

日中科学技術

No. 145
2013. 6.20

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

URL : <http://jcst.in.coocan.jp/>

電話 : 03 (6661) 7929

Fax : 03 (6661) 7929

巻頭言 今、我々は何を為すべきか

日中科学技術交流協会理事長 有山正孝

日中科学技術交流協会が特定非営利活動法人として認定され法人格を取得してから 7 年余、その前身の任意団体が設立されてから 35 年半が経過した。更にその前史は 1950 年代半ばまで遡る。第 2 次大戦の後、日中間の国交回復以前に学术交流の速やかな再開を願った大先輩の方々が、困難な状況の中で多くの難関を克服して交流の途を開かれ、国交回復後は、両国間の科学技術交流の健全な発展を支援する目的で、この協会を設立された。我々はこの歴史を誇りに思う。またこの長い期間、我々に呼応し協力していただいた中国科学院を始めとする中国側の諸機関・老師・老朋友たちに心から感謝申し上げたい。

さて当協会は今、長期的にも短期的にも、困難な課題に直面している。

当協会の目的は、定款に掲げられている通り、“日中両国の科学技術交流を強化発展させ、両国における科学技術の進歩とこれによる生活環境の改善を図り、以って両国国民の福利と友好親善の増進に寄与すること”であり、そのために具体的には訪中団の送り出し・訪日団の受け入れ・個人の訪中・訪日の支援、文献・資料の交換、二国間シンポジウム・講演会・講習会等の開催、中国人留学生の表彰、科学技術の普及事業等を行ってきた。

協会設立の頃、日中間の交流は容易ではなかったため、訪中・訪日に際して協会の

支援は大いに役立った。従って会員も多く活動は活発であった。しかし半世紀の間に状況は当然変わる。今日、両国間の経済的関係は密接不可分となり、人物の往来も科学技術交流も、一般的には当協会の援けを必要としなくなった。これは当協会の当初の目的が達成されたということで、悦ぶべきことであるが、同時にそれは当協会の役割を問い直すべき時期を迎えたということでもある。実際、近年、会員は減少を続け、活動も縮小の傾向にある。

加えて昨年来、尖閣諸島問題を契機として日中関係は冷え込み、計画した訪中団の派遣を延期せざるを得なくなるなど、我々の活動にも支障を生じている。嘗々と築き上げた友好関係が一瞬にして振り出しに戻った感すらあり、無力感に襲われる昨今ではあるが、このような時期にこそ、草の根の交流が力を発揮すべきであろう。雑草の根は一見か細くとも強く、草着きの崖は崩れにくい。微力と云えども我々は半世紀余にわたって築き上げた友好関係を大切に、日中両国民の相互理解を更に深め、無益の対立を斥ける土壌を育てることに力を注ぐべきではあるまいか。

今、我々には何ができるか、何を為すべきか。長期的課題に短期的課題を重ね合わせて当協会の進むべき道を探り、行動しなければならない。

日中科学技術交流協会講演会 「高速鉄道 日・仏・西・中の違い」

2013 年 6 月 5 日、於 東京大学山上会館 曾根 悟



曾根 悟先生のお話は、高速鉄道の主要国である日・仏・西・中・独の各国の高速鉄道の歴史や技術、それぞれの特徴、長所・短所と我が国の技術貢献の可能性をわかり易く説明されました。特に日本で一般にマスコミ報道され広く世間で信じられている日本の新幹線の技術の優位性は決していつまでも維持されているものではなく、中国やスペインとの国際競争にさえ負けるのではないかということで、目から鱗が落ち、真実を垣間見た感がありました。また鉄道という総合的な技術に見られる諸問題は他の分野にも通ずるものがあり、大変示唆に富むお話でした。以下に当日お示しいただいたパワーポイントと、補足説明を掲載します。補足説明は曾根先生のお話のノートを取って記録者の主観で整頓したものであることをお断りしておきます。また鉄道技術に詳しくない方々のために若干の註を付けました。(補足説明の文責：有山正孝)

日中科学技術交流協会講話

高速鉄道 - 日・仏・西・中の違い

2013. 6. 5

工学院大学特任教授 (東京大学名誉教授)

曾根 悟

今日の内容

- ・高速鉄道とは
- ・高速鉄道主要国 日仏独西中の歴史と延長
- ・主要な技術の解説
- ・技術での貢献可能性
- ・中国とスペインの著しい台頭
- ・これからの日中の役割
- ・日本と中国との関係
今の関係とあるべき関係

高速鉄道とは

- ・永らく日本流の定義
主な区間を 200km/h 以上で走るのが高速鉄道

- この定義はフランスも否定しなかった
 ・現在は国際鉄道連合では 250km/h に
 ・とりあえず日本流の定義で
 ・近年の中国では中速鉄道と高速鉄道に
 250km/h レベルか 350km/h レベルかで

高速鉄道主要国

日 仏 独 西 中 の歴史と延長

・日本	1964 年	2400km	3 位
・フランス	1981 年	2100km	4 位
・ドイツ	1991 年	1900km	5 位
・スペイン	1992 年	2900km	2 位
・中国	2007 年	9000km	1 位

主要な技術の解説

- ・電車(動力分散)か専用機関車(動力集中)か その他か
- ・高速新線か在来線の改良か
- ・高速走行のための仕組
 走行抵抗 トンネル衝撃 すれ違い衝撃
- ・騒音
- ・集電
- ・信号
- ・駅と救援設備

