

# 日中科学技術

No. 150

2014. 9.20

発行所

特定非営利活動法人 日中科学技術交流協会

〒103-0003 東京都中央区日本橋横山町 3-1 横山町ダイカンプラザ 302 号

E-mail : [jcstea@alpha.ocn.ne.jp](mailto:jcstea@alpha.ocn.ne.jp) URL : <http://jcst.in.coocan.jp/>

電話 : 03 (6661) 7929 Fax : 03 (6661) 7929

## 日中交流は科学技術者の信頼と友好から

日中科学技術交流協会理事、山岡亜夫



去る 4 月 21 日に東京大学山上会館で第 4 回日中電子材料シンポジウムが開催された(本誌 No. 149 報告)。

日中電子材料シンポジウムの成功は当交流協会と中国科学院との永い交流と相互信頼による。第 1～3 回は上海と北京で開催され日本から専門家がグループ参加した。主として超 L S I 関連の科学院の研究所、清華大学、北京大学、上海大学を訪問して中国の半導体技術に触れることができた。特に、第 4 回は中国科学院上海微系統与信息技術研究所の王曦所長を団長として企業の技術者が 20 名参加して技術講演が行われ、中国の半導体と周辺材料の実態がよく理解でき有益であった。毎年、中国の半導体技術は着実に進歩し、シングルナノメータ技術で 2020 年には日本に追いつき、量産コストで追い抜くと予想される。日本側からも大学と企業から貴重な研究報告があり、活発な討論が行われた。日中間のナノテクノロジー・半導体研究者はお互いの技術の進歩を真摯に受け入れ、参加者間の親睦と交流はこの上なく深まった。

筆者の中国との最初の関りは 1981 年、文化大革命後 6 年位の時期で、文化大革命の嵐が吹き荒れ、実権派、著名な文化人、大学教授など自己批判が強要されたり、市中引き回しをされたりした。革命鎮静後間もなくの訪中だけに筆者にも緊張感があつた。しかし、

北京空港での出迎えの方が、人民服をスマートに着こなし、柔らかな物腰、笑顔、流暢な日本語で挨拶をされ、不安は一気に払拭された。歓迎宴で筆者は思い切って発言した。「私たちはこれまで貴国の様子が殆ど分からなかったもので、貴国のことを怖い国だと思っていました。ところが訪れてみると皆さんとても優しく暖かい方々なので安心しました」と。すると、北京化工大学の黄硫礼教授がすかさず「私たちも中国は怖い国だと思っていました。暴動の恐怖が何時まで続くのか心配の毎日でした」と答えられ、国民がほっとしている状況がうかがわれ、こちらも心にゆとりをもって中国の方々と交流できると感じた。私は北京の Academia Sinica の感光化学(現物理・化学)研究所やその他の研究所で機能性高分子の講義を行った。内容は主としてマイクロテクノロジー(当時は現在の 100 倍以上大きい 2000nm 構造)と材料の話だった。講義環境は、時折停電で話が中断される等総じて良くなかった。三時間ほどぶっ通しで講義をした後、若い女性の研究者が、質問に来られたが、私はその質問者のノートを覗いてびっくりした。私が日本語で話した内容の趣旨をほぼ完璧に記録していた。中国にはこんな優秀な人がいるのかと思わず顔を見つめ、中国の科学技術の発展の可能性を肌で感じた。

3 年後の今、中国は半導体技術で我が国と肩を並べようとしている。科学の前に人間の努力は公平である。信頼と友好によるお互いの切磋琢磨が相互の発展に貢献することを願う。

## 第二回水処理環境技術シンポジウム訪中団 報告

2014 年 4 月 13 日 ~ 4 月 19 日 理事 中河 正勝

### ・全体概要

#### 1. 目的と概要

中国の環境問題は厳しい状況にあり、日本にも実害を与えており、早期に実効ある改善が望まれる。

当協会は、2011年7月第一回環境分野水処理技術交流訪中団を組織し、上海、北京の大学、水処理関連施設の交流を行ったが、今回も本分野に関し、学术交流と実業技術（ビジネス）交流の融合を図り、中国環境問題の実効的改善に役立てることを目的として第2回目のシンポジウム（研究会）と研究所交流を実施した。

開催したシンポジウムと研究所等は下記の通りであり、シンポジウムでは課題の共有化と日本の技術支援の議論を深め、研究所訪問では水質汚染の要因を分析し、課題とその対応について議論した。

#### (1) シンポジウム（研究会）

- 4/14 上海交通大学環境工程学院研讨会
- 4/17 清华大学环境学院研讨会
- 4/18 科学院生态应用研究中心研讨会

#### (2) 研究所等訪問交流

- 上海市
- 4/15 都市水資源開発(南方)
- 4/15 国家工程研究中心
- 4/15 楊樹浦水工場
- 4/15 上海市科学技術協会
- 北京市
- 4/17 北京市排水集・

#### 2. 訪中団員

- 団長 中河正勝 協会理事(株)HE-KJS 社長
- 副団長 瀧和夫 千葉工業大学名誉教授
- 団員
- 木村将弘 東レ 地球環境研究所所長・博士
- 谷學 グリーンブルー(株) 社長
- 井藤憲次 (株)カナガワファニチャー 社長

#### 3. シンポジウムの意義

#### (1) 上海研究会でのメーカー各社の交流

今回、上海交通大学の張振家教授から初めて、日本進出合弁企業の参加をお願いし、日本の水処理技術合弁会社5社7名の参加を得、活発な討論ができ、下記のとおりで有意義であり、今後研究会&技術交流訪中時に日本の進出企業の参加を募ることとしたい。

- 1) 参加日本企業は水処理関係を得意とする大手企業であり、そのカバー率は50%以上と考えられている。
- 2) 日本の最新水処理技術動向や他社のビジネス動向を知り、相互に役立つ。
- 3) 普通は競合企業と話し合う機会は少ないが、この機会がキッカケで情報交流ができ大変ビジネスを推進するうえで効果的である。

#### (2) 中国水処理ビジネス情報の入手

「中国水処理に関するビジネス情報」の講演(CWR 代表内藤氏)をいただき貴重な中国情報を入手でき、中国進出企業にとって大変有意義であった。今日当協会主催の訪中報告会にCWR 代表内藤氏の講演を依頼し快く引き受けていただいた。日系進出企業にとってこの情報は、大変貴重でありビジネスには必須の情報である。中国での水処理技術動向に関しては、中央政治の政策を知る上で必要欠くべからざるものとする。

#### 4. 上海浄水技術学会等の動向(4/15)

(1) 2011年7月訪中時の第一回シンポジウムで陸理事長は、上海市の水処理関係大学、上下水施設等機関をリードしていく立場であり政府(北京)のパイプ役的機能を有機的に結びつけている重要な機関である。

(2) 中国科学院上海応用物理研究所は、核開発研究機関であるが、中央政府より膜技術による水処理研究を行っており核開発によって水処理技術は重要なテーマであるとの認識である。日本の福島原発事故でも水処理技術は重要なテーマとなっていることから、

当然と言える。第一回環境分野水処理シンポジウムを開催するにあたり、上海応用物理研究所と浄水技術学会とのコラボによるシンポジウムを実施し、第二回の水処理は膜技術シンポジウムの実施リクエストにつながった経緯がある。

(3) 上海浄水技術学会陸理事長は次期理事長を退任し、顧上海浄水場総経理が就任予定

(4) 上海浄水場の課題は、浄水場から各吸排水口に至る配管の老化でその対応が困難な状況であるとのこと。

### 上海浄水場参観記念写真



### 上海浄水場 説明 (4/15)



### 上海浄水場 現場視察



## 5. 中国科学院生態環境研究中心訪問 4/18

- (1) 1975 年国立環境研究所設立 (4/18) 楊副センター長説明
- (2) 1986 年動物生態研究所と合体して今日に至っている
- (3) 研究員 400 人、学生 600 人
- (4) 組織

