

韓半島で発生した最大級の地震 — 1681 年 6 月韓国東海岸地震 —

Seoul 大学校海洋研究所* 秋 教昇
Seoul 大学校自然科学大学地球環境科学部** 朴 昌業
東京大学地震研究所*** 都司 嘉宣

Study on the Largest Earthquake in Korean Territory
— the Korean East Coast Earthquake of June 26, 1681 —

Kyo-Sung CHU
Oceanological Institute, Seoul National University
San 56-1, Shinlim-dong, Kwan-ak gu, Seoul, Republic of Korea

Chang-Eob BAAG
School of Earth and Environmental Sciences, Faculty of Natural Sciences,
Seoul National University, San 56-1, Shinlim-dong, Kwan-ak gu, Seoul, Republic of Korea

Yoshinobu TSUII
Earthquake Research Institute, University of Tokyo
Yayoi 1-1-1, Bunkyo-ku, Tokyo, 113-0032, Japan

Many records of earthquakes on the Korean Peninsula were described in "Choseon Wangjo Sillok" (the Chronological Record of the Choseon Dynasty, Korea, 1392-1910). The East Korean Coast Earthquake of June, 26, 1681 was the largest one. The size of the damaged area of this earthquake was about 100km in north-south, and from the east coast to a town located at the distance 50 kilometers inland from the coast. The severest damage took place in the area of Shinhun-sa Temple in Sokcho City, Kangwon-do Province, where many huge rocks slid down from the peak of Ulsan-Baui Rock Hill and the building of Shihun-sa Temple and the cave temple of Kyejo-Am were entirely destroyed. We visited at the damaged site, and saw many rocks scattered on the both sides of the valley of Kyejo-Am cave temple. In addition that, in front of the cave, there is "Heundeul Baui (movable rock)" on a rock terrace, which is also told one of the rocks slid down from the top of the Ulsan Baui Rock Hill due to the 1681 earthquakes. We estimated seismic intensity 7 in JMA scale there. Chukdae-baui (a candle stick rock) on the coast of Samchok was broken near the root due to the shaking of the 1681 earthquake, just described in "Choseon Wangjo Sillok". We also visited Sanhuasa Temple in Datusan mountainous region, where also described that many rocks were slid down along slopes. It is in the text of "Choseon Wangjo Sillok" that sea level went down and the sea bottom came out in the open air up to 100 meters from the coast, which shows a tsunami was accompanied with the earthquake. We estimated the magnitude of this earthquake at $M = 7.5$ by the size of the distribution of seismic intensity 5 and the fact that it was accompanied with a tsunami.

* 大韓民国ソウル特別市冠岳区新林洞山 56-1

** 大韓民国ソウル特別市冠岳区新林洞山 56-1

*** 〒113-0032 東京都文京区弥生 1-1-1

§1. はじめに

韓国の朝鮮王朝(1392-1910)の正史である「朝鮮王朝実録」には、500年あまり継続した朝鮮王朝時代の根本史料として、国内で起きたあらゆることが記載されている。そのなかに、しばしば韓半島に起きた地震の記述があり、和田(1912)、武者(1942-43, 1951)によってそれらの記録が採集された。しかしながら「朝鮮王朝実録」の原本は、二十七代の王の1946巻にも及ぶ膨大な文献である。武者の地震記録の採取も完全ではなく、多数の採取漏れがあった。近年、より緻密に地震記事を採取する事業が朝鮮地震研究所(平壤)のLi(1984,1987)が実施し、また韓国でも李(1997)によって進められた。

朝鮮王朝時代に韓半島で起きた大きな地震の考察は、秋・李(1999)、秋・都司(2001)、李(1997,2001)によって行われた。中国でも呉ら(1998)によるものがある。

本研究では、韓半島において歴史上に発生した最大の地震と考えられる1681年6月26日(肅宗王七年五月癸亥<十一日>(1681年6月26日))に起きた韓国東海岸の地震を考察する。

「朝鮮王朝実録」の原文には東海岸にまたがる江原道の三つの地名が記載されている。すなわち、雪岳山の神興寺、三陟市北方の凌波台、および三陟西方の陀頭山三和寺である。われわれは、これら三地点をじっさいに訪問する機会を得た。そして、神興寺

ではこの地震によって起きた大規模な岩石崩落の痕をたどることができた。また凌波台では、海岸にそそり立っていた柱状の岩がこの地震によって折れたと伝えられている現地を実地に調査した。これらの地点での震度は、日本の気象庁震度階(JMA scale)で6ないしそれ以上と判断される

この地震は海震現象と津波を伴っており、震源域が海域にかかっていたことがわかる。本研究では「朝鮮王朝実録」に記された各地点での震度を考察し、津波記録も参考にして、この地震の規模と震源を考察することとする。

§2. 韓国の歴史地震史料

ここで、韓国の歴史地震記録の概要について述べておこう。韓国は古くは韓半島北部に高句麗、半島南西部に百濟、南東部に新羅の三国が鼎立する時代が長く続いたが、七世紀後半に慶州を都とする新羅によって統一された(684年)。統一新羅はその後約250年の西暦935年王建による宮廷革命によって高麗王朝が発足するまで続いた。この時代の歴史書としては高麗の宰相・金富軾が仁宗の命を受けて1145年に編纂された「三国史記」がある。この書の完成の後約百年余を経て、高麗の僧・一然によって、「三国史記」に漏れた記事を多く載せた「三国遺事」が編纂された。この二書が三国時代の根本史料をなしており、地震をはじめ洪水、干魃などの自然災害記事や日食など

表1 韓国で発生した地域別最大級の被害地震

地域	発生日	震 央 位 置	地名	位置精度	地震規模(M)
京畿道	89.7.?	北緯 37.5° 東経 127.1°	Seoul	3	6.5(7.0)
慶尚道	779.4.?	35.8 129.2	慶州	3	6.5
黄海道	1385.8.1	38.0 126.5	開城	3	6.0
全羅道	1455.1.24	35.4 127.4	南原	4	6.5(6.8)
京畿道	1518.7.2	37.6 127.0	Seoul	3	6.5(6.8)
平安道	1546.6.29	39.1 126.1	平壤	4	6.5
忠清道	1594.7.20	36.6 126.7	洪城	4	6.0
両江道	1597.10.7	41.3 128.0	三水	3	6.0(5.0)
慶尚道	1643.7.24	35.5 129.3	蔚山	3	7.0(6.3)
江原道	1681.6.26.	37.5 129.3	襄陽・三陟	4	7.5(7.3)
咸鏡道	1727.6.20	39.9 127.5	咸興	3	6.0
咸鏡道	1810.2.19	41.8 129.8	清津	3	6.5

