

日本原燃株式会社  
再処理施設及び廃棄物管理施設  
火山モニタリング結果に係る評価について

令和4年11月18日

原子力規制庁

## 目 次

I. はじめに	1
1. 経緯	1
2. 原子力規制庁の評価方針	1
II. 日本原燃の火山活動モニタリングに係る評価結果の概要	2
1. 対象火山	2
2. 評価期間	2
3. 評価方法及び評価結果	2
III. 当該評価結果に対する原子力規制庁の評価	6
1. データ解析結果	6
(1) 十和田の地殻変動及び地震活動について	6
(2) 八甲田山の地殻変動及び地震活動について	15
2. 日本原燃の評価結果に対する第三者の助言内容	24
3. 火山モニタリングにおける「観測データに有意な変化があったと判断する目安」 に係る監視項目について	26
4. 原子力規制庁の評価	29
文 献	30

## I. はじめに

### 1. 経緯

原子力規制委員会は、令和4年6月16日に日本原燃株式会社（以下「日本原燃」という。）から、再処理事業所再処理施設保安規定及び再処理事業所廃棄物管理施設保安規定に基づき提出された火山活動のモニタリングに係る評価結果として、「再処理施設および廃棄物管理施設 火山活動のモニタリング評価結果（2021年度報告）」（以下「火山活動のモニタリングに係る評価結果」という。）を受理した。

原子力規制庁は、当該評価結果について、日本原燃による評価の過程が適切かつ確実になされていること、並びに、監視対象火山の活動状況を把握し、活動状況に変化がないと評価していることを確認した。

### 2. 原子力規制庁の評価方針

原子力規制庁は、日本原燃から受理した火山活動のモニタリングに係る評価結果について、①「当該評価の過程が適切かつ確実になされていることを確認すること」、②「監視対象火山の活動状況を把握し、活動状況の変化の有無を評価していることを確認すること」の2点に主眼を置き、下記の確認事項について、当該評価結果を確認する。また、火山モニタリングにおける「観測データに有意な変化があったと判断する目安」について 報告書（令和2年3月6日 原子炉安全専門審査会 原子炉火山部会）<sup>1</sup>（以下「原子炉火山部会報告書」という。）についての対応状況を確認する。

#### 【確認事項1-1】データ解析結果

- ・GNSS※連続観測データ及び地震活動に対する評価及び解釈

#### 【確認事項1-2】火山モニタリング評価結果

- ・日本原燃の評価結果に対する第三者の助言内容

#### 【確認事項2】火山モニタリングにおける「観測データに有意な変化があったと判断する目安」に対する確認結果

- ・火山モニタリングにおける「観測データに有意な変化があったと判断する目安」についての対応状況

---

※ GNSS(Global Navigation Satellite System: 全球測位衛星システム)は、米国のGPS、日本の準天頂衛星(QZSS)、ロシアのGLONASS及び欧州連合のGalileo等の衛星測位システムの総称である（国土地理院 HP より<[https://www.gsi.go.jp/denshi/denshi\\_aboutGNSS.html](https://www.gsi.go.jp/denshi/denshi_aboutGNSS.html)>）。

## II. 日本原燃の火山活動のモニタリングに係る評価結果の概要

日本原燃は、十和田及び八甲田山（八甲田カルデラ、並びに、隣接する北八甲田火山群及び南八甲田火山群をいう。以下同じ。）の2つのカルデラ火山を対象とし、公的機関（気象庁、国土地理院）が公表している評価結果を収集するとともに、自社で国土地理院のGNSS連続観測データ及び気象庁の一元化震源データを収集・分析している。以下に、日本原燃の評価結果の概要を示す。

### 1. 対象火山

日本原燃は、モニタリング対象の火山を十和田及び八甲田山の2つのカルデラ火山としている（図1）。

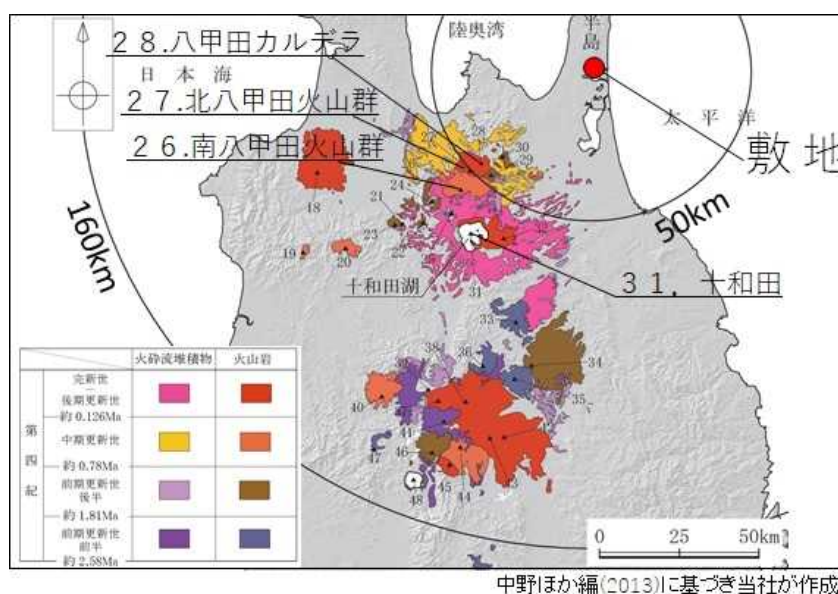


図1 モニタリング対象のカルデラ火山の位置図

(第339回核燃料施設等の新規規制基準適合性審査に係る審査会合資料(令和2年2月21日)に加筆  
<<https://www2.nra.go.jp/data/000302320.pdf>>)

### 2. 評価期間

日本原燃は、評価期間を2021年4月1日から2022年3月31日としている。ただし、データは一部を除き1997年(平成9年)からの25年間分を表示している。

### 3. 評価方法及び評価結果

#### (1) 評価方法

日本原燃は、①公的機関(気象庁、国土地理院)が公表した活火山に関する評価結果を収集するとともに、②国土地理院のGNSS連続観測データ及び気象庁の一元化震源データを収集・分析することで、対象としているカルデラ火山の活動状況の変化について総合評価を実施している。

公的機関の評価では、公的機関から定期的(あるいは臨時で不定期)に発表される

資料を収集し、それらにカルデラ火山の活動状況に急激な変化を示すような情報があるかどうかを確認している。一方、日本原燃の評価では、カルデラ火山を対象として、カルデラ周辺の広域的な地殻変動（比高の高まりや基線長の伸び）と地震活動（発生数や発生場所の変化）に着目し、それらが過去からの長期的な傾向と比較して、大きく変化し、それが継続していないかどうかをGNSS連続観測データ及び気象庁の一元化震源データを収集・分析することにより確認している。以下に日本原燃が自ら定めた監視レベルの移行判断基準と監視体制（図2）、並びに、日本原燃が自ら定めた地殻変動及び地震の「平常時からの変化」の判断基準（図3）を示す。

あわせて、原子炉火山部会報告書を受けて、日本原燃は同報告書に記載の「①主な監視項目」及び「②その他の監視項目」に関するデータ（論文及び公的機関の公表資料等）を確認し、各監視項目に対する日本原燃としての評価をとりまとめている（添付資料、P96、97）。

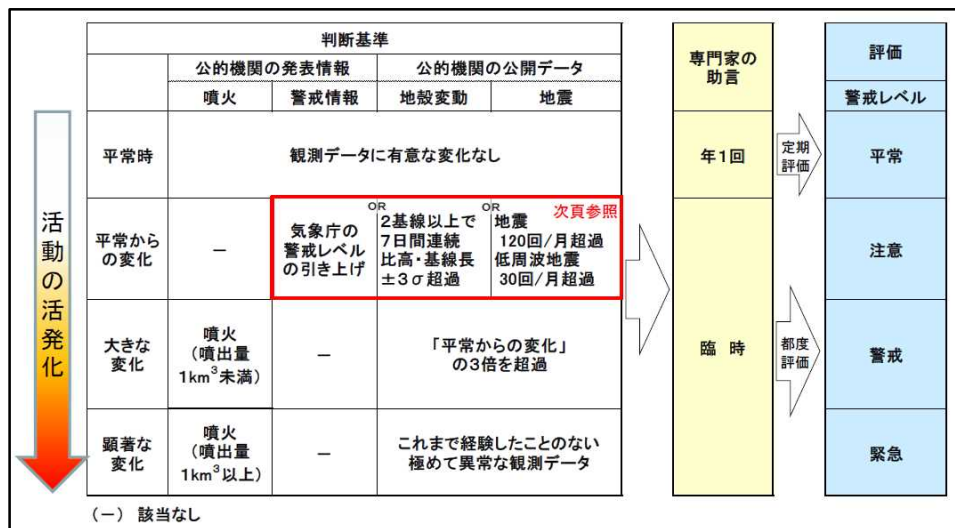


図2 日本原燃が自ら定めた監視レベルの移行判断基準と監視体制

		十和田	八甲田山
地殻変動	評価指標	比高, 基線長	
	管理基準	比高	7日間移動中央値の前年差分の±3σ (2005~2010年のデータを元に算出)
		基線長	余効変動の近似値と日々のデータのバラツキの±3σ (2011年4月~2012年12月のデータを元に算出)
地震活動	評価指標	地震, 低周波地震	
	管理基準	地震	M1以上の地震 120回/月
		低周波地震	30回/月
「平常からの変化」の判断基準		<b>【地殻変動】</b> 比高:管理基準を2基線以上で7日間連続超過 OR 基線長:管理基準を2基線以上で7日間連続超過 OR <b>【地震活動】</b> 地震:(120回/月超過) OR 低周波地震:(30回/月超過) OR <b>【気象庁の噴火警戒レベルの引き上げ】</b> 参考6に詳述	

