

「都市域における水害の防止策」

10 班（棚橋班）

学籍番号	氏 名
C07047	村上 彰一
C07048	森田 紘矢
C07049	矢口 善嵩
C07050	矢田 陽佑
C07051	山河 亮太
C07052	山下 優人

アドバイザー教員：鷲見 哲也准教授

目 次

	ページ
1. はじめに	1
2. 調査方法	1
3. 水害とは	1
3. 1 都市型水害	1
3. 2 外水氾濫	2
3. 3 内水氾濫	2
4. 東海豪雨	3
5. 野並地区になぜ水害が多いのか?	3
6. 水害の防止策	4
6. 1 ハザードマップ	4
6. 2 新しい防止策	5
7. まとめ	8
8. 参考文献	8
9. 感想, 各自の貢献内容	9
C07047 村上彰一	9
C07048 森田紘矢	10
C07049 矢口善嵩	11
C07050 矢田陽佑	12
C07051 山河亮太	13
C07052 山下優人	14

1. はじめに

水害は、明治初期より次々に行われた近代的な治水工事により、現代における所謂外水氾濫はほとんどなくなりました。しかし、水害は、当時より近代的都市開発で作られた、アスファルトやコンクリート舗装された地面、道に等間隔にある排水溝、川や海に立っている高く工夫がなされた堤防。これらのものが原因で、この現代において、内水氾濫と名前を変え、私たちの知られざる恐怖になっています。

都市環境を学び、町をデザインする私たちは、この事実を探求し、発表の場において立場を同じくする仲間に、多くの情報や問題点、改善策を発信することにしました。

2. 調査方法

主にインターネットによる調査と現地での写真撮影をしました。

3. 水害とは

3. 1 都市型水害とは

都市型水害は、大都市に発生する都市特有の水害のこと。近年日本は無論のこと、世界中の大都市で発生傾向が見られる。都市において水は、地面はアスファルトやコンクリートで舗装されているために水を吸収することができず、下水管や雨水管で流される。しかし集中豪雨などで下水処理能力（50mm/h まで）を超える水が流入した時や、河川が増水した場合に流す事が出来ず、溢れて洪水となる。他にも都市部の河川は整備で直線化されているため、氾濫した場合都市へ水が一気に流れ出してしまう。まれではあるものの、水道管が破裂した際に発生する事がある



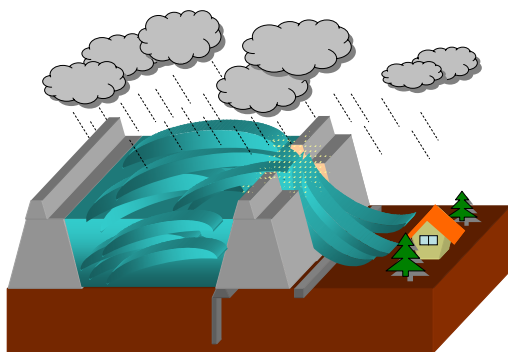
写真-1

新川破堤

3. 2 外水氾濫

水害の種類

外水氾濫

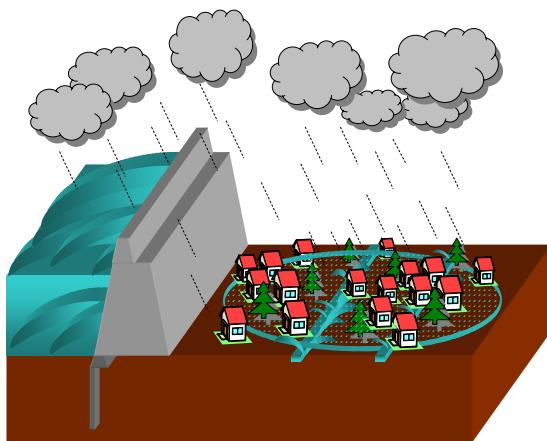


河川の水量が増して溢れだしたり、堤防が切れたりして起こる洪水です。大雨などにより河川の水位が上昇すると、大きな水圧に耐えられなくなった堤防が崩れ、勢いよく水が流れ出し、家屋などを襲います。

