

参 考

参考 河川への影響調査

1. 調査概要

(1) 目的

平成 12 年に地方整備局等において実施された凍結防止剤を散布した沿道における河川への影響の調査結果を整理し、現道における凍結防止剤散布と周辺河川への関係について検討した。

(2) 調査の概要

河川への影響調査は表 1-1、図 1-1 に示す 3 地点において平成 12 年に凍結防止剤散布の最盛期の 1 月～3 月に実施したものである。

表 1-1 河川への影響調査の調査地点と調査時期

調査地点名	ラウネナイ川	大堰川	広瀬川
都道府県名	北海道	岩手県	宮城県
調査道路	国道 36 号（4 車線）	東北自動車道（4 車線）	国道 48 号（2 車線）
調査地点	kp8.17 付近	北上江釣子 I.C～花巻南 I.C kp469.056～KP469.530	kp35 付近
対象河川	石狩川水系 ラウネナイ川	北上川水系 大堰川	名取川水系 広瀬川
凍結防止剤	塩化ナトリウム 塩化マグネシウム 塩化カルシウム水溶液	不明	不明
流末位置	両岸	左岸	左岸
調査方法	排水口の上流、排水先直下、排水口下流に導電率計を設置し連続観測		
観測期間	平成 12 年 3 月 1 日～ 4 月 19 日	平成 12 年 1 月 26 日～ 3 月 25 日	平成 12 年 1 月 28 日～ 3 月 27 日
集水区間	不明	0.53km	0.19km