電車(動力分散)か

専用機関車(動力集中)か

- ・電車(動力分散)方式の利点と専用機関車(動力集中)方式の欠点
 機器は床下に搭載 ブレーキは電氣的に軸重が小さくできる
- ・電車(動力分散)方式の欠点と専用機関車(動力集中)方式の利点
 機器の数が減少 全質量が小さくできる
- ・総合的な優劣：直流モータ時代と交流モータ時代で集中有利から分散有利に変化

電車 (動力分散)と機関車 (動力集中)



高速新線か在来線の改良か

- ・高速新線(新幹線方式)は高速性能は高いが高価
- ・在来線の改良のコストは高速性能と在来線のもとのレベル次第
- ・日本には改良に適する在来線なし
- ・中国は在来線改良で急成長
- ・その理由は JR の在来線は狭軌急曲線が多い 踏切が多い

高速走行のための仕組

- ・線路 曲線と分岐 トンネル すれ違い
- ・車両 走行抵抗 駆動・制動特性 集電
- ・騒音 車外 車内
- ・集電 電気方式 必要電力
- ・信号 複線か単線並列か 最高速度 速度制限 必要時隔
- ・駅 端末駅 待避駅 駅数と列車数
- ・救援設備 どこに どのような

主要な技術の解説

- ・騒音 平滑化 遮音 屋根上・集電装置

改良等を積極的に進める

- ・ 2010 年には自主開発の CRH380 も営業開始 本格的な高速車 CRH380 は 380-A, -B, -C, -D の 4 種ができる

日仏の相対的地位低下

- ・ 独自のスローペースを続ける日本 明らかに世界の鉄道ブームに乗り遅れている
- 東北新幹線全通に 38 年 武漢 - 広州は 3 年
- ・ 中国にそっぽを向かれて焦るフランス TGV は動力集中だからダメ AGV は連節車だからダメ 中国での採用を目指して非連節 400km/h 車も
- ・ 中国から見た 4 メーカー 憎い A, 可愛い B, 協力的な S, 非協力的な K

スペインの独自技術での参入

- ・ CAF と Talgo が高速鉄道分野に参入 CAF はトルコに高速電車を輸出 Talgo も 300km/h 車両を開発



中国での日欧の技術の評価

日本の特性が優れていることを認識

- ・ 軽量車両 中国 CRH の中で床面積 / 質量が最大
- ・ 省エネルギー特性 中国 CRH の中での比較
- ・ 低い故障率 中国 CRH の中での比較
- ・ 高速列車の車外騒音

欧州の居住性が優れていることを認識

- ・ インテリア 中国 CRH の中で居住性が最高
- 日中の快適化が遅れていることを認識
- ・ 指定券の売り方等 台湾でも失敗

これからの日中の役割

- ・ 日本の役割：日本にしかない技術・ノウハウ・実績を活かす
- ・ 中国の役割：層の厚い開発力を活かす
- ・ 欧州コンサルタントの役割：総合アレンジ力 近未来の日本の役割に
- ・ 日本と中国とのあるべき関係

日本の鉄道にとっての中国の鉄道

日本が中国等とつきあうことの意義

- ・ ビジネスとして 要素技術はまだ中国は不十分 今後も引き続き必要 東アジア標準から世界標準への道
- ・ 日本の技術を磨く機会として 今後の国際ビジネスには不可欠の要素
- ・ 欧州の技術やサービスを知る機会として 日本が中国等とつきあうことの意義
- ・ 日本の鉄道産業全体に必要な 台湾での単線並列の例

日本の鉄道にとっての中国の鉄道

日本が中国とつきあうことの危険性

- ・ 技術情報の中国への流出 国際ルールは守る国になっている
- ・ 技術情報の欧州への流出 ドイツ(特に Siemens)が熱心な本当の理由
- ・ 日本の売り手市場のメーカーにとっては生き残りが困難になる可能性

ご静聴ありがとうございました

補足説明

日本は用地取得など制約が多いため 延伸はスローペース。在来線乗り入れ方式

はとれず(山形新幹線、秋田新幹線は例外)別線方式に依らざるを得ない。それでもトンネルが多く上下線の間隔も狭いため、トンネルに進入する際の衝撃(圧縮波の発生)すれ違う際の衝撃という中国などでは存在しない空気力学的問題がある。また単線並列方式(欧州で見られるような上下線で夫々逆方向に運転することを認める方式で、列車密度が低い場合には自由なダイヤ編成ができる利点がある。対応する信号設備が必要)は列車密度が高いので採用しなかった。動力分散方式を採用したのは良い選択。軸重(車軸1軸にかかる重量)が小さくなり線路への負担が減る、電気ブレーキが均等に使える(モータを置かない車輌では電気ブレーキは使えない)等の利点がある。初期の0系電車の集電装置は失敗であった。全ての車輌にモータを置き16輛編成の列車に8基のパンタグラフがあり、大きな騒音源となった。環境に配慮して走行時の騒音を減らすために、パンタグラフの数の削減、屋根上の機器の取り付け方法の改良など様々な工夫がなされており、最近の05系電車は1編成16輛に対して1基のパンタグラフで済ませている。東海道新幹線の最高速度は270km/hであるが、半径2500mの曲線が多いため在来の車輌は曲線部分で減速・加速を繰り返さざるを得なかった。しかし2007年から営業運転に投入されたN700系電車は車体傾斜装置(曲線を高速で通過する際の乗り心地を改善するために乗客が受ける遠心力と重力の合力が床面に垂直になるように車体を内側に傾ける装置)を導入したので曲線で減速の必要がなくなり、東京-新大阪間で所要時間が短縮されたのみならず19%の省エネルギーを実現した。

