

5 - 14 静岡県浜岡観測井の地下水位と掛川 - 浜岡水準測量との比較

Comparison of ground water level and heights relative to Kakegawa in Hamaoka, Shizuoka.

地 質 調 査 所

Geological Survey of Japan

1 . はじめに

静岡県掛川市の水準点 140 - 1 を基準とした，浜岡町の水準点 2595 の水準測量が国土地理院によって年4回程度行われている。このデータは東海地震予知のための重要な基礎データになっている。地質調査所では，第1図のように，水準点 140 - 1 と水準点 2595 の近くで深井戸と浅井戸での地下水位の観測を行っている。今回は，浜岡のBM2595 の比高に対して，浜岡の浅井戸の地下水位が定量的に寄与する割合を解析の目的とした。なお，国土地理院と静岡県から水準測量データを借用させていただきました。厚く御礼申し上げます。

2 . データ

2 - 1 . 水準測量 (第2図)

- a. 水準点 2595 の比高 (水準点 140 - 1 を基準，国土地理院による観測，年約4回)
- b. 水準点 2601 の比高 (準基 2129 を基準，静岡県による観測，7 又は 14 日毎)

2 - 2 . 浜岡観測井の水位 (第2図)

- c. 深度 35m，ストレーナ位置 17～28m の浅井戸
(86～92 年はチャート紙読み込み，精度 10cm，92 年～デジタル記録，精度 1mm)

3 . 解析方法

時系列モデル

$$H_n = t_n + g_n + u_n$$

H_n : 観測した比高(水準点 2595 または 2601)

t_n : トレンド ($t_n = t_{n-1} + w_n$ に従う)

g_n : 浅井戸の水位の影響 (時間遅れを考慮する)

u_n, w_n : Gaussian Noise

2.でのa(水準点 2595)とc(水位)の関係の解析では，水位の影響(g_n)を考慮した時系列モデルと，考慮しない時系列モデルを検討した。

4 . 結果

4 - 1 水準点 2595 の比高

4 - 1 - 1 水位の影響を考慮しない時系列モデル (第3図)

- ・年周変化がほとんどノイズ成分として見積もられている。

4 - 1 - 2 水位の影響を考慮する時系列モデル (第4図)

4 - 1 - 1 の結果に比べ，以下の通りとなった。

- ・ 補正後の比高の長期トレンドの変化量が 42%に減った．特に 1988-89 年の補正後の比高の変化が非常に緩やかになった。
- ・ 比高と 0, 14, 28, 42 日遅れの水位との相関を調べたところ，比高は 28 日遅れの水位との相関が最もよい．このとき， $(\text{比高}) = 0.011 \times (\text{水位})$
- ・ 年周変化はノイズ成分に残るが，4 - 1 - 1 のモデルよりもノイズ成分の分散は小さい。

4 - 2 水準点 2601 の比高（第 5 図）

- ・ 補正後の比高（トレンド）の変化量は水位を考慮しない時系列モデルの 73%であった。
- ・ 比高と 28 日後の水位との相関が最もよい．このとき， $(\text{比高}) = 0.00108 \times (\text{水位})$ である。
- ・ 年周変化で水位で説明できない部分は補正後の比高（トレンド）に分配された。

5 . 考察

どちらの比高でも年周変化を完全には取り除けなかった。これは，比高の位相と水位の位相が合わない部分があるためである．比高に影響を与える他のメカニズムと組み合わせる必要がある。

また，水準点 2595 と水位との比較において，1990 年以前と 1992 年以後ではノイズ成分の分散が違う。応答が異なるようになったかもしれない。

水準点 2595 における関係式 $(\text{比高})=0.011 \times (\text{水位})$ については，小出ほか（1989）による浜岡観測井付近のサンプルの水による膨張・収縮試験結果（深度 38mまでの収縮率 $9.3 \times 10^{-4} / \text{kgf} / \text{cm}^2$ ）について 32%まで説明可能である。しかし，水位の位相が比高よりも 1 カ月近く遅く，この点についてはメカニズム等は不明である。

