

平成21年度 都市環境プロジェクト実習

最終報告会

平成21年12月17日



2009 年度 都市環境プロジェクト実習 班とテーマ

班番号	テーマ
1班	自動車排出CO ₂ 削減
2班	空港地盤沈下
3班	ペットボトルリサイクル
4班	地震・液状化対策
5班	伊勢湾の水質と生態系
6班	生物多様性
7班	踏切立体交差
8班	高潮水害対策

名古屋市の自動車から排出される CO₂ を削減するには

1班：C09004 岡田 拓也、C09019 豊田 裕則、C09020 林 凱銘

1. 調査の目的

現在、問題となっている地球温暖化対策としてCO₂の削減方法について考えてみることにした。特に、名古屋市は自動車の利用割合が多いため自動車からのCO₂排出量が増加している。そこで、自動車から排出されるCO₂を削減するために名古屋市が実施している対策を調査することにした。また、私たちの考える対策を提案する。

2. 構成、役割分担

- ・名古屋市の現状・・・岡田拓也
- ・名古屋市と他の地域の比較・・・林凱銘
- ・名古屋市が実施している対策・・・岡田拓也、豊田裕則

3. 調査結果

1) 名古屋市の現状及び名古屋市と他地域の比較について

昭和50年～平成15年の乗用車保有台数（軽自動車含む）のデータを全国と比較しても、0.33（台/世帯）上回っていることが分かる。このデータから分かることは、中京圏は自動車を利用する人が大多数を占めていることである。また、三大都市の利用交通機関の分担率推移を名古屋市とほかの二つの都市と比較しても名古屋市は自動車を利用する人が多いことがわかります。このことから、名古屋市は自動車からの二酸化炭素排出量が3.6%増加しています。さらに、二酸化炭素排出量は自動車は電車の約9倍であることがわかりました。

2) 名古屋市が実施している対策について

①名古屋市内の低公害・低燃費車の普及状況

表1 名古屋市内の低公害・低燃費車の普及状況

車種	台数	車種	台数
電気自動車	約130	燃料電池自動車	3
天然ガス自動車	約1,700	低排出ガス車かつ低燃費車	約530,000
メタノール自動車	1	ガソリン車・LPガス車・新長期規制適合	約9,500
ハイブリッド自動車	約19,000	ディーゼル車(車両総重量3.5t超)	
合計 約560,000			

環境省、経済産業省及び国土交通省は、協力して、低公害車の開発、普及を一層推進するため、「低公害車開発普及アクションプラン」を策定し、名古屋市では、平成22年度(2010年度)までに低公害・低燃費車90万台普及をめざしており、平成21年3月末現在において56万台の普及となっている。

②新長期規制適合貨物自動車代替促進事業

この制度は、「名古屋市内の事業者が、ディーゼル貨物自動車等を、平成17年排出ガス規制適合に買い替える際に補助する制度」のことである。軽油・ガソリン・圧縮天然ガス等を燃料とする貨物自動車が対象であり、この制度は平成19年度から実施されてされ、同年の補助台数が14台となっている。

③グリーン配送

この制度は、「環境負荷の少ない自動車の普及を促進するため、市が発注する物品の納入に際して、事業者に低公害・低燃費車等を用いて物品の配送をする制度」のことである。平成18年導入を実施し、平成22年度までに実施することを目指している。主な適合車両としては、電気自動車・ハイブリッド車・天然ガス自動車排出ガス及び低燃費車等がある。また、「名古屋市グリーン配送推進宣言」を行った事業者数は、263店舗に上っている。

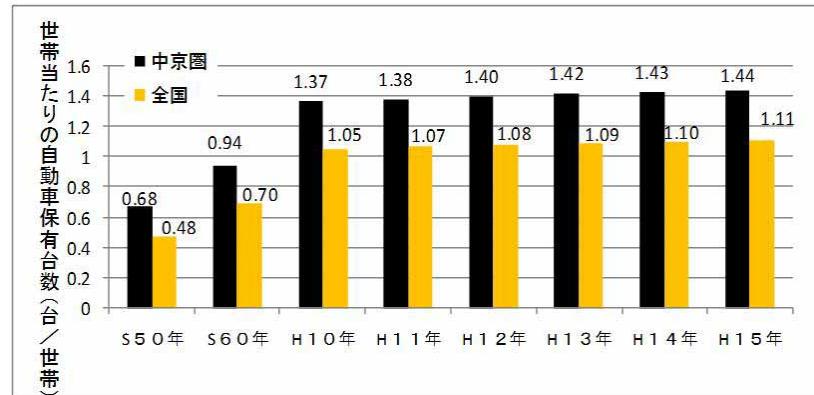


図1 世帯当たりの自動車保有台数

3) 公共交通機関の利用促進の取り組み

①自動車の流入や交通量の抑制

人々がパークアンドライド（自動車を最寄り駅に駐車し電車で目的地へ行くこと）により公共交通機関の利用が増加すれば、自動車の流入と交通量を減らすことができ、自動車による二酸化炭素の排出量の軽減につながる。

②名チャリ（名古屋市内の放置自転車を再生・利用したコミュニティサイクルの愛称）

コミュニティサイクルは、専用の駐輪場間であれば、いつでもどこでも自転車を貸したり、返したりできる自転車共有システムです。「自転車+公共交通」という環境負荷の少ない交通手段の確立をすることにより、自動車交通から「自転車+公共交通」への転換が促進される。

4. グループでの対策

環境バスとゆうものを作つてあらゆる公共交通機関を一枚の定期券で利用できるようにする。

鉄道やバスなどの定期券を一枚にすることで、定期券を複数持つことの煩わしさが解消される。これによって、自動車から公共交通機関の利用に転換することで、環境にやさしく CO₂ を削減することにつながる。そして環境バスの利用者には特典として、駅構内の店舗、映画館や飲食店で環境バスを提示することで割引サービスが受けられる。 そうすることで環境バスが大勢の人の目に触れることになり、さらなる利用者を生み CO₂ の削減へつながっていく。

5. まとめと今後の対策

今回、「名古屋市の自動車から排出される CO₂ を削減するには」というテーマで調査を実施していたところ、名古屋市は他都市に比べて自動車の利用と保有台数が増加傾向にある。そのため、二酸化炭素排出量が増加しつつある。そこで、自動車からの CO₂ 排出量を削減するために名古屋市が実施している対策として、エコカー関連では新長期規制適合貨物自動車代替促進事業やグリーン配送等の制度がありました。また、交通面関連ではパークアンドライドや名チャリなどによって公共交通機関の利用を促進することにより CO₂ 削減に取り組んでいる。今後の対策として提案するのがエコカーなどの低公害・低燃費車を低価格で販売し普及を促すことや環境バスなどを普及させたり、CM や広告などによって人々の自動車から公共交通機関への利用意識を高めることが CO₂ の排出を減らす近道だと考える。

参考文献

名古屋市ホームページ

<http://www.city.nagoya.jp/kurashi/anzen/anzen/shinokoutsu/sogokotsu/senryaku/nagoya00003652.html>

交通需要マネジメントとは <http://www.tokushimatdm.jp/tdm/content1.html>

輸送分担率の推移、自動車保有数の推移

<http://www.mlit.go.jp/singikai/koutusin/koutu/chiiki/1/03.pdf#search='>

各交通機関の 輸送分担率の推移'

名古屋市内の自動車保有数の推移 http://www.city.nagoya.jp/_res/usr/39891/action-plan.pdf#search='

なごや自動車環境対策アクションプラン'

http://www.city.nagoya.jp/_res/usr/39891/action-plan.pdf#search=' 名古屋市 アクションプラン'

