

6 - 1 地域別地震の周期性と潜在エネルギー

国土地理院 檀 原 毅

前回、全国的な地震エネルギー潜在区の分布図を報告した⁽¹⁾。しかし、そこにも述べたように、そのような考えかたを具体的な地域にあてはめるためには、地震の発生間隔およびマグニチュードについての地域的特徴を考慮しなければならない。

まず、同一母集団に属するとみられる地震の巣の空間的範囲をきめることが問題であろうが、大まかには前回の図で見当がつけられる。これには深発地震もふくまれているが、一般にそれらの数は少なく、また、地震による解放エネルギーの積算曲線においては、大地震（浅い地震が多い）が支配的になるので、深発地震の介在はほとんど問題にならない。いろいろ実際にあたってみると、ごくせまい地域で地震発生の周期性がみられる一方、かなり広い地域を考えなければ周期性がみられない場合もある。

地震発生の周期性というからには、発生間隔およびマグニチュードの両者に、くりかえしの性質がみられなければならない。これを調べるためには、坪井忠二の案出した地震の解放エネルギーの積算曲線が、きわめて好つごうである。坪井は、日本およびその周辺を一括したエネルギー積算曲線を考えたが、その上限直線 S と下限直線 S' 、さらには現時点エネルギー値から S にいたるまでの潜在エネルギーの概念は、地震の巣に対応するようなせまい地域にも、そのままあてはまらなければならない。

以下、資料としては、宇佐美表による有史以来の地震を使い、地域別に地震エネルギーの積算を行なって、図にあらわした。1600年以前の古文書記録を全面的に信用できるか疑問はあるが、他に比較して長い発生間隔は2周期分とするなど多少想像の手を加えて、

T	発生間隔の平均値
ΔT	個々の間隔の T に対する標準偏差
\bar{M}	マグニチュードの平均値
ΔM	個々のマグニチュードの M に対する標準偏差
Y	最後の地震以後 1970 年までに経過した年数
M_p	現時点における S 直線までの潜在エネルギー（マグニチュードに換算）

を求め、これらを図ごとに示してある。

これらの材料を使って、たとえば、

- 1) T 要素（ $\Delta T / T$ を大小によって3段階に分ける）
- 2) M 要素（マグニチュードを 8, 7, 6 の3段階に分ける）

3) Y要素 (YとTおよび $T - \Delta T$ との大小比較によって3段階に分ける)

4) 予想被害量

等の要素を組み合わせれば、ある程度機械的に特定観測地域の重要度がわかるであろう。ただし、長年にわたる正確な資料がない現状では、積算曲線をみて直観的に感じとる程度で、満足しなければならないであろう。

(1) 東海沖 (第1図)

1707年の地震を二元地震として、この地域に加えたが、もしこれを除けば、 $T \approx 400$ 年となる。1498年の地震は、1096年以後2周期分と考えれば、 $M \approx 8.6$ は了解できよう。この地域については、三角点の内陸への変位が、Plate tectonicsの立場から併考されなければならない。

(2) 長野-高田 (第2図)

1751年の中地震を加えてTを求めた。1614年の地震のマグニチュードが大に過ぎたために、1751年の地震は小さかったと解釈すれば、 S' が描け、これに平行なSをうる。ただし、S、 S' の信頼性は低い。

(3) 京都-滋賀 (第3図)

地域的に、京都-滋賀は、大阪-奈良系に近いが、後者の地震は一般に小さく(図の下方に示す)、これを分離した。1662年の大きな地震は3周期分と解釈する。この地域の記録は、マグニチュードは別として、発生年に関しては相当信頼できよう。

(4) 伊予灘-安芸灘 (第4図)

この地域も記録は信頼できる。1905年の地震のマグニチュードの偏差以外は、周期、規模ともかなりの規則性がみられる。

(5) 南海道沖 (第5図)

Tの計算には、887年~1361年を2周期分とし、また1944年および1946年の2地震は1945年に統一した。

(6) 関東南部 (第6図)

この地域については、力武常次の研究⁽²⁾がある。それとほとんど同一範囲であるが、銚子沖および九十九里浜沖の地震を除いた(計算にふくめても大差はない)。この図から、1703年にはM8.2の1発の地震で終わったのが、次には1914年を中心とする前後37年間に発生した地震の総合エネルギーが、ほぼ8.2に相当していることがわかる。 $M_p=7.8$ であるが、1発の地震につながる可能性よりは、M7程度以下の地震をまじえながら、100年ないし200年の周期性に従うものと思われる。図中のTはM7以上に対するものである。

