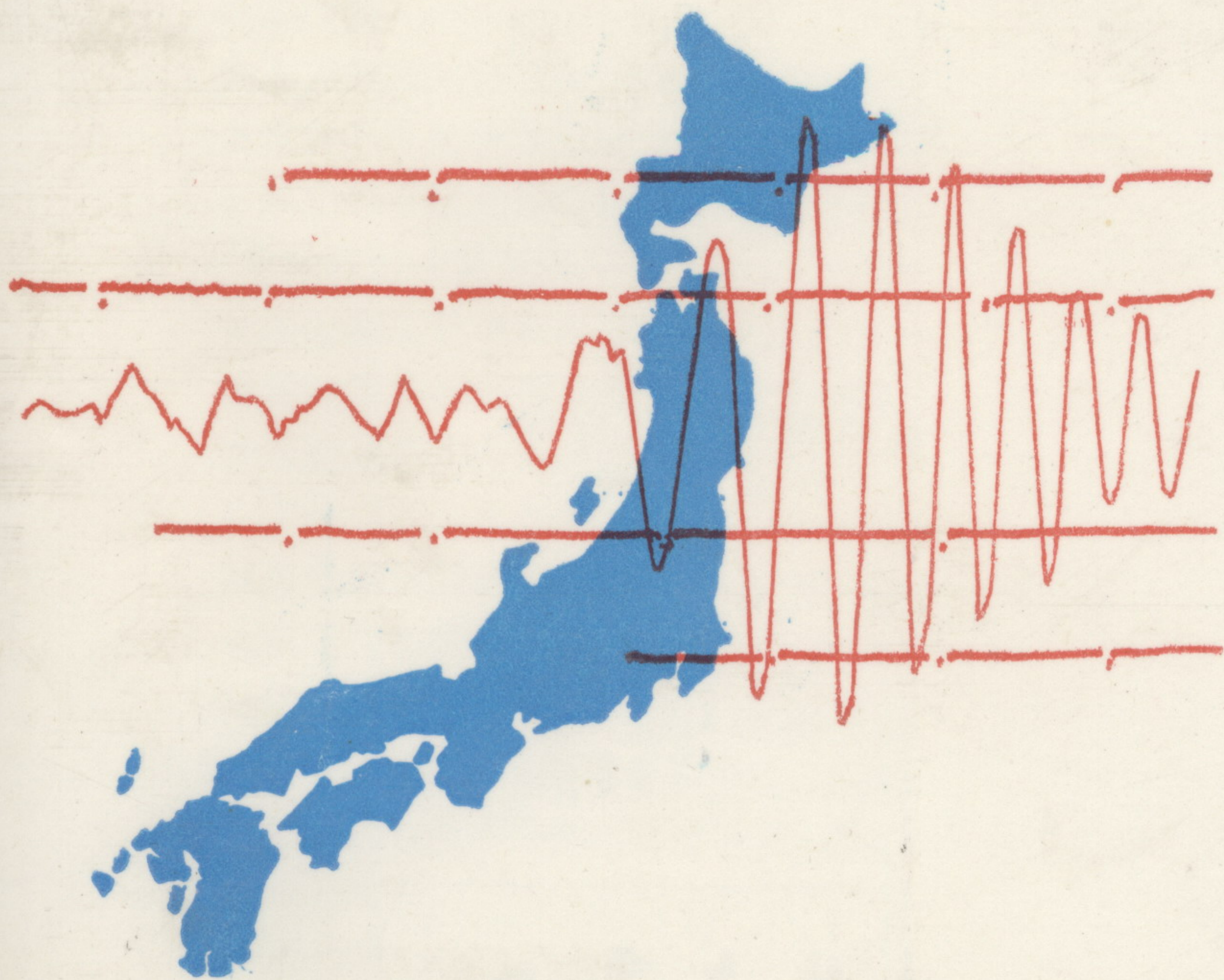

日本破坏地震概观

卢振恒 编



地震出版社

日本破坏地震概观

卢振恒 编

地震出版社

1991

(京)新登字095号

内 容 提 要

《日本破坏地震概观》一书包括三个方面内容：一是公元416年至1989年日本破坏性地震简目；二是日本破坏性地震典型震例简介；三是日本破坏地震的特点和地震灾害综述。本书内容简明，是了解和研究日本地震的参考书。

