

第6回 JRRN 河川環境ミニ講座 講演録

～中国の挑戦：気候変動下の洪水、干ばつ、水質汚染に向けて～

講師：徐宗学 氏（北京師範大学教授、水科学研究院副院長）

2010年9月8日（水）開催



- 行事名 : 第6回 JRRN 河川環境ミニ講座
- 演 題 : 中国の挑戦～気候変動下の洪水、干ばつ、水質汚染に向けて
- 講 師 : 徐 宗学 氏 (北京師範大学教授、水科学研究院副院長)
- 開催日時 : 2010年9月8日(水) 13:30～15:30
- 開催場所 : 財団法人リバーフロント整備センター 会議室
(東京都中央区新川1丁目17番24号 ロフター中央ビル7階)
- 主 催 : 日本河川・流域再生ネットワーク (JRRN)、財団法人リバーフロント整備センター
- 定 員 : 20名
- 参加費 : 無料

講演要旨

地球温暖化に伴う気候変化が洪水や渇水など極端現象の激化をもたらすとの懸念が世界的に広がりつつあり、これは中国においても例外ではありません。

本講演では、水資源管理や洪水災害、また水環境分野において中国国内及び国際プロジェクトに多数参加されている徐宗学・北京師範大学教授を講師にお招きし、中国における最近の水災害の状況や、気候変動下での洪水・渇水・水質汚染の課題と最新の取り組みについて、徐教授の研究活動も交えながらお話を頂きました。

講演録

0. 主催者あいさつ（佐合純造：JRRN 事務局長）

これから第6回 JRRN 河川環境ミニ講座を始めさせていただきますと思います。

今日は講師として、北京師範大学の教授、そして水科学研究院の副委員長でもあります徐先生にご講演いただくことになりました。「中国の挑戦～気候変動下の洪水、干ばつ、水質汚染に向けて」という題名でお話されるということでございます。

徐先生は今回、水文・水資源学会の国際セッションに招かれて来られて、せっかくの機会ですからこの JRRN のミニ講座で講演していただきたいと我々の方からお願いした次第であります。

徐先生のご経歴は、山東省でお生まれになり、武漢大学を出られて、その後清華大学におられた後、日本の九州大学に留学されて、日本では建設技研に少しお勤めされたり、それから山梨大学と、いろいろ日本にも長くいられて、そのあと現在の北京師範大学の方へ戻られて、今ご紹介したようなお立場にいられるということでございます。

ご専門は水文学や水資源でございます、非常に中国のことも日本のこともよくご存知なので、本日のご講演で新しい情報などを教えていただけたと思います。

なお、ご講演は1時間くらいを予定しております、30分程度で質疑応答をおこなえればと思います。では、よろしく願いいたします。

1. 最近の中国における水災害



徐宗学
北京师范大学 水科学研究院

RFC-JRRN 1 Sept. 8, 2010

皆様申し訳ありません。午前中に別の仕事がありましたので遅くなりました。私は中国に7年前に戻り、日本語があまり得意ではありませんが、本日はどうぞよろしくお願いいたします。

まず、中国の中央テレビ(CCTV)で私は科学指導者として2年前にこのDVDの作成を担当しました。中国語ですが、水文とか、橋の問題、乾燥化や洪水などを扱っておりますので、もしご興味があったらご覧下さい。

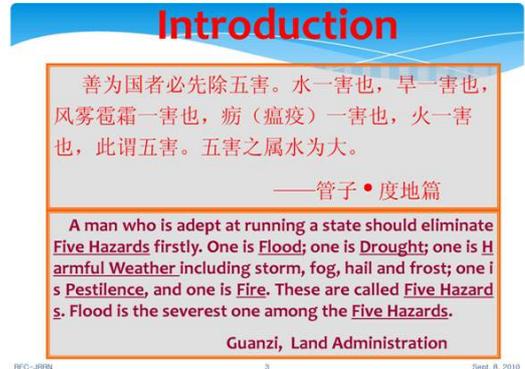


- ◆ Recent Water Disasters
- ◆ Basic Information
- ◆ Flood Management
- ◆ Drought Management
- ◆ Water Pollution
- ◆ Conclusions

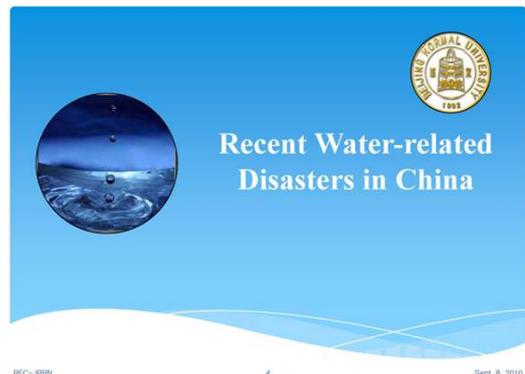
RFC-JRRN 2 Sept. 8, 2010

今日ご紹介したい内容は、最近2、3年の中国での洪水、干ばつ等の水問題です。一般的なことは日本語で説明致しますが、専門的な部分は英語を使わせて頂きます。

今日の講演タイトルは、「気候変動影響下の洪水、干ばつ、水汚染、中国のチャレンジ」とさせて頂きました。皆様もご存じかと思いますが、今年に発生した大干ばつ、夏の大洪水について少しご紹介し、そのあとは洪水、渇水、水汚染の問題も含めて少し説明させて頂きます。



これは難しいかもしれませんが、漢字なのでみなさん御理解できると思います。大昔からの文章ですが、意味は、「もし国を指揮したい人は、とりあえず5つの害を処理しなくてはならない。洪水は第一、干ばつは第二、次に風や霧などの災害、続いて疫病、そして最後は火である」。本日の話題に関わる「水」は2つあります。洪水と渇水ですね。中国では毎年洪水と渇水が厳しいです。



- * Heavy floods in southern China in 2010
- * Serious droughts in southern China in 2010
- * Freezing rain and snowstorms in 2008
- * Serious water pollution recently

RFC-JRRN 5 Sept. 8, 2010

今年の夏は大洪水にあつて、春は南の方は渇水にあい、2年前はFreezing rain（雨水）やsnowstorms（吹雪）がありました。激しい水質汚染の問題もありますので、これらについてご紹介させて頂きます。



**Inundated Guilin City, Guangxi Province
in June 17, 2010**

これは桂林での6月17日の大洪水の時の写真です。桂林は有名な観光地なので皆さん行ったことがあるかもしれませんが、私は行ったことがありません。観光地がこのような洪水になりました。



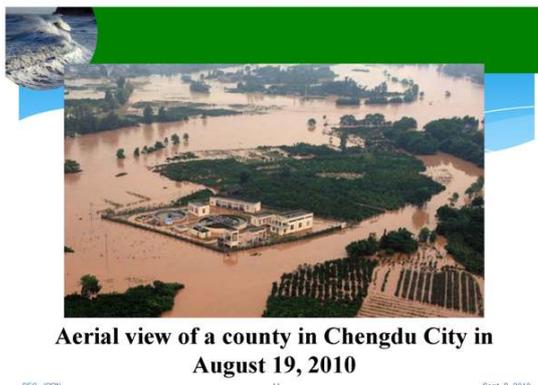
**Landslides resulted from a heavy rainfall in
the Minjiang River in August 13, 2010**

これは成都市の新しい建物ですが、8月13日に洪水が発生し、Minjiang川へと流れている様子がわかります。



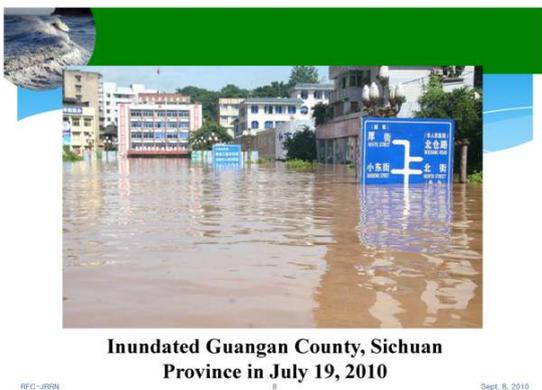
**Inundated crop fields near Wuhan City
in July 13, 2010**

この13日の写真は、武漢のそばの農地です。ひどい水害でした。



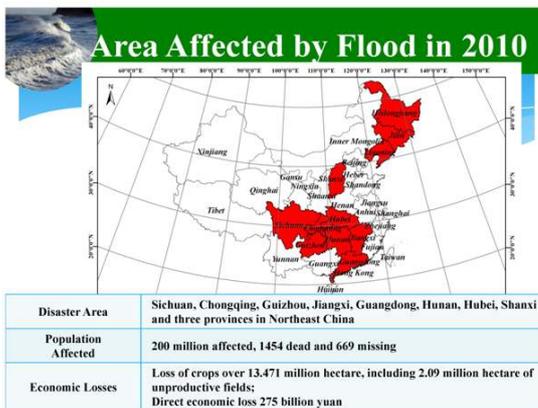
**Aerial view of a county in Chengdu City in
August 19, 2010**

これも成都市のすぐそばの洪水です。8月19日に撮影した写真です。



**Inundated Guangan County, Sichuan
Province in July 19, 2010**

これは、四川の広安での7月19日の写真です。洪水は中国の至る所で発生しています。



これは私の学生が作成した図ですが、まだ完成していません。この地図は、本日の講演に間に合わせるために急いで作ったので、例えば四川以外も全部四川の色がついていますが、この範囲で見るとわかりやすいので追加致しました。北の方の黒龍江というところで、私はちょうど先月は西安に出張していましたがその日も大雨でした。四川や武漢、湖北とか南の方が大災害に見舞われていることが分かります。被災地は四川、重慶、貴州、江西、広東、雲南、湖南、湖北、山西と北中国の3つの省で、被災人口は約2億人。1454人が無くなり、669人が行方不明になりました。これは学生が調べたデータなのであくまで参考情報です。13百万ヘクタールの農地がなくなり、このうち2百万ヘクタールが不毛の地です。直接損失は、2,750億元です。



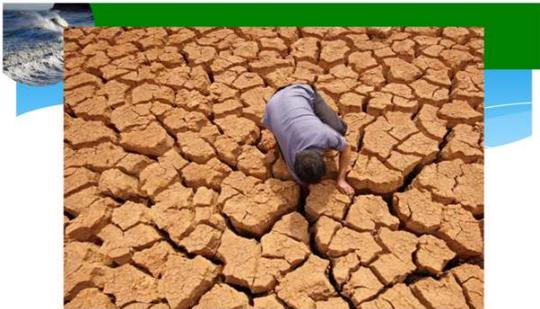
Inundated Chongqing City in July 20, 2010



The dry Qinghai Lake in Dali

RFC-JRRN 13 Sept. 8, 2010

次に干ばつの状況を説明させていただきます。ここはもともと全部湖でした。これは雲南省にある青海湖ですが、水がほとんど枯れかけています。



In 2010, a serious drought hit Yunnan Province, where many fields became unproductive, and spring plough was significantly affected.