※ 干渉SARや水準測量も実施し、モニタリング精度の向上に努める。

図3 日本原燃が自ら定めた地殻変動及び地震の「平常時からの変化」の判断基準

## (2) 評価結果

### ①十和田

カルデラ内に位置する活火山に関する公的機関の評価	カルデラ火山に関する日本原燃の評価	総合評価
<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 気象庁噴火警戒レベル 十和田（レベル1）</li> <li>※2022/3/24 に噴火警戒レベルを導入【気象庁第 149 回火山噴火予知連絡会資料（令和 3 年 12 月）、火山活動解説資料（令和 4 年 3 月）】</li> <li>・ 観測以降確認している深さ 5km 前後で発生している地震は、今期間は少ない状態で経過した。より浅い場所を震源とする火山性地震、火山性微動は観測されなかった。</li> <li>・ GNSS 連続観測では、火山活動によると考えられる変化は認められなかった。</li> <li>・ 監視カメラによる観測では、噴気や湖面の異常等は認められなかった。</li> <li>・ 火山活動に特段の変化はなく、静穏に経過しており、噴火の兆候は認められない。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ <u>地殻変動：十和田を中心とした地域では、系統的な変位の累積及び急激な変位は認められず、さらに、基線長変化では、余効変動を超える継続的な変位の累積は認められない。</u></li> <li>・ <u>地震活動：震源分布及び発生頻度等に大きな変化はなく、地震活動の活発化を示唆する顕著な変化は認められない。過去と比較して有意な変化はない。</u></li> <li>・ 判断基準：「地殻変動」、「地震」及び「公的期間の発表情報」のいずれも日本原燃が自ら定めた判断基準の超過なし。</li> </ul>	<p><u>観測データに有意な変化はなく、警戒レベルは「平常」</u></p>

### ②八甲田山

カルデラ内に位置する活火山に関する公的機関の評価	カルデラ火山に関する日本原燃の評価	総合評価
<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 気象庁噴火警戒レベル 八甲田山（レベル1）</li> <li>【気象庁第 149 回火山噴火予知連絡会資料（令和 3 年 12 月）、火山活動解説資料（令和 4 年 3 月）】</li> <li>・ 火山性地震は少ない状態で経過し、火山性微動は観測されなかった。</li> <li>・ GNSS 連続観測では、火山活動によると考えられる変化は認められなかった。なお、2013 年の活動時には、山体のわずかな膨張を示す変化が観測</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ <u>地殻変動：八甲田山を中心とした地域では、顕著で系統的な変位の累積は認められず、さらに、基線長変化では、余効変動を超える継続的な変位の累積は認められない。</u></li> <li>・ <u>地震活動：震源分布及び発生頻度等に大きな変化はなく、地震活動の活発化を示唆する顕著な変化は</u></li> </ul>	<p><u>観測データに有意な変化はなく、警戒レベルは「平常」</u></p>

<p>されていた。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・監視カメラによる観測では、噴気は認められなかった。</li> <li>・火山活動に特段の変化はなく、静穏に経過しており、噴火の兆候は認められない。</li> </ul>	<p><u>認められない。過去と比較して有意な変化はない。</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・判断基準：「地殻変動」、「地震」及び「公的期間の発表情報」のうち、「地殻変動」が日本原燃が自ら定めた判断基準を超過。ただし、この超過は、降雪の影響によるものである。</li> </ul>	
--	---	--

上記の評価結果から、日本原燃は評価期間を通じて、公的機関の評価にカルデラ火山の活動状況に急激な変化を示す情報が見られないこと、また、国土地理院のGNSS連続観測データ及び気象庁の一元化震源データを収集・分析した自社評価より、地殻変動及び地震活動に有意な変化が認められないと判断していることから、対象としている2カルデラ火山について「観測データに有意な変化はなく、警戒レベルは「平常」である。」と評価している。

また、日本原燃は原子炉火山部会報告書に記載の「①主な監視項目」及び「②その他の監視項目」に関するデータ（論文及び公的機関の公表資料等）の整理を行い、各監視項目に対するとしての評価をとりまとめ、これまでの自社評価に影響する知見は認められなかったと評価している（添付資料、P96、97）。

### Ⅲ. 当該評価結果に対する原子力規制庁の評価

原子力規制庁は、日本原燃のデータ解析結果及び火山モニタリングの評価結果について、日本原燃より聴取し以下の通り確認した。

なお、観測項目については、日本原燃が第 339 回核燃料施設等の新規制基準適合性審査に係る審査会合資料(令和 2 年 2 月 21 日) <<https://www2.nra.go.jp/data/000302320.pdf>>に記載のとおり、「地殻変動」及び「地震活動」に変更がないことを確認している。

#### 1. データ解析結果

原子力規制庁は、日本原燃のデータ解析結果に関して、GNSS 連続観測データに見られる長期トレンド及び既往の地震発生領域の時空間変化に着目して、日本原燃の解析結果を確認した。

##### (1) 十和田の地殻変動及び地震活動について

- ・日本原燃は、GNSS 連続観測による比高及び基線長変化等を確認した結果、以下のことから、十和田を中心とした地域では、系統的な変位の累積及び急激な変位は認められず、さらに基線長変化では、余効変動を超える継続的な変位の累積は認められず、カルデラ火山の活動に起因する有意な変化は認められないとしている。
  - ✓ 比高については、2011 年東北地方太平洋沖地震後の 2013 年に、電子基準点「十和田」、「田子」及び「大館」に対して、「十和田湖 2」がわずかに隆起する傾向が認められたが、2021 年度に隆起等の傾向は認められないこと(図 4 及び図 5 (上図))(添付資料、P10、12)。ただし、「浪岡」に対してわずかに沈降する傾向が継続しているとしている。
  - ✓ 基線長については、2011 年東北地方太平洋沖地震時の変動とその後の余効変動に伴い、電子基準点「十和田湖 2」に対して、「浪岡」及び「田子」との間では伸び、「十和田」及び「大館」との間では縮みが継続していること(図 6 及び図 7 (上図))(添付資料、P14、16)。
  - ✓ 比高及び基線長ともに、日本原燃が自ら定めた判断基準を超過していないこと(図 5 (下図) 及び図 7 (下図))(添付資料、P13、17)。
  - ✓ 干渉 SAR 解析及び水準測量(2018 年～2019 年)結果からは、顕著な変動は認められないこと(添付資料、P18-21)。
- ・日本原燃は、震源分布とマグニチュードの経時変化及び地震発生数の推移等を確認した結果、以下のことから、震源分布及び地震発生頻度等に大きな変化はなく、地震活動の活発化を示唆する顕著な変化は認められず、カルデラ火山の活動に起因する有意な変化は認められないとしている。
  - ✓ 観測期間を通じて、中湖及びその周辺、並びにカルデラ南東縁～南東方及びカルデラ北西～北西方に震源を有する地震が観測され、M1 以上の通常の地震は深さ約 3km～約 10km、低周波地震はカルデラ南東縁付近の深さ約 24km～約 30km を中心に震源を有していること(図 8)(添付資料、P22、23)。



- ✓ 2021 年度では、M1 以上の通常の地震が 6 回、低周波地震が 9 回観測され、日本原燃が自ら定めた判断基準を超過していないこと（図 9 及び表 1）（添付資料、P24、25）。

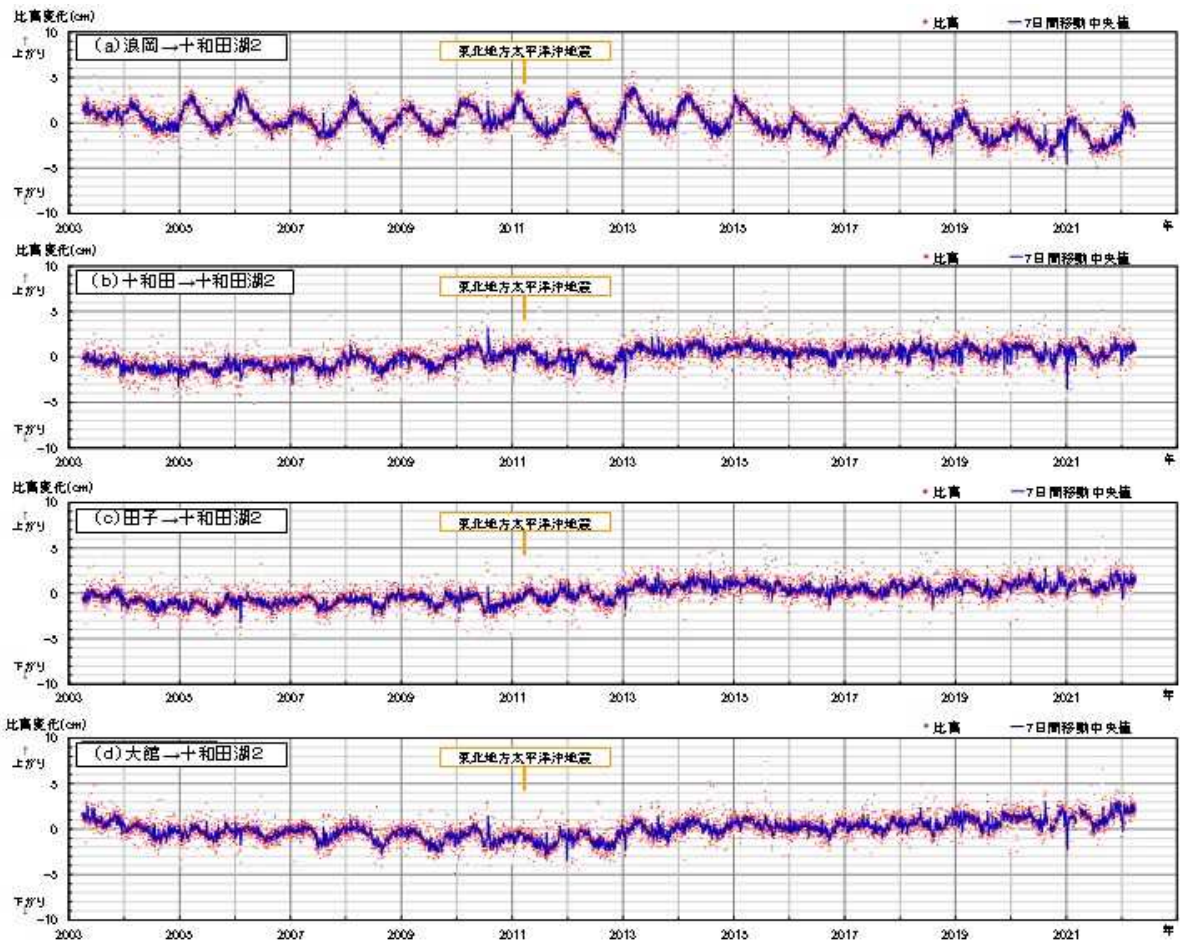
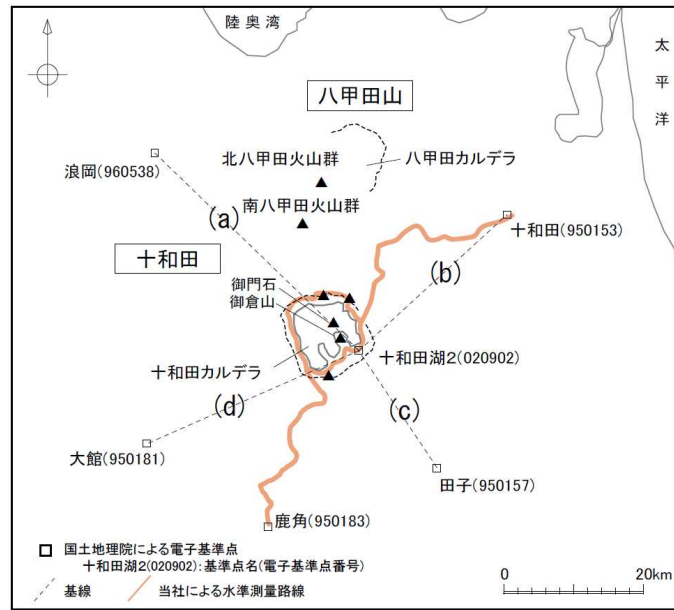


