

3. 重点地区調査

3.1 概要

広域を対象とした植生調査に対して、湾単位の生態系もしくは生物群集レベルの変化傾向を把握するために、平成 24 年度から平成 27 年度にかけて重点地区調査を実施した。本章ではこれまでの経緯を整理しながら、平成 27 年度の調査結果を報告した。なお、調査結果とりまとめ以降は、生態系の変化傾向などを把握するため、過年度の調査結果を含めて考察を行った。

3.2 重点地区調査のイメージ

重点地区調査は湾単位あるいは生物群集レベルの変化傾向の把握を目的とした。従って、調査地区はリアスの湾または平野部において主要河川の河口域を中心とした数百メートルから数キロメートルの方形区とした（範囲の広さは地区で異なる）。さらに、これらの調査地区の中で典型的な環境を選定し（以降環境区分と呼ぶ）、数百メートル幅の範囲を動植物相調査の範囲とした。また、新たな湿地^{*}や海岸部のエコトーンにおける変化状況を把握するため、複数の環境区分の連続する箇所幅 20m×数百メートルのベルトを設定し、植物群落の横断面図を作成した。



図 3.1 重点地区調査のイメージ

※新たな湿地:津波により耕作地や海岸林の跡地にできた湿地環境。平成 25 年にはこれらを対象とした「新たな湿地調査」を実施し、水生生物や攪乱環境に依存した希少種などが生育する多様な環境であることを確認した。

3.3 調査地区の選定

調査地区および各年度の実施状況を図 3.2 に示す。

平成 24 年度は、河口部の干潟を含む「蒲生」と「井土浦」、新たな湿地が多く見られた「広浦南」の 3 地区において試行的に調査を実施した。平成 25 年度は岩手県と福島県を中心とした 10 地区を加え、合計 13 地区において調査を実施した。平成 26 年度は前年度の調査結果を踏まえ、新たな湿地や干潟などを含む主要な 6 地区に限定して調査を実施した。平成 27 年度は経年的な変化を網羅的に把握するため、平成 25 年度の 13 地区において調査を実施した。また、これまで立ち入りができなかった避難指示区域を含む福島県の 3 地区を新たに加え、合計 16 地区で調査を実施した。

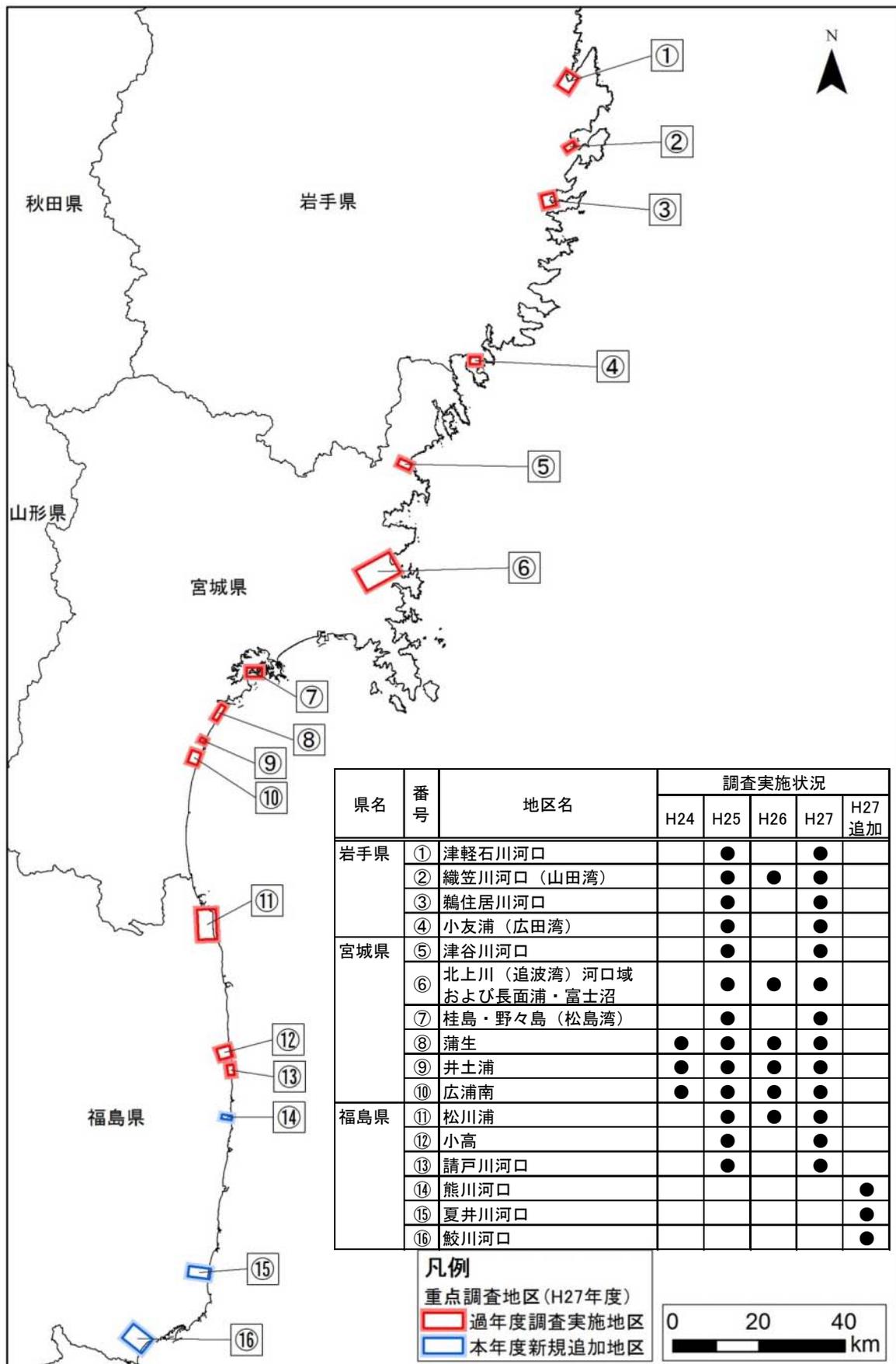


図 3.2 重点地区調査の調査区および実施状況

3.4 調査方法

(1) 調査内容

重点地区調査の調査項目および調査内容を表 3.1 に示す。

ベルトトランセクト調査は平成 24 年度から平成 27 年度まで同一の手法を採用した。一方、動植物相調査は平成 24 年度に動物相調査のみを補足的に実施しており、より詳細な情報を取得するために平成 25 年度に植物相調査を追加し、分類群や環境区分ごとに調査成果をまとめる以下の手法とした。動植物相調査の結果のとりまとめや経年変化の比較では手法や位置づけが異なる平成 24 年度のデータを含めていない。

表 3.1 調査項目および調査方法一覧

項目		調査方法
ベルトトランセクト調査 ^{※1}		幅 20m×300m 程度の調査ベルト(带状方形区)を設定し、平面図ならびに横断面図を作成した。平面図では、植物群落の広がり、優占種を記録した。横断模式図ではベルト中心線上の植物の種名、高さを記録した。
動植物相調査		環境区分毎 ^{※2} に植物相調査および動物相調査を実施した。また、稀少な動植物、特定外来生物などを記録し、写真を撮影した。
植物相調査		環境区分毎に任意観察調査を実施した。
動物相調査	魚類	新たな湿地や水路などでタモ網による定性調査を実施した。
	底生動物	新たな湿地や水路などでタモ網による定性調査を実施した。主にマクロベントスを対象とした。
	陸上昆虫類	環境区分毎に任意観察調査を実施した。水生昆虫を含む。
	一般鳥類	環境区分毎に任意観察調査を実施した。猛禽類を含む。
	両生類・爬虫類	環境区分毎に任意観察調査を実施した。
	哺乳類	環境区分毎にフィールドサイン法、任意観察調査を実施した。

※1：松川浦においては、平成 25、26 年度調査の現地踏査の結果、工事などによる立ち入り制限が多くベルトが設定できなかったため、ベルトトランセクト調査を実施していない。また、平成 27 年度の現地踏査においても、適切なベルトを設定できなかったことからベルトトランセクト調査を実施していない。

※2：砂浜や海域、非耕作農地、造成地といった面積が大きく連続性を考慮する上で重要な環境を環境区分として区分し、典型的な箇所において生物相調査を実施した。なお、湾単位の生態系の典型的な環境を抽出していることから、津波浸水域外の山地下部の斜面林や植林地、耕作地が含まれている。



図 3.3 調査実施状況（陸上昆虫類）



図 3.4 調査実施状況（鳥類）

3.5 調査実施期間

各調査地区の調査実施日を表 3.2 に示す。

動植物相調査は夏季と秋季の2時期において実施した。ベルトトランセクト調査は秋季に実施した。新たに追加された福島県の3地区（熊川河口、夏井川河口、鮫川河口）は秋季調査のみ実施した。

表 3.2 調査実施日

重点調査地区	県	市町村	時期	動物相調査		植物相調査	
				動物相 (昆虫類以外)	動物相 (昆虫類)	植物相	ベルト トランセクト
① 津軽石川河口	岩手県	宮古市	夏季	8/18	8/18	7/29	9/1、9/2
			秋季	9/26	9/25	9/27、9/28	
② 織笠川河口（山田湾）	岩手県	下閉伊郡 山田町	夏季	8/19	8/19	7/29	9/1、9/2
			秋季	9/27	9/26	9/28	
③ 鶴住居川河口	岩手県	釜石市 鶴住居町	夏季	8/20	8/20、8/21	7/30	9/2
			秋季	9/28	9/27	9/26	
④ 小友浦（広田湾）	岩手県	陸前高田市	夏季	8/13	8/21	7/28	9/3
			秋季	9/29	9/28	9/26	
⑤ 津谷川河口	宮城県	気仙沼市 本吉町	夏季	8/12	8/24	7/27	9/4
			秋季	9/30	10/3	9/25	
⑥ 北上川（追波湾）河口域 および長面浦・富士沼	宮城県	石巻市 北上町	夏季	8/15	8/3	7/8	6/8
			秋季	9/17	9/19	9/24	
⑦ 桂島・野々島（松島湾）	宮城県	塩釜市	夏季	8/16	9/5	7/9	9/10
			秋季	10/17	10/13	10/4	
⑧ 蒲生	宮城県	仙台市 宮城野区	夏季	8/4	8/4	7/6	9/8、9/9
			秋季	10/10	9/20	10/2、10/3	
⑨ 井土浦	宮城県	仙台市 若林区	夏季	8/3	8/10	7/7	9/11
			秋季	10/12	9/21	10/3	
⑩ 広浦南	宮城県	名取市	夏季	7/31	8/11、8/15	7/7、7/10	9/7、9/9
			秋季	9/19	9/22	10/5	
⑪ 松川浦	福島県	相馬市	夏季	7/30	8/12	7/21	調査対象外
			秋季	9/20	9/23	10/6	
⑫ 小高	福島県	南相馬市	夏季	7/29	8/15	7/21	9/7
			秋季	9/24	9/24	10/6、10/7	
⑬ 請戸川河口	福島県	双葉郡 浪江町	夏季	8/14	8/14	7/22	9/12
			秋季	10/16	10/16	10/7	
⑭ 熊川河口	福島県	双葉郡 大熊町	秋季	11/2	10/22、11/2	10/27、10/28	10/27
⑮ 夏井川河口	福島県	いわき市	秋季	10/26	10/14	10/29	10/29
⑯ 鮫川河口	福島県	いわき市	秋季	10/27	10/15	11/7	11/7

3.6 調査結果

(1) ベルトトランセクト調査

16 地区において合計 23 本のベルトについて調査を実施した。

作成した平面図および断面図は地区毎に 3.6(3)以降に示す。また、経年変化の状況については 3.8(1)で後述した。

(2) 動植物相調査

調査を実施した 16 地区全体において、8 分類群 398 科 1,584 種を確認した。

確認種の内訳を図 3.5 に示す。また、地区別の確認種の内訳を図 3.6 に示す。

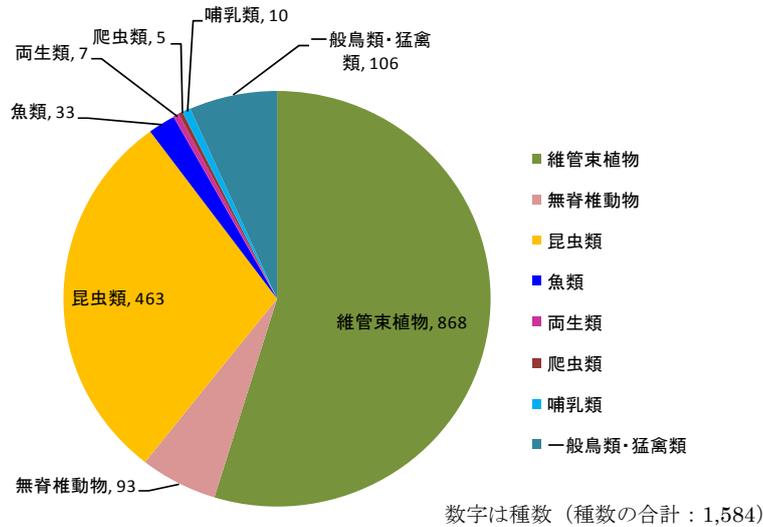


図 3.5 平成 27 年度調査の確認種の内訳（全体）

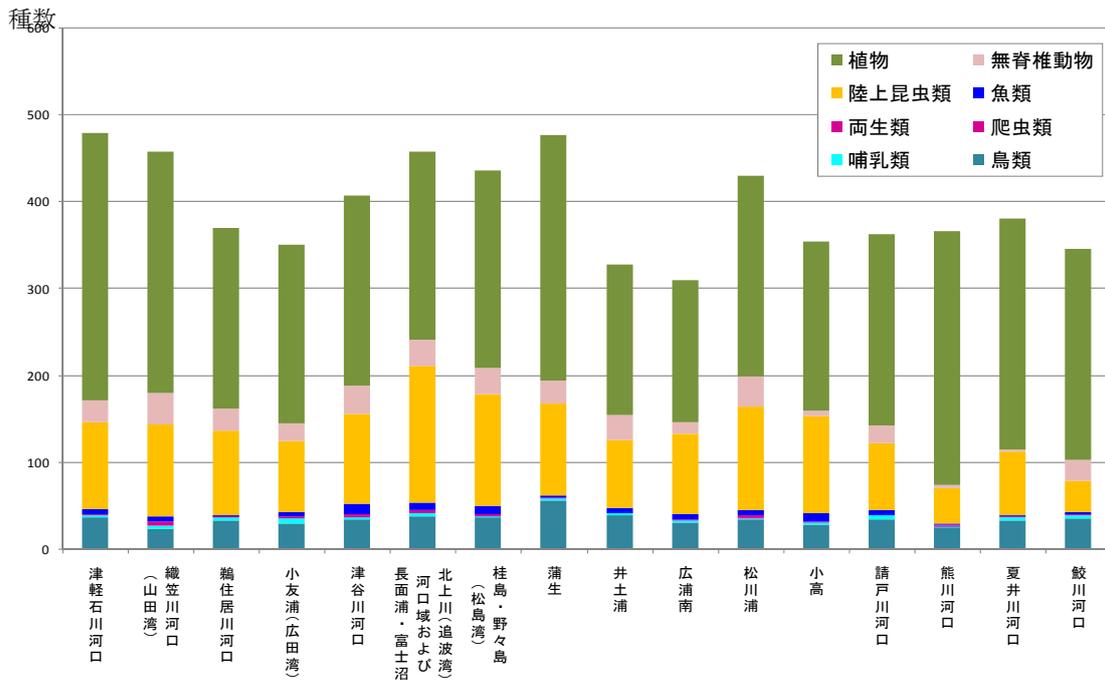


図 3.6 平成 27 年度調査の地区別の確認種数

(3) 各重点地区における調査結果

a. 津軽石川河口

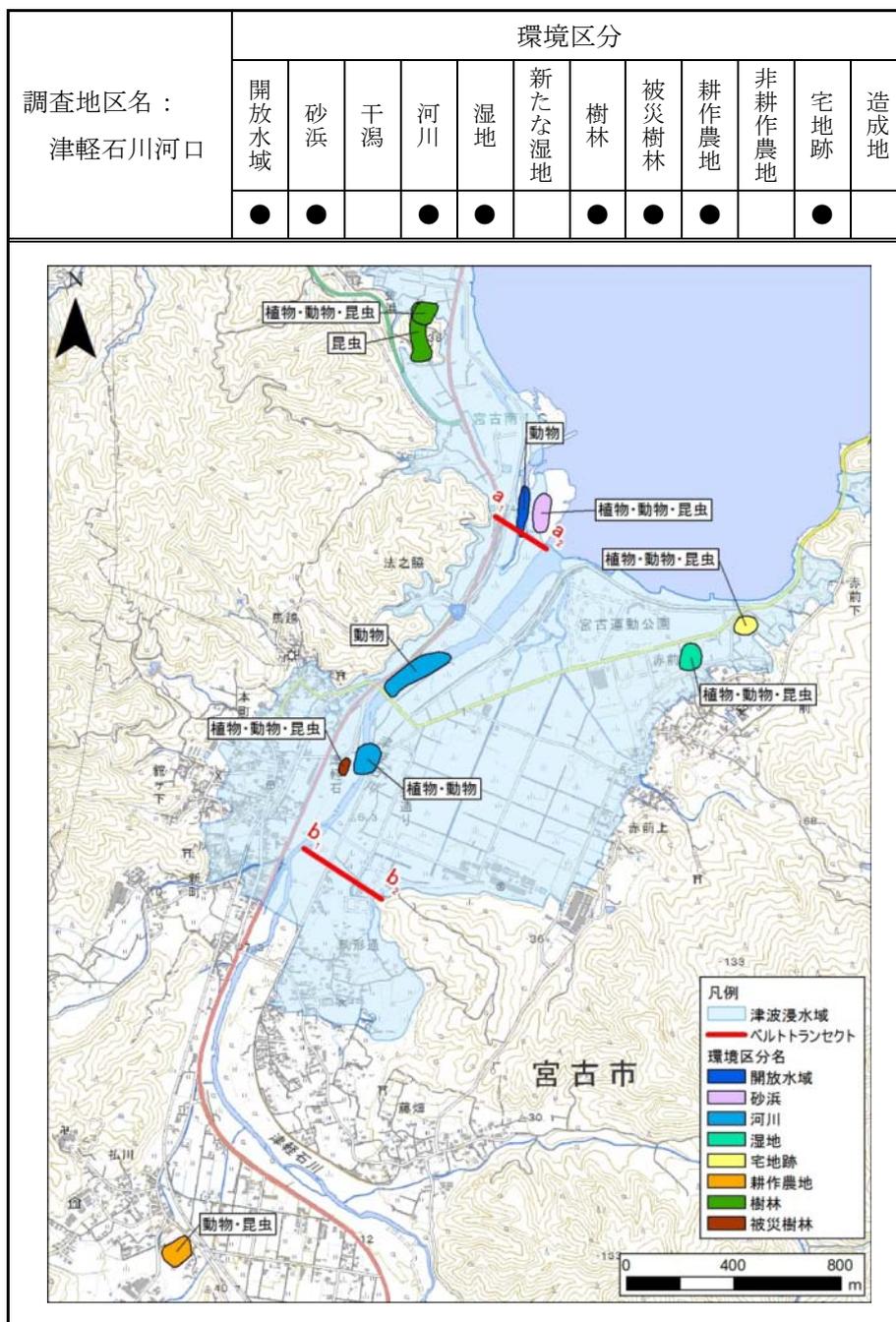
1) 調査地区の概況

現地調査を実施した位置と調査環境区分を表 3.3 に示す。

本調査地区は、津軽石川河口域を中心として設定した。調査地区内は、被災した宅地跡が大部分を占めたほか、河口部の砂浜、農地跡とみられる湿地がみられた。

ベルトトランセクトは、津軽石川河口左岸の砂浜から山際にかけての地点 (a) と、右岸から山際部にかけた地点 (b) の 2 箇所を設定した。

表 3.3 津軽石川河口の調査位置と環境区分



2) 代表的な環境区分の状況

植物相・動物相調査を実施した各環境区分の状況を表 3.4 に示す。

表 3.4 各環境区分の状況（津軽石川河口）

	
環境区分：砂浜	環境区分：河川
	
環境区分：樹林	環境区分：被災樹林
	
環境区分：宅地跡	環境区分：耕作農地

3) ベルトトランセクトの調査結果

ベルトトランセクトの調査結果（平面図・横断図）を図 3.7 に示す。

4) 植物相・動物相調査の結果

現地調査の結果、維管束植物 86 科 307 種、無脊椎動物 12 目 19 科 23 種、昆虫類 9 目 50 科 99 種、魚類 2 目 3 科 6 種、両生類 1 目 1 科 1 種、鳥類 11 目 23 科 37 種、哺乳類 2 目 2 科 2 種を確認した。

