

2015 日中科学技術交流・視察報告書

2015 年 11 月 1 日(日)～11 月 5 日(木)

平成28年3月

公益社団法人 日本技術士会近畿本部 日中交流小委員会

目 次

まえがき	3
I. 概要	4
II. 視察行程	6
III. 参加者名簿	8
IV. 浙江大学との交流（杭州市内）	9
V. 上海市科学技術協会及び上海工程師学会との交流	11
VI. 大阪府～上海市友好都市提携 35 周年記念行事参加	15
VII. 日立造船(株)上海現地法人総経理馬懇談	29
VIII. 第 17 回中国（上海）国際工業博覧会視察	30
IX. 上海老港再生能源利用（ごみ発電）中心見学	33
X. その他	36
XI. 参加者の感想（順不同）	36
あとがき	47
別紙 1 日本技術士友好訪中団を含む日中交流の歴史	48
別紙 2 2015 年以降の科学技術交流テーマ（ご提案）	49
別紙 3 上海市における大気汚染と高速道路の現状報告	53
別紙 4 中国におけるごみ焼却発電の現状と課題 上海老港ごみ発電プラントを例にして	58
別紙 5 高機能活性炭を用いた中国における生活環境向上・省エネのお手伝い	65
別紙 6 紹興市視察個所紹介	70
別紙 7 11 月 2 日（月） 紹興酒酒造会社「咸（かん）亭（Anheng アンヘン）酒業有限公司」訪問記録	72
(添付)	
A. 交流写真集	
A. 1 浙江大学との交流（杭州市内）	77
A. 2 上海市科学技術協会及び上海工程師学会との交流	79
A. 3 大阪府～上海市友好都市提携 35 周年記念行事参加	80
A. 4 日立造船(株)上海現地法人総経理馬向東氏との懇談	81
A. 5 第 17 回中国（上海）国際工業博覧会視察	82
A. 6 上海老港再生能源利用（ごみ発電）中心視察	84
B. 紹興市視察写真集	
B. 1 大禹陵	86
B. 2 魯迅故居	87
B. 3 沈園	88
B. 4 蘭亭	89
B. 5 紹興酒製造工場	90
C. 街並み写真集	91

まえがき

世界人口の20%を占め、日本とは一衣帯水の隣国であります中国との技術交流は、文化大革命さ中の1986年からスタートし、既に30年となります。その間に17回訪中団を派遣し交流を継続してまいりました。2004年上海で開催のWEC（World Engineers Convention）への参加招請に近畿本部を訪問した胡家倫上海市科学技術協会副主席（エンジニア学会秘書長）から、「上海万博の跡地利用」に関する協力要請がありました。それ以来、毎年シンポジウムを上海と近畿で交互に開催してきました。上海万博終了後は「持続可能な社会を目指して技術者に何ができるか」をテーマとして継続されました。

今回（第18次訪中）は、上海市科学技術協会を訪問し、今後の交流について意見交換しました。先方から、上海万博と持続可能な社会を目指すシンポジウムを通じて得た知識は大いに役立っていると感謝の気持ちが示されました。今後は、少子高齢化や都市と農村、インフラの維持管理等、両者がテーマを出し合って、合意したテーマ毎に交流することで合意しました。

また、立命館大学の周偉生教授の出身校である浙江大学への訪問も実現できました。今後の交流が期待できます。更には、大阪府－上海市友好都市提携35周年記念シンポジウムに参加し、同済大学の李建華教授の基調講演や中国側企業3社、日本側3社の講演を聴くことができました。

視察先としては、上海国際工業博覧会（大阪市大はじめ大学と企業の展示）や上海市ゴミ焼却場、紹興酒製造工場を視察しました。

百聞は一見にしかずと申しますが、発展する中国の実態と、そこに住む方々の暖かい心の交流をより多くの方々に触れて頂くことを期待します。

本報告書は、団員が分担して執筆したため、重複した内容の記載がありますが、団員が感じ取った内容をそのまま残すため、あえて調整しておりません。また、内容に齟齬がある場合は、ものの見方の相違や、原語である中国語の理解不足に起因すると思われるので、事情ご賢察の上ご容赦ください。

I. 概要

(1) 今回のツアー全体の印象

- ・日中間の政治的対立の中で、訪中団を結成したが、予想以上(13名)の参加を得た。
- ・全ての訪問先で、暖かく迎えてくれ、政治の雪解けと相まって民間交流も良好と感じた。

(2) 11/3 浙江大学との交流内容

- ・張美風 校長助理、胡 大学連絡弁公室主任、他8名が参加。
- ・立命館大の周教授の仲介だったこともあり、歓待された。
- ・浙江大学記念館、技術展示館を見学し、2014年竣工した本部28階のVIP展望室から広い学内を展望した。
- ・その後、浙江大学受入れ方と懇談した。突然の訪問でしたので、相互活動の簡単な紹介をした。
- ・今後の交流を考えた場合、専門先を絞っての仕切り直しとなりそう。

(3) 11/4 午前 of 上海市科学技術協会との交流内容

- ・過去8回の交流を通して中国の技術者も日本の技術者から学び多くの技術を身につけることができた、との謝意を示された。
- ・日本を訪問した時、土木建設や地下空間の利用についての know how を学んだ。
- ・近畿本部との交流は大きな効果があった。
- ・専門家同士の交流も行いたい。以前、JRの技術者から交流の要請があったが上海側も準備が出来ている。
- ・2011年に訪日したとき、「持続可能な社会を目指して」シンポに感動した。
- ・都市と農村に関する議論も行ってきたがその後中国では都市化が進んでいる。
- ・高齢化問題は深刻である。十三五計画(第13次5か年計画)でもこの問題を取り上げている。
- ・これまでの成果を総括し今後につなげたい。

(4) 11/4 午後 of 大阪府—上海市友好都市提携35周年記念行事

区分	講演テーマ	講演者	役職
挨拶	日側挨拶	植田浩	大阪府副知事
挨拶	中側挨拶	鄭広宏	上海市科学技術委員会 社会発展処 処長
基調 日側	環境問題解決の歩み～大阪の事例を 中心に～	藤田正憲	大阪大学名誉教授
基調 中側	中国スポンジ都市の発展戦略と生体 文明の建設	李建華	同済大学教授
中側	インテリジェントビルの空気浄化 解決案	唐敬	上海愛啓環境技術有限 公司 副総監
日側	ダイキンの中国にける環境・省エネに 関する取り組み	仲上昭次	大金空調技術有限公司 総経理
中側	上海市汚水汚泥処理及び省エネ技術	鄺偉国	上海市政工程研究総院 (集団) 有限公司 高級工程師
日側	中国における日立造船の環境事業へ の取り組み	馬向東	日立造船貿易(上海) 有限公司 総経理

中側	上海石炭(重油)ボイラに替わるクリーンエネルギー	藍毓俊	上海市節能協会専門家委員会 主任
日側	高機能活性炭を用いた中国における生活環境向上・省エネのお手伝い	陶林	大阪燃気化学(上海)有限公司 副総経理

- ・中国の技術レベルは飛躍的に向上しているように感じた。
- ・日系企業が上海でも活躍している。
- ・技術士会近畿本部の人脈と大阪府の人脈はかなり重複している。

(5) 11/4 晩餐での馬総経理との懇談

- ・中国人で日本の技術士資格を持った方が上海で実業家として活躍している。
- ・中国では大学を卒業すると政府が就職先を推薦してくれていた。
- ・中国政府の歳入は、国有不動産貸与税、企業からの事業税、増値税など。
- ・農村戸籍と都市戸籍があり、農村戸籍者は都市で出稼ぎしている。

(6) 11/5 午前の国際工業博覧会視察

- ・1999年の開催以来、16年間の発展と革新を経て、今や中国の工業関連分野における最も影響力のある国際的なトレードショーとなっている。
- ・本博覧会は中国工業業界が世界に向けた重要な窓口であると同時に、経済貿易を促進する交流と商談の場でもある。
- ・現在は世界最大面積のある総合展示館である。(展示面積：23万平方km、インテックス大阪の約3倍強)
- ・九つの専門展を設け、今回は2000を超える企業が出展し、12万人の海外内ビジネスマンが来場するという見込み。

(7) 11/5 午後のゴミ処理工場見学

- ・日立造船が設計した。燃焼処理量：108万トン/年。発電量：450kWh/トン(廃棄物)
- ・上海市の生活廃棄物の1/6を処理している。
- ・プロセスは燃焼炉⇒排熱回収発電⇒バグフィルター⇒湿式洗浄⇒排気再加熱⇒煙突
- ・排煙中のNOxは200ppmで脱硝装置はない。(排出基準：250ppm以下)

II. 視察行程

日程	行程・内容	宿泊地
第1日 11/1 (日)	大阪→上海→紹興 09:30 関西国際空港より全日空 NH973 便にて上海へ 11:15 上海浦東国際空港着 到着後専用車で同上発 紹興市へ直行	紹興市内
第2日 11/2 (月)	終日紹興市内視察 大禹陵：約 4000 年前、夏王朝創始者禹を祀った陵墓を視察 魯迅故居：日本留学の経験もある作家・魯迅の実家を視察 沈園：宋時代の沈氏の庭園を視察 蘭亭：蘭亭序を書いた書家・王羲之について学ぶ 紹興酒工場：工場見学、製造課長が紹興酒の製造方法を解説	紹興市内
第3日 11/3 (火)	紹興→杭州→(西湖経由)→上海 午前 杭州市内にて浙江大学と交流 学内見学後、校長助理他と交流 日本技術士会の紹介 午後 同上専用車で上海へ移動	上海市内
第4日 11/4(水)	上海科学技術交流 午前 上海市科学技術協会及び上海市工程師学会と交流 会場 上海科学会堂会議室 上海市南昌路 47 号 午後 大阪府～上海市友好都市提携 35 周年記念行事に参加 会場 上海国際会議中心 浦東・陸家嘴 主題 大阪-上海環境・省エネ技術フォーラム 主催 上海対外科学技術中心 大阪府上海事務所 (公財) 地球環境センター 内容 日中双方基調講演・企業プレゼン 夕刻 講演会 講師：日立造船(株)上海現地法人総経理・馬向東氏 演題：最近の中国事情について	上海市内
第5日 11/5 (木)	午前 第 17 回中国 (上海) 国際工業博覧会視察 会場 上海虹橋 CBD 核心区 国家展覽中心 大阪市立大学のブース他を訪問 午後 上海老港再生能源利用中心見学 所在地 上海南匯地区 内容 ごみ焼却・発電プラント 19:05 上海浦東国際空港より全日空 NH976 便にて大阪へ 22:00 関西国際空港着	



Ⅲ. 参加者名簿

(五十音順)

番号	氏名	性別	生年月日	勤務先/所属	技術士専門分野	備考
1	天野武日古	男	1946. 07. 12	天野技術士事務所	上下水道	
2	荒崎博	男	1948. 02. 06	荒崎技術士事務所	農業	
3	安東尚美	女	1959. 07. 16	流域調整室技術事務所	建設 総合技術監理	
4	石塚幹剛	男	1941. 02. 15	石塚技術士事務所	建設	
5	江村和朗	男	1938. 05. 29	江村技術士事務所	化学	副団長
6	掛田健二	男	1947. 01. 02	掛田技術士事務所	衛生工学	幹事長
7	金野文男	男	1959. 10. 17	(株)アスコ・道路部	建設	
8	末利鏡意	男	1943. 06. 23	(株)テス・リサーチ	化学 総合技術監理	団長
9	土田昇	男	1955. 01. 17	日本原子力研究開発機構 関西光科学研究所	原子力・放射線	
10	外山榛一	男	1938. 11. 19	外山技術士・労働衛生コンサルタント事務所	機械 総合技術監理	
11	長野恒己	男	1943. 04. 29	ながの技術士事務所	金属 総合技術監理	会計
12	福岡悟	男	1939. 09. 29	福岡技術士事務所	建設 総合技術監理	顧問
13	三木俊明	男	1952. 11. 22	川重明石エンジニアリング (株)	電気・電子	

© スルーガイド：上海科友国際旅行社有限公司 高翔氏

IV. 浙江大学との交流（杭州市内）

（1）参加：

（大学側）張美風 校長助理、胡 大学連絡弁公室主任、呉 同室副主任、
魯 同室総合情報部主任、叶 外事処国際合作・交流弁公室、周愛華 発展連絡弁公室総合情報部高
級主管、周陳仏 発展連絡弁公室校友事務弁公室主管、学生（通訳）2名、合計10名

（日本側）団員全員：13名

（2）内容：

スケジュール： 10：00 到着、見学、11：30 交流、12：10 弁当昼食、13：00 出発

浙江大学記念館、技術展示館を視察し、2014年竣工した本部28階のVIP展望室から広い学内を展望後
に、浙江大学受入れ方と打合せた。突然の訪問だったので、相互の簡単な紹介をし、「技術士会概要」
（日文）と「日本技術士会と海外業務の紹介」（中文）及び「近畿本部と中国との交流経過」（中文）を
渡して説明した。今後の交流については、大学側と技術士会側で検討することになった。

（3）懇談：

校友会の胡 佛 先生に近畿大学校友会支部の役員の立場からマグロ養殖世界で成功し大阪、東京で水
産学部が開店し、販売していることを話した。浙江大学も水産には力を入れている返事があり興味津々
だった。関係者に相談しましたが提携などするには難しい話なので、とりあえず立命館大学の周先生
に相談して、この度、科学雑誌「Newton」の別冊号（全頁近畿大学の最先端を掲載したもの）でも渡し
て、周先生が次回、浙江大学訪問時に胡先生に渡していただこうと考えている。

（天野 武日古 記）

（4）考察：

日頃からお付き合いのある立命館大学周偉生教授（浙江大卒）が訪問の仲介をしてくださった。今後の
交流の可能性についても周先生とコンタクトしながら検討することになるろう。

今後の交流を考えた場合、専門先を絞っての仕切り直しとなりそう。

大連理工大学や同済大学は既知の教授がおられるので、そちらの関係強化による交流成果とのバランス
で考えたい。

なお、紹興市への日本人の観光客は半減以下、雰囲気が良いので残念です。古都（越の都）の雰囲気、
紹興酒の老舗の訪問など、満喫できた。

（掛田 健二 記）



V. 上海市科学技術協会及び上海工程師学会との交流

1. 日時：2015年11月4日（水）9:00-11:00
2. 場所：上海科学会堂1F会議室（上海市南昌路47号）
3. 出席：中国側 上海市科学技術協会 副秘書長 王祖範先生
同 国際部部长 楊毅国先生
同 服務中心副部长 張敏琦女士
同 国際部副主任 林艶花女士
上海市工程師学会 副秘書長 孟星先生
日本側 訪中団13名全員（五十音順）
天野武日古 荒崎博 安東尚美 石塚幹剛 江村和朗(司会) 掛田健二
金野文男 末利鉄意 土田昇 外山榛一 長野恒己 福岡悟 三木俊明
通訳 上海思的可商務諮詢有限公司 諮詢顧問 鄭騫先生

4. 配布資料

- (1) 参加者名簿
- (2) 2015日中科学技術交流訪問団ご挨拶（福岡）
- (3) 日本技術士会近畿本部と中国との交流経過及び交流の歴史（別紙1）
- (4) 2015年以降の科学技術交流テーマ（ご提案）・吉林省提出資料付（別紙2）

5. 交流の内容

- (1) 初めに王祖範先生が歓迎の辞を述べられ、続いて日本側、中国側の順で出席者の紹介を行った。
- (2) 次に、福岡顧問より挨拶があり、続いて末利団長がこれまでの経過を総括的に申し述べ、掛田幹事長より今後の交流の提案を行った。また、外山技術士から高齢者介護、福岡技術士並びに石塚技術士より高速道路のメンテナンスに関するコメントがあった。
- (3) これらに対し、中国側から次のような趣旨の発言があった。（順不同）
 - 1) 過去8回の交流を通して中国の技術者も日本の技術者から学び多くの技術を身につけることができた。
 - 2) 日本を訪問した時、土木建設や地下空間の利用についてのノウハウを学んだ。
 - 3) 日本技術士会近畿本部との交流は大きな効果があった。
 - 4) 今後、専門家同士の交流も行いたい。以前、JRの技術者から交流の要請があった。上海側も準備が出来ている。工程師学会では映画館も経営している。
 - 5) 2011年に訪日したとき、「持続可能な社会を目指して」が大変印象深かった。知事が挨拶され感銘を受けた（江村注：当時の小河大阪府副知事）。将来に役立つことが分かり、これからの発展のための基礎と捉えている。
 - 6) 都市と農村に関する議論も行ってきたがその後中国では都市化が進んでいる。
 - 7) 都市化・少子高齢化問題は中国でも深刻な問題だ。十三五計画（江村注：第13次5か年計画2016-2020）でもこの問題を取り上げている。
 - 8) これまでの成果を総括し今後につなげたい。

- 9) 上海万博以降、交流の機会が少なくなったが、お互いの交流を評価する。これから
も更に強めたい。エンジニア学会(会員 300 名)としても交流を続けたい。(技術と社会について)
- 1 0) こういった交流は前進であり社会的にも役に立つ。
- 1 1) 外山技術士の高齢者介護に関するコメントに関して、次の発言があった。
- ・中国では対応としては3つある。①家庭での世話(最も多い)②社会的介護③老人ホーム
 - ・高齢化は20%に達し、上海は国内で最も多い。深く検討する必要がある。
 - ・国は老人ホームを作ることを考えている。理由は介護士のノウハウを持っている人を活用できるため。しかし、実際はあまり進んでいないので家で介護するしかない。家ではノウハウを使えない。
- 1 2) 福岡技術士からの土木構造物の長寿命化計画とメンテナンスに関するコメントに関して、次の
発言があった。
- ・上海でも新しい道路の建設など課題が出ている。
 - ・インフラの維持管理は上海でも重要。歴史ある建物の維持管理も大切。外観を残したまま維持
管理を行う。

(4) 結論

「これまでの交流は大きな効果があった。今後とも続けていきたい。」ということで意見の一致が得られ、その方法論については適宜担当者間で詰めていくこととした。

中国は、3月の全人代が終わるまで予算化ができないので決定はそれ以降になる。

(5) 所感

極めて友好的且つ活発に話し合いが行われた。今後の展開に期待が持てる。

(江村 和朗 記)

(質疑応答詳細)

中国側：今年は大阪－上海友好都市 35 周年で中国側を代表して皆様をお迎えします。今ここにおられる方々のうち数名の方は何回も来られており、友達です。これから次第に沿って始めます。

日本側 (江村氏)：今回は 13 名で訪問しました。まず、あいうえお順に自己紹介をします。(天野氏から三木氏まで自己紹介をする)

日本側 (福岡氏)：本日はご多忙にもかかわらず、私たち訪中団とのこのような立派な会議の席を設けて頂きまして誠にありがとうございます。厚く感謝いたします。・・・

日本側 (江村氏)：昨年の訪問で、今後の交流方法をどうすれば良いかを聞かれた。そのときは王先生から今までは貴重な交流であった。今回は総括するようにしましょうとの話しがありました。

日本側 (末利氏)：団長、実行委員長としてまとめた話しをします。

当会は国家資格である「技術士」からなる公益社団法人で、会員は約 17,000 名、内近畿本部は約 1,700 名です。国際的な活動としては、APEC エンジニア委員会に参加し、APEC 諸国地域と資格の同等性等の協議をしております。又、日韓技術士交流会を毎年実施しております。近畿本部では中国との科学技術交流に注力してきました。日本技術士友好訪中

団を含む日中交流の歴史は 1986 年から 18 回に亘ります。(詳細は別紙 1 参照)

今までの交流についてご意見・ご感想をお聞きしたい。

日本側 (江村氏) : 多くの会員が参加して我々は有意義であったと思っています。今までの歴史や軌跡を振り返ったが中国側の感想をお聞きしたい。

中国側 (王祖範氏) : 2006 年から上海と大阪とで友好交流活動を行ってきました。今まで日中交流を 8 回行ってきました。中国と日本で一年ずつ交流活動をしてきました。近畿本部の方のご指導でいろいろな技術を身につけました。十分な効果を得ました。特に土木や地下鉄空間の分野でノウハウを身につけました。前回 (2013 年) の会談で申し上げましたが、講演内容は、協会の中でまとめることは終わりではありません。上海側で 2, 3 まとめました。近畿本部とのコミュニケーションは効果があると中国側専門家より言われております。両協会の専門家も互いに交流ができて良かった。上海側の専門家 (胡家倫副主席) の提案でこのような交流活動ができてよかったです。このような活動が続けられれば中日の発展に役立つと思います。

2011 年の大阪での交流の時、中日専門家同士の「持続可能な社会」と題するテーマが印象に残りました。当時、大阪府の副知事 (小河副知事) もステージに登壇されたことが印象深かった。

2011 年の活動は大いに印象に残り、将来きっと身につけ役に立つと関係者から聞きました。今回のまとめはこれからの行き先としての基礎的なものとして考えています。これからも続けて親交を重ねていきたい。どういう形で行うかは後ほど回答いたします。

ようこそ上海へ。このような会議に参加できて喜んでいきます。

中国側 (猛星氏) : 今まで知っている人がこの中におられるが上海エンジニア学会でも「協力意向書」を交わし、続けてきました。2011 年以降、この活動に参加しました。上海万博以降その活動も少なくなってきました。上海エンジニア学会ともお互いコミュニケーションを強化しています。これからも続けて建設的な方法を探りたい。このような交流を行うことで社会的な面でも役立つと思います。特に 2007~2008 年にかけて交流した農村での高齢化、少子化問題も進み深刻化しつつある。皆様ご存じかと思いますが 13 億の人口の高齢化の問題は解決が必要です。従いましてこれらの問題解決のための交流は有意義だと思います。

上海エンジニア学会の目で見るとお互い親密に交流していきたい。勿論、今までの形を見直して交流を深めていきたい。例を挙げると先日、江村氏との話では J R との交流、鉄道協会との話しは、具体的な話しができて良かった。

日本側 (江村氏) : 本日、鉄道の話ができるものが出席できず残念だが話しを進めて深化したい。また今後どうするかでは今までの 8 年間文書化していなくて申し訳ない。

日本側 (掛田氏) : 吉林市への提案 (別紙 2) を説明。固有の問題あり。また個別の問題もある。残り 30 分で 13 名の日本側出席者に話しを求めた。

日本側 (外山氏) : 労働安全衛生コンサルタントとしてお話があります。日本も高齢化が進み介護の必要性が生じており、介護福祉士の必要性に伴い介護する人が必要となっております。入浴、外出、ベッドから下ろす方法、転倒防止などの問題がある。中国でも介護することや認知症者を如何に扱うかなど課題もあるのではないのでしょうか？

中国側 (孟星氏) : 中国は 3 つの方法で介護をしている。1. 子供が介護する、2. 社会的、3. 専門的なところへ行く。

中国側（王祖範氏）：上海は中国で最も高齢化が進み 20%に達した。先ほど紹介された一つの市で介護するのが最も一般的な方法です。国としては老人ホームを作るのがメインとしても機械などでなく専門的な知識も求められる。老人ホームの中の介護は医療的な介護を身に着けている。全体から見ると老人ホームが社会的に満たされていない。その面では政府は家で看ることを勧めるしかない状況です。確かに家で看ると専門的な知識のバックアップやノウハウの利用ができない。政府もこれから家で暮らす事を前提で身につける事が求められる。このテーマについても交流の話題にしたい。

日本側（江村氏）：このテーマで日本側も進めてゆきたい。

日本側（福岡氏）：先の話しのなかに関連する「土木構造物」について述べたい。私は以前、阪神高速道路公団に勤めていた。その後小さなコンサルタントで維持管理をしてきた。多くの構造物が 40～50 年、あちこちでメンテナンスが必要で課題となっている。上海でも多くの車の交通がありこのような問題が生じるのではないかと思う。今、日本の高速道路では大規模改修工事を行っています。これから安全と発展のために考える必要がある。また阪神高速道路の弱点も見てきました。この問題を如何に効率的に行うかが重要と考えます。

中国側（孟星氏）：上海も建設時にアフターサービス、維持を加味した新たに高速道路を作る事ができている。道路関係学会等でおおくの専門家がおられる。これらの人たちも技術を持っているがさらなる技術を身につける必要がある。土木建設の技術は 100 年の歴史がある。100 年前の形をそのまま維持している。上海市も歴史のある建物があるので如何に維持していくか？また工事費の安い技術を取り入れてゆくか？10 年かけて行ってゆく予定です。上海市の隣の某市と合弁会を設立している。

日本側（福岡氏）：上海市と阪神高速道路公団が合弁できるよう努めたい。

日本側（石塚氏）：既にできている。

日本側（掛田氏）：メンテナンスは技術としては例外と思われるが提案書には既に新しい技術が含まれる事をご認識いただきたい。

日本側（江村氏）：これからは自由討議にするか個別討議にするか話しあいたい。今後は掛田氏を窓口にしたい。

（天野 武日古 記）

VI. 大阪府～上海市友好都市提携 35 周年記念行事参加

～大阪－上海環境・省エネ技術フォーラム 第一部・基調講演～

- ・場所：中国上海国際会議中心 1F 世紀庁
- ・日時：2015 年 11 月 4 日（水）13:40～18:30

1 式次第

「大阪－上海環境・省エネ技術フォーラム」

主催者代表挨拶

- 13:30 大阪府 副知事 植田 浩
13:35 上海市科学技術委員会社会発展処 処長 郑 広宏

【第 1 部・基調講演】

- 13:40 「環境問題解決への歩み ～大阪の事例を中心に～」
講演者：大阪大学 名誉教授 工学博士 藤田 正憲
14:10 「中国スポンジ都市の発展戦略と生態文明建設」
講演者：同済大学 教授 李 建華

