

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

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

2004年紀伊半島沖地震（2004-9/5, M6.9; 9/5, M7.4）の前に南紀地域の水温観測点の水温に異常変化があった。その概要を述べる。

古座川観測点(KZ)を見してみる（図1,2,3参照）。

2002.2.～2004.9.の水温変化

- 1) 長期的水温降下の傾向がある。-0.038 °C/year
- 2) ステップ状の低下 2002-6/30～7/1
2004-7/31～8/1
- 3) 2004年紀伊半島沖地震（2004-9/5, M6.9; 9/5, M7.4）

co-seismic 変化

なお、2004年9月の紀伊半島沖地震以降の水温変化は、1) 上昇、2) 下降、3) ステップ状低下のパターンを、310～370日の間隔で繰り返し、長期的に降下（本ノート末尾の付録：水温・水位データグラフ一覧参照）。

ぼたん荘(BT)の水温変化には次の特徴が出ている（図4）。

- 1) 年周変化（測定場所が地下貯水槽のため気温の影響）
- 2) ステップ状の低下 2004-7/31～8/1（KZと共通）

串本(KS)の水温変化（図5）。

- 1) ステップ状の温度低下が度々発生（温泉成分によるセンサーの腐蝕？）
- 2) ステップ状の低下 2004-7/31～8/1（KZと共通）

本宮(HN)の水温変化（図6）

- 1) 人工的擾乱が多い（いくつかの源泉を混合した湯溜）
- 2) パルス状の低下 2004-7/31～8/1（KZのステップ変化時期と共通）

湯川(YK)（観測2002.）の水温変化（図7,8）

- 1) パルス状の温度低下が頻繁に発生（今のところ原因不明）
- 2) ステップ状の低下 2004-7/31～8/1（KZと共通）
- 3) 2004年紀伊半島沖地震（2004-9/5, M6.9; 9/5, M7.4）

co-seismic 変化 水温上昇°

潮岬にある東大地震研究所のボーリング式地殻変動観測点の歪計データ（歪計2成分）を見してみる（図9,10）。歪のトレンドは N106° E ext. 1.08×10^{-6} /year でほぼ東西に伸びである。2004年8月1日ごろステップ状の伸びの変化が発生している。KZなどの水温が低下したことに対応。水温の変化は岩盤の歪（伸び）によるものと考えられる。