表 3.5 主な確認種（津軽石川河口）

	
テンキグサ	ウンラン
	
タテジマイソギンチャク	コニワハンミョウ
	
ツバメシジミ	ハマベハサミムシ

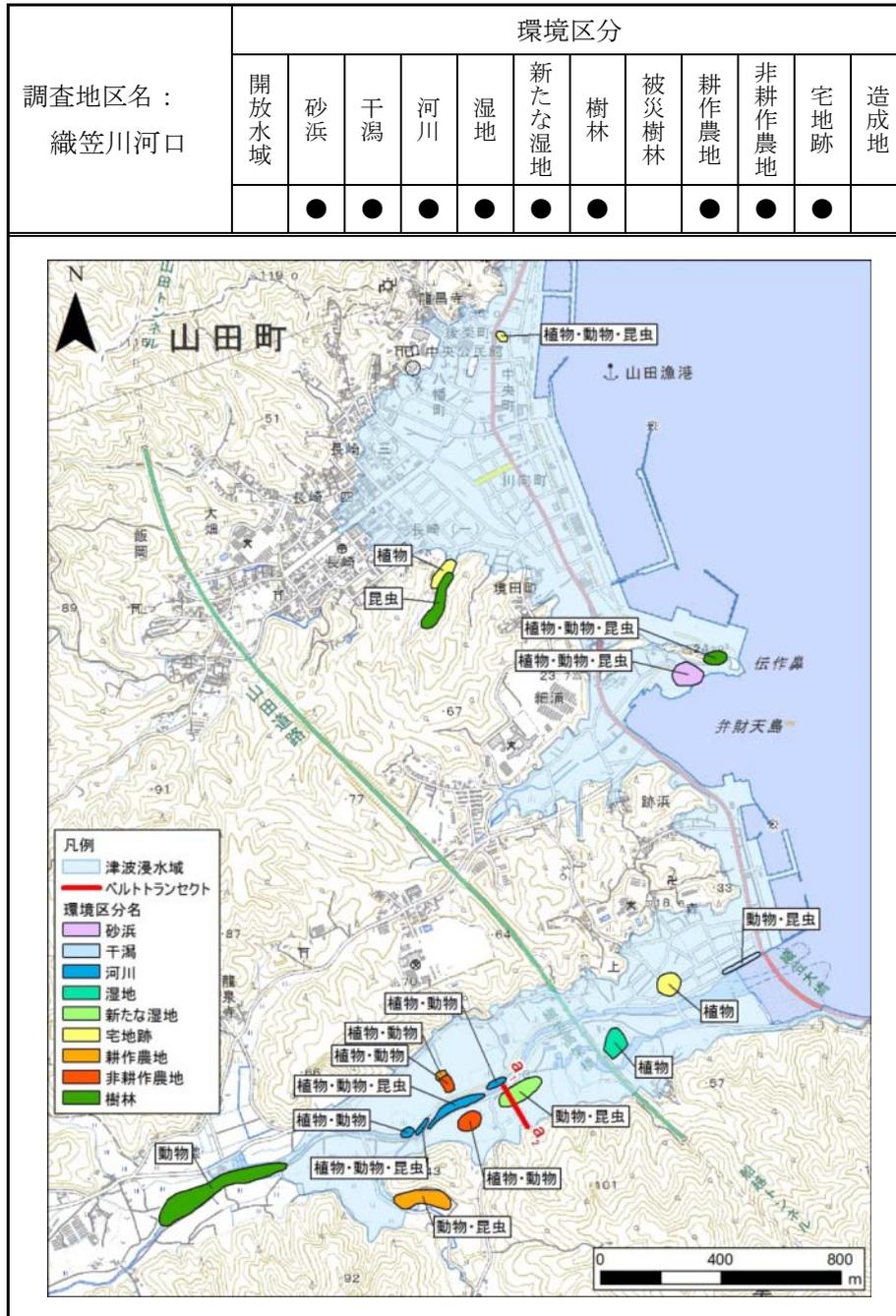
b. 織笠川河口（山田湾）

1) 調査地区の概況

現地調査を実施した位置と調査環境区分を表 3.6 に示す。

本調査区は織笠川河口を中心に設定した。調査区内には非耕作農地や新たな湿地、小規模な砂浜がみられた。ベルトトランセクトは津軽石川右岸から山際にかけて設定した。

表 3.6 織笠川河口の調査位置と環境区分



2) 代表的な環境区分の状況

植物相・動物相調査を実施した各環境区分の状況を表 3.7 に示す。

表 3.7 各環境区分の状況（織笠川河口）

	
環境区分：砂浜	環境区分：河川
	
環境区分：湿地	環境区分：耕作農地
	
環境区分：非耕作農地	環境区分：樹林

3) ベルトトランセクトの調査結果

ベルトトランセクトの調査結果（平面図・横断図）を図 3.8 に示す。

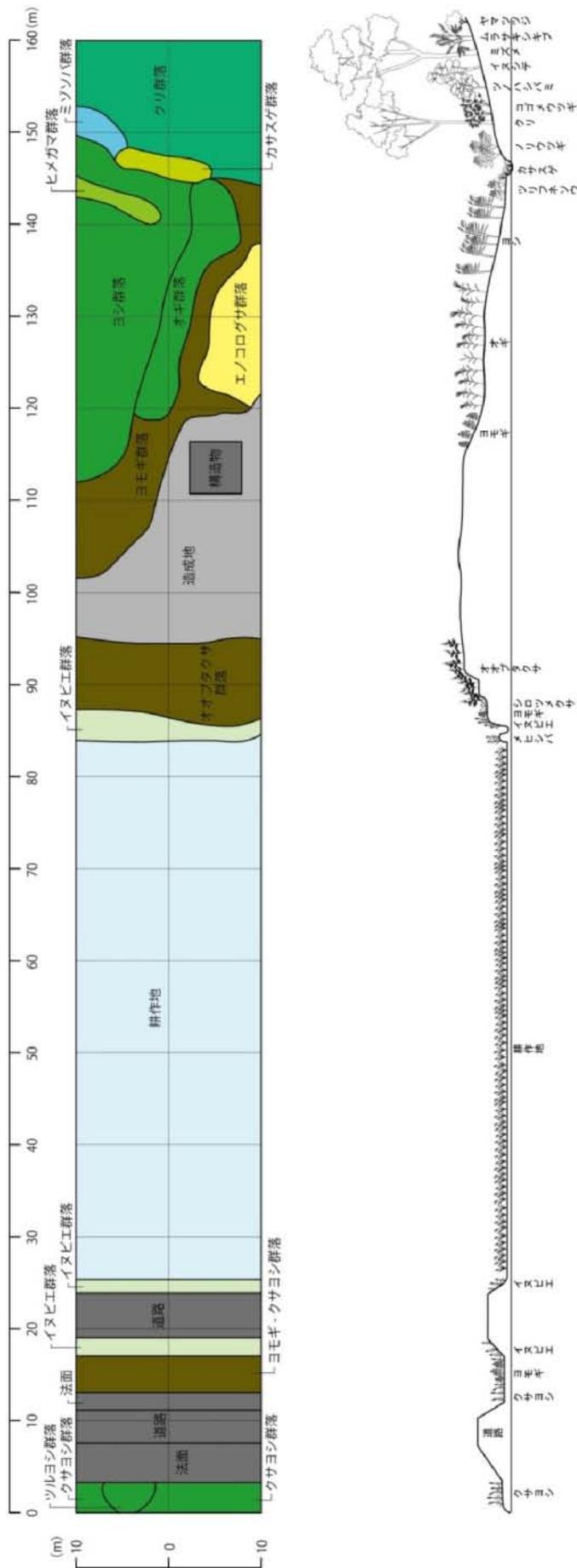


図 3.8 ベルトトランセクト調査結果（織笠川河口 a）（上：平面模式図、下：断面模式図）

4) 植物相・動物相調査の結果

現地調査の結果、維管束植物 70 科 277 種、無脊椎動物 16 目 26 科 35 種、昆虫類 10 目 51 科 104 種、魚類 2 目 2 科 6 種、両生類 2 目 4 科 4 種、鳥類 9 目 21 科 24 種、哺乳類 3 目 3 科 4 種を確認した。

表 3.8 主な確認種（織笠川河口）

	
シオクグ	ハチジョウナ
	
アジアイトトンボ	ミカドフキバッタ
	
ウキゴリ	ヤマアカガエル

c. 鵜住居川河口

1) 調査地区の概況

現地調査を実施した位置と調査環境区分を表 3.9 に示す。

本調査区は鵜住居川河口を中心として設定した。宅地跡、耕作農地、河辺植生が広がるが、小規模な砂浜や山際の被災樹林なども見られた。ベルトランセクトは左岸河口部の砂浜から山際にかけて設定した。

表 3.9 鵜住居川河口の調査位置と環境区分



2) 代表的な環境区分の状況

植物相・動物相調査を実施した各環境区分の状況を表 3.10 に示す。

表 3.10 各環境区分の状況（鶴住居川河口）

	
環境区分：砂浜	環境区分：河川
	
環境区分：新たな湿地	環境区分：耕作農地
	
環境区分：被災樹林	環境区分：造成地

3) ベルトトランセクトの調査結果

ベルトトランセクトの調査結果（平面図・横断図）を図 3.9 に示す。

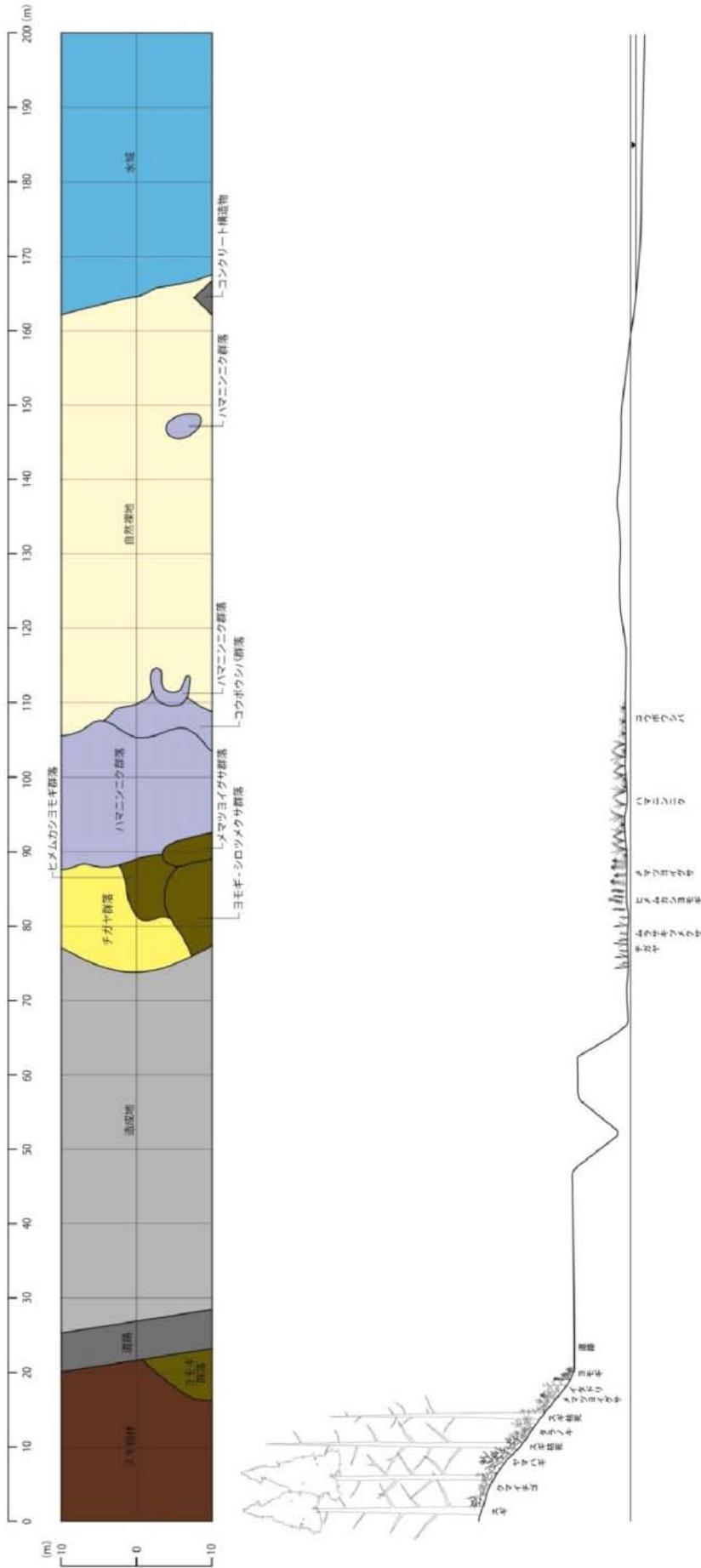


図 3.9 ベルトトランセクト調査結果（鵜住居川河口 a）（上：平面模式図、下：断面模式図）

4) 植物相・動物相調査の結果

現地調査の結果、維管束植物 55 科 208 種、無脊椎動物 12 目 19 科 24 種、昆虫類 8 目 50 科 97 種、魚類 1 目 1 科 1 種、両生類 1 目 1 科 1 種、爬虫類 1 目 1 科 1 種、鳥類 11 目 23 科 34 種、哺乳類 2 目 2 科 3 種を確認した。

表 3.11 主な確認種（鶴住居川河口）

	
<p>ツルフジバカマ</p>	<p>ハマナス</p>
	
<p>ウバガイ</p>	<p>ミヤマアカネ</p>
	
<p>ヤマトシジミ本土亜種</p>	<p>コサギ</p>

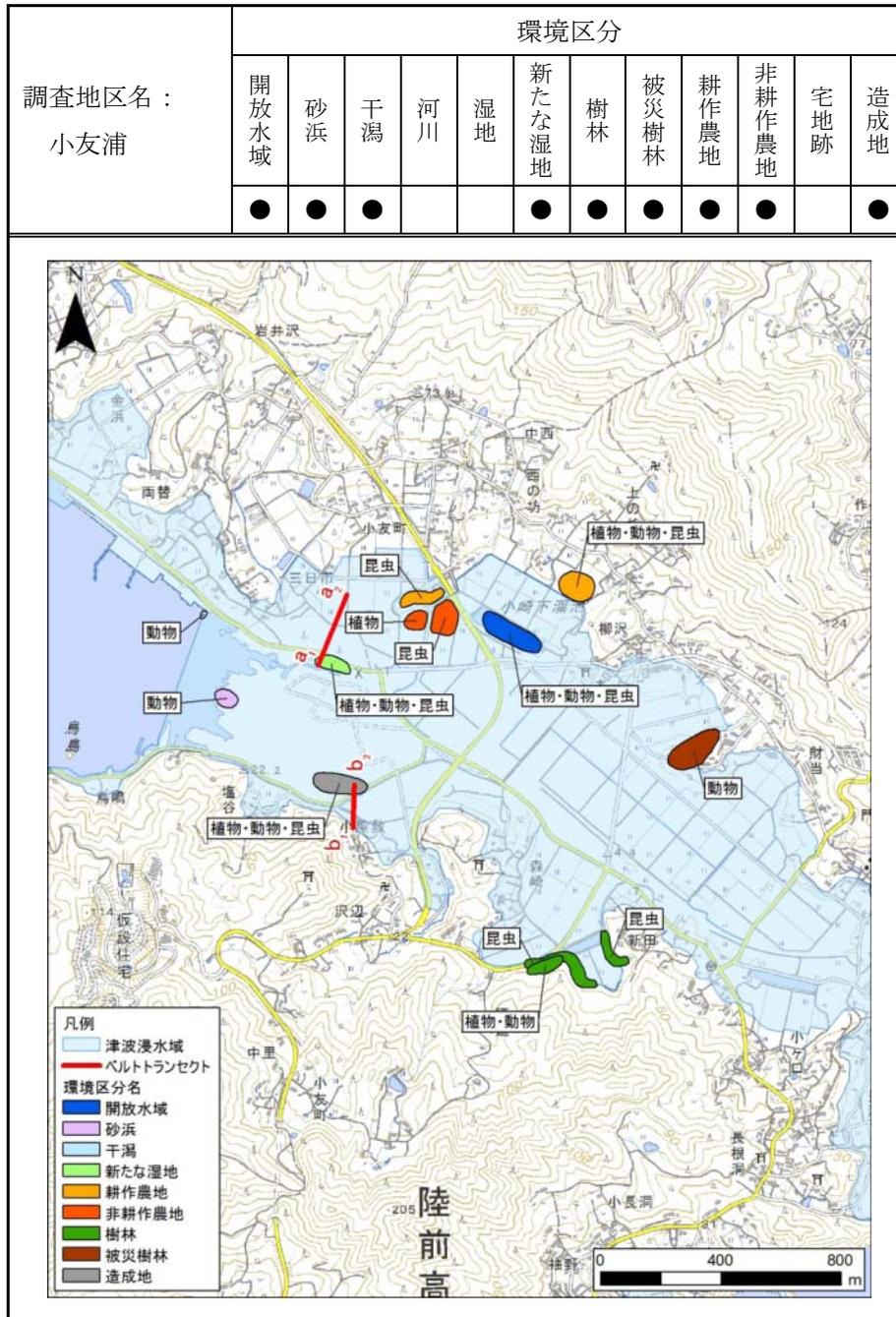
d. 小友浦（広田湾）

1) 調査地区の概況

現地調査を実施した位置と調査環境区分を表 3.12 に示す。

本調査区は小友浦の湾内を中心として設定した。非耕作農地が大部分を占め、復興・復旧工事が進むが、新たな湿地が残存している他、小規模な砂浜や干潟がみられ、保全の対象となっている。ベルトトランセクトは平成 25 年度当時に新たな湿地や非耕作農地であった箇所を中心に 2 本設定した。

表 3.12 小友浦の調査位置と環境区分



2) 代表的な環境区分の状況

植物相・動物相調査を実施した各環境区分の状況を表 3.13 に示す。

表 3.13 各環境区分の状況（小友浦）

	
環境区分：開放水域	環境区分：砂浜
	
環境区分：新たな湿地	環境区分：耕作農地
	
環境区分：樹林	環境区分：造成地

3) ベルトトランセクトの調査結果

ベルトトランセクトの調査結果（平面図・横断図）を図 3.10 に示す。

4) 植物相・動物相調査の結果

現地調査の結果、維管束植物 69 科 205 種、無脊椎動物 14 目 17 科 20 種、昆虫類 8 目 42 科 81 種、魚類 1 目 2 科 5 種、両生類 1 目 2 科 2 種、鳥類 7 目 22 科 30 種、哺乳類 4 目 5 科 5 種を確認した。

