



INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY
UNITED NATIONS EDUCATIONAL, SCIENTIFIC AND CULTURAL ORGANIZATION



INTERNATIONAL CENTRE FOR THEORETICAL PHYSICS
34100 TRIESTE (ITALY) - P.O. B. 586 - MIRAMARE - STRADA COSTIERA 11 - TELEPHONES: 224281/2/3/4/5/6
CABLE: CENTRATOM - TELEX 460392-I

SMR/107 - 25

WORKSHOP ON PATTERN RECOGNITION AND ANALYSIS OF SEISMICITY

(5 - 16 December 1983)

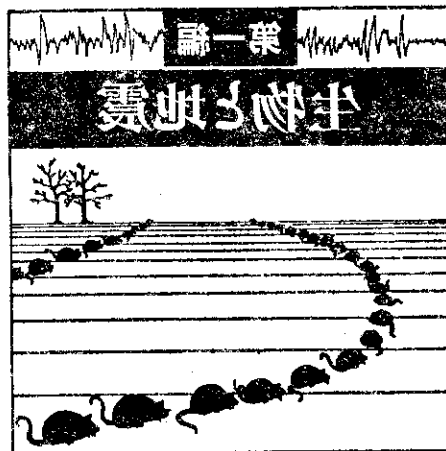
EXPLORATION OF TRADITIONAL
PHENOMENA PRECEDING EARTHQUAKES

Prof. H. Tributsch

These are preliminary lecture notes, intended only for distribution to participants.
Missing copies are available from Room 230.

earthquakes (written documents)

- 1: CHINA: chronicles of dynasties (35 Million words)
refers to ~ 1000 destructive quakes
→ chronological table of earthquake data
reports date back to middle of 1st Millennium BC
- 2: EUROPE: 469 B.C. Sparta (rabbit)
373 B.C. Helice in Achaia (Diodorus)
Plinius the Elder 1st A.D.
- 3: INDIA: Varahamihira (5th century A.D.)
in his Brihatsamhita
- 4: AMERICA: Alexander v. Humboldt 1799: Caimana/Venez
1810 New Madrid / Missouri
- 5 JAPAN: 1855





3

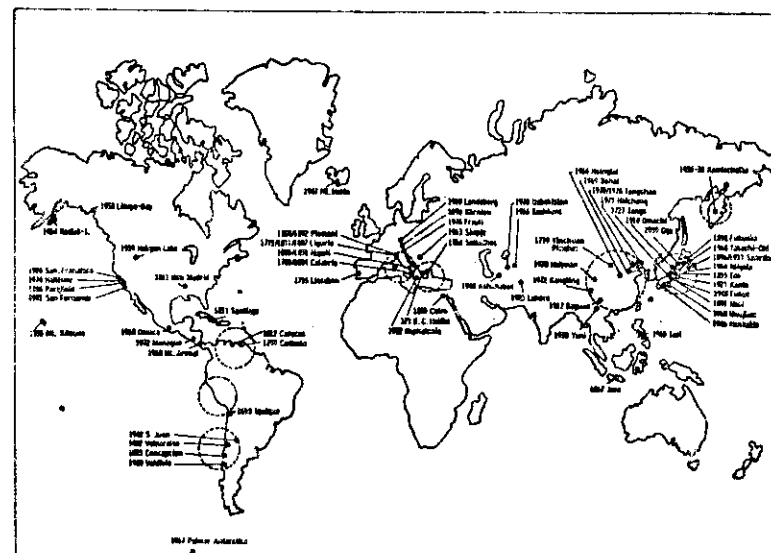


Figure 8
Map showing that abnormal animal behavior before earthquakes has been documented in all earthquake-prone areas of the world.

> statistics:

Europe	18.5 h	} before earthquakes medium 21 h
China	25.5 h	
Japan	23.5 h	
Rest of world	21 h	
Outside America		
America	5.8 h	

4

Initiatives started 1966 after Hsinghai - earthquake

Haicheng M=7.3 Feb. 4, 1975 1 Million people evacuated predicted

Bohai M=7.4 July 18, 1969 - predicted (200 of Tientsin)