図4 十和田のGNSS連続観測による比高変化(2003年~2022年3月)

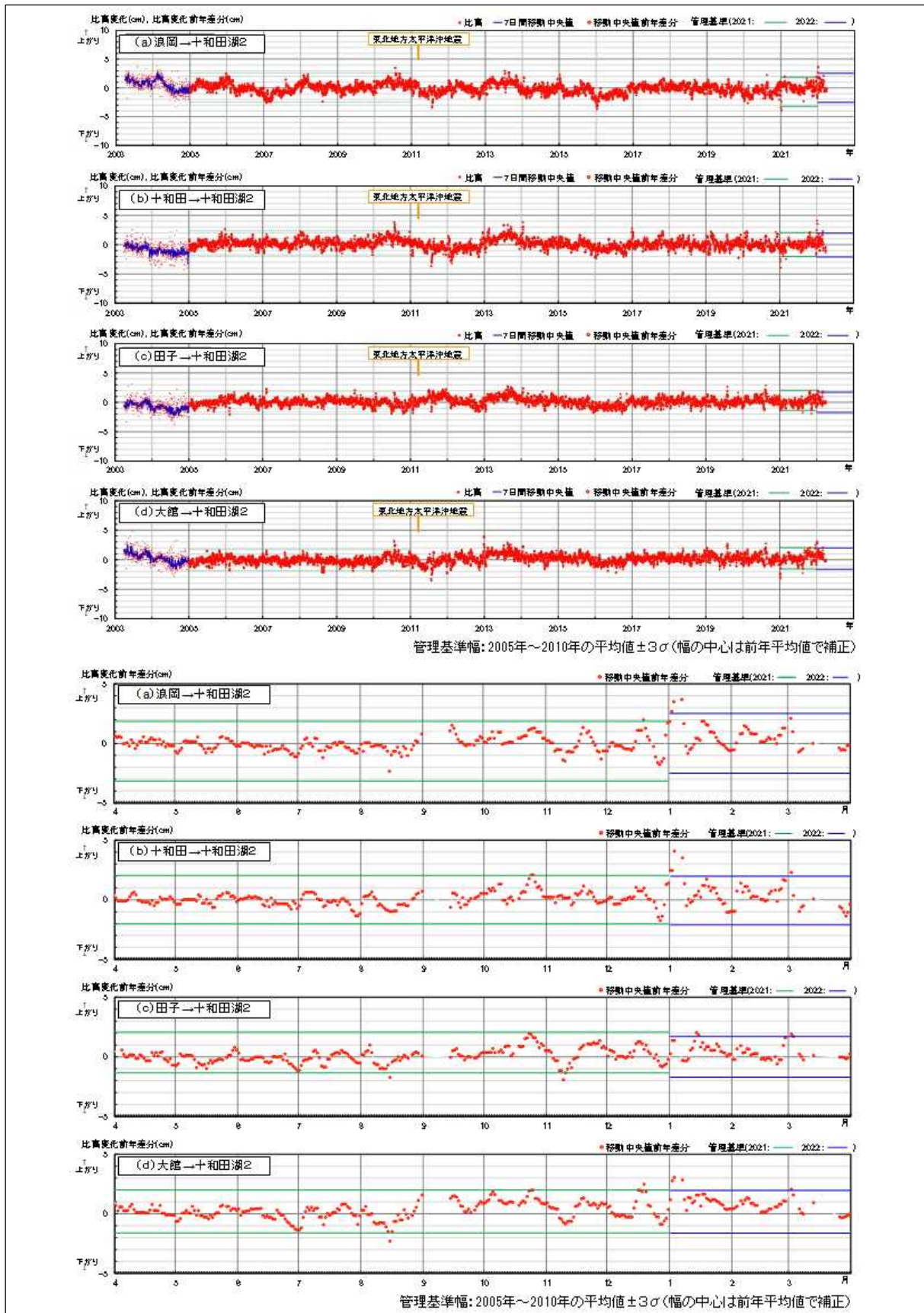


図5 十和田のGNSS連続観測による比高変化（7日間移動中央値の前年差分）  
（上図：2003年～2022年3月、下図：2021年4月～2022年3月）

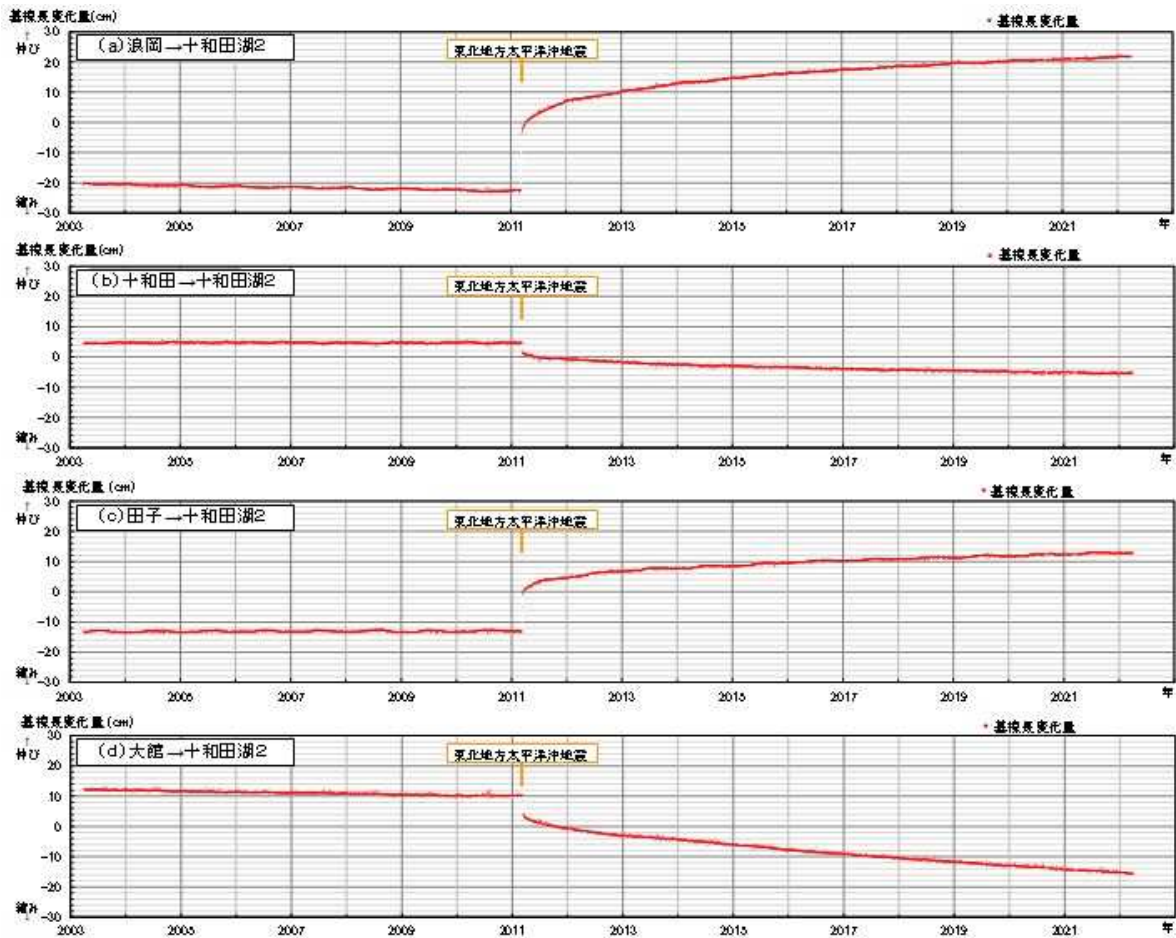
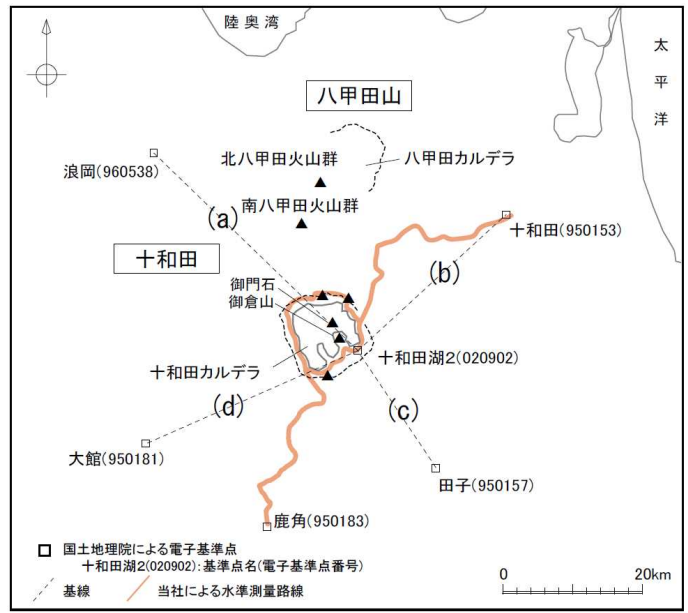


