

2 国鉄給水の性質

(1) 水の性質は不純物の量によって判定されるが、日常のボイラ水処理作業の上からは外状、反応、メチル・オレンジ・アルカリ度、溶解固形分、総硬度等をあわせ考えることによって、不純物の全項目を調査しなくてもこと足るものである。下表A、Bは国鉄における水分分析成績の例である。

水質は給水所ごとに異なり、これは水源の性質により左右されることが多く、また四季を通じて変動するものであるが、水処理はこの不純物を対象として行われる。つぎに国鉄の機関車

給水源の種類

種類	水道水	井戸水	川水	山水溪流	池水湖水	その他	計
給水所数	200	368	146	75	21	28	833
割合(%)	24	44	18	9	3	3	100

水質による分類

溶解固形分	150 ppm以下	150~399	400以上	
総硬度 (CaCO <sub>3</sub> )	90 "	90~179	180 "	
永久硬度 ( " )	40 "	40~89	90 "	
過剰アルカリ (M-H)	30 "	30~49	50 "	合計
給水所数	583	209	41	833
割合 (%)	70	25	5	100

給水の平均水質

溶解固形分	128 ppm
総硬度 (CaCO <sub>3</sub> )	51.5 "
永久硬度 (H-M)	10.0 "
シリカ (SiO <sub>2</sub> )	18.0 "

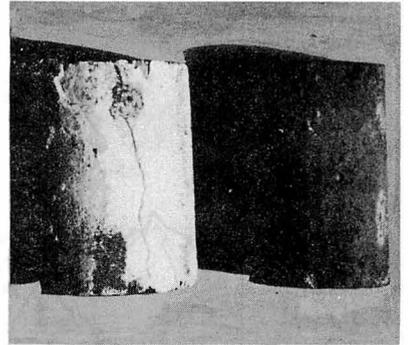
注 ppmについては本文(2)の説明参照。  
Hは総硬度、Mはメチルオレンジアルカリ度を示す。

A 昭和25年度 国鉄における水分分析表

給水所名	八王子	名古屋	吹田	高松	直方	旭川
水源	井戸	水道	井戸	水道	水道	井、川水混
試料採取年月日	25.11.24	25.11.27	25.11.23	25.12.11	25.11.25	25. 8.26
天候	晴	曇	晴	晴	晴	晴
外状	無色透明	同左	微蛋白濁	無色透明	同左	弱蛋白濁
反応	6.3	6.8	7.6	7.0	7.2	中性
固形分	14.25	5.12	27.39	10.90	28.85	32.14
生石灰 CaO	1.97	0.85	1.91	2.08	3.05	8.90
マグネシア MgO	1.64	0.27	3.91	0.68	0.96	3.15
無水炭酸 CO <sub>2</sub>	1.73	0.78	3.76	1.39	3.41	8.53
無水硫酸 SO <sub>3</sub>	1.48	0.65	3.09	2.31	9.55	2.74
無水硝酸 N <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	1.37	—	—	—	痕跡	0.15
無水亜硝酸 N <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	—	—	—	—	—	0.04
アンモニア NH <sub>3</sub>	—	—	—	—	—	0.04
塩素 Cl	2.68	0.68	0.88	1.07	1.21	3.96
シリカ SiO <sub>2</sub>	1.95	1.00	4.22	1.72	1.30	2.60
酸化第二鉄およびアルミナ Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	痕跡	0.20	1.91	0.32	1.25	0.18
有機物	0.13	1.70	3.24	1.00	0.28	1.59
総硬度	4.25	1.23	3.17	3.02	4.38	13.31
一時硬度	2.20	0.99	1.27	1.77	4.34	10.87
永久硬度	2.05	0.24	1.90	1.25	0.04	2.44
垢石生成分	10.43	3.57	18.62	10.42	7.48	26.65
垢石不生成分	3.82	1.55	8.77	0.48	18.82	5.49
判定	禁(硝)	良	稍不良(生)	良	稍不良(不)	不良(生)何

ボイラ用給水の概況を示す。

(2) 垢(かん)石(スケール)の生成 垢石の生成は主として給水中の硬度成分に起因する。水の硬度成分はカルシウムおよびマグネシウムの含有量から測られ、これがいわゆる垢石および垢泥(スラッジ)の生成の主



因である。硬度の表示法はいろいろあるが、わが国ではドイツ硬度を、また国鉄ではCaおよびMgをCaCO<sub>3</sub>(炭酸カルシウム)に換算して、水1t中に含まれるg数すなわちこれをp.p.m.(part per million)単位で表わ

1. 水に起因する障害 右側は水処理を行ったとき、左側は行わぬときの煙管の垢石付着の状況。

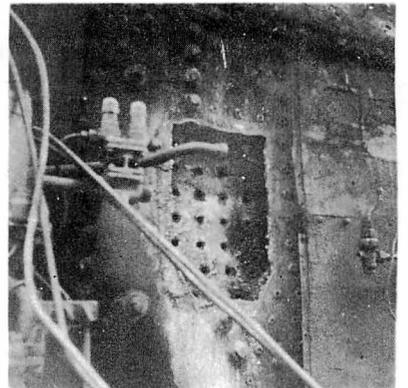
している。ドイツ硬度は水中に含まれるCaおよびMgを生石灰CaOに換算し、水100l中にこれが1g含まれるとき1度という。

水中の硬度成分の総量は総硬度と呼ばれる。このうち重炭酸塩の形のは煮沸すると沈んで容易に除去されるので、一時硬度といわれこれはp.p.m方式によると普通メチル・オレンジ・アルカリ度と同値とみなされる。そしてこれは一般に垢泥または軟質の垢石となる。総硬度から一時硬度を差引いたものは永久硬度で、これは硬質の垢石となりボイラ保守およびボ

p.p.m.単位

イラ効率の上にとくに悪影響をおよぼす。これはなおシリカ分を吸合するといっそう悪質の固い垢石を生ずる。すなわち硬度成分の多い給水ほど、一般に永久硬度成分も多く、またシリカ含有量の多い給水ほどこの種の障害が多く発生する。

(3) 腐食の発生 給水中の不純物は、多くは間接的に垢水中の水素イオン濃度をままして、ボイラ各部を腐食し、また直接的にも鉄イオンと



2. 水に起因する障害 水処理を行わぬとき垢石が多量に発生するがこのため垢板が膨出して危険なため外火室を一部切りとって垢石を除去している。