

6 - 10 歪計により観測された東海地域の短期的スロースリップ

Short-term slow slip events in Tokai region detected by the strainmeters

気象庁・気象研究所

Japan Meteorological Agency

Meteorological Research Institute, JMA

これまで四国西部や紀伊半島北部・愛知県の低周波微動に伴う短期的スロースリップの発生が傾斜計の観測結果から報告されている (Obara *et al.*, 2004 ほか)。2005 年 7 月 20 ~ 22 日にかけて、気象庁の歪計でも愛知県の低周波地震・微動 (以下、低周波地震) に伴う短期的スロースリップによるものと考えられる歪変化が観測された。ここでは、この歪変化の概要と、過去に同様な歪変化が見られるかどうかを調査した結果を報告する。

気象庁では想定される東海地震の前兆現象を捉えるため、愛知県から静岡県にかけて 19 点の歪計を設置し、静岡県が設置した 2 点の歪計と合わせて 24 時間体制でデータを監視している。第 1 図にこれら歪計の配置と想定震源域を示す。2005 年 7 月 20 日に、これら歪計のうち愛知県の蒲郡、静岡県の佐久間、浜北、春野などの観測点に通常とは異なる歪変化が観測されはじめた (第 2 図)。この変化は時間とともに進行し、7 月 22 日まで継続して観測された。観測された歪変化の量は、蒲郡では 5.2×10^{-8} の伸びで、佐久間、浜北、春野は成分によって異なるが概ね 10^{-8} オーダーとなっている。また、これらの変化が観測されているのと同じ期間に、愛知県のプレート境界付近で低周波地震活動が活発化した。

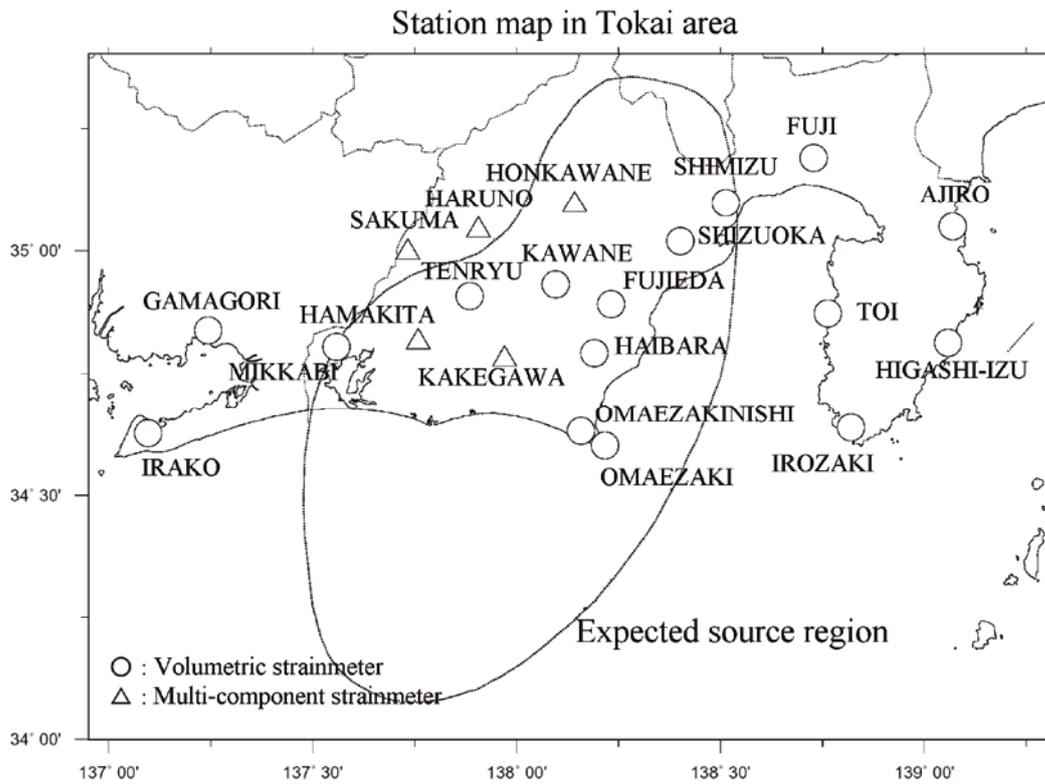
過去の歪変化については、低周波地震観測データが存在する 1999 年 9 月から 2005 年 8 月の期間を対象に調査を行った。調査期間中に愛知県の低周波地震に同期して歪変化が見られた回数は、第 1 表に示すように 20 回あった。第 3 図に歪変化が見られた時期と低周波地震発生回数の時系列を示す。これらの事例において、歪変化が見られた時期には低周波地震が必ず発生している。低周波地震が多く発生していても対応する歪変化が見られない場合があるが、これは同時期に降水などによる大きな歪変化が起きていて、低周波地震に対応する歪変化が隠されている場合が多い。逆に低周波地震の発生していない時期に歪変化が見られないかを慎重に調査したが、有意と判断できる変化は確認できなかった。

