

국내외 IP 요약보고서



일본 미세먼지 배출 억제 전략
방안

일본 미세먼지 배출 억제 전략 방안

I. 처음

II. 배경

(1) 미세먼지(PM2.5) 특성

(2) 대기 환경 농도 상황

III. 미세먼지(PM2.5)대책 방식

1. 국내 발생원인 및 월경 오염 기여 비중

1.1. 국내 발생원 기여 비중

(1) 발생원별 기여비율 추계 예

(2) 도시 지역 감도 해석 결과 예

(3) 기타 지식

1.2. 월경 오염 기여 비중

(1) 년 평균 농도에 대한 기여 비중 추계 예

(2) 고농도 날에 대한 기여 비중으로 추계

1.3. 기존 시책 평가와 배출 억제 방안 방향

(1) 개요

(2) 각종 발생원에 대한 대응과 일본 국내에서 대책 방식

(2-1)고정 발생원

(2-2)이동 발생원

(2-3)기타

IV. 향후 검토과제

일본 미세먼지 배출 억제 전략 방안

국내 IP 김승만

I. 처음

일본 대기 환경은 대기 오염 방지 법(이하"대방법"이라 함) 및 자동차에서 배출되는 질소 산화물 및 미세 물질의 특정 지역 총량 삭감 등에 관한 특별 조치 법(자동차 NOx, PM법)에 기초한 제반 대책을 추진한 결과 이산화황(SO2)이산화 질소(NO2) 미세 먼지(SPM)에 의한 대기 오염은 크게 개선되고 있다. 한편, 2009년 9월, 대기 환경 기준이 설정된 초미세 먼지(PM2.5)에 대해서는 연 평균 농도가 대체로 감소 경향에 있지만 환경 기준 달성률은 2012년도 일반 환경 대기 측정국(一般環境大氣測定局)에서 43%, 자동차 배출 가스 측정국(測定局)에서 33%로 낮은 상황에 있다. PM2.5는 원인 물질과 발생원이 다방면에 걸쳐 생성 기구도 복잡하고 그 해명이 불충분하므로 대책에 필요한 과학적 식견의 충실함이 요구되고 있다. 또 월경대기 오염(越境大氣汚染) 영향도 지적되고 있어 2013년 1월에 중국에서 PM2.5로 심각한 대기 오염이 발생하고 일본에서도 일시적으로 농도 상승이 관측된 것을 계기로 국민 관심이 높아지고 있다. 또 광화학 옥시던트는 질소 산화물(NOx)와 휘발성 유기 화합물(VOC)이 전구물질(前驅物質)이 되어 생성하는 등 PM2.5와 공통되는 과제가 많다. 지금까지 이들 전구물질 배출억제 대책이 진행되고 있으며, 고농도역 광화학 옥시던트 개선이 시사되고 있지만 환경기준 달성율은 1%에 못 미치는 상황에 있다. 이들 과제에 대응하고 향후 적절한 대책을 추진 할 필요가 있어 PM2.5의 현상 분석과 해명, 그동안의 시책에 관한 검토를 추진하고 광화학 옥시던트 대책과 공통되는 과제가 많은 것에 유의하면서 PM2.5 일본 국내에서 당면 배출 억제 방안 방향에 대해서 아래와 같이 요약 분석을 실시했다.

II. 배경

(1) 미세 먼지(PM2.5) 특성

PM2.5 미세 물질은, 황산염, 질산염, 탄소 성분, 금속 성분, 토양 성분 등으로 구성된 혼합물이고, 그 발생 기구에 의한 일차 생성 입자와 이차 생성 입자로 분류된다. 일차 생성 입자는 발생원으로부터 직접 대기 중으로 입자로서 배출되는 것으로, 사물 파쇄나 연마 등에 의한 세립화나 사물 연소 등에 수반해 배출되는 인위 기원의 것과 토사 말리기 등에 의한 자연 기원의 것이 있다. 물건 파쇄나 연마 등에 의해 발생한 것이나 자연 기원의 것은 주로 대형 입자 영역에 분포하고 있으며, 사물 연소에 수반해 배출 된 것은 주로 미세먼지 영역에 분포하고 있다. 이차 생성 입자는 유황 산화물(SOx), 질소 산화물(NOx), 염산(HCl) 휘발성 유기 산화물(VOC) 및 암모니아(NH3) 등 기체 대기 오염 물질이 주로 환경 대기 중 광화학 반응이나 중화 반응 등으로 인한 증기압력이 낮은 물질로 변화하는 입자화한 것이다. 2차 생성 입자에 대해서도 전구물질이 인위 기원의 것(연소 등에 따른 SOx, NOx, HCl, VOC등)과 자연 기원의 것(식물로부터 이소프렌이나 테르펜류 발생 등)이 있다.

