



충청북도 대기질 개선을 위한 정책과제

- 미세먼지(PM₁₀, PM_{2.5})를 중심으로 -

2014. 04. 10. ~ 11.

부여 롯데 리조트

충북발전연구원 연구위원

배 민 기

발 표 내 용

1

문제의 제기

2

미세먼지의 정체

3

충청북도의 미세먼지 측정망 현황

4

충청북도의 미세먼지 대응정책 현황

5

충청북도 미세먼지 농도 현황

6

충청북도의 대기오염 물질 배출 특성

7

충청북도 미세먼지 농도와 건강과의 관계

8

충청북도의 대응방안



- ◇ 대기오염 물질과 건강 간의 관계가 재조명되면서 대기오염 개선정책이 강화되는 추세
- ◇ 충청북도의 경우, (초)미세먼지 발생원인 분석, 발생원별 · 취약계층별 · 시기별 대책마련이 시급한 실정

■ 대기오염 물질과 건강간의 관계 재조명

- (국외) 대기오염과 건강 간의 관계에 대한 다양한 관계 규명 노력
 - ※ 미세먼지, 실내 공기질이 조기사망, 폐질환, 심장발작 등 건강에 큰 영향을 미치는 요인임이 국외 다양한 연구기관에서 규명
- (국내) 환경부, 미세먼지(PM₁₀) 및 실내 공기오염이 만성폐쇄성 질환, 폐암 등 호흡기계 질환에 많은 영향을 끼쳐 전체 질병부담의 62%이상 차지함을 규명



■ 대기오염 개선정책 강화 추세

- 선진국형 대기오염 특성 심화 : 자동차 대수의 지속적 증가 \Rightarrow PM, NO_x 농도 증가
- 건강 최우선 생활양식 확산으로 대기오염에 대한 정책강화 필요성 지속 제기
- 수도권 경우, 수도권 대기환경관리 기본계획에 따라 많은 사업들 추진 성과 거둠
 - ※ 2010년 기준, 수도권 대기환경개선대책 시행 전에 비해 PM₁₀ 농도 32% 감소
- 대기오염 정책강화 지속추진
 - ※ 총먼지기준(TSP) \Rightarrow 미세먼지(PM₁₀) \Rightarrow 초미세먼지(PM_{2.5})에 대한 환경기준 설정

■ 충청북도의 대기환경 정책 현황

- 오존 경보제 시행, 대기오염 전광판 설치 등의 정책이 시행되고 있으나 미세먼지에 대한 대책이 미흡 + **미세먼지 발생 원인규명 안되 정책 실효성 낮은 실정**
- 미세먼지 농도 및 관련 건강 질환자 수에 비해 대기환경 현황인식 및 개선노력, 관련 정보자료의 연계 구축이 미흡
- 대기 자동측정망 등 주요 기반시설 및 다양한 대기환경 개선정책 발굴 시급



■ 미세먼지란?

- 미세먼지(PM₁₀)는 직경이 10 μ m 이하의 입자상 물질을 통칭, 직경이 2.5 μ m 이하의 입자는 초미세먼지(PM_{2.5})로 다시 구분함
※ 머리카락(평균) : 70 μ m, 모래 : 90 μ m
- 미세먼지의 크기가 중요한 이유는 크기에 따라 건강에 미치는 영향이 다르기 때문
※ 1~10 μ m 입자는 폐에 직접 영향을 미쳐 가장 유해

〈미세먼지의 발생원 분류〉

구분		생성 매커니즘
인위적 요인	고정발생원	난방, 산업, 발전 등
	이동발생원	자동차 매연 및 타이어 마모, 건설기계 매연
	기타	공사장 비산먼지, 노천소각 등
자연적 요인		안개, 화재, 황사 화산폭발, 토양풍식 등
기타 요인		2차 반응에 의한 황산염, 질산염 생성

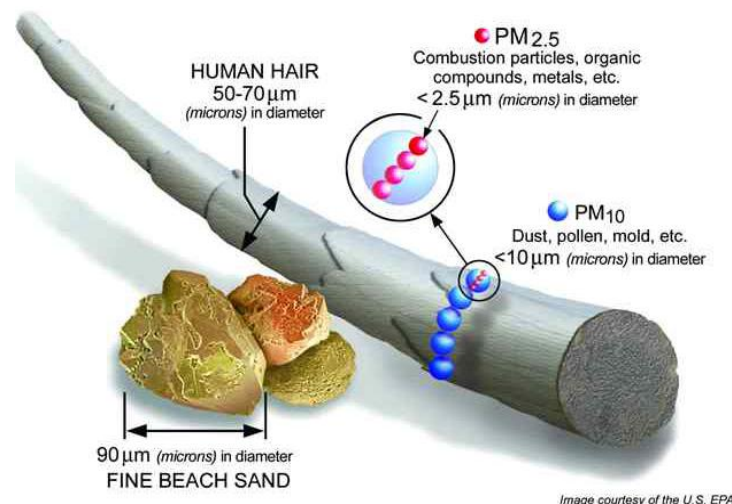


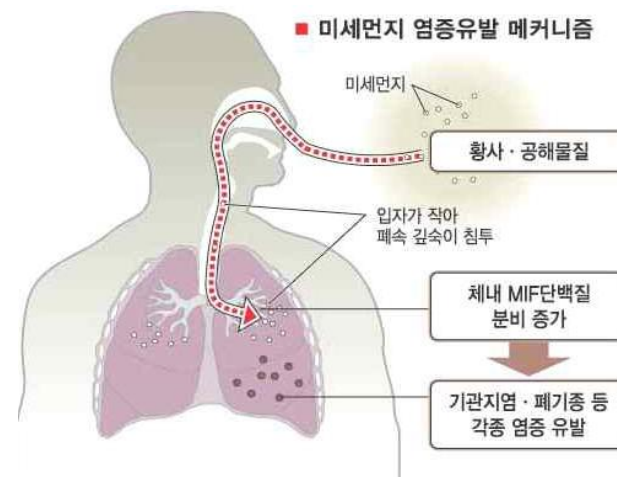
Image courtesy of the U.S. EPA

자료 : 경기개발연구원,
건강을 위협하는 미세먼지 원인과 대책(2013)

■ 미세먼지가 환경 및 인체에 미치는 영향

- (환경) 미세먼지는 장거리이동의 영향이 크고, 국지적이 아닌 지역규모로 일어나며, 황사처럼 특정한 시기에 집중적으로 영향을 미치지 않고, 연중 꾸준히 영향을 미침
- (인체) 1~10 μ m크기의 미세먼지는 호흡기 증상 증가, 호흡기계 질병 악화, 만성 기관지염 유발, 폐 기능의 저하 초래

※ 특히 초미세 먼지(PM_{2.5})는 폐암의 원인 물질임이 증명되어, 2013년 10월 세계보건기구 (WHO)에 의해 '충분한 증거가 뒷받침되는 발암물질'인 1급 발암물질로 지정

