

# 地質調査所における温泉調査の歴史

黒田和男 (環境地質部)  
Kazuo KURODA

日本における温泉行政の始まりは 遠く明治初年にさかのぼる。以下年表的に記述してみよう。

明治6年7月 文部省が各府県に通達を發し 管内の鉱泉湧出の時代 年月等を調査した。

明治8年から 各府県が提出してきた報告にもとづき 鉱泉水を取寄せて分析試験を行うと共に必要に応じて係官を派遣し現地調査を行い 性能・効能等を公告した。

明治8年5月 温泉に関する事項は内務省が管轄するところとなり 7月に衛生局が所掌することになった。

明治9年 鉱泉試験表の表式が決められ 泉名・地名 温度・重量・成分等の記録の統一がはかられた。

明治13年 ベルツ博士が来日し 日本鉱泉誌の所載が開始された。

明治16年 成分量をグラム量で表示し 塩類表もあわせて表示するようになった。

明治19年 日本鉱泉誌3巻が編さんされ 日本の温泉が初めて統一的に記載された。

ちなみに この時記載された温泉の分類は

- 単純温泉
- 酸性泉または酸性硫黄泉
- 炭酸泉 (5種に細分類された)
- 塩類泉 (6種に細分類された)
- 硫黄泉

このように 温泉は医療の一貫として取扱われていた。

では 地質調査の中での温泉は いつ現れるのであろうか。

地質調査事業の中での温泉調査は すでに地質調査所創立以前の「内国地質調査施行之主意」にあらわれるが 地質要報明治19年1号に所載されている「地質局事業ノ要領」には

「鉱泉地質トノ關係」調査

「鉱泉ハ含有鉱物ノ性質ニヨリ之ヲ類別シ地質調査ノ参考ニ供ス」

とあり 同じ冊子に所載されている「地質調査ノ目的」

には

## 第十款 薬石及鉱泉

鉱泉ハ冷温ニ関ラス多少無機物及瓦斯ヲ含有シ大ニ療病ノ功驗アリ 而シテ其含有スル物質ハ悉ク湧泉ノ地質ニ起因スルハ勿論ナリトス

そうして鉱泉の中に含まれている成分の有無多少によって 次のように5種類に分類することとしている。

1. 硫酸 亜硫酸曹達  
亜硫酸石灰
2. 鹹泉 塩化曹達  
塩化曹達 重炭酸物ト混ズルモノ  
炭酸曹達 硫酸物ト混ズルモノ
3. 炭酸泉 炭酸曹達  
炭酸石灰  
混合炭酸物
4. 硫酸泉 硫酸曹達  
硫酸苦土  
硫酸石灰  
混合硫酸物
5. 鉄泉 重炭酸鉄  
硫酸鉄 マンガント混ズ

「此各泉ハ各功驗ヲ異ニシ病症ニ因テ益アリ又害アリ 而シテ其ノ病症ニ因テ適否ヲ判定スルハ医家ノ診断ニ從フモノトス」

と所載されているとおり 温泉は分類されているものの具体的に地質との関係を論じているわけではない。しかし 温泉は地質上の情報を与えるものであるとともに地質に起因する応用物料の1つであるとしているところに 地質調査の一環としての温泉調査が確立していったのかも知れない。

ここで気付く点は 日本鉱泉誌の分類と「地質調査ノ目的」との分類が若干違っていることである。この相違点については ここでは触れない。

温泉の記載は 地質図幅調査の中に組み込まれて進行したと思われる。他方 特別調査として 所轄官庁の依頼や上申によって温泉調査が実施された。その実績を第1表に示す。大正13年以降は受託調査として温泉調査が実施されているので その実績は別に第2表にまとめてみた。