図-1 外水氾濫のイメージ

3. 3 内水氾濫

内水氾濫



河川の水位上昇や降雨多量により、流域の市街地に溜まった水が排水能力を超えることによる洪水です。これが都市水害です。近年の都市部では、市街地のアスファルト化により土地の保水力が低下しているため、雨水の大部分が直ちに河川へ流れ込み、氾濫しやすくなっています。排水を下水溝や小河川に頼っているため水量を確認する手だてがなく、また急激に水位が上昇するため、外水氾濫のように水深が何mに達したら警報を鳴らすといった対応が困難であり、特に注意が必要です。

図-2 内水氾濫のイメージ

4. 過去の水害

4. 1 東海豪雨

東海豪雨(とうかいごうう)は、[2000年9月11日 - 12日](#)を中心に[愛知県名古屋市](#)およびその周辺で起こった豪雨災害([水害](#))。11日夕方ごろから、名古屋市をはじめとする東海地方を中心とした広範囲にわたり大きな被

害をもたらし、2 日間の積算降水量は多いところで 600 ミリ前後に上った。愛知県東海市では 11 日の午後 7 時までの 1 時間に 114mm、日降水量 492mm の異常な値を記録しました。

このため、名古屋市周辺で多数の浸水被害が生じたほか、[中部地方太平洋](#)側の広い範囲で浸水、河道護岸の損壊、崖崩れ、[土石流](#)などによる災害が発生しました。この災害により、[愛知県名古屋市](#)、[西春日井郡師勝町](#)（現・[北名古屋市](#)）・[西春町](#)（現・北名古屋市）・[清洲町](#)（現・[清須市](#)）・[西枇杷島町](#)（現・清須市）・[新川町](#)（現・清須市）・[豊山町](#)、[豊明市](#)、[半田市](#)、[刈谷市](#)、[大府市](#)、[岩倉市](#)、[知多郡美浜町](#)・[東浦町](#)、[海部郡甚目寺町](#)・[大治町](#)、[北設楽郡稲武町](#)（現・[豊田市](#)）、[岐阜県恵那郡上矢作町](#)（現・[恵那市](#)）の 18 市町に[災害救助法](#)が適用されました。

この豪雨災害で最も着目される点としては、名古屋市周辺における浸水被害である。最も浸水被害が激しかったのは、[天白区](#)野並地区で、[天白川](#)とその支流の藤川の堤防に囲まれた堤内地が水面より遥かに低い地形だったため、行き場を失った雨水が集中し、ポンプ場から天白川に排水した水が、そのまま藤川の支流の郷下川（ごうしたがわ）を逆流して、再度野並地区に流入するという悪循環を繰り返し、やがて地区の住宅の 1 階は完全に水没し、住居内での溺死者も発生しました。ポンプ場も浸水して機能停止したため、水が引くまでに相当の時間を要することとなりました。

5. 野並地区になぜ水害が多いのか？

中間報告までに得た情報を元にして、東海豪雨でも深刻な水害の被害を受けた地域である、天白区野並周辺の地域がなぜ水害が深刻なのか調べました。その結果、郷下川という川が鍵を握っている事がわかりました。この郷下川は古来より氾濫が相次いでおり、江戸時代では広大な水田地帯だったこの地域が洪水によって年貢が滞納され、藩は救済措置として天白川と合流させるなどの河川工事を行いました。しかし、天白川において 14 年間の内に 17 回の堤防決壊によって暴動が起き、郷下川は元に戻されることになり、その後、水田守るために郷下川に堤防を建設し、ある程度は水田地域を守る事に成功したそうです。

さらに、野並地域は元々川や山で囲まれており、水流がこの地域を目指して流れ込んでくることもわかりました。そのため、氾濫した洪水は天白川とその支流の藤川の堤防に囲まれた内地などに遮られることになり、排水が困難となって甚大な被害を引き起こしたと考えられます。



写真-2 郷下川

6. 水害の防止策

6. 1 ハザードマップ

ハザードマップとは、自然災害による被害を予測し、その被害範囲を地図化したものである。予測される災害の発生地点、被害の拡大範囲および被害程度、さらには避難経路、避難場所などの情報が地図上に図示されている。

ハザードマップを利用することにより、災害発生時に住民などは迅速・的確に避難を行うことができ、また二次災害発生予想箇所を避けることができるため、災害による被害の低減にあたり非常に有効である。

