

「ヒートアイランド現象」

12 班

学籍番号	氏 名
C06008	岩田 純
C06035	土屋 友雅
C06040	長島 奨
C06052	平野 雅人
C06056	丸山 哲

アドバイザー教員：下島 榮一教授

目 次

	ページ
1. はじめに	1
2. 調査方法	1
3. 調査結果	2
3. 1 ヒートアイランド現象とは	2
3. 2 ヒートアイランド現象の発生要因	2
3. 3 ヒートアイランド現象における被害と影響	
4. 緩和対策	
4. 1 ヒートアイランド循環	3
4. 2 人口廃熱の低減	3
4. 3 工場で発生する廃熱の回収	4
4. 4 自然エネルギーの使用	5
4. 5 自然環境の保全と整備	6
5. まとめ	7
6. 参考文献	7
7. 感想, 各自の貢献内容	
C06040 長島 奨	8
C06056 丸山 哲	9
C06008 岩田 純	10
C06052 平野 雅人	11

1. はじめに

当研究ではヒートアイランド現象がどのような現象であるか調査し、それを理解した上で街のヒートアイランド現象の現状の対策方針を調査した。

2. 調査方法

主にインターネットでヒートアイランド現象の概要、原因、弊害、対策方法を調査した。

3. 調査結果

3. 1 ヒートアイランド現象とは？

- 定義は、ヒートアイランドという語は英語からきており直訳すると熱の島である。
- この現象は、都市の気温が周囲よりも高い状態のことであり、気温分布図の等温線が都市を丸く取り囲み島のような形になることから名前がつけられている。
- 現実の都市周辺の気温は、地形や気象の影響を受け、各都市に様々な分布を示している。
よって、ヒートアイランドを「都市がない場合に観測される気温に比べ、都市の気温が高い状態」として定義されている。※下図参照
- 「都市がなかった場合の気温」を厳密に評定するのは難しい為、ヒートアイランドはある程度幅をもつ概念と言える。
- ヒートアイランド現象は「熱汚染」とも言われている。