【第 2 部・企業プレゼン】（司会 上海科学技術交流中心 副主任 陶永輝）

- 15:00 テーマ：インテリジェントビルの空気浄化解決案
講演者：上海愛啓環境技術工程有限公司 副総監 唐 敏
15:20 テーマ：「ダイキンの中国における環境・省エネに関する取組み」
講演者：大金空調技術上海有限公司 総経理 仲上 昭次
15:40 テーマ：上海市污水污泥処理及び省エネ技術
講演者：上海市政工程設計研究総院（集団）有限公司
高級エンジニア（教授） 邹 偉国
16:00 テーマ 中国における日立造船の環境事業の取組み
講演者：日立造船貿易(上海)有限公司 董事・総経理 馬 向東
16:20 テーマ：上海石炭（重油）ボイラに替わるグリーンエネルギー
講演者：上海市節能協会 専門家委员会主任 藍 毓俊
16:40 テーマ：「高機能活性炭を用いた中国における生活環境向上・省エネのお手伝い」
講演者：大阪燃気化学（上海）有限公司 副総経理 工学博士 陶 林

17:00

【第 3 部・夕食会】 上海国際会議中心 1F 滨江庁

- 17:30 ビュッフェ形式、名刺交換会
18:30 終了

2 基調講演

2. 1 「環境問題解決への歩み ～大阪の事例を中心に～」

(1) 講演者：大阪大学 名誉教授 工学博士 藤田 正憲氏

(2) 概要：

1) 環境問題の顕在化～公害の発生～について

日本の高度成長期の実質 GNP と実質経済成長率(1970 基準)のグラフを説明。

実質経済成長率は 1953 年の 5.1%から 1974 年の-1.3%を経て 1976 年の 6%までの間、実質 GNP は 14 から 16 兆円近く上昇した。しかし大阪市北区の降下ばいじん量の変化を見ると 1930 年頃の 15t/km²/月が 2000 年頃には 5t/km²/月に下がっている。また水質では寝屋川の経年変化として BOD が S46 の 15～56(BOD75%値、mg/l)が H22 で 10 以下の推移である。具体的に言うと当時の水質は BOD50mg/l でほとんど下水状の水が流れていた。「環境の悪化と健康被害の発生」と表示する写真ではスモッグで曇った大気、川はゴミと汚水の状況が示されている。また全国的には住民による訴訟（五大公害訴訟）の新潟水俣病(1967 年)、四日市ぜんそく(1967 年)、富山イタイタイ病(1968 年)、水俣病(1969 年)、大阪国際空港騒音問題(1969 年)の公害問題が顕在化した。

(ア) 環境法制の整備～大気環境の例～について

1970 年に国会で公害対策について集中審議があり、公害対策基本法、大気汚染防止法、水質汚濁防止法、騒音規制法、公害防止事業費事業者負担法が成立・改正された。

大気汚染物質の種類と特徴は硫黄酸化物、ばいじん、二酸化窒素、光化学オキシダントについての種類と発生原因、健康影響を図表に示す。また大気汚染の状況（大阪市中心部）の写真、1966 年と 2013 年の大阪城の汚染を視覚で示し説明。

大気汚染による健康被害の拡大は、大都市圏や工業集積地周辺で気管支喘息等の被害が拡大し、大阪府でも、公害病として認定される患者が急増した(1970 年 1,530 人、1975 年 11,529 人、1980 年 29,352 人)。硫黄酸化物とばいじんの削減対策が急務であった。

工場からのばいじん・硫黄酸化物への対策として国と大阪府の動きを表で説明。しかし工場密集地では、個々の煙突の排出規制では不十分である。大阪府の空気量を設置して、煙突一つ一つを規制していった。

(イ) 総量規制の導入について

工場からのばいじん・硫黄酸化物の対策として脱硫装置を設けて装置の普及を図る。また大気汚染常時監視網の整備として 1968 年に大気汚染常時監視システムを設置して、現在、府域 105 局の監視網で常時監視を実施中。対策結果の経年変化は、ブルースカイ計画、大気汚染防止法公害防止条例、総量規制などの成果を得て 1940 年代の 0.09ppm をピークに 2000 年代では急激に減少して 0.01 以下である。また降下ばいじん・浮遊物質状物質の経年変化も二酸化硫黄と同じく急激に減少した。

(ウ) 新たな大気汚染～NO_x,PM_{2.5}～について

自動車の急激な普及（モーターゼイション）は逆に NO_x の増加をもたらした。

対策として国の動きは、環境基準として NO_x,光化学オキシダントの基準の制定(1973)や自動車排ガス規制の開始(1978),自動車 NO_x 法の制定(1992)を行い、大阪府は NO_x 総量削減計画を策定(1982),流入車規制(2009)を実施した。その結果 NO_x の経年変化は、府内の自動車の保有台数

が増加するにもかかわらず 0.04ppm(1976)から 0.02ppm(2013)と緩やかに減少している。

PM2.5 問題は大阪市内では 30 μ g/m³ を超える日数が今でも増加していることが懸念される。

(エ) 脱温暖化と省・創エネルギー

産業界の取り組みは、発生源対策と省エネ機器の開発である。行政の取り組み・市民の協力は内エコ診断、温暖化防止の啓発・教育、公共事業は省エネの取り組みであるが、バイオマス発電や温暖化ガス発生抑制などとなる。

政府自治体の取り組み例は、環境省の環境技術実証事業、建物外皮による空調負荷低減等技術、照明用エネルギー低減技術、地中熱・下水等を利用したヒートポンプ空調システム、中小水力発電技術、また大阪府は内エコ診断を行っている。家庭内の電気・エネルギー消費の診断は省エネへのアドバイスとなる。

大阪市津守下水処理場が行っているバイオマス発電は余剰汚泥をメタン発酵して、ガスエンジンで発電と熱回収を実施（関電と大阪バイオエナジーとの PFI 事業）。

(オ) 連携・協同による解決にむけて、健康被害の救済制度、産官学民協同による環境まちづくりや大阪 21 世紀の新環境総合計画を行っている。健康被害の救済制度は、1969 年、公害による健康被害に対する補償制度が創設され「汚染原因者負担の原則」から補償給付の財源は汚染原因者が負担することとなる。あらゆる主体の協働による環境まちづくりへ向けて努力することが大事である。

大阪 21 世紀の新環境総合計画は計画期間 2010 年から 2020 年で行われ、目指すべき将来像として「府民がつくる、暮らしやすい環境・エネルギー先進都市」を目指すため府民一丸となって努めている。

(天野 武日古 記)

2. 2 中国スポンジ都市の発展戦略と生態文明建設

本基調講演は、原語が中国語でもあり、2名が記録したので、2名分の記録を掲載する。

(1) 講演者：同済大学教授 工学博士 李 建華 氏

(2) 概要

なぜ「スポンジ都市」建設か、

急速な都市化は自然の水循環を変えてしまう。都市洪水、浸水の激化、都市内部の汚染の広がり、雨水水資源の大量流出、エコシステムの深刻な損失を招くので影響の低い開発のスポンジ都市が求められているからです。

2013 年 12 月 12 日の中央の都市化の任務会議で習主席が海綿都市建設を提唱した。

改革開放以降 30 年が経過して中国は石炭などのエネルギー消費が世界一になり CO₂ の排出に大きな影響を与えている。18 回大会で水不足、自然の浸透水減少は、緑地の減少は水量、水質に大きな影響を与え、生態系に影響を与えているとの報告があった。

これまでの都市建設では異常気象頻発で貯留機能が発揮できない。九州大学との共同研究で人間の生活域である淡水環境、中国では汚染が上昇中であることが示された。

揚子江の生物（河イルカ）も危機的状況にある。人類社会は農業文明（黄色文明）、工業文明（黒色文明）から現在は生態文明（緑色文明）にある。2005年からヨーロッパ諸国と交流の中で水環境を悪化させない取り組みを学んだ。中国も経済のニュートラル化して、現在の都市化率 60%を 70%の目標にして水環境の総合的な整理すべきである。

主要な科学的問題はコンクリート都市を改変することである。

既にオランダ、オーストリア、イタリア、イギリスなどの国際的な経験を中国も学ぶべきだ。ドイツでは化学、物理、生物の科学知見を生かし生態保全の理論を確立している。

まず河川の健康評価が必要である。2009年から2014年まで九州大学と共同で太湖流域の調査を行っている。太湖流域は農地が減少して都市域が 3600km² 拡大した。

太湖の魚種は 84 種？絶滅危惧種の生息もある。流域の 600 都市のうち 3 分の 2 が水不足である。中国の 1000 種淡水魚の内 70%は河で生育している。

太湖に流れ込む東苕溪で 4 種類の河岸帯で生息魚類の種類を調査を行った。表のように明らかな違いがあった。河岸帯の陸地植物と魚の関係、水中の植物存在が魚種の多様性があった。湿地、汚染、河岸の改変工事は生息地の質を引き下げる。蘇州市でも同済大学と九州大学との共同研究を行った。

中央都市化の任務が会議での習主席の指示のもと、「良好な水循環システムと完璧な統一された水生態のインフラのスポンジ都市の理念」のもとで 2015 年 35 の都市がスポンジ都市のモデル都市の申請があり 16 の都市が選ばれた。水不足と浄化システム、エコシステム等先進国の先例に学んで海綿都市の 6 つの方針が決められ、生態防護と生態環境の回復などの科学技術研究の内容と洪水調節、汚染の処理、雨水利用等 7 つの建設技術と主要な施設が明示された。私は 10 年前日本で勉強し日本の経験を学びました。中国はこれからゆとり社会、持続可能な社会を市民参加で造って行くこととなります。

（荒崎 博 記）

（2）概要（内容が重複するが違った目で見たい記録）

中国では、国を挙げて、雨水の貯水・排水をスムーズにし、合理的に水を循環利用する『海綿城市（スポンジ都市）』の建設を加速し、雨水を現地で浄化・再利用することを推進している。いわゆる海綿城市（スポンジ都市）とは、流れる雨水をスポンジのように「吸収・貯水・浸透・浄化」し、地下水を補給し、水の循環を調節する都市を意味する。水不足の時期には貯水していた水を使用し、都市における水辺の生態系を守り、より「自然」に近づけようとするものである。スポンジ都市は洪水被害を伴う都市問題を有効的に緩和し、排水能力を向上するなど、生態保護・低影響開発（LID：Low Impact Development）により持続可能な社会を実現できる。

———ホームページから———

上海が「スポンジ都市」の建設を試行、雨水の 80%を吸収

https://www.spc.jst.go.jp/news/151101/topic_1_05.html

上海市住宅都市農村建設管理委員会が発表した情報によると、上海市は「都市が冠水し、海のような」という現象を防ぐため、3つの試行地区で「スポンジ都市」の建設を推進することを決定した。

人民日報が伝えた。

同委員会の関係者によると、上海は 2020 年までに生態保護・低影響開発（LID）の雨水技術・設備の構築を目指す。そのうち試行地区の年流出量の制御率を 80%以上とする。つまり雨水の 80%を「吸収」し、20%を伝統的な手段により排出することになる。旧市街地は試行と改造を通じ、75%の制御率を実現する。

国務院、スポンジ都市の建設を推進

<http://www.china6law.com/jp/info/1508ad198a0a4246fe44da499cc9d785>

文章来源： 发布时间：2015 年 10 月 22 日

スポンジ都市の建設を加速に推進し、都市の洪水予防能力を強化し、公共製品の効率的な投資を拡大し、人と自然の協和的な発展を促進するため、国務院が 16 日、11 日に公布の『スポンジ都市建設の推進に関する指導意見』を正式発表した。

当該意見の抜粋：

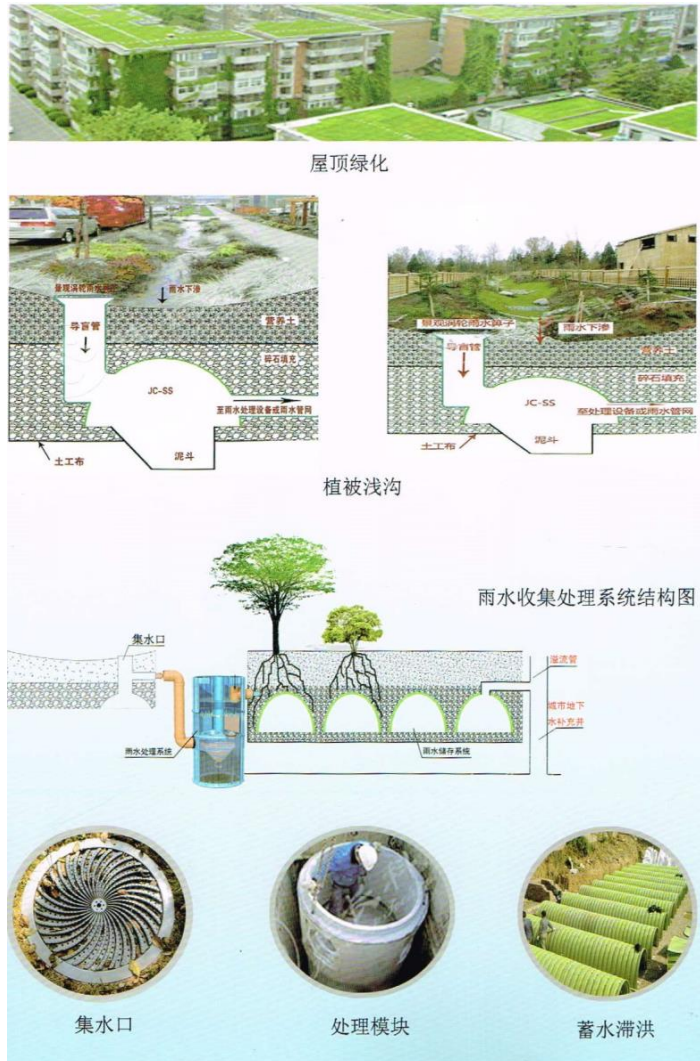
- ① スポンジ都市とは、都市計画建設管理の強化を通じて、建築、道路及び緑地、水系等の生態の雨水に対する吸収、貯蔵・浸透及び徐放の役割を十分に発揮し、雨水の流れを効率的にコントロールし、自然貯蔵、自然浸透、自然浄化の都市発展方式を実現する。2020 年まで、都市建築区 20%以上の面積が目標要求に達し、2030 年まで、都市建築 80%以上の面積が目標要求に達すことを目指している。
- ② スポンジ建築と団地を普及し、状況に応じて屋上緑化、雨水の調節・貯蔵と収集利用、マイクロ地形等の措置を採用し、建築と団地の雨水の貯蔵と浸透能力を引き上げる。スポンジ道路と広場建設を推進し、雨水の快速排出、直接排出の伝統的なやり方を変更し、道路緑化の雨水に対する処置機能を強化し、非自動車道路、歩道、駐車場、広場等で水浸透敷の使用を拡大し、道路と広場の雨水の収集、浄化と利用を推進し、市政排水システムのプレッシャーを軽減する。
- ③ 明白な経営性収益権、政府仕入サービス、財政助成等の多種類の形式を採用し、社会資本を奨励してスポンジ都市の投資建設と運営管理に参加する。実力のある科学研究設計単位、施工企業、製造企業を奨励して金融資本と融合し、総合業務能力のある企業グループ又は連合体を組成し、総請負等の方式を採用してスポンジ都市建設の関連項目を統括して実施し、整体効益を発揮する。

(土田 昇 記)

(参考)

第 17 回中国(上海)国際工業博覧会の上海コンクリート(石編に人、工を組み合わせた字)仁環保發展有限公司のパンフレットから]

透水性舗装や多自然河川から集水し、地下の雨水管で排水する考え。模型には貯留型の大きな下水管も示されていた。高層建物は杭基礎だそうだが、地下の水ミチが変化することで建物が傾いたりしないようにする必要があると伝えた。



海绵城市（海绵都市）の技術的内容

(安東 尚美 記)

3 企業プレゼンテーション

3.1 インテリジェントビルの空気浄化解決案

講演者： 上海愛啓環境技術工程有限公司 副總監 唐 敏

概要：

- (1) 主要大気汚染源は、最近病毒、甲酸（室内 VOC 他）、PM2.5 他（固態顆粒物）、油煙（工業排気）である。中国の PM2.5 汚染は人間に健康被害を及ぼす。密閉室内の空気は人が集中するため容易に汚染が拡大する。中国の 2014 年度の室内汚染物質浄化の市場規模は 1000 億元。浄化装置普及率は 1% 以下。伸び年率 28%。
- (2) 上海愛護環境技術工程は 2003 年設立。空気浄化、水浄化など各種技術の研究開発、設計製造を行う。
- (3) 主要製品技術：
 - ① 駐電？技術（SNEP）：室内の PM2.5 と細菌除去。静電気と活性炭繊維使用。

従来技術：HEPA フィルター、高圧静電吸着。

性能：粉塵捕捉率 90%以上 (0.3 μm 化粒状物質 99%)。洗浄は 3 ヶ月に 1 回、寿命は 3--5 年。
省エネ率 40%, オゾン、NO_x は生成しない。

②納米光子? (NAPHO) 技術：殺菌、分解、TYOC 他有害汚染物質除去、オゾン臭なし。マイナスイオン発生。

③モニタリング装置、手持ち指揮測定器

(4) 商用ビル内空調設備：組合せ指揮空調機。PM2.5、細菌・病毒菌・汚染物質除去
容量：2,000---50,000 m³/h。 220V,

(5) 厨房用油煙総合処理装置：静電気発生+納米光子

(6) 納入実績：

北京オリンピックピンポン館・上海万博 VIP ホテル・上海虹橋交通・上海国際港・上海当代芸術博物館。上海・北京高層商業ビル、上海・広州 5 星ホテル、上海・武漢・無錫政府建設施設。上海地下鉄・北京上海高速鉄道沿線駅他。

鉄道駅：武漢、青島、蘇集、合肥、鄭州、他 16 駅

(7) 代理店募集中

(8) 感想：

特に目新しい物は無い。 PM2.5 除去が中国企業でもできることを PR したかった、との感想。

(掛田 健二 記)

3. 2 「ダイキンの中国における環境・省エネに関する取組み」

講演者： 大金空調技術上海有限公司 総経理 仲上 昭次

概要：

(1) 生産拠点：全世界で 82 箇所。 145 カ国に活動拠点。

中国では：生産拠点 上海、蘇州、武漢など 20 箇所。 開発拠点は上海。

サービス拠点：上海、北京、広州、武漢、南寧など 146 箇所。

(2) 蘇州工場は省エネ工場として環境面に貢献。環境模範工場、緑色建設 2 星。

高省エネ空調、LED 照明、太陽光・自然光活用により、削減効果は電力 5%、LNG ガス 10%、水 8% を達成。

(3) 中国ダイキンの製造品：業務用 PA 空調 (大規模、店舗)、住宅空調 (住宅、地域暖房、制御、空気清浄)

(4) 社会貢献プロジェクト「空気をはぐくむ森」=事業でも森の支援でも全ては地球の「空気」のため。

2015 年 7 月末 四川省阿壩県安壩村で、合理的土地利用プロジェクト開始。

(5) 感想：

ダイキン(株)は中国トップ空調メーカーの格に虎の子のインバーター制御技術を供与し、住宅用・中小規模ビル用空調機の生産・設置にトップに立ち、世界に輸出をしている。また、USA の大規模ビル空調メーカーを買収し、前方向空調の技術・製品を手に入れ、世界・中国に打って出ている。中国の自力更生政策との折り合いを注視したい。

3. 3 上海市汚水汚泥処理及び省エネ技術

講演者： 上海市政工程设计研究總院（集团）有限公司 高級工程師（教授） 鄺 偉国

概要：

(1) 上海市政工程设计院總院

1) 本企業は 56 年の歴史を持ち、大都市公共サービス企業としては実力首位。

企業従業員は約 3000 人、工程院院士（学会会員クラス）1 名、国家設計大師 4 名、教授級高級工程師 100 名以上。

この 10 年の成長率は 25%。2014 年度の設計収入は 18 億間、公司収入は 12 億間で、公共設計院中首位。

2) 設計実績：都市計画、都市交通、給水、排水など

世界第 1 位 蘆浦大橋、 世界第 1 位級商業用リニア鉄道線、アジア最大 白龍江都市下水処理場

アジア最大 長江青草沙浄水プロセス

国内最大 虹橋綜合交通システム 国内第 1 位跨海大橋東海大橋

(2) 上海市汚水汚泥処理 現状と計画

1) 上海市汚水処理場は 53 箇所、総処理能力は 701 万 m³/日。2011 年度の処理量は 615 万 m³/日で能力の 89.9%。

2) 上海市の汚水系統

2. 1) 外排系統（集中外系統 400 万 m³/d）

①石洞口片区 汚水排水系統（40 万 m³/d）

②竹園片区 汚水排水系統（170+50 万 m³/d）

③白龍片区 汚水排水系統（200 万 m³/d）

2. 2) 汚水処理場系統

①中心域 10 座（箇所）系統 規模 47.7 万 m³/d

②奉賢、南匯、星火汚水外排管（47 万 m³/d）設計処理量 35 万 m³/d

③郊外県自管汚水処理場 36 座 規模 147 万 m³/d

2. 3) 現状処理：汚水排放流標準執行状況。2013 年度

①上海市共有都市村（城鎮）排水処理場：53 座、総処理能力 701 万 m³/d

②8 家一級 A 標準 現状処理水量 16.8 万 m³/d。上海市委託処理率 2.8%

③16 家一級 B 標準 現状処理水量 85.68 万 m³/d。上海市委託処理率 14.2%

④その他二級標準 現状処理水量 404.72 万 m³/d。上海市委託処理率 83%

2. 4) 下水処理量・汚泥産出量の現状と計画

区域名称	処理水量	汚泥量	汚泥量
(2013)	万 m ³ /d	tDs/d	t/d(80%含水)
石洞口	44.0	55.0	275.0

竹園	191.5	230.6	1052.9
白龍港	225.0	235.3	1176.3
杭州湾沿岸	50.7	63.4	316.9
嘉定・黄浦江上流	97.2	121.5	607.5
崇明三島	11.6	14.5	72.5
総計	620.0	700.2	3501.1

(2015.01--06)	tDs/d			
石洞口区 乾燥焼却	22	深度脱水	12.5	
竹園片区 乾燥焼却	138			
白龍港区 深度脱水	300	消化	183	乾燥 40
天山:深度脱水	13			

(3) 下水汚水・汚泥処理計画

1) 基本計画：

3 大汚水処理場に集約する方向。

- ①汚水処理系等：6 大区は保持。安全に処理できるよう設備を増強。
- ②汚水処理場の配置：集中処理と分散処理を組み合わせる。集中処理を主、分散処理を活用する。
- ③処理場機能：汚染削減が基本、持続発展できる処理場に転換。エネルギー自給、環境に優しい、降雨初期の処理能力の強化、中水回収利用。
- ④汚水処理場排水先：河川経由し海に排水
- ⑤汚泥処理処置路線：生汚泥埋立が主処理を転換して、乾燥・焼却処理を主。土地利用や建材利用を従。
- ⑥汚泥処理場配置：都市の中心に大集中させ、郊外は組織的に集中させる。

2) 汚水処理場改造指標構想

- ①同歩改造原則：水・汚泥・大気・騒音・景観の5方面の指標改造
- ②專業配置原則：工芸（機械）、建設、結構、電気、自動制御、通風除臭、景観などを系統的に改造。
- ③全流路工程原則：計画、設計、建設、運転の全工程を管理する

3) 汚泥処理処置場の構想

3. 1) 2020 年の中心部処理場

- ①汚泥は焼却処理と共同焼却を主とする
- ②焼却残渣は資源化利用か埋立

中心部処理場別処理構想（汚泥含水率 80%）

② 石洞口区：深度脱水＋焼却	350t/d
②竹園片区：乾燥＋焼却・共同焼却	1,000t/d
③ 龍港区：高級嫌気消化＋深度脱水＋焼却	1,600t/d
④杭州湾片区：ごみと共同焼却（老港）	600t/d

3. 2) 近郊処理場別処理 2020年構想

- ①崇明区域は土地利用を主
- ②杭州湾区域はごみと共同焼却
- ③金山汚泥は建材利用を主
- ④青浦・松江汚泥処理組織は、共同焼却または土地利用

近郊処理場別処理構想 (汚泥含水率 80%)

- ①崇明三島区域 : 好気発酵・土地利用 195t/d
- ②嘉定・黄浦江上流 : ごみと共同焼却 200t/d 好気発酵・土地利用 100t/d
- ③青浦・松江 : ごみと共同焼却 250t/d 好気発酵・土地利用 250t/d
- ④金山区 : 建材利用 250t/d