日本では、1990 年代より防災面でのソフト対策として作成が進められているが、自然災害相手だけに発生地点や発生規模などの特定にまで及ばないものも多く、また予測を超える災害発生の際には必ずしも対応できない可能性もある。現在は、掲載情報の取捨選択、見やすさ、情報の問題も合わせて試行錯誤が続いている。

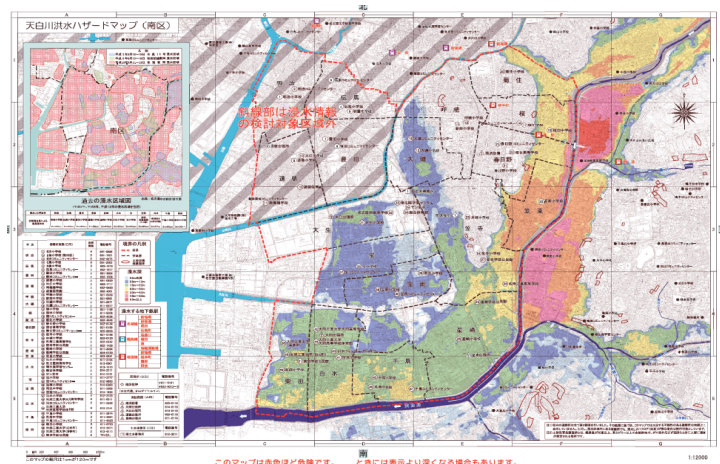


図-3 名古屋市南区のハザードマップ

6. 2 新しい防止策

6. 2. 1 豪雨対策の目標

期見通し（概ね 30 年後）として、都内全域において、
概ね時間 60 ミリの降雨までは浸水発生を解消すること、
概ね時間 75 ミリの降雨までは床上浸水や地下浸水被害を可能な限り防止すること。
既往最大降雨などが発生した場合でも、生命の安全を確保することをイメージし、10 年後までに、対策促進エリアにおいて、概ね 55 ミリの降雨までは床上浸水や地下浸水被害を可能な限り防止すること。
既往最大降雨などが発生した場合でも、生命の安全を確保することを目指す。

6. 2. 2 豪雨対策の主な内容

【河川整備による大規模水害の防止策の推進】

流下施設（河道）や貯留施設（調節池）などの整備により、河川施設全体で時間 50 ミリ相当の降雨に対応する

【下水道整備による氾濫防止策の推進】

時間 50 ミリ相当の降雨に対応できる下水道管やポンプ所の重点的な整備
大規模地下街周辺における時間 70 ミリ降雨への対応。

【雨水の流出を抑える流域対策の強化】

降雨をできるだけ河川や下水道に流さないために、流域全体における公共雨水の浸透対策の促進

【浸水被害を軽減する家づくり・まちづくり対策の実施】

高床建築や止水板の設置等への既存助成制度の拡充、要綱や条例等による対策実施の促進

6. 2. 3 首都圏外郭放水路

- ・首都圏外郭放水路とは埼玉県の東部で進む、世界最大級の地下河川の建設計画です。

首都圏外郭放水路は、あふれそうになった中小河川の洪水を地下に取り込み、地下 50m を貫く総延長 6.3 km のトンネルを通して江戸川に流す、世界最大級の洪水防止施設です。これまで約 450 万 t もの洪水を安全に処理するなどめざましい治水効果を発揮しています。