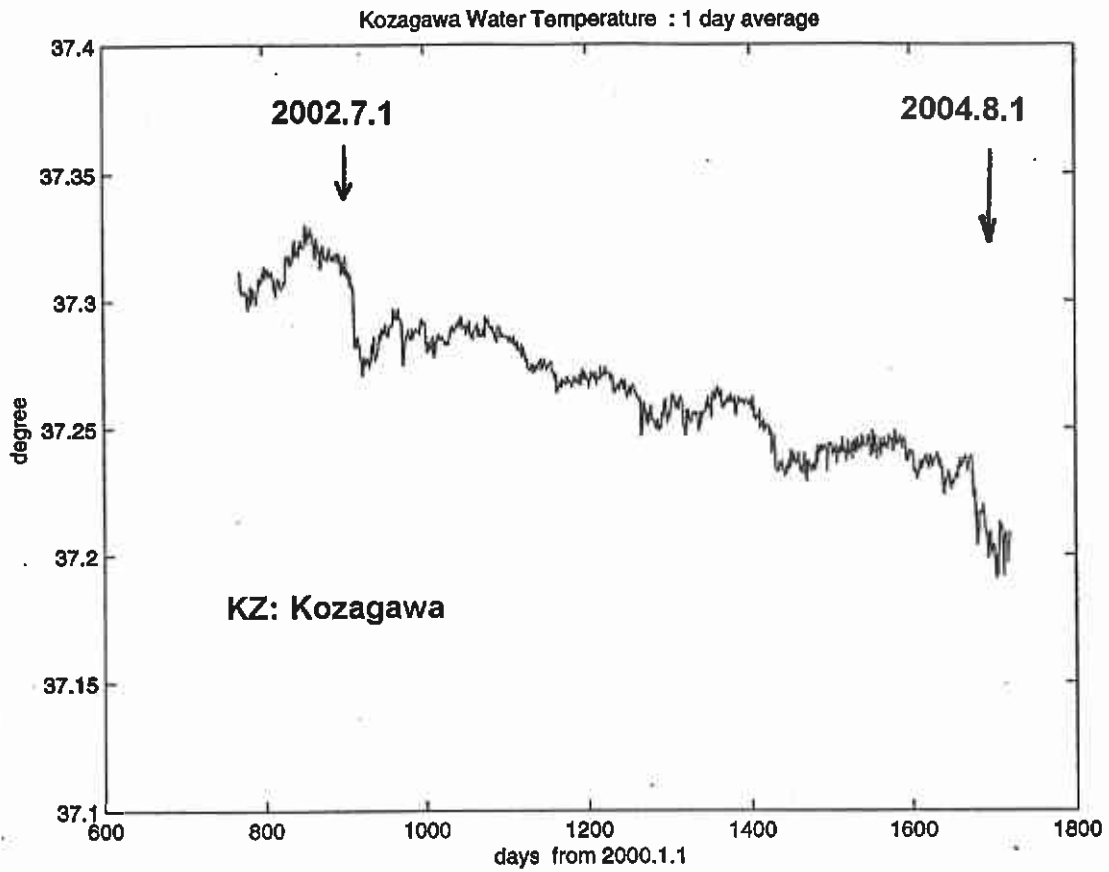


図 1. 古座川 (KZ) の水温変化 (2002.2. ~ 2004.9.)

