

화훼식물에 따른 이산화질소(NO_2)
농도의 변화

연세대학교 보건대학원

환경보건학과

최길용

화훼식물에 따른 이산화질소(NO_2)
농도의 변화

지도 신 동 천 교수

이 논문을 보건학석사 학위논문으로 제출함

2006년 7월 일

연세대학교 보건대학원

환경보건학과

최 길 용

최길용의 보건학 석사학위논문을 인준함

심사위원 _____ 인

심사위원 _____ 인

심사위원 _____ 인

연세대학교 보건대학원

2006년 7월 일

감사의 글

인생에 큰 결실을 얻고 사회에 첫발을 내딛는 이 시점에 고마운 분들께 이렇게 감사의 글을 남깁니다.

먼저 본 주제 선정을 위해 제게 많은 가르침과 지도를 해주신 신동천 교수님과 논문이 완성되기까지 열정을 불어 넣어주시며 조언과 꼼꼼한 지적으로 논문을 잘 마무리할 수 있도록 도와주신 임영욱 선생님, 부족한 제게 항상 격려를 아끼지 않으시고 학문적 통찰력과 판단력으로 꼼꼼하게 지적해주신 양지연 선생님께 감사드립니다.

제가 미처 보지 못하는 부분까지 일깨워주셨던 환경공해 연구소의 김창수 선배님, 김진용 선배님, 김호현 선배님, 이용진 선배님, 호문기 선배님 외 모든 선배님들께 감사하며 부족하지만 잘 따라와준 나의 사랑스러운 연구소 후배님 조재륜, 임은희, 이청수, 박창수, 고성준, 이준상, 장지영 외에 모든 후배님들에게 늘 감사의 말씀을 전하고 싶습니다.

자신의 건강보다 타지에서 생활하는 아들때문에 걱정도 많이하신 나의 따뜻한 가족 아버님, 어머님, 그리고 많은 시간을 함께 나누며 아낌없는 조언을 해주었던 나의 사랑스러운 누님, 이제는 한 가족이 된 나의 매형과 세상에 하나뿐인 조카 건태, 힘든 일이 있을때마다 고통을 함께 나누었던 친동생같은 승석, 영원히 함께 하자며 약속한 사랑스러운 순미.

언제나 사랑으로 지켜봐주시며 격려해주신 고모님, 고모부님, 이모님, 이모부님, 혜정, 지혜, 정실 그리고 외할머니, 내가 값으로 환산을 할 수 없을 만큼 크게 실수한 영원히 사랑하는 용길이형과 작은고모님 주연·미영누님 까지도 깊은 감사를 전하고 싶습니다.

비록 몸은 멀리있지만 마음만은 항상 곁에 있는 나의 죽마고우 김종욱, 박상

욱, 이승우, 이용태, 임경수, 윤용민, 한정엽, 한상오, 문귀철, 이상수, 신현석, 윤종필, 고훈, 안병하, 최중복, 김평진, 윤석훈 등에게 함께 해온 시간만큼 앞으로도 늘 변치말자는 말을 남깁니다.

연대 학부 후배 진혁, 상민, 상우, 코쟁이 재은, 장교 선일, 인찬, 우진, 본주, 승호, 규진 등 그리고 동기인 윤태, 상승, 인명, 지환이형, 구분조형, 훈주. 함께 잊지 못할 추억만들어준 것에 진심으로 감사하며 이렇게 마음을 전합니다.

“지금의 전우가 영원한 전우이다”라는 생각으로 힘든 시간들을 함께했던 27 수색중대 쏘가리 선건형, 희철, 수혁, 성권, 종진, 훈기, 석현형, 승준이 모두 감사합니다.

나의 태고적부터 함께 나눈 소중한 부산의 구포재일교회의 담임 목사님 및 목회자님, 집사님들. 안디옥 및 압구정교회에 있는 모든 성도님과 목사님, 그리고 지금 동거동락을 함께 하고있는 왕성교회의 선·후배 및 동기들이 같이 있어 행복해~ 고마워 그리고 목사님 감사합니다.

마지막으로 지금까지 이 자리에 올수 있도록 도와주신 나의 사랑 나의 기쁨 주님께 감사하며...

이제부터 시작이라는 생각과 신념으로 앞으로 더욱더 열심히 환경보건에 힘쓰는 일꾼이 될 것을 약속하며 작은 결실의 기쁨을 많은 사람들과 함께 나누고자 하고자 합니다.

2006. 7

최길용 사립

차 례

국문 요약	V
I. 서론	1
1. 연구의 필요성	1
II. 연구 방법	5
1. 연구의 틀	5
2. 연구 대상	6
3. 조사방법	6
가. NO ₂ 농도 측정	6
나. 분석방법	7
다. 간이정신진단검사 및 건강설문	9
1) 간이정신진단검사	9
2) 건강설문의 일반적 특성	16
4. 폐기능 검사	16
III. 연구 결과	18
1. 조사 대상자의 일반적 특성	18
2. 실내 환경 특성	19
3. NO ₂ 의 농도	21
가. NO ₂ 의 농도 평가	21
나. 실내의 환경적 특성에 따른 NO ₂ 의 농도	23
1) 실내 생활환경에 따른 NO ₂ 의 농도	23
4. 폐기능과 NO ₂ 농도	25
가. 식물 진후에 따른 폐기능의 오염도 조사	25
나. 오염도에 따른 폐기능의 단순회기분석	26
5. NO ₂ 농도와 간이정신진단	27
가. 항목별 간이정신진단	27
나. 개인의 일반특성에 따른 간이정신진단	29
1) 연령에 따라 간이정신진단	29
다. NO ₂ 의 농도와 간이정신진단의 단순회기분석	32

IV. 고찰	34
V. 결론	39
참고 문헌	41
부록	44
ABSTRACT	49

표 차 례

표 1. 신체화 (Somatization, SOM)	10
표 2. 강박증(Obsessive-Compulsive, O-C)	11
표 3. 대인예민성(Interpersonal Sensitivity, I-S)	11
표 4. 우울(Depression, DEP)	12
표 5. 불안(Anxiety, ANX)	13
표 6. 적대감(Hostility, HOS)	13
표 7. 공포불안(Phobic Anxiety, PHOB)	14
표 8. 편집증(Paranoid Ideation, PAR)	14
표 9. 정신증(Psychoticism, PSY)	15
표 10. 부가적 문항(Additional Items)	15
표 11. 설문에 사용된 일반적 특성	16
표 12. 조사 대상자의 일반적 특성	18
표 13. 실내 환경 특성	20
표 14. 측정된 NO ₂ 농도 분포	21
표 15. 1차 측정된 NO ₂ 농도와 2차 측정된 NO ₂ 농도의 상관관계	22
표 16. 실내 환경적 특성에 따른 NO ₂ 의 농도의 차이	24
표 17. 식물 진후에 따른 폐기능의 오염도 결과	25
표 18. NO ₂ 농도와 폐기능의 단순회귀분석 결과	26
표 19. 간이정신진단(SCL-90-R)의 증상 (식물 미적용)	28
표 20. 간이정신진단(SCL-90-R)의 증상 (식물 적용)	28
표 21. 연령그룹에 따라 간이정신진단	30
표 22. NO ₂ 농도와 간이정신진단(SCL-90-R)의 단순회귀분석 결과	32

그림 차례

그림 1. 연구의 틀	5
그림 2. NO ₂ Badge(mm)	6
그림 3. Analytical diagram extraction of NO ₂	8
그림 4. 1차 NO ₂ 의 농도분포	21
그림 5. 2차 NO ₂ 의 농도분포	21
그림 6. 1차 측정된 NO ₂ 농도와 2차 측정된 NO ₂ 농도의 상관관계	22
그림 7. NO ₂ 농도와 폐기능의 단순회귀분석 결과	26
그림 8. 항목별 간이정신진단	29
그림 9. 연령에 따라 간이정신진단(식물 미적용)	31
그림 10. 연령에 따라 간이정신진단(식물 적용)	31
그림 11. NO ₂ 농도와 간이정신진단의 상관성	33

국문 요약

최근 실내공기 질에 대한 관심이 고조되면서, 실내공기 정화 기술을 접목한 시공 및 제품들이 쏟아져 나오고 있는 현실에서, 자연친화적인 실내공기 질의 향상을 위한 노력이 필요한 때이다.

따라서, 본 연구는 공기 정화능 기능이 검증된 공기 정화 식물을 각 가정을 대상으로 식물적용여부에 따른 적용 효과를 분석하며, 대상물질은 가정에서의 가연성 연소 생성물인 이산화질소(Nitrogen dioxide : NO₂)이다.

이에 본 연구는 2006년 4월~7월까지 서울, 경기 및 인천지역 거주하는 가정주부를 대상으로 실내 1차·2차 NO₂ 농도를 측정하고 설문조사를 통한 건강 자각 증상, SCL-90-R과 폐기능 검사를 실시하여 실내식물의 영향의 관련성을 보고자 하였다.

실내 생활환경 특성에 따른 설문조사가 실내 NO₂ 농도에 영향이 미치는 것들(연령, 가구소득, 질병의 유무, 교육수준, 흡연경험, 실내에서 보내는 시간)에 대하여 조사하였으며 실내의 환경적 특성으로는 자연환기 여부, 공기청정기 사용여부, 방향제의 사용여부, 후드사용, 가정 내의 흡연자 여부, 주택의 평수, 층수에 대해 조사하였다. NO₂ 농도는 filter badge type의 passive sampler를 사용하여 시료를 채취하였고 건강 영향 지표로는 간이정신진단검사(SCL-90-R)와 폐활량 측정법(Spirometry)을 이용하여 폐기능 검사를 실시하였다. 통계분석은 SAS 8.01 프로그램을 이용하여 t-test, ANOVA, 회귀분석(regression analysis) 등을 실시하였다.

응답자들의 나이는 28~58세로 참여자의 연령 분포는 다양하며, 그 중 39세 이하가 70%를 차지했다. 또한 78%가 하루 평균 12시간 이하의 시간을 실외에서 보내는 것으로 나타났다. 측정된 NO₂의 평균 농도의 1차 값은 40.01±13.92ppb이며, 2차 값은 33.87±10.85ppb로 모두 국내 지하공기질

의 기준치(환경부,1996년) 80ppb이하의 수준이었다.

폐기능에 사용된 지표는 FEV₁, VC, FVC, FEV₁/FVC의 4가지며 각각의 지표는 연령과 성별 및 신장을 고려하여 나타나는 예측치의 백분율 값을 사용하였다. FEV₁, FVC의 예측방정식에 대한 상관계수는 1차 NO₂농도 2.56, 2차 NO₂농도 2.69이며 비교적 높은 상관관계를 가지며 이 둘의 상관계수가 높게 나타났다.

본 연구에서의 결과 실내식물의 공기정화능을 연구하고 이를 실생활에 보다 용이하게 적용하는데 목적을 두고 있다.

그러므로 환경기준치 이하의 저농도 노출집단을 대상으로 오염도와 간이 정신진단검사를 평가할 때에는 주관적인 건강영향 지표보다는 폐기능 검사와 같은 객관적인 건강 영향 지표를 사용하는 것이 잠재적인 건강 영향을 밝히는데 보다 일관되고 식물로 인하여 환자의 심리적인 변화 및 가정의 NO₂ 농도를 규명하는데 명확한 관련성을 제시할 수 있는 방법이라 할 수 있겠다.

핵심되는 말 : 이산화질소(NO₂), 실내공기 오염, 개인 노출량, 정신진단검사(SCL-90-R), 폐기능

I. 서 론

1. 연구의 필요성

최근 대기오염의 증가와 더불어 에너지 절약 및 효율을 높이기 위한 건물의 밀폐화로 외부로부터 유입되는 대기 오염물질들 이외에도 난방기구나 다양한 화학 내장재로부터 발생하는 공기오염물질들에 의한 실내공기 오염이 또 다른 도시형 공기 오염으로 문제가 되고 있다(Wolverton 등, 1989).

이와 같은 대기오염은 환기에 의해 실내에서 발생하는 오염물질로 입자상 오염물질과 가스상 오염물질, 병원성세균 등으로 크게 분류할 수 있다. 입자상 오염물질로는 미세먼지(PM10), 중금속, 석면 등이 있으며, 가스상 오염물질로는 물질의 연소과정에서 주로 발생하는 일산화탄소(CO), 이산화질소(NO₂), 아황산가스(SO₂) 와 사람의 호흡에 의해 발생하는 이산화탄소(CO₂) 그리고 건축자재에서 많이 발생하는 휘발성 유기화합물(VOCs), 포름알데히드(HCHO), 라돈(Rn), 악취 등이 있다. 또한 병원성세균으로는 실내공기 중에 부유하는 부유세균과 낙하세균 등이 있다.

실내오염의 발생원으로는 연소과정, 실내에서의 흡연, 외부공기의 실내유입 등이 있으며, 이러한 실내 오염물질은 사람의 호흡기와 순환기에 영향을 미치는 것으로 가스상 오염물질인 이산화질소(NO₂)가 인체의 영향을 주고 있다.

대표적인 실내오염물질인 이산화질소(NO₂)는 담배연기나 취사·난방을 위한 연료 연소시 실내로 방출 될 수 있으며 농도는 실외보다 약 3배 이상 높게 측정되고 있다(Dockery와 Spengler, 1981).