歪変化のパターンは毎回同じではなく、大きく分けて三つのタイプに分類できる。第 4 図に歪変化の例と低周波地震の震央分布を示す。多成分歪計については全成分の変化量から求めた主歪も示し、低周波地震については全期間の震央を白抜きで、該当する歪変化の期間に発生したものを黒く塗りつぶしてある。一例目は佐久間で伸びの主歪の方向が北から北北西を向くもので、蒲郡では伸び変化が現れる (タイプ A)。このときの低周波地震は、愛知県内に大きく分けて三つあるクラスターのうち最も西側の領域 A を中心に発生している。二例目は佐久間で伸びの主歪の方向が北北東を向くもので、蒲郡ではほとんど変化がない (タイプ B)。このときの低周波地震は中央の領域 B を中心に発生している。三例目は佐久間で伸びの主歪の方向が北東から東北東を向き、本川根でも歪変化が現れる (タイプ C)。このときの低周波地震は東側の愛知県北東端の領域 C を中心に発生している。このような歪変化パターンは単発的に発生するだけでなく、数日の間隔において別のタイプが連続して発生することもあり、この場合もそれぞれの期間に対応する低周波地震の震

央分布が見られた. 第1表にはイベントごとの歪変化のタイプを示している. それぞれ低周波地震の震央付近のプレート境界上に置いた断層面 (パラメータは第2表に示す) ですべりが発生したとして理論変化量を求めると, いずれも上述した観測値の特徴を満足させることができる.