### ①研究系統

環境化学・生態毒理学国家重点実験室

環境水質学国家重点実験室  
 城市区域生態国家重点実験室  
 科学院環境生物技術国家重点実験室  
 大気環境科学実験室  
 水汚染コントロール実験室  
 土壤環境科学実験室  
 環境納米材料実験室  
 大気汚染コントロールセンター

### ②情報系統・管理系統

(5) 生態研究センター研究費予算

国家から 80%

→4 億元 (68 億円) (2013 年度)

地方政府・企業からの委託研究 20%

→基礎研究から応用研究

(6) 大きな推進プロジェクトの分類

①フェーズ1 30 億元 1000 萬元～5000 萬元

②フェーズ2 30 億元 応用から事業化まで

③フェーズ3→下水道、湖、領域水域管理

<センターの研究トピックス>

- (1) 水膜技術 EBM 研究と応用に重点
- (2) 北京市の 50 万トン浄水に膜を使用  
→中国は外国並には時間がかかる
- (3) 家庭用雑廃、汚泥処理、畜産汚泥は発酵熱分解
- (4) 国家予算化条件→サンプル・モデル・デモンストレーション
- (5) 国家プロジェクト→設計(グランドデザイン)+土木+機械設備 100 万トン(大型)10 万トン～50 万トン(小規模)

中国での水処理の最大の課題は、水処理汚泥処理廃棄物の処理

## 6. 上海市科学技術協会表敬訪問 (4/15)

2011 年 12 月上海市科学技術協会と当協会が「日中間科学技術交流&ビジネス交流に関する包括的契約」を締結しそれ以降日中間の厳しい局面で活動が殆ど行われていなかった。今回の訪中のあたり上海市科学技術協会を表敬訪問し幹部と意見交換を行った。以下概要を報告する。

### (1) 面談者

上海市科学技術協会：王祖范 副秘書長、国際部 Nancy Lin、他 6 人

### (2) 面談概要

**<王 副秘書長>**

① 2011年の包括契約（備忘録）を締結し貴協会との科学技術分野での学術・ビジネス交流が活発化の環境が整備され喜んでい。しかし日中間の厳しい状況であり活発ではありません。

② 契約更新も 2 回目です今後活発に計画的推進をしていきたいので協力ください。

③ 現在中国では、日本と同じく老人人口が増えていくので老人に関する色々な交流を行いたい。

④ 保険・旅行等を組み合わせたビジネスが今後増えてくるので協力をお願いしたい。

⑤ エネルギー関連も今後大きく発展するものと考えている。

⑥ 備忘録に従いぜひ協力をお願いしたい。

**<中河団長より>**

① 2011年以来契約に基づく交流が行われず申し訳ありません。

② その間、日中間の厳しい状況でストップの状況が続きました。

③ 2012 年度には日本で技術展示会が非常に多く実施されており、中国企業の参加を支援する提案をしたが実現していない。

④ 今後ビジネスに関する計画の提案をしていきたい。

⑤ ビジネスが進展するかに関しては、中国が直面している課題の実情にマッチした改善策とその受け入れ方法がフィットすることがベストとなります。

⑥ ビジネスは、双方にとって Win-Win の関係が成功の要件となります。

**上海市科学技術協会表敬訪問（4/15）  
王祖范 副秘書長記念品の贈呈**
**シンポジウムの内容****1. 上海シンポジウム**

**報告者：瀧 和夫（千葉工業大学名誉教授、日中科学技術交流協会会員）**



上海交通大学セミナー会場にて記念写真

**（1）日本側基調講演：瀧 和夫（千葉工業大学名誉教授、日中科学技術交流協会会員）**

**1）題目：21 世紀における水環境問題の解決策を探る**

**2）講演概要 第Ⅱ-1 図**

① これまでの水環境に関する科学と技術の多くは水質改善が中心課題であり、水環境の本質に至る議論は未だなされていなかったように感じます。法規制の下での環境技術に止まっていると言っても過言ではありません。いま、私たちの周囲にある水は太陽エネルギーによって、地圏と大気圏の間をめぐり循環しており、ポテンシャルエネルギーを与えられた雨水は、位置エネルギーを運動エネルギーに変換しつつ高山から沢を伝い湖へ、あるいは平野を経て海へと流れ下っています。河川水あるいは湖沼水となった雨水は色々なものを溶かし、あるいはまぜ入れながら流れ下っています。

この過程の中で水を生活や産業へと取り入れ、更に、夾雑物などの不要と思われるものを生活圏外へ送り出す技術、あるいは、人々の健康や自然環境へのリスクを最小限に保つ技術を個々の技術「水処理技術」として高めて来たわけです。

② 21 世紀における水環境問題の解決には、総合的環境図あるいは総合企画の下でのエネルギー収支および物質循環収支を検討して行くことが必要と考えます。例えば、上・

下水処理で除去された生態エネルギーと物質の有効利用、発電、リン・肥料回収など総合的観点からの技術革新と企画が望まれています。水環境問題の解決策は、エネルギーはカスケード的利用として、水を含めた物質は効率的回収と利用へ繋がられるか否か、そのための科学と技術を求めるところに

あると思います。

③自然の循環の中での「持続的環境の享受」の確立の考えが必要であり、そのための科学と技術であってほしい。

第 - 1 図 瀧和夫副団長基調講演資料抜粋

The figure consists of several slides from a presentation. The top row includes a title slide '21世紀における水環境問題の解決策を探る', a table of contents, and a slide titled '1. 水環境における問題点' which features a map of Japan and a hydrograph. The middle row contains a slide on '水質の3要素' (three elements of water quality), a slide titled '2. 水環境におけるいろいろな浄化技術・対策' listing various purification methods like physical, chemical, and biological, and a slide titled '3. 水環境問題の解決に向けて' showing a flowchart of water resource management. The bottom row includes a slide on 'Food, food and energy systems by water hierarchy', a slide on 'エコポリス・エコタウン構想と水環境', and a 'Thank you' slide with a handshake image.

(2) 中国側基調講演: 陸 柱(上海浄水技術学会理事長)

1) 題目: 中国の浄水技術の現状

2) 講演概要

上海浄水技術学会は1980年6月に発足し、47団体、800名の会員を抱える団体である。学会には給水浄化、水質検査、冷却水処理、浄水処理、系統総合管理、雑誌編集委員会など8専門委員会を置いている学会である。

さらに、演者の所属する中国科学院上海応用物理研究所について、現在の研究所は原子核研究所が発端であり、その後、中国科学院上海応用物理研究所へと改名された。したがって、当研究所の担当分野として、原子炉に係る研究・技術開発および水処理に係り研

究・技術開発としている。1980年より膜処理による廃水処理が導入されたことから、原子炉のみならず、一般の浄水への事業展開がなされるようになってきた。

現在では、膜技術のみならず、膜処理と生物処理を組み合わせたバイオ・リアクターも研究対象としている。

バイオ・リアクターには低濃度処理水に対しては平膜を、曝気性処理をするような高濃度処理水に対しては曝気性 MBR 処理を導入している。ここで、処理工程における膜の導入は、特に、高濃度処理に対しては曝気性処理後(後工程として)に組み込まれており、これによる BOD5 除去率は 70~93%、COD(処理原水濃度 13000mg/L)除去率を 85%とすること

