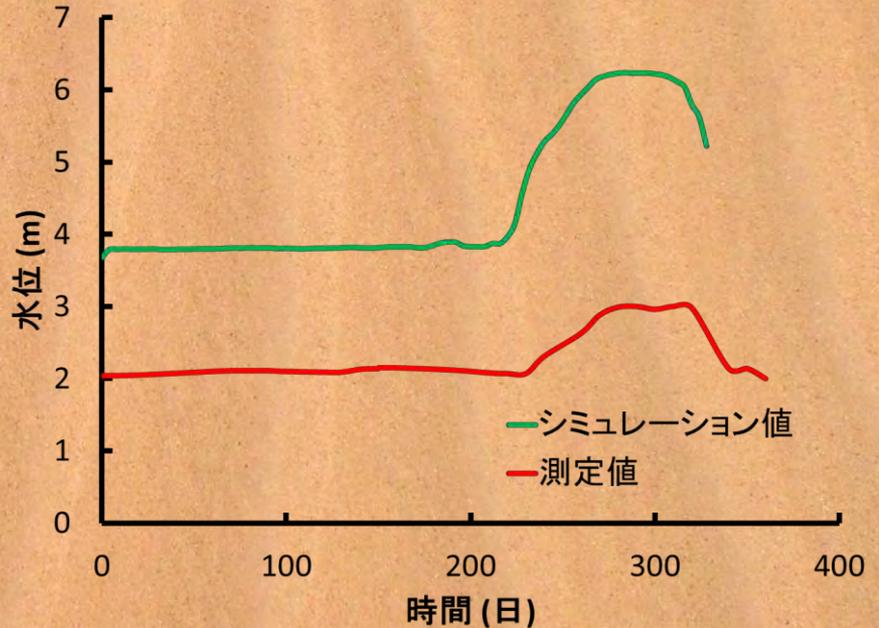
ギエール湖への導水により
水位を下げる事ができる



現況に近い水位変動の再現



ロッソの水位変動



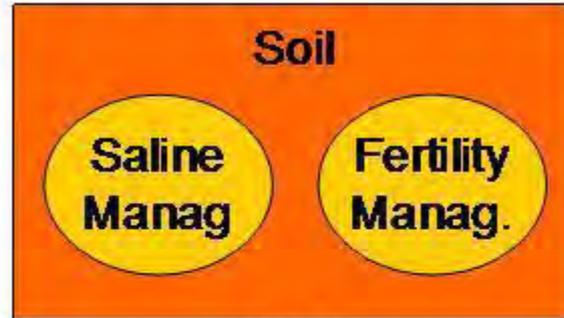
リシャールトルの水位変動

Research Team

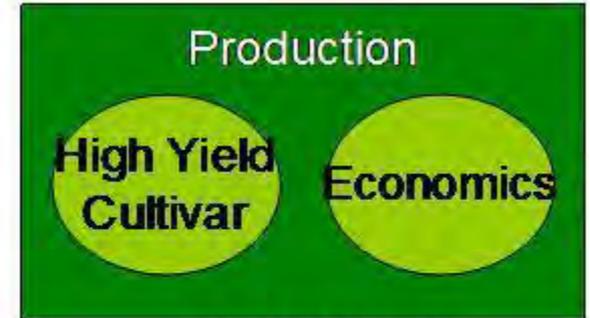


ISET & SONADER

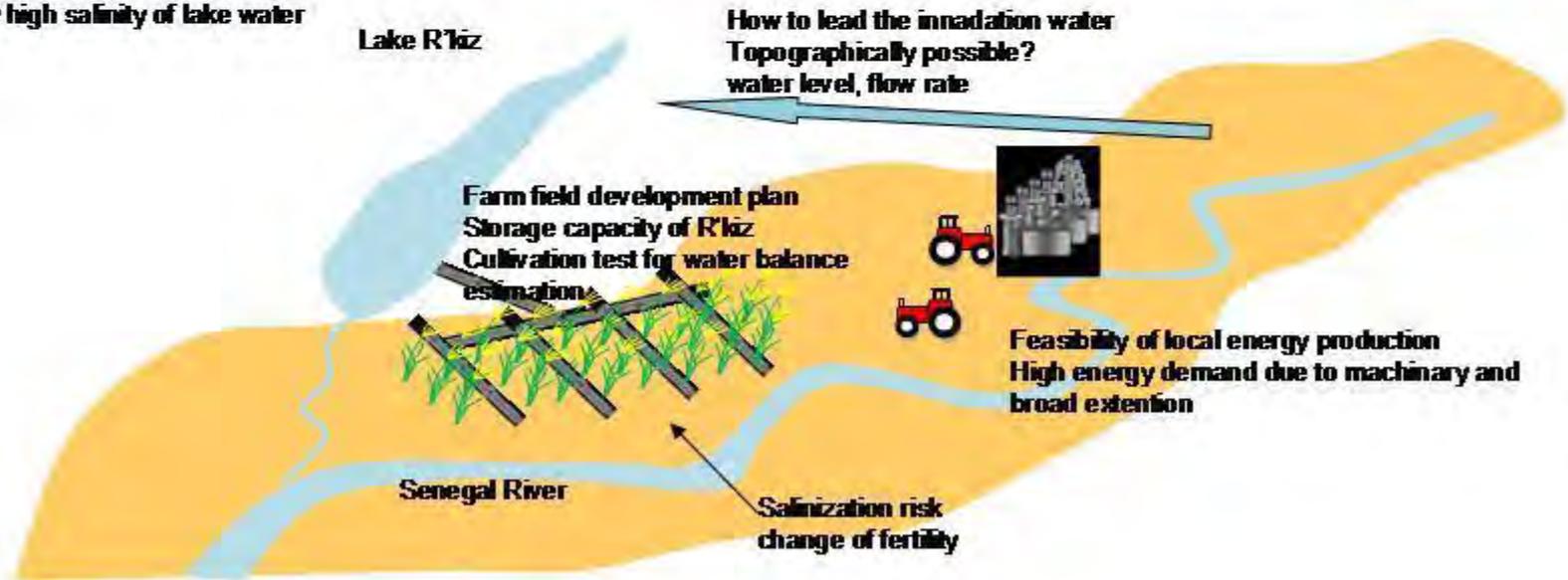
Sedimentation
Accelerated by high salinity of lake water



ISET



SONADER



Problem in agricultural activities



Settled agriculture and

	Production (thousands tons)	import	self-sufficiency rate
Wheat	1	322	0%
Rice	55	50	52%
