

## 4.2 全国土壌調査

### 4.2.1 調査概要

#### (1) 目的

冬期間道路に散布される凍結防止剤（NaCl、CaCl<sub>2</sub>、MgCl<sub>2</sub>等）の自然環境への影響を把握することを目的とし、各地方整備局等管内の直轄国道42箇所では土壌中の塩分濃度を調査した。

#### (2) 調査の内容

##### ・調査地点

調査の地点は、過年度の調査実績から各地区において凍結防止剤散布量の多い地点の中から各地方整備局等が継続的に調査可能な地点を選定し、全国の42地点を調査地点とした。

全国土壌調査42地点及び比較対象地点3地点は、表4-2-1、表4-2-4及び図4-2-1に示した。

表4-2-1 調査地域別の調査地点数

調査地区	地点数
北海道地区	14
東北地区	12
関東地区	2
北陸地区	5
中部地区	3
近畿地区	4
中国地区	2
計	42
比較対象地点	3

##### 比較対象地点

：海岸付近の凍結防止剤の散布の無い地点  
（調査位置は図4-2-1参照）

##### ・調査時期

調査は、表4-2-2に示すとおり平成16年度には、夏期から融雪期に4回の調査を実施した。また影響レベルを超えている地点において追跡調査として平成17年度も調査することとした。

各調査地点において採取した土壌試料については、植物への吸収を考慮し、置換性成分について分析を行った。（表4-2-3参照）

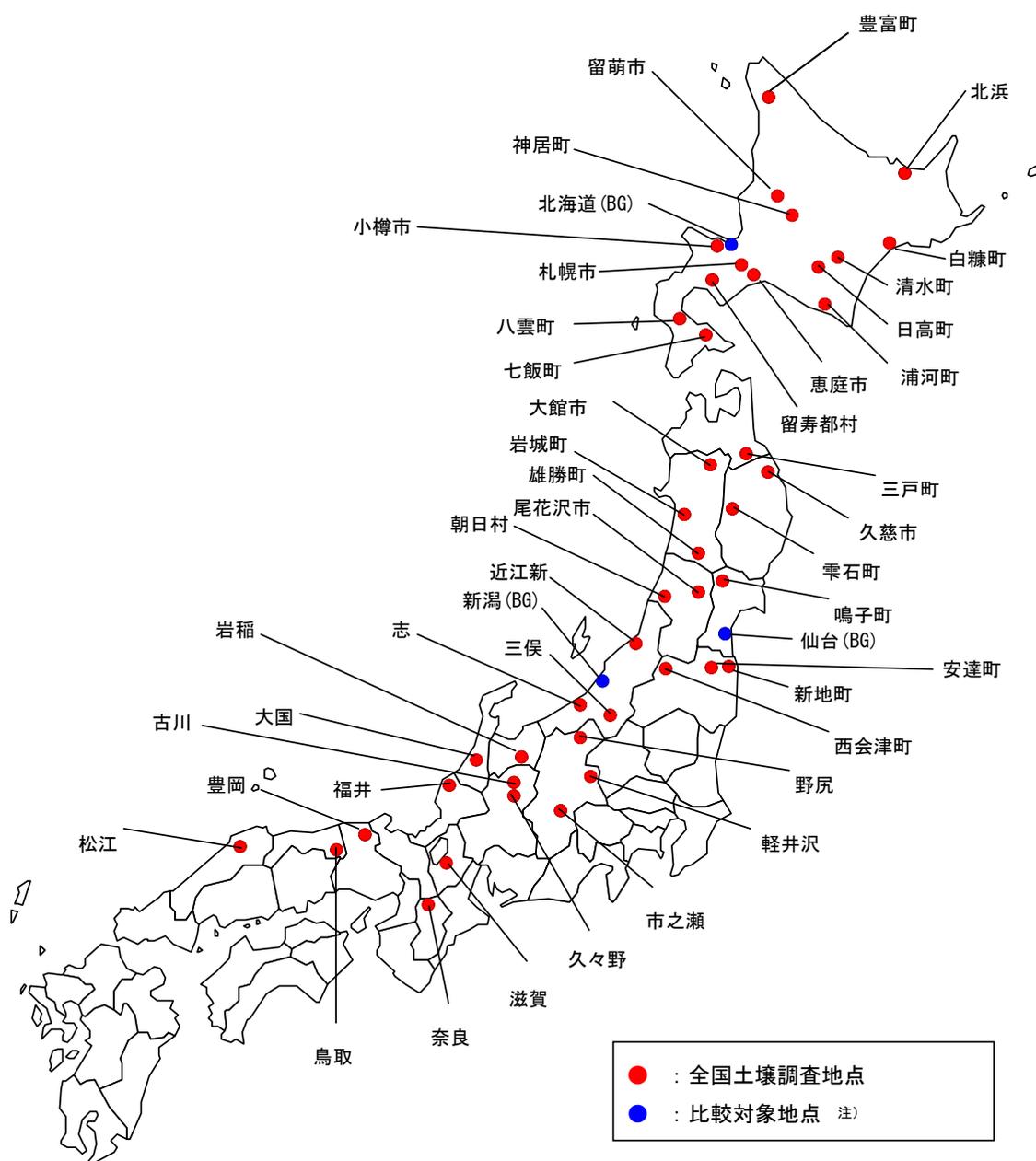
表4-2-2 調査時期

調査時期	時期の設定	
平成16年度	夏期	概ね8月～9月
	降雪前	各調査地点の初雪前(概ね11月)
	降雪中	凍結防止剤散布盛期(概ね1月)
	融雪期	各調査地点の初春(概ね3～4月)
平成17年度	8月	特定の追跡調査地点のみ
	11月	特定の追跡調査地点のみ
	12月	特定の追跡調査地点のみ
	1月	特定の追跡調査地点のみ
	2月	特定の追跡調査地点のみ
	3月	特定の追跡調査地点のみ

表 4-2-3 分析項目と測定方法

計測項目	前処理	計測方法
pH	調整液作成	JIS K0102 12.1 ガラス電極法
置換性ナトリウムイオン (Na <sup>+</sup> )	塩基置換後ろ過	JIS K0102 48.2 フレーム原子吸光法
置換性カルシウムイオン (Ca <sup>2+</sup> )	塩基置換後ろ過	JIS K0102 50.2 フレーム原子吸光法
置換性マグネシウムイオン (Mg <sup>2+</sup> )	塩基置換後ろ過	JIS K0102 51.2 フレーム原子吸光法
塩素イオン (Cl <sup>-</sup> )		JIS K0102 35.3 イオンクロマト法
塩基置換容量 (CEC)	塩基置換後ろ過	JIS K0102 42.1 及び 42.2 インドフェノール青色吸光法

(注) 塩基置換は、土壤養分試験法の土壤浸出装置または同等の性能を有する装置とする。



注) 比較対象地点：海岸付近の凍結防止剤の散布の無い地点

図 4-2-1 全国土壌調査地点位置図

表 4-2-4 全国土壤調査地点一覧表 (1)

	地点	散布区 間延長 (km)	開発建設部	国道	地先名	散布日数	散布剤 (乾式・湿式 ・溶液)		凍結防止剤名
北海道地区	神居町	40.8	旭川開発建設部	一般国道12号	旭川市神居町台場地先	130	乾式	塩化マグネシウム	
							水溶液	塩化カルシウム	
	浦河町	50.723	室蘭開発建設部	一般国道236号	浦河郡浦河町宇西幌別	55	乾式	塩化ナトリウム	
							乾式	塩化カルシウム	
							乾式	塩化マグネシウム	
							不明	塩化マグネシウム	
							水溶液	塩化カルシウム	
	留寿都村	18.9	小樽開発建設部	一般国道230号	虻田郡留寿都村留寿都	114	湿式	塩化ナトリウム	
							水溶液	塩化カルシウム	
	白糠町	61.6	釧路開発建設部	一般国道392号	白糠郡白糠町茶路	30	湿式	塩化ナトリウム	
							乾式	塩化ナトリウム	
							乾式・湿式	塩化マグネシウム	
							水溶液	塩化カルシウム	
	札幌市	44.4	札幌開発建設部	一般国道230号	札幌市南区小金湯地先	139	不明	塩化ナトリウム	
							乾式	塩化ナトリウム	
							乾式・湿式	塩化ナトリウム	
							乾式	塩化カルシウム	
							乾式・湿式	塩化カルシウム	
							乾式	7号碎石	
	水溶液	塩化カルシウム							
小樽市	16.5	小樽開発建設部	一般国道5号	小樽市オタモイ地先	108	不明	塩化ナトリウム		
						乾式・湿式	塩化ナトリウム		
清水町	57.2	帯広開発建設部	一般国道274号	上川郡清水町清和地先	26	水溶液	塩化カルシウム		
						乾式	塩化ナトリウム		
恵庭市	55.6	札幌開発建設部	一般国道36号	恵庭市北柏木町地先	84	乾式	焼砂		
						乾式・湿式	塩化ナトリウム		
豊富町	49.4	稚内開発建設部	一般国道40号	天塩郡豊富町開源地先	139	湿式	塩化マグネシウム		
						乾式・湿式	塩化マグネシウム		
						水溶液	塩化カルシウム		
日高町	38.009	室蘭開発建設部	一般国道274号	沙流郡日高町地先	112	湿式	塩化ナトリウム		
						乾式・湿式	塩化ナトリウム		
						不明	塩化ナトリウム		
						乾式	焼砂		
七飯町	1.7	函館開発建設部	一般国道5号	亀田郡七飯町大川地先	54	水溶液	塩化カルシウム		
						湿式	塩化ナトリウム		
						不明	塩化ナトリウム		
八雲町	53.678	函館開発建設部	一般国道5号	山越郡八雲町山越	70	水溶液	塩化カルシウム		
						湿式	塩化ナトリウム		
						乾式・湿式	塩化ナトリウム		
北浜	42.0	網走開発建設部	一般国道244号	網走市北浜	104	水溶液	塩化カルシウム		
						乾式	焼砂		
留萌村	31.1	留萌開発建設部	一般国道233号	留萌市留萌村チバベリ	78	湿式	塩化マグネシウム		
						湿式	NMmi x82		
						水溶液	塩化カルシウム		