ができる。COD 除去率を 90%とするためには HRT は 24 時間必要と考えている。また、メタンガスが 70%存在するような下水処理(し尿処理)では HRT を 18~24 時間とることによって、中空糸膜処理を可能とすることができた。さらに、膜の形状や種類を変え、運転時間を間欠運転にした場合など、その効果を検証していた。

次に、食品工場排水における膜処理技術を導入した場合について説明がなされた。曝気性反応槽への浸水型の膜処理装置である。実験は 6 月 24 日から 120 日間行われ、その間の流入排水濃度は 1000mg/L から 6000mg/L へと変化したものの、処理排水濃度は 50mg/L 以下とすることができた。この効果を得るカギとなるものは膜装置の回転数にあり、200rpm 程度が最適装置回転数である。本装置の導入によって、従来型の処理装置より 32% 程度エネルギー低減が可能である。

最後に、この回転型膜処理装置の導入(膜の回転数の適切な管理)によって大方の食品排水の処理が可能であるとの説明を受けた。

### (3) 日本側講演 東レ 木村所長

#### 1) 題目: 水処理膜技術の最新技術開発の現状と将来

#### 2) 講演概要: 2. 節参照

### (4) 感想: (副団長 瀧和夫)

現在の中国においては、丁度日本の大正・昭和の時代と同様な直轄事業的組織になっているように感じられた。すなわち、公の研究所が営利事業そのものを担当する事が出来るように組織立てられているように思われる。我が国の研究所では営利の目的はないが、この部分が日本の組織体制と根本的に異なるところだろうと考える。したがって、レベルの高い技術および研究に力点が置かれがちで、その結果、事業化に重きが置かれがちになっているのが中国側講演から感じられた。

ただ、その後、「資源循環の理念はこの時代の重要理念です。是非、今後、教えてください。」のメールが届いていることから、水処理技術としての水環境保全のための要素技術研究のみに拘ることなく、資源循環の理念に耳を傾けようとする研究者もいることに中国環境科学の将来を見る思いである。

## 2. 清華大学シンポジウム

報告者: 木村 将弘 東レ株式会社 地球環境研究所所長・工学博士

### (1) 日本側基調講演: 工学博士 木村 将弘 (東レ株式会社 地球環境研究所所長)

#### 1) 題目: 科学に基づいた膜水処理用膜技術の進歩

#### 2) 講演概要 第II-2図

①世界の水問題として、安全、安心な水が得られない地域が存在することがある。一方で、海水やかん水などから淡水を得る技術として、蒸留法、膜法が開発されてきており、特に後者は、その技術革新により、省エネ、低コスト化が進み拡大している。

②東レは、膜の中で、MF、UF、NF、RO すべての膜を独自で開発し、上市しており、それぞれの分離性能によって水処理技術として展開している。今回、塩などの一価、二価イオンの高除去を可能とする RO 膜、上水、排水処理、RO の前処理などで使用される UF 膜の技術進歩について報告する。

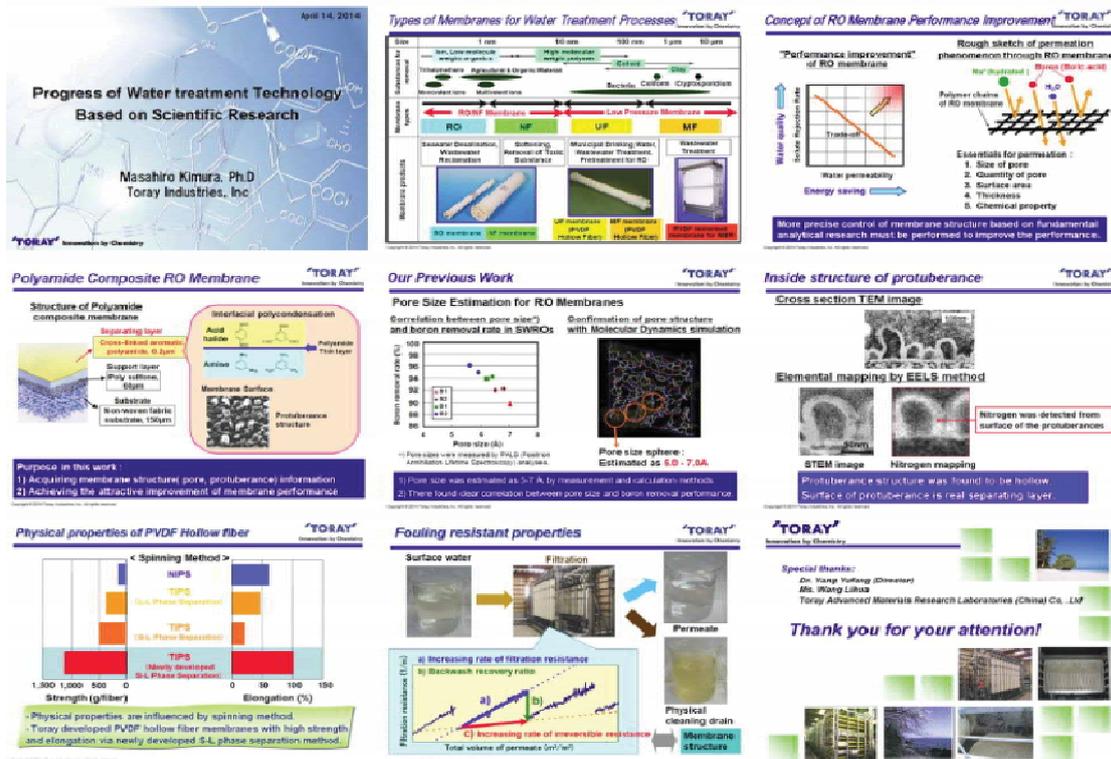
③RO 膜に求められる性能として、塩などの除去性能に加え、農作物への影響が懸念されるホウ素などの除去性能も重要視されている。また、省エネの点では、透水性の向上や低圧力運転を可能とする膜が求められている。さらに、近年、多くの地域で使用され、様々な原水に対応するため、低ファウリング性や薬品洗浄性が求められるようになってきている。

④RO 膜の進歩として、透水性に関連する、ひだ構造の制御、除去性に関連する、孔構造の制御が行われており、この十年間で造水量、塩除去性を 2 倍に増やしてきている。また、表面の凹凸制御と親水性制御による低ファウリング性の付与、RO 膜の機能層であるポリアミドの高次構造制御による耐薬品性の向上が行われている。

⑤UF 膜では、相分離現象を制御し、高強度な熱誘起相分離による UF 膜が開発されてきた。UF モジュールで問題となる糸切れを生じにくくなり、トラブルの未然防止として好評を得ている。また、UF 膜の孔径をファウラントよりも小さく設計することで、膜間差圧の上昇を防ぎ、安定運転を得る技術も開発されている。

⑥今回の技術は、これまでの膜技術の進化の一例であるが、今後も、膜技術の革新により、水問題の解決への貢献が期待できる。

第 - 2 図 東レ・木村博士基調講演資料抜粋



(2) 中国側基調講演：黄 霞（教授）

千葉大学名誉教授、当協会理事 鈴木伸先生との大気汚染の共同研究をされた先生。

1) 題目：膜技術

国際学会での中国の「膜技術」に関する研究状況報告があり、国際的に先端開発研究が進められている。

(3) 中国側講演：劉 翔（教授）

第一回精華大学水処理シンポジウムでの技術討論に参画いただいた先生でもあります。

1) 題目：地表水環境汚染の抑制技術

千葉工業大学名誉教授、当協会委員 瀧和夫先生の基調講演とほぼ同じ研究内容の発表があった。大変オーソドックスな研究をすべての水処理汚染要因の分析を手掛けており貴重な報告といえる。