(4) 汚水処理プロセスの省エネルギー技術

1) 省エネルギー方策の分析

都市汚水処理の排出物減少は重要な基礎設備であり、同時に省エネルギーも重要な研究方向。
省エネルギー方策=集約化、知能管理制御・管理、生物エネルギーの開発と利用

2) 設計集約化

集約配置方式の採用: 汚水処理用地が処理順に一方向に配置。薬品使用量・エネルギー利用減少

流入・ごみ除去柵・沈砂池-->初沈池-->生物反応池-->2沈池-->V型濾池・高効率貯留池
-->放流

地下式汚水処理形式: 土地規模6万 m³/d、平面・堅向き配置・環境相容性・土地容積の節約

3) 知能管理制御・管理

プロセス管理データ、エネルギー管理を智能化で監督自動制御と管理を行う

現場管理・中央制御室データ-->(GPRS ネット、インターネット)-->管理制御センター

(掛田注: 智能化はエキスパートシステムやビッグデータ利用による実用化が日本でも進行中)

4) 生物エネルギーの開発と利用

食堂ごみ(都市有機物)と汚泥を同時に消化する技術。

2015年にモデル施設完成予定: 汚泥日量120トン、食堂残渣120トン。

(掛田注: 神戸市下水処理場でメタンガス発生量増量のために、約10年前に10%混合など実証・実施済み。)

5) 関連技術設備

5. 1) 熱水を用いた処理

汚泥を120℃以上に加熱し、微生物の細胞膜を破り、細胞内の水を開放して自由水とする。

(注: 汚泥量減量化技術は栗田工業・Hitz 他が約105--120℃で実証済み。コスト面で事例は少ない)

5. 2) 嫌気性消化

嫌気性消化により汚泥総量を25--40%減少させる。

(掛田注：約 10 年前に産総研では、汚泥量 95%減量を目指すテストを実施済み。大阪府でも技術コンペ実施)

5. 3) メタン浄化外部供給装置

メタンガスは余熱利用に利用。メタンガス中の硫化水素、水分を除去・浄化して、天然ガスに供給。

(掛田注：約 10 年前に神戸市下水処理場が検証済み。LPG 自動車用燃料ステーション、大阪ガスに供給中)

(5) メタン発酵残渣の乾燥

脱水汚泥を太陽熱利用して乾燥、地域暖房の熱源利用縷々ために、通風乾燥と合わせて乾燥実験中。

(掛田 健二 記)

3. 4 中国における日立造船の環境事業の取り組み

講演者： 日立造船貿易(上海)有限公司 董事・総経理 馬 向東

概要：

ゴミ焼却施設が、重点事業になっている。詳細は「中国におけるごみ焼却発電の現状と課題 上海老港ごみ発電プラントを例にして」と題して、別紙 4 の通り報告する。

3. 5 上海石炭（重油）ボイラに替わるグリーンエネルギー

講演者： 上海市節能協会 専門家委员会主任 藍 毓俊

概要：

1) 上海市の石炭焚きボイラは、大型は除塵、脱硫、脱硝装置は設置済み。5 トン未満の小型ボイラは無処理。

2) 上海市の PM2.5 発生原因の総合解析結果

市内発生元は、市内 56 万箇所データを測定して、発生源が明確になった。

上海市の PM2.5 発生原因は、市内が 64-85%、平均 74%。市外からが平均 26%であった。

上海市内の発生源は、工業生産 28.9%、道路・農業から 33.4%、移動体源 29.2%、燃焼煤 11.5%、その他 15%

3) 2014 年 6 月 13 日 中央財政経済 小組第 6 次会議、周国家主席安全戦略を発表。「4 革命、1 安全」

エネルギー 5 大革命の推進を要求

(1) エネルギー消費革命：エネルギー消費総量規制、経済社会発展の全工程・領域での省エネ

(2) エネルギー供給革命：国内での多元エネルギー確保。石炭のクリーン利用、非石炭利用、加工石炭、油、ガス、原子力、新エネ、再生可能エネなど多方面のエネルギー供給。

(3) エネルギー技術革命：産業を高度化してグリーン化・低炭素化し、技術創新、産業創新、商業モデル創新を選別して推進する。

(4) エネルギー体制革命：主要市場決定のエネルギー価格規制、健全なエネルギー法治体系。

(5) エネルギーの安全：国際合作の強化、開放の条件下での安全

4) 上海市政府 エネルギー・環境高度化重視対策

2013年11月25日、2014年5月26日に、上海市重油ボイラ清浄エネルギー代替と資金補助対策を発表。

2015年の上海市省エネ対策の趣旨「省エネ低減、大気清浄化」の重要省エネ・環境重視に着手している。

特に、分散小型ボイラが対策の中心。

5) 上海市重油ボイラの特徴

2013年初めの重油ボイラ・炉は2898台で、その内の中型重油ボイラは2544台、総(蒸気発生)量は9515万トン。

蒸気発生量2トン以下は1088台、総蒸気量の6.02%。6トン以上は374台で62.13%。

2015年に2898台を燃料転換済み。蒸気量285万トンで、重油10万、木材30万、コークス6万トンが排気ガス減汚染。

6) 上海市のガス焼きボイラ改造工事状況

ボイラ燃料の天然ガス転換は、特にボイラの燃焼器改造がポイント。上海ガス集団は2008年から改造開始。

ガス焼きボイラは、良好な燃焼性、着火迅速、ボイラ温度上昇良好、調節容易、高い燃焼効率、環境汚染小。

(1) 高い熱効率：90--95%。冷凝式ガスボイラは、排ガス温度が低く、より高い熱効率。自動燃焼も良好。

(2) 環境性能も良好：

ガス燃料は灰分を含まず、排ガスは低ばいじん、低二酸化硫黄。石炭焼きはこれらは非常に多い。

(3) 設置面積は少ない

(4) 安全性が高い：制御が簡単で自動化が高い。ボイラ受熱面の腐食が少なく、安全性が高い。

(5) 改造対策：

ガス焼きボイラ・炉燃料転換は、現有のボイラが使用可能。炉の部分改造で転換目的・省エネが可能。

7) ガス焼きボイラ炉の適用範囲

ガス焼きボイラ炉は、ガス焼き温水製造、ガス焼き熱水製造、ガス焼き蒸気製造がある。

工場、学校、医院、ホテル、レストラン、娯楽施設、住宅へ蒸気、温水、生活熱水、風呂へ供給する。

8) 燃焼後の排ガス中の汚染物質濃度

石炭--重油--天然ガスの排ガス比較

ばいじん：100--14--0 SO_x：100--37--0 NO_x：100--51--29 CO₂：100--62--58

9) 電気ボイラの特徴と代替事例

(1) 電気加熱式ボイラは、蓄熱用に夜間電力の使用で経済性が良好。環境汚染無し。機器寿命は

25年。

(2) 分散式供給モデルでの比較：

削減量：省エネ20%以上、室内排ガス40%以上。

インターネットで制御可能。地下室利用可能。他

(3) 新型熱供給方式：発電、熱電供給、温度管理、梯子（ラダー）式熱利用。

(4) 燃料は天然ガスが主。気体燃料（石炭ガス、メタンガス）、再生エネルギー、風力、太陽光、バイオガス。

(5) 複合エネルギー（電気、熱、包括冷熱）

(6) 送電、変電のロスがあるため、利用効率は70%以上。

10) 活用範囲：

(1) 一定の熱・冷負荷、システムの熱効率70%以上、分散型熱負荷が集中型に匹敵、最大収益が得られること。

年間利用2000時間以上で2-3交代制であること。

(2) 政府奨励策

①分散式供給：上海市工程建設規範—分布式供給系統技術規程、系統、ガス供給、ガス配管規程り。

②高温水による省エネ技術概要

ヒートポンプの利用：圧縮式、吸収式、化学式。 大学内で活用。

空気・水・地熱ヒートポンプ： COPを改良して、冬でも使用可能

利用先：空調熱源。木材乾燥・皮革、正史、染色、食品分野。化工分野の濃縮、蒸留。施設、低温源熱改修。

11) 2015年度の上海市クリーンエネルギー代替事業は顕著な成績を収めた。

(1) 目標は、1964台の石炭焚きボイラ炉を燃料転換させる。実働2439台。

(2) 2015年10月に重油焚きボイラ炉2364台（全数2439台）をクリーンエネルギー化し、達成率96.9%。

2015年度末までに2898台の重油焚きボイラ炉を、99%以上でクリーンエネルギー化する。

(掛田 健二 記)

3. 6 高機能活性炭を用いた中国における生活環境向上・省エネのお手伝い

講演者：大阪燃気化学（上海）有限公司 副総経理 工学博士 陶林

概要：

大阪ガスの子会社（大阪ガスケミカル）は上海に工場を持っており、高機能活性炭を用いて中国の水（水道水）と空気をきれいにする技術が紹介された。また、バイオマスを都市ガス化する技術の紹介もあった。詳細は講演資料：別紙5を参照ください。（陶林氏の許可を得てそのまま掲載）



Ⅶ. 日立造船(株)上海現地法人総経理馬向東氏との懇談

馬向東総経理とは、団員掛田氏が日立造船(株)に勤務していた時、ゴミ処理施設の業務を通じて面識があった。

1. 日時：11月4日 19:00--20:30

2. 場所：上海蟹レストラン 「王宝和」

3. 馬向東氏 略歴（上海市—大阪市 35周年記念 環境保護省エネ検討会資料より転記）

1987年（昭和62年）大学（外国語学部日本語学科）卒業後、日立造船(株)入社、造船、機械、環境装置を担当。2000年以降に北京駐在担当として中国ビジネスに貢献。日立造船(株)任命の初めての中国籍管理職、2001年北京事務所長。外国籍職員のモチベーション向上に貢献、客先の絶大な信頼を得ている。2014年4月に上海事務所長に移動、2014年8月に上海事務所を改編した日立造船貿易（上海）有限公司の董事・総経理、50歳。

日中の通訳・営業・経営のみならず、技術説明もこなす。

4. 話題提供：

（1）Hitz 日立造船(株)北京事務所勤務が長く、2014年4月に上海に転勤した。

先日、日本から上海空港に帰国したが、入管で時間がかかり、中国の検査が厳格になってきた。

（2）Hitz 日立造船(株)の中国での活動は、上海市—大阪市 35周年記念シンポで述べた。今回は、自分が懇意にしている中国人のチャイニーズドリームの話をする。彼は中国で博士号を取り、日本で技術士資格を取った。中国に戻り、Hitz 日立造船の中国での大型ゴミ焼却発電所の詳細設計、据付、運転を担当する企業を創業した。すでに2万トン/年のごみ焼却発電所建設に従事し、今年も受注は好調。中国に支社を4箇所設立し、大企業を目指している。

（注：個人の技術力が高く、社会動向に合致する起業をすれば、大企業になるチャンスは十分に有る、実例）

（3）馬総経理との雑談から。

中国でのゴミ焼却発電の仕事は、ターンキーより少ない仕事レベルで、設計・主要部品供給・運転指導・性能試験である。中国は自国産業の育成という基本方針があり、ゴミ焼却発電でも1基当り500t/d以下の規模は中国製を原則とする旨の通達が、2016年からの次期5カ年計画に決められている。技術面で実施できるかは問題が残る。

石炭焼き大型発電所の乾式脱硝触媒は、中国で20プラントほど納入したが、中国企業の技術力が上がり、2015年以降はほとんど受注ができていない。

（掛田 健二 記）

Ⅷ. 第17回中国（上海）国際工業博覧会視察

帰国当日11月5日（木）の午前（10:00～12:00）第17回中国工業博覧会を団員全員で視察した。

1. 場所

国家会展中心（上海虹橋 CBD 核心区：今年新たに建設された会場）

注）上海には、虹橋空港（主に国内線）と浦東空港（主に国際線）の2空港がある。会場は虹橋空港の近くにある。

2. 会期

2015年11月3日（火）～7日（土）

3. 博覧会紹介

- （1）国家発展と改革委員会、商務部、工業と情報化部、科学技術部、中国科学院、中国工程院、中国国際貿易促進委員会と上海市人民政府が共同で主催し、中国機械工業連合会が協賛し、上海東浩蘭生国際服務貿易（集団）有限公司が運営・実行しており、先端技術及び設備の展示・商談を中心とする国際工業総合見本市である。毎年11月第1週目の火曜日から土曜日まで上海で開催されている。

1999年の開催以来、16年間の発展と革新を経て、「専門化」「市場化」「国際化」「ブランド化」を追求しつつ、国際展覧連盟（UFI）の認証を取得した今や中国の工業関連分野における最も影響力のある国際的なトレードショーとなっている。本博覧会は中国工業業界が世界に向けた重要な窓口であると同時に、経済貿易を促進する交流と商談の場でもある。現在は世界上最大面積のある総合展示館である（展示面積：3万平方km、インテック大阪の約3倍強）。

- （2）九つの専門展を設け、今回は2000を超える企業が出展し、12万人の海外内ビジネスマンが来場するという見込み。

専門展は下記の通り：

- 1) CNC 工作機械&金属加工展
- 2) 工業オートメーション展
- 3) 環境保全技術及び設備展
- 4) 情報通信技術応用展
- 5) 新エネルギー&電力電工展
- 6) 省エネルギー・新エネルギー自動車産業展
- 7) ロボット展
- 8) 科技革新展
- 9) 航空宇宙技術展

- （3）中国初の水深1万メートル級無人潜水艇「彩虹魚号」が展示されていた。今回初登場となる同潜水艇は、このほど南中国海で水深4000メートルの試験に成功した。これは中国人が「水深1万メートルの深淵」の秘密に迫るため、実質的な一步を踏み出したことを意味する。

(4) このほか会場では、極地探査飛行ロボット、野菜自動収穫ロボット、ダンスロボットなどが展示されている。飛行ロボットは主に氷面観測任務を担当し、航空カメラ、赤外線放射計、レーザー距離計などの設備が搭載され、氷床の地形、氷面温度、氷面粗度などを観測できる。

(5) 前回の主要項目は下記の通りである。今回の博覧会の主要項目の集計は不明であるが、前回と同等もしくは上回るものと想像する。

- ・展示面積：182,250 平方メートル
- ・出展者数：2,101 社・団体
- ・ビジネス来場者：延べ人数 121,108 人
- ・出展者：27 か国家・地区
- ・ビジネス来場者：83 か国家・地区
- ・フォーラムや会議：52 回
- ・提携メディア：223 社

4. 視察個所

(1) 大阪市立大学展示視察

1) まず、大阪市立大学の出展を視察した。そのあと1時間程度自由行動をした。大阪市立大学の出展は、今回で6年連続6回目となる。

「大阪市立大学の「都市科学」一環境都市と産学官連携一」をテーマに、本学研究者の研究内容や企業との共同研究の成果を、担当教員及び本学在籍中の中国人留学生が中心となってアピールしていた。

出展内容は下記の通りである。

- 異種半導体材料貼りあわせで作る高効率・低コスト太陽電池
 - ・工学研究科 重川 直輝 教授
 - ・工学研究科 梁剣 波 講師重川教授研究室
- 自己ひずみを考慮できるRC構造物の3次元非線形解析プログラム「Soft-OCU」
 - ・生活科学研究科 渡部 嗣道 教授
- 「疲労を科学する」～疲労のメカニズム解明と予防・回復方法～
 - ・健康科学イノベーションセンターHP
- 産学連携成功事例の展示

【出展協力企業】

- ・(株)日立システムズ (疲労・ストレス測定システム)
 (株)日立システムズ HP
- ・日本予防医薬(株) (イミダペプチド)
 日本予防医薬(株)HP
- ・(株)シダコス・ジャパン (カカトエステ 他)
 (株)シダコス・ジャパン HP

2) ネットによると、大阪市は、市内の中小企業(製造業)の中国環境市場への販路開拓の場として、「工業環境保護技術・設備展」に出展しているようである。(上海は大阪市とビジネスパートナー)

(2) その他の箇所の視察

- 1) 中国国内からは多くの総合大学・工業大学が企業に混じって出典していた。企業は勿論のこと各大学とも要素技術の出典ではなく、製品の出典が主体であった。残り時間で「航空宇宙技術展、China Aerospace and Aviation Technology Show(EH)」を覗いたが、機体は勿論ジェットエンジンの開発に力を入れているのがよくわかった。
- 2) 川崎重工業株が、タンク型の LNG を PR していた。

(長野 恒己 記)

IX. 上海老港再生能源利用（ごみ発電）中心見学

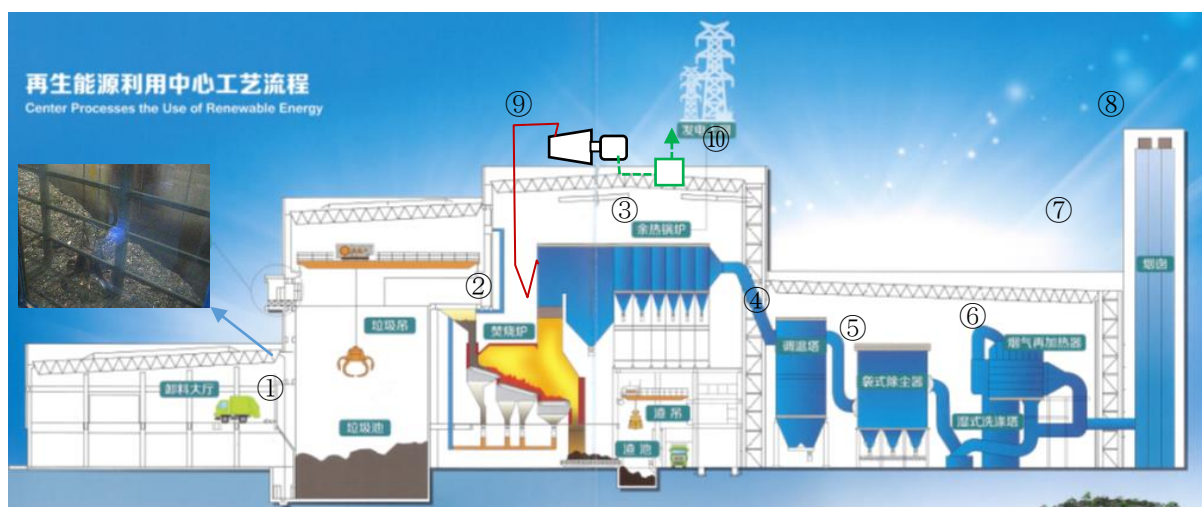
1. まえがき

2015年11月5日午後、中国（上海）国際工業博覧会会場から専用バスで移動し、上海老港再生能源利用中心（Shanghai Lao Gang Waste-to-energy Center、ゴミ焼却発電所）に到着。発電所の周辺は広々とした平地が広がり、発電所のすぐ後方には多数の風力発電が稼働していた。複数種の風力発電所（直径90m、3000kW級推定）があり約30基以上設置されていた。発電所に到着すると、女性スタッフがすぐに現地を案内して頂いた。ゴミ投入クレーン操作室、制御室、パネル展示を見学。見学後、意見交換会を会議室にて実施した。

2. 上海老港再生能源利用中心（ゴミ焼却発電所）の概要

敷地面積	97万m ²	ゴミ種類	都市ゴミ（MSW）
建設費用	約14.7億元（約300億円）	ゴミ低位発熱量	7,118kJ/kg（設計値）
建設開始年月	2010年8月30日	ゴミ処理能力	3,000t/日（750t/日 x 4炉）
試運転開始年月	2013年5月30日	年間処理量	108万t/年
運用開始年月	2014年5月30日	焼却処理方式	ストーカ炉
所有会社	Shanghai Lao Gang Solid Waste Utilization Co., Ltd.	建設場所	上海市浦東新区南匯老港
所属	Shanghai City Construction Investment Development Corporation	ゴミ焼却炉設備工事供給者	日立造船株式会社
運用管理会社	Shanghai Environment Group operation management Co., Ltd.	建設目的	資源再利用 緑化環境要求 エコ文明調和社会の創造

3. システム仕様



システムフロー図

1) 装置名称及び概略仕様

- ① ごみピット ごみクレーン 18t、4 台、ごみ貯留量 6 日分
- ② 焼却炉 750t/日 x 4 炉、炉内温度 1000℃程度
- ③ 焼却ボイラ 蒸気量 70.6t/h、蒸気温度 400℃、圧力 4MPa
- ④ 減温塔 ⑤バグフィルター ⑥湿式洗浄塔・排ガス再加熱器
- ⑦ 煙突 120℃ ⑧排気ガス ⑨蒸気タービン
- ⑩ 発電機 30MW x 2 台、送電電圧 110 kV

(中央制御室)

2) 発電状況

所内で掲示されていた 2015 年 1 月～10 月まで (10 か月分) の発電状況を以下に示す。

ごみ焼却量：718kt (2,398t/日)、発電電力量：33,370 万 kWh (46,434kW)、
送電電力量：28,483 万 kWh (39,634kW)、ごみ量 1t 当たりの発電電力量：465kWh/t
ごみ発電効率：14.7% (13.31~16.21%) 但し、稼働率 98.5% (年間 6 日停止) とする。
(算出値：ごみ処理設計能力に対し 80%、発電設備容量に対し 77%の利用率)

3) 排気ガス汚染物質・・・設計値 (基準値) を以下に示す。(出典：所内で入手したパンフ)

SO₂ : 50ppm(80)、NO_x : 200ppm (250)、DXN s : 0.1ngTEG/Nm³ (0.1)

4. 意見交換会・・・施設から運用担当者 2 名が同席。

追加情報として次に示す。上海市内で 7~8 か所ごみ焼却発電所あり、本施設では上海市内の約 1/6 のごみを処理している。稼働停止期間は 6 日間/年、課題はごみの選別、電気料金は 6 角/kWh (約 12 円/kWh) など。

5. 考 察

最新悦の大型都市ごみ焼却発電所の見学機会を得、誠に有意義だった。広大な土地に巨大な風力発電 (計 100MW 級) とごみ焼却発電 (60MW) が運用され、当該施設では約 80%程度 of 設備利用状況と予想される。発電効率は 15%で高効率であるが、更なる発電効率向上には、意見交換会で施設側スタッフの指摘にもあった「ごみの選別」による成分改善などが期待できる。

(三木 俊明 記)



X. その他

- 1 今回講演で得た大気汚染の状況を含めて、視察全般を通じて得た情報を、「上海市における大気汚染と高速道路の現状報告」と題して、別紙3の通り報告する。
- 2 毎回の日中交流で感じることであるが、レセプションや懇談の場では、技術に偏らず、文化面も話題になることが多く、日中交流に限らず、相手国の文化や風習を理解することが極めて重要である。紹興市は、杭州湾を挟んで上海の向かいにあり、上海でも話題になることがある。この紹興市は、隋代以降、江南運河の終着点として経済文化が発達し、「上に天国あり、下に蘇州・杭州あり。（上有天堂、下有蘇杭。）」とたたえられた。また、五代十国の時代、呉越国の都となり、南宋時代には事実上の首都、臨安府が置かれた。文化面でも交流の礎となる日本歴史文化とも繋がりのある旧跡を視察した。紹興市視察個所の紹介を添付6に示す。
- 3 紹興市と言えば、日本でも極めて馴染み深い紹興酒の生産地である。日本酒とは製造方法が異なり、古くからの製造方法を守っている。視察した内容に調査した事項を加えて、別紙7に紹興酒の製造方法を紹介した。

XI. 参加者の感想（順不同）

1 「2015年日中科学技術交流・視察」訪中感想

荒崎 博

(1) 紹興の視察・見学報告と感想（その1）

浦東空港から紹興へ

意外と入国手続きスムーズであった。荷物の受け取り、出口で旗やプラスター持っの大勢の出迎え風景を見て中国に来たとの実感が湧いた。ガイドの「高さん」、江村さんの出迎えうけ、バスに乗りこむ、生憎の雨、上海万博会場跡地の見える黄浦江にかかる南浦大橋を渡り、南下、市内を抜けて、浙江省入る。

途中、楓泾料金所にある大きなSAで休憩、中国の高速道路のSAは料金所に併設されている？高速道路は新幹線と並行して走っている。高速道路の両側は住宅地、農村地帯の刈り入れを待つ水田、エビの養殖池、クリークでの淡水真珠の養殖池等、

嘉兴大橋で杭州湾を渡って紹興市へ、高さんからは浙江人は商売人が多い、紹興は山が多い、絶世の美人「西施」の故郷、そして紹興酒の生産地、とのお話がありました。

中国は住宅建設（マンション）が過剰（バブル・投機の対象）人口の3倍、45億人の住宅が出来ている。ガイドさんも4軒の住居を所有との事でした。

4時過ぎ紹興の宿泊地、泰望大酒店（星級は4）に到着、市内レストランで夕食後、ホテル近傍を散策、レストランの前の産婦人科医院に「高貴不貴」9,800元の看板、どうやら出産入院費用「日本円約20万円」高級だけど安い？との意味らしい。街中には、やたらと果物屋が多い。温州？みかんがやたらと甘い。大きなミカン5個で3.8安い価格です。夜のCCTV4のテレビを入れると中台の会談と日中の軍事力の比較の番組の放映されていた。

2日目—紹興市内の考察—観光

朝6時30分のコール、昨日の夕食のホテルの朝のバイキングも野菜が多く、油コックなく、日本人には食べやすい。地域的に禅寺が多く？精進料理とのお話も聞きました。

現地ガイドの謝さんが加わり紹興の見学、最初の目的地は市街地の東南部の「大禹陵」、禹（う）は中国古代の治水の英雄で夏王朝を築いた人物、禹をまつる場所です。

「禹」の父親が「土」での治水に失敗、子供の「禹」は水の自然の流れ「水の性質」を利用して治水の成功したことが壁画に描かれていた。

次の見学地は、日本に留学して中国の近代化に大きな役割を担った「魯迅」の「魯迅故居」、魯迅が少年時代（13歳まで）過ごした家で魯迅の小説「故郷」に登場する庭「百草園」や彼が学んだ私塾「三味書屋」が当時のまま残され大勢の見学者で賑わっていた。

