
平成 27 年度
東北地方太平洋沿岸地域自然環境調査
市町村別報告書

千葉県山武郡九十九里町

平成 28（2016）年 3 月

環境省自然環境局生物多様性センター



目 次

1.	調査概要.....	1
1.1	業務目的.....	1
1.2	調査結果.....	1
1.3	市町村別調査結果の概要.....	2
2.	千葉県山武郡九十九里町における調査結果の概要.....	3
2.1	植生調査.....	3
2.2	海岸調査.....	5



1. 調査概要

1.1 業務目的

平成 23 年 3 月 11 日に発生した東北地方太平洋沖地震およびそれに伴う津波（東日本大震災）は、特に東北地方太平洋沿岸の自然環境に大きな影響を与え、その後も自律的な再生や復旧・復興による変化が続いている。本調査では、「東日本大震災からの復興の基本方針（東日本大震災復興対策本部）」を受け、東日本大震災が自然環境に与えた影響および変化状況を把握するため、青森県から千葉県のパ洋洋地域において、平成 23 年から平成 27 年の 5 年間のモニタリング調査を行った。

1.2 調査結果

(1)植生調査

植生調査で対象とした範囲は、青森県（六ヶ所村以南）、岩手県、宮城県、福島県、茨城県及び千葉県（九十九里浜以北）における、津波浸水域（面積 578km²）である。

東日本大震災の津波による自然環境への影響を面的に把握するため、震災前後の植生図を作成し、植生区分ごとに面積の経年比較を行った。また、自然環境の自律的な再生や復興・復旧などにより、刻一刻と状況が変化していることから、これらの変化をとらえるために平成 24 年から平成 26 年まで毎年植生図を更新した。図化範囲が 578km² と広大であるため、現地調査だけでなく衛星画像解析の手法を用いて効率的に図化を行った。平成 27 年度にはこれまで作成した植生図の GIS データの精度統一や未踏査となっていた福島県の一部について図化を行い、データをより扱いやすいものにした。

調査の結果、当該区域の改変面積は約 2,413ha、改変前の土地地目は植林：約 35.2%、二次林：約 27.6%、その他の土地利用：35.5%が卓越することを整理した。

(2)重点地区調査

地域的な特徴を把握するために、河川や干潟・砂浜を中心とした 16 の重点地区を設定し、内陸から沿岸部にかけて生態系の連続的な変化を把握するために、ベルトトランセクト上の植物群落の変遷を調べた。また、環境区分ごとに動植物相調査を実施した。調査は平成 24 年から平成 27 年まで実施し、経年的な変化が地域ごとにどのように異なるかを解析・評価した。

調査の結果、津波浸水域内では、平成 25 年から平成 27 年にかけて、大半の地区で出現種数の増加傾向が認められ、沿岸地域における生態系の回復力の高さを示唆していると考えられた。

(3)海岸調査

海岸調査で対象とした海岸は、青森県（尻屋崎以南）、岩手県、宮城県、福島県、茨城県及び千葉県（九十九里浜以北）において、環境庁第 2 回自然環境保全基礎調査で海岸延長 100m 以上の泥浜及び砂浜海岸とした海岸約 680km である。

泥浜・砂浜海岸を、1970 年代、震災前（2000 年代）、震災直後（平成 23 年）、震災 3 年後（平成 26 年）の 4 時期の空中写真、衛星画像等を判読し、沿岸の土地被覆の変化を整理、GIS 化した。また、解析により地域ゾーンごとの自然環境の変化（汀線、砂浜、植生等の状況）を明らかにした。

調査の結果、汀線は震災により各地で大きく改変され一時的に海岸の砂が流出した。震災後における地区海岸別の汀線回復の特性として、①漂砂が著しい海岸では沿岸流や周辺からの供給で、比較的速やかに回復が見られたが、②津波と地盤沈下に被害が大きかったポケットビーチや③河口砂洲の発達するような場所では、未だ汀線が回復していない海岸があることがわかった。