地震規模は秋・都司(2001)、()はLi(1987改)による。「精度」は震央位置の推定精度で、3はおおむね精度50km以内、4は100km以内である。

の天文記事は主として「三国史記」に掲載されている。最古の地震記録は西暦2年のものであり、最古の被害地震記録は百濟・温祚王45年(西暦27)の京畿道の地震記事である(Lee,1999)。

表1に韓国で起きた主な歴史上の被害地震を掲げた。また、図1に震央位置を示した。

新羅の後を継いだ高麗は、1392年に武官・李成桂によって宮廷革命で李氏朝鮮が建国されるまで続く。李朝の鄭麟趾らによって1451年に編纂された「高麗史」には、宮廷の記録である「高麗世家」にときおり大きな地震記事が現れるほか、その「五行志」のなかに、有感地震記事が大量にまとめて記されている。武者(1942-1943)には、「世家」の地震記事だけが掲載されており、「五行志」に載せられた大量の有感地震記録はすべて逸脱している。

1392年に始まる朝鮮王朝の正史「朝鮮王朝実録」は、朝鮮王朝の第一代太祖から純宗まで二十七代(1392-1910)の記録である。各代の国王の没後に編纂がなされた。李王朝の史官の記録「史草」と官庁の重要文書を集めた「時政記」を根本史料としている。韓国領内で被害を生じ、あるいは有感の地震記録も数多く記録されている。1392年に始まる朝鮮王朝の正史「朝鮮王朝実録」は、朝鮮王朝の第一代太祖から純宗まで27代(1392-1910)の記録である。各代の国王の没後に編纂がなされた。

朝鮮王朝の史官の記録「史草」と官庁の重要文書を集めた「時政記」を根本史料としている。韓国領内で被害を生じ、あるいは有感の地震記録も数多く記

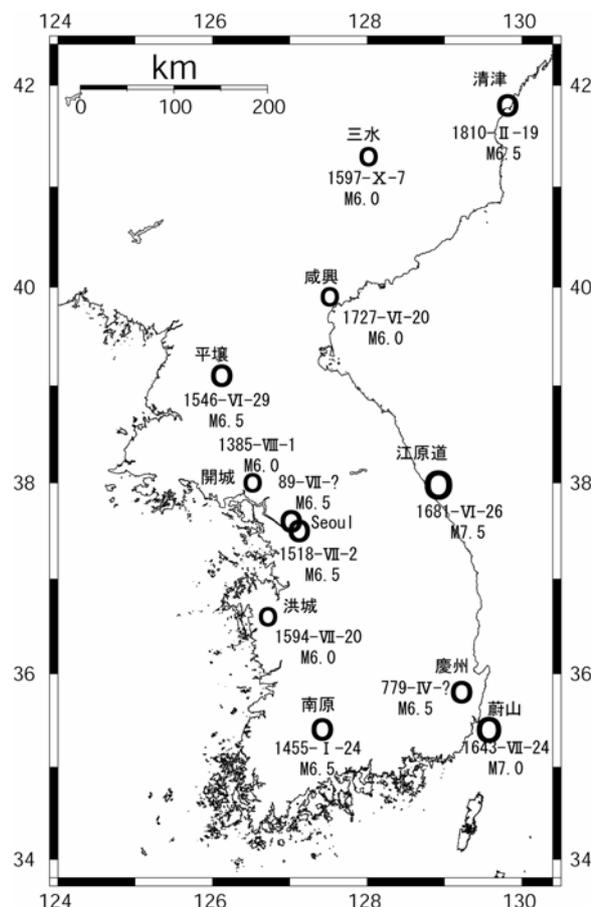


図1 地域別最大級の被害地震

録されている。

歴史地震の評価には、文献によって規模の見積りに差を生じるのはやむを得ない。表2には、各種文献によって韓国の歴史地震の中で、最大のもの、二

表2 最大級地震推定結果の比較

研究機関	発生日月日	震央位置	地震規模 (M)	文献
朝鮮地震研究所	89.7.?	Seoul	7.0	朝鮮地震目録(Li, 1987)
	1681.6.26	襄陽/三陟	7.3	
中国遼寧省地震局	1681.6.26	注文津	7.0	朝鮮半島3次歴史強震(呉・霍, 1998)
	1810.2.19	清津	7.3	
東京大学地震研究所	1643.7.24	蔚山	7.0	韓半島で発生した地震と地震海溢(都司・秋,1992)
	1681.6.26	襄陽~三陟	7.5	
Seoul大学	1643.7.24	蔚山	MMI X* M7.7	最大地震の推定(李,2001)
国立防災研究所(韓国)	1643.7.24	蔚山	7.0	地震災害図作成のための歴史地震被害評価(秋・李, 1999)
	1681.6.26	襄陽~三陟	7.5	

*注：震央での震度が修正メルカリ震度10の意

番目の規模のものと評価された事例を挙げておいた。表1によっても表2によっても、1681年6月26日の江原道の地震が、韓国の歴史地震の中で最大規模の地震であったことは肯定されるであろう。

図2は、韓国で起きた歴史地震のうち被害を伴った地震を世紀別に集計したものである。古代ほど記録が少なく、近代に近づくほど記録の数が増えるという歴史学一般の事情を考慮してもなおかつ、韓半島では16世紀、17世紀に被害地震数が飛び抜けて多いことが注目される。

日本でも、1703年元禄地震、1707年宝永地震の2個の海溝型巨大地震が相次いで起きており、また、中国では、史上最大級の内陸地震である郟城地震

(山東省)が清朝中国の康熙帝七年六月十七日(1668年7月25日)に起きている。

このように日韓中三国とも大きな地震が十七世紀に集中して発生していることになる。このような事実は、偶然に生じたものであるとは考えにくく、これら4個の地震は東アジアで相互に関連して起きたと考えるべきであろう。

