

有馬溫泉ノ溫度變化ニ就キテ

委員 理學博士 大森房吉

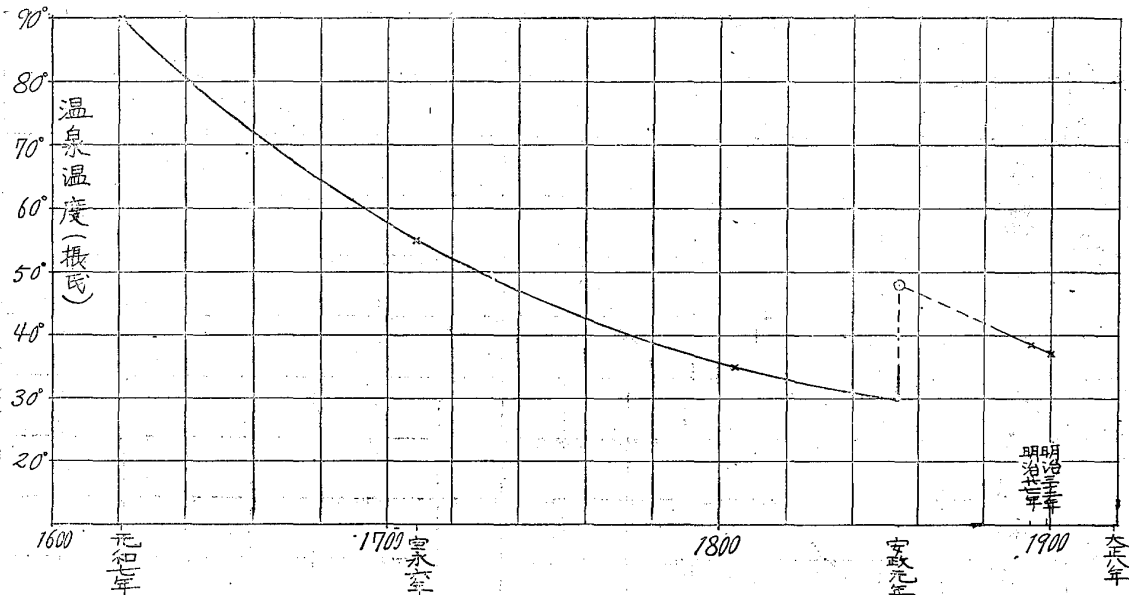
緒言 噴火ニ伴ヒ溫泉、鑛泉ガ異狀ヲ呈シ、若クハ新タニ涌出スルコトアリ。近クハ大正三年櫻島大噴火ノ際ニ同島袴腰南側ニ流出セル鎔岩流ノ傍ニ於テ海濱ヨリ溫泉ヲ涌出シタリ又々明治四十三年北海道有珠山ノ破裂ニ於テハ鎔岩ノ流出無カリシモ、附近壯麓村孵化場ノ冷泉ハ此ノ破裂後、湧出量ヲ増スト共ニ熱度ヲ高メテ溫泉トナリシガ後チ再ビ冷却シ現時ニ及ビテハ入浴ニ適セザルニ至レリ。地震鳴動等ガ溫泉、鑛泉ニ影響ヲ與ヘ、涌出量及ビ水温ニ變化ヲ及ボスモノ稀ナラズ、箱根山溫泉ハ大正六年一月二月ニ同山ヨリ頻發セル鳴動地震ノ爲ニ變化ヲ受ケザリシガ、明治二十九年八月三十一日羽後國仙北郡地方大地震ノ際ニ、鉛村ノ溫泉ハ地震ノ爲ニ涸渴セルモノアリキ。攝津國有馬溫泉ハ之ニ反シテ地震鳴動ノ爲ニ常ニ溫泉ノ溫度ヲ高メラル、顯著ナル例ヲ示スモノトス。

慶長元年大地震後ノ溫泉溫度ノ變化 有馬溫泉ハ豊臣秀吉ノ命ニヨリ天正十三年ニ修造セラレ。同十七年四月并ニ文祿三年四月公親ヲ來リテ滯留入浴セラレタリ、然ルニ慶長元年閏