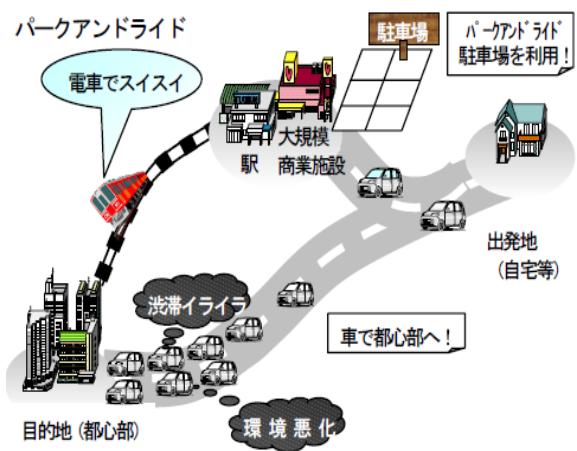


図 2 パークアンドライドのイメージ図

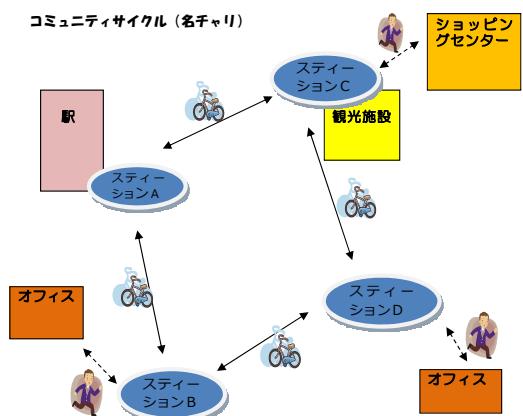


図 3 コミュニティサイクル（名チャリ）

中部国際空港の地盤沈下問題について

2班 C09008 河合基樹、C09017 竹腰悠司、C09024 村瀬将史

1. 調査の目的と概要

将来的に増設されると予想される海上空港の問題点。人工島であるが故に起こる最大の問題地盤沈下について近年開港した中部国際空港と、地盤沈下の被害が著しい関西国際空港を調査した。その後に問題点や対応（解決）策を列挙し、海上空港の今後のあり方について意見をまとめる。

2. 地盤沈下について

沈下の原因となる海底の地層は沖積層と洪積層の2つの地層が存在する。この2つの地層の上に埋め立て用の土を載せることにより土が重りの代わりになり、水が絞り出され地盤沈下が生じる。（圧密）

地盤沈下は海岸沿いを埋め立てただけではほとんど沈下せず、空港島のように水深の深い所を埋め立てることにより土の重さが粘土の固さを超えてしまい沈下が起こると考えられている。

3. 沈下の種類

不同沈下：場所によって沈下量の異なる地盤沈下を不同沈下（ふどうちんか）若しくは不等沈下（ふとうちんか）という。建物が傾いたり、路面に凹凸や亀裂を生じるなど、地盤沈下で最も深刻な問題となる。不同沈下の事例として、イタリアのピサ大聖堂のピサの斜塔などがある。

同沈下：場所によらず施設全体が同一に沈下していく現象。沈下量が小さいうちは生活自体に大きな損傷はないが、沈下量が大きくなると生活排水の逆流などの問題も起こる。同沈下は主に建物の荷重に、地盤の強さ（長期許容支持力）が耐え切れない時に起こる。

抜け上がり：地盤沈下に関係のない層によって支えられていることが多い。周囲の地盤が沈下するが、支持層で支えられている建物は沈下しない→周辺地盤より相対的に高い位置になる抜け上がりを起こす。（なお地震等の地盤の揺れによる液状化現象が生じた場合にも、見かけ上、同様に抜け上がり現象が発生する。）

抜け上りが起こることによって起こる問題として、建物周辺に埋設してあるガス管や水道管などの埋設管は地盤沈下とともに挙動するということが挙げられる。しかし、建物は元の位置を保つため埋設管と建物の接合部で破断する。よって建物が機能しなくなるおそれがある。

4. 関西国際空港の問題について

関西国際空港では地盤沈下が問題となっている。

原因としては地層と地盤の調査不足、水深の深い所（約20m）を埋め立地としたため多くの土を必要とし、それによって土の重さが大きくなつたことが挙げられる。工事開始から開港までに約10メートル、開港からでは約3メートル沈下している。開港直後では年間50センチの沈下が見られたが年々減少し続けている。しかし、現在でも年間7センチ程度沈下している状態であり、次のように対策がいくつか行われている。

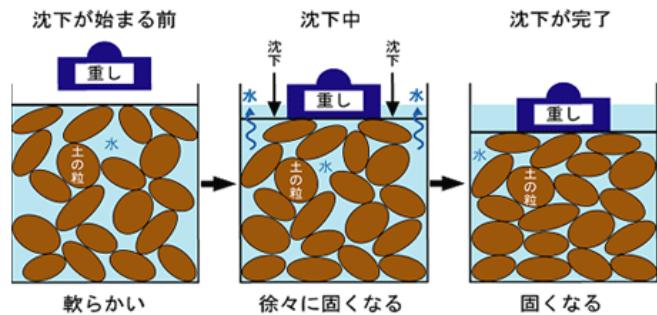


図1 地盤沈下の流れ



図2 不同沈下



図3 関西国際空港

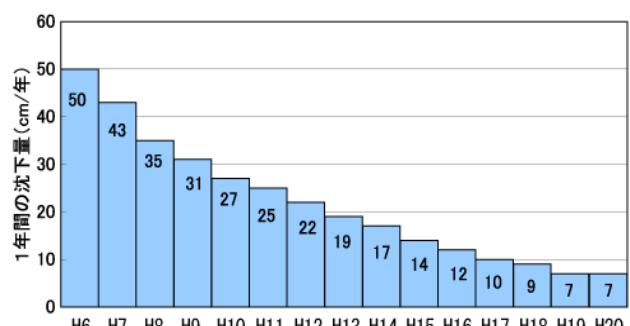


図4 関西国際空港の1年間ごとの沈下量

ベタ基礎：コンクリートの土台を直接地面に置き、不同沈下しても、建物全体が沈下するようにしたものの。

ジャッキアップ：不同沈下でわずかに建物に傾きが出てきた場合に、建物の1本1本の柱をジャッキで持ち上げて鉄板のプレートを挟みこみ、建物の傾きを調節する仕組み。

しかし、このような対策は応急手当のようなものであり、ジャッキアップはジャッキがあがりきってしまえばまた別の対策が必要になるという限界がある。

5. 中部国際空港の反省点（改善点）

関西国際空港の地盤沈下を目の当たりにしていたこと

もあり、中部国際空港は地盤調査を念入りに行いそれほど沈下しないような場所を選び、なおかつ環境的にもいい場所を選んだ。水深も浅いため、埋め立て用の土も関西国際空港よりも少なくて済んだ。

6. 中部国際空港の現状

工事開始から地盤沈下が一番進んでいるところは、空港の南東部であり最大3メートル沈下している。しかし、関西国際空港の二の舞にならないよう念入りに地質調査を行った結果、開港後はほとんど沈下していない。そのため今のところは地盤沈下の対策は行われていない。したがって関西国際空港のような地盤沈下は起こらないと予想される。

7. 関西国際空港と中部国際空港の地盤、地質 の地違い

関西国際空港は水深約20m。地層としては沖積層が18m。その下に洪積層が堆積している。水深約20mというかなり深い場所を指定したため、沖積層がかなり多くなってしまい結果、地盤沈下が深刻なものになってしまった。その点を反省した中部国際空港は水深約6m。地層としては、沖積層が約7m存在し、その下に洪積層は存在しないという場所を指定した。そのため、地盤沈下はほとんど起こっていない。

8. まとめ

関西国際空港は海上空港としては失敗作であり反省すべき点がいくつもある。特に、地質調査と立地予定地の水深がある。地質調査を十分に行わないと、海底の沖積層と洪積層の量が分からず、さらに水深が深ければ土の量が増え、地盤にかかる重さが大きくなり地盤に強度があっても土の重さによって沈下が起こってしまう。以上のことから、地質調査を十分に行った上で水深5m～10mの範囲で、なおかつ海底の沖積層と洪積層の量が少ない場所に海上空港を建設すべきだという結論が私たちの中で出来た。しかし、その結論に対する問題として「埋め立ての時間」、「費用」、「何処から土を持ってくるのか」というものが表れる。さらに現在問題となっている普天間基地の移設問題のように、環境にも配慮した空港を作る必要がある。このように、いろいろな問題を考えた上で自分たちの出した条件を加えると建設場所としては数あるほどしかなくなってしまうかもしれない。しかし、その少ない建設場所によってすべての問題が解決するのであれば幸いだと私たちは思う。

