

電源開発株式会社
大間原子力発電所

過去の地震及び最近の地震活動

平成16年6月
原子力発電安全審査課

目 次

1. 検討目的	1
2. 調査内容	2
2.1 過去の地震	2
2.1.1 地震活動性	2
2.1.2 主な被害地震	3
2.1.3 地震カタログ間の比較	9
2.1.4 地震動強さの統計的期待値	13
2.2 最近の地震活動	14
2.2.1 気象庁で観測された地震	14
2.2.2 微小地震	15
3. 検討結果	16
参考文献	17

1. 検討目的

基準地震動の評価に際して、敷地に影響を与えたか又は与えたと推定される過去の地震が適切に選定され、それらの地震規模、震央位置等が的確に評価されていることが要求される。

このため、申請者は、敷地に影響を与えたか又は与えたと推定される過去の地震の地震規模、震央位置、震度分布、被害状況、敷地周辺の地震活動等について調査を行っているので、その調査結果について検討を行う。

2. 調査内容

2.1 過去の地震

2.1.1 地震活動性

申請者は、地震被害記録を収集、編集した地震史料及び明治以降の地震観測記録を基に、主な地震の地震規模、震央位置等を取りまとめた各種地震カタログを調査し、「最新版 日本被害地震総覧」⁽¹⁾、「宇津カタログ(1982)」⁽²⁾及び「気象庁地震カタログ」⁽³⁾を信頼性の高いものとして評価している。

2001年以前の地震については「最新版 日本被害地震総覧」に、2002年以降の地震については「気象庁地震カタログ」に記載されている地震のうち、敷地からの震央距離が250km程度以内の被害地震について、震央分布を図-1に示す。

ここで、地震の規模及び震央位置は、1884年以前の地震については「最新版 日本被害地震総覧」を、1885年以降1922年までの地震については「宇津カタログ(1982)」を、さらに1923年以降の地震については「気象庁地震カタログ」を用いている。

図-1によると、太平洋側の海域では、マグニチュード(以下「M」という。)8クラスの地震が東経144° 付近で見られ、M7クラスの地震は、青森県東方沖から日本海溝付近にかけての海域で多く発生している。

日本海側の海域では、M7クラスの地震は1983年日本海中部地震(M7.7)及び1993年北海道南西沖地震(M7.8)が発生している。陸域においては、東経141° 付近よりも西側においてM7クラスの地震がみられる。なお、敷地から50km以内では被害地震は起きていない。

2.1.2 主な被害地震

気象庁震度階級関連解説表では、震度5弱の現象や被害として、木造建物は、『耐震性の低い住宅では、壁や柱が破損するものがある』とされており、鉄筋コンクリート造建物は、『耐震性の低い建物では、壁などに亀裂が生じるものがある』とされている。

したがって、地震によって建物等に被害が発生するのは震度5弱(1996年以前は震度V)程度以上である。

申請者は、「最新版 日本被害地震総覧」に記載されている震度分布図より、敷地で震度がV程度であったと推定される地震としては1968年十勝沖地震があるとしている。

また、図-1に示した地震について震央距離(以下「 Δ 」という。)を横軸、マグニチュードを縦軸として描いたものが図-2であり、敷地における気象庁震度階級区分も書き加えてある。

図-2によると、敷地で震度V以上と推定される地震はないが、震度IVの領域にあって震度Vに準ずる地震としては、1766年津軽の地震があるとしている。

これら2個の地震についての被害状況等を「最新版 日本被害地震総覧」により表-1に示す。

また、申請者は、これら2個の地震について「理科年表 平成15年」⁽⁴⁾、「最新版 日本被害地震総覧」、「増訂 大日本地震史料」⁽⁵⁾、「新収 日本地震史料」⁽⁶⁾等に基づく被害の状況を以下のようにとりまとめている。

(1) 1766年3月8日 津軽の地震

(明和3年1月28日, $M7\frac{1}{4}$, $\Delta = 96\text{km}$)

「理科年表 平成15年」に次の記載がある。

『弘前から津軽半島にかけて被害が大きかった。弘前城破損, 各地に地割れ。津軽藩の被害(社寺含まず)は, 潰家5千余, 焼失200余, 圧死約1千, 焼死約300。余震が年末まで続いた。』

「最新版 日本被害地震総覧」に次の記載がある。

『弘前から津軽半島にかけて被害大(図-3参照)。津軽藩の被害は弘前城櫓・門等, 破損数多。潰は少なかった。被害実数は出典により一様でない。表-2は『要記秘鑑』によるもので, 弘前城下の被害が少なすぎるようである。表による組ごとの建物被害率の大きいところの中心を震央とした。また, 松前でも強かった。各地に地割れ, 青砂を噴出した。割れ目にゆり込み即死したものもあったという。』

「増訂 大日本地震史料」に次の記載がある。

松前—『松前地大に震ふ。松前には幸にし大損害なかりき』(北海道史)

「新収 日本地震史料」に次の記載がある。

青森—『一 御仮屋惣潰れ, 但物頭居間^{ものがしら}并御道具之間^{あわせて}・組足軽居間^{のこらず}迄不残焼失 一 町奉行所半潰れ, 寄合番所潰れ^{おんかち}, 御徒目付勤

番所焼失 一 善知鳥宮之^{うどうのみや}拜殿・^{かぐら}神楽殿・^{まつしゃ}末社何れも大破 一 比沙
 門本社・御輿藏・神楽殿・末社何れも大破 一 広田宮之^{ひろたのみや}境内観音堂
^{のこらず}不残潰れ 一 神明宮之^{しんめいのみや}拜殿大破, 末社^{ぎおん}祇園之社潰 一 諏訪社拜
 殿・神楽殿・末社不残大破 一 社家^{しゃけ}五軒不残潰れ 一 常光寺不
 残潰れ, 正学寺^{しょうがくじ}半潰れ, 蓮花寺^{れんかじ}惣潰れ, 蓮心寺^{れんしんじ}惣潰れ, 安定寺^{あんじょうじ}半潰
 れ, 但出家一人潰死, 修験家^{しゅげんけ}一軒大破 一 潰家百九拾九軒, 潰同
 前痛家^{さんじゅう}卅二軒, 半潰家七拾軒, 潰土蔵四十四, 潰同前土蔵十四,
 借屋潰家百八軒, 同潰同前痛家四軒, 同半潰れ家拾二軒, 見世店^{みせだな}庇
 潰九十二軒, 焼失家百八軒, 焼失土蔵四十一, 借屋焼失家貳拾五軒,
 潰死男四十七人・女五十四人, 焼死男三拾四人・女五十二人, 旅人
 焼死男五人, 潰斃馬八匹, 堤大橋一ヶ所大破, 蜷貝町橋^{しじみかいちょう}一ヶ所落』
 (要記秘鑑)

今別一『一 八幡宮之拜殿・神楽殿潰れ 一 本薬寺本堂大破,
 勝手廻不残潰れ, 但住持^{じゅうじ}一人潰死 一 正行寺本堂并勝手共大破
 一 社家一軒大破 一 潰家四十三軒, 潰土蔵五, 潰死女一人,
 潰斃馬六匹, 大川橋一ヶ所落る, 倒木貳本』(要記秘鑑)

八戸一『今夜五時前強地震付御家老中始御役人御機嫌相伺^{あいうかがい}之
^{もつとも}尤御屋敷内無別条段向々江申上』(八戸藩日記)

(2) 1968年5月16日 青森県東方沖の地震(1968年十勝沖地震)

(昭和43年5月16日, M7.9, $\Delta = 240\text{km}$)

「理科年表 平成15年」に次の記載がある。

『青森を中心に北海道南部・東北地方に被害。死52, 傷330, 建物全壊673, 半壊3004。青森県下で道路損壊が多かった。津波があり, 三陸沿岸3~5m, 襟裳岬3m, 浸水529, 船舶流失沈没127。コンクリート造建築の被害が目だった。[2]』

「最新版 日本被害地震総覧」に次の記載がある。

『被害は北海道・青森・岩手を主とし南は埼玉にまで及んでいる。青森県で被害が多かったのは前日までの3日間に県東部の火山灰地帯に100mm以上の雨が降り地迂りを生じたことが一因となっている。この地震によりかなりの津波が生じ, 太平洋沿岸の各地を襲った。波のいちばん高かったのは八戸の北(百石-北沼), 野田・宮古湾・大槌湾等で, 平均潮位上約5mに達した。ちょうど干潮時であったせいもあり, 津波の被害はそれほどでもなかった。浅海漁業施設に被害を及ぼし(北海道・青森・岩手), 浸水家屋を出した。

住家の被害は室蘭・八戸・三沢・十和田・むつの各市, 東北・五戸・六戸の各町で多く, 次の各集落では住家全壊率が10%を越えた(かつこ内は%)。八戸市上七崎(19.6), 滝谷^{たきたに}(36.4), 五戸町志戸岸^{しどき}(18.4), 豊間内^{まうち}(11.3), 十和田市東一番町(38.6), 東二番町(20.4), 下平^{しもひら}(12.4), 牛泊^{うしどまり}(75.0), 里ノ沢(10.0)がそれである。被害のおもな原因は崖(山)崩

れ、埋立地(牛泊)や低湿地・軟弱地盤・盛土の迂り、老朽家などが主で、滝谷の被害は主として振動によるものである。また、この地震では鉄筋コンクリート造に被害があり、八戸市では約10%に当る6棟がかなりの補修・部分的建直しを必要とする。とくに函館大学の一階が圧壊したのは有名。その他、むつ市役所・三沢商高で一部が圧壊した。

[2,2.5]』

また、資料中に各地の震度分布を示した図があり、これを図-4に示す。

「青森県大震災の記録－昭和43年の十勝沖地震－」⁽⁷⁾に次の記載がある。

『地震による被害は、青森県東部を中心として、岩手県・北海道南部にわたっている。道県別の被害を表-3に示す。

地震による建物の被害は、青森県が最も著しく、八戸市・三沢市・十和田市・野辺地町・むつ市及びその周辺の町村の災害が目立っている。北海道の被害は、函館大学校舎の被害がいち早くニュース面を賑わしたので、甚大であるかの印象を与えたが、それほどでもなかった。

地震とともに青森県・北海道南部で火災が発生したが、いずれも大事に至らずにすんだ。

地盤の震害は、北海道南部と南西部・青森県・岩手県・秋田県に及んでいる。山くずれ、埋土の沈下、砂質地盤の液化現象、護岸の移動、土質構造物の破壊などが上記の地方で見られた。特に、八戸市・五戸町周辺での山くずれによる人的被害、住宅・学校の被害が目立っ

た。青森県下の人的被害は、ほとんどが八戸市・五戸町周辺の山くずれによって生じたものである。』

表-4に被害状況を示す。

また、資料中に青森県内の震度分布を示した図があり、図-5に示す。

「1968年十勝沖地震災害調査報告」⁽⁸⁾に次の記載がある。

『今回の地震では、RC建物の3～4階以下の比較的低層の建物にかなりの被害を生じた。被害の有無が調査された建物数は、青森県下で200棟、このうち中破が24棟、大破以上が13棟、また北海道南地区では調査72棟、このうち中破が6棟、大破以上が2棟である。八戸市中心部ではRC建物はほぼもれなく調査されたが調査建物68棟のうち中破5棟、大破以上4棟となっており、これらより地盤震度のはげしかった地区では中破以上の被害率は10%をややこす程度となる。』

これらのことから、敷地での震度はIV～Vと推定している。

2.1.3 地震カタログ間の比較

申請者は、敷地周辺の過去の被害地震の中で、採用する地震カタログの記述によっては敷地への影響が大きくなることもあるため、各種カタログ間の差異について比較、検討を行っている。

(1) 各種地震カタログの特徴

現在公表されている主な地震カタログについて、それぞれの概要及び特徴を以下に述べる。

a. 「宇佐美カタログ(1979)」⁽⁹⁾

有史以来1975年8月までの被害地震が収録されている。

マグニチュード及び震央位置は、1884年以前の地震については「資料 日本被害地震総覧」(1975)⁽¹⁰⁾に示されている改訂意見による値が、1885年～1925年の地震については「宇津カタログ(1979)」⁽¹¹⁾による値が、1926年以降は気象庁による値が原則として採用されている。

b. 「宇津カタログ(1982)」

1885年～1980年の96年間に日本付近で起こったM6.0以上の地震及び日本に被害をもたらした地震(M6.0未満のものを含む)が収録されている。

マグニチュード及び震央位置は、1885年～1925年の地震については著者が以前に発表したカタログ(「宇津カタログ(1979)」)を

改訂したものが、1926年以降は気象庁による値が原則として採用されている。このうち、1926年～1960年の地震については気象庁が震源要素を再決定した「地震月報 別冊第6号 改訂 日本付近の主要地震の表(1926年～1960年)」の値が反映されている。また、1985年に宇津により訂正と追加が行われている。

c. 「気象庁地震カタログ」

気象庁により、月ごとの地震についてとりまとめて発行される地震カタログである。

気象庁マグニチュードについては、2001年4月の「気象庁マグニチュード検討委員会」の検討結果により、地震観測網の全面的変更の影響を受けず、気象庁マグニチュードの一貫性を保つ改善方針が取りまとめられた。これに基づき、2003年9月に気象庁マグニチュードの算出方法が改訂され、1923年以降の地震にまで遡って適用した改訂結果が気象庁ホームページ等で公表されている。また、震源位置についても、1923年以降の地震について順次見直しが行われている。

なお、申請者は、申請書作成時点(2004年2月)において気象庁により公表されていた2003年9月の気象庁マグニチュードの改訂等を含む気象庁発表値を「気象庁地震カタログ」としている。

d. 「理科年表(平成15年)」

理科年表は毎年発行され、この中に「日本付近のおもな被害

地震年代表」として有史以来2001年までの被害地震が記載されている。

マグニチュード及び震央位置は、1884年までの地震については「新編 日本被害地震総覧 [増補改訂版416-1995]」(1996)⁽¹²⁾が、1885年～1925年までは「宇津カタログ(1982)」が引用されている。1926年以降は気象庁による値が採用されている。

e. 「最新版 日本被害地震総覧」

有史以来2001年までの被害地震が記載されている。

マグニチュード及び震央位置は、1884年以前の地震については「増訂 大日本地震史料」、「新収 日本地震史料」などにより決められている。1885年～1922年の地震は、原則として「宇津カタログ(1982)」による値が、1923年以降については、気象庁による値が採用されている。

(2) 地震カタログ間で差異の見られる地震

「2.1.1 地震活動性」において「最新版 日本被害地震総覧」、「宇津カタログ(1982)」及び「気象庁地震カタログ」から抽出した被害地震と「理科年表 平成15年」及び「宇佐美カタログ(1979)」の被害地震のうち、地震の規模及び震央距離と震度との関係から敷地での震度がIV程度以上でVに近いと推定される地震で、カタログ間に差異が認められる地震を表-5に、その震央分布を図-6に、また、地震の規模及び震央位置の差異が敷地に与える影響度の

差を図-7に示す。

申請者は、図-7より、1766年津軽の地震及び1968年十勝沖地震はカタログ間での差がみられるが、これらの地震について「最新版日本被害地震総覧」、若しくは「気象庁地震カタログ」の諸元を用いることは、他のカタログの諸元を用いるよりも敷地へ与える影響を大きく評価することになっているとしている。

その他の地震については、地震カタログ間の差異を考慮しても、敷地へ与える影響は小さいとしている。

2.1.4 地震動強さの統計的期待値

有史以来の地震について地震動強さの統計的期待値を求めた代表的なものとして、金井が求めた75年間、100年間及び200年間の基盤での速度期待値⁽¹³⁾を図-8に示す。

これとは別に、申請者は、敷地周辺の被害地震に基づき敷地の基盤にもたらされる最大速度振幅を経験式により算出し、これにより敷地基盤での統計的期待値を求めている(以下「本検討」という。)

本検討の方法は以下のとおりである。

- (1) 最大速度振幅の算出は金井式⁽¹³⁾による。
- (2) 統計的期待値は下式⁽¹³⁾により求める。

$$\frac{y}{Y} \sum_{\bar{v}}^{\infty} N(v) = 1$$

ここで、

\bar{v} : y年間における最大速度振幅の期待値

y : 期待年間

N(v) : 速度振幅 v の頻度スペクトル

Y : 統計年間

上記より得られた最大速度振幅を大きい順に表-6に、最大速度振幅の統計的期待値を図-9に示す。なお、統計年間については、地震史料が豊富となった1644年以降の359年間としている。

本検討結果を金井による期待値と比較して表-7に示す。

2.2 最近の地震活動

2.2.1 気象庁で観測された地震

気象庁で観測された1983年～2001年の敷地の周辺における地震の震央分布を図-10に示す。また、敷地付近を横切る幅50kmの範囲に分布する震源の鉛直分布を図-11に、太平洋プレートの沈み込みの様子を深発地震の震源の等深線で表したもの⁽¹⁴⁾を図-12に示す。

