

造兵局長第十七年報告

大藏省造幣局

演說

地震ニ就テ

教授 シヨ、ミルン

此演說ニ先チ教授バルトン氏ハ濃美震災地方ノ實況ヲ幻燈ニテ示セリ其寫眞ハ激震ノ爲メニ生シタル破壊ノ甚シキ有様ヲ示スモノニシテ第一ニ名古屋ノ郵便局及ヒ大垣各處ノ圖ヲ示シ大垣各處ヲ撮影スルニ困難ナリシハ全地ノ建築一様ニ崩壞シテ一面ノ破壊トナレルニヨルト説キ堤防破壊ノ模様ヨリ長良川鐵橋破壊ノ有様ヲ演ヘ且ツ地面ニ特殊ナル波動ノ痕跡アルヲ説キ尙ホ大垣ノ一寫眞ヲ示ス一面ノ毀壞荒廢中唯一個ノ釣鐘アルヲ見ル知ルベシ一寺院アリシ處ナルヲト説キ更ニ病院ニ於テ負傷者ヲ治療スル有様ヲ一雙ノ寫眞ニテ示シタル後根尾谷ノ寫眞ニ移ル先ツ現ル、モノハ谷ノ一方ハ陷落シ他ノ一方ハ二十英尺ノ高サニアルモノナリ次キニ現ハレタルハ其劈裂ノ線上ニアル家二ツニ分レ一部分ハ陷リテ他ノ部分ノ下ニアル奇觀ナリ其陷落ノ大ナル有様ニ注意アレト説キタリ聽衆ハ圖面ニヨリテ其慘狀ヲ目前ニ觀ルノ想ヒヲナシバルトン氏ノ説明ニ耳ヲ傾ケタリ既ニシテ教授ミルン氏演壇ニ登リ左ノ講述ヲナセリ

余ハ一般ノ聽衆ニ向ヒテ講演ヲナサントニハ非ス工師ニ取リテ有益トモナルベキ學術上ノ件々ニ就キ述フル所アラント欲スルモノナリ教授バルトン氏ハ既ニ震災地ヲ全通シテ諸君ノ目前ニ現ハシタレバ諸君ハ破壊ノ慘狀ニ就キテ既ニ了知セラレシナラン余ハ今此破壊ノ性質ニ就キ一般ノ講述ヲナサント欲ス第一ニ震動ノ性質ヲ論セン蓋シ震動ノ性質ニシテ精

確ニ知ルコトヲ得バ其ノ災害ヲナスノ効力ハ大ニ明瞭ナルコトヲ得ベクレバナリ先ツ東京ニ於テハ震動如何ニアリシカヲ察セヨ色々ナル方法ヨリ之ヲ知ルベシ蓋シ兵庫ニ於ケルト大抵同時ナルガ如シ震災地ニ於テ震動ノ激烈ナリシハ勿論ナレモ震災地ヲ距ルノ遠キニ從ヒ次第ニ勢ヒノ薄ラクハ恰モ池上ノ輪波ノ次第ニ外面ニ廣カリ行クカ如ク東京ニ及ブ頃ニハ震動ノ波ハ其形大キク廣ガリテ漸ク平穩ナリ夫ノ洋中ニ浮ベル大船ノ甲板上ニ立ツモノハ其足下ニ波浪ノ過キ行クキ穩和ニ腫レ上ル運動ヲ感スルナリ東京市中ノ人々ハ之レニ同シキ感覺アリシナラン余ノ感シタル所亦斯クノ如シ余ハ震動中驗震器ヲ視タルニ描針ハ震ヘズシテ徐カニ一方ヨリ他方ヘト振り動キ時トシテ止リテ動カヌコトモアリタリ余ハ是レニテ地面ガ初メ一方ヘ傾キ次キニ他方ヘ傾キタルコトヲ確知セリ既ニシテ二十五英尺ノ深サアリテ其岸ノ直立セル深キ池ノ側ラニ走リ行キテ水面ヲ觀ルニ水ハ徐カニ一方ニ高マリ又靜カニ他方ニ高マリ其高サハ各方ニ於テ三英尺乃至四英尺程ナリキ余ハ驗震器ヨリ得タル圖ヲ所持セリ今茲ニハ唯一枚ヲ持チ來リシト雖之レヲ聽衆總體ノ貴覽ニ供スルコトハ成リ難シ黑板上ニ圖シテ其ノ運動ノ異狀ノ性質ヲ示シ既ニ斯クノ如クナルキハ東京ニ於ケル震動ハ地動ニ非ズシテ足下ニ起ル波ニヨリテ彼方此方ニ腫レ上ルコト恰モ布ノ下ニ風ヲ過キシムルキ布面ニ波立ツガ如キモノナリシコトヲ決定スベシ是ヨリ震動最モ激烈ナリシ地方ニ移ラン名古屋ヨリ十哩此方ニアル一停車場ノ驛長ハ詳シク其震動ノ模様ヲ語レリ驛長ハ家ヨリ走セ出テ上リ塙ニ立チタルニ忽チ線路ノ上ニ投ケ出タサレテ彼方此方ニ動搖セラレ初メ兩膝ヲ突キテ仆レ一線路ヲ執リ居シニモ拘ラズ轉バサレテ或ハ右ノ肩ヲ地ニ付ケ或ハ左リノ肩

