

# 시대별 아파트 단지의 미기후 분석

## Analysis of Microclimate in Apartment Complex by Age

김철희\*  
Kim, Chul-Hee

정응호\*\*  
Jung, Eung-Ho

김대욱\*\*\*  
Kim, Dae-Wuk

차재규\*\*\*\*  
Cha, Jae-Gyu

### Abstract

Rapid urbanization resulted in expansion of urban area and increase of population bringing deepened housing shortage. Supply-oriented housing policy made apartment a representative residential space in Korea in spite of the short history of apartment.

This study analyzed the shape and arrangement of main building by year and the microclimate in the complex depending on the number of floors. The purpose of this study was to present the basic data in developing apartment complex to solve problems like the stagnation of pollution source and the rise of temperature due to the declined ventilation in apartment complex, and the worsened urban heat island phenomenon due to the impeded flow of wind.

This study rearranged the shape and arrangement of main building by year and the tendency of the number of floors by year in the process of change, by generalizing the process of change of apartment complex, a representative modern residential space through preliminary research. Based on it, 8 object lot by age was selected and simulated by using Envi-met.

Simulation identified that the change of apartment complex takes place having a positive effect on microclimate in the apartment complex and the microclimate in the apartment complex is influenced a lot by the shape of complex. If in future apartment complex plan, a systematic legal criteria of design is made about the shape and arrangement of main building, it might have a positive effect on the improvement of microclimate in the apartment complex, a representative residential space in Korea.

키 워 드 : 아파트 단지, 미기후, 주동형태, 주동배치, Envi-met

Keyword : Apartment complex, Microclimate, Shape of main building, Arrangement of main building, Envi-met.

## 1. 서론

### 1. 연구배경

1960년대 이후 우리나라 주택정책은 경제개발주택정책에 따라 일관되게 추진되었다. 주택정책은 도시화에 따른 인구 집중을 수용하기 위하여 공급을 중심으로 진행되었다. 이러한 공급위주의 주택정책의 진행으로 전국 총 가구원 중 47%가 아파트에 거주하여 짧은 아파트 역사에도 불구하고 아파트가 우리나라의 대표적인 주거공간으로써 도시공간과 인간 정주에 있어서 중요한 공간으로 자리잡았다.<sup>1)</sup>

주택200만호건설계획(1988~1992)으로 단시간내에 대량공급위주 주택사업으로 주거의 질적인 면보다는 양적인 면에 치중하였다. 도시공간의 아파트 단지가 고층·고밀화됨에 따라 일조권 침해, 사생활 침해, 단지 내 통풍저하로 인한 오염원 정체

현상 및 기온 상승, 도심으로의 바람흐름을 저해함에 따른 도시열섬악화 등 다양한 문제들이 발생하였다.

### 2. 연구목적

본 연구는 우리나라의 아파트 건설이 본격적으로 건설되기 시작한 1970년대부터 현재까지 아파트 단지 주동형태와 주동배치의 변천 경향을 년대별로 정리하여 과거부터 현재까지의 아파트 단지의 단지 내 미기후를 분석하고자 한다. 이를 통하여 우리나라의 아파트 단지의 년대별 주동형태 및 주동배치에 따른 아파트 단지 내의 통풍저하로 인한 오염원정체현상 및 기온 상승과 바람흐름 저해로 인한 도시열섬악화 현상을 해결하는 새로운 아파트 단지 창출을 위한 기초자료를 제공하고자 한다.

### 3. 연구방법 및 범위

아파트 건설이 본격적으로 시작된 1970년대부터 현재까지 10년단위로 시대를 구분하고 각 시대별 아파트 단지의 주동형태와 주동배치를 정리하였다.

이를 토대로 각 시대별 주동형태와 주동배치의 특성에 부합되는 사례대상지를 선정하였다. 대상지는 대구광역시 에 건설된 아파트 단지 중 1000세대 이상인 아파트 단지 (1970년대 대구광역시 아파트 단지 중 1000세대 넘는 아파트 단지가 존재하지 않아 300세대이상으로 함) 중 각 년대별 2개의 단지를 선정 총 8개 아파트 단지를 대상으로 시뮬레이션 하였다.