表 3.14 主な確認種（小友浦）

	
<p>ヤブツルアズキ</p>	<p>アサリ</p>
	
<p>ヒメウラナミジャノメ</p>	<p>ビリンゴ</p>
	
<p>チュウダイサギ</p>	<p>ニホンリス（食痕）</p>

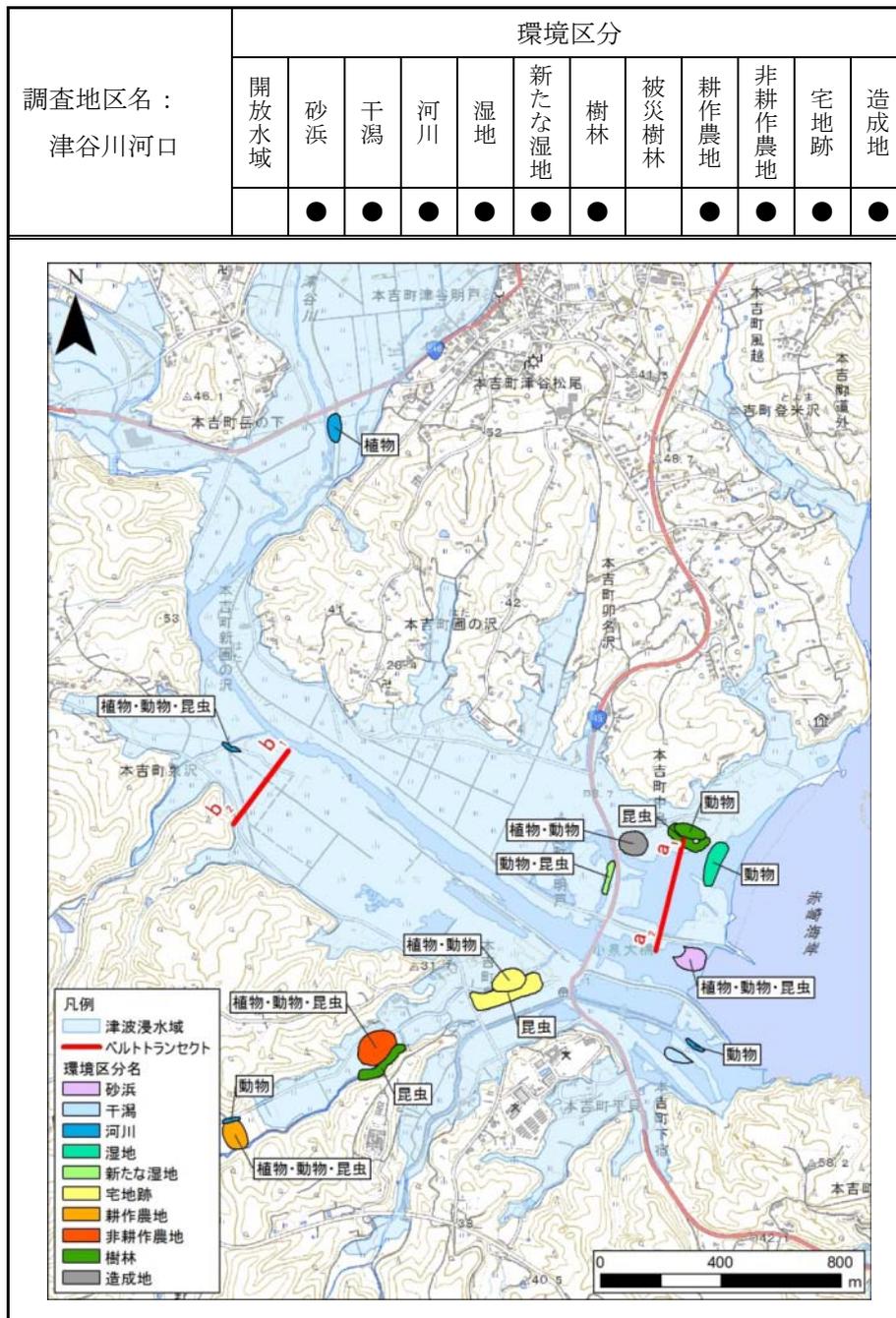
e. 津谷川河口

1) 調査地区の概況

現地調査を実施した位置と調査環境区分を表 3.15 に示す。

本調査区は津谷川河口を中心に設定した。左岸河口部の湿地や砂浜、右岸側の干潟などが見られた。ベルトトランセクトは平成 25 年度当時に新たな湿地が見られた左岸側に設定した。

表 3.15 津谷川河口の調査位置と環境区分



2) 代表的な環境区分の状況

植物相・動物相調査を実施した各環境区分の状況を表 3.16 に示す。

表 3.16 各環境区分の状況（津谷川河口）

	
環境区分：砂浜	環境区分：河川
	
環境区分：耕作農地	環境区分：非耕作農地
	
環境区分：宅地跡	環境区分：造成地

3) ベルトトランセクトの調査結果

ベルトトランセクトの調査結果（平面図・横断図）を図 3.11 に示す。

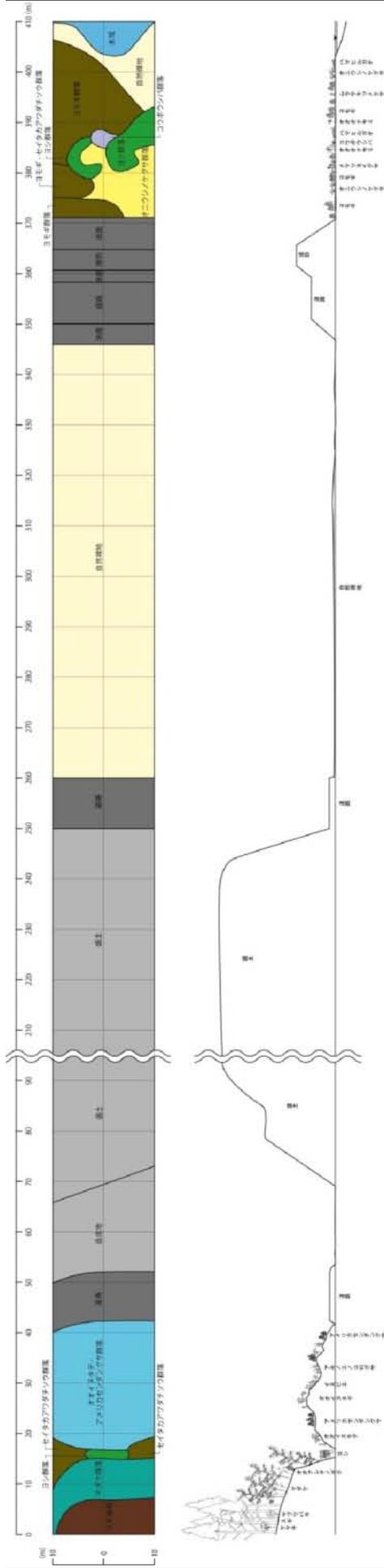


図 3.11 (1) ベルトトランセクト調査結果 (津谷川河口) (上：平面模式図、下：断面模式図)

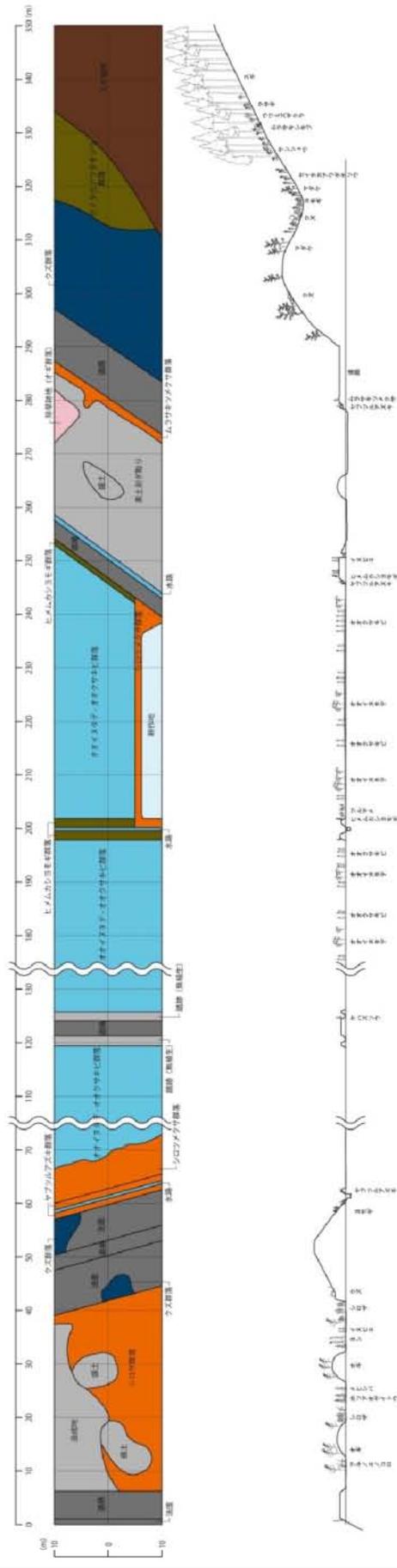


図 3.11 (2) ベルトトランセクト調査結果 (津谷川河口) (上：平面模式図、下：断面模式図)

4) 植物相・動物相調査の結果

現地調査の結果、維管束植物 51 科 219 種、無脊椎動物 12 目 23 科 30 種、昆虫類 9 目 53 科 102 種、魚類 4 目 7 科 12 種、両生類 1 目 2 科 2 種、爬虫類 1 目 1 科 1 種、鳥類 10 目 23 科 35 種、哺乳類 2 目 2 科 3 種を確認した。

表 3.17 主な確認種（津谷川河口）

	
オカヒジキ	アシハラガニ
	
ハグロトンボ	アオカナブン
	
マハゼ	ニホンアマガエル

f. 北上川（追波湾）河口域および長面浦・富士沼

1) 調査地区の概況

現地調査を実施した位置と調査環境区分を表 3.18 に示す。

本調査区は北上川右岸の河口部を中心に設定した。右岸河口部の干潟や非耕作農地、砂浜の他、右岸の河辺環境、富士沼の湿地などを調査の対象とした。ベルトトランセクトは平成 25 年度当時、右岸にみられた新たな湿地を中心に設定した。

表 3.18 (1) 北上川河口域の調査位置と環境区分

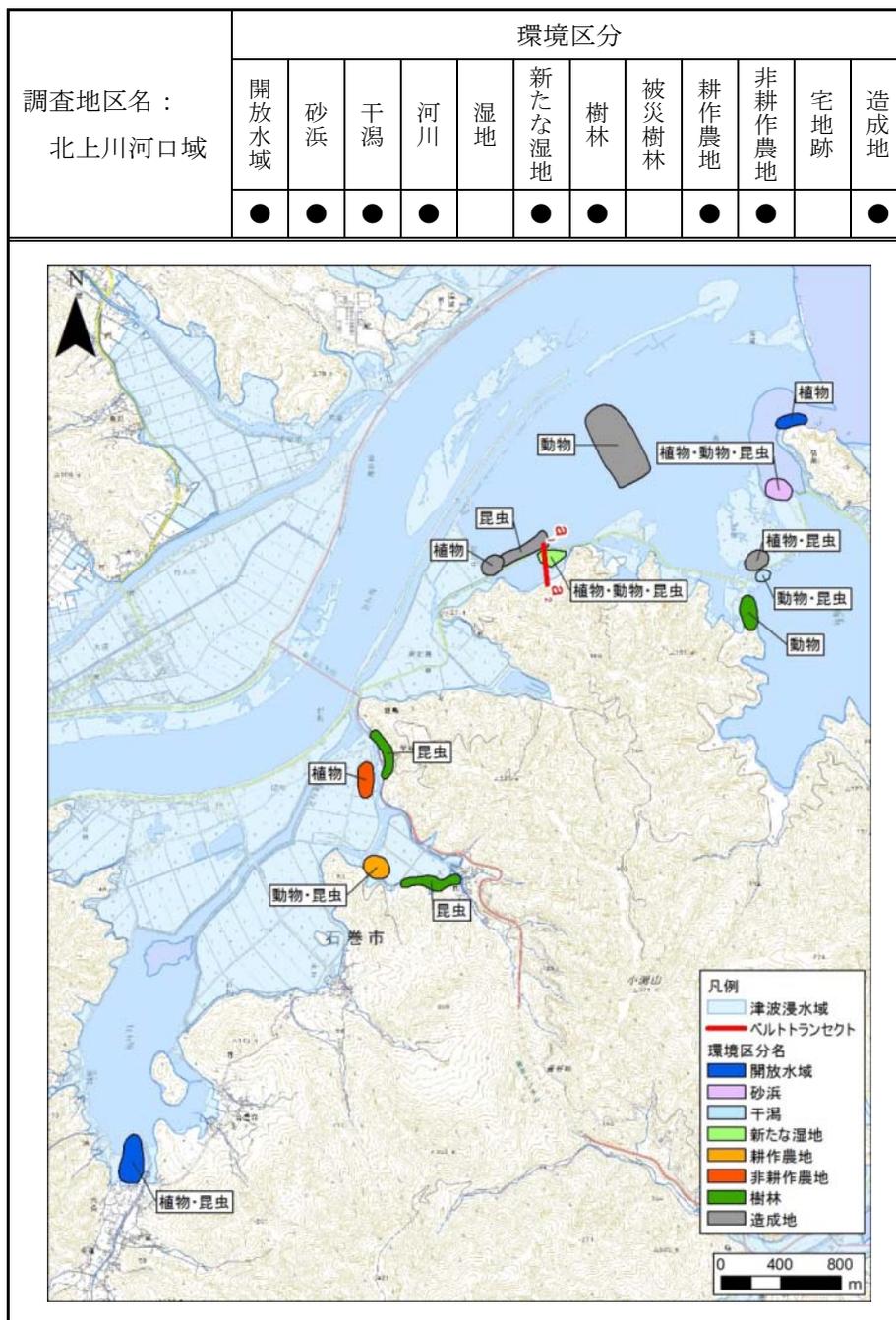
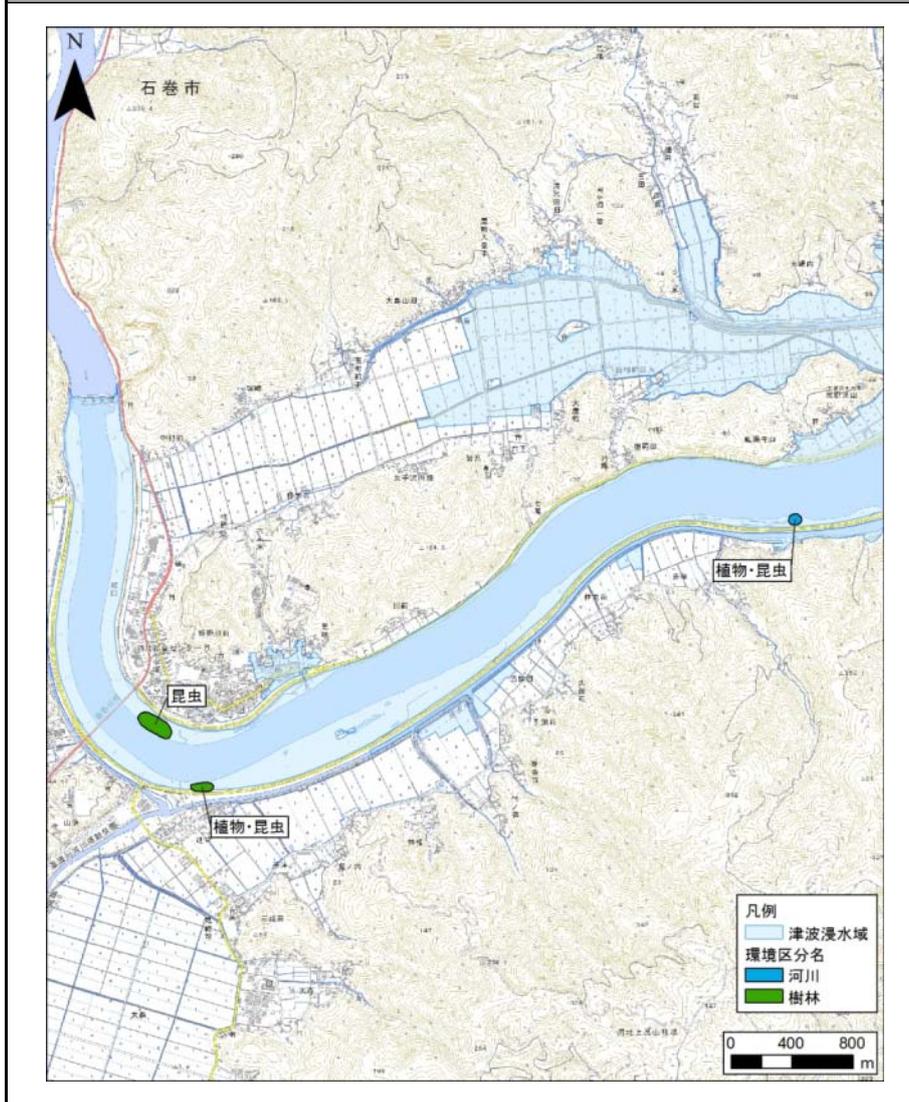


表 3.18 (2) 北上川河口域の調査位置と環境区分

調査地区名： 北上川河口域	環境区分											
	開放水域	砂浜	干潟	河川	湿地	新たな湿地	樹林	被災樹林	耕作農地	非耕作農地	宅地跡	造成地
	●	●	●	●		●	●		●	●		●



2) 代表的な環境区分の状況

植物相・動物相調査を実施した各環境区分の状況を表 3.19 に示す。

表 3.19 各環境区分の状況（北上川河口域）

	
環境区分：開放水域	環境区分：砂浜
	
環境区分：河川	環境区分：新たな湿地
	
環境区分：非耕作農地	環境区分：造成地

3) ベルトトランセクトの調査結果

ベルトトランセクトの調査結果（平面図・横断図）を図 3.12 に示す。

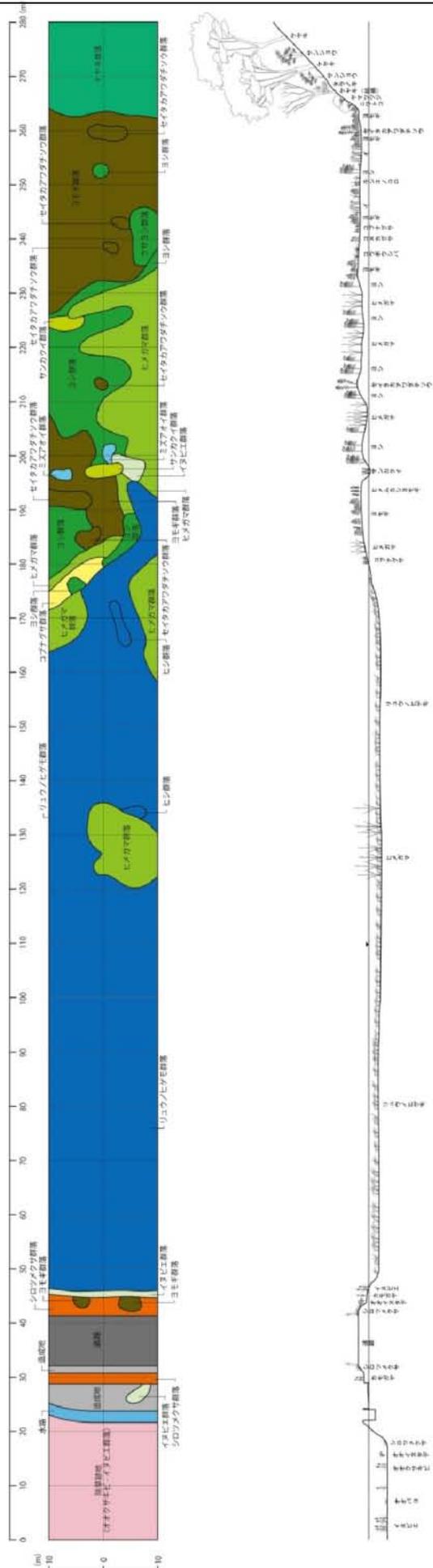


図 3.12 ベルトトランセクト調査結果（北上川河口域 a）（上：平面模式図、下：断面模式図）

4) 植物相・動物相調査の結果

現地調査の結果、維管束植物 55 科 215 種、無脊椎動物 13 目 25 科 29 種、昆虫類 11 目 67 科 156 種、魚類 4 目 7 科 9 種、両生類 1 目 2 科 3 種、鳥類 9 目 21 科 38 種、哺乳類 4 目 4 科 4 種を確認した。