ヲ付ケテ轉ハリ居タリト左スレハ東京ノ波動ノ長ク穩カナリシニ引キ變ヘテ此地ノ波動ハ激烈ナリシナリ又一入當時街上ニ立チシ者アリ告ケテ曰ク地浪ノ市街ニ沿ヒテ烈シク進ミ來レルヲ見タレモ家屋ノ震動ニ目ヲ奪ハレ其何レニ倒ル、ヤヲトスル等ニ心忙ハシク地浪ノ方ニハ餘リ心ヲ留メザリキ然レモ斯程ノ高サアリシナラントテ兩手ヲ一英尺半程ノ距離ニ保チ之レヲ示シタリ且ツ地浪ハ八英尺乃至十英尺ノ距離ニテ連續シタリト説ケリ道路ハ波立ツト同時ニ裂ケタリ開キタリ爲セリ其ノ証據ハ充分アリ其一證ヲ舉ンニ外山ヨリ甚タ遠カラヌ海ハ其水若干尺退キシガ再ビ若干尺上レリ恰モ岸線全体ガ遽カニ上リ來リテ又沈ミタルガ如シ以テ地上ニ波浪アリシト尙ホ洋中ニ波浪アリシガ如クナリシテ決定スベシ是レ工師等ガ豫メ其襲來ニ備フベキ運動ナリ扱テ次キハ此運動ノ方向ナリ此方向ノ何レニ向ヒシヤヲ問フモノ多シ其處ニヨリテ一樣ナラズトハ是レニ應スル答ナリ運動ハ一進一退横ニ搖リタル處モアルベシ直線ノ方向ニ搖キタル處モアラン又ハ楕圓ノ形狀ニ動キタル處モアルベク或ハ8字形ニ搖リタル處モアラン茲ニ一本ノ直立セル柱アリテ都ヘテノ方向ニ漸加速ヲ受ケタリトセハ何レノ方向ニモ倒レ得ン是レヨリ運動ノ普及ニ就キテ論セン扱テ破壊の運動ハ北ハ東京ヨリ南ハ兵庫迄ニ及ヒタルトハ既ニ之レヲ述ベタリ兵庫ニ於テハ其勢東京ヨリ烈シカリキ東京附近ノ地ニ於テハ烟筒ノ折レタルモノ王子ニ一ツ横濱ニ一ツアリ其他家屋ニ龜裂ヲ生シタル等ノ小害アリキ(氏ハ黑板ニ地圖ヲ作りテ)若シ地圖ヲ播キテ觀來ラバ震動區域ノ内ニテ海岸ニ沿ヒテ大ナル平低地若干見ルベシ即チ尾張ノ平低地等ノ如シ此等ノ平低地ハ軟土ノ滿チタル大ナル溜澤ニ他ナラズ堅キ岩ノ内ニ軟キ物質ヲ填積シタ

