

## 창원공단 주요 악취 민원 발생지역 주변 악취발생 현황조사 및 저감방안에 관한 연구

오일환 · 서정윤 · 김태형

창원대학교 환경공학과

(2008년 1월 17일 접수; 2008년 3월 24일 채택)

### Measurement of Complex Odor from Industries and Regulated Odorous Substance in Public Complaint Areas of Changwon Industrial Complex, and Its Reduction Countermeasure

Il-Hwan Oh, Jeoung-Yoon Seo and Tae-Hyung Kim

Department of Environmental Engineering, College of Engineering, Changwon National  
University, 9 Sarim-Dong, Changwon, Gyeongnam 641-773, Korea

(Manuscript received 17 January, 2008; accepted 24 March, 2008)

#### Abstract

5 public complaint areas against odor in Changwon Industrial Complex were selected and investigated to clear up the cause of the complaint. 16 companies operated in public complaint areas were visited and had a grip of their situation about odor generation and treatment. Two samples at its site boundary of each company were taken to measure complex odor unit. Complex odor unit at the site boundary of investigated companies in the public complaint areas, for the most part, exceeded standard(odor unit 20) in industrial area. It was due to that this area was not designated as odor control region and that there are also many problems in current laws of Odor Protection Act, Air Quality Act and regional legislation. Accordingly, It will be necessary to revise the related legislation, to organize governance, to financially support the improvement of environmental facilities and to enforce guidance and the regulation rigidly for the odor emission reduction in Changwon Industrial Complex.

**Key Words** : Identify cause of odor, Complex odor, Regulated odor substances

#### 1. 서 론

창원국가산업단지(이하, 창원공단 이라함)는 경제개발계획의 일차적 목표인 중공업(공작기계, 산

업설비, 항공 산업 등)의 육성 정책으로 조성된 기계공업 전용 임해산업단지<sup>1)</sup>로써 1973년 국가 정책사업의 일환으로 개발에 착수하여 1980년 4월 1일 완공한 우리나라 최초 계획도시이며, 도시 형태는 분지 형으로 창원대로를 중심으로 남쪽은 공업지역이고 북쪽은 주거와 상업지역으로 분포되어 있다<sup>2)</sup>.

창원시 당초 도시계획은 인구 30만 명 수용 규모였으며 1980년 창원의 인구는 112천명으로<sup>3)</sup> 2007년 현재 50만 명 보다 현저하게 적어 창원대로 주변에

Corresponding Author: Il-Hwan Oh, Department of Environmental Engineering, College of Engineering, Changwon National University, 9 Sarim-Dong, Changwon, Gyeongnam 641-773, Korea  
Phone: +82-055-213-3742  
E-mail: ohih59@hanmail.net

는 아파트가 없었으나 도시팽창에 따라 창원대로를 중심으로 공단별 준공업지역에도 아파트가 건립되고, 공단의 각 사업장에서 발생하는 환경오염물질이 주거지역에 미치는 영향을 완화하기 위해 창원대로와 주거지역 사이에는 완충녹지를 확보하고 수림대를 조성할 계획이었다. 그러나 지역주민의 각종 생활편의시설 확충 요구가 팽배해지면서 완충녹지에 수목 식재와 운동장등 체육시설을 병행 설치함으로써 본래의 완충기능이 다소 저하된 상태이다(Fig. 1)

창원공단은 우리나라 기계 산업의 본산으로 기계 부품, 자동차, 가전제품, 철강류, 공작기계 등을 생산하고 있으며, 2005년 말까지 4,199개 업체가 창원시에 입주해 있었는데 이중 3,692개 업체는 산업단지 내에 그리고 507개 업체는 산업단지 외에서 가동하고 있다<sup>4)</sup>. 이렇게 많은 사업장들이 생산 활동을 수행함에 따라 환경오염을 초래하는 원인자로서 창원시민들에게는 관심의 대상이 되고 있는 것도 사실이다.

아울러 환경오염의 종류는 다양하지만 대기오염의 하나인 악취는 감각적이고 주관적인 오염물질로 상황 또는 개인의 성향에 따라 문제의 심각성 여부

와 정도가 판단되기 때문에 정량적인 측정이 어려운 물질이다. 그러나 이러한 악취로 인한 민원이 계속 발생하고, 쾌적한 생활환경을 원하는 요구가 점점 커지기 때문에 이를 충족시키기 위해서는 반드시 악취문제를 해결해야만 한다.

최근 산업단지와 인접해 있는 주거지역에서 악취 민원이 지속적으로 제기됨에 따라 산업단지 중심 악취관련 조사연구<sup>5~10)</sup>, 악취 원인물질 조사 분석<sup>11~14)</sup> 악취 저감방안 연구<sup>15,16)</sup>가 활발히 수행되고 있으나, 창원공단은 악취관련 조사가 거의 이루어지지 않은 상태이다. 이에 본 연구에서는 창원공단과 인접해 있는 주거지역 주민의 악취 민원 해소를 위해 민원 발생지역 영향권 내 소재하고 있는 악취관련 업체를 선정하고 어떤 사업장에서 얼마만큼의 악취가 발생하는지 파악하기 위해 대상 업체를 방문하여 주요 악취배출 및 방지시설 설치운영 실태와 악취배출 원인을 조사하는 한편, 악취발생이 많은 부지 경계지점에서 공기희석관능법으로 악취농도를 측정하고 악취배출 업소에 대한 현행 법률적, 행정 제도적 규정사항을 검토하는 등 향후 창원 공단의 효율적 악취관리 수립 방안을 마련하고자 한다.