輸出に関しては日本流に固執して先方のニーズを十分に研究して対応しないので負けてしまう。この点をよく研究すれば、要素技術の信頼性は高くノウハウも豊富で、特に耐震性については実績があるので、十分競争力がある筈だ。実際、台湾では始め欧州のメーカーで話が進んでいたが大地震が起きたために逆転して日本のメーカーに決まった。

鉄道工学の分野の人材の層が薄いのも問題点の一つである。

フランスは始めガスタービン車の開発を試みたが騒音が激しく不成功に終わり、その後で電気方式に取り組んだため高速鉄道の開業が遅れた。動力集中方式を採用しており、交流モータの台頭により利点がなくなった(交流モータは直流モータに比し小型軽量であり、故障も少ない)のにこの方式に固執している。プライドが高く、相手のニーズを取り入れないので中国では嫌われている。しかし最近では電車方式で連接車体(隣り合う車体の間に一つの台車を設けて夫々の車体の一端を載せ架ける方式)のものや中国での採用を狙って非連接車体で400km/hの電車の開発なども行っている。

中国は鉄道の近代化では後れをとったが、世界各国の技術を桁違いに素早く、同時に並行して導入し、(フランス以外の)世界の主な分散動力高速車を網羅している。少数の完成車体を輸入し、技術移転・専用工場の建設・国内組み立てを経て国内生産に移行する手法を用いている。またその経験に基づいて自主開発を行ない、380km/hという(車輪方式で)世界一の高速を樹立している。但し2011年の追突事故の影響などにより営業運転では最高速度を抑えている。鉄道工学を志す若者が多く技術者が多いので開発力の層が厚い。在来線改良で急成長した。磁気浮上式リニアモーターカーもいち早く実用化を試みたが、上海浦東空港のアクセス用だけで終わり、杭州方面への延長計画も取りやめとなり、車輪方式高速鉄道が本流となった。

スペインは一軸連接車体の高速列車(Talgo)軌間可変列車(車輪の間隔を可変にして、例えば標準軌と狭軌というように軌間の異なる区間を乗り換えなしに走行できる列車)という二つの独自の技術を持っており、ロシアなどへの売り込みに成功している。

ドイツのメーカは顧客の要望を良く聞いて開発をしている。日本のメーカが学ぶべき点である。中国との商談で日本の技

術の優れている点を知り、参考にしたようである。以上



左より茶木氏、中河理事、有山理事長、曾根先生、岡田理事、藤崎副理事長、紺野常務理事、曾我理事、山脇副理事長、中平氏、永崎事務局長

中国の環境汚染とその対策（抜粋）

日中科学技術交流協会理事 安藤 亘（産業技術総合研究所）

1. 中国環境とのかかわり

日中科学技術交流協会の環境専門家グループは 2005 年、中国北京の清華大学を訪問した時、清華大学より、最近北京は都市化が進み、かつ自動車の急増などにより大気汚染が悪化しつつあるとの発言があった。丁度、北京オリンピックが開催されるまえであり、中国としては何とかこのオリンピックで環境悪化を防ぎ、快適な環境を取り戻す機会にしたかたと思われま

す。日中科学技術交流協会の環境専門家グループはこれまで中国環境問題に関係し、数多く訪中している。冬季暖房期は別として、北京オリンピック前の北京の秋の青空は、爽やかで美しく感じられました。当時公害問題に取り組んでいた我々は日本から北京来ると、その秋空を眺めてほっとすることが度々あった。しかし最近の北京の空は、いつもどんよりとスモッグ化して

いることが多く、あの昔の清らかな空はもはや見られなくなり、大変なことになると感じるようになりました。中国の経済成長は最近著しく、今では北京は東京並、或いはそれ以上に近代化が進み、高層ビルが林立し、道路が整備され、自動車が急増し、東京より遥かに広い道路があるにも拘わらず、朝夕は東京以上の渋滞ぶりである。この状態は長年大気問題に関わってきた我々の記憶の歴史では、まさに過去の日本の大気の状態の再現を思い出させるものでありました。

戦後の日本は不況経済から漸く脱却し、安定化した経済成長期に入り、産業の発展とともに、都市、交通機関などの近代化も始まり出していました。（丁度現在の中国と似ている。）しかしその蔭で殆どの人々が全く知らぬか、無関心であった大気汚染被害の兆候が徐々に顕在化し始めていた。当時、東京は連日のように深い霧、スモッ

グに覆われ始めるようになり、空、海、陸の交通機関が麻痺し始めていた。そして、気管支喘息者への影響も出始めてきた。都会の人々は漸く実感を持って、大気汚染の影響問題の重大性を身近に意識し始めるようになってきた。この急激な大気の変化に対してこれまで慎重であった国も世論に押され大気汚染防止に関する法律を制定した。当時日本では、今の中国と同じく東京でオリンピックが開催される丁度 2 年位前のことであった。我々は奇しくも今度は北京のオリンピックを前に改めて中国から大気汚染改善に関する大気汚染測定プロジェクトに関係することになった。以後日本では「媒煙防止法」の制定にも拘わらず、大気汚染は改善されず更に深刻化し、国は総力を挙げて更に法律の改正、防止技術の促進等数々の政策を講じ、1980 年頃になって漸く日本の大気は平常に戻るようになった。

