

火山活動観測資料（硫黄島，霧島山）No. 3

目 次

概 要	1
1 火山列島硫黄島	
火山活動観測資料（第3報） 熊谷貞治編	2
1.1 まえがき	2
1.2 観測の概要	3
1.3 観測資料	11
1.3.1 地震観測資料	11
1.3.2 地盤傾斜観測資料	19
1.3.3 断層変位観測資料	23
1.3.4 噴気・地温観測資料	31
1.3.5 潮位観測資料	37
2. えびの・吉松地区	
観測井観測資料（第3報） 鈴木宏芳編	85
2.1 まえがき	85
2.2 観測の概要	85
2.3 地盤傾斜観測資料	87

**OBSERVATIONAL DATA OF VOLCANIC ACTIVITIES
(IWO-JIMA AND KIRISHIMA VOLCANOES) No. 3**

CONTENTS

Abstract	1
1. Observational Data of Volcanic Activities in Iwo-jima, Kazan-retto (No. 3).....Teiji Kumagai (Ed.)	2
1.1 Foreword	2
1.2 Summary of the Observations	3
1.3 Observational Data	11
1.3.1 Observational Data of Volcanic Earthquakes	11
1.3.2 Observational Data of Ground Tilt.....	19
1.3.3 Observational Data of Fault Movement	23
1.3.4 Observational Data of Fume Temperature and Temperature of Ground.....	31
1.3.5 Observational Data of Sea Level.....	37
2. Observational Data of Ground Tilt in Kirishima Volcanoes (at Ebino-Yoshimatsu District Earthquake Observatory) No. 3.....Hiroyoshi Suzuki (Ed.)	85
2.1 Foreword	85
2.2 Summary of the Observation	85
2.3 Observational Data of Ground Tilt.....	87

火山活動観測資料 (硫黄島, 霧島山) No. 3

国立防災科学技術センター

(熊谷貞治^{*}・鈴木宏芳^{**}編)

Observational Data of Volcanic Activities (Iwo-jima and Kirishima volcanoes) No. 3

By

National Research Center for Disaster Prevention
(Ed. Teiji KUMAGAI and Hiroyoshi SUZUKI)

National Research Center for Disaster Prevention

Abstract

National Research Center for Disaster Prevention is conducting volcanological research on Iwo-jima and Kirishima volcanoes.

In these volcanoes, various observations and investigations have been carried out and the relations between their volcanic activities and volcanic earthquakes, crustal movement, etc. have been studied aiming at the prediction of volcanic eruption.

The data book includes following items expressed graphically :

1. On the Iwo-jima volcanoes (Motoyama and Suribachiyama volcano)
 - (1) observational data of volcanic earthquakes (magnification is 10,000 at 10Hz, observation term : 1983. 7-1984. 6)
 - 1) daily number of volcanic earthquakes of Type A
 - 2) mean daily number of Type A of volcanic earthquakes in each month
 - (2) observational data of ground tilt (1983. 7-1984. 6)
 - (3) observational data of fault movement (1983. 7-1984. 6)
 - (4) observational data of fume temperature and temperature of ground (1983. 7-1984. 6)
 - (5) observational data of sea level (1983. 7-8, 1984. 1-6)
2. On the Kirishima volcanoes (Ebino-Yoshimatsu District Earthquake Observatory)
 - (1) observational data of ground tilt (1983. 7-1984. 6)

* 第3研究部

** 第2研究部

1. 火山列島硫黄島の火山活動観測資料(第3報)

熊谷 貞治 編

Observational Data of Volcanic Activities in Iwo-jima (No. 3)

By

Teiji Kumagai (Ed.)

National Research Center for Disaster Prevention, Japan

1.1 まえがき

当センターでは、火山列島硫黄島において1968年(昭和43年)以来、種々の調査・観測を行っているが、火山活動の状況を把握するため、それまで不定期に行っていた断層変位及び噴気・地温観測を、1972年(昭和47年)10月からは10日ごとの定期観測とした。定期観測は主として現地の海上自衛隊硫黄島航空基地分遣隊の運航隊気象関係者により実施されている。1976年(昭和51年)から当センターの技術指導のもとに、防衛庁が設置した地震計及び地盤傾斜による常時観測が開始された。

当センターでは1968年8月以来、本島についての火山活動の調査研究を独自の調査・観測と防衛庁の観測記録をあわせ、解析して実施してきたが、わが国の第2次火山噴火予知計画(昭和54年~58年度)にもとづき硫黄島の火山活動観測網の整備を行った。すなわち昭和56年(1981年)3月に地震観測点2箇所により地震観測網の整備のための基礎資料を得た。1981年11月から地震観測点3箇所による常時観測を開始した。1982年(昭和57年)12月には更に地震観測点1箇所を設け、既設の観測点と併せ4箇所による地震観測網の整備を完了した。なお、本島の著しい隆起活動の推移を知るため1968年8月以来その設置を熱望されていた潮位観測は入念な地点選定の結果、1980年12月から常時観測に入った。

上記の断層変位、噴気・地温、地震、地盤傾斜及び潮位観測データは当センターでは火山噴火予知の観測研究に供し、その結果は火山噴火予知連絡会等に報告しているが、同時に現地ではこれらのデータを火山活動の監視資料として役立てている。

これらの観測で得られた日別地震回数、月別日平均地震回数、地盤傾斜変動、断層変位、噴気・地温及び潮位については火山活動観測資料No.1(研究資料74号)、No.2(研究資料88号)としてすでに報告した。今回はそれ以降、すなわち1983年(昭和58年)7月から1984年6月までのデータについて整理したのでここに報告する。

1.2 観測の概要

1.2.1 位置

火山列島硫黄島は、東京湾口から約 1,250 km 南方(北緯 24° 45' ~ 48', 東経 141° 17' ~ 19')に位置し、行政上は東京都小笠原村に属し、面積約 22 km² で第四紀沖積世の摺鉢山(標高 161 m), 元山(標高 115 m)という 2 つの活動火山と両火山を接続する千鳥ヶ原台地からなる火山島である(図 1.1)。各観測点の位置を図 1.2 に示す。

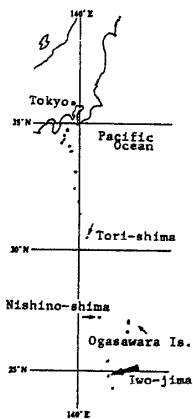


図 1.1 火山列島硫黄島の位置図

Fig. 1.1 Location Map of Iwo-jima

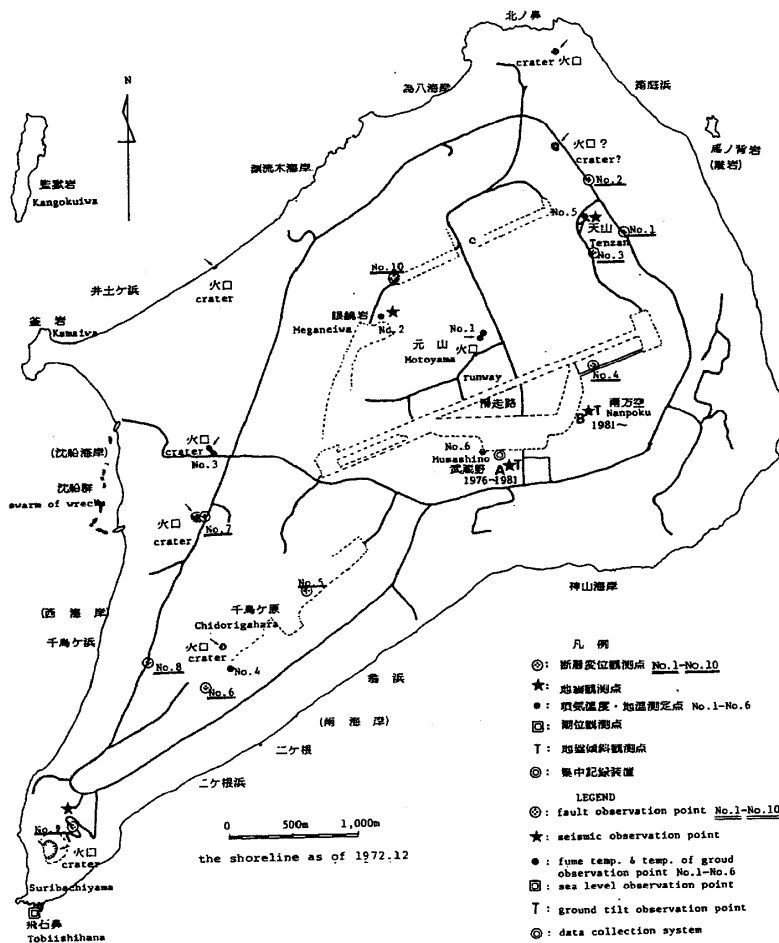


図 1.2 火山列島硫黄島の火山活動観測点配置図

Fig. 1.2 Location Map of Volcanic Observation Points at Iwo-jima, Kazan-retto

1.2.2 地震観測

図1.2に示したA～Dの4点で地震観測を行っている観測概要を表1に示す。

元山及び摺鉢山の各火山を代表していると考えられ、連続観測を行っている南方空（B点）と摺鉢山（D点）の日別地震回数と月別日平均地震回数を図1.3.1に示す。

対象としたのは1983年（昭和58年）7月から1984年（昭和59年）6月までに観測点で記録された全振幅が大略70 μ Kine以上の初期微動時間が ≤ 3.0 秒のA型地震である。日界はGMTの0時でJSTの9時である。

表1 硫黄島の地震・傾斜・潮位観測点一覧表

種目	観測所名	緯度	経度	標高	備考
		(度分)	(度分)	(m)	
地震	天 山 (A)	24°48.02'N	141°19.98'E	114	10,000倍(10Hz) $T_0 = 0.3\text{sec}$, U-D, トリ-ガ
	眼鏡岩 (C)	24°47.58'N	141°19.00'E	104	
地震・傾斜	南方空* (B)	24°47.08'N	141°19.92'E	76	10,000倍(10Hz) $T_0 = 1.0\text{sec}$, N-S, E-W, U-D連続
地震	摺鉢山 (D)	24°45.35'N	141°17.45'E	43	10,000倍(10Hz) $T_0 = 0.3\text{sec}$, U-D連続
	飛石鼻	24°44.90'N	141°17.28'E	BM	

(*は防衛庁の施設、当センターでデータを利用させてもらっている)

1.2.3 地盤傾斜観測

傾斜計は、倒立単振子により直交水平2成分を観測する型で検出は力平衡方式である。（明石製作所製、JTS-21型）感度、方向などは1.3.2の各図上に記載した。観測期間及び設置場所は地震観測点（D点）と同じである。報告するのは毎日00時の読取値である。

1.2.4 断層変位観測

設置位置と断層変位計で示す変動の方向について図1.3に示す。図1.3.3は断層10地点について、横ずれ(A)、上下変動(B)、開口量(C)の3成分の10日ごとの測定値である。変動の成分は各図上に示した。設置位置を図1.4及び表2に示す。

1.2.5 噴気・地温観測

0°から150℃まで測定できるサーミスタ温度計を使用し、各観測点とも毎回同じ位置で噴気又は、地中の温度を測定している。地温の測定深度は50cm～1m未満である。図1.2に示した測定点No.1, No.5及びNo.6は噴気温度測定でNo.2, 3, 4の測定点は地温である。測定は「火山観測指針」（気象庁）に準拠して実施している。観測データを図1.3.4に示す。

1.2.6 潮位観測

潮位観測は島の隆起が著しく、漂砂があるため通常の験潮方式がとれないので、取付位置を変更しやすい河川用の水位計（拓和製：VM-10AS）を用いた。これは、円筒底部より海水が入り、中の浮子が海面変動に応じて変化し、その位置を磁気検出器で検出するものである（図1.5）。

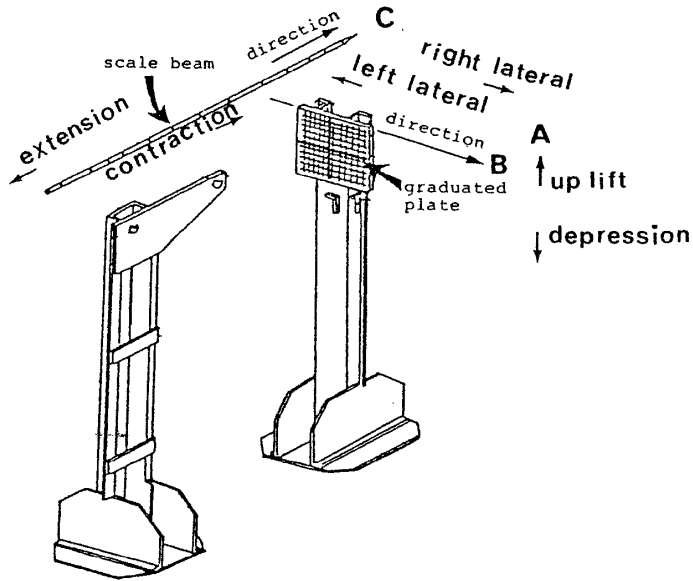


図 1.3 断層変位計の概観
Fig. 1.3 General View of Displacement Meter

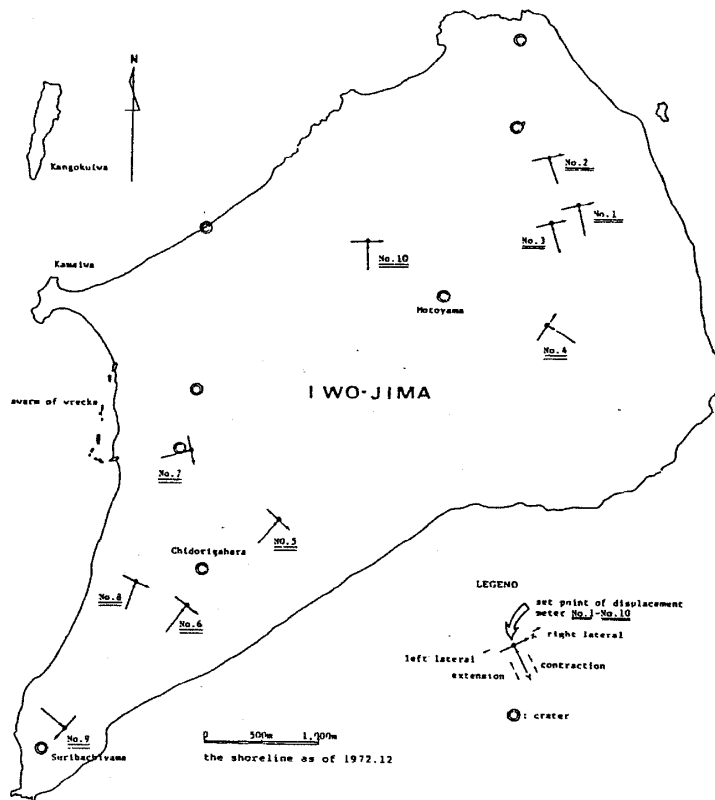


図 1.4 断層変位計の位置と設置方向
Fig. 1.4 Location of Displacement Meter at Iwo-jima

表 2 断層変位計の設置時の方向
Table 2 Direction* of Displacement Meter

observation No.	Y direction of the scale beam	X direction of the graduated plate
No. 1	169°	76°
No. 2	138°	48°
No. 3	164°	76°
No. 4	122°	33°
No. 5	41°	132°
No. 6	128°	37°
No. 7	76°	166°
No. 8	19.5°	115°
No. 9	131°	39°
No.10	89°	179°

* Direction as of Set Time(1972.10)

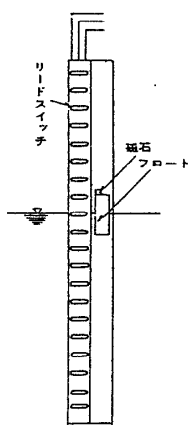


図 1.5 潮位計の測定柱概観図
Fig. 1.5 General View of Sea Level Meter

観測は10分間の平均値を10分毎に記録している。観測地点は隆起変動がこの島では比較的小さく、地形的にも設置に適する硫黄島の南西端において1980年(昭和55年)12月に設置し、観測を開始した。しかし、観測中、干潮時に潮位記録が零以下になることが判明したので1981年(昭和56年)3月9日に測定柱(円筒)を27 cm下げた。従って、3月9日以前と改修後のデータを比較する場合27 cmの補正が必要である(本シリーズ, No.1)。更に、1982年(昭和57年)11月に硫黄島において著しい地殻変動が発生し、これまで観測していた場所の地盤が隆起し、観測が困難になったため同観測点から約1.3 m沖合に1983年(昭和58年)1月に移設した。そのため1983年1月14日以前と移設後のデータを比較する場合180 cmの補正

が必要である。

1983年8月13日, 台風による波浪のため潮位計が破損したため, 1984年(昭和59年)1月28日の復旧まで欠測である。復旧した位置は前回の設置点より約7 m陸側によった地点である。従って, 1983年8月13日以前と1984年1月28日以降5月29日までのデータを比較する場合-191 cmの補正が必要である。干潮時に測定値が零を示すことがあるので更に, その後5月29日に測定柱を下げたので, 5月30日以降のデータと比較する場合は-180 cmである。B.M.と水位計零点との比高は次の通りである。

- (1) 1983年1月24日~8月13日: 534 cm
- (2) 1984年1月28日~5月29日: 343 cm (8月13日~1984年1月28日の間欠測)
- (3) 1984年5月29日以降 : 354 cm

また, B.M.は水位計受感部より西方約3 mに位置している。

受感部で観測したデータを, 北東方約500 mに位置する送信点(図1.2参照)まで電線で導き, ここから無線で集中記録を行っている場所へ伝送している。



写真1 硫黄島の地下塚に設置された地震計。周囲の温度が100℃に達しても正常に作動する火山用の地震計を使用。「火山活動第1観測施設」(天山)



写真2 送信用アンテナと局舎。局舎の屋根に設置された太陽電池により送信機, 増幅器を作動させている。送信は400MHz帯で空中線電力は0.1 W。(硫黄島火山活動第1観測施設)

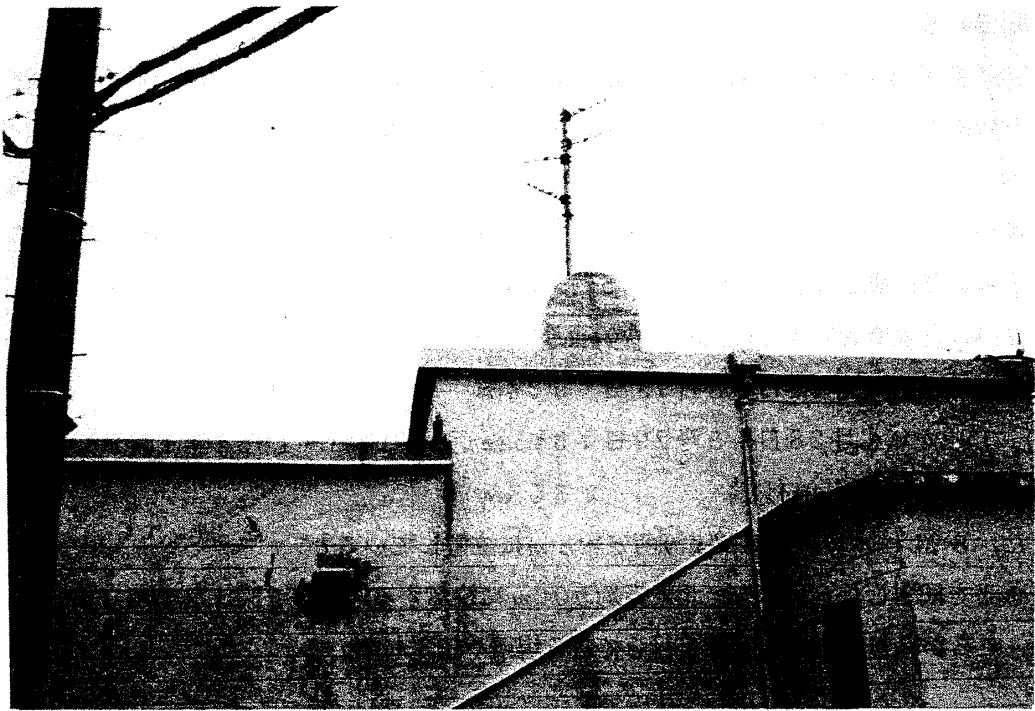


写真3 受信アンテナ。それぞれ地震及び潮位観測点に向けて設置されている。



写真4 集中記録装置。送信されてきた各データを目視記録，磁気記録している。記録されたものは毎月1回，回収する。

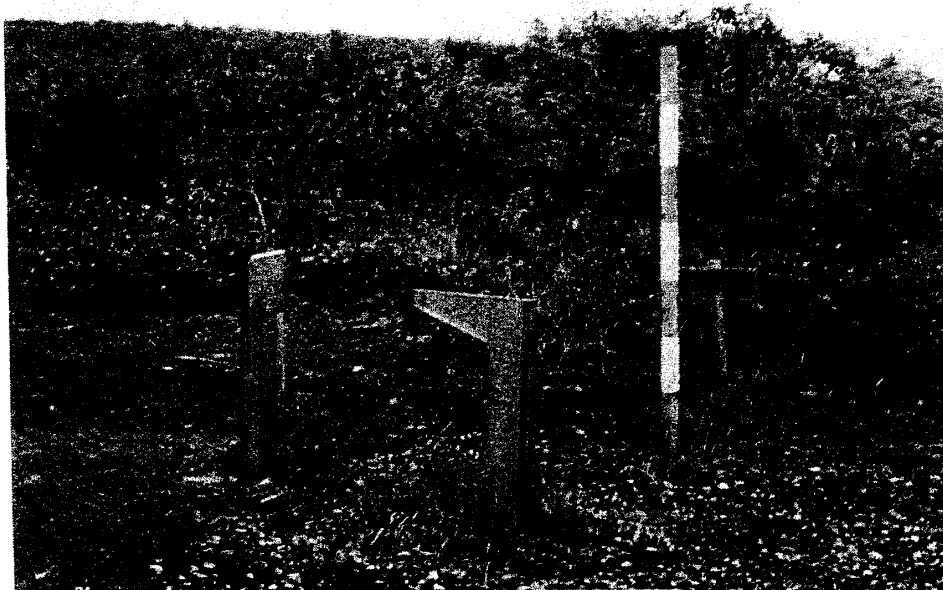


写真5 断層変位計。断層を挟んで設置された2つの支持台の一方に指示棒をのせることにより、断層変位の3成分が同時に指示観測出来る。
(断層変位 No.3 観測点)



写真6 噴気温度観測点のNo.4。後方に見えるのは摺鉢山。



写真7 噴気温度測定風景



写真8 潮位観測点の受感部。太平洋の波浪に耐え、測定データを有線で約500m離れた送信点まで伝送している。

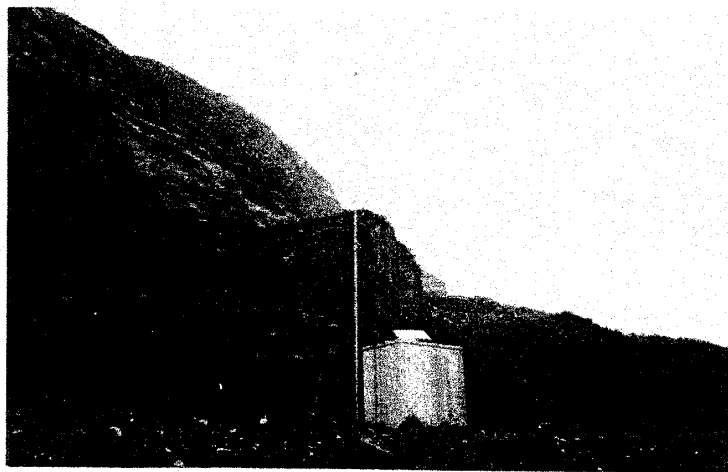


写真9 摺鉢山東側の海岸段丘上の崩積土上に設置された潮位観測用局舎。ここより集中記録装置まで無線でデータを伝送する。400MHz帯、0.1W、アンテナ後方に見えるのは柱状節理。

1.3.1 地震観測

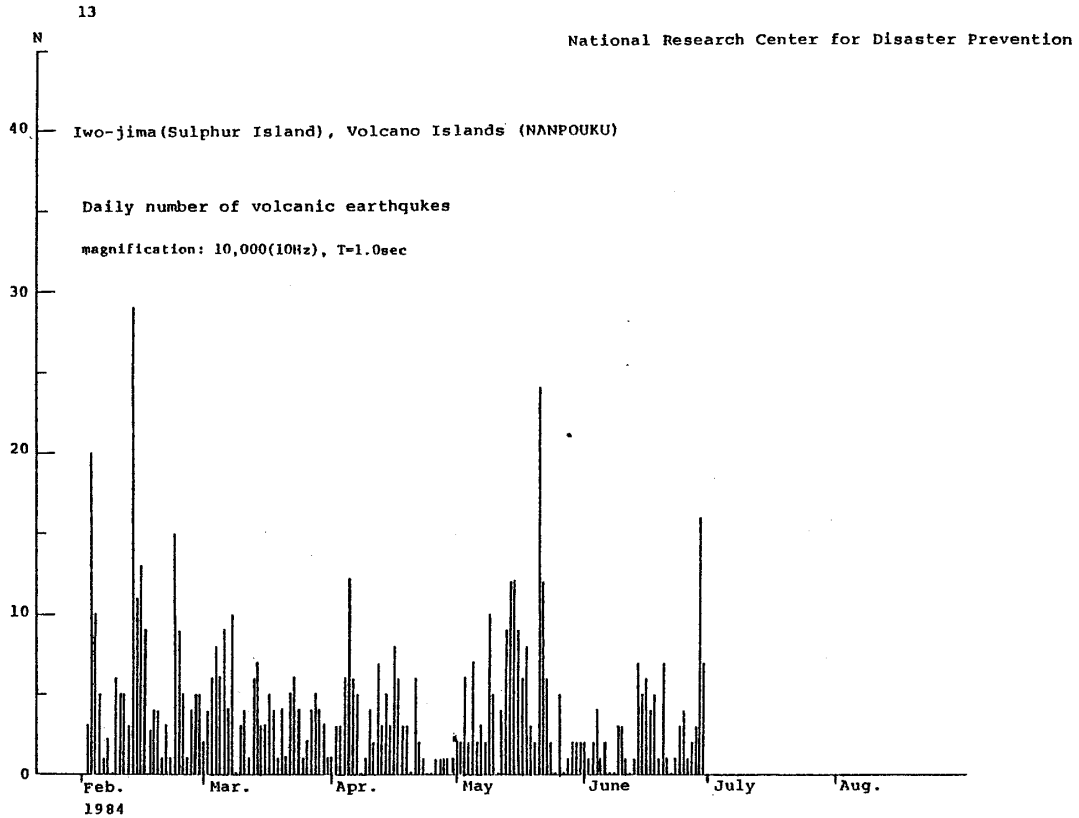
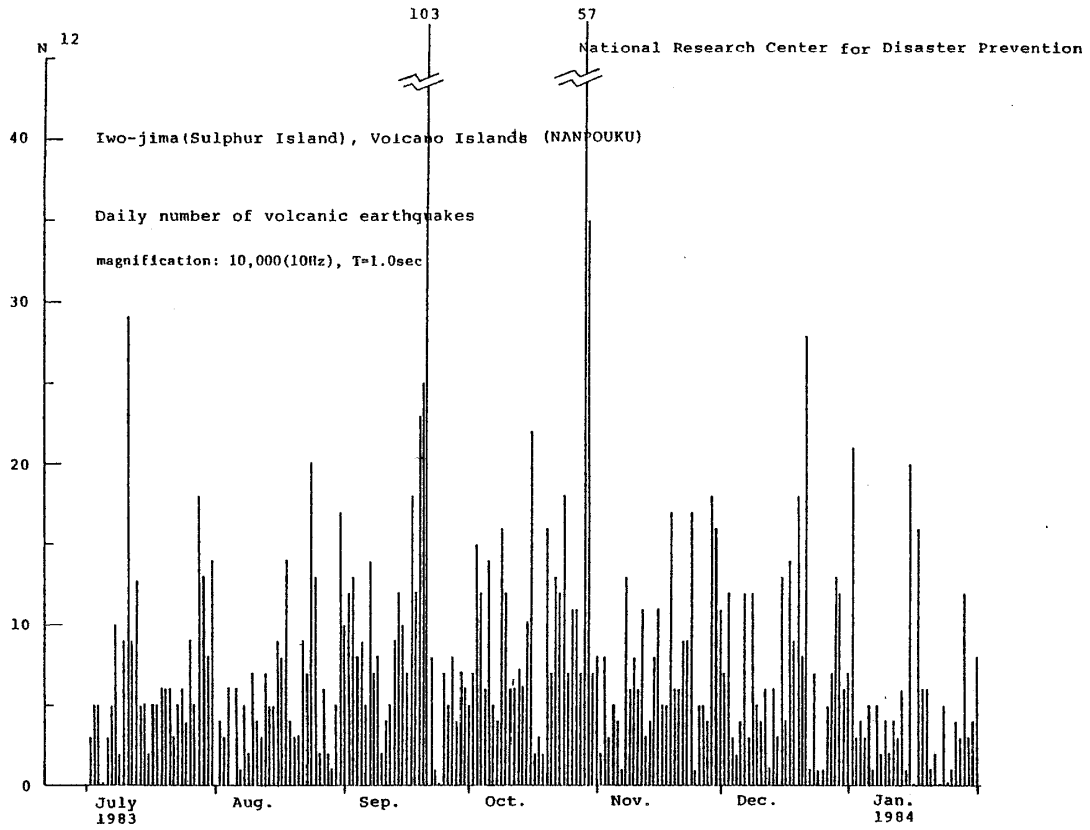
1.3.1.1 日別地震回数

1983. 7 ~ 1984. 6

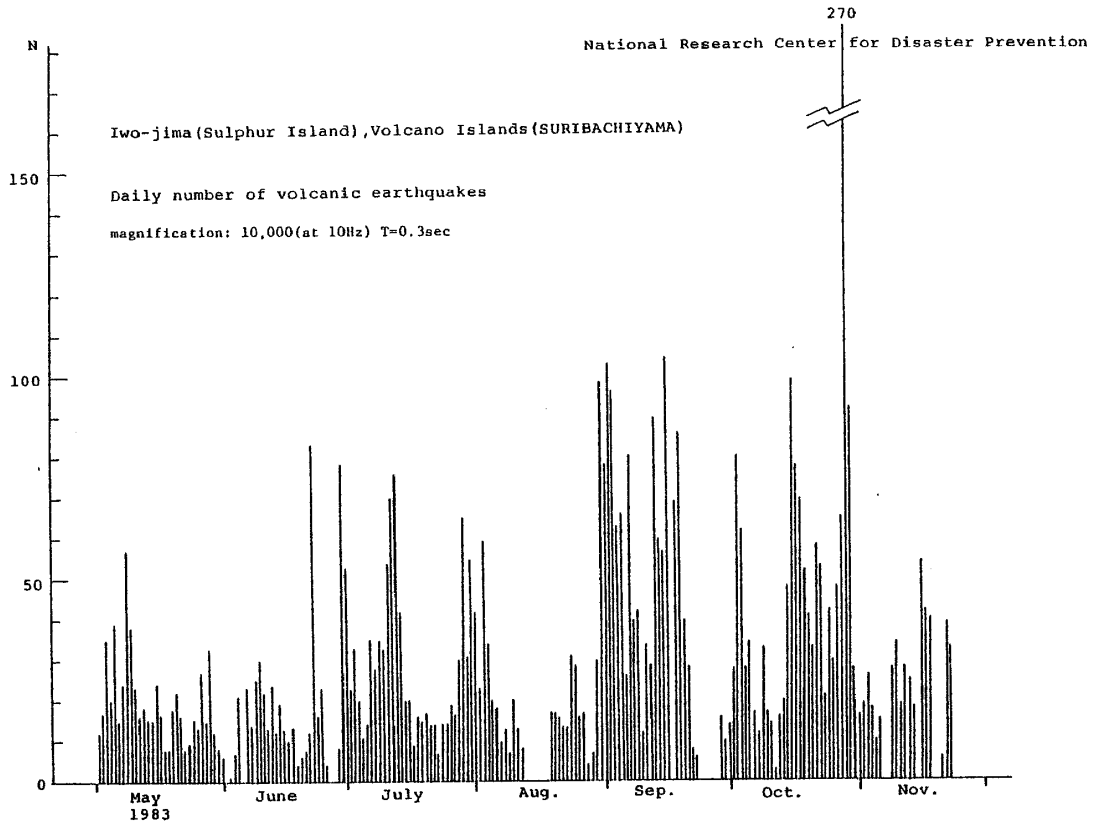
1.3.1. Observational Data of Volcanic Earthquakes in Iwo-jima

1.3.1.1 Daily Number of Volcanic Earthquake of Type A 1983. 7-1984. 6

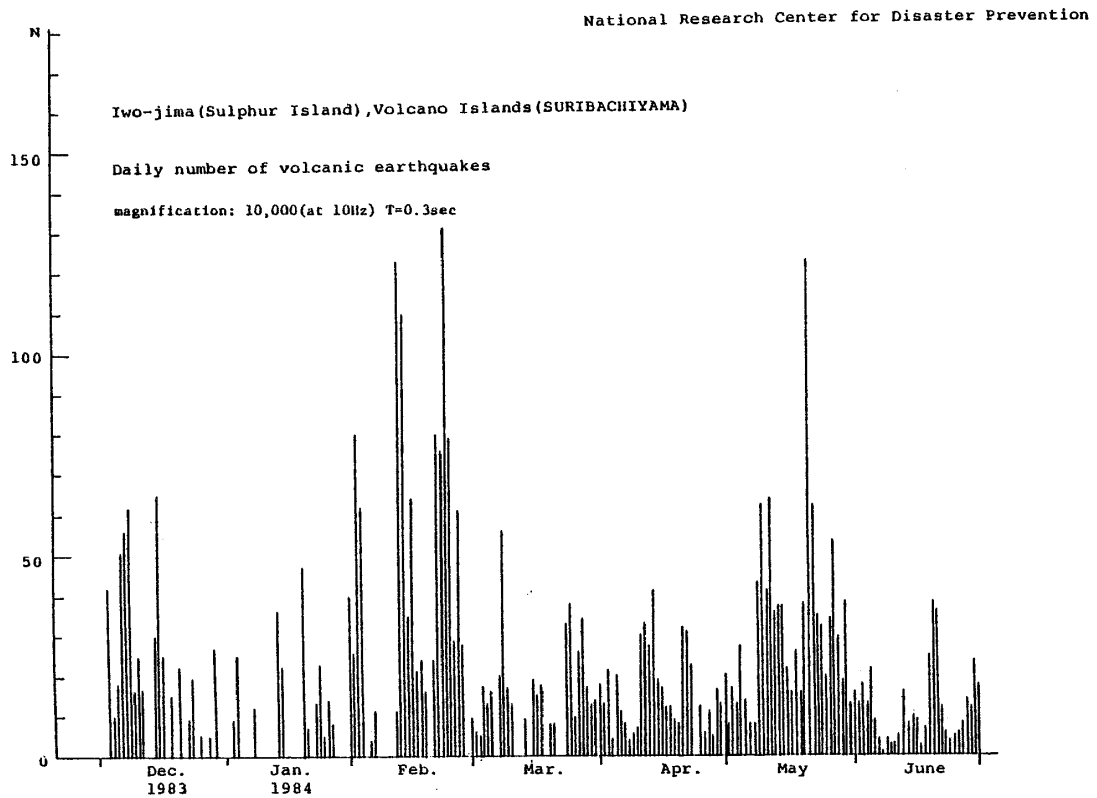
火山活動観測資料(硫黄島, 霧島山) No. 3



1



2



1.3.1 地震観測

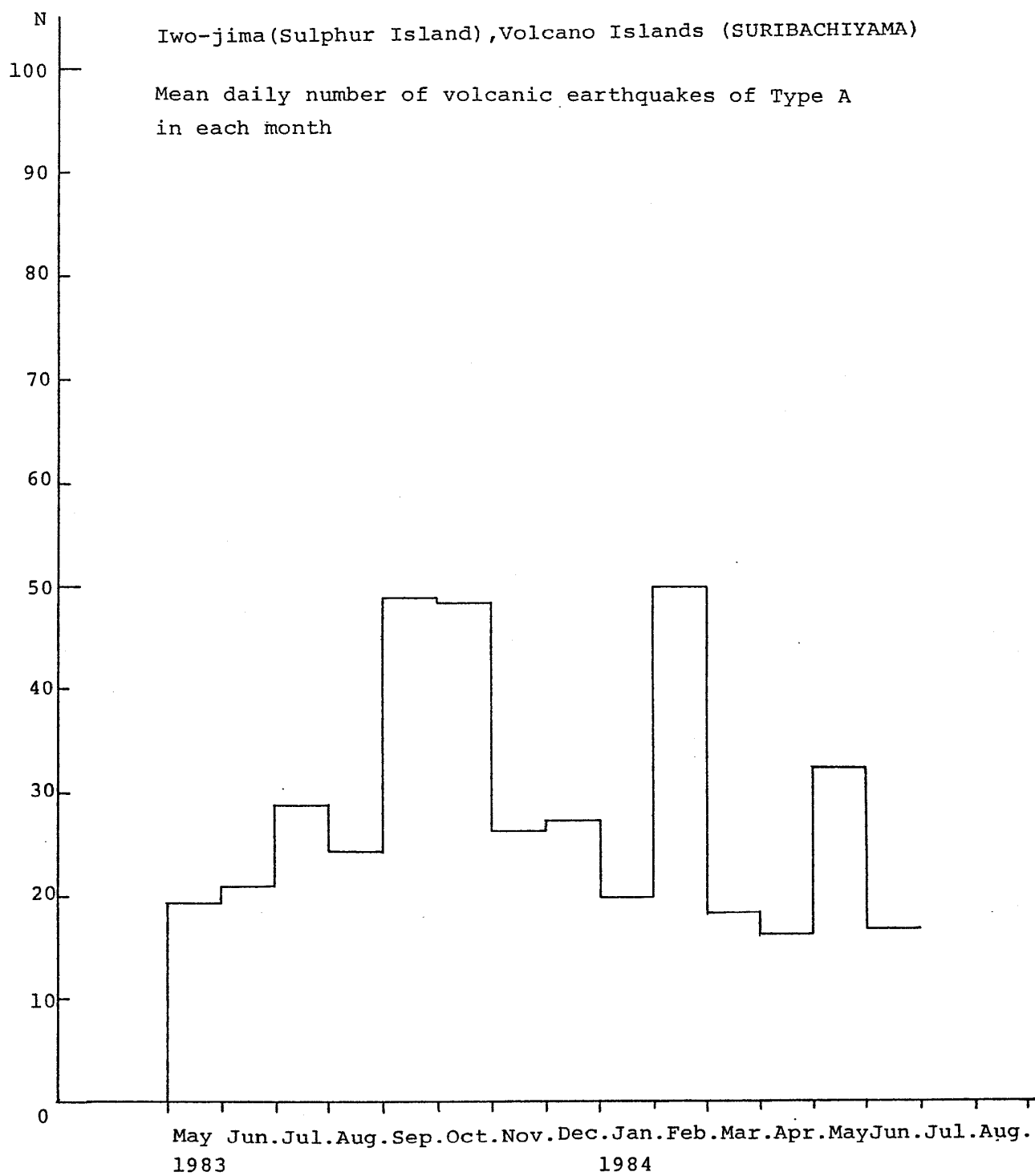
1.3.1.2 月別日平均地震回数

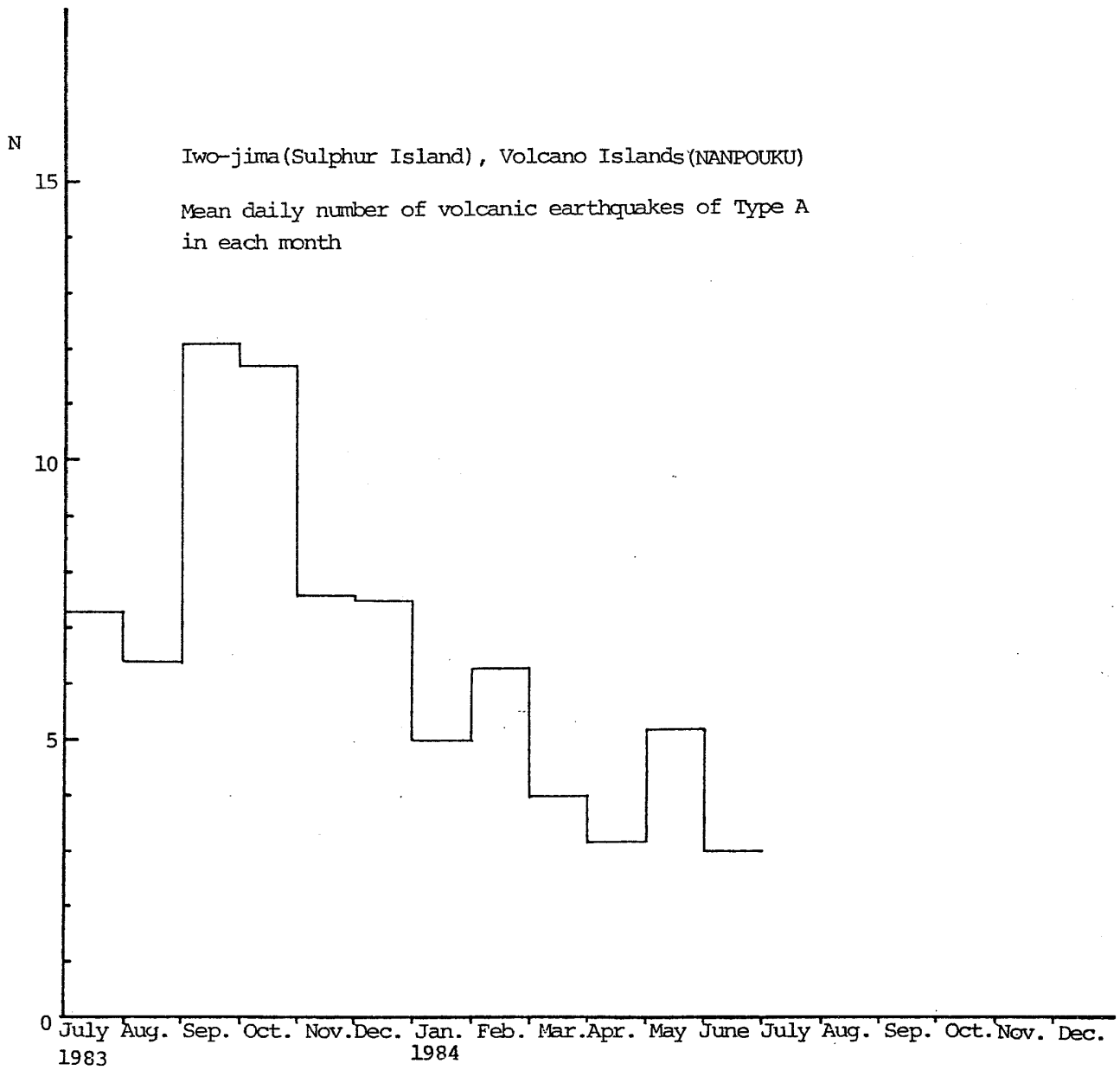
1983. 7 ~ 1984. 6

- 1.3.1. **Observational Data of Volcanic Earthquakes in Iwo-jima**
- 1.3.1.2 **Mean Daily Number of Volcanic Earthquakes of Type A in Each Month 1983. 7-1984. 6**