ルモノナリ此等ノ低地ニ於テハ其間ニアル高地ニ比シテ震動大ナリ軟キ物質ノ震動シ易キハ猶ホ寒天或ハ水ノ震動シ易キニ同シ硬キ地ニ於テ震動ノ小ナリシハ名古屋岐阜ノ平低地附近ノ地ニ小ナリシヲ以テ確証トスベシ其破壊ノ硬地ニ小ニ軟地ニ大ナリシハ人ノ目撃セシ處ナリ然レモ又同一平低地ニ於テ損害ノ一様ナラザルモノアリ此例証ノ明カナルモノハ鐵道線路ニ起リシモノニ及ブナシ鐵道線路ハ其構造何處モ一様ナリ線路ハ二條ニ分レ其ノ間スリーパータイト名付クル横材ニテ接属シ全路通シテ實際ニ一様ノ構造ナリ然ルニ或ル處ニハ損害ナキモ或ル處ニハ種々ニ屈曲セルアリ或ハ横線ニ曲レルアリ或ハ上下ニ波立ツモノアリ是レ或ル處ヨリモ他ノ處ニハ震動ノ大ナリシモノアルニ由ルナリ其損害ノ最大ナリシ處ニハ一二尺程ノ凹低アリテ其狀恰モ古昔河流ノ跡ニ軟キ物質滿チテ爲メニ其凹形ヲ存スルカ如キモノアリ此異同ノ原因ニツアルベシ一ハ河底ガ大ナル運動ヲ傳致シタルニヨルモノナルベク一ハ運動ノ進ミ來レル衝ニヨリ或ル點ニ於テ烈シカリシナルベシ物体ノ邊端ヨリ衝擊シテ其軟處ニ曲リテ生スルニ均シ建築ニ蒙リシ損害ニ付キテ見ルモ處ニヨリテ震動ノ一様ニアラザリシヲ見ル或ル處ニハ家屋立チ居ルモ或ル處ニハ倒レタリ扱テ是ヨリ毀壞ノ一段ニ移ラン毀壞ヲ論スルノ區域ハ廣大ナリ之レヲ一括シテ畧述シ難シ之レヲ幾多ノ條々ニ分チテ述ベザルコトヲ得ズ先ツ日本風ノ木造家屋ニ就キテ論シ次キニ煉瓦造リ家屋又次キニ土木工事ニ移リテ論セン此等ニ關シテハ其問題モ多キコトナレバ今其總體ニ就キテ論シ難シ煉瓦造リ家屋ノ崩壞セルハ其建方ノ惡シキ故ナリト言フ者モ少カラザルコトハ疑ヒナシト雖モ又煉瓦造リ家屋ハ震動ニ堪ヘ難キモノナリト説ク者モナキニ非ス今暫ク之レヲ建築

家ニ委スルコトナシ煉瓦造リ家屋ニ就キ經驗スル所ヲ論セン余ハ未タ幾何ノ試驗ヲモナサ
 ヲレ既ニ此ノ乏キ經驗ニテ煉瓦積ノ種々ニシテ一様ナラヌコトヲ確定シ得タリ先ツ二ツノ
 煉瓦ヲ取り之レニモーターヲ施シテ接キ合ハシテ後チ之レヲ引キ離スニハ一平方英寸毎ニ
 四磅乃至十八磅ノ力ヲ要スベシ即チ煉瓦積ト稱スルモノニシテ一ハ他ノモノニ比シテ五倍
 ノ堅牢ヲ有スルモノアルベシ人ハ煉瓦造リガ吹キ飛ハサレタルニテ其堅牢ナラザルヲ知レ
 リ其強風ノ爲メニ吹キ飛ハサレタル破壊ノ有様遠方マヅ見ニ行クノ必要モナカラシ大風ノ
 爲メニ吠キ仆サレシモノガ名古屋岐阜ノ震災ノ如キ震動ニ堪ヘ得ベキヤ否ノ問ハ敢テ答ヲ
 要セサルナラン烟筒ハ極メテ奇ナル結果ヲ示セリ普通ノ烟筒ガ挫折セルハ其半腹ニ於テ
 最下ノ基礎ヨリ挫折セザルモノ比々皆然リ若シ此等烟筒ニシテ頂キヨリ基マテ一様ノ大サ
 ニ造リナシ截斷面ニ於テ一様ノモノナランニハ現ニ挫折セシ處ニ於テ挫打セザルハ疑ヒモ
 ナキコナラン(試驗ニヨリ觀察ニヨリ之ヲ証明シタリ)余ハ辰野氏其他ノ助ケニヨリテ此等ノ
 直立物ニ試験ヲ行ヒ奇異ナル結果ヲ得タリ一ノ小キレールウエートラック(鐵道ニ用ユル車ノ名)
 器械ヲ以テ漸次ニ早マル運動ニテ搖リ動カントラックノ上ニハ煉瓦其他ノ柱体ヲ立テ其基礎
 ヲ固定セリ初メトラックノ運動カ徐々タリシキ柱体ハ挫ケス仆レズ其儘立チ居タリシモ運動
 少シク烈シクナルニ及ヒテ挫折セリ其運動ノ量少キニ挫折ノ早カリシハ驚クベキモノアリ
 此試驗ノ結果ハ柱壁等ヲ見テ豫メ之レヲ挫折スルニ足ル運動ノ早サ大サヲ知ルコトヲ得ルニ
 アリ柱壁等ハ若干ノ震動ニ堪ユベキモ其上ノ震動ニ堪ユルコト能ハス又之レヲ一層高ク造ル
 片ハ之レニ堪ヘ難キノ量若干又之レニ一層低ク造ル片之レニ堪ユルノ量大ナリ是レニヨリ

