

# 最終報告書

## ヒートアイランド

～ どう緩和していけばいいのか～

下島班 C06061 宮本 拓海

C06062 村上 淳

C06063 村瀬 陽太

C06064 森口 泰有

C06065 森田 朋弥

指導教員 下島 榮一

## 目 次

	ページ
1.はじめに.....	3
2.調査方法.....	3
3.結果.....	3
3.1 ヒートアイランド現象とは？.....	3
3.2 ヒートアイランドの主な原因.....	3
3.3 ヒートアイランドの特徴.....	3
3.4 ヒートアイランドによる主な弊害.....	3
4.1 屋上緑化.....	6
4.2 壁面緑化.....	7
4.3 高反射性塗料.....	9
4.4 保水性舗装.....	10
4.5 保水性建材.....	11
4.6 気軽にできる対策.....	11
5.まとめ.....	11
6.参考文献.....	11
7.謝辞.....	12
8.感想，各自の貢献内容.....	13

### 1. はじめに

当研究では、ヒートアイランドをなぜ緩和しなければならないかを調べた。

### 2. 調査方法

インターネットでヒートアイランドに関する原因、特徴、弊害などを調べた。

### 3. 結果

ヒートアイランド現象とは？

- 都市部の気温が周辺部より高くなる現象をヒートアイランド現象という。
- 等温線を引くと島のような形になることからこの名前がついた。
- 都市内外の気温差は1年を通じてあるが、とくに風のない夜間は差が大きく、また夏よりも冬のほうが差が大きいという傾向がある。
- その温度差は、時には5度以上になることもある。

ヒートアイランドの主な原因

- アスファルトの道路は昼間の太陽の熱射で深層まで高温となり、夜間に蓄積された熱が放出される。
- 樹木は大量の水を空気中に吐き出している。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。
- 都市への人口の集中により各種のエネルギーの使用量が増え、排熱量が増加する。
- 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。

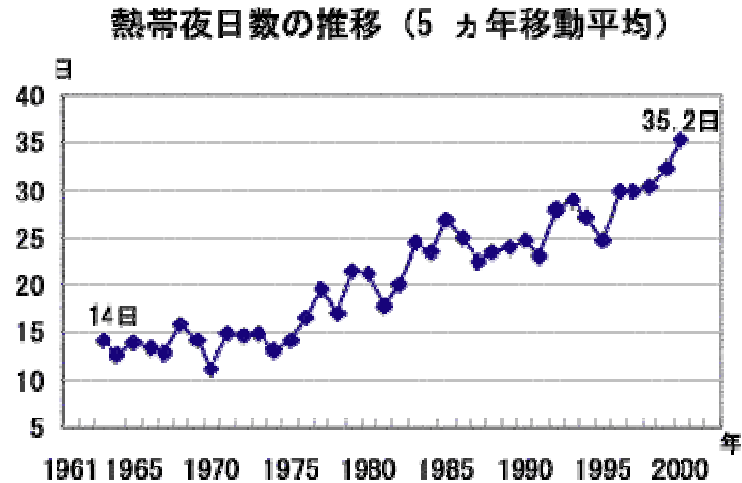
ヒートアイランドの特徴

- ヒートアイランド現象の発生原因とされている「ヒートアイランド循環」と呼ばれる風の流れがある。
- 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する。
- 更に、この上昇気流は「ダストドーム」と呼ばれる都市上空で汚染物質をドーム状に覆う現象を起こさせる。このように、ヒートアイランド現象は、単なる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る。

ヒートアイランドによる弊害

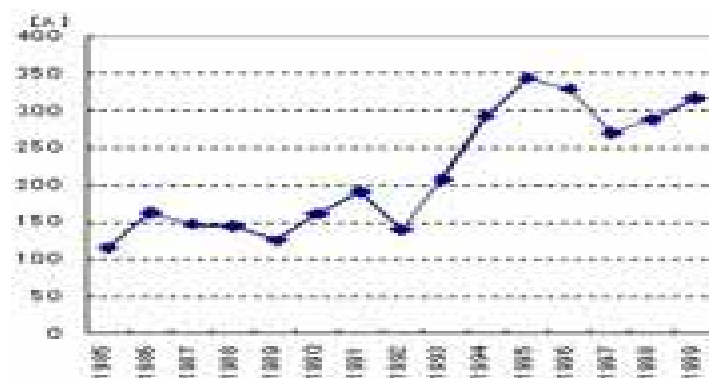
- 熱帯夜の増加
- 熱中症の増加
- 集中豪雨の増加
- エネルギー消費の増大