第1表 温泉調査実績表（大正11年まで）

調査年月	調査件名	出願人	調査員	結果	事由	
1902	明治35年	佐賀県武雄町温泉脈異動調査	県庁依頼	巨智部忠承		
1903	明治36年11月	石川県江沼郡山中温泉脈	出願	小川 琢治	要報17巻1号	2
1904	明治37年4月	山形県赤湯温泉泉源地	山形県知事	金原 信泰	要報17巻2号	2
1906	明治39年	佐賀県嬉野温泉地質調査		井上禧之助	地学雑220号	
1908	明治41年7月	石川県和倉温泉	上申	佐藤 伝蔵	地調報告12	3
	明治41年8月	鹿塩付近及会津地方塩泉	大蔵省	井上禧之助	地調報告11	5
1909	明治42年3月	磐城国石城郡湯本温泉	上申	中村新太郎	地調報告11	1
	明治42年11月	磐城国石城郡湯本温泉		中村新太郎	地調報告14	1
	～43年2月					
1911	明治44年9月	神奈川県箱根温泉	依頼	野田勢次郎	地調報告34	3
	明治44年10-11月	静岡県熱海温泉	依頼	神津 淑祐	地調報告36	5
	明治44年12月	茨城県袋田温泉	依頼	小林儀一郎	地調報告36	2
1912	明治45年4-5月	羽前温泉地質調査	山形県知事	小林儀一郎	地調報告38	2
	明治45年5月	信濃上諏訪町付近温泉及瓦斯調査	長野県知事	河野 密	地調報告41	5
1913	大正2年6月	磐城国石城郡湯本温泉	湯本町長	山根 新次	地調報告47	1
	大正2年9月	相模足柄上郡三保村温泉		河野 密	地調報告48	2
	大正2年10月	伊豫温泉郡道後温泉	道後町長	河野 密	地調報告48	3
	大正2年11月	陸奥南津軽郡大鱈・蔵館・碓ヶ関温泉	青森県知事	小林儀一郎	地調報告47	2
	大正2年12月	相模足柄下郡湯河原温泉	神奈川県知事	小林儀一郎	地調報告48	4
1914	大正3年7月	渡島亀田郡根崎温泉		岡村 要蔵	地調報告55	3
	大正3年7月	岩代安達郡熱海温泉	福島県知事	渡辺 久吉	地調報告55	2
1915	大正4年12月	岩代郡耶麻郡熱塩村日中温泉	福島県知事	門倉 三能	地調報告59	2
1916	大正5年1月	相模足柄下郡箱根温泉地質	神奈川県知事	佐藤 伝蔵	地調報告59	4
	大正5年2月	伊豫温泉郡道後温泉	道後湯ノ町町長	大築洋之助	地調報告59	1
	大正5年7月	相模箱根硫黄山硫黄噴気孔調査	足柄下郡長	渡辺 久吉	地調報告64	5
1918	大正7年12月	神奈川県箱根硫黄山横坑調査	神奈川県知事	佐藤 伝蔵	地調報告76	5
1919	～8年1月					
	大正8年3月	長野県上諏訪温泉	上諏訪町長	佐藤 伝蔵	地調報告87	1
	大正8年8月	福島県湯本温泉	福島県知事	佐藤 伝蔵	地調報告79	1
	大正8年8月	宮城県秋保温泉	宮城県知事	佐藤 伝蔵	地調報告79	2
	大正8年9月	山形県西田川郡由良鉱泉	山形県知事	佐藤 伝蔵	地調報告79	2
	大正8年12月	鳥取県三朝温泉	鳥取県知事	井上禧之助	地調報告81	4
1920	大正9年1月			山根 新次		
	大正9年5月	神奈川県箱根塔之沢温泉	神奈川県知事	清野 信雄	地調報告83	3
	大正9年5月	福島県耶麻郡熱塩温泉	福島県知事	小林儀一郎	地調報告83	5
	大正9年10月	山形県最上温泉	山形県知事	千谷好之助	地調報告91	1
1922	大正11年3月	山形県上ノ山温泉	山形県知事	小林儀一郎	地調報告87	1

