

安政元年(1854)伊賀上野地震の 断層運動の再検討(2)

京都大学大学院理学研究科 中西一郎・土佐圭・荒島千香子
大谷大学大学院文学研究科 西山昭仁

Reexamination on fault movement of the 1854 Iga-Ueno earthquake

Ichiro Nakanishi, Kei Tosa, Chikako Arashima

Department of Geophysics, Kyoto University

Akihito Nishiyama

Graduate School of Literature, Ohtani University

§1. はじめに

地震計による観測以前に発生した地震(以下古地震と呼ぶ)の研究は、地震発生の長期予測の研究をするためのデータ作成を行う上で重要である。浅い断層運動に起因すると思われる古地震の研究には、地質調査によって場所を詳しく特定する方法と、古文書・古記録等の史料を解析する方法とがある。本論文では他の方法と比較して時間的分解能が高い史料解析に基づく方法を用いて伊賀上野地震を調査した。

安政元年伊賀上野地震は江戸時代末に発生し、近畿地方各地に史料が多く残されている。この地震に関する研究は、『古地震』(萩原, 1982)(以後萩原(1982)と記す)が行っているが、以後20年近く行われていなかった。

萩原(1982)の安政元年伊賀上野地震の解釈は、「六月十五日二時に木津川断層系が活動し本震(M7.2)が起きた。前後に桑名・四日市断層の活動による地震(M6.7)が

起こった。十五日七時ないし八時に花ノ木断層の活動による余震(M6.8)が起こった」という複雑な断層の運動を考えたものであった。本震を引き起こした木津川断層系から約50km離れた桑名・四日市断層が運動した可能性について再検討する。萩原(1982)は史料の記述から地震発生時刻と被害分布を推定し、本震震央から離れた現在の四日市周辺での大きな被害を説明するために桑名・四日市断層の運動を考えた。この本震震央付近と四日市周辺に2つの大きな被害域を持つという複雑な被害分布は宇佐美(1975,1996)によっても推定されている。しかし、この被害分布の特徴は四日市周辺の地盤特性によって説明できる可能性もある。

我々は、萩原(1982)以降に宇佐美らによってまとめられた『新収日本地震史料』(東京大学地震研究所, 1986-1993)やその他の未読の史料を用いて、安政元年伊賀上野地震の断層運動の再検討を行い、桑

名・四日市断層が運動した可能性は低いという結論を得た(土佐他, 1999)。しかし, 史料の分布が近畿地方の中央に集中していた, 四日市の被害についての考察が不十分であったこと等の問題があった。また, 萩原(1982)は倒壊率を計算し, 四日市周辺の被害の様子を説明しているが, その計算に使用されている総戸数の中には明治22年(1889)のものもあり, 地震発生直前の総戸数を推定するものとしては不適當である。

本研究は, 近畿地方の全府県に愛知県, 岐阜県, そして福井県を含めた広い範囲について, 未読の新史料を土佐他(1999)で用いた史料に加えて, 地震動の発生時刻及び大きさの比較, 四日市周辺の倒壊率を再検討し, 萩原(1982)及び土佐他(1999)の結果と比較した。

§ 2. 安政元年伊賀上野地震について

伊賀上野地震は, 安政元年六月十五日(1854年7月9日)に三重県上野市付近(34.75° N 136.0° E)で発生し, $M=7.2$ と推測されている(宇佐美, 1996)。図1に萩原(1982)による伊賀上野地震において動いたとされる断層を示す。本震を起こしたとされる木津川断層の南に花ノ木断層があり, 木津川断層より北東方向に約50km離れて桑名・四日市断層がある。

萩原(1982)は, 六月十三日から十五日まで各史料の時系列をまとめ, 史料の記述内容も考慮して, 六月十三日12時頃の地震を前震, 六月十五日2時頃の地震を本震, 六月十五日6時から8時にかけての地震を最大余震とした。この時系列の中で,

四日市の史料に六月十四日22時にも地震動の記述数が比較的多い。本震の前後2時間以内であれば同一の地震動を記述したものと考えられるが, この地震動は本震の4時間前であり, 誤記述であるとも別個の地震であるとも言い難く, 桑名・四日市断層の活動の可能性もある。

§ 3. 使用した史料

地震動の時系列と倒壊率とを調べるため, 以下の史料を使用した。

伊賀上野地震に関する史料を載せた文献として既に以下のものが存在する。

『日本地震史料』(武者, 1951)

『古地震』(萩原, 1982)

『新収日本地震史料 第五卷別巻三』

(東京大学地震研究所, 1986)

『新収日本地震史料補遺』

(東京大学地震研究所, 1989)

『新収日本地震史料続補遺』

(東京大学地震研究所, 1993)

『続古地震』(萩原, 1989)

『古地震探究』(萩原, 1995)

本研究では, これらに我々が収集した新史料(表1, 2)を加え, この中から京都府, 大阪府, 三重県, 奈良県, 滋賀県, 兵庫県, 和歌山県及び福井県, 愛知県そして岐阜県(33.4° Nから35.6° N, 135° Eから137° E)の史料で発生時刻や感じ方(大きさ)がはっきりと記述されたもの329点を使用した。伝聞及びそれに類するものは除いた。これらの史料から, 地震動の発生時刻や全壊戸数を推定した。史料数の地域ごとの内訳は以下の通りである。

京都府	62	うち京都市	50
大阪府	36	うち大阪市	27
奈良県	64	うち奈良市	30
三重県	110	うち上野市	19
		四日市市	13
滋賀県	21		
和歌山県	17	兵庫県	1
岐阜県	13	愛知県	3
		福井県	2

京都市は記述者人口が多く、史料も多い。大阪市は人口は多いが震源からは離れているため、詳細な史料は比較的少ない。上野市を含む三重県や奈良県は震源に近く、史料も多い。本研究において議論する四日市市についても、史料は十分に多い。一方、奈良県南部や和歌山県中部は山間部で現在も人口が少なく、史料の空白域となっている。また京都府北部や兵庫県も史料が少なく、全体的に均一な分布とはならなかった。

萩原（1982）において、六月十三日から十五日まで地震の時系列がまとめられている。本研究ではこれと比較するため、文書から読みとれる地震動について同じ期間でまとめ直した（表3）。

また、倒壊率を推定するためには、地震発生時に近い年の戸数を調べる必要がある。その史料として、天保十四年（1843）の東海道筋の宿場町の総戸数を記述している『東海道宿村大概帳』（児玉幸多、1970）を用いた。

§ 4. 前震・本震・余震の時空間分布

用いた史料は古文書もしくは古文書を書き下したものであり、現在とは表記が異なる。特に時間については大きく異なる。現在は0時に日付が変更されるが、史料においては夜明けによって日付が変更される。従って、史料における「十四日暁八ツ時」は現在の表記では15日2時となる。日付けや時刻の表記で、「十五日暁八つ時大揺れ」のようなものは、直接当てはめると16日2時となるが、その時刻にこれまで大きな地震動がみつかっていないことや、その史料中に他に地震動の記述がないことから判断して、15日2時の地震動とみなした。また、「十二日昼頃」のようなその時刻に実際に地震があったかもしれない記述については、そのまま使用した。文書の記述の信頼性については、小さな地震動を人によって大きく記述している可能性は少ないと考える。従って、同一史料における地震動の記述の違いから大小を比較することは有効である。しかし、時間が経過しすぎた場合は地震動について大小を比較するのは危険であろう。

ここでは、史料より地震動を記述した時刻についてと、同一史料における本震と最大余震と考えられる地震動の大きさについての記述の違いについてまとめた。表3より六月十三日12時から14時、六月十五日0時から2時、そして六月十五日6時から8時に地震動の記述数が多い。十五日までしかまとめられていないが、この期間以外では、伊賀上野で六月十二日から地震が続いているという記述が見られ（『地震雑纂』、宇佐美、1989）、また六月廿一日の20時にも地震動の記述が多く見られる（土佐他、1999）。七月まで揺れが続いたことが記述されている史料もある。萩原

用いた史料は古文書もしくは古文書を書き下したものであり、現在とは表記が異なる。特に時間については大きく異なる。現在は0時に日付が変更されるが、史料においては夜明けによって日付が変更される。従って、史料における「十四日暁八ツ時」は現在の表記では15日2時となる。日付けや時刻の表記で、「十五日暁八つ時大揺れ」のようなものは、直接当てはめると16日2時となるが、その時刻にこれまで大きな地震動がみつかっていないことや、その史料中に他に地震動の記述がないことから判断して、15日2時の地震動とみなした。また、「十二日昼頃」のようなその時刻に実際に地震があったかもしれない記述については、そのまま使用した。文書の記述の信頼性については、小さな地震動を人によって大きく記述している可能性は少ないと考える。従って、同一史料における地震動の記述の違いから大小を比較することは有効である。しかし、時間が経過しすぎた場合は地震動について大小を比較するのは危険であろう。

(1982)と比較するために、上記の4地震動について以下で解析する。

六月十三日12時と14時の地震。73点の史料に、六月十三日昼の地震が記述されている。そのうち39点の史料が、複数の地震動を記述しており、六月十三日12時と14時の組み合わせで地震動を記述している史料は26点であった(表3)。図2にこれらの地震を記述した地点を示す。この地震を記述している史料は、岐阜県から紀伊半島南部までと広く分布し、地域的な偏りは見られない。萩原(1982)はこの地震を前震としている。多くの史料において2回以上の地震動が記述されている。このため前震は複数回起こったと考えられる。特に奈良盆地では、法隆寺の5回を最高に3回以上の前震を記述している史料が4点ある。一方で伊賀上野の史料には、「十三日昼頃より揺れ始める」という記述が多く、前震に関する情報に乏しい。

六月十四日22時頃の地震。六月十四日22時±1時間に地震が発生したとされる記述は15点あるが、そのうちの3点が四日市のものである。また4点(四日市3点、古市1点)の史料に、22時より「揺り始める」という記述があった(表3)。この地震動の記述が四日市で多いことから、この地震動が桑名・四日市断層の運動による可能性を考えて、図3に地震動記述地点及びこの時刻に地震動記述のある史料数とその地の総史料数の比、及び四日市周辺の地点の史料数を示す。複数の史料でこの地震動についての記述が存在する地点は四日市のみであることがわかる。一方四日市周辺の他の地点、例えば桑名では、複数

の史料が存在しているにも関わらず、この時刻の地震動に関する記述は見られないことがいえる。また、南勢町周辺にこの地震動の記述地点が集まっていることがわかる(表3及び図3)。

六月十五日2時頃の地震。ほぼ全ての史料で、六月十五日0時から2時にかけての時刻に地震の記述がある(表3)。図4にこの地震を記述した史料の存在した地点を示す。これは度会郡を除く全ての地点において、地震を記述していたことを示す。この地震については「古来稀大地震」「古今未曾有大災害」と極めて大きな揺れであったことが多くの史料に記述されている。また多くの史料がこの地震による被害について詳細に記述している。このため、この時刻に安政元年伊賀上野地震の本震が起こったと考えられる。

