

|              |   |
|--------------|---|
| Title        | 周辺気候特性と調和した住環境計画に関する研究  |
| Author(s)    | 鳴海, 大典  |
| Citation     | 大阪大学, 2003, 博士論文  |
| Version Type | VoR   |
| URL          | <a href="https://hdl.handle.net/11094/2424">https://hdl.handle.net/11094/2424</a> |
| rights       |   |
| Note         |   |

*Osaka University Knowledge Archive : OUKA*

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

Osaka University

|            |                        |          |             |         |
|------------|------------------------|----------|-------------|---------|
| 氏名         | なる<br>鳴                | み<br>海   | だい<br>大     | すけ<br>典 |
| 博士の専攻分野の名称 | 博 士 (工 学)              |          |             |         |
| 学位記番号      | 第 18031 号              |          |             |         |
| 学位授与年月日    | 平成 15 年 5 月 21 日       |          |             |         |
| 学位授与の要件    | 学位規則第 4 条第 2 項該当       |          |             |         |
| 学位論文名      | 周辺気候特性と調和した住環境計画に関する研究 |          |             |         |
| 論文審査委員     | (主査)                   |          |             |         |
|            | 教授 水野 稔                |          |             |         |
|            | (副査)                   |          |             |         |
|            | 教授 笹田 剛史               | 教授 山口 克人 | 東洋大学教授 藤田 壮 |         |
|            | 助教授 下田 吉之              |          |             |         |

### 論 文 内 容 の 要 旨

本論文は丘陵地を対象に気象特性を正しく把握し、地域の気候特性と調和した外部環境連係型居住空間の計画プロセスを明らかにすることを目的として研究した結果を述べたものである。傾斜地の気象特性やそれが居住者に与える影響に関して詳細な調査を行い、気象特性の情報化や運用システムまでを視野に入れた気候環境情報活用フレームを提案することによって、既存の簡易評価では把握が困難であった局地気象の影響を考慮した住宅地計画指針の作成を可能にしており、以下の 10 章から構成されている。

第 1 章では、まず本研究の背景と目的を述べ、既往の研究を概観することによって本研究の特徴や位置付けを明確にしている。

第 2 章では、本論文の全般を通して研究対象とする都市郊外の丘陵地（兵庫県川西市 K 地区）の概況を説明している。

第 3 章では、第 2 章で概要を述べた丘陵地（K 地区）とその近傍の市街地（川西市中心部）を対象として、周辺居住者に対するアンケート調査により地域の熱環境特性が居住者の心理・生活面（環境認識や消費エネルギー等）に及ぼす影響を明らかにしている。

第 4 章では、第 9 章で検討する地域気候に配慮した住環境計画指針を策定していく上で必要となる地域気候特性に関する基礎情報を得ることを目的として、第 2 章で述べたケース・スタディ地区を対象とする気温分布観測調査を行い、土地利用状況や地形が地域の局所気温分布を形成することを明らかにしている。

第 5 章では、第 4 章で対象地域の気候環境特性には局所的な風場が大きく寄与していることが示唆されたことを受け、地形因子と風環境の変化に関する基礎データを得ることを目的として、実測調査および風洞実験の両面から複雑地形上の風環境特性に関して考察をおこなっている。

第 6 章では、第 5 章の検討結果から調査対象領域内の斜面を流下する冷気流が夜間の気温低下に多大な影響を及ぼしていることが示唆されたことを受け、冷気流が有する気候環境資源としての価値に着目し、冷気流の発生構造を把握するための実測調査を行っている。この調査によって、冷気流の卓越時間や風向風速の安定性などの特性、冷気流と気温変動の関係や冷気流熱源の特定、周辺市街地への影響範囲について検討を行うことで、住環境計画への適用可能性について検討するための基礎的な知見を明らかにしている。

第 7 章では、斜面特性・土地利用などの情報から冷気流の規模や斜面下部へ運搬される冷気生成量を簡易に予測す

ることを目的として、斜面直角方向への温度と気流速の相似分布を前提とする積分方程式をベースとした冷気流モデルを作成し、冷気流の基本的な特性を再現するモデルを作成している。また、冷気流モデルで作成した鉛直プロフィールを境界条件とする CFD モデルを用いて、建物配置形状や配置密度等が住宅における自然通風利用可能量に及ぼす影響や建物後流域での冷気流減衰状況に関する評価を行っている。