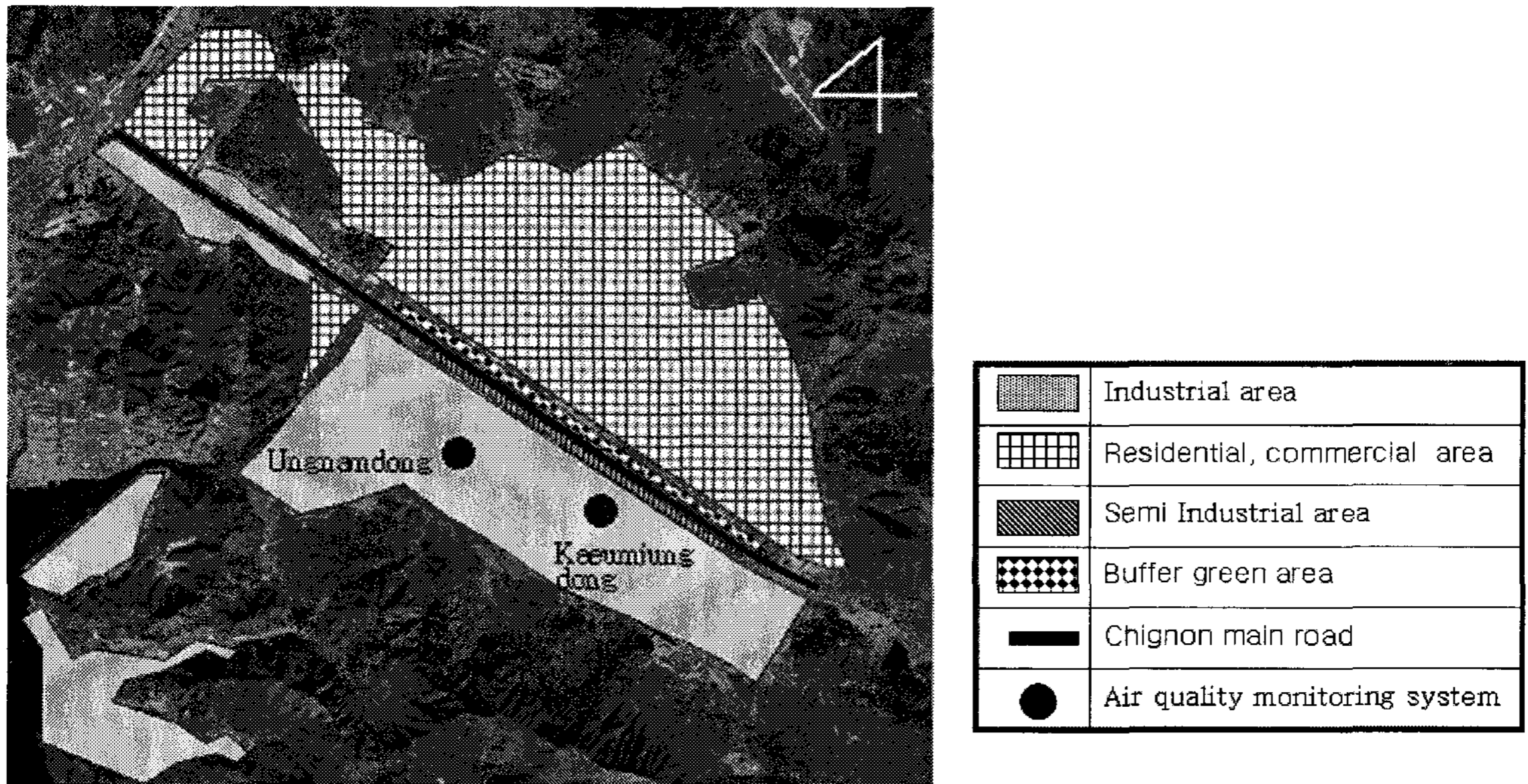


Fig. 1. Status of supplies areas arranged in Changwon industrial complex.

## 2. 재료 및 방법

본 연구는 2006년 5월부터 11월에 걸쳐 창원 공단 내 주거지역과 인접한 주요 악취배출 사업장을 선정 방문하여 악취관련 배출시설 조사 및 부지경계선 지점에서 악취농도를 측정 하였다.

### 2.1. 기초자료 조사

기초자료 조사는 본 연구 수행을 위하여 조사대상 범위를 선정하기 위한 과정으로 먼저 2005년도 통계청 자료를 이용하여 제조업종별로 창원시 가동업체를 분류하였다. 그리고 창원 공단 내 배출시설 중 악취배출과 관련된 시설들을 악취방지법시행규칙 제3조 별표2에 따라 분류한 후 그동안 공단으로 인해 창원 시에 접수된 악취관련 민원발생 실태를 분석하고 이를 바탕으로 공단과 인접한 주거지역 중심 악취 민원 발생권역 및 방문조사 대상 업체를 선정하였다.

### 2.2. 악취관련 배출 및 방지시설 조사

민원발생지역 영향권 내 소재하고 있는 악취관련

업체를 방문하여 주요 악취배출 및 방지시설 설치 운영실태를 조사 하였다.

### 2.3. 악취농도 조사

악취관련 방문업체 허용 하에 악취가 가장 많이 발생하는 공정의 부지 경계지점 2곳을 선정하여 10ℓ 용 가스 샘플링 테프론 백과 가스 샘플링 펌프를 이용 채취후 Olfactometer(ECOMA TO7) 장치를 이용하여 공기희석 관능 법으로 악취를 측정하였다.

## 3. 결과 및 고찰

### 3.1. 악취배출시설 현황

통계청에서 한국표준산업분류표에 따라 분류한 2005년도 시·군별 사업체 기초통계자료에<sup>17)</sup> 의하면 창원시 가동업체 제조업종별 업체 수는 Table 1과 같으며, 총 4,199업체 중 기타기계 및 장비제조업이 1,122(26.7%)개 업체로 가장 많았고, 다음으로 조립 금속제품 제조업이 866(20.6%), 음식료품 제조업 390(9.3%), 기타 전기기계 및 전기변환 장치 제조업 331

Table 1. Company number of each manufacture category operated in Changwon in 2005

Manufacture category	No.	Ratio(%)
Food products & beverages	390	9.3
Textile	44	1.0
Sewn wearing apparel & fur articles	33	0.8
Tanning & dressing of leather, luggage & footwear	5	0.1
Wood & products of wood & cork	83	2.0
Pulp, paper & paper products	15	0.3
Publishing, printing & reproduction of record media	205	4.9
Coke, refined petroleum products & nuclear fuel	4	0.1
Chemicals & chemical products	21	0.5
Rubber & plastic products	93	2.2
Nonmetallic mineral products	50	1.2
Manufacture of basic metals	133	3.2
Fabricated metal products	866	20.6
Machinery and equipment n. e. c	1,122	26.7
Computers & office machinery	7	0.2
Electrical machinery & apparatuses n. e. c	331	7.9
Electric components, radio, TV & communication equipment	134	3.2
Medical precision & optical instruments, watches & clocks	110	2.6
Motor vehicles & trailers mfg.	313	7.4
Other transport equipment	62	1.5
Furniture & articles n. e. c	175	4.2
Recycling	3	0.1
Sum	4,199	100.0

