

도시 텃밭 토양 안전성 조사

- 도시 여가활동 증가와 생태학습장 활용 등으로 부산시내 텃밭 증가 추세
- 도시텃밭의 토양 오염도를 평가하여 안전하고 건강한 텃밭토양 조성에 기여

1. 조사개요

- 조사기간 : 2019. 6. ~ 2019. 12.
- 조사대상 : 16개 구·군 선정 소규모 텃밭 54개소
- 조사항목 : 중금속 8항목(Cd, Cu, As, Hg, Pb, Cr⁶⁺, Zn, Ni)

2. 조사방법

- 조사지점 : 신규로 조성되거나 시민생활과 밀접한 곳을 대상으로 16개 구·군별로 3~5개 텃밭
- 시험방법 : 토양오염공정시험기준 ES07400.2b(금속류 유도결합플라스마 원자발광분광법), 토양오염 공정시험기준 ES07405.2(열적분해 아말감 원자흡수분광법), 토양오염공정시험기준 ES07408.1a(자외선/가시선분광법)

3. 조사결과

표 1. 구·군 및 장소별 조사지점 수

구 분	계(%)	중 구	서 구	동 구	영 도 구	부 산 진 구	동 래 구	남 구	북 구	해 운 대 구	사 하 구	금 정 구	강 서 구	연 제 구	수 영 구	사 상 구	기 장 군
계	54 (100)	4	2	3	4	2	2	2	4	4	5	4	4	4	2	4	4
경로당·복지관	5 (9)	1		3					1								
어린이집·유치원	14 (26)	1	2		2	1		2	1		1			1			3
학교	10 (18)				2		1		1	1	3			2			
주민센터	3 (6)									2		1					
체험텃밭	9 (17)											1	3	1			4
개인	8 (15)	2							1		1	1	1		2		
그 외	5 (9)					1	1			1		1					1

표 2. 조사지점

연번	구군	조사지점	소재지	연번	구군	조사지점	소재지
1	중구	-	중구로120	28	사하구	하단교회어린이집	하단동116-1
2		유진봉투	동광길 38	29		직업전문학교	하단동590-2
3		덕원중학교	동광동5가15-12	30		하남초등학교	하신번영로186
4		대청어린이집	망양로383번안길25	31		-	당리동301-20
5	서구	부경고등학교	망양로33번길12	32		삼성중학교	감천동산 8-1
6		화랑초등학교	대영로86번길56	33	금사회동동주민센터	금사로85번길12	
7	동구	초삼부녀경로당	흥곡로3번길5	34	금정구	-	학산로1
8		정화경로당	구봉중길5번길2	35		-	중앙대로1793번길52
9		수동경로당	수정공원북로13	36		-	선동540-1
10	영도구	영도초등학교	꿈나무길41	37	강서구	명지공영시민텃밭	명지동3242-2
11		봉학초등학교	태종로242	38		-	대저2동6440
12		남해지방해양경찰청어린이집	해양로293	39		강동동 공동체정원	강동동21-1
13		봉래어린이집	찬새미길136	40		배꽃주말농장	강동동193-4
14	부산진구	초예유치원	월드컵대로449번길 44-6	41	연제구	부산검찰청어린이집	법원로15
15		연지교회	연지로17번길13	42		도시농업 체험교육장	연산동952-4
16	동래구	청소년자유개발원자유학교	안남로23	43		연서초등학교	거제천로270번길30
17		시냇골어울행복마을	명서로168번길20	44		연일초등학교	고분로126-4
18	남구	부경대학교어린이집	용소로45	45	수영구	-	수영로618번길78-5
19		해뜨는어린이집	용호로269번길10	46		-	과정로61번길16-6
20	북구	우곡경로당	사랑로62번길38	47	사상구	한별어린이집	주례로101
21		구남초등학교	구남로14번가길23	48		버클리명문유치원	백양대로372-16
22		-	가람로36번길23	49		감전 LH아파트	백영대로539
23		만덕1국공립어린이집	상학로8번길20	50		괘법한신유치원	운산로22
24	해운대구	중2동주민센터	좌동순환로433번길34	51	기장군	-	일광면용천리333
25		자이 1차 APT	해운대로435	52		-	일광면청광리66-2
26		재송1동주민센터	재반로63번길23	53		-	장안읍좌천리264-4
27		센텀중학교	센텀북대로32	54		-	철마면와여리274