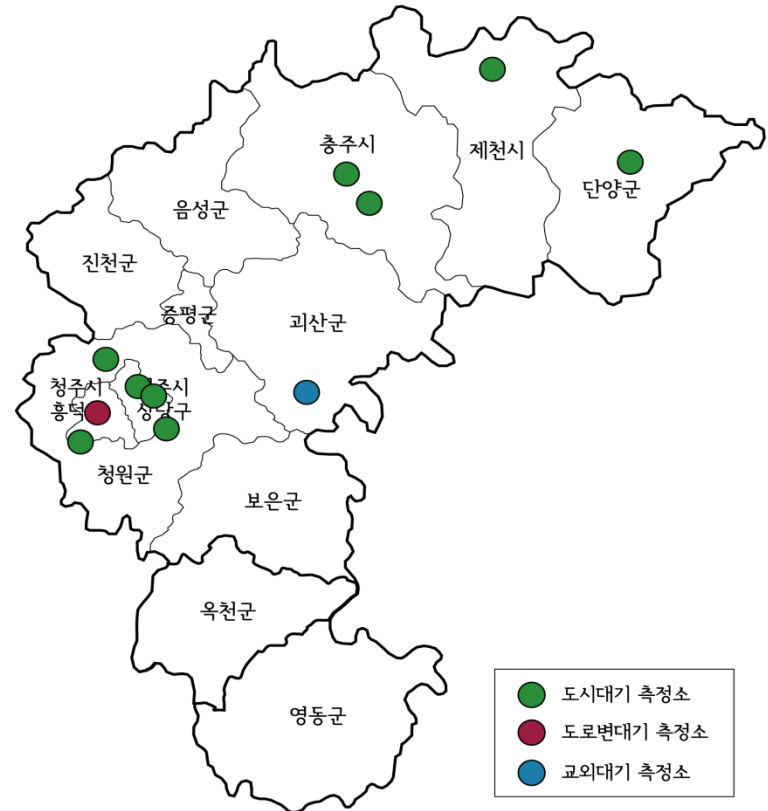


자료 : 경기개발연구원, 건강을 위협하는 미세먼지 원인과 대책(2013)



■ 측정망 종류별 현황

- 도시대기 측정소 : 9개소
 - 청주(4), 충주(2), 제천(1), 청원(1), 단양(1)
- 도로변대기 측정소 : 1개소(청주)
- 대기 중금속 측정망 : 2개소(청주, 단양)
- 종합대기 측정소 : 1개소
 - 도시대기, 유해대기, 산성강하물, $PM_{2.5}$
 - 오창유해대기 측정소 설치 예정(2014)
- 교외대기 측정소 : 1개소(괴산)
- 황사 측정소 : 1개소(청원)



◇ 그러나, 현재 미세먼지 예보 적중율은 25% 수준에 머물고 있음

※ 미세먼지 피해 우려수준에 비해 예보적중률 낮은 수준(전국 평균 33.3%)

◆ 도로변에 $PM_{2.5}$ 측정소 1개소 보유: 도로변 측정값이라 대표성 없음

■ 미세먼지(PM10) 정보서비스 수혜지역 및 수혜인구 현황 (2013년 기준)

- 2013년 충북 전체 인구(1,572,732)의 약 15% 수준
- 수혜인구비율 : 청원군(30.9%), 청주시(21.9%), 단양군(21.2%) 순

구분		전체인구 (A)	정보서비스 수혜인구(명)					
			수혜인구 전체 (B)	B/A (%)	취약계층			
					어린이 (14세 이하)	노약자 (65세 이상)	합계 (C)	C/A (%)
PM10 농도 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) 정보제공 인구	충북(2013)	1,214,372	241,521	19.9	77,290	34,265	111,555	9.2
	청주시	679,301	149,067	21.9	48,252	21,530	69,782	10.3
	제천시	137,204	19,704	14.4	1,547	1,638	3,185	2.3
	충주시	211,383	18,262	8.6	6,360	3,016	9,376	4.4
	청원군	155,002	47,828	30.9	20,546	6,798	27,344	17.6
	단양군	31,482	6,660	21.2	585	1,283	1,868	5.9

주: 충북 내 측정소가 위치한 5개 시·군만을 기준으로 조사하였으며, 측정소가 위치한 읍·면·동을 기준으로 정보제공 인구를 산출함

자료: 충청북도 보건환경연구원, 각 시·군 통계연보



〈충북 내 시·군별 대기질 개선 추진사업〉

구분	시책명	미세먼지 대책
청주시	국내최초 사람중심 완전도로 조성	X
	무심천 하상도로 중복구간 일원화	X
	출·퇴근 교통량 감소를 위한 카풀주차장 조성	△
충주시	도심지역 도로 물청소 추진	○
	단독주택 도시가스공급 확대로 대기환경개선	○
	대기환경개선 저녹스버너 설치사업 지원	○
	자동차 배출가스 영상단속 실시	○
	자동차 공회전 제한지역 지도점검	○
	악취지도 작성관리	X
	도시사랑 대청결활동 추진	○
제천시	채석광산 비산먼지 획기적 관리	○
	축사(돈사) 악취 문제 효율적 대응	X
보은군	비산먼지 발생억제 책임제 운영	○
옥천군	대기질 개선을 위한 자동차 공회전 제한 홍보	○
증평군	NO CO ₂ ! 그린 증평 건설	X
진천군	생활 밀착형 환경정책추진	X
괴산군	사업장 악취문제 해결을 위한 대기질 개선	X
음성군	악취배출 사업장관리	X
단양군	악취 발생 사업장 원인 및 개선을 위한 연구용역	X