본 연구는 국토해양부가 주관하고 한국건설교통기술평가원이 시행하는 2007년도 첨단도시개발사업(과제번호:07도시재생B04)지원 사업으로 이루어진 것으로 이에 감사를 드립니다.

\* 정희원(주저자), 계명대 대학원 환경과학과 석사과정

\*\* 정희원(교신저자), 계명대 환경대학 환경계획학과 조교수 공학박사

\*\*\* 정희원, 대구지역환경기술개발센터, 선임연구원, 공학박사

\*\*\*\* 정희원, 계명대 대학원 환경과학과 박사과정

1) 국가 통계포털(<http://www.kosis.kr>) 주택보급률에 따르면 2005년 전국 중 가구원 45,452,526명 중 21,448,707명이 아파트에 거주하고 있다.

본 연구의 시뮬레이션에 사용한 프로그램은 3차원 미기상 모델 Envi-met<sup>2)</sup>을 활용하였으며 자료에는 아파트의 주동형태와 주동배치, 토지피복 만으로 제한하여 모델링하였다. 또한 동일한 조건을 위하여 단지 외에 주변에는 아무것도 존재하지 않는다고 가정하며 모두 3m/s 풍속과 남풍이 부는 것으로 전제하여 시뮬레이션하였다.

#### 4. 연구동향

김영배(2005)<sup>3)</sup>는 주택정책 및 제법규용 년대별로 나누어 변천과정을 파악하고 이를 근거로 아파트 단지의 구성요소의 변천특징을 분석하였다. 또한, 년대별 사례조사를 통하여 배치기법변화추이를 분석하였다.

김원갑(2003)<sup>4)</sup>은 공동주택의 외부공간 형성에 영향을 미치는 요소를 주동배치, 도로 및 주차공간, 공원녹지공간, 근린생활시설 등으로 구분하였다. 각 요소를 사례대상지를 통하여 년대별 변화과정을 파악하고 분석하였다.

원호성(2005)<sup>5)</sup>은 공동주택단지의 변천과정을 사례대상지를 통하여 년대별로 나누어 분석하였다. 이를 통하여 각 변태별 특징들을 커뮤니티에 초점을 두어 분석하였다.

따라서 본 연구에서는 아파트 단지의 주동형태와 주동배치의 년대별 변천을 정리하고 이를 토대로 년대별 아파트 단지의 미기후를 분석하여 통풍저하로 인한 오염원정체현상 및 기온상승, 바람흐름저하로 인한 도시열섬악화의 문제를 해결 가능하도록 하는 새로운 아파트 단지 형성을 위한 기초 데이터를 마련하고자 한다.

## II. 이론적 고찰

### 1. 주동형태 및 배치

주동형태는 크게 판상형, 탑상형으로 나눌 수 있으며 변형된 형태인 굴곡형이 있다.

판상형은 효율적으로 계획할 수 있으나 형태가 단조로워 도시경관을 단순화시킨다.

탑상형은 주변에 넓은 오픈스페이스를 확보하고 도시경관에 다양함을 부여하나 효율적인 계획에는 불리하다. 이러한 탑상형의 단점을 보완하기 위하여 U자, V자, L자 형태의 변형된 탑상형이 나타났다.

또 하나의 주동형태인 굴곡형은 ㄱ자, ㄴ자, T자, Y자 등 다양한 형태가 있다.

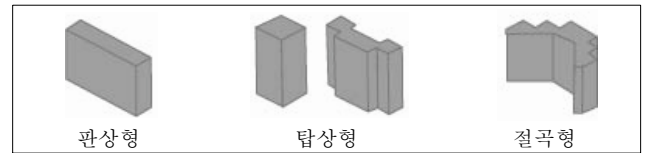


그림1 주동형태

주동배치는 주거환경에 있어서 중요한 요소 중 하나이며 형태에는 크게 병렬형, 클러스터형으로 나누어 볼 수 있다. 병렬형은 가장 단조로운 주동배치로 토지이용율이 가장 좋으나 차폐율에 있어서는 불리할 수 있는 주동배치형태이다. 클러스터형은 주동이 공용공간을 둘러싸는 형태로 각 주동을 소그룹으로 나누어 ㄱ자, ㄴ자, ㄷ자의 클러스터형으로 묶는 형태이다.