## 熱帯夜の増加



- 熱帯夜の日数は、5年移動平均で年間30日を超えるようになり、確実に増加している。
- 夜間の気温上昇は、睡眠障害を引き起こすなど、都民の健康に直接悪影響を及ぼす問題である。

## 熱中症の増加

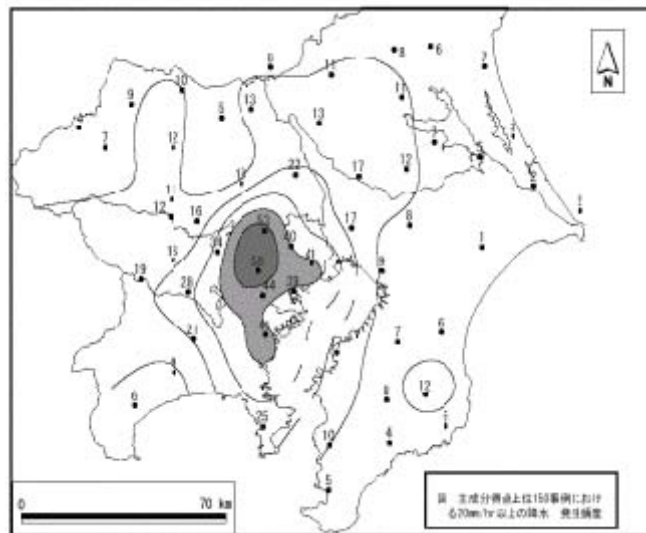


高温による緊急搬送者

熱中症：

熱けいれん、熱失神・日射病、熱疲労、熱射病などの総称で、一般的に暑い日の野外活動や体育館など、高温環境下で発症し、体温維持のための生理的反応より生じた失調状態から全身の臓器の機能不全に至るまでの連続的な病態。

### 集中豪雨の増加



集中豪雨の地域偏在（東京区部）

夏季、東京区部では、強雨(10mm/時間以上)の頻度が増している。特に、50mmを超える豪雨は、90年代前にはあまりみられなかったものである。東京区部の集中豪雨を過去20年間にわたって分析すると、区部西部地域に強雨が偏在する傾向がみられる。この地域は、ヒートアイランド現象の高温域が出現することでも知られているところであり、その関連性が指摘されている。

### エネルギー消費の増大

- ヒートアイランド現象による温暖化は、空調使用の増大を招き、その排熱でヒートアイランド現象が更に進行する。
- 床面積当たりの冷房用エネルギー消費量は、過去10年間で、業務ビルでは約18%、住宅では約27%伸びている。