■ 충청북도 내 시·군별 대기질 개선 추진사업 현황

- 실제로 충북 각 시·군 정책을 보면, 미세먼지 저감정책은 거의 없는 것과 마찬가지

※ 충주시를 제외하고는 적극적 미세먼지 저감노력 없다고 판단해도 무방

〈충주시 대기질 개선 추진사업 내용 : 미세먼지 대책 포함 사업 중심〉

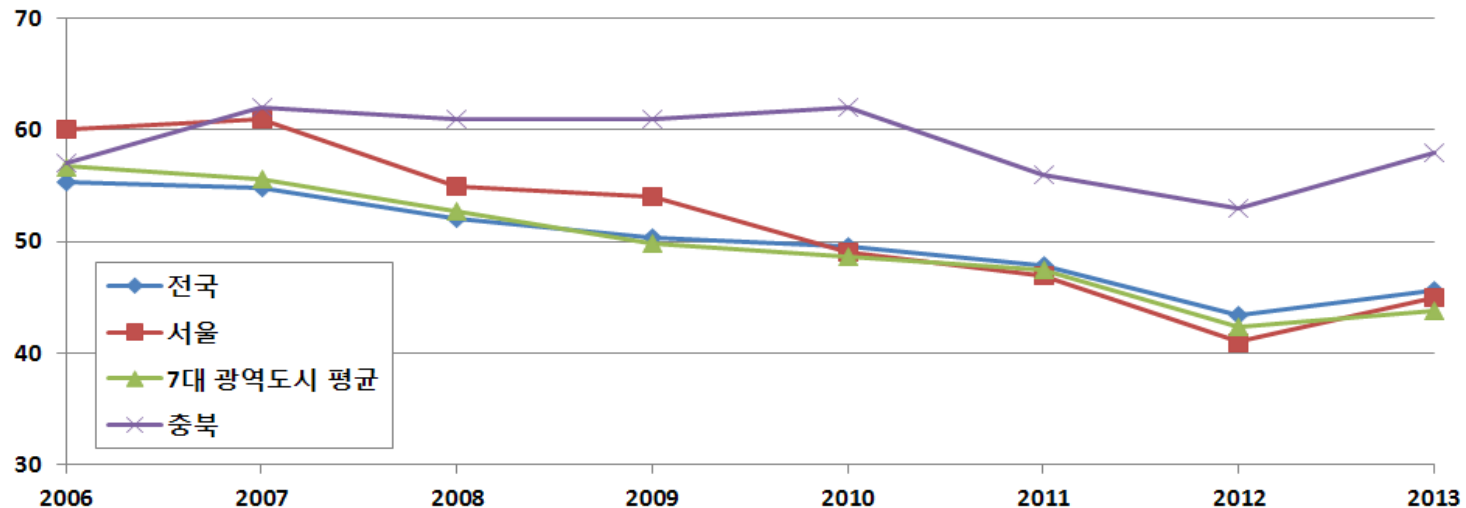
시책명	주요내용
도심지역 도로 물청소 추진	<ul style="list-style-type: none"> - 낮 시간대 집단 주거지역 및 다중장소 대상으로 물청소 - 새벽 시간대 시내 중심도로 및 이면도로 물청소 - 황사 및 미세먼지 고농도시 물청소 횟수 증가
단독주택 도시가스공급 확대로 대기환경개선	<ul style="list-style-type: none"> - 단독주택 사용연료 전환(연탄 및 경유 ⇒ 도시가스) 확대 - 연료비 부담경감, 온실가스 감축으로 도심지역 대기질 개선효과
대기환경개선 저녹스버너 설치사업 지원	<ul style="list-style-type: none"> - 대기환경개선을 위한 보일러 교체사업 지원 (B-C유사용 보일러 ⇒ 천연가스 사용 저녹스 보일러)
자동차 배출가스 영상단속 실시	<ul style="list-style-type: none"> - 운행 중인 경유사용 자동차에 대하여 개선조치 실시 - 점검목표 : 26,200대, 운행차 배출가스 영상단속 실시(월 2회)
자동차 공회전 제한지역 지도점검	<ul style="list-style-type: none"> - 자동차 공회전시 발생하는 대기오염물질 저감을 통한 대기질 개선 - 공회전 제한지역 : 4개소, 월 2회 지도점검
도시사랑 대청결활동 추진	<ul style="list-style-type: none"> - 깨끗하고 아름다움 충주 만들기(깨·아·충) ⇒ 도시사랑 대청결활동으로 추진하여 도심지역 대기질 등 환경개선



■ 충청도민 높은 농도의 미세먼지에 노출

- '13년 기준, 미세먼지(PM₁₀)의 연평균 농도는 58 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 로 환경기준 대비 16% 초과
 ※ 우리나라 환경기준 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, WHO 권고기준 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
- 충북의 미세먼지 농도는 6년 연속(2008~2013) 전국 1위 기록
 ※ 2013년 기준, 서울 대비 28.9%, 7대 광역도시 평균 대비 31.8% 높음
 ※ OECD국가 주요 도시보다 연평균 기준 2배 이상 높아, 파리 (38), 런던(29), 도쿄(23), 워싱턴(18)

(단위: $\mu\text{g}/\text{m}^3$)



(단위: $\mu\text{g}/\text{m}^3$)자료

지역	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	평균
전국	55	55	52	50	50	48	43	46	50
서울	60	61	55	54	49	47	41	45	52
부산	59	57	51	49	49	47	43	49	51
대구	54	53	57	48	51	47	43	45	50
인천	68	64	57	60	55	55	48	48	57
광주	55	52	50	46	45	43	38	30	45
대전	49	49	45	43	44	44	39	43	45
울산	52	53	54	49	48	49	46	47	50
경기	68	66	60	60	58	56	50	54	59
강원	58	55	56	53	51	50	47	50	53
충북	57	62	61	61	62	56	53	58	59
충남	51	54	49	47	46	44	41	42	47
전북	56	59	50	53	53	51	49	51	53
전남	42	45	45	46	42	41	36	35	42
경북	57	55	53	49	47	48	45	50	51
경남	51	49	48	46	46	46	42	48	47
제주	49	44	43	42	48	42	34	36	42
7대 광역도시 평균	57	56	53	50	49	47	43	44	50

자료 : 대기오염도실시간공개시스템(2006~2011), 각 시도별 보건환경연구원 및 각 시도별 통계연보(2012~)



■ 최근 2년 간, 계절별 미세먼지 농도 평균값 현황

-> 겨울철과 봄철에 가장 높음

-> 여름과 가을을 제외하고는 미세먼지 농도에 지속적으로 관심을 가져야 할 것

측정망	기간	2012												평균
		1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	
총 북		73	64	61	62	63	46	35	22	36	47	61	63	52.7
수도권		63	55	52	55	60	44	31	26	33	38	48	46	45.9
	서 울	60	50	46	51	52	40	28	22	27	33	42	41	41.0
	인 천	63	56	55	57	64	45	30	28	35	40	49	46	47.3
	경 기	67	58	56	58	63	48	34	28	36	42	52	50	49.3
측정망	기간	2013												평균
		1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	
총 북		87	66	80	68	68	46	40	36	35	40	54	64	58.0
수도권		59	49	59	58	61	47	38	40	33	34	47	58	48.6
	서 울	64	45	55	52	55	40	34	35	28	29	42	55	44.5
	인 천	43	50	58	59	61	48	39	40	35	36	46	55	47.5
	경 기	71	53	65	63	66	52	42	44	37	38	52	64	53.9

주: 우리나라 연평균 기준 : $50\mu\text{g}/\text{m}^3$ / 일 평균 기준: $100\mu\text{g}/\text{m}^3$

