

4. 「シュツットガルト21」計画

「シュツットガルト21」計画：

シュツットガルトの中央駅及びそれに隣接する鉄道の軌道敷を地下に移すことによって生まれる約100haの地域の都心部開発。

開発予定地は、盆地の中でしかも市の中心に位置し、風速が低いため大気汚染に対し弱く、自動車の排気ガスによる大気汚染とヒートアイランド効果（夏季における問題）が予想された。

左下図に示すような気候学的視点による多くの実験やシミュレーションが行われ、その膨大な結果はCD-ROM「都市気候21」に収められ、市販された。

右下図に示すように、提言（Recommendation）として、計画地域における主要な換気経路（風の道）、夜間の冷気流など計画上考慮すべき点を地図上に示し、コンペの際の付属資料として使用した。



図 冷気流の分布図（風速）
（出典：参考文献1）

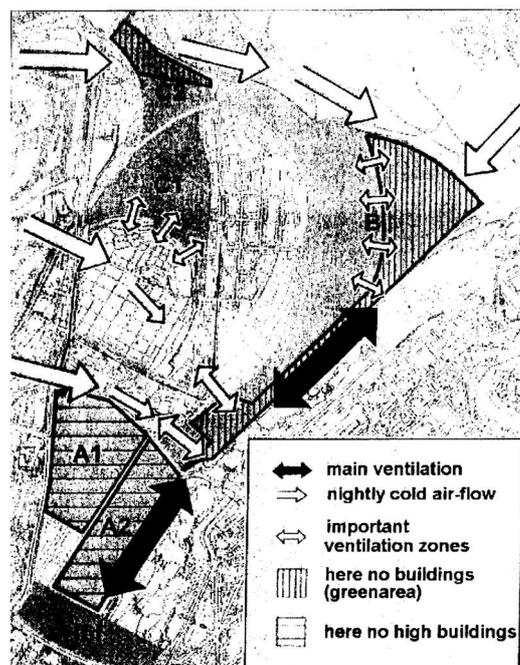


図 シュツットガルト21計画への提言
（出典：参考文献1）

5. クリマアトラス作成のための気候分析

5.1 気候分析の方法

1) 気象データの収集とその解析による現状把握

気象官署に代表される公的な機関による固定的、定期的な観測データ
クリマアトラス作成者などによる独自の測定データ

2) さらに詳細な分布や状況の変化に対応するための分布あるいは将来予測

風洞などを用いた物理モデルによる模型実験

熱力学や流体力学の理論から導かれる数値モデルを用いた数値シミュレーション

5.2 気象観測データと独自の気象観測

先週(10/29)の配付資料(「地域の気候(その2・気象の観測)」)を参照のこと。

5.3 気象データの解析

1) 目的に応じた統計処理

年間, 季間, 月別, 旬別, 昼間, 時刻別などの平均値など

2) 気温に関連する指標

- ・「夏日」(日最高気温が25 以上)
- ・「真夏日」(日最高気温が30 以上)
- ・「熱帯夜」(日最低気温が25 以上)
- ・「冬日」(日最低気温が0 以下)
- ・「真冬日」(日最高気温が0 未満)
- ・「暖房デGREEデー」(日平均外気温が暖房設計温度以下になった日の両者の差を加算)
- ・「冷房デGREEデー」(日平均外気温が冷房設計温度以上になった日の両者の差を加算) など

3) 風に関する統計処理

風向別の頻度を放射状のグラフに表わした「風配図」(Wind Rose)を作成。

ただし, 統計をとる期間については, 例えば海陸風循環や夜間の冷気流を問題にするのであれば, それらに対応した時間帯で集計するなどの配慮が必要となる。

4) 空間的な補間

- ・気象データを統計処理しても, 測定された場所の数や位置は変化しない。
- ・クリマアトラスは, 一地域全体の分布を必要とする。
空間的な補間を行う。
- ・統計的な処理による補開法(気象データ+地形データ+リモートセンシングデータなど・・・)
- ・物理モデルによる模型実験
- ・熱力学や流体力学の理論から導かれる数値モデルを用いた数値シミュレーション

5.4 物理モデルによる予測

熱を含まない, あるいは熱を無視できる現象では, 主として気流だけの問題になるため, 風洞実験を行うのが一般的である。風は, 気温など他の気象要素に比べて非常に局所性が強いため, 特に詳細に分布を求める必要があり, その意味では需要と供給が一致しているといえる。

5.5 数値シミュレーション

数値シミュレーションは、最近本格的に実用化してきた予測法である。これは、気象現象を支配する熱力学や流体力学の方程式から得られる数値モデルを使って、コンピュータにより数値的に気象現象を再現しようとするものである。その発想は比較的古く、1922年のリチャードソンに始まるが、実際にそれが機能し始めたのは、大容量のコンピュータが使われ出してからである。

