

地震予知研究ノート No.3

佃 為成

(東京大学地震研究所 地震地殻変動観測センター)

2008年9月

目次

		ページ
前兆現象の研究のための観測点	佃 為成	3～11
前兆現象研究観測点の概要（1995年～2008年）	佃 為成	12～38
兵庫県猪名川町井戸水温上昇変化	佃 為成	39～40
東海地方の水温上昇変化	佃 為成	41～42
2004年紀伊半島沖地震（M7.4）の前兆的水温変化と地殻変動	佃 為成	43～49
2008年四川大地震（M8.0）と海潮温泉の水温上昇変化	佃 為成	50～51
温泉の電気伝導度測定	佃 為成	52～53
和歌山観測所地電位観測	佃 為成	54～61
樹木電位観測	佃 為成	62～72
井戸水電位観測	佃 為成	73
亀岡市の井戸水の濁り	佃 為成	74～75
静岡市中島下水浄化センター内地下水観測点設置の手続き	佃 為成	76～81
焼津市大富小学校内地下水観測点設置の手続き	佃 為成	82～87

淡路市ぬるゆ温泉地下水観測点設置の手続き	個 為成	88
重点観測点について	個 為成	89～91
付録：地下水化学分析結果および試料一覧		92～106
付録：水温・水位データグラフ一覧（抜粋）		107～118

樹木電位観測

佃 為成

兵庫県猪名川町松尾台におけるネムノキを用いた樹木電位観測のデータに異常波形を記録した例を示す。

観測方法は、木の近くにアースを打ち込み、そのアースを基準にした木の導管部の電位を測定する。測定器は白山工業の LS-2000 という 2 チャンネルのデジタル・データロガーを使用している。入力インピーダンスは 10 M オームぐらいが望ましいが、それぞれのチャンネルで 1M オームなので、接地抵抗や媒質の比抵抗が大きくなると電圧降下が生じる。

電極は銀板を用いる。サイズは 1cm x 2cm、厚み 1mm を標準とする。幹の表面を少し削って銀板を埋め、ビニールテープで幹の周りを巻いて防水を施す。

観測は 1995 年 5 月 25 日に開始。サンプリング間隔は、最初 2 分や 5 分でやっていたが、1996 年 3 月からは 10 分とした。最初のころは、防水不良のためデータに擾乱が多く入ったが、1997 年 7 月 21 日から順調に観測ができるようになった。

図 1 に樹木電位観測の電極についての説明、図 2 に平常時の電位波形を示す。ch.1 に樹木電位（ネムノキ）、ch.2 に降水センサー、すなわち銀板を雨ざらしにしたものの電位を記録する。

図 3 に日周変化の例(32 日間)を示す。樹木が生きている証である。日照による生物活動や電極の温度変化が関わっている。

図 4 は 4 ヶ月間の樹木電位と雨センサ出力（電位変化）（1997.7.10-1998.3.18）を示す。大雨の影響や地電位変化（？）が現れている。

図 5 は異常な樹木電位波形である（1997.11.25 ~ 1998.2.11）。1 日毎に示す。異常出現は正午付近や午後が多い。年末の大晦日には深夜。表 1 参照。図 6 は一連の異常の最後の波形（1998.2.14）。

図 7 はクリスマスのころの異常電位、図 8 は元旦のころの異常電位である。

1997 年 12 月から 1998 年 2 月まで以外にも矩形波の異常があった。図 9 は 1995 年 7 月の異常波形、図 10 は 1995 年 12 月の異常波形である。

1998 年 11 月 17 日、これらの異常の原因を探求するため、隣のネムノキにおいて観測を開始したが、2007 年 7 月に観測を終了するまで、2 つの木とも上記のような異常波形は結局出現しなかった。

年末(1997 年)の異常電位の原因として次のことが考えられる。

- 1) ロガーの機器異常。刻時システムと連動。
- 2) 日照の温度や発電効果による。
- 3) 人工的な電流の影響。
- 4) 自然地電流異常。

1) は、ロガー 2 台の長期観測によっても現象が再現しなかったので、考えに

くい。2) についても再現なし。松尾台の現場には関西電力の高圧線が通っていて、その漏れ電流が年末の電力需要で増大したのかもしれない(3)の理由)。

表 1. 1997 年 11 月から 1998 年 2 月までの異常波形の出現の日にか

1997	11	25	12h	1998	2	2	午後
		26	11h			6	午後
	12	1	11h			8	昼
		5	午後			11	昼
		6	午後			12	午前
		7	日中			13	昼
		13	午後			14	午前
		14	午後 (未明から早朝?も)				
		15	午後 (未明から早朝?も)				
		16	昼				
		18	昼				
		19	昼				
		23	6h, 午後				
		24-25	クリスマスイヴからクリスマス				
		26	未明、 昼				
		27	午後				
		28	日中				
		29	午後				
		30	未明				
		31-1	大晦日から元旦				
1998	1	2	午後				
		3	昼				
		5	朝				
		6	12h				
		9	午後				
		12	午後				
		13	午後				
		14	午後				
		16	日中				
		17	午後				
		20	午後				
		21	午後				
		22	昼				
		31	午後				