○ 도시 텃밭 토양오염도 조사결과

- 전 지점 토양오염우려기준 1지역 기준 이내로 조사됨
- 분석항목별 평균농도(mg/kg)는 비소(As) 4.39, 니켈(Ni) 12.0, 아연(Zn) 158.5, 카드뮴(Cd) 1.35, 구리(Cu) 39.8, 납(Pb) 25.4, 수은(Hg) 0.07이며 6가크롬(Cr⁶⁺)은 불검출로 나타남
- 기준대비 백분율(%)이 높은 항목은 아연(Zn) >카드뮴(Cd) >구리(Cu) >비소(As) >납(Pb) >니켈(Ni) >수은(Hg) 순임 ⇒ 아연(Zn) 4개 지점과 카드뮴(Cd) 1개 지점은 기준에 근접하게 조사됨

표 3. 도시텃밭 중금속 조사결과

(단위: mg/kg)

구분	As	Ni	Zn	Cd	Cu	Pb	Hg	Cr ⁶⁺
토양오염우려기준(1지역)	25	100	300	4	150	200	4	5
평균	4.39	12.0	158.5	1.35	39.8	25.4	0.07	
최소값	0.60	3.8	21.3	0.30	7.1	3.5	불검출	불검출
최대값	12.20	28.3	284.6	3.87	117.2	85.0	0.69	
기준대비 백분율(%)	17.6	12.0	52.8	33.8	26.5	12.7	1.8	

- 도시텃밭 항목별 결과

- 비소(As) : 평균농도가 4.39 mg/kg으로 조사지점 모두 토양오염우려기준(25 mg/kg)을 만족하며 최고농도는 기장군 일광면 청광리 66-2 텃밭으로 12.2 mg/kg으로 조사됨
- 니켈(Ni) : 평균농도가 11.39 mg/kg으로 토양오염우려기준(100 mg/kg) 대비 12.0 %로 안정적인 수준임
- 아연(Zn) : 평균농도가 158.5 mg/kg으로 조사지점 모두 토양오염우려기준(300은mg/kg)을 만족하였으나 사상구 한별어린이집(284.6 mg/kg) 등 다수 지점이 기준에 근접하여 향후 지속적인 모니터링이 필요함 특히, 아연(Zn)이 도시텃밭에서 높게 나타나는 이유는 주로 가축분 퇴비의 영향이 높은 것으로 사료되며 퇴비 구매 시 아연(Zn) 함량이 높은 돈분 퇴비보다는 계분이나 복합분 퇴비 등을 활용할 것을 권장함
- 카드뮴(Cd) : 평균농도가 1.35 mg/kg으로 조사지점 모두 토양오염우려기준(4 mg/kg) 이하이나 최고농도로 조사된 중구 중구로 120번지 텃밭은 3.84 mg/kg로 기준에 근접하게 나타나 지속적인 모니터링이 필요함
- 구리(Cu), 납(Pb) : 평균농도가 각각 39.8 mg/kg, 25.4 mg/kg으로 토양 오염우려기준(구리 : 150mg/kg, 납 : 200 mg/kg) 대비 33.8 %, 12.7 %로 수준을 나타내었으며 최고농도는 영도초등학교 텃밭으로 구리가 117.2 mg/kg, 납이 85.0 mg/kg로 조사됨
- 수은(Hg) : 평균농도가 0.07 mg/kg으로 토양오염우려기준(4 mg/kg) 대비 1.8 %의 낮은 수준으로 조사됨