RFC-JRRN 14 Sept. 8, 2010

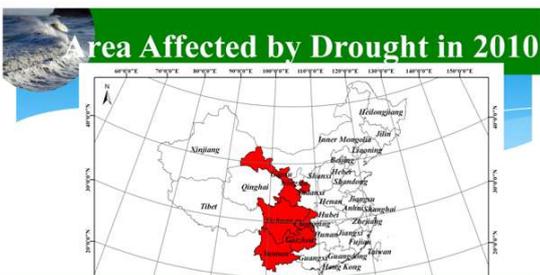
農地はこのような感じになります。何ヶ月も雨が降らず、水は全然ありません。雨の時に私も一度訪問しましたが、山がたくさんありますし、高地ですので、水を得るのがなかなか難しいです。



A peasant is praying for rain

RFC-JRRN 15 Sept. 8, 2010

この写真は農民たちが水がくるようにとお祈りをしているところです。このような状態で、お米もすべてだめになりました。



| | |
|---------------------|---|
| Disaster Area | Guangxi, Chongqing, Sichuan, Guizhou, and Yunnan provinces. |
| Population Affected | 61.306 million affected; 18.071 million become difficult for drinking water. |
| Economic Losses | Loss of crops over 5.035 million hectare, unproductive fields 1.115 million hectare; Direct economic loss 23.66 billion yuan. |

干ばつの範囲はこの図のとおりです。中国の1/4~1/5くらいでしょうか。広西(Guangxi), 重慶(Chongqing), 四川(Sichuan), 重慶と四川は洪水被害も受けましたが、貴州(Guizhou)と雲南(Yunnan)省とともに干ばつ被害も発生しています。6千万人が被害にあい、1800万人が水を飲めませんでした。この時は政府からペットボトルが毎日支給されましたが、その数を支給するのは実に難しいです。直接的な損失は5百万ヘクタールで、百万ヘクタールの不毛地も何もできませんでした。直接損失は23億元です。渇水は更に脅威となっています。

Freezing Rain & Snowstorm Disaster in 2008



Transportation—Highway & Road

RFC-JRRN Sept. 8, 2010

次は雪氷被害の話題です。少し古くなりますが、これは2008年のFreezing rain (雨氷) と snowstorms (吹雪) の時の写真です。車は動けなくなります。当時、このような映像を頻繁にテレビで見ました。私もかつて住んでいた武漢はもともとあまり雪は見ませんが、この写真はその武漢とはとても思えません。高速道路も全部この様な感じです。



Transportation—Flight

RFC-JRRN Sept. 8, 2010

これは飛行機です。飛行機も掃除してもなかなか難しいです。空港の様子ですが、電車も飛行機も全部動かなくなりました。



Electricity—Power line

RFC-JRRN Sept. 8, 2010

これは電力線です。



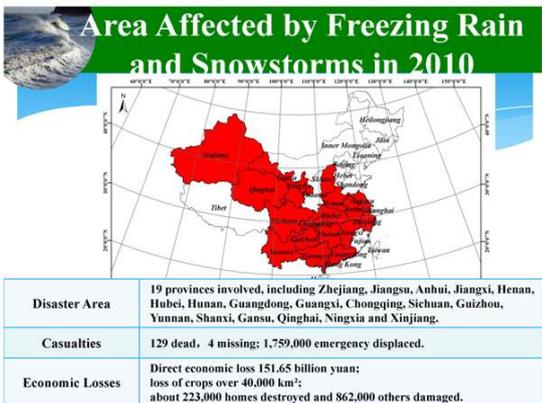
Communication—Wireless Basement Station

これも電力線の写真ですが、様々な施設が被害を受けました。そのためテレビや電話などが全部使えなくなりました。



East Lake in Wuhan City

これは武漢の東湖といいますが、武漢大学のそばに東北湖という有名な湖があります。大きな湖ですが、結構水質がきれいな湖ですが、そこでこの様な被害が起きたことはあまり知られていません。武漢は雪が少ない土地ですけど、突然こんな感じになりました。



今度は水質汚染の話題に移ります。これは太湖における2008年の写真ですね。範囲は19の省、浙江 (Zhejiang), 江蘇 (Jiangsu), 安徽 (Anhui), 江西 (Jiangxi), 河南 (Henan), 湖北 (Hubei), 湖南 (Hunan), 広東 (Guangdong), 広西 (Guangxi), 重慶 (Chongqing), 四川 (Sichuan), 貴州 (Guizhou), 雲南 (Yunnan), 山西 (Shanxi), 甘肅 (Gansu), 青海 (Qinghai), 寧夏 (Ningxia) と新疆 (Xinjiang)。中国の半分以上です。129人が亡くなり、4人は未だに行方不明です。1,759,000人が緊急退去しました。直接損失が151億元、お米の損失は40,000 km²、22万の家が崩壊し、86万が被害を受けました。



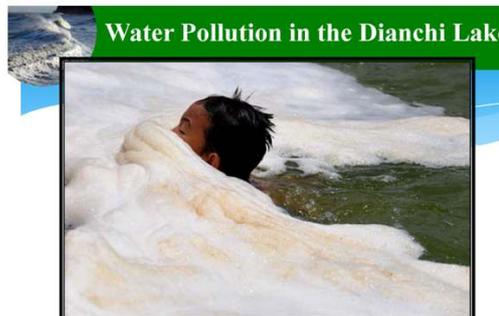
Blue-green Algae in the Taihu Lake

もう一つの最近の大きな問題はラン藻 (Blue-green Algae) です。特にこの太湖が有名で、昔はきれいな湖でしたが、現在はこのような感じになってしまいました。かつては飲料水として利用しましたが、その後は全く飲料水として使えなくなりました。日本ではおそらくこのような問題はないのではないかと思います。突然に朝起きたら、湖の水がこの様な感じになっていました。信じられませんでしょ。



Fish and shellfish stocks were affected, and local residents were affected greatly

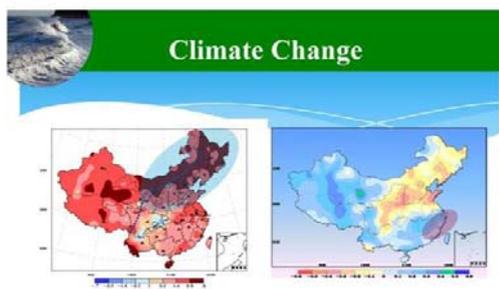
これは魚です。太湖のそばには高速道路がありますが、そこの写真です。湖は全部この色になりました。



Water Pollution in the Dianchi Lake

Dianchi Lake was seriously polluted because of industrial and domestic waste discharged into the lake during the past 20 years

昆明 (Dianchi) も昔からの有名な観光地ですが、最近10年くらいで水が汚くなりました。工場排水や生活廃水がたくさん流入して激しく汚染されました。



Climate Change

Drought in North with Floods in South

気候変動の原因なのか、人間活動の影響なのか、さらには違う原因なのかはわかりませんが、きっと気候変動の影響もあるのでしょう。北の方が気温が高くなり、かつ乾燥して、一方の南の方は雨が多くなりました。

私は東京に3年ほど住んでいましたが、昨日に空港について色々な川を見ましたが、日本の水はとてもきれいでいいですね。

Impact of Climate Change and Human Activities

✓ **River dried up: 36% of rivers in northern**

China in 2000

✓ **Lake decreased: 18% of water area for lakes**

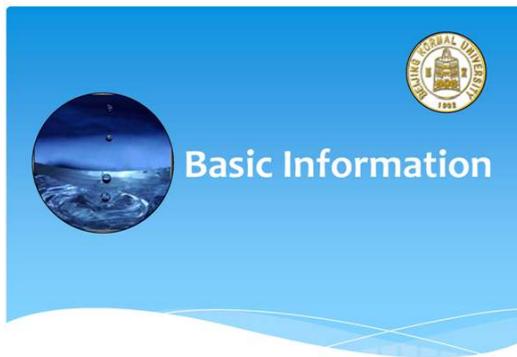
✓ **Wetland decreased: 35% of area for natural wetlands**

✓ **Desertification: Increase gradually**

RFC-JRRN 29 Sept. 8, 2010

中国北部においては36%の川が干上がりつつあります。流れても生活廃水や工業排水でとても厳しい状況です。これは少し古いデータですが、湖の18%の水面がなくなりました。皆さんもご存知かと思いますが、翠湖という北京のそばの有名な湿地ですが、水はなくなりました。5、6年前から揚子江から水を取って少し入れましたが、昔のような広い水辺はなくなり、約35%の湿地が喪失し砂漠となりました。