表 4-2-4 全国土壤調査地点一覽表 (2)

	地点	散布区 間延長 (km)	事務所	国道	地先名	散布日数	散布剤 (乾式・湿式 ・溶液)	凍結防止剤名
東北地区	三戸町	52.2	十和田国道維持出張所	一般国道4号	青森県三戸郡三戸町上平地内	—	湿式	塩化ナトリウム
	雫石町	37.8	盛岡西国道維持出張所	一般国道46号	岩手県岩手郡雫石町上野	—	乾式	塩化ナトリウム
	久慈市	0.3	三陸国道事務所	一般国道45号	岩手県久慈市宇部町第13地割	62	乾式	塩化ナトリウム
	鳴子町	43.9	仙台海川国道事務所	一般国道47号	宮城県玉造郡鳴子町	62	湿式	塩化ナトリウム
	岩城町	61.6	秋田河川国道事務所	一般国道7号	秋田県由利郡岩城町勝手	63	乾式・湿式	塩化ナトリウム
	雄勝町	30.5	湯沢国道維持出張所	一般国道13号	秋田県雄勝郡雄勝町小町	—	乾式	塩化ナトリウム
	大館市	53.0	能代河川国道事務所	一般国道7号	秋田県大館市釈迦内	96	湿式	塩化ナトリウム
	尾花沢市	35.6	山形河川国道事務所	一般国道13号	山形県尾花沢市五十沢	114	乾式	塩化ナトリウム
	朝日村	8.068	酒田河川国道事務所	一般国道112号	山形県東田川郡朝日村大綱	95	乾式・湿式	塩化ナトリウム
							湿式	塩化ナトリウム
	安達町	35.7	福島河川国道事務所	一般国道4号	福島県安達郡安達町油井	41	乾式	塩化ナトリウム
乾式・湿式							塩化ナトリウム	
西会津町	31.8	郡山国道事務所	一般国道49号	福島県耶麻郡西会津町	75	湿式	塩化ナトリウム	
						湿潤	塩化ナトリウム	
新地町	4.0	原町維持出張所	一般国道6号	福島県相馬郡新地町	—	乾式	塩化ナトリウム	
関東地区	野尻	長野国道事務所	一般国道18号	信濃町大字野尻	101	不明	塩化ナトリウム	
						乾式	塩化ナトリウム	
						湿式	塩化ナトリウム	
						湿式、湿潤	塩化ナトリウム	
軽井沢	75.8	長野国道事務所	一般国道18号	軽井沢町大字大倉	52	湿式	塩化ナトリウム	
						湿式	塩化ナトリウム、 塩化カルシウム	
北陸地区	近江新	28.9	新潟国道事務所	一般国道7号	黒川村大字追近江新地先	61	不明	塩化ナトリウム
	三俣	13.6	長岡国道事務所	一般国道17号	湯沢町大字三国字萱付	114	不明	塩化ナトリウム
	志	12.8	高田河川国道事務所	一般国道18号	新井市大字志 地先	90	不明	塩化ナトリウム
	岩稲	20.3	富山河川国道事務所	一般国道41号	富山県婦負郡細入村岩稲	80	乾式	塩化ナトリウム
	大国	13.2	金沢河川国道事務所	一般国道157号	石川県鶴来町大国	63	乾式	塩化ナトリウム
中部地区	市之瀬	49.1	飯田国道事務所	一般国道153号	長野県下伊那郡羽村市市之瀬	89	乾式	塩化ナトリウム
							乾式	塩化カルシウム
	久々野	66.7	高山国道事務所	一般国道41号	久々野町無数河地先	88	乾式	塩化ナトリウム
古川	47.8	高山国道事務所	一般国道41号	飛騨市古川町末真地先	108	乾式	塩化マグネシウム	
近畿地区	滋賀	18.7	滋賀国道事務所	米原ハイパス(R8)	坂田郡近江町顔戸地先	32	乾式	塩化カルシウム
	奈良	31.6	奈良国道事務所	一般国道25号	天理市福住町地先	19	乾式	塩化ナトリウム
	福井	17.2	福井河川国道事務所	一般国道8号	坂井郡金津町瓜生地先	36	乾式	塩化ナトリウム
	豊岡	33.0	豊岡河川国道事務所	一般国道9号	美方郡岡村寺河内地先	55	乾式	塩化ナトリウム
中国地区	松江	61.0	松江国道事務所	一般国道54号	飯南町上赤名地先	84	乾式	塩化ナトリウム、 塩化カルシウム
	鳥取	15.5	鳥取河川国道事務所	一般国道29号	八頭郡若桜町白糸地先	82	湿式	塩化ナトリウム

### (3) 調査方法

調査は、対象とした直轄国道の道路脇に採取ポイントを設定することとしたが、調査箇所ごとに状況が異なるため、細かい地点については以下のような条件で決定した。

- ① 原則として沿道の管理区域内
- ② 近辺に農用地があること
- ③ 隣接する民地（農用地）に近い点
- ④ 継続的に採取可能な地点

各調査ポイントで、表層部分を取り除き、表層から 5cm～30cm までの土壌試料を採取した。（図 4-2-2 参照）

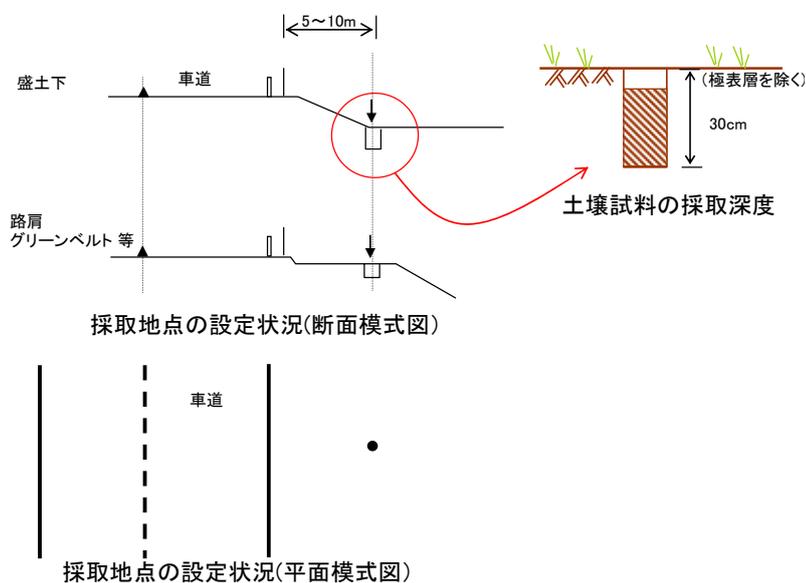


図 4-2-2 採取方法の模式図

#### 4.2.2 調査地点の概要

土壌の採取地点は、凍結防止剤を散布する直轄国道の道路脇を原則としたが、各調査地点で採取箇所には制約があるため、距離関係は図 4-2-3 に示すように統一されていない。採取地点は、北海道では路肩から 10m 前後、本州では 5m 前後の地点を設定している。（表 4-2-5）