(7) 本庄－酒田および秋田県北西部（第7図）

本庄－酒田地域の地震はマグニチュードの偏差が大きいため、S、S'は描きにくい。

(8) 三陸沖（第8図）

宮城県沖、青森県東方沖を含めた三陸沖の積算曲線は、関東地方南部に類似している。この図からは、この地域は1968年十勝沖地震によっては解放区にはなりきれず、同程度の地震が継続する可能性も考えられる。

(9) 日光－今市および津軽（第9図）

過去に比較的規則的に地震が発生して、長い期間をおいてから復活した例として、日光－今市がある。津軽地方の過去は、これに似ているが、1800年以降周期は同様であるが、Mの小さい地震があるので、地震活動はimpotentになったとも考えられる。

(10) 釧路東方沖－十勝沖、福井－飛騨山地および日向灘（第10図）

最近の地震では規則性がよい3地域を示す。日向灘は解放区と考えてよいであろう。釧路東方沖については、三角点の変位⁽³⁾と併考されなければならない。

(11) 山陰地方（第11図）

過去の記録は不明瞭であるが、最近では200年前後の期間をおいて中地震が発生し、しかも1回起きると複数の地震となる例が、丹後、鳥取、浜田－萩等の山陰地方に見られる。この意味で、広島県北東部は注目してよい。姫路は山陽で場所も違うが、過去に868年M7.1があったということで、松江－出雲（880年M7.4）地域とともに一括して示してある。

以上を総合して、純粹に周期性と潜在エネルギーの大きさという見地から考えれば、注目してよい地域は、東海沖、長野－高田、京都－滋賀、伊予灘－安芸灘、関東南部、本庄－酒田、三陸沖、釧路東方沖、広島県北東部の諸地域となろう。

参 考 文 献

(1) 檀原 毅：地震エネルギー潜在区の分布図。地震予知連絡会会報，第2巻（1970）

pp. 80 - 84

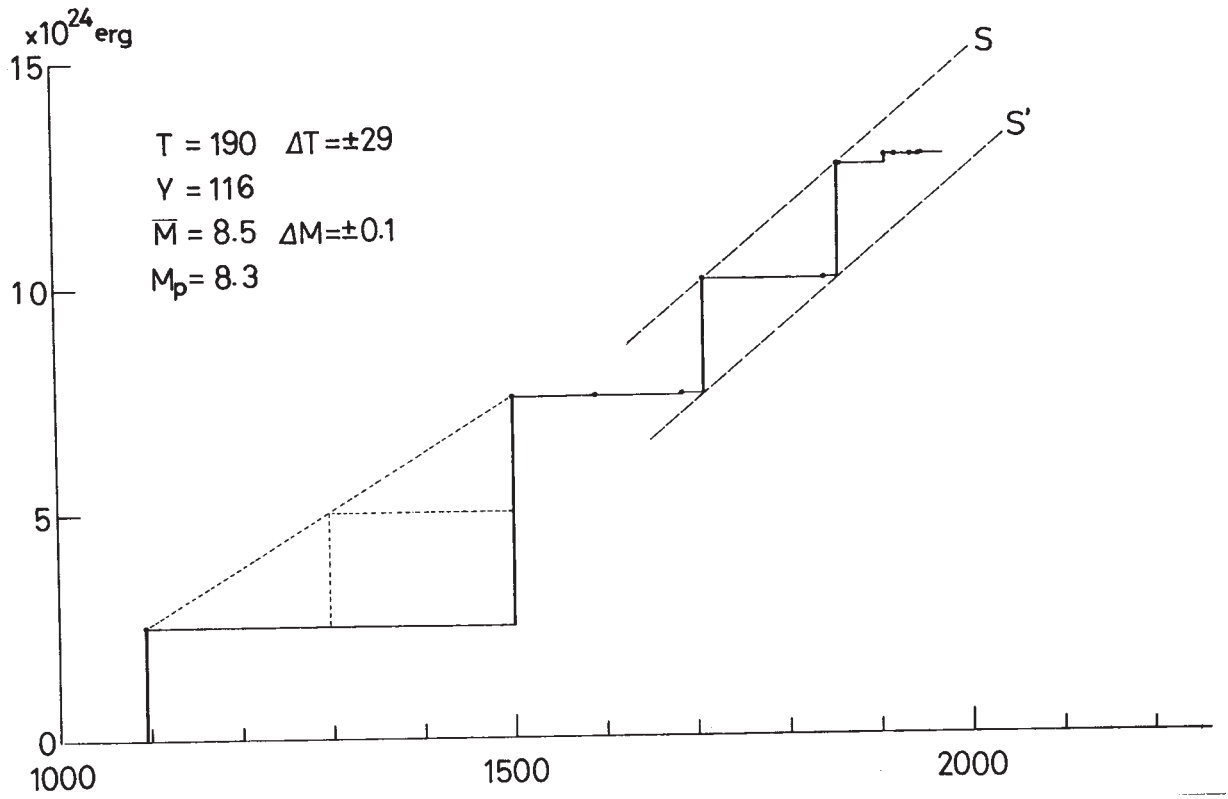
(2) 力武常次：地震予知論試論。地震研究所彙報，第47巻（1969），pp. 107 - 128。

