4-11 伊豆半島およびその周辺の地殻変動

Crustal Movements in the Izu Peninsula and its Vicinity

国 土 地 理 院 Geographical Survey Institute

第1図~第9図は、水準測量による伊豆半島の上下変動である。この地域では、1970年代中頃から活発な地殻活動が続いてきた。最も最近のものとしては1998年4月から5月にかけて伊豆半島東部伊東市周辺で、群発地震活動があり、5月3日にM5.7のやや大きな地震が発生したが、その後は静穏に推移している。第1図~第6図のとおり、1998年11月以降、半島の東部及び中央部における上下変動は小さい。第7図は、伊東市周辺の各水準点の上下変動の時系列であるが、1998年6月以降変動が小さくなったことが明瞭に読みとれる。第8図は、1900年代まで遡って標高変化の追跡が可能な水準点について、比高変化の時系列を求めたものである。関東地震、北伊豆地震、伊豆半島沖地震等、大きめの地震と連動して伊豆半島東方沖の群発地震活動および伊東市付近の地殻の隆起が発生しているように見える。第9図(1)~(2)は、網平均による最近1年間の伊豆東部の上下変動であるが、特に顕著な変動は見られない。

第10図~第12図は、伊豆大島における水準測量結果である。現在でも、1986年噴火後の地殻変動の傾向が継続している様子がうかがわれる。

第13図は、相模湾周辺の験潮結果である。1998年以降伊東市の隆起速度が鈍化している傾向が見られる。

第14図は、熱海(川奈地区)精密辺長測量結果である。最新のデータは2000年7月である。この 地域で見られた地殻活動のうち最新のものは、1998年4~5月の伊豆東方沖の群発地震活動に伴う ものであり、それ以降は、特に目だった変動はない。

第15図は、小室山-宇佐美間の光波測距儀による距離の連続観測結果である。破線は、観測機器 等を交換した時期を示している。1998年4~5月の群発活動以降、この地域の地殻変動は静穏であ り大きな変動は見られない。

第16図(1)~(3)は、1998年10月から2000年10月間における伊東周辺のGPS連続観測による辺長および比高の変化を示したものである。2000年1月1日に解析プログラムの設定を変更したため、その前後でオフセットが出る場合があることに注意されたい。この地域の地殻活動は静穏であり、1998年4月下旬に始まった群発地震活動以降は、顕著な地殻変動は発生していない。伊豆諸島の2000年6月以降の活動に関係がありそうな変動も特に見あたらない。なお、いくつかの観測点においてGPSのアンテナを覆うレドームの設置等を行っており、それに伴うジャンプがある。また、伊東八幡野の比高に季節的なゆらぎが見られる。原因は特定できていないが、この点固有の問題である可能性が高い。

第17図~第18図は、伊豆諸島地域のGPS連続観測結果である。この地域では、6月26日三宅島の 直下を震源とする群発地震から大規模な地震および地殻活動が始まった。群発地震の震源は、6月2 6日夜から27日朝にかけて西へ移動し、小規模な海底噴火を経て、さらに北西へ移動した。その後、 三宅島内の地震活動は再び活発になった。三宅島では、島の全体的な収縮が続くなか、7月8日に は雄山山頂で噴火し,直径約1kmの陥没火口が出現した。8月18日には噴煙が15000mに達する最大 規模の噴火が発生し,8月29日にも噴火が発生し低温の火砕流も発生した。9月からは大量の二酸 化硫黄が発生するようになり,現在まで様相を変えながら活発な活動が続いている。

一方,神津島近海の群発地震は,震源が北西一南東方向の移動を繰り返し,M5以上の有感地震を 多数伴いながら継続した。9月に入る頃には沈静化したが,活発な活動が2ヶ月以上にわたって続いた。また,新島や三宅島の南西沖でもM6クラスの地震が発生している。

これらの活動は顕著な地殻変動をともなっており、**GPS**の連続観測により、伊豆諸島北部を中心 としてかなり広範囲の地殻変動が観測された。地殻変動は房総半島にまで及んでいる。

第17図(1)~(53)は、第17図(1)ので示される基線に対する2000年1月1日から10月18日までの、基線長および各座標成分の変化の時系列である。今回の活動は三宅島のマグマ溜まりの収縮、三宅島 西方のダイク、神津島東方沖のダイク、地震活動にともなう右ずれ性の断層運動の集積の重ね合わ せで説明が可能であるが、その影響は遠く、房総半島、関東地方南部、伊豆半島、東海地方、伊豆 大島、利島、御蔵島等伊豆諸島北部全域におよんでおり、これらに関わる基線に変化が現れている。