空調用のエネルギー使用：

エネルギー経済研究所のデータをもとに試算すると、床面積当たりの冷房用エネルギー消費量は、過去10年間で、業務ビルでは約18%、住宅では約27%伸びている。

#### 4.対策

##### ヒートアイランドの対策

##### 屋上緑化

##### 芝付きエクステリアユニット



軽石(シラス)を骨材にした平板上のブロックに、直接天然の芝が根付いている。

一枚ずつ並べるだけで、天然の芝生が完成する。

土が流れ出て排水溝に詰まる心配はない。

シラスとは

約2万5千年前鹿児島県「始良火山」から噴出した「火砕流堆積物」である。

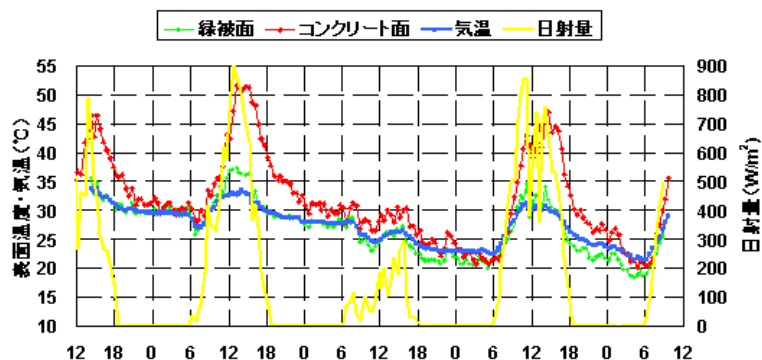
ガラス質ながら粒度が細かく、含水率が高く比重も軽いなどの特長がある。

##### 直接的効果（環境性・経済性）

1. 夏期の断熱、冬期の保温による省エネルギー
2. 夏期温度上昇抑制・騒音の低減による物理的環境改善
3. 生理・心理的作用（豊かさ・安らぎ感の向上）
4. 防水層劣化、建物膨張・収縮の防止効果による建築物の保護
5. スペースの利用（休憩・厚生施設）
6. 宣伝（内部よりの景観充実）

##### 間接的効果（社会性）

1. ヒートアイランド現象の緩和、過剰乾燥の防止、空気の浄化による都市気象の改善
2. 空調電力の低減による省エネルギー推進
3. 資源の循環雨水流失の緩和
4. 自然環境の創出、快適性の向上（潤い・安らぎ）による自然との共生



## 壁面緑化

### 壁面緑化の種類

設置する壁面の状況や、風・温度・日照を考慮し、適切な植物・システムの選定をすることが重要となる。主な壁面緑化の方法として、登はん補助材を用い、植物を登はんさせる『登はん型』。植物を壁面上部から下垂させる『下垂型』。植栽基盤を壁面に取り付ける『基盤造成型』の3つの壁面緑化方法が挙げられる。

#### 登はん型 （SR フリー）

補助材（ネットやワイヤーなど）を壁面に設置し、そこにつる植物を這わせて緑化させる方法。



登はんネットによる壁面緑化



登はん補助材を使用した壁面緑化

---

#### 下垂型 （SR コンテナ）

壁面上部にプランター等を取り付けて、植物を下に垂らして壁面を覆う方法。



住宅地によく見られる下垂型壁面緑化



下垂型壁面緑化

## 基盤造成型 (SR パネル・SR コンテナ)

壁面にプランターや植栽基盤を設置し、植物を生育させ、登はんや下垂をさせて、緑化する方法。

早期緑化が可能で、デザイン性の高い壁面緑化。



パネル型の壁面緑化

コンテナと金網メッシュによる壁面緑化

緑化効果

- 建物を植物で覆うことにより、夏季における壁の温度上昇を抑制する。
- 直射日光を遮ることで、壁材の急激な温度変化による膨張と圧縮によって生じるひび割れを防ぎ、酸性雨や紫外線の直接の影響からも壁面を保護する。
- 植物が光合成することにより、二酸化炭素や窒素・硫黄酸化物などの大気汚染物質を低減する。



図1 試験区の概要

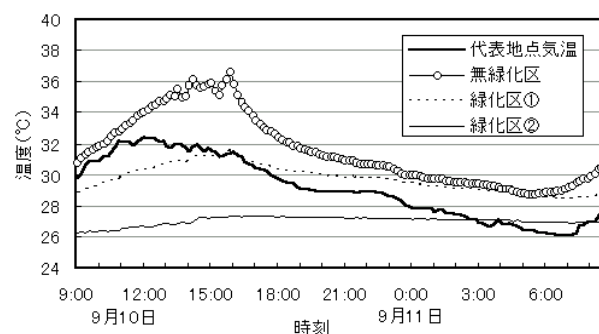


図2 壁面表面温度の推移



## 高反射塗料

「高反射性塗料」は、太陽エネルギーに含まれる近赤外線を反射する事により、屋根や壁の昇温を抑制し熱を建物内部に伝えにくくする機能性塗料である。

### 塗料の効果

- 遮熱効果 高い遮熱効果により室内温度を大幅に低減する。暑さ対策にもなる。
- 省エネ効果 冷房負荷を最大40%削減した。
- 耐久性 塗膜の耐久性が高まる。また膨張収縮率の減少により建材の保護、延命効果に寄与する。
- 抑制効果 最大約20℃温度上昇を制御することができた。
- 色 17色以上あり、白色以外も高い遮熱効果がある。

