

東京都環境科学研究所

No. 2

ニュース

ヒートアイランド現象の解明に向けて

基盤研究部

① 暑かった今年の夏

昨年の夏は、全国的に記録的な猛暑が続き東京でも気象庁の観測史上で最高の気温、39.1℃を記録しました。また、熱帯夜についても、冷夏であった一昨年の4日に対して観測史上で最多の47日を記録しました。

異常な暑さは、天候だけが原因ではありません。東京では、最近の100年間で、年間の平均気温が約2℃以上上昇しており、地球規模の温暖化の程度を大きく上回っています。(図1)

② ヒートアイランド現象

都市の中心部の気温が郊外と比較して常に高温になっているということは、19世紀から報告されており、世界中の多くの都市でも確かめられています。この都市の高温化現象は、等温線を描くと市街地の形を反映し、それが島の等高線のようになるので、熱の島(ヒートアイランド)と呼ばれています。

その主な原因を考えると、

- 都市化に伴い、各種のエネルギーの使用量が増えて、排熱量が増加する。

参考

地球温暖化

地球全体の平均気温は、この100年間に寒暖を繰り返しながらも、着実に上昇する傾向を示しており、約0.6℃上昇しているといわれています。この地球全体の温暖化は、二酸化炭素、メタンなどの温室効果ガスによるものといわれ、その対策の必要性が叫ばれています。

- 緑地面積が小さくなると植物や地表からの水分の蒸発量が減少し、蒸発潜熱が減少する。
- 高層建物などの壁面で多重反射するため、都市の構造物が加熱され易くなる。
- アスファルトの道路は、昼間の熱射で、深層まで高温となり、夜間には、この蓄積された熱が放出される。

などが、あげられます。

③ ヒートアイランドの特徴

ヒートアイランド現象の特徴として、「ヒートアイランド循環」と呼ばれる風の流れがあります。都市部では、建物や道路の蓄熱、人工排熱などによって郊外よりも温度が高くなるために上昇気流が生じ、地上では郊外から都心へ、上空では逆の循環流が発生します。(図2)

その結果、汚染物質が都市をドーム状に覆う場合もあるので、「ダストドーム」とも呼ばれています。このように、ヒートアイランド現象は、単に熱汚染問題であるのみならず、大気汚染問題でもあると考える必要があります。

④ 進行しつつあるヒートアイランド現象

当研究所では、東京の気温分布の経年変化を解析しました。

その結果によると、過去100年間では最高気温の上昇はほとんどみられないが、最低気温は4℃以上上昇しています。

また、郊外(青梅)と都心部(大手町)との気温差の経年変化を調べた結果では、最高気温の差はほとん

ど変化していないが、最低気温の差は拡大し、都心部の最低気温が上昇しています。

ヒートアイランド現象を明らかにするため、日最高気温と日最低気温との月別の平均値について分布図を作成してみました。

その一例として1992年12月(冬)の気温分布の特徴を示すと、日最低気温の平均値の気温分布は、都心部を中心とした同心円状となっていて、典型的なヒートアイランドが出現しています(図3)。

夏の調査結果でも同様に、ヒートアイランドが明らかに現れていました。

ランドサットから撮影した赤外線映像写真と比較しても、図3の気温分布とよく似た傾向を示しています。

⑤ 緑地がクールアイランドをつくる

それでは、樹木や草が都市の気温にどのような影響を与えるのでしょうか。そこで公園や緑地内の気温について、水平の分布を調べてみると、公園内は気温が低く、その周辺市街地へもその影響が及んでいることがわかります(図4)。都市にある緑地は、気温の上昇を抑えて「クールアイランド」をつくっているのです。

赤外線映像撮影装置による地表面の温度分布の調査からも、水面あるいは公園や緑地帯にある樹木、屋上の緑化などによる気温の低減効果が確認されています。

このことから、ヒートアイランド化の緩和のためには、緑化対策を行うことや水辺の確保が有効であることがわかりました。すなわち、公園、河川、内湾は都市の気候緩和に大きく寄与しています。