この地震の記述された時刻は、六月十五日0時のものが35点、六月十五日1時が26点、六月十五日2時が最も多く200点、六月十五日3時が14点、六月十五日4時が16点である。これらの時刻のものが全史料の86%になる。

六月十五日2時の前後に別の地震動の記述のある史料は、表2より大坂2点(2時と時刻不明で夜明けまでに2度)、(0時本震と2時)、堺1点(2時と3時、同等)、京都1点(2時本震と4時)、奈良1点(0時と2時、大きさ不明)、伊賀上野1点(十四日夜と2時本震)、日野1点(2時本震と4時)、愛知郡1点(22時と3時、地震動についての記述が両者同等)の7点である。他の史料は全て、本震以外に大きな地震動を、「揺れ止まず」と

いうものを除いて特別には記述していない。

六月十五日6時から8時の地震。76点の史料において六月十五日早朝（5時以降）に地震動が記述されている（表3，図5）。「卯刻」もしくは「六ツ時」（6時）のものは35点，「卯半刻」（7時）のものは11点，「辰刻」もしくは「五ツ時」（8時）のものは23点であった。

それらのうち15点の史料はこの地震がこれまでで最大のもの，35点の史料が六月十五日暁の地震と同等とし（表3），32点の史料が十五日2時頃の地震を最大としながらもこの地震を特に「大震」「強震」と記述している。従ってこの地震が安政元年伊賀上野地震の最大余震といえる。

この時間帯は，「十五日暁に地震」の始まりを記述する史料では多くがその余震と考えられる振動について「揺り止まず」と記述している。そのためこの時間帯には刻限の記述された地震が複数起きているものも多く，7点の史料が最大余震の前後に複数個の地震を記述している。

本震と最大余震の比較。同一史料において本震と最大余震の記述を比較して，どちらをより大きいとしたかを地点ごとにまとめたものを図5に示す。これをみると，最大余震を本震よりも大きな地震とした史料は奈良と四日市で多く，久居と度会郡が他に六月十五日朝の地震を最大としている。本震と最大余震が同等であったとする史料は，ほとんどが奈良周辺の地点に集中している。大坂及び京都は，全ての史料が本震が最大余震より大と記述している。また震

源近傍の伊賀上野も16史料中14史料が本震が最大余震より大としているが，2史料は本震と最大余震を同等としている。しかし，全体として伊賀上野は本震は最大余震より大としている地点といえる。

§5. 倒壊率についての検討

萩原（1982）は，全壊戸数とその地域の総戸数から倒壊率を求めている。だがこの総戸数の中には，地震後35年経過した明治22年（1889）のものもあり，地震発生当時の総戸数として用いるには不相当である。『東海道宿村大概帳』（児玉幸多，1970）には，天保十四年（1843）の東海道沿いの宿場の総戸数が記述されている。東海道沿い以外の地点や，安政元年の実際の総戸数を表してはしていないが，この史料の方が地震発生直前の総戸数に近いものと考えられる。この史料を用いて新たに求めた倒壊率を表4に示す。

四日市宿の天保十四年の総戸数は1811戸であった。全壊戸数は，史料によっては2000軒余というものもあるが，総戸数から考えてありえない。地震発生直後の記述ではなく，役所に報告された後日の記述の方がこの場合正確と考え，その数字を使用した。他の地点についても同様である。多くの地点で，萩原（1982）の総戸数よりも天保十四年の総戸数の方が少なく，倒壊率は高くなった。しかし，倒壊率から推定される震度を変えるほどの違いは見られなかった。

東海道沿いの四日市周辺の村の中で，日永村は「当村大半崩れ」（『店於呂志帳』，表2）と記述されているのに対し，

小古曾村は「当村のみ破滅なし。伊勢道で三軒倒れる」（『願誓寺過去帳』，表2）と大きく被害の記述が異なっている。

§ 6. 議論

史料より，六月十五日2時に安政元年伊賀上野地震の本震が発生したものと考えられる。その前後では六月十五日0時のものが多いが，これは本震の2時間以内であること，当時の時刻は鐘の音の数（夜に4回鳴らされた時刻は「暮れ四ツ」）で判断していたために「九ツ」（0時）と「八ツ」（2時）とは聞き間違えた可能性があることから本震についての記述と考えるのが妥当であろう。同様のことは「七ツ」（4時）についてもいえるだろう。表3を見ると，奇数時の記述が少ないが，これは「九ツ半」（1時）といった1時間精度で記述された史料が少ないことによる。

本震の4時間前の十四日22時の地震動が，本震について記述されたもの（誤記述）なのか，別個の地震についての記述なのかについて議論する。史料での記述の仕方はこの時刻，即ち22時は「四ツ」であり，鐘の数を聞き間違えた可能性は低い。この地震動についての史料がもっとも多いのは四日市である。この地震動を桑名・四日市断層の運動によるものとし，萩原（1982）ここで $M=6.7$ の地震を想定している。しかしその規模の地震であれば，周辺の地点でも同刻に地震動の記述があるはずである。しかし桑名をはじめ四日市周辺の複数の地点の複数の史料にこの地震動の記述はない。また，四日市のみで有感な規模の小さな地震であるのならば，伊賀上野や

奈良さらには南勢町周辺などで記述されていることはないだろう（表3，図3）。本研究において使用した史料においても，本人の記述ではあっても後記したり同年十一月の南海地震と一緒に記述したものや，記述者の場所と伝聞の場所との区別が文中からは判断しにくいもの，同一の文章が別の地点からも見られるものがある。特に22時の地震動の記述が多く見られる，南勢町周辺では文章が全く同じ史料がある。また旧暦六月十五日は現在の7月9日であり，日の出・日の入りを基準にしていた当時では一刻が実際には2時間より短い。また，この地震動と本震の両方を記述している史料は伊賀上野（十四日夜と2時）と愛知郡（22時と3時）の2点のみで，全体から見ても少ない。それらのことを考慮すると，六月十四日22時の地震動は本震の誤記述であったと考えられる。

では他の時刻に桑名・四日市断層の運動は起こりえなかったのか考える。萩原（1982）の想定する規模の地震であれば，地震動の記述が本震前後にあるはずである。しかし四日市周辺の史料には，本震前後に複数の地震を記述しているものはない。全体でも本震前後2時間以内に複数個の地震動の記述のある史料は少ない。本震以後の地震の記述は，本震と最大余震との間に発生した余震と考えられ，史料の信頼性から上野市及び滋賀県愛知郡で十四日に本震とは別の地震があったことは考えにくい。

四日市周辺の被害の記述について考える。四日市宿の周りには，日永，泊，小古曾といった村がある。このうち小古曾のみ

被害が小さかった。現在の鈴鹿市には当時、庄野と石薬師という2ヶ所の宿場町があったが、倒壊率は庄野の25%に対し石薬師の8%と大きく異なる(表4)。このように、極めて近い地点でも被害の様子は異なることがわかる。

「白子神戸四日市桑名等街道筋駅場甚ク民家ヲ破り出火シ大道割又泥ヲフキ出シ」(『近世観聞録 上』, 宇佐美, 1989)のように、四日市での史料には火事による焼失の記述が特に多い。桑名の記述には液状化が起こったとするものもあり、四日市周辺の地域の地盤の軟弱さが被害を大きくした可能性がある。これらの被害の大きな地点は、『東海道分間延絵図』(児玉, 1983-1984)を見ると、川沿いもしくは川が村の中を流れている。被害の小さかった小古曾と石薬師は山の近くにあって川から離れている。一方、桑名と四日市は両方川沿いの低地にあり、同様の地盤と考えられる。しかし、桑名と四日市では倒壊率がやはり大きく異なる。桑名・四日市断層が運動したとするならば、被害は同じようになると考えられ、また震源に近い山近くの小古曾や石薬師の被害ももっと大きいと考えられる。しかし実際には、四日市のみ被害が大きく、わずかな距離で被害の様子が大きく異なる。四日市の被害の大きさは、地盤の軟弱さと地震に対する感度で説明できる可能性がある。以上のことより、桑名・四日市断層が運動した可能性は低いと考える。

次いで花ノ木断層の運動について考える。本震と最大余震の大きさを比較した際、最大余震が本震よりも大きい、もしくは

は同等と記述された地点は奈良周辺に集中し、伊賀上野はこれから外れた(図5)。本震と同じ木津川断層の運動のみであれば、規模の違いから全地点で本震は最大余震より大となるはずである。しかし本震よりも最大余震を大とした地点が存在し、本震の近くである伊賀上野では異なるということは、木津川断層とは別の断層が運動し、それは本震と最大余震が同等もしくは大とした奈良市の方向にあったと考えられる。この解釈は最大余震が奈良盆地に近い花ノ木断層で起こったとする萩原(1982)と矛盾しない。木津川断層及び最大余震を起こした断層の両方から十分に離れている地点では、本震は最大余震より大となることも説明できる。

§ 7. まとめ

安政元年伊賀上野地震は次のように特徴づけられる。

1. 安政元年六月十三日正午頃複数の前震
2. 六月十五日2時頃上野で本震
3. 同日6時頃最大余震

萩原(1982)は伊賀上野地震の震度分布を木津川断層系、花ノ木断層、桑名・四日市断層の4断層を動かすことで説明している。しかし、桑名・四日市断層の運動を想定しなくても、地盤の影響を考慮することで被害(震度)分布を説明できるかもしれない。なお、桑名・四日市断層については栗田・吉田(1991)による地質学的な研究があり、両断層とも約6,000年前以降約5~10mの上下変位があったと推定されている。また栗田・吉田は伊賀上野地震の際、四日市港付近の海岸で地震時に60cm程度

の沈降が地盤の液状化によって起きた可能性を指摘している。一方、花ノ木断層については運動したと断定はできなかったが、最大余震時に木津川断層以外の奈良盆地周辺に位置する断層が運動した可能性がある。

今回、東海道沿いの宿場についてのみ倒壊率の再検討を行い、萩原（1982）と違う結果を得た。多くの地点について新発掘史料を用いて倒壊率を調べ直すことによって、安政元年伊賀上野地震の規模や震源位置が変わってくる可能性もある。

謝辞。本研究をすすめるにあたって、田中淳一郎氏、小川美由紀氏、吉村利男氏、磯部克氏、山本雅靖氏、宮前浩幸氏、生杉朝子氏、平賀大蔵氏には伊賀上野地震についての史料の収集にご協力頂きました。記して感謝いたします。

参考文献

- 粟田泰夫・吉田史郎，1991. 桑名断層および四日市断層の完新世における活動，活断層研究，9，61-68
- 宇佐美龍夫，1975. 新編日本被害地震総覧，東京大学出版，323pp.
- 宇佐美龍夫，1996. 新編日本被害地震総覧増補改訂版，東京大学出版，341pp.
- 児玉幸多，1970. 東海道宿村大概帳，吉川弘文館，745-955
- 児玉幸多，1983. 東海道分間延絵図 第十七卷，東京美術
- 児玉幸多，1984. 東海道分間延絵図 第十八卷，東京美術
- 東京大学地震研究所，1986，新収日本地震

史料 第五卷 別巻三，293pp.