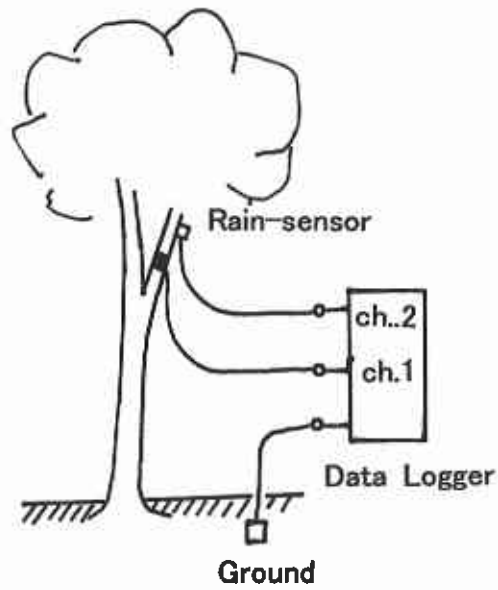


図 1. 樹木電位観測の電極についての説明。

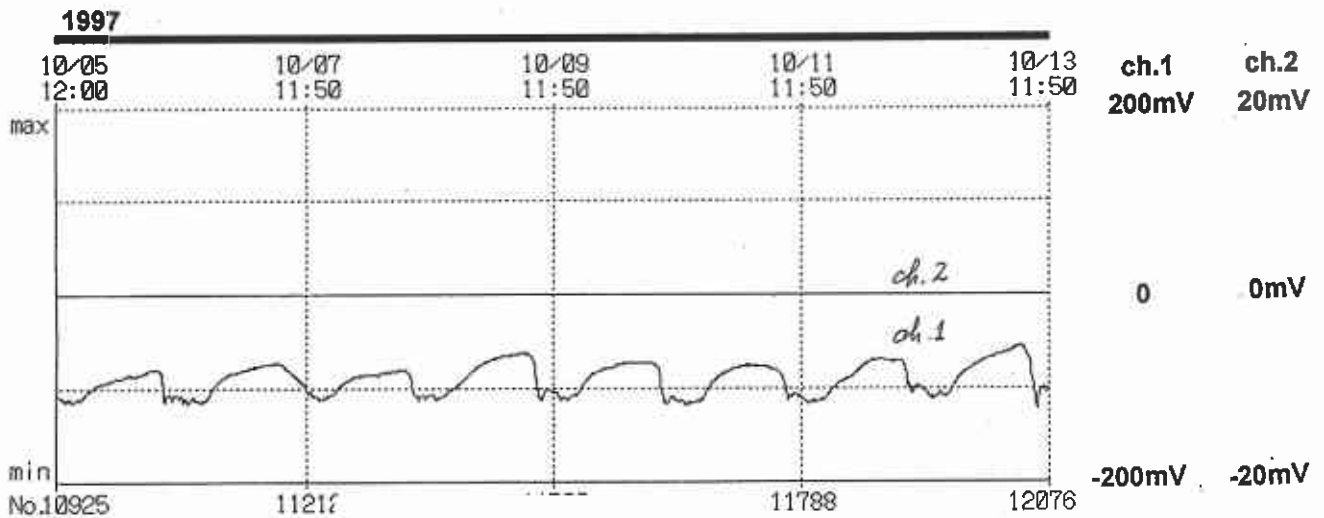


図 2. 平常時の電位波形。ch.1: 樹木電位 (ネムノキ) ; ch.2: 降水センサー。10分サンプリング

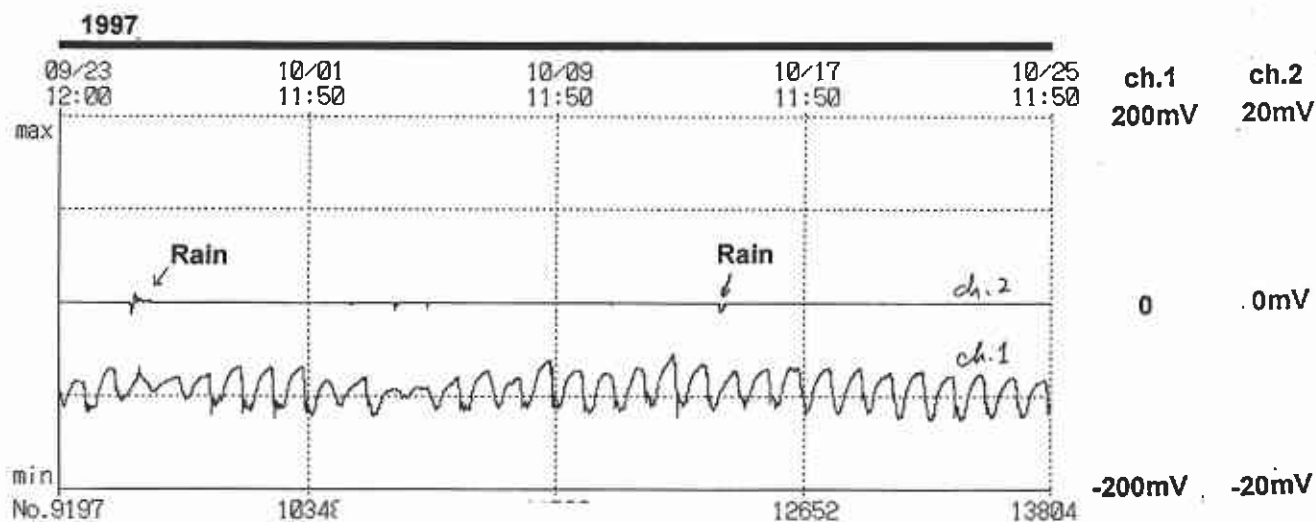


図 3. 日周変化の例 (32 日間)