그림2 주동배치

### 2. 시대별 아파트 단지의 변천

본 연구를 진행하기 위하여 그 동안의 선행연구논문에서 년대별 아파트 단지의 주동형태 및 배치를 재정리하였다. 이를 토대로 본 연구에 필요한 기초 데이터를 마련하였다. 다음 <표1>은 각 선행연구에서의 년대별 아파트의 주동형태 및 주동배치, 층수 변화를 분석한 것을 재정리 한 것이다.

표 1 선행연구의 시대별 아파트 단지 경향

| 선행 연구      | 년대   | 주동형태                 | 주동배치            | 층수               |
|------------|------|----------------------|-----------------|------------------|
| 김영배 (2005) | 1970 | · 판상                 | · 병렬            | · 저층 주류          |
|            | 1980 | · 판상 주류              | · 병렬 주류         | · 중층, 고층         |
|            | 1990 | · 판상                 | · 혼합형 (병렬+클러스터) | · 고층·초고층         |
|            | 2000 | · 판상+탑상              | · 혼합형 (병렬+클러스터) | · 고층·초고층         |
| 손세관 (2001) | 1970 | · 판상                 | · 병렬            | · 저층 위주          |
|            | 1980 | · 판상                 | · 병렬            | · 저층, 고층         |
|            | 1990 | · 판상<br>· 절곡         | · 클러스터          | · 초고층            |
| 김원갑 (2003) | 1970 | · 판상                 | · 병렬            | · 저층 주류          |
|            | 1980 | · 판상                 | · 병렬            | · 저층(고밀)         |
|            | 1990 | · 판상<br>· 절곡         | · 병렬<br>· 클러스터  | · 15층이상 (고층·초고층) |
|            | 2000 | · 판상<br>· 탑상         | · 위요형           | · 20층이상 (고층·초고층) |
| 원호성 (2005) | 1970 | · 판상                 | · 병렬            | · 저층 주류          |
|            | 1980 | · 판상                 | · 병렬            | · 15층이하 (저층 주류)  |
|            | 1990 | · 판상<br>· 절곡<br>· 탑상 | · 클러스터          | · 15층이상 (고층·고밀)  |
|            | 2000 | · 판상<br>· 절곡<br>· 탑상 | · 위요형           | · 20층이하 (고층)     |

2) Envi-met은 독일의 Bochum대학의 Michael Bruse(1998)에 의해 개발된 프로그램이다. 이 프로그램은 도시지역에 있어서 지면, 건물, 식생, 대기의 상호작용에 관한 모델로 미세규모의 기상 패턴을 만들어 낼 수 있다.

3) 김영배(2005), 공동주택 배치기법의 변천에 관한 계획적 연구, 한양대학교, 석사학위논문

4) 김원갑(2003), 공동주택단지 외부공간계획기법에 관한 연구, 계명대학교, 석사학위논문

5) 원호성, 유현준(2005), 시대별 국민소득에 따른 공동주택단지 내 커뮤니티 변천과정에 대한 연구, 대한건축학회, 25권 1호

다음의 <표2>는 위의 선행연구를 토대로 년대별 아파트 단지의 주동형태 및 배치, 층수를 정리한 것이다.