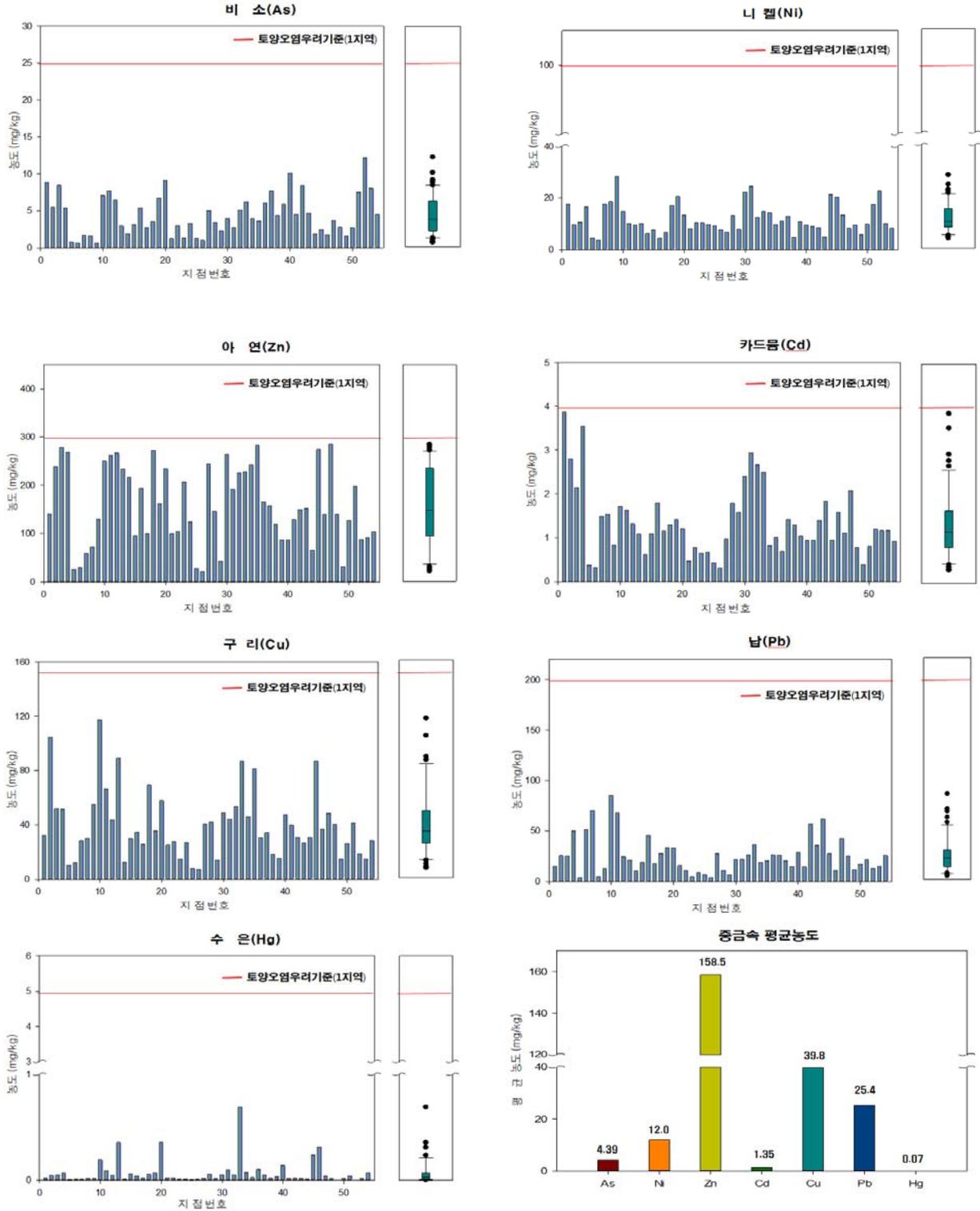


그림 1. 중금속 농도 조사결과 및 평균농도

- 타 조사와의 토양오염도 비교
 - 2018년 『도시텃밭 토양 안전성 조사』 결과 대비 니켈(Ni), 구리(Cu)는 유사, 비소(As), 카드뮴(Cd), 납(Pb), 수은(Hg)은 높게 나타났음
 - 2018년 부산시 『토양오염실태조사』에서 수행한 전·답 조사결과 대비 니켈(Ni)은 유사, 카드뮴(Cd), 구리(Cu)는 약간 높게 나타났으며 비소(As), 아연(Zn), 납(Pb), 수은(Hg), 6가크롬(Cr⁶⁺)은 낮게 조사됨
- ⇒ 2017년 연구사업 『부산지역 도시 텃밭 토양건강성 조사』결과 대비 니켈(Ni), 구리(Cu)는 유사, 비소(As), 카드뮴(Cd)은 약간 높게 나타났으며, 아연(Zn), 납(Pb), 수은(Hg)은 낮게 나타났음