1

National Research Center for
Disaster Prevention

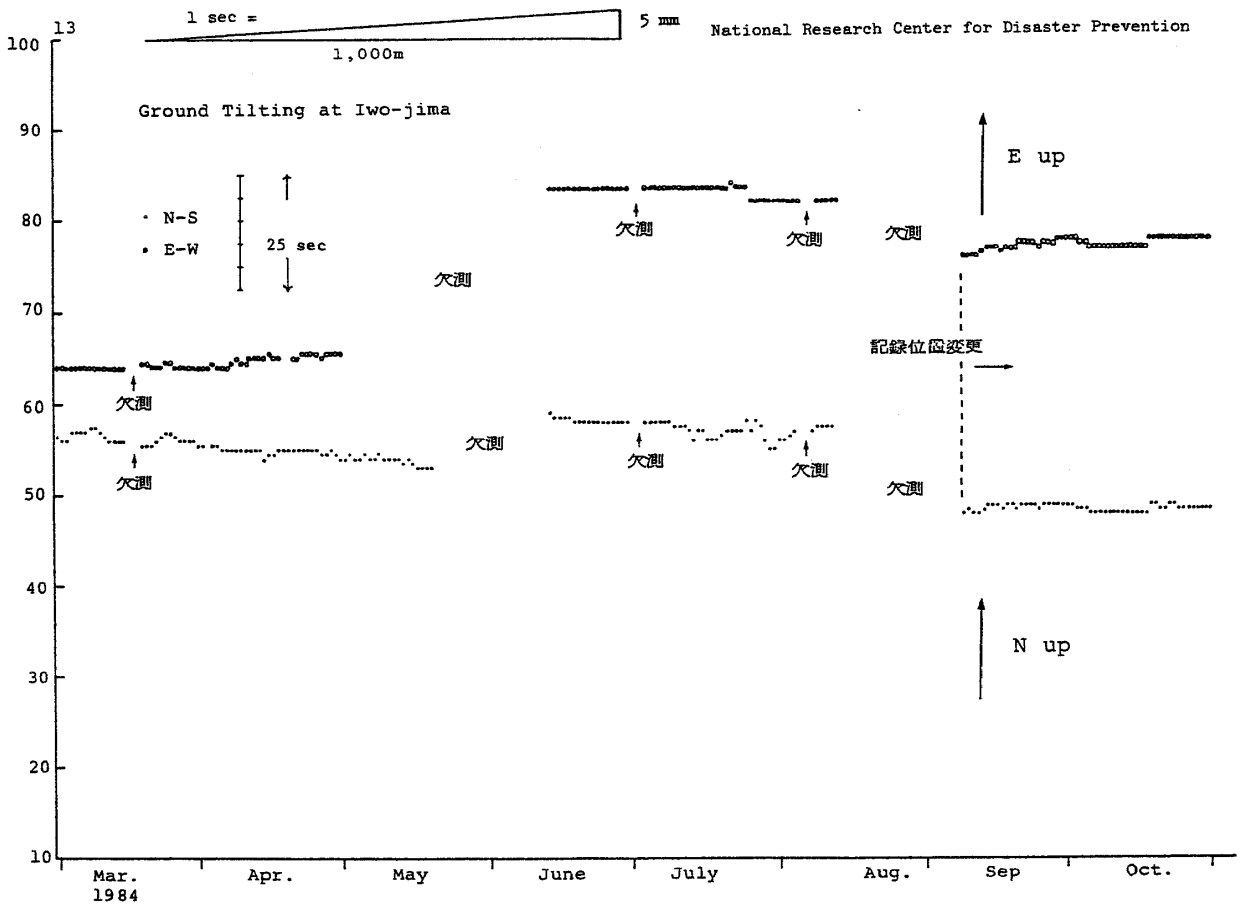
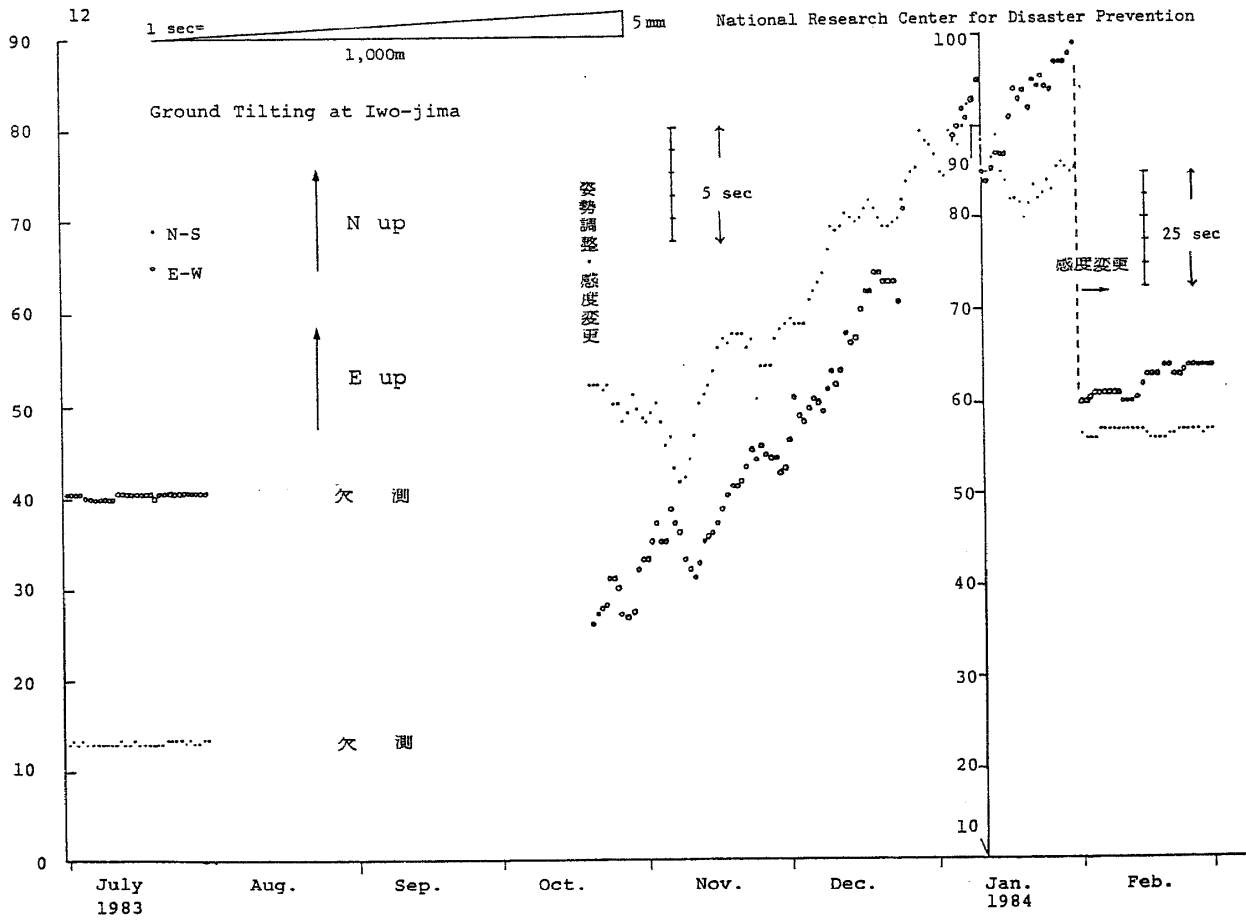




1.3.2 地盤傾斜観測

1983. 7 ~ 1984. 6

1.3.2 **Observational Data of Ground Tilt in Iwo-jima**
1983. 7-1984. 6

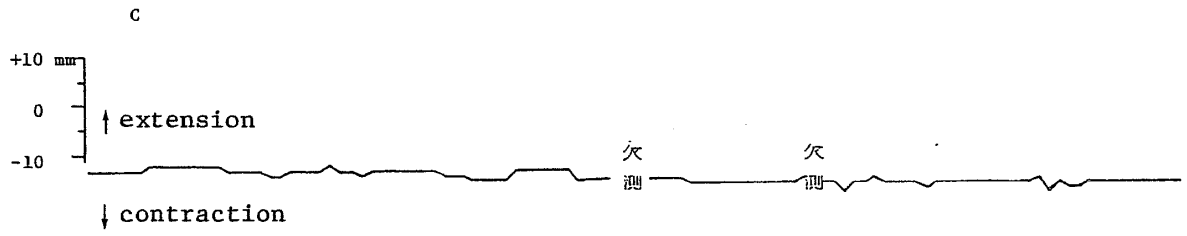
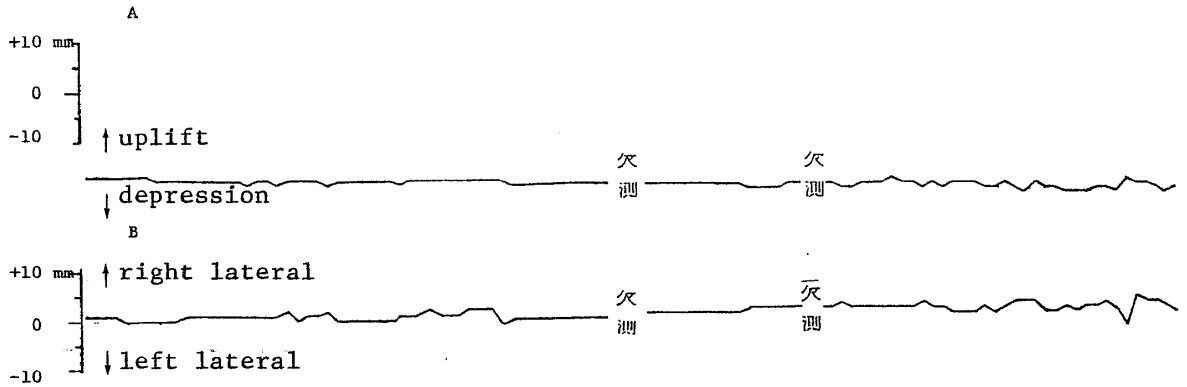


1.3.3 断層変位観測

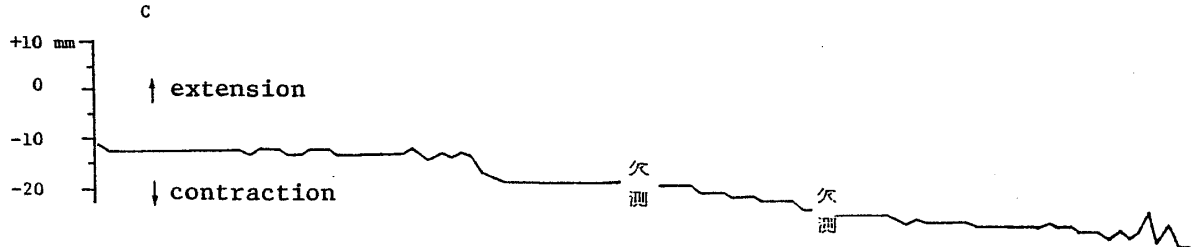
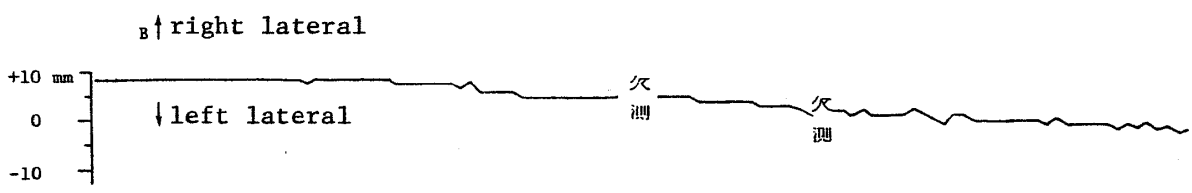
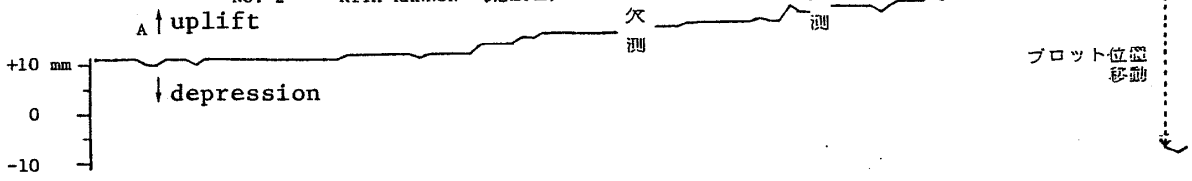
1983. 7 ~ 1984. 6

1.3.3 **Observational Data of Fault Movement in Iwo-jima**
1983. 7-1984. 6

NO. 1 HIGASHIGAWA DORO (東側道路)

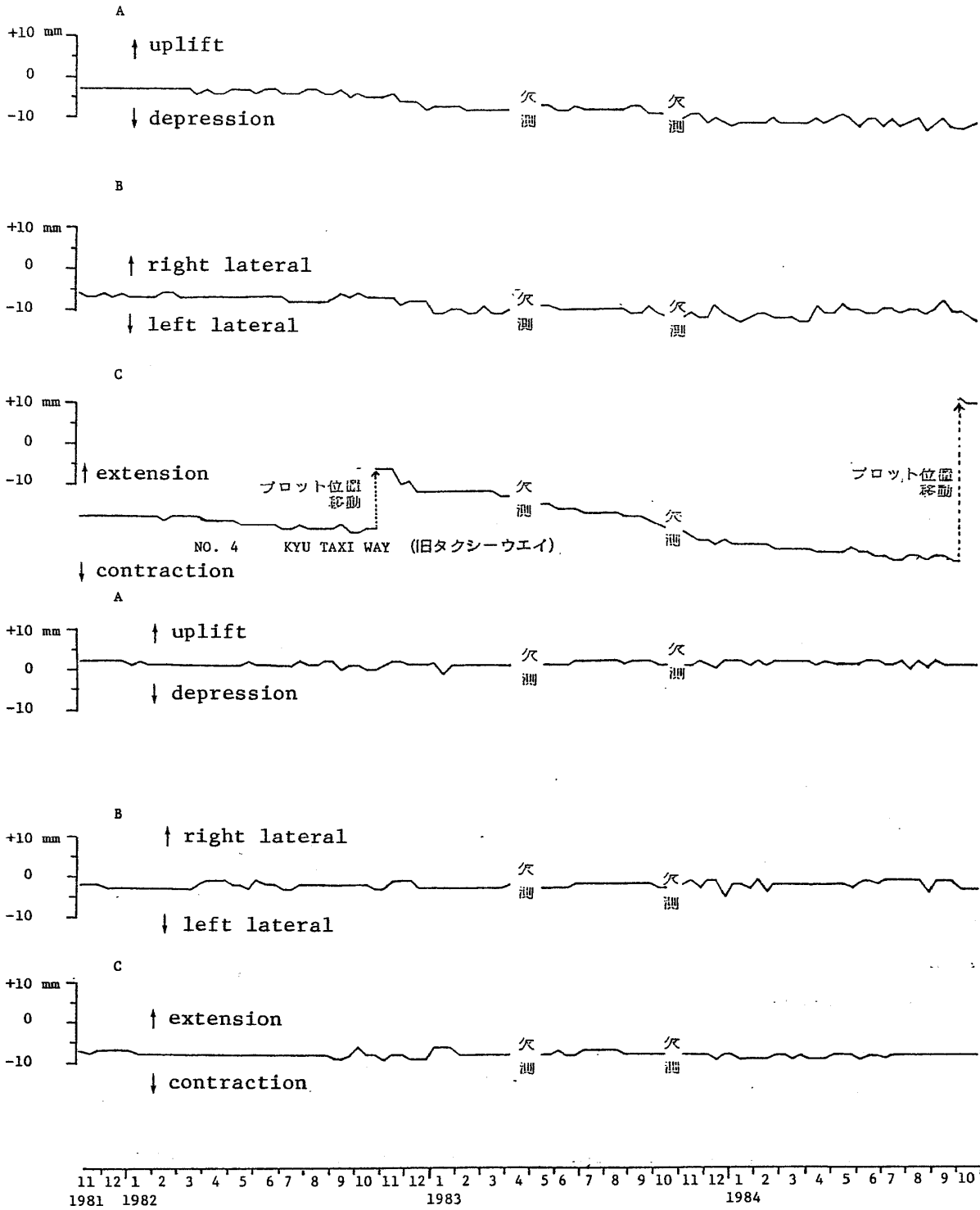


NO. 2 KITA KANNON (北観音)

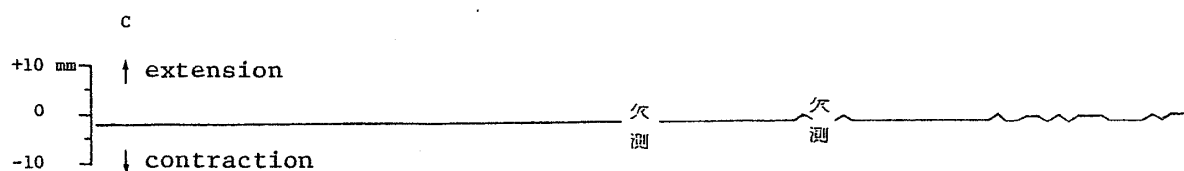
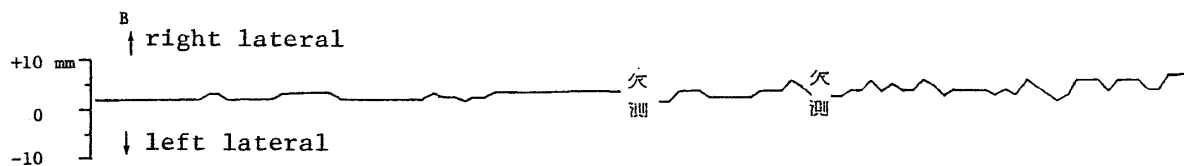
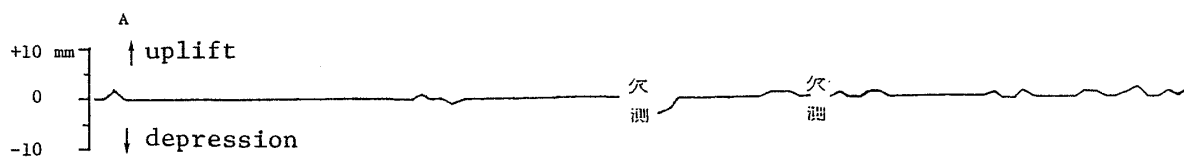


11 12 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
1981 1982 1983 1984

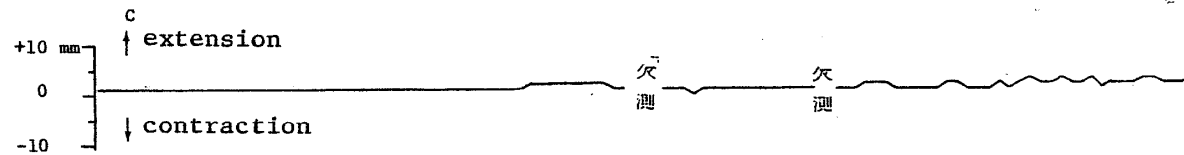
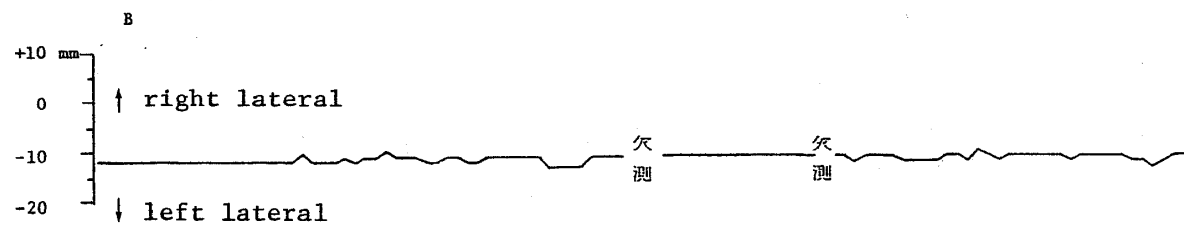
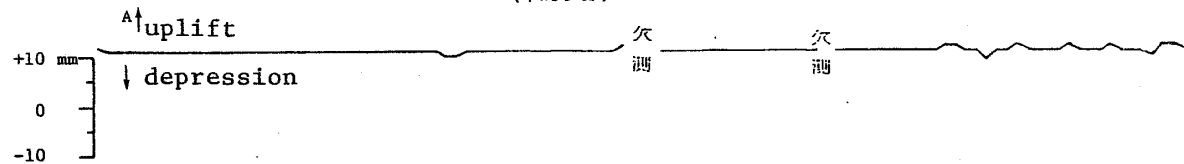
NO. 3 TENZAN TOCHU (天山途中)



NO. 5 CHIDORI HIKOJO ATO E (千鳥飛行場跡一東)

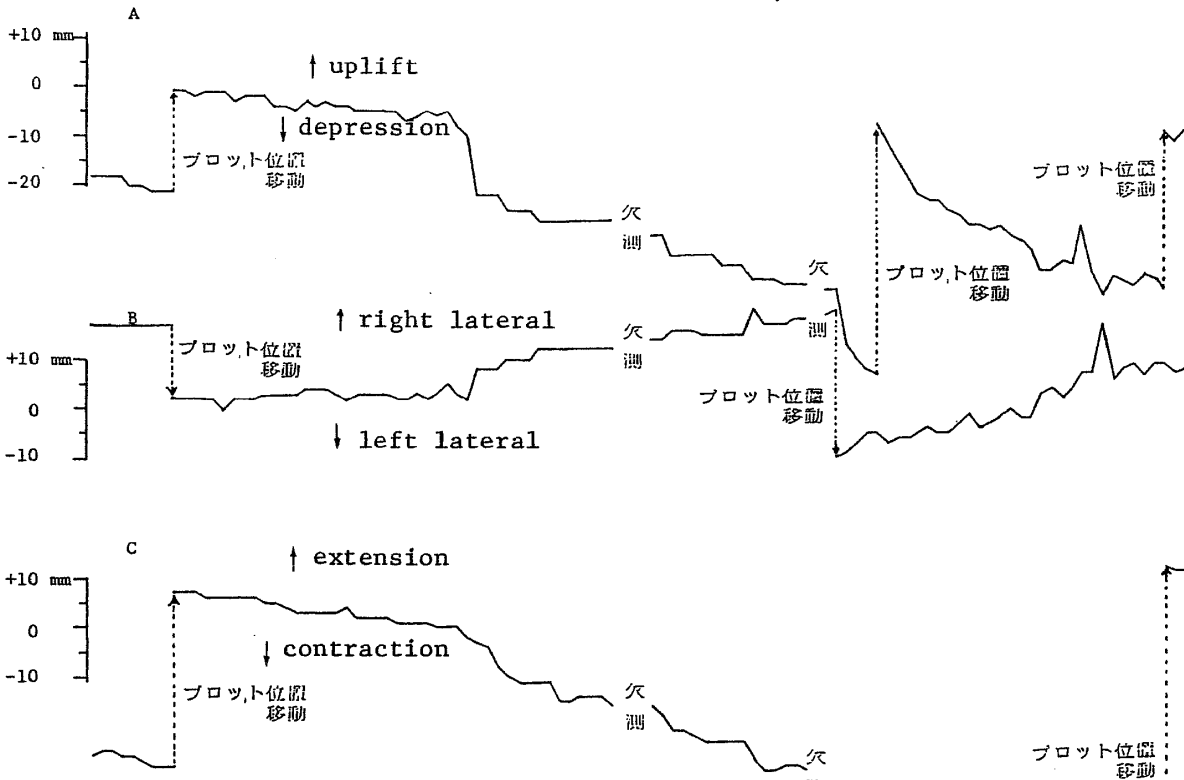


NO. 6 CHIDORIGAHARA (千鳥ヶ原)

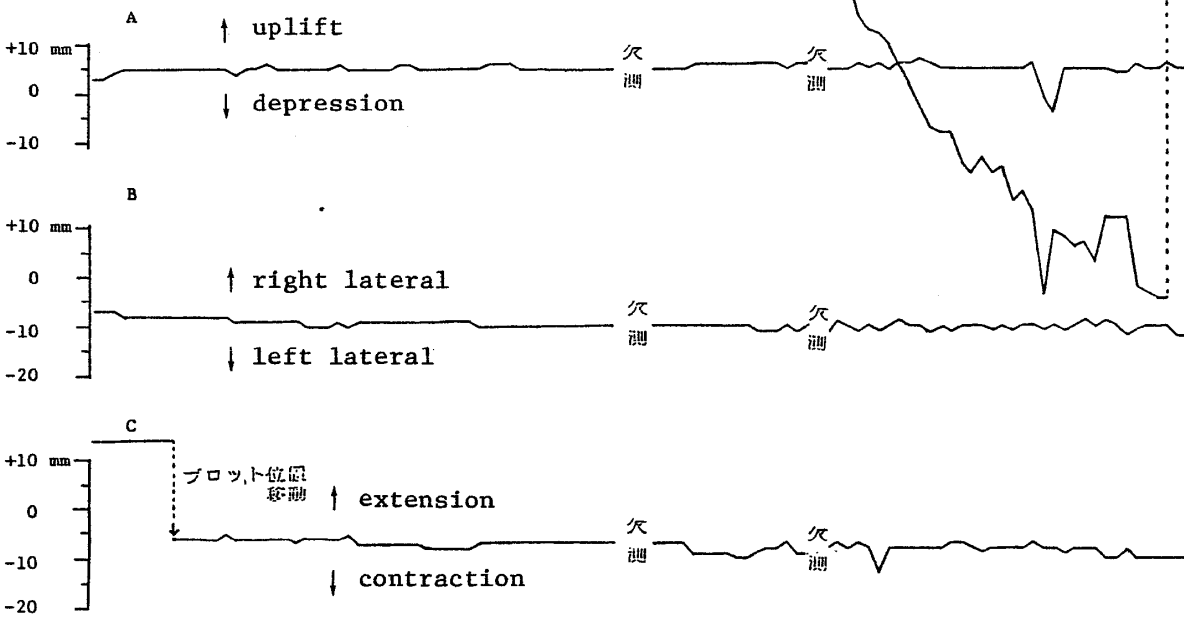


11 12 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
1981 1982 1983 1984

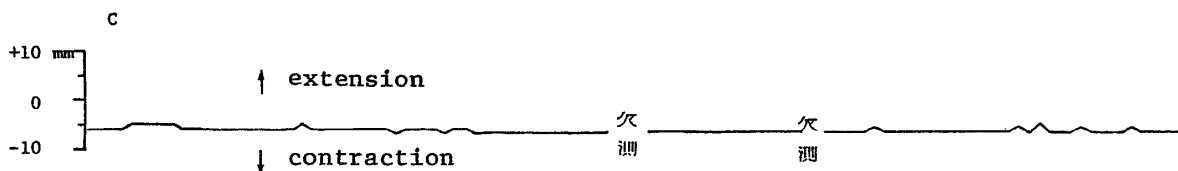
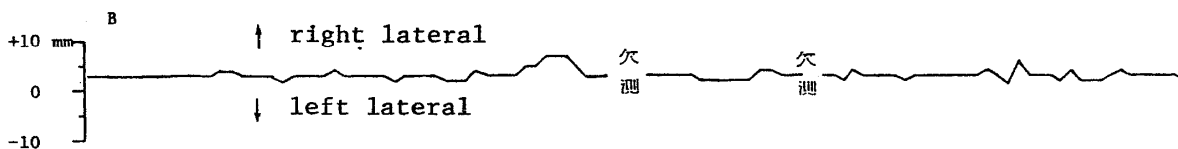
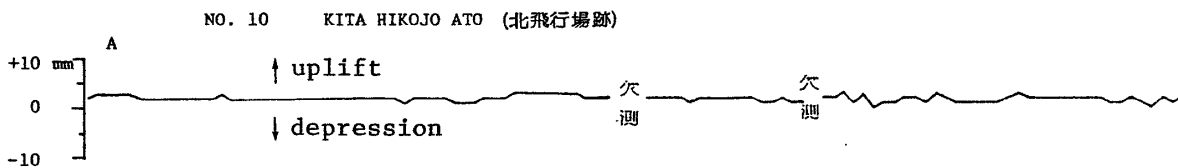
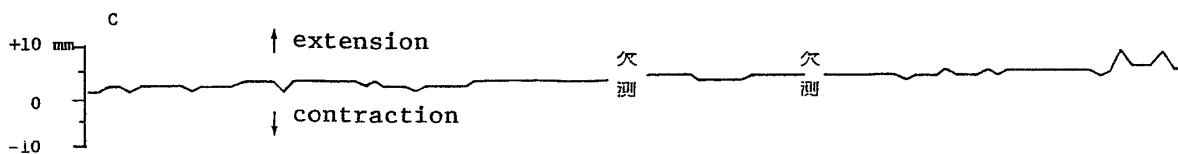
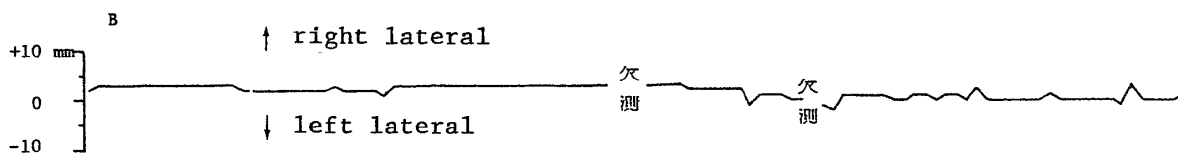
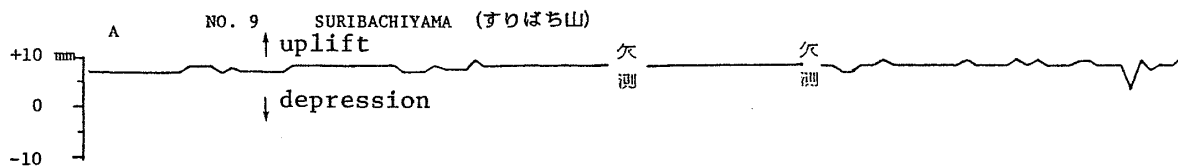
NO. 7 MILLION DOLLAR HOLE (ミリオンダラーホール)



NO. 8 SURIBACHI TOCHU (すりばち途中)



11 12 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
 1981 1982 1983 1984



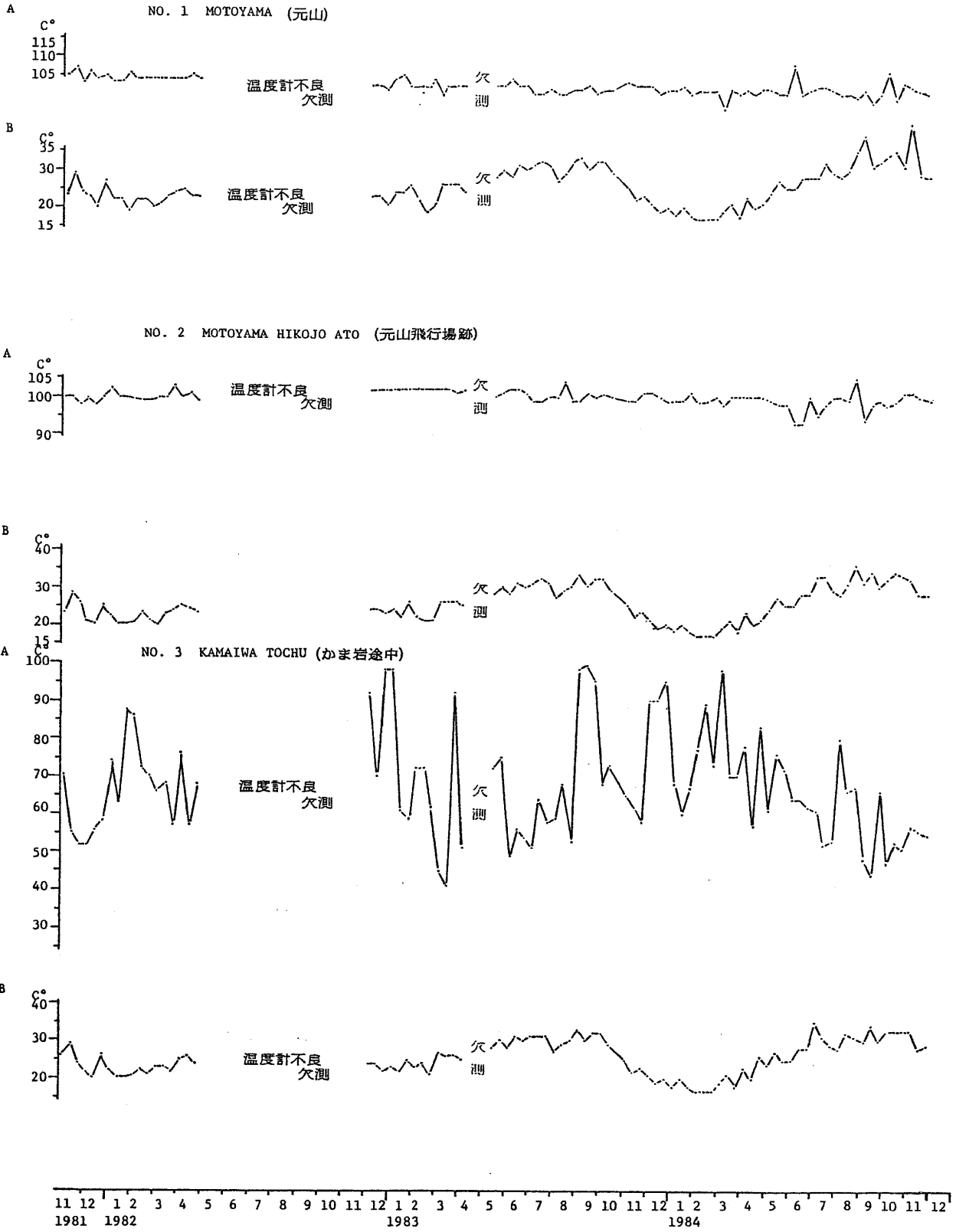
11 12 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
1981 1982 1983 1984

1.3.4 噴気・地温観測

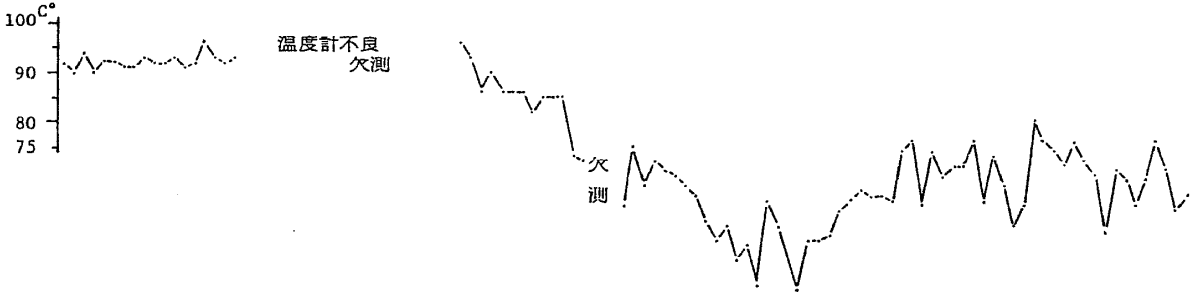
1983. 7 ~ 1984. 6

1.3.4 **Observational Data of Fume Temperature and Temperature of Ground in Iwo-jima**

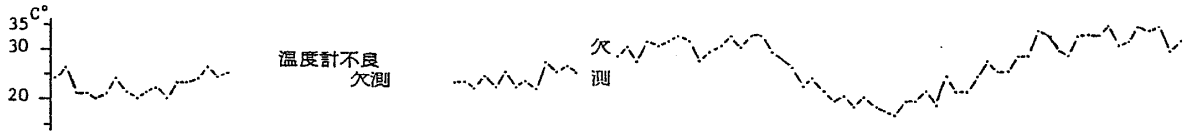
1983. 7-1984. 6



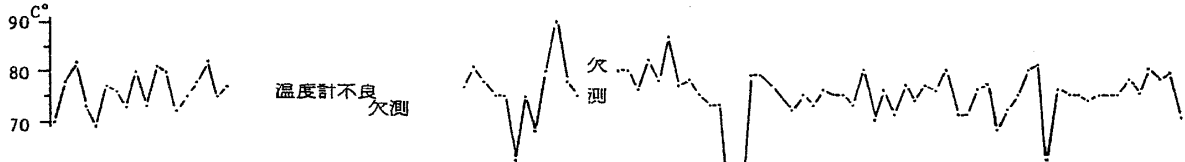
A No. 4 CHIDORI HIKOJO ATO W (千鳥飛行場跡一西)



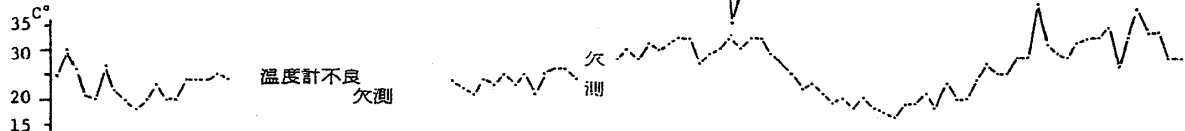
B



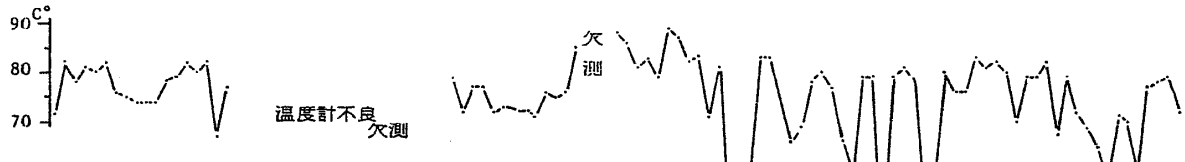
A No. 5 TENZAN (天山)



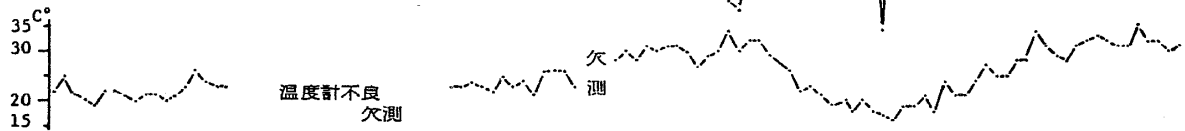
B



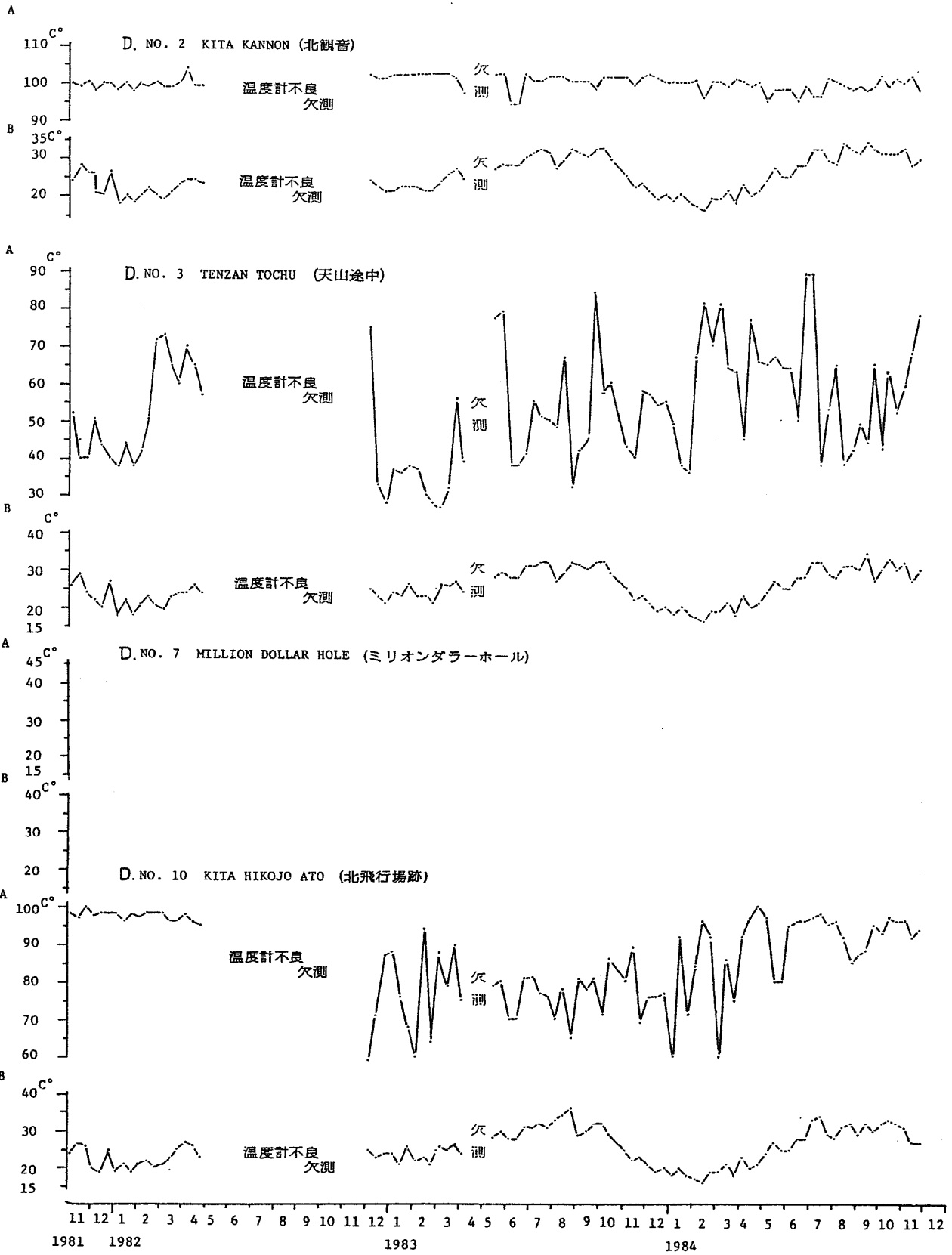
A No. 6 KANBUYAISHA (幹部隊舎)



B



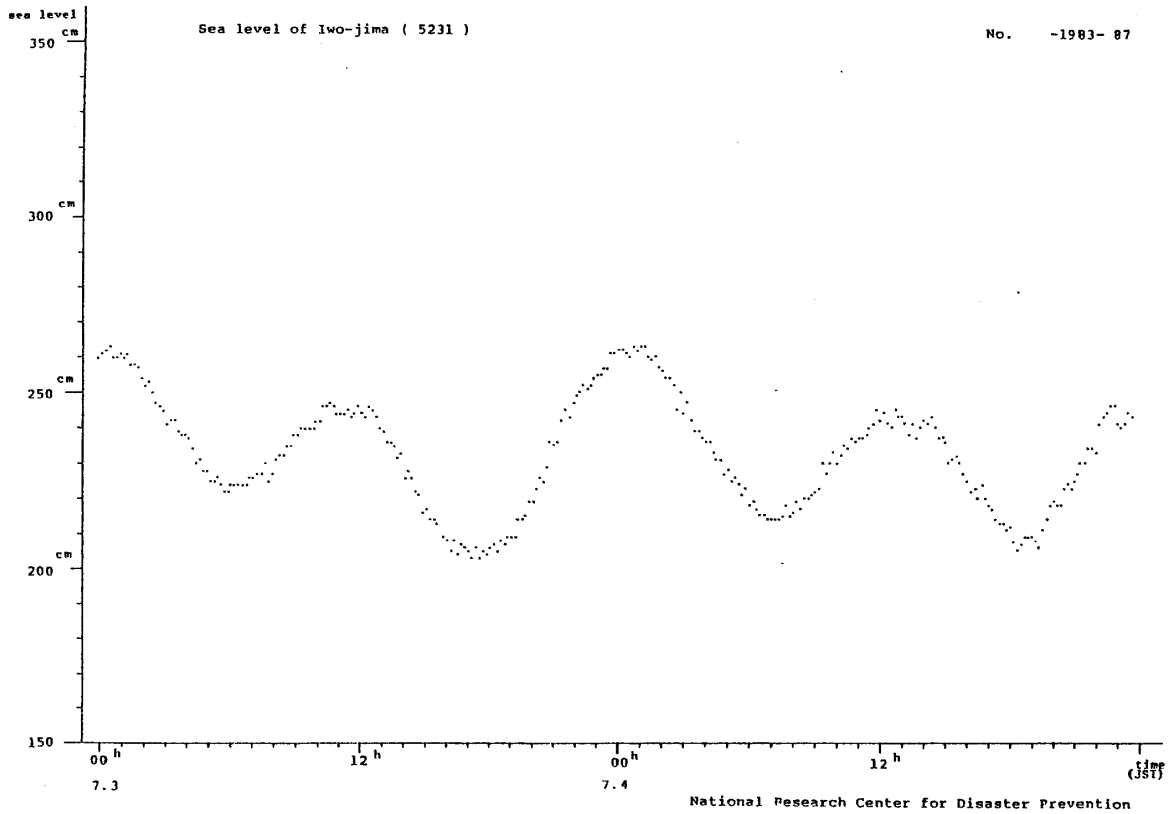
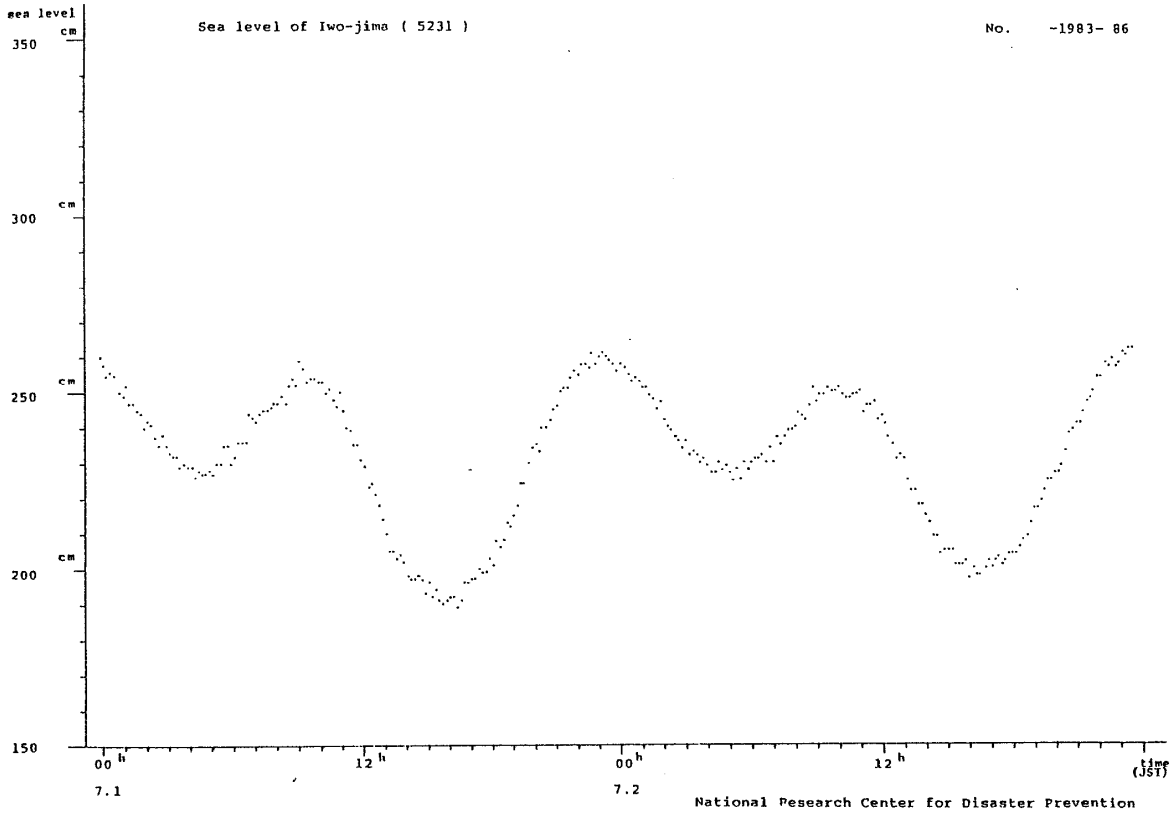
11 12 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12
1981 1982 1983 1984