本研究で取り上げる1681年江原道地震もまた、この時期に起きているのである。

韓半島の歴史地震の震央と震央での最大震度(MMI scale)で示したものを図3(左)に、測器計測時代の地震の分布を図3(右)にそれぞれ示しておく。

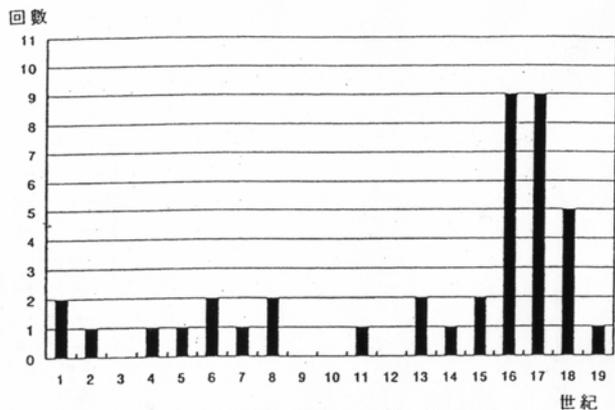
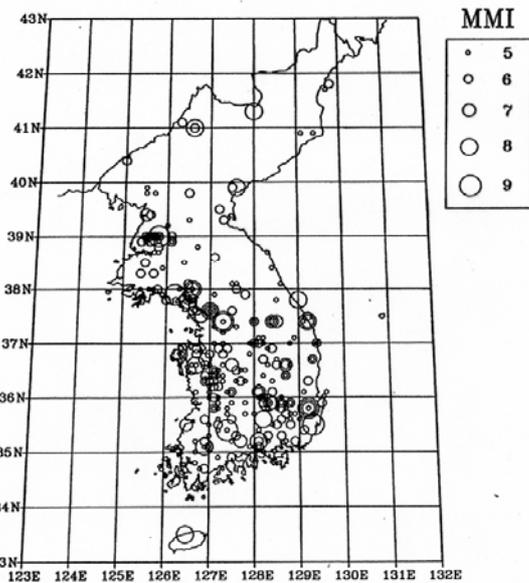


図2 韓国の世紀別被害地震の発生数

16世紀、17世紀に被害地震発生数が異常に多いことがわかる。

Epicenter of Historic Earthquakes in Korean Peninsula (AD 2 ~ 1904)



Epicenters of Instrumental Earthquakes (1905-1996)

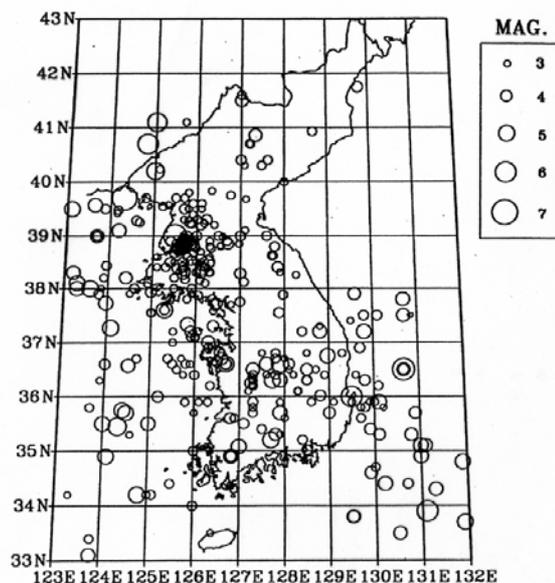


図3 (左) 韓国の歴史地震の震央分布図 (右) 計器観測記録の震央分布 (秋・都司, 2001)

§3. 1681年6月韓国東海岸地震に関する「朝鮮王朝実録」の原文記載

1681年6月韓国東海岸地震の状況を伝える「朝鮮王朝実録」の原文は、武者(1942)に紹介されているが、写真版の原文(次ページ)を比較すると、六カ所で引用が正しくない箇所があることが分かった。いま、図4として、原本の写真版を掲げておく。

この写真判本にしたがって江原道地震の記事を書き写すと次のようになる。太字は、武者(1942-1943)が「朝鮮王朝実録」として紹介したテキストを誤って翻刻しており、改正した箇所であることを示している。

(1)の文は武者本には記されているが、写真版に見られるように原文には存在しない。原文にはすでに読点「，」が付されている。この読点の存在も含めて1カ所も変更することなく原文を翻刻すると次のようになる。

[朝鮮王朝実録]

(肅宗七年五月癸亥, 1681年6月26日)

(1) (癸亥, 京畿広州地震.)

注: この部分は武者本にはあるが「実録」の原文になし。

(2) 癸亥, 江原道地震, 声如雷,

(3) 墻壁頽圯, 屋瓦飄落,

(4) 襄陽, 海水震蕩, 声如沸,

(5) 雪岳山神興寺及繼祖窟巨巖, 俱崩頽,

(6) 三陟府西陀頭山層巖, 自古称以動石者, 尽崩,

(7) 府東凌波台中十余丈石, 中折,

(8) 海水若潮退之状, 平日水満処, 露出百余歩或五六十歩,

(9) 平昌旌善, 亦有山岳掀動巖石墜落之變,

(10) 是後, 江陵襄陽三陟蔚珍平海旌善等邑, 地動, 殆十余次,

(11) 是時, 八道皆震.

図4 1681年6月韓国東海岸地震を記述する「朝鮮王朝実録」の写真版原本。

上端に「▼」印のある行の「●」印から始まり、「▲」印の行の「●」の直前で記述が終わる。原文に読点「，」が存在することにも注意。



まず、武者(1942-1943)に載せられた引用文と写真版本との異同について、述べておく。

- A. 武者本にある(1)の文は原文には存在しない。
- B. (4)の文章で武者本では「声」の字が欠落している。また、最終字は「拂(払)」となっているが、原文は「沸」である。
- C. (8)の文の「若」の字は武者本では「為」と読まれている。しかし、図5のページの最終行の下から九文

字目に現れている「為」の字と比較すれば分かるように、明らかにこの文字は「為」とは異なっている。素直に読めば「若」となる。また、この字の直前の字は武者本では「中」となっているが、「水」が正しい。

以上、武者本との異同に注意しつつ、およその意味を現代語に訳しておこう。大型の漢和辞典で検索した漢字、熟語の原表記を特に()に入れて示した。

- (1) (この部分は原文にはない)
- (2) 癸亥の日(5月10日), 江原道で地震があった。地震の雷のような音が聞こえた。
- (3) 家を囲う土塀の壁(墻壁)が崩壊(頽圮)し, 屋根の瓦がくずれてバラバラと落ちてきた(飄落)。
- (4) 韓国東海岸江原道の襄陽の町では, 海水が震い動いて(震蕩), 沸き立つような音が聞こえた。
- (5) 韓国東海岸江原道の名山である雪岳山の神興寺と, 継祖窟の巨岩はともに崩れ落ちて壊れた。
- (6) 三陟府の西方にある陀頭山の幾重にも重なった岩層のうち, 昔から「動石」と呼ばれていたものはすべて崩れた。
- (7) 三陟府の東方にある凌波台の海中にある十丈あまりの石が, 途中で折れた。
- (8) 海岸で海水が, 引き潮のように(若くごとく)なった。ふだんは海水で覆われている場所が, 百歩あまり, あるいは五, 六十歩も海底が露出した。
- (9) 江原道の平昌(Pyongchang)と旌善(Cheongson)でも山岳が跳ね上がって(掀動), 岩石が落下するという異変があった。
- (10) この夜, 江原道の江陵(Kangnung)・襄陽・三陟・蔚珍(Ulchin)・平海(Pyonghae)・旌善等の市街(邑)でも, 約十回あまり地面が動いた。
- (11) このとき, 韓国全土(八道)で地震があった。