⑥ 都市政策としてのヒートアイランド対策

ヒートアイランド化を緩和するには、次のような対策が望まれます。

(1) 人工排熱の低減化

省エネルギー対策としては、住宅建設における断熱材の使用、工場排熱の回収、太陽エネルギーの使用、風力発電システムの導入、ゴミ焼却排熱の利用などがあります。

(2) 都市における緑や水辺の保全

緑の倍増、建物の屋上の緑化、道路の沿道の緑化、多自然型河川の造成、雨水のかん養と湧水の保全などがあります。

都市における快適な生活環境を確保するためには、行政における地道な努力と、市民の省エネルギーに対する意識の向上とが、最大の効果を上げるものと思われる。住民の皆さん一人ひとりの努力が、望まれます。

⑦ 私たちにできる対策

昔から私たちは、夏に涼をとるために、庭に打ち水をする、日除けをするなど様々な知恵をだしています。これからも、もっと工夫をこらす必要があります。

例えば、庭の土を残し植木などを植えたり、藤や簾を塀や壁にはわせるのも効果的ですし、雨水の浸透ますにより、地下水のかん養を図ることなどが重要です。

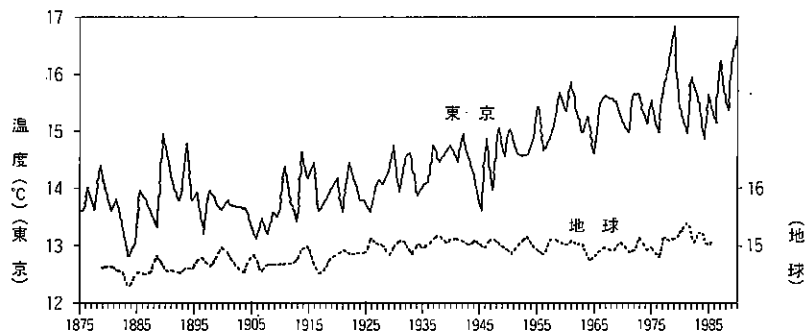


図-1 東京の気温の経年変化

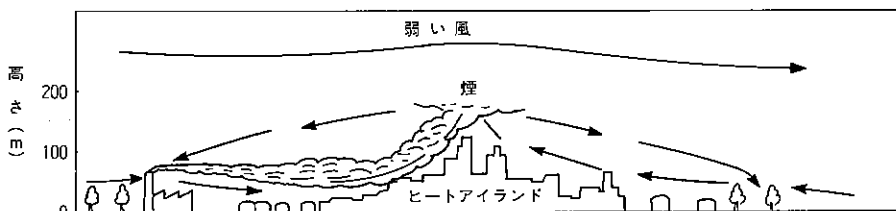


図-2 日没後の都市のヒートアイランド循環モデル

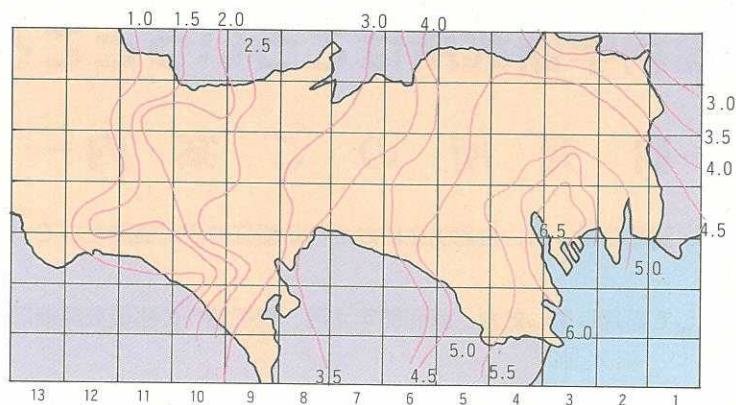
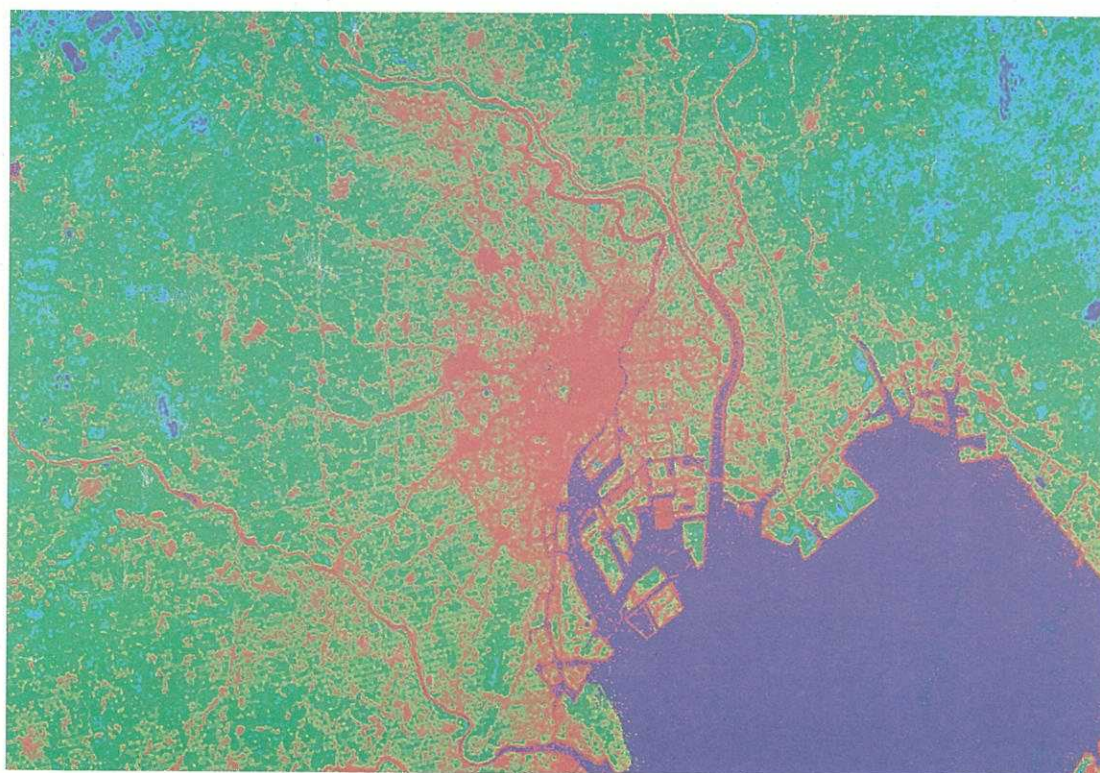


図-3 日最低気温平均値(1992年12月1日～12月31日)



1991. 12. 24. 21:00 (出典 東京都立大学)

(青、緑、黄色、赤、の順に温度が高くなる。ただし、東京湾等の水は温度が高いが、識別のため紫としている。)

