

KEI 포커스



발행일 2023년 11월 30일 발행인 이창훈 발행처 한국환경연구원

주소 세종특별자치시 시청대로 370 세종국책연구단지 B동(과학·인프라동)

TEL 044-415-7777 FAX 044-415-7799 홈페이지 www.kei.re.kr © 2023 한국환경연구원

Korea Environment Institute Focus

제11권 제10호
통권 제106호

요리매연의 효과적 관리를 위한 정책 방향

서양원 환경보건연구실 연구위원 심창섭 대기환경연구실 선임연구위원 최현진 공공인프라평가실 연구위원 배현주 환경보건연구실 선임연구위원
정다운 환경보건연구실 연구위원 한지현 대기환경연구실 부연구위원 정윤선 환경보건연구실 부연구위원 정은혜 대기환경연구실 연구원
정성용 환경보건연구실 연구원 오규림 환경보건연구실 연구원(전)

요약

현안

음식 조리 과정에서 발생하는 요리매연은 광범위하게 건강 및 환경 피해를 유발한다. 국내에서는 요리매연으로 인한 학교급식 종사자들의 폐암 발병이 산업재해로 인정받는 사례가 증가하고 있다. 최근 관계부처 및 지자체 등은 요리매연 관리를 위한 대책을 마련하고 있으나 요리매연 유발 시설은 관리 주체가 불확실하고 다양한 관련 시설·집단의 특성 및 여건 차이 등으로 인하여 관리 사각지대가 존재하므로 효과적인 관리를 위해서는 정책적 개선이 필요한 상황이다.

주요 내용

본 연구는 요리매연의 효과적 관리를 위해 정책을 개선하는 방향을 제안하는 것을 목적으로 한다. 이를 위하여 요리매연의 모니터링, 건강영향, 산업재해, 국가 대기오염 배출목록 현황 및 요리매연 관련 대기오염 사례를 분석하였다. 또한 요리매연과 관련된 법령 및 정책 사례를 살펴보고 요리매연 관련 저감 및 관리 기술 분석을 통해 제도 및 기술 측면의 수요를 도출하였다. 이를 토대로 요리매연 관리제도의 개선 방향 및 관련 정책을 제시하고 향후에 추가적으로 고려가 필요한 사항 및 단계별 추진 로드맵을 제안하였다.

시사점

요리매연의 효과적 관리 체계를 구축하기 위해서는 다양한 관련 시설 및 이해관계자의 특성을 충분히 고려하여 단계적으로 접근할 필요가 있다. 우선 관리 근거 마련을 위한 법령 및 제도 정비와 더불어, 적용이 쉽고 유지 가능한 모니터링 및 저감·관리 기술의 개발과 지원이 병행되어야 한다. 이를 위해서는 요리매연 관련 기반 마련을 위한 지속적인 연구 수행이 필요할 것이다.

본 내용은 한국환경연구원(KEI)의 2023년 수시연구인 「요리매연의 효과적 관리를 위한 정책 방향 연구」의 일부 내용을 요약하고 정책 방향을 논의한 것임을 밝힙니다.

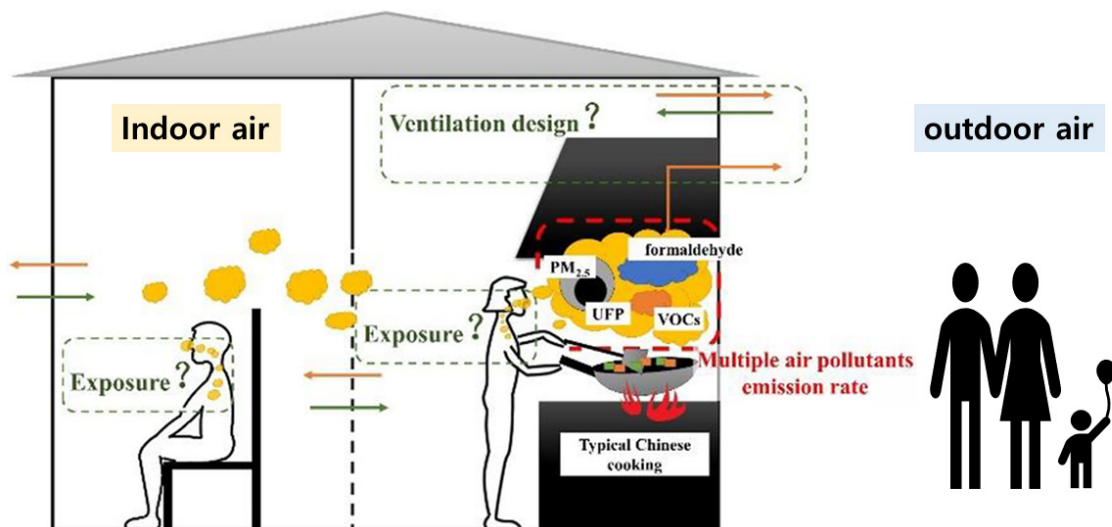
I

요리매연 관련 국내외 현황

01 — 요리매연의 모니터링 및 관련 자료 분석

- 조리 활동으로 인하여 VOCs, PAHs, 미세먼지 등과 같은 유해 물질들이 실내외의 다양한 공간으로 방출되며, 측정되는 위치에 따라 농도나 분포가 다르게 나타남
- 조리로 인해 발생하는 물질들의 노출 평가를 위해서는 실제 노출이 되는 공간에서의 측정이 필요하며 이를 위해서는 표준화된 측정기법이 제시되어야 함
- 조리하는 사람의 건강 보호를 위해서는 효과적인 환기(배기) 조치 및 배출저감 등을 통하여 노출량을 줄일 필요가 있음

그림 1. 요리로 인한 유해오염물질 발생 및 노출에 대한 모식도



자료: Chen et al.(2018), p.1081 바탕으로 저자 재구성.