近くには1100年代、南宋の憂国詩人「陸遊」と「唐琬」との悲恋の場所である「沈園」を散策した。庭園は日本庭園の様式とあまり変わらず池を中心にして東屋があり日本の風情そのままであった。沈園には中国のバレンタインデー（七夕）の大勢のカップルが来園するとの事でした。

昼飯は魯迅に小説「孔乙己＝主人公の名前」の舞台である「咸亨酒店」魯迅（周）家の使用人の彼が一生ツケで飲んだお店である。（1981年に新築、場所も変わった）店のメインは蚕豆（そら豆）、落花生と紹興酒、他に枝豆（毛豆）、黒藜、金針菇（山クラゲ）、黒木

耳（木クラゲ）、四季豆（インゲン豆、三度豆）、芹、淡水魚のアンカケ、エビ、ゆば、いつも出てくる臭豆腐、ユバ、フルーツは竜眼、西瓜などが余裕で胃袋に収まりました。

食後の運動は「環之河旅游」（紹興独特の足こぎ舟（烏蓬船）乗りの体験）、紹興は中国江南の水郷都市の中でも「最江南」（一番美しい水郷都市）がキャッチ・フレーズです。

運河の両岸は今も生活空間として保存され、南向きに河橋（水辺に下りる階段＝日本では雁木（ガング））では洗濯や洗い物をしている。水位を保つため（遊覧コース前方の水門で）堰上げしている。眼鏡橋の柵には観光客がもたれかかり運河を見ている。岸の柳流樹（しだれ柳）がかすかに揺れていた。悠久の時空を烏蓬船が静かに川面を行くさまは最江南（紹興）のならではの情景でした。

2 「2015年日中科学技術交流・視察」訪中感想

土田 昇

11月1日（日）

奈良交通リムジンバスの近鉄奈良駅 6時5分発に乗って、関西空港へ。全日空のカウンターでチェックインを済ませてから、7時40分の集合場所へ。

全日空 NH973 便は、予定通り離陸。機内食が出て、予定より少し早く上海の空港に着いた。

国慶節の時期（10月）は、入国手続きに1時間半かかったと、五大陸の担当者が言っていたが、今回はスムーズに入国手続きが済んだ。

空港出口ではガイドの高さんが待ち受けて、声をかけてくれました。

上海は雨が降っており、専用バスで一路、紹興へ。途中なんどかトイレ休憩しながら、3時間半ほどで紹興のホテルへ。ホテル（紹興泰望大酒店）でチェックインして、荷物を部屋において、バスでレストランへ。

チンタオビールで乾杯し、本場の紹興酒を飲む。中国料理の食事はうまかった。

食事が終わって、バスでホテルに帰り、4人ほどで街並みを散歩、川のほとりまで歩いて、帰ってきた。

11月2日（月）

6時半のモーニングコール。6時45分から朝食（バイキング）。

紹興市内観光のガイドに女性の寿さん。

大禹陵、魯迅故居、沈園、魯迅ゆかりの居酒屋レストラン（昼食）、運河遊覧（乗船）、蘭亭のあと紹興酒工場を見学。

11月3日（火）

6時のモーニングコール。朝食前にホテルの近くを散歩、向かいに市場があり、野菜、魚、肉などが豊富に並んでいた。

6時45分から朝食（バイキング）。

7時半にホテルをバスで出発、杭州浙江大学の視察へ。ランチは浙江大学の招待者用食堂。中国料理の幕の内型お弁当ランチのあと、杭州の西湖の一部に立ち寄り、一路上海に戻る。

ホテル（徐匯端峰大酒店）

11月4日（水）

6時にモーニングコール。近くの地下鉄の駅まで10分ほど散歩。6時半から朝食。8時15分にホテ

ルのロビーに集合。

午前は、

09:00 上海市科学技術協会との交流会合、昼食会。

昼食を一緒にとってから、午後は、大阪府・上海市友好都市提携 35 周年記念行事「大阪－上海環境・省エネ技術フォーラム」に参加。

17 時 15 分には、会場を出て、上海蟹の高級レストランへ。

上海日立造船(株)総経理の馬さんも参加して、飲んで、食べる。雨の中、バスでホテルに帰る。

11 月 5 日 (木)

6 時にモーニングコール。20 分ほど周辺を散歩。曇り空。直進、直角曲がり道に迷わないように歩くが、広い道路を渡ると迷いそうになる。6 時半から朝食バイキング。7 時 45 分玄関集合、80 元の払い戻し。8 時に専用バスで出発。

午前中は、博覧会の視察。

09:00 第 17 回中国（上海）国際工業博覧会視察

会場：上海虹橋 CBD 核心区 国家展覧中心

大阪市大のブース（H6-2 館、B038）他を視察

ランチは、休憩所のようなカフェテラスでホットドッグ（35 元）を食べる。パンが美味しい。

11 時半の集合時間に一人来なくて 40 分ほど待機。結局連絡不足で直接バスに戻っていたとのこと。

午後は、上海の最新鋭の生活ごみ焼却炉の見学。バスは途中で道がわからなくなり、迎えを待つ。

13:30 上海老港再生能源利用中心の最新鋭のごみ焼却炉の見学。

見学終了後、記念写真を撮って、空港へ。

出国手続きが済んで、12000 円の払い戻し後、解散。全日空 NH976 便にて大阪へ。予定時刻 22:00 より少し早く着いて、22:20 発の奈良の行の最終バスに間に合った。バスは予定（24:00）より 15 分ほど早くけいはんなプラザ到着。

3 2015 年度 日中科学技術交流・視察 感想文

外山 榛一

これまで、中国部会の交流活動の訪問旅行で、上海には 5 回以上訪問して周知の都市と感じているが、今回の訪問で特筆すべきことを以下に記述します。

(1) 上海について

1) 杭州浙江大学からバスで上海に入ったが、前回時に比べて車の停滞が軽減された印象を受ける。

2010 年開催の上海万国博覧会の際には開通していたか不明だが、今回杭州より上海に通じる高速道路に沿って新幹線鉄道が走行し、何度も列車の往来を目撃し、中国交通網の急速な発展を強く感じた。前年に大連から長春間で中国新幹線に乗車し、最高速度 305km/h でも静粛な運転と日本の技術レベルに遜色のない交通体系を短時間に実現させた中国の国力のすさまじさを感じた。

2) 11 月 4 日に、上海市科学技術協会を訪問し、掛田先生作製の、3 つの交流課題のうち、中国の高齢化の問題について、小生がこれまで多くの社会福祉施設診断の経験を通じての、①腰痛や転倒の労働災害の多発、日本国内の高齢者の急速な増加、介護の困難さに関して発言したのに

答えて、上海工程士学会長が、上海でも人口の高齢化が急速に広がり、介護の困難さが顕在化している現状を説明された。一方、個人的に調査した結果では、中国の農村部の高齢者の介護の状況は、非常に困難な状況にあることも見聞きしている。さらに、建設関係技術士先生より、③中国陸上輸送に関連した橋やトンネル等のインフラの老朽化に伴う、施設の更新や事故防止の予防対策等に関する日本国内で実施される予防保全の技術が中国で今後予想される、老朽施設維持管理に有効に貢献できるのではないかとアドバイスがあり、上海科学技術協会国際部長より、その点での交流を期待しているとの回答も表明された。さらに②省エネ等の交流を含めて今後も引き続いて技術交流を継続したい意向が中国側の出席者より表明された。

- 3) これまで、過去4年間、勤務する会社で日本人女性の教師から中国語の授業を受けてきた。今回、勉強の成果を確認するために、訪問した紹興市内でも、上海でも最大限度、中国人との中国語による会話を試みた。日常生活に必要な当方の意思を伝える会話は70～80%できたので、中国語を話せる魅力に取りつかれている。同時に、長い中国歴史を背景とする、中国語の語彙や表現の多様さに驚愕される。今回の旅行で、情報伝達が十分にできなかった表現については、再度頭の中を整理して能力向上を図り、次回訪問時は、中国人との会話が、よりスムーズに行えるように、レベルアップを図りたいという強い願望が心の中から湧き上がってくる。
- 4) 今回の旅行で、毎朝5時に起きてホテルを出発し、6時程度まで周辺を歩いた。一番よく出会うのは、道路を竹ぼうきで清掃する農民工と思われる中年以上の男女である。ニーハオと挨拶しても、何の反応も見られない、硬い表情で一心に竹ぼうきで路上の落ち葉や廃棄ゴミを集めて収納箱に収める作業を続けている。紹興市内でも、農民工と思われる建設工事現場の作業者を多く目撃したが、身なりがみすぼらしく、都会工との収入面の落差を強く感じた。中国全体で、大都市周辺に集まって就労の場を手に入れる農民工は、合計15000万人以上と推定されている。今後ますます増加が予想され、中国政府も、農民工の待遇改善を目的として、都市市民への編入を容易にする政策を推進しているが、現実を感じる都市市民との落差は、相当に大きいと実感する。
- 5) 宿泊したホテルで出会う外国人の比率が、前回訪問時より高くなり30%を上回ると実感した。上海のホテルでエレベータに乗り合わせた2名の女性は、192cm身長のあるドイツ人と183cm程度の米人であった。2名はバレーの選手で、上海市内で中国人チームとバレーの試合をするといっていた。それ以外にも、朝食の際に、イスラム圏から来たと思われるスカーフを頭の回りに着用した女性を目撃した。イスラム国で禁止される豚肉やその他の禁止食物への対応振りは確認できなかった。このように多数の外国からの訪問客で、ホテルがほぼ満員の情勢にあると判断できた。

(2) 上海老港再生能源利用中心

- 1) 11月5日午後、帰国前の短時間で訪問した。場所は、上海の東、浦東国際空港の南東に位置し、東側は海に面している。当廃棄物処理工場は日本流に言えば、一般家庭から排出される家庭用ごみを集めて燃焼後、排熱で蒸気を加熱して発電を行っている。2014年5月に完成したばかりの新鋭工場である。燃焼の際に生じる排気は、バグフィルターで浄化された後、東の海の方に排出拡散しても、周囲環境に影響を与える危険は少ないとの設立の基本概念が読み取れる。発電量は30000kWである。蒸気の温度は400℃で4MPaで発電タービンに供給される。設備は、ゴミピット及び発電機共に2セット設置されている。当工場には、日立造船の機器が納入された経緯に

よって今回の訪問が実現したと聞いた。この工場で、上海市の生ごみの1/6のゴミを処理しており、主に浦東地域周辺からのゴミを処理する目的を担っていると聞いた。見学コースではごみピットの中のゴミを焼却炉側に移設するバケット（12m³）が遠隔操作で行われていた。バケットの大きさは、日本国内で見学したバケットの2～3倍は大きい印象をうけた。中央制御室を窓越しに見学する機会も頂いた。ごみの燃焼状況、ごみピットの生ごみの移動状況、発電量、その他関連する多くの情報が表示されていた。

- 2) 廃棄物処理工場内部の見学コースを案内された女性は、背が高く美人で、余裕を持って説明を行い、質疑応答の時間にお茶を給仕された女性も美人で、多くの入社試験受験生の中から選抜されたと推定する。他の従業員の表情も明るく、我々も案内コースを進行するに際して、安全ヘルメットの着用を義務付けられた。当廃棄物処理場の経営が順調に推移していることを肌身で感じた。
- 3) 廃棄物処理工場の周辺には、最終廃棄物処分場と推定される、シートで覆われた縦横数100mの広がりを持つ分スペースを通過した。同行者の見解によれば、ごみ廃棄物処理場で燃焼後に残った焼却灰を埋め立てるスペースと聞いた。廃棄上から漏れ出した水分は、集めて浄化設備によって浄化してから外部に流出されるとの見解を聞いた。廃棄物処理工場の周辺には、広大な土地が広がり、廃棄ゴミがゴミの状態、数mの厚さで、地表に広げて放置されている状況も確認した。これらのゴミが将来、廃棄物処理工場で処理されるのか否かは定かでない。埋立ゴミ設置場所の周辺は多数の樹木が計画的に植えられ、数年たつと広大な森林に育つと予想された。
- 4) 当廃棄物処理工場は、広大な処分場敷地の一角を占め、廃棄場の北に位置する浦東国際飛行場より敷地面積が広いのではないかと推定される大きさと、案内書に説明される。当廃棄物処理場が近い将来増設される可能性が高いが、現状の位置で十分に増設が可能である。
- 5) 最後の質疑応答の時間に、小生が以下の2質問を行ったが、回答は要領を得なかった。
 - ①日本の廃棄物燃焼処理工場では、廃棄物に食品以外の他種類の木材や金属製品等が混入されることが多く、ゴミの燃焼炉への投入前に、大略の分別選択を行っているが、当工場ではどうなのか。
 - ②発電機が2台設置され、廃棄物の投入ピットも2カ所設置されるが、説明された年に5日間の保全のための機器の停止スケジュールは、この点を考慮に入れて設備が複式に設定されているのではないか。
- 6) これまで、日本国内の廃棄物処理工場の訪問は、三重県桑名市の廃棄物処理工場及び宇治市内折居清掃工場及びである。桑名市の廃棄物処理工場は、木材と生ごみを圧縮して固め、長さ5cm、直径1cm程度のペレットにして加熱炉に投入されており、発電量は13,000kW程度である。ペレットの場合、容量当たりの発熱量が高くなり、効率的な熱回収が可能となる。宇治市内折居清掃工場は、炉に廃棄物を投入前に大雑把な廃棄物の分別を行なっている。発電量は3000kW程度である。ただし、タービン冷却を水冷で実施していることに特徴がある。いずれも、ゴミの処理量が少なく、ゴミ集積ピットの大きさも、いずれも上海のそれに比較して、1/3～1/5の規模である。上海市は、周辺地域を含めると人口は2600万人以上といわれている。上海の廃棄物量は増加の一方であると推定されているから、今後も廃棄物処理工場の増設は継続される可能性が高い。以上

4 2015 日中科学技術交流・視察を振り返って

長野 恒己

南京事件に伴うユネスコ記憶遺産問題、東シナ海領有権問題など、日中関係が穏やかでない中、日中交流には少なからず抵抗感があった。日本文化の源は中国に依存しており、また同じような顔をした隣国であることを思えば、政治と民間交流とを切り離した純粋な交流が、積もり積もって友好関係を深める礎になると思う。非常に有意義な交流・視察であった。個人では今回の様な交流は能力的にも費用的にも、とてもできる訳がなく、江村様・掛田様をはじめ、計画立案に奔走された方々に感謝いたします。

5日間という短い期間ではありながら、技術協会との今後の交流方針打ち合わせ、浙江大学視察、中国国際工業博覧会視察、大阪府～上海市友好都市提携 35 周年記念行事参加、ゴミ処理焼却炉視察、さらには日本人にとって馴染み深い紹興市の魯迅などの旧跡に触れたことは、中国と日本がつながり深いことを改めて認識した。その意味で非常に濃い内容の交流・視察であった。

感じたことを列挙すると

- (1) 中国は、発展がまだら模様であると思われるが、確実に先進国をキャッチアップしており、近い将来日本をしのぐ工業力をつけるポテンシャルを有しているように思われた。日本の若者も中国をよく見て負けないようにしてほしい。
- (2) 交流で高齢化が今後のテーマになりそうであるが、社会面での取り組みは避けて通れないと思われる。社会面で高齢化対策を技術士としてどのような団体とタイアップして取り組むかが大きな課題と思われる。また、中国研究会メンバーも高齢化しているので、違った意味での若返りが必要と思われる。
- (3) 朝散歩していると、幼稚園または小学生と思われる子供を、親が手を繋ぎ守るようにして通学に同行している姿を見かけるが、過保護に育てて大人になれば、中国社会はどうなるのだろうか。
- (4) 日本の大学の世界的評価が低いが、PR 不足はないか。浙江大学には大学の全体像がわかる PR 館があり、しかも専属の弁士がいるようである。日本の大学は、学部全体はおろか学科ごとの PR 展示物が廊下などに掲載されている場合が多いのでは！大学研究成果を PR するのにもっとお金をかけてもよさそうである。
- (5) 日本の工学教育は要素教育主体のように思われる。古くは造船、機械など製品を念頭に置いた学科が多くあったのでは。
中国では、大学であっても製品開発の教育に力を入れているのでは。また、浙江大学では、通訳に日本語学科の学生・大学院生をあてて、実地で日本語に慣れるようにしている。
このあたりは、日本の大学も再検討してみるに値すると思われる。
- (6) やっぱ、中国は歴史がある。上海といった近代化されている中国ばかりではなく、今回訪問した紹興市と言った旧跡が多く残っている都市を訪問して、日本と共通点のあった文化を知るのも良いと思われる。
- (7) ホテルからタクシーに乗り 21 円で上海の外灘に行った。帰りはタクシーを捕まえるのに苦労してやっと捕まえたところ、100 元出せと言われた。中国でもタクシーのぼったくりが流行っているようである。仕方なく、地下鉄で帰ったが切符を買うのに苦労した。紙幣で 3 元の切符を買おうと

したが、硬貨でないと買えないようであった。

5 2015 日中科学技術交流・視察 感想文

江村和朗

(1) 浙江大学訪問

近畿本部行事としての中国の大学訪問は、同済大学に次いで二つ目となる。今回は近畿本部中国研究会の学識会員でもあり、同大学OBの立命館大学教授周瑋生先生のご支援で実現したことは、他の団員のレポートにも記載されている通りである。

広大な敷地の中に学舎や学生寮があり、さらにPR館もあってグローバルな展開を図ろうとの意図が読み取れる。これでは日本の大学の世界ランキングが中国に抜かれるのは当然だと思った。

今後も関係を持ち続けたいが、正直なところ同済大学との交流は現在行き詰っている。技術士会と大学との交流を有意義なものにするための工夫が必要だ。

(2) 上海市科学技術協会・同工程師学会

先方の出席メンバーが決まったのは開催日の2日前、紹興視察からホテルに帰ってパソコンを開くと連絡が入っていた。トップクラスの方々が出席されるのを見て安心したが、今回で交流は終わりになるのではないかと内心心配した。ところがふたをあけて見ると、穏やかに且つ友好的な雰囲気の中で活発な討議がなされた末、先方から「今後も続けたい」との意思が表明されむしろ驚いた。

今後どのような形にするか、これから検討していくことになるが、恐らくこれまでのような大々的なシンポジウムではなく、少子高齢化とかインフラ整備とかの個々の問題点について専門家同士の交流にしたいような空気が感じ取れた。前回ごろから双方とも、単なるプレゼンに明け暮れるのではなく、何か実践的なことが出来ないか、との思いが出つつあった

(3) 大阪府—上海市友好都市提携 35 周年記念行事

会場は上海国際会議中心。2004年WEC2004のとき、第13次訪中団として近畿支部（当時）も参加し、何名かの会員が発表した会場なので懐かしい。政治的な緊張が多少ほぐれて来たとはいうものの、このような形で民間レベルの交流が友好的に開催されたことは喜ばしい。

終演後、基調講演をされた同済大学教授李建華先生が我々のテーブルにわざわざ来て下さった。同済大学というよりも、留日同学会の幹部としてこれからも関係を保っていきたい。

(4) 第17回中国（上海）国際工業博覧会

昨年までは浦東会場であったが今年から虹橋に移った。まず、広大な面積に驚いた。バスガイドはどこに行ったらよいのか判らず、会場の入り口を何度も問い質していた。

最初の訪問先は大阪市立大学のブース。同大学には近畿本部も大変お世話になっているので表敬訪問の意味合いが濃い。その後各自興味のある会場を見回った。各所で今はやりのドローンにお目にかかった。6枚葉のものもあった。

(5) 日立造船(株)現地法人総経理・馬向東氏との懇談

なかなかの好人物。益々のご活躍を祈りたい。

(6) 上海老港再生能源利用中心

浦東の南匯（なんほい）地区にある。私事で申し訳ないが、弊職が現役時代に勤務していた同じ浦東地区にあった工場からこのあたりに産業廃棄物を捨てに来たことがあるので当時を思い出した。今

回も同じような光景が目についた。生活ごみは一度発酵させてから燃焼させているようで、成程この方が効率がよいと感じた。

6 今回の文化視察感想

福岡 悟

(1) 杭州市視察

日時 2015年11月3日(火)

杭州市概要 中国浙江省の北西部にあり、浙江省の省都 中国古都の一である。歴史と観光の街、人口680万人、特産品 絹、龍井茶(ロンジン茶)等

視察場所 西湖、市内(車中)、(浙江大学)

日中視察団一行は11月3日早朝専用バスで浙江大学へ向かった。途中バスの車窓から市内を見学し、昼前に浙江大学に到着、同大学の歴史や施設の案内を頂いたのち、交流会を持った(別項で詳述)。帰りに有名な世界遺産である西湖に立ち寄り見学した。

西湖(せいこ): 浙江省杭州市の西郊にある淡水湖で、水深は平均1.8m、深いところでも2.8mと浅く、周囲15km、水域面積は6.5k㎡で風光明媚な中国でも屈指の景勝地である。中でも湖中の島三潭印月は西湖十景色の一として日本でも有名である。2011年に世界遺産として登録された。中国の方はもとより外国人も多く訪れており、盛んに写真を撮っていた。

市内: 市内は時間の関係で車中から市内を視察した。中国の大都市らしく、非常に活気があり、自動車も多く混雑しており、大気の状態はあまり良くなかった。特に最寄りのインターチェンジから市内までは道路上に新しく高速道路を作る工事が進められており、工事現場付近は大変埃っぽかった。かなり難工事の様であるが安全対策はまずまずであると思われた。

(2) 紹興市視察

日時: 2015年11月1日(日)~2日(月)

紹興市概要: 浙江省北部の中都市、人口64万人紹興酒の産地として有名、特産品は紹興酒の他臭豆腐、農水産物など

視察個所: 大禹陵、魯迅故居、沈園、蘭亭、市内、(紹興酒工場)

中国科学技術交流団一行は11月1日、上海浦東空港から専用バスで紹興市に直行した。あいにくの小雨であったが一行は夕刻ホテル着いた後、旅装を解き各自市内を散策した。翌日は晴天、専用バスでガイドを付け、市内の名所旧跡を視察した。

大禹陵: 中国古代の伝説的な国家堯・舜に次ぐ夏王朝を開いたとされる禹王を祀った王墓である。広大な敷地をもち、奥に拝殿があった。園内には中国の古代文字が刻まれた石碑があった。この文字は中国の人も読めないという。陵後方の会稽山には禹王の銅像らしきものが建てられていた。早朝の為か参拝客はまばらであった。

魯迅故居(魯迅故里): 魯迅(1881~1936)は中国近現代の代表的文学者、翻訳家、思想家でもある。日本の大学(現東北大学)に留学経験もあり。日本では「阿Q正伝」の作者としてよく知られている。

生誕の地は当時のものが残されており、大きな敷地の中に棟がいくつもあり、菜園まであった。比較的裕福な家庭に育ったものと思われた。中国各地からの旅行者が多数訪れていた。

沈園：沈園(しんえん、沈子の庭園)は魯迅故居のすぐ近くにあり、中国旧社会の悲恋を物語る詩園として有名で若い男女が良く訪れる処であるという。園内にはこの事績についての有名な詩碑が残されていた。園内は広く中に宋の時代の面影を残す瓢箪型の池があり蓮が多数植えられていた。訪問者はかなりあったが、若い男女の姿は少なかった。

蘭亭：蘭亭は紹興市南西部蘭渚にある亭(あづまや)である。東晋の永和9年(353年)3月、日本でも有名な書道の大家王羲之ら名士41名がここ蘭亭に集まり、園内の曲水(曲りの多くある小川)に杯を流して詩を読んだ、このとき作られた37首の詩集に王羲之が付けた序が「蘭亭集序」として有名である。亭内には蘭亭集序の法帖が行書で書かれたとされ、原本は残っていないとのことであるが、後代の著名な書家が書いた各種の模本の写しが掲示されていた。これは行書を学ぶ人のお手本とされている。また亭内に王羲之親子が書いた書の石碑や、表面に清の康熙帝、裏面には乾隆帝の書いた巨大な石碑が建てられていた。亭内の各所にはこれらの書を熱心に見入り、語り合っている多数の中国の人が見受けられ、さすがは書の国であると思われた。

市内：紹興市は水の街である。地図によれば市域の北部は水郷地域であり川や大小無数の池がある。ホテル近くの大型市場をのぞいてみたが、多種の農水産物が売られており、日本ではあまり見かけないものもあった。多くの買い物客でにぎわっており、活気にあふれていた。

市内の交通は順調で渋滞もあまりなかった。感心したのは交通信号が良く守られていることとPM2.5対策でガソリンを使ったバイクの使用が禁止されているとのこと、電動スクーター形式のバイクが使用されており、ほとんど音もなく走っており、街が比較的静かである印象の一因であろう。自転車はほとんど走っていなかったが、観光の街らしくあちこちに貸自転車のステーションが見受けられたのが印象的であった。

7 初めて日中交流の参加して

金野 文雄

中国社会に付いての感想としては、何処に行っても人が多く、施設が大規模である。インフラ整備に関しては、幹線整備は進んでいるが、地方道の維持管理不備及び街中での渋滞が多い。特に安全を軽視した開発工事には懸念を感じた。