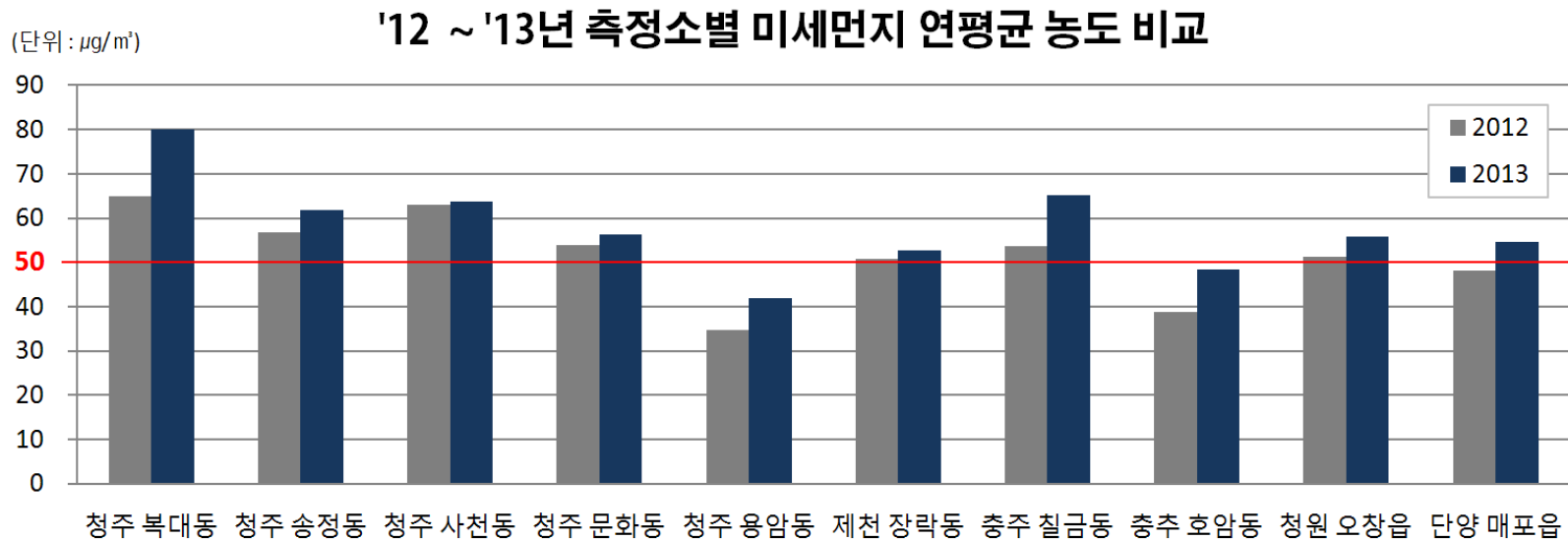
자료 : 충청북도 보건환경연구원, 수도권 대기환경청



■ 충북 지역별 미세먼지 농도 비교

- '12~'13년 기준, 충북 내 측정소별 연평균 미세먼지(PM₁₀)농도 비교
- 충북은 연중 겨울철(12,1,2월)에 미세먼지 농도가 가장 높은 것으로 나타났으며, 대부분의 측정소에서 월별 미세먼지 농도는 증가하는 추세임

※ 연평균 기준치($50\mu\text{g}/\text{m}^3$)를 넘어서는 측정소가 7곳 \Rightarrow 8곳으로 증가함



■ '13년 기준, 충북 월별 미세먼지(PM₁₀)농도 일평균 기준치(100 μ g/m³) 초과 일수

- 청주시(북대동, 송정동, 사천동)와 충주시(칠금동)가 타·시군에 비해 환경기준 초과율이 높으며, 겨울철 미세먼지 농도 높음
- 2012년 대비 충주의 경우 연간 20일 초과에서 49일 초과로 확대, **이유는?**

측정망	기간	2013												초과 일수 합	연간 초과율 (%)
		1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월		
청주 북대동		17	7	10	8	6	2	0	0	1	0	3	11	65	17.8
청주 송정동		14	4	6	4	6	0	0	0	0	0	2	5	41	11.2
청주 사천동		18	7	10	7	7	3	0	0	0	0	0	0	52	14.2
청주 문화동		11	4	5	3	3	0	0	0	0	0	0	2	28	7.7
청주 용암동		1	0	3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	5	1.4
제천 장락동		8	1	6	1	5	0	0	0	0	0	3	6	30	8.2
충주 칠금동		15	5	8	6	6	1	0	0	0	0	4	4	49	13.4
충주 호암동		5	0	4	1	3	0	0	0	0	0	0	1	14	3.8
청원 오창읍		11	3	5	3	6	0	0	0	0	0	1	6	35	9.6
단양 매포읍		10	2	6	1	4	0	0	0	0	0	2	3	28	7.7



■ '13년 월별 미세먼지 최대값

- 청주시 측정망(복대동) : 2012년 $171\mu\text{g}/\text{m}^3 \rightarrow$ 2013년 $245\mu\text{g}/\text{m}^3$ 로 43.3% 증가

(단위: $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

측정망	기간	2012											
		1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
청주 복대동		171	122	141	155	112	93	74	54	98	104	164	155
청주 송정동		140	109	136	149	116	93	73	31	80	92	149	126
청주 사천동		163	120	148	161	131	101	74	47	88	98	161	149
청주 문화동		141	95	140	154	118	97	83	40	69	76	141	114
청주 용암동		88	68	85	88	75	56	51	37	59	58	85	70
제천 장락동		-	-	115	106	112	79	68	50	62	81	119	114
충주 칠금동		-	-	125	117	106	103	76	44	66	95	130	142
충주 호암동		95	76	85	89	72	75	63	33	47	63	125	81
청원 오창읍		142	106	135	127	99	99	61	-	65	74	116	130
단양 매포읍		123	94	111	108	106	92	66	46	42	76	106	105
측정망	기간	2013											
		1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
청주 복대동		245	177	221	176	135	124	74	81	103	92	108	157
청주 송정동		207	145	199	157	128	98	65	72	83	90	115	141
청주 사천동		265	181	226	182	143	118	60	83	82	70	85	92
청주 문화동		214	148	173	143	116	93	56	64	76	65	95	125
청주 용암동		145	95	130	96	103	67	118	67	70	47	67	95
제천 장락동		176	118	167	118	151	66	46	65	64	42	125	144
충주 칠금동		212	128	187	147	154	103	59	77	66	87	127	146
충주 호암동		145	86	154	110	129	79	65	88	65	59	78	115
청원 오창읍		200	121	188	150	126	94	77	79	86	89	122	141
단양 매포읍		178	113	155	110	132	75	59	79	72	83	103	142

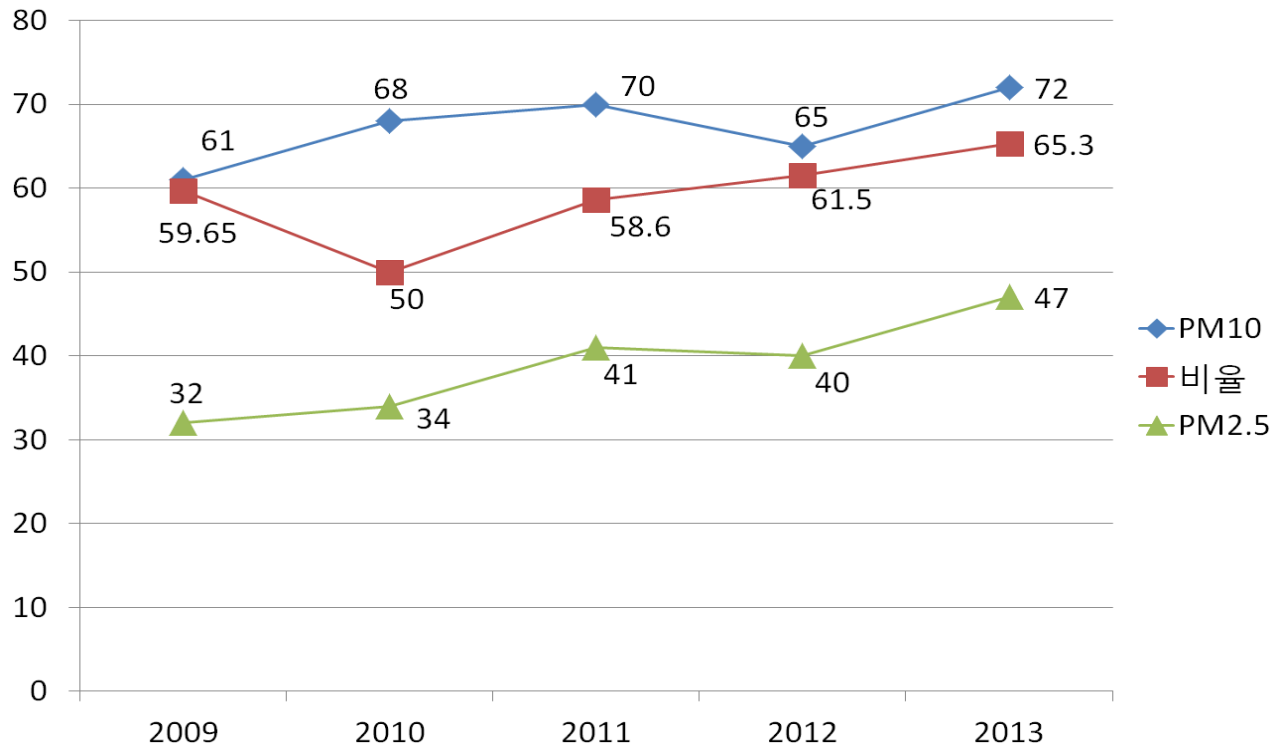
주: 우리나라 연평균 기준: $50\mu\text{g}/\text{m}^3$ / 일 평균 기준: $100\mu\text{g}/\text{m}^3$

