

1 - 3 巨大地震前後の十勝平野における地下水位長期トレンドの変化

Long term trend of ground water level in the Tokachi basin around the great earthquakes

地 質 調 査 所
北海道立地下資源調査所
Geological Survey of Japan
Geological Survey of Hokkaido

北海道東部の十勝平野における深層熱水貯留層の長期水位データに基づき、1994年北海道東方沖地震に先行する地殻歪の蓄積が原因と思われる水位変化について報告する。

十勝堆積盆内では、地震直後の水位変化が地震による地殻歪変化で矛盾なく説明できること、更には地震の約一月半前から水位上昇が観測されていたことが指摘されている(秋田・松本, 1997; 松本・秋田, 1997)。

十勝平野は、帯広市を中心として周囲をジュラ系～古第三系の基盤岩類に囲まれた南北約100Km、東西約40Kmの広大な面積を有している。平野内では、1976年ごろから深度1,000～1,700mクラスの深層熱水貯留層をターゲットにした温泉開発が盛んに行われてきた。このため、帯広市を中心とした地域の深層熱水貯留層は徐々に水位が低下している。第1図(a)に泉源位置、(b)に1986年以降の各井戸の水位および盆地内の総揚湯量を示す。

水位変化は泉源位置によって若干異なるが、大局的にはどの泉源もほぼ同じパターンを示している。水位の変動パターンは、早い地点では1990年頃から水位低下率の鈍化傾向が見え出し、その後ほぼフラットか若干上昇する坑井も表れた。第1図(c)に、水位変化のパターンを模式的に示した。図中の点線区間が本来の長期的な水位低下ラインと仮定するならば、N-2(松本・秋田, 1997での帯広金森井)では1991年中頃から1994年中頃までの約3年間でおよそ3～4m水位上昇したことになる。

N-2の地殻歪(地球潮汐および coseismic strain step)に対する水位の応答感度はいずれも約 $6\text{mm}/10^{-8}$ Areal Strainである(秋田・松本, 1997)。仮に、3年間かけて歪が開放されずに蓄積されることによって、水位上昇が生じたとするならば、帯水層は $5\sim 7\times 10^{-6}$ Areal Strainに相当する圧縮歪を貯えたことになる。