写真 ランドサットから撮影した東京周辺の赤外線映像写真

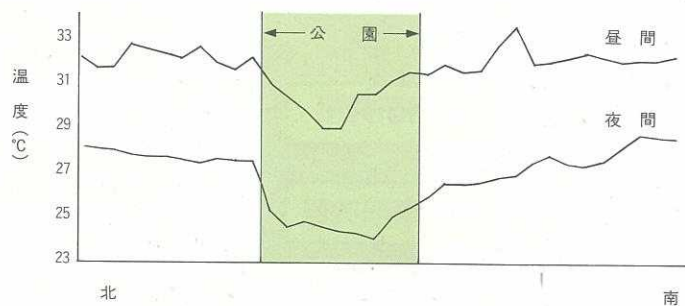


図-4 代々木公園と明治神宮周辺の水平気温分布

東京都環境科学研究所はこういうところです！

－研究所のご案内－

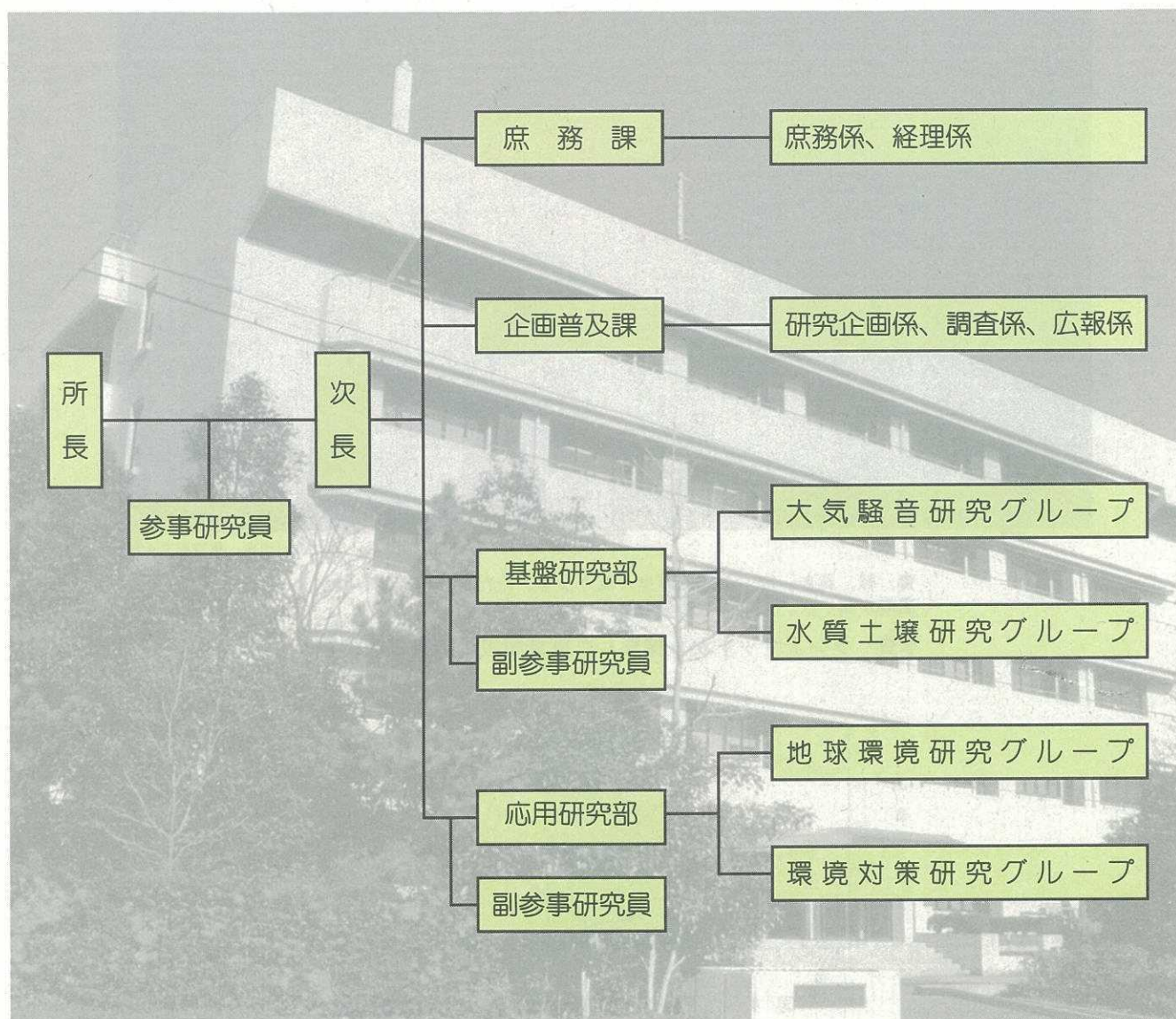
この東京都環境科学研究所は、昭和43年4月、公害防止にかかわる都立の研究機関として、全国に先がけて千代田区有楽町に設立されました。