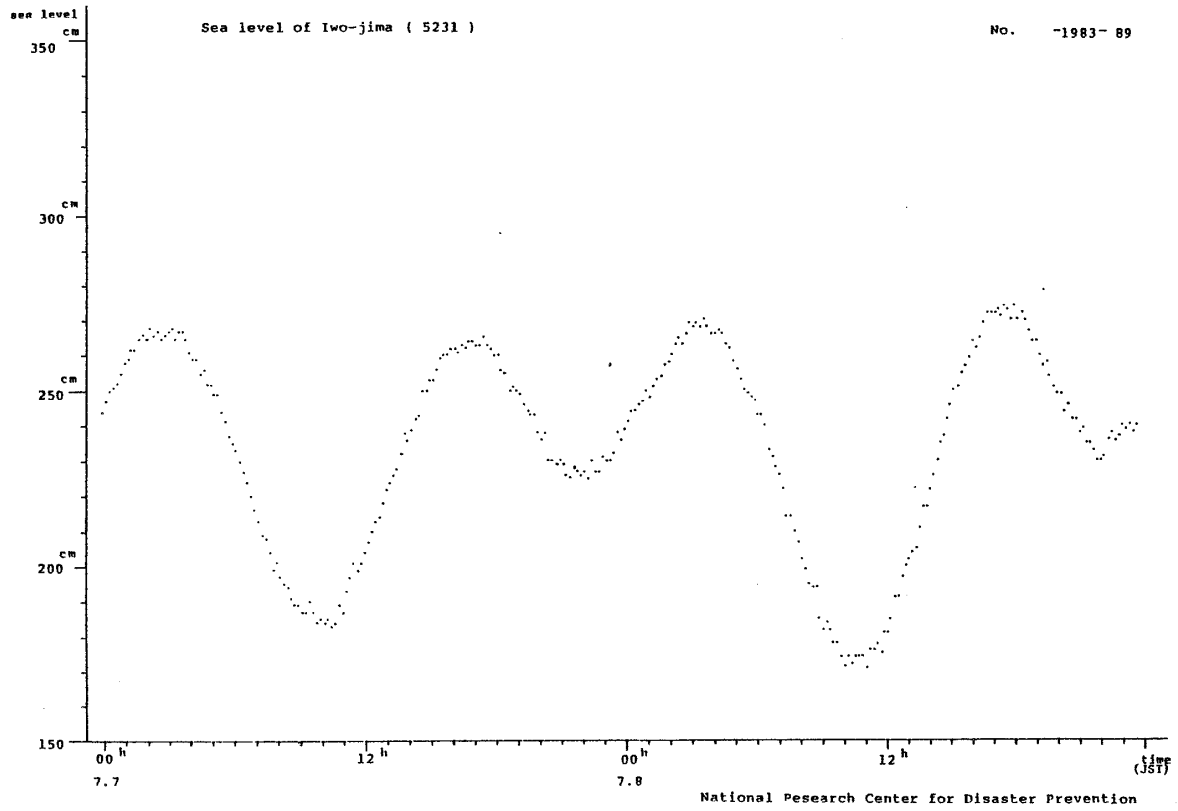
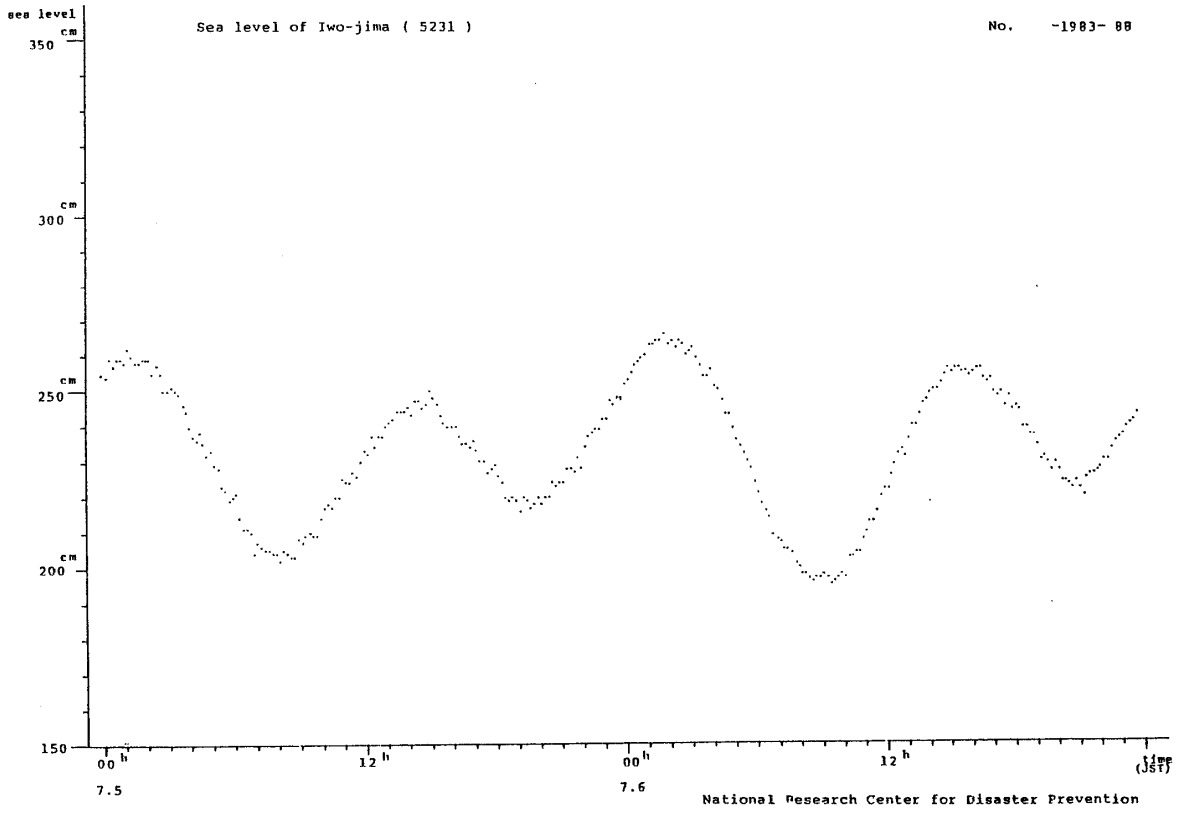


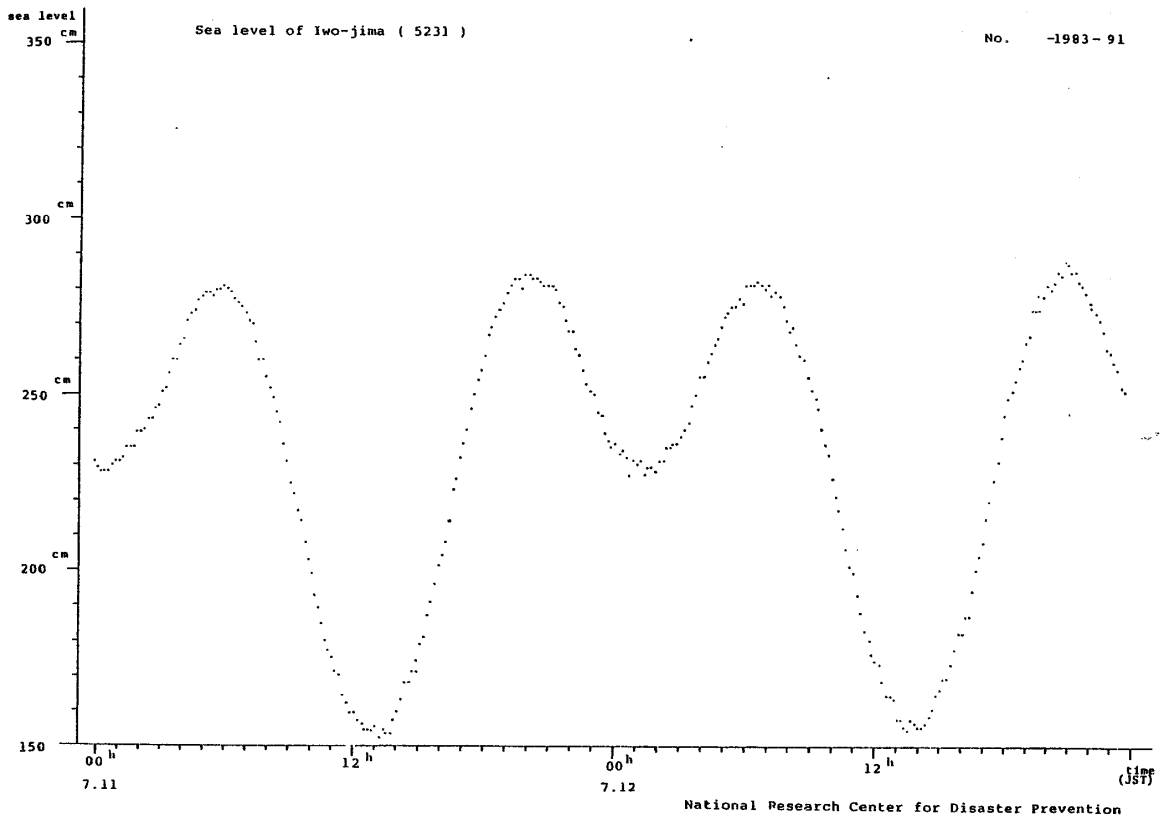
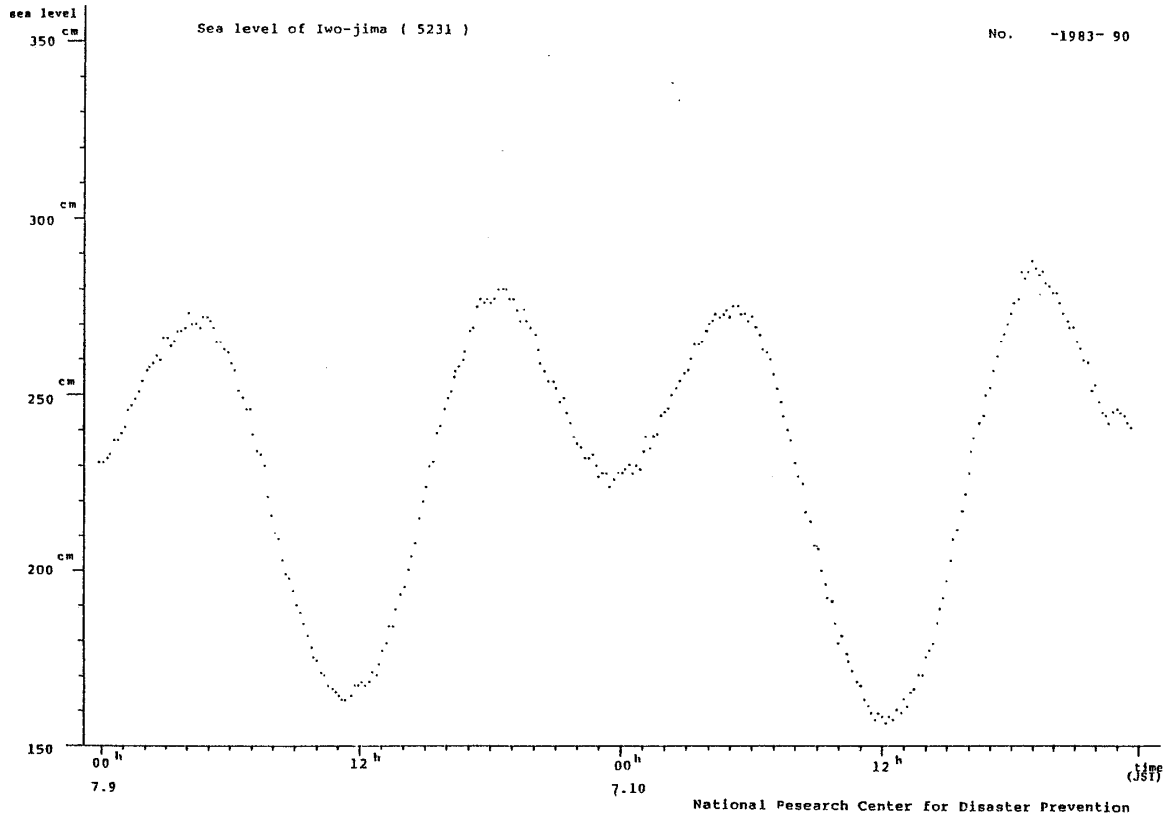
1.3.5 潮 位 観 測

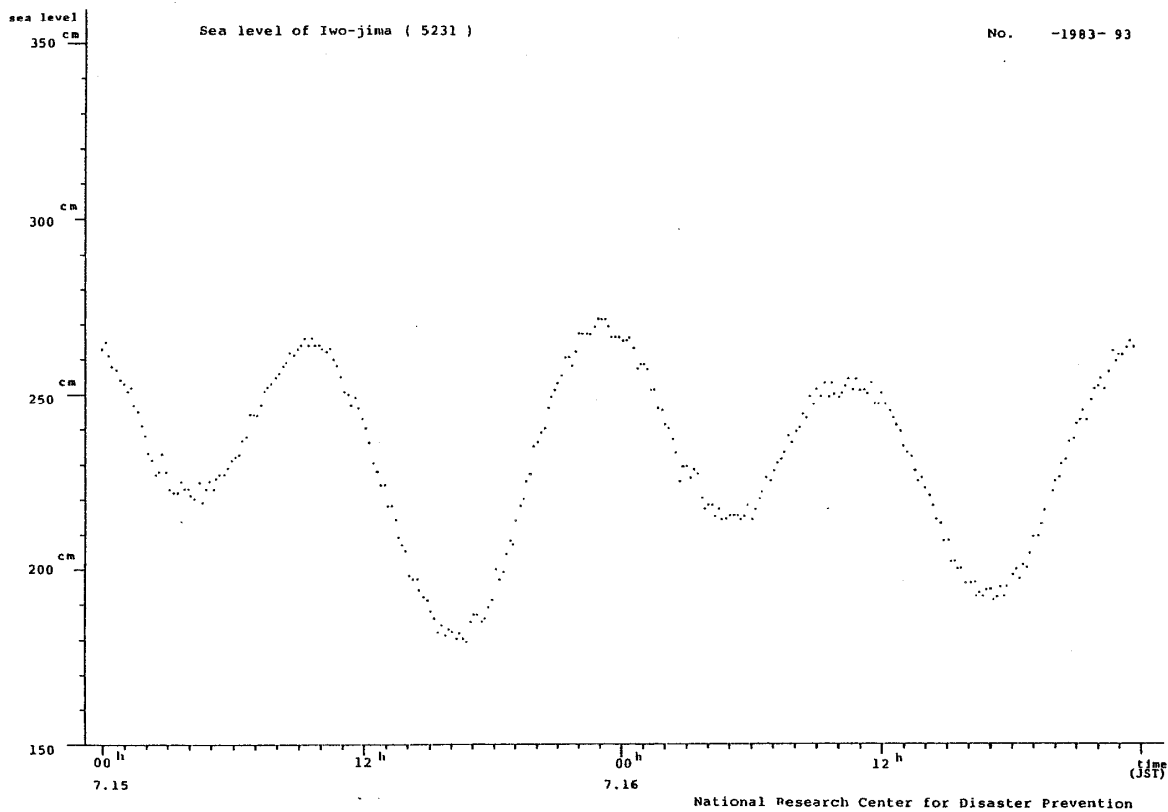
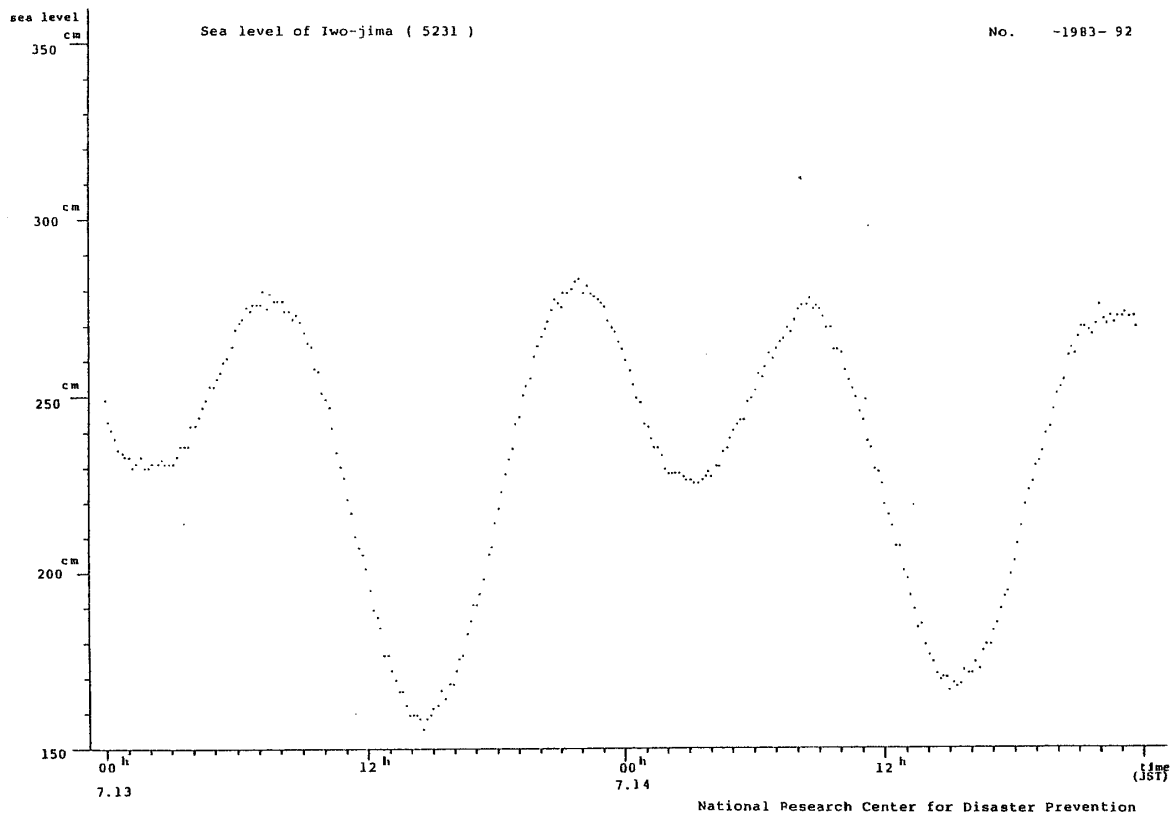
1983. 7 ~ 1984. 6

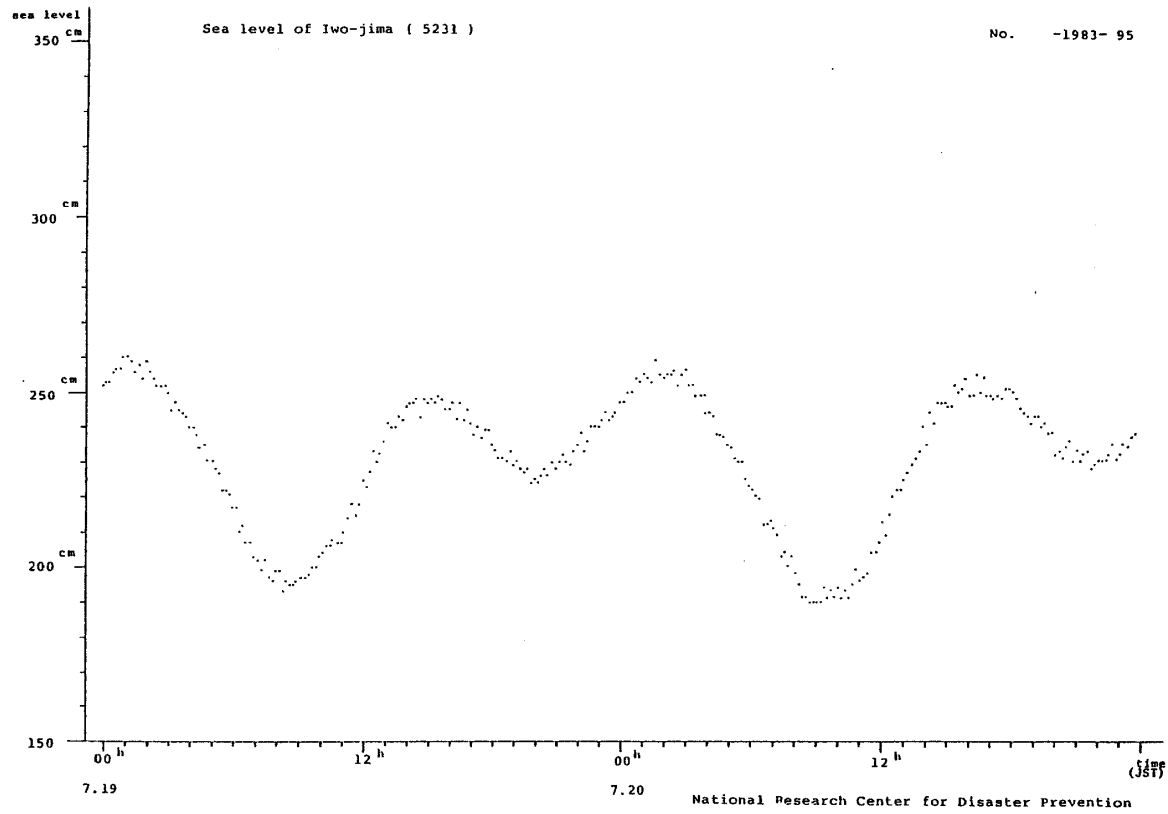
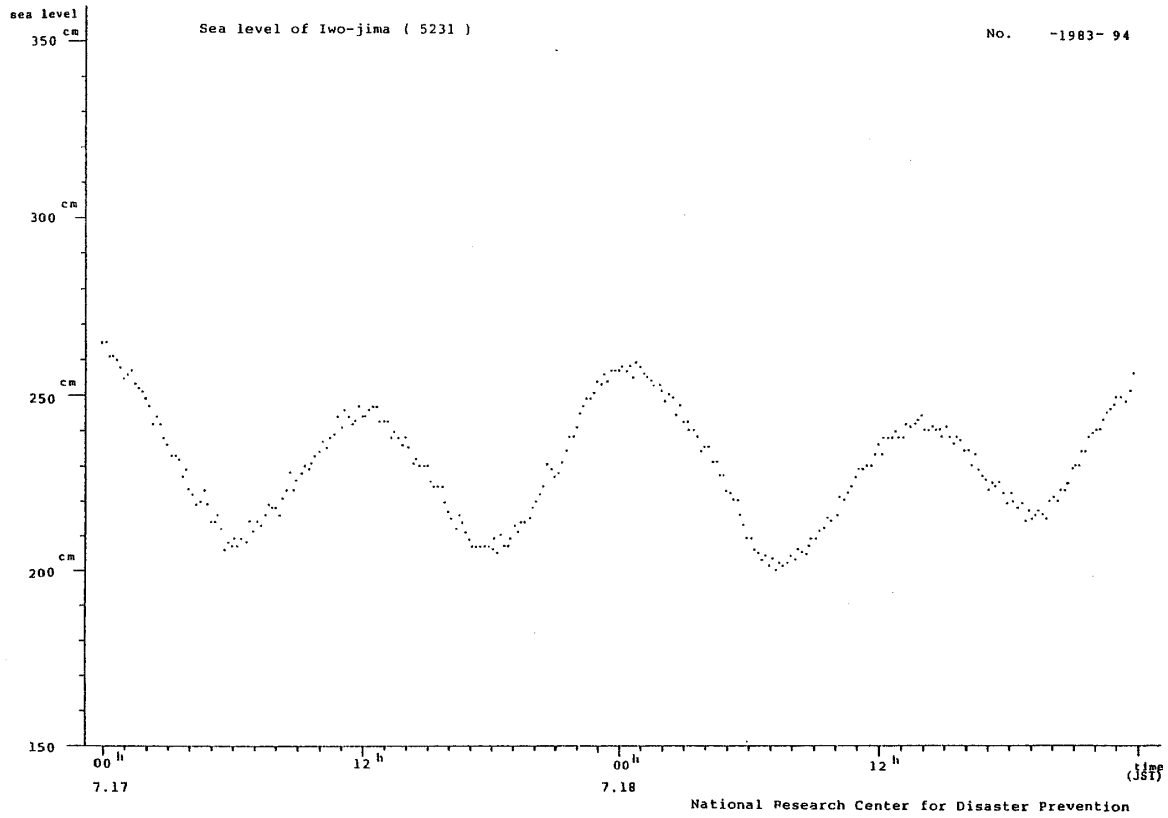
1.3.5 **Observational Data of Sea Level in Iwo-jima**
1983. 7-1984. 6

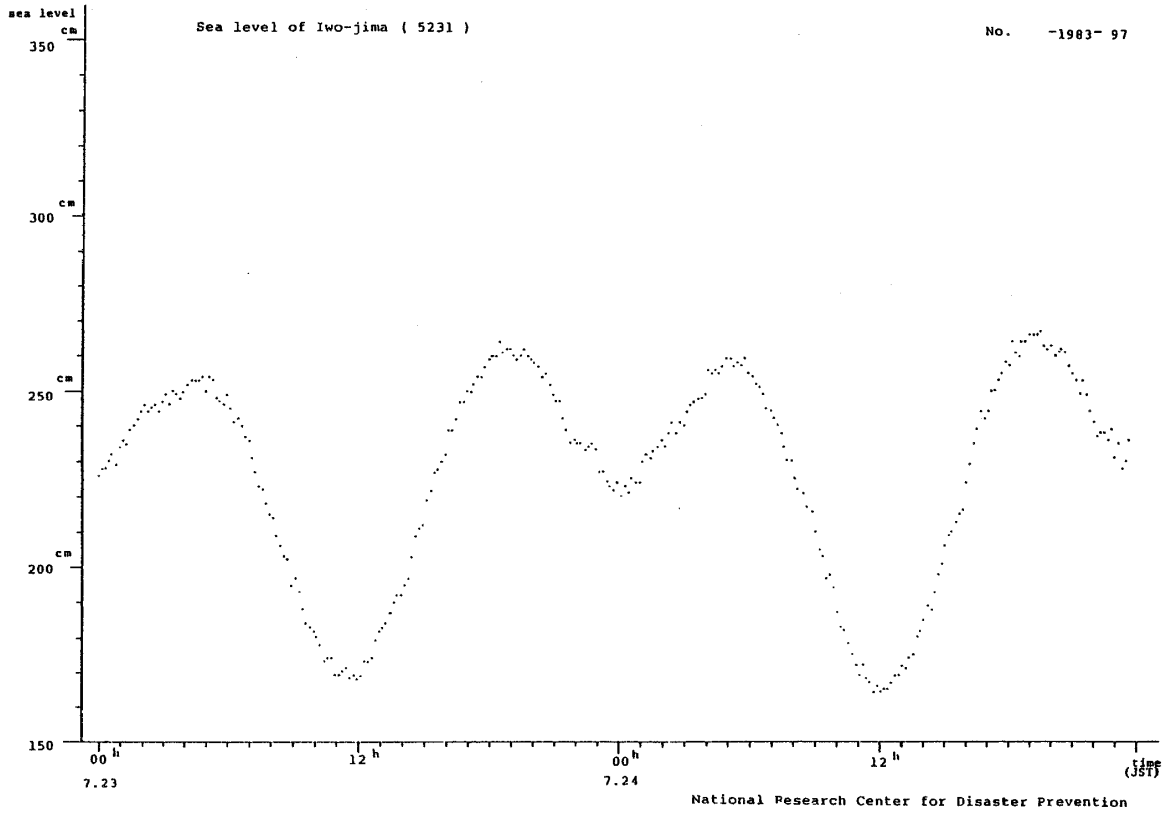
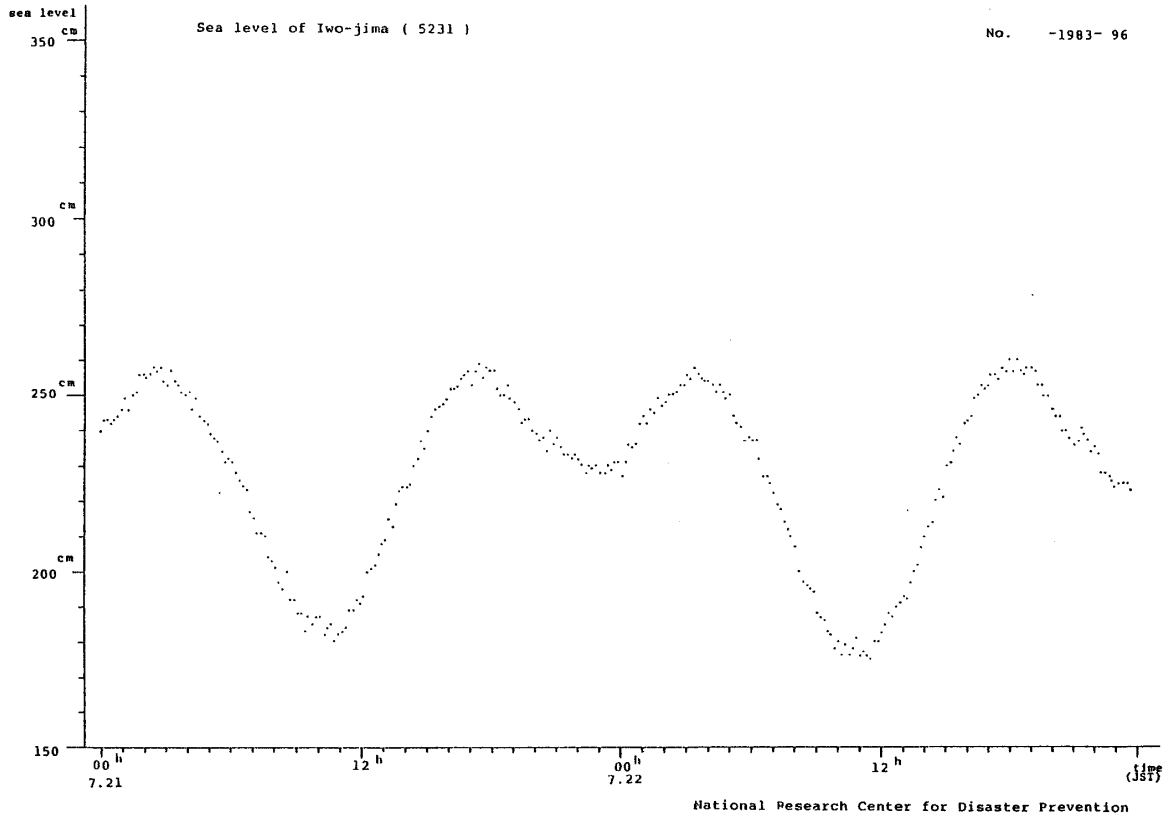


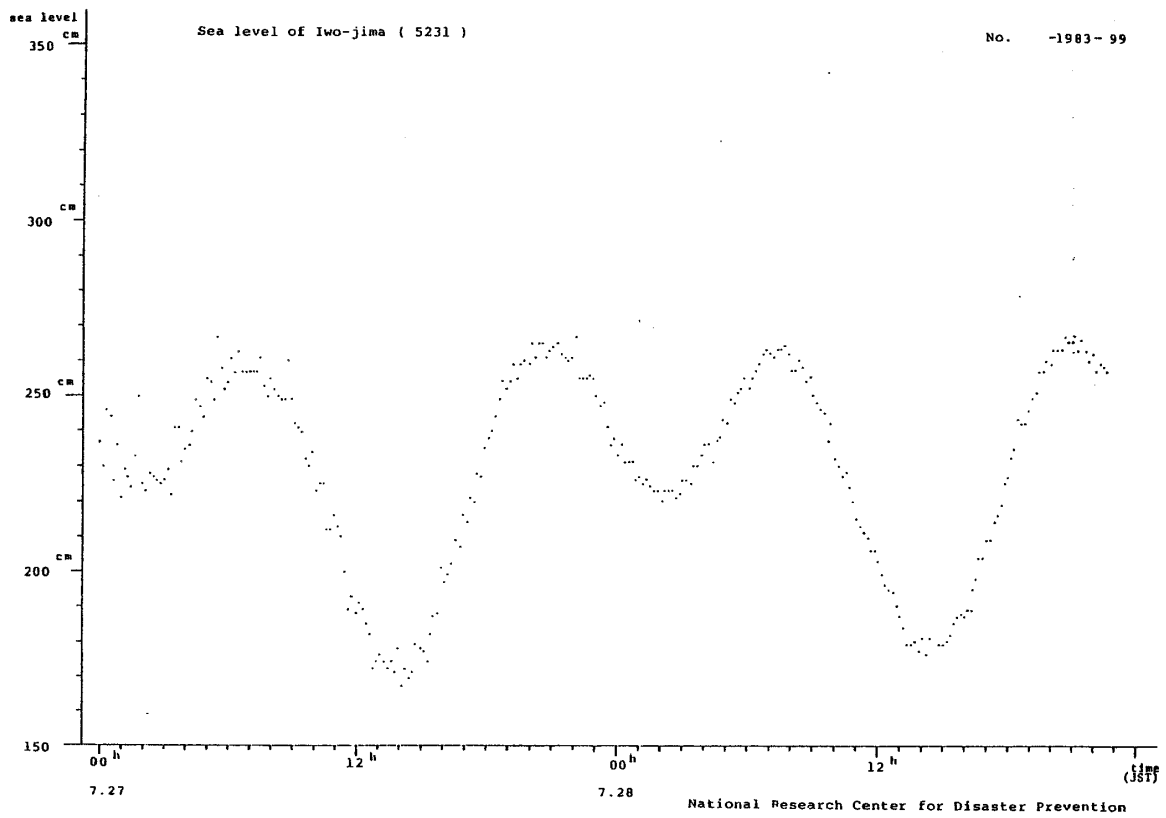
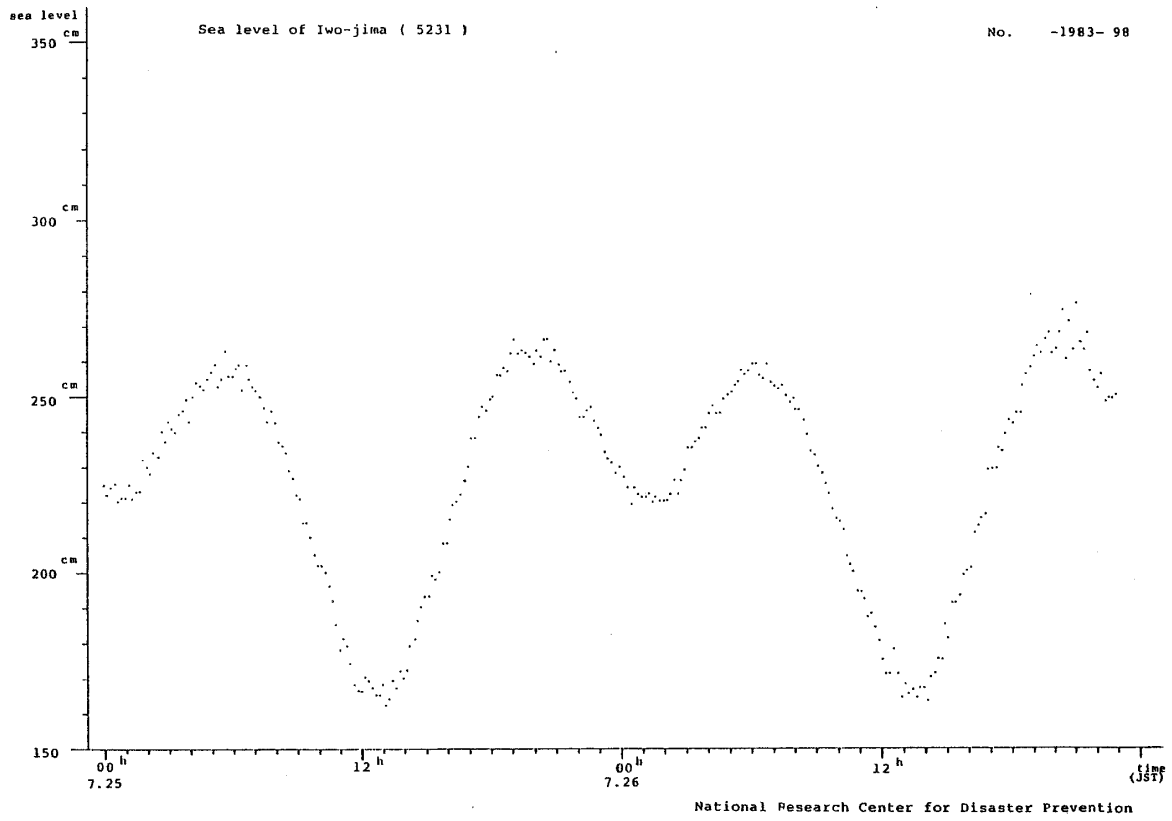


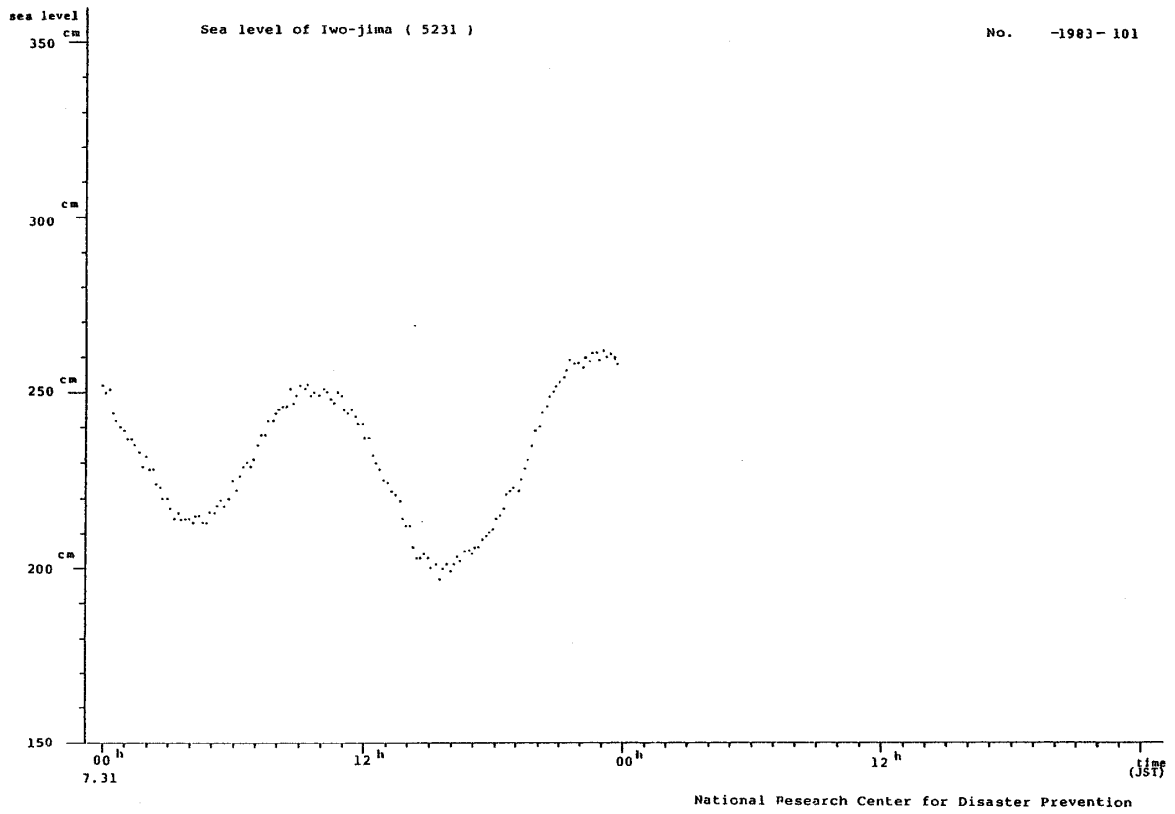
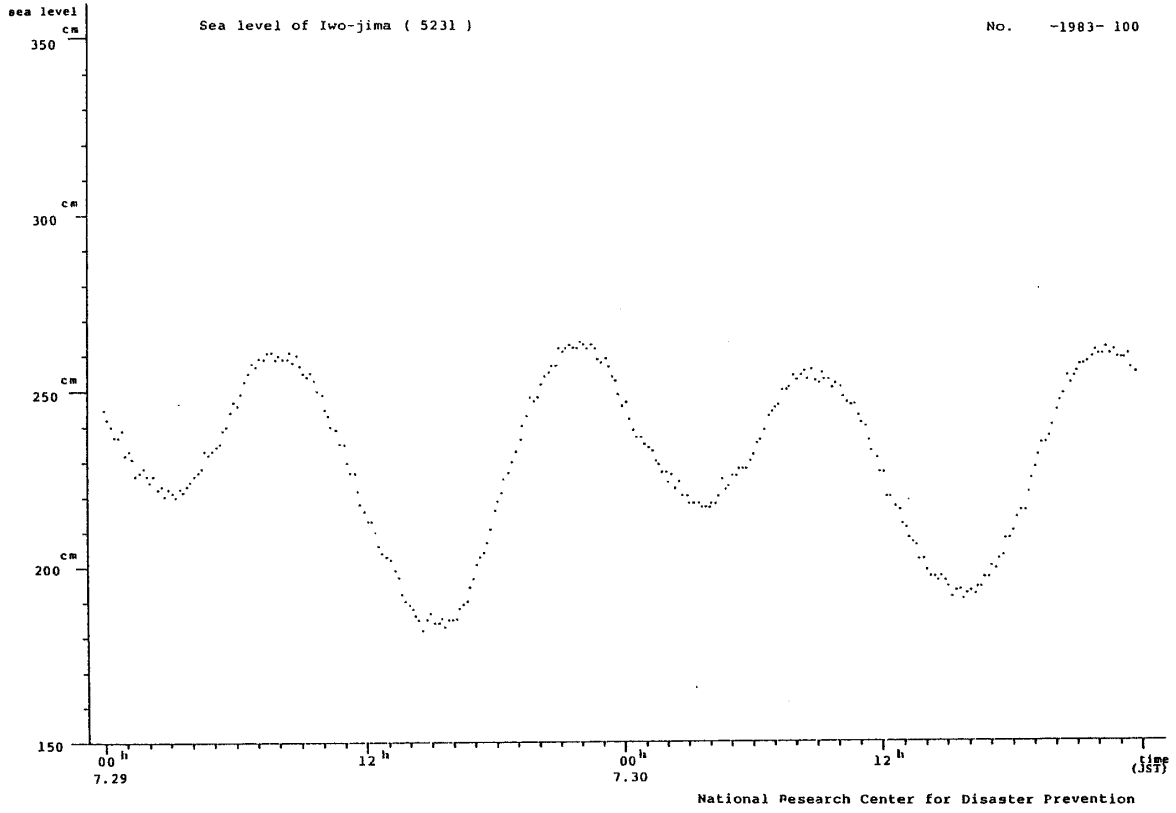