テ其建築ヲ如何様ニスベキヲ計算スルヲ得ベシ其柱体ノ外形ハ計算ニ掛ルベキ一種ノ曲面ナリ其計算ハ試驗ノ結果ト符合セリ以テ名古屋大垣ノ城ノ如キ或ル城ノ有様ヲ幾分カ説明スルニ足ルナリ屋根ノ小ナル此等ノ城ハ其裝飾ヲ幾分カ失ヒタレト云フベシ勿論其倒レザリシニ前ノ實驗ニ得タル定則ニ合フト云ハンヨリモ過キタルモノト云フベシ勿論其倒レザリシニ就キテハ此他ニモ原因アリ其建築ハ他ヨリ堅牢ナリシナリ周圍ニ繞シタル堀リハ震動ノ大部分ヲ減殺セリ然レモ其安定ニ適セル格段ナル形ヲ有スルハ明確ナリ實ニ富士山ノ曲面ヲ象トレリ富士山外形ノ灣曲ハ詩人ヲ感セシメタリ畫工ヲ感セシメタリ而シテ技師タル者モ亦大ニ注意セザルベカラズ富士山ハ實地應用學ノ科目數多ヲ蓄ヘ持テリ余ハ其形ヲ富士山ト毫末ノ差ナキ様ニ建築セヨトハ望マサルモ富士山ノ形ハ理論上ニ正シキモノナリ富士山ハ其高サヲ支フルニ足ル丈ケノ基礎ヲ張リシナリ若シ同シ物質ヲ以テ一層大形ノ富士山ヲ建築セント欲セバ其基礎ヲ張大ニセザルベカラズ技師タル者富士山ニ登ル片ハ必スモールスウアルスノ袖珍書ヨリモ良キ科條ヲ學得スベシ(喝采)此ノ整備セル曲陶程良キ手本ナシ扱テ是レヨリ社寺ノ堂宇ニ話頭ヲ轉セン大ナル堂宇ノ中倒レタルモノ固ヨリ少カラス或ル寺ノ門ハ轉覆シテ其柱ノ空ニ飛ヒ揚リシモノヲ見タリト雖又依然存立スルモノモアリ而シテ其仆レナルモノハ單ニ工ノ良キト材ノ堅キトノミニヨルニ非ス此他ニ原因アリ或ル堂宇ノ如キハ屋根ト柱礎トノ間ニ種々ノ構造アリテ之レニヨリテ折尺ノ有スルカ如キ撓從性ヲ有スルヲ猶竹籠ノ撓ミテ而シテ折レザルガ如キアリ以テ其柱礎ハ屋根ノ重キ重量ヲ負ヒテ之レニ抵抗スルノ難キヲ免カル、ナリ是レ蓋シ多クノ堂宇ガ仆サレザリシ所以ナラン扱又橋梁

