

## 平成23年度水生生物放射性物質モニタリング調査

### 1. 調査概要

福島県を中心に水生生物（水生昆虫、藻類、甲殻類、貝類、魚類）を採取し、放射性物質濃度（放射性セシウム、放射性ストロンチウム）の調査を実施（調査期日：平成23年12月～平成24年2月）。

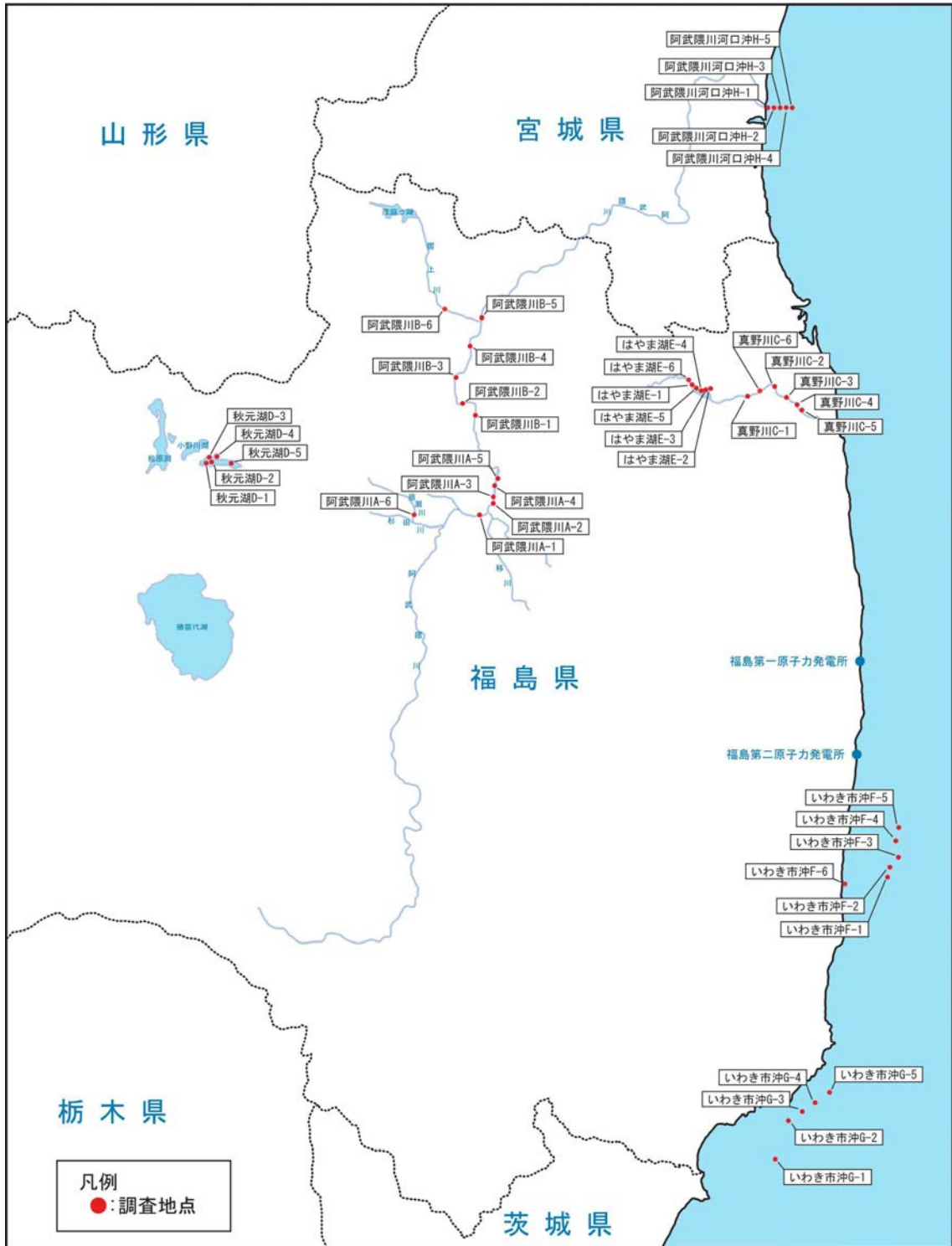
また、水生生物生息水域における水環境の状況を把握するため、併せて、当該水域の水質、底質の一般項目（水質：COD、TOC、SS、濁度等、底質：TOC、強熱減量、粒度組成等）及び放射性物質濃度の調査を実施。