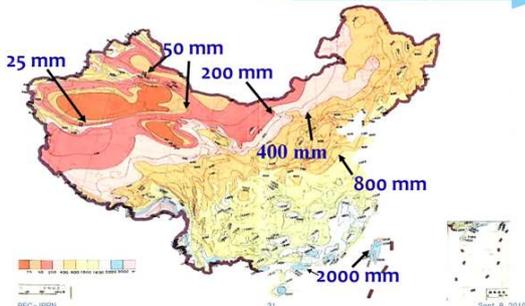
2. 中国における水管理全般



RFC-JRRN 30 Sept. 8, 2010

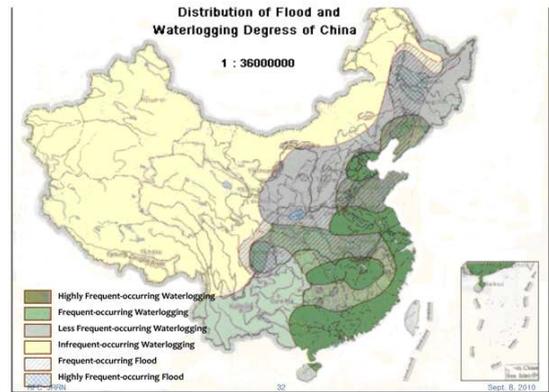
それでは、中国の水管理に関わる全般的なお話をさせていただきます。

Annual Precipitation in China

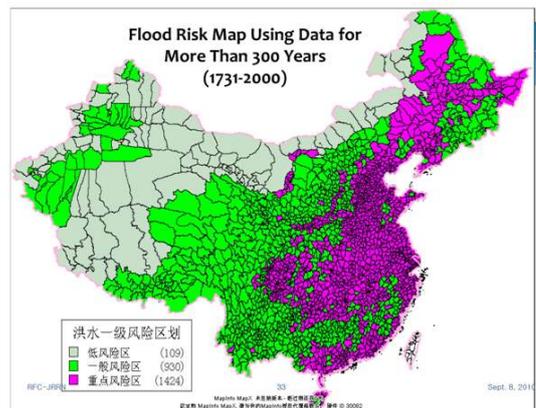


RFC-JRRN 31 Sept. 8, 2010

東京は今日は雨ですが、東京の年間降雨量は1,600mmぐらいでしょうか。中国では、この図を見て頂ければお分かりのとおり、東部では800mmから1000mmぐらいの降雨量がありますが、内陸部では400mm程度、さらに内陸部では年間降水量が100mm、50mm、25mmと乾燥地帯が多くあります。



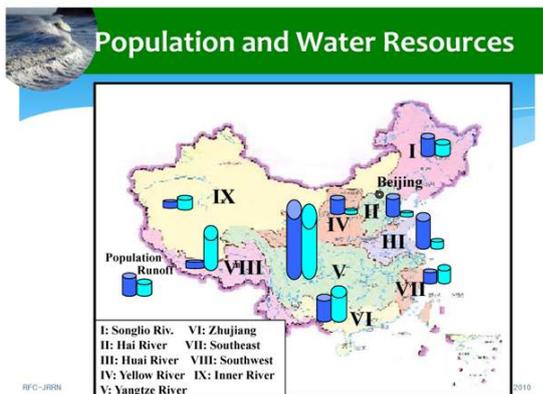
これは、洪水が頻繁に発生するエリアを示したものです。やはり沿岸部で頻繁に洪水が発生します。



この図は、過去約300年の統計資料を用いて作成した洪水リスクマップという資料ですが、色の濃い部分が洪水が多い地域を指します。やはり中国の1/3のエリアは洪水多発地帯です。



水資源の管理区域としては、中国水利部はこの図の様な流域に分割して管理を行っています。IはSonglio川、IIはHai川で北京のそばです。IIIはHuai川で洪水が多いところです。IVは黄河です。Vは揚子江です。VIはZhujiangというところです。VIIは大川がないために流域単位ではなくてSoutheastと呼ばれます。またVIIIはSouthwestで雲南省などが含まれます。そして最後は内陸流域のモンゴル自治区などが含まれます。中国全土の水の管理のためにこのような分割をしています。



この図は、各管理区域についての人口と流出量を整理した図で、これは私が自分で作成しました。Huai 川流域などは人口は多いのですが、水資源が乏しいのがわかります。中国北部の黄河や Hai 川流域なども、同じく人口が多いのですが水資源が不足しています。一方で、揚子江流域は人口も多いのですが、水も豊富な地域です。Zhujiang 流域などは降雨量が多いところなので、水資源が豊富といえます。中国西部は山地なので人口は比較的少ないのですが、雲南省などは山が多いところですが人口も結構多くて水資源も豊かです。

この資料を見てみれば、色で洪水か渇水かが区別でき、理解が促されるとおもいます。

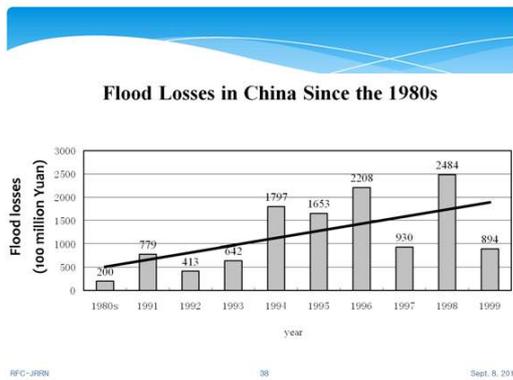
3. 中国における洪水管理



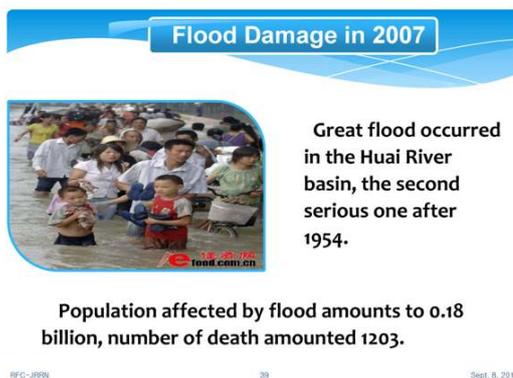
Floods occurred in major rivers in China during the 20th Century

| River basin | >20 year flood | 10-20 year flood | 5-10 year flood | Sum to |
|--------------|----------------|------------------|-----------------|------------|
| Yangtze | | | | 58 |
| Yellow | | | | 23 |
| Huaihe | | | | 27 |
| Haihe | | | | 18 |
| Songhua | | | | 23 |
| Liaohe | | | | 26 |
| Zhujiang | | | | 26 |
| Zhe-Min | | | | 12 |
| Total | 31 | 55 | 127 | 213 |

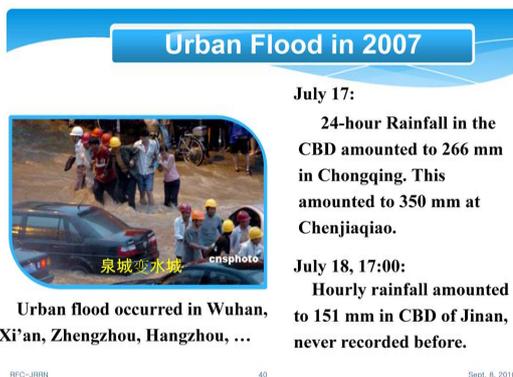
これは何年か前の統計の資料ですが、やはり揚子江が一番洪水が多いことがわかります。Huaihe や黄河も多く、続いて Liaohe 川、Zhujiang 川、Songhua 川となります。Haihe は渇水が問題となっている川ですので、洪水は少ないです。この統計の資料は古いのですが、参考になるかとは思います。



これは、洪水による損失額を示したものです。1980 年からの統計ですが、やはり被害額も年々増えていることがわかります。



先程は今年発生した洪水の話題をお伝えしましたが、以前から規模の大きい洪水が発生しておりました。これは 2007 年の Huai 川での洪水の様子です。1.8 億人が洪水被害を受け、1,203 人の命が失われました。これは 2007 年の 7 月 17 日に撮影したものです。24 時間の都市部の降雨量が 266mm に達し、一番多い観測所 (Chenjiaqiao) では 350mm でした。



次は、私のふるさとである山東省の Jinan での洪水の様子です。午後 4 時半頃に突然大雨が降り出し、建物の地下に水がはいりました。30 名を超える方々がお亡くなりになりました。写真は 7 月 18 日 17 時の様子です。この時の時間雨量は 151mm でした。これは歴史的に見ても中国では記録的な値です。この年は、武漢や西安などいくつかの都市でも大雨に見舞われました。一方で、私のふるさとである三東省では、最近水が減りつつあり、私が幼少の頃は小さな川に水もありましたし魚もいましたが、高校生の時には川の水は無くなりました。地下水位に関しては、私が高校入学時には地上から 10m、卒業の時は 15m、最近はおそらく 10-20m 以上だと思います。毎年毎年地下水は下がっています。そんなところに突然大雨が降りますので信じられません。この夕刻の時間帯は、日本のみなさんは残業を行い夜の 8 時や 10 時に帰宅されますが、中国では、普通の人はだいたい夕方 5 時頃には家に帰ります。まさにその時間帯の洪水でし

た。そのためにたくさんの人が被害にあいました。Jinan の上流域には山がありますので、山から突然に下へと水が流れて、たくさんの車が直接川へと流されました。車の中にいた人も一緒に流されました。最近はこの様な災害が多く、雨がほとんど降らないところに突然このような大雨になるため、準備がありません。

Typhoon in 2007



Totally 8 typhoon occurred in 2007, 7 occurred during the period from Aug. 8 to Oct. 7.

