

## 第8回国際都市気候会議 (ICUC8) の報告\*

青柳 曉 典\*1・足立 幸 穂\*2・伊 東 瑠 衣\*3・近 藤 裕 昭\*4  
日 下 博 幸\*5・小 田 僚 子\*6・大 橋 唯 太\*7・清 野 直 子\*8

### 1. はじめに

第8回国際都市気候会議 (8th International Conference on Urban Climate, ICUC8) が2012年8月6～10日にアイルランドのダブリン市で開催された。主催は国際都市気候学会 (International Association of Urban Climate, IAUC) という年会費のない学会で、運営は完全なボランティア精神のもとで成り立っている。IAUCの運営方針については、神田ほか (2010) に詳しく記載がある。また、興味のある読者においては、学会ホームページ (<http://www.urban-climate.org/> 2012.11.5閲覧) を訪れていただきたい。ICUC8の運営については、正確には、米国気象学会が2年に1度開催している第10回都市環境シンポジウムとの共催だったが、ほとんどの参加者には「ICUC8」であることの認識が強かったように思う (5日間の会議を通して、共催であることに触れた発言を私は聞くことがなかった)。それほど、都市気候研究者にとってICUCが重要な位置を占める会議であるということであろうか。

本会議の実行委員長はユニバーシティ・カレッジ・ダブリン (University College Dublin, UCD) のG. Mills教授で、UCD内の健康科学センターが会場と

して利用された。事務局からの報告では、発表総数は口頭・ポスター合わせて500件近くあり、40か国以上からの参加があったとのこと。都市気候というキーワードを中心に据え、都市と大気の関係に着目する気象学・気候学はもとより、都市ビル内外における暑熱の人体への影響にまで踏み込んだ生気象学、ビル群による周辺風環境のアセスメントや、より良い都市デザインといった都市工学まで、幅広い分野にわたる研究者が集結した。日本からの参加は、ドイツや米国と並んで参加各国の中でもとりわけ多く約50人であった。日本で開催された前回はもとより、15年以上前に開催された初期の段階から、日本からの参加者の多さは際立っていたようである (一ノ瀬 1997 ; 森ほか 2001)。1900年代以降の都市化の著しさ、近代化の象徴である高層ビル群の多さ、長期にわたる影響を抽出可能な整備された気象観測システム、スパコンに代表される高性能計算環境の充実など、日本では都市気候研究にとって最適な環境が整っていることの反映であろう。

会議は、各日のランチ前に設けられた基調講演 (第1表) を軸として、第2表に掲載した口頭発表セッション (5つの会議室での並列開催) とポスターセッションで構成されていた。基本的な構成は例年とほぼ同じであったが、特にシミュレーション研究分野においては、前回に比べて洗練された内容が多かったように感じた。以下、今回のICUC8を通して得られた都市気候研究の最新情報を幾つかピックアップして報告したい。 (青柳曉典)

### 2. 基調講演

J. Ching (ノースカロライナ大学, 米国) の講演を簡潔にまとめれば「全球規模で都市形態情報のデータベースを作成しよう」である。これは、都市モデル研究で利用するための建物高さや天空率、建造物の色や材質などのデータベースを全球スケールで収集しよう

\* Report of the 8th International Conference on Urban Climate (ICUC8).

\*1 Toshinori AOYAGI, 気象研究所, [taoyagi@mri-jma.go.jp](mailto:taoyagi@mri-jma.go.jp)

\*2 Sachio A. ADACHI, 海洋研究開発機構.

\*3 Rui ITO, 京都大学大学院理学研究科.

\*4 Hiroaki KONDO, 産業技術総合研究所.

\*5 Hiroyuki KUSAKA, 筑波大学計算科学研究センター.

\*6 Ryoko ODA, 千葉工業大学工学部.

\*7 Yukitaka OHASHI, 岡山理科大学生物地球学部.

\*8 Naoko SEINO, 気象研究所.