(4)藻場・アマモ場分布調査

青森県から千葉県までの沿岸全域について衛星画像による震災後の藻場・アマモ場分布図を整備した。このうち、岩手県から福島県北部沿岸の震災後の分布図は、平成 26 年に主に空中写真に基づき整備したが、判読のための教師データ（現地情報）の不足などの課題があった。このため、平成 27 年度は当該範囲の 13 海域において、船上からの目視観察、ドローンによる撮影などの手法によって教師データを取得し、平成 26 年作成の分布図を見直した。また、岩手県～福島北部沿岸については震災前の分布図を震災前の衛星画像および有識者へのヒアリングをもとに作成し、震災後の分布図と比較した。

調査の結果、藻場・アマモ場は震災後に分布範囲が減少する傾向があり、その傾向はアマモ場より顕著であった。

(5)干潟の震災後分布図の作成

干潟の分布情報を整備するため、平成 26 年度以降の空中写真などを用いて、目視判読や潮位補正によって干潟を抽出し、三陸北沿岸、三陸南沿岸、仙台湾沿岸（計 26 市町村）に分布する干潟の GIS データ化を行った。

(6)特定植物群落の調査

特定植物群落は、自然環境保全上重要な植物群落として環境省が選定したもので、我が国の重要な自然資源のひとつである。このため、平成 24 年～平成 27 年に、津波浸水域を含む市町村（青森県～千葉県）に分布する特定植物群落（194 件）について、震災による影響を把握するための現況調査を実施しました。

(7)生態系監視調査

津波浸水域等に含まれる第 7 回自然環境保全基礎調査及びモニタリングサイト 1000 の調査実施地点のうち、干潟（16 箇所）、アマモ場（5 箇所）、藻場（4 箇所）、海鳥繁殖地（4 箇所）で震災後の調査を実施し、震災前後の比較を行った。

(8)関連業務の概要および成果の公表

本年度および過年度の東北地方太平洋沿岸地域における自然環境の調査に関する成果を、重要自然マップ、震災影響評価パンフレット、概要版パンフレットにとりまとめるとともに、しおかぜ自然環境ログ（<http://www.shiokaze.biodic.go.jp/>）において一般公開した。

1.3 市町村別調査結果の概要

植生調査、海岸調査のうち、当該地区の範囲内にある情報を次章に整理した。

2. 千葉県山武郡九十九里町における調査結果の概要

2.1 植生調査

(1) 植生判読・GIS 入力

植生調査は、津波浸水域において空中写真・衛星画像、現地調査で得た情報及び既存資料を基に、①震災前植生図、②震災後植生図(H24)、③震災後植生図(H25)、④震災後植生図(H26)の4図面を作成するとともに、当該地域のGISデータの作成・解析を行うことで、地震等による植生への影響を面的に把握した。図2.1に植生調査の流れを、表2.1に植生図の作成条件を示す。