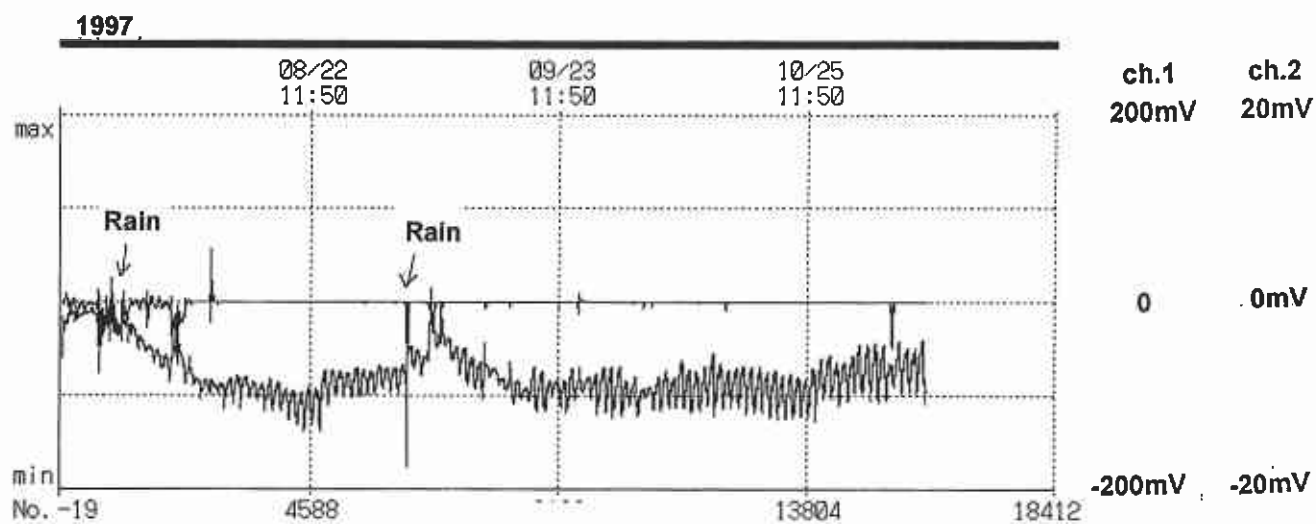


図 4. 4 ヶ月間の地電位変化 (1997.7.10-1998.3.18)

