

5. 建物内空気及び沿道大気の調査

5. 1 現況の把握

5.1.1 建物内空気及び沿道大気の測定結果（汚染物質）

平成 28 年 9 月 15～16 日に実施された空気測定では、青果棟（5 街区）、水産仲卸売場棟（6 街区）、水産卸売場棟（7 街区）の 1 階部分の空気についてベンゼン、水銀がそれぞれ大気環境基準（ $0.003\text{mg}/\text{m}^3$ 以下）、有害大気に係る指針値（ $0.04\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以下）に適合し、シアンが吸入に対する参照濃度（RfC、 $0.003\text{mg}/\text{m}^3$ ）以下であることが確認された。地下ピット内の空気についても、ベンゼンが大気環境基準（ $0.003\text{mg}/\text{m}^3$ 以下）に適合し、シアンが吸入に対する参照濃度（RfC、 $0.003\text{mg}/\text{m}^3$ ）以下であることが確認された（2.5.6 参照）。

これらの結果を把握した上で、さらに調査地点を増やし、各街区の地下ピット部の溜まり水及び周辺の地下水の水質とともに、地下ピット部及び建物 1 階部分の空気、沿道大気の追加調査を行い、地下ピット内に溜まり水が存在し、地下ピット内の空気が密閉された状態のままでの状態を把握することを第 1 回専門家会議（平成 28 年 10 月 15 日開催）において決定した。

（1）現状を把握するための建物内空気及び沿道大気の調査の概要

現状を把握するための建物内空気及び沿道大気の調査について、図 5.1.1 に調査地点を示す。建物内の空気測定地点は青果棟（5 街区）、水産仲卸売場棟（6 街区）、水産卸売場棟（7 街区）に 3 箇所ずつ、加工パッケージ棟（6 街区）、管理施設棟（7 街区）に 1 箇所ずつ設定し、それぞれ建物 1 階の空気及び地下ピット内の空気のベンゼン、シアン、水銀の濃度を測定することとした。沿道大気の測定地点は、各街区 1 箇所ずつ設定した。

現状把握のための建物内空気及び沿道大気の調査は、平成 28 年 9 月 29～30 日に開始し、平成 28 年 11 月 10～11 日まで一週間ごとに実施した。図 5.1.2 に建物 1 階での空気測定状況を示す。

（2）現状を把握するための建物内空気及び沿道大気の調査の結果

表 5.1.1(1)～(3)に建物 1 階の空気及び沿道大気の測定結果を、表 5.1.2(1)～(3)に地下ピット内の空気の測定結果をそれぞれ示す。

建物 1 階の空気では、ベンゼンが検出された（定量下限値は $0.0003\text{mg}/\text{m}^3$ ）が、沿道大気とほぼ同レベルの濃度であり、大気環境基準（ $0.003\text{mg}/\text{m}^3$ 以下）に適合していた。シアンはすべて不検出（それぞれ $0.002\text{mg}/\text{m}^3$ 未満）であった。水銀は平成 28 年 11 月 10～11 日に水産卸売場棟（7 街区）内の 7-3 地点で $0.0050\mu\text{g}/\text{m}^3$ 検出されたものの、それ以外は不検出（ $0.004\mu\text{g}/\text{m}^3$ 未満）であり、すべて指針値（ $0.04\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以下）に適合していた。

地下ピット内の空気では、ベンゼンと水銀が検出され、シアンは不検出（ $0.002\text{mg}/\text{m}^3$ 未満）であった。ベンゼンの濃度はいずれも大気環境基準（ $0.003\text{mg}/\text{m}^3$ 以下）に適合してい

たが、水銀は青果棟（5 街区）において指針値（ $0.04 \mu \text{g}/\text{m}^3$ 以下）を超過する状態が続き、水産卸売場棟（7 街区）においても 9 月 29～30 日に指針値（ $0.04 \mu \text{g}/\text{m}^3$ 以下）を超過していた。

図 5.1.3(1)～(2)にベンゼン、水銀についてそれぞれ整理した街区ごとの建物 1 階空気、地下ピット内空気、沿道大気の濃度変化を示す。

ベンゼン濃度は、水産卸売場棟（6 街区）及び加工パッケージ棟（6 街区）の地下ピット内空気では上昇傾向を示し、沿道大気や建物 1 階空気よりも濃度が高くなっており、地下ピット内の溜まり水から揮発したベンゼンが密閉空間である地下ピット内に供給された可能性があると考えた。青果棟（5 街区）及び水産卸売場棟（7 街区）については、地下ピット内空気のベンゼン濃度は低く、沿道大気や建物 1 階空気におけるベンゼン濃度よりも低い状態であった。管理施設棟の地下ピット内空気のベンゼン濃度は、平成 28 年 9 月 29～30 日には沿道大気や建物 1 階空気よりも高いベンゼン濃度となっていたが、時間の経過とともに沿道大気や建物 1 階空気に近いレベルまで低下した。