まず,三宅島では活動以前から島内に4点の**CPS**観測点が稼働していたが,地震活動が始まったのとほぼ同時の6月26日夕刻から基線長に変化が現れた。特に島内西側の2点(三宅1および三宅4, 第17図(23)の基線22)は,活動の開始から直後に大きく伸び,また,阿古の三宅4が大きな沈降を示した。同時期に地震活動も西方へ移動しており,阿古付近から西方にダイクが貫入したことが考えられる。

その後は三宅島内の基線は、停電等のため観測が中断した9月初旬まで、スピードの変動はある ものの、ほぼ一貫して縮みが進行している。

一方,地震活動の中心が三宅島から北西に移動し,主に神津島東方沖で活発な地震活動が続いていた,7月初旬から,神津島と新島の距離の拡大が顕著となってきた(第17図(53),基線52)。また,神津島側が約20cm弱隆起している。第18図(1)および第18図(2)は,この基線の変動を拡大したものであるが,この地域の地震活動と呼応するように,基線の伸びのスピードに変動が見られる。地震活動が沈静化した8月中旬以降,伸びも鈍化したが,現在も緩やかに継続しているように見える。

この変動は, 房総半島, 伊豆半島, 東海地方にも及んでおり, 伊豆大島, 利島等も大きな影響を 受けていることが基線長変化から見て取れる。

第19図(1)~(15)は、一連の活動の区切り毎の期間において、それぞれの変動の特徴が明確になる ように、異なる期間の水平変動および上下変動を示したものである。

第20図(1)~(9)は、一連の活動をいくつかの期間に分けて、それぞれの期間における活動を説明するモデルを構築したものである。期間によっては防災科研の**CPS**データも使用した。

6月26日-6月28日の三宅島西方のダイク貫入,それ以降の神津島東方のダイク貫入と三宅島の 収縮(島の南西部深さ5km付近),地震にともなう右ずれ系の断層運動の集積で,ほぼ地殻変動が 説明可能である。三宅島の収縮源は一貫して島の南西部に求まることが興味深い。

第21図は、伊豆諸島の変動が東海地域に及ぼす影響を調べるため△CFFを計算した結果であるが、 東海地方におけるCFFの変動は微小であり、影響はほとんどないことがわかった。





第1図 水準測量による伊豆半島の上下変動 (熱海~伊東~河津)

Fig.1 Results of precise leveling in the Izu peninsula (From Atami to Kawadu via Ito).



第2図 水準測量による伊豆半島の上下変動 (中伊豆~伊東) Fig.2 Results of precise leveling in the Izu peninsula (From Nakaizu to Ito).



第3図 水準測量による伊豆半島の上下変動 (修善寺~河津)

Fig.3 Results of precise leveling in the Izu peninsula (From Shuzenji to Kawadu).



第4図 水準測量による伊豆半島の上下変動 (河津〜熱海) Fig.4 Results of precise leveling in the Izu peninsula (From Kawadu to Atami).



J52

9341

10km

48-

48-136-010

9353 G

天城湯大馬

003-012

48-136-012

有伊豆酸湖和

第5図 水準測量による伊豆半島の上下変動 (内浦~河津)

Fig.5 Results of precise leveling in the Izu peninsula (From Uchiura to Kawadu).



第6図 水準測量による伊豆半島の上下変動 (内浦~中伊豆~伊東)

Fig.6 Results of precise leveling in the Izu peninsula (From Uchiura to Ito via Nakaizu).





第7図 熱海市および伊東市周辺の水準測量点の上下変動

Fig.7 Time series of vertical crustal movements at bench marks located along the eastern coast line of Izu peninsula.



第8図 水準点9335~9338の上下変動の経年変化

Fig.8 Time series of vertical crustal movements at bench marks(9335-9338) located along the eastern coast line of Izu peninsula during 1900 - 2000.



第9図-(1) 水準測量による最近1年間の伊豆半島の上下変動(1)

Fig.9-(1) Vertical movement in the Izu peninsula during June 1999 to June 2000 derived from precise leveling (1).



第9図-(2) 水準測量による最近1年間の伊豆半島の上下変動(2)

Fig.9-(2) Vertical movement in the Izu peninsula during June 1999 to June 2000 derived from precise leveling (2).



