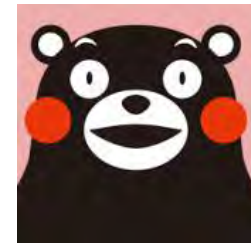


アフリカの水事情 (モロッコとスーダン他の比較)



(株)地球システム科学
上村 三郎
(技術士:応用理学部門)



説明内容

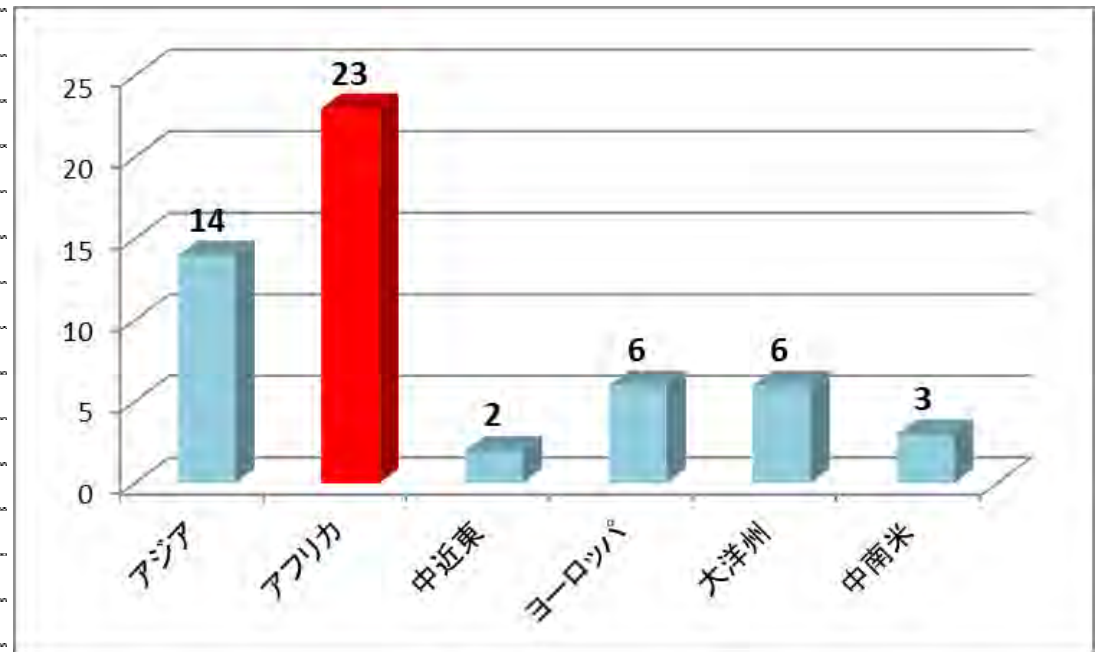
1. 過去に関与したODA案件
2. 基本認識
3. アフリカの自然環境
4. スーダンの水事情
5. モロッコの水事情
6. 過去のプロジェクト
7. 現在進行中のプロジェクト
8. 結論

1. 過去に関与したODA案件



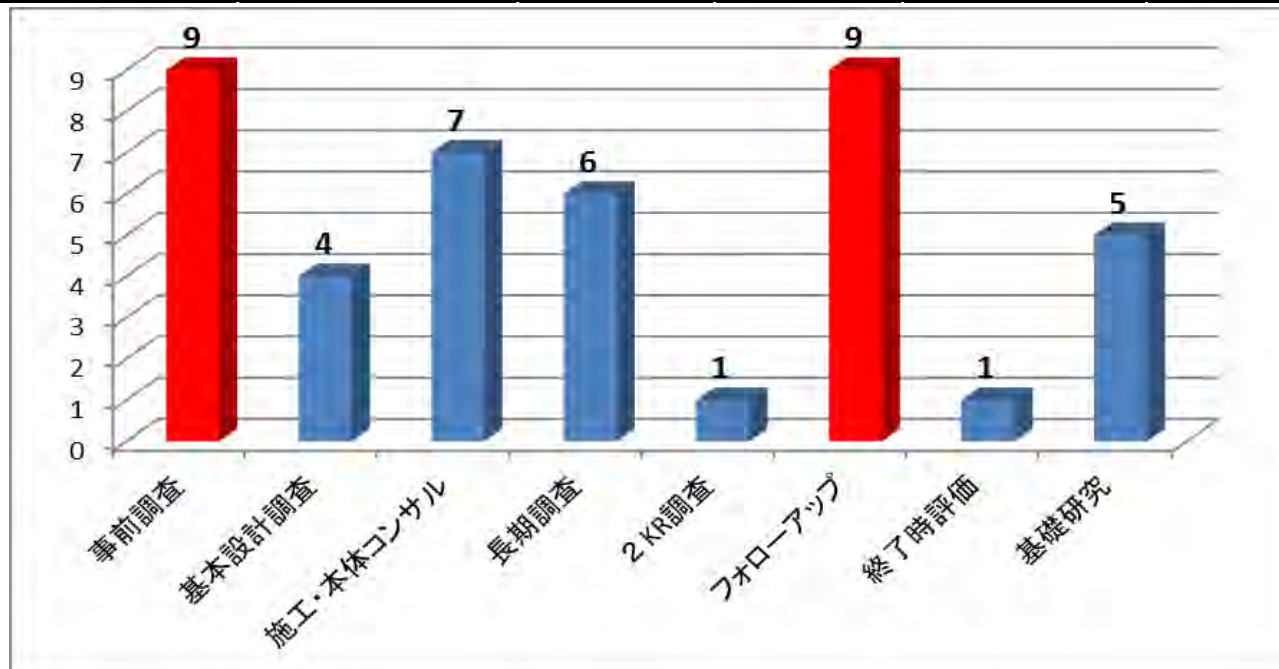
業務で出張・駐在した国

No	アジア	アフリカ	中近東	ヨーロッパ	大洋州	中南米
1	ネパール	ソマリア	イエメン	デンマーク	オーストラリア	エクアドル
2	ミャンマー	スーダン	シリア	スウェーデン	フィジー	ボリビア
3	ベトナム	ザンビア		フランス	トンガ	グアテマラ
4	フィリピン	エチオピア		イギリス	バヌアツ	
5	インドネシア	ベナン		スイス	ツバル	
6	中国	セネガル		オランダ	キリバス	
7	ラオス	マリ				
8	タイ	モロッコ				
9	カンボジア	マラウイ				
10	スリランカ	タンザニア				
11	アフガニスタン	モーリタニア				
12	バングラデシュ	マダガスカル				
13	インドネシア	南アフリカ				
14	東チモール	ケニア				
15		ウガンダ				
16		カーボベルデ				
17		南スーダン				
18		ジブチ				
19		象牙海岸				
20		ギニア				
21		エジプト				
22		チュニジア				
23		モーリシャス				
合計	14	23	2	6	6	3



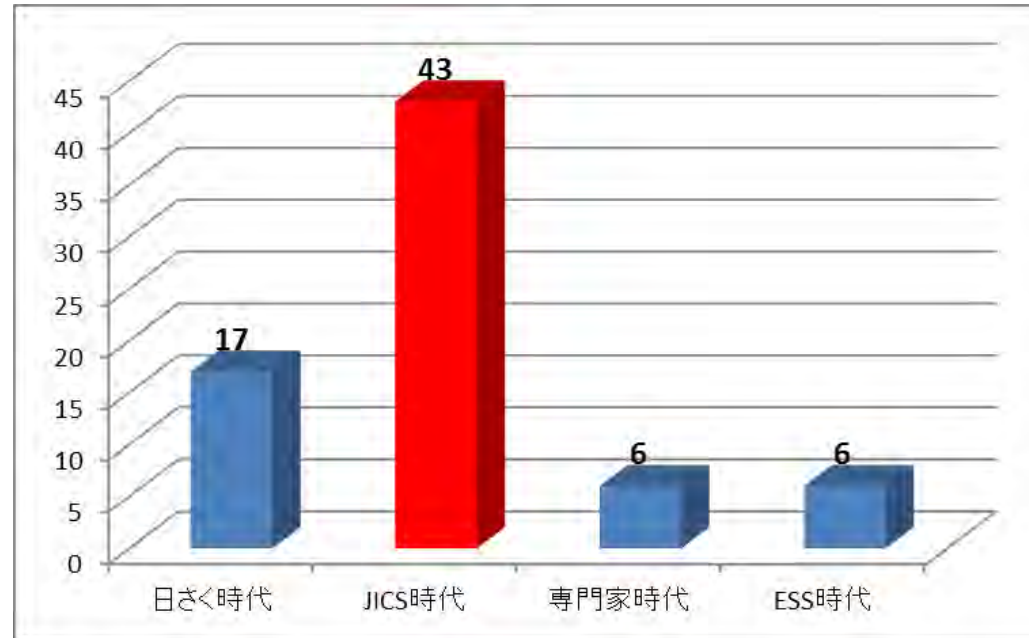
無償資金協力関係で訪問した国

No	事前調査	基本設計調査	施工・本体コンサル	長期調査	2KR調査	フォローアップ	終了時評価	基礎研究
1	ベトナム	ザンビア	ソマリア	オーストラリア	エチオピア	フィリピン	ボリビア	ケニア
2	ベナン	ネパール	スーダン	フィジー		インドネシア		ウガンダ
3	セネガル	モロッコ	イエメン	トンガ		中国		南アフリカ
4	マリ	インドネシア	ザンビア	キリバス		ザンビア		マラウイ
5	エクアドル		セネガル	バヌアツ		マラウイ		ザンビア
6	タンザニア		ネパール	ツバル		ネパール		
7	ギニア		モーリタニア			マダガスカル		
8	ミャンマー					モロッコ		
9	エチオピア					ラオス		
合計	9	4	7	6	1	9	1	5
42								



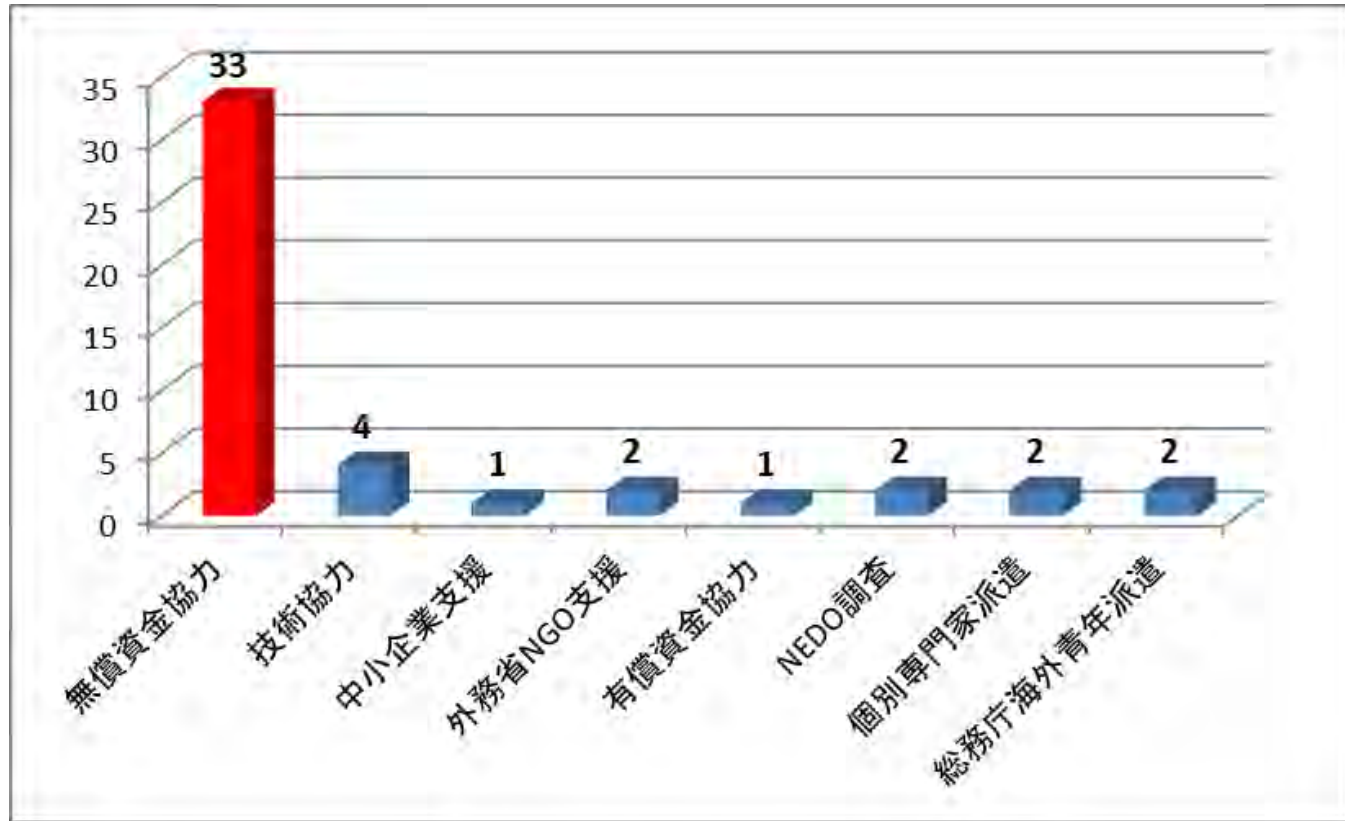
勤務先別の訪問国

No	日さく時代	JICS時代	専門家時代	ESS時代
1	ソマリア	ネパール	モロッコ	エチオピア
2	スーダン	ベトナム	シリア	スーダン
3	ザンビア	フィリピン	スペイン	ケニア
4	ネパール	インドネシア	フランス	バングラデシュ
5	ミャンマー	中国	オーストリア	ラオス
6	イエメン	ラオス	チェコ	モロッコ
7	セネガル	タイ		南スーダン
8	モロッコ	カンボジア		チュニジア
9	フランス	スリランカ		トルコ
10	ジブチ	アフガニスタン		
11	エジプト	インドネシア		
12	ケニア	東チモール		
13	象牙海岸	ザンビア		
14	ガーナ	エチオピア		
15	シエラレオーネ	ベナン		
16	リベリア	セネガル		
17	タイ	マリ		
18		モロッコ		
19		ギニア		
20		マラウイ		
21		タンザニア		
22		モーリタニア		
23		マダガスカル		
24		南アフリカ		
25		ケニア		
26		ウガンダ		
27		カーボベルデ		
28		モーリシャス		
29		デンマーク		
30		スウェーデン		
31		フランス		
32		イギリス		
33		スイス		
34		オランダ		
35		オーストラリア		
36		フィジー		
37		トンガ		
38		バヌアツ		
39		ツバル		
40		キリバス		
41		エクアドル		
42		ボリビア		
43		グアテマラ		
合計	17	43	6	6

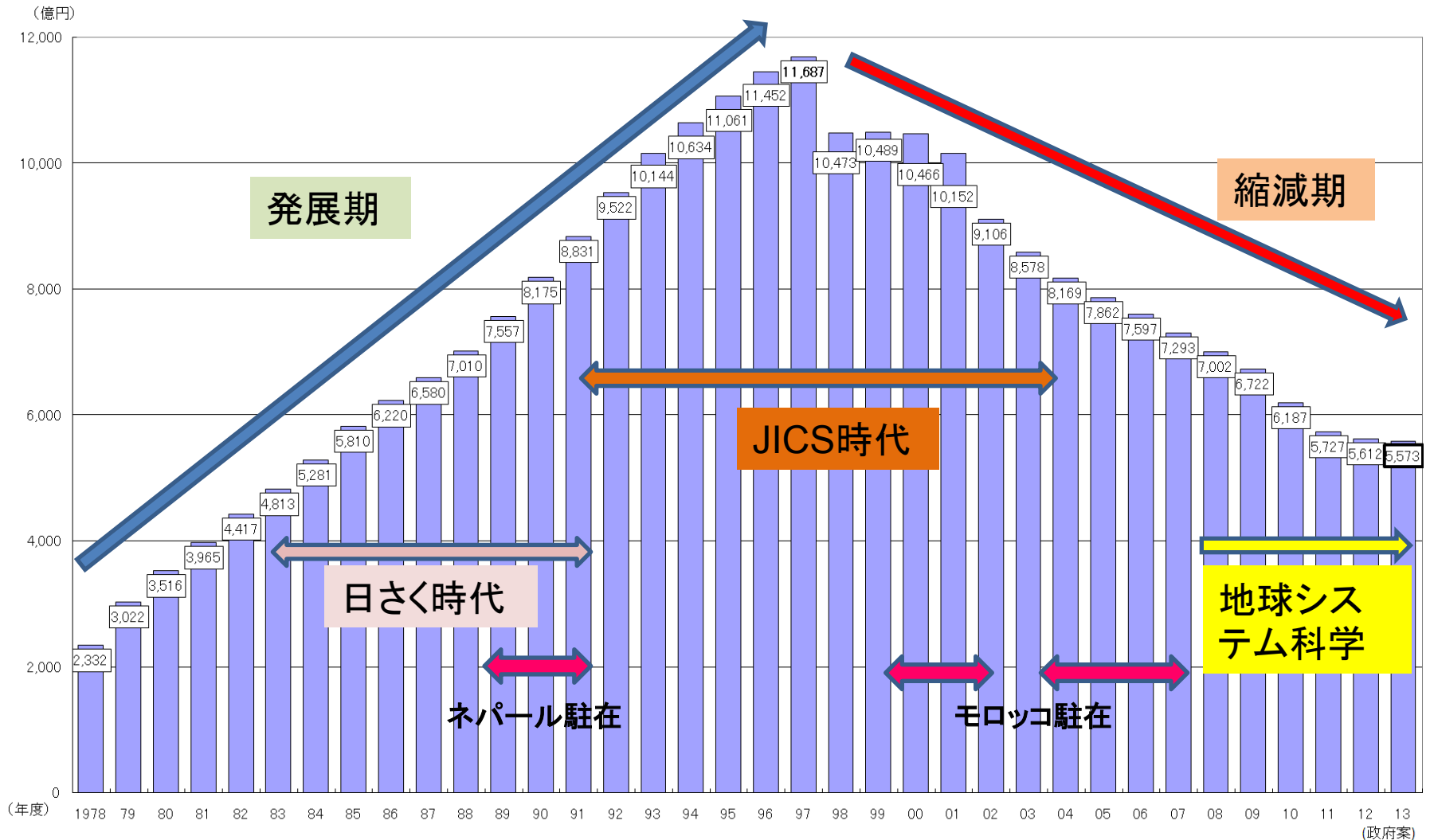


スキーム別の訪問国

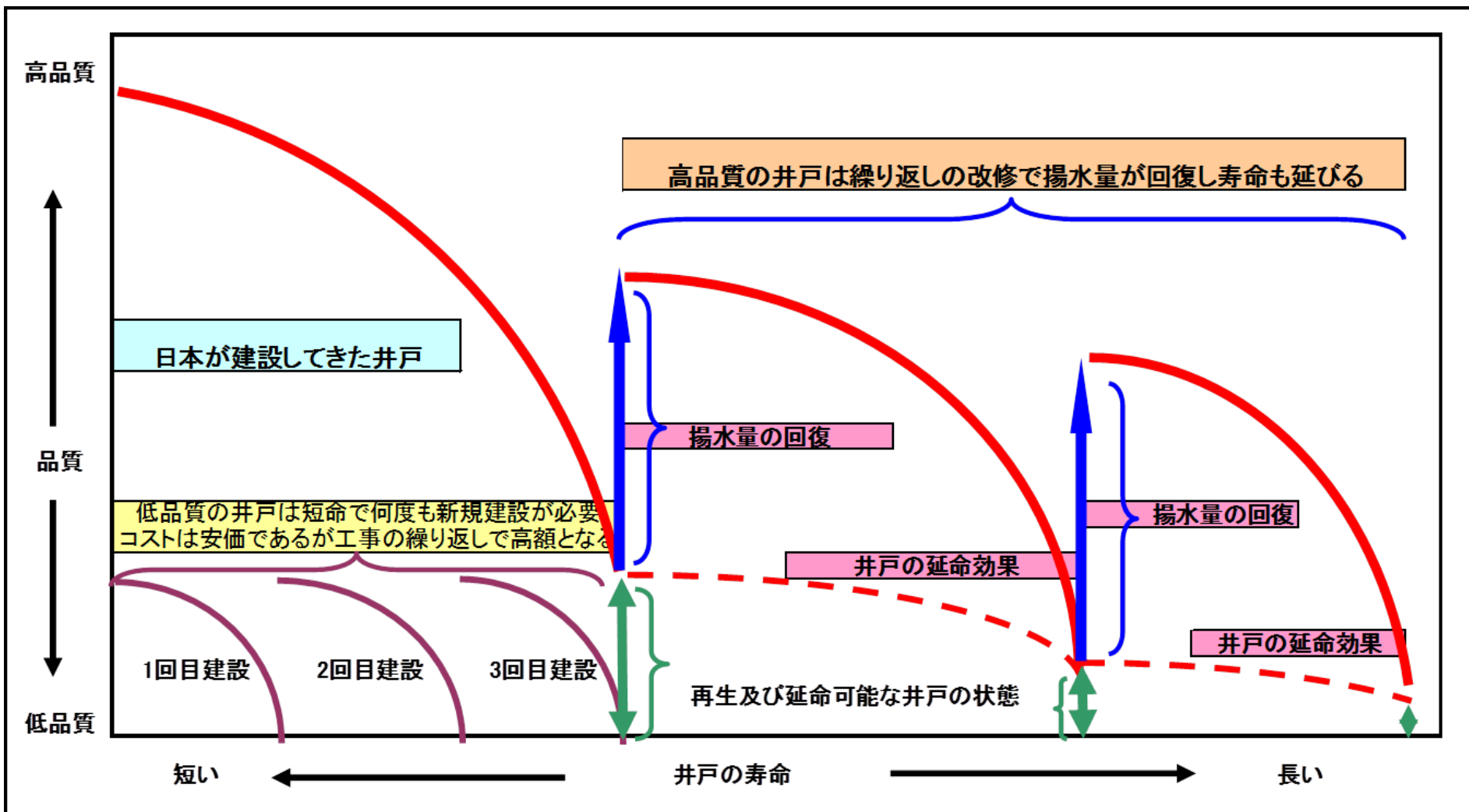
No.	無償資金協力	技術協力	中小企業支援	外務省NGO支援	有償資金協力	NEDO調査	個別専門家派遣	総務庁海外青年派遣
1	ベトナム	モロッコ	ラオス	タイ	バングラデシュ	カンボジア	モロッコ(1回目)	モロッコ
2	ベナン	スーダン		スリランカ		ベトナム	モロッコ(2回目)	フランス
3	セネガル	ケニア						
4	マリ	シリア						
5	エクアドル							
6	タンザニア							
7	ギニア							
8	ミャンマー							
9	エチオピア							
10	ザンビア							
11	ネパール							
12	モロッコ							
13	インドネシア							
14	ソマリア							
15	スーダン							
16	イエメン							
17	ザンビア							
18	モーリタニア							
19	オーストラリア							
20	フィジー							
21	トンガ							
22	キリバス							
23	バヌアツ							
24	ツバル							
25	フィリピン							
26	中国							
27	マラウイ							
28	マダガスカル							
29	ラオス							
30	ボリビア							
31	ケニア							
32	ウガンダ							
33	南アフリカ							
合計	33	4	1	2	1	2	2	2



ODA予算と個人の海外業務



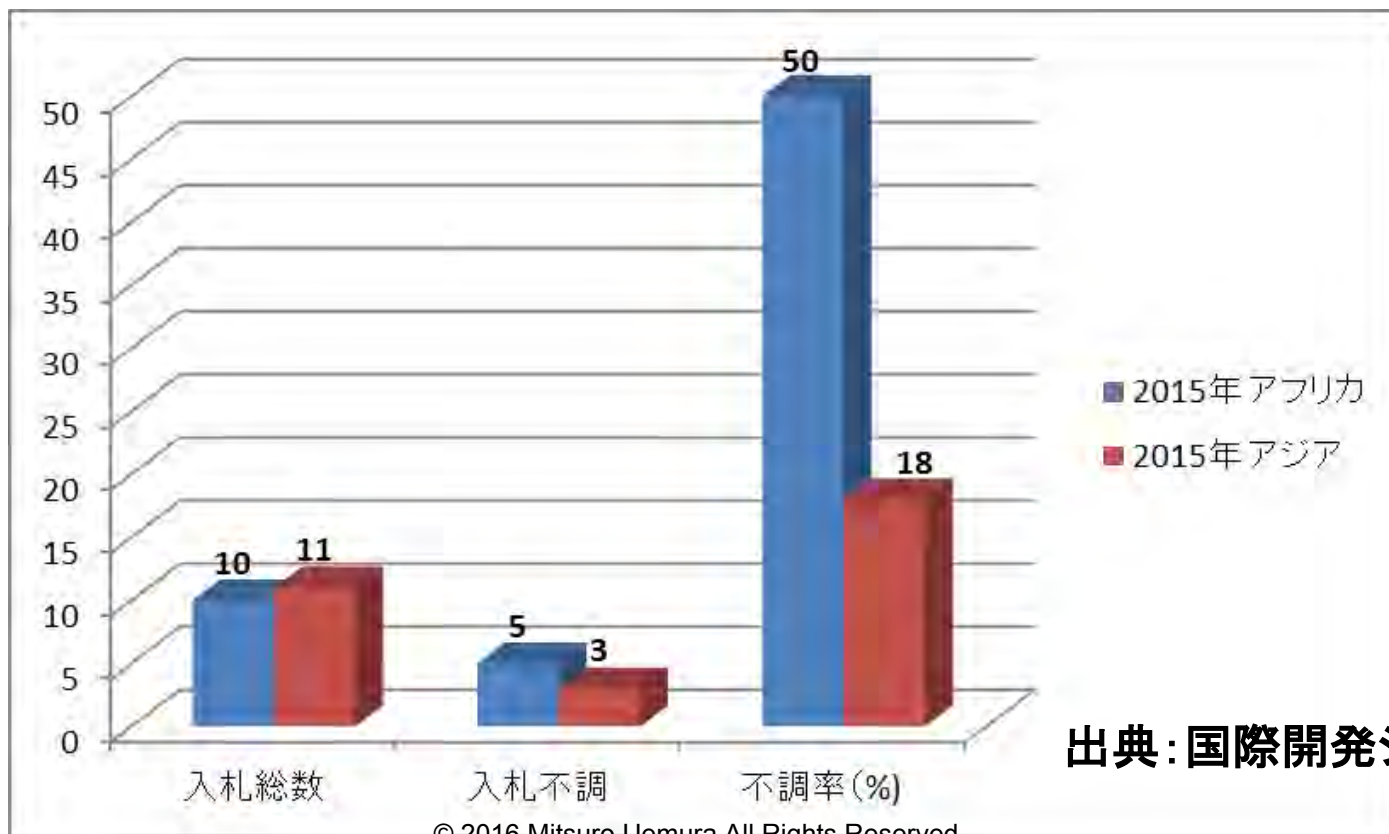
井戸の長寿命化とライフサイクル



上村原図

無償資金協力の入札現状

年	2014年		2015年	
地域	アフリカ	アジア	アフリカ	アジア
入札総数	17	43	10	11
入札不調	10	11	5	3
不調率(%)	59	26	50	18



有償資金協力の増加

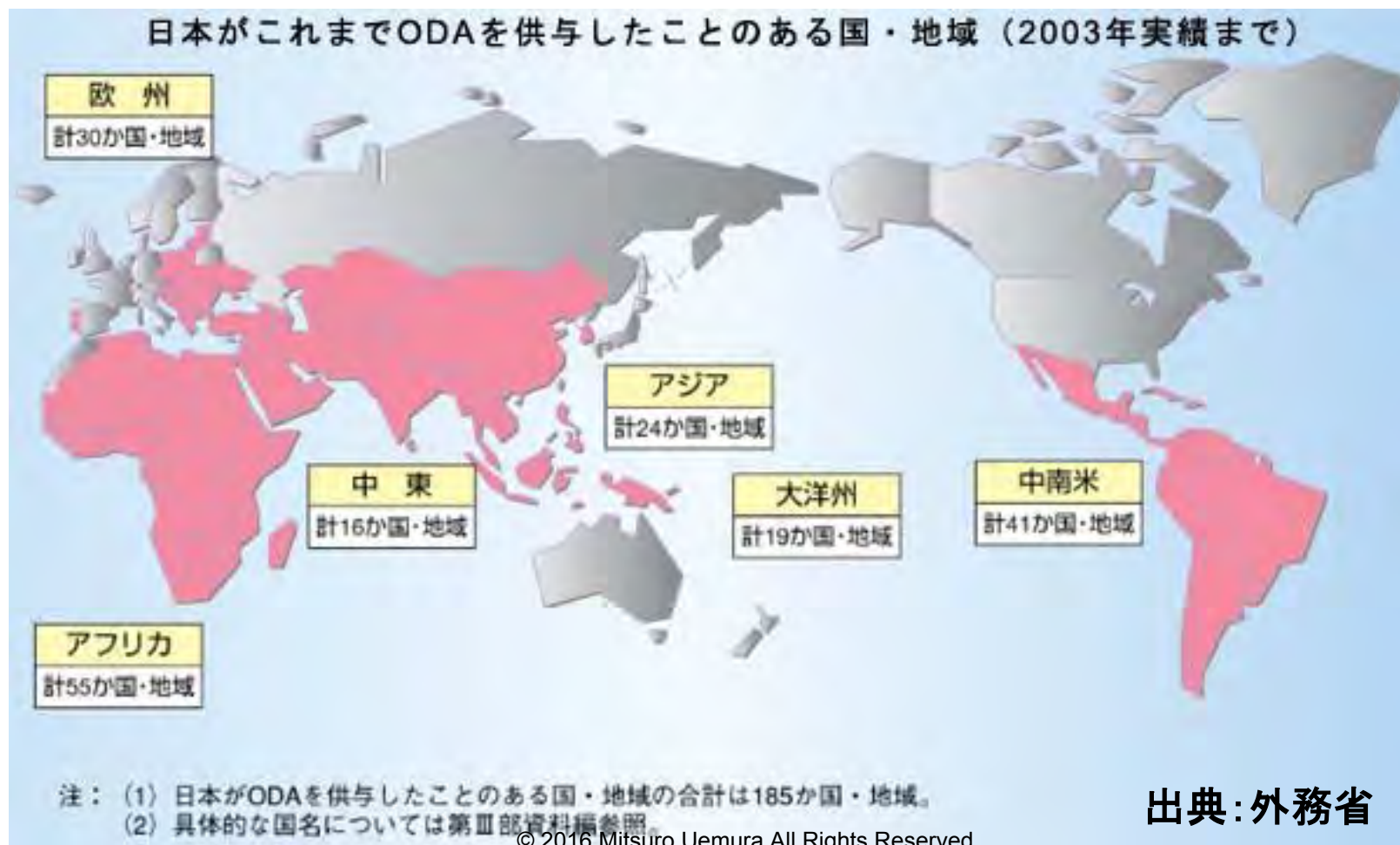
国名	案件名	金額(億円)
エジプト	新ダイルート堰群建設事業	58.54
チュニジア	ジェンドーバー地方給水計画	54.12
	チュニス大都市圏洪水対策計画	68.08
	地方都市給水網整備事業	60.94
	地方都市水環境改善事業	108.71
	スファックス淡水化事業施設整備事業	435.00
	下水道整備事業	100.00
モロッコ	地方給水事業(3)	136.15
	地方都市上水道整備事業	154.87
	フェズ・メクネス地域上水道整備事業	174.40
	下水道整備事業(Ⅲ)	107.90
	ケミセット・クリカブ上水整備事業	170.00
カーボベルデ	サンチアゴ島上水道システム整備事業	152.92
ザンビア	ルサカ市上水道改善事業	150.00
セネガル	マメル海水淡水化施設整備事業	190.00
モーリシャス	グラン・ベ地域下水処理施設整備事業	70.12
モザンビーク	マプト首都圏上水道整備事業	30.00
	ナカラ回廊水資源開発事業	100.00

2. 基本認識



改めてODAとは何か

Official Development Assistance(政府開発援助)の頭文字を取ったもの。政府または政府の実施機関によって開発途上国または国際機関に供与されるもので、開発途上国の経済・社会の発展や福祉の向上に役立つために行う資金・技術提供による協力を指す(出典:外務省)



開発協力の意義

開発協力の目的

◆ 国際社会の平和と安定及び繁栄の確保により一層積極的に貢献すること

【現在の国際社会】

- 国際的な経済活動の拡大、相互依存の深化、非国家主体の影響力増加
＝世界各地のあらゆるリスクが、世界全体の平和・安定・繁栄に直接的な悪影響を及ぼし得る。
- 新興国・開発途上国の経済的重要性の高まり
＝新興国・開発途上国の「質の高い成長」が世界全体の安定的成長に不可欠

【我が国の経済社会状況】

- 新興国・開発途上国を始めとする国際社会との協力関係を深化させ、その活力を取り込んでいくことが、我が国自身の持続的な繁栄にとって鍵
- 平和で安定し、繁栄した国際社会の構築は、我が国の国益と分かちがたく結びつく。
(国益＝我が国の平和と安全の維持、更なる繁栄の実現、安定性及び透明性が高く見通しがつきやすい国際環境の実現、普遍的価値に基づく国際秩序の維持・擁護等)