図6 十和田のGNSS連続観測による基線長変化(2003年~2022年3月)

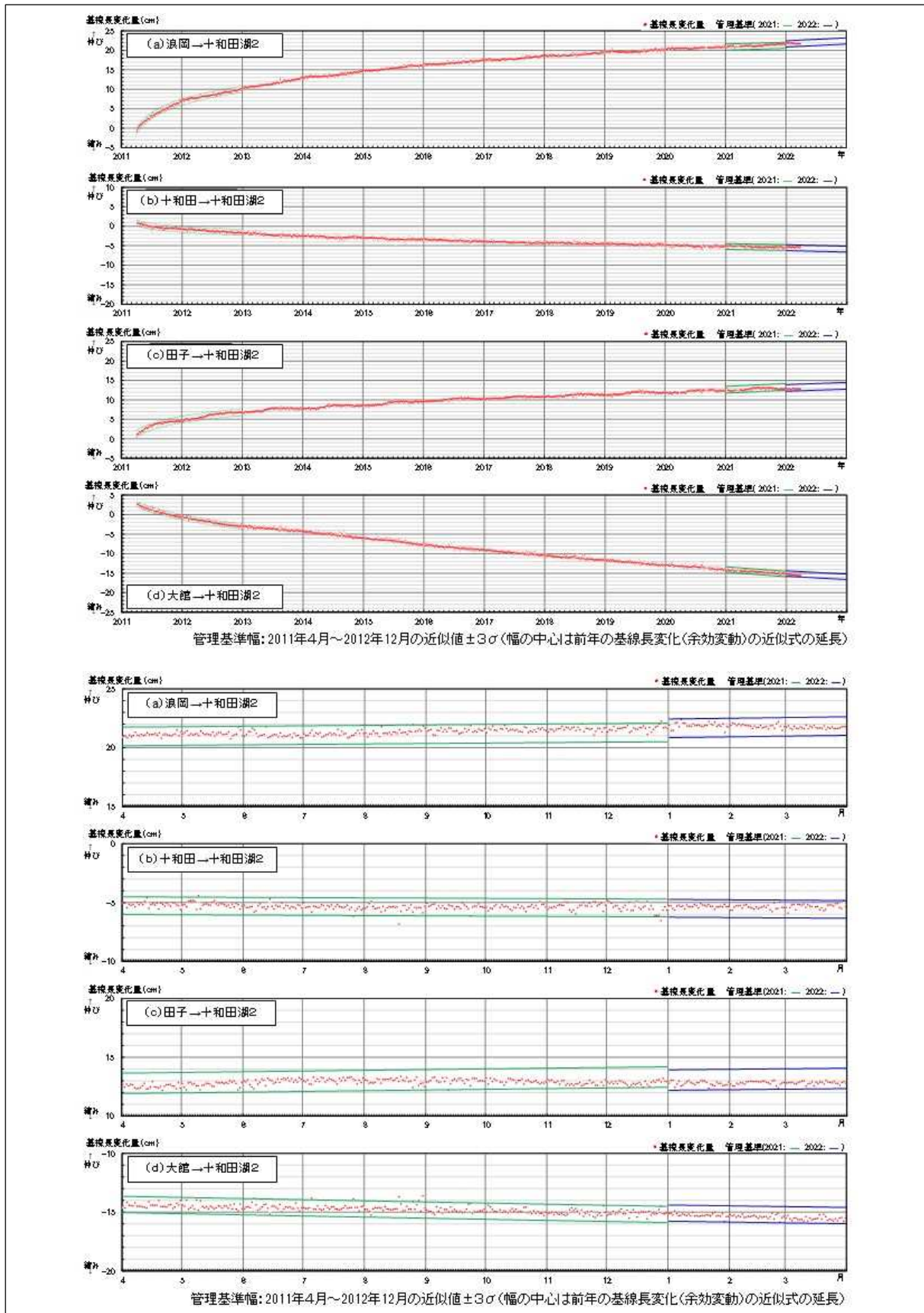


図7 十和田のGNSS連続観測による基線長変化(続き)  
 (上図: 2011年~2022年3月、下図: 2021年4月~2022年3月)

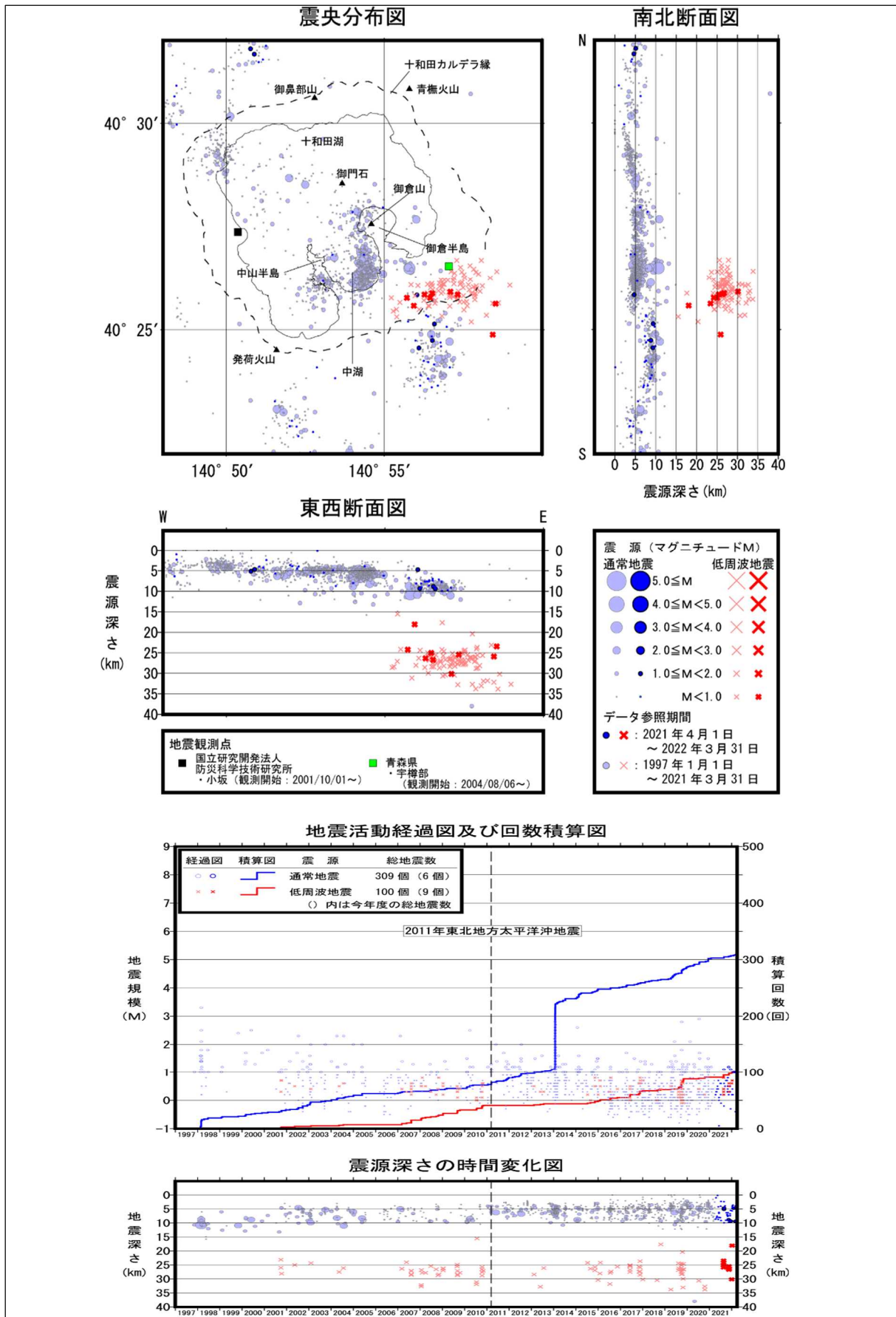


図8 十和田における地震活動 (1997年1月~2022年3月)