第1表 基調講演一覧。

演題	講演者
応用都市気候学における2つの展望 (Two Perspectives on Applied Urban Climatology)	M. Hebbert (マンチェスター建築研究センター), V. Jankovic (マンチェスター大学)
国際共同都市形態データベース構想について (Framework for an International Community Urban Morphology Database)	J. Ching (ノースカロライナ大学)
都市境界層観測とモデリングの進展 (Progress in Measuring and Modelling the Urban Boundary Layer)	J. Barlow (レディング大学)
マルチスケール都市気候モデリング (Multi-scale urban climate modelling)	S. Belcher (レディング大学)
都市域生態系での温室効果ガス循環に関する観測とモデリング研究の進展 (Progress in Measuring and Modelling Greenhouse Gas Exchange in Urban Ecosystem)	A. Christen (プリティッシュコロンビア大学)

という話で、現在すでに進行している話の紹介と将来に向けた呼びかけが半々という印象であった。特定の地域を対象とする研究では、建物の色や材質は商業ビルと住宅地を区別すればそこまで神経質を考えなくても良いだろう。しかし、全球大気大循環モデル (GCM: General Circulation Model) で都市スキームを動かすとすると、国や地域毎に都市形態や建物の特徴が異なり、それらのパラメータの設定は多かれ少なかれアウトプットにも影響するため大きな問題となる。6月末に米国で開催された WRF (Weather Research and Forecast system: 米国で開発されたコミュニティメソスケール大気モデル) ユーザーワークショップでは、建物高さなどの詳細な都市パラメータのデータベースが米国ではすでに用意されており、それを WRF で使用できるように WRF の都市スキームを改良しているという話があったばかりである。これは J. Ching らが取り組んでいる全球スケールでの都市データ収集の話の第一歩であり、今回の ICUC8 でその全貌と方向性について情報を得ることができたのは有意義であった。現在、関東圏と名古屋圏のみではあるが、日本でも文部科学省の気候変動適応研究推進プログラム (RECCA: Research Program on Climate Change Adaptation) で都市形態情報の整備と WRF の都市スキームの改良を進めており、成果としてまとめつつある。今後、積極的に国際学会に参加して、日本での取り組みと成果を発表していく必要性を感じた。

J. Barlow (レディング大学, 英国) による都市計測の現状と課題についての講演では、1987年の米国気象学会の都市境界層モデリングに関するワークショッ

プで指摘された研究上の課題 (例えば、都市におけるモニン・オブコフ相似則はどの気象要素でも成り立つのか) は現在も変わっていないという指摘があった。また、都市の熱収支における移流効果は特別なものでなく、無視できないとの指摘も印象に残る。都市キャニオン内のモデリングは大きく進展したが、複雑多様な都市の地上から数百 m までの境界層構造についてはまだ解明すべき点が多いように見受けられる。

S. Belcher (レディング大学, 英国) による基調講演は、マルチスケール都市気候モデリングという題目であった。筆者(近藤)も RECCA のダウンスケーリング研究に参画しており、この基調講演には興味があったのでその内容について簡単にまとめておきたい。

気候変化の影響を受ける都市においては次の3つの情報が重要である。

- (1) リスクベースの適応シナリオ
- (2) 季節変化を含む地域の気候変化に関する情報
- (3) 極端気象に関する情報

現在、気候変動下の都市についての研究を実施する手法としては、温室効果ガス排出シナリオ→温室効果ガス濃度上昇→全球気候モデルによる気候再現→気候的インパクトの順に研究を進めるトップダウンアプローチと、個々の対策技術等を元として研究を進めるエンジニアリング的ボトムアップアプローチが存在している。一方、個々に都市で起こる事象に対する都市の脆弱性 (Vulnerability) に着目し、過去に起きたイベントの影響を積み上げていくハイブリッドアプローチも存在する。そこでは、意思決定を将来予測ではなく、リスクアセスメントに基づいて実施する。ここで