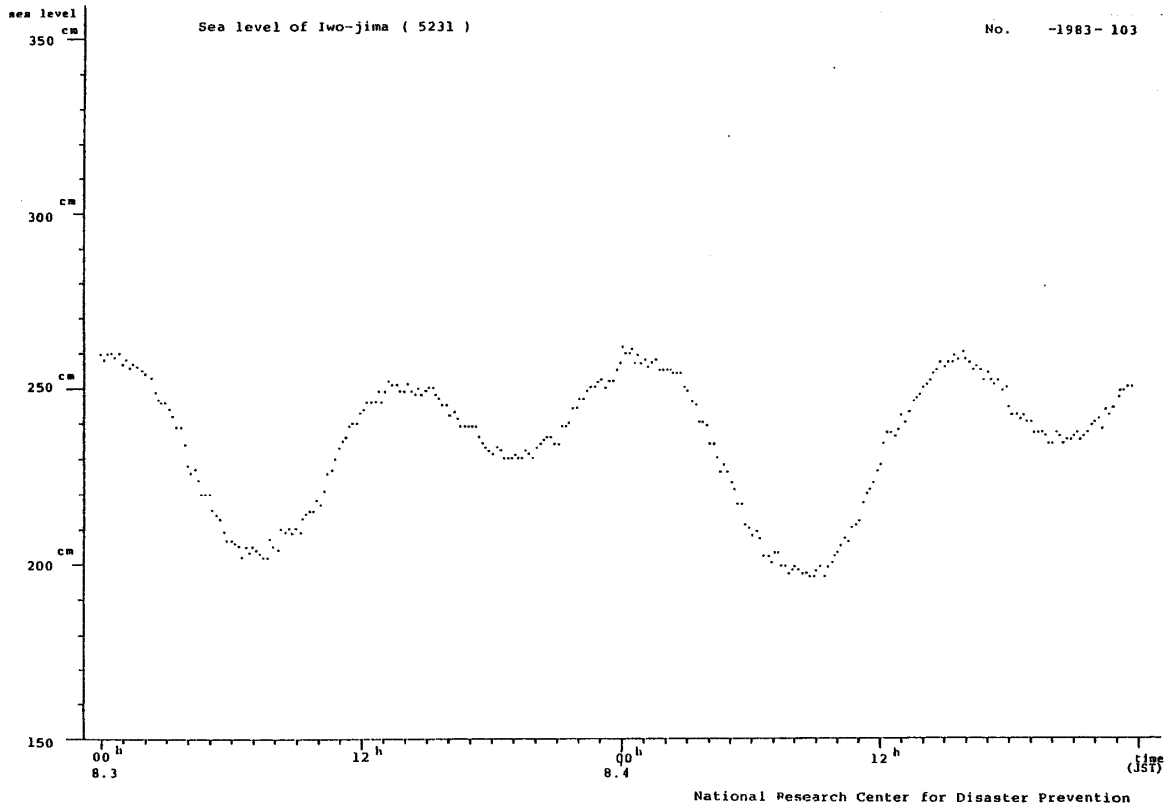
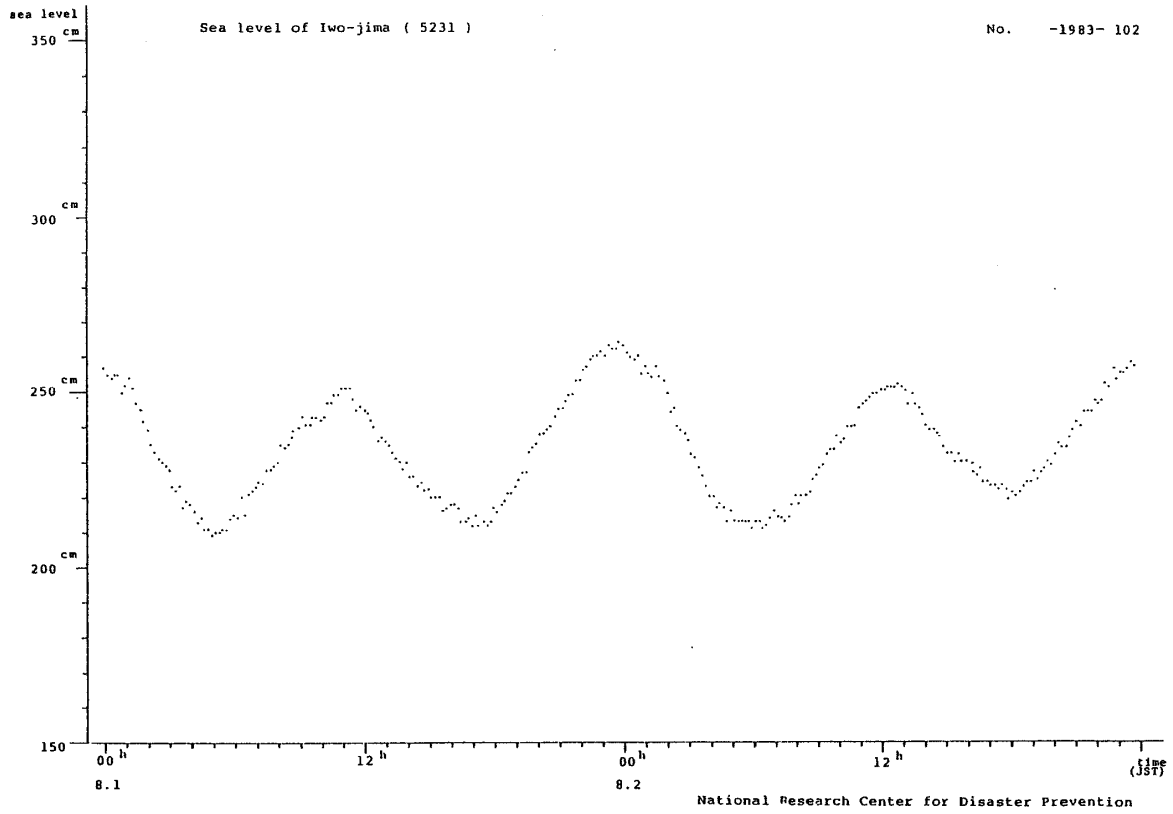


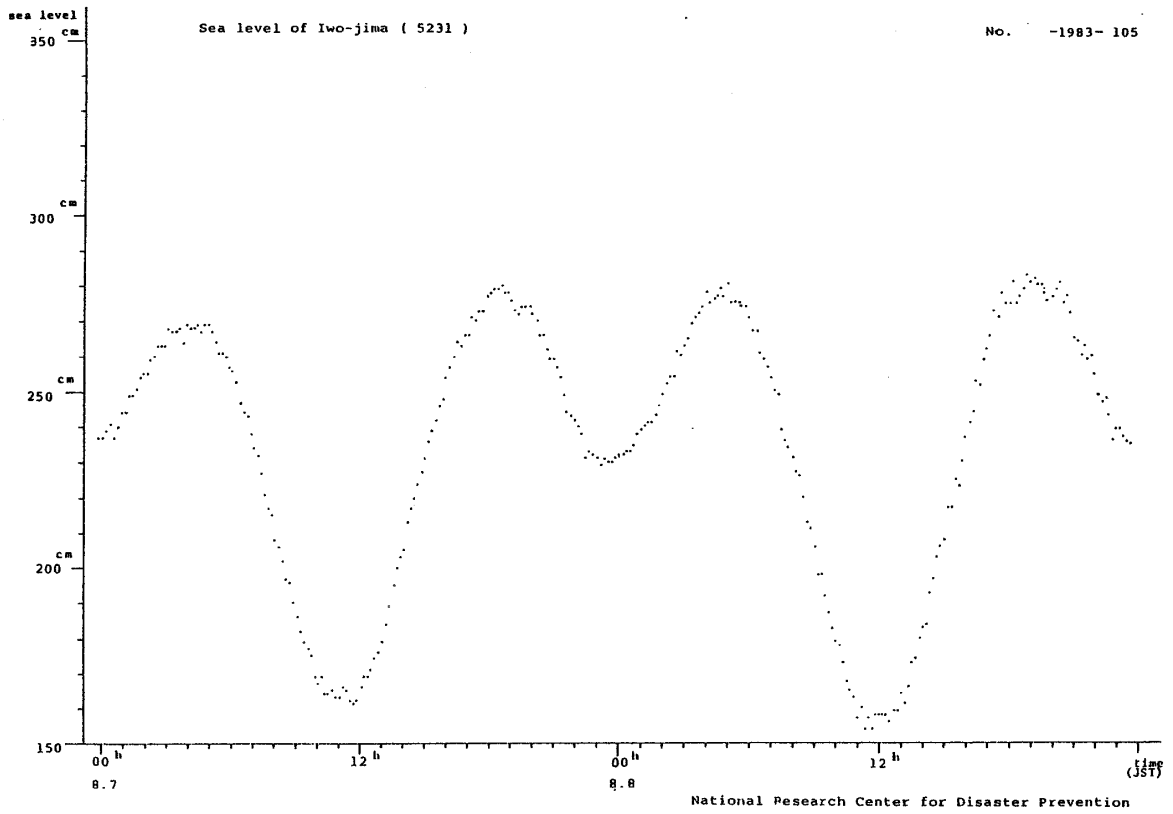
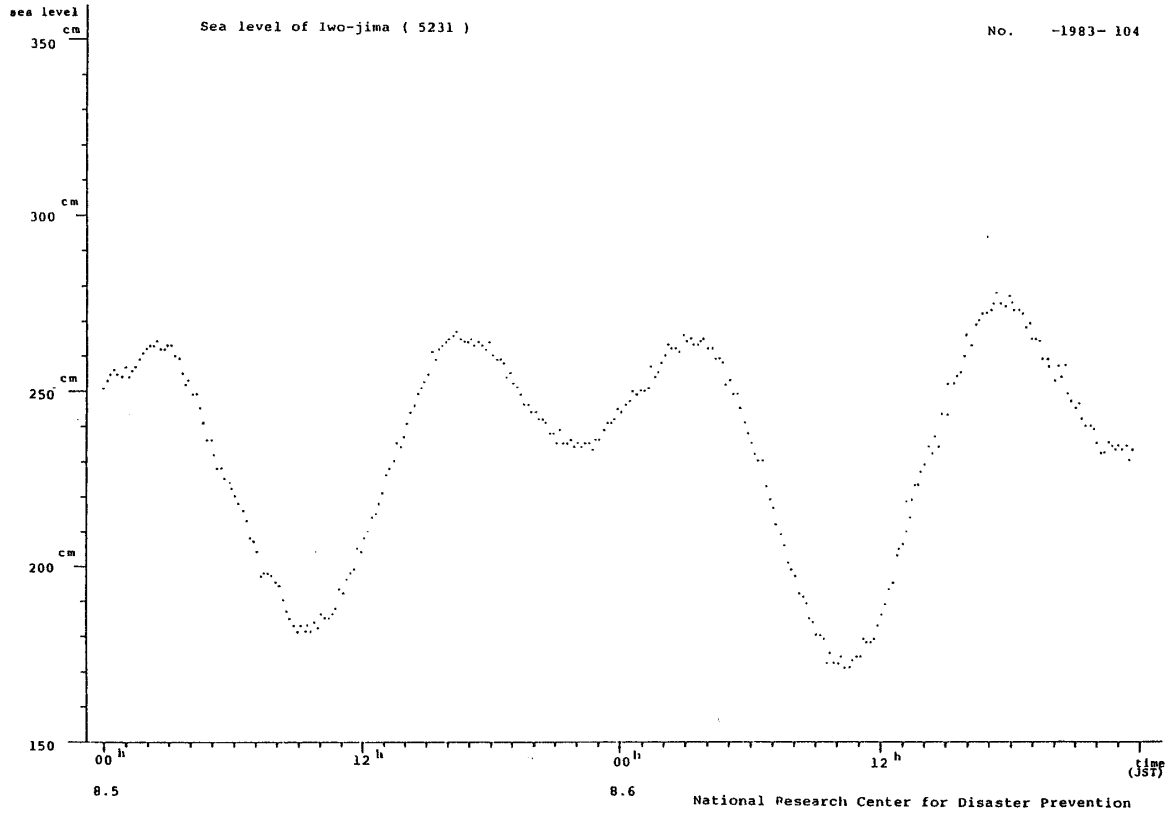


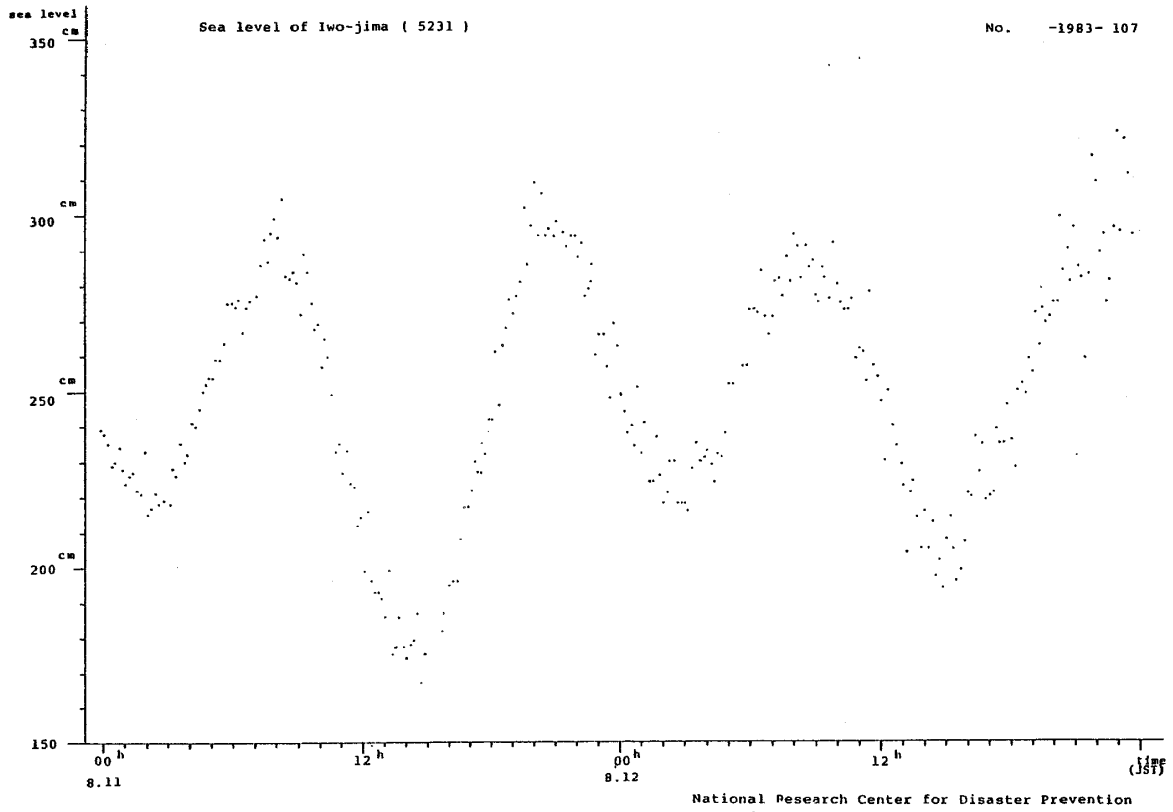
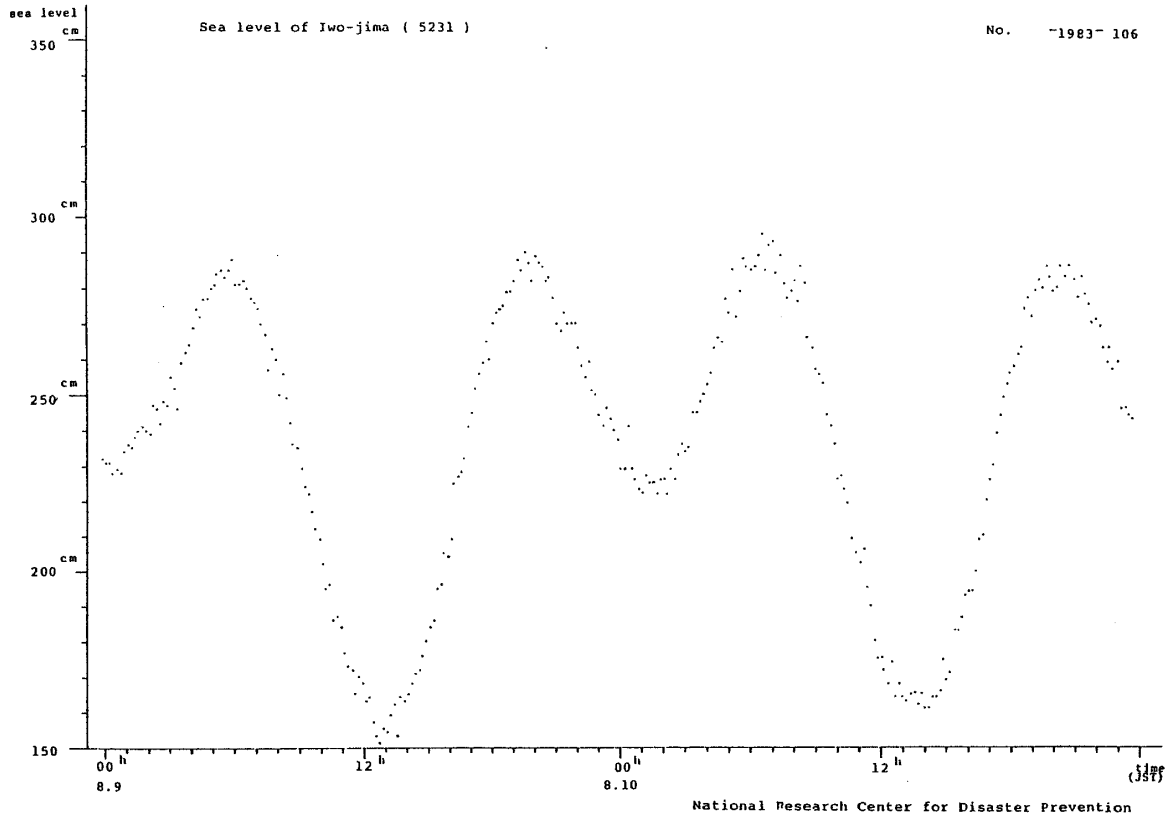


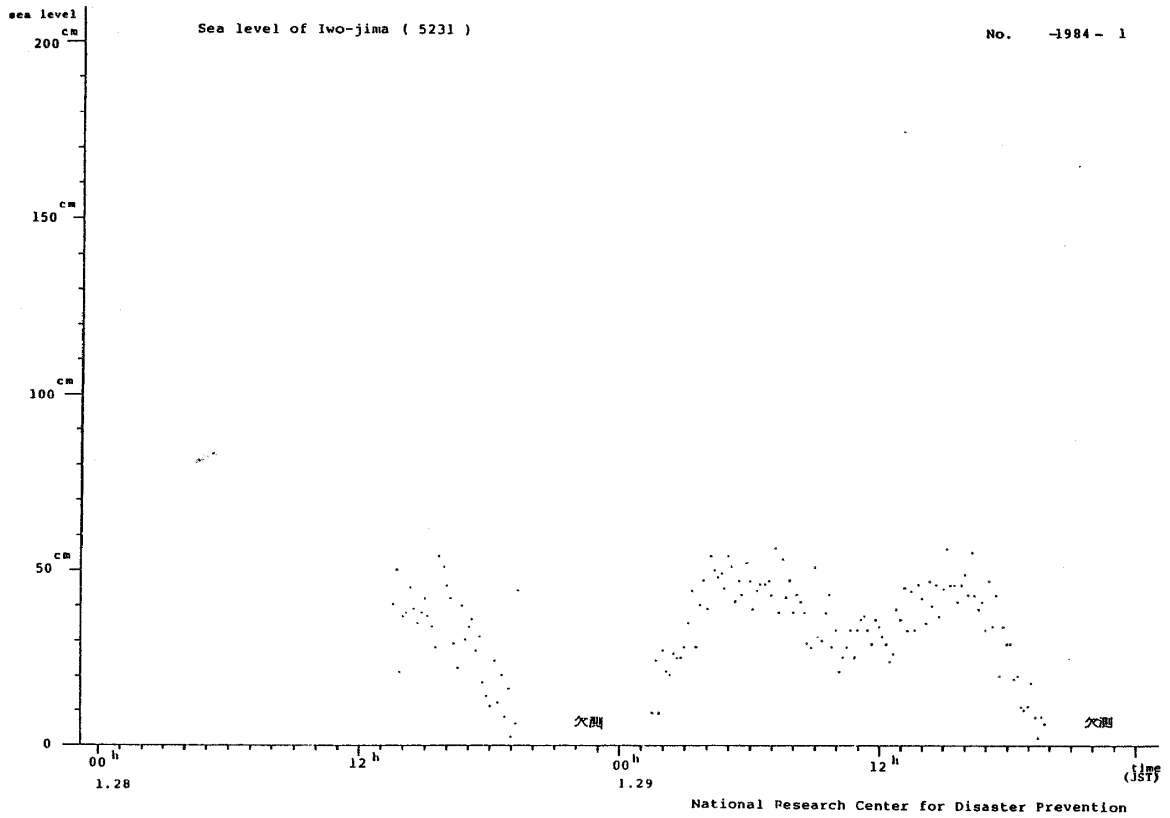
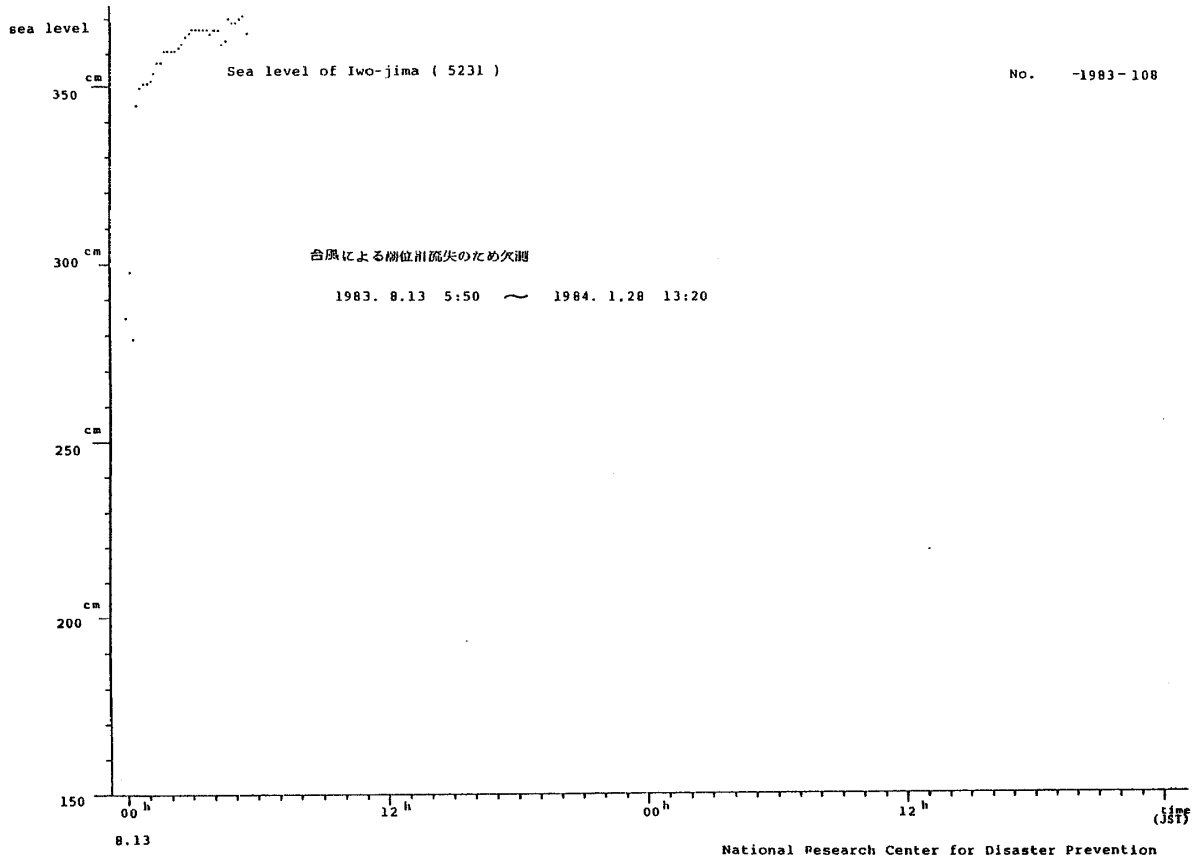


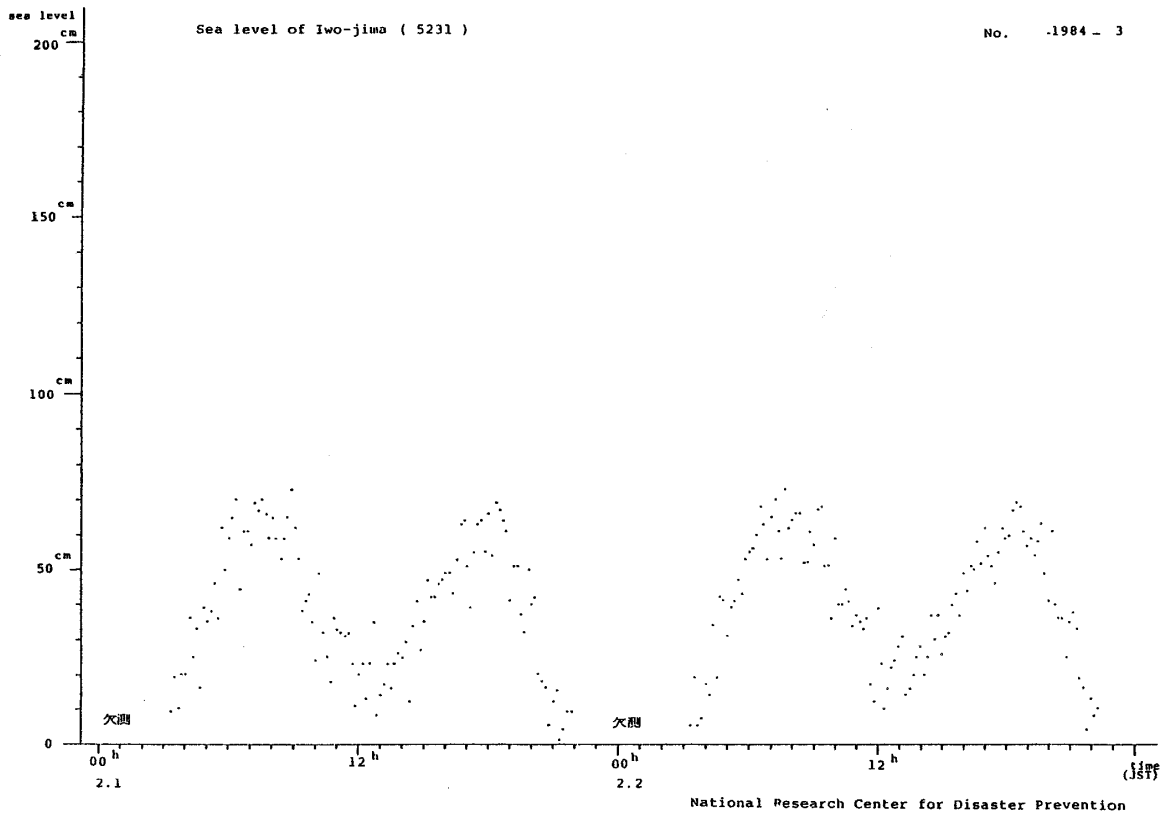
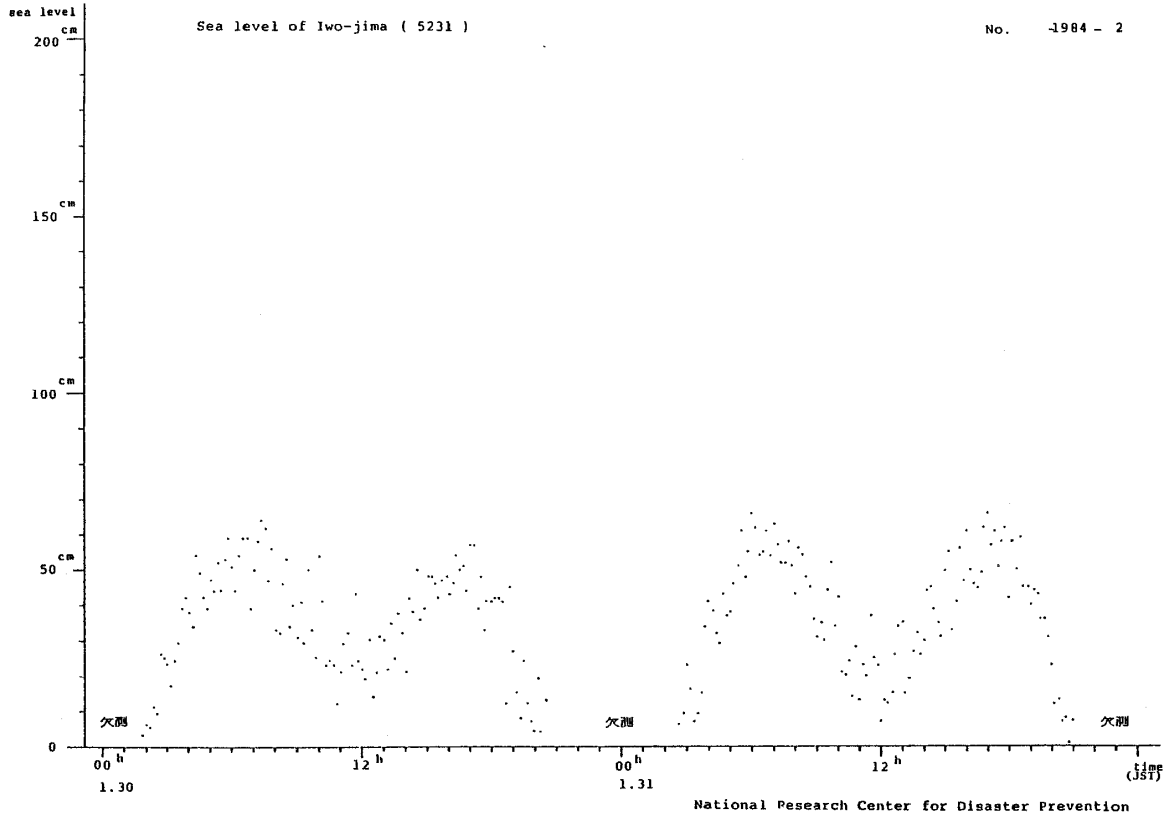


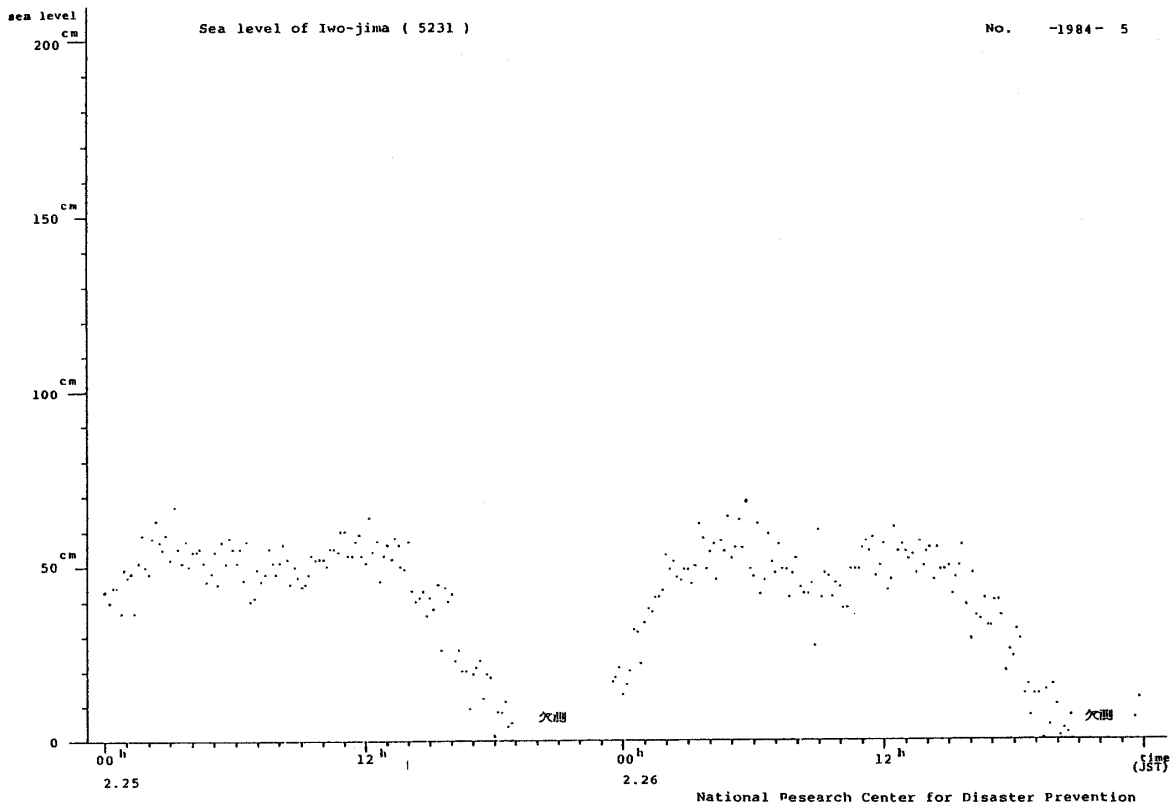
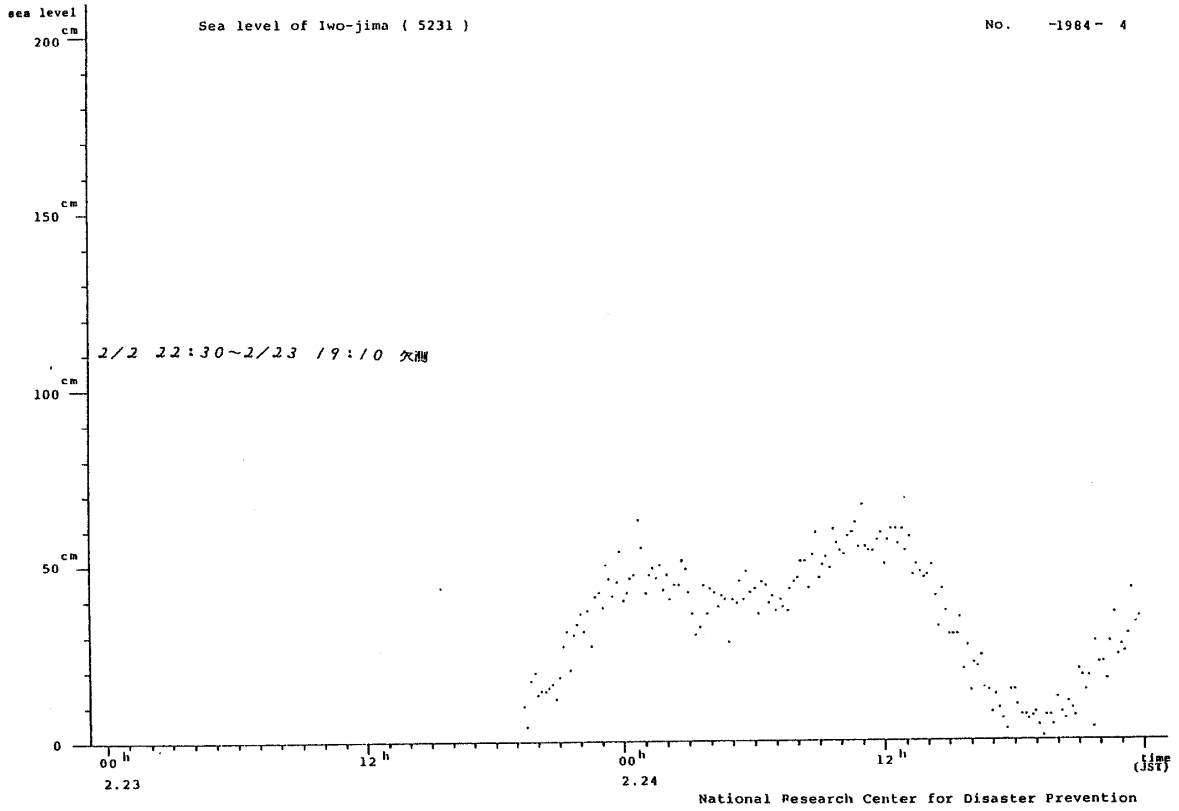


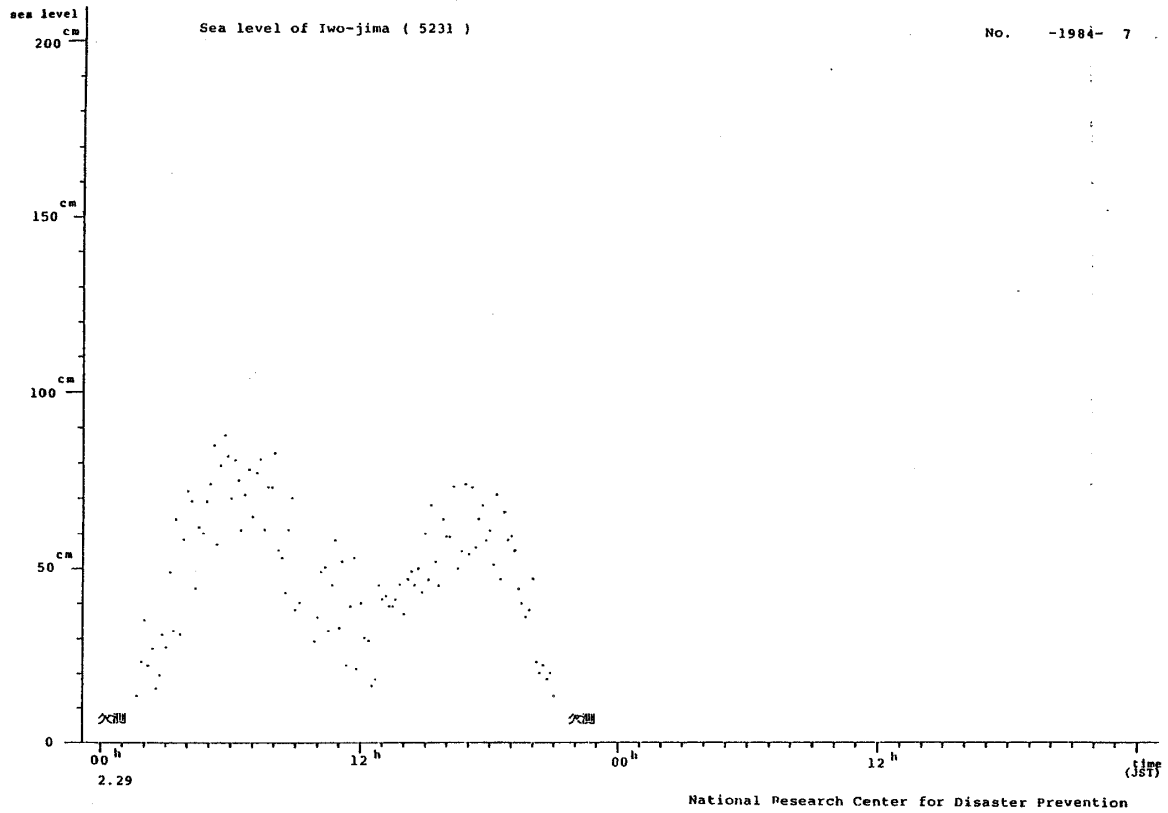
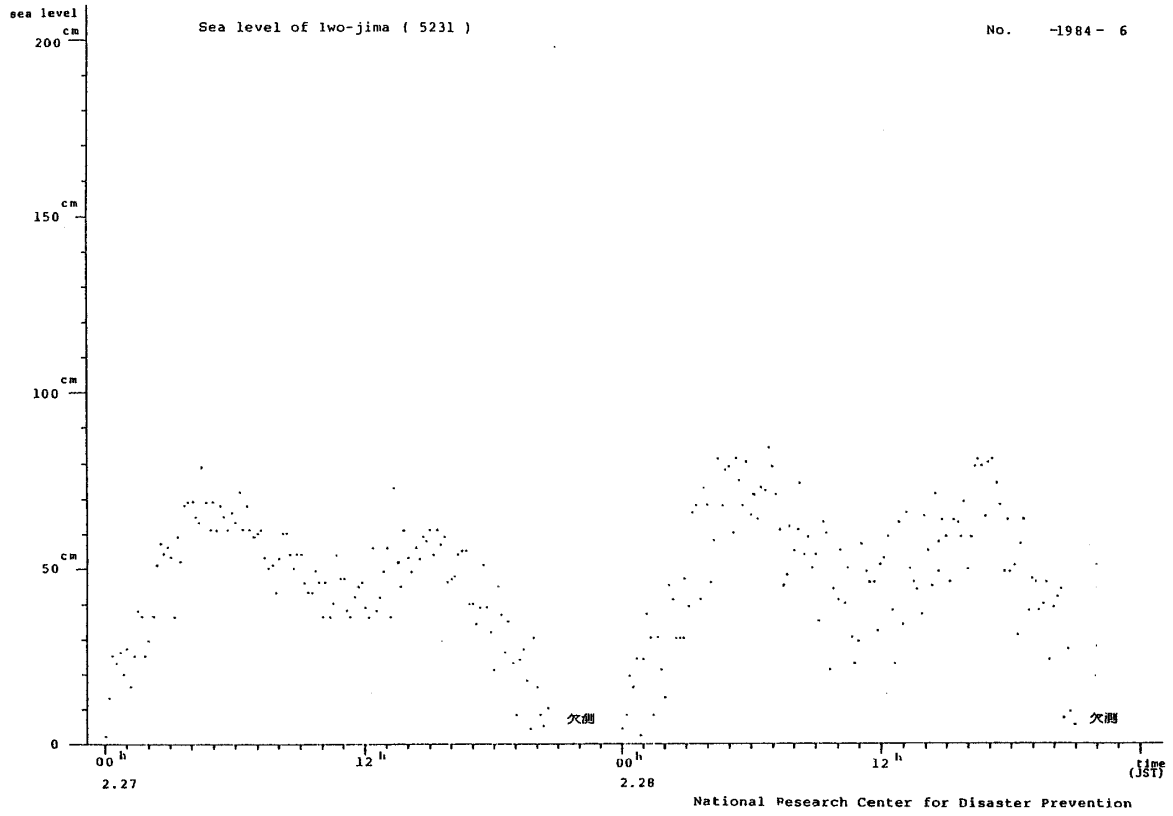


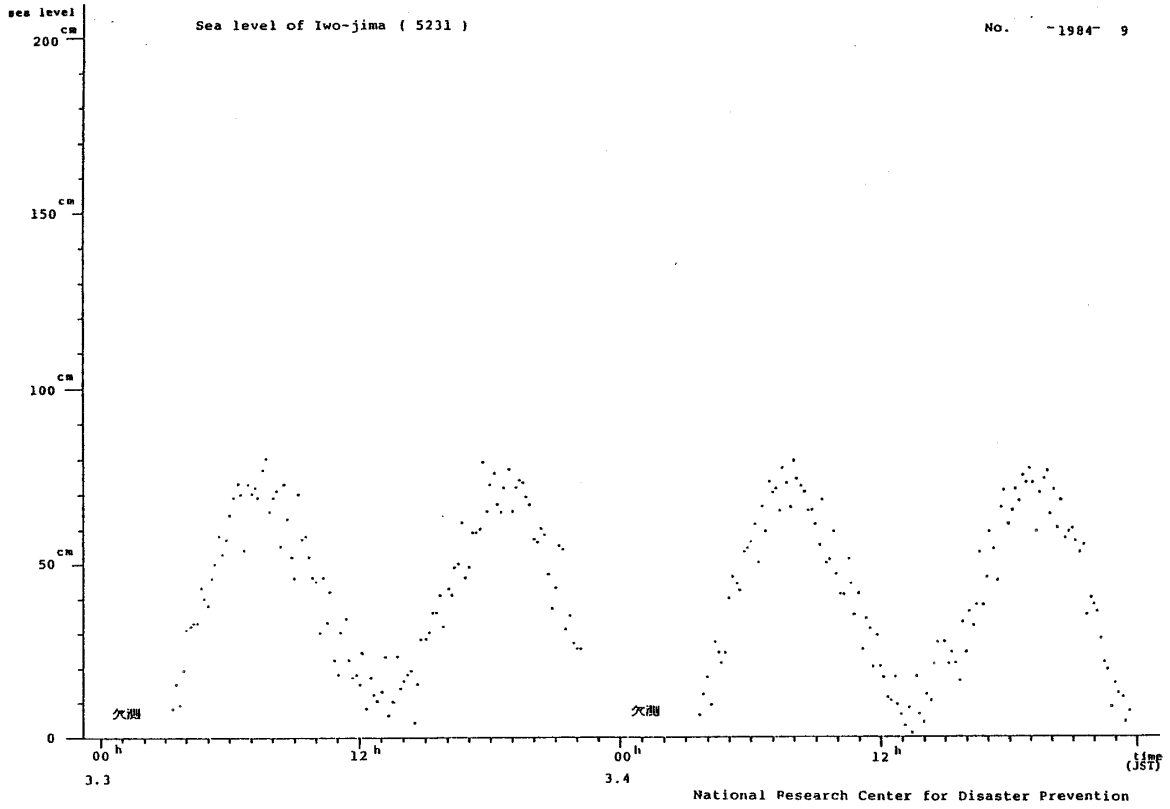
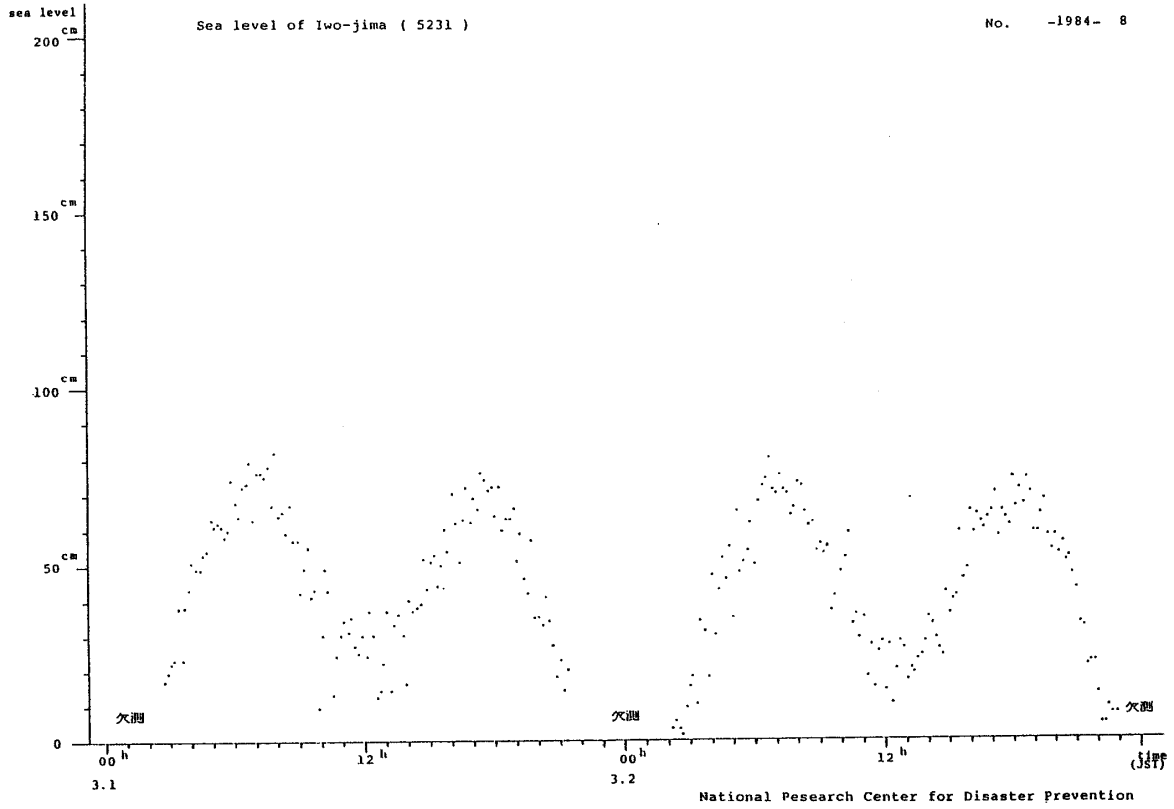


