

(2) 土壌化学性変化

'97年2月におけるそれぞれのブロックの無機態窒素含量を'96年7月に調査の結果を図7・2(1), (2)に示した。

通気ブロックでは全般的に黒ボク土ブロックがマサ土ブロックに比較し、無機態窒素含有量が多い傾向があった。亜硝酸態窒素含有量については各調査時点で土壌種に関わらず検出限界程度の低い値であった。

各黒ボク土ブロックでの2回の調査を'96年7月と'97年2月の結果を比較すると、'96年7月(夏期)では最下層と最上層に硝酸態窒素が多いのに対し'97年2月(冬期)では表層から下層にかけて明らかに濃度勾配が生じていた。

夏と冬の硝酸態窒素含量のパターン変化が土壌窒素代謝に関与する微生物の活性が原因とすると、以下の考察が可能である。冬期には土壌温度が低下し、窒素代謝に関与する微生物の活性は低下する。結果として

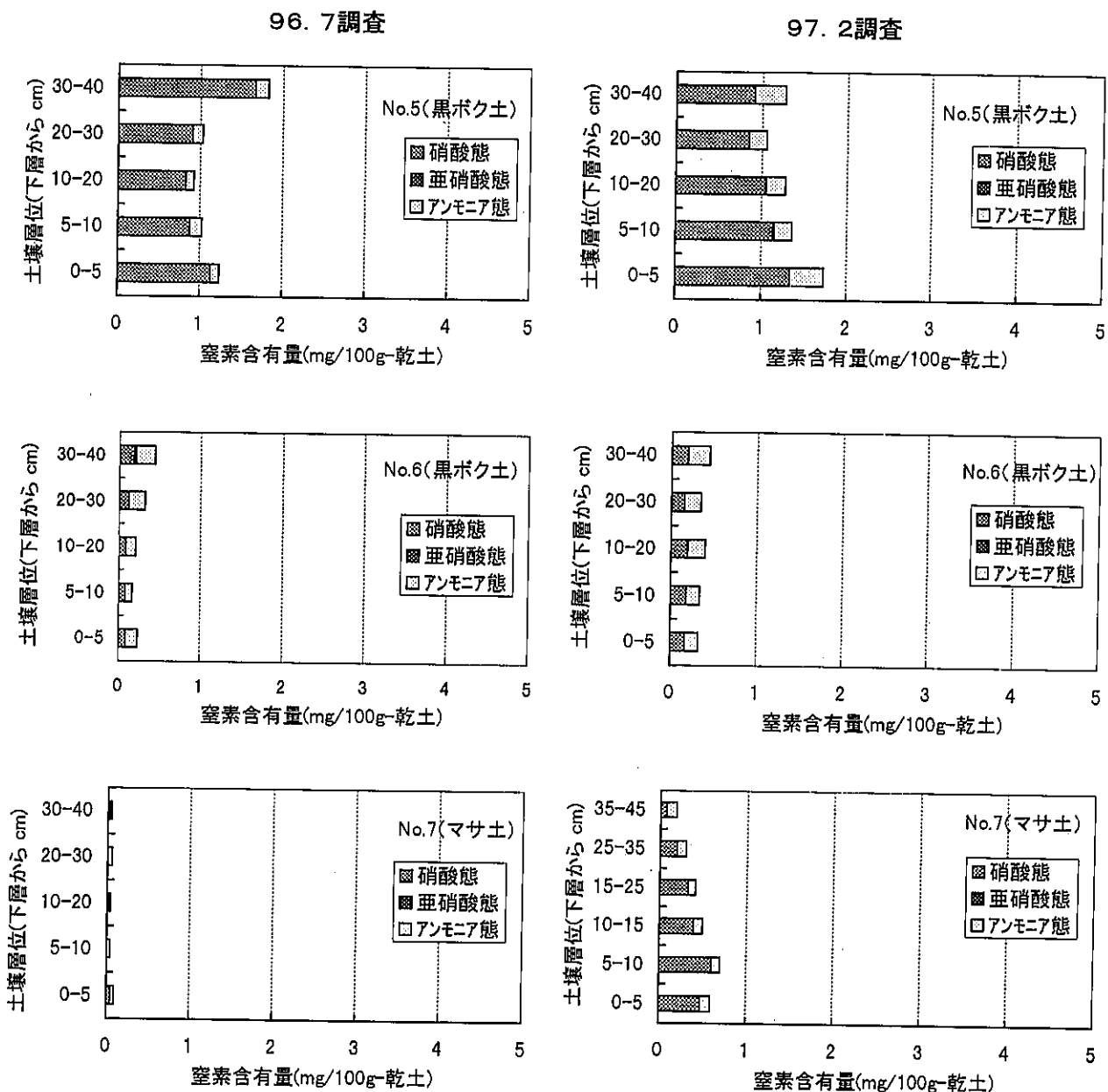


図7・2(2) 各ブロックの土壌層位別無機態窒素含有量

土壌を用いた大気浄化システムの実用性に関する調査

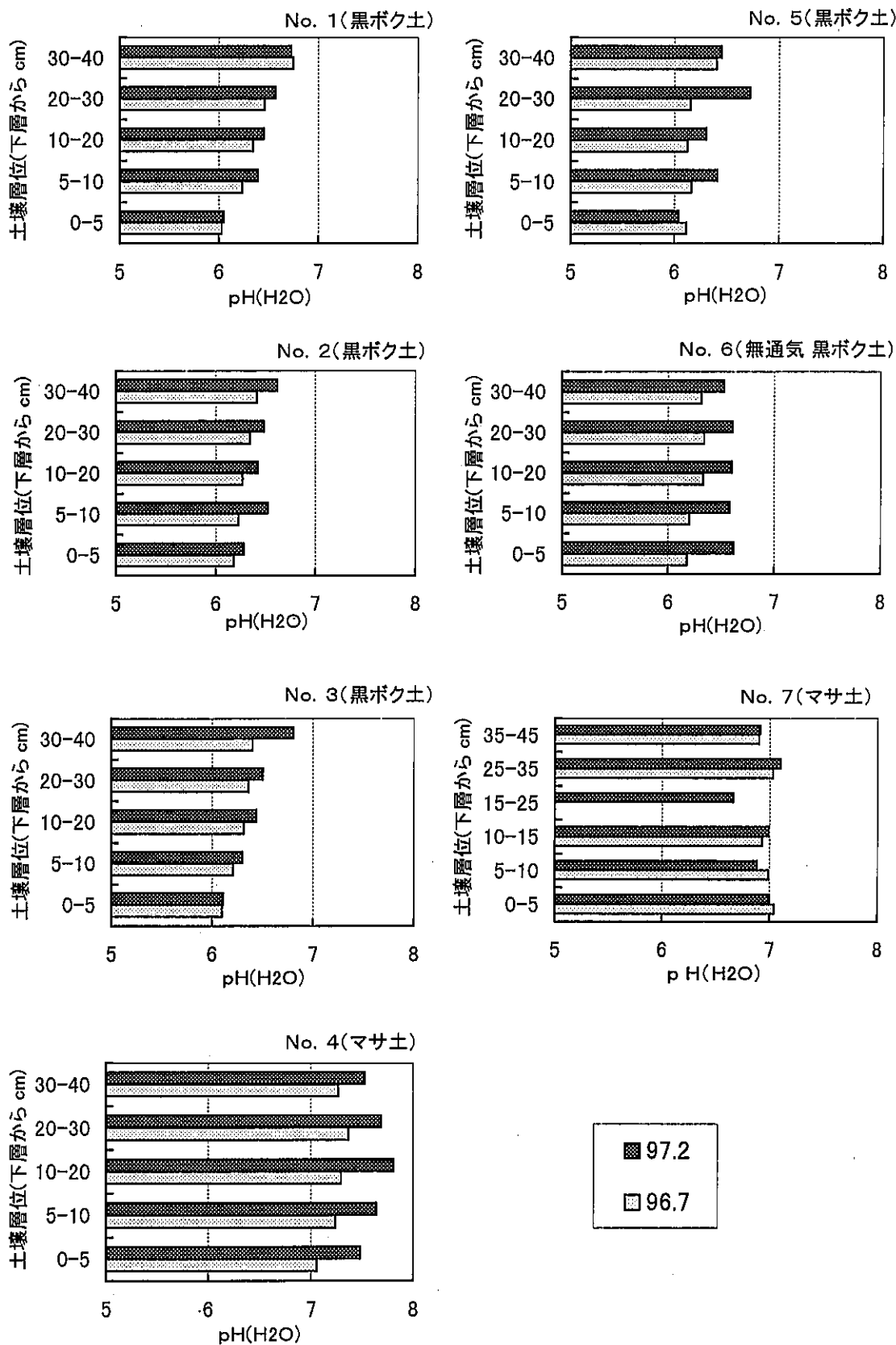


図7-3 各ブロックの土壌層位別pH(H<sub>2</sub>O)