PM2.5については杭州>紹興>上海 と言う感じがした。つまり上海の環境に関する取組が成功しつつ有るのでは無いだろうか？

技術に関しては、独創的な技術は見当たらないが、グローバル化により先進国並みだと思われる。

ICT に関しては規制が多く、google, Facebook, YouTube, twitter, LINE などアクセスできないが、VPN (Virtual Private network) を利用することで利用可能である。

8 上海市の感想

天野武日古

この度公益社団法人日本技術士会・近畿本部の日中科学技術委員会主催による 2015 日中科学技術交流・視察に参加する機会を得た。それは 11 月 1 日より 5 日までの間、上海、紹興、杭州、上海を移動し、紹興の視察、浙江大学と交流、上海科学技術協会を訪問、大阪府上海市友好都市提携 35 周年記念行事「大阪—上海環境・省エネ技術フォーラム」に参加した。また最後に上海老港再生能源利用中心の廃棄物処理場を見学した。

その中で上海に関する個人的感想を下記の通り述べたい。

私にとって中国は 2 回目で上海は初めての訳ありの都市である。1946 年濟南で出生。1949 年上海の港で 1 ヶ月間親子 3 人は日本からの引き揚げ船をここで待って日本の佐世保から広島へ帰国したという体験がある。記憶にはないが私にとって上海は特別な場所でもあった。

今回の旅行で同行者の中には上海は以前と大分変わったと言われるが、私にとっては初めてなので比較できないが、人も車も多く、高層ビルが乱立して昨年某会社の慰安旅行で訪れた香港・マカオに近く、海外の企業が集まる中国随一の経済の街であるせいか綺麗だ。

特に印象に残った点は

- 1) 道路の横断歩道を渡るとき、前方から来る右折車が優先的に突っ込んでくる。
- 2) 街にほとんどゴミは見受けられない。朝、暗い時刻に清掃者や清掃車が道路を清掃する。しかし一部建物外の奥では一般廃棄物が不法投棄されて小山のようになっていたりする。
- 3) 大勢人が集まる催し会場などには大勢の特別警邏隊の隊員が警備を担っていた。
- 4) 地下鉄を利用する機会があり利用したが荷物検査があり驚いた。
- 5) ホテルの部屋が比較的日本と比べて暗いし、部屋のコンセントをホテル側が外出中に外す同行者の部屋もあったようで、街、すなわち国が節電をしている様子がみられて感心した。
- 6) 水道水が飲めない事。幸い洗面所にペットボトルの飲料水が備わっていてひとまず安心。
- 7) 風呂の湯が冷水の蛇口ハンドルと兼用になっていて 2 回目から使用できたこと。
- 8) 店屋の売り子は日本のように熱意を示し積極的に販売をしない店が多い。
- 9) 12 年前に仕事で訪問した広州の隣の南海市に子供の乞食が居たが上海では街中や地下鉄の中で老人の乞食を見かけた。同行者に訊くと失業者は約 20%とのこと。
- 10) 紹興でも同じだが、道路を走るバイクが皆バッテリー搭載の電動式で専用道が歩行者道と並んでいるため近づいても静かで分からず危険を感じた。
- 11) 未だに分からない事は数こそ少ないが、ナンバープレート未装着の乗用車が街中や高速道路を走っている。
- 12) その他では、今回の視察旅行で特に感じたこととして、中国旅行する場合は英語、中国語を習得して行くべきだと反省した。

あとがき

今回の訪問では以下の通り大きな成果を取めた。

- ・上海市科学技術協会との交流で、謝辞を評され、今後共続けたいとの意向が示された。
- ・大阪府と上海市との友好 35 周年記念シンポに参加して、関係者との人脈を広めた。
- ・浙江大学と相互に意見交換して交流の端緒となった。
- ・中国（上海）国際工業博覧会を見学し、中国企業・大学の最先端技術の一端に触れることができた。
- ・上海市ゴミ処理工場を見学し、ごみ焼却の実態が理解できた。
- ・紹興酒清造工場を見学し、伝統的な酒づくりの技術を学ぶことができた。
- ・発展著しい中国の活力を肌で感じる事ができた。
- ・中国側は訪問の先々で温かく迎えてくれ友好を深めることができた。

2013 年京都でのシンポジウム以降、中国研究会員を中心に、2015 日中科学技術交流小委員会結成し、訪中準備を開始した。上海に事務所を持つ江村技術士に、中国側との交渉を一手に引き受けていただいた。しかし、昨年、上海事務所を引き上げたため、中国側との面談が困難な状況の中で、主に英文によるメールで、連絡を取り合ってください。正式文書は、中国人会員の栗様に中国語に訳していただいた。大阪府と上海市との友好 35 周年シンポ参加では江村技術士が、上海市ゴミ処理工場視察では掛田技術士が、尽力された。お蔭で、日中関係が好転する中で、参加費を節約した結果、海外に興味のある多分野の方々の参加を得て無事終えることができた。

本報告書は訪問先ごとに担当を決め、原稿を作成していただき、江村和朗、掛田健二、末利鏡意、長野恒己の 4 氏によって編集された。

【お断り】

これらの報告は、それぞれ参加した技術士が見聞した情報に基づいてまとめたものであり、その正確性、信憑性、有用性等のご判断は、皆様の責任において行って頂きますようお願いいたします。

日本技術士友好訪中団を含む日中交流の歴史

公益社団法人日本技術士会・近畿本部

訪中団 次数	期日	訪中、訪 日団員数	訪 問 先
第1次	1986. 8. 8 より 9 日間	22 名	北京、フフホト、上海
第2次	1987. 9. 25 より 9 日間	25 名	北京、フフホト、西安、上海
第3次	1988. 8. 12 より 11 日間	28 名	北京、フフホト、天津、上海
第4次	1989. 9. 10 より 15 日間	14 名	北京、天津、フフホト、蘭州、酒泉、敦煌、トルファン
第5次	1990. 4. 25 より 13 日間	20 名	北京、フフホト、天津、済南、重慶、誼昌、上海、武漢
第6次	1991. 4. 26 より 12 日間	23 名	北京、フフホト、天津、桂林、上海
第7次	1992. 8. 9 より 14 日間	16 名	北京、フフホト、天津、大連、ハルピン、上海
第8次	1993. 4. 27 より 13 日間	13 名	北京、天津、南京、無錫、杭州、上海
第9次	1994. 10. 19	約 50 名	技術士全国大会と時期が重なったため、訪中に代え、大阪会場で、中国要人も参加の日中技術交流分科会を開催
第10次	1995. 8. 10 より 12 日間	22 名	北京、フフホト、天津、昆明、シサハナ、石林、上海
第11次	1996. 10. 16 より 5 日間	8 名	上海
第12次	2002. 3. 4 より 5 日間	3 名	上海、慈溪
第13次	2004. 11. 2 より 6 日間	13 名	上海、寧波、蘇州 注) 上海の世界技術者大会(WEC2004)に参加
第14次	2006. 10. 31 より 4 日間	31 名	上海 注) 上海万博科学技術シンポジウムに参加
—	2007. 11. 10 より 2 日間	26 名	神戸、第2回上海万博科学技術シンポジウム
第15次	2008. 11. 2 より 7 日間	27 名	上海、寧波、烏鎮 注) 上海の省エネ・排出削減シンポジウムに参加
—	2009. 11. 9 を含む 3 日間	26 名	大阪、シンポジウム「環境先進未来都市に向けて」
第16次	2010. 6. 5 より 11 日間	51 名	上海、北京、天津、フフホト 注) 上海で都市建設科学技術シンポジウム及び万博参観。全団員中 13 名が北京以降の交流に参加。
—	2011. 10. 28 より 2 日間	46 名	大阪、シンポジウム「持続可能な社会をめざして」
第17次	2012. 6. 21 より 3 日間	22 名	上海、シンポ「科技创新と都市持続的な発展」 嵩明島見学
—	2013. 11. 29 より 2 日	35 名	京都、シンポ「持続可能な社会に向けて」 周恩来詩碑、琵琶湖博物館見学
第18次	2015. 11. 1 より 5 日	13 名	上海市科学技術協会、浙江大学との交流 杭州、紹興市旧跡視察

2015年以降の科学技術交流テーマ（ご提案） 日文及び中文

1 上海市科学技術協会向け

2015年11月4日

2015年以降の科学技術交流テーマ（ご提案）

公益社団法人日本技術士会近畿本部
2015日中科学技術交流小委員会
委員長 末利鏡意（訪中団 団長）
委員 掛田健二（訪中団 幹事長）

上海市科学技術協会と日本技術士会近畿本部は、2010年開催の上海万博の跡地利用に関し、大阪万博の跡地利用の経験を持つ技術士の知識の活用を契機として、2006年から2013年まで、幅広い科学技術に関する相互訪問とシンポジウム開催という実績をあげてきました。

2013年の訪日団の総括討論で、シンポジウム形式を見直して個別テーマを深掘りし、実施・実現できる交流を伸ばすべき、との意見が多く出されたので、日本側で検討し、新しい交流を提案することしました。

2015年以降の科学技術交流の大テーマとして、下記3点を提案いたします。

1. 社会インフラ（土木構造物、機械・電気・プラントなど）の長寿命化とメンテナンス技術の充実
2. 公害防止、公害低減システム（大気・水・土壌・廃棄物・省エネなど）の充実
3. 人口の高齢化に伴う安心・安全・快適な支援システムと機器類の実現

この大テーマをより具体的なテーマに絞り、専門部会で1年間 調査・議論して課題解決に努力し、年1回の報告会を開催する。必要に応じて専門部会は存続させて継続して交流を行います。

2015年から1年間検討するテーマは、日本で実績が豊富な下記の具体的なテーマを提案します。3テーマを同時進行させるか、テーマを絞るかは、交流当日に議論したいと考えます。

1. 土木構造物（特に橋梁・道路）の長寿命化計画とメンテナンス用測定・補修技術。
2. 土壌・地下水浄化技術。 省エネ技術・製品。
3. 高齢者への健康・生きがい支援システム。 介護・リハビリ支援技術・製品。

なお、上記関連技術や製品に関しては、技術士本来の業務である、製品・システム技術調査、品質管理や技術コンサルタント、日中製品の調査と仲介、ビジネスモデル作成、施設見学案内などは、ご相談に応じます。

上海市科学技術協会 殿

2015年11月4日

2015年以后的科学技术交流大纲（建议草案）

公益社団法人 日本技术士会近畿本部
2015 日中科学技术交流小委员会
委员长 末利鍬意（访中团 团长）
委员 掛田健二（访中团 干事长）

2015年以后的科学技术交流大纲，有3点建议。

1. 社会基础建设（土建项目、机械・电力・品牌管理等）的长期使用及维护等技术的充实
2. 公害防止、公害减少机制（大气・水・土壤・废弃物・节能等）的充实
3. 伴随着人口的高龄化安心・安全・舒适的生活的支援机制及辅助机械类的实现

2015年开始1年间的讨论课题，建议从日本有实效的事例里选用。上述的3个大纲同时进行，还是有选择的进行探讨，交流会上进行讨论。

1. 土建项目（特别是桥梁・道路）的长期使用计划和维护的测定・补修技术。
2. 土壤・地下水净化技术。节能技术・产品。
3. 高龄者的健康・多彩生活的支援机制。介护・康复支援技术・产品。

另外，关于上述有关的技术和产品，是技术士的业务范围，产品・机制技术调查、品质管理及技术咨询、日中产品的调查和介绍、商业模式摸索、设施的参观和解说等，请随时咨询为盼。

以上，是我们的建议。

（完）

2 吉林市科学技术协会向け

吉林市科学技术协会（吉林市科学技术协会 殿）

技术士会近畿本部科学技术和吉林市科学技术协会的交流题目（草案）

技術士会近畿本部との科学技術交流テーマ（案）

公益社団法人 日本技术士会近畿本部中国研究会 会长・干事长 掛田健二
（公益社団法人日本技術士会近畿本部登録中国研究会 会長・幹事長 掛田健二）

1. 与中国・蒙古国之间的科学技术交流状况 (中国・モンゴル国との科学技術交流状況)
- 1) 与上海市科学技术协会・上海市工程师学会的交流状况 (共进行了8次相互交流、2013学术研讨会概要如下)
- (上海市科学技術協会・上海市工程師学会 (8回相互交流。2013 シンポジウムテーマ))
- (1) 能源和环境 (エネルギーと環境)
 - (2) 安心・安全、基礎設施建設 (安心・安全 インフラ整備)
 - (3) 城市和农村、少子高齢化 (都市と農村。少子高齢化)
 - (4) 商業模型研究 (日中事業化計画・今後の交流重点) (ビジネスモデル研究 (日中事業化計画)。
- 今後の力点)
- 2) 与内蒙古自治区科学技术协会和呼和浩特市・包头市的交流状况 (共进行了2次交流)
- (内蒙古自治区科学技術協会とフフホト市・包頭市 (2回交流))
- (1) 节水・水资源 (節水・水資源)
 - (2) 节能 (省エネルギー)
 - (3) 公害・廢气物対策 (公害・廢棄物対策)
 - (4) 草原复原 (草原回復)
 - (5) 从(1)到(4)的IT技术的综合使用 ((1)から(4)を横断する IT活用)
- (注: 大規模の資源開発・城市開発等は政府間の合作事業、没有直接要請、日本技術士会不能参与合作)
- (注: 大規模な資源開発・都市開発他は政府間事業であり、未要請なら技術士会は未関与)
- 3) 辽宁省大连庄河市和国际3E研究院・日本技术士会志愿者的交流状况 (规划中)
- (遼寧省大連庄河市と国際3E研究院・技術士有志 (提案中))
- (1) 创建体育・健康城市, 安心・安全的健康理疗・医疗・高齢者疗养・护理
(スポーツ・健康都市作り。 安心・安全なりハビリ・医療・老齡者介護)
 - (2) 养鱼, 农畜产品的品牌化, 安心・安全・美味的食品材料提供
(養魚、農畜産物のブランド化。 安心・安全・美味な食材供給)
 - (3) 可循环的生产体系, 新产业生产体系, 海洋产业体系 (计划草案制定完毕)。
(循環型生産システム、新産業生産システム、海洋産業システム (計画策定済み))
- 这些体系在日・中・韩技术实施的前提下, 尽量早日实现 (国际3E研究院的希望)
- (これらシステムの日中韓技術導入による早期実現化 (国際3E研究院の要望))
- 4) 蒙古国的产・官・学・创业者和日本关西・四国地区企业家・技术士志愿者的交流状况 (相互研讨中)
- (モンゴル国産官学起業家と日本関西・四国地区企業家・技術士有志 (相互検討中))
- (1) 新城市中心技术园区计划的实现 (新都心テクノロジーパーク構想の実現)
 - (2) 寒冷地带社会基础建设和维护 (寒冷地带住宅、上下水・废水处理等)
(寒冷地社会基盤建設とメンテナンス (寒冷地住宅、上下水・廢水処理、他))
 - (3) 提高农业、林业・畜牧产业的生产率、未利用资源的开发
(農林業・畜産業の生産性向上、未利用資源の活用)

- (4) 通过引进日本的技术·产品·管理体制促进各行业的产业化
(日本の技術・製品・システムの導入による各種企業化の促進)

2. 吉林市科学技术协会和技术士会近畿本部的今后的交流计划 (草案)

(吉林市科学技術協会と技術士会近畿本部との今後の交流 (ご提案))

- 1) 今后, 5年计划的交流题目 (今後5年間の交流テーマ)

- (1) 寒冷地帯的基础设施 (道路、桥梁、建筑物、地下街道、铁道、上下水道、其它) 的建设和维护
(寒冷地インフラ (道路、橋梁、建物、地下街、鉄道、上下水道、他) の建設とメンテナンス)
- (2) 寒冷地帯地热的利用 (寒冷地帯住宅的隔热·保温、地热利用、冰雪冷热利用、边角料再利用、其他) 和节省能源
(寒冷地熱利用 (寒冷地住宅の断熱·保温、地中熱利用、冰雪冷熱利用、製材端材利用、他) と省エネ)
- (3) 公害防止 (空气、水质、土壤、废弃物。公害测量体系) 和水资源的有效利用
(公害防止 (大気、水質、土壤、廃棄物。公害計測システム) と水資源利活用)
- (4) 少子高齢化的对策。创立安心·安全的健康环境、理疗·医疗·高齢者疗养·护理
(少子高齢化対策。安心·安全な健康作り、リハビリ·医療·高齢者介護)
- (5) 企业·大学交流 (化学工业、食品工业、IT企业优先实施)
(企業·大学交流 (まずは、化学工業、食品工業、IT企業から実施))

2) 交流窗口 (交流窓口)

吉林市科学技术协会国际部和日本技术士会近畿本部登陆中国研究会

(吉林市科学技術協会国際部と、日本技術士会近畿本部登録中国研究会とする。)

中国方面的日本专家的招聘书的发行由日本技术士会近畿本部负责

(中国参加者の日本の招聘書の発行は、日本技術士会近畿本部が行う。)

3) 交流形式 (交流形態)

- (1) 每次题目决定以后, 尽可能定期举办学术研讨会和参观活动。
(毎回テーマを決めて、定期的にシンポジウムと見学会の開催に努力する。)
- (2) 希望定期相互访问、轮流举办学术研讨会。
(相互訪問による、シンポジウムの相互開催が望ましい。)
- (3) 5年为一个计划周期, 5年后调整计划。交流的MOU在有了具体成绩的第3年进行
(5年間を第1期とし、5年後に交流を見直す。交流のMOUは実績が上った3年目に行う。)
- (注: 技术士会近畿本部对寒冷地帯特有的问题和解决方法以及日本技术的利用等问题抱有浓厚的兴趣。)
(注: 技術士会近畿本部は、寒冷地特有の問題解決策と、日本技術の応用に興味を持っている)

(終)

上海市における大気汚染と高速道路の 現状報告

PM2.5を中心として

石塚 幹剛

「大阪-上海環境・省エネ技術フォーラム」

○大阪府-上海市友好都市提携35周年記念行事
2015年11月4日(木)、上海国際会議中心世紀庁

○基調講演:13:40-14:40

・「環境問題解決への歩み～大阪府の事例を中心に～」

大阪大学名誉教授 藤田正憲

・「中国スポンジ都市の発展戦略と生態文明建設」

同濟大学 教授 李 建華

○企業プレゼン:15:00-17:00

6社の在上海市の環境・エネルギー関連企業が各社の
環境・省エネ取組技術、製品特性等を発表

浮遊粒子状物質の各国の環境基準

	年平均値	1日平均値	1時間値
PM10	中国 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (70 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) (※)	150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	-
	日本 米 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
	WHO 中国 日本 米	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 75 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (※) 35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	- - -
PM2.5	WHO 中国 日本 米	12 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (※) 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	- -
	WHO 中国 日本 米	25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	- -

※中国：2012年2月に改正環境基準が公布、PM10の年平均値が100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
→70 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ へ強化され、PM2.5の環境基準を新たに設定。

新基準は北京・天津・河北・長江デルタ、珠江デルタ等の重点地域、直
轄市及び省都の計74都市で2012年末から前倒して実施、2016年1月～全国
施行。

※米：2013年3月にPM2.5の年平均値が15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ →12 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ へ強化

出典:中国における大気汚染について、在中国日本大使館

環境省、PM2.5専門家会議報告

レベル	暫定的な指針となる値		行動の目安	備考
	日平均値 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	1時間値 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) ※3		
II	70 超	-	不要不急の外出や屋外での長時間の激しい運動を できるだけ減らす。(高感受性者 ※2 においては、体調 に応じて、より慎重に行動することが望まれる。)	85 超
I	70 以下	-	特に行動を制約する必要はないが、高感受性者では 健康への影響がみられる可能性があるため、体調の 変化に注意する。	85 以下
(環境基準)	35 以下 ※1	-		

※1 環境基準は環境基本法第16条第1項に基づいて人の健康を保護する上で維持されることが望まし
い基準。

環境基準の短期基準は日平均値 35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ であり、日平均値の年間 98パーセンタイル値で評価。
※2 高感受性者は、呼吸器系や循環器系疾患のある者、小児、高齢者等。

※3 暫定的な指針となる値である日平均値を一日の早めの時間帯に判断するための値。

出典:環境省PM2.5専門家会議報告書「注意喚起のための暫定指針(2月27日)」

中国のPM2.5大気質指数(AQI)評価

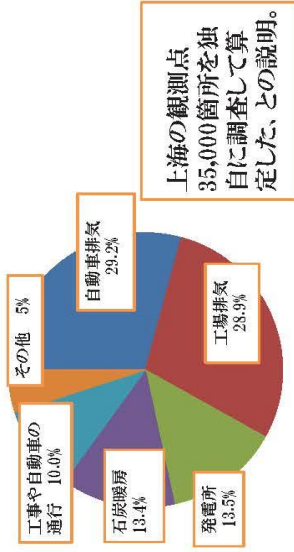
大気汚染指数 (AQI)	PM2.5濃度 (μg/m³)	健康影響	健康アドバイス
0-50 (優)	0-35	汚染なし	通常の活動が可能
51-100 (良)	35-75	特に敏感な人に対し軽微な影響	特に敏感な人は、屋外活動を控えるべき。
101-150 (軽度汚染)	75-115	敏感な人は症状が悪化、健康な人も胸焼け	心臓・肺疾患患者、高齢者及び子供(高リスクの人)は、長時間又は激しい屋外活動を控えるべき。
151-200 (中程度汚染)	115-150	敏感な人はさらに症状が悪化、健康な人も心臓や呼吸器へ影響の可能性	高リスクの人は、長時間又は激しい屋外活動を中止すべき。
201-300 (重度汚染)	150-250	心臓病・肺疾患患者は症状が顕著に悪化、抵抗力が低下、健康な人もすべて症状が出る	高リスクの人は、屋外活動を中止すべき。
301-500 (赤黄色)	250-500	健康な人も忍耐力が低下し、強烈な症状が見られ、疾病を早期に発症	高リスクの人は、屋内に留まり、体力消耗を避けるべき。

出典:中国における大気汚染について、在中国日本大使館

上海の大気汚染PM2.5の状況

○2013.12.2日に初めて300 μg/m³を超え、6段階評価の最悪「深刻な汚染」を記録。

○12.6日には600 μg/m³に上昇。多くがマスク着用



出典:大阪・上海環境・省エネ技術フォーラム、監視後

中国の経済発展と環境の主要指標

項目	1990年	1995年	2005年	2010年	1012年
GDP(百億元)	186.7	607.9	1849.4	4015.1	5193.2
第一次産業(%)	27.1	19.9	12.1	10.1	10.1
第二次産業(%)	41.3	47.2	47.2	46.7	45.3
大三次産業(%)	31.6	32.9	40.5	43.2	44.6
一次エネルギー消費量(百万トン標準炭)	987.0	1311.8	2360.0	3249.4	3620.0
原油輸入依存度(%)	-18.4	-1.1	36.4	54.5	56.4
二酸化硫黄(SO2)排出量	15.0	23.7	25.5	21.9	21.2
窒素酸化物(NOx)排出量	15.2	22.7	23.4
二酸化炭素(CO2)排出量	2244.1	3022.1	5103.1	7258.5	9900.0

中国における経済発展と環境問題の全体像を程度推定できる。

出典:中国の大気汚染に関する考察、富士通総研

中国の環境大気質基準

○GB3095-1996(96年12月)では大気の大気汚染度は一級から三級に分類され、排出基準を制定。

第一エリア	第二エリア	第三エリア	排出基準
自然保護区、風動名勝エリア、及び特殊な保護が必要な地域	都市計画の中で指定された居住エリア、商業・交通及び住民の混合エリア、文化エリア、一般工業エリア、及び農村地区	特定の工業エリア	一級基準 二級基準 三級基準

○2012年2月に改正された「環境大気質基準」(GB3095-2012)が発表されており、実施される2016年1月1日以降は、第三エリアは第二エリアに編入。

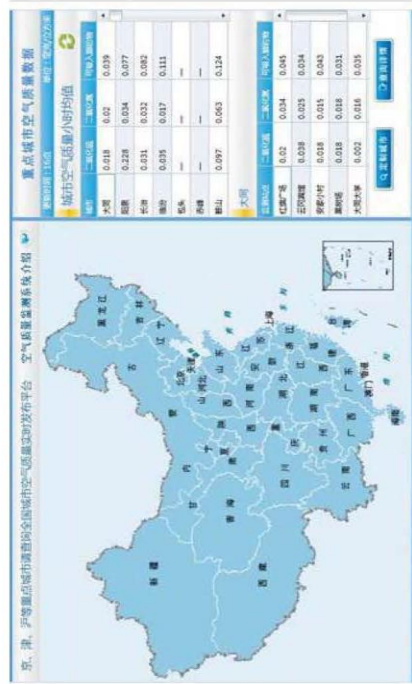
出典:中国の大気に関する環境基準、国際環境轉移研究センター

GB3095-2012における基準値(2016年以降)

汚染物質	平均時間	濃度基準値		単位
		1級基準	2級基準	
二酸化硫黄 SO ₂	年平均	20	60	μg/m ³
	1.時間平均	50	150	
二酸化窒素 NO ₂	年平均	40	40	μg/m ³
	1.時間平均	80	80	
一酸化炭素 CO	年平均	4	4	mg/m ³
	1.時間平均	10	10	
オゾン O ₃	1.日最大8時間平均	100	100	μg/m ³
	1.時間平均	160	160	
粒子(粒径 10μm以下)	年平均	40	70	μg/m ³
	1.時間平均	50	150	
粒子(粒径 2.5μm以下)	年平均	15	35	μg/m ³
	1.時間平均	35	75	

