

2-2 北海道地方の地殻変動

Crustal Movements in the Hokkaido District

国土地理院

Geographical Survey Institute

第1～4図は、日高から根室にかけての北海道太平洋岸における地震発生後の余効変動の推移を見るための時系列グラフである。余効変動が地震直後に始まり、指数関数的に減衰しながらも長期的に続いた様子が見て取れる。第5図は余効変動が最も大きい「えりも1」観測点で東西成分・南北成分の時系列と変動速度を示したものである。地震前の北西方向の変動が、地震時に南東方向へ変異し、余効変動も同じ方向で続いていることが分かる。最近では地震前の変動速度に戻りつつあるように見える。

第6図は、地殻変動から推定した地震時及び地震後のプレート間滑りの状況である。プレートの形状を考慮してプレート境界における滑り量を推定している。左上段に示した地震時の滑りでは、襟裳岬の東方海上で大きく滑っている領域があることが見て取れる。これは、地震波の解析により示されているアスペリティの位置と一致している。余効滑りは本震時の滑りの大きかった領域よりも東西に広がっていることが見て取れる。また、右下段には、余効滑りによるモーメント解放の時系列グラフを示している。7月時点でMw7.8を超えるモーメント解放量となっている。

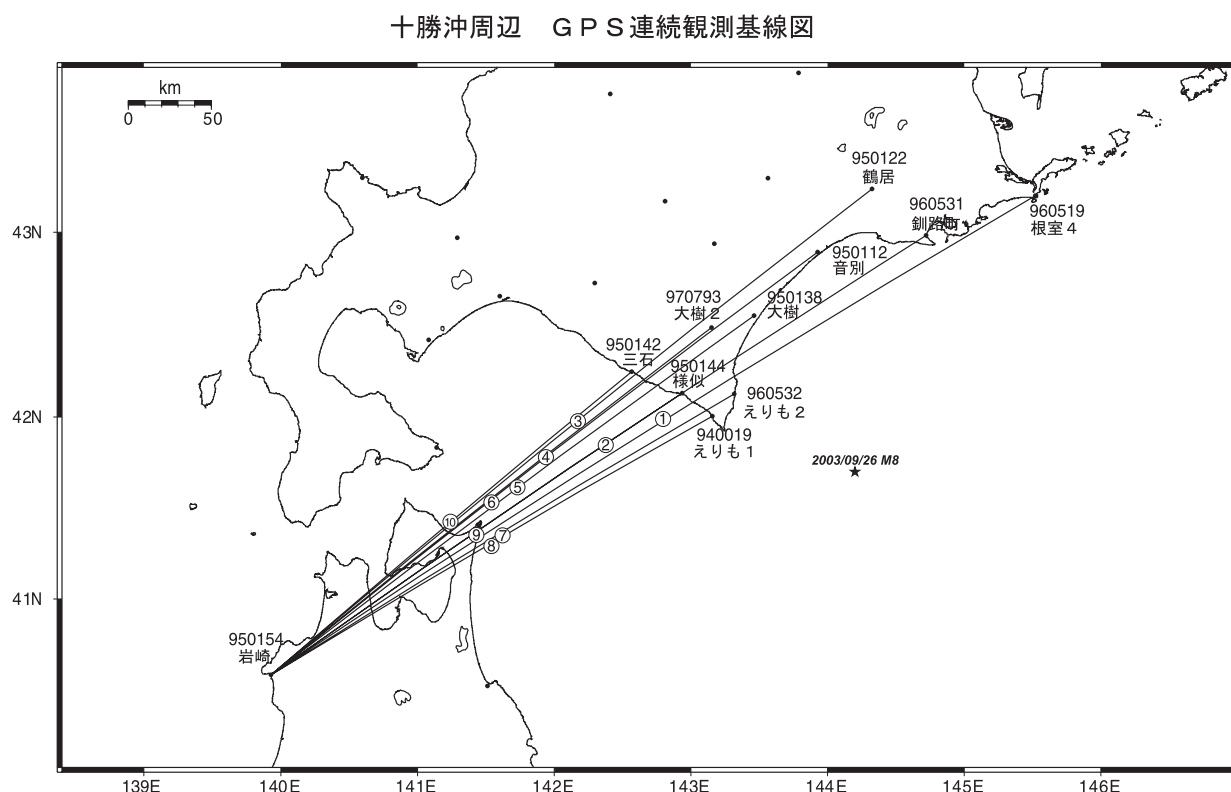
第7～9図は北海道太平洋岸の観測点の地震時の変動量と定常時の変動速度から見た十勝沖地震の時間予測モデルである。南北成分と東西成分から計算される再来間隔には40数年と70数年と差がある。第7・8図の説明も参照されたい。

第10～16図は十勝沖地震の最近の余効変動に関する解析である。上下変動の傾向からプレート境界の深い部分および震源域より東の根室沖の滑りが推定される。第10～16図の説明も参照されたい。

第17図は北海道太平洋岸の験潮場における月平均潮位差から見た上下変動である。第18図は加藤・津村の方法による験潮場の上下変動である。十勝沖地震時に釧路が隆起し、浦河が沈降したことが見られる。

第19～38図は北海道地方における水準測量結果である。今回観測の前回は約10年前あるいはそれ以前であるため、十勝沖地震の影響と地震前約10年間の影響が重なっている。第19図は釧路から花咲までの路線である。釧路側から見て花咲側が下がっているが、地震間の変動が見えていると考えられる。第20図は釧路から斜里に向かう路線の観測結果である。前回は1986年であるため、北海道東方沖地震、釧路沖地震、十勝沖地震等の影響が重なっているが、釧路湿原の地盤沈下が標茶から釧路の沈降に影響していると思われる。第21図は斜里から根室の路線である。根室側の沈下は北海道東方沖地震の影響が大きいと思われる。第22～24図は斜里～上湧別、上湧別～旭川、遠軽～陸別の各水準路線の観測結果である。いずれもあまり大きな変動はない。第25・26図は陸別～幕別、旭川～紋別の水準路線の観測結果である。紋別、幕別側が沈降しているが、地震間の沈下と十勝沖地震に関連した沈降が重なっていると思われる。第27図は深川～旭川間の水準測量結果である。大きな変動は見られない。第28図は富良野～帯広間の水準測量結果である。帯広の沈下は十勝沖地震に伴う沈下と地震間の沈下と思われる。第29・30図は森～伊達～門別の水準測量結果である。門別側の沈下が見られるが、地震間の沈下と思われる。虻田から伊達にかけての変動は有珠山の活動に関連すると考えられる。第31・32図は小樽～黒松内～長万部の水準測量結果である。北桧山から瀬棚にかけての沈降は北海道南西沖地震の余効的変動の可能性がある。第33・34図は北桧山～江差～松前の水準測量結果である。大きな変動は見られない。第35～37図は倶知安～留寿都～虻田の水準測量結果である。留寿都～虻

田間では有珠山噴火前および噴火後の変動はほとんど見られない。第 38 図は有珠山周辺の水準測量結果である。噴火後の変動として虻田側が沈降している。第 39 図は浦河地区の GPS 繰り返し観測結果である。十勝沖地震直後の前回観測と比較すると北北東－南南西方向の圧縮がわずかに見られる。



十勝沖周辺の各観測局情報

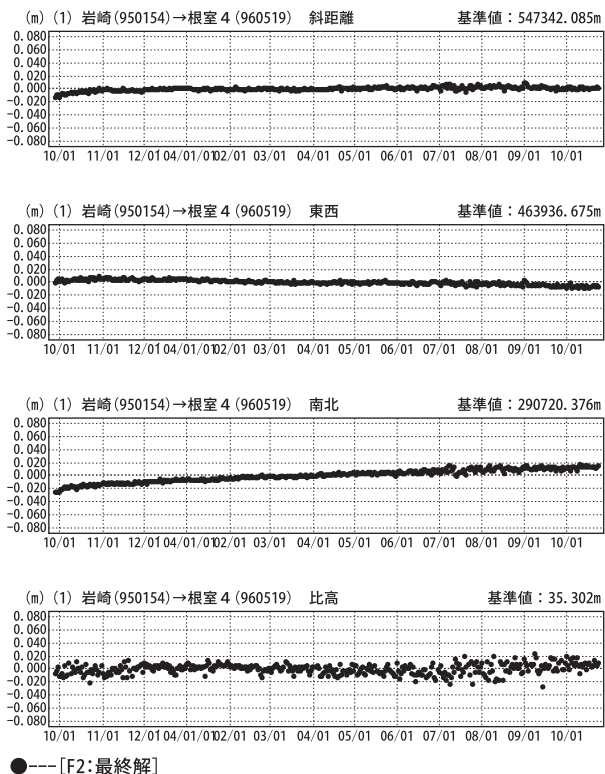
点番号	点名	アンテナ交換		仰角マスク変更	アンテナ高調整
940019	えりも 1	2001/12/7	2002/11/20	2002/11/20	
950112	音別		2002/11/20	2002/11/20	2003/7/18
950122	鶴居		2002/11/14	2002/11/14	2003/7/21
950138	大樹		2003/3/15	2003/3/15	
950142	三石		2002/11/19	2002/11/19	2003/7/10
950144	様似		2002/11/21	2002/11/21	2003/7/10
950154	岩崎		2002/12/18	2002/12/18	
960519	根室 4		2003/3/11	2003/3/11	
960531	釧路町		2003/5/29	2003/5/29	
960532	えりも 2		2003/3/7	2003/3/7	
970793	大樹 2		2003/3/11	2003/3/11	

※ 2003/3/5 に基準局 92110 (つくば 1) のアンテナおよびレドームの交換を実施し、解析値に補正をしています。

第 1 図 北海道地方太平洋岸における GPS 連続観測結果 (基線図)
Fig.1 Results of Continuous GPS Measurements along the Pacific Coast of Hokkaido District (baseline map).

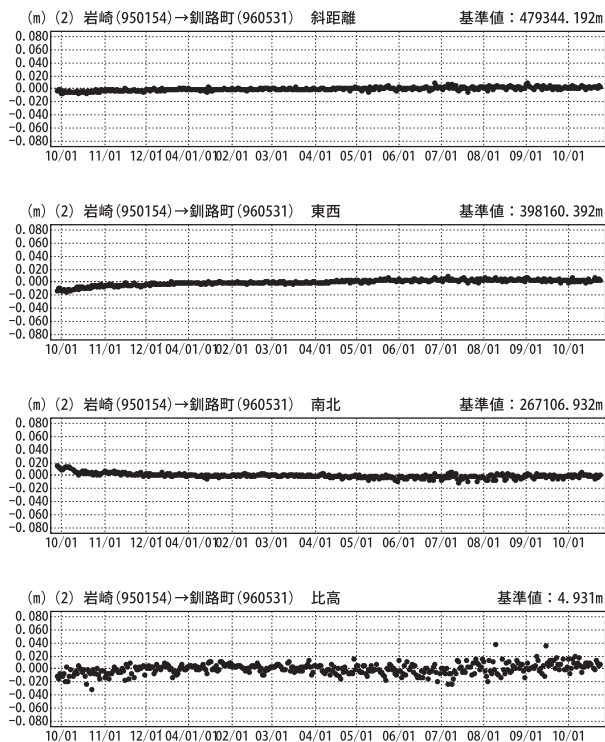
成分変化グラフ

期間：2003/09/27～2004/10/23 JST



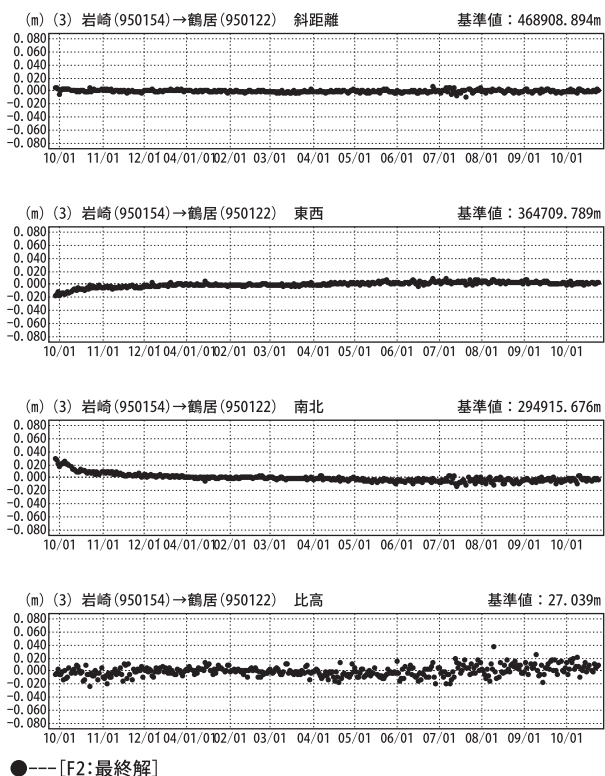
成分変化グラフ

期間：2003/09/27～2004/10/23 JST



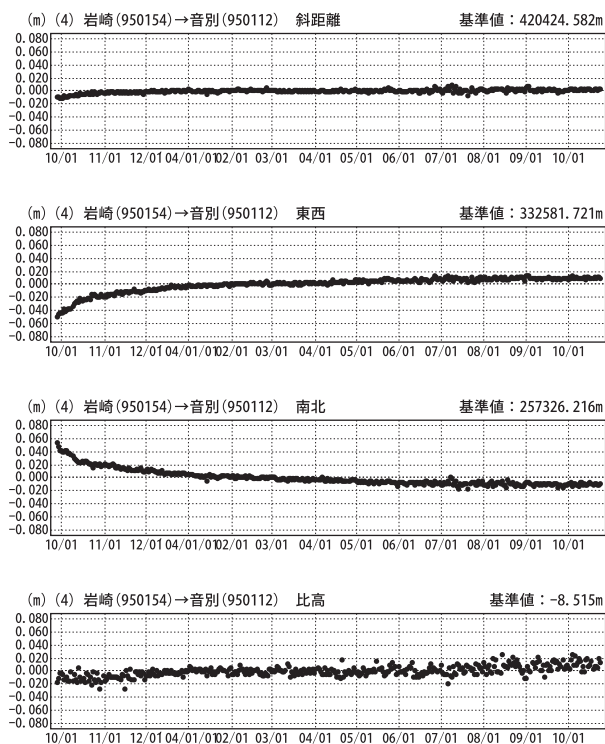
成分変化グラフ

期間：2003/09/27～2004/10/23 JST



成分変化グラフ

期間：2003/09/27～2004/10/23 JST

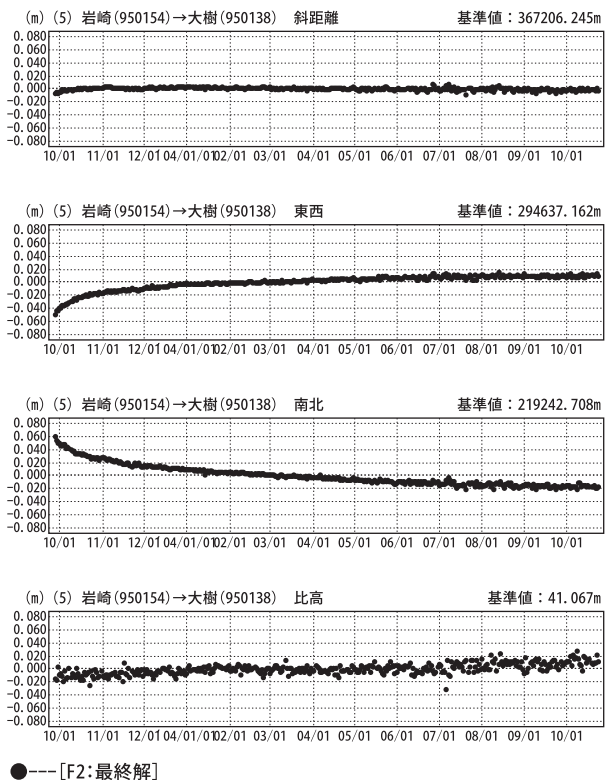


第2図 平成15年(2003年)十勝沖地震発生後の北海道地方太平洋岸におけるGPS連続観測結果(固定点岩崎に対する成分毎の時系列)

Fig.2 Results of Continuous GPS Measurements along the Pacific Coast of Hokkaido District after the Off Tokachi Earthquake 2003(raw components referred to Iwasaki)