調査対象水域は、平成23年度水環境放射性物質モニタリング調査結果及び関係機関において実施された水産物の放射性物質の測定結果、地元の漁業従事者等へのヒアリング等を踏まえ、

- ① 河川：阿武隈川、真野川
  - ② 湖沼：秋元湖、はやま湖
  - ③ 海域：いわき市沖、阿武隈川河口沖
- を選定。

### ○ 調査対象水域、調査期日

区分	対象水域		項目	実施日時	備考
河川	阿武隈川A	智恵子大橋～飯野堰堤 (支流含む)	水生生物採取	平成24年2月8日	水生昆虫、魚類等（支流原瀬川）
			水質・底質採取	平成23年12月27日	対象水域内（A1～A5）
	阿武隈川B	飯野堰堤下流部～大正橋 (支流含む)	水生生物採取	平成23年12月27日	魚類（大正橋）
			水生生物採取	平成24年1月12日	水生昆虫（支流摺上川）
	真野川C	善並橋～落合橋	水質・底質採取	平成23年12月27日	対象水域内（B1～B5）
			水生生物採取	平成23年12月26日	魚類（落合橋）
湖沼	秋元湖D		水生生物採取	平成24年1月11日	水生昆虫（御山橋）
			水質・底質採取	平成23年12月26日	対象水域内（C1～C5）
	はやま湖E		水生生物採取	平成23年12月21日	魚類等
			水生生物採取	平成23年12月21日	対象水域内（D1～D5）
			水生生物採取	平成23年12月27日	魚類
			水生生物採取	平成24年1月11日	水生昆虫
海域	いわき市沖F	久之浜周辺海域	水質・底質採取	平成23年12月27日	対象水域内（E1～E5）
			水生生物採取	平成24年1月13日	魚類等
	いわき市沖G	勿来周辺海域	水生生物採取	平成24年1月18日	貝類、海藻
			水質・底質採取	平成24年1月13日	対象水域内（F1～F5）
	阿武隈川河口沖H	阿武隈川河口前面海域	水生生物採取	平成24年1月13日	魚類等
			水質・底質採取	平成24年1月13日	対象水域内（G1～G5）
			水生生物採取	平成24年2月22日	貝類
			水生生物採取	平成24年2月26日	魚類
			水質・底質採取	平成24年2月22日	対象水域内（H1～H5）



水生生物モニタリング調査地点位置図

## 2. 調査項目、調査地点等

### 2. 1 調査項目

水生生物、水質・底質の調査項目及び調査検体は表の通り。

水生生物については、採取した全検体について放射性セシウム（Cs-134、137）の分析を、採取した検体のうち食物連鎖網で上位に位置する大型生物（大型魚類）、貝殻等石灰質の組織を持つ生物（貝類等）、十分量が採取された検体について、放射性ストロンチウム（Sr-90）の分析を行った。

水質・底質については、1水域当たり5地点の底質について放射性セシウムと一般項目の分析を行い、水質の一般項目、放射性物質、底質のSr-90については、水生生物採取予定地点又は周辺環境からの流入等により粘土粒子及び粗粒状有機物が集積すると思われる地点（1水域あたり2箇所）の検体について分析を行った。