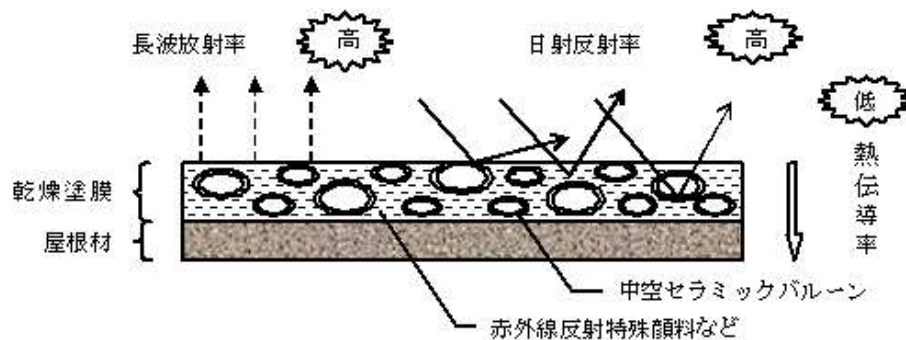


図1 遮熱のメカニズム

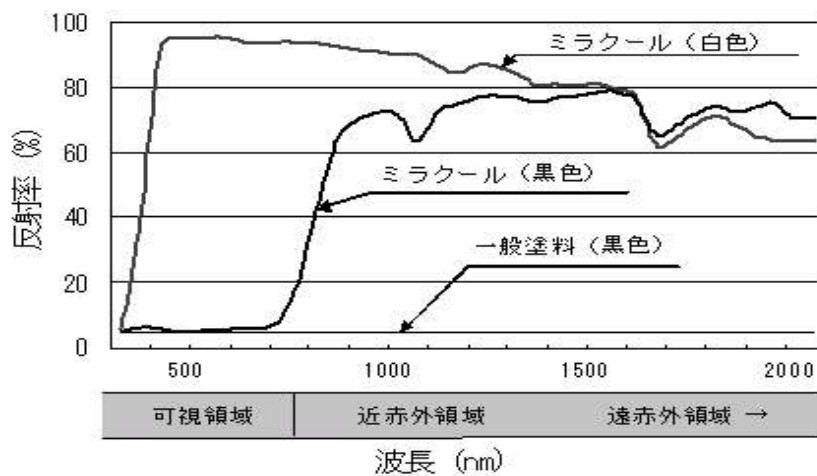


図2 日射反射率

## 保水性舗装

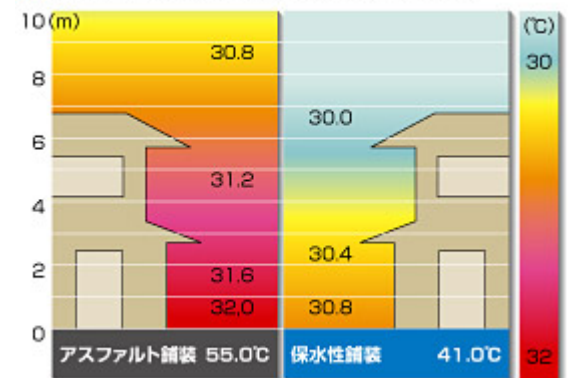
雨の日などに吸収した水分を晴れた日に蒸発させ、気化熱を奪うことにより、道路に水をまいたときと同じようにして、道路の表面温度を低下させることができる。

舗装による効果

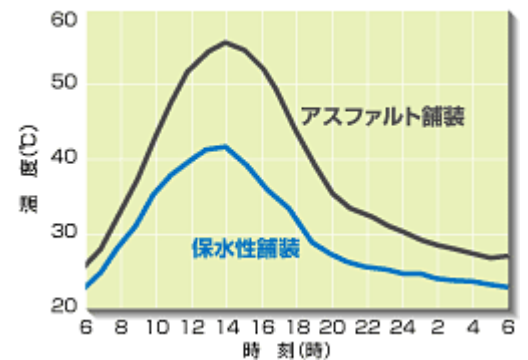
- 夏、アスファルト舗装の表面温度 55～60 を 40 前後にする
- 保水している舗装体からの蒸散作用により路面温度が低くなり、打水効果により歩行者にとってさわやかな舗装となる。
- 舗装面の硬さがアスファルト、コンクリート舗装の 1/2 程度の為、歩行感覚はソフトで高齢者や体の不自由な方にもやさしい。
- 保水性に優れているため、1 時間に 30mm の激しい降雨でも表面に水たまりが出来ない。
- 舗装体を浸透した雨水が地下水を豊富にし、地中生物と植生を活性化する。
- 保水性に優れているため、1 時間に 30mm の激しい降雨でも表面に水たまりが出来ない。