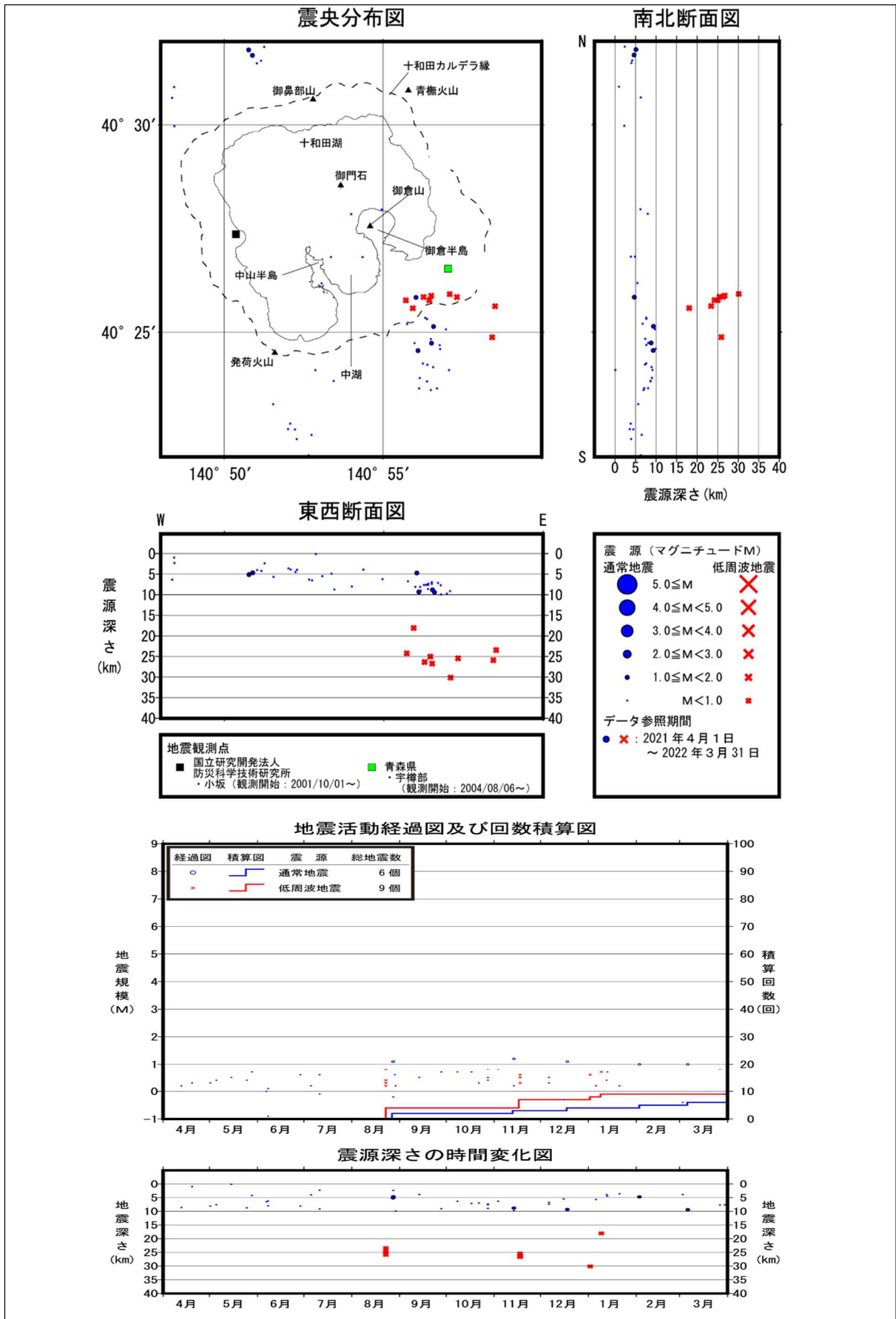


図9 十和田における地震活動 (2021年4月~2022年3月)

表1 十和田における通常地震及び低周波地震の発生数  
(2021年4月～2022年3月)

通常地震発生回数一覧（十和田）													
2021年度	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	2021年度
地震規模	(回)	(回)	(回)	(回)	(回)	(回)	(回)	(回)	(回)	(回)	(回)	(回)	(回)
5.0 ≤ M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4.0 ≤ M < 5.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3.0 ≤ M < 4.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.0 ≤ M < 3.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1.0 ≤ M < 2.0	0	0	0	0	0	2	0	0	1	1	0	1	1
M < 1.0	2	5	4	3	3	2	6	2	3	4	0	3	37
合計 (1.0 ≤ M)	0	0	0	0	0	2	0	0	1	1	0	1	6

低周波地震発生回数一覧（十和田）													
2021年度	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	2021年度
地震規模	(回)	(回)	(回)	(回)	(回)	(回)	(回)	(回)	(回)	(回)	(回)	(回)	(回)
5.0 ≤ M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4.0 ≤ M < 5.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3.0 ≤ M < 4.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.0 ≤ M < 3.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1.0 ≤ M < 2.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M < 1.0	0	0	0	0	4	0	0	3	0	2	0	0	9
合計	0	0	0	0	4	0	0	3	0	2	0	0	9



## (2) 八甲田山の地殻変動及び地震活動について

- ・日本原燃は、GNSS 連続観測による比高及び基線長変化等を確認した結果、以下のことから、八甲田山を中心とした地域では、系統的な変位の累積及び急激な変位は認められず、さらに基線長変化では、余効変動を超える継続的な変位の累積は認められず、カルデラ火山の活動に起因する有意な変化は認められないとしている。
  - ✓ 比高については、2011 年東北地方太平洋沖地震後、電子基準点「黒石」を中心に沈降した後、2013 年には隆起に転じ、2014 年以降は緩やかな沈降もしくは停滞状態が継続していること（図 10 及び図 11（上図））（添付資料、P34、36）。なお、2021 年 12 月末～2022 年 1 月初旬にかけて、日本原燃が自ら定めた判断基準の超過が発生したが、「黒石」における前年の積雪による見かけ上の比高低下の影響があったと考えられるとしている（図 11（下図））（添付資料、P37）。
  - ✓ 基線長については、2011 年東北地方太平洋沖地震時の変動とその後の余効変動に伴い、電子基準点「黒石」と「野辺地」・「十和田」・「大鰐」との間では地震時の変動と余効変動による縮みが認められたが、2013 年 2 月以降、「黒石」と「野辺地」・「十和田」との間では伸びに転じ、2013 年 11 月頃以降は余効変動による縮みが継続していること（図 12 及び図 13（上図））（添付資料、P38、40）。なお、2022 年 2 月初旬に日本原燃が自ら定めた判断基準の超過が発生したが、「黒石」のアンテナレドームが積雪に覆われた影響と考えられるとしている（図 13（下図））（添付資料、P41）。
  - ✓ 比高及び基線長ともに、一部日本原燃が自ら定めた判断基準を超過した期間があるものの、これらは降雪の影響によるものと考えられること（図 11（下図）及び図 13（下図））（添付資料、P37、41）。
  - ✓ 干渉 SAR 解析及び水準測量（2018 年～2019 年）結果からは、顕著な変動は認められないこと（添付資料、P42-45）。
- ・日本原燃は、震源分布とマグニチュードの経時変化及び地震発生数の推移等を確認した結果、以下のことから、震源分布及び地震発生頻度等に大きな変化はなく、地震活動の活発化を示唆する顕著な変化は認められず、カルデラ火山の活動に起因する有意な変化は認められないとしている。
  - ✓ 観測期間を通じて、北八甲田火山群の大岳付近から南八甲田火山群にかけての地域、北八甲田火山群西方及び八甲田カルデラ付近に震源を有する地震が観測され、通常地震は深さ約 10km 以浅、低周波地震は八甲田カルデラから東方にかけての深さ約 19km～約 35km に震源を有していること（図 14）（添付資料、P46、47）。
  - ✓ 2021 年度では、M1 以上の通常地震が 8 回、低周波地震が 3 回観測され、日本原燃が自ら定めた判断基準を超過していないこと（図 15 及び表 2）（添付資料、P48、49）。