第10図 伊豆大島における水準測量結果 (1)

Fig.10 Results of precise leveling in Izu-Oshima island (1).



第11図 伊豆大島における水準測量結果 (2) Fig.11 Results of precise leveling in Izu-Oshima island (2).

単位:mm



第12図 伊豆大島における水準測量結果 (3) Fig.12 Results of precise leveling in Izu-Oshima island (3).



80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 00 International Internati

第13図 伊東・初島・真鶴・油壺験潮場間の月平均潮位差

Fig.13 Differences in monthly mean sea levels between Aburatsubo, Ito, Hatsushima and Manazuru tidal stations.



第14図 熱海(川奈)地区精密測量結果(1979-2000)

Fig.14 The results of precise EDM meassurements in Atami(Kawana) area during 1979 - 2000.

建設省国土地理院 期間 96/11/01-00/11/19



第15図 伊東東部地区辺長(光波)連続観測結果

Fig.15 Results of continuous EDM measurements between Usami and Komuroyama in Ito region.

伊豆東部GPS連続観測基線図



第16図-(1) 伊豆半島東部GPS連続観測点観測結果(1998/10-2000/19)(1)

Fig.16-(1) Results of Continuous GPS Measurements In The Eastern Part of The Izu Peninsula During October 1998 - October 2000 (1 of 3).



第16図-(2) 伊豆半島東部GPS連続観測点観測結果(1998/10-2000/19)(2)

Fig.16-(2) Results of continuous GPS measurements in the eastern part of the Izu peninsula during October 1998 - October 2000 (2 of 3).



第16図-(3) 伊豆半島東部GPS連続観測点観測結果(1998/10-2000/19)(3)

Fig.16-(3) Results of continuous GPS measurements in the eastern part of the Izu peninsula during October 1998 - October 2000 (3 of 3).



第17図-(1) 伊豆諸島北部GPS連続観測点観測結果(1998/10-2000/10)(1)

Fig.17-(1) Results of continuous GPS measurements in the northern Izu islands during October 1998 - October 2000 (1 of 53).



第17図-(2) 伊豆諸島北部GPS連続観測点観測結果(1998/10-2000/10)(2)

Fig.17-(2) Results of continuous GPS measurements in the northern Izu islands during October 1998 - October 2000 (2 of 53).



第17図-(3) 伊豆諸島北部GPS連続観測点観測結果(1998/10-2000/10)(3)

Fig.17-(3) Results of continuous GPS measurements in the northern Izu islands during October 1998 - October 2000 (3 of 53).



第17図-(4) 伊豆諸島北部GPS連続観測点観測結果(1998/10-2000/10)(4)

Fig.17-(4) Results of continuous GPS measurements in the northern Izu islands during October 1998 - October 2000 (4 of 53).



第17図-(5) 伊豆諸島北部GPS連続観測点観測結果(1998/10-2000/10)(5)

Fig.17-(5) Results of continuous GPS measurements in the northern Izu islands during October 1998 - October 2000 (5 of 53).



第17図-(6) 伊豆諸島北部GPS連続観測点観測結果(1998/10-2000/10)(6)

Fig.17-(6) Results of continuous GPS measurements in the northern Izu islands during October 1998 - October 2000 (6 of 53).



第17図-(7) 伊豆諸島北部GPS連続観測点観測結果(1998/10-2000/10)(7)

Fig.17-(7) Results of continuous GPS measurements in the northern Izu islands during October 1998 - October 2000 (7 of 53).



第17図-(8) 伊豆諸島北部GPS連続観測点観測結果(1998/10-2000/10)(8)

Fig.17-(8) Results of continuous GPS measurements in the northern Izu islands during October 1998 - October 2000 (8 of 53).



第17図-(9) 伊豆諸島北部GPS連続観測点観測結果(1998/10-2000/10)(9)

Fig.17-(9) Results of continuous GPS measurements in the northern Izu islands during October 1998 - October 2000 (9 of 53).



第17図-(10) 伊豆諸島北部GPS連続観測点観測結果(1998/10-2000/10)(10)

Fig.17-(10) Results of continuous GPS measurements in the northern Izu islands during October 1998 - October 2000 (10 of 53).



第17図-(11) 伊豆諸島北部GPS連続観測点観測結果(1998/10-2000/10)(11)

Fig.17-(11) Results of continuous GPS measurements in the northern Izu islands during October 1998 - October 2000 (11 of 53).