七月十二日夜半ノ地震ハ世ニ伏見大地震ト稱スルモノニシテ京都三條ヨリ伏見迄ハ非常ノ慘狀ヲ極メ、伏見城ノ天守大破シテ上ノ二重搖リ落サレ死傷算無ク、堺モ震災甚シカリキ。有馬ニテモ湯屋竝ニ民家トモ大破ニ及ビシノミナラズ一ノ湯二ノ湯トモ高涌シ溫泉變ジテ熱湯トナリ復タ入浴シ難クナリタレバ、秀吉命ジテ慶長二年六月ヨリ普請ニ取り掛ラシメ翌三年三月五日普請落成シ再ビ溫泉ニ入浴シ得ルニ至リシト云フ。但シ羅山ノ記ニ有間湯、舊得ニ冷煖之中、而浴者有效、一旦會ニ地震山崩、而後酷熱觸レ手如ニ探レ湯、殆似ニ投ニ鶏卵、而黃白凝結也、故近歲引ニ澗水于篋ニ以テ注之、始獲ニ浴焉、然其効亦可レ觀也」トアリ、羅山ノ有馬ニ浴セシハ元和七年辛酉ノ夏ニシテ慶長ノ地震ヨリ二十五年ノ後ナリ。然ルニ寶永六年（元和七年ヨリ八十八年後）貝原益軒ノ入浴ノキニハ溫度下リシモノト見ヘテ益軒著ノ有馬山溫泉記ニハ枕水打湯ナドノコトヲ記サズ。正徳五年（寶永六年ヨリ六年後）河合章堯ノ著ハセシ有馬山溫泉記追加ニハ唯有馬ノ湯ノミ冷熱人ノ好ニ應ズルガ如ク尤寒暑晝夜ニ少ノ違ヒアリト雖ドモ、杓ニテソ、グニ熱ク覺ユルヲカメテ入ル時ハ湯和カニシテ水ヲ加フルニ及バズ自ラ中ヲ得ルガ如シトアリ。更ニ八十餘年ヲ經テ文化中ニ至リテハ、溫度愈々下リ、柘植龍洲ノ書中ニ舉レ世相傳、有

第一圖 元和七年ヨリ明治三十二年ニ至ル有馬温泉溫度變化ノ推定(定推)

(小圖點及點線ハ假定ノモノ)