(2) 대기환경 농도 상황

최근, 이산화황(SO2), 이산화질소(NO2)에 대해 환경 기준은 거의 달성되었다. 미세 먼지(SPM)는 황사 영향으로 헤이세이 23년도 환경 기준 달성률은 약 7할이었던 것의 연 평균 농도는 감소 추세를 유지하고 있어 헤세이 24년도는 환경 기준을 거의 달성했다. PM2.5 연 평균 농도는 대체로 감소 경향에 있지만, 헤세이 24년도 환경 기준 달성률은 일반국(一般局)에서 135개국(43.3%), 자배국(自排局)에서 41국(局)(33.3%)이며 전국적으로 볼 때 서일본 부현에서 환경 기준 달성률이 낮다. 연 평균치가 15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 를 넘는 측정국(局)은 수도권 중부권 킨키권, 세토 내해 연안, 큐슈 등에 분포하고 있다. 초미세 먼지(PM2.5)의 측정국 수는 헤세이 26년 말에 약 1000 방송국이 될 전망이며, 1300 방송을 목표로 감시 체제 정비에 힘쓰고 있다. 광화학 옥시단트에 대해서는, 낮의 날 최고 1만 시간 값의 연평균치 점증 경향이

나 주의보 발령 지역 광역화를 보며, 또한 환경 기준 달성률(1시간 값의 연간 최고치가 0.06ppm을 넘지 않는 측정국수 비율)은 1%이하 수준에 그치고 있다. 한편 광화학 옥시단트 환경 개선 효과를 적절히 나타내기 위해서 본 전문 위원회가 제안한 새 지표(일 최고 8시간 평균치의 연간 99퍼센트 타일 값의 3년 평균치)에 따르면 관동(關東)지역, 동해도(東海道) 지역, 한신(阪神)지역 등에서 최근 역대 최고치가 저하되어 고농도 지역의 광화학 옥시단트 개선이 시사되고 있다.

Ⅲ. 미세 먼지(PM2.5) 대책 방식

1. 일본 국내 발생원 및 월경오염 기여비율

1.1 일본 국내 발생원 기여비율

(1) 발생원별 기여비율 추계,

PM2.5 원인 물질과 발생 원인을 밝히면서 그 기여 비중을 추정하는 것은 삭감 대책을 검토하는 데 중요한 지식이다. PM2.5성분 분석 결과와 수용체 모델, 시뮬레이션 모델 등을 활용하여 발생원 기여 비중이 추계하고 있는 사례가 있다. 단, 이들 발생원별 기여비율 추계는 발생원 분류가 통일되어 있지 않다는 점과 사용하는 배출 인벤토리 정보나 모델 정밀도가 불충분한 점 등에서 수치를 비교하고 정량적으로 평가하는 것이 어렵다는 점에 유의할 필요가 있다. "도쿄도 초미세 먼지 검토회 보고서"에서는 도쿄도 대기 환경 중 PM2.5에 대한 일차 생성 입자와 이차 생성 입자의 비율, 발생원 기여 비중 등에 대해서 다음과 같은 추계가 이루어지고 있다.

○ 1차 생성 입자와 이차 생성 입자 비율은 1차 생성 입자가 25%, 2차 생성 입자가 67%, 기타 8%이다.

○ 발생원 기여비율을 지역별로 보면, 도내 발생원에 의한 기여가 약 20%, 도를 제외한 관동지방(관동 6현)이 약 30%, 관동지방 밖(국외를 포함)이 약 20%였다. 그 밖에 2차 생성 유기 입자(약 20%), 해염·토양, 수분(합계 약 10%) 이었다.

○ 발생원 기여 비중은 자동차, 선박, 대규모 고정 발생원 등 인위 발생원 기여는 도쿄도와 관동 6현 발생원에서 약 34%이고, 이 가운데

도내 발생원은 약 11%, 관동 6현 발생원은 약 23%였다. NH₃발생원(농업·축산 포함), 화산 등 자연 발생원 기여 비중은 도쿄도와 관동 6현의 발생원에서 약 15%이고, 이 가운데 도내 발생원에서 약 4%, 관동 6현의 발생원에서 약 11%였다. 또, 나고야시 환경 과학 조사 센터가 나고야 시내 2지점에서 가진 PM_{2.5}성분 분석 결과(헤세이 23년도)을 이용하여 수용체 모델에 의한 발생원 기여율을 추산한 결과, 연간 평균 이차 생성 입자의 기여가 일반국에서 56%, 자배국 47%이다. 도쿄도 미세먼지 검토회 보고서와 비교에서는 황산염, 질산염 농도가 도쿄도 보다는 상당히 낮으며, 나고야 시내에 있어서 2차 생성에 의한 영향은 도쿄도보다도 작다고 여겨지고 있다.