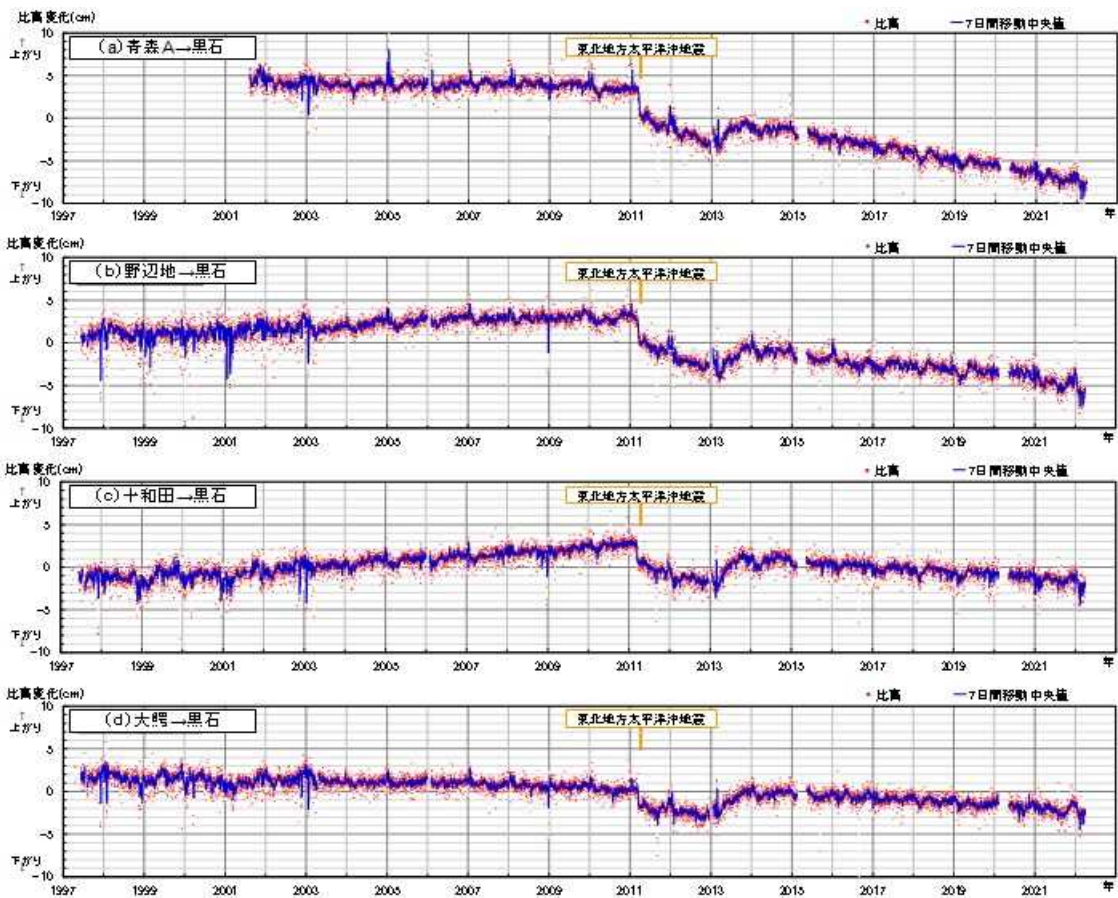
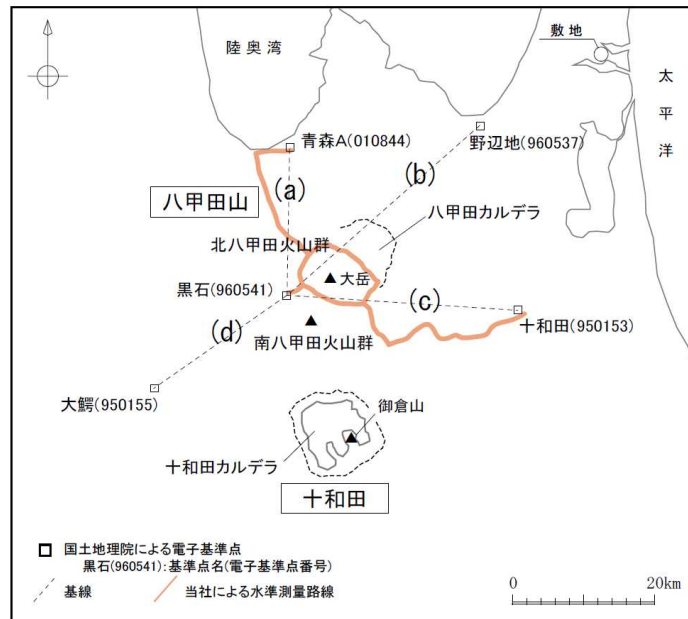


図10 八甲田山のGNSS連続観測による比高変化(1997年~2022年3月)

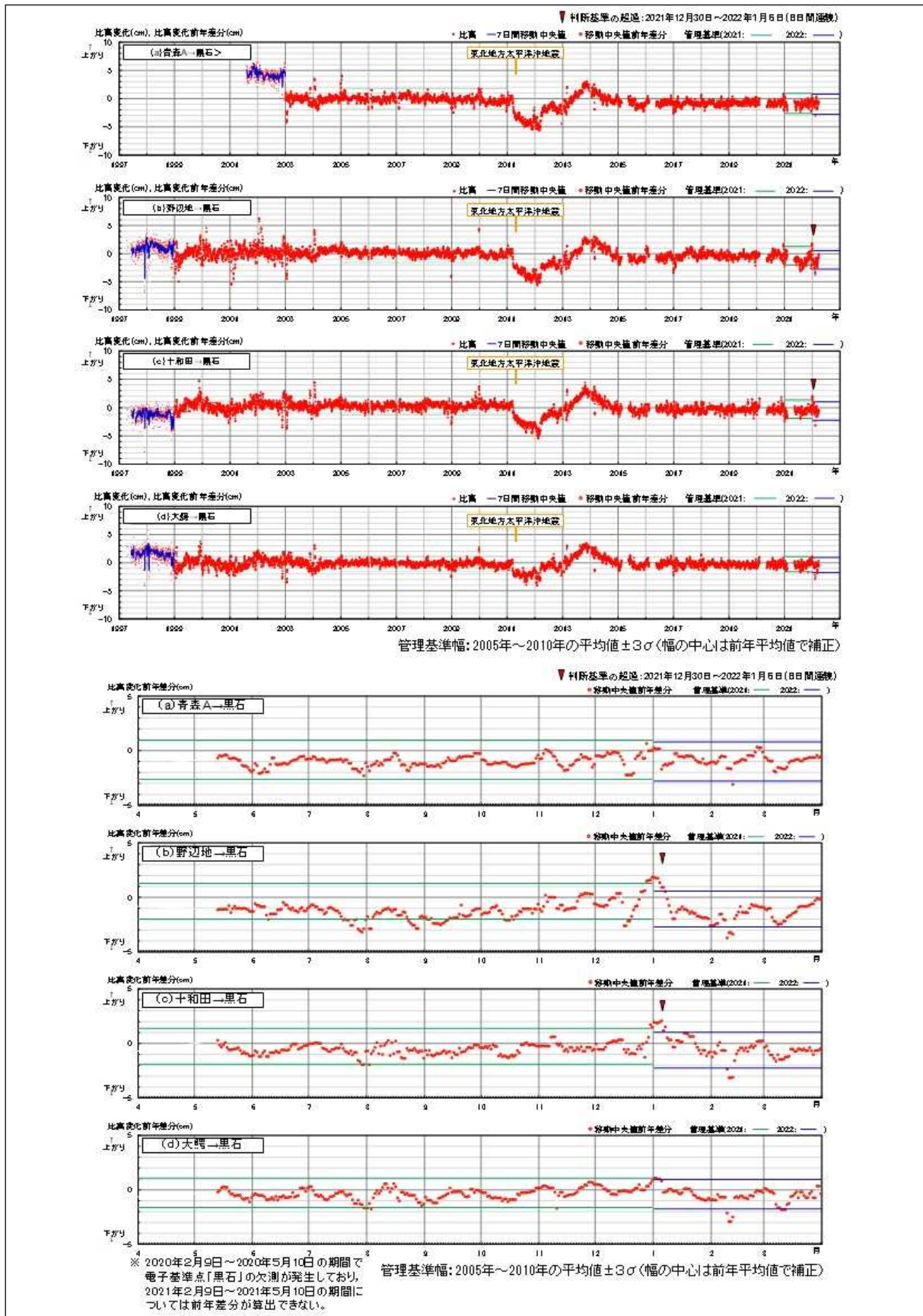


図 1.1 八甲田山の GNSS 連続観測による比高変化 (7 日間移動中央値の前年差分)  
 (上図: 1997 年~2022 年 3 月、下図: 2021 年 4 月~2022 年 3 月)

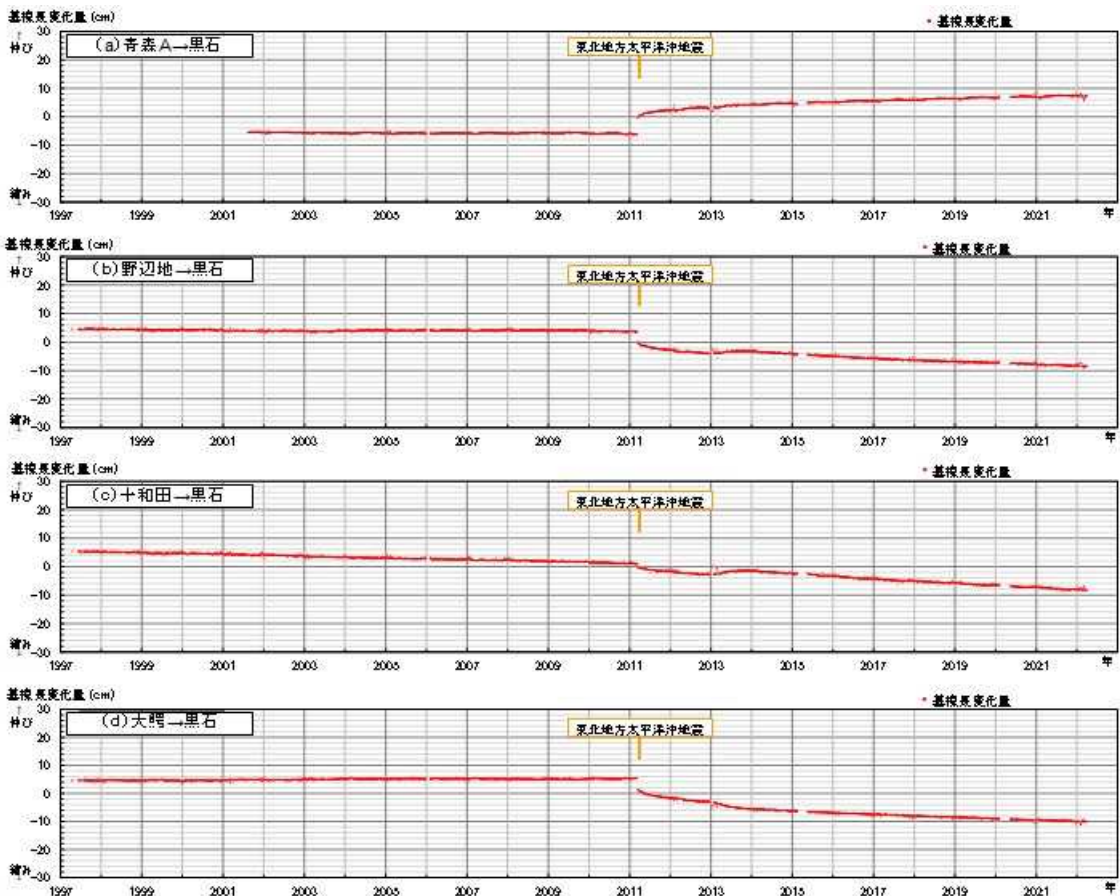
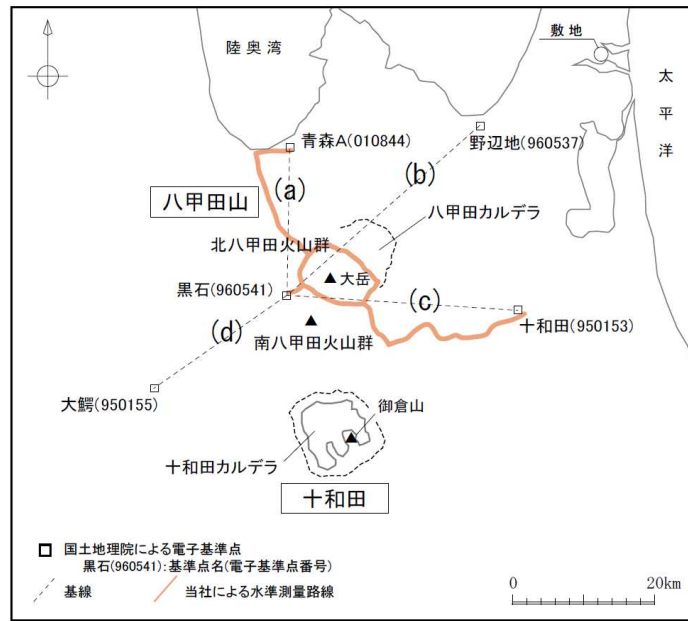