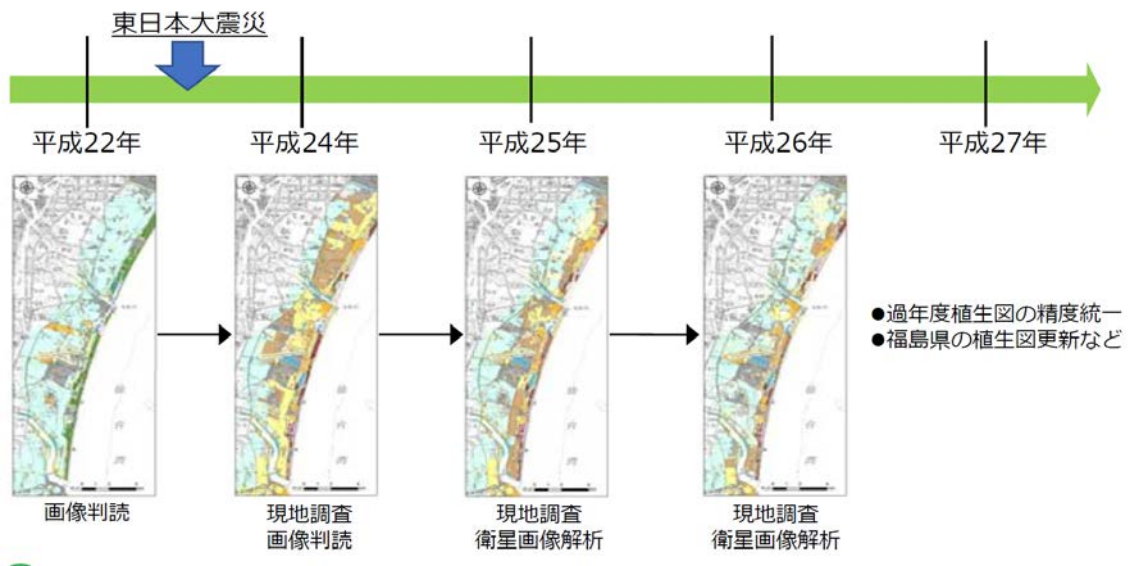


図 2.1 植生調査の流れ

表 2.1 植生図の作成条件

図化精度	沿岸部：縮尺1/10,000 海岸調査の汀線～後背基線（海岸から内陸に約1km） 内陸部：縮尺1/25,000 海岸調査の後背域線より内陸側
図化面積	青森県から千葉県までの津波浸水域（578km ² ）
使用した空中写真衛星画像	●衛星画像 IKONOS、GeoEye-1：2000年11月～2009年4月撮影 GeoEye-1：2011年3月～2012年8月撮影 Rapid-eye：2011年6月撮影、2013年8月撮影 ●空中写真 国土地理院空中写真：2011年3月～2012年4月撮影