표 2 시대별 아파트 단지 경향

| 년대   | 주동형태                 | 주동배치            | 층수             |
|------|----------------------|-----------------|----------------|
| 1970 | · 판상                 | · 병렬            | 저층(저밀)         |
| 1980 | · 판상                 | · 병렬 주류         | 저층·고층(고밀)      |
| 1990 | · 판상<br>· 절곡         | · 병렬<br>· 클러스터  | 초고층·고층<br>(고밀) |
| 2000 | · 판상<br>· 절곡<br>· 탑상 | · 클러스터<br>· 위요형 | 고층<br>(고밀)     |

### III. 사례연구

#### 1. 대상지 선정 및 특성

대구광역시의 2009주택통계에 기입되어 있는 아파트 단지 중 선행 연구를 토대로 정리한 시대별 아파트 단지의 경향에 따라 각 년대별 사례대상지를 총 4개 단지를 선별하였다. 아파트 단지의 규모는 1000세대이상의 아파트 단지로 제한하였다. 단, 1970년대 아파트 단지는 1000세대가 넘는 아파트 단지가 존재하지 않아 300세대이상의 아파트 단지로 제한하였다.

표 3 사례대상지 현황

| 년대   | 단지명    | 세대수  | 층수 | 건축년도 |
|------|--------|------|----|------|
| 1970 | 신암아파트  | 376  | 4  | 1971 |
| 1980 | 삼익뉴타운  | 1776 | 12 | 1983 |
| 1990 | 수정보성타운 | 1032 | 20 | 1996 |
| 2000 | 중리롯데캐슬 | 1968 | 20 | 2008 |

#### 2. 모의실험의 전제 및 결과

모의실험에 있어서 사례대상지 4곳의 주동형태와 배치, 층수 이외의 특성에 의한 미기후 변화를 배제하기 위하여 단지 내의 피복은 아스팔트, 콘크리트, 녹지로만 구분하였다. 그리고 풍향은 남풍(180°)을 일괄적으로 적용시켰다. 또한 아파트 단지의 주동형태 및 배치, 층수에 따른 주변에 미치는 바람흐름을 객관적으로 파악하기 위하여 대상지 주변은 아무것도 없는 것으로 전제하고 대상지 북측에 Receptors point 3곳을 지정하여 데이터를 수집하였다.

모의실험에 필요한 입력자료는 지역적 특성을 배제하고 통일되게 적용하였다. <표4>는 모의실험에 사용한 입력자료이다.

표 4 모의실험 입력자료

| 항목           | 입력값        |
|--------------|------------|
| 총 시물레이션 시간   | 24시간       |
| 시작 시간        | 06:00      |
| 시물레이션 날짜     | 2001.08.15 |
| 지상 10m에서의 풍속 | 3          |
| 풍향           | 180(S)     |
| 초기 대기 온도     | 20°C       |
| 2m에서의 상대습도   | 50%        |

#### 1) 1970년대 신암아파트

신암아파트는 1971년에 저층·저밀로 건축되었다. 1970년대 아파트의 특성인 판상형의 주동형태를 가지며 병렬형으로 배치되어있다.

#### 2) 1980년대 삼익뉴타운

삼익뉴타운은 고밀도로 건축된 아파트 단지로 1980년대 아파트 단지의 전형적인 모습을 하고 있다. 판상형 주동이 병렬형으로 배치되어있다.

#### 3) 1990년대 수정보성타운

수정보성타운은 1990년대 아파트 단지의 특징인 고밀도로 건축된 단지이다. 판상형을 기본으로 ㄱ형 주동이 위요형을 띤 클러스터형 배치가 공존하는 형태로 건설되어 있다.

#### 4) 2000년대 중리롯데캐슬

중리롯데캐슬은 고밀도로 건축된 아파트 단지로 2000년대 주 주동형태인 탑상형을 기본으로 하고 있다. 주동 배치는 위요형과 클러스터 형태가 함께 나타나 있다.