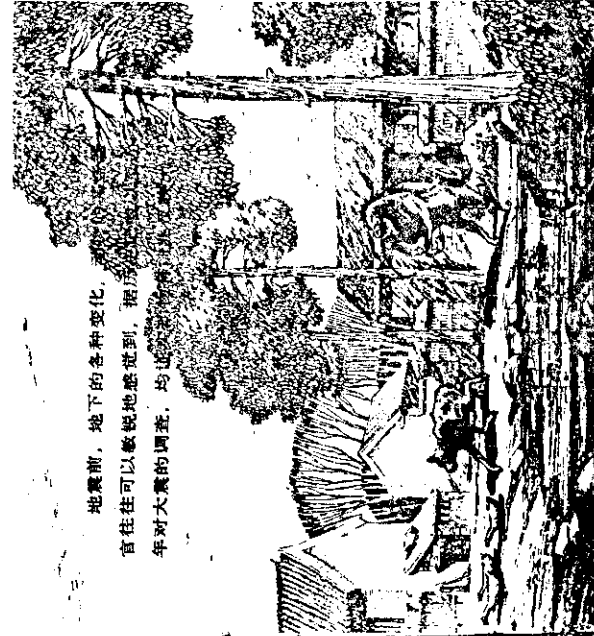
Szechwan M=5.8 Sept. 23, 1972 predicted

(at least 10 earthquakes predicted)

Tangshan, July 28, 1976 not predicted, 655,000 casualties
M=8.2
2,093 cases of unusual animal behavior reported - reached peak within 24 h before earthquake and continued to earthquake (no tremors, worth noting, preceded quake)
7 earthquake stations apparently gave warning - coordination not successful



震前动物有前兆，牛羊骡马不进圈，鸡飞上树猪拱圈，综合异常作预报。老鼠搬家往外逃，鸭不下水狗狂咬。



蛇儿冬眠早出洞，兔子竖耳蹦又撞，家家户户都观察，鸽子惊飞不回巢，鱼儿惊慌水面跳，人民战争要打好。



■？一極の無世界にはいかに苦しむに値

一九七〇年一月一日におきた新潟県妙高山のM5・5の
地震の際、新潟県佐和田町にいたが、その上にあるのを見かけ
た。これは、一九七五年一月二日の新潟県東通川でおきたM
5・5の地震の際には上より左側のまろる等遠になっていたの
どころが、今度は下へいる位置に変わった。一九七五年二月四
日の新潟県東通川地震の一日前にもを見張っていたところ、大
体同じに出たところ、そのまろるものが現れた。一九七五
年三月八日におきたM5・1の新潟県東通川地震では高山温泉
駅とこの東通川駅とを結ぶところまで大蛇が八から十五の出すの
が現れた。一九七五年十二月一日におきたM5・5の新潟
県東通川地震の際には新潟県佐和田町を震源のくちから出
るのを確認している。一九七六年七月二十八日の河北新報
山形版では二六日午前八時頃、東通川の上流に数日前もの

へがみだまっとうすくすり、働かでないのが発見されていた。また廣山市郷土公社の一社員によると、大地震の二日後に樹林帯の大きなへびがアサギ小川の近くの小きな森より出てきて、た石の上にじっとくすくすまわっているのを見た。すうと動かないでいたのに地震を察知していた。きしきしとわが年頃におきた余震の前にも毎夜出てきた。余震が来ることもとくへびがわきまをききとる。一九七三年八月の四川青松嶺—平武の強烈な地震の前にも江油縣で非常に多くのへびが次からはい出してきた。

e.p. before Feb. 4, 1975 Hatching - early
(1.5 month before)
phenomenon known much earlier (e.g. documents 1973)

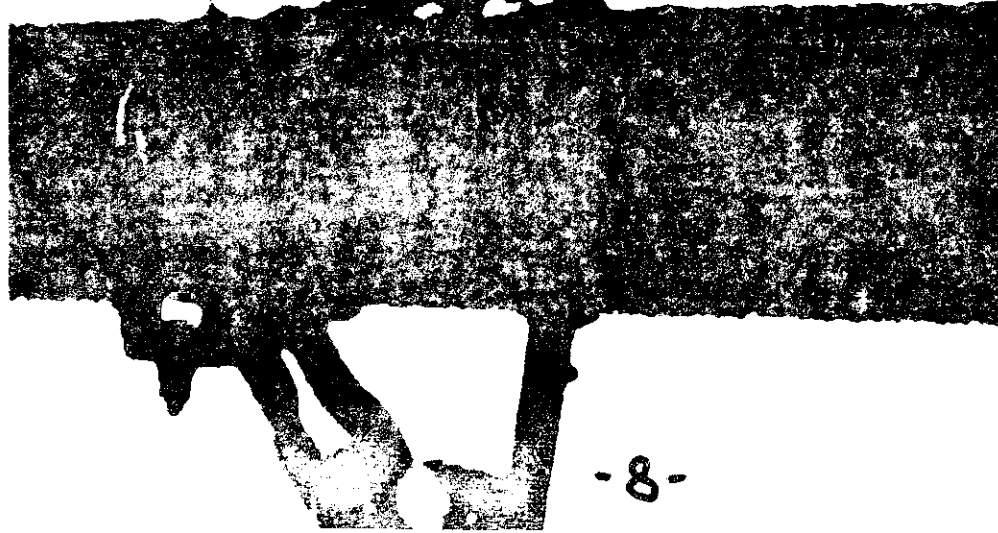
り、時をなして山上には土がったり、三、四區が一團となって樹の上には土がたりした。またあるものは穴から出たところばかりのようになって、人にとらえられても抵抗しないものさへあった。また穴をはい出した終にはいまって死ぬものもいた。重興会社では一〇〇區以上のべとが一箇所に出しているのが見られた。一九七六年八月三日におきた安部橋暴動の翌三・木の地震では八月二九日の午前十時に震度六の揺れを感ずる河内、愛知所屬地帯七郡全區の裏の広き一縣厘分くらいに、空地に一〇〇區以上のべとが落ちていた。一九七六年一月七日おきた關大・丸の四川平野の空地に一〇〇區以上のべとが落ちていた。一九七六年一月七日おきた關大・丸の四川平野の空地に一〇〇區以上のべとが落ちていた。一九七六年一月七日おきた關大・丸の四川平野の空地に一〇〇區以上のべとが落ちていた。一九七六年一月七日おきた關大・丸の四川平野の空地に一〇〇區以上のべとが落ちていた。