**Table 2.** Number of odor source by each category of business in Changwon

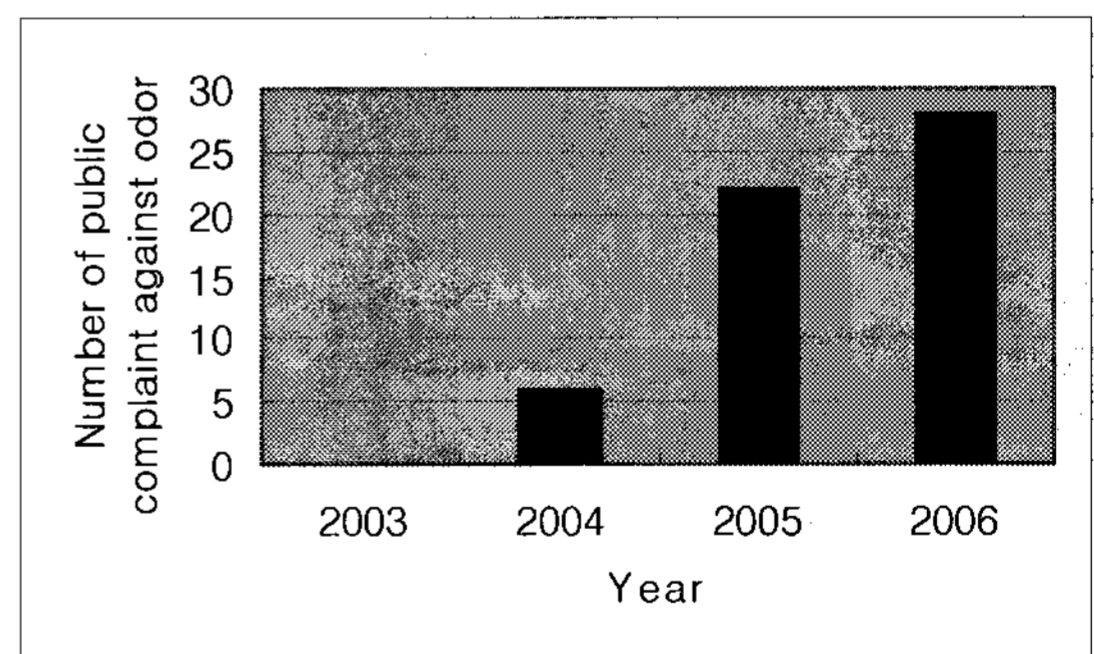
Category of business	No.	Ratio(%)
Processing & preserving of fishes	1	0.4
Other food products	12	4.2
Manufacture of dyes and pigments	1	0.4
Synthetic rubber and plastic products	39	13.7
Manufacture of asphalt products	1	0.4
Melting & smelting of metals	125	44.1
Treatment of metal, metal products, machine, furniture & other products	43	15.2
Paints, printing Ink and mastic	12	4.2
Waste storage processing facilities	3	1.1
Processing, preserving of meat	1	0.4
Prepared animal feed	1	0.4
Tanning & dressing of leather	1	0.4
Publishing & service activities related to printing	5	1.7
Refined petroleum products	1	0.4
Fertilizers & nitrogen compounds	1	0.4
Manufacture of man-made fibers	8	2.8
Insulated wires and cables	2	0.7
Recycling	2	0.7
Manufacturing all other industries n. e. c.	24	8.4
Sum	283	100.0

(7.9%), 자동차 및 트레일러 제조업 313(7.4%) 순이다.

또한 창원시 배출시설 중 악취배출과 관련된 시설을 악취방지법시행규칙 제3조, 별표2에 따라 분류하면 Table 2와 같으며, 총 283개 업체 중 금속의 용융 제련시설 125(44.1%)개 금속, 금속제품, 기계, 장비, 가구 및 그 밖의 제품 등의 표면처리시설(절연선 및 케이블 제조시설 제외) 43(15.2%)개 합성고무 및 플라스틱물질 제조시설 39(13.7%)개 분류 외 24(8.4%)개 그 밖에 식료품 제조시설 12(4.2%)개 도료, 인쇄잉크 및 유사제품 제조시설 12(4.2%)개 출판 및 인쇄관련 시설 5(1.7%)개 업체이다.

### 3.2. 악취 민원 발생 실태 분석

2003년부터 창원 시에 접수된 악취 민원 건수는 Fig. 2와 같으며 2003년에는 악취관련 민원이 한 건도 접수되지 않았으나 2004년도에는 6건, 2005년도 22건, 2006년도 28건으로 매년 증가하고 있으며 계절별로는 봄과 여름에 집중 발생하였다<sup>18)</sup>. 그리고 접수된 악취관련 민원을 분석한 결과 공단과 인접한 악취 민원 발생지역은 5개권역 6개 지역으로 파



**Fig. 2.** Number of public complaint against odor in Changwon.

악 되었으며 민원 지역별 그 영향권 내 소재해 있으면서 Table 2의 악취관련 업종에 속하는 16개사업장을 방문조사 대상 업체로 선정하고 Table 3과 Fig. 3에 나타내었다.

### 3.3. 사업장 배출 및 방지시설 조사결과

사업장별 업체에 설치되어 있는 주요 대기배출시설과 방지시설을 조사하고 그 결과를 Table 4에 요

Table 3. Public complaint areas and visited company for research

Area number	Public complain area	Visited company for research
I	G village in Palyong Dong	a, b, c
	O Apt. in Palyong Dong	d, e, f
II	U Gas Station in Palyong Dong	g
III	D Apt. in Daewon Dong	h, i, j, k, l
IV	H Apt. in Namsan Dong	m
V	S Apt. in Seongju Dong	n, o, p