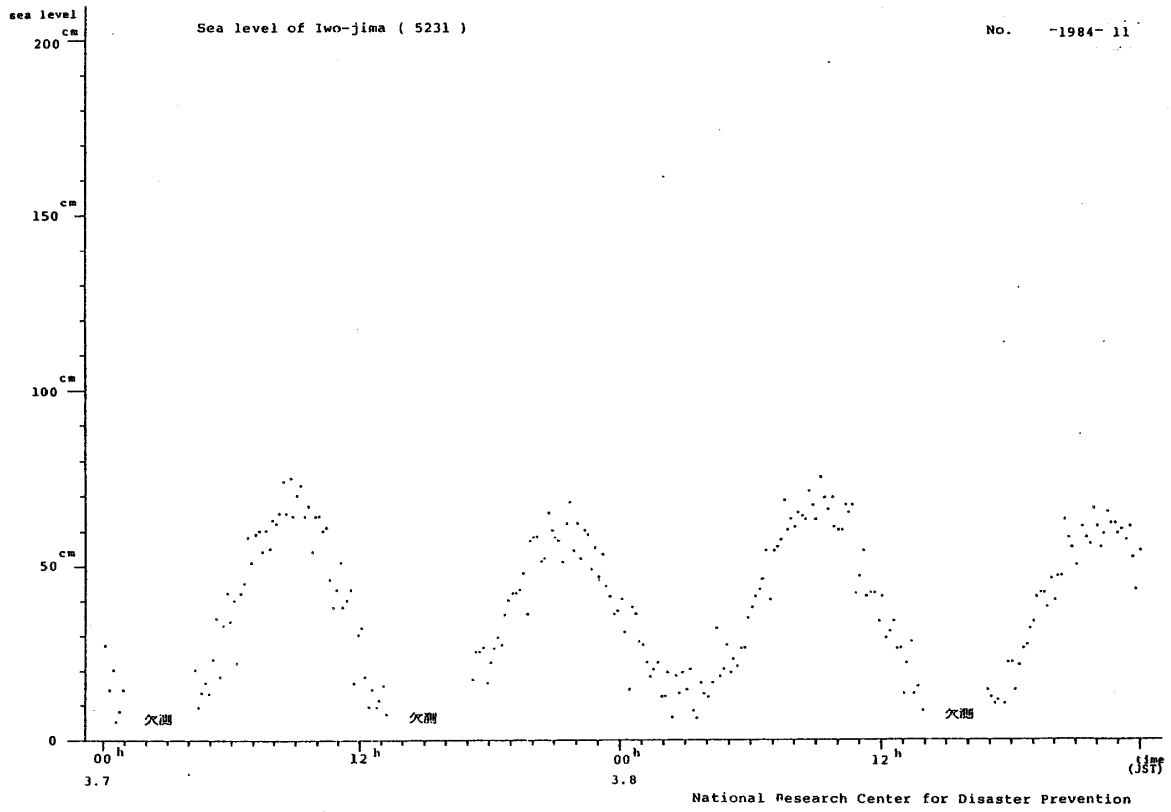
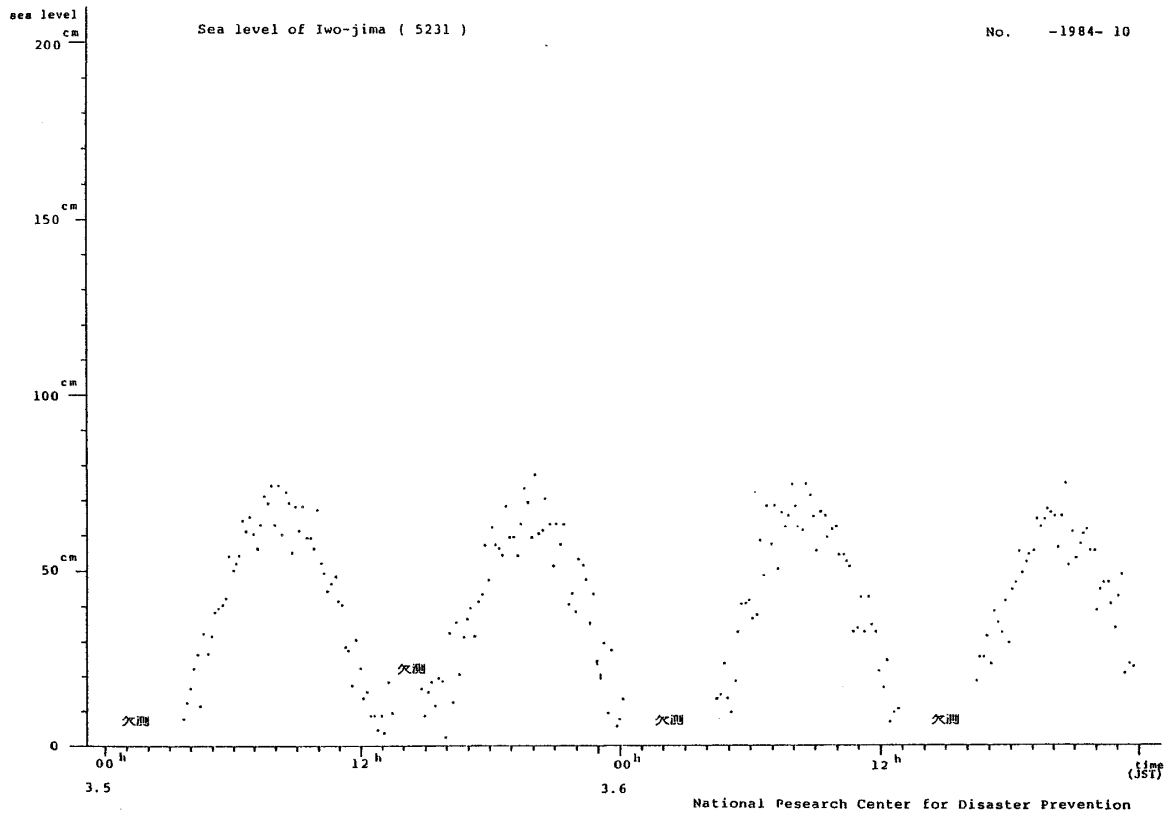


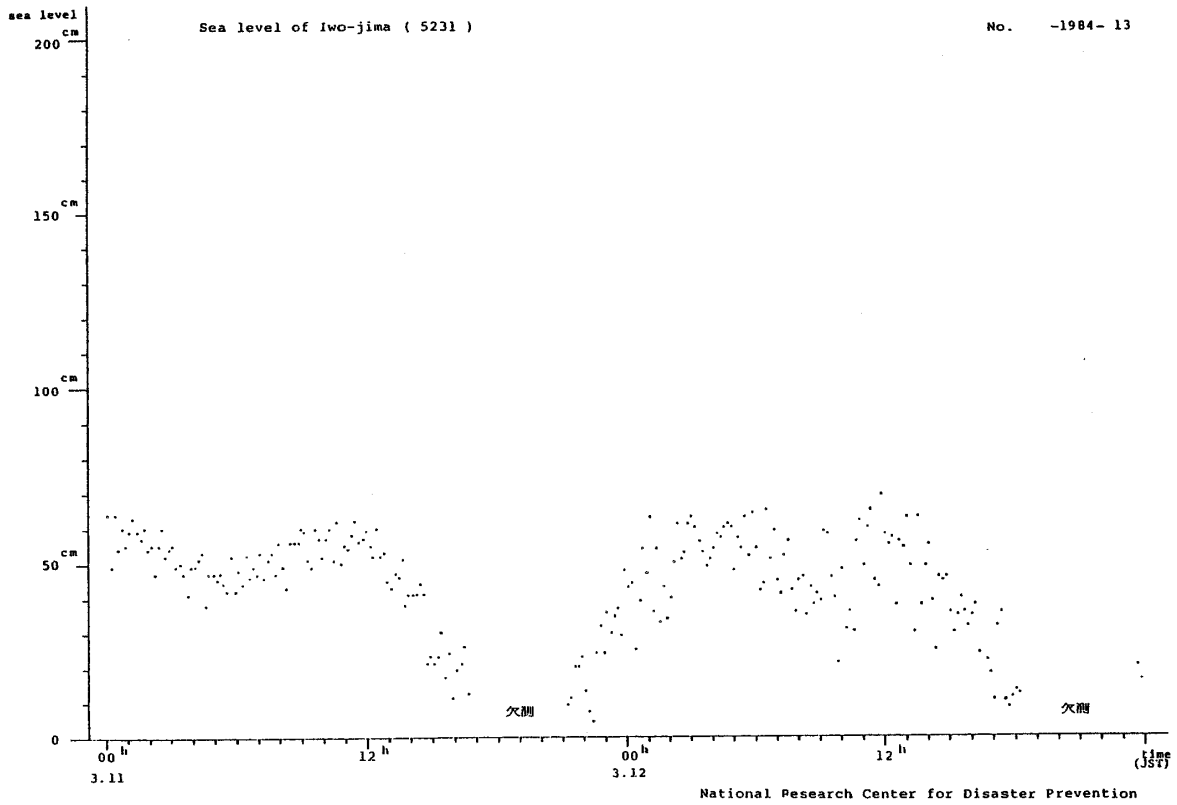
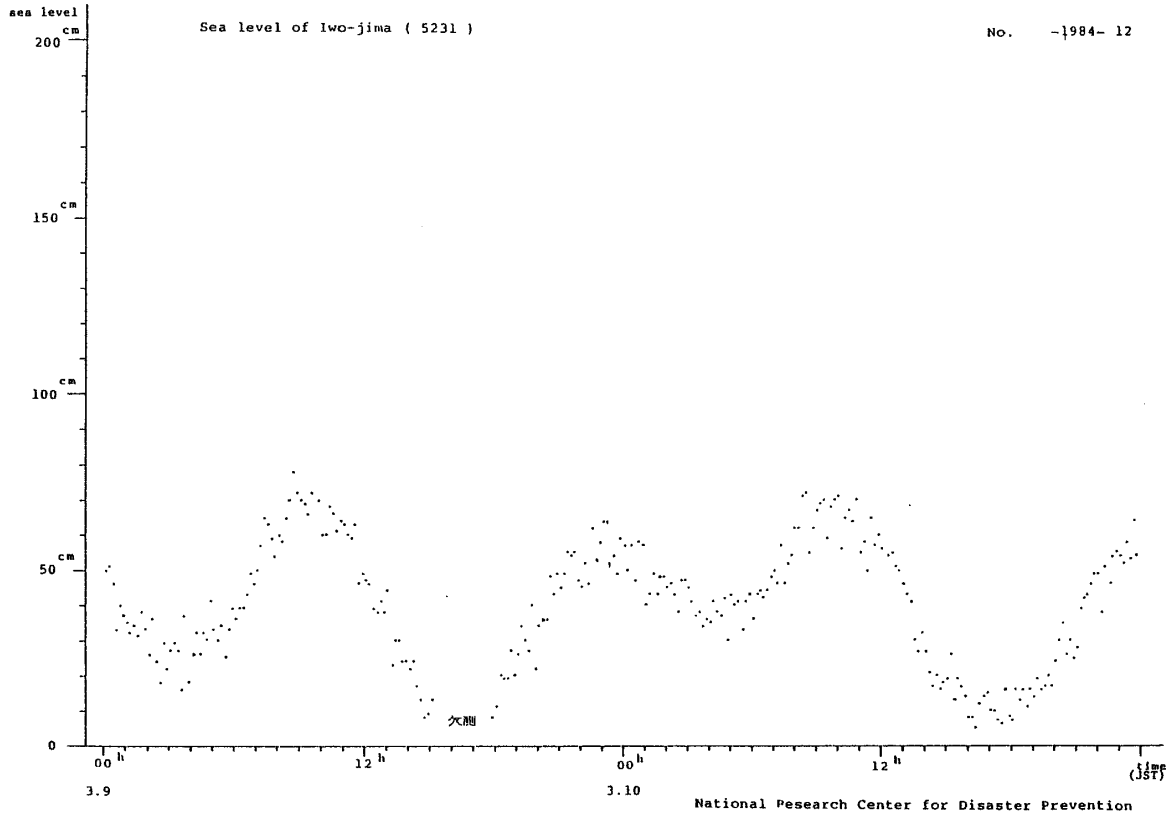


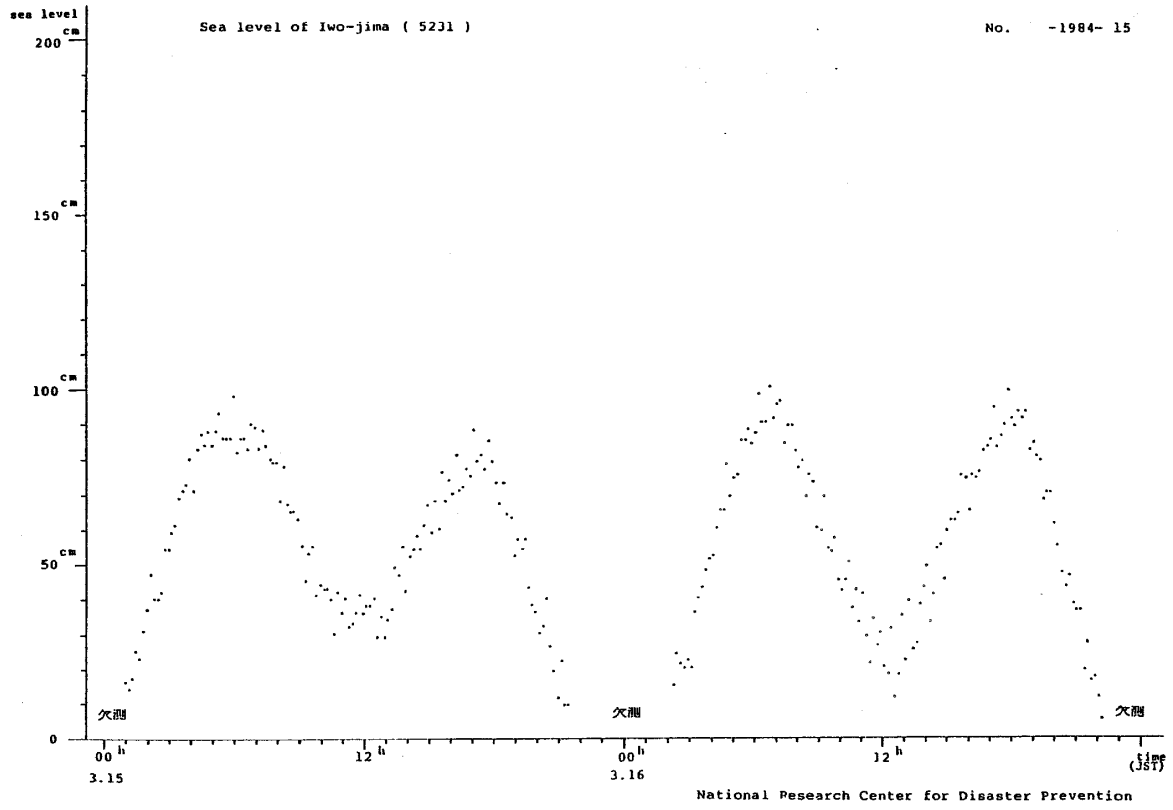
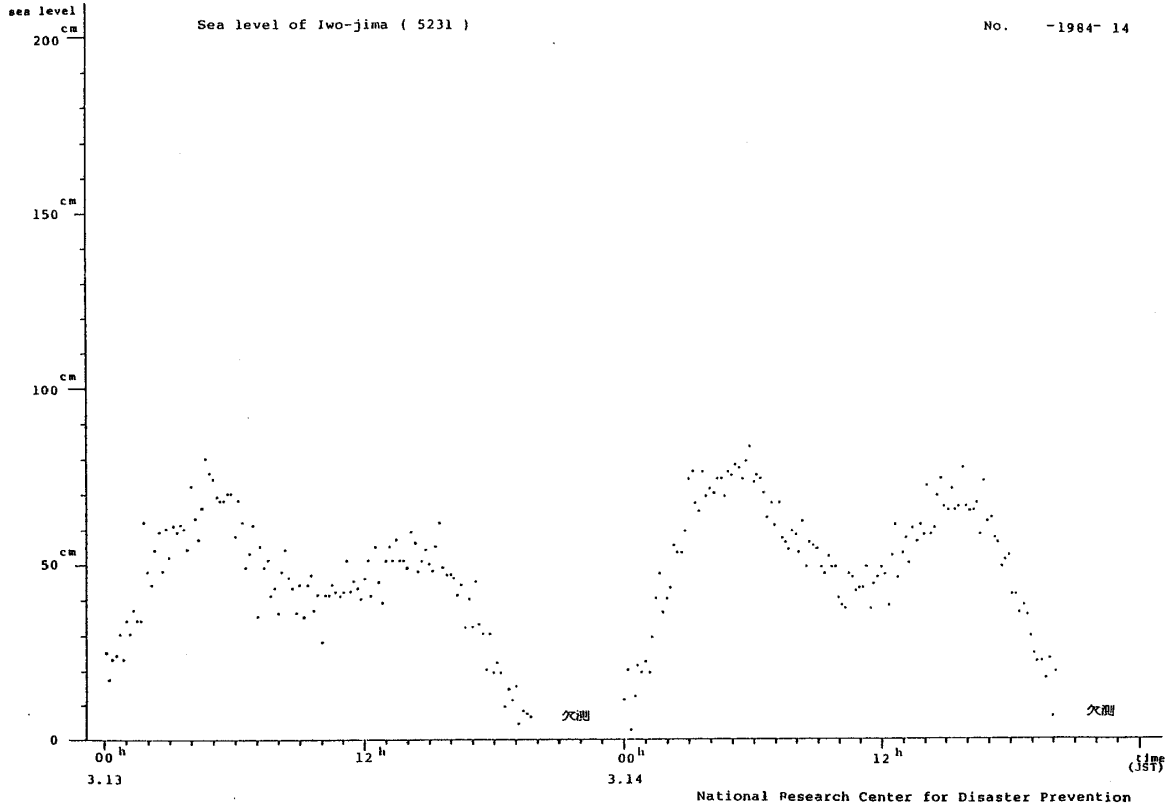


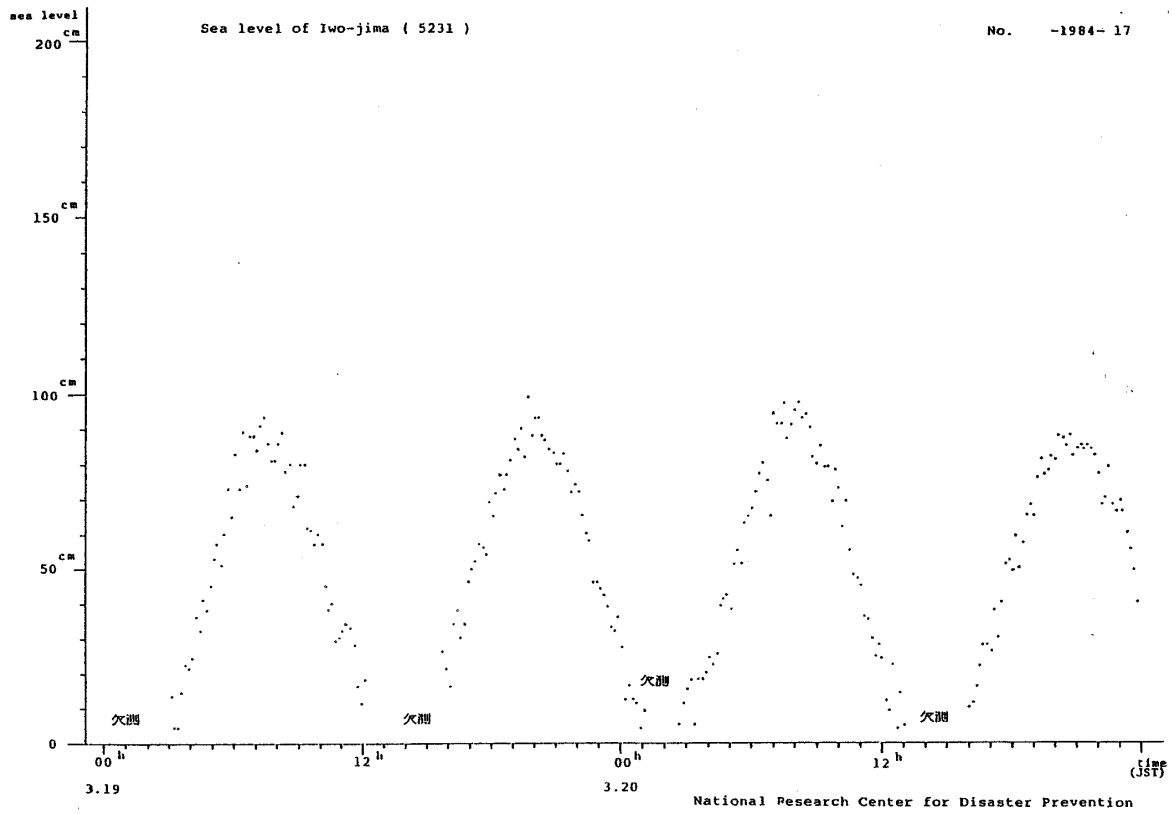
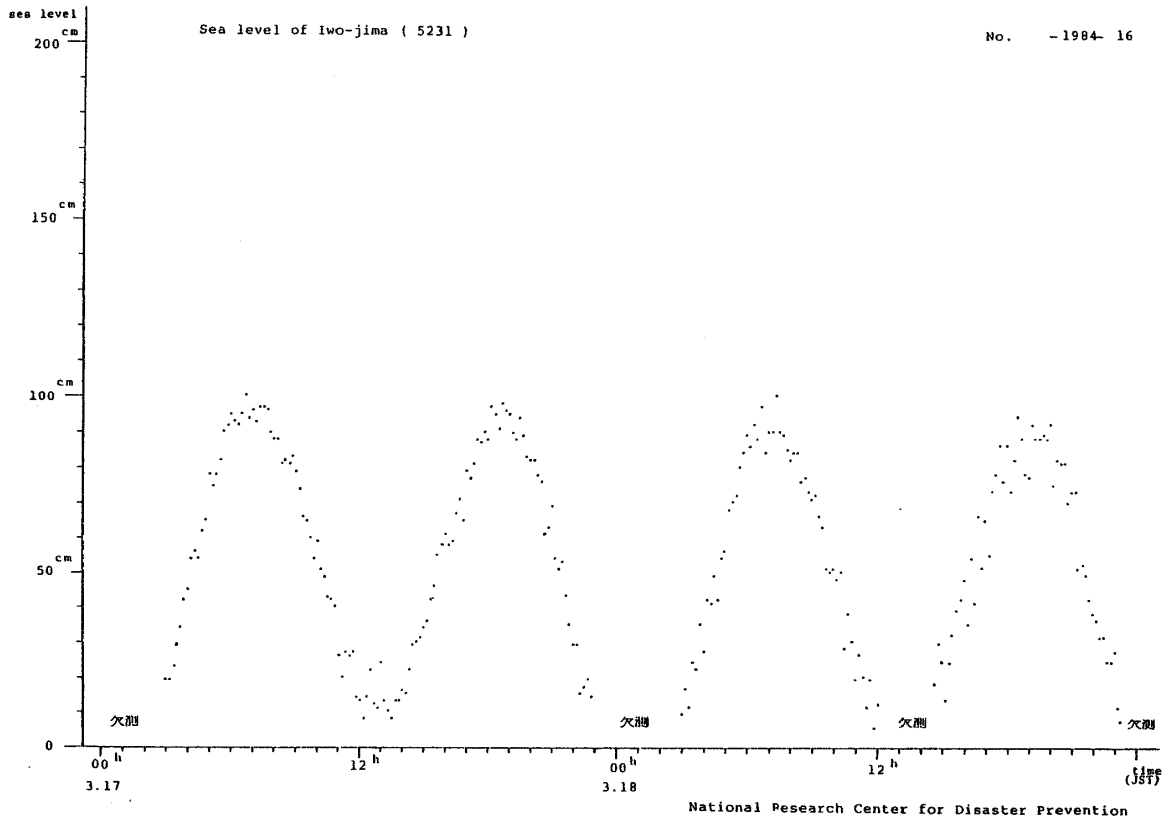


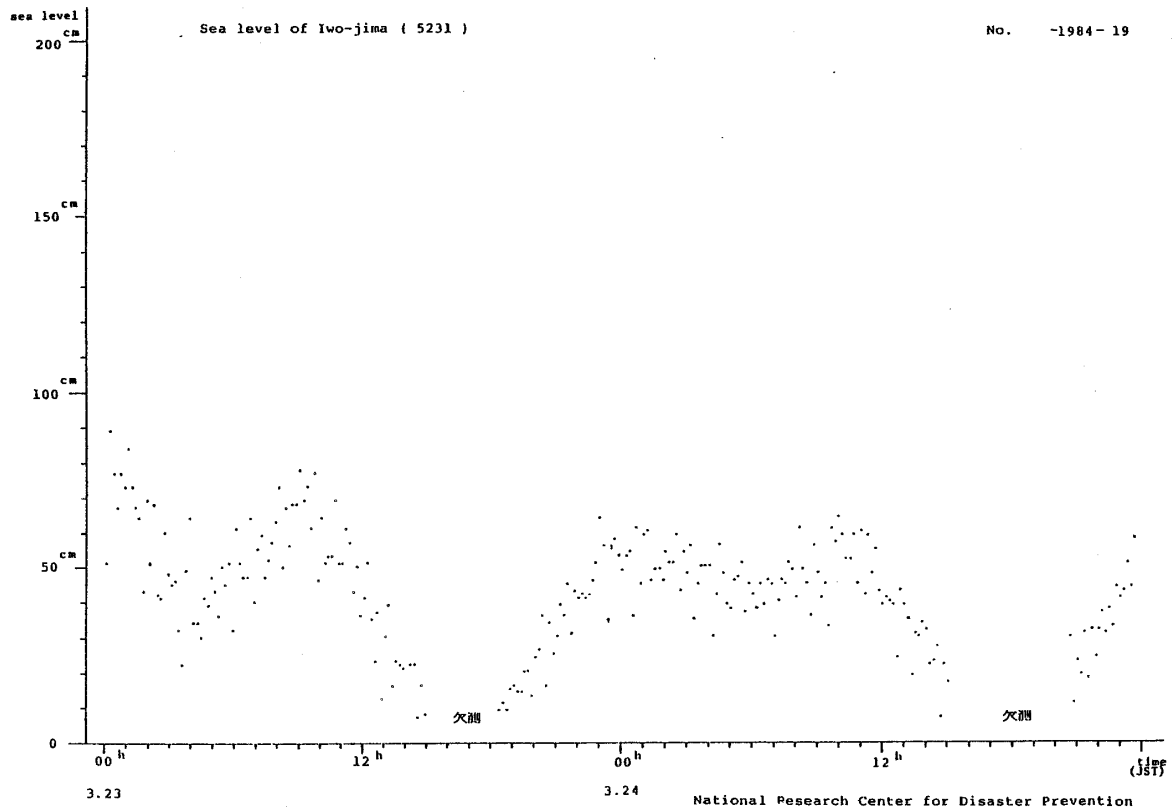
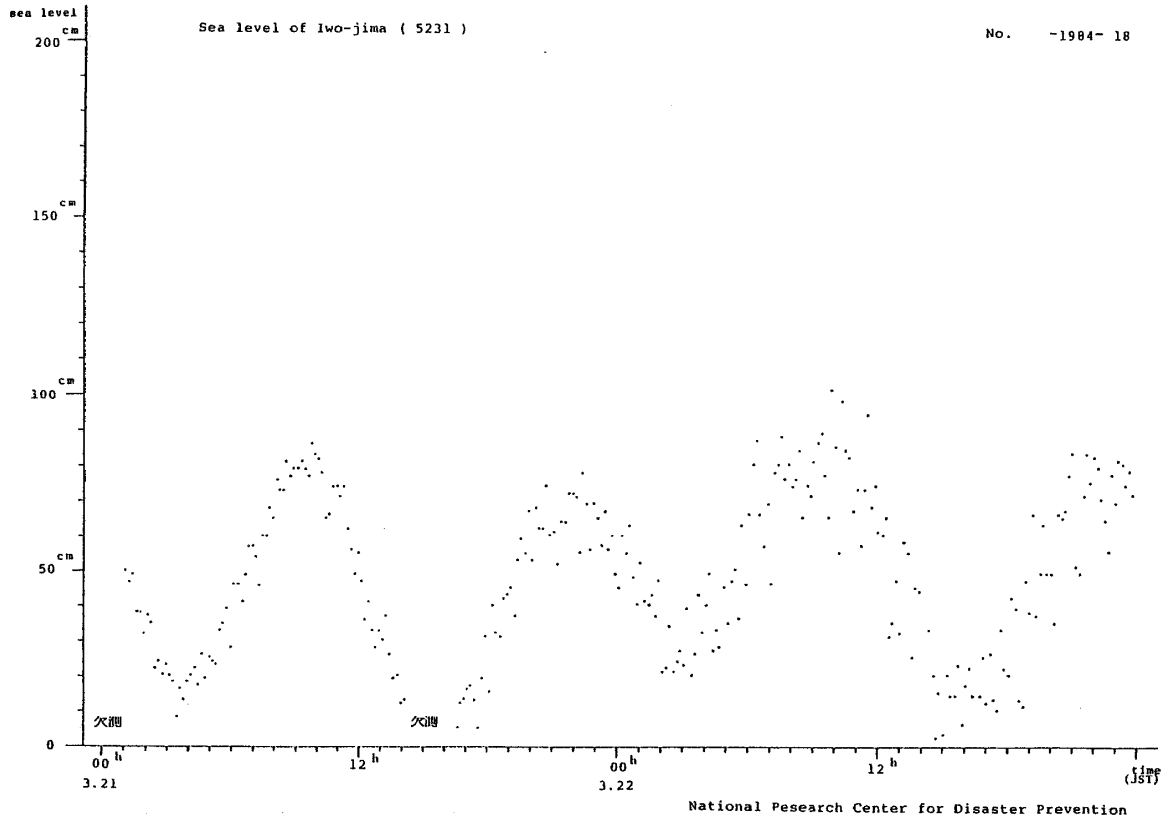


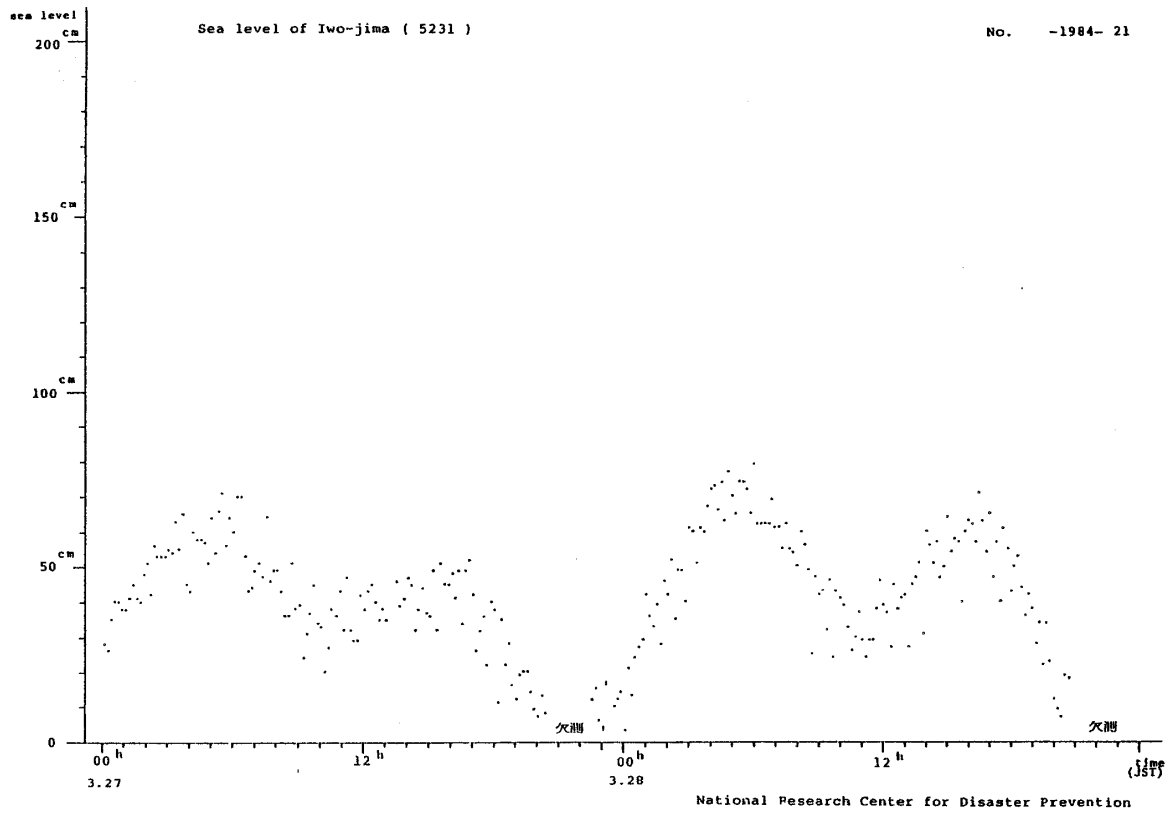
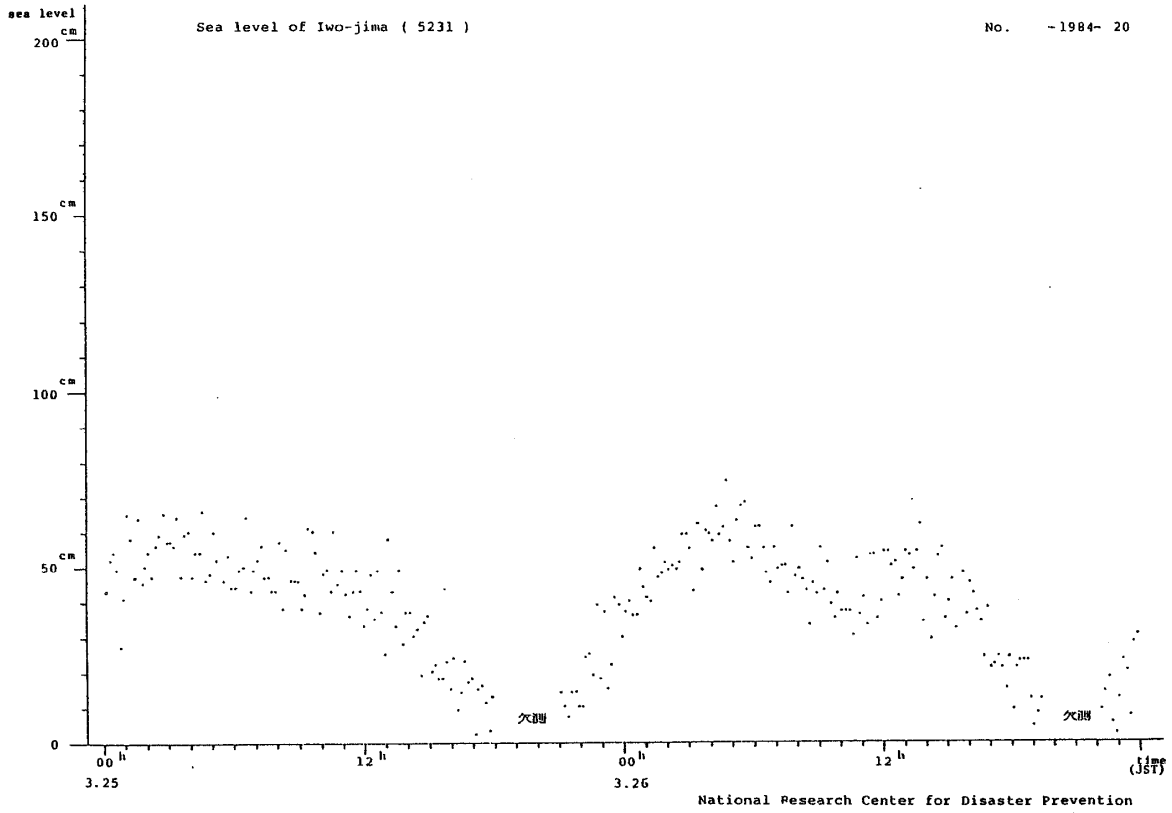


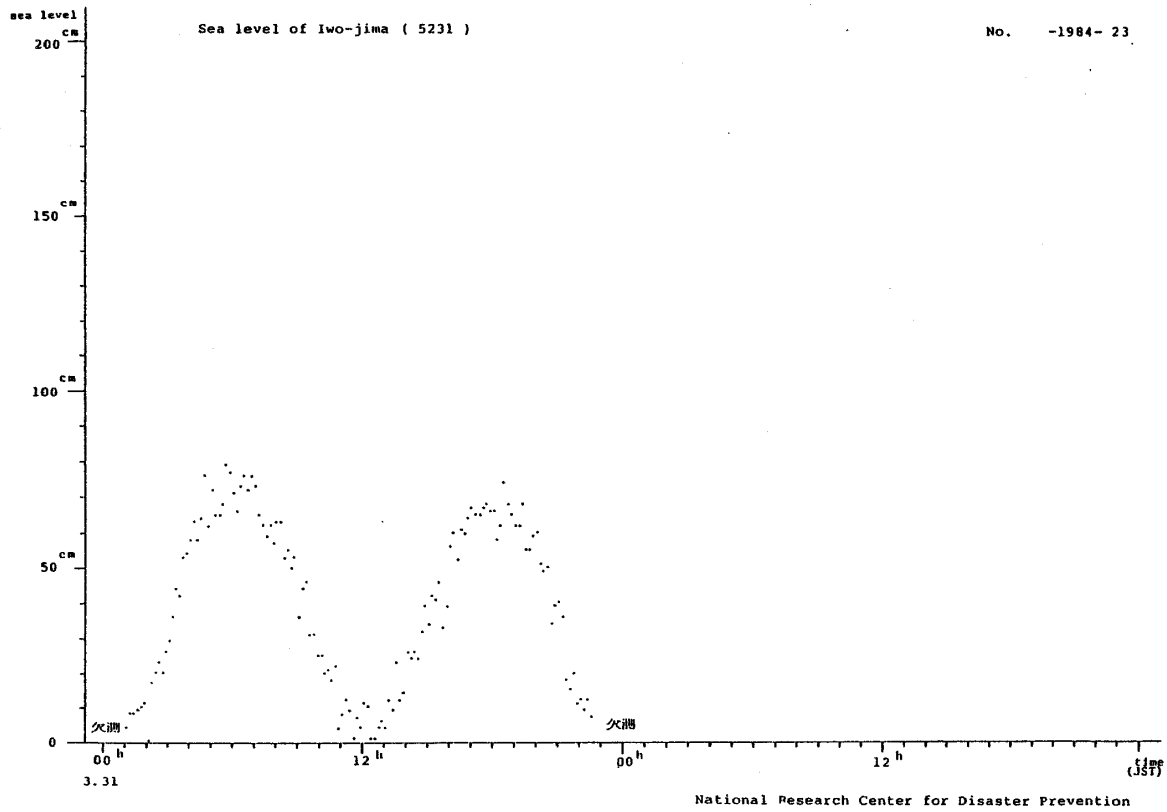
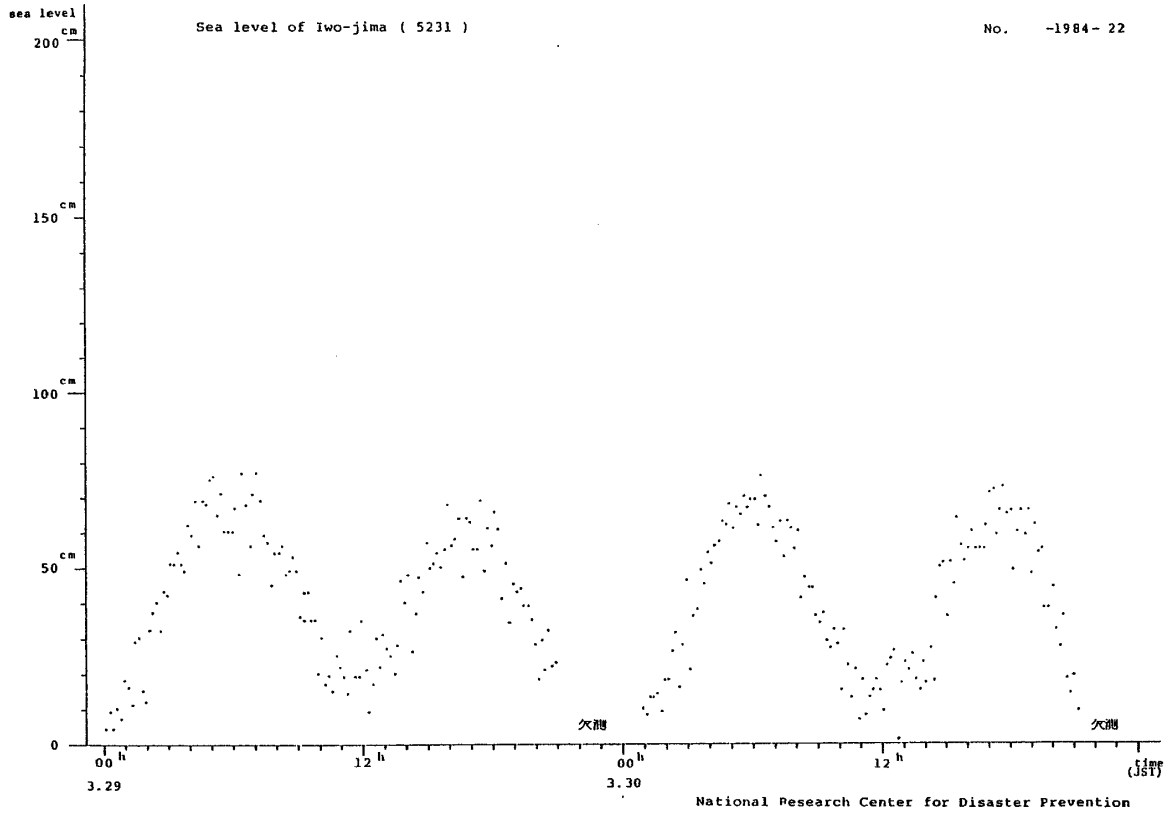