第17図-(12) 伊豆諸島北部GPS連続観測点観測結果(1998/10-2000/10)(12)

Fig.17-(12) Results of continuous GPS measurements in the northern Izu islands during October 1998 - October 2000 (12 of 53).



第17図-(13) 伊豆諸島北部GPS連続観測点観測結果(1998/10-2000/10)(13)

Fig.17-(13) Results of continuous GPS measurements in the northern Izu islands during October 1998 -October 2000 (13 of 53).



第17図-(14) 伊豆諸島北部GPS連続観測点観測結果(1998/10-2000/10)(14)

Fig.17-(14) Results of continuous GPS measurements in the northern Izu islands during October 1998 - October 2000 (14 of 53).



第17図-(15) 伊豆諸島北部GPS連続観測点観測結果(1998/10-2000/10)(15)

Fig.17-(15) Results of continuous GPS measurements in the northern Izu islands during October 1998 - October 2000 (15 of 53).


第17図-(16) 伊豆諸島北部GPS連続観測点観測結果(1998/10-2000/10)(16)

Fig.17-(16) Results of continuous GPS measurements in the northern Izu islands during October 1998 - October 2000 (16 of 53).



第17図-(17) 伊豆諸島北部GPS連続観測点観測結果(1998/10-2000/10)(17)

Fig.17-(17) Results of continuous GPS measurements in the northern Izu islands during October 1998 - October 2000 (17 of 53).



第17図-(18) 伊豆諸島北部GPS連続観測点観測結果(1998/10-2000/10)(18)

Fig.17-(18) Results of continuous GPS measurements in the northern Izu islands during October 1998 - October 2000 (18 of 53).



第17図-(19) 伊豆諸島北部GPS連続観測点観測結果(1998/10-2000/10)(19)

Fig.17-(19) Results of continuous GPS measurements in the northern Izu islands during October 1998 - October 2000 (19 of 53).



第17図-(20) 伊豆諸島北部GPS連続観測点観測結果(1998/10-2000/10)(20)

Fig.17-(20) Results of continuous GPS measurements in the northern Izu islands during October 1998 - October 2000 (20 of 53).



第17図-(21) 伊豆諸島北部GPS連続観測点観測結果(1998/10-2000/10)(21)

Fig.17-(21) Results of continuous GPS measurements in the northern Izu islands during October 1998 - October 2000 (21 of 53).



第17図-(22) 伊豆諸島北部GPS連続観測点観測結果(1998/10-2000/10)(22)

Fig.17-(22) Results of continuous GPS measurements in the northern Izu islands during October 1998 - October 2000 (22 of 53).





Fig.17-(23) Results of continuous GPS measurements in the northern Izu islands during October 1998 - October 2000 (23 of 53).



第17図-(24) 伊豆諸島北部GPS連続観測点観測結果(1998/10-2000/10)(24)

Fig.17-(24) Results of continuous GPS measurements in the northern Izu islands during October 1998 - October 2000 (24 of 53).



第17図-(25) 伊豆諸島北部GPS連続観測点観測結果(1998/10-2000/10)(25)

Fig.17-(25) Results of continuous GPS measurements in the northern Izu islands during October 1998 - October 2000 (25 of 53).



第17図-(26) 伊豆諸島北部GPS連続観測点観測結果(1998/10-2000/10)(26)

Fig.17-(26) Results of continuous GPS measurements in the northern Izu islands during October 1998 - October 2000 (26 of 53).



第17図-(27) 伊豆諸島北部GPS連続観測点観測結果(1998/10-2000/10)(27)

Fig.17-(27) Results of continuous GPS measurements in the northern Izu islands during October 1998 - October 2000 (27 of 53).



第17図-(28) 伊豆諸島北部GPS連続観測点観測結果(1998/10-2000/10)(28)

Fig.17-(28) Results of continuous GPS measurements in the northern Izu islands during October 1998 - October 2000 (28 of 53).



第17図-(29) 伊豆諸島北部GPS連続観測点観測結果(1998/10-2000/10)(29)

Fig.17-(29) Results of continuous GPS measurements in the northern Izu islands during October 1998 - October 2000 (29 of 53).



第17図-(30) 伊豆諸島北部GPS連続観測点観測結果(1998/10-2000/10)(30)

Fig.17-(30) Results of continuous GPS measurements in the northern Izu islands during October 1998 - October 2000 (30 of 53).



第17図-(31) 伊豆諸島北部GPS連続観測点観測結果(1998/10-2000/10)(31)

Fig.17-(31) Results of continuous GPS measurements in the northern Izu islands during October 1998 - October 2000 (31 of 53).