以上の現代語訳文から, この地震によって, 江原道の各都市で地震によって家屋の敷地を囲む土塀が倒れ, 瓦が落ちる被害を生じたこと, 山岳地帯で斜面崩壊があつて, 岩石の落下が広範囲で起きたこと, 津波があつて, 韓国東海岸では潮が退くのが見られたこと, 江原道の主要都市では一晩に10度ほどの余震が感じられたこと, 韓国全土で有感であつたこと, など, この地震の大規模なようすをうかがい知ることができる。筆者らは原文の(4)に記された雪岳山の神興寺と, 継祖窟, (5)に記された陀頭山, (6)に記された凌波台の現地を訪問する機会を得た。その結果, これらの場所で, この地震による痕跡が現在もいくつか残されており, また現地でこの地震について伝承されていることを確認した。これらの現地の事情を含めて, 原文に関するやや深い考察を以下に展開することにしよう。

§ 4. 江原道の震度

原文(1)には「江原道地震, 声如雷」のあと(2)の「墻壁頽圮, 屋瓦飄落」, の文章が続く。「墻壁頽圮」と記された「墻壁」とは単に家屋の「壁」ではない。韓国の

伝統的な家屋は, 敷地の外周を土塀で囲み, その中に家屋を建てるのが通常である。この敷地の外周を囲う土塀が「墻壁」なのである。「頽圮」の「圮」は「こぼれ崩れる」ことで, 「頽」は倒れること。したがって, 土塀が完全に倒れることを意味する。つづく「屋瓦飄落」は, 「屋根瓦がバラバラと落ちてきた」と理解できる。江原道では一般的に震度5であることを示している。

§ 5. 襄陽での記述

原文の(5)には「襄陽海水震蕩如払」, と記されている。「襄陽(Yangyang)」は韓国の東海岸の日本海に面した小平野にある江原道の町で, 中心市街は(北緯38°04', 東経128°37')にある。「震蕩」は「震い動くこと」で, 「声如沸」は, 「沸騰するような音がした」である。この表現は津波のここであろうが, 「海震, seashock」の記述であるとも考えられる。

海水中を伝わる弾性波は, 物理的にはt-相の波と呼ばれ, 本質的には音波と同じものであるが, 海底の地震による震動は, 衝撃的な「海震」となって現れる。航行する船に乗っている人には船底からハンマーで突き上げられたような衝撃として感じられるが, 昭和8年(1933)三陸津波, 1993年北海道南西沖地震, あるいは, 2003年北海道十勝沖地震のときにも記録されている[都司(1998), 都司(2004)]. 海震が伝わっていると, その海の表面は小さな「さざ波, ripples」が一面に波立って沸き立っているように見える[Levin(1996)].

海震の衝撃波は水中の音速で伝わるので, その速度は秒速1.5kmに達する。海岸で海の表面を観察していると, 衝撃波の進行にしたがって, 海の表面にさざ波がたつて白く見えるが, 衝撃波が去ったあとは, 海面は再び穏やかな鏡のような水面に戻る。このようすを陸から観察されて「海水震蕩如払」と表記されたものであろう。

この記述があるということは1681年韓国東海岸地震の震源域の少なくとも一部が海域にかかっていたことを示している。

§ 6. 雪岳山神興寺付近に残る地震痕跡

6.1 神興寺と継祖窟

原文の(4)には, 「雪岳山神興寺及継祖窟巨巖俱崩頽」と書かれている。ここに言う「雪岳山」(Seolak-san, 1708m)は日本海岸に面した江原道の東草市の南西約15kmにある韓国屈指の名山である。神興寺はその

北側の双川 (Ssang-cheon) の谷の中に大きな伽藍が現存する寺院である。

その寺のある地点は北からの支流が流れ込む地点であるが、そこから約3km北支流をたどると、約80分の登山ののち継祖庵 (Kyejo-am) という自然石の巨岩のなかにうがたれた石室寺院に達する。これが上の記事に言う継祖窟である。この地点の標高は約350mと地図から判読することができる。この石室寺院のすぐ北側には「蔚山岩 (Ulsan-baui)」と呼ばれる、妙義山のような鶏冠状に巨岩が約1.5kmにわたる峰をなす地形がある。韓国発行の地図によれば、その最高標高は875mである。神興寺から継祖庵に至る登山道の両側には、蔚山岩から滑落してきたと見られる巨岩が散乱している。場所によっては、巨岩が松の幹によって食い止められ、松の幹が傾斜したとみられる場所があり、これらの巨岩の滑落が先史時代というような古い年代起きたものではないことを示すものもある。このことは、これらの巨岩が散乱しているのは1681年韓国東海岸地震による滑落の結果であることを示唆するものである。