出典：「路面排水及び凍結防止剤の実態把握と公共用水域への影響検討業務」

注）ラウネナイ川：国道 36 号での散布剤は平成 16 年度実績

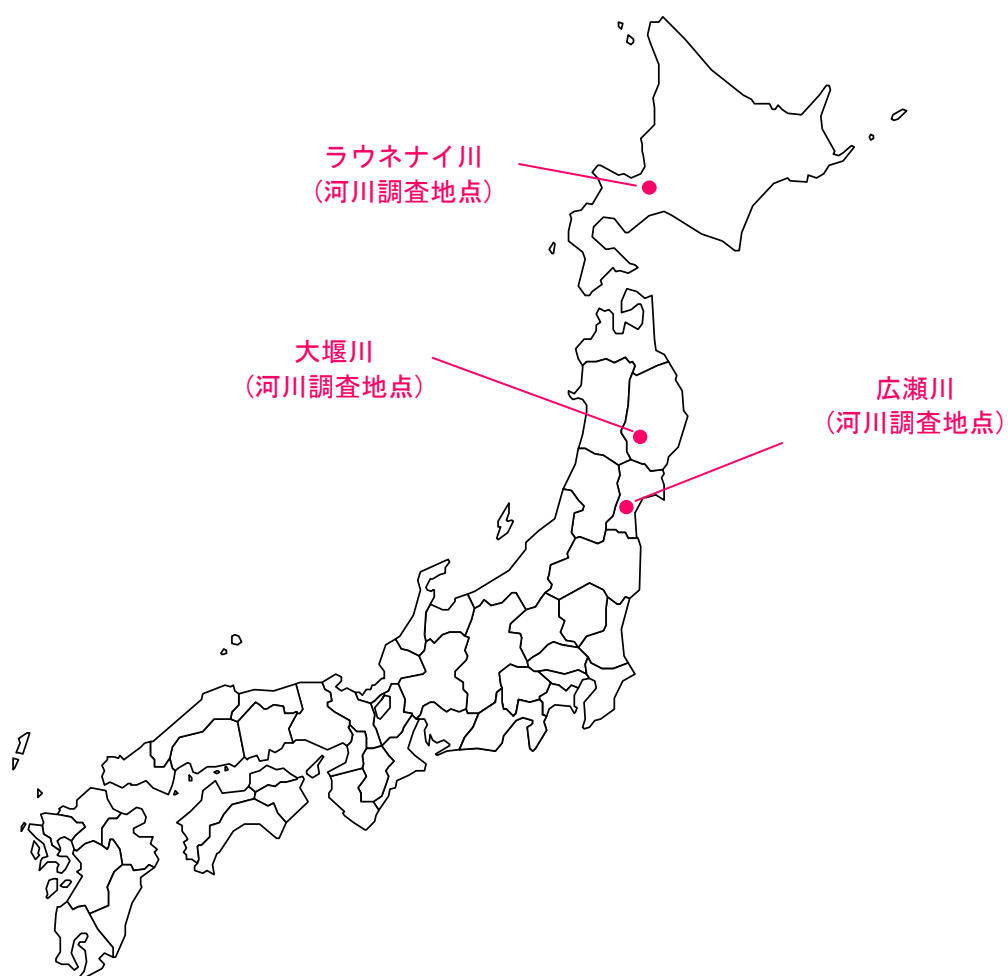


図 1-1 河川調査地点位置図

(3) 調査地点

各調査地点での詳細図を図 1-2 から図 1-4 に示した。

河川での導電率計の設置地点は、道路からの排水口直下、排水口の上流及び排水口の下流の 3 地点とした。



図1-2 調査地点図（ラウネナイ川：北海道：国道36号）

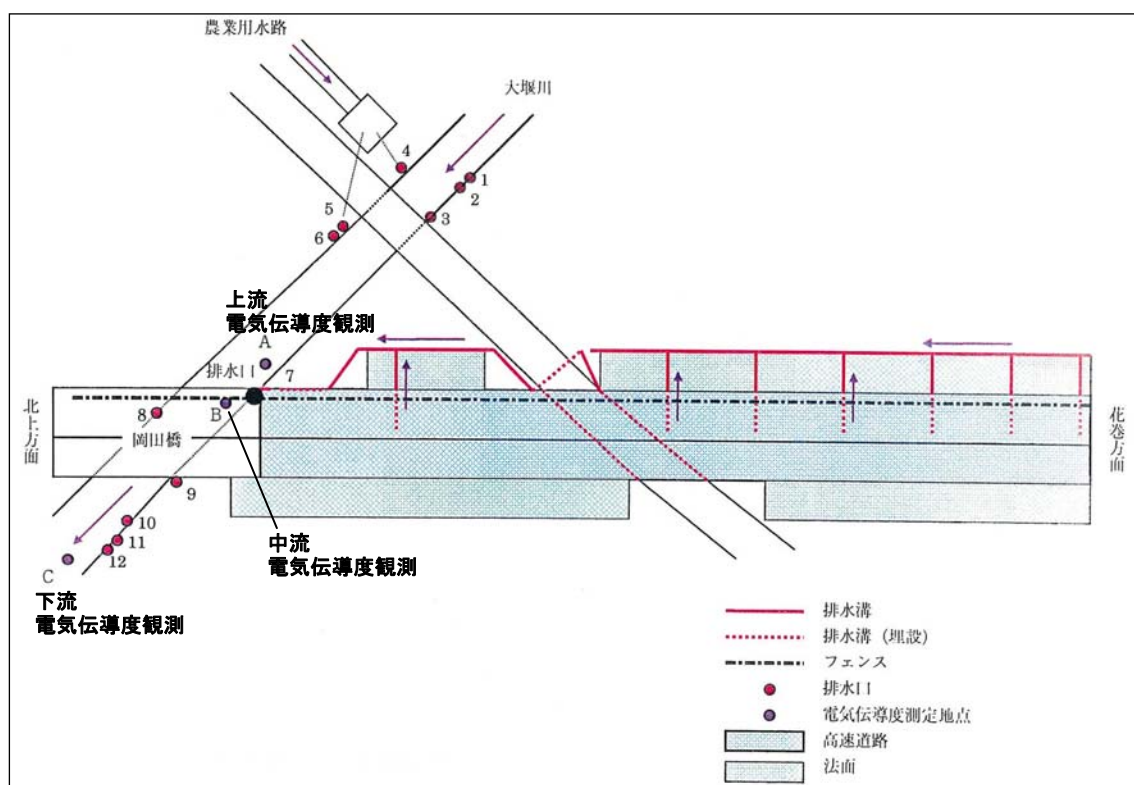
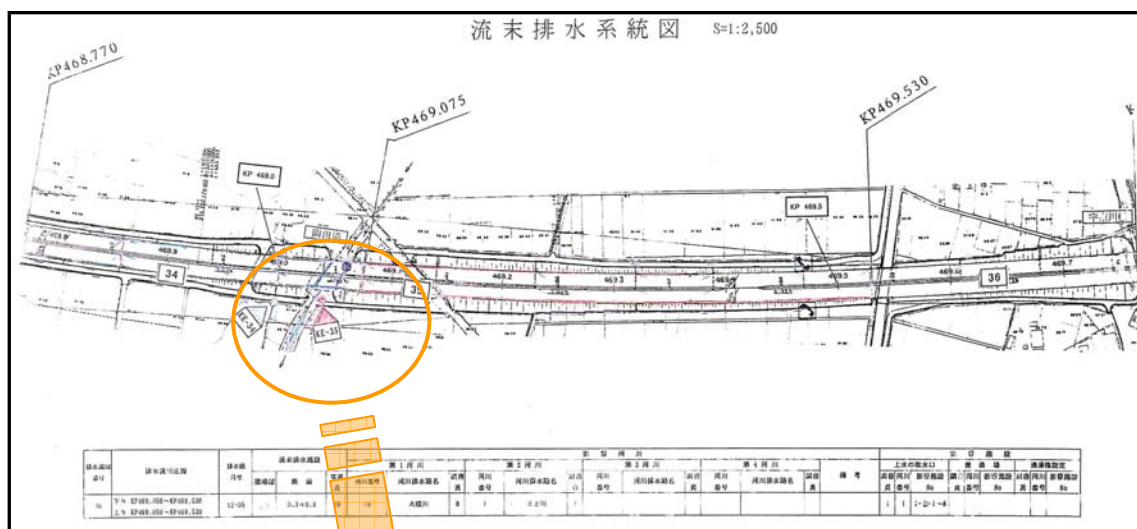


図 1-3 調査地点図 (大堰川：岩手県：東北自動車道)

