

# 日中科学技術

No. 72

1994. 12. 20

発行所

日中科学技術交流協会

〒152 東京都目黒区八雲2-8-11  
第1益戸ビル3F 電話03(5701)4913

野上茂吉郎記念研究奨励賞(第8回)

伏見康治研究奨励賞(第6回)

高度自動化研究奨励賞(第6回)

アマダ科学技術研究奨励賞(第5回)

有山兼孝記念研究奨励賞(第3回)

## 中国人留学生研究奨励賞贈呈式

1994年12月15日、上記5種の中国人留学生研究奨励賞贈呈式が、東京一ツ橋の学士会館において行われた。

優れた研究業績のある中国人留学生に対して、各賞状と副賞10万円を贈呈することを会告し、本会会員から推薦を募り、選考委員会において慎重に審査した結果、受賞者は下記の5名に決定した。

(氏名・該当賞・所属・研究題目)

(姓のアルファベット順)

- (1) 陳乃克(有山兼孝記念研究奨励賞)  
埼玉大学 大学院生  
「電空圧力変換器の研究と応用」
- (2) 陳 昱(伏見康治研究奨励賞)  
東京大学 工学部助手  
「格子モデルによるマイクロ流体解析手法の研究」
- (3) 崔 祺(天田科学技術奨励賞)  
東京大学 大学院生  
「高力アルミニウム合金の析出と微量添加元素」
- (4) 湯一平(高度自動化研究奨励賞)  
埼玉大学 大学院生  
「看護者をやさしく支えるサポートカーの開発」

(5) 王青躍(野上茂吉郎記念研究奨励賞)

埼玉大学 大学院生

「冬季高濃度大気汚染現象時における粒子状物質の性状に関する研究」

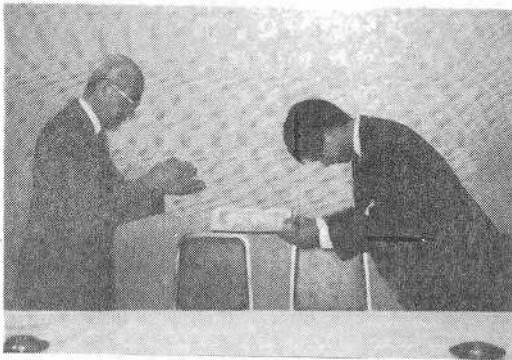
今回は、定数以上の応募があったが、上記5名以外の方は、この5名に比べてやや研究業績が劣るし、今後まだ大学院生として日本に滞在して研究を続けるので、さらに業績があがって来年度以降再応募されることを期待して選考外とした。

(天田科学技術研究奨励賞は設定時より2名を贈呈対象としているが、今回は有資格者がなかったので1名とした。)

贈呈式では、橋口隆吉会長から賞状と副賞が5名の受賞者に贈呈された。贈呈式には、本会副会長、理事、会員のほか、伏見康治先生、窪田雅男(財)高度自動化技術振興財団理事長、渡辺弘樹(財)天田金属加工技術振興財団事務局長、中国大使館参事官張松林氏らにもご出席いただいた。