02 — 요리매연의 건강영향 및 산업재해 현황

- 요리매연에 함유되어 있는 유해 성분에 노출되는 경우 다양한 건강영향 및 인체 피해가 발생할 수 있음
 - WHO 산하 국제암연구소(IARC)에 따르면 요리매연은 암을 일으키는 개연성이 있는 물질로 분류되며 폐암 발생과 연관이 있는 것으로 알려짐¹
 - 실내 공간에 머무르는 시간이 많은 조리시설 근로자, 여성, 어린이, 노인 등이 민감·취약계층으로 고위험군에 해당함
 - 급식 조리사 혈액 검사 결과 조리 시 발생하는 유해물질로 알레르기 반응 유도 및 만성염증 등 건강 관련 지표가 유의하게 높게 나타나는 것으로 보고됨²
- 2021년 국내 최초로 요리매연으로 인한 폐암 발생이 산업 재해 판정을 받은 이래 매년 산재 판정 사례가 증가하는 추세임³
 - 급식실 조리사의 폐암 사망에 대한 산재 판정 사례에 따르면 작업환경 측정 및 분석 결과 요리매연의 유해성과 해당 근로자의 노출 수준 등을 고려하면, 요리매연은 폐암 발생의 위험요인이며 업무 관련성이 인정되는 것으로 판단됨⁴

03 — 요리매연 관련 국가 대기오염 배출목록 현황 및 대기오염 사례

- 「대기환경보전법」에 근거한 배출원 및 배출량 조사에 따라 생물성 연소 중 고기 및 생선구이에 한해 배출량을 산정 중이나 일부 항목의 경우 자료수집의 한계 및 배출계수의 부재 등으로 배출량을 산정하지 않고 있음⁵
- 국가 대기오염물질 배출량 통계에서는 최근 요리매연을 배출하는 것으로 파악된 신규 배출원을 고려하고 있지 않으며 일부 조리 형태를 미반영하고 있어 누락 배출원이 많고 배출량이 과소 평가됨⁶
- 지자체 및 산하 연구원에서 배출량 공간분포 개선을 위해 종업원 수 할당 외에 음식점 위치, 매출액 등을 토대로 공간 할당 방법 등을 적용하여 음식점별 주요 대기오염물질의 배출량 조사를 수행함

1 IARC(2010).

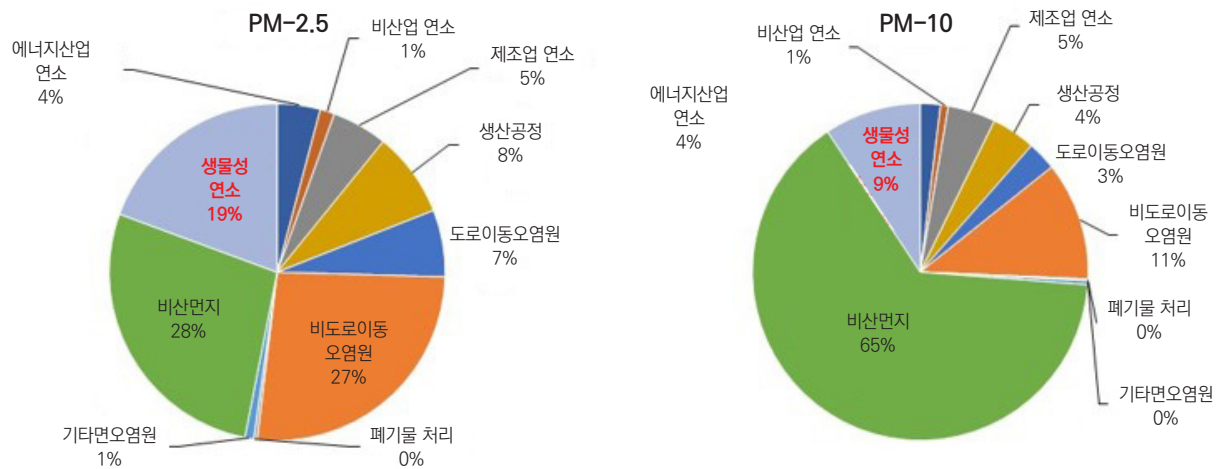
2 산업안전보건연구원(2019), p.93.

3 고용노동부 보도자료(2021.12.7), p.2.

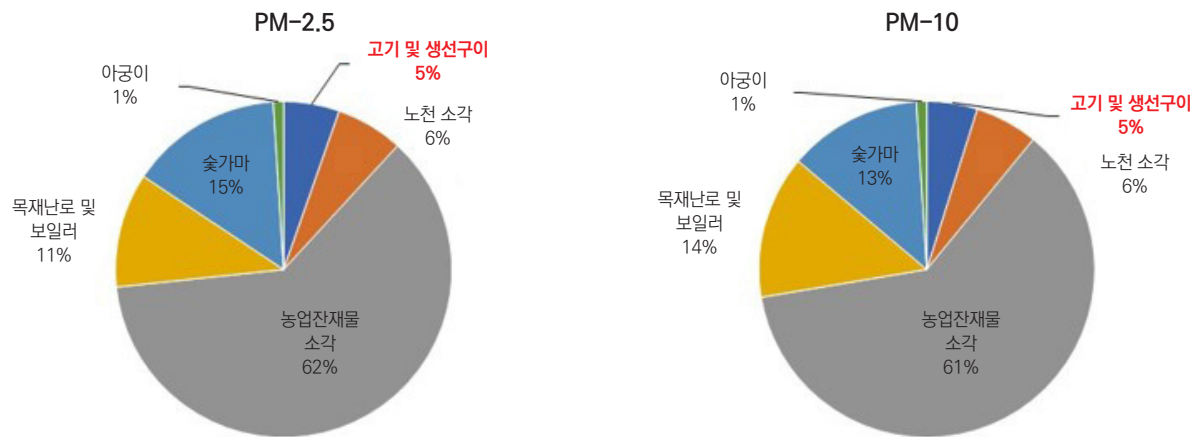
4 하루 평균 튀김요리를 한 빈도와 튀김요리를 한 총 연도를 곱하여 그릇-연(cooking dish-years)으로 정의함. 총 50그릇-연 이하 해당자를 비교군으로 하여 폐암에 대한 OR을 계산한 결과, 51~100: 1.31(95% CI, 0.81~2.11), 101~150: 2.80(95% CI, 1.52~5.18), 151~200: 3.09(95% CI, 1.41~6.79), 200 초과: 8.09(95% CI, 2.57~25.45)로 보고함.

5 환경부 국가미세먼지정보센터(2022), pp.307~308.

6 통계청, “한국표준산업분류(10차) 식품산업통계정보”, 검색일: 2023.6.20.