자료: 충청북도 보건환경연구원



■ 도로변 초미세먼지 농도 추이

- 청주시 복대동의 도로변 PM2.5/PM10 비율, 지속적으로 비율 증가
- 현재 초미세 먼지 예보 없지만, 미세먼지 경보 있을 때 초미세 먼지 증가 확률 높아

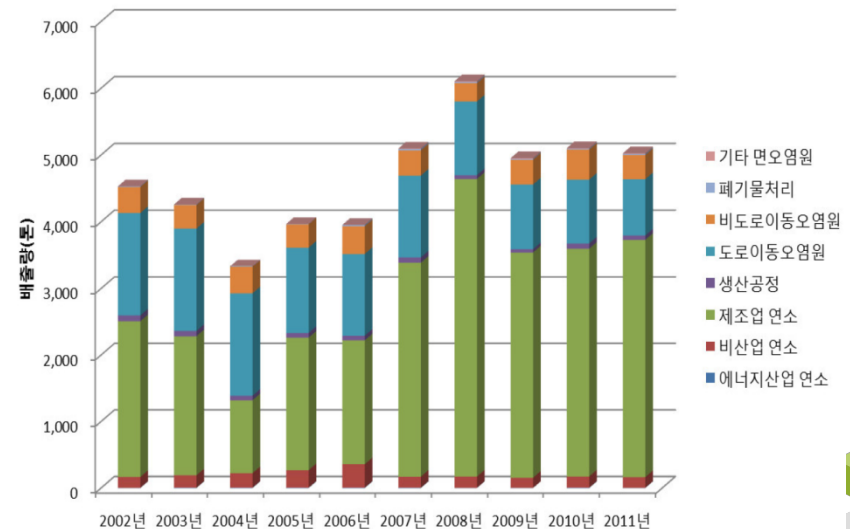
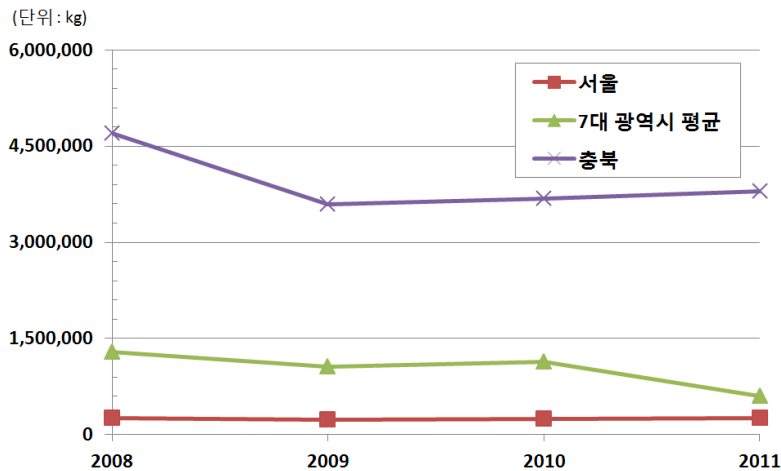


■ 충북 내 제조업사업체에서 대량 미세먼지 배출

- '08~'11년 기준, 사업체에서 배출되는 미세먼지(PM₁₀)의 규모는 전국 5위

※ 서울시보다 약 16배, 7대 광역시 평균대비 약 3.86배, 수도권대비 1.76배 높은 수준임

- 특히, 제조업 연소과정에서 발생하는 미세먼지(평균: 3,711,263kg)가 타 지역에 비해 높은 편에 속하기 때문에 이를 감소하기 위한 관리정책이 필요함

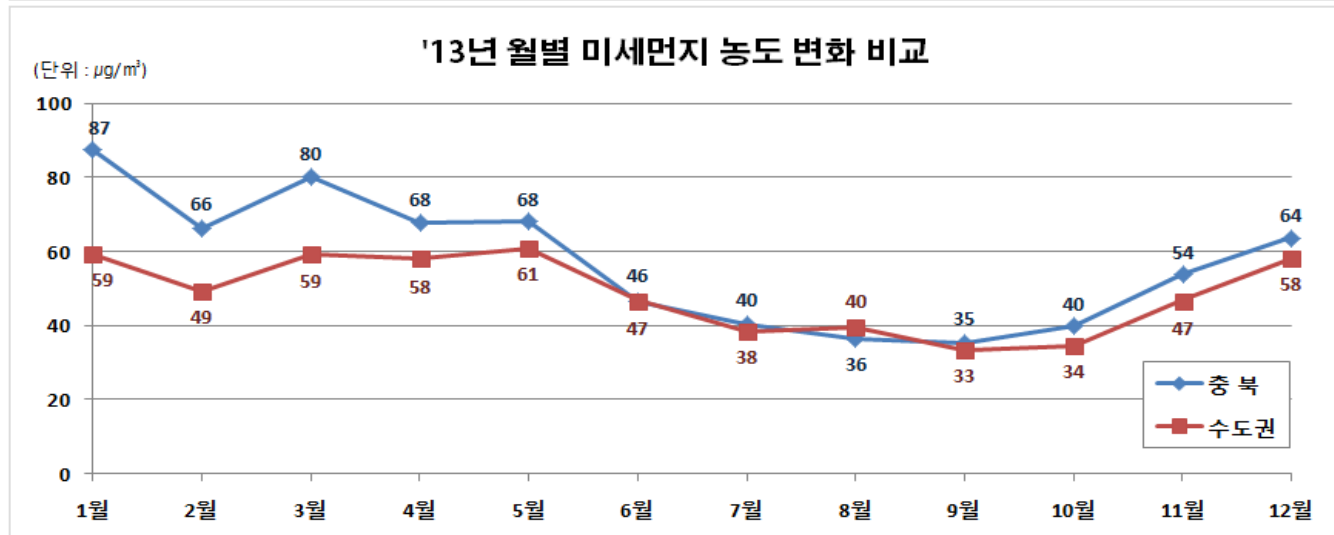
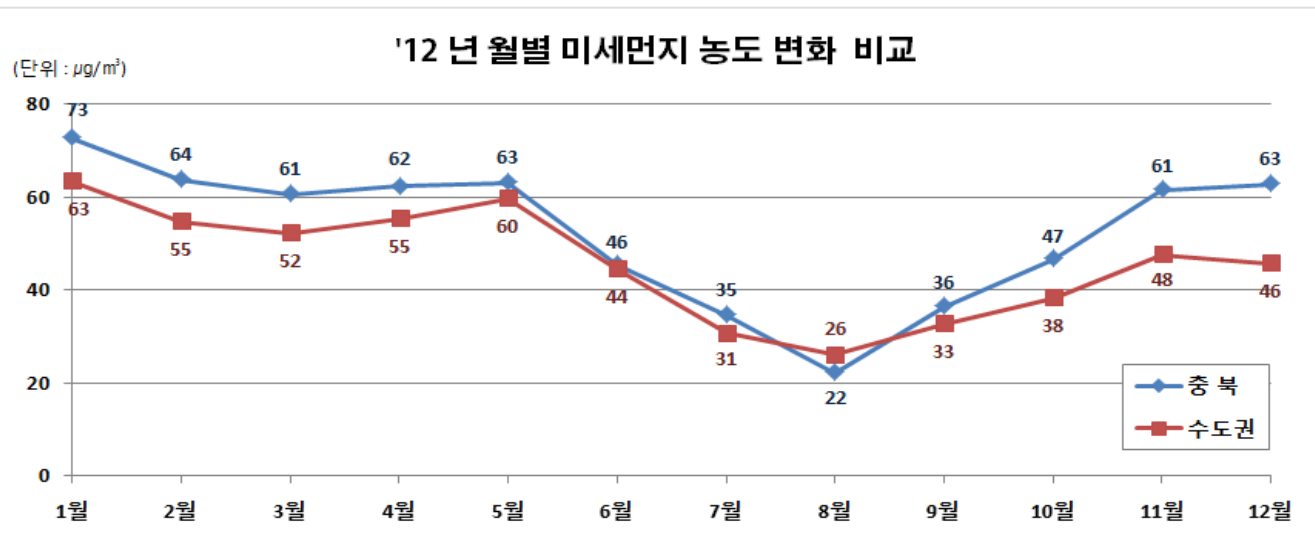