また、贈呈式に引続き、受賞者による研究発表会が行われた。

以下に贈呈式の写真、賞状のコピーを掲載する。



研究奨励賞を贈呈する橋口会長



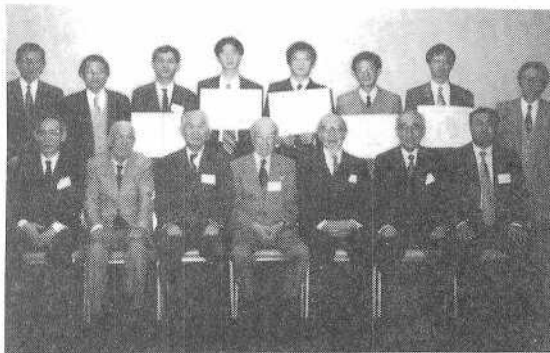
伏見康治研究奨励賞状の写し



賞状を手に：左から陳乃克、陳 昱、崔 祺、湯一平、王青躍



天田科学技術奨励賞状の写し



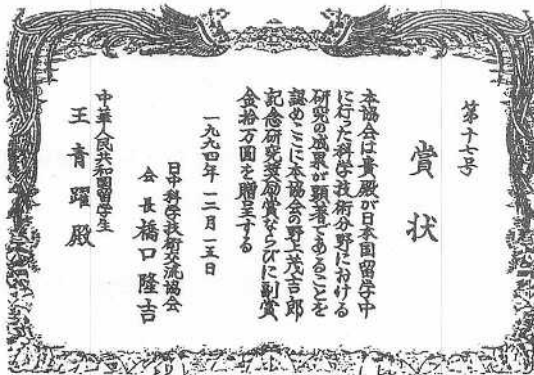
贈呈式出席者全員で



高度自動化研究奨励賞状の写し



有山兼孝記念研究奨励賞状の写し



野上茂吉郎記念研究奨励賞状の写し

野上茂吉郎記念研究奨励賞(第8回) アマダ科学技術研究奨励賞(第5回)  
伏見康治研究奨励賞(第6回) 有山兼孝記念研究奨励賞(第3回)  
高度自動化研究奨励賞(第6回)

## 中国人留学生研究奨励賞を受賞して

### 有山兼孝記念研究奨励賞を受賞して

埼玉大学大学院生 陳 乃 克

この度、日中科学技術交流協会の有山兼孝記念研究奨励賞を受賞致しまして、誠に光栄に存じております。ここで、日中科学技術交流において多大な貢献をなされた日中科学技術交流協会会長橋口隆吉先生、副会長菅野昌義先生、有山兼孝記念研究奨励賞を贈呈して下さいました故有山兼孝先生の御遺族の皆様にご心より御礼を申し上げます。この受賞に当たって、ご指導下さった埼玉大学工学部教授荒木獻次先生並びにご推薦をいただいた同大学教授三田村孝先生に心から感謝致します。また、留学中にいろいろお世話になりましたアジア大学教授張世国先生並びに野口重彦御夫妻をはじめ多くの日本の友人の方々にこの場を借りてお礼を申し上げます。

私は5年前中国東北電力研究院から日本に参りまして、1991年4月に埼玉大学大学院博士課程に入学し、荒木獻次先生のご指導のもとで、電空圧力変換器に関する研究に取り組んで参りました。電空圧力変換器と言えば、空気圧システムの中の比較的新しい、しかも最も重要な要素です。今度受賞の対象となった研究内容は力平衡型ノズルフラップ式電空圧力変換器の空気圧回路の解析、圧力流量特性解析について発表した成果をまとめたものであります。

この電空圧力変換器は、その特徴ある空気圧回路によって、能動的なフィードバック回路および圧力センサを必要とせず、かなり高い精度で出力

圧を比例制御することができます。これまでの研究では、この電空変換器のノズルフラップ間隙に対する出力圧力は電気継電器のようなリレー特性(スイッチング特性)を有することを発見し、そのリレー特性を発生するメカニズムも解明しました。次に、そのリレー特性に関する解析数学モデルの妥当性を実験により確認し、リレー特性の最適切り点における電空圧力変換器の入力出力特性の直線性および精度は極めてよいことを示しました。圧力センサを用いていない交換器においては、出力負荷流量を大きくさせると出力が低下していくという問題がありました。これまでの研究を基礎としてダイヤフラムの有効受圧面積をディスク変位の関数として理論的に解析を行う方向へ研究を進展させました。その結果、ダイヤフラムを用いた電空変換器において、その圧力流量特性に最も影響を与えるのは、主弁変位に対するそのダイヤフラムの有効受圧面積の変化であることを見出しました。また、主弁を流れる流体が主弁に及ぼす流体力いわゆるBernoulli's Forceに関して実験と理論解析を行い、圧力流量特性を解析する場合、設定圧が低いとき、主弁を流れる空気が主弁に及ぼす流体力の影響が無視できないことも示しました。

これらの研究成果を国際会議論文3篇および日本国内関連学会の学術講演論文4篇発表し、国内学会誌論文2篇はすでに印刷されることが決定し

ています。これらの成果をあげることができたのは、終始熱心に、親切にご指導下さった荒木獻次先生のおかげです。

長年の留学中に、私費留学生として研究面でも生活面においてもさまざまな困難に直面し、辛い思いをしたことが沢山ありましたが、その度に研究室の皆様にお世話になりました。日本の友人の皆様も、母校の中国東北大学の先生たち並びに前職場の同僚たちもさまざまな形でご支援いただき

ました。また、私の両親と妻も生活面、精神面で協力してくれました。ここで、併せて厚く感謝の意を表します。

博士後期課程の最中に、素晴らしい賞を受賞し、望外の喜びであるばかりでなく、何よりもましてこれからの研究の大きな励みになるに違いありません。この受賞をしっかりと受けとめ、より一層の努力をして参りたいと存じます。