(2) 調査結果

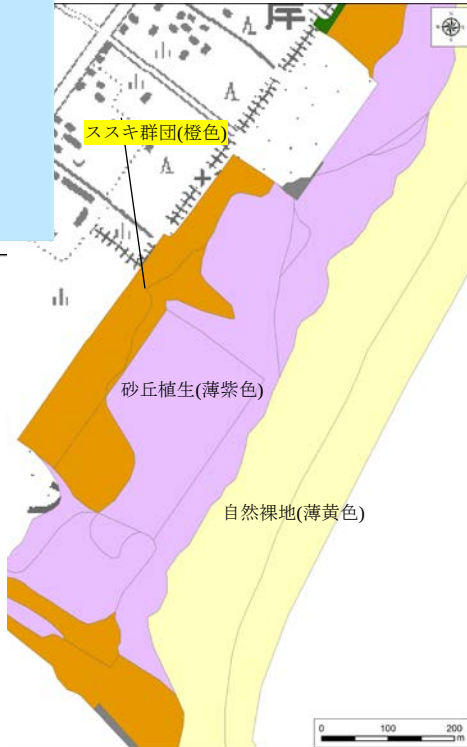
次ページに4ヶ年の植生図を示す。



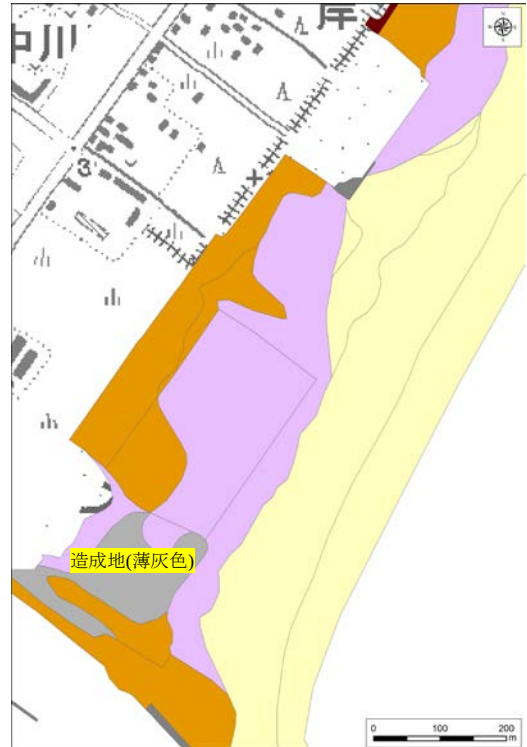
◆片貝

ススキ群団は津波による影響をほとんど受けなかったが、砂丘植生の分布がやや減少した。平成 24 年以降造成地が増え、砂丘植生の一部が消失した。

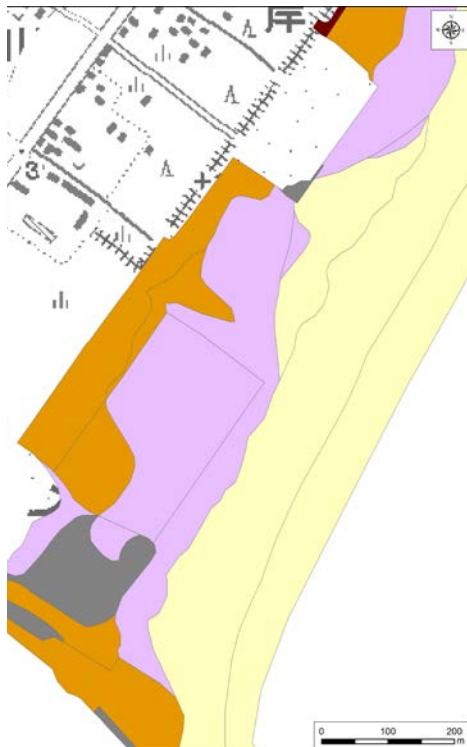
震災前植生図



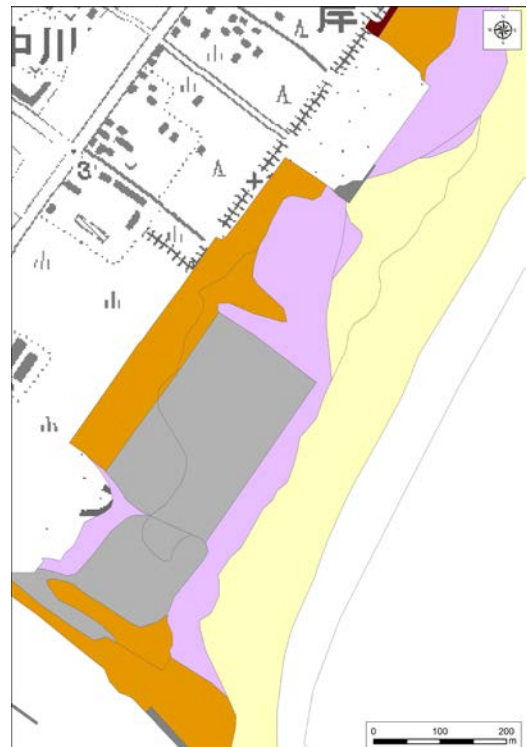
H24 植生図



H25 植生図



H26 植生図



- 凡例
- 1. イヌシデアカシデ群落
 - 2. スダジイ群落
 - 3. タブノキ群落
 - 4. モミ群落
 - 5. ハンノキ群落
 - 6. ヤナギ高木群落
 - 7. ヤナギ低木群落
 - 9. コナラ群落
 - 10. オニグルミ群落
 - 11. ケヤキ群落
 - 12. アカマツ群落
 - 13. クロマツ群落
 - 14. マサキートベラ群落
 - 15. 低木群落
 - 16. 伐採跡地群落
 - 17. ススキ群団
 - 18. メダケ群落
 - 19. アズマネザサ群落
 - 20. スマガヤサゲ
 - 21. ヨシクラス
 - 22. ツルヨシ群落
 - 23. オギ群落
 - 24. ヒルムシロクラス
 - 25. 塩沼地植生
 - 26. 砂丘植生
 - 27. ハマナス群落
 - 28. ハマニシクワコウボウムギ群落
 - 29. ハマグルマコウボウムギ群落
 - 30. コハマギク群落
 - 31. ハマオトコヨモギコハマギク群落
 - 32. ラセイソウハマギク群落
 - 33. ハチジョウススキ群落
 - 34. スギ・ヒノキ・サウラ植林
 - 35. アカマツ植林
 - 36. クロマツ植林
 - 37. カラマツ植林
 - 38. その他植林
 - 39. その他植林(常緑針葉樹)
 - 40. 竹林
 - 41. 外国産樹種吹付地
 - 42. ウミドリ群落
 - 70. 非耕作農地(畑雑草群落)
 - 71. 非耕作農地(水田雑草群落)
 - 72. 空地雑草群落
 - 73. 植林跡地
 - 74. イタチハギ群落
 - 76. 瓦礫置き場
 - 77. 仮設住宅
 - 78. 表土剥ぎ取り
 - 79. カワツルモリーウノヒゲモ群落
 - 80. 新たな植林(盛土)
 - 81. ビニールハウス群
 - 82. ニセアカシア群落
 - 90. ミズナラ群落
 - a. 畑雑草群落
 - b. 水田雑草群落
 - e. 果樹園
 - g. 牧草地
 - h. ゴルフ場・芝地
 - i. 緑の多い住宅地
 - k. 市街地
 - l. 工場地帯
 - m. 造成地
 - n. 干拓地
 - p. 残存・植栽樹群をもった公園、墓地等
 - r. 自然裸地
 - w. 開放水域