第2表 口頭発表セッション一覧 (ICUC8の予稿集から抽出)。

セッション	講演数
ヒートアイランドの観測とモデリング (The Urban Heat Island Measurement and Modelling)	11
都市大気質 (Urban Air Quality)	23
温熱快適性 (Thermal Comfort)	19
二酸化炭素輸送 (The CO <sub>2</sub> Flux)	5
気象研究と予報 (Weather Research and Forecasting)	8
地表面熱収支 (The Surface Energy Balance)	13
ヒートアイランド：地中熱 (The Urban Heat Island : Subsurface)	5
都市気象観測ネットワーク (Urban Weather Networks)	5
都市域の気候的影響 (Urban Climate Effect)	11
ヒートアイランド：地形 (Urban Heat Island : Geographies)	16
生気候 (Bioclimate)	15
都市境界層 (The Urban Boundary Layer)	9
異常高温 (Temperature Extremes)	12
都市域ラフネスサブレイヤー (The Urban Roughness Sub-layer)	18
都市域の風系への影響 (The Urban Wind Effect)	5
都市域の降水への影響 (The Urban Precipitation Effect)	12
都市デザイン/都市計画 (Urban Design and Planning)	29
歩行者と風 (Pedestrians and Wind)	4
都市の通風環境 (Urban Ventilation)	4
都市の放射環境 (Urban Radiation Exchanges)	5
都市気象予測 (Forecasting Urban Weather)	4
全球気候変化と都市 (Global Climate Change and Cities)	11
リモートセンシングとヒートアイランド (Remote Sensing and the Urban Heat Island)	4
都市緑化 (Urban Greening)	11
地形気候学 (Topoclimatology)	5
局地的気候帯 (Local Climate Zones)	5
領域気候モデルと都市パラメタリゼーション (Regional Climate Models and Urban Parameterization)	11
都市計画への知識移転 (Knowledge Transfer for Design and Planning)	12
都市構造物 (Urban Materials)	3
気候地図：クリマトープ (Climate Mapping Climatopes)	4
都市気候モデル：性能評価と需要 (Urban Climate Models : Evaluation and Needs)	5
建築物気候 (Building Climates)	12
微気候モデリング (Micro-scale Modelling)	8
LES と CFD モデリング (LES and CFD Modelling)	4
樹木と気候改変 (Trees and Climate Modification)	9
屋内と屋外の相互関係 (Linking Indoor with Outdoor)	5

リスク＝ハザード×脆弱性であり、右辺の2つの情報が必要となる。都市の脆弱性については過去にその都市に起きた災害などの事象についてケーススタディ的に分析することによって求めることができる。一方、ハザード（都市に災害等の負のインパクトを与える気候的要因）についてはアンサンブル気候値からその出現確率を得たい。従って、大気モデルには、ハザードが起こる確率がわかるよう

な出力が求められる。また、将来起こる事象のメカニズムの解明とともに、問題となる事象が社会・環境・経済的側面から見て、第1図に示すような図のどこに入るかに関する属性分析も必要である（このような分類に基づきどのような方法論があるかについては、鳥インフルエンザ流行に関連して分析された例がある (Stirling and Scoones 2009)）。

(足立幸穂・清野直子・近藤裕昭)



第1図 事象に付随する属性。

### 3. ヒートアイランド：地形

このセッションでは全部で16件の口頭発表が行われ、比較的講演数が多いセッションとなっていた。このうち15件は実際の都市を対象にしており、うち1件を除く全てが観測データを解析した成果発表であった。セッションタイトルに“地形 (Geography)”という言葉が含まれていたので期待して発表を聞いていたのだが、特に地形との関係を調べたというわけではなく、世界の様々な都市についてヒートアイランド強度を調べたという印象を受けた。そのなかで、1件だけあった仮想都市を想定した数値実験は目を引いた (S. H. Sajjad, ストラスブール大学, フランス)。都市規模とその都市内の建物密度を各5段階で変化させたときの気温への影響が調べられた。半径20 kmの都市において建物密度を変化させたときの最高気温への影響は、建物密度が40%で最大となり、0%と80%の最小密度、最大密度で最小となることが示された。なぜ建物密度が中程度で気温への影響が最大となるのか、その原因について興味を持ったが、今回の発表ではこれ以上の詳細な解析や観測事例との照合が示されなかった。この点に関する質問も多数寄せられていたが、今後の課題とされた。(伊東瑠衣)

