

マンガンに係る追加情報

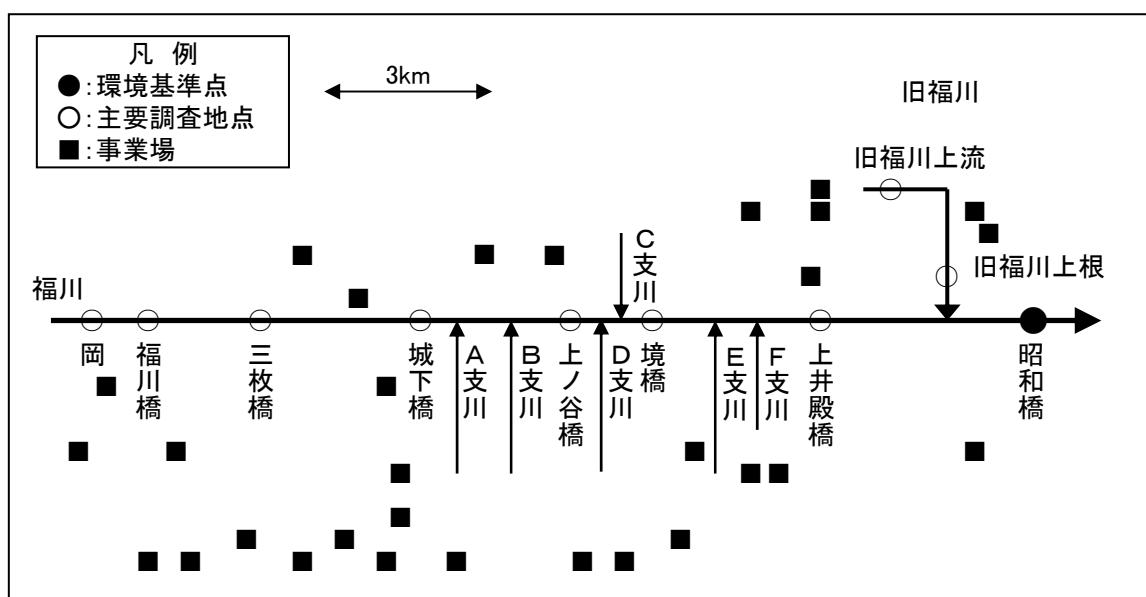
前回の環境基準健康項目専門委員会資料 3-5 で示した、平成 17 年度、18 年度に全マンガンが指針値を超過した 44 地点に対する原因の解析の結果、複合原因と整理した地点のうち、PRTR データから工場事業所からの排出の割合が最も多いと考えられた、3 河川（埼玉県福川、新潟県能代川、岡山県小田川）において、水質等に関する追加調査を行った結果は以下の通りである。

1. 福川(埼玉県)

(1) 流域概要

福川は、埼玉県深谷市岡を管理起点として、深谷市、熊谷市、行田市と東に向かって流れ、最後は行田市酒巻で利根川の右岸へ合流する一級河川（延長 21km、流域面積 77km²）。流路の大半は平地（妻沼低地）にあり、平均的な河床勾配は緩い。流域には農村地帯と住宅地が混在し、工場等の立地も見られる。流域一帯から生活排水や工場排水等が流入している。