(2) 도시 지역 감도 해석 결과

3차원 대기 시뮬레이션에 의한, 2005년도 세대 도시권 PM_{2.5}농도에 대한 발생원·월경 수송 감도 해석을 실시한 결과에 따르면 오사카, 효고권에서는 국외 인위 발생원 감도가 높았는데, 아이치, 미에권, 수도권, 도쿄 23구순으로 작아지면서 국내 발생원 화산, 선박, 자동차 배기, 자동차 이외 연소, NH₃ 감도가 높아지고 있다. 계절별로 보면, 여름에는 화산과 선박, 봄과 가을에는 국외 인위 발생원인, 겨울에는 오사카, 효고권과 아이치, 미에권에서는 국외의 인위 발생원인, 수도권과 도쿄 23선거구에서는 국내 발생원 감도가 높았다고 알려졌다. 다만, 시뮬레이션에 의한 PM_{2.5} 농도 계산 값은 연간 3~4할 과소평가 되고 있어 향후 시뮬레이션 개량을 필요로 하는 것에 유의가 필요하다.

(3) 기타 지견

그 밖에 PM_{2.5} 발생원에 관해서는 아래와 같은 지견이 있다.

- 관동지방에서는, 동절기에는 바이오매스 연소나 질산염, 하절기에는 중유유 유래의 황산염이 많다. 질산염은 국내 기여 비율이 많다.
- NH₃은 PM_{2.5} 형성에 중요한 역할이 있다. 단, 배출량 추계가 매우 불확실하다는 점에 유의할 필요가 있다. 식물 기원의 VOC는 2차 생성 입자 원인 물질로, 그 기여를 무시할 수 없다고 생각되고 있다.

○ 또한 야소키의 영향이 지적되고 있어 외국에서는 조리에 따른 배기도 PM2.5 발생원 하나로 지적되고 있다.

1.2 월경 오염 기여 비중

(1) 년 평균 농도 기여 비율 추계 예

연평균 농도에 대한 월경오염 기여 비율은 서일본에서 크며, 규슈 지방에서는 약 70%(중국 약 60%, 한반도 약 10%), 관동지방에서는 약 40%(중국 약 40%, 한반도 0할)로 추계되고 있다. 한편, 국내 발생원 기여비율은 동쪽으로 갈수록 크며, 규슈 지방에서는 약 20%, 관동지방에서는 약 50%로 추계되고 있다.

(2) 고농도일 기여 비율 추계 예

규슈지방에서의 고농도일은 월경 오염이 지배적인 경우가 많다. 수도권 등에서는 고농도일은 국내 영향이 지배적인 날도 있다.

1.3. 기존 시책 평가와 배출 억제책 방향성

(1) 개요

월경 오염 기여 비중은 서일본 등에서 비교적 높은, 감도 분석 결과에서도 월경 오염이 저감한 경우에 일본 PM2.5 농도 저감 효과가 크다고 시사되고 있어 월경 오염 대책은 중요하다. 아시아 지역에서 청정한 대기 공유를 추진하기 위해 중국, 한국이나 국제기관 등과 제휴·협력을 한층 강화하고, 대기환경 모니터링 충실화나 발생원 정보 정비를 도모하는 동시에 배출 억제를 위한 대응을 추진해 나갈 필요가 있다. 한편 국내 고정 발생원(공장·사업장)과 이동 발생원(자동차, 선박 등), NH3 발생원 등에 대해서도 연평균 농도에서 일정한 기여 비중을 차지했으며 특히, 관동 지방 등에서는 기여 비중이 크다고 생각하는 것과 PM2.5 일 평균치 연간 98퍼센트 타일 값 및 연 평균치 상위 측정사(10국)의 대부분이 세토 내해 연안에 위치하고 있으며 월경 오염의 기여가 작다. 또한 여름에 고농도를 관측하고 있는 사례도 있는 등 국내 발생원 영향이 시사되어 국내 배출 억제 대책을 착실히 추진해야 한다.

그 때 PM2.5 생성기구나 발생원 기여 비중에 대해서 과학적으로 규명해야 할 과제가 남아 있는 것과, PM2.5를 구성하는 성분이 많아 여러 가지 대책이 필요가 있으므로 현 시점 지식에 근거한 기존 대기 오염 방지 시책을 PM2.5대책 관점을 가미하고 더욱 추진하는 단기 과제와 조사 연구 등에 의한 지식의 집적을 도모하면서 종합적으로 임하는 중장기적 과제를 정리하고 단계적으로 대책을 검토하는 것이 합당하다고 생각된다. 이상을 근거로 하여 단기적 과제와 중장기적 과제에 대해 이하에 열거하였다. 두 과제의 열거에 있어서는 이하를 기본적 방침으로 했다.