図 1 2 八甲田山の GNSS 連続観測による基線長変化 (1997 年～2022 年 3 月)

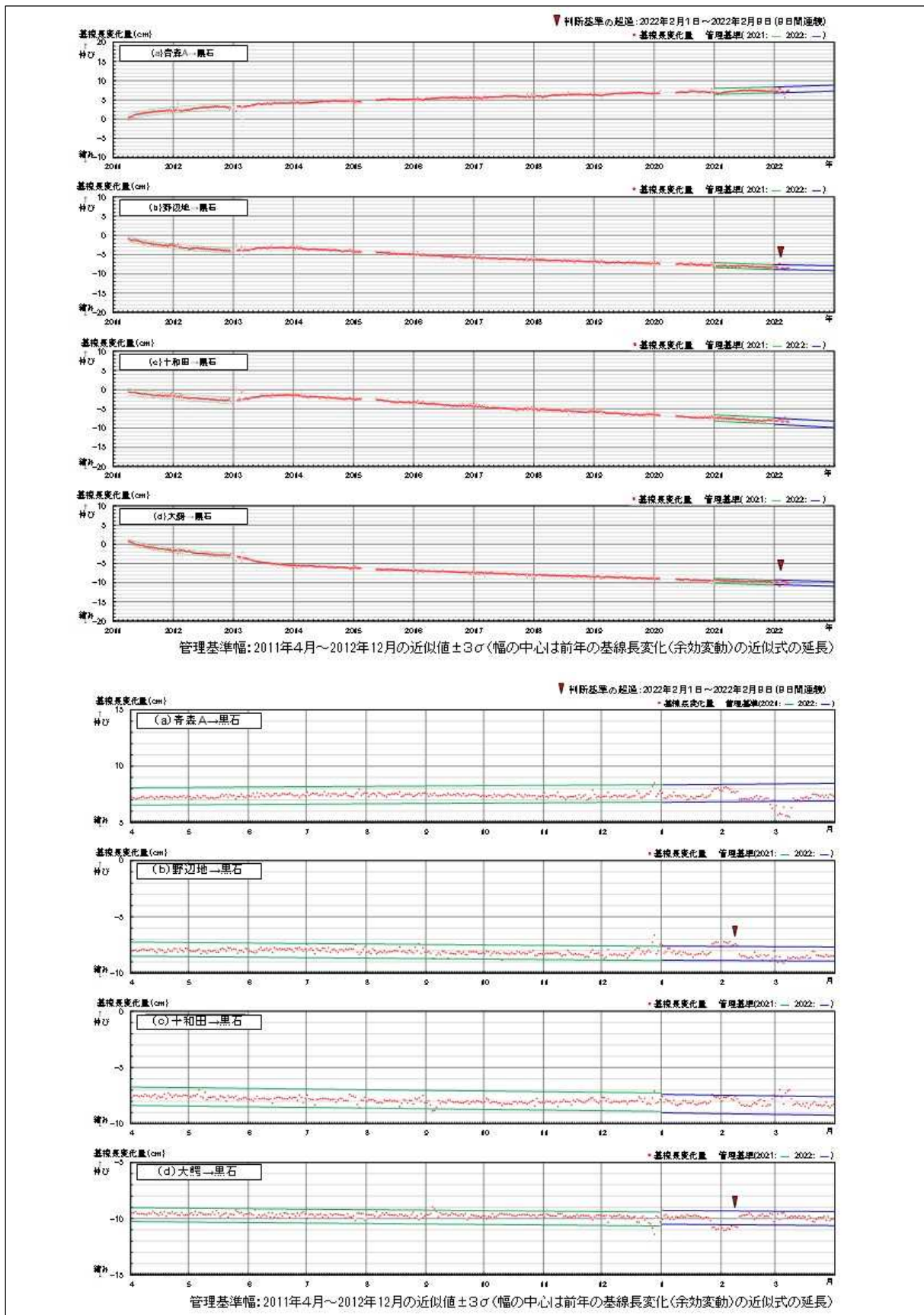


図 1-3 八甲田山の GNSS 連続観測による基線長変化 (続き)  
 (上図: 2011年～2022年3月、下図: 2021年4月～2022年3月)

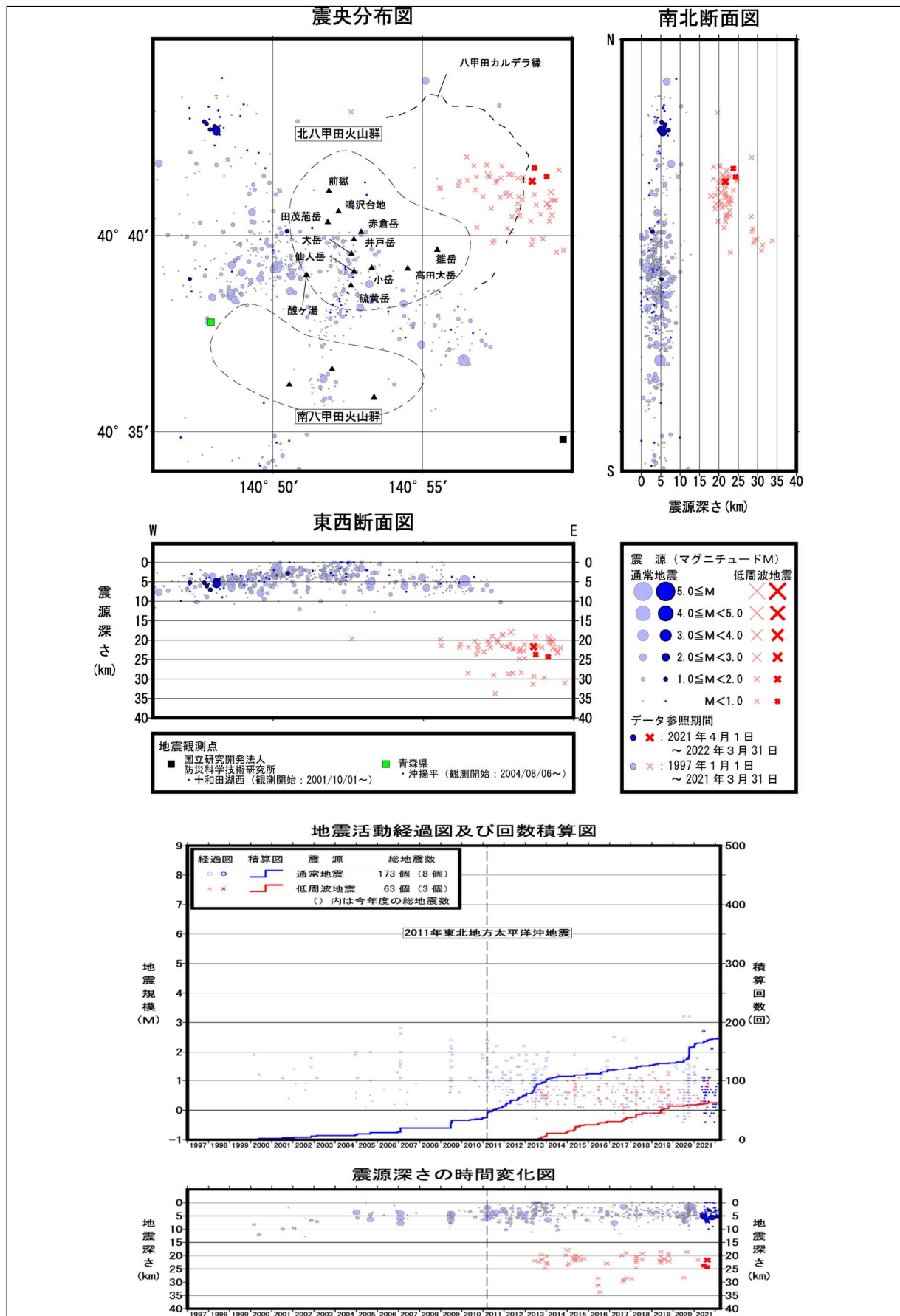


図 1 4 八甲田山における地震活動 (1997 年 1 月~2022 年 3 月)



表2 八甲田山における通常地震及び低周波地震の発生数  
(2021年4月～2022年3月)