9. 参考文献

- 1) 関西国際空港オフィシャルサイト <http://www.kansai-airport.or.jp/>,
- 2) 関西国際空港株式会社 <http://www.kiac.co.jp/>,
- 3) 中部国際空港株式会社 <http://www.cjiac.co.jp/>,
- 4) ウィキペディア（関西国際空港、中部国際空港、ピサの斜塔、関西三空港の経緯と現状）
<http://ja.wikipedia.org/wiki/%E3%83%A1%E3%82%A4%E3%83%B3%E3%83%9A%E3%83%BC%E3%82%B8>,
- 5) MEPPLP 地図 <http://www.chizumaru.com/czm/objlist-27G0402X486890.573Y123954.516S5000D542@000044.htm>
- 6) (財) 経済広報センター 国内広報部 http://www.kkc.or.jp/society/conference/kdk_030128.html

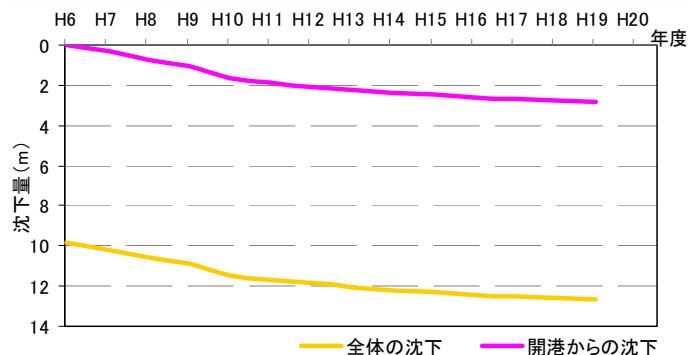


図 5 関西国際空港の地盤沈下



図 6 中部国際空港

名古屋市のペットボトルのリサイクルの現状について

3班 C09003 大村 優人 C09007 海藤 豊
C09013 清水 麻衣 C09015 杉本 英治

1. 調査の目的

名古屋市のペットボトルが、実際にリサイクルされているのかどうか、どうリサイクルされているのか、そして現在のペットボトルのリサイクルの現状について明らかにするものとする。

調査方法

- ・インターネットを利用した情報収集
- ・実際にリサイクルを行っている工場へ訪問して作業工程等を見学し、質問をする。

2. 名古屋市がリサイクルに対して取り組んだ事例

(1) ごみ非常事態宣言

昭和 61 年度に 78 万トンだったごみ量が、平成 10 年度には約 102 万トンに達し、市のごみ処理体制は、指定焼却・埋立ての両面で危機的な状況に直面した。この状況を開拓するため、松原市長は平成 11 年 2 月に「ごみ非常事態」を宣言し、ごみ減量行動の実践を訴えた。

(2) 一気に 5 種の資源分別回収へ

平成 12 年度のごみ量を約 80 万トンにするという目標を掲げて、今年の 8 月 7 日より 5 つの新たな施策を実施している。「プラスチック製容器包装」「紙製器包装」「P E T ボトル」のステーション収集、「スプレー缶類」の別途収集、「家庭ごみ指定袋制」の本格実施である。

3. 訪問先の工場の概要

株式会社シーピーアールの関連工場の C P R 第一工場で、平成 13 年 4 月より稼動し、ペットボトルのリサイクル事業をしている。自治体より排出される使用済飲料用 P E T ボトルを、再生 P E T フレーク原料に処理する専用工場である。

4. 工場のリサイクルの工程

まず大ラベル選別装置で大ラベル（粉碎作業を行う前の大きなラベル）を選別し、次に PVC ボトル回収装置と色ボトル選別装置で製品に不適切なボトルを自動的かつ、高効率で除去し、そして金属検出器で金属を探し、それを取り除きそれと共に機械で検出できない選別対象を手作業で選別、その後粉碎機で粉碎作業を行い、No. 1 ラベル選別装置でラベル（30mm に破碎したペットボトルに混じっているもの）を選別し、前処理洗浄装置で薬剤をフレークにまぶし、フレーク洗浄システムでフレークをもみ洗いし、No. 2 ラベル選別装置でラベル（8mm に破碎したペットボトルに混じっているもの）を選別し、PET フレークを袋詰めする。

PET フレークは繊維商品（フロアマット、スーツ、スクールかばんなど）やシート（クリアファイル、名刺、クリアケースなど）やボトルに加工されたり、燃料として再利用される。

水比重分離とは、ペットボトルの本体とキャップの材料を分けるため、右のようにキャップと本体を重さの違いを利用して分離する方法である。図-2 のようにキャップの材料は水に浮き、ペットボトルの材料は下に沈む。

5. 工場訪問の際に質問したこと

- Q1: ペットボトルの部分とキャップの部分は何故違う材料でできているのですか？
- A1: 強度の関係とペットボトルの扱いやすさ（消費者の使いやすさを求めている）
- Q2: ペットボトルをゴミとして捨てるのと燃やすリサイクル方法の違いは何ですか？
- A2: ペットボトルをゴミとして捨てれば焼却されるだけだが、燃やすリサイクル方法は燃料となる。



■敷地面積 10,800m²
■処理能力 10,000トン/年

図-1 C P R の外観



図-2 水比重分離

6. ペットボトルのリサイクル概要

2007年度の回収率の分母となるペットボトル販売量は、573千トンで、前年度を5.4%上回った。

一方、回収率の分子となる市町村分別集量と事業系ボトルの回収量の合計は396千トンで、前年度を10.0%上回った。

その結果、回収率は69.2%で、前年度を2.9%上回った。(表-1)

旧回収率と回収率の違いは、旧回収率は表-1の計算式のように指定ペットボトル(リサイクルすることできるペットボトル)に使われる樹脂の生産量が分母に使われていたが、回収率はそれを指定ペットボトル販売量に変更した。樹脂の生産量は国内で生産されているペットボトルを指すものであるが、指定ペットボトル販売量にすることによって、国外から輸入したペットボトル製品も回収率に含めた。

そして分子の一部を事業系回収量から事業系ボトル回収量(使用済みペットボトルの事業系回収量)に変更した。事業系回収量とは、コンビニ、スーパー、鉄道会社など、事業者自らがペットボトルを回収するもので、事業系ボトル回収量とは、旧回収率に使われていた事業系回収量を、ペットボトル製造時の成形ロスを除いたものである。

指定ペットボトルとは、特定の種類の内容物を入れるのに使われている、再商品化することのできるペットボトルのことである。指定されている内容物の例としては、特定調味料(しょうゆ、しょうゆ加工品(めんつゆ等)、みりん風調味料、食酢、調味酢、ドレッシングタイプ調味料(ノンオイルタイプ)等)、乳飲料、ドリンクタイプの発酵乳、乳酸菌飲料等、酒類、焼酎、本みりん、洋酒、清酒、といったものがある。指定ペットボトルの対象内容物は、水洗浄が容易な内容品が選ばれている。

食用油脂を含むもの(食用油、オイルを含むドレッシング等)、香辛料の強いもの(ソース、焼き肉のたれ等)、非食用用途全般(洗剤、シャンプー、化粧品、医薬品等)といった水洗浄が不容易でないものは指定ペットボトルではない。

指定ペットボトルには、図-3のように、三角マークに1の識別表示マークが付けられている。

指定されている内容物のうち「特定調味料」は、「しょうゆ」であったが2008年4月1日より資源有効利用促進法に関する施行令の改正に伴って、現在の「特定調味料」に変更された。定義としては、食用油脂を含まず、簡単な洗浄によりその内容物を入れたペットボトルから内容物及び臭いを取り除くことができるものと定められている。