실내에서 발생하는 이산화질소(NO₂)의 발생원은 일반 가정에서 취사용 프로판 가스 기구의 사용 시 발생하고 흡연, 실내, 건축자재, 난방 연료(나무,

석탄, 기름)의 연소에서 나오거나 외부에서 실내로 유입되는 오염 물질 등으로 발생하며, 실외에서의 발생원은 작업장의 폭약, 비료, 필름의 제조, 금속의 부식, 사진조판, 아크용접 등이 있다. 실내에서 주방 및 난방 기구로 가스콘로, 석유난로, 연탄난로가 사용되어 각종 가스를 방출시키고 있다.

이산화질소(NO_2)는 동식물에 직접 손상을 초래하거나 염색된 직물의 탈색, 플라스틱 재료 변질, 금속 부식, 산성비 생성 등에 관여하는 것으로 알려져 있다. 건강한 사람이 0.005ppm 이산화질소(NO_2)에 노출되면 기관지 수축 반응이 증가되고 0.7 ~ 2.0ppm의 농도에 10분간 폭로되면 기관지 자극 증상이 나타난다고 한다(WHO, 1977; 김두희, 1987). 현대인들은 하루의 대부분을 실내(가정, 일반 사무실, 실내 작업장, 공공건물, 지하시설물, 상가, 음식점, 자동차, 지하철 등)에서 보낸다. 그중 주부들은 거의 90% 이상을 실내에서 보내므로 유해물질의 노출시 만성적 노출로 인한 건강유해 영향에 대한 가능성은 충분하다. 이산화질소(NO_2) 노출로 인한 호흡기계 관련 건강영향에 대한 자료는 비교적 많은 편이다. 일반적으로 호흡에 의해 NO_2 노출농도의 80 ~ 90%가 체내로 흡수될 수 있으며, 많은 연구에서 2 ppm 이상의 NO_2 농도가 건강한 성인의 폐기능을 약화시키거나 변화시킬 수 있다고 밝혔다(WHO, 1987). 천식환자는 약 0.5 ppm의 NO_2 농도에서 반응하였으며, 0.5 ppm이하의 낮은 농도에서도 폐기능이 감소하는 것으로 보고되었다(WHO, 1987). 주방연료의 대부분인 액화석유가스(LPG; Liquefied Petroleum/ Propane Gas)와 액화천연가스(LNG; Liquefied Natural Gas) 연소시 발생하는 이산화질소(NO_2)가 실내에서 많은 시간을 보내는 주부, 어린이, 노인의 건강 영향에 중요한 발생원으로 보고되었다(Spengler 등, 1996; Hoek 등, 1989; Kiyoungh Lee Yukio Yanagisawa 등, 1993). 이산화질소(NO_2)가 폐기능과 기관지염 및 천식에 영향을 주는 것으로 알려져 있어 대기 및 실내중의 이산화질소(NO_2)의 농도와 이로 인한

폐기능 장애, 기관지관련 질병들의 유병율과의 관계를 밝히려는 많은 역학 연구가 있었다.

일반 천식증상이 있는 성인을 대상으로 100ppb의 NO₂, 400ppb의 NO₂에 1시간동안 노출시켰을 때의 FEV₁을 측정한 결과 FEV₁가 7.76%, 8.13%씩 감소하는 것으로 나타났다(Tunnicliffe, W.S. et al. 1994). 그러나 이산화질소(NO₂)는 건강 영향을 평가하는 많은 역학적 연구들의 결과에서 노출 평가방법이나 건강 영향 평가 방법에 있어서는 아직도 건강영향 지표들(Health outcomes)에 대하여 일관된 관련성을 보여주지 못하고 있다. 식물의 실내 가스상 오염물질 제거능은 국내에서도 이미 몇차례 보고된 바 있다(Emil et al. 2001).

실내식물에 의한 효과는 Lohr와 Pearson (1996)이 컴퓨터실과 사무실 공간에 식물을 두었을 때 실내관엽식물이 NO₂제거에 미치는 영향을 통해 밝혀낸 바 있다. 그 실험결과에 따르면 실내에서 식물있는 곳이 없는 곳에 비해 20%정도의 분진 감소율을 보였다고 한다. 또한 분진은 온도의 영향은 적게받으나 상대습도의 영향을 많이 받으며 식물체의 표피질감에 따라 축적되는 분진의 크기와 양이 다를 것이라고 보고하였다(Lohr와 Pearson 1996). 그러나 이러한 보고는 환경적인 면과 분진과의 관련성에 대해 단순한 감소를 기술하였을 뿐, 식물 자체의 흡입과 관련하여 식물생리적인 면과의 관련된 언급되지 않았다.

따라서, 본 연구의 목적은 다양한 종류의 식물이 즐겨하는 실내공간에서의 이산화질소(NO₂)의 농도의 변화를 보고, 거주자의 건강영향과의 관련성 여부를 평가하고자 한다.

이 연구의 세부목적은 다음과 같다.

첫째, 연구대상가구의 실내 환경조건에 따른 NO₂농도의 변화를 조사하고.

둘째, 화훼식물적용에 따른 실내 NO₂농도 변화를 평가하고.

셋째, 화훼식물적용 유무에 따른 거주자의 건강영향과의 관련성을 파악하였다.

II. 연구 방법

1. 연구의 틀

본 연구의 설계는 일반가정내의 식물적용여부에 따른 이산화질소(NO₂)의 농도변화와 전업주부를 대상으로 폐기능 검사 및 설문조사를 실시하였다. 사전조사 후 식물을 적용한 가구 및 미적용가구를 분류하여 1차 측정에 비해 실내 이산화질소 농도, 폐기능 및 설문조사 결과가 화훼식물로 인한 변화정도를 살펴보고자 한다.

전체적인 연구의 틀은 다음과 같다(그림 1).

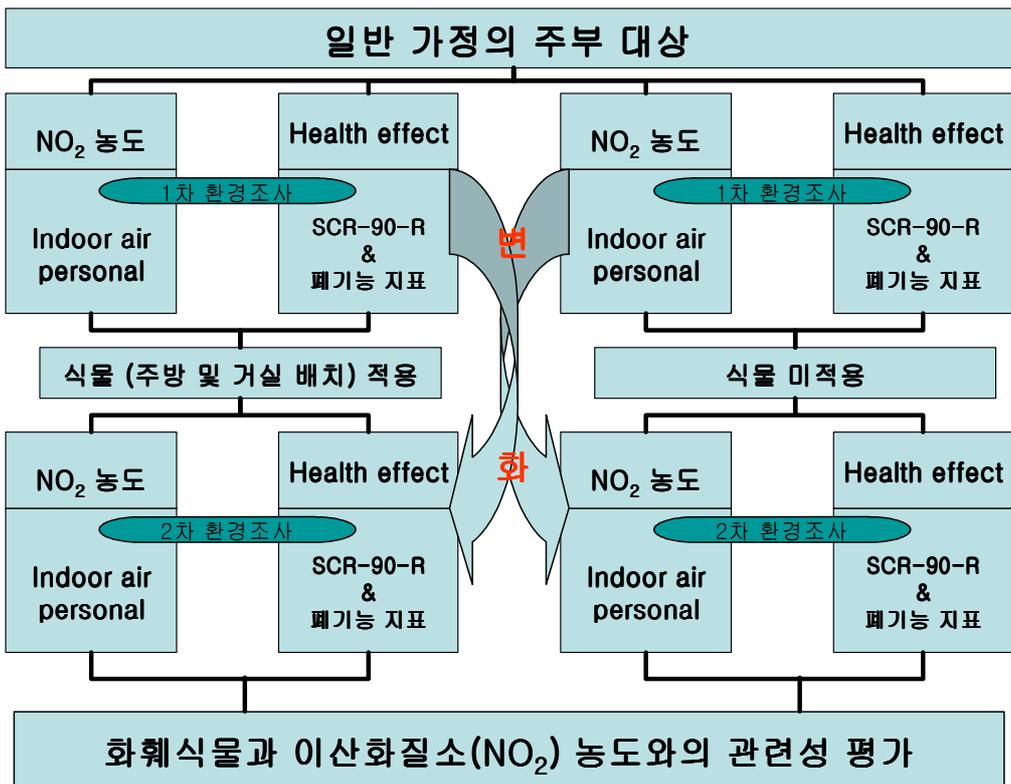


그림 1. 연구의 틀

2. 연구 대상

본 연구는 일반가구 서울지역(28가구), 인천 및 경기도(9가구)지역을 대상으로 본 연구에 선정하여 조사하였으며, 2006년 4월 17일부터 서울지역(28가구) 대상으로 시작하여 4월 말까지 1차 설문지 작성 및 실내오염도 측정과 폐기능 검사에 동의한 주부37명을 대상으로 하여 5월 1주에 식물을 각 가정에 배치하여 약 2개월 후에 2차 환경조사를 실시하였으며, 7월14일 폐기능 검사 및 설문을 마치게 되었습니다.

3. 조사방법

가. NO₂농도 측정

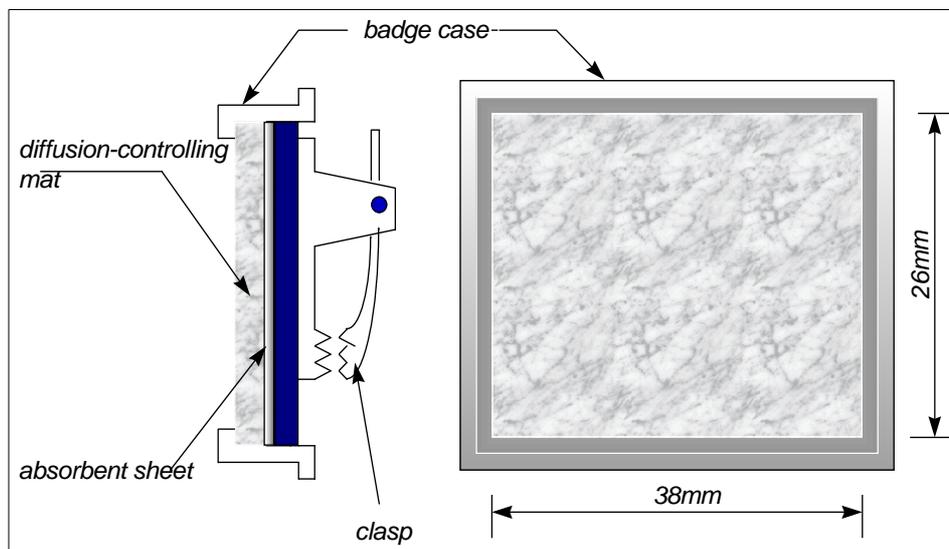


그림 2. NO₂ Badge(mm)

NO₂ badge의 구조는 흡수 여지는 Cellulose 여지에 흡수액을 함침시킨 것이다. Pre-Filter는 발수성의 4불화에틸렌 수지의 여지(동양여지 PFI)를 여러장 겹친 것이고, 이 Pre-Filter는 휘타벳지에서 가장 중요한 역할을 하고 있다. PFI의 특징인 큰 공극률(72%), 적은 평균공경(5 μ m), 두께(1mm) 및 발수성 때문에 이러한 중요한 역할이 가능한 것이다.

셀룰로오스여지를 소정의 크기로 잘라서 105 $^{\circ}$ C의 Dry Oven중에 24시간 건조시킨다. 이러한 건조 작업은 아질산 이온을 여지 중에서 제거시킴으로써 공시험치를 얻기 위함이다.

건조처리이후에 조작성은 대기중의 이산화질소(NO₂)에 의한 오염을 피하기 위하여 질소분 중에 행하며 다음에 0.25ml의 흡수액(20% Triethanoanine (TEA용액))을 여지의 중앙에 적하한다. 적하 후 흡수액이 여지의 전면에 확산될 때까지 약 40분간 방치한다. 흡수액이 여지의 전면에 퍼지게 되면 건조제를 넣지 않은 진공 건조를 상온에서 행한다. 이 조작성은 폭로 초기에 여지의 흡수율이 변화해서 이에 수반되어 흡수 속도가 변화하는 것을 막기 위하여 미리 건조시켜 두는 것이 그 목적이다.

나. 분석방법

시약은 이산화질소(NO₂)의 흡수액으로서는 여러 종류의 농도의 TEA용액과 탄산카리움용액을 테스트한 결과가 있음으로 해서 20vol% 수용액을 사용하였다. 발생액은 Sulfanil산 5g를 약 700ml의 증류수에 녹인 다음, 50ml의 H₃PO₄를 가하여 잘 혼합하고, 이에 0.1 wt%의 N-1-Naphthyl-ethylenediamine 이염산용액 50ml를 가한 후 증류수를 가하여 1ℓ로 하였다. Filter-Badge를 대기중으로 폭로한 후 흡수여지를 Badge-Case에서 꺼내어 공전시험관내에 옮긴 다음 발색 후 10ml를 가하여 마개를 한 후 조

심스럽게 흔들어 주었다. 흔들어서 Cellulose여지가 n일 폭로한 경우는 발색량을 $n \times 10\text{ml}$ 로 하였다. 발색이 완료될 때까지 40분간 중도 필요하며 발색액의 온도가 낮을 때는 발색이 40분간에 완료되지 않으므로 발색반응 중에는 발색액 온도를 $25 \sim 30^\circ\text{C}$ 로 유지하였고 최종 분석은 UV-Spectrophotometer를 이용하였다. 발색액은 Sulfanil산 5g을 약 700ml의 증류수에 녹인 다음, 50ml의 H_3PO_4 를 가하여 잘 혼합하고, 이에 0.1 wt%의 N-1-Naphthyl-ethylenediamine 이염산용액 50ml를 가한 후 증류수를 가하여 1ℓ로 하였다. 대기중에서 24시간동안 노출 시켜 꺼내어 위와 같은 공전시험관내에 옮긴 실험과 같은 조건으로 하여서 최종 분석을 U.V-Spectrophotometer를 이용하였다. 분석방법은 그림3과 같다.