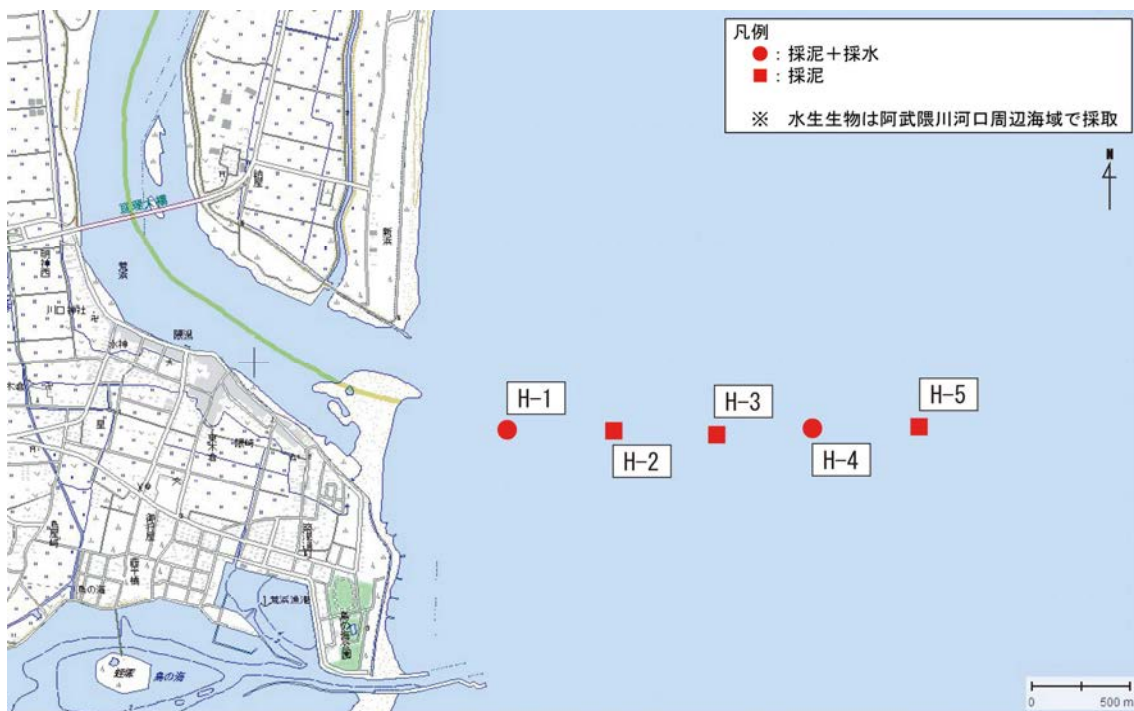
#### ○ 調査対象と測定項目

対象	測定項目		分析検体
水生生物	放射性物質	放射性セシウム（Cs-134、137）	全採取検体
		放射性ストロンチウム（Sr-90）	大型魚類、貝類、その他十分量が採取された検体
水質	放射性物質	放射性セシウム（Cs-134、137）	1水域当たり2地点の検体
		放射性ストロンチウム（Sr-90）	
	一般項目	pH	
		BOD	
		COD	
		DO	
		電気伝導率	
		塩分	
		TOC	
		SS	
濁度			
底質	放射性物質	放射性セシウム（Cs-134、137）	1水域当たり5地点の検体
		放射性ストロンチウム（Sr-90）	1水域当たり2地点の検体
	一般項目	pH	1水域当たり5地点の検体
		酸化還元電位	
		含水率	
		TOC	
		強熱減量	
		粒度組成	