図 1. 福川流域状況図



(2) 常時監視における全マンガンの検出状況

水域名	環境基準点	全マンガン濃度 (mg/L)		
		H17	H18	H19
福川	昭和橋	0.45	0.48	0.33

(3) 調査結果

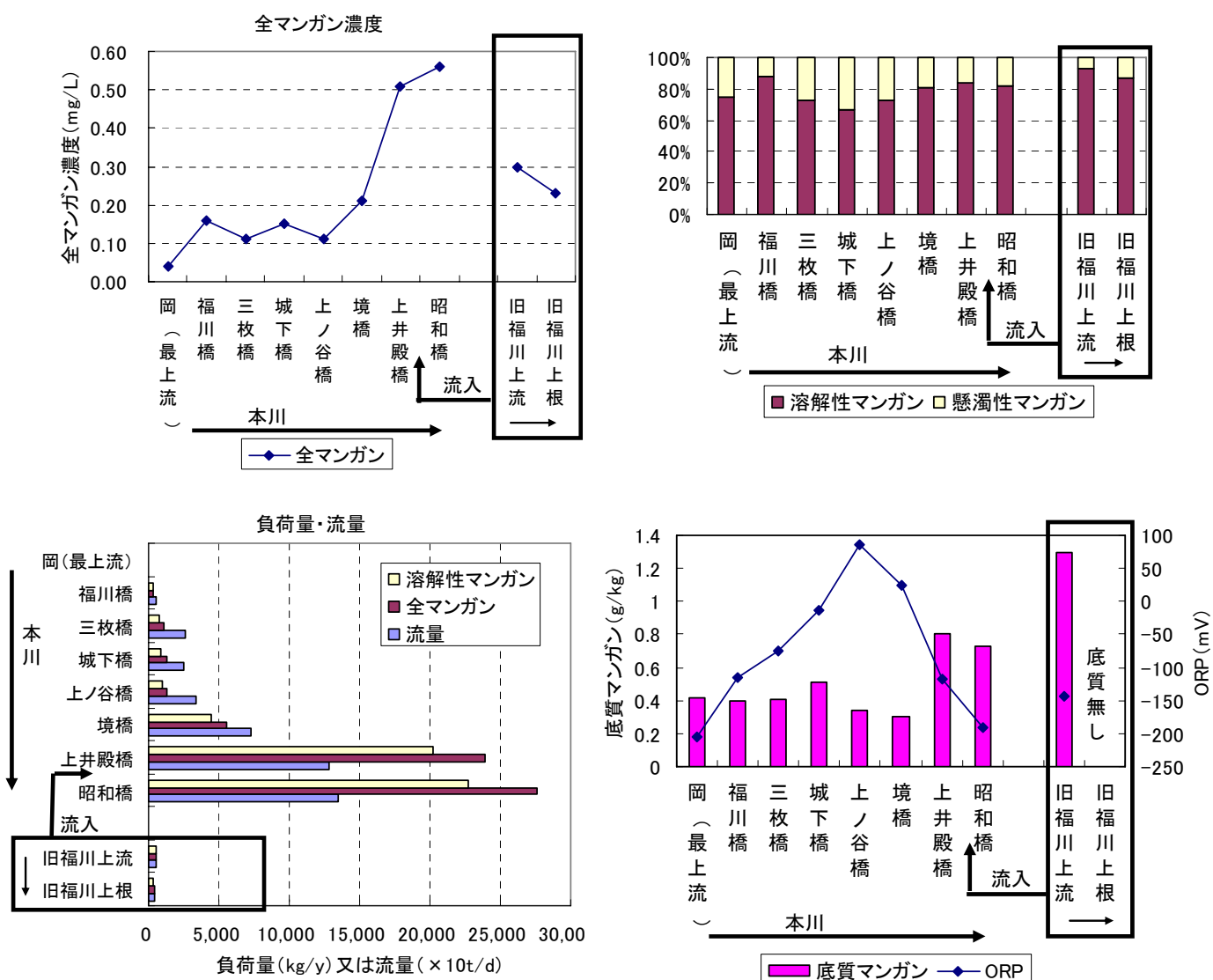
調査結果は以下の通りであり、福川本川における全マンガン濃度は、上流の福川橋から下流の境橋まで 0.11~0.21mg/L で横ばいに推移しており、上井殿橋から濃度が上昇し

0.5mg/L 程度となる。また、昭和橋上流で流入する旧福川の全マンガン濃度は 0.23～0.3mg/L と比較的高濃度であったが、その流量は小さく、福川本川への影響は小さいものと推定された。なお、福川本川での全マンガンは懸濁性が1～3割を占めていた。