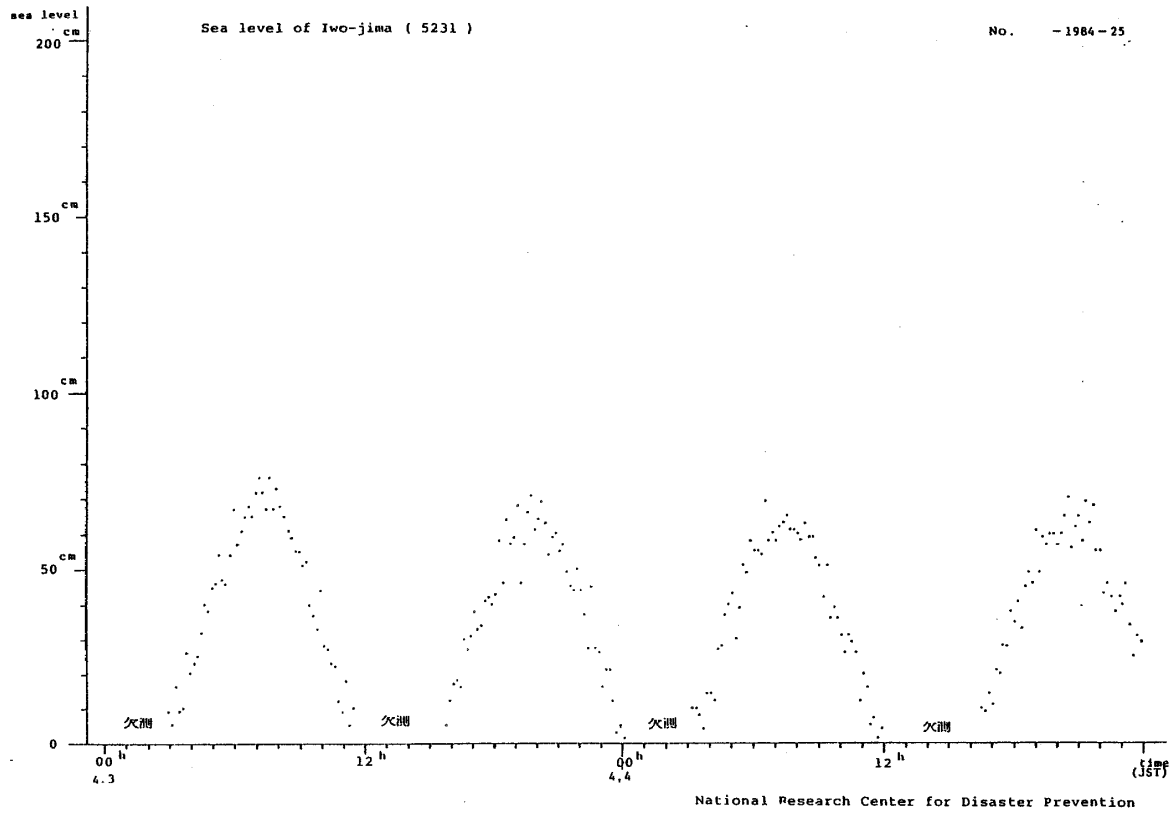
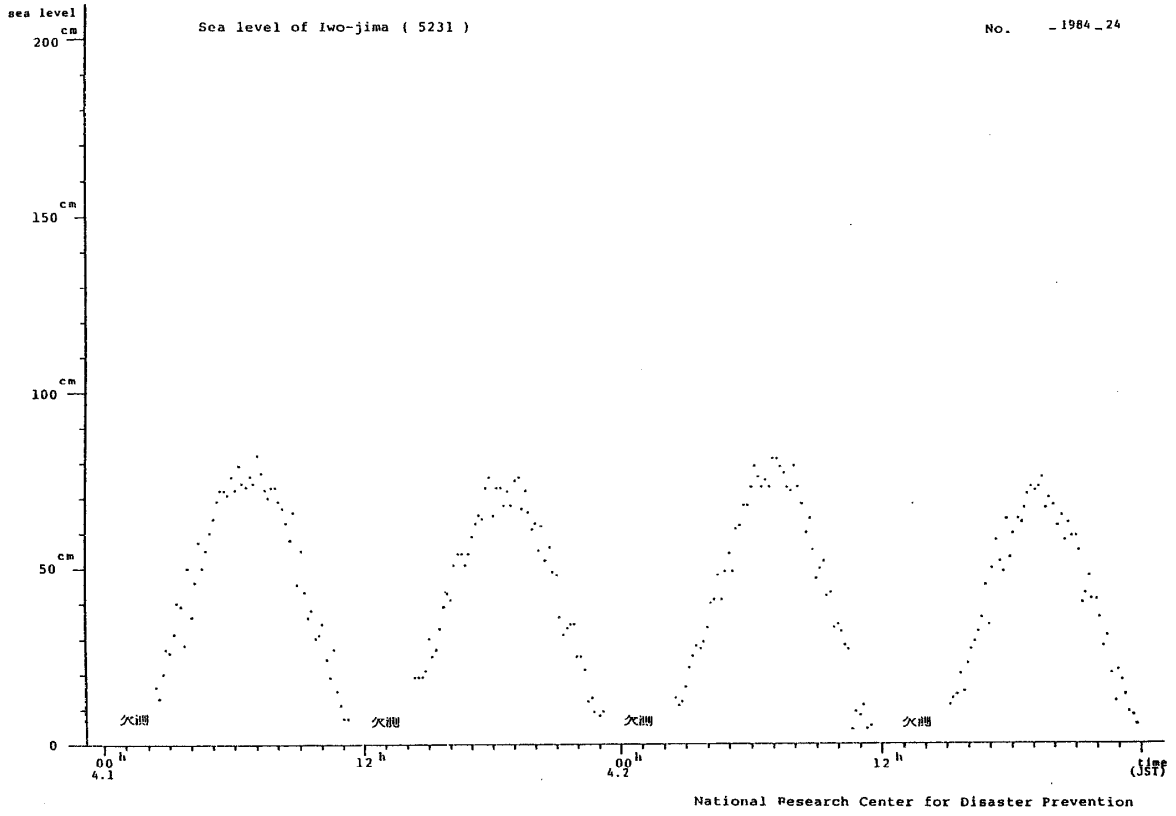


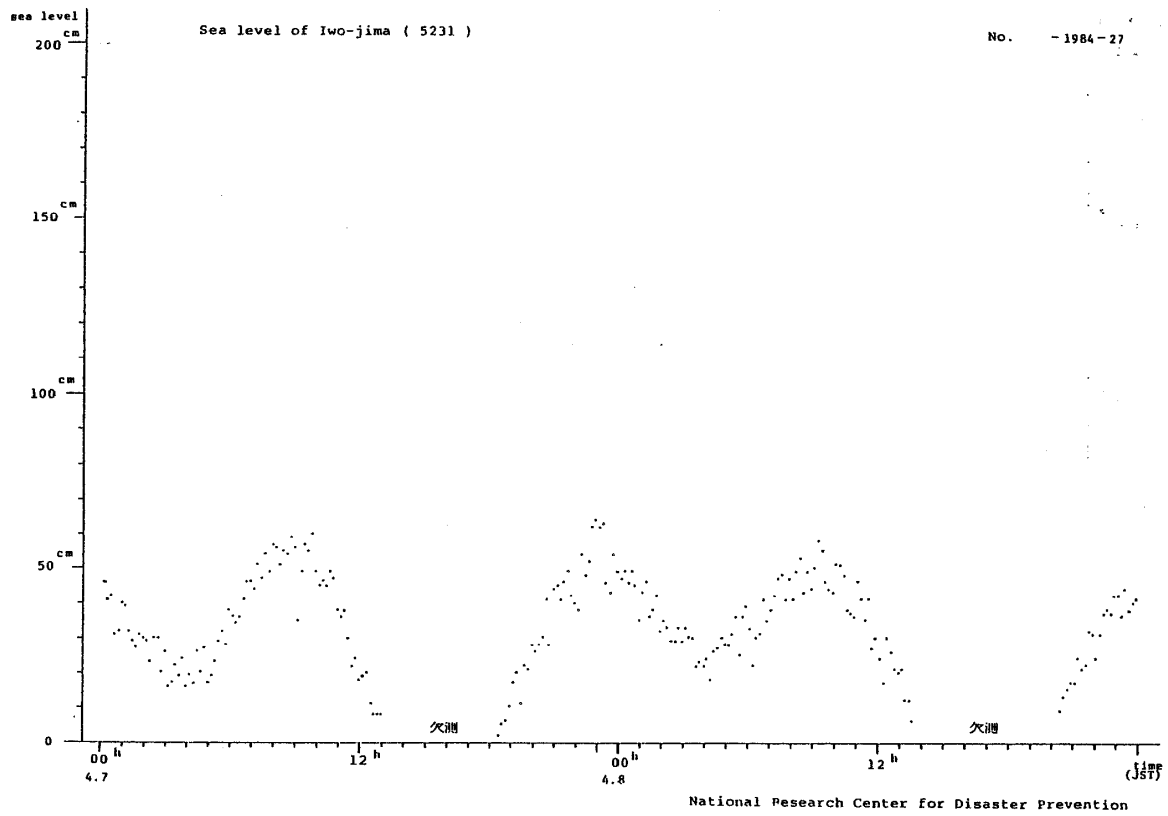
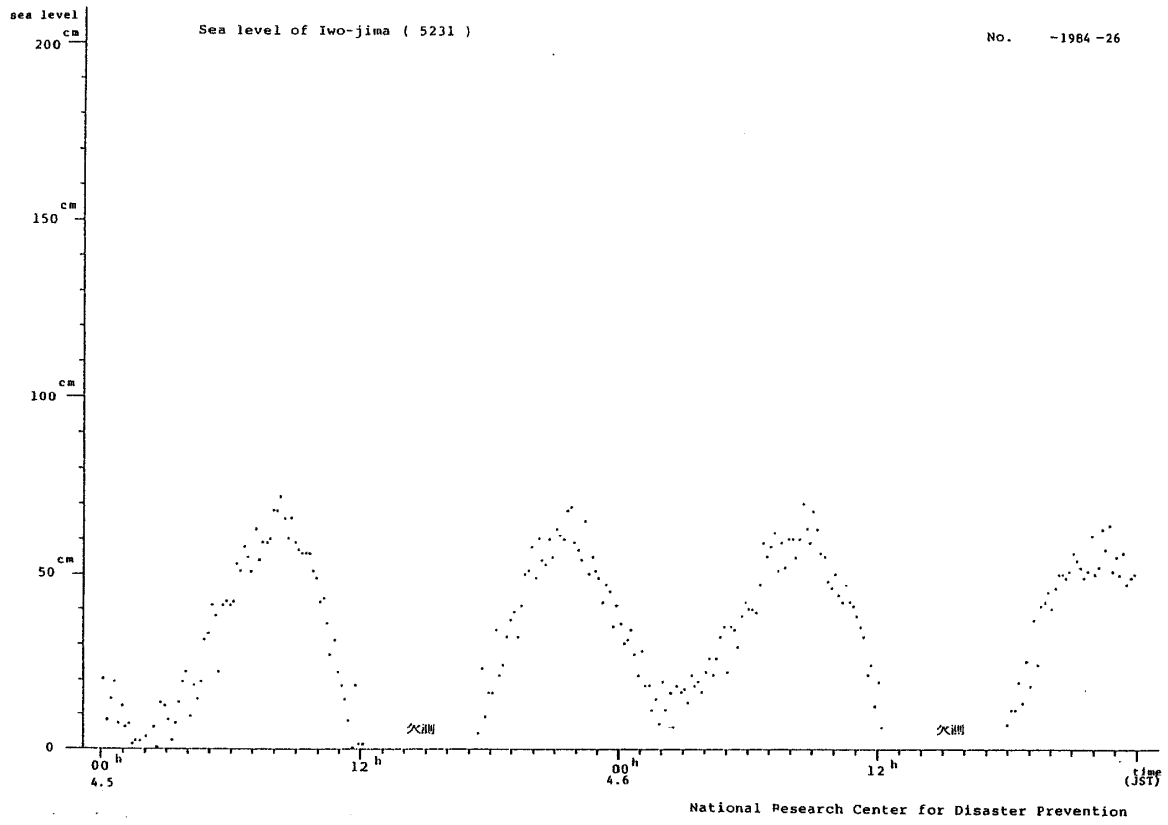


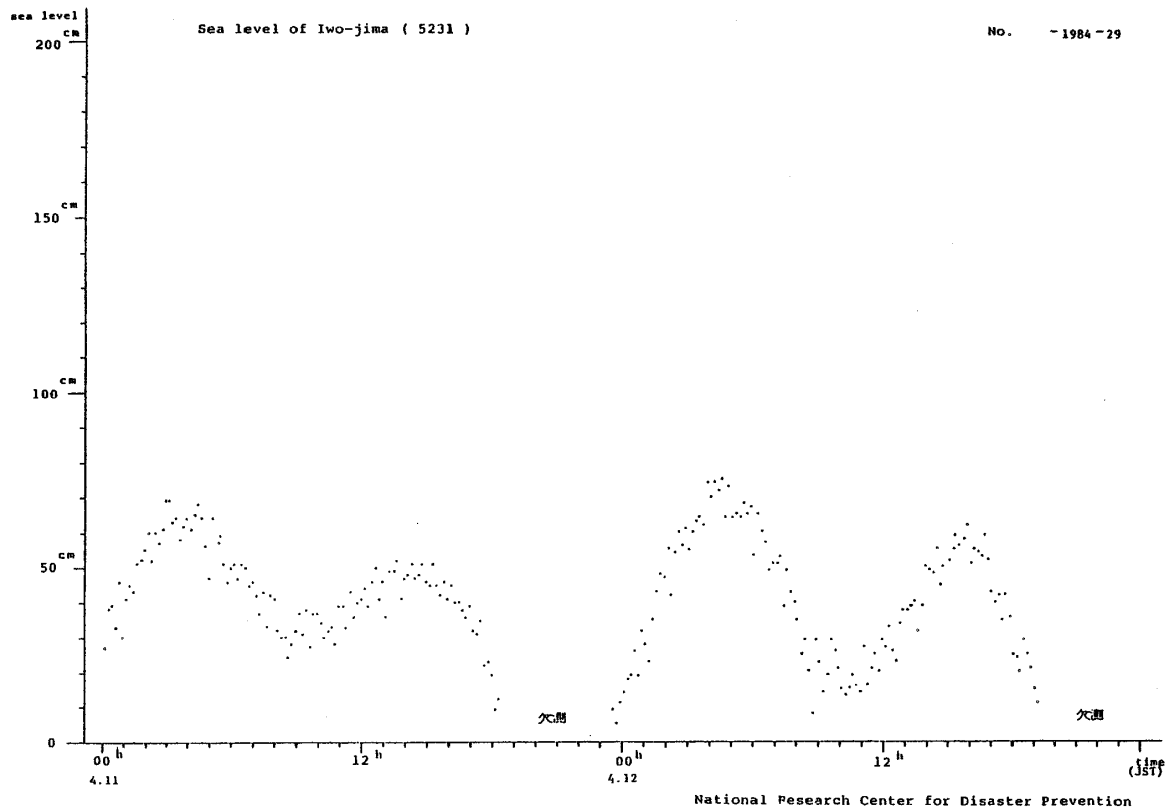
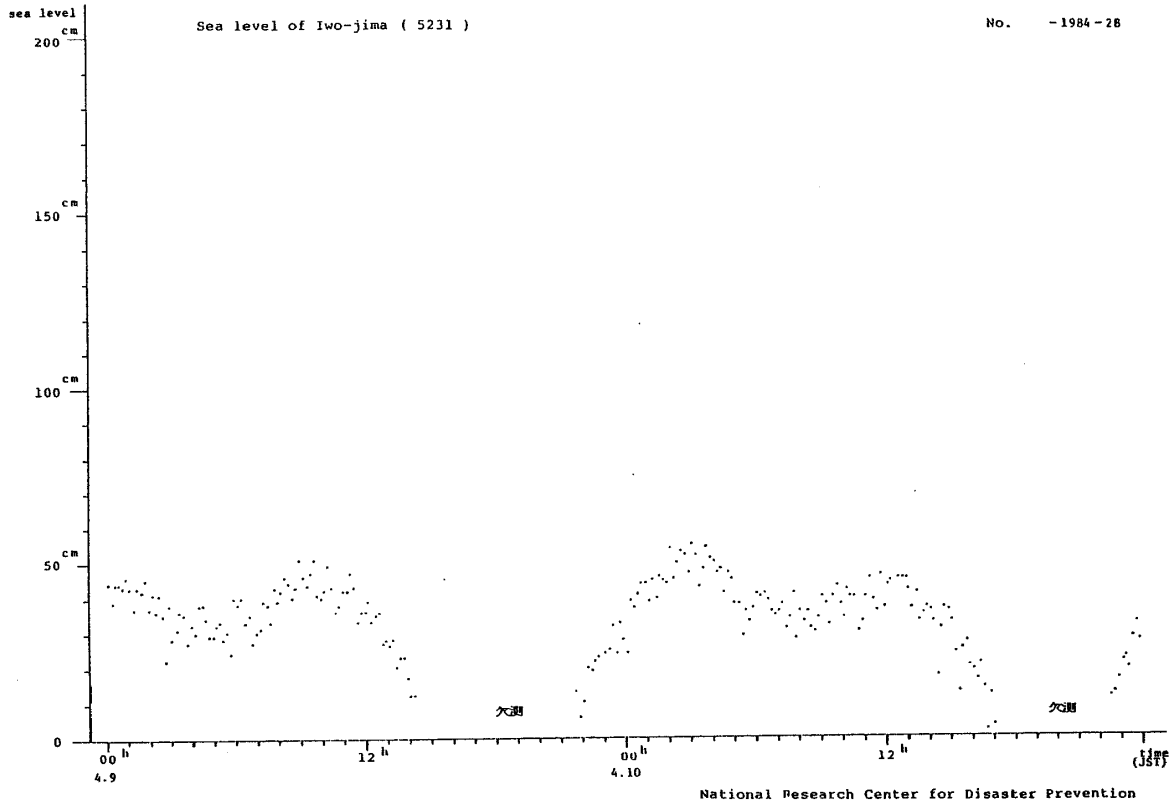


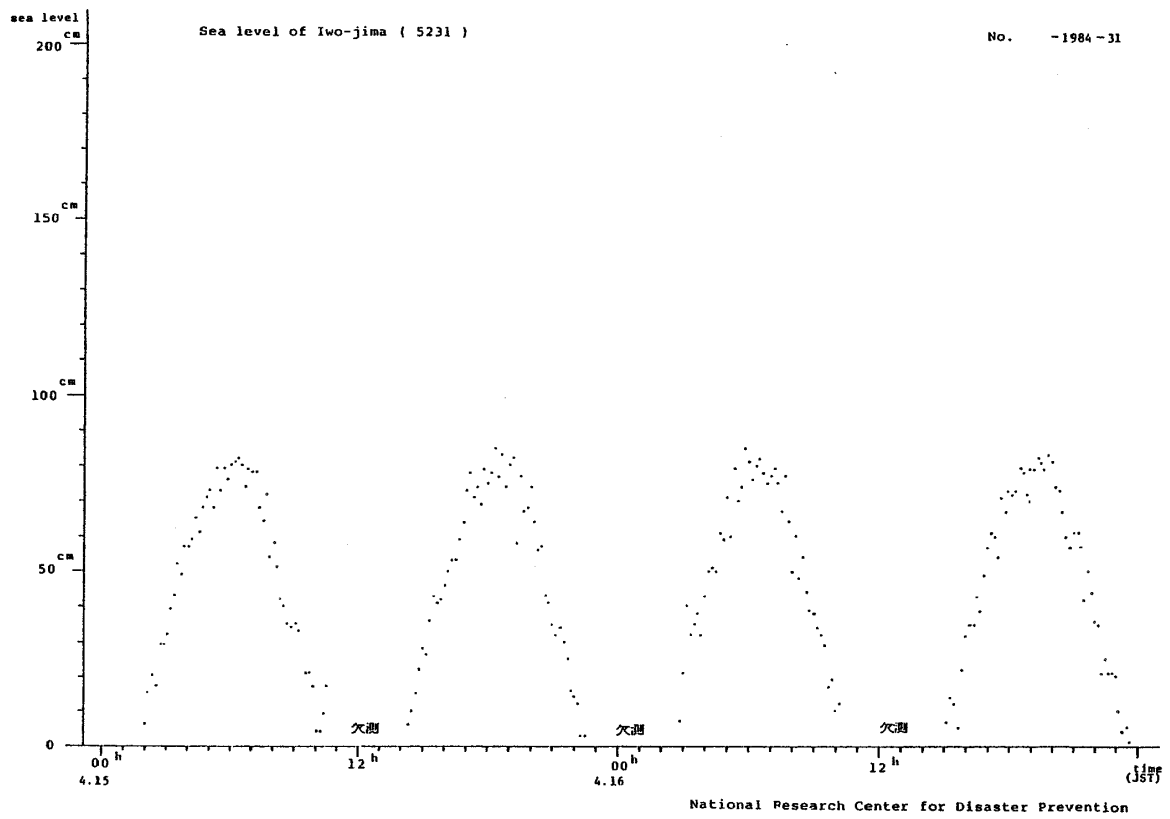
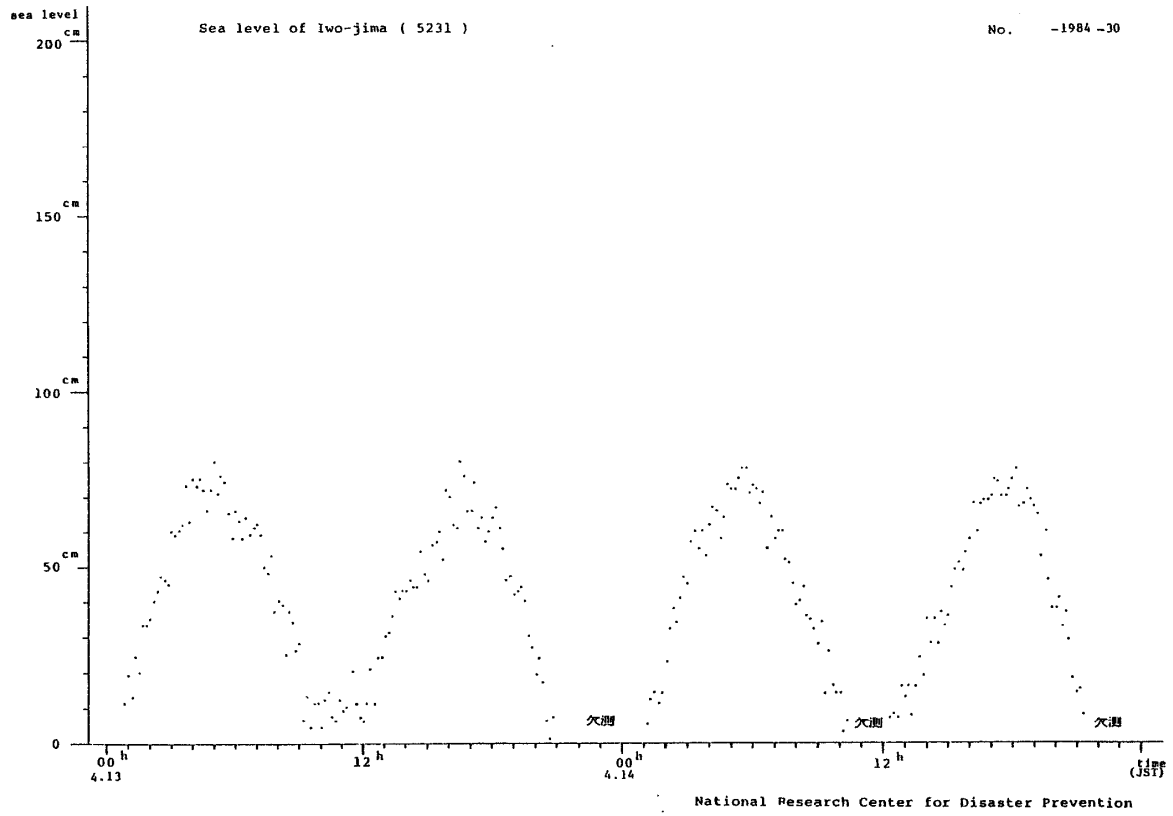


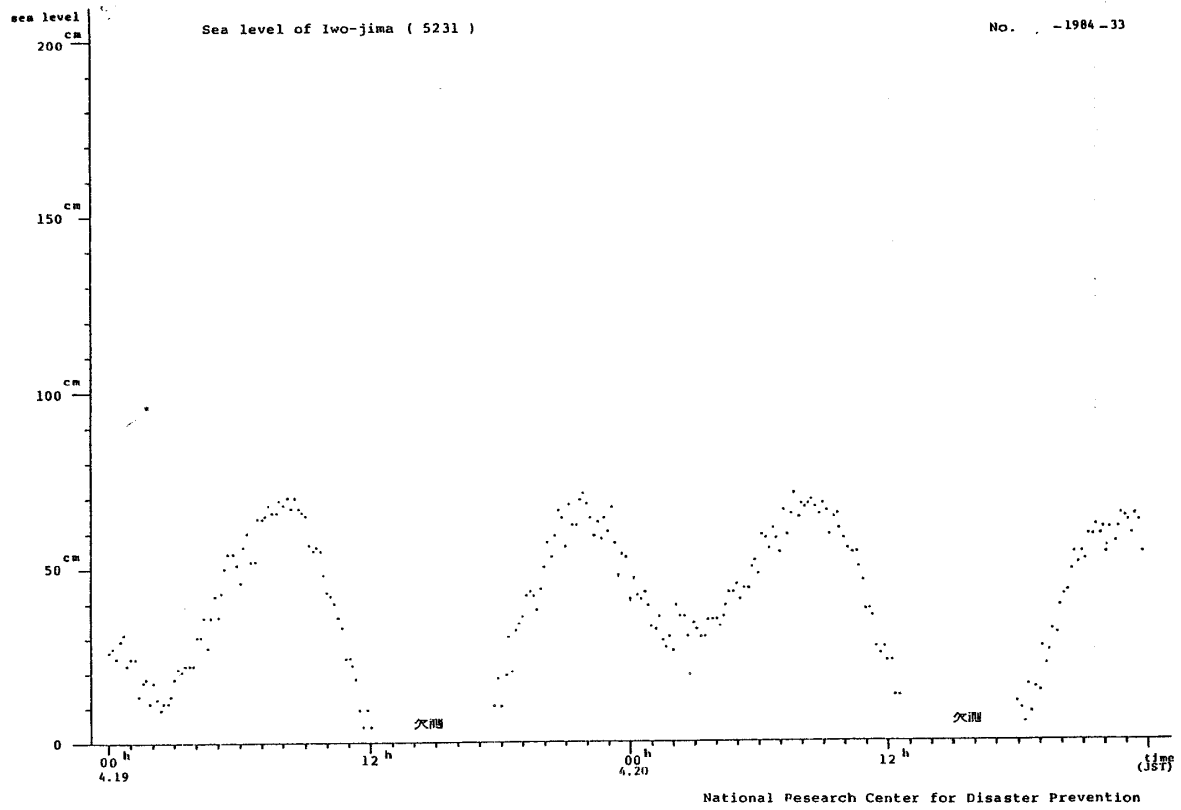
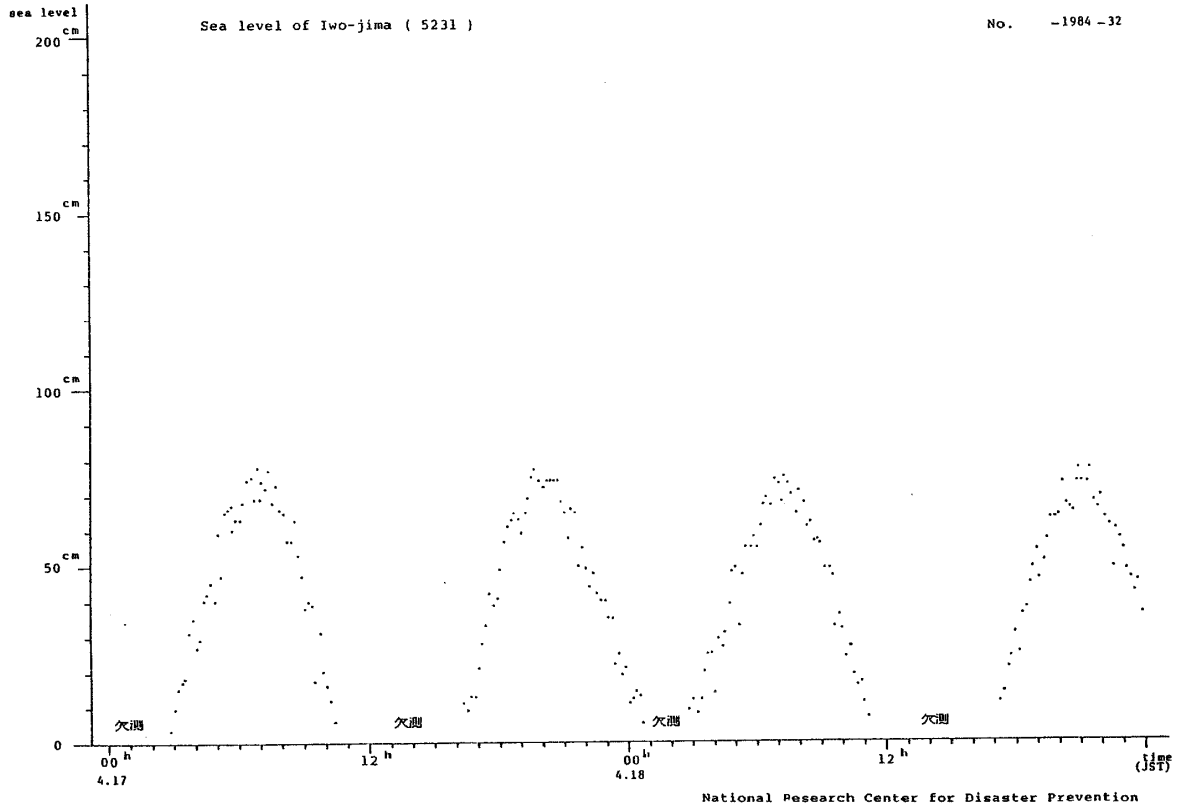


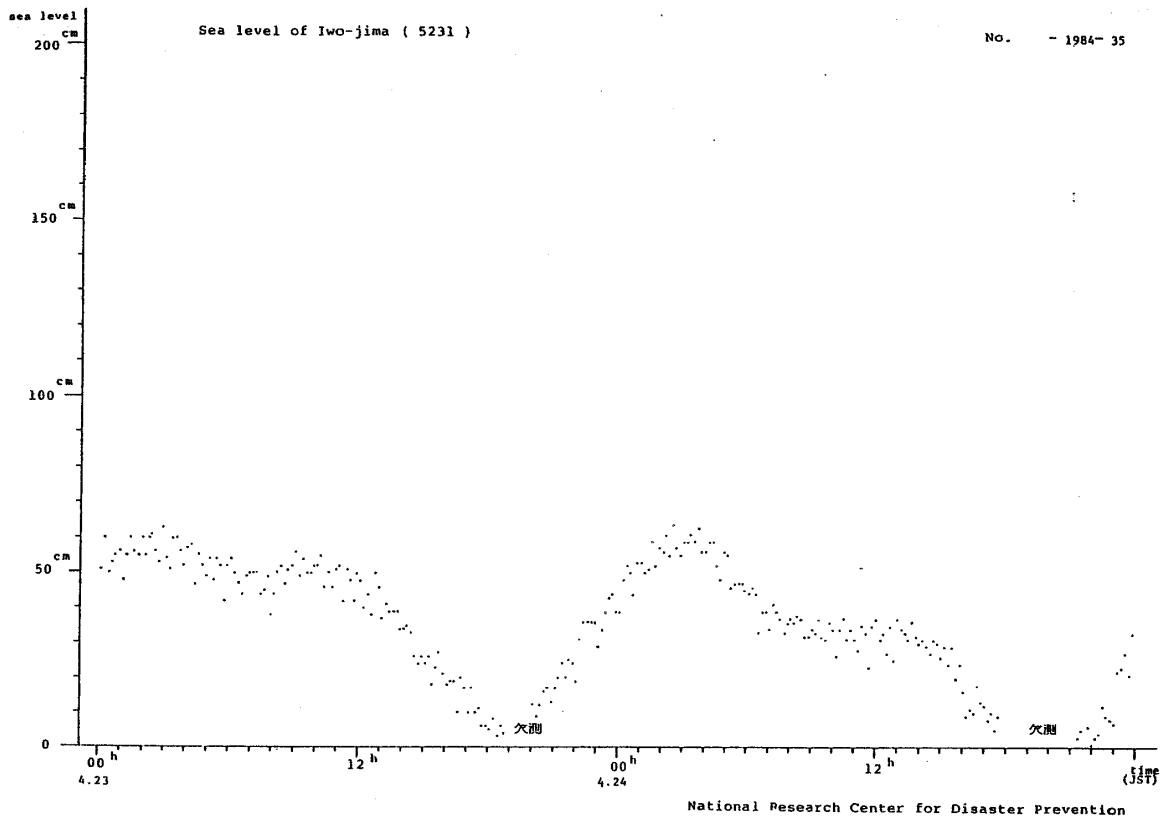
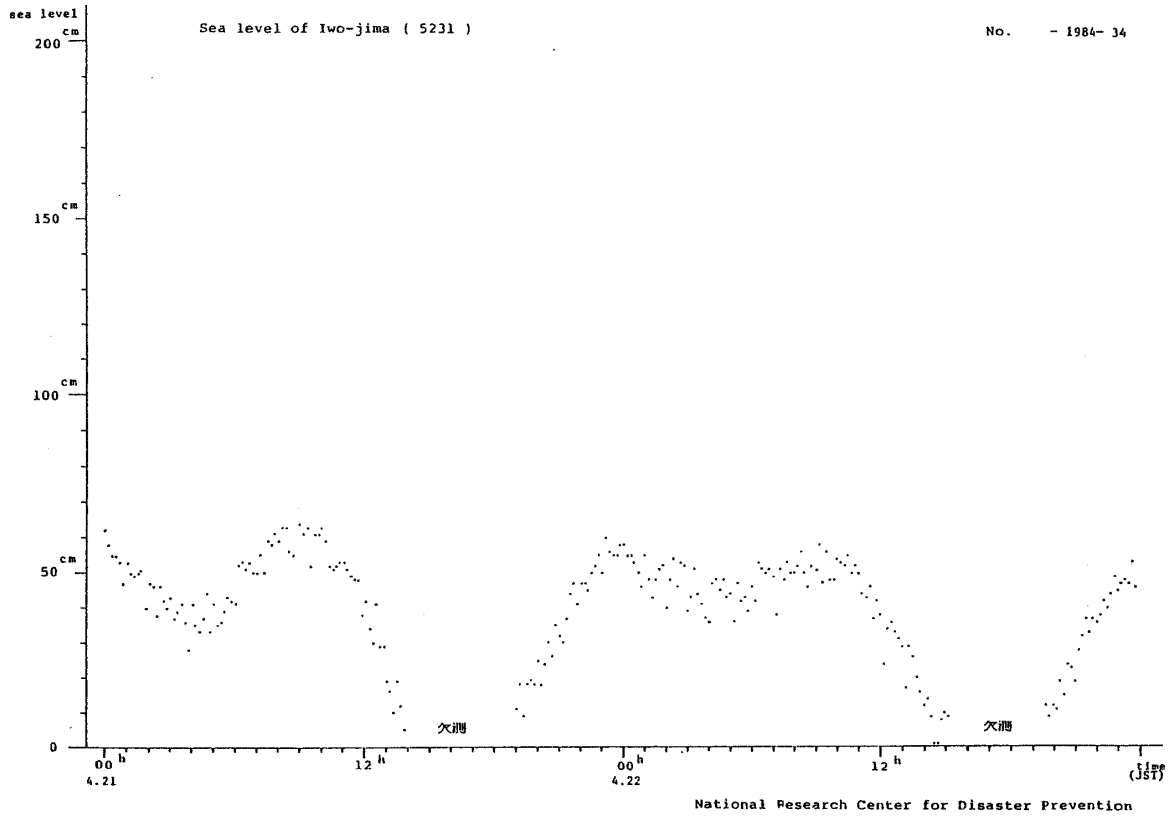


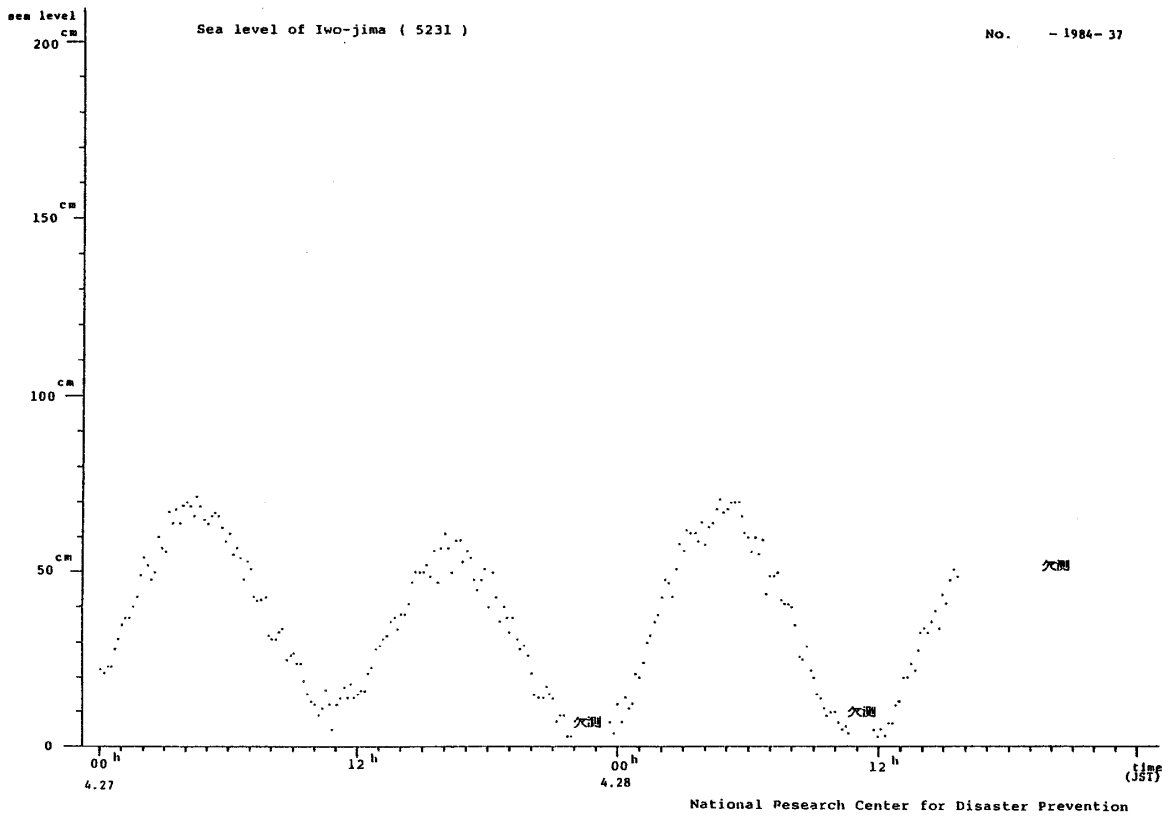
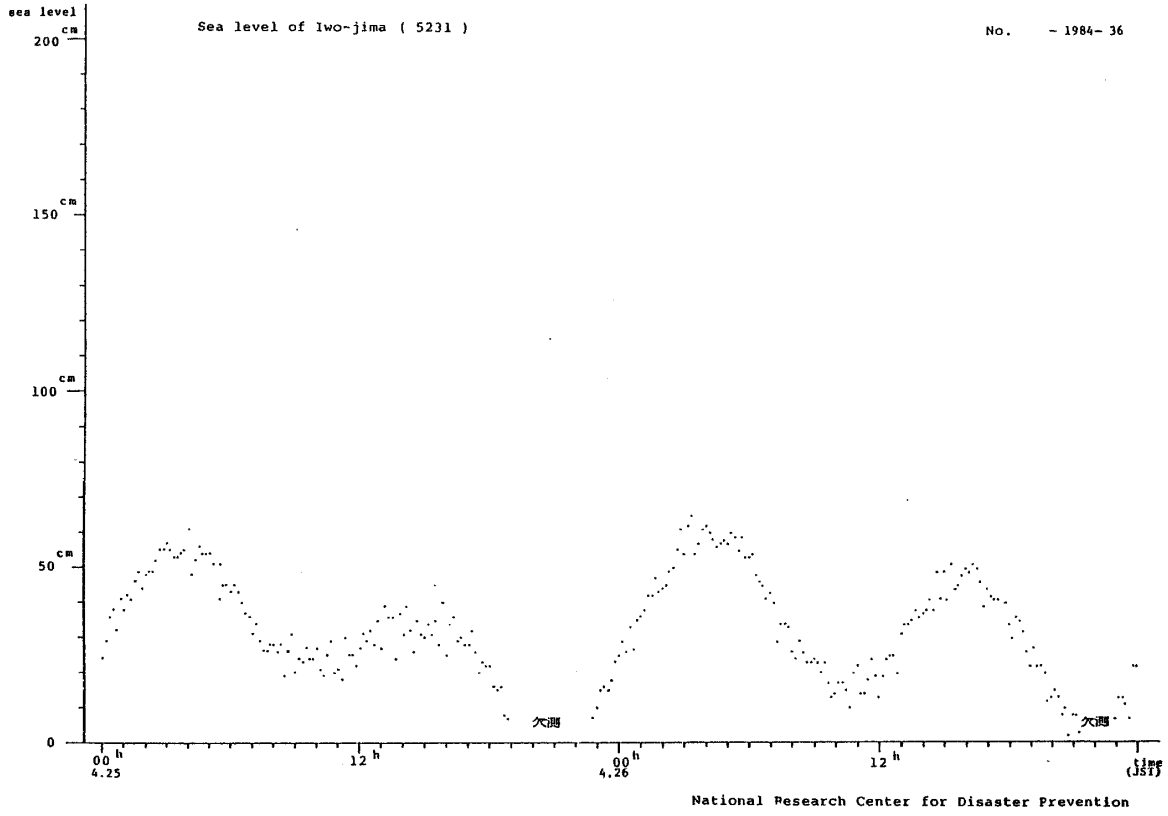


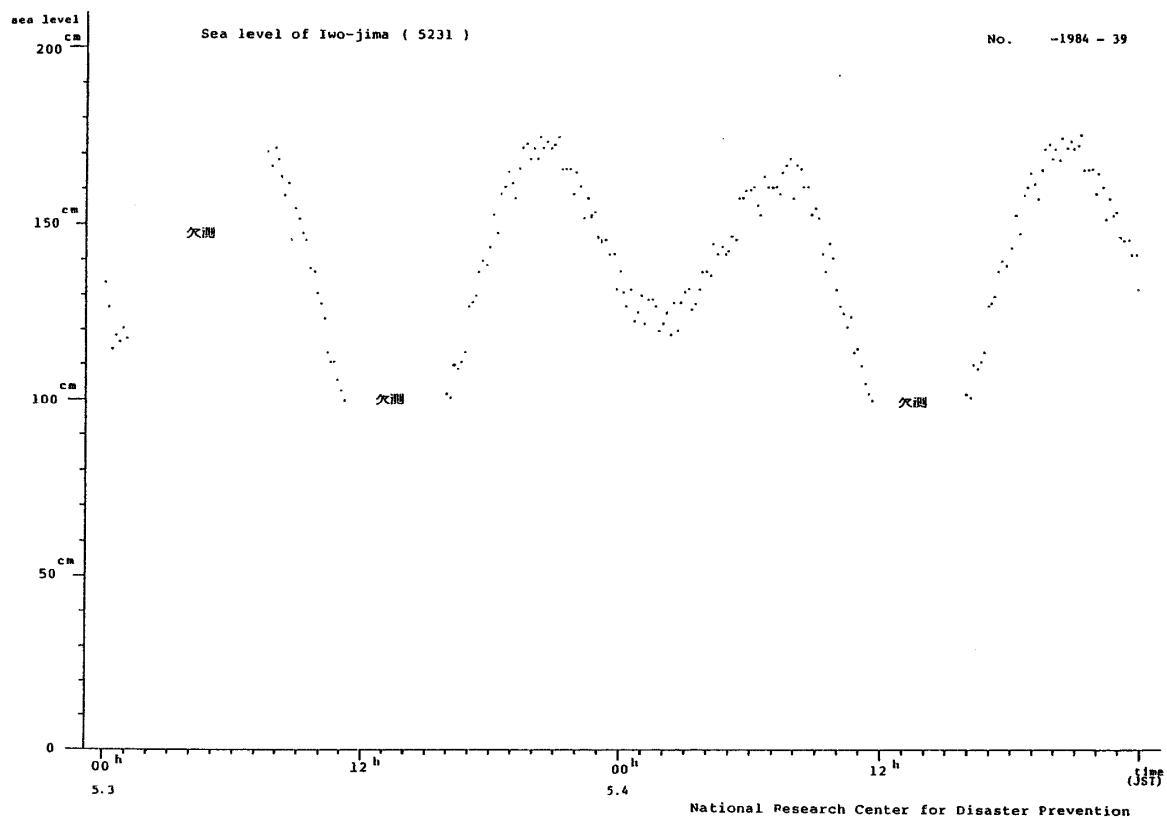
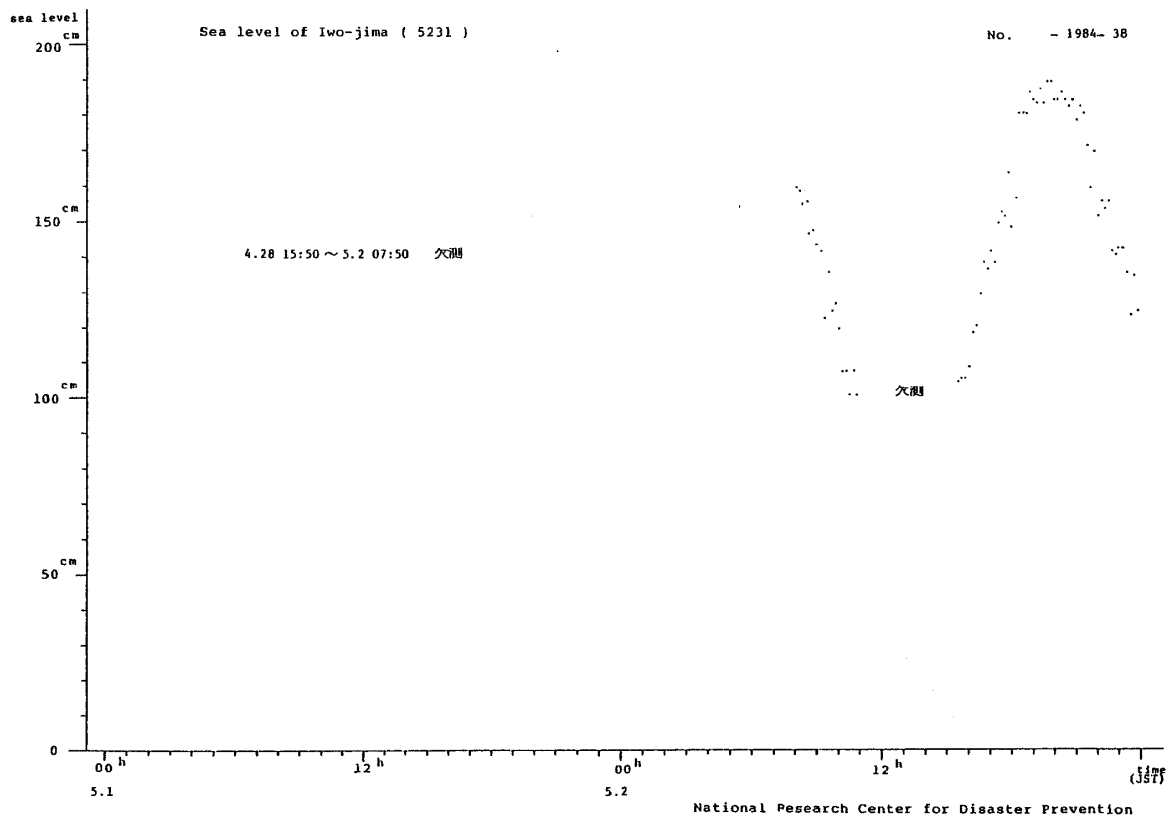