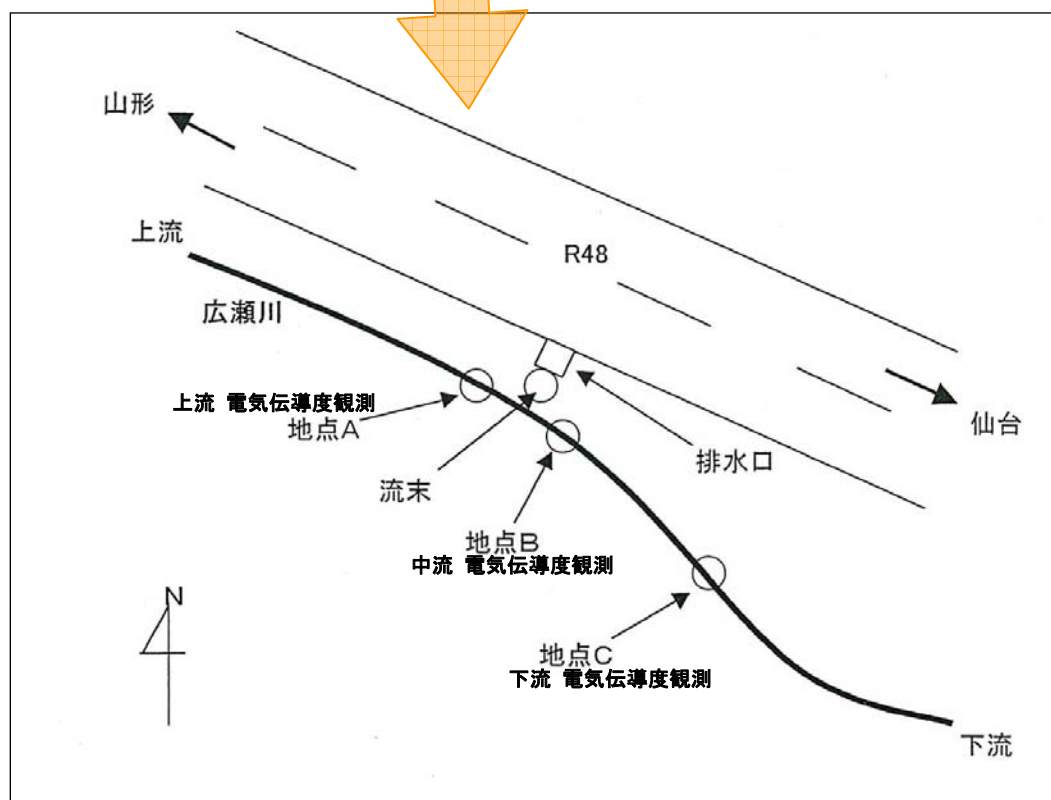
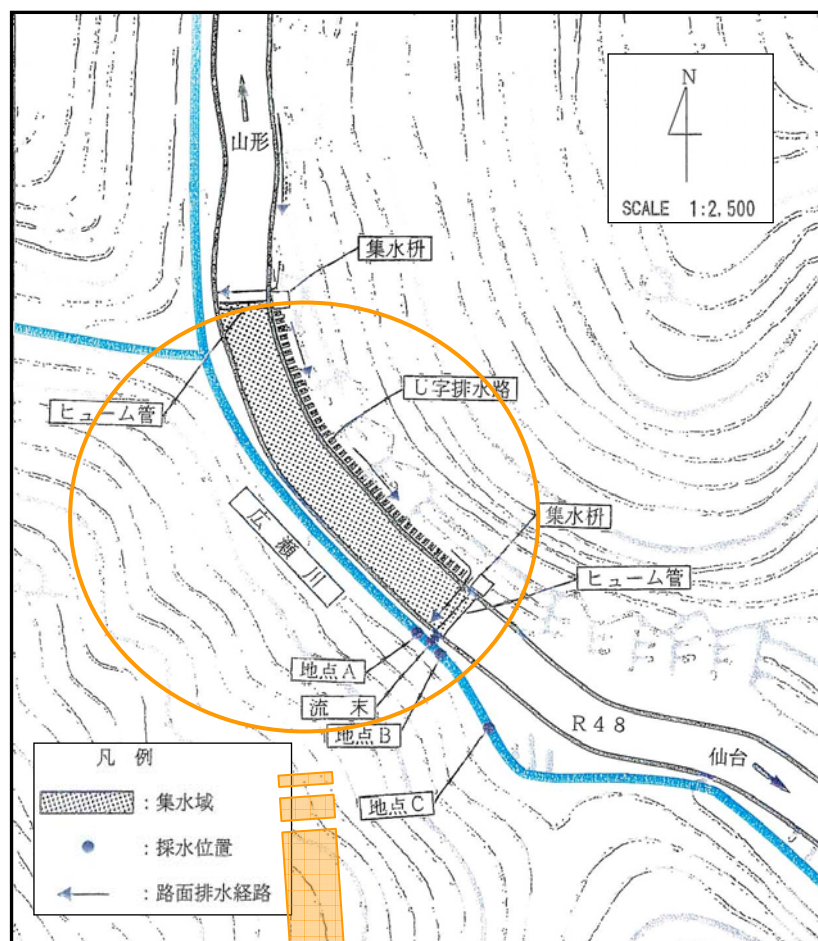


図 1-4 調査地点図（広瀬川：宮城県：国道 48 号）

2. 調査結果

(1) 河川水中の塩化物イオン濃度について

既存の資料から求めた凍結防止剤の成分の塩素イオン濃度と魚類等への影響について表 2-1 に示した。

50 %致死濃度で見ると魚類ではコイやドジョウが比較的低い値である。しかし、プランクトンのミジンコ類では 3500 mg/l と魚類より低い値となっている。

許容濃度については、明確な値は示されていないが嫌忌極値としてヤマメが 600 ～1800 mg/l とされている。

日本道路公団で実施したニジマスの実験では 50 %致死濃度の 1/10 の濃度で飼育した結果、異常が全く見られなかったことから 50 %致死濃度の 1/10 を許容濃度と推測できるとしている。

この事から河川への影響の評価としては、50 %致死量が最小値であるミジンコ類の 1/10 の値 (350 mg/l) を評価レベルとした。

表 2-1 魚類等への影響にかかる塩化物イオン濃度（参考値）

魚種等	許容濃度 (mg/l)	50%致死濃度* (mg/l)	参考文献
ニジマス	(1,060)	10,600	「凍結防止剤の魚類ニジマスに対する影響報告書」(S60.3) 日本道路公団試験所 (財)食品農医薬品安全評価センター * 50%致死濃度 (NaCl) : 17,500 (mg/l)
コイ	(850)	8,500	「水生生物と農業」急性毒性資料編(1978) 田中 二良 編集 * 50%致死濃度 (NaCl) : 14,000 (mg/l)
ドジョウ	(850)	8,500	同 上 * 50%致死濃度 (NaCl) : 14,000 (mg/l)
ヒメダカ	(1,150)	11,500	同 上 * 50%致死濃度 (NaCl) : 19,000 (mg/l)
ヤマメ	嫌忌極値 600～1,800	18,100	「汚染生物学」(1964) 津田 松苗 著 * 致死量 (NaCl) : 30,000 (mg/l) * 嫌忌極量 (NaCl) : 1,000～3,000 (mg/l)
ミジンコ類	(350)	3,500	「水生生物と農業」急性毒性資料編(1978) 田中 二良 編集 * 50%致死濃度 (NaCl) : 5,700 (mg/l)