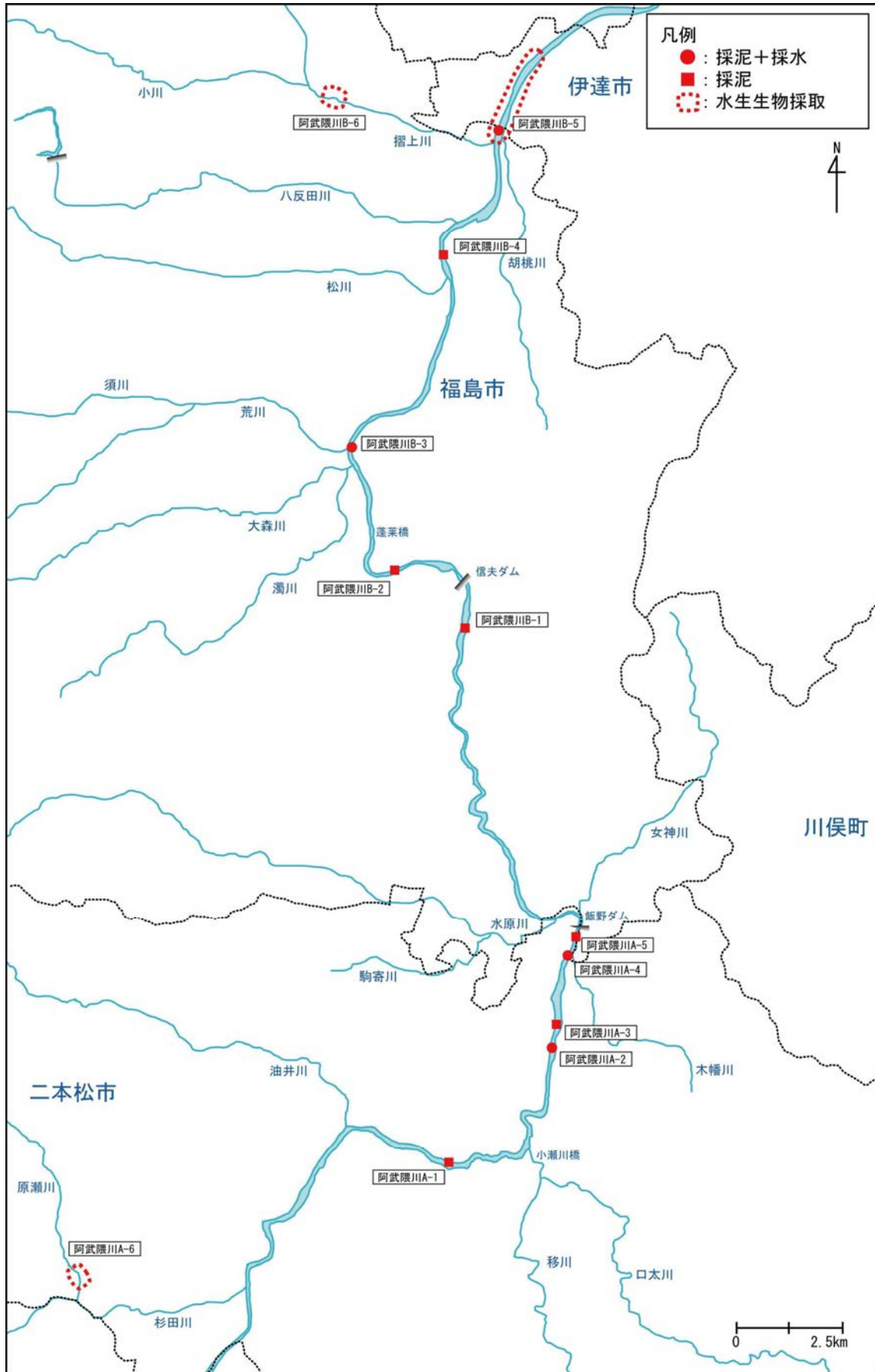
## 2. 2 各水域の調査地点

### (1) 阿武隈川水系（阿武隈川A、阿武隈川B及び阿武隈川河口沖H）

阿武隈川水系については、地形的に粘土粒子及び粗粒状有機物（CPOM）が集積する可能性がある水域として智恵子大橋（福島県二本松市）から飯野堰堤（蓬萊ダム）までの範囲を阿武隈川A、濁川、荒川、松川、摺上川等の支流が流入する区間がある水域として飯野堰堤から大正橋（福島県伊達市）までの範囲を阿武隈川B、阿武隈川を通じた放射性物質の流出が懸念される水域として阿武隈川河口前面海域を阿武隈川河口沖Hに選定し、調査を実施。