## 伏見康治研究奨励賞を受賞して

東京大学工学部助手 陳 昱

この度、日中科学技術交流協会の第6回伏見康治研究奨励賞を受賞致しました。誠に光栄に存じます。ここで日中両国の科学技術交流に大きな貢献をなさっている橋口隆吉会長及び協会の先生方に深く感謝致します。そして留学中の5年間に指導教官として大変お世話になった東京大学工学部の秋山守先生と大橋弘忠先生にお礼を申し上げます。また、この受賞に当たって秋山先生の御推薦を頂き、心より感謝を申し上げます。

授賞式の際、伏見康治先生とお会いすることができました。先生は海外でも著名な物理学者でありながら、私としては初めてお目にかかり光栄でした。尊敬すべき長者の風格から深い印象を受けました。

私は中国上海交通大学のエネルギー工学科にて学部課程を卒業してから、1989年10月に日本政府文部省国費留学生として来日し、東京大学大学院原子力工学専攻の特別コースに入りました。5年間一貫して「マイクロモデルによる流体シミュレーション」に関する研究をしています。今年9月に博士号を取り、翌月に同学科の助手になりました。

今年の受賞対象となった研究内容は流体数値解析のための格子BGK法の拡張です。Lattice Gas Automata(LGA)即ち格子ガスオートマトンというのは離散化と簡略化のされたマイクロ流体モデルであ

り、大規模な並列計算に適用するためにこのモデルは提案されてからアメリカやフランスや日本などの研究グループに非常に注目されています。Lattice Boltzmann(LB)モデルはLGAモデルから導き出されたものでありますが、このLBを更に発展させたのがLattice Bhatnagar-Gross-Krookであります。格子BGKはLBの衝突項に有名なBGK近似を取り入れたものであり、LGAやLBの複雑な構造に比べて非常にシンプルとなっています。私は修士の時にLBモデル内部の非物理現象を除くための圧力補正法を開発しましたが、博士の期間で更に3つの新しいモデリング即ち圧縮性モデル、熱モデル及び多相モデルを従来のBGKモデルに導入しました。圧縮性モデルはモデル化された流体に調節可能な音速を導入したものであります。熱モデルでは粒子の運動エネルギーが物理的に意味のある保存量として現れることを利用して、マクロ方程式を導き考査しました。更に粒子の平衡状態における流体速度を4次まで展開し、粒子速度モーメントテンソルの等方性について6次まで考慮した高次モデルを開発しました。これにより非線形偏差を取り除くことに成功しました。最後に粒子間ポテンシャルを用いた多相格子BGKモデルを導入し、臨界点において相分離のシミュレーションを行うことに成功しました。これらの研究成果におい



て国際会議、国内学会、国際学術誌でまとめて11回の発表を行ないました。

現在、留学生の生活がもう終わりましたが、私は新しく研究する人生の道を歩み出したばかりでございます。極めて名誉な伏見康治研究奨励賞を頂くのは日本の留学中に頑張ってきた仕事が認

められたことだけではなく、これからの研究の励みにもなるに相違ありません。更にこのことから若い研究者の私には大きな自信も与えられました。今後もよりよい研究成果が挙げられるようもっともっと頑張ってお参りたく思います。

## 天田科学技術研究奨励賞を受賞して

東京大学大学院生 崔 祺

この度、日中科学技術交流協会の天田科学技術研究奨励賞を受賞して大変嬉しく思う。ここで、日中両国間の科学技術交流、さらに日中の国交化に大きな貢献をなされた協会の先生方に厚く御礼申し上げたい。

私は、中国の中南工業大学の学部課程、大学院の修士課程を修了し、助手・講師で約3年間の勤務をしてから、博士号を取得するため来日し、東京大学大学院工学系研究科材料専攻に入学し、現在博士課程の3年生である。18歳で大学に入ってから、既に17年も経った。この長い間に日中両国の多くの大学生達に出会って、6人(中国4人、日本2人)の卒業論文の面倒も見た。したがって、両国の大学生に関しては、かなりわかっていると思う。ここでは自分の目から見た日中両国の大学生の勉強・生活についての相違点を簡単に述べたい。