**August 19:
Typhoon "Shengpa" landed in Fujian.**

**September 19:
Typhoon "Weibo" landed at Zhejiang, great wind amounted to class 14.**

RFC-JRRN 41 Sept. 8, 2010

これも 2007 年の写真ですが、場所は Zhejiang です。Zhejiang は今は水不足が問題です。沿岸部にあり、海が近く台風も多いため、災害も多いです。写真の 9 月 19 日はクラス 14 の強風がきました。

Institutions Involved

- Ministry of Water Resources (MWR)
- Flood Control and Drought Relief Headquarters (FCDRHQ)
- River Basin Authority
- Local Water Resources Management Agency

RFC-JRRN 42 Sept. 8, 2010

続いては洪水管理に関わる組織にご紹介させていただきます。洪水や渇水などを扱う中国の中心組織は中国水利部です。同時に、政府に「Flood Control and Drought Relief Headquarters (中国国家治水旱魃救援本部)」があり、副総理・副大臣が第一責任者です。また下部組織として「River Basin Authority」という流域の水利委員会があります。さらにその下には、省や市などの水管理機関が存在しています。このすべての機関が洪水対応に関わっております。

Seven River Basin Water Resources Commissions, MWR



- Song-Liao River Water Resources Commission, 1982
- Hai River Water Resources Commission, 1979
- Taihu Basin Authority, 1984
- Huai River Water Resources Commission, 1950
- Yangtze River Water Resources Commission, 1950
- Yellow River Conservancy Commission, 1950
- Pearl River Water Resources Commission, 1979

RFC-JRRN 43 Sept. 8, 2010

既にご存じの方が多いと思いますが、これが中国の 7 つの大きな流域の管理機関です。一番規模が大きいのは「長江水利委員会」で、この組織は 1950 年につくられました。これは冗談にも使われますが「世界で一番大きなオフィス」と言われており、約 5 万人が働くオフィスです。Commission ですが、内部ではオフィスと呼んでいます。2 番目は「黄河水利委員会」でやはり同

じ年に設立されました。続いては「Huai River Water Resources Commission」で同じ年にできました。4 番目は「Hai River Water Resources Commission」で 1979 年につくられました。同じ年に「Pearl River Water Resources Commission」も設立されています。続いては「Song-Liao River Water Resources Commission」です。逆に一番新しいオフィスは「Taihu Basin Authority」です。Taihu は揚子江流域の一部ですがとても重要なために特別流域管理局が創られました。上海などの重要な都市が属するために専門的にこの流域は管理しています。

Laws and Regulations Involved in Flood Damage Mitigation

- Water Act (1988)
- Flood Fight Regulation (1991)
- Water Course Management Regulation (1988)
- Guidelines for the Security and Construction in Flood Detention Areas (1988)
- Flood Control Law (1998)
- Statute of Compensating for Flood Detention Areas (1999)

RFC-JRRN 44 Sept. 8, 2010

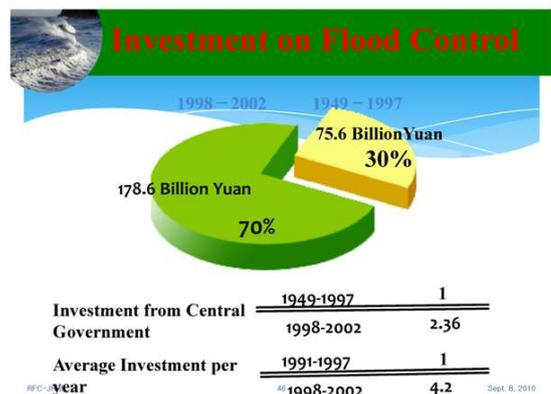
続いて洪水被害の低減に向けた法体系をご紹介します。1988 年に Water Act が制定されました。1991 年につくられた Flood Fight Regulation というものもあります。また Water Course Management Regulation および Guidelines for the Security and Construction in Flood Detention Areas が 1988 年に、更に Flood Control Law が 1998 年に制定されました。Statute of Compensating for Flood Detention Area は 1999 年につくられています。

Flood Zoning in China

- Flood zoning has been made in China in the Tenth "Five-Year" National Flood Control Planning. Flood prevention area was zoned as Flood Zone, Transition Zone and Non-flood Zone

RFC-JRRN 45 Sept. 8, 2010

次に Flood Zoning の話題です。第 10 次国家洪水防御 5 ヶ年計画 (The Tenth "Five-Year" National Flood Control Planning) において、Flood Zone、Transition Zone、Non-flood Zone などに分類され管理されています。



この図は政府の洪水対策に対する投資額を示したものです。仮に 1949 年～1997 年を 1 としたら、1998 年～2002 年は 2.36、

約 2.5 倍くらいに増大しています。年平均にすると 4.2 倍になりました。国からの洪水対策に対する予算は増え続けています。洪水対策に河川事業のほとんどが費やされていますが、国は様々な政策も打ち立てています。

Policy for Providing Space for Flood

- **Urban Planning: Keep Rivers**
- **Flood Control: Structural and nonstructural**
- **Flood Mitigation: Floodplain operation**
- **River Management: Clean obstacle**
- **Flood Resources: Utilization**

RFC-JRRN 47 Sept. 8, 2010

これは洪水を防ぐための十分な空間を確保するための政策を並べたものです。

例えば、都市計画において、以前は小さな川沿いに、川の中に直接建物をつくりましたが、現在は川に十分な空間を確保する都市計画へと変わりました。また施設による対応のみならず、ソフト対策 (nonstructural) に関わる工事も増えています。この Floodplain operation についてご説明します。中国では 30 年前前は大きな川、例えば揚子江や黄河、遼河では大雨の後は低地を水が流れるのが当たり前でしたが、経済発展の中で、この低地に建物が多く建設され被害を増やす事態を招きました。そこで、98 年の大洪水のあとは、この低平地 (Floodplain) の管理も厳しく行われる様になりました。ここにある Flood Resources という考え方もあります。すなわち、洪水も貴重な水資源と捉え、例えば地下ダムを建設して水をためる、洪水の時にはできるだけ海に水をそのまま流れないように利用することを勧めるなどの方針があります。洪水時の豊富な水をどのように利用するかという研究が最近行われています。

New Village Construction

Yangtze River, Dongting Lake, Poyang Lake:
Immigrate 2.42 million,
increase 13 billion m³
of storage

RFC-JRRN 48 Sept. 8, 2010

一つの例として、揚子江の Dongting Lake、Poyang Lake が挙げられます。毛沢東時代は人口が増え、湖に沿って農地がたくさん造成され、農民は湖に移って農作物を作りました。しかし、98 年の洪水のあとは、国からの資金で湖から離れた場所に農地を築いています。そして、湖は洪水の受け皿として十分な容量が確保されるようになり、「湖に洪水のための空間を」という国の方針が定着しました。

Change of Flood Policy

◆ **Flood occurred in 1998 was an important milestone event for the flood control in China. It became a turning point for accelerating the process of modernization in flood control and water resources management in China**

RFC-JRRN 49 Sept. 8, 2010

98 年の大洪水を受けて、中国では洪水や渇水などの水管理に関わる考え方が大転換したと言えます。

Change of Flood Policy

- ◆ **After the 1998 flood, the investment on flood control projects has been increased greatly.**
- ◆ **Government and experts started to investigate the flood prevention and mitigation issues in a wider vision on society, economy, environment, ecosystem, humankind, resources and public security from viewpoint of both structural and nonstructural sides**

RFC-JRRN 50 Sept. 8, 2010

何より、この 1998 年の洪水以降、洪水防御に対する政府の投資が大幅に増加しました。また以前は、洪水防御の際は洪水のことだけを考えていましたが、現在は環境と人民の安全の両立という総合的な視点で考える様になりました。

Recent Measures on Water

- ◆ **Enhance comprehensive flood and drought management;**
- ◆ **Enforcement of dam with safety problem**
- ◆ **Improve security of drinking water in rural areas**
- ◆ **Construction of key water and soil conservation works**
- ◆ **construction of water-saving projects in farm land**
- ◆ **Improve water quality**
- ◆ ...

RFC-JRRN 51 Sept. 8, 2010

同様に、以前は洪水と渇水を別々に管理していましたが、最近水管理として総合的に管理しています。ダム管理についても同じことが言えます。中国のダムは毛沢東時代に建設されたものが多く、当時は 1 ヶ月や 2 ヶ月という短期間でダムを建設しました。そのため、洪水の度にダムの修理をしなくてはならず、現在、これらダムの安全確認が行われています。

農民への飲料水確保も重要な問題です。以前は農民は川の水や地下水をそのまま採取していましたが、最近 10 年くらいは水質汚染がひどくなりまして、国が予算を投資して農民の飲料水確保に向けた事業が多く行われています。この問題に関連し節水プロジェクトや水質改善事業なども行われておりますが、詳しくは渇水の部分で詳しくご説明させていただきます。

4. 中国における渇水管理

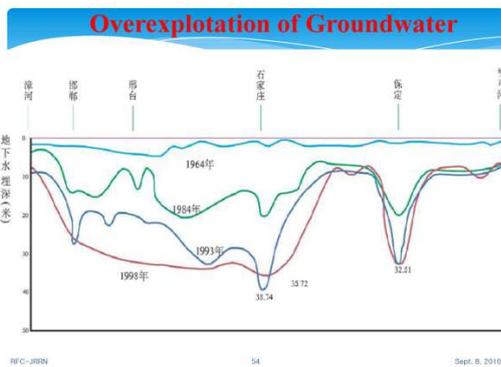
From Drought Fight to Drought Management

RFC-JRRN 52 Sept. 8, 2010



ここからは、渇水に向けた中国の取り組みについてご紹介します。

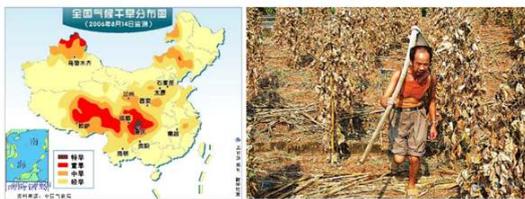
これは少しデータが古いのですが、中国全体の都市の数が 661 に対し、渇水の都市は 400、また激しい水不足の都市が 110 あります。中国の都市の約 2/3 は水不足ということになります。