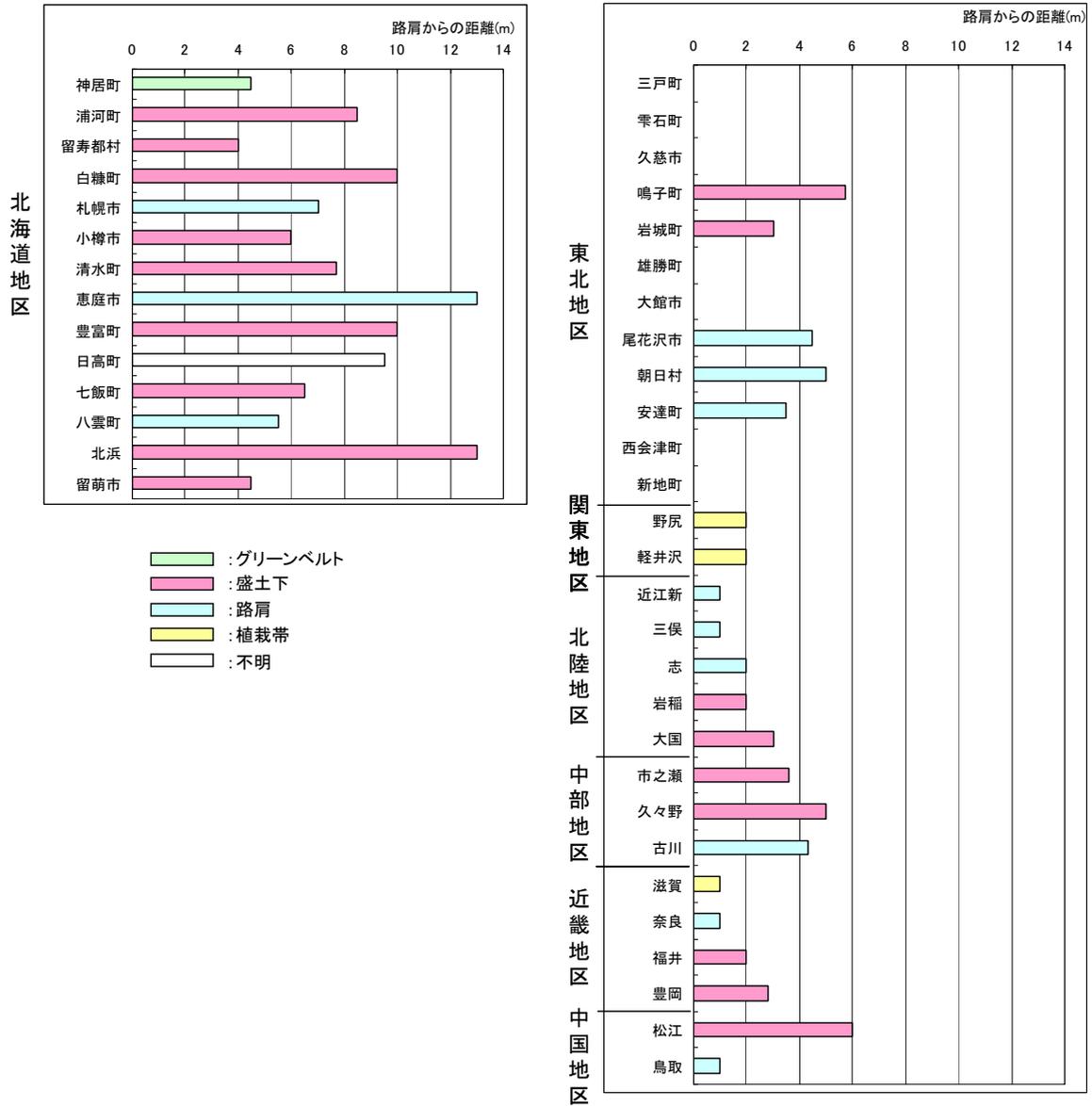


図4-2-3 採取地点の路肩からの距離

表 4-2-5 調査地点の概要

	地点名	国道名	地先名	路肩からの距離(m)	位置	積雪(cm)
北海道地区	神居町	一般国道12号	旭川市神居町台場地先	4.5	グリーンベルト	70
	浦河町	一般国道236号	浦河郡浦河町字西幌別	8.5	盛土下	10
	留寿都村	一般国道230号	虻田郡留寿都村留寿都	4	盛土下	100
	白糠町	一般国道392号	白糠郡白糠町茶路	10	盛土下	30
	札幌市	一般国道230号	札幌市南区小金湯地先	7	路肩	-
	小樽市	一般国道5号	小樽市オタモイ地先	6	盛土下	50
	清水町	一般国道274号	上川郡清水町清和地先	7.7	盛土下	40
	恵庭市	一般国道36号	恵庭市北柏木町地先	13	路肩	60
	豊富町	一般国道40号	天塩郡豊富町開源地先	10	盛土下	100
	日高町	一般国道274号	沙流郡日高町地先	9.5	不明	100
	七飯町	一般国道5号	亀田郡七飯町大川地先	6.5	盛土下	65
	八雲町	一般国道5号	山越郡八雲町山越	5.5	路肩	30
	北浜	一般国道244号	網走市北浜	13	盛土下	40
	留萌村	一般国道233号	留萌市留萌村チバベリ	4.5	盛土下	200
東北地区	三戸町	一般国道4号	青森県三戸郡三戸町上平地内	不明	不明	不明
	雫石町	一般国道46号	岩手県岩手郡雫石町上野	不明	不明	不明
	久慈市	一般国道45号	岩手県久慈市宇部町第13地割	不明	路肩	-
	鳴子町	一般国道47号	宮城県玉造郡鳴子町	5.7	盛土下	30
	岩城町	一般国道7号	秋田県由利郡岩城町勝手	約3	盛土下	-
	雄勝町	一般国道13号	秋田県雄勝郡雄勝町小町	不明	不明	不明
	大館市	一般国道7号	秋田県大館市釈迦内	不明	盛土下	50
	尾花沢市	一般国道13号	山形県尾花沢市五十沢	4.5	路肩	80
	朝日村	一般国道112号	山形県東田川郡朝日村大綱	約5	路肩	242
	安達町	一般国道4号	福島県安達郡安達町油井	3.5	路肩	不明
	西会津町	一般国道49号	福島県耶麻郡西会津町	不明	盛土下	40
	新地町	一般国道6号	福島県相馬郡新地町	不明	不明	不明
関東地区	野尻	一般国道18号	信濃町大字野尻	2	植栽帯	180
	軽井沢	一般国道18号	軽井沢町大字大倉	2	植栽帯	35
北陸地区	近江新	一般国道7号	黒川村大字近江新地先	1	路肩(植栽帯)	35
	三俣	一般国道17号	湯沢町大字三国字萱付	約1	路肩	350
	志	一般国道18号	新井市大字志 地先	2	路肩	180
	岩稲	一般国道41号	富山県婦負郡細入村岩稲	2	盛土下	10
	大国	一般国道157号	石川県鶴来町大国	2~4	盛土下	10
中部地区	市之瀬	一般国道153号	長野県下伊那郡羽村市市之瀬	3.6	盛土下	10
	久々野	一般国道41号	久々野町無数河地先	5	盛土下	30
	古川	一般国道41号	飛騨市古川町末真地先	4.3	路肩	100
近畿地区	滋賀	米原ハイパス(R8)	坂田郡近江町顔戸地先	1	植栽帯	-
	奈良	一般国道25号	天理市福住町地先	1	路肩	10
	福井	一般国道8号	坂井郡金津町瓜生地先	2	盛土下	30
	豊岡	一般国道9号	美方郡岡村寺河内地先	2.8	盛土下	75
中国地区	松江	一般国道54号	飯南町上赤名地先	6	盛土下	30
	鳥取	一般国道29号	八頭郡若桜町白糸地先	1	路肩	30

#### 4.2.3 調査地点別の凍結防止剤の散布状況

##### (1) 使用された凍結防止剤の種類

調査地点毎に使用された凍結防止剤の種類は、表4-2-6に示すように、固形剤としてはNaCl、CaCl<sub>2</sub>、MgCl<sub>2</sub>の3種で、水溶液としてはCaCl<sub>2</sub>溶液である。

地域別にみると、北海道では、固形剤のNaCl、CaCl<sub>2</sub>、MgCl<sub>2</sub>や、CaCl<sub>2</sub>溶液散布が実施されており、厳しい環境条件下で多様な対応がなされている。東北地方から中国地方においては、ほとんどがNaClの固形剤が使用されているが、そのなかで中部地方の古川、久々野ではCaCl<sub>2</sub>、MgCl<sub>2</sub>の固形剤も使用されていた。

表4-2-6 使用された凍結防止剤の種類

凍結防止剤の種類	地点 方法	北海道	東北	関東	北陸	中部	近畿	中国
		14	12 (11)	2	5	3	4	2
NaCl	乾式	4	6	1	2	2	3	
	湿式	6	5	2				1
	不明	9	3	1	3			
CaCl <sub>2</sub>	乾式	2				1	1	
	湿式							
	不明	1						
MgCl <sub>2</sub>	乾式	2				1		
	湿式	2						
	不明	3						
NaCl & CaCl <sub>2</sub>	乾式							1
	湿式			1				
CaCl <sub>2</sub>	溶液	13						

注) 東北地方では12箇所中1箇所不明

## (2) 調査地点別の凍結防止剤の散布状況

調査期間中の調査地点別の凍結防止剤の散布状況として、「総散布量 (t)」を図 4-2-4 に、「単位散布量 (t/km)」を図 4-2-5 に示し、散布量から換算した「凍結防止剤の成分別の単位散布量 (t/km)」を整理し図 4-2-6 に示した。

単位散布量 (t/km) で各地点を比較すると、固形剤では、北海道の小樽市での散布量が、80t/km 以上で非常に多く、次いで北陸地方の三俣、志、大国といった地点では 20~50 t/km の散布であった。

冬期に複数の凍結防止剤を散布しているのは、北海道が多く、本州では関東地方の軽井沢となっている。

凍結防止剤の成分別の散布量 (換算値) でみると、塩素 (Cl) の散布では北海道の小樽と東北地方の朝日村が特出している。カルシウム (Ca) やマグネシウム (Mg) は北海道で多く散布されている。なお、軽井沢については、塩化カルシウムと塩化マグネシウムの混合物の散布であったため、個々の量について詳細は不明であった。

置換性成分 ( $\text{Na}^+$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ) : 土壌中のイオン成分  
塩基置換容量 (CEC) : 置換成分の総合計 (飽和量ともいう)  
主に  $\text{Al}^{3+}$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{H}^+$  が含まれる。  
“me” or “meq” (メルク) : 置換性成分は通常 me/100 g で表し、me は当量を示す単位。

(算出方法)

分析結果 (mg/100g) /分子量/荷数 (電子荷)