### 4. 都市境界層

都市境界層のセッションでは、2部に分かれて9件の研究成果が発表された。観測に基づく都市境界層の特徴に着目した研究としては、地上リモートセンシングを活用した研究成果が多く見られた。なかでも5件がドップラーライダーによる観測事例であり、グラウンドクラッターの影響を受けず、かつ晴天の気象条件下

で風速変動場を把握できるライダーが、都市境界層観測では非常に有用であることが改めて示される結果となった。しかしながら、本セッションに関しては米国からの参加者が少なく、これらの観測は東京とロンドンでの結果に絞られた。小型ライダーが開発され、移動観測が比較的容易となったこともあり、東京における2地点間での海風侵入挙動の解析 (川本陽一, 九州大学) や、ロンドン市内を流れるテムズ川上の風速変動の観測 (C. R. Wood, フィンランド気象研究所) といった、その地域の詳細な風系場の解明に着目した事例解析が見られた。加えて、都市境界層内の鉛直風速観測に基づく乱流卓越周期の解析 (筆者) など、都市境界層の特徴に着目した発表もあり、その活用方法は様々である。ライダーをはじめとした地上リモートセンシングは、他の観測機器と併用されることが多い。今回も、超音波風速計やシンチロメータ、ゾンデといった多様な測器との組み合わせから、多角的な解析が行われていた。R. Bornstein (サンノゼ州立大学, 米国) からは、メソ気象モデルで再現される都市境界層の風系場の検証として、ライダーによる実観測事例は極めて有効であるとのコメントがなされ、都市境界層におけるリモートセンシング観測結果が、今後はより一層、モデルでの再現性向上に活用されることが期待される。(小田僚子)

### 5. 温熱快適性と生気候

温熱環境に関するセッションでは、いわゆる生気象学寄りの研究発表がなされていた。ここでは、気象分野では馴染みのある不快指数 (DI: Thom's Discomfort Index 又は THI: Temperature-Humidity Index などと呼ばれていた) はほとんどといってよいほど言及されず、平均放射温度 (MRT: Mean Radiant Temperature)、新標準有効温度 (SET\*: Standard New Effective Temperature)、生理的等価温度 (PET: Physiological Equivalent Temperature)、普遍的温熱気候指標 (UTCI: Universal Thermal Climate Index) といった、より発展的な指標が多く提示されていた。さらに、それらに基づき温熱環境を測定する都市が、シリアのダマスカスやインドのアフマダバード、タンザニアのダルエスサラームなど、日本人にはあまり馴染みのない都市での解析が多かったことも興味深い。これらの地域では人口の増加・集中が著しく、庶民の生活が向上するに従って温熱環境への関心が高まっているようである (ただし、都市化に

よって温熱環境がひどくなった、というような研究では必ずしもなかった)。温熱指標 (大橋 2010) については、研究者それぞれがそれぞれの指標を使っていて、生活環境に真に役に立つ指標というのが未だ確立されていない状況のようである。日本では熱中症の発生数との相関が良い湿球黒球温度 (WBGT: Wet Bulb Globe Temperature) という指標が幅を利かせつつあるが、世界的には、工学系でよく使われている SET\* (及び屋外用に改良された OUT\_SET\*) や、欧州で利用の多い PET の方が、通りがよさそうに思われた。

屋外空間を利用する人の行動調査や、実際の被験者が感じる快適性や温熱許容性の評価も、発表では多くみられた (M. Yahia, ルンド大学, スウェーデン; 佐々木 澄, 清水建設)。また、屋外の温熱快適性を向上させる都市 (街区) デザインの提案を、CFD (Computational Fluid Dynamics 数値流体力学) などの数値シミュレーションで検討する研究もみられた (A.J.-A. Potvin, ラヴァル大学, カナダ; 吉田伸治, 福井大学)。なかでも、空間解像度 0.5 m~10 m を持った ENVI-met というフリー・ウェアの CFD モデルを屋外空間の熱ストレス評価に利用し、都市デザインを検討した A. Matzarakis (アルベルト・ルートヴィヒ大学, ドイツ) の研究が個人的に興味深かった。これらの発表から、温熱指標を利用した研究では、その測定はもろんながら、実際の被験者申告による体感温度の実態から都市計画の具体的な提言に至るまで、一つにつながる研究の方向性がしっかりとみえてくる。

