

지역기후기능을 고려한 주거단지계획기법에 관한 연구 - 바람길을 중심으로 -

A Study on Method of Planning for a Residential Unit under Consideration of Local Climate - Focused on Wind Corridor -

김대욱*
Kim, Dae-Wuk

정응호**
Jung, Eung-Ho

류지원***
Ryu, Ji-Won

박지혜****
Park, Ji-Hye

Abstract

This research has been implemented based on the area of #369 Dowon-dong, Dalseo-gu, Dae-gu which is considered as a place with satisfactory characteristics for the flow of fresh air into the city. Simulations of the target area both prior to the development plan and after apartment complex blocking were analyzed in regard to blocking planning and pilotis based on the main direction of wind, 90° (east wind) and 180° (south wind). In addition, congested wind corridor flow in the target place was identified through a pollution spread simulation according to the wind corridor. Therefore, the flow of wind in the one area is affected by the blocking of the complex and the main direction of the wind. Also blocking, in regard of pilotis, provides a better flow of wind. This study was implemented based on wind formation by apartment complex planning, so further study on the other factors affecting the flow of a wind corridor along with block planning and pilotis need to be carried out. Sustainable environmental factors through analysis of the environmental factors have to be analyzed. Moreover, building and complementing fundamental resources and systematic devices should be supported.

Keywords : Local Climate, Residential Unit, MUKLIMO_3

주요어 : 미기후, 주거단지, 도시미기후모델

1. 서론

1. 연구의 배경 및 목적

콘크리트와 아스팔트 등 열용량이 큰 구조물로 뒤덮여 있는 도시는 인근의 녹지가 풍부한 교외지역에 비해 태양열로 쉽게 달궈지며 도시 내에는 공장, 주택, 자동차 등이 많아 연료를 연소시킬 때 많은 열이 발생하므로 주변의 다른 지역보다 2~5°C 가량 높은 온도를 형성하게 되는데, 이때 기온이 같은 지점을 등온선으로 연결시켜보면 높아진 도시 내 기온분포도가 섬의 등고선 같은 형태를 띠고 있는 열섬현상을 보여주고 있다. 이러한 현상은 도시로의 인구집중과 인구팽창으로 인한 비교적 좁은 지역 내에서 이루어지는 대표적인 기후변화현상이다.

이러한 도시열섬현상이 나타날 경우는 도시의 하늘을

뜨거운 공기가 뚜껑처럼 덮고 있어 공기가 정체되게 된다. 도심 주변 상공의 찬공기에 눌러 움직이기 어렵기 때문이다. 이에 따라 배기가스를 포함한 대기 오염물질들도 함께 도심 상공에 체류하면서 오염농도가 높아지게 되고 결국 대기환경은 악화되고 또한 축적된 대기오염물질로 인해 공중보건의 악화라는 더욱 심각한 문제까지 발생하고 있는 실정이다.

이런 도시열섬현상에도 불구하고 지금까지의 도시계획은 개발이익을 염두에 둔 개발방향으로 인해 미기후 변화에 대한 고려는 전무했던 것이 사실이다. 이러한 지금까지의 개발방향으로 인해 현재의 도시는 건물의 밀도, 도로포장, 각종 산업과 인구집중 등에 따른 지면상태의 변화, 난방, 인공열 방출 그리고 대기오염 등이 원인이 되어 주변지역보다 평균기온이 높으며 건조하고 강우량이 적은 국지적 미기후의 심각한 변화가 이루어지고 있다.

도시계획적인 측면에서 볼 때, 이러한 국지적 미기후의 심각한 변화는 개발지와 그 주변지간의 상이한 토지이용에 기인하고 있다고 할 수 있다. 이러한 상이한 토지이용에 의해 결국 자연적인 바람형성기능은 저하되고 있는 것이다. 즉, 상이한 토지이용은 찬바람 형성을 위한 녹지축

*정회원(주저자, 교신저자), 계명대 산업기술연구소 연구원, 공학박사

**계명대 환경대학 환경계획학과 조교수, 공학박사

***대구지역환경기술개발센터 선임연구원, 공학박사

****대구경북연구원 연구원, 환경학석사

이 논문은 2005년도 정부(교육인적자원부)의 재원으로 한국학술진흥재단의 지원을 받아 수행된 연구임(KRF-2005-037-B00121).

을 파괴하고, 아파트나 업무용 빌딩과 같이 무질서하게 배치된 고층건물들에 의한 풍향과 풍속을 저하시킨다는 것이다.

특히 이러한 바람형성기능의 저하는 주거지역 또는 공동주택단지에 있어서 쾌적한 주거환경을 파괴하고 있는 실정이다. 따라서 앞으로의 주거단지계획에 있어서 대상지 주변의 풍속변화와 온도변화 등과 같은 도시미기후를 고려한 계획, 즉 건축물의 배치, 간격, 층수 그리고 녹지의 분포 등의 계획에 있어서 주변 지역의 국지적 기후를 충분히 고려한 계획이 수립되어야 할 시점이다.

이에 본 연구에서는 우선적으로 쾌적한 주거환경에 미칠 수 있는 중요한 미기후 요소를 선별하고, 또한 개발대상지 주변의 국지적 기후가 주거단지개발에 어떠한 영향을 미치고, 자연조건을 고려하지 못한 개발이 어떠한 문제점을 가지고 있는지, 독일 기상청에서 개발한 도시미기후모델(MUKLIMO_3)을 이용한 컴퓨터시뮬레이션을 통해 가시화하여 도시미기후 고려의 당위성을 제시하고자 한다.