6 街区の 2 棟で地下ピット内空気のベンゼン濃度が上昇していることについて、理由は定かではないが、地下水管理システムの本格稼働により少しずつ地下水がかく乱されていることが影響していた可能性があると考えた。

水銀濃度は、平成 28 年 9 月 29～30 日において、青果棟（5 街区）の地下ピット内の 3 箇所全てで $0.22 \sim 0.28 \mu \text{g}/\text{m}^3$ と指針値（ $0.04 \mu \text{g}/\text{m}^3$ 以下）を超過し、水産卸売場棟（7 街区）の地下ピット内の 2 箇所で $0.044 \sim 0.045 \mu \text{g}/\text{m}^3$ と指針値（ $0.04 \mu \text{g}/\text{m}^3$ 以下）をわずかに超過していることが確認された。これらの箇所の水銀濃度は、その後、時間とともに低下する傾向を示しており、青果棟（5 街区）では平成 28 年 11 月 10～11 日の段階で $0.044 \sim 0.052$ と指針値（ $0.04 \mu \text{g}/\text{m}^3$ 以下）を少し上回るレベルまで低下し、水産卸売場棟（7 街区）では平成 28 年 10 月 6～7 日の段階で指針値（ $0.04 \mu \text{g}/\text{m}^3$ 以下）に適合する状態となった。水銀濃度の低下については、密閉空間である地下ピット内に溜った水銀ガスが、空気測定の際の人の出入り等、ドアを開けて人が出入りしたことによる影響である可能性があると考えられた。