項目 : 分子量 : 荷数

$\text{Na}^+$  : 22.99 : 1

$\text{Ca}^{2+}$  : 40.08 : 2

$\text{Mg}^{2+}$  : 24.31 : 2

凍結防止剤の分子量

(Cl:35.45, Na:22.99, Ca:40.08, Mg:24.31)

$\text{NaCl}$  : 22.99+35.45 =58.44

$\text{CaCl}_2$  : 40.08+35.45×2=110.98

$\text{MgCl}_2$  : 24.31+35.45×2=95.21

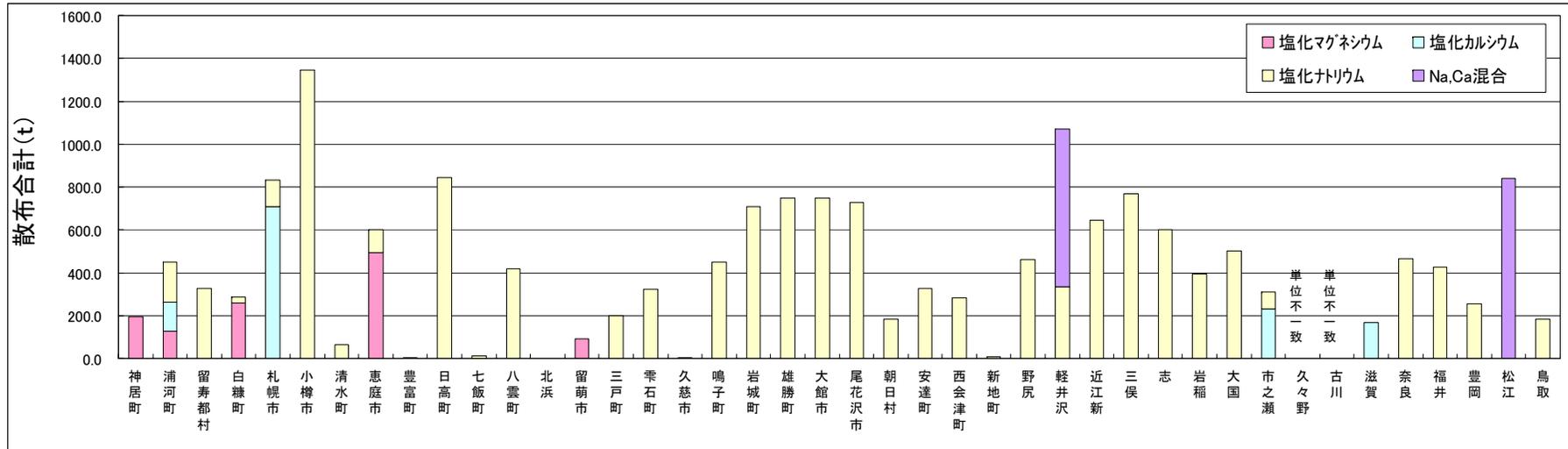
散布量の換算

$\text{NaCl}$  : 1kg → Na:0.39kg

$\text{CaCl}_2$  : 1Kg → Ca:0.36kg

$\text{MgCl}_2$  : 1kg → Mg:0.26kg

### 固形剤散布状況



70

### 溶液散布状況 (溶液濃度不明)

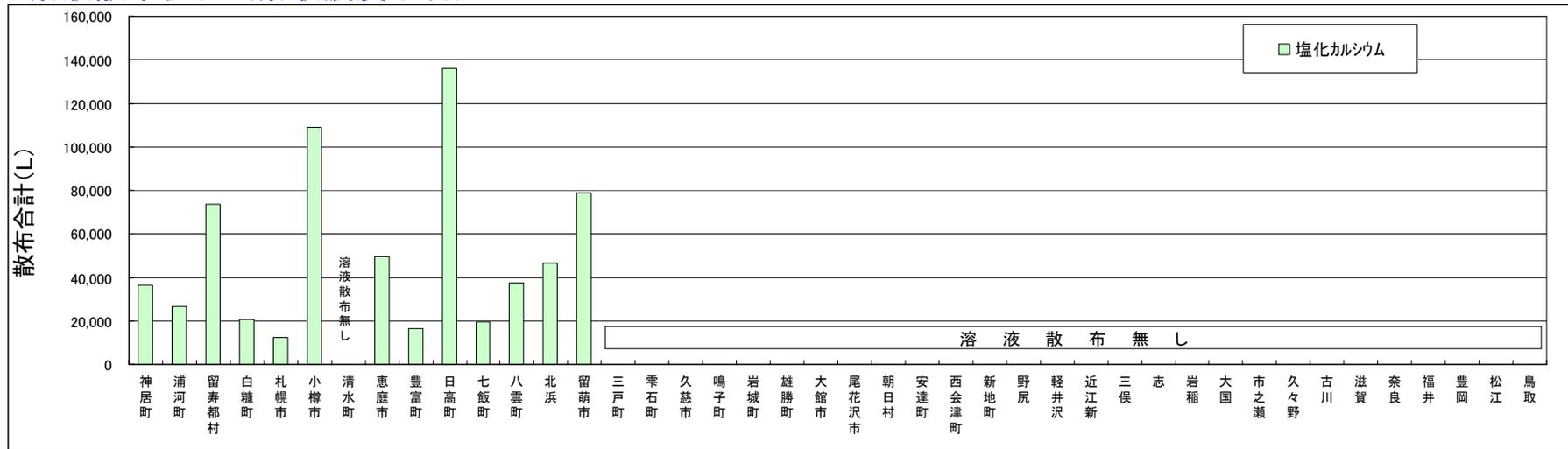
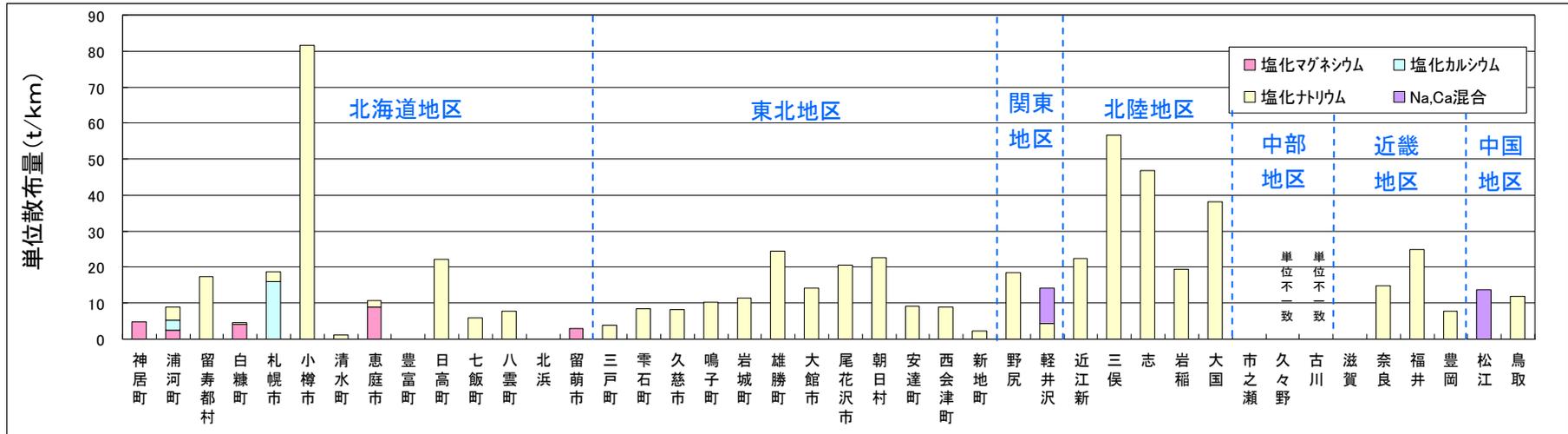


図 4-2-4 調査地点別の凍結防止剤散布量 (総量)

(溶液濃度不明)

## 固形剤散布状況



71

## 溶液散布状況 (溶液濃度不明)

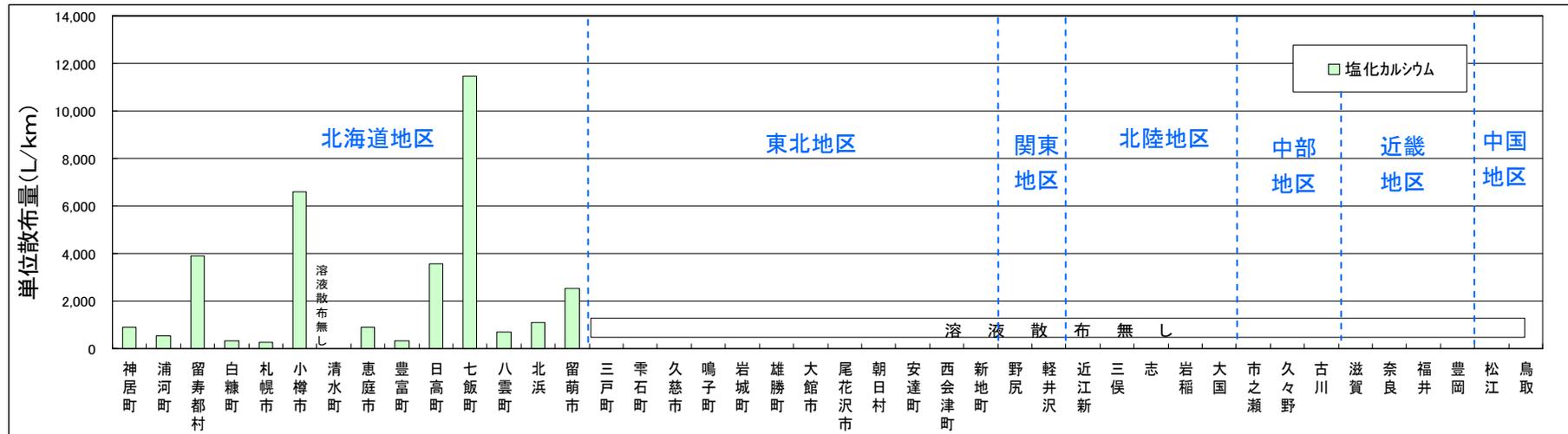


図4-2-5 調査地点別の凍結防止剤散布量 (単位散布量=総量/管理区間延長)