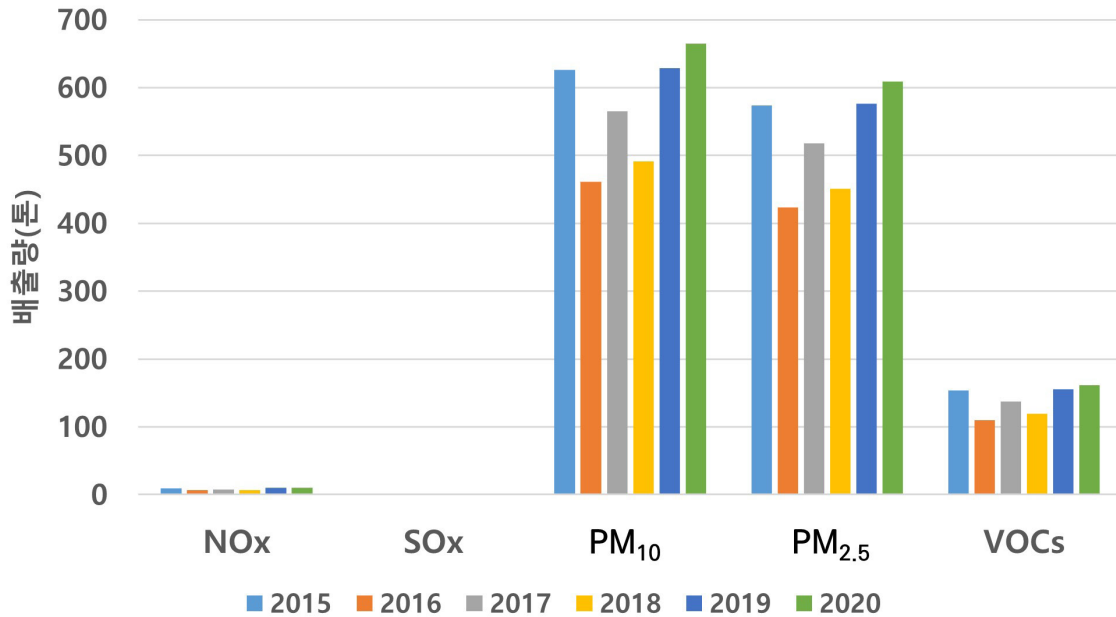
그림 2. PM₁₀, PM_{2.5} 배출량에 대한 배출원 대분류 중 생물성 연소의 비율

자료: 환경부 국가미세먼지정보센터(2023.4.14), “2020년 대기오염물질 배출량 통계”, 검색일: 2023.6.20 바탕으로 저자 작성.

그림 3. 생물성 연소 중 고기 및 생선구이에 의한 PM₁₀, PM_{2.5}의 배출 비율

자료: 환경부 국가미세먼지정보센터(2023.4.14), “2020년 대기오염물질 배출량 통계”, 검색일: 2023.6.20 바탕으로 저자 작성.

그림 4. 고기 및 생선구이 부문 주요 대기오염물질 배출량(CAPSS)



자료: 환경부 국가미세먼지정보센터(2020~2023), “2015~2020년 대기오염물질 배출량 통계”, 검색일: 2023.6.20. 바탕으로 저자 작성.

- 미국⁷, 사우디아라비아⁸, 중국⁹ 등 해외 연구 결과 요리매연 관련 시설의 배출로 인하여 초미세먼지가 증가하는 양상이 나타났으며, 국내의 경우 2017년 대비 2021년에 서울시 고기구이 부문 초미세먼지 배출량이 약 12% 증가했으며 가정용 고기구이를 반영할 경우 배출량이 더 증가할 것으로 추정됨

7 · Robinson, E. S. et al.(2018).

8 · Elsharkawy, M. F. and O. A. Ibrahim(2022).

9 · Yuan, Y. et al.(2023).

II

요리매연 관련 제도 및 기술 수요 분석

01 — 요리매연 관련 법령 및 정책 사례 분석¹⁰

- 요리매연과 관련된 법령 및 정책 사례로 환경부, 고용노동부, 교육부, 국토교통부, 국방부 관련 법령, 지자체 조례 및 제·개정 발의 중인 법령안 등을 검토함
 - 「실내공기질 관리법」, 「산업안전보건법」, 「학교보건법」, 「학교급식법」, 「건축법」, 「군인복무기본법」, 「미세먼지법」, 미세먼지 관련 지자체 조례 및 국회 발의안 등이 검토 대상임
 - 기존 법령과 발의된 의안, 그리고 지역자치단체의 법령들에 대하여 범부처 차원의 검토 및 의견 조율을 통한 법적 규제 범위·대상 조정과 관리방안 마련이 필요함
- 「학교보건법」은 학교의 보건관리에 필요한 사항을 규정하는 법이며, 본문에 학교의 환경위생 관련 사항이 포함됨
 - 환경위생을 위한 환기 기준과 조치사항은 포함되어 있으며 시행규칙 [별표 4-2]의 공기질 유지 관리 기준에는 교실과 급식시설이 포함됨
 - 다만 급식시설의 특징을 고려한 구체적인 관리기준 및 관리사항은 명시되지 않음
- 「학교급식법」은 학교와 유치원의 급식 등에 관한 사항을 규정하는 법이며, 급식실의 시설·설비기준, 위생·안전관리 관련 내용이 포함됨
 - 시행규칙상 급식시설의 세부기준에는 급식실의 환기시설 설치 의무조항이 포함되지만, 구체적인 가이드라인은 존재하지 않으며, 일부 지자체 교육청은 앞서 언급한 ‘단체급식시설 환기에 관한 기술지침’에 따라 ‘학교 급식조리실 환기설비 설치 안내서’를 제공하고 시설을 진행하고 있음
- 「건축법 시행령」은 건축물의 대지·구조·설비 기준 및 용도 등을 정하는 법으로, 건축설비에 포함되는 환기 관련 규정이 포함되나, 주택의 거실, 학교의 교실, 의료시설의 병실, 그리고 숙박시설의 객실이 대상이므로 적용 대상에 대한 검토가 필요할 수 있음
- 「군인복무기본법」에 따르면 병영 생활에 필요한 시설 중 연면적 2천㎡ 이상인 식당은 연 1회 실내공기질 측정의 의무와 실내공기질 유지 기준인 PM₁₀ 200μg/m³ 준수 의무만이 존재하며,¹¹ 현재 군 급식실 및 조리실의 요리매연 관리 규정이 미흡한 상황임
- 일부 지방자치단체는 미세먼지 관련 조례 개정을 통해 음식점 등 요리매연 관련 시설을 대상으로 ‘생물성 연소’로 발생하는 미세먼지에 대한 저감 사업 또는 관련 계획 수립 추진 근거를 마련함

10 · 국가법령정보센터, “실내공기질 관리법”; “산업안전보건법”; “학교보건법”; “학교급식법”; “건축법”; “군인복무기본법”; “미세먼지법”.