東京大学地震研究所，1989，新収日本地震史料補遺，1221pp.

東京大学地震研究所，1993，新収日本地震史料続補遺，1043pp.

土佐圭，中西一郎，荒島千香子，北村健洋，西山昭仁，1999. 安政元年伊賀上野地震の断層運動の再検討，1998年歴史地震研究会講演集，155-174.

萩原尊禮（編著），1982. 古地震一歴史資料と活断層からさぐる，東京大学出版，312pp.

萩原尊禮（編著），1989. 続古地震一実像と虚像，東京大学出版，434pp.

武者金吉，1951. 日本地震史料，毎日新聞社，757pp.

表1. 新収集史料

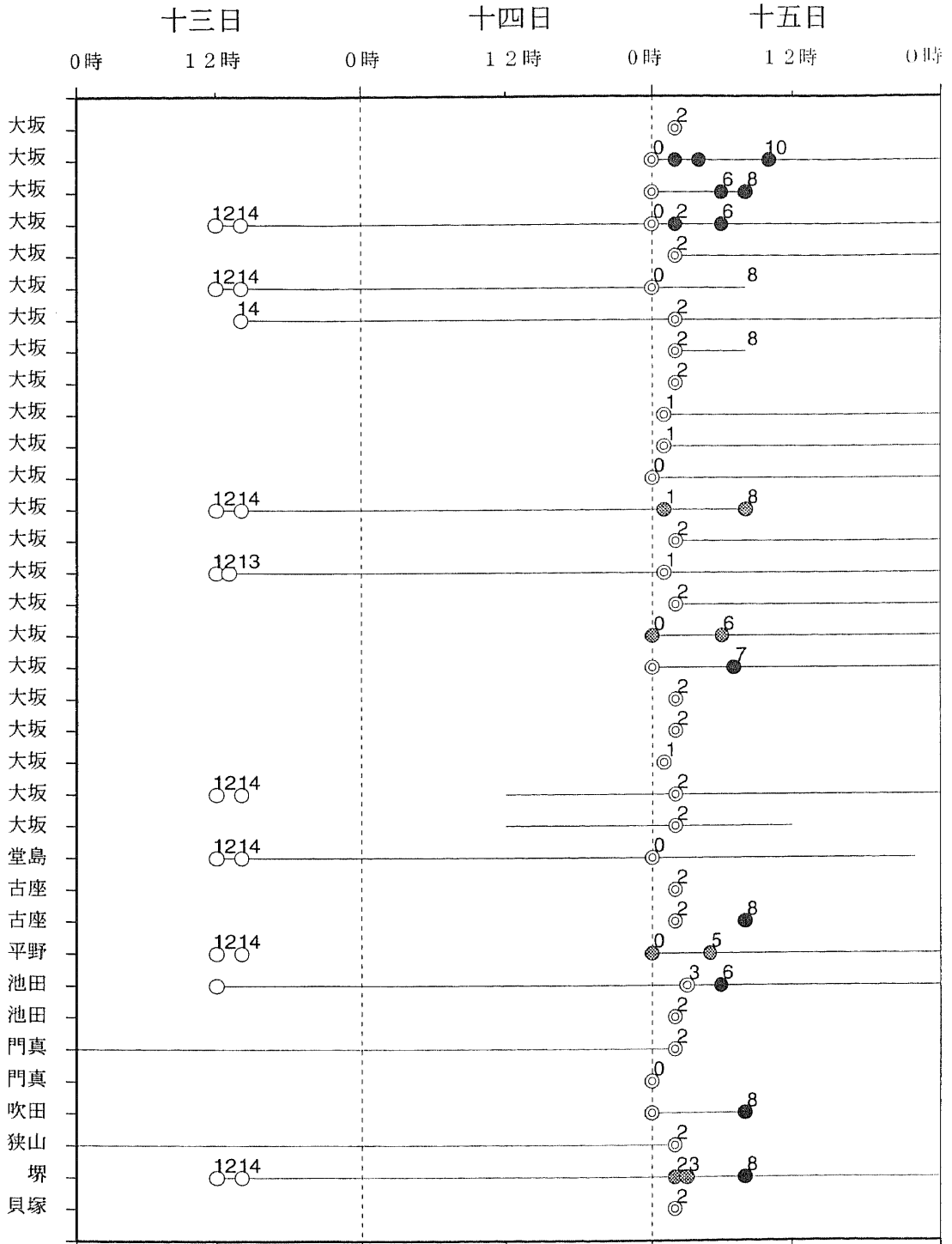
番号	文書名	所蔵
1	嘉永七甲寅歳六月地震大変ニ付書留	京都府相楽郡加茂町尻枝 吉岡家
2	観音寺区有文書 口上之覚	京都府相楽郡加茂町観音寺区
3	伊賀国地震景況書取	三重県上野市 岡森明彦氏
4	安政年写 地震ニ関スル記録	上野市立図書館
5	松尾地下文書	鳥羽市松尾公民館
6	堀内理一郎様宛手紙	三重県飯高町 堀内謹一氏
7	大地震津波之覚	三重県南勢町 山本健治氏
8	嘉永七年伊賀地方大地震略記	上野市立図書館
9	文政二卯十一月私記	県立奈良図書館
10	質屋年寄森岡文書天明元年ヨリ年代記	県立奈良図書館
11	同心鎗木文書 大地震ニ付人損并荒所 之儀不取敢先申上候書付	県立奈良図書館
12	大地震仕候儀ニ付申上置候書付	県立奈良図書館

表2. 新収集史料

番号	文書名	登載文献
1	服部甚蔵康盛の一代略記	開化寺誌
2	今西家文書	月ヶ瀬村史
3	石打八王寺社の棟札	月ヶ瀬村史
4	店於呂志帳	ふるさと日永 日永郷土史
5	神戸藩高野家記録	ふるさと日永 日永郷土史
6	願誓寺過去帳	四日市市小古曾町郷土誌
7	円授寺過去帳	我が郷里
8	瀬木家記	大安町史 第一卷
9		一志町史 上卷
10	宿帳 年末記事	新修石部町史
11	奉石書佛経宝塔	三重県下の海の石碑・石塔 (2)
12	津波流死塔	三重県下の海の石碑・石塔 (2)
13	千時嘉永七甲寅年	五条市史史料『西口町月行事』
14	万民要心書	東吉野村史 通史, 東吉野村史 史料編 上卷
15	藤井村の記録	田野町史
16	諸事記録帳	改訂新庄町史 史料編
17	庄屋年代記	月ヶ瀬村史
18	万歳帳	田原本町史 本文編, 田原本町史 史料編
19	一乘院御用日記	奈良市史 通史三
20	備志録	山添村史 上卷
21	万載帳	桜井市史 史料編 下卷 (3)

表3. 場所別地震発生日時一覧

○は前震, ◎は本震 (最大の地震), ●は余震, ⊙は大小の判別不能を示す.
 数字は時刻 (記述のないところは, 明方, 朝, 昼, 夕, 夜, 夜半で判別).



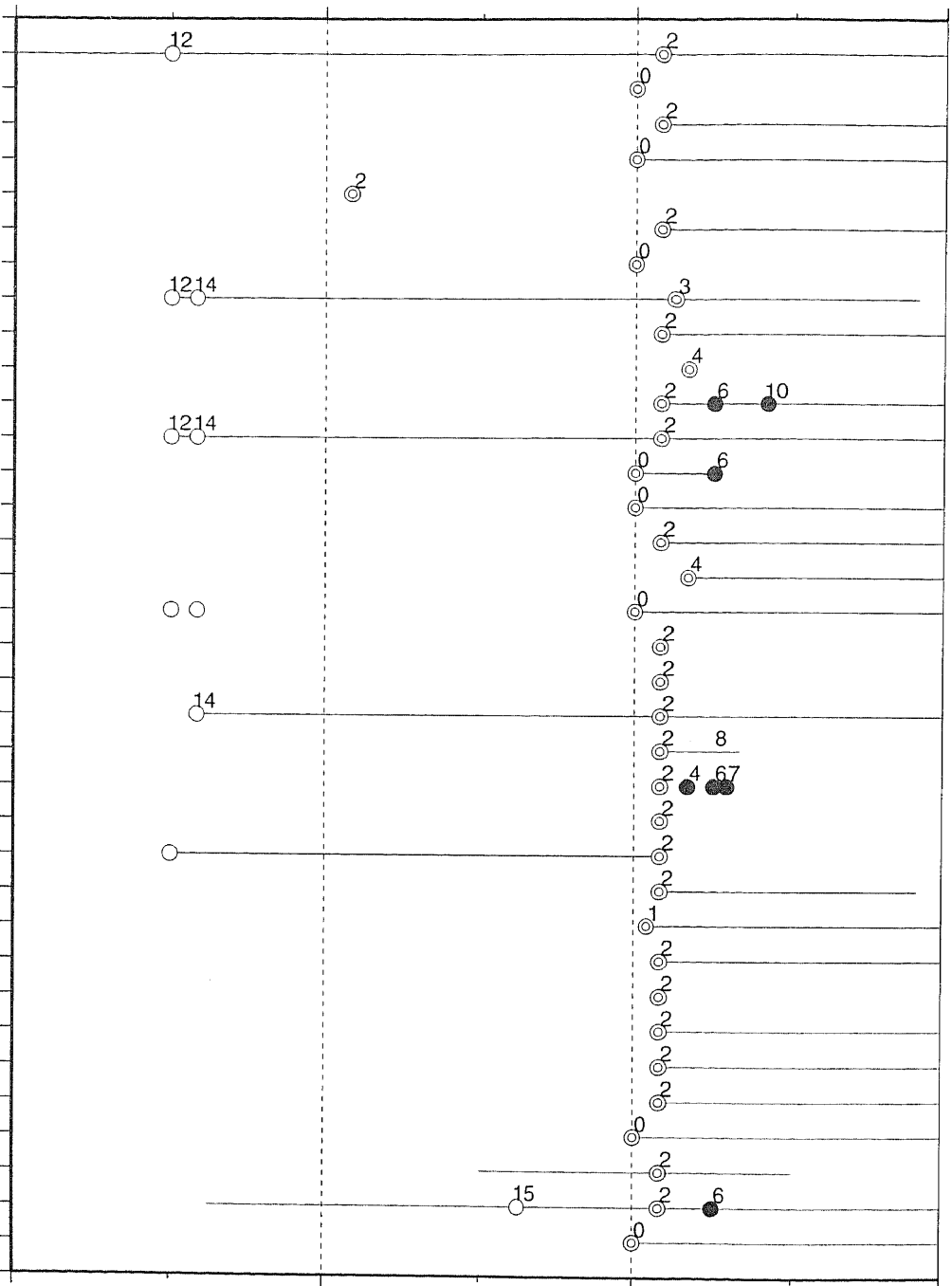
十三日

十四日

十五日

0時 12時 0時 12時 0時 12時 0時

泉大津
 京都
 京都
 京都
 京都
 京都
 京都
 京都
 京都
 京都
 京都
 京都
 京都
 京都
 京都
 京都
 京都
 京都
 京都
 京都
 京都
 京都
 京都
 京都
 京都
 京都
 京都
 京都
 京都
 京都
 京都
 京都
 京都
 京都
 京都
 京都
 京都