申請者は、これらの図により、敷地の周辺における地震活動の特徴は以下のとおりであるとしている。

- (1) 震央分布図(図-10)によると、敷地の周辺では、太平洋側の海域で地震の発生頻度が高い。
- (2) 鉛直分布図(図-11)によると、太平洋側で発生する地震は、太平洋プレートの沈み込みに伴う地震が多く、陸に近づくにつれてその震源が深くなっている。
- (3) 上記太平洋プレートの沈み込みに伴う地震は、敷地の周辺では約100km以深で発生している(図-11, 図-12)。
- (4) 日本海側では1983年日本海中部地震及び1993年北海道南西沖地震の本震及び余震がみられる(図-10)。

2.2.2 微小地震

申請者は、自らにおいて観測した1984年～2002年までのデータに札幌管区気象台の観測データを付加して求めた、敷地の周辺で発生した微小地震の震央分布を深さごとに示している。深さが0km～30km, 30km～60km及び60km以深の深度別震央分布を図-13～図-15に、震源の鉛直分布を図-16～図-19に示す。

申請者は、これらの図により、微小地震活動の特徴は以下のとおりであるとしている。

- (1) 深さが0km～30kmの範囲では、微小地震は陸域の地殻内と太平洋側の海域のプレート境界付近に発生がみられ、また日本海側の海域の1983年日本海中部地震及び1993年北海道南西沖地震の余震がみられる。
- (2) 深さが30km～60kmの範囲では、深さが0km～30kmの範囲と同じく太平洋側の海域のプレート境界付近に微小地震がみられるが、陸域での微小地震はほとんどみられない。
- (3) 深さが60km以深では、太平洋プレートに沿って微小地震の発生がみられ、また、これらの微小地震は陸域深部まで発生がみられる。

3. 検討結果

以上の検討から、敷地に影響を与えたか又は与えたと推定される過去の地震が適切に選定され、それらの地震規模、震央位置等が的確に評価されているため、調査結果は妥当なものとする。

参考文献

- (1) 宇佐美龍夫(2003):最新版 日本被害地震総覧[416]-2001,
東京大学出版会
- (2) 宇津徳治(1982):日本付近のM6.0以上の地震および被害地震
の表 1885年～1980年, 東京大学地震研究所彙報, Vol.57
- (3) 気象庁:地震月報 等 (1923～2003)
- (4) 国立天文台編(2002):理科年表 平成15年, 丸善
- (5) 文部省震災予防評議会編(1941～1943):増訂 大日本地震
史料, 第一巻～第三巻
- (6) 東京大学地震研究所編(1981～1994):新収 日本地震史料,
第一巻～第五巻, 補遺, 続補遺
- (7) 青森県(1969):青森県大震災の記録 一昭和43年の十勝沖
地震一
- (8) 日本建築学会(1968):1968年十勝沖地震災害調査報告
- (9) Usami Tatsuo(1979):Study of Historical Earthquakes in
Japan,Bull.Earthq.Res.Inst.,Vol.54
- (10) 宇佐美龍夫(1975):資料 日本被害地震総覧, 東京大学出
版会
- (11) 宇津徳治(1979):1885年～1925年の日本の地震活動, 東京
大学地震研究所彙報, Vol.54
- (12) 宇佐美龍夫(1996):新編 日本被害地震総覧 [増補改訂
版416-1995], 東京大学出版会
- (13) Kanai Kiyosi and Suzuki Tomisaburo(1968):Expectancy of

the Maximum Velocity Amplitude of Earthquake

Motions at Bed Rock, Bull. Earthq. Res. Inst., Vol. 46

- (14) 長谷川昭・海野徳仁・高木章雄・鈴木貞臣・本谷義信・亀谷
悟・田中和夫・澤田義博(1983): 北海道および東北地方における
微小地震の震源分布, 地震第2輯, 第36巻

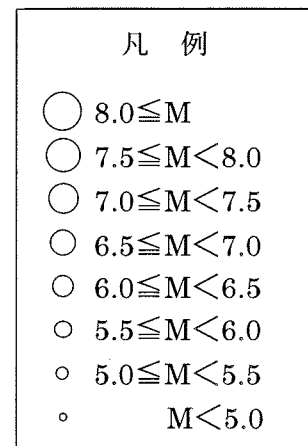
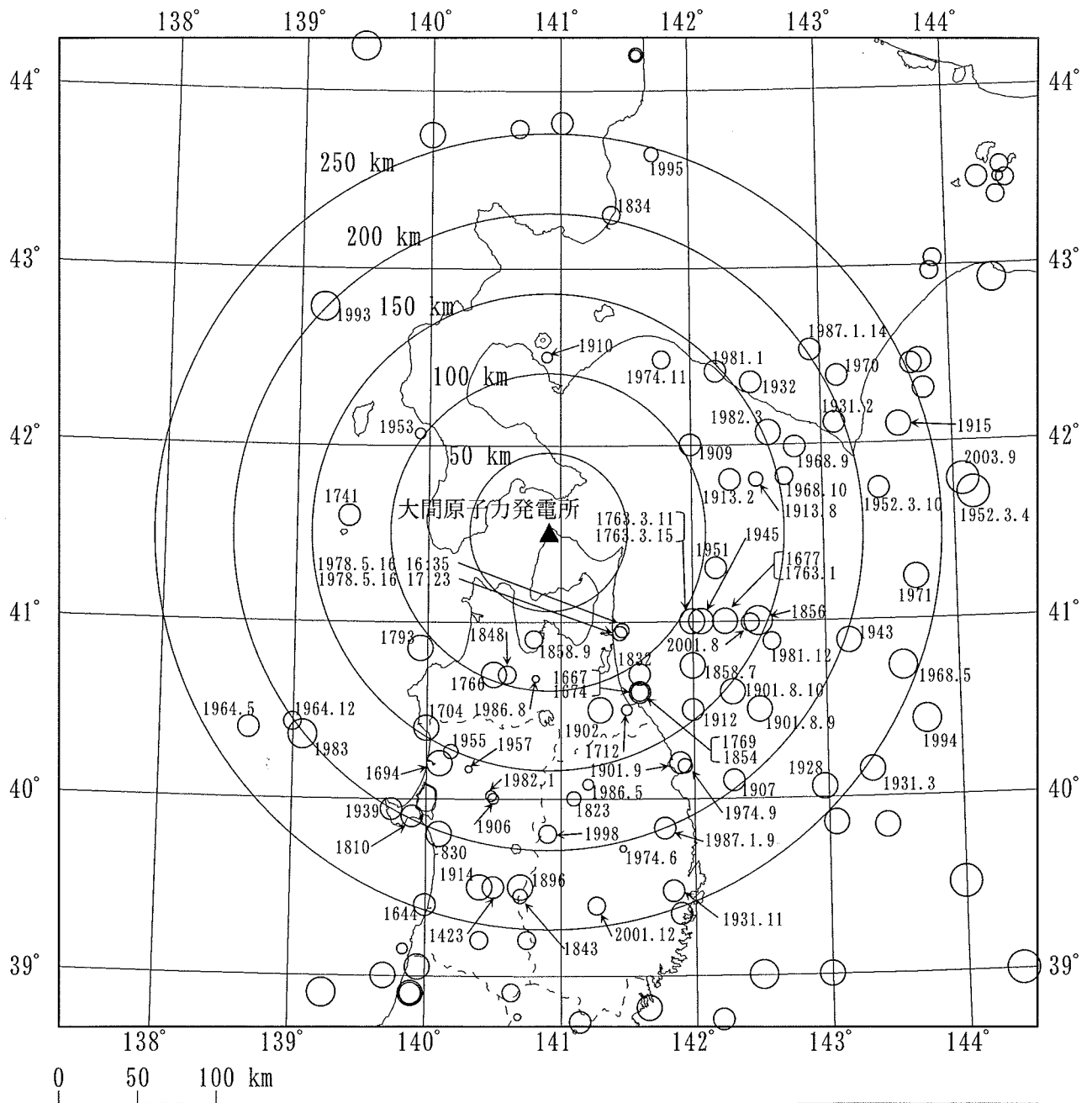
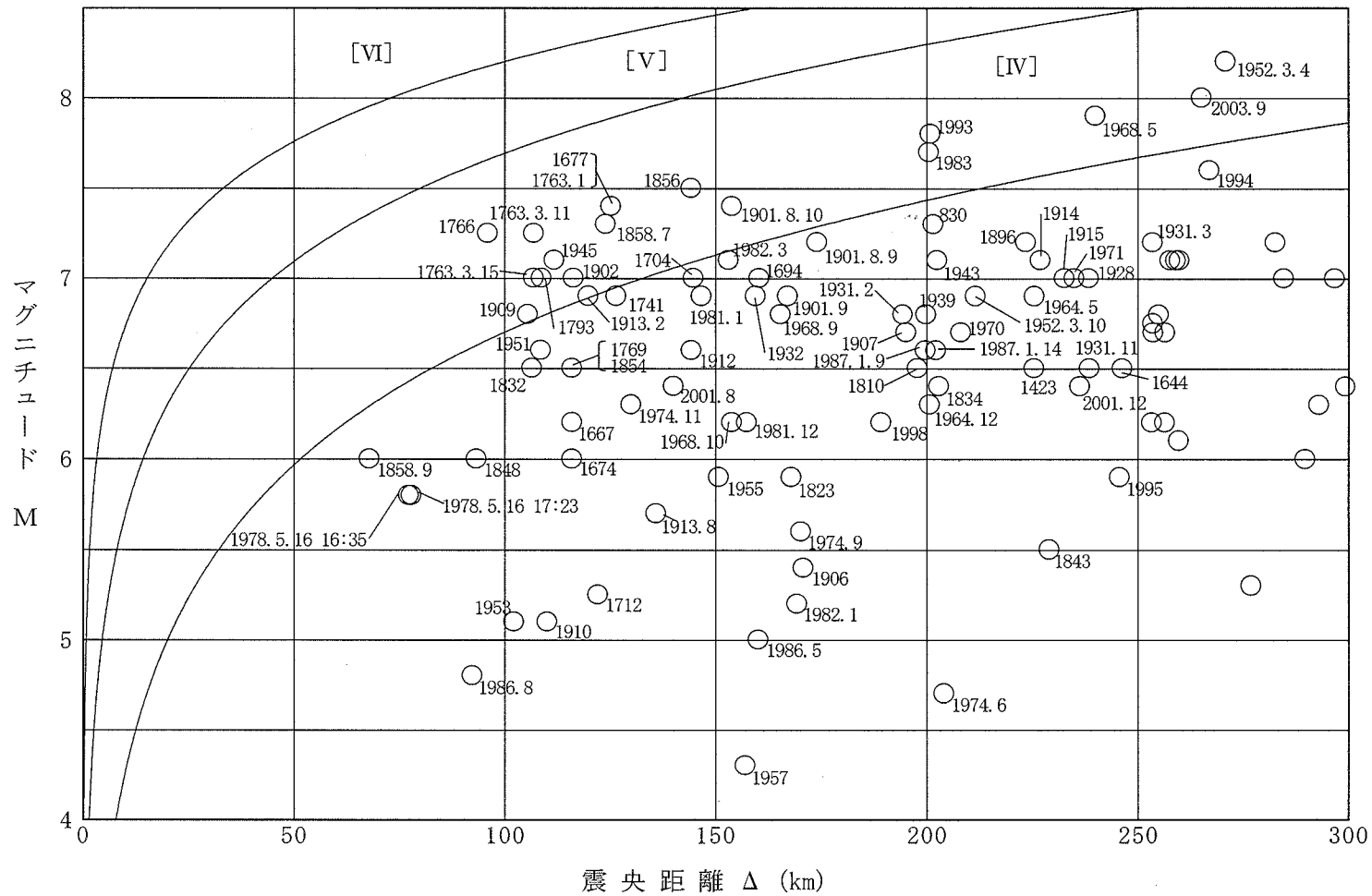


図-1 敷地周辺の被害地震の震央分布



〔 数字は年号。
 [IV] , [V] , [VI] は気象庁震度階級で、震度の境界線
 は、村松(1969) , 勝又・他(1971)による。 〕

	年月日 地名(地震名)	基盤速度 (cm/s)
主な被害地震	1766.3.8 津軽	2.52
	1968.5.16 青森県東方沖 (1968年十勝沖地震)	1.56

図-2 敷地周辺の被害地震のマグニチュードー震央距離

表-1 敷地周辺の主な被害地震

この表は、「最新版 日本被害地震総覧」による。震央位置及び地震規模については、1766年津軽の地震は「最新版 日本被害地震総覧」、1968年十勝沖地震は「気象庁地震カタログ」を用いている。また、地震諸元に幅のある1766年津軽の地震については中央値を用いている。

番号	発 生 年 月 日		地 名	経 度	緯 度	M	被 害 摘 要
	日本暦	西 暦					
195	明和 3. 1.28	1766. 3. 8	津 軽	140.5°E	40.7°N	7 1/4	弘前から津軽半島にかけて被害大(図 195-1参照)。津軽藩の被害は弘前城櫓・門等, 破損数多。潰は少なかった。被害実数は出典により一様でない。表195-1は『要記秘鑑』によるもので, 弘前城下の被害が少なすぎるようである。表による組ごとの建物被害率の大きいところの中心を震央とした。また, 松前でも強かった。各地に地割れ, 青砂を噴出した。割れ目にゆり込み即死したのもあったという。余震は多く, 翌日夜明けまで 120回, 年末まで続いた。とくに2月8日の余震は大きく, 家屋破損があった。図195-2は『津軽藩日記』による毎日の余震回数で2月8日の余震の余震があったことがわかる。破線は, 「終日震動」を示す。鳴動も含んでいる。また, 古文書にある「二, 三度」は 2.5と数え, 「度々」は2とした。

番号	発 生 年 月 日		地 名	経 度	緯 度	M	被 害 摘 要
	日本暦	西 暦					

表 195-1 被害一覽

組	『要記秘鑑』による被害**						明和元年調査				備 考			
	被災 村数	家		土 蔵		潰死	焼死	傷	%					
		a	b	潰	焼失				村数	戸数		人 口	a/村数	b/戸数
駒越	4	6							47	1,170	9,200	8.5	0.5	明和ころ
高杉	10	79				3			31	1,000	6,500	32.2	7.9	
藤代	8	172	1			8			32	990	6,300	25.0	17.5	
赤石	3	3				1			53	1,400	10,040		0.01	
大尾	3	3							26	1,000	6,840	11.5	0.3	
堀崎	8	47				5			17	700	4,640	35.3	6.7	
和徳	7	18(21)				3			18	570	4,100	38.9	3.2	
堀越	8	18(19)				4			17	670	4,450	47.1	5.5	
大光寺	11	44	4			11			17	470	3,470	64.7	10.2	
猿賀	12	113	1	5		29			19	660	4,500	63.2	17.3	
藤崎	15	302	4			30	17	45	16	690	4,600	93.8	44.3	
柏木	14	244	7	3		27	7	2	17	740	5,500	82.4	33.9	
常盤	18	291	5	5		35	2	46	19	440	3,390	94.7	67.3	
田舎館	17	223	5	3		35	10	9	19	420	2,940	89.5	54.3	
増館	15	535	12	7		90	14		16	700	4,780	93.8	78.1	
浪岡	20	633	14	18		116	21		26	780	5,570	76.9	82.9	
赤田	24	621	11	8	10	99	31		33	850	6,030	72.7	74.4	
広田	20	74		2		5			28	1,370	9,700	71.4	5.4	
飯巻	13	190	3	4		31			27	890	6,200	48.1	21.7	
金木	12	68				8			24	1,230	9,450	50.0	5.5	
浦町	1	1(1)		(2)					22	770	5,000	4.5	0.3	
油川	13	412(57)	7	28	13	95	24	8	26	1,500	7,100	50.0	31.7	
後湯	25	360(9)	6	13		83	6	9	39	1,180	9,400	64.1	30.1	
広須	36	52(28)	4			12			62	1,500	14,480	58.1	5.3	
木作新田	20	19(17)		(5)		2			78	1,000	5,050	25.6	3.6	
徳元新田	6	29(3)							8	240	1,460	25.0	12.1	
金木新田	12	28	2	2		2			18	600	3,260	66.7	5.0	
小 計	350	4,583(155)	82	102(7)	23	734	132	119	787	24,610	171,850	44.5	19.5	
青森町		199(70)	108	44	41	101	91			1,500	8,900	20.5	2.10	借家潰 108, 半潰 12, 焼失 25, 潰同様: 家 32, 蔵 14, 借家 4
蜂ヶ沢										730	4,030	51.6	4.64	享和 2年
十田										169				
盤田		34(13)	4	8	1	14	15	30		140	800	27.1	3.6	寛政 2年
今別		43		5		2				53		81.1		
黒石		31	1			4								△: 死傷の合計
弘前家中		273	28			92	(60)							
石在		80	2			6								
当町		21(3)				13		3		31,200				
小 計		64(82)	3			13		1						
合 計		745(188)	143	60	42	245	166	34						* うち△102
		5,328(323)	225	162(7)	65	979	298	153						* うち△102