●保水性舗装による大気温度低減効果の試算例



●保水性舗装の路面温度測定例



## 保水性建材

保水性建材：石炭灰、スラグ等を焼成したタイル、ブロック、レンガ等のことをいい、主に降雨・散水による水分を建材自身内部の空隙に保持しつつ数日間かけて大気へ蒸散させ、蒸散する際の気化熱による建築物躯体から放射される顕熱を潜熱へと変え、放熱を緩和するもの。

- 製品によってまちまちだが、最大 10 時間程度制御効果があるものもある。
- 良質なものでは、75 の表面温度を 35 にまで制御することができる。
- 10 時間を越えても 60 度ぐらいには制御することができる。

## 気軽にできる対策

- 自動車を使わず自転車や公共の交通手段を使う
- 電化製品を買うときは、省エネの商品を買う
- こまめに消灯、待機電力をストップし、毎日のエネルギー使用量を減らす
- 冷房の設定を 28 にする
- エアコンに頼らず、窓の開閉や軽装などによる温度調節をする
- 夏休みなどに、なるべく都市を離れる
- ガーデニングをする

## 5.まとめ

ヒートアイランド現象は、気温が上昇するだけではなく大気をも汚染し、地球にさまざまな影響を及ぼしている。年々被害が増加しており、そのうち深刻な問題になるはずである。そうならないためにも、簡単なことでいいからすぐにでも対策をしていくべきである。

## 6.参考文献

- <http://www.kankyo-kogaku.co.jp/wall/moistbrick/>
- [http://www.kankyo-kogaku.co.jp/wall/moistbrick/h\\_island2.html](http://www.kankyo-kogaku.co.jp/wall/moistbrick/h_island2.html)
- <http://www2.kankyo.metro.tokyo.jp/heat/>
- <http://www2.kankyo.metro.tokyo.jp/kankyoken/research-meeting/h17-01/1705-planting.pdf#search='%E3%83%92%E3%83%BC%E3%83%88%E3%82%A2%E3%82%A4%E3%83%A9%E3%83%B3%E3%83%89%20%E5%B1%8B%E4%B8%8A%E7%B7%91%E5%8C%96%20%E6%88%90%E6%9E%9C>
- <http://www.miracool.jp/>
- <http://www.sibafu.com/http://images.search.yahoo.co.jp/bin/query?p=%CA%C9%CC%CC%CE%D0%B2%BD&n=5&b=1&c=image&d=1&to=3&rh=20&>
- <http://www.greenwall.jp/sis.html>
- <http://www.hekimenryokuka.com/what/what.html#2>
- [http://www.daitoutg.co.jp/prd/hede\\_0.htm#koka](http://www.daitoutg.co.jp/prd/hede_0.htm#koka)
- <http://www.hosuigiken.jp/hosui/index.html>

## 7.謝辞

下島榮一先生、誠に有り難う御座います。

対策を二、三個も授けて頂いましたことを心底感謝しております至大です。

貴方様の御陰により、より優れしものを作成するに至りました。

しかしながら、助言を承ったにも拘らず、完全なるものと呼ぶには程遠きしものを作成してしまったことを心からお詫び申し上げます。

努力は致しましたが、私共の力では到底及ぶに至りませんでした。

貴方様の名を煩わせたことをお許し願いたく思っております。

また、幾度かお世話をして頂ける機があるものと期待しておりますが、その都度は何卒宜しく御願致します。

この度は、誠に申し訳御座いませんでした。

不甲斐無い私共をお許し頂けることを祈願しております。

# ヒートアイランド

～ どう緩和していけばいいのか～

C 0 6 0 6 1 宮本 拓海

## < 感想 >

私の班では、ヒートアイランド現象の対策について調査しました。ですが、ヒートアイランド現象についてよく知らなかったので、まずはそのことから調べました。ヒートアイランド現象は、アスファルトや高層ビル、人口排熱などが原因で発生し、主に都市部で問題となっていることが分かりました。ヒートアイランド現象は、熱帯夜や熱中症だけでなく、大気汚染の問題も引き起こしているということが分かりました。