日本に来てから、まず驚いたのは所属している金属系学科の卒業生の約1/3が専門と関係ない分野に就職することである。そのなかでも、銀行、証券・保険会社などに行く人が多かった(その頃はちょうど景気が最も良かった時期で、証券会社などは業績が良くて人気があった)。このようなことは中国では考えられなかった(現在そうでもないかもしれない)。不思議だと思って、同じ研究室にいる人に聞くと、好きなのでと答えてくれた。「それなら好きな学科に入ったらいいではないか。」「教養学部の成績が良くないので出来なかった。」その後他の知り合いにも聞いたが、

ほぼ同じ理由である。日本では好きな職業へ就職ができて良いと思うが、学部3、4年の専門知識があまり役に立っていないのは残念である。時には研究生活において悪い面が生じる場合もある。知り合いの4年生の中に、文学が好きな人がいた。文学雑誌への投稿の締め切りに間に合わせるために、夜は一生懸命に文章を書くが、昼は元気がなく研究室で寝ていることが多い。不景気の最近では、就職が厳しくなり、専門関連会社への就職が増えているようである。日本の会社でもやはり専門知識を重視すると思われる。

経済のレベルに比例して、中国の大学生の生活は日本の大学生よりかなり厳しい状態にあるほか、日常生活のスケジュールもずいぶん異なる。中国では、大学に入学すると普通は全寮制の生活が始まる。朝明るくなると(5時半~6時半)、ほとんどの人は運動場で体を動かしたり、校内の公園で外国語を勉強したりする。授業は通常8時から始まり、午後4時前に終わることが多い。その後、スポーツをする人もいるが、学校の図書館や講義室で勉強する人もいる。暗くなると寮の部屋(8畳程度、4つの2段ベッドで8人)で雑誌や小説を読む人もいる。しかし、勉強を消灯時間まで続ける人が多いようである。中国では就職が大学での成績により決まる。また、一流の企業に就職するためには、企業の厳しい試験を受けなければならない。さらに、留学を望む人もかなり多い。これらのことは中国の大学生達が一生懸命勉強する

原動力と思う。一方、日本の大学生はアパートなどを借りて独立生活をしていることが多く、通学時間がかかり長くなる。他の大学のことは知らないが、私が留学している大学で10時以降に来る学生が少なくない。また、午後6時ごろに帰る人もいるが、夜中まで実験をして終電で帰る人もいる。その後、家で夜2～3時までテレビを見たり、本を読む人が多いようである。そのため、次の日早

く学校に来なければならないことがあったら、一日の睡眠時間が4時間以下になってしまうこともある。また、週末になると、徹夜でテレビなどを見て、次の日は一日中寝てしまう人もいる。生活の規則性は全くない。中国人は若く見えるねと日本の大学生からよく聞かれるが、私は、それは中国の学生が規則的な生活をしていることによると思う。

## 高度自動化研究奨励賞を受賞して

埼玉大学大学院生 湯 一 平

この度、日中科学技術交流協会の第6回高度自動化研究奨励賞を受賞し、誠に光栄に存じております。ここで、日中科学技術交流において多大な貢献をなされた高度自動化研究奨励賞を贈呈して下さい(財)高度自動化技術振興財団理事長窪田雅男先生、日中科学技術交流協会会長橋口隆吉先生及び副会長菅野昌義先生を始め、同財団、協会の皆様に心から御礼を申し上げます。また、この受賞にあたり、ご推薦を頂いた埼玉大学三田村孝教授並びにこの研究における指導教官の荒木獻次教授にこの場を借りてお礼を申し上げます。

私は1991年10月に中国浙江大学から、埼玉大学の大学院外国人研究生となり、荒木先生の制御研究室で留学生生活をスタートしました。翌年4月に同大学院博士後期課程に入学しました。荒木先生のご指導のもとで「看護婦をやさしく支えるサポートカーの開発」という新しい学問分野に取り組んで参りました。その間勉強、研究及び生活の各方面において、いろいろな困難を乗り越え留学生活の苦しみと喜びを経験し、3年が過ぎ去りましたが、忙しい毎日を思い出すと本当に胸が一杯です。

最初の1年は一番苦勞がありました。日本語が全然できなくて交流は殆どできませんでした。まず、装置の作製と学会発表などが大変でした。私の研究は人間をサポートする装置の開発なので、