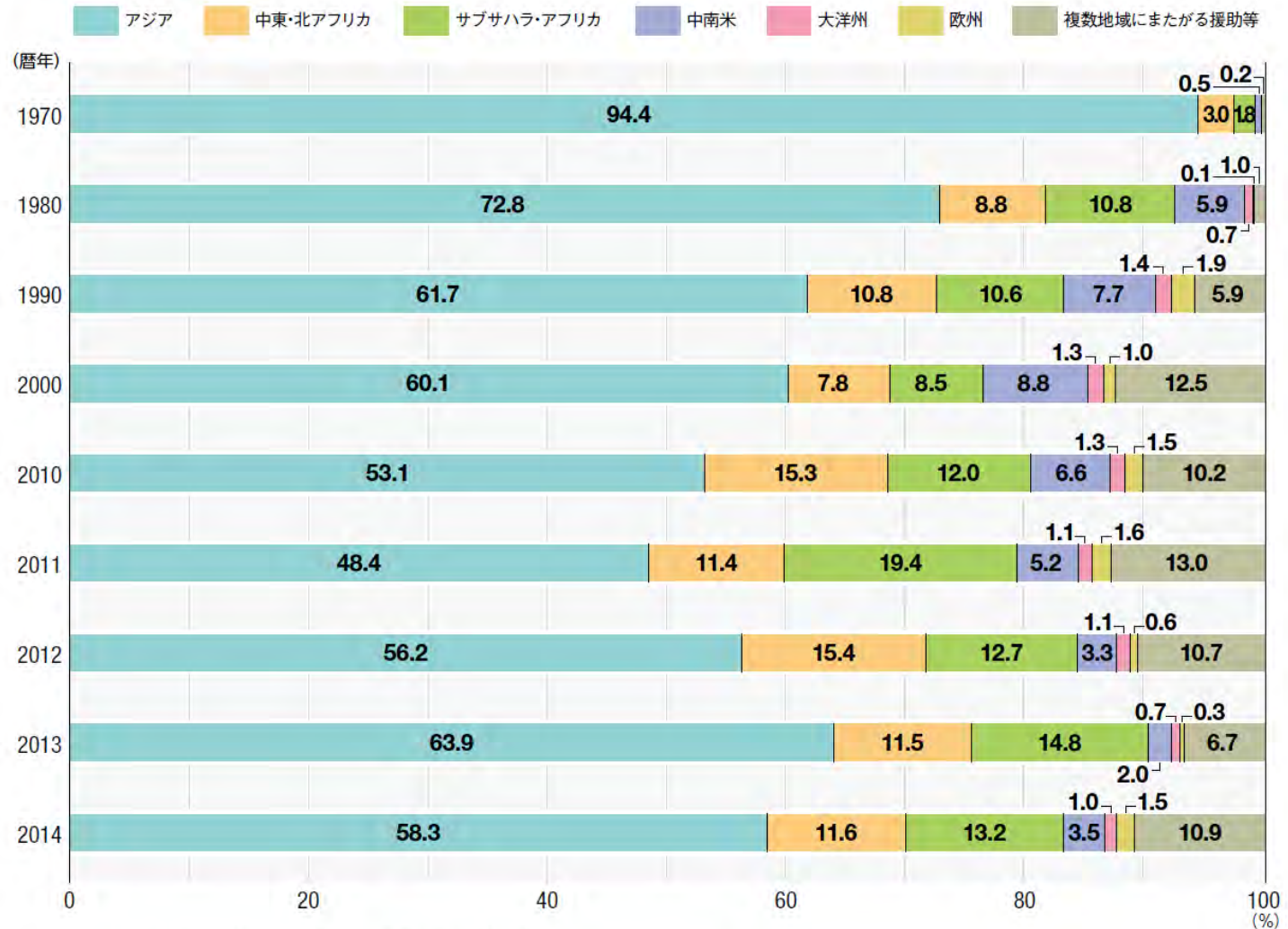
◆ 望ましい国際環境を形成することを通じ、我が国の国益の確保にもつながる。

我が国にとって開発協力とは？

- 我が国の開発協力の歴史は、**我が国の平和国家としての歩みを体現**するものであり、まさに、**国際協調主義に基づく「積極的平和主義」の実践**
- 我が国の**外交政策の最も重要な手段の1つ**

日本の援助対象地域の推移

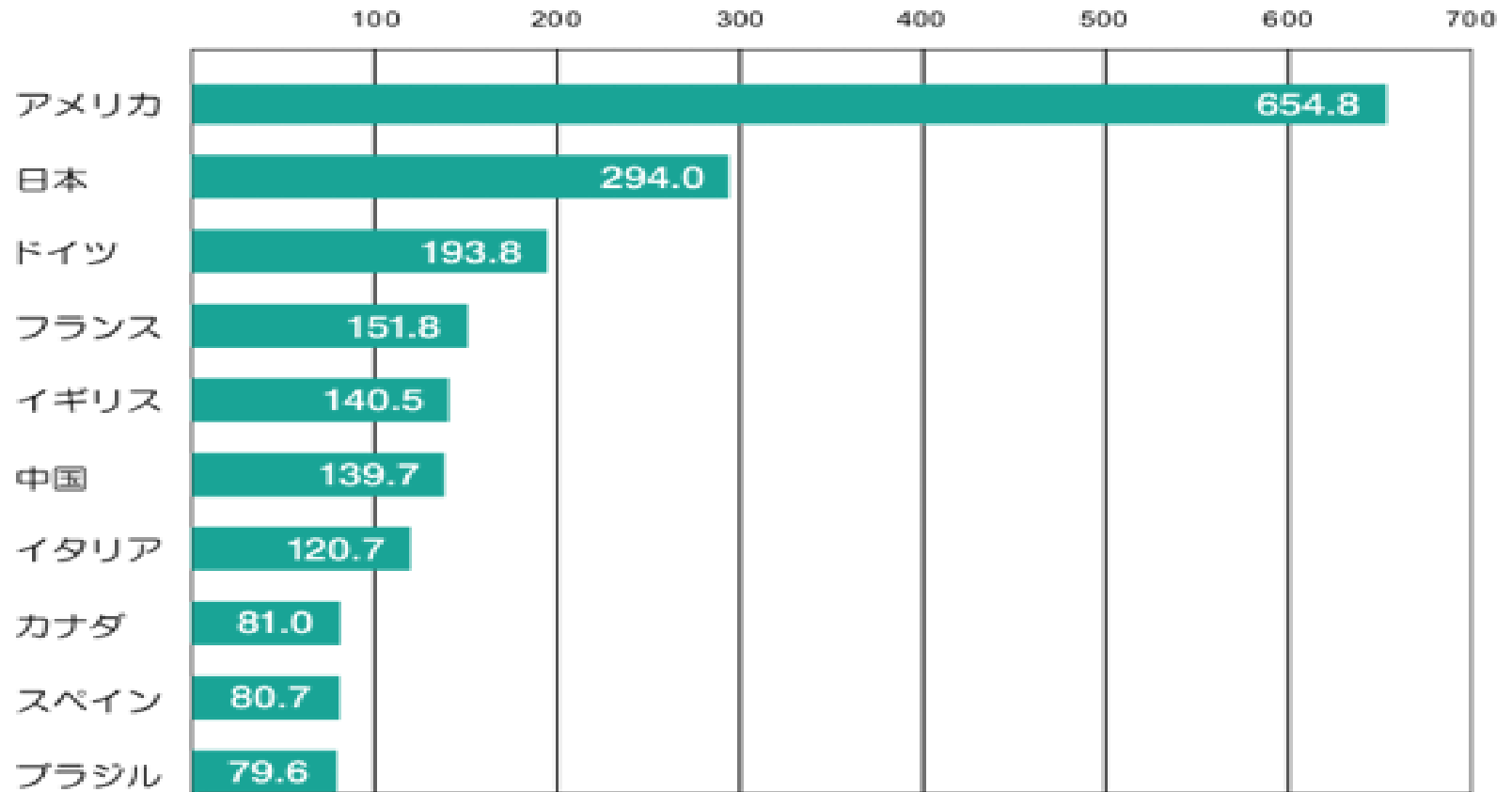
■ 支出総額ベース



出典: 外務省

国別国連の分担金(2015年)

国連分担金の多い国トップ10 (2015年)



(単位：百万ドル)

出典：外務省

国内総生産(GDP)の予測

Rise and fall

GDP at purchasing power parity (PPP) rankings

2009 rank	GDP at PPP*	2050 rank	Projected GDP at PPP*
1 US	\$14,256bn	1 China	\$59,475bn
2 China	\$8,888bn	2 India	\$43,180bn
3 Japan	\$4,138bn	3 US	\$37,876bn
4 India	\$3,752bn	4 Brazil	\$9,762bn
5 Germany	\$2,984bn	5 Japan	\$7,664bn
6 Russia	\$2,687bn	6 Russia	\$7,559bn
7 UK	\$2,257bn	7 Mexico	\$6,682bn
8 France	\$2,172bn	8 Indonesia	\$6,205bn
9 Brazil	\$2,020bn	9 Germany	\$5,707bn
10 Italy	\$1,922bn	10 UK	\$5,628bn
11 Mexico	\$1,540bn	11 France	\$5,344 bn
12 Spain	\$1,496bn	12 Turkey	\$5,298bn
13 South Korea	\$1,324bn	13 Nigeria	\$4,530bn
14 Canada	\$1,280bn	14 Vietnam	\$3,939bn
15 Turkey	\$1,040bn	15 Italy	\$3,798bn
16 Indonesia	\$967bn	16 Canada	\$3,322bn
17 Australia	\$858bn	17 South Korea	\$3,258bn
18 Saudi Arabia	\$595bn	18 Spain	\$3,195bn
19 Argentina	\$586bn	19 Saudi Arabia	\$3,039bn
20 South Africa	\$508bn	20 Argentina	\$2,549bn

SOURCE: WORLD BANK ESTIMATES FOR 2009, PWC MODEL ESTIMATES FOR 2050

Constant 2009 US\$

Economic growth

Projected average annual real growth in GDP, 2009-2050

Vietnam	8.8%
India	8.1%
Nigeria	7.9%
China	5.9%
Indonesia	5.8%
Turkey	5.1%
South Africa	5.0%
Saudi Arabia	5.0%
Argentina	4.9%
Mexico	4.7%
Brazil	4.4%
Russia	4.0%
Korea	3.1%
Australia	2.4%
US	2.4%
UK	2.3%
Canada	2.2%
Spain	1.9%
France	1.7%
Italy	1.4%
Germany	1.3%
Japan	1.0%

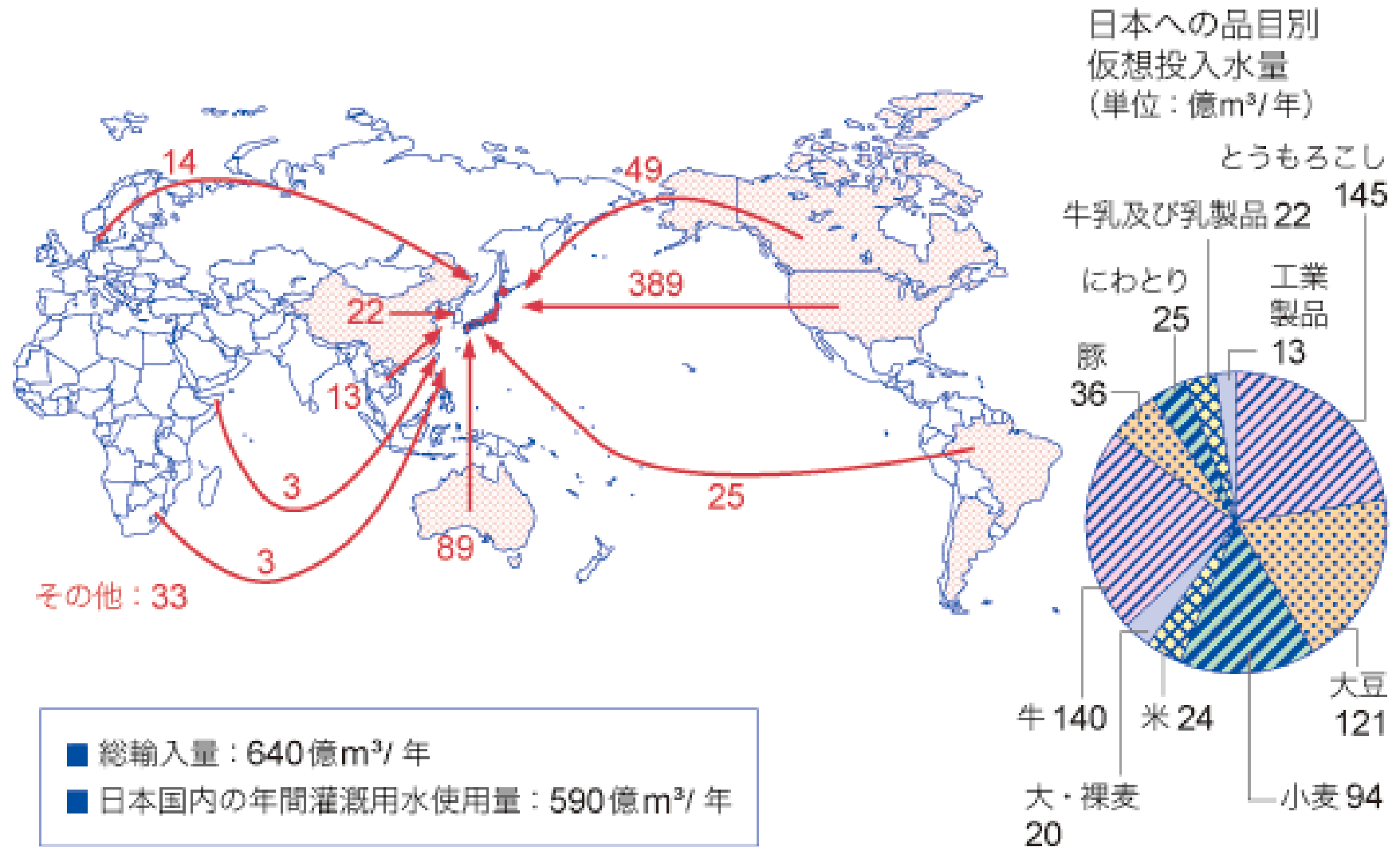
SOURCE: PWC MODEL ESTIMATES

出典: 世界銀行

SDG(水と衛生)

- 2030年までに**全ての人の安全で安価な飲料水の普遍的かつ公平なアクセス**を達成する。**⇨かなり高いハードルである。**
- 2030年までに全ての人の**適切かつ平等な下水施設・衛生施設へのアクセスを達成**し、屋外での排泄を無くす。女性及び女児、ならびに脆弱な立場にある人々のニーズに特に注意を払う。**⇨かなり高いハードルである。**
- 2030年までに**汚染の減少、投棄の廃絶と有害な化学物質の放出を最小化、未処理の排水の割合半減及び再生利用と安全な再利用を世界的規模で大幅に増加**させることにより、**水質を改善**する。**⇨新たな技術の導入が必要である。**
- 2030年までに、**全セクターにおいて水利用の効率を大幅に改善し、淡水の持続可能な採取及び供給を確保**し、水不足に対処すると共に、水不足に悩む人々の数を大幅に減少させる。**⇨トイレの改善等新たな技術の導入が必要である。**
- 2030年までに、国境を越えた適切な協力を含む**あらゆるレベルでの統合水資源管理を実施**する。**⇨かなり高いハードルである。**
- 2030年までに**山地、森林、湿地、河川、帯水層、湖沼を含む水に関する生態系の保護・回復**を行う。**⇨かなり高いハードルである。**
- 2030年までに、集水、海水淡水化、水の効率的利用、排水処理、リサイクル、再利用技術を含む**開発途上国における水と衛生分野での活動と計画を対象とした国際協力と能力構築支援を拡大**する。**⇨技術協力の実施**
- 水と衛生の管理向上における**地域コミュニティの参加を支援・強化**する。
⇨技術協力の実施

日本へのバーチャルウォーター



出典：東京大学沖研究室

アフリカ諸国から日本への輸入品目

(単位：千円)

順位	国名	品目名	輸入額
1	スーダン	石油	437,630,378
2	南アフリカ共和国	白金	267,282,731
3	ナイジェリア	液化天然ガス	162,697,107
4	エジプト	液化天然ガス	145,255,665
5	南アフリカ共和国	ロジウム	140,791,904
6	赤道ギニア	液化天然ガス	108,030,160
7	アルジェリア	液化天然ガス	80,024,847
8	ガボン	石油	49,511,388
9	チャド	石油	20,274,568
10	エジプト	石油	14,430,354

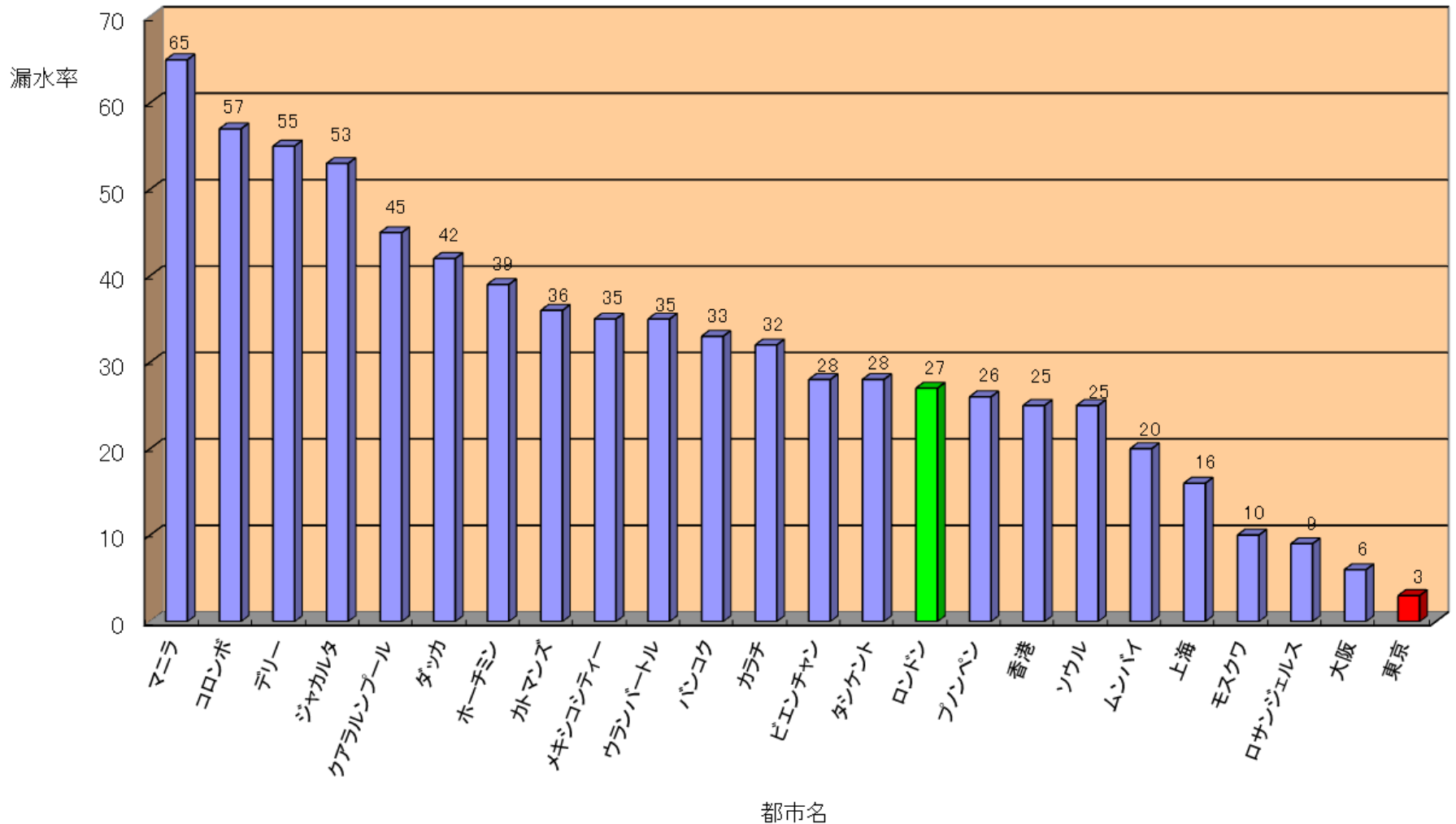
訪日外国人と出国日本人の数

訪日外国人旅行者数・出国日本人数の推移



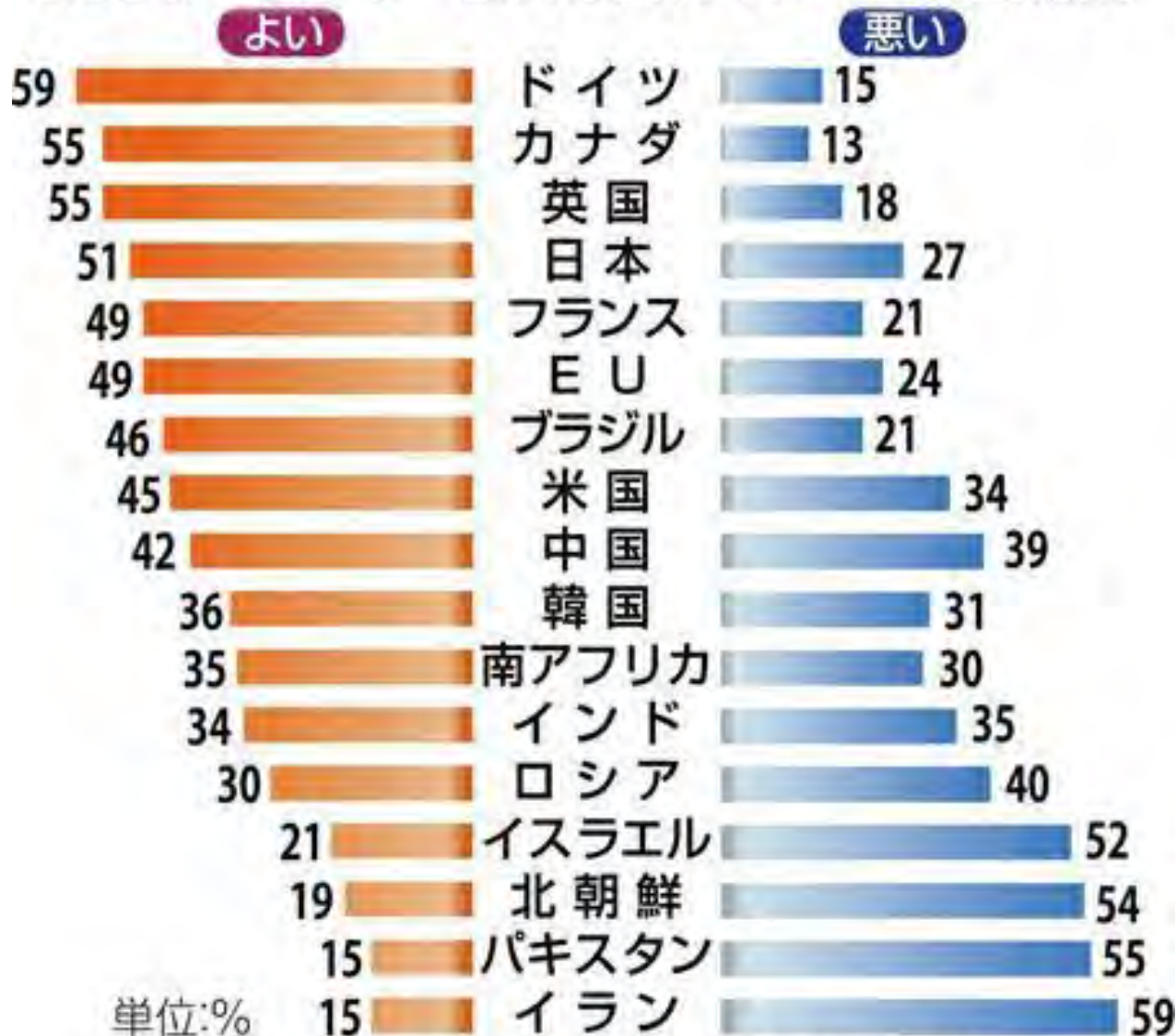
出典：日本政府観光局(JNTO)
2015年は推計値

世界の主要都市の漏水率



2013年度の好感度調査結果

BBCワールドサービスの国家イメージ調査結果



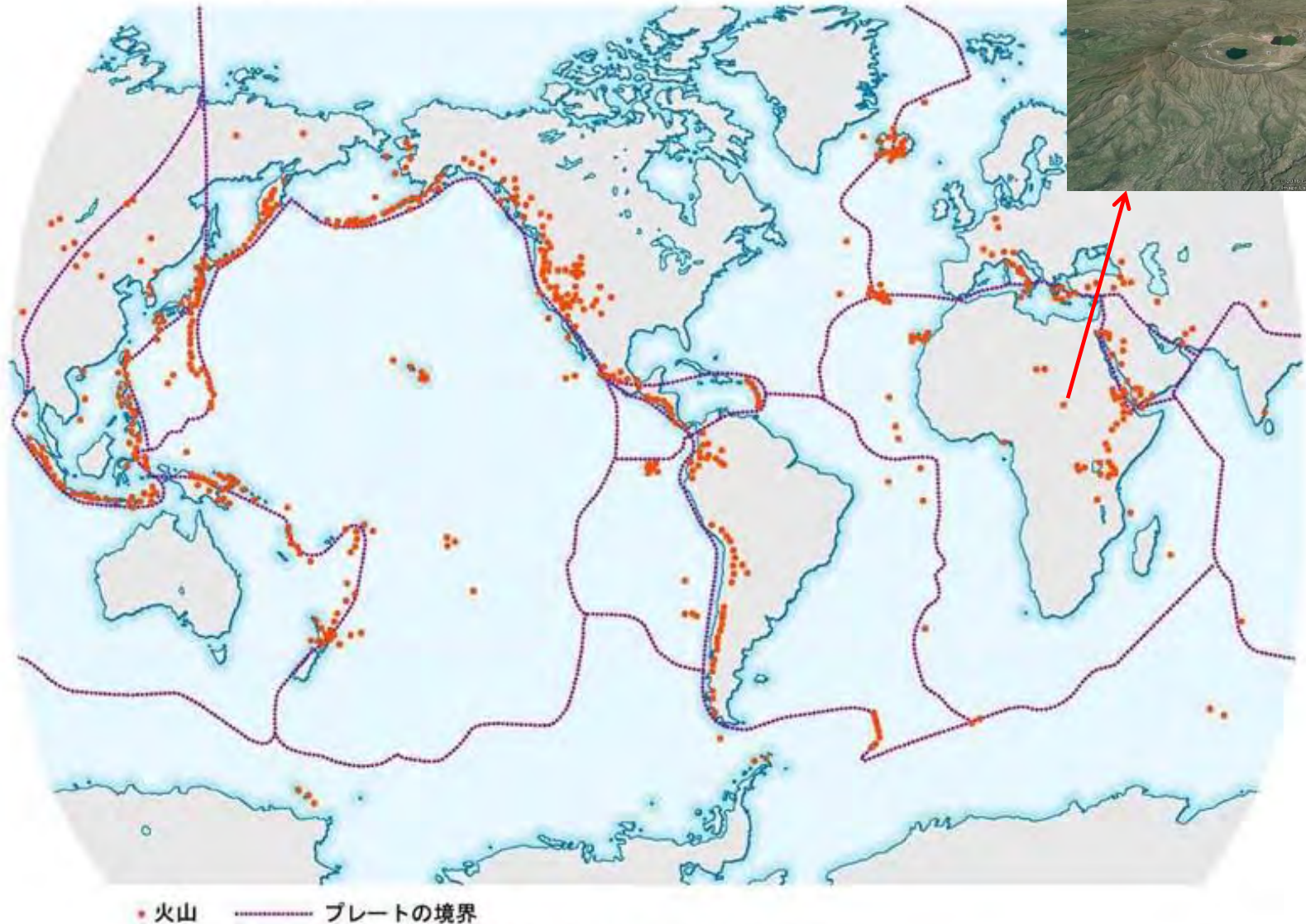
(BBC World Service © 2016 Mitsuru Uemura All Rights Reserved. 資料を基に作成)

3. アフリカの自然環境

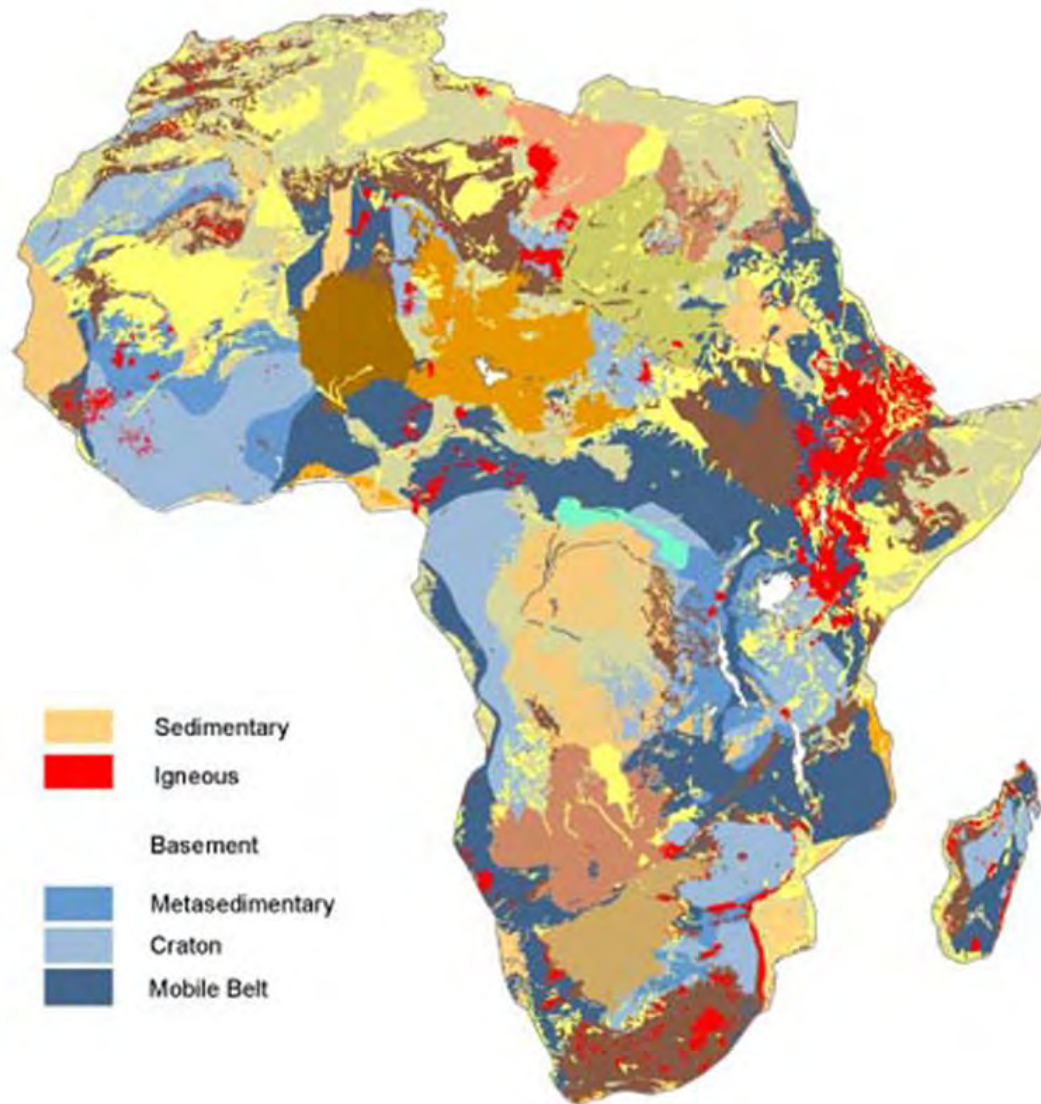


世界の火山分布とプレート

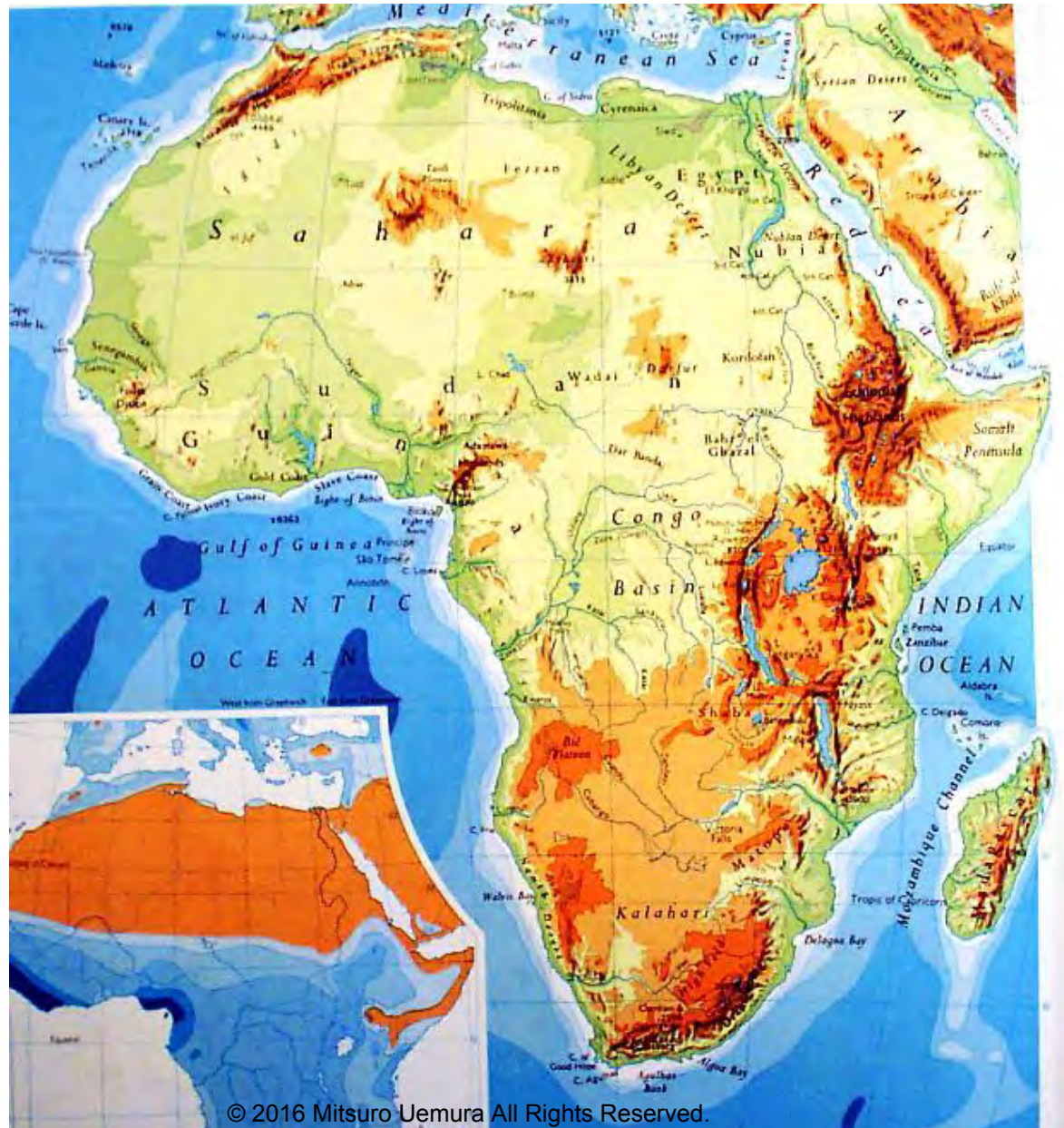
図一世界の火山分布



アフリカの地質



アフリカの地形



2-4. アフリカの河川とその流域

アフリカにおける河川流域と国境の不一致

順位	河川名	河川長
1	ナイル川	6,695
2	コンゴ川	4,371
3	ザンベジ川	2,740
4	ニジェール川	4,180
5	オレンジ川	2,090
6	クバンゴ川	1,800
7	リンポポ川	1,770
8	ジュバ川	1,660
9	セネガル川	1,630
10	シャリ川	1,400
11	ボルタ川	1,140