이러한 당위성을 근거로 하여, 거시적인 차원에서는, 도시지역의 상이한 토지이용으로 인해 유발될 수 있는 바람형성기능 저하의 원인을 제거하고, 미시적인 차원에서는 주거지역의 기후부담 저감을 위한 바람길 분석과 바람길 예측모델링을 수행하여, 주거단지계획 시 국지적 미기후를 저해하지 않는 친환경적인 단지계획기법을 제시하고자 하는 것이 본 연구의 최종목표이다.

이를 통하여 향후 주거지역의 새로운 개발이나 기존 단지의 재개발 시, 바람에 대한 영향평가가 가능하며 기후개선을 위한 계획기법을 지구단위계획이나 단지계획 시 충분히 반영시킬 수 있으리라 예상된다.

2. 연구의 방법

본 연구의 수행방법은 문헌조사, 현장조사 그리고 컴퓨터이용 모의실험·분석으로 구성되는 바, 먼저 문헌연구를 통하여 주거단지계획에 있어서 중요한 바람관련 요소를 살펴보고, 다음으로 현장조사를 통해서는 자동기상관측장치(AWS: Automatic Weather Station)를 사용하여 사례대상지와 그 주변지역의 미기후를 실측하였다.

컴퓨터이용 모의실험·분석에 있어서는 외국 및 국내의 몇몇 사례에서 적용된 바 있는 프로그램인 독일기상청의 찬바람형성모델을 활용하여 사례대상지 주변지역의 전반적인 지역기후기능, 즉 바람형성기능을 파악한 후, 도시미기후모델 MUKLIMO_3를 활용하여 건물의 배치형태, 인동간격 등 다양한 계획요소에 따른 미기후변화 및 예측을 위한 모의실험을 수행, 그 결과를 비교·분석하여 지역기후를 저해하지 않는 주거단지계획기법의 방향, 즉 친환경적 주거단지계획기법을 도출하였다.

II. 문헌고찰

1. 바람길 관련 국내·외 연구동향

1937년 독일에서는 도시계획에 있어서 도시기후의 중요성이 처음으로 대두되기 시작하여 이에 대한 연구가 시작되었는데, P.A. Kratzer의 ‘도시기후(Das Stadtklima)’에서 처음으로 도시의 계획과 개발이 대기와 기후의 질에 영향을 미치는 것으로 언급하였다¹⁾. 즉, 인간이 어떠한 기후적 조건에 살고 있는 가는 자연의 주어진 여건에만 달려 있는 것이 아니라, 건축형태, 토지이용 또는 주거의 형태에 따라서도 달라질 수 있다는 것이다. 이후 1977년 도

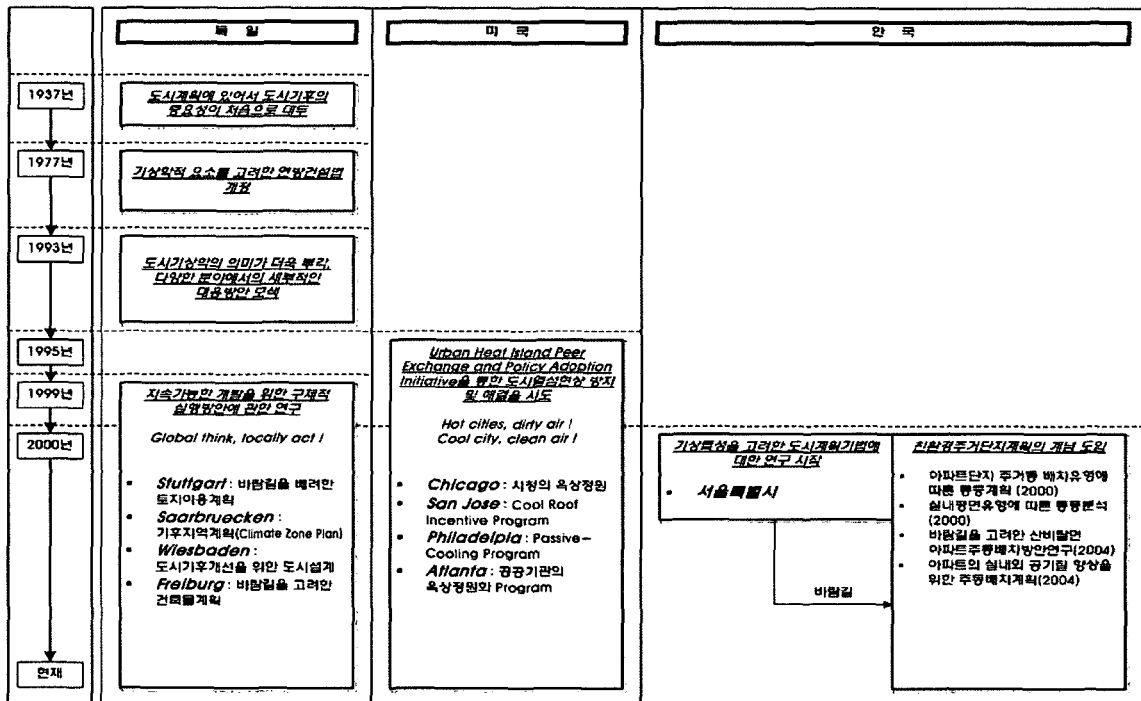


그림 1. 바람길 관련 국내·외 연구동향

표 1. 바람길형성평가관련 국내선행연구

년도	연구자	연구내용	사례대상지	활용모델
1999	오성남 · 임영권	- 도시의 대기순환과 오염물질 확산과정 등의 묘사를 위한 3차원 바람장 분석	서울과 여의도지역	WiTraK, MUKLIMO
2000	부경은 외 2인	- 공원 조성전과 후의 바람장 변화 분석을 통한 오염물질 확산정도 비교	여의도 공원지역	MUKLIMO
2001	엄정희 외 2인	- 바람흐름 및 바람통로 분석을 통한 녹지계획 적용원칙 설정	경기도 용인지역	DWM
2003	황기현 · 송영배	- 도시지역의 기후부담 저감을 위한 바람통로 분석과 바람통로 예측 모델링 수행	판교신도시 개발지구	MUKLIMO_3
2004	하상아 · 이주형	- 오염원배출량 저감을 위한 바람장 계획	서울지역	ISCST3, ArcGIS