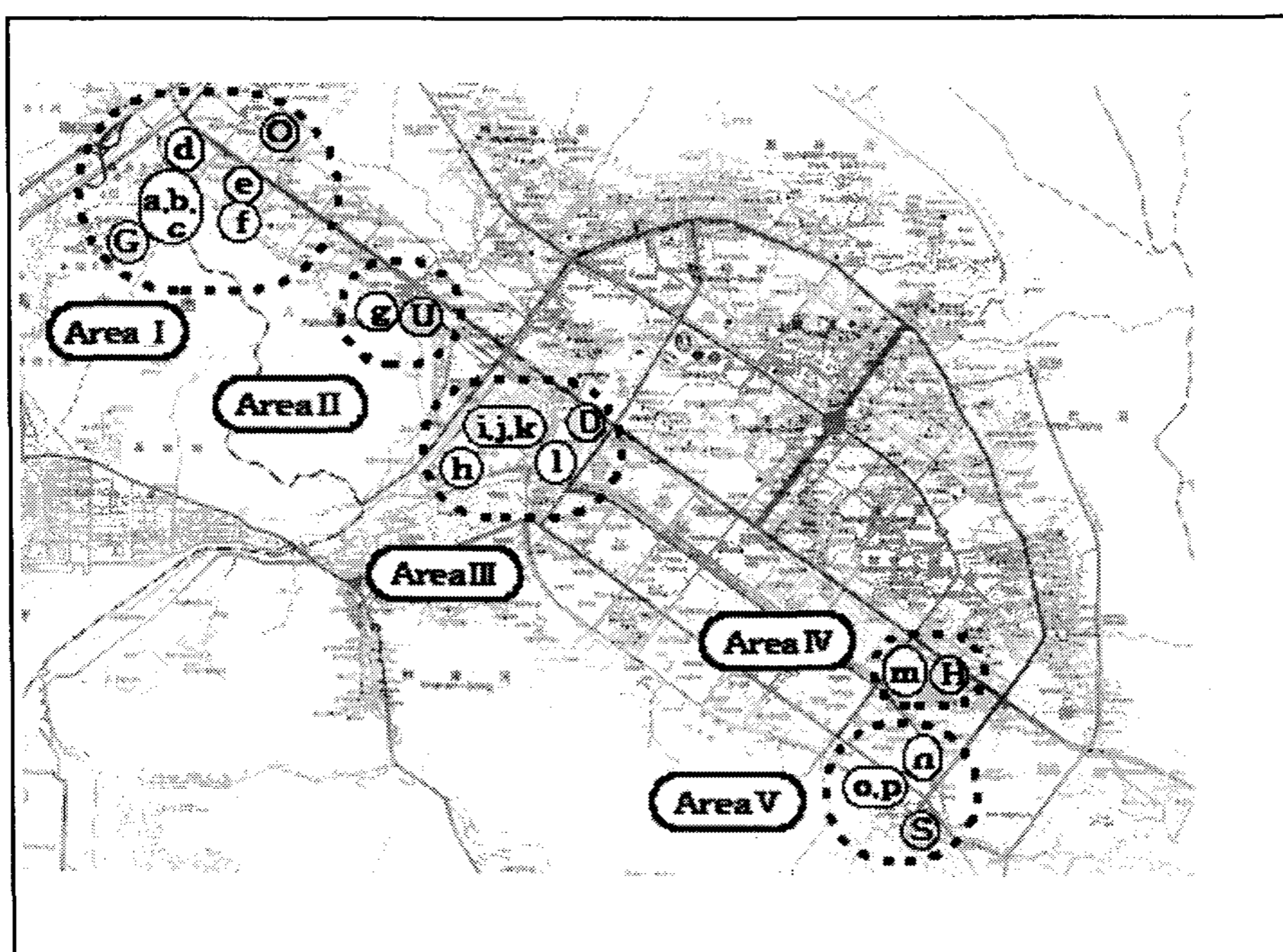


Fig. 3. Distribution of public complaint areas against odor and visited industries.

약하여 나타내었다.

I 권역 내에는 6개의 악취관련 배출업체가 있었으며 그 중 금속 표면처리 업이 3개 업체이고 식료 제조업이 3개 업체가 있다. a, b, c업체는 금속표면처리업체로 서로 인접하여 위치하고 있으며 탈지, 산 처리, 도금, 탈사 과정에서 발생하는 오염물질 방지를 위해 wet scrubber, activated carbon(A/C) tower, Pre-filter, bag filter 등이 설치되어 있었으나 각 배출 시설에서 발생된 오염물질이 외부 공기의 영향으로 후드에 충분히 포집되지 않아 산 처리가스 등이 주위에 영향을 미치고 있었다. d업체는 보일러에서 발생하는 오염물질 방지를 위해 multicyclone이 설치

되어 있었다. 그러나 간장제조 과정의 증자, 혼합, 발효시설에서 악취가 발생되고 있으나 별도 악취처리 시설이 없어 개방된 출입문을 통해 작업장 악취가 외부로 유출되고 있었으며 부지경계지점에 설치된 폐수처리장 악취도 영향을 미치고 있었다. e업체는 건조, 냉각, 선별 시설에 wet scrubber와 A/C tower 방지시설을 설치하고 증기에 의한 지방산 등을 제거하는 공정의 응축수를 저장하는 hot well에서 발생하는 악취를 처리하고 있으나 밀폐가 되지 않아 일부 유출된 악취가 자연환기구를 통해 외부로 유출되고 있었으며, f업체는 보일러에 electrostatic precipitator(E/P), 건조, 선별 시설에 multicyclone, 포장

**Table 4.** Products and, main air pollutant discharging and air pollution control facilities of visited companies during researching period

Area number	Name of company	Product	Main air pollutant discharging facilities	Air pollution control facilities
I	a	Treatment of metal	Oil removing, acid treatment, plating	Wet scrubber & A/Ctower
			Painting and, drying	Pre-filter & A/C tower
			Sand removing	Bag filter
	b	Treatment of metal	Remove oil, acid treatment, plating	Wet scrubber
			Sand removing	Bag filter
	c	Treatment of metal	Remove oil, acid treatment, surface treatment, plating	Wet scrubber
	d	Soy sauce	Boiler	multicyclone
e	Powdered oil	Drying, cooling, sorting	Wet scrubber & A/C tower	
f	Frima & coffee	Boiler	E/P	
		Drying, sorting	multicyclone	
		Package	Bag filter	
II	g	Bean curd	-	-
III	h	Tuna can	Boiler	Cyclone
			Waste incinerator	Cyclone, wet scrubber, bag filter
	i	Business waste destruction by fire	Incinerator(3.0t/hr×1, 1.5t/hr×2)	SNCR, SDR, bag filter, wet scrubber
	j	Asphalt	Heating, mixing, and sorting	Double cyclone, bag filter
			Asphalt storage	Bag filter
	k	Styrofoam	Boiler	multicyclone
	l	Founding	Reverberator	Cyclone, bag filter
			Smelting furnace	Cyclone, wet scrubber
			Electric furnace	Bag filter
			Sand pulverization, sorting, transfer, mixing, molding, shakeout, grinding	Bag filter
Coremaking			A/C tower	
Painting	Wet scrubber, A/C tower			
IV	m	Machine and machine part	Oil removing, quenching, drying	A/C tower
			Plating	Wet scrubber
			Painting	Wet scrubber & A/Ctower
			Sand removing	Bag filter
V	n	Founding	Electric induction furnace, crucible furnace	Pre-filter, bag filter
			Sand pulverization, sorting, transfer, mixing, molding, shakeout, grinding	Bag filter
			Coremaking	Wet scrubber
			Painting	Filter, A/C tower
	o	Welding rod	Remove oil, acid treatment, melting, plating	Wet scrubber
p	Short ball	Electric induction furnace, drying, pulverization, sorting, polishing	Bag filter	

시설에 bag filter 방지시설을 각각 설치하고 작업장은 밀폐되어 있었으나 작업장내 맴도는 악취가 강제 또는 자연환기 시설을 통해 외부로 유출되고 있는 한편 두 업체 모두 부지경계지점에 위치한 폐수처리장의 악취가 외부에 영향을 미치고 있었다.

II 권역의 g업체는 생산과정에서 발생하는 악취공정은 없었으나 부지경계지점에 설치된 폐수처리장에서 악취가 발생되고 있었다.