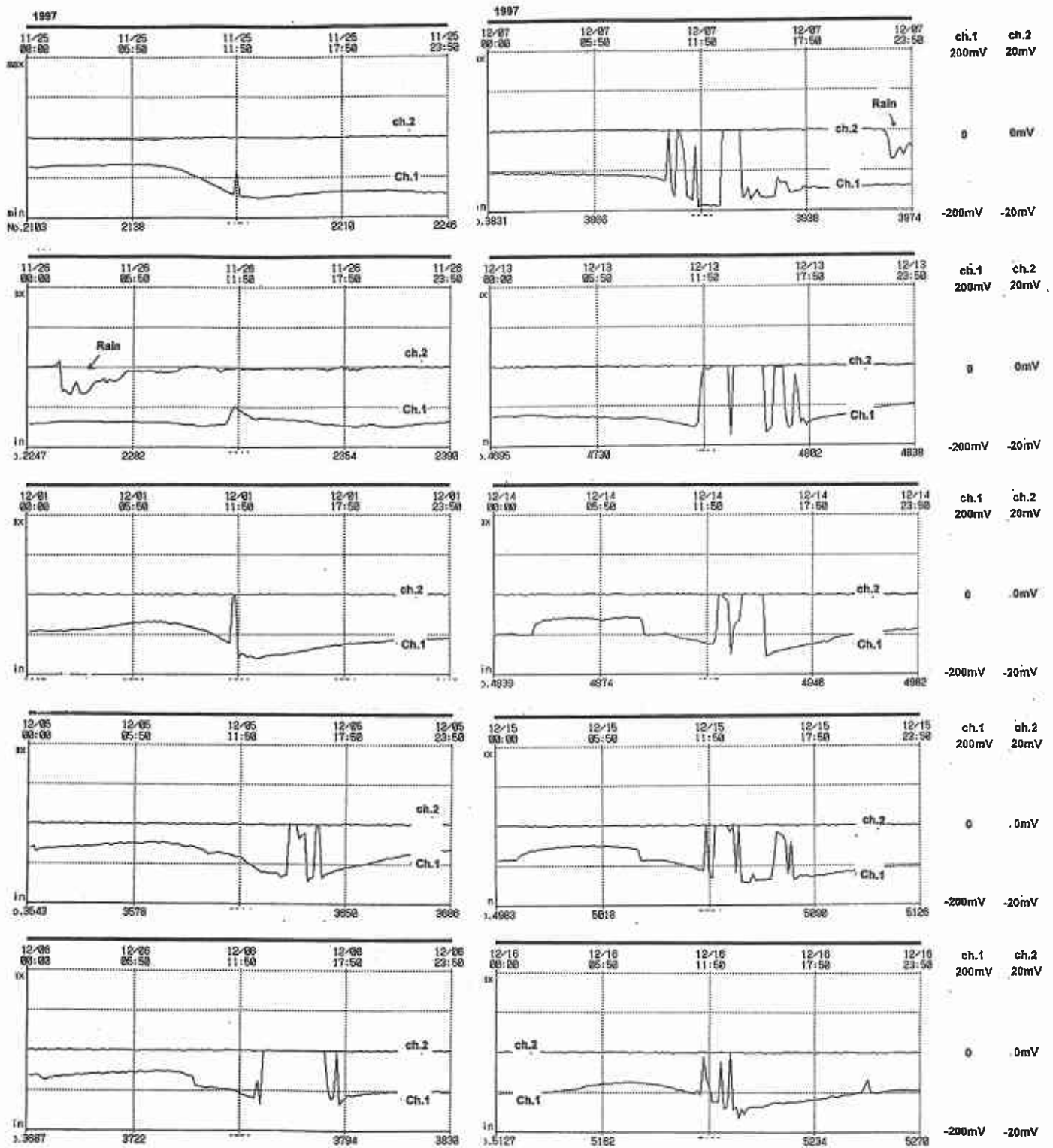


図 5. 異常波形のデータ（1日毎）。1997-11/25 から 1998-2/14 まで。その 1