第17図-(32) 伊豆諸島北部GPS連続観測点観測結果(1998/10-2000/10)(32)

Fig.17-(32) Results of continuous GPS measurements in the northern Izu islands during October 1998 - October 2000 (32 of 53).



第17図-(33) 伊豆諸島北部GPS連続観測点観測結果(1998/10-2000/10)(33)

Fig.17-(33) Results of continuous GPS measurements in the northern Izu islands during October 1998 - October 2000 (33 of 53).



第17図-(34) 伊豆諸島北部GPS連続観測点観測結果(1998/10-2000/10)(34)

Fig.17-(34) Results of continuous GPS measurements in the northern Izu islands during October 1998 - October 2000 (34 of 53).



第17図-(35) 伊豆諸島北部GPS連続観測点観測結果(1998/10-2000/10)(35)

Fig.17-(35) Results of continuous GPS measurements in the northern Izu islands during October 1998 - October 2000 (35 of 53).



Fig.17-(36) Results of continuous GPS measurements in the northern Izu islands during October 1998 - October 2000 (36 of 53).



第17図-(37) 伊豆諸島北部GPS連続観測点観測結果(1998/10-2000/10)(37)

Fig.17-(37) Results of continuous GPS measurements in the northern Izu islands during October 1998 - October 2000 (37 of 53).



第17図-(38) 伊豆諸島北部GPS連続観測点観測結果(1998/10-2000/10)(38)

Fig.17-(38) Results of continuous GPS measurements in the northern Izu islands during October 1998 - October 2000 (38 of 53).



第17図-(39) 伊豆諸島北部GPS連続観測点観測結果(1998/10-2000/10)(39)

Fig.17-(39) Results of continuous GPS measurements in the northern Izu islands during October 1998 - October 2000 (39 of 53).



第17図-(40) 伊豆諸島北部GPS連続観測点観測結果(1998/10-2000/10)(40)

Fig.17-(40) Results of continuous GPS measurements in the northern Izu islands during October 1998 - October 2000 (40 of 53).



第17図-(41) 伊豆諸島北部GPS連続観測点観測結果(1998/10-2000/10)(41)

Fig.17-(41) Results of continuous GPS measurements in the northern Izu islands during October 1998 - October 2000 (41 of 53).



第17図-(42) 伊豆諸島北部GPS連続観測点観測結果(1998/10-2000/10)(42)

Fig.17-(42) Results of continuous GPS measurements in the northern Izu islands during October 1998 - October 2000 (42 of 53).



第17図-(43) 伊豆諸島北部GPS連続観測点観測結果(1998/10-2000/10)(43)

Fig.17-(43) Results of continuous GPS measurements in the northern Izu islands during October 1998 - October 2000 (43 of 53).



第17図-(44) 伊豆諸島北部GPS連続観測点観測結果(1998/10-2000/10)(44)

Fig.17-(44) Results of continuous GPS measurements in the northern Izu islands during October 1998 - October 2000 (44 of 53).



第17図-(45) 伊豆諸島北部GPS連続観測点観測結果(1998/10-2000/10)(45)

Fig.17-(45) Results of continuous GPS measurements in the northern Izu islands during October 1998 - October 2000 (45 of 53).



第17図-(46) 伊豆諸島北部GPS連続観測点観測結果(1998/10-2000/10)(46)

Fig.17-(46) Results of continuous GPS measurements in the northern Izu islands during October 1998 - October 2000 (46 of 53).



第17図-(47) 伊豆諸島北部GPS連続観測点観測結果(1998/10-2000/10)(47)

Fig.17-(47) Results of continuous GPS measurements in the northern Izu islands during October 1998 - October 2000 (47 of 53).



第17図-(48) 伊豆諸島北部GPS連続観測点観測結果(1998/10-2000/10)(48)

Fig.17-(48) Results of continuous GPS measurements in the northern Izu islands during October 1998 - October 2000 (48 of 53).



第17図-(49) 伊豆諸島北部GPS連続観測点観測結果(1998/10-2000/10)(49)

Fig.17-(49) Results of continuous GPS measurements in the northern Izu islands during October 1998 - October 2000 (49 of 53).



第17図-(50) 伊豆諸島北部GPS連続観測点観測結果(1998/10-2000/10)(50)

Fig.17-(50) Results of continuous GPS measurements in the northern Izu islands during October 1998 - October 2000 (50 of 53).