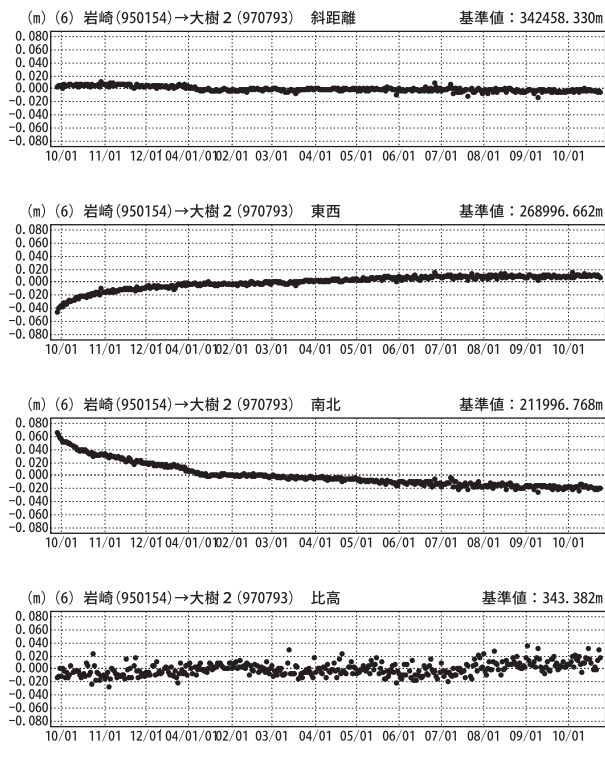
成分変化グラフ

期間：2003/09/27～2004/10/23 JST



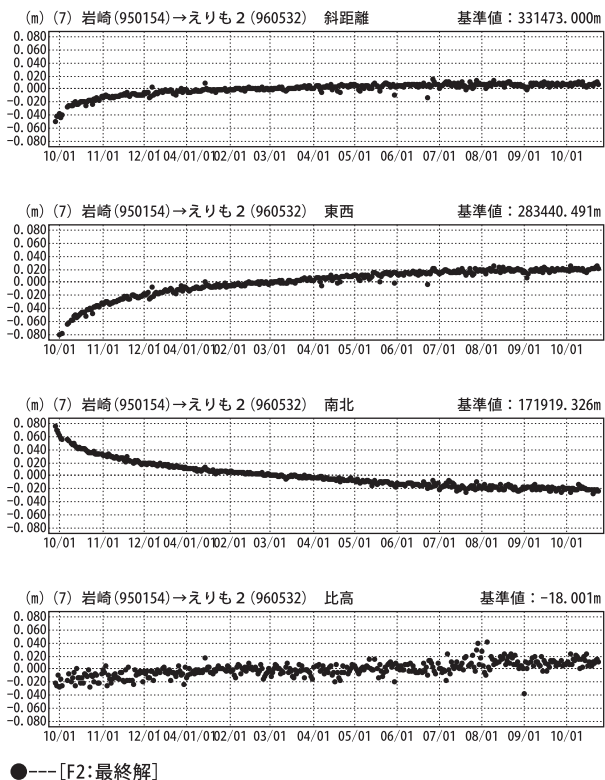
成分変化グラフ

期間：2003/09/27～2004/10/23 JST



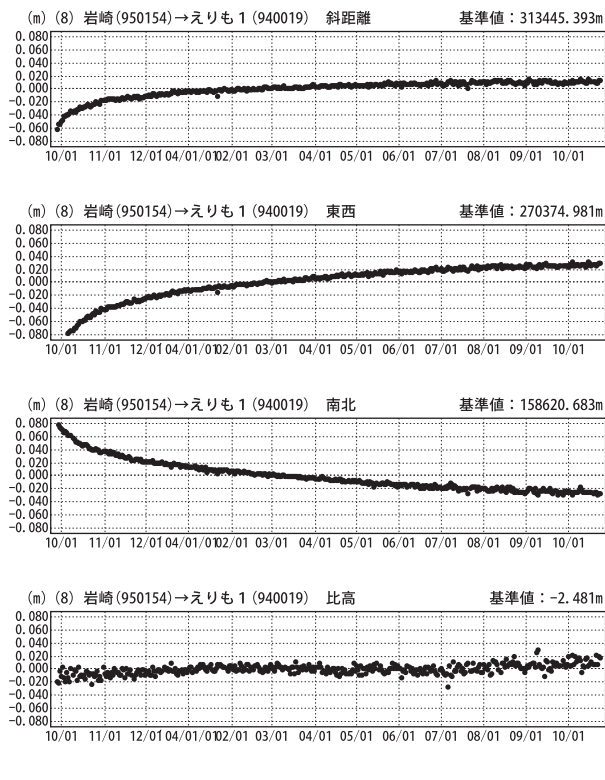
成分変化グラフ

期間：2003/09/27～2004/10/23 JST



成分変化グラフ

期間：2003/09/27～2004/10/23 JST

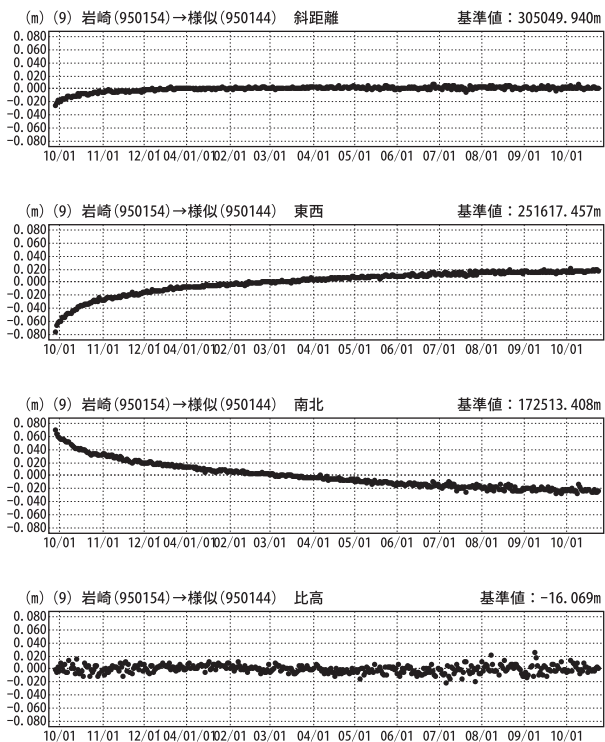


第3図 平成15年(2003年)十勝沖地震発生後の北海道地方太平洋岸におけるGPS連続観測結果(固定点岩崎に対する成分毎の時系列)

Fig.3 Results of Continuous GPS Measurements along the Pacific Coast of Hokkaido District after the Off Tokachi Earthquake 2003(raw components referred to Iwasaki)

成分変化グラフ

期間：2003/09/27～2004/10/23 JST



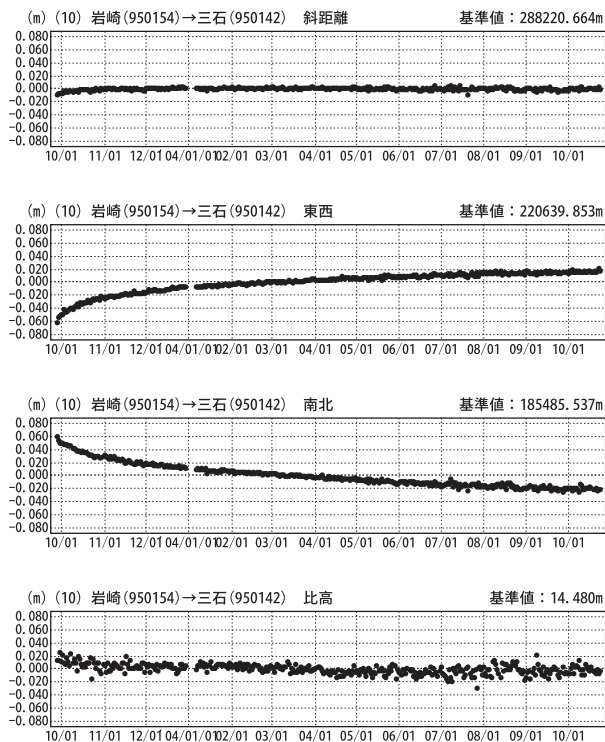
●---[F2:最終解]

第4図 平成15年(2003年)十勝沖地震発生後の北海道地方太平洋岸におけるGPS連続観測結果(固定点岩崎に対する成分毎の時系列)

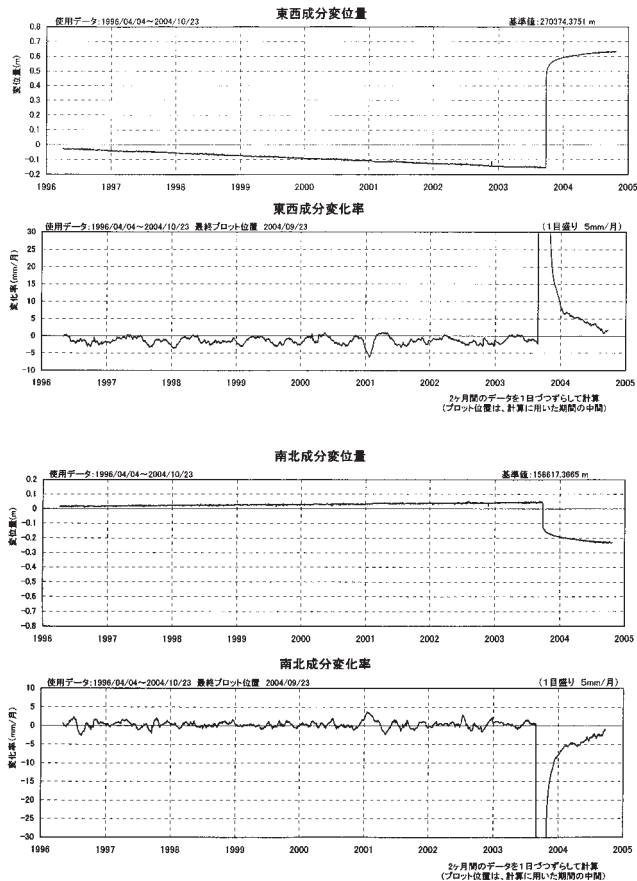
Fig.4 Results of Continuous GPS Measurements along the Pacific Coast of Hokkaido District after the Off Tokachi Earthquake 2003(raw components referred to Iwasaki)

成分変化グラフ

期間：2003/09/27～2004/10/23 JST

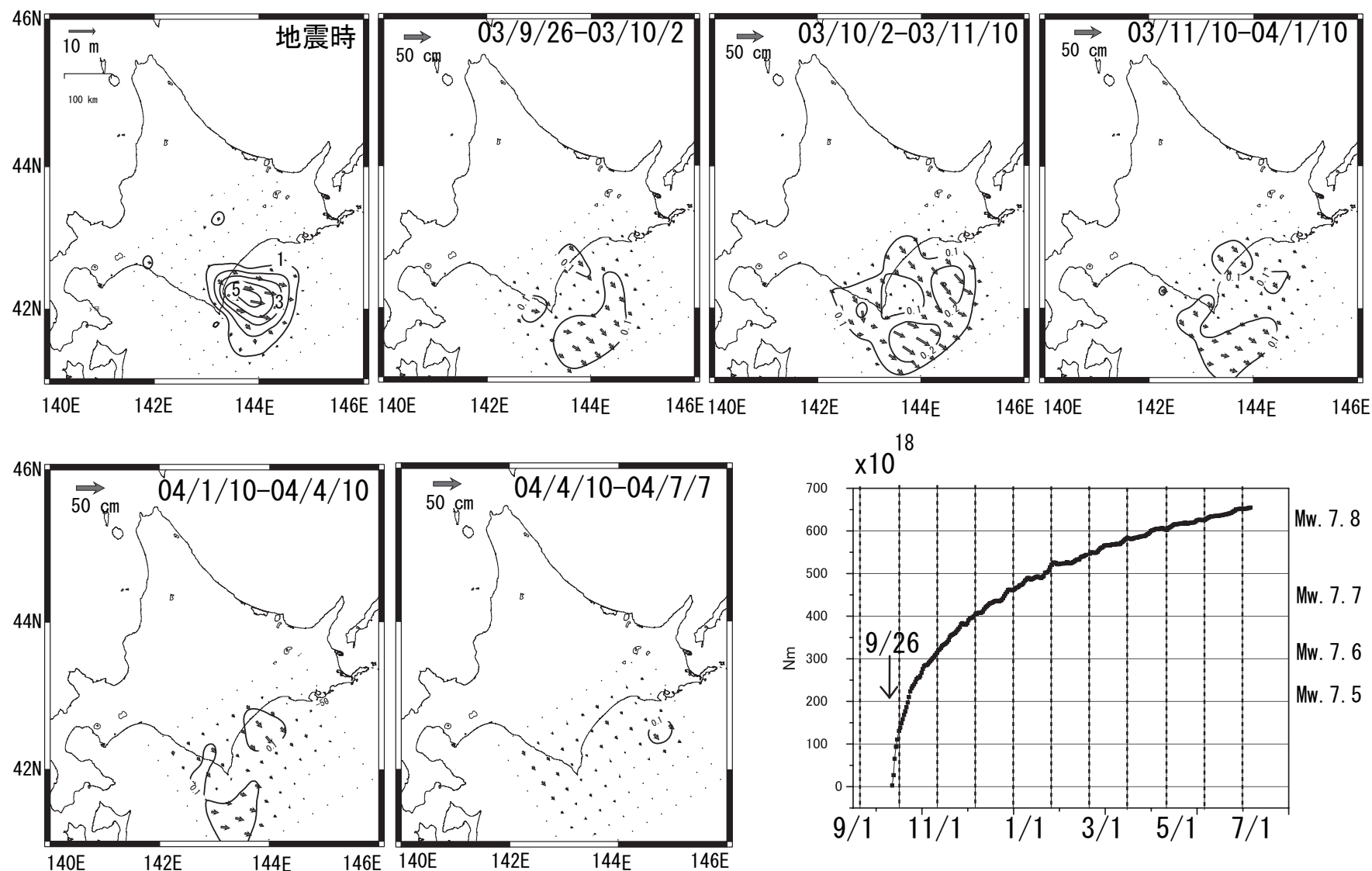


十勝沖地震に伴う地殻変動
(岩崎950154-えりも1.940019)



第5図 えりも1観測点における地殻変動速度の変化
Fig.5 Crustal movement velocity change in Erimo-1 site

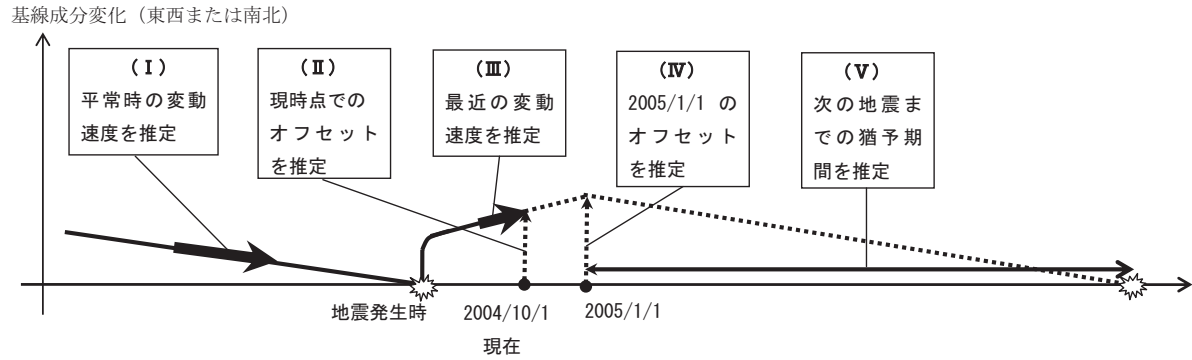
カルマンフィルターで推定した十勝沖地震の余効滑り（暫定）



第6図 時間発展のインバージョンで求めた十勝沖地震の余効滑りの進行

Fig.6 Post Seismic Slip of the Off Tokachi Earthquake 2003 Estimated by the Time Dependent Inversion Method

基線（岩崎基点）成分変化にもとづく地震発生間隔の試算



- (I) アンテナ交換等のオフセットを補正し、2003/9/25 日以前のデータ全て（観測点によって異なる）を用い、直線および年周・半年周をモデル化しパラメータを推定する。このうち直線トレンドを平常時の変動速度に設定する。
- (II) 『2004/10/1 の前後 1 週間の基線成分平均値』と『地震直前 2 週間の基線成分平均値』（ともに年周・半年周を補正）の差から現時点での地殻変動量 (coseismic+postseismic) を推定する。
- (III) (I) で求めた年周・半年周パラメータで時系列を補正し、直近 2 ヶ月のデータを直線近似することにより余効変動時の変動速度を推定する。
- (IV) (III) で得られた傾きの直線を線形に延長して、2005/1/1 時点の地殻変動量 (coseismic+postseismic) を推定する。
- (V) (IV) で得られた地殻変動量を (I) で求めた変動速度で割ることにより、2005/1/1 から次の地震までの猶予期間を試算する。
- (IV) (V) は、現時点のスピードで余効変動が継続し、2005/1/1 より平常時のトレンドに戻るという仮定をおいている。

第 7 図 地震時および地震間の地殻変動量による十勝沖地震の時間予測モデル（概念図）

Fig.7 Time predictable model using crustal deformation data for Tokachi earthquake occurrence (concept)

襟裳岬から釧路付近の北海道東部太平洋沿岸域の GPS 観測点 11 点について、以上の方法で地震発生間隔を試算し、そのうちのいくつかを採用して、2005/01/01 以降次の地震発生時までの猶予期間の平均値と標準偏差を求めた。

その結果、地震時の変動がもっとも大きかった襟裳岬近傍の 5 観測点（様似・えりも 1・えりも 2・広尾・大樹 2）について

47.3 ±2.5 (1σ) … 岩崎を基点とする基線変化の東西成分からの推定

75.7±4.5 (1σ) … 岩崎を基点とする基線変化の南北成分からの推定

という値が得られた。当該地域の定常的な変動が西北西方向であるため、基線変化の南北成分は、東西成分よりも値の推定精度が落ちると思われる。

そこで、東西成分からの推定値に、2005/01/01-2003/9/26=1.2739yr を加えることにより地震再来間隔の推定値を試算すると、**48.6年**という推定値が得られることになる。