(溶液濃度不明)

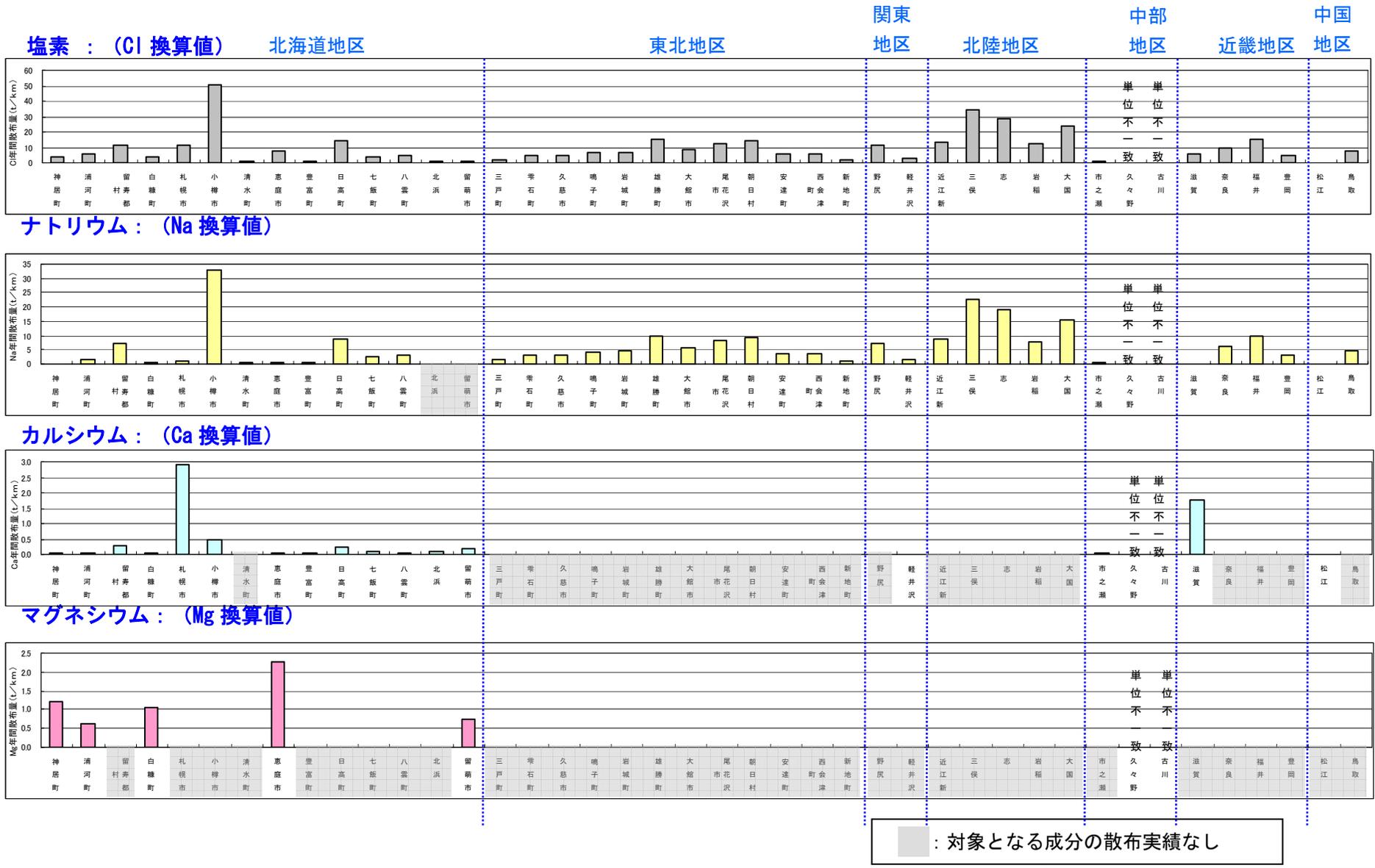


図 4-2-6 調査地点別の凍結防止剤成分別の散布量 (成分別単位散布量)

(CaCl<sub>2</sub> 溶液濃度は 20% と仮定)

散布量の換算

Na:1kg → NaCl : 約 2.5kg

Ca:1kg → CaCl<sub>2</sub> : 約 2.8kg

Mg:1kg → MgCl<sub>2</sub> : 約 3.9kg

### (3) 複数散布の状況

複数の散布を行っている、北海道地方の浦河、札幌と関東地方の軽井沢での月別の散布状況を図4-2-7に示した。

浦河では、厳冬期の2月に塩化カルシウムの固形剤と溶液を使用している。札幌については12月から2月に塩化カルシウムの固形剤散布が主体となっている。また軽井沢では1月、2月に塩化ナトリウムと塩化カルシウムの混合剤を用いている。

いずれの地域も、厳冬期に低温でも持続性が高い塩化カルシウムの固形剤や即効性のある溶液散布が行われている。

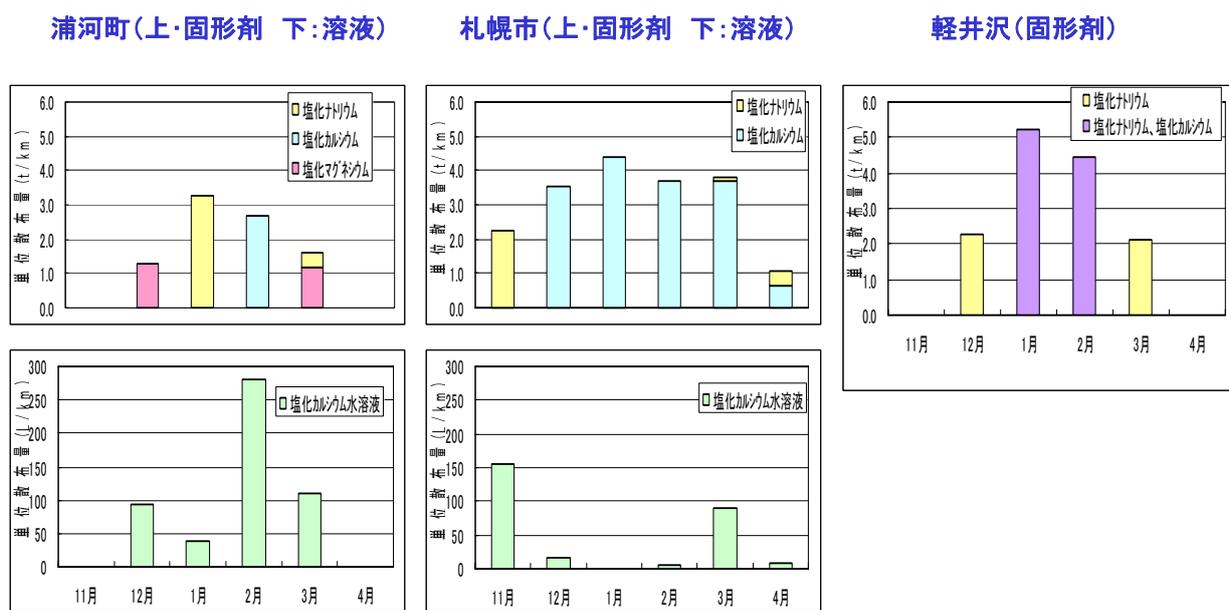


図4-2-7 複数散布の状況

## 4.2.4 調査結果

### (1) 全国調査結果

全国42箇所および比較対象地点3箇所で行われた、土壌調査の結果を図4-2-8から図4-2-11に示した。

分析項目別の特徴は表4-2-7のとおりであった。

なお、平成16年度の調査で、降雪期に影響レベルを超えている状況が北海道の北浜、東北地方の朝日村、北陸地方の志、中部地方の久々野、古川の5箇所に見られたため、平成17年度に追跡調査を実施した。追跡調査を含めた調査結果を図4-2-13に示した。

