

豆 知 識

ボイラーの水管理（第 4 回） 補給水に用いられる水（原水）

今号は、ボイラー補給水に用いられる水である原水について説明する。

1. 原水

原水には、淡水に属する河川水（表流水、伏流水）、湖沼水、地下水、水道水、工業用水などが使用されている。その他既に使用した工場回収水・ボイラー復水を原水とすることもある。これらの水を補給水にする場合には、必要に応じて軟化処理、脱塩処理（イオン交換処理）が施される。

ここでは、原水のうち、使用されることが多い地下水、水道水、工業用水について説明する。

2. 地下水

地下水は、地下の空隙にある水で、地層成分が溶存している。地下水には、不圧地下水（自由地下水、俗に浅井戸ともいう。）と被圧地下水（俗に深井戸ともいう。）があり、次のような特徴がある。

2.1 不圧地下水

不圧地下水は、地表下約 20m の浅いところに存在する地下水であり、以下の特徴がある。

- ・河川水・湖沼水に比べ、溶解成分（硬度、シリカ等）の濃度が高く、濁度は低い。
- ・微生物・細菌は少ない。
- ・同じ場所の地下水は比較的水質変動が少ないが、降雨によって水質が変動し易い。
- ・水温の年間変動が少ない。
- ・溶存酸素は低く、二酸化炭素及び酸消費量は高い。

2.2 被圧地下水

被圧地下水は、深い地層中に存在する地下水であり、不圧地下水の特徴に加えて以下の特徴がある。

- ・還元状態になりやすく、鉄（Ⅱ）及びマンガン（Ⅱ）が溶出することがある。
- ・鉄（Ⅱ）及びマンガン（Ⅱ）が使用時に大気中の酸素によって酸化され、着色、懸濁を生じることがある。
- ・還元状態になると硫化水素の生成、有機物の分解に伴う異質な臭気が発生することがある。

3. 水道水

水道水は水道法によって供給される水を言う。処理を施しているため、水道料金としてコストがかかる。濁り成分、有機物が除去されているのはボイラーにとっては好ましい。表 1 のように、水道水の水質は地域によって多岐にわたっている。例えば、千葉市は塩化物イオンが高く、高崎市は酸消費量（pH4.8）・全硬度・電気伝導率が高く、宮崎県都城市はシリカが高い。逆に、金沢市は各項目が全体的に低い。このため、水道水を使用するにあたっては、水質の確認が必要である。

4. 工業用水

工業用水も工業用水道事業法に基づき処理を施されて供給されているが、表 2 のように、濁度の基準が水道水（2 度以下）に比べて緩いため、そのままボイラー用に用いると、軟化装置の詰まりなどトラブルの原因になる。このため、ろ過または凝集沈殿・ろ過などの除濁処理が必要なほか、溶存イオンがあるので所定の水処理が必要である。

（内外化学製品㈱ 横田博紀）

表 1 水道水の分析例

項目 地域	pH －	酸消費量（pH4.8） mgCaCO ₃ /L	全硬度 mgCaCO ₃ /L	塩化物イオン mgCl ⁻ /L	シリカ mgSiO ₂ /L	鉄 mgFe/L	電気伝導率 mS/m at25℃
千 葉 市	7.07	61	96	62	22.9	0.04	26.3
高 崎 市	7.53	116	154	23	50.5	0.22	37.8
宮崎県都城市	7.12	35	54	9	68.5	0.12	11.5
金 沢 市	7.61	27	28	4	4.3	0.03	8.2
東京都江戸川区	7.31	39	98	35	25.5	0.05	29.7

表 2 工業用水道の供給標準水質（昭 46 制定、日本工業用水協会・工業用水水質基準制定委員会）

項目	濁度 度	pH －	酸消費量（pH4.8） mgCaCO ₃ /L	硬度 mgCaCO ₃ /L	蒸発残留物 mg/L	塩化物イオン mgCl ⁻ /L	鉄 mgFe/L	マンガン mgMn/L
基準	20 以下	6.5～8.0	75 以下	120 以下	250 以下	80 以下	0.3 以下	0.2 以下

フレームアイ

『仕事と暮らしに役立つタイミング マネジメント®』（第 11 回）「熱中症を予防するタイミング」をつくる！

ここ数年で熱中症による死傷者数が 1 年間で 1 000 人を超え、そのうち死亡者数が 30 人を超えていることから熱中症対策の重要性が高まっています。熱中症による死亡災害の多発を踏まえて、労働者の安全を確保し、職場における熱中症対策を強化するために、2025 年 6 月 1 日付で改正労働安全衛生規則が施行されました。