これは地下水位を示したものです。これは湖北省のデータですが、中国北部では地下水の水面は年々下がっています。

Drought in Chongqing in 2006

1. Return period: 100 yr
2. Continuously exceeded 60 day
3. >35°C exceeded 30 days, maximum 44.5°C



これは Chongqing における 2006 年の大渇水の状況です。100 年確立規模の渇水が 60 日間続きました。35°C 以上が 30 日続き、最高気温は 44.5°C でした。



その時の水田の様子です。

Drought in North China

Grassland desertification, wetland degradation, river dried up, groundwater depression, land surface subsidence, sea water invasion



これは先程ご紹介した中国北部の Younding (永定河) ですが、多くの川がこの様な感じで、水は全くありません。この川の Youn は中国語で always (常に)、ding は fix (固定) という意味です。以前はウーティン川と言いましたが、「河床がいつも変化する」という意味があります。要するに洪水が頻繁に来る川でしたが、毛沢東の時代に堤防が築かれ、現在の名前に変わりました。Younding は、always fix (いつも固定されている) という意味です。洪水はもう無くなりましたが、今度は渇水に見舞われるようになりました。中国北部の川はほとんどがこのような状況です。水は全く流れておらず、流れていても生活廃水や工業排水という状況です。

Development of Water-saving Society



こうした問題を改善するため、中国政府は節水社会の構築に向けた取り組みを一生懸命やっています。例えばこの写真のように、たくさんの予算を地方に拠出し、以前は土でできた水路を、浸透を避けるためにコンクリート水路にしています。もちろん、利水目的もあり、この水路の水を農民たちが利用します。中国北部では、以前は多くの水が流れており贅沢に水を利用してきましたが、現在は国が予算を出して、少ない水での農業を行うための施設整備を進めています。

Measures on Water Shortage

- Temporal unevenness: Reservoir
- Spatial unevenness: Diversion



- Amount shortage: Water-saving!

China's South to North Water Transfers



皆さんは南水北調をご存じと思いますが、中国東部の水路はほぼ終了し、西の水路は当初は今年で終了の予定が、4年ほど遅れて2014年に完成の予定です。揚子江から北京までの工事はほぼ終了し、南の方は現在も開削中です。

これが揚子江で、これが黄河です。東部については、以前の大運河を水路に利用しています。ただ、下流なので水質の問題があり、この理由から北京は東部の水は利用せずに、中部の水路からの水を利用します。これは揚子江の支流から取水しています。大きなダムがあり、この水を北京へと運んできます。この工事が終了すれば北京はうれしいことと思います。北京の最近の水事情は特に深刻で、最近はこの湖北省などのダムから水を運んできていますが、10年続けて渇水の状態です。

Water-Saving Society

Features

- Basis: Water Right**
- Water Market**
- Mechanism: Economic way**
- Objective: Efficiency**
- Key Point: Regulation**

中国はここ5年~6年で、水利用に関して節水に向けた運動を市場原理も活かしながら積極的に実施しています。

Key Points

- Initial water right
- Total amount, per capita water resources
- Water right transfer, rational allocation
- Managed by government, guided by market, participated by public

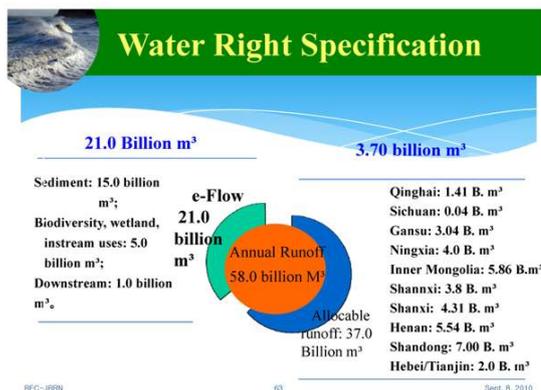
以前は水は無料で使えましたが、最近は有効利用を目的に多くの都市で有料化され、様々な法律を定めて厳しく管理しています。

中国でも水利権が導入されたということです。日本ではおそらくきちんとした仕組みがあると思いますが、中国ではもともと水は国のものですが、最近はこの水は官のものか個人のものか区別しにくくなっています。

もう一つの問題は水量です。どのくらいの量が使われているかをきちんと計算しなくてはなりません。水量を的確に管理し

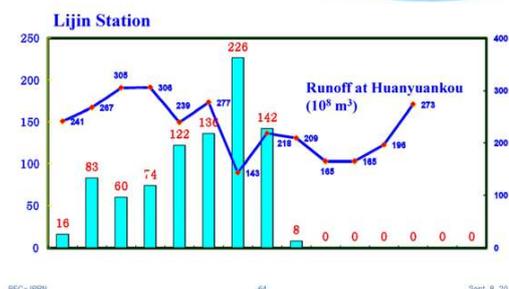
ながら、水利用者へ水利権を transfer する、水を売り買いする仕組みが、市場原理を導入して進められており、かつては国が水のすべてを管理していましたが、現在は様々な水利用者が地方の人も含め共同で管理しています。

Water Right Specification



例えばこれは、黄河の水に関する各省の配分を示したものです。各省で年間使用水量が定められており、この量以上は利用できません。年間流出量580億トンのうち、210億トンは環境流量等を目的に河川に残さなければなりません。

Runoff and Days Dried Up



黄河では、1972年から断流が発生しました。その後も断流の頻度が増え続け、最も厳しいのは1997年で226日になります。一年の2/3は全然水がなかったのです。その後は国は厳しく管理して、1998年は8日ありますが、そのあとは断流がなくなりました。以前は管理が厳しくなかったため、上流の人の取水のために下流の水が無くなるのが頻繁に生じていました。そのために黄河水利委員会は管理システムを構築しました。



私も何度かこのシステムが設置されているところに行きました。このオフィスの中で自動的に管理しており、このコンピューターでいくつかのデータをコントロールできます。地方の取水の様子もよく分かり、素晴らしいシステムです。



これはNingxiaというところの例です。Ningxiaは黄河上流に位置しますが、例えば、水利権を設けるためにきちんと計算して、Wuzhoug という都市であれば年間9.5億トン、Yinchuanは大きな都市ですが4.6億トン、Zhongweiという都市では5.6億トンという具合に使用量が決まります。その中で、工業は0.35億トン、農業と生態にはこの程度、生活用水はこのぐらいという風に、水使用量を厳しく管理しています。

Price for Water Uses

- Controlled by total amount, water rights are assigned to every users
- Specified amount of water uses is determined for different sectors
- Price for water increases with step regulation:
 - In specified amount: Normal
 - Exceed 100% and less 130%: (100+50)%
 - Exceed 130% and less 150%: (100+100)%
 - Exceed 150%: (100+200)%

RFC-JRRN 69 Sept. 8, 2010

水の価格としては、使用量により異なり、例えばこの工場で年間使用量は100トン(100トンは最小の費用です)、しかし、もし100トン以上130トン以下だったら150トンとけいさんします。更に130トンから150トンになったら2倍の値段になります。もし150トン以上になったら値段は3倍になります。量に応じて値段は増えていきます。

Water Price in Yinchuan City

| Amount (m ³ /F) | Price (Yuan/m ³) | Sector | Specified (Yuan/m ³) | Exceeded (Yuan/m ³) |
|----------------------------|------------------------------|------------------|----------------------------------|---------------------------------|
| <12 | 1.3 | Government | 1.55 | 2 |
| 12~18 | 1.9 | Industry Service | 1.7 | 2.3 |
| >18 | 2.5 | Specified | 5.3 | 8.5 |

Domestic Uses Other Uses

RFC-JRRN 67 Sept. 8, 2010

これは水の価格の例です。先程お話ししましたが、以前は水は無料で利用できましたが、今は有料で厳しく管理されています。例えば、12トン以下は1.3元です。12~18なら1.9、もし18以上だったら2.5元です。これは生活用水ですね。あとは区分ごとに分けています。例えば、政府のオフィスからの用水は、もしこの量以内だったら年間10ドルとか、もしこの水量以内だったら1.55元といった具合です。工業用水であれば、その指標以内だったら1.7元、それ以上だったら2.3元。Specifiedの意味は、特別な用途、例えば車でつかう用水などでこれは高価です。工業用水よりずっと高いですね。

Water Ticket Trade

- Users buy water ticket
- Users may sell water ticket:
 - Agricultural: Less than (3-4) times
 - Industrial: Less than 10 times
- Administration Agency can buy the ticket at the 1.2 times of basic price

RFC-JRRN 70 Sept. 8, 2010

これは水の売買のために作られたチケットです。農業や工業用水のために国からこのチケットを買って取水します。毎年、自分の年間利用料を定め、それに応じたチケットを買います。もし自分で使いきれなければ、他の人に売ることができます。しかし売買にはルールがあり、農業用水なら3-4倍以下でないと売ることができません。工業用水なら10倍以下です。例えば、農業用水が不足した場合、皆がチケットを買いたがりますが、売り手ははもとの価格の4倍以上では売ることができません。自分は使わないから10倍で売りたいでもそれはできない訳です。

Basic Principles for Water-saving at Zhangye County

| | |
|----------------------|-----------------|
| Total Amount | Per Capita Uses |
| Supply Oriented | Each Users |
| Public Participation | Water Trade |
| Water Ticket | Town-Village |