この図には、1605年（M7.9，二元地震の一つ）が脱落している。

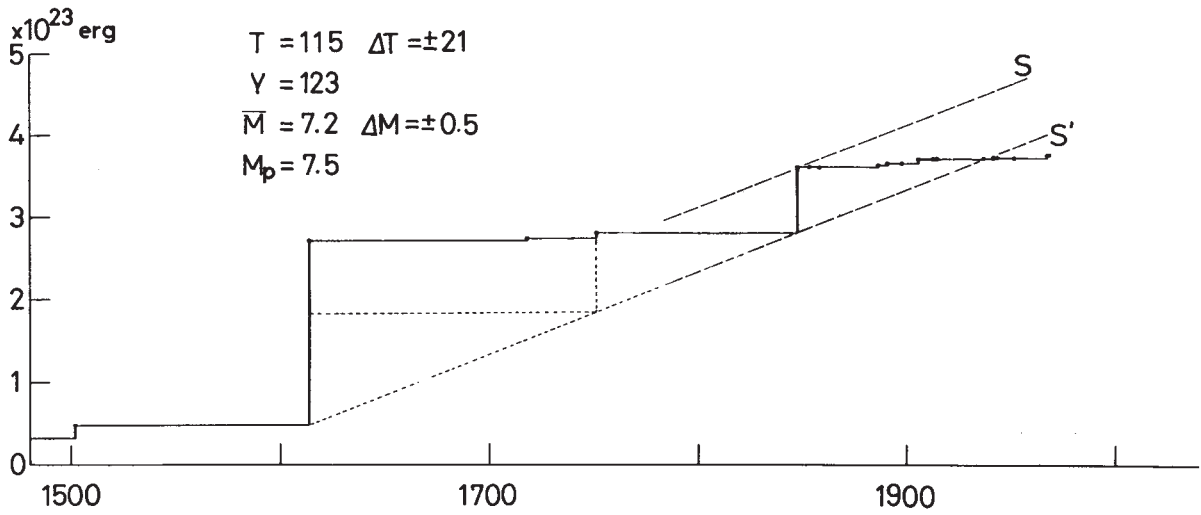
(3) 国土地理院地殻活動調査室：北海道地方の一等三角改測結果：北海道地方の一等三角改測