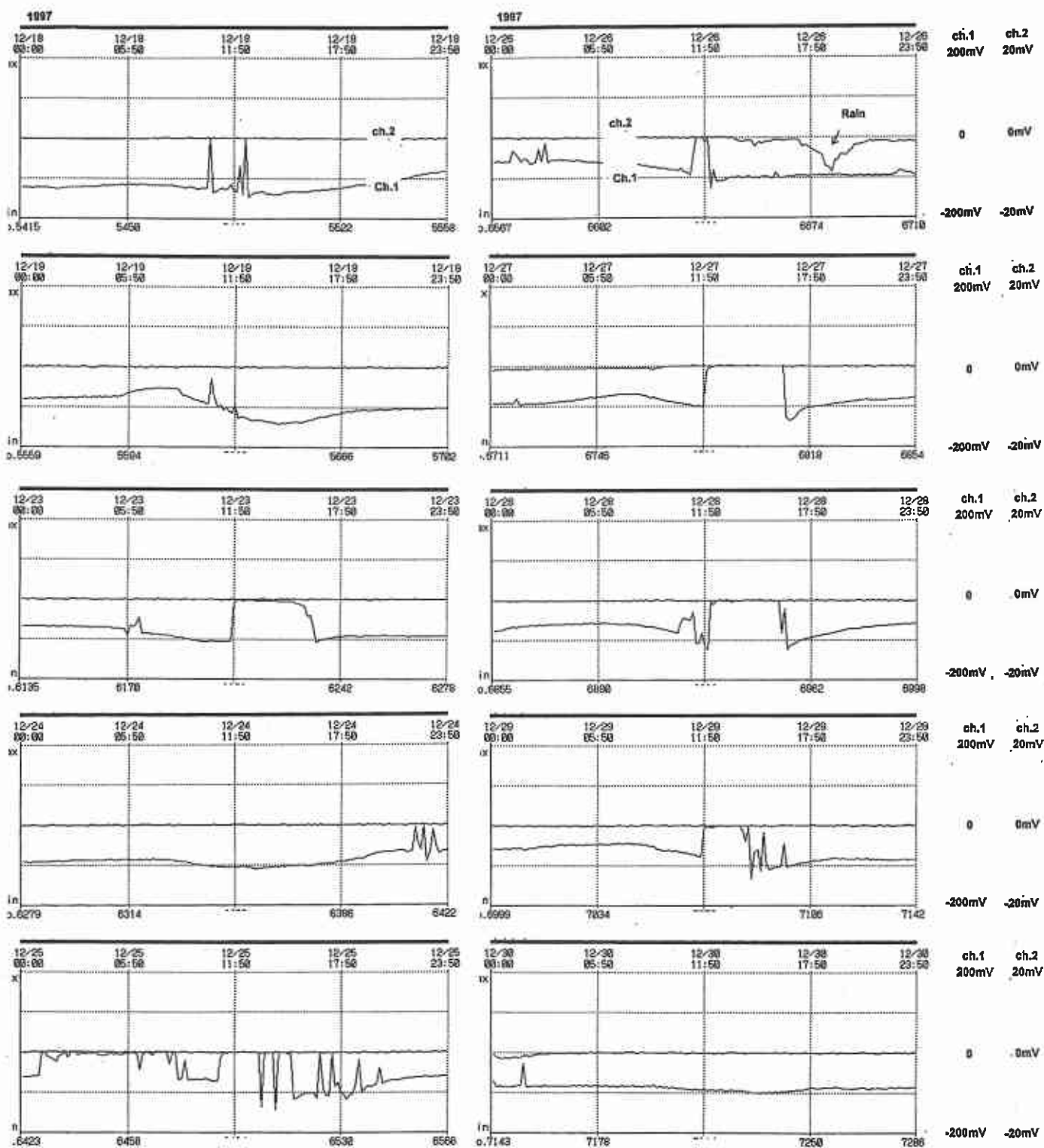


図 5. つづき (その 2)

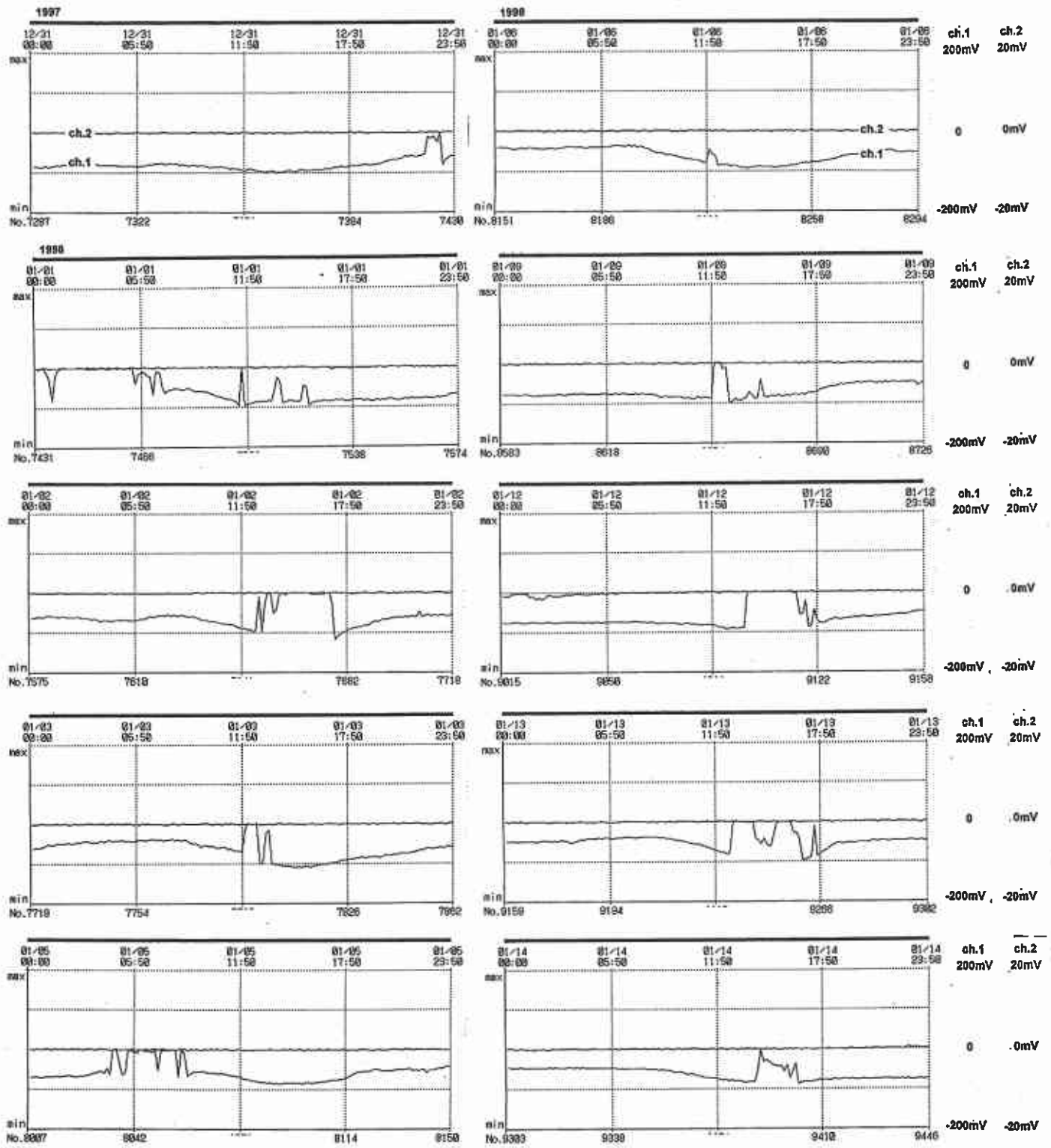


図 5. つづき (その 3)