이산화질소(NO_2)의 농도계산은 다음과 같다.

$$C = (A - A_0) \times 55$$

C : 이산화질소(NO_2) 농도(ppb)

A : 분석용 시료 착색액의 흡광도

A_0 : 공시험용 시료 착색액의 흡광도

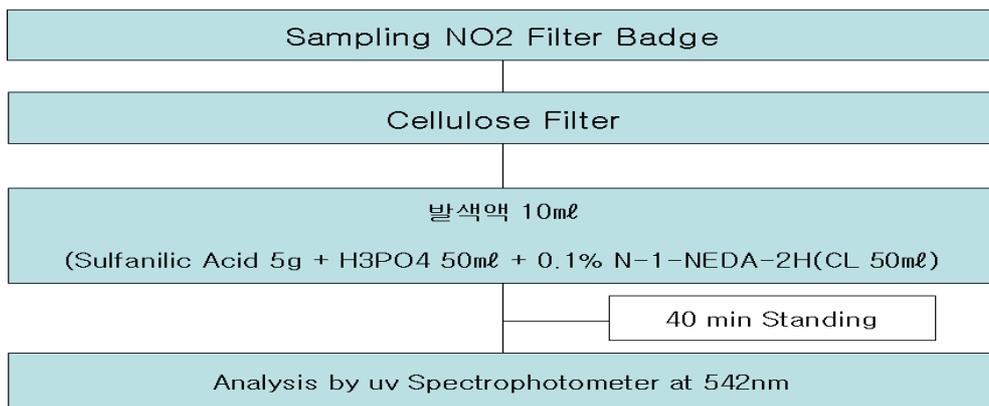


그림 3. Analytical diagram extraction of NO_2

다. 간이정신진단검사 및 건강설문의 일반적 특성

1) 간이정신진단검사

간이정신진단검사(Symptom Check List-90-Revision, 이하 SCL-90-R)는 Parloff의 불편감척도(discomfort scale)를 바탕으로 미국의 Lipman(1969), Derogatis(1971), Derogatis 등(1976)에 의해 개발된 자기보고식 정신건강 평가척도로서 다차원 정신과적 임상증상을 포함하고 있다. 이 척도는 한국에서 김광일, 원호택 등이 번역 표준화하여 이미 높은 내적일치도와 정상인에 있어서의 반응특성이 충분히 연구되었다. 검사는 하위임상척도 - 신체화(Somatization), 강박증(Obsessive-compulsive), 대인 예민성(Interpersonal Sensitivity), 우울(Depression), 불안(Anxiety), 적대감(Hostility), 공포불안(Phobic Anxiety), 편집증(Paranoid Ideation), 정신증(Psychoticism) 및 기타 항목을 포함한 총 90개 문항으로 구성되었다. 문항마다 자기 보고식 5점 척도로 구성되었으며 각각 하나의 심리적인 증상을 대표한다. 응답자들은 지난 7일 동안 경험한 증상의 정도에 따라 ‘전혀 없다’(0점), ‘약간 있다’(1점), ‘웬만큼 있다’(2점), ‘꽤 심하다’(3점), ‘아주 심하다’(4점)의 5점 척도에 평정을 하게 되어 있으며 응답한 점수가 낮을수록 정신건강이 양호함을 나타낸다. 각 임상척도 외에 전체 심도지수(Global Severity Index), 표출증상 심도 지수(Positive Symptom Distress Index) 및 표출증상 합계(Positive Symptom Total) 등의 3개의 전체 자료에 의해서 대상자의 임상적 특성을 평가 할 수 있도록 되어있다.

성격은 인간의 사고, 느낌, 행동을 특징 치우는 개인의 능력, 흥미, 태도, 기질 등의 복합체이다. 즉 성격은 선천적, 후천적 요소의 상호작용으로 결정되어 비교적 일괄적으로 한 개인을 특징 짓는 독특한 심리, 사회적 특성으로서 성격을 측정하는 검사는 인지적, 정의적 특성이 포함된 넓은 영역이라고 할 수 있다. 그러나 학자들의 이론적인 입장에 따라 성격을 이해하는 방식이 다르고 연구자의 관심에 따라 성격검사 영역의 설정 및 범주의 분류가 다양하므로 합의된 개념으로 통용되고 있지 못하다. 신경정신검사는 인지적, 정의적 영역을 포괄하는 것이지만 가설적인 성격 이론이 갖고 있는 의미를 더 분명히 할 수 있다고 하였다.

본 연구 대상자들의 주관적인 건강영향을 측정하였다. 간이정신진단검사(SCL-90-R)는 임상 심리학자, 정신병 의사 및 교육 조정 의학 정신 건강 연구 목적을 위해 전문가에 의해 유용하게 사용된다.

설문작성요령은 다음과 같이 실시하였다.

- ① SCL-90-R시험은 90개의 품목을 단 12-15분 안에 완료를 하여야 한다.
- ② SCL-90-R시험의 정확한 객관성을 제공하고자 환자 증상과 명확하게 디자인된 90개 문항을 빠짐없이 작성을 하여야한다.
- ③ 증상의 제공은 엄격하게 따져보게 되면, 이것이 심각하게 되기 전에 평가에 도움을 주게 된다.

본 연구의 일부 문항은 다음과 같이 9개 증상차원 (Symptom Dimension)으로 구성되어 있다.

① 신체화 (Somatization, SOM) : 12문항

자율신경계의 영향하에 있는 순환기, 소화기, 호흡기 및 기타 기관의 장애와 두통, 동통 등 신체적 기능이상에 대해 주관적으로 호소하는 증상들로 구성되어 있다.

표 1. 신체화 (Somatization. SOM)

문항번호	문 항 내 용
1	머리가 아프다
4	어지럽거나 현기증이 난다.
12	가슴이나 심장이 아프다
27	허리가 아프다
40	구역질이 나거나 게운다.
42	근육통 또는 신경통이 있다.
48	숨쉬기가 거북하다.
49	목이 화끈거리거나 찰 때(냉할 때)가 있다.
52	몸의 일부가 저리거나 찌릿찌릿하다.
53	목에 무슨 덩어리가 걸린 것 같다.
56	몸의 어느 부위가 힘이 없다.
58	팔다리가 묵직하다.

② 강박증(Obsessive-Compulsive, O-C): 10문항

자신이 원치 않는데도 어쩔 수 없이 되풀이하게 되는 사고, 충동 및 행동 등 강박증상을 반영한다.

표 2. 강박증(Obsessive-Compulsive, O-C)

문항번호	문항내용
3	쓸데없는 생각이 머리에서 떠나지 않는다.
9	기억력이 좋지 않다.
10	조심성이 없어서 걱정이다.
28	하고자 하는 일이 뜻대로 안되고 막히는 기분이다.
38	매사에 정확을 기하느라고 일을 제때에 해내지 못한다.
45	매사를 확인하고 또 확인하고 해야만 마음이 놓인다.
46	결단력이 부족하다.
51	마음속이 텅 빈 것 같다.
55	주의 집중이 잘 안되는 것 같다.
65	만지고 썸하고 씻고 하는 것과 같은 행동을 반복하게 된다.

③ 대인예민성(Interpersonal Sensitivity, I-S):9문항

타인과의 관계에서 나타나는 불편감, 부적합감, 및 열등감 등을 측정 한다.

표 3. 대인예민성(Interpersonal Sensitivity, I-S)

문항번호	문항내용
6	
21	다른 사람들이 못마땅하게 보인다.
34	이성을 대하면 어색하거나 부끄럽다. 쉽게 기분이 상한다.
36	다른 사람들이 나를 이해 못하는 것 같다.
37	다른 사람들이 나를 싫어하거나 나에게 불친절하다고 느낀다.
41	내가 남보다 못한 것 같다(열등감을 느낀다.)
61	남들이 나를 쳐다보거나 나에게 관해서 이야기 할 때는 거북해진다.
69	다른 사람과 함께 있을 때는 나의 언행에 신경을 쓰게 된다.
73	여러 사람이 있는 곳에서 먹고 마시기가 거북하다.

④ 우울(Depression, DEP): 13문항

삶에 대한 관심의 철수 동기의 결여, 활력의 상실 절망감 및 자살에 대한 생각 등으로 나타나는 기분이나 감정의 저조 등 임상적으로 우울증의 증상과 일치되는 증상들이 포함된다.

표 4. 우울(Depression, DEP)

문항번호	문항내용
5	성욕이 감퇴되었다.
14	기운이 없고 침체된 기분이다.
15	죽고 싶은 생각이 든다.
20	울기를 잘한다.
22	어떤 함정에 빠져 헤어날 수 없는 기분이 든다.
26	자책을 잘한다.
29	외롭다.
30	기분이 울적하다.
31	매사에 걱정이 많다.
32	매사에 관심과 흥미가 없다.
54	장래가 희망 없는 것 같다.
71	매사가 힘들다.
79	허무한 느낌이 든다.

⑤ 불안(Anxiety, ANX):10문항

신경과민, 긴장, 초조, 두려움 및 불안과 관련된 신체적 증상으로 이루어져 있다.

표 5. 불안(Anxiety, ANX)

문항번호	문항내용
2	신경이 예민하고 마음이 안정이 안된다.
17	몸이나 마음이 떨린다.
23	별 이유 없이 깜짝 놀란다.
33	두려운 느낌이 든다.
39	심장(가슴)이 마구 뛰다.
57	긴장이 된다.
72	공포에 휩싸이는 때가 있다.
78	안절부절해서 가만히 앉아 있을 수가 없다.
80	낯익은 것들도 생소하거나 비현실적인 것처럼 느낀다.
86	무슨 일이든 조금해서 안절부절 못한다.

⑥ 적대감(Hostility, HOS):6문항

분노, 공격성, 자극과민성, 격분, 울분 등 부정적인 정서 상태를 내포하는 사고, 감정 및 행동을 반영한다.

표 6.적대감(Hostility, HOS)

문항번호	문항내용
11	사소한 일에도 짜증이 난다.
24	자신도 견잡을 수 없이 울화가 터진다.
63	누구를 때리거나 해치고 싶은 충동이 생긴다.
67	무엇을 때려 부수고 싶은 충동이 생긴다.
74	잘 다룬다.
81	고함을 지르거나 물건을 내 던진다.

⑦ 공포불안(Phobic Anxiety, PHOB): 7문항

공포불안의 정의와 일치하는 것으로 특정한 사람, 장소, 대상 혹은 상황에 대해 지속적이고도 불합리한 두려움이 생겨 회피행동을 하게 되는 상태를 평가한다.

표 7. 공포불안(Phobic Anxiety, PHOB)

문항번호	문 항 내 용
13	넓은 장소나 거리에 나가면 두렵다
25	혼자서 집을 나서기가 두렵다
47	자동차나 기차를 타기가 두렵다
50	어떤 물건이나 장소 혹은 행위가 겁이 나서 피해야 했다.
70	시장이나 극장처럼 사람이 많이 모인 곳에 가면 거부하다.
75	혼자 있으면 마음이 안 놓이거나 두렵다.
82	사람들 앞에서 쓰러질까봐 걱정한다.

⑧ 편집증(Paranoid Ideation, PAR) : 6문항

편집증적 사고를 재려는 것으로 투사적 사고, 적대감, 의심, 자율성의 상실에 대한 두려움 및 망상 등을 반영하는 내용을 담고 있다.

표 8. 편집증(Paranoid Ideation, PAR)

문항번호	문 항 내 용
8	다른 사람들이 나를 비난하는 것 같다.
18	사람들이란 믿을 것이 못 된다는 생각이 든다.
43	다른 사람들이 나를 감시하거나 나에 관해서 쑥떡 거리는 것 같다.
68	다른 사람들에게는 없는 생각이나 신념을 갖고 있다.
76	다른 사람들이 내 공로를 인정하지 않는다.
83	그냥 놓아두면 사람들에게 내가 이용 당 할 것 같다.

⑨ 정신증(Psychoticism, PSY) : 10문항

가벼운 대인관계에서부터 정신병의 증상에 이르는 비교적 넓은 영역의 증상을 반영한다. 즉, 고립, 철수, 분열성격, 생활양식 및 환각과 사고전과와 같은 정신분열증의 일급증상 등이 포함된다.

표 9. 정신증(Psychoticism, PSY)

문항번호	문 항 내 용
7	누가 내 생각을 조정하는 것 같다.
16	다른 사람은 듣지 못하는 헛소리가 들린다.
35	나의 사사로운 생각을 남이 아는 것 같다.
62	내가 생각하는 것이 내 생각 같지 않다.
77	사람들과 함께 있을 때에도 고독을 느낀다.
84	성문제로 고민한다.
85	내 죄 때문에 벌을 받아야 한다.
87	내 몸 어딘가가 병 들었다고 생각한다.
88	늘 남과 동떨어져 있는 느낌이다.
90	내 마음 어딘가 이상하다고 생각한다.