結果，地震予知連絡会会報，第2巻（1970），pp. 3 - 5

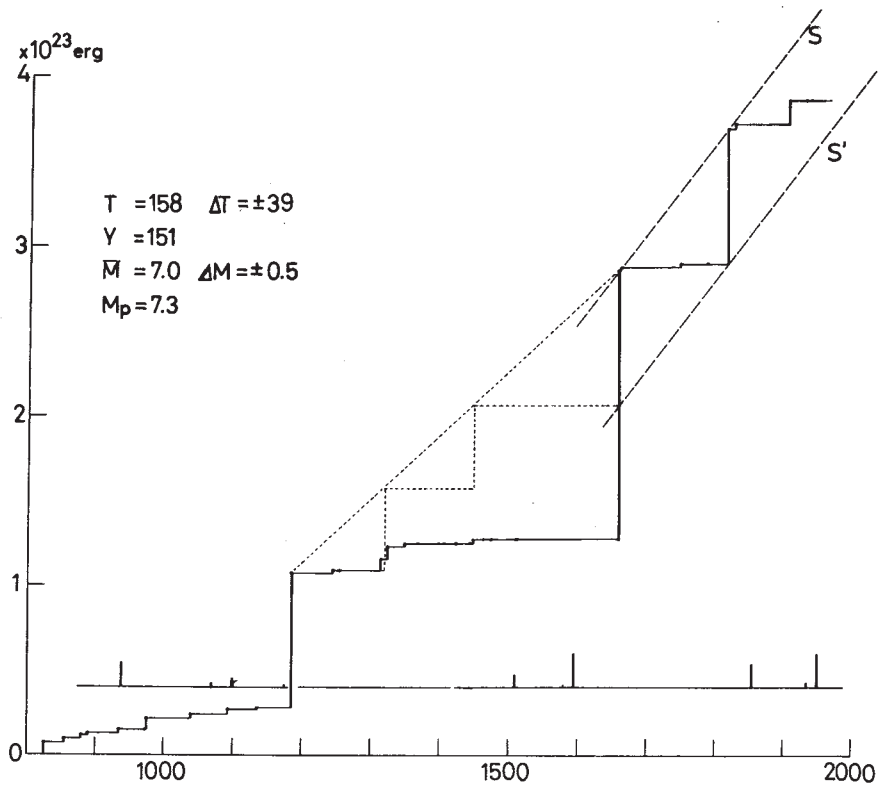
第1図 東海沖



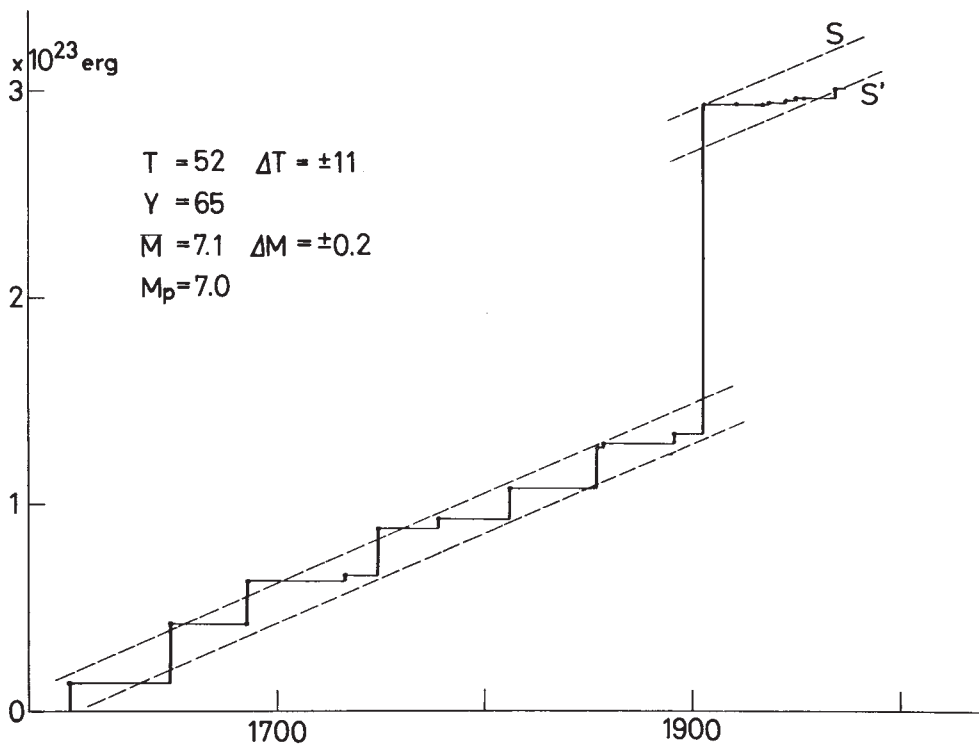