また、各調査地点の底質では、上ノ谷橋、境橋を除き、いずれも還元状態にあったが、底質に含まれるマンガン濃度は、上井殿橋、昭和橋及び旧福川上流で高くなっており、水質濃度が高い地点と一致していた。

これらのことから、福川においては還元状態にある底質からマンガンが溶出し、底質のマンガン濃度に応じて河川濃度が上昇していると考えられる。

図2. 福川における水質等調査結果



- ・調査日：平成 21 年 1 月 26 日 (月) ・ ・ 3 日前に 12mm の降雨
- ・調査方法：主要地点において水質・底質調査、流量観測を実施

表 1. 福川本川及び旧福川における水質状況（速報値）

地点名		全マンガン (mg/L)	溶存態 マンガン (mg/L)	懸濁態 マンガン (mg/L)	割合	底質 マンガン (g/kg)	酸化還元 電位
福川本川	岡	0.04	0.03	0.01	25%	0.42	-205
	福川橋	0.16	0.14	0.02	13%	0.40	-115
	三枚橋	0.11	0.08	0.03	27%	0.41	-74
	城下橋	0.15	0.10	0.05	33%	0.51	-13
	上ノ谷橋	0.11	0.08	0.03	27%	0.34	85
	境橋	0.21	0.17	0.04	19%	0.30	25
	上井殿橋	0.51	0.43	0.08	16%	0.80	-118
	昭和橋	0.56	0.46	0.10	18%	0.73	-190
旧福川	旧福川上流	0.30	0.28	0.02	7%	1.30	-143
	旧福川上根	0.23	0.20	0.03	13%	—	—

(4) 事業場等の水質等の状況

福川流域においては、排水量総合調査の対象事業場又は PRTR 排出事業場として約 30 の事業場が挙げられているが、これらの排水が流出する支川の全マンガン濃度は、0.03～0.25mg/L であった。このうち、比較的濃度が高かった A 支川においては、めだった事業場排水は見あたらず、また A 支川及び旧福川においては流量が少ないため、事業場排水のみで指針値超過することは無いと考えられる。

表 2. 福川支川におけるマンガン濃度（速報値）

調査地点名	全マンガン (mg/L)	溶存態 マンガン (mg/L)
A 支川	0.25	0.22
B 支川	<0.03	<0.03
C 支川	0.07	0.06
D 支川	0.05	0.04
E 支川	0.06	0.05
F 支川	<0.03	<0.03
旧福川	0.23	0.20

(5) 福川における全マンガン負荷要因まとめ

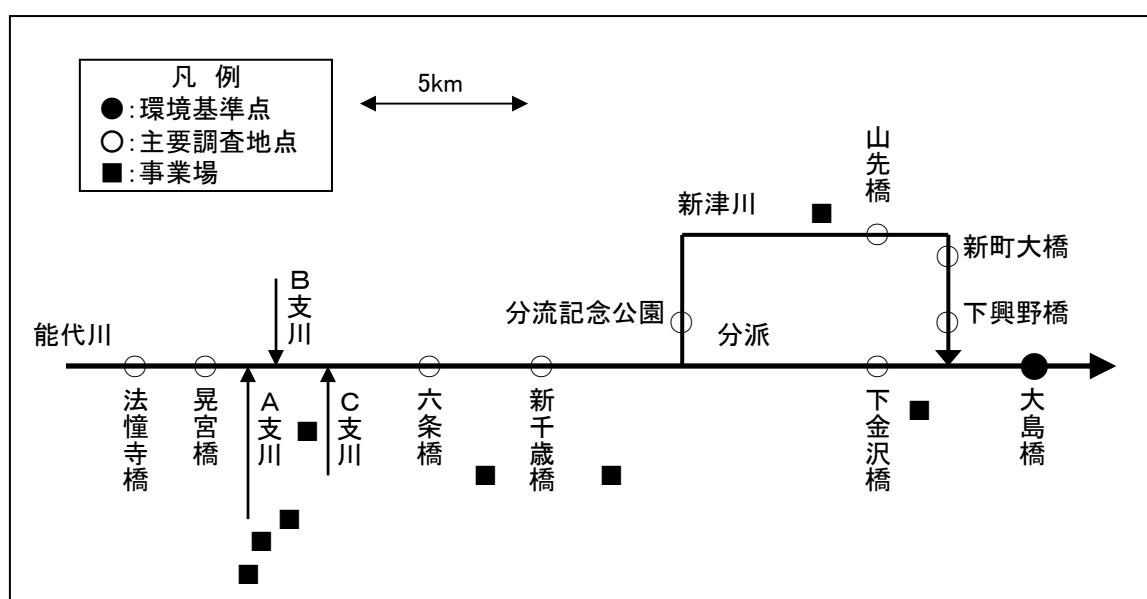
福川本川では総じて底質の酸化還元電位が低く、底質に含まれるマンガンが溶出している可能性が示唆される。一方で、事業場排水が流入する支川での全マンガン濃度は低く、事業場排水のみにより指針値超過となっているとは考えにくい状況であった。