⑩ 부가적 문항(Additional Items) : 7문항

9개의 증상차원에 포함되어 있지 않고 독립적으로 채점되지도 않으나 실제로는 여러차원에 있어 임상적으로는 매우 중요한 의미를 지니고 있다. 예를 들어, 우울 점수가 높은 경우라도 '입맛이 없다' '새벽에 일찍 잠이 깬다' 등이 포함될 때와 그렇지 않을 때의 의미는 다르리라는 것이다. 따라서 부가적 문항들은 단순한 점수에 의한 의미보다 전체적인 형태와 관련해서 사용하도록 되어있다.

표 10. 부가적 문항(Additional Items)

문항번호	문 항 내 용
19	입맛이 없다.
44	잠들기가 어렵다.
59	죽음에 대한 생각을 한다.
60	과식한다.
64	새벽에 일찍 잠이 깬다.
66	잠을 설친다.
89	죄를 지었거나 잘못을 저질렀다고 느낀다.

2) 건강설문의 일반적 특성

연구 대상자들의 가정 38가구의 NO₂의 농도 측정과 동시에 연구 대상자인 전업 주부들에게 건강설문을 일반적인 개인특성, 실내환경특성, 주택특성에 대하여 조사하고자 하였으며, 각 특성에 따른 변수는 표 11과 같다.

표 11. 설문에 사용된 일반적 특성

변 수	내 용
개인의 일반특성	연령, 가구소득, 교육수준, 질병의 유무, 실내에서 보내는 시간
실내 환경	자연환기 횟수, 공기청정기 사용, 방향제 사용, 애완 동물, 실내 흡연자, 기존 식물, 조리시간, 측정평수, 측정층수

4. 폐기능 검사

폐기능 검사는 폐활량 측정법(Spirometry)을 사용하였으며, Micromedical사의 MicroLab ML3500 printer spirometer를 이용하였다. 측정은 연구 대상자들의 가정에서 직접 실시하였으며, 측정에 앞서 피검자에게 검사방법을 충분히 설명하고 피검자의 협조 정도에 따라 본 측정 전에 미리 연습을 시키고 난후 검사를 실시하였다. 폐기능검사시 피검자들의 나이와 성별과 신장에 대한 자료를 입력한 후, 안정된 상태에서 피검자는 앉은 자세에서 최대한 흡기한 후에 손으로 코를 막게 하고 mouthpiece를 입에 물게 한 다음 코와 mouthpiece에서 공기가 새지 않도록 주의하면서 다음의 방법 각각에 대하여 2회 이상 실시하여 측정된 검사 값의 차이가 5% 이내의 것들 중에서 가장 호기가 잘된 폐활량 곡선을 선택하였다. 먼저 폐활량(VC)측정에 있어서는 실내공기를 최대한으로 전 폐기량(total lung capacity)수준까지 흡입한 다음 최대한 잔기량(residual volume)수준까지 완전히 호기하도록 하였다. 노력성 폐활량(FVC)측정은 VC측정과 마찬가지로 최대한 흡기한 후에 호기시 가능한 최대한 세게, 빠르게, 길게 호기 노력하여 3초 이상의 호기를 지속하도록 하였다. 폐기

능검사 결과는 실측치, 피검자의 나이와 성과 신장을 고려한 예측치, 예측치에 대한 실측치의 백분율이 산출된다.

본 연구에서는 폐기능 검사 측정치 중에서 환기 장애의 정도를 가장 예민하게 반영하는 변수로 VC, FVC, FEV₁, FEV₁/FVC를 선택하였으며, 각각의 결과는 실측치, 피검자의 나이와 성과 신장을 고려한 예측치, 예측치에 대한 실측치의 백분율로 나타났다.

① 폐활량(Vital Capacity, VC)

폐활량은 최대한 공기를 흡입한 뒤 자력으로 최대한 서서히 끝까지 호기를 한 폐기량이다.

② 노력성 폐활량(Forced Vital Capacity, FVC)

노력성 폐활량은 폐활량 측정시의 폐활량과는 달리 최대한으로 흡입한 후 최대한 빠르고 힘차고 끝까지 호기를 한 폐기량이다.

③ 1초치 노력성 호기량(1 sec forced expiratory volume, FEV₁)

최대한으로 흡입한 후 1초간에 걸쳐 최대한으로 빠르고 힘차고 끝까지 호기를 한 폐기량이다. 시간 노력성호기량으로 환기기능검사 예측치 가운데서 변이성이 가장 적기 때문에 가장 많이 이용되는 계측치이며 예후판정과 경과 관찰 등에 많이 쓰인다.

④ 1초율(FEV₁/FVC %)

FEV₁의 FVC에 대한 비로서 보통 100을 곱하여 %로 나타낸다. 건강인에서의 FEV_{0.5}%는 50~60%, FEV₁%는 85%이상, FEV₂%는 94%, FEV₃%는 97%이며 폐쇄성 환기장애가 있으면 FVC가 상대적으로 감소되므로 정상이거나 오히려 정상이상으로 호전이 된다. FEV₁%도 경한 기도 폐쇄의 검출에도 유용한 계측치이다.

Ⅲ. 연구 결과

1. 조사 대상자의 일반적 특성

조사 대상자의 일반적인 특성으로 연령, 가구소득, 교육수준, 질병유무, 실내에서 보내는 시간에 대하여 조사하여 표12에 나타내었다. 조사 대상자는 모두 전업 주부를 대상으로 하였으므로 지역적 특성 및 직업에 대한 내용은 제외되었다. 조사 결과 연령은 28세에서 58세까지의 범위이며, 본 연구의 대상중 79%가 39세이하에 속하는 것으로 나타났다. 가구소득은 300만원이상이 43%로 가장 많았고, 실내에서 보내는 시간에 대해서는 12시간이하 기준으로 했을 때 78%가 실외에서 보내게 되며, 교육수준은 70%가 전문대이상으로 나왔으며, 건강 인식하는 질병의 유무에 대해서는 59%가 질병경험이 없는 것으로 나타났다.

표 12. 조사 대상자의 일반적 특성

변수	구분	N(%)
연령	≤39세	26(70.27)
	40~49	3(8.11)
	≥50	8(21.62)
가구소득	<200만원	6(16.22)
	200~300	15(40.54)
	>300	16(43.24)
교육수준	고졸이하	11(29.73)
	대졸이상	26(70.27)
질병의 유무	있다	15(40.54)
	없다	22(59.46)
실내에서 보내는 시간	≤12시간	29(78.38)
	>12시간	8(21.62)

2. 실내 환경 특성

실내 환경 특성은 생활환경요인과 건물의 특성에 대하여 조사하였다. 생활환경요인으로는 자연환기 여부, 공기청정기 사용여부, 방향제의 사용여부, 후드사용, 가정 내의 흡연자 여부, 주택의 평수, 층수에 대해 조사하였고 각각의 결과는 표13에 나타내었다.

조사 결과 1차 자연환기 여부에 대해 응답자의 54%가 자연환기를 30분 이하로 하고 있었고, 공기청정기 사용여부에 대해 92%가 공기 청정기를 사용하지 않는 것으로 나타났으며, 방향제용 여부에 대해 81%가 방향제를 사용하고 있지 않는 것으로 나타났다. 애완동물의 여부에 대해서는 응답자의 95%가 애완동물을 키우지 않는 것으로 나타났으며, 간접흡연의 변수로 가정 내 흡연자의 유무를 조사하였는데 응답자의 75%가 가정 내의 흡연자가 없다고 응답하였다. 가정 내 기존의 식물여부에 대해서는 75%가 기존 식물이 2그루이하, 식품의 조리시간에 대한 물음에 대해서는 59%가 1시간이하로 조리를 한다고 답했다. 주택의 특성으로 평수와 층수를 조사한 결과 65%가 20평대에 속하고 있었고, 65%가 6층 이상의 주택에 거주하고 있는 것으로 나타났다.

표 13. 실내 환경 특성

변수	구분	N(%)
1차 자연환기 횟수(분)	> 30분	20(54.05)
	30~60분	13(35.14)
	< 70분	4(10.81)
2차 자연환기 횟수(분)	> 30분	2(5.41)
	30~60분	3(8.11)
	< 70분	32(86.49)
공기 청정기 사용	유	3(8.11)
	무	34(91.89)
방향제 사용 여부	유	7(18.92)
	무	30(81.08)
애완동물	유	2(5.41)
	무	35(94.59)
실내 흡연자	유	9(24.32)
	무	28(75.68)
기존 식물	유	28(75.68)
	무	9(24.32)
조리 시간(분)	< 60분	22(59.46)
	60~120분	5(13.51)
	> 130분	10(29.03)
측정 평수(평)	< 29평	24(64.86)
	≥ 30평	13(35.14)
측정 층수(층)	< 5층	13(35.14)
	> 6층	24(64.86)

3. NO₂의 농도

가. NO₂의 농도 평가

측정된 NO₂ 농도 중 식물의 적용으로 인한 1차 측정된 평균농도는 40.01±13.92으로, 2차 측정된 평균농도 33.87±10.85로 환경부의 지하 공기질 기준 80ppb(24hr)이하의 농도분포를 나타냈으며, 1차 값이 2차보다 높으나 통계적으로 유의하지 못하는 것을 표14에 나타냈다.

표 14. 측정된 NO₂ 농도 분포 (unit : ppb)

	N	1차 NO ₂		2차 NO ₂		환경부 (대기의 환경기준)
		Mean±SD	Min ~ Max	Mean±SD	Min ~ Max	
식물 적용	27	41.7±15.1	12.4 ~ 73.1	34.1±10.0	16.2 ~ 56.8	
식물 미적용	10	35.4±9.4	23.2 ~ 54.8	33.2±13.5	17.6 ~ 59.7	80
전체 값	37	40.0±13.9	12.4 ~ 73.1	33.9±10.9	16.2 ~ 59.7	(24hr)
P-value			0.2242			

SD : standard deviation

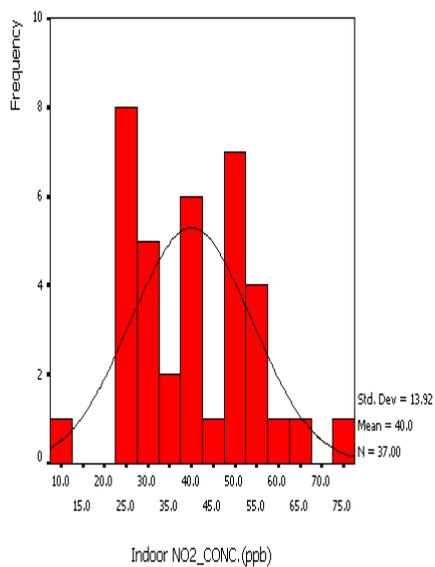


그림 4. 1차 NO₂의 농도분포

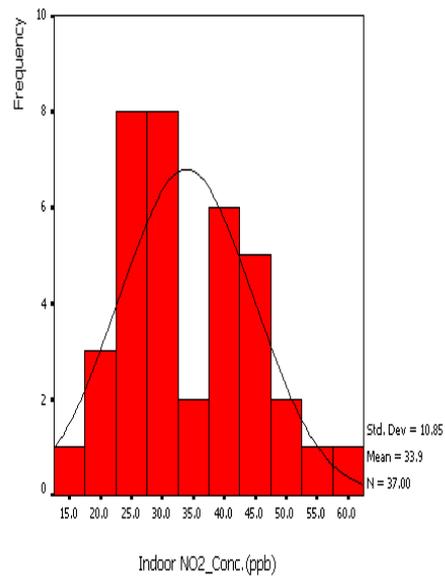


그림 5. 2차 NO₂의 농도분포

1차 측정된 NO₂ 농도와 2차 측정된 NO₂ 농도의 상관관계를 보기 위하여 Pearson correlation coefficient를 실시하였고, 그 결과 상관계수가 -0.20471로 음의 상관계수를 나타내 주고 있으며 이는 통계적으로 유의한 수준으로 나타나지 않았다<표15>, <그림6>.