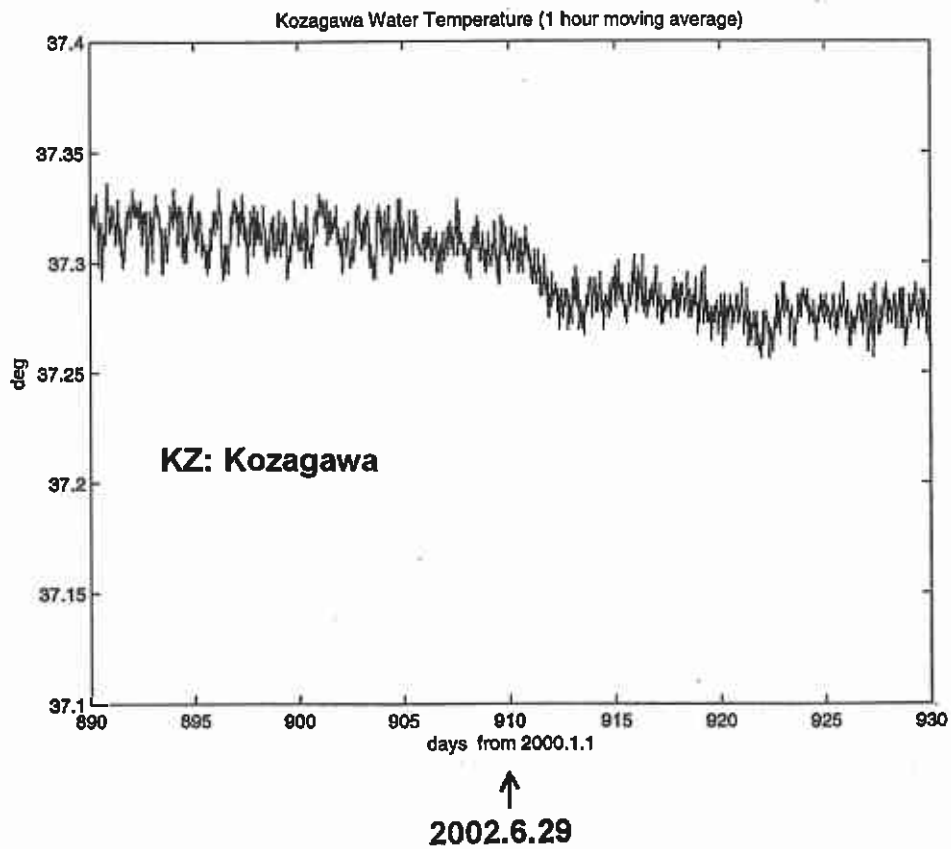


図 2. 古座川 (KZ) の水温変化 (時間を引き伸ばした) 2002-6/30 ~ 7/1 付近

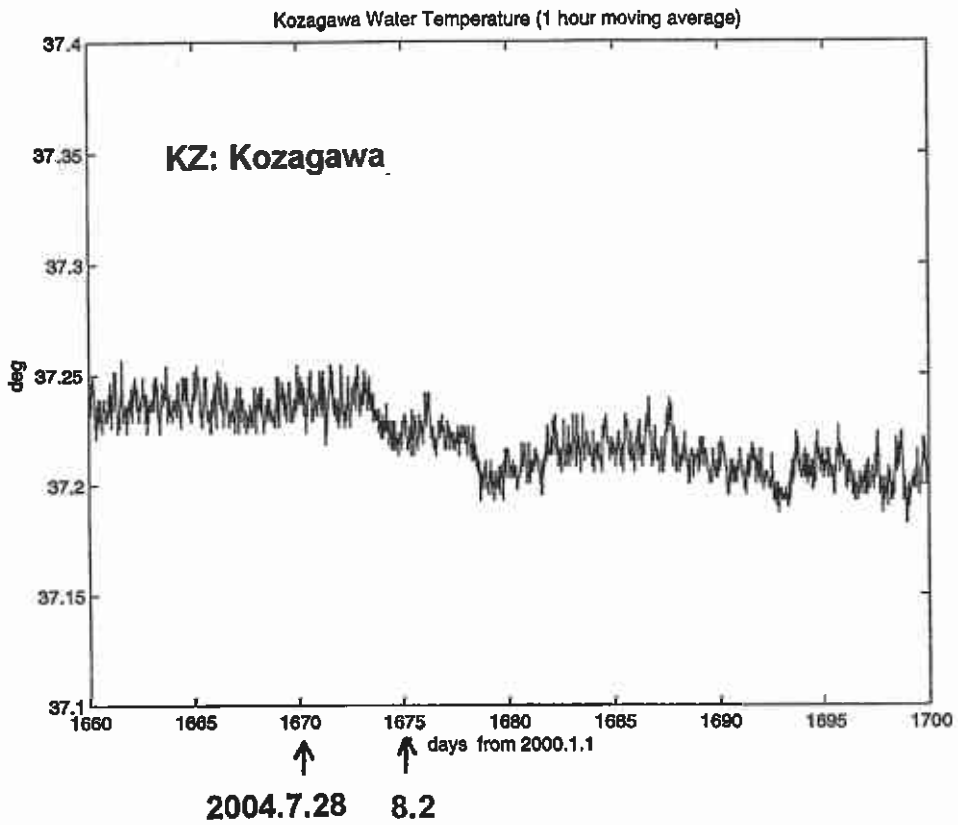


図 3. 古座川 (KZ) の水温変化(時間を引き伸ばした) 2004-7/31 ~ 8/1 付近