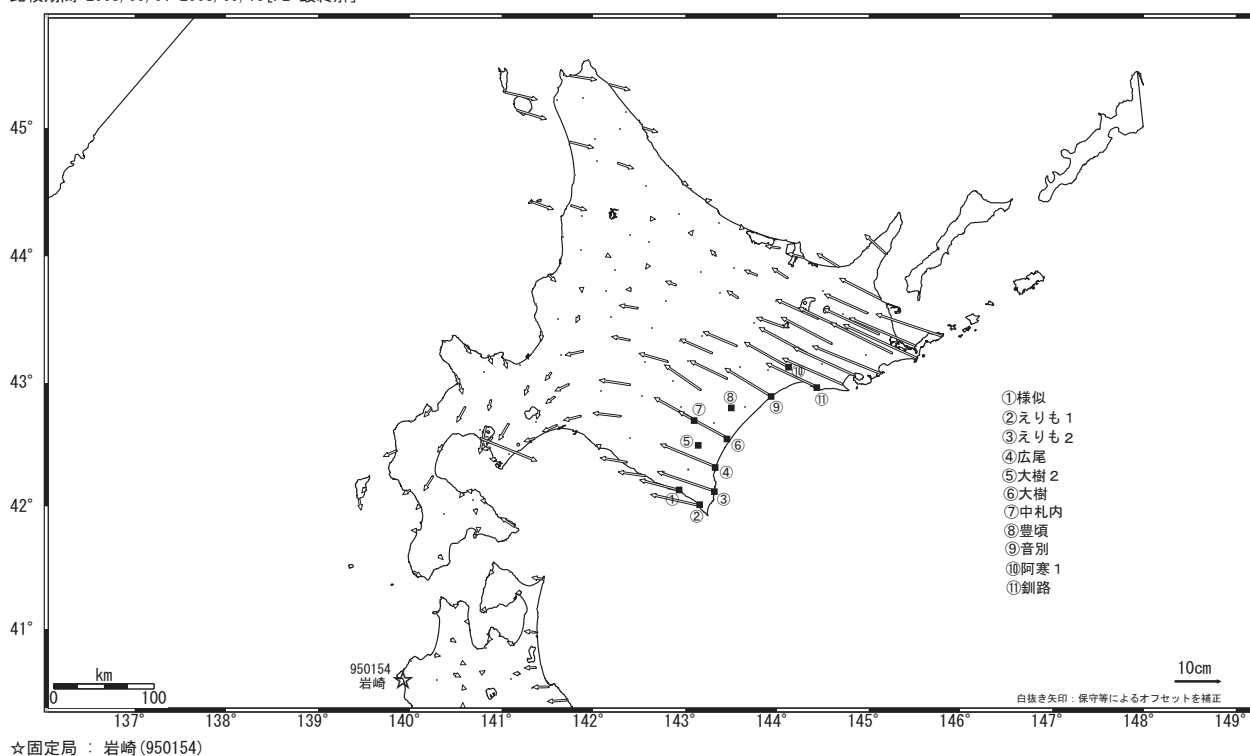
	基線終点	成分	I (m/yr)	II (m)	III (m/yr)	IV (m)	V (yr)	平均と標準偏差			
①	950144様似	E-W	-0.0140	0.7098	0.0217	0.7153	51.0897	平均	47.3	平均	44.8
②	940019えりも1	E-W	-0.0173	0.7852	0.0257	0.7917	45.7608	標準偏差	2.5	標準偏差	4.8
③	960532えりも2	E-W	-0.0201	0.9658	0.0269	0.9726	48.3862			平均	42.6
④	940015広尾	E-W	-0.0197	0.8847	0.0002	0.8848	44.9112			標準偏差	7.6
⑤	970793大樹2	E-W	-0.0158	0.7319	0.0106	0.7346	46.4914			平均	40.0
⑥	950138大樹	E-W	-0.0173	0.6471	0.0092	0.6494	37.5383			標準偏差	10.6
⑦	950134中札内	E-W	-0.0142	0.5565	0.0083	0.5586	39.3371				
⑧	970791豊頃	E-W	-0.0153	0.4160	0.0079	0.4180	27.3194				
⑨	950112音別	E-W	-0.0151	0.2837	0.0195	0.2886	19.1127				
⑩	950124阿寒1	E-W	-0.0152	0.1469	0.0089	0.1491	9.8117				
⑪	940010釧路	E-W	-0.0179	0.2013	0.0132	0.2046	11.4312				
①	950144様似	N-S	0.0033	-0.2618	-0.0184	-0.2664	80.7351	平均	75.7	平均	70.2
②	940019えりも1	N-S	0.0039	-0.2757	-0.0162	-0.2798	71.7366	標準偏差	4.5	標準偏差	9.4
③	960532えりも2	N-S	0.0068	-0.4933	-0.0106	-0.4960	72.9360				
④	940015広尾	N-S	0.0082	-0.5919	-0.0115	-0.5948	72.5355				
⑤	970793大樹2	N-S	0.0070	-0.5611	-0.0106	-0.5638	80.5378				
⑥	950138大樹	N-S	0.0098	-0.5536	-0.0190	-0.5584	56.9772				
⑦	950134中札内	N-S	0.0081	-0.5614	-0.0264	-0.5680	70.1280				
⑧	970791豊頃	N-S	0.0090	-0.4986	-0.0148	-0.5023	55.8134				
⑨	950112音別	N-S	0.0099	-0.2274	-0.0041	-0.2284	23.0738				
⑩	950124阿寒1	N-S	0.0092	-0.1426	0.0062	-0.1410	15.3306				
⑪	940011釧路	N-S	0.0083	0.0342	0.0092	0.0365	-4.3991				

第 8 図 地震時および地震間の地殻変動量による十勝沖地震の時間予測モデル（計算例）

Fig.8 Time predictable model using crustal deformation data for Tokachi earthquake occurrence (example estimation)

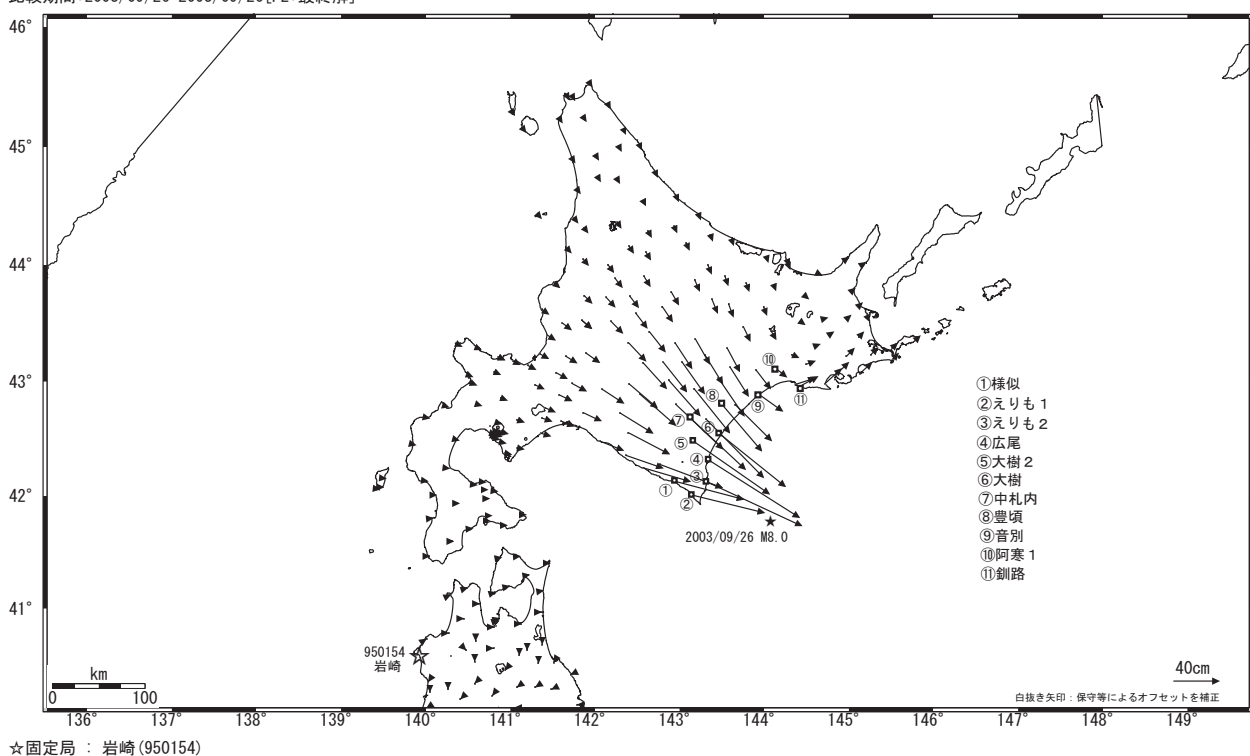
平成15年(2003年)十勝沖地震前の水平変動

基準期間: 1997/09/01-1997/09/15[F2: 最終解]
比較期間: 2003/09/01-2003/09/15[F2: 最終解]



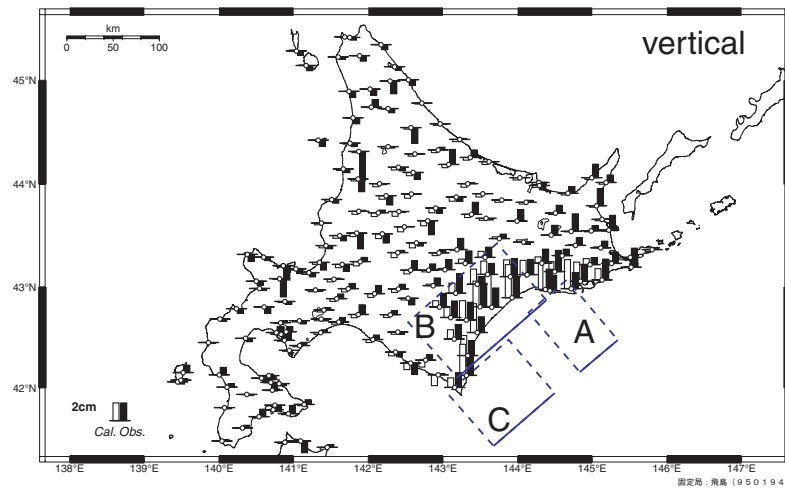
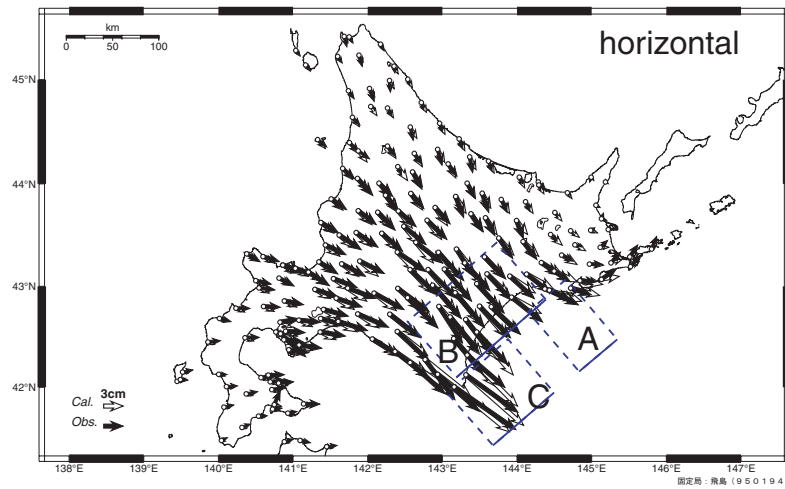
平成15年(2003年)十勝沖地震に伴う水平変動

基準期間: 2003/09/15-2003/09/24[F2: 最終解]
比較期間: 2003/09/26-2003/09/26[F2: 最終解]



第 9 図 地震時および地震間の地殻変動量による十勝沖地震の時間予測モデル (計算に用いた観測点)
Fig.9 Time predictable model using crustal deformation data for Tokachi earthquake occurrence (sites used for example estimation)

2003年十勝沖地震前のトレンドからのずれ
から計算した地震後ほぼ1年間の余効変動（年周・半年周も除去済）

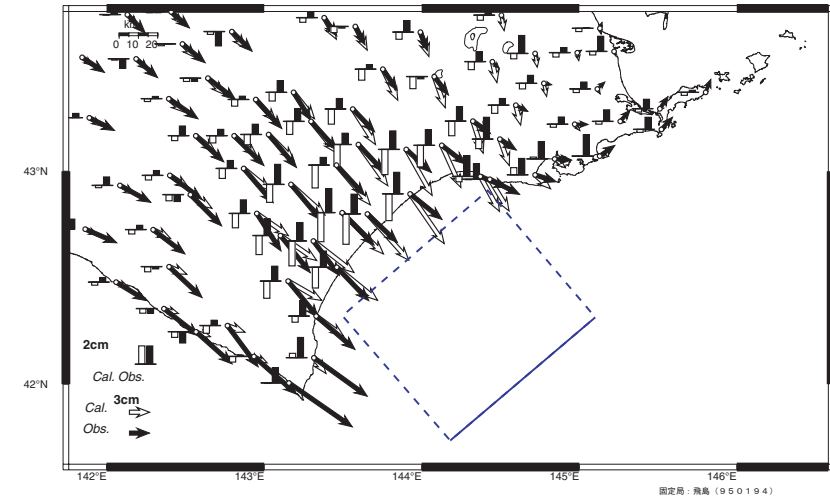


Fault A: $L=55.1\text{km}$ $W=100.0\text{km}$ $D=10.0\text{km}$ $\text{Strike}=-130\text{deg}$ $\text{Dip}=30\text{deg}$ $\text{Rake}=90\text{deg}$ $\text{Slip}=0.40\text{m}$
 Fault B: $L=130.0\text{km}$ $W=100.0\text{km}$ $D=60.0\text{km}$ $\text{Strike}=-130\text{deg}$ $\text{Dip}=35\text{deg}$ $\text{Rake}=90\text{deg}$ $\text{Slip}=0.23\text{m}$
 Fault C: $L=90.0\text{km}$ $W=90.0\text{km}$ $D=10.0\text{km}$ $\text{Strike}=-130\text{deg}$ $\text{Dip}=30\text{deg}$ $\text{Rake}=108\text{deg}$ $\text{Slip}=0.76\text{m}$

第10図 地震前の定常変動を除いた十勝沖地震後1年間の余効変動
 Fig.10 One year afterslip of Tokachi Earthquake 2003, removing linear trend, annual and half annual cycle variations, which are calculated from the data before the earthquake

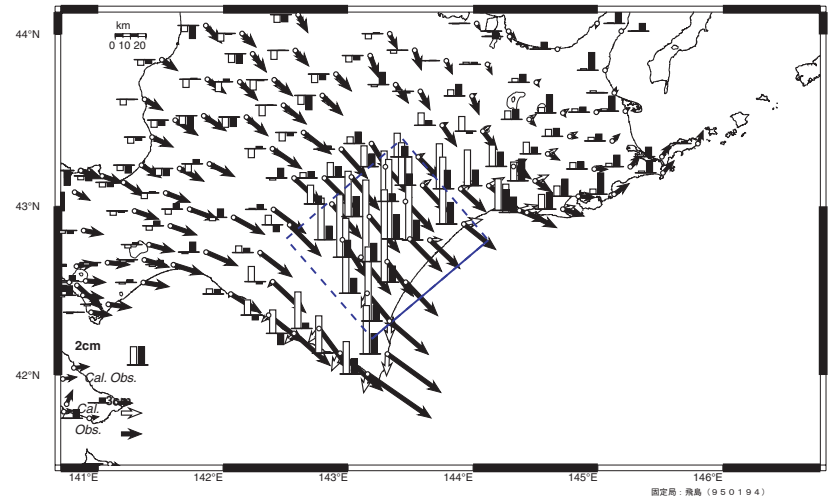
一枚の断層によるフィッティング例 (1) 本震付近
内陸が沈降

Lat=42.32 Lon=145.10 L=100.0km W=100.0km D=10.0km Strike=-130deg Dip=30deg Rake=90deg Slip=0.68m Open=0.0m



一枚の断層によるフィッティング例 (2) 下方延長域
水平変動が過小

Lat=42.80 Lon=144.12 L=100.0km W=100.0km D=60.0km Strike=-130deg Dip=30deg Rake=90deg Slip=0.44m Open=0.0m



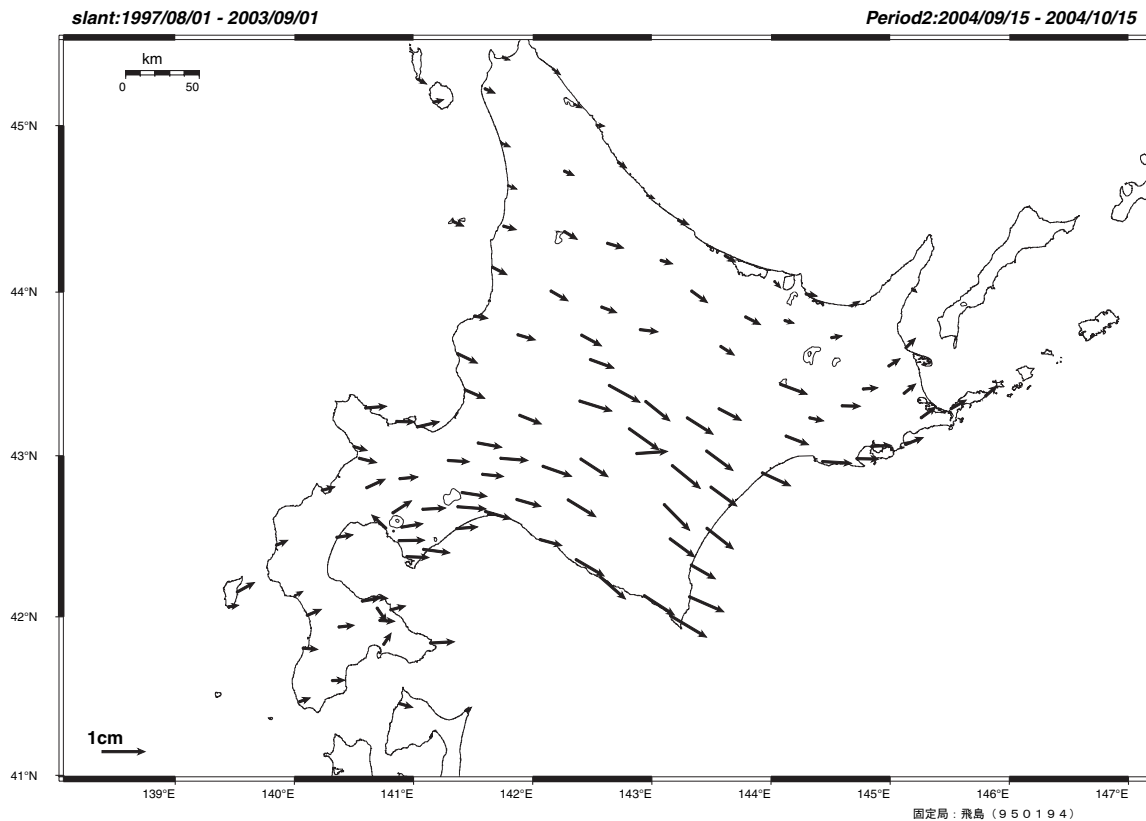
第11図 矩形断層による余効変動のモデル化
 Fig.11 Modeling for afterslip by single rectangular fault

最近 2 ヶ月間の余効変動（水平）

地震前のトレンド（周期成分も含む）の延長からのずれを余効変動と見なしている

Period1:2004/07/15 - 2004/08/15

Period2:2004/09/15 - 2004/10/15



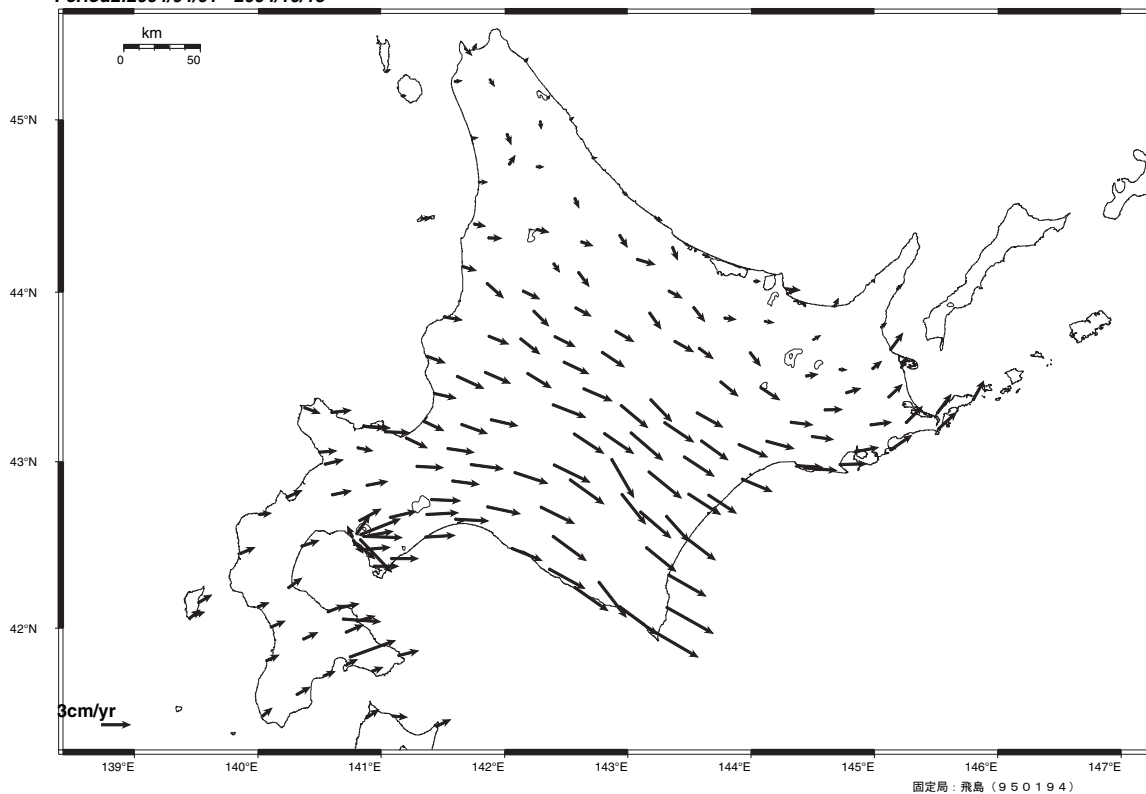
第 12 図(上) 地震前の定常変動を除いた十勝沖地震の余効変動（2004 年 8 月～10 月の 2 ヶ月間）