もし中国の現状が我々の想像するように、まさに日本の 1960 年時代のものに該当するものとすれば、そして中国がこのまま日本の経済成長と同じような道を辿るとすれば、(速やかなる対策をとらぬ限り)「歴史は繰り返す」で、日本の二の舞を生じ日本が 1970 年遭遇した最悪の大気汚染を中国も同じような経験をする可能性も充分考えられる。

我々は最近北京のみならず中国の他都市でも同じよう激しいスモッグ化している現象を体験している。中国のこの状態に我々は大変危機感を抱いている。中国の最近の大気の中で一体何が起きているのだろうか、中国の大気をこのまま放置しておいてもよいのだろうか。その実態がについて調査してみる。(参考：鈴木伸、日中科学技術交流協会平成 19 年 3 月)

II. 現在の中国の大気汚染の概況

深刻な大気汚染が続く中国では、2013 年 1 月 29 日も広い範囲で最悪レベルの汚染を記録し、視界不良のため各地で高速道路が通行止めになるなど、旧正月をふるさとで過ごす人々の帰省の足にも影響が出

ている。

このうち北京では、車の排気ガスなどから出る喘息や気管支炎を引き起こす PM_{2.5} という極めて小さな粒子の濃度が最高で東京の年間の平均値の 20 倍以上に達し、大気汚染の基準となる指数も 6 段階のうち最悪のレベルとなった。

図 1：北京市街大気汚染（現在（上）過去（下））



このほか、河北省や山東省、それに安徽省など東部や内陸部もスモッグに覆われ、気象当局は警報を出して住民に外出や車の利用を控えるよう呼びかけています。中国では来月 9 日から始まる旧正月の大型連休を前に大規模な帰省ラッシュが始まっていますが、視界不良のため高速道路が通行止めになり一部の長距離バスが運行を取りやめたほか、空の便も欠航や遅れが相次いでいて、帰省の足にも影響が出ています。

観測史上、最悪とされる大気汚染の原因について、北京市は「例年以上の冷え込みで暖房用の石炭の使用が増えたほか、湿度が高く、風が弱い気象条件の中で、車の排気ガスなどに含まれる汚染物質が拡散さ

れなかったためだ」としています。

中国では、いま大気汚染による健康への影響に懸念が高まっており、北京市は自動車に新たな排出基準を設けるなどして、2020 年までに汚染物質の濃度を平均で 2%減らすとしています。(NHK,2013 年 1 月 29 日)

(1) 粒子状物質

汚染物質には SO_x (硫黄酸化物) NO_x (窒素酸化物) 等があるが、北京で深刻なのは PM (粒子状物質) です。現在、特に問題となっているのは粒子状物質で、北京市の粒子状物質 (PM₁₀: 直径 10 ミクロン以下) の年平均値は 0.124 mg/m^3 (2012 年上半期)、中国の環境基準 (年平均値 0.10 mg/m^3 、2016 年施行の新基準は 0.07 mg/m^3) を超過し、東京都 (一般排ガス測定局 0.021 mg/m^3 、自動車排ガス測定局 0.023 mg/m^3 (2011 年)

と比較すると 5 倍以上のレベルです。微小粒子状物質 (PM_{2.5}: 直径 2.5 ミクロン以下) は PM₁₀ の 4~7 割程度を占めています。大気中の浮遊粒子状物質 (10 μm 以下の粒子で、一般に SPM (Suspended Particulate Matter) といわれている) の環境対策において、PM_{2.5} が重要視される理由は、多くの疫学的研究から呼吸時の気管内への吸入に際して PM_{2.5} がより深部にまで到達し、また PM_{2.5} による死亡率や罹患率がより高くなるなど、数多くの事例が明らかになったからです。

PM_{2.5} の発生源は自然起源や人為活動など様々であります。最近の調査から主たるものは自動車排出微粒子や大気中で光化学・酸化反応などにより生成した二次粒子であると分かり、これらの削減に向けて積極的に対策が行われている。

図 2 : 大気汚染発生源と大気汚染



参考: PM_{2.5} は、大気中に浮遊する空気力学的粒子径 (Aerodynamic diameter) が $2.5 \mu\text{m}$ 以下の小さな粒子状物質 (PM: Particulate Matter) をいいます。この空気力学的粒子径は、気体中での粒子の運動に基づいて定義された粒子径であり、粒子の密度が分からなくても水と同じ密度の

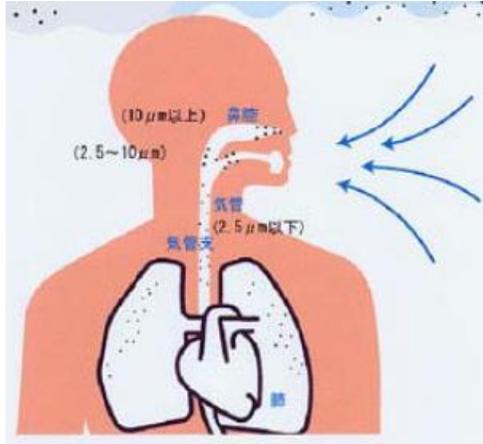
球形粒子として表せる便利な粒子径の表し方です。PM_{2.5} の環境基準は、1997 年に米国において初めて制定された。1970 年代から長期間にわたり実施されたハーバード大学の米国東部 6 都市疫学的研究が発端となり、年平均値 $15 \mu\text{g/m}^3$ 、24 時間値 $65 \mu\text{g/m}^3$ が設定されました (なお、24