脂類の異常反応

大地層の前には数層やいろいろの鳥類もはつきりとした層が区別を示すものである。次に細線圖の
 左いものを種類別に述べよう。

二つとり、大地震の、二日前にははしに驚き恐れ、眠れず、動をせしむ。夜は夢にはいらす。海に船にとまらしたかり、風波の上に横へて往てみたりする。またむやみやたらと驚び、聞かぬひ、中には一日や二日や三日や時やふくまぬものあるものも。重荷になることの中、「サトキトキ」
と申かへしなり。不意に驚きし声を見る。夢のりの中には船頭を中斷するものもある。船頭はおもてから再び招請する。

今、この鳥は繁殖期以外には鳴き叫ぶことが非常に少ないが、地盤前には常に飛んで飛び、む



A starved rat takes refuge on an electric line prior to the magnitude 7.2 earthquake on August 16, 1976 in Sungpan and Pingpan Counties, Seichuan Province

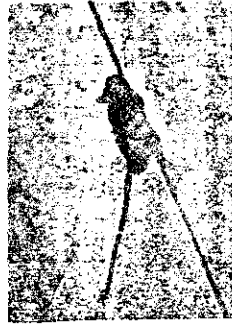
一 大規模の地震・平野・平野の地形



山崩れで川がせき止められ「堰」ができた

した。彼らは前述現象の記録を分析して、震源地が推定したように、「大地震発生を二四時間前に促す予報」するための道が開けたとしている。多くの大地震に前震がないという理由で、地震予報の可能性を否定する考えに対して、彼らの成果は挑戦をもって書かれた貴重な成功例である。四川省地震局副局長程均氏は、「この成功は、地震は必ず予知できることを意味している。自然現象は複雑である。地震予報の仕事にたずさわられる方は、さらに努力を重ねなければならぬ」という言葉で彼の報告を結んだ。

四日も前の震前の地震予報が出されたとしても、大衆の生命を守ることは最大の。『予報を出す』方針は、中国の地震事業の発展の爲、今後ますます重要な目標として實踐していくであろう。



震動の前後の雲（七ツツの地震にともなう雲）

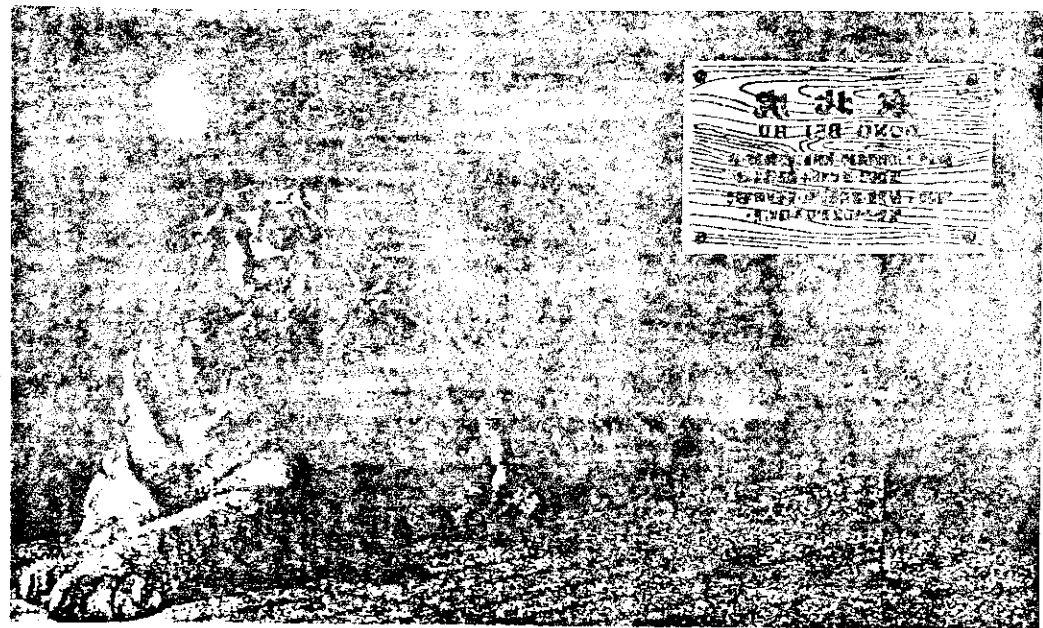
八月十六日、午後七時三十分、二の地震が発生した時、多くの人民公社では大衆の避難は完了していた。例、松潘、平武、茂汶、北川にはそれぞれ大被害があり、震度のもつ以上が倒壊し、河川を山崩れがせき止めて「堰」ができた。この地震の震には一つの生鮮大川があったが、村の人は地震発生二日前に避難していて一人の死者も出さなかった。平武の小学校では、ちょうど練習をしているところへ避難命令が出て、そのまま安全場所へ避難していた。山崩れが起きて、砂子も校舎とともに崩壊してしまいが、生命を守った予防の仕事の結果は、大衆は感謝した。