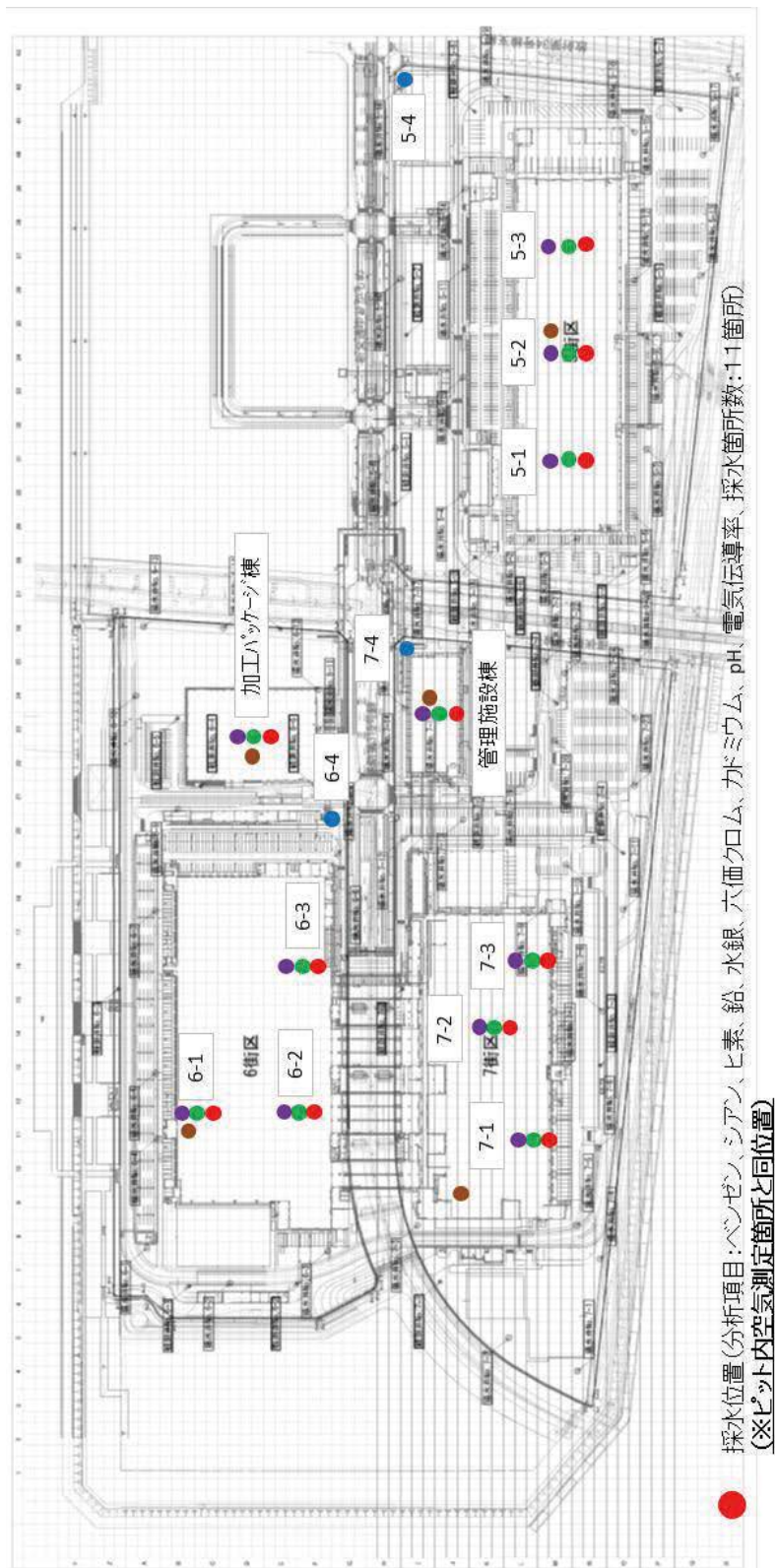


図 5.1.1 空気測定地点位置図及び地下ピット溜り水の水質調査地点位置図

【5街区】



5-1



5-2



5-3

【6街区】



6-1



6-2



6-3

加工パッケージ棟

【7街区】



7-1



7-2



7-3

管理施設棟

図 5.1.2 建物 1 階における空気測定状況 (試料採取時間 : 24 時間)

表 5.1.1(1) 建物 1 階の空気及び沿道大気の測定結果（ベンゼン）

調査期間	対象物質	基準等	定量下限値	測定箇所	施設内									
					5街区			6街区			7街区			
					青果棟		屋外	水産仲卸売場棟			水産卸売場棟			屋外
					5-1	5-2	5-3	6-1	6-2	6-3	加工パッケージ棟	7-1	7-2	7-3
9月29日(木)～30日(金)					0.0011	0.0010	0.0010	0.0008	0.0007	0.0006	0.0007	0.0007	0.0006	0.0007
10月6日(木)～7日(金)					0.0007	0.0007	0.0007	0.0008	0.0005	0.0006	0.0007	0.0005	0.0005	0.0005
10月13日(木)～14日(金)					0.0009	0.0009	0.0009	0.0011	0.0008	0.0008	0.0009	0.0008	0.0008	0.0008
10月20日(木)～21日(金)	ベンゼン (mg/m ³)	0.003 ^{※1}	0.0003	建物1階	0.0010	0.0010	0.0011	0.0010	0.0008	0.0008	— ^{※2}	0.0009	0.0009	0.0009
10月27日(木)～28日(金)					0.0009	0.0010	0.0010	0.0009	0.0013	0.0009	0.0010	0.0007	0.0007	0.0009
11月3日(木)～4日(金)					0.0007	0.0007	0.0007	0.0009	0.0006	0.0006	0.0007	0.0007	0.0007	0.0007
11月10日(木)～11日(金)					0.0007	0.0007	0.0007	0.0009	0.0008	0.0008	0.0008	0.0007	0.0007	0.0007

※1 ベンゼン等による大気の汚染に係る環境基準について(平成9年2月4日 環境庁告示4号)

※2 10月20日～21日の加工パッケージ棟建物1階は、塗装工事のため測定不可

表 5.1.1(2) 建物 1 階の空気及び沿道大気の測定結果（シアン）

調査期間	対象物質	基準等	定量下限値	測定箇所	施設内									
					5街区			6街区			7街区			
					青果棟		屋外	水産仲卸売場棟			水産卸売場棟			屋外
					5-1	5-2	5-3	6-1	6-2	6-3	加工パッケージ棟	7-1	7-2	7-3
9月29日(木)～30日(金)					不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出
10月6日(木)～7日(金)					不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出
10月13日(木)～14日(金)					不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出
10月20日(木)～21日(金)	シアン (mg/m ³)	0.003 ^{※1}	0.002	建物1階	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出
10月27日(木)～28日(金)					不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出
11月3日(木)～4日(金)					不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出
11月10日(木)～11日(金)					不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出

※1 米国環境保護庁の慢性的な吸入に関する参照濃度(RfC)

表 5. 1. 1 (3) 建物 1 階の空気及び沿道大気の測定結果（水銀）

調査期間	対象物質	基準等	定量下限値	測定箇所	施設内												
					5街区				6街区			7街区					
					青果棟		屋外	水産仲卸売場棟			加工パッケージ棟	屋外	水産卸売場棟			管理施設棟	屋外
					5-1	5-2		5-3	6-1	6-2			6-3	7-1	7-2		
9月29日(木)～30日(金)					不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出		
10月6日(木)～7日(金)					不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出		
10月13日(木)～14日(金)					不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出		
10月20日(木)～21日(金)	水銀 (μg/m ³)	0.04※1	0.004	建物1階	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出		
10月27日(木)～28日(金)					不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出			
11月3日(木)～4日(金)					不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出		
11月10日(木)～11日(金)					不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出		