生気候 (Bioclimate) セッションは発表内容をもみても、先述の温熱快適性 (Thermal comfort) のセッションと明確な区別がされていないように感じた。いづれにせよ、本会議のなかでも人間生活と都市気候の関係性を分析する研究が注目されてきているようで、Thermal comfort は (1)~(4)、Bioclimate は (1)~(3) まで発表区分がこの会議内で存在しており、発表件数自体も回を重ねる毎に増えているように感じた。

人に対する温暖化の影響評価として、今後、これらの温熱指標が利用される機会が増えてくるであろう。

(青柳暁典・大橋唯太)

## 6. 気象研究と予報

このセッションでは、メソ気象モデルに都市陸面過

程を適用した数値実験の結果が報告された。そのほとんどが WRF を使った計算事例である。WRF に既に組み込まれている単層都市キャノピーモデルや多層ビルエネルギーモデルとの比較や、それらの有り/無し実験による都市陸面の感度実験が 9 割を占めた。3 年前の第 7 回の会議でもそのような数値実験が単発事例の解析として行われてはいたが、今回は長期積分 (季節限定のタイムスライス実験等ではあるが、7 年間分の積分など) での評価が多くなっていて驚いた。その中で、X.-X. Li (南洋理工大学, シンガポール) らの行ったシンガポールを対象とする数値実験 (主にその解析手法) は興味深い。都市モデルの有り/無し実験を長期間実施することは他の発表と同じであるが、解析時に大気不安定度と水平移流 (850 hPa 高度の水平風速) の大きさを気象場を場合分けし、例えば大気不安定で水平移流が小さかった日のみを抽出するとヒートアイランド強度 (都市有り/無しの差分) が他の場合よりも大きくなる、といった解析結果を示していた。彼らは主に気温について解析していたのだが、恐らくこの手法は、降水システムに与える都市地表面の影響を解析する際にこそ有効なのではないかと感じた。都市地表面が持つ熱のエネルギーは太陽放射に比べれば微々たるものであり、その熱だけで降水システムを発達させるのはなかなか難しいと思われる。しかしながら、低気圧や前線など総観場擾乱はみられないが全般に大気が不安定な場合など、どこで降水システムが発達してもおかしくない条件が揃っているときの発達のトリガーにはなり得るだろう。彼らの場合分けでいうと、大気不安定度が大きく、水平移流が小さい場合に相当する。近年の気象学会での研究発表を概観すると、国内でも都市と植生といった陸面状態の違いが大気場に与える影響に関する長期積分実験データが多く蓄積されているようである。これらに Li らと同様の場合分け手法を適用すれば、都市有り/無しによる都市域付近の降水システムの応答がみられるのではないかと期待しているところである。

S. Leroyer (カナダ環境省, カナダ) は、カナダ環境省の GEM-LAM (Limited Area Model version of Global Environment Multiscale Model) の陸面過程に都市域陸面スキーム Town Energy Balance (TEB) モデルを組み込んだ 2.5 km, 1 km, 250 m 格子のシミュレーション結果を報告した。高解像度化によって海風が関与する収束域の表現が向上するとい

うメリットが示されていた。同じく S. Leroyer によるポスターでは、TEB を含む陸面オフラインモデルを用いて 3 次元予報結果から地表近くの空間詳細な気象情報を予測する GEM-SURF システムが紹介されていた。これらは、都市だけでなく陸面過程の取り扱いやプロダクトのあり方について示唆に富む内容だった。(青柳曉典・清野直子)