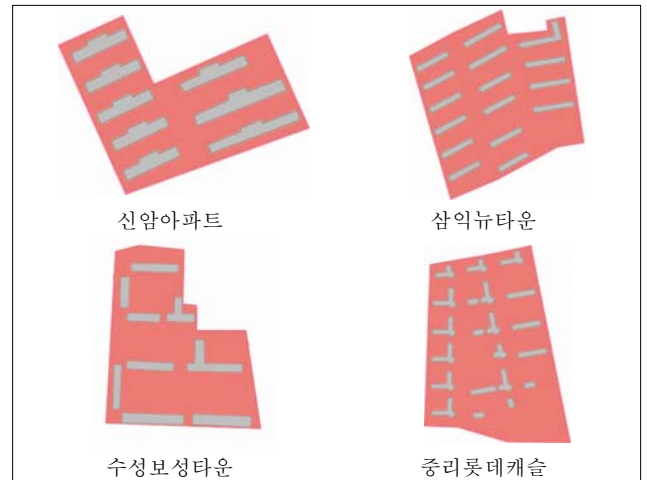


그림3 대상지 주동형태 및 배치

5)결과

(1)1970년대 신암아파트

신암아파트는 판상형 주동이 병렬형으로 배치되어있는 저층·저밀의 아파트 단지이다.

대상지의 시뮬레이션 결과 단지의 최저온도는 19.99℃, 최고온도는 20.57℃로 나타났으며 평균온도는 19.79℃로 나타났다. 또한 최저풍속은 0.034m/s, 최고풍속은 3.79m/s로 나타났으며 평균풍속은 1.65m/s로 나타났다. 주변지역의 평균풍속은 2.27m/s, 평균온도는 20.26℃로 나타났다.

신암아파트는 저층·저밀 구조로 인하여 바람유동을 방해하는 판상형 주동형태 임에도 불구하고 풍속과 온도가 양호하게 나타났다. 주변지역의 풍속은 단지의 중앙에 넓게 확보되어 있는 차로로 인하여 바람길을 확보하였으나 판상형 주동과 병렬배치로 인하여 바람이 고르게 흐르지 못하여 온도는 높게 나타난 것으로 판단된다.

(2)1980년대 삼익뉴타운

삼익뉴타운은 1970년대의 주동형태와 배치에서는 큰 변화가 없는 형태를 하고 있으나 1970년대에 비하여 층수가 높아졌고 고밀도로 건축되었다.

대상지의 시뮬레이션 결과 단지의 최저온도는 19.54℃, 최고온도는 20.22℃로 나타났으며 평균온도는 19.49℃로 나타났다. 또한 최저풍속은 0.04m/s, 최고풍속은 5.64m/s로 나타났으며 평균풍속은 1.76m/s로 나타났다. 주변지역의 평균풍속은 1.48m/s, 평균온도는 19.89℃로 나타났다.

삼익뉴타운은 1970년대 신암아파트와 비슷한 형태를 띄고 있으나 풍속과 온도의 차이가 나타나는 것은 단지내에 녹지량이 많이 확보되어 있고 단지 배치가 정남향이 아닌 45° 가량 기울어져 있어 그 영향을 받은 것으로 판단된다. 주변지역의 풍속은 단지의 고밀 구조로 인한 바람유동을 방해하는 장애물이 많음으로 인한 영향인 것으로 보인다.

(3)1990년대 수성보성타운

수성보성타운은 위요형에 가까운 클러스터형 배치 구조를 가지는 아파트 단지로 1990년대 주택공급위주의 정책으로 인한 택지 활용을 위한 배치형태라고 볼 수 있다.

대상지의 시뮬레이션 결과 단지의 최저온도는 23.02℃, 최고온도는 25.15℃로 나타났으며 평균온도는 23.23℃로 나타났다. 또한 최저풍속은 0.034m/s, 최고풍속은 6.04m/s로 나타났으며 평균풍속은 1.41m/s로 나타났다. 주변지역의 평균풍속은 1.33m/s, 평균온도는 23.76℃로 나타났다.

수성보성타운의 온도가 높게 나타나는 것은 클러스터형 배치의 특징인 공용공간을 녹지로 확보하는 것이 아니라 주차장으로 활용함으로 인한 것으로 보이며 풍속은 클러스터형 배치에서 주동간격을 가깝게 배치하여 바람흐름을 방해함에 따른 것으로 판단된다. 주변지역의 풍속은 클러스터형 배치로 인하여 바람이 단지 내에 정체되는 현상으로 인한 것으로 보이며 주변지역의 온도도 같은 영향으로 인하여 상승한 것으로 판단된다.