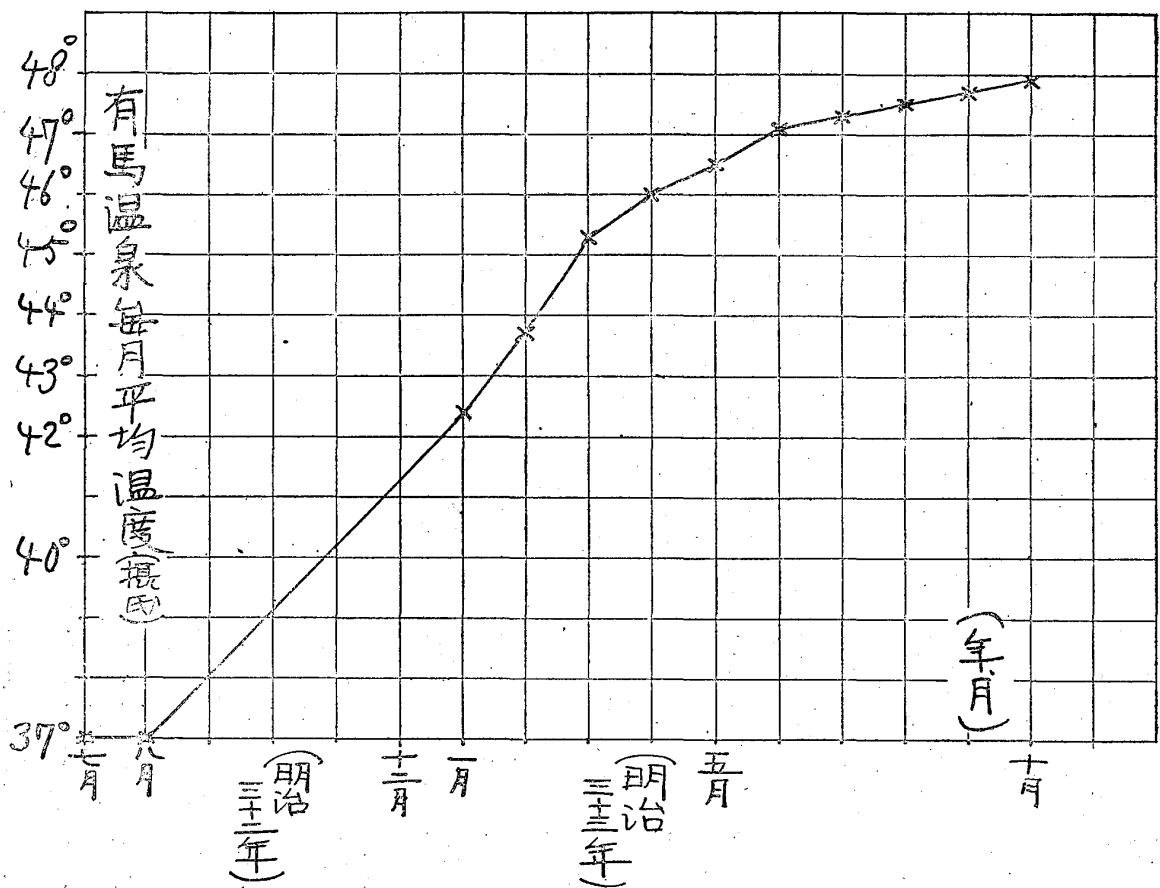


馬温泉、火氣薄弱不_レ足_レ適_{スルニ}人之_ニ膚_ニ初浴_{スレバ}聳然_{トシテ}毛寒_シ、良久然後肌體溫溫、猶曝_ニ背於秋陽_ニトアリ。以上有馬温泉ノ記事ハ主トシテ明治二十七年八月刊行ノ田中芳男氏著有馬温泉誌ニヨレリ、同書ニハ當時ノ温泉溫度ヲ華氏百

〇一度(攝氏三十八度三)ナリト記セリ。上記セル所ニヨリテ推スニ、有馬温泉ハ慶長大地震ノ後チ熱湯ト變ジ、元和七年頃ニ及ビテモ尙甚ダ熱クシテ殆ド卵子ノ黃白ヲ凝結セリトアリ、之ヲ別府温泉ニ比較スルニ海地獄ノ水溫ハ攝氏八十九度乃至九十六度ナルガ僅々數分間ニシテ卵子ヲ煮テ凝結セシムルヲ得ベシ、故ニ元和年間ニ於ケル有馬温泉ノ溫度ハ約九十度ナリシナルベシ。又タ寶永六年ニハ湯ガ熱キヲ覺ユルモ勉メテ入浴スル時ハ湯和カニシテ冷水ヲ混ズルニ及バズトアリ、草津温泉ニ比スルニ、同地白旗温泉浴槽ノ水溫ガ攝氏五十四度ニシテ入浴者ハ熱サヲ堪ヘツ、漸ク入浴シ得ルモノトス、寶永頃ノ有馬温泉溫度ハ蓋シ五十四五度ナリシナルベシ。文化中ニ及ビテハ有馬温泉ハ更ニ冷却シテ初メテ浴スレバ膚寒クシテ毛穴立ツ程トナレリ、明治三十二年頃ニ於テハ温泉溫度低クシテ先ヅ入浴スレバ少シク冷氣ヲ感ジ容易ニ身體ヲ溫メ得ザルヲ以テ永ク温泉中ニ身ヲ沈ムル中次第二温ミヲ覺エタリシガ、當時ノ溫度ハ三十七度ナリキ、明治二十七年ノ温泉溫度ハ少コシク高クシテ三十八度三ヲ示シタリト云フ。文化頃ノ温泉溫度ハ蓋シ約三十五度トシテ大差ナカルベシト思ハル。第一圖ニ示スガ如ク有馬温泉ノ溫度ハ慶長元和以後ヨリ文化文政頃迄テ漸次下降シ、元

昇上ノ度溫泉溫馬有 圖二第

(後動鳴)迄月十年三十三リヨ月八年二十三治明



和ヨリ安政迄デ二百四十年間ニ約五十五度ヲ低落シタルモノナルガ如シ、而シテ文化年間ノ溫度ガ明治三十年前後ヨリモ寧ロ稍低カリシ事實ニ徴スルニ溫泉溫度ハ其ノ間ニ於テ幾分上昇セリトセザル可カラズ、思フニ安政元年十一月五日南海道大地震ニ際シテ十度内外ノ溫度ヲ高メタルモノナルベキカ。