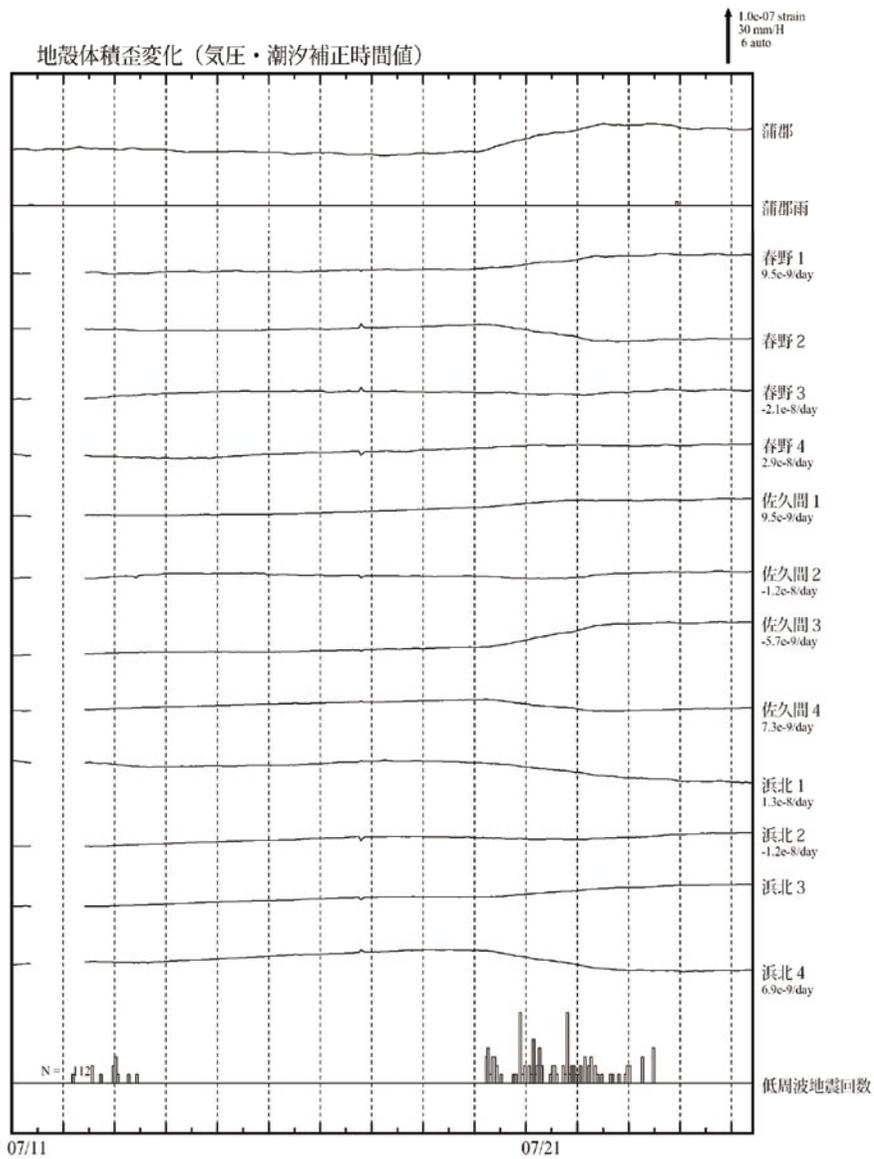
参 考 文 献

1) Obara et al., Geophys. Res. Lett., 31, L23602, 2004.

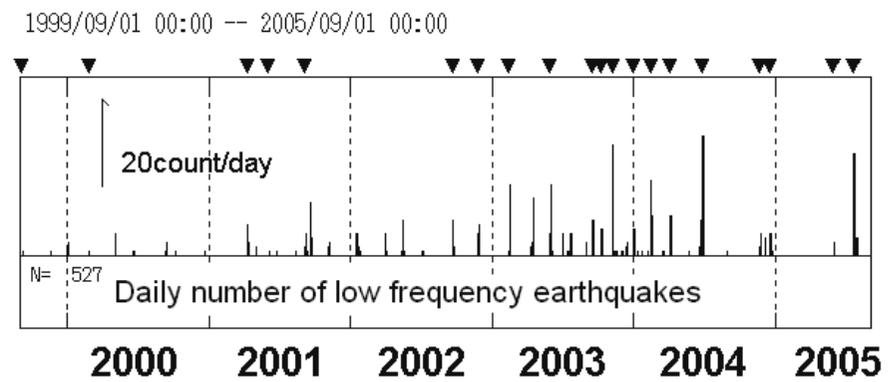


第1図 東海地域の歪観測点分布図. ○と△はそれぞれ体積歪計と多成分歪計を示す.

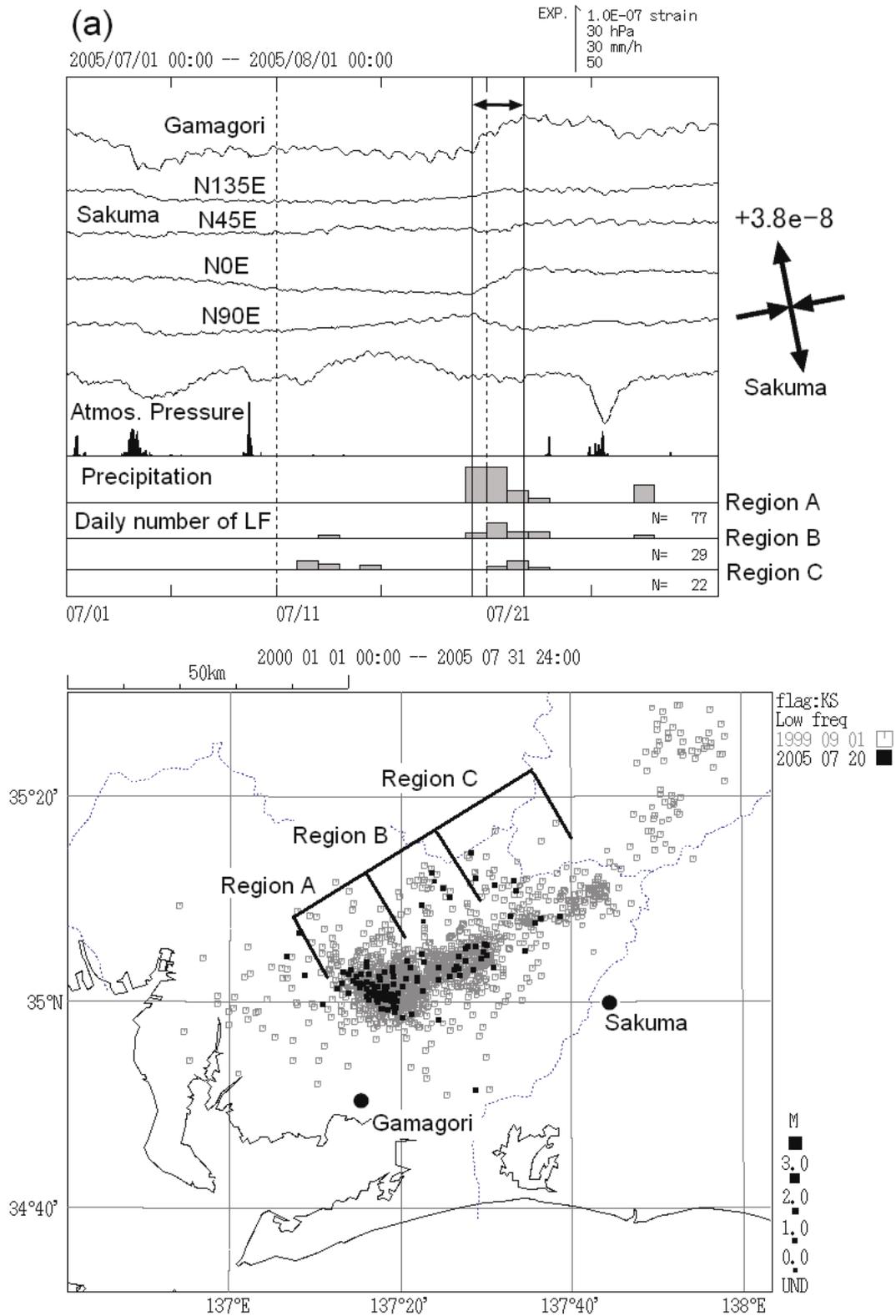
Fig.1 Station map of strainmeters in Tokai area. Open circles and triangles denote volumetric strainmeters and multi-component strainmeters, respectively.



