



## 河川水の冷暖房利用についての思いつきから

計量分析ユニット 呂 正

8月の炎天下、エネ研の近くにある勝鬨橋を渡る時にふっと思った。この隅田川の水を川沿いのオフィスビルなどの冷房に活用したらよいのではないかと。

自分の「新しい」アイデアに少し興奮を覚えながら、東京で隅田川の水を冷房に利用する際の省エネ効果を簡単に試算してみた。隅田川の流量データが見つからないので、仮に荒川の年間平均流量（80 m<sup>3</sup>/秒、2006年）の1/4とし、夏の3ヶ月約90日間の隅田川の総流量は

$$20 \text{ (m}^3\text{/秒)} \times 3600 \text{ (秒)} \times 24 \text{ (時間)} \times 90 \text{ (日)} = 1.56 \text{ 億 m}^3$$

総流量の10%を8時間/日で冷房に利用し、使用できる温度差は5℃とすると、利用できる熱量は次のように計算できる。

$$1.56 \times 10^8 \text{ (m}^3\text{)} \times 8/24 \times 10\% \times 10^3 \text{ (kg/m}^3\text{)} \times 1 \text{ (kcal/ (kg} \cdot \text{°C))} \times 5\text{°C} = 2.6 \times 10^{10} \text{ kcal}$$

水の密度          水の比熱

これは石油換算で2600トンに相当し、日本全国の業務部門の床面積あたり平均冷房用エネルギー量の約 $2.5 \times 10^4 \text{ kcal/m}^2$ \*で割ると、床面積約100万m<sup>2</sup>分の冷房需要を満たすことができる。これはエネ研が入居している16階建てのオフィスビル（延床面積35,407 m<sup>2</sup>）の約30棟分に相当する。また、東京都の事業所ビルの延床面積は約1.2億m<sup>2</sup>（2005年）であると考え、その0.9%にあたる。

効果がそれなりにあるため、既に実際に応用されているのではないかと気づき、ネットで調べてみた。やはり、これはまったく新しいアイデアなどではなかった。河川水の冷暖房への利用について、日本では何十年も前から注目されており、実際にこの隅田川の対岸にある中央区日本橋箱崎町の地域熱供給システムでは、20年前から隅田川の水を利用して冷暖房を行い、現在では延床面積約30万m<sup>2</sup>のエリアに供給している。ほかに、大阪市中之島三丁目地区の地域熱供給施設では、付近を流れる堂島川・土佐堀川の河川水をヒートポンプの熱源として活用しているのも代表的な応用例である。

よく考えてみると、私が河川水の冷暖房利用を思いついたのは、近年中国における住宅などの冷暖房の地中熱利用拡大に関心があったことが影響しているに違いない。

中国では、1960年代から地熱の利用が注目され、高温蒸気による地熱発電のほかに、比較的浅い地層に含まれる中低温の地中熱を冷暖房に利用することにも関心が集まった。1970年代には、地中熱の資源状況に関する全国的な大規模調査が行われ、中国初の地熱発電所が建設された。

1970年代から始まった中低温の地中熱の大規模な利用は、北京、天津などの北部都市における集合住宅の暖房供給が中心で、ほかに温水を使った魚の養殖などの産業利用も行われてきた。

\*2009年値、日本エネルギー経済研究所「EDMC エネルギー・経済統計要覧」2011年版より

中国全体の地中熱利用熱供給面積は 1990 年に 190 万 $\text{m}^2$ 、2000 年に 1100 万 $\text{m}^2$ に達し、比較的堅調な利用拡大が続いた。

近年、中国では省エネルギー対策がより強化される中、地中熱利用の省エネ効果と経済性がより重視されるようになり、地中熱の冷暖房への利用が急速に拡大した。2005 年に 2000 万 $\text{m}^2$ であった熱供給面積は、2010 年には 1.3 億 $\text{m}^2$ を超え、範囲も河北省、遼寧省、山東省など北部の広い地域の都市に広がった。

最近の報道によると、第 12 次 5 年計画では、地中熱の利用をさらに推進し、2015 年までに地中熱による冷暖房供給面積を 3.5 億 $\text{m}^2$ に、地熱エネルギーの利用量を約 7000 万トン石炭相当に引き上げる目標が示されている。

$\text{CO}_2$  排出削減、クリーンエネルギーの利用拡大が世界中でますます注目される中、身近にある河川、地下などの熱源を利用して、電力と化石燃料の消費を節約することは大いに意義があると思う。屋上の太陽光発電だけではなく、今後、建物の設計、都市の開発においては、自然の中にある熱源の活用もより工夫したほうが望ましい。ただし、同時に地表、地中の水質汚染の防止、水温上昇による川の生態系への影響などの問題への配慮も忘れてはならない。

お問い合わせ : [report@tky.ieej.or.jp](mailto:report@tky.ieej.or.jp)