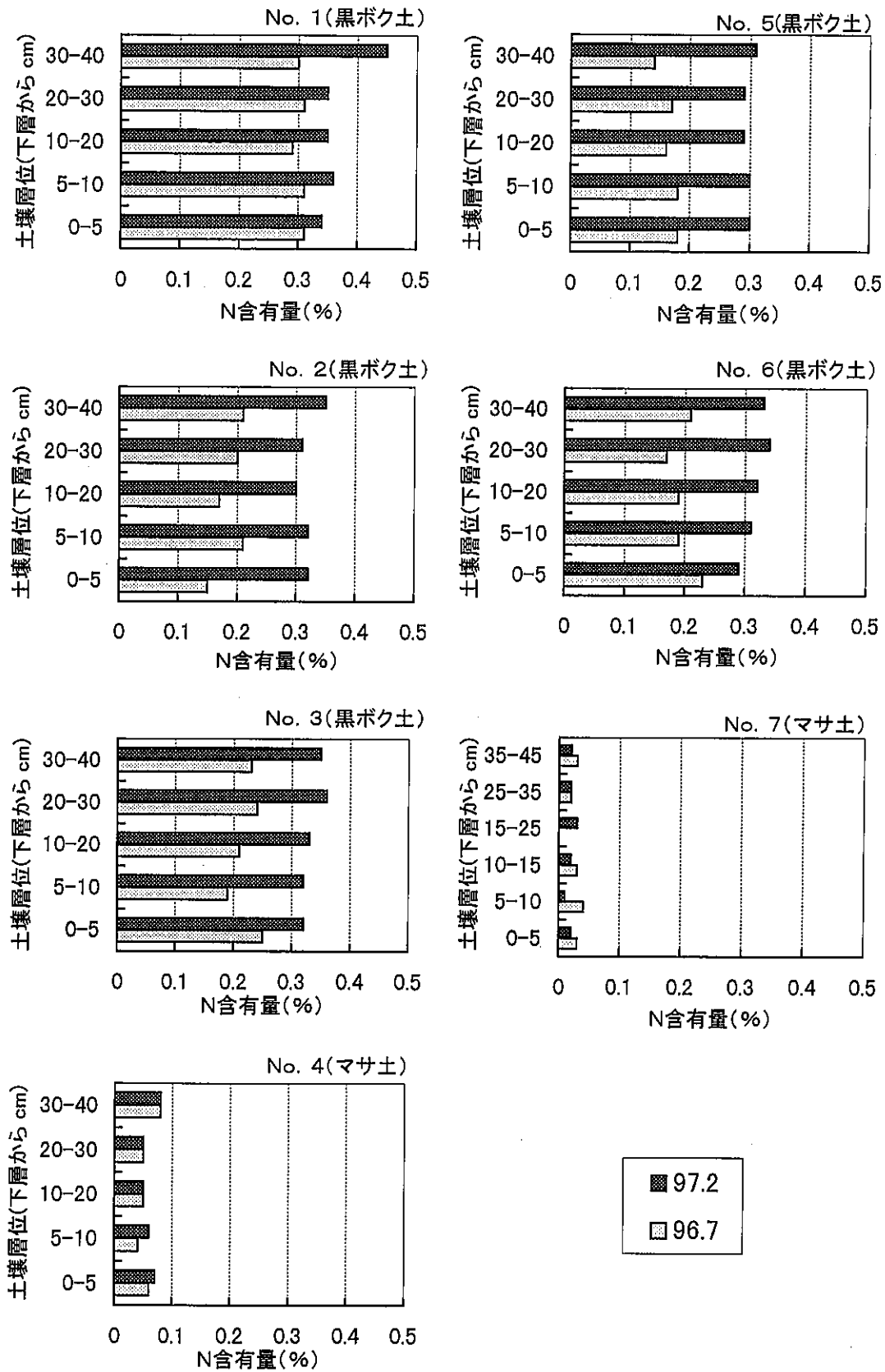


図7-4 各ブロックの土壌層位別全窒素含有量

土壌を用いた大気浄化システムの実用性に関する調査

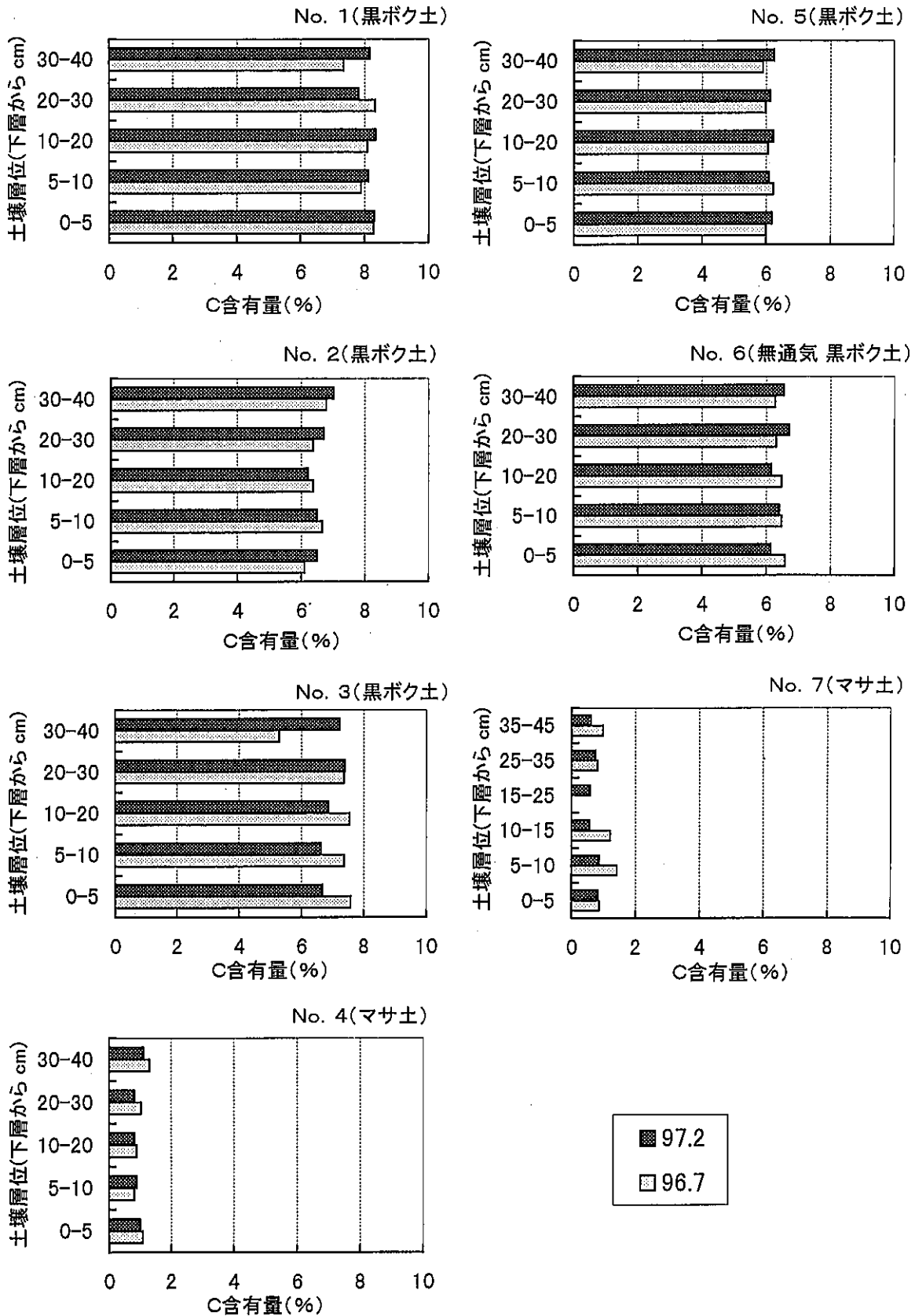


図7-5 各ブロックの土壌層位別全炭素含有量

窒素酸化物は硝酸態窒素のまま土壌最下層での蓄積する。夏季には土壌温度が上昇し、微生物活性も上昇した結果、土壌最下層の硝酸態窒素は脱窒あるいは有機化が進行し、減少する。

したがって、土壌が窒素酸化物を除去するということは、畑土壌などに対する窒素施肥に相当すると考えられ、除去された窒素酸化物は畑土壌と同様の窒素代謝系で最終的に有機態窒素（植物体・微生物体）あるいは分子状窒素となる。