表 3.20 主な確認種（北上川河口域）

	
コナギ	リュウノヒゲモ
	
イソガニ	チョウトンボ
	
ミナミメダカ	ツルシギ

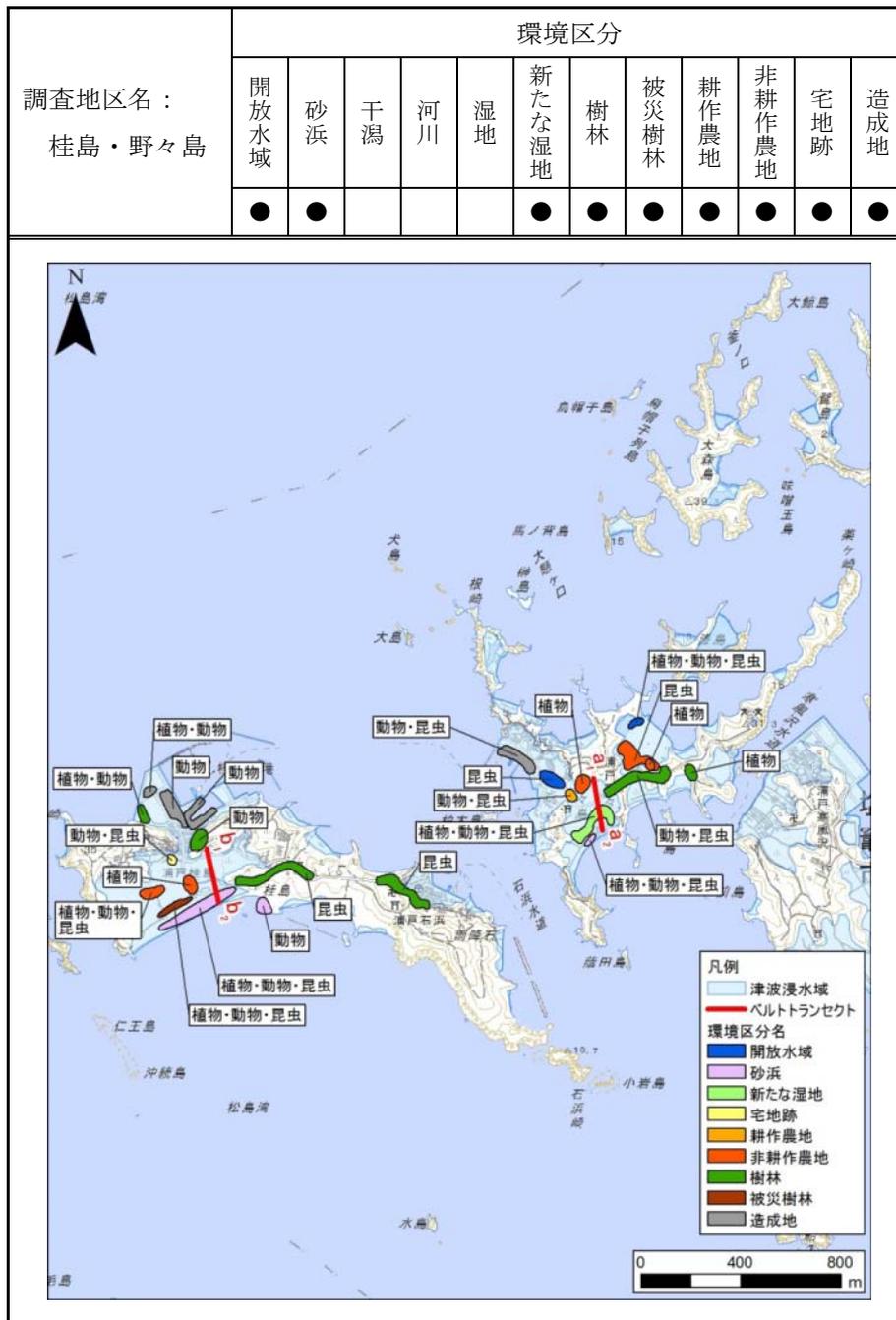
g. 桂島・野々島（松島湾）

1) 調査地区の概況

現地調査を実施した位置と調査環境区分を表 3.21 に示す。

本調査区は浦戸諸島の桂島・野々島を含む範囲とした。桂島には砂浜や海岸林が見られた他、野々島には新たな湿地や非耕作農地が見られた。ベルトトランセクトは桂島では砂浜から内陸側に、野々島では平成 25 年度当時にみられた砂浜から内陸にかけて設定した。

表 3.21 桂島・野々島の調査位置と環境区分



2) 代表的な環境区分の状況

植物相・動物相調査を実施した各環境区分の状況を表 3.22 に示す。

表 3.22 各環境区分の状況（桂島・野々島）

	
環境区分：開放水域	環境区分：砂浜
	
環境区分：新たな湿地	環境区分：非耕作農地
	
環境区分：被災樹林	環境区分：造成地

3) ベルトトランセクトの調査結果

ベルトトランセクトの調査結果（平面図・横断図）を図 3.13 に示す。

4) 植物相・動物相調査の結果

現地調査の結果、維管束植物 58 科 227 種、無脊椎動物 17 目 27 科 30 種、昆虫類 11 目 69 科 126 種、魚類 2 目 3 科 9 種、両生類 1 目 1 科 1 種、爬虫類 1 目 1 科 1 種、鳥類 11 目 24 科 37 種、哺乳類 1 目 1 科 2 種を確認した。

表 3.23 主な確認種（桂島・野々島）

	
<p>ハマボウフウ</p>	<p>カワツルモ</p>
	
<p>アシハラガニ</p>	<p>アオモンイトトンボ</p>
	
<p>ウキゴリ</p>	<p>キジ</p>

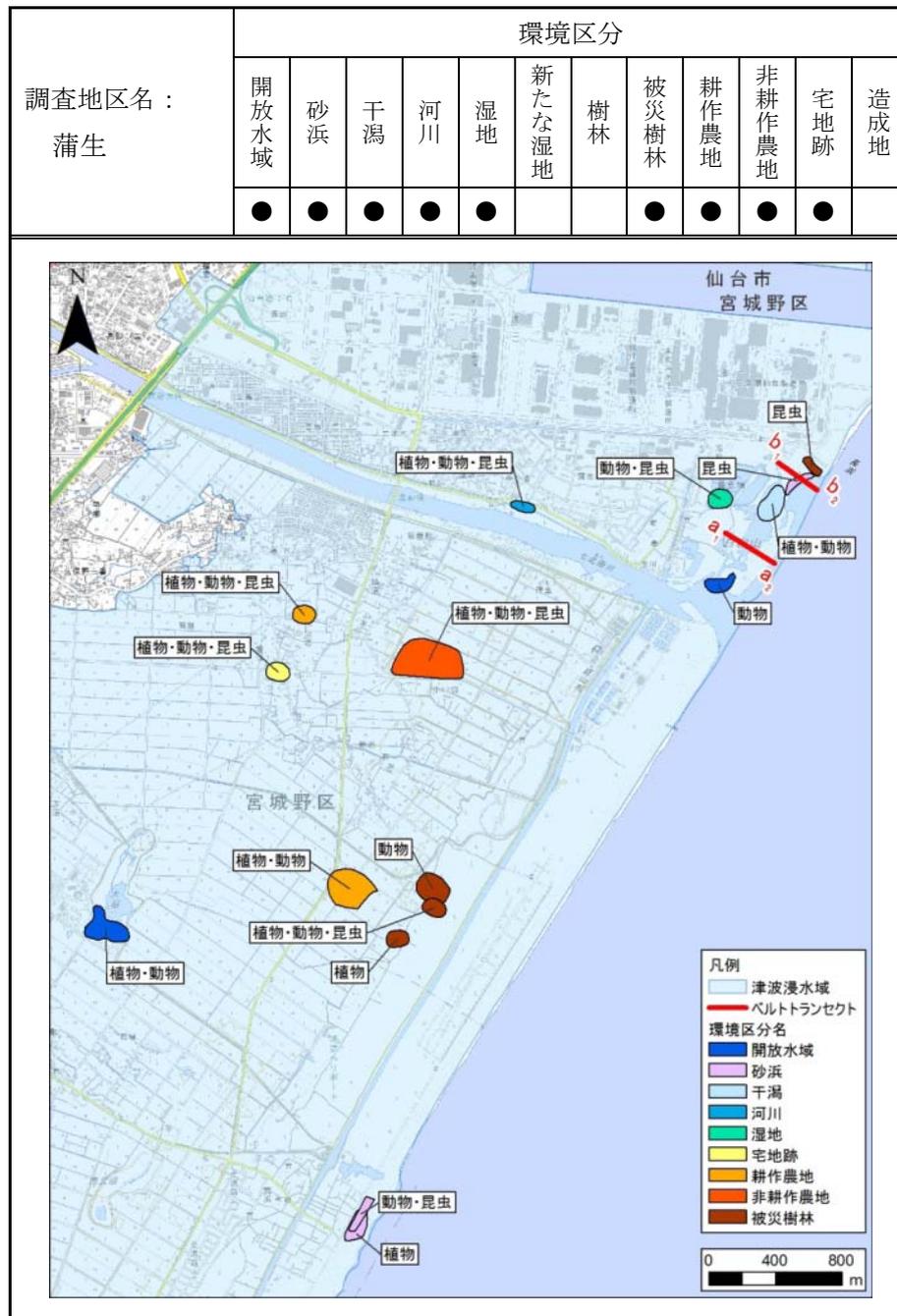
h. 蒲生

1) 調査地区の概況

現地調査を実施した位置と調査環境区分を表 3.24 に示す。

本調査区は七北田川河口部を中心とし、蒲生干潟、南蒲生を含む範囲とした。蒲生干潟には干潟や新たな湿地が見られた他、南蒲生では残存した海岸林、内陸には耕作地や非耕作農地が広がっていた。ベルトトランセクトは蒲生干潟周辺に2本設定した。

表 3.24 蒲生の調査位置と環境区分



2) 代表的な環境区分の状況

植物相・動物相調査を実施した各環境区分の状況を表 3.25 に示す。

表 3.25 各環境区分の状況（蒲生）

	
環境区分：河川	環境区分：砂浜
	
環境区分：干潟	環境区分：非耕作農地
	
環境区分：被災樹林	環境区分：宅地跡

3) ベルトトランセクトの調査結果

ベルトトランセクトの調査結果（平面図・横断図）を図 3.14 に示す。

4) 植物相・動物相調査の結果

現地調査の結果、維管束植物 68 科 281 種、無脊椎動物 12 目 19 科 26 種、昆虫類 11 目 54 科 104 種、両生類 1 目 1 科 1 種、鳥類 10 目 23 科 57 種、哺乳類 2 目 2 科 2 種を確認した。

表 3.26 主な確認種（蒲生）

	
<p>アオガヤツリ</p>	<p>マコモ</p>
	
<p>イソシジミ</p>	<p>クロベンケイガニ</p>
	
<p>カラハンミョウ</p>	<p>エリマキシギ</p>

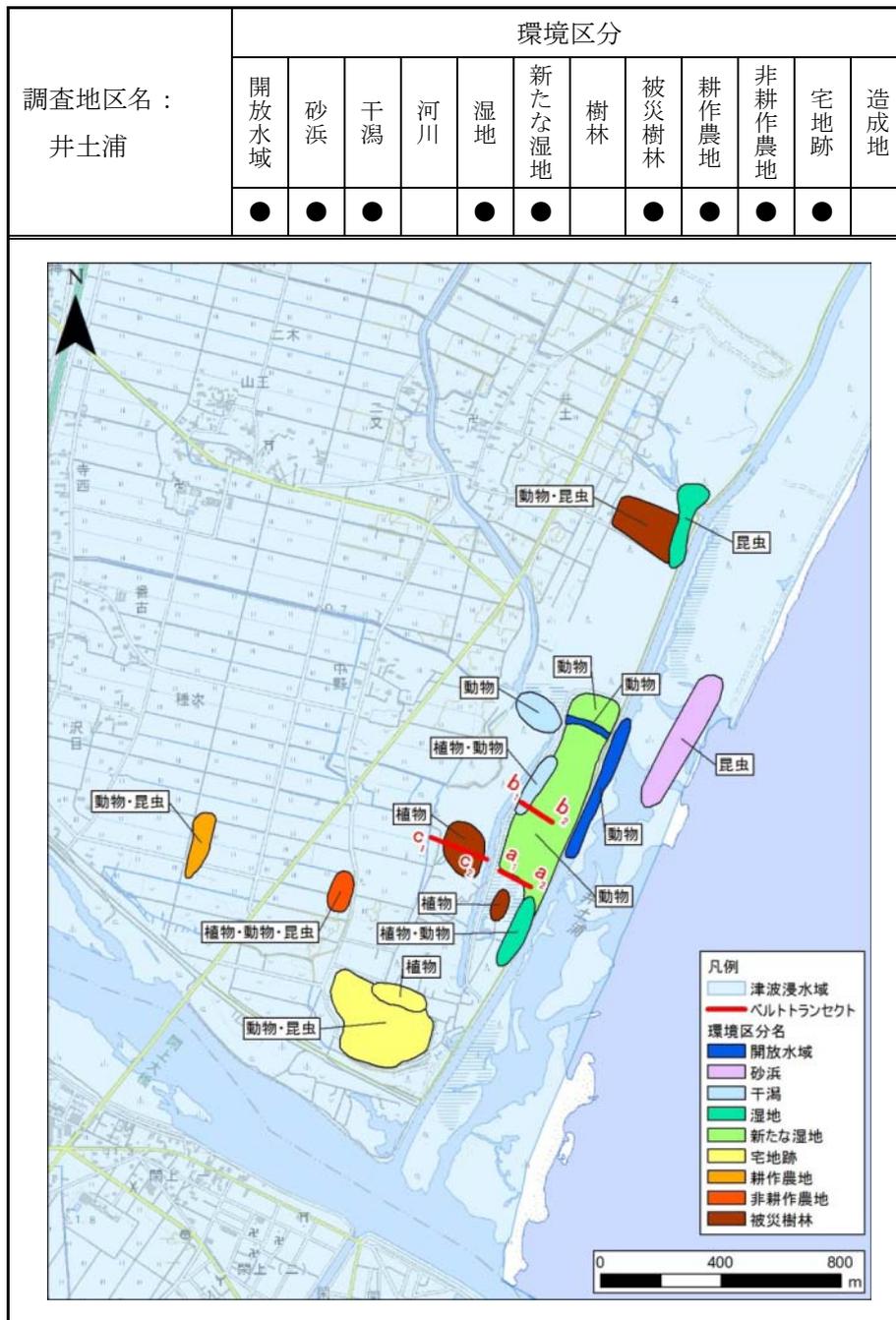
i. 井土浦

1) 調査地区の概況

現地調査を実施した位置と調査環境区分を表 3.27 に示す。

本調査区は名取川左岸の東谷地を中心とする範囲とした。東谷地およびその周辺には、新たな湿地、干潟、残存樹林、宅地跡が見られる他、沿岸部には砂浜が広がっていた。ベルトトランセクトは東谷地に2本、内陸の被災樹林に1本設定した。

表 3.27 井土浦の調査位置と環境区分



2) 代表的な環境区分の状況

植物相・動物相調査を実施した各環境区分の状況を表 3.28 に示す。

表 3.28 各環境区分の状況（井土浦）

	
環境区分：干潟	環境区分：湿地
	
環境区分：耕作農地	環境区分：非耕作農地
	
環境区分：宅地跡	環境区分：被災樹林

3) ベルトトランセクトの調査結果

ベルトトランセクトの調査結果（平面図・横断図）を図 3.15 に示す。

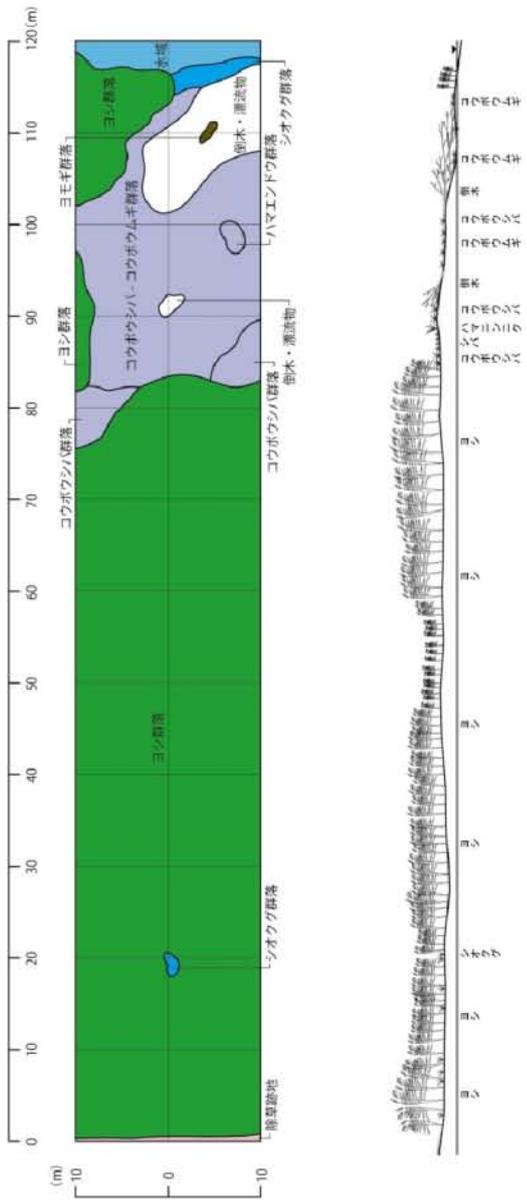


図 3.15 (1) ベルトトランセクト調査結果 (井土浦 a) (上：平面模式図、下：断面模式図)

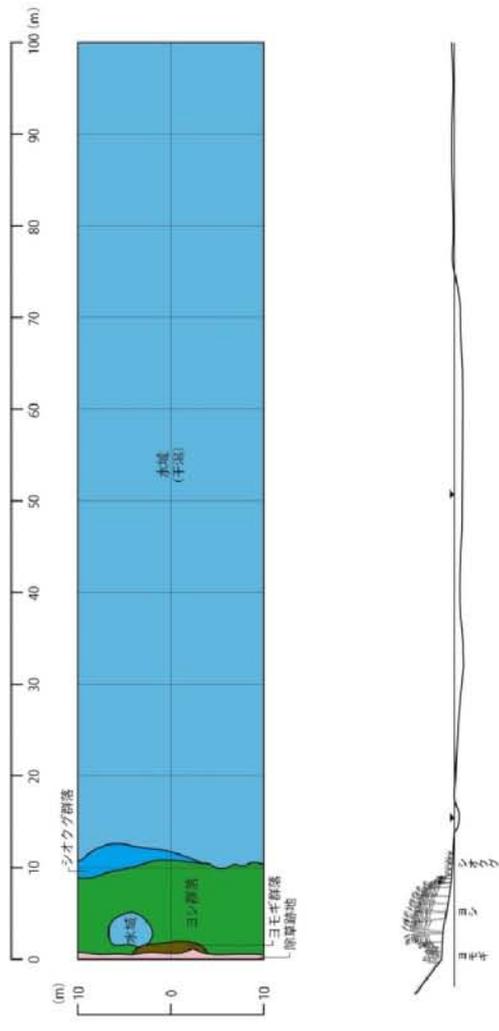


図 3.15 (2) ベルトトランセクト調査結果 (井土浦 b) (上：平面模式図、下：断面模式図)