RFC-JRRN 68 Sept. 8, 2010

これは、Zhangye という都市での例です。様々なルールを定め、一人の水利用者の水量までを、関係者が全員参加し、また市場原理を導入して水を売買しています。



この地図にある Zhangye というところには内陸河川が流れています。ここは砂漠ですが、この部分は山地で、高いところでは雪もあります。山地から毎年水が流れて、ここは一番下流ですが、砂漠の中に東西の Juyan 湖という2つ湖があり、以前はここに水が流れ込んでいました。ここ Zhangye は古くから発展したため、たくさん取水した結果、川と湖に水はなくなり砂漠

化しました。そこで中国政府は予算を出して、水利用を厳しく管理した結果、最終的にはこの2つの湖にも水が戻りました。

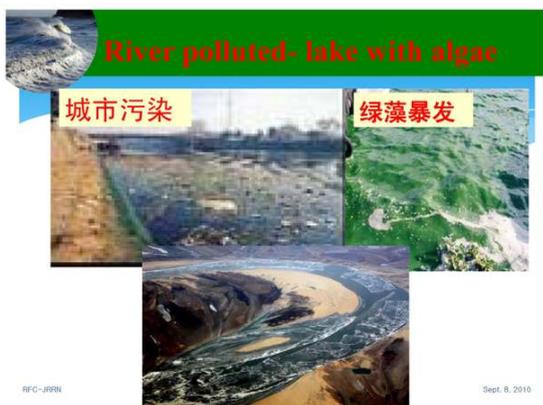
図にありますとおり、東 Juyan 湖については、10 年振りに 2007 年に水が流れるようになり、西 Juyan 湖についても 43 年ぶりとなる 2003 年 9 月に水が流れるようになりました。



最後に、Ningxia での事例です。すでに水利権が決まり配分量が定まっている地域に新たな工場を増設、すなわちさらに水使用量を増す場合のケースです。その場合、新たな工場はまずは農村にお金を出して節水工事の支援をします。農民は年間 100 トンの水利権に対し、節水により 80 トンまで水を節約する仕組みを作り、余った 20 トン分を工場側へ渡します。こうした水の再配分により、現在、Ningxia でも水資源不足を克服しながら新しい工場の立ち上げをしている例があります。

5. 中国における水質管理

続いては、水質汚染 (Water Pollution) の問題をお話しさせていただきます。



今、中国で一番問題なのは都市の水質悪化です。これは川や湖の様子ですが、以前はこんなことはありませんでした。



中国の水質汚染の問題を改善するため、政府は3年前から「Key Project of National Science and Technology」として「Control and Treatment of Water Pollution」(<http://nwpcp.mep.gov.cn/>) という水質改善事業を立ち上げました。この事業のトップの責任者は中央政府の要人が担っています。残念ながらこの大プロジェクトの責任者としては水利部は含まれませんが、基本的には環境部、都市部などから責任者として入りました。水利部は参加機関ですが、責任者ではありません。



具体的にはいくつかのプロジェクトがありますが、この管理のために6つのテーマに分かれています。「湖」、「川」、「都市」、「流域」、「飲料水」、「戦略と政策」の6つです。それぞれのテーマに分けて分析、事業を実施します。このプロジェクトは研究だけではなく、必ず工事を含めて実施します。私も2つプロジェクトを担当しております。チームには私たち大学の先生のみならず、政府や地方の管理者、管理機関も含まれます。研究の後にデモンストレーション工事を行い、効果の検証をおこないます。



これらが事業の対象となる4つの湖です。ダムも含まれますが、水質改善の技術研究と工事をセットで実施し、その効果を評価するまでの事業です。



River: 河流主题

- * Songhua River: 松花江
- * Liao River: 辽河
- * Hai River: 海河
- * Huai River: 淮河

これは4つの対象河川です。一つは松花江、2つめは辽河、3つ目は海河、4つ目は淮河です。



Urban: 城市主题

1. Cities around Taihu Lake: 环太湖网地区
2. Cities in the Hai River Basin: 海河流域典型城市
3. Cities around the Three-gorge Dam: 三峡库区城市
4. Cities in the Chao Lake Basin: 巢湖流域城市4类

これらは4つ対象都市です。一つは都市の中に河川が多く流れる地域、また水不足に悩まされている都市、三峡ダム流域の都市などが選ばれており、研究と工事がおこなわれています。



River Basins: 流域主题

1. Taihu Lake Basin: 太湖
2. Dianchi Basin: 滇池
3. Chao Lake Basin: 巢湖
4. Liao River Basin: 辽河
5. Huai River Basin: 淮河
6. Hai River Basin: 海河
7. Songhua River Basin: 松花江
8. Three-gorge Reservoir: 三峡库区流域

流域に関しては8つあります。水質改善が望まれる流域として、太湖、滇池、巢湖、辽河、淮河、海河、松花江、三峡ダムの8流域です。特徴は、水辺だけではなく源流まで含めて研究を実施しています。



Drinking Water: 饮用水主题

1. Wuxi - Taihu, Shanghai - Huangpu & Yangtze River: 无锡 - 太湖, 上海 - 黄浦江、长江、嘉兴 - 河网区
2. Jinan, Qingdao, Dongying - Yellow River: 引黄 - 济南、青岛、东营
3. Guangzhou, Shenzhen, Dongguan - Pearl River: 珠江 - 广州、深圳、东莞

飲料水としては3地域。Wuxiは太湖流域を飲料水として利用します。それと上海はHuangpuというところから水を取りますので、この地域も対象になっています。続いて、Jinan, Qingdao, Dongying。これは、黄河の水を利用する例として選ばれていま

す。最後に中国南部として、Guangzhou, Shenzhen, Dongguan。これはPearl川の水の利用の代表都市として選択されています。



Strategy and Policy: 战略与政策主题

1. Taihu Basin: 太湖流域
2. Liao River Basin: 辽河流域
3. Suzhou City: 苏州市

最後に、戦略と政策としては、まずは太湖流域があります。ここでは、湖をテーマとした研究、流域からのアプローチの研究を生かし、農業用水や生活廃水の問題をすべて統合的に含めて戦略と政策について技術的に研究しています。この他に辽河や蘇州がありますが、湖、流域、都市に関し、ふさわしい対応、管理戦略、政策、などを将来的にどのようにするかを、湖や流域や都市や飲料水などすべてを考慮し、予算をどこから出すか、国からか、地方からか、都市からか、田舎からか等々、様々なケースを研究しています。



Summary

- * Water Environment: 水环境
- * Drinking Water: 饮用水安全
- * Lake: 湖泊富营养化治理
- * Major Rivers: 大江大河环境治理
- * Pollution mitigation
- * Pollution treatment: 污染水体高强度的治污
- * Pollution sources: 斩断污染源
- * Natural restoration: 发挥水体自我调节功能

これは水質に関わる総括です。中心は水環境の改善ですが、この中には飲料水の安全も当然含まれます。中央政府はこの問題を今一番気にしています。湖の富栄養化、リンなどをどのように管理するかがかたいです。また排水管理のルールの問題もあります。污染源管理と出てきた水の処理です。例えば、農村からの生活廃水をきちんと整理して、直接河川に流れないように今一生懸命やっています。もう一つは、自然再生です。河川の自浄能力、河川の再生と日本でも言っていると思いますが、自然河川に近づくよう、水質がよくなるように取り組んでいます。日本は水質の素晴らしい技術がありますので、今はチャンスだと思います。今、中国は新しい、優れた技術が欲しいと思います。

6. 中国における水管理のこれからの取組み



New Conception on Water Hazard Mitigation Policy

- * Change from "Flood control" to "Flood adaption"
- * Change from "Drought fight" to "Comprehensive drought management"

洪水や渇水に対する概念を変えなければなりません。まずは「Change from “Flood control” to “Flood adaption”」ですね。以前は洪水防御（Flood control）でしたが、今は、洪水と一緒に生きていくように考えなければなりません。そしてもう一つは、「Change from “Drought fight” to “Comprehensive drought management”」です。

この意味は、以前は干ばつと戦うという表現でしたが、これからは総合的に観測、管理してということになります。



私は2年前にイギリスに訪問して、イギリスの中央政府の方といろいろディスカッションしました。イギリスも Give Space of Flood を提唱し、中国も日本も同じかと思えます。以前の中国の毛沢東の教えでは、人類は洪水を処理できるというものでした。しかし、現在は人類の力はそんなに大きくないという考えに基づき、やはり洪水は Space、空間的に残らなければならぬと思います。

渇水対策としては、以前は新しい工場を造るに当たり、さらに水を取ろうという考えでしたが、現在は、まずは水があるかを分析し、節水社会の考え方を導入するようになりました。更に水質汚染対策については、国でいくつかのデモンストレーション事業を実施し、成功すればすぐに全国で適応していくことが必要です。

Conclusions

- ◆ In the beginning of 2003, the SFCDRH and MWR declared that the flood and drought disaster mitigation in China should shift “From flood control to flood Management” and “From simplex drought-fight to comprehensive drought management”
- ◆ In 2006, key water treatment project initiated

先程も言いましたが、洪水と渇水に関するこの考え方は既に2003年から導入され、中国水利部から正式に発表されています。水質改善についても、2006年から先ほど紹介の事業により大学や管理機関での研究・事業がすすめられています。

Conclusions

- ◆ Under the principle of sustainable scientific development and harmonization with nature, the measures related with water issues has put more attention on people's livelihood and have been taken as more prominent and top-priority tasks

Conclusions

- ◆ A new conception on water governance is formed to promote a harmonious relationship between humankind and nature for the sustainable development.

中央政府は自然との共生を打ち出し、人の生命を一番重要視しながらも、洪水とか渇水とか水質を改善しています。これは中国中央政府のもっとも重要な仕事の一つになりました。

Conclusions

- ◆ Distribution is quite much uneven
- ◆ Water security is low
- ◆ North China is in shortage of water
- ◆ South-North Water Transfer
- ◆ Demand-oriented replaces supply-oriented
- ◆ Projects in small river basins
- ◆ Water pollution: Demonstration project
- ◆ Policy reform: pricing, water right, irrigation technology, wastewater use, ...