十三日

十四日

十五日

0時

12時

0時

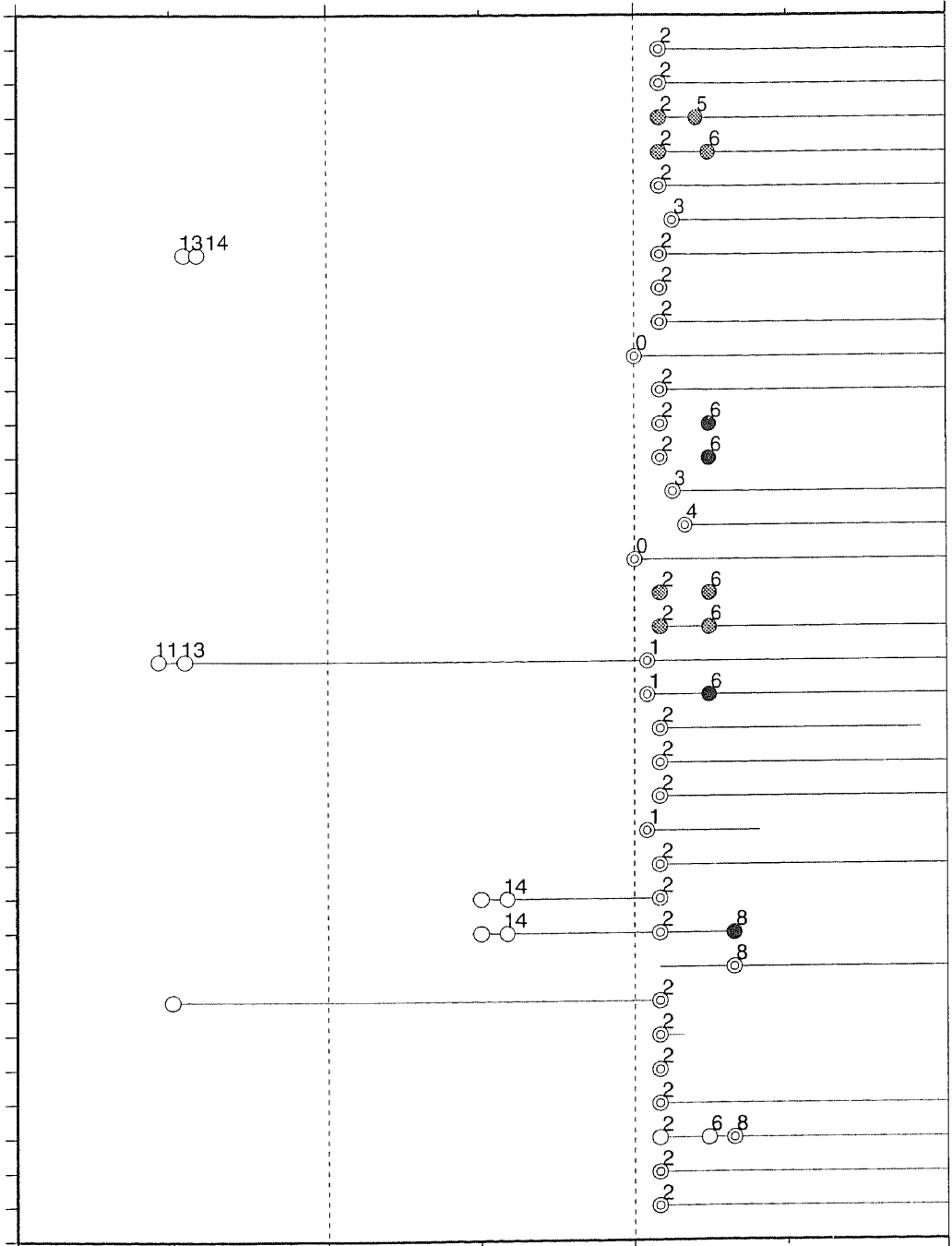
12時

0時

12時

0時

京都
 京都
 京都
 京都
 京都
 京都
 京都
 京都
 京都
 京都
 京都
 京都
 京都
 山科
 松尾
 伏見
 宇治
 宇治
 加茂
 観音寺
 山城
 田山
 木津
 木津
 綾部
 奈良
 奈良
 奈良
 奈良
 奈良
 奈良
 奈良
 奈良