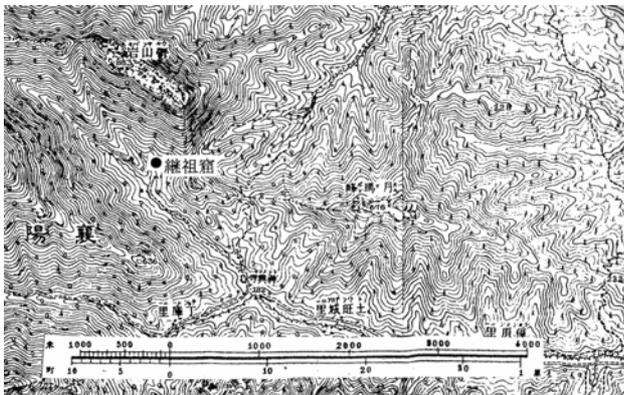


図5 蔚山岩と神興寺，継祖窟付近詳細図

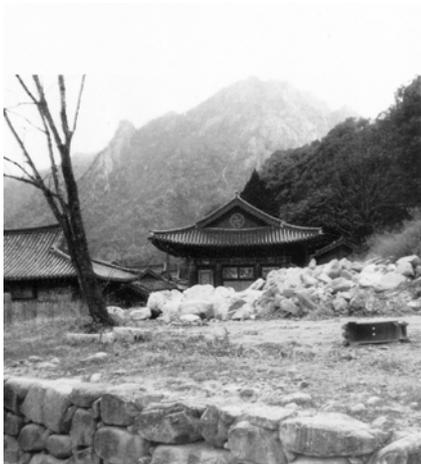


図6 雪岳山神興寺

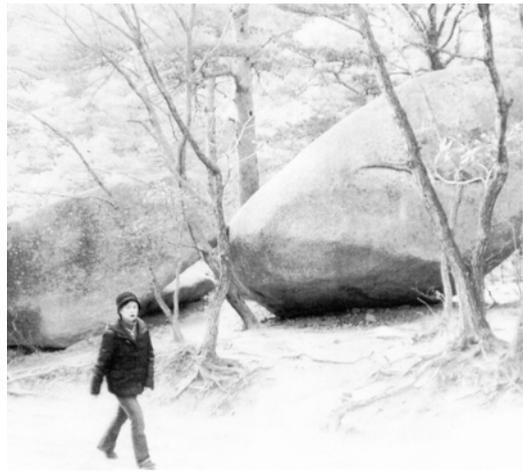


図7 神興寺から継祖窟までの登山路付近に散乱する巨岩

巨岩が松の木で止まっていること、また巨岩の下にあまり埋もれていないことから、この巨岩の散乱が、古い時代に起きたものではなく、比較的近い時代に起きたことであることを示している。

6.2 動き石 (Heundeul-Baui)

継祖庵の前面には、舞台上の巨岩の上に「動き石 (Hundul-Baui)」, すなわち、巨岩の上ののった岩で、とても人力では持ち上げることはできないが、揺ると岩を振動させることのできる岩がある。この「動き石」は、1681年韓国東海岸地震で背後の蔚山岩から落ちてきたものと伝えられている。

動き石には次のような文字が刻まれている。

観察使 権是経,
江陵府使 申厚命,
襄陽府使 安堂,
杆城郡守 鄭寿俊,
戊辰四月望日

ここに現れる観察使というのは、「道」の最高責任者であって、知事に相当する。「朝鮮王朝実録」によれば権是経が江原道の知事をしていたのは、肅宗12年 (1687年) 8月から同13年 (1688年) 4月までである。上の文の最後に「戊辰四月望日」の日付があるが、肅宗13年 (1688年) が戊辰年にあたる。日本暦の元禄元年に相当する。望日は「満月の日、15日」であるから、この文が書かれたのは、肅宗13年4月15日 (1688年5月14日) であったことがわかる。地震の7年後で、まさに権是経が観察使の地位を退く直前にあたっている。さらに、江陵府使 (市長に相当する) であった申厚命はこの直後に江原道の観察使に就任している (「朝鮮王

朝実録). すなわち、動き岩に刻まれた文字が正しく1688年に江原道の観察使たちによって刻まれたものであることが間違いないことを証明するものである. すなわちこのことは、「動き岩」が伝説の通り、1681年の地震によってここに落下してきたものであるというのが事実であったことを裏付けている.

これら崩落した岩の規模から見て、継祖窟(北緯38°12', 東経128°27')での震度はJMA震度で6強からあるいは7に達していたものと推定することができる. 神興寺(北緯38°11', 東経128°28')も震度6強と推定する.



図8 現在の継祖窟入り口



図9 継祖窟前の「動き石」

§7. 三陟西方の陀頭山三和寺

原文(5)の「三陟府西陀頭山層巖、自古称以動石者尽崩。」に現れる「陀頭山」とは、現在東海市(Tonghae-si)の中心街の南西方8kmにある陀頭山三和寺のことであって、「層巖」とは付近の溪谷「Mulung溪」の層状をなす花崗岩のことであろう. 現地をたずねると、三和寺は両側が急斜面の溪谷にあり、川底も両側の斜面も割れ目の多い花崗岩があたり一面に見られる(図10). 「昔から動き石と呼ばれていた安定の悪い石がすべて落下して崩れた」というのはこの花崗岩の岩層のことであろう. 大規模な山崩れとも期されておらず、また三和寺の建物そのものが損傷を受けたとも書いていない. したがって、この地点(北緯37°28', 東経129°00')の震度は5と推定する.



図10 東海市の陀頭山三和寺

§8. 三陟・凌波台の燭台岩

原文(6)の文、すなわち、「府東凌波台水中十余丈、石中折」の「府」は前文の「三陟府」を受けていることは確実である. すなわち現在の江原道三陟市の中心街の真北に当たり、東海市との中間付近にある「燭台岩」の名勝地が、この文にいう「凌波台」の現地である. 現在、東海市のChu-am海岸の海水浴場の北に突き出た小さな岬の形で「燭台岩」(Chuktae Bau)の名勝地、すなわちこれが「凌波台」がある(図11, および図12).

図11が南方から見た「凌波台」の全景であって、図12が、「燭台岩」(右側の蠟燭のような形の背の高い岩)と、そのすぐ北側にある、肅宗七年江原道地震で途中から折れたと伝えられる、「もと高さ十丈(18m)」の岩(矢印)である.

ところで、原文は「水中十余丈石、中折」とあって、「水中」の二文字の意味が現場を見るまで筆者らは理解できなかった. たしかに「岩」は海岸に突き出ている

も陸地とつながっていると思っていると、この文章は永遠に理解できまい。ところが、図12をよく見るとこの疑問は氷解する。折れた岩の周囲はまさにどの方向も海水に囲まれていることがわかる。すなわち、この岩は「水中の岩」なのである。この事実は、原文の「地震で折れた岩」がこの岩そのものであったことを裏付けるものとなろう。現場はひとたび台風が来れば高波にさらされる日本海の荒波に突き出している。震度5程度の揺れでは容易に折れることはあるまい。したがって、この地点(北緯37°29', 東経129°09')の震度を6とみなすことにする。

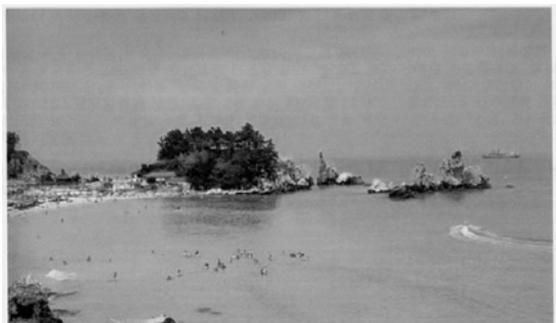


図11 江原道東海市Chu-am海水浴場と「燭台岩」(Chuktea baui), すなわち「凌波台」(Nungpadae)



図12 「燭台岩」と肅宗七年江原道地震で折れた岩(矢印)