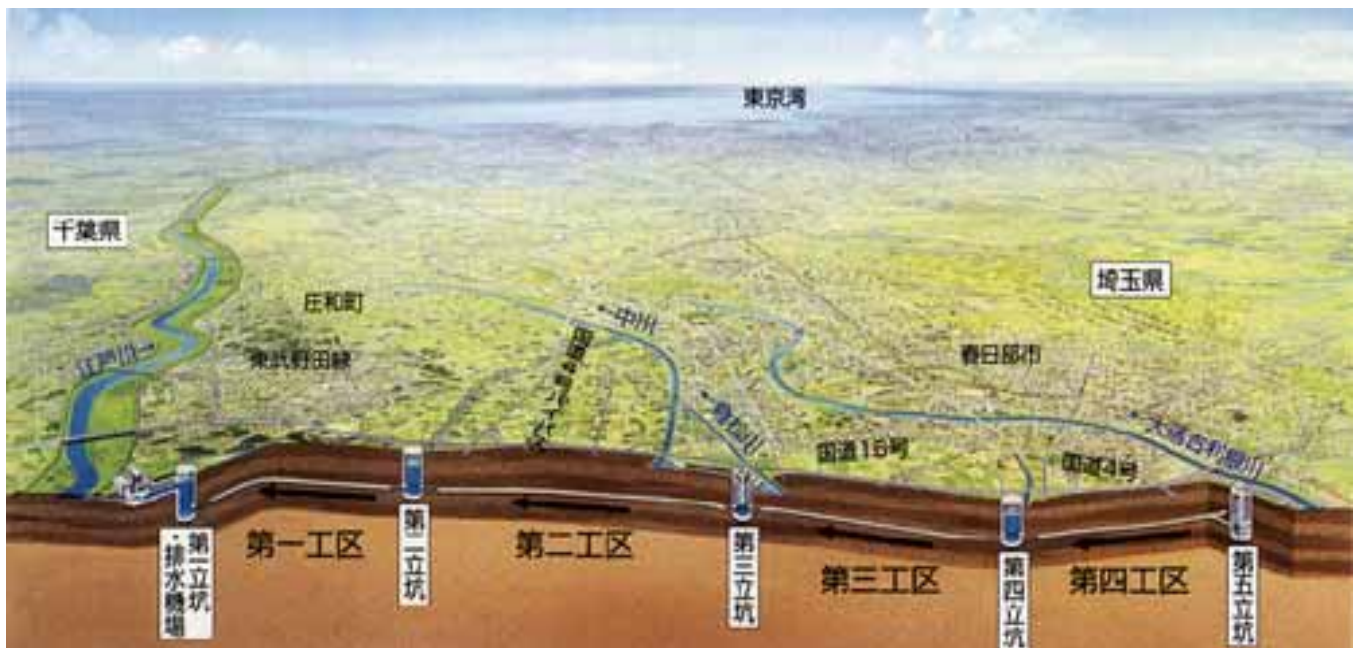


図-4 首都圏外郭放水路

- ・ 総合データ
- ・ ■総貯水量 670000 m³ ■最大排水機量 1 秒間に 200 m³
- ・ ■トンネル延長 6300m ■立坑サイズ直径 30m、深さ 60m
- ・ ■調圧水槽サイズ長さ 177m、幅 78m、高さ 25m

・首都圏外郭放水路は大きく 3つの機能で構成されています。地上の溢れた洪水を地下に取り込む機能。水を地下空間に溜めておく機能。そして貯まった水を吐き出す機能です。このスケールはまさにギネス級。洪水を取り込む直径 30m、深さ 60mにおよぶ 5本の巨大立坑をはじめ、地中深く 6.3kmにわたって走る直径 10mの地底トンネル、重量 500 トンの柱が 59 本もそびえるマンモス水槽、そして、毎秒 200 t の水を排水する 14000 馬力タービンなど、そのすべてが想像を超えるスケールです。