十三日

十四日

十五日

0時

1 2時

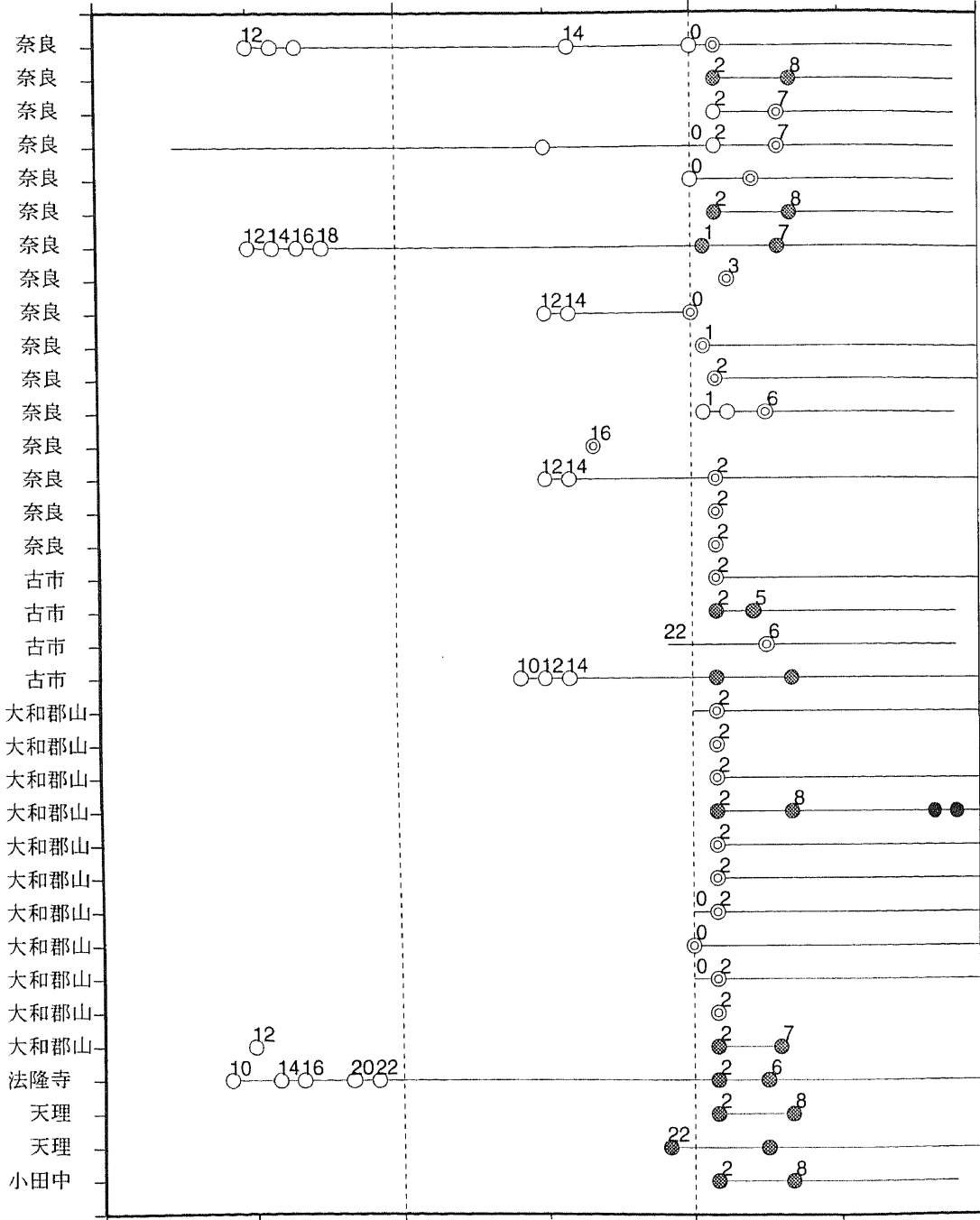
0時

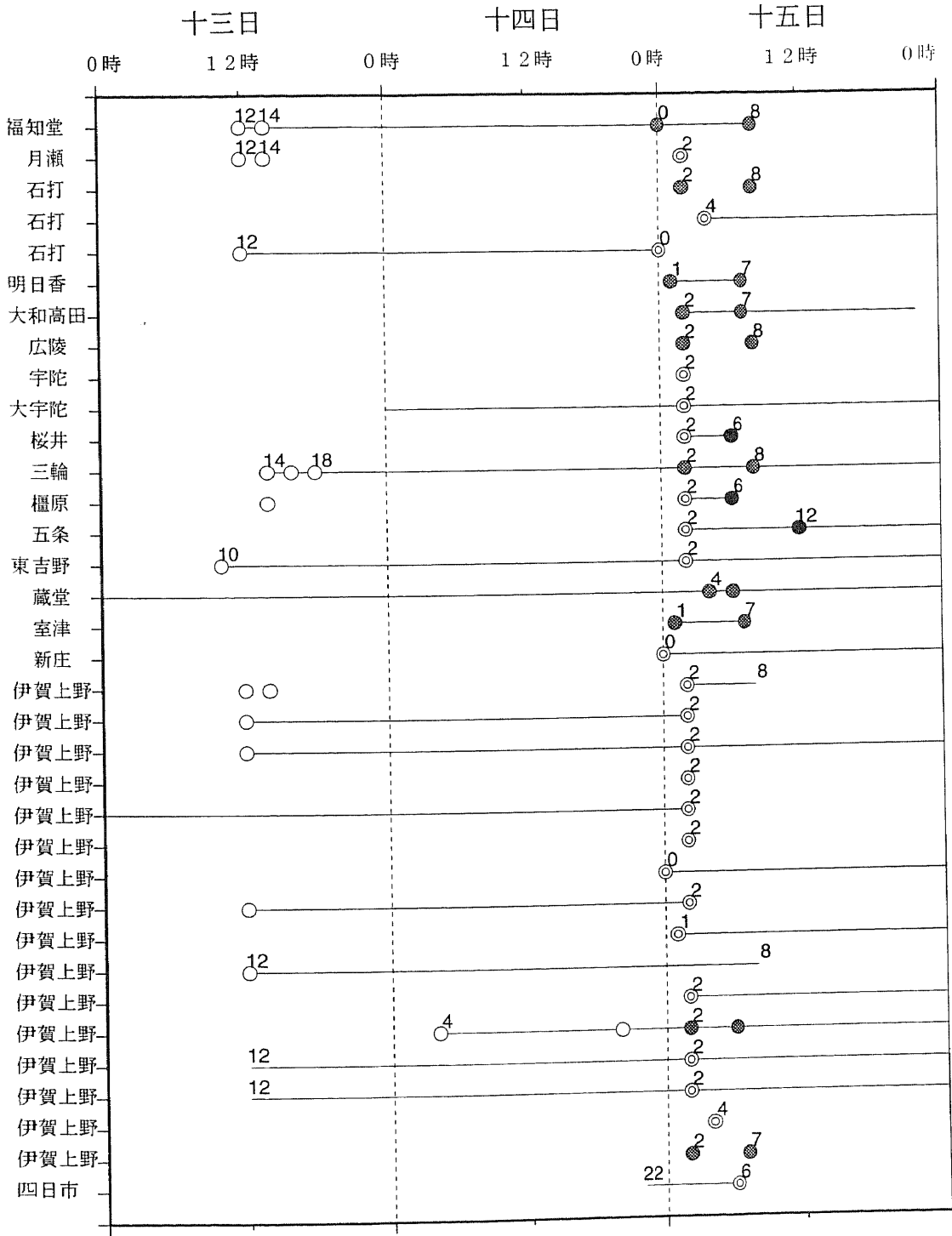
1 2時

0時

1 2時

0時





十三日

十四日

十五日

0時

12時

0時

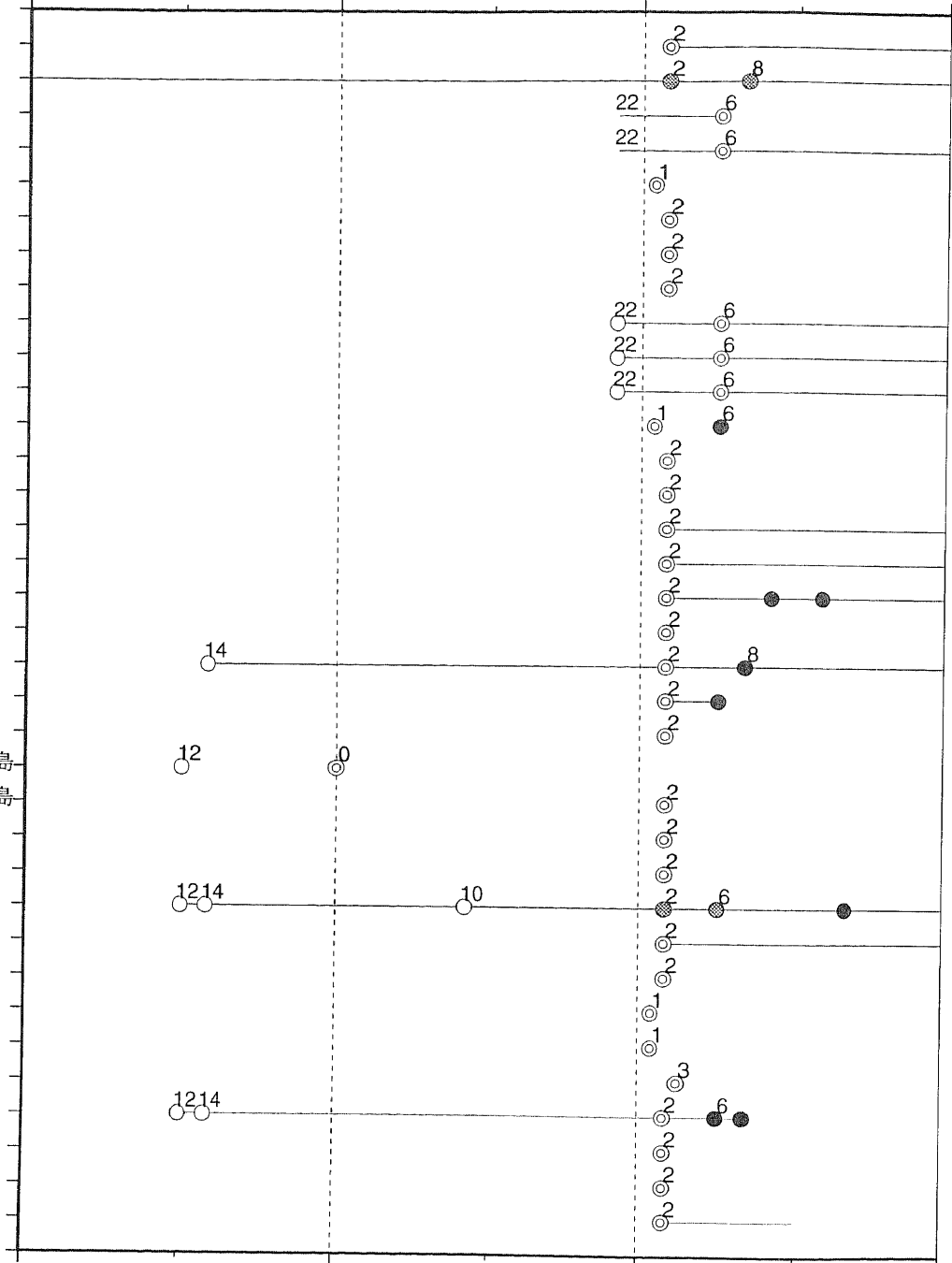
12時

0時

12時

0時

四日市
 四日市
 四日市
 四日市
 四日市
 四日市
 四日市
 四日市
 四日市
 四日市
 四日市
 日永
 日永
 桑名
 桑名
 桑名
 深谷
 阿山
 大安
 石部
 伊勢長島
 伊勢長島
 鈴鹿
 鈴鹿
 神戸
 神戸
 神戸
 楠
 菰野
 一志
 龜山
 龜山