(단기 과제)

PM2.5 삭감에 확실히 기여되는 일차 생성 입자(매진, 디젤 미립자 등) 및 PM2.5 및 광화학 옥시단트 전구물질(NOx, VOC)에 대해서, 배출 규제 등 대책 상황, 배출 실태 및 배출 억제 기술 상황 등을 바탕으로, 대책 강화 가능성을 검토한다. 또 PM2.5의 삭감을 진행하는 데 중요하지만 대방 법에 기초한 규제 등이 이루어지고 있지 않는 물질 등(NH3, 야소키)에 대해서 대응을 검토한다.

(중장기 과제)

단기적 과제와 병행하여 종합적인 대책을 추진하는데 있어서 기초가 되는 현상 해명이나 정보 정비, 대책 효과의 정량적 예측·평가를 가능하게 하는 시뮬레이션 고도화 등에 관한 이하의 과제에 대응하고, 그 진척 상황에 따라 추가적인 대책을 검토한다. 이차 생성 입자(특히 이차 생성 유기 입자) 생성 능력에 관한 과학적 지식의 충실을 바탕으로 PM2.5 나 옥시단트 생성 능력의 높은 VOC를 대상으로 한 배출 억제 대책을 검토한다. 고정 발생원으로부터 일차 생성 입자에 대해서 응축성 미세먼지를 고려한 적절한 측정 방법의 개발이나 배출 실태 해명을 진행하여 배출 억제 대책을 검토한다. 발생원 정보를 정비해, 관측 데이터를 이용한 리셉터 모델 해석이나 고도화된 시뮬레이션 모델 해석에 이용하고, 기여비율이 높은 발생원을 추정해, 효과적인 대책을 검토

한다.

(2) 각종 발생원에 대한 지금까지 대응과 일본 국내에서 대책 방향

(2-1) 고정발생원

a, 바이진

대방법에 근거한 매진 배출 규제에 대해서는, 헤세이 10년에 폐기물 소각로에 대한 배출 기준 규제 강화가 열렸다. 아울러 행해진 다이옥신류에 관한 배출 규제와 맞물려서, 폐기물 소각로에서 매진 배출량은 대폭 삭감되어 대기 환경 중의 SPM 및 PM2.5 저감에 기여했다고 평가되고 있다. 폐기물 소각로 이외 시설에 대한 매진 배출 규제에 대해서는 쇼와 60년에 소형 보일러, 쇼와 63년에 가스 터빈 및 디젤 기관, 헤세이 3년에 가스 기관 및 가솔린 기관이 새로 규제 대상으로 추가되고 있지만, 쇼와 57년 이후 배출 기준의 재검토는 이루어지지 않고 있다. 배출억제기술에 대해서는 집진장치로서 여과집진 장치(버그필터)와 전기집진장치가 주체가 되고 있다. 여과집진 장치는 다이옥신류 등을 포함한 미립자 포집성능이 높아 급속도로 보급이 진행되어 왔다. 한편, 전기집진장치는 대규모 장치에 많이 적용되고 있으며, 운전온도를 낮추고 메인포집성을 고성능화한 방식이 보급되어 있다. 매연 발생 시설로부터의 매진 배출량에 대해서는 감소 경향에 있다. 환경성 대기 오염물질 배출량 종합 조사에 따르면 매진 배출량은, 헤세이 11년도(약 7.5만 톤)에서 헤세이 23년도(약 3.7만 톤)사이에서 거의 반감하고 있다.

(단기 과제)

매진 배출 규제에 대해서, 대방법에 근거하는 배출 규제 상황, 및 과학적 식견이나 배출 억제 기술의 개발·보급 상황 등을 근거로 하여, 경제적 및 기술적 고려를 지拂하면서, 추가적인 배출 억제책의 가능성을 검토해야 한다.

(중장기 과제)

고정 발생원으로부터의 1차 생성 입자 측정 방법에 있어서는 굴뚝으로부터 배출 직후에 대기와 혼합·냉각에 의해 응축·입자화하는 응축성 미세먼지를 입자로 하여 측정하고 있지 않으며, 미세먼지 배출량을 과소평가하고 있을 가능성이 있다. 응축성 더스트를 정밀도 있게 측정하는 것은 인벤토리 정밀화를 위해서도 중요하므로 적절한 측정방법 개발이나 배출실태 해명을 진행하고 필요에 따라 추가적인 대책을 검토해야 한다. 중소 사업소의 배출 실태나 여러 나라에서 주요 발생원 중 하나로 지적되는 조리에 따른 배기의 실태 파악에 대해 검토해야 한다.