層別土壌pH (H<sub>2</sub>O) の測定結果を図7・3に示した。いずれのブロックも夏期である'96年7月調査の結果において、やや低くなる傾向を示したが原因は特定されていない。また、通気ブロックにおいては、2回の調査でいずれも下層に向かってpHがわずかながら低下する傾向があった。この傾向はマサ土ブロックより黒ボク土ブロックほど顕著に現れている。

層別全窒素含有量と全炭素含有量を図7・3および図7・5に示した。全窒素含有量は、黒ボク土ブロックで夏期より冬期に増加する傾向があった。しかし、無通気ブロックにおいても同様の傾向があり、通気に伴う影響ではないと考える。また、冬期に最上層で全窒素含量が増加しているブロックが認められるが、落葉等の植物遺骸であろう。一方、マサ土ブロックでは全窒素含有量が総じて少量であり、明確な判断はできなかった。

全炭素含有量については層位ごとのばらつきがほとんどなく、夏期冬期の変化も明確に生じなかった。また、全窒素含有量同様、マサ土ブロックは黒ボク土より全炭素含有量が少量であった。

## 8. 吸引部の検討

道路沿道での窒素酸化物濃度は時間変化、日変化に加え、短期的には大型車の通過前後でも激しく変動する。したがって、本システムにおける吸引部の位置や形状が、汚染大気の吸引効率に大きく影響を及ぼすと考えられる。そこで、沿道汚染大気の吸引効果を向上させる為に、No.7ブロックにおいて吸引部の形状についての検討をおこなった。

図8・1に示したように、土壌浄化部に沿って720cm幅で障壁を設け、その高さを180、135、90および0cmと変化させたケースについて、吸引部（ブロー吸引部、40×90cm、中心高さ50cm）でNO<sub>x</sub>濃度を障壁の影響のない対照ポイント（高さ100cm）と同時に測定することにより、その吸引効果を濃度で比較を行った。