当初「東京都公害研究所」として発足しましたが、昭和60年4月、現在地への移転を契機に「東京都環境科学研究所」と改められました。

現在、東京都における環境行政の主要な課題は、公害防止の対策技術の開発や公害の未然防止と自然の破壊防止から自然の回復を図り、環境への負荷の少ない都市を実現し、それらを通じて人と自然とが共生することができる豊かな環境を保全し創造することにあります。

当研究所は、このような環境問題の変化に的確に対応し、新たな課題に柔軟に取り組んでいくために、平成5年4月、組織改正を実施して、行政部門とも密接な連携を取りつつ、調査研究の一層の充実を図っています。

◎組織



各部課の紹介

庶務課

研究所の庶務、人事、予算、用度等の事務を行っています。

企画普及課

公害防止などの環境保全に関する諸問題について、社会科学的、都市工学的な見地からの調査研究を行っています。また、研究所における調査研究について、企画、進行管理、評価等の研究企画調整機能を受け持つとともに、研究内容、成果などの広報、普及事業を行っています。

さらには、公害や環境保全に関する文献等を体系的に収集、整理し、調査研究部門の諸研究の参考に供するとともに、行政部局と都民に情報の提供を行っています。

基盤研究部

都内の各種汚染状況のモニタリング、汚染生成機構の解明及び測定分析法の開発などの、基礎的、継続的な調査研究を行っています。

大気騒音研究グループの主な研究テーマ

- 「大気環境の研究的モニタリング」
- 「都市における熱汚染に関する研究」
 - ・多地点の気温と地表面温度の分布調査等による熱拡散の解析手法、ヒートアイランド予測モデルの開発などの研究
- 「化学物質の挙動に関する研究」
- 「道路沿道環境に関する研究」
 - ・窒素酸化物や黒煙の削減対策に伴う多環芳香族炭化水素等の排出動向やその簡易測定法の開発
- 「大気汚染物質等の測定分析法に関する研究」
- 「交通騒音振動防止に関する研究」
 - ・アクティブ制御（騒音と180度位相の異なる音による騒音の低減化方法）による研究

- 「音環境の聴感調査」

水質土壌研究グループの主な研究テーマ

- 「東京湾の水域環境に関する研究」
 - ・赤潮と青潮の発生機構の調査研究
 - ・内湾の定着性生物の元素分析による水質モニタリング法の開発
- 「地下水汚染に関する研究」
- 「化学物質による環境汚染に関する基礎的研究」
- 「快適な水辺環境に関する研究」

応用研究部

都民や行政のニーズを踏まえ、環境改善のための対応策を明らかにするために、地球環境影響物質の実態と影響及び対応策、自動車排ガスの改善策などについて調査研究しています。

地球環境研究グループの主な研究テーマ

- 「化学物質（有害）による環境汚染に関する研究」
- 「地球環境影響に関する調査研究」
 - ・フロン、ハロン、CO₂等のモニタリング
 - ・フロン分解に関する調査研究
- 「環境複合汚染による複合影響の検討」
- 「都市域の植物とその生育環境変化に関する研究」

環境対策研究グループの主な研究テーマ

- 「固定発生源に係る大気汚染防止に関する研究」
- 「自動車排出ガス実態に関する研究」
 - ・低公害車からの窒素酸化物、粒子状物質の排出実態の研究
- 「自動車に係る窒素酸化物等の削減に関する研究」
 - ・黒煙と窒素酸化物の低減化に関する研究
- 「排水処理施設の改善技術等に関する研究」
 - ・有機汚濁物質の起源と削減に関する研究
 - ・非特定汚濁源の調査研究