* 50%致死濃度：魚毒性試験における半数致死濃度 (LC₅₀)。LC₅₀ が一般的だが、代わりに TLm が用いられることがある。

TLm=Median Tolerance Limit

(注 1) 表中の「50%致死濃度」は、参考文献による塩化ナトリウムの 50%致死濃度から塩化物イオン濃度を算定したものである。

(Cl 算出濃度) = NaCl 濃度 × Cl/NaCl = NaCl 濃度 × 35/58)

(注 2) 「許容濃度」は、「50%致死濃度」の 1/10 濃度とした。これは、ニジマスの参考文献である「凍結防止剤の魚類ニジマスに対する影響報告書」において、亜急性毒性試験(急性試験の 50%致死濃度から対象魚種が安全に生育していける被験物質の適用濃度を決定する試験)において、1/10 濃度で 3 週間飼育した結果、異常な所見は全く認められなかったことから、1/10 濃度以下であれば十分に順応しうるものと考えられたことによる。但し、ヤマメについては、参考文献での「嫌忌極量」とした。

(2) 連続観測結果

各調査地点の調査期間中の凍結防止剤の散布の多い時期の観測結果を図 2-1 から図 2-3 に示した。

各地点とも、凍結防止剤散布後に道路からの排出先の河川で塩化物イオン濃度が増加する傾向を顕著に示している。各地点別の特徴は以下のとおりである。

- ・ ラウネナイ川

凍結防止剤散布の 5～8 時間後に排出口中流（B 地点）の河川内で塩化物イオン濃度が一時的なピークを示すが、ピーク発生後 3 時間程度で通常状態に戻る。ラウネナイ川では、排出口上流部（A 地点）でも同様にピークを示し、さらに排出口下流（C 地点）より高くなる状況が多く、上流域での凍結防止剤散布の影響を受けているか、その他の何らかの要因が加わったものと考えられる。

- ・ 大堰川

凍結防止剤散布直後に排出先の河川内（B 地点）で塩化物イオン濃度が一時的なピークを示す。ピーク後 2～3 時間で平常状態に戻る。排水口上流部（A 地点）で濃度変化は見られておらず、上流域での凍結防止剤の散布の影響はほとんど受けていないものと考えられる。

- ・ 広瀬川

凍結防止剤散布直後に排出先の河川内で塩化物イオン濃度が一時的なピークを示す。ピーク後 2～3 時間で平常状態に戻る。排水口上流部では排水口直下（B 地点）や下流（C 地点）より濃度は低いものの、凍結防止剤散布時期に増加傾向があり、周辺道路での散布の影響を受けているものと考えられる。