本书适于从事地震研究，特别是历史地震研究、地震预报、地震灾害及其对策研究人员，亦可作为大专院校地球物理专业师生的参考。

日本破坏地震概观

卢振恒 编

地震出版社 出版

北京民族学院南路9号
国防大学第一印刷厂印刷
新华书店北京发行所发行
全国各地新华书店经售

850×1168 1/32 10.625印张 285千字
1991年12月第一版 1991年12月第一次印刷
印数 001-700

ISBN 7-5028-0449-8/P·288

(837) 定价：7.00元

目 录

I 日本地震学用语诠释——代序	(1)
日本地震史料	(3)
震源、震中、震中距	(5)
日本地震分类方法及种类	(5)
地震烈度	(7)
日本对地震时建筑物破坏的记述	(9)
地震震级等参数的记述	(10)
日本的行政区划和海域区划	(11)
II 日本破坏性地震概述	(17)
日本的地震带和活断层	(19)
破坏性地震的地理分布	(28)
破坏性地震的空间分布	(33)
破坏性地震的相似性和反复性	(35)
破坏性地震的统计	(39)
地震灾害的统计	(43)
地震海啸灾害	(52)
III 日本典型的破坏性地震各论	(59)
因地震而改变日本纪元的贞元地震	(61)
震级最大灾害严重的宝永地震	(61)
岛原地震——岛原震撼地貌皆非、肥后同时在 劫难逃	(62)
一夜使名胜消失的象潟地震	(64)
火灾、山崩、洪水齐发的善光寺地震	(65)

双震型的安政东海地震·····	(67)
受地震时磁铁掉落启示研制预测仪器的江户地震·····	(70)
成为建立地震学会契机的横滨地震·····	(70)
产生巨大断层的浓尾地震·····	(72)
别名烟囱地震的东京地震·····	(75)
海啸灾害严重的三陆地震·····	(78)
火山型地震——樱岛火山地震·····	(80)
举世震惊的关东大地震·····	(81)
恐怖的北但马地震·····	(89)
傍晚袭击村镇的北丹后地震·····	(91)
解开断层之谜的北伊豆地震·····	(93)
在日本海地震之巢发生的男鹿地震·····	(97)
说法不一的东南海地震·····	(99)
深夜发生的直下型地震——三河地震·····	(102)
昭和时代灾害最严重的福井地震·····	(104)
板块间巨大地震——十胜近海地震·····	(111)
隔洋相距万里给日本造成灾害的智利地震·····	(113)
典型的局地性灾害地震——长冈地震·····	(116)
发生液化现象严重的新潟地震·····	(118)
延续时间长频度高的松代震群·····	(125)
破坏现代建筑的十胜近海地震·····	(129)
根据空区预报的根室半岛近海地震·····	(133)
袭击游览胜地的伊豆半岛近海地震·····	(138)
造成开发区新兴城市型灾害的宫城县近海地震·····	(140)
提出“灾害文化”的北海道浦河近海地震·····	(144)
典型的海洋性地震——日本海中部地震·····	(146)
公开发布预报的未来东海大地震·····	(151)
IV 日本破坏地震目录(公元416年—1989年)·····	(157)
参考文献·····	(335)

I 日本地震学用语 诠释——代序



日本地震史料

日本是一个多地震而且地震灾害严重的国家。自古以来，日本人民和科学人员对地震现象、地震活动、地震灾害等做了大量的详尽的记载，给后人留下了极为丰富的多种形式的宝贵史料。日本地学界特别是地震学界有识之士一直注意历史地震文献资料的记载、收集、挖掘、整理和印刷出版工作；与此同时，还特别重视应用历史地震学和现代地震学研究的新进展、新成果、新方法进行历史地震各种参数的研究、修正等工作，在历史地震研究中取得丰硕的成果。

现代地震学研究的发展离不开历史地震资料和历史地震学研究的成果。尤其是在日本提出以地震预报实用化为目标之后，旨在提高灾害防、抗、救能力、大大减轻地震灾害的日本，尤为重视和加强历史地震研究。日本于1984年创立日本历史地震研究会。从成立时起，每年召开一次全国性历史地震学术研讨会，进一步推进日本历史地震研究工作。

到目前为止，日本地震研究单位和地震工作者已经汇编出版不少历史地震文献资料专辑，主要有：

《日本地震史料目录》(416~1864年)，(田山实，1899年)

《大日本地震史料》(田山实，1904年)

《日本本土大地震概况》(大森房吉，1913年)

《日本本土大地震概表》(大森房吉，1920年)

《增订大日本地震史料》(武者金吉，1914~1943年)

《日本地震史料》(武者金吉，1946年)

《日本及邻近地区大地震年表》(武者金吉，1950~1953年)