(4)2000년대 중리롯데캐슬

중리롯데캐슬은 탑상형을 기본으로 한쪽으로 길어지거나 양쪽으로 길어진 형태의 주동이 클러스터형으로 배치되어 있는 단지이다.

대상지의 시뮬레이션 결과 단지의 최저온도는 19.64℃, 최고온도는 20.24℃로 나타났으며 평균온도는 19.6℃로 나타났다. 또한 최저풍속은 0.03m/s, 최고풍속은 5.71m/s로 나타났으며 평균풍속은 1.89m/s로 나타났다. 주변지역의 평균풍속은 2.25m/s, 평균온도는 19.88℃로 나타났다.

중리롯데캐슬은 탑상형 고층구조로 확보되는 공용공간을 녹지로 확보하고 탑상형 주동에서 판상형과 혼합하여 바람흐름을 위한 공간을 확보하여 바람흐름이 원활하고 온도 또한 낮게 나타난 것으로 판단된다.

표 5 사례대상지 평균풍속 및 평균온도

| 년대   | 단지명    | 단지         |          | 주변(복측)     |          |
|------|--------|------------|----------|------------|----------|
|      |        | 평균 풍속(m/s) | 평균 온도(℃) | 평균 풍속(m/s) | 평균 온도(℃) |
| 1970 | 신암아파트  | 1.65       | 19.79    | 2.27       | 20.26    |
| 1980 | 삼익뉴타운  | 1.76       | 19.49    | 1.48       | 19.89    |
| 1990 | 수성보성타운 | 1.41       | 23.23    | 1.33       | 23.76    |
| 2000 | 중리롯데캐슬 | 1.89       | 19.6     | 2.25       | 19.88    |

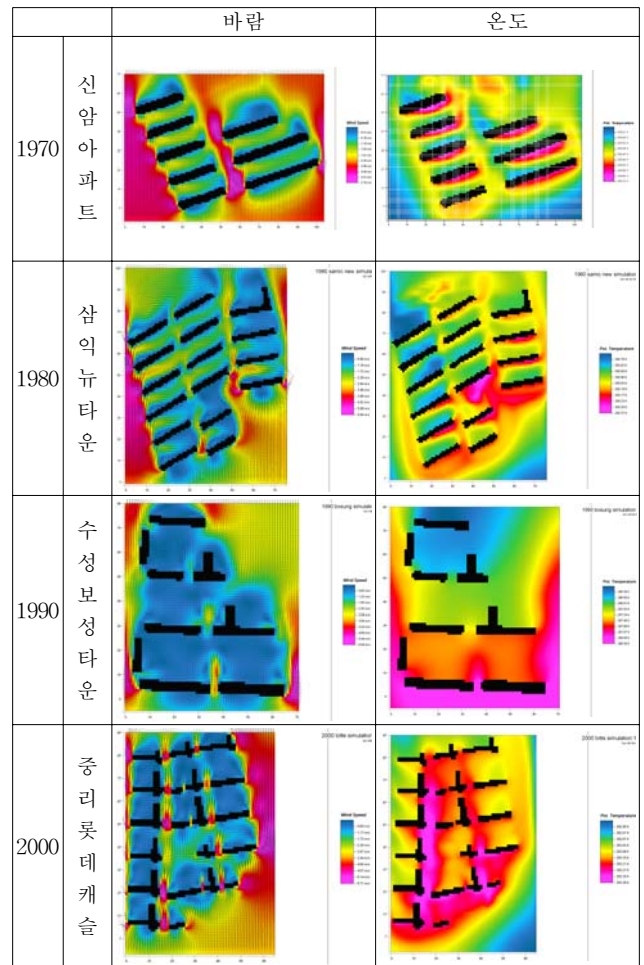


그림 4 사례대상지 모의실험 결과

#### (5) 종합 고찰

4개의 년대별 대상지 시뮬레이션 결과 같은 관상형의 주동형태와 병렬형 배치구조를 가지는 단지에서도 저층·저밀구조에서 풍속과 온도가 양호하게 나타났다. 클러스터형 배치에서 바람 통로 확보와 녹지확보가 이루어지고 이루어지지 않음에 따라 풍속과 온도에서 큰 차이를 나타냈다. 따라서 관상형과 병렬형의 주동형태 및 배치에서도 층수와 밀도가 낮게 건축되었을 시 바람유동 및 온도저감에 효과적인 것으로 볼 수 있으며 클러스터형 배치에서 바람 통로 확보가 되고 녹지가 확보되는 것이 더 미기후에 긍정적인 영향을 나타나는 것으로 나타났다.