7. 提案

- ・ペットボトルの回収ボックスを増やす。(リサイクルせずにゴミとして捨ててしまう理由の1つとして、回収ボックスがないからだと考えられる。)
- ・ペットボトルをリサイクルすると商品券が貰えるなどの特典をつける。
- ・ペットボトルを投入するとお金が返ってくる回収機を設置する。回収したボトルはリサイクルする。

8. 参考 URL

株式会社シーピーアール <http://www.cpr-net.jp/index.htm>

PETボトルリサイクル推進協議会 <http://www.petbottle-rec.gr.jp/top.html>

表-1 ペットボトルのリサイクル概要

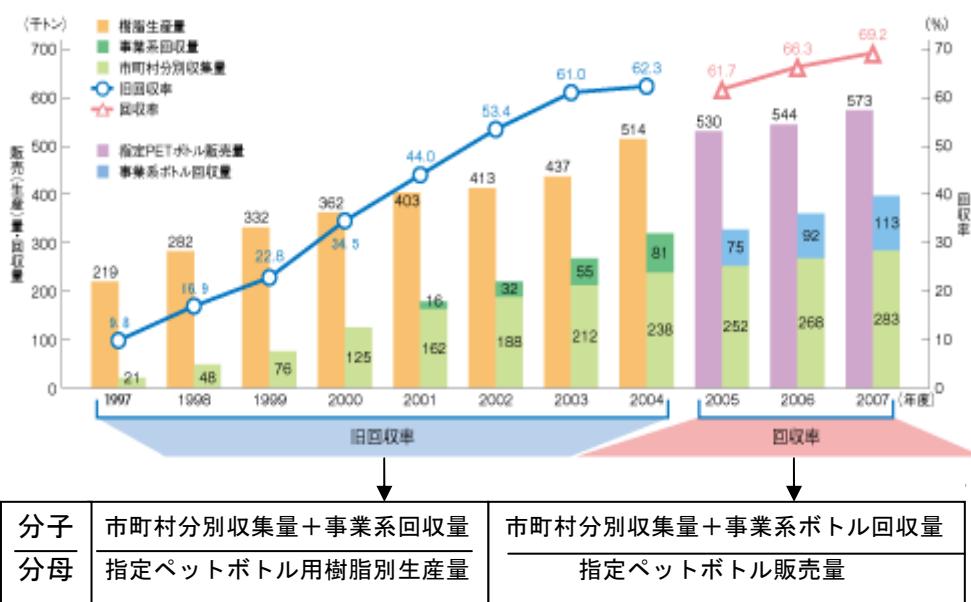


图-3 識別表示マーク

迫りくる液状化

4班 C09005 小川 竜治 C09016 竹内 健悟
C09023 三輪 晃平 C09027 吉田 智博

1. 調査の目的

近年では東海地方に非常に大きな地震が来ると予想されている。東海地震と呼ばれるこの地震は、ここ南区には震度5強の大きさで襲いかかる。震度5強という強さは、木造建築物や耐震性の低いRC構造物の壁や柱が破壊される大きさである。(参考.1)しかし、名

古屋市は名古屋市防災条例第6節19条で「市は、自らが所有する建築物の地震に対する安全性を確保するため、必要に応じて耐震診断を行い、その結果に基づいて耐震改修を行うよう努めなければならない。」と定めている。さらに南区では「臨海部防災区域」の建築物の構造を制限しており、南区には木造建造物は建てられない。(図.1)

のことから、南区は倒壊する建物の数は少ないと想定される。

しかし、港区は海の近くにあるので、地盤が液状化する危険性がある。そこで、臨海部の液状化の危険性という方面から、地盤の液状化とは何か、液状化の被害を最小限に収めるにはどうしたらよいか調査し、我々の対策案を提唱する。

2. 概要・調査方法

液状化の仕組み、原因と被害、その対策を調査・考察し、我々の対策案を提唱する。

主に文献やインターネットから情報を収集し、まず自分達が液状化について理解した上で得た情報を整理しわかりやすく咀嚼して説明する。

3. 調査結果

3-1 液状化とは

液状化とは水をたっぷり含んだ地盤が振動によりまるで液体のようになる現象である。(図.2) 地盤の中は砂や粘土などの粒子が互いに組み合わされており、その間を間隙といい、間隙の中の水を間隙水という。振動により砂粒が浮遊状態になると砂粒は地上や地中の構造物を支えられなくなる。その結果、建物が沈下したり、地中のガス管が浮上し破裂する。液状化はあまり水を含まない地盤、又粘土や砂粒の大きい地盤では起こりにくい。

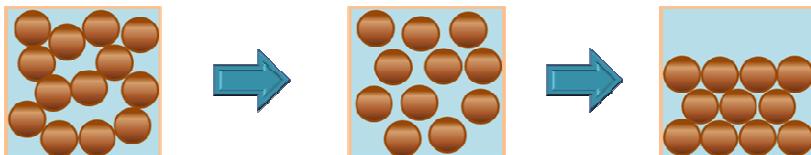


図.2

3-2 液状化によって起こる災害

液状化は様々な災害を引き起こし、都市や人命に多大な影響を与える。前述した通り、地盤が液体のようになるので、比重の重いものが沈下し、軽いものは地上に浮上する。さらに、液状化が起きると地面から液状化した砂が噴き出る噴砂という現象が起きる。噴砂が起きると道路や駐車場などが砂浸しになり交通などに影響を与える。

木造	耐震性の低い住宅では壁や柱が破壊するものがある。
RC造	耐震性の低い建物では壁や柱に大きな亀裂が入るものがある。 耐震性の高い建物でも壁に亀裂が入るものがある。

参考. 1:気象庁震度階級より抜粋

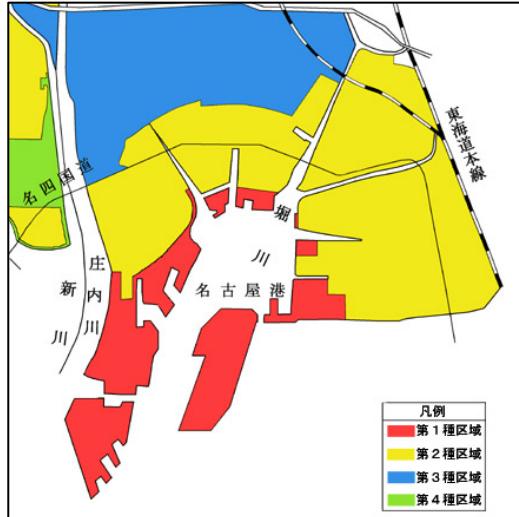


図.1：南区は第1種区域であり
1階の床は地面から4m以上の高さ、
木造建築は禁止である。

3-3 現在行われている液状化の対策

液状化の被害が起きる原因は水を多く含んだ地盤が液状化し、構造物等の圧力に耐えられなくなることがある。そこで、

- ・地中にパイプを通し、中の水を抜く。
 - ・地盤に粘土や岩石などを混ぜ液状化しにくい地盤にする。
 - ・構造物の基礎から柔らかい地層の下の固い地層まで柱でつなぎ、固い地層に支えさせる。
- などの対策が取られている。

3-4 液状化危険度 ~FL・PL 法~

地震により液状化が起こるかどうかは、「道路橋示方書」にある PL・FL 法という方法が一般的である。まず対象となる地盤の動的せん断強度比を地震時のせん断応力比で割る。そうしてもとめた値を F_L 値といふ。 F_L 値は地上から 1m 毎に地下 20m までもとめる。そして一つ一つの F_L 値から地盤の総合的な液状化危険度 (=PL 値) が算出される。(PL 値の値と危険度の関係は表.2 を参照)