職場において熱中症は死亡災害に至る割合が他の災害

の約 5～6 倍と非常に高く、また死亡者の約 7 割は屋外作業であるため、気候変動の影響により更なる増加が懸念されています。

また、室内でも締め切った部屋や風通しが悪い場所などでは熱中症の危険性が高まります。エアコンの使用など適度な温度を維持することが大切です。

WBGT 値（暑さ指数）が 28 を超える日は特に注意が

必要で、熱中症対策の体制整備、手順作成、関係者の周知が事業者には義務付けられ、違反した場合は罰則が適用されることになりました。

熱中症を疑うタイミングを逃さない

熱中症死亡災害の分析結果で注目していただきたい点は、ほとんどが「初期症状の放置・対応の遅れ」が原因だということです。

特に、①発見の遅れ（重篤化した状態で発見）②異常時の対応の不備（医療機関に搬送しない等）が注意すべき点です。

熱中症とわからなくても「いつもと違うな…」と思ったときに「熱中症を疑うタイミング」です。厚生労働省のホームページでも確認していただきたい点ですが、下記の症状が出たタイミングで自ら周囲の人や管理者に申し出る、または周囲の人が気づいたらそのタイミングで管理者に連絡することが大切です。

- (1)「あれっ、何かおかしいな」と自分で感じたタイミング…手足がつる、立ちくらみ・めまい、吐き気、汗のかき方がおかしい（汗が止まらない／汗がでない）
- (2)「あの、ちょっとヘン」と周囲の人が気づいたタイミング…イライラしている、フラフラしている、呼びかけに反応しない、ボーッとしている

ある情報番組で「自力でペットボトルを開けられないときは救急車を呼ぶことを考えてください」と専門家が言っていました。常に一人ひとりが自分と周囲に注意を払っていないと熱中症の発生は防ぐことができません。

お知らせ 第63回全日本ボイラー大会を東京都で開催します

2025年度（第63回）全日本ボイラー大会を東京都台東区で開催します。多数の方々のご参加をお待ちしています。開催案内は各都道府県支部より配布するとともに、当協会ホームページ（<https://www.jbanet.or.jp>）に掲載します。

日時：2025年11月14日（金） 9：45～16：30

会場：浅草ビューホテル4階「飛翔」

〒111-8765 東京都台東区西浅草3丁目17-1
都営浅草線浅草駅より徒歩10分、つくばエクスプレス浅草駅より直結

次第：

第1部 開会式（9：45～10：05）

開会の辞、挨拶、祝辞、歓迎の辞

第2部 表彰式（10：05～10：50）

ボイラー管理優良事業場、小型ボイラー管理優良事業場、優良ボイラー技士等、技術高度化奨励賞等、圧力容器安全取扱推進賞、第54回全日本ボイラー溶接士コンクール入賞者、功労賞、感謝状

第3部 特別講演

※途中、11：25～12：40まで昼食休憩

- ①「当面の安全行政について」（11：00～11：25）
厚生労働省労働基準局安全衛生部 安全課長

どのタイミングで実践するかがリスクを回避するポイント

熱中症予防の実践力を高めるために職場で資料を配布するだけでなく、熱中症に関する勉強会を開くことが大切です。内容のポイントは、①熱中症の症状②熱中症の予防方法③緊急時の救急処置です。職場で実際に起こった事例や体験談の共有も実践力を向上させます。

水分をとる、声がけをする、休憩をとることは大切であることは皆わかっていますが、そのことをどのタイミングで行うかが重要です。例えば、喉が渴いていなくても早目・こまめに水分補給することが大切です。一日1.2Lの水分補給を目安に、1時間ごとのタイミングでコップ1杯の水分を補給することを心がけましょう。喉の渇きを感じにくい高齢者は特に注意をしてください。

忙しいときは「一段落してから水分をとろう、一段落してから気になっているメンバーに声をかけよう」という状況になりがちです。時間があつという間に過ぎてしまい、一段落した時には「時すでに遅し」になってしまうケースがありますので「タイミング」を常に意識することが重要です。

朝礼で毎朝注意喚起をする、日替わりでリーダーを決めて1時間ごとのタイミングでメンバーに声がけをする等の工夫をして、熱中症の予防をしながらこの猛暑をみんなで元気に乗り切っていきましょう！

（㈱プライムタイム 代表取締役 坂本敦子）

②「潜水艦のお話～世界の中の日本～」

（12：40～13：40）

東京工業大学 名誉教授 小林 英男 氏

第4部 研究発表およびパネルディスカッション

◆研究発表（14：00～16：30）

会場：3階「祥雲Ⅰ」

①「ゼオライトエコボイラの開発」

東京大学 藤井 祥万 氏

②「低負荷対応貫流ボイラーの導入とその効果について」

池袋地域冷暖房㈱ 永井 洋介 氏

③「六本木エネルギーサービスのCGSを活用した脱炭素社会実現に向けた取り組みについて」

ディー・エイチ・シー・サービス㈱

六本木エネルギーセンター 倉田 弘治 氏

六本木エネルギーサービス㈱ 助川 央和 氏

他、1題予定

◆パネルディスカッション（14：00～16：30）

会場：3階「祥雲Ⅲ」

テーマ：「産業用熱プロセスに関する脱炭素化技術（仮題）」

コーディネーター 渡辺 学 氏

（一社）日本ボイラ協会脱炭素推進委員会委員長、東