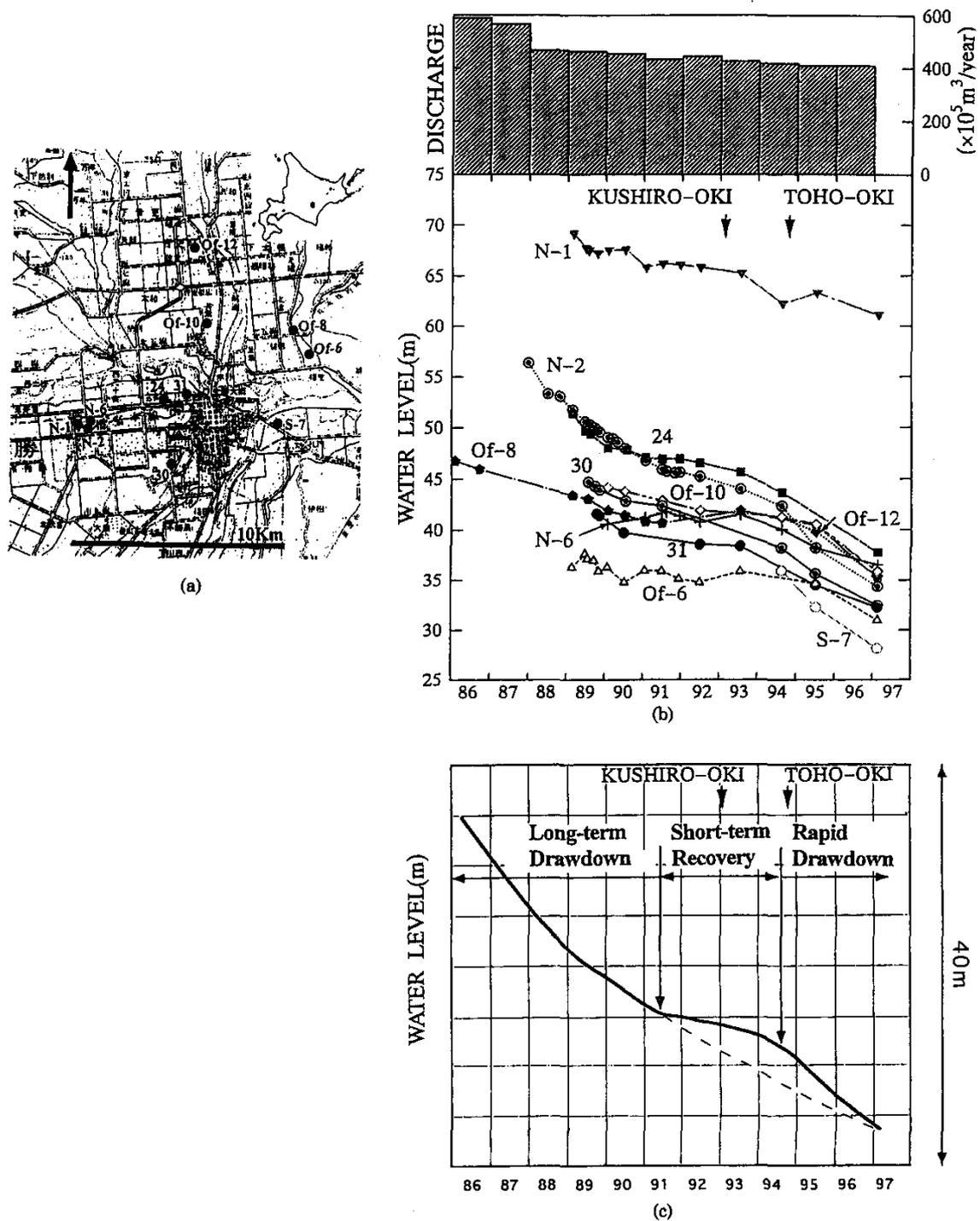
北海道大学理学部(1994)による石英管伸縮計の観測結果(第2図(c))では、1992年頃から面積歪の変化パターンが変わり始め、十勝平野周辺の5ヶ所の観測点では1992～93年の約2年間に約 $1.5\sim 5\times 10^{-6}$ Areal Strainの縮みが観測され、1ヶ所では約 5×10^{-6} Areal Strainの伸びが観測されている。これらの結果は、1ヶ所では極性と合わないが、他の5ヶ所では極性や変化量がほぼ一致している。また、第2図(d)に示す釧路港と十勝港の験潮所の潮位差も1991年前後から変動率が大きくなり、その傾向が1994年頃まで続きそれ以降は小さくなっているように見える。

十勝平野では1990年頃から約3年の間に約 5×10^{-6} Areal Strainの地殻歪が蓄積されることによって水位変化が生じたと推定される。地殻歪の増加は、1994年に発生した北海道東方沖地震の前駆的現象の可能性もある。この推論が正しければ、広大な広がりや厚さを持つ十勝平野全体があたかも巨大な歪計として長期に渡って機能していることになる。

(松本則夫・秋田藤夫)