III 권역에는 식료품제조, 폐기물처리, 아스팔트제조, 스티로폼제조, 금속용융제련 등 다양한 업종이

분포하고 있었다. 그 중 h업체는 보일러에 cyclone, 폐기물소각로에 cyclone, scrubber, bag filter, 방지시설이 각각 설치되어 있었고 소스와 참치 등 통조림 혼합 및 증자시설과 참치액적, 레토르트, 빵가루 혼합, 발효, 증자시설은 방지시설 설치 의무면제 대상시설로 되어 있었으나 이들 작업장에서 발생된 악취가 공장지붕 자연환기구를 통해 배출되고 있었고 부지경계지점에 있는 폐수처리장 악취 또한 주변에 영향을 미치고 있었다. i업체는 3기의 사업장 폐기물 소각시설에 selective non catalytic reduction(SNCR), semi dry reduction(SDR), bag filter, wet scrubber 방지시설이 설치되어 있었고 굴뚝에 Tele Monitoring System(TMS)가 설치되어 있어 소각 배가스는 잘 처리되고 있었으나 개방된 폐기물 보관장에서 악취가 발생되고 있었다. j업체는 아스콘 가열, 혼합, 선별 시설에 double cyclone, bag filter, 저장 시설에 bag filter 방지시설을 각각 설치하고 있었으나 혼합시설에서 악취가 발생되고 있는데 포집 처리하는 시설이 없었으며, k업체는 보일러에서 발생하는 오염물질 처리를 위해 multicyclone만 설치되어 있었고 스티로폼 판넬을 열선으로 절단하는 과정에서 발생하는 악취 포집 처리시설이 없어 개방된 출입구를 통해 배출되고 있었다. l업체는 용융로에 cyclone, wet scrubber, bag filter, 주형제작과 해체 및 주물가공 시설에 bag filter, 코아제작 시설에 A/C tower, 도장공정에 wet scrubber, A/C tower 방지시설이 각각 설치되어 있었으나 코아 제조과정의 미포집된 아민가스와 장입과 출탕 및 주형에 용융물질을 충전할 때 발생하는 흙 등이 작업장내에서 맴돌다가 개방된 출입문과 공장지붕 자연환기구를 통해 배출되고 있었다.

IV 권역 m업체는 공작기계 및 기계부품 제작하는 사업장으로 탈지, 담금질, 건조 공정에 A/C tower, 도금시설에 wet scrubber, 도장시설에 wet scrubber & A/C tower, 탈사시설에 bag filter 방지시설이 각각 설치되어 있었으며 이들 시설에 의해 악취도 같이 제거되고 있었다.

V 권역 n업체는 용융로에 pre-filter, bag filter, 주형제작과 해체 및 주물가공 시설에 bag filter, 코아 제작 시설에 wet scrubber, 도장공정에 filter, A/C tower 방지시설이 각각 설치되어 있었으나 주물과

정에서 발생하는 흙가스 등이 개방된 출입구와 공장지붕 자연환기구를 통해 배출되고 있었다. 또한 o업체는 탈지, 산 처리, 용해, 도금 공정을 밀폐하고 wet scrubber 방지시설이 설치되어 있었으며, p업체는 전기유도로, 건조, 분쇄, 선별, 연마 공정의 분진 제거를 위해 bag filter가 설치되어 있었다. 그리고 두 사업장 모두 작업장내 악취는 높지 않으나 이들 악취가 개방된 출입구와 공장지붕 자연환기구를 통해 외부로 유출되고 있었다.

### 3.4. 복합악취 농도 측정 결과

악취 민원이 발생하는 5개 권역 주변 악취관련 배출시설 16개 업체의 부지경계선 각 2개 지점에서 악취농도를 측정한 결과(Table 5) 5개 업체는 악취방지법시행규칙 제8조 별표3의 규정에 의한 공업지역 복합악취 배출허용기준(희석배수 20이하) 보다 낮거나 가깝게 배출되고 있는 반면 11개 업체는 대체로 높게 나타나고 있다.

각 권역별 악취 발생 실태를 분석해 보면 I 권역에 소재한 각 배출업체의 경우 a, b, c, e, 업체는 배출허용기준 전후로 발생되고 있었으나 d와 f업체는 두 지점 모두 배출허용기준보다 높게 발생되고 있는데 그 중 d업체는 부지 경계선에 위치하고 있는 폐수처리장과 작업공정 발생 악취영향인 것으로 판단되며, f업체는 작업공정은 건물 내 밀폐되어 있었으나 추출과 탈수공정에서 발생한 다량의 악취성 증기와 작업장내 맴도는 악취 등을 환기시스템에 의해 외부로 배출하고 있었고 부지경계선에 위치한 개방된 폐수처리장의 악취가 직접적으로 영향을 미치고 있어 높게 나타나고 있다.

II 권역에 소재하고 있는 g업체는 두부제조업체로 두부 생산과정에서 발생하는 냄새는 혐오성 악취도 아니고 약하기 때문에 경계지점1의 악취농도는 16 OU/m<sup>3</sup>로 배출허용기준 보다 낮게 나타나고 있었으나 경계지점2는 1,000 OU/m<sup>3</sup>로 높게 나타나고 있었는데 이것은 부지경계선에 설치되어 있는 폐수처리장의 폭기조 영향 때문이다.

또한 III 권역에는 5개 업체 중 l업체 경계지점1을 제외하고는 모두 배출허용기준 보다 높게 나타나고 있는데 그 원인은 각 사업장의 방지시설이 악취물질 처리시설 보다는 분진 등 대기오염물질 처리시설 위주로 설치되어 있어 작업장의 악취가 개방된

Table 5. Complex odor concentration at boundary point of visited industries

Area number	Company	Odor concentration(OU/m <sup>3</sup> )	
		Boundary point 1	Boundary point 2
I	a	21	18
	b	21	18
	c	21	18
	d	25	210
	e	17	14
	f	170	350
II	g	16	1,000
III	h	30	32
	i	27	25
	j	38	27
	k	60	36
	l	8	27
IV	m	25	24
V	n	10	76
	o	28	25
	p	14	15

출입문이고 공장지붕 자연환기구를 통해 외부로 유출되기 때문에 각 사업장마다 악취농도가 높게 나타나고 있는 것으로 판단된다.

그리고 IV권역의 m사업장은 배출허용기준 보다는 높으나 우려할 만큼 높은 농도는 아니며 V권역 3개 업체 중 n업체는 주물공장으로 코아제조 과정과 도장공정에서 발생하는 아민가스와 휘발성 유기화합물을 포집하여 처리하고 있었으나 일부 유출된 악취와 주물제조과정에서 발생한 복합악취 등이 개방된 출입구와 지붕 자연환기구를 통해 외부로 유출됨에 따라 경계지점 2에서는 높게 나타나고 있었으며 o업체는 1999년 6월 공장과 인접한 지역에 대단위 아파트가 건립되면서 악취관련 민원이 제기되어 악취발생시설을 밀폐하고 처리시설을 강화하는 한편 폐수처리장에도 덮개를 설치함에 따라 각 경계지점의 악취농도가 배출허용기준에 가깝게 나타나고 있으며, p업체는 쇼트볼을제조하는 업체로 악취물질 보다는 분진이 더 문제되고 있다.

### 3.5. 악취 민원 발생 원인분석

이상의 두 결과를 종합해 볼 때 실측 악취농도로부터 악취세기 예측에 대해 우리나라는 사업장 부지경계에서 악취규제 기준인 악취세기 2.5도 이하

는 악취농도로서 대략 10배 이하를 의미하고 공업지역에서의 대기 중 규제기준인 악취세기 3.0은 30~100배 이하에 해당함을 의미한다<sup>19)</sup>.