11 · 국가법령정보센터, “군 실내공기질 관리 훈령”, [별표 1].

02 — 요리매연 관련 저감 및 관리 기술 수요 분석

- 요리매연 저감 장치 유지 관리에 필요한 사항은 다음과 같음
 - 신규 저감 장치의 설치와 함께 유지관리 비용에 대한 지원이 필요하며, 기존 저감장치 운영 사업장의 경우 관련 비용 및 전문 업체 연계를 함께 지원하는 것이 효과적임
 - 또한 저감장치의 설치가 어려운 경우 후드 또는 덕트 개선 지원이 필요함
- 요리매연 저감 장치 성능 기준 및 보증에 대해서는 다음 사항에 대한 고려가 필요함
 - 일정 규모 이상 신규 음식점 허가 시 특정 효율 이상의 요리매연 저감장치 설치 관련 조항을 추가해 관리함과 동시에 보증을 위한 성적서를 제출토록 하는 것이 바람직함
 - 해당 설비의 정상적 작동을 모니터링하기 위한 관리방안 또한 마련되어야 함

03 — 요리매연 관련 국가 대기오염물질 배출목록 개선 수요

- 미반영 배출원 보완 시 기존의 생물성 연소에 의한 배출량은 약 1.6배 증가할 것으로 추정되므로 현실에 맞게 조리 부문 관련 배출원 체계 및 배출 통계 작성을 보완할 필요가 있음
 - 누락 배출원 개선 등 국가 대기오염 배출목록(CAPSS)의 개선사항은 『제3차 대기환경 개선 종합계획(2023-2032)』에 명시하고 있으며, 조리시설을 미세먼지 배출원에 포함시켜 대기오염 배출 실태조사 실시와 조리시설 저감장치 설치에 대한 행정적, 재정적 지원을 하는 내용도 포함되어 있음
 - 이는 실내외공기 통합관리 차원에서 조리 부문의 대기오염 관리를 「대기환경보전법」과 「실내공기질 관리법」상에서 연계할 수 있도록 정책 개선이 필요함을 의미함
- 국내 배출목록(생물성 연소의 고기 및 생선구이)은 육류 소비량의 지자체 내의 공간적 균등할당 및 음식점 종사자를 기준으로 배출량을 추정하고 있으나, 음식점 업소의 실제 위치 및 매출액 기준에 의한 배출량 산정이 보다 현실적이므로 배출 강도의 수정이 필요할 것으로 사료됨
 - 또한 상업적 음식점의 대부분을 차지하는 개인 업소의 개폐업 현황을 시공간적 변화로 반영해야 공간적 배출목록을 보다 현실화할 수 있을 것으로 판단됨

Ⅲ

요리매연 관리제도의 개선 방향 및 관련 정책 제언

01 — 요리매연 관련 법령 개정 방향

- 요리매연의 효과적 관리를 위해 법적인 개선이 필요한 분야로 관리대상 범위, 실내공기질 관리, 배출 관리, 사업장 안전, 건강영향 및 피해 조사, 민감·취약 시설 관리 및 향후 검토가 필요한 대상을 검토하고 개정 방향을 제언함

표 1. 요리매연의 효과적 관리를 위한 검토 대상 법령

검토 분야	검토 목적	검토 대상 법령	주요 검토 내용
관리대상 범위	요리매연 우선 관리 개선 대상 설정으로 효율성 제고	「식품위생법」 제2조(정의) 등	집단급식실 정의 및 기준 등
실내공기질 관리	요리매연으로 인한 실내오염 저감 수단 마련	「실내공기질 관리법」 제3조(적용대상), 제9조, 시행규칙 제3조(실내공기질 유지기준) 등	실내공기질 관리대상 및 기준 등
배출 관리	요리매연 배출 저감 조치 근거 마련	「대기환경보전법」 「악취관리법」	배출시설 사업장 분류 및 배출량 산정 방법 등
사업장 안전 건강영향 및 피해 조사	요리매연으로 인한 건강영향 및 피해 조사 근거 마련	「산업안전보건법」	특수건강진단 대상 유해인자 및 분진작업 등
민감·취약시설 관리	학교 관련 시설의 요리매연 관리 근거 마련	「학교보건법」	정화 설비 및 미세먼지 측정기기 설치 대상 등
향후 검토 대상	군 급식실 및 조리시설의 요리매연 관리 근거 마련	「군인복무기본법」	실내공기질 관리가 필요한 병영 관련 시설 등

자료: 서양원, 심창섭 외(2023).

- 법률 개정 시 우선 적용이 가능한 대상으로는 관리 주체가 상대적으로 명확하고 효과적 관리가 용이한 집단급식소를 고려할 수 있음
 - 「식품위생법」상 '집단급식소'에서 정의한 시설을 중심으로 검토하고 해당 시설 규모에 대한 기준을 설정할 필요가 있으며, 각종 음식점 및 기타 시설 등에 대한 제도 개선은 향후 단계적인 접근이 필요함

표 2. 「식품위생법」 관련 조항

관련법	해당 조항	내용
「식품위생법」	제2조(정의)	12. “집단급식소”란 영리를 목적으로 하지 아니하면서 특정 다수인에게 계속하여 음식물을 공급하는 다음 각 목의 어느 하나에 해당하는 곳의 급식시설로서 대통령령으로 정하는 시설을 말한다. 가. 기숙사, 나. 학교, 유치원, 어린이집, 다. 병원, 라. 「사회복지사업법」 제2조제4호의 사회복지시설, 마. 산업체, 바. 국가, 지방자치단체 및 「공공기관의 운영에 관한 법률」 제4조제1항에 따른 공공기관, 사. 그 밖의 후생기관 등
	시행령 제2조 (집단급식소의 범위)	「식품위생법」(이하 “법”이라 한다) 제2조제12호에 따른 집단급식소는 1회 50명 이상에게 식사를 제공하는 급식소를 말한다.
	집단급식소 급식안전관리기준	해당 사항 없음

자료: 국가법령정보센터, “식품위생법”.

