

流域環境カルテ構築の試み

東京工業大学大学院 理工学研究科 国際開発工学専攻 学生会員 ○小林 賢司
東京工業大学大学院 理工学研究科 国際開発工学専攻 正会員 神田 学

1. はじめに

ヒートアイランドや集中豪雨など都市大気環境問題が叫ばれて久しい。しかし、対策は十分ではない。それは環境問題が様々な要素が複雑に絡み合っているにも関わらず、分析するためのデータが各主体に散在し、情報が空間的に把握されていないことにも一因がある。また住民による環境・防災活動も街づくりの一環として盛んになってきているが、科学データが十分活用されているとは言い難い。そこで本研究は、それら問題を解決する一助として、散在している環境データを集積したデータベースを構築する。そのデータベースは市民も使える『環境のカルテ』を目指し、実際の環境を診断し、街づくりに対する適用策を検討する。

先行研究として「クリマアトラス¹⁾」が存在し、都市の気候の把握に威力を発揮しているが、本研究では総合的な環境の把握という観点から水循環の視点と市民との協働を取り入れた。本論では、環境カルテについて報告する。

2. 対象領域

対象領域として、東京都世田谷区、目黒区、大田区にまたがる呑川流域を選定した。この流域は全長約 14.4km の 2 級河川、呑川を中心とした面積約 17km²、居住人口約 37 万人、市街化率 96%以上の高度に都市化された領域である。行政区を単位とした領域ではなく流域を領域として設定したのは、水循環系の健全化への早急な対策が求められている現状(例えば、健全な水循環系構築に関する関係省庁連絡会議²⁾)を鑑み、水循環を視点として採用した故である。特に本流域を選定したのは、高度な都市化により流域には合流式下水道が完備され、上流河道の幹線下水道化によって水源を失った 3 面コンクリート構造の川には系外から高度処理水が放流されている等、完全に人工的な水循環系となっており、都市域の水循環を検討するのに適していたためである。



図 1. 呑川流域

3. カルテの構築

カルテは 3 つのパートから構成される。自治体や市民の中に散逸している環境に関するデータを集積し GIS によって可視化したマップ、流域の水・熱循環を明らかにするための動的な物理モデル、市民との協働を通じた社会実験、の 3 パートである。以下にその詳細、現状と今後の展望を述べる。

3.1 GIS マップ

環境データの GIS マップの作成には一般市民にも利用してもらうことを想定し、汎用性の観点から最も普及しているソフトである ESRI 社の ArcGIS を用いた。データは主に行政機関である東京都、世田谷区、目黒区、大田区より収集している。環境・水循環に関わるデータの他、地域の特性を把握するために不可欠な歴史的資料も収集する(表 1)。流域に関するあらゆる情報を集積することによって、あらゆる角度から流域を診断することのできるカルテを目指す。現段階では流域における風向特性、気温分布特性、降雨特性といったクリマアトラスの要素が欠如しており、今後充実を図る予定である。

3.2 物理モデル -水循環モデルと水温予測モデル-

流域水循環のためのモデルを構築することが最終目的であるが、現在までに東京都建設局によって計測されている雨量と呑川の水位データを用いて統計的に流域の流出特性を調べ、以下のことが分かっている。豪雨時、下水道から呑

キーワード GIS, 環境, 水循環, 住民活動, 街づくり, クリマアトラス

連絡先 〒152-8552 東京都目黒区大岡山 2-12-1 石川台 4 号館 410 室 TEL 03-5734-2768 [環境カルテホームページ](#)

表 1. 環境カルテ (GIS データベース)

分類	内容	出展
地形	5mメッシュ標高 50mメッシュ標高 + 排除高さ	数値地図5mメッシュ(標高) 数値地図50mメッシュ、東京都資料より作成
浸透面	透水性舗装施工箇所 浸透施設分布(世田谷区)	各区資料 世田谷区資料
河道	現況河道 1955年河道	国土数値情報(河川台帳)より作成
土地利用	10mメッシュ土地利用 大正年間～昭和57年 土地利用	細密数値情報(土地利用,1990) 呑川流域の総合的な治水対策暫定計画より作成
湧水	湧水分布	大田区資料、東京都資料より作成
下水道	下水道集水域 幹線下水道	東京都資料より作成 東京都資料
人口	町丁目別人口	各区資料
道路	道路	数値地図25000(空間データ基盤)
鉄道	鉄道	数値地図25000(空間データ基盤)
気象	1分間隔降雨	東京都資料
災害	浸透実績(1958,1965,1985)	呑川流域の総合的な治水対策暫定計画より作成