時間値は 2006 年に $35 \mu\text{g}/\text{m}^3$ に強化されている)。

一方、我が国でも多くの調査研究などが行われ、2009 年に米国と同じレベルの PM2.5 環境基準が制定されました。

(2) 粒子状物質 (PM10、PM2.5) の健康影響

図 3 : 大気汚染の呼吸系内での付着



粒子状物質には、工場の媒煙、自動車の排気ガスなどの人為由来、黄砂、森林火災など自然由来のものがあるが、粒子として排出される一次粒子とガス状物質が大気中で粒子化する二次生成粒子がある。PM10 (直径 10 ミクロン以下) さらには PM2.5 (直径 2.5 ミクロン以下) と、粒子の直径が小さくなるほど、肺の奥、さらには血管へと侵入し易くなり、濃度上昇に従い、喘息・気管支炎、肺や心臓の疾患による受診・入院数が増加、さらには肺がん・循環器系疾患による死亡リスクが増加する。

高齢者や子供、肺・心臓に疾患のある方は、健康な成人と比べて大気汚染に対してより高いリスクを有します。また、屋外で運動を行う際には、通常よりも速く深い呼吸を行うため、より多くの粒子が体内に吸収され、健康影響を及ぼすことがある。

(3) 一般的な対応策

中国政府は毎日「大気汚染指数」を公表し、大気汚染の程度に応じ、屋外での長時間の激しい運動や外出を避けるよう呼び

かけている。大気汚染のリスクを減らすには、野外での運動時間を減らす、激しい運動から軽い運動へ変更する(例: ジョギングを散歩へ)、汚染の激しい沿道での運動を避ける、外出時にマスクを着用するなど考えられる。また、屋外の汚染は屋内の空気の質にも影響するため、フィルター、空気清浄機の使用が汚染削減に有効である。

(表 1 : 大気汚染指数・大気質指数)

(表 2 : 環境基準)

(表 3 : 中国各地の PM10 濃度 (2012 年上半期))

(参考 1) 北京市の PM10 観測データ

・中国環境保護部環境モニタリングステーション「重点都市大気質量公表システム」: 1 時間毎の PM10 測定値 (北京市内 12 か所の国設観測地点毎) を公表
<http://58.68.130.147/air/>

・北京市環境モニタリングセンター: 前日の 1 日平均の汚染指数 (北京市平均及び市内 27 か所の観測地点毎) 及び当日夜間及び翌日の汚染指数予報 (北京市平均) を公表

<http://www.bjmemc.com.cn/>

・中国環境保護部データセンター「大気データ日報分析」: 過去 1 か月間の汚染指数 (全国の省市毎の平均) を公表

http://datacenter.mep.gov.cn/report/air_daily/airCityMain.jsp?city=北京

(参考 2) 在中国米国大使館の PM2.5 観測データ

・在中国米国大使館ウェブサイト: 1 時間毎の PM2.5 測定値 ($\text{pg}/\text{m}^3 = \text{ng}/\text{m}^3$ の千倍)・汚染指数を公表

<http://beijing.usembassy-china.org.cn/070109air.html>

III 環境施策および研究開発 (産業技術総合研究所の取り組み)

産業技術総合研究所 (産総研) は日本の産業を支える環境・エネルギー、ライフサ

イエンス、情報通信・エレクトロニクス、ナノテクノロジー・材料・製造、計測・計量標準、地質という多様な 6 分野の研究を行う我が国最大級の公的研究機関です。

特に産総研が貢献するべき重要分野として世界最高水準にある我が国の環境・エネルギー技術をさらに発展させる「グリーン・イノベーションの推進」、質の高い医

療サービスへのニーズに応え、少子高齢化社会・介護などの課題に対応する「ライフ・イノベーションの推進」、国の安全・安心を支える「知的基盤の整備・推進」、科学技術立国を掲げる我が国の産業競争力の強化、明るい未来社会を切り拓く「先端的技術開発の推進」を研究推進戦略としています。

表 1 : 大気汚染指数・大気質指数

大気汚染指数 (中国)、 大気質指数 (米国)	PM2.5 濃度 (日平均) ※中国 (2016 年全国施行)	PM2.5 濃度 (日平均) ※米国	評価 ※中国 (→は 2016 年施行後の変更名称) /米国)	健康アドバイス (米国環境保護庁による)
0-50 (緑)	0-0.035 mg/m ³	0-0.015 mg/m ³	優 /Good	
50-100 (黄)	0.035-0.075 mg/m ³	0.015-0.04 mg/m ³	良 /Moderate	・特に敏感な者は、 <u>長時間又は激しい屋外活動の減少を検討</u>
101-150 (橙)	0.075-0.115 mg/m ³	0.04-0.065 mg/m ³	軽微汚染 (→軽度汚染) /Unhealthy for Sensitive Groups	・心臓・肺疾患患者、高齢者及び子供は、 <u>長時間又は激しい屋外活動を減少</u>
151-200 (赤)	0.115-0.15 mg/m ³	0.065-0.15 mg/m ³	軽度汚染 (→中度汚染) /Unhealthy	・上記の者は、 <u>長時間又は激しい屋外活動を中止</u> ・すべての者は、 <u>長時間又は激しい屋外活動を減少</u>
201-300 (紫)	0.15-0.25 mg/m ³	0.15-0.25 mg/m ³	中度汚染 (→重度汚染) /Very Unhealthy	・上記の者は、 <u>すべての屋外活動を中止</u> ・すべての者は、 <u>長時間又は激しい屋外活動を中止</u>
301-500 (赤褐色)	0.25-0.5 mg/m ³	0.25-0.5 mg/m ³	重汚染 (→嚴重汚染) /Hazardous	