第2図 長野 - 高田



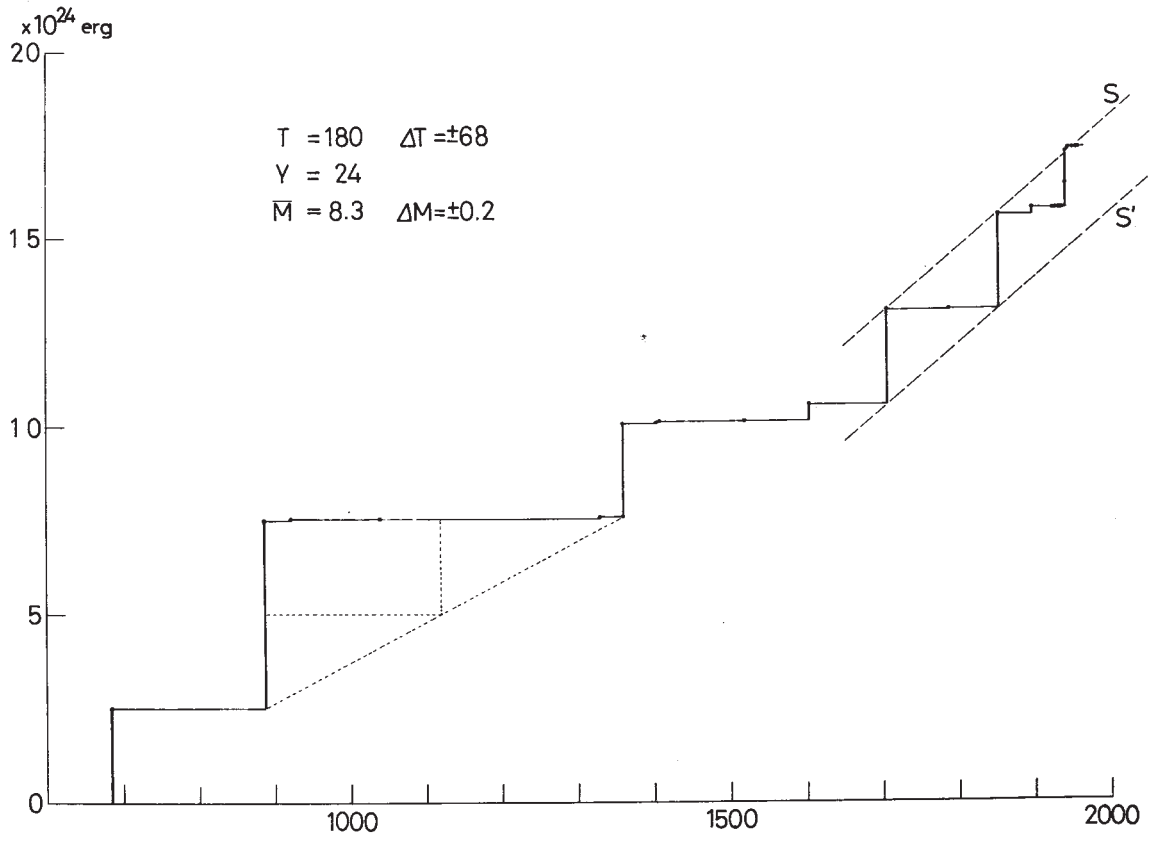
第3図 京都 - 滋賀