표 15. 1차 측정된 NO₂ 농도와 2차 측정된 NO₂ 농도의 상관관계

	식물적용가구 NO ₂ 농도	식물미적용가구 NO ₂ 농도
식물적용가구 NO ₂ 농도	1.00000	-0.20471
식물미적용가구 NO ₂ 농도	-0.20471	1.00000

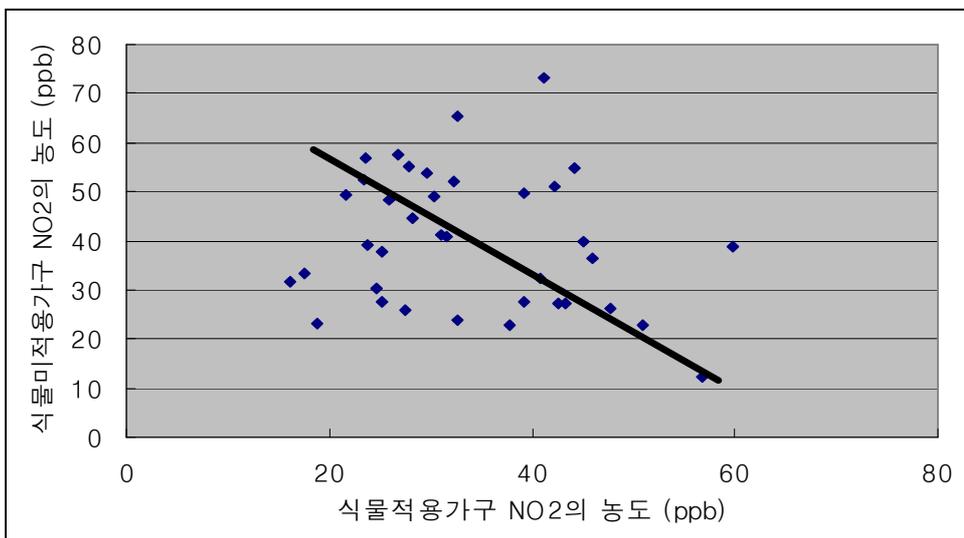


그림 6. 1차 측정된 NO₂ 농도와 2차 측정된 NO₂ 농도의 상관관계

나. 실내의 환경적 특성에 따른 NO₂의 농도

1) 실내 생활환경에 따른 NO₂의 농도

실내 생활환경 특성에 따른 NO₂의 농도 분포를 보게 되면, 자연환기 여부에 대하여 NO₂ 농도 값은 측정 평수(0.0039)를 제외한 모든 값은 통계적으로 유의하지 않았다. 측정 평수를 사용한 가정의 NO₂ 농도에 대해서는 ≤19평의 3가정이 53.45%로 높으며 20~29평의 21가정의 평균 34.83ppb로 가장 낮게 나타났으며 이는 통계적으로 유의한 차이를 보이고 있다.

실내 평수별로 실내 식물의 여부에 따라 실내 NO₂ 농도를 분석한 결과 실내 식물이 없는 가구가 8명이며 통계적으로 유의하지는 않으며, 실내 식물이 2개 이상은 29명이며 통계적으로 유의하지는 않았다.

본 연구에서 제공한 식물 외 기존 식물여부는 식물적용가구에서만 6개 이상 10가구 대상으로 조사가 되었으며 결과 실내 NO₂ 농도의 평균은 49.17ppb로 29가구 농도 전체 평균 값 40.86ppb보다 낮다. 실내 평수가 30평 이상이 2명이며, 나머지는 모두 20~29평에서 거주하고 있다. 이는 통계적으로 평수에만 유의하나 다른 것은 유의하지는 않았다.

표 16. 실내 환경적 특성에 따른 NO₂의 농도의 차이

(unit : ppb)

특성	구분	N	NO ₂		P-value
			Mean	Min~ Max	
자연환기 횟수(분) (식물적용)	>60분	2	50.2	27.2~73.1	0.0783
	60~120분	3	40.8	26.1~57.5	
	<120분	32	39.3	12.4~65.4	
방향제 사용 여부	유	7	44.9	22.7~73.1	0.6895
	무	30	39.1	12.4~57.5	
공기 청정기 사용	유	3	34.3	12.4~57.5	0.2974
	무	34	40.9	22.7~73.1	
에완동물	유	2	47.9	22.7~73.1	0.6494
	무	35	39.6	12.4~65.4	
실내 흡연자	유	9	38.3	22.7~73.1	0.6529
	무	28	40.2	12.4~65.4	
기존 식물	유	29	40.9	12.4~73.1	0.1712
	무	8	25.2	23.2~27.2	
조리 시간(분)	<60분	22	38.5	12.4~65.4	0.9413
	60~120분	5	44.6	31.8~57.5	
	>120	10	41.1	22.7~73.1	
측정 평수(평)	≤19평	3	53.5	36.3~73.1	0.0039*
	20~29평	21	34.8	12.4~56.7	
	≥30평	13	45.3	22.7~65.4	
측정 층수(층)	<5층	13	45.9	27.3~73.1	0.8911
	>6층	24	36.8	12.4~57.5	
재실 인원	≤4명	29	38.8	12.4~73.1	0.9316
	≥5명	8	44.5	26.1~56.7	

*p<0.05

4. 폐기능과 NO₂ 농도

가. 식물 전후에 따른 폐기능의 오염도 조사

식물적용에 따른 폐기능의 오염도는 다음과 같은 결과로 조사되었으며, 식물적용에 따른 FEV₁에서 1차 측정 평균 값 4.43에 비해 2차 NO₂ 농도 평균 값 2.67이 낮으며, FVC에서는 1차 측정 평균 값 3.23에 비해 2차 NO₂ 농도 평균 값 4.16이 높은 값을 보여주고 있다.

표 17. 식물 전후에 따른 폐기능의 오염도 결과

항목	N	(1차 NO ₂)			(2차 NO ₂)			
		Mean	SD	Min~ Max	Mean	SD	Min~ Max	
식물적용	FEV ₁	12	4.43	±6.55	2~25	2.67	±0.69	2~4
식물미적용		10	2.59	±0.41	2~3	2.71	±0.62	1~4
식물적용	VC	12	4.24	±1.01	2~6	3.49	±1.16	2~6
식물미적용		10	4.12	±1.02	3~6	3.89	±1.59	2~7
식물적용	FVC	12	3.23	±0.32	3~4	4.16	±0.99	3~5
식물미적용		10	3.43	±0.55	3~4	4.38	±1.17	3~7
식물적용	FEV ₁ /FVC	12	142.88	224.99	69~857	65.51	±13.91	40~83
식물미적용	%	10	76.46	±12.37	53~91	64.67	±17.67	31~85

SD : standard deviation

나. 오염도에 따른 폐기능의 회귀분석

NO₂의 농도에 따른 폐기능의 변화를 보기 위하여 단순회귀분석을 실시한 결과는 다음의 표18.에 나타내었다. 실내 중 1차 NO₂농도가 FEV₁, VC, FVC, FEV₁/FVC%, 각각의 평균 농도는 2.56, 4.19, 3.32, 77.62며, 2차 NO₂농도는 2.69, 3.67, 4.26, 65.1로 1차 측정에 비해 높게 나왔으며, FEV₁, FEV₁/FVC%가 1차 측정시 통계적으로 유의한 관계를 보이고 있으나, 전체적으로는 통계적으로 유의하지 않았다.

표 18. NO₂ 농도와 폐기능의 단순회귀분석 결과

항목	(1차 NO ₂)			(2차 NO ₂)		
	β	SE	P-value	β	SE	P-value
FEV ₁	2.56	0.081	0.0353*	2.69	0.043	0.3984
VC	4.19	0.031	0.1595	3.67	0.020	0.3975
FVC	3.32	0.073	0.9729	4.26	0.027	0.9416
FEV ₁ /FVC%	77.62	0.003	0.0240*	65.13	0.002	0.6525

*p<0.05

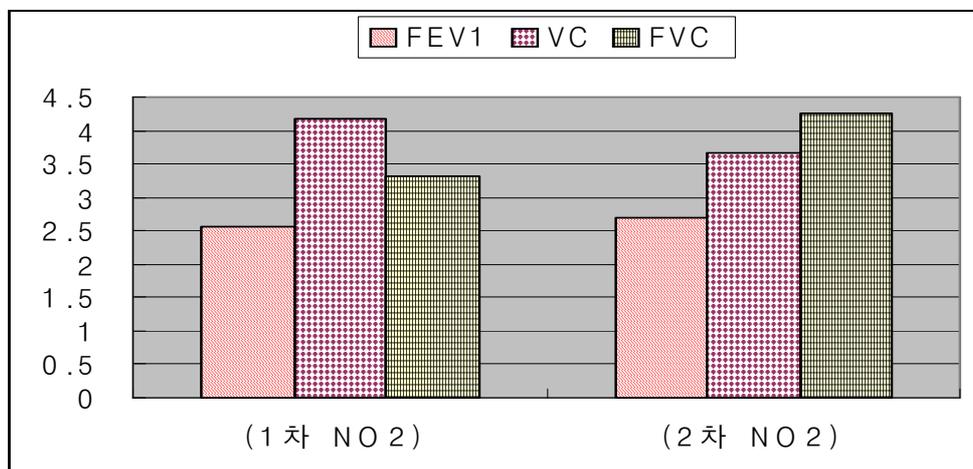


그림 7. NO₂ 농도와 폐기능의 단순회귀분석 결과

5. NO₂ 농도와 간이정신진단

가. 항목별 간이정신진단

SCL-90-R은 심리적인 증상차원을 대표하는 90개의 문항으로 구성되어 있다. 환자는 오늘을 포함해서 지난 7일동안 경험한 증상의 정도에 따라 ‘전혀없다’ (0점), ‘약간 있다’ (1점), ‘웬만큼 있다’ (2점), ‘꽤 심하다’ (3점), ‘아주 심하다’ (4점)의 5점 평가를 하게 되어 있다. 9개의 각각의 증상[신체화(Somatization, SOM), 강박증(Obsessive-Compulsive, O-C), 대인예민성(Interpersonal Sensitivity, I-S), 우울 (Depression, DEP), 불안 (Anxiety, INX) 적대감 (Hostility, HOS), 공포불안 (Phobic Anxiety, PHOB), 편집증 (Paranoid Ideation, PAR), 정신증 (Psychoticism, PSY)] 차원과 채점되지 않는 부가적 문항 및 ‘전체지표’의 의미와 내용 값을 각각의 항목 점수를 더하여 문항수에 대한 평균화하여 점수를 산출하였다. 이는 식물미적용시에 나타난 값이며, 항목별 점수 결과를 살펴보면, 증상으로는 우울 (Depression, DEP)증이 6.02로 가장 낮게 나왔으며, 반면에 정신증 (Psychoticism, PSY)증상이 16.11로 가장 높게 나왔다. 전체 평균은 11.27로 문항수별로 차이를 보여주고 있음을 알 수가 있으며, 식물미적용시의 증상으로는 공포불안 (Phobic Anxiety, PHOB)증상이 4.09로 가장 낮게 나왔으며, 강박증(Obsessive-Compulsive, O-C)증상이 12.22로 매우 높게 나왔음을 보여주고 있으며, 전체 평균은 7.51로 식물미적용시 보다는 전체적으로 낮게 나왔음을 보여주고 있다. 이는 식물의 적용으로 인한 심리적인 변화로 볼 수 있으며, 강박증, 대인예민성, 우울증상을 제외한 나머지는 모두 감소되어 있음을 표19, 20에 나타내고 있다.

표 19. 간이정신진단(SCL-90-R)의 증상 (식물 미적용)

항목	문항수	Mean	SD	Min ~ Max
신체화(Somatization, SOM)	12	13.75	11.62	0 ~ 46
강박증(Obsessive-Compulsive, O-C)	10	6.97	11.04	0 ~ 54
대인예민성(Interpersonal Sensitivity, I-S)	9	6.76	8.73	0 ~ 40
우울 (Depression, DEP)	13	6.02	11.70	0 ~ 57
불안 (Anxiety, INX)	10	13.33	13.19	0 ~ 53
적대감 (Hostility, HOS)	6	10.70	12.97	0 ~ 56
공포불안 (Phobic Anxiety, PHOB)	7	12.72	12.91	0 ~ 58
편집증 (Paranoid Ideation, PAR)	6	11.17	10.63	0 ~ 44
정신증 (Psychoticism, PSY)	10	16.11	11.83	0 ~ 58
부가적 문항 (Additional Items, AI)	7	15.14	12.74	0 ~ 53
Total score	90	11.27	1.37	0 ~ 58

SD: standard deviation

표 20. 간이정신진단(SCL-90-R)의 증상 (식물 적용)

항목	문항수	Mean	SD	Min ~ Max
신체화(Somatization, SOM)	12	10.14	9.65	0 ~ 47
강박증(Obsessive-Compulsive, O-C)	10	12.22	12.24	0 ~ 42
대인예민성(Interpersonal Sensitivity, I-S)	9	8.29	9.60	0 ~ 38
우울 (Depression, DEP)	13	8.98	10.65	0 ~ 45
불안 (Anxiety, INX)	10	6.43	8.38	0 ~ 26
적대감 (Hostility, HOS)	6	6.67	9.91	0 ~ 43
공포불안 (Phobic Anxiety, PHOB)	7	4.09	9.05	0 ~ 43
편집증 (Paranoid Ideation, PAR)	6	5.32	8.69	0 ~ 40
정신증 (Psychoticism, PSY)	10	4.11	7.26	0 ~ 38
부가적 문항 (Additional Items, AI)	7	8.88	8.72	0 ~ 37
Total score	90	7.51	1.36	0 ~ 47

SD: standard deviation

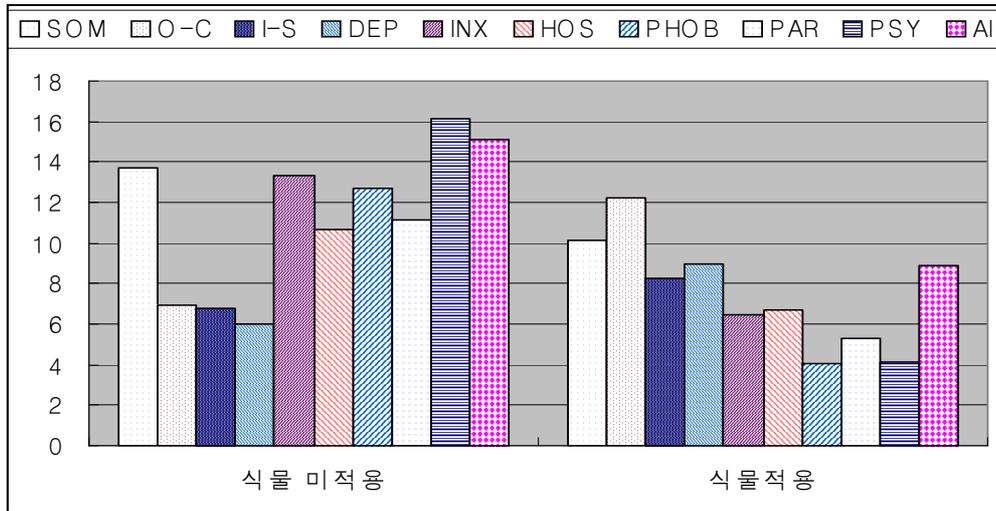


그림 8. 항목별 간이정신진단

나. 개인의 일반특성에 따른 간이정신진단

1) 연령에 따라 간이정신진단

식물적용시에는 40~49세 응답자들의 3가구가 10개 항목의 간이정신진단 2가구를 제외한 나머지는 높은 것으로 나타났으며, 각각의 항목별로 연령 그룹에 따라 간이정신진단의 점수를 비교한 결과 식물미적용에서는 40~49세 응답자들의 3가구가 10개 항목의 간이정신진단 모두가 높게 나타났으나 연령그룹간의 정신진단의 신체화(Somatization, SOM), 적대감(Hostility, HOS)의 증상은 각각 0.0465와 0.0491로 통계학적으로 유의한 차이로 관찰되었다.