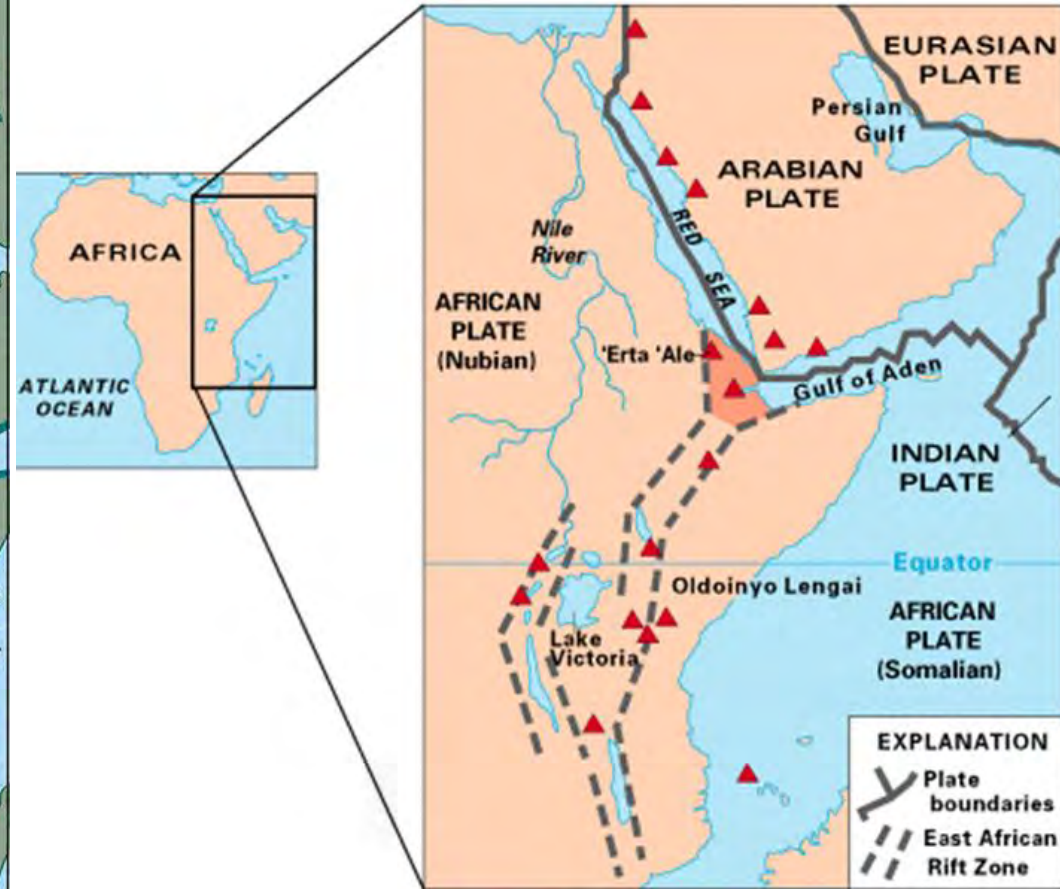
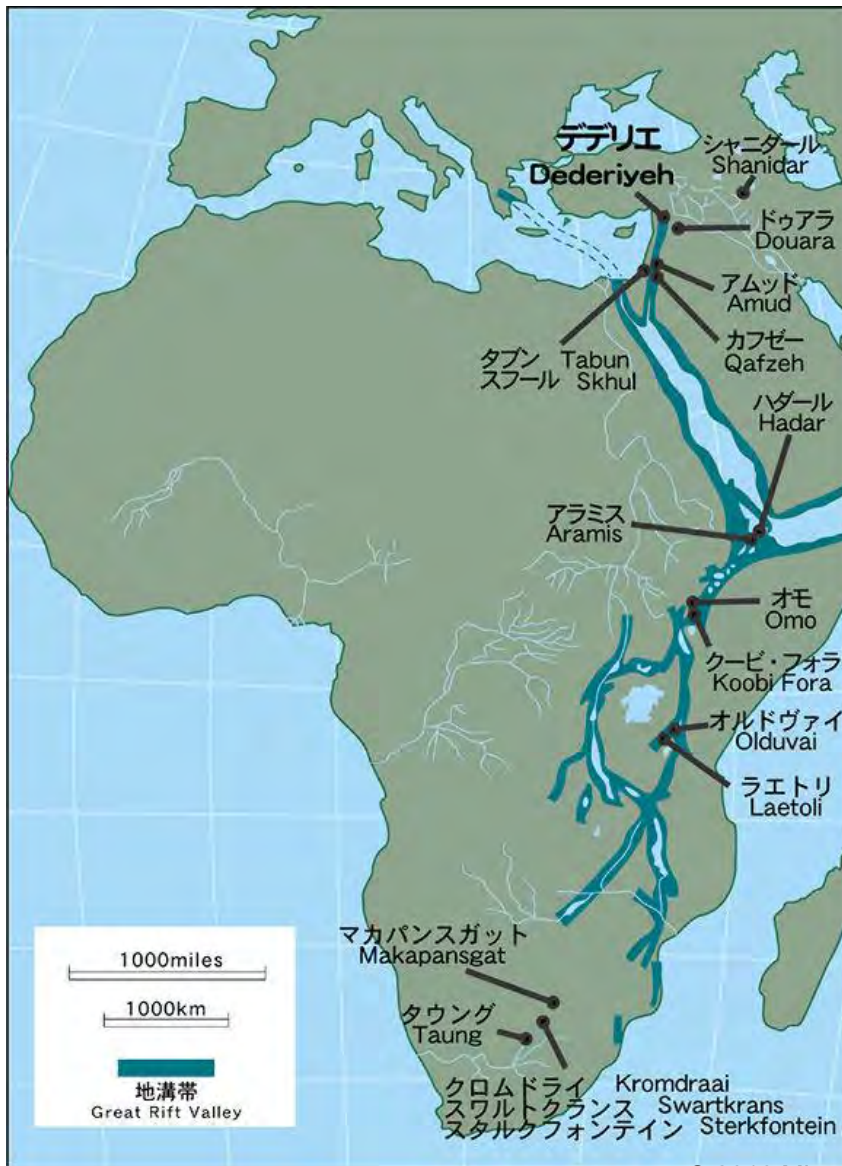
単位: Km



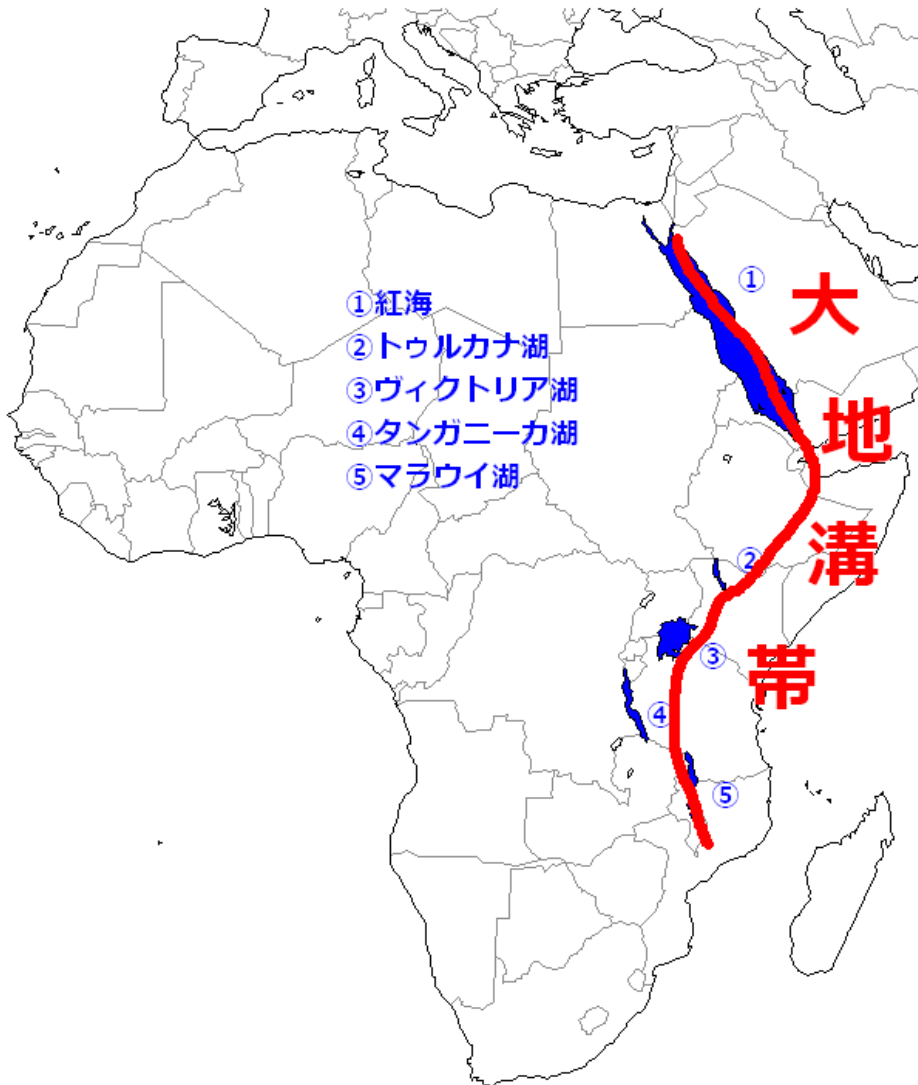
西アフリカ地域の小規模河川群



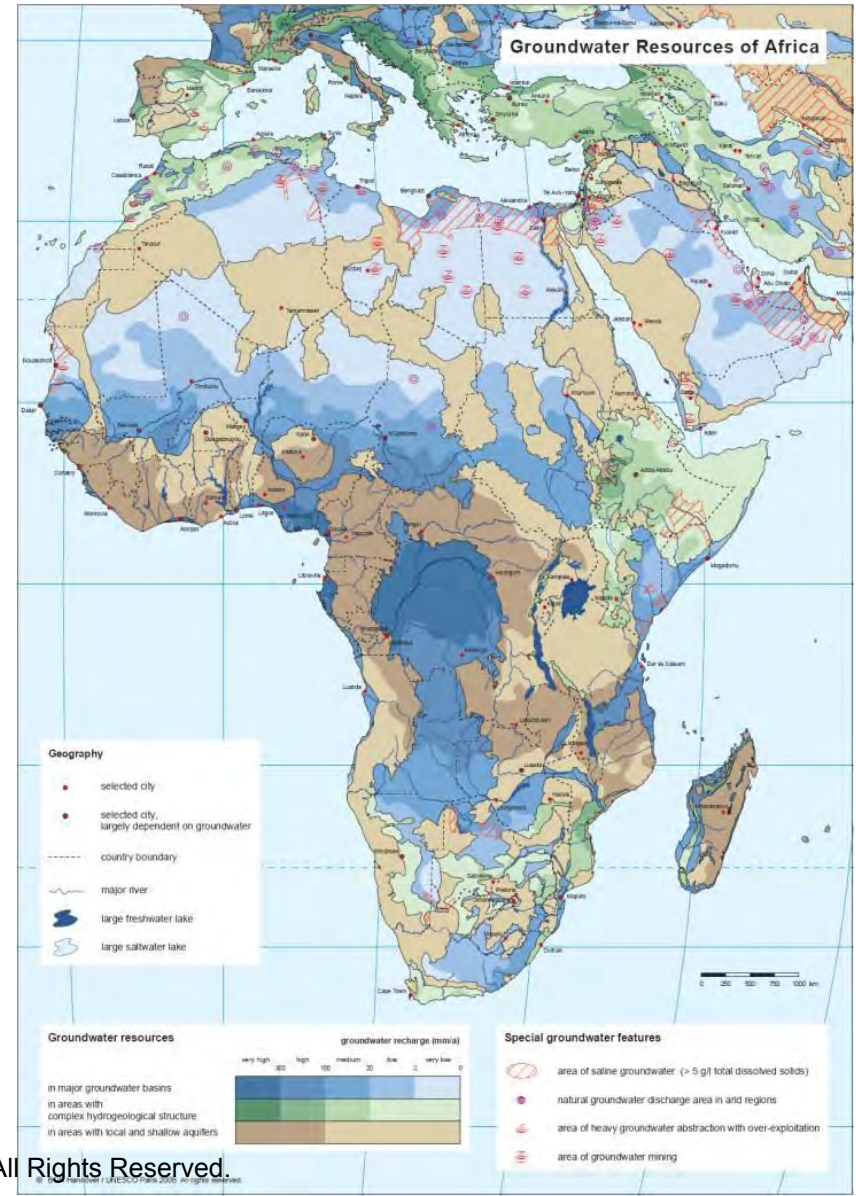
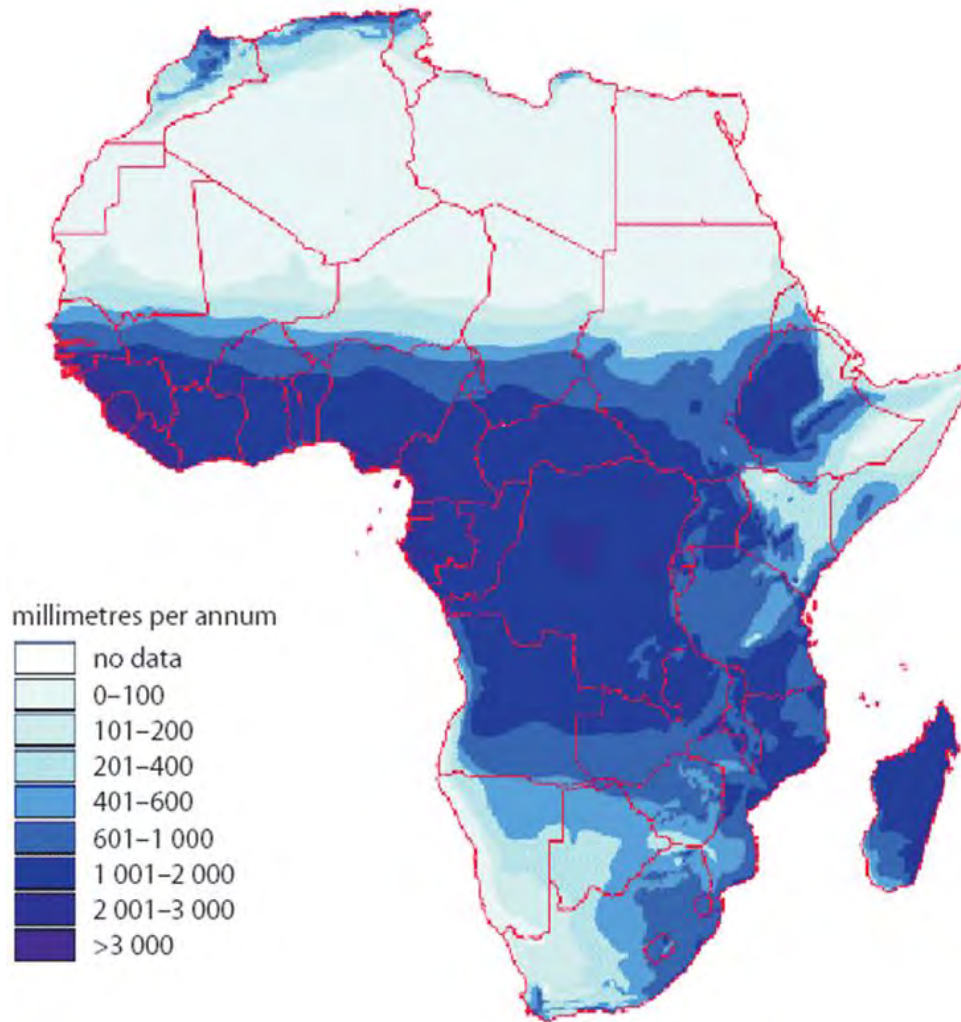
アフリカ大地溝帯



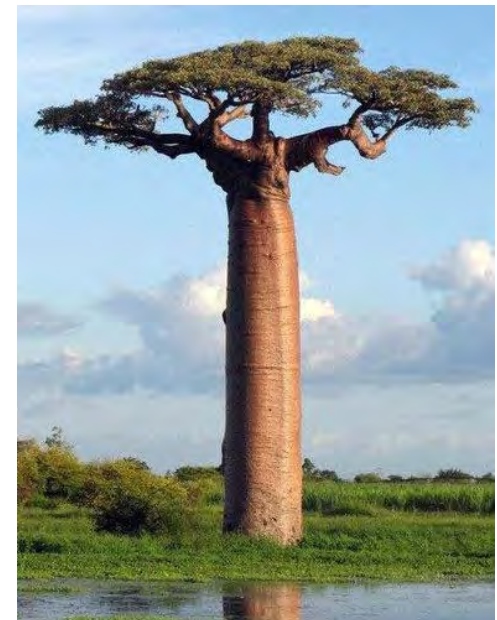
アフリカ大地溝帯とヨルダン溪谷



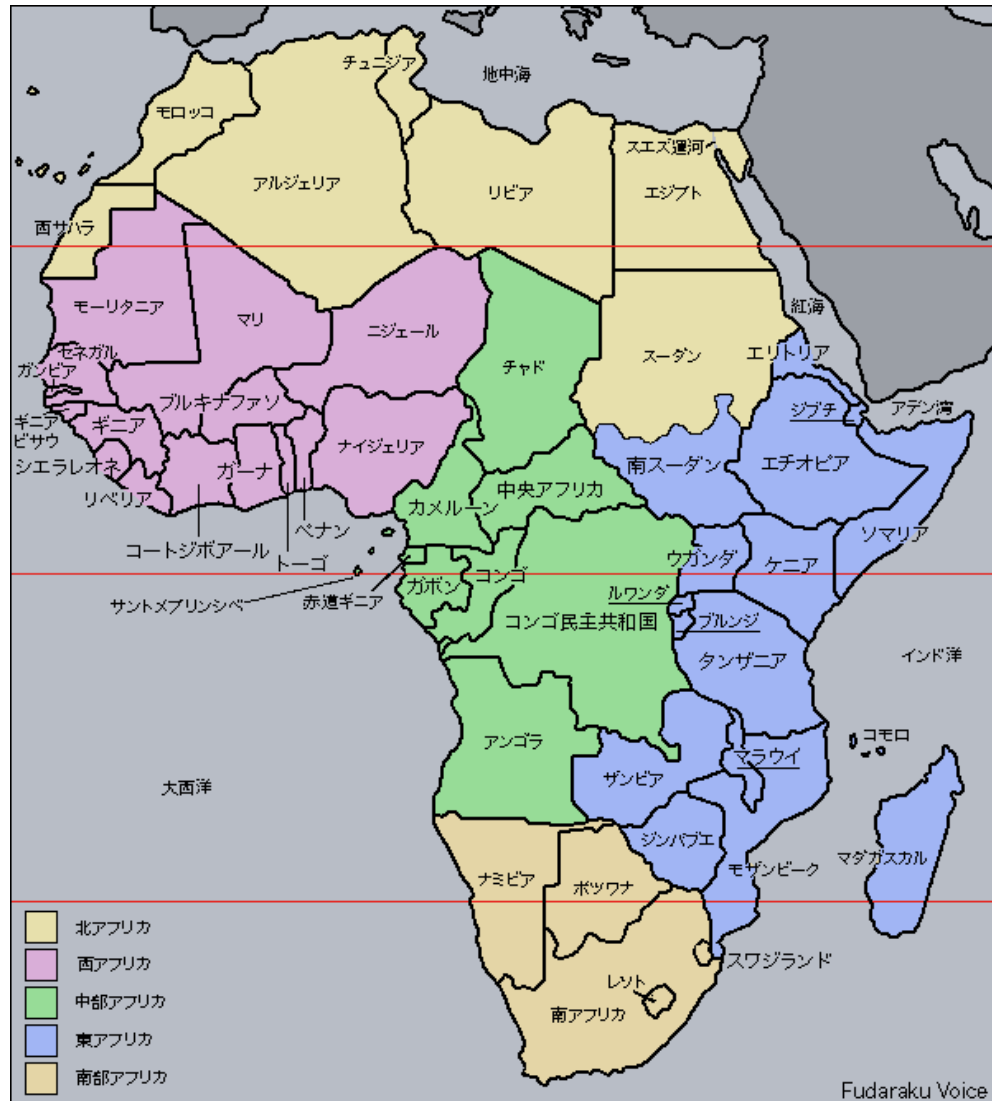
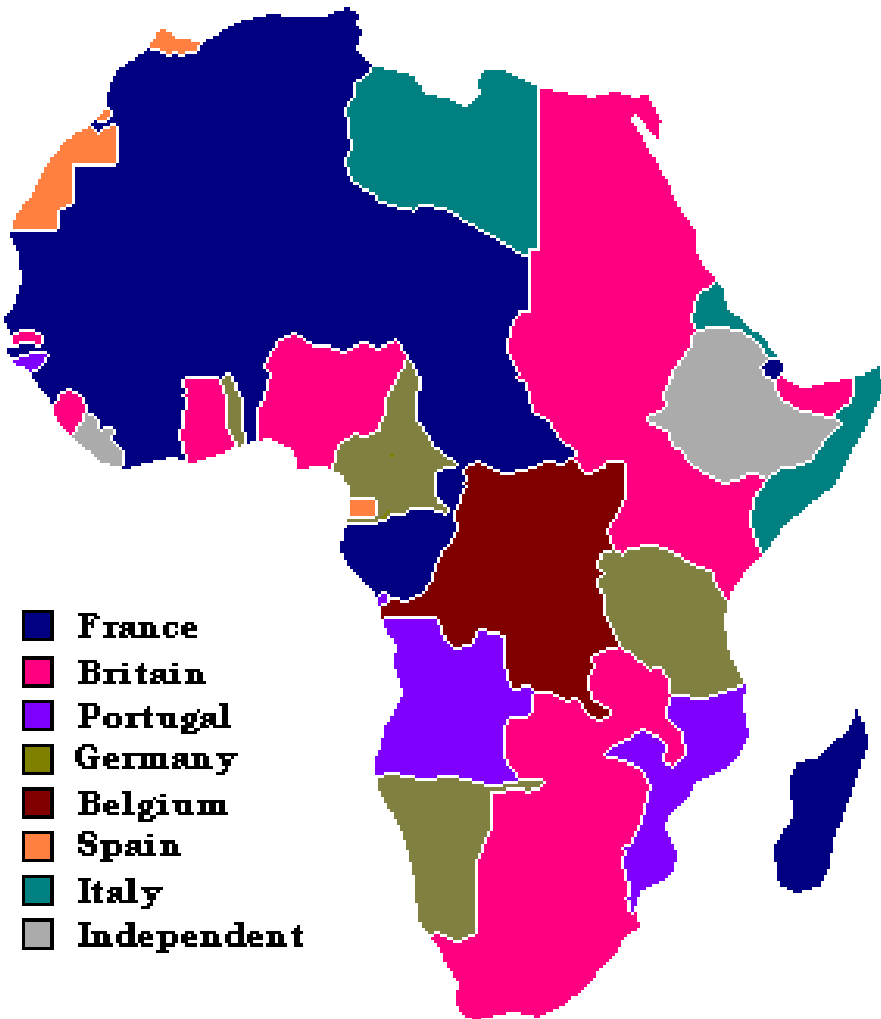
アフリカの降水量と帯水層