地震予報の記録によつて、この大地震の発生する前、八月一日から二日の間には震央地帯に前震は一回も発生していない。この前震の規模はマグニチュード約一、八以上とされているので、微小地震クラスの規模もほとんどなかったといえる。前震規模も前震はなかったが、多くの前兆現象が記録されている。この松潘、平武地震では、前震の発生に続くことなしに、時間的に充分余裕をおいて避難行動をとることが出来た。

四川省地震局の記録によれば、大地震発生後も、自然現象を観測し続け、八月二、三日と続けた発生した大地震に対しても、的確な予報を出すことに成功



frightened dog
before Sungpan-
Pingwu earthquake
M=7.2, August 16
1976



。該不此但，就不軒辭索，此

天市人另公人工
天市人另公人工

天市人另公人工

天市人另公人工，人工園公另人市市天
，于上日81月5年9991，市工算此群
村集登，意主丁該15，常又群此林老聚发門出
館下，常又群此該15素因守其县不，次月突得
，告群丁謝室公依算此市向相及，兆前算此县
，算此县A·5丁坐发薪街去于中天兰

did not want to get up

大熊猫再也不想到
运动场玩耍，前肢抱头
怪叫。



*did not want to
go to the play ground
to play*

西藏牦牛不吃草，
一反往常打起滚来。



Yak did not eat grass

泥鳅、蚂蝗、甲鱼突然上下翻滚不停。



Loaches, leeches, turtles swim up and down and rolled over continuously



习性喜水的天鹅远
离岸边，两腿朝天不再
下水。

Stayed on land, pointed feet towards sky

1976年8月24日唐山地区某生产队饲养员发现油重不进棚不吃草。他联想到前年渤海地震前也有这种现象。当即向队长反映。可能要地震。结果在25日凌晨当地发生7.3级地震。



一九七六年八月十六日成都天翅
鱼場池中的鱼临震前浮出水面。

Earthquake of Tangshan, 1976
Fish floating on water



Earthquake of Tangshan 1976
 abnormal animal behaviour



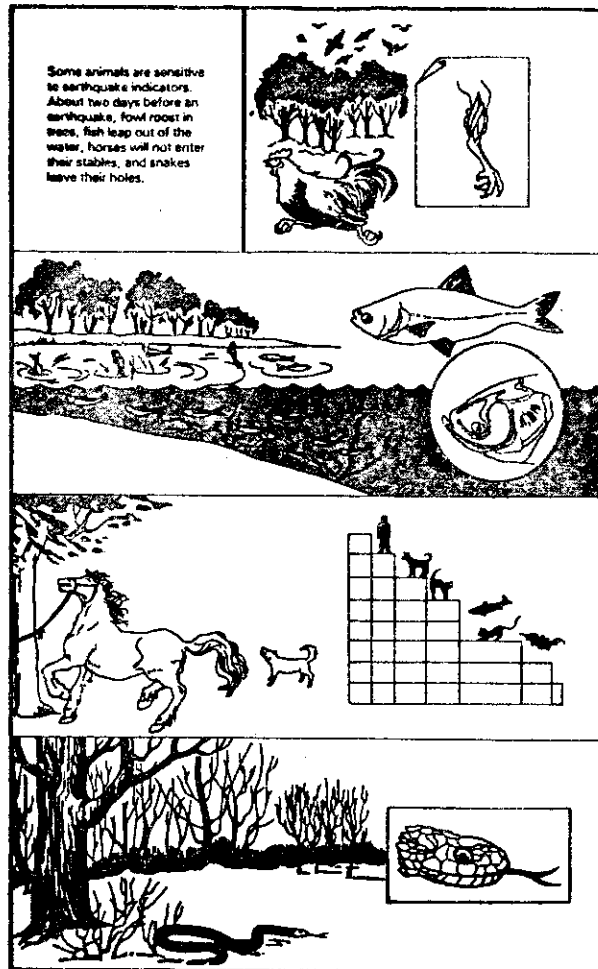
Earthquake of Tangshan July / August 1976
 Animals which reacted in an abnormal way:
 Birds in the reed