표 21. 연령그룹에 따라 간이정신진단

(Mean)

항목		≤ 39세 (n=26)	40~49세 (n=3)	≥ 50세 (n=8)	P value
신체화	(식물 미적용)	13.33	19.44	19.38	0.0465
	(식물 적용)	9.81	13.89	9.79	0.1024
강박증	(식물 미적용)	15.38	20.67	16.75	0.7785
	(식물 적용)	12.15	19.33	9.75	0.0388
대인예민성	(식물 미적용)	10.43	17.04	11.39	0.3936
	(식물 적용)	9.06	8.89	5.56	0.0632
우울	(식물 미적용)	11.24	25.13	12.88	0.8199
	(식물 적용)	8.40	16.41	8.08	0.0595
불안	(식물 미적용)	8.54	26.67	11.75	0.6782
	(식물 적용)	5.69	16.00	5.25	0.3769
적대감	(식물 미적용)	12.82	24.44	10.83	0.0491
	(식물 적용)	6.54	14.44	4.17	0.0644
공포불안	(식물 미적용)	5.82	10.48	5.00	0.2733
	(식물 적용)	3.63	1.90	6.43	0.2196
편집증	(식물 미적용)	5.00	22.22	6.67	0.4093
	(식물 미적용)	4.74	13.33	4.17	0.8490
정신증	(식물 적용)	6.00	17.33	6.25	0.2834
	(식물 미적용)	4.00	7.33	3.25	0.0997
부가적 문항	(식물 적용)	12.31	18.10	16.79	0.8158
	(식물 미적용)	8.68	10.48	8.93	0.8319

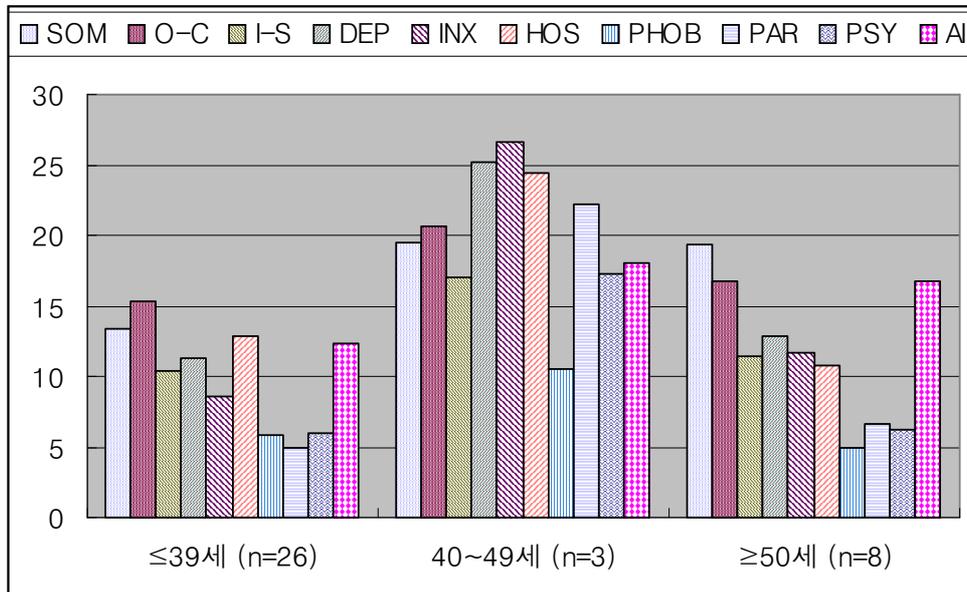


그림 9. 연령에 따라 간이정신진단(식물 미적용)

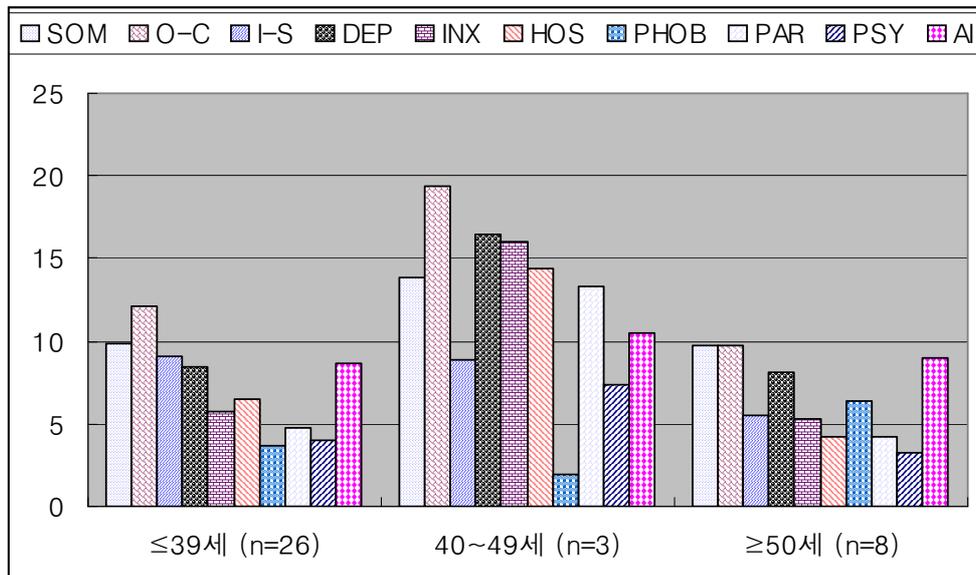


그림 10. 연령에 따라 간이정신진단(식물 적용)

다. NO₂의 농도와 간이정신진단의 단순회귀분석

NO₂의 농도가 각 항목별 간이정신진단과 오염도간의 단순 회귀분석을 실시하였다. 신체화(Somatization, SOM), 강박증(Obsessive-Compulsive, O-C), 대인예민성(Interpersonal Sensitivity, I-S), 우울(Depression, DEP), 불안(Anxiety, INX) 적대감 (Hostility, HOS), 공포불안(Phobic Anxiety, PHOB), 편집증(Paranoid Ideation, PAR), 정신증(Psychoticism, PSY)에 대한 간이정신진단을 실내 NO₂ 1차 측정의 농도가 2차 측정 농도와의 관계를 보여주고 있으며 표22. 및 그림11, 모두 1차 측정 농도 값보다 2차 측정 농도 값이 떨어지고 있음을 나타낸다. 이는 신체화(Somatization, SOM), 적대감 (Hostility, HOS)이 통계적으로 유의한 값이 나왔으며, 그 외에는 통계적으로 유의한 값을 보여주지 못하고 있음을 나타낸다.

표 22.NO₂ 농도와 간이정신진단(SCL-90-R)의 단순회귀분석 결과 (Median)

항목	(1차 NO ₂)			(2차 NO ₂)		
	β	SD	P-value	β	SD	P-value
신체화(Somatization, SOM)	7.78	0.0014	0.3693	7.74	0.0017	0.0298*
강박증 (Obsessive-Compulsive, O-C)	8.26	0.0015	0.4819	8.22	0.014	0.4508
대인예민성 (Interpersonal Sensitivity, I-S)	5.80	0.0017	0.5910	5.75	0.0019	0.5547
우울 (Depression, DEP)	6.57	0.0014	0.9808	6.53	0.0017	0.2351
불안 (Anxiety, INX)	5.56	0.0014	0.6830	5.52	0.0022	0.2875
적대감 (Hostility, HOS)	6.88	0.0013	0.1392	6.84	0.0017	0.0419*
공포불안 (Phobic Anxiety, PHOB)	3.22	0.0015	0.5128	3.18	0.0020	0.6220
편집증 (Paranoid Ideation, PAR)	3.59	0.0021	0.7949	3.55	0.0021	0.4114
정신증 (Psychoticism, PSY)	3.70	0.0016	0.9151	3.66	0.0025	0.5336
부가적 문항 (Additional Items)	7.08	0.0015	0.8343	7.04	0.0021	0.3869

*p<0.05

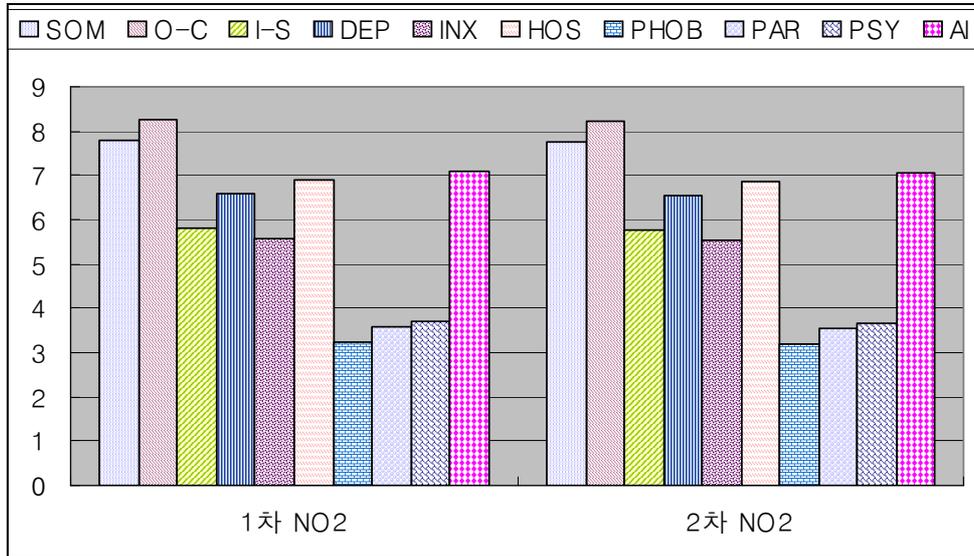


그림 11. NO₂ 농도와 간이정신진단의 상관성

IV. 고 찰

일상생활에서 연소과정으로부터 쉽게 발생될 수 있는 NO₂에 의한 실내 공기오염은 보건학적으로 관심의 대상이 될 수 있으며, 특히 실내거주의 시간이 많은 유아, 노인, 주부 등은 비교적 고농도의 NO₂에 폭로될 가능성이 있으므로 이에 의한 건강영향은 무시할 수 없을 것이다.

이에 본 연구는 실내 오염원에 많이 노출되는 주부를 대상으로 24시간 동안 노출시킨 후 분석하였다. 연구결과 조사대상 아파트전체의 이산화질소(NO₂)의 평균농도는 1차 식물 적용27가구 41.73ppb, 식물 미적용 10가구 35.38ppb, 2차 식물 적용27가구 34.14ppb, 식물 미적용 10가구 33.15ppb, 대상주택 실내의 이산화질소(NO₂)를 식물 적용 및 미적용시 1차에 비해 2차가 현저히 떨어지고 있는 NO₂농도, 간이정신 진단 및 폐기능 검사를 평가하고자 본 실험을 수행하였다.

연구 대상자들의 일반특성 및 생활환경(연령, 가구소득, 교육수준, 질병의 유무, 실내에서 보내는 시간, 자연환기 횟수, 방향제 사용 여부, 공기청정기 사용, 애완동물, 실내 흡연자, 기존식물, 조리시간, 측정 평수, 측정 층수 등)에 따른 각각의 농도 차이를 분석한 결과 주택 내부에 식물로 인한 감소되는 것을 볼 수가 있으나 통계적으로는 유의한 것이 일부분으로 나타나고 있다.

19평 이하 가정에서 실내 NO₂ 농도가 53.45로 높게 나타났고, 20~29평에서 실내 NO₂ 농도가 34.83으로 가장 낮게 나왔으며 측정평수에 따른 통계적으로 유의한 차이를 보였다(P<0.0039).