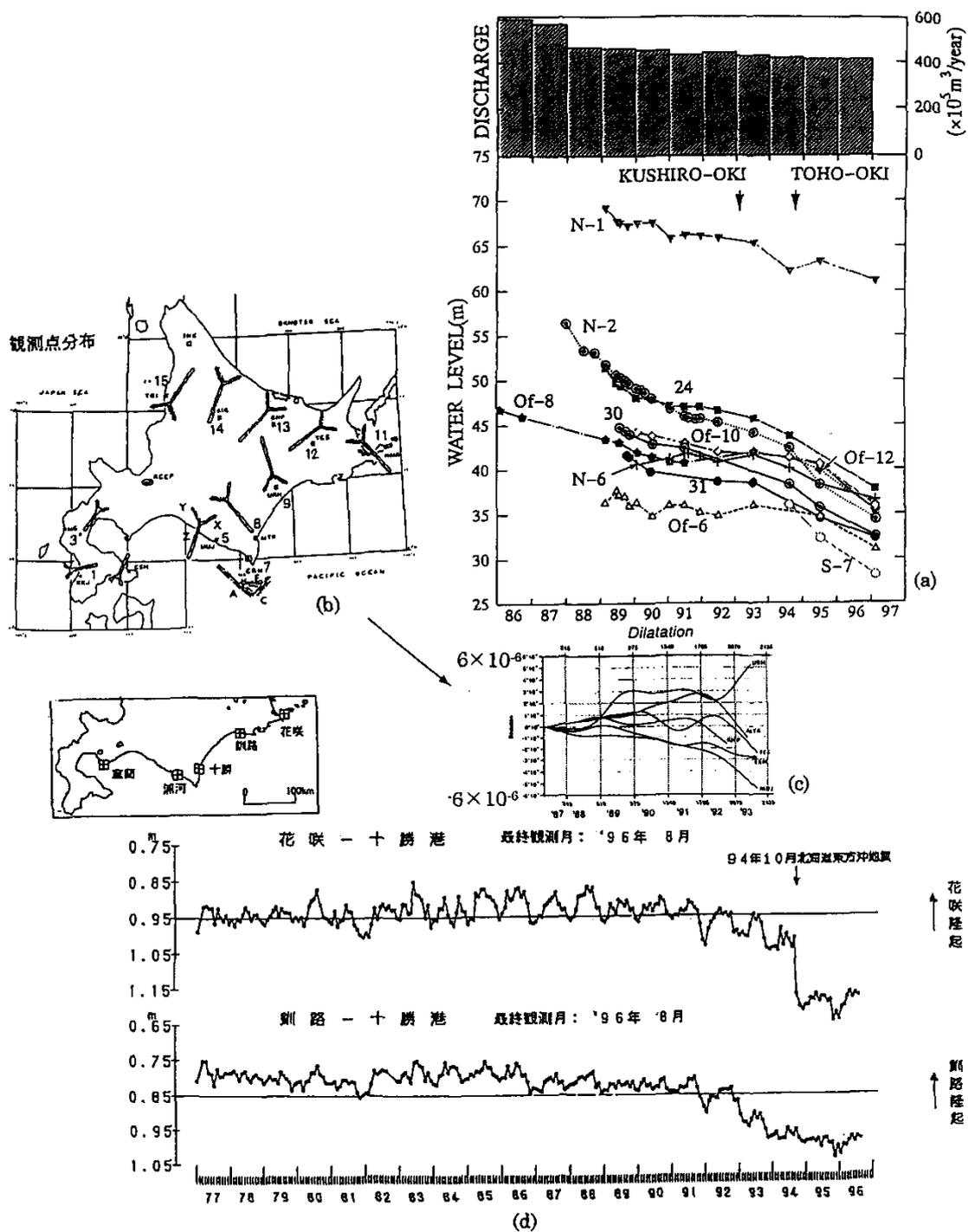
参 考 文 献

- 1) 秋田藤夫・松本則夫：北海道周辺の大地震にともなう地下水位変動と理論面積歪との関係，地球惑星科学関連学会 1997 年合同大会予稿集，(1997)，p546．
- 2) 北海道大学理学部：北海道地方における地殻変動連続観測 - 北海道地殻活動総合観測線の 9 観測点の歪み変化 (1) - ，連絡会報，**52** (1994)，45-55．
- 3) 国土地理院：北海道地方の上下変動，連絡会報，**57** (1997)，34-47．
- 4) 松本則夫・秋田藤夫：帯広市の深井戸における地下水位の大地震前の変化，地球惑星科学関連学会 1997 年合同大会予稿集，(1997)，p546．



第 1 図 (a) 十勝平野の泉源位置 ,(b) 十勝平野におけるすべての泉源の総揚湯量および各泉源の長期水位 ,(c) 長期水位変化の模式図

Fig.1 (a) Location of wells in the Tokachi Basin, (b) Total discharge at all wells in the Tokachi Basin and long-term trend of each water level in eleven wells, (c) Schematic figure of the long-term trend of water level.



第2図 (a) 十勝平野の総揚湯量および各泉源の長期水位。(b) 石英管伸縮計の観測点分布 (北大理学部, 1994)。(c) 石英管伸縮計のトレンド (北海道大学理学部, 1994)。(d) 花咲, 釧路, 十勝港の潮位およびその観測点分布 (国土地理院, 1997)。

Fig.2 (a) Total discharge at all wells in Tokachi Basin and long-term trend of each well water level, (b) Location of silica tube extensometers (Hokkaido Univ., 1994), (c) Long-term trend of the silica tube extensometers, (d) Location of observation points and sea level at Hanasaki, Kushiro and Tokachikou (Geographical Survey Institute, 1997).