- '12~'13년 기준, 충북&수도권(서울, 인천, 경기) 월별 평균 미세먼지(PM₁₀)농도 비교
- 충북의 연중 미세먼지 농도 변화는 수도권과 비슷한 양상을 보임
 - ※ 충북의 겨울철 미세먼지가 황사기간인 봄철보다 높은 이유로 황사를 비롯한 수도권 지역 오염물질의 외부유입과 분지지형으로 인한 기류의 정체 때문인 것으로 판단됨
 - ※ 정확한 대기 시뮬레이션 수행과 지역맞춤형 대기환경 개선 정책 발굴의 필요성 시사

측정망 \ 기간	2012												평균
	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	
충북	73	64	61	62	63	46	35	22	36	47	61	63	52.7
수도권	63	55	52	55	60	44	31	26	33	38	48	46	45.9

측정망 \ 기간	2013												평균
	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	
충북	87	66	80	68	68	46	40	36	35	40	54	64	58.0
수도권	59	49	59	58	61	47	38	40	33	34	47	58	48.6





■ 오염물질별 인구당 배출량 분석

- 2011년 기준, 전체 오염물질에서 전국 평균이상, Nox 관리도 중요

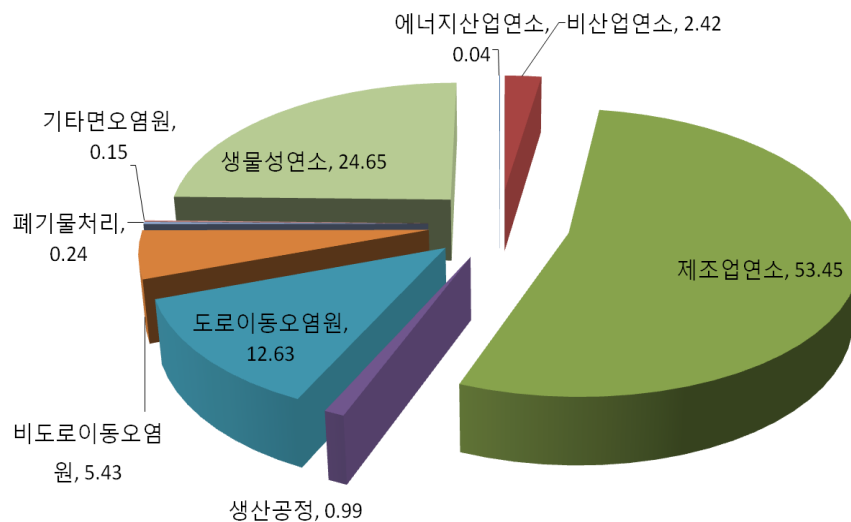
(단위 : kg/인)

시도	CO	NOx	SOx	TSP	PM10	PM2.5	VOC	NH3
서울시	11.1	6.1	0.5	0.2	0.2	0.2	7	0.5
부산시	10.6	14.9	9.2	0.9	0.9	0.8	12.4	0.6
대구시	13.2	9	1.7	0.6	0.5	0.3	10.9	0.8
인천시	14.8	16.2	6.6	0.9	0.8	0.7	18.3	2
광주시	9.9	7.6	0.6	0.3	0.3	0.3	10.8	0.8
대전시	13	9.6	1.1	0.4	0.4	0.3	11.8	0.6
울산시	27.4	48	53.4	3.9	2.7	2.1	72.7	13.4
경기도	10.2	13.1	1.4	0.5	0.5	0.4	14	3.2
강원도	19.9	62.7	35.6	51.5	30	15.8	12.4	6.8
충청북도	20.6	38.2	8.3	5	3.2	1.9	19.9	9.3
충청남도	24.9	60	27.3	3	2.5	2.1	29.4	22.4
전라북도	15.9	20.8	5.1	2.6	1.9	1.1	25.6	16.4
전라남도	20.7	54.3	46.6	25.2	15.5	9.1	39.8	21.4
경상북도	22.1	33.6	13.4	10.8	6.8	4.1	18.8	11.3
경상남도	15.4	27.4	9.4	1.4	1.3	1.1	29.4	7.6
제주도	19.7	25.3	4.3	1.1	1	0.9	18.3	12.8
전국	14.2	20.5	8.6	4	2.6	1.6	17.2	5.4