第17図-(51) 伊豆諸島北部GPS連続観測点観測結果(1998/10-2000/10)(51)

Fig.17-(51) Results of continuous GPS measurements in the northern Izu islands during October 1998 - October 2000 (51 of 53).


第17図-(52) 伊豆諸島北部GPS連続観測点観測結果(1998/10-2000/10)(52)

Fig.17-(52) Results of continuous GPS measurements in the northern Izu islands during October 1998 - October 2000 (52 of 53).



第17図-(53) 伊豆諸島北部GPS連続観測点観測結果(1998/10-2000/10)(53)

Fig.17-(53) Results of continuous GPS measurements in the northern Izu islands during October 1998 - October 2000 (53 of 53).



第18図-(1) GPS連続観測による新島-神津島1基線の変化(2000/6/24-2000/11/21)(1)

Fig.18-(1) Time series plots of changes of baseline length and components between Niijima and Kozushima-1 derived from continuous GPS measurements during 2000/6/24-2000/11/21. (1 of 2)



第18図-(2) GPS連続観測による新島-神津島1基線の変化(2000/6/24-2000/11/21)(2)

Fig.18-(2) Time series plots of changes of baseline length and components between Niijima and Kozushima-1 derived from continuous GPS measurements during 2000/6/24-2000/11/21. (2 of 2)



篇: Bernese(IGS)



第19図-(1) 様々な期間における伊豆諸島北部地域における水平及び上下地殻変動(1)

Fig.19-(1) Horizontal and Vertical displacements in the northern part of Izu-islands during different periods. The Japanese characters in the caption "龙平"mzeans "horizontal" and "上下 means "vertical", respectively. (1 of 15)



黑: Bernese[COC]



第19図-(2) 様々な期間における伊豆諸島北部地域における水平及び上下地殻変動 (2)

Fig.19-(2) Horizontal and Vertical displacements in the northern part of Izu-islands during different periods. The Japanese characters in the caption "龙平" mæans "horizontal" and "上下 means "vertical", respectively. (2 of 15)





黑: Bernese[COC]

第19図-(3) 様々な期間における伊豆諸島北部地域における水平及び上下地殻変動 (3)

Fig.19-(3) Horizontal and Vertical displacements in the northern part of Izu-islands during different periods. The Japanese characters in the caption "龙平"mzeans "horizontal" and "上下 means "vertical", respectively. (3 of 15)





第19図-(4) 様々な期間における伊豆諸島北部地域における水平及び上下地殻変動 (4)

Fig.19-(4) Horizontal and Vertical displacements in the northern part of Izu-islands during different periods. The Japanese characters in the caption "龙平" mzeans "horizontal" and "上下 means "vertical", respectively. (4 of 15)





第19図-(5) 様々な期間における伊豆諸島北部地域における水平及び上下地殻変動 (5)

Fig.19-(5) Horizontal and Vertical displacements in the northern part of Izu-islands during different periods. The Japanese characters in the caption "龙平"mzeans "horizontal" and "上下 means "vertical", respectively. (5 of 15)



黑: Bernese[COC]



第19図-(6) 様々な期間における伊豆諸島北部地域における水平及び上下地殻変動(6)

Fig.19-(6) Horizontal and Vertical displacements in the northern part of Izu-islands during different periods. The Japanese characters in the caption "龙平"mzeans "horizontal" and "上下 means "vertical", respectively. (6 of 15)





第19図-(7) 様々な期間における伊豆諸島北部地域における水平及び上下地殻変動 (7)

Fig.19-(7) Horizontal and Vertical displacements in the northern part of Izu-islands during different periods. The Japanese characters in the caption "水平"means "horizontal" and "上下"means "vertical", respectively. (7 of 15)





第19図-(8) 様々な期間における伊豆諸島北部地域における水平及び上下地殻変動 (8)

Fig.19-(8) Horizontal and Vertical displacements in the northern part of Izu-islands during different periods. The Japanese characters in the caption "龙平" mzeans "horizontal" and "上下 means "vertical", respectively. (8 of 15)





第19図-(9) 様々な期間における伊豆諸島北部地域における水平及び上下地殻変動 (9)

Fig.19-(9) Horizontal and Vertical displacements in the northern part of Izu-islands during different periods. The Japanese characters in the caption "龙平"mzeans "horizontal" and "上下 means "vertical", respectively. (9 of 15)





第19図-(10) 様々な期間における伊豆諸島北部地域における水平及び上下地殻変動 (10)