堤防ハ此ニ關係ノ事柄多シ山嶽崩亡ノ圖ヲ見タル者ハ多量ノ土石豁谷ニ滑リ落チタルヲ見
 シ或ル處ニ於テハ此等崩亡ノ爲メニ水ノ流レヲ止メテ湖ヲナサシメ其崩決スルニ及ヒテ不
 測ノ災害ヲナスキ固ヨリアルベキノ理ナリ過ル安政四年十月江戸大地震ニ先ツ十ヶ月前
 ニ名古屋及岐阜ガ蒙リシ災害ハ前述ノ如キ溜水ノ崩決ニヨルモノ多シ今一列ニ置キタル玉
 ノ端ニアル一玉ヲ衝カバ次第二次キノ玉ニ衝キ當リ最後ノ玉ハ獨リ跳リテ列ヲ去ラン堤防
 ノ破壊亦之レニ他ナラズ堤及ヒ鐵道線ノ變移モ亦又此理ニヨルモノナリ又橋梁ノ架設ハ極
 メテ大ナル問題ナリ單ニ煉瓦ノ數用鐵ノ量ノミノ計算ニテハ柱礎ノ形ノ最良ナルモノヲ決
 定シ難シ何トナレバ是等ハ種々ノ運動ノ量ヲ受クベキモノナレバナリ長短各種ノ柱ヲ以テ
 河流ニ架セル橋梁ハ多クノ場合ニ於テ短キモノハ其儘立チ居タルモ長キモノハ損害ヲ受ケ
 タリ若シ柱ノ大サ及ヒ其體質ヲ知り其膠固力ヲモ知り其支フベキ重量ヲモ知ルキハ若干ノ
 震動ニ堪ユベキカヲ算シ得ベシ今十五英尺ノ柱ガ二十英尺迄ノ震動ニ堪ユルト假定セバ是
 レ固ヨリ假定ナリ果シテ然ルモノト思フベカラズ(二十一英尺ノ震動ニ逢ハ、折挫轉覆ヲ免
 レズ中央ノ柱三十英尺ニシテ挫折シタルモ十五英尺迄ノ震動ニハ堪ユルモノナリトセバ此
 格段ナル構造ニ用フベキ震動ハ十五英尺ヨリ二十英尺迄ノモノナルヲ決定スベシ由テ震
 動ノ性質及ヒ其速度ヲ知レハ之レニ堪ユベキモノヲ造ルベシ是ニ至リテ復富士山ノ教科ニ
 用アリ然レモ是レニ時ヲ費シ難シ之レヲ説クハ甚タ長キ論說トナルベシ其格段ナル部分ニ
 就キテモ尙ホ長大ナル論說ヲナスニ足ルベシ今ハ唯其一ノ小點ニ就キテ說カント欲スルモ
 ノナリ夫レ地震ノ原因如何ハ之レヲ確言シ得ベキモノタルヤ否既ニ其論說モ多キヲナレモ