※1 有害大気汚染物質に係る指針値（平成15年9月30日 環管総発03093004号）

表 5. 1. 2 (1) 地下ピット内の空気の測定結果（ベンゼン）

調査期間	対象物質	基準等	定量下限値	測定箇所	施設内										
					5街区			6街区			7街区				
					青果棟			水産仲卸売場棟			水産卸売場棟				
					5-1	5-2	5-3	6-1	6-2	6-3	加工パッケージ棟				
9月29日(木)～30日(金)					0.0004	0.0004	0.0004	0.0006	0.0009	0.0006	不検出	不検出	不検出	0.0023	
10月6日(木)～7日(金)					0.0003	不検出	不検出	0.0004	0.0005	0.0005	0.0003	不検出	不検出	不検出	0.0020
10月13日(木)～14日(金)					不検出	不検出	不検出	0.0005	0.0006	0.0006	0.0006	不検出	不検出	不検出	0.0022
10月20日(木)～21日(金)	ベンゼン (mg/m ³)	0.003 ^{※1}	0.0003	地下ピット 内	0.0003	不検出	不検出	0.0006	0.0007	0.0006	0.0014	0.0005	0.0004	0.0004	0.0013
10月27日(木)～28日(金)					不検出	不検出	0.0004	0.0008	0.0008	0.0008	不検出	不検出	不検出	0.0013	
11月3日(木)～4日(金)					不検出	不検出	不検出	0.0013	0.0011	0.0012	0.0023	不検出	不検出	0.0010	
11月10日(木)～11日(金)					不検出	不検出	不検出	0.0021	0.0020	0.0015	0.0016	不検出	不検出	0.0009	

※1 ベンゼン等による大気の汚染に係る環境基準について（平成9年2月4日 環境庁告示4号）

表 5. 1. 2 (2) 地下ピット内の空気の測定結果（シアン）

調査期間	対象物質	基準等	定量下限値	測定箇所	施設内									
					5街区			6街区			7街区			
					青果棟			水産仲卸売場棟			加工・パッケージ棟			管理施設棟
					5-1	5-2	5-3	6-1	6-2	6-3	7-1	7-2	7-3	
9月29日(木)～30日(金)	水銀 (μg/m³)	0.04※1	0.004	地下ピット 内	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出
10月6日(木)～7日(金)					不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	
10月13日(木)～14日(金)					不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	
10月20日(木)～21日(金)					不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	
10月27日(木)～28日(金)					不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	
11月3日(木)～4日(金)					不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	
11月10日(木)～11日(金)						不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出

※1 米国環境保護庁の慢性的な吸引に関する参照濃度(RfC)

表 5. 1. 2 (3) 地下ピット内の空気の測定結果（水銀）

調査期間	対象物質	基準等	定量下限値	測定箇所	施設内										
					5街区			6街区			7街区				
					5-1	5-2	5-3	6-1	6-2	6-3	加工・パッケージ棟	水産卸売場棟			管理施設棟
												7-1	7-2	7-3	
9月29日(木)～30日(金)	水銀 (μg/m³)	0.04※1	0.004	地下ピット 内	0.22	0.28	0.28	0.025	0.024	0.017	0.008	0.044	0.045	0.029	0.007
0.20					0.25	0.25	0.020	0.019	0.013	0.016	0.035	0.036	0.024	0.006	
0.16					0.20	0.17	0.015	0.014	0.011	0.013	0.031	0.031	0.015	0.006	
0.14					0.15	0.14	0.014	0.013	0.012	0.014	0.033	0.032	0.019	不検出	
0.11					0.11	0.12	0.013	0.012	0.012	0.014	0.025	0.023	0.018	不検出	
0.079					0.078	0.085	0.013	0.013	0.012	0.018	0.020	0.027	0.020	不検出	
11月10日(木)～11日(金)					0.052	0.044	0.048	0.014	0.014	0.013	0.023	0.020	0.026	0.019	不検出