b. SO_x

대방법에 근거한 SO_x 배출 규제에 대해서는 쇼와 51년에 배출 기준이 강화(K치제 8차 규제 등) 되어 이후 쇼와 60년에 소형 보일러, 쇼와 63년에 가스 터빈 및 디젤 기관, 헤세이 3년에 가스 기관 및 가솔린 기관이 새로 규제 대상으로 추가되고 있지만 배출 기준의 재검토는 이루어지지 않고 있다. 배출 억제 기술에 대해서는 연료의 저유황화 및 배연탈황에 의해 배출량 삭감이 추진되어 왔다. 배연탈황 기술은 기술적으로는 거의 확립되어 있어 새로운 처리 기술의 개발보다 종래 기술의 비용 절감 대책의 진전이 중시되고 있다. 매연 발생 시설로부터의 SO_x배출량에 대해서는 경년적으로 감소 경향에 있다.

(중장기 과제)

SO_x로부터 2차 생성에 관한 과학적 지견의 충실을 근거로 하여, 보다 효과적인 배출 억제책을 검토해야 한다.

c. NO_x

NO_x의 배출 규제에 대해서는 배출 억제 기술 동향을 바탕으로, 지역에 따라서는 조례에 의한 추가 규제에 의한 법률보다 엄격하게 배출 기준이 설정되어 있는 상황이다, NO₂ 환경 기준 달성 관점뿐 아니라 미세 물질 및 광화학 옥시단트 전구물질 배출 억제 대응도 요구되고 있다. 한편 대방 법에 근거한 NO_x의 배출 기준은 쇼와 58년에 강화(

제5차)가 실시한 이후 SOx같이 소형 보일러 등이 규제 대상에 추가되고 있지만 배출 기준의 재검토는 이루어지지 않고 있다. 배출억제기술에 대해서는 저NOx 연소 및 배연 탈결에 의해 배출량 삭감이 추진되어 왔다. 저NOx 연소에 대해서는, 이단 연소나 배기가스 재순환 등, 여러 가지 연소 방법의 조합에 의한 연소 개선 방법이 채용되어 오고 있다. 배연 탈초 기술은 고성능화, 원가 절감 등을 목적으로 기술 개발이 진행되고, 촉매를 사용하여 NH3과 NOx를 반응시키는 선택 접촉 환원법이 주류가 되고 있다. 배연 발생 시설에서 NOx배출량은 1980년대 후반부터 증가 경향에 있었지만 2000년대 후반부터는 감소세로 돌아서고 있다.

(단기적 과제)

NOx의 배출 규제에 대해서, 대방법에 근거한 배출 규제 상황, 조례에 의한 규제 강화의 상황, 및 과학적 식견이나 배출 억제 기술의 개발·보급 상황 등을 근거로 하여, 경제적 및 기술적 고려를 지불하면서 추가적인 배출 억제책의 가능성을 검토해야 한다.

(중장기 과제)

NOx로부터 2차 생성에 관한 과학적 지견의 충실을 근거로 하여 보다 효과적인 배출 억제책을 검토해야 한다.

d. VOC

고정 발생원에서 배출되는 VOC에 대해서는 SPM과 광화학 옥시단트에 관련된 대기 환경 개선에 필요하다고 하고, 헤세이 18년 4월부터 대기 오염 방지법에 근거한 규제와 자주적 대응의 베스트 믹스에 의한 배출 억제에 임한 결과, 헤세이 22년도 VOC배출량을 헤세이 12년 대비 4할 이상 감축하고 VOC배출량 감축 목표(3할)을 달성했다.

"향후 휘발성 유기 화합물(VOC)배출 억제 대책 방식에 대해서 "(헤세이 24년 12월, 중앙 환경 심의회)에서는 "제도 재검토에 대해서 특별한 필요성이 인정되지 않아 법 규제와 자주적 대응을 조합한 현행