図 2. カルテの概念図

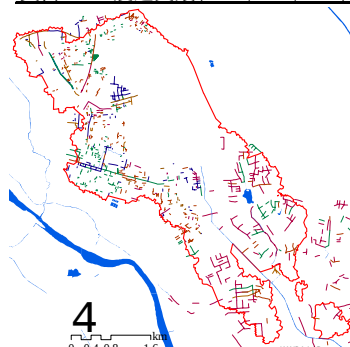


図 3. 透水性舗装施工箇所

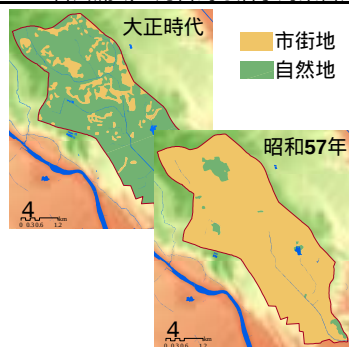


図 4. 土地利用

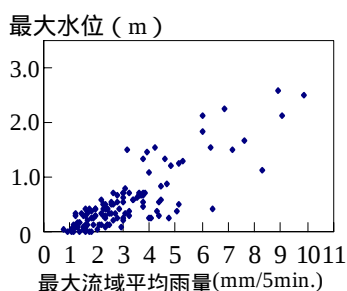


図 5. 降雨と水位の関係

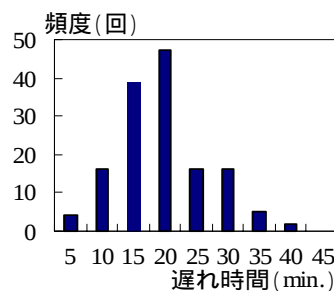


図 6. 遅れ時間

川へ越流が発生するが、図 3 より、5 分間に約 1mm 程度の降雨で、下水道から呑川に汚水が流れ込むことが明らかとなった。木下³⁾が検討した方法によって流出遅れ時間を求めた(図 4)ところ、おおよそ降雨後 15～20 分前後で水位が上昇することが分かった。今後は水循環モデルのさきがけとして流出モデルを構築、流出特性を把握し、レーザー雨量計とカップリングすることで、洪水予測を行うことを目指す。

水温予測モデルは、呑川の生態環境を明らかにするために使用する。呑川の水はほぼ 100%下水の高度処理水であり、年間を通して水質はほぼ一定であるため(東京都下水道局⁴⁾)、生態環境を考える上で水温の予測が重要である。現在呑川内で水温を計測中で、ほぼ流下距離に比例して水温が気温に近づいていくことを確認しており、比較的スムーズにモデルを構築することができると考えている。

3.3 市民との協働

同流域では「呑川流域ネットワーク連絡協議会」なる市民による環境改善活動が活発なことから、この団体と情報交換、協働を通じてカルテを実用に耐えうるものにブラッシュアップすると共に、構築段階からカルテが街づくりの議論に利用されることを考えている。現在、同連絡協議会に参加し、カルテ化した情報を共有しているところである。今後、協議会と共に市民の知見を含んだカルテを作成するとともに、流域の環境改善を考えていく予定である。

4. おわりに

本論では環境問題の原因を理解し、住みやすい街づくりを行うためのツールとして、環境カルテの構築を提案、紹介した。GIS による各種データの集積と可視化、モデルによる水循環、生態要因の把握、市民との協働といったフレームが環境カルテである。今後、各項目を深化・発展させることによって住民を巻きみ得る、ツールとなるように研究を進めていく予定である。

参考文献

- 1) 日本建築学会『都市環境のクリマアトラス』ぎょうせい
- 2) 健全な水循環系構築に関する関係省庁連絡会議(2003)『健全な水循環系構築のための計画作りに向けて』
- 3) 木下武雄 都市化による流出の変化, 土木技術資料 9-9 pp.11-15, 1967
- 4) 東京都下水道局 数字で見る東京の下水道 <http://www.gesui.metro.tokyo.jp/gi/jyutou/fukyu/fukyu.htm>