### 7. 都市域地表面のモデリング関係

都市キャノピー層内の熱エネルギー収支や力学的なモデリングについては、やはり日本や欧米の先進国での CFD 計算が主要な位置を占めていると感じられた。

メソモデル用のパラメタリゼーションは M. J. Best (英国気象局) や C. S. B. Grimmond (キングス・カレッジ・ロンドン, 英国) らによる国際比較実験でひと段落したようである。M. J. Best からは 2 編の報告があり (こぢんまりとした階段教室が一杯になる盛況ぶりだった), モデルの精度は物理量や時間などによって異なるが, 現状では概して単純な部類のバルクスキームの精度がよい (単純なスキームほどパラメータの設定値を最適化しやすいことに起因する) こと, 複雑なスキームでは潜熱フラックスを考慮可能なものが優位であったことが多くの検証結果とともに示された。複雑なスキームほど再現精度のポテンシャルが高いことは間違いない。しかしながら, そのポテンシャルを引き出すためには, それに見合う多くのパラメータの最適化が不可欠である。これに関連する内容としては, F. Lindberg (ゴーセンバーグ大学, 英国) による研究報告があげられる。都市域を上空からレーザー高度計でスキャンした結果, 公開されている地理情報では幹線道路の分類がされているところであっても, 実際には街路樹が生い茂り, その緑被率が 50% を超える場合もある, という大変興味深いものであった。都市域地表面のモデリングにおける都市内緑地の表現の大切さとともに, 陸面タイプ設定のための情報収集の重要性と難しさを思い知らされる結果である。

LES (Large Eddy Simulation) や, RANS (Reynolds averaging Navier-Stokes Simulation) のひとつである  $k-\epsilon$  モデル (乱流エネルギーとその散逸率を予測する 2 方程式系の乱流モデルを用いる手法, 工学系でよく用いられている) による建物解像の CFD 計算では, 数値風洞的に利用した解析結果が多く見られた。今なお各表面からの熱輸送量の評価の部

分であいまいさは残ってはいるが, 熱・安定度を考慮した乱流計算ができるようになっていたのは 3 年前の会議から進んだ点であろうか。それら CFD も, 今回は OpenFOAM というオープンソースの CFD 解析ツールを使った計算がいくつか見受けられた。OpenFOAM は格子生成から可視化までのツール群が揃っているようで, CFD プログラムを一から組み上げる必要が無い点で有用なソフトウェアのようである。今後気象学分野で LES や  $k-\epsilon$  で建物解像の乱流解析を行う際には検討に値する。

(青柳曉典・清野直子・日下博幸)

### 8. 都市デザイン/都市計画

都市気候の将来予測に関する V. Masson (フランス気象局) らのグループの研究については, 特に本稿で記録しておきたい。彼らは, 社会経済モデルを用いた都市発展シナリオを作成し, それを下部境界条件とする将来気候の数値実験を行い, さらに, エネルギー連成モデルを使って都市域での将来のエネルギー消費量やその対策コストにまで踏み込んだシミュレーションを行っていた。実は, 気象研究所や筑波大学, 海洋研究開発機構でも, 環境省環境研究総合推進費の S5 プロジェクト (課題名: 地球温暖化に係る政策支援と普及啓発のための気候変動シナリオに関する総合的研究) の枠組みのもと, 国立環境研究所の研究グループが作成した都市発展シナリオ (山形ほか 2011) に基づく近未来都市気候シミュレーションを 2011 年度にすでに実施していたのである。しかしながら, エネルギー消費や対策コストにまで踏み込んでおらず, シミュレーション結果の利用・応用という点でフランスのグループの後塵を拝していることを痛感した次第である。今後我が国でも, エネルギー連成モデルを持つ研究グループや, 温熱指標研究グループなど, 応用気象分野の研究者らとの連携強化が求められる。

(青柳曉典)

### 9. 都市域の降水への影響

このセッションでは, 日本から近年の顕著な都市降水事例について粗度や海面水温および土地利用のインパクトを見るシミュレーション (A. C. G. Varquez, 東京工業大学; 相馬一義, 山梨大学; 山中 徹, 鹿島建設) や, 多層都市キャノピースキームにおける降水時の水収支過程改良 (近藤) の発表があった。筆者 (清野) は, 気象研究所で開発された都市キャノピー