温泉に関する特別調査の目的は

1. 湧出量減少あるいは温度低下の原因と対策調査
2. 温度・湧出量増加の可能性診断
3. 周辺地域の温泉開発が現在の温泉源に与える影響の可能性診断
4. 土木事業等が温泉源に与える影響の可能性診断
5. その他

に分類されるが 昭和の年代に入ると 温泉試堀のための調査が加わり しかもこの部分の受託調査が 従来の温泉源保護を中心とした調査にとって代るようになり この状態は 戦後も継続された。

しかし 受託調査に従事すること以外に 調査を通じ

て得られた知識にもとづいて全国的な温泉の地質学的考察を行なって来たことが 地学雑誌に掲載された論文から伺うことが出来る。佐藤伝蔵 (1923-24) 千谷好之助 (1928-29) 大井上義近 (1931) 小林儀一郎 (1939-40) らの論文は 特別調査や受託調査 それに加えて図幅調査の結果から得られたものである。

昭和20年以降の応用地質調査は 地熱開発・開拓用地地下水・地すべり山くずれ等の災害調査から始まった。昭和24年度になって 温泉調査が再開されるが その経緯を地質調査所年報 (昭和24年度) は 下記のように記載している。

第2表 大正13年以降昭和17年までの温泉調査実績表

調 査 年 月	調 査 件 名	申 請 者	調 査 者
大正13年7月	山口県湯田温泉		大井上義近
大正13年7－8月	山形県上ノ山・赤湯温泉		大井上義近
大正13年11月	静岡県熱海町銀山温泉		大井上義近
大正14年1月	福島県飯坂温泉	(特別調査)	井上禱之助
大正14年1月	長野県小諸町湯ノ瀬温泉		大井上義近
大正14年2－3月	長野県戸倉及上山田温泉	(特別調査)	山根 新次
大正14年4－5月	神奈川県湯本、静岡県古奈、長岡、修善寺、 吉奈、熱海諸温泉	(特別調査)	大井上義近
大正14年5月	青森県大鱈温泉	青森県警察部長	小倉 勉
大正14年6月	長野県更級郡共和村鉱泉地	五明 砂	千谷好之助
大正14年6月	長野県下高井郡湯田中温泉	平隠村長	千谷好之助
大正15年4月	栃木県大瀧温泉	利根久兵衛	小林儀一郎
大正15年5月	静岡県伊東及土肥温泉	静岡県知事	小林儀一郎
大正15年5－6月	静岡県田方郡多賀熱海温泉	佐野彪太	千谷好之助
大正15年7月	富山県鐘釣温泉	大阪営林局	伊原敬之助
大正15年8月	群馬県湯ノ沢温泉	松室 致	千谷好之助
昭和2年10月	神奈川県足柄下郡湯本村及宮城野村温泉	神奈川県知事	大井上義近
昭和2年11月	栃木県那須郡那須村奥ノ沢温泉	龍瑞嘉三	渡辺 久吉
昭和3年6月	群馬県古馬牧村及桃野村温泉	群馬県警察部長	大井上義近
昭和4年1月	香川県塩江村塩江鉱泉地	塩江温泉(株)	千谷好之助
昭和4年4月	静岡県熱海町及下多賀温泉試掘地	熱海土地(株)	大井上義近
昭和5年2月	群馬県利根郡桃野村及水上村温泉	群馬県警察部長	大井上義近
昭和5年9月	静岡県田方郡川奈温泉試掘地	大倉鉱業(株)	大井上義近 千谷好之助
昭和6年6－7月	神奈川県足柄下郡元箱根村温泉	箱根町外二ヶ村組合長	千谷好之助
昭和6年10月	石川県石川郡湯涌温泉	柳田又一	飯塚保五郎
昭和6年10－11月	静岡県加茂郡峰温泉	原田鎮治	千谷好之助
昭和6年11月	愛媛県道後湯ノ町温泉	道後湯ノ町町長	大井上義近
昭和7年5月	静岡県田方郡船原温泉	佐藤 健	大井上義近
昭和8年3月	石川県石川郡湯涌温泉	柳田又一	飯塚保五郎
昭和8年9－11月	静岡県伊東温泉	(特別調査)	渡瀬正三郎
昭和9年7月	神奈川県足柄下郡真鶴温泉試掘地	松本 起	石井 清彦
昭和11年8月	神奈川県足柄下郡吉浜村温泉試掘地	吉浜町長	石井 清彦
昭和12年7月	山梨県清里村付近温泉試掘地	立川 平	佐藤 戈止
昭和12年10月	宮城採登第54号硫黄鉱床並温泉	常盤鉱業所	渡瀬正三郎
昭和17年7－8月	長野県鹿塩村付近塩泉	(特別調査)	片山 勝