之レニ就キテハ今夕諸君ノ清聴ヲ煩ハサズ然レモ茲ニ地震ヲ豫知スベキヤ否ヤト云ヘル一
 問題アリ若シ豫メ之レヲ知ルヲ得バ之レガ原因ヲモ知リ得ベキナリ又若シ其原因ニシテ
 既ニ明カナラバ何ゾ之レヲ豫知スルニ難カラシヤ此問題タル相連環シテ離レズ顯微音器ニ
 テ豫知セントシ微カナル顫動其他ノ現象ニテ豫知セント試ミタレモ今日マテ其甲斐ナカリ
 キ然レモ一ノ試験法アリ是レ一人ノ爲シ難キモノニシテ多人ノ協行ヲ要スルモノナリ上昇
 地ニ地震アルヲハ人ノ知ル所ナリ其火山地ニアルハ勿論ナレモ火山地ニ非スシテ地震スル
 處アリ瑞西ノ如キ其例ナリ瑞西ニハ一ノ火山ナシ而シテ地震多シ瑞西ノ國土ノ上昇スル証
 據ハ少カラス紙片ヲ縮メテ形狀ヲ示シツ、地面ノ上昇久シキハ終ニ牽力ノ爲メニ地面ニ
 破裂ヲ生スルノ時至リ驚クベキ震動續キ起ルベシ其時ニ至テハ東京横濱及ヒ仙台ハ實際同
 時ニ衝動ヲ受クベシ地面ノ上昇ニ之レヲ測リ得ベキカ曰ク測リ得ベシ其法タル水管若クハ
 瓦斯ノ長サ一哩若クハ二哩ノモノヲ取り滿ツルニ銹ヲ生セサル流動物ヲ以テシ其各端ニ於
 テ寫真ニテ水平ヲ視ルニアリ斯法ニヨレバ地面ニ少シノ昇降アルモ寫真ニ現ハレテ顯然タ
 ラン此器械ハ實ニ水準ノ大ナルモノナリ之レニヨリテ地面隆起ノ有無ヲ知ルベク其地震ノ
 前或ハ後ニ起ルヲモ知ルベシ是レ大ナル試験ニ非スヤ假令其主トスル所ノ目的ニ於テ成
 功セサルコトアリトモ地面ノ昇降ヲ知ルベシ地面ノ昇降ニシテ知ルヲ得バ地理學上又大
 陸分離ニ關スルダーヴン説ノ上ニ疑ヲ決スル所多カラン又日本ニ甚タ大切ナル三角測量ノ
 事業ニモ裨益アルベシ凡ソ三角測量ハ基線ヲ以テ根本トス而シテ未タ曾テ豫期ノ緯度ト精
 合ジタルノ例アルヲ見ス何處ニ行クモ皆然リ是ニ於テ學者ハ何故ニ斯ル差異ヲ生スルヤヲ



研究シテ之レガ定理ヲ作ラントセリ緯度ニ差異アルヲ見ルヤ乃チ曰ク是レ重力ニ差異アルナリト然レモ必竟地面ノ昇降ニ因ルモノアルベシ假令前述ノ試験ニシテ地震ノ研究ニ益ナシトスルモ三角測量ノ上ニハ多少ノ益ナクンバアラズ且又天文觀測ハ量ノ觀測ニ差異ヲ生シテ迷惑少カラズ其研究ハ航海測量ノ上ニ大關係アリ前述ノ試験ハ此ノ差異ニ就キテモ亦大ニ疑ヲ決スル所アルベシ試験ノ利益尙ホ是ニ止マラズ港ノ漸々ニ淺キヲ致ス理ヲモ知ルベシ泥滓ノ填堆等ヲ以テ其原因ナリト曰フト雖所謂泥滓ノ填堆ナルモノハ焉ゾ地面隆起ノ致ス所ニ非ルヲ知ランヤ此試験ニシテ果シテ地震豫告ニ効アラバ以テ貴重ナル人ノ生命ヲモ救フベシ若シ其効ナキモ尙ホ工師測量師星學家等ニ實益ヲ供スヘシ試験法固ヨリ種々アルベシト雖是レ亦一法タリ岐阜ノ大震災ハ人ヲシテ益々其試験ニ意ヲ注カシムルニ至ルヤ必セリ

（次に） 地震に就て

工學博士 田邊朔郎

大層面白い演説の後餘り面白くない演説は私も迷惑諸君も迷惑でありませうが御互に此所に出遇したこと暫く御辛抱を願います

私の御話申しますは製造場の煙筒のことで先づ煙筒の毀れる有様を申て其跡を説を述ぶる方が宜からうと思ひます、大概は前の幻燈で御覽でありましたらうが此所に第一圖に示しますものハ尾張紡績會社の煙筒第二圖ハ四日市の三重紡績會社の煙筒第三圖も同じ會社の煙筒、第四ハ同處の製紙會社の煙筒であり第五圖ハ私か實際見たものでなく會員の小川君中山君が見て來られた四角形の熱田セメント會社の煙筒で誠に面白く少しつゝネチレテ段々上

に行く程曲つて居る高さの各々記してある通り八十尺以上百二十尺の間煙筒の構造方は御承知である通り今までは地震を妨ぐやうに出来て居らぬ只風の爲めに倒さぬ様に計畫してある其原理の風壓の力率と自分の目方との釣合を取る計算即ち  形の力率と  形の中にはセメントを用ひ又のませたのとあります、