** 寺社の建物・人的被害は含まない。また橋などの被害も含まない。

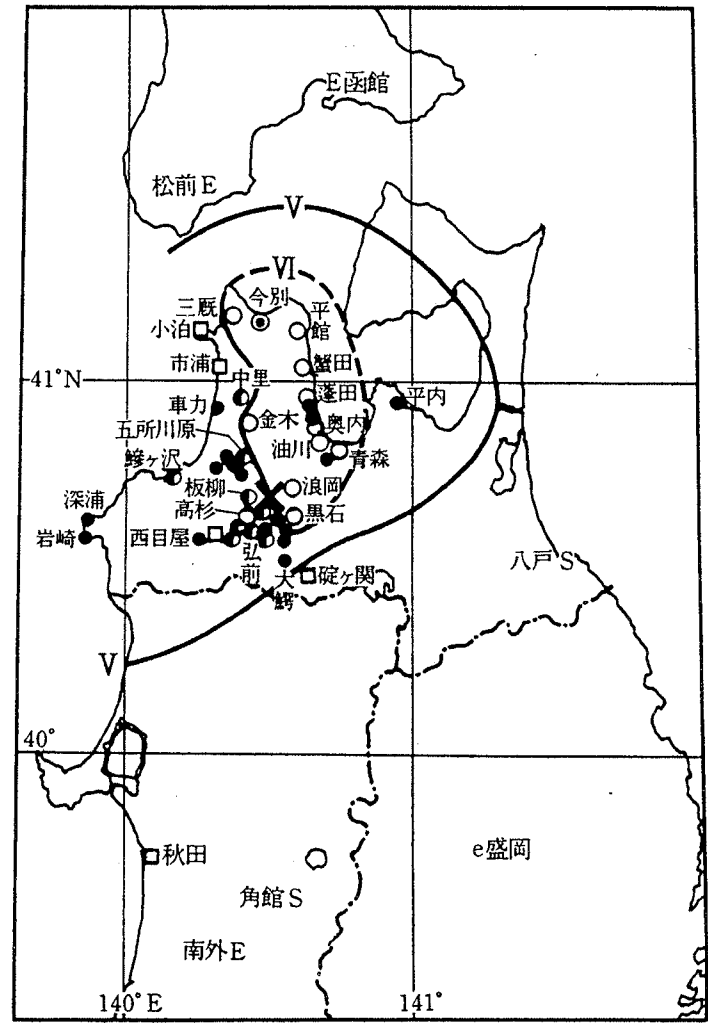
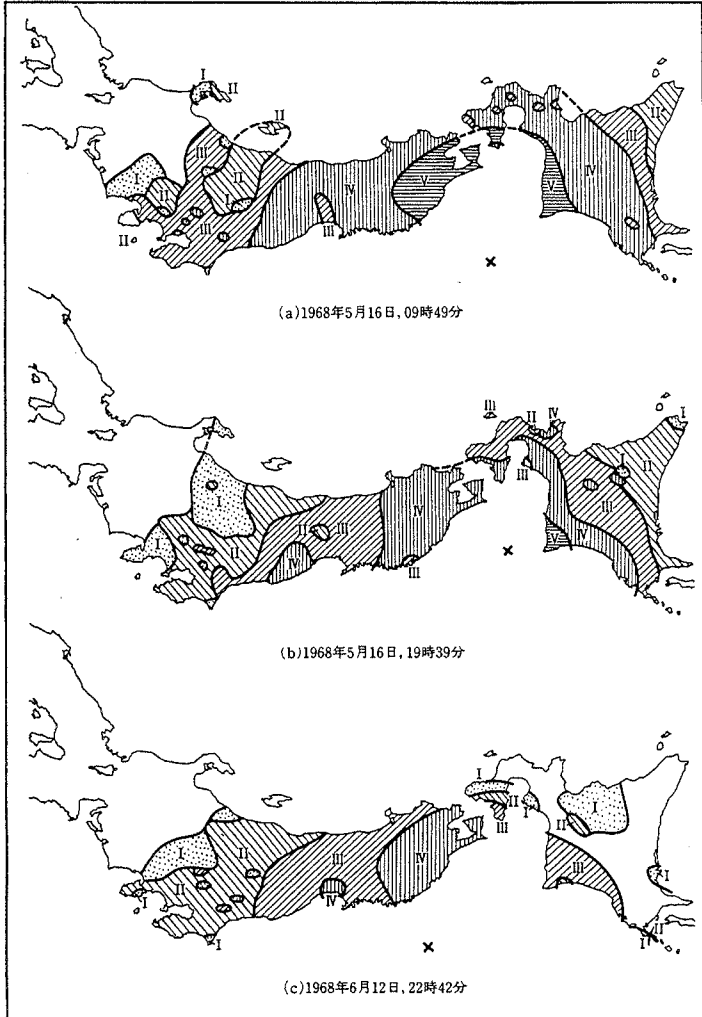
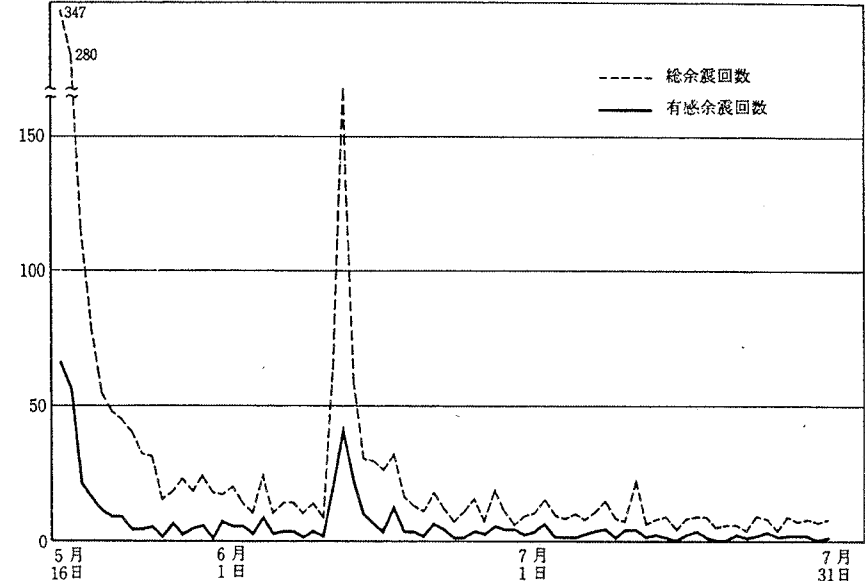
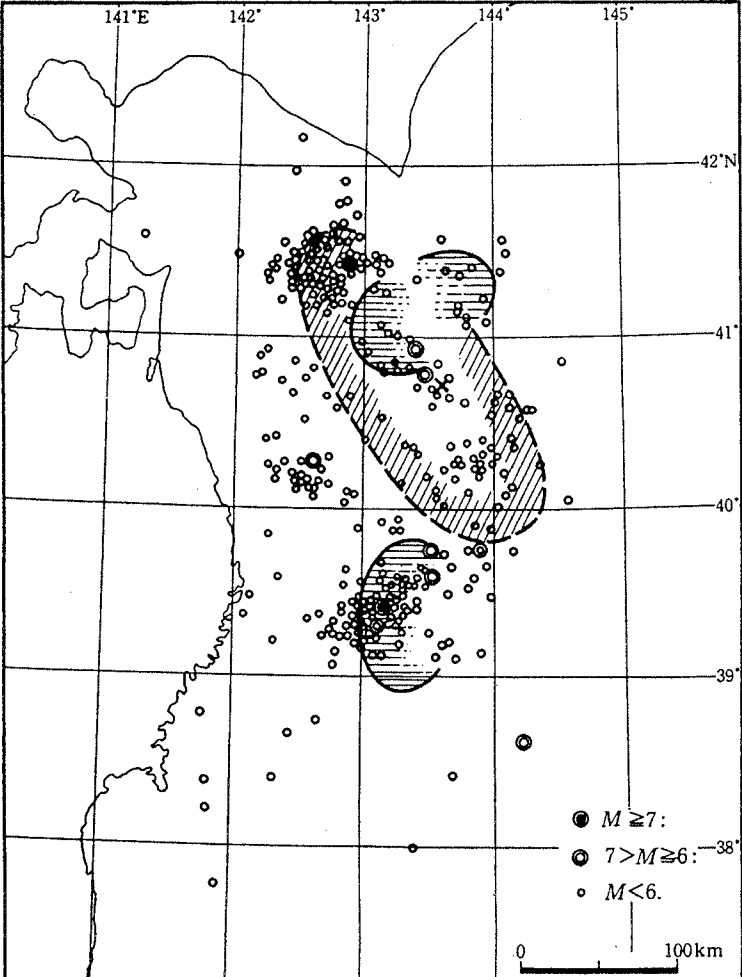
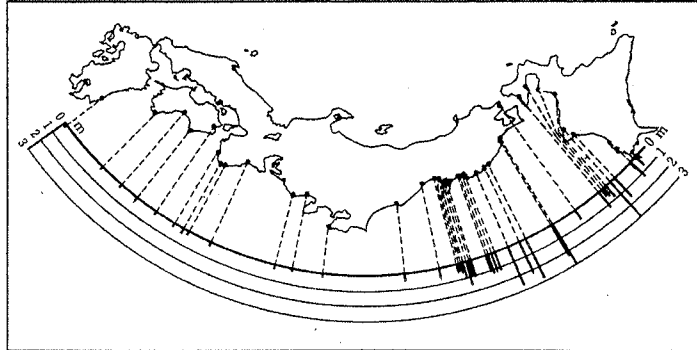
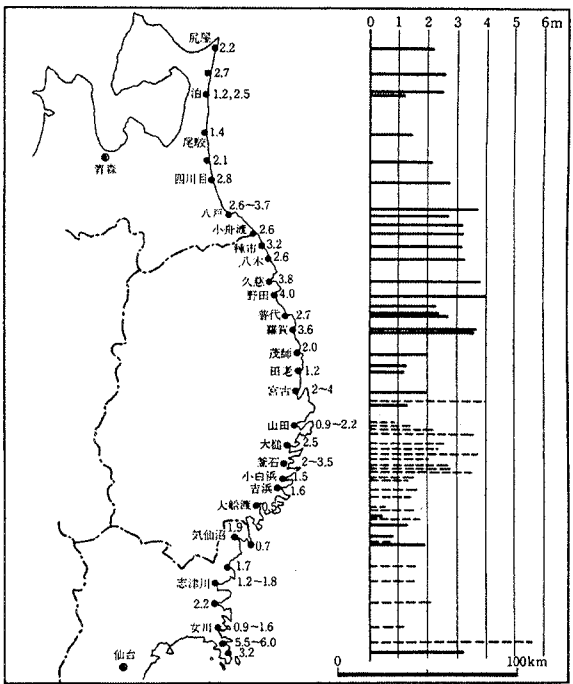


図 195-1 震度分布

番号	発生年月日		地名	経度	緯度	M	被害摘要
	日本暦	西暦					
							<div data-bbox="571 507 2027 1045" data-label="Figure"> <p>1月30日終日震動</p> <p>2月8日大余震</p> <p>鳴動</p> <ul style="list-style-type: none"> 余程あるいは大(内数) 2月1日から10日ごとの区切り <p>明和3年大晦日(12月29日)まで たとえば2月2日は1日酉刻から2日酉刻まで、 元本の2日の項は2日とするという原則、ただし し明らかなものはこの限りでない。</p> <p>2月 1日 3月 1日 4月 1日 5月 1日 6月 1日 7月 1日 8月 1日 9月 1日 10月 1日 11月 1日 12月 1日 29日</p> <p>図 195-2 日別余震回数 [『津軽藩日記』による]</p> </div>

番号	発 生 年 月 日		地 名	経 度	緯 度	M	被 害 摘 要									
	日本暦	西 暦														
580	昭和 43. 5.16	1968. 5.16	青森県東方沖	143° 35.0'E	40° 44.0'N	7.9 (h=0km)	<p>1968年十勝沖地震 被害は北海道・青森・岩手を主とし南は埼玉にまで及んでいる。 表 580-1のように青森県で被害が多かったのは前日までの3日間に県東部の火山灰地帯に100mm以上の雨が降り地辻りを生じたことが一因となっている。また、長宗は横波(S波)からやや遅れた顕著な波は09時49分38秒に本州に近い$\lambda=142^{\circ}20'E$ $\phi=40^{\circ}35'N$を震源とするS波であることをはっきりさせた。これも一因と考えられる。余震回数は図 580-3のように減っている。とくに16日19時39分($\lambda=142^{\circ}51'E$ $\phi=41^{\circ}25'N$ $M=7.5$ $h=40km$[-1, 1])と6月12日22時42分($\lambda=143^{\circ}08'E$ $\phi=39^{\circ}25'N$ $M=7.2$, $h=0km$ [0, 1])は大きい余震だった。余震分布と津波の波源(上記の大余震(図 580-4の●)によるもの併記)は図 580-4に示してある。この地震によりかなりの津波が生じ、太平洋沿岸の各地を襲った。図580-5に検潮儀による潮位からの最大波の高さを、図580-6には東北地方における最大波のT.P.上の高さ(平均潮位からの高さ+約75cm)を示す。実線は外洋に面した沿岸、破線は湾内の値である。また、図580-7(数字はT.P.上の波の高さで単位m)は1952年の十勝沖地震のときとの比較で、今回のほうが約2倍くらいになっている。波のいちばん高かったのは八戸の北(百石-北沼)、野田・宮古湾・大槌湾等で、平均潮位上約5mに達した。ちょうど干潮時であったせいもあり、津波の被害はそれほどでもなかった。浅海漁業施設に被害を及ぼし(北海道・青森・岩手)、浸水家屋を出した。チリ津波後防潮堤を築いたために被害が少なくてすんだところも多い。</p> <p>この地震の直後09時51分から十勝岳の地震活動が活発化し、6月30日までに有感10回を含む291回の火山性地震が観測された。住家の被害は室蘭・八戸・三沢・十和田・むつの各市、東北・五戸・六戸の各町で多く、次の各集落では住家全壊率が10%を越えた(かっこ内は%)。八戸市上七崎(19.6)、滝谷(36.4)、五戸町志戸岸(18.4)、豊間内(11.3)、十和田市東一番町(38.6)、東二番町(20.4)、下平(12.4)、牛泊(75.0)、里ノ沢(10.0)がそれである。図 580-10は八戸市の全壊率の分布である。被害のおもな原因は崖(山)崩れ、埋立地(牛泊)や低湿地・軟弱地盤・盛土の辻り、老朽家などが主で、滝谷の被害は主として振動によるものである。火災は少なかったが十和田市では使用中の石油ストーブの1.32%(9件)から出火している。また、この地震では鉄筋コンクリート造に被害があり、八戸市では約10%に当たる6棟がかなりの補修・部分的建直しを必要とする。とくに函館大学の一階が圧壊したのは有名。その他、むつ市役所・三沢商高で一部が圧壊した。柱のせん断破壊が目立った。</p>									
表 580-1 被害総括																
県 名	死	傷	建 物						道 路 損 壊	橋 流 失	山 (崖)崩 壊	鉄 道 被 害	船			堤 防 決 壊
			全 壊	半 壊	全 半 壊	床 上 浸 水	床 下 浸 水	一 部 破 損					非 住 家	沈 没	破 損	
北海道	2	133	25	81	2	11	19	898	90	26	18	13	5	2	6	1
青 森	47	188	646	2,885	16	100	145	14,705	1,521	375	25	24	34	24	51	3
岩 手	2	4	2	37		109	144	82	160	16		9	11	93	66	96
宮 城	1	1		1				12	7	2			1	5	7	
秋 田		2										1				
埼 玉		2							3	1						
計	52	330	673	3,004	18	221	308	15,697	1,781	420	25	51	60	127	126	105

番号	発生年月日		地名	経度	緯度	M	被害摘要
	日本暦	西暦					
							<p>構造上の問題や地盤との関係が見直されるようになった。公立学校の校舎の全半壊が多く、小・中・高・高専・大学あわせて 232校に達した。また、道路や鉄道では盛土部分の被害が目立った。〔2, 2.5〕</p> 
	<p>図 580-1 震度分布 [気象庁, 1969]</p>						<p>図 580-3 日別余震回数</p>

番号	発 生 年 月 日		地 名	経 度	緯 度	M	被 害 摘 要
	日本暦	西 暦					
							
							<p>図 580-5 潮位上の津波の高さ [気象庁, 1969]</p> <p>図 580-6 T.P.上の津波の高さ (単位m) [梶浦ほか, 1968]</p>