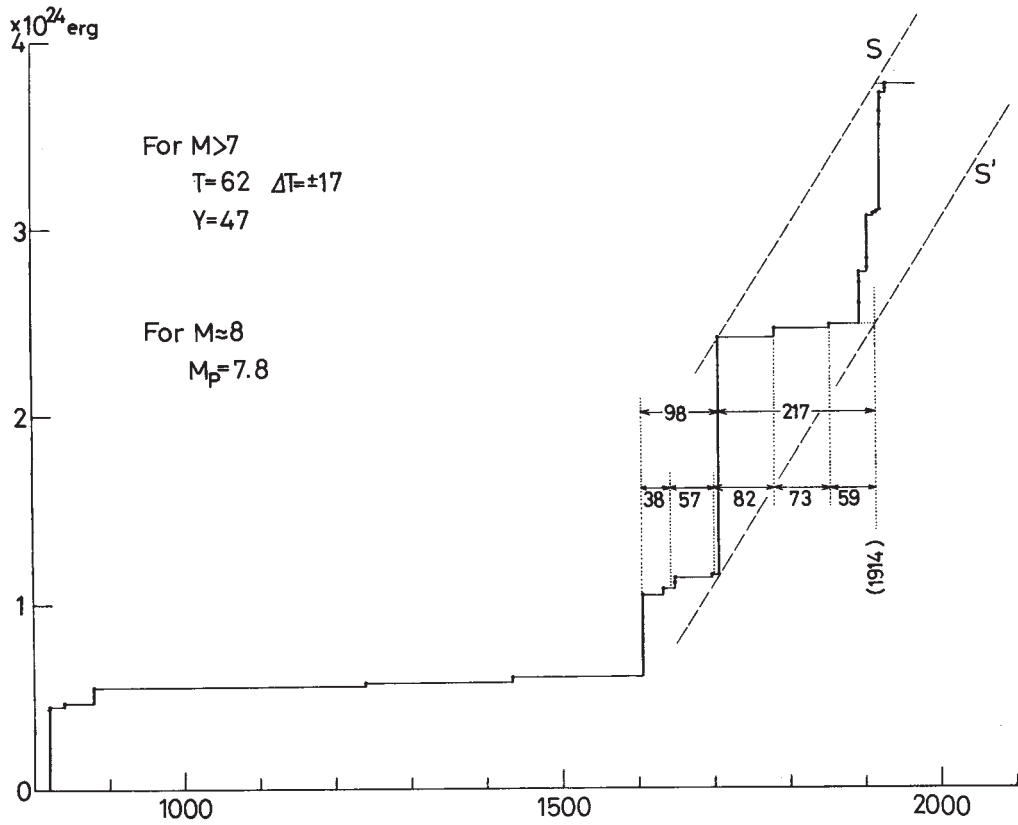
第4図 伊予灘 - 安芸灘



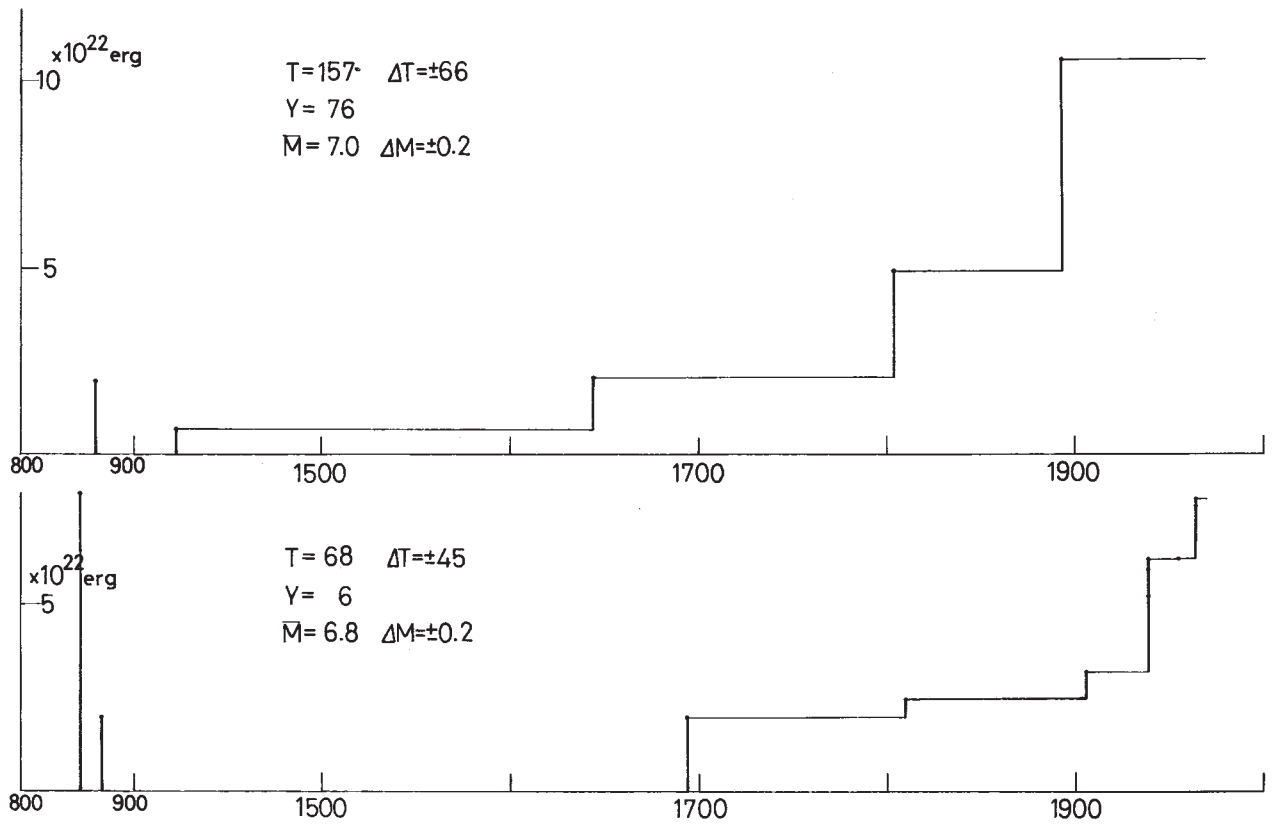
第5図 南海道沖