斯の如き煙筒が震動を受けるとき先づ地震波動の爲めに水平運動の多きとき横に震つて大風に本したるものと似て来る第二三圖四日市の煙筒は多く此類の震動にて地震波動の低きものに出會たるのである是の生悪く寫眞を寫して置きませぬ故へ見取り圖を書して置ました高さ百二十尺上部十尺ばかりの落ちて又其下の七八尺の所に切れ目あり丁度風が吹いたともしやうに震つて弱い所から飛んで仕舞つたと聞取ましたさて上がちぎれるほどに震へば其飛んだ部分の一寸考へた處で遠くに飛びそうなれど實際遠方に飛はず其近處に落ちると云ふ事の今度の地震で大きな經驗を與へた、タカダカ二三十尺あまりの所より外に落ちぬと云ふ事が確である、

第二圖第三圖の四日市にて極めて近き處にあるものでありますが右の毀れて左の損害が少ない是の全く烟突の震動と地震波動と合する合せぬによるものと考へます如何とあれバ太き方でも震動がそろへば振り様か次第に多くなりて終に毀れる見た處の形の強い弱いによりぬものである

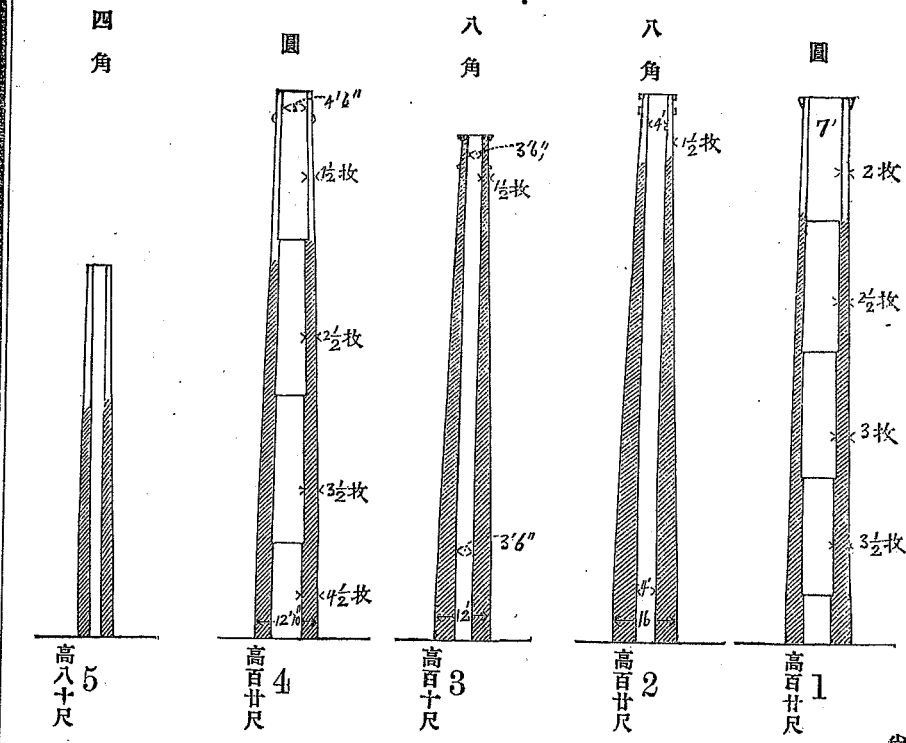
第四圖に示すものもやは近處にて四日市製紙會社の煙筒高さ百二十尺其上部の二十尺は

かりが落ちたのである其落る時に見て居りし人に聞く處によれば烟突が追々震動が増加する
 と見る中に上部と下部とがちぎれ上部のおそくゴロゴロと動き下部のはやく動きて終に上
 部の烟突の根元より十二尺斗りの處に殆んど一壞に落ちたさて其重もに切れた場所は何れ
 の場所かと尋ねると多く御承知の通り外面の直線でも内面に厚さを變する爲めに段か附
 けてありて其段のある處の近處から切れたものが多いと云ふ事も此度の實驗であります
 第一圖の尾張紡績會社の煙筒地質の好くなきか又の土臺の割合にせまかりしか此處に上
 下震動を多く受けたものと見へ其毀れ方の前の通り上部丈けよ止まらず地面上拾余尺の處
 までも破られて居るねじこわした様な處も見へます委細の圖に附て見らるれば能く分り
 ます上下動の多きものよほど前のはは毀はれ方が違ひ耐へ難き事が能く分ります第五圖
 にあるの熱田の煙筒是は私が實地見たのでなく小川君中山君が見られ中澤君か寫眞に採
 られた四角の煙筒で長さ凡八十尺のものが四つ五つに切れて少しつゝ時計の針の動く向き
 に切れてねじれて落ちずに乗つて居る此ねじれる事の地震に例多くミルン君の言はれた
 通り四角なれば自身の目方で動く爲めに曲るの當然である然し圓ひ處でもやはりねじれ
 る假令此所に一つの棒と持つて下部をシツカリ押へて上部を一方に引きてはなすと初め