2. 能代川(新潟県)

(1) 流域概要

能代川は、新潟県五泉市の宝蔵山（標高 897m）に発し、途中で五部一川、牧川、滝谷川、辻川、宮古川、後田川及び荻曾根川等を合わせ、五泉市、新津市街地を貫流し、小阿賀野川に合流する流路延長 33km、流域面積 141km²の信濃川水系の河川である。俗に「九十九曲（くじゅうくまがり）川」といわれるほど屈曲が多く、出水時にたびたび氾濫した。流域の多くは水田地帯が占め、点在する事業場や集落等からの工場・生活排水等の流入がみられる。

図3. 能代川流域状況図



(2) 常時監視における全マンガンの検出状況

水域名	環境基準点	全マンガン濃度 (mg/L)		
		H17	H18	H19
能代川	大島橋	0.21	0.06	0.11

(3) 調査結果

調査結果は以下の通りであり、能代川本川における全マンガン濃度は、0.01~0.15mg/L でなだらかに上昇しており、指針値以下の結果であった。

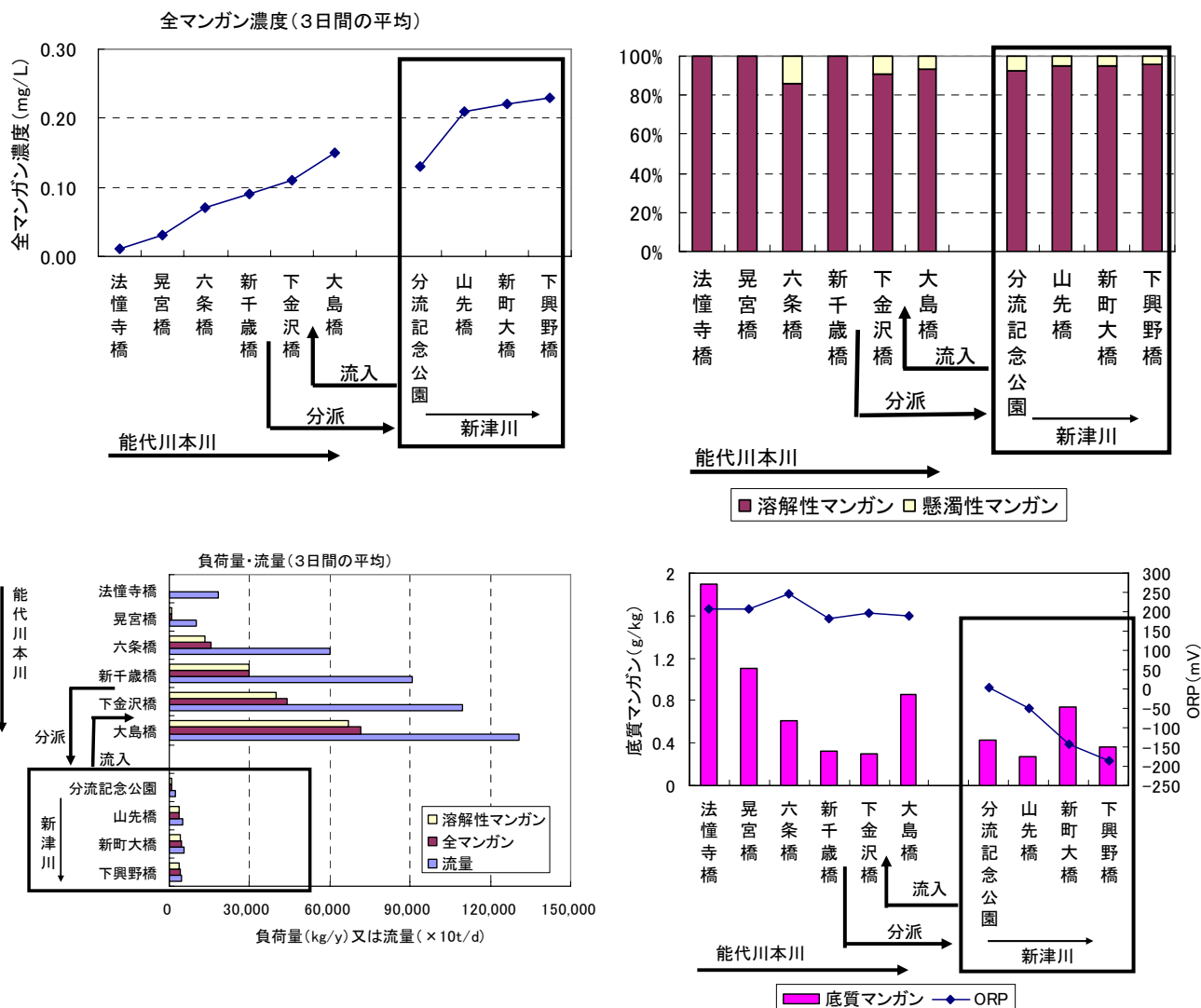
また、新津川は能代川の分派河川であり、能代川本川の大島橋上流で再び合流する。新津川の全マンガン濃度は 0.13~0.23mg/L と比較的高い濃度を示しているが、その流量は小さく、能代川本川の全マンガン濃度への影響は小さいものと推定される。

なお、能代川本川及び新津川での全マンガンに占める懸濁性マンガンの割合は、最大 14% を占める地点があった。

また、各調査地点の底質では、全マンガン含有量は 0.3~1.9g/kg であったが、底質が還元状況にある地点は新津川に限られており、懸濁態マンガンの割合も少なかったことから、

能代川本川での全マンガン濃度に対する底質影響は見られなかったと考えられる。一方、新津川では底質から水質への溶出影響が生じているものと推定されるが、負荷量では能代川本川に対する影響は小さかったと考えられる。

図4. 能代川における水質等調査結果



注) 法懂寺橋と晃宮橋の区間で取水が行われているため、流量が逆転している。

- ・ 調査日：平成21年2月17日(火)、18日(水)、19日(木)
 - ・ ・ 16日に9mm、17日に19mm、18日に10mmの降雨
- ・ 調査方法：主要地点において水質・底質調査、流量観測を実施