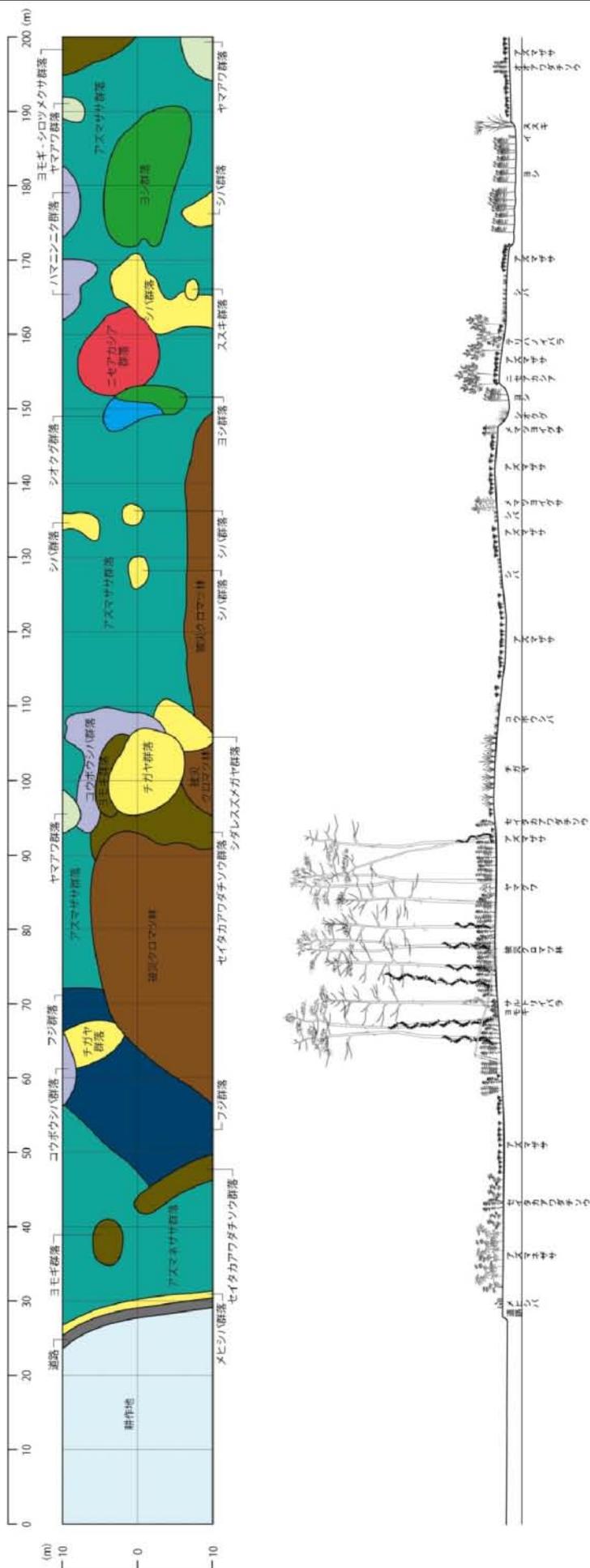


図 3.15 (3) ベルトトランセクト調査結果 (井土浦c) (上：平面模式図、下：断面模式図)

4) 植物相・動物相調査の結果

現地調査の結果、維管束植物 51 科 173 種、無脊椎動物 12 目 23 科 29 種、昆虫類 10 目 47 科 78 種、魚類 1 目 2 科 5 種、鳥類 10 目 25 科 39 種、哺乳類 2 目 2 科 3 種を確認した。

表 3.29 主な確認種（井土浦）

	
ハマアカザ	チャガヤツリ
	
ヤマトシジミ	ヤマトマダラバッタ
	
ルリシジミ	キアシシギ

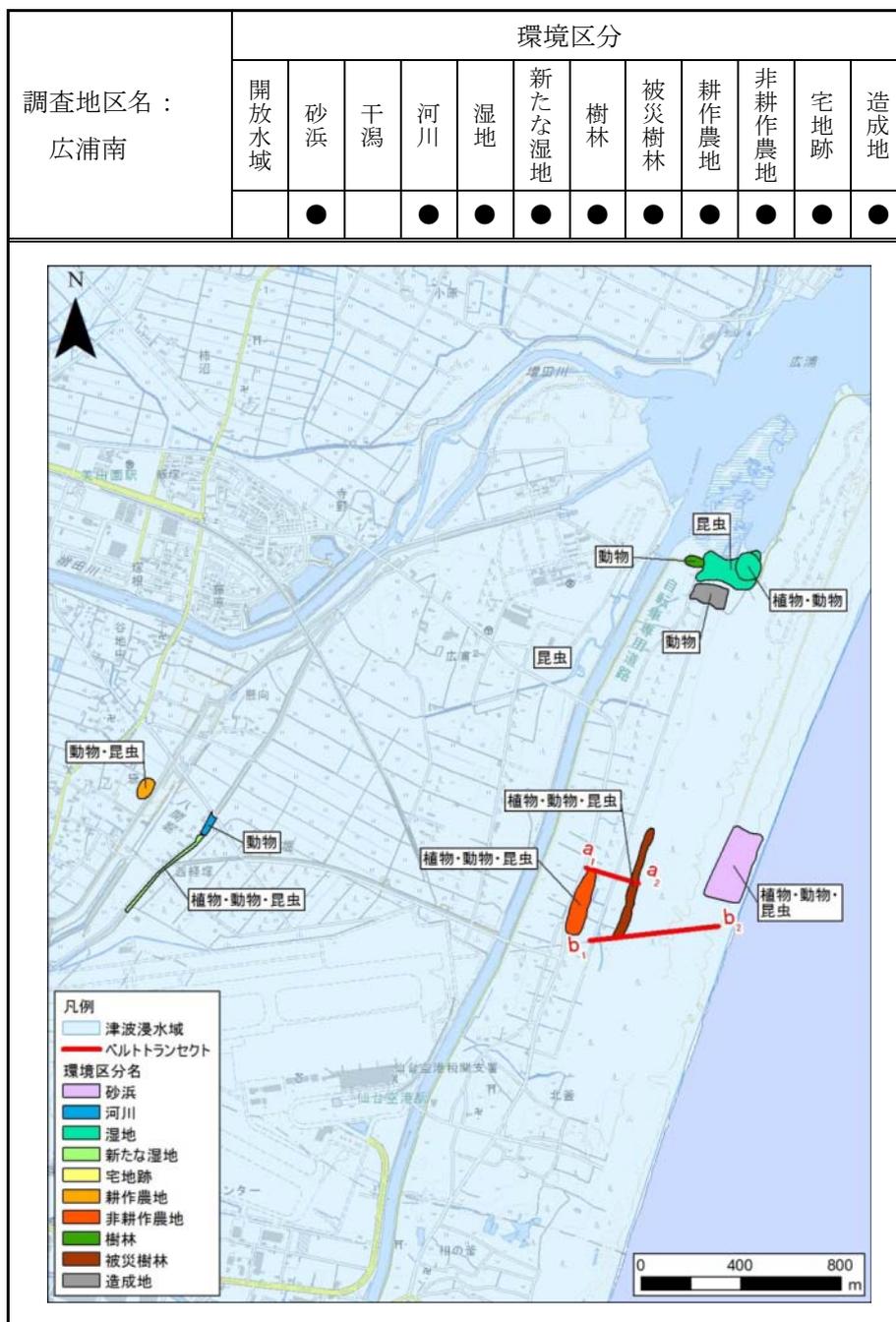
j. 広浦南

1) 調査地区の概況

現地調査を実施した位置と調査環境区分を表 3.30 に示す。

本調査区は広浦の南側から非耕作農地や被災樹林を含む範囲とした。広浦には湿地、沿岸部には砂浜と被災樹林、非耕作農地がみられた他、内陸には新たな湿地が見られた。ベルトトランセクトは平成 25 年当時に非耕作農地であった箇所 (a) と、被災樹林から砂浜まで (b) の 2 本を設定した。

表 3.30 広浦南の調査位置と環境区分



2) 代表的な環境区分の状況

植物相・動物相調査を実施した各環境区分の状況を表 3.31 に示す。

表 3.31 各環境区分の状況（広浦南）

	
環境区分：砂浜	環境区分：湿地
	
環境区分：新たな湿地	環境区分：耕作農地
	
環境区分：非耕作農地	環境区分：被災樹林

3) ベルトトランセクトの調査結果

ベルトトランセクトの調査結果（平面図・横断図）を図 3.16 に示す。

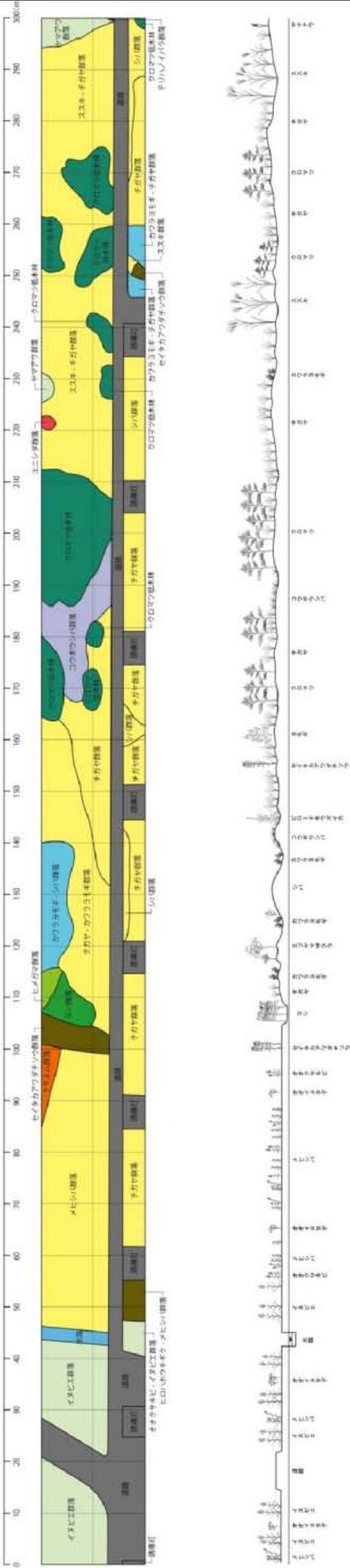


図 3.16 (2) ベルトトランセクト調査結果 (広浦南 b01) (上：平面模式図、下：断面模式図)

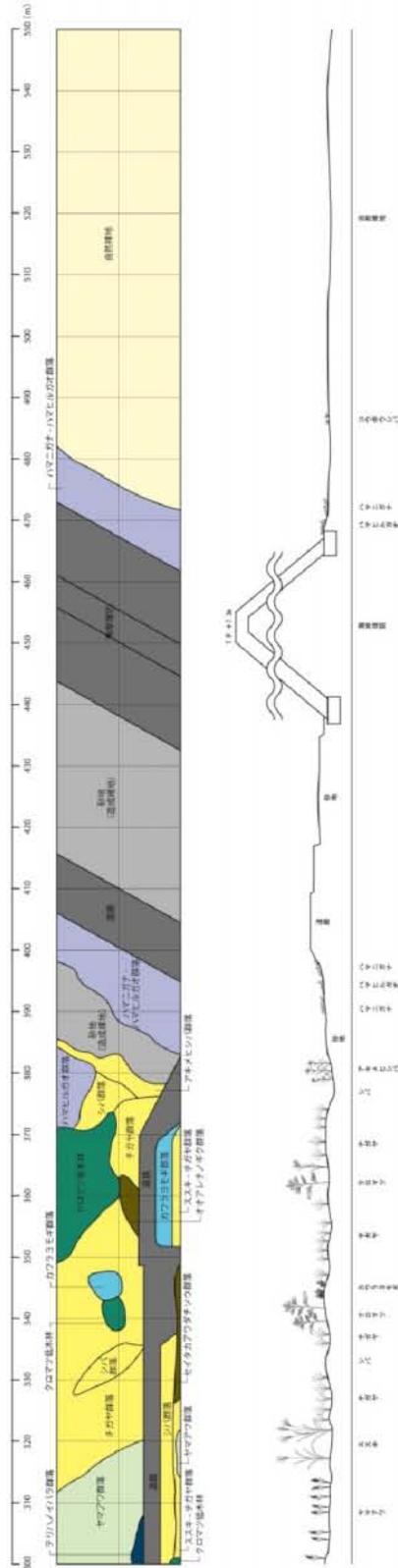


図 3.16 (3) ベルトトランセクト調査結果 (広浦南 b02) (上：平面模式図、下：断面模式図)

4) 植物相・動物相調査の結果

現地調査の結果、維管束植物 43 科 163 種、無脊椎動物 6 目 13 科 14 種、昆虫類 10 目 54 科 92 種、魚類 3 目 3 科 6 種、両生類 1 目 1 科 1 種、鳥類 9 目 20 科 31 種、哺乳類 1 目 2 科 3 種を確認した。

表 3.32 主な確認種（広浦南）

	
アイアシ	マルバアカザ
	
クロベンケイガニ	セスジイトトンボ
	
バン	オオヨシキリ

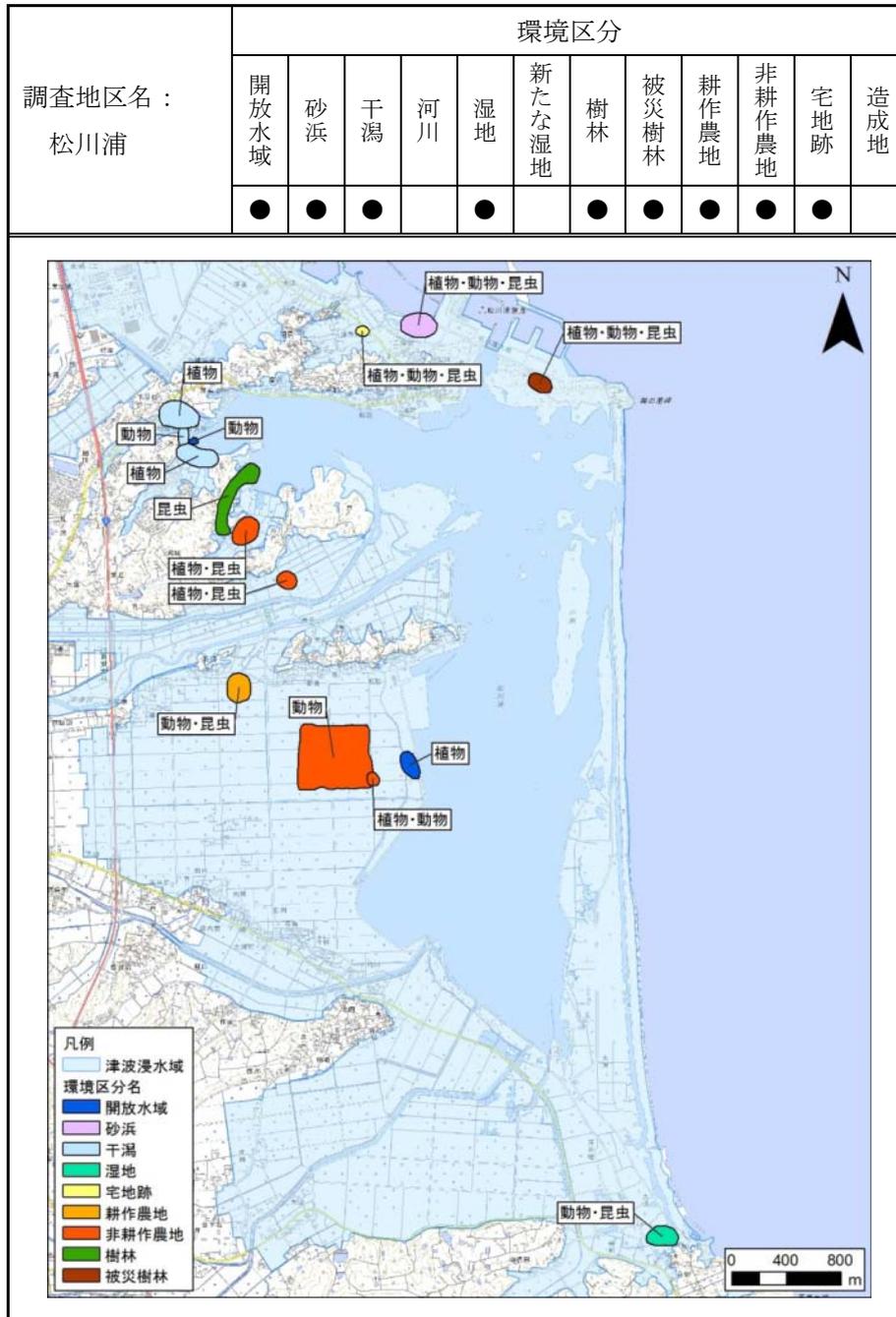
k. 松川浦

1) 調査地区の概況

現地調査を実施した位置と調査環境区分を表 3.33 に示す。

本調査区は松川浦を中心として設定した。内陸の環境公園周辺は干潟が広がり、北側の沿岸部は砂浜が広がっていた。また、西側には耕作地または非耕作農地が広がっていた。ベルトトランセクトは平成 25 年度当時は工事などで立ち入りが制限されており、調査に適した環境が見られなかったことから設定していない。

表 3.33 松川浦の調査位置と環境区分



2) 代表的な環境区分の状況

植物相・動物相調査を実施した各環境区分の状況を表 3.34 に示す。

表 3.34 各環境区分の状況（松川浦）

	
環境区分：開放水域	環境区分：砂浜
	
環境区分：干潟	環境区分：非耕作農地
	
環境区分：被災樹林	環境区分：宅地跡

3) 植物相・動物相調査の結果

現地調査の結果、維管束植物 59 科 230 種、無脊椎動物 14 目 25 科 34 種、昆虫類 9 目 61 科 119 種、魚類 3 目 4 科 7 種、両生類 1 目 2 科 2 種、爬虫類 1 目 1 科 1 種、鳥類 11 目 25 科 35 種、哺乳類 1 目 1 科 1 種を確認した。