Fig.12(upper) Two months afterslip of Tokachi Earthquake 2003, removing linear trend, annual and half annual cycle variations, which are calculated from the data before the earthquake(August 2004 to October 2004)

地震前(interseismic期)と2004年4月以降の期間の平均水平変動速度の差

Period1:1996/04/01 - 2003/09/01

Period2:2004/04/01 - 2004/10/15

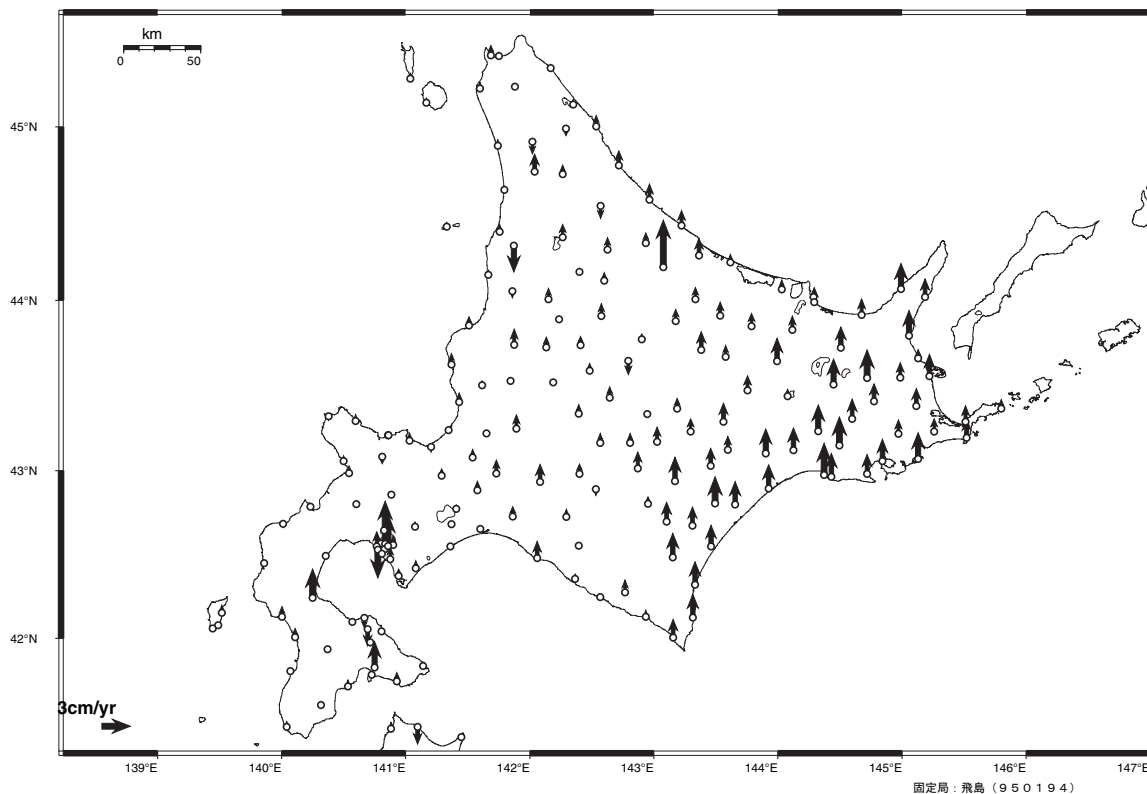


第 12 図(下) 地震前と地震後(2004 年 4 月～9 月) の水平変動速度の差

Fig.12(lower) Difference of horizontal movement velocity between inter-seismic term and post-seismic term

地震前(interseismic時)と2004年4月以降の平均上下変動速度の差

Period1:1996/04/01 - 2003/09/01
Period2:2004/04/01 - 2004/10/15



第 13 図(上) 地震前と地震後(2004 年 4 月～9 月) の上下変動速度の差

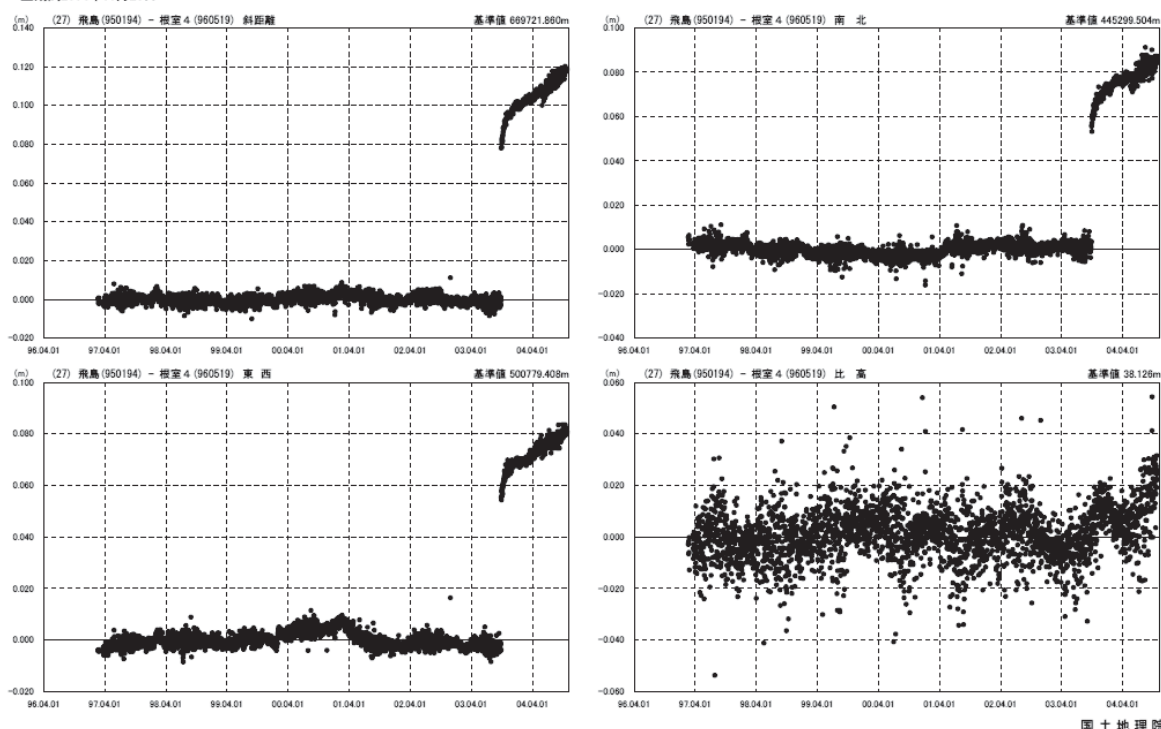
Fig.13(upper) Difference of vertical movement velocity between inter-seismic term and post-seismic term

本震前数年間のトレンドを除去した根室4の時系列

自期間1997年02月19日
至期間2004年10月23日

傾斜・年周・半年周 補正グラフ (成分表示)

Slant:1996年04月01日 - 2003年09月01日 E



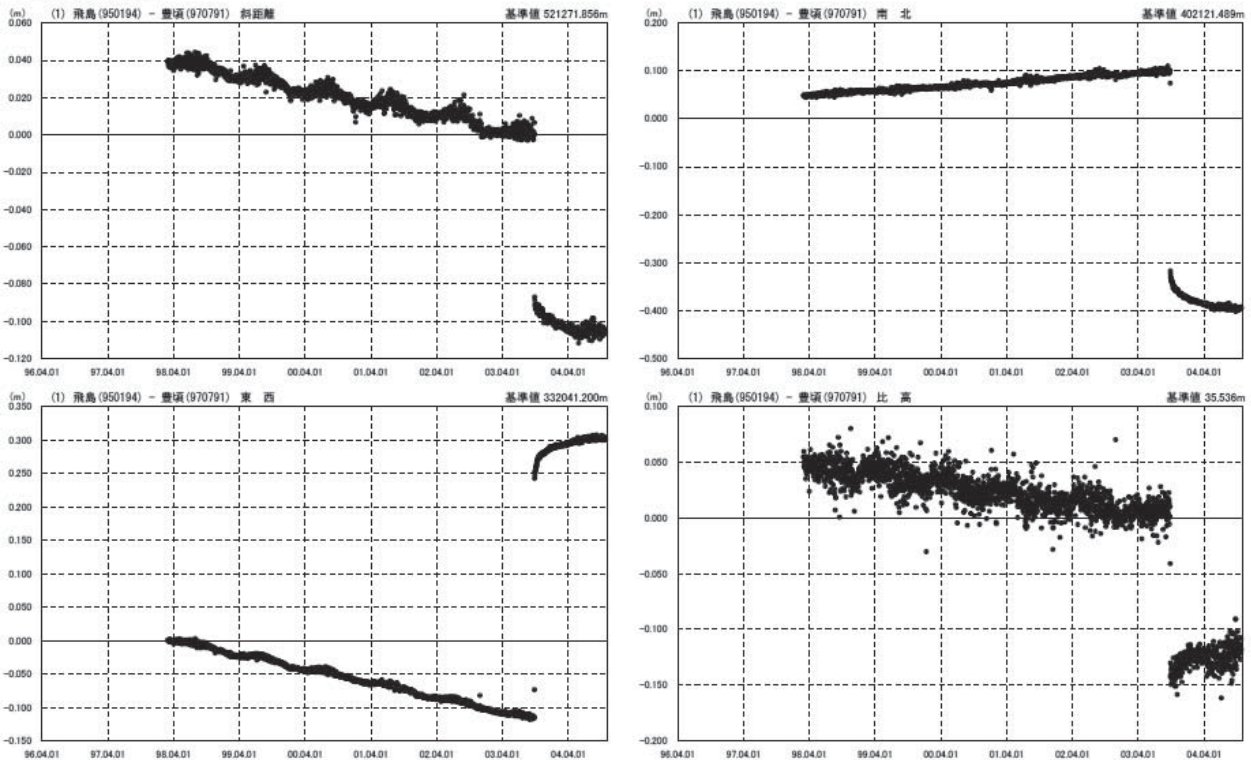
国土地理院

第 13 図(下) 根室 4 観測点における GPS 連続観測結果 (飛鳥観測点に対する変動／トレンドおよび年周半年周除去)
Fig.13(lower) Results of Continuous GPS Measurements at Nemuro-4 site(Referred to Tobishima, detrended data)

豊頃の時系列(上段:生値、下段:トレンド除去)

自期間1998年02月28日
至期間2004年10月23日

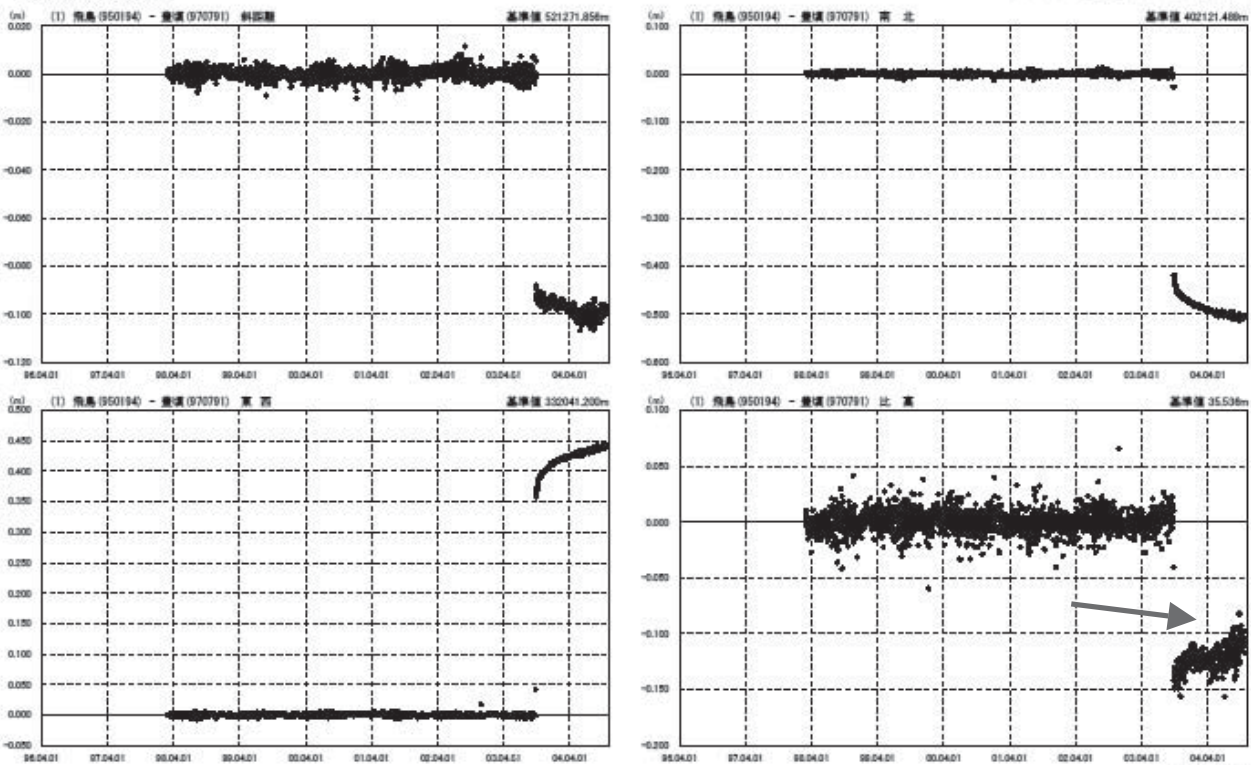
成分変化グラフ



自期間1998年02月28日
至期間2004年10月23日

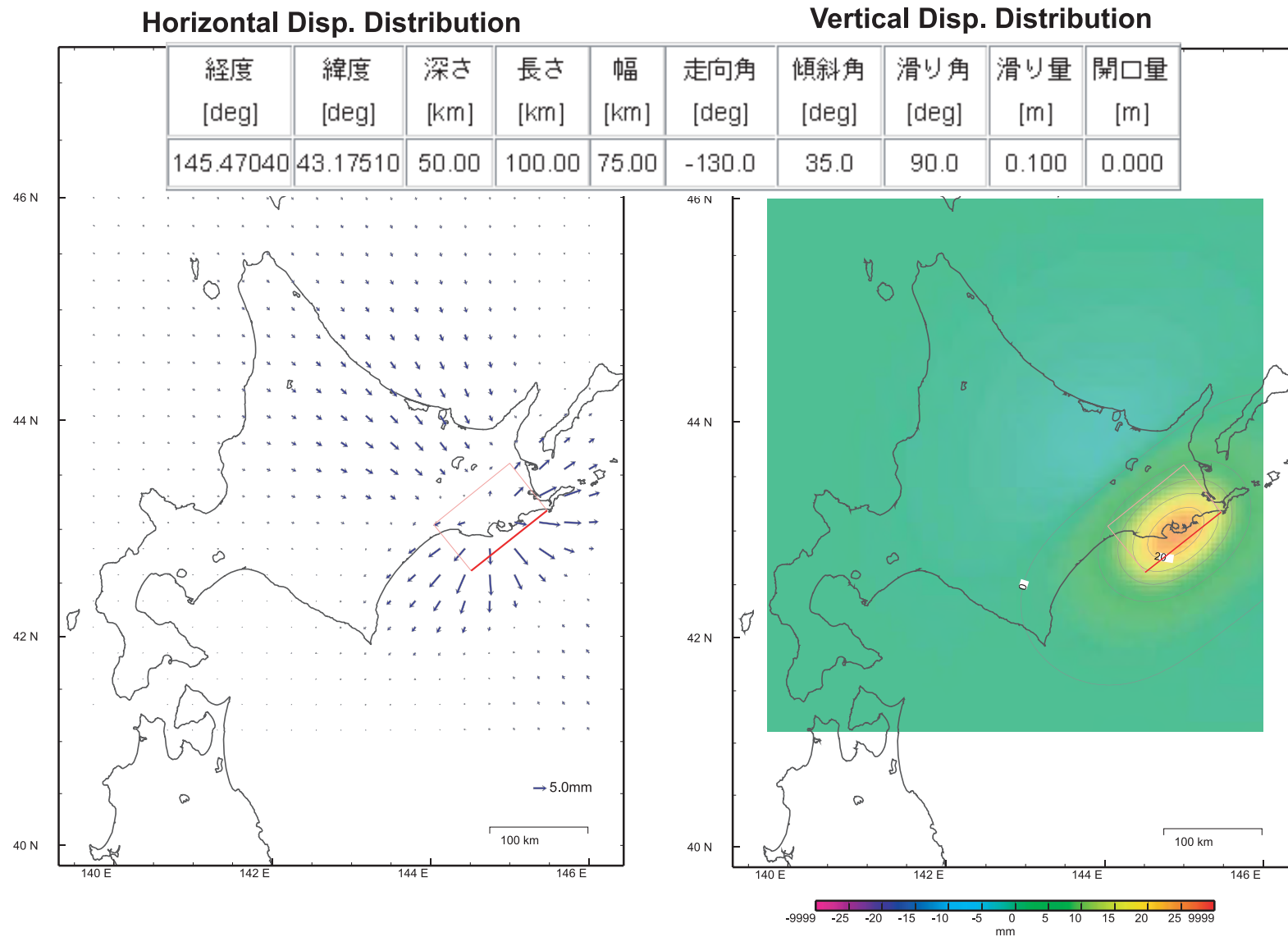
傾斜・年周・半年周 補正グラフ (成分表示)