本篇首页图为日本近年6.5级以上地震分布。图中黑点按大小排列分别为： $M 8.0$ 以上； $M 7.0 \sim 8.0$ ； $M 6.5 \sim 7.0$ 。

《日本附近主要地震规模表》（1885—1950年）（中央气象台，1952年）

《日本附近主要破坏地震年表》（宇佐美龙夫，1966年）

《改订日本附近主要地震目录》（气象厅，1982年）

《新编日本破坏地震总览》（宇佐美龙夫，1987年）

《日本破坏地震年表》东京天文台，（〈理科年表〉，1987年）

其它资料，如书籍中的附表、附录、论文中引用的目录、大震调查记录、破坏地震调查专题资料等，数量之大，种类之多，研究程度之深广，成果之显著，实为多震的其他国家所不及。这些资料，文献和研究成果已在地震预测、预报和地震灾害对策中发挥明显的作用。作者编写本书的目的就是立意介绍日本地震学界对本国历史上破坏性地震研究的成果，为我国历史地震研究、地震预报研究、地震灾害及其对策研究人员提供一本较为完整、系统地介绍日本破坏性地震概况的中文书。由于我国和日本相邻，同处于一个环太平洋地震带上；同邻于太平洋板块、菲律宾海板块和欧亚板块相互作用的交汇处，在地震的地质环境、地震类型、地震活动性等方面有一定的相关性和共同点，“他山之石，可以攻玉”，作者期望本书成为我国地震学者研究日本地震和促进我国地震预报研究的一本有价值的参考书。

日本历史地震资料的记载形式是多种多样的，而且十分丰富，但由于作者不同、作者所选用资料不同，因此编纂出的资料也互不一致。这也是目前历史地震研究的现状。在编写这本书时，鉴于这一现状，对重要的地震尽量使选用的数据能统一起来。因此，本书主要根据较新的有权威的资料编写。其中，主要根据日本气象厅出版的《地震观测指南（参考篇）》（599～1980年的破坏地震目录）、东京大学出版社出版的、宇佐美龙夫编著的《新编日本破坏地震总览》（1987年版）、日本朝仓书店出版、宇津德治主编的《地震学事典》（1988年版）中的附录，并参考日本出版的其它史料编写而成。

在地震研究中，日本地震学界对地震学的基本理论、知识和地震定义、术语，在使用中已形成自己独特的见解、涵义和用法，而这些与我国或其他国家不尽相同。为便于我国地震学界了解日本地震研究中的一些名词术语定义和内涵，以下稍作简要的介绍。

震源、震中、震中距

地震是地壳及上地幔内发生的激烈的变动现象，发生这种变动的场所称为震源，位于震源正上方地表面的位置称为震中，震中附近的地区叫震源地。震源具有一定范围，在讨论和研究地震动向外传播时，为方便起见，一般用点表示震源和震中位置，对于具有相当范围的震源，一般叫震源区，从任意点到震源的距离称为震源距离，震源距离向地表平面的投影的距离叫震中距离。

日本地震分类方法及种类

日本按震源深度、震中距离、有感距离、震级等，将地震分为以下几种：

1. 按震源深度 (h) 分类

- 浅震 $h < 50\text{km}$
- 中深地震 $50\text{km} \leq h < 200\text{km}$
- 深震 $200\text{km} \leq h < 500\text{km}$
- 极深震 $h \geq 500\text{km}$

2. 根据震中距离 (Δ) 分类

- 近震 $\Delta < 600\text{km}$
- 中距离地震 $600\text{km} \geq \Delta < 1500\text{km}$
- 远震 $1500\text{km} \geq \Delta < 10000\text{km}$
- 最远距离地震 $\Delta > 10000\text{km}$

3. 根据地区分类

日本气象厅根据震中在日本本土上哪些地区附近海面进行分类。日本本土指北海道、本州、四国、九州，附属岛屿除外。

近海震中离本土沿岸不满600km的地震，有时称某某地方近海地震。

远海震中离本土沿岸600km以上的地震，有时称某某地方远海地震。

日本气象厅还具体地将震中在“北海道”、“东北”、“关东”、“中部”、“近畿”、“中国四国”、“九州”、“本土周围”（桦太、千岛列岛、小笠原群岛、琉球列岛等地）的地震，称为近震；震中在以上地区以外的“外地”的大部分地震称为远震。