VOC배출 억제 제도는 지속되는 것이 적당하다"로 알려졌으며, 계속적인 대응에 의한 앞으로도 배출 억제가 기대되고 있다. 종전 자동차 배출 가스 저감 대책이나 VOC배출 억제 대책으로 NO_x와 VOC농도는 장기적으로 저하되어 고농도 지역의 광화학 옥시던트 농도의 개선이 시사되고 있다 4. 한편, 광화학 옥시던트의 발생기구나 발생원 기여에 대해서는 보다 정량적인 해석이 요구되고 있으며, 광화학 옥시던트 조사 검토회"에서 검토가 진행되고 있다. VOC배출 억제 제도 시행 이후, 환경성이 매년 갱신하는 VOC배출 목록에서 VOC배출량이 상위 10업종 중 연료 소매업 업종에 대해서는 헤이세이 12년도부터 헤세이 24년도까지 VOC배출량이 감소하는 반면 연료 소매업 VOC배출량은 자주적 대응에 의한 감소가 진행되지 않고 다른 업종 정도의 저감이 보이지 않는다. 연료 소매업에서 배출되는 VOC에 대해서는 급유소에서, 탱크로리에서 지하탱크로의 연료수입 시에 배출되는 것과 차량에 급유할 때에 배출되는 것이 있다. 차량 급유 때의 연료 증발 가스 대책에 대해서는 연료 공급 시설 측 대책 및 자동차 구조 측에서 대책이 있지만"향후 자동차 배출 가스 저감 대책 방식에 대해서 "(헤세이 14년 4월 16일 중앙 환경 심의회) "대책을 도입한 경우 실행 가능성, 증발 가스 회수 효율의 확보에 필요한 리드 증기 압력 조건으로 하는 기술적 과제 대책에 의한 효과 등을 검토하고 또 탄화수소 배출량 전체에서 차지하는 기여도나 다른 발생원에 대한 탄화수소 대책에 관한 검토 상황 및 서양에서 상황을 토대로 빨리 결론을 내는 것이 적당하다."는 것으로 알려졌다. 구미에서는, 광화학 옥시던트 대책등을 위해, 급유시의 연료 증발가스 대책이 벌써 도입되고 있다. 또, 유조차로부터 지하 탱크에의 연료 수입시의 연료 증발 가스 대책에 대해서는, 일본 국내에서도 이미 몇개 자치체 조례로 의무화 되어 있지만, 동답신에 대해 "향후 추진해 나가는 것이 강하게 요망된다"고 되어 있다.

(단기 과제)

차량 급유 때 연료 증발 가스 대책에 대해서는 "향후 자동차 배출 가스 저감 대책 방식에 대해서 "(헤세이 14년 4월 16일 중앙 환경 심의회)

에서 제시된 대로 실행 가능성, 기술적 과제 대책에 따른 효과, VOC배출량 전체에서 차지하는 기여도, 구미에서 상황 등을 바탕으로 함께 연료 공급 시설 측 대책과 자동차 구조 측에서 대책이 있으므로 경제적 및 기술적 고려하며 적절한 대책 도입을 시급히 검토해야 한다. 한 유조차로부터 지하탱크에의 연료수입시에 있어서 연료증발가스 대책에 대해서도, 전국적으로 신속하게 추진해 가야 하는 것이다.

(중장기 과제)

○ PM2.5 및 옥시단트 생성 능력의 높은 VOC를 각각 밝히는 것, 식물기원 VOC배출량의 실체를 파악함으로써 VOC의 배출 삭감에 의한 PM2.5 및 광화학 옥시단트 저감 효과의 정량적 예측 정밀도 향상을 도모하고, 그 결과를 토대로 한 VOC배출 억제 방안의 검토를 중장기적으로 진행해야 한다.

(2) 이동발생원

a 자동차 (오프로드 차량 포함)

자동차에 대해서는, 대방법에 근거하는 자동차 배출 가스의 양 및 자동차 연료성상에 관한 규제에 대해서, 누차에 걸친 강화를 하는 것과 동시에, 저공해차·차세대 자동차의 보급이 진행되고 있다. 그 결과 SOx, NOx, PM, 탄화수소 5(HC) 등 배출량이 크게 저감하는 등 대기 오염 개선에 기여하고 있다. 또, 자동차로부터 배출가스 총량은, 최신 배출가스 규제가 적용되는 차량으로 대체가 진행됨으로써, 크게 삭감할 것으로 예상된다. 각종 자동차 배출 가스 규제에 의한, 헤세이 32년 배출량은 헤세이 23년과 비교, NOx:58만톤 → 29만톤, PM:2.7만톤 → 0.7만톤, HC:13만톤 → 5만톤으로 감축된다고 추계된다. "향후 자동차 배출 가스 저감 대책 방식에 대해서(십 일차 답신) "(헤세이 24년 8월 10일 중앙 환경 심의회)에서 PM2.5에 대해서는 "우선은 그동안의 배출 가스 규제 등에 의한 PM저감 대책을 착실하게 실시하는 것이라며 앞으로 PM2.5에 대한 종합 대책 및 블랙 카본의 온난화 효과와 감소 대책을 검토하는 가운데 자동차에 필요한 방안도 검토한다."으로 알려