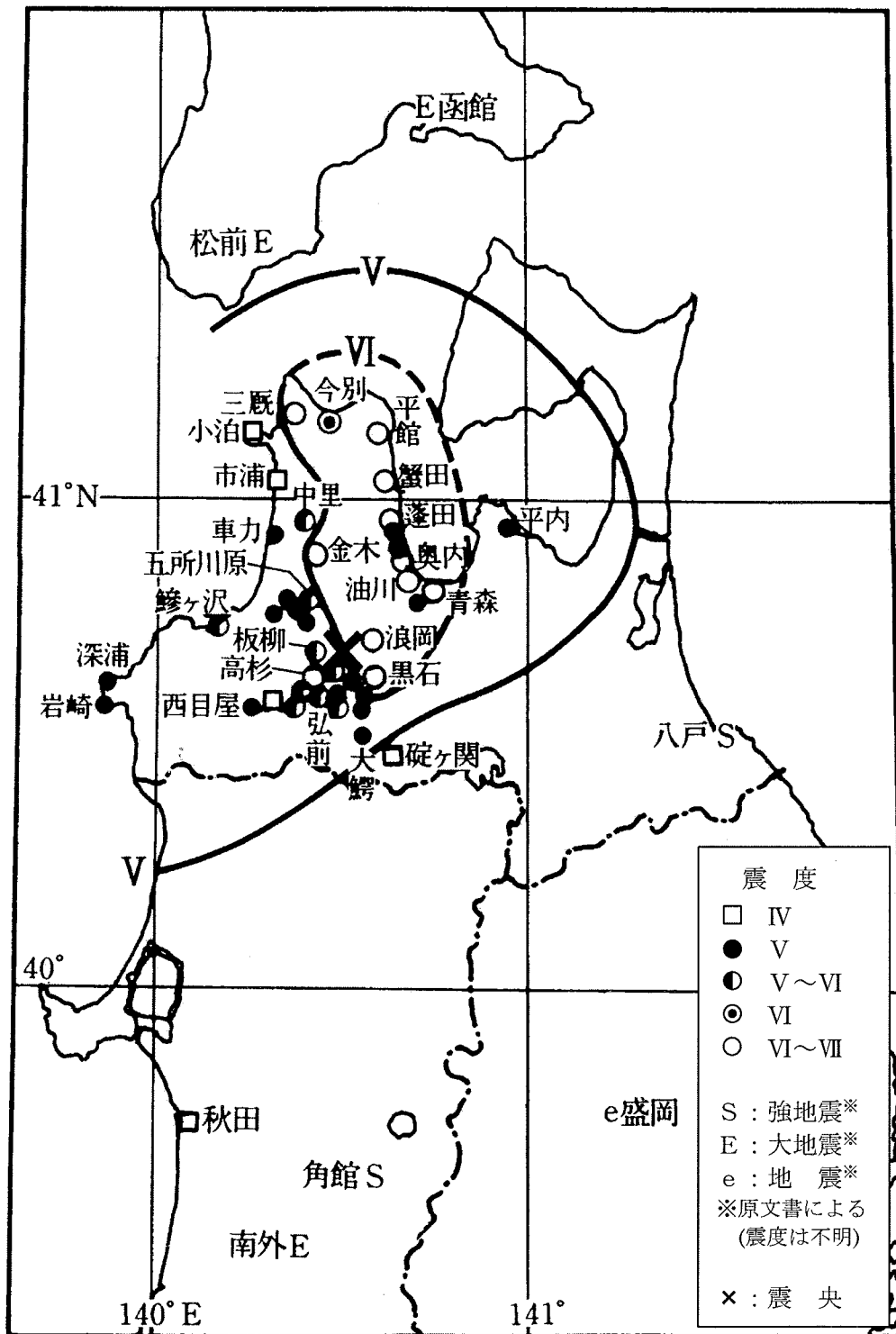


図-3 1766年津軽の地震の震度分布
 (「最新版 日本被害地震総覧」に一部加筆修正)

表-2 1766年津軽の地震の被害一覧

(「最新版 日本被害地震総覧」による。)

組	『要記秘鑑』による被害**									明和元年調査					備考		
	被災 村数	家			土蔵			潰死	焼死	傷	村数	戸数	人口	%			
		潰 (半潰)	焼失	潰 (半潰)	焼失	潰死	焼死							傷		a/村数	b/戸数
駒越	4	6									47	1,170	9,200	8.5	0.5		
高杉	10	79					3				31	1,000	6,500	32.2	7.9	0.05	明和ころ
藤代	8	172		1			8				32	990	6,300	25.0	17.5	0.13	
赤石		1					1				53	1,400	10,040			0.01	
大尾	3	3									26	1,000	6,840	11.5	0.3		
尾崎	6	47					5				17	700	4,640	35.3	6.7	0.1	
和徳	7	18(21)					3				18	570	4,100	38.9	3.2	0.07	
堀越	8	18(19)					4				17	670	4,450	47.1	5.5	0.09	
光寺	11	44		4			11				17	470	3,470	64.7	10.2	0.32	
猿賀	12	113		1	5		29				19	660	4,500	63.2	17.3	0.64	
藤崎	15	302		4			30	17	45		16	690	4,600	93.8	44.3	1.02	
柏木	14	244		7	3		27	7	2		17	740	5,500	82.4	33.9	0.62	
常盤	18	291		5	5		35	2	46		19	440	3,390	94.7	67.3	1.09	
田舎	17	223		5	3		35	10	9		19	420	2,940	89.5	54.3	1.53	
増館	15	535		12	7		90	14			16	700	4,780	93.8	78.1	2.18	
浪岡	20	633		14	18		116	21			26	780	5,570	76.9	82.9	2.46	
赤田	24	621		11	8	10	99	31			33	850	6,030	72.7	74.4	2.65	
広田	20	74		2			5				28	1,370	9,700	71.4	5.4	0.05	
飯詰	13	190		3	4		31				27	890	6,200	48.1	21.7	0.50	
金木	12	68					8				24	1,230	9,450	50.0	5.5	0.08	
浦町	1	1(1)			(2)						22	770	5,000	4.5	0.3	0. -	
油川	13	412(57)		7	28	13	95	24	8		26	1,500	7,100	50.0	31.7	1.68	
後瀧	25	360(9)		6	13		83	6	9		39	1,180	9,400	64.1	30.1	0.74	
広須	36	52(28)		4			12				62	1,500	14,480	58.1	5.3	0.08	
木作新田	20	19(17)			(5)		2				78	1,000	5,050	25.6	3.6	0.04	
俵元新田	6	29(3)									8	240	1,460	25.0	12.1		
金木新田	12	28		2	2		2				18	600	3,260	66.7	5.0	0.06	
小計	350	4,583(155)		82	102(7)	23	734	132	119	787	24,610	171,850	44.5	19.5	0.51		
青森町		199(70)		108	44	41	101	91			1,500	8,900		20.5	2.10	(借家潰 108, 半潰 12, 焼失 25, 潰同様: 家 32, 蔵 14, 借家 4)	
鱒ヶ沢											730	4,030		51.6	4.64		
十三田		34(13)		4	8	1	14	15	30		140	800		27.1	3.6	享和2年	
今別		43			5		2				53			81.1		寛政2年	
黒石	{	31		1			4 ^A									} △: 死傷の合計	
石	{	273		28			92 ^A	(60)									
弘前家中	{	80		2			6 ^A										
当町	{	21(3)					13		3			31,200				武士町人の合計	
当町	{	64(82)		3			13		1							その他寺社被害	
小計		745(168)		143	60	42	*245	166	34							* うち△102	
合計		5,328(323)		225	162(7)	65	*979	298	153							* うち△102	

**寺社の建物・人的被害は含まない、また橋などの被害も含まない。

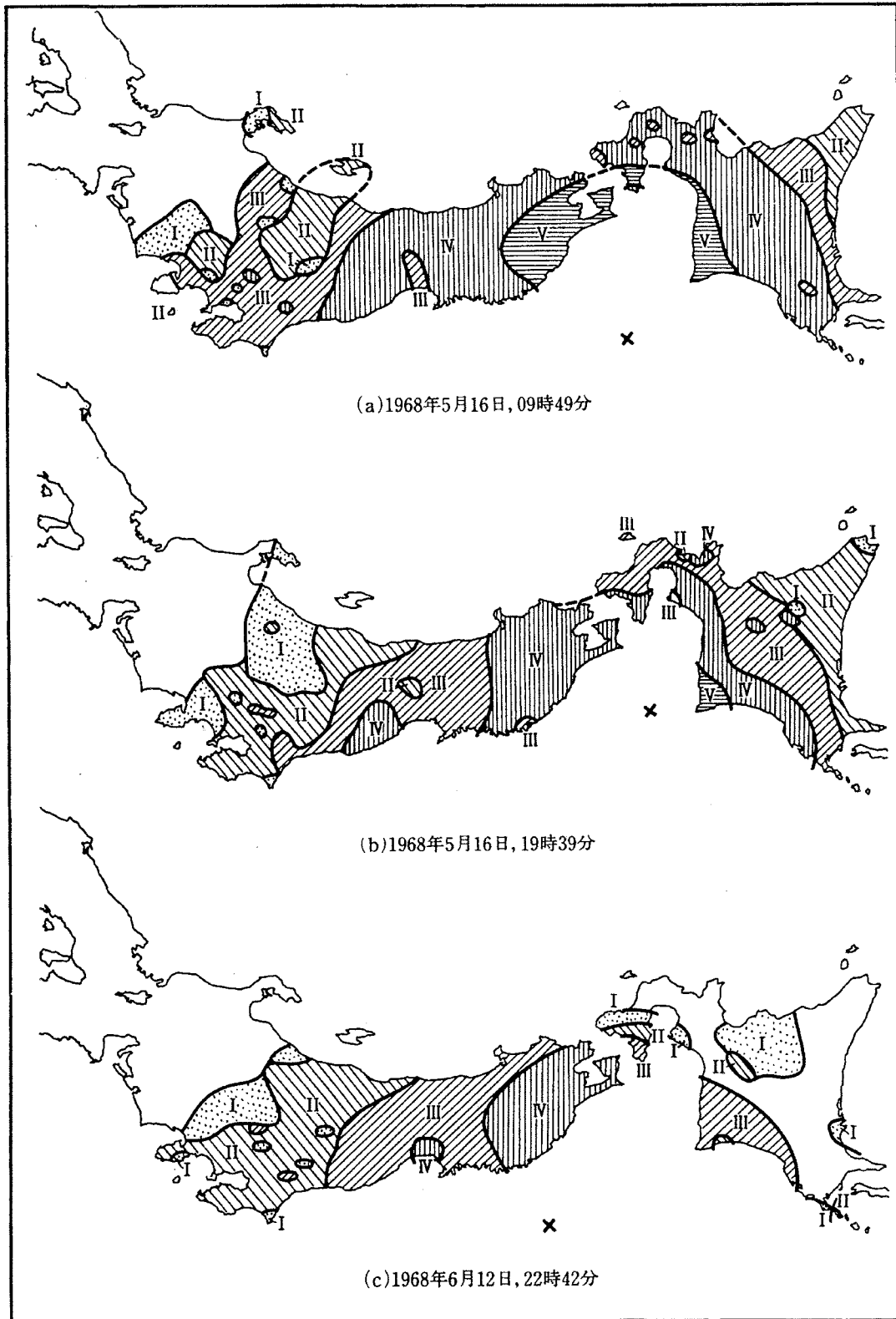


図-4 1968年十勝沖地震の震度分布
 (「最新版 日本被害地震総覧」による。)

表-3 1968年5月16日十勝沖地震の被害状況

(「青森県大震災の記録—昭和43年の十勝沖地震—」による。)

警察庁発表

43.5.27現在

区分		県別	青 森	岩 手	宮 城	秋 田	埼 玉	北海道	合 計
人	死 者	人	43	2	1			2	48
	行方不明	〃	4						4
	負 傷	〃	188	4	1	2	2	132	329
建 物	全 壊	棟	657	2				17	676
	半 壊	〃	2,900	34	1			49	2,994
	流 出	〃							
	全 焼	〃	11					2	13
	半 焼	〃	5						5
	床上浸水	〃	100	109	1			11	221
	床下浸水	〃	145	144				19	308
	一部破損	〃	14,679	82	12			710	15,483
	非住家被害	〃	1,521	160	7	3		83	1,774
耕 地	水 田	流埋	ha	320	1			56	377
		冠水	〃	540		32			572
	畑	流埋	〃	5					5
		冠水	〃	8					8
道路損壊	箇所	375	16	2	1		23	417	
橋梁流出	〃	25						25	
堤防決壊	〃	34	3	2			1	40	
山(崖)くずれ	〃	23	9				6	38	
鉄軌道被害	〃	34	11	1	1		11	58	
通信施設被害	回線	354	41	1	2		75	473	
木材流出	m ³	200						200	
山林焼失	ha								
船 舶	沈 没	隻	4	16	5			5	30
	流 出	〃	20	77					97
	破 損	〃	51	66	7			2	126
	ろかい等 による船	〃	3	96				6	105
罹災世帯数			4,061	273	1			140	4,475
罹災者数			20,451	1,351	6	2		449	22,259

表-4 1968年5月16日十勝沖地震の敷地周辺の被害状況
 (「青森県大震災の記録—昭和43年の十勝沖地震—」により作成。)

区 市 町 分 村	人的被害			住家の被害										計			非住家 の被害 左に準じ た主たる 被害	被害総額 (単位千円)							
	死 者	行 方 不 明	負傷			全壊・全焼及び 流			半壊及び半焼			一部破損			浸水						棟数	世帯数	人員		
			重傷	軽傷	棟数	世帯 数	人員	棟数	世帯 数	人員	棟数	世帯数	人員	床上					床下						
														棟数	世帯数	人員			棟数	世帯数				人員	
青森市	5		20	33	5	5	22	836	888	4,673	1,158	1,357	5,837							1,999	2,250	10,532	362	715,760	
八戸市	18	1	31	274	148	212	1,008	428	485	2,624	22,965	36,654	157,612	64	65	284	180	185	784	23,785	37,601	162,312	190	1,128,900	
三沢市			10	53	64	74	283	610	680	2,684	7,855	9,329	35,498							8,529	10,083	38,465	300	801,100	
むつ市			8	8	185	205	921	285	319	1,388	409	451	1,741	63	63	238	146	146	598	1,088	1,184	4,886	114	626,080	
横浜町											4	4	20							4	4	20	4	2,080	
上北町					47	47	265	53	53	292	720	720	3,996							820	820	4,553	87	183,700	
東北町					19	20	70	138	145	693	2,000	2,055	12,828							2,157	2,220	13,591	27	174,300	
天間林村			3		8	8	49	113	113	678	620	620	3,095							741	741	3,822	17	104,700	
下田村				1	1	1	5	56	56	286	965	965	5,018	65	65	381	16	16	73	1,103	1,103	5,763	1	69,200	
六ヶ所村			2	1				6	6	18	23	23	113							29	29	131	3	5,560	
川内町					1	1	4	1	1	5	49	49	196							51	51	205		3,580	
大畑町					3	4	19	61	61	287	96	98	422							160	163	728	19	54,020	
大間町								2	2	10	154	154	770							156	156	780	83	45,780	
東通村	1	1			1	1	3	6	6	37	135	135	810							142	142	850	1	8,800	
脇野沢村											29	30	162							29	30	162		580	

水産商工関係被害 — 漁港関係 —

(単位 千円)

区分 市町村名	漁港名	漁港施設		海岸施設		被害 箇所数	被害 金額合計	備 考
		被害施設	被害額	被害施設	被害額			
大間町	奥戸	防波堤	11.0m	3,300			3,300	下部洗堀