中国では大気汚染指数(Air Pollution Index)、米国では大気質指数(Air Quality Index)を定め、一般市民に対し、毎日の大気汚染の状況と汚染の程度に応じて取るべき対応を分かりやすく情報提供している。中国と米国では環境基準が異なるため、同一の汚染濃度でも指数の評価が一部で異なる。(参考:北京の米国大使館も独自に観測データ)

表 2 : 環境基準

PM10	中国	年平均値 0.10mg/m ³ (0.07mg/m ³) (※)	1 日平均値 0.15mg/m ³
	日本	-	1 日平均値 0.10mg/m ³
	米国	-	1 日平均値 0.15mg/m ³
	WHO 指針	年平均値 0.02mg/m ³	1 日平均値 0.05mg/m ³
PM2.5	中国	年平均値 0.035mg/m ³ (※)	1 日平均値 0.075mg/m ³ (※)
	日本・米国	年平均値 0.015mg/m ³	1 日平均値 0.035mg/m ³
	WHO 指針	年平均値 0.01mg/m ³	1 日平均値 0.025mg/m ³

2012 年 2 月に新たな環境基準が発表され、PM10 の年平均値を 0.10mg/m³ から 0.07mg/m³へ改正するとともに、PM2.5 の環境基準を新たに設定し、2016 年 1 月から全国で施行することとし、北京・天津・河北、長江デルタ、珠江デルタ等の重点地域、直轄市及び省都では 2012 年から前倒しで観測が実施されている。

表 3 : 中国各地の PM10 濃度 (2012 年上半期)

北京	0.124 mg/m ³	上海	0.075 mg/m ³	青島	0.074 mg/m ³
天津	0.105 mg/m ³	南京	0.103 mg/m ³	長沙	0.091 mg/m ³
石家荘	0.105 mg/m ³	蘇州	0.080 mg/m ³	広州	0.073 mg/m ³
瀋陽	0.089 mg/m ³	寧波	0.079 mg/m ³	深セン	0.047 mg/m ³
ハルビン	0.084 mg/m ³	福州	0.063 mg/m ³	南寧	0.064 mg/m ³
西安	0.113 mg/m ³	蘭州	0.143 mg/m ³	ウルムチ	0.173 mg/m ³
武漢	0.098 mg/m ³	重慶	0.096 mg/m ³	成都	0.121 mg/m ³

温故知新 朝永振一郎先生の科学院代表団への談話

会報11号1979年10月31日

今日は周培源団長、中国科学院代表団の皆さんとこれからの科学技術のあり方などについて懇談する機会を得、たいへん嬉しく思います。私は、はじめに理化学研究所が設立された頃について少々お話ししたいと思います。

1917年理化学研究所は桜井錠二氏によって発足いたしました。目的は世界の先進レベルに追いつき追い越すことでした。当時、日本には5つ大学があり、一流の学者を理化学研究所に招くことは難しかったので、東京に理化学研究所という中央研究

所を設立する他に各大学それぞれに研究室を置いて、そこで有名な教授が主任研究員を担当し、若手研究者を招いてこの仕事に参加させました。

1925年、ヨーロッパに量子力学という学問ができ、日本の学者にたいへん強い影響を与えました。1928年、ヨーロッパで5年間留学した仁科芳雄先生が理化学研究所にもどって来ました。彼は量子力学をお土産として日本に持ち帰りました。それ以来、仁科先生は私や玉木さん、有山さんたちの先生になりました。また当時ヨーロッパか

ら何人かの専門家を日本に招いて講義をしてもらい、共同研究を行いました。その中でもっとも有名な人はゾンマーフェルト(1928)で、ディラック、ハイゼンベルグ(1929)等でした。

私はこれに京都から参加しました。理化学研究所は量子力学を吸収する門戸でした。

1932年以降、物理学はいくつかの新しい発見を生み出しました。たとえば中性子、陽電子、重水素等々です。

イギリスでは最初の加速器が製造されました。また原子核融合、加速器の成功のニュースが伝わると理化学研究所では熱心な討論がまきおこりました。仁科芳雄先生は日本で加速器を試作するよう提案しましたが残念ながら日本の工業水準は低かったので長時間をかけたにもかかわらず加速器の真空を保たせることがたいへん困難でした。私たちはただイギリスの工業水準に敬服するばかりでした。

理化学研究所ではある研究者が霧箱と計数器を結びつけ宇宙線が到来するとすぐ作動する方法を生み出しました。このアイデアは非常に優れていたのですが理化学研究所の工場は小さな装置しか製作できませんでした。聞もなくイギリス人は同様のアイデアを発表してこれよりもっと大きな装置を作りました。そうするとまた沢山の発明が生まれました。仁科先生は当時の世界的レベルに追いつく決意を強くいただき、イギリス人と競争したいと思いましたが結局は成功しませんでした。