Slant:1998年04月01日 - 2003年09月01日 E



第 14 図 豊頃観測点における GPS 連続観測結果(飛鳥観測点に対する変動/上段・生値, 下段トレンドおよび年周半年周除去)

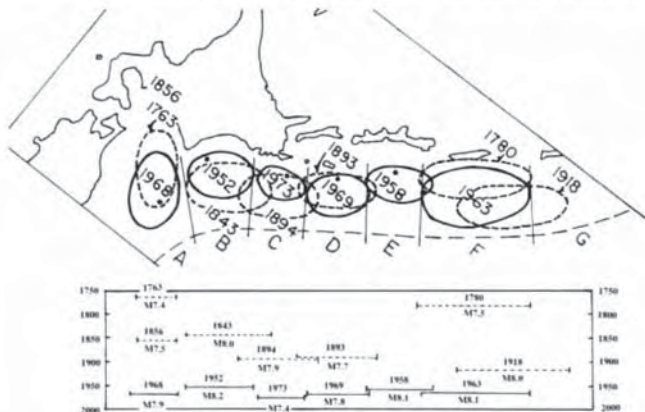
Fig.14 Results of Continuous GPS Measurements at Toyokoro site (Referred to Tobishima, upper four figures are raw data, lower four figures are detrended data)



深部の余効的なForward Slip による地殻変動

第 15 図 根室付近のプレート境界に滑りを与えた余効変動のモデル化
 Fig.15 A Model for the afterslip by a rectangular fault at plate boundary of Nemuro region

千島海溝沿いの海溝型地震の震源域



1894根室南西沖地震の余効変動

地震調査委員会

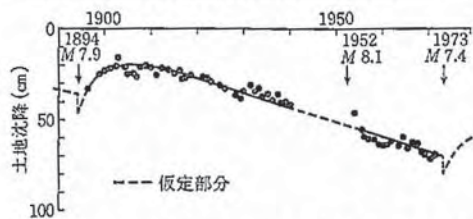


図 2.18 根室半島花咲における潮位変化。海面に対する土地の上下変位を示すものと思われる(Kasahara, K., 1975: *PAGEOPH.*, 113, 127-139)

地学的調査によれば、この地域は長期的平均として微沈降(6000年でたかだか2m)の傾向にある。であるから、最近数十年にわたってつづいた沈降速度は明らかに過大であって、いま指摘したような余効的隆起があれば有力な説明となるわけである。この余効的隆起から想像される1つのモデルは、主破壊が断層(プレート境界面)のある深さにまで及んだ後で、さらに深部に向かって徐々に断層ずれが伝わっていったとするものである。このような機構が事実であるならば、今回(1973年)の地震の後にも類似の傾向が破線のように現われることになるろう。花咲の検潮記録がどのような経過をたどることになるか、以上の観点からもたいへん興味深いものがある。

笠原慶一 岩波講座地球科学10 (1978)

第10～16図の説明

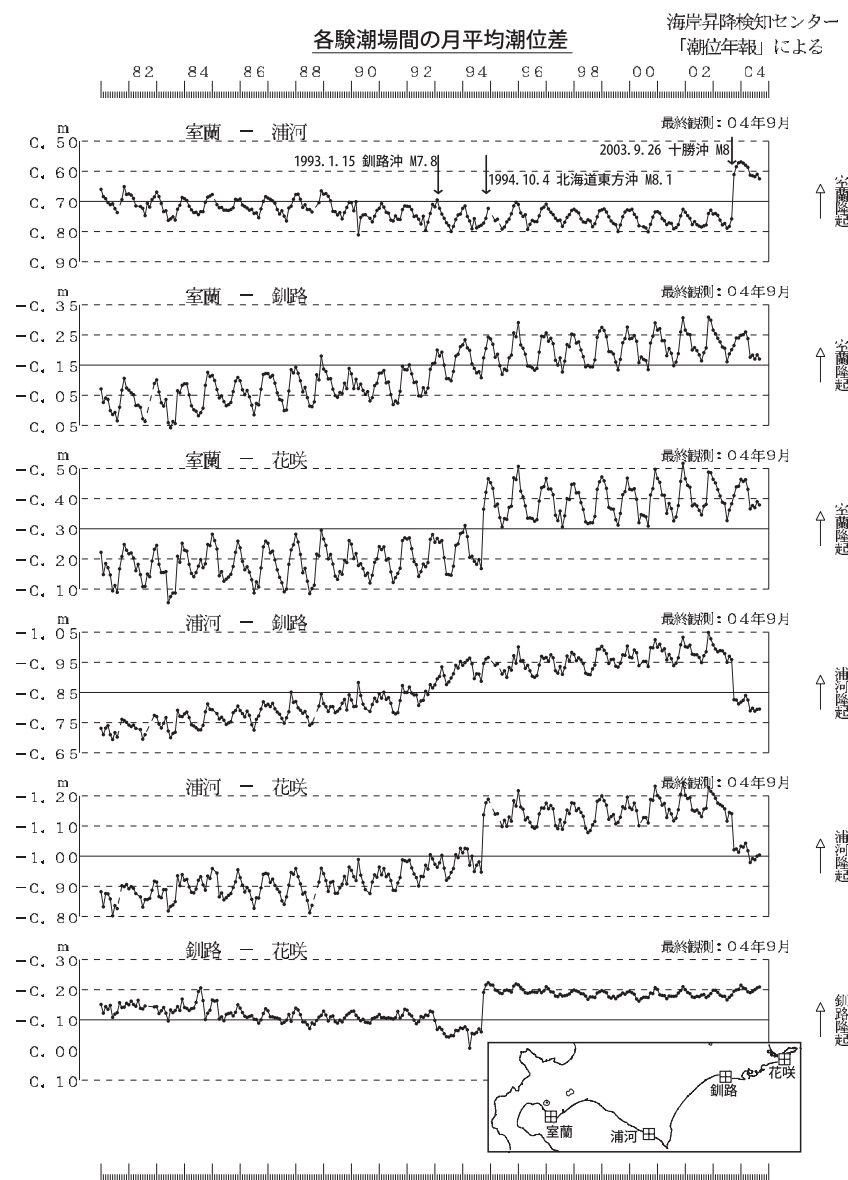
2003年9月26日十勝沖地震後の余効変動について

解析の前提：

時系列を見ると、地震後の時系列は、北海道の多くの点において地震前の傾向と異なっており、余効変動と考えられる。この変動は、プレート境界面上での滑りに起因するものであると仮定して、余効すべりの位置や量を推定した。

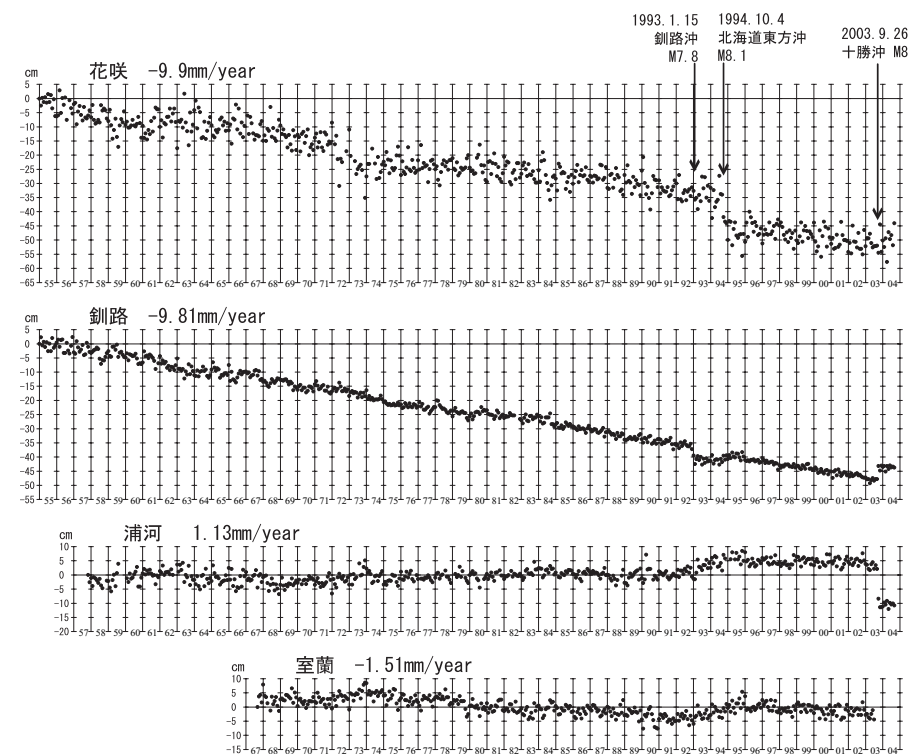
1. 地震後の余効変動は概ね震源域を取り囲む領域(海溝に近い領域は感度がない)で発生している。(2004年3月頃までの変動については報告済み、Ozawa et al., EPS, 2004)
2. 北海道の日高地方より東側の内陸部の下の深部領域(深さ50-100km程度)でも歪を解放する方向の余効すべり(年平均速度に換算して25cm/year程度)がある。
3. 根室半島下付近の深部(およそ50-100km)でも2004年中頃から新たな余効すべり(年平均速度にして、およそ10cm/year)が始まった可能性が高い。

第16図 1894年根室半島沖地震後の余効変動(地震調査委員会資料・笠原慶一著「岩波講座地球科学10」(1978)からの引用)
Fig.16 Post-seismic crustal deformation after Off Nemuro Earthquake 1894(Document of Earthquake Research Committee, referring Kasahara(1978))



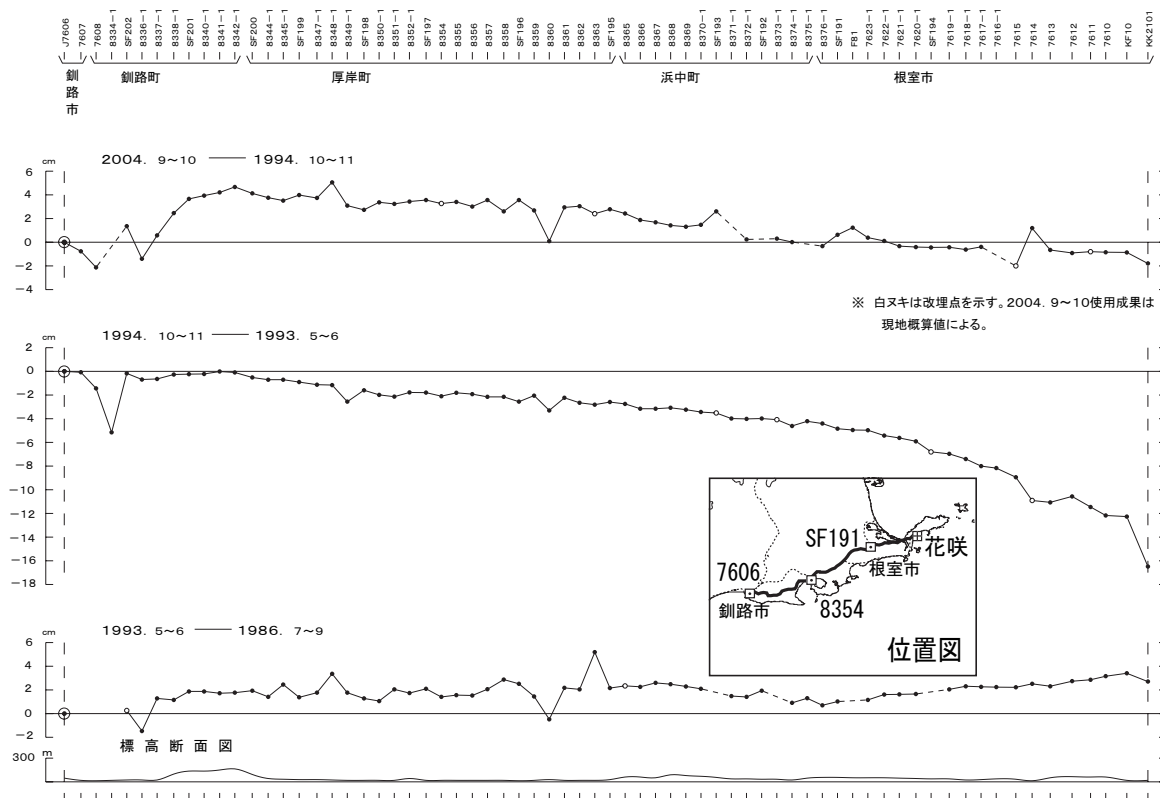
第 17 図 北海道太平洋岸各験潮場間の月平均潮位差
Fig.17 The Difference of Monthly Mean Tide Level, between Tidal Stations on the Pacific Coast of Hokkaido District

加藤&津村（1979）の解析方法による、各験潮場の上下変動



第 18 図 加藤・津村 (1979) の方法による北海道地方の験潮場における上下変動
Fig.18 Vertical movements of the tide stations in Hokkaido derived with the method by Kato and Tsumura(1979)