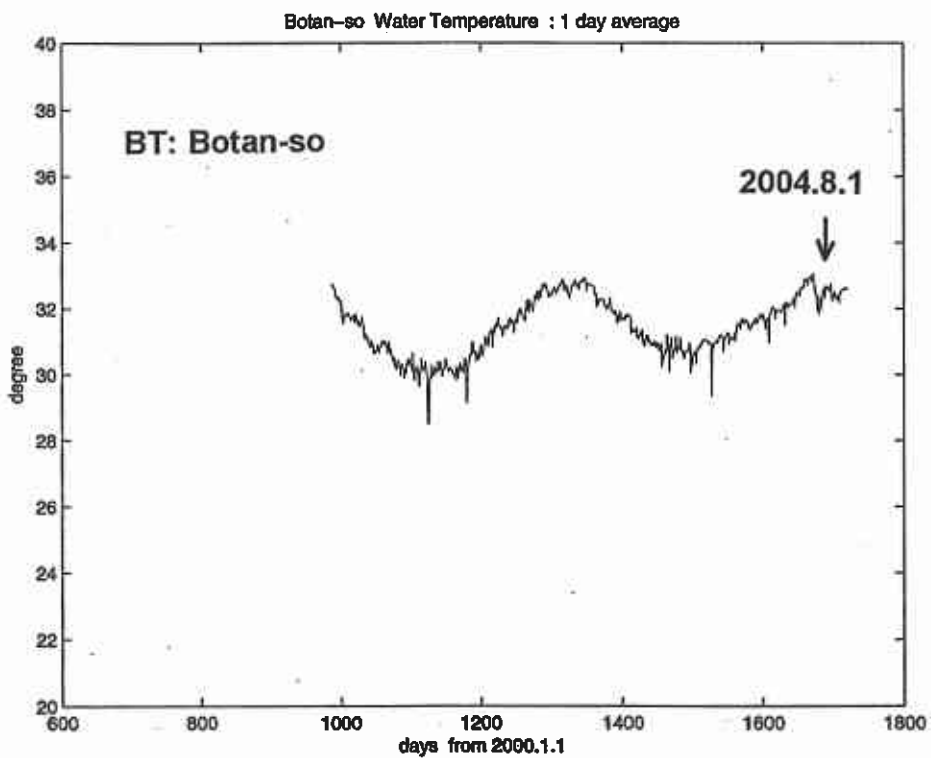


図 4. ぼたん荘 (BT) の水温変化 (観測 2002.9.13 ~)

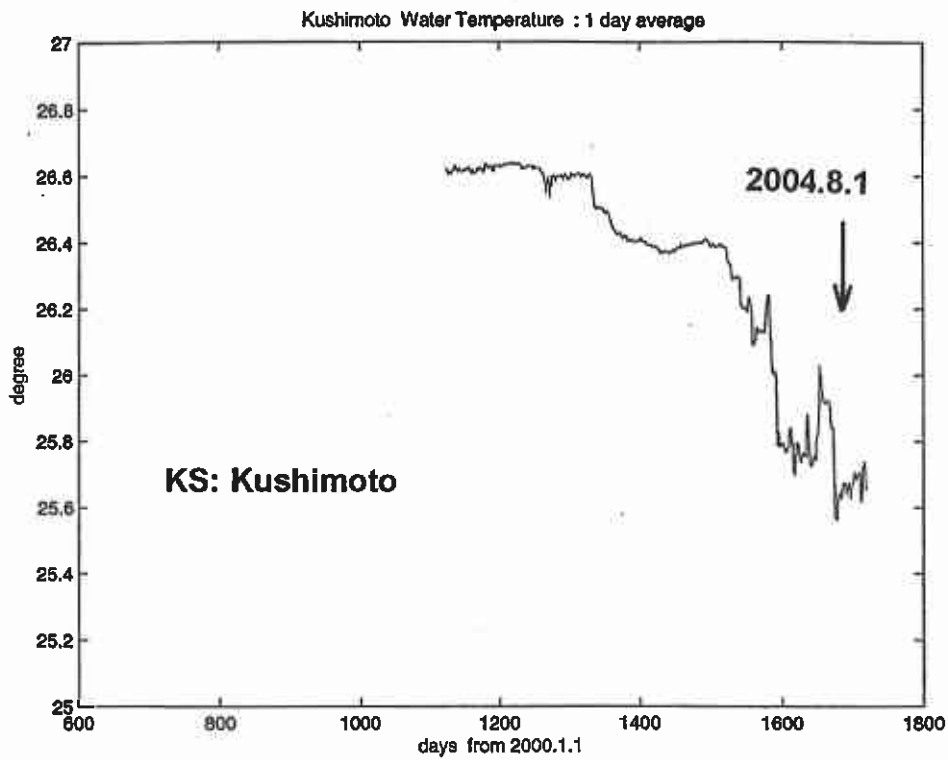


図 5. 串本 (KS) の水温変化 (観測 2003.1.28 ~)