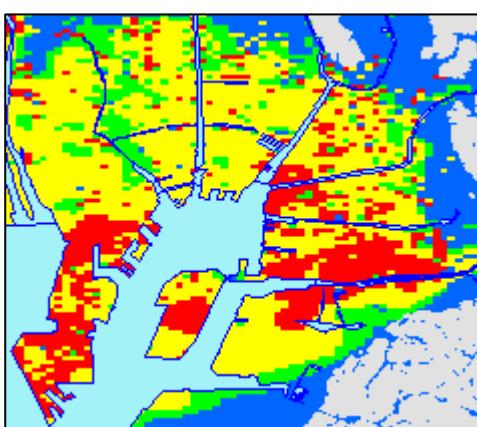
15以上	液状化危険度がきわめて高い
5~15	液状化危険度が高い
0~5	液状化危険性は低い
0	液状化危険度はかなり低い

$$F_L = \frac{\text{地盤の動的せん断強度比}}{\text{地震時せん断の応力比}}$$

表.2 : 液状化危険度指標

3-5 南区の地盤

南区の地盤は臨海部ということもあり、とても液状化しやすい。(図 3,4 参照)



液状化の可能性
■ 極めて高い
■ 高い
■ 低い
■ 極めて低い

反重力コプター

地震を感じると屋上のプロペラが回り浮力を生みだす。そして、沈もうとする力を相殺する。

図 3,4

図.5

4. 提案

今までの方法は場所によって使用できることや、地震により強化箇所が破壊され機能を失うということがあった。そこで我々は地上からの対策案を考えた。

地盤に工事を施すのには莫大な資金がいる。この方法は工事を建造物に施すので地盤を考慮する必要がない。しかし、一つの建物に一つ工事をしなければならない。(図.5)

5. まとめ

地震による地盤の液状化対策は進歩しているが、まだまだ改善の余地がある。液状化は都市の経済や人命などに大きな影響を与える。構造物の耐震はとても進んでいるので、実際に東海地震が起きたときどれだけ液状化の被害を抑えられるかが非常に重要である。

参考文献：液状化はこわくない（山海堂出版）yahoo！地図 <http://map.yahoo.co.jp/>

名古屋市：臨海部防災区域

<http://www.city.nagoya.jp/jigyou/kenchiku/kaihatsutakuchi/jigyoubetsu/kakunin/rinkaibu/>

伊勢湾の水質変化による生態系の変化について

5班 C09001 石田 拓也, C09002 岩田 亮, C09012 小松 慎紘
C09021 吹ヶ 龍也, C09025 百瀬 亘

1. 目的

伊勢湾を、伊勢湾の入り口であるセントレア周辺と、伊勢湾の最深部である名古屋港の水質を、水が汚れることによって増えたり減ったりする生物を調べる。また、セントレアを含めた“埋め立て”によって生態系に与える影響をセントレアと名古屋港という2つの視点から伊勢湾について調べ、生態系の変化とその原因を突き止め、対策を考える。

2. 各所の説明

I. 伊勢湾

伊勢湾とは、本州中央部の太平洋岸にある大湾である。3半島に囲まれ、湾奥は、木曽川・長良川など4つの河川、伊勢平野の沿岸には鈴鹿川・安濃川などの大小河川が流入し、各河川の運ぶ土砂によって遠浅な海となっている。そこに名古屋・四日市・津などの港湾と、埋め立て臨海工業地帯がつくられている。特に湾奥にある名古屋、四日市良港の役割は大きく、伊勢湾海域は国際的に重要な会場輸送ルートとなっている。

II. セントレア

伊勢湾の東北部に2005年に開港した空港であり、羽田・伊丹・成田・関空と並ぶ日本で5つ目となった、第一種国際空港で、24時間運行が可能。日本の空港管理者として、初めてISO14001の認証を更新した。

III. 名古屋港

名古屋市南部、伊勢湾の最深部にある貿易港。1907年伊勢湾では、四日市港に次いで2番目の開港となった人工港湾。1951年に特定重要港湾に指定された。わが国を代表する交際港湾の1つである。

3. 調査方法

インターネットによって情報収集をしたり、今回の問題点となってくるセントレアに実際にやって、質問をしてくる。そして、その結果をまとめて、自分たちの意見を考える。

4. 調査結果

I. 名古屋港

名古屋港は、周辺に臨海工業地帯が形成され、大小17本の河川や水路から生活排水や工業排水が流れ込んでいる。そして、伊勢湾の最も奥に位置するため、汚れた水がよどみやすい。

1963年度には、COD平均値14mg/l(COD値とは、水質汚濁の指標の一つで、海水中に含まれる汚濁物質を分解するために必要となる酸素の量を表していて、値が高いほど汚れが進んでいる。)を記録したが、2007年度には3.2mg/lまで下がっている。これは、企業に対する排水基準や、下水道化が進んだことが理由である。

II. セントレア

建設前に伊勢湾の環境を大きく破壊すると懸念されていたが、護岸造設により“保障の範囲”に収まるとされている。そして、その護岸には藻場があり、海藻類を育てるためにも使用されている。(特にアマモ)

セントレア建設にあたり、セントレアは海水の流れも配慮し、の形に丸みを帯びさせ海水の流れを妨げないようにしている。この対策は、今後滑走路増設によるあせ潮の発生にも使われている。

このように、セントレアは環境に配慮して作られているので、生態系に与える影響はほとんどないとされているが・・・・

① セントレアによる被害1『アマモ』

アマモ場は、海岸から約100m沖合よりもさらに沖の300~400mまでの平坦で浅い海域である。海底は砂地が多いのだが、アマモ場が始まる100m沖合いまでは海底にヘドロが溜まり、酸化海底にアメ素の臭いが強い。セントレアを造るために、埋め立てられたことによって潮の流れが変わり海水が停滞し、オアサなどの海草が死骸が堆積したものと考えられる。特に、岸よりのアマモ場はヘドロの堆積と過栄養による



図-1 『アマモの観測場所』

ものと思われる巨大なアオアサがアマモの上を覆ってしまう状態である。それによって、現在あるアマモ場も浅い方から過栄養やヘドロの堆積によって徐々に後退しつつある。

②貝類の減少

2002年から、調査グループによる調査結果によると、貝類の種類・個体数は減少しており、水質汚濁指標種である、ホトトギスガイなどが増加している。

このホトトギスガイは、海底に群生し、足糸が絡み合ってマット状になり海底表面を覆うため、同じ砂地に生息する生物が窒息死してしまい、漁業面や生態系に大きな被害を与える。

III. 伊勢湾全体

① 干潟の減少

近年、中部国際空港が建設されたり、四日市地域で埋め立てが行われており、干潟や藻場もなかなか回復せず、これらの開発行為に伴う環境変化がどのように湾内の海況に影響するかも今後検討が必要とされている。伊勢湾では、昭和30年までは4,900haあった干潟が、平成12年までに1,800haまで減少している。それによって、水質浄化機能の多くが失われてきているとともに、干潟の持つ多くの生態系も失われてきている。

② 赤潮

富栄養化の指標としての赤潮の年間発生件数と日数は平成11~13年に一旦低くなつたが、現在ではまた増加の傾向にあり、まだ水質環境の改善は進んでいない。赤潮が発生してしまうと、魚のエラを詰ませてしまつたり、その海中の酸素が減少するため、発生場所に生息していた生物がいなくなってしまう。そのため、漁業にも大きく影響が出ることとなる。その、赤潮の発生原因の多くは家庭排水による海水の栄養過多である。

5. 考察

伊勢湾は、工業排水や家庭排水によって汚染されてきている。それによって、赤潮も増え伊勢湾の生態系は変化している。そのため、排水を減らすことによって伊勢湾の環境は改善されると思われる。しかし、それ以上に埋め立てによる干潟の減少や、セントレア建設による潮の流れの変化という人間による海の“埋め立て”が生態系の変化に大きく影響してきていると思われる。

6. 行政で行われている対策

行政では、下水道などの排水整備を行っている。しかし、愛知県の下水道普及率は69%で全国平均より下回っている。そこで、中部地方整備局では「伊勢湾再生推進会議」というものを行っている。