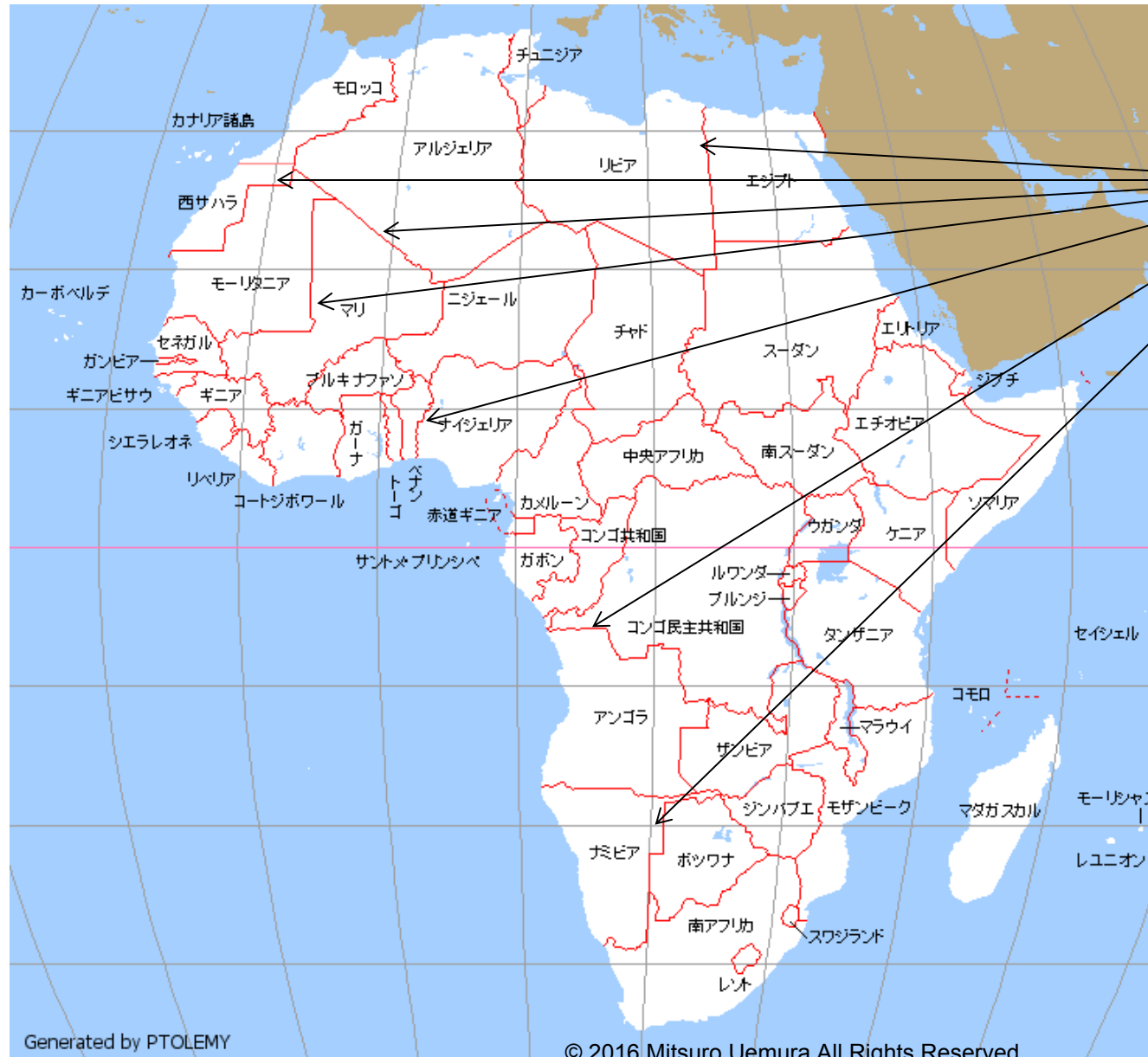
アフリカの植生



植民地と現在の独立国

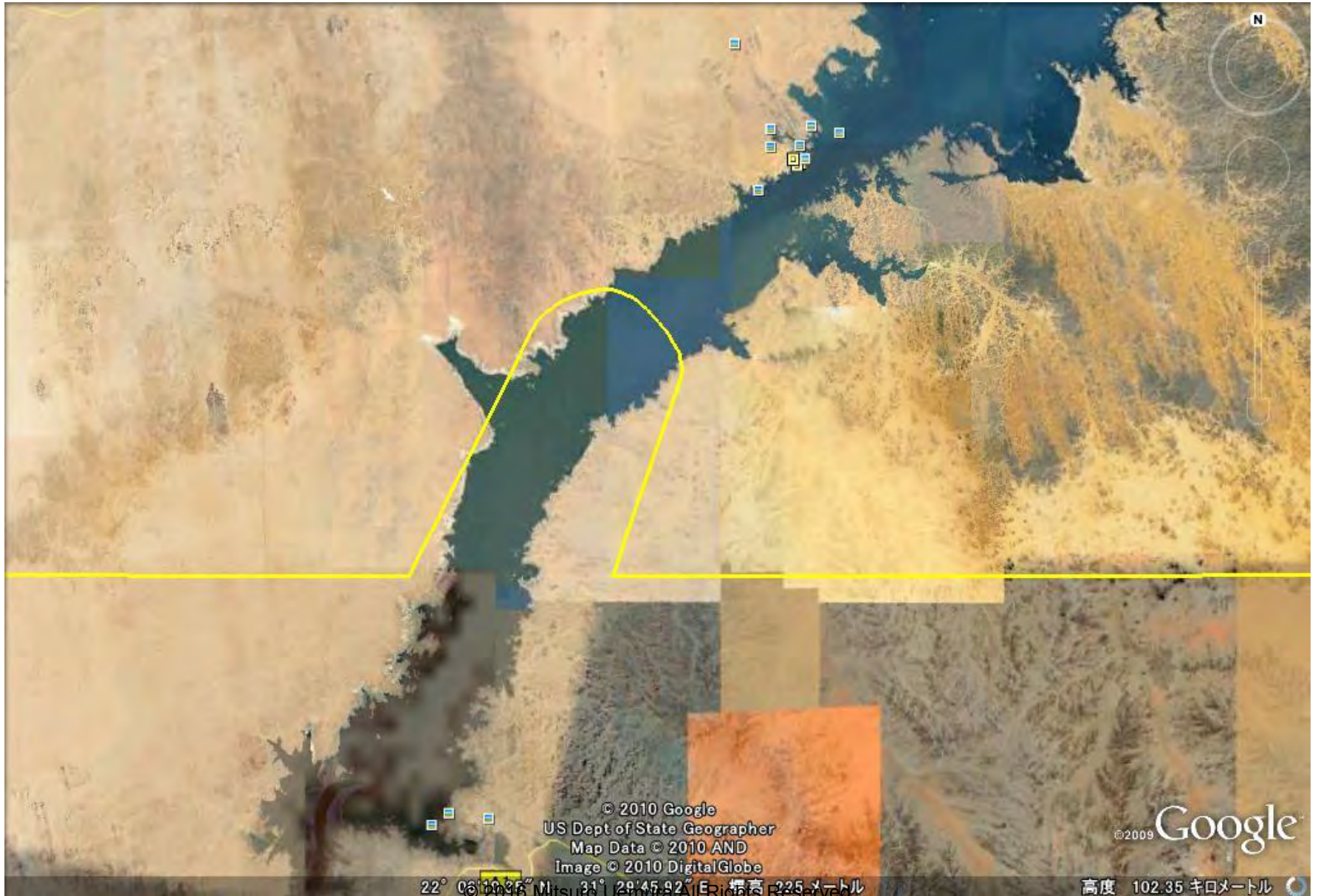


アフリカの不自然な国境

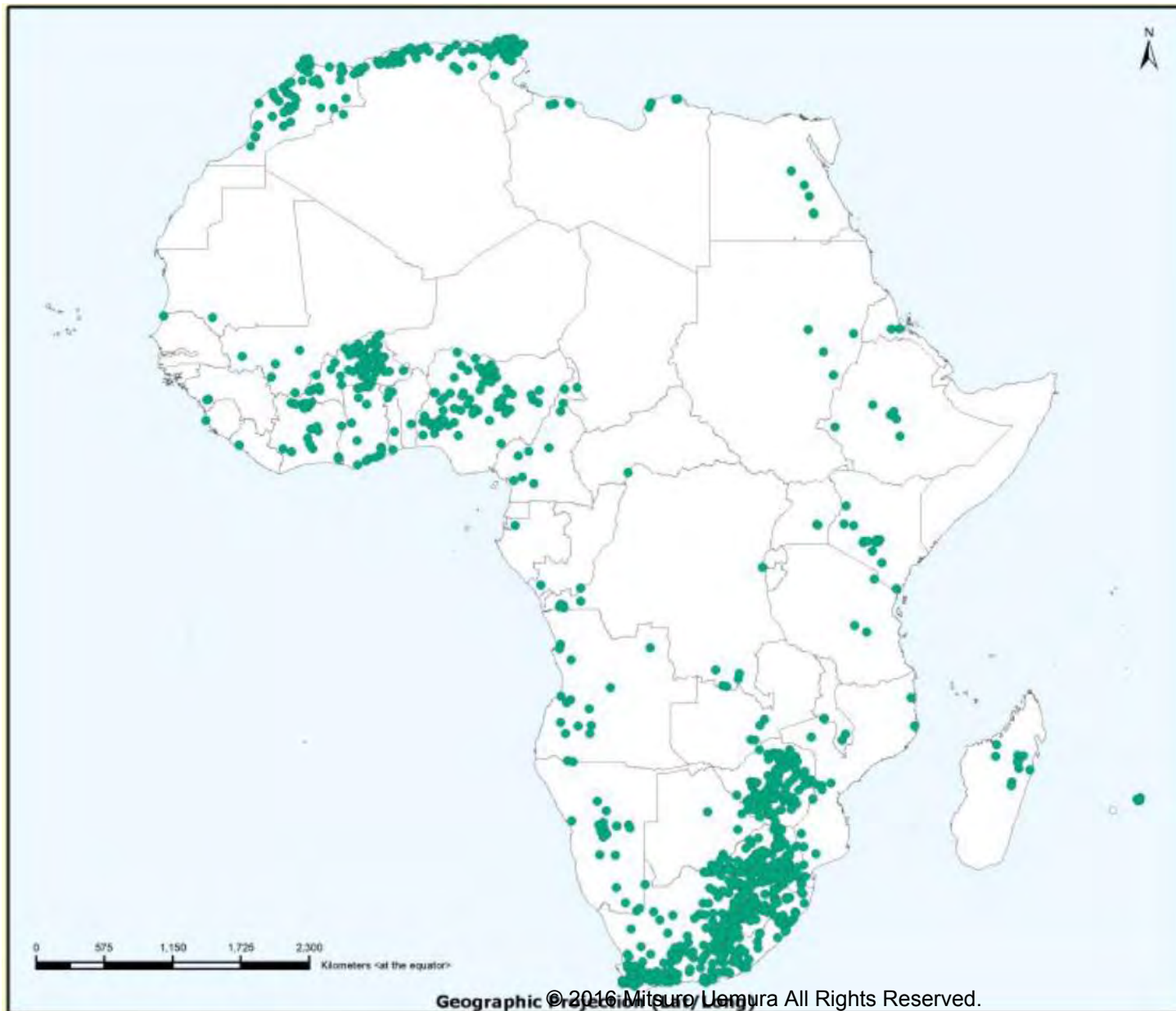


不自然
な国境

スーダンとエジプトの国境



アフリカのダム



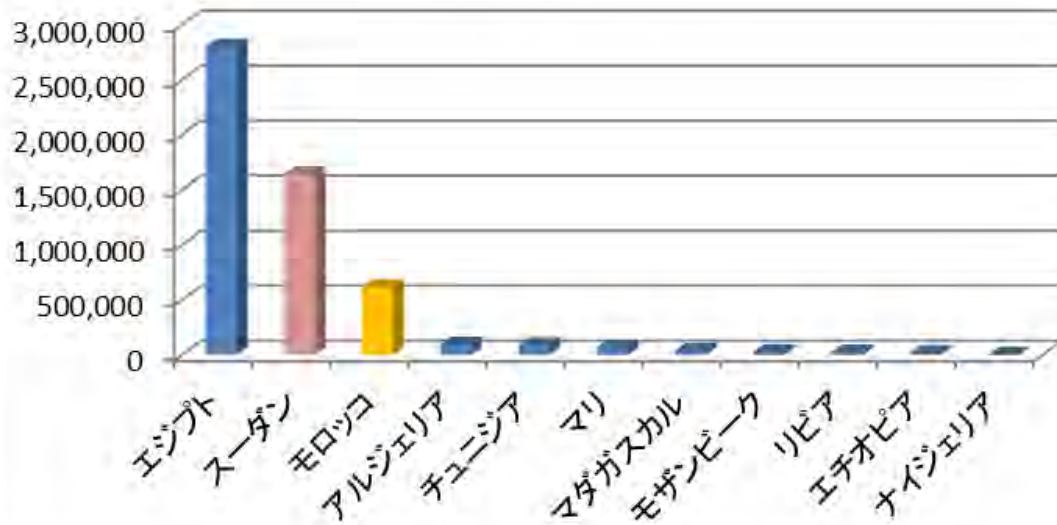
出典:FAO

唯一の水道メーター校正システム



アフリカの大規模灌漑地域

面積(Ha)



国名	面積(Ha)	割合	スキーム
エジプト	2,800,000	51.71	2
スーダン	1,642,310	30.33	14
モロッコ	614,500	11.35	9
アルジェリア	92,220	1.7	4
チュニジア	84,420	1.56	2
マリ	68,795	1.27	3
マダガスカル	35,000	0.65	2
モザンビーク	25,000	0.46	1
リビア	23,000	0.42	1
エチオピア	14,900	0.28	1
ナイジェリア	14.5	0.27	1
合計	5,400,160	100	40



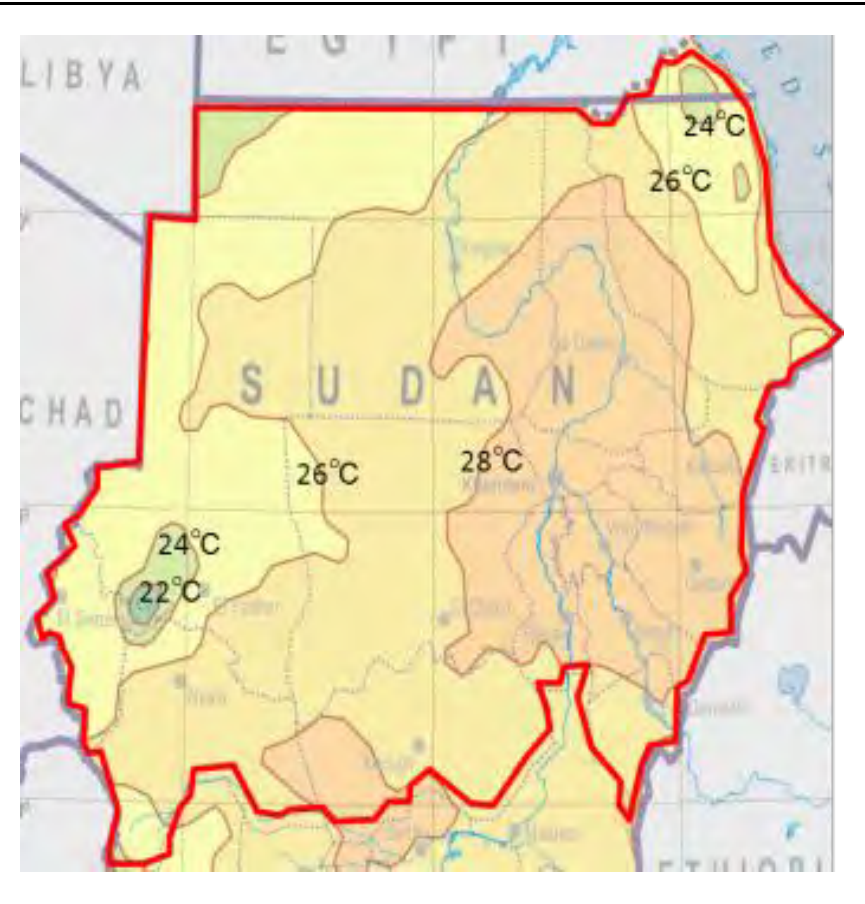
4. スーダンの水事情



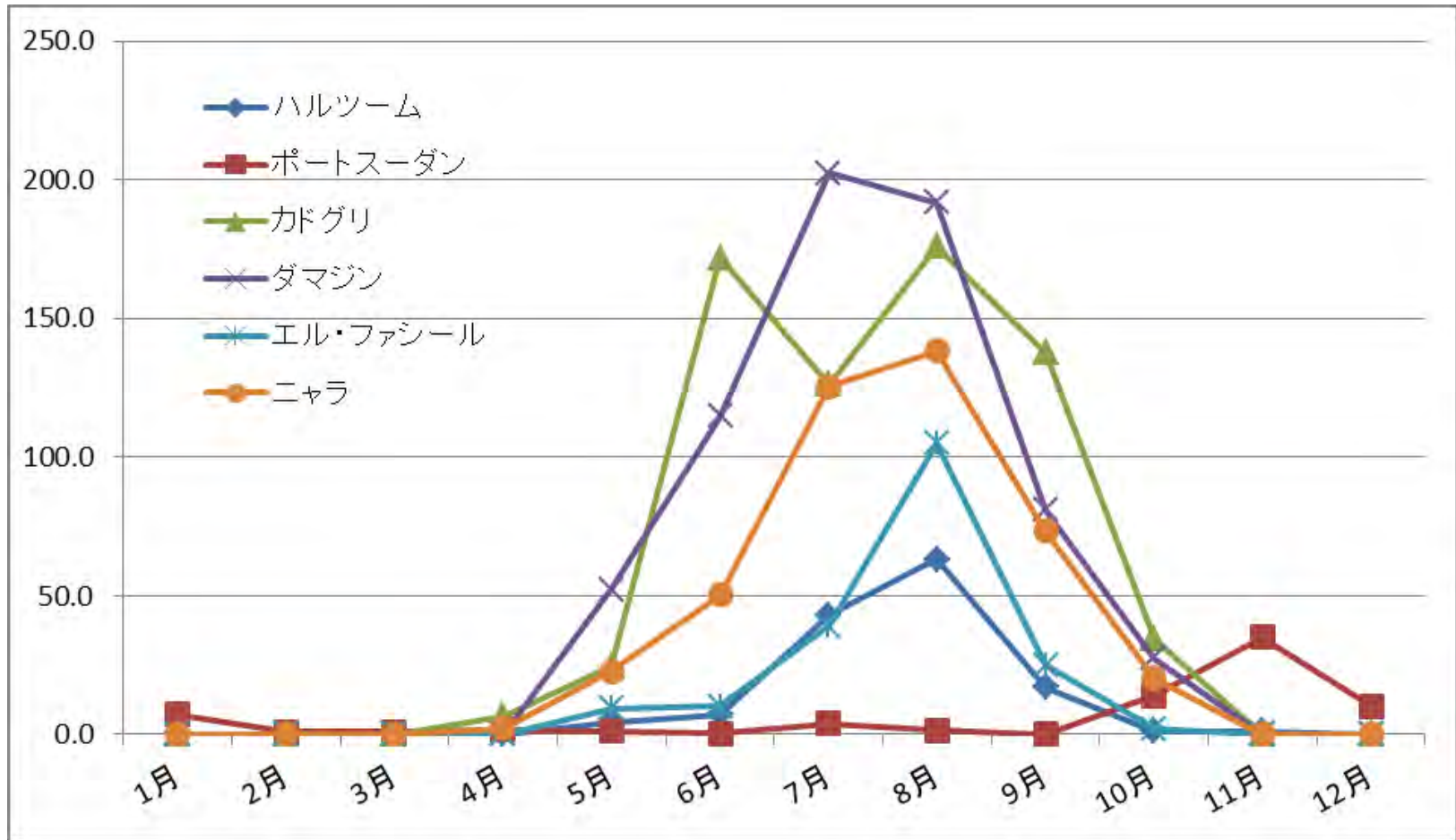
紛争地帯の存在



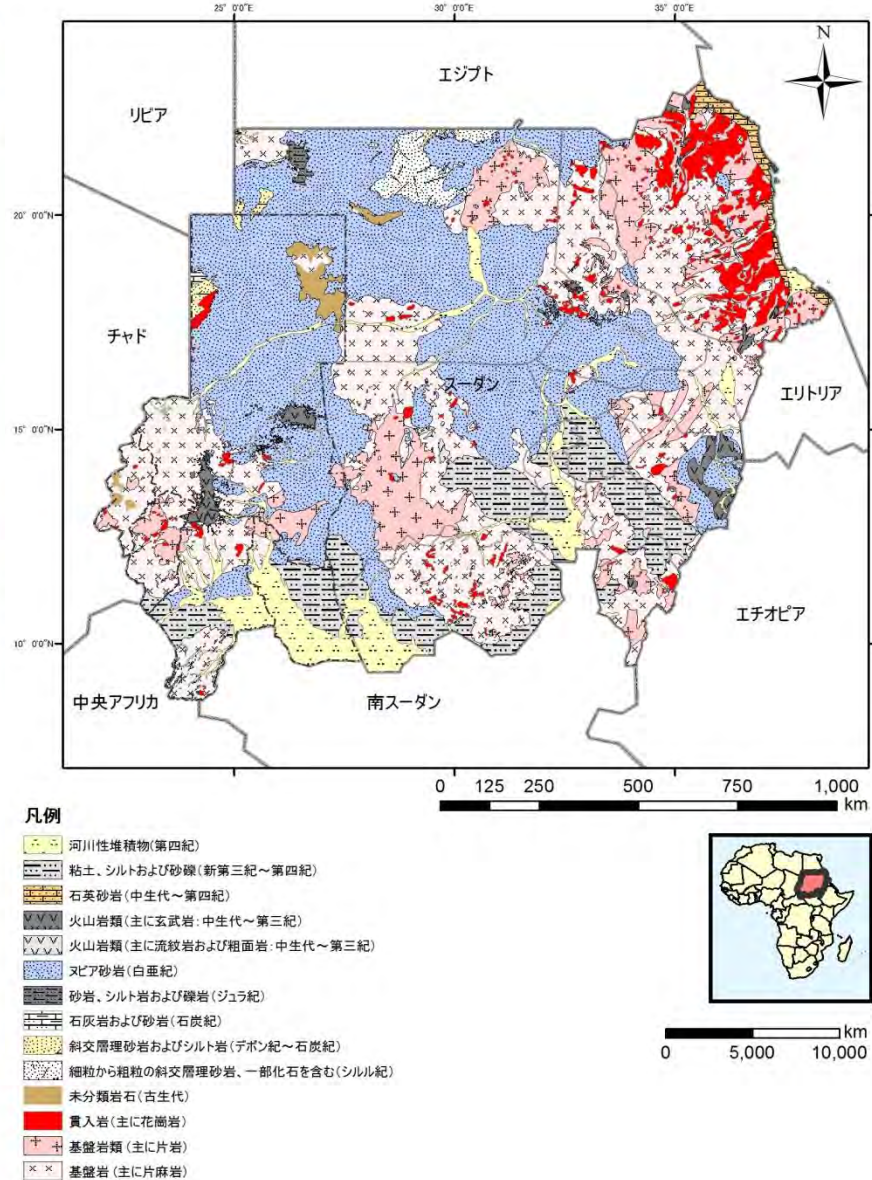
降水量と年平均気温



スーダン主要都市の降水量



スーダンの地形と地質



スーダンの地形断面図

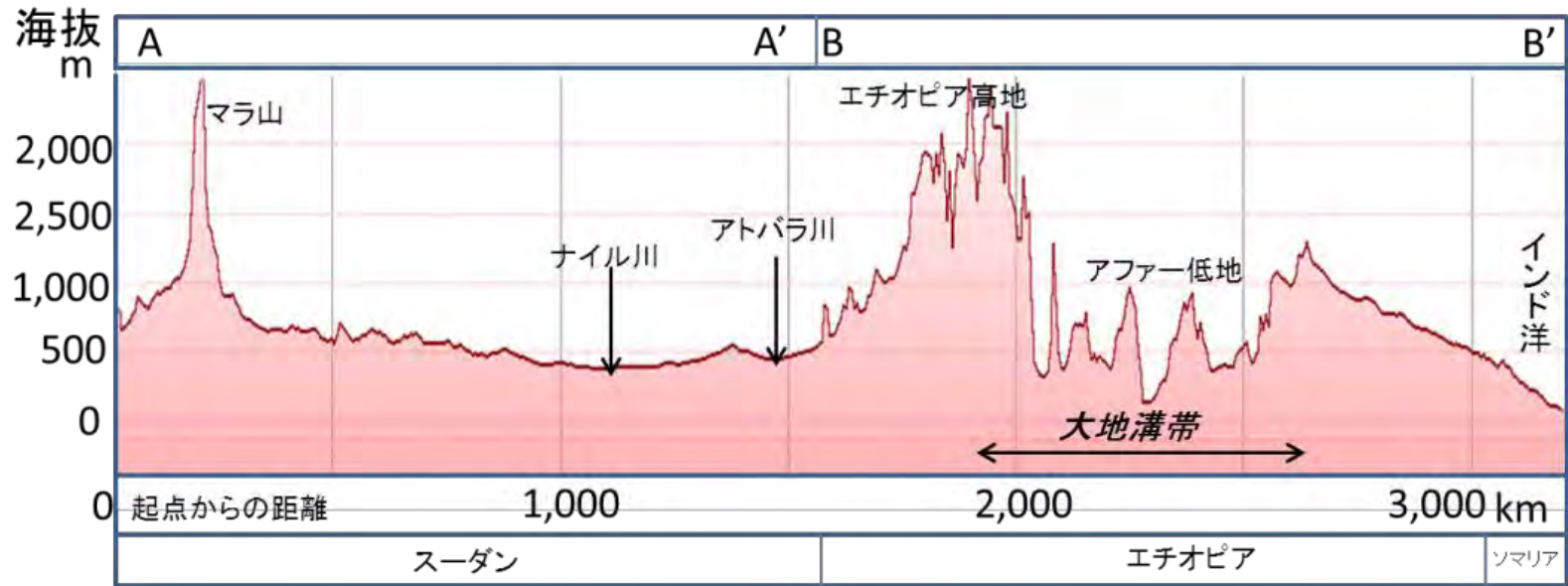
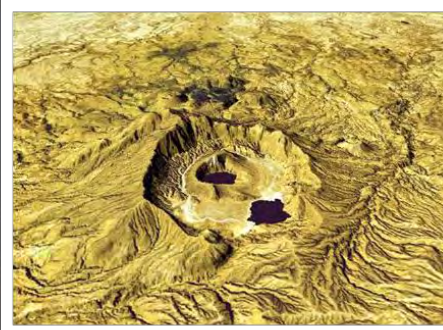


図 3-6. スーダンからエチオピアにかけての地形断面図
(A-A' 断面、B-B'断面を Google Earth により作成)



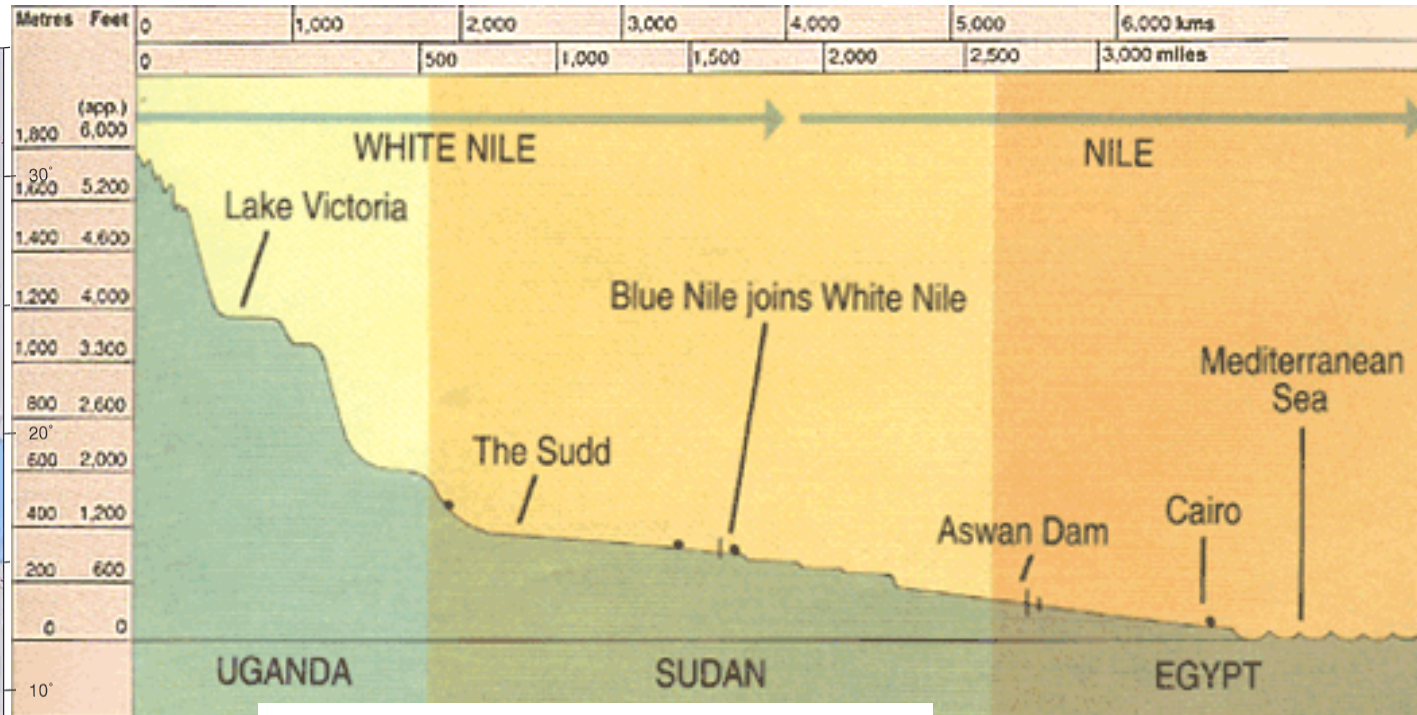
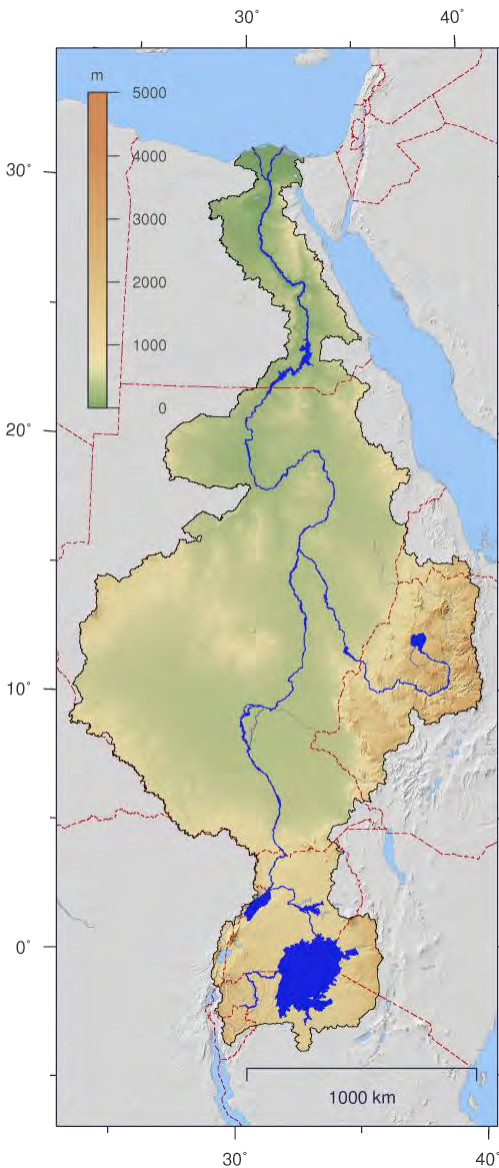
カッサーラの有名な山並み



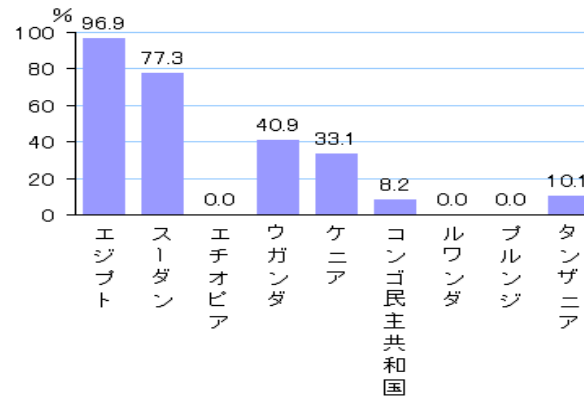
火口湖を有する Marra 山の衛星写真

出典: ランドサット (カシミール画像)