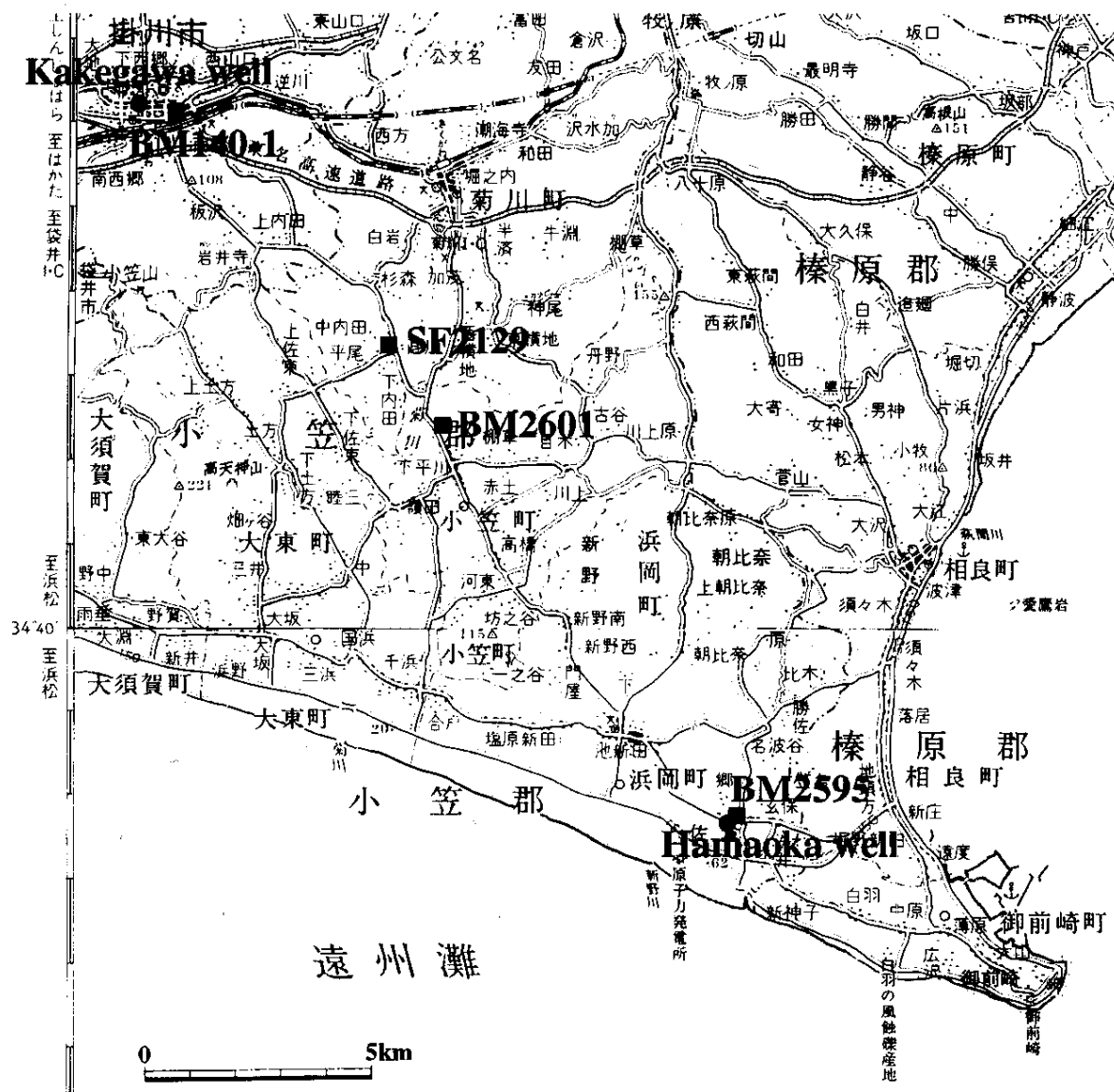
6 . まとめ

比高に対して，浅井戸の地下水位が定量的な寄与度を統計的手法によって解析した．その結果，年周変化についてはある程度寄与している可能性が高いことがわかった。しかし，比高の位相と水位の位相が合わない部分があるため，年周変化を水位のみによって説明するのは困難であることがわかった．さらに，比高よりも，水位のほうが位相が 1 カ月近く遅いことがわかった。また，年周変化ばかりでなく，比高の長期トレンドにも，浅井戸の地下水位は一定の寄与をしている可能性があることがわかった。