※1 有害大気汚染物質に係る指針値（平成15年9月30日 環管総発03093004号）

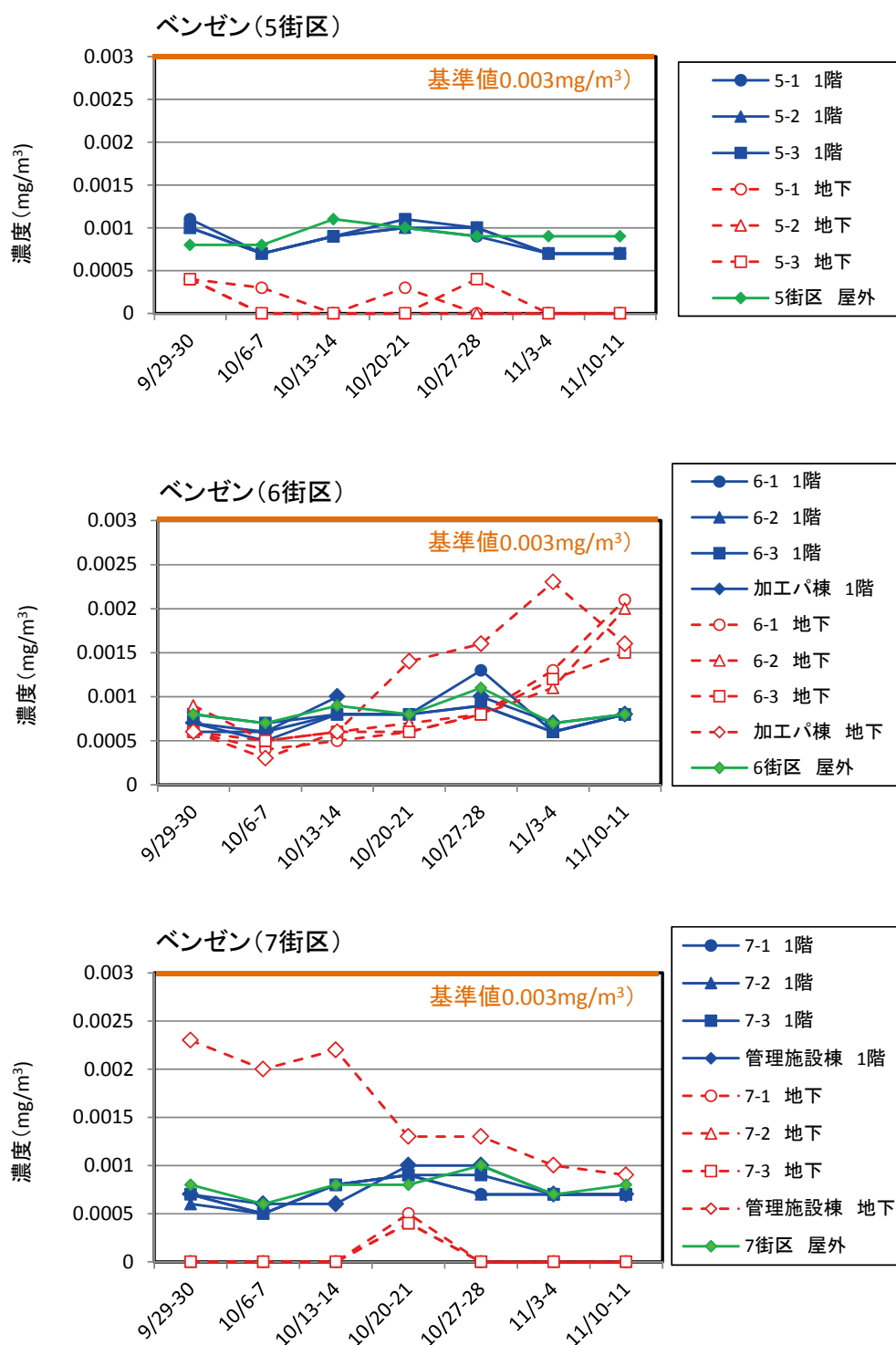


図 5.1.3(1) 建物 1 階及び地下ピットにおける空気濃度の変化 (ベンゼン)
(大気環境基準 : 0.003mg/m³ 以下)