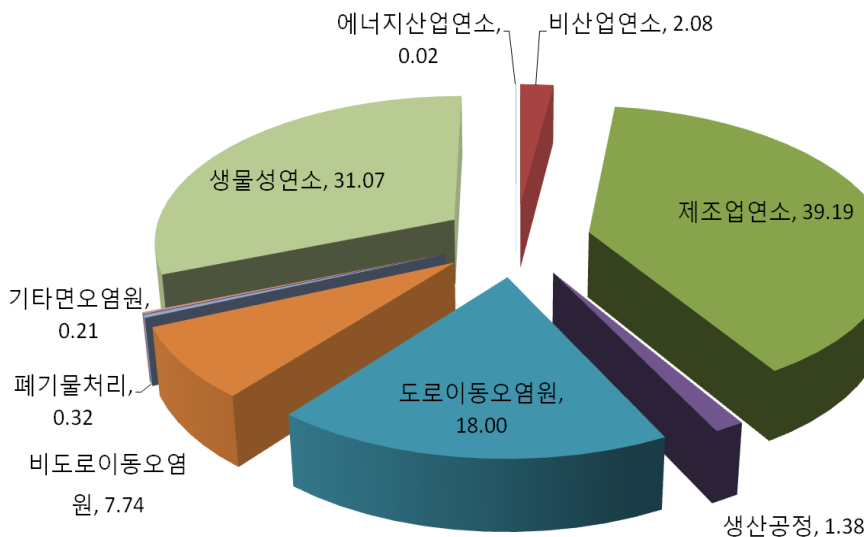
■ 미세먼지(PM10) 배출량, ('11년 기준)

- 전국 배출량 4.5% 차지
- 제조업연소 53.45%, 생물성연소가 24.65%
- 생물성연소 배출량 전국대비 9.7% 차지



■ 초미세먼지(PM2.5) 배출량, ('11년 기준)

- 전국 배출량 4.5% 차지
- 제조업연소 39.19%, 생물성연소 31.07%
- 생물성연소 배출량 전국대비 9.6% 차지
- 생물성연소 배출량 도로이동오염원 배출량의 1.73배

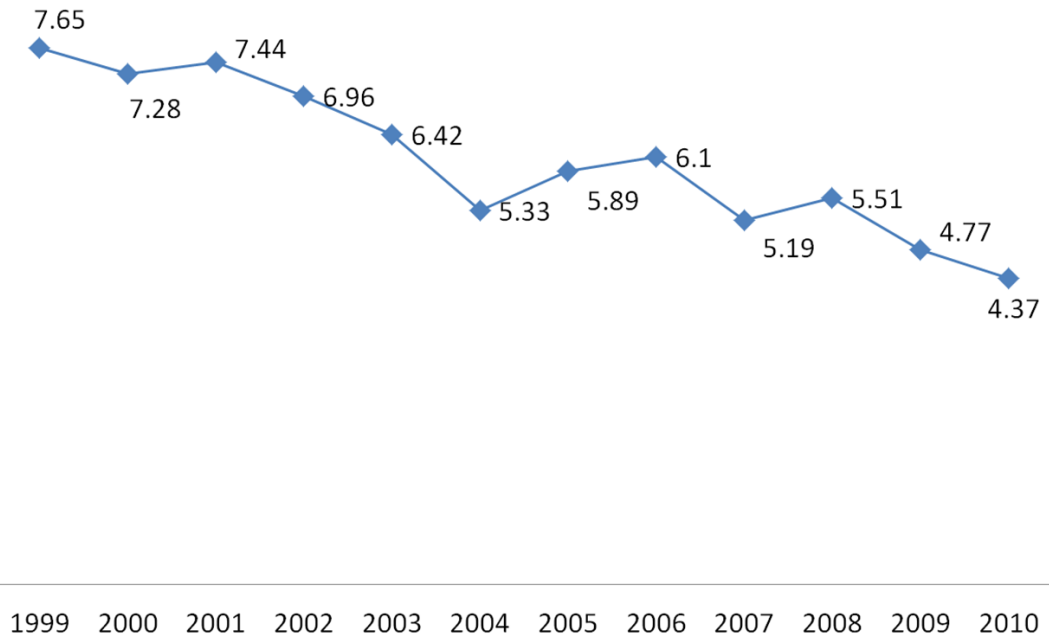


1999년 이후 2010년까지 전국 PM10배출량에서 충북이 차지하는 비율이 지속적으로 감소하고 있음에도 불구하고, 충북의 미세먼지 농도가 높다는 것은 지역내 배출량보다 다른 지역에서의 유입 가능성이 높다는 것을 의미함

비산먼지 제외/식생 제외(단위 : ton)

구분	PM10	
	충북	전국 대비
1999	4,839	7.65
2000	4,495	7.28
2001	5,013	7.44
2002	4,531	6.96
2003	4,260	6.42
2004	3,333	5.33
2005	3,968	5.89
2006	3,954	6.10
2007	5,097	5.19
2008	6,106	5.51
2009	4,953	4.77
2010	5,103	4.37

자료: 국립환경과학원, 2013



6

미세먼지 농도와 건강과의 관계

■ 충북의 폐렴질환자 변화 추세

- '12년 기준, 충북의 폐렴원인으로 인한 사망률이 전국에서 가장 높음

※ 폐렴원인으로 인한 사망률 : 인구 10만명 당 21.8명(전국 1위)

구분	전국	서울	부산	대구	인천	광주	대전	울산	세종	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주
호흡기계통	30.8	23.1	37.3	32.3	31.3	35.4	27.5	34.3	51.1	26.7	35.9	42	33.4	34.3	34.3	34.7	33.3	26.6
폐렴	13.8	10.7	19.2	14.8	15.9	15.5	12.3	11.7	17.2	11.7	14	21.8	14.3	15.7	15.2	14.2	13.6	12.2
만성하기도질환	10.6	6.6	11.2	11	9	12.3	9.5	16.2	16.4	9.7	12.7	11	10.5	12	14	13.2	13.3	7

- '08~12년 기준, 충북의 시군구별 다빈도 상병 중 폐렴관련 의료이용(입원) 변화추세

※ '12년 기준, 15개 주요 상병 중 폐렴으로 진료받은 사람이 14,425명으로 1위를 차지 함

구분	2008	2009	2010	2011	2012
폐렴(순위)	4위	3위	3위	1위	1위
진료실인원(명)	7,232	8,645	10,543	14,719	14,425
내원일수(일)	95,788	107,526	124,755	157,944	171,109
진료비(천원)	12,134,331	14,318,177	17,881,040	21,917,229	24,341,638



■ 미세먼지 농도와 충북도민 건강간의 높은 상관성 있음이 통계적으로 확인

- 청주시의 경우, 미세먼지 농도가 높아질수록, 20대 이상의 천식 등 호흡기계 질환 환자수가 증가하는 것으로 나타남(2006~2009년 기준)

※ 호흡기계 질환 환자수(20대 이상)와 미세먼지 농도간에 0.5 이상의 강한 양의 상관관계가 있음이 규명
(유의수준 0.01)

- 청주시 천식 환자와 미세먼지 농도간의 상관관계 분석결과 (2006~2009년 기준)

	5세 미만	5-9세	10-19세	20-39세	40-59세	60-64세	65세 이상
Pearson Correlation	0.353*	0.521**	0.313*	0.541**	0.535**	0.505**	0.361*
Sig. (2-tailed)	0.014	0.000	0.030	0.000	0.000	0.000	0.012

- 충북의 미세먼지 농도와 천식환자수간의 상관관계 분석결과(2010~2012년)

	천식 (입원)	천식 (외래)	기타호흡기질환 (j00~06,j20~47, j80~99) 외래
미세먼지 농도(PM10)	0.536** 0.001	0.493** 0.002	0.516** 0.001