§9. 津波の記載

原文(7)の「海水為潮退之状, 平日満水処, 露出百余歩, 或五六十歩」は明らかに津波の記載である。この直前の2つの文が三陟府の記載であることから、この文も三陟府の領域の海岸での様子をもべたものであろう。現在の東海市と三陟市の海岸である。1歩は

六尺で約1.8mであるから、「津波の引き潮のために潮が平常の波打ち際から100メートルから200メートル退き、海底が露出した」と解釈できる。この海岸の海底斜面勾配が少なくとも1/20ほどと見て、5mかそれ以上の海水位の低下があったものと見られる。

§10. 平昌と旌善

原文(8)には「平昌旌善亦有山岳掀動巖石墜落之變」と書かれている。平昌(Pyongchang)と旌善(Cheongseon)はともに、江原道の内陸部にある。旌善(北緯37°23', 東経128°40')は三陟市の西方50kmにあり、平昌(北緯37°22', 東経128°24')は旌善のさらに西方約30kmのところにある。ともに山岳が躍り上がって(掀動)岩石墜落したというのであるから、震度5強であったとみなせるであろう。

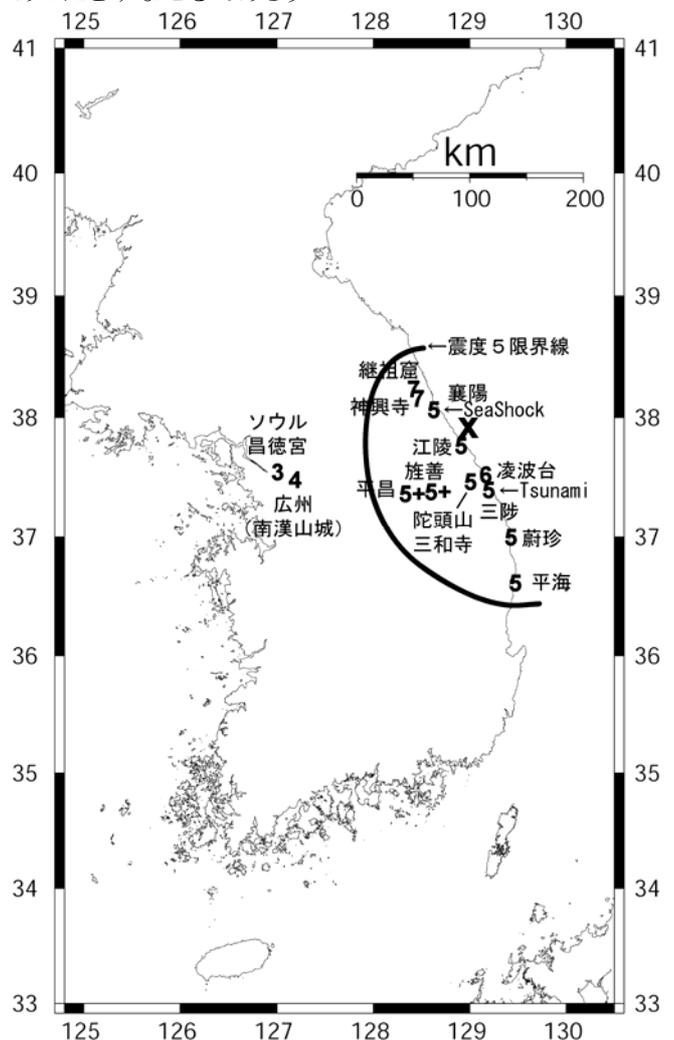


図13 1681年6月韓国東海岸地震の各地の震度(JM A)と、推定震源位置(X)

§ 11. 江陵・襄陽・蔚珍(Ulchin)・平海(Pyonghae)の震度

原文(9)には本震発生当日の余震の記事として、「此夜、江陵・襄陽・三陟・蔚珍・平海・旌善等地動殆十余次。」という記事がある。すべて江原道の都市名である。ただし、平海のみは現在慶尚北道に属しているが、李朝時代にはここも江原道に属していた。本震発生当日の夜半までに10回ほども「地動」があった。もちろん余震記事であるため、直接本震の震度を証言しているわけではないが、原文冒頭の(1), (2)の文は江原道で、「江原道地震。声如雷。墻壁頽圯，屋瓦圯飄落」と記してあるのであるから、江陵・襄陽・三陟・蔚珍・平海の各都市で家の外囲いの土塀が倒壊し、瓦屋根がこぼれて瓦が飛散した、とみなすことができよう。したがって、これらの都市で震度5とみなすことにする。

江陵は(北緯37°46', 東経128°54'), 襄陽は(北緯38°04', 東経128°37'), 三陟は(北緯37°27', 東経129°10'), 蔚珍は(北緯37°00', 東経129°25'), 平海は(北緯36°37', 東経129°28')の位置にあり、おのおの震度5とみなすことができる。

§ 12. 1681年6月韓国東海岸地震の規模と震央位置

地図上の五点以上の地点で震度が与えられたとき、その地震の規模と震央位置を最小自乗法によって推定する計算機プログラムについては都司(2004)が考察したことがある。そのプログラムによって、韓国東海岸地震の規模はマグニチュード $M=7.5$ 、となり、震央位置は(北緯37.9°, 東経128.5°)と求まった。本研究で求まった各地の震度と、推定震央位置を図13に示しておく。地震規模の数値は、海震、津波の事実とも矛盾しないと判断される。

§ 13. 前震と余震について

この地震は単独で起きたものではなく、この地震の14日前の四月己酉から翌年肅宗八年二月までに3回の前震と6回の余震があった(図14, および図15)。韓国の最大の歴史地震には、顕著な前震活動と、本震発生の半年後にまで、被害を伴う大きな余震活動があったことに注目すべきである。

§ 14. 韓国で発生した最大級の地震の津波伝播図について

最近まで韓半島沿岸で発生した地震津波の被害

は、日本と中国で発生した大きな地震による津波が、韓国の東海岸と西海岸まで伝播してきたものである、ということはわかっていた。本研究によって歴史地震史料の中に、韓半島で発生した最大級の地震と推定される地震に伴って、津波が発生した詳しい記録が見つかったことによって、韓国でも地震津波を日本、および中国で発生した地震によって発生する津波を遠地津波とし、韓国で発生した最大級の地震によって発生した地震津波を近地津波と区別する必要が出てきた。