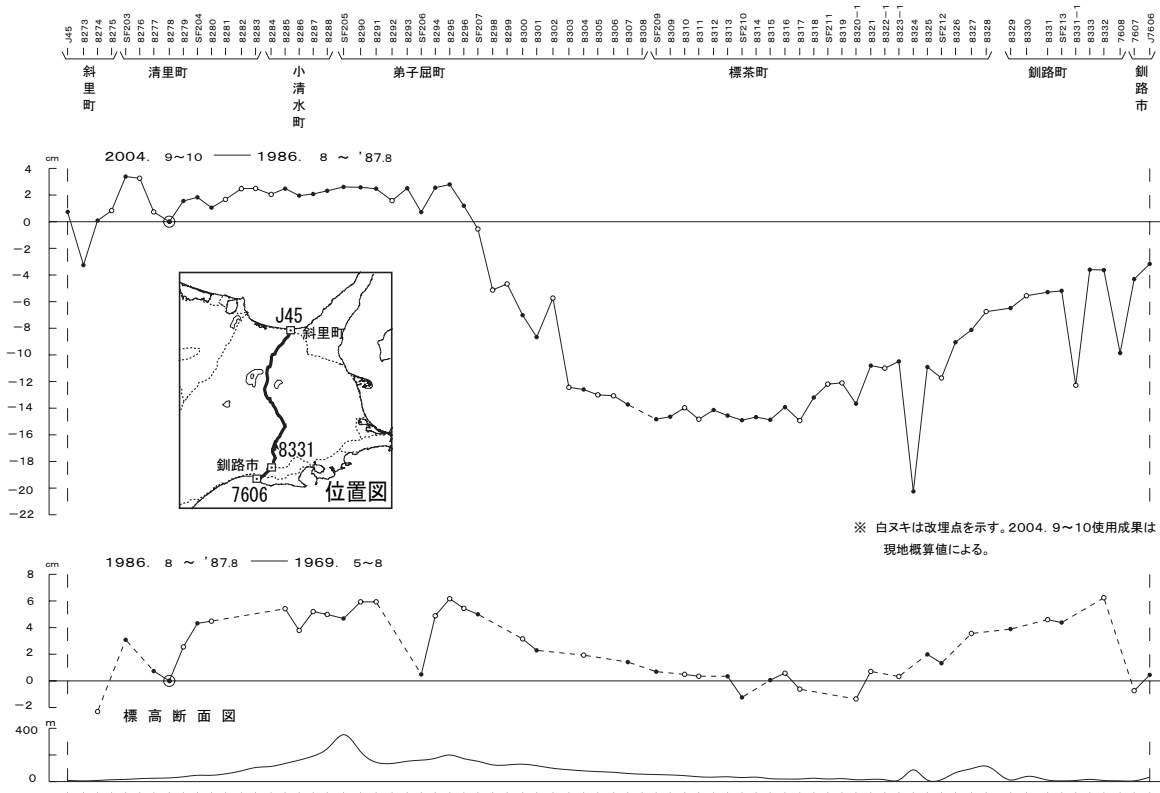
釧路市～根室市間の上下変動



第 19 図 釧路市～根室市間における上下変動

Fig.19 Vertical Crustal Movement between Kushiro city and Nemuro city

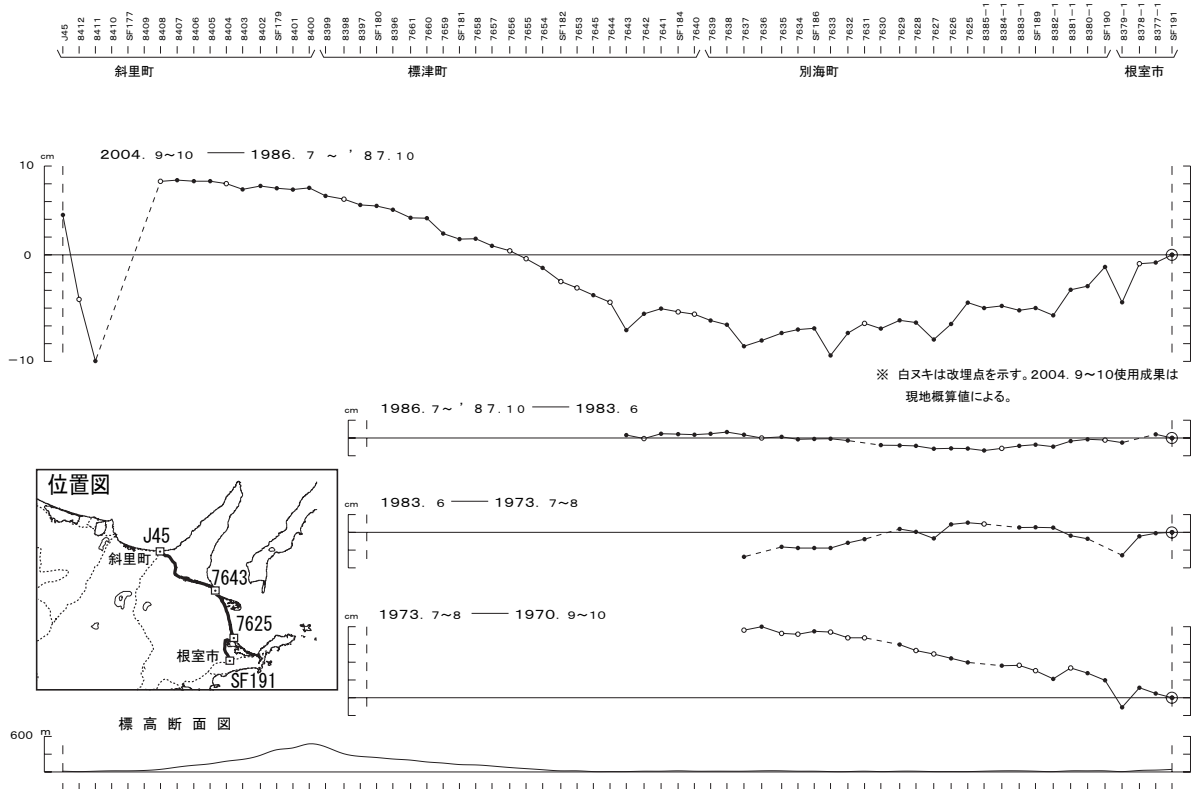
斜里町～釧路市間の上下変動



第 20 図 斜里町～釧路市間における上下変動

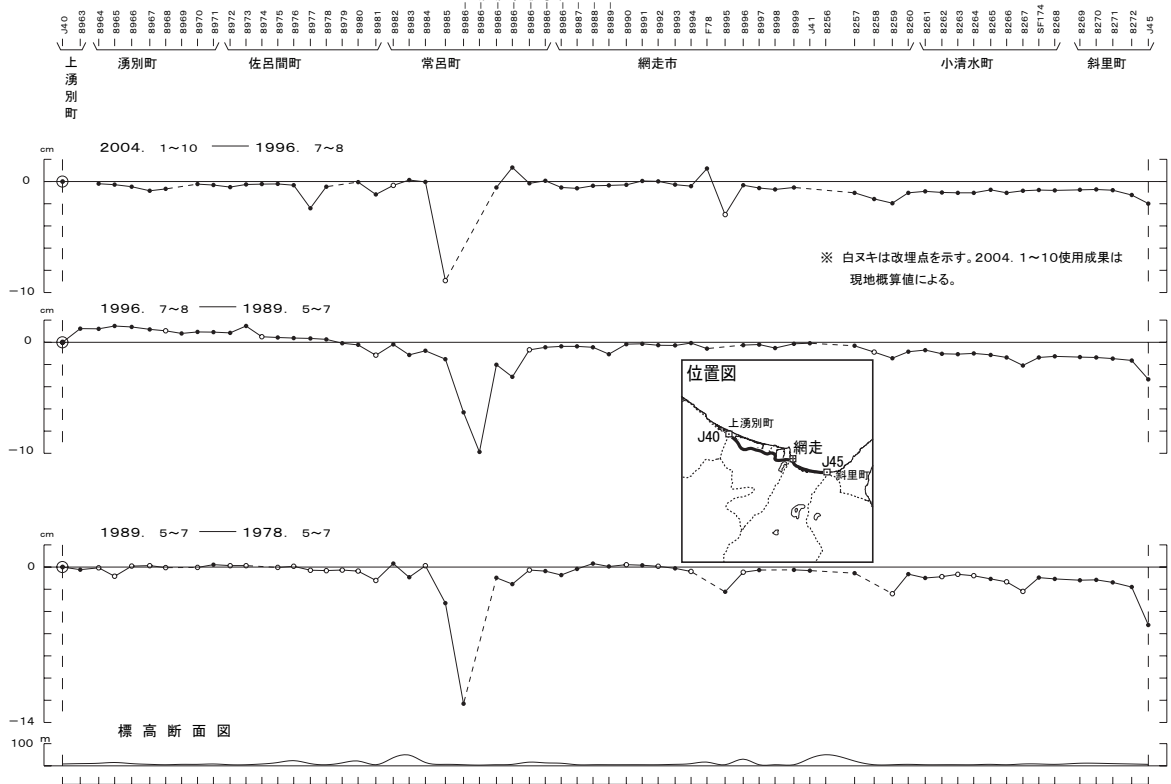
Fig.20 Vertical Crustal Movement between Shari town and Kushiro city

斜里町～根室市間の上下変動



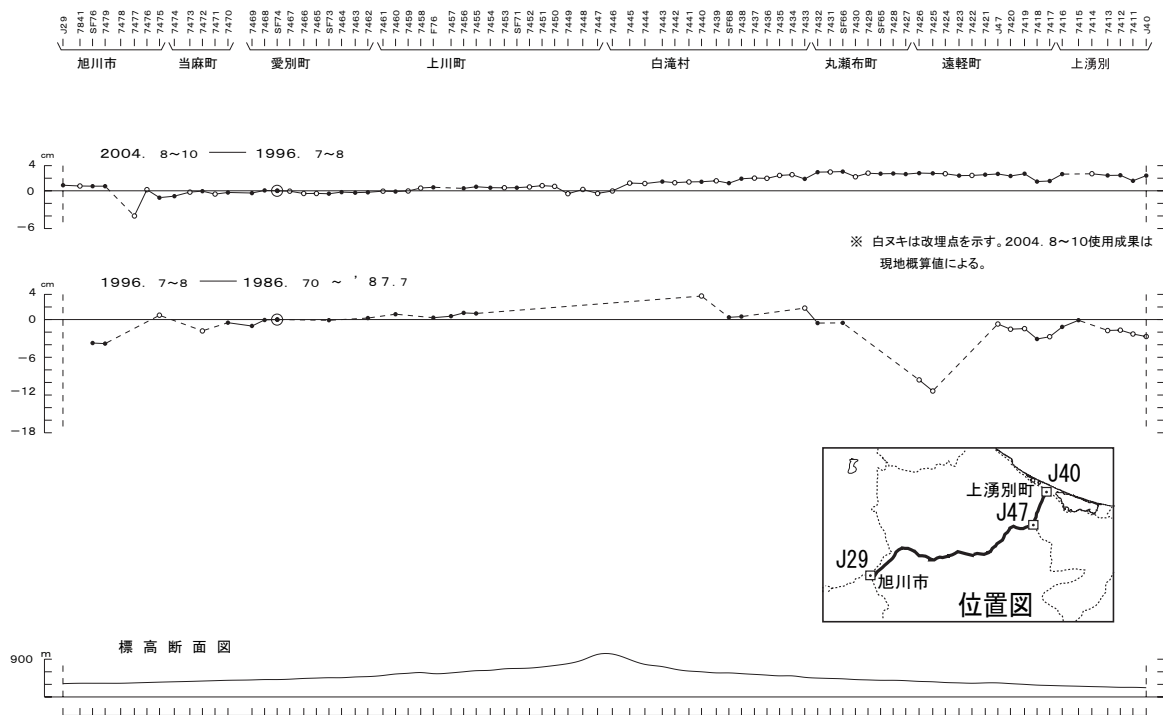
第 21 図 斜里町～根室市間における上下変動
Fig.21 Vertical Crustal Movement between Shari town and Nemuro city

上湧別町～斜里町間の上下変動



第 22 図 上湧別町～斜里町間における上下変動
Fig.22 Vertical Crustal Movement between Kami-yubetsu town and Shari town