湯川秀樹氏は中間子が存在すると予想しましたが日本では実験条件がないので1936年にアメリカのアンダーソン氏によって実験され中間子の質量が定められました。このように仁科先生は全身全意、外国を追い越すために競争することに力をそそぎました。しかし、もう一方では彼は外国の学者との関係をたいへん密接に良く保ちました。少なからぬ学者を招いて講義をしてもらい、多くの仕事面で手紙により外国の学者の協力を受けました。仁科先生は1923年から1928年までコペンハーゲンで研究に従事し新しく発見されたHf

が稀土元素でないことを立証するためにドイツ人のヘペシーと一緒に研究しました。1932年年、中性子が発見された後、仁科先生もそれをやりたいと思いましたが日本で実験用のBとBeが作れないのでフライブルグ大学のヘペシー教授に手紙を出しました。ヘペシー教授は早速返事を呉れ、その中でBは自分で作ることができる」と述べBeはカールパウム社で生産しているのを自分でお金を立替えて買ってすぐに仁科先生に送って呉れました。仁科先生が加速器をやろうとしているとき、アメリカの加速器研究者、ローレンス氏は手紙でどのメーカーの鉄を買うのがよいか連絡して来ました。このような態度は非常に友好的です。

私は国際的な科学技術関係は競争関係だけでなく交流も大いに必要であると思います。理化学研究所はこういう面で少なからぬ貢献をしました。日本と中国の科学技術関係もこういうことでお互いに発展するようにして行きたいと思います。日中両国の科学者が競争しながら手に手をとって進むことは必ず人類の平和にとってもよいことであると思います。

藤田良雄名誉会員を偲んで

日中科学技術交流協会理事 井口洋夫



日中科学技術交流協会の名誉会員を勤められた藤田良雄先生には、1月9日お亡くなりになられました。享年1

04歳。お話しさせて戴いたもの皆、先生のあの人なつかしい笑顔に引きつけられて、日本学士院長と言う肩書きをも忘れて話しあわれたことを、経験させて戴いた。そしてにこっとして『干支を9回迎えたもの

ですね』と。

先生は福井県のお生まれで、数学を得意とされていたが、北陸の冬の夜空を物干台から眺めその美しさに魅了されて、天文学を目指されることになり、第一高等学校理科乙類から東京大学理学部の天文学に進まれ、先生のご専門はクール・スター（低温恒星）の分光観測という問題に取り組みましたが、ご専門分野を通して、正に日本の天文学を築かれました。その具体的な出来事は、2002年ハワイに完成した日本が誇る天文台、スバル天文台の付属装置の一つであるハイディスペーションスペクトルグラフ（HDS 高分散分光装置）を用いての実験実施であった。先生は93才、高山に登ることには何の抵抗もない先生の健康の象徴で、大学を卒業されて70余年を経て長年の夢が実現されました。正に日本の天文学を構築された天文学者でした。

本誌を読まれる方々は先生の公的なお仕事や業績を色々な局面で知られる機会が多いと思うので、先生から直接お聞きした余り“知られざる話”を述べて、先生を送る言葉とさせて戴きたい。小柄の先生の小学校時代、相撲が得意で、中でも腰投げが得意でした。そして試合に勝って御幣を商品に貰って意気揚々と自宅に帰られたと語られました。また、先生は熱心なキリスト教信者で、学生時代、紙芝居の絵をつくって教会で演じたこともあると言われました。それを実行していたら、下宿のおばさんに『そんな時間があるなら、もっと勉強なさい!』とたしなめられたこともあったと言って居られました。そして先生は、短歌を嗜まれ、1999年には歌会始めに召人になられたことも、先生の幅の広さを示す出来事でした。

日本学士院長として召人になられたのは、先生の後にも先にも居られません。その召人の時の先生の歌は、『青そらの星をきわむとマウナケア 動きそめにしすはるた多辺牟（たえむ）』と。

先生の思い出は尽きません。日本学士院長の時代に、学士院の階段を二段ずつ上がって居られ、同行された事務長さんが戸惑

って後について登った時の様子が目に浮かびます。

先生、長い間有難うございました。どうぞ安らかにお休み下さい。

藤田良雄先生履歴

1931年東京帝国大学理学部天文学科卒業、東京帝国大学東京天文台技手兼理学部助手、1939年理学博士（東京帝国大学）、1943年東京天文台技師、1948年東京帝国大学理学部助教授、1951年東京大学理学部教授、東京天文台教授、1955年「低温度星の分光学的研究」で日本学士院恩賜賞、1961年日本天文学会理事長、1965年日本学士院会員、1969年東京大学教授停年退職 東京大学名誉教授、1971年福井市より文化奨励賞授与、1979年福井市名誉市民、1984年アメリカ天文学会名誉会員、1986年英国王立天文学会終身会員、1994年日本学士院長、1996年文化功労者、1997年日本学士院長（再選）、1999年歌会始召人、2002年福井県民賞、2012年大韓民国学術院外国人名誉会員

新理事の紹介

本年度から、新たにお二人の理事が当協会の運営に参画されることになりました。曾我文宣理事と坂田文彦理事です。お二人の自己紹介を次に掲げます：

曾我文宣 理事



日中科学技術交流協会には、入会して5、6年になります。以来、皆さんの講演や活動の様子に興味深く感じてきました。私の専門は、もともと粒子加速器を使用した原

子核物理実験学でしたが、25年ほど前から、加速器による放射線がん治療装置の建設に携わるようになり、放射線生物物理学とか医学物理学の研究をするようになりました。もう20年くらい前、日中加速器会議というのがあって、日本と中国相互に国際交流シンポジウムを開催していたことがあり、何回か参加したことがありました。