とくに、近地地震津波が発生した蔚山から襄陽までいたる沿岸には、古里(Koli), 月城(Weolseong), および蔚珍(Ulchin)の三ヶ所の大規模原子力発電団地と蔚山(Ulsan), 浦項(Pohang)などの大規模な臨海工業団地が位置している。また、この海域内には夏にはレジャー人口が集中しているだけではなく、付近の海域には厚浦(Hupo)断層と対馬断層が位置している(図17)。この海域では中規模の地震が最近にも継続して発生しており、地震の特色を把握することを通じて地震津波との関連性を究明することは国家的な基幹産業の安全管理維持と、地震津波に対する防災対策のために大変重要視しなければならない項目である。

1681年6月に発生した近地地震の波源域を推定して数値実験によって地震津波の伝播図を作成して分析した結果(図16)によれば、島と水深が浅い海域の近くでは水深と地形の影響で伝播等時線が顕著に屈折、回折し、海峡と沿岸では津波の波のエネルギーが指向性と集中発散などの特徴を把握することができる。

日本側の歴史記録の調査が望まれる。また将来、同じような地震が起きたとき、隠岐諸島を含む山陰地方の海岸、能登半島先端付近、などでは特に津波に対する警戒が必要となるであろう。

日本の海岸では隠岐諸島、および能登半島、北海道礼文島などへ、エネルギーが収束する傾向が見られ、これらの地方でこの津波が記録されているかどうか、日本側の歴史記録の調査が望まれる。また将来、同じような地震が起きたとき、隠岐諸島を含む山陰地方の海岸、能登半島先端付近、などでは特に津波に対する警戒が必要となるであろう。

表3 1681年6月韓国東海岸地震の前震と余震

種別	発生日原記載	西暦年月日	推定規模	場所	状況
前震1	四月己酉	1681.6.12		京畿、江原、慶尚、忠清、黄海、平安、咸鏡諸道	ソウル家屋跳ね上がり、窓壁落ち、道を歩く人を驚かせ、騎乗の人で落馬死する人あり。江原道襄陽三陟で意味の波が震い、岩石の崩落があった。
前震2	五月甲寅	1681.6.17		平安、慶尚、江原諸道、および全羅道光州等十九官	地震
前震3	五月丁巳	1681.6.20		京畿広州等十九邑、忠清道十六邑、江原道地震、黄海道地震	江原道では申時(16時)、寅(4時)など一日三度地震、家屋敷地外壁倒壊(墻壁頽?)、屋根瓦落つ
本震	五月癸亥	1681.6.26	7.5	江原道被害大三陟津波、八道皆震	八道とは、平安道、咸鏡道、江原道、京畿道、黄海道、忠清道、慶尚道、全羅道をさす。
余震1	五月甲子	1681.6.27		(本震記事に続けて)江原道、江陵、襄陽、三陟、黄海道平山	(本震記事に続けて)江原道、江陵、襄陽、三陟は二日連続して、黄海道平山水田陥没九尺、穴中水あり
余震2	五月庚辰	1681.7.13		慶尚道榮川、礼安、安東、醴泉、豊基、眞宝、奉化	2, 3度、あるいは1度地震
余震3	八月	1681.10.8	5.0	江原道三陟、蔚珍、平海、慶尚道安東、清川	
余震4	十月	1681.12.20-21	4.5	江原道襄陽、江陵、三陟、蔚珍、平海	平海で川辺の地陥没する。
余震5	十月	1681.12.29	4.5	蔚珍、平海	平海で川辺の地陥没する。
余震6	八年二月己丑	1682.3.19		江原道平海、平昌	平海で川辺の地陥没する。

承政院日記

康熙二十年辛酉五月二十五日丁丑晴
 工在昌慶宮侍常參只直宿○晝備入侍時講詩傳句式微文微止知
 所慶矣●江原監司書曰五月初二日道內一樣地震之後江陵震傷
 三慘則十一日二日間連有地震而去四月地震時震陽三慘等邑均
 破震傷若石稜海邊小嶺有若崩墜之狀俾是災異非常事●望角
 罪人李恩禮物故○府前啟字令准尚翼持千金銀題請並趙炳庭
 多事請放上前留官尹深稱以現昂服心之交為棟樑俾既之客到
 處延送怡然自得其處心不正行己之泰和人莫不嗟罵且於頃年
 賦籍之所伐禁松大構江舍也乃以章屋敷間等說肆然陳述於前
 其庶獲奸凶強固天賜之罪端以王法固當重懲而當初刑罰之誨亦
 出於奉酌使時政下不賜允伏只命罷職與情之憤鬱至今未已夫緣