- 실내공기질 관리 차원에서는 「실내공기질 관리법」의 적용대상 시설 유형에 요리매연 유발 시설 추가를 고려하고, 해당 유형의 실내공기질 관리 조항 및 실내공기질 관리기준 보완을 통한 관리 개정 방안을 모색할 수 있을 것임
 - 다만, 기존 실내공기질 관리 대상 시설의 규모 및 이용 특성 등과 요리매연 관련 시설의 차이를 감안하여 개정 여부 및 적합한 규제 수단을 고려할 필요가 있음

표 3. 「실내공기질 관리법」 관련 조항

해당 조항	현행
제3조(적용대상)	① 이 법의 적용대상이 되는 다중이용시설은 다음 각 호의 시설 중 대통령령으로 정하는 규모의 것으로 한다. ② 이 법의 적용대상이 되는 공동주택은 다음 각호의 공동주택으로서 대통령령으로 정하는 규모 이상으로 신축되는 것으로 한다. ③ 이 법의 적용대상이 되는 대중교통차량은 다음 각 호의 차량으로 한다.
제9조	· 제9조(신축 공동주택의 실내공기질 관리) · 제9조의2(대중교통차량의 실내공기질 측정) · 제9조의3(대중교통차량의 실내공기질 관리) · 제9조의4(대중교통시설의 실내공기질 관리) · 제9조의5(지하역사의 실내공기질 관리)
시행규칙 제3조 관련 (실내공기질유지기준)	2. 실내 체육시설, 실내 공연장, 업무시설 또는 둘 이상의 용도에 사용되는 건축물로서 실내 미세먼지(PM-10)의 농도가 $200\mu\text{g}/\text{m}^3$ 에 근접하여 기준을 초과할 우려가 있는 경우에는 실내공기질의 유지를 위하여 다음 각 목의 실내공기정화시설(덕트) 및 설비를 교체 또는 청소하여야 한다. 가. 공기정화기와 이에 연결된 급·배기관(급·배기구를 포함한다) 나. 중앙집중식 냉·난방시설의 급·배기구 다. 실내공기의 단순배기관 라. 화장실용 배기관

자료: 국가법령정보센터, “실내공기질 관리법”.

- 배출 관리 및 저감 차원에서는 「대기환경보전법」의 경우 시행규칙에 요리매연 관련 시설을 배출시설로 추가하고 배출량 산정 방법에 대한 고시를 신설하는 방안 등에 대한 검토가 필요할 것임
 - 다만 해당 기준을 구체적으로 마련하기 위해서는 배출현황 등 추가 조사 및 연구가 요구됨

표 4. 배출 관리 관련 검토 법령 및 조항

관련법	해당 조항	현행
「대기환경보전법」	대기환경보전법 시행규칙 제5조 (대기오염물질 배출시설* [별표3])	나. 배출시설의 분류 26) 입자상 물질 및 가스상 물질 발생 시설
	대기환경보전법 시행규칙 제16조 (배출시설별 배출원과 배출량 조사)	② 법 제17조 제5항에 따른 배출원의 조사방법, 배출량의 조사방법과 산정방법(이하 “배출량 등 조사·산정방법”이라 한다)은 다음 각 호와 같다. 1. 굴뚝 자동측정기기가 설치되지 아니한 배출시설의 경우: 법 제39조 제1항에 따른 자가측정에 따른 방법 2. 굴뚝 자동측정기기가 설치되지 아니한 배출시설의 경우: 법 제39조 제1항에 따른 자가측정에 따른 방법 3. 배출시설 외의 오염원의 경우: 단위당 대기오염물질 배출량을 산출하는 배출계수에 따른 방법 ③ 제1항 및 제2항 외에 배출량 조사·산정방법에 관하여 필요한 사항은 환경부장관이 정하여 고시한다.
「악취방지법」	악취방지법 시행규칙 제3조 (악취배출시설*[별표2])	축산시설, 수산물 가공 및 저장 처리시설 포함 40개 유형의 시설을 악취배출시설로 정의

자료: 국가법령정보센터, “대기환경보전법 시행규칙”, “악취방지법 시행규칙”.

- 사업장 안전의 경우 요리매연 관련 근로자의 건강 보호를 위해 「산업안전보건법」상 유해인자 및 분진작업 추가 등을 통해 특수건강진단 및 국소 배기, 저감 장치 및 보호구 착용 등의 근거를 마련하는 방안을 검토할 필요가 있음

표 5. 「산업안전보건기준에 관한 규칙」 총칙 및 보건기준 관련 검토 조항

해당 조항	현행
제1편 총칙 제8장 환기장치 제72~79조	후드, 덕트, 배풍기, 배기의 처리, 전체환기장치, 환기장치의 가동 등
제3편 보건기준 제1장 관리대상유해물질	통칙, 설비기준, 국소배기장치의 성능, 작업방법 등, 관리, 보호구 등

자료: 국가법령정보센터, “산업안전보건기준에 관한 규칙”.

- 민감·취약 집단 보호 측면에서는 「학교보건법」상 공기정화설비 등 설치에 관한 조항의 해당 시설로 요리매연 발생원을 검토하고 정화 및 측정기기 설치 관련 사항을 보완하는 방안을 모색할 수 있으며, 「학교급식법」의 경우 하위법령의 안전 관련 기준에 해당 시설 관리에 필요한 사항을 추가하는 방안도 검토할 수 있을 것임

표 6. 학교시설 관련 법령 및 해당 조항

관련법	해당 조항	현행
「학교보건법」	제4조의3 (공기정화설비 등 설치)	학교(「고등교육법」제2조에 따른 학교는 제외한다)의 장은 교사 안에서의 공기 질 관리를 위하여 교육부령으로 정하는 바에 따라 각 교실에 공기를 정화하는 설비 및 미세먼지를 측정하는 기기를 설치하여야 한다.
「학교급식법」	시행규칙 별표 4 학교급식의 위생·안전관리 기준	7. 안전관리 가. 관계규정에 따른 정기안전검사(가스·소방·전기안전, 보일러·압력용기·덤웨이터(dumbwaiter)검사 등)를 실시하여야 한다. 나. 조리기계·기구의 안전사고 예방을 위하여 안전작동방법을 게시하고 교육을 실시하며, 관리책임자를 지정, 그 표시를 부착하고 철저히 관리하여야 한다. 다. 조리장 바닥은 안전사고 방지를 위하여 미끄럽지 않게 관리하여야 한다.