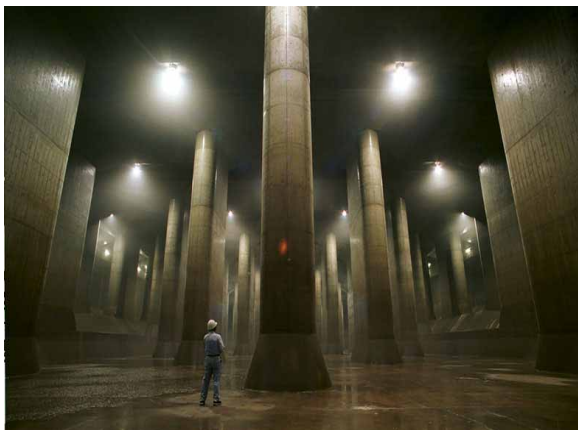


写真-3 調圧槽の内部



写真-4 トンネル内部



写真-5 立坑



写真-6 ガスタービン

6. 2. 4 高規格堤防（スーパー堤防）

■ 越水・浸透・地震にも強い



図-5 普通の堤防

現在の治水計画を超える大洪水で、河川の水が堤防の高さを越えるような時、普通の堤防は壊れてしまう危険性があります。



図-6 スーパー堤防

堤防の高さを越える大洪水でも、堤防上を水が緩やかに流れるので堤防自体が壊れる心配はありません。



図-7 普通の堤防

現在の治水計画を上回る長雨などで、河川の増水が長期にわたると、水が堤防に浸透して普通の堤防は壊れる危険性があります。



図-8 スーパー堤防

河川の増水が長期にわたって続き、水が堤防に浸透しても、広い幅の堤防は壊れる心配はありません。



図-9 普通の堤防

大地震が発生すると軟弱地盤上の市街地は、液状化などで大きな被害を受ける可能性があります。



図-10 スーパー堤防

必要に応じて軟弱地盤を改良してつくるスーパー堤防上は液状化の心配はありません。そのうえ地震や火災時の避難場所としても利用できます。

7. まとめ

水害とは、一様な説明をしたり、一概にひとつの防止策を講じたりすることは難しいようです。なぜなら、この問題は不変的要因が非常に少ないことや、人類は未だ自然の完全な予測にも成功していないことも大きな要因としてあげることができます。

先の東海大豪雨においても、名古屋市は 1991 年から 5 年間かけて南区の一部の地域においてポンプの改修工事を行いました。当時の目標は 50mm/h の降雨量に耐えられるようにすることでした。しかし、東海大豪雨は最大 83mm/h もの雨をもたらしその地域を水に沈めました。

このように、水害とは人間の自然に対する認識の甘さや、特定状況の重複によって被害が拡大するようです。従って、この問題には終わりがなく、常に合理的に進歩させるべき問題であるように感じました。

8. 参考文献

荒川上流河川事務所 : http://www2.arajo.ktr.mlit.go.jp/how/flood_con/business/super.html

江戸川河川事務所 :

http://www.ktr.mlit.go.jp/edogawa/works/saigai/sonae/gaikaku/frame_index.html

フリー百科事典 Wikipedia : <http://ja.wikipedia.org/wiki>

9. 感想, 各自の貢献内容

「都市環境プロジェクト実習の感想」

C07047 村上 彰一

感想：

私の班では都市域で起きる水害の防止策について調査しました。最初は一言で水害の防止策と言っても、なにから調べればいいのかわからないところもありました。しかし、班員と話し合っていく中で少しずつですが、どういうストーリーで調査していくか決定していきました。その結果、グループ内で調査する内容を分担しました。

私が担当したのは、水害の防止策の1つでもあるハザードマップについてと、水害の深刻な地域の名古屋市天白区の野並地区がなぜ水害が多いのかということ进行调查しました。調査は主にインターネットで調べましたが、膨大な資料を整理していくと、野並地区は様々なことが重なり水害の深刻な地域になっていることもわかりました。

次に、調査していく中で行われた中間報告会の直前で、私たちの班は USB メモリーの故障でデータを紛失してしまいました。そのときは正直、もう中間報告は無理じゃないかと思いました。しかし、授業時間外も利用し、班員で協力してなんとか中間報告を行うことができてよかったと思います。なぜなら、その中間報告で TA の方にストーリーが全然わからないと言われ、調査内容を少し変更することができたからです。

最後に今回のテーマで調査して、水害は自然災害であるため、いつどこで起きるかわかりませんし、今の防止策で水害を防ぐことができるかどうかともわかりません。今後は、現在想定している以上の集中豪雨も起きるかもしれないと予想されています。なので、水害の防止策は今後も進化し続けなければならない問題であると思います。

全体を通して今回の実習は、とても勉強になり今後に生かすことができると思います。

私の貢献内容：

この班での調査の中で、上記で少し述べたようにハザードマップについてと、なぜ野並地区に水害が多いのかということを探、各報告のときに行ったパワーポイントで私の担当の部分を作成しました。他にもポスター作成にも少し貢献しました。しかし、レジュメ作成にはあまり貢献することができなかったので、レジュメ作成にも積極的に参加するべきだったと思います。最終的には私なりに精一杯頑張りました。

プロジェクト実習を終えての感想」

C07048 森田 紘矢

感想：

私の班では都市域における水害の防止策について調べ発表しました。水害なんて正直まったく興味なかったし、自分たちで調べるなんてめんどくさい授業だなと思っていました。グループで何か一つのことを調べ、発表することなんて今までしたことなかったので、最初は何をしていいのかわからず、ただしゃべっているだけでした。だんだん「やばい！時間がない！」とみんな思い始めたらしく、個々に調べる場所の作業分担をし、真剣にとりくみはじめました。