（松本 則夫）

参 考 文 献

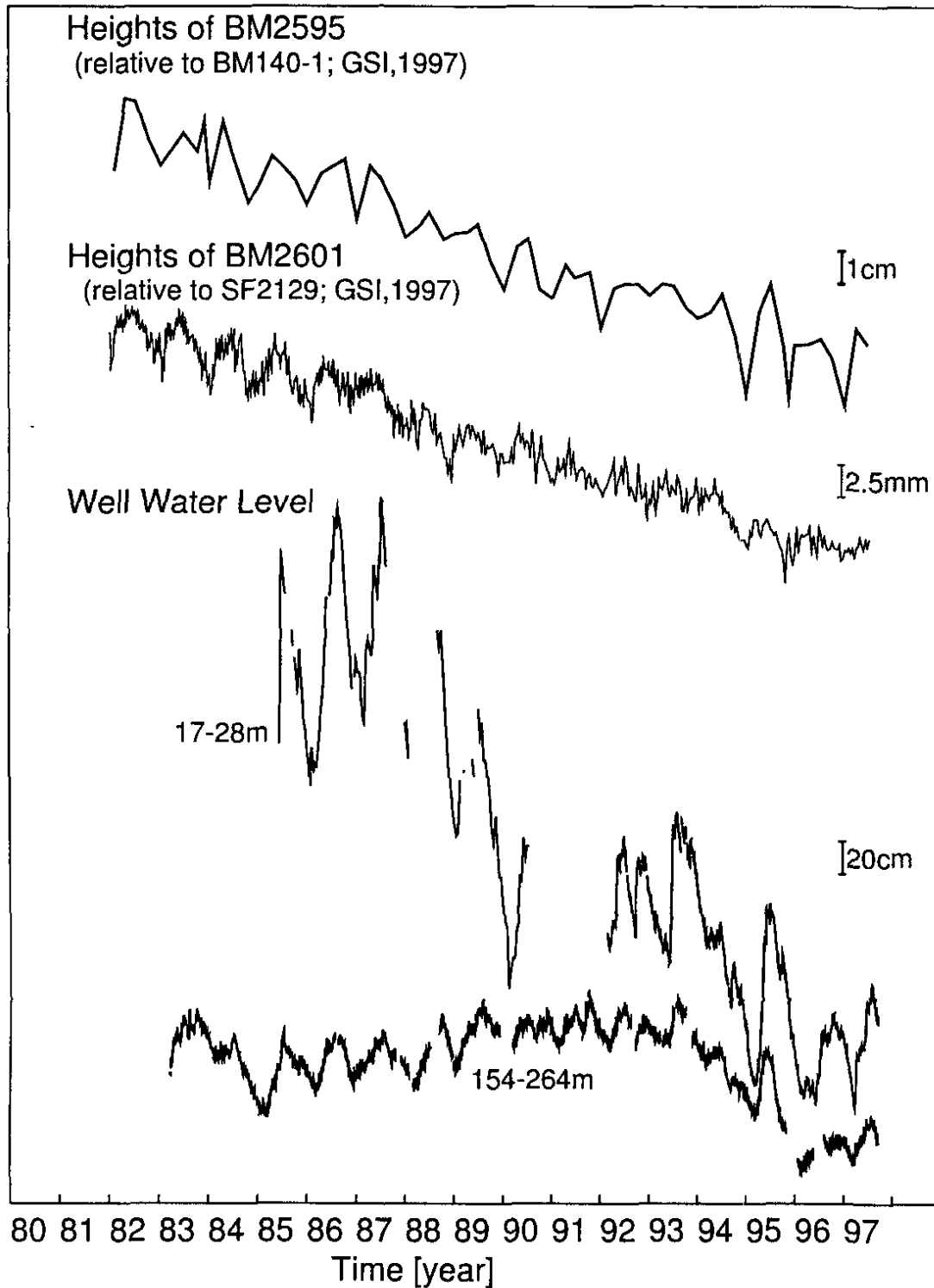
- 1) 国土地理院：東海地方の地殻変動，連絡会報，58 (1997)，370-391．