3. 中国科学院生态环境研究中心

報告者：木村 将弘 東レ所長・工学博士

①講演者：陳梅雪（副研究員）

講演題目：汚水処理と再生技術

②講演者：趙長偉（副研究員）

講演題目：ナノろ過と膜蒸留技術

③講演者：肖 鋒（副研究員）

講演題目：水処理技術とその応用

④講演者：魏源送

講演題目：MBR による排水処理技術

中国における水処理汚染問題は、極めて深刻で一刻の猶予もないと思われる。大学、研究機関等研究が行われている。今後政府主導で研究機関、企業が一貫性と統一的に推進していくことが重要との認識を得た。

第三回は日本が経験し、対策した自治体を中心とした成功事例と、その推進体制について議論を深めたい。

## 技術交流会報告

報告者：グリーンブルー株式会社社長 谷學

### 1. 技術交流会会場と参加企業

- (1) 訪問日時：2014年4月14日(月曜日)、  
14:00～16:00
- (2) 訪問先の組織概要と研究の内容
  - 1) 訪問大学：上海交通大学
  - 2) 訪問学科：環境科学・エンジニアリング学院
  - 3) 大学参加者氏名と役職：
    - 張振家 教授(環境科学・エンジニアリング学院、膜分離技術研究所 所長)
    - 吳德意 教授(環境科学・エンジニアリング学院)
  - 4) 日本側日中科学技術交流協会の団員氏名ならびに役職 訪中団員 参照
- 5) 中国進出日本企業名と参加者氏名等
  - 楊瑜芳(東レ先端材料研究開発(中国)有限公司水処理研究所所長、工学博士)
  - 森真一郎(帝人(中国)投資有限公司環境事業部部長)
  - 王建中(帝人(中国)投資有限公司、工学博士)
  - 野辺建湧(住友精密工業技術(上海)有限公司総経理)
  - 寺田茂樹(栗田工業(蘇州)水処理有限公司副総経理)
  - 王農村(栗田工業(蘇州)水処理有限公司機械設計課主任)
  - 陳暉(オルガノ(蘇州)水処理有限公司営業部長、工学博士)
  - 内藤康行(チャイナ・ウォーター・リサーチ 代表)

### 2. 技術交流会の概要

#### (1) 谷代表取締役からの話題提供

中国における飼養豚数が世界の60%を占めていることに触れ、養豚場の排せつ物による水源(湖や河川)汚染が、見逃せない大きな水処理問題の一つであることの説明を行った。日本は戦後間もなく産業公害で苦しんだが、1980年には改善を見ている。しかし、養豚など家畜による排せつ物汚染は1985年に「畜産公害」として注目され、本格的な法的措置が取られたのは1999年であること、さらに、排せつ物の処理施設に助成金が付く

ようになったのは2004年の法改正後であり、比較的最近になって本格的な取組みが行われるようになったなどの紹介を行った。養豚場排せつ物を効果的に処理する技術の一つとして、マイクロ・ナノ・バブラーの利用し、成功した事例(秋田県十和田ファーム)をビデオ紹介した。ちなみに紹介したマイクロ・ナノ・バブラーは、富喜製作所製のものである(第III-1図の写真参照)。今後中国においても、この技術を応用した水処理が、畜産排せつ物のみならず進められる可能性について問うたところ、上海交通大学環境科学院ではIHI製のマイクロ・ナノ・バブラーを導入し、実験を進めているとの話を張振家教授からいただいた。

第 -1 図 富喜製作所製マイクロ・ナノ・バブラ (製品規格 30W)



#### (2) 井藤 憲次代表取締役の会社紹介

有機性廃棄物分解菌群 F001 が棲息する菌床(担体)に、有機性廃棄物を投入し、シヨベルローダー等で混合・攪拌(切り替えし)すること47時間、その後静置することで有機物を発酵させ、水と二酸化炭素に分解し、有機性廃棄物の効果的な減容化と施設の臭についても成功した事例が紹介された(下の第2図参照)。本技術は、中国が困っている都市水処理に伴い発生する大量の汚泥処理に、役立つ技術ではないかとの示唆があった。詳しくは以下を参照されたい。

<http://www.kanagawa-furniture.co.jp/bio/company/about.php>



2,900gのかつおの粗 47時間後、残渣は566gに  
図-2 有機性廃棄物分解菌群 F001 を使った生ごみの事例

### (3) 楊 瑜芳東麗先端材料研究所開発(中国)水処理研究所所長 東レ現地法人)

水処理膜技術の研究や下水・産業廃水処理ならびに再利用の技術開発、海水の淡水資源化技術の開発などを行っていることの紹介があった。また、同時に中国において東レ水処理膜製品の技術サポートを行い、東レの膜技術の中国市場での応用を推進するとともに、中国の一流大学、研究所と共同研究を行い、積極的に国家計画や地方の重点科学技術研究プロジェクトに参加しているなどの説明があった。なお東レ製品で、今中国で一般的に注目されているものとして、エンド・オブ・パイプ(水道の蛇口)に取り付ける浄水器(第Ⅲ-3参照)が評判であることの紹介があった。

出典: <http://www.torayvino.com/>

### 第 - 3 図 トレピーノ(東レ)

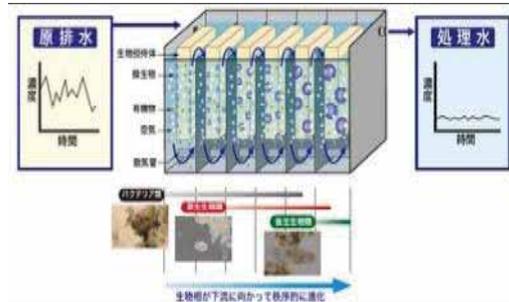


### (4) 森 真一郎 帝人(中国)投資有限公司環境事業部部長

同社の中国投資有限公司が2010年4月に上海で営業を開始したこと、また、帝人株式会社はさらに中国において急拡大する水処理のニーズに対応するため、2013年8月に遼寧省瀋陽市(省都)に帝人(瀋陽)環保科技有限公司を設立したこと、加えて瀋陽市渾南新区に水処理施設を納入したことなどの説明があった。帝人は水処理技術に多段式生物処理装置「MSABP」(米国 Aquarius Technologies Inc. 社の登録商標: 第Ⅲ-4図参照)技術を採用し、同技術が汚泥発生量の削減に、施設の極小化、さらにリモート監視により複数の下水処理場監視が可能になったこと、また短工期、管路工事費用削減、省メンテナンスに優れているなどの特徴について紹介があった。帝人(瀋陽)環保有限公司は、中国の中でも特に東北3省における総合水処理ソリューションカンパニーを目指し、市場の拡大を図るとの説明があった。詳しくは、以下を参照されたい。

[http://www.teijin.co.jp/news/2013/jbd130424\\_34.html](http://www.teijin.co.jp/news/2013/jbd130424_34.html)

### 第 - 4 図 多段式生物処理装置



### (2) 野辺 建湧 住友精密工業技術(上海)有限公司 總經理

同社の日本企業である住友精密工業株式会社が1974年にオゾン発生装置の製造・販売を開始して以来、上下水・プール・産業排水・リサイクル水等の水処理システムにおいて多くの実績を有していることの説明があった。また、オゾンによる高度水処理の草分けの企業でもあり、現在はマイクロ・ナノバブルを使った水処理については、日立製作所と共同実験を進めているということであった。中国においては、都市の水需要に応えるために水の再利用に力を入れている。また、ゴミの浸出液の処理についても手掛けている。中国における水処理事業は、上海のみならず成都でも実績を有している。中国への進出は、4年前の2010年6月に果たしている。詳しくは、以下を参照されたい。