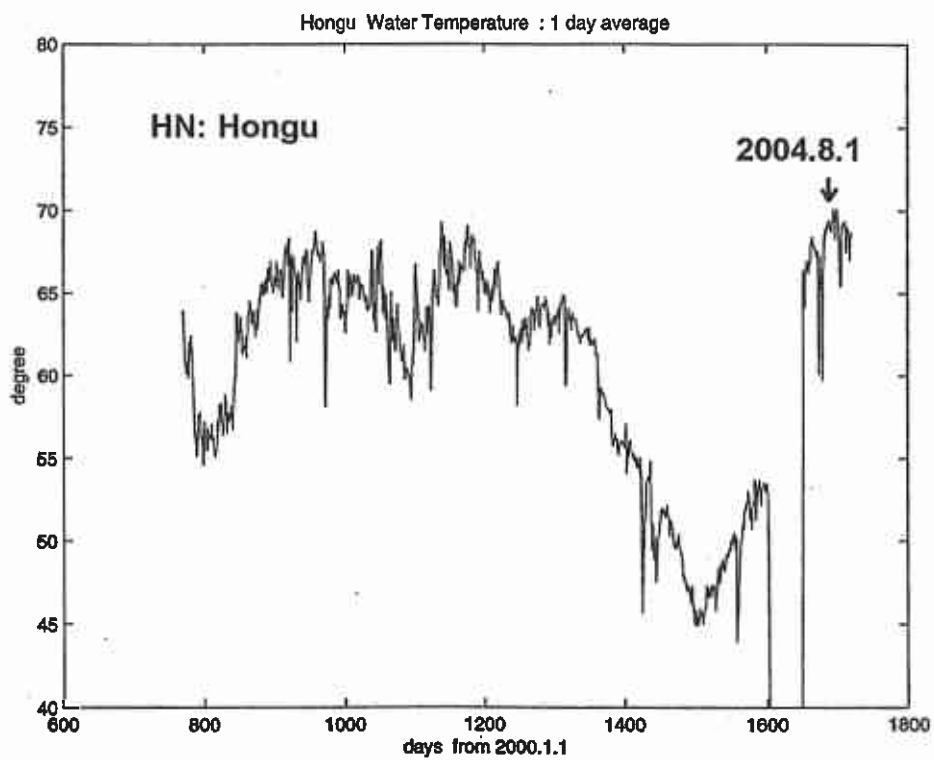


図 6. 本宮 (HN) の水温変化 (観測 2002.2.8 ~)