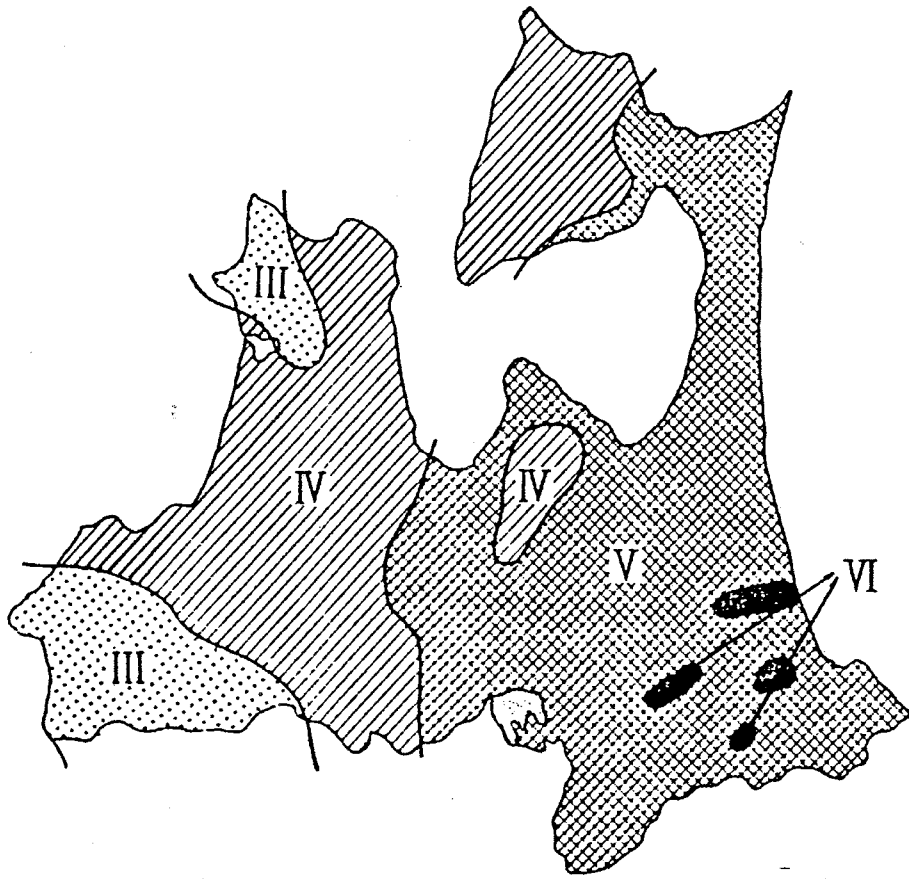


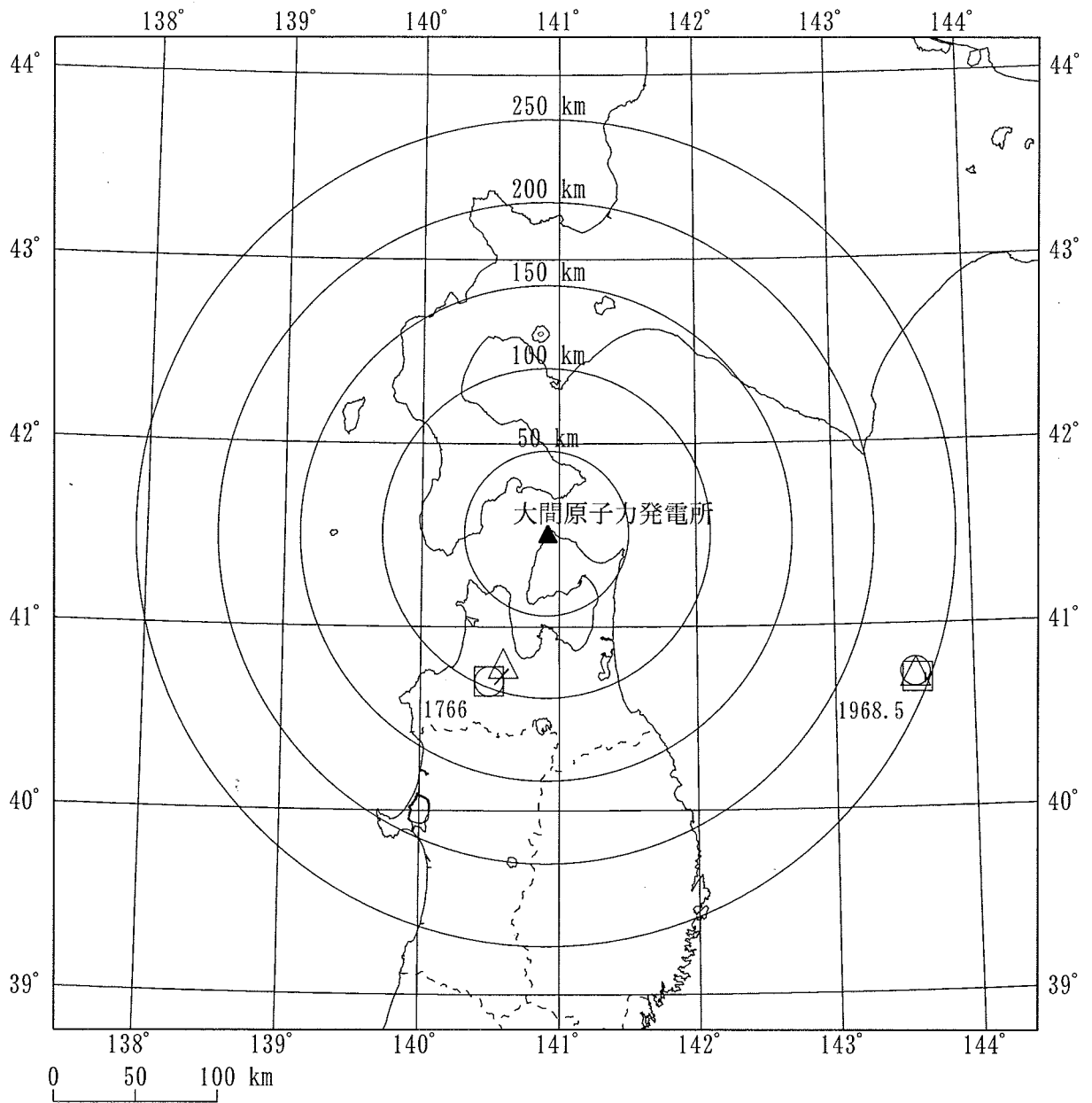
図-5 1968年十勝沖地震本震の震度分布
 (「青森県大震災の記録—昭和43年の十勝沖地震—」による。)

表-5 地震カタログ相互間の比較

M: マグニチュード
 Δ: 震央距離 (km)
 V: 最大速度振幅 (cm/s)

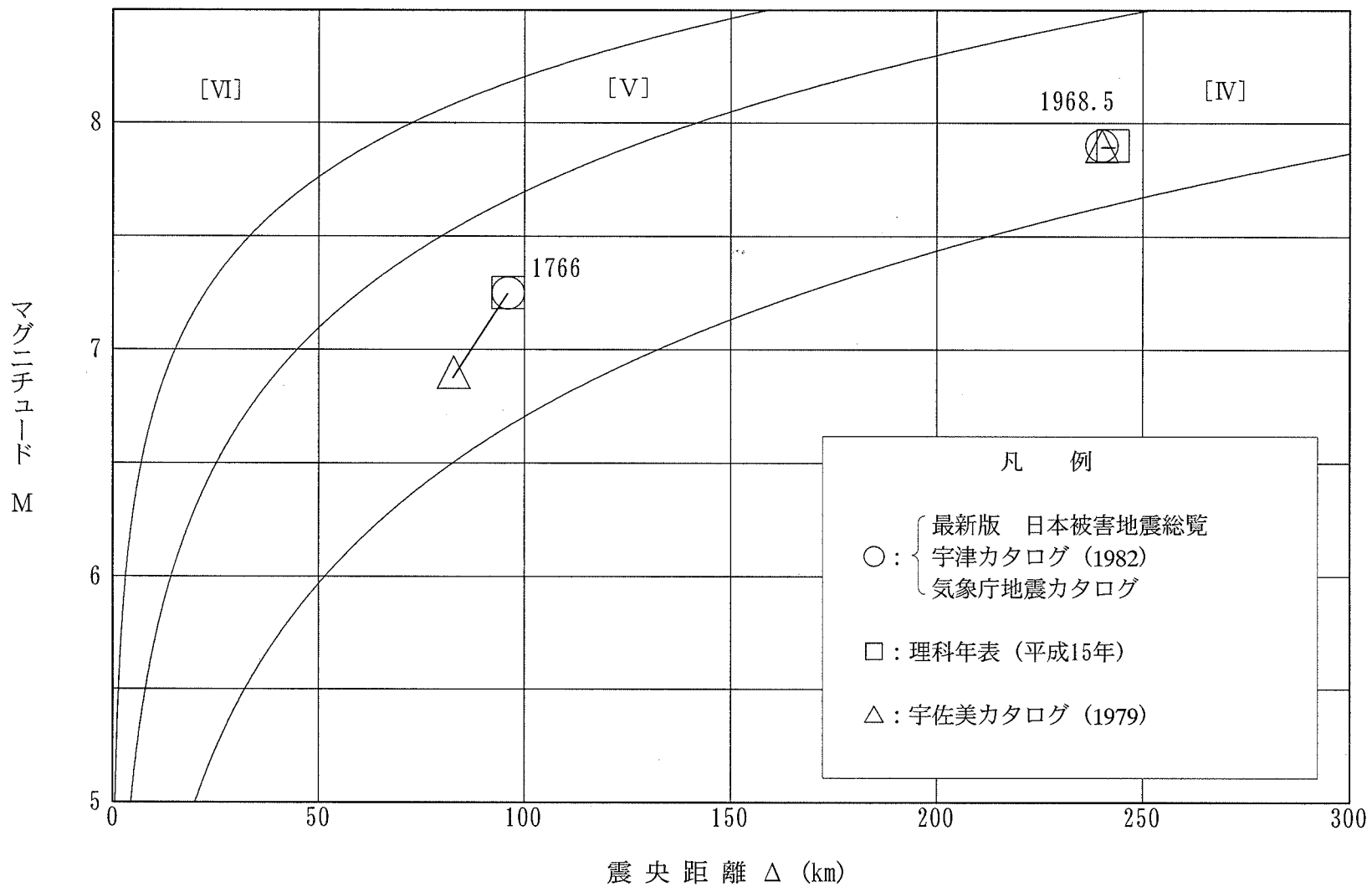
(地震諸元に幅のあるものについては、中央値を用いている。)

地震名	最新版 日本被害地震総覧 宇津カタログ (1982) 気象庁地震カタログ				理科年表 (平成 15 年)				宇佐美カタログ (1979)			
	M	東経 北緯	Δ	V	M	東経 北緯	Δ	V	M	東経 北緯	Δ	V
1766 年 津軽の地震	7 1/4	140.5° 40.7°	96	2.52	7 1/4	140.5° 40.7°	96	2.52	6.9	140.6° 40.8°	83	1.92
1968 年 十勝沖地震	7.9	143° 35.0' 40° 44.0'	240	1.56	7.9	143.6° 40.7°	243	1.52	7.9	143° 35' 40° 44'	240	1.56



- 凡 例
- : { 最新版 日本被害地震総覧
宇津カタログ (1982)
気象庁地震カタログ
 - : 理科年表 (平成15年)
 - △ : 宇佐美カタログ (1979)

図-6 地震カタログ間で差異のみられる地震の震央分布



数字は年号。
 [IV], [V], [VI] は気象庁震度階級で、震度の境界線は、
 村松(1969), 勝又・他(1971)による。

図-7 地震カタログ間の差異による敷地への影響度の比較

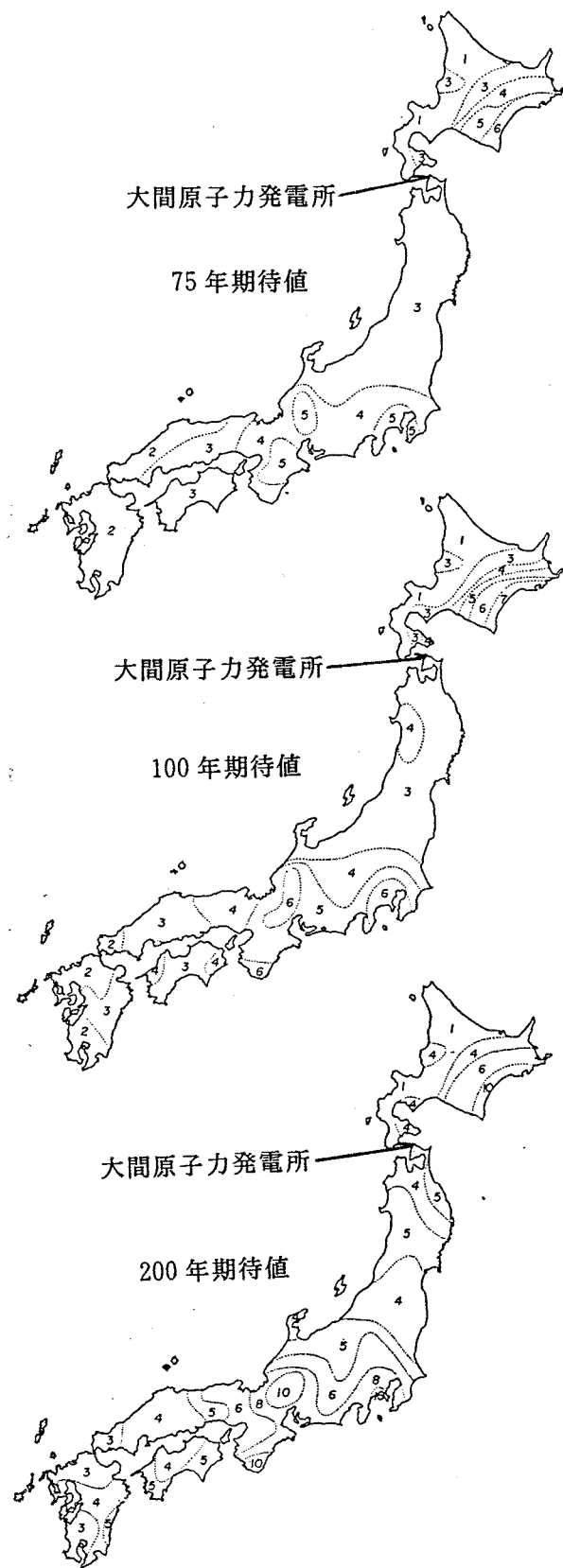


図-8 金井の速度期待値(単位:cm/s)

表-6 被害地震による敷地での最大速度振幅

順位	年 月 日	震央位置		マグニ チュード M	震央 距離 (km)	最大速 度振幅 (cm/s)	地 名 (地震名)
		北緯 (°)	東経 (°)				
1	1766. 3. 8	40.7	140.5	7 1/4	96	2.52	津軽
2	1763. 3. 11	41.0	142.0	7 1/4	107	2.15	陸奥八戸
3	1677. 4. 13	41.0	142 1/4	7.4	125	2.10	陸中
4	1763. 1. 29	41.0	142 1/4	7.4	125	2.10	陸奥八戸
5	1856. 8. 23	41.0	142 1/2	7.5	144	1.95	日高・胆振・渡島 ・津軽・南部
6	1952. 3. 4	41° 42.1'	144° 9.3'	8.2	271	1.90	十勝沖 (1952年十勝沖地震)
7	1858. 7. 8	40.75	142.0	7.3	124	1.85	八戸・三戸
8	1993. 7. 12	42° 46.8'	139° 11.0'	7.8	201	1.75	北海道南西沖 (1993年北海道南西沖地震)
9	1945. 2. 10	41° 0.0'	142° 4.0'	7.1	112	1.61	八戸北東沖
10	1968. 5. 16	40° 44.0'	143° 35.0'	7.9	240	1.56	青森県東方沖 (1968年十勝沖地震)
11	1983. 5. 26	40° 21.4'	139° 4.6'	7.7	201	1.55	秋田県沖 (日本海中部地震)
12	1901. 8. 10	40.6	142.3	7.4	154	1.53	青森県東方沖
13	1763. 3. 15	41.0	142.0	7.0	107	1.52	陸奥八戸
14	2003. 9. 26	41° 46.5'	144° 4.9'	8.0	266	1.49	釧路沖 (2003年十勝沖地震)
15	1793. 2. 8	40.85	139.95	7.0	109	1.48	西津軽
16	1902. 1. 30	40.5	141.3	7.0	117	1.33	三戸地方
17	1909. 9. 17	42.0	142.0	6.8	106	1.17	襟裳岬沖
18	1913. 2. 20	41.8	142.3	6.9	120	1.11	日高沖
19	1741. 8. 28	41.6	139.4	6.9	127	1.02	渡島西岸・津軽・佐渡
20	1982. 3. 21	42° 4.0'	142° 36.0'	7.1	153	0.97	浦河沖
21	1901. 8. 9	40.5	142.5	7.2	174	0.96	青森県東方沖
22	1704. 5. 27	40.4	140.0	7.0	145	0.96	羽後・津軽
23	830. 2. 3	39.8	140.1	7.3	202	0.88	出羽
24	1994. 12. 28	40° 25.6'	143° 44.9'	7.6	267	0.87	三陸はるか沖 (1994年三陸はるか沖地震)
25	1951. 10. 18	41° 18.0'	142° 11.0'	6.6	109	0.83	青森県北東沖