十三日

十四日

十五日

0時

12時

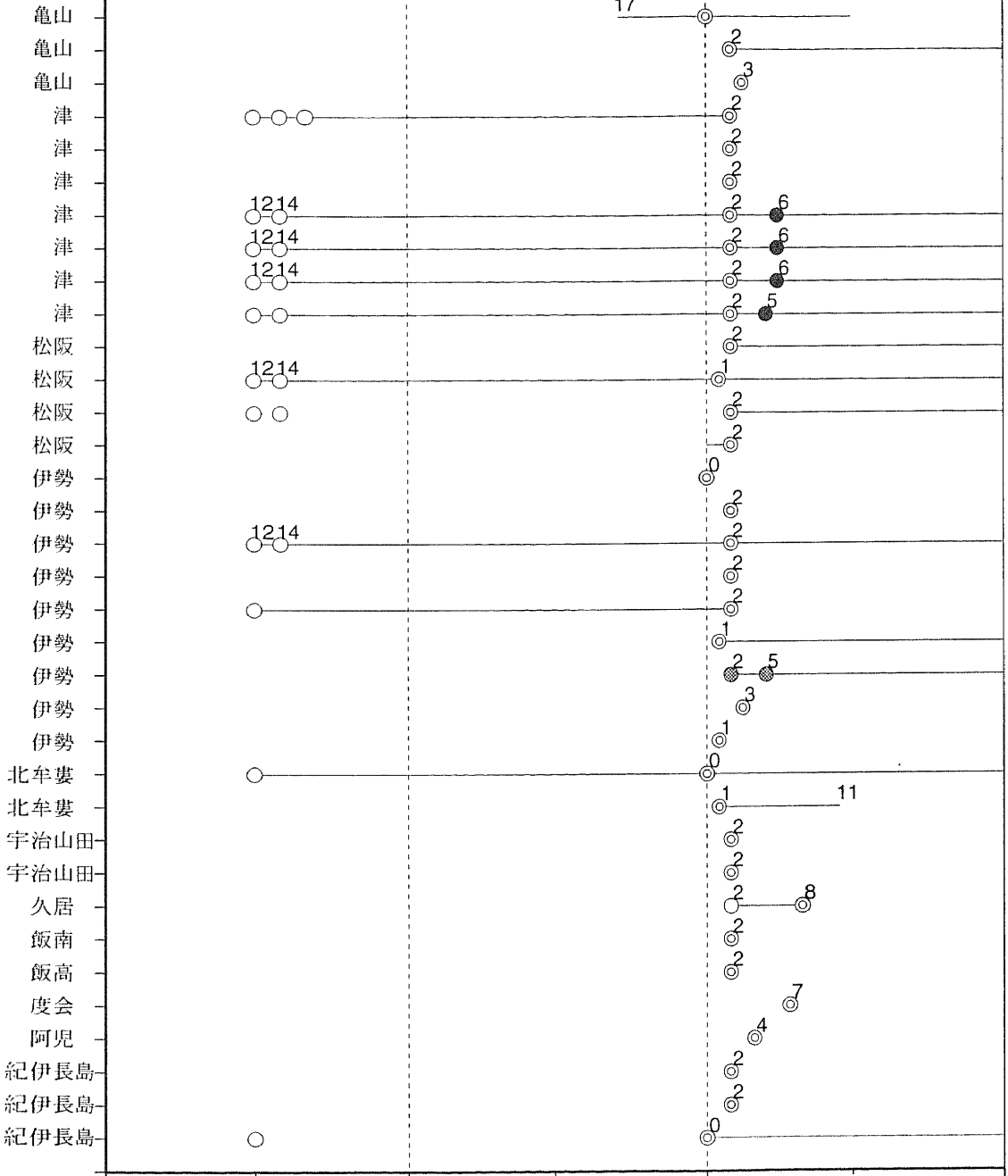
0時

12時

0時

12時

0時



十三日

十四日

十五日

0時

12時

0時

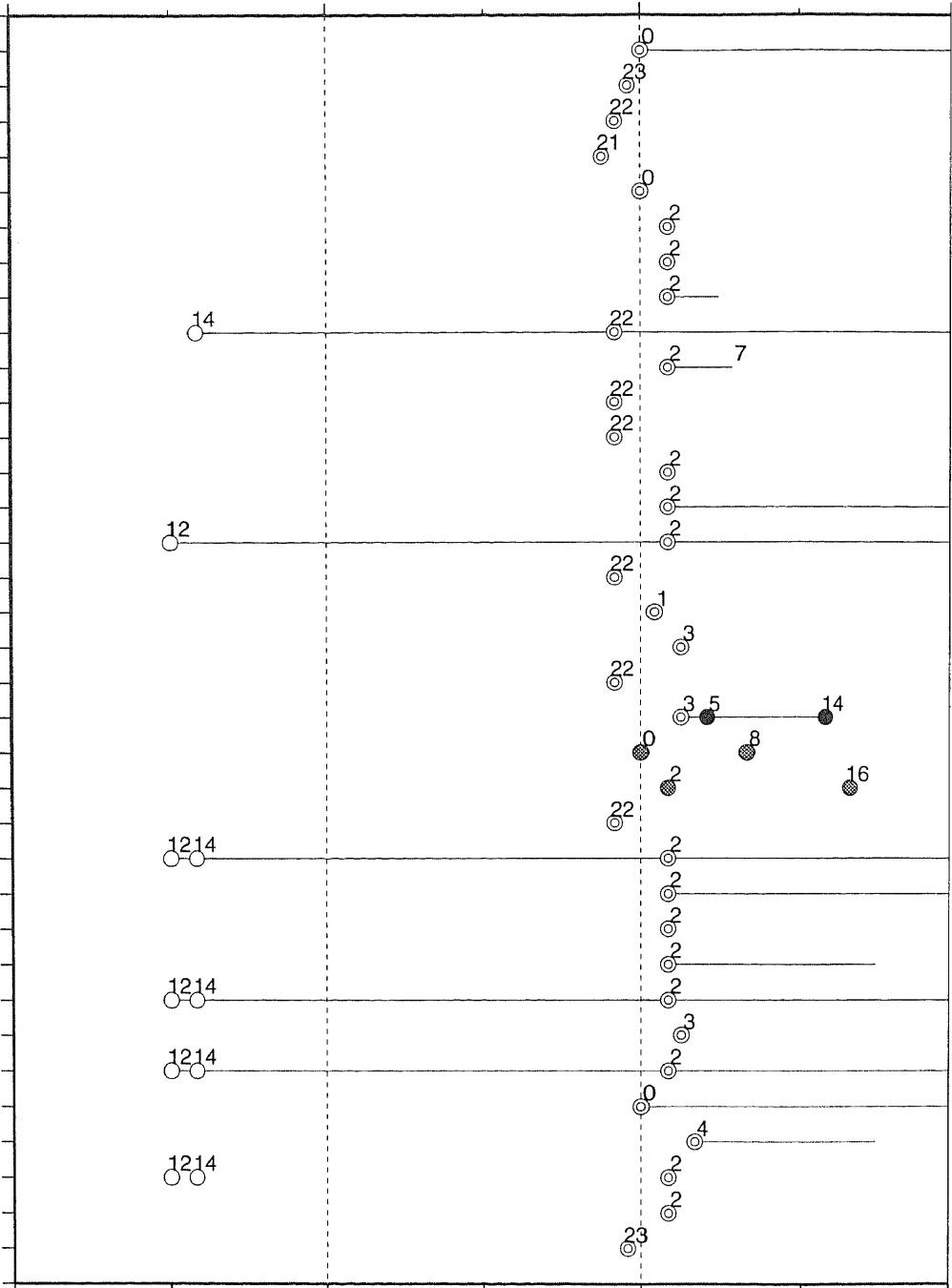
12時

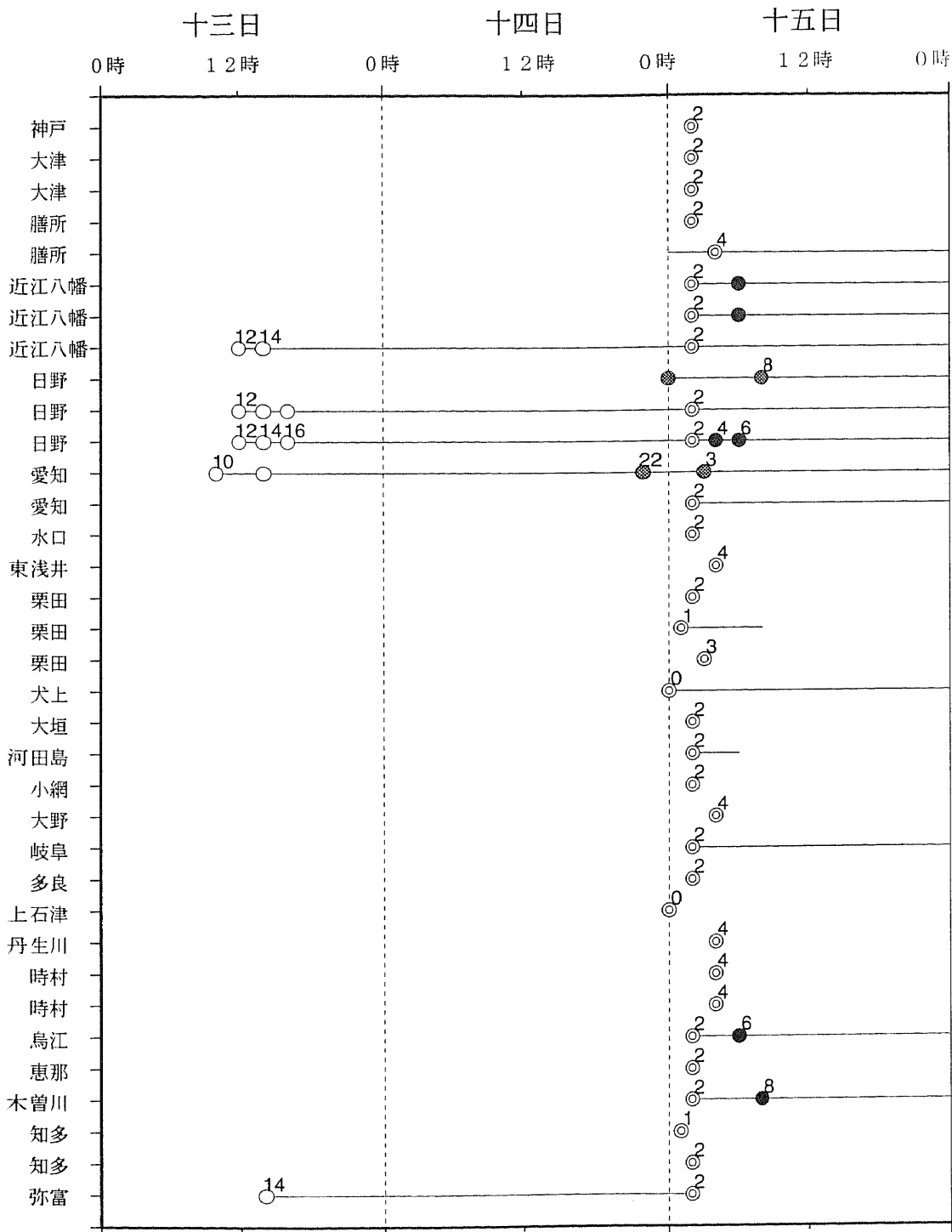
0時

12時

0時

大原
 小浜
 南勢
 越賀
 南張
 五ヶ所浦
 五ヶ所浦
 鶴倉
 新桑竈
 錦
 神津佐
 尾鷲浦
 海山
 南鳥
 南鳥
 鳥羽
 鳥羽
 治田
 貴志川
 粉川
 紀伊田辺
 紀伊田辺
 紀伊田辺
 新宮
 かつらぎ
 印南
 印南
 那智勝浦
 古座
 古座
 湯浅
 湯浅
 大島
 上南部
 海草





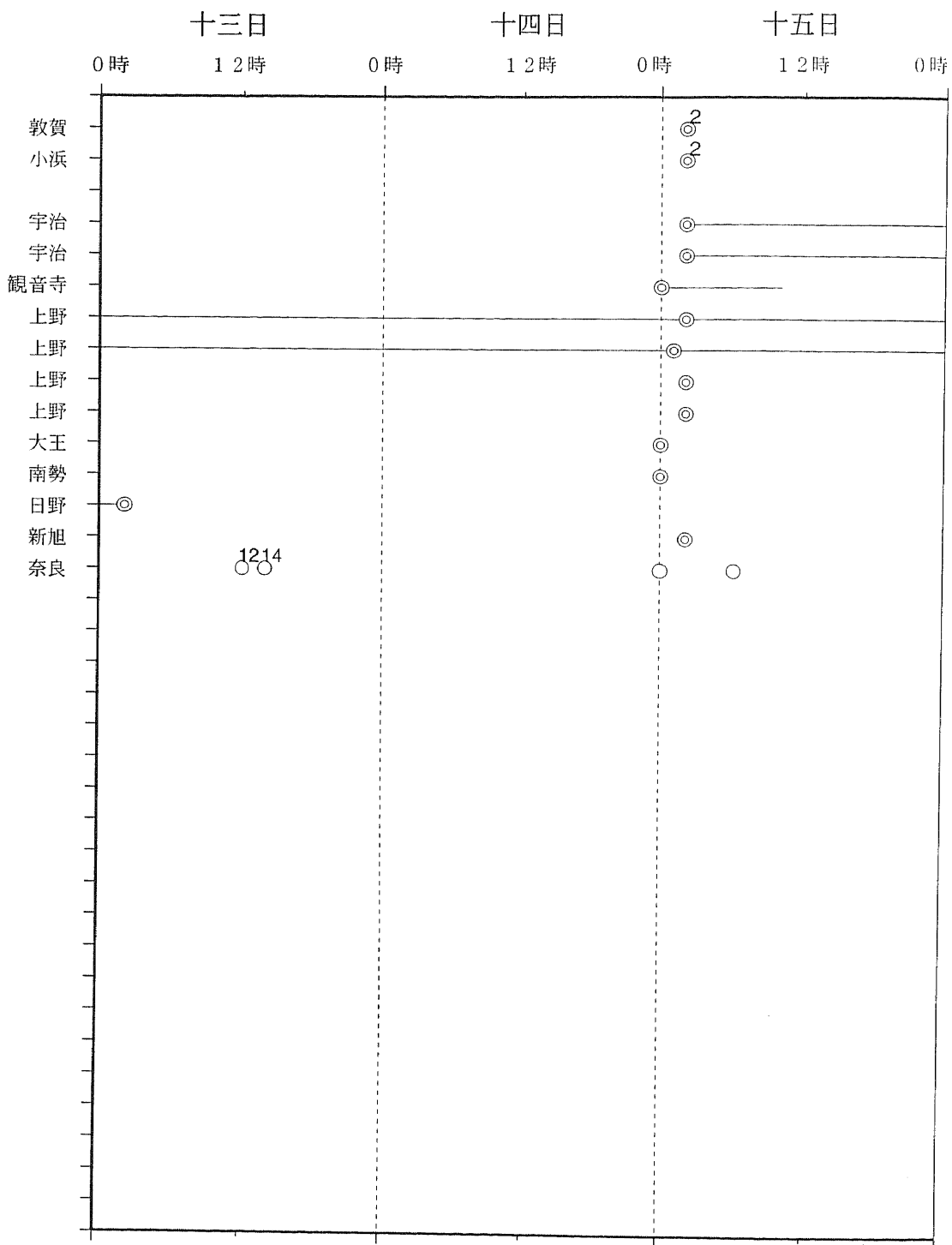


表4. 『東海道宿村大概帳』を用いた倒壊率の再検討

<戸数>

場所	天保十四年(1843)の戸数	萩原(1982)の戸数(年)
関	632	241 (明治22, 1889)
亀山	567	996 (明治22, 1889)
庄野	211	200余 (安政元, 1854)
石薬師	241	260 (明治22, 1889)
土山	351	677 (明治11, 1878)
水口	692	1322 (明治22, 1889)
石部	458	458 (安政元, 1854)
大津	3650	6350 (明治11, 1878)

