宮 崎 県 の 醸 造 用 水 の 水 質

工藤哲三・日高照利・浜川 悟・中山貫三・日高輝夫・金丸一平*

(宮崎県工業試験場, *(株)金丸本店)

昭和 56 年 2 月 23 日受理

On the Quality of Brewing Water in Miyazaki Prefecture

Tetsuzo KUDO, Terutoshi HIDAKA, Satoru HAMAKAWA,
Kanzo NAKAYAMA, Teruo HIDAKA, and Ippei KANEMARU
(Miyazaki Industrial Research Institute)

緒 言

醸造において水は製品の品質を大きく左右する主要な因子とされ、醸造業者は自家用水の水質に対しつねに高い関心を示している。しかしながら近年、諸産業による地下水揚水量の増加や、人口増加など都市化現象による表流水の汚濁などが進むにつれ、それらの現象が、醸造用水の水質にも影響を及ぼすことが懸念されている現状である。宮崎県の醸造用水については、過去 2, 3 の断片的な調査が行なわれているが、前記の懸念もあり、今回あらためて県内全域の醸造用水について水質調査を行ったので概況を報告する。

実 験 方 法

1. 対象試料

県内の、焼酎、味噌、醤油、食酢工場で使用している用水 63 点を採取試料とした。試料採取はおもに昭和 55 年 7 月から 9 月に行けた。

2. 分析方法

pH は試料採取時に測定、クロール、カルシウム、マグネシウム、有機物、硝酸態窒素、亜硝酸態窒素、リン酸、蒸発残留物は国税庁所定分析法¹⁾により、ナトリウム、カリウムは炎光光度法、鉄、マンガン、亜鉛は塩酸処理後、濃縮して原子吸光光度法により、硫酸イオンは比濁法²⁾により、重炭酸イオン、アンモニア、溶存シリカをシリカとして工業用水試験法³⁾により、それぞれ定量を行った。

実験結果および考察

1. 各地域の概要

第 1 図に試料採取箇所と、地質区分⁴⁾を示す。中央部及び東部(宮崎市、西都市など)の沖積低地域、県北部(高千穂町近辺)の溶結凝灰岩地域、南西部(小林市、都城市、串間市など)の含軽石凝灰岩地域、いわゆるシラス地域であり、県南部(日南市など)の海岸小平野、及びその周辺部の 4 区域に分けた。県中央部及び東部では 30 m 以浅の浅井戸が大部分で県南部も同様である。県北部では岩盤亀裂湧水が用水の大部分を占めている。南西部のシラス地域では、シラスが帯水層を形成して

第 1 図 試料採取地と地質区分

第 2 図
県南西部の滞
水層(都城)

り、一例を示すと、第2図のように地下100m前後付近に不透水層が存在し、それ以深では被圧地下水が得られる。このシラス地域は、本県の最も大きな地下水貯留層となっている。本県は水源涵養機能の大きい山地や台地に恵まれ、降水量は全国平均の年間1,750mm⁵⁾よりかなり多く、2,100~3,000mmであり、地下水には恵まれている。しかしながら最近用水需要の増大にともない井戸の枯渇やボーリングの自主規制の動きもあり、工業地

帯の延岡市においては広い地域にわたり、塩水化現象がみられるようになって来ている。

第3図に今回採取した醸造用水の水質組成をヘキサダイアグラムにより、各地域ごとにいくつか表示した。Ca(HCO₃)₂型が大半である。

2. 井戸の深度

第4図に各地域ごとの井戸の深度の分布を示す。南部や中央部及び東部の沖積低地では30m以浅の浅井戸が大部分であり、北部は湧水の利用が多い。南西部のシラス地域においては上述したように、他に比較して深井戸が多く、揚水量も多い。

3. 醸造用水の成分

第5図の1~7の各成分の地域ごとの度数分布を示す。pHはほぼ6.5附近にあるが、中央部の沖積低地において6.0以下の試料があり、又南部の海岸小平野においては、8.0前後の試料があった。クロールについては大部分が20ppm以下であったが、南部において、200ppm以上の試料が2点あり、井水が塩水化していると考えられる。クロールが497.6ppmの井水は揚水量が増加してくると650ppmを越える。カリウムもほとんどが10ppm以下で最高値が23.1ppmである。

カルシウム、マグネシウムもそれぞれ20ppm、10ppm以下が大半であり、嘉納⁶⁾の行った全国清酒醸造用水に比べると少ない。有機物は平均1.3ppmであったが南西部の浅井戸や南部、中央部及び東部において、若干高い。