시계획에 있어서 기상학적인 측면을 고려하여 도시개발을 유도하기 위한 연방건설법이 개정되었는데, 이의 계기가 된 것이 바로 Baden-Württemberg주의 ‘도시개발을 위한 기후입문서(Städtebauliche Klimafibel)’이다. 이와 같이 도시기상학이 대두된 이후, 여러 세부분야에서 다양한 방법론에 대한 연구가 시작되었고, 1993년 이후 그 구체적인 사례와 대응방안이 제시되기 시작하였다. 그 대표적인 예로써 Stuttgart의 바람길을 고려한 토지이용계획, Saarbrücken의 기후지역계획(Climate-Zone Plan), Freiburg의 바람길을 고려한 건축물계획 등이 있다.

이런 독일에서의 연구분위기와 함께 1995년 미국에서는 외곽지보다 도심의 온도가 2~3°C 정도 올라가는 현상, 즉 도시열섬현상으로 인한 도심의 기후 및 대기오염에 있어서 심각한 문제가 대두되어 이의 해결을 위한 연구가 시작되었고, 현재까지 진행중에 있으며 대표적인 것 중에 하나로 옥상녹화사업을 예로 들 수 있다.

이러한 도시기상 또는 기후를 고려한 국내의 연구는 2000년 서울시에서 처음으로 시작되었으며, 이를 필두로 국내에서도 바람길에 대한 중요성이 인식되기 시작하였다. 현재는 우리나라 주거문화를 대표하는 대규모 공동주택 단지를 중심으로 친환경적 주거단지계획기법을 도출하기 위한 수단의 하나로 바람길을 고려하고 있으며, 그 적용가능성과 방법론에 대한 연구가 서서히 진행되고 있는 것이 국내의 현 실정이다.

2. 바람길 형성평가에 관한 국내의 선행연구

최근 기상연구소에서는 도시화, 현대화, 공업화가 이루어지면서 도시기상이 변화하고 이러한 변화가 인간에게 미치는 영향이 매우 직접적인 것을 깨닫고 미세 국지기후 모델들을 이용하여 도시 내 기상을 연구하기 시작하였는데, WiTraK(Wind field, Transport and Climate Program)모형을 이용한 서울지역의 바람장 모의실험과 MUKLIMO(Microscale Urban Climate Model)를 이용한 여의도 지역의 바람장 모의실험이 그 대표적인 예라 할 수 있다²⁾. 이러한 연구는 과거의 수 km 격자규모의 모의

실험을 벗어나 보다 정밀한 수 m 격자규모에서의 모의실험을 수행하였다는데 그 의의가 있다. 이외에도 지금까지 국내에서 수행된 바람길 관련 연구를 요약하면 <표 1>과 같다.

3. 주거단지계획에 있어서 바람길 관련요소

주거단지계획에 있어서 바람의 형성과 저해에 관련된 요소는 다양하여, 이에 대한 연구가 1999년 이후부터 지금까지 몇몇 수행되어져 왔다. 이에 본 연구를 위한 주거단지계획에 있어서 중요한 바람길 관련요소 선별을 위해 기 선행된 연구를 살펴보고, 이를 바탕으로 본 연구의 바람길 모의실험을 위한 관련요소를 선정하는데 근거자료로 활용하고자 한다.

이규혁³⁾은 자연통풍을 이용한 아파트 건축계획에 관한 연구에서 자연통풍을 위한 계획요소로서 크게 배치형태와 인동간격을 제시하였다. 특히 배치형태는 一 자형, ㄱ 자형, ㄴ 자형, ㄷ 자형, 복합형의 주동배치 유형을 제시하여 그 장단점을 모형실험을 통하여 분석하였다. 이정일⁴⁾의 자연풍속 활용을 위한 공동주택 배치형태에 따른 풍향분포에 관한 연구에서는 공동주택에서 자연 통풍효과에 영향을 미치는 건축적인 요소들에는 건물의 배치유형, 배치향, 건물상호간의 인동간격, 개구부의 크기, 실내의 공기 유통경로, 공기의 유통에 대한 저항 등 매우 다양한 요소들이 있다고 언급하였다. 조철희⁵⁾는 아파트단지의 주동계획에 관한 연구에서 주동의 배치유형과 필로티가 통풍계획에 미치는 영향을 분석하여 실천적 적용방법을 제시하였다. 이 밖에도 나수연⁶⁾, 한필원⁷⁾, 이선호⁸⁾, 여창환⁹⁾,

1) Andreas Matzarakis(2005), International Association for Urban Climate(IAUC) Newsletter 11, p.4.

2) 오성남 · 임영권(1999), 기상특성과 지리정보를 이용한 도시계획, 한국지리정보학회지 2권3호, p.1.