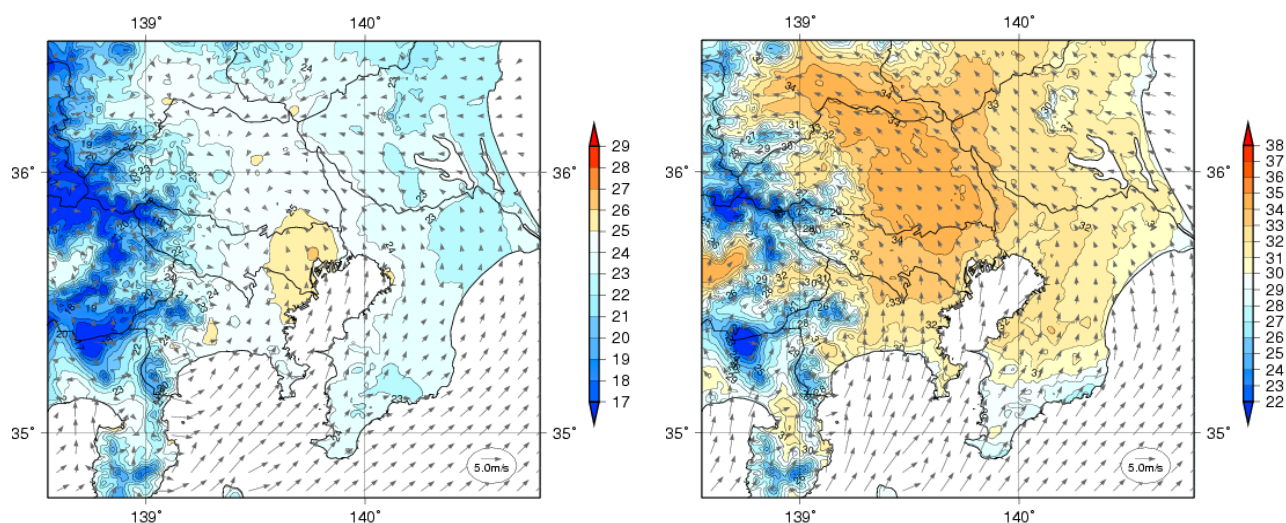


図3. 1 関東地方における
2001～2004年夏季の晴天弱風日30事例平均の気温分布
午前五時（左）午後二時（右）

3. 2 ヒートアイランド現象の発生要因とは？

左の図はヒートアイランド現象の主な原因を表している。主に建物による効果が原因に挙げられている。

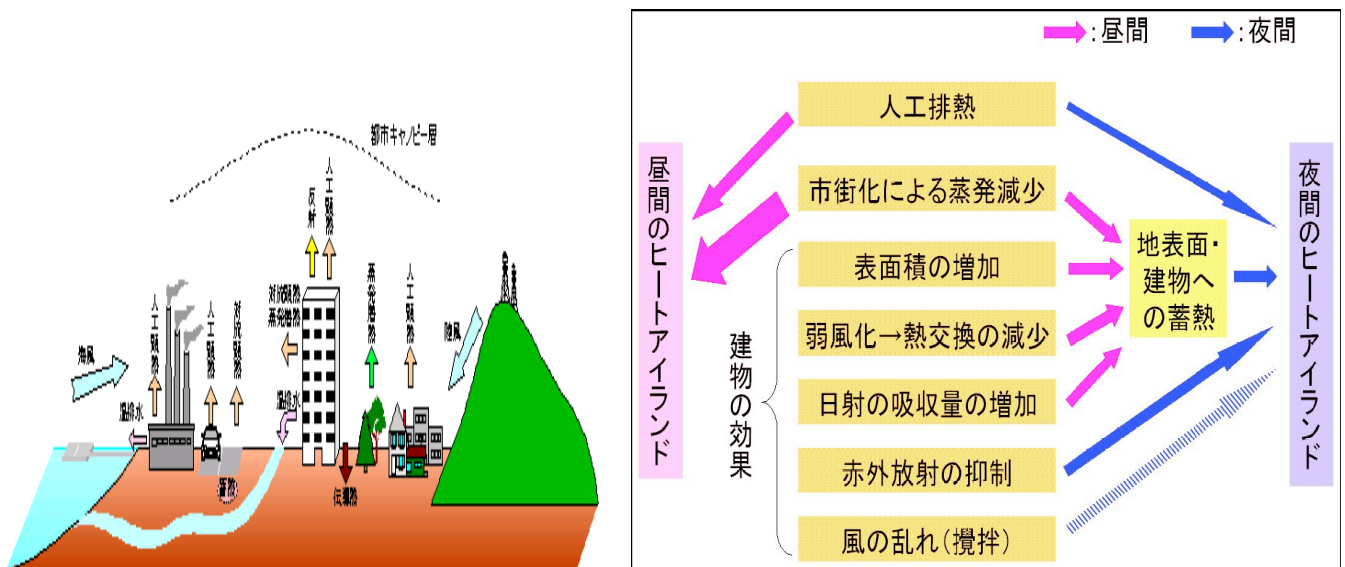


図3.2 都市キャンピー層

図3.2 熱の悪循環

都市上空にできる層のことを「都市キャンピー層」と呼ばれている。この層は、都市部で輩出された廃棄ガスや粉塵が上昇気流に乗って上空に集まり層を形成し、都市から排出される地熱をと留ませ気温を上昇させてしまう。

3. 3 ヒートアイランド現象における被害と影響

① 都市型集中豪雨

ヒートアイランド現象による気温の上昇により、都心部の池や川・雨水などの水が蒸発するため、上空に雲が形成されやすくなる。

形成された雲は、都市キャンピー層などの要因によりそこに留まってしまい、そのため、流れてきた雲と組み合わせたり、より大きな雲に形成されてしまう。

そして、ヒートアイランド現象の温暖化により、上空の空気が暖められるため、雲の粒子同士が結合しあい、まとまった雨となって都市に降り注ぐ。

② エネルギー消費の増大

ヒートアイランド現象により気温の上昇により、クーラや冷却装置の使用が増大する。しかし、冷房を使用することにより放射熱が発生し、その放射熱により気温が上昇し、また冷房を使うという悪循環に陥ってしまう。