図 2.2 4ヶ年植生図(九十九里町)

2.2 海岸調査

(1) 汀線・植生等の判読・GIS 入力

海岸調査は、調査対象の海岸を半島や港湾・漁港、島嶼等の地形や地域特性を踏まえながら、397地区の海岸に区分した。次に汀線と並行に「後背基線」を設定し、汀線と後背基線に囲まれる範囲（約 100～500m）を、図 2.3に示すように、①砂浜、②砂丘植生、③海岸林、④海岸構造物（港湾、防潮堤、埋立等）、⑤その他（農地・宅地等）の 5 項目に分類した。また、後背基線から汀線まで 50m 間隔で垂線を引き、後背基線からの土地被覆分類の結果を配置した図 2.4に示す土地被覆図（土地被覆の占有変化のグラフ）を作成した。なお、汀線は前浜勾配と画像撮影時の潮汐から平均水面上の位置に補正した。



図 2.3 凡例区分

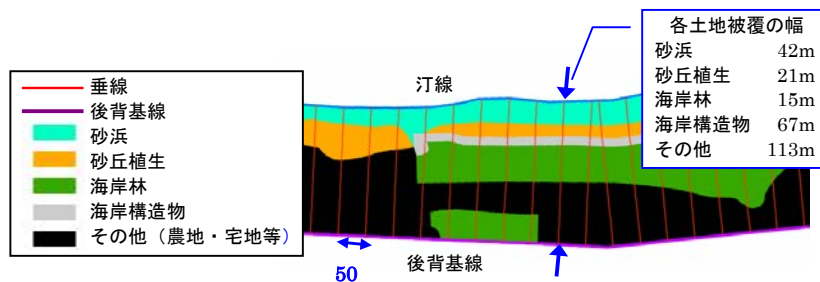


図 2.4 土地被覆変化図と垂線の設定

(2) 海岸の変化要因

調査年次別に海岸（主に汀線）の変化状要因をタイプ分類した。

1) 1970 年代－震災前（高度経済成長期－2000 年代）

1970 年代から震災前の海岸の変化状況は、宇多¹が示した日本全国の海岸侵食の実態要因（図 2.5）から、以下の 5 つに分類した。

- ・ タイプ 1：防波堤等の建設の結果、波の遮蔽域が形成されて、波の遮蔽域外から遮蔽域内へと砂が運ばれて、周辺海岸では侵食した。
- ・ タイプ 2：防波堤等の建設の結果、一方向の沿岸漂砂（砂の流れ）が阻止されて、沿岸漂砂の下手側の海岸で侵食、上手側の海岸では堆積が進んだ。
- ・ タイプ 3：河川や海食崖からの供給土砂の減少により侵食が進んだ。

¹宇多高明：日本の海岸侵食，山海堂，p.422，1997.