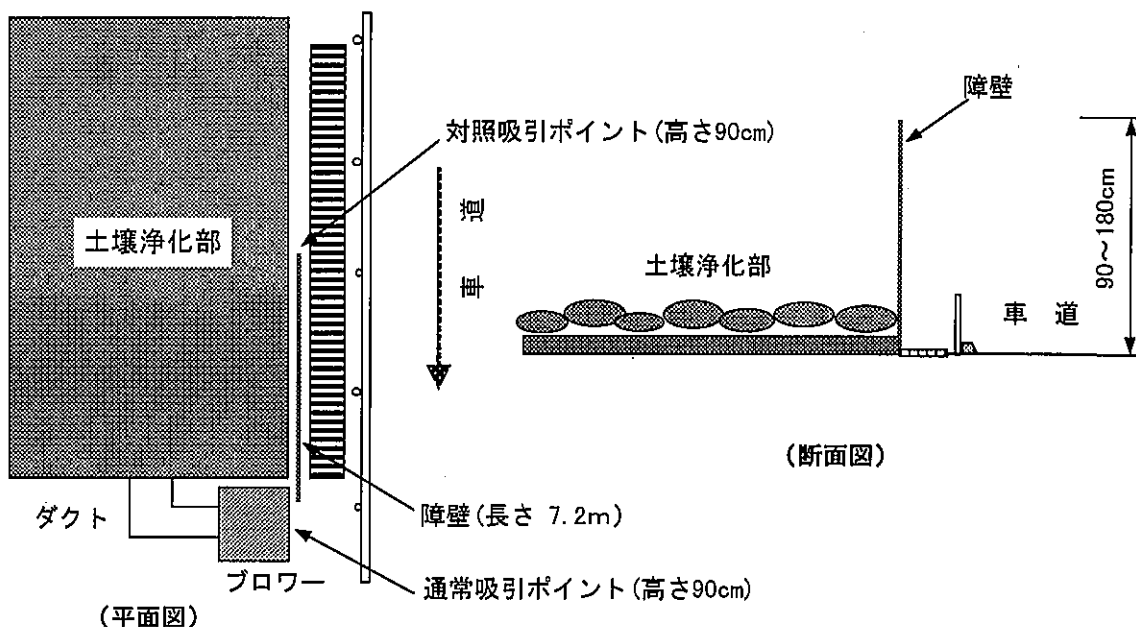


図8・1 障壁効果の測定概要

表 8・1 障壁効果の測定結果

障壁高さ (cm)	対照ポイント(濃度ppm)			通常ポイント(濃度ppm)		
	NO	NO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	NO 相対値*	NO <sub>2</sub> 相対値*	NO <sub>x</sub> 相対値*
0	0.205	0.081	0.292	0.207 101	0.074 91	0.286 98
90	0.172	0.071	0.249	0.205 120	0.073 104	0.284 114
135	0.141	0.074	0.222	0.242 172	0.075 101	0.323 145
180	0.223	0.072	0.301	0.449 202	0.077 107	0.528 176