자료: 국가법령정보센터, “학교보건법”, “학교급식법”.

- 군 시설의 경우 전체 취사 식당이 2,700여 개소에 이르는 것으로 나타났으며, 관련 자료의 한계 등으로 관리 제도 개선에 앞서 해당 시설에 대한 실태조사가 선행될 필요가 있음
 - 향후 개선 방향을 검토할 수 있는 대상은 「군인복무기본법」의 실내공기질 관련 조항 및 시행령상의 실내공기질 관리기준 등임

표 7. 군 시설 관련법 및 조항

관련법	해당 조항	현행
「군인의 지위 및 복무에 관한 기본법」	제17조의2 (미세먼지에 따른 외부활동 제한 등)	② 국방부장관은 병영생활에 필요한 시설의 실내공기질 실태를 파악하고 이를 관리하기 위하여 대통령령으로 정하는 바에 따라 필요한 조치를 취하도록 노력하여야 한다.
	시행령 제8조의2 (병영생활에 필요한 시설의 실내공기질 관리)	① 국방부장관은 법 제17조의2제2항에 따라 별표 1의 시설을 국방부령으로 정하는 실내공기질유지기준(이하 “실내공기질유지기준”이라 한다)에 적합하게 관리해야 한다. ② 국방부장관은 실내공기질유지기준이 적합하게 유지되는지를 파악하기 위하여 별표 1의 시설에 대해 국방부령으로 정하는 바에 따라 실내공기질을 측정해야 한다. ③ 국방부장관은 제2항에 따라 실내공기질을 측정한 결과 실내공기질유지기준에 적합하지 않은 시설에 대해서는 환기설비 개선 등 국방부령으로 정하는 조치를 해야 한다. ④ 국방부장관은 별표 1의 시설 중 일부 시설에 대해서는 국방부령으로 정하는 바에 따라 실내공기질권고기준을 정하여 그 기준에 맞게 시설을 관리할 수 있다.

자료: 국가법령정보센터, “군인의 지위 및 복무에 관한 기본법”; 국가법령정보센터, “군인의 지위 및 복무에 관한 기본법 시행령”.

02 — 요리매연 관리기반 관련 정책 제언

○ 요리매연 저감장치 유지 보수 지원

- 요리매연 저감장치 지원사업의 형태는 신규 저감장치의 설치와 함께 유지관리 비용에 대한 지원이 함께 이루어져야 할 것으로 판단됨
- 요리매연 저감장치를 운영 중인 사업장은 운영 비용 지원 및 성능 유지를 위한 유지 관리는 전문 업체와 연계할 수 있도록 지원하는 것이 효과적임
- 건물 형태와 사업장 환경 등에 따라 저감장치의 설치가 어려운 경우 후드 또는 덕트의 개선(연장 설치 등)을 지원하는 것도 주변 환경 개선의 효과를 위해 필요함
- 프랜차이즈 사업장의 경우 영업허가 시 본사에서 저감장치를 지원하거나 필수 설치 장치로 지정하는 프랜차이즈의 본사에 대해 인센티브 제공 등의 혜택을 부여하여 저감장치를 자발적으로 설치토록 유도하는 것이 필요함

○ 요리매연 저감장치 성능 기준 확보 보증

- 일정 규모 이상의 신규 음식점 허가 시 요리매연 저감장치 설치에 대한 조항을 추가하여 관리하되, 일정 성능 이상의 저감장치를 설치하고, 이를 보증할 수 있도록 정식 허가·등록된 측정대행업체 등을 통해 발행한 성적서를 함께 제출하도록 하는 것이 바람직함
- 기존 음식점의 경우 유예기간을 두어 점진적으로 설치를 확대하고 음식점과 저감 장치 제작사를 대상으로 정기적인 점검, 교육과 지원 등을 통해 장치가 원활하게 작동될 수 있도록 하는 것이 필요함
- 또한 요리매연 저감장치가 음식점의 운영과정에서 정상적으로 작동되고 있는지 사물인터넷 도입 등을 통해 확인 및 관리하는 방안을 도입할 필요가 있음

03 — 요리매연의 효과적 관리를 위한 향후 고려사항

가. 향후 추진 고려사항

○ 법·제도 개정 시 적용 범위

- 단기적으로는 학교 및 일정 규모 이상의 집단급식소를 우선 적용 대상으로 고려하고, 이후 대형음식점 및 해당 규모의 시설로 대상을 확대하고 장기적으로는 중소형음식점 및 기타 시설로 확대하는 방안 고려

○ 개정 검토 대상 법령

- 단기적으로 개정 검토가 필요한 법령은 「산업안전보건법」, 「실내공기질 관리법」 및 현재 의원 발의 중인 「학교보건법」, 「학교급식법」, 「미세먼지법」 및 「대기환경보전법」의 시행규칙 등이 대상이 될 수 있음
- 이후 「실내공기질 관리법」, 「산업안전보건법」, 「대기환경보전법」 및 하위법령 등의 개정을 검토하고, 장기적으로 「실내공기질 관리법」, 「산업안전보건법」, 「대기환경보전법」, 「악취방지법」, 군 시설 관련법, 건축/주택 관련법 및 하위법령 관련 조항등의 추가 개정을 검토할 수 있음

● 농도 및 배출 실태조사

- 농도 측면의 실태조사 수행을 위해서는 우선 모니터링 대상 물질을 선정하고 측정 위치, 측정 빈도 등을 고려해 표준 측정기법을 확립할 필요가 있음
- 배출 실태조사 차원에서는 『제3차 대기환경 개선 종합계획(2023-2032)』 생물성 연소의 세부 과제로서 조리 부문 배출목록 개선, 누락배출원 발굴, 배출계수 개선, 저감장치 지원 등을 추진할 수 있으며, 이를 위한 종합적인 장기 로드맵 수립이 우선 필요함
- 또한 구이별 설비별 배출계수 산정을 위한 기초조사(연구), 시공간적 관련 부문의 배출통계의 현실화를 위한 방법론의 개선과 검증, 지자체 차원의 정책지원을 위한 상세한 해상도의 배출통계 작성이 장기적으로 추진될 필요가 있음
- 이와 함께 음식점 및 대형 급식업소가 주민 노출에 미치는 영향에 대한 실외 대기질 측면의 평가가 필요함