スキームを用いた数値シミュレーションに基づく夏季降水への都市効果についての発表を行った。現状の都市設定に対し、過去条件として人工排熱がなく建物効果が小さい都市を設定した。都市効果の違いにより、両者では都心部で約1°C弱の気温差が生じ、その結果として、現状設定では、都心周辺の約80 km 四方の領域平均で1ヶ月あたり数 mm 程度の降水増加が認められた。両実験間の降水量の差は統計的には有意なものだったが、現状実験において過去条件より日別領域平均雨量が少なかった事例が4割程度あることにも留意すべきである。

また、米国からの D. Niyogi (パデュー大学, 米国) の発表および R. Bornstein (サンノゼ州立大学, 米国) の発表において、都市域での対流性降水に関するレビューと最近の研究成果の紹介があり、米国都市周辺の雷雨に対する都市効果としてはレーダーデータの解析や数値シミュレーションから、(1) ヒートアイランドによる生成 (urban heat island initiation), (2) 障壁分離 (barrier-split), (3) 影響無し (no impact) に分類されることや、エアロゾルの効果についての数値実験例が示された。(清野直子)

## 10. 全球気候変化と都市

ICUC7では、将来都市気候予測の発表は我々(足立・日下)のグループと英国気象局のグループくらいであったが、今回から発表件数が増え、「全球気候変化と都市 (Global Climate Change and Cities)」セッションとして大きく扱われるようになった。これは、次期 IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change 気候変動に関する政府間パネル) 第5次評価報告書 (AR5: Fifth Assessment Report) の第2作業部会で「Urban Areas」の章が追加されたことと少なからず関係があるものと推測される。ICUC7以降、GCM や領域気候モデルでの力学的手法による将来都市気候予測が主流であったが、最近では、統計的ダウンスケーリング手法を用いた都市気候予測研究も見かけるようになってきた。今後も温暖化を意識した都市気候研究はますます増え、アプローチの方向性も S. Belcher の基調講演であったように多様化していくものと思われる。

セッション終了後、会場では温暖化影響評価研究(例えば、都市住民の健康やエネルギーに対する影響評価)と都市気候研究を対象とした新しい雑誌「Urban Climate」が出版されたことと、IPCC-AR5

の「Urban Areas」の章の執筆者に都市気候研究者が入っていないことに対する意見交換が行われた。「Urban Climate」の発行は、温暖化影響評価研究者と都市気候研究者間の情報交換の場として期待されるが、この新雑誌に対する思いは個々人で大きな温度差があったように感じた。他方、IPCC-AR5での都市気候の扱いについては、多くの人が問題意識を持っているようである。IPCCへの都市気候研究者の貢献をどのように行っていくか、都市気候分野の研究成果をどうやって温暖化研究者、とりわけ近い関係にあるダウンスケール研究者や健康・エネルギー影響評価研究者に発信していくか、問題を提起した英国の研究者をはじめとして活発な議論が行われた。筆者(日下)も会議後に、日本人はもちろんのこと、米国・英国・中国・台湾の友人らとも引き続き意見交換を行った。日本では、環境省環境研究総合推進費のS5やS8(課題名:温暖化影響評価・適応政策に関する総合的研究)、文部科学省のRECCAといった気候変動に関する大規模な研究プロジェクトのおかげで、温暖化研究者と都市気候研究者の情報交換や共同研究が活発となっている。都市気候分野での温暖化研究が広がりつつある状況とIPCCにおける都市気候研究の位置付けを考えると、近いうちに、より広い分野の研究者たちによる、温暖化と都市の国際シンポジウムを開催する必要性があるだろう。筆者らはS5プロジェクト参画時に将来の都市温暖化に関する国際ワークショップを主催したが、どの国も次のシンポジウムを開催しないようであれば、温暖化研究者と都市気候研究者の距離感が近づきつつあるこの日本で、もう一度、もっと大きな形で開催しても良いのではないかと個人的には思っている。(足立幸穂・日下博幸)