出典:中国の大気に関する環境基準、国際環境移転研究センター

74都市の大気汚染の状況を公表



出典:大気汚染を巡る中国・上海の状況、日本経済協会上海事務所

上海市の大気汚染の状況

浦東高層ビルからの上海夜景
(2014年7月)(奥に虹橋空港の灯り)

上海市の大気汚染(2015年2月)

今年1月の上海の大気汚染日は19日、うち重度汚染6日、中度汚染3日、軽度汚染9日となり、ここ5年間で最悪な状況

2015年6月4日、「2014中国環境状況広報」中国環境保護部によると、監視対象の161都市のうち145都市(約90%)で基準値を超えた。

出典:大気汚染を巡る中国・上海の状況、日本経済協会上海事務所

上海大気汚染:リアルタイムAQI公表



出典:大気汚染を巡る中国・上海の状況、日本経済協会上海事務所

上海が「スポンジ都市」の建設を試行、雨水の80%を吸収



海面都市の建設計画が推進
出典:大阪・上海環境・省エネ技術フォーラム、同济大学、李德輝

上海は2020年までに生態保護・低影響開発（LID）の雨水技術・設備の構築を目指す。そのうち試行地区の年流出量の制御率を80%以上とする。雨水の80%を「吸収」し、20%を従来の方法で排出することになる。旧市街地は試行と改造を通じ、75%の制御率を実現する

大阪21世紀の新環境総合計画

I 基本となる視点

- 持続可能な経済社会システムの構築
- 人々の生活の質を向上させること
- 地域の活性化と持続可能な発展の促進
- 気候変動対策の推進
- 自然環境の保全と生態系サービスの向上

II 計画の枠組み

国土形成計画、国土利用計画、国土交通計画、国土強靭化計画、国土再生計画、国土情報計画、国土デジタル計画、国土デジタル基盤計画、国土デジタルサービス計画、国土デジタルガバナンス計画

III 目標のあり方

- 持続可能な目標
- SDGsとの整合性
- 地域課題の解決
- 市民参加の促進

IV 施策展開のあり方

国土形成計画、国土利用計画、国土交通計画、国土強靭化計画、国土再生計画、国土情報計画、国土デジタル計画、国土デジタル基盤計画、国土デジタルサービス計画、国土デジタルガバナンス計画

V 計画の効果的な推進

関係機関との連携、市民参加の促進、デジタル技術の活用、持続可能な発展の実現

出典:大阪府環境審議会環境総合計画部会、平成29年5月報告

上海の高速道路は名称変更で混乱



2009年10月より、上海市内を走る約760kmの高速道路網の名称を一新。北京と上海を結ぶA11滬寧高速道路は、G2京滬高速に、今回の変更は、上海だけの特異だった高速道路の名称を中国全国統一統合。これまでに計画された高速道路が一挙に全国ネットワークでつながり、中国の道路網が新しい段階に入った。

路線名	路線番号
北京-上海	G1501
北京-天津	G15
北京-濟南	G1512
北京-鄭州	G1516
北京-武漢	G1517
北京-重慶	G1518
北京-成都	G1519
北京-昆明	G1520
北京-蘭州	G1521
北京-西安	G1522
北京-西寧	G1523
北京-蘭州	G1524
北京-西寧	G1525
北京-蘭州	G1526
北京-西寧	G1527
北京-蘭州	G1528
北京-西寧	G1529
北京-蘭州	G1530

高速道路出入口、新旧2枚の看板



標識の付け替え、その枚数は3万枚。北京と上海を結ぶG2京滬高速道路での看板付け替えモデル作業がほぼ完了。Gで始まる国家高速道路に関しては、2009年度中に交換を完了。その他の高速道路についても随時交換。2010年3月までは両方の看板が共存する状態。必需品となったカーナビなどでの地図更新。「とっさり中国のやりの象徴」という中国のやりかたの象徴。一瞬で道路名が変わってしまう。せつかつA〜で慣れた上海の利用者からすると利用しにくい。

2車線を通行止めした補修工事



4車線の中央部にコンクリートブロックやカヤコーンのみで、60km/hの速度規制で片側2車線の補修(基層部の打ち替え)が実施されている。基層路盤の厚さは10cm、表層は5cm程度とみられた。

排水溝の無い高速道路



4車線の盛土区間には排水溝は設置されていない。通常は5%程度の排水勾配を設けて排水処理が必要。一部の拡幅部分には排水溝を設置。

民家の近接区間には遮音壁を設置



高速道路の両側には20m-30mの緑地帯が切れ目なく設置されている。一本の枯れ木も見られない。どのように管理されているのか知りたいと思うが車窓からだけでは不思議というほかにない。相応な維持管理体制が整備されているのか。

上海ナンバー優先の交通規定

- 市内中心地の高速道路の入口62箇所に車番監視システムを導入し、内環状線・中環状線・南北高架道路は、通勤ラッシュ時に、上海番号以外の車の乗り入れを禁止。
- ・朝7:30～9:30、夕方16:30～18:30までの時間帯 平日、月曜日～金曜日まで市内中心地の高速道路に乗り入れを禁止。
- 特別都市上海の汚染対策。



日本技術士会近畿本部登録地球環境研究会11月例会

「中国におけるごみ焼却発電の現状と課題
上海老港ごみ発電プラントを例にして」

2015.11.24

中国研究会・衛生工学部門・京都技術士会
衛生工学 掛田健二

1. 中国の都市ごみ焼却発電プラント契約実績

1.1. 中国政府の廃棄物処理(ごみ焼却発電)長期計画

(1) 第11次5カ年計画(2006~2010)

硫酸化物(SOx)の排出総量規制が重点施策
SOxに関して脱硫装置が急速に普及
5年間で設置率は12%から82.6%に急増(設備数では148基から2,158基)

(2) 第12次5カ年計画(2011~2015) 環境規制対応の強化

窒素酸化物(NOx)が新たな総量削減対象として追加
都市部ごみ処理無害化率は80%目標、2015年末までに1日55万tの無害化
処理を行う目標。都市ごみ焼却処理施設としては5年間で200施設以上が建
設される見通しで2015年末には300施設超過。
2010年頃以降、脱硫設備設置要求増加

目次

1. 中国の都市ごみ焼却発電プラント契約実績
 - 1.1. 中国政府の「ごみ焼却発電施設長期計画」
 - 1.2. 都市ごみ焼却発電プラント 新市別 稼働中・設計建設中 一覧
 - 1.3. 都市ごみ焼却発電プラント 建設メーカー別実績
 - 1.4. 上海市ごみ焼却発電プラント 実績
 - 1.5. Htz日立造船網 中国都市ごみ処理施設納入実績 2015.10 11施設
2. 中国のごみ焼却発電プラント契約・建設の特徴とビジネス変化
 - 2.1. フルターンキー・ターンキー契約の術念、主要機器供給・運転保障
 - 2.2. 中国のごみ焼却発電プラントの設計の特徴
 - 2.3. 最近の中国都市ごみ処理施設の動向 (Htz資料)
 - 2.4. 中国市ごみ処理分野のビジネス変化 (Htz資料)
3. 「上海老港再生能源利用中心(上海老港ごみ発電プラント)」の運転実績
 - 3.1. 「上海老港ごみ発電プラント」の設計条件、運河利用ごみ搬入
 - 3.2. 「上海老港ごみ発電プラント」の契約・運転主体
 - 3.3. 「上海老港ごみ発電プラント」の発電・運転状況

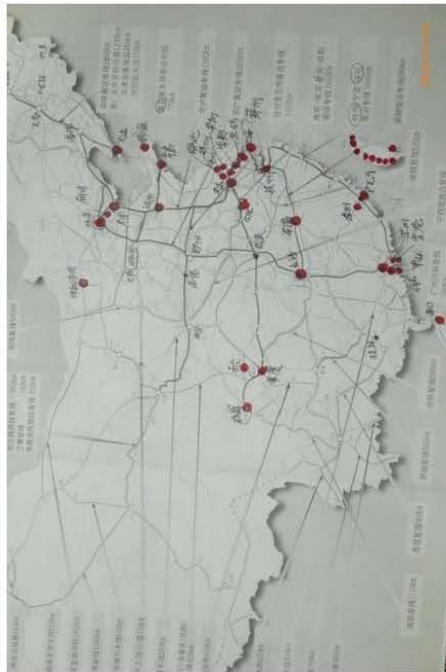
参考文献:「日立造船の中国・ベトナムにおける事業」:地球環境関西フォーラム 2015
日立造船株式会社 兼塚、ユネルギー・プラント本部 柳原恒治

1.1. 中国政府の廃棄物処理(ごみ焼却発電)長期計画

1) 都市ごみ焼却ガス排出基準の動向

- ・都市部はEU2000/76/EC*の採用が標準的
- *Directive EU2000/76/EC OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL (mg/m³N O₂ 113dry B平均) Dust:10, HCl:10, SO_x:50, NO_x:200, CO:50, D_{XN0}:1ng-TEQ/m³N)
- ・上海市で過式汚染システム導入が一般化(上海老港、上海黎明、上海奉賢、上海松江など)
- ・2010年に第12次5カ年計画でNOx規制強化、無触媒脱硝装置(SNCR)或いは触媒脱硝装置(SCR)設置が標準化 欧州脱硝メーカーの技術導入の活動
- ・2014年:通式採用と脱硝反応塔設置が浙江省で義務化の動き(杭州市住民区対運動影響) 江蘇省、深圳市、山東省、広州市等でも同様の動きか?
- ・GB18485-2014「生活ごみ焼却汚染抑制基準」の改正(2014年7月1日実施)
- 2015年12月末までが移行期間であり非ガス処理基礎改造必要

1.2. 都市ごみ焼却発電プラント 都市別 稼働中・設計建設中 一覧



1.2. 都市ごみ焼却発電プラント 都市別 稼働中・設計建設中 一覧



1.2. 都市ごみ焼却発電プラント 都市別 稼働中・設計建設中 一覧

地域・都市別ごみ焼却発電プラント(設備能力ト/日) 1/2							
都市	稼働中	建設中	中断	都市	稼働中	建設中	中断
北京・天津地区・渤海湾							
北京	4,600	8,425		厦門	1,200	0	400
天津	4,600	8,425		樟州	1,050	0	
廊坊	0		1,000	広州	1,000	0	
				深圳	4,650	0	
大連	1,500	1,000		中山	600	0	900
威海	700	0		南海仏山	3,000	0	
青島	1,500	0		海口海南	1,200	0	

位置不明

江阴	800	0	
南山	800	0	

1.2. 都市ごみ焼却発電プラント 都市別 稼働中・設計建設中 一覧
地域・都市別ごみ焼却発電プラント(設備能力ト/日) 2/2

都市	稼働中	建設中	中断	都市	稼働中	建設中	中断
上海・南京・江蘇省地区							
上海	5,800	7,095		省都・内陸部			
南京	0	2,000		濟南	2,000	0	
無錫	2,000	0		合肥	1,000	1,000	
蘇州	1,050	0	500	南昌	0	1,200	
泰州	1,000	0		長沙	0	5,100	
揚州	1,000	610		洛陽	0	1,500	
常熟	660	0		重慶	1,200	0	
常州			800	成都	3,000	2,400	
興化	0	700		南充	800	0	
杭州	450	0		桂林	0	1,500	
				呼和浩特	0	500	

1.3. 都市ごみ焼却発電プラント 建設メーカー別実績:

	稼働中	箇所	建設中	箇所	中断	箇所
Hitz	13,300	9	7,500	2	400	1
MHI	9,500	8	2,500	2	1,000	1
タクマ	2,800	2	0	0	0	0
Segaers	16,510	13	6,910	4	0	0
JFE	2,300	2	0	0	0	0
荏原	6,050	6	5,200	4	0	0
Steinmuller	2,500	2	0	0	0	0
FISIA Babcock	0	0	3,015	2	0	0
Martin	2,295	2	1,600	2	0	0
計	55,255	44	26,725	16	1,400	2

稼働中: 契約1996年から2012年
 建設中: 契約2013年以降2015年まで
 Segars、荏原の中断事業数は未確認。

1.4. 上海市ごみ焼却発電プラント 実績

主要機器	プラント名	建設企業(SPC)	処理量 t/d		稼働年
			Capacity t/d	Order	
Hitz	上海老港	上海城投	3,000	750x4	2010
JFE	上海金山	上海環境	800	400x2	2010
Hitz	上海黎明	浦东开发集团	2,000	500x4	2011
荏原	上海天马	上海環境	2,000	500x4	2013
荏原	上海奉贤	上海環境	1,000	500x2	2013
MHI	上海嘉定	上海嘉定再生能源	1,500	500x3	2014
Martin	上海浦东	浦發集团	1,095	365x3	2001
Steinmuller	上海江橋	上海環境	1,500	500x3	

注: 稼働年は、2013年契約以降は推定

1.5. Hitz日立造船 中国都市ごみ処理施設納入実績 2015.10 11施設

1. 成都洛带 400 t/d×3line =1,200 t/d 竣工: 2008
2. 无锡锡东 500 t/d×4 line =2,000 t/d
3. 海南海口 600 t/d×2 line =1,200 t/d 竣工: 2012
4. 上海老港 750 t/d×4 line =3,000 t/d 竣工: 2014 上海老港再生能源利用中心
5. 厦门西部 300 t/d×2 line=600 t/d (Hitachi Zosen Inova) 中断?
6. 青岛市 400 t/d×2 line =800 t/d 竣工: 2014
7. 天津大港 500 t/d×2 line =1,000 t/d 竣工: 2014
8. 大连市 500 t/d×3 line =1,500 t/d 竣工: 2013
9. 上海黎明 500 t/d×4 line =2,000 t/d 竣工: 2014
10. 厦门岛内 216 t/d×2 line=432 t/d 竣工: 2008
11. 成都万兴 600 t/d×4 lines =2,400 t/d 予定完工: 2016

2. 中国のごみ焼却発電プラント契約・建設の特徴とビジネス変化
 2.1. フルターンキー・ターンキー契約の断念、主要機器供給・運転保障

2.2. 中国都市ごみ焼却発電プラントの設計の特徴

2.3. 最近の都市ごみ処理施設の動向 (HitZ資料)

- 1) 下水汚泥、食品残渣、廃家電、廃車等の処理についても緊急性を要する
- 2) 再資源化要求、ゼロエミッション化要求の向上
- 3) 投資効率の向上
- 4) 関連廃棄物の資源化処理を集中する傾向が顕著
(北京、上海、南京、青島、天津、大連等) 関連技術への関心度増加
 - (1) 焼却灰再利用資源化
 - (2) 飛灰再利用資源化
 - (3) 汚泥混焼システム
 - (4) 特殊ごみリサイクル技術 焼却灰及び飛灰の再利用・灰溶融技術・ガス化溶融技術・セメント燃料化・飛灰脱塩素化装置に関する固合わせ増加
 - (5) 総合廃棄物処理センターとして、汚泥処理・産業廃棄物処理・ごみ汚水処理・排水処理・掘り起こしごみ処理などの複合型提案も増加

2.4. 中国都市ごみ処理分野のビジネス変化(HitZ資料)

- 1) 中国政府政策:1t \leq 600t/d以下の焼却炉は国内製優遇
 - (1) 国際入札案件減少(超大型炉のみに制限)
 - (2) 大都市部は、プロジェクト毎に海外技術によるEPC※1発注 大都市以外では中国技術、中国ライセンシング等によるEPC発注
 - (3) 運転維持管理面や技術サービス対応で問題(中国企業)
 - (4) 複数海外技術使用による不便性
- 2) 投資会社からの戦略的Partner Ship・License供与要求増加傾向
(東南アジア含む海外進出戦略も踏まえての可能性もあり?)
- 3) 戦略的Partner Ship構築により「EPC+長期運営」を含むBOT事業参入
(PartnerはEPCと運営サポート等を実施)
- 4) 問題点・課題 (中国進出機会の喪失)
 - (1) 日本の技術よりも進歩が早い → 脅威
 - (2) 海外より多くの技術導入 → 技術の多様化
 - (3) 技術漏洩は憂慮 → 技術流出を恐れていると中国市場開拓不可
 - (4) 東南アジア等で中国企業と競争

3. 「上海老港再生能源利用中心(上海老港ごみ発電プラント)」の運転実績



3.1. 「上海老港再生能源源利用中心」の設計条件、ごみ搬入条件

- (1) 焼却炉能力: 750ton/Day *4基=3,000ton/Day
- (2) ボイラ出口蒸気条件: 4.0MPa、400℃
- (3) 発電機能力: 3万kwh*2基=6万kwh
- (4) 年間ごみ焼却量: 108万トン。浸出液量: 22%、焼却残渣発生率: 19%、飛灰発生率: 2%。
- (5) 年間発電量: 3.6億度。年間外部送電量: 3.2億度。ごみトン当たり発電量: 450kWh/トン。同外部送電量: 350kWh/トン

(6) ごみ搬入方法: 運河バarge90%、陸上トラック10%

注: 運河バargeによるごみ搬入: オランダ、ドイツ、ハンブルグ。東京、太田工場プラごみ搬入。大阪中ごみ焼却炉と搬出フェニックス最終処分場搬入。



上海老港ごみ発電プラント 運転実績 2015年01月-10月: 2015.11.5揭示

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	年間
ごみ受け入れ量	96,291	85,701	85,491	92,594	84,504	105,114	105,808	107,602	90,644	95,602	936,412
ごみ投入(処理)量	74,481	56,603	73,383	79,258	65,940	80,080	79,643	76,606	62,356	69,610	717,963
上記/2000*日数	80%	67%	79%	86%	71%	89%	86%	82%	69%	78%	78%
発電量	万kwh	3,221	2,481	3,825	3,667	3,011	3,752	3,745	3,764	3,011	3,395
上記/6万*時間数	%	72%	62%	74%	85%	67%	87%	84%	84%	70%	76%
外部発電量	万kwh	2,768	2,120	2,877	3,180	2,576	3,198	3,171	3,150	2,523	2,921
発電量/ごみトン	kwh/ton	432	438	453	453	457	468	470	491	483	468
助燃油消費量/ごみトン	kg/ton	0.11	0.11	0.30	0.25	0.52	0.06	0.04	0.30	0.55	0.25
所外用電率	%	14.0	14.5	13.5	13.3	14.5	14.8	15.5	16.3	16.2	14.0

(注: 焼却炉能力: 750ton/Day *4基=3,000ton/Day 発電機能力: 3万kwh*2基=6万kwh
 年間ごみ焼却量: 108万トン。浸出液量: 22%、焼却残渣発生率: 19%、飛灰発生率: 2%。
 年間発電量: 3.6億度。年間外部送電量: 3.2億度。ごみトン当たり発電量: 450kWh/ごみトン。同外部送電量: 350kWh/ごみトン)

(注: 稼働は2月18日で約15日休停。5月1日はメーデー休暇、9月は国慶節前休暇があり、休停が重なったと推定。
 上記から、処理系使用プラントの全停止は無く、1停の点検停止は5日間、この間は可搬性がある)

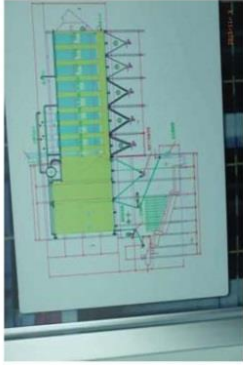
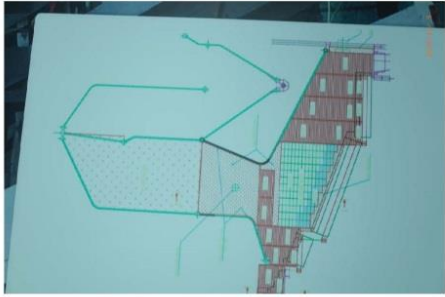
(注: ごみ受け入れ量=218,449ton(受け入れ量の23.3%)は、ごみ水分の減少・排出と搬入車間重量減少(大津波))

上海老港ごみ発電プラント 運転データ 2015年11月5日

燃焼・発電運転状況		煙突入り口ガス状況		保証値	
ドラム蒸気圧力	MPa	4.617	mg/m3	SO2	10.76
ドラム水位	mm	42.8	mg/m3	CO	50
タービン蒸気温度	℃	393.3	mg/m3	HCl	4.15
タービン蒸気流量	t/h	61.37	%	H2O	24.11
タービン蒸気圧力	MPa	3.83	mg/m3	NOx	114.55
			mg/m3	Hf	0
燃焼炉格子温度	℃	1005	%	O2	5.52
後燃焼炉格子温度	℃	730	mg/m3	Dust	3.97
燃焼釜温度	℃	1013	mg/m3	NO	74.67
1次空気温度	℃	135.5	℃	温度	121.59
			Mpa	圧力	0.11
			?	流量	142.95

設計条件:
 ボイラ出口: 70t/h、400℃、4.0MPa
 タービン入口: 135.4t/h、30MW、2台

3. 「上海老港ごみ発電プラント」断面図



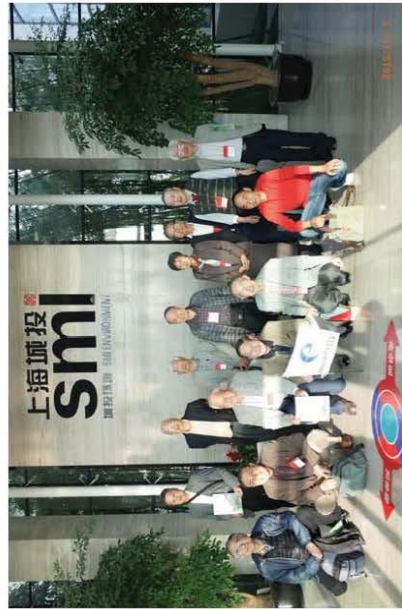


2013 年

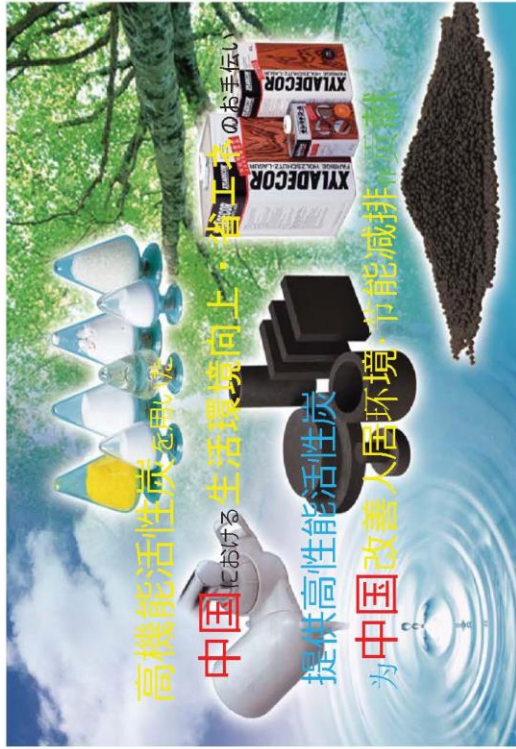
上海环境 月度生产指标

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年度完成
入厂垃圾量 (t)	29524	31332	36441	31084	34524	30314	30006	32062	36635	32252			368122
入炉垃圾量 (t)	21011	26061	32320	27021	30710	26080	24845	27000	32204	30043			317963
发电量 (万kwh)	2258.06	2356.08	3125.11	2266.11	2601.40	2611.40	2771.67	3156.93	3755.42	3016.17			33109.22
外售电量 (万kwh)	2208.34	2318.02	3075.05	2215.51	2576.46	2617.93	2721.40	3118.40	3418.53	2925.52			30849.23
单位垃圾发电量 (kwh)	122.00	128.13	103.32	91.56	95.49	90.83	91.52	97.39	95.83	92.68			94.73
单位垃圾发电量 (%)	0.13%	0.13%	0.30%	0.25%	0.25%	0.26%	0.31%	0.31%	0.26%	0.26%			0.26%
上网电量 (万kwh)	13.61	13.02	14.46	13.11	13.90	13.28	13.17	16.32	16.31	14.22			11.22

上海环境再生能源利用中心



ご清聴を 感謝します。



大阪ガスグループについて 关于大阪燃气集团

大阪ガスグループは、日本の近畿2府4県に天然ガス（LNG）を供給する大阪ガス（株）を中心に、国内外100社以上の企業で構成される『総合エネルギー・環境企業グループ』です。
大阪燃气集团是以日本近畿地区2府4县供应天然气的大阪燃气株式会社为中心的，由国内外100余家企业构成的【综合能源・环境企业集团】。



グループ売上高 集团销售总额
1.5兆円(2014年度)

業界 No.2
行业

グループ純利益 集团纯利润
767億円(2014年度)

Sustainable Value Creator

2

OGCGの主要事業と業界シェア 主要业务与业内份额

<p>Lens resin</p> <p>World No.1 market share (>50%)</p>	<p>Activated Carbon Division</p> <p>Japan No.1 market share (40%)</p>
<p>Black Matrix Resin</p> <p>World No.1 market share (>80%)</p>	<p>Water purifiers</p> <p>Japan No.1 market share (30%)</p>
<p>Insulator</p> <p>World No.2 market share (30%)</p>	<p>Preserva tives</p> <p>Japan No.1 market share (50%)</p>