4. 1 ヒートアイランド循環

ヒートアイランド現象の発生原因とされている内のひとつに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します。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とが調査してわかった。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。

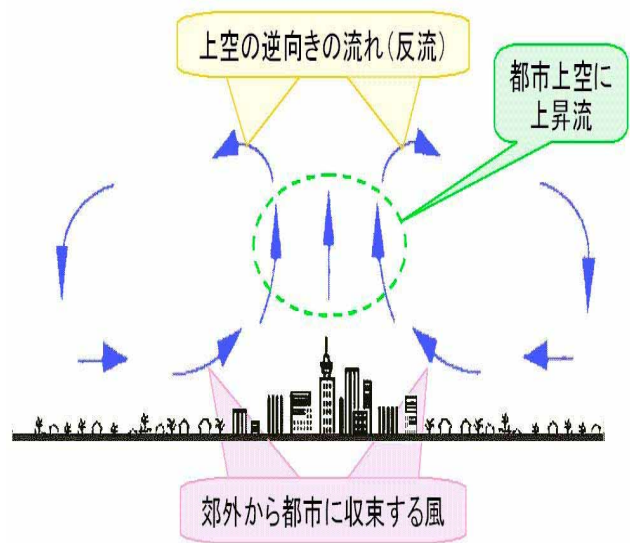


図 4.1 (ヒートアイランド循環の例)

4. 2 人工廃熱の低減

ヒートアイランド現象に対策で重要視されているのが人工廃熱の低減化なのだが、車の排気ガスの排出抑制、工場で発生する廃熱の回収、住宅建設における断熱材の使用、太陽エネルギーの使用、風力発電システムの導入、ゴミ焼却廃熱の利用などがある。特に建設業で排出される二酸化炭素が日本の全排出量の中で多くの部分を占めていることにも考慮し、環境にやさしい新技術の提案をトータル的に提案することが必要となる。外断熱外壁工事は断熱材を使用しているため人工廃熱を低減させている。



(外断熱外壁工事の例)

また、環境省では、東京23区における気温の上昇に影響を与える熱のうち、人工排熱によるものが約5割を、さらに空調など建物に起因して発生する建物排熱はその約半分を占めると推計しているということもわかった。今後の環境省の調査研究の進展に伴い、原因の寄与度及び対策の効果の精緻化が進むと考えられているが、人工排熱、特に建物排熱の低減に向けた対策は、やはり重要であると考えているようだ。

具体例を挙げると家庭やオフィスでの省エネルギー活動の促進、断熱性能の強化や設備機器の高効率化など建築物の省エネ対策の推進などである。

4. 3 工場で発生する廃熱の回収

先程、述べた「人工廃熱の低減」の文中で「工場で発生する廃熱の低減」という項目があったが現在、日本の工場で定められている廃熱の回収利用の基準は以下のようになっている。

- ① 排ガスの廃熱の回収利用は、排ガスを排出する設備等に応じて、廃ガスの温度、廃熱回収率について管理基準を設定して行うこと。

※管理基準とは、廃ガス温度及び温度及び廃熱回収率の値を基準として廃ガス温度を低下させ廃熱回収率を高めるように設定することである。

- ② 蒸気ドレンの廃熱の回収利用は、廃熱の回収を行う蒸気ドレンの温度、量及び性状の範囲について管理基準を設定して行うこと。

※蒸気ドレンの詳細についてはデータが見つかりませんでした。

- ③ 加熱された固体若しくは流体が有する顕熱、潜熱、圧力、可燃性成分等の回収利用は、回収を行う範囲について管理基準を設定して行うこと。

専門用語のデータが所々入手できなかったのが残念です。

4. 4 自然エネルギーの使用

自然エネルギーを使用することで人工廃熱はより多く低減されると予想されている。具体的な自然的エネルギーを挙げると屋上緑化、風力発電システムの導入、ゴミ焼却廃熱の利用などがある。それぞれを詳しく説明すると下記のようになる。

① 屋上緑化

屋上緑化とはご存知のとおり建物の屋上で植物を育成し、太陽エネルギーによるヒートアイランド現象の緩和を行うことである。これがヒートアイランド現象の緩和に役立った実例がある。