第1図 比較に用いた水準点と観測井の位置。

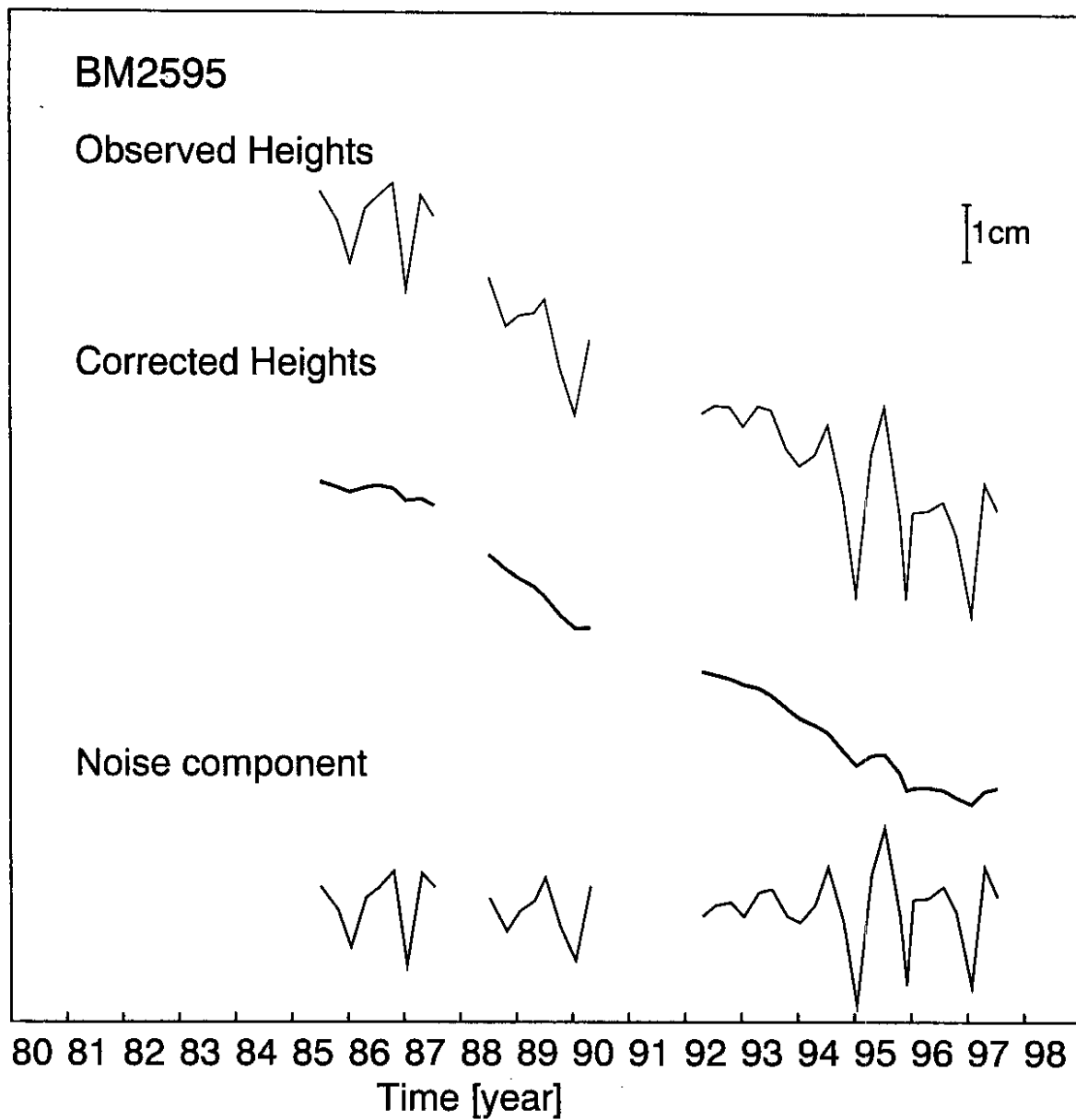
Fig.1 Location map of observation wells and bench marks.