ここにありまような水管理上の課題を抱えています。例えば、現在の中国の水資源の分布は不均衡ですし、安全性も低いです。北の方はやはり水は不足しており、南から北への水移動は必要でしょう。また洪水対策については大きい川はだいぶ進められてきましたが、今後は5年～10年以内に、中央政府は小さな川へ一生涯懸命予算を出して支援しなければなりません。水質汚染の問題も深刻であり、Demonstration 事業から始めて、全国でどんどん整備しなくてはなりません。水の悪化句設定、水利権、灌漑技術向上、再生水利用などの技術開発も欠かせません。

Objectives in 2050

- Water Resources – Sustainable uses
- Water Environment – Healthy Environment
- Water Ecology – Safe Ecology
- Water Disaster – Protection and mitigation
- Water Management – Harmonious Development

2050年に向けた中国の水管理の目標です。水資源としては、連続的に利用しようという考え。環境としては、環境的に健康になること。生態系としては、安全な生態的を構築すること。水災害については、保全と緩和。そして水管理としては開発との両立となっています。

以上、皆様どうもありがとうございました。

質疑応答

※個人情報保護の観点から、質問者氏名が分かる部分は加工しました。
※司会：佐合純造 (JRRN 事務局長)

【司会】ありがとうございます。非常に中国の水問題というか、治水・利水、環境ですかね、全てにわたって、現状と対策、政策をわかりやすくご説明いただきましてありがとうございます。

日本と状況や考え方が違うところもあるし、同じ点、似ているところもあった気がしますし、日本にとって参考になる部分がたくさんあったような気がします。時間があまりありませんが、20、30分ですね、もし皆様からお聞きしたいことがありましたら手を挙げてご質問をお願いいたします。よろしくお願ひします。所属とお名前もよろしくお願ひいたします。

【質問者1】先生、どうも貴重なお話をありがとうございます。私、ゼネラルコントラクターに勤めております。非常にスケールの大きい国土と、多様な歴史、文化、いろいろなお国柄といえますか、地方があって、日本の国と対比して議論できない部分が多々あったのですが、特にいろんな政策の中で、水質のコントロール、水管理の中で、コンタミネーションとかポリューションとかを制御する施策を今、いろいろ展開されていると思ひますが、かつて日本が昭和30年代に体験したような、いわゆる環境公害が非常に顕在化している部分もあると思ひます。非常に経済が発展途上になっている部分がございますので。市場というのも拡大していくといったときに、日本の場合は、国を一元管理という面で、国の一律排水基準と似たようなものがあって、それから地方の自治体がおおそれに厳しい地方ルール、基準を上乘せ、あるいはない項目をプラスする横だしという言葉がありまして、プラスアルファの厳しい基準を地方の特性に応じて設けてきました。中国の場合は国の一律の水質管理基準の設定に対して、省だとか県だとか、そういう地方レベルでの水質基準のしぼりとか、そういう細かな施策はおありなんでしょうか。

【講師】細かいのはわかりませんが、しかし国は統一して厳しく管理しています。しかし、国と地方の関係は非常に難しいです。国は水質を一生懸命改良したいのですが、地方は経済的に発展したい事情があります。ある例として、国、例えば環境部や中央政府の方々はあちこちに行って川の水質を見に行きますが、地方は、中央政府がくる際には、事前にお金をかけて水質改善施設を修理し国の検査前に稼働します。問題があるとさらに厳しい水質改善策を課せられますので。例えば、水質の責任者は省であれば省長になりますが、的確な水質管理ができなければ省庁や交代になります。関連する管理職全部が交代ということもあります。同じく省と市の関係も同様で、市では市長さんが第一責任者です。ある省が突然に市の水質検査をして、もし不適合であると市長は交代します。現在の政権になったらとても厳しくなりました。

【質問者1】すみません。もう一点だけ、洪水対策ですが、三峡ダムができてから以降ですね。そのいわゆる日本国内だと限られた面積のところでもやりくりをするという総合治水対策なんてことがあったんですけども、三峡ダムが建設されてから以降、中国は国土広いですけれども、都市部の対策でだいぶ変わったところはあったんでしょうか。洪水、フラッドコントロールの部分です。三峡ダムという巨大なダムができて、今の胡錦濤主席は、治水に対する思いは相当おありになるのではないかとお願ひしますが、例えば都市部での水の洪水防御のやりくりというときに、その三峡ダムができたことによって、そこにだいぶうまくシフトできるというものがございましてでしょうかね。

【講師】三峡ダム建設の目的の一つはやはり洪水対策ですね。三峡ダムの下流部には、武漢という重要な都市がありますし、あるいはお米の生産の、中国全土での重要なところになります。これらを守るために三峡ダムが造られました。

【質問者2】かつて公務員として国の河川管理に携わっておりました。私はもともとダムに長く関わっていたのですが、中国では聞くところによると、中国ではたくさんの何万というダム……

【講師】8万6千くらいです。

【質問者2】たくさんおありになりますけど、ダムについて管理上問題があると側聞しておるんですけども、その内容について、具体的にどんな問題でお困りになっておるのかをご紹介いただければありがたいです。先程ずっと見せていただいたところでは、治水から濁水から水質から我々日本が経験したことがたくさん、ノウハウもあるように思うんですけども、そういうことについて中国との技術提携と言いますか、技術協力と言いますか、ノウハウをもっと中国の方に移転すると、ノウハウを移転するというようなことについて、あれだけの広い国だからももっとも活発にやれないのかなというふうに思うんですけど、その辺についてのお考えを併せて2点についてお伺ひさせていただきますというふうに思うんですが。

【講師】ダムの問題ですね。私はいくつかの研究プロジェクトをやっている方と話して、やはりダムについてはきちんとデータを持っていないのが問題だと思います。たぶん日本とも似ていると思ひますが、大きなダムは問題ないですね。だいたい国で予算を出して、毎年安全のためにいろいろな検査をやっています。しかしそれ以外のダムが問題です。例えば、毛沢東の時代に造られたたくさん小さいダムの問題があります。これらダムは数カ月の短期間で建造されましたが、危険になっているダムがあります。そのために、国が管理している大きなダムはきちんとわかりますが、たくさん小さいダムに地方はたくさん予算を出さない、国の予算はそこまでまだ出せません。もし、洪水があったときにどうすればいいかわかっていない。これはとても厳しい問題のひとつだと思います。

【質問者2】先生がおっしゃっているのは、ダムの構造的な安全についておっしゃっているの。

【講師】そうです。構造です。ダムについて、これが問題だと思います。国は、私は最近いくつかの水利部の会議に参加しました。水利部は今、この問題に気づいて、予算は今から出そうとしてやっています。1998年の大洪水のあとは、国は大規模な河川には予算を付け工事が行われましたが、今年は小さな河川の被害が多発しましたので、国は支流までも整備しなくてはなりません。

【質問者2】もう一つは、操作、洪水調節ですとか、操作そのものについては問題なく運用されているのか、あるいは貯水池の中に先程のポリューションの問題もおありになるのか、あるいはそういうことに対して対策がされているのかについてはどうなんでしょうか。

【講師】その問題もあります。小さなダムを見たらあまりいい状態ではありません。ダムは上流が壊れてしまったら、下流も壊れます。このような問題に対して今から取り組まなくてはなりません。きちんと調査しなくてはなりません。今、国としては、検査、調査を考えています。何年前かに、私が大学にいたときに、長江水利委員会の方も日本の河川局等を訪問して、調査の技術などを聞きました。例えば、堤防の中に危ないところがあるとかないとか、そのような技術も欲しているようです。国は予算がありますからきちんと整備していますが、地方が管理しているダムは、今から国の予算も含めて……。地方は発

展のためにいろいろな会社をつくります。このように体制的にはよくなるように頑張るでしょうが、予算がないところは厳しいと思います。

私はいくつかのプロジェクトに関わりダム管理局にも足を運びますが、地方のダムは全然わかりません。水量もわからないし、水質もわかりません。

【質問者2】2つ目の問題は、日本では今までいくつもの水についてのいろんなノウハウ、あるいは体験を積んできているわけですから。それを中国の方にいっぱいおありになるわけだから、もっと技術協定とか技術提携、技術移転、ノウハウの移転、それについてもう少し関係が強化されればなと思うんですけど、そのへんはどうでしょうかね。

【講師】私は、もともと水量の仕事が多く、水質は精通しておりませんが、日本に優れた技術があればいいチャンスだと思います。例えば地方は、上海とかはお金がありますが、発展は早いです。その際に水質のことまでを考えていませんでした。たくさんの工業排水が湖に入りました。今、汚くなったらお金はですが、いい技術は持っていません。一生懸命研究していますが、時間がかかります。私は専門家から聞きましたが、湖が汚くなったら、少なくとも改善には20年はかかります。ある湖だと、国も地方も予算を出しても状況が変わりません。15年前ごろから水質悪化が始まり、10年前に600万億元くらい予算を出しましたが、水質は全然変わりませんでした。どうしてかということ、やはり政府は一生懸命水の中を整備しますが、上流からの工業排水、生活廃水を管理できていないのです。見に行けばみんな止めますが、行かないとすぐ……。私は先月フィールドトリップに行きまして、あのときはちょうど土曜日で、土曜日は結構汚いです。すぐ隣に住んでいる人に聞いてみると、金曜日の夜に工場はたくさん排水すると言っていました。これは問題ですね。国もたくさん工場をつくり、設備を買いましたが、もし修理が必要な場合、修理費を出さなければなりません、出せないですね。これが問題です。なので、今から地方の管理局のアセスメントが厳しくなりましたので、例えば来年だめだったら、環境局が他の人に交代するでしょう。