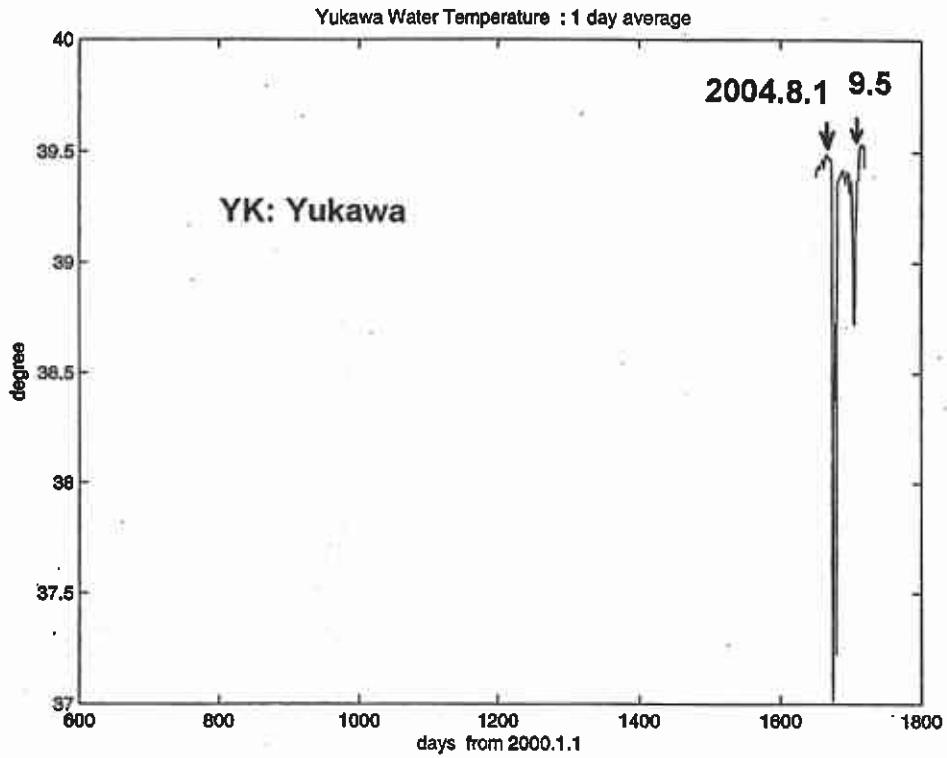


図 7. 湯川 (YK) の水温変化 (観測 2004.7.6 ~)