世界最長川、ナイル川



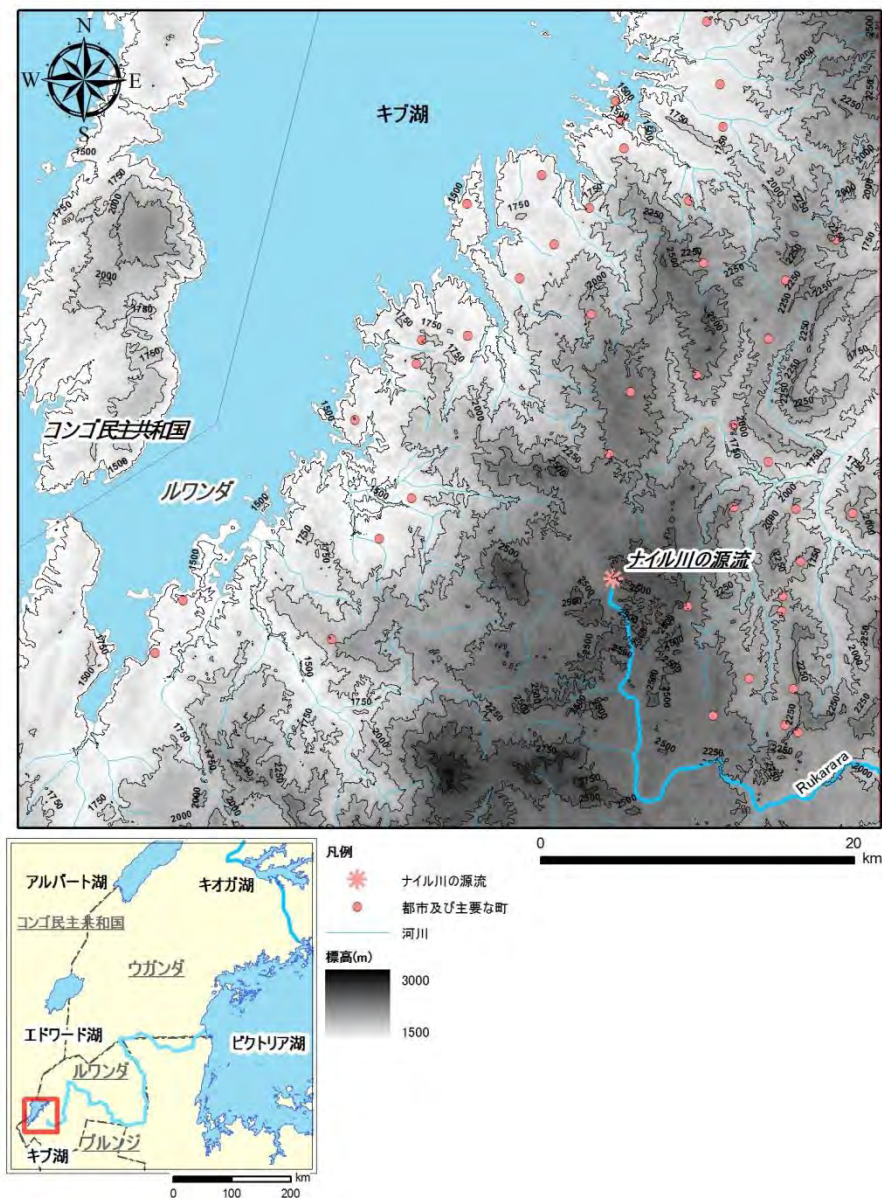
ナイル川流域国の水源(河川ほか) 国外依存度



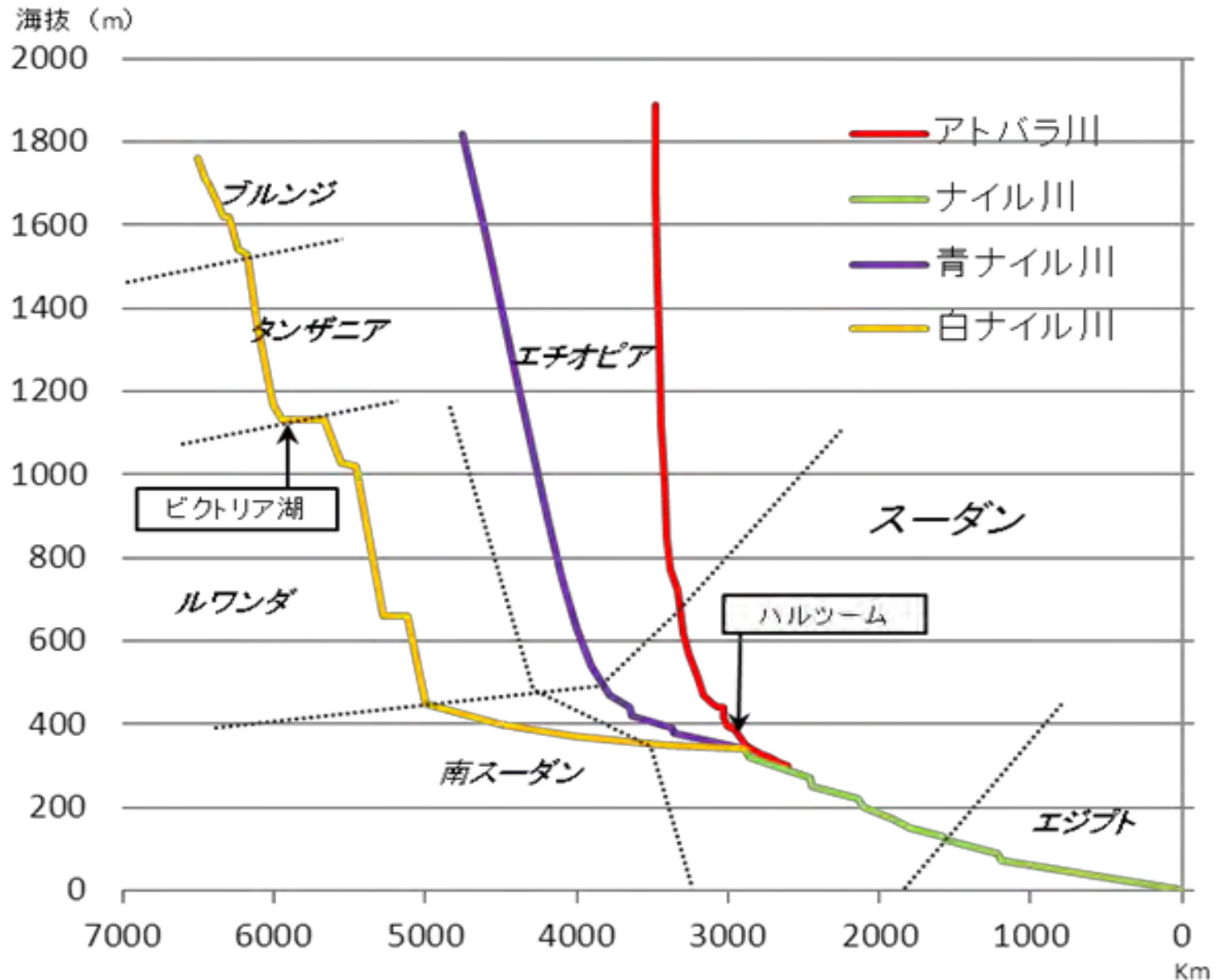
ナイル川流域図と水源



白ナイル川の源流部

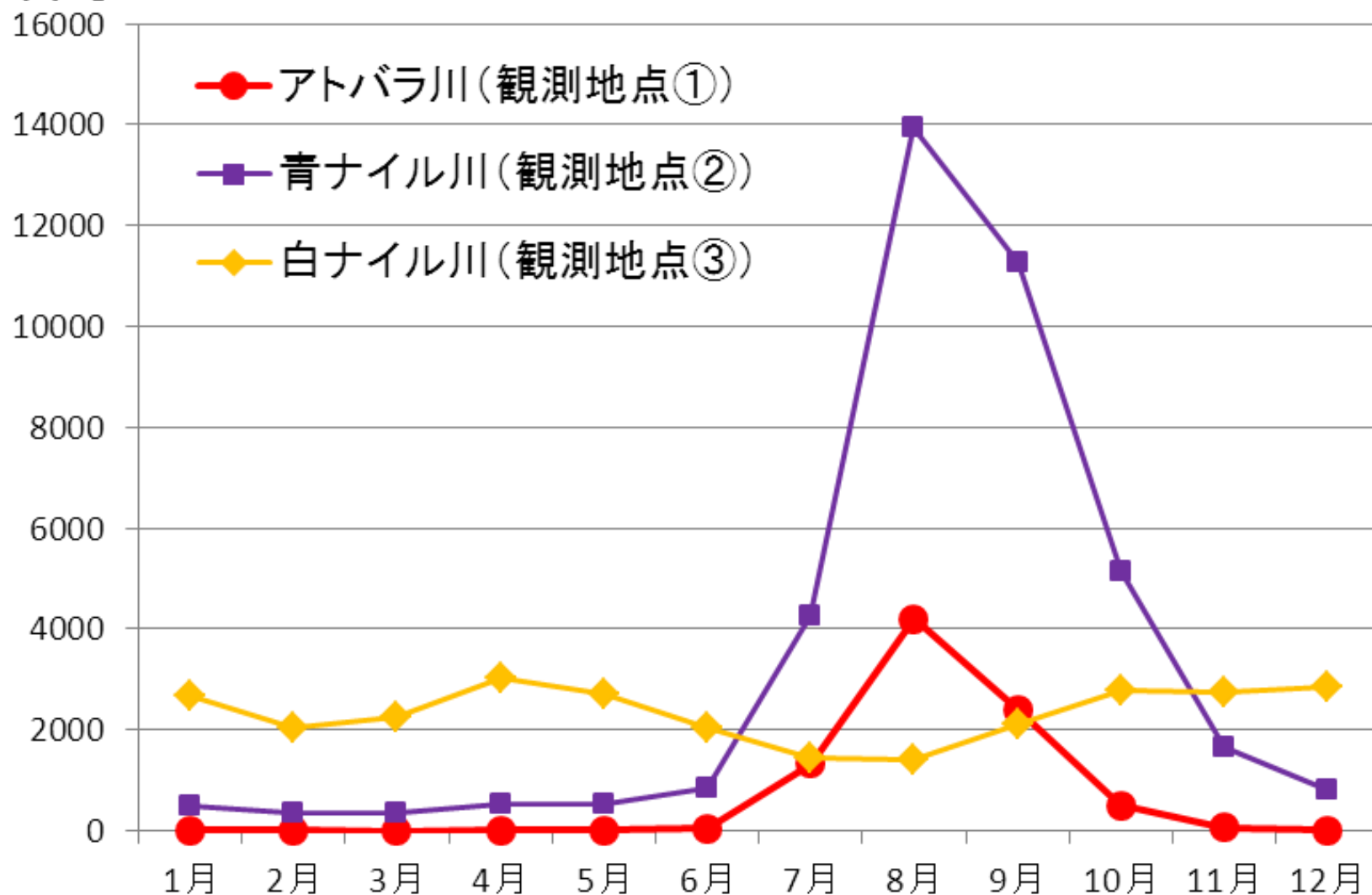


ナイル川の特徴

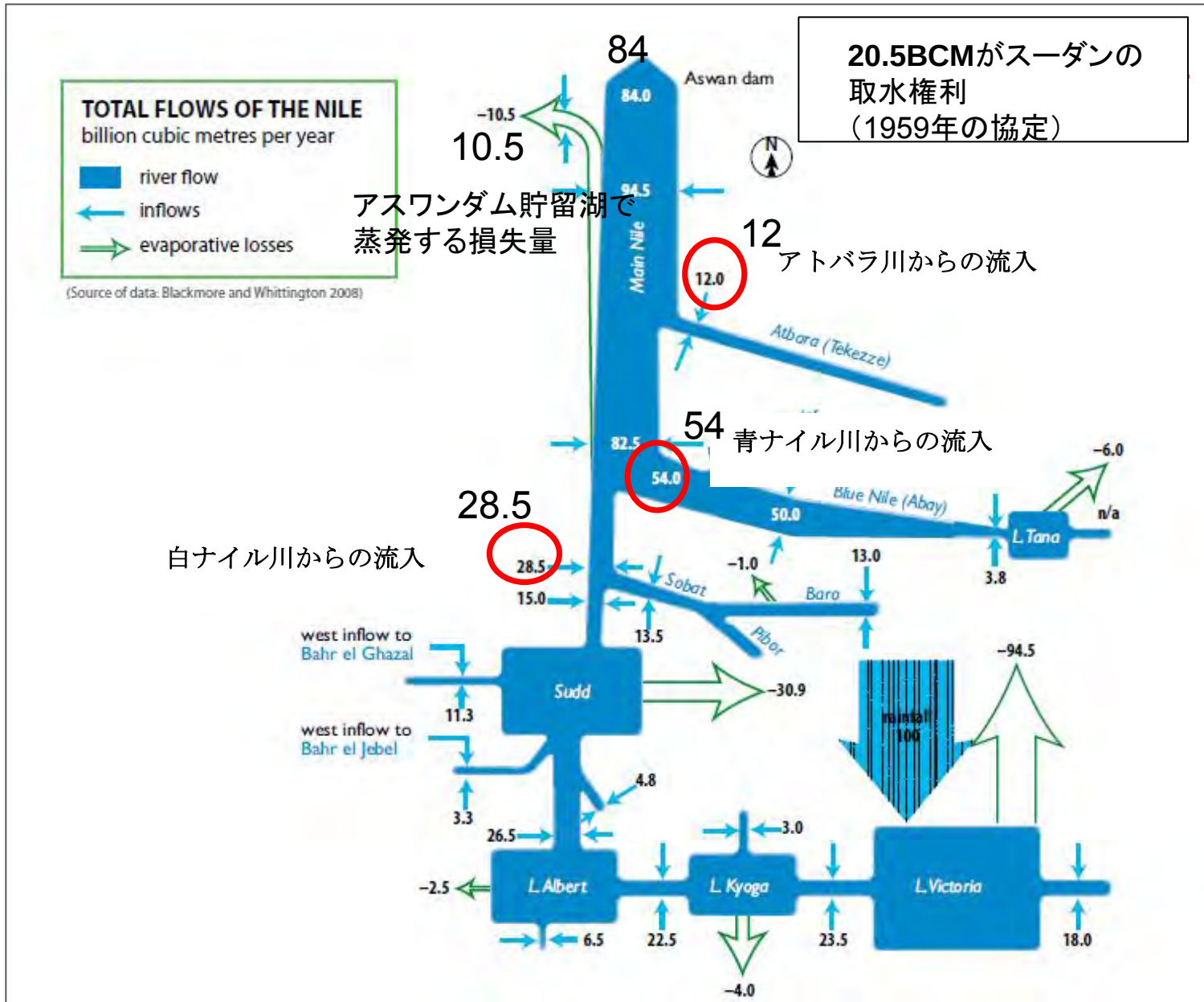


ナイル川の流量

百万m³



ナイルの河川流量収支模式図



出典: State of the River Nile Basin 2012, NBI
© 2016 Nile River Basin All Rights Reserved.

スーダンの水資源量

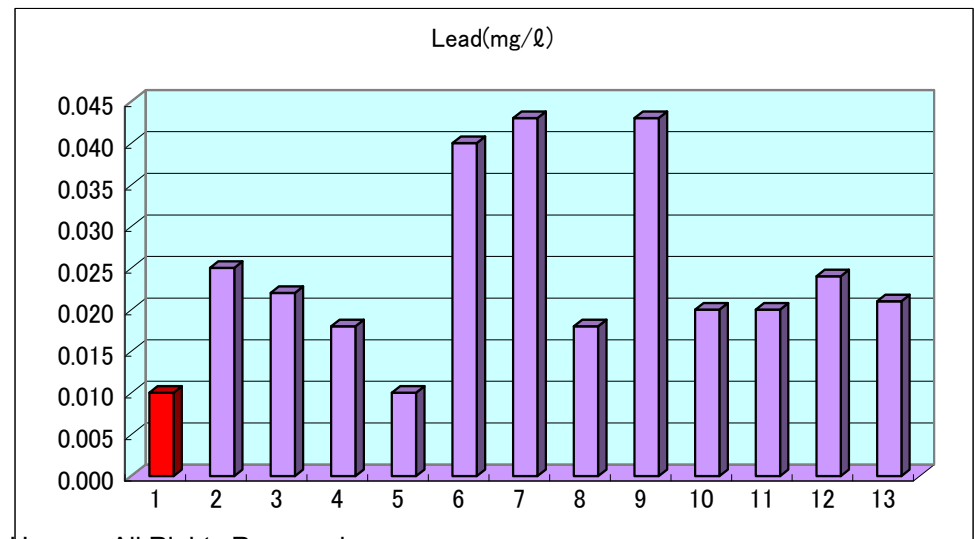
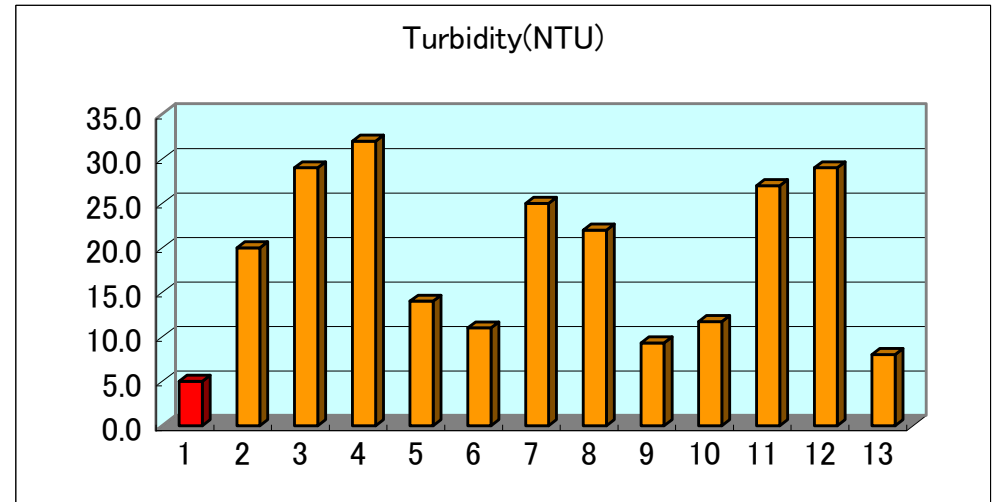
水資源	水量(BCM/年)	制約
ナイル河川水の スーダン割当量	20.5	季節的な流量変動と限られたダム貯水量。他の沿岸国との配分。
ワジ水	5～7	変動の大きい、短期間の流出のためモニタリングや取水が困難である。また一部のワジは国際河川。
再生可能地下水	4.0	高コストの深井戸揚水、僻地での貧弱なインフラ
合計(現況)	30.0	

BCM: Billion Cubic Meter (十億立方メートル)

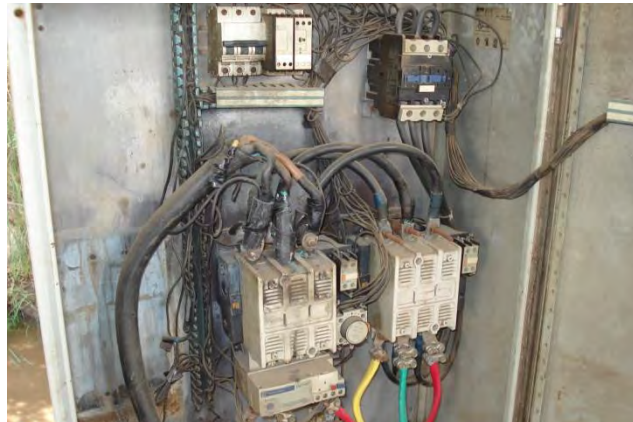
青ナイル川の雨季と乾季の様子



ナイル川の水質



雨季の高濁度の原水

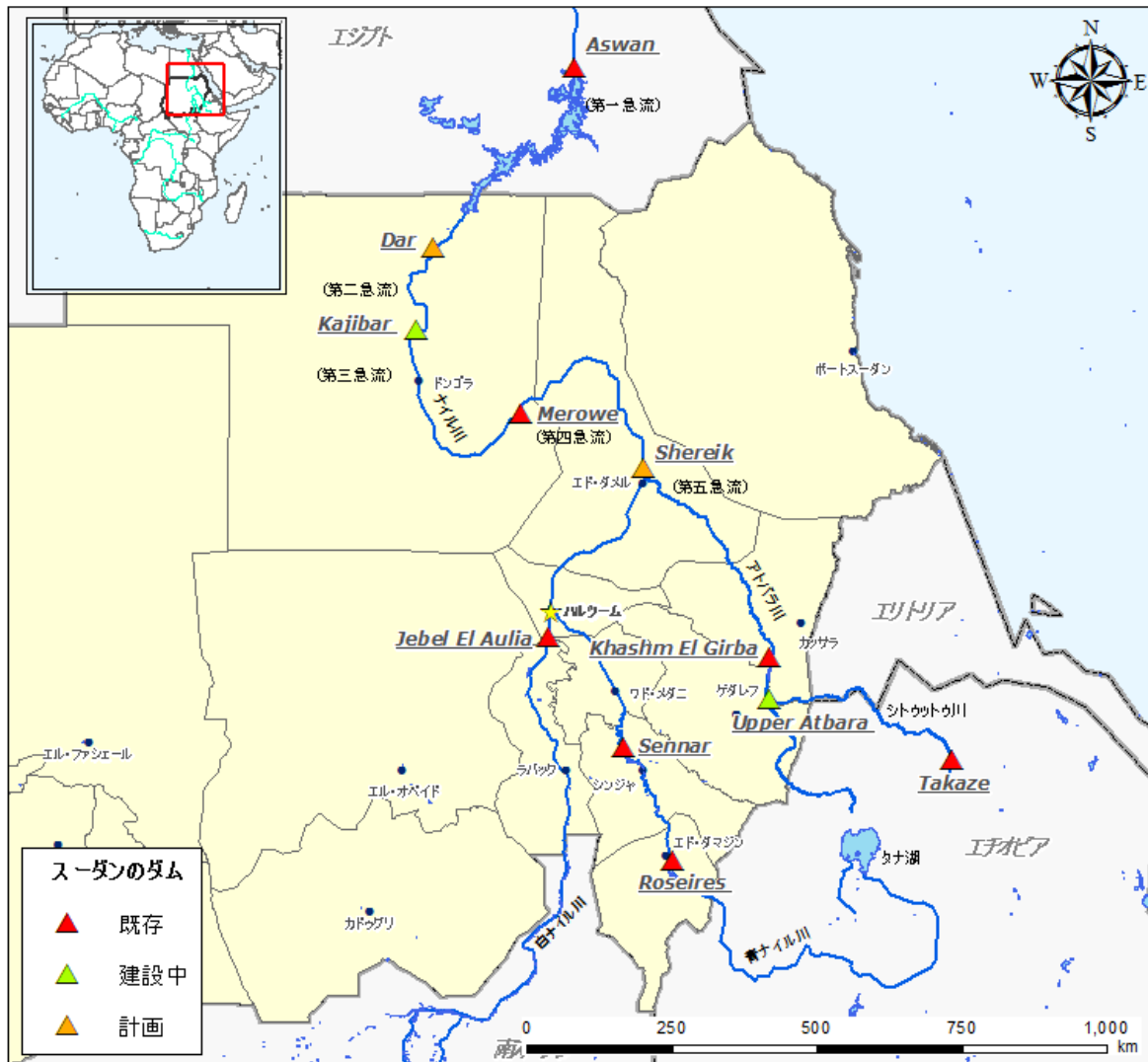


低品質の中国製品が水分野でも大きな問題となっている

処理できないナイル川の原水



ナイル川のダム



スーダンのダム(1)



Roseires ダムの様子 (出典 : Sudantribune)



衛星写真 (出典 : Google Earth)



Jebel Aulia のダム全景



Jebel Aulia のダム湖、水平線が見える



Sennar ダムの様子



衛星写真 (出典 : Google Earth)



Khashm el Girba ダムと灌漑水路



衛星写真 (出典 : Google Earth)



Merowe ダムとダム湖



Merowe ダムから放流される大量の濁流



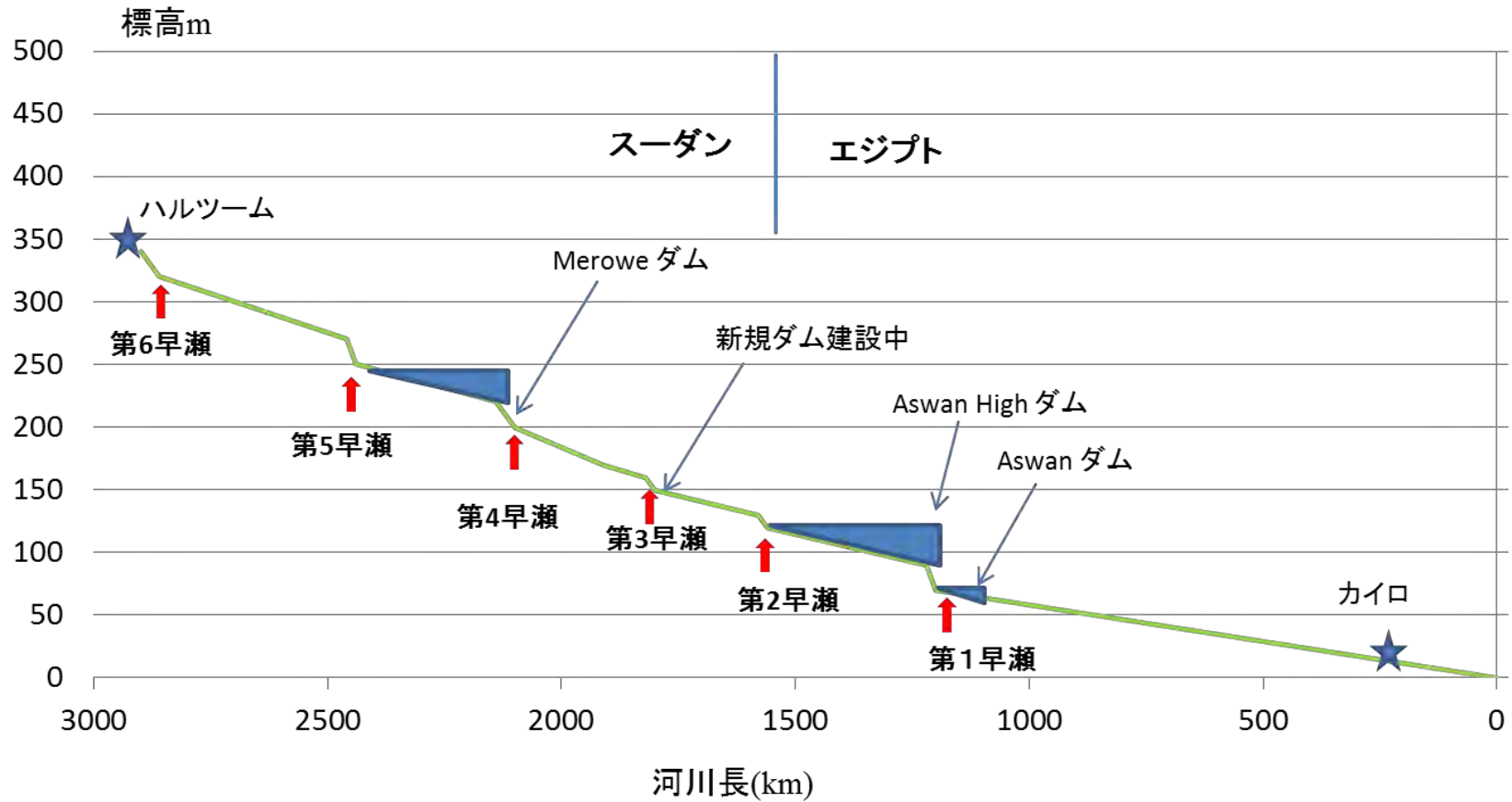
スーダンのダム(2)

河川名	ダム名	完成年	目的	堤高	貯水量 (MCM)	発電	堆砂率
				(m)	現在	(MW)	(%)
青ナイル	Sennar	1925	灌漑・発電・洪水対策	48	350	15	62
	Roseires	2012		嵩上	5,934	280	
白ナイル	Jebel Aulia	1937	灌漑・発電・洪水対策	22	3,500	30	0
アトバラ	Khashm el Girba	1964	灌漑・発電・洪水対策	47	487	10	62
	Upper Atbara	2016 建設中	灌漑・発電	50	2,700	135	-
ナイル	Merowe	2009	発電	67	12,000	1,250	0
				合計	25 BCM		
				実際	12～14BCM		

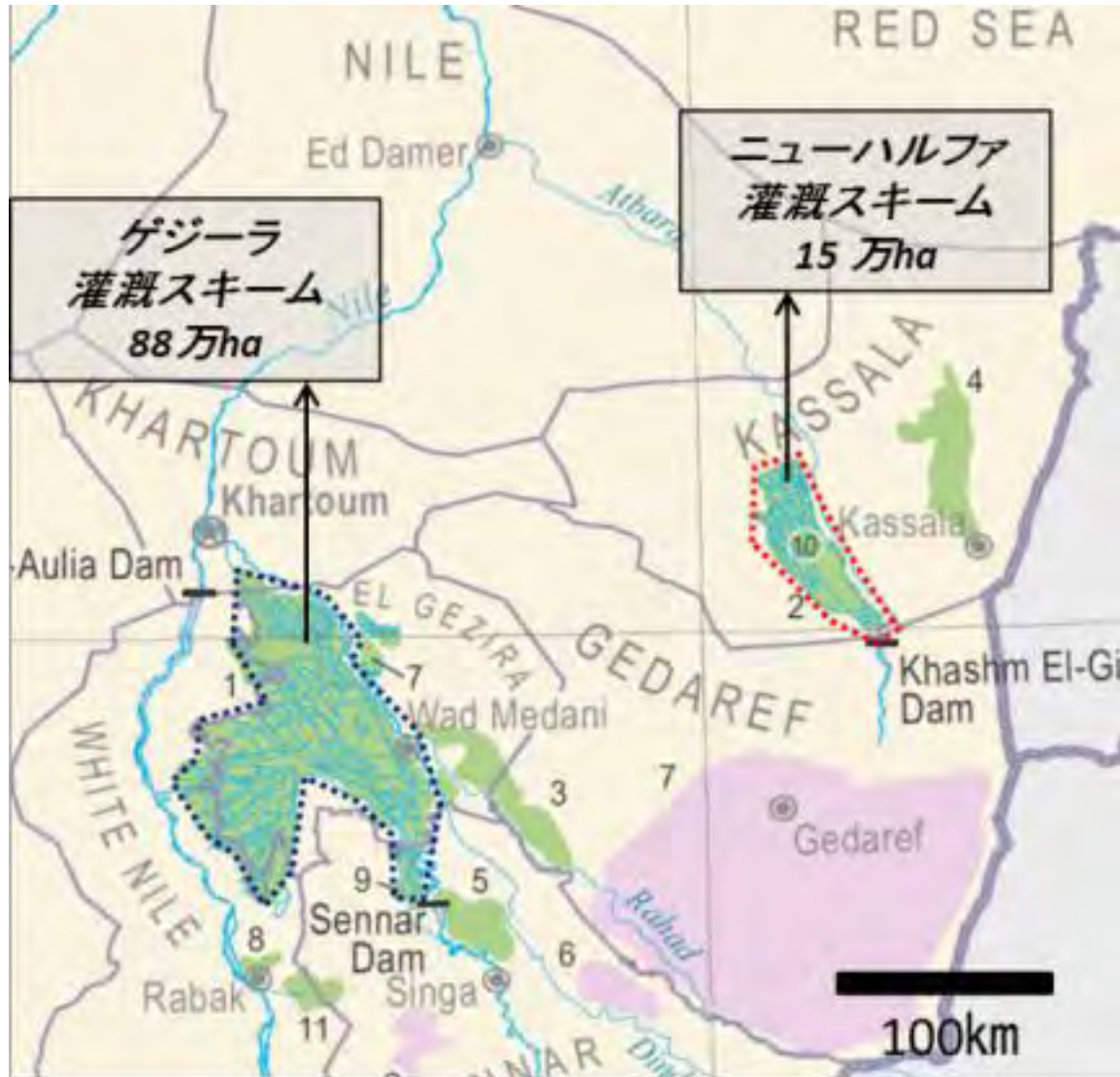
No.	援助機関名	百万ユーロ	割合(%)
1	中国輸出入銀行	240	20
2	アラブ経済社会開発基金	130	11
3	サウジ開発基金	130	11
4	オマーン開発基金	130	11
5	アブダビ開発基金	85	7
6	クウェートアラブ経済開発基金	85	7
7	スーダン政府	400	33
合計		1,200	100



ナイル川本流の状況



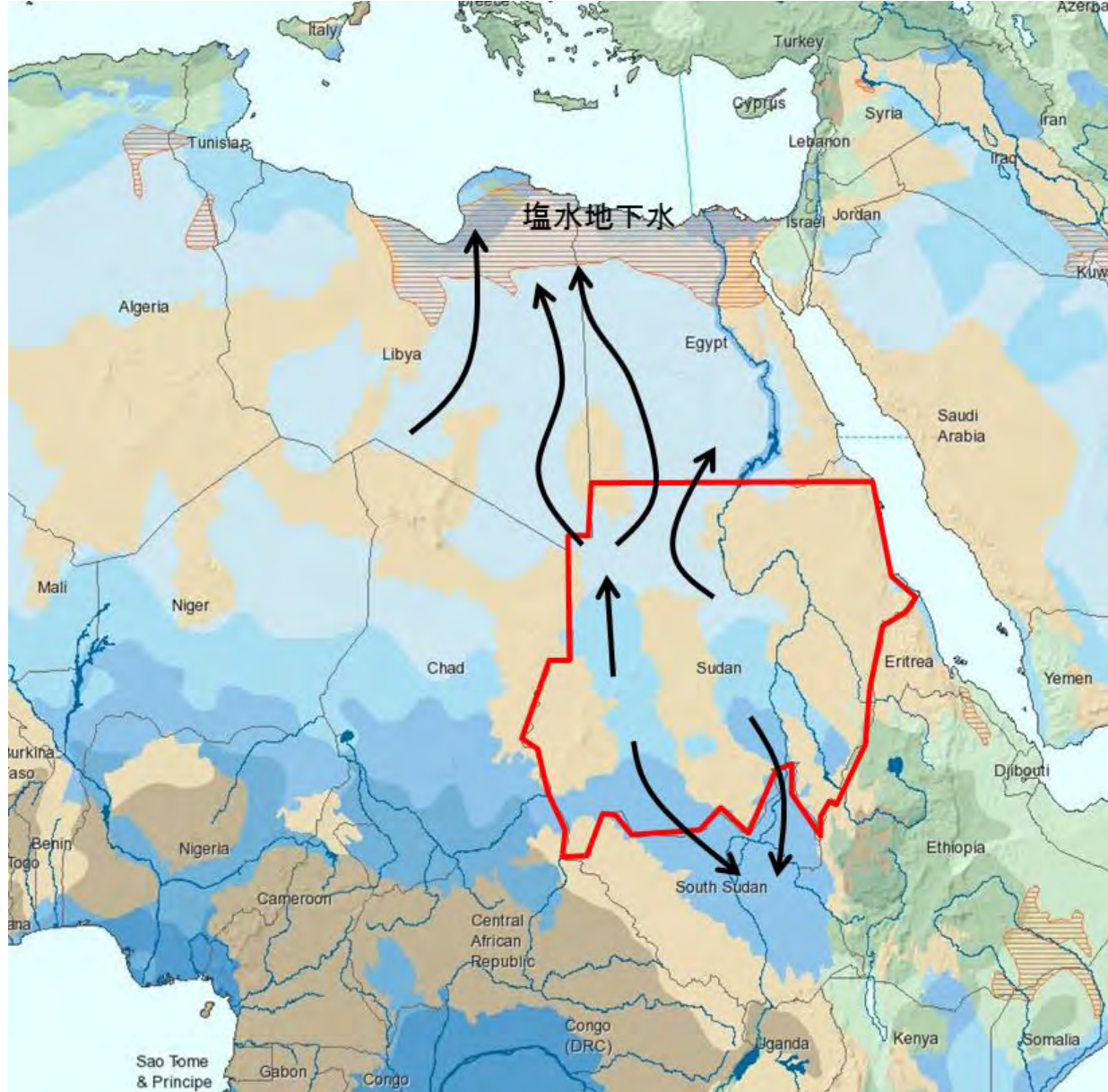
広大な灌漑農地



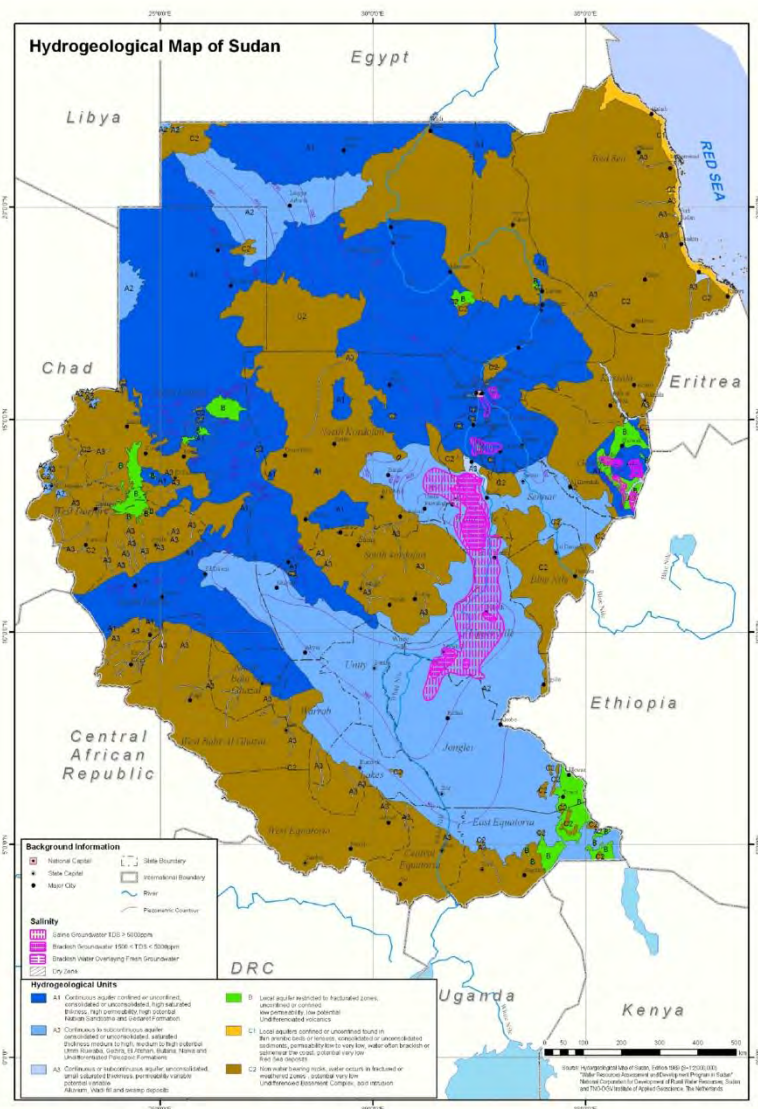
灌漑水路



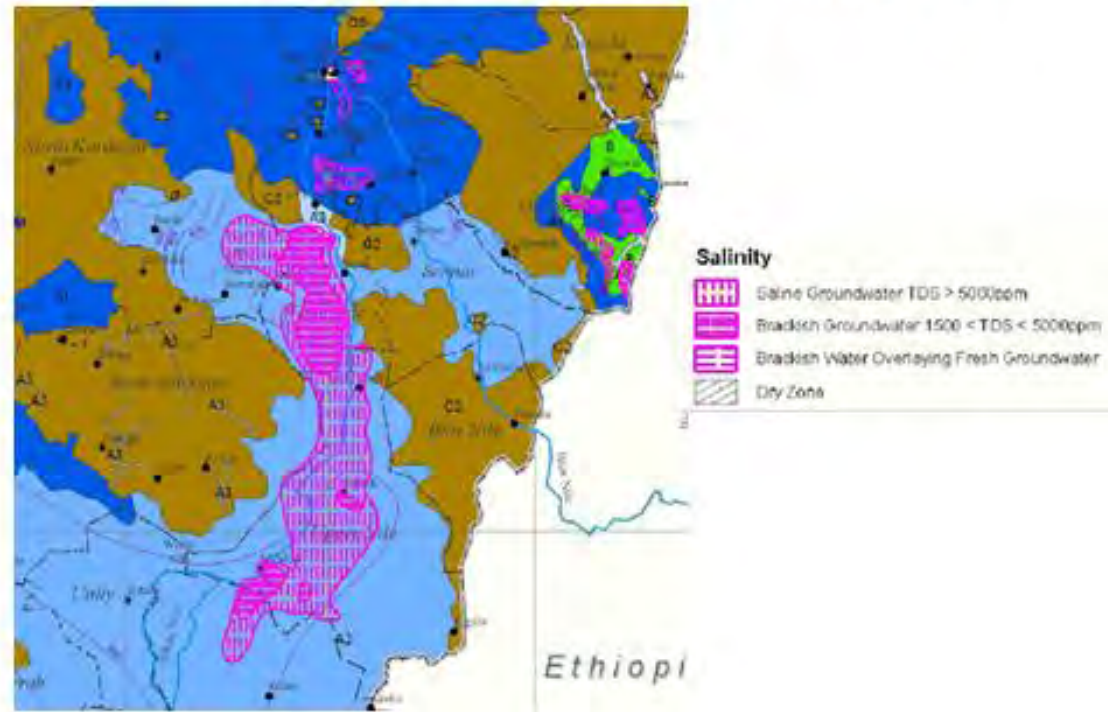
スーダンの帯水層と地下水の流動



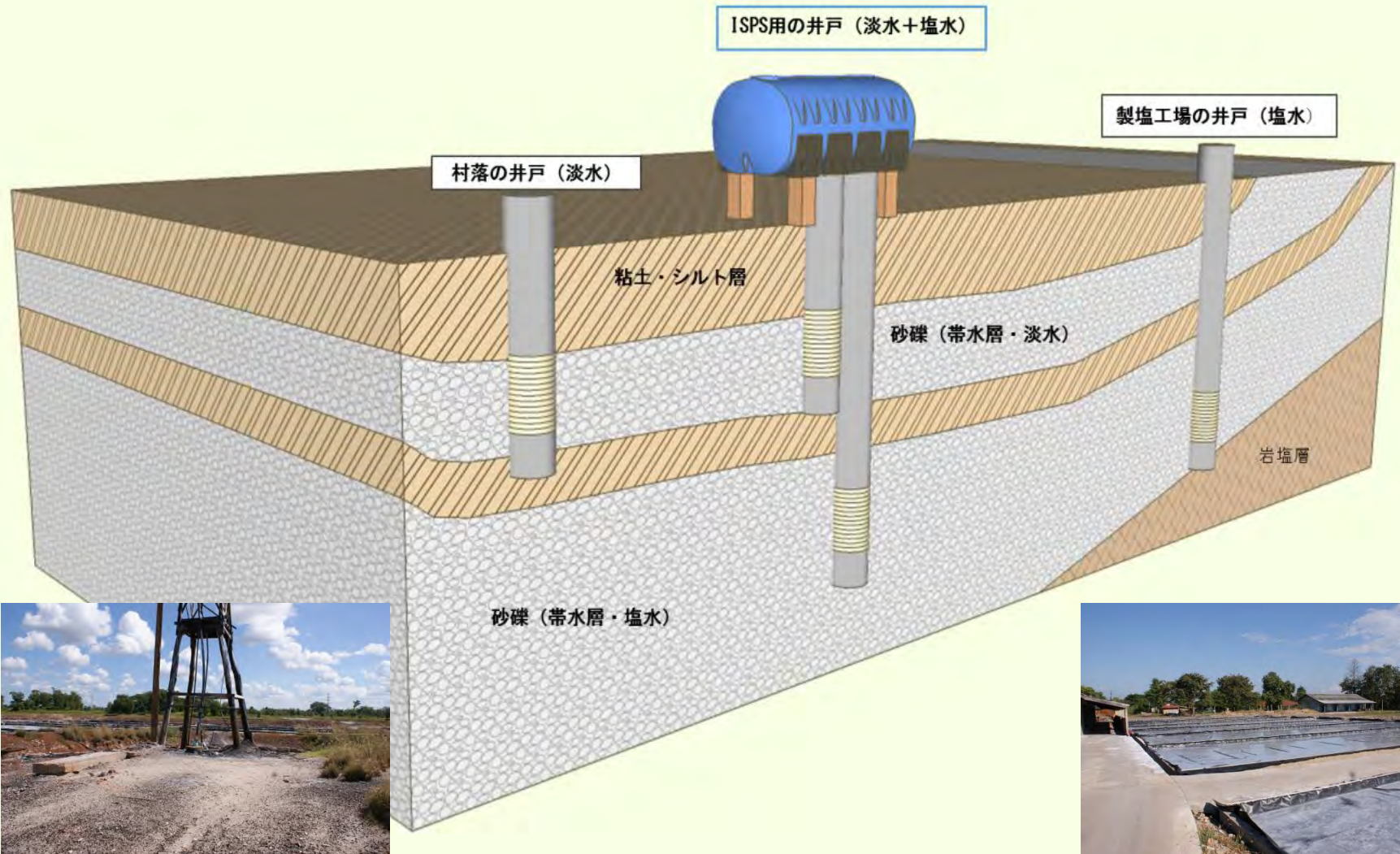
スーダンの水理地質図



スーダンの塩水地下水の分布



ラオスの塩水地下水利用



ワジ(季節河川)