졌다. VOC에 대해서는 HC 또는 비 메탄 탄화수소 6(NMHC)에 대해서 규제 강화가 진행되어 왔다. 동답신에 대해서는, 향후, VOC에 대해서, 공장·사업장등을 포함한 종합적인 저감 대책을 검토하게 되었을 경우에는, 그 일환으로서 재차 자동차의 배출가스 저감 대책 및 연료 규격의 본연의 자세에 대해서, 그 효과와 과제를 근거로 검토한다」라고 되어 있다. 특정 특수 자동차(오프로드 차)에 대해서는, 「특정 특수 자동차 배출 가스 규제 등에 관한 법률」(오프로드법)에 근거해, 배출 가스 규제를 하고 있어 NOx, PM의 대폭 삭감을 위한 규제 강화가 차례차례 실시되고 있다. 또, 대도시 지역에 있어서는, 자동차 NOx·PM 법에 근거해, 국가가 총량 삭감 기본방침을 정해 관계 8 도 부현이 총량 삭감 계획을 책정해, 자동차로부터의 NOx 및 PM의 배출량 삭감을 향한 시책을 계획적으로 추진해 오고 있다.

(단기 과제)

자동차(오프로드 차량을 포함한다)에 대해서는, 지금까지 대기오염 방지법에 근거한 자동차 배출 가스 양 등에 관한 규제를 강화해 왔으며, 향후도 NOx, PM 등 규제 강화가 예정되어 있음에 따라, 계속해서, 착실하게 그 실시를 도모하는 동시에, 저공해차 등의 도입을 추진해 나가는 것이 적절하다. 자동차 NOx·PM 법에 근거한 총량 삭감 기본방침으로 정하는 목표 달성을 향해서, 차종 규제의 실시, 국지 오염 대책 등, 종합적인 자동차 배출 가스 대책의 추진에 계속해 대응해 가는 것이 적절하다. 차량 급유 때 연료 증발 가스 대책에 대해서는 "향후 자동차 배출 가스 저감 대책 방식에 대해서(다섯째차 답신)"(헤세이 14년 4월 16일 중앙 환경 심의회)에서 제시된 대로 실행 가능성, 기술적 과제 대책에 따른 효과, VOC배출량 전체에서 차지하는 기여도, 구미에서의 상황 등을 바탕으로와 함께 연료 공급 시설 측의 대책과 자동차 구조 측에서의 대책이 있으므로 경제적 및 기술적 고려하며 적절한 대책의 도입을 시급히 검토해야 한다. 또, 자동차의 주차시 및 주행시에 배출되는 연료 증발가스 대책에 대해서도, 배출 실태등을 근거로 하면서, 대책의 강화에 대해 신속하게 검토해야 한다.

(중장기 과제)

○ 중앙환경심의회"향후 자동차 배출가스 저감대책의 기본방향에 대해"(હે세이 27년 2월 4일 중앙 환경 심의회)에서 제시된 중장기적 과제(예를 들어, 승용차 및 이륜차의 배출가스 규제 가일층 강화 등)에 대해 검토를 진행해야 한다.

b.선박

선박에서 배출되는 대기 오염 물질에 대해서는 해양 오염 등 및 해상 재해의 방지에 관한 법률(이하,"해방 법"이라 함)으로 원동기로 디젤 기관이 설치되는 선박(정격 출력이 130kW이하의 것을 제외)에 대해서, NO_x의 방출량에 관련된 방출 기준이 정해졌으며 2005년부터 1차 규제, 2011년부터 2차 규제(1차 규제보다 20%감축)이 전 해역에서 적용되고 있다.(제19조 3) 또 SO_x및 PM의 감소를 위해서, 연료의 품질 기준으로, 유황분 농도 기준이 2008년부터 정해졌으며, 2012년부터 더욱 강화한 후 적용되어 있다(제19조의 21). 이들 NO_x, SO_x, PM과 관련된 규제는 MARPOL 조약 부속서 VI에서 단계적인 강화가 예정되어 있으며, 이에 따라 해방법에 있어서도 규제 강화가 실시될 예정이다. 유황분 농도 기준에 대해서는 이르면 2020년에 강화가 예정되어 있다. VOC에 대해서는 대기 오염에 관한 기준은 정해지지 않지만, 환경 대신은 선박에서 휘발성 유기 화합 물질의 방출의 억제를 도모할 필요가 있다고 인정될 때는, 국토 교통 대신에 항만을 특정하고 휘발성 물질 방출 규제 항만의 지정을 구할 수 있다고 규정되어 있다(제19조 23).

(단기 과제)

선박에 대해서는 계속해서 향후 예정되어 있는 연료유 규제를 착실히 진행하는 것이 적절하다.

(중장기 과제)

선박에서 배출되는 대기 오염 물질에 대해서는 배출량의 파악, PM2.5 환경 농도에 대한 영향 등에 대해서 과학적 지식의 충실을 도모하고 결과를 바탕으로 필요한 배출 억제 방안의 검토를 중장기적으로 진행해야 한다.