Fig.19-(10) Horizontal and Vertical displacements in the northern part of Izu-islands during different periods. The Japanese characters in the caption 水 平 means "horizontal" and 上下 means "vertical", respectively. (10 of 15)



黑: Bernese[COC]



第19図-(11) 様々な期間における伊豆諸島北部地域における水平及び上下地殻変動 (11)

Fig.19-(11) Horizontal and Vertical displacements in the northern part of Izu-islands during different periods. The Japanese characters in the caption 水 平 means "horizontal" and 上下 means "vertical", respectively. (11 of 15)



黑: Bernese[COC]



第19図-(12) 様々な期間における伊豆諸島北部地域における水平及び上下地殻変動 (12)

Fig.19-(12) Horizontal and Vertical displacements in the northern part of Izu-islands during different periods. The Japanese characters in the caption 水 平 means "horizontal" and 上下 means "vertical", respectively. (12 of 15)



平均値 2000年 8月18日 ~ 2000年 8月18日 2000年 8月19日 ~ 2000年 8月19日 ベクトル図(上下) 比較基準 固定局: 93043 -0.50058 . 011 0129 D. 0274 2.5 ¥ -0.011 00191 00191 -D. 0149 Ю -0.0113 0 2.5 5km 2.5 5ks 0.0179 2.0.005s 037 0. 0491 -0.0990 *** 黑: Bernese[COC]

第19図-(13) 様々な期間における伊豆諸島北部地域における水平及び上下地殻変動 (13)

Fig.19-(13) Horizontal and Vertical displacements in the northern part of Izu-islands during different periods. The Japanese characters in the caption 水 平 means "horizontal" and 上下 means "vertical", respectively. (13 of 15)





M: Defnese[UUC]

第19図-(14) 様々な期間における伊豆諸島北部地域における水平及び上下地殻変動 (14)

Fig.19-(14) Horizontal and Vertical displacements in the northern part of Izu-islands during different periods. The Japanese characters in the caption 水 平 means "horizontal" and 上下 means "vertical", respectively. (14 of 15)





第19図-(15) 様々な期間における伊豆諸島北部地域における水平及び上下地殻変動 (15)

Fig.19-(15) Horizontal and Vertical displacements in the northern part of Izu-islands during different periods. The Japanese characters in the caption 水 平 means "horizontal" and 上下 means "vertical", respectively. (15 of 15)





第20図-(1) 三宅島および神津島付近の地震・地殻活動の様々な期間における力源の推定結果(1)

Fig.20-(1) Physical model for different periods of 2000 Miyake eruption episode and seismic and crustal deformation events in the northern part of Izu islands near Kozu (1 of 9).



7/12-14 ~ 7/18-20



建設省国土地理院 防災科学技術研究所

第20図-(2) 三宅島および神津島付近の地震・地殻活動の様々な期間における力源の推定結果 (2)

Fig.20-(2) Physical model for different periods of 2000 Miyake eruption episode and seismic and crustal deformation events in the northern part of Izu islands near Kozu (2 of 9).

7/18-20 ~ 7/27-29



建設省国土地理院 防災科学技術研究所

7/27-29 ~ 8/1-3



建設省国土地理院 防災科学技術研究所

第20図-(3) 三宅島および神津島付近の地震・地殻活動の様々な期間における力源の推定結果 (3) Fig.20-(3) Physical model for different periods of 2000 Miyake eruption episode and seismic and crustal deformation events in the northern part of Izu islands near Kozu (3 of 9). 8/1-3~8/6-8



建設省国土地理院 防災科学技術研究所

8/6-8 ~ 8/10-12



建設省国土地理院 防災科学技術研究所

第20図-(4) 三宅島および神津島付近の地震・地殻活動の様々な期間における力源の推定結果 (4)

Fig.20-(4) Physical model for different periods of 2000 Miyake eruption episode and seismic and crustal deformation events in the northern part of Izu islands near Kozu (4 of 9).

8/10-12 ~ 8/19



建設省国土地理院

8/19 ~ 8/22



建設省国土地理院

第20図-(5) 三宅島および神津島付近の地震・地殻活動の様々な期間における力源の推定結果 (5)

Fig.20-(5) Physical model for different periods of 2000 Miyake eruption episode and seismic and crustal deformation events in the northern part of Izu islands near Kozu (5 of 9).