※屋上サツマイモ栽培でヒートアイランド緩和に高い効果

NTT 都市開発と NTT ファシリティーズは 2006 年 10 月 30 日、共同で行ってきた「屋上でのサツマイモ水気耕栽培システム導入によるヒートアイランド対策効果の実証実験」の結果を発表した。サツマイモの蒸散作用により太陽エネルギー（太陽から地上に降り注ぐエネルギー量から地表面で反射された分を差し引いた正味のエネルギー量）の約 80%が吸収されるなど、高い効果が確認された。

測定は、サツマイモで緑化している「サツマイモ緑化区」と緑化していない「無処理区」との比較実験の形で行われた。この実験により、上記の結果以外にも、無処理区の屋根表面温度が最高 55℃となったのに対し、緑化区では最高 28℃にとどまり、1 日のうちでの温度変化がわずか 3℃と高いヒートアイランド緩和効果が見られたことなどが分かった。

概要は知っていたが、事例の記事を見たのは初めてである。これを参考にすると屋上緑化も捨てたものではないと感じた。

② 風力発電システムの導入

これも自然エネルギーのひとつとして挙げられている。風力発電などの自然エネルギーを普及させる仕組みのひとつとして導入されたのが「グリーン電力証書システム」だということが調査してわかった。これは企業や自治体が、風力などの自然エネルギーで起こした電気を使いたいと希望した場合に、自然エネルギーの発電会社に発電を委託し、実際に発電した証明として「グリーン電力証書」が発行される。この証書については風力発電に一般市民が参加することができる。風力発電設備を建設し、自分達の手でクリーンエネルギーをつくりだす動きが各地で見られるようになった。市民風車は、北海道、山形、青森、北九州などで盛んであることがわかった。風車がふえるほど人工廃熱は低減されていくのである。

③ ゴミ焼却廃熱の利用

ゴミ焼却廃熱の利用について詳しく説明するとゴミを焼却する際に発生する熱をボイラーで回収し、蒸気を作ることから始まる。ボイラーは焼却炉ごとに計 3 基あり 1 基につき約 300 度の蒸気を 1 時間あたり、最大約 14 トン作ることができる。

ここで作られた蒸気はタービン発電機によって発電に使われるほか、燃焼用空気の予熱や所内の給湯にも使用される。蒸気を利用して人工廃熱を低減化しているのである。写真はボイラーの最上部を記している。ボイラー本体は高さ約 12 m、付属品も含めた幅は約 13 m ある。



図4. 4 (ボイラー最上部)

4. 5 自然環境の保全と整備

緑の倍增、道路の沿道の緑化、建物の屋上の緑化、多自然型河川の造成、雨水の涵養と湧水の安定などがある。都市における快適な生活環境を確保するためには、行政と企業における地道な努力と、一般の方の省エネルギーに対する意識の向上とが、最大の効果を挙げるものだと提案する。下図は名古屋市が考案した対策である内容は、堀川を整備や、南北軸の大通りを久屋大通りのように幅広くとることなどによって、都市内へ風をとりこみやすくし、海風による効果を拡大させ市街地のヒートアイランド（高温域）を分断させるということである。しかしながら実際にこの対策を実施しているといったデータは発見できず本当にこのような効果が得られるのかは、疑問である。堀川に関しては「名古屋堀川ライオンズクラブ」など、浄化を目指す運動も始まっている。我々は名古屋市のヒートアイランド対策はこれからだと予想している。