- ・ タイプ4：港湾・漁港等の建設による埋立てで、砂浜が減少した。
- ・ タイプ5：汀線は安定（概ね変化なしを含む）。

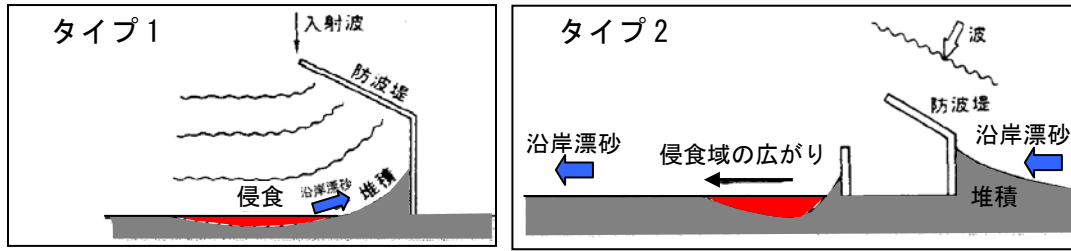


図 2.5 海岸の変化要因の模式図

2) 震災前—震災直後 2000 年代—H23(2011 年)

震災前から震災直後の海岸の変化状況は、以下の3つに分類した。

- ・ タイプ1：汀線は安定（概ね変化なしを含む）。
- ・ タイプ2：汀線の後退が見られる。
- ・ タイプ3：防潮堤が破堤して汀線の後退や砂浜の消失が見られる。（図 2.6）



図 2.6 タイプ3の例（南相馬市小浜海岸）

3) 震災直後—震災3年後 H23(2011 年)—H26(2014 年)

震災直後から震災3年後の海岸の変化状況は、以下の4つに分類した。

- ・ タイプ1：汀線は安定（概ね変化なしを含む）。
- ・ タイプ2：汀線が回復傾向（震災前の約5割以上）。
- ・ タイプ3：汀線の回復が遅い（震災前の約5割以下）。（図 2.7）
- ・ タイプ4：汀線後退（経時的な変化）。

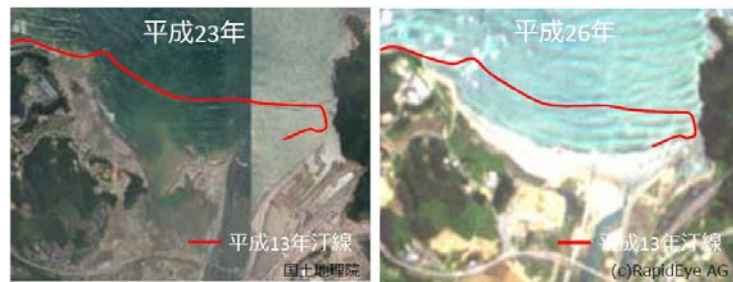


図 2.7 タイプ3の例（釜石市根浜海岸）

(3)調査結果：南九十九里海岸

- ・ 範囲：延長約 25.0km の海岸。
- ・ 変化要因：S50 年－H16 年はタイプ 2「防波堤等の建設で沿岸漂砂を阻止」、H16 年－H24 年はタイプ 1「安定」、H24 年－H26 年はタイプ 4「汀線後退」。
- ・ S50(1975)年：九十九里浜の南部に位置し、長大な砂浜海岸に砂丘植生と海岸林が発達していた。
- ・ H16(2004)年：太東崎方面からの供給土砂の減少と片貝漁港の防波堤建設により、汀線は南部で最大約 50m 後退し、北部では最大約 200m 前進して、砂丘植生が拡大した。
- ・ H24(2012)年：汀線変化は少ないが、中央から南部では海岸林が減少した。
- ・ H26(2014)年：H24 年と比べて汀線は北部で約 40m 後退した。