「伊勢湾再生行動計画」では、「人と森・川・海の連携により健全で活力ある伊勢湾を再生し、次世代に継承する」をスローガンに、「伊勢湾の環境基準の達成を目指し、多様な生物が生息・生育する、人々が海と楽しく安全にふれあえる、美しく健全で活力ある伊勢湾の再生」を目標に、地域の人やNPOそして企業などと連携して平成19年から10年間を計画期間として活動が行われている。

7. 自分たちで考えた対策

まず、ヘドロを除去することが効果的だと考えられる。なので、ヘドロによってアマモが減少しているので、アクアリフトやEM団子というものを使ってヘドロを除去する。しかし、ヘドロを除去してもまた溜まってしまつては意味がないので、家庭や工場から出る排水を減らすというのが大事になってくると思う。それなら水を節約するだけで済むので、誰もが簡単に実行できてコストもかからない割りに、効果的であると考えられる。

そして、一番大切なのは、“これ以上伊勢湾を埋め立てない”ということだと思われる。これまで、伊勢湾の行ったことによって干潟が減少させてしまつたり、潮の流れも変わるなど多くの影響を及ぼしているので、これ以上埋め立てないことが大切だと思う。

8. 参考文献

『伊勢湾データーベース』 <http://www.isewan-db.go.jp/index.asp>

『伊勢湾の海況』 http://www.pref.mie.jp/KIKAKUK/HP/isewan/home/e-forum/pdf/isewan_takemoto.pdf

『浅海域生態系調査（藻場調査）報告書』 http://www.biodic.go.jp/reports2/6th/6_moba19/6_moba19_1.pdf



図-2 『赤潮の発生件数』

隼人池の在来種・外来種

6班 C09010 国枝周栄, C09011 倉尾高弘, C09018 寺田直司,
C09022 町田憲太郎, C09026 山本竜也

1. 調査の目的と概要

在来種と外来種の関係が生態系や私たちの生活にどのような影響をもたらしているのか、また、身近な池に棲んでいる生物の種類や在来種と外来種の割合はどれくらいになるのだろうと疑問に思い調査することにした。また、「在来種・外来種とは何か」「どんな影響を与えてているのか」「移入経路は何か」を調査し、その内容をもとに名古屋市昭和区にある「隼人池」で行われている池干しに参加することにした。

2. 構成と分担

在来種・外来種問題を大きくいくつかに分け、それぞれの作業を分担し調査した。

なぜ外来種が増えたのか	国枝	外来種の移入経路	山本
外来種がもたらす影響	倉尾	遺伝子の搅乱について	国枝
外来種の種類・割合	寺田	隼人池について	寺田
外来生物法とは	町田	一般的な対策	寺田
その他の対策	町田	対策の提案	

全員

3. 調査方法

まず、インターネット・本を利用して在来種・外来種・隼人池について調べ、その後、実際に隼人池に調査を行った。隼人池では、池干し作業を体験し、外来種問題に詳しい方に質問した。

4. 結果と考察

1) 在来種、外来種とは？

在来種とは生息域が変わらず、もともとその場所で生活している種のこと、外来種とは在来でない生物が人間の行為によって国内に持ち込まれた種のことである。

2) 移入経路

野外で何らかの働きをすることを期待して、人間が意図的に放出した種や、ペットとして飼っていた種を放棄したものがある。

例・ブラックバス（オオクチバス）…最初は、水産魚として移入。

在来の魚類や甲殻類を捕食。

・ミシシッピアカミミガメ

通称「ミドリガメ」。幼体は大量に輸入され、縁日やショップで売られている。しかし大きくなつた成体は攻撃になることもあるので、持て余し池や川などの野外に棄てられることも多い。

3) 外来生物法とは？

「特定外来生物による生態系等に係る被害の防止に関する法律」である。それは、特定外来生物による生態系、人の生命・身体、農林水産業への被害を防止し、生物の多様性の確保、人の生命・身体の保護、農林水産業の健全な発展に寄与することを通じて、国民生活の安定向上に資することであり、(特定外来生物とは、外来生物のうち、生態系などに被害を及ぼすものをいう) その生物の飼育・栽培・保管・運搬・販売・譲渡・輸入などを原則として禁止している。外来生物被害予防3原則として「1、入れない…悪影響を及ぼすかもしれない外来生物をむやみに日本に入れない」「2、捨てない…飼っている外来生物を野外に捨てない」「3、拡げない…野外にすでにいる外来生物は他地域に拡げない」というものがある。



写真1 代表的な外来種
ブラックバスとブルーギル

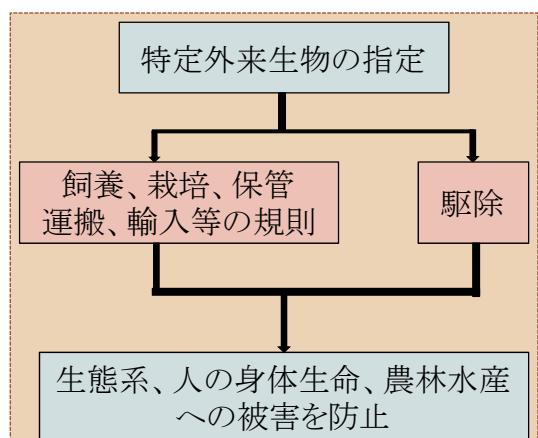


図-1 外来生物法

4) 在来種の補食

生物は天敵と呼ばれるような自分にとって不利益になる生物に対して様々な防御機能を進化させてきたので、天敵によって絶滅にまで追い込まれることはなかった。しかし、それまでいなかつた生物が極めて短期間に人為的に持ち込まれた結果、その種に対して防御機能を持っていない在来種が補食され、生態系が大きく変化してしまった例が世界中で報告されている。特に希少種の場合は絶滅のおそれが強いため、重大な影響が生じる。また、在来種と生物学的に似た外来種が移入され、生息地域が重なった場合に、種の間の交雑によって、遺伝的なかく乱が生じている。

5) 遺伝子の攪乱とは？

外来種が在来種と交雫することにより、在来種の遺伝子が変容することがある。この現象を遺伝子汚染、または遺伝子流出という。外来種の遺伝子が広範囲に拡散すれば、それまでの遺伝子プールの状態を回復することは、事実上不可能となる。固有種・固有亜種に外来遺伝子が流入した場合、長い進化の歴史を経て形成されてきたこれらの種や亜種が消滅することになるため、問題は深刻になっている。

6) 実際に池干しに参加し調査した結果

調査手順は「池に入り生物の捕獲作業をする」「捕獲した生物を種ごとの水槽に分けて入れる」「分けた生物の種類や割合を調べる。」

隼人池に生息する生物は、在来種ではイシガメ、モツゴ、メダカ、モクズガニ、テナガエビ、スジエビ、タモロコ、フナ、外来種ではオオクチバス、ブルーギル、ミシシッピアカミミガメ、ウシガエルであった。その他コイも生息していた。隼人池の在来種・外来種の全体の割合は、在来種 30%、外来種 60%、コイ 10%（在来種ではあるが人工的に連れてこられた生物なのでここではカウントしない。）であり、在来種 30% 中、魚 15%、カメ・エビ 15%、外来種 60% 中、魚 45%、カメ・エビ%であった。

5. 対策と提案

一般的な対策として、「魚あら業者により肥料にする」「研究所に運び研究の糧になる」「鵜など飼育している人のもとへ運び、餌にする」などの対策が行われてきた。また、その他の対策として、一部の地域ではブラックバスを使ったハンバーガーが「バスバーガー」という名で販売されている。ブラックバスなどを調理して人間が食べるという対策もあったが、臭いや調理に手間がかかるという点であまり実用化はされていなかった。しかし、提案としては、外来種 500 グラムにつきサービス券と交換するなどして、外来種の捕獲を促す。