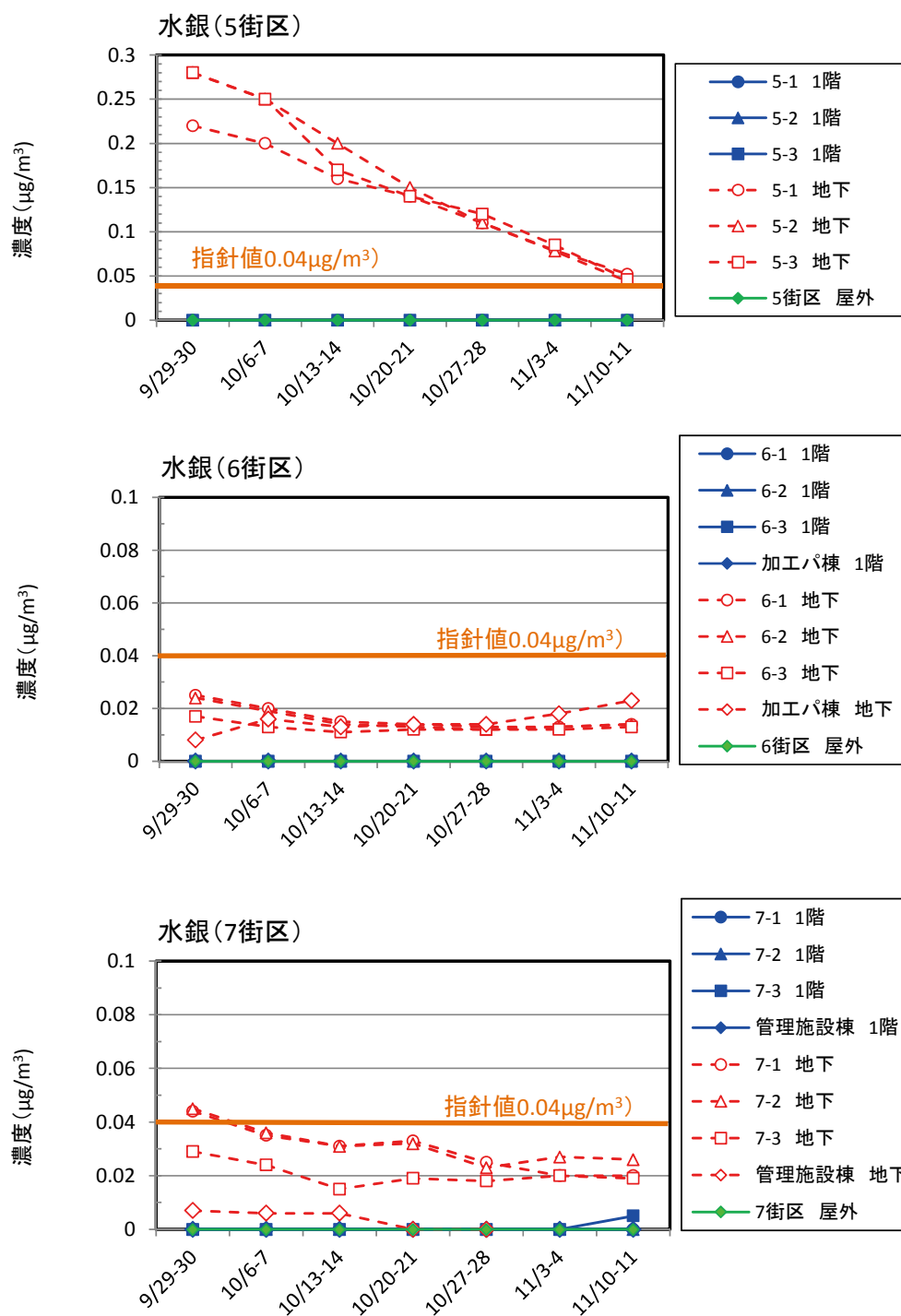


図 5.1.3(2) 建物 1 階及び地下ピットにおける空気濃度の変化（水銀）
 （有害大気汚染物質に係る指針値： $0.04 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 以下）

5.1.2 地下ピット内の空気の臭気調査結果

(1) 現状を把握するための地下ピット内の空気の臭気調査の概要

平成 28 年 9 月 24 日に専門家会議の座長及び事務局が各棟の地下ピット内の状況を視察した際に地下ピット内で臭気が確認されたことから、平成 28 年 9 月 29 日に悪臭防止法の規制項目となっている 22 物質について地下ピット内の空気中の濃度を測定した。

この悪臭防止法の規制項目 22 物質についての調査の結果、アンモニア、硫化水素、硫化メチル、アセトアルデヒドの 4 物質の濃度が検出されたことから、翌週の平成 28 年 10 月 6 日より週 1 回、これら 4 物質の濃度を測定した。

臭気調査の調査地点は、図 5.1.1 に示す臭気調査地点 5 箇所内の、青果棟（5 街区）、水産仲卸売場棟（6 街区）、水産卸売場棟（7 街区）の各 1 箇所ずつ、計 3 箇所とした。加工パッケージ棟（6 街区）、管理施設棟（7 街区）は現状把握の段階では調査地点として設定していなかった。

(2) 現状を把握するための地下ピット内の空気の臭気調査結果

表 5.1.3(1)～(4)に、各臭気物質についての地下ピット内での濃度測定結果を示す。平成 28 年 9 月 29 日の段階で地下ピット内の空気中で悪臭防止法に基づく悪臭物質の規制基準を超過していたのは青果棟（5 街区）及び水産仲卸売場棟（6 街区）のアンモニアであり、規制基準（1ppm 以下）に対してそれぞれ 4.7ppm、1.9ppm であった。

青果棟（5 街区）及び水産仲卸売場棟（6 街区）の地下ピット内空気のアンモニア濃度はその後低下し、青果棟（5 街区）では平成 28 年 10 月 27 日の段階で、水産仲卸売場棟（6 街区）では平成 28 年 10 月 13 日の段階で、それぞれ規制基準（1ppm 以下）に適合する状態になった。アンモニア濃度の低下については、密閉空間である地下ピット内に溜ったアンモニアガスが、空気測定の際の人の出入り等、ドアを開けて人が出入りしたことによる影響である可能性が高いと考えた。