3) 이규혁(1999), 자연통풍을 이용한 아파트 건축계획에 관한 연구, 수원대학교 석사학위논문

4) 이정일(2000), 자연풍속 활용을 위한 공동주택 배치형태에 따른 풍향분포에 관한 연구, 수원대학교 석사학위논문

5) 조철희(2004), 아파트 단지의 주동계획에 관한 연구, 서울시립대학교 박사학위논문

6) 나수연(1996), 공동주택의 자연통풍계획에 관한 연구, 수원대학교 석사학위논문

7) 한필원(1996), 農村地域 農家住宅의 이용패턴 變化에 관한 研究 - 生活空間을 中心으로-, 서울대학교 석사학위논문

8) 이선호(2000), 환경친화 건축의 계획특성에 관한 연구, 조선대학교 석사학위논문

9) 여창환(2001), 도시공동주택의 환경친화적 계획요소에 관한 연구, 계명대학교 석사학위논문

표 2. 선행연구를 통한 주거단지계획에 있어서 바람길 관련 주요요소

년도	연구자	연구내용	바람길 관련 주요요소
1999	이규혁	자연통풍을 이용한 아파트 건축계획	- 단지배치형태: 직각/평행/복합
			- 주동형태: -/┐/┌/┘/└자형
			- 인동 및 측동간격
2000	이정일	자연풍속 활용을 위한 공동주택 배치형태에 따른 풍향분포	- 주동배치: 일자/엇/중정/┐/┌자형
2004	조철희	자연통풍을 고려한 아파트단지의 주동계획	- 주동배치: 판상격자/판상중앙/탑상중앙/탑상배치
			- 필로티유무
2005	권준우	바람통로를 고려한 산비탈면 아파트 주동배치	- 주동배치: -/┐/□자형, 탑상형

김영석¹⁰⁾, 정충조¹¹⁾ 등의 선행연구에서 주거단지의 배치유형과 배치향 그리고 건물간의 인동간격 등을 고려하여 바람길의 효율성과 활용에 관한 연구가 활발히 진행되어 왔음을 알 수 있다.

이상을 바탕으로 본 연구의 정확한 바람모의실험을 위해 반드시 고려하여야 할 관련요소를 선별하면, 주거단지 계획 차원에서의 주풍향에 대한 건축물의 배치형태, 높이, 건물간의 이격거리와 건축적 차원에서의 필로티 도입유무 등에 따라 주거단지 내 공기의 흐름에 많은 영향을 주는 것으로 파악되었다<표 2 참조>.

III. 사례연구

1. 대상지 선정 및 특성

본 연구는 주거단지개발로 인해 발생할 수 있는 도시미기후의 변화, 특히 바람의 영향을 미리 예측·고려하여 그 영향을 최소화하여 거주민의 주거환경에 있어서 쾌적함을 확보하고자 하는 것이 목적이라 할 수 있다. 따라서 본 연구의 대상지 선정에 있어서 우선적 고려사항은 주

거지와 주변환경이다. 즉 바람의 형성이 양호한 주변환경을 가지고 있는 주거단지가 대상지 선정의 최우선 기준이라는 것이다. 이에 본 연구의 사례대상지는 도시자연공원과 농경지, 임상 및 식생상태가 양호하게 위치하고 있는 대구시 달서구 도원동 일대로 선정하였으며 그 구역계는 <그림 2>와 같다.

사례대상지는 대구시 달서구 도원동 일원(도원동 639번지 일원)에 면적은 32,364 m²으로 대구시 도심으로부터 서남방향으로 약 8.8 km로 지점에 위치하고 있다. 해발평균 40~60 m로 온대기후에 속하며, 북쪽으로 와룡산, 남쪽으로 앞산이 위치하고 있는 분지형 지형을 이루고 있다.¹²⁾

2. 사례대상지 주변지역에 대한 기초조사

사례대상지 주변지역의 바람형성기능을 분석하기 위해서 먼저 대상지 및 주변지역의 지형정보 구축을 위한 기초자료를 수집하고, 이를 통해 취득한 자료를 데이터베이스화한 후 우선적으로 지리정보시스템을 이용하여 대상지 주변지역의 지형도를 작성하였다<그림 3 참조>.

사례대상지 및 대상지 일대의 지형고도는 최고표고 515.0 m, 최저표고 45.0 m로서 표고차는 470.0 m로 경사지형을 이루고 있으며, 대상지는 약 80.0 m 표고에 위치

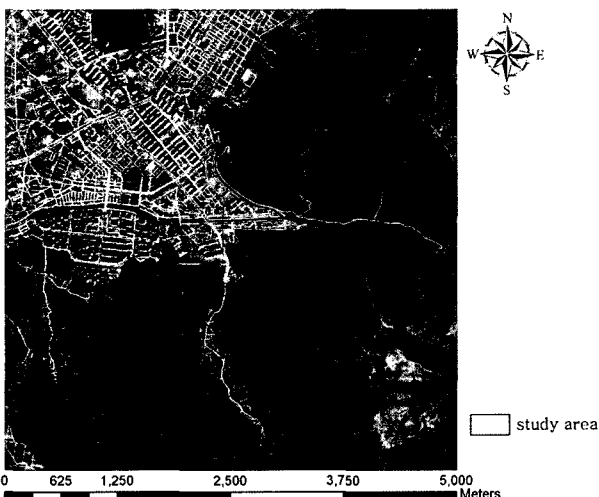


그림 2. 사례대상지와 그 주변지역 위치도

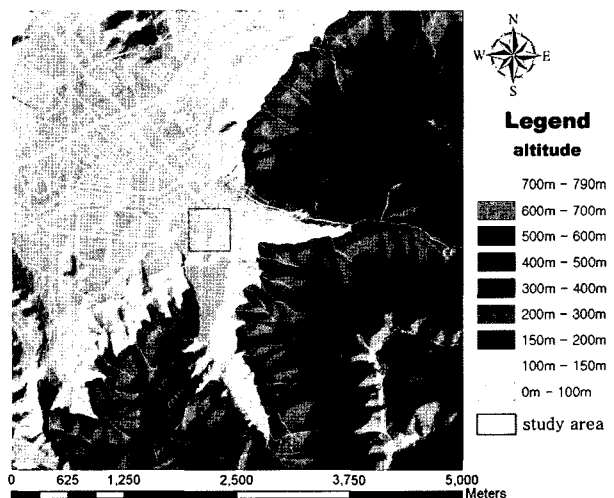


그림 3. 대상지 및 주변지역 지형도

10) 김영석(2002), 주거환경의 개선을 위한 공동주택단지계획에 관한 연구, 인하대학교 석사학위논문

11) 정충조(2005), 환경친화형 주거단지 계획에 관한 연구, 연세대학교 석사학위논문

12) 대구광역시 달서구청 홈페이지(<http://www.dalseo.daegu.kr/>)