ABNORMAL ANIMAL BEHAVIOR

PROJECT EARTHQUAKE WATCH

Leon Otis and William Kautz

Center: Menlo Park, California USGS
region covered San Andreas fault



This graphic series of illustrations in a Chinese magazine shows what are believed to be the most sensitive regions in the anatomy of various creatures. A scale shows relative

CHINA

sensitivities - from the bat, which is the most sensitive, to the human, who is almost insensitive by comparison.

58 species of animals reported to be sensitive

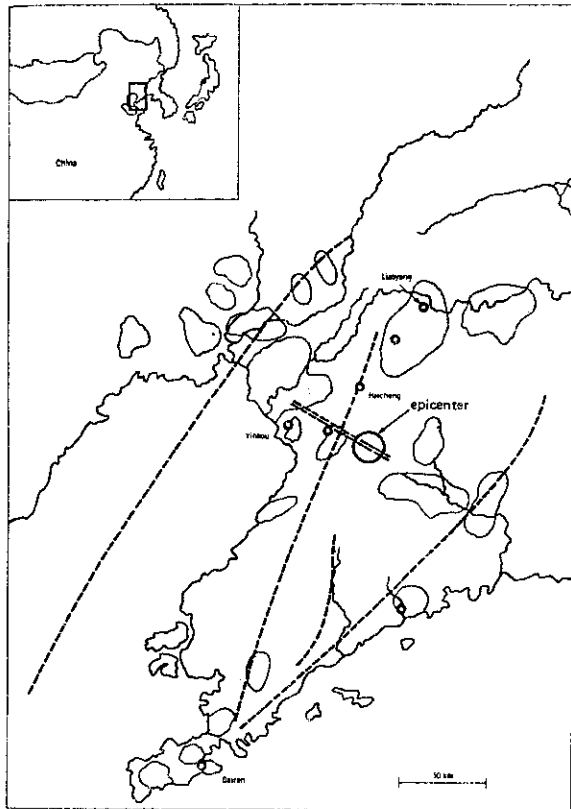


Figure 2
Plot of reports about unusual animal behavior before the Haicheng earthquake of February 4, 1975. Areas with many such reports (gray zones) were not equally spaced around the epicenter or along the fractures, but were distributed irregularly.

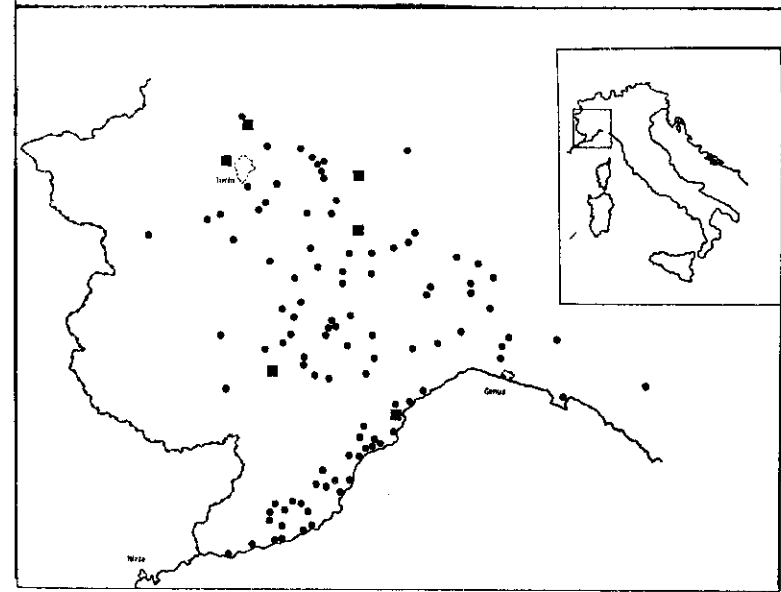


Figure 1
Map showing some of the communities in Liguria where the earthquake researchers Taramelli and Mercalli collected detailed reports about unusual animal behavior after the quake of 1887. Such behavior usually precedes a quake by several minutes, but in many cases it was reported to have occurred 3-12 hours before (the places of such occurrences are marked by squares).