表 4-2-7 項目別の特徴

項目	当該成分の 散布箇所	特徴
pH	—	地域により若干の変化が見られるが、各地点での調査時期別には大きな変化は見られていない。
塩素イオン濃度； (Cl <sup>-</sup> )	42 箇所	全体として凍結防止剤を散布する冬期及び凍結防止剤を散布後の融雪期に塩素イオン濃度 (Cl <sup>-</sup> ) の増加する傾向が見られたのは、東北地方で 3 箇所、関東地方で 2 箇所、北陸地方で 2 箇所、中部地方で 1 箇所であった。
置換性ナトリウムイオン (Na <sup>+</sup> )	30 箇所	凍結防止剤を散布する冬期及び凍結防止剤を散布後の融雪期に増加傾向が見られたのは、関東地方で 2 箇所、北陸地方で 1 箇所、中部地方で 2 箇所であった。
置換性カルシウムイオン (Ca <sup>2+</sup> )	15 箇所	塩化カルシウムの散布は、北海道で 11 箇所、関東地方で 1 箇所、中部地方で 1 箇所、近畿地方で 1 箇所、中国地方で 1 箇所である。 その内、冬期から融雪期に上昇が見られたのは、軽井沢のみであった。
置換性マグネシウムイオン (Mg <sup>2+</sup> )	6 箇所	塩化マグネシウムの散布は、北海道で 4 箇所、関東地方で 1 箇所、中部地方で 1 箇所、である。 その内、冬期から融雪期に上昇が見られたのは、北海道の浦河のみであった。
CEC	—	CEC は土壌中の塩基性成分の総量を示す指標である。 地域により大きな変動があるが、凍結防止剤の散布との相関は顕著に現れておらず、地域の土質特性による左右される傾向が強い。
(Na <sup>+</sup> /CEC) 比	—	(Na <sup>+</sup> /CEC) 比は土壌硬化傾向を示す指標である。 この値が大きいか或いは、変動の大きな地点は北海道で 1 箇所、東北で 2 箇所、関東で 1 箇所、北陸で 2 箇所、中部で 2 箇所であった。

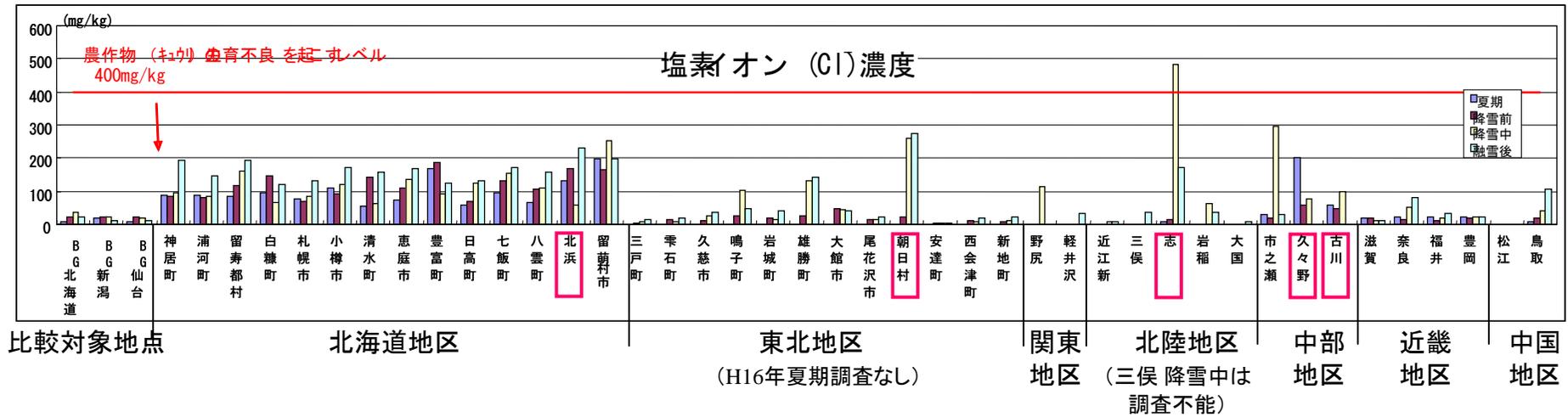
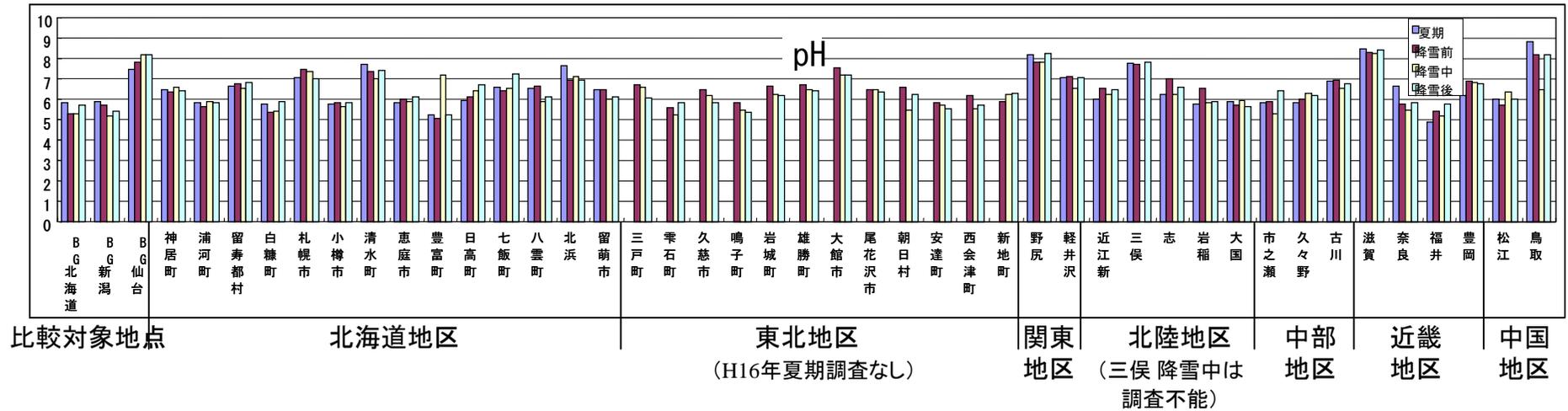
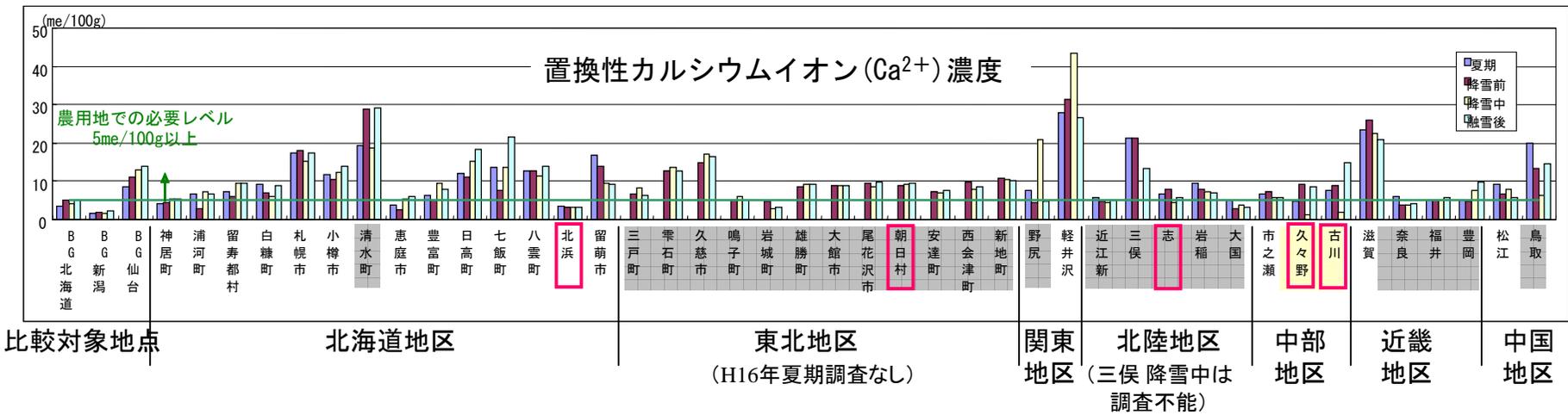
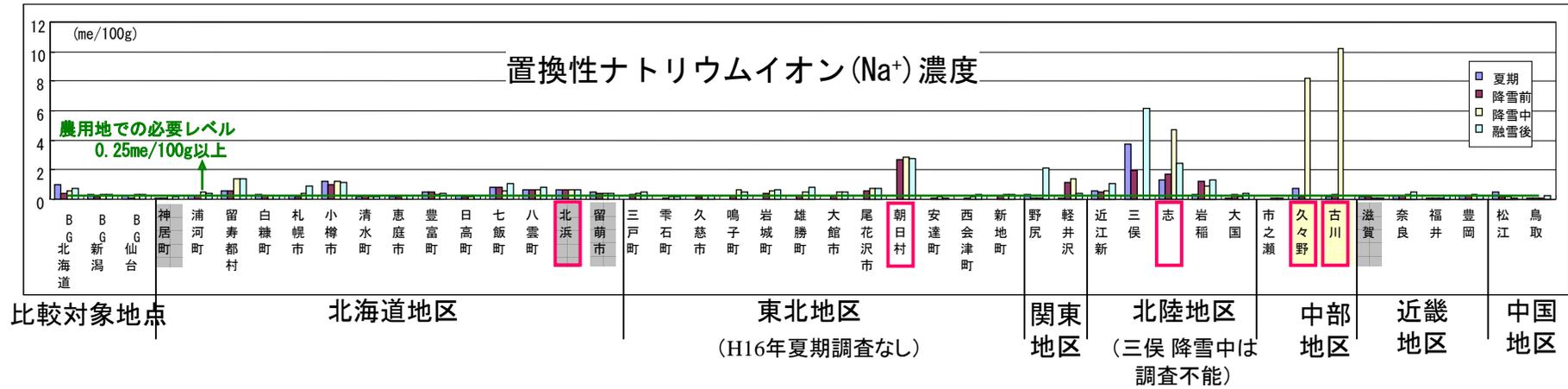