6. 熊本地域の風環境マップ（町田友美枝さんの平成12年熊本県立大学卒業論文からの抜粋）

（出典：参考文献2）

6.1 研究の目的

人々の生活と風が密接な関係を持っている熊本地域を対象に取り上げ、今後の建築および都市計画に役立てるために、風環境に関する基礎資料を作成することを試みる。通風を効果的に利用するには、通風を必要とする時間帯にその土地ではどの方向から風が吹いてくるのかを知り、部屋の中で生活している人のまわりに風がよく通るように窓を設けることが重要だからである。また、地域計画、都市計画の際に、風の流れを知ることによって、土地利用などに役立てることができるからである。

6.2 熊本地域の風と生活

熊本地域は三方を山に囲まれ西側で有明海に面しているが、熊本市の北西部には金峰山群があり海風を遮っているため盆地的な気候である。東側には阿蘇のカルデラが広がっており、阿蘇外輪山を切つて有明海に注ぐ白川と南部を流れる緑川が主な河川である。熊本市の中心街はその流域に形成された平野部にある。

熊本県内の年間の最多風向は北西から北東にかけての北よりの風が多い。風速は一年を通じて昼間に大きく夜間には小さい。振幅は春に大きく秋に小さい。最大風速が現れる時刻は春・夏が15時、秋・冬が16時となっている。

海面と陸地の地表面の暖まり方、冷え方の相違によって、昼は気温の低い海上から気温の高い陸地に向かって海風が吹き、夜は逆に気温の低い陸地から気温の高い海上に向かって陸風が吹く。海風の吹き始めは11～13時が多く、陸風の吹き始めは17～20時頃が多い。陸風の主風向は北～北東、最大風速は2m/sが多い。海風の主風向は南西～西南西で最大風速は3～4m/sが多い。

熊本地域では、夏季に阿蘇山を越えて吹きおろしてくる東よりの風が日没後に止むことがしばしばある。気象学上フェーン現象といわれ、高温と乾燥をもたらすこの風を「肥後のコチ風」と言った。また夏季の日没後に無風状態が続くことを「肥後の夕風」と言い、これらの現象は熊本地域の厳しい暑さの一因として嫌がられていた。また阿蘇地方をはじめ九州山地の農村では、農業に大きな影響を与える悪風を封じ込めるために古くから風祭が行われていた。阿蘇外輪山の切れ目にある立野地方では「まつばり風」と呼ばれる局地的強風が吹くことがあり、大津あたりまでの白川沿いには屋敷や畑を強風から守るために防風林が発達している。旭志村では冬に乾いた北西の季節風が相当に強いために、平地の集落には昔から防風林を見ることができ、家のほとんどが南向きに建てられ、北の窓を少なくしている。このように熊本地域では、人々の生活と風環境には密接な関係が存在する。

6.3 風環境マップの作成

(1) 用いた風向風速データ

本研究ではAMeDASのほか、熊本市の大気汚染測定局、熊本県の防災観測所、消防署、日本道路公団などで観測された1999年1月1日～12月31日までの1年分の風向・風速に関するデータを用いた。

データの準備は次のような手順で行った。まず、气象台に問合せ、AMeDASのデータを得た。次に道路の空気の汚染状況を監視している熊本市公害課の大気汚染測定局、港湾を管理している熊本県の防災観測所に連絡し、協力していただくことができた。また、できるだけ広い地域で偏りのないよう地域を選定し、各地域の消防署や日本道路公団のデータを集めた。

このようにして集めたデータは記録様式がばらばらであったために、独自の風向風速整理表を作成し、測定時間は毎正時、風向は16方位に統一した。

表1に観測地点の名称、所在地と風向・風速計の設置高さを、図1に地図上での各観測地点の位置を表1中の番号と対応させて示す。なお、今回使用したデータの観測に使われた風向風速計は統一されておらず、設置場所、感度などに差があることは承知している。が、今回は広い範囲にわたってのデータを使うことを目標とし、風速計の差異や設置高さなどについては考慮しないこととした。

表1 観測地点の概要

番号	地点名	住所	高さ(m)
1	熊本港	熊本市新港1-1	18.16
2	河内	熊本市河内町野出1891-1	約7
3	飽田	熊本市白石町385-1	約5
4	天明	熊本市奥古閑町309-7	9
5	植木	鹿本郡植木町亀甲202	約10
6	京町	熊本市京町2-12-20	23.7
7	花畑	熊本市花畑3-1	18
8	古町	熊本市二本木4-9-65	8
9	大江	熊本市大江3-1-3	40
10	水前寺	熊本市水前寺6-18-1	約68
11	西合志	菊池郡西合志町合生4107-1	約13
12	錦ヶ丘	熊本市錦ヶ丘1-1	16
13	緑川	上益城郡甲佐町府領橋上	約2
14	菊陽	菊池郡菊陽町原水7-1	約15
15	熊本空港	上益城郡益城町小谷1802	8
16	瀬田	菊池郡大津町瀬田内牧橋上	約8
17	戸下	阿蘇郡長陽村戸下	約5
18	阿蘇乙姫	阿蘇郡阿蘇町乙姫1612	6.35
19	阿蘇山上	阿蘇郡白水村中松古坊中3845-12	10.3
20	高森	阿蘇郡高森町1955	6.35