

## 3 化 学 部

### 3. 1. 業務概要

化学部は無機係、有機係、機器分析係の3係に別け、主として化学工業（醸酵および食品関係を除く）と鉱業に関係のある依頼分析、依頼試験、技術相談等の処理ならびに試験研究に従事している。

依頼による分析と試験の対象としては砂鉄、石炭、石油、繊維等が多く繊維の鑑定と石油類の試験が特に前年より増加した。技術相談には、相変わらず広汎雑多な事項が持込まれた。

試験研究については、「大隅中部垂水地域および阿久根出水地域の地下水の水質について」「藍大島染色における硫化バツトの利用とそれに伴う絹糸の影響について」「県内市販重油の性状について」等をまとめて本年度の報文とする。

### 3. 2. 試験研究

#### 3.2.1.〔題目〕県内市販重油の性状について

石 原 学

〔まえがき〕

礦油類の使用は近年世界的に急増した。当試験場に於ても重油、軽油、潤滑油、灯油等の分析試験件数も大巾に増加し県内需要が拡大されて来たことを示している。

|        |       |      |
|--------|-------|------|
| 昭和33年度 | 試験項目数 | 23件  |
| 昭和34年度 | 〃〃〃〃〃 | 53件  |
| 昭和35年度 | 〃〃〃〃〃 | 113件 |
| 昭和36年度 | 〃〃〃〃〃 | 245件 |
| 昭和37年度 | 〃〃〃〃〃 | 674件 |

所が油類の品質性状とその用途についてはその用途に最も適した油が使用されているかという事についてはかなり問題がある。又油の品質試験は比較的簡単に測定出来る比重の様なものもあるがオクタン価の如く高価な装置と技術の熟練を必要とするものが多い。したがって簡単な試験でその油の特性を充分に知る事は非常に困難な場合がある。しかし多くの場合重油にしてもガソリンにし

ても規格に適合するものであれば使用上の問題はあまりないともいえるがただエンジンの圧縮比が定まっている時に必要以上の高オクタン価のガソリンを使用する事は全く無駄とも考えられこれに似た事例がかなりあるものと思われる。

そこで市販A重油について試験の結果をまとめて考察することとした。

〔実験及び考察〕

#### 1. 発熱量

重油の場合発熱量は10,000~11,000カロリー／グラムで石炭の場合のような大きい変動がない。これが燃料として重油を使用した時の大きな利点の一つである。そのため発熱量の測定は余り行っていないので今回の考察からは除外した。

#### 2. 灰 分

重油中に含まれる無機物質は焼いて灰分として測定されるが測定される状態と本来油の中で存在していた状態とは当然異なってくる。

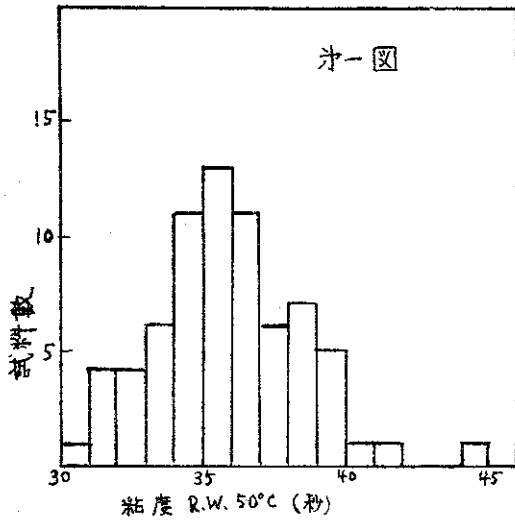
JISではA重油、B重油について灰分は0.05%以下、C重油 0.1%以下と規定されているが実測の結果は規格値よりもすべてのものがはるかに少ない値であつた。灰分については量的な事と同時にその灰分の性質が問題であつて一般に融点の高いものは害が少ないがナトリウム、バナジウム等の物質があると灰の融点を低下させる等障害の原因となるといわれているが特にこれらのものの分析は現在迄行っていない。

#### 3. 粘 度

重油の粘度はこれを使用するバーナー又はジーゼルエンジン等の機器に適合したものである事が要求される。高粘度油は予熱する事によつて適当な値に迄粘度を低下させる必要が生じる。そこで引火点は当然予熱温度より高くなつてはならない。適当な粘度というのはもちろん使用する機器によつて相異があるわけでジーゼルエンジンの場合噴射圧、噴射角、ノズル構造等に影響されるといわれる。