실내 흡연으로 인한 실내 중의 NO₂의 농도가 상관성을 가지지 않고 있음은 흡연자가 실내에서의 흡연보다는 베란다 및 실외의 공간에서 피우기 때문인 것으로 본 연구에서 조사되었다. 아울러 1~3개피이하의 소량이었고,

이것이 가구의 특성상 조사 대상구역(주방)과 멀리 떨어져있음을 나타내었다. 공기 청정기 및 방향제를 사용 하는 동시에 사용하는 10가구 중에서 실험 당시에는 사용하지 않았으며, 사용한 3가구가 거의 자연환기를 시키는 편으로 거의 방향제 및 공기청정기의 사용여부에 따라서 결정되어질 NO₂의 농도 값의 변화가 없으며, 이는 통계적으로 유의지 못했다. 1차에 대조했을 때보다 2차 값이 감소되어짐을 볼 수는 있었으나 크게 의미는 없을 것 같았다. 연구기간의 계절이 봄철임에도 불구하고 자연환기 등으로 인한 외기 오염물의 유입으로 인한 가능성을 고려해 볼 수 있다. 또한 여기서 가장 의미를 많이 가지고 있는 조리 시간은 최근에 가구들의 외식 및 음식을 자주 가정 내에서 먹지 못해서 조리 시간에 따른 의미가 없을 것 같지만, 60분미만의 가정은 22가구, 60~120분은 5가구, 120분 이상의 가구는 무려 10가구나 된다. 이는 통계적으로 유의하지는 않았고, 식물로 인한 이산화탄소의 감소를 보여주고 있으나 본 연구가 2개월이라는 짧은 기간 내에 NO₂의 감소 효과를 보려고 한 점과 식물의 고사 및 여러 가지 변수를 봤을 때 문제점들이 보완 되어야 할 것 같다.

정신 영향의 지표로 사용되어진 간이정신진단은 연구 대상자 스스로 생각하는 정신진단을 점수화하여 정신적으로 간접적으로 측정하는 도구로서 환자의 질병유무와 진단명을 정확하게 제공할 수는 없으나, 보통 연구 대상자가 많은 연구의 경우 경제적인 제약이나 시간적 제약으로 인하여 정신 영향 지표로서 설문을 통한 자각도 측정을 사용하여 왔으며, 본 연구에서는 오염도와 정신 진단의 지표들 간의 상관성을 비교하기 위하여 0점에서 부터 4점으로 정신 진단의 자각도를 측정하였다.

간이정신진단의 평균 점수는 식물 미적용 및 적용을 각각 11.27 과 7.51 의 중간 값을 가지게 되었으며 총 90문항으로 15분 이내로 풀었으며, 낮은 분포로 나타났다. 이를 일반적 특성에 따라 분석한 결과, 연령에 따른 간이

정신진단은 40~49세(3가구)가 높은 분포도를 가지고 있으며, 39세(26가구) 이하가 매우 하위 값으로 나왔으며, 신체화, 강박증, 대인예민성, 우울, 불안, 적대감, 공포불안, 편집증, 정신증, 부가적 문항의 10개 항목의 결과 중에 신체화($p<0.0465$), 적대감($p<0.0491$)의 식물 미적용에서 통계적으로 유의한 것으로 나타내고 식물 적용에서는 강박증($p<0.0388$)만 통계적으로 유의한 것으로 나타내고 있음을 알 수가 있다.

가정 내 흡연자 유무에 따른 간이정신진단은 흡연 유무에 따라서 연령, 교육수준, 질병의 유무, 조리시간, 실내에서 보내는 시간을 보게 되면 질병의 유무 값($p<0.336$)과 실내에서 보내는 시간 값($p<0.0230$)이외에는 통계적으로 유의하지는 않는다. 최종적으로 간이정신진단의 관련이 클 것으로 예상되는 NO_2 의 정신진단 분석한 결과 신체화 값($p<0.0298$)과 적대감 값($p<0.0419$)이 2차적으로 식물 적용에 따른 감소 효과 및 통계학적으로 유의한 것을 보여주고 있다.

연구 대상자들이 느끼는 실내 중 오염도가 높아 스스로 자각증상을 호소하고 있지만, 실내 공기질의 인식으로 인하여 오히려 간이정신진단이 높은 사람일수록 개인 노출을 줄이고자 하는 행위로 인한 결과로 추측된다. 또한, 본 연구에서 측정된 간이정신진단은 특정물질의 노출만이 아니고, 개인의 신체적, 심리적 상태를 비롯하여 흡연, 생활 습관 등의 여러 가지 복합 요인에 의해 나타날 수 있다. 그러므로 특정 화학물질의 노출에 따른 간이정신진단의 인과 관계를 명확하게 설명하기에는 어려움이 따른다.

본 연구에서는 이를 근거로 폐기능 지표를 살펴보았다. 본 연구의 대상자 수($n=22$)가 매우 적었기 때문에 각각의 변수를 그룹별로 나누어 보는데 어려움이 있었지만, 폐기능에 영향을 미칠 수 있는 중요한 변수인 조리시간, 가정 내 흡연자의 여부에 대하여 일반특성의 차이를 살펴보았다. 연령시간에 대하여 35세 이하, 36세 이상의 두 그룹으로 나누어 보았을 때, 연

령에 따른 그룹의 흡연에 따른 FVC는 통계적으로 유의하게 나타내고 있다. 이는 본 연구의 디자인상 대상자가 매우 적은 단면 연구이기 때문에 NO₂의 오염도를 간접적으로 나타내는 연령 및 흡연자의 변수로는 명확한 폐기능의 변화를 살펴보기에는 많은 제한점이 있다고 생각된다. 가정 내 흡연자의 유무에 대한 폐기능의 변화는 %FEV₁, %FVC의 지표에 대하여 가정 내 흡연자가 있는 그룹의 연령그룹에서 유의한 차이를 보였다.

다른 연구기관에서 일반적으로 실내 중 NO₂의 농도와 폐기능의 관련성에 관한 단면 연구에서 FEV₁의 지표에 대한 관련성을 보이고 있고, 장기간의 연구에서는 NO₂와 VC의 감소와는 어떠한 관련성을 보이지 못하고 있다(Paul Fischer, 1985). 그러나 본 연구에서는 NO₂의 노출에 의한 다른 영향 지표인 폐기능 검사는 대상자들의 성별과 연령, 신장이 고려되어 측정되었고, 각 대상자들의 예측값에 대한 실측값을 결과로 분석하였다. 폐기능의 대상자의 특성에 따른 측정값의 차이는 연령, 가구소득, 교육수준, 실내 흡연자, 실내에서 보내는 시간 등을 개인의 일반특성에 따라 통계적으로 유의한 차이는 보았으나, 식물 미적용에서 식물 적용을 통한 각각 높게 나온 값이 폐기능 강화를 보여주고 있었으나, 이는 통계적으로는 유의하지 않는다. 하지만 가정 내 흡연자에 따라서 FEV₁에서는 연령($p < 0.0194$)의 식물적용, 교육수준의 식물 적용 및 식물 미적용에 따른 비흡연자가 각각 ($p < 0.0081$), ($p < 0.0179$)로 통계적으로 유의한것을 보여주고 있다. 반면에 FVC의 가정 내 흡연자가 연령($p < 0.0166$) 및 교육수준($p < 0.0081$)의 흡연자의 식물에 따라 통계적으로 유의한 것을 보여주고 있으며 나머지는 그렇지 못한 것으로 나타내고 있다. 이는 NO₂에 의한 폐기능에 영향을 미치는 요인으로 흡연, 교육수준에 대해 지적하고 있고, 본 연구의 결과 실내중의 NO₂의 농도와 간이정신진단을 평가하는데 있어 간이정신진단보다는 폐기능 측정지표가 보다 더 객관적이고 일관된 관련성을 나타내므로 본 연구와

같은 단면 연구에서는 폐기능 지표가 유용하다고 할 수 있겠다. 이에 본 연구는 실내 중의 NO₂ 농도가 식물로 인하여 1, 2차 측정을 통해서 농도를 직접 측정하여 노출평가에서의 불확실성을 줄이고 비교적 노출수준을 정확히 반영하고 있다는 강점을 지니고 있지만, 연령 및 지역적으로 충분한 대상자 수를 확보하지 못하고 여러 지역 및 개인의 특성을 고려하지 못한 점에서 측정 방법의 문제점이라고 할 수가 있겠다. 또한, 건강에 영향을 미치는 요소는 매우 복합적인데다, 오염물질로 인한 건강 영향의 경우, 그것이 복합적으로 존재하고 있다. 그럼에도 불구하고, 본 연구에서는 적은 샘플수로 인하여 가능한 많은 혼란변수를 통제하지 못한 제한점이 있다. 본 연구에서 식물의 사전에 다른 시험을 통한 정보 없이 감소될만한 식물을 선정했다는 점도 제한점으로 보여주고 있다. 이를 제한점을 보충하여 실내공기정화의 직·간접적으로 큰 것으로 판단되며, 이를 바탕으로 연구를 한다면 인과관계를 설명할 수 있을 것으로 사료된다.

V. 결 론

본 연구는 실내의 가정주부 대상으로 NO₂ 농도와 간이정신진단(SCL-90-R)과 폐기능의 관련성을 파악하기 위하여 서울시 및 경기도, 인천지역 대상으로 거주하는 전업주부 37명의 대상으로 NO₂농도를 측정하고, 설문조사를 통한 간이정신진단(SCL-90-R)과 폐기능 검사를 실시하여 다음과 같은 주요한 연구 결과들을 도출하였다.

첫째, 측정된 NO₂의 평균값은 연구대상자들(38명)의 거주 환경특성을 파악하고 특성에 따른 1차 자연환기 30분 미만에서 54.05%에 비해 2차 자연환기 70분 이상에서 86.49%에 비해 많은 시간을 환기를 하는 편이며, 방향제 사용, 공기 청정기 사용, 애완동물 여부, 실내 흡연자, 기존식물여부, 조리시간에 따라, 측정평수, 측정층수 그리고 재실 인원 에 따라서 각각의 개인 및 가정의 특성에 따라 NO₂농도 값이 변수를 가질 수 있다.

둘째, 1차 측정된 NO₂ 농도가 식물적용가구(27명) 대상으로 평균 41.73±15.05ppb, 식물미적용시(10명) 평균 35.38±9.35ppb이며, 2차 측정된 NO₂ 농도가 식물적용시(27명) 평균 34.14±9.96ppb 식물미적용시(10명) 평균 33.15±13.53ppb로 1차에 비해 2차 NO₂의 측정 값이 감소됨을 보여주고 있으며, 시기적으로 개인의 특성에 따라 보게 되면 환기 횟수가 2차 측정이 1차 측정에 비해 열어두는 시간이 많다.

셋째, 일반 가구의 주부를 대상으로 화훼식물로 인한 폐기능과 NO₂농도와 관련성을 보게 되면 FEV₁, FEV₁/FVC%의 1차 NO₂값이 일부 통계적으로 유의한 값을 보여주었다.

넷째. 간이정신진단검사(SCL-90-R)를 이용하여 측정한 1차 조사가 각 항목의 점수를 연령 및 그룹별로 비교한 결과 신체화, 적대감을 제외하고는 모두 유의한 차이는 없었고, 2차 조사에서 강박증을 제외하고는 모두 통계적으로 유의하지 않았다. 일반적인 특성에 따른 간이정신진단은 모두 유의하지 않았다. 각 가정 내 흡연자에 따른 간이정신진단은 질병의 유무는 식물미적용시 기계적 영향이 있으며, 실내에서 보내는 시간을 제외한 모든 것은 통계적으로 유의하지 않았다.

다섯째. 폐기능에 사용된 지표는 FEV₁, VC, FVC, FEV₁/FVC의 4가지며, 각각의 지표는 연령과 성별을 고려하여 나타나는 예측치의 대상자의 개인특성에 따른 폐기능의 차이는 연령, 가구소득, 교육수준, 실내흡연자, 실내에서 보내는 시간을 등의 그룹을 보게 되면, 모두 통계적으로 유의하지 않았으나, 가정 내 흡연자를 FEV₁을 통하여 연령을 보게 되면 교육수준에 따른 식물적용은 통계적으로 유의하다.

본 연구는 실내오염도가 환경기준치 이하의 저농도 노출집단에서 이루어졌음에도 불구하고 폐기능의 개인특징지표에 대해, 오염도의 기계적 차이는 보이고 있다. 반면, 오염도와 자각증상과의 관련성에서는 일관된 결과를 보이지 않았다. 본 연구의 결과에 따르면, 이처럼 저농도 노출집단을 대상으로 오염도와 간이정신진단검사(SCL-90-R)를 평가할 때에는, 간이정신진단검사(SCL-90-R)와 같은 주관적인 지표보다는 폐기능 검사와 같은 객관적인 건강 영향 지표를 사용하는 것이 잠재적인 건강 영향을 밝히는데, 보다 일관되고 명확한 관련성을 제시할 수 있는 방법이라 판단된다.