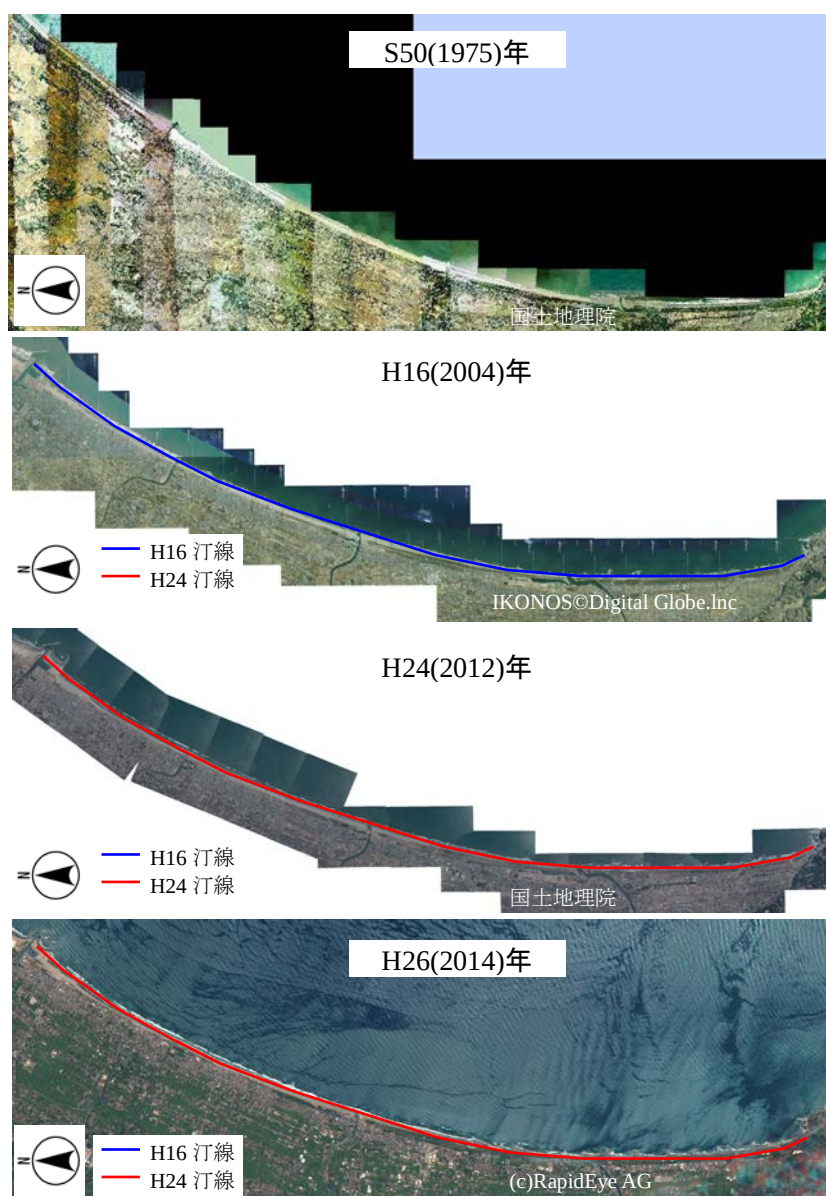


図 2.8 空中写真・衛星画像による海岸の変遷（南九十九里海岸）

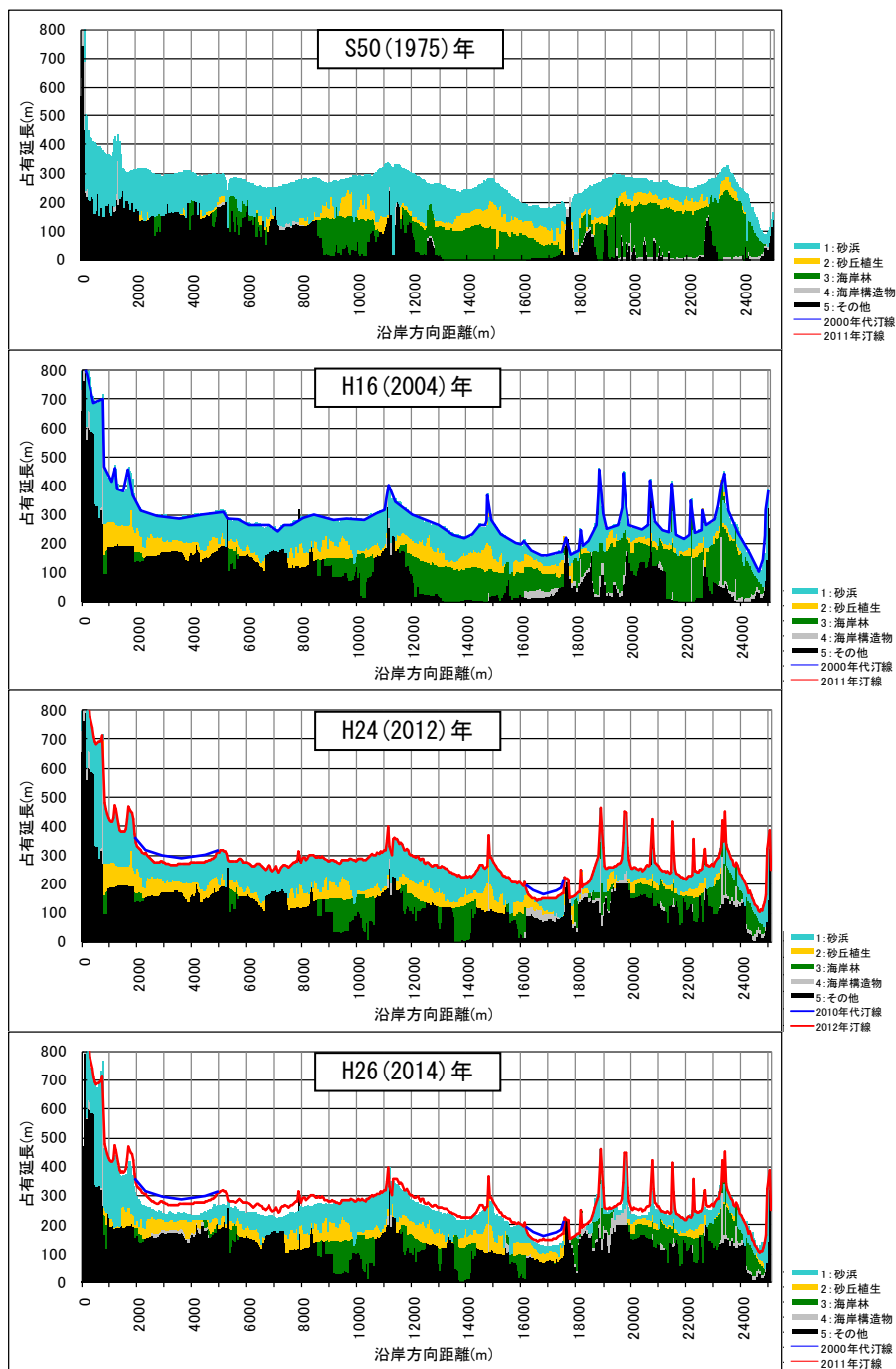
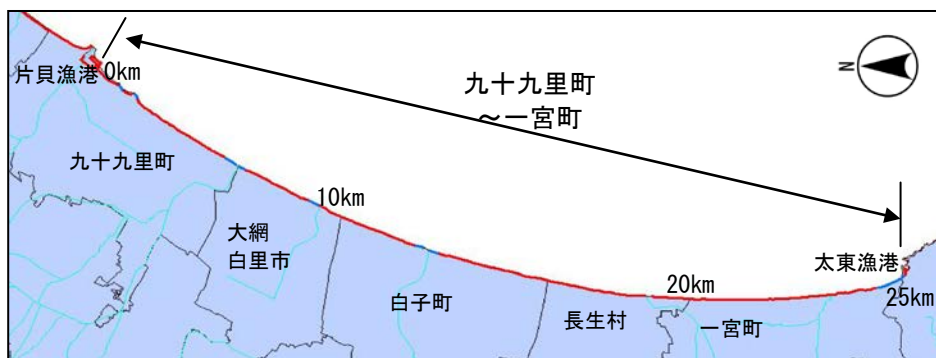


図 2.9 汀線と土地被覆の変化（南九十九里海岸）

平成 27 年度

東北地方太平洋沿岸地域自然環境調査 市町村別報告書(千葉県山武郡九十九里町)

平成 28(2016)年 3 月

環境省自然環境局 生物多様性センター

〒403-0005 山梨県富士吉田市上吉田剣丸尾 5597-1

電話：0555-72-6033 FAX：0555-72-6035

業務名 平成 27 年度 東北地方太平洋沿岸地域震災影響評価業務

請負者 アジア航測株式会社

〒160-0023 東京都新宿区西新宿 6-14-1 新宿グリーンタワービル 15F

この報告書は FSC 認定紙(パルプ配合)紙を使用しています。