6. まとめ

外来種がいることにより在来種が駆逐されていることが明確になった。理由として、外来種が在来種と交雫することにより、在来種の遺伝子が変容し外来種と交雫種が多くなり在来種が徐々に消えている。それを防ぐために池干しなどによる外来種の駆除が必要であり、また外来生物法のような法律を推進していくペット放棄などをしないよう個人の意識を高める必要がある。

参考文献

- 1) 環境省 <http://www.env.go.jp/nature/intro/>
- 2) 外来生物法 http://www.env.go.jp/nature/intro/4document/pr/r_turi.pdf
- 3) 特定外来生物 <http://www.customs.go.jp/mizugiwa/gairai/gairai.htm>
- 4) 外来生物 http://www.maff.go.jp/nouson/mizu_midori/yougo/gairaik.html
- 5) 生物の多様性 <http://www.biodic.go.jp/>
- 6) 隼人池 <http://www.nanzan-u.ac.jp/~16oka/index.html>

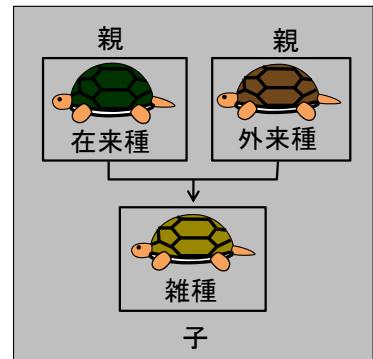


図-2 遺伝子攪乱

割合

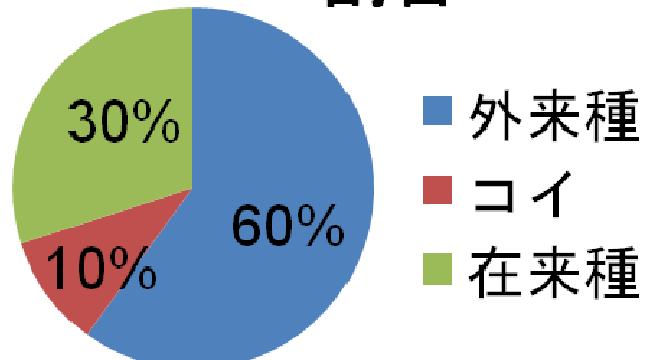


図-3 池干し成果

踏切遮断による交通への悪影響

7班 C09101 大野 祥平、C09104 中村 隼太、C09107 堀上 真希

1. 調査の目的と概要

今、名古屋では開かずの踏切によって、交通渋滞や踏切事故が起り交通への悪影響を及ぼしている。

そこで、名古屋市で開かずの踏切として有名な熱田区の神宮前駅を調査対象とし、遮断機の下りている時間やその踏切を利用する車の数を調べた。そして神宮前駅周辺の交通をスムーズにするために立体交差化について考えた。

2. 調査方法、構成と分担

- ・調査対象時間は7:30~8:30の通勤ラッシュ時を対象とする。
- ・現地で交通量のデータを取った。
- ・インターネットを使って踏切遮断によって起こる問題点を調べた。

3. 神宮前駅の調査結果

神宮前駅の踏切で、朝のラッシュ時7時~9時の間で交通量（自動車、自転車、歩行者）を調査した。

現地に行って普通と違ったのは人が通れるように遮断機を半開きにしていた、人＆自転車の通行者は7時~8時30分、まで106人、特に多かったのが8時~8時30分、車の通行車は7時~8時30分まで10台、特に目立ったのは7時45分~8時、車はJRと名鉄の両方が開かないと通行できないので時間がかかるのでUターンが目立った。

しかしJR東海側は通過列車に合わせて遮断機を上げ下げするため遮断時間が名鉄に比べて格段に長かった。

名鉄の方は停車するので遮断機が開いても10秒で閉まる事もあった。

名鉄名古屋本線・常滑線に東海道本線を含めた8本の線路をまたぐ踏切（JR東海・御田踏切、名鉄・神宮前1号踏切）があり、いずれの路線も本数が多いため開かずの踏切となっている。歩行者については踏切横にある歩道橋の利用が可能であるが、利用者はあまり多くない

4. 開かずの踏切に関する問題と全国の対策

踏切道数は、立体交差化や統廃合により着実に減少しているが、全国約3万6千箇所存在しており、その中で開かずの踏切は、全国で約600箇所、ボトルネック踏切は約1100箇所存在している。

①踏切の遮断による問題点鐵道と道路が平面交差する踏切では、電車の通過時に道路交通が遮断されるため、交通渋滞、街の分断などの問題が発生する。日本の法規制では、原則的に遮断されなくて車の一時停止が義務付けられているため、踏切の存在自体が信号機と同様に道路容量を低下させる原因となっている。また、踏切による渋滞は交通運動の悪化を引き起こし、緊急車両の通行の妨げとなるケースもみられる。開かずの踏切とは？…ピーク1時間あたりの遮断時間が40分以上の踏切ボトルネック踏切とは？…ピーク1時間あたりの遮断時間が



図1 神宮前駅の線図

	歩行者・ 自転車	自動車
7:15~	5	1
7:20~	3	
7:25~	5	
7:30~	4	
7:35~	4	
7:40~	5	1
7:45~	4	1
7:50~	6	1
7:55~	6	2
8:00~	10	3
8:05~	15	
8:10~	14	
8:15~	19	1

表1 調査結果

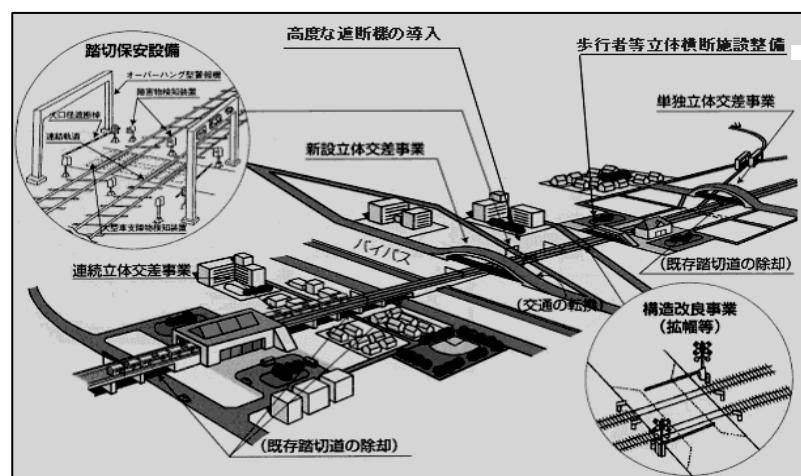


図2 全国の対策案

40分以上の踏切、または、踏切遮断量（1日の交通量×踏切遮断時間）が5万台時／日以上の踏切。

②全国の踏み切り遮断対策

全国の踏切遮断対策は抜本対策と速効対策にわかれている。

抜本対策は立体交差（連続立体交差、単独立体交差、歩行者等立体横断施設整備）とその踏切を廃止させること。

連続立体交差→鉄道と複数の幹線道路とが交差し、その交差する幹線道路間の距離が350m以上ある区間において、3カ所以上で鉄道と道路を立体交差させ、連続する複数の踏切を同時に解消する事業を特に連続立体交差事業という。単独立体交差→ 主要な道路に係る踏切道や遮断時間が長く道路交通量が多い踏切道等を単独で立体交差化し、当該踏切道を除却する事業。歩行者等立体横断施設整備→安全で円滑な歩行者空間を確保する事業。

踏切の開放確率を時刻表的に表示して提供。遮断時間が長い踏切での迂回路の案内。歩行者の滞留スペースを作った踏切。地下通路を確保し、駅の営業時間内のみ一般開放

速効対策とは、構造改良や歩行者等立体横断施設整備や保安設備整備やその他（交通の転換、交通規制）を設置や行動することである。

5. 名古屋市役所緑政土木局の棟梁化へ聞き取り調査の結果

（1）立体交差できない原因

- ・神宮前駅周辺には、既に立体化（高架化）されている箇所が3つあり、神宮前を立体化させるためには勾配の上できない点。
- ・道路を高架化、地下化させるにしても近くに熱田神宮があるため道を延長させるのは困難で物理的には不可能。
- ・立体交差化事業は費用が高く、自動車の交通量はそれほど多くはない神宮前の踏切を立体化させるためだけにお金をかけることはできない点。
- ・未定であるが、歩道橋を架けるのに約5億円かかるので、この事業もだいたい5億円前後と考えられる立体交差化に必要な事業費の10%は鉄道会社が負担する点。