アンモニア以外の 3 物質では、平成 28 年 11 月 10 日に水産卸売場棟（7 街区）でアセトアルデヒドが 0.057ppm と悪臭物質の規制基準（0.05ppm）を超過していた。アセトアルデヒドは建材や接着剤等、色々な原因が考えられるが、東京都から建設工事の施工会社に確認したところ、特に建材として含んでいるようなものは使用していないとのことであった。このようなヒアリング結果ではあったが、接着剤その他、一時的に使用されたものに含まれていた可能性があるかと推定される（その後、11 月 24 日以降の測定ではアセトアルデヒド濃度は規制基準に適合）。

表 5.1.3(1) 地下ピット内での臭気原因物質の濃度測定結果（アンモニア）

採取日	対象物質	基準 ^{※1}	定量下限値	施設内		
				5街区	6街区	7街区
				青果棟 （地下ピット内）	水産仲卸売場棟 （地下ピット内）	水産卸売場棟 （地下ピット内）
9月29日（木）	アンモニア（ppm）	1	0.02	4.7	1.9	0.94
10月6日（木）				1.2	1.6	0.57
10月13日（木）				1.6	0.87	0.23
10月20日（木）				1.5	0.30	0.18
10月27日（木）				0.96	0.16	0.25
11月3日（木）				0.86	0.07	0.12
11月10日（木）				0.52	0.07	0.05

※1 悪臭防止法に基づく悪臭物質の規制基準

表 5.1.3(2) 地下ピット内での臭気原因物質の濃度測定結果（硫化水素）

採取日	対象物質	基準 ^{※1}	定量下限値	施設内		
				5街区	6街区	7街区
				青果棟 （地下ピット内）	水産仲卸売場棟 （地下ピット内）	水産卸売場棟 （地下ピット内）
9月29日（木）	硫化水素（ppm）	0.02	0.0001	不検出	不検出	0.0003
10月6日（木）				不検出	不検出	0.0002
10月13日（木）				不検出	不検出	0.0003
10月20日（木）				不検出	不検出	0.0002
10月27日（木）				不検出	不検出	0.0002
11月3日（木）				不検出	不検出	0.0001
11月10日（木）				不検出	不検出	0.0001

※1 悪臭防止法に基づく悪臭物質の規制基準

表 5.1.3(3) 地下ピット内での臭気原因物質の濃度測定結果（硫化メチル）

採取日	対象物質	基準 ^{※1}	定量下限値	施設内		
				5街区	6街区	7街区
				青果棟 （地下ピット内）	水産仲卸売場棟 （地下ピット内）	水産卸売場棟 （地下ピット内）
9月29日（木）	硫化メチル（ppm）	0.01	0.0001	0.0006	0.001	0.0004
10月6日（木）				0.0005	0.0004	0.0003
10月13日（木）				0.0005	0.0005	0.0004
10月20日（木）				0.0004	0.0004	0.0003
10月27日（木）				0.0003	0.0003	0.0004
11月3日（木）				0.0003	0.0003	0.0003
11月10日（木）				0.0001	0.0002	0.0002

※1 悪臭防止法に基づく悪臭物質の規制基準

表 5.1.3(4) 地下ピット内での臭気原因物質の濃度測定結果（アセトアルデヒド）

採取日	対象物質	基準※1	定量下限値	施設内		
				5街区	6街区	7街区
				青果棟 （地下ピット内）	水産仲卸売場棟 （地下ピット内）	水産卸売場棟 （地下ピット内）
9月29日（木）	アセトアルデヒド（ppm）	0.05	0.002	0.004	不検出	不検出
10月6日（木）				不検出	不検出	不検出
10月13日（木）				0.021	0.030	0.033
10月20日（木）				不検出	不検出	0.004
10月27日（木）				0.013	0.005	0.011
11月3日（木）				不検出	不検出	0.003
11月10日（木）				0.021	0.0030	0.057

※1 悪臭防止法に基づく悪臭物質の規制基準

5.1.3 地下ピット内で検出された空気中の水銀について

地下ピット内の空気から水銀が検出された原因について、地下ピット内の溜まり水、すなわち地下水が原因である可能性が考えられるかどうかについて、平成 28 年 11 月 3 日に地下ピット内の溜まり水、周辺の観測井の地下水、海水について定量下限値を下げた方法による水銀の分析を行った。

表 5.1.4 にこれらの水の水銀の分析結果を示す。地下ピットの水から $0.0014 \sim 0.058 \mu\text{g/L}$ の水銀が検出されたが、これらの値は地下水環境基準の値 ($0.0005\text{mg/L} = 0.5 \mu\text{g/L}$ 、水道水質基準も同じ値) の $1/357 \sim 1/8.6$ と低い濃度であり、水質としては全く問題のないレベルにある。

このような水銀濃度の水が地下ピット内に存在することにより地下ピット内の空気中の水銀濃度がどこまで上昇する可能性があるかについて、地下ピット内が換気の全くない密閉空間であると仮定し、気液平衡状態における空気中濃度を算定した。