第3図 各地のヘキサダイアグラム

第4図
井戸の深度の分布

第5図の1

第5図の2

鉄は南西部の深井戸にかなりの値を示すものがあり、うち2つは 0.2 ppm を越えている。北部の深井戸も鉄が多い傾向を示す。マンガンも南西部の深井戸に多い。これらの井水においては、フィチン酸、イオン交換樹脂、塩素酸化法等で、除鉄、除マンガンを行ない、70～95% の除去率を得ている。沖積低地の浅井戸、上水道においても、鉄、マンガンの多い用水が存在した。亜鉛は

平均で 0.057 ppm であり、南西部の 0.228 ppm と 0.336 ppm の試料は上水道水である。

硝酸態窒素は 10 ppm を越える試料がかなり存在する。上水道や深井戸の試料はほとんど 5 ppm 以下であるが南西部の浅井戸、南部、中央部及び東部の浅井戸は硝酸態窒素が多く 70 ppm を越えるものもある。アンモニアは、南部と北部の湧水に若干多い。亜硝酸はほとんど検出されなかった。

リン酸は 0.2 ppm 以下の試料が大半で、中央部及び東部の沖積低地においては 0.2 ppm 以上の値をとる試料はなく、南部の海岸小平野に 8.23 ppm の試料が1点ある。硫酸イオン、重炭酸イオンは各地域においてもばらつきがあり、南部の塩水化された井水においては、海水からの両イオンの浸入からか、かなり値が高い。硫酸イオンは沖積低地においても 30 ppm を越えるものが存在する。

シリカは特に南西部に多く、50～70ppm の試料が多い。これは南西部に広く分布するシラスが⁷⁾一般に溶結していない火山灰、火山砂、軽石質からなりシリカが50% 以上を占めており、それゆえ醸造用水中に溶存するシリカが多いのであろう。蒸発残留物は南部に1,237.1 ppm の井水もあるが、県内用水はほとんどがクロール、カルシウム、マグネシウム等の溶解成分が少なく、蒸発残留物も大半が 300 ppm 以下である。

各成分別に、地域ごとの平均値、県全体の平均値、嘉納の行った、全国の清酒醸造用水の平均値を示す。それ

第5図の3

第5図の4

第5図の5

第5図の6

によると県内の用水は清酒醸造用水に比較して鉄、硝酸態窒素等の値が高いが、他の溶存成分は低い値を示す。硝酸態窒素、硫酸イオン、鉄などの成分は試料採取時期により、かなり変動する浅井戸もあり、降水量や揚水量の影響が考えられる。

要 約

宮崎県の醸造用水 63 点について 4 地域に分け、19 項目の分析調査を行った。南西部のシラス地域では深井戸が多く、シリカが多い。又、深井戸には鉄、マンガンの多いものがある。南部の海岸小平野において、塩水化した井水が 2 点あり、その井水は硫酸イオン、重炭酸イオンも多い。他にリン酸の多い試料もある。北部は湧水を醸造用水として利用している工場が多く、他の地域に比べて溶解成分が少ないが、若干アンモニアの値が高い。中央部及び東部の沖積低地においては 30 m 以浅の浅井戸が多く、pH が 6.0 以下のものや、鉄、マンガン、硫酸イオン、硝酸態窒素、有機物の多い試料などがあり、又これら浅井戸の試料採取時期を変えると、特に硫酸イオン、硝酸態窒素、鉄などの変動の大きいものがあり、揚水量の増減などに左右されると考えられる。

第5図の7

宮崎県の本格焼酎は 20 度が主体で製品の中身の半分は直接醸造用水が占める。したがってその意味からも焼酎醸造用水について今後共さらに検討をすすめてゆくべきであると考ええる。

終りに臨み、本稿をご校閲いただいた大阪国税局鑑定官室長菅間誠之助博士、国税庁醸造試験所第七研究室長西谷尚道博士に深謝いたします。試料採取にご協力いただいた宮崎県酒造組合連合会及び同味噌醤油工業組合傘下の製造者の方々に深謝いたします。

本稿の概要は、和年 55 年 10 月 15 日、日本醤油研究所主催、第 12 回研究発表会（於宮崎市）で発表した。

文 献

- 1) 村上英也監修国税庁所定分析法注解：p. 156, 日本醸造協会 (1974)
- 2) 工業用水試験法, JIS K 0101, p. 141, 日本規格協会 (1979)
- 3) 工業用水試験法, JIS K 0101, p. 70, p. 116, p. 148, 日本規格協会
- 4) 宮崎県：地下水利用基礎調査報告 (1979)
- 5) 新井 正：日本の水, p. 80, 三省堂 (1980)
- 6) 嘉納成三：農化, 35, 1304 (1961)
- 7) 松本達郎他：日本地方地質誌 (九州地方), p. 302 (1969)
- 8) 西谷尚道, 新里朝雄：醸造, 70, 753 (1975)