通常地震発生回数一覧 (八甲田山)													
2021年度	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	2021年度
地震規模	(回)	(回)	(回)	(回)	(回)	(回)	(回)	(回)	(回)	(回)	(回)	(回)	(回)
5.0 ≤ M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4.0 ≤ M < 5.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3.0 ≤ M < 4.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.0 ≤ M < 3.0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2
1.0 ≤ M < 2.0	0	0	2	0	2	1	0	0	0	0	1	0	6
M < 1.0	1	3	4	11	5	3	2	3	4	7	1	3	47
合計 (1.0 ≤ M)	0	0	3	0	2	1	0	1	0	0	1	0	8

低周波地震発生回数一覧 (八甲田山)													
2021年度	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	2021年度
地震規模	(回)	(回)	(回)	(回)	(回)	(回)	(回)	(回)	(回)	(回)	(回)	(回)	(回)
5.0 ≤ M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4.0 ≤ M < 5.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3.0 ≤ M < 4.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.0 ≤ M < 3.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1.0 ≤ M < 2.0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
M < 1.0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2
合計	0	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	3



原子力規制庁は、十和田の比高及び基線長については、カルデラ火山の活動に起因する有意な変化は認められないこと、また、地震活動についても有意な変化はないとしていることを確認した。八甲田山の比高及び基線長については、一部日本原燃が自ら定めた判断基準を超過した期間があるものの、これらは降雪の影響によるものと考えられるため、カルデラ火山の活動に起因する有意な変化は認められないこと、また、地震活動についても有意な変化はないとしていることを確認した。

以上のことから、原子力規制庁は、日本原燃が監視対象火山としている十和田及び八甲田山のいずれも顕著なマグマ供給率の増加を示唆するような地殻変動及び地震活動の有意な変化が認められず、対象火山の警戒レベルを「平常」と評価していることを確認した。

## 2. 日本原燃の評価結果に対する第三者の助言内容

日本原燃の「再処理事業所 再処理施設・廃棄物管理施設 火山活動のモニタリングの体制の整備に関する計画」では、土木建築技術課長は、毎月のモニタリング結果をとりまとめた「火山活動のモニタリング結果（年報）」に対して、1年に1回、第三者（火山専門家等）の助言を得ることと定められている。

日本原燃は当該計画に基づき、土木建築技術課長は、3名の第三者（火山専門家）から「観測データに有意な変化は認められず、対象火山の警戒レベルを「平常」とする評価で問題ない」とする旨の助言を得ている。なお、その他の助言内容は、以下のとおりである。

### ○地殻変動について

<冬季の電子基準点データの一時的な日本原燃が自ら定めた判断基準の超過>

#### 【火山専門家A、B及びC】

- ・冬季に一時的な座標値の飛びによる判断基準の超過は、雪による影響と整理することについて異論はない。

#### 【火山専門家A】

- ・過去の冬季気象データとGNSSデータの飛びとの関係についてさらに整理し、火山活動に伴う地殻変動時に、雪によるばらつきを超えて判断基準超過が発生するのか検討すると良い。

#### 【火山専門家B】

- ・雪の影響は、比高については前年差分を取っていることから、その翌年の整理にも影響が出る。今後の雪の影響による判断基準超過の際には、前々年差分をとるなどし、チェックすると良い。

<地殻変動解析のうち余効変動の近似精度の向上に関する検討>

#### 【火山専門家B】

- ・既往研究等に示された近似式は地震（2011年東北地方太平洋沖地震）以降の余効変動全体を近似するものであり、短期間（1年）を近似するために構築されたものではないため、一概に今回の評価にどの式が良いということは難しい。

### ○地震活動について

<地震活動の日本原燃が自ら定めた判断基準>

#### 【火山専門家A】

- ・地震回数について絶対的な判断基準を策定することはなかなか難しい。火山によって活発や非活発などの特徴があると思うが、他の活火山における地震回数を確認し、参考に比較検討してはどうか。

原子力規制庁は、再処理事業所再処理施設保安規定及び再処理事業所廃棄物管理施設保安規定に基づき、第三者（火山専門家）の助言を踏まえて火山活動のモニタリング評価を行っていることを確認した。

### 3. 火山モニタリングにおける「観測データに有意な変化があったと判断する目安」に係る監視項目について

原子炉火山部会報告書を受けて、日本原燃は2021年度の火山活動のモニタリング評価結果に『原子力規制委員会の火山モニタリングにおける「観測データに有意な変化があったと判断する目安」を踏まえた整理』という項目を設けている（添付資料、P96、97）。

原子力規制庁は、日本原燃の火山活動のモニタリングにおける観測データに、過去からの長期的な傾向と比較して、大きな変化が生じ、かつ、それが継続しているといった観測結果が得られていないことを、原子炉火山部会報告書に記載のチェックリストに基づき、別表（表3「①主な監視項目」及び表4「②その他の監視項目」）のとおり確認し、「モニタリングの監視強化」は不要であること確認した。

表3 「①主な監視項目」におけるチェックリスト

監視項目	確認事項	原子力規制庁の確認結果
地震活動	<input type="checkbox"/> 既往の構造性地震、火山性地震等の地震発生領域（震源分布）の拡大又は消滅、あるいは、新たな地震発生領域の出現 <input type="checkbox"/> 地震発生数の急激な変化（増加又は減少）	<p>○該当なし</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・現在の観測点で取得されているデータに基づいて、既往の地震発生領域の時空間的变化に着目し、震源分布の拡大や消滅、新たな地震発生領域の出現は認められないことを確認した。</li> <li>・現在の観測点で取得されているデータに基づいて、地震発生数の急激な変化は認められないことを確認した。</li> </ul>
地殻変動・地盤変動 (GNSS、水準測量、衛星観測、傾斜計・伸縮計)	<input type="checkbox"/> GNSS 連続観測による基線長や上下変動の急激な傾向の変化（増加又は減少）、水準測量による地盤の上下変動の急激な傾向の変化（隆起又は沈降） <input type="checkbox"/> 既往の地殻変動とは異なる場所での地殻変動（GNSS、水準測量、衛星観測）の出現と急速な進展 <input type="checkbox"/> 傾斜計・伸縮計による地盤変動の急激な傾向の変化	<p>○該当なし</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・GNSS 連続観測による基線長に、既往の増加（伸長）又は減少（短縮）傾向と比較して、それらに急激な変化が認められないことを確認した。</li> <li>・GNSS 連続観測による上下変動や水準測量、衛星観測に、既往の上下変動の傾向と比較して、それらに急激な変化が生じておらず、これまで変化が見られなかった場所での隆起及び沈降は認められないことを確認した。</li> <li>・傾斜計・伸縮計による地盤変動の急激な傾向の変化は認められないことを確認した。</li> </ul>
火山ガス・熱活動 (表面活動)	<input type="checkbox"/> 既往の火山ガス放出場所の拡大又は消滅、あるいは、放出場所の出現（新たな火口や火道の形成など） <input type="checkbox"/> 火山ガスの放出量に急激な傾向の変化（増加又は減少）	<p>○該当なし</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・既往の火山ガス放出場所の拡大又は消滅、あるいは、放出場所の出現は認められないことを確認した。</li> <li>・火山ガスの放出量に急激な傾向の変化は認められないことを確認した。</li> </ul>

表4 「②その他の監視項目」におけるチェックリスト

監視項目	確認事項	原子力規制庁の確認結果
噴出場所及び噴出物	<input type="checkbox"/> 既往の火口の拡大や消長、新たな火口や火道の形成 <input type="checkbox"/> マグマ成分の物理的・化学的性質の変化（例えば、玄武岩質ないし安山岩質から流紋岩質への変化等）	<p>○該当なし</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・既往の火口の拡大や消長、新たな火口や火道の形成は認められないことを確認した。</li> <li>・マグマ成分の物理的・化学的性質に急激な変化があったとする科学的知見は認められないことを確認した。</li> </ul>
噴火様式	<input type="checkbox"/> 噴煙柱高度が数十 km 程度のプリニー式噴火の発生と更なる活動拡大化の傾向	<p>○該当なし</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・噴煙柱高度が数十 km 程度のプリニー式噴火を伴うような噴火は認められないことを確認した。</li> </ul>
地下構造	<input type="checkbox"/> 地震波速度構造や比抵抗構造により、地殻内に推定される低速度及び低比抵抗領域の拡大又は消滅、あるいは、新たな低速度及び低比抵抗領域の出現	<p>○該当なし</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・地殻内に推定される低速度及び低比抵抗領域の拡大又は消滅、あるいは、新たな低速度及び低比抵抗領域が出現したとする科学的知見は認められないことを確認した。</li> </ul>

#### 4. 原子力規制庁の評価

原子力規制庁は、日本原燃から受理した火山活動のモニタリングに係る評価結果について、①当該評価の過程が適切かつ確実になされていること、②監視対象火山の活動状況を把握し、活動状況の変化の有無を評価していることの2点を確認することに主眼を置き、あわせて、日本原燃の火山活動のモニタリングにおける観測データに、過去からの長期的な傾向と比較して、大きな変化が生じ、かつ、それが継続しているといった観測結果が得られていないことを、原子炉火山部会報告書に記載のチェックリストを用いることにより、当該評価結果を確認した。

その結果、原子力規制庁は、日本原燃の評価結果について、その評価過程において再処理事業所再処理施設保安規定及び再処理事業所廃棄物管理施設保安規定に基づき、第三者（火山専門家）の助言を踏まえて、火山活動のモニタリング評価が適切かつ確実になされていること、また、監視対象としているカルデラ火山の活動状況に変化がないと評価していることを確認し、これらを妥当と判断した。

本資料は、令和4年11月18日に開催された火山部会第11回会合における部会委員の確認を経て確定版としたものである。

## 文 献

- 1) 原子炉安全専門審査会 原子炉火山部会 (2020) : 火山モニタリングにおける「観測データに有意な変化があったと判断する目安」について 報告書 (令和2年3月6日) .