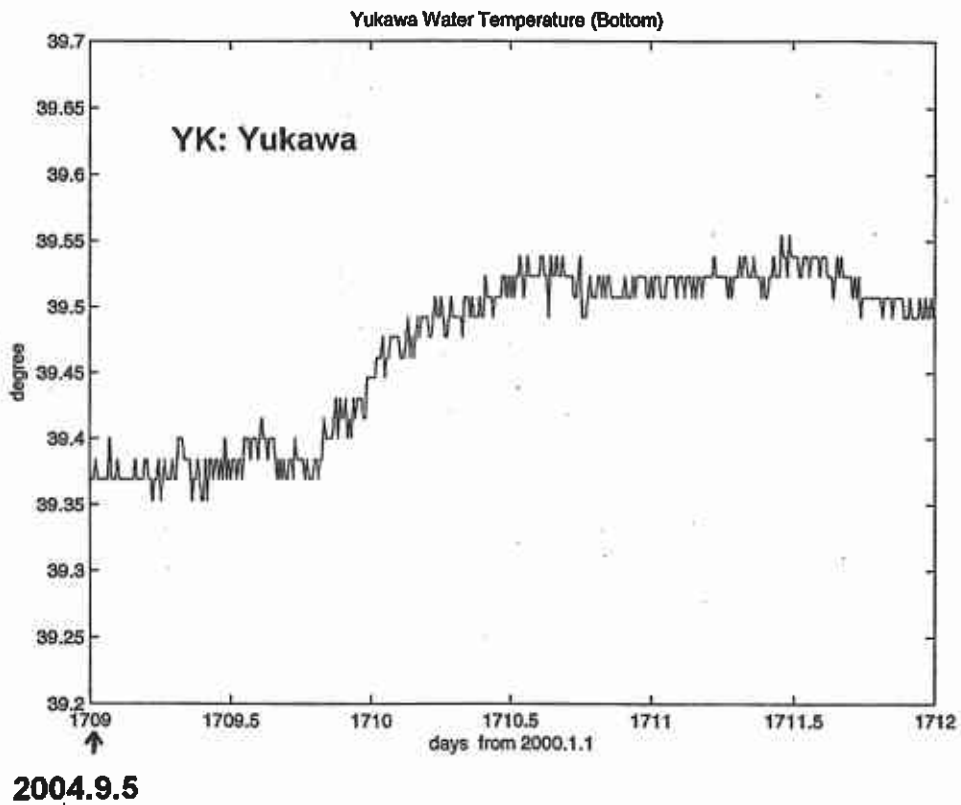


図 8. 湯川 (YK) の水温変化 (時間を引き伸ばした) co-seismic 変化付近

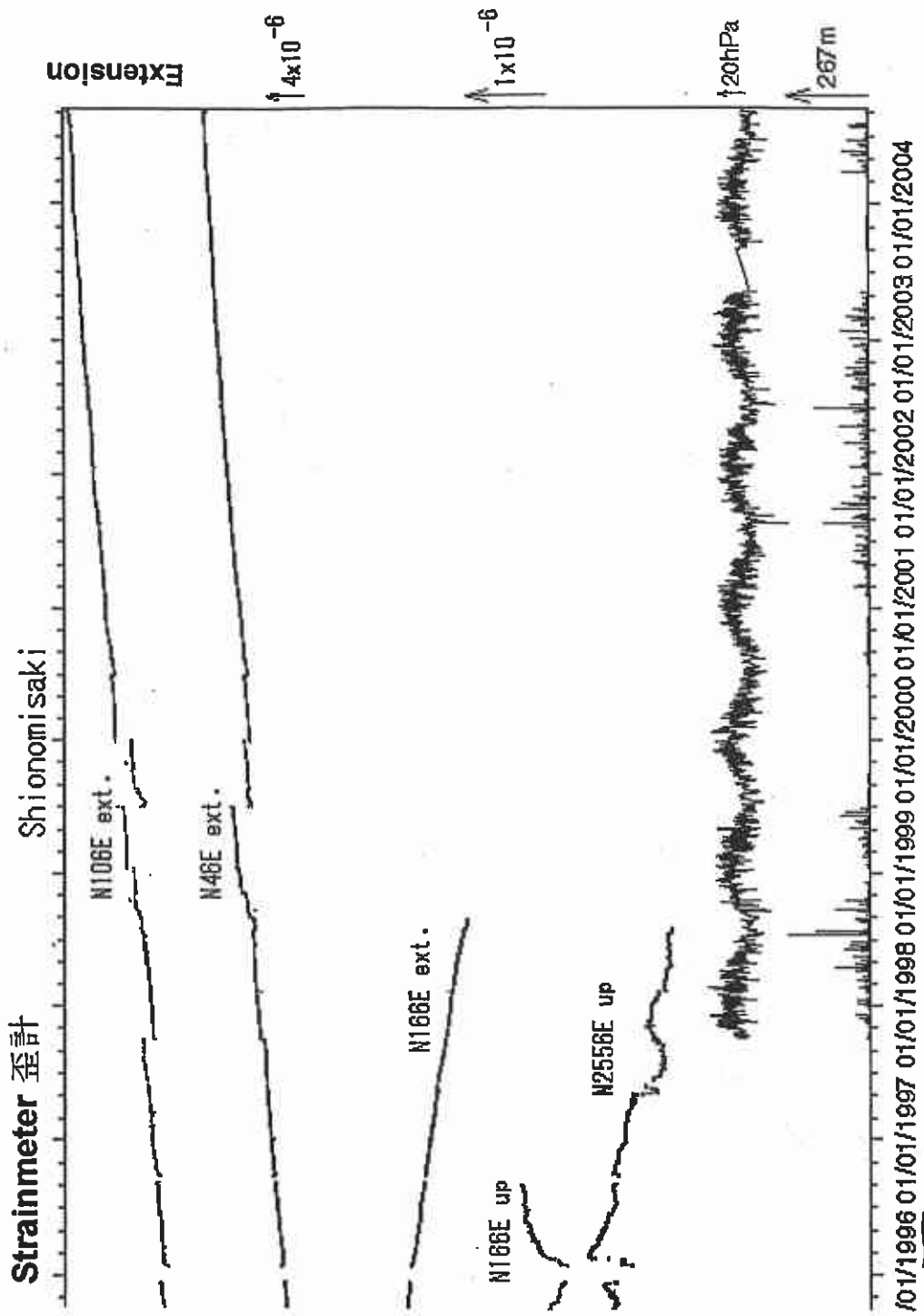


図 9. 潮岬における歪計データ（歪計 2 成分）
 （観測：1996 年～；傾斜計 2 成分と歪計 1 成分は 1998 年ごろまでに故障）
 （東大地震研究所地震地殻変動観測センターのデータ）