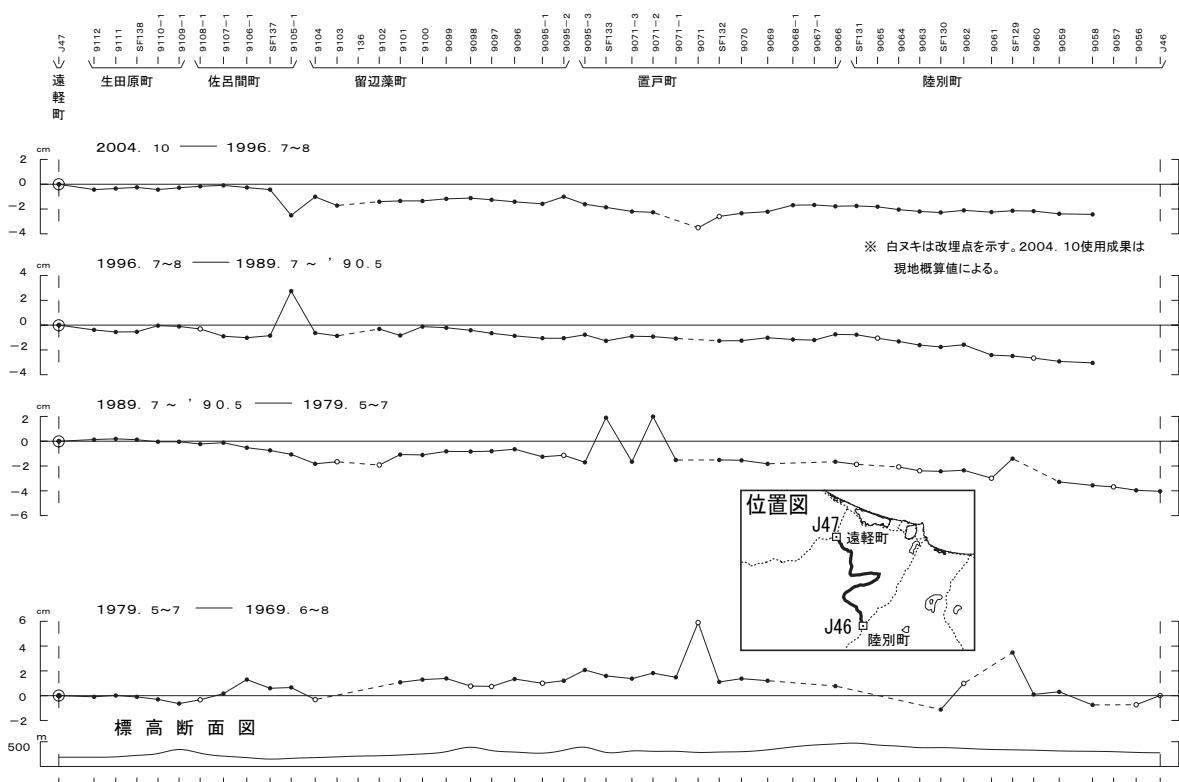
旭川市～上湧別町間の上下変動



第 23 図 旭川市～上湧別町間における上下変動

Fig.23 Vertical Crustal Movement between Asahikawa city and Kami-yubetsu town

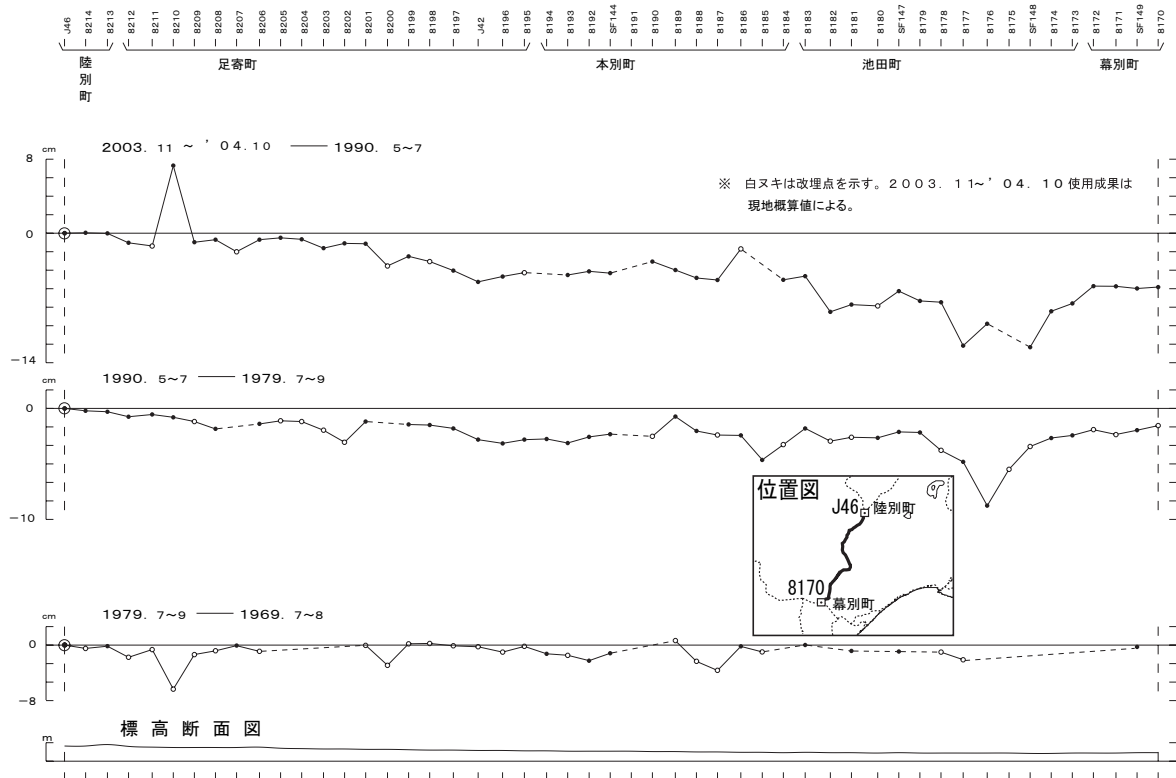
遠軽町～陸別町間の上下変動



第 24 図 遠軽町～陸別町間における上下変動

Fig.24 Vertical Crustal Movement between Engaru town and Rikubetsu town

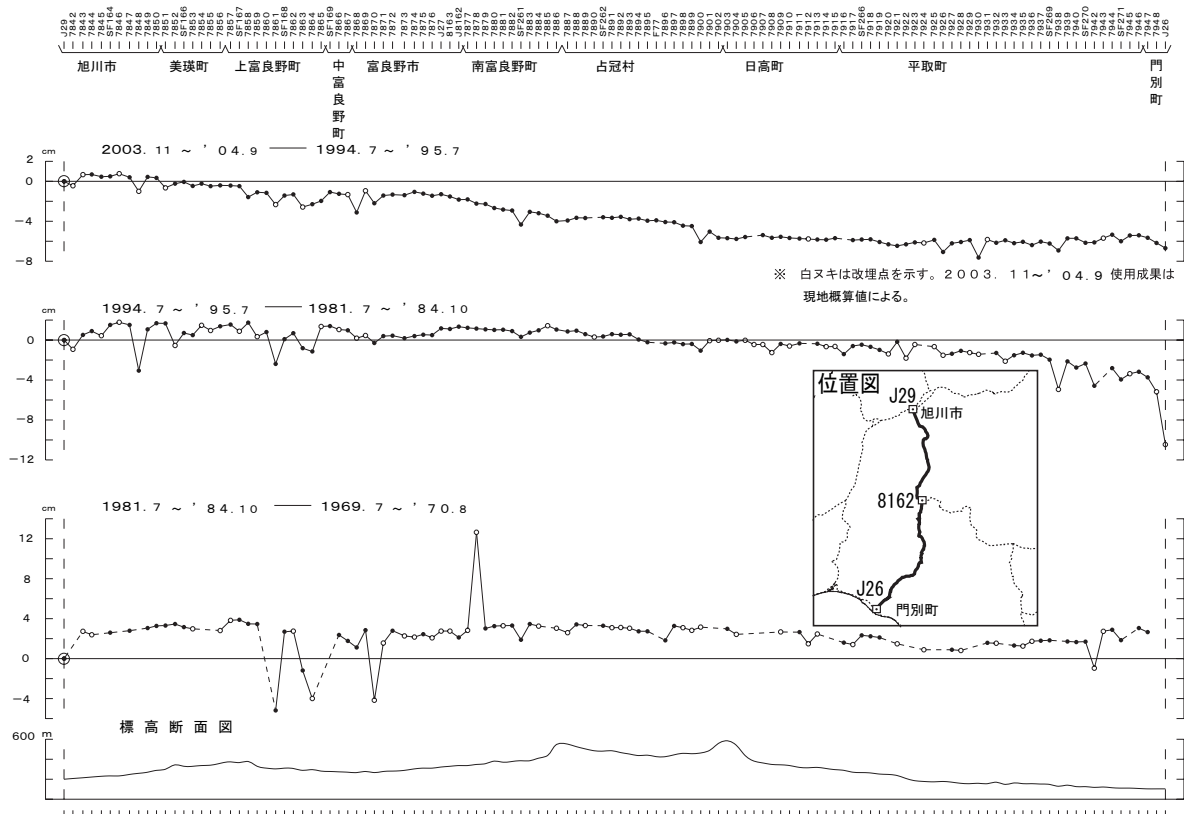
陸別町～幕別町間の上下変動



第 25 図 陸別町～幕別町間における上下変動

Fig.25 Vertical Crustal Movement between Rikubetsu town and Makubetsu town

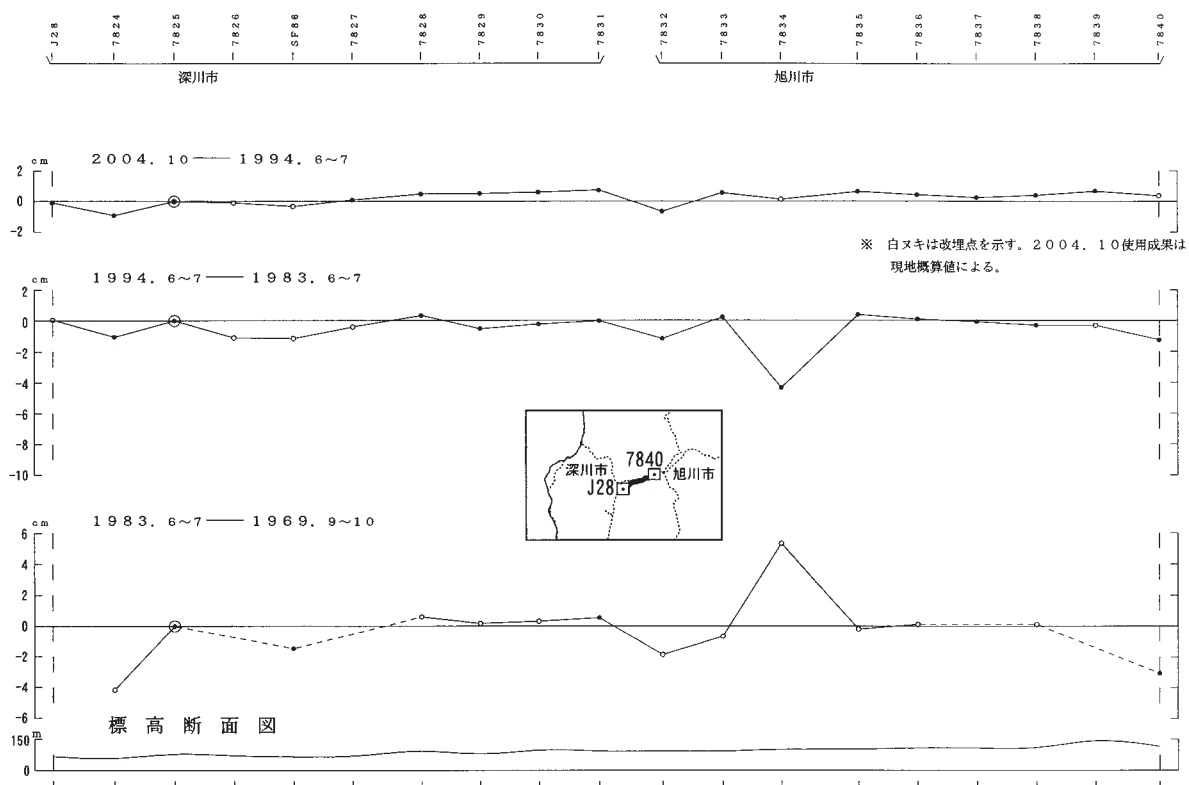
旭川市～門別町間の上下変動



第 26 図 旭川市～門別町間における上下変動

Fig.26 Vertical Crustal Movement between Asahikawa city and Monbetsu town

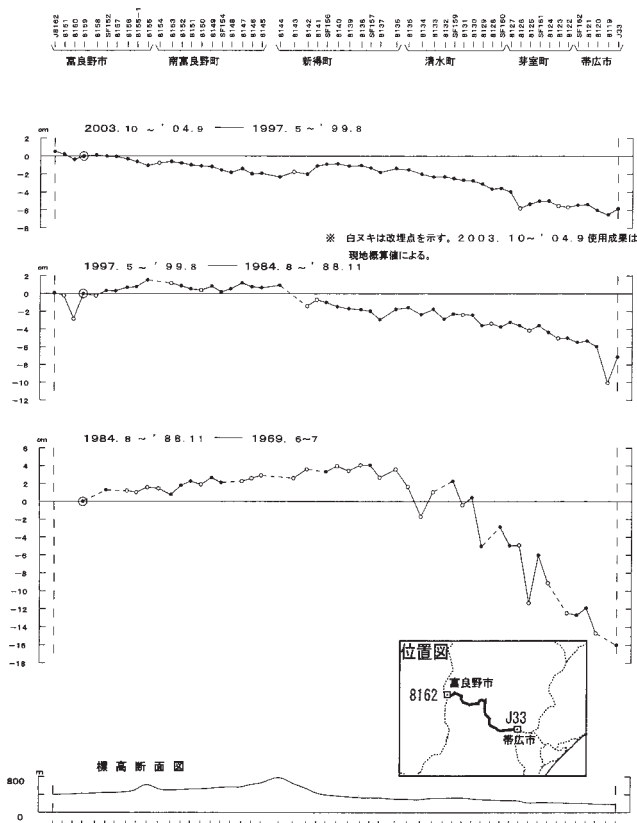
深川市～旭川市間の上下変動



第 27 図 深川市～旭川市間における上下変動

Fig.27 Vertical Crustal Movement between Fukagawa city and Asahikawa city

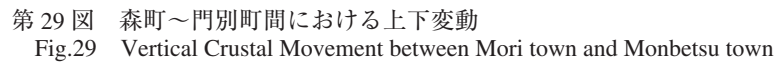
富良野市～帯広市間の上下変動



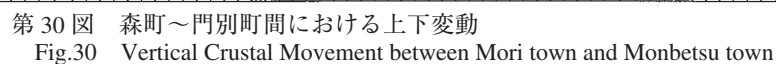
第 28 図 富良野市～帯広市間における上下変動

Fig.28 Vertical Crustal Movement between Furano city and Obihiro city

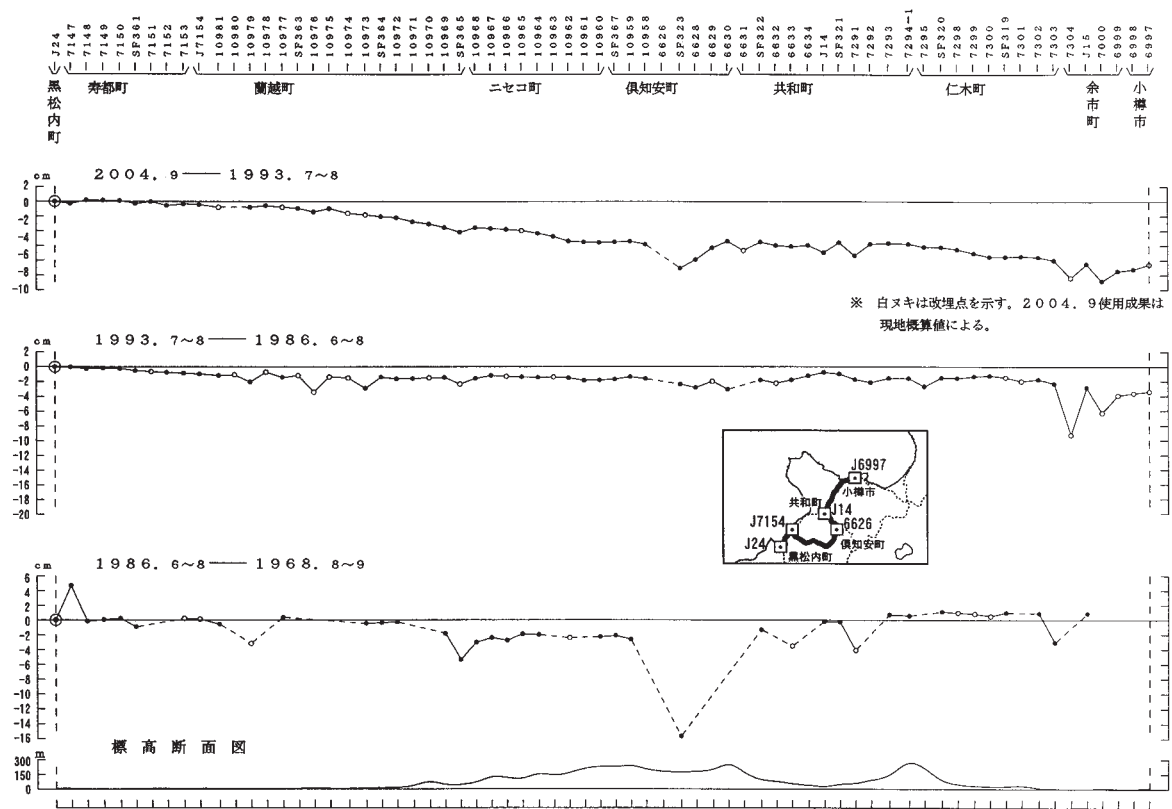
森町	八雲町	長万部町	黒松内町	長万部町	豊浦町	虹田町	伊達市
119	5947	720	7173	7175	7181	7193	7202
5948	5948	720	7174	7175	7182	7194	7194
5949	5949	720	7175	7176	7183	7195	7195
5970	5970	720	7176	7177	7184	7196	7196
5971	5971	720	7177	7178	7185	7197	7197
5972	5972	720	7178	7179	7186	7198	7198
5973	5973	720	7179	7180	7187	7199	7199
5974	5974	720	7180	7181	7188	7200	7200
5975	5975	720	7181	7182	7189	7201	7201
5976	5976	720	7182	7183	7190	7202	7202
5977	5977	720	7183	7184	7191	7203	7203
5978	5978	720	7184	7185	7192	7204	7204
5979	5979	720	7185	7186	7193	7205	7205
5980	5980	720	7186	7187	7194	7206	7206
5981	5981	720	7187	7188	7195	7207	7207
5982	5982	720	7188	7189	7196	7208	7208
5983	5983	720	7189	7190	7197	7209	7209
5984	5984	720	7190	7191	7198	7210	7210
5985	5985	720	7191	7192	7199	7211	7211
5986	5986	720	7192	7193	7200	7212	7212
5987	5987	720	7193	7194	7201	7213	7213
5988	5988	720	7194	7195	7202	7214	7214
5989	5989	720	7195	7196	7203	7215	7215
5990	5990	720	7196	7197	7204	7216	7216
5991	5991	720	7197	7198	7205	7217	7217
5992	5992	720	7198	7199	7206	7218	7218
5993	5993	720	7199	7200	7207	7219	7219
5994	5994	720	7200	7201	7208	7220	7220
5995	5995	720	7201	7202	7209	7221	7221
5996	5996	720	7202	7203	7210	7222	7222
5997	5997	720	7203	7204	7211	7223	7223
5998	5998	720	7204	7205	7212	7224	7224
5999	5999	720	7205	7206	7213	7225	7225



伊達市	2,262	2,437	2,593	2,743	2,893	3,043	3,193	3,343	3,493	3,643	3,793	3,943	4,093	4,243	4,393	4,543	4,693	4,843	4,993	5,143	5,293	5,443	5,593	5,743	5,893	6,043	6,193	6,343	6,493	6,643	6,793	6,943	7,093	7,243	7,393	7,543	7,693	7,843	7,993	8,143	8,293	8,443	8,593	8,743	8,893	9,043	9,193	9,343	9,493	9,643	9,793	9,943	10,093	10,243	10,393	10,543	10,693	10,843	10,993	11,143	11,293	11,443	11,593	11,743	11,893	12,043	12,193	12,343	12,493	12,643	12,793	12,943	13,093	13,243	13,393	13,543	13,693	13,843	13,993	14,143	14,293	14,443	14,593	14,743	14,893	15,043	15,193	15,343	15,493	15,643	15,793	15,943	16,093	16,243	16,393	16,543	16,693	16,843	16,993	17,143	17,293	17,443	17,593	17,743	17,893	18,043	18,193	18,343	18,493	18,643	18,793	18,943	19,093	19,243	19,393	19,543	19,693	19,843	19,993	20,143	20,293	20,443	20,593	20,743	20,893	21,043	21,193	21,343	21,493	21,643	21,793	21,943	22,093	22,243	22,393	22,543	22,693	22,843	22,993	23,143	23,293	23,443	23,593	23,743	23,893	24,043	24,193	24,343	24,493	24,643	24,793	24,943	25,093	25,243	25,393	25,543	25,693	25,843	25,993	26,143	26,293	26,443	26,593	26,743	26,893	27,043	27,193	27,343	27,493	27,643	27,793	27,943	28,093	28,243	28,393	28,543	28,693	28,843	28,993	29,143	29,293	29,443	29,593	29,743	29,893	30,043	30,193	30,343	30,493	30,643	30,793	30,943	31,093	31,243	31,393	31,543	31,693	31,843	31,993	32,143	32,293	32,443	32,593	32,743	32,893	33,043	33,193	33,343	33,493	33,643	33,793	33,943	34,093	34,243	34,393	34,543	34,693	34,843	34,993	35,143	35,293	35,443	35,593	35,743	35,893	36,043	36,193	36,343	36,493	36,643	36,793	36,943	37,093	37,243	37,393	37,543	37,693	37,843	37,993	38,143	38,293	38,443	38,593	38,743	38,893	39,043	39,193	39,343	39,493	39,643	39,793	39,943	40,093	40,243	40,393	40,543	40,693	40,843	40,993	41,143	41,293	41,443	41,593	41,743	41,893	42,043	42,193	42,343	42,493	42,643	42,793	42,943	43,093	43,243	43,393	43,543	43,693	43,843	43,993	44,143	44,293	44,443	44,593	44,743	44,893	45,043	45,193	45,343	45,493	45,643	45,793	45,943	46,093	46,243	46,393	46,543	46,693	46,843	46,993	47,143	47,293	47,443	47,593	47,743	47,893	48,043	48,193	48,343	48,493	48,643	48,793	48,943	49,093	49,243	49,393	49,543	49,693	49,843	49,993	50,143	50,293	50,443	50,593	50,743	50,893	51,043	51,193	51,343	51,493	51,643	51,793	51,943	52,093	52,243	52,393	52,543	52,693	52,843	52,993	53,143	53,293	53,443	53,593	53,743	53,893	54,043	54,193	54,343	54,493	54,643	54,793	54,943	55,093	55,243	55,393	55,543	55,693	55,843	55,993	56,143	56,293	56,443	56,593	56,743	56,893	57,043	57,193	57,343	57,493	57,643	57,793	57,943	58,093	58,243	58,393	58,5
-----	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	------