A重油についてみると第1図に示すようにレッドウッド粘度計で50°C、35秒~40秒前後が最も

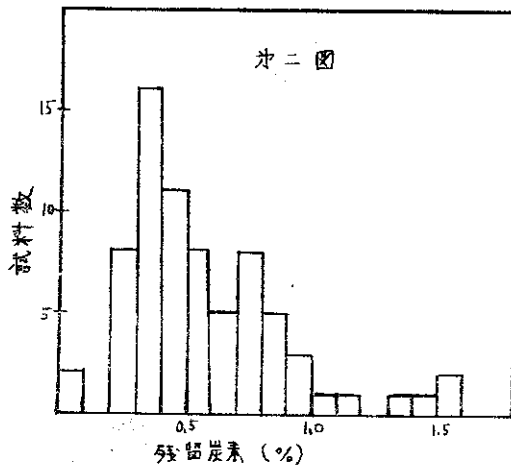
多い。



#### 4. 残留炭素

コンラドソン法によつて測定される残留炭素分がディーゼルエンジンに於てピストン、シリンダー表面に附着する炭素分と直接的な関係があるか否かは問題がある。又残留炭素のみで正確に重油の燃焼機能を予測する事は實際上困難であるとしても残留炭素量が少ない方が一般の場合望ましいといえよう。

J I S 規格で A 重油の残炭量は 4 % 以下となっているが実測の結果はほとんど 1 % 以下である。

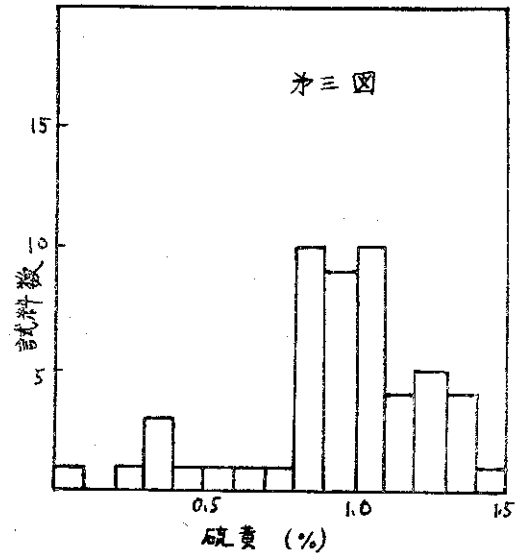


#### 5. 硫黄分

重油中の硫黄分はもちろん少ない方が良いがその量は原油によつて大体定まってくるので硫黄含量の多い中東原油を主とする日本では重油の硫黄分

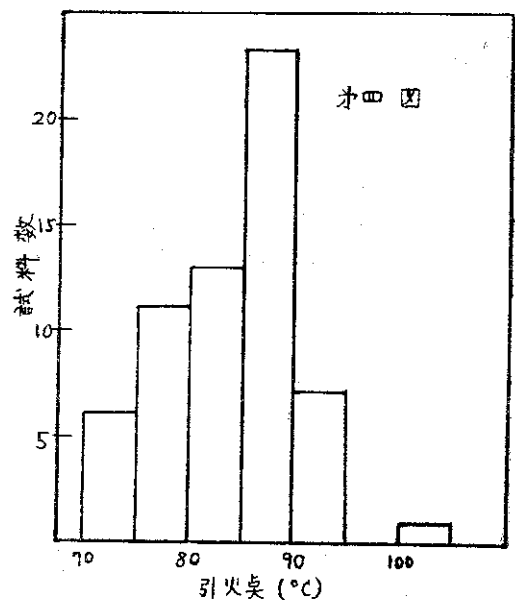
がある程度迄存在する事はやむを得ない事である。硫黄分は腐蝕の原因となるとともにディーゼルエンジンの燃焼室内の附着物をも増加させ燃焼障害を起す原因になるともいわれている。

A 重油について測定した結果 1 % 前後が最も多いとみられる。



#### 6. 引火点

重油はある程度以上引火点が高い事が安全取扱上から要求され A 重油、B 重油は 60°C 以上、C 重油 70°C 以上が J I S 規格である。



A 重油についての実測は全部引火点 $70^{\circ}\text{C}$ 以上となっており $85^{\circ}\sim 90^{\circ}\text{C}$ の範囲のものが最も多かつた。