つづく

順位	年 月 日	震央位置		マグニ チュード M	震央 距離 (km)	最大速 度振幅 (cm/s)	地 名 (地震名)
		北緯 (°)	東経 (°)				
26	1694. 6. 19	40. 2	140. 1	7. 0	161	0. 82	能代地方
27	1832. 3. 15	40. 7	141. 6	6 1/2	107	0. 76	八戸
28	1858. 9. 29	40. 9	140. 8	6. 0	68	0. 73	青森
29	1901. 9. 30	40. 2	141. 9	6. 9	167	0. 67	岩手県久慈沖
30	1769. 7. 12	40. 6	141. 6	6 1/2	116	0. 67	八戸
31	1854. 8. 28	40. 6	141. 6	6. 5	116	0. 67	陸奥
32	1943. 6. 13	40° 52. 9'	143° 10. 9'	7. 1	203	0. 66	八戸東方沖
33	1896. 8. 31	39. 5	140. 7	7. 2	224	0. 65	秋田・岩手県境 (陸羽地震)
34	1932. 11. 26	42° 21. 2'	142° 28. 2'	6. 9	160	0. 64	新冠川流域
35	1912. 6. 8	40. 5	142. 0	6. 6	144	0. 56	青森県東方沖
36	1914. 3. 15	39. 5	140. 4	7. 1	227	0. 55	秋田県仙北郡 (秋田仙北地震)
37	1931. 3. 9	40° 9. 1'	143° 20. 0'	7. 2	254	0. 53	青森県南東沖
38	1981. 1. 23	42° 25. 0'	142° 12. 0'	6. 9	147	0. 53	日高支庁西部
39	1968. 9. 21	41° 59. 0'	142° 48. 0'	6. 8	166	0. 50	浦河沖
40	1848. 1. 14	40. 7	140. 6	6. 0	93	0. 46	津軽
41	1915. 3. 18	42. 1	143. 6	7. 0	233	0. 46	広尾沖
42	1978. 5. 16	40° 57. 0'	141° 28. 0'	5. 8	77	0. 46	青森県東岸
43	1931. 2. 17	42° 7. 1'	143° 6. 4'	6. 8	194	0. 45	浦河付近
44	1978. 5. 16	40° 56. 0'	141° 27. 0'	5. 8	78	0. 45	青森県東岸
45	1928. 5. 27	40° 3. 5'	142° 58. 5'	7. 0	237	0. 45	三陸沖
46	1939. 5. 1	39° 56. 4'	139° 44. 7'	6. 8	200	0. 44	男鹿半島 (男鹿地震)
47	1667. 8. 22	40. 6	141. 6	6. 2	116	0. 44	八戸
48	1971. 8. 2	41° 14. 0'	143° 42. 0'	7. 0	235	0. 43	浦河沖
49	1952. 3. 10	41° 44. 5'	143° 26. 1'	6. 9	212	0. 43	十勝沖
50	1964. 5. 7	40° 23. 6'	138° 40. 3'	6. 9	226	0. 42	男鹿半島沖

順位	年 月 日	震央位置		マグニ チュード M	震央 距離 (km)	最大速 度振幅 (cm/s)	地 名 (地震名)
		北緯 (°)	東経 (°)				
51	2001. 8. 14	40° 59.5'	142° 26.4'	6.4	140	0.42	青森県東方沖
52	1907. 12. 2	40.1	142.3	6.7	195	0.40	青森県東方沖
53	1970. 1. 21	42° 23.0'	143° 8.0'	6.7	208	0.35	北海道南部
54	1674. 4. 15	40.6	141.6	6.0	116	0.33	八戸
55	1987. 1. 9	39° 50.0'	141° 46.8'	6.6	200	0.30	岩手県北部
56	1810. 9. 25	39.9	139.9	6.5	198	0.30	羽後
57	1987. 1. 14	42° 32.0'	142° 55.9'	6.6	202	0.26	日高山脈北部
58	1968. 10. 8	41° 49.0'	142° 43.0'	6.2	154	0.26	浦河沖
59	1974. 11. 9	42° 29.0'	141° 47.0'	6.3	130	0.25	苫小牧付近
60	1981. 12. 2	40° 53.0'	142° 36.0'	6.2	158	0.25	青森県東方沖
61	1834. 2. 9	43.3	141.4	6.4	203	0.25	石狩
62	1423. 11. 23	39.5	140.5	6.5	226	0.24	羽後
63	1931. 11. 4	39° 28.7'	141° 50.5'	6.5	239	0.22	岩手県小国付近
64	1644. 10. 18	39.4	140.0	6.5	246	0.21	羽後本荘
65	1998. 9. 3	39° 48.1'	140° 54.2'	6.2	189	0.21	雫石付近
66	1964. 12. 11	40° 25.7'	138° 59.9'	6.3	201	0.21	秋田県沖
67	1955. 10. 19	40° 16.0'	140° 11.0'	5.9	151	0.19	米代川下流 (二ツ井地震)
68	1913. 8. 1	41.8	142.5	5.7	136	0.17	浦河沖
69	1823. 9. 29	40.0	141.1	5.9	168	0.16	陸中岩手山
70	2001. 12. 2	39° 23.7'	141° 16.0'	6.4	236	0.16	岩手県内陸南部
71	1953. 7. 14	42° 4.0'	139° 56.0'	5.1	102	0.11	檜山沖
72	1712. 5. 28	40.5	141.5	5 1/4	122	0.11	八戸
73	1910. 7. 24	42.5	140.9	5.1	110	0.10	有珠山
74	1974. 9. 4	40° 11.0'	141° 56.0'	5.6	170	0.10	岩手県北岸
75	1995. 5. 23	43° 38.4'	141° 43.1'	5.9	246	0.09	上川・空知地方

順位	年 月 日	震央位置		マグニ チュード M	震央 距離 (km)	最大速 度振幅 (cm/s)	地 名 (地震名)
		北緯 (°)	東経 (°)				
76	1986. 8. 10	40° 40.7'	140° 48.9'	4.8	92	0.09	青森県南部
77	1906. 10. 12	40.0	140.5	5.4	171	0.08	秋田県北部
78	1982. 1. 8	40° 1.0'	140° 29.0'	5.2	169	0.06	秋田県中部
79	1843. 6. 29	39.45	140.7	5.5	229	0.06	陸中沢内
80	1986. 5. 26	40° 4.9'	141° 12.3'	5.0	160	0.05	岩手県北部
81	1974. 6. 23	39° 43.0'	141° 28.0'	4.7	204	0.02	宮城県北部
82	1957. 3. 1	40° 10'	140° 19'	4.3	157	0.02	秋田県北部

1922年までの被害地震の震源深さは次式による。

$$H = 10^{0.353M - 1.435} \text{ (km)}$$

1923年以降の被害地震の震源深さは「気象庁地震カタログ」による。

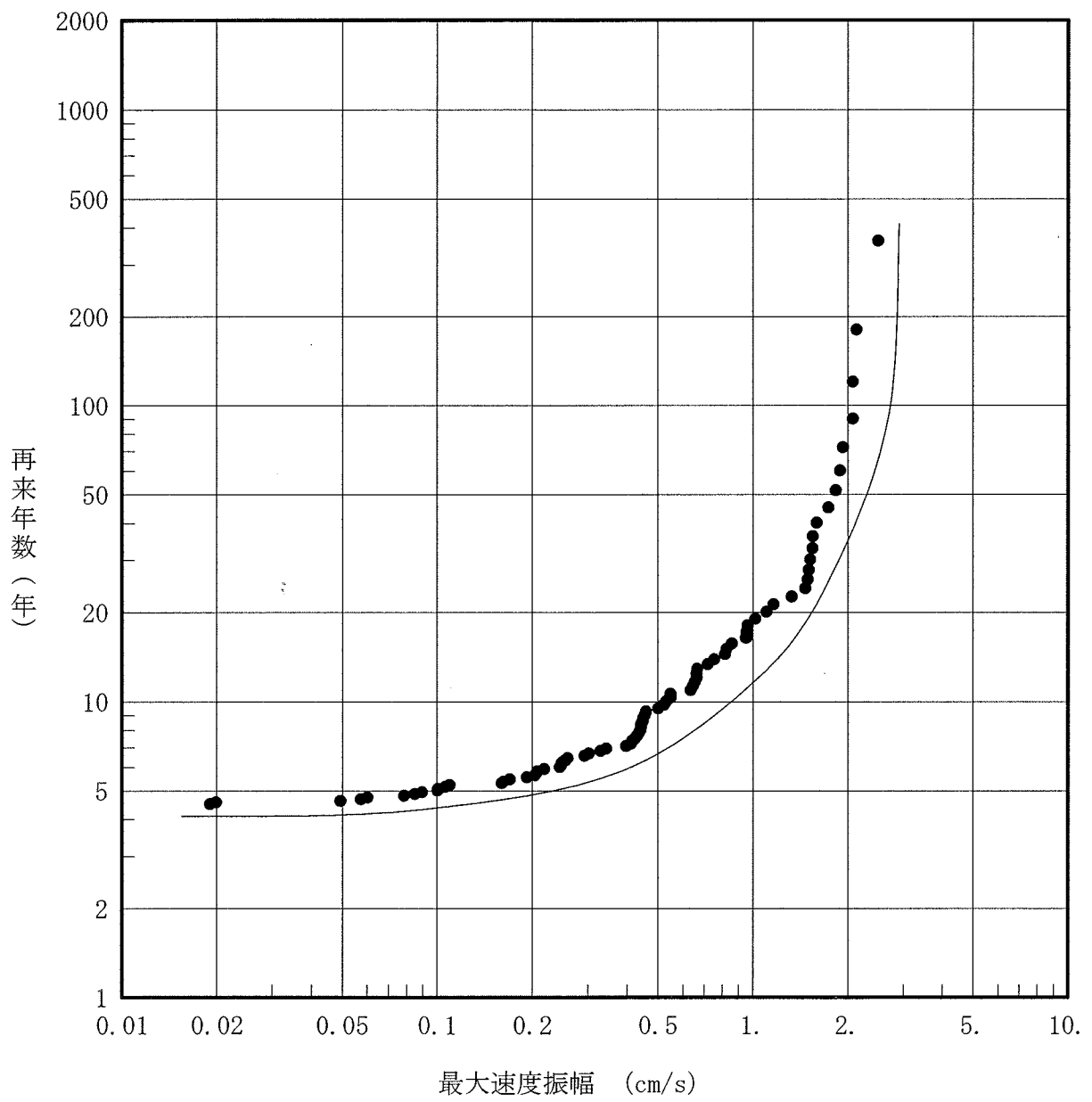
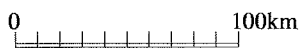
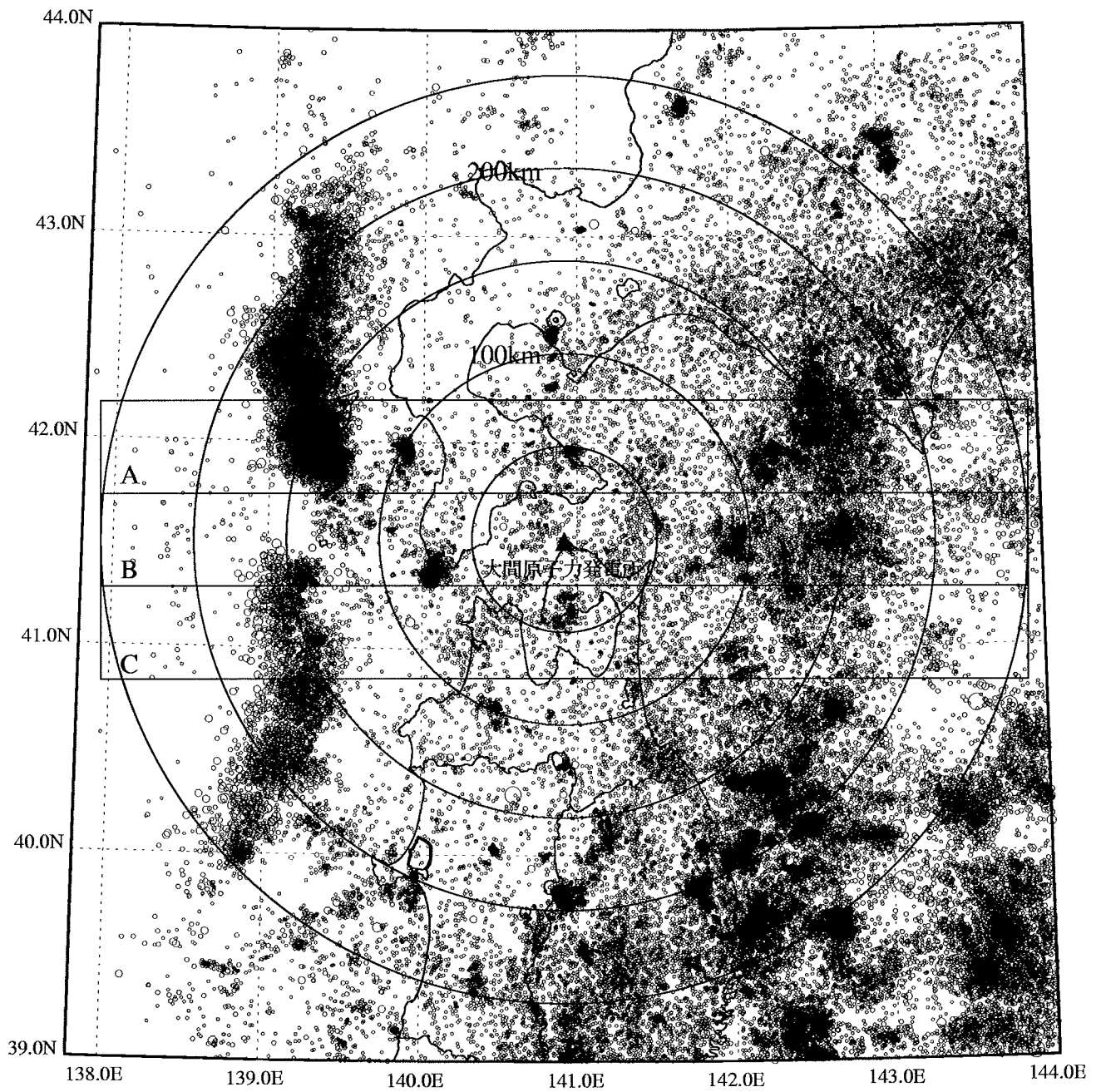


図-9 敷地基盤での統計的速度期待値

表-7 敷地基盤における地震動強さの統計的期待値

各種期待値	期 間		
	75 年	100 年	200 年
金井マップ	3 cm/s	3 cm/s	4 cm/s
本検討 〔1644 年以降 359 年間の期待値〕	2.5 cm/s	3 cm/s	3 cm/s

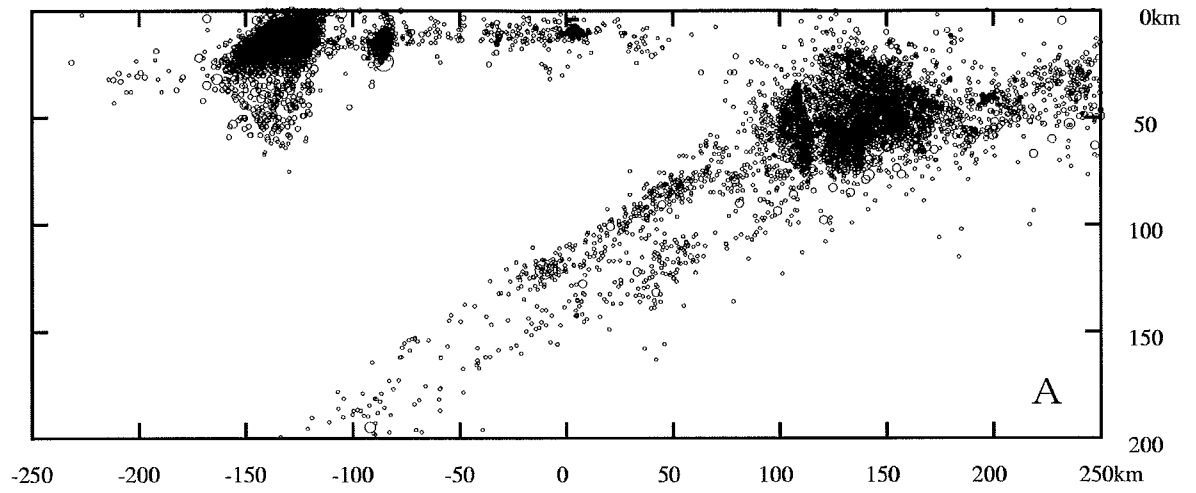


凡例	
○	$8.0 \leq M$
○	$7.0 \leq M < 8.0$
○	$6.0 \leq M < 7.0$
○	$5.0 \leq M < 6.0$
○	$4.0 \leq M < 5.0$
○	$3.0 \leq M < 4.0$
○	$M < 3.0$