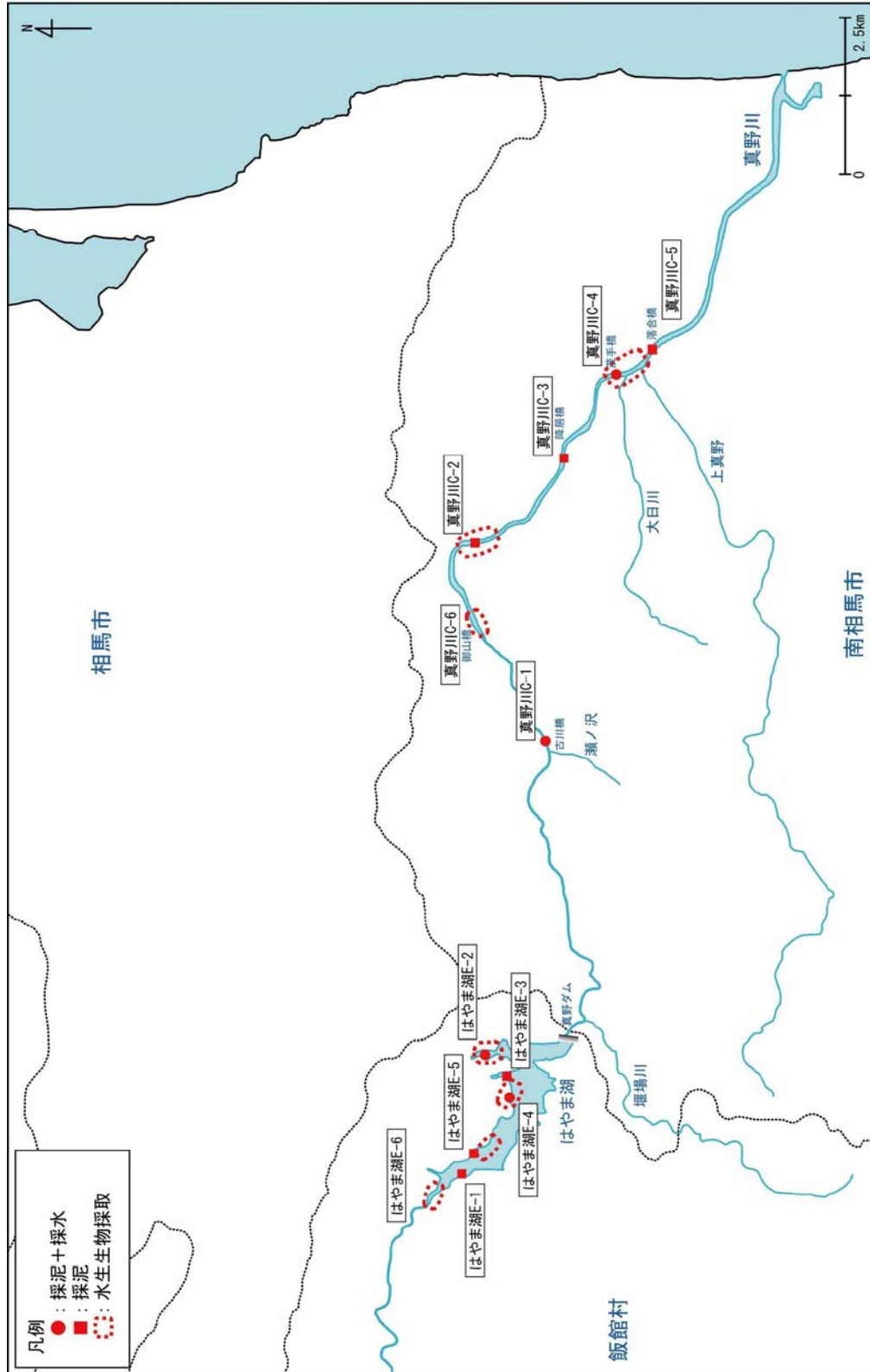
阿武隈川河口沖Hの調査地点詳細図



阿武隈川Aと阿武隈川Bの調査地点位置関係図

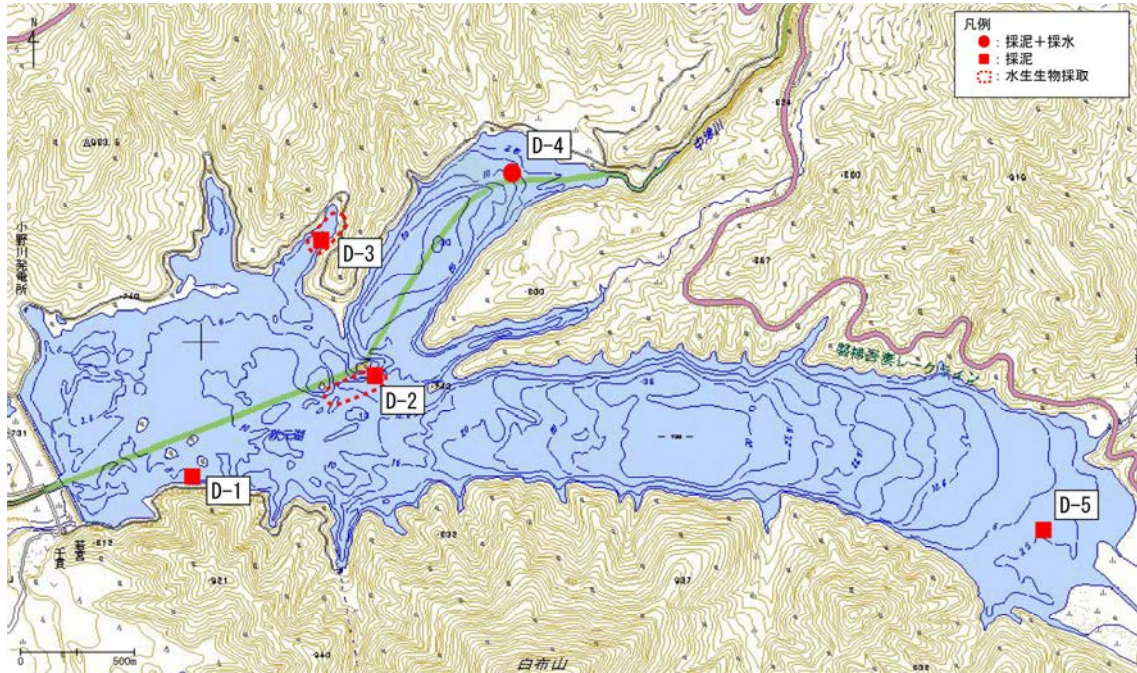
(2) 真野川水系（真野川C及びはやま湖E）

真野川水系については、はやま湖（真野ダム）全域をはやま湖E、はやま湖下流域の善並橋から落合橋（福島県南相馬市鹿島区）までの範囲を真野川Cとして選定し、調査を実施。