表 3.35 主な確認種（松川浦）

	
<p>ミソハギ</p>	<p>アシハラガニ</p>
	
<p>シタラエビ</p>	<p>ナガヒョウタンゴミムシ</p>
	
<p>マメハンミョウ</p>	<p>ヒバリ</p>

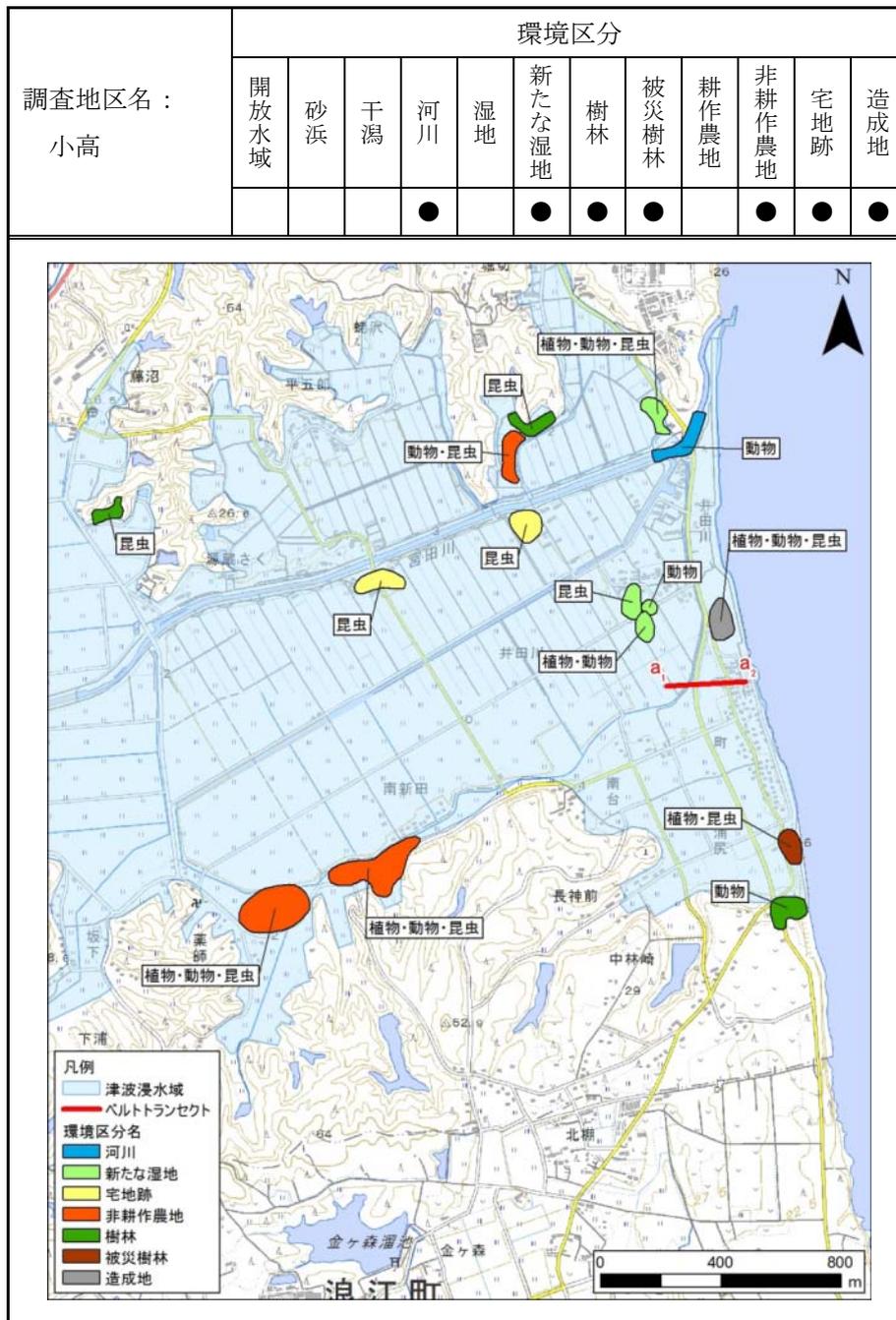
1. 小高

1) 調査地区の概況

現地調査を実施した位置と調査環境区分を表 3.36 に示す。

本調査区は小高区浦尻の宮田川を中心に設定した。非耕作農地が中心であるが、新たな湿地や被災樹林が散見された。ベルトトランセクトは平成 25 年度当時に海岸側にできた新たな湿地（平成 26 年度に消失）から内陸にかけて設定した。

表 3.36 小高の調査位置と環境区分



2) 代表的な環境区分の状況

植物相・動物相調査を実施した各環境区分の状況を表 3.37 に示す。

表 3.37 各環境区分の状況（小高）

	
環境区分：新たな湿地	環境区分：樹林
	
環境区分：被災樹林	環境区分：非耕作農地
	
環境区分：宅地跡	環境区分：造成地

3) ベルトトランセクトの調査結果

ベルトトランセクトの調査結果（平面図・横断図）を図 3.17 に示す。

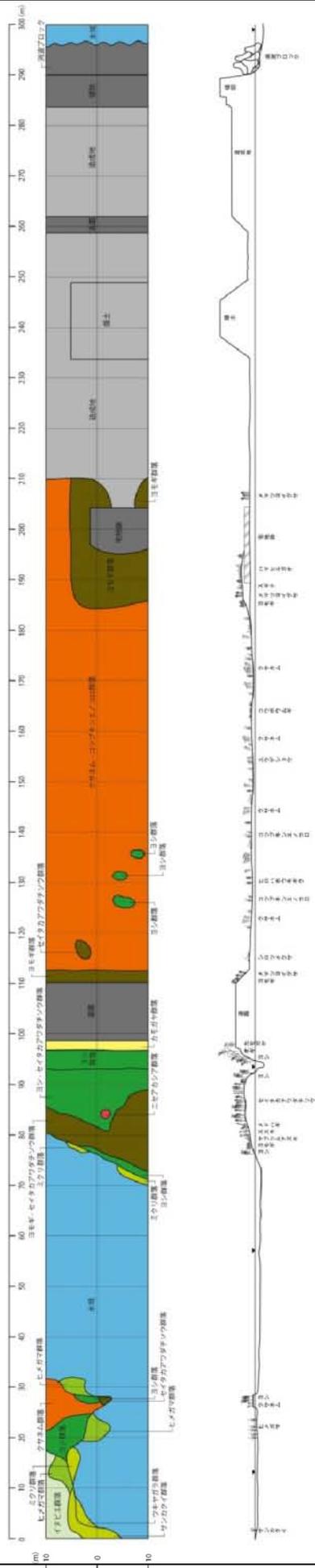


図 3.17 ベルトトランセクト調査結果 (小高 a) (上：平面模式図、下：断面模式図)

4) 植物相・動物相調査の結果

現地調査の結果、維管束植物 57 科 193 種、無脊椎動物 4 目 6 科 6 種、昆虫類 8 目 56 科 112 種、魚類 3 目 5 科 8 種、両生類 1 目 2 科 2 種、鳥類 10 目 22 科 29 種、哺乳類 2 目 2 科 2 種を確認した。

表 3.38 主な確認種 (小高)

	
コガマ	ハマボツス
	
オオヤマトンボ	モツゴ
	
イノシシ (堀り返し)	チュウダイサギ

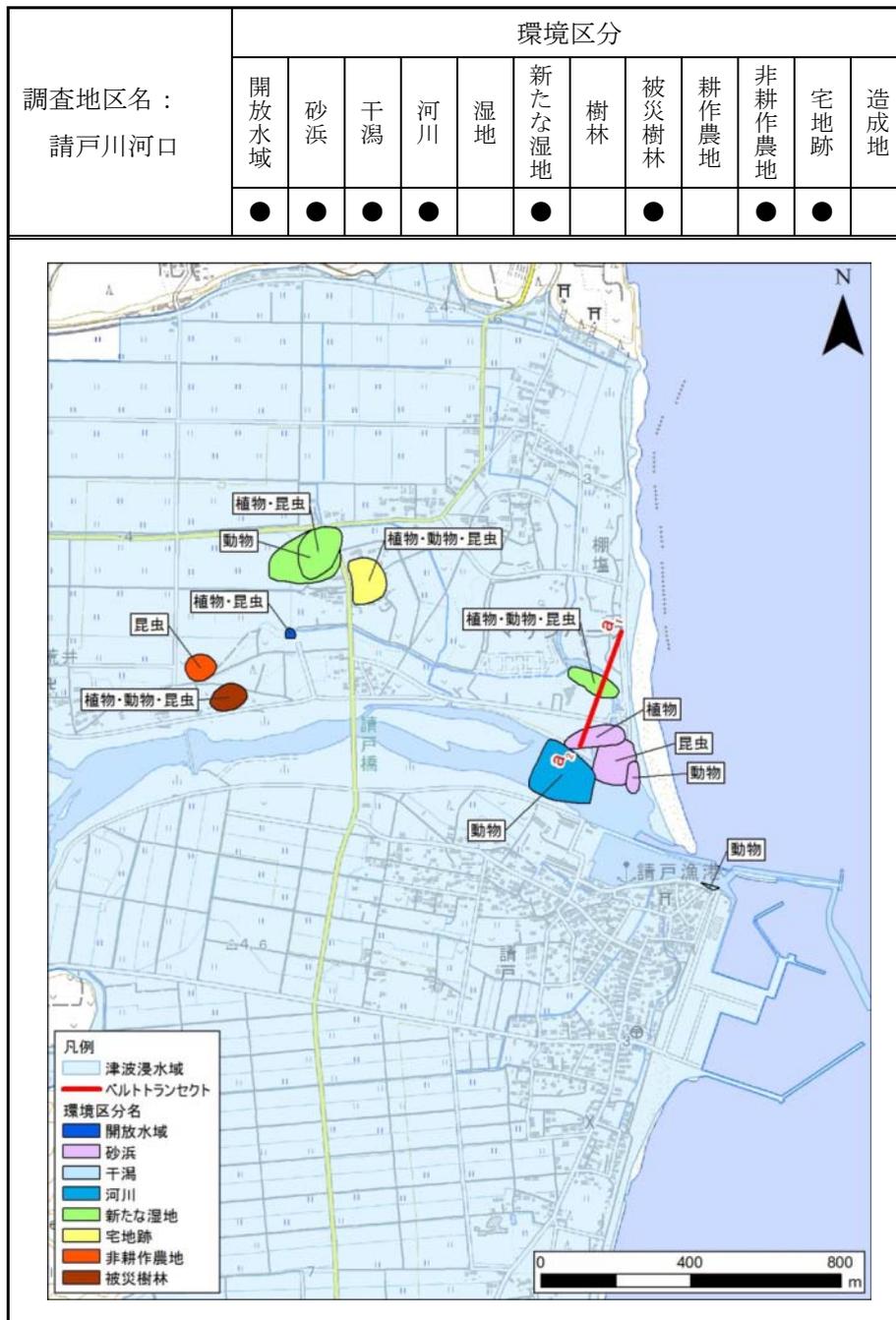
m. 請戸川河口

1) 調査地区の概況

現地調査を実施した位置と調査環境区分を表 3.39 に示す。

本調査区は請戸川河口を中心として設定した。左岸河口部には砂浜、新たな湿地が見られた他、被災樹林や非耕作農地、宅地跡が広がっていた。ベルトトランセクトは平成 25 年度当時、砂浜や湿地がみられた左岸側に設定した。

表 3.39 津軽石川河口の調査位置と環境区分



2) 代表的な環境区分の状況

植物相・動物相調査を実施した各環境区分の状況を表 3.40 に示す。

表 3.40 各環境区分の状況（請戸川河口）

	
環境区分：開放水域	環境区分：砂浜
	
環境区分：新たな湿地	環境区分：被災樹林
	
環境区分：非耕作農地	環境区分：宅地跡

3) ベルトトランセクトの調査結果

ベルトトランセクトの調査結果（平面図・横断図）を図 3.18 に示す。

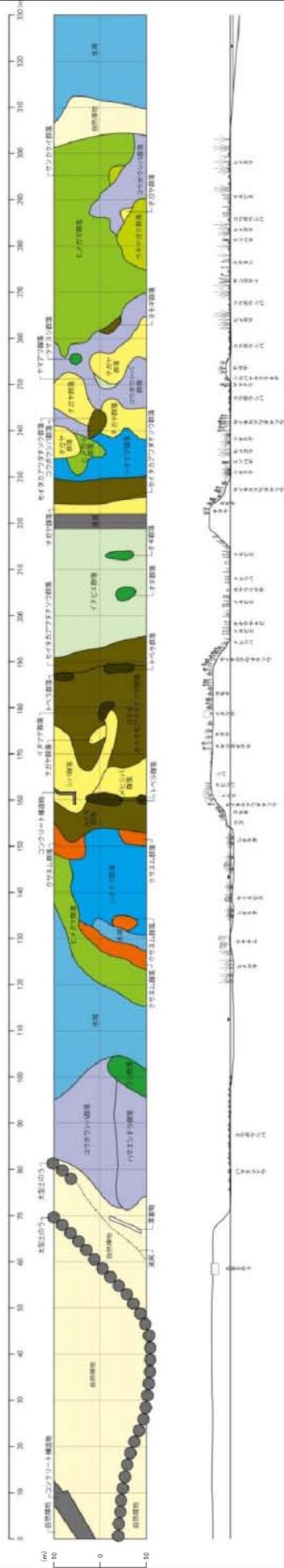


図 3.18 ベルトランセクト調査結果 (請戸川河口 a) (上：平面模式図、下：断面模式図)

4) 植物相・動物相調査の結果

現地調査の結果、維管束植物 61 科 219 種、無脊椎動物 11 目 18 科 21 種、昆虫類 8 目 41 科 77 種、魚類 3 目 5 科 5 種、鳥類 8 目 21 科 35 種、哺乳類 3 目 4 科 5 種を確認した。

表 3.41 主な確認種（請戸川河口）

	
<p>コウボウムギ</p>	<p>オオセンナリ</p>
	
<p>イワガニ</p>	<p>キタキチョウ</p>
	
<p>アライグマ（足跡）</p>	<p>ハマシギ</p>

n. 熊川河口

1) 調査地区の概況

現地調査を実施した位置と調査環境区分を表 3.42 に示す。

本調査区は熊川河口を中心として設定した。周辺は帰還困難区域に設定され、震災後人の立ち入りがほとんど見られない箇所であり、新たな湿地、砂浜、非耕作農地が広がっていた。ベルトトランセクトは左岸側の新たな湿地を中心に設定した。

表 3.42 熊川河口の調査位置と環境区分



2) 代表的な環境区分の状況

植物相・動物相調査を実施した各環境区分の状況を表 3.43 に示す。

表 3.43 各環境区分の状況（熊川河口）

	
環境区分：開放水域	環境区分：砂浜
	
環境区分：新たな湿地	環境区分：非耕作農地
	
環境区分：樹林	環境区分：被災樹林

3) ベルトトランセクトの調査結果

ベルトトランセクトの調査結果（平面図・横断図）を図 3.19 に示す。

4) 植物相・動物相調査の結果

現地調査の結果、維管束植物 88 科 292 種、無脊椎動物 2 目 3 科 3 種、昆虫類 9 目 30 科 40 種、魚類 1 目 1 科 1 種、両生類 1 目 1 科 1 種、爬虫類 1 目 1 科 1 種、鳥類 10 目 16 科 26 種、哺乳類 1 目 1 科 1 種を確認した。

表 3.44 主な確認種（熊川河口）

	
<p>フジナデシコ (ハマナデシコ)</p>	<p>アズマミクリ (オオミクリ)</p>
	
<p>マユタテアカネ</p>	<p>ホソコバネナガガカメムシ</p>
	
<p>イノシシ (掘り返し)</p>	<p>タヌキ (糞)</p>

o. 夏井川河口

1) 調査地区の概況

現地調査を実施した位置と調査環境区分を表 3.45 に示す。

本調査区は夏井川下流を中心とした範囲とした。津波浸水域は河口部に限られており、被災樹林、砂浜、湿地がみられた。ベルトトランセクトは砂浜から被災樹林にかけて設定した。

表 3.45 夏井川河口の調査位置と環境区分



2) 代表的な環境区分の状況

植物相・動物相調査を実施した各環境区分の状況を表 3.46 に示す。

表 3.46 各環境区分の状況（夏井川河口）

	
環境区分：河川	環境区分：砂浜
	
環境区分：湿地	環境区分：耕作農地
	
環境区分：樹林	環境区分：被災樹林

3) ベルトトランセクトの調査結果

ベルトトランセクトの調査結果（平面図・横断図）を図 3.20 に示す。

4) 植物相・動物相調査の結果

現地調査の結果、維管束植物 76 科 265 種、無脊椎動物 2 目 2 科 2 種、昆虫類 10 目 49 科 73 種、魚類 2 目 2 科 2 種、両生類 1 目 1 科 1 種、鳥類 9 目 21 科 34 種、哺乳類 2 目 3 科 3 種を確認した。

表 3.47 主な確認種（夏井川河口）

	
イガガヤツリ	タコノアシ
	
ジョウビタキ	ナツアカネ
	
ニホンアマガエル	イタチ（足跡）

p. 鮫川河口

1) 調査地区の概況

現地調査を実施した位置と調査環境区分を表 3.48 に示す。

本調査区は鮫川の河口部を中心に設定した。左岸河口には砂浜が広がり、右岸にはやや汽水性の湿地、被災樹林がみられた。ベルトトランセクトは左岸河口部の砂浜（震災前に湿地が見られた箇所）に設定した。

表 3.48 鮫川河口の調査位置と環境区分



2) 代表的な環境区分の状況

植物相・動物相調査を実施した各環境区分の状況を表 3.49 に示す。

表 3.49 各環境区分の状況（鮫川河口）

	
環境区分：砂浜	環境区分：干潟
	
環境区分：湿地	環境区分：耕作農地
	
環境区分：樹林	環境区分：被災樹林

3) ベルトトランセクトの調査結果

ベルトトランセクトの調査結果（平面図・横断図）を図 3.21 に示す。

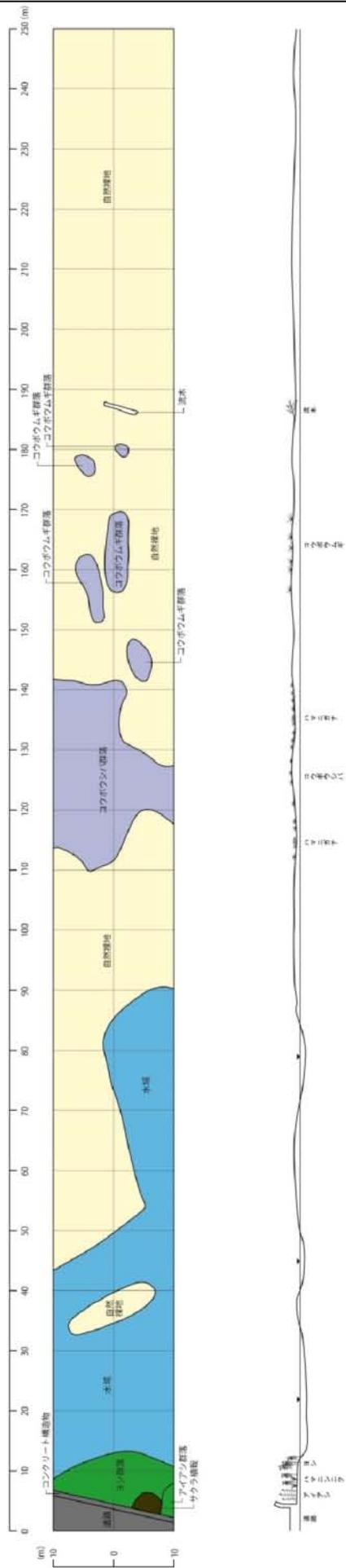


図 3.21 ベルトトランセクト調査結果（鮫川河口 a）（上：平面模式図、下：断面模式図）

4) 植物相・動物相調査の結果

現地調査の結果、維管束植物 75 科 243 種、無脊椎動物 8 目 15 科 23 種、昆虫類 7 目 24 科 36 種、魚類 2 目 2 科 2 種、爬虫類 2 科 2 目 2 種、鳥類 11 目 23 科 36 種、哺乳類 2 目 2 科 3 種を確認した。

表 3.50 主な確認種（鮫川河口）

	
<p>シャリンバイ</p>	<p>クロベンケイガニ</p>
	
<p>キアゲハ（幼虫）</p>	<p>オオマルガタゴミムシ</p>
	
<p>アズマモグラ（塚）</p>	<p>オオジュリン</p>

3.7 調査結果の整理

平成 27 年度調査の調査結果を以降に整理した。

(1) 希少種の確認状況

本年度調査では、維管束植物 47 種、無脊椎動物 12 種、昆虫類 18 種、魚類 2 種、両生類 2 種、爬虫類 1 種、鳥類 26 種の合計 108 種の希少種を確認した。確認した希少種の例を表 3.51 に、各重点地区における希少種の確認状況を表 3.52 に示す。なお、本年度調査での確認種一覧を資料 2 に、過年度で確認されたものを含む希少種一覧（平成 25, 26, 27 年度）を資料 3 に掲載した。