自分でサポートカー試作機を作らなければなりません。幸い過去中国で工作機械の使用を経験したおかげで、部品の加工や装置の組立などが自分で殆どできました。しかし、大学の実習工場の工作機械の使用規則についてあまりよく知りませんでした。ある日、ちょっと工場の休み時間帯に、少しでも早くサポートカー試作機を作りあげるため、私はその部品を加工しました。そのとき工場管理の方は私に“ダメ”と言われたのですが、私は言葉の意味が全然わからないまま部品の加工を続けて行いました。今は、そのように多くの面倒をお掛けした先生方と学生の皆さんの忍耐と理解に本当に感謝しています。

論文投稿と学会発表には、正しい標準日本語を使わなければなりません。特に、学会発表の場合は、正しくかつわかりやすい言葉の発表が必要です。私は作成した日本語のような(中国式な日本語)論文を先生に提出しても、直して頂くところが沢山あって、十数回も訂正して頂きました。いま手元にある発表論文はすべて十数回修正したものです。最初の学会口頭発表は自分で数十回練習しましたが、ゼミの発表練習で先生に一つ一つの単語の発音、アクセントまでを直して頂いたことは今でも鮮明に覚えています。論文と口頭発表で、指導教官がその内容を直すだけでなく、私の下手な日本語の書き方と発音も直さなければならない

ことは、献身的な忍耐力を要したと思います。

研究の当初、その研究の現状の問題や課題がわかりませんでした。何から手をつけようか全くわかりませんでした。このような研究テーマは世界中でまだ本格的に始まっていないとき荒木先生が着想して、この研究の機会を与えて下さり、研究を行うにあたり、終始、熱心な、親切な御指導、御助言を賜りました。私は指導教官の荒木教授及び同研究室の水野助教授の御指導、御鞭撻のもとに、やっと少しずつ研究成果も上がってきました。

私の研究内容は制御工学、人間工学、機械工学、福祉工学などに関連します。看護婦が、できるだけ優しく老人に接するゆとりを持つためにも、看護婦の肉体的苦痛を軽減する装置の開発が急務です。そして、その事態をよく把握し、いろいろな面で看護婦のストレスを軽減させる方法を検討し、看護婦をサポートする方法を考案しました。その際に、看護婦をサポートする時に重要であると思われる二つの点は、人間をサポートするには人間性が必要であることと、サポートには静的なサポートと動的なサポートの両方が必要であることです。看護・介護機器には要素として、1)人にやさしいマン・マシンインターフェース、2)人にやさしいアクチュエータ、3)人にやさしいインテリジェントの3つが必要かつ重要であると考えます。

特に、マン・マシンインターフェースの重要性が認識されています。人間の意志を伝える方法として音声認識は一つの魅力ある手段であり、音声

認識による柔軟な制御の実現は、福祉機械にとって、大変重要なことと考えられます。音声認識技術はまだ揺籃期にあり、現段階は音声認識技術の認識率が低いという難点が残っています。この研究では、音声認識システムの認識率を高める方法、また認識不可率を減らす方法を考案しました。音声によって機械と対話ができるため、福祉機械、物流機器、各種油空圧制御システムなどを音声命令で誰にでも簡単に制御することができます。

人間の力になり、人間をサポートする機械を作るとすれば、人間のようなアクチュエータにしなければなりません。本研究では、空気圧アクチュエータをインテリジェント化することを考案したが、操作者の希望の位置、支えてもらう力、適応速度パターンなどを検出するようなインテリジェントを実現しました。実験により、その快適性を確認しました。それから、音声命令の誤発声時の動作をさせ、その安全性を確認しました。

人間の感性の世界に関わるため、制御方法はファジィ制御が特に有効と考えました。特に、力制御のとき、使用者の動特性は制御ループに含まれるので、使用者によって、システムの特性はしばしば変わってきます。本研究ではファジィ推論を用いることで、数学モデルの同定の問題を避け、柔軟な力制御が行える方法を検討しました。

最後に、本研究が計画通り進展することを祈念すると同時に、奨学金を下さいました日本政府に深く感謝の意を表します。

## 野上茂吉郎記念研究奨励賞を受賞して

埼玉大学大学院生 王 青 躍

この度、日中科学技術交流協会の野上茂吉郎記念研究奨励賞を受賞致しまして、誠に光栄に存じます。ここで、日中両国の科学技術交流に多大な貢献をなさっている橋口隆吉会長をはじめとする協会の多くの先生方、ならびに野上茂吉郎様のご遺族の皆様方に心から深く感謝申し上げます。長