● 저감 관리 기술

- 요리매연의 특성을 고려하여 유분 및 유증기 등에 대한 내구성이 강하고, 저감 효율 역시 기존 저감 장치와 유사하거나 혹은 더 뛰어난 기술을 개발하기 위한 지속적인 연구개발이 필요함
- 또한 이를 위한 재정적·시간적인 투자가 뒷받침될 필요가 있으며 중장기적 관점에서 국내 여건 등을 고려하여 규모가 작고 설치·운영이 간단하며, 비용이 저렴한 요리매연 저감장치의 개발을 위한 노력이 요구됨

● 건강

- 초미세입자는 중량이 매우 적지만 체내 유입 후 다양한 기관, 조직에 침투해 더 유해할 수 있으므로 이를 고려해 관리 대상 입자 및 영향에 대한 연구가 필요함
- 또한 폐암 등 요리매연 관련 질환 검진의 정확도를 높이기 위한 검사 방법의 개선, 교란 요인 고려 및 대조군 확보 등도 필요할 것임
- 요리매연에 사전적으로 대비하고 효과적으로 대응하기 위하여 상황 파악 및 기획 단계, 현장 조사 및 후속 조치로 구성되는 표준 매뉴얼을 마련하는 것도 도움이 될 것임
- 이와 함께 학교 급식실 등 관련 시설 종사자들의 건강피해를 예방하기 위하여 기획적 역학조사의 적용 가능성과 타당성을 살펴보고, 요리매연 관련 종사자들을 임시건강검진 대상자 또는 특수건강검진 대상자 등으로 지정하는 방안을 검토할 필요가 있음
- 장기적 측면에서는 관리 대상 범위를 확장하여 요리매연에 대한 고노출군과 어린이 등 민감·취약집단의 노출을 모니터링하고 건강보호를 위한 대책을 강구해야 함

● 거버넌스 및 기타

- 요리매연 관련 법령 및 제도 적용 대상 확대에 따라 다부처 협의체를 구성하고 효율적 관리를 위한 부처별 역할 및 관리 대상 조정 방안 등을 마련할 필요가 있음
- 다부처 협의체를 확장하여 일정 규모 이상의 집단급식소 유관 부처 및 이해관계자를 중심으로 거버넌스를 구성하고 중장기적으로 해당 음식점 및 관련 시설의 이해관계자 등을 추가하여 확대 및 세분화할 필요가 있음
- 교육 및 홍보 방안의 경우 근로자, 관리자, 사업주에 대해서는 보건안전을 중심으로 교육을 실시하고, 지역사회 구성원에게는 자발적인 위해 저감 방법을 위주로 소통 전략을 마련할 필요가 있음
- 이와 함께 인식 전환 차원으로 요리매연은 악취 요인만이 아닌 유해 대기오염물질이므로 체계적인 관리가 중요함을 강조해야 함

- 또한 요리매연 관련 실내외 공기질 통합 평가(모니터링, 공기질, 위해성 평가 및 관련 통계자료 구축 등), 관리기준 및 가이드라인에 대한 검토가 필요함
- 조리 시 배출되는 유해 물질을 선정하고 해당 물질의 배기량 중심에서 농도 기반 관리 정책으로의 전환을 고려할 필요가 있으며, 관련 정책 수립 시 요리매연에 민감·취약한 계층의 특성이 충분히 고려되어야 함
- 요리매연 정책의 효과성을 평가하는 기준을 마련하여 실효성을 제고하는 방안도 마련할 필요가 있음

나. 추진 로드맵

- 앞서 살펴본 법·제도 개정 적용 대상 범위, 개정 대상 법령, 실태조사, 저감 관리 기술, 건강, 거버넌스 구축 대상 등 부문별로 요리매연 관리 개선을 위해 고려할 필요가 있는 사항에 대한 단계적 추진 로드맵을 제안하면 다음과 같음

표 8. 요리매연의 효과적 관리를 위한 부문별 개선 추진 로드맵

부문	단기(2023~2024년)	중기(2025~2030년)	장기(2030년~)
법·제도 개정 적용 대상	집단급식소 (학교 및 해당 급식소)	대형음식점 및 해당 규모 시설	중소형 음식점 및 기타
법령	「실내공기질 관리법」, 「학교보건법」, 「학교급식법」, 「대기환경보전법」, 「미세먼지법」 및 하위법령 개정 검토 등	「실내공기질 관리법」, 「산업안전보건법」, 「대기환경보전법」 및 하위법령 개정 검토 등	「실내공기질 관리법」, 「산업안전보건법」, 「대기환경보전법」, 「약취방지법」, 「군 시설 관련법」, 「건축/주택 관련법」 및 하위법령 개정 검토 등
실태조사: 농도 모니터링	모니터링 대상 물질 선정	대상 물질별 표준측정 기법 설정, 대상 시설 모니터링 데이터 수집	대상 물질 관리 가이드라인 제언, 가이드라인에 따른 관리 방침 설정
실태조사: 배출량 조사 인벤토리	누락 배출원 목록 도출, 미세먼지 및 화학물질별 배출량 기초조사(측정) 로드맵 수립	구이 종류별, 시설별, 배출계수 현장조사 배출량 추정을 위한 방법론 개선 (현실적 공간통계 활용) 및 정확도 검토	민감(취약) 지역 배출원 평가, 기초지자체 수준 이하 공간해상도 상세화
저감 관리 기술	저감시설 유지·보수, 모니터링 관련 지원방안 및 체계 구축	요리매연 대상 맞춤형 저감기술 개발 (소규모, 저비용, 고효율 및 고내구성)	요리매연 저감시설 설치 의무화, 요리매연 대상 공정시험법 마련 및 저감기술 인증 체계 구축
건강	요리매연의 급성 및 만성 건강영향 규명 관련 종사자들의 건강영향 조사 및 관리방안 마련	요리매연의 급성 및 만성 건강영향 규명	요리매연 노출 민감 취약집단들의 건강 영향 관리방안 마련
거버넌스 대상	집단급식소 이해관계자 및 관련 부처, 지자체	대형음식점 및 해당 규모 시설, 지자체, NGO 등 이해관계자로 확대	중소형 음식점, 기타 이해관계자 및 일반 국민으로 확대
기타	요리매연의 실내-실외 통합관리 방안 도출, 급식시설 근로자 대상 예방 교육 및 홍보, 대국민(지역사회) 요리매연 피해 방지 홍보	요리매연의 실내-실외 통합관리 방안 도출, 건물주 및 사업주 대상 예방 교육 및 홍보, 대국민(지역사회) 교육 및 홍보	대국민(지역사회) 교육 및 홍보

자료: 서양원, 심창섭 외(2023).