## 7. 比 重

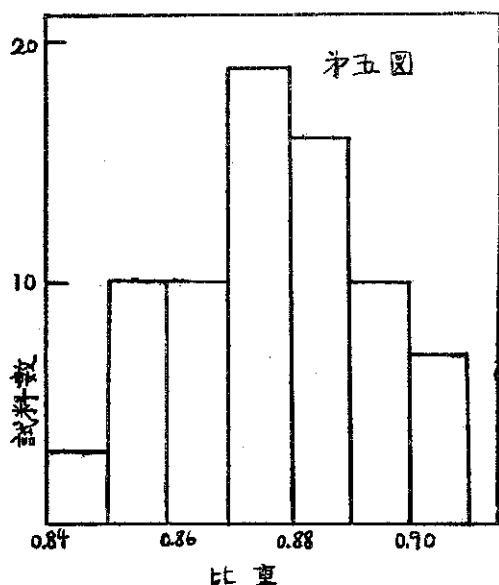
重油の比重は比較的簡単迅速に測定出来るが重油の燃焼性状と比重との間に直接的な関係はないとされており又 J I S 規格にも重油の比重について特に規格は見当らない。

しかし一般的に石油類の比重と発熱量とは深い関係があり色々な式が提案されている。

通則として比重が小になれば重量当りの発熱量が大となり容積当りの発熱量は小となる。

又比重によつて税法上の取扱が変つてくる事もあるので実際上比重の測定の必要性は大きい。

A 重油の比重は実測の結果 $0.87\sim 0.88$ 前後が最も多く最大 $0.91$ 附近迄となつた。

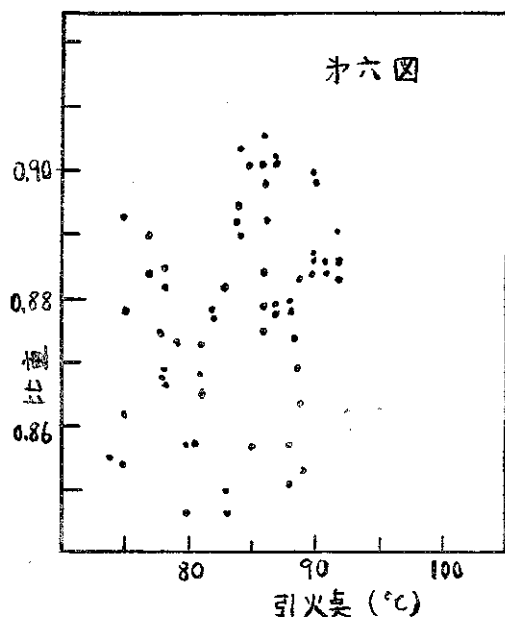


## 8. 諸性質の関係

比重、引火点、粘度、残留炭素、硫黄分等の諸性質の相関関係は一般的には認め難いというのが通説である。第6図から第11図迄に示す様にはつきりした傾向を見出すことは困難である。たとえば比重が大となつても引火点は必ずしも高いともいい難い。残炭が多い重油は比重が高いとも限らない。断定することは難かしいが第8図の比重と粘度との関係で図中の点線から下の領域にはほと

んど測定値がないことからある比重の重油では一定粘度以上の高い粘度をもつたものが非常に少なくなるという事が考えられる。すなわち比重が定まれば粘度の下限は定められないが上限が定まってくるのではないかと考えられる。

又第10図に於て残炭と粘度についてはある程度残炭が増加すれば粘度が増加する傾向が察せられる。



## 〔結び〕

重油の諸性質の中で比重、残炭、引火点、粘度、硫黄について測定値の範囲と傾向が図表の示すところによつてうかがはれる。この他にアニリン点、沈澱価、アフラルト分、表面張力等色々な性質が関連し又パラフィン系、ナフタン系等の基油の分類とか直溜か分解重油かといった事が入ってくるので重油の特性を簡単に表わす事は困難であるが県内市販重油の大略の傾向を知る一助として以上の結果を紹介した。

なほ燃焼状況不良の油として持参された試料重油の性状を試験したことが数回あつたがどの場合も測定値は規格内にあり特に異常を認めなかつた。重油の諸性状の使用上における限界がはつきりしていないという点は事実であるが規格範囲内の油であれば一応使用にたえうると考えても良いのではなからうか。