ワジ（涸川）の濁流の様子

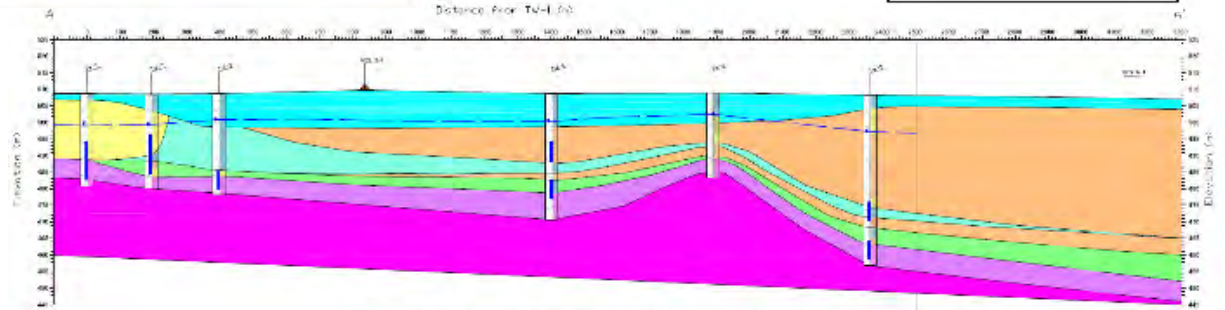
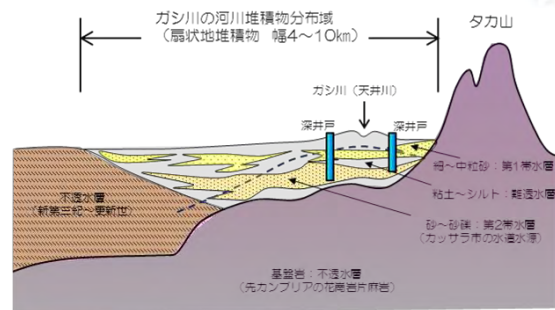
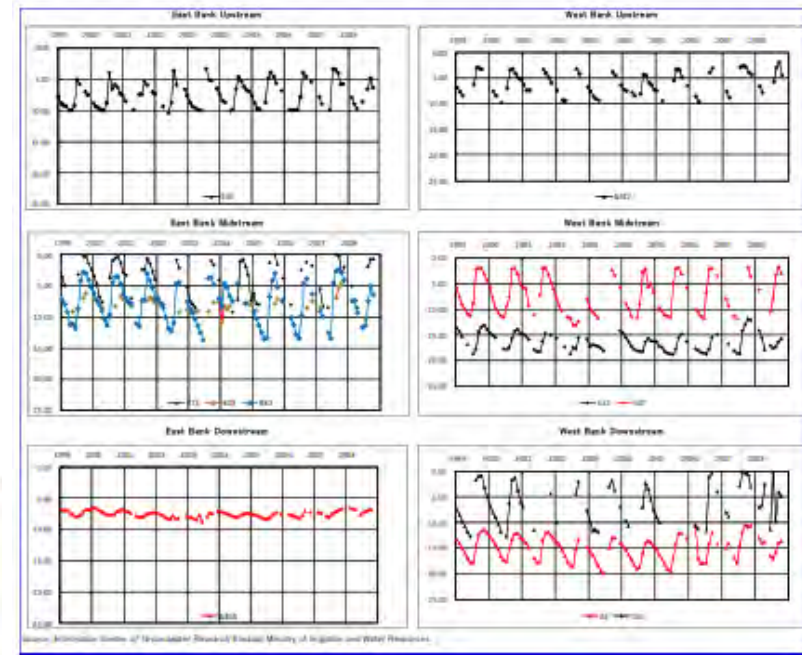


洪水は布状に広範囲を水没させる

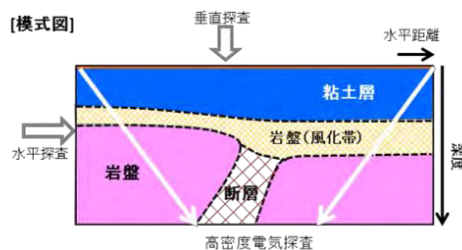


写真 4-5. カッサラ州ガシ川の乾季（左）と雨季の洪水の様子（右）

ワジの地下水開発



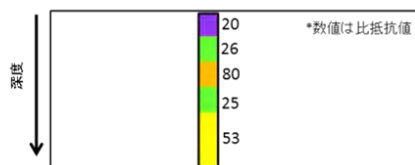
岩盤地帯の地下水開発



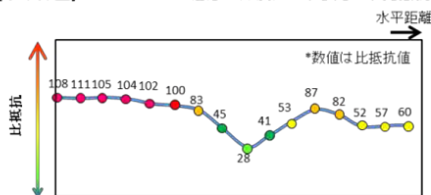
従来法(1次元電気探査)による
探査結果

高密度電気探査による
探査結果

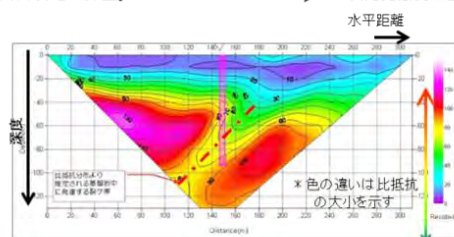
[垂直探査] → 任意の位置での比抵抗分布



[水平探査] → 任意の深度における見かけ比抵抗曲線



[高密度電気探査] → 2次元比抵抗断面



従来法と比較し
より詳細に地下の情報を可視化することが可能



スーダンの地方給水



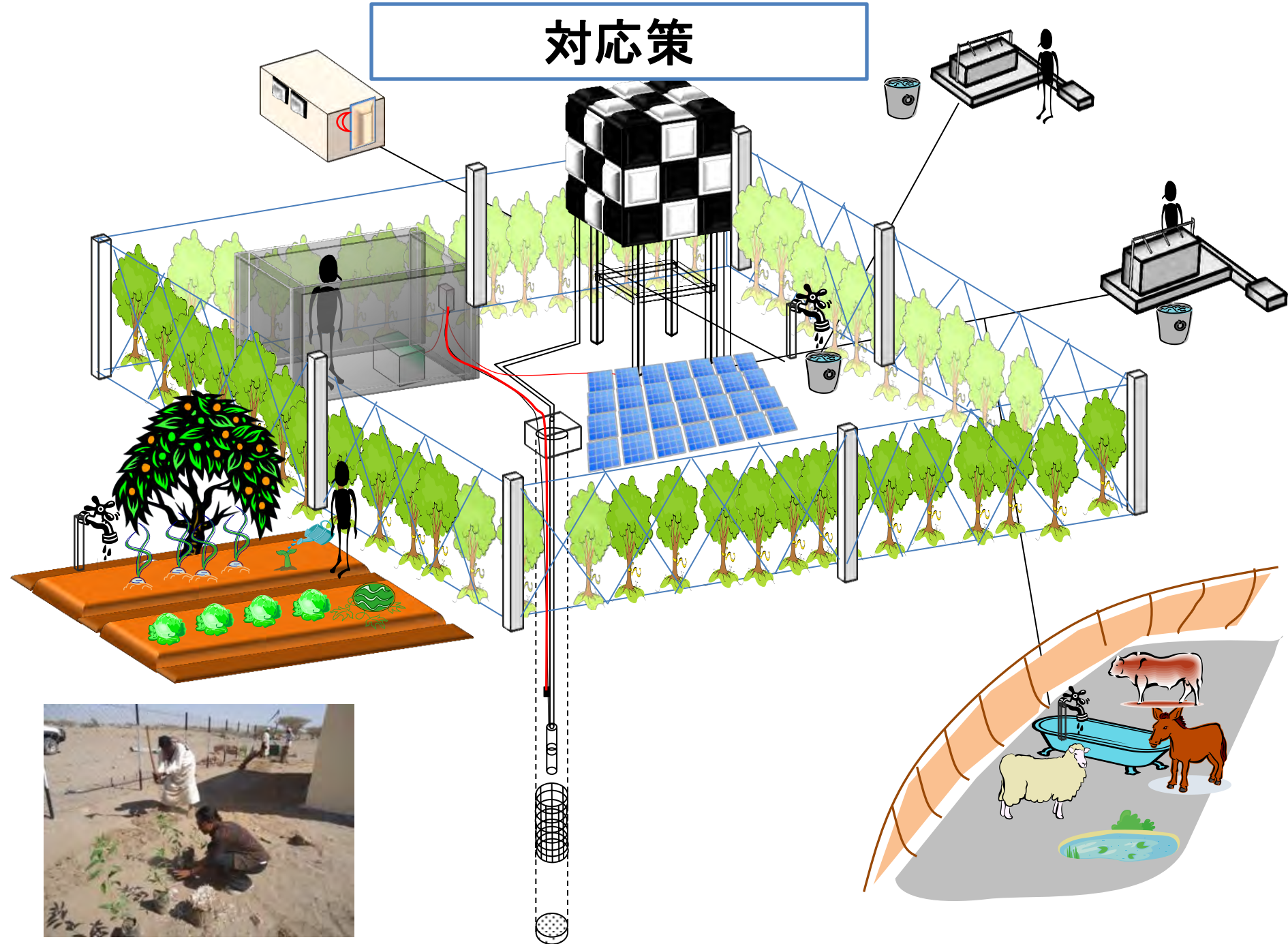
給水施設の維持管理の問題



問題山積の村落給水



対応策



貧弱な施設管理システム

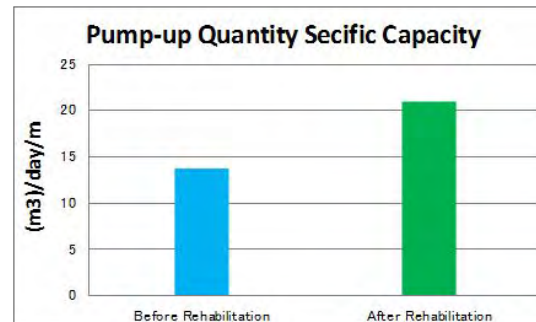


井戸改修の様子

Location: Shagara Alwadi

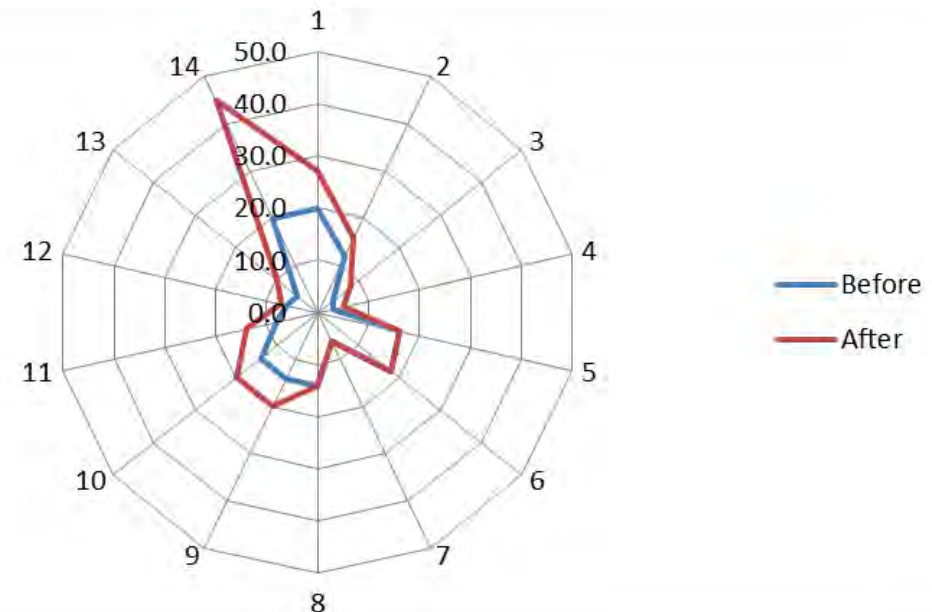
DATE: 10.9.2020

Depth 8 Inch Dia	Well Condition			
	Before Rehabilitation		After Rehabilitation	
	Pump Depth W.L	Remarks	Pump Depth W.L	Remarks
5				
10				
15				
20		Riser Pipe 76m		Riser pipe 76 m long
25				
30				
35				
40				
45	SWL	Pump-up Qty =20m ³ /hour	SWL	Pump-up Qty = 27m ³ /hour
50	45m	Draw Down=35m	45m	52%up Draw Down 31m
55				
60				
65				
70		Pump Set Depth 75m		Pump Set Depth 75m
75		4m up	DWL	
80	DWL 80m		76m	
85		90m Screen Closed By Sand		90m Screen Closed Re-open
90				
95		Screen Depth		
100		85 to 95 m and 110 to 120m		
105				
110				
115				
120		120m Screen Choked By Sand		120m Screen Cleaned Re-open
125				



井戸改修管理研修の成果

4/	Log of the well	North Darfur			
	Locality: Um kaddada	Location: hegair			
Depth	6 inch	Before Rehabilitation		After Rehabilitation	
		Pump Depth	Remarks	Pump Depth	Remarks
9					
10					
15					
20					
25					
30					
35					
40					
45					
50					
55					
60					
65					
70					
75					
80					
85					
90					
95					
100					
105					
110					
115					
120					
125					
130					
135					
140					
145					
150					
155					
160					
165					
170					
175					
180					
185					



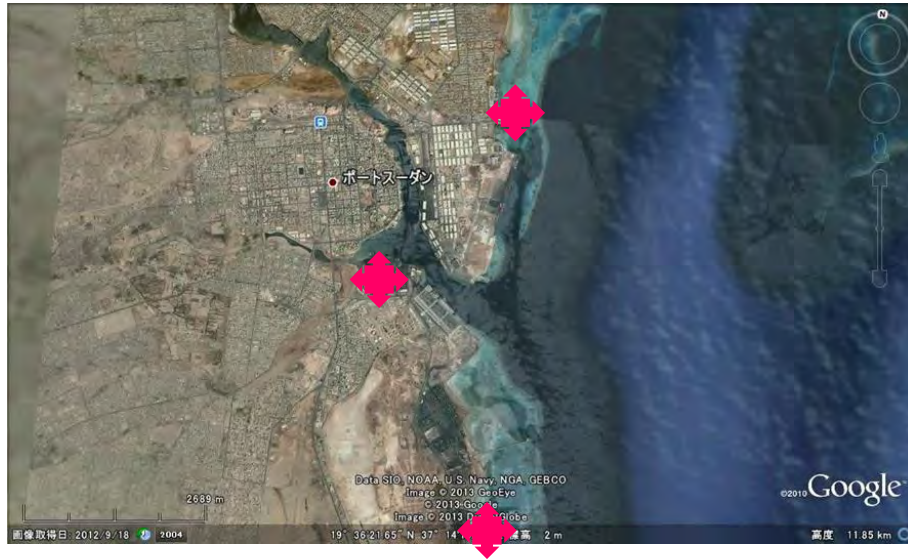
汚染されたハフィール(ため池)



ハフイーラ(雨水貯水施設)



紅海州の海水淡水化施設



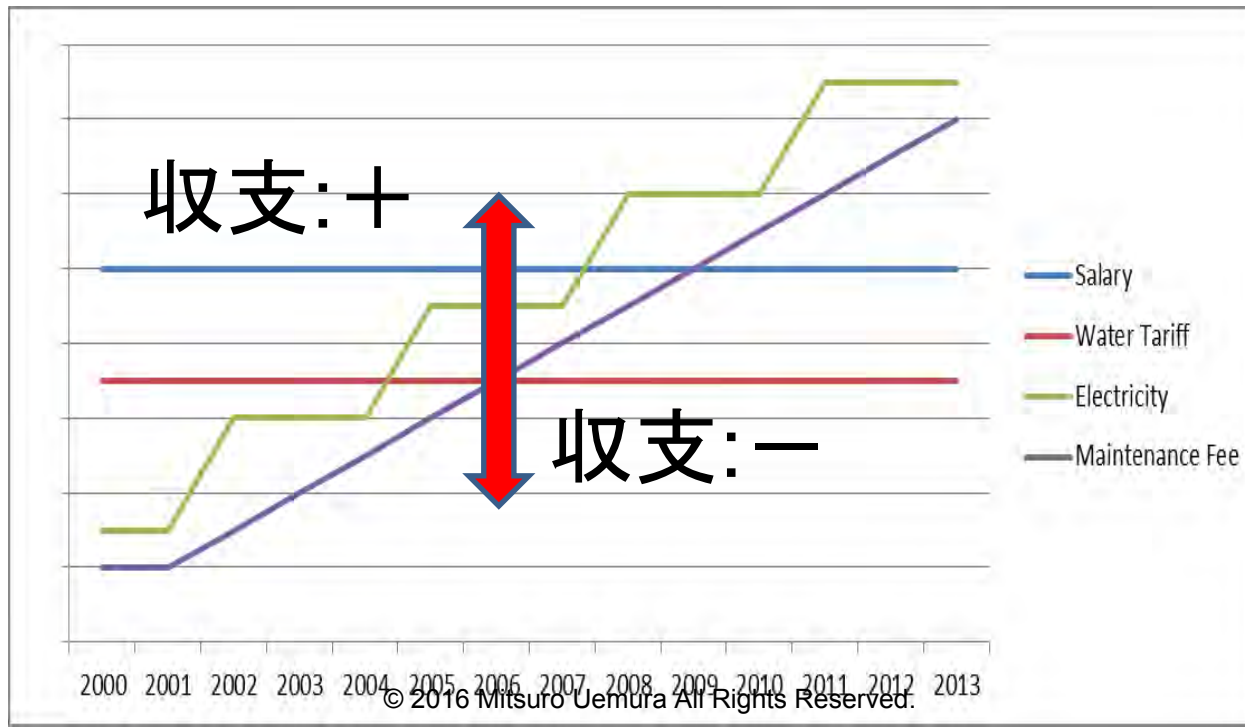
スーダンにおける水資源管理の課題

1	ナイル川水資源管理における課題
	1) 水質モニタリング能力向上
	2) 表流水の利用に係る法の整備
	3) 水資源量の評価
	4) 総合的な土砂管理対策
	5) 水理施設の維持管理、老朽化対策の実施
	6) 灌漑効率の向上
2	地下水・ワジの水資源管理の課題
	1) 地下水・ワジの観測体制の整備
	2) データの管理能力の強化
	3) 地下水・ワジの水資源量評価能力の向上（モデリングを含む）
	4) ハフィール等の水利施設の計画・設計、維持管理能力の強化
	5) 地下水・ワジ利用に関する法の整備
	6) 越境地下水・ワジの関係国を含むステークホルダー間の調整能力の強化

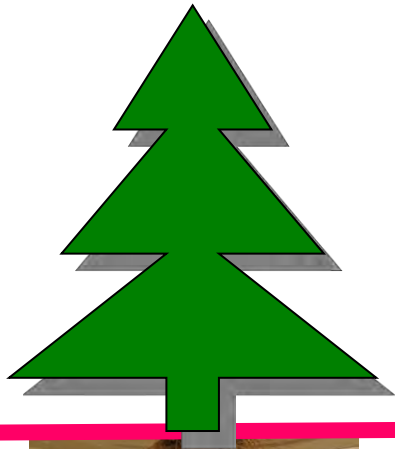
統合的水資源管理の必要性

特異な水道料金徴収システム

	分類	口径	単価 (SDG)	家屋数	合計 (SDG)
収入	1級	1インチ	20	50	1,000
	2級	3/4インチ	17	1,200	20,400
	3級	1/2インチ	15	3,000	45,000
	官庁	2インチ	50	50	2,500
	その他	不明	不明	不明	31,100
	合計			4,300	100,000
支出	電気料金				40,000
	維持管理費				20,000
	人件費 (103名)				40,000
	合計				100,000



石綿管への植物根の侵入



頻発する漏水



乾燥地域では漏水箇所と植生が一致することが多い。



低い管理能力(1)

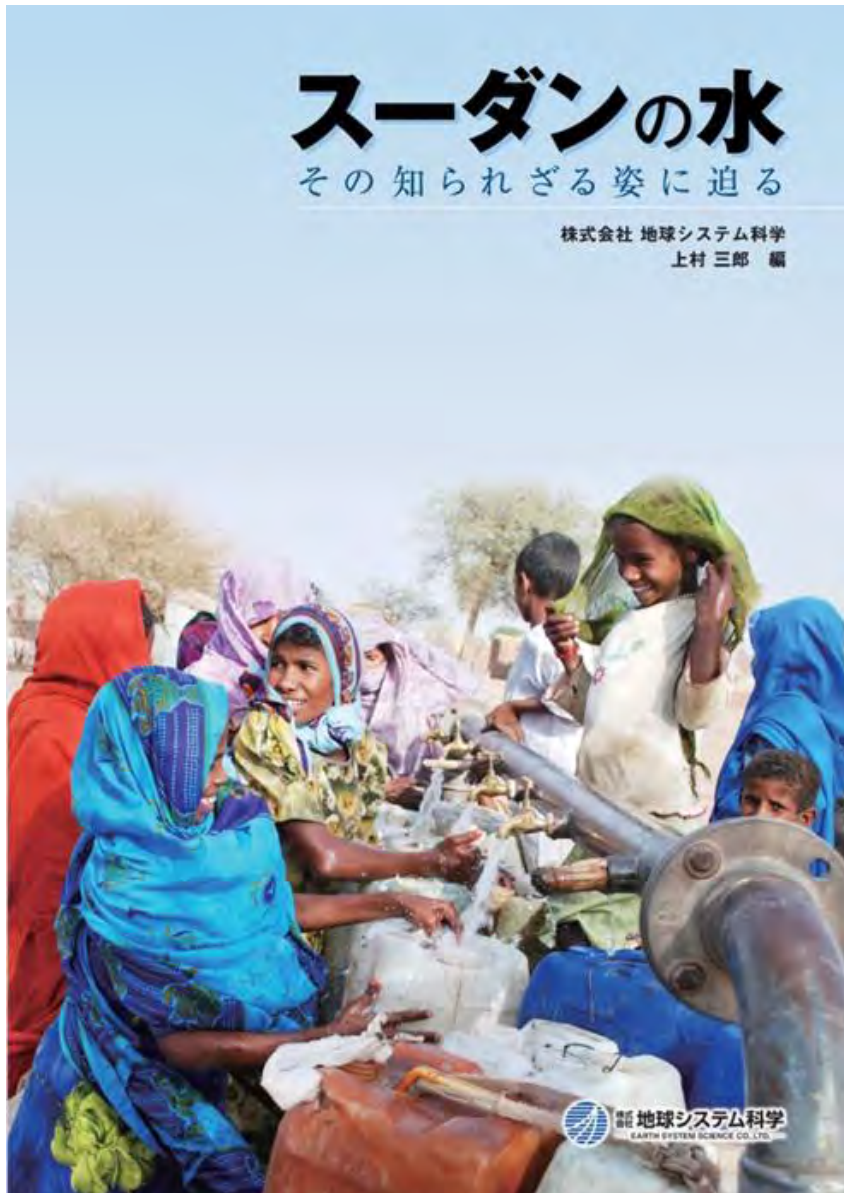
Date	Raw water	Tap water
28-3-2010	12.9	12.8 *
29-3-2010	15.6	12.5
30-3-2010	10.9	17.3
31-3-2010	9.7	13.1
1-4-2010	10.1	11.1
2-4-2010		
3-4-2010		
4-4-2010	12.23	11.6 *
5-4-2010	12.0	11.4
6-4-2010	15.5	9.6
7-4-2010	9.0	12.8
8-4-2010	10.5	7.2
9-4-2010		
10-4-2010		
11-4-2010	13.1	18.0
12-4-2010	10.4	16.8
13-4-2010	7.2	12.6
14-4-2010	10.6	11.6
15-4-2010	15.8	14.5 — scale *
16-4-2010		
17-4-2010		
18-4-2010	11.6	10.9
19-4-2010	10.0	9.2 *
20-4-2010	10.2	9.8
21-4-2010	11.1	10.7
22-4-2010	9.5	12.0
23-4-2010		
24-4-2010		



貧弱な機材管理システム(2)