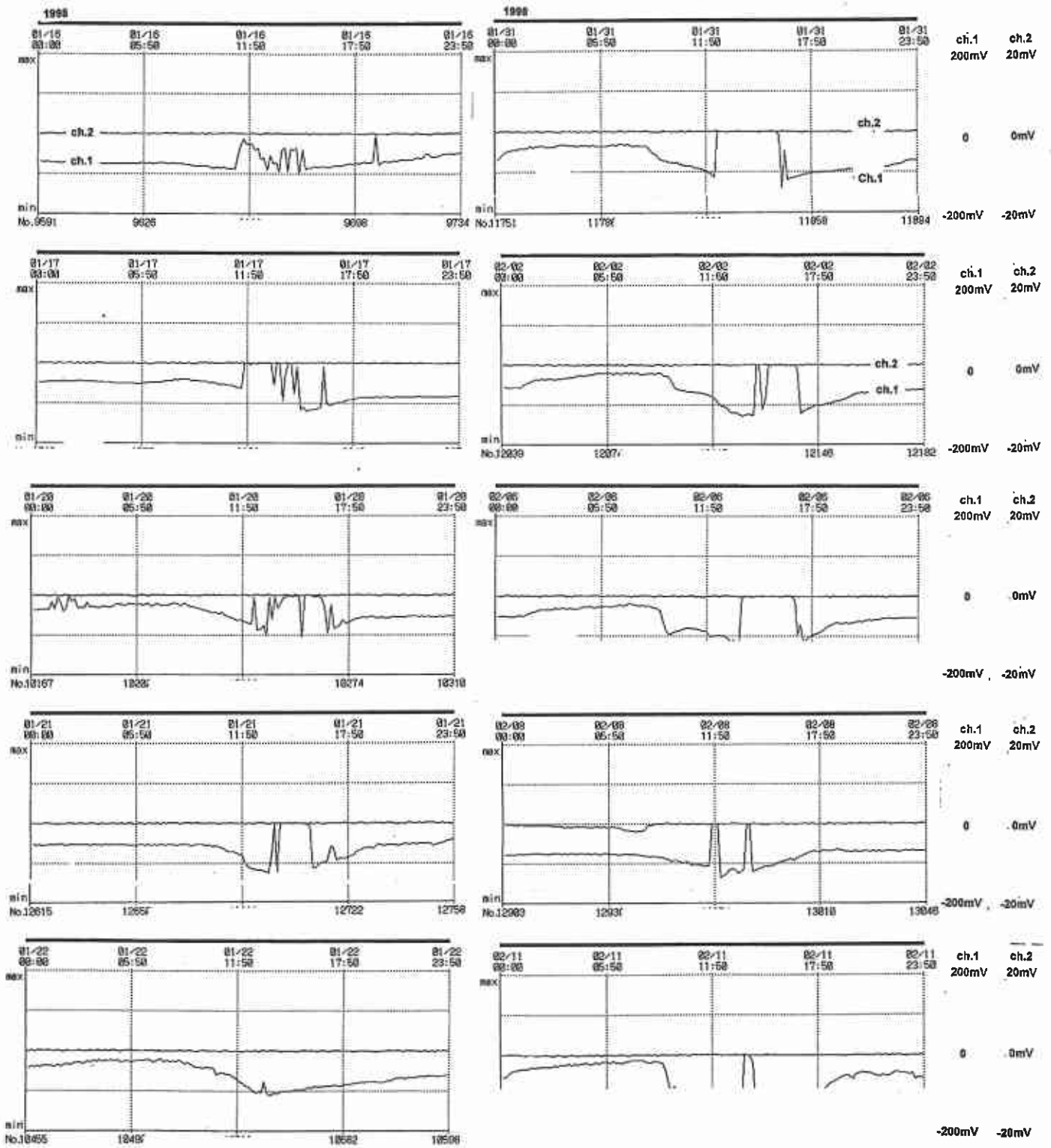


図 5. つづき (その 4)

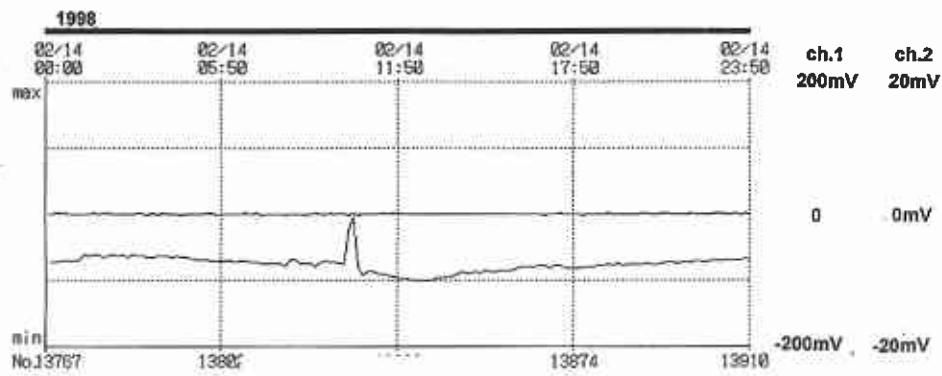


図 6. 一連の異常の最後の波形 (1998.2.14)