(3) 그 외, 기타

a. NH₃발생원

NH₃은 이차 생성 입자의 원인 물질이지만, 배출량의 불확실성이 매우 높다. 주요 발생원은 농지에 대한 시비나 가축 배설물로 추산되고 있으며 대기오염 방지 관점에서 배출 규제는 조치되어 있지 않다. 한편, 수질오탁방지 관점에서 수질오탁방지법에 근거해 축산농업시설 등으로부터 질산성질소 등을 포함한 오수 등 배출규제나 지하침투규제, 호수나 폐쇄성 해역의 수질보전 관점에서 부영양화 대책을 하고 있다. 또, 과도한 시비나 가축 배설물의 부적정한 취급은 질산성 질소에 의한 지하수 오염의 원인이 되므로, 그 미연 방지 대책(시비량 적정화, 가축 배설물 적정 관리 추진 등)을 하고 있다.

(단기 과제)

○ NH₃ 발생원에 대해서는 당분간 질산성 질소에 따른 지하수 오염 방지 방안과 지정 호소 및 폐쇄성 해역의 부영양화 대책으로 실시되고 있는 질소 부하 저감 대책을 추진하는 것이 적절하다.

(중장기 과제)

○ NH₃에 대해서는 배출량 파악, 배출 목록 정례화에 대해서 과학적 지식의 충실을 도모하고 결과를 바탕으로 배출 억제 방안 검토를 중장기적으로 진행해야 한다.

b. 들판에 불을 질러 잡초를 태워 다음 해 비료로 삼는 일,

들판에 불을 질러 잡초를 태워 다음 해 비료로 삼는 일은 지역적, 계절적으로 PM2.5 농도가 상승할 가능성이 있다. 이러한 작업은 폐기물 처

리법에서 원칙적으로 금지되어 있지만, 예외로서 국가 또는 지방공공단체가 그 시설 관리를 하기 위해 필요한 폐기물 소각(하천 부지 풀구이, 도로 쪽 풀구이 등), 농업, 임업 또는 어업을 영위하기 위해 어쩔 수 없는 것으로 행해지는 폐기물 소각(화발, 논두렁 풀 및 밭가지 소각 등) 등이 인정되고 있다.

(단기 과제)

○ 들판에 불을 질러 잡초를 태워 다음 해 비료로 삼는 일에서 PM2.5 농도 상승에 직접적으로 영향하는 경우가 있음을 일반에게 알리고 농도 상승이 예측되는 기상 조건 때는 실시하지 않도록 요청해야 한다.

(중장기 과제)

○ 들판에 불을 질러 잡초를 태워 다음 해 비료로 삼는 행위의 영향에 대해 실태를 파악하고, 그 결과를 바탕으로 필요한 대책 검토를 중장기적으로 진행해야 한다.

IV. 향후 검토 과제

PM2.5 배출 억제 방안을 추진하기 위한 기초가 되는 상시 감시 체제 정비, 배출 목록 정비·갱신, 시뮬레이션 모델 정치화, 이차 생성 입자 생성 기구의 해명, 응축성 먼지 측정 방법 개발, 월경 오염 해명 등 과학적 지식 충실에 임할 필요가 있다. 이 때, 중국, 한국을 비롯한 동아시아 지역에서 대기환경 모니터링 데이터나 발생원 정보 등을 집적·공유해 나가는 것이 중요하다. PM2.5 발생원이나 원인 물질은 다양하고, 광화학 옥시단트와 공통되는 것도 많다. 그 물질의 상호 작용, 트레이드오프(trade-off)가 PM2.5 생성에 영향을 주는 것이다. 특히 환경 기준을 달성하기 위해서는 여러가지 대책에 종합적으로 대처할 필요가 있다. PM2.5대책에 필요한 현상 해명이나 정보 정비를 추진함으로써 대응해야 하는 대책의 효과 및 우선순위 과제 등을 밝히고, 발생원별 기여 및 대책 효과·비용, 실시 가능성 등에 관한 지견을 바탕으로 종합적·효과적인 배출 억제 방안을 검토할 필요가 있다. 또한 일본

국내 배출 억제책과 함께 동아시아 지역의 대기오염 대책을 추진하기 위한 기술협력에 힘쓸 필요가 있다. PM2.5 원인 물질 배출 억제 대책에 대해서는 배출 목록 정비·갱신을 통해서 그 실시 상황을 주시하면서 고도화한 시뮬레이션 모델 등을 이용하여 PM2.5 삭감 효과를 최대한 정량적으로 평가·검증하도록 요구된다.

※ 동 보고서는 요약 및 번역본입니다. 상세 내용은 원문을 참조하십시오.
원문은 (원문 - 일본 中央環境審議会 大気・騒音振動部会)에 게재되어 있습니다.

국내외 IP 요약보고서