참 고 문 헌

- 권호장. 천식환자에서 이산화질소 노출과 폐기능 변화의 관련성 연구. 대한 예방의학회 2003.
- 김광일, 김재환(1984). 간이 정신진단검사(SCL-90-R)의 한국판 표준화 연구Ⅲ. 정신건강연구, 2, 278-311.
- 김광일, 김재환, 원호택(1983). 정신과 외래환자의 「간이정신진단검사」(SCL-90-R)의 진단별 특성. 정신건강연구, 1, 150,-168.
- 김미경(2002). 건강증진행위수준과 삶의 질간의 관련성 연구. 연세대학교 보건대학원 석사학위논문.
- 박태술, 김운신. NO₂의 실내외 농도 및 개인 노출량에 관한 조사연구. 환경과 산업의학. 1997; 제6권, 제1호, 23-27
- 신동천, 이효민, 김종만, 정용. 일부지역의 실내공기오염도와 건강에 미치는 영향에 관한 연구. 한국대기보전학회지. 제6권 제1호. 1990. 73~84
- 양지연, 김진용, 박성은, 신동천, 홍천수. 일부 주택에서의 실내 이산화질소 오염도와 호흡기 증상간의 상관성 연구. 2000. 한국대기환경학회
- 양원호, 배현주, 김현용, 정문식, 정문호. 주택특성에 관련된 실내 이산화질소 농도에 관한 연구. 대한위생학회지. 제14권 제4호. 1999: 85-92
- 이봉식(2000). 환경적 요인들이 장병의 정신건강에 미치는 영향. 강원대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 임중환. 택시운전기사의 호흡기증상과 폐기능장애에 관한 연구. 연세대학교 보건대학원 석사학위 논문. 1993.
- 최경실, 1992, 광전력이 벤자민고무나무의 생육 및 CO₂ 가스교환에 미치는 영향, 서울시립대학교 대학원 석사학위논문.

- 최선화. 폐기능에 영향을 미치는 실내환경 요인에 관한 조사연구-서울시에 거주하는 가정주부를 대상으로-. 연세대학교 보건대학원 석사학위 논문. 1995.
- Wolverton, B.C., Johnson, A., and K. Bounds. 1989. Interior landscape plants For indoor air pollution abatement. NASA Report 1-2.
- Dockery, D.W. and I.D. Spengler. 1981. Relationships among personal indoor and outdoor NO₂ measurement. International Environment. 5:101.
- Wolverton, B.C. 1992. Interior plants and their role in indoor air quality. Interiorscape July/Augus: 16-21
- Tunncliffe W S, Burge P S, Ayres J G. Effect of domestic concentrations of nitrogen dioxide on airway responses to inhaled allergen in asthmatic patients. Lancet. 1994: 344:1733-1736
- B. C. Wolverton, et al. 1989. Interior Landscape Plants for Indoor air Pollution. Abatement. NASA Report pp1-21.
4. Bjorkman, J. 1966. The effect of oxygen concentration on photosynthesis in higher plants. *Physiol. plantarum*. 9:618-633.
- Bjorkman, O. 1968. Further studies on differentiation of photosynthetic properties in sun and shade ecotypes of *Solidago vigaurea*. *Physiol. Plant*. 21:84-99.
- Darrall, N. M. 1989. The effect of air pollutants on physiological processes in plants. *Plant Cell and Environment* 12:1-30.
- P. Wargocki et al. Ventilation and health in non-industrial indoor environments: report from European Multidisciplinary Scientific Consensus Meeting (EUROVEN). *Indoor Air*. 2002: 12; 113-128

- Emil J. Bardana, Jr, MD., Indoor pollution and its impact on respiratory health. *Annals of Allergy, Asthma, and Immunology*. 2001;87,6, 33-40
- Thad Godish and John D. Spengler. Relationships between ventilation and Indoor air quality: A review. *Indoor Air* 1996; 6: 135-145
- Wikes, C.R., Koontz, M.D. and Billick, I.H. : Analysis of sampling strategies for estimating annual average indoor NO₂ concentrations in residence with gas appliance, *J. Air & Waste Manage, Assoc.* 1996: 46:853-860
- Committee of the Environmental and Occupational Health Assembly of the American Thoracic Society. Health effects of outdoor air pollution: Part 1. *Am J Respir Crit Care Med*. 1996; 153:3-50
- Tunncliffe W S, Burge P S, Ayres J G. Effect of domestic concentrations of nitrogen dioxide on airway responses to inhaled allergen in asthmatic patients. *Lancet*. 1994; 344:1733-1736
- Satoshi Nqakai et al., Cross-sectional study on the health effects of gas cooking stoves in Japan, *Indoor air* 1993;3:210-214
- Bert brunekreef et al. Indoor air pollution and its effect on pulmonary function of adult non-smoking women: III. Passive smoking and pulmonary function. *International Epidemiology*. 1985;14,2, 227-230

< 부 록 >

표 23. 대상자의 일반적 특성에 대한 설문지

ID

신축아파트 실내환경 및 건강설문

안녕하십니까 ?

연세대학교 의과대학 환경공해연구소에서는 서울시의 일부 신축아파트 및 거주 주민을 대상으로 실내환경 및 건강조사를 실시하고 있습니다.

본 설문은 귀 가구의 실내환경에 대한 정보 및 개인건강을 조사하기 위한 것이고, 귀하의 정보는 더 좋은 실내 환경을 만드는데 귀중한 자료로 사용될 수 있을 것입니다. 바쁘시더라도 잠시만 시간을 내어 협조하여 주십시오.

본 조사항목에는 맞거나 틀린 답이 있는 것이 아니므로, 평소 생각하시는 대로만 솔직히 답해 주시면 됩니다. 또한 여기에 응답하신 내용은 전산 처리되어 단지 연구목적으로만 사용되어질 것이며, 어떠한 경우에도 다른 목적으로 사용되거나 개인 신상이 공개되는 일은 없을 것입니다.

대단히 감사합니다.

2006년 4월

연세대학교 의과대학
예방의학교실, 환경공해연구소

담당자 : 최길용
전화번호 : 02-2228-1899
011-873-8074

문 항	전혀 그렇지 않다	약간 그렇다	웬만큼 그렇다	상당히 그렇다	아주 그렇다
17. 몸이나 마음이 떨린다.					
18. 사람들이란 믿을 것이 못된다는 생각이 든다.					
19. 입맛이 없다.					
20. 울기를 잘한다.					
21. 이성을 대화하면 어색하거나 부끄럽다.					
22. 어떤 함정에 빠져 헤어날 수 없는 기분이 든다.					
23. 별 이유없이 깜짝 놀란다.					
24. 자신도 견잡을 수 없이 울화가 터진다.					
25. 혼자서 집을 나서기가 두렵다.					
26. 자책을 잘한다.					
27. 허리가 아프다.					
28. 하고자 하는 일이 뜻대로 안되고 막히는 기분이다.					
29. 외롭다.					
30. 기분이 울적하다.					
31. 매사에 걱정이 많다.					
32. 매사에 관심과 흥미가 없다.					
33. 두려운 느낌이 든다.					
34. 쉽게 기분이 상한다.					
35. 나의 사사로운 생각을 남이 아는 것 같다.					
36. 다른 사람들이 나를 이해 못하는 것 같다.					
37. 다른 사람들이 나를 싫어하거나 나에게 불친절하다고 느낀다.					
38. 매사에 정확을 기하느라고 일을 제 때에 해내지 못한다.					
39. 심장(가슴)이 마구 땀다.					
40. 구역질이 나거나 계운다.					
41. 내가 남보다 못한 것 같다. (열등감을 느낀다)					
42. 근육통 또는 신경통이 있다.					
43. 다른 사람들이 나를 감시하거나 나에게 관해서 속닥거리는 것 같다.					
44. 잠들기가 어렵다.					
45. 매사를 확인하고 또 확인하고 해야만 마음이 놓인다.					
46. 결단력이 부족하다.					
47. 자동차나 기차를 타기가 두렵다.					
48. 숨쉬기가 거북하다.					
49. 목이 화끈거리거나 찢 때 (냉할 때)가 있다.					
50. 어떤 물건이나 장소 혹은 행위가 겁나서 피해야했다.					
51. 마음속이 텅 빈 것 같다.					
52. 몸의 일부가 저리거나 찌릿찌릿하다.					
53. 목이 무슨 덩어리가 걸린 것 같다.					

문 항	전혀 그렇지 않다	약간 그렇 다	웬만 큼 그렇 다	상당 히 그렇 다	아주 그렇 다
54. 장래가 희망 없는 것 같다.					
55. 주의집중이 잘 안되는 것 같다.					
56. 몸이 어느 부위가 힘이 없다.					
57. 긴장이 된다.					
58. 팔 다리가 목격하다.					
59. 죽음에 대한 생각을 한다.					
60. 과식한다.					
61. 남들이 나를 쳐다보거나 나에게 관해서 이야기 할 때는 거부해진다.					
62. 내가 생각하는 것이 내 생각 같지 않다.					
63. 누구를 때리거나 해치고 싶은 충동이 생긴다.					
64. 새벽에 일찍 잠이 깬다.					
65. 만지고 섹하고 섹고 하는 것과 같은 행동을 반복하게 된다.					
66. 잠을 선친다.					
67. 무언을 때려부수고 싶은 충동이 생긴다.					
68. 다른 사람들에게는 없는 생각이나 신념을 갖고 있다.					
69. 다른 사람과 함께 있을 때는 나의 언행에 신경을 쓰게 된다.					
70. 시장이나 극장처럼 사람이 많이 모인 곳에 가면 거부하다.					
71. 메사가 힘들다.					
72. 공포에 휩싸이는 때가 있다.					
73. 여러 사람이 있는 곳에서 먹고 마시기가 거부하다.					
74. 잘 다룬다.					
75. 혼자 있으면 마음이 안놓이거나 두렵다.					
76. 다른 사람들이 내 공포를 인정하지 않는다.					
77. 사람들과 함께 있을 때에도 고독을 느낀다.					
78. 안절부절해서 가만히 앉아 있을 수가 없다.					
79. 허무한 느낌이 든다.					
80. 낯익은 것들도 생소하거나 비현실적인 것처럼 느낀다.					
81. 고향을 지르거나 물건을 던진다.					
82. 사람들 앞에 쓰러질까 봐 걱정한다.					
83. 그냥 놓아두면 사람들에게 내가 이용당할 것 같다.					
84. 성 문제로 고민한다.					
85. 내 죄 때문에 벌을 받아야 한다.					
86. 무슨 일이든 조금해서 안절부절한다.					
87. 내 몸 어딘가가 병들었다고 생각한다.					
88. 늘 남과 동떨어져 있는 느낌이다.					
89. 죄를 지었거나 잘못을 저질렀다고 느낀다.					
90. 내 마음 어딘가 이상하다고 생각한다.					

<u>본인</u>		<u>번호</u>	
<u>성명</u>		<u>연령</u>	<u>학부(학과)</u>
<u>직업</u>	<u>종교</u>	<u>결혼관계</u>	<u>※사회계층 I II III IV V</u>
<u>거주지</u>		<u>※진단명</u>	

<u>세대주</u>			
<u>연령</u>	<u>학력</u>	<u>직업</u>	<u>본인과의 관계</u>
<u>거주지</u>			<u>종교</u>

ABSTRACT

Alteration of the NO₂ concentration of indoor plant

Choi, Kil Yong

Dept. of Environmental Science

Graduate School of Health

Science and Management

Yonsei University

(Directed by professor Shin, Dong Chun, M.D., Ph, D)

This study indoor pollution is becoming more serious problem, as we build more of highly insulated building and use materials that emit toxic chemicals into the air. Plants can be an "eco-friendly" solution to improve indoor air quality with low cost of installation and maintenance. This study was designed to evaluate the relationship between different health outcomes, indoor and personal NO₂ concentration for 37 housewives in Seoul, Inch'on and Kyonggi-Do during From April June in 2003. The participants answered a detailed questionnaire about sociodemographic variables, lifestyle, environmental factors related to NO₂ exposure. The NO₂ measurements were carried out with filter badge type passive sampler of filter badge type for the first NO₂ concentration and second NO₂, respectively.

NO₂ was measured with a small passive sampler containing triethanolamine and analysed using UV spectrometer. The samplers were set for 24 hours in the kitchen. Subjective symptoms scores were generated by using Symptom

Check List-90-Revised(SCL-90-R), pulmonary function tests were conducted with spirometry. SAS(ver. 8.1) was used to analyzed the t-test such as ANOVA, simple regression analysis. The average age of subjects is 39 years(range:28~58years), 78% of subjects were spending in indoor over 12hours. The average the first NO₂ concentration was measured 40.01±13.92ppb, second NO₂ was measured 33.87±10.85ppb, both of them were under guideline level at 80ppb. For the SCL-90-R, the 9 symptom scales and 3 global indices were clinically within normal range in the both groups. However, the scores on the symptom scales of 'somatization', 'hostility' and ' phobic anxiety', and those on the global indices of 'global severity index' and 'positive symptom total', were significantly higher in the exposed group than in the control group. In terms of the neuropsychological function and the quality of life, there was no significant difference between the two groups. The FEV₁, VC, FVC, FEV₁/FVC indicators were used as a pulmonary function values adjusted for age, sex, height. Respectively, and the means of each measurement of housewife increased along with increase in height as a whole.

Comparing the results in FEV₁, FVC, Correlation coefficients of prediction equations in the first NO₂ median from 2.56; those in the second NO₂ from 2.69. In the results of this study, the study has confirmed the purification capability of plants for improving indoor air quality and has selected plants with high efficiency. Therefore, assessing the health effects from pollution under low level, it can be suggested that using objective health outcome such as pulmonary function test rather than SCL-90-R score show more conclusive and clearer relationship.

Key words : nitrogen dioxide(NO₂), indoor air pollution, personal exposure, Symptom Checklist-90-Revised(SCL-90-R), pulmonary function