\*: 対照ポイント濃度を100として計算

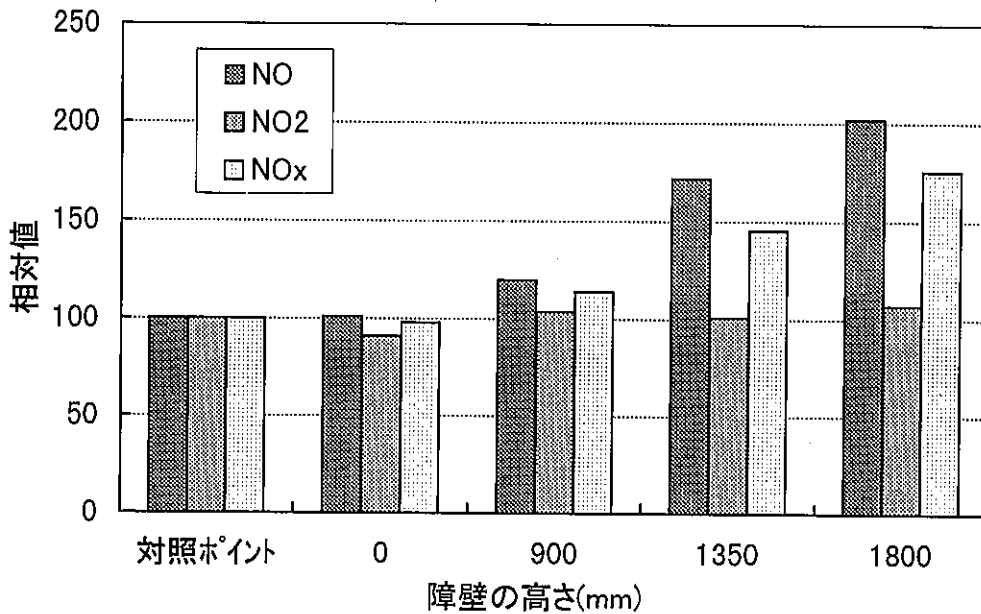


図 8・2 障壁の高さが吸引濃度に及ぼす影響

実験結果を表 8・1 にまとめた。また、対照ポイントでの窒素酸化物濃度を100とし、吸引部での窒素酸化物濃度の相対値を図 8・2 に示した。

吸引窒素酸化物濃度は、障壁の高さ180cmで対照ポイントに比較し、NO濃度が約2倍まで増加した。しかし、NO<sub>2</sub>濃度はほとんど変化がなかった。

この結果より、NOが主体である排出直後の汚染ガスの効果的な吸引には障壁の設置が有効であり、且つ障壁は高いほど効果的な吸引が可能になることが明らかとなった。

## 9. 機械システムの長期運転状況

通気開始から28ヶ月間の連続運転終了後、本システムの送風機械部、制御部および計測モニタリング部の各機器に対し、システム解体時の状況観察を実施するとともに運転中のトラブル経歴を表 9・1 に示した。

表9-1 連続運転終了後の各部の状況および故障経歴

	解体直前の状況	トラブル経歴	コメント
ファン (No. 1~5) (No. 7)	良好 良好	ベルト断裂(No. 2) 軸受劣化(No. 5)	
エアロアイ (No. 1~5) (No. 7)	良好 良好	異物付着(No. 1, 2) 異物付着	
オゾナイザー (No. 7)	良好	電子基盤の初期不良	冷却風吸込み口フィルターの 3ヶ月毎の清掃および 年次定期点検整備が必要
オゾン分析計 (No. 7)	良好	なし	
吸込みチャンパー (No. 1~5) (No. 7)	良好 良好	ビニールごみの付着 なし	下面吸込み口への付着多し
ダクト (No. 1~5) (No. 7)	良好 良好	粉塵等の付着あり 同上	送気に障害はない 同上
土壌層下チャンパー (No. 1~2)	良好	なし	堆積物等はほとんど無い
碟層・有孔塩ビ管 (No. 3~4)	良好	なし	碟への付着物等はほとんど無し 有孔塩ビ管内に粉塵の付着あり
ジオテキスタイル (No. 5-7)	良好	なし	付着物等はほとんど無し
主風道 (No. 7)	良好	なし	付着物等はほとんど無し

ファン、エアロアイおよびオゾナイザー等を製造元に調査を依頼し、状態の把握を行ったが、各機器について特に目立った劣化等はなく初期性能を維持していた。

## II-4 総合考察

### 1. 土壌脱硝メカニズム

一連の調査研究の結果、図1・1に示したような土壌脱硝機構のモデルを考えた。

第1段階の反応は、窒素酸化物が土壌に吸収着する

反応である。NO<sub>2</sub>の吸収着反応は、期間中すべての実験結果より土壌粒子への物理吸着が主体で、土壌微生物がこの吸収着反応を促進している。NOについてはオゾン酸化前処理の結果、NO<sub>2</sub>として前述の吸収着反応となるが、NOそのものも物理的な吸収着反応がわずかながら存在する。しかし、夏期の除去能向上などからNOは土壌微生物の直接吸収が主体と考えられる。既存の研究例ではNOの吸収・発生に土壌微生物が関与してことが報告されているが、現状ではNOの微生物吸収能は完全に把握されていない。