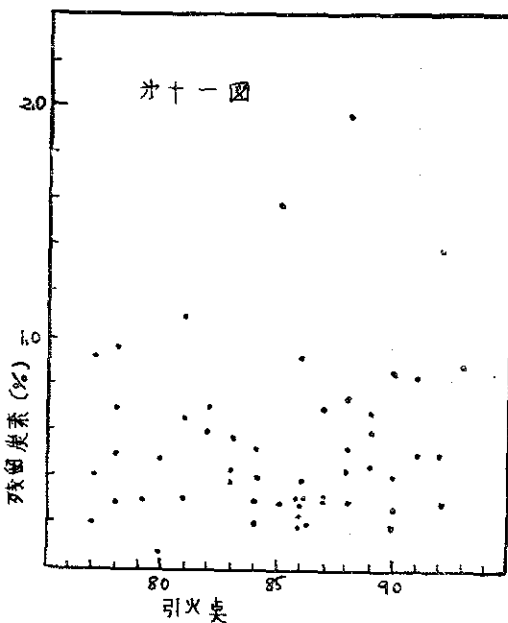
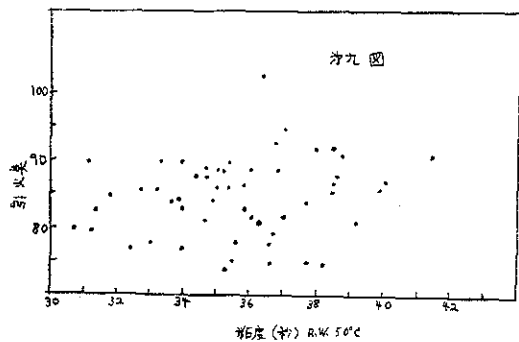
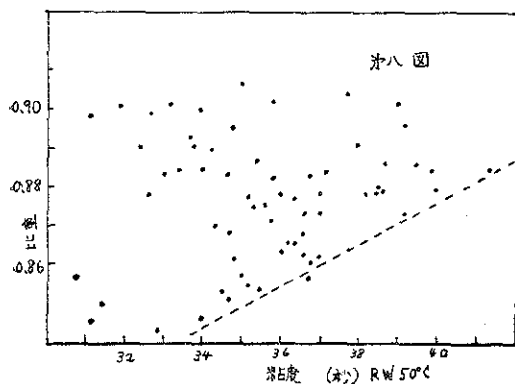
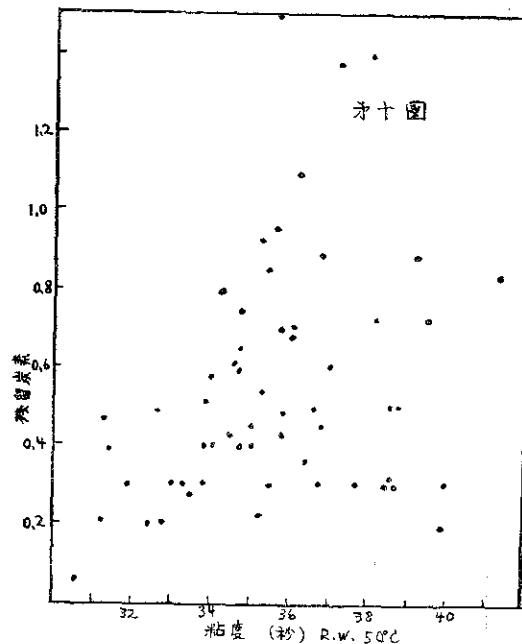
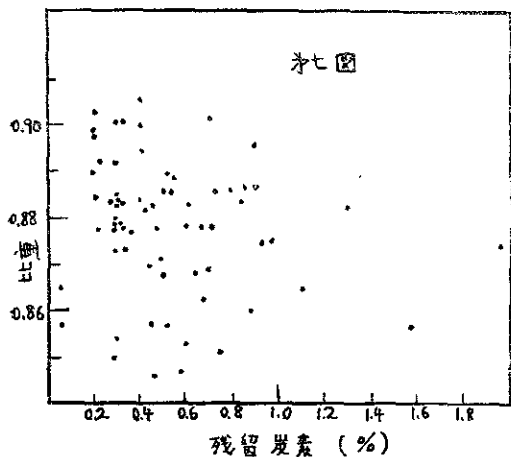
多くの場合エンジンの機械的欠陥、たとえば吸