真野川水系調査地点位置関係図

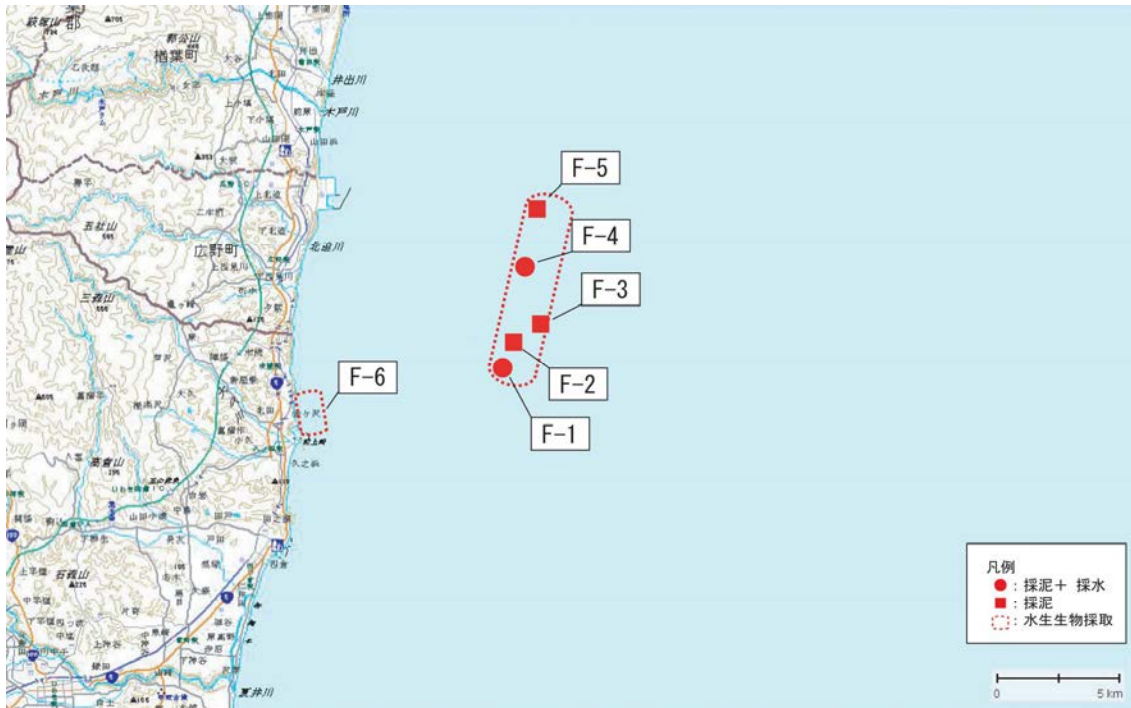
(3) 秋元湖（秋元湖D）



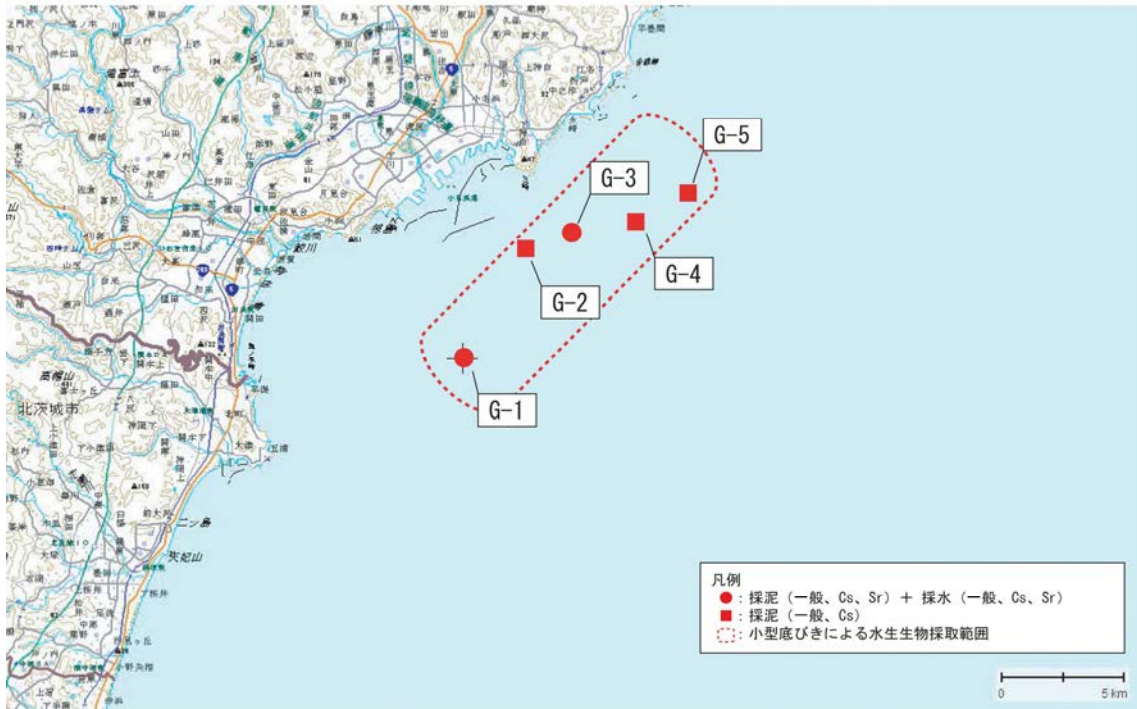
秋元湖Dの調査地点詳細図

(4) いわき市沖（いわき市沖F、いわき市沖G）

いわき市沖については、久之浜周辺海域をいわき市沖F、勿来周辺海域をいわき市沖Gとして選定し、調査を実施。



いわき市沖F（久之浜周辺海域）の調査地点詳細図



いわき市沖G（勿来周辺海域）の調査地点詳細図



### 3. 結果概要

平成 23 年度の調査は、冬季低水温時期の生物活動が比較的不活発な時期の調査であり、水生生物の採取自体が困難であったため検体数は十分とは言えないが、放射性セシウム濃度について淡水域と海水域の水生生物を比較すると、海水域の水生生物より淡水域の水生生物の方が比較的高いという傾向がみられた。

また、食物連鎖網で上位を占める大型の水生生物（淡水域ではマス類、バス類、海水域ではカレイ類、スズキ等）の放射性物質濃度が比較的高くなる傾向は淡水域、海水域に共通してみられた。

なお、水生生物生息水域における水環境については、水質・底質の放射性物質濃度は、同一水系の場合、放射性セシウムは停滞区間（堰堤、ダム等）で水質、底質とも高い傾向であり、停滞区間の流れ込み部で特にその傾向が顕著であった。また放射性ストロンチウムは底質では放射性セシウムと同様の傾向を示したが、水質では海域で高い傾向が見られた。