気液平衡状態における水銀の水中濃度と空気中濃度の関係は次式で表される。

$$C_w = \frac{C_a}{H} \times \frac{1}{1000}$$

C_w : 水中濃度 (mg/L)

C_a : 空気中濃度 (mg/m³)

H : ヘンリー定数 (—) (水銀の 20~25℃における $H = 4.74 \times 10^{-1}$ ※1)

※1 : 水銀のヘンリー定数の値は、RBCA Tool Kit の中でデータベースとして整備されている値 (テキサス州の Texas Risk Reduction Program RG-366 TRRP-19 が出典元) を使用

表 5.1.4 に、平成 28 年 11 月 3 日に採取された地下ピット内の水、観測井の地下水、海水における総水銀濃度と気液平衡状態において算定される空気中水銀濃度を示す。

地下ピット内で測定された 9 月 29~30 日の空気中水銀濃度は、ほとんどの地点において気液平衡状態の空気中水銀濃度として算定される値よりも 2 桁低い値となっている。このことから、地下ピット内で測定されている空気中の水銀濃度は地下ピット内の水に含まれる水銀が空気中に気化した場合には起こりうる状況であると判断される。

表 5.1.4 水中水銀濃度と気液平衡状態における空气中水銀濃度算定結果

			11 月 3 日 水中水銀濃度 (μ g/L)	気液平衡状態 空气中水銀濃度 算定値 (μ g/m ³)	9 月 29～30 日 地下ピット内 空气中水銀濃度 測定値 (μ g/m ³)
5 街区	海水		0.0012	0.57	—
	地下水		0.035	17	—
	青果棟	5-1	0.033	16	0.22
		5-2	0.0014	0.66	0.28
		5-3	0.058	28	0.28
6 街区	海水		<0.0002	<0.095	—
	地下水		0.0069	3.3	—
	水産仲卸 売場棟	6-1	0.0089	4.2	0.025
		6-2	0.010	4.7	0.024
		6-3	0.0096	4.6	0.017
	加工パッケージ棟		0.011	5.2	0.008
7 街区	海水		0.0008	0.38	—
	地下水		0.096	46	—
	水産卸 売場棟	7-1	0.020	9.5	0.044
		7-2	0.018	8.5	0.045
		7-3	0.012	5.7	0.029

※水銀の有害大気汚染物質に係る指針値：0.04 μ g/m³ 以下

5.1.4 地下ピット内の臭気の原因について

地下ピット内の空気中から悪臭物質の規制基準（1ppm）を超えて検出されたアンモニアガスの発生メカニズムについて、既往の研究成果より以下の知見が得られた。

（１）アンモニアガス発生のメカニズム

コンクリート中のセメントに含まれるイオン性窒化物（窒化アルミニウム（AlN）、窒化ケイ素（Si₃N₄））が高アルカリ環境下において水と接触することによりアンモニアガスが発生する^{1,2)}。

（２）コンクリート中の窒化物

コンクリート中の窒化物はセメントや骨材に含まれている。

セメントについて、市販の普通ポルトランドセメント 4 銘柄及びクリンカーの合計 5 試料に含まれる窒素含有量が 60ppm～130ppm のレベルであり、窒化ケイ素であったことが報告されている³⁾。また、セメントの種類では、高炉セメントからのアンモニア放散量が著しく高く、高炉スラグに含まれる窒素化合物が影響していると言われている²⁾。

天然骨材に使用される砂石、海砂、山砂等の表面には微量に窒素酸化物を含む有機物が固着しており、アンモニア放散量は川砂が最も多く、次いで海砂、山砂の順であることが示されている²⁾。

（３）コンクリート以外のアンモニア濃度の上昇要因

一般的に、アンモニア濃度が上昇する要因として、コンクリート以外に断熱材等からの発生が挙げられており、断熱材として現場発泡ウレタン吹付工事に伴うアンモニア濃度の上昇も報告されている⁴⁾。

これらの知見から、地下ピット内の測定されたアンモニアガスはコンクリートから発生したものである可能性があると考えられる。

【参考文献】

- 1) 小林一輔（2000）：コンクリートにおけるアンモニア発生問題とその対策．コンクリート工学，38(11)，22-28.
- 2) 呂 俊民（2010）：コンクリートからのアルカリ対策．佐野千絵・呂 俊民・吉田直人。三浦定俊「博物館資料保存論 ―文化財と空気汚染」，みみずく舎，52-61.
- 3) 小林一輔・安 伸二（1998）：コンクリートにおけるアンモニアの発生機構．コンクリート工学年次論文報告集，20(2)，793-798.
- 4) 山東圭司・高垣充規（2012）：博物館の収蔵・展示室における室内空気汚染対策について．平成 24 年度近畿地方整備局研究発表会論文集.