図 4-2-8 全国土壌調査結果 (1)



■ : 対象となる成分の散布実績なし

図4-2-9 全国土壌調査結果 (2)

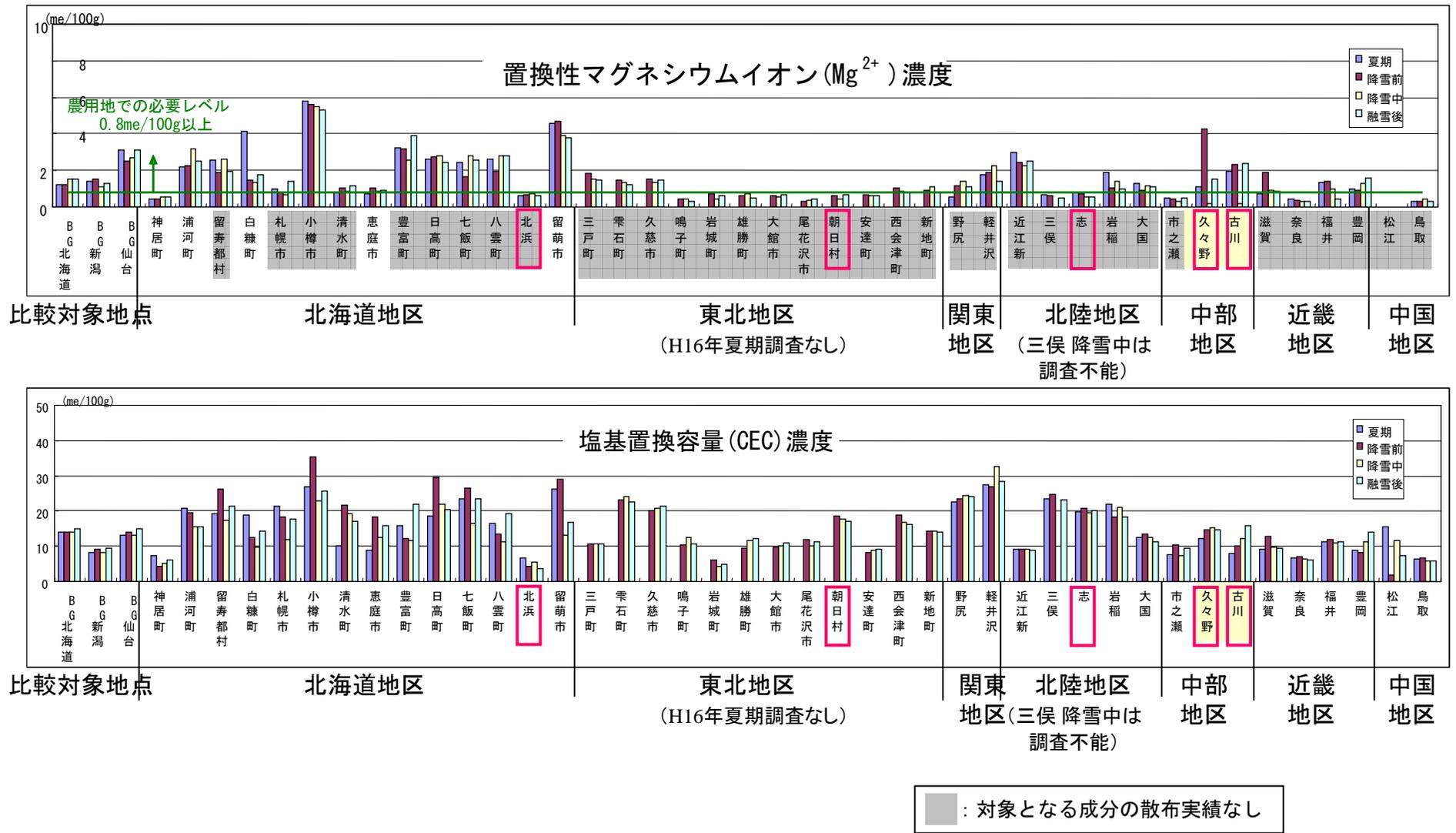


図4-2-10 全国土壌調査結果 (3)

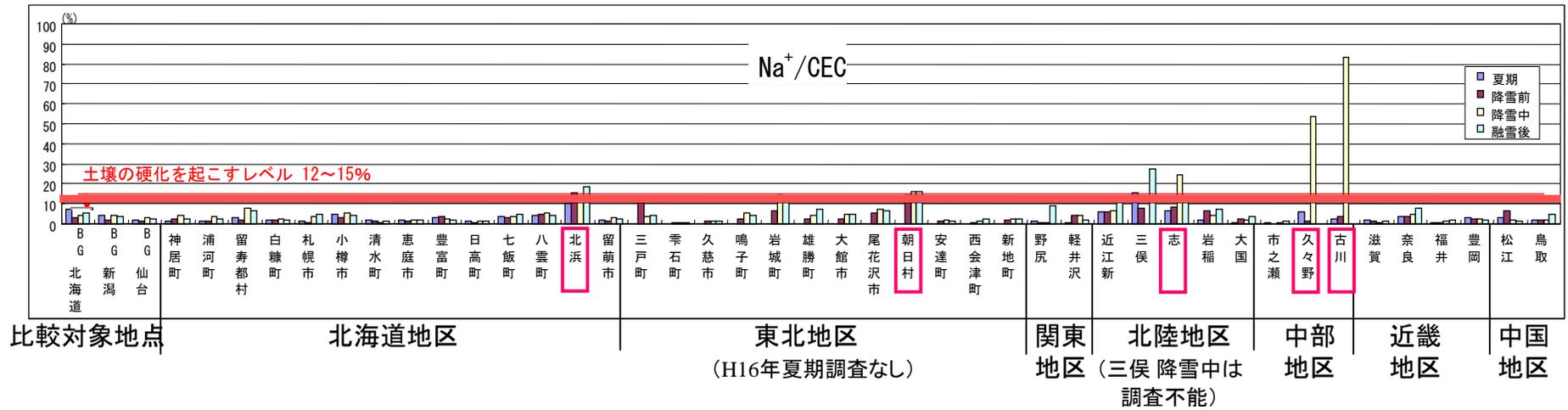
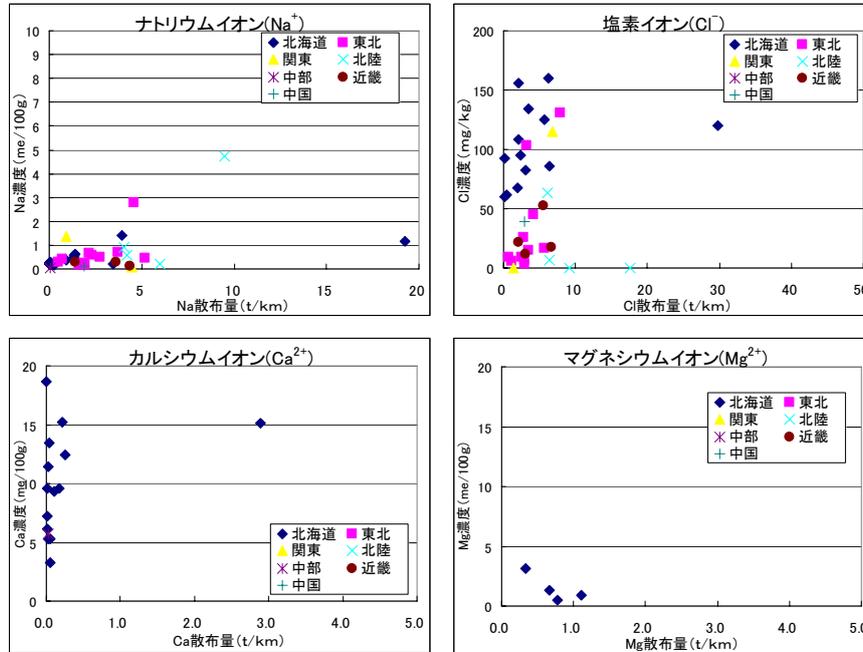


図 4-2-1 1 全国土壤調査結果 (4)

(2) 凍結防止剤の散布量と土壌中濃度

凍結防止剤の散布量と土壌中濃度の関係を、降雪期（概ね 1 月）、融雪後（概ね 3 月～4 月）のそれぞれについて図 4-2-1 2 に示した。降雪期のナトリウム（Na）では、散布量が多くなると置換性ナトリウム濃度も高くなる傾向も見られるが、全体としてはばらつきが大きく、顕著な関係は見られない状況であった。