気排気系統の障害による空気の欠乏が不完全燃焼の原因でありそれを油の不良と考えられ問題とされた事もあつたようである。

ただ分解重油の使用が多くなつて来るとその貯蔵安定性、混合安定性、温度変化に対する安定性等が問題となつてくる。異質重油の混合は特に注

意して行わねばならないが出来る限りさけるべきであらう。

B重油およびC重油については測定回数が少なかったので 今回の報告は一応 A重油のみに限つた。



| No. | 15/4°C<br>比 重 | °C<br>引 火 点 | %<br>残 留 炭 素 | R.W.50°C<br>粘 度 (秒) | %<br>硫 黄 | 備 考 |
|-----|---------------|-------------|--------------|---------------------|----------|-----|
| 1   | 0.901         | —           | —            | 39.0                | —        |     |
| 2   | 0.862         | 75          | —            | 36.6                | —        |     |
| 3   | 0.862         | 95          | —            | 37.0                | —        |     |
| 4   | 0.887         | 90          | 0.85         | 35.4                | —        |     |
| 5   | 0.891         | 92          | 1.40         | 38.0                | —        |     |
| 6   | 0.875         | 86          | 0.93         | 35.3                | —        |     |
| 7   | 0.855         | 74          | —            | 35.2                | —        |     |
| 8   | 0.896         | —           | 0.89         | 39.2                | —        |     |
| 9   | 0.889         | —           | 0.54         | 34.3                | —        |     |
| 10  | —             | 77          | 0.92         | —                   | —        |     |
| 11  | 0.875         | 78          | 0.96         | 35.6                | —        |     |
| 12  | 0.893         | 75          | 2.77         | 37.7                | —        |     |
| 13  | 0.883         | —           | 0.61         | 34.6                | —        |     |
| 14  | 0.884         | 91          | 0.84         | 41.4                | —        |     |
| 15  | 0.883         | 89          | 0.45         | 36.8                | —        |     |
| 16  | 0.878         | 75          | 0.72         | 38.2                | —        |     |
| 17  | 0.873         | —           | —            | 37.0                | —        |     |
| 18  | 0.868         | 81          | 0.65         | 34.7                | 1.17     |     |
| 19  | 0.884         | —           | 1.38         | 37.2                | 0.95     |     |
| 20  | 0.878         | —           | 0.49         | 32.6                | 1.34     |     |
| 21  | 0.846         | 80          | 0.47         | 31.2                | —        |     |
| 22  | 0.857         | 85          | 1.58         | —                   | —        |     |
| 23  | 0.857         | 88          | 0.52         | —                   | —        |     |
| 24  | 0.846         | 83          | 0.58         | 34.0                | 0.68     |     |
| 25  | 0.851         | 88          | 0.75         | 34.7                | 0.99     |     |
| 26  | 0.870         | 88          | 0.43         | 34.4                | 0.55     |     |
| 27  | 0.843         | —           | —            | 32.9                | —        |     |
| 28  | 0.874         | 88          | 1.96         | —                   | 1.25     |     |
| 29  | 0.878         | 88          | 0.22         | 35.2                | 1.22     |     |
| 30  | 0.860         | 93          | 0.89         | 36.8                | 1.42     |     |
| 31  | 0.884         | 90          | 0.27         | 33.4                | 0.84     |     |
| 32  | 0.877         | —           | 0.36         | 36.4                | 1.22     |     |
| 33  | 0.871         | —           | 0.49         | 35.8                | 1.35     |     |
| 34  | 0.863         | 89          | 0.68         | 36.0                | 1.08     |     |
| 35  | 0.882         | 83          | 0.43         | 35.8                | 0.95     |     |
| 36  | 0.890         | 84          | 0.52         | 33.8                | 1.25     |     |
| 37  | 0.857         | —           | 0.45         | 35.0                | 0.82     |     |
| 38  | —             | —           | 0.3          | —                   | 0.35     |     |
| 39  | 0.892         | 86          | 0.24         | —                   | —        |     |
| 40  | —             | —           | 0.7          | —                   | 0.77     |     |
| 41  | —             | —           | 1.0          | —                   | 0.45     |     |
| 42  | —             | —           | 0.8          | 34.2                | —        |     |
| 43  | —             | —           | 1.5          | 35.6                | —        |     |
| 44  | 0.869         | 78          | 0.7          | —                   | —        |     |
| 45  | 0.885         | 78          | 0.3          | —                   | 0.92     |     |
| 46  | 0.883         | 78          | 0.3          | 33.0                | 0.86     |     |
| 47  | 0.884         | 77          | 0.4          | 34.0                | 0.85     |     |
| 48  | 0.892         | 84          | 0.3          | 33.7                | 0.86     |     |
| 49  | 0.898         | 90          | 0.2          | 31.2                | 1.04     |     |
| 50  | 0.878         | 82          | 0.6          | 37.0                | 0.37     |     |