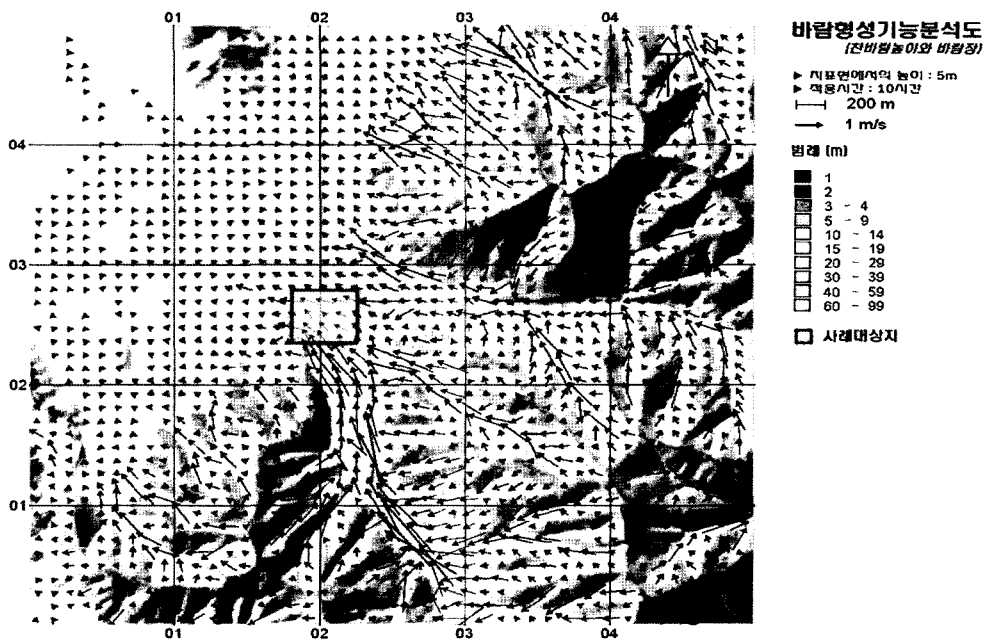


그림 4. 사레대상지 주변지역 바람형성기능분석도

하고 있는 것으로 나타났다. 전체적으로 북서측에서 남측과 동측으로 고도가 올라가면서 경사가 형성되는 전형적인 분지의 외곽형태를 띠고 있다.

이러한 지형정보를 바탕으로 하고 환경부의 토지피복분류를 기준으로 하여 사레대상지 주변지역의 바람형성기능을 분석한 결과는 다음 <그림 4>와 같다.

그림 사레대상지 바람장미도 <그림 4>에 의한 바람형성기능에 대한 분석결과를 보면, 사레대상지를 향해 지표면에서의 높이 5m를 기준으로 동풍과 남풍이 대략 초속 1m/s로 불어오는 것으로 분석되었다. 이러한 분석결과는 <그림 5>에서의 사레대상지를 대상으로 한 2006년 8월

30일부터 2006년 9월 8일까지 약 10일간 자동기상관측장치(AWS)를 이용한 실측값, 즉 평균풍향과 풍속값과 유사한 결과를 나타내어, 바람형성기능에 대한 신뢰성을 높여 줌과 동시에 차후 사레대상지를 대상으로 한 다양한 바람모의실험을 위한 초기값 설정에 있어서의 근거를 제시해 주고 있다.

이상의 기초조사를 통해 사레대상지 주변지역의 지역기후기능, 특히 바람길의 특성을 정리하면, 주풍향은 동풍과 남풍으로 나타났고 평균초속은 1m/s인 것으로 조사되었다. 따라서 본 연구에서는 도시미기후모델인 MUKLIMO_3를 활용해, 기초조사를 통해 나타난 사레대상지 주변지역의 지역기후기능을 최대한 유지할 수 있는 방향의 다양한 모의실험을 수행함으로써 최적의 계획기법을 살펴보고, 이러한 결과를 통해 환경친화적 주거단지계획기법을 도출해 보고자 한다.

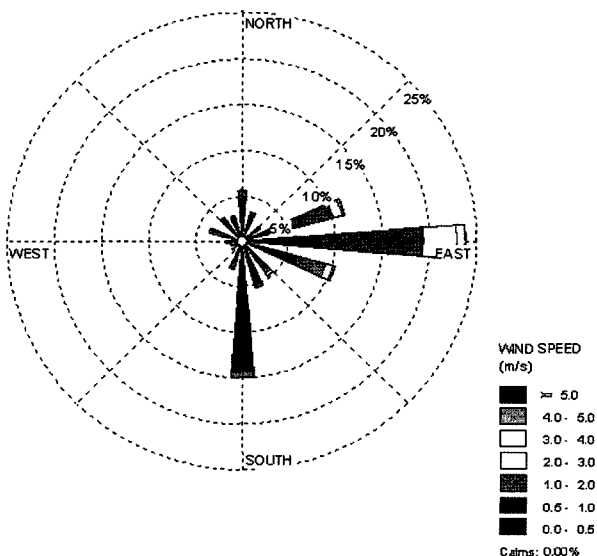


그림 5. 사레대상지 바람장미도

3. 주변지역 바람길을 고려한 사레대상지 모의실험 · 분석
먼저 사레대상지에 대한 개괄적 현황을 살펴보면, 사레대상지는 제2종 일반주거지역으로써 건축면적은 5,199.96 m²과 지상연면적 71,461.57 m²이고 지하연면적은 23,299.03 m²으로 계획되어 있다. 단지배치현황은 <그림 6>에서와 같이 6개의 동으로 구성되어 있으며 지하2층과 지상 최대 19층으로 판상형과 탑상형의 배치로 구성되어 있다.