<降雪期>



<融雪後>

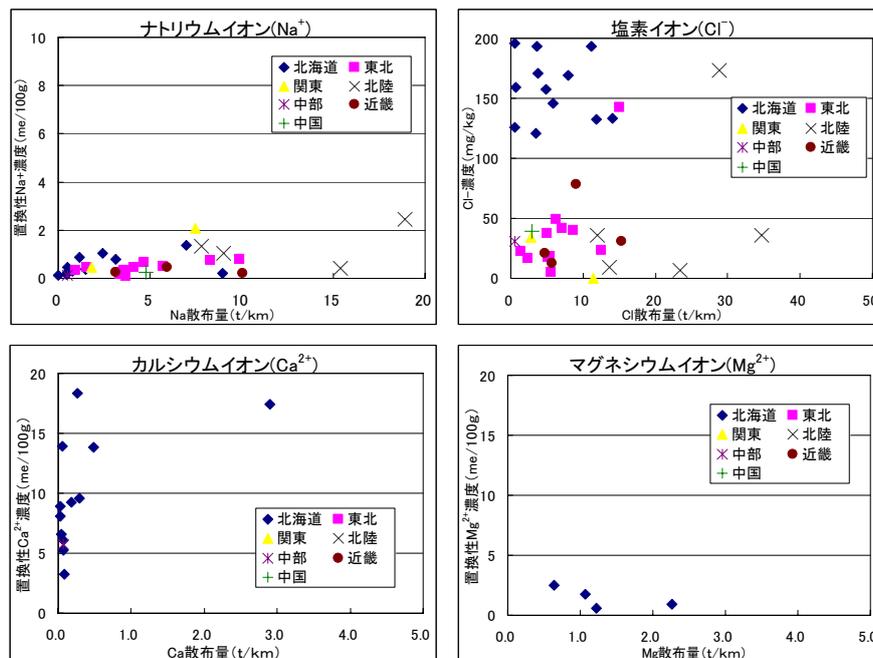


図 4-2-1 2 凍結防止剤の散布量と土壌中濃度

#### 4.2.5 追跡調査地点での変化傾向

全国調査で抽出された影響レベルを超えていた地点 5 箇所（北海道：北浜、東北：朝日村、北陸：志、中部：久々野、古川）の各地点での年間変動を図4-2-13、表4-2-8に示した。

通年で変化傾向を見ると、ナトリウムイオン ( $\text{Na}^+$ )、塩素イオン ( $\text{Cl}^-$ ) 及び ( $\text{Na}^+/\text{CEC}$ ) 比は降雪中は濃度が増加するが、融雪後以降から低下しつづけ、夏期には基準値を下回り、散布前の値に戻る事が確認された。したがって、凍結防止剤の散布直後には、一時的に濃度が高くなるものの長期に残留することはないものと考えられる。

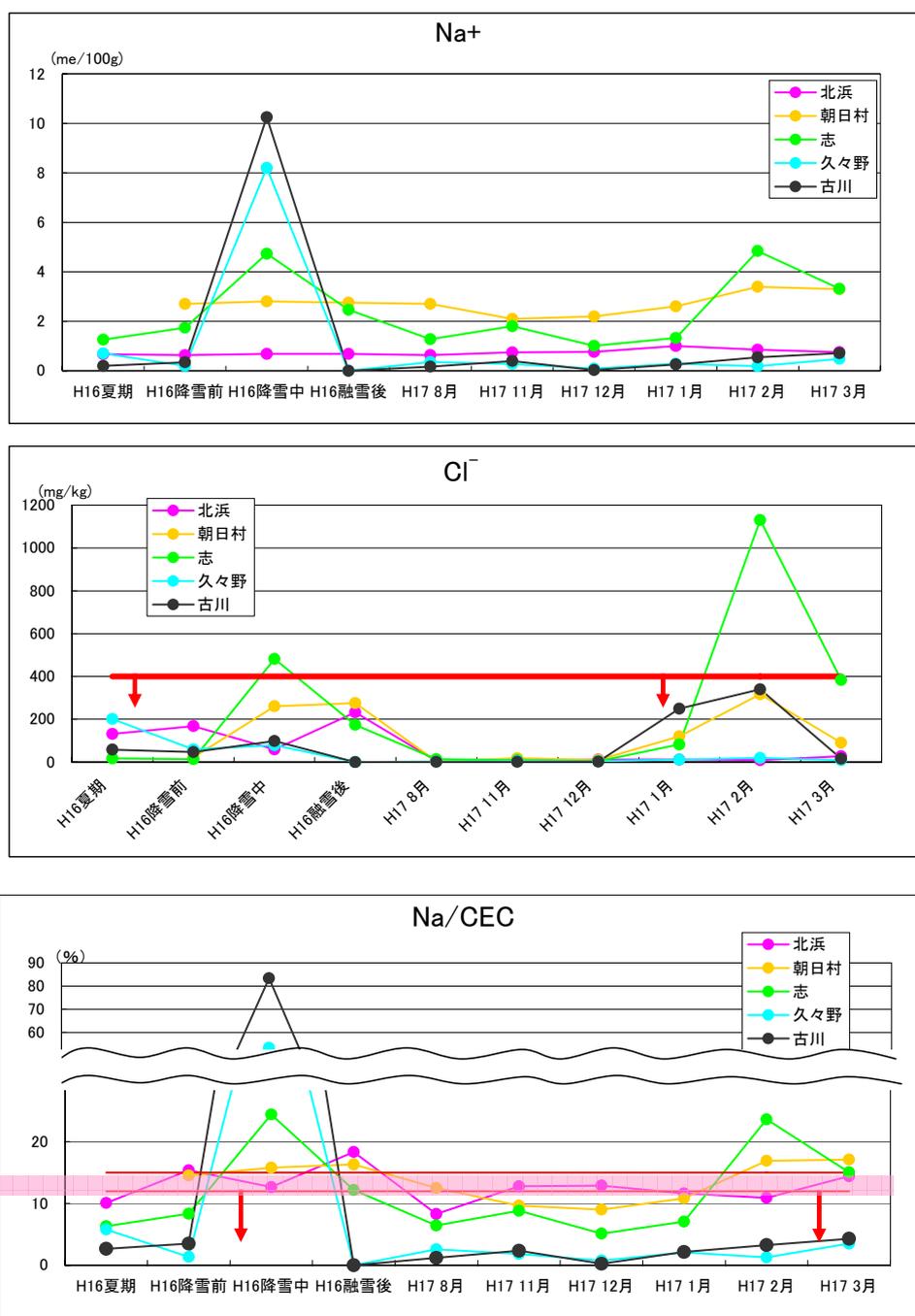


図4-2-13 追跡調査地点の経月変化図

表 4-2-8 追跡調査地点の通年変化傾向一覧

		項目	Na <sup>+</sup>	Cl <sup>-</sup>	(Na/CEC)
		単位	me/100g	mg/kg	-
北浜	平成16年度	夏期	0.68	131.5	10.10
		降雪前	0.63	168.0	15.35
		降雪中	0.69	60.0	12.65
		融雪後	0.68	232.0	18.35
	平成17年度	8月	0.51	10.2	5.45
		11月	0.46	6.7	6.46
		12月	0.57	14.7	7.08
		1月	0.61	14.0	6.85
		2月	0.55	12.9	6.45
		3月	0.47	17.6	7.24
朝日村	平成16年度	夏期	-	-	-
		降雪前	2.70	22.3	14.51
		降雪中	2.80	260.9	15.78
		融雪後	2.75	275.3	16.29
	平成17年度	8月	2.77	3.5	12.75
		11月	1.30	10.2	6.15
		12月	1.40	12.3	6.23
		1月	1.70	95.6	7.43
		2月	3.27	246.0	19.67
		3月	2.47	221.2	18.68
志	平成16年度	夏期	1.26	17.0	6.30
		降雪前	1.74	13.5	8.35
		降雪中	4.73	481.5	24.40
		融雪後	2.47	173.5	12.20
	平成17年度	8月	1.52	16.0	7.54
		11月	1.92	10.0	9.44
		12月	1.26	34.5	6.05
		1月	1.67	356.1	8.53
		2月	5.02	1196.7	23.36
		3月	3.61	593.7	16.70
久々野	平成16年度	夏期	0.70	201.5	5.80
		降雪前	0.20	59.0	1.35
		降雪中	8.20	78.5	53.30
		融雪後	<0.1	<1	0.00
	平成17年度	8月	0.20	2.0	1.39
		11月	0.26	6.9	1.53
		12月	0.08	5.5	0.53
		1月	0.35	27.7	2.58
		2月	0.29	15.3	1.87
		3月	0.55	6.3	3.62
古川	平成16年度	夏期	0.20	58.0	2.65
		降雪前	0.35	46.5	3.50
		降雪中	10.25	98.0	83.35
		融雪後	<0.1	<1	0.00
	平成17年度	8月	0.18	1.6	1.14
		11月	0.35	7.0	2.18
		12月	0.07	3.3	0.45
		1月	0.16	178.6	1.20
		2月	0.40	155.0	2.42
		3月	0.49	9.7	3.04

#### 4.2.6 まとめ

調査の結果、降雪中、凍結防止剤による道路近傍地点での影響レベルを超える地点は、全国 42 箇所のうち 5 箇所であった。

このうち Cl<sup>-</sup>については、影響レベル (400 mg/kg) を超えた地点は 1 箇所 (北陸・志) あるが、融雪後 (3~5 月) には基準値以下まで低下していた。

また、Na<sup>+</sup>/CEC 比については、影響レベル (15 %以下) を超えている地点は 5 箇所 (北海道・北浜)、(東北・朝日村)、(北陸・志)、(中部・久々野、古川) あった。このうち、久々野、古川の 2 箇所については、融雪後 (3 月) に基準値以下まで低下した。また、北浜、朝日村、志については、夏期 (8 月) に基準値以下まで低下した。

さらに、今回の調査結果では、冬期に凍結防止剤の成分物質が、道路近傍で濃度が上昇する傾向が見られるものの、植物 (農作物) の成長を阻害するレベルに達することはほとんどないものと考えられる。