水害に興味なかったのは、今までに一度も水害の被害者になったことがなかったし、自分には関係ないことだと思っていたからだと思います。今回調べてみて水害にはたくさんの種類があり、過去に地元の川が氾濫して大きな被害がでていたことなどがわかり、徐々に興味を持ち始めました。

なぜ被害がでたのか、なぜ被害が大きくなってしまったのか、未然に防ぐことはできなかったのか、対策などはあるのか、調べれば調べた分だけ気になることが増えていきました。インターネットしか使っていなかったのも、調べきれない項目も多々あったけど、じぶんたちなりの考え方もまとまり、今まで以上に班の子たちとも仲良くなることもでき、自分の中ではとても満足できる結果でした。

今回水害について調べて気づいたことは、住民の水害に対しての意識の低さとその土地で行われている防止策の認知度の低さです。住民一人一人がもっと水害に興味を持つことが水害の被害の低下につながるんじゃないかと僕は思います。僕もこの発表がなかったら何も知らないまますごして、もし東海豪雨以上の災害がおこっていたらと思うととても怖くなります。自分が学んだことを家族や友達に伝え、色々な人に興味を持ってもらえたらいいなと思います。

この発表を意味のあった発表にするためにも、これからは自分から積極的に行動に移していこうともいます。そしてグループの仲間と自分の意見を言い合い、自分一人の考えだけでなく、みんなの意見をつなぎ、ひとつのものを作り上げることの難しさを学びました。この経験をこれからの人生にもいかしていけたらいいなと思いました。

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使い、水害の新しい防止策、水害の種類について調べました。そして調べた内容の整理、まとめをしました。授業時間外を使って最終報告用のパワーポイント作成をしました。代表報告者がいない時の代理でのグループ報告をしました。

レジュメや、ポスター作成をほとんど他の人に任せてしまっていたのもっと積極的に参加すべきだったと反省しています。

「都市地域における水害の防止策」

C07049 矢口 善嵩

感想：

私の班では都市地域における水害の防止策について調べ、水害の恐ろしさなどを知ることができましたが、その反面たくさんの防止対策もあることがわかりました。

初めの頃は、正直な気持ち不安でした。なぜなら、昔から発表や調べるのが苦手で、面倒くさいことは、すぐに人におしつけることがあったので、あまりこの授業はうけたくありませんでした。しかし、僕達のリーダーがうまくまとめてくれ、分らないことがあればリーダーに聞いたり、まわりにいる子にも聞いたりして非常にやりやすかったです。

そして、この授業は思っていたより、意外と早く終わったように思えました。気がついたらもう中間報告までできていたし、中間報告から最終報告の間も短く感じました。でも、その反面忙しかったです。パワーポイントやレジュメなど、今まで一度もつくったことがなかったのでよく分かりませんでした。提出期限に間に合うか不安でしたが、そこもリーダーやまわりの子に聞いたりしてなんとか乗り切りました。ポスターが一番苦戦したが、みんなと協力し合いなんとかギリギリで完成しました。

この授業をうけたことにより、班の人達とコミュニケーションをとることができよかったと思うし、個人ではなくグループで何かをするってことの楽しさを学ぶことができたような気がします。

そして、私は、導水トンネルについて調べたりしましたが、県によって導水トンネルの使い方が違うことやあまり東海豪雨のことを覚えていないので、そのことも調べることでよかったです。

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で東海豪や導水トンネルについて調べました。パワーポイントやポスターなども作成しました。しかし、文章にすることが苦手なので、レジュメはほとんどやっていません。レジュメを作る時にもう少し貢献できたらと反省しています。

感想：

私はこの都市環境プロジェクトで「都市域における水害防止対策」を調べましたが、このような授業は今までやったことがなく、最初は何をやればいいのか正直戸惑いました。それではいけないので、まずグループで何をテーマに調べるか決めて、その中で資料をインターネットなどで調べる人とその調べた資料をまとめる人に分けて作業しました。私は資料を調べる方を担当していましたが、一見「水害防止対策」という言葉だけ見ると案外簡単に調べ上げられると思っていました。しかも私は水害防止策を調べる担当だったのでさらに安易に感じていましたが、その内容はとても深く資料も膨大な量になっていました。特に、すぐ中間報告があったのでその膨大な量からパワーポイント2ページにまとめるのはとても苦労しました。しかし、中間報告直前に USB フラッシュメモリが壊れてしまい作成したパワーポイントや今まで集めた資料がすべてなくなってしまい、その結果、今まで行ってきたことを数日でやらなくてはならなくなってしまったので、中間報告では多少文字数が多くなりちょっと読みにくいパワーポイントが出来てしまいました。