<http://www.jpubb.com/press/176746/>

### (3) 寺田 茂樹 栗田工業(蘇州)水処理有限公司副總經理

中国進出のきっかけは日本電気(NEC)が中国で半導体製造を進めることになり、それに付いてゆく形で進出することになった。

ちなみに中国進出は改革開放(1978年)より以前の1974年に実現している。栗田工業の事業戦略は、「ケミカル」「装置」「メンテナンス」を三位一体とする展開が図られている。同社の中国拠点は蘇州、上海、大連の3か所が中心的な役割を担っており、企業形態も当初は日本人を中心とする組織であったものを、現在は中国人を中心とする組織体制に組換え、部材も99%が現地調達になっている。しかし意に反して、品質面などのトラ

ブルが絶えない状況である。中国におけるビジネスの難しさは、「人民元」で決済することに加え、品質面において日本に及ばない点などが挙げられる。なお、廃水処理は水質分析が不可欠であり、モニタリングする力がないと建設した設備を適切に運転管理することが難しい。失敗事例として“天津エコ工業団地”（建設方式はBOT）が挙げられる。このケースでは、回収水をUF（限界ろ過膜）とRO（逆浸透膜：Reverse Osmosis Membrane）を使って処理したが、しかしCOD基準値を満足させることができなかった（第III-5図）。結局、薬品を使って膜の目詰まりを取り除く手法を取った（注：UFはRO膜処理の負荷を軽減させるために、一般的に前処理設備として利用される）。栗田工業（蘇州）から、中国における水処理ビジネスの厳しさについて、具体的な事例を挙げた説明は、貴重な情報であると受け止めた。

#### 第-5図 UF膜とRO膜



[http://www.toraywatertreat.com/jigyout/jig\\_002.html](http://www.toraywatertreat.com/jigyout/jig_002.html)

#### (4) 陳暉 オルガノ(蘇州)水処理有限公司営業部長(工学博士)

オルガノ株式会社は、2003年に中国江蘇省蘇州市に正式な子会社、オルガノ(蘇州)水処理有限公司を設立した。その前身として2001年上海に駐在事務所を設け、02年8月にオルガノ上海を、03年9月には広州事務所も開設している。蘇州市にオルガノ(蘇州)水処理有限公司を設立した背景は、中国における水処理ビジネスのさらなる拡大を図ることが目的で、今日ではユニットの組み立て、樹脂再生、薬品製造、水質分析等、水処理の一貫工場を建設している。ちなみに同有限会社設立3年後の、2006年度の売上額は5億円に達している。

詳しくは以下を参照。

[http://www.organo.co.jp/pressrelease/pressrelease2004\\_49.html](http://www.organo.co.jp/pressrelease/pressrelease2004_49.html)

陳部長からは、この他、オルガノ蘇州は、

廃水ゼロのコンセプトのもと企業内で「オルガノ賞」を受賞している。中国における水処理で考慮すべき事柄は、日本の水質と中国の水質が異なる点に注目する必要があること。すなわち水処理装置の適切なメンテナンスには、正確な水質情報が欠かせないことの説明がなされた。

#### (5) 内藤康行チャイナ・ウォーター・リサーチ代表

「中国の最新水ビジネス情報」と題して、中国における水ビジネスの実態ならびに今後の方向性などの話を、詳細なデータを基に説明が行われた。要点は以下の①～⑩の通りである。

①「劣V類」(中国における水質基準を表す標記、表-1参照)の水質の水は使えない。

②中国の水質は、IV、V類の水質が圧倒的に多い(水質分類の出典は、2003年中国環境状況広報・淡水環境から)

表-1 国家地表水環境品質分類

品質分類	具体的な品質内容
I類	水源または国家自然保護地域
II類	生活飲用水1級保護地域
III類	生活飲用水2級保護地域
IV類	工業用水
V類	農業用水などに適用
劣V類	

③華北地域は地下水に依存している。同地域は水不足が常態化している状況でありながら、水を大切に使わない。

④華北地域の水価格は、諸外国と比較し安すぎる(3.5元/トン、現在は5元/トン)。

⑤フランスのベオリア・ウォーターの中国における水ビジネス・モデルが必ずしも良いとは考えられない。

⑥水処理の入口から出口までのシステムを売るのか素材(部材)を売るのか、検討を要する。

⑦内藤氏の私見として、日本企業は総じて素材(部材)提供をビジネス・モデルとして展開することを薦める。

⑧水需要には民需、官需そして生活用水、工業用水とあるが、行政組織は予算を持っていない。

⑨「南水北調」プロジェクトには疑問が残る。  
⑩農業分野の水ビジネスは成立しないと見ている。

⑪海水の淡水化による水は、高すぎて買ってもらえない。内藤代表からは、様々な数値情報データを基に、中国における水ビジネスの実態、あるいは可能性に関する説明を受けたが、パワーポイントで示された資料が膨大であり、詳細に書き遺すことができなかった。5/27 の「環境分野水処理技術シンポジウム & 技術交流会訪中報告会」で、改めて内藤代表のプレゼンテーションを聴講された。

中国は、下水処理場建設など公共工事に関わらず建設工事に当っては、以下の三つの政策が求められている

- (1) 「環境汚染の未然防止を中心とし、未然防止と汚染処理を両立させること」、
- (2) 「汚染者が汚染を処理し、開発者が環境を保護し、利用者が環境汚染（破壊）を補償すること（PPP の原則）」、
- (3) 「環境管理を強化すること」に加え、9つの環境管理制度（※注）の実施

※9つの管理制度とは、①環境影響評価制度、②「三同時」制度（開発に当たって、法に基づき主体工事と同時に環境保護施設の「設計」「施工」「運転」の3つをいう）、③排污費（汚染物質排出費）徴収制度、④環境保護目標責任制度、⑤都市環境総合整備に関する定量審査制度、⑥汚染物質集中処理制度、⑦汚染物質排出登記・許可証制度、⑧期限付き汚染防除制度、⑨企業環境保護審査制度等下水処理場の建設は、5カ年計画に基づき計画通りに進められているようだが、下水処理場から出てくる汚泥については80%近くが未処理で、埋め立て処分に向かっている。したがって、汚泥による悪臭や土壌汚染等二次汚染が問題として浮上しているのが実態である。

最後に、張 振家 教授の総評として、今後は中小企業に向けた水ビジネスに焦点を当て、技術と機材（素材、部材）を合わせた取組みが期待される。また、工場排水処理は多様なビジネスであり、中国人を上手に使った展開が期待されると説明され、技術交流会を締めくくった。

### 3. 上海浄水場参観報告

報告者：グリーンブルー(株) 代表取締役  
社長 谷 學

訪問日時：2014年4月15日 10～12時

#### (1) 訪問先

- 1) 城市水源開発利用（南方）国家エンジニアリング研究センター
- 2) 上海城市水資源開発利用国家エンジニアリングセンター有限公司
- 3) 上海青草沙水源給水検証基地

#### (2) 訪問先における面会者：

総経理 顧玉亮（高級経済師、教授級高級エンジニア）  
副総経理 周新宇（教授級高級エンジニア）  
総工務師 張東（博士、高級エンジニア）  
陸曉峰（上海天文館建設指揮部副指揮）

#### (3) 訪問場所の概要地図 第三-6 図

- 1) 4月15日午前の最初に訪問した「城市水源開発利用（南方）国家エンジニアリング研究センター」
- 2) 次に訪問した「上海青草沙水源給水検証基地」

#### 第 - 6 図 水資源研究開発検証基地分布図



#### (4) 交流内容

1) 中河正勝団長：今回の訪問では、2011年11月の第1次に次ぐ第2回目の交流を果たした。技術の利用プロセス、「研究開発」⇒「応用技術」⇒「現実的に利用できる技術」という流れである。1972年の日中国交正常化以来、学術交流を中心に進めてきたが、実業の面でこの交流会が活きる時代が到来した。