4. 根据有感距离分类

在某处人体能感到地震动的地震，人体无感而地震仪记录到的地震，分别称为有感地震和无感地震。

根据离震中最大有感距离，将有感地震分为四类：

显著地震 最大有感距离在300km以上的地震。

较显著地震 最大有感距离在200km以上、不满300km的地震。

小区域地震 最大有感距离在100km以上、不满200km的地震。

局地性地震 最大有感距离不满100km的地震。

5. 根据震级大小分类

大地震 $M \geq 7$ 的地震

中等地震 $7 > M \geq 5$ 的地震

小地震 $5 > M \geq 3$ 的地震

微小地震 $3 > M \geq 1$ 的地震

极微小地震 $M < 1$ 的地震

另外日本还将 $M > 8$ 的破坏特别严重的地震，称为巨大地震。

6. 根据地震序列分类

地震群 地震特别是浅震多呈成群发生的，即在某期间、某地区地震活动性异常地增加，次数很多而且集中或持续较长时间，日本将这种地震活动称为地震群。

地震的发生方式是多种多样的，一般有：①伴随前震发生的，②没有前震的，③难以分别出前震、主震、余震的。第③种称为地震群，在日本又称群发地震。当然，地震群的定义主要着眼于时间和空间的范围。只要是在比较短时间内、小范围内集中发生的数目很多的地震，定义为地震群。

主震和余震 在地震群中，在地震序列中最大震级的地震称为主震；在主震前发生的地震称前震；主震后接连发生的许多地震称为余震；余震序列中震级最高的(但比主震震级小)地震称为最大余震。发生余震的区域称为余震区。

地震烈度

日本的地震烈度划分的等级与我国和其他国都不同，这里也作简要介绍。

目前世界各国使用的烈度等级，具有代表性的有四种：

1. RF烈度等级分10度，1883建立。
2. 修正的麦卡利烈度表分12度，1931年建立。
3. 日本气象厅烈度表分7度，1949年建立。
4. M.S.K烈度表分12度，1964度建立。

上述各烈度表，都是各国按照各国的实际情况采用自己认为最合适的烈度等级。但是，各国确定烈度的方法，由于作为确定烈度依据的对象的不同，所以，要对各国划分的烈度等级作比较是困难的。若使用加速度作为划分烈度等级的依据，则可以进行比较。日本气象厅的烈度表与其它烈度表的对应关系如图 1-1。

日本对地震时建筑物破坏的记述

日本文献上将建筑物的破坏情况记载为全坏、半坏、部分损坏、破损等不同类型，在日本早期文献上对于破坏常记为全溃，从1940年代起改记为全坏。这不仅仅是文字的改变，其内涵也有变化。例如对1948年福井地震的记载中，全溃定义为房屋全部或大部分破坏或二层楼地板塌落者。现在全坏定义为修缮的费用超过重建经费70%以上者。尽管作了明确的定义，实际上二者也还是经常混淆不清，即便说全坏，还有相当一部分建筑物达不到全溃程度。

在统计上，其对象也是种类繁多。例如，日本在列举建筑物破坏时分别列出住家和非住家的，即有人居住的房屋和无人居住的房屋。无人居住的房屋主要指库房、放置物品或闲置不用的房屋，有时日本还把学校和政府办公用房也作为非住家房屋对待。在1960年以前，一般指住房为木造式房屋，而1960年后，房屋形式多样化，木造式房屋，其构造也是多种多样。再如，在统计上所用的数量单位也很不统一，有户、栋、间等。同一事件，有的地方记破坏多少栋，有的记多少户，或记多少间。虽然文字上记得很明确，但难以作统计，特别需要注意的是，日本历史文献中记“家（或住家）坏或溃家”××，实指户，“世帯”亦指户，“家屋”指房屋的栋或间。

对于建筑物破坏比率，日本采用：

$$\text{全坏率} = \text{全坏数} / \text{总数}$$

$$\text{倒坏率} = (\text{全坏数} + 0.5 \times \text{半坏数}) / \text{总数}$$

$$\text{破坏率} = (\text{全坏数} + \text{半坏数} + \text{破损数}) / \text{总数}$$

地震震级等参数的记述

有关地震参数的记载，如地名，在1960年代以前，多是根据当时文献记载的地名为主而沿用；1960年代以后，一些主要地震多由气象厅命名，并采用公元记法。日本古今地名不但有相当的差别，而且古今地名其范围也因时代不同有很大差别，在日本明治末期和1950年代时还做过合并或调整，所以，在阅读应用日本史料上要注意。