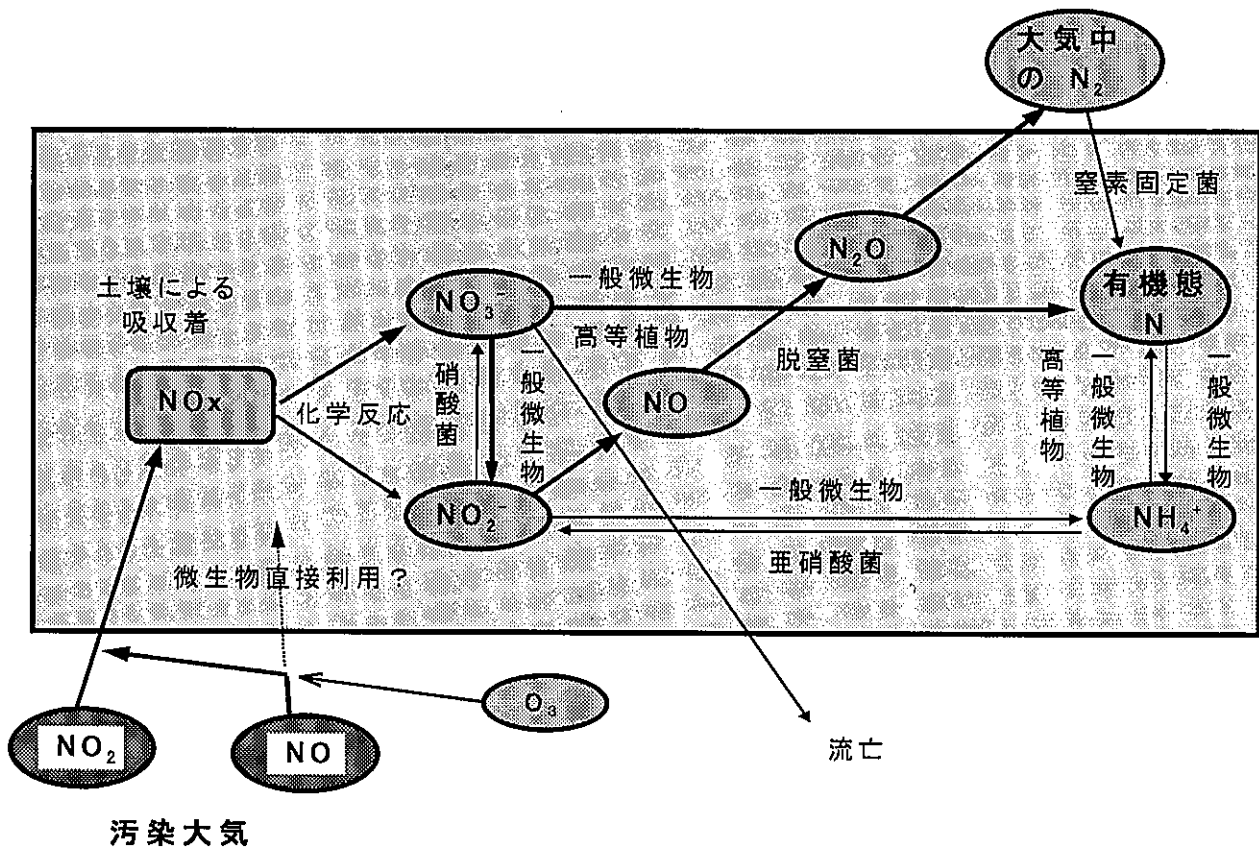


図1・1 土壌による脱硝機構のモデル