Strainmeter 歪計

Shionomisaki (SNIMS) 000101 - 0409112359

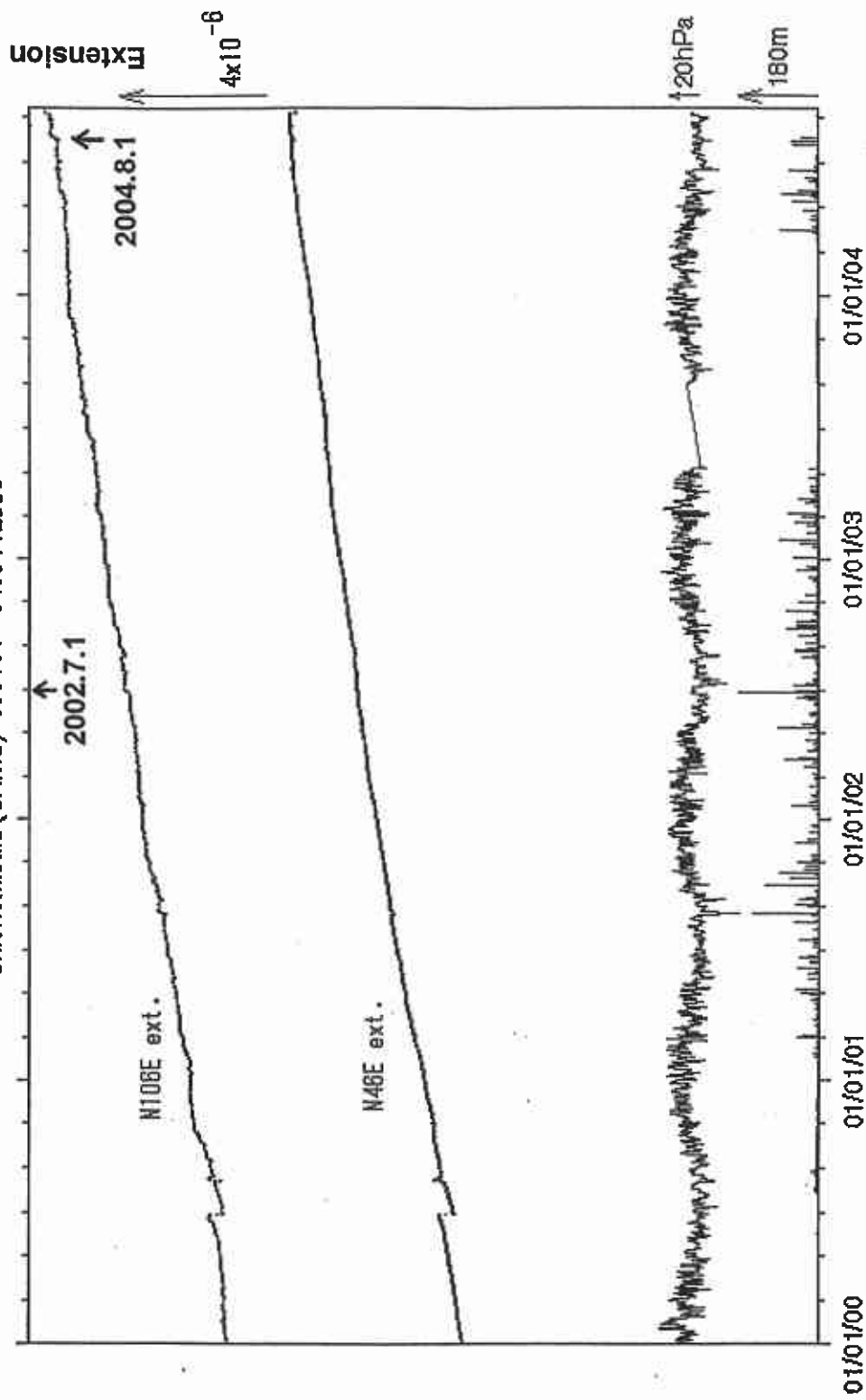


図 10. 潮岬における歪計データ (歪計 2 成分) N106E ext. $1.08 \times 10^{-6}/\text{year}$
 (2000 年～; 傾斜計 2 成分と歪計 1 成分は 1998 年ごろまでに故障)
 (東大地震研究所地震地殻変動観測センターのデータ)