表 3. 能代川本川及び新津川における水質状況（速報値）

地点名		全マンガン (mg/L)	溶存態 マンガン (mg/L)	懸濁態 マンガン (mg/L)	割合	底質 マンガン (g/kg)	酸化還元 電位
能 代 川	法幢寺橋	0.01	0.01	0.00	0%	1.9	206
	晃宮橋	0.03	0.03	0.00	0%	1.1	207
	六条橋	0.07	0.06	0.01	14%	0.61	247
	新千歳橋	0.09	0.09	0.00	0%	0.33	181
	下金沢橋	0.11	0.10	0.01	9%	0.30	196
	大島橋	0.15	0.14	0.01	7%	0.86	191
新 津 川	分流記念公園	0.13	0.12	0.01	8%	0.43	4
	山先橋	0.21	0.20	0.01	5%	0.27	-50
	新町大橋	0.22	0.21	0.01	5%	0.74	-144
	下興野橋	0.23	0.22	0.01	4%	0.37	-184

(4) 事業場等の水質等の状況

能代川流域においては、排水量総合調査の対象事業場又は PRTR 排出事業場として約 8 の事業場が挙げられているが、これらの事業場排水は周辺での生活排水と共に本川へ流出しているが、排水が流出する前後での全マンガン濃度の上昇はわずかであり、人為負荷による本川への影響は小さいものと推定された

表 4. 能代川支川におけるマンガン濃度（速報値）

調査地点名	全マンガン (mg/L)	溶存態 マンガン (mg/L)
A 支川	0.08	0.07
B 支川	0.06	0.05
C 支川	0.07	0.06
新津川(下興野橋)	0.23	0.22

(5) 能代川における全マンガン負荷要因まとめ

能代川本川では流下に伴い徐々に濃度が上昇する傾向がみられるものの、最高濃度は 0.15mg/L 程度にとどまっており、指針値超過の要因となる特定の排水からの影響は無いものと考えられた。また、濃度上昇が見られる全域にわたって事業場排水と生活排水が共に流入しており、本川での全マンガン濃度に対して、事業場排水のみにより指針値超過となる状況はなかった。

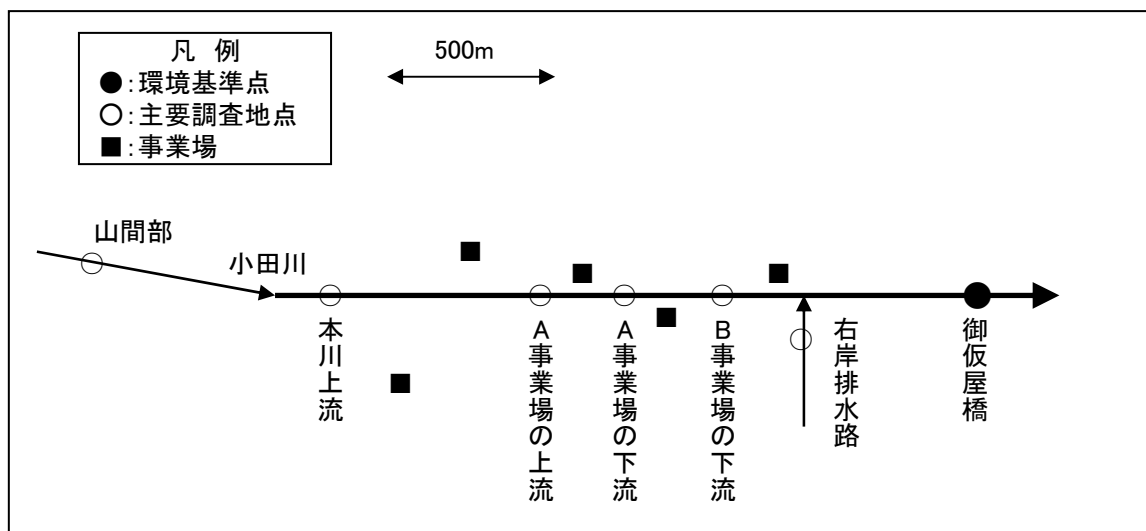
なお、底質からの影響に関しては、支川である新津川において、底質が還元状況にあり、全マンガン濃度も高い傾向にあったが、本川では還元状態ではなく、懸濁態マンガンの割合も少なかったことから、能代川本川での全マンガン濃度に対する底質影響は見られなかったと考えられる。