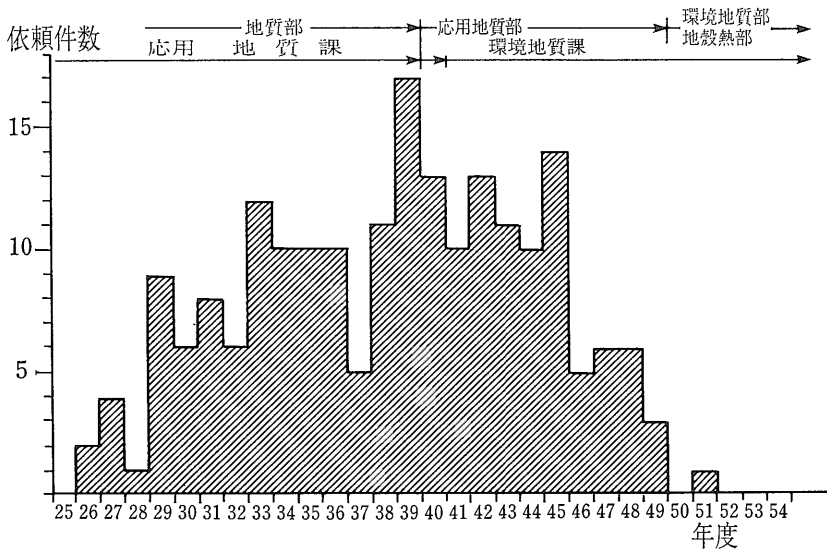
「地熱発電に較激されて 温泉の調査研究の要望が起り特にようやく観光資源としての温泉が大きく浮び上る形勢にあったので 温泉の調査が積極的に取上げられるようになった。しかしながら 温泉化学的あるいは地球化学的立場から研究していたにすぎなかった。しかし地質の立場からも 地熱発電・観光資源その他にいろいろの意味でもっとはっきりさせる必要が起こったので温泉そのもの実態をつかむための研究的な調査を開始したのである。」

そうして 24年度には 宮城県遠刈田温泉・長野県平隠温泉群の2カ所が 研究調査の対象としてとり上げら

れた。

温泉調査研究の目的と内容は

「温泉と地熱は いずれも主として活火山に関係がある。温泉の利用は おもに厚生関係であって その根源・湧出状態・量・成分等を調査してその地方の温泉の特異性を知り 温泉地の拡張あるいは温泉の新規発見および試掘の資料とする」(昭和27年度地質調査所要覧)と 開発を重視していたが 昭和37年度要覧では「温泉の新規発見や湯量増加 温泉の枯渇化防止策などの基礎資料をととのえるための調査」となり 昭和41年



第1図

度要覽では

「温泉に関する基礎的な調査資料を収集するとともに温泉の開発・保全に関する有効な材料を集積し 温泉の実態を解明する一方 温泉の合理的な利用を推進させようとするものである」