이상의 사레대상지 현황을 중심으로 본 절에서는 주변지역의 바람길을 고려한 다양한 각도에서의 모의실험을 수행하고자 하는 바, 이에 대한 초기입력자료는 기초조사를 통해 도출된 사레대상지 주변지역에 대한 기초조사 결과를 바탕으로 하였으며, 그 세부내용은 다음 <표 3>과 같다.

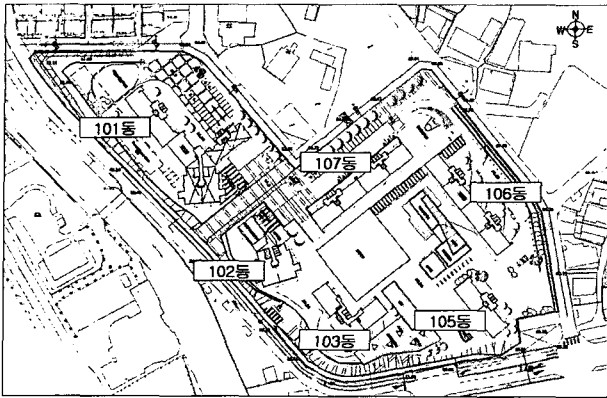


그림 6. 사례대상지 공동주택단지 배치계획

표 3. 모의실험을 위한 초기입력자료와 조건

적용모형	MUKLIMO_3(도시미기후모델)
풍 속	평균치 0.98m/s를 고려하여 1 m/s로 고정
풍 향	동풍(90°)과 남풍(180°)
수직범위	수직범위 4.5 m를 중심으로 분석
지면저철기값	0.03
모의실험조건	개발계획 전 · 후, 주동배치, 필로티유무

1) 모의실험 I - 개발 전 · 후 사례대상지 바람길 모의실험

모의실험 I에서는 사례대상지 내에 공동주택단지가 개발되기 전과 후의 바람유동상태를 파악하고자 수행되어졌다. 대상지는 제2종 일반주거지역에 해당하며 대체적으로 저층주거단지로 구성되어져 있고, 도로변에는 상가들이 위치해 있다. 또한 사례대상지 남동측은 고층의 아파트단지로 둘러싸여 있으며, 남서측에는 5층 규모의 종교시설이 위치해 있는 것으로 파악되었다.

이러한 현황을 가진 사례대상지 개발 전 바람유동상태의 모의실험 결과, <그림 7>의 풍향이 동풍(90°)인 조건에서는 남동쪽에 고층 아파트가 위치해 있지만 별다른 정체현상 없이 바람길이 원활히 사례대상지로 형성되는 것으로 나타났으며, 풍향이 남풍(180°)인 조건에서는 <그림 8>에서와 같이 대상지의 일부분, 즉 저층의 단지로 배치되어 있는 지역은 무리없이 바람길이 형성되는 것으로 나타났으나, 기존의 남동쪽의 고층 아파트로 인해 사례대상지 일부분은 바람흐름의 정체가 발생함을 알 수 있었다. 결론적으로 개발 전 사례대상지의 바람길 흐름은 주변의 고층 아파트 단지가 위치해 있음에도 불구하고 양호한 것으로 나타났다.

다음으로 공동주택단지 개발계획에 의한 조건, 즉 6개의 탑상형과 판상형의 주동형태로 구성되어 있는 혼합배치를 보이고 있는 조건에 따른 모의실험 결과를 보면, 풍향이 동풍(90°)인 경우에는 단지배치로 인해 바람의 흐름이 두 개로 나뉘어져 단지외부로 흘러가고 단지내부에서는 정체현상을 보여주고 있는데, 특히 101동 단지 주변에서는 바람흐름에 있어서 와류현상을 보여주고 있다. 그리고 풍향이 남풍(180°)인 조건에서의 모의실험에서도 90°와 전체적인 바람의 유동이 유사하였지만, 풍향의 특성으로

인해 103동 단지 주변에서 정체현상을 보여주고 있다. 이러한 정체현상을 보다 정확히 보여주기 위해 오염원 확산정도를 함께 그림에서는 보여주고 있다<그림 7 참조>.

이를 개발 전과 비교해 보면, 아파트 단지배치로 인한 단지 외부의 바람흐름은 주어진 풍향조건에 따라 각각 원활히 흐르는 것으로 나타났지만, 아파트 단지 내부의 바람흐름은 와류현상과 함께 전반적으로 정체되는 것으로 나타나 공동주택계획에 따라 바람유동에 상당한 영향을 미치는 것으로 분석되었다.

2) 모의실험 II - 단지배치 수정에 따른 바람길 모의실험

바람모의실험 II에서는 앞서 수행한 모의실험 I을 바탕으로 하여 기존 개발계획에 따른 배치계획과 공동주택단지 내 단지배치 수정에 따른 바람흐름의 변화를 보다 명확히 파악하기 위해 오염원 확산실험과 함께 모의실험을 수행하여 결과를 살펴보았다. 그 결과는 <그림 7>에서와 같이 오염물질 확산 농도의 형태는 유사하지만 주풍향을 고려한 단지배치계획 수정안에 있어서의 오염물질이 1세제곱 미터당 차지하는 농도가 더 낮게 나타나 바람흐름에 있어서 보다 원활한 것으로 나타났다. 이러한 모의실험 결과는 주풍향을 고려한 단지배치계획이 단지내부에서 외부로의 바람흐름을 더욱 원활하게 하는데 도움이 될 수 있다는 근거를 제시하고 있다.