2) 陸 曉峰副指揮：中国側としては、応用技術を早く確保したい意向を示した。現実には汚水の高度処理を実現しているが、汚泥処理はまだ課題を抱えている。

3) 周 新宇副総経理は、100 万 t の汚水処理施設の設計者で、張 東総工師は同済大学の出身で、都市浄水処理の責任者である。上海の浄水プロジェクトは「北方」と「南方」の 2 つに分かれており、市改革発展委員会は、2012 年に南方に向けて総額 200 億元の投資を明らかにしている。南方は、揚子江の南側の給水責任を負っており、現在 8 つのプロジェクトのうち 5 つのフィージビリティ・スタディー (FS) が行われた段階だ。貯水ダムは、揚子江の喫水域に近い中央部の「長興島」(図-1 の赤い破線の部分) にあり、ダム湖の総延長距離は 48km で、表面面積は 66km<sup>2</sup>、設計有効貯水量は 4.38 億 m<sup>3</sup> (杭州の西湖の 8 倍の水量と説明を受けた)、最高水位 7m、最低水位マイナス 1.5m。青草沙浄水場に送られる原水は「国家地表水環境品質標準」にしたがえば、Ⅱ類に相当する。同浄水場からの水は、上海市民 1000 万人以上に供給している。中小河川 (その一つが黄浦江水源) が汚染され飲用水として適さないことから、青草沙水資源開発プロジェクトは、上海の「第 11 次 5 カ年計画」(2006~2011 年) として進められ、現在もなお整備拡張が行われている。

#### 4) 国家エンジニアリング研究センターと上海青草沙水源給水検証基地の写真

敷地内の貯水池と浄水場入口の建物



#### 4. 中国で予想される「畜産公害」に関する講演 - 養豚排せつ物を適切に処理できる技術の紹介 -

報告者：グリーンブルー社 社長 谷 學

##### (1) はじめに

ここでは畜産業の中でも特に養豚について、日本の過去事情から、現在の中国における予想される「畜産公害」すなわち、養豚場排せつ物の適正処理に関する一提案と、養

豚経営に伴う温室効果ガス (CH<sub>4</sub>、N<sub>2</sub>O) 排出量の試算を行ったので紹介する。

##### (2) 日本における養豚業の変遷

日本は戦後の高度経済成長に伴い、食事における肉食の増加とともに 1970 年頃から養豚業の経営規模の拡大が著しく、その結果、養豚場からの排せつ物 (糞尿) による公害問題が表面化した。従来、養豚場は、一般民家 (住宅地) とは比較的離れた郊外地域で営まれていたが、都市化と同時に住宅地開発が郊外にまで及び、その結果、養豚場に接近したことにより、同施設からの悪臭や、水質汚染問題が表面化することとなった。特に、初期の養豚場における排せつ物処理の形態は、「素掘り」や「野積み」が一般的で、したがって、排せつ物からの臭気 (悪臭) が周辺住宅地に影響、また降雨時においては排せつ物が流れ出し、農地や河川、地下水を汚染するという問題、いわゆる「畜産公害」が発生した。

日本ではこうした事情に鑑み、1999 年に「家畜排せつ物の管理の適正化及び利用の促進に関する法律」(略称、「家畜排せつ法」) が施行された。さらに 2004 年には、確実に排せつ物の処理効果が期待できる技術導入あるいは施設整備については、公的助成 (資金支援) が受けられる制度が設けられた。養豚場からの排せつ物を適切に処理するには、少なくとも糞尿を貯める「貯留槽」「機械攪拌機」「強制発酵装置」「浄化槽」(活性汚泥処理槽)「脱臭装置」等の設備投資が必要であるが、中小規模の養豚農家 (経営体) では経済的に対応することは極め困難であった。「家畜排せつ法」の施工に伴い、日本の養豚事業者は、着実に排せつ物の適正処理が進められるようになった。日本の「畜産公害」の深刻化に伴い、排せつ物処理施設整備に公的な助成措置が取られるようになったのは、上述した通りわずか 10 年前の 2004 年からである。

##### (3) 世界における豚の飼養頭数の現状

世界の主な国々の豚の飼養頭数は、表-2 に示した通りで、中国が 4 億 7,720 万頭 (60%) と突出しており、2 位以下を大きく引き離している。ちなみに 2 位の EU は 27 カ国の合計値で 1 億 5,000 万頭である。周知の通り、中華 (国) 料理には豚が欠かせないことから納得できる。

なお、中国における養豚場経営、特に排せ

つ物の処理がどのように進められているか明らかでないが、日本における本格的な養豚場の排せつ物処理の現状に鑑みれば、極めて深刻な、いわゆる「畜産公害」が発生しているものと推測する。

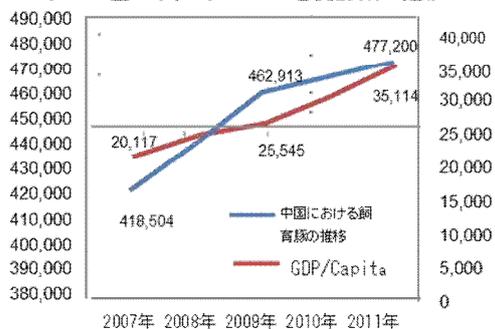
#### (4) 中国の経済発展と豚の飼養頭数の推移

中国は、1978 年の改革開放以来、目覚ましい経済発展を遂げている。特に、2010 年には日本の国内総生産 (GDP) 抜き、世界第 2 位の経済大国に発展した。そこで第Ⅲ-7 図に、中国の 2007 年から 2011 年までの 5 年間の一人当たり GDP (GDP/Capita) と豚の飼養頭数の推移を比較してみた。

表-2 養豚数の国別比較 (単位: 千頭)

国名	2011 年	%
中国	477,200	59.8
EU	150,400	18.9
米国	64,625	8.1
ブラジル	36,947	4.6
ロシア	17,200	2.2
カナダ	11,910	1.5
メキシコ	10,500	1.3
日本	9,800	1.2
合計	797,781	

第Ⅲ-7 図 一人当たりの GDP と養豚数の推移



図で明らかな通り、一人当たりの GDP については 2007 年の 2 万円に対して、2011 年には 3.5 万円と 75% も増加している。一方豚の飼養頭数については、2007 年が約 4 億 2 千万頭だったのに対して、2011 年には 4 億 7,700 万頭と 14% 増加している。このグラフで注目すべき点は、まず中国の経済成長率の高さである。経済成長に伴い、豚の飼養頭数も増えているが、経済成長ほどの伸び率はないが、両者は相関した伸び率を示している。ちなみに、豚は 2007 年から 2011 年の 5 年間で 5,900 万頭 (14.1%) 増えている。いずれにしても、4 億 7,700 万頭もの豚の糞尿がどのように処理

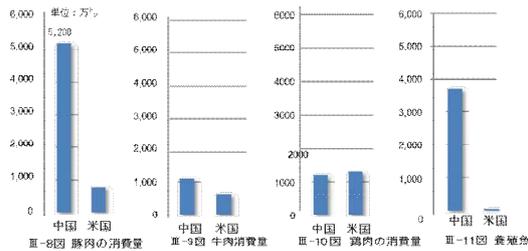
されているか、「畜産公害」の視点で、大きく関心のあるところである。冒頭で説明した通り、日本での養豚場の排せつ物処理に助成金が付くようになったのが、比較的最近であることを考慮すると、養豚経営に伴う排せつ物処理は、「素掘り」や「野積み」が多く、結果として土壌汚染や河川、湖沼あるいは地下水汚染の大きな要因の一つになっていると考えられる。