#### IV. 결론

본 연구는 국내의 대표적 주거공간인 아파트 단지의 단지내 통풍저하로 인한 오염원정체현상 및 기온상승, 도심으로의 바람흐름 저해의 문제 해결을 위하여 우리나라의 아파트 건설이 본격화 되기 시작한 1970년대부터 현재까지의 아파트 단지의 주동형태 및 배치, 층수의 경향을 정리하였다.

선행연구를 통한 시대별 아파트 단지의 경향을 토대로 대상지 4곳을 선정하여 아파트 단지의 주동형태 및 주동배치, 층수에 따라 시뮬레이션하여 분석하였다.

분석한 결과 1970년대와 1980년대의 동일한 관상형에 병렬형 배치의 단지에서 저층·저밀로 건축된 1970년대 단지가 바람의 정체현상이 적고 온도의 분포가 고르게 분포되어있는 것으로 나타났다. 또한 1990년대와 2000년대의 클러스터형 단지 배치에서 탑상형 주동과 바람 통로를 고려하여 단지 사이의 공간을 확보하고 공용공간을 주차장이 아닌 녹지로 활용한 2000년대의 아파트 단지가 바람의 흐름이 원활하고 단지내 온도가 낮게 나타나 미기후에 긍정적인 효과를 나타내었다.

현재까지 아파트 단지의 시대별 변천과정을 보았을 때 환경친화적 아파트 단지를 선호하는 현재의 경향은 미기후 환경을 양호하게 확보하는데에 긍정적이며 향후의 아파트 단지의 계획시 이러한 것들이 적극적으로 고려된다면 쾌적한 삶의 질의 향상을 도모할 수 있으며 지속가능한 개발에 기여할 것으로 사료된다.

#### 참고문헌

1. 공은미(2009), 도시사회학적 변화가 아파트단지 외부공간의 공간구조에 미치는 영향에 관한 연구, 세종대학교, 석사학위논문
2. 국가 통계포털, <http://www.kosis.kr>
3. 김대욱, 정우호, 류지원, 박지혜(2007), 지역기후기능을 고려한 주거단지계획기법에 관한 연구,한국주거학회, 18권 2호
4. 김영배(2005), 공동주택배치기법의 변천에 관한 계획적 연구, 한양대학교, 석사학위논문
5. 김원갑(2003), 공동주택단지 외부공간 계획기법에 관한 연구: 배치기법의 변천을 중심으로, 계명대학교, 석사학위논문
6. 손경수(2008), 공동주택단지 개발에 따른 바람환경 변화 분석 -대구시 신천지역을 대상으로-, 계명대학교 석사학위논문
7. 손세관, 강경호(2001), 우리나라 공영아파트단지의 배치기법 및 외부 환경계획의 변천과정에 관한 연구, 환경과학회지, 12권 2호

8. 손주연(2000), 우리나라 아파트단지의 주동배치계획에 관한 연구:남향 획일화배치에 따른 문제점을 중심으로, 건국대학교, 석사학위논문
9. 원호성, 유현준(2005), 시대별 국민소득에 따른 공동주택단지내 커뮤니티 변천과정에 대한 연구, 대한건축학회, 25권 1호
10. 정우식(2007), 아파트단지 환기경로 파악을 위한 주풍향별 바람장 분석, 한국환경과학회, 16권 4호
11. 조영근, 최진, 서유석(2005), 공동주택 옥외공간의 시대별 변천에 관한 분석적 연구, 대한건축학회, 25권 1호
12. 한효덕(2000), 주거단지계획사조의 변천에 관한 연구, 한양대학교, 박사학위논문