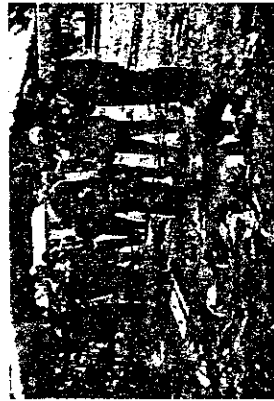


図 22 茨城県水戸市大井町大井の井戸。毎朝開
掘の約100m深、水は約1mの高さまで
湧出したという (勿論改竄)

わたり続けている。また一九七六年五月二十九日の茨城県水戸市大井の井戸に異常変化の現れたのは下関水戸第一発電所にあつた二つの抽水井戸であつて、一九七六年一月から、この二つの井戸の水位が同じ割合で下がる傾向をみせ始めた。一九七六年八月一六日、八月二三日の四川省松潘・平武

地震前に地下水の異常変化の現れた期間はいろいろの大地震中でも非常に稀なほど長期間続き、早くも一九七五年の秋から、関東地区で最初に地下水の異常が始まった。一九七六年の春になると、地下水の異常が関東地区の周辺に拡がっていた。一九七六年六月から、地下水の異常現象が著しく増加し始め、かつ時々、関東地区付近に向けて逐つてき始めた。この増大過程の中で海城地震の後のような数回のピークが現われた。六月一五日から七月三日までがその第一段階であり、六月二二日にピークに達し、この間に地下水の異常件数が八二件現われた。七月四日から七月二八日までが第二段階で、七月二四日にそのピークが現われ、この期間に合計六九件の地下水の異常が現われた。八月二日から八月一四日までが第三段階で、八月九日にピークを形成し、この期間には第一、第二段階よりも

地震前の地下水の異常が終局のときとそれだけ前から始まるかの問題について検討することは、長期、中期、短期、直前の予知と結びつける上で十分に有益である。次に、最近わが国で予知した事例から、この間の事情を具体的に調べてみよう。

一九七五年二月四日の茨城県水戸市大井の井戸に異常変化の現れたのは一九七四年十二月に、丹東地区の大震動から最初に大震の井戸水異常現象が報告された。十二月二二日に投機ダムで四・八の地震が発生してからも、丹東地区の井戸水の異常変化は終了しないで、かえつて増加し続けた。これと同時に、本溪、鞍山、撫順、营口、旅大などの地区からも大震の井戸水の異常が報告されてきた。また一月十日には第二回のピークを形成した。一月二八日以降になると、遼南および遼東の各地で水漏れ現象が目まじり現れ、丹東地区には第三回の井戸水異常のピークが現われ、撫順子の巨鉄抽出井戸には三回の抽水が現われ、鞍山、营口地区の井戸水の異常件数も大量に増えた。またタロン湖の湖水位も異常に上昇した。この大震動の前には動物の異常に類似した、何回ものピークと平穏化が地下水の異常にも繰り返して現れた。ピークの繰り返しは一月以上から二カ月に

127 第二編 地下水と地震

water wells:
in Roman
method:

there is a predicted earthquake (Cicero)

Anaximander of Miletus (6th century BC) predicted earthquakes

Anaxagoras (5th century BC) predicted earthquakes

early records: China 1739, Chile 1895, Japan 1866

14th century BC (Diogenes Laertes)

2nd century BC (Spartans to Zeos city)

predicted earthquakes

used in Chinese predictions starting 1866

一大日の四川省松潘・平武地震 (四・七・二) でも、震前の一、二日に再び大震の地下水の異常が現われ、かつ水が井戸のように噴き上げ、震動する、震色、震音などの形式の異常が絶対多数を占めていた。

土壌の割から開きなど、地下水の異常現象の大半は震前の数日以内に集中しているし、中でも特に一、二日前に最も集中している。水位の大増大・暴落のほか、濁濁、震色、震音、地鳴、震動などのような震化の現れ方も多い。

地震前の地下水の異常が終局のときとそれだけ前から始まるかの問題について検討することは、長期、中期、短期、直前の予知と結びつける上で十分に有益である。次に、最近わが国で予知した事例から、この間の事情を具体的に調べてみよう。

一九七五年二月四日の茨城県水戸市大井の井戸に異常変化の現れたのは一九七四年十二月に、丹東地区の大震動から最初に大震の井戸水異常現象が報告された。十二月二二日に投機ダムで四・八の地震が発生してからも、丹東地区の井戸水の異常変化は終了しないで、かえつて増加し続けた。これと同時に、本溪、鞍山、撫順、营口、旅大などの地区からも大震の井戸水の異常が報告されてきた。また一月十日には第二回のピークを形成した。一月二八日以降になると、遼南および遼東の各地で水漏れ現象が目まじり現れ、丹東地区には第三回の井戸水異常のピークが現われ、撫順子の巨鉄抽出井戸には三回の抽水が現われ、鞍山、营口地区の井戸水の異常件数も大量に増えた。またタロン湖の湖水位も異常に上昇した。この大震動の前には動物の異常に類似した、何回ものピークと平穏化が地下水の異常にも繰り返して現れた。ピークの繰り返しは一月以上から二カ月に