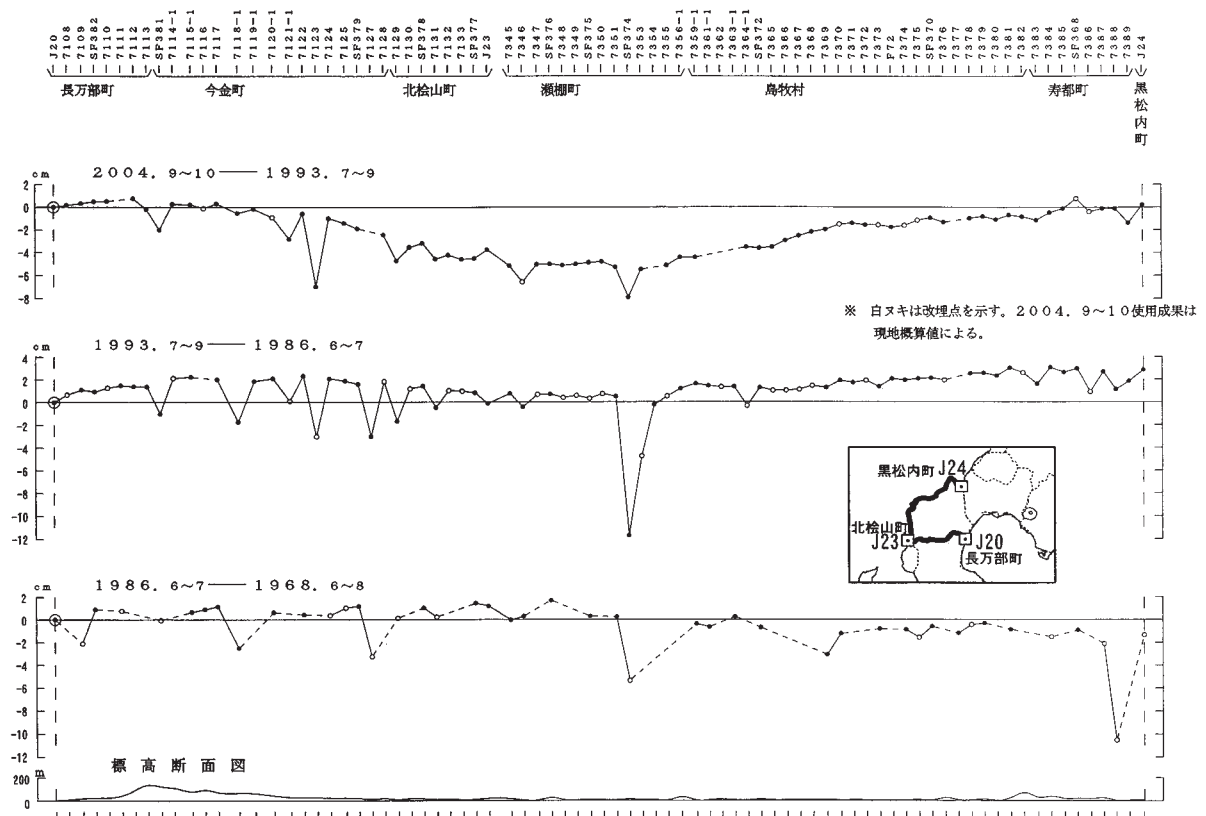
黒松内町～小樽市間の上下変動



第 31 図 黒松内町～小樽市間における上下変動

Fig.31 Vertical Crustal Movement between Kuromatsunai town and Otaru city

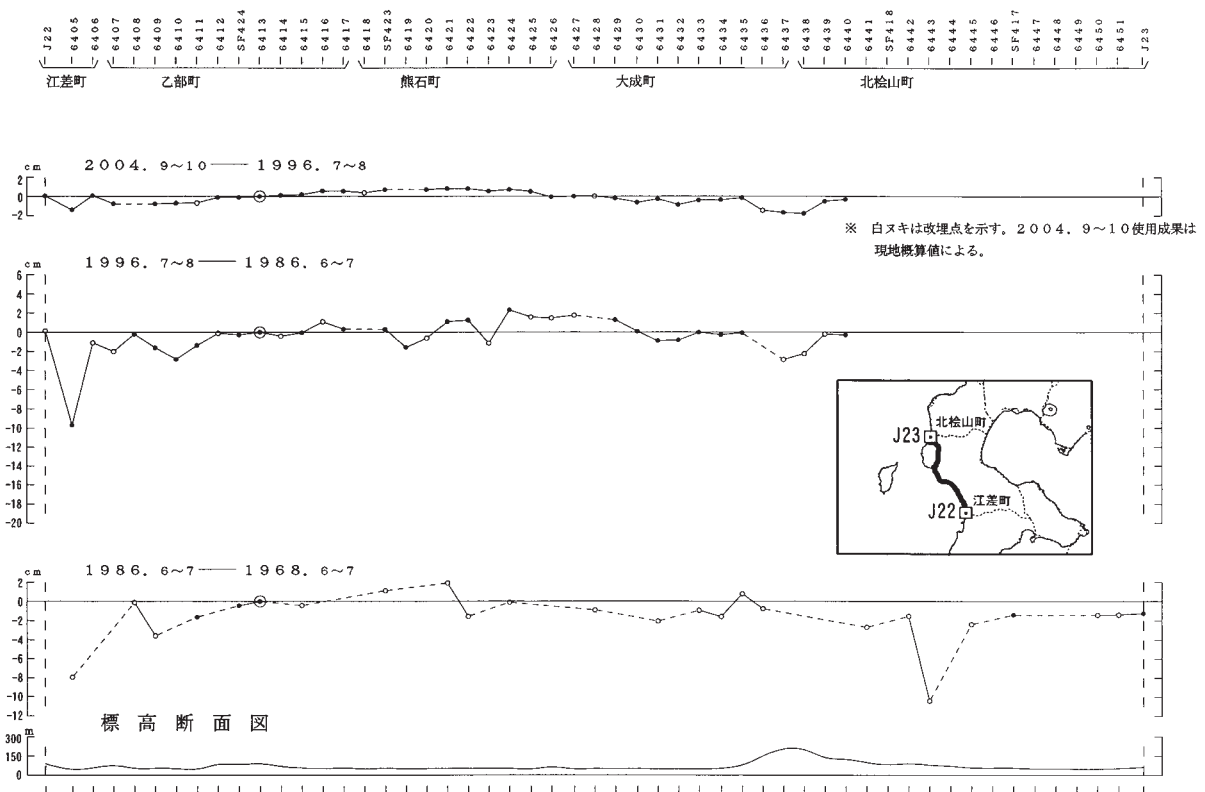
長万部町～黒松内町間の上下変動



第 32 図 長万部町～黒松内町間における上下変動

Fig.32 Vertical Crustal Movement between Oshamanbe town and Kuromatsunai town

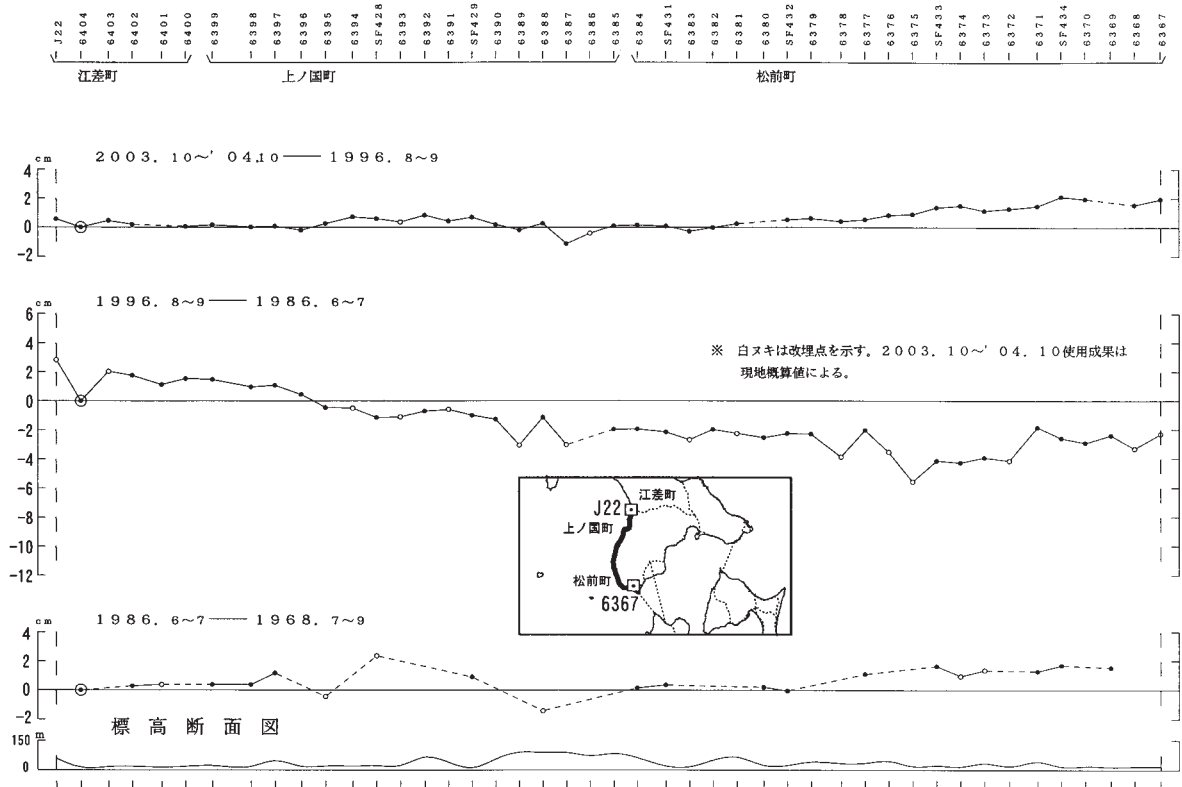
江 差 町 ～ 北 松 山 町 間 の 上 下 変 動



第 33 図 江差町～北松山町間における上下変動

Fig.33 Vertical Crustal Movement between Esashi town and Kita-hiyama town

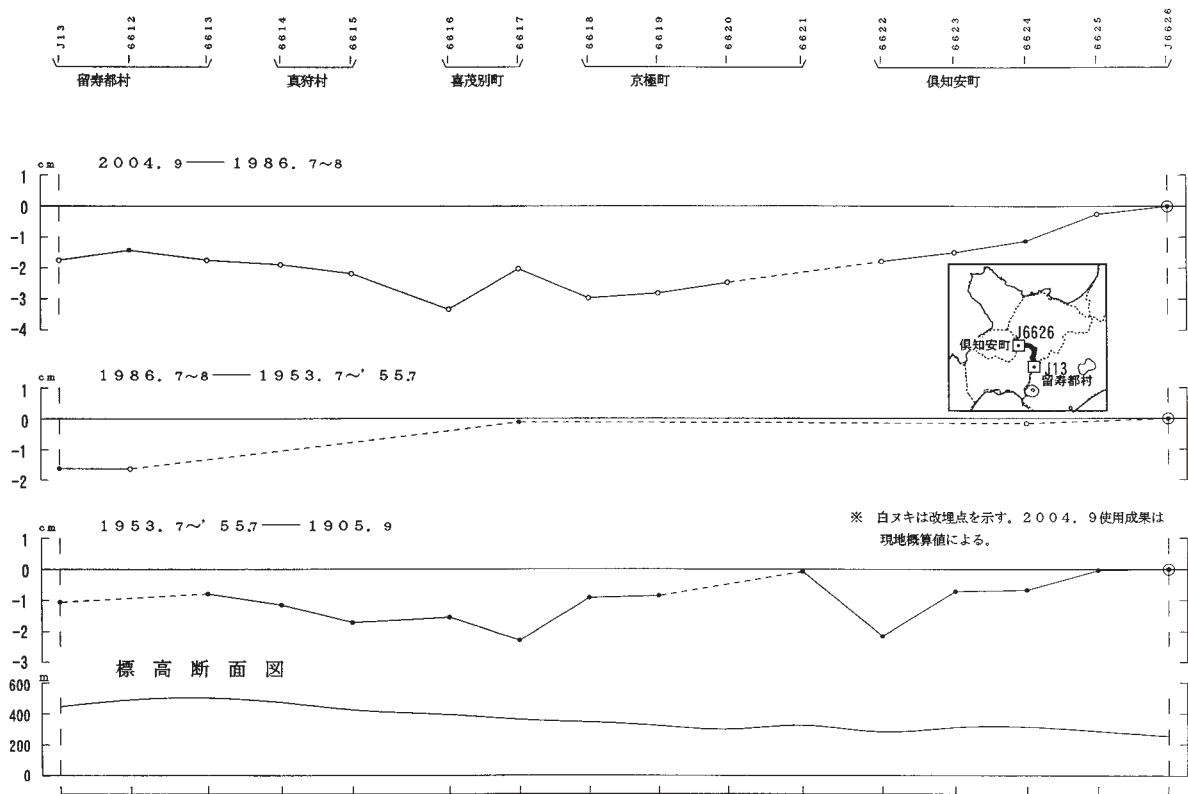
江 差 町 ～ 松 前 町 間 の 上 下 変 動



第 34 図 江差町～松前町間における上下変動

Fig.34 Vertical Crustal Movement between Esashi town and Matsumae town

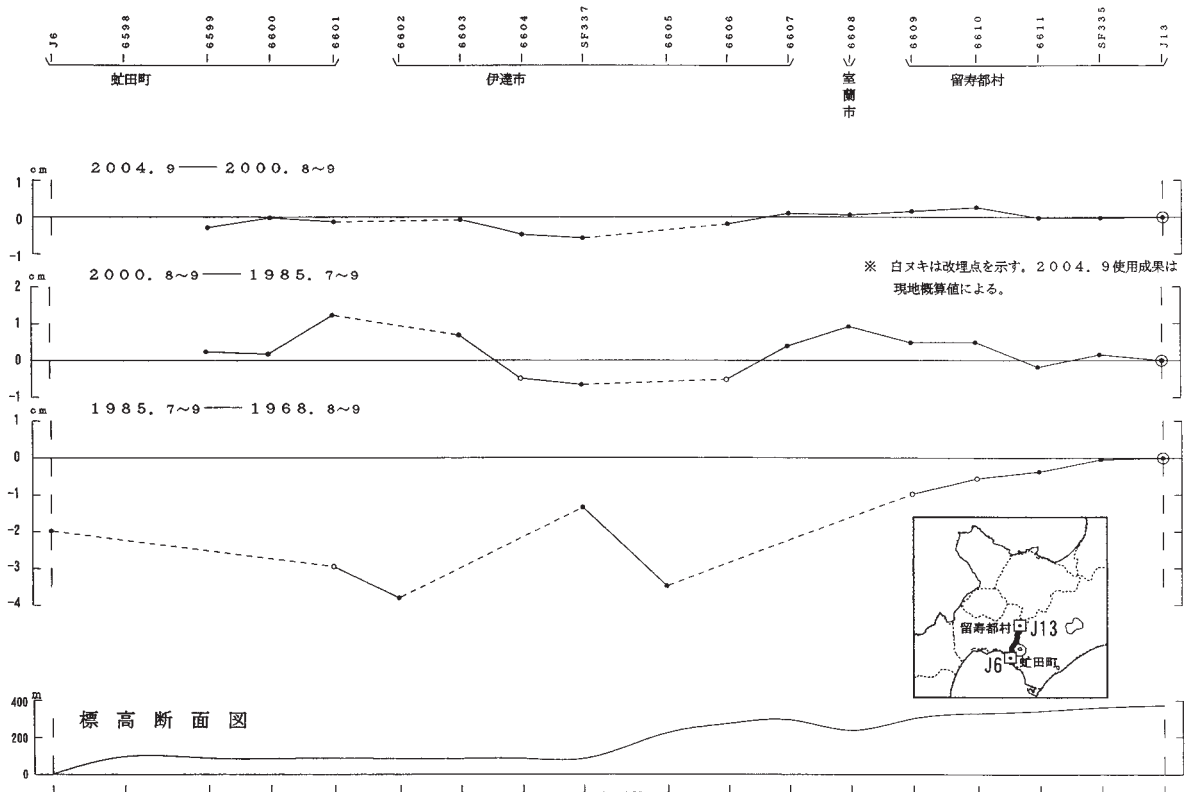
留寿都村～倶知安町間の上下変動



第 35 図 留寿都村～倶知安町間における上下変動

Fig.35 Vertical Crustal Movement between Rusutsu town and Kutchan Town

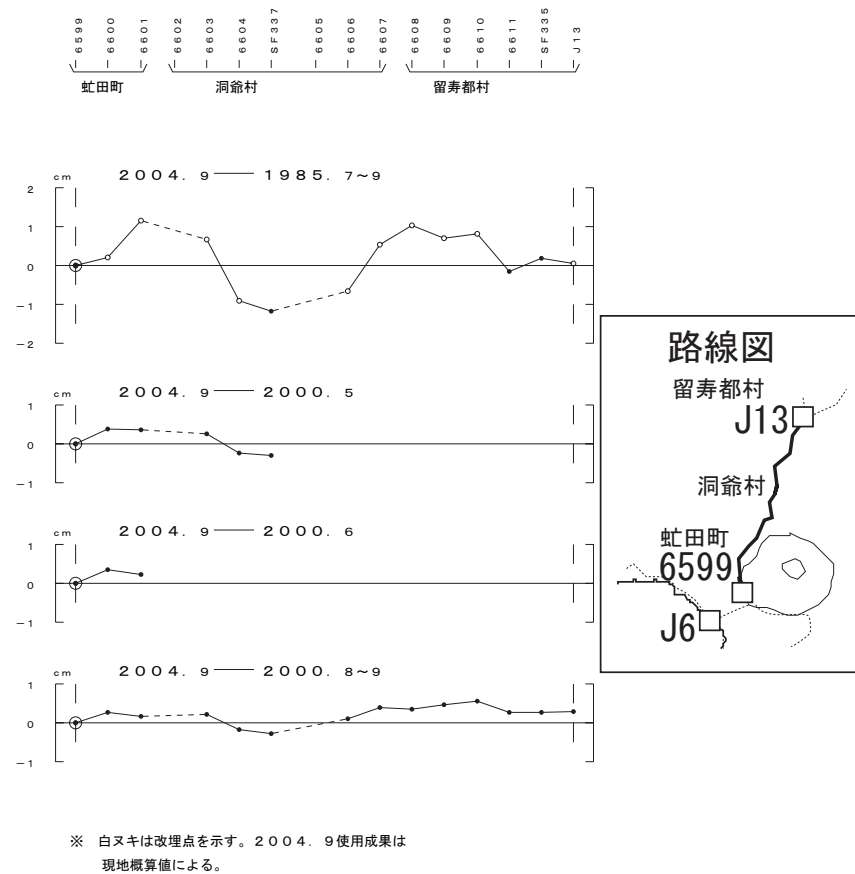
虻田町～留寿都村間の上下変動



第 36 図 虻田町～留寿都村間における上下変動

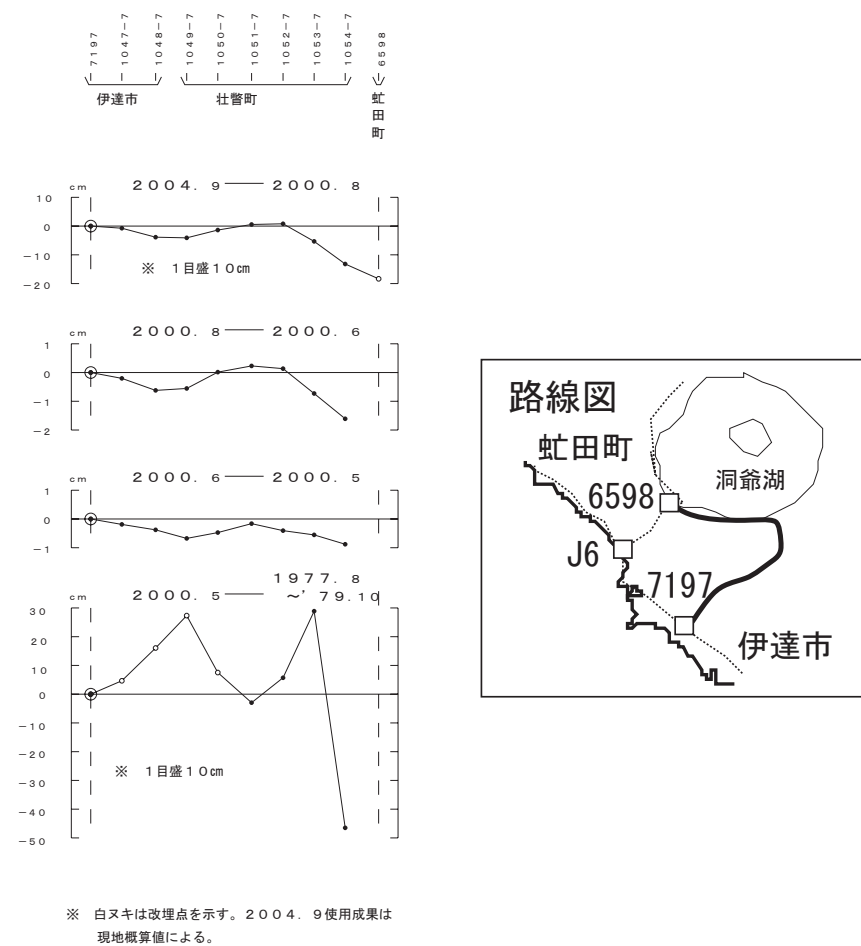
Fig.36 Vertical Crustal Movement between Abuta town and Rusutsu village

虻田町～留寿都村間の上下変動



第 37 図 虻田町～留寿都村間における上下変動 (第 99 回火山噴火予知連資料より引用)
Fig.37 Vertical Crustal Movement between Abuta town and Rusutsu village (original in the document for 99th meeting of Coordinating Committee for the prediction of Volcanic Eruption)

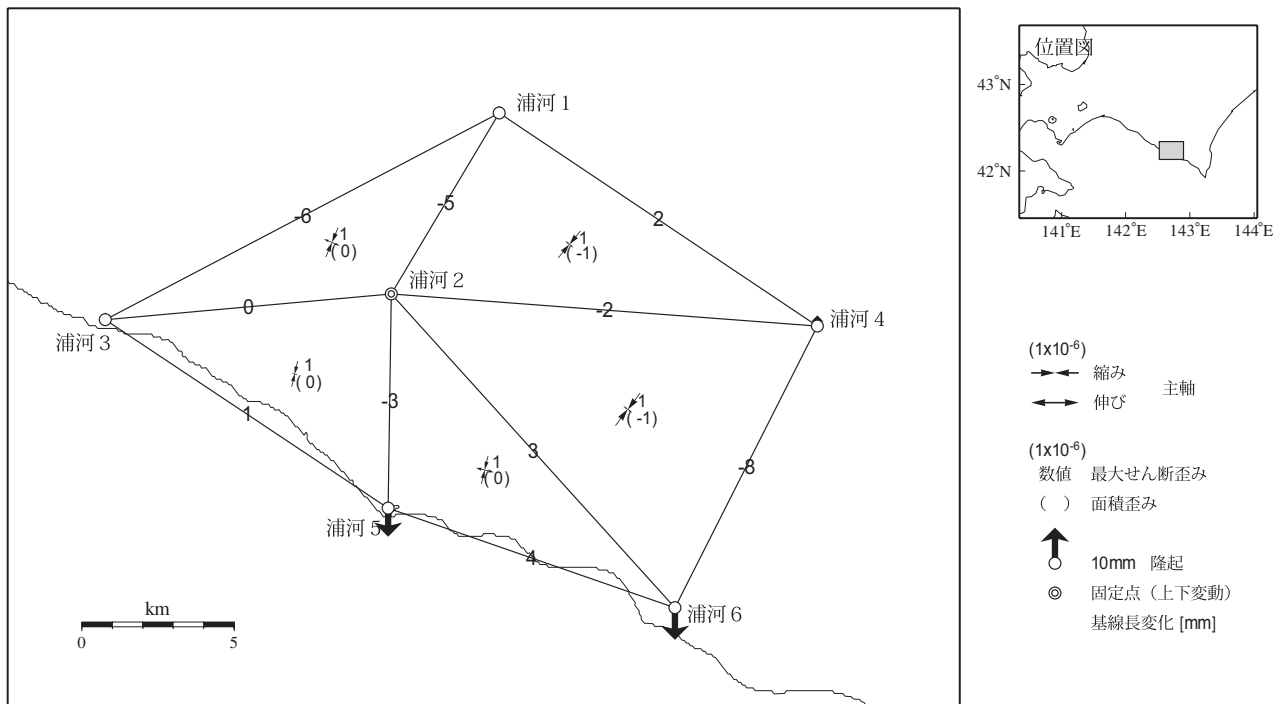
伊達市～壮瞥町～虻田町間の上下変動



第 38 図 伊達市～壮瞥町～虻田町間における上下変動
Fig.38 Vertical Crustal Movement between Date city to Abuta town via Sobetsu town (original in the document for 99th meeting of Coordinating Committee for the prediction of Volcanic Eruption)

浦河地区機動観測結果

2004.8 - 2003.10



第 39 図 浦河地区地殻変動観測点における GPS 観測結果

Fig.39 Results of Campaign GPS Observation on the Crustal Deformation Monitoring Points in Urakawa Region