Barley	1	1	50%
Maize	18	6	75%
Millet	2	0	100%
Sorghum	80	0	100%
Other	0	1	0%
Total	157	380	29%

米づくりが正解か？

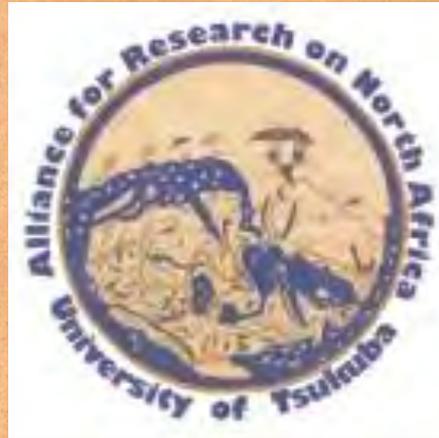
安いタイ米が関税なしで輸入される

研究遂行上の問題

治安 ⇒ それほど悪くはない



まとめ



北アフリカ研究センター Alliance for Research on North Africa

ネットワーク型拠点 国内 在外

セミナー、会議を通しての情報交換

研究＋教育・外交？

地域課題・地域資源有効利用に取り組む文理融合型研究

異分野研究者の接近環境

途上国をパートナーとしての研究活動

「道具・金がないからできない」を言い訳にさせないため
あるものでできることを自分がやってみせる

そのためにはあらゆるところをあたって、「あるもの」を探す

例: ボート⇒運輸省港湾局

雨量データ⇒農業省

関係作りの第一歩は自分が「外人」であることを利用する シリア スンニVSアラウィ