Pliny the Elder (1st century A.D.)
Roman naturalist

There are four natural phenomena that can announce an impending earthquake:

- 1) one manifests itself in a slight quaking and tinkling of buildings
- 2) even birds do not remain sitting fearlessly
- 3) water becomes cloudy in the wells and acquires an obnoxious odor
- 4) the formation of a kind of fog, a cloud layer that spreads out into space

Greece 4th Century B.C Aristotle

the earthquake is sometimes preceded in clear weather by a sign, a thin cloud layer that spreads out into space
concept of "pneuma"

Rome: 1st century A.D Pliny

Chile: early 17th century Reginaldo de Lizama

Italy 1706, 1723, 1818, 1819, 1855, 1894, 1887
Giovanni Vivencio, Andrea Gallo, Scina, Mercalli,

Venezuela before 1798 (v. Humboldt)

Japan: 1802, 1830, 1855, 1828, 1847,
CHIKI - the air from the earth.

China: Haicheng 1875,

It is "Earthquake weather"

saying known in CHILE, ITALY, CALIFORNIA
by earthquake experienced people

during earthquake (early documents)

Egypt: before 1000 B.C religious poems

Greece: hints from 2nd century A.D

Etruscan Apenninus 92 B.C

Constantinople 450 A.D

Italy (Liguria) 1786 A.D

Chile (Valparaiso) 1906 A.D

California 1822, 1826

before earthquakes:

Japan 1703, 1847, 1855, 1830

Europe before 1756 (Immanuel Kant)

Venezuela 1797 (v. Humboldt)

China 1876 (Tangshan - train), 1920

Italy 1887

Japan: old poem: "The earth speaks quietly to the mountains, which quakes and lights up the sky"

Iohi Dokimura: Nov 26, 1930 1500 eyewitnesses
Hyuga earthquake Nov 2, 1931: 147 eyewitnesses

Matsushima 1965-1967

Photography: area of Mount Kinryo
(964 drawings)

Italy: I Goeli (2nd half of 19th century)
collected 184 observations

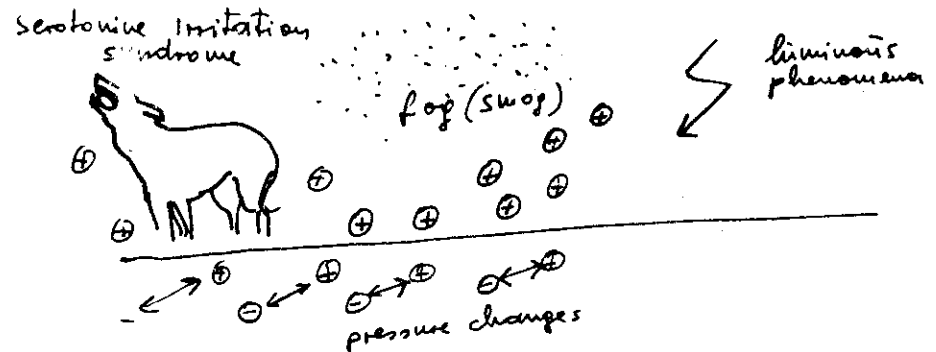
people see: Saint Elmo's fire, balls of fire, meteors, sheet lightning, electrical discharges, flames in the form of quakes, lights in zigzag, red violet glimmers in sky, flames of electric blue colouring, metal lightning, glowing banners, red, blue or white colouring.

European Seismological Commission
subcommission on Earthquake Prediction Research

Project on COLLECTION AND EVALUATION OF
DATA ON EARTHQUAKE LIGHT PHENOMENA
(EQL - Project)

c/o Georgiana Observatory
Dr. P. HÉDERVÁRI
H. 1023 BUDAPEST

collect data and photographic material



Sicily: cats show unrest, hairs stand on end
and sparks jump from backs

possible mechanisms:

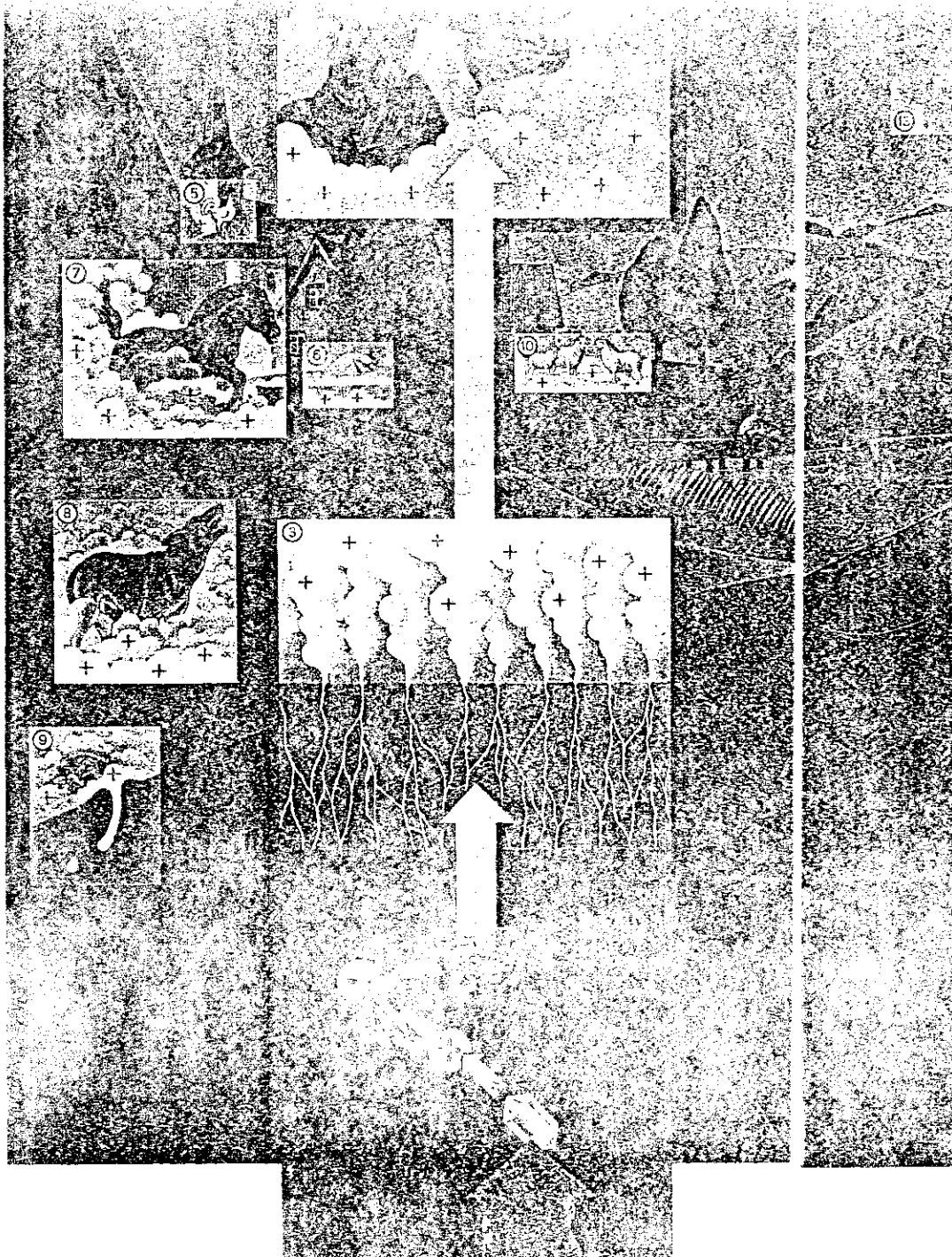
Electrochemical Glow Discharge
(through tiny water films in fractures)

escaping gases from the ground

former earthquake experiments in electrostatics:

1789 Caiman, Venezuela - A. v. Humboldt
electrostatic charging towards earthquake
(electrometers - Volta-)

1818 Piedmont, Italy - Varalli Eandi
electrostatic charging during shock
(electrometers)



Earthquake noted through religious rituals ?

reports of "talking animals"
(metaphorically: making noise)

Consequence:

the senate would hold its sessions
outdoors (Pliny)

wolves entering cities or
owls seen during day :

consequence:

citizens assembling and walking
three times around city with sacrificial
animals which were subsequently
slaughtered and dedicated to the
gods

Lightning and thunder :

consequence:

no popular assemblies that day

birds of gods displaced
during tremors :

consequence:

public games lasting 10 days

Pattern Recognition and Analysis:

Final Aim: Recognition of physical phenomena behind them and development of reliable physical methods of detection

Temporary Possibilities:

Many informations from amateur observers could be handled in a short time properly.

With adequate programs, plots of geographic distribution, time dependent increase of reports, statistical probabilities can immediately be evaluated

On line experimentation with simple experiments
e.g. weight of a stick on which birds in a cage are roosting (determined electrically)
or: milk or egg output of farms continuously monitored.

Computational methods would definitely help to explore traditional phenomena preceding earthquakes

UNESCO should help recovering popular wisdom on phenomena preceding earthquakes in countries where people are still living in closer contact with nature

This wisdom exists. Example: v. Humboldt's experience on the banks of the Orinoco