8/10-12 ~ 8/15-17



Deflation source: N34.072 E139.538 Depth 1.4km $\Delta V 6.9 \times 10^5 m^3$

解析には、国土地理院(5点)と防災科研(4点)のGPSデータを使用した。相対変位の基準点は 国土地理院の観測点については、御蔵島(960601),防災科研の観測点は三ノ宮(MKS)を用いている。

> 建設省国土地理院 防災科学技術研究所

8/15-17 ~ 8/19-21



Deflation source: N34.068 E139.512 Depth 5.1km △V 7.9×10⁶m³

解析には、国土地理院(5点)と訪災科研(4点)のGPSデータを使用した、相対変位の基準点は 国土地理院の観測点については、御蔵島(960601)、防災科研の観測点は三ノ宮(MKS)を用いている。

> 建設省国土地理院 防災科学技術研究所

第20図-(6) 三宅島および神津島付近の地震・地殻活動の様々な期間における力源の推定結果 (6)

Fig.20-(6) Physical model for different periods of 2000 Miyake eruption episode and seismic and crustal deformation events in the northern part of Izu islands near Kozu (6 of 9).

8/19-21 ~ 8/26-28



Deflation source: N34.069 E139.532 Depth 4.2km ΔV 9.7×10⁶m³

解析には、国土地理院(5点)と防災科研(4点)のGPSデータを使用した、相対変位の基準点は 国土地理院の観測点については、硼蔵島(960601)、防災科研の観測点は三ノ宮(MKS)を用いている.

> 建設省国土地理院 防災科学技術研究所

第20図-(7) 三宅島および神津島付近の地震・地殻活動の様々な期間における力源の推定結果 (7)

Fig.20-(7) Physical model for different periods of 2000 Miyake eruption episode and seismic and crustal deformation events in the northern part of Izu islands near Kozu (7 of 9).

8/26-28 ~ 9/2-4



第20図-(8) 三宅島および神津島付近の地震・地殻活動の様々な期間における力源の推定結果 (8)

Fig.20-(8) Physical model for different periods of 2000 Miyake eruption episode and seismic and crustal deformation events in the northern part of Izu islands near Kozu (8 of 9).

9/2-4 ~ 9/14-16



第20図-(9) 三宅島および神津島付近の地震・地殻活動の様々な期間における力源の推定結果 (9)

Fig.20-(9) Physical model for different periods of 2000 Miyake eruption episode and seismic and crustal deformation events in the northern part of Izu islands near Kozu (9 of 9).

伊豆諸島の地震火山活動が周辺のプレート境界域に及ぼす影響

6月から継続している伊豆諸島の地殻活動がプレート 境界の大地震発生域に及ぼす影響を推定した。

2000年6月1日~25日と8月1日~7日のGPS観測データから、大月市を固定して変位ベクトルを算出してデータとし、インヴァージョン解析によって3つの要素(①三宅島の点滅圧源。②三宅島のダイク、③新島・神津島周辺のダイク)からなる変形モデルを求めた(図1).次に、この変形モデルに基づいて、東海地域(駿河湾、遠州灘)および南関東地域(相複トラフ)のプレート境界面を想定してクーロン破壊関数の変化(△CFF)を計算した(図2).計算の深さは15km、断層面の摩擦係数は0.4と仮定している. 房総半島周辺の相模トラフには若干の応力増加が見られるが、東海地域への影響は小さいと考えられる.

また、伊東市周辺で1995年から1998年にかけて群発地 震が発生した際の変形モデル(西村他,1998)を用いて 同様の計算を行った(図3).図2と比較すると、今回 の地殻活動が伊東市周辺の活動よりはるかに広範囲に影 響を及ぼしたこと、2000年の伊豆諸島の地殻活動が東海 地域に及ぼした影響があるとしても、伊豆半島東部にお ける群発地震の影響と同程度であることなどが分かる.



-10.00 -0.04 -0.03 -0.02 -0.01 0.00 0.01 0.02 0.03 0.04 10.00 CFF change(MPa)

図1 2000年6~8月における伊豆諸島の変形モデル. 観測された変位とモデルによる計算値の比較を示す.





図3 伊豆半島東部の群発地震活動(1995~1998年)に伴うクーロン破壊関数の変化. コンター間隔は0.01MPa.図2と比較すると、応力変化の生じる領域が狭く、変化量も小さい.

第21図 伊豆諸島の地殻活動が東海地方に及ぼす影響

Fig.21 Results of simulation of the stress changes in the Tokai district induced by the dike intrusions and fault movements in the northern part of Izu islands during June to August 2000.