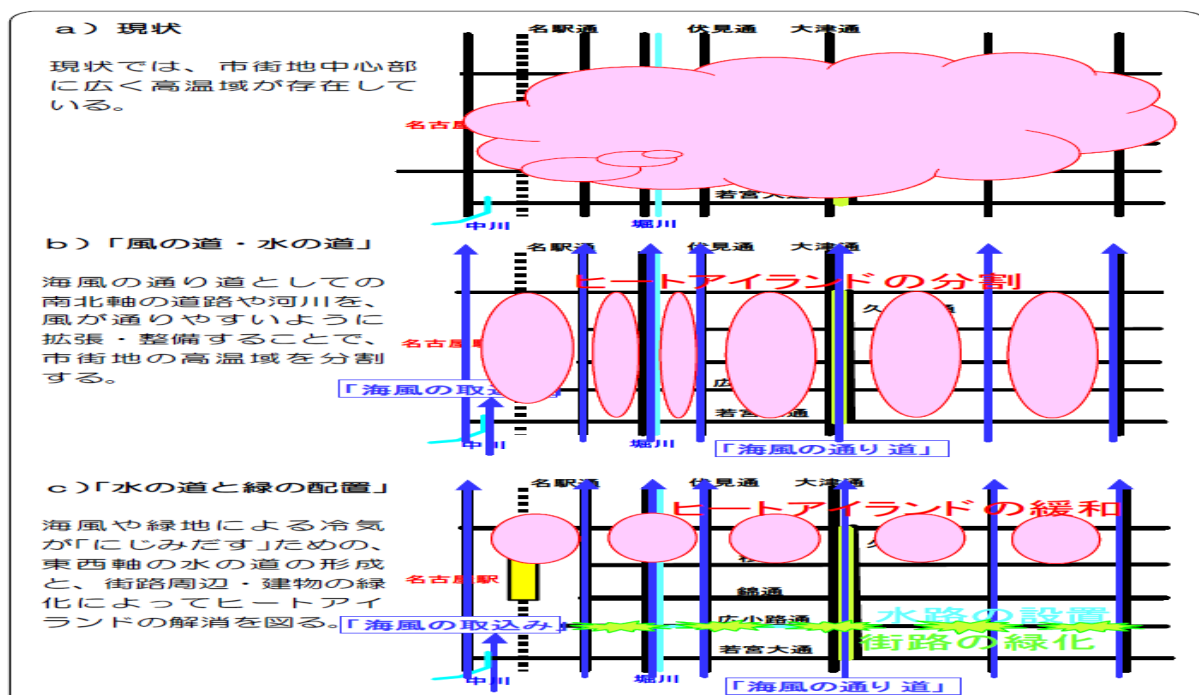


図4. 5 名古屋市街地におけるヒートアイランド対策の基本方針

6. まとめ

ヒートアイランド現象とは、温室効果ガスによる地球温暖化だけではなく、都心部でのビルの乱立によっておきる風の停滞や、排気ガスや工場によって排出される化学物質が上空にたまり、都市上空に汚染物質がドーム状に幕を張り上空に熱が逃げられなくするなど、さまざまな要因が重なり合った現象なのです。

個人個人で小さな事に気を付けていかなければ、ヒートアイランド現象はさらに拡大するでしょう。

6. 参考文献

「ヒートアイランドについて」

http://www.env.go.jp/air/tech/model/w_heat02/ref_09.pdf#search='ヒートアイランド 循環 図'
「工場の判断基準」

<http://www.eccj.or.jp/law/factory.html>

「屋上サツマイモ栽培でヒートアイランド緩和に高い効果」

<http://www.japanfs.org/db/1606-j>

「風力発電 Q&A-環境 goo」

http://eco.goo.ne.jp/word/energy/S00084_qa.html

「発熱ボイラ」

<http://www.clean-center.hakusan.ishikawa.jp/syoukyaku/brboiler.html>

8. 感想, 各自の貢献内容

ヒートアイランド現象を緩和する対策について

C06040 長島 奨

<感想>

私の班では、ヒートアイランド現象の概要、発生要因、都市への影響や対策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の概要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、その専門的な事については詳しく知りませんでした。しかし、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であり、直訳すると熱の島であることもわかりました。また、「都市がない場合に観測される気温に比べて、都市の気温が高い状態」として定義されていることもわかりました。現象に対する対策については名古屋市を中心に調査しました。名古屋市対策は建物の屋上を緑地化するなど、省エネ対策など基本的には他県となんら変わりませんが、今回は名古屋市独自の対策で「風の道・水の道と緑の配置」について調査しました。しかし、具体的にこの対策案が実施されているといったデータを入手することができず曖昧な形となってしまいました。その点が残念でした。ヒートアイランド現象は、政策にまかせるだけではなく、みんなが日常的な事から気をつけることが一番大切なことだともわかりました。