Sustainable Value Creator

4

大阪ガスケミカルグループは
大阪ガスグループの

大阪燃气化学集团是大阪燃气集团

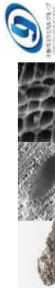
环境・非エネルギー事业分野の一翼を担う
中核会社《战略事业会社》です。

担当环境・非能源业务领域的『战略业务』公司

Sustainable Value Creator

3

活性炭の活躍するフィールド 用途例



用途	具 体 例
精製	排ガス処理：水銀、他有害物質除去、炭素処理：去除水銀及其他有害物質
	空気 清浄：VOC、アルデヒド除去、空気清浄：去除揮発性有機化合物、甲醛
	調味 調整：チャコールフィルター、口味調整：香烟過濾嘴
	回収 溶剤 回収：アセトン、酢酸エチル回収、溶剤回収：回収丙酮、醋酸乙酯
分別	N ₂ /O ₂ 分離(MSC) 空分：分離、酸素、酸素(分子篩)
	触媒 触媒 処理：オゾン分解、植素分解、催化処理：処理臭気、臭気
吸着	その他：使い捨てカイロ、その他、暖宝
	浄水 処理：大阪府向け高度上水処理、浄水器、大阪府自來水処理、浄水器
精製	精製 処理：ビール・食品・清涼飲料水精製、啤酒、食品、軟飲料用水浄化
	精製 製造：医薬品、食品、化学品全般、藥品、食品、各種化学品提純
脱色	その他：メッキ液、電鍍液処理
	脱色 色：糖類、澱粉糖、酒、アミノ酸等、白糖、澱粉糖、酒、氨基酸脱色
回収	その他：ドライクリーニング、干洗液脱色
回収	金鉱石からの金回収、海水からのよう素回収、金鉱石中提取金、海水中提取碘

特定物質を除去 去除特定物質

•製薬プロセスで中間品中の不純物除去

制薬工芸中去除中間品中不純物質



医薬品

•タバコフィルター

香烟過濾嘴

タバコフィルター

•食品等を特殊加工し、機能性食品を製造

対食品进行特殊加工，生产功能性食品

プリン体フリービール

无嘌呤啤酒



機能性食品

おいしい水を飲みたい 喝可的水

水をきれいに (浄水場・浄水器)

浄水場 かび臭物質の除去、トリハロメタン前駆物質の除去に

自來水廠 去除霉臭味、三鹵甲烷前驅物質

⇒粉末活性炭

⇒粒状活性炭

ご家庭 浄水器に

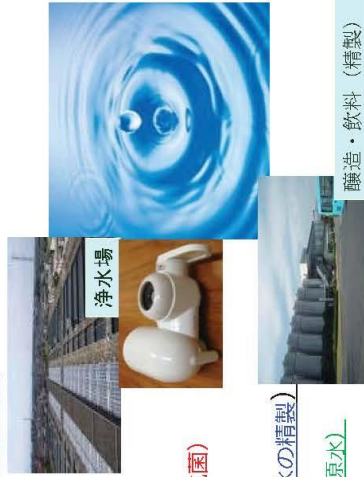
⇒繊維状

⇒粒状 (銀添着による抗菌)

粒状 (載銀炭)

産業分野 (例：飲料水原水の精製)

工業領域 (例：提純飲料水の原水)



醸造・飲料 (精製)

空気をきれいにしたい 需要清新空気

家庭用空気清浄機

空気をきれいに

⇒アンモニア、アザノド、類、タバコ臭さ、各種異臭

臭、醛類、煙味、各種異味

工場の排ガス処理

工場尾気処理

⇒浄化、溶剤回収

下水、し尿処理場の脱臭

汚水処理場、糞尿処理場脱臭

脱臭

脱臭

脱臭

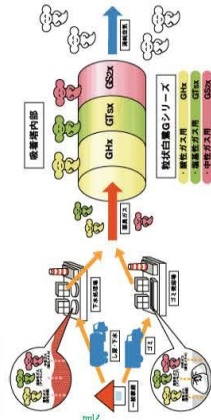
脱臭

脱臭

し尿処理場 (脱臭)



空気フィルター



●特殊有害・有毒ガスを除去したい・・・要去除特殊的有毒有害气体

▽半導体ドーピングガスの除去

▽去除半导体掺杂气

▽オゾンの除去 去除臭氣

▽ハロゲンガスの除去 去除卤素气体

▽ダイオキシンの除去 去除二噁英



ごみ処理場 (DXN除去)
垃圾焚烧厂 (去除二噁英)



PSA装置 (省エネでN₂製造)
变压吸附装置 (节能生产氮气)

●ガス中の成分を分別したい・・・分離气体成分

▽空気中の窒素を取出す 提取空气中的氮气

▽CH₄を取出す 提取甲烷气

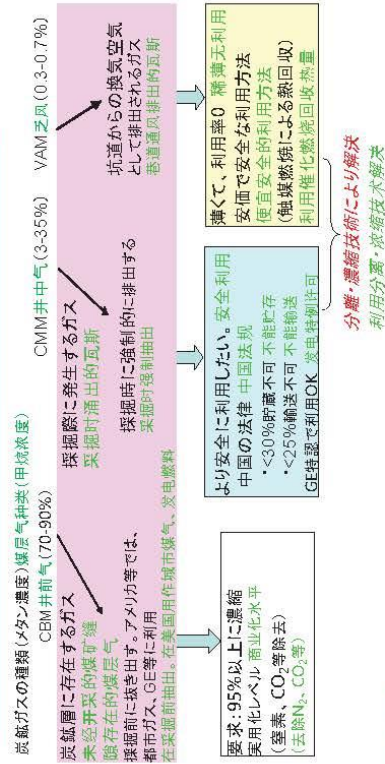
★ガス貯蔵 气体贮存
圧縮式ガス貯蔵の代替 代替压缩式气体贮存
(天然ガス、メタン、二酸化炭素、アセチレン等)
(天然气、甲烷、二氧化碳、乙炔等)
メリット： 低圧化が可能、貯蔵量向上
优点： 可以使用低压，提高贮存量

★分離 气体分离
空気分離 (N₂, O₂)、ガス分離 (CH₄, CO₂)
空分 (N₂, O₂)、气体分离 (CH₄, CO₂)

活性炭の吸着技術へ応用 活性炭吸附技术的应用

炭鉱からの発生メタンの有効利用 煤层气甲烷的有效利用

中国における炭鉱メタンの資源量36兆m³(全天然ガスの埋蔵量187兆m³)
中国的煤层气中甲烷资源量36万亿m³(全世界天然气储量187万亿m³)
2014年抽出量=150億m³→回収量36m³(有効利用率24%)



CMM濃縮装置 井中気濃縮装置一例



バイオガス有効利用システムへの応用 用于生物质燃气有效利用系统

世界的な問題点: 化石燃料の枯渇化、地球温暖化、世界范围内的問題: 化石燃料枯渇と地球温暖化

解決策

バイオガスは、**有効利用(二酸化炭素よりエネルギーの発生が可能)**
生物質エネルギーの有効利用(利用二酸化炭素進行可再生エネルギー)
バイオエネルギー: エネルギーは半永久的、CO₂排出量 0
生物質エネルギー: 二酸化炭素を排出

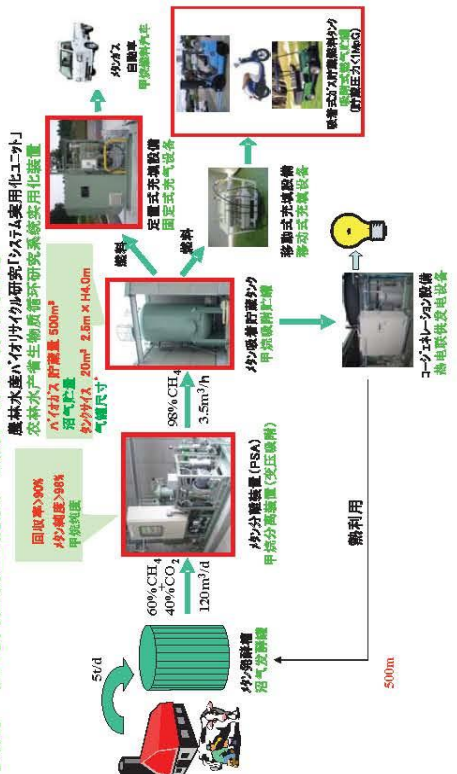
バイオガスとは: **水成で大気、水、土で出来た各種生物由来する資源の総称**
生物質: 生物質を指し、大気、水、土で出来た各種生物由来する資源の総称
バイオエネルギー: バイオガスを利用するエネルギー。生物質由来: 以生物質を原料とする
(植物や動物をエネルギーとして利用したエネルギー- 環境運動が資源取付の範囲)



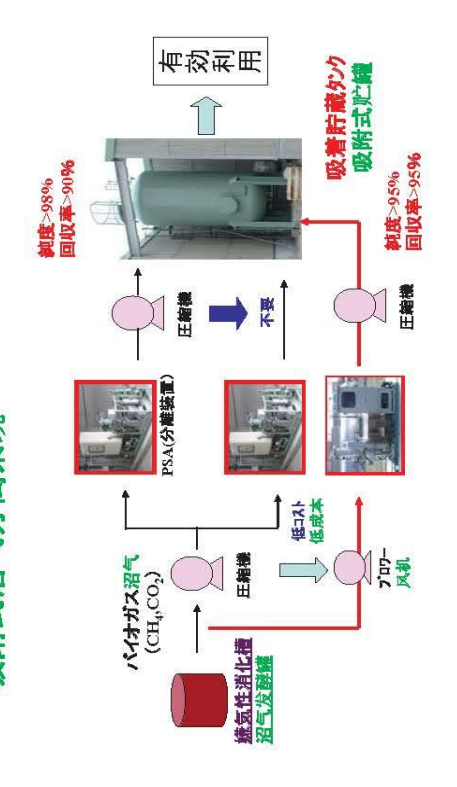
バイオガスの精製装置によるメタンの高純度化 从生物质气(沼气)中提取高纯甲烷的精制装置



導入事例: 養殖場からのバイオガスの有効利用 实用一例: 养殖场生物质气(沼气)的有效利用



吸着式バイオガス分離システム 吸附式沼气分离系统



外地ナンバーを嫌う上海ナンバー

- 渋滞の原因は、外地ナンバーの車の中心地に乗り入れが原因。
- 外地ナンバーを嫌う原因は上海ナンバー取得費用の高さ。上海ナンバーは公安主催のオークション落札により取得。オークション。最近の平均価格は4.5万円。外地出身地者の地元でのナンバー取得費用は数百元程度。
- 自動車ナンバーのオークション制度は、上海市特許で、車を購入後オークションで落札は一苦労。車両販売台数より少ない数しか、上海ナンバーを発行しない。上海では、車体代金、取得税、強制保険代、ナンバー代金が加算。10万円の小型車の支払い総額は、15万円程度。
- 上海市政府は、この高いナンバー取得費用に対する市民からの不満解消に外地ナンバー締め出し強化と、違反車両の摘発に力を入れていく。罰金は、200元。

高架下部分にも植樹が立派に



G路線(片側4車線)のほぼ全延長に亘って幅10-20m程度の路側植樹帯及び中央分離帯にも幅広な植樹帯が設置されている。S路線の高架下にも植樹が施されている。必要な日射と水をどのようにに確保・管理されているのか。樹種が限られているのだから路面に枯れ葉が飛んでいる様子も見られなかった。

新幹線橋梁にも排水樋がほとんどない



高速道路(一部の拡幅部を除く)同様に、新幹線橋梁にも排水樋がない。高速道路を跨ぐ橋梁には排水樋が散見されるのみ。上海市は温暖湿潤気候帯で降雨日は平均10日/月、総降水量は1,200mm/年程度で我が国よりは少ないが、今後、温暖化の進行とともに局地的なゲリラ豪雨に襲われた場合の対応は「通行止め」しかなからう。

G道路に比してS道路の舗装平坦性は悪い



G番号の路線の舗装の平坦性は極めて良好で快適走行が確保されている。しかし、S番号の路線の舗装補修後(アスファルトによるパッチング)の平坦性は極端に悪い。



浙江省に向かう地域では大規模な高速道路建設がS路線で進行している。

紹興市視察個所紹介

(大禹陵)

禹は中国の第一王朝の創建者であり、古代中国の歴史上の1世代の“聖王”である。4000年程前、中国大陸での洪水が多く、大禹は命令を受けて治水に取り組む。“八年外にあつて、家門の前を三度過ぎても門をくぐらず。”庶民の辛い経験などもあり、ついに治平工事を行なった。それから、このことを《史書》に記載し、大禹は“不安な大越（紹興）市民を水害から救った。この計画は、爵へ恩恵であり、彼の功績である”会議の場所が茅山だったため、“会稽山”（“稽”が“計”と発音が同じ為使われた）と改名する。禹が皇帝になった後、“巡守大越（見守り続けた大越）”ここで病死してしまつたため、会稽山の麓に埋葬した。禹陵は古くは、禹穴と呼ばれ、大禹の埋葬地となった。大禹陵は会稽山とは背中合わせにあり、前には、禹池がある。

中国の神話上の帝である禹（う）は、洪水に悩まされていた中国の治水を命じられ、13年ものあいだ一度も家に戻ることもなく、全国九つの州をことごとく回って、水路を整備した人物で、最初の世襲王朝「夏（か）」を創始したといわれている。

(魯迅故居)

共同租界日本人居住区の中心的ストリート・山陰路の長屋の一角に位置する魯迅の旧居。この周辺一帯が公園になっている。1933年から54歳で死去するまでの晩年を過ごした家で、実際に魯迅が息を引き取ったベッドや布団、使っていた食器、バスタブまで、当時の様子を生々しく残している。魯迅は、日本で医学(今の東北大がの前身に留学)を志した後に、小説を通じて中国近代思想に大きな影響を残すことになるが、彼は、小説「故郷」に生家の没落と故郷との(精神的な)別れ、いまなお残る封建的制度について悲しみを込めて記している。

日本では阿Q正伝が有名。阿Qという、おそらくはこれ以下はないであろう最下層の人間を主人公に設定し、それを縦横無尽に活躍させることにより、巧みな布置の中に農村社会ひいては全体社会のさまざまな人間タイプの思考や行動の様式を、浮き彫りにしている。

(沈園)

沈園（ちんえん）は、宋時代の沈氏の庭園だったため、または沈氏園と呼ばれている。「府城の禹跡寺（うせきじ）の南の会稽地域では、宋時代に池と高殿が有名であった。」と清時代の『紹興府志』に記されている。

陸游が書いた漢詩がある。これは、1199年、陸游75歳、故郷紹興での作。沈園は沈（しん）という人の邸宅にある庭園。紹興の町の近郊禹跡（うせき）寺のそばにあった。

陸游は20歳のころ母方の姪にあたる唐玘（とうえん・玘は王偏に宛）と結婚し夫婦仲は円満だったが、嫁と姑の間がうまくゆかず、間もなく彼女は離婚され、趙士程という男と再婚した。

陸游も二番目の妻を娶ったが、31歳の春、たまたま沈氏の園に遊んだ陸游は同じくここに遊びに来

ていた趙夫婦を見かけた。唐玄宗の方も気づいて夫に告げ、人をやって陸游に届けさせた。陸游は邸の壁に一篇の詩余「釵頭鳳」を書きつけて立ち去った。

唐玄宗はその後まもなく他界するが、陸游は晩年に至るまで彼女のことが忘れきれず、この「沈園」二首のほか彼女の思い出にまつわる詩を幾偏も残している。

「驚鴻」は、ものに驚いて舞い立つ雁。魏の曹植の「洛神の賦」に見えることばで、美人の姿にたとえる。ここでは自分のもとを去って行った妻の姿にたとえていう。

「稽山」は、会稽山。紹興の近くにある。

(蘭亭)

中国で最も有名な書作品の一つは、王羲之が書いた「蘭亭序」である。この作品を書いた場所が、ここ、紹興にある蘭亭である。

353年(東晋の永和9年)3月3日、王羲之と当時の名士たち41名がこの地で集まり、曲水(曲がりくねった小川)の両側に座り、清流に流された酒盃が自分の前で止まったら即興で歌を詠むという宴会を楽しんだとされている。その時、37首の詩が詠まれ、王羲之により一編の序文が作られた。これが有名な王羲之の代表作「蘭亭序」である。王羲之は書道の革命家とも言われ、その後の書道家たちにも大きな影響を及ぼしていると言われている。

唐の太宗もまた書道をよくする人でしたが、太宗が崩じた時に、「蘭亭序」を含む王羲之の真筆すべてと一緒に陵墓に埋めてしまったため、王羲之の真筆は存在しないと言われている。現在、王羲之の書とされているものも、唐代に太宗の命令で複製したものか、太宗が作らせた拓本のみであると言われていて、ここ蘭亭においても、王羲之の真筆は全くない。

蘭亭は、竹林などきれいな庭園であり、日本に多くある中華料理店・料亭などの「蘭亭」は、ここから由来したものか？

(紹興酒製造工場)

「呉越同舟(ごえつどうしゅう)」、「臥薪嘗胆(がしんしょうたん)」など多くの故事を残した呉越戦争は、2,500年も前の出来事であるが、「越」の拠点は今の紹興(しょうこう)にあたる。紹興は幾つかの山や湖があって、中原で代表される広大な平野という中国のイメージとは異なり、何となく日本を連想させてくれる街である。そしてこの街は、日本でもよく知られている紹興酒の故郷で、市内にある鑑湖(かんこ)の水や、もち米などを材料として作られる。

こんな言い伝えがある。「紹興といへばいふまでもなく紹興酒の産地なり。土地の人は単に老酒或は黄酒と呼びをる由。中国の数ある酒の中にも最も歴史ある酒のひとつなり。

紹興酒が庶民の日常生活に溶け込むことは、家に娘が生まれては紹興酒を醸し、息子が生まれては紹興酒を醸し、年寄りの長生きを祝っては紹興酒を醸すことから明らかなり。

うち娘が生まるさや両親が醸す酒を女兒紅酒といふ。紹興酒をおさめたる甕に花彫模様を施して冷暗所に保存し、二十年後娘が嫁ぐにあたって嫁入り品のひとつとしてもたすなり。花彫とは女兒紅酒をさしていふ名なりと初めて納得したり。一方紹興酒によく使はるる陳年は長生きといふ意味にて、年寄りの長寿を記念するなり。」

(長野 恒己 記)

11月2日(月)紹興酒酒造会社「咸(かん)亭(Anheng アンヘン)酒業有限公司」訪問記録

1. 場所:浙江省(紹興市)紹興県蘭亭鎮阮江:

紹興県咸亭酒業有限公司醸造 Shaoxingxi Anheng Jiuye Youxiang Gongsin Iangzao

紹興酒(ShaoxingJiu シャオシンチウ)。咸(カン、ゲン。みな)。省一市一県一鎮・郷の順。

「紹興酒工場見学記 1981 鈴木明治。醸造協会誌記事」によれば、「呉越の国(杭州・蘇州・紹興)は、古い昔から農産物は豊富であったであろう。その故にか紹興酒は中国の酒の中では最も古い酒であるという。既に春秋時代(B.C.770~B.C.403)に紹興地方で酒を産していたことを示すものである。山崎百治先生は、紀元 420 年から約 270 年に亘って南京を都とした宋・齊・梁・陳の 4 代に、その都の文化人達の飲む酒は、ここ紹興と近くの杭州・蘇州で造られたもので、この地方の造酒業が大いに繁栄した原因になっていると述べている。」と記述がある。

2. 紹興市と紹興酒

紹興市までは、上海浦東空港から高速道路バスで 4.5 時間、杭州から 2 時間〔新幹線＝高速鉄道なら上海-紹興は 1.5 時間?〕、杭州湾に面する人口 68 万人(1981 では 12 万人。旧名 会稽(戦国時代の越国の首都。呉越同舟、臥薪嘗胆、中国 3 大美女の一人西施の故郷、で有名)。屋久島と同じ北緯 30 度にあり、温暖、湿潤。2 毛作+裏作に麦が採れる。11 月が稲刈りの季節であり、紹興酒の仕込みも 11 月から開始する。訪問日は仕込み作業開始していた。

中国の酒の種類は、白酒(baijiu)、黄酒(huanjiu)、ぶどう酒(putaojiu)、露酒(loujiu)・果酒(guaojiu)、ビール?酒(pijiu)の 4 種類が有る。1979 年の第 3 回評酒会で全国逸品 300 酒以上の選定では、名酒/優良酒は白酒(10/21)、黄酒(2/11)、ぶどう酒(5/8)、露酒(0/2)・果酒(1/5)であった(紹興酒工場見学記 1981 鈴木明治)。

政府の公式晩餐会での提供酒は、以前はアルコール度が 50%以上の北方の白酒(蒸留酒:茅台酒、汾酒他)であったが、最近では健康面からもアルコール度が 14%の南方の黄酒(醸造酒:紹興酒他)に代わっている。

紹興酒の人气が高まり需要に満たすために、中国でも 4 季醸造・機械式醸造(代表酒;古越龍山)が増え、台湾やベトナム産の紹興酒が増加し、日本でも良く飲まれている。「咸亭」は昔ながらの冬季醸造・手工業的醸造酒であり、生産量が少ないため、中国南部での消費が多く、輸出はしていない。アルコール飲料よりは健康増進酒と見て欲しい、との PR であった。農水産物が豊富で穀倉地帯である越の国で、農業・飲用の人工湖である鑑湖(酒造会社から約 2km 先の山の麓)を築造したが、微量元素を含んだ良質な水質であったため、地元のうるち米・小麦を原料とする紹興酒の原料水として使用したところ、うまい酒ができたので全ての紹興酒の原料水としたとの話。なお、「咸亭酒店」は魯迅が好んだ居酒屋の名前である。

3. 「咸亭和彫酒(ホワチョウ・チウ)」(彫:きざむ)の効能書き

「咸亭」酒造で購入した 20 年典藏の「咸亭和彫酒(伝統工芸・手工醸造)」の効能書きを以下に翻訳する。なお、建国時点で多数の紹興酒醸造所があったが、1981 年報告時点で「紹興醸酒廠」に全て統一されていた。1978 年の改革開放政策に基づき、沿海部各都市に経済特区が建設された。1989 年天安門事件で改革開放は頓挫するが、1992 年から 2001 年(WTO 加盟)までの江沢民・朱鎔基政権が一層の改革開放を推進した。2003 年に胡錦

濤・温家宝政権が朱鎔基の経済改革を継承して、2007年の私有財産保護の物権法制定、2008年北京オリンピック、2010年上海万博開催の歴史を考え、下記の年号を照らし合わせると、伝統産業の発展の苦勞が少しは推察できそうである。

紹興県咸亭酒業有限公司は、創建1980年、会社が鎮座しているところは水が多く、橋が多く、酒が多くこれを称して著名な書道の地 蘭亭がある。 会社は唐の高宗の年号により、魯迅先生の筆による「咸亭」を企業の名称とし商標でもある。30年を経る生産と発展により、会社は醸造技術を豊かに積み重ね、優秀な醸造酒専門技術人員を就業させ、技術力量は雄厚で、管理水準は高級である。会社は2系列の自動仕込み装置と自動ラベル張り機を保有。冷却機など先進生産設備により、年産量で「咸亭」系列の黄酒は1万トン弱である。

「咸亭」商標系列の黄酒産品は精白もち米、有質小麦と鑑湖(紹興酒の原料水)の源水を主要原料とし、伝統工芸醸製からなる。産品は橙黄色で清激、芳香馥郁、甘鮮芳醇で独特の風味は国内外で名を上げている。主要産品:咸亭通宝、咸亭土離、咸亭老酒、咸亭紅、咸亭太子、加飯酒、花離酒、善釀酒、香雪酒であり、3年蔵(陳)から30年蔵までの系列で販売している。産品の主要納入先は、上海、浙江省、江蘇、広東、重慶、四川、天津、山東、河北などの大省、大市です。

会社は科学技術の進歩に合わせ、科学的管理を実現し、優勢な名商標に発展させた。2003年 ISO9001、2000年国際標準質量管理体系合格証書、2006年 QS研修、2007年 AA急標準化良好行為証書、開経国家商務部批准獲得「紹興酒」原産地域産品保護専用標志、さらに「紹興黄酒」「紹興老酒」証明商標の使用権を獲得した。

20有余年の不斷の努力を経て「咸亭」ブランドの知名度は不斷に高く掲げ、「咸亭」注冊商標は1992年の浙江省首著名商標を受領以来、連続6年浙江省著名商標を受領、2004年中国馳名商標を受領した。「咸亭」注冊商標は北京北方&資産評価有限公司の評価を受領。商標権の価値は2億5144万元になる。「咸亭人」の不斷の努力、「咸亭」の未来はさらに輝き煌を加えることができる。

咸亭牌:中国馳名商標

原 料:鑑湖水、うるち(糯)米(もち米)、小麦

食品添加物:焦げ糖色

産品標準号:優級黄酒

酒精度(アルコール分):12.0%Vol

保質期間:60ヶ月

貯蔵条件:防潮、防晒し、明涼、通風

少量沈殿系蛋白質凝固、不影?(きょう)飲用 以上が翻訳内容である。

4. 醸造作業と販売酒類

()内は、「紹興酒工場見学記 1981 鈴木明治。醸造協会誌記事で推定した。屋外からの見学のみであった。上記見学記によると、紹興酒の製造過程は下記だが、その記述と現状の「咸亭」製造はほぼ同じと見た。

4.1. 淋飯酒(酒母)の製造:1段発酵

精白糯米--->浸漬:10 数時間--->水切:1 時間--->蒸炊:40 分--->蒸米+淋水(水をかけて冷却)--->淋飯
--->淋飯(約 40°C):糯米の 2 倍の重量。逆円錐形の甕(かめ)に入れて次工程に移る。

淋飯+粉碎酒麴(種麴+添加酵母)--->混合・攪拌菌の増殖(30°C)数日間--->酒醸(麴兼酒母)

酒醸+粉碎麦麴(豊富な酵素力を持つ)+仕込み水--->混合(約 20°C)--->醪--->発酵

発酵:攪拌期(約 40 日)静置期(約 10 日)--->熟成醪--->圧搾・搾引--->淋飯酒新酒+下級淋飯酒+糟(粕)

淋飯酒新酒--->煮酒(火入れ 85-90°C。日本車は 60°C)・甕詰・泥封・貯蔵--->淋飯酒

熟成醪:比重 0.993、アルコール分 11.2、エキス分 3.0、総酸(コハク酸として)0.47%。薄口の濁り酒に相当。

淋飯酒は、「咸亨」紹興酒、加飯酒、花雕酒、善釀酒の酒母となる。そのままでは出荷しない。

4. 2. 紹興酒(元紅酒・状元酒・加飯酒他)の製造:2段発酵(?)