第2図 2005年7月20日から22日にかけて観測された歪変化
 Fig.2 Crustal deformation observed from 20 to 22 in July, 2005. Bar graph shows daily number of low frequency earthquake (tremor).

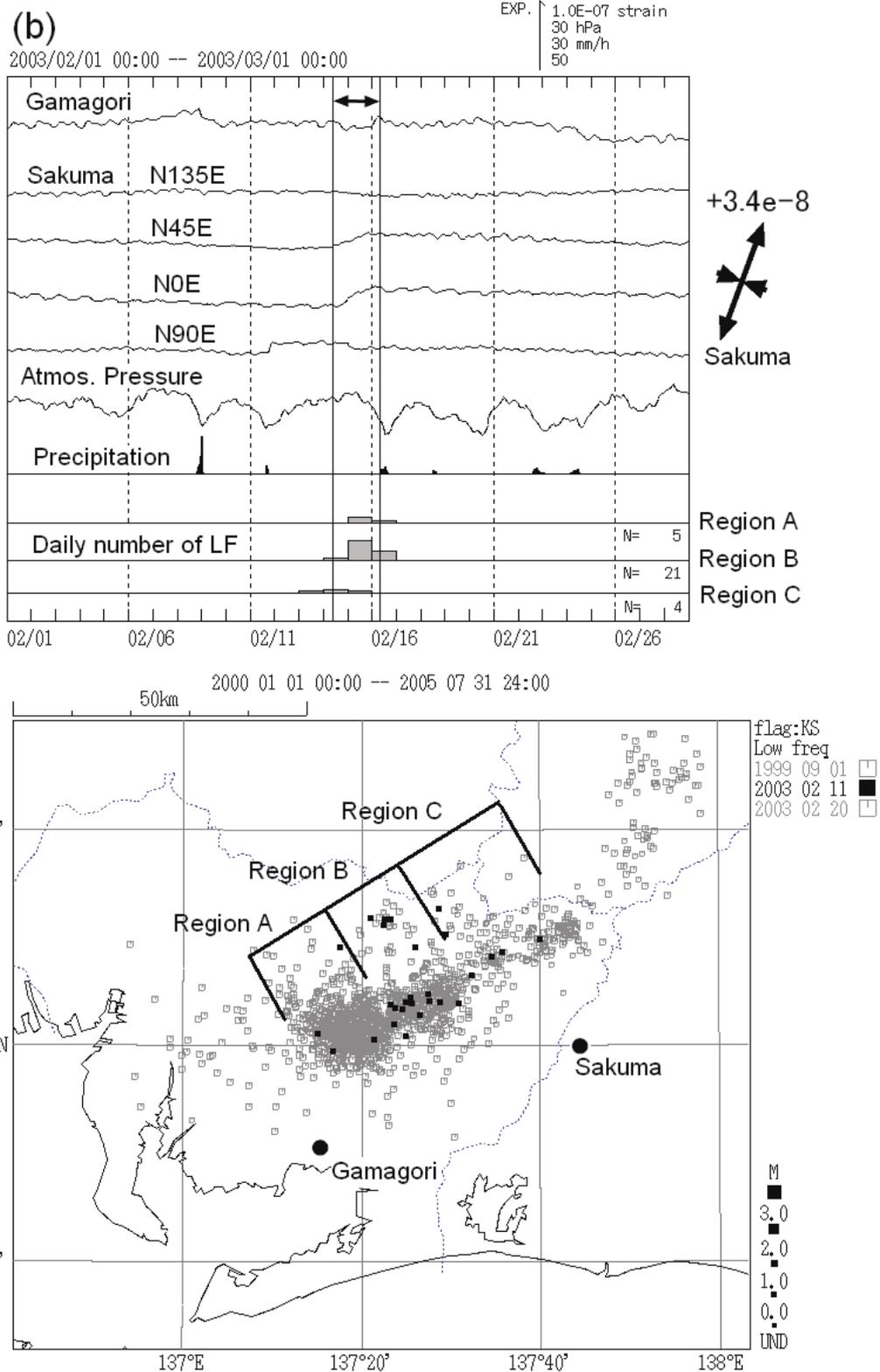


第3図 愛知県低周波地震日回数と歪変化が見られた時期 (▼印)