承政院日記 卷二八三 康熙七年辛酉五月

図14 「承政院日記」に記録された1681年 韓国東海岸地震の前震、本震、余震の記載

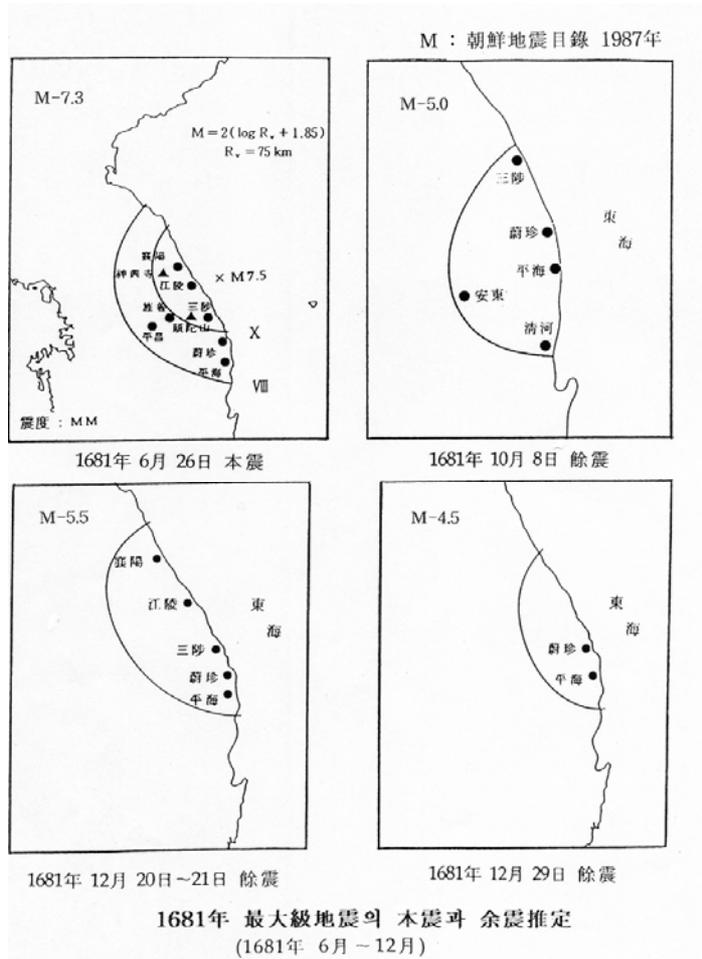
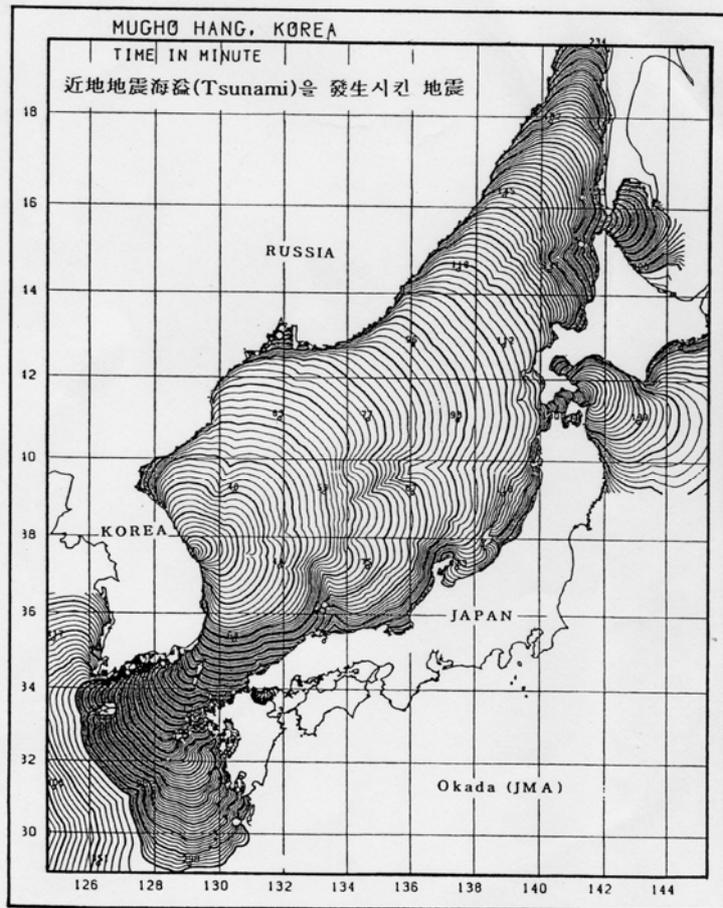


図15 1681年韓国東海岸地震の本震，および余震



數値實驗에 의한 Tsunami(津波) 傳播圖
(1681年 6月 26日, 地震規模 7.5)

図16 1681年6月韓国東海岸地震による津波（地震海溢）の傳播図
（気象研究所岡田正実氏のプログラムによって作成した）

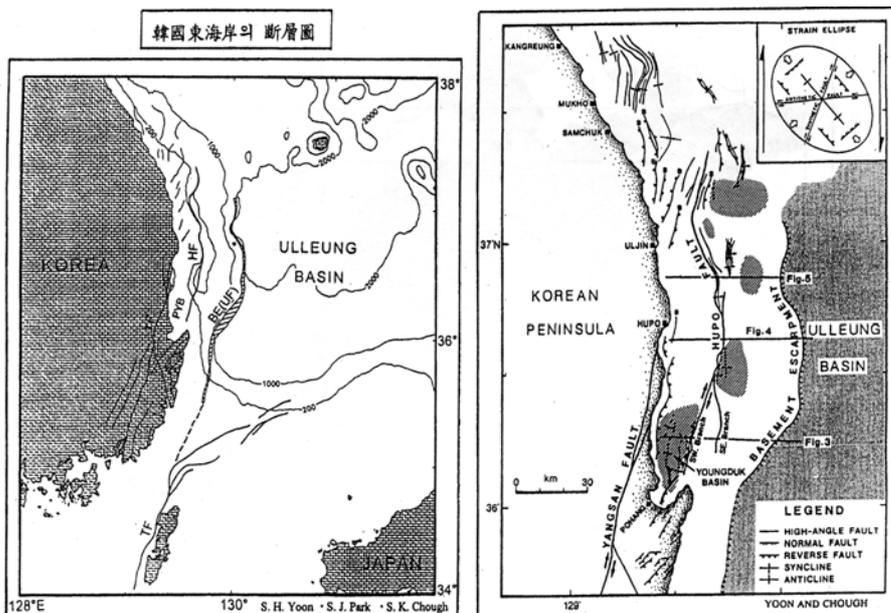


図17 韓国東海岸域の断層の分布図

文 献

- Chu K.S, and Y. Tsuji, 1993, Historical records of earthquakes and tsunamis in the region of the Korean peninsula and its vicinity, Proc. IUGG/IOC Intern. Tsunami Symp., Wakayama, 379-408.
- 秋教昇, 李定民, 1999, 韓半島の地震災害図作成のための歴史被害地震の評価と総合整理, 韓国行政自治部国立防災研究所, pp180, (韓国語).
- 秋教昇, 都司嘉宣, 2001, 韓半島で発生した最大級地震推定, 韓半島と周辺地域の地震活動 Workshop抄録ならびに関連資料, ソウル大学自然科学大学地球環境科学部, 13-31(韓国語).
- 李基和, 1997, 韓半島歴史地震と日帝時代計器地震分析, 韓国原子力研究所(韓国語).
- 李基和, 2001, 韓半島の最大地震, 韓国地震工学会 2001年度春季学術大会論文集.
- Lee K., 1999, KINS/HR-261, Evaluation and Catalog of Korean Historical Earthquakes, Korea Institute Nuclear Society, 175pp.
- Levin, B.W., 1996, Non-linear oscillating structures in the earthquake and seaquake dynamics, Chaos, Am, Inst. Phys., **6** (3), 407-413.
- Li, Yuche, 1984, (1987,改), 「朝鮮地震目録」地震出版社, 朝鮮地震研究所(中国語).
- 武者金吉, 1942~1943, 「増訂・大日本地震史料」(全三巻), 文部省震災予防評議会.
- 武者金吉, 1951, 「日本地震史料」, 毎日新聞社, pp757.
- 呉戈, 霍文傑, 1998, 朝鮮半島三次歴史強震, 東北地震研究(中国), **14**, 32-57(中国語).
- 都司嘉宣, 1998, 衝撃を呼ぶさざ波, Eco-Japan, 地震災害・環境情報センター, **1** (12), 38-42.
- 都司嘉宣, 2004, 安政東海地震(1854)の顕著地震, 』とくに文久元年(1861)三河地震について, 月刊地球, **26** (11), 759-774.
- 和田雄治, 1912, 朝鮮古今地震考, 朝鮮総督府観測所学術報文, **2**, 16-135.