3. 小田川(岡山県)

(1) 流域概要

小田川は、岡山県倉敷市の石鉄山に発し、瀬戸内海に流入する二級河川である。流路延長は約 5km と短く、中流から下流では住宅や工場等の市街地を流下する。

図 5. 小田川流域状況図



(2) 常時監視における全マンガン濃度の状況

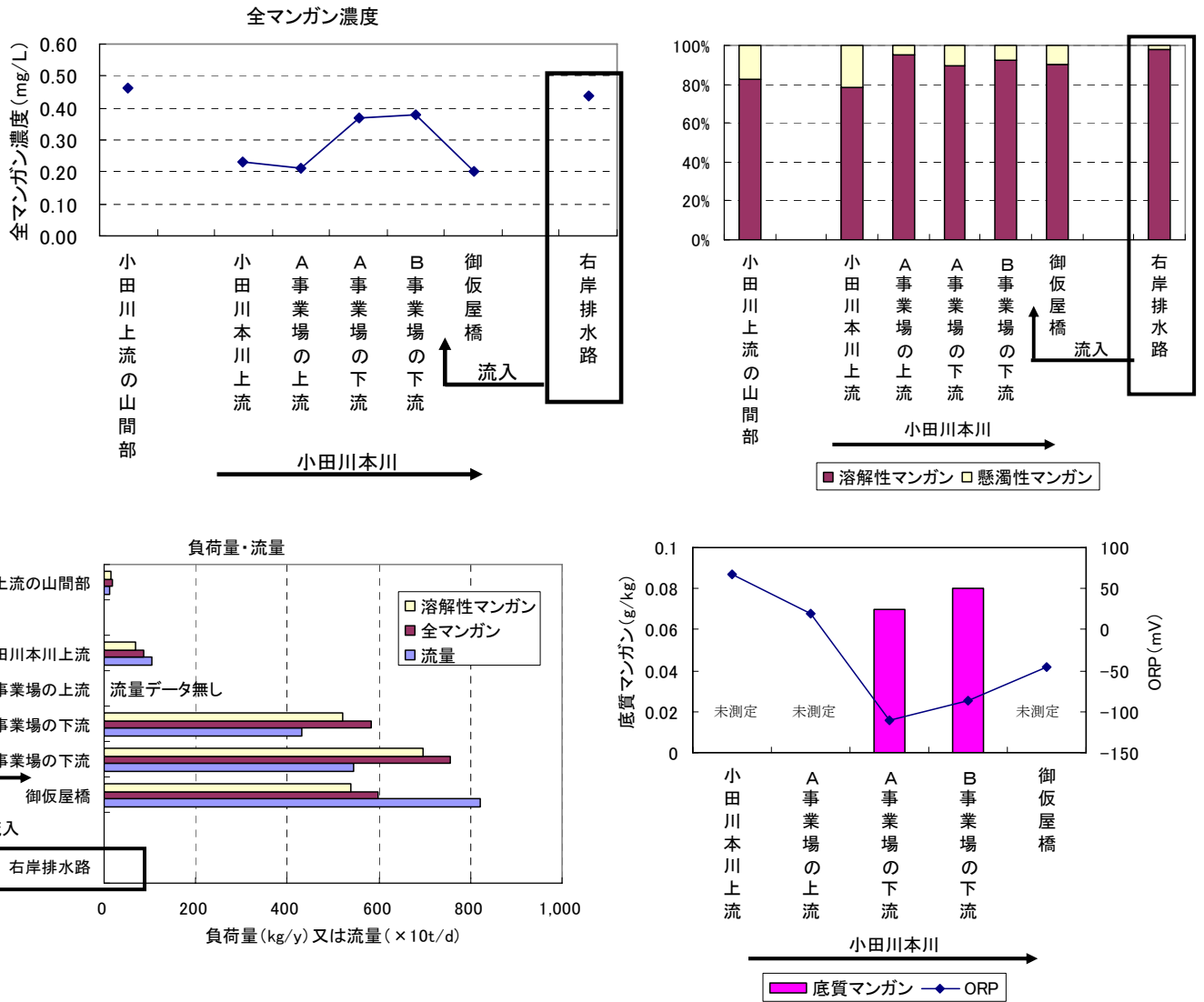
水域名	環境基準点	全マンガン濃度 (mg/L)		
		H17	H18	H19
小田川	御仮屋橋	0.22	0.08	0.19