따라서 악취농도 측정결과 총 16개사업장 중 6개 사업장은 30 OU/m<sup>3</sup> 이상으로(Table 5) 폐수처리장이나 작업장의 악취가 개방된 출입문과 공장지붕 자연환기구를 통해 외부로 유출되기 때문에 이들 사업장에 의한 영향도 있을 것으로 판단된다.

그러나 공업단지나 생활주변에서 배출되는 악취 유발 물질의 영향은 대기오염 물질과 같이 대기 중으로 배출된 후 바람에 의한 이류과정과 확산현상 의해 이동하면서 반응 또는 침착의 과정을 거쳐 소멸하게 되며<sup>20)</sup> 창원공단 주변 악취 민원은 주로 봄과 여름에 발생하고 창원공단 대기오염 측정을 위해 설치된 웅남동과 가음정동 측정망의(Fig. 1) 기상 자료를 분석한 결과 웅남동의 봄, 여름 주풍 향은 남서풍이고(Fig. 4), 가음정동의 봄, 여름 주풍 향은 남동풍으로(Fig. 5) 시민일상 생활권역은 Fig. 1에서 보는바와 같이 풍하 측인 준 공업 지역과 주거, 상업 지역에 위치하고 있어 공단 내 전 사업장에서 배출되는 악취가 주거지역에 영향을 미칠 것으로 예상된다.



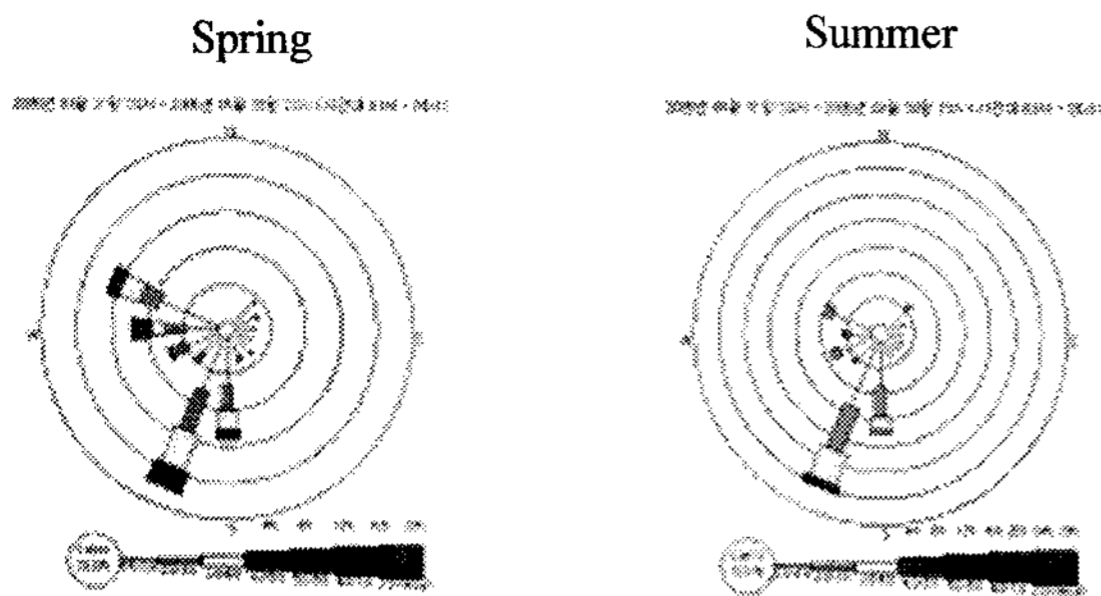


Fig. 4. Wind rose at ungnam dong.

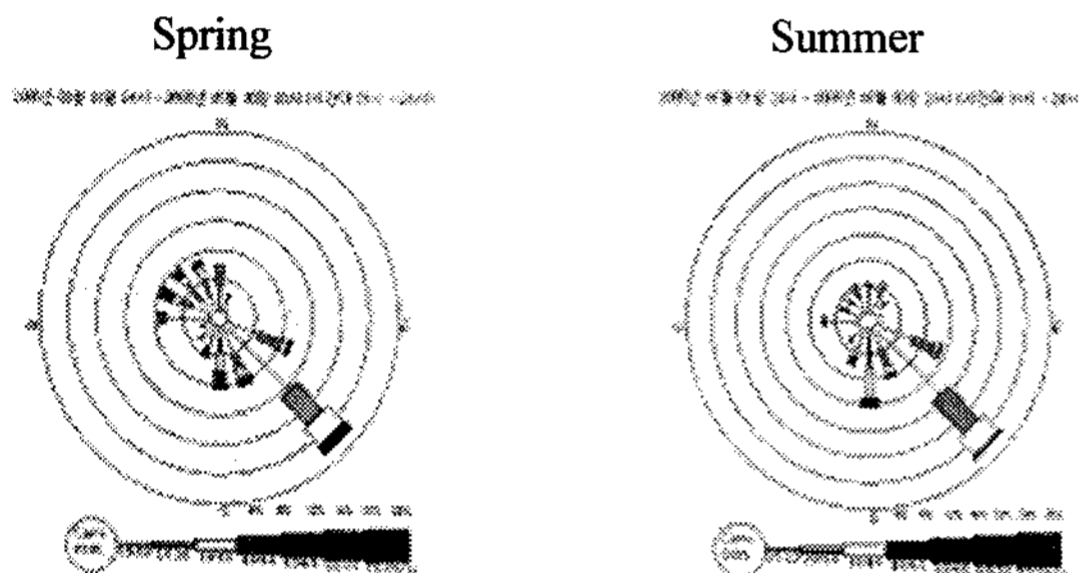


Fig. 5. Wind rose at kaeumjung dong.

### 3.6. 악취관리 법규 및 제도상 문제점 검토

#### 3.6.1. 악취관련 법규 검토

사업 활동과 관련하여 발생하는 악취방지를 위한 법적근거로는 악취방지법규가 있다<sup>21-23)</sup>. 이 법규에는 ①악취의 정의와 지정악취물질, 악취배출시설 ②악취방지를 위한 국가, 지방자치단체, 국민의 책무 ③악취관리지역 지정 및 악취배출허용기준 등에 관한 규정이 포함되어 있으며 주민의 생활환경 보전을 위해 사업장에서 배출되는 악취를 규제할 필요가 있다고 인정되는 지역은 시, 도지사가 악취관리지역으로 지정해야하고 악취관리지역 안에서 악취배출시설을 설치하고자 하는 사업자는 방지시설과 함께 설치신고를 의무화 하는 한편, 배출허용기준(악취방지법시행규칙 제8조 제1항의 복합악취 및 암모니아 등 12개 지정악취물질)을 준수토록 규정하고 있다. 그리고 배출허용기준 만으로는 주민의 생활환경 보전이 어렵다고 인정되는 경우에는 조례로 엄격한 배출허용기준을 정할 수 있으며 악취배출시설이 허용기준을 초과할 경우 개선명령, 사용중지명령, 과징금처분 등을 명할 수 있다.