（2）実際にどうやって整備するのか？

そこで、早急にできる対策として市が考えているのが、歩道橋の設置である。

この歩道橋は名古屋市の道路として整備するので基本的には市が実施することになっているが電車を止めて作業るのは不可能なため、旅客としての機能がなくなる夜間か？しかし、神宮前は名鉄やJRだけではなく、貨物も通る。貨物は24時間動くので夜間に集中して工事するのも難しい。なので、物が通ってから次の貨物が通るまでの約20分でやるのか？立体交差化した後に費用便益を用いてこれを比較しながら事業を行いうかどうかの事業効果の分析を行っている。

以上より「歩行者自転車等立体横断施設整備計画」として計画されているので神宮前駅は、立体交差化ではなく、踏切を撤去し横断歩道橋を設置する方針を挙げている。

6. 私たちの意見

私達が実際に神宮前駅に調査に行った結果表1の通りに自動車の交通量の割合が少なく歩行者・自転車の割合が多かった。そこで私たちは調査結果と名古屋市役所緑政土木局の棟梁化に行き話を聞き（立地条件（図3）や費用面）問題があると言う結果なので以上のことふまえて私達は市と同じ神宮前駅に横断歩道橋を設置する案を提案する。

参考文献

国土交通省道路局 http://www.mlit.go.jp/road/sisaku/fumikiri/fu_01.html

愛知県立体交差 <http://www.weblio.jp/content/%E7%AB%8B%E4%BD%93%E4%BA%A4%E5%B7%AE>



私たちを襲う水の脅威～高潮から命を守れ～

8班 C09102 北出 真 C09103 木下 愛里
C09105 西川 成 C09106 藤本 博文

1 調査目的

観測史上最大の被害をもたらした伊勢湾台風。もし、再び伊勢湾台風規模の台風がおきたら、もし、それが高潮と重なったらどうなるのか。伊勢湾台風以上の規模を想定し、調査する事にした。内容として、スーパー伊勢湾台風という架空の台風が来ると仮定し、その避難手順、避難方法に重点をおいて自分たちの意見を交えたものである。

2 担当・分担

北出・・・レジュメ作成、パワーポイント作成
藤本・・・班員で考えた施設等の絵の作成

西川・・・ポスター作成
木下・・・ポスター作成

3 対象災害

1 伊勢湾台風について

1959年台風15号 9月26日
死者 4697人
行方不明者 401人
愛知県 3351人
うち名古屋市 1909人



写真1 伊勢湾台風の被害

被害を経て堤防については、103箇所にわたって決壊した堤防の復旧等に取り組んだ。また、災害救助法が全国に適用され、また次期災害に備えて 備品等の整備が行われた。

2 スーパー伊勢湾台風

観測史上最大だった室戸台風が

スーパー伊勢湾のモデル。

それを伊勢湾台風の進路で予測したもの。

・第1段階〈台風直撃の1日、又は1日前〉
市区町村の放送により避難を促す。
要救助者をバスにわけ避難所移動。

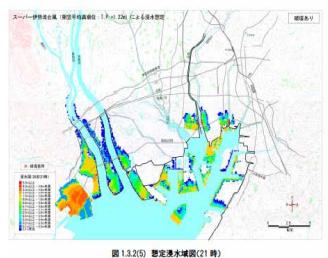
・第2段階〈台風直撃時の数時間前〉
地域無線による避難勧告を開始。
要救助者を車に、他の避難者にバスをまわす。

・第3段階〈台風直前まで避難していない者〉
中・高層ビル又マンションへの避難勧告切り替え。

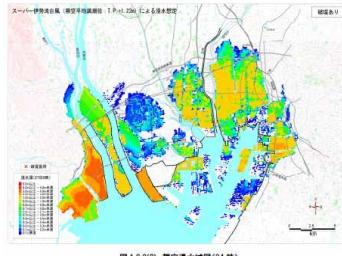
浸水予測 (18時)



浸水予測(21時)



浸水予測(24時)



浸水予測(翌3時)

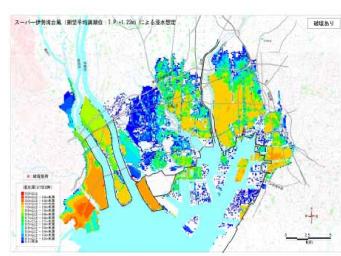


図1 スーパー伊勢湾の時間経過

時代背景の比較

<伊勢湾台風>	<スーパー伊勢湾>
木造平屋	木造2階建て・コンクリート造りも多々
低層ビル・低層住宅	高層ビル・高層マンション
リアルタイムで情報が伝わらない	リアルタイムで情報を伝えられる技術がある
非難手段は徒歩・自転車	非難手段はほぼオールラウンド

被害拡大の理由

当時は乾電池式ラジオ等がまだ普及しておらず、停電によって防災情報が伝わらなくなってしまった。現在では、一部地域ではあるが地域無線というものがあり、家に居ながらにして災害放送を聞くことができる。これは、当時はなかった技術であり災害時も雨風に音を遮られずに災害情報を聞けるため災害時には重宝されると考える。しかし、地域無線の普及率はまだまだ低く、私たちはこの地域無線の普及が急務であると考えている。

4 結果と考察

名古屋市南部は、低地にある。そのため、ひとたび堤防が決壊してしまえば、伊勢湾の被害で載せたような大きな被害をこうむってしまう。

しかし、現在の高潮予測では、およそ1日半前から、ほぼ完璧な予測を出すことができる。

また、現在では高層建造物が増えているため、当時は不可能だった高層建造物に避難をすることが可能となった。

右の図は私たちが考えた必要施設。

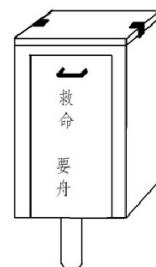
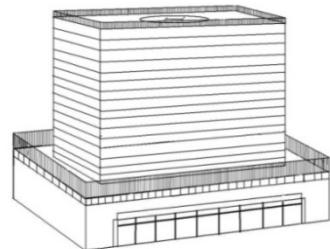
複合老人ホームは公営で高台につくる。1階が体育館。上が老人ホームになっている。

救命簡易ボートは避難に遅れた人のボート。上と横から開く。

上は水圧で横から開かなくなった場合に簡単に開けられる仕組みとなっている。

中には、簡易ボート、チューブ、空気缶が入っている。

災害時には必要と思われるが、現在これを行っている自治体はまだない。



5まとめ

ここまで調査結果から、現在と伊勢湾台風当時とでは、大きな違いが多々あることがわかった。高台避難以外にも高層ビル避難等がある事、情報が整っている事、車等での避難が容易になった事などが現代の大きな要因になっている。また、高潮の被害もすごいが、現代の建築技術から考えれば、るべき対策は倒壊や浸水に対する対策以外の部分が大きいのではないか、という結論に至った。しかし、避難方法がしっかりと確立されていないこと。また災害時に必要な地域無線や救命具がまだ普及していないのが現状だ。今後それらの普及率を高め、また、避難訓練や要救助者の所在把握など、円滑に避難できる方法を確立していく必要がありそうだ。

6 参考資料

1 愛知50年以降 水害 <http://www.nawa-e.aichi-c.ed.jp/isewantaihuu.htm>

2 伊勢湾台風 被害数 地域

<http://www.city.nagoya.jp/kurashi/shoubou/bousai/kaze/nagoyanokawa/kakono/nagoya00002552.html>

東海ネーデルランド高潮・洪水地域協議会 危機管理行動計画（第二版）