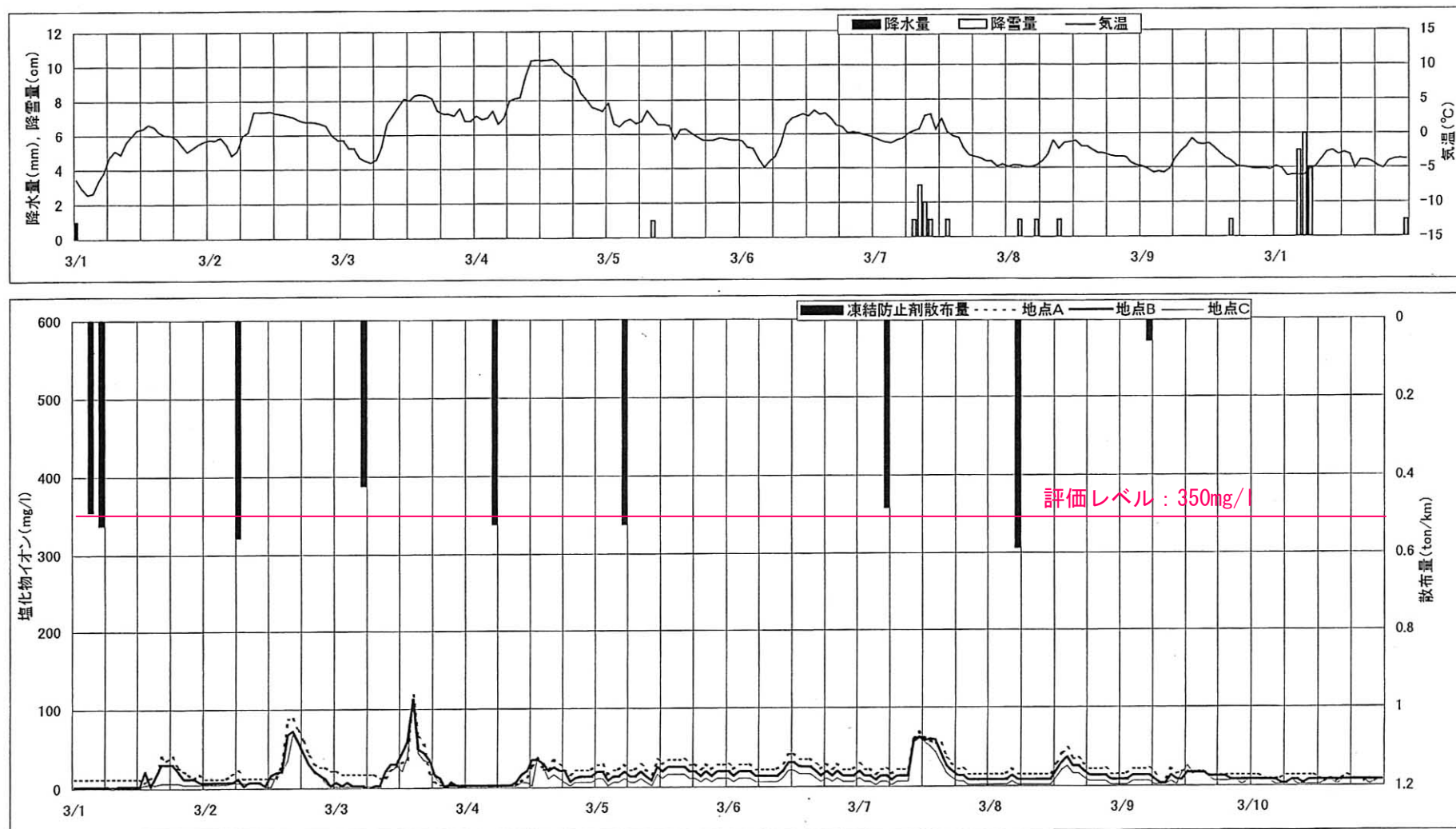


図 2-1 凍結防止剤の散布と路面排水、河川の塩化物イオン濃度の状況（ラウネナイ川）

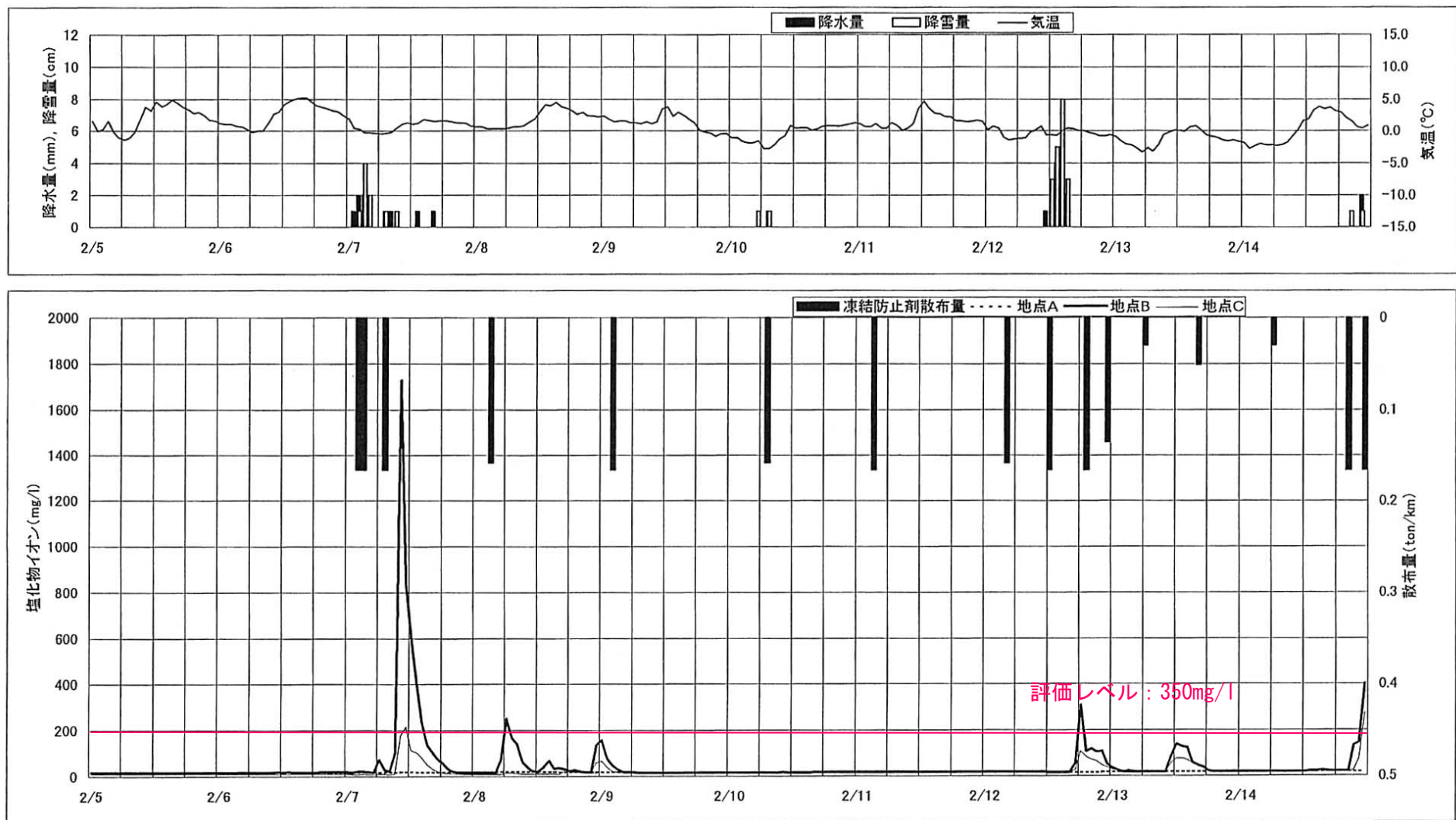


図 2-2 凍結防止剤の散布と路面排水、河川の塩化物イオン濃度の状況（大堰川）

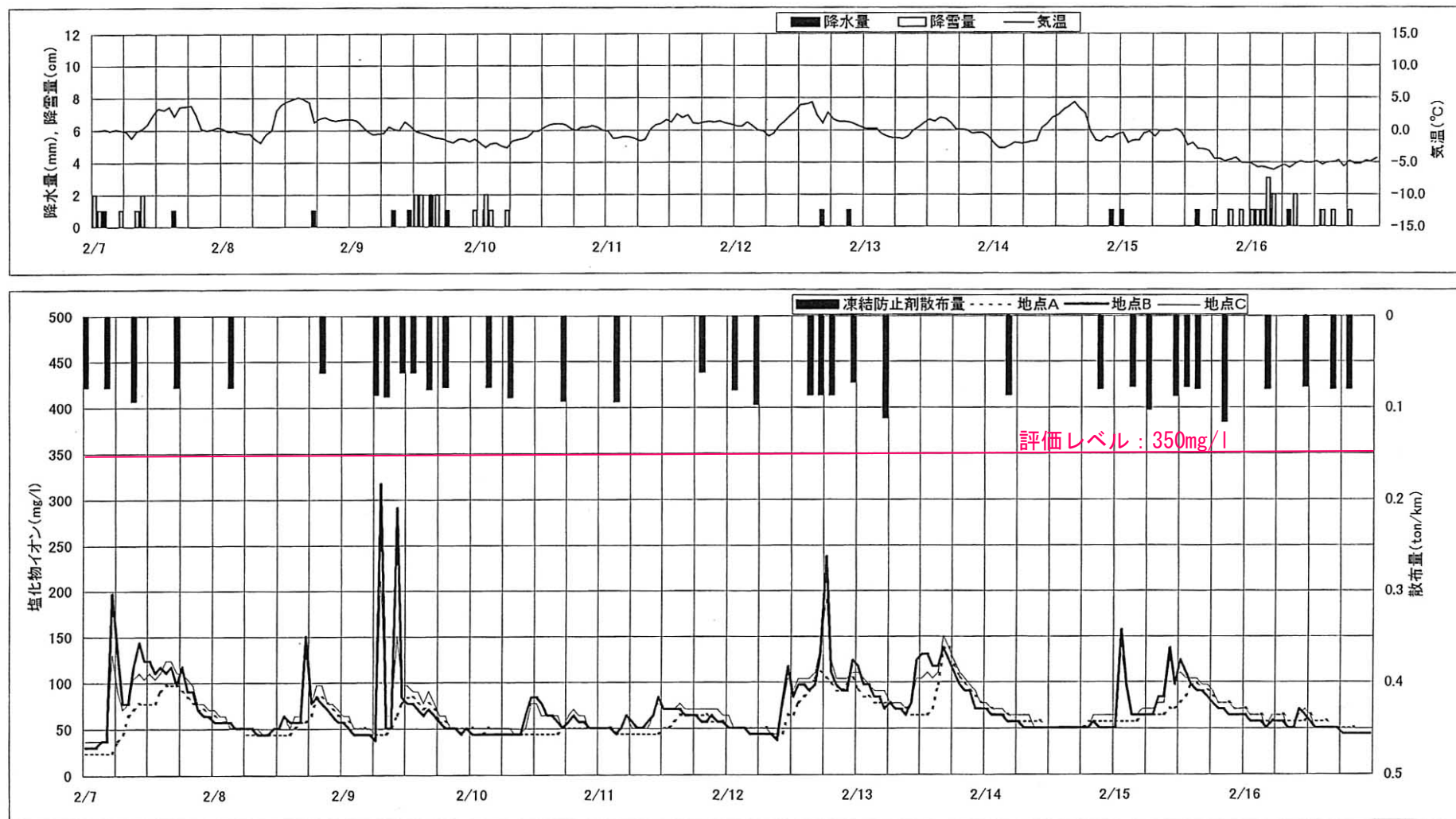


図 2-3 凍結防止剤の散布と路面排水、河川の塩化物イオン濃度の状況（広瀬川）

(3) 観測期間中の発生分布状況

文献による水生生物の 50 %致死濃度から推定した許容濃度のうち、最も低いミジンコ類の許容濃度 350 mg/l を評価レベルとし、観測期間中の各調査地域の上流部(A)、排水口直下 (B)、下流部(C)における濃度別の発生頻度を表 2-2 および図 2-4 から図 2-6 に示した。

大堰川では観測期間中に 4 回、河川中の濃度が 350 mg/l を越える状況が見られている。350 mg/l を超えた時期のピーク発生前 24 時間の散布量が約 0.4 t/km を超え且つ、直前に降雪や降雨が重なった場合である。

ラウネナイ川や広瀬川では 350 mg/l を超える状況は見られなかった。

表 2-2 観測期間中の地点別発生頻度

調査地点	観測地点	最大値 (mg/l)	350 mg/l 超過頻度
ラウネナイ川	A	117	無
	B	113	無
	C	107	無
大堰川	A	28.7	無
	B	1730	4 回
	C	272	無
広瀬川	A	277	無
	B	317	無
	C	271	無