반면, 악취관리지역 밖의 사업장에서 배출되는

악취가 배출허용기준을 초과하는 경우에는 개선권고를 할 수 있고 권고를 받은 자가 이행하지 아니할 때에는 악취저감을 위한 필요한 조치를 명할 수 있도록 규정하고 있다

아울러 대기오염물질을 배출하는 사업장은 대기환경보전법규에<sup>24-26)</sup> 의거 환경부장관에게 배출시설설치허가 또는 신고를 의무화하며 환경부장관은 이들 사업장에 대해 관계공무원으로 하여금 당해 사업장에 출입하여 시설, 장비 등을 검사하게 할 수 있도록 하는 한편 배출허용기준을 초과할 경우 개선명령, 조업정지명령, 배출부과금 부과 등 조치를 취할 수 있도록 규정하고 있다.

그리고 환경부장관의 권한 일부를 시, 도지사에게 위임토록 규정함에 따라 대기배출시설 관련 인허가와 지도단속 및 행정처분등 모든 권한이 시, 도지사에게 위임되어 있다. 따라서 위임된 대기배출시설 관련 사무에 대해 광역자치단체 마다 다소 차이가 있겠지만 경상남도의 경우 경상남도 사무위임규칙<sup>27)</sup>에 의거 국가 및 지방산업단지 내 사업장 중 1~3종은 경상남도가 관장하고 4~5종은 시장, 군수에게 재 위임함에 따라 창원공단에 소재하고 있는 사업장이라도 규모에 따라 대기배출시설의 관리권한이 경상남도과 창원시 두 기관으로 이원화 되어 있다.

#### 3.6.2. 행정 제도적 검토

주민의 생활환경 보전을 위해 시, 도지사는 악취관리지역을 지정 할 수 있으나 창원공단은 악취관리지역으로 지정되어 있지 않아 대부분 사업장의 악취배출시설이 일부 대기방지시설과 연계되어 처리되고 있거나 처리되지 않고 배출되고 있어 다수 사업장에서 악취가 배출되고 있으며, 악취발생은 대기배출시설과 연관이 많고 규모가 큰 1~3종 사업장의 경우 대부분 악취발생시설이 있음에도 관리권한이 이원화됨에 따라 창원 시는 대기배출시설을 직접 규제할 수 없으므로 공단기업체 악취관리가 소홀해 지고 있다.

그리고 현행 악취방지법에서 악취관리 책임은 시장, 군수에게 있고 악취관리지역 지정은 시, 도지사에게 있으며, 악취관리지역으로 지정하기 위해서는 이해관계인 즉 공단기업체와 지역주민의 의견을 수렴하여야 하고 국가산업단지 등의 경우 악취 민원

이 집단적으로 발생하거나 지역 내 악취가 악취방지법시행규칙 제8조 제1항[별표3]의 규정에 의한 배출허용기준의 기타지역 기준을 초과하는 지역으로서 시·도지사가 주민의 건강과 생활환경 보전을 위하여 필요하다고 인정하는 경우 지정토록 규정함에 따라 지정에 따른 조건 충족과 절차상의 문제점 등이 있어 2006년 악취 민원의 35.1%인 1,684건이 산업단지에서 발생하였으나 전국 35개의 국가산업단지 중 울산미포, 온산, 아산, 반월, 시화, 동남국가산업단지만 악취관리지역으로 지정되어 있다<sup>28,29)</sup>.

### 3.7. 악취저감 대책

현재 알려진 악취물질은 200만종의 화합물질 중 약 40만종으로 알려져 있으나<sup>30)</sup> 현행 악취방지법규에는 12개의 지정악취물질(2010년부터 22종)만 정해져 있고 악취관리지역 밖의 사업장이 악취배출허용 기준을 초과 할 경우 개선권고 및 악취점감을 위한 필요한 조치를 명하도록 규정하고 있어 다양한 악취배출시설에 대한 관리가 어려우므로 지정악취물질을 확대 지정하는 한편 악취관리지역 밖의 사업장에 대해서도 악취배출 및 방지시설설치를 의무화하는 내용의 법령개정이 필요하며, 창원공단 내 대기배출시설 중 악취를 배출하는 사업장의 효율적 관리를 위해 경상남도 사무위임규칙을 개정하여 현재 이원화된 관리 권한을 창원 시로 일원화해야 한다.

그리고 창원공단의 악취규제를 강화하기 위해서는 악취방지법에 의거 악취관리지역으로 지정하여 악취배출시설 신고와 방지시설설치를 의무화하여 배출원에서 악취를 근원적으로 차단하고, 관리지역 지정만으로 주민의 생활환경을 보전하기 어렵다고 인정되는 경우에는 조례로 엄격한 배출허용기준을 정하여 관리한다.

또한 창원공단은 창원의 대표적인 악취공해 지역으로서 이지역의 환경을 획기적으로 개선하기 위해서는 단순한 기술적이나 행정적 접근보다는 거버넌스적 접근이 요구된다. 거버넌스적 접근은 “다양한 이해당사자의 참여를 통해 공적 문제에 대한 의사결정을 도모하는 방식”으로 민주적 절차에 따라 다자간 협의를 통해 문제를 접근하므로써 주민과 행정 당국간에 일어날 수 있는 갈등을 완화 시켜주는 장점이 있다<sup>31)</sup>.

거버넌스 체제에 참여하는 이해당사자(stakeholder)

로는 창원시, 산업체대표, 주민대표, 환경단체 대표, 전문가, 창원공단관리소대표 등을 들 수 있으며, 이들이 협의체를 구성하여 문제를 해결할 경우 창원시와 주민이 직접 대면하여 문제해결을 시도하는 경우보다 훨씬 안정적이고 실현 가능한 협의를 이끌어 낼 수 있을 것이다

아울러 악취물질을 상습적으로 배출하는 사업장을 선정하여 일차적으로 그간 시설개선 사항과 향후 투자계획을 평가하여 악취배출 시설에 대한 투자를 유도한다. 또한 이들 악취배출사업장이 자율적 시설 개선을 효율적으로 수행할 수 있도록 창원시가 행정적, 재정적 지원 방안을 강구한다. 주요 지원방안으로는 대학교수와 전문가들로 구성된 환경홈닥터 제도를 통한 사업장의 공정 진단 및 기술지원과 국가의 다양한 정책자금 즉 환경친화적 산업기반조성 분야의 산업기반자금, CLEAN사업장 조성 지원자금, 재활용산업 육성자금, 특정물질 합리화기금, 협동화사업 지원자금, 환경개선 지원사업 등을 활용한 사업체 시설개선 사업비를 지원한다<sup>31)</sup>.