#### (5) 食肉消費量を見る中国の水汚染の深刻度

中国と米国における食肉消費量は、第Ⅲ-8 ~ 11 図に示した通りで、中国は豚肉と養殖魚の消費量が頭抜けていることが分かる。中国の豚肉消費量は米国の 6.5 倍、養殖魚の消費量は 74 倍となっている。この他、牛肉は 1.8 倍、鶏肉は 0.9 倍、これらの消費量が意味することは、中国における飼養 (養豚、養殖、養鶏、養牛) に伴う、排せつ物処理が大きな課題となっていることが考えられる。特に、養豚については前述した通り、適切な排せつ物処理設備を設けられていない。想像の域を出ないが、中国も日本と同様、養豚場は都市部から離れた郊外にあり、しかも大切な水源 (湖沼や河川) 近接していることが考えられる。だとすれば、水源が養豚場の排せつ物により汚染されていることが考えられる。また、養殖魚についても、湖沼や河川を堰き止め養殖していることを考えると、魚への蒔餌の残りや排せつ物が、それらの水を汚染している。さらに養豚場からの污水も加わり、極めて深刻なる湖沼、河川汚染を助長しているものと思われる。ここで注目すべきことは、養豚場ならびに魚の養殖池は、多分に大切な水源を汚染している可能性が大だということである。水源の水は、農業用水に、また生活用水、さらに下流では工業用水として活用されているであろう。排せつ物で汚染された水を農業で利用すれば排せつ物に多く含まれる窒素による土壌汚染 (日本における許容限界窒素量 250kg/ha) が生じる。

中国における水問題を考える場合、水源近くで起こっているこうした「畜産公害」に注目する必要がある、対策を急ぐ必要がある。日本では、高度経済成長に伴う食肉需要の増大に伴い、1970 年代から養豚経営の規模が拡大した。小規模の時は、「素掘り」「野積み」の排せつ物を、時間を掛けて圃場へ還元する

こともできたが、量が増えるに従って処理に困り、「素掘り」や「野積み」の状態では放置され、さらには他の圃場へ不法投棄すると言った公害犯罪も生じた。その結果、湖沼や河川の汚染はもとより、地下水をも汚染することになり「畜産公害」が現実のものになったことは前述した通りである。日本におけるこれらの問題は、1980 年代中ごろに生じた。



(6) 小規模の養豚経営体

経済的に弱体中国と日本とを同じ次元で説明できるかどうかは分からないが、日本では飼養頭数が 2,500 等を越すと大規模養豚経営体とみなし、「家畜排せつ物法」(1999 年制定、2004 年に改定され適切な排せつ物処理設備の設置が求められた)に基づき、排せつ物の適切な処理対応が進められている。ところが、これら設備を自前で持つことは経済的に極めて難しく、いわゆる「家畜排せつ物法」では、排せつ物を適切に処理できる技術証明あるいは実績のある処理設備を設ける場合においては、自治体から助成金が付与される仕組みとなっている。支給される助成金割合は設備によって異なるが、例えば、浄化槽は 100%、強制発酵装置(堆肥を作る施設)の場合は 50% と言った具合である。中国において、日本のような法整備状況は理解していないが、少なくとも「畜産公害」防止を促進するには、こうした助成金制度の設置が不可欠となろう。養豚場の排せつ物は、糞の場合は堆肥化が可能であり、有機土壌肥料として他の野菜生産農家で使ってもらうという手立ても考えられる。日本では、これを「耕畜連携」と呼んでおり、有効に機能しているようだ。中国においても助成金活用制度があるとなれば、大規模養豚経営体ではその利用は可能かもしれないが、小規模養豚経営体では、市や鎮政府が「畜産環境センター」(公営の排せつ物処理場)を建設し、排せつ物を受け入れるという形を取ることも可能であ

る。ちなみに、日本での公の処理センターでの排せつ物処理費用は、214~500 円/月・頭となっているが、この額では畜産環境センターの運営が難しいことから、少なくとも 1,000 円/月・頭程度に処理費用の値上げが考えられている。比較的成本を抑えた排せつ物処理法として、「おが屑ろ過装置と土壌浄化を生み合わせた畜産汚水浄化施設」(農業・生物系特定産業技術研究機構)、「土壌を利用した尿汚水浄化処理施設」(群馬県畜産試験場)などがある。

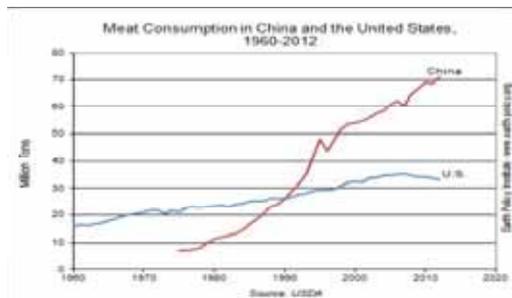
ちなみに、中国の 4 億 7,600 万頭の飼養豚からの排せつ物を日本価格で処理するとすると、5,700 億円(4 億 7,700 万頭×1,000 円/月・頭×12 月: 335 億円に相当)を必要とする。仮に半値だとしても 2,800 億円は掛ることになる。なお、糞尿のうち、糞については、完熟堆肥として生成できれば有価物として販売は可能である。

(7) 食肉消費量の中米比較

第 III-12 図は米国のアースポリシー研究所が発表したもので、中国における食肉消費量が急速に伸びていることを示している。

第 -12 図 食肉消費量の中米比較

中国の食肉消費量は、1980 年に 800 万ト<sup>1)</sup>で



あったものが、32 年経った 2012 年では約 9 倍の 7,100 万トに達している。ちなみに食肉消費量が米国を抜いたのは 1990 年で、その後は、若干のデコボコはあるがほぼ一本調子で右肩上がりに増え続けている。

(8) 中国の肥育豚の排せつ量と温暖化物質 (GHG) の排出量試算

表-3 は、中国の 4 億 7,600 万頭の飼養豚から排出される温室効果ガス (GHG=CH<sub>4</sub>、N<sub>2</sub>O を CO<sub>2</sub> に換算) 排出量を見積もったものである。まず、CH<sub>4</sub> については、飼養に伴い排出されるものが 523,600tCH<sub>4</sub>、排せつ物からの排出される CH<sub>4</sub> が 97,744tCH<sub>4</sub> で、合計

621,374tCH<sub>4</sub>となる。これをCO<sub>2</sub>に換算すると1,300万t-CO<sub>2</sub>{≒(523,600tCH<sub>4</sub>+97,74tCH<sub>4</sub>)×21CO<sub>2</sub>/CH<sub>4</sub>}となる。これは、京都議定書の日本の森林が1年間に吸収する二酸化炭素量に等しい。一方、亜酸化窒素(N<sub>2</sub>O)については、「糞尿混合処理・堆積発酵」を前提とした時の排出量が232,050tN<sub>2</sub>Oとなり、これをCO<sub>2</sub>に換算すると7,200万t-CO<sub>2</sub>(≒232,050tN<sub>2</sub>O×31CO<sub>2</sub>/N<sub>2</sub>O)となる。豚の飼養時のメタン(CH<sub>4</sub>)発生におけるGHG排出量1,300万t-CO<sub>2</sub>と排せつ物処理に伴い発生する一酸化二窒素(N<sub>2</sub>O)によるGHG排出量7,200t-CO<sub>2</sub>を合算すると、8,500万t-CO<sub>2</sub>と