と しないで温泉源の保全と合理的利用の方向に向いて来た。

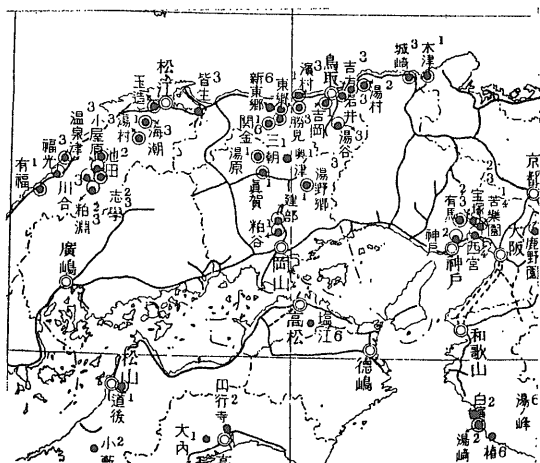
しかし 温泉に関する調査研究は 地熱開発調査とは異なって もっぱら受託調査として進められていった。

第1図は受託調査の件数を示したものであるが 戦前に実施されたと同様の温泉源の開発・保全に関する診断を 少数の人数で実施した調査のほか 地球化学調査から試錐による地温測定や温泉源の試堀までを一貫して多分野の専門家が総合的に遂行する開発調査までを実施し

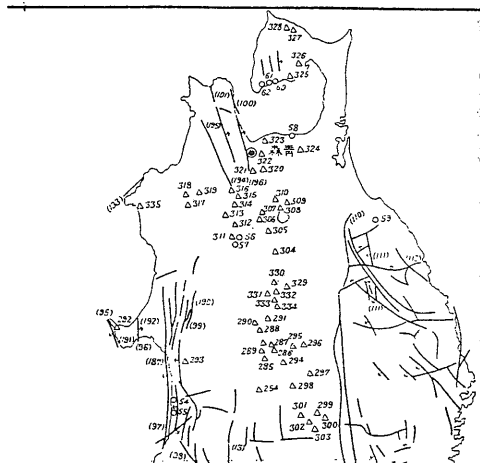
たのが特徴である。

結果として 温泉地質に関する調査研究は 地熱調査と密接に関連しながら進められたほか 戦前期と同じように受託調査による成果の蓄積として 全国的な視野で総括されながら進められた。 その過程で成果が地学雑誌に発表されたほか 地質調査所から 日本温泉分布図 (200万分の1) や 日本鉱産誌の1分冊として刊行され さらに中村久由 (1962) によって総括された。

昭和44年度から 従来のように局所的な1温泉を対象とするのではなく 温泉が地質構造と密接な関係をもっていることをやや広域的にとらえ 研究するという目的の南伊豆を対象とする温泉地質の総合研究が経常研究として開始され 昭和46年度まで継続された。 この背景には 地方自治体による調査が進捗したことと 温泉源の



第2図 大井上 (1931) の部分



第3図 小林 (1939) の部分

探査と開発を事業とする地質コンサルタント業の出現で研究の純化と編集業務の促進が要請されたことが挙げられる。

昭和50年には 日本温泉分布図第2版(角 清愛編図)が 日本温泉・鉱泉一覧と共に出版され 現在の温泉に関する総括がなされている。

昭和50年10月に 地殻熱部が新設され 温泉・地熱に関する事項はすべて 環境地質部から地殻熱部に移された。

下記に 全国的な視野から温泉と地質との関係を述べた論文の中から 若干を紹介する。

### 佐藤伝蔵 本邦温泉の地質学上の研究一斑

この論文は 地学雑誌に3回に分けて掲載された。

温泉・間歇噴泉は 地質学上の一大問題である火山作用の余韻であるから 地質学上から研究する問題は多い。その問題は2つに分けて

1. 温泉排列の位置と地質構造の関係
2. 温泉の泉源は処女水か天水か その混合物か

以上の問題は 温泉に関する種々の実際問題に不可欠である。さらに温泉では 鉱床が現に生成している所を観察することができる。その観察例を 秋田県渋黒温泉・富山県小川温泉・富山県黒礁温泉・島根県志学温泉・栃木県栗山村噴泉塔・長野県白骨温泉に挙げて解説している。