 の直形に動き始むれと後に楕圓形と動くものである如何となれば各分子共同一なる物
 質と云ふ譯でない故に右の如くなる猶又ねじれる道理の震動の向きも必ず一方よりする
 と云ひ難き處もある只一つドンと云ふ雷の響きでもアチラコチラの雲に通響して種々な
 る向から來る如く聞へると同じく地震の方向も幾分の變化する爲めに斯の如く曲つて來る

こともある以上にて大略烟筒の震害の種類の變りたるもの申上たる筈是より向後築造せんとする烟筒を如何にせんとの説を述べます

サイスモロシイの研究にて地震の震動震波の有様の分明なりましたすが其震動より計算すれば或の非常に六ヶ敷算術にて震動を計り得べき事なれども是をくわしく申せば際限なく又今日にて分つて居らぬが之を要するに先刻ミルン君の云はれたやうに富士山形のやうとしなければならぬ是れでは實際に使ふことは出来ない下部が大きくなつて仕方がなく實用にならぬ事になる然らば井狀土臺にある如くボルト引金物を入れ煉瓦の中に積み入れたら宜からうと云ふ考も出そうだが震動に耐ゆるに煉瓦柱のレジクヤンスと震動の合ひ合ぬとである此度の有様より考ふればあまり功能かあると受合はれぬ或の反つて悪くなるも計られぬ然らば如何ぞ宜からうと云ふに先づ一番譯のない話か強地震もめつたよあるものでない又毀れても遠方には飛はぬし毀はれぬ様にするに六ヶ敷き故もし毀れたら百年目其時に積直すと云ふは一の考である此考或の尤も實地に適するやもしれず破損する時に大害を按しなほ様に豫め此煙筒の近所に蒸氣の釜諸機械又破れていならぬもの置かぬ事とせねばならぬ其次に考へ練鐵で拵へた煙筒はレジクヤンスも多き耐震にはよろしからんが鐵の燒けない工合もなければならぬ是には種々なる方法もあらんが諸君の御考と願ます猶他に一つ方法のオースドドラフトと用ゆるも宜しからん然らば烟突も高く作るに及ぬ事となる此他烟突の事に付て申上げ度事は澤山ありますが今日は逆も申し切る譯けにも参りませぬ後日に譲りまして是で御免を蒙ります

演說



影線アル處ハ存在スル部分、其他ハ崩落セシ部ナリ、各寸法ハ工場擔任者ニ就キテ聞キタルモノナレ、且確タル寸法
 分明ナラザルモノモアリ、下ニアル五圖ハ震後ノ有様ヲ示スモノナリ、縮尺百分一即ハチ二分ヲ以テ十尺トナス、圖
 横ニ枚トアルハ煉瓦三枚厚ノ意味ナリ、其他之ニ準ズ、地下ノ構造ハ取調タル尺第四圖ノ外ハ分明ナラズ、依テ遺憾
 ナガラ示ス能ハズ

點線ニテ示シタルハ大塊ノ落タル筋ニシテ小塊ハ
 尙ホ遠距離ニ飛散シタルモノアリト知ルベシ