■ 미세먼지 농도가 높을수록 사망자 수 증가

- 2006~2012년 기준, 사고사를 제외한 사망자수는 일반적으로 미세먼지 농도가 높은 날일수록 증가하는 경향이 있음
- 미세먼지 농도를 높은 날과 낮은 날의 미세먼지 농도와 사망자수를 비교한 결과, m^3 당 $97\mu\text{g}$ 의 차이가 사망률 0.381%(월평균 92명, 일평균 약 3명 사망) 차이를 발생시키는 것으로 분석
- 하루 약 3명 중 65세 이상의 노인이 2명을 차지(73%)

구분		2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
미세먼지(PM_{10}) 농도		57	62	61	61	62	56	52
총 사망	전체 연령	9,508	9,638	9,717	9,985	9,825	10,176	10,478
	65세 이상	6,823	6,935	7,048	7,276	7,237	7,485	7,918
호흡기계통 질환 사망자(천식포함)		653	748	778	847	924	985	1,146
순화기계통 질환 사망자		2,136	2,126	2,122	2,164	2,052	2,147	2,205

※ 호흡기계 질환 : 폐결핵, 폐렴, 폐농양, 폐암, 감기, 독감, 천식, 기관지선종, 늑막염, 간질성 폐질환, 만성폐쇄성폐질환, 호흡 부전증 등

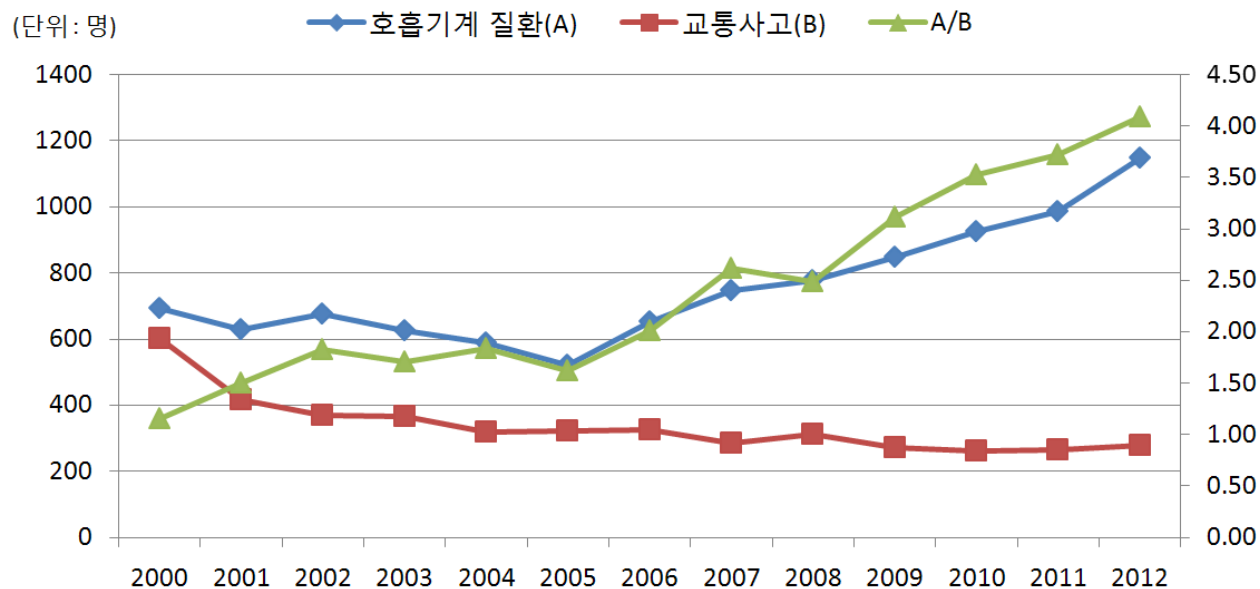
※ 순화기계 질환 : 고혈압, 고지혈증, 동맥경화증, 협심증, 심근경색증, 뇌졸중(중풍)



- '12년 기준, 충북의 호흡기계통 사망자는 교통사고 사망자보다 약 4배 이상 많음

※ 호흡기계 질환(A)과 교통사고(B)의 사망자 수 차이는 점차적으로 증가

구분	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
수차이	92	211	305	259	268	199	328	462	165	575	662	720	866
A/B	1.15	1.5	1.82	1.71	1.84	1.62	2.01	2.62	2.49	3.11	3.53	3.72	4.09



■ 충청북도 차원에서 해야 할 일

- 수도권보다 충북 대기환경 개선에 관한 특별법이 더 필요 ?

※ 대기오염 문제는 더 이상 수도권만의 문제가 아니며, 충북의 문제점이 더욱 심각

※ 법·제도적인 기반을 구성하는 등 대기환경 개선을 위해 종합적 대책 추진 필요

- ◇ 초미세먼지(PM_{2.5})는 호흡기질환 및 심혈관질환 등 시민 건강과 직결되고, 건강취약계층은 타격이 더 심한 만큼 전방위적인 저감 노력 필요
- ◇ 오존보다 PM2.5가 건강위해성이 훨씬 높기 때문에 단계적 저감 필수
- ◇ 무엇보다 미세먼지 발생 원인을 정확하게 규명하고, 발생패턴을 예측하고, 고농도 발생이 우려되는 시기 및 장소에 배출량을 줄이고, 그 지역 취약계층을 중심으로 교육 및 지원을 확대하고, 실내공기질 개선에 적극적 대비하는 것이 최선의 방법
- ◇ 배출원별 맞춤형 오염물질 저감 대책을 통해 대기질에 대한 시민 불안 줄여가야



■ 충청북도 대기질 개선을 위한 정책 발굴

- 대기흐름 시뮬레이션, 손실비용 산정, 대기환경 측정을 위한 인프라 구축, 건강영향 전문가 분석 등 다양한 개선정책 시행 시급

- 1) 충청북도 대기환경 개선을 위한 기본계획 수립 필요
- 2) 미세먼지를 비롯한 대기오염 기반 연구 강화 절실
- 3) **대기환경규제 지역 지정 도입 검토 및 대기환경규제지역 실천계획 작성**
- 4) 도민들에게 적극적으로 알리고 저감노력 유도
- 5) 충북 미세먼지 배출 특성에 따른 우선 저감대책 수립
- 6) 충북 대기기상환경정보 통합시스템 구축 및 서비스
- 7) 충청북도 대기측정망 등 자동측정망 확충 및 위치 검토
- 8) 충청북도 (초)미세먼지 상세 예·경보제 시행
- 9) 대기오염물질 통합관리를 위한 조직 및 전문 인력확충
- 10) 먼지 없는 학교운동장 만들기 등 대기오염 방지 운동 전개 등



- 11) 집, 사업장 실내공기 점검
- 12) 대기 오염물질 통합 관리 추진
- 13) 자동차 중심 저공해화 사업 추진
- 14) 황사피해 저감대책 강화 추진
- 15) 대기관리정책 및 산업진흥을 위한 심포지움 개최
- 16) 충북 도시내 도시 숲 대폭 확충
- 17) 충북 주요도로 대기환경실태지도 작성
- 18) 지속적인 단속 및 모니터링 필요
- 19) 건강을 위해 가정, 사무실 등 실내공기질 관리도 중요 등



감사합니다.