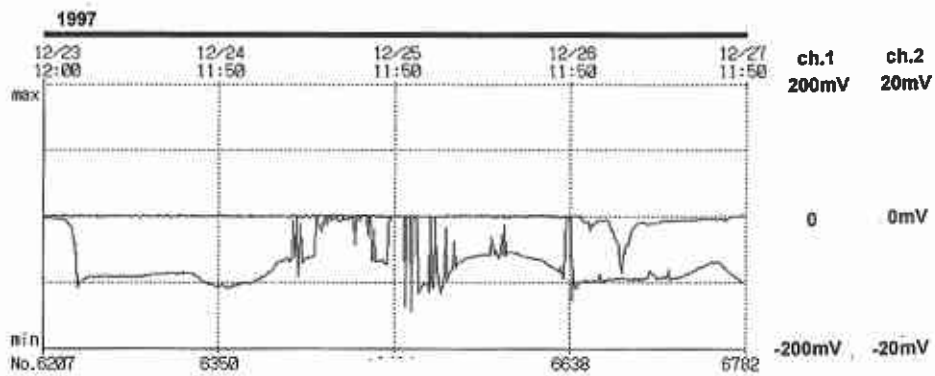


図 7. クリスマスのころの異常電位

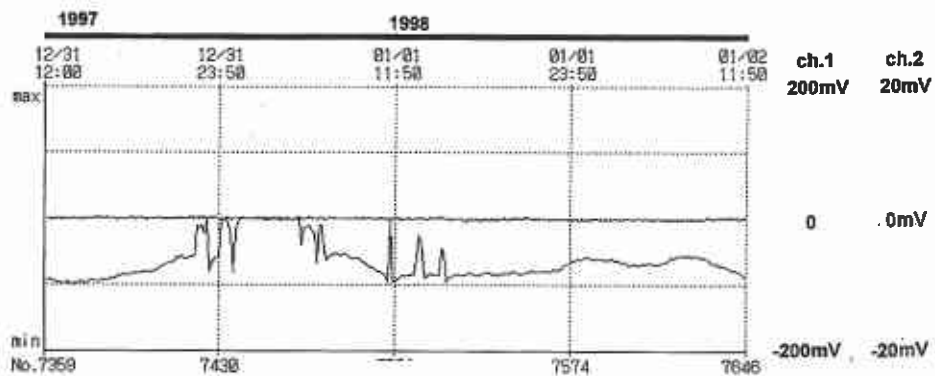


図 8. 元旦のころの異常電位