3) 모의실험 III - 바람모의실험 II의 조건+필로티

바람모의실험 III에서는 사례대상지 바람모의실험 II의 조건을 그대로 유지하고 건축적 측면의 고려요소 중 가장 중요한 역할을 수행하고 있는 필로티를 모든 주동의 1층에 설치하는 조건으로 바람모의실험을 수행하였다. 그 결과는 <그림 7>에서와 같이 1층 전면 필로티로 인해 기존 단지배치와 주풍향을 고려한 단지배치가 바람의 흐름에 따라 넓게 확산되어 오염물질 농도가 고르게 분포됨을 알 수 있다. 하지만 바람모의실험 II에서와 마찬가지로 주풍향을 고려한 단지배치 수정을 하고 1층 전면에 필로티를 설치한 경우가 그렇지 않은 경우보다 오염물질 확산정도가 높은 것으로 분석되었다. 이러한 결과는 주풍향에 따른 단지배치와 함께 필로티를 고려한 건축계획에 있어서 바람의 흐름 및 바람길의 유동에 상당한 영향을 미치는 것으로 분석되어, 향후 공동주택단지계획 시에 반드시 고려되어야 할 요소로 사료된다.

IV. 지역기후기능을 고려한 주거단지계획기법

이상의 바람모의실험을 통해 주거단지계획에 있어서 쾌적한 주거환경 창출을 위한 고려요소로서 주변지역 미기후의 역할과 기능, 그리고 주거단지계획에 있어서 이러한 미기후 고려의 필요성에 대해 살펴보았다. 이러한 결과를 바탕으로 지역기후기능을 고려한 주거단지계획기법에 대해 간략히 요약하면 다음과 같다.

1) 주거단지 주변지역의 주풍향을 고려한 주동배치계획 주동배치계획에 따른 동풍(90°)과 남풍(180°)에서의 모

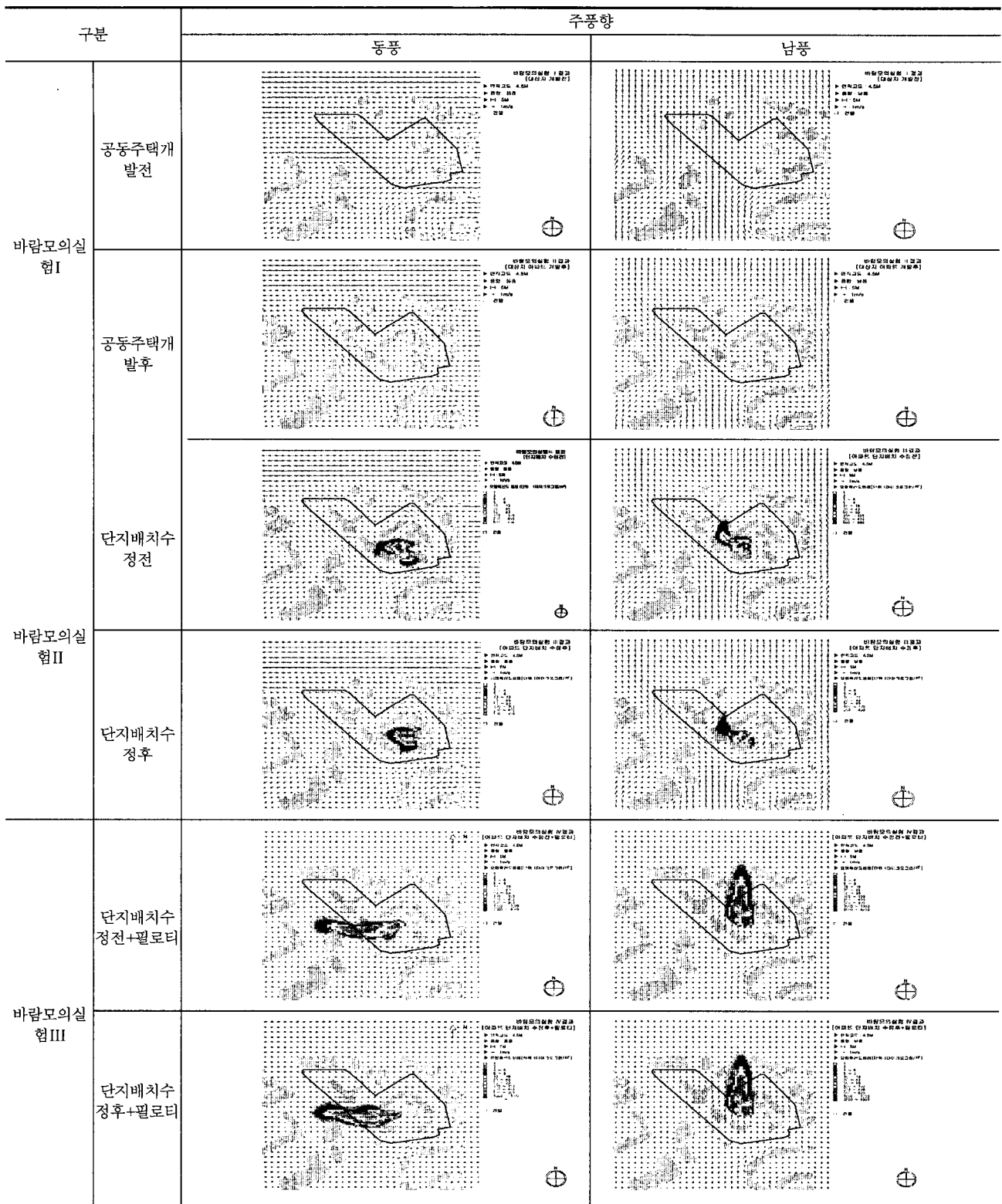


그림 7. 사례대상지 바람모의실험 결과

의실험결과를 보면, 대상지 내에 판상형으로 이루어져 북쪽을 기준으로 했을 때 각각 225°와 315°의 각을 이루는 배치(그림 6에서의 106동과 107동)로 인해 90°에서 불어오는 바람이 지체되는 현상, 즉 와류현상을 보여주고 있다. 또한 탑상형의 배치형태도 180° 보다는 90°에서 바람흐름에 있어서 역시 유동적이지 못하였다.