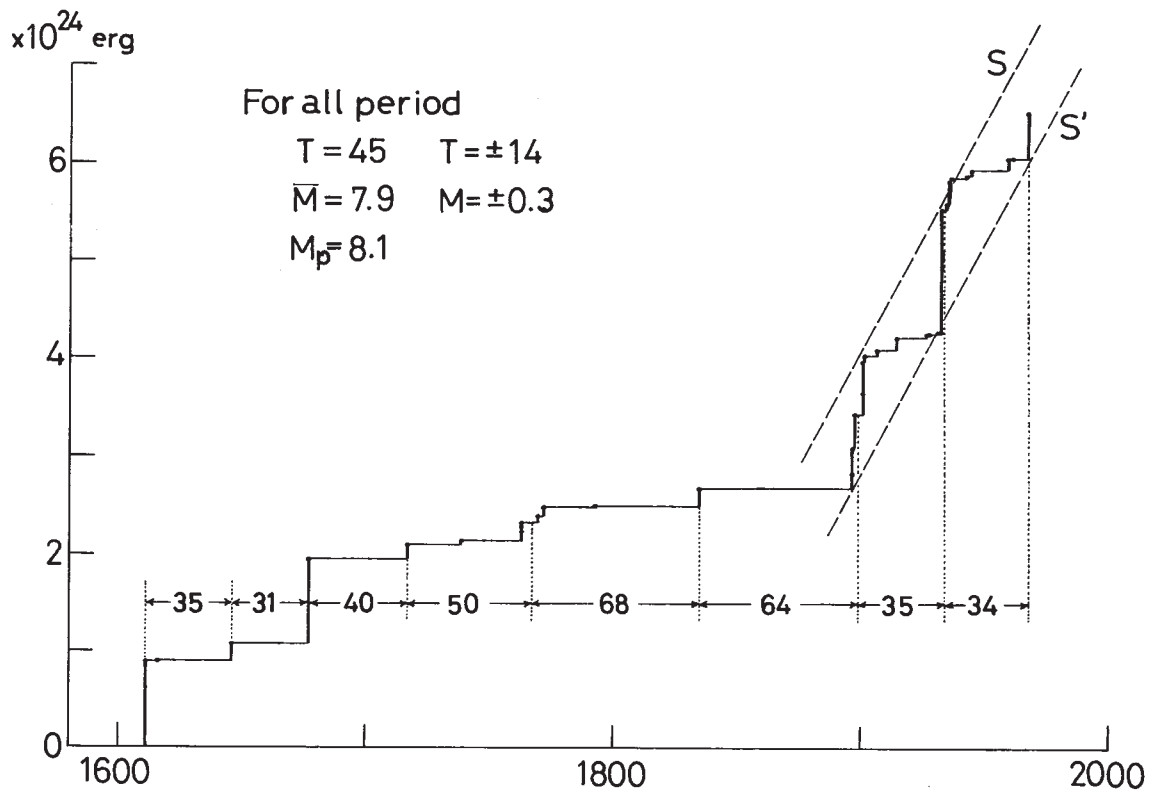
第6図 関東南部



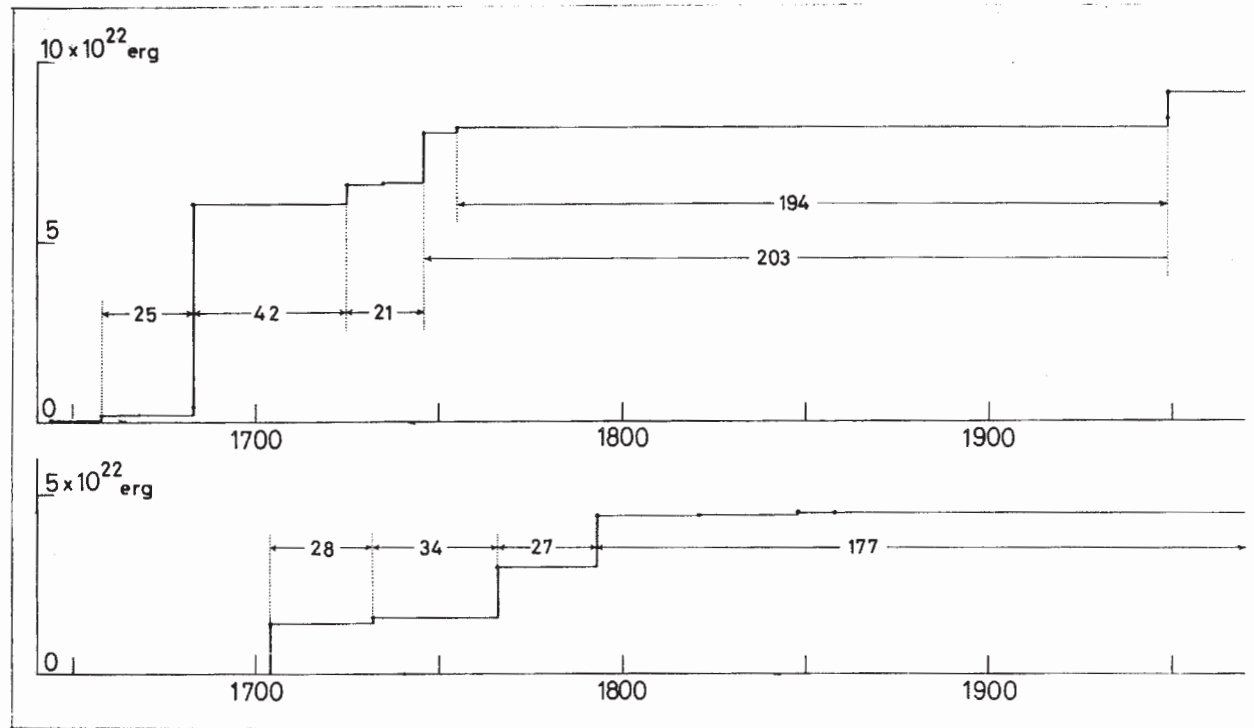
第7図 本庄-酒田(上)；秋田県北西部(下)