<倒壊率>

場所	倒壊数	萩原(1982)の倒壊率	再計算した倒壊率
関	7~8	3%	1%
亀山	20	2%	4%
庄野	50	2.5%	2.5%
石薬師	20	8%	9%
土山	30	4%	8%
水口	16	1%	2%
石部	30	7%	7%
大津	200	3%	5%

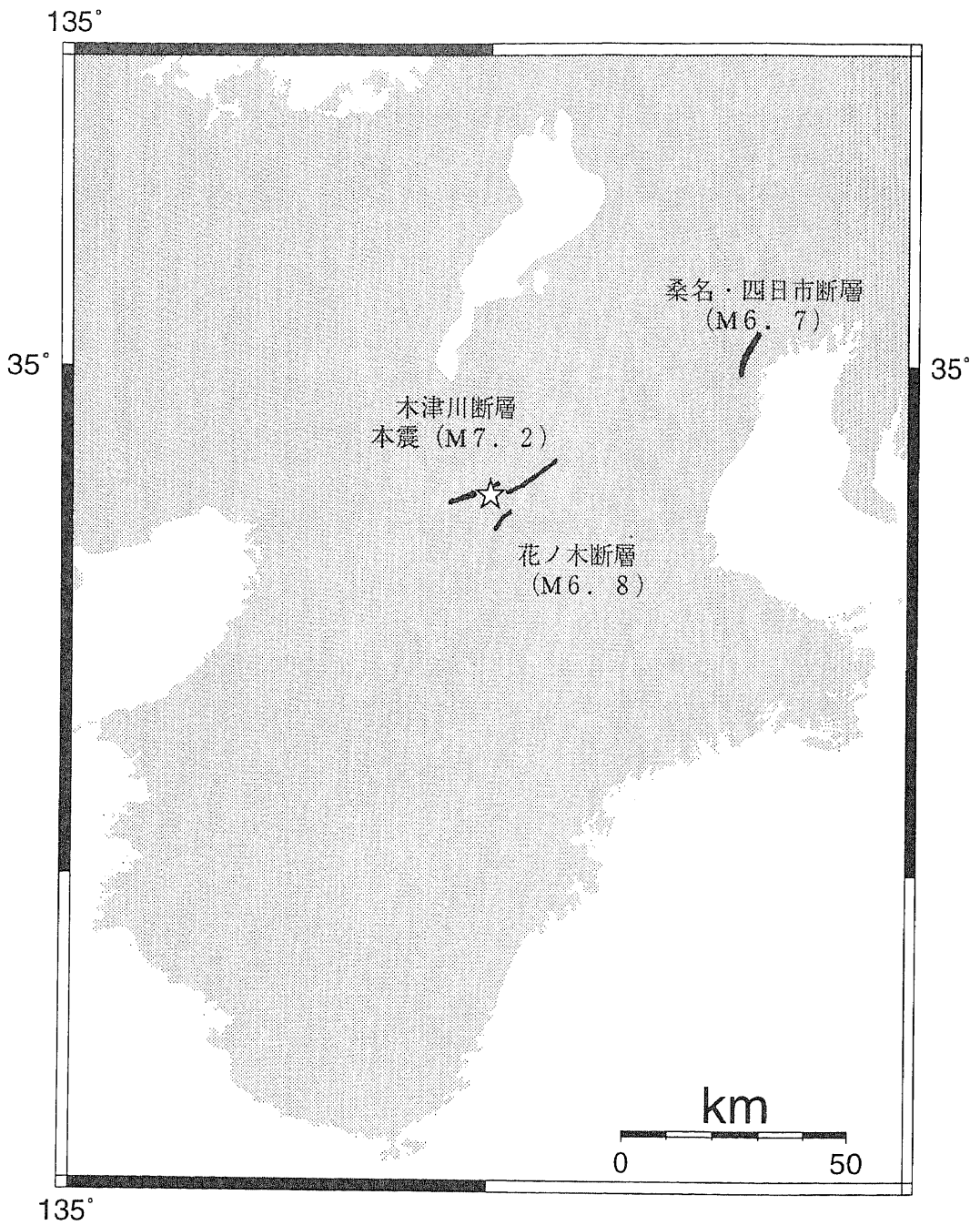


図1. 萩原 (1982) による伊賀上野地震で運動したとされる断層
☆は宇佐美 (1996) による本震の震央

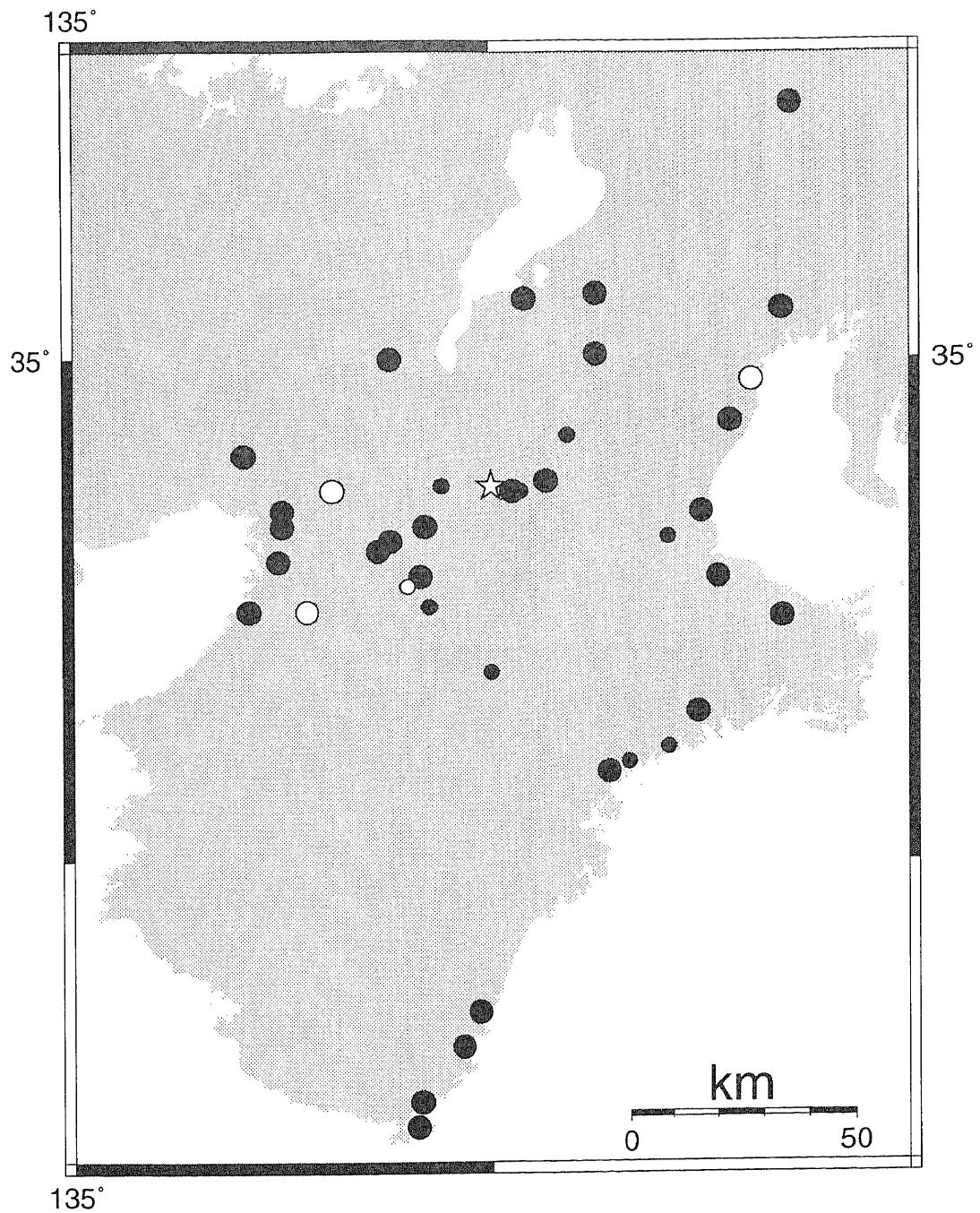


図2. 六月十三日12時～14時の地震動の記述地点
 ●は記述あり(武者・宇佐美), ●は記述あり(新収集史料)
 ○は記述なし(武者・宇佐美), ○は記述なし(新収集史料)
 ☆は宇佐美(1996)による本震の震央