 Fig.3 Daily number of low frequency earthquake (tremor) in Aichi Prefecture and the times when the crustal changes were observed (▼).



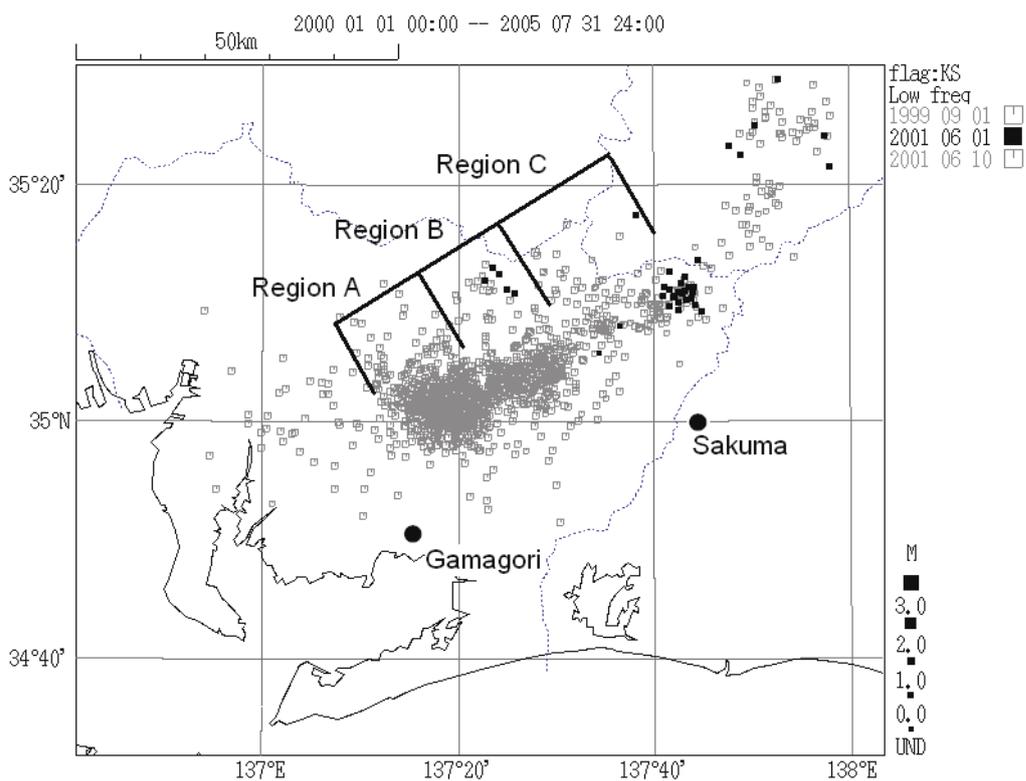
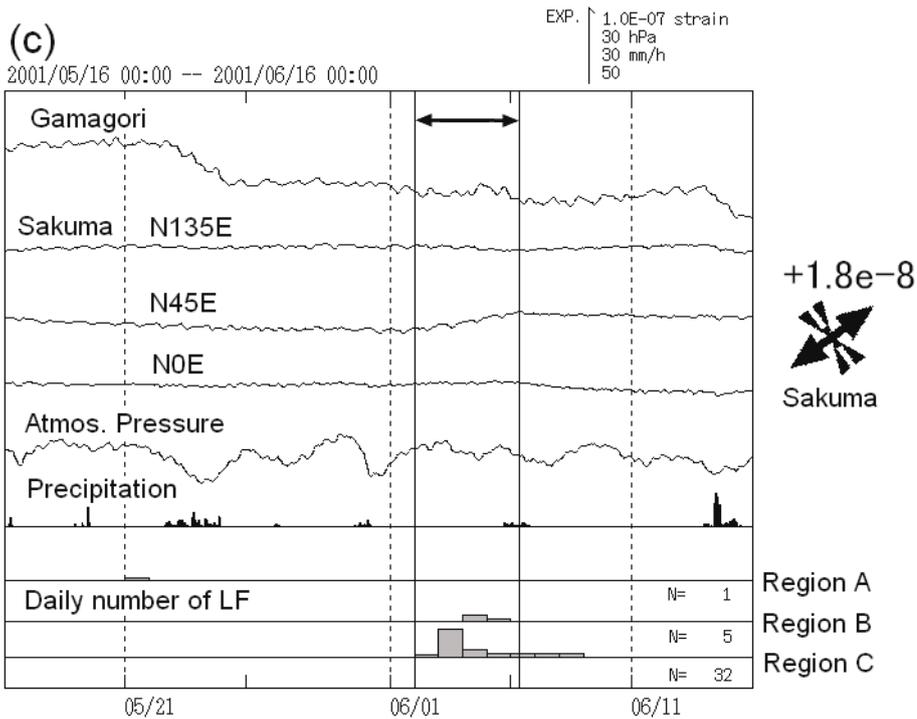
第4図 (a) 歪変化例 (タイプ A) と低周波地震分布. 震央分布の白抜きは全期間, 黒塗りはこの歪変化の期間の震源を示す.

