

快適な街づくり、デング熱対策、国家的規模の省エネに都市の暑熱対策は不可欠！

名古屋工業大学 温暖化対策技術研究会

代表者 市川 洋

1. はじめに

昨年の夏から秋にかけて熱帯感染症のデング熱が国内流行したことで、感染症の恐怖とともに我国の大都市が既に熱帯化しているという不安を多くの人たちが実感することになった。

また、台風やサイクロンの激甚化において、これまで「ヒートアイランド」と呼ばれる暑い都市をわざわざ造り続け、冷房設備を増強し、冷房電力消費を加速してきたことがその主な原因であるという事実を自覚している人は非常に少ない。

いま必要なことは温暖化現象の議論ではなく、私達にとって実施可能な都市規模で効果を持つ暑熱対策技術である。それは我国にとって熱帯化を防ぐための現実的な技術であると同時に新しい国家的規模の「省エネ、節電」技術、つまり「潜在的な自然エネルギー」技術であることを述べる。

2. 温暖化は私達の使う冷房電力で加速されている

大震災以降、夏季の気温が1℃上昇する毎に、東京電力では170万kWずつ電力需要が増加するデータが発表された。暑さを凌ぐために、電力がこれほど大量に使われることを初めて知った人も少なくない。つまり、30℃から38℃になると私達が快適さを求めようとし、1360万kWもの膨大な電力を消費するのである。これが昨夏の節電要請の根拠であり、全電力会社においても同様である。大震災を国難と見做して国民は暑さを“我慢”し、企業は採算を度外視することで大停電をようやく回避することが出来たことは記憶に新しい。

これに対し、最高気温を3℃下げることができれば“我慢”、“犠牲”を強いることなく、510万kWもの莫大な節電になるという効果は注目に値する。この節電量は、大震災前の最大電力5,998万kWの8.5%に相当する。さらに嬉しいことは熱中症患者が激減するだけでなく、高価な燃料をそれだけ購入しなくて済むことである。

さらに、「我国の発電に伴うCO₂排出量は1kWhあたり555g」と環境省が発表しているように、膨大なCO₂排出量削減をもたらすことに着目すべきである。

3. 地表面（都市外皮）の温度を下げることで、都市は涼しくなる

大気の温度は基本的に地表面の温度で決まる。つまり、大気温度は地表面から100m上昇する毎に、約1℃ずつ単調に降下してゆく。つまり、我々の生活環境において温度が一番高いのは太陽熱を直接吸収する地表面である。夏冬の気温の違いも太陽熱の受熱量の違いに拠る。

ちなみに、名工大構内の道路の表面温度は65℃、瓦は85℃にまで上昇する。それらが加熱源（フライパン）となって大気を加熱する。単純に言えば、それがヒートアイランドである。感覚的には「夏は気温が高いため物体の温度が高く、冬は気温が低いから物体の温度が低い」と思えるのだが、実測すると、冬でも太陽光に曝される物体の温度は気温より高く、やはり大気の加熱源として働いていることが分かる。従って、地表面の温度を低減できれば、それだけ気温を下げる事が出来る。なお、名古屋市はこの100年間に夏季の気温上昇が約2℃、冬季は約4℃で、他の都市と同様に冬季の方が顕著であること、これが各地で積雪が見られなくなった主たる原因であること、また都市の「地表面」はビルの壁、屋上、道路等であり、都市外皮と呼ばれることなどを知っておくと現象を理解し易い。

4. 「太陽熱反射都市冷却理論」とは何か

街や都市を鳥瞰し、太陽光（熱）の吸収率が高い道路、駐車場、屋上などの暗色部分を把握し、明るい色に変える工事を行うことで、都市全体の反射率を容易に高めることができる。ちなみに、名古屋市の日射量の20%を宇宙に反射すれば約3℃気温が下がることが推定される。身近な例では、2011年7月14日13時の名工大構内のアスファルト道路の表面温度は64℃で、たまたま訪れた報道記者と裸足で立って見たところ5秒が限界であった。次に、傍の横断歩道の白色部に立った場合は、か

なり立ち続けることが出来た。その表面温度は 52°C で、前者より 12°C 低かった。これは、白色塗装面が太陽光（熱）を反射し、自身とその地下部に蓄熱していないためである。この身近な現象を応用して太陽熱を天空（宇宙）に反射することで都市の気温を下げようとする考え方および理論を「太陽熱反射都市冷却理論」（図 1 参照）という。今日の異常環境は、芸術に傾斜した「デザイン主導の都市づくり」が知らぬ間に都市の太陽熱吸収率を高め、着実に猛暑環境を創りだしてきた結果であるが、建築家への責任転嫁では済まされない市民全体の責任である。なお、図 1 において、理論的に大都市を一枚の太陽光に曝されている巨大な平板とみなし得ることを当研究会は証明した。