참고문헌

국내 문헌

- 산업안전보건연구원(2019), 「조리시 발생하는 공기 중 유해물질과 호흡기 건강영향: 학교급식 종사자를 중심으로」, p.93.
- 서양원, 심창섭 외(2023), 「요리매연의 효과적 관리를 위한 정책 방향 연구」, 한국환경연구원.
- 환경부 국가미세먼지정보센터(2022), 「국가 대기오염물질 배출량 산정방법 편람(V)」, pp.307-308.

국외 문헌

- Chen, C. et al.(2018), "Emission Rates of Multiple Air Pollutants Generated from Chinese Residential Cooking", *Environmental Science and Technology*, Vol.52, p.1081.
- Elsharkawy, M. F. and O. A. Ibrahim(2022), "Impact of the Restaurant Chimney Emissions on the Outdoor Air Quality", *Atmosphere*, Vol.13, pp.1-13.
- IARC(2010), "Household Use of Solid Fuels and High-Temperature Frying", *IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans*, Vol.95, WHO, IARC, pp.34-35, pp.311-393.
- Robinson, E. S. et al.(2018), "Restaurant Impacts on Outdoor Air Quality: Elevated Organic Aerosol Mass from Restaurant Cooking with Neighborhood-Scale Plume Extents", *Environmental Science and Technology*, Vol.52, pp.9285-9294.
- Yuan, Y. et al.(2023), "Impact of Commercial Cooking on Urban PM2.5 and O3 with Online Data Assisted Emission Inventory", *Science of the Total Environment*, Vol.873, pp.162-256.

온라인 자료

- 고용노동부 보도자료(2021.12.7), "고용노동부, 학교 급식 조리종사자 폐암 건강진단 실시 지도 및 교육청·학교 대상 점검 실시", p.2, https://www.moel.go.kr/news/enews/report/enewsView.do?news_seq=13005, 검색일: 2023.2.14.
- 국가법령정보센터, "건축법 시행령", <http://www.law.go.kr/법령/건축법시행령>, 검색일: 2023.6.5.
- 국가법령정보센터, "군 실내공기질 관리 훈령", [별표 1], [http://www.law.go.kr/행정규칙/행정규칙/군실내공기질관리훈령/\(2756,20230104\)](http://www.law.go.kr/행정규칙/행정규칙/군실내공기질관리훈령/(2756,20230104)), 검색일: 2023.6.5.
- 국가법령정보센터, "군인의 지위 및 복무에 관한 기본법", [별표 1], <http://www.law.go.kr/법령/군인의 지위 및 복무에 관한 기본법>, 검색일: 2023.6.5.
- 국가법령정보센터, "군인의 지위 및 복무에 관한 기본법 시행령", [별표 1], <http://www.law.go.kr/법령/군인의 지위 및 복무에 관한 기본법 시행령>, 검색일: 2023.6.5.

온라인
자료

- 국가법령정보센터, “대기환경보전법 시행규칙”, <https://www.law.go.kr/법령/대기환경보전법시행규칙>, 검색일: 2023.7.7.
- 국가법령정보센터, “악취방지법 시행규칙”, <https://www.law.go.kr/법령/악취방지법시행규칙>, 검색일: 2023.6.5.
- 국가법령정보센터, “산업안전보건법”, <http://www.law.go.kr/법령/산업안전보건법>, 검색일: 2023.6.5.
- 국가법령정보센터, “산업안전보건기준에 관한 규칙”, <http://www.law.go.kr/법령/산업안전보건기준에관한규칙>, 검색일: 2023.6.5.
- 국가법령정보센터, “식품위생법”, <http://www.law.go.kr/법령/식품위생법>, 검색일: 2023.6.5.
- 국가법령정보센터, “실내공기질 관리법”, <http://www.law.go.kr/법령/실내공기질 관리법>, 검색일: 2023.6.5.
- 국가법령정보센터, “학교급식법”, <http://www.law.go.kr/법령/학교급식법>, 검색일: 2023.6.5.
- 국가법령정보센터, “학교급식법 시행규칙”, <http://www.law.go.kr/법령/학교급식법시행규칙>, 검색일: 2023.6.5.
- 국가법령정보센터, “학교보건법”, <http://www.law.go.kr/법령/학교보건법>, 검색일: 2023.6.5.
- 통계청, “한국표준산업분류(10차) - 식품산업통계정보”, http://kssc.kostat.go.kr/ksscNew_web/kssc/common/ClassificationContent.do?gubun=1&strCategoryNameCode=001&categoryMenu=007&addGubun=no, 검색일: 2023.6.20.
- 환경부 국가미세먼지정보센터(2023.4.14), “2020년 대기오염물질 배출량 통계”, <https://www.air.go.kr/article/view.do?boardId=10&articleId=294&boardId=10&menuId=32¤tPageNo=1>, 검색일: 2023.6.20.
- Bay Area Air Quality Management District(2021.6.21), “Registration for Commercial Cooking Operation (Charbroiler)”, https://www.baaqmd.gov/home/permits/register-equipment/charbroiler?sc_lang=en, 검색일: 2023.6.13.
- New York City Department of Environmental Protection, “Building & Construction Emissions”, <https://www.nyc.gov/site/dep/environment/building-construction-emissions.page>, 검색일: 2023.6.13.



30147 세종특별자치시 시청대로 370 세종국책연구단지 B동(과학·인프라동)

TEL 044-415-7777 FAX 044-415-7799 www.kei.re.kr

자원절약과 환경보호를 위해 본 간행물은 친환경 용지에 인쇄되었습니다.