表 3.51 確認した希少種の例

	
<p>ハマボウフウ(福:B) 請戸川(浪江町) 2015/7/22</p>	<p>ミズアオイ(環:NT、岩:A) 小友浦(陸前高田市) 2015/7/28</p>
	
<p>アカテガニ (宮:NT) 北上川(石巻市) 2015/9/19</p>	<p>マダラヤンマ (環:NT、岩:B) 鶴住居川(釜石市) 2015/9/27</p>
	
<p>ゲンゴロウ (環:VU、宮:NT) 桂島・野々島(塩釜市) 2015/8/16</p>	<p>ミナミメダカ (環:VU、福:C) 小高(南相馬市) 2015/7/29</p>

(2) 確認種データベースの作成

平成 25 年度、平成 26 年度、平成 27 年度の重点地区調査を通じて、網羅的に各地区における植物相、動物相の状況を整理した。これら全ての確認データについて、調査年、調査季節、調査地区、確認環境区分、希少種の選定基準などの 45 種類の属性を付加し、約 20,000 レコードの確認種データベース (Microsoft 社製 Excel 形式) として整理した。また、重点地区調査地点の GIS データ (ポリゴン) にリンクしたコードを付与しており、大まかな確認位置を把握できるものとした。作成したデータベースの属性は表 3.53 のとおりである。

表 3.53 確認種データベースの属性情報

No.	項目名	形式	内容
1	県	文字列	県名
2	重点地区	文字列	重点地区名
3	環境区分	文字列	環境区分名
4	調査時期	文字列	調査時期
5	調査年	文字列	調査年
6	調査季節	文字列	調査季節
7	調査項目	文字列	調査項目
8	分類群	文字列	分類群
9	門名	文字列	門和名
10	綱名	文字列	綱和名
11	目名	文字列	目和名
12	科名	文字列	科和名
13	種名	文字列	種和名 出典は別フィールドに記載
14	学名	文字列	学名 出典は別フィールドに記載
15	県CD	文字列	県コード 03:岩手県、04:宮城県、07:福島県
16	重点地区CD	文字列	重点地区コード 別表参照
17	環境区分CD	文字列	環境区分コード 別表参照
18	調査年CD	文字列	調査年コード 24:H24調査、25:H25調査、26:H26調査
19	調査季節CD	文字列	調査季節コード 01:夏季、02:秋季
20	調査項目CD	文字列	調査項目コード 01:植物相、02:動物相、03:昆虫類
21	分類群CD	文字列	分類群コード 01:維管束植物、02:無脊椎動物、03:04:05:06:07:08:
23	shpID	文字列	GISデータの位置情報とリンクした8桁コード。「調査項目CD+調査年CD+重点地区CD+環境区分CD」
24	浸水域外1	数値	確認位置の状況。0:津波浸水域内、1:津波浸水域外
25	希少種	文字列	確認地点の県における指定状況
26	希少種(全)	文字列	確認地点を考慮しない指定状況
27	文化財保護法	文字列	種の保存法で指定されている種にランクを記載
28	種の保存法	文字列	種の保存法で指定されている種にランクを記載
29	環境省RL	文字列	環境省RLで指定されている種にランクを記載
30	岩手県RL	文字列	岩手県RLで指定されている種にランクを記載
31	宮城県RL	文字列	宮城県RLで指定されている種にランクを記載
32	福島県RDB	文字列	福島県RDBで指定されている種にランクを記載
33	門学名	文字列	門学名
34	綱学名	文字列	綱学名
35	目学名	文字列	目学名
36	科学名	文字列	科学名
37	属和名	文字列	属和名
38	属学名	文字列	属学名
39	水生昆虫	実数	水生昆虫区分
40	生活型	文字列	日本植生便覧に記載されている生活型および生育型。例:1年草、2年草、多年草、夏緑低木、等
41	休眠型	文字列	日本植生便覧に記載されているラウンケアの休眠型区分。Th:1ないし2年生植物、G:地中(土中)植物、H:接地(半地中)植物、Ch:地表植物、HH:水湿植物、N:微小地上植物(0.25~2m)、M:小型地上植物(2~8m)、MM:大型地上植物(8m以上)。
42	出典	文字列	植物は旧環境庁目録とYlist、動物は河川水辺の国勢調査目録に準拠した
43	YLISTstagus	文字列	Ylistから参照した植物の和名(環境庁目録にないもの)
44	YLIST学名	文字列	Ylistから参照した植物の学名(環境庁目録にないもの)
45	最終並び順	数値	確認種一覧表を作成した際の並び順

3.8 生態系の変化傾向の把握

(1) ベルトトランセクト調査からわかる経年変化の傾向

本年度調査で作成したベルトトランセクトの平面図および断面図を過年度の成果と比較し、経年的な変化の傾向を把握した。各ベルトトランセクトにおける環境ごとの経年変化状況を表 3.54 に、平面図の経年比較の例を図 3.22 (井土浦 a) および図 3.23 (蒲生 a) に示した。また、全地点における平面図および断面図の経年比較を資料編 (資料 4) に掲載した。

砂丘植生や塩沼地植生については、分布の拡大傾向が見られ、沿岸域の自然植生の回復力の高さを示している。また、震災後に内陸に出現した新たな湿地については、一部は人為的な影響で群落が消滅したものの、概ね分布が拡大しており、人為的な影響を受けない限りは震災後の湿地環境が維持されることを示している。

非耕作農地や空地雑草については、群落の状態が維持されているか、あるいは遷移や人為的な影響により優占種や群落の構造が変化していた。なお、樹林環境については、枯死などの大きな変化は見られなかった。

表 3.54 ベルトトランセクト調査の平面図・断面図における経年変化の整理

番号	重点調査地区名	ベルト	対象						
			砂丘植生	塩沼地植生	新たな湿地	非耕作農地	空地雑草	河辺植生	樹林
1	津軽石川河口	a	1	-	-	-	-	-	0
		b	-	-	-	2	-	2	-
2	織笠川河口	a	-	-	-	3	0	0	0
3	鶴住居川河口	a	1	-	-	-	1	-	0
4	小友浦(広田湾)	a	-	-	1	2	2	-	-
		b	-	-	-	3	0	-	0
5	津谷川河口	a	2	-	4	-	-	-	0
		b	-	-	-	2	2	2	0
6	北上川(追波湾)河口域および長面浦・富士沼	a	-	-	1	-	0	-	0
7	桂島・野々島(松島湾)	a	1	-	-	2	2	-	0
		b	-	-	3	0	2	-	0
8	蒲生	a	1	1	-	0	1	-	0
		b	1	1	-	-	-	-	-
9	井土浦	a	1	2	1	-	-	-	0
		b	-	1	1	-	-	-	-
		c	-	-	-	3	-	-	2
10	広浦南	a	4	-	4	-	-	-	4
		b1,2	1	-	-	0	0	-	0
11	松川浦	-	ベルトの設定はない						
12	小高	a	-	-	2	-	1	-	-
13	請戸川河口	a	1	1	1	-	2	-	-
14	熊川河口	a	平成 27 年度調査のみ						
15	夏井川河口	a							
16	鮫川河口	a							
合計			10	5	9	10	13	3	14

0	状態維持	群落面積、優占種ともに大きな変化がみられない箇所。
1	分布拡大	優占種は概ね変わらず分布範囲が拡大した箇所。
2	群落変化	優占種や群落構造が変化した箇所。自然の遷移または刈り取り後の変化など。
3	耕作地化	耕作地となった箇所。表土剥ぎ取りではなく、作付けが完了した箇所。
4	人口裸地化	工事等の造成により、裸地となった箇所。盛土、表土剥ぎ取り後を含む。

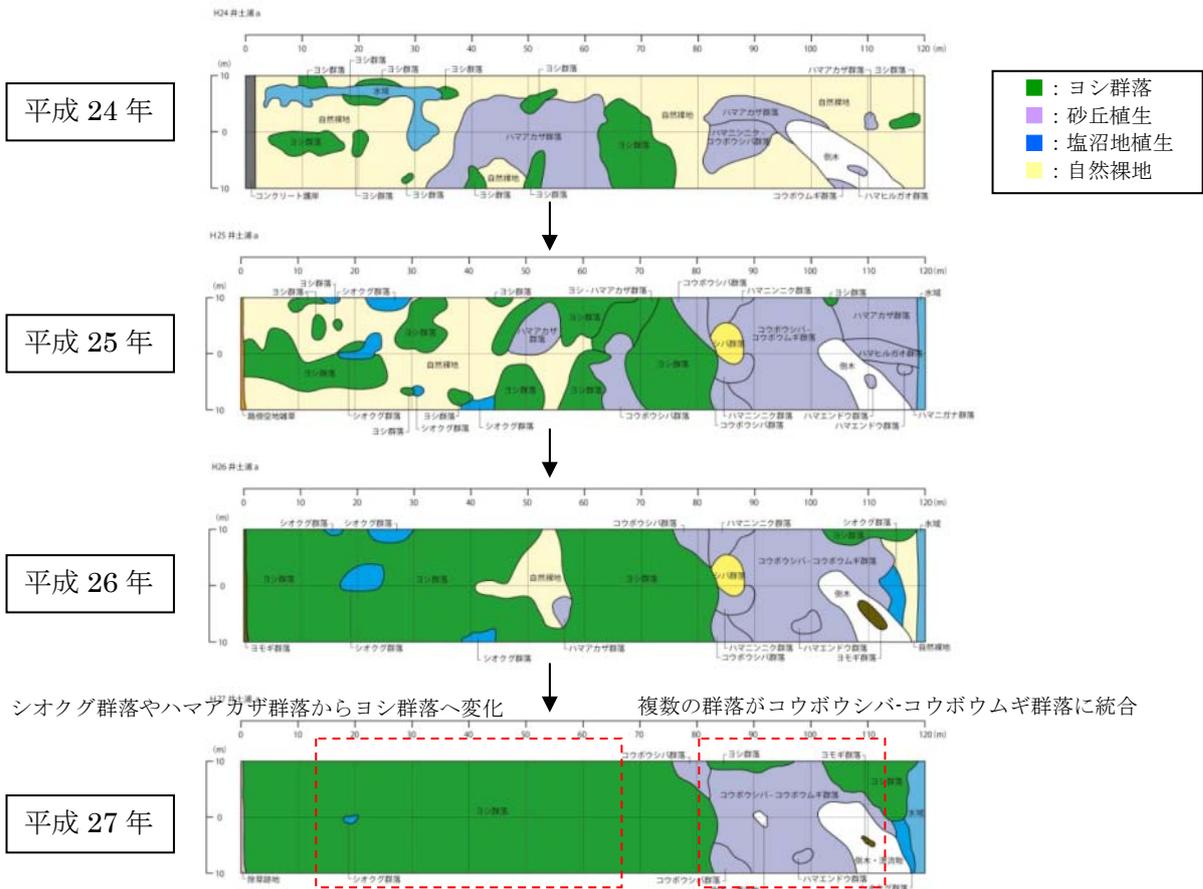


図 3.22 植物群落の分布の拡大が確認されたベルトの例（井土浦 a）

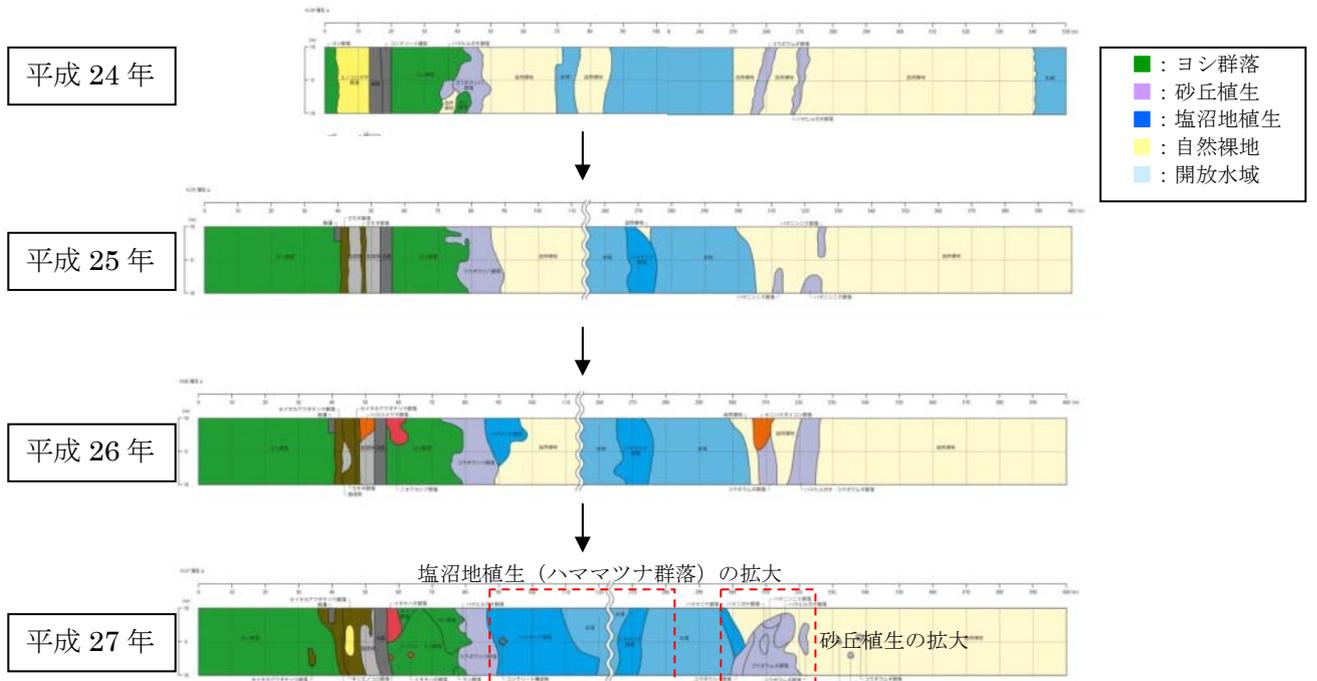


図 3.23 植物群落の分布拡大や遷移が確認されたベルトの例（蒲生 a）

(2) 地区別、分類群ごとの種数の経年変化の傾向

平成 25 年度から平成 27 年度までの地区別・分類群別の種数を図 3.24 に示す。なお、作図に際し、経年比較が可能な調査地区のうち津波浸水域内で得られたデータを使用した。

地区や分類群によって程度は異なるものの、全体的な傾向としては平成 25 年度から平成 27 年度にかけて種数が増加していることがわかった。一方で、平成 26 年度に調査を実施している 6 地区を見ると、平成 27 年度にかけて増加していない、あるいは増加していても顕著な差が見られない。このことから、震災後から約 3 年後の平成 26 年度で種数が概ね回復したと推測される。

また、調査地区は主要河川を中心とした湾または河口部のうち、津波による被害が甚大であった箇所を中心に選定した。これらの地区では工事などにより人工裸地が年々増えており、必ずしも生物にとって生息・生育しやすい環境が広がっているとは言い難い。しかしながら、そのような状況下でも多くの地区で確認種数が増加していたことは、沿岸域の生態系の高い回復能力を示唆していると考えられる。

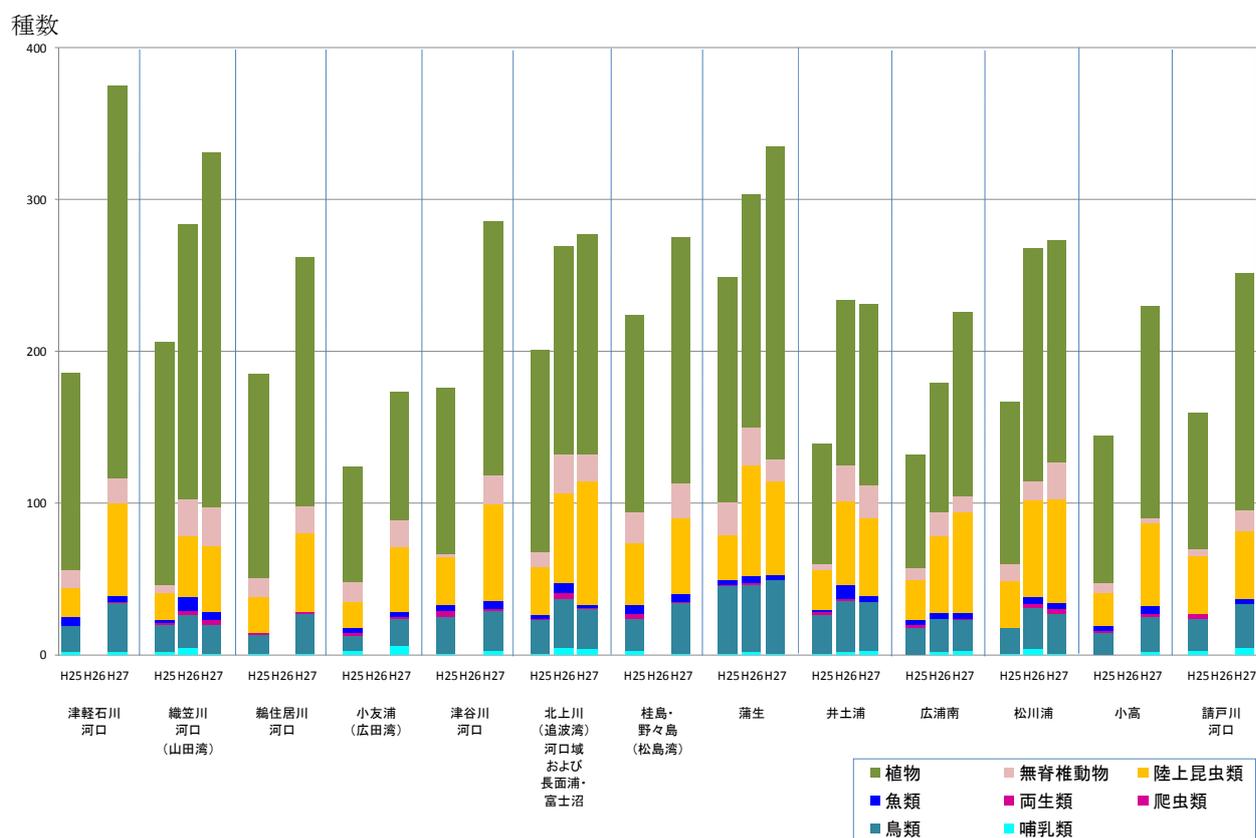


図 3.24 地区別・分類群別の確認種数の推移

津波新水域内のデータを抽出し、平成 25 年度以降の秋季の調査結果を比較した。平成 26 年度は調査を実施した地区と実施していない地区がある。

(3) 年度間の確認種の類似性に基づく評価

図 3.24 に示した通り、浸水域内における生物の種数は増加傾向にあることがわかった。しかしながら、種数の増減だけでは、生物が震災後の環境に定着しているのか、あるいは種の入替わりがみられるのかは把握できない。このような種構成の変化を把握するため、経年的な共通種の割合の変化を整理し、地区ごと、環境区分ごとに比較した。また、基盤環境となる植物の種構成の変化が、環境を利用する側である動物の種構成に対して影響を与えているのかどうかを把握するため、植物および動物の変化の相互関係についても考察することとした。

a. 評価手法

平成 25～26 年度間および平成 26～27 年度間について、前年度と同じ種が確認された割合を「類似度」として整理し、群集の種構成の変化を年度間の共通種の割合で評価した。評価にあたっては基盤環境として植物相を、環境を利用する動物として昆虫相を指標とし、これらの相互関係を解析することとした。なお、食草が限られている昆虫相は植物相との相関がみられるという仮説に基づき昆虫相を動物の指標とした。