일반적으로 ‘—’ 자형의 배치는 동서방향으로 배치했을 시 바람길 흐름에 유리한 배치유형이지만, 주풍향에 의한 배치 각도로 인해 본 모의실험에서 문제가 발생하였다. 앞서 선행연구에서도 언급하였듯이 단지의 배치가 바람길에 영향을 미치는 요소로 판단되며, 특히 주풍향을 고려하지 않은 배치는 많은 문제를 야기시킬 수 있는 요소

로 판단된다. 즉, 대상지와 같은 두 개의 주풍향이 발생하는 지역에서는 한쪽의 풍향에만 치우친 배치는 지양하는 것이 바람직하다.

2) 주거단지 내 쾌적성 유지를 위한 건축물 필로티계획 바람모의실험 III에서 필로티 유무에 따라 90°와 180°에서 각각 모의실험을 수행한 바, 필로티 설치로 인해 단지 내의 바람흐름이 원활함을 알 수 있었다. 조철희¹³⁾에 따르면 건물의 하부 1층에 위치하는 필로티는 동선계획, 옥외공간과의 연계성, 통풍계획의 고려 등에 있어서 다양한 기능과 용도에 적합한 형태라고 할 수 있다. 즉, 공동주택단지에서 필로티의 설치는 주동입면의 다양화 및 단지의 개방감을 유도하기 위한 단지계획에 있어서의 건축형태로 구분할 수 있으며, 이를 통하여 친환경적인 공간조성 및 확보 등의 이점을 창출할 수 있는 계획기법이라 할 수 있으며, 특히 판상형 위주의 주동배치에 있어서의 1층 전면개방은 주거단지 내 쾌적한 대기환경 유지에 아주 유리한 측면을 지니고 있음을 알 수 있다.

3) 계획수립단계부터의 지역기후기능에 대한 고려 필요 도시미기후는 파괴되면 돌이킬 수 없는 불가역성의 특성을 지니고 있다. 따라서 향후 주거단지계획에 있어서는 반드시 개발계획 이전에, 즉 계획수립단계에서부터 계획대상지와 그 주변지역의 미기후에 대한 고려가 이루어져야 할 것으로 사료된다.

V. 결 론

본 연구는 주거단지개발계획에 있어서 주변지역의 기후기능, 특히 바람길을 고려한 친환경적인 주거단지개발에 대한 중요성을 부각시키기 위해 수행되어졌으며, 이를 위해 도시미기후모델인 MUKMLIMO_3을 이용한 다양한 모의실험을 통하여 검증하고 분석하였다. 그 결과, 주거단지계획에 있어서 주변지역의 주풍향에 대한 고려와 건축계획차원에서의 필로티 설치가 적극 도입되어야 할 최우

선적 계획기법으로 도출되었다. 또한 도시미기후, 특히 바람길과 같은 요소들은 사전환경성 검토 등과 같은 사전적 조치와 함께 이루어질 수 있는 항목으로, 이를 위한 제도적 장치가 뒷받침되어진다면 더욱 효율적인 주거단지계획을 수립할 수 있으리라 사료된다.

끝으로 이러한 도시미기후에 대한 연구는 향후 종합적·지속적으로 수행되어야 할 것이며, 나아가서는 지구단위계획 수립 시에도 이러한 고려가 반드시 병행하여야 할 것으로 판단된다.

참 고 문 헌

1. 김영석(2002), 주거환경의 개선을 위한 공동주택단지계획에 관한 연구, 인하대학교 석사학위논문.
2. 나수연(1996), 공동주택의 자연통풍계획에 관한 연구, 수원대학교 석사학위논문.
3. 여창환(2001), 도시공동주택의 환경친화적 계획요소에 관한 연구, 계명대학교 석사학위논문.
4. 오성남 · 임영권(1999), 기상특성과 지리정보를 이용한 도시계획, 한국지리정보학회지 2권3호.
5. 이규혁(1999), 자연통풍을 이용한 아파트 건축계획에 관한 연구, 수원대학교 석사학위논문.
6. 이선호(2000), 환경친화 건축의 계획특성에 관한 연구, 조선대학교 석사학위논문.
7. 이정일(2000), 자연풍속 활용을 위한 공동주택 배치형태에 따른 풍향분포에 관한 연구, 수원대학교 석사학위논문.
8. 정충조(2005), 환경친화형 주거단지계획에 관한 연구, 연세대학교 석사학위논문.
9. 조철희(2004), 아파트 단지의 주동계획에 관한 연구, 서울시립대학교 박사학위논문.
10. 한필원(1996), 농촌지역 농가주택의 이용패턴 변화에 관한 연구-생활공간을 중심으로-, 서울대학교 석사학위논문.
11. Andreas Matzaraki (2005), International Association for Urban Climate (IAUC) Newsletter 11.

(接受: 2007. 1. 25)

13) 조철희(2004), 아파트 단지의 통풍계획에 관한 연구, 서울시립대학교 박사학위논문, p.61