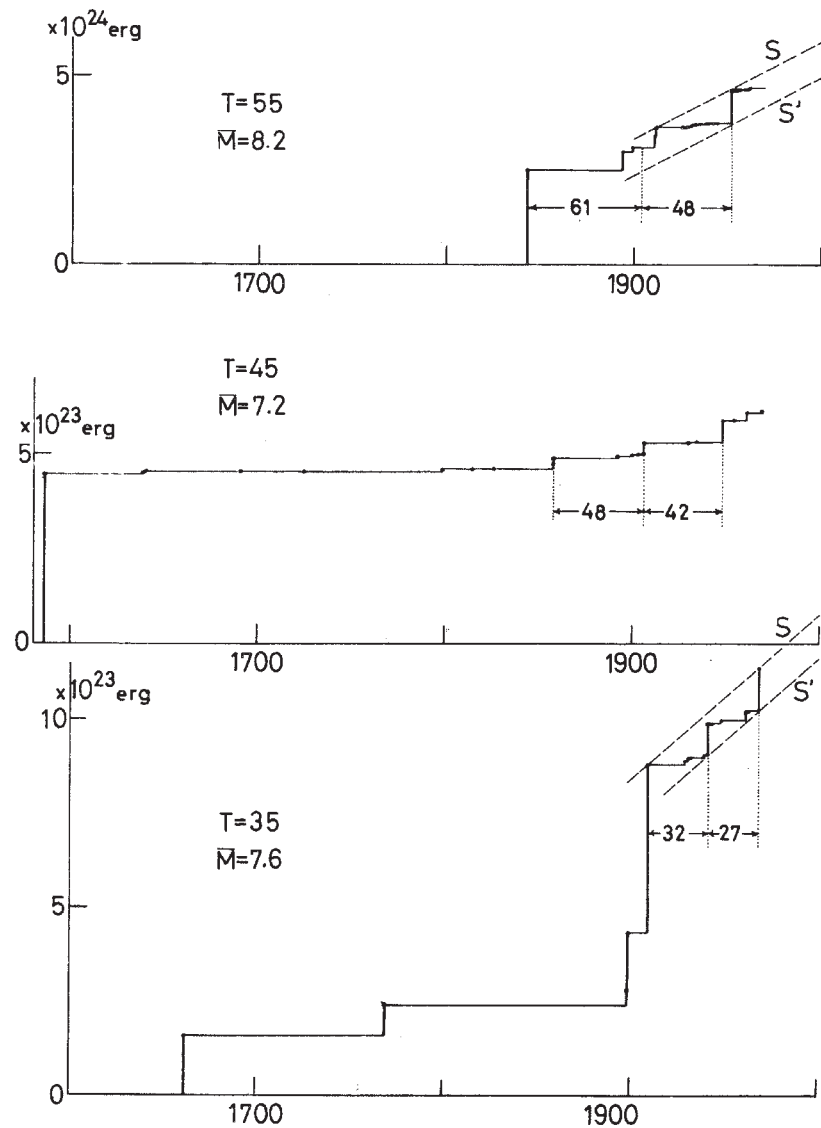
第8図 三陸沖



第9図 日光-今市(上)；津軽(下)



第10図 釧路東方沖(上)；福井-飛騨山地(中)；日向灘(下)



第11図 (上から)

丹後，鳥取，浜田-萩，広島県北東部
松江-出雲，姫路