第 8 章では、気候環境資源の抽出から評価までの一連の手順が確立されていない現状に鑑み、周辺気候特性に配慮した住環境計画を進展させることを目的として、気候環境情報の整備や活用形態等をシステム化した気候環境情報活用フレームの提案を行っている。

第 9 章では、前章で構築した一連の評価フレームに則り、実測調査や居住者アンケート調査を実施したケース・スタディ地区を対象として、計画基礎図面および地域気候特性図面の作成から、周辺気候特性に配慮した住環境計画指針の立案までを試みている。

第 10 章では、各章で得られた知見をまとめ、本論文の結論および総括としている。

## 論文審査の結果の要旨

人類が消費する大量の化石燃料が、地球温暖化をはじめとする、さまざまな解決が困難な問題を引き起こしつつある中で、省エネルギーは社会のあらゆる分野での必須項目と言っても過言ではない。産業部門やビルなどの業務部門においては、物件の規模の大きさからビジネスの対象となり、省エネルギー化が鋭意進められている。一方、住宅については、総量は大きいものの個々の規模が小さいこともあり、対策の遅れは否めない。気候が比較的穏和なわが国では、近年まで住宅には自然エネルギーのパッシブ利用手法が優れた省エネルギーシステムとして採用されてきた。しかし、ここ数十年のエネルギー供給システムの充実により、住宅を外部環境と切り離し、内部をエアコンや人工照明などの設備的手法で環境調整する手法が安易に用いられ、エネルギー多消費システムとなっている。この現状に対して、「自然エネルギー活用の復権」「外部環境連携型住宅の再構築」が重点課題であり、それも従来の経験的なものから、科学・技術の進展を踏まえた科学的手法による計画・設計が求められている。なお、これは単に省エネルギーの問題ではなく、自然と人間の触れ合いの促進という、より根源的な環境共生の推進の意味からもきわめて重要な課題である。

本論文は、上記のような認識をもとに、具体的な地区を対象とする考察結果をまとめたものである。すなわち、比較的 naturally 恵まれ、いろいろな気候資源の存在が予測される都市近郊の丘陵地において、気象特性の綿密な実測と解析を行い、気候連携型の住宅地の計画指針を作成する過程を試験的に行い、その経験をもとに気候資源のデータベース化、それを地域情報として活用する枠組み、などを提案している。また、気候要素の地区内分布をモデル化する試みを行い、一般化したモデルも求め提案している。

本研究で得られた代表的成果は以下のとおりである。

- (1) アンケート調査と地区内の気候特性の実測結果から、丘陵地区には大きな気候分布があり、それが居住者の心理・生活面（環境認識や消費エネルギー等）に有意な影響を及ぼしていることを明らかにしている。
- (2) 地区内の気温分布と土地利用状況の相関分析から、両者に強い相関があり、気温分布が予測できることを明らかにしている。なお、夜間の斜面を降下する冷気流が相関を乱し、夜間から明け方の気温分布の決定要因であることを明らかにしている。
- (3) 斜面降下冷気流の測定を行い、基本的特性を明らかにすることにより、それが夏の貴重な気候資源であることを示している。また、比較的簡易な冷気流の予測モデルを開発し、任意の条件での冷気流特性の推定を可能にしている。それを用いて、各種要因の感度分析を行い、斜面の緑の保全など、気候資源としての冷気流の保全指針を明らかにしている。
- (4) 斜面下降気流が住宅地に侵入するときの流れ場を CFD 解析し、斜面下降流は一般風と比較して、地物の影響を受けて減衰しやすいことを明らかにしている。この特性は、冷気流の利用時に細心の注意が必要であることを意味している。

- (5)気候資源の抽出、定量化開発指針の提案までの一連のケース・スタディから、その手順を考察し、一般化している。
- (6)調査対象地区を適切にいくつかの気候区に区分し、それぞれに実態を踏まえた開発指針を明らかにしている。

以上のように、本研究は今後の自然環境活用型の住宅地計画における一つの模範例としてきわめて示唆に富むものであり、論文中で開発されたモデル、一般化された計画手順も今後のこの分野の発展にきわめて有用と評価できる。本論文は自然気候資源活用を進展させ、環境共生システムの進展、ひいては環境工学の発展に寄与するところ大である。よって、本論文は博士論文として価値あるものと認める。