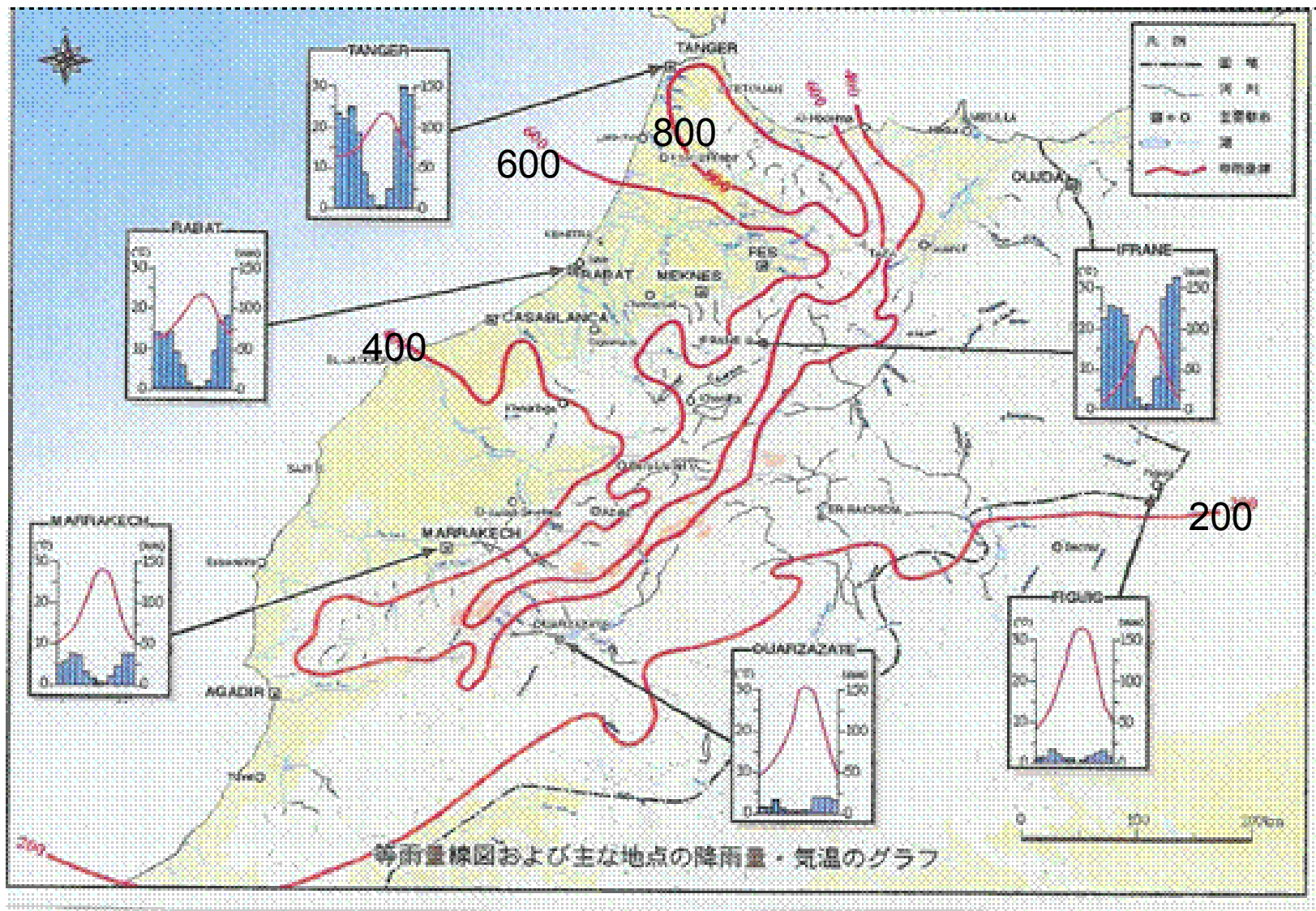
プロジェクトの広報



5. モロッコの水事情

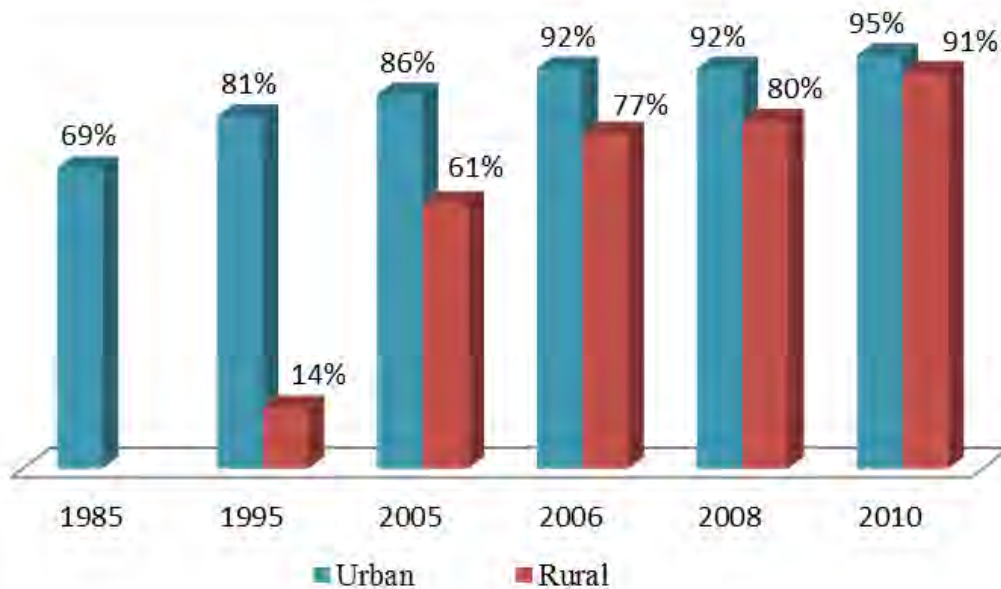


モロッコとスーダンの比較



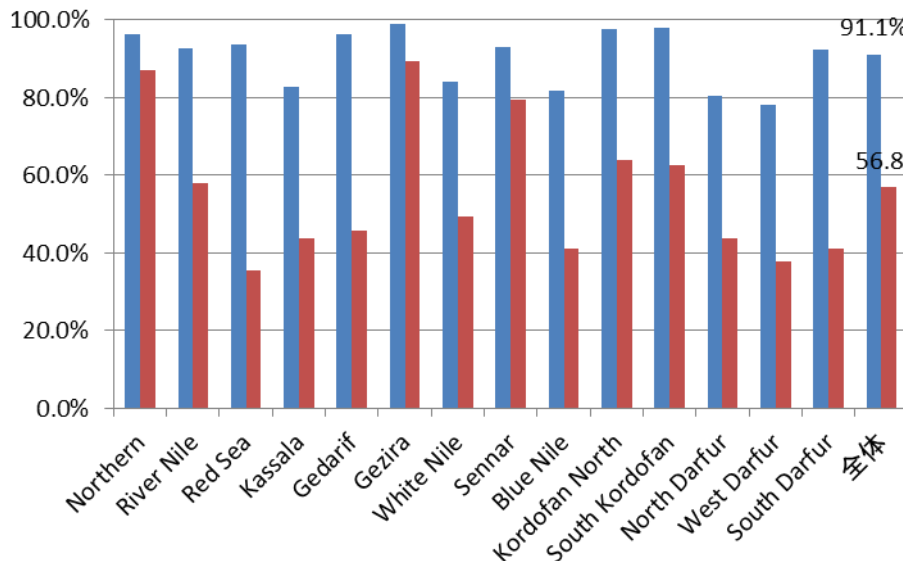
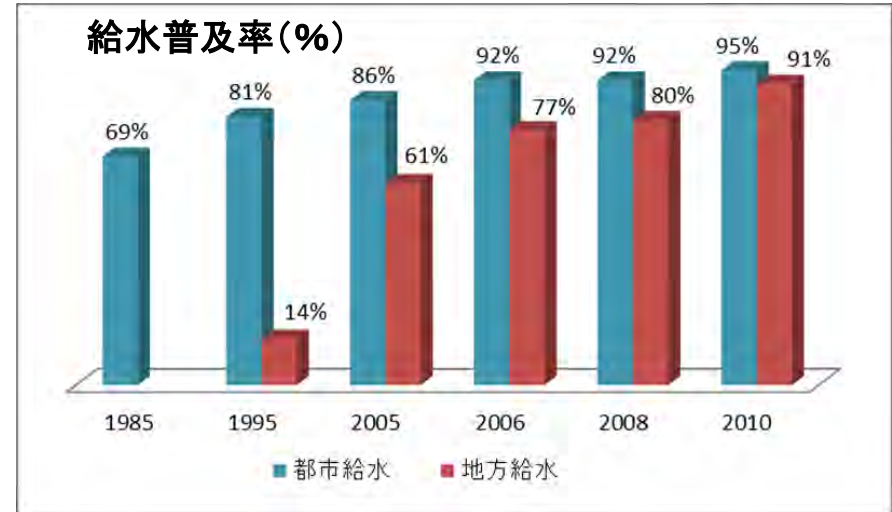
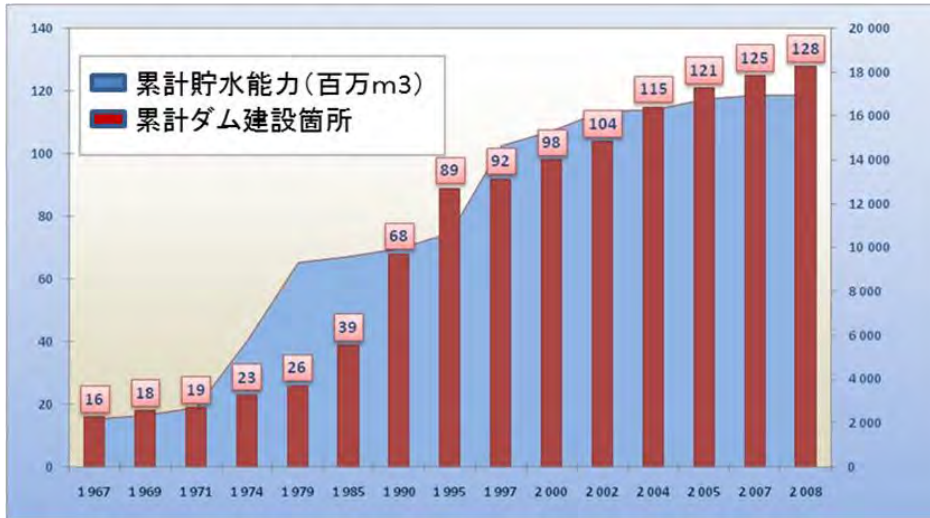
<モロッコの降水量>

モロッコの研修センター



モロッコとスーダンの比較

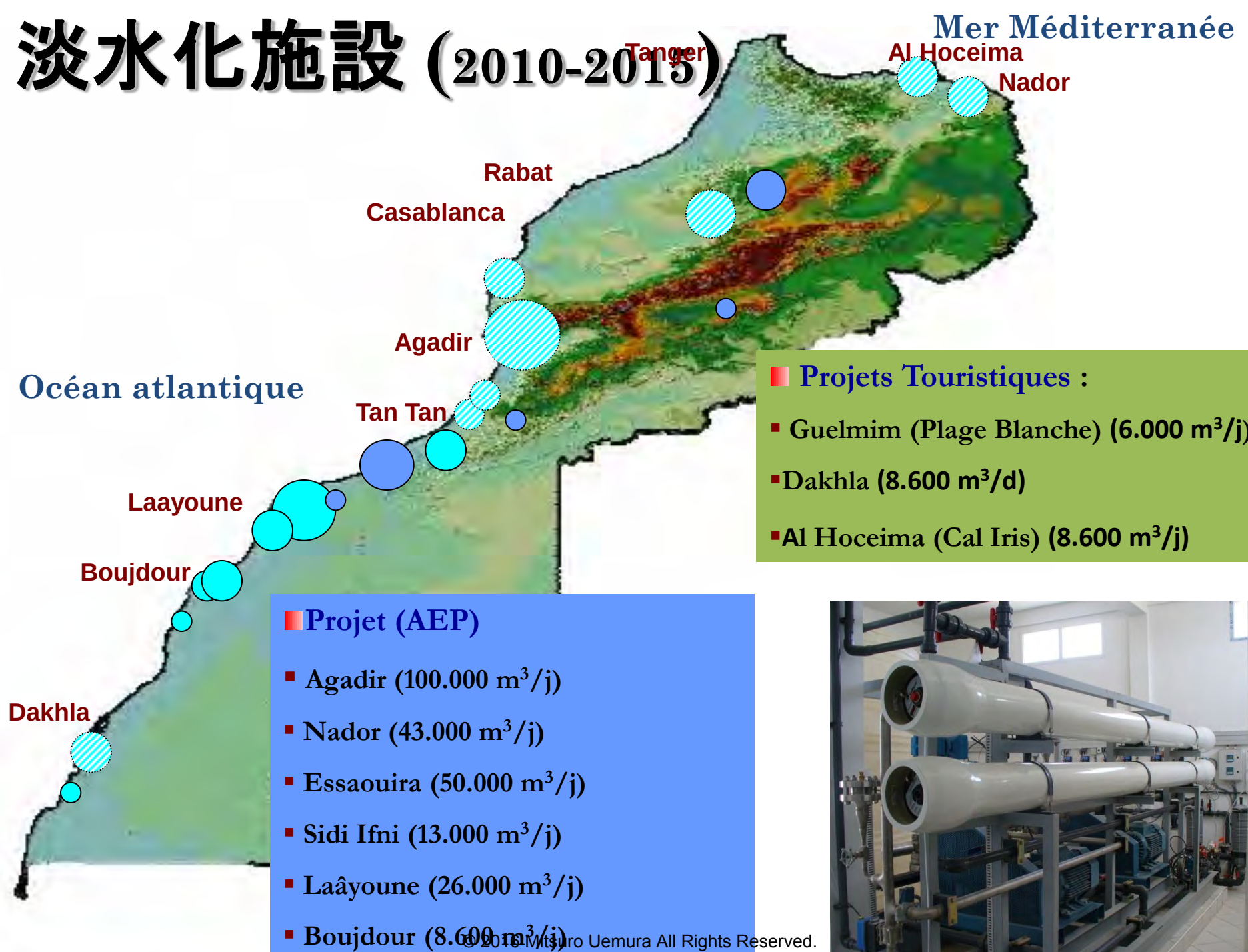
モロッコ



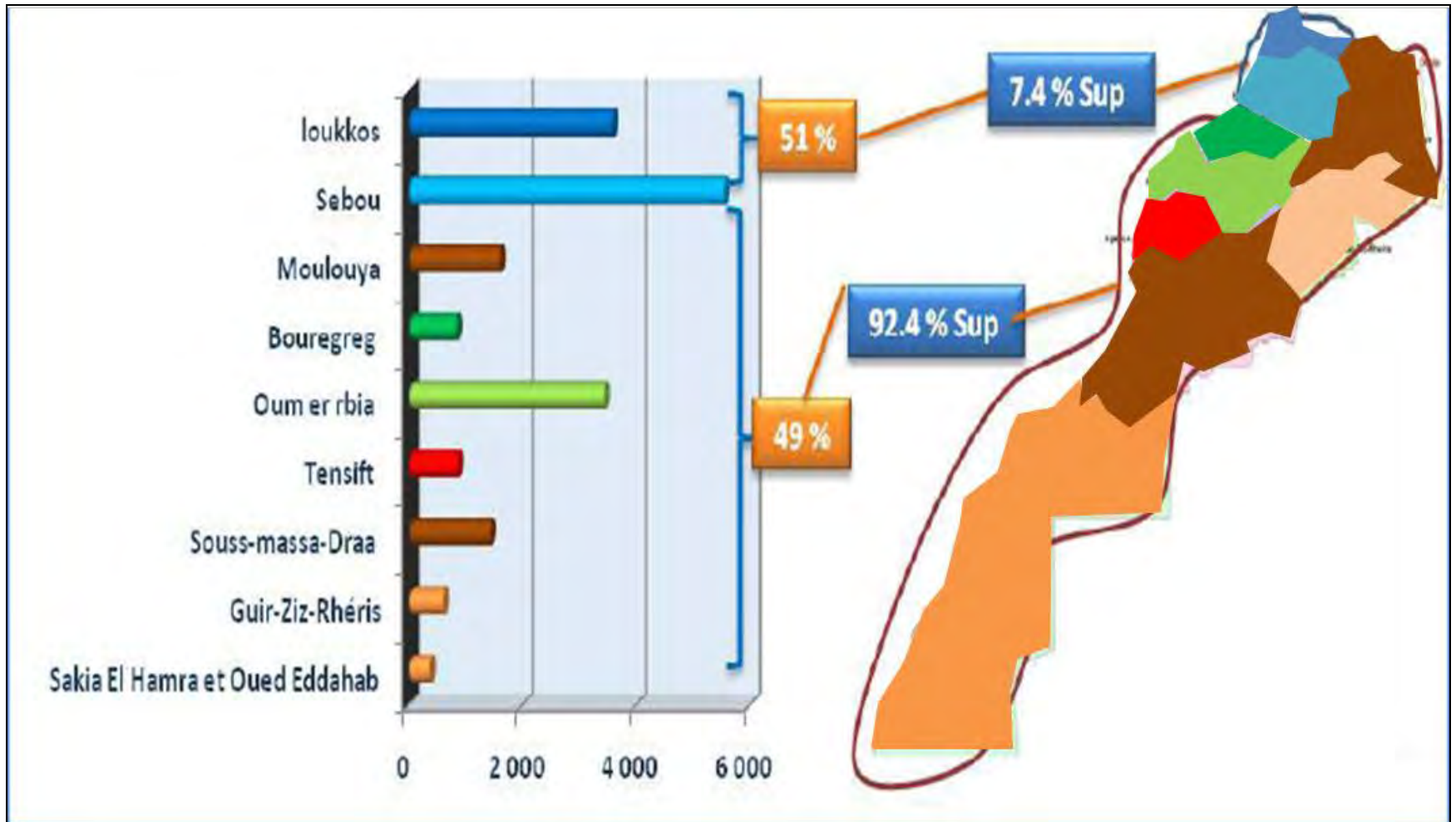
← スーダンのデータは信憑性に欠ける。

■ 都市
■ 地方

淡水化施設 (2010-2015)



流域公社による水資源管理



水資源の有効利用



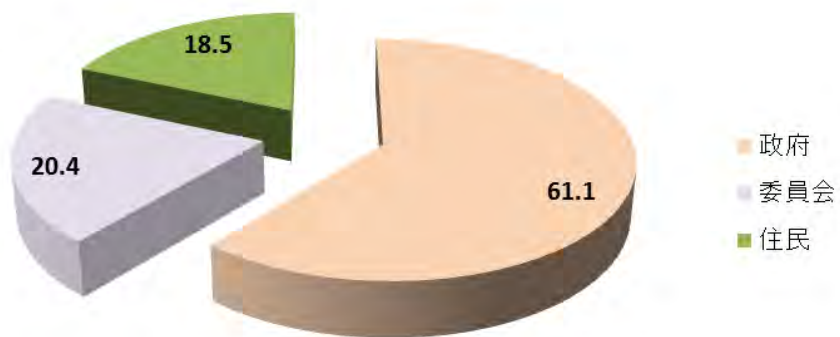
下水再利用



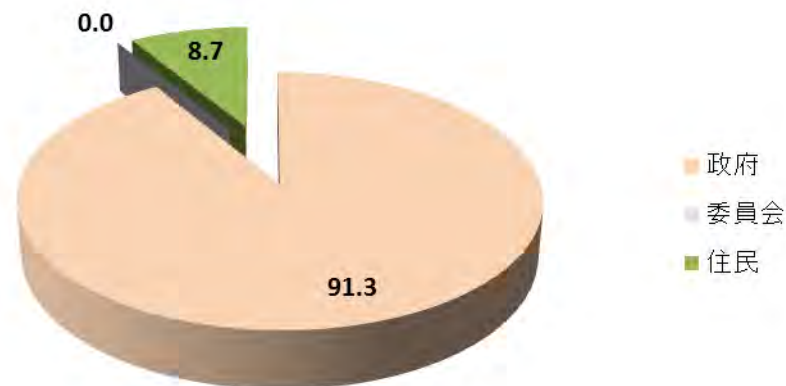
点滴灌漑の普及

© 2016 Mitsuro Uemura All Rights Reserved.

給水施設維持管理の関連機関



モロッコ



スーダン

モロッコの村落給水



タンザニア水資源開発

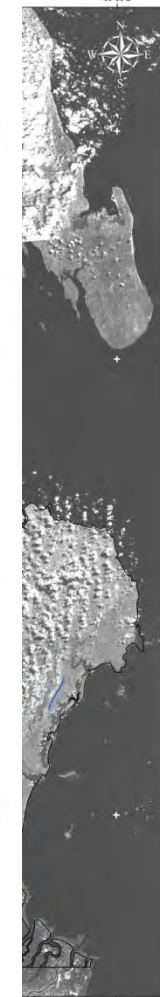
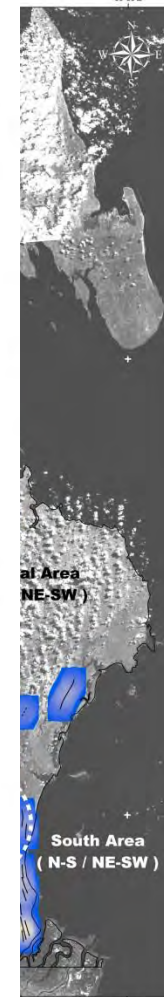
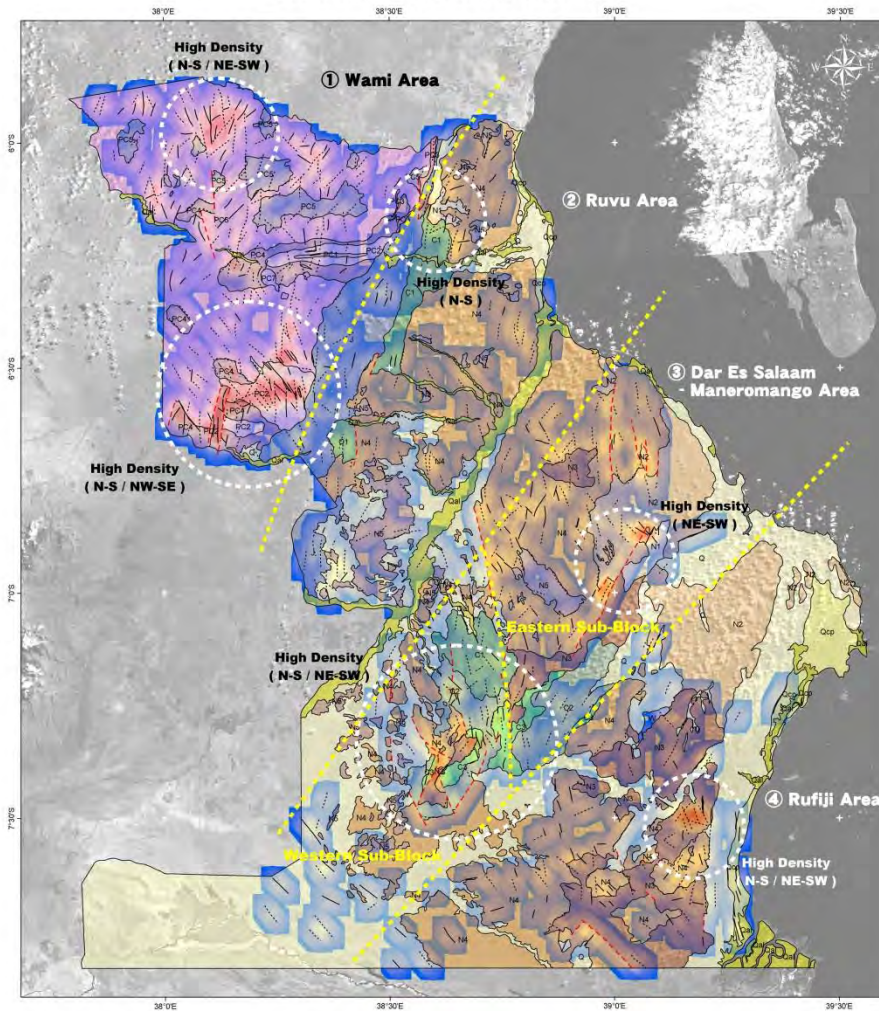
COAST / DAR ES SALAAM AREA

GEOLOGICAL UNIT

AULT and LINEAMENT

ULT and LINEAMENT

B : G : R = 1 : 2 : 3



PROJECTION : UTM (ZONE
SPHEROID : WGS 84
DATUM : WGS 84

DATA ACQUISITION
LEFT PATH : 2000/07/07 (2002/02/03)
RIGHT PATH : 2000/06/30 (2003/01/30)

Analyzed Structure Map

DENSITY
High
Low

Q
N5
N4
N3

C3
C2
J

PC5
PC4
PC2

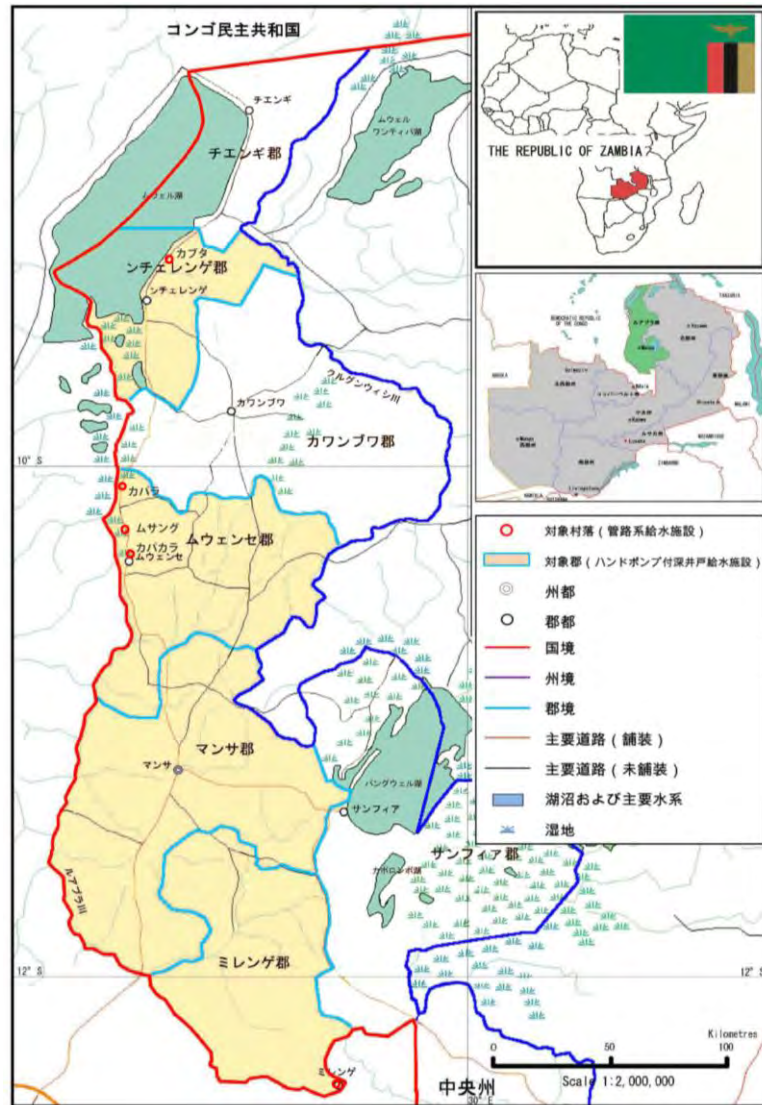
Clearness
Unclearness

© 2016 Mitsuro Uemura All Rights Reserved.

ity

e

ルアプラ州地下水開発計画(ザンビア)



ザンビア共和国 第三次ルアプラ州地下水開発計画 対象地域位置図



6. 過去のプロジェクト結果



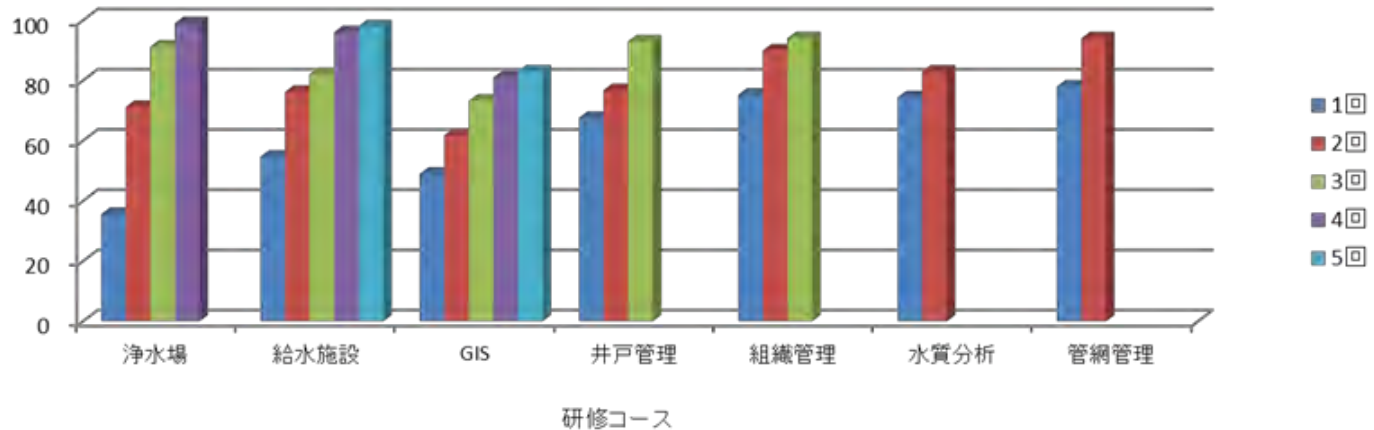
カウンターパートの能力向上(1)

No	作業項目	PWCTスタッフの作業割合																											
		1回	2回	3回	4回	5回	6回	7回	8回	9回	10回	11回	12回	13回	14回	15回	16回	17回	18回	19回	20回	21回	22回	23回	24回	平均			
		WTP	WSF	GIS	WSF	GIS	WM	WTP	OM	GIS	WSF	WTP	WQA	WM	WM	GIS	OM	PNM	WSF	GIS	PNM	OM	WQA	WTP	WSF	(%)			
1	非常用発電機の確保	0	50	50	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	70	90				
2	宿舍の整備	80	90	95	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	99				
3	開校式(オリエンテーション)準備	40	50	50	80	60	60	40	95	50	100	80	70	80	90	50	95	50	100	80	90	100	80	100	75				
4	研修生データ整備	40	70	80	100	90	80	20	90	100	100	100	100	90	100	100	90	100	100	100	100	100	100	100	90				
5	講師データ整備	20	70	80	90	100	80	20	100	100	100	100	100	100	100	100	90	80	100	100	100	100	100	100	89				
6	講師との協議と調整	40	90	60	70	40	70	60	80	40	80	100	90	90	90	30	80	50	100	40	80	95	70	100	73				
7	研修スケジュール	10	80	50	80	40	50	50	70	40	80	50	10	80	80	30	70	20	100	60	90	100	70	100	62				
8	研修場所準備	30	90	30	90	60	50	100	95	90	70	100	50	60	100	90	95	100	100	90	100	100	80	100	82				
9	テキスト作成	20	80	20	90	80	50	100	95	70	80	100	80	80	90	80	100	100	100	80	100	100	100	100	83				
10	テキストの印刷製本	0	100	0	90	100	50	100	95	50	90	100	100	100	100	100	95	100	100	100	100	100	60	100	85				
11	試験問題と模範解答の作成	50	80	30	70	50	40	50		70	80	50	50	60	80	80		0	90	80	50		70	70	61				
12	研修用機材の確認	50	80	30	90	50	70	50	80	90	90	80	50	60	100	90	100	100	100	90	90	100	90	100	80				
13	研修生への質問表作成	0	0	0	0	0	40	50	30	40	0	100	10	50	70	40		0	50		50	70	50	100	39				
14	評価シートの作成	0	0	0	50	30	40	100	70	50	100	100	100	50	100	50	100	80	100	50	100	100	80	100	69				
15	研修前ミーティング	0	0	0	0	40	40	20	50	50	50	100	20	50	70	40	50	70	100	50	90	80	50	100	51				
16	開校式(オリエンテーション)	50	50	50	80	70	80	10	100	80	100	80	100	80	90	90	100	70	100	90	90	100	100	90	81				
17	研修状況写真撮影	10	10	40	70	50	80	50	100	60	100	100	100	60	100	100	100	70	100	70	90	100	100	100	77				
18	食事準備	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100				
19	試験の実施	80	100	100	100	100	60	100		100	100	100	100	100	100	100		80	100	100	100		90	100	96				
20	講師評価シートの配布回収	90	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100				
21	研修内容評価シートの配布回収	90	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100				
22	宿舍評価シートの配布回収	90	100	100	100	100	100	100	100	100	100	50	100	100	100	100	100	90	100	100	100	100	100	100	97				
23	試験の実施監督と採点	50	90	60	100	70	50	50		90	80	100	100	80	100	90		80	90	90	100		90	100	84				
24	試験結果の分析	0	0	50	80	50	50	80		50	80	80	0	70	80	50		100	100	50	100		50	100	63				
25	研修終了証の作成	0	0	60	80	70	70	100	100	100	100	100	100	80	90	100	100	100	100	100	100	100	100	100	85				
26	成績優秀者表彰状の作成	0	0	0	80	20	70	20		100	100	100	100	80	90	100		100	100	100	100		100	100	74				
27	研修生へのインタビュー	0	10	10	80	10	50	50	60	50	50	100	50	50	100	100		50	100	-	100	80	50	100	61				
28	開校式	50	50	50	50	70	80	80	100	100	100	80	100	80	100	100	100	80	100	100	100	100	100	90	86				
29	研修生への日当支払い	100	100	100	100	100	100	100	100	100	60	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	98				
30	講師への支払い	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	80	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	99				
31	研修生へのインタビューの分析	0	0	0	0	0	50	50	30	0	100	0	50	100	70		50	50	-	100	50	50	100	100	45				
32	評価シートの分析	0	0	30	80	30	50	70	40	100	70	50	50	100	50	80	100	90	50	100	100	80	100	100	66				
33	研修終了後のミーティングと評価	20	20	20	40	0	40	100	30	50	100	20	40	50	40	70	50	90	40	70	40	30	100	100	50				
34	報告書作成	0	0	20	50	20	50	100	20	50	100	80	40	100	70	20	80	100	70	90	100	70	100	100	62				
平均		36	55	49	76	62	68	71	88	73	82	91	74	77	93	81	90	78	96	83	94	94	83	99	98	79			
80%以上の作業項目数		8	16	10	24	13	13	18	21	18	26	30	23	21	32	23	22	23	32	22	31	25	23	33	33	19			
100%の作業項目数		3	8	7	11	11	8	16	14	14	18	24	19	11	22	17	15	16	28	15	23	23	16	31	30	3			

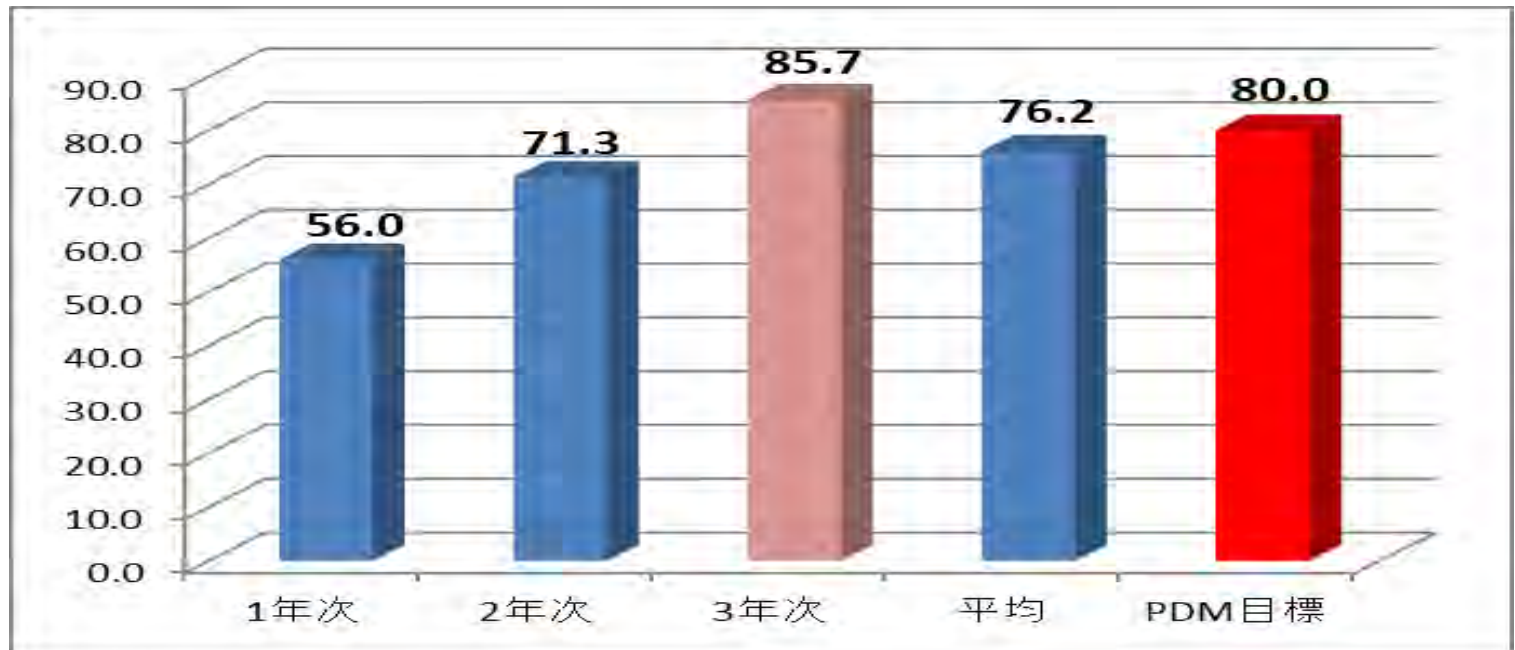
カウンターパートの能力向上(2)