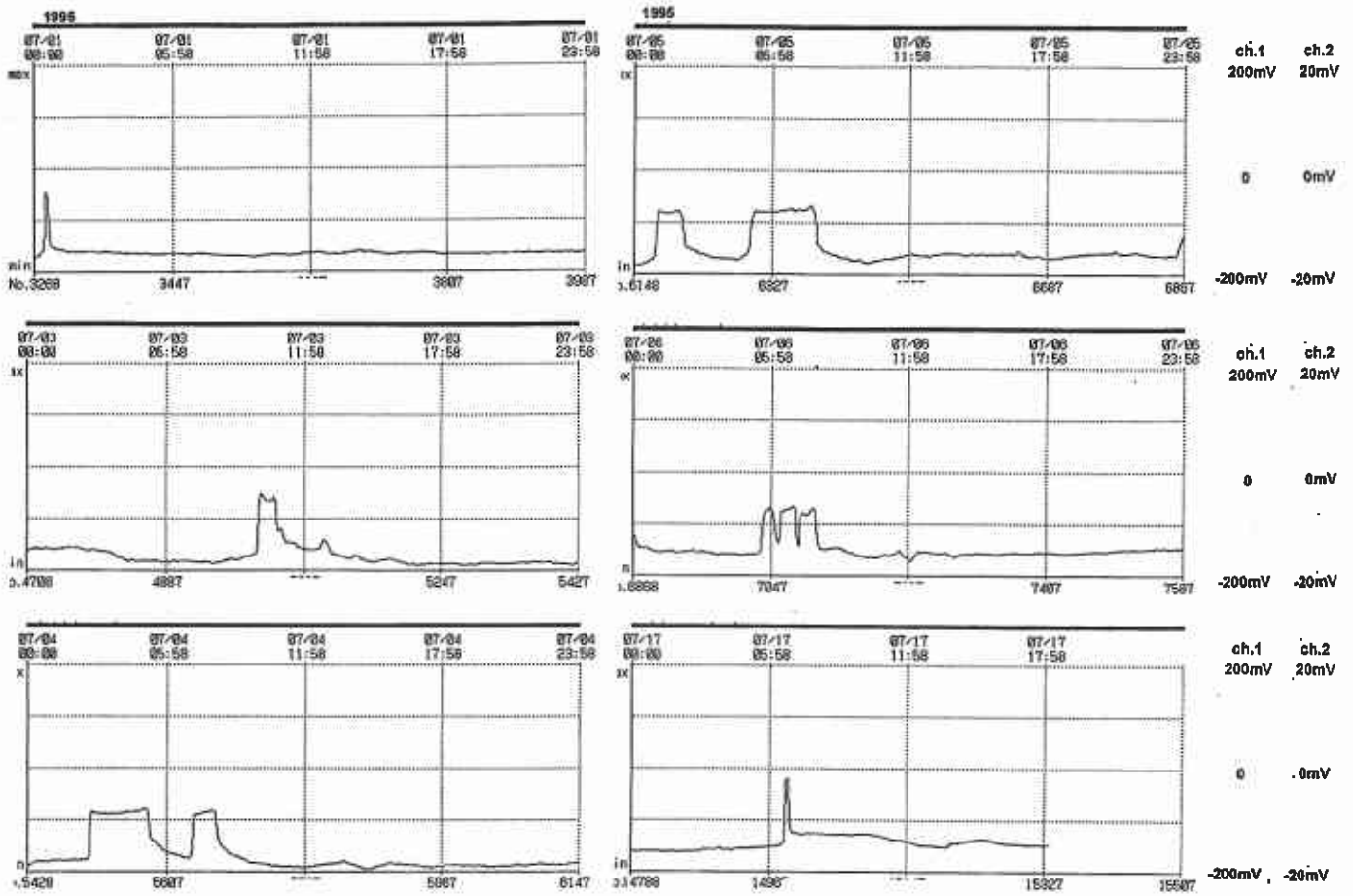


図 9. 1995 年 7 月の異常波形。サンプリングは 2 分

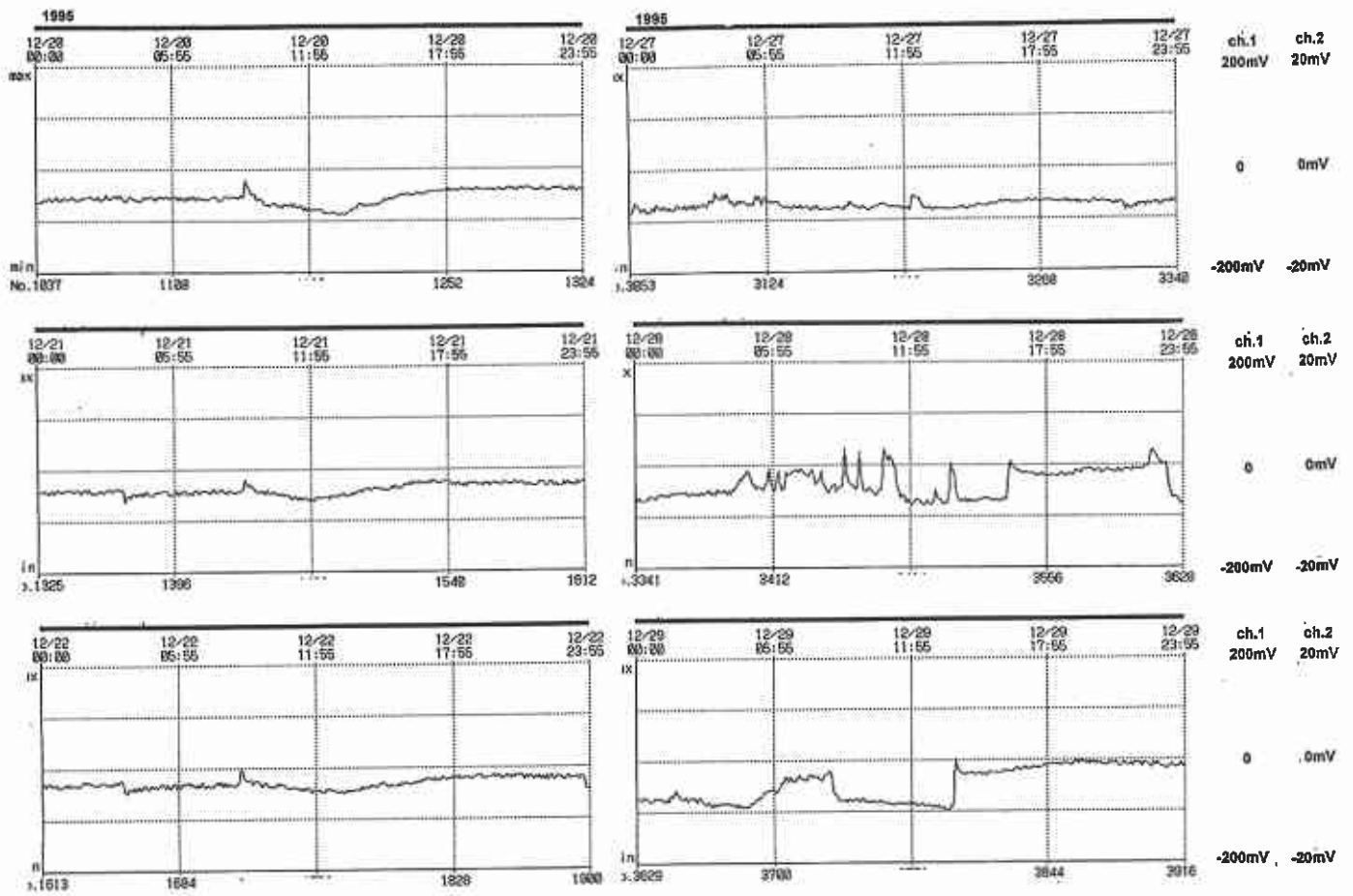


図 10. 1995 年 12 月の異常波形。サンプリングは 5 分