多くの問題を引き起こしているので、早いうちに対策をしていくべきだと思います。しかし、現時点ではあまり理想的な対策は無いということが分かりました。原因となるものを無くせばおさまるはずですが、アスファルトを土に変えることはできなくもないかもしれませんが、高層ビルを無くしたり、車やエアコンなどの使用を制限したりすることは無理です。ですから、原因を改善するのではない対策を考えていく必要があるからです。

最も、原因となるものが無くならない限り、いつになっても問題は完全には解決しないと思いますが。

## < 私の貢献内容 >

私はインターネットを使って必要な資料を集めました。  
ワードやパワーポイントの作成では、案を出して、作成に貢献しました。  
仲間と意見を交えることができました。

## ヒートアイランド現象を緩和する対策

C 0 6 0 6 2 村上 淳

### <感想>

私の班では、ヒートアイランド現象の対策方法について取り組んできました。

対策方法を考えるにあたって、まずはヒートアイランド現象について調べました。

私は、ヒートアイランド現象という言葉は知っていましたが、そのことについては全く知りませんでした。温暖化と同じようなものだろうと決め付けていました。

しかし、実際は、多少の関連はあるものの、全く別の問題ということが調査をすることによって分かりました。温暖化もヒートアイランド現象も、気温が上がる現象ですが、ヒートアイランド現象は、都心部で発生する現象だということが分かりました。また、温暖化と違って上昇気流を発生させることによって大気汚染や集中豪雨といった問題も引き起こすということが分かりました。温暖化については調べていないのでよく分かりませんが、ヒートアイランド現象は、熱帯夜や熱中症という弊害をも齎すという事が分かりました。

ヒートアイランド現象を調べるにあたって、大変興味をもって取り組むことができました。最初はあまり興味がありませんでしたが、調べていくうちに、次第に興味を持つようになりました。ですから、大変楽しく取り組むことができました。このテーマについて調べることになって、今では非常によかったと思っています。いくつかある中で、一番分かりやすく、取り組みやすいものだったとも思います。ただ、思うような図やグラフがネット上になかなか無かったところは少し困りました。時間はかかりましたが、すんなり作業を進めることができたのでよかったです。

ヒートアイランド現象は、対策が難しい分本当に深刻な問題だということを、調べていて実感しました。特にこれといった対策がないからです。最も効果的だと思える対策は、エネルギー消費を削減することと、緑を増やすことです。

しかしながら、住民みんなが協力して行わなければ意味がありません。だから、なかなかうまくはいかないと思いました。取り返しの付かないほど深刻な問題となればみんな焦って協力をしてくれると思いますが、それっでは遅いです。ヒートアイランド現象は各国々で問題となっていますが、各国々での問題です。日本の国民が協力し合えば、日本では弊害が治まります。つまりは、他の国々の人々の協力がなくても克服することができる問題なのです。私は緑化をすることによって克服して欲しいと思っています。克服できるのなら、どんな方法でもかまいませんが、気軽にできる対策をして克服するのもいいと思いますし、緑化はあまり効果がないという人もいますが、私は緑化をして克服して欲しいです。

緑は素晴らしいと思います。人間は、散々緑を壊してきて、今も直壊しています。ですから、これをいい機会に緑を増やすといいです。緑は人に安らぎを与えてくれます。緑化は、ただのヒートアイランドの対策では終わりません。但し、今はまだ値段が高いです。

### <私の貢献内容>

私は主にまとめをしました。パワーポイント、レジュメ、ポスター、最終報告書の基本的な作成をしました。仲間の案を実行に移しました。インターネットから資料を集める作業を仲間と分担して行いました。