HAMAOKA



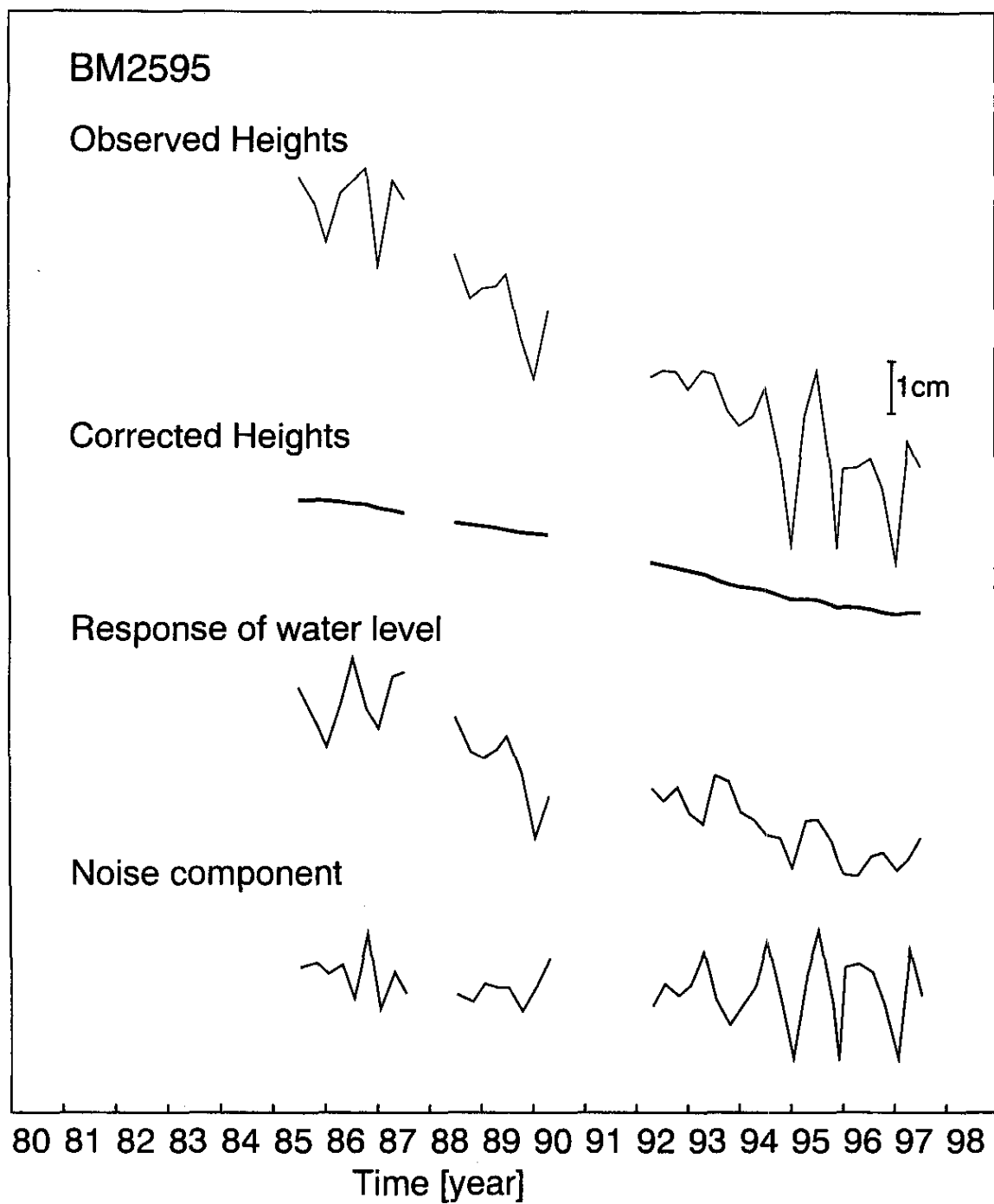
第 2 図 上から，水準点 140-1 を基準とした水準点 2595 の比高（国土地理院，1997），準基 2129 を基準とした水準点 2601 の比高（静岡県による：国土地理院，1997），浜岡浅井戸の水位，浜岡深井戸の水位。水位の左の数字はストレーナ深度を示す。

Fig.2 Heights of BM2595 relative to BM 140-1 (Geographical Survey Institute, 1997), Heights of BM2601 relative to SF 2129 (by Shizuoka Prefecture: Geographical Survey Institute, 1997), ground water level at Hamaoka shallow well and ground water level at Hamaoka deep well. Numbers on the left side of the water level curves denote screened depth.