### 千谷好之助 本邦油田における温泉

この論文は 地学雑誌に4回に分けて掲載された。

石油を採掘する目的で掘さくした結果 湧出した温泉として 北海道豊富温泉 秋田県富根温泉 秋田市外金照寺山付近坑井 秋田県旭川油田坑井 秋田県北浦町湯本温泉 山形県羽根沢温泉 山形県最上温泉 新潟県瀬波温泉 新潟県月岡温泉 新潟県松之山温泉 台湾竹頭崎温泉の例を挙げ 沿革と現況を記載した後に 温泉の産出と地質構造の関係として

1. 温泉の熱源となる火山岩の影響なく 地下温度・地下増温率に支配されるもの
2. 断層裂かと共に火山岩の影響で亀裂が地下深部に達し 温泉の湧出を誘導したもの
3. 断層の影響で裂かが地下深部に達し 温泉の湧出を誘導したもの

が区別されるとしている。

温泉水は 第三紀新層の下部層に賦存する化石水を主とし ほぼ一定の地層から湧出し 深度は230~900mで

ある。各温泉の泉質は食塩水の一種に属し 炭酸含有アルカル泉である。

### 大井上義近 本邦の主要なる鉱泉の分布に就て

(鉱泉分布図説明)

地学雑誌43年第14図版に 400万分の1日本鉱泉分布図が発表されたが 本論文はその説明として掲載されたものである。

温泉は 単純泉 炭酸泉 塩類泉 鉄泉 酸性泉 硫黄泉 およびこれを温泉・冷泉・放射能作温泉・放射能作冷泉に区別し 点記号で位置が示されている。

温泉はマグマから導かれたもので 過熱されたガス又は液体が地下深所より上昇し これに循環水が伴なわれて裂かに沿い 地表近くに現われたものである。裂かは 火山地域に限らず 推積岩地域にも諸種の割れ目断層 構造線として到る所に存在する。

温泉分布図では 大多数が火山や火山岩付近に限り散在する。

### 小林儀一郎 本邦温泉の地質学的分類並に温泉湧出と地質構造線との関係に就て

この論文は 地学雑誌に4回に分けて掲載され 末尾に「本邦温泉(冷泉ヲ含ム)並地質構造線分布図」縮尺約350万分の1が添えられている。

温泉の地質的成因は次のとおりとしている。

1. 火山噴気作用による温泉湧出
2. 地下増温率が高いため 石油井から温泉が出る
3. 地表にない侵入岩 深成岩による。

温泉の地質学的分類は次のとおりである。

- 1) 第四紀火山岩に熱源を有する温泉
- 2) 第三紀火山岩及び深成岩に熱源を有する温泉
- 3) 中生代及其以前の侵入岩及深成岩に熱源を有する温泉
- 4) 水成岩及変成岩地域に湧出し 火成岩との関係が明瞭でない温泉

温泉の湧出と地質構造線との関係については 温泉が泉源から地上に湧出するには 直接又は間接の通路を必要欠くべからざるものとしている。湧出経路と地質構造線の間には密接な関係があり 断層にも大小さまざまであるが 亀裂の集合体となっているものが温泉の上昇に最も適している。断層の大小よりも裂かの性質による所が大きく 逆にこの関係をたどって新たに試掘して温泉を湧出させたものも多い。