有馬鳴動ト溫泉溫度、明治三十二年ヨリ三十三年ニ互リテ有馬溫泉附近ニ鳴動ヲ發生シ一時ハ人心恟々タリキ、其始メハ明治三十二年七月五日ニシテ同月下旬ヨリ翌八月上旬ニ及ビテ鳴動ノ回數非常ニ夥シク、其最盛ノトキハ一日ニ二百回ニモ達シタリ、爾後其數ヲ減少セルガ後數年間ハ全ク跡ヲ絶ツニ至ラザリキ、鳴動ノ原動點ハ有馬町ヨリ約半里南方ノ六甲山中ニアリテ、鳴動ハ多クハ遠方ニテ大砲ヲ發射セルカ或ハ重キ石ヲ地上ニ落下セルガ如キ音ニシテ頗ル甚シキ事アリ、音響ヲ聞キタル後半秒乃至一秒ノ時間ヲ經テ地響キアリ、通常ハ微ナレトモ稀レニハ地動強クシテ屋根瓦ノ墜落山腹岩塊ノ轉下等アリタリ。有馬鳴動ハ火山トハ全ク無關係ナル花崗岩地方特有ノ現象ナリ。有馬溫泉ノ溫度ハ明治三十二年七月鳴動前ハ攝氏三十七度

ナリシガ、鳴動ノ結果トシテ、同年十一月中旬ヨリ漸次温度ノ上昇ヲ來タシ、三十三年一月初メニ於テハ温泉涌口ノ温度平均四十一・七度トナリ、三月上旬ニハ増シテ約四十五度トナリ、八月末ニハ四十七・七度、十月ニハ四十七・九度トナリテ當初ヨリ殆ド十一度ヲ高メタリ。有馬温泉ハ鳴動前ハ温度低キ爲メ冬期ノ入浴ニハ適セザリシガ、鳴動ノ結果トシテ温度ヲ増加シタルヲ以テ冬期ノ入浴ニモ適スルコトトナリ結局有馬町ノ幸福トナレリ。而シテ大正五年十一月二十六日神戸地方強震前ニ於ケル温泉温度ハ五十二・三度ナリキ(有馬町役場ノ驗測ニヨル)。

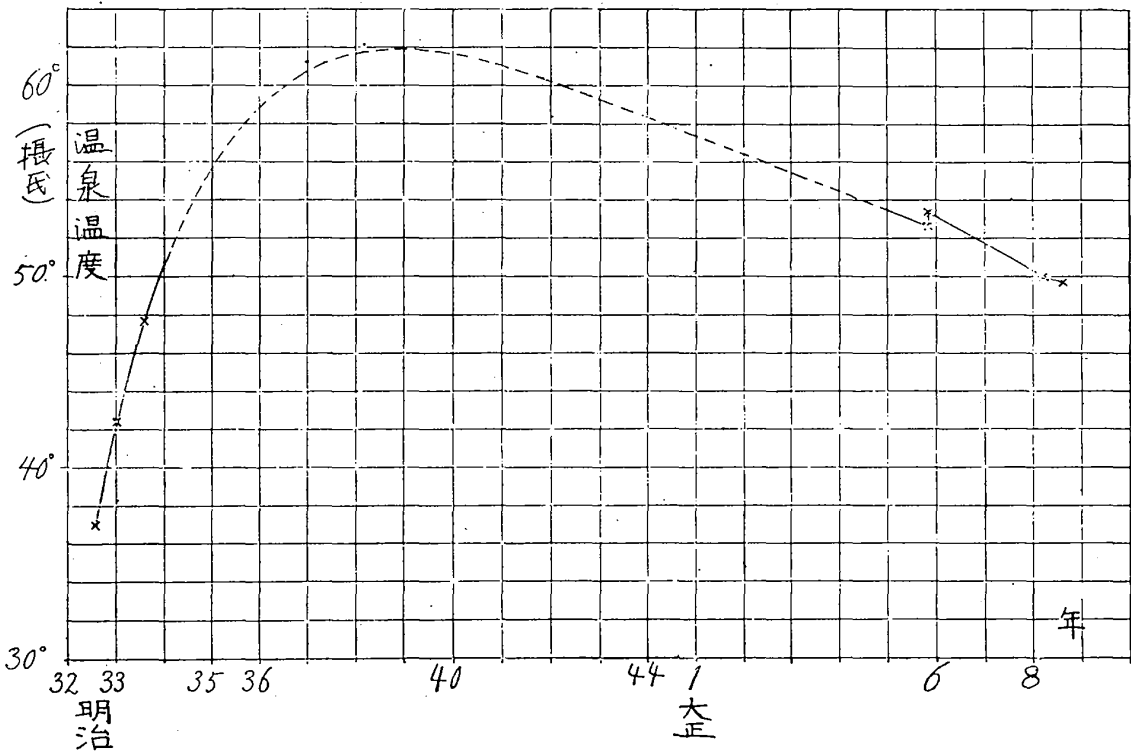
明治三十二年有馬鳴動ノ翌年同三十三年一月ヨリ十月迄デノ温泉涌口ノ毎月平均温度(第二圖參照)ヲ次ニ示ス(震災豫防調査會ヨリノ囑託ニヨリ當時ノ有馬小學校々長能勢米次郎氏ガ毎日一回ヅ、驗測セラレタル結果ニヨル)