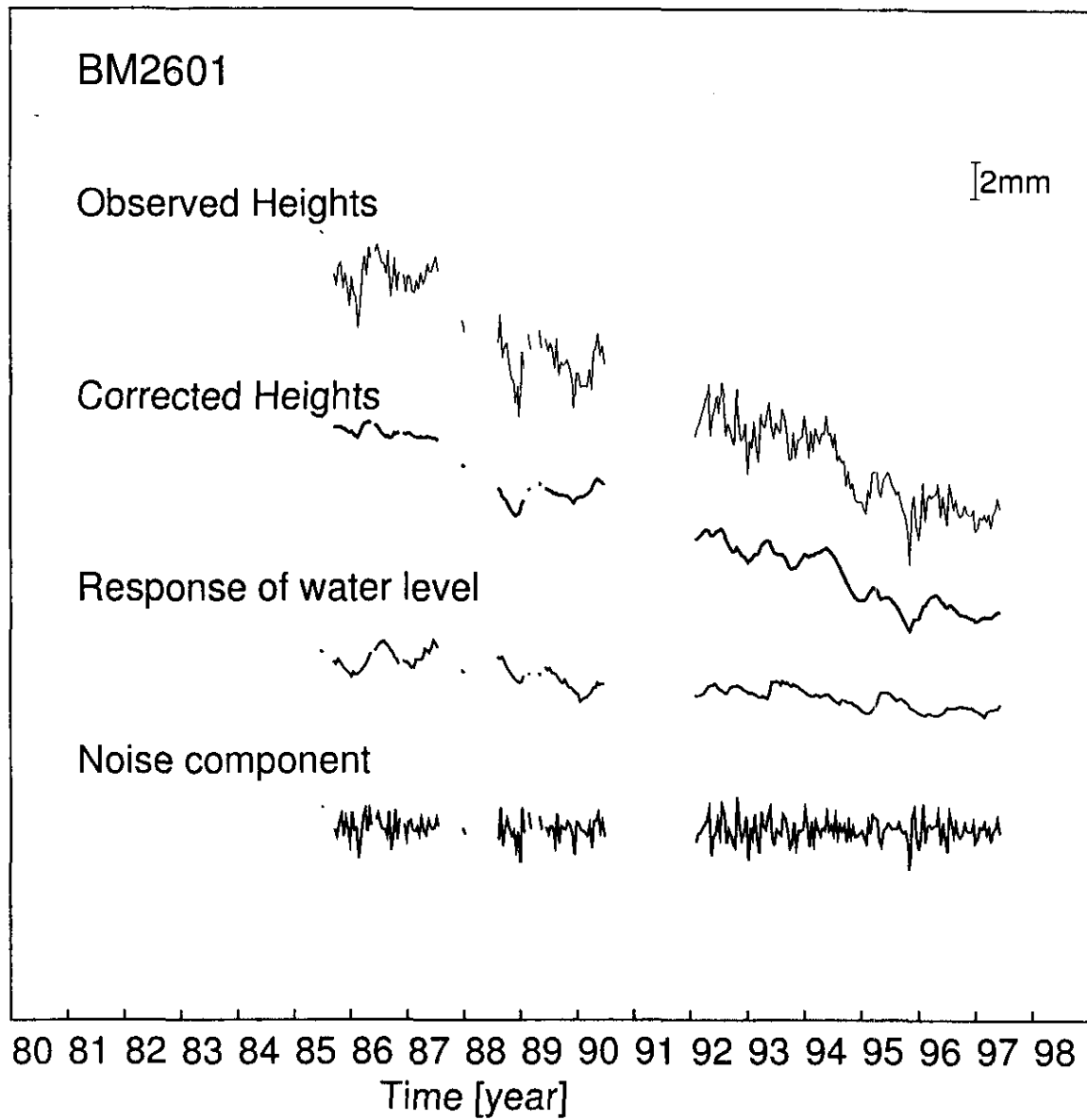
第3図 水準点 2595 の比高を補正後の比高 (トレンド), ノイズ成分に分離。

Fig.3 Decomposition of heights of BM2595 into corrected heights (trend component) and noise component.



第4図 水準点 2595 の比高を補正後の比高（トレンド）、水位の寄与、ノイズ成分に分離。

Fig.4 Decomposition of heights of BM2595 into corrected heights (trend component), response of water level and noise component.



第5図 水準点2601の比高を補正後の比高(トレンド), 水位の寄与, ノイズ成分に分離。

Fig.5 Decomposition of heights of BM2601 into corrected heights (trend component), response of water level and noise component.