発表のときの質問の受け答えをしました。

# ～ 都市環境プロジェクト実習 ～

～ ヒートアイランド現象の緩和を目指して ～

## < 感想 >

C06063 村瀬 陽太

今回「ヒートアイランド現象を緩和する方法」というテーマで研究・まとめ・発表をして、ヒートアイランド現象について色々な事を学び、そして新たな課題を発見し、得られた。

ヒートアイランド現象は地球温暖化の1つの原因として考えられ、年々この減少は深刻化してきていて日本の気温が上がり続けている。建築ラッシュの今日の世の中では、ヒートアイランドは壁などで光や熱が反射して起きることが大きな原因の1つとして考えられているので、建物が増えるたびにヒートアイランドが起きるといっても過言ではないと思う。

大きなことより、小さなことでも一人ひとりのヒートアイランド現象に対する意識・協力がなければ緩和は不可能な問題である。これは、日本だけに起きているものではなく、世界中で起きている現象であり、地球環境の大きな問題として考えられていることがわかった。

## < 私の貢献内容 >

ヒートアイランド現象についてパワーポイントでまとめるための資料（主に...図やグラフなど）をインターネットで検索した。パワーポイントの作成ではお互いに意見を交わし、助け合いながら作成し、アニメーション機能をつけた。毎回の授業では、グループ報告書の作成を担当した。

# ヒートアイランド

## ～どう緩和していけばいいのか？～

06064 森口 泰有

### < 感想 >

私の班ではヒートアイランド現象について、どう緩和していかなければならないのか、私たちはどのようなことができるか、そしてこれからの課題について調べることができました。

ひとつの課題をグループでやることによって、助け合いながら進めていくことができ、仲間との交流を深めることができました。一つの社会勉強として勉強になりました。

ヒートアイランド現象を調べていくと、都市部を中心に起こっていることがわかった。そして、その被害が年々増加しており問題になっています。また、世界中の都市部でも同じような現象が起こっていることから、日本の問題だけではなく世界中の問題として取り組んでいることがわかった。このままこの現象が続いていくと地球の環境が悪化し、暮らしていけなくなるかもしれない。大手企業などは屋上緑化など対策をとらなければいけない。そして、我々庶民も対策をしていかないといけない

ヒートアイランドを勉強していく中で、われわれが暮らしているこの地球で、どれだけ贅沢な暮らしをしてきたか、どれだけ地球に対して無意識なのかがわかりました。これからの地球環境に対する愛情、情熱をもっとうに暮らしていければいいと思います。実は地球温暖化とヒートアイランド現象は違うものということがわかりました。

### < 貢献 >

パワーポイントを作るためにインターネットからいろいろな資料を積極的に調べた。レジュメとパワーポイントをまとめることを手伝った。また、グループ報告書やパワーポイントの発表を積極的に行いグループに貢献した。



# ヒートアイランド現象の調査を通じて

C06065 森田朋弥

## < 感想 >

私の班ではヒートアイランド現象の調査をし、それをどう緩和していけばいいのかを調べました。

同じ内容を長期的に調査することは初めてだったのでいい経験ができました。グループでの調査ということもあり、仲間とのコミュニケーションをとりながら進めていかなければならないので、それもいい勉強になりました。

ヒートアイランド現象とは何かほとんど知らない状態での調査開始だったので、最初は調べてばかりだった。調べていくうちにヒートアイランド現象が各国で深刻な問題だということがわかった。このまま進んでいくと地球がおかしくなっていく。最終的には地球が壊滅してしまうかもしれない。そう考えるとヒートアイランドを緩和させなければならないと思うようになった。この調査で個人ができる対策がわかったので、自分でも実行して友達や家族などにも促していけばいいと思います。

パワーポイントやワード、ポスターの作成が授業中に進まなかったとき、授業後みんなが残って作成することもあった。多少は苦労した部分もあったが、完成したときには達成感があり有意義な時間だったと思う。

## < 私の貢献内容 >

この班での調査の中で、私はヒートアイランド現象を知るために資料集めを積極的に行った。主にインターネットを使い、報告書に使えるような記事を調べた。

パワーポイントやワードの作成も手伝った。

仲間とコミュニケーションをとりながら行うことができた。