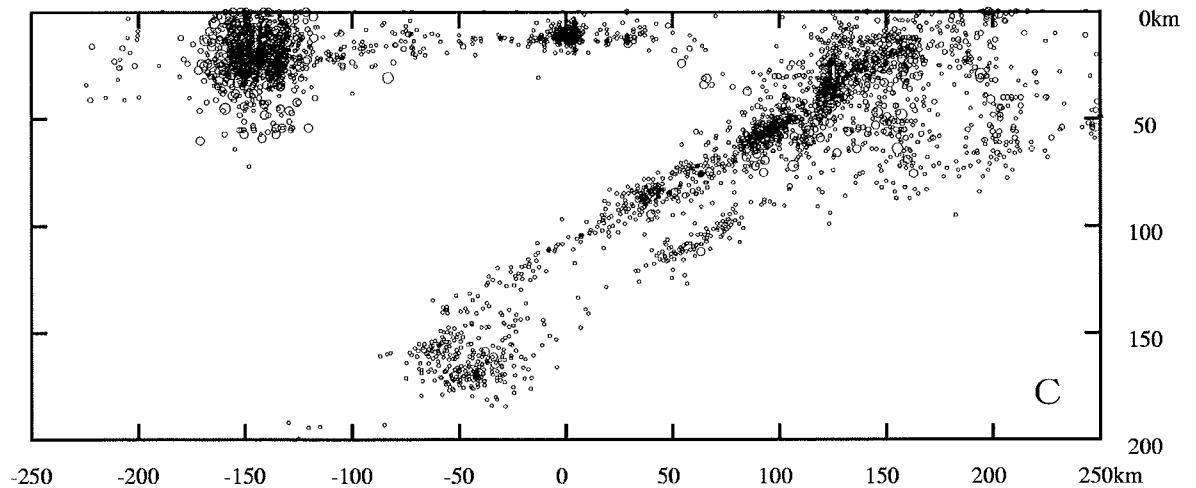
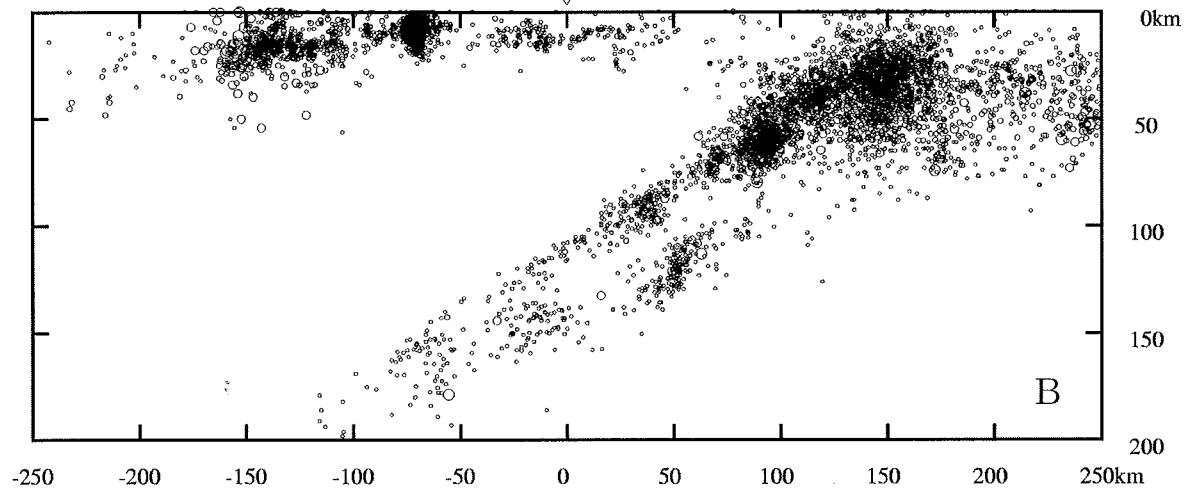
図-10 気象庁地震カタログによる地震の震央分布
(1983年～2001年)

West

East



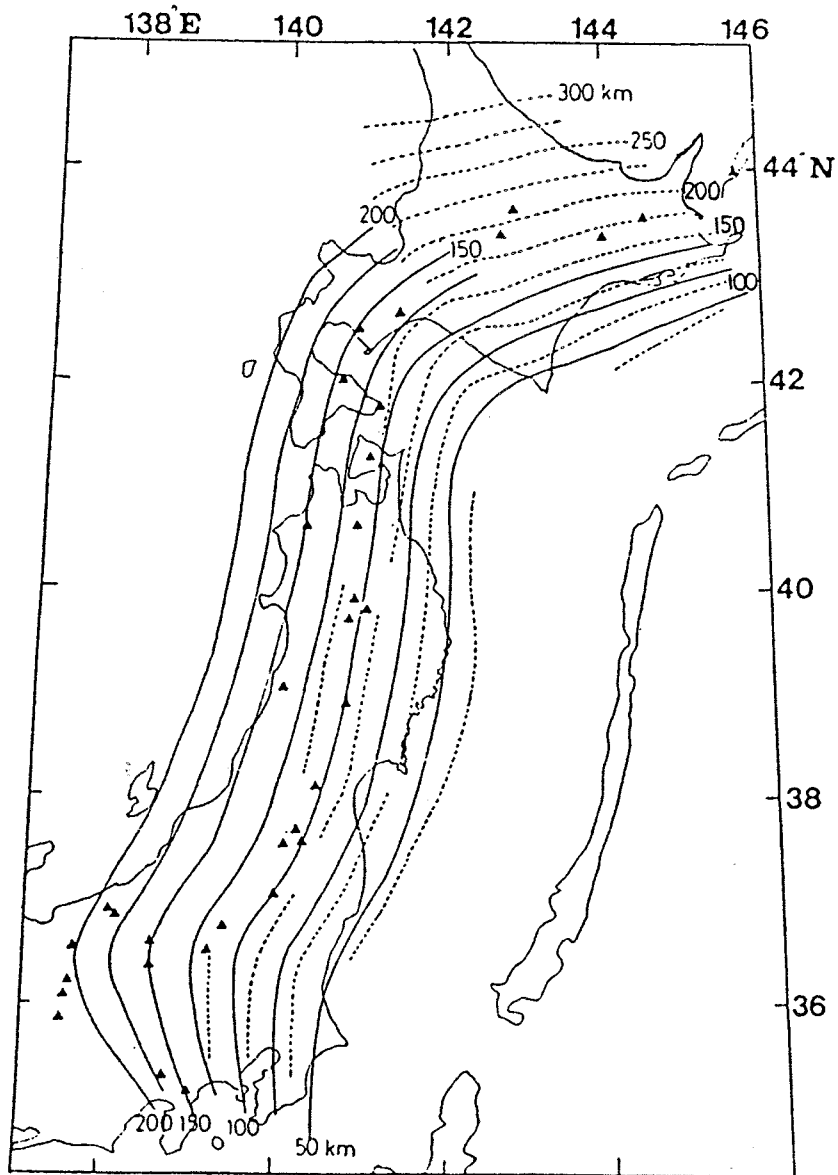
大間原子力発電所



凡例

- $8.0 \leq M$
- $7.0 \leq M < 8.0$
- $6.0 \leq M < 7.0$
- $5.0 \leq M < 6.0$
- $4.0 \leq M < 5.0$
- $3.0 \leq M < 4.0$
- $M < 3.0$

図-11 気象庁地震カタログによる地震の震源鉛直分布 (1983年~2001年)



- 上面の等深線
- 下面の等深線
- ▲ 活火山及び第四紀の火山の位置

図-12 深発地震の震源の等深線
 (「地震第2輯第36巻」による。)

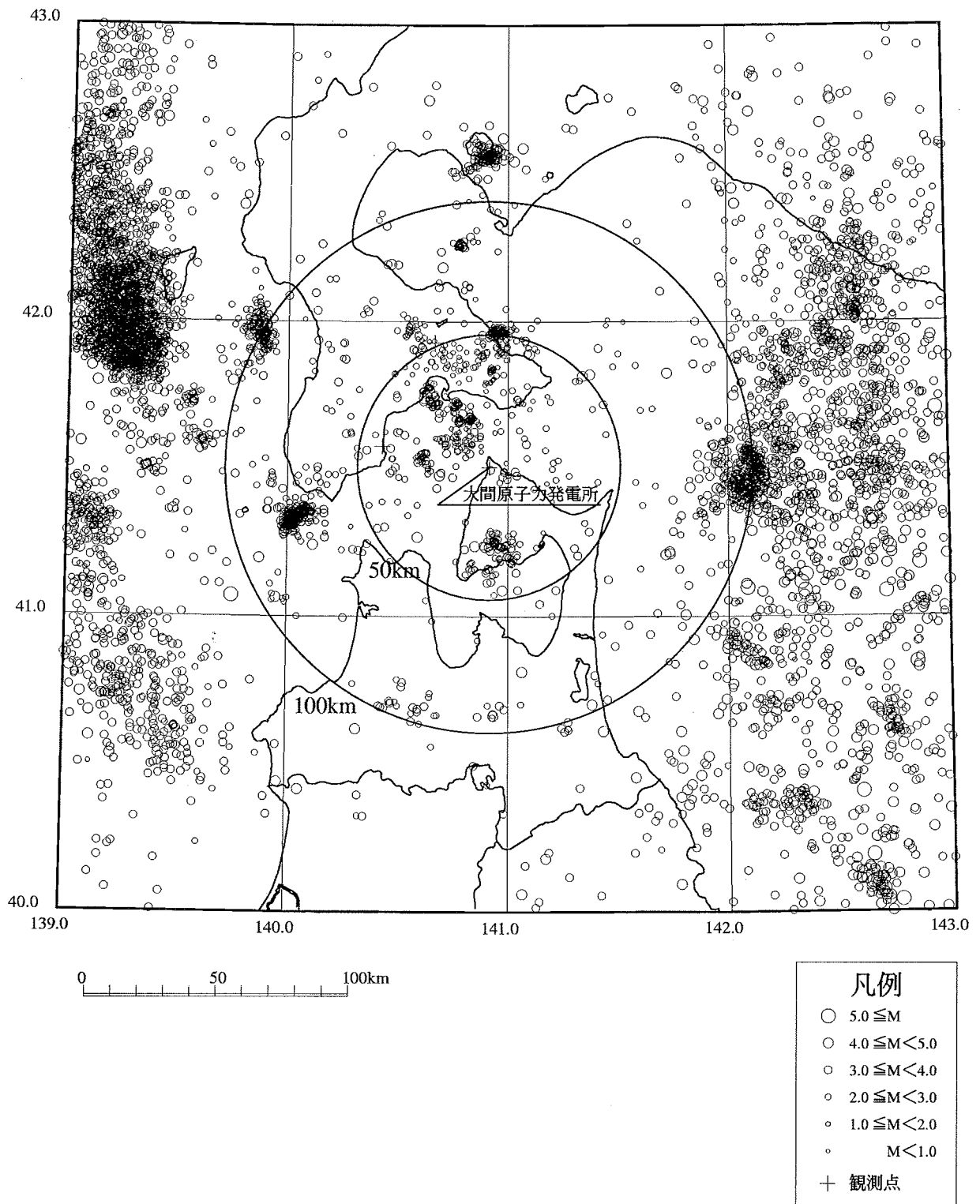


図-13 微小地震の震央分布
 (震源深さ: 0km~30km)
 (1984年2月~2002年12月)

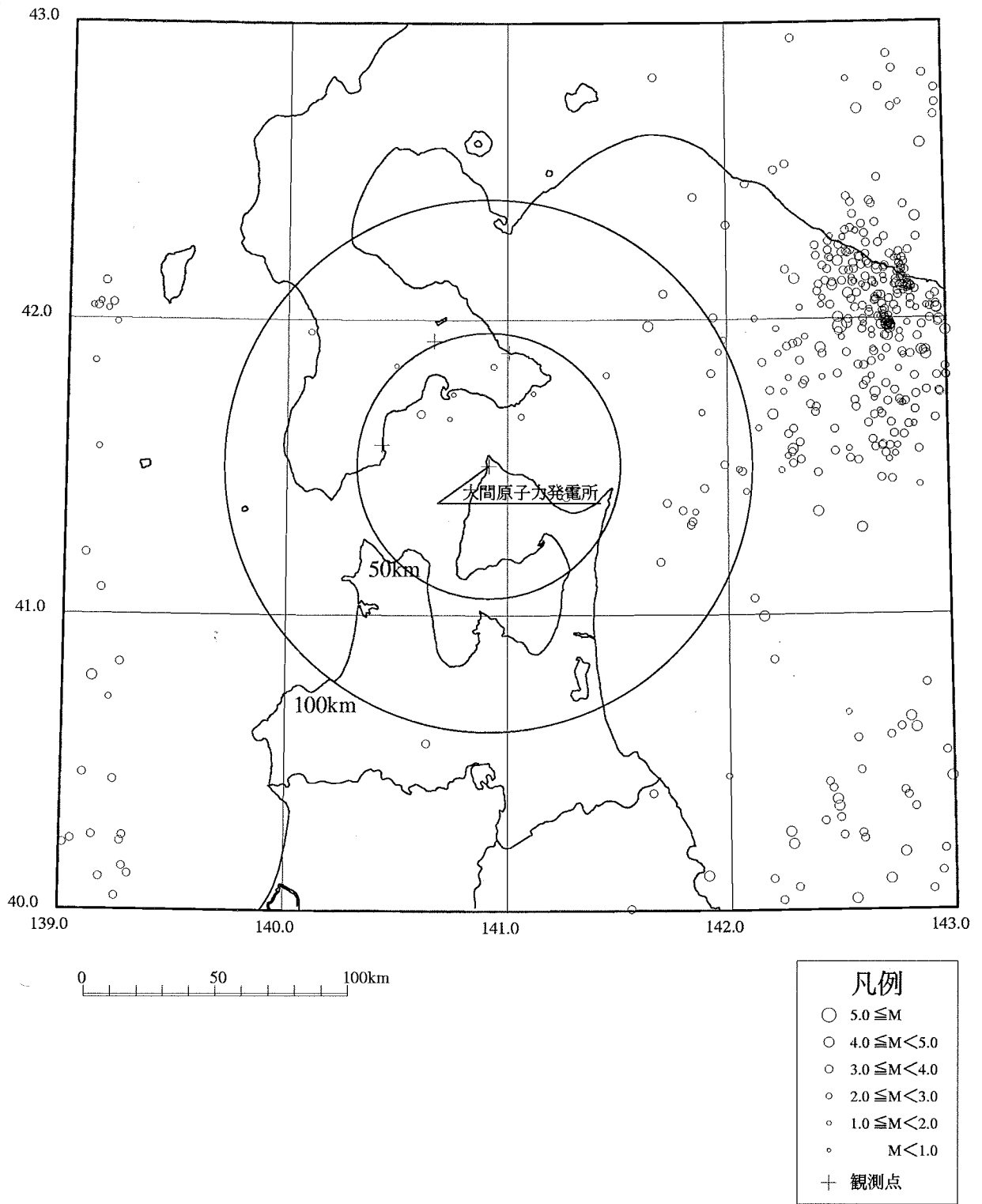


図-14 微小地震の震央分布
 (震源深さ: 30km~60km)
 (1984年2月~2002年12月)