|    |       |     |      |      |      |                      |
|----|-------|-----|------|------|------|----------------------|
| 51 | 0.853 | 89  | 0.6  | 34.6 | 1.38 | (シンガポール給油)<br>(国外給油) |
| 52 | 0.879 | 87  | 0.3  | 40.0 | —    |                      |
| 53 | 0.879 | 88  | 0.3  | 38.6 | 1.03 |                      |
| 54 | 0.879 | 86  | 0.3  | 38.5 | 1.08 |                      |
| 55 | 0.890 | 77  | 0.2  | 32.4 | 0.94 |                      |
| 56 | —     | —   | —    | —    | 0.87 |                      |
| 57 | 0.899 | 86  | 0.2  | 32.7 | 0.89 |                      |
| 58 | 0.865 | 81  | 1.1  | 36.2 | 1.28 |                      |
| 59 | 0.900 | 90  | 0.4  | 33.9 | 0.97 |                      |
| 60 | 0.906 | 86  | 0.4  | 35.0 | 0.96 |                      |
| 61 | 0.865 | 103 | 0.1> | 36.3 | 0.29 |                      |
| 62 | 0.857 | 80  | 0.1> | 30.7 | 0.06 |                      |
| 63 | 0.868 | 78  | 0.5  | 36.6 | 0.93 |                      |
| 64 | 0.902 | 87  | 0.7  | 35.8 | 0.80 |                      |
| 65 | 0.873 | 81  | 0.3  | 39.2 | 0.33 |                      |
| 66 | 0.895 | 84  | 0.4  | 34.8 | 1.06 |                      |
| 67 | 0.901 | 86  | 0.3  | 33.2 | 1.06 |                      |
| 68 | 0.883 | 92  | 0.3  | 44.2 | 1.02 |                      |
| 69 | 0.901 | 85  | 0.3  | 31.9 | 1.05 |                      |
| 70 | 0.884 | 86  | 0.2  | 39.9 | 1.15 |                      |
| 71 | 0.854 | 75  | 0.3  | 35.5 | 1.14 |                      |
| 72 | 0.904 | 84  | 0.2  | 37.7 | 0.96 |                      |
| 73 | 0.886 | 92  | 0.5  | 38.5 | 1.05 |                      |
| 74 | 0.886 | 91  | 0.5  | 38.7 | 1.05 |                      |
| 75 | 0.878 | 87  | 0.3  | 38.5 | 1.19 |                      |
| 76 | 0.878 | 82  | 0.7  | 36.0 | 0.81 |                      |
| 77 | 0.873 | 79  | 0.3  | 36.7 | 1.35 |                      |
| 78 | 0.856 | —   | —    | 36.7 | —    |                      |
| 79 | 0.861 | —   | —    | 34.8 | —    |                      |
| 80 | 0.886 | —   | 0.73 | 39.5 | 0.84 |                      |
| 81 | 0.850 | 83  | 0.39 | 31.4 | —    |                      |

### 3.2.2.〔題目〕大隅中部、垂水地域および阿久根、出水地域の地下水の水質について

養 輪 迪 夫

#### 1 まえがき

鹿児島県では、主に企画調査室において、水資源の実態を知り、水利用の合理化、高度化を図るという目的のために、工場適地調査と関連して、地下水の調査を行つて来ているが、当场ではこれに協力して、水質の分析を担当し、既報1)において鹿児島、谷山市地区の水質について報告したが、つづいて昭和36年6月に大隅中部（鹿屋市、串良町、吾平町、東串良町、大崎町、有明町、志布志町）の8市町および垂水市の既設の井戸（一部は河川及び湧水について約35個、又7月には阿久根、出水市の同じく20個について試料を採水し、

分析を行い、若干の考察を加えたので、その概要について報告する。

#### 2 大隅中部及び垂水地域地質および河川の概要

（尙この項および次項の一部は、県企画調査室、工業用水調査報告書、鹿児島県の地下水概況より引用した。）

##### (1) 大隅中部地域

南大隅山系・高隈山塊および日南山塊に囲まれ志布志湾に東面する地域で、鹿屋市、串良町、吾平町、高山町、東串良町、大崎町、有明町、志布志町の8市町にまたがる、主な河川としては北から安楽川、菱田川、肝付川がある。この地域は基盤をなす中生〜古第三紀層を覆つて阿多および始良カルデラの噴出物といわれる軽石流堆積物