達成度(%)

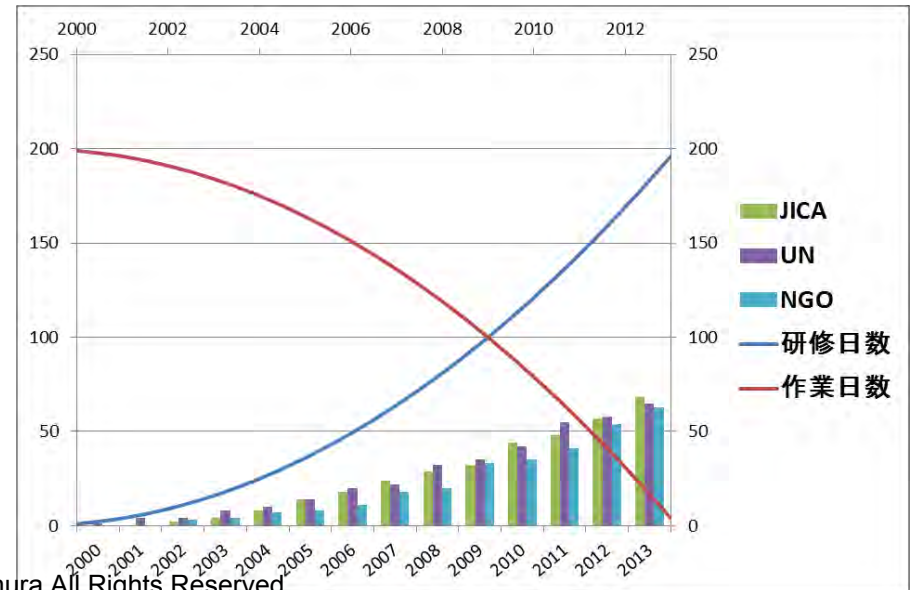
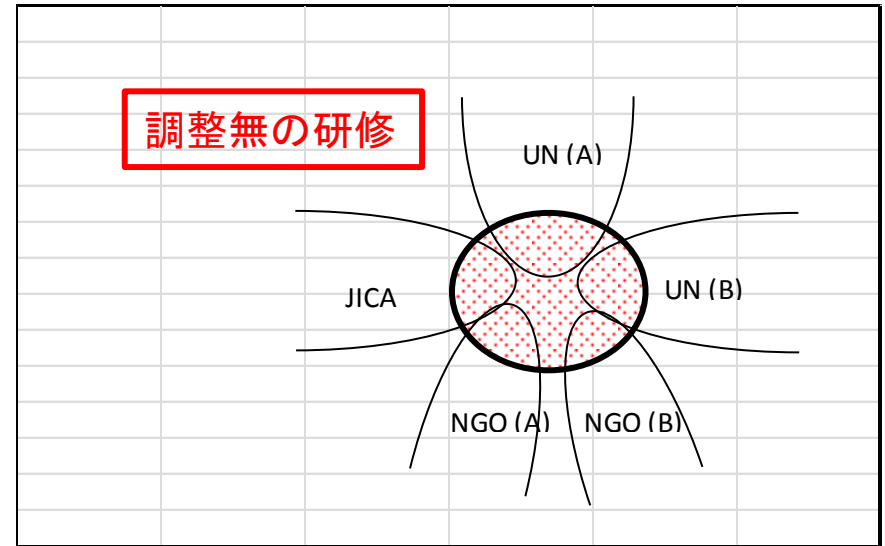
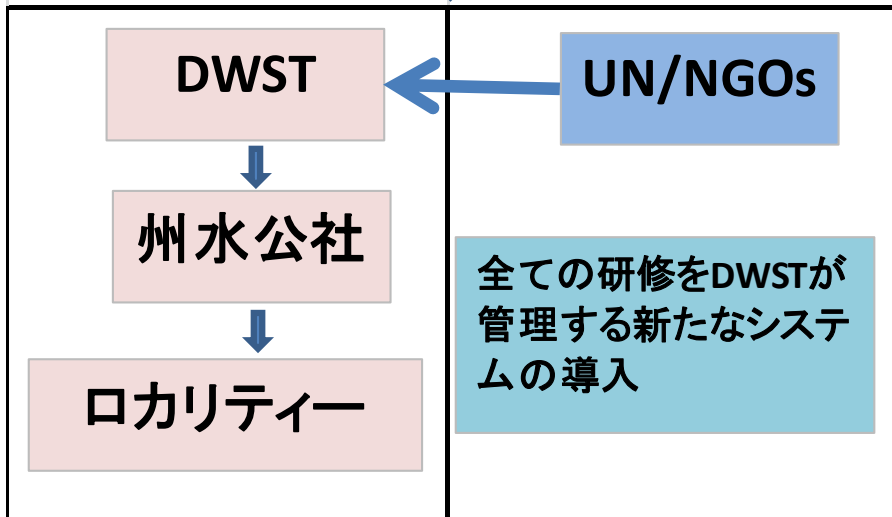
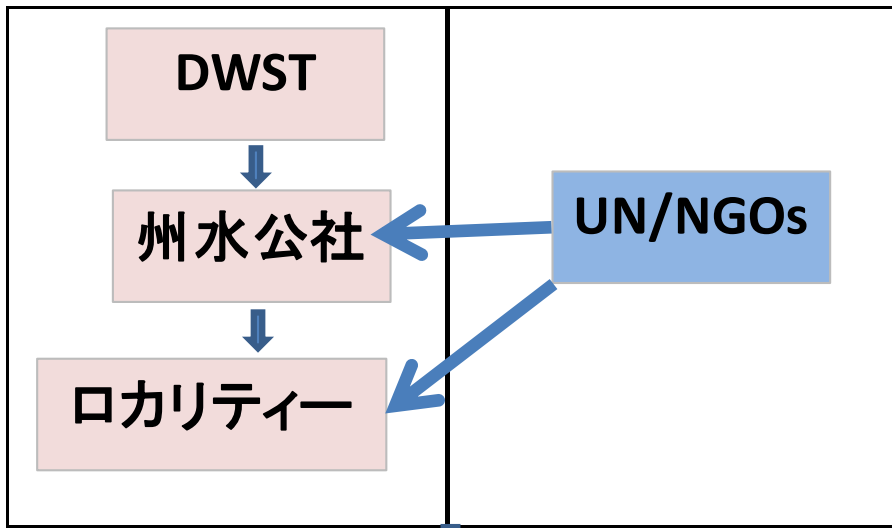
フェーズ1



フェーズ2



他ドナーとの連携



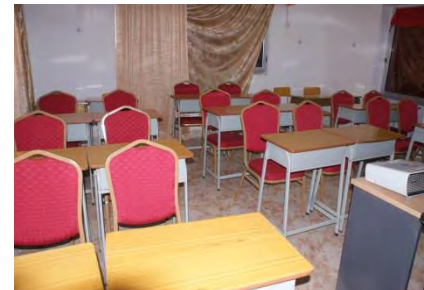
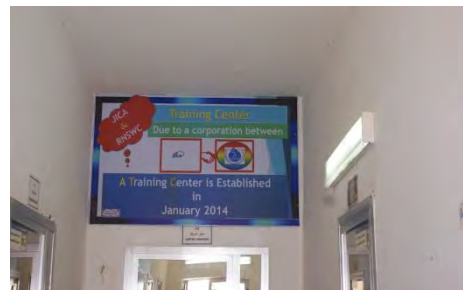
モロッコ人専門家の招聘



各州に設置された研修センター



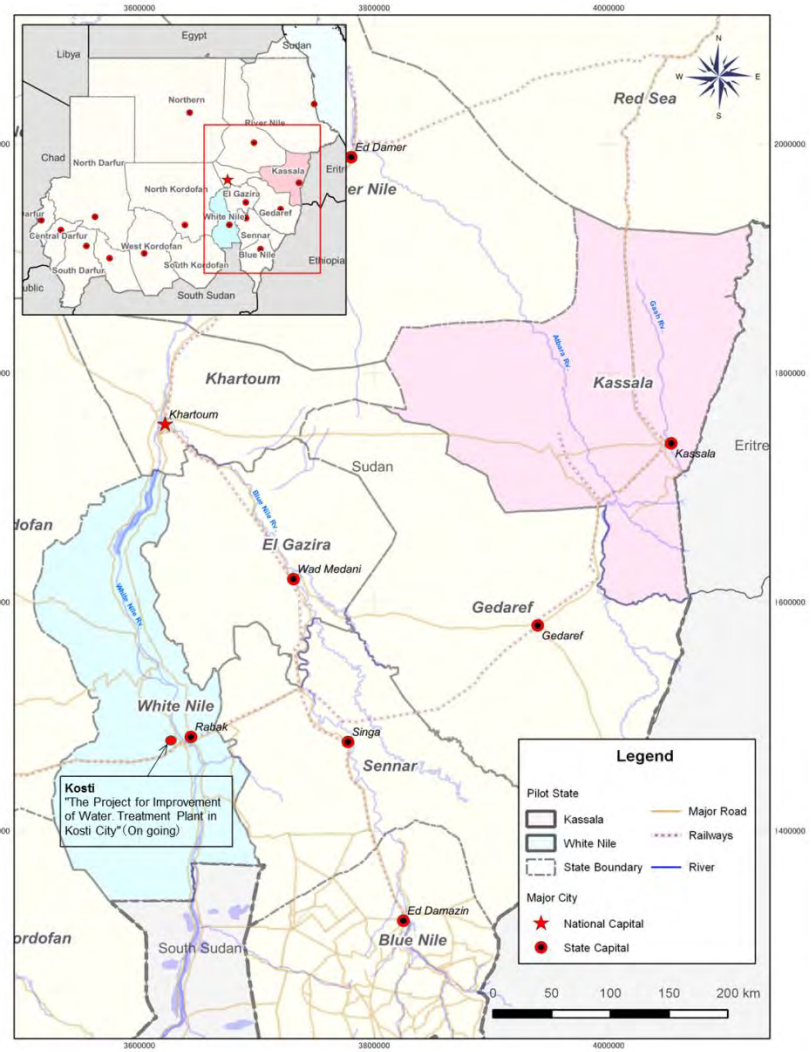
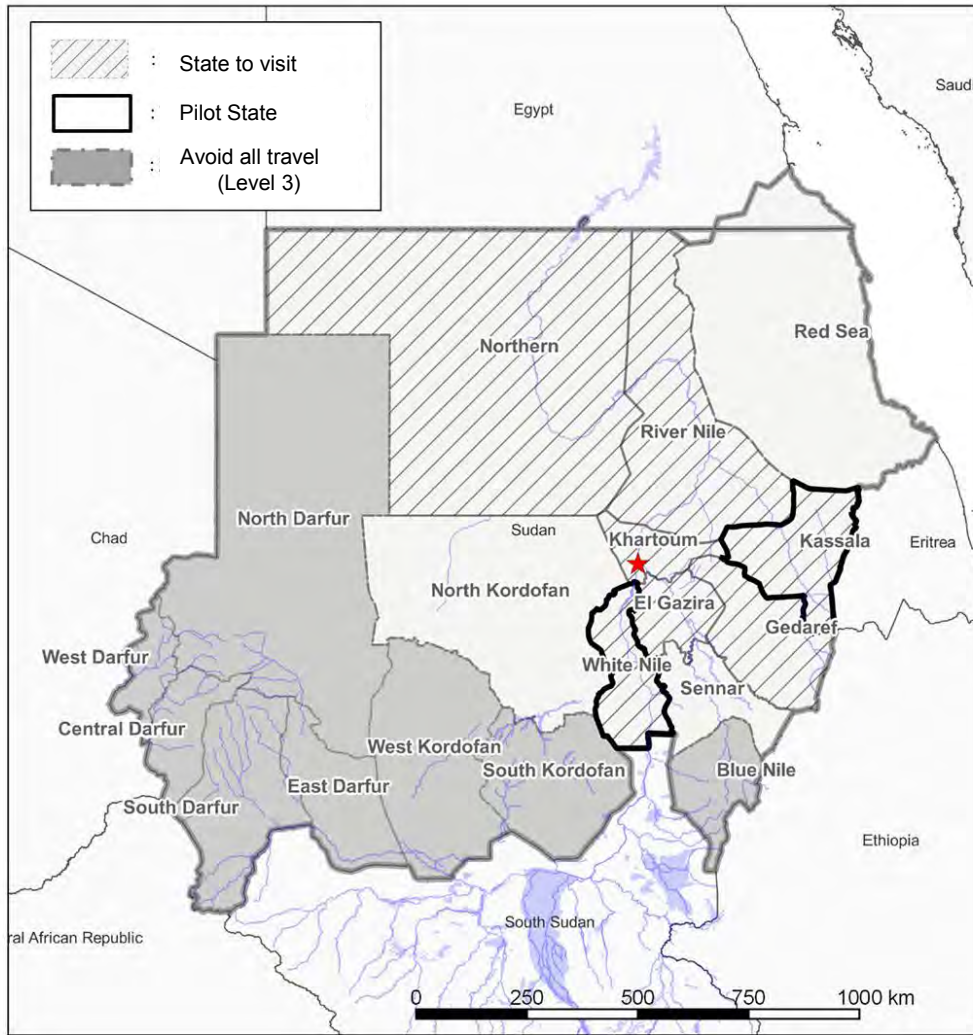
白ナイル州の自助努力



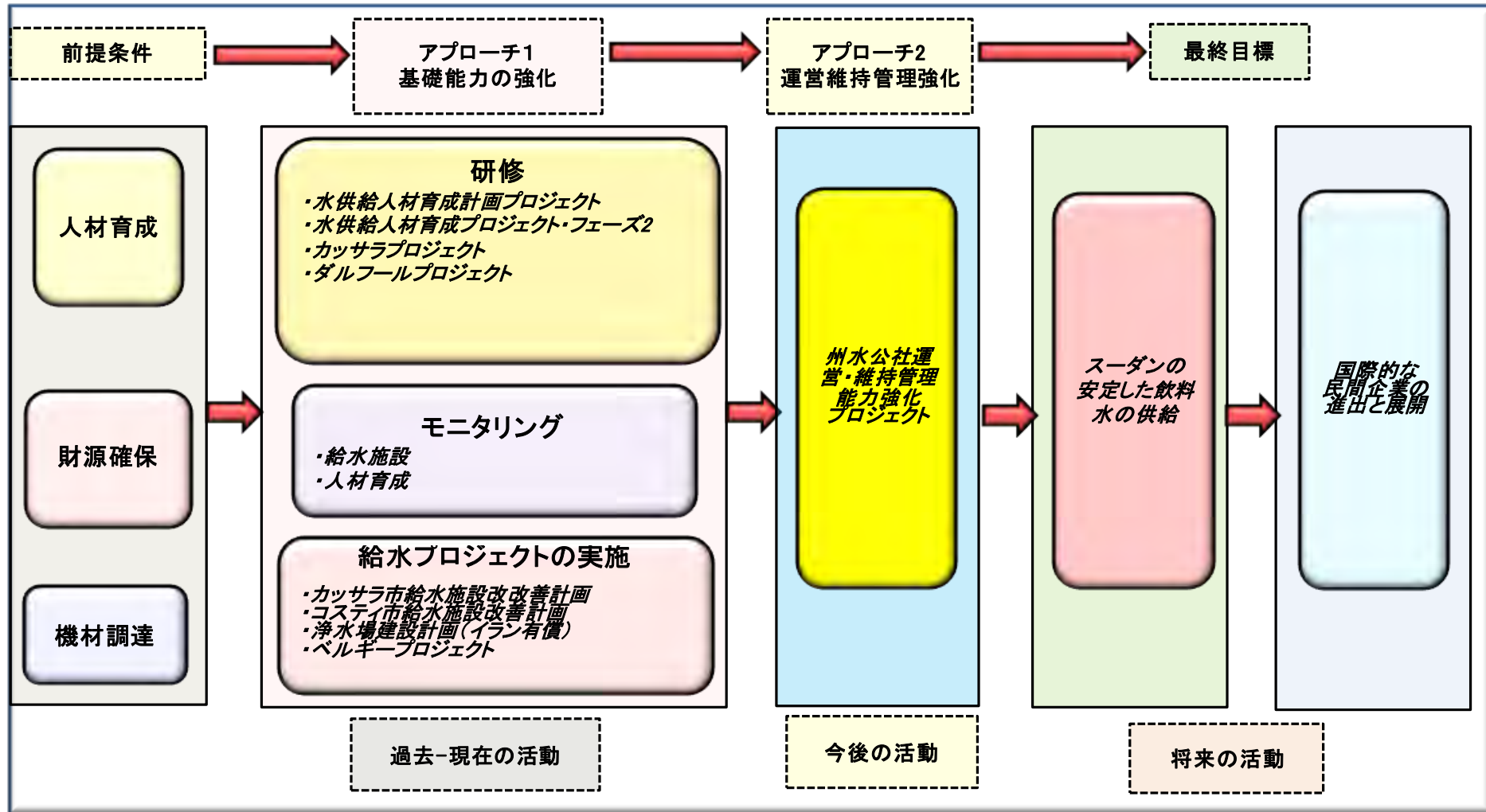
7. 州水公社運営維持管理能力強化プロジェクトの概要



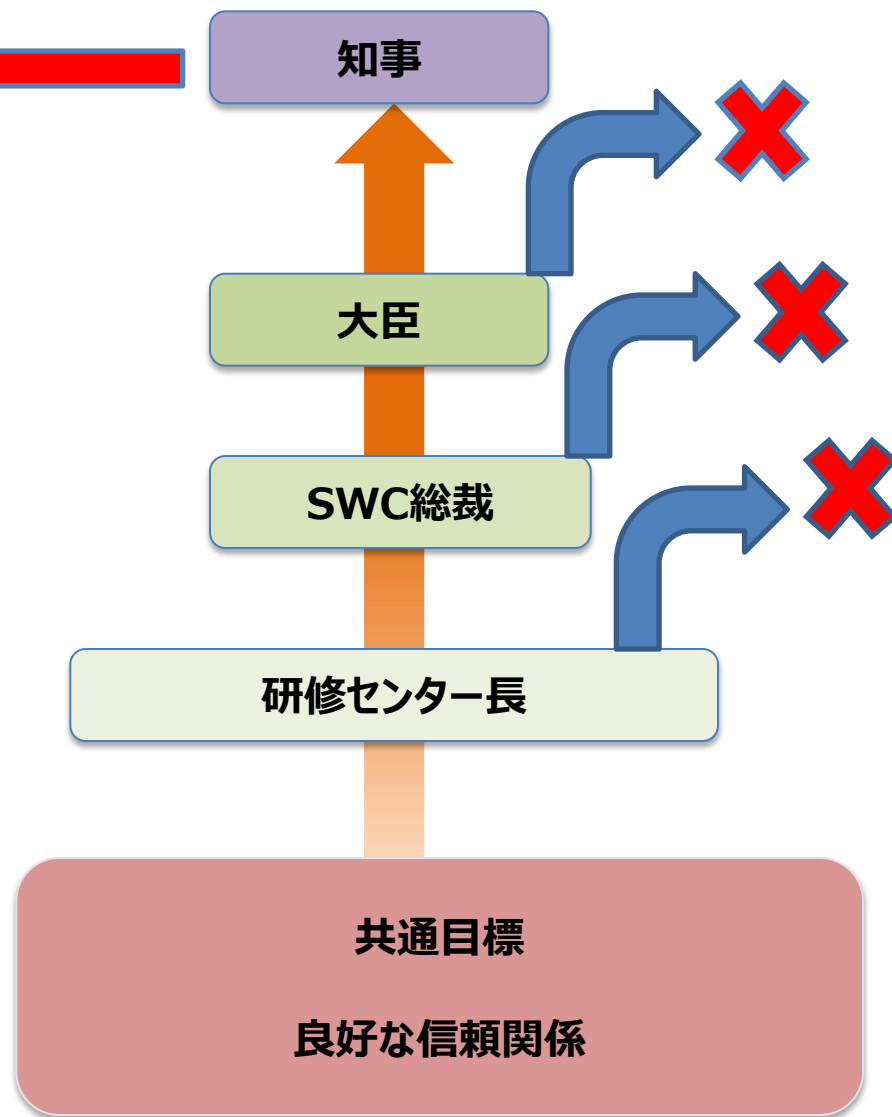
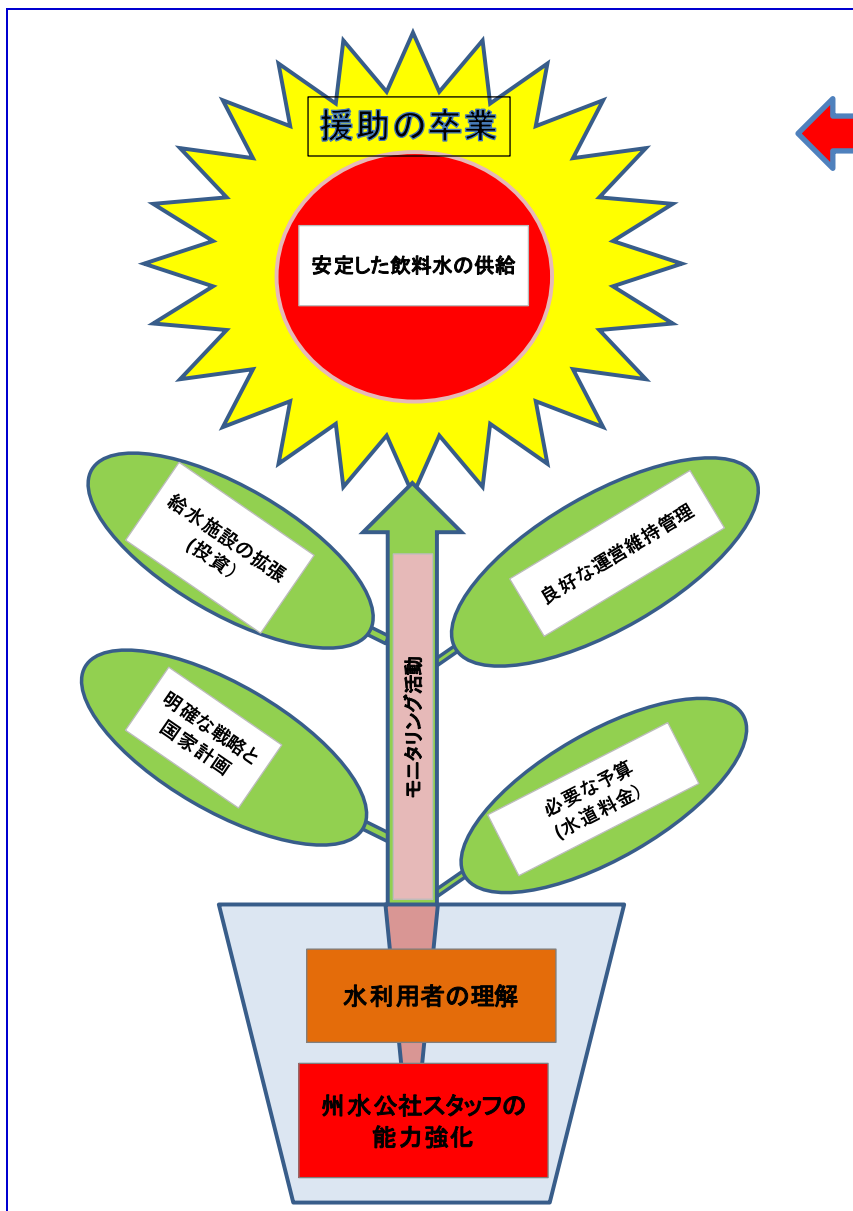
プロジェクト位置図



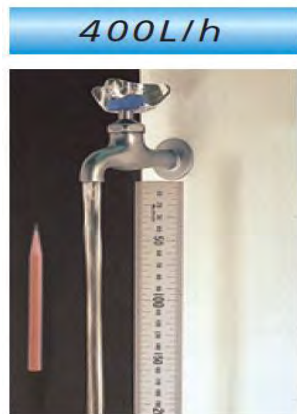
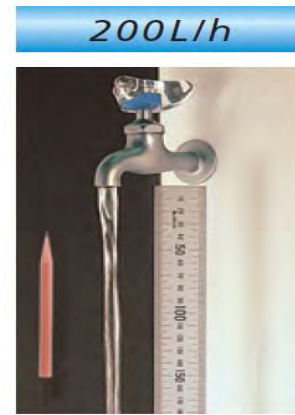
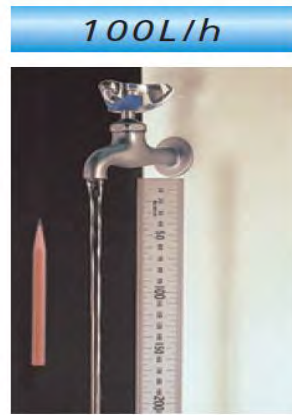
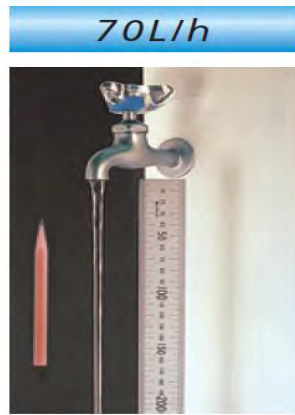
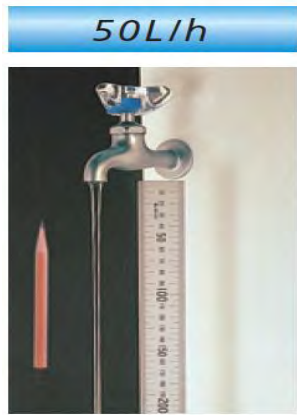
SWCの役割とは何か？



州レベルの給水分野の発展の条件



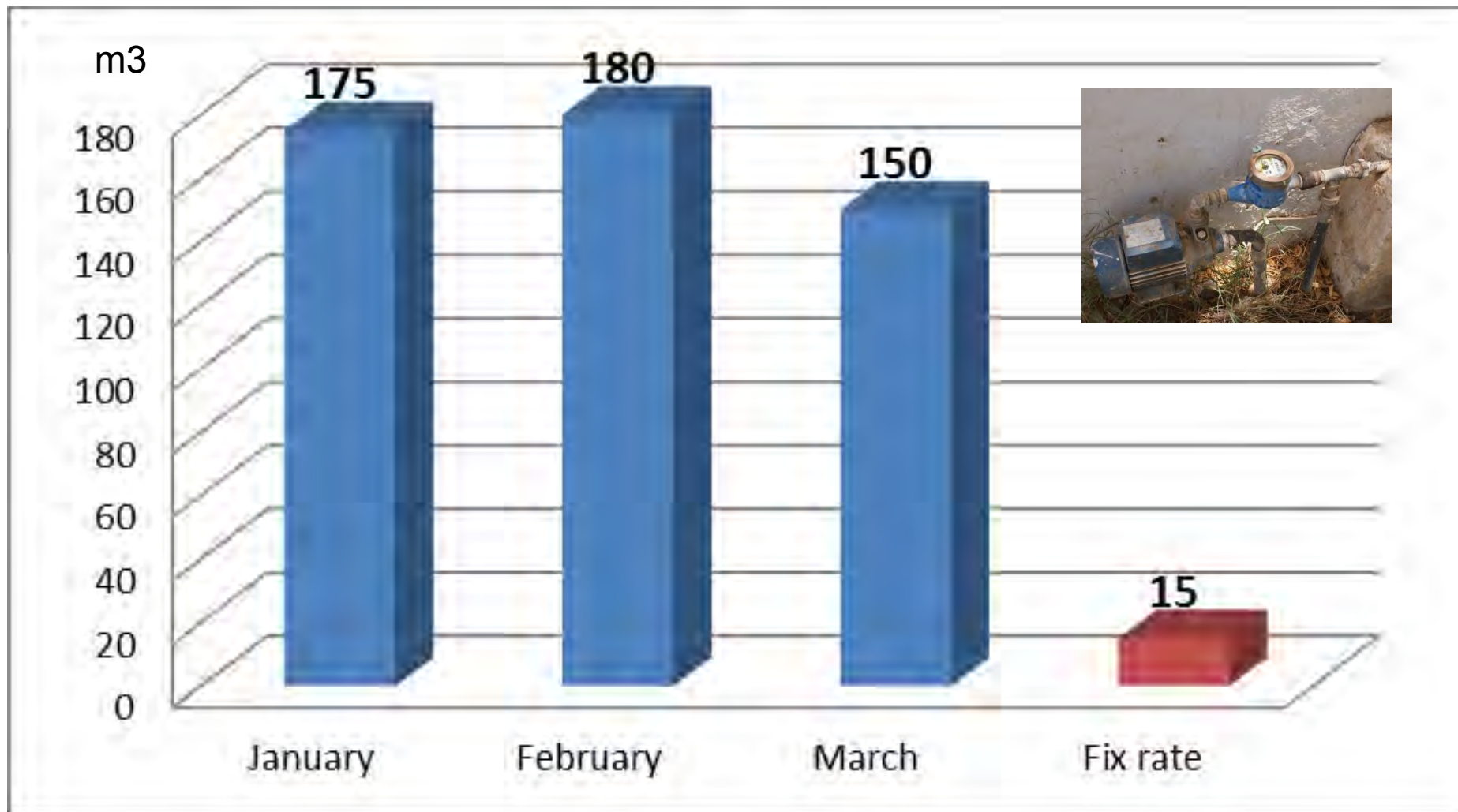
不平等な定額制の水道料金



全て同
一料金
?

スーダンは世界基準を満たしていない

セブナール州シンジャにおける実績



従来は全て15M3/月の統一料金であった

水道メーターの設置計画

ステップ	時期	対象施設	施設数
第一	2016-2017	州省庁 その他政府関係施設	200
第二	2017-2019	工場 病院 大学	500
第三	2019-2022	レストラン 学校	1,000
第四	2020-2030	民家	10,000

合意形成のための社会技術の必要性



Solution process for “The plan is agreed in general, but its details are yet to be agreed”.

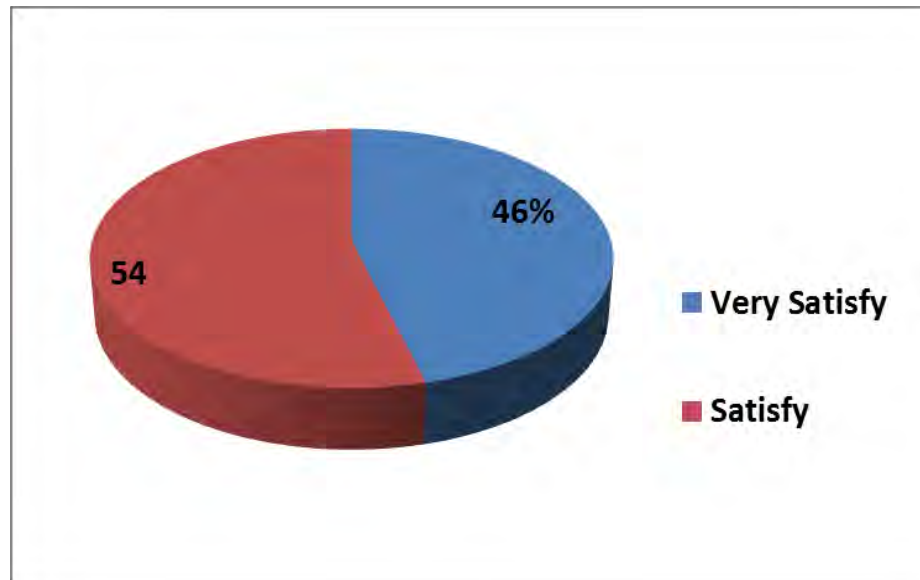


Source: Water supply division, Yahaba town, Iwate prefecture/ Mr. Yoshioka

スーダンの水分野における目標国 としてのモロッコ

Water Supply Level	South Sudan			Sudan			Morocco		
	Photo	Description	Ratio(%)	Photo	Description	Ratio(%)	Photo	Description	Ratio(%)
Level-1 ↓	 	•Hand pump is the major system •Poor operation and maintenance system	80	 	Sudan is graduating from this level	20	This level has already graduated 0		
Level-2 ↓	Water supply system does not lead to this level			 	•Water yard is the main system in Sudan •But operation and maintenance are many problems	30	 	This system is only for few villages	10
Level-3	 	Only for Juba and some cities	15	 	•Many cities have this system in Sudan •But operation and maintenance are serious problems	50	 	•This system is major in Morocco •The operation and maintenance is perfect	90
Development Level	Low →			Fairly →			High		
Assistance Level	Grant Aid Project			Grant Aid Project + Technical Cooperation			Loan Project		

モロッコでの研修



8. 結論

- 異分野交流会の重要性
- 得意分野を活かした連携
- 積極的な案件形成への関与
- 予算縮減への対応
- 国際協力に対する国民への広報・理解
- 次なる「スーダンの水」の出版
- インターン制度を利用した人材の確保
- 過去に囚われない新たな挑戦
- 卒業させる援助の実施
- 民間企業の進出支援

ご清聴ありがとうございました。



**ガマダセ熊本！
復興祈願！**