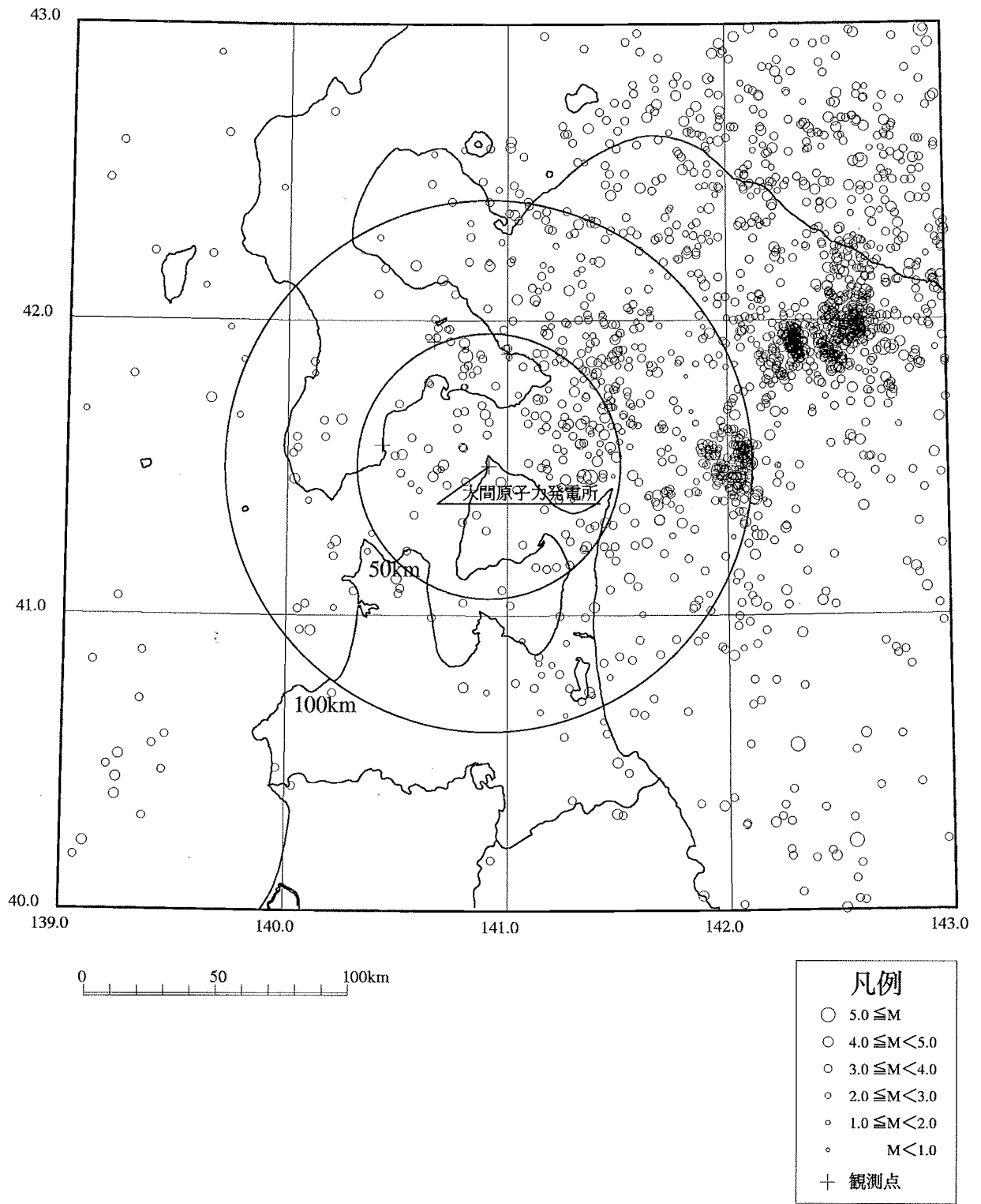


図-15 微小地震の震央分布
 (震源深さ: 60km以深)
 (1984年2月~2002年12月)

West

East

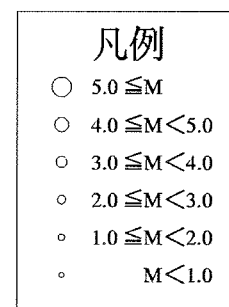
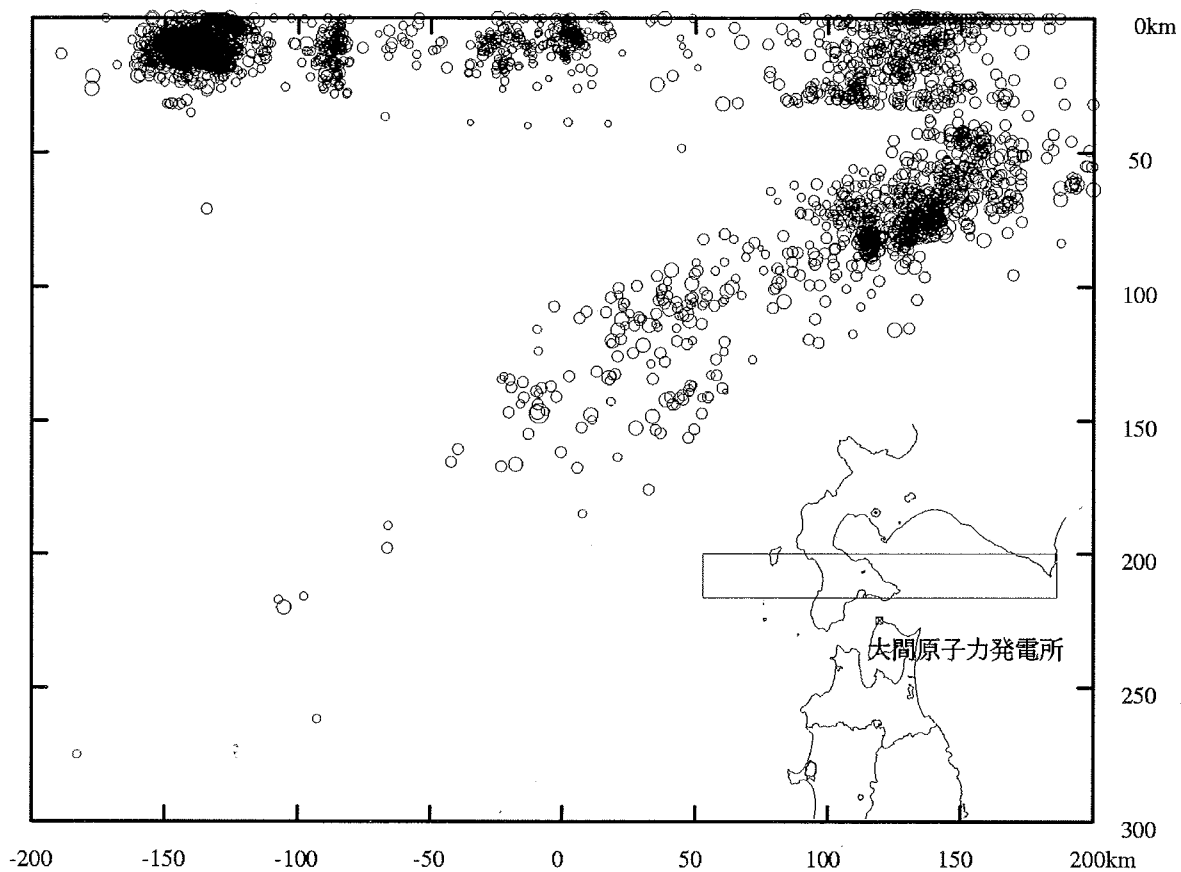
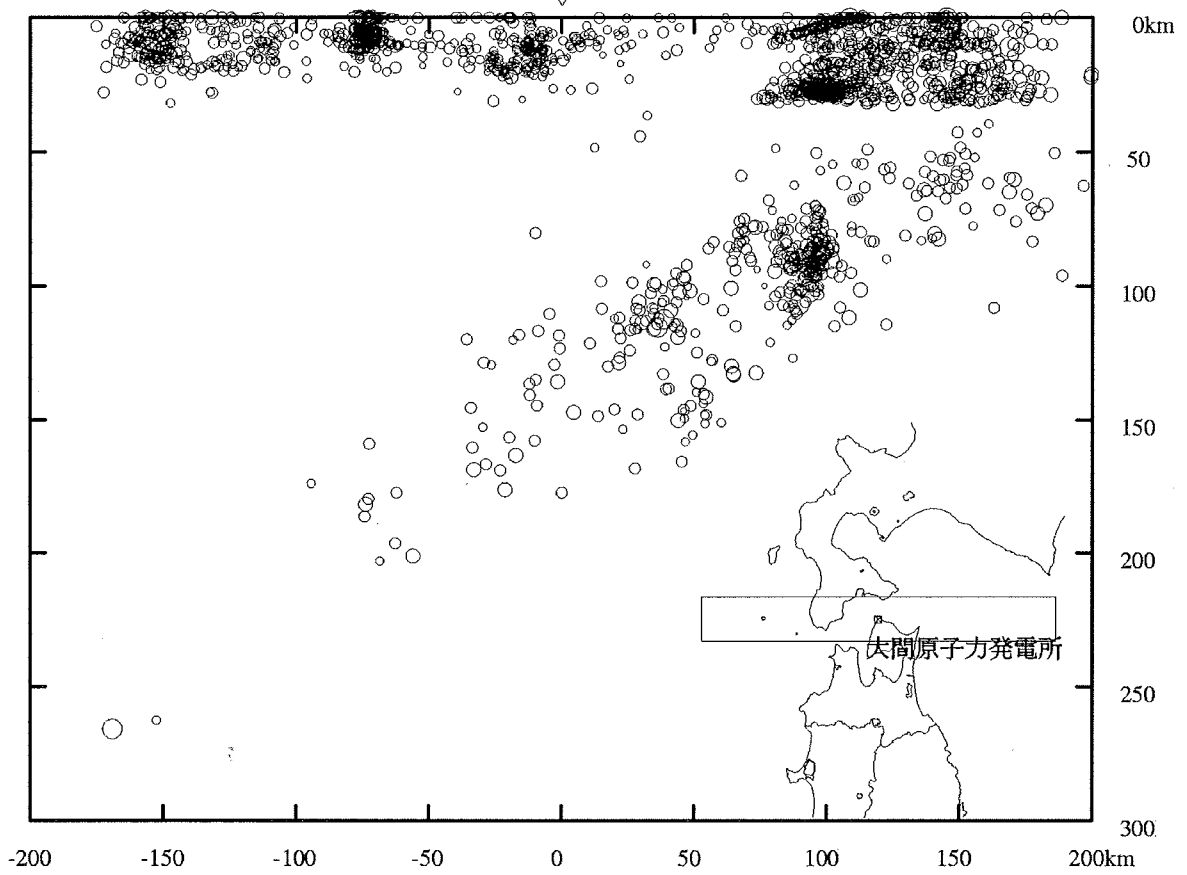


図-16 微小地震の鉛直分布(1)
(1984年2月～2002年12月)

West

大間原子力発電所

East



凡例

- $5.0 \leq M$
- $4.0 \leq M < 5.0$
- $3.0 \leq M < 4.0$
- $2.0 \leq M < 3.0$
- $1.0 \leq M < 2.0$
- $M < 1.0$

図-17 微小地震の鉛直分布(2)
(1984年2月～2002年12月)

West

East

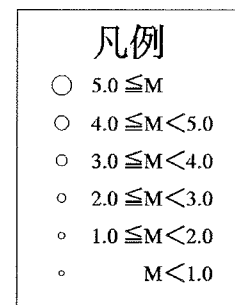
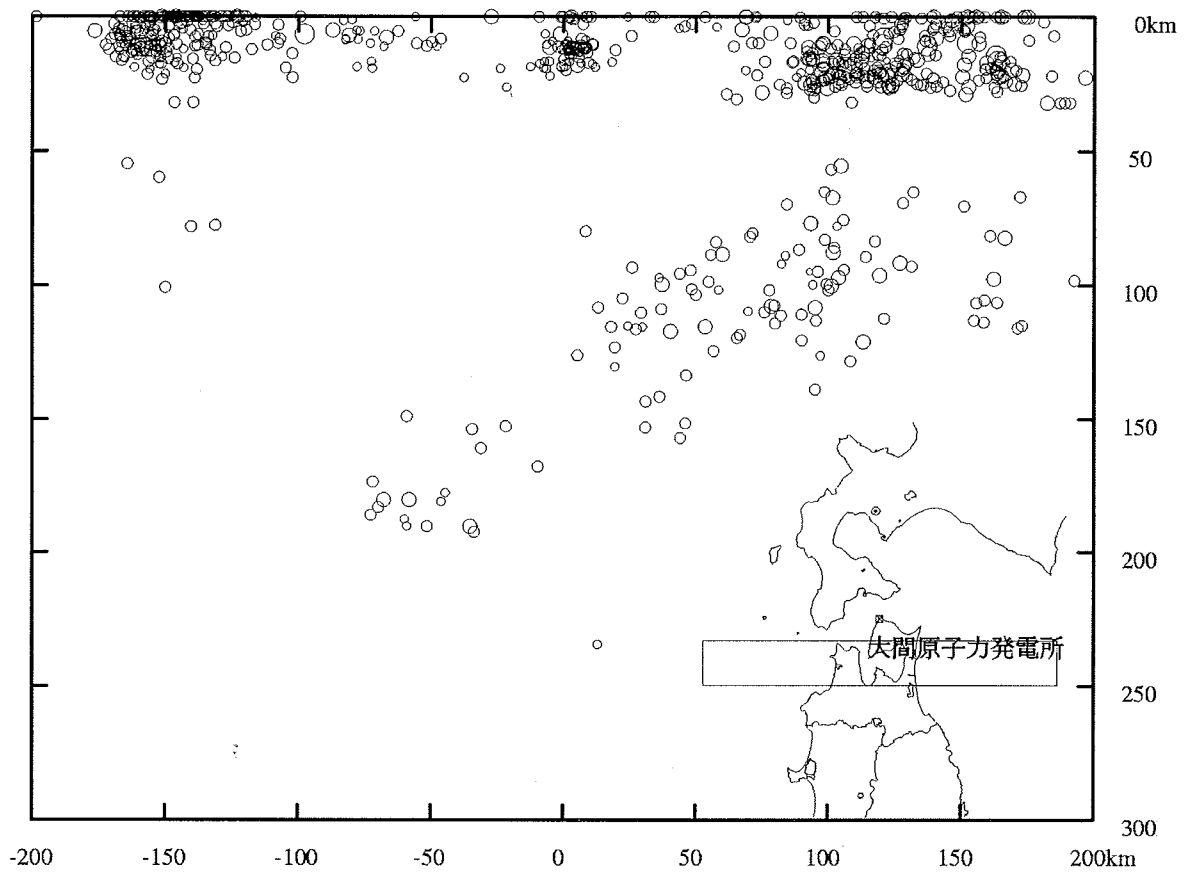
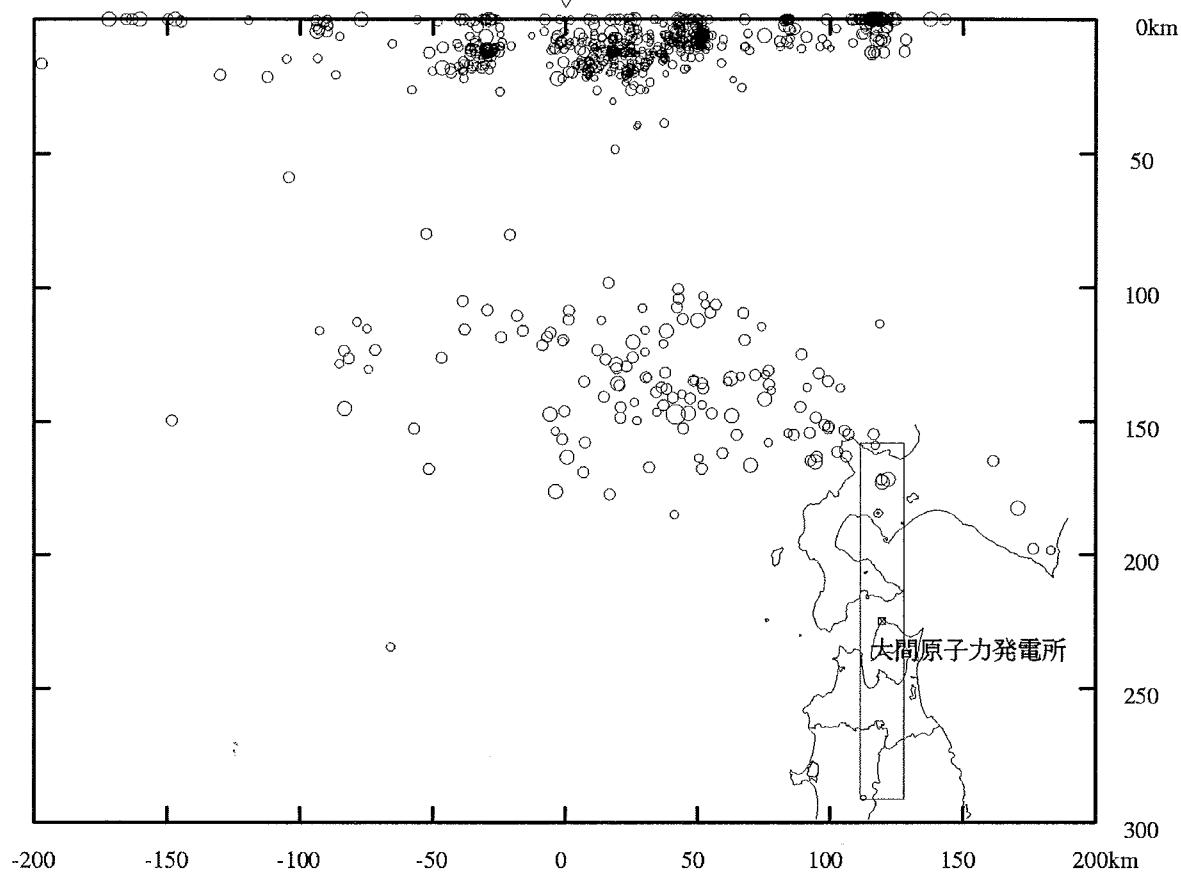


図-18 微小地震の鉛直分布(3)
(1984年2月~2002年12月)

South

大間原子力発電所

North



凡例

- $5.0 \leq M$
- $4.0 \leq M < 5.0$
- $3.0 \leq M < 4.0$
- $2.0 \leq M < 3.0$
- $1.0 \leq M < 2.0$
- $M < 1.0$

図-19 微小地震の鉛直分布(4)
(1984年2月～2002年12月)