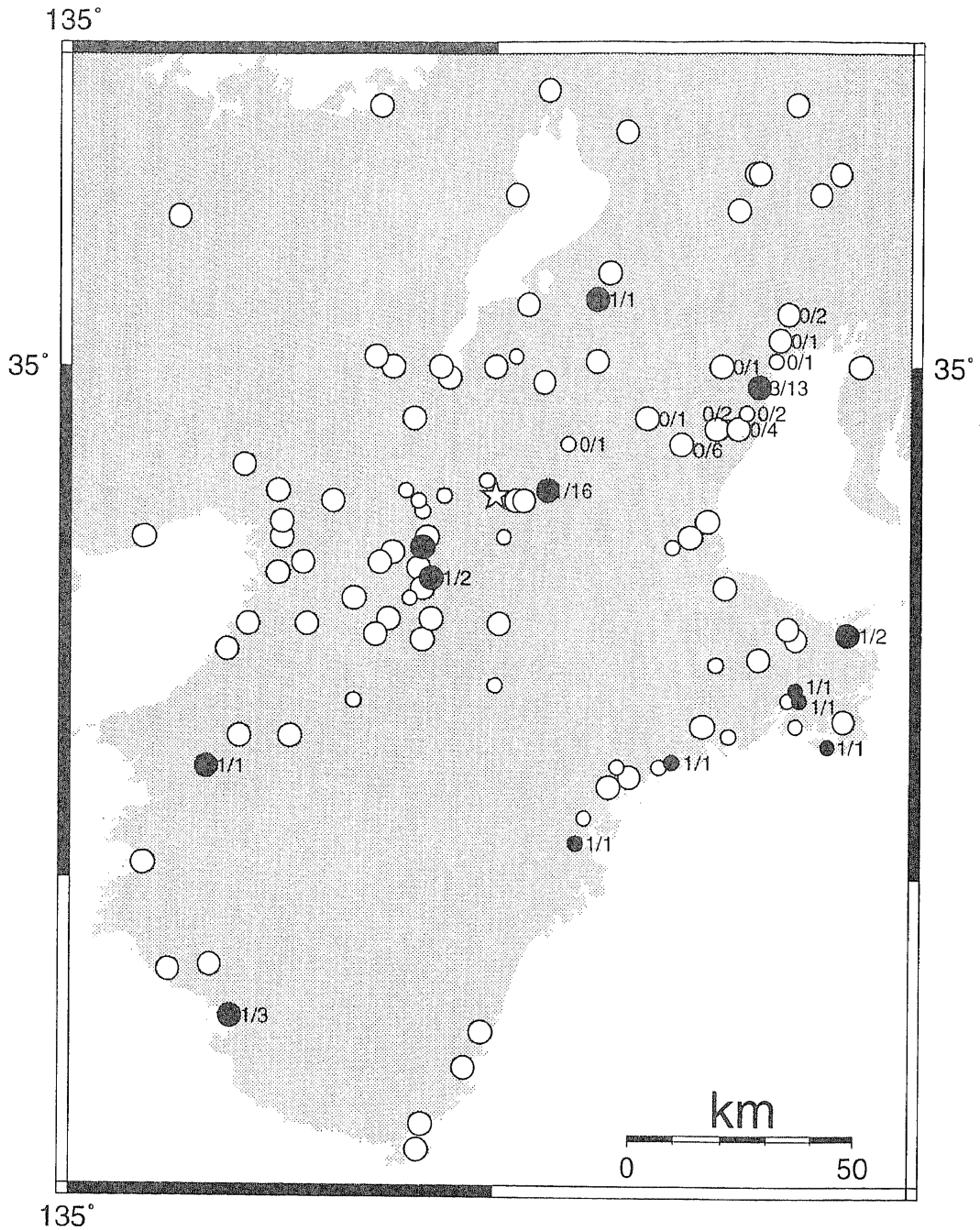


図3. 六月十四日22時の地震動の記述地点及び史料数
 ●は記述あり(武者・宇佐美), ●は記述あり(新収集史料)
 ○は記述なし(武者・宇佐美), ○は記述なし(新収集史料)
 数字は(記述史料数) / (その地点の全史料数)
 ☆は宇佐美(1996)による本震の震央

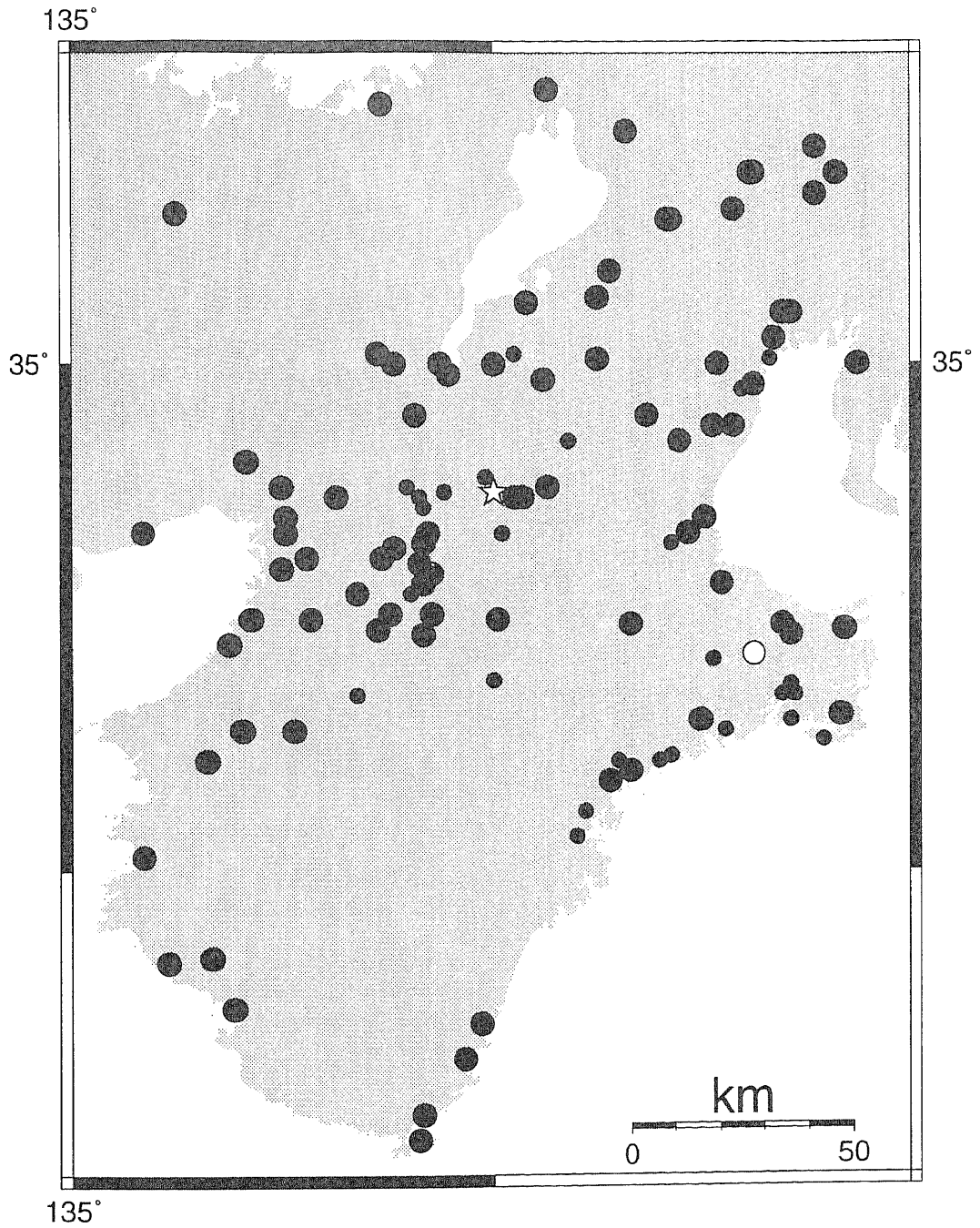


図4. 六月十五日2時頃の地震動の記述地点
 ●は記述あり(武者・宇佐美), ●は記述あり(新収集史料)
 ○は記述なし(武者・宇佐美), ○は記述なし(新収集史料)
 ☆は宇佐美(1996)による本震の震央

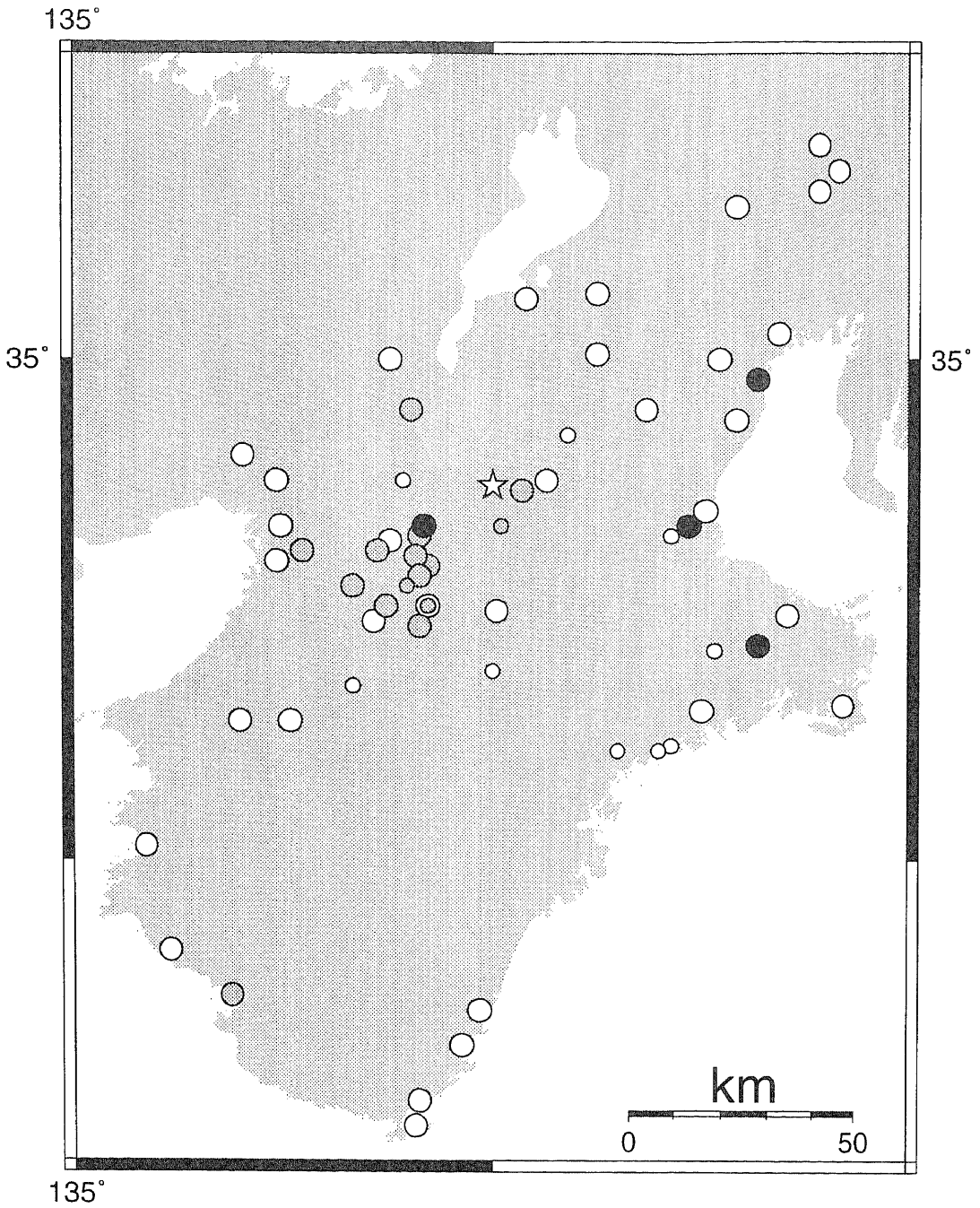


図5. 六月十五日6時頃の地震動（最大余震）記述地点及び本震との比較
 ○は最大余震<本震（武者・宇佐美），○は最大余震<本震（新収集史料）
 ●は最大余震=本震（武者・宇佐美），●は最大余震=本震（新収集史料）
 ●は最大余震>本震（武者・宇佐美），●は最大余震>本震（新収集史料）
 ☆は宇佐美（1996）による本震の震央