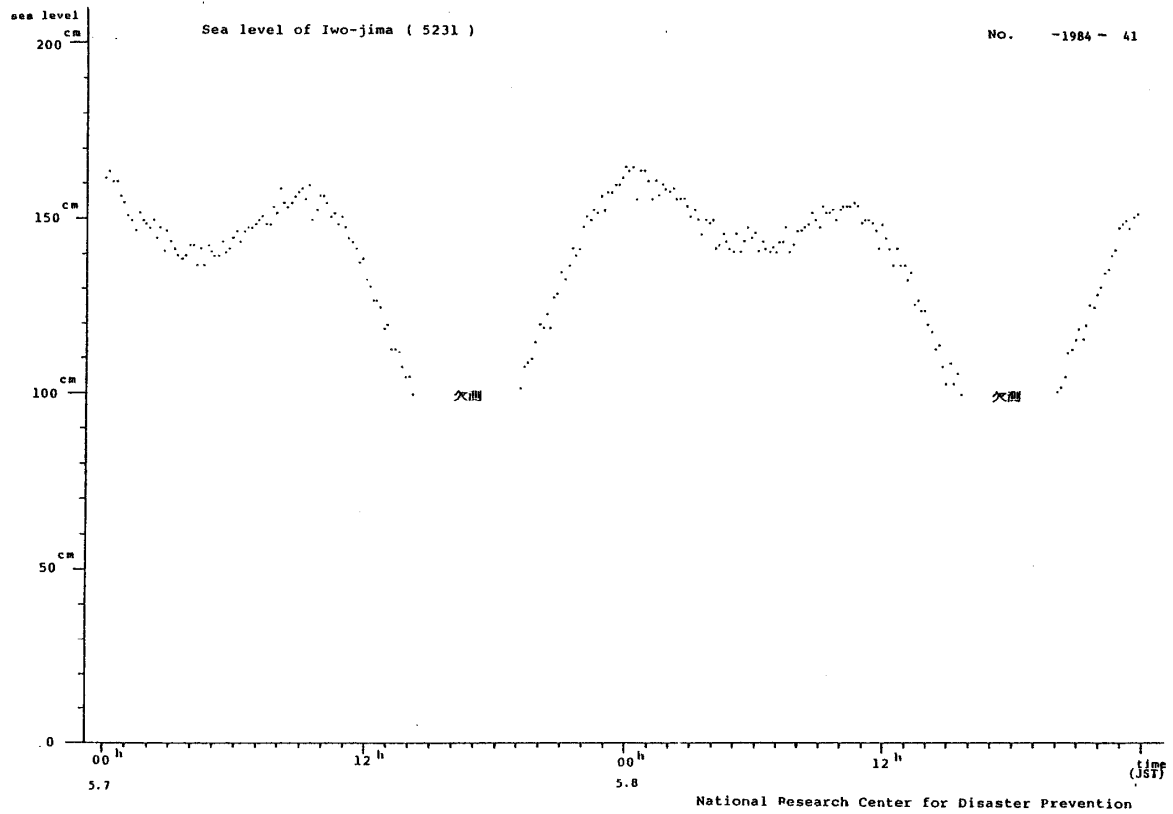
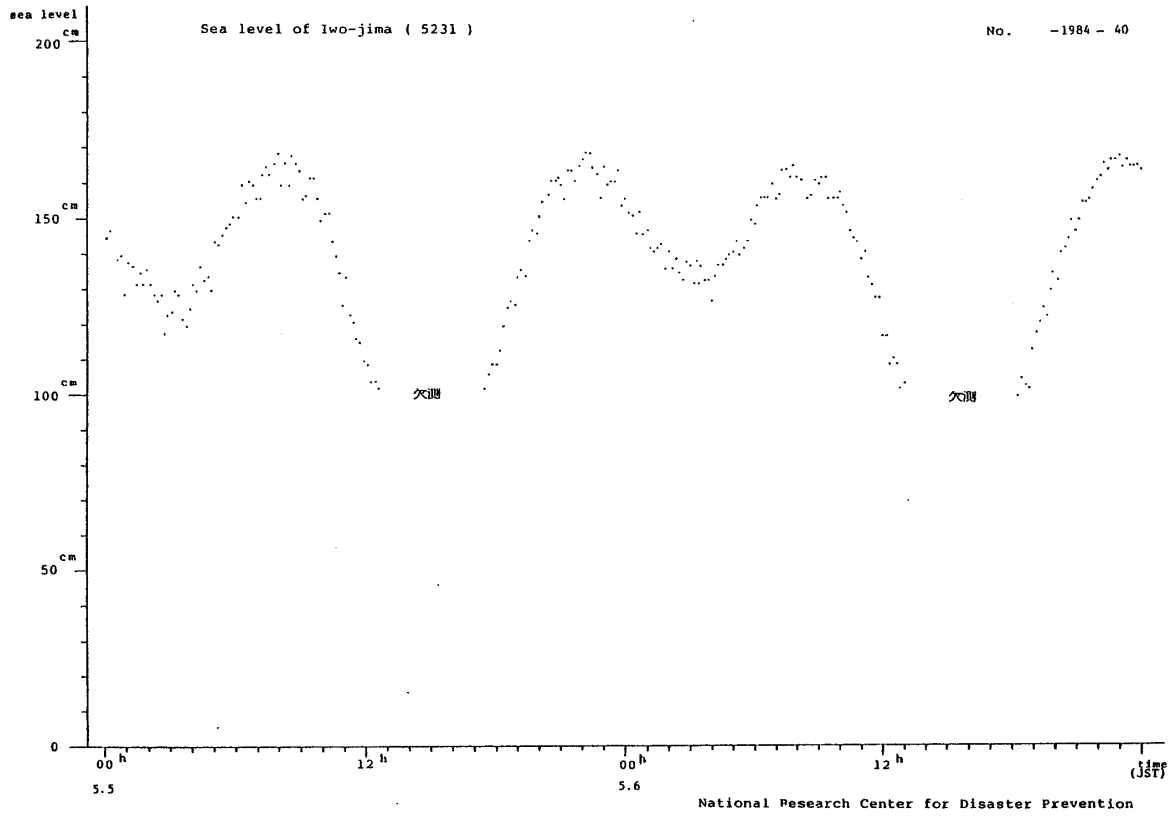




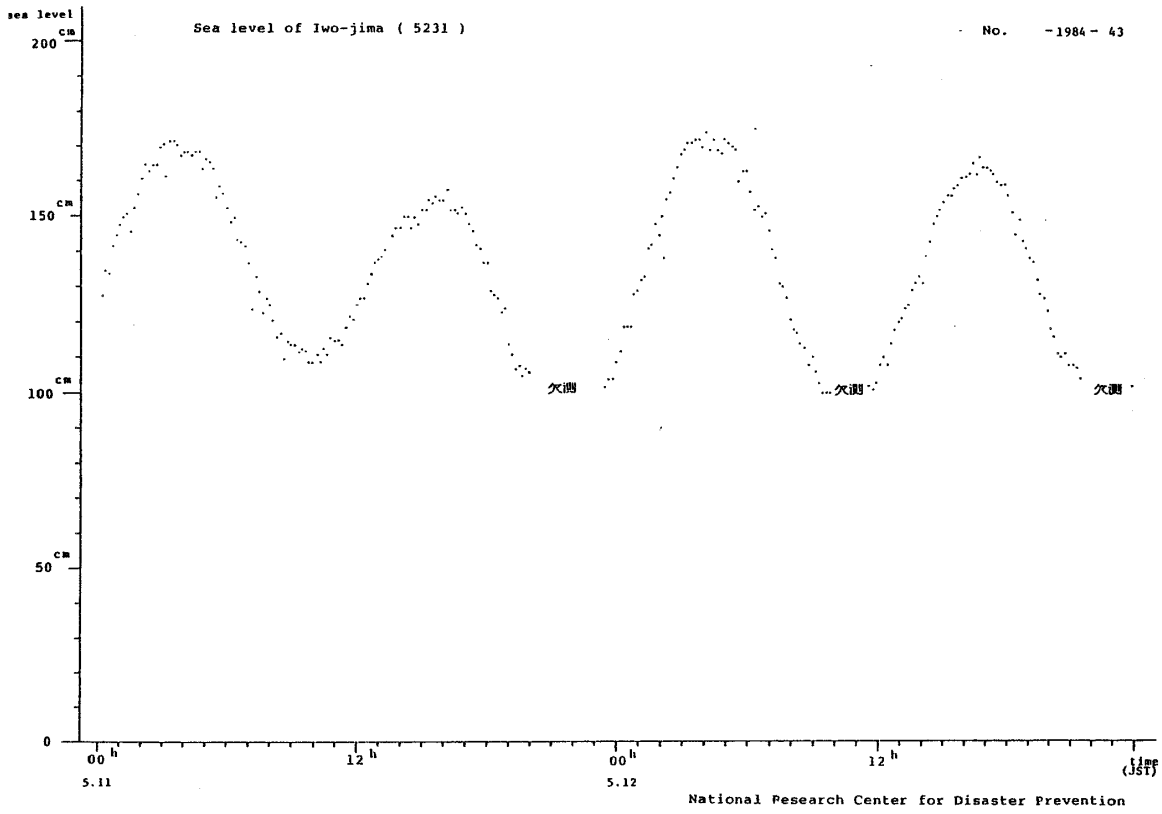
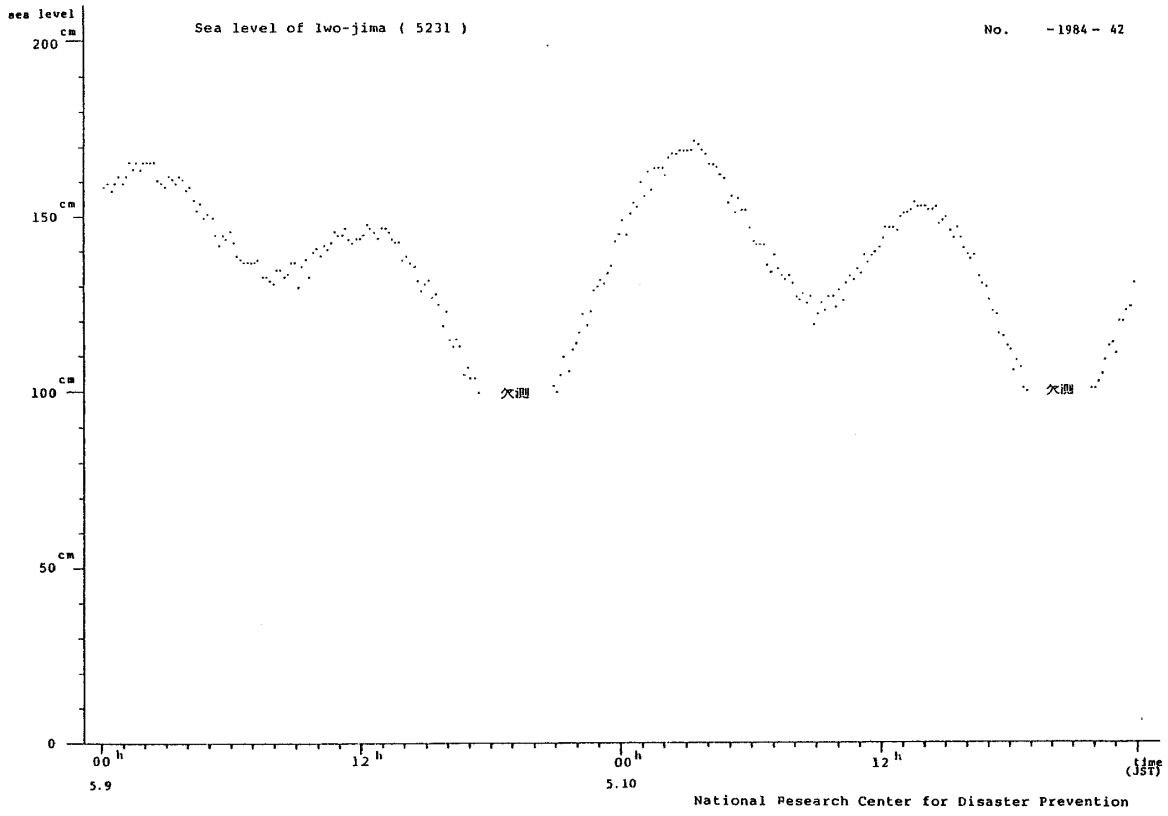


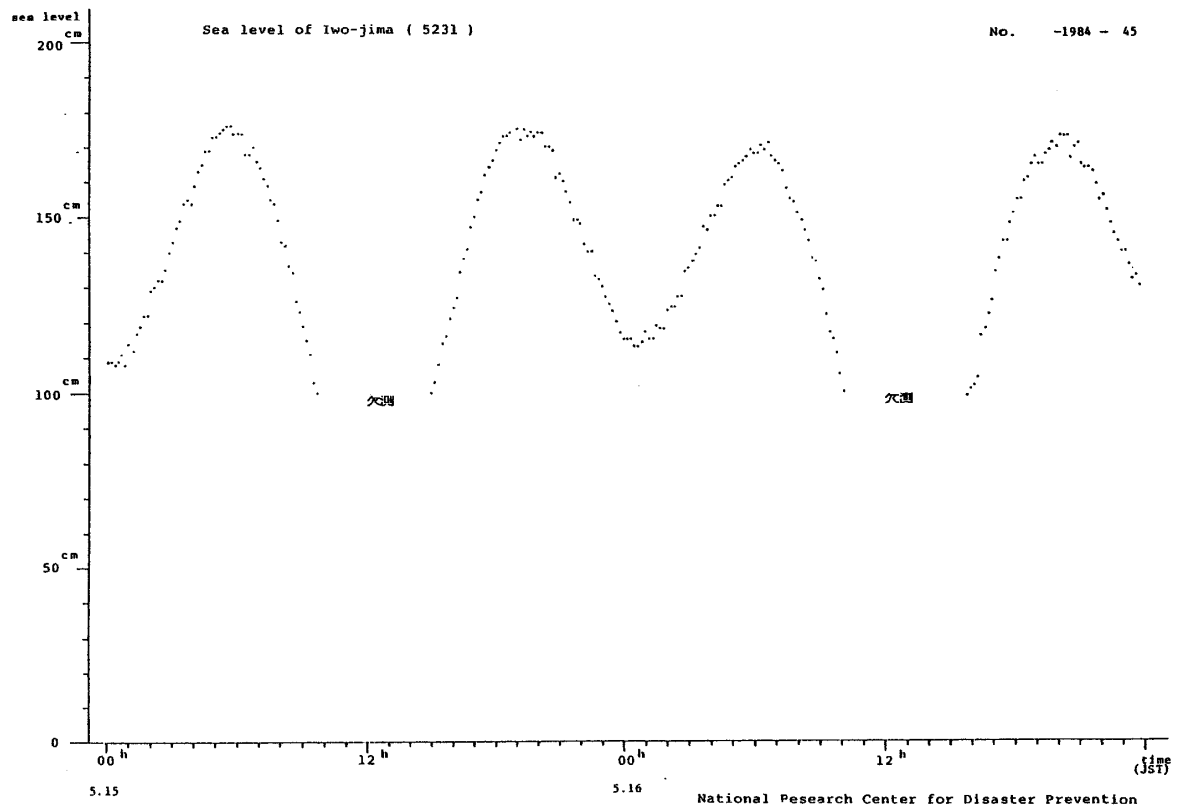
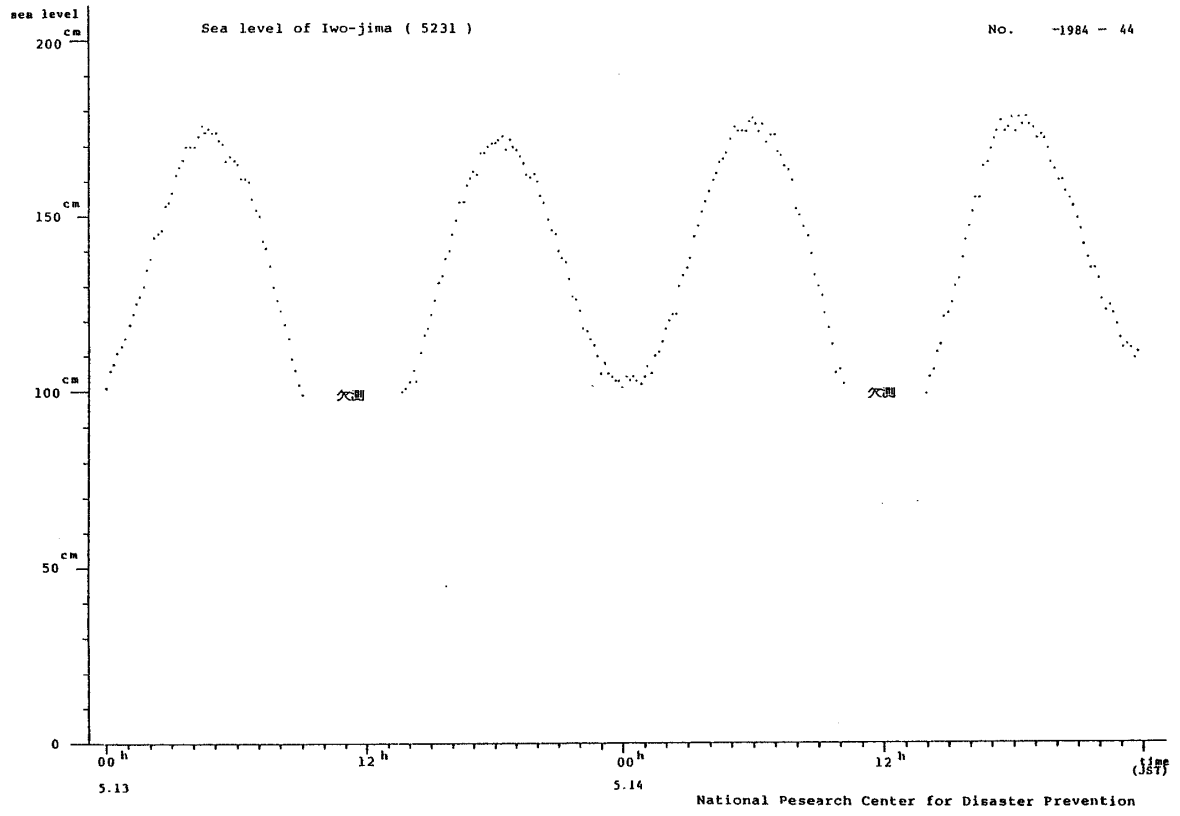


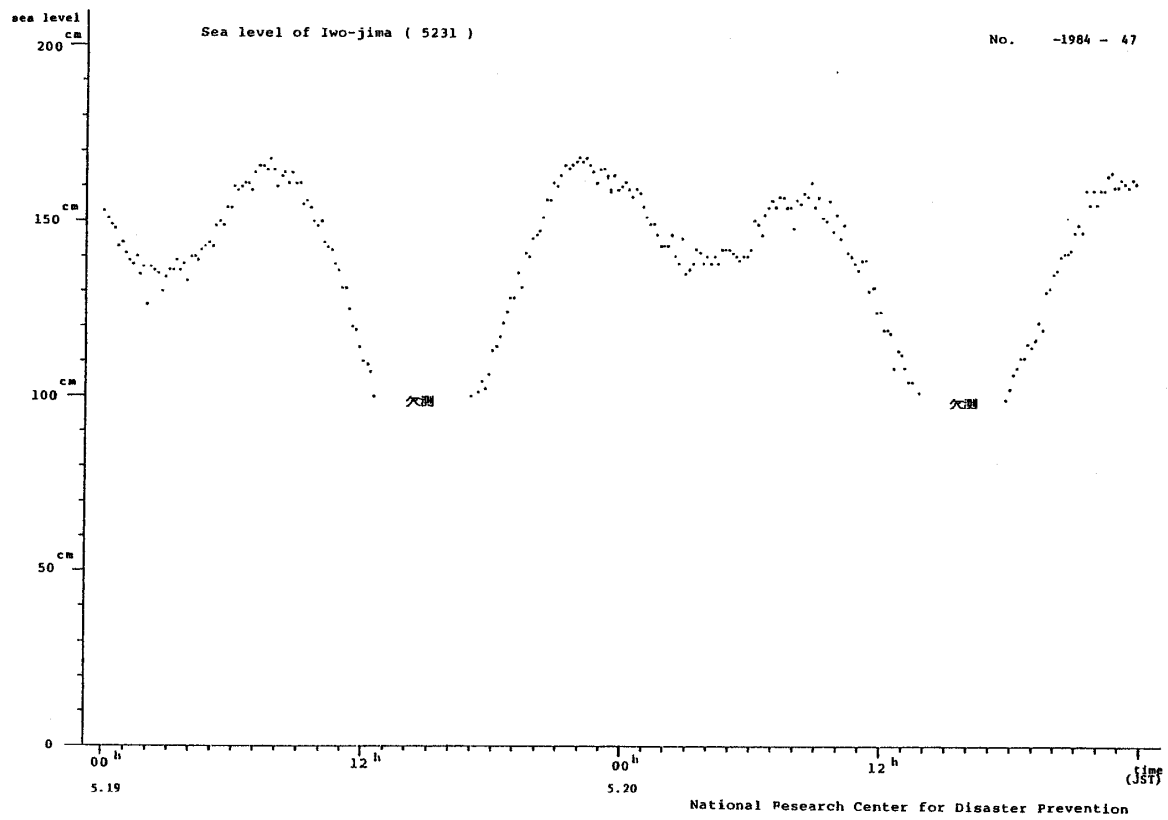
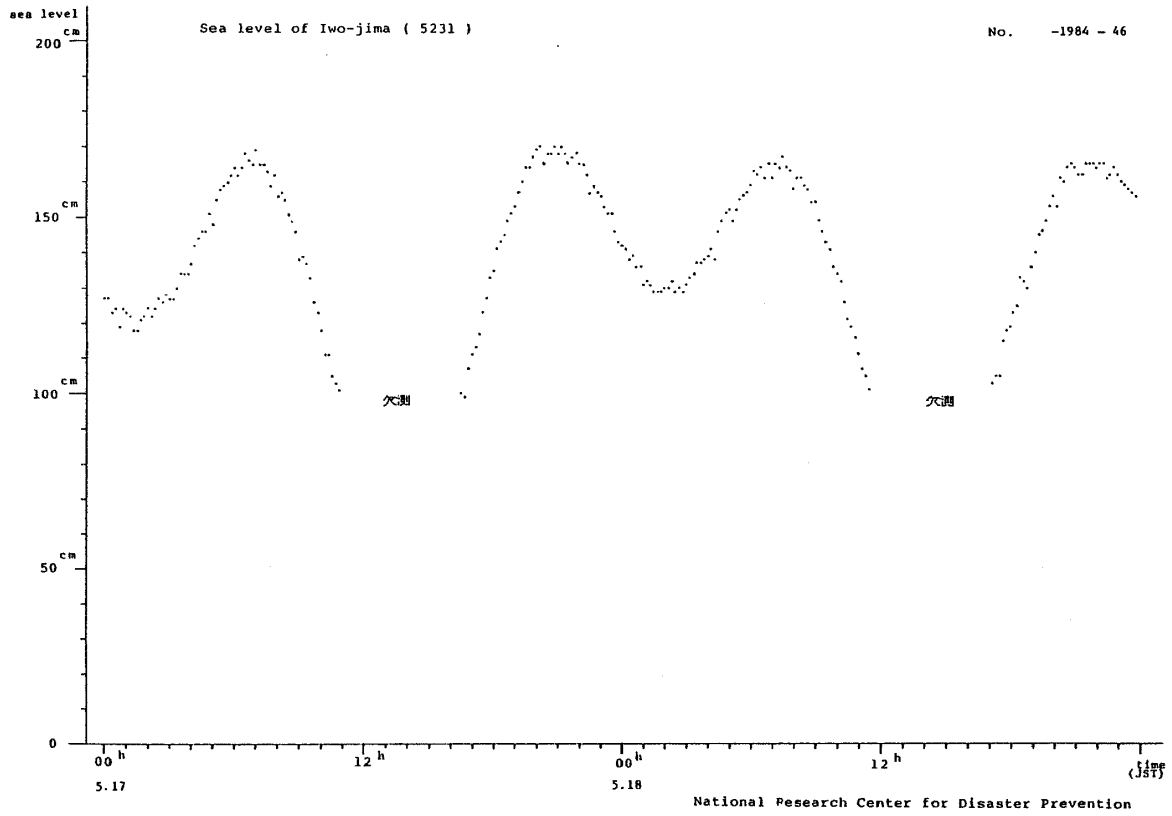


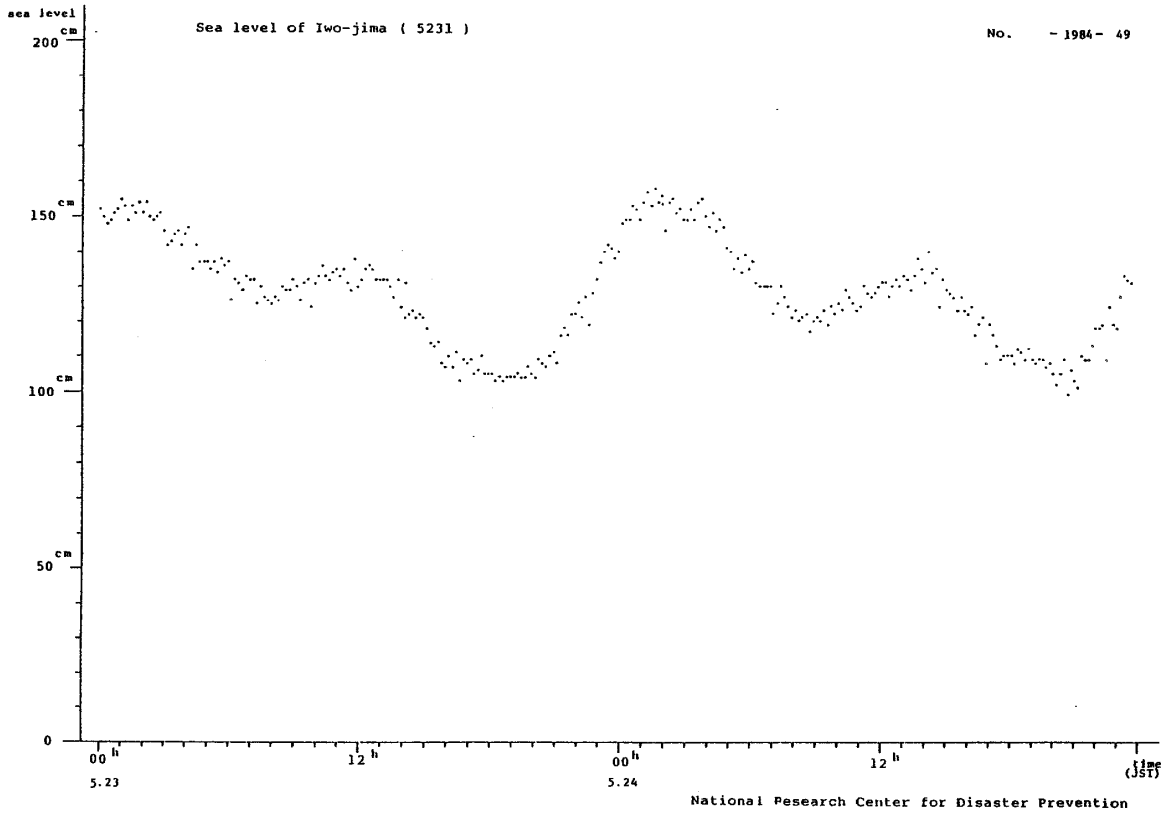
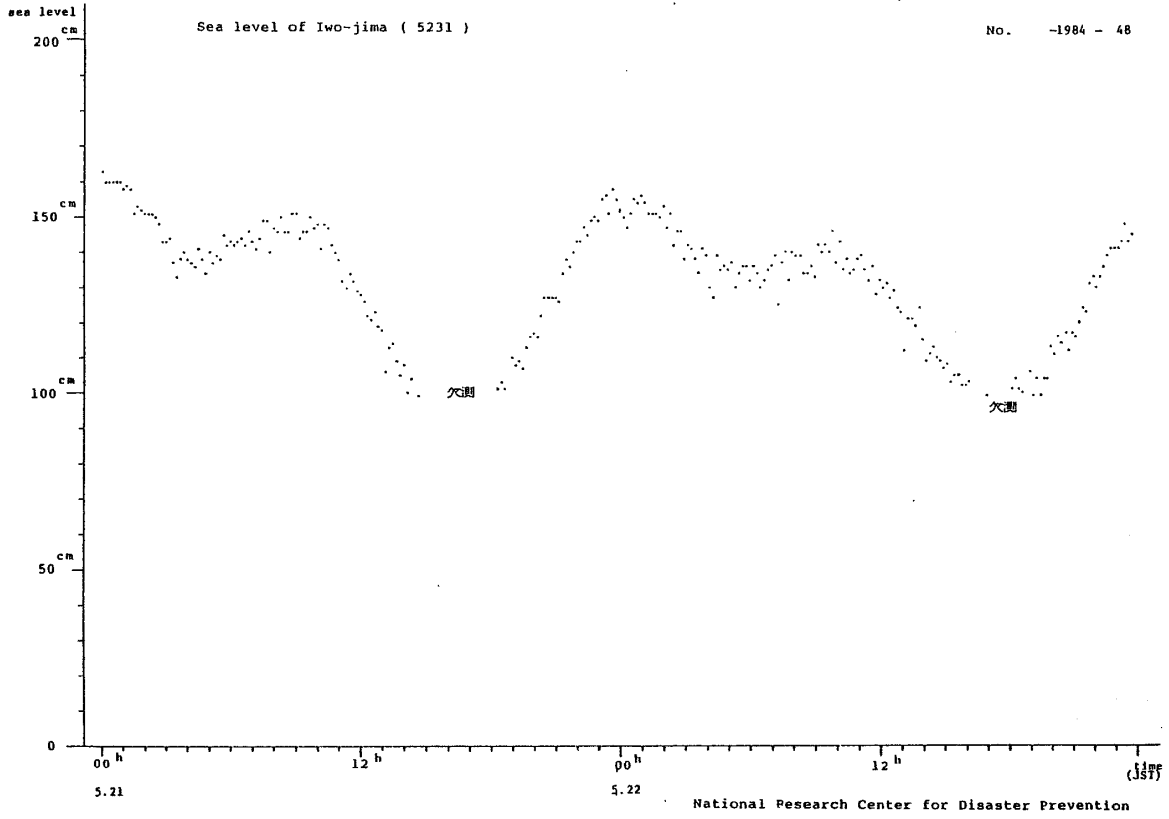


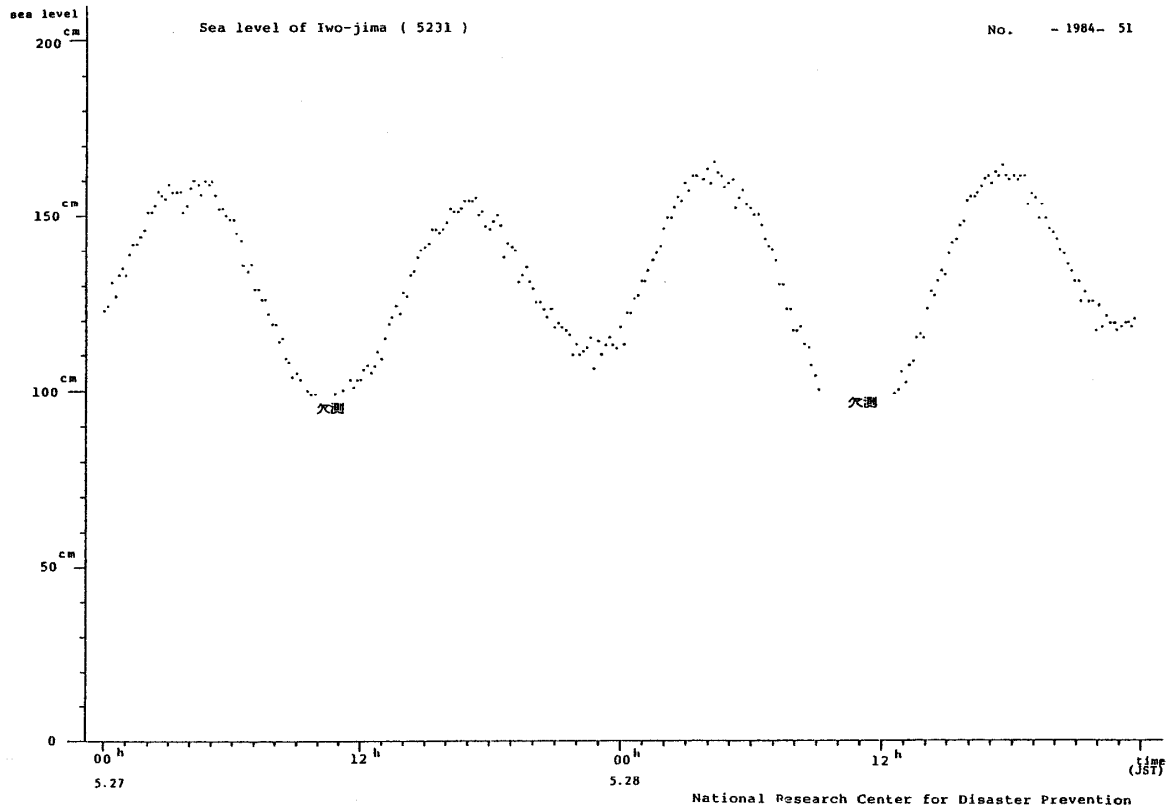
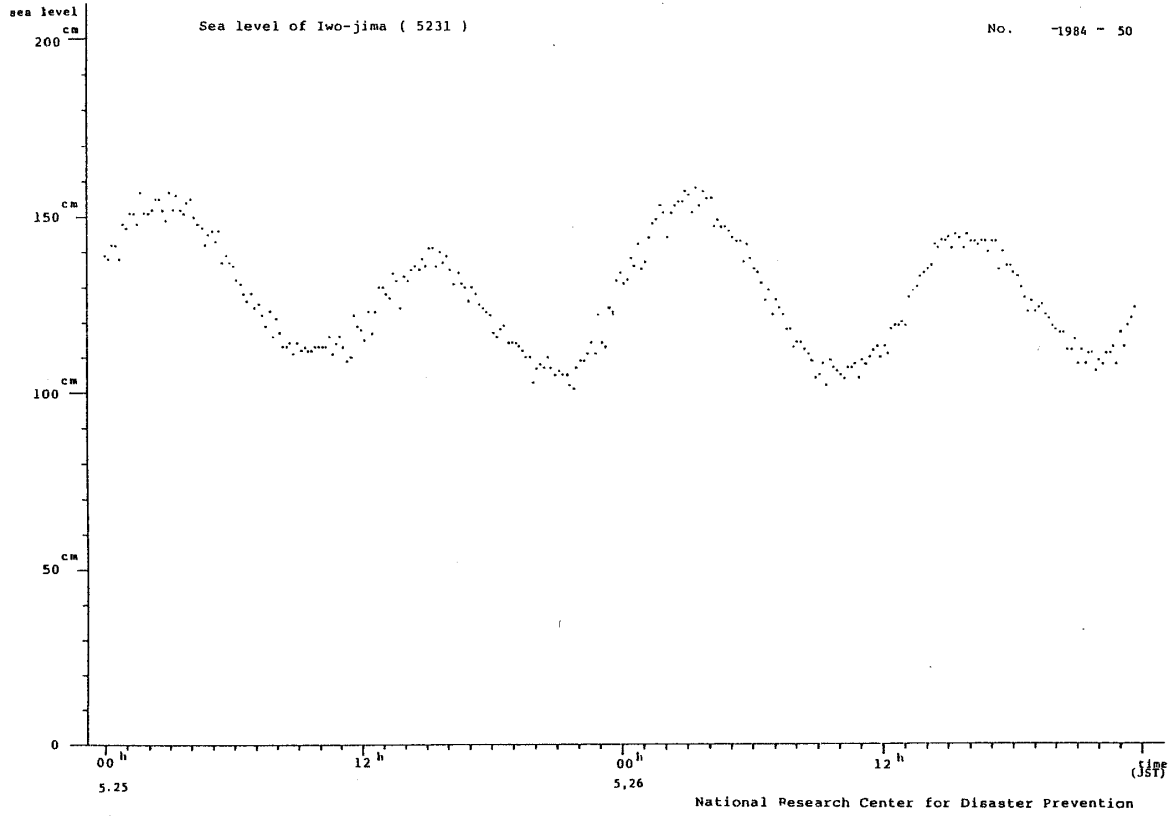
火山活動観測資料(硫黄島, 霧島山) No.3

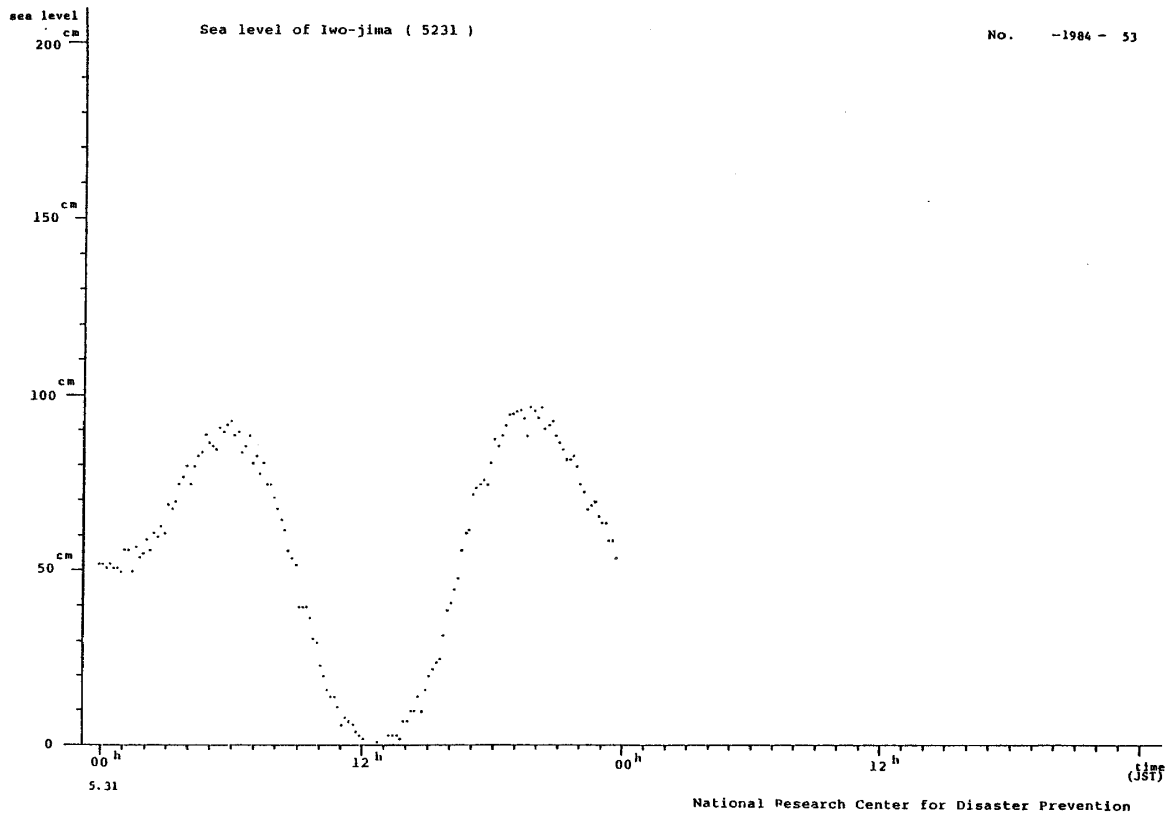
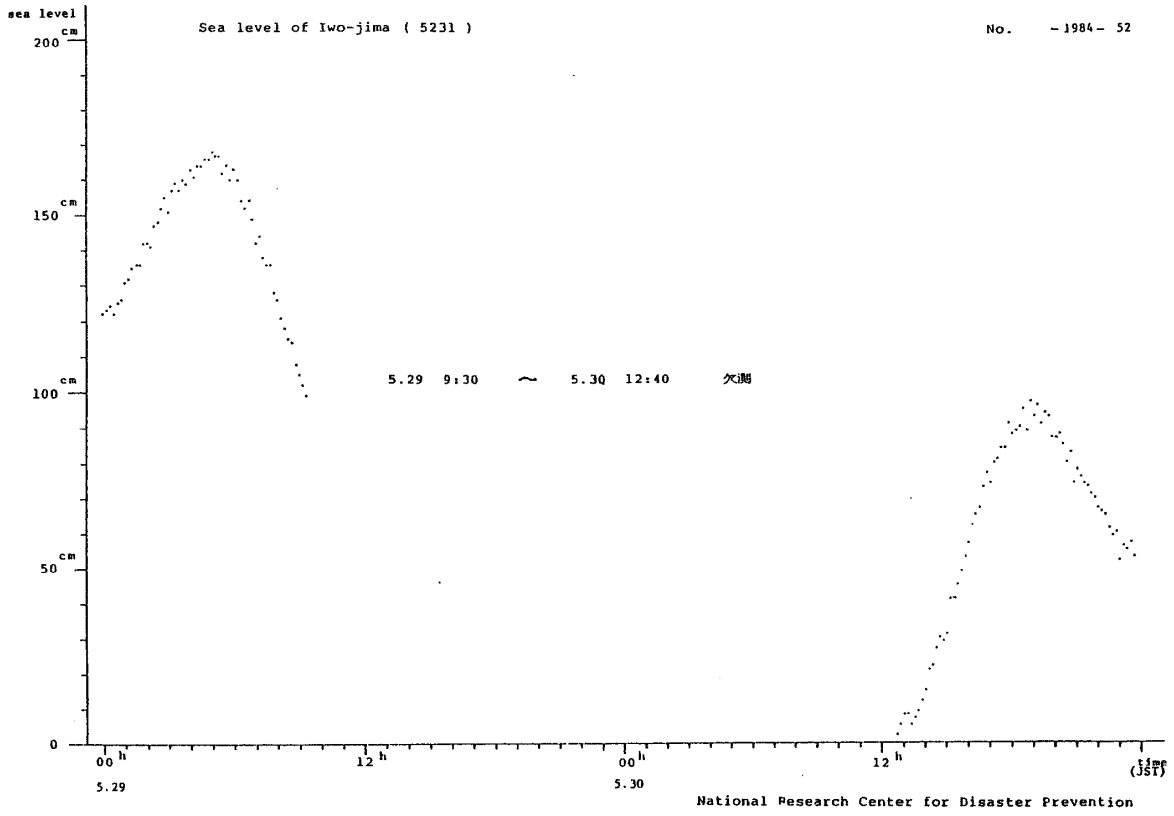