温泉の泉源をなす火成岩と温泉との化学成分の関係や 鉱泉を形成する水質が処女水か 循環水か 混合水かを判定する方法にも触れている。

結論として 温泉は圧縮地帯に多く展張地帯には少ない。

第3表 明治44年以降温泉地質学関係事項年表

年	月	事 項
1911	明治44年 3月	内務省衛生試験所石津利作博士による「独文日本鉱泉誌」
1912	明治45年 3月	内務省衛生試験所彙報第12号
1915	大正 4年 6月	内務省衛生試験所石津利作博士による「英文日本鉱泉誌」
1923	大正12年 3月 大正12年12月	日本鉱泉分析表および「内務省の全国温泉鉱泉に関する調査」
1924	～13年	佐藤伝蔵：本邦温泉の地質学上の研究一斑、地学雑誌35-36年
1929	昭和 4年	社団法人日本温泉協会発足
1928	昭和 3年	
1929	～ 4年	千谷好之助：本邦油田における温泉、地学雑誌40-41年
1929	昭和 4年	社団法人日本温泉協会発足
1931	昭和 6年10月	大井上義近：本邦の主要なる鉱泉の分布に就て、地学雑誌43年512号
1935	昭和10年 3月	内務省衛生局 全国鉱泉調査
1938	昭和13年 1月	厚生省が新設され、温泉は衛生局保健課が所掌するところとなる
1939	昭和14年	小林儀一郎：本邦温泉の地質学的分類並に温泉湧出と地質構造線との関係に就て、
1940	～15年	地学雑誌51-52年
1939	昭和14年10月	日本温泉科学会創立
1940	昭和15年 3月	厚生省東京衛生試験所彙報54号 日本鉱泉分析表
1948	昭和23年 7月	温泉法制定
1954	昭和29年 3月	厚生省大臣官房国立公園部編：日本鉱泉誌
1955	昭和30年 4月	温泉研究会創立
1957	昭和32年	地質調査所編：日本産産誌 BVI 水および地熱 a. 地熱および温泉・鉱泉
1962	昭和37年	中村久由：本邦諸温泉の地質学的研究、地調報告No.192
1963	昭和38年 2月	温泉工学会発足
1975	昭和50年	角清愛：日本温泉分布図 第2版（200万分の1シリーズ） 角清愛：日本温泉・鉱泉一覧

中村久由 本邦諸温泉の地質学的研究

この論文は 地質調査所報告 192号に掲載されているが 「本邦温泉の地域性について」として地学雑誌に3回に分けて掲載された論文 日本産産誌の地熱および温泉鉱泉 それに200万分の1本邦温泉分布図 の成果を総括したものである。

温泉と地質との関係では 温泉を

1. 火成活動と関係ある温泉

- (1) 第四紀火山活動に関連ある温泉
- (2) 第三紀火成活動に関連ある温泉
  - (i) 第三紀火山岩に伴う温泉
  - (ii) 第三紀深成岩・半深成岩に伴う温泉
- (3) 第三紀以前の火成活動に関連ある温泉  
(とくに中生代花崗岩に伴う温泉)

2. 非火成岩地域の温泉

に分類し 温泉中の化学成分や変質帯・母岩とから その湧出機構や成因を考察している。

温泉と地質構造の関係では 温泉の賦存状態を層状泉と裂か泉ないし脈状泉に分類し 前者を温泉の基本的な存在形態としている。温泉は熱源を必要とするが 火山ないし火成活動に因果関係の深い地質構造と その活動によって生成した裂か等に深い関係をもっている。地質構造には 熱源としての火成岩の存在を支配する深部の構造と 直接温泉を地表へ導く浅部の構造がある。

第3表は 明治44年以降の温泉行政や温泉研究に関する事項を 年表として要約したものである。これをみる限り 温泉という一見華やかなものでも 地質調査所の長い歴史の中にあっては あまり陽の目をみない存在であって とくに戦後 地熱開発事業が隆盛を極めた折にも その陰にかくれた存在であったという事が出来る。

しかし 昭和30年代から40年代前半の受託調査から得た知識が 地熱開発調査のノウハウに著しく寄与して来たことを 決して忘れてはならないと考える。