精白糯米--->浸漬(漬米)--->水切り・蒸炊--->籩飯

籩飯+水+漿水+麦曲(粉碎麦麴)+淋飯酒醪--->仕込み(25°C)--->主発酵:攪拌期(6 日)+淋飲醪

--->後発酵:静置期(70 日)--->熟成醪--->圧搾・搾引--->元紅酒新酒+粕--->煮酒・甕詰・泥封・貯蔵

--->元紅酒(出荷)

元紅酒:アルコール度 15-16、コハク酸 0.45%以下。温燗で飲む。名前の由来は、甕の外側が朱紅に塗るため。

加飯酒:原料米を余計に使用する、若干甘く風味濃醇で芳香が高い酒。アルコール度 16-17、糖分 1%以上。

香雪酒:紹興酒の糟からとった焼酎。本直し。アルコール度 20%、糖分 20%以上。

紹興酒の糟に水を加えて再発酵し、蒸留してアルコール度 50%の白酒も製造する。

状元紅:最高級銘柄。科挙第 1 位の「状元」を赤字で記している。

花彫酒:高級酒「加飯」4 年物を漆喰の甕に詰めたもの。甕の廻りに三国志他の名場面、花鳥の彩色画を描いていることが「花彫」の由来。

以下の記述は、工場見学で説明を受けた記録である。

うるち米を水で膨潤させて蒸した後に、水をかけて冷却(タンクから勢い欲水が溢れさせていた))した(淋飯)を、1m3くらいの逆円錐形の甕(藁蓋付き)に麦麴と共に入れて1週間貯蔵。発酵開始したものをタンク・甕で4週間再発酵させる。この2段発酵が機械式と異なる大きな点で、安価な紹興酒は1段発酵とのこと。工場内では発酵した米を拡げているような作業が垣間見えた。作業員は白服、白長靴、白防止、マスクの作業着で作業しているが、作業工場の窓は密閉されていない。廃水処理設備は見えなかった

(発酵した後に殺菌過熱をした後)25リッターの甕に入れる。甕の口は煮沸殺菌した蓮の葉で包み、陶器の蓋を被せて煮沸殺菌した芍薬の葉で包んで竹ヒゴで硬く縛り、粘土・粃殻・にがり混ぜた泥帽子を被せて蓋が完成。この蓋の形状は、甕の中で紹興酒が呼吸できるようにするために長期間貯蔵を可能にする、とのこと。

泥帽子が固まると3段に積上げて、屋外で3-30年熟成貯蔵する。紹興酒独特の暗い橙色は、日本酒の古酒でも同様の色になる、との金野さんから示唆があった。販売用に5リッターの小型甕もあった。

酒の絞りはフィルタープレスを使用。製造方法を見る限り、1981 年の紹興酒工場見学記述時とほぼ同じ方式である。この酒かすから香雪酒(粕取り焼酎。アルコール 20%)を作る。

本館会議室に移り、5年と10年物の紹興酒を試飲。5年物は日本で飲み慣れている味、10年ものは味に深みがあり差は感じられた。商品販売に移り、500ml入りで、5年150元、10年250元、15年300元(正規は400元)、20年500元、30年800元。5年、10年はガラス瓶、15年は陶器、20、30年は景德鎮製の磁器製壇。15年物には300ml青磁壇入りがあり、20年物には湯かん用白磁品のおまけ付き。賞味期限はガラス瓶で半年、磁器瓶で8ヶ月、差は容器中での酒の呼吸の可否にある。長期間保存すると 檻(おり、もろもろの沈殿物)が発生するが、味には変化が無い。財布と相談しながら買う人、見送る人 様々でした。

「上海かに」専門店で、20年ものの古越龍山を飲んだが、500mlで280元であった。

帰国して楽天市場で調べると、聘珍樓 古越龍山 640ml 壇入り(税込)で、下記であった。1元=20円計算

陳年8年:2,110円(105元)、陳年10年3,180円(156元)、陳釀20年10,620円(512元)=中国の2倍
陳釀30年27,000円(1,350元)、陳釀50年53,485円(2,645元)

2--24リッターLの甕入りでは、紹興老酒明(税込)で下記の値段。甕入りがお徳。

熟成8年5L:9,750円(488元)、熟成12年5L:13,860円(2000元)

熟成20年5L:21,000円(1050元)、9L:31,500円(1575元)、24L:97,500円(4875元)

日本酒の醸造所は月桂冠、黄桜、松竹梅、白鹿、上田酒造などかなり見学・試飲したが、屋外での甕熟成貯蔵、日本酒と同じアルコール濃度で長期間保存する製法・販売は日本酒ではほとんど例がない。原料米の磨き無し、米麦の2種の麴使用、アルコール非添加や杜氏の差による味の幅の少なさ、健康酒としての位置づけ、常温保管での濁り・腐敗防止、四季醸造などの新技術導入など、興味の尽きないものであった。

(終)



咸亭酒業有限公司 正面掲載の古代の紹興酒の仕込み図。基本は現在と同じ工程



紹興酒貯蔵 5リッター甕



30年貯蔵酒(景德鎮製)



20年貯蔵酒と燗容器

(掛田 健二 記)

A.1 浙江大学との交流(浙江省内)



浙江大学キャンパス



浙江大会館・科学技術館



新設のランドマーク施設 (2014年竣工)



展示場受付



藁の上に乗る軽量素材



開発電気自動車

A.1 浙江大学との交流(浙江省内)



展示内容紹介者と通訳



浙江大学開発脱硝装置



接待の昼食会場



寄贈盾



浙江大学創設者銅像前 集合写真



浙江大学と中国国内大学の連携

A.2 上海市科学技术協会及び上海工程師学会との交流



交流風景



上海科学会堂入口で



交流会の別れ



通訳

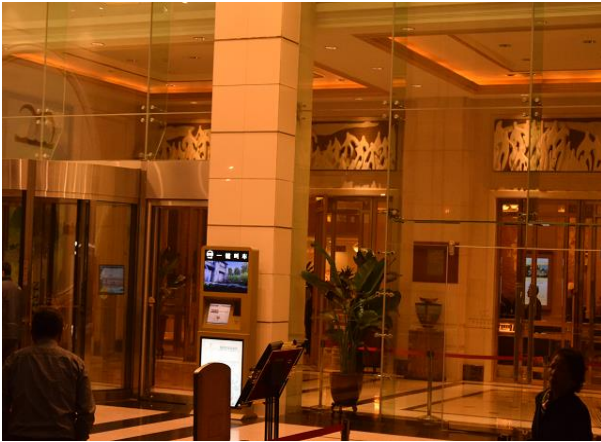


お別れ



見送っていただいた人達

A.3 大阪府～上海市友好都市提携 35 周年記念行事参加



上海国際会場入口



大阪府副知事挨拶



日立造船貿易 馬総経理講演



大阪ガス上海 講演



末利委員長と李建華先生



上海・大阪環境シンポ参加者集合写真

A.4 日立造船(株)上海現地法人総経理馬向東氏との懇談



総経理馬向東氏



馬総経理 話題提供



美味しい料理てんこ盛り



まだか上海ガニ

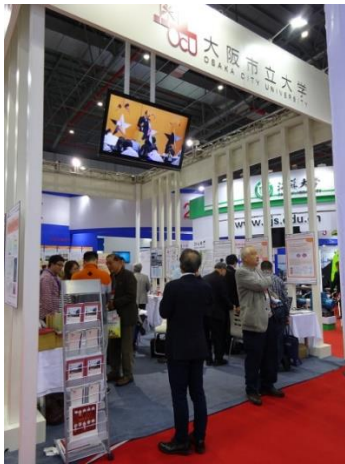


上海蟹



上海海鮮レストラン満腹後

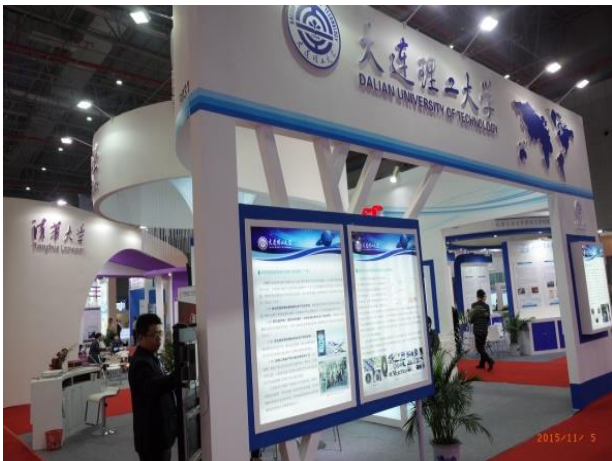
A.5 第17回(上海)国際工業博覧会視察



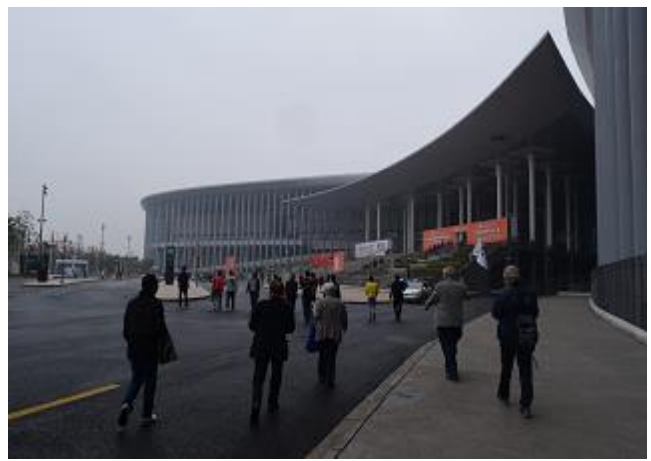
大阪市大ブース



大阪市大ブース



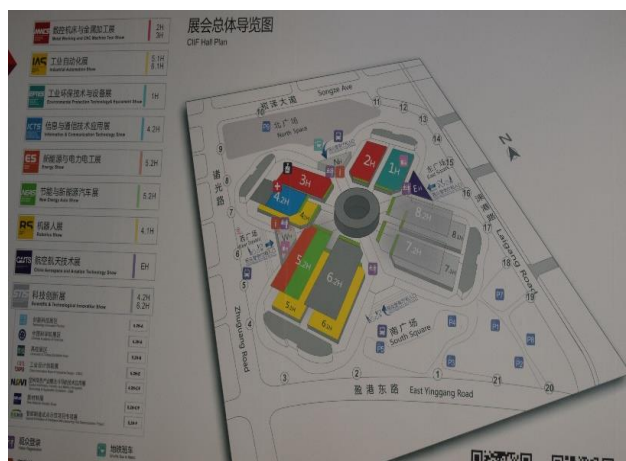
大連理工大学



会場の代表外観

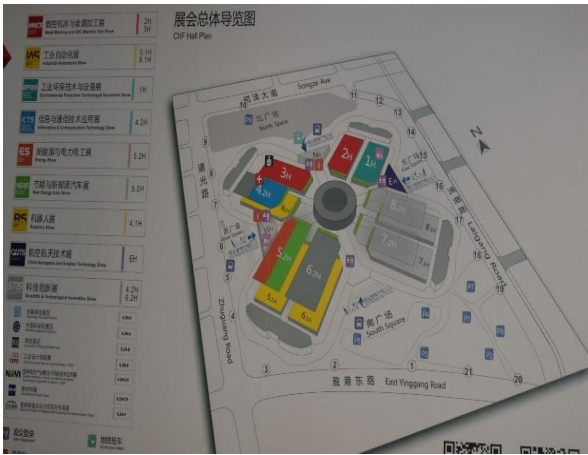


入場券 (入場料: 25 元・・・約 500 円)



会場の全体像と展示区分の表示

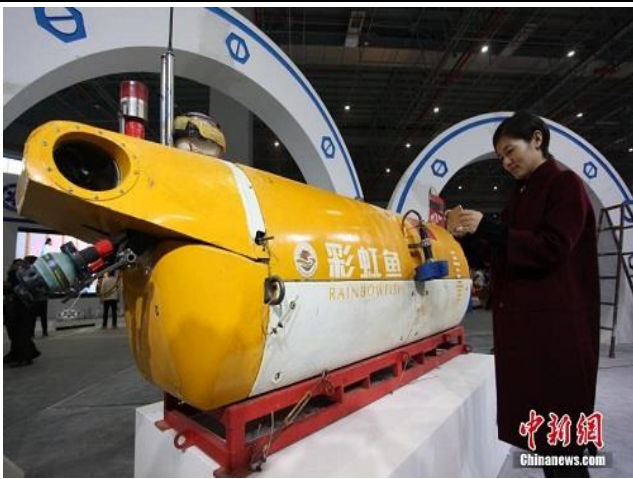
A.5 第17回(上海)国際工業博覧会視察



会場の全体像と展示区分の表示



床には各展示ブースが表示されている



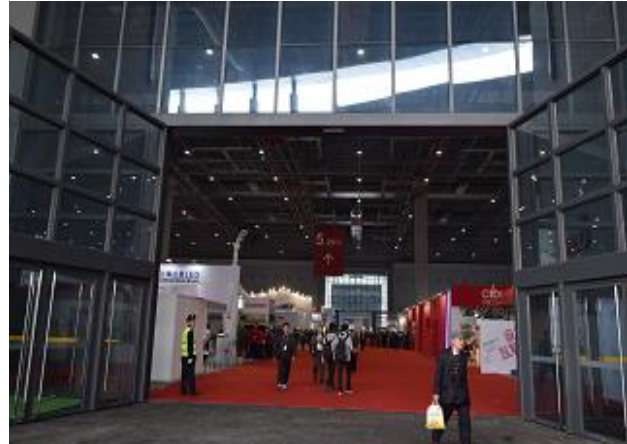
中国初の1万メートル級無人潜水艇「彩虹魚号」



ジェットエンジン展示



会場の代表外観



会場の入り口

A.6 上海老港再生能源利用(ごみ発電)中心視察



上海老港ゴミ発電所 750t/24h * 4機



ゴミ搬入用運河と埋立地風力発電群



上海老港説明会場



見学案内嬢、ツアーガイド



中央制御室



上海老港再生能源利用中心のごみ焼却炉

A.6 上海老港再生能源利用(ごみ発電)中心視察



上海老港建設中 鳥瞰図



ゴミ発電運転データ表示

上海环境 SHANGHAI ENVIRONMENT		月度生产指标												
		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年度完成
入厂垃圾量 (t)	59274	42407	28341	35544	31841	40111	67497	147333	20544	38333				35412
入炉垃圾量 (t)	76531	30669	17193	20729	27923	50888	79615	71926	32226	49819				31765
发电量 (kWh)	2509.58	2186.09	3325.14	2896.91	3211.81	4111.05	5715.83	3751.37	2016.72	1961.14				33229.3
外售电量 (kWh)	1706.24	2216.97	2859.19	3138.14	3511.81	3116.97	3116.97	3116.97	3116.97	3116.97				26833.2
垃圾发电量 (kWh)	822.43	835.11	438.45	461.69	431.69	981.14	176.25	611.21	132.92	437.35				1511.5
垃圾耗油量 (t)	0.11kg	0.11kg	0.36kg	0.25kg	0.32kg	0.38kg	0.38kg	0.38kg	0.38kg	0.38kg				6.28kg
用电率 (%)	1.84	14.32	12.86	13.21	14.59	15.76	15.47	6.32	6.41	6.55				14.79

上海老港 2015 年ゴミ処理・発電量データ



上海老港遠望、ゴミ搬入運河・荷揚げクレーン



上海老港焼却灰・生ゴミ埋め立て処理場



模型が置いてある

B.1 大禹陵



入口付近でガイドの説明



大禹陵墓石

大禹陵は古代中国の治水の英雄であり、開國の聖君である禹を埋葬した地で、紹興市東南部の郊外にある会稽山景区内にあり、国家の重点保護文化財となっています。中国東南部の一大名所であるといえましょう。

文献によれば、堯舜時代には、洪水がしばしばおき、人々が大きな被害を受けていたため、禹は治水の命を受け、「8年間出ずっぱりで、三回家の前を通りすぎても家に入らなかった」というほど身を粉にして働き、とうとう治水に成功したといわれます。続けて諸侯を会稽に集めて禱功行賞を行い、死後は会稽山に葬られました。禹の息子は即位後、毎年春と秋に人を使わして禹を祀らせ、同時に兩山のうえに祖先を祀る廟を建てました。禹から五代目の少康が即位すると、庶子無余を会稽に使わし、禹の墓を護らせ、廟を建てて定住させました。堯の地皇帝は、会稽山に登り、禹を祀ったといわれています。現在、禹陵付近の禹陵村の住人の姓の多くが姒姓で、禹の子孫であり、現在で144代目であるということです。紹興は人々が崇め奉る禹王の聖地となります。

大禹陵景区は禹陵、禹祠、禹廟の三大建築からなります。江沢民総書記が自ら筆をとった「大禹陵」の匾がかかった門から神道に入ると、その兩脇には12の神獸が並んでいます。禹墓後、青石壘壘門を過ぎ、一步一步階段をのぼると、「大禹陵」碑亭につきます。碑に刻まれている三文字は明代の紹興府知事南大吉が記したもので、雄渾な筆致です。陵の左側には禹廟があり、姒姓一族の祖廟となっています。廟のなかには禹井といわれる古井戸があります。陵の右側には禹廟があり、これは宮殿式建築群であり、南から北に、照壁、尚峰碑亭、午門、拜殿、大殿があり、両側には萱石亭、慎性部廳、葬飲泉などの見どころがあり、雄大かつ景色が美しいところです。

日本語の説明看板



大きな池



中国語説明看板



有料鐘突き

B.2 魯迅故居



魯迅は中国でも有名



魯迅の故居は公園(その入口)



魯迅通り



魯迅の銅像



魯迅が過ごした家



魯迅親族が経営していた食堂
(引き継がれて残っている)

B.3 沈園



陸遊と従妹の唐婉



沈園庭園の池



陸遊の詠んだ詩



これに応えた唐婉の詩

1144年、20歳の陸遊が従妹の唐婉と結婚しました。才気溢れる美男子と美しい才女の二人は意気投合して、睦まじく愛し合った。結婚後の生活があまりにも幸せで、陸遊は功名心が薄くなりつつあって、または二人の間に子供がずっとできていないは原因かと、二年後に、陸遊の母は息子に離縁を強引に迫ってきた。仕方なく母の命に従った陸遊はその後生涯にそのことを悔やんでいた。『東京夢華録』によると、宋時代に毎年農曆の三月一日から四月八日まで、個人の庭園が公衆に面して開放する風習があった。当時の沈園も例外ではない。1151年のある麗しき春の日に、27歳の陸遊が沈園で踏青の途中に不意に前妻の唐婉と出会う、唐婉は童僕に酒肴を整えさせて、陸遊をもてなした。陸遊は昔の思い出が引き出されて、さまざまな感情が一気に湧いてきて、ついに沈園の壁に一首の『釵頭鳳（さとうほう）』を書いた。



沈園傍の運河



沈園入口

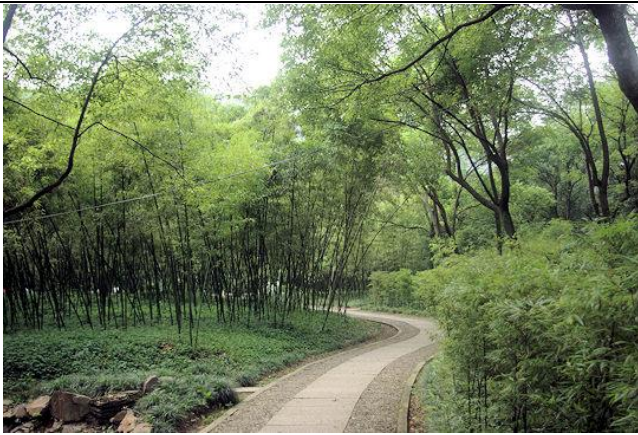
B.4 蘭亭



蘭亭入口



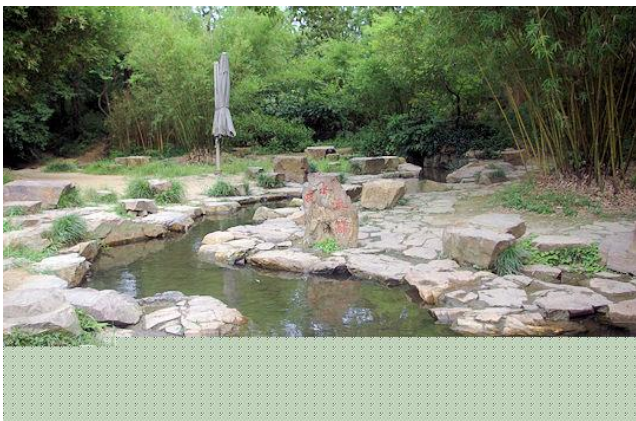
この写真の「蘭亭」は清の第4代皇帝である康熙帝が書いたものとされている。



京都あたりの神社仏閣を思わせる竹林



王羲之たちが風流を楽しんだとされる「流觴亭」
(王羲之:蘭亭序の作者)



「曲水流觴」の跡 (杯が自分の前を通るまでに歌が詠めないとその杯を飲まなくてはならない)



康熙皇帝が摸筆した「蘭亭序」の全文石碑がある

B.5 紹興酒製造工場



紹興酒工場の入口



寝かしているツボ



工場内にある試飲室



紹興市内の紹興酒店(紹興酒のてんこ盛り)



高級酒を寝かしている所 (ツボには石灰を塗布)



試飲室のある迎賓館

C. 街並み写真集



紹興宿泊ホテル



紹興宿泊ホテル前道路



早朝から道路清掃（紹興市）



新幹線



典型的なマンション地帯（杭州市）



上海宿泊ホテル

C. 街並み写真集



電動車（西湖で）



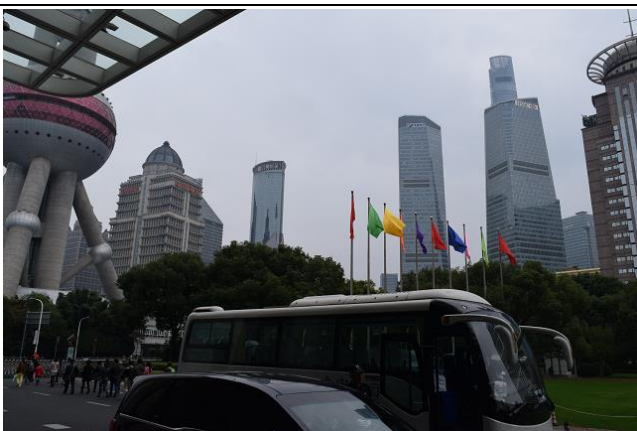
豊胸等美容整形外科看板（紹興市バス停で）



富裕層マンション（バスの中から）



自動車道路にあふれる荷物自転車（紹興市）



上海国際会場入口から



紹興市夕食会場

C. 街並み写真集



魯迅故居近辺で



滞中期間一貫してお世話になったバス



兎帝記念館 兎帝業績絵 (紹興市)



満面の笑み (紹興市、これが視察の醍醐味)



勝手が違いシックハック地下鉄改札 (上海)



紹興市水路沿い遊歩道展示 (紹興市)

C. 街並み写真集



杭州市西湖



紹興市ホテル受付 絵画



上海外灘夜景



紹興市ホテル近辺運河夜景



紹興市電動スクーター



上海～紹興市高速道路沿（陣傘姿）

2015 日中科学技術交流・視察報告書

発行年月：2016年3月

発行所・発行責任者：公益社団法人日本技術士会近畿本部 日中科学技術交流小委員会 会長 末利 鏡意

〒550-0004 大阪市西区靱本町 1-9-15 近畿富山会館ビル2階

電話：06-6444-3722 FAX：06-6444-3740 E-mail：pe@ipej-knk.jp

©本報告者の無断転載を禁じます