注) A : 排水口上流、B : 排水口直下、C : 排水口下流

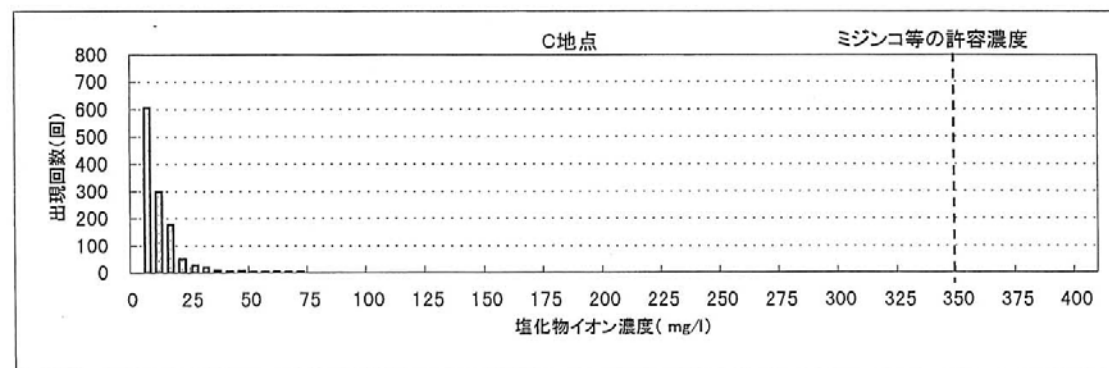
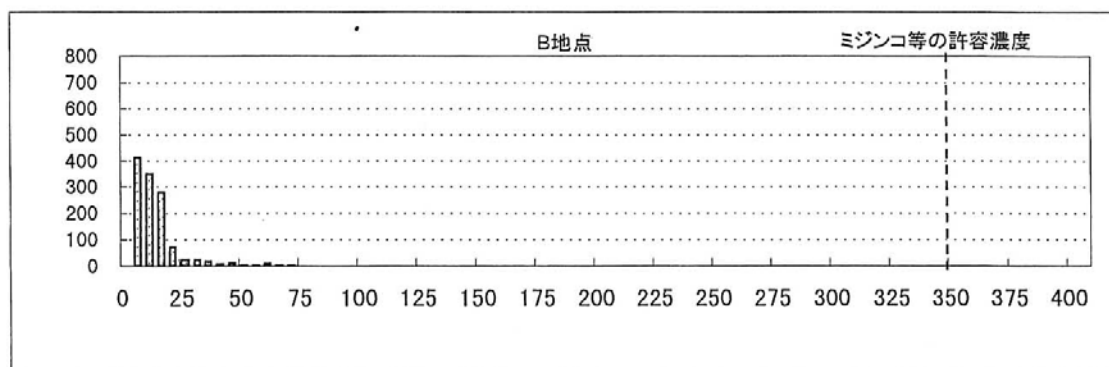
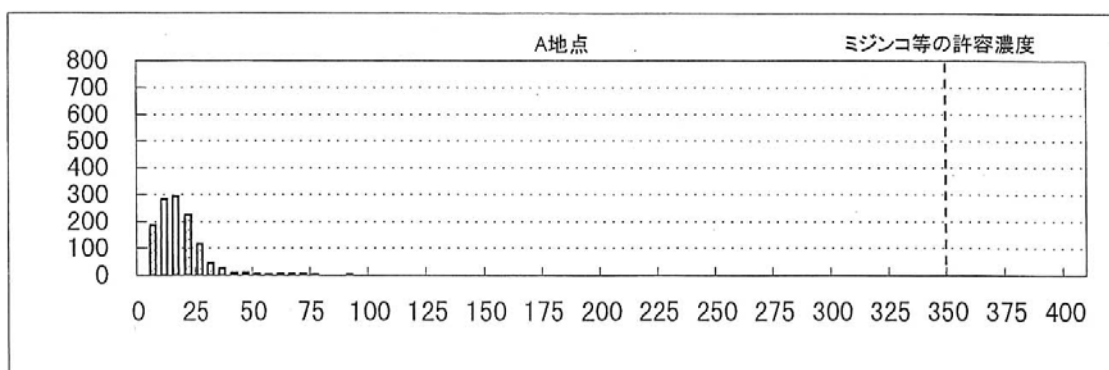


図 2-4 塩化物イオン濃度出現頻度 (ラウネナイ川)