## 11. 所感：学生の視点から

第8回目となるICUCに今回初めて参加した。8回目ということもあってか、初日から至る所で参加者が親しげに会話をしていた。あとからスウェーデンで研究をしている学生に話を聞くと、アイルランドで開催された今回の会議は、ヨーロッパ各国からの参加者が多く、ヨーロッパでは日本の県境感覚で、普段から活発に共同研究が行われており、国は違えど顔見知りが多くなるということであった。

ICUCはソーシャルプログラムに力を入れているという噂を聞きつけ、4日目に行われたバンケットに参加した。会場は広く美しい庭園を持つ5つ星ホテル

だった。生演奏が流れる中、ウェルカムカクテルを頂きながらホテルのテラスや庭園で写真を撮ったり談笑したりして、とても優雅な時間を過ごすことができた。豪華なホテルの中でディナーが頂けるのかと期待していたのだが、通されたのは庭園に繋がる、ごく普通の別棟であった。5時開場のバンケットは、ディナーが始まるまで4時間程度待ち、全てが終わったのが12時近くで、特にイベントがある訳でもなく、いささか期待を膨らませ過ぎていたようである。

しかし、この長時間のバンケットは私個人にとっては、貴重な時間であった。母国が異なる輪に入り交流を深めるといふ、渡航前から目論んでいたもうひとつの目標が達成できたからである。話題はもちろん研究に留まらない。教育や環境問題、そして東日本大震災と震災後の現状等々に広がっていった。私には非常にハードルが高い会話で、簡単な返答をするのが精一杯だった。ほぼ初めてこのような活発な交流の輪に入ったのだが、ここでまず最初に重要なことは、自分の研究について端的に説明できることだった。当然だが、初対面の相手にはどのような研究をしているのかと尋ねられる。グラフや表を使ってしか発表の練習をしておかなかった私は、何度も尋ねられたこの質問に対して簡潔に答えることができなかった。自分の研究を知ってもらうために、どのような状況下でも自分の研究をアピールできる準備が必要であり、次回への課題となった。

また交流の中で感じたことは、日本の都市気候研究が世界で高く評価されているという点だ。日本から来たというだけで、様々な国の方が、しかも分野問わずで、この点について話されていた。日本の都市気候研究における諸先輩方のご活躍と、この分野を牽引されている現状を知ることができ、私のような都市気候研

究の門を今まさにくぐった一学生にとっては、非常に励みになった。今回の会議への初参加で同じフィールドに興味を持つ学生や研究者の方々と国境を越えて知り合えたことは嬉しい限りである。次回のICUC9や他の国際学会で再会できることが今から楽しみである。  
(伊東瑠衣)

### 謝 辞

ICUC8への参加に際して、青柳暁典はJSPS 科研費 (B22340141)、伊東瑠衣はJSPS 科研費 (特別研究員奨励費23・173)、近藤裕昭、日下博幸、足立幸穂は文部科学省「気候変動適応研究推進プログラム」の1研究課題 (研究代表者: 飯塚 悟)、清野直子は科学技術戦略推進費「気候変動に伴う極端気象に強い都市創り」の助成をそれぞれ受けました。

### 参 考 文 献

- 一ノ瀬俊明, 1997: 都市気候学に関する国際会議 (ICUC'96) に参加して. 天気, 44, 137-141.
- 神田 学ほか8名, 2010: 第7回国際都市気候会議 (ICUC7) の報告. 天気, 57, 19-25.
- 森 牧人, 一ノ瀬俊明, 日下博幸, 藤野 毅, 鈴木智恵子, 2001: ICB-ICUC'99合同国際集会の報告. 天気, 48, 403-408.
- 大橋唯太, 2010: 温熱指標. 天気, 57, 57-59.
- Stirling, A. C. and I. Scoones, 2009: From risk assessment to knowledge mapping: Science, precaution and participation in disease ecology. Ecol. Soc., 14(2), article 14.  
(<http://www.ecologyandsociety.org/vol14/iss2/art14/> 2012.11.5閲覧)
- 山形与志樹, 瀬谷 創, 中道久美子, 2011: 土地利用モデルを用いた東京都市圏の土地利用シナリオ分析. 環境科学会誌, 24, 169-179.