「研究所の窓」(研究所の活動の紹介)

㊦「東京都環境科学研究所年報 1994」の発行㊦

当研究所の調査研究の成果をまとめた年報を昨年12月発行し、報道発表しました。

今回は、基盤研究部16編、応用研究部20編、企画普及課1編、合計37編が掲載されています。

主要な論文等は、次のとおりです。

大気では、

○「環境大気における多環芳香族炭化水素の濃度推移と挙動(第3報)」

—小笠原諸島における3種の多環芳香族炭化水素—

○「低公害車(CNG車及びLPG車)の汚染物質排出特性について」

水質では、

○「多摩川における有機汚濁物質の起源と削減に関する研究(その1)」

地球環境では、

○「地球環境影響物質に関する調査研究」

—東京都における大気中二酸化炭素及びフロン類のモニタリング結果—

○「地球環境問題に対する企業の取組」

と、多彩な成果がもりこまれており、いずれも現在課題となっている環境問題に関する調査研究です。

㊦大気汚染学会で研究発表㊦

昨年11月岩手県盛岡市で開かれた第35回の大気汚染学会においては、当研究所から、24件の発表を行いました。

㊦職員提案で知事表彰受賞㊦

現在、ごみの分別収集が大きな問題となっていますが、東京都の職員提案制度において、当研究所の大岩川由有子研究員(応用研究部)の提案(イラスト入り分別ゴミばこの設置)が、今年度の優秀賞を受賞しました。

㊦東京都環境行政交流会で研究発表㊦

本年1月に、都庁(新宿区)の都民ホール(議会棟1階)において、本年度の第18回「東京都環境行政交流会」が開催されました。

この交流会は、都と区市の環境行政に携わる職員が環境行政に関する調査や研究の成果、職務を通じて得た経験や知識などを発表して、自己啓発に資するとともに、行政の進展に寄与するため、昭和52年に設けられてから毎年開催されてきたもので、相互の交流をより深めていく場ともなっています。

今回の発表は20件にもおよび、区をはじめ労働経済局、建設局、清掃局、水道局、下水道局など環境保全局以外からも広く発表があり、活発な討議がなされました。

この発表会に当研究所の職員も、次の5件の発表を行いました。

「化学物質の環境リスク評価へのアプローチ」

—LASについての事例研究—

菊地幹夫主任研究員

「ミジンコのOECDリングテストについて」

—ミジンコを用いた水質評価に向けて—

若林明子基盤研究部長

「石像等への酸性雨影響調査」

鎌滝裕輝研究員

「隅田川の水草」

—下町地域での水草の潜在的回復力—

津久井公昭主任研究員

「硝酸性窒素による地下水汚染」

渡辺正子主任研究員

㊦開かれた研究所を旨として㊦

▷今年度で8冊目となる「トピックシリーズ」は、「自動車排出ガスと大気汚染」をテーマに、前回の「地下水」に引き続いて発行します。まもなく、都本庁舎(新宿区)の3階「都民情報ルーム」でお求めになれます。

▷例年のとおり、環境学習事業の一環として研究所で開いている「環境実験講座」(3月28日)と「環境トピック講座」(同月30日)を計画しています。

「環境実験教室」では、騒音についての測定などを、また「環境トピック講座」では、今回のトピックシリーズ「自動車排出ガスと大気汚染」をとりあげます。

春休みの学生や親子連れの方々にも参加して頂ければと期待しております。

発行 東京都環境科学研究所
〒136 東京都江東区新砂1-7-5
TEL 03 (3699) 1331(代)
FAX 03 (3699) 1345

制作 (株)東京デザインセンター
印刷 大新舎印刷株式会社
平成7年度 登録第3号
1995年2月 発行