关于震级，日本各种版本目录中的地震震级互有差别，有的差别还较大。对震级的标定和重新审定工作一直在进行着，气象厅对震级曾作过规定，即对于深度60km以内地震，其震级用坪井公式求之：

$$M_{\text{坪井}} = \log A + 1.73 \log \Delta - 0.83,$$

式中 A 为最大振幅（单位： μm ）， Δ 为震中距（单位： km ）。后来，河角广、饭田和阿部胜征都进行过震级标定，但至今仍未实现统一，阿部胜征对震级标定作了深入探讨，他主要按照古登堡1945年定义的面波震级、古登堡与里克特1956年定义的体波震级来确定浅源地震和中、深源地震的震级，这两个公式分别为

$$M_s = \log A + 1.656 \log \Delta + 1.818 + S;$$

$$M_b = \log (A/T) + Q + S。$$

上式中 A 为面波的最大地动位移的水平分量，以 μm 计，面波相应周期 T 为17—23 s； Δ 震中距，以度计， S 为台站校正项。下式中的 A 为宽频带地震仪记录的体波波群中最大位移振幅，以 μm 计，下为相应周期，以s计， Q 为对距离的校正项，是震中距和震源深度的函数， S 为台站的校正项。

阿部胜征总结了前人的研究成果，对一些目录中的许多地震震级作了修正。阿部胜征修正后的目录被地震学界认为是震级统

一的大震目录。遗憾的是他修正的地震震级，是7级以上的，而且是遍及全球的，当然包括日本的7级地震在内。目前日本新版地震目录中震级（ M_S 、 M_B ）多采用阿部胜征1981，1983，1984年发表的成果。

由此可见，若用日本自己公布的目录相对照的话，相互之间的震级仍有差异，这一点需加以注意。

日本的行政区划和海域区划

最后，介绍一下日本国本土的行政区划和海域的近海、远海的划分。日本本土和海域划分及其范围的定义与我国有所不同，在阅读日本有关地震学著作和本书时需加以注意。

1. 都、道、府、县

都、道、府、县是日本行政区划单位，一般每个都、道、府、县下再设若干市、町（镇）、村。目前分为一都、一道、二府、四十三个县，其办事机构称为“厅”，即“都厅”、“道厅”、“府厅”和“县厅”；行政长官称“知事”。其下设的市、町、府的办事机构称“役所”，即“市役所”、“町役所”、“村役所”；行政首长称为市长、町长和村长。

一都：东京都

一道：北海道

二府：京都府、大阪府

四十三县：其行政区域主要包括北海道以外的三个大岛及附属岛屿，其中本州有31个县，四国有4个县，九州有7个县。冲绳县包括日本最南端的冲绳、光岛、八重山等群岛。

2. 各地理区域内所属的行政区划单位

(1) 北海道地方

北海道 (Hokkai-Do)

(2) 东北地方

- | | |
|-----------------|-----------------|
| 青森县 (Aomori) | 山形县 (Yamagata) |
| 岩手县 (Iwate) | 福島县 (Fukushima) |
| 宫城县 (Miyagi) | 秋田县 (Akita) |
| (3) 关东地方 | |
| 茨城县 (Ibaraki) | 群馬县 (Gumma) |
| 栃木县 (Tochigi) | 埼玉县 (Saitama) |
| 千叶县 (Chiba) | 东京都 (Tokyo) |
| 神奈川县 (Kanagawa) | |
| (4) 中部地方 | |
| 新潟县 (Niigata) | 富山县 (Toyama) |
| 石川县 (Ishikawa) | 福井县 (Fukui) |
| 山梨县 (Yamanashi) | 长野县 (Nagano) |
| 岐阜县 (Gifu) | 静冈县 (Shizuoka) |
| 爱知县 (Aichi) | |
| (5) 近畿地方 | |
| 三重县 (Mie) | 滋贺县 (Shiga) |
| 京都府 (Kyoto) | 大阪府 (Osaka) |
| 兵库县 (Hyogo) | 奈良县 (Nara) |
| 和歌山县 (Wakayama) | |
| (6) 中国地方 | |
| 鸟取县 (Tottori) | 岛根县 (Shimane) |
| 冈山县 (Okayama) | 广岛县 (Hiroshima) |
| 山口县 (Yamaguchi) | |
| (7) 四国地方 | |
| 德岛县 (Tokushima) | 香川 (Kagawa) |
| 爱媛县 (Ehime) | 高知县 (Kochi) |
| (8) 九州地方 | |
| 福岡县 (Fukuoka) | 佐贺县 (Saga) |
| 长崎县 (Nagasaki) | 熊本县 (Kumamoto) |