(3) 調査結果

調査結果は以下の通りであり、小田川本川における全マンガン濃度は 0.20~0.38mg/L と比較的高い濃度を示していた。事業場等の影響の少ない本川上流で 0.23mg/L、さらにその上流の山間部では 0.46mg/L であったことから、当該地域周辺は元々マンガン濃度の高い地域であることが推察される。なお、これらの地点では、他の地点に比べ懸濁性マンガンの比率がやや高く、2割程度を占めていた。

なお、各調査地点の底質については、一部の地点では酸化還元電位が低いものの、全マンガン含有量は 0.07~0.08g/kg と、比較的低い濃度であったことから、底質から水質への溶出影響は小さいものと推察される。

図6. 小田川における水質等調査結果



注) 上流、A事業場上流、御仮屋橋では底質調査を実施していない。

- ・ 調査日：平成21年1月29日(木) ・ ・ 7日前に11mmの降雨
- ・ 調査方法：主要地点において水質・底質調査、流量観測を実施

表5. 小田川における水質状況（速報値）

地点名		全マンガン (mg/L)	溶存態 マンガン (mg/L)	懸濁態 マンガン (mg/L)	割合	底質 マンガン (g/kg)	酸化還元 電位
小 田 川	本川上流	0.23	0.18	0.05	22%	—	68
	A事業場の上流	0.21	0.20	0.01	5%	—	20
	A事業場の下流	0.37	0.33	0.04	11%	0.07	-110
	B事業場の下流	0.38	0.35	0.03	8%	0.08	-86
	御仮屋橋	0.20	0.18	0.02	10%	—	-45

(4) 事業場等の水質等の状況

小田川流域には排水量総合調査の対象事業場又はPRTR排出事業場として約5の事業場が挙げられており、そのうち一部の事業場排水の流入地点下流では小田川本川での全マンガン濃度が上昇している。また、主に生活排水が流入する右岸排水路においても指針値を超過する検出が見られている。

表6. 小田川支川等におけるマンガン濃度（速報値）

調査地点名	全マンガン (mg/L)	溶存態 マンガン (mg/L)
小田川上流山間部	0.46	0.38
右岸排水路	0.44	0.43

(5) 小田川における全マンガン負荷要因まとめ

小田川においては、事業場排水の影響が無い上流山間部及び本川上流において既に指針値を超過しており、地質による影響が考えられた。

一方、事業場影響についても、一部の事業場排水流入後において本川での全マンガン濃度が上昇していること、主に生活排水が流入する排水路において指針値を超過していることから、本川での全マンガン濃度に対する要因として、明らかに事業場影響とは言えない状況であった。

また、小田川本川では全マンガンの2割程度を懸濁性マンガンが占めている地点があり、地点により懸濁態マンガンも無視できないことが明らかになった。

4. まとめ

工場事業所からの排出の割合が最も多いと考えられた、3河川（埼玉県福川、新潟県能代川、岡山県小田川）における追加調査の結果、事業場排水のみにより指針値超過となっていると考えられる河川はなかった。3河川の調査からは、全マンガン濃度に対する要因として、事業場排水に加え、底質からの溶出、地質由来、生活排水などが考えられ、また、いずれの水域においても複数の要因が複雑に関係しているものと考えられた。