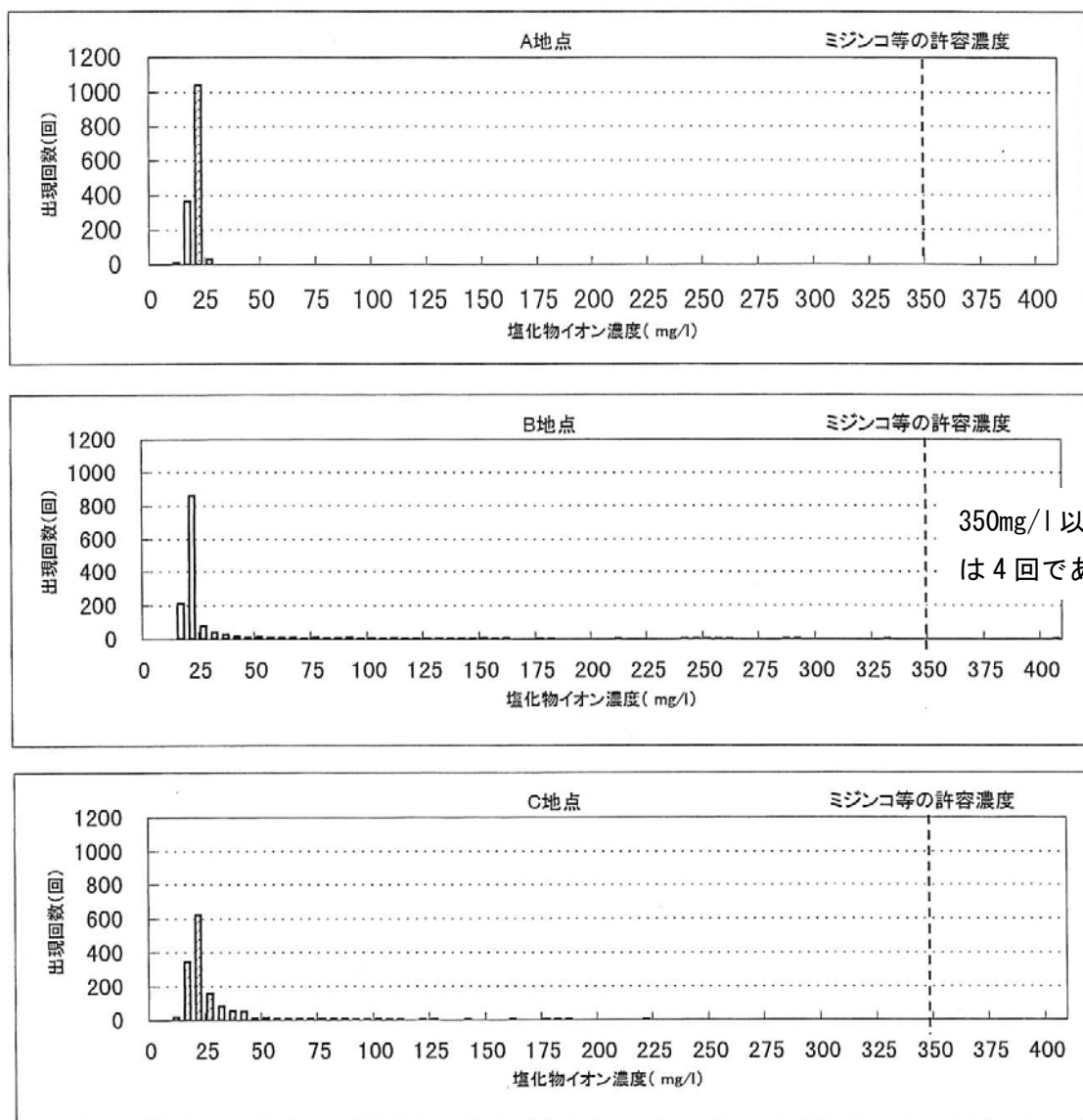


図 2-5 塩化物イオン濃度出現頻度（大堰川）

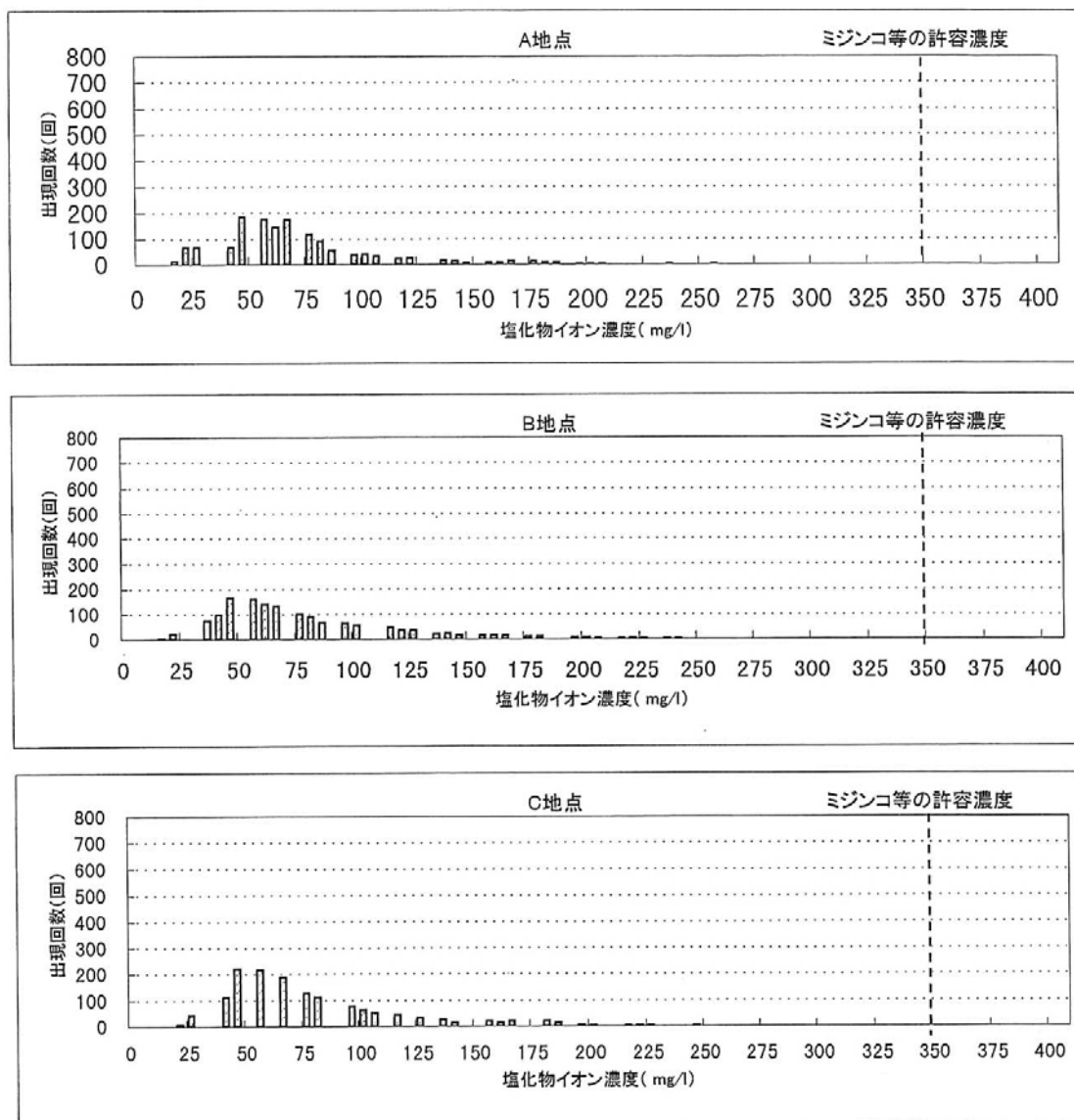


図 2-6 塩化物イオン濃度出現頻度（広瀬川）

3. まとめ

(1) 調査結果のまとめ

河川での調査結果をまとめると以下のとおりであった。

- ・ 河川水質への影響は小さいものと考えられる。
- ・ 凍結防止剤散布後数時間内で河川への流出が見られるが、一時的な現象で、ピーク後数時間で平常状態に戻った。
- ・ 評価レベルを超える事例もあったが、一時的かつ局所的な現象と考えられる。

(2) 今後の課題

今回の調査では、道路からの排出先下流部でも凍結防止剤の影響が確認されていたが、影響範囲については不明である。そのため、今後の観測にあたっては、以下のような課題が考えられる。

- ①観測ポイントを詳細に見る必要がある。
- ②各河川の流量、流速、排出量の観測が必要である。
- ③河川への影響を評価する地点の検討が必要である。

評価レベルを超えた地点については、塩水と淡水がすぐに混ざらないため、塩分の濃い部分を採取してしまった可能性がある。

- ④評価レベル設定方法の再検討が必要である。