今回、協会からの勧めがあり、今年の秋に、加速器利用の専門家を集めて、訪中団を組織することになり、民間会社、大学、研究所などから、関連される方々を募ってほぼ講演者の構成が済みましたので、これから中国側と具体的調整に入ることになります。

中国からは歴史的に日本は大きな文化的影響を受けてきました。政治的には現在さまざまな問題を持つ国であります。日本として我々ができることは、科学技術、文化の交流を通して、国民相互の交流を進めて行くことが重要だと思っています。今後ともよろしく願いいたします。

坂田文彦 理事



この度理事に就任しました坂田で御座います。自己紹介と言うことで御座いますが、略歴は総会議案書にありますので、ここでは私と中国との関係の概略を述べさせていただきます、自己紹介に代えさせていただきます。

私が初めて中国を訪れたのは、中科院理論物理研究所の戴元本教授からの招聘を受けた1985年10月のことでした。北京友誼賓館の3間続きの部屋に宿泊し、豊かさ

からは程遠い中関村の小さな建物の理論物理研究所で連続講義を行い、原子能科学研究所や高能物理研究所、蘭州の近代物理研究所、上海の原子核物理研究所などを巡りました。蘭州では重イオン加速器、北京では高エネルギー衝突型電子加速器の建設が始まっており、中国の新しい時代の夜明け、息吹を肌で感じた1ヶ月でした。この北京滞在中、当時全人代常会副委員長だった嚴濟慈教授との会見・会食が人民大会堂で催され、父坂田昌一と中国の強い繋がりを感じたひと時もありました。またこの訪中は、原子能科学研究所の卓益忠教授、理論物理研究所の趙恩廣教授と私との、それ以降の長い友人関係、科学交流の始まりでもありました。

当時私は核研に勤務し、多くの欧米の研究者とも付き合っていたので、中国との付き合いは格別深いものではありませんでした。しかしその後暫くして、卓益忠教授が文部省の外国人研究者として核研に滞在された機会に共同研究を Ann. Phys. 194 (1989) 30 にまとめ、それ以降の長い交流へと繋がりを、毎年のように中国を訪問することになりました。やがて私は、茨城大学に移り、日本学術振興会と中国科学院・中国国家自然科学基金委員会との二国間共同研究の支援を得て、継続的な共同研究や学部レベルでの交流を実施し、文科省の国費留学生として優秀な大学院生を中国から迎え、或いは大学の流動ポストを用いた中国人研究者の長期滞在など、中国との多様な交流を続けてきました。定年退職した現在も、中科院外国專家特聘研究員制度などで、理論物理研究所などの若い研究者との共同研究を継続しています。

新入会員の紹介 4月~6月

田中 啓己	
出澤 正人	元新潟大学教授、他
木下 幹康	電力中央研究所 特別嘱託
石原 孟	東京大学工学系研究科 教授
木村 逸郎	大阪科学技術センター 顧問

第33回理事会

第33回理事会は2013年5月13日に、協会事務所にて開催され、以下が審議され、了承された。

平成24年度事業報告と収支決算報告

章立て番号を変更し、承認された。

平成25年度事業計画と収支予算案

環境問題の日中交流を追加する。

総会時の講演会は曾根名誉教授とする。

協会事務所賃料は36万円とする。

役員を選任

従来役員の新任、および坂田文彦氏、曾我文宣氏の理事新任を承認した。

事務局長の報酬 借入金

原案通り承認された。

その他

会報とホームページに理事や会員や中国大使等の文章を載せ、テーマを決めて特集を組む。

第11回総会

第11回総会は2013年6月5日に東京大学本郷山上会館地下001号室にて開催され以下が承認された。

平成24年度事業報告と収支決算報告

原案通り承認された。

平成25年度事業計画と収支予算案

原案通り承認された。

役員を選任 全員一致で承認された。

重任理事：有馬朗人 有山正孝

安藤巨 井形直弘 井口洋夫 伊

藤学 岡田雅年 上坪宏道 小松

彦三郎 紺野大介 近藤昭彦 鈴

木伸 鈴木基之 堂山昌男 中河

正勝 永崎隆雄 早川典生 藤崎

聡達 宮崎清 山岡亜夫²¹ 山脇道

夫

重任監事：梶井功 益田隆司

新任理事：坂田文彦氏、曾我文宣氏。

事務局長の報酬 借入金

原案通り承認された。

第34回理事会

第34回理事会は2013年6月5日に、理事長を選定するため、東京大学本郷山上会館地下001号室にて開催され、理事による互選を行った結果、有山正孝理事を理事長に選任した。引き続き定款に基づき理事長によって、副理事長、常務理事、事務局長の指名が行われ、以下のとおり選任された。

副理事長：藤崎聡達理事、山脇道夫理事

常務理事：紺野大介理事、永崎隆雄理事

事務局長：永崎隆雄理事

目次

1. 巻頭言	有山正孝理事長	1
2. 講演会「高速鉄道 - 日・仏・西・中の違い」	曾根悟先生	2
3. 中国の環境汚染とその対策(抜粋)	安藤巨理事	7
4. 温故知新 朝永振一郎先生の科学院代表 団への談話 会報11号		12
5. 藤田良雄名誉会員を偲んで	井口洋夫理事	13
5. 新理事紹介		14
6. 新入会員紹介		15
7. 第33回理事会		16
8. 第11回総会		16
9. 第34回理事会		16