#### ○ 放射性セシウム（Cs-134、Cs-137 合計）測定結果概要

##### ①河川、湖沼

単位：Bq/kg-wet

	水生昆虫	甲殻類	魚 類	粗粒状有機物 (枯葉等)
阿武隈川 A	340 (3 種)	156 (1 種)	61 ~ 171 (3 種)	920
阿武隈川 B	330 (4 種)	—	155 ~ 680 (3 種)	1,120
真野川 C	670 (3 種)	—	190 ~ 2,600 (4 種)	1,140
秋元湖 D	—	180 (1 種)	167 ~ 510 (8 種)	—
はやま湖 E (真野ダム)	520 (5 種)	—	91 ~ 1,010 (5 種)	800

※水生昆虫については、試料が少ないため、調査水域・地点ごとに混合し、放射性物質濃度を測定。

②海域

単位：Bq/kg-wet

	藻類	ウニ、ヒトデ、 ナマコ	貝類		イカ・ タコ	魚類
			軟体部	貝殻		
いわき市沖 F (久之浜)	27	7.1 ~	42	4.7	6.8 ~	12.2 ~
	150 (2種)	212 (4種)	67 (2種)	27 (同左)	18.0 (5種)	260 (19種)
いわき市沖 G (勿来)	—	9.6 (1種)	—	—	5.0 ~ 11.5 (3種)	27.3 ~ 163 (11種)
阿武隈川河口 沖 H	—	—	20 (1種)	3.6 (同左)	—	2.15 (1種)