明治三十三年、有馬温泉二等浴槽涌口ノ平均温度(攝氏)	
一月	四二度四
二月	四三度七
三月	四五度三
四月	四六度〇
五月	四六度五
六月	四七度一
七月	四七度三
八月	四七度五
九月	四七度七
十月	四七度九

大正五年神戸地方ノ地震 大正五年十一月廿六日ノ激震ハ神戸附近及ビ明石海峽附近ニ強ク、震原ハ淡路國北部ニ當リシガ、有馬温泉モ少コシク影響ヲ蒙リ、從來温度ガ五十二・三度ナリシニ、此ノ地震ノ爲メ更ニ約一度ヲ高メテ震後ハ五十三・四度トナレリ(有馬町役場及ビ豊田本會囑託員ノ測定ニヨル)。

有馬鳴動後ノ温泉温度變化 大正八年三月三十一日及ビ四月一日(氣温五度乃至十二度)豊田本會囑託員ガ測定セル有馬温泉涌口ノ温度ハ攝氏五〇・〇度ナリシガ、同年八月二十六日午後二時頃(氣温二十九度)本委員ガ測定セル結果ニヨレバ、温泉温度ハ更ニ少コシク降下シテ四十九・七度トナレリ。明治三十二年七月鳴動後温泉温度ガ次第ニ高マリタル爲メ、明治三十六年ニ浴槽ノ改築アリ、爾來温度ガ益々高昇セルニヨリ水槽ヲ設ケテ冷泉ヲ温泉涌口ノ湯槽ニ混ジテ浴槽ニ注ギ入ル、ノ裝置トナセリ、然ルニ其ノ後ニ至リ、次第ニ温泉ガ冷却セルヲ以テ明治四十四年ニ至リ遂ニ冷水水槽ヲ撤去シ、涌口湯槽ヨリ直接ニ浴槽ニ注ギ入ラシムルコト、ナセリ。而シテ此ノ温度變化ト同時ニ温泉涌出量ニモ變化アリ。即チ浴槽ハ毎夜十二時ニ舊湯水ヲ排出シ新タニ温泉ヲ注ギ入ル、ヲ例トセルガ、温泉ガ熱カリシ頃ハ現時ノ浴槽ヲ充滿スルニ

第三圖 明治三十二年鳴動後ニ於ケル有馬溫泉溫度ノ變化
(點線ハ假定)



四時間ヲ以テ足リシニ、現時ハ六時間ヲ費スニ至レリ、要スルニ溫泉熱キトキハ其ノ湧出量多キモ溫度低下ト共ニ湧出量ヲ減少スルヲ例トス。

明治三十二年後ノ溫泉溫度ノ變化ハ第三圖ニ圖解スルガ如ク、明治三十六年乃至四十四年ニ於テ著シク上昇シ、殊ニ明治四十年頃ニハ最高ニ達シ、攝氏六十度内外ノ溫度トナリシモノナルガ如シ。