<私の貢献内容>

私は主にインターネットを用いてヒートアイランド現象に対する対策を調査しました。また中間、最終報告のレジュメを作成し、発表にも携わりました。発表に関しては、もう少し事前に練習できたら良かったと思います。(時間配分や漢字の読み方)レジュメ作成の際に鷺見教授からアドバイスを頂き作成させていただきました。最終報告書の際には、今までの情報の整理や本文の作成にも貢献しました。

都市環境プロジェクト
～ヒートアイランド現象～

C06056 丸山 哲

感想：

私たちは、ヒートアイランド現象について調査してきた。まずヒートアイランドとは何なのか、ヒートアイランドはなぜ起こるのか、そして我々は何をすればいいのか。

これらのことを調べていくと、知っていたことや、まったく知らなかったことなどが見えてきた。だがこれらのことが見えてきたら、すべてのことが個人では行えるわけではないことがわかった。

私たちが行うべきこととは、この先どこに進むかを考え、進んだ場所でできる最大限の行いをすると思う。そして、この事を通じて、私たちが何を調べ・何について考え・行動するべきなのかを理解できたと思う。

私の貢献内容：

この班での調査の中で、私はインターネットを用いて資料を収集し、集めた資料をまとめ、

パワーポインターを作成した。

中間や最終発表の発表文を作成し、最終報告書の作成をした。

ヒートアイランド現象を緩和する対策について

C06008 岩田 純

<感想>

私たちは、ヒートアイランド現象について調査しました。ヒートアイランドのことは、少し知っていたのでやりやすかった。

まず、ヒートアイランド現象の主な原因として考えられるのは、車やエアコンなどから出る人工排熱などである。その人工排熱により、大気汚染や集中豪雨になってしまう。そして、この問題が都市部を中心にして起きているのだ。

これらを緩和するためには、一人ひとりの意識が大切だと思う。例えば、エアコンの温度設定を27度にするなど、個人で出来ることもある。今、自分はヒートアイランド現象を調査したことで意識が変わり、ヒートアイランド現象の緩和に取り組んでいることがある。それは、なるべく車や原付を使わずに、自転車で移動をすることだ。こうやって一人ひとりがヒートアイランド現象について、意識すれば徐々に緩和されていくだろう。

<貢献>

私は、主に発表を担当しました。文を読む練習や文の構成をやりました。あと、質疑応答もしました。

都市環境プロジェクト ～ヒートアイランド現象～

C06052 平野 雅人

感想：

私の 12 班ではヒートアイランド現象について調査をしました。調査をしていくにつれて今までヒートアイランド現象は都心部の気温が上げると言う曖昧な知識から抜け出し、ヒートアイランド現象というものがどのような現象であって、その結果どのような影響を都市に及ぼすか知ることができました。

ヒートアイランド現象の要因は何なのか。またヒートアイランド現象による弊害や、名古屋市の対策方針など色々調べていくうちにヒートアイランド現象というものに興味を持って、この授業に取り組んでいくことができたと思います。この現象が各都市においてどれほどの問題であり、対策が難しい問題であるという事も知りました。ヒートアイランド現象にはこの対策を行えば確実な効果を発揮するものがなく、政府、各企業、各個人のそれぞれがこの問題に向き合っていないとヒートアイランド現象緩和はありえないと私はこの授業で調べているうちに考えるようになりました。その中で各個人の出来ることはほんのわずかであることも知りました。冷暖房の設定温度を変えたり、節電や省エネを心がけたりしかないので。ヒートアイランド現象を緩和しようと思ったら、やはり個人の意識も必要であるが政府や企業の意識を変える必要があると思いました。

これらの事を調べていくうちにヒートアイランド現象はこれからの私たちに身近な問題であり、深刻な問題であると実感しました。私はとりあえず冷暖房の設定温度を冷房は 28 度、暖房は 20 度に変えて自分が向き合える事から始めようと思いました。

また授業を通じてパワーポイントやワードを使う機会が増え、そのような意味でも興味を持って授業に取り組めたと思います。

私の貢献内容：

この班での調査の中で私が行った事は、インターネットでの調査、調査結果のまとめ、ポスター作成、最終報告のパワーポイント作成の手伝いを行いました。また、最終報告書の作成にあたってはこれまでの資料の整理を行いました。