Fig.4 (a) An example of the crustal deformation (type A) and the distribution of low frequency earthquakes (tremor). Solid and open squares denote the sources in this period and all period, respectively.



第 4 図 (b) 歪変化例 (タイプ B) と低周波地震分布. 震央分布の白抜きは全期間, 黒塗りはこの歪変化の期間の震源を示す.

Fig.4b (b) An example of the crustal deformation (type B) and the distribution of low frequency earthquakes (tremor). Solid and open squares denote the sources in this period and all period, respectively.



第4図(c) 歪変化例(タイプC)と低周波地震分布. 震央分布の白抜きは全期間, 黒塗りはこの歪変化の期間の震源を示す.

Fig.4(c) An example of the crustal deformation (type C) and the distribution of low frequency earthquakes (tremor). Solid and open squares denote the sources in this period and all period, respectively.

第1表 歪変化の発生期間と変化のタイプ

Table.1 Periods and types of the crustal deformations accompanied with the short-term slow slip events.

Year	Period		Type
	Start	End	
1999	9/3	9/9	A
2000	2/26	2/27	A
2001	4/10	4/13	A
	6/2	6/5	C
	9/6	9/9	B
2002	9/22	9/24	B
	11/26	11/27	A
2003	2/14	2/16	B
	5/30	6/3	A
	9/16	9/17	B
	10/9	10/11	B
	11/6	11/8	A
2004	1/1	1/3	B
	2/9	2/17	C→A
	4/3	4/7	B
	6/26	7/2	A
	11/21	11/26	B
	12/17	12/19	A
2005	5/28	5/30	C
	7/20	7/22	A

第2表 観測された歪変化の特徴を説明するプレート境界すべりのパラメータ

Table.2 Slip parameters on the plate boundary which explain the characteristics of observations.

Type	Latitude (deg)	Longitude (deg)	Depth (km)	Strike (deg)	Dip (deg)	Rake (deg)	Length (km)	Width (km)
A	35.01	137.41	30	240	12	115	15	12
B	35.07	137.56	32	240	16	115	15	12
C	35.18	137.77	36	240	16	115	20	15