한편 상습 악취배출업소에 대해 일차적으로 자율시설개선을 유도하였으나 자율적으로 개선할 의지가 없는 사업장에 대해서는 창원공단이 악취관리지역으로 지정되어 있지 않아 악취방지법에 의한 규제는 미약하므로 대기배출시설에 대한 지도점검을 강화하여 위반시설에 대해서는 강력한 행정처분과 대기배출허용기준을 초과할 경우 배출량을 산정하여 배출부과금을 부과한다.

## 4. 결 론

본 연구에서는 창원공단 주요 악취 민원 발생지역 주변의 악취발생 현황을 조사하기 위해 그동안 공단으로 인해 창원 시에 접수된 악취관련 민원실태를 분석하여 이를 바탕으로 공단과 인접한 주거지역 중심 주요 악취 민원이 발생되고 있는 지역을 5개 권역 6개 지역으로 나누고 권역별 그 영향권 내 소재해 있는 대기배출시설 중 악취관련 업종에 속하는 사업장 16개 업체를 방문조사 대상으로 하였다.

이들 사업장의 배출 및 방지시설 실태를 분석하고 각 사업장 경계선 2개 지점에서 복합악취 농도를 측정된 결과 각 사업장 마다 생산 공정에서 악취가 발생되고 있으나 현재 설치된 방지시설은 대기오염

물질 방지를 위한 시설위주로 설치되어 있고 악취 처리시설이 없어 개방된 출입구와 창문 및 환기구 등을 통해 외부로 유출되고 있으며, 폐수처리장의 악취 또한 외부로 유출됨에 따라 부지 경계선에서의 악취농도는 대부분 배출허용기준 보다 높았다.

이처럼 창원공단 각 사업장 마다 악취관리가 취약한 것은 창원공단이 악취관리지역으로 지정되지 않은 이유도 있겠지만 현행 산업 단지 내 악취 및 대기배출시설관리 관련 법규와 지자체 행정관리 체계에도 많은 문제점이 있는 것으로 파악된다.

따라서 창원공단 뿐만 아니라 국내산업단지 인근 주민의 악취 민원을 근본적으로 해결하기 위해서는 현실에 맞는 관련법규 개정과 지자체별 이원화된 대기배출시설 관리권한을 일원화 하는 한편 악취관리지역지정 등이 선행되어야 한다.

그리고 이러한 법률적, 행정적 기반을 바탕으로 이해당사자들의 대표가 참여하는 거버넌스를 구성하여 합리적인 악취문제 해결을 위해 협의하고, 자율적으로 악취를 저감할 수 있도록 행정적 재정적 지원을 하며, 자율적 개선의지가 없는 사업자에 대해서는 강제적 수단을 적용하는 등 종합적으로 접근하므로써 창원공단 악취발생은 한층 개선될 것으로 판단된다.

## 감사의 글

본 연구에 대하여 최병수교수는 2007학년도 한성대학교 교내연구비 지원을 받았음.

## 참고 문헌

- 1) 창원시, 2007, 창원시환경보전종합계획, 189pp.
- 2) 창원시, 2003, 시정백서.
- 3) 창원시사편찬위원회, 1997, 창원시사(하).
- 4) 창원시, 2006, 2005년도 창원시 통계자료.
- 5) 안산환경기술개발센터, 2004, 안산지역 악취관리 방안 연구.
- 6) 국립환경연구원, 1998, 시화.반월공단 악취배출업체 정밀조사 보고.
- 7) 팽종인, 조수준, 김학민, 2006 시화.반월공단 비철 금속 제조사업장 악취특성, 환경관리학회지, 12(3), 171~179.
- 8) 박강호, 김학용, 조현선, 이갑상, 송기봉, 2005, 안산지역 악취물질 특성(황계열 및 탄화수소류)과 인

- 접지역 악취 민원의 특성조사, 한국대기환경학회 2005추계학술대회 논문집, 143~145.
- 9) 이용기, 이기중, 우정식, 손진석, 2003, 악취오염물질의 업종별 배출특성에 관한 연구, 한국대기 환경학회 2003 추계학술대회 논문집, 413~414.
- 10) 환경부 대기관리과, 2001, 악취물질 발생원 관리방안 개선을 위한 조사연구.
- 11) 안상영, 최성우, 2005, 산업단지에서 배출되는 악취 원인물질의 규명, 한국환경과학회지, 14(1), 81~89.
- 12) 채종철, 윤형선, 서성규, 2004, 여수 전소주변지역의 황화합물 악취 특성, 여수대학교 환경연구 논문집, 6, 69~75.
- 13) 김득수, 김대선, 문정태, 2006, 공장부지 내.외부에서의 악취물질 조사연구, 한국대기환경학회 2006 추계학술대회 논문집, 421~423.
- 14) 송희일, 변주형, 이강혁, 김진길, 임홍빈, 김종찬, 정연훈, 이수구, 2006, 업종별 악취오염물질 분포특성 조사연구(II), 한국대기환경학회 2006 추계학술대회 논문집, 302~303.
- 15) 인천환경기술개발센터, 2003, 인천서구지역 악취배출원 조사 및 저감방안 연구.
- 16) 박찬진, 2005, 인천의 지역별 악취발생과 저감방안에 관한 연구, 환경관리학회지, 11(1), 37~47.
- 17) 통계청, 2006, 2005년도 시.군별 사업체 기초통계자료.
- 18) 창원시, 2006, 환경행정자료.
- 19) 안산시, 2005, 악취배출시설 설치신고서 작성요령 및 예시, 80pp.
- 20) 김유근, 2002, 울산의 대기오염 기상조건과 기상여건에 따른 대기오염실태 조사, 울산지역환경 기술개발센터, 25pp.
- 21) 환경부, 2007, 악취방지법, 법률 제8466호.
- 22) 환경부, 2007, 악취방지법 시행령, 대통령령 제20297호.
- 23) 환경부, 2007, 악취방지법 시행규칙, 환경부령 제252호.
- 24) 환경부, 2007, 대기환경보전법, 법률 제8466호.
- 25) 환경부, 2007, 대기환경보전법 시행령, 대통령령 제20383호.
- 26) 환경부, 2007, 대기환경보전법 시행규칙, 환경부령 제251호.
- 27) 경상남도, 2007, 경상남도사무위임규칙, 규칙 제2811호.
- 28) 건설교통부, 2007, 국토업무편람, 493~494pp.
- 29) [http:// www.me.go.kr](http://www.me.go.kr)
- 30) 양성수, 이태정, 전준민, 김동술, 2006, 수원시 정자동지역의 대기 중 악취발생 특성에 관한 연구, 한국대기환경학회 2006 추계학술대회 논문집, 423pp.
- 31) 김선태, 2003, 대전광역시3.4산업단지 및 인근지역 악취저감방안 연구, 대전. 충남지역 대전환경기술개발센터, 273~277pp.