표 4. 타 조사시 토양오염도 평균농도

구분(토양오염우려기준 : 1지역)		(단위: mg/kg)							
조사연도 (사업명)	지역 (지점수)	As (25)	Ni (100)	Zn (300)	Cd (4)	Cu (150)	Pb (200)	Hg (4)	Cr ⁶⁺ (5)
2019 (텃밭토양 안전성 조사)	54	4.39	12.0	158.5	1.35	39.8	25.4	0.07	불검출
2018 (텃밭토양 안전성 조사)	33	1.84	13.2	138.5	0.45	32.9	16.3	0.02	불검출
2018 (토양오염 실태조사)	8	11.5	10.6	192.0	0.73	28.3	74.9	0.03	0.57
2017 (연구사업)	29	3.33	8.0	208.2	0.57	35.3	38.6	0.13	불검출

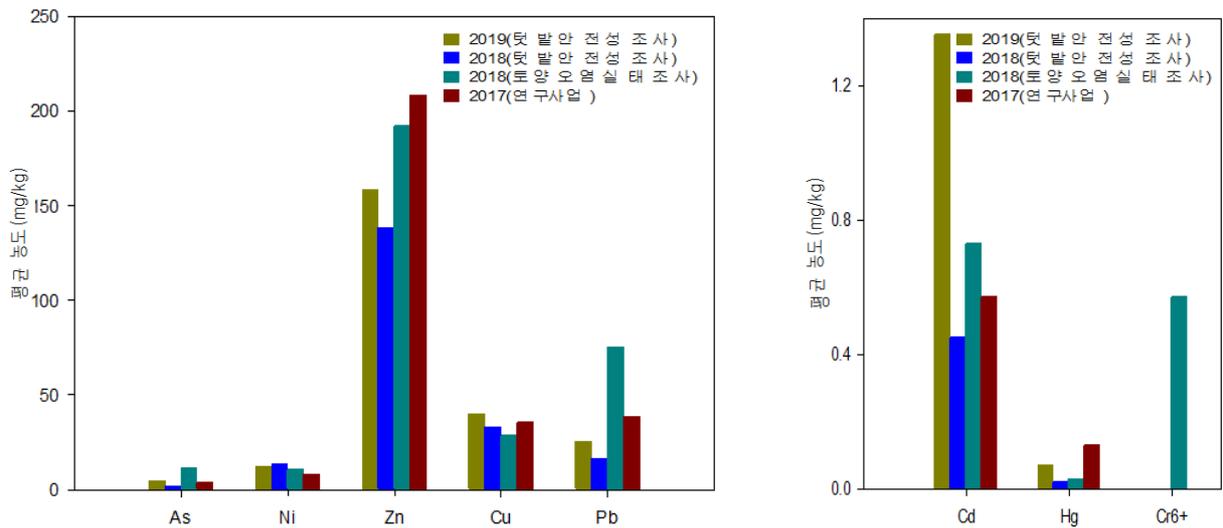


그림 2. 타 조사 시 토양오염도 평균농도

4. 요약

- 부산지역 내 신규로 조성되거나 시민생활과 밀접한 곳의 도시텃밭 토양 54개소에 대한 토양을 조사한 결과 토양오염우려기준(1지역)을 초과한 지점이 없어 모두 안전한 것으로 나타났음
- 조사항목 중 아연(Zn)과 카드뮴(Cd)이 토양오염우려기준에 근접한 도시텃밭에 대해서는 2020년에도 지속적인 모니터링이 필요하며 특히, 아연(Zn)은 가축분 퇴비의 영향이 많으므로 돈분 퇴비보다는 계분이나 복합분 퇴비 등을 구매토록 권장함

5. 향후대책

- 도시농업의 계속된 수요 증가에 따른 신규 도시텃밭 조성 지점을 우선적으로 계속사업 추진(16개 구·군별 4개 지점)

6. 기대효과

- 시민들에게 도시텃밭 토양 안전성에 대한 정보를 제공하여 부산지역 내 도시농업의 활성화에 기여
- 시민들이 안심하고 경작활동을 영위하도록 지원함으로써 도시생활 공간 확대 및 삶의 질 향상 기대