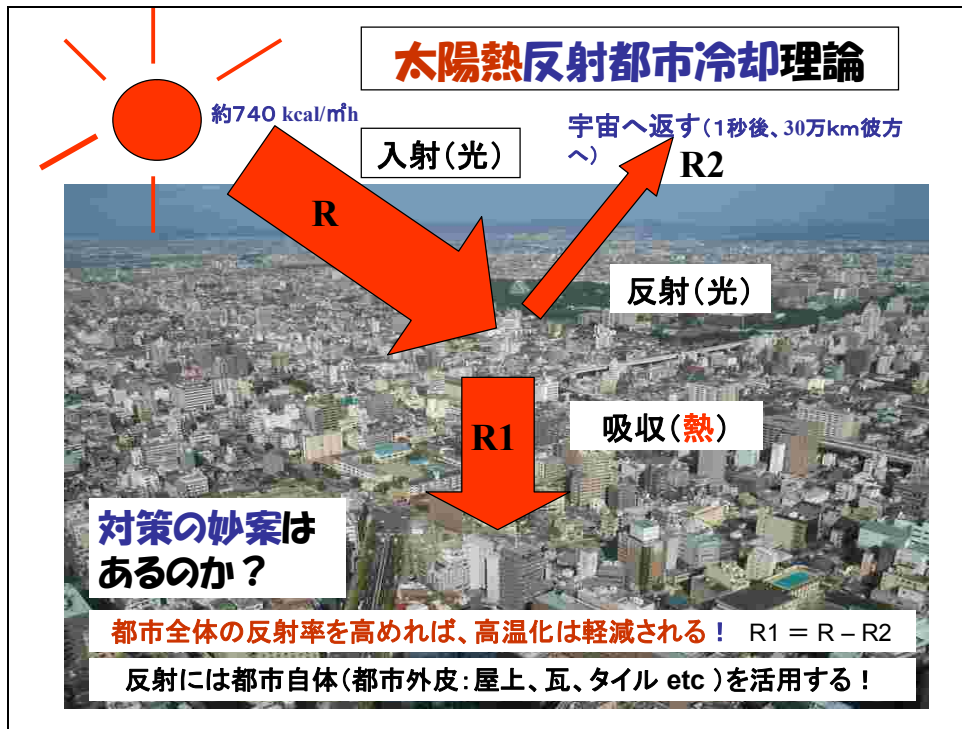


図 1 都市全体の反射率を現状より 20% 高めれば、気温が 3°C 下がることが期待できる

5. ヒートアイランド対策技術の具体例

名古屋工業大学温暖化対策技術研究会は地元製造業各社との共同研究を通して、都市外皮を形成する各種土木建築資材に太陽熱反射機能を付加することで新産業創出、つまりエネルギーを使わず、低コストで都市を冷却するための資材開発を行ってきた。それらは「クールアイランド技術シリーズ」として高く評価され、現在では東南アジアにまで急速に普及が進んでいる。

- ・ クールアイランドタイル（ビル垂直面で太陽熱を宇宙に反射する反射角を持つタイル）
- ・ クールアイランド瓦（太陽熱反射瓦、サマースノーシリーズとして普及中）
- ・ クールアイランド舗装（太陽熱反射機能を持つ舗装技術。アスファルト表面では 65°C にもなる）
- ・ クールアイランド塗料（ビル垂直面および屋上で太陽熱を宇宙に反射するビーズを特徴とする）

このように、この 10 年余で、大学を中心としてヒートアイランド対策の理論の解明が進み、これに基づいて地元の土木建築資材メーカーによる実用的で低廉な対策資材の開発が一気に進んだことは、国策である産学官連携の大きな成果であり、賞賛に値するものと考えている。

6. おわりに

「暮らしやすい街づくり」が国家的規模の節電になることを理解して頂き、太陽熱反射仕様の舗装、瓦、タイルなどの技術を活用することで今日の危機的環境を改善することが出来る。住宅の省エネには太陽熱反射の方が断熱より優れ、冷房省エネ率が 5.1% にもなることが実は国土交通省（建築研究所）から 2010 年に発表されている。

「自分も涼しく、周囲も涼しく」という共生の視点が都市設計には必要である。単に個別の閉鎖空

間への熱侵入を防ぐための断熱技術（プライベートメリット）だけでは、街、都市といった人々の生活空間を冷やす機能（パブリックメリット）は期待できない。一方、パブリックメリットを満たす資材はプライベートメリットを満たす機能を基本的に有する。

海外に目を向けると、米国のクールルーフ法を始めとして、開発が進む熱帯の大都市では行政によるヒートアイランド対策が熱心に進められていることに驚かされる。特に、温暖化対策国際会議に招かれて訪問したインドのチェンナイ市では2003年に気温が45℃に達し、430人もの死者が道端に溢れたことで注目されたが、汚名返上のため気象台が先頭に立って大都市の気温を2℃下げることが目標に、ビル屋上、駐車場などの都市外皮に白いペンキを塗る国民運動を展開していた（図2参照）。熱中症対策に留まらず、サイクロンの激甚化対策も明確に意図されている。熱中症が国民病になりつつある我国こそ早急に見習うべきお手本であると痛感した。

以上、温暖化対策技術について概説した。当研究会の活動が、ヒートアイランド現象の世界的広がりが地球温暖化の主な原因であること、また、激甚台風や熱帯感染症の常態化などは同じ本質のものを色んな角度から見ているに過ぎないことを理解する一助になれば幸いである。



図2 インドのチェンナイ市では気象台が先頭に立って大都市の気温を2℃下げることが目標に、ビル屋上、駐車場などの都市外皮に白いペンキを塗る国民運動を展開中

名工大・温暖化対策技術研究会

は皆様の入会を歓迎いたします！

入会申し込み / お問い合わせ

研究会事務局 岩尾憲三

E-mail: iwao.kenzo@bd6.so-net.ne.jp