なる。

中国の2012年度における温室効果ガス総排出量は72億5,850万t-CO<sub>2</sub>であるから、養豚に伴い発生する温室効果ガスの発生割合は、1.2%{≒(8,500万t-CO<sub>2</sub>÷72億5,850t-CO<sub>2</sub>)×100}となる。中国の養豚に伴い排出されるGHG排出量は、日本が12億5,600万t-CO<sub>2</sub>(2010年実績)と比較すると約7%に相当する。地球温暖化の側面からも豚の飼養ならびに排せつ物

の適正処理は、注目すべき課題であると考ええる。

表-3 中国の飼養豚の排せつ量と温暖化物質(GHG)の排出量試算日本の農林水産省生産部畜産部編「温室効果ガス排出量算定・報告マニュアル」(畜産編)参照

記号	項目	単位	計算式	糞(A)	尿(B)
A	年間排泄量(1)	t/頭/年		0.77	1.4
B	頭数(2)	頭		476,000,000	
C	排泄量	糞/尿	c = aA × b : c = aB × b	366,520,000	666,400,000
D	総排泄量	t	d = c (A+B)	1,032,920,000	
E	有機物含量(1)	%		20	0.5
F	有機物排泄	t/頭/年	f A = (aA × eA) / 100 : f B = (aB × eB) / 100	0.154	0.007
G	飼養排出係数(1)	tCH <sub>4</sub>		0.0011	
H	飼養CH <sub>4</sub> 排出量(1)	TCH <sub>4</sub>	h = g × b	523,600	
I	糞尿個別有機物量	t	i = (cA × fA) : i = (cB × fB)	56,444,080	4,664,800
J	合計有機物量	t	j = iA + iB	61,108,880	
K	糞尿CH <sub>4</sub> 排出量(1)	tCH <sub>4</sub>	糞尿混合処理・堆積発酵	0.0016	
L	排せつ物CH <sub>4</sub> 排出量	t	k × j	97,774	
M	合計メタン発生量	tCH <sub>4</sub>	m = h + j	621,374	
N	CO <sub>2</sub> 換算	t-CO <sub>2</sub>	n = m × 21 (CH <sub>4</sub> = CO <sub>2</sub> × 21 倍)	13,048,858	
O	中国の総CO <sub>2</sub> 排出量(3)	t-CO <sub>2</sub>		7,258,500,000	
P	同上総排出量割合	%	n / o × 100	0.18	
Q	糞尿窒素分排出量	tN/頭/年		0.0030	0.0095
R	糞尿個別窒素発生量	tN	r A = bA × qA : r B = bB × qB	1,428,000	4,522,000
S		tN	s = rA + rB	5,950,000	
T	糞尿混合処理・堆積発酵	tN <sub>2</sub> O		0.039	
U	排泄物N <sub>2</sub> O排出量	tN <sub>2</sub> O	u = s × t	232,050	
V	CO <sub>2</sub> 換算	t-CO <sub>2</sub>	v = u × 310 (N <sub>2</sub> O = CO <sub>2</sub> × 310)	71,935,500	
W	CH <sub>4</sub> とN <sub>2</sub> O合算排出量	t-CO <sub>2</sub>	w = n + v	84,984,358	
X	全排出量の割合	%	x = w / o × 100	1.17	

## 中国学術交流・シンポジウム & ビジネス交流の活性化提案

報告者：日中科学技術交流協会理事・団長 中河正勝

### 1. 日中技術交流の活発な産学間連携

#### (1) 川崎市国際推進室等その他の市町村との中国進出提携

①企画・中国との事前計画作成準備中国技術交流窓口とのスケジュール調整

②中国への日本支援計画提案

③長期計画立案・作成

④参加企業のネットワーク作成

### ⑤その他

#### (2) 千葉大他有力大学環境工学系との連携

### 2. 中国側とのネットワーク連携による体制構築

#### (1) 当協会中国留学奨励賞受賞者のネットワークの構築

(2) メンバリストの整備(現住所、勤務先住所、TEL、メール、受賞年月日、留学先指導教授等)

### 3. 日本進出企業のネットワークの構築

(1) 中国での学術シンポジウム&技術交流開催にあたって、関連進出企業に参加を呼び

かけ、討論とビジネス交流ができる共有の環境作りを事前に作る。

(2) 中国での効果的なビジネスチャンネルの構築が必要

- (2) 1回/月会議開催・推進計画作成
- (3) 理事会で推進状況報告

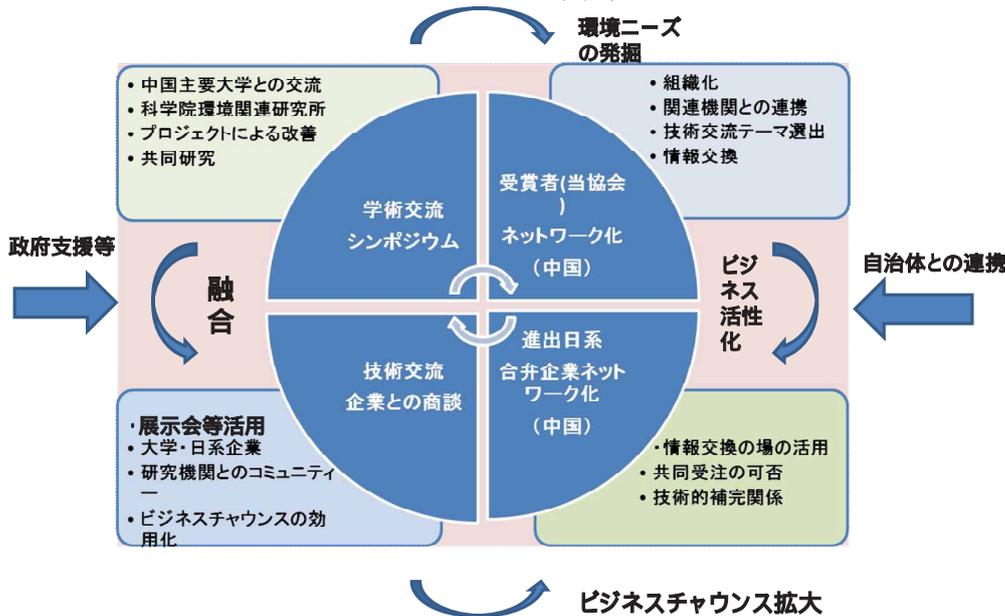
**4. 協会推進体制の1年計画での整備**

- (1) メンバー（数名少人数）

**5. 資金調達方法:ジェトロ、文科省の資金支援活用方法の検討**

**6. 中国関連機関と定期的(各機関1回/年)会**

学術交流・技術交流の融合とビジネス活性化概念図  
—フルブリッジビジネスの実践—



**中国科学院一行と会合**

本年7月18日、中国科学院国際合作局邱華盛副局長、微電子研究所葉所長他4名の方と品川プリンスホテルで、第5回電子材料訪中シンポジウム、第3回環境シンポジウムの打合せを行った。日本側は藤崎副理事長、山脇副理事長、岡田理事、坂田理事、中河理事、永崎事務局長が参加した。



**目次**

1. 巻頭言	理事 山岡 垂夫	1
2. 第二回水処理環境技術シンポジウム訪中回報	理事 中河 正勝	2
3. 中国科学院一行との会合		16

**2014年度 年会費納入の御礼**

現在、34名と2社の方から会費をご納付いただき、誠にありがとうございます。

会費：1口10,000円 1口以上  
お振込先：みずほ銀行丸の内支店  
普通預金 口座番号 2605164  
日中科学技術交流協会 会長 有山正孝