い間指導教官として、ご指導とご助言をいただいた埼玉大学工学部応用化学科の坂本和彦先生に、受賞に当たってご推薦いただいた同学科の三田村孝先生に感謝申し上げます。また、共同研究でご協力頂きました資源環境総合研究所の水野建樹先生、吉門洋さんと兼保直樹さんと東京都環境科学

研究所の早福正孝さん、ならびに大変お世話になりました大阪府立大学の溝畑朗先生と国立環境研究所の西川雅高博士に心より御礼申し上げます。

近年、中国の急速な工業と経済の発展にともない、環境破壊と悪化が深刻な問題となっており、さらに長距離輸送による他国への越境汚染も懸念されています。しかし、環境保全技術の開発が初期段階にあり、環境研究者の育成もまだ不十分です。私は、将来、母国の環境問題の解決に貢献し、中国と日本の大気汚染の原因となる発生源に対する対策の立案に役立たせる目的で、かつて大気汚染の最も激しかった日本の環境保全技術を勉強する事にしました。埼玉大学大学院で博士課程の5年間一貫して、関東平野で初冬季に出現する高濃度大気汚染機構と主な発生源の寄与率の推定について研究を行ってきました。私は幸運にも、日中科学技術交流協会と中国科学院共催の第4回日中大気汚染シンポジウムで最初の研究発表を行うことができ、それはとても印象深いものでした。

最近、毎日新聞と日本経済新聞に呼吸器に悪影響を与える大気浮遊粒子状物質 (SPM) による大気汚染が都心から周辺部に広まる兆候がみられるとの環境庁長官の談話が発表され、またSPM発生源調査が必要との記事もありました。首都圏では、大気汚染が依然深刻な問題と思われれます。特に、南関東広域の初冬における高濃度大気汚染現象時に、SPM濃度が環境基準をはるかに越えることや地域的に大気エアロゾル酸性度 ( $[H^+]$  aerosol) の変動が観測され、その現象の解明に多くの関心が持たれています。本研究により、この汚染現象出現時のSPMは様々な人為的起源に由来する一次排出と二次生成した粒子の影響を強く受けるとともに、気象的な要因も関与することを解明しつつあり、多くの成果は既に論文等で公表しています。

**安定な大気**：南関東地域が移動性高気圧の後から気圧の谷の部分に入ってくる時期、東京湾上空で単調な南西風が吹き、東京湾を横切る東北東方向の局地不連続前線がみられ、その北側に広域の逆転層が形成し、特に安定な下層では空気を停滞

させるため、汚染物質が蓄積されます。そのよしみ域内の地域ではSPM濃度と  $[H^+]$  aerosolが著しく高くなることを明らかにしました。**長距離輸送**：都市部の高濃度汚染空気塊が郊外と田園地域に輸送されて影響を及ぼしています。**光化学反応**：一般的には冬季に少ない光化学反応によって二次生成粒子が形成されることが、冬季の高い  $[H^+]$  aerosol 発生の主因と考えられます。**湿度影響**：停滞した気象条件下で低気温と高湿度によって極めて高濃度の二次生成アンモニウム塩粒子が生成しやすいと思われれます。**発生源寄与率の推定**：化学質量収支法の解析により、淀み域外の地域でのSPM濃度は低く、自然起源からの高い寄与を示しましたが、淀み域内の地域でのSPM濃度は著しく高く、人為起源の影響を強く受けることを明らかにしました。停滞した大気汚染およびSPMの30%程度に相当する二次生成粒子を含む人為的発生源の高負荷が、高濃度大気汚染を導いていることを明らかにしました。初冬期に非海塩の塩素濃度は高く、都市廃棄物焼却炉から放出されるHCl由来と推定され、低気温と高湿度により二次生成した塩化アンモニウム粒子が高濃度汚染の一因となり、その新たな排出制御対策が重要であることを示しました。

本研究のかなりの部分は、他の研究機関とのチームワークで行われたものであり、多くの研究者との知り合いになれたことも成果の一つと考えております。日本で環境問題に関する勉強と研究を通して、幾つかの成果を収めることができましたが、困ったことが多くあり、研究室の皆様にご迷惑をおかけしたこともありました。また、環境計測研究室をはじめとする応用化学科の多くの先生方にご指導とご指摘を頂き、今回の研究をまとめることができました。これも多くの皆様方からお寄せいただきました御支援と、中国におります私の両親と妻の協力によるものと考えており、こゝであわせて感謝いたします。今後とも一層努力して参りたいと存じますので、御指導の程宜しくお願い致します。