(参考) 底質からの放射性物質の溶出試験

公共用水域の底質に蓄積した放射性物質が、降雨による出水や波浪の影響等で攪拌された底質から再び水質に放出されるかを確認するため、採取した底質の溶出試験（環境庁告示 46 号（平成 3 年 8 月 23 日公布）に準拠）を実施した。

試験は、底質（粒度組成、有機質の含有等）による違いについて検討できるように、河川（真野川 C）、湖沼（はやま湖 E）、海域（いわき市沖 F（久之浜））で採取した底質のうち、放射性物質濃度が比較的高いと思われる地点の底質試料を用いた。

その結果、溶出液の放射性セシウム濃度は、河川の底質（真野川）では  $^{134}\text{Cs}$  で 0.016~0.022Bq/kg, dry、 $^{137}\text{Cs}$  で 0.022~0.030Bq/kg, dry、湖沼の底質（はやま湖）では  $^{134}\text{Cs}$  で 0.033~0.080Bq/kg, dry、 $^{137}\text{Cs}$  で 0.041~0.10Bq/kg, dry、海域の底質（いわき市沖（久之浜））では  $^{134}\text{Cs}$  で 0.13~0.14Bq/kg, dry、 $^{137}\text{Cs}$  で 0.17Bq/kg, dry であり、いずれも当該調査地点の河川水、湖沼水および海水中の  $^{134}\text{Cs}$ 、 $^{137}\text{Cs}$  濃度より低い結果であった。また、溶出液の放射性セシウム濃度は、海域>湖沼>河川の順であったが、溶出率は、海域の底質で最も高く、河川の底質と湖沼の底質とでは差がみられなかった。

溶出試験に供した底質試料の性状

水域	試料名	試料量 (Kg, wet)	含水率 (%)	換算乾泥量 (Kg, dry)	微粒子成分 の含有率(%)	$^{134}\text{Cs}$	$^{137}\text{Cs}$	
						(Bq/kg, dry)	(Bq/kg, dry)	
河川	真野川	C-1	8.6	28.4	6.2	1.9	1,200	1,700
		C-3	7.1	10.0	6.4	0.4	490	660
		C-4	9.8	20.8	7.8	1.5	580	780
湖沼	はやま湖	E-1	2.7	61.3	1.0	66.7	3,900	5,400
		E-2	3.3	59.6	1.3	61.8	1,800	2,400
		E-4	2.9	59.6	1.2	66.5	4,400	5,800
海域	久之浜	F-1	2.7	30.4	2.0	6.4	440	610
		F-2	2.9	23.8	2.0	5.8	530	740
		F-4	2.8	22.9	1.5	3.3	250	330

注) 微粒子成分は粘土およびシルトの含有率を示した。

溶出試験の結果

水域	試料名	試料量(換算乾泥量) (Kg, dry)	溶媒量 (L)	試料の <sup>134</sup> Cs (Bq/kg, dry)	試料の <sup>137</sup> Cs (Bq/kg, dry)	溶出液の <sup>134</sup> Cs (Bq/L)	溶出液の <sup>137</sup> Cs (Bq/L)	<sup>134</sup> Cs 溶出率 (%)	<sup>137</sup> Cs 溶出率 (%)	
河川	真野川	C-1	6.2	62	1,200	1,700	0.022	0.030	0.02	0.02
		C-3	6.4	64	490	660	0.016	0.022	0.03	0.03
		C-4	7.8	78	580	780	0.018	0.022	0.03	0.03
湖沼	はやま湖	E-1	1.0	10	3,900	5,400	0.080	0.10	0.02	0.02
		E-2	1.3	13	1,800	2,400	0.044	0.054	0.02	0.02
		E-4	1.2	12	4,400	5,800	0.033	0.041	0.01	0.01
海域	久之浜	F-1	2.0	20	440	610	0.13	0.17	0.3	0.3
		F-2	2.0	20	530	740	0.14	0.17	0.3	0.2
		F-4	1.5	15	250	330	0.14	0.17	0.6	0.5

注) 溶出率は、溶出試験に使用した混合液の体積に相当する溶出液中に含まれる放射性セシウム量÷溶出試験に使用した分析試料中の放射性セシウム量×100とし、核種毎に計算した。