中間報告が終わったらすぐ最終報告に向けて資料を集めました。しかも最終報告は中間報告とは違い制作時間がほとんど無く、しかもパワーポイントの内容も変えていかなければならないので非常に苦労しました。しかし、最終報告で私は「新しい水害防止策」をテーマに調べ中間報告では文字が多かったので最終報告では重要な文章以外あまり載せずに画像や写真、図を重点的に貼りました。そのおかげで最終報告では自分なりによく出来たと思います。

今回、「都市域における水害防止対策」を調べて水害だけではなく、いろいろな災害についてわかりました。しかも近年は天変地異なので大きな災害がたくさん起きています。これからは水害だけでなく、他の災害にも目を向けなければいけないと実感しました。

私の貢献内容：

この班での調査の中で、私は報告会に向けてパワーポイントの作成、レジュメの作成、ポスターの作成、最終報告書の作成を行いました。もちろんそれに向けて資料も集めるとともにまとめ作業も行いました。授業以外でもグループで集まり報告書作成に取り掛かったり、中間報告以降の資料の管理係もしました。

感想：

私の班では都市域における水害対策を調べました。

最初は、テーマの内容もよく意味がわからなかったし、個人報告がすごく面倒くさいと思っていました。

しかし、リーダーを決め、何をどれだけ調べるかを話し合いそれに沿って進めていくと意外と簡単にことが進んでいきました。

ですが、中間報告直前にデータ管理用の USB メモリの故障によるデータの全損事故があり、大幅に遅れてしまいメンバーのほとんどの迷惑をかけてしまいました。

その後、何とか中間報告は一週遅れで発表できましたが、最終報告までの調査時間が足りなくなって最終報告の出来が悪くなってしまいました。

私の貢献内容：

この班での調査の中で、私は主に班のメンバーのデータの管理や、書類の保存、コンピュータ操作におけるアドバイスをしました。

データ管理は、USB メモリですべてのデータを収めて持ち歩きできるようにしていたのですが、コンピュータにバックアップを取っておかなかったために、USB メモリが故障してデータも全損するという災難にあってしまい中間報告が遅れて、それに引きづられるように後の作業も遅れて最終報告もグダグダになってしまい、メンバーに迷惑をかけてしまいました。

書類の保存は、ファイルをメンバーの全員が全員持ってこないし、誰かが必要書類を効率よくまとめようと言うことで、私が保存していました。

コンピュータ操作のアドバイスは、Word と Excel の資格を持っていたため自然と決まったのですが、Power Point などはあまりいじったことがなかったののでたいしたことができませんでした。

感想：

私は今回の都市環境プロジェクト実習に対する取り組みとして1つの事を意識し続けました。それは水害の対策や、防止策などではありません。なぜなら、今回の授業は自分ひとりで考えを導き出すことに価値を求めているように感じたからです。従って、私はこの授業において自分が常に物事が円滑に進めることができるように立ち振る舞うよう心がけました。

しかし、話し合いを進める上で、生まれや経歴の違う人間がひとつの答えを出すことは難しく、話し合いは難航し、時には全く成果の上がらない時間をすごしてしまうなど、苦労の連続でした。その中でも原点に立ち戻ること各発表をグループとして乗り切ることができました。また、内容については驚きの連続でした。壮大なスケールの地下導水トンネルを始めとする大規模な水害対策。人間の甘い見積もりを嘲笑うかのような自然の大きさ。すぐにこの問題の究明には時間が足りなさ過ぎることに気づかされました。

まとめとして、最初の表現は多少誤解を伴う表現になってしまいましたが、私は水害に対して興味関心が無かったり、個を控え、全を重んじるように説いたりしているわけではありません。逆に個を主張し合えるような話し合いの場作りを目指し、全ての意見がぶつかった結果として捻出される答えをまとめるようにしました。この授業の経験は問題(お題)に対する意識が深まるだけでなく、私自身の今後の人生を歩む上での大きな糧になったように感じます。

私の貢献内容：

この班での調査の中で、私は主に発表とレジュメの作成、グループ報告を行いました。