有馬溫泉溫度摘要

攝氏

明治三十二年七月(鳴動前)……………三十七度

三十三年一月……………四十二度四

三十三年十月(鳴動後)……………四十七度九

大正五年十一月二十六日(神戸地震前)……………五十二度三

同(地震後)……………五十三度四

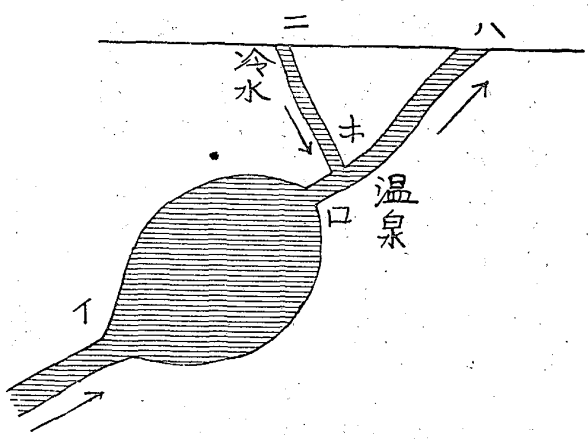
大正八年三月三十一日、四月一日……………五十度〇

同 八月二十六日……………四十九度七

要スルニ有馬溫泉溫度ハ明治三十二年ノ鳴動後上昇セルモ、明治四十年頃ヨリハ下降スルニ至リ現時着々冷却シツ、アリテ、近年ノ割合ヲ以テスレバ一個年ニ平均約攝氏一度四ヲ減少スルモノナレバ、今日ヨリ約十年後ニテハ再ビ明治三十二

年ノ鳴動前ト同様ナル狀況ニ戻ル可キモノト推セラル。溫泉溫度變化ノ原因、有馬溫泉溫度ノ昇降ガ溫泉湧出量ノ増減ニ伴フノ事實ニ徴シテ、溫度變化ノ原因ヲ推測スルコトヲ得ベシ、第四圖(イロ)ヲ地下ニ於ケル溫度不變ナル熱湯貯藏個所トシ、熱湯ハ(ロハ)ナル徑路ニヨリ(ハ)涌キ口ニ達スル

第四圖 溫泉湧出式圖



(イ)(ロ)ヲ沈澱物ヲ以テ多少閉塞スレバ、熱湯ノ湧出量ヲ減ズベキモ、冷水(ニホ)ノ注入量ハ不變ナレバ、結局溫泉ノ涌口(ハ)ニ於ケル溫泉ハ湧出量ノ減少ト共ニ溫度ヲ降下スルコトトナル、之ニ反シテ大地震若シクハ鳴動アリ強ク振搖スル

モノトシ、別ニ(ニホ)ナル徑路ニヨリテ冷水ヲ熱湯ノ徑路(ハロ)ノ

途中ニ混ズルモノト假定ス、然ルニ有馬溫泉ハ鐵分、鹽分ヲ含有スルコト夥シク、爲メニ多量ノ沈澱物ヲ生ズルハ現在涌口湯槽内ニ見ル所ニシテ、地下熱湯貯藏處(イロ)ノ出入口

ノ結果、溫泉湧出ニ障害ヲ與フル沈澱物ノ凝集ヲ破碎除去スレバ、溫泉ノ湧出量ヲ増大シ、冷水注入ノ影響ヲ減少スルヲ以テ涌口(ハ)ニ於ケル溫泉溫度ハ高昇スベキナリ。此ノ假定ニヨレバ涌口(ハ)ノ溫泉溫度ノ最高限ハ地下熱湯(イロ)ノ溫度ニ接近スルコトトナルベシ、而シテ慶長元年ノ大地震後ハ有馬溫泉ガ熱湯ニ化シ、二十餘年ヲ經タル元和年間ニ及ビテモ尙ホ卵子ノ黄白ヲ凝結スルニ足ル程ナリシトスレバ地下熱湯(イロ)ノ溫度ハ百度内外ノモノナルベキカ。

結論、今後畿内地方ニ大地震アルカ、或ハ有馬六甲山中ヨリ夥多ノ鳴動ヲ發生スルコトアレバ、有馬溫泉ノ溫度ハ再ビ上昇スルモノナランガ、斯カル天災ヲ待タズシテ人工的ニ溫泉ノ泉源ヲ浚へ縦令地下熱湯貯藏所(イロ)ニ達シ得ズトモ途中(ホロ)ナル徑路ニ就キテ、沈澱物ノ凝集ヲ去リ幾分湧出量ヲ増加セシムレバ、溫泉溫度モ多少上昇スベキモノナリト思ハル。有馬溫泉誌ニヨルニ文化ノ頃、溫泉溫度ノ低下ヲ憂ヒテ、泉底ヲ浚ヒタル結果頗ル溫泉湧出ノ量ヲ増シ、幾分溫度ヲ高メ得タルハ上記ノ推論ニ合スルモノトス(有馬鳴動及ビ溫泉溫度ニ關シテハ明治三十二年及ビ三十三年ノ東洋學藝雜誌ニ記述セル所アリ。)