【質問者3】私は貯水池の問題、ダム、洪水に関係しておりました。質問はですね、現在ダムの建設はいくつくらい行われていて、その中で日本が建設に関わっているダムはどのくらいあるのでしょうか。

【講師】今、建設中のダムですか。それはわかりませんが、全部完成していて、今建設中というのは少ないと思います。ほとんどのダムが20~30年前に作られました。最近は反対運動もありますし、地方の人は反対しますし、今、市民が強くなって難しくなりました。例えば南水北調の西のルートであれば、沿川の市が厳しく反対しています。水も足りないし、政権問題も気になりますので、中央政府は最終的にもう少し続けて研究してくださいといえます。

【質問者4】先程、水利権の話、水のチケットの話ですが、水利権を売り買しておられるという話だったと思うんですが、日本の場合、ご存知かもしれませんが、水利権というのは売ったり買ったりできません。中国の場合、昔から売ったり買ったりできたんですか？

【講師】最近のことです。

【質問者4】それは、何か問題は起こってないんですかね。そういうやり方をして、例えばたくさん持ってたとか、余裕のあるところは儲かっちゃってとか。

【講師】国がいろいろルール作りしました。例えば、自分がたくさん持っていたても、売る値段は3-4倍以上はできません。水利

権は、この人にはどのくらいお米を作っているとか、1年間にどのくらいの用水が必要なのかなど事前に把握しています。

【質問者4】それと、地下水ですね。地下水は水利権の対象になっているんですか。それともまったく別ですか。

【講師】地下水の水利権はわかりませんが、やはり地下水の管理は難しいです。灌漑用水もそもそもだし、生活用水もそうです。例えば都市部のある省の水務局では、局長さんが博士なので、彼と相談して、例えば昼は使わずに夜にポンプするなど、ただ実際は管理は難しいです。私は最近、北京そばでの研究プロジェクトでたくさんの現地に行きますが、ポンプ設備をよく見かけます。このポンプはどのくらいの水をとったかきちんと把握することができ、全部コントロールできます。1回ごとに自動的にとまるようになっていきます。北京については地下水管理は厳しいです。

【司会】ありがとうございました。他にございませんでしょうか。それでは、今日は大変ありがとうございました。

講演者プロフィール

講演者プロフィール

徐 宗学 氏



北京師範大学教授、水科学研究院副院長

主要研究分野は、水文リスク率と不確定性分析、洪水災害リスク分析、生態水文プロセス、分布式水文モデル、気候変動の水循環への影響、水資源システム分析、水と土資源の配置、水資源管理政策支持システム、水文水資源科学における3S技術応用など。

中国政府の水政策評価委員や IAHR（国際水圏環境工学会）の中国代表委員を務める。

北京師範大学(Beijing Normal University)

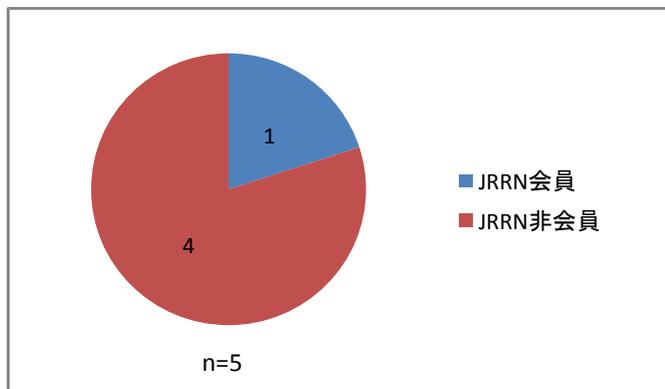
1902年に設立された総合大学。教員数：3,300人、学部生8,700人、大学院生8,800人、海外留学生2,000人（内、日本人600人）、学部数23、研究所数22を擁し、教員養成において中国を牽引する大学。

URL: <http://www.bnu.edu.cn/eng/>

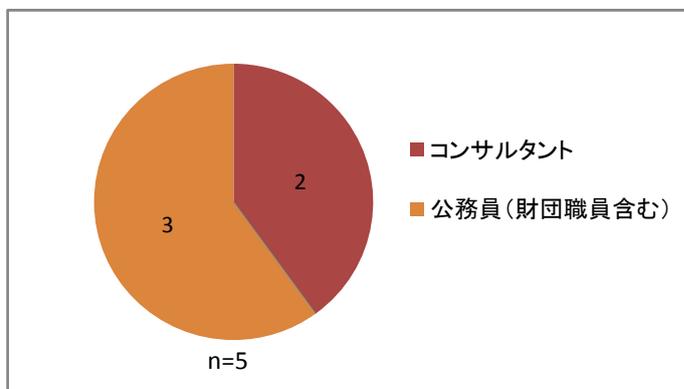
参加者アンケート結果

本行事参加者より頂戴したアンケート結果は以下の通りです。
(回答者：5名)

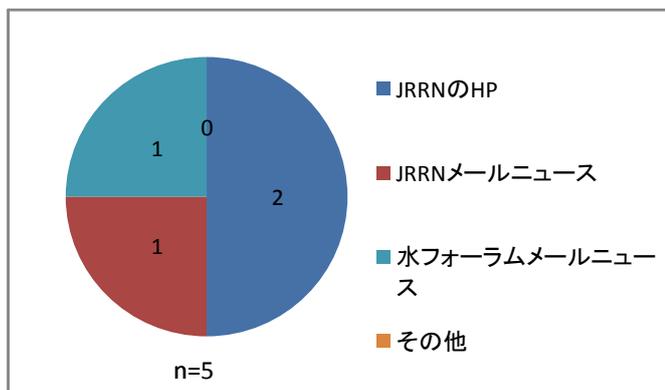
0.JRRN会員・非会員について



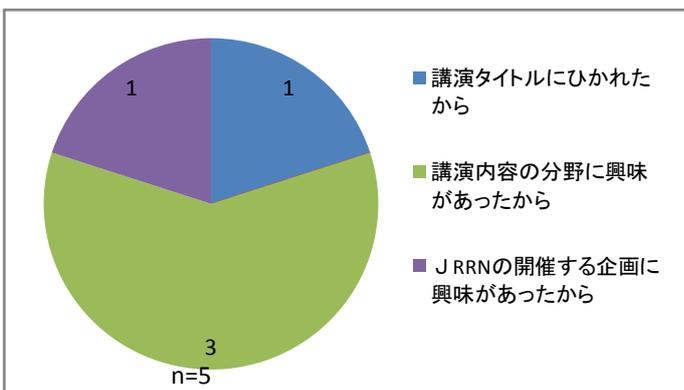
1.業種、所属団体等をお聞かせください



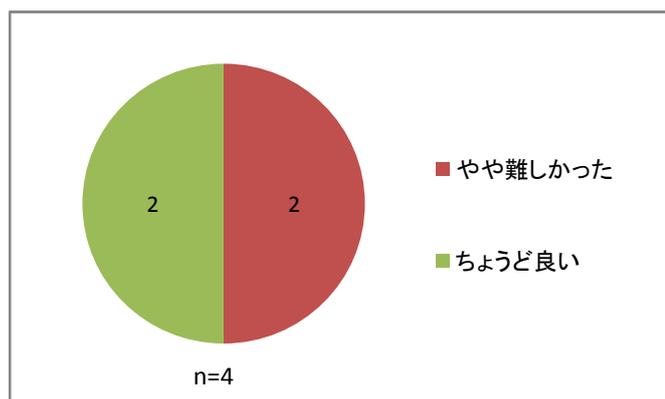
2.本セミナーをどこで知りましたか



3.本行事へ参加した理由をお聞かせください。



4.本行事の内容はいかがでしたか。



5.興味をもった内容、ご満足頂けなかった点

- ・水利権の話に興味深かった。時間的に最後まで聞けなくて、残念です。
- ・大国中国の話であり、少しピンと来ない尖があった。モデル河川又はモデル流域での事例だともう少し解りやすかったと思う。
- ・中国の環境に関わる整備についても、聞いてみたかったです。

6.河川環境や河川再生に関し興味を持たれている内容や、JRRNに対する今後の期待などがあればお聞かせ願います(今後の企画で取り上げて欲しい内容、テーマ、要望、講演を聞いてみたい講師など)

- ・ヨーロッパの河川における、河川の自然再生等の最新情報を聞きたい。20年、30年先を見た河川改修のあり方など、事例をふまえて。
- ・各国の河川整備の考え方のちがいについて興味があります。

日本河川・流域再生ネットワーク(JRRN)

「日本河川・流域再生ネットワーク（JRRN）」は、河川再生に関わる事例・経験・活動・人材情報等を交換・共有することを通じ、各地域に相応しい水辺再生の技術や仕組みづくりの発展に寄与することを目的に、（財）リバーフロント整備センターが2006年11月に設立した団体です。また、日中韓が中心となり設立した「アジア河川・流域再生ネットワーク（ARRN）」の日本窓口として、日本の優れた知見をアジアに向け発信し、同時にアジアの素晴らしい取組みを日本国内に還元する役割も担います。

<http://www.a-rr.net/jp/>

第6回 JRRN 河川環境ミニ講座 講演録（2010年9月8日開催）

| | |
|----------|--|
| 発行日 | 2010年11月16日 |
| 発行 | 日本河川・流域再生ネットワーク（JRRN） |
| 事務局（連絡先） | 〒104-0033 東京都中央区新川1丁目17番24号 ロフター中央ビル7階 財団法人リバーフロント整備センター内 Tel: 03-6228-3860 Fax: 03-3523-0640 E-mail: info@a-rr.net, URL: http://www.a-rr.net/jp/ |

※JRRN/ARRN 事務局は、「アジア河川・流域再生ネットワーク構築と活用に関する共同研究」の一環として、**財団法人リバーフロント整備センター**と**株式会社建設技術研究所**が運営を担っています。



日本河川・流域再生ネットワーク