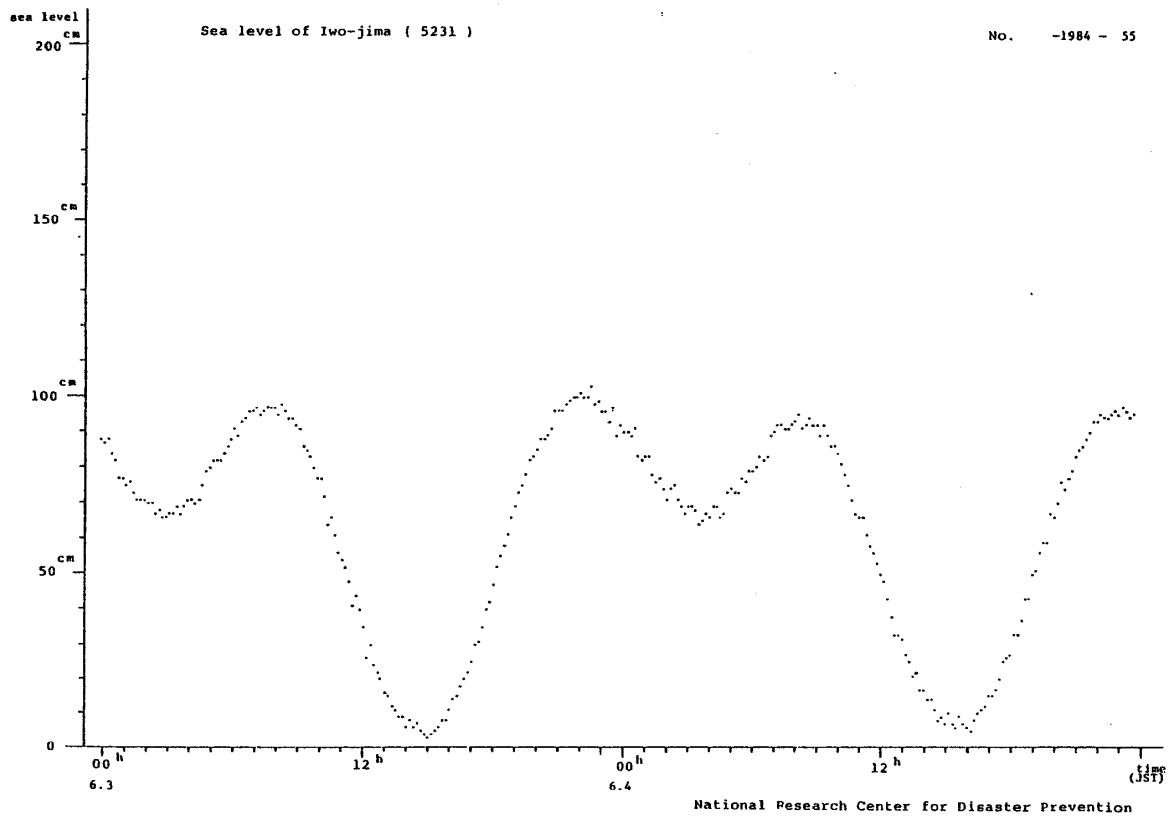
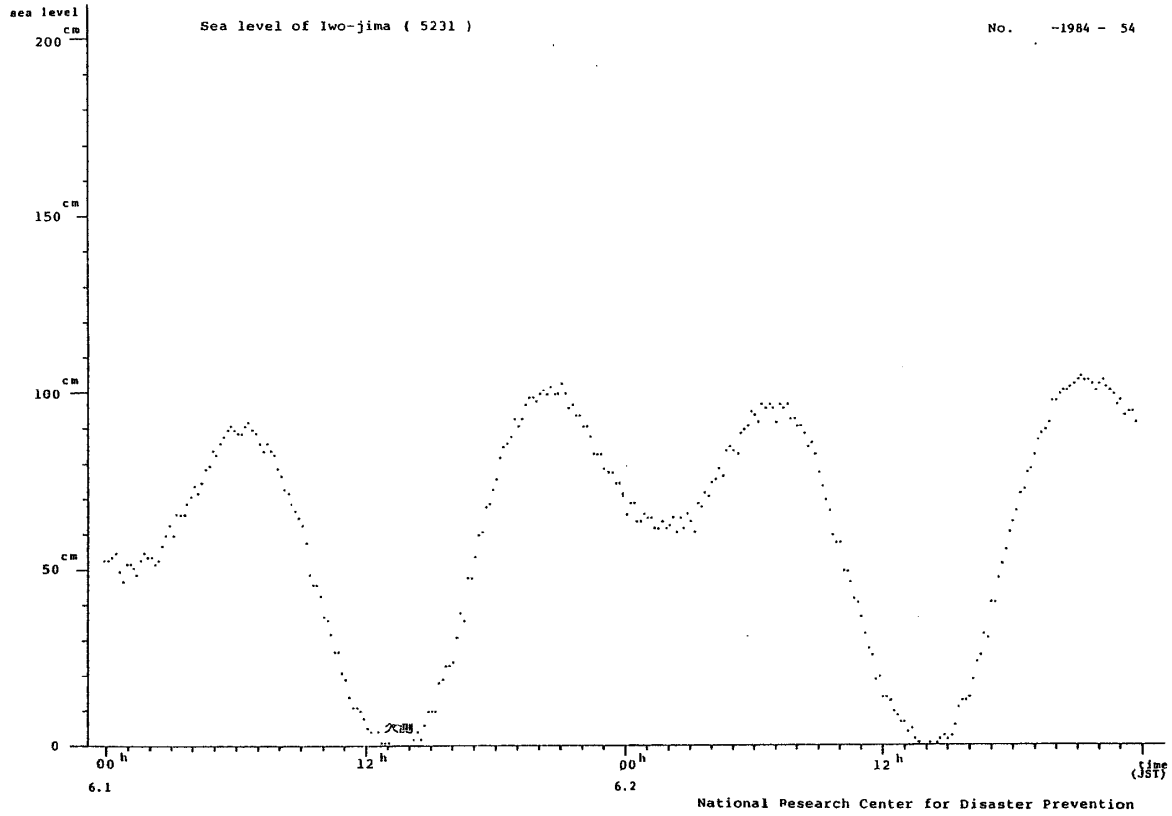


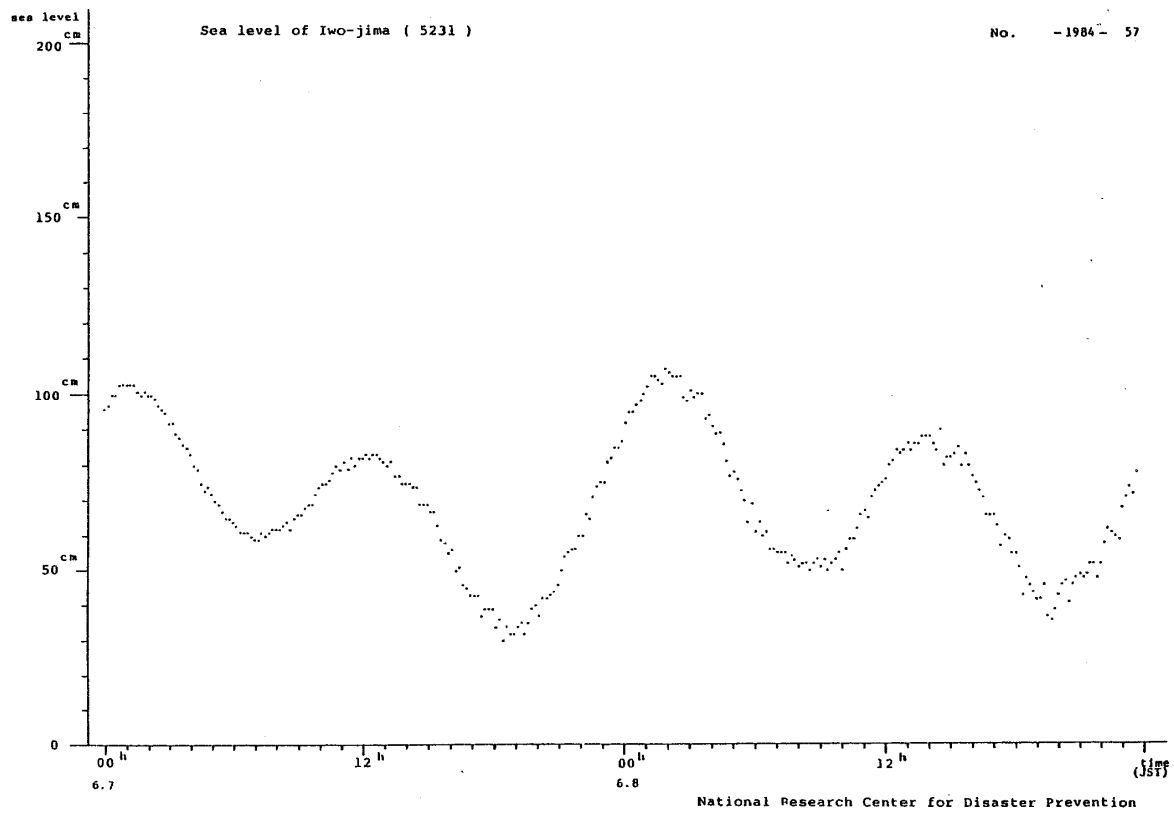
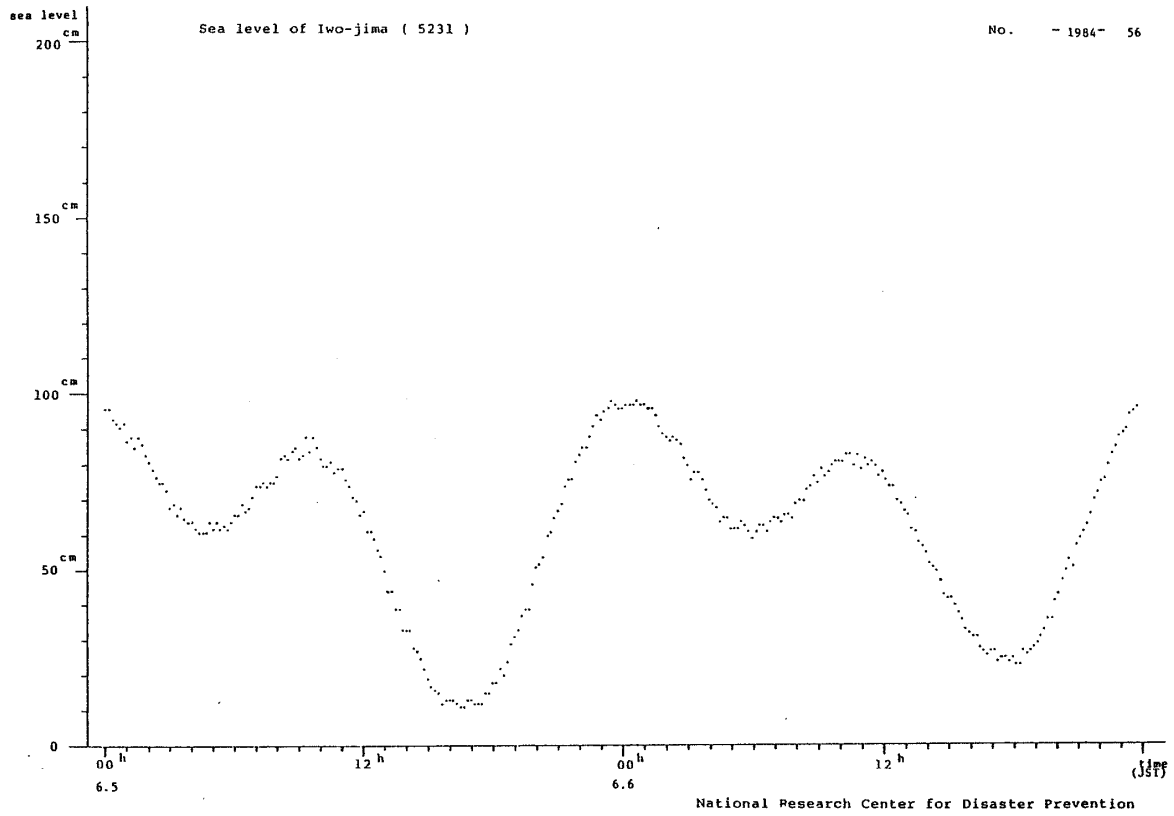


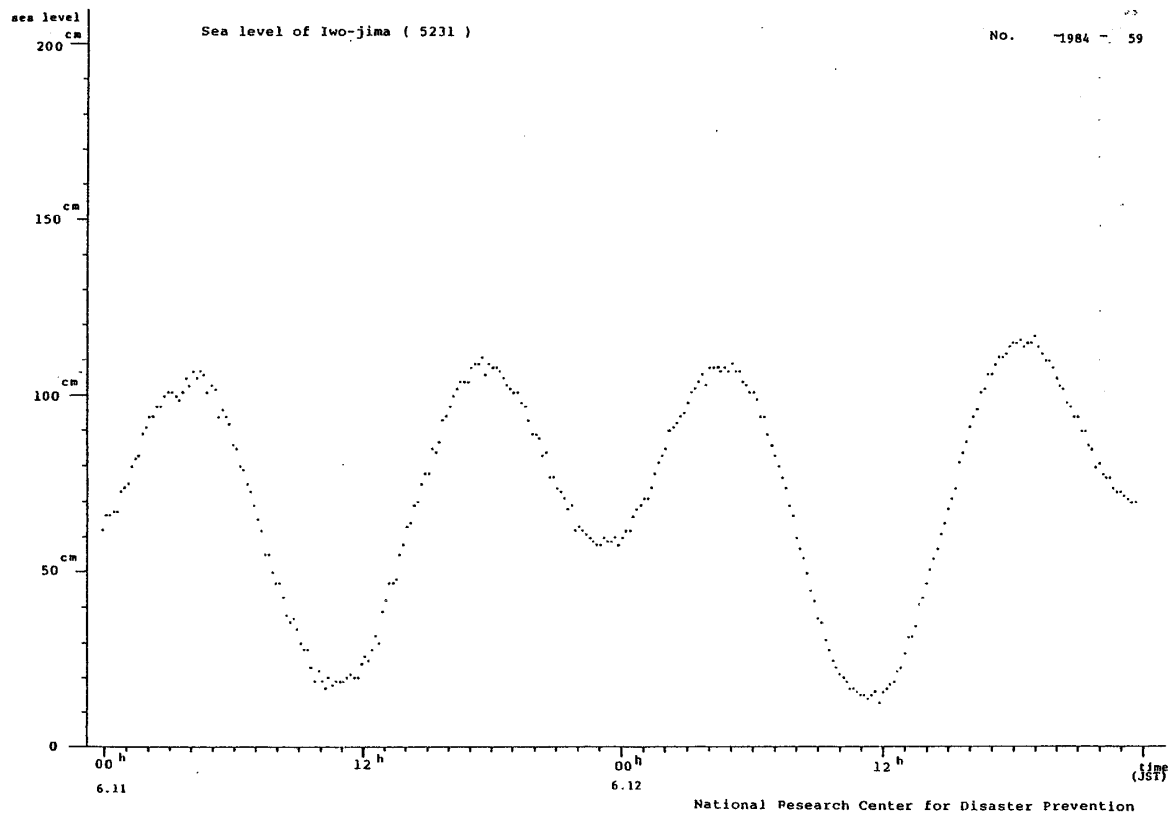
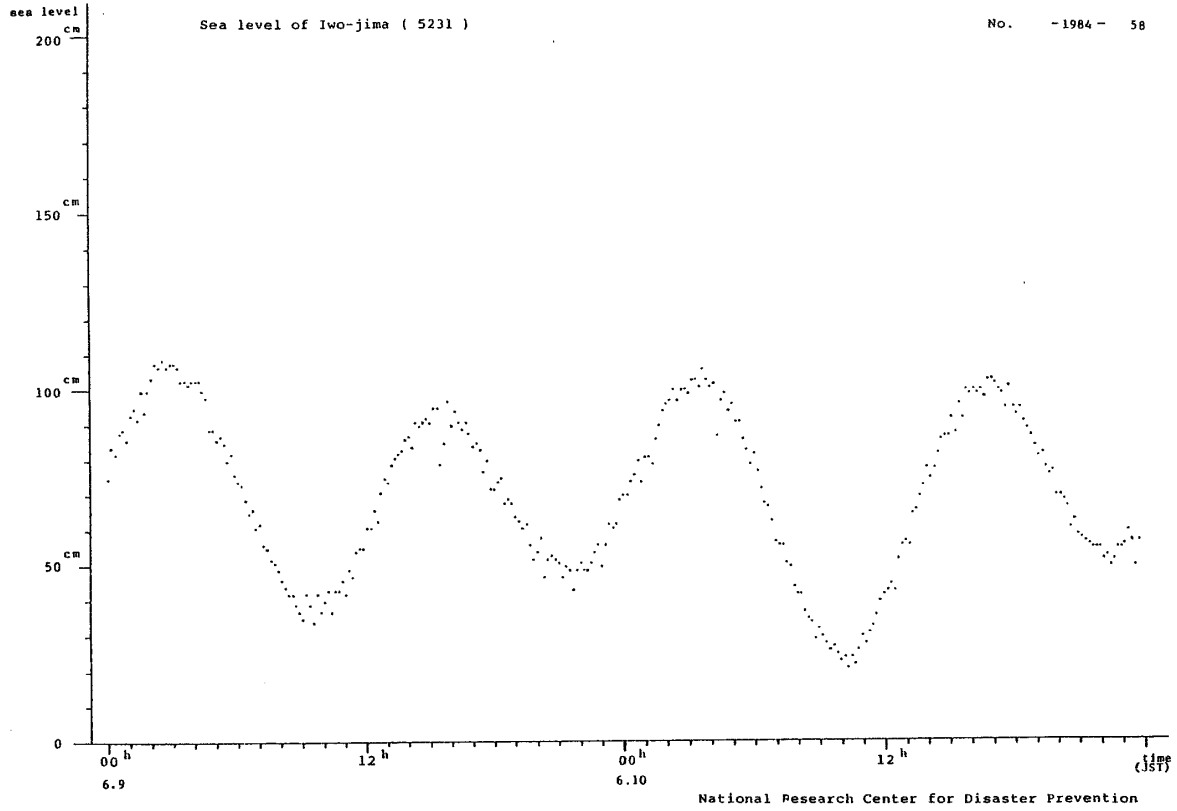


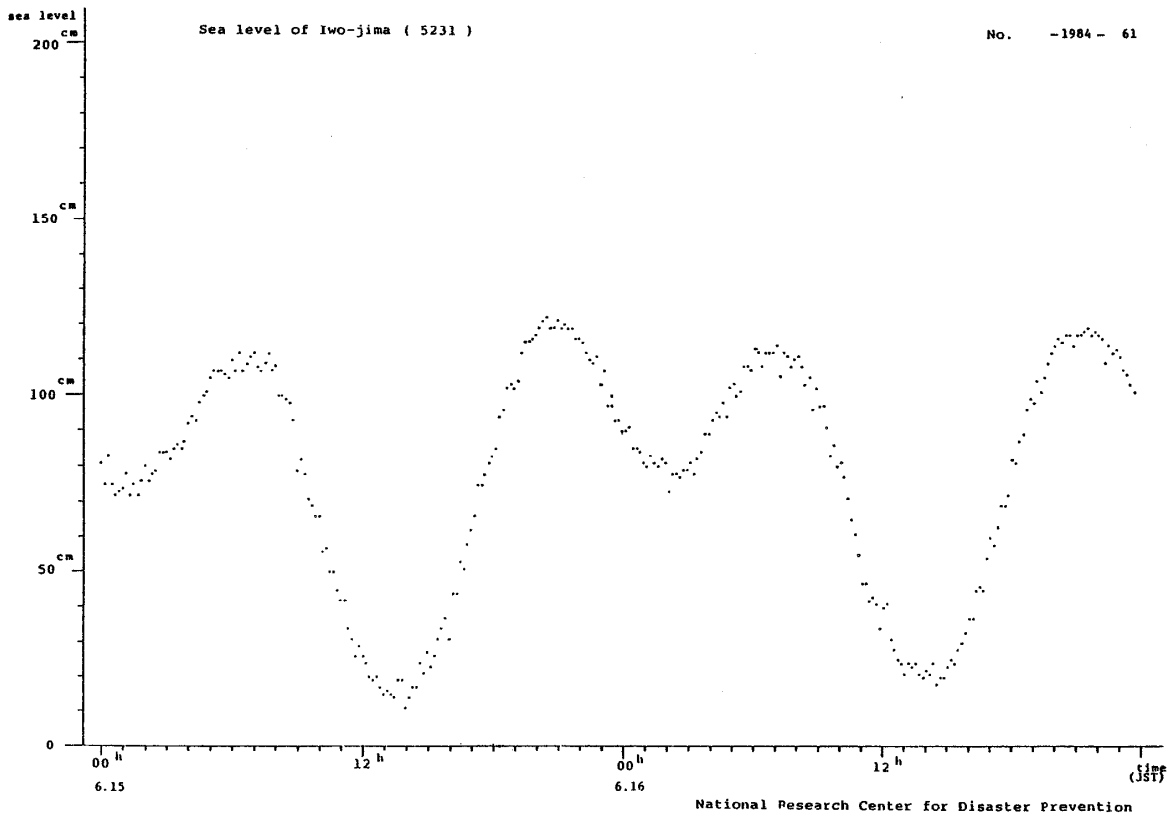
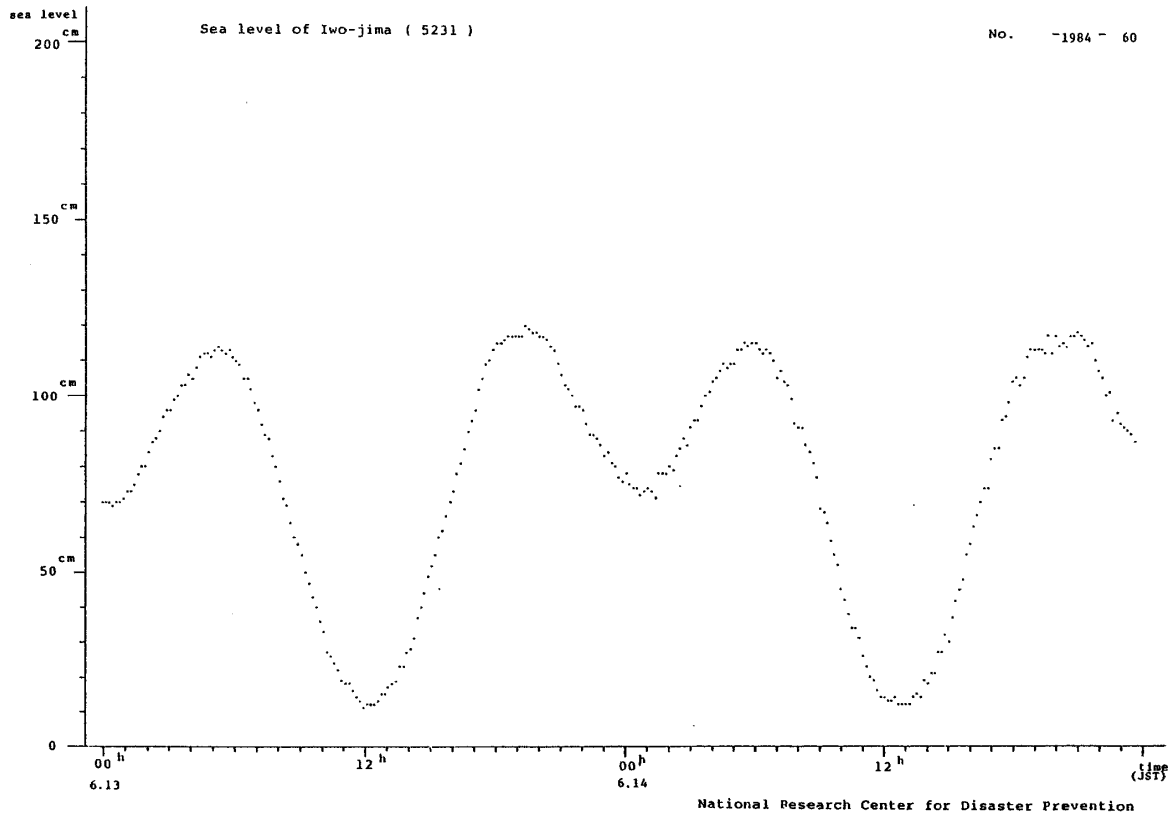


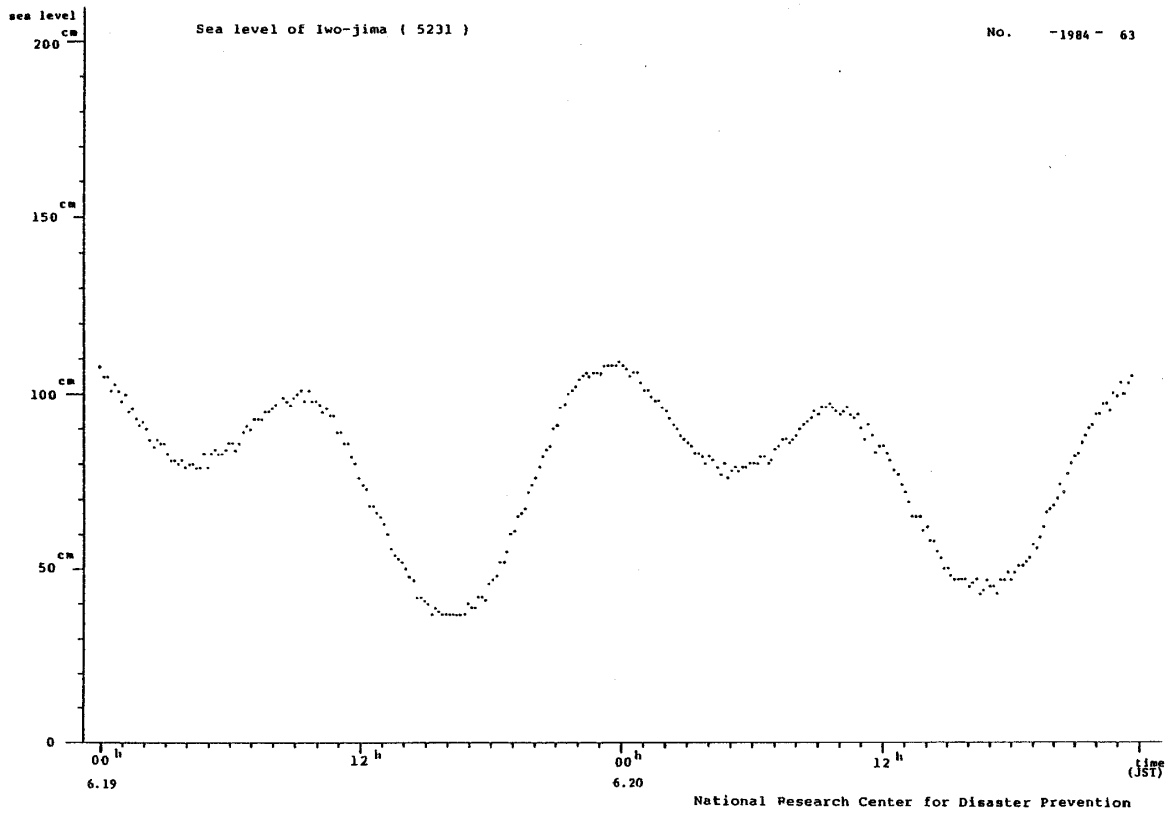
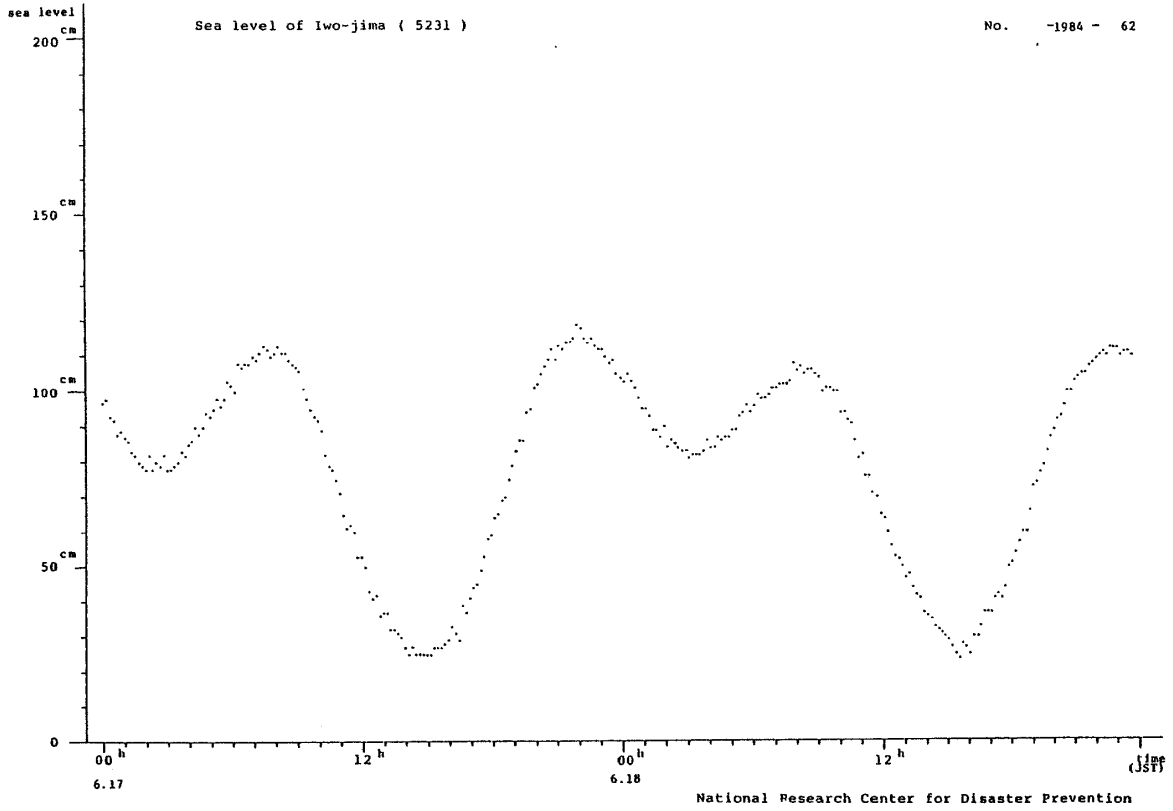


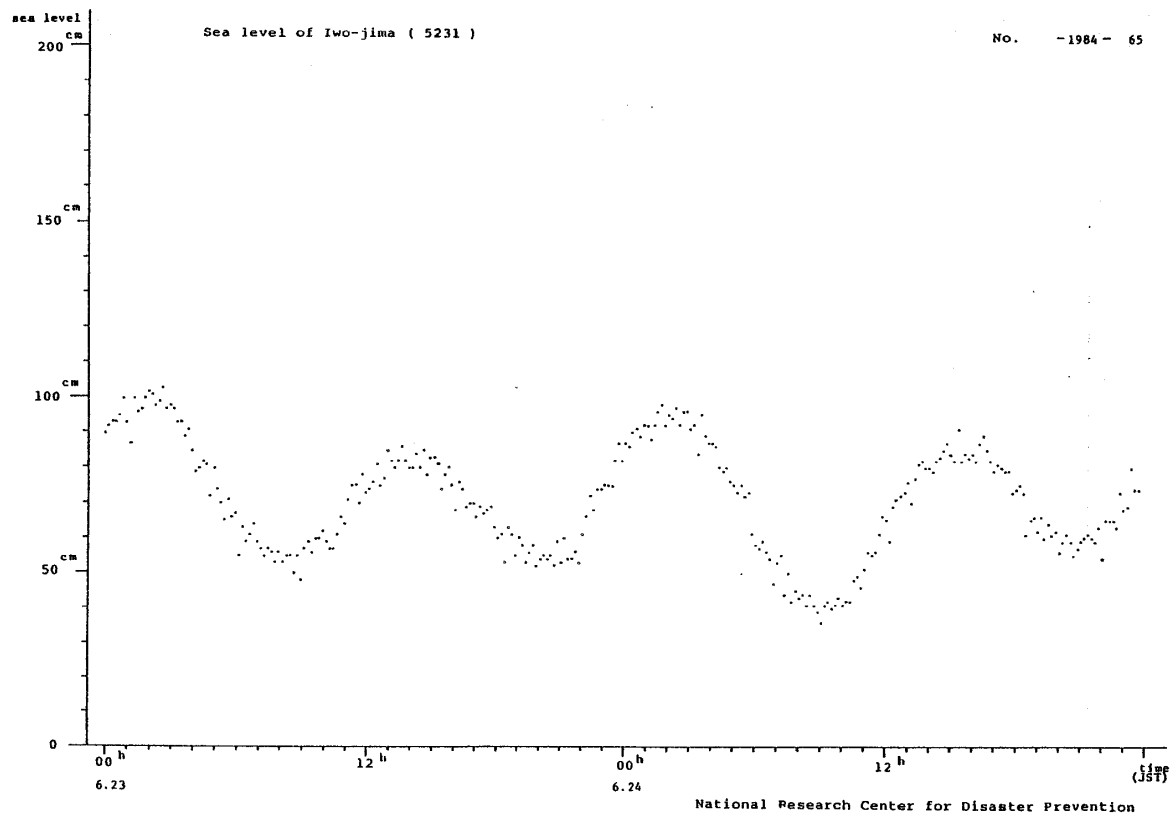
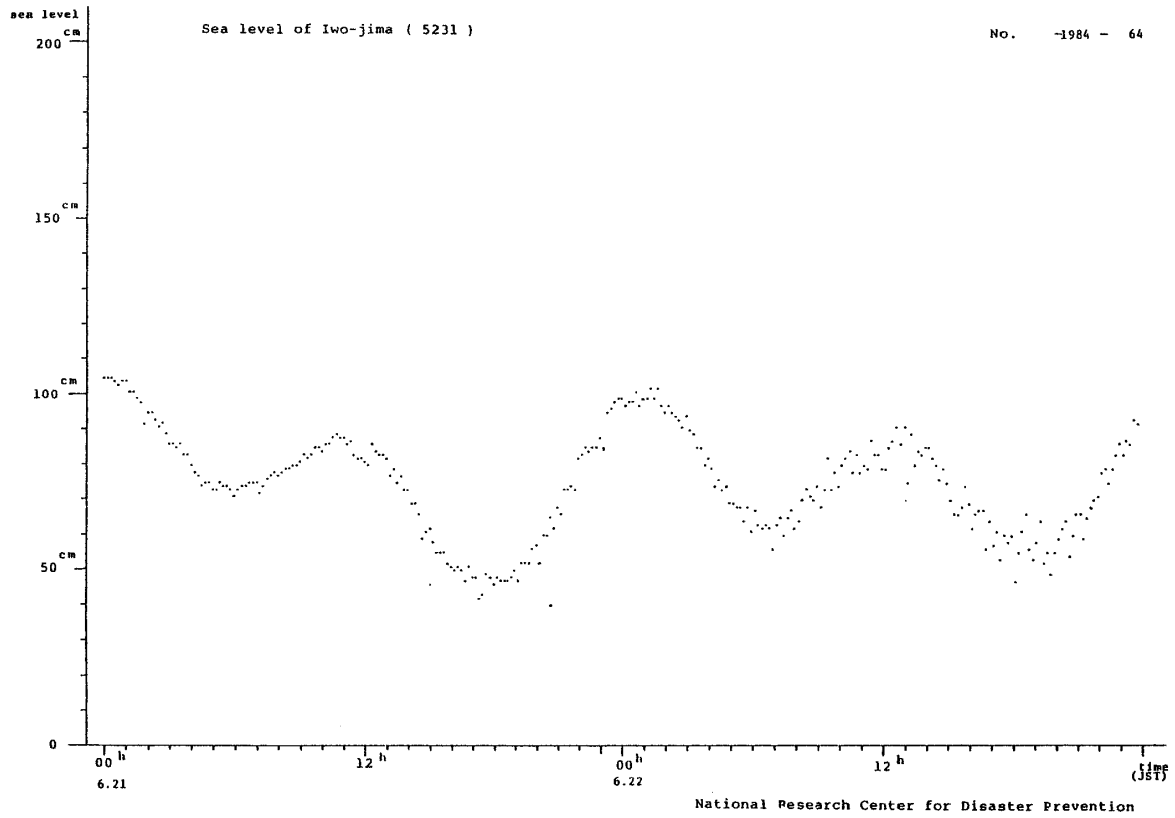


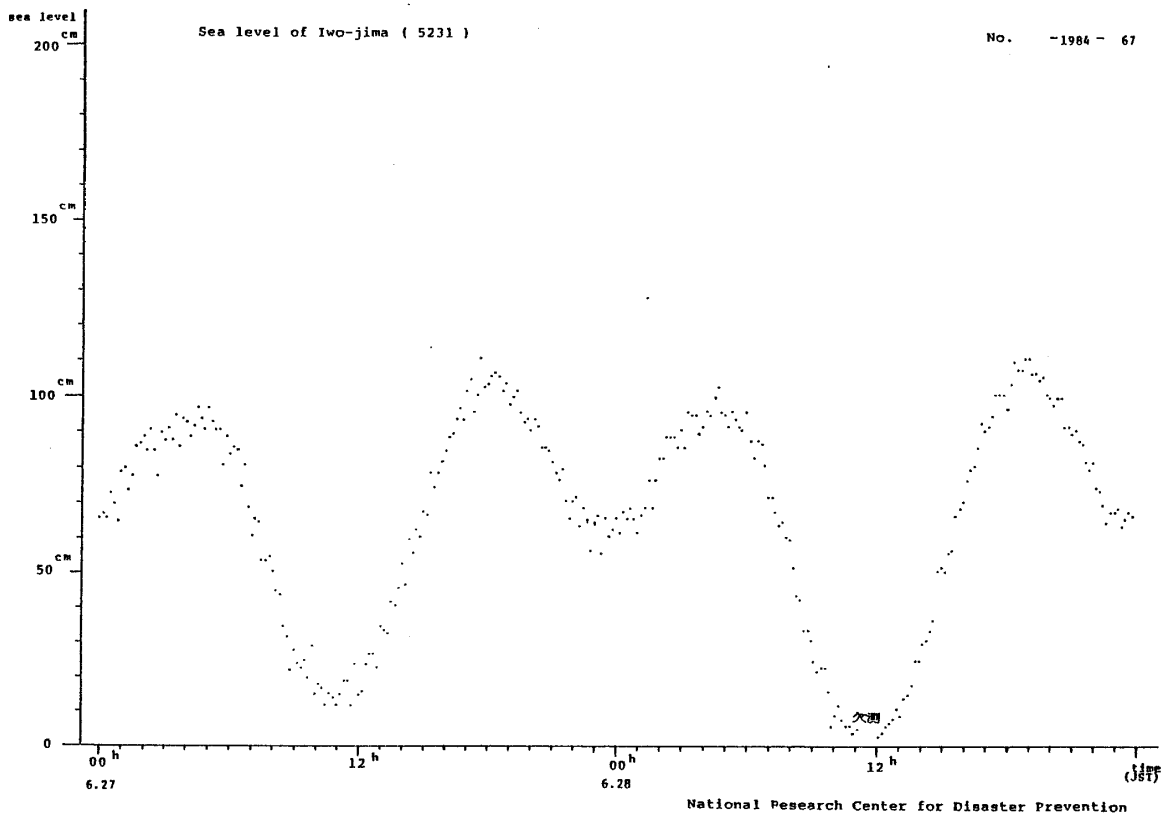
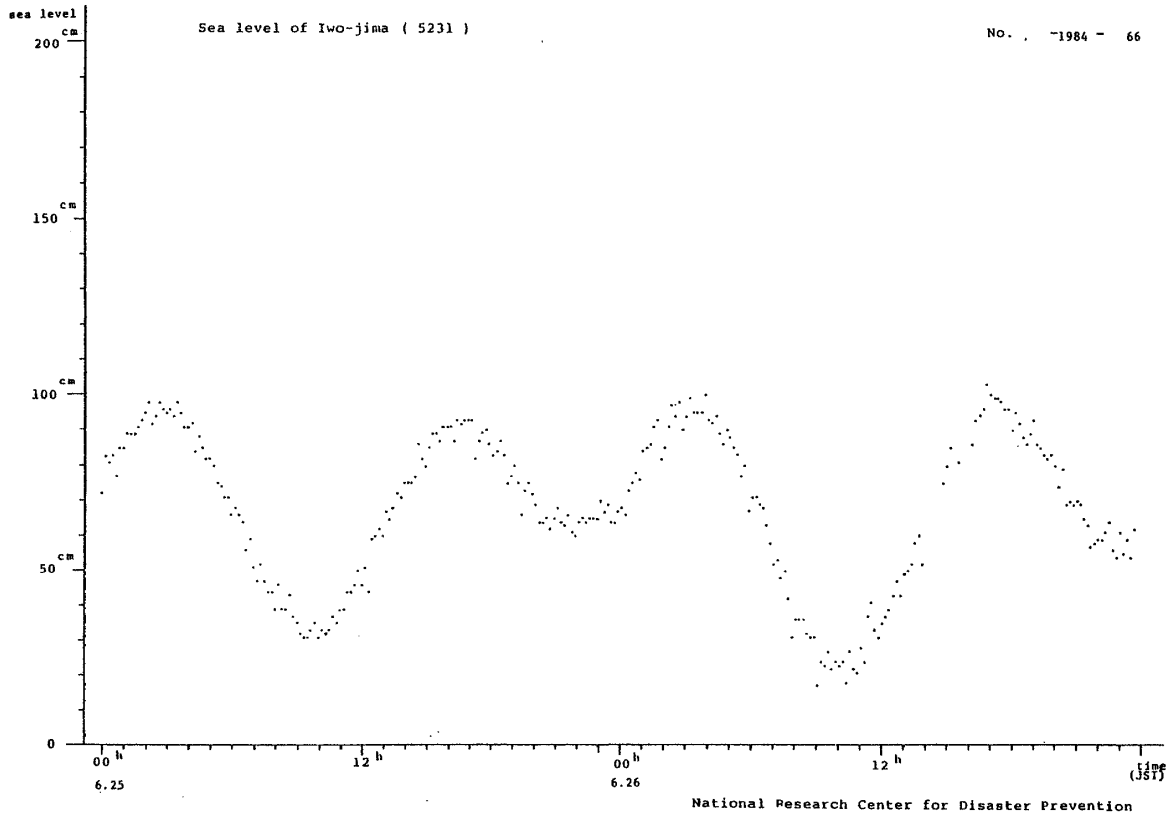


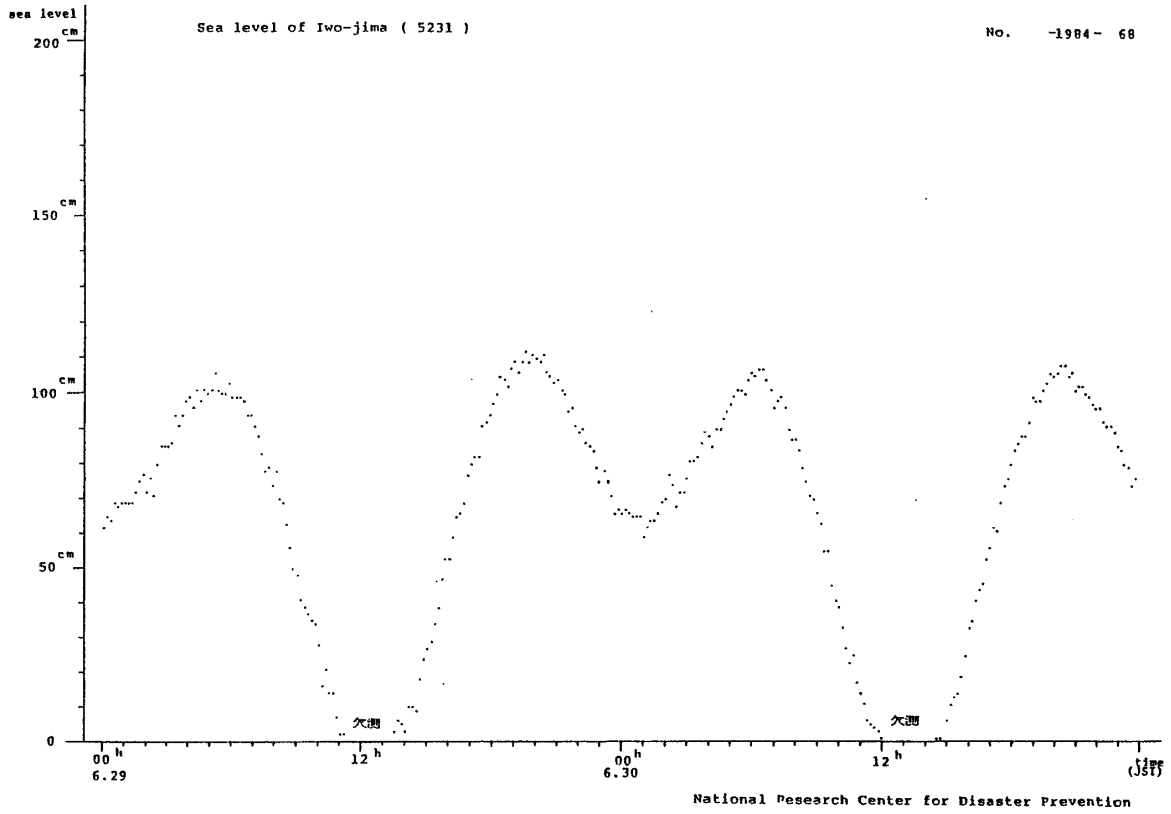












2. えびの・吉松地区地震観測井観測資料(第3報)

鈴木宏芳 編

Observational Data of Ground Tilt at the Ebino-Yoshimatsu District Earthquake Observatory (No. 3)

By

Hiroyoshi Suzuki (Ed.)

National Research Center for Disaster Prevention, Japan

2.1 まえがき

1968年(昭和43年)2月13日, 霧島山の北西麓の加久藤カルデラ内の宮崎県えびの市と鹿児島県始良郡吉松町の境付近で $M = 6.1$ を最大とする群発地震が発生した。当センターでは, この「えびの・吉松地区群発地震」研究のため, 吉松町に観測井を作井し, その坑底で, 地震, 地盤傾斜および温度の観測を1968年10月より開始した。観測開始以来1970年(昭和45年)10月までの観測結果については, 「防災科学技術総合研究報告, 第26号, 1971「えびの・吉松地区地震観測井」で, また, 1968年10月から1972年12月までの地震および傾斜の観測データは「Seismological Bulletin of National Research Center for disaster Prevention. No.1, 1970: No.2, 1972: No.3, 1973」に報告されている。その後, 1974年4月に落雷によると思われる地中観測装置の故障により, 観測を中断していたが, 1977年(昭和52年)に観測井の改修を行い, 1981年3月には当センターの地殻変動観測井に用いているものと同形の浅層用観測装置を設置して観測を再開した。

2.2 観測の概要

観測井の位置は, 鹿児島県始良郡吉松町般若寺山下, 北緯 $32^{\circ}01'39''$, 東経 $130^{\circ}44'11''$, 坑口の標高は235mである。

観測井は, 地表面より深さ29.40mで, 坑底付近に地震計, 地盤傾斜計および温度計が設置されている。このうち, 地震観測は必要に応じて行うことになっているので, 常時観測をしている地盤傾斜観測によって得られたデータをここに報告する。

使用している傾斜計は, 明石製作所製の坑井用JTS-21型で, 観測成分は水平2成分である。観測装置の細部については, 佐藤ら(1980)の「孔井用傾斜計による地殻傾斜観測方式の開発, 地震, 3巻, 343-368」を参照されたい。

今回報告するものは、1983年7月から1984年6月までの1年間の観測記録である。
図示した観測値は、1日4回(0時, 6時, 12時, 18時)の読取値の平均値である。

観測の詳細については防災科学技術研究資料第74号(火山活動観測資料:1982)を参照のこと。

今観測期間中には、降雨または台風接近による気圧変化が原因と見られる地盤傾斜の変動を除いて、異常な変化は観測されなかった。

2.3 えびの・吉松地区地震観測井
地盤傾斜観測

1983. 7 ~ 1984. 6

2.3 **Observational Data of Ground Tilt at the Ebino-
Yoshimatsu District Earthquake Observatory
JULY 1983 - JUNE 1984.**