ここでの類似度として、以下に示す Jaccard の類似度指数を用いることとした。

$$\text{類似度} = m / (m + a + b)$$

m : A 年と B 年で共通して確認された種数
 a : A 年でのみ確認された種数 (m を除く)
 b : B 年でのみ確認された種数 (m を除く)

a) 評価対象地区および環境区分の選定

年度間の類似度を 2 期間で比較する手法のため、3 年間の連続した調査データを用いる必要がある。表 3.55 に示す 6 地区は、平成 25、26、27 年度において調査を実施しているが、このうち、植物と昆虫の両分類群について、3 年間のデータが揃っているものを解析のサンプルとした（表 3.55 の●）。なお、データは津波浸水域内のものを使用し、どこか 1 年でも調査を実施していない環境区分はサンプルに含めていない。

表 3.55 評価対象地区および環境区分

重点地区	環境区分											
	開放水域	砂浜	干潟	河川	湿地	新たな湿地	樹林	被災樹林	耕作農地	非耕作農地	宅地跡	造成地
織笠川河口（山田湾）											●	
北上川（追波湾）河口域 および長面浦・富士沼		●		●		●	●					
蒲生		●		●				●	●	●		
井土浦					●			●		●	●	
広浦南					●	●				●		
松川浦		●								●	●	

●は評価のサンプルとしたデータ：昆虫相、植物相ともに3年連続でデータが取得できた地点

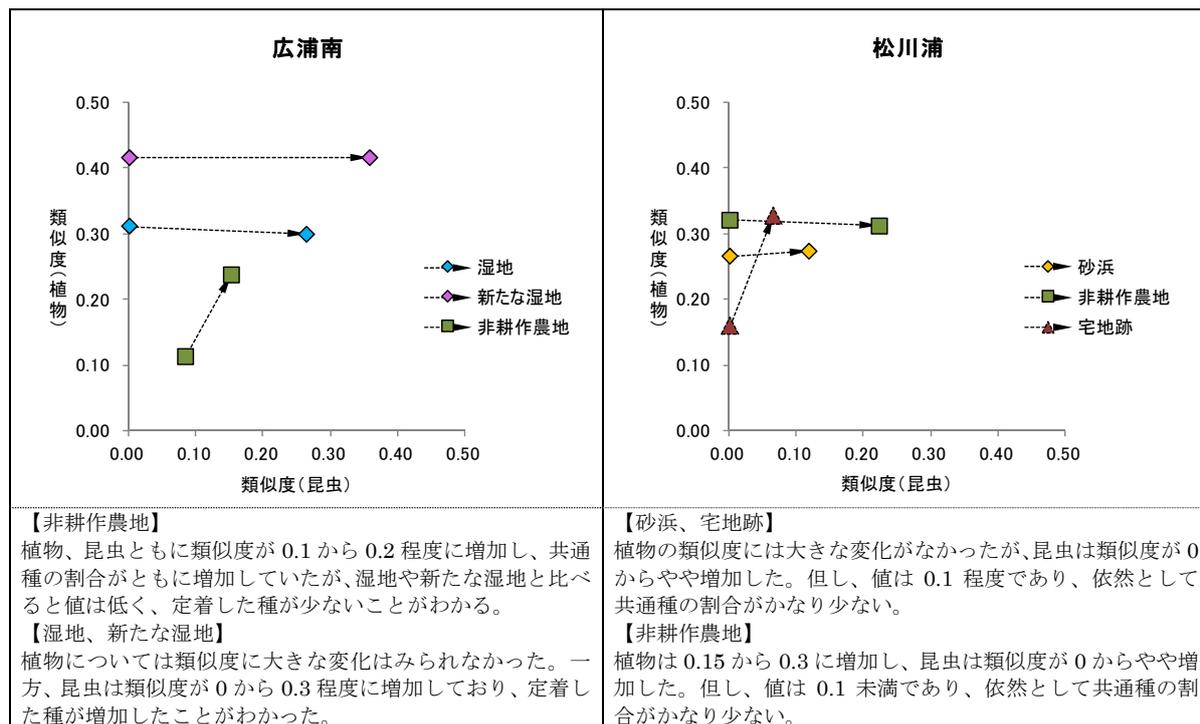
b. 評価結果

評価結果を表 3.56 に示す。グラフ内矢印の始点は平成 25～26 年度の類似度であり、終点は平成 26～27 年度の類似度を示す。値が大きいほど前年度との共通種の割合が多いことを示す。

表 3.56 (1) 類似度の評価結果

<p style="text-align: center;">織笠川河口(山田湾)</p> <p style="text-align: center;">類似度(植物)</p> <p style="text-align: center;">類似度(昆虫)</p>	<p style="text-align: center;">北上川(追波湾)河口域および 長面浦・富士沼</p> <p style="text-align: center;">類似度(植物)</p> <p style="text-align: center;">類似度(昆虫)</p>
<p>【宅地跡】 H25-H26 に約 0.3 だった類似度が、H26-H27 に約 0.4 に増加した。昆虫は種の共通性がほとんどなかったが、H26-H27 には約 0.2 となった。植物、昆虫ともに定着する種の割合が増えていた。</p>	<p>【砂浜、河川、樹林】 植物、昆虫ともに類似度が増加しており、定着する種の割合が増えたと考えられる。但し、河川では類似度の値が 0.1 と小さく、依然として種の入れ替わりが多い。また、砂浜は植物、昆虫ともに類似度が 0.3-0.4 であり他の環境よりも共通種の割合がやや高い。</p> <p>【新たな湿地】 植物の類似度は 0.3 から 0.2 に低下し、昆虫は微増であった。種の入れ変わる割合は大きく変化していない。</p>
<p style="text-align: center;">蒲生</p> <p style="text-align: center;">類似度(植物)</p> <p style="text-align: center;">類似度(昆虫)</p>	<p style="text-align: center;">井土浦</p> <p style="text-align: center;">類似度(植物)</p> <p style="text-align: center;">類似度(昆虫)</p>
<p>【河川、被災樹林】 植物、昆虫ともに類似度が増加しており、定着する種の割合が増えたと考えられる。但し、いずれも類似度が 0.1 と値が小さく、依然として種の入れ替わりが多いことがわかる。</p> <p>【砂浜、非耕作農地、耕作農地】 植物の類似度は減少傾向にあり、昆虫の類似度は増加傾向にある。いずれも植物の共通種の割合と昆虫の共通種の割合に相関は見られない。また、耕作農地の昆虫の共通種の割合以外は、いずれも類似度が 0.2 以下であり、種の入れ替わりが多いことがわかる。</p>	<p>【湿地、宅地跡】 植物は類似度が 0.2 から 0.3 となり、昆虫は 0 から約 0.3 となった。植物と昆虫ともに共通種が増え、定着する種が増えたことがわかる。</p> <p>【被災樹林】 植物の類似度は増加したが昆虫の類似度に大きな変化はなかった。昆虫は類似度が 0.1 と低く、種の入れ替わりが多いことがわかる。</p> <p>【非耕作農地】 植物の類似度は大きな変化はなく、昆虫は 0 のままであり、3 年間で確認された種に共通性は見られなかった。</p>

表 3.56 (2) 類似度の評価結果



c. 考察

全体的には共通種の割合が高くなる傾向があり、徐々に定着できる種が増えていることを示している。一方で、地区や環境区分で明確な変化傾向が見られなかったが、その理由としては地区ごとに人為的な影響や自然攪乱の強度が異なるためと考えられた。

また、基盤環境の指標とした植物と環境を利用する動物の指標とした昆虫では、明確な相関は見られなかった。この理由としては、昆虫の移動能力による区分を行わなかったため、周辺環境に生息する昆虫を評価に含んでおり、周辺の環境の変化による影響が含まれているためと推測された。

なお、参考までに震災以前の公表データ（国土交通省河川水辺の国勢調査、北上川流域）を用いて類似度を算出したところ、植物相の類似度は0.6～0.7程度であった。これに対して、本解析の平成26～27年度における類似度はおおむね0.3程度であり、約半分程度であった。

以上のことから、種数の回復や共通種の割合が高くなる傾向が見られるものの、震災後の環境に定着できている種は限られており、依然として回復の中途、攪乱環境にあることが推測された。

(4) α ・ β 多様性を用いた多様性の質の評価

a. 評価手法

被災後に成立した環境における群集が地区毎に同様であるか、あるいは異なっているかを評価することを目的とし、生物多様性の評価の代表的な指標である α 多様性、 β 多様性を用いて多様性の質の評価を試行した。 α ・ β ・ γ 多様性は下のように定義され、 β 多様性が大きいほど群集の種構成の地区毎の差が大きいことを示すものである。

α 多様性：地区毎の群集の種数
γ 多様性：各地区全体の種数であり、重複をのぞいたもの
β 多様性：各地区の群集同士の多様性の指標、 $\gamma - \alpha$

b. 評価対象の選定

大規模かく乱による生物群集の評価を目的としたことから、評価する環境は震災後に特有の攪乱環境である「新たな湿地」と「被災樹林」を選定した。また、先の解析で生態系の回復傾向が見られた「砂浜」、浸水域に広く見られる「非耕作農地」についても同様の解析を試みた。分類群は確認種数が多く、変化傾向が把握しやすい植物および昆虫対象とした。調査年度は平成 25 年度と平成 27 年度、季節は秋季に統一し、サンプルデータを抽出した。

c. 評価結果

評価結果を表 3.57 に示す。植物、昆虫それぞれについて α 多様性に対して β 多様性が高いことから、それぞれの環境が地区毎に異なる群集の種構成であることがわかる。

表 3.57 評価結果

分類群	指数	砂浜		新たな湿地		被災樹林		非耕作農地	
		H25	H27	H25	H27	H25	H27	H25	H27
植物	γ	88	115	87	98	173	329	139	158
	α ave	20.40	27.44	19.89	28	29.44	65.89	34.80	37.80
	β	67.60	87.56	67.11	70	143.56	263.11	104.20	120.20
昆虫	γ	31	39	38	58	31	77	51	87
	α ave	4.27	6.90	5.89	12.33	5.14	11.11	7.60	17.33
	β	26.73	32.09	32.11	45.67	25.86	65.89	43.40	69.67

d. 考察

いずれの環境においても、H25、H27 単年でみると β 多様性の値が α 多様性の値の3~6倍程度となっており、群集の種構成の地域差が大きい環境であることを示唆している。また、 β 多様性の増加はH25からH27にかけて地区毎に異なる種が侵入しており、群集の種構成の地域差が拡大していることを示唆している。

震災後、津波浸水域内に出現した環境の構成種にはそれぞれに地域差があったが、年々その地域差が大きくなる傾向があることが分かった。このことは沿岸地域の生態系が固有の群集から成り立っており、それぞれに保全の価値があることを示唆している。

(5) 生態系の変化傾向を踏まえた生態系サービスの評価

植生調査ならびに重点地区調査から把握することができた生態系の変化状況を踏まえ、生態系サービスの視点からの評価を試みた。本調査の項目にない漁業などの供給サービスや文化的サービスについては、公開されているその他の資料の情報をを用いた。その試行の例として、表 3.58 に松島湾の例を示す。このような表に整理することで、生物学的な視点から見た生態系の回復だけでなく、人のなりわいを含めた生態系の回復状況を理解することができると思われる。

表 3.58 生態系サービスの視点における震災後の変化状況の整理（松島湾の例）

整理項目	震災後の状況																																										
基盤（生息・生育地）サービス	<p>【重点地区調査の結果からわかる生物の生息・生育地の現状】</p> <p>・震災前の状況と比較できないことから、回復の程度を推し量ることはできないが、重点地区調査の結果では震災後の野々島に新たにできた湿地にはゲンゴロウやメダカ、カワツルモなどの希少種が豊富にみられたほか、桂島の砂浜にはハマボウフウなどの希少種をはじめとした砂丘植生が繁茂し、豊かな生態系が見られた。また、植生調査の結果では浦戸諸島のタブノキ林やクロマツ林は概ね残存しており、樹林環境の被害は比較的小さかったと推測される。</p>  <p style="text-align: center;">野々島の新たな湿地</p>																																										
調整サービス	<p>【植生変化から見る樹林や自然土壌の状態】</p> <p>・調整サービスの主な機能である土壌侵食の抑制や大気質の調整機能を有する森林、および地力の維持・栄養循環の機能を有する自然土壌について、状況を整理した。湾内では大規模な造成工事などによる影響は少なく、自然土壌の減少による調整サービスの低下は少ないと考えられる。また、海岸林の大規模な流出などは見られなかったため、樹林の減少に伴うサービスの低下もほとんどなかったと推測された。</p>																																										
供給サービス	<p>【海面漁業生産統計調査から見る水産業の回復状況】</p> <p>・松島湾内の主な産業のひとつである水産業に着目し、「海面漁業生産統計調査」の結果を表に整理した。震災前の平成 21 年から震災後の平成 26 年の東松島市の漁獲高をみると、小型定置網、刺網、その他の漁業による生産量は概ね震災前と同水準に回復していた一方で、採貝・採藻による漁獲高は震災前の 1/5 程度であった。</p> <p>上記から、回遊する魚類は回復しても、湾内の貝類、藻類については、資源や被災した漁業施設が十分に回復していないことを示していると考えられる。</p> <p style="text-align: center;">東松島市における漁業生産量（単位：トン）</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>項目</th> <th>H21</th> <th>H22</th> <th>H23</th> <th>H24</th> <th>H25</th> <th>H26</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>小型底びき網</td> <td>34</td> <td>21</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>その他の刺網</td> <td>31</td> <td>42</td> <td>12</td> <td>5</td> <td>17</td> <td>26</td> </tr> <tr> <td>小型定置網</td> <td>816</td> <td>330</td> <td>511</td> <td>384</td> <td>705</td> <td>809</td> </tr> <tr> <td>採貝・採藻</td> <td>78</td> <td>47</td> <td>1</td> <td>3</td> <td>7</td> <td>9</td> </tr> <tr> <td>その他の漁業</td> <td>16</td> <td>7</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>3</td> <td>13</td> </tr> </tbody> </table>	項目	H21	H22	H23	H24	H25	H26	小型底びき網	34	21	-	-	-	-	その他の刺網	31	42	12	5	17	26	小型定置網	816	330	511	384	705	809	採貝・採藻	78	47	1	3	7	9	その他の漁業	16	7	1	1	3	13
項目	H21	H22	H23	H24	H25	H26																																					
小型底びき網	34	21	-	-	-	-																																					
その他の刺網	31	42	12	5	17	26																																					
小型定置網	816	330	511	384	705	809																																					
採貝・採藻	78	47	1	3	7	9																																					
その他の漁業	16	7	1	1	3	13																																					
文化的サービス	<p>【環境教育・レクリエーションの場の状況】</p> <p>・桂島海水浴場が平成 26 年に再開され、（右写真）人と自然の触れ合いの場が回復した。</p> <p>・「海と田んぼからのグリーン復興プロジェクト」という生物多様性に配慮した復興モデルとして専門家や企業、地元 NPO による取り組みがなされており、震災前にはなかった新たな価値が創出されている。</p> <p>・「野々島自然塾」など地域住民による環境教育活動が震災前から継続して行われている。</p>  <p style="text-align: center;">桂島海水浴場の様子</p>																																										

3.9 有識者ヒアリング

本調査の実施にあたっては、有識者2名に対し、調査内容や調査結果のとりまとめ手法などについてヒアリングを実施した。ヒアリング結果概要を表 3.59 に示す。

表 3.59 有識者ヒアリング結果概要

日時・対象者	ヒアリング結果
平成 26 年 6 月 19 日 18:00~20:00 占部城太郎 教授 (東北大学大学院生命科学研究科)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 現地調査地区 (6 地区) の選定については特に問題はない。 ・ 井土浦については海岸側の砂浜で調査をしてはどうか。徒歩でアクセスすることは難しいが、ゴムボートを使用すれば貞山堀を渡れるので、砂浜で調査することができる。 ・ 環境傾度による環境の違いを把握できるよう、ベルトトランセクトの向きは十分に考慮すること。井土浦のライン a については、初年度の段階で、現行の向きに対して垂直に設定すべきであった。 ・ ピットフォールトラップで採集した徘徊性昆虫の放射性同位体を調べることで、餌資源の追跡が可能である。海岸側の生態系と陸域の生態系の連続性を把握するためにも、ピットフォールトラップによる採取を実施してほしい。全地点で実施しなくても良いので、井土浦や広浦南で試験的に実施してはどうか。広浦南であれば、海域から陸域に向かって 1 列になるように地点を配置し、井土浦であれば、各環境を網羅的に押さえるように配置すると良い。 ・ 必ずしもベルトトランセクトで調査せずとも、1 列にコドラートを配置する調査方法もあるので、必要に応じて実施を検討すると良い。 ・ とりまとめに際しては、震災前の調査データを収集し、比較対象とすると良い。 ・ ミレニアム生態系評価に着目し生態系としてとりまとめる方法は良いと思う。
平成 27 年 3 月 16 日 18:00~19:00 米倉浩司 助教(東北大学大学院 生命科学研究科)	<ul style="list-style-type: none"> ・ データベース形式でとりまとめた点は評価できる。整理した写真や標本とデータが関連付いていればさらに良かったと思う。 ・ フロラ調査やベルトトランセクト調査は間隔が開いても継続した方が良い。予算が確保できない場合は、大学に相談して研究生のテーマにすとか、地元の自然保護団体に相談するなどして、お金のかからない方法で継続する工夫をしてみてもどうか。 ・ 重点地区調査だけでなく、植生調査においても土地改変がなされなかった箇所を調査し状況を把握している点は良い。種によっては数十年経過しても発芽能力を有するが、土地改変がなかった場所はこれらの種のシードバンクとして今後も機能すると考えられる。

3.10 まとめ

本年度の調査のまとめを以下に示す。

- ・ 16 地区において動植物相調査を実施し、8 分類群 398 科 1,584 種を確認した。このうち、希少種は 108 種であった。
- ・ 確認種の情報は、約 20,000 レコードに及ぶデータベースとして整理した（平成 25 年度、平成 26 年度の情報を含む）。
- ・ 平成 25 年度から平成 27 年度にかけて確認種数に増加傾向がみられた。
- ・ 年度間の共通種の割合を類似度として比較すると、全体的な傾向としては共通種の割合が高くなるものの、依然として多くの種が入れ替わっている状況であった。このことから、種数は増加しつつも、未だに回復中途の攪乱状態にあると推測された。
- ・ α β γ の値から地域別の群集の動態を比較したところ、地域により異なる性質の群集へそれぞれ変化していることがわかり、沿岸生態系の群集の多様性が豊かであることが示唆された。
- ・ ベルトトランセクト調査の結果、砂丘植生や塩沼地植生の分布が拡大していることがわかり沿岸域の生態系の回復力（レジリエンス）が高いことが示唆された。
- ・ 人とのつながりを含めた生態系サービスの評価を行うためには、生物学的な視点から見た生態系の回復だけでなく、基盤サービス、調整サービス、供給サービス、文化的サービスに着目した整理が必要であると考えられる。

3.11 今後の課題

本調査の結果、重点地区のベルトトランセクトの約半分が工事による造成や耕作開始などの人為的な影響を受けた。今後、中長期的な視点で津波浸水域内の生態系の変化を把握するにあたり、本調査のベルトトランセクトが自然の植生回復と人為的な影響からの回復過程を把握する際の対照区となったと考えることができる。特に、蒲生干潟や井土浦に設定したベルトは、仙台海浜鳥獣保護区に該当するため、人為的な造成などを受ける可能性が低く、自然環境の変遷のモニタリングに適した調査区であると考えられる。一方で、津谷川左岸側の河口部や津軽石川左岸の河口部に設定したベルトは、一時的に造成が行なわれているものの、自然環境の回復過程のモニタリングに適した調査区であると考えられる。