

科学

室温でトトロ口 不燃 不揮発 電気通す

「イオン液体」に熱い視線

食塩(塩化ナトリウム)のようにプラスとマイナスのイオンだけでできているのに、室温で液状を保つ「イオン液体」への関心が高まっている。従来の常識では固体になるはずで、水もないのになぜ液体でいられるのか、化学者たちは「ふしぎ」と口をそろえる。理屈はともかく、揮発しない、燃えない、熱に強い、電気を通す、といった有用な性質をあわせ持つ。蓄電装置の電解液などへの実用化も始まっている。

(安田朋起)

固体化しない理由は謎

イオン液体は見たところではただの液体で、トトロ口したものが多く、合成するのは易しく、試薬として販売もされている。それでも「常識を覆すことがたくさんある。ものすごくおもしろい物質です」と西川恵子・千葉大教授は言う。

は、プラスとマイナスの電気を帯びたイオンが整然と並び、互いに強く結びついているから、というのが教科書的な説明だ。食塩を水に溶かすのは簡単だが、食塩を液化するには約800度以上の加熱が必要になる。ところがイオン液体は、室温でそれ自体が液体だ。



磁石を近づけると引き寄せられるイオン液体。浜口教授たちが見つけた

	食塩	イオン液体	食塩水
成分	イオンだけ	イオンだけ	イオンと水
室温の姿	固体	液体	液体
イメージ			

こうした「室温で液体の塩」は約90年前から知られていたが、92年に米国で、空气中に置いても安定なものが発見され、研究が盛んになった。大きく非対称な形をした有機物のイオンを、プラスのイオンに使うとで

各企業が用途模索

イオン液体の種類は、イオンの組み合わせ次第で数千とも数万ともいわれる。それだけあれば目的にあう機能を持つものが見つかる可能性も高い。早々と実用化に踏み切る企業も出てきた。

日清紡は、キャパシタという蓄電装置の電解液に、独自開発のイオン液体を採用した。従来より高電圧で動作できるようになり、性能を高めたキャパシタを1月から出荷し始めた。「まだわからないことだらけのイオン液体だが、繊維に光沢を出すな

きやすい。だが、なぜ液体になるかはまだ定説がなく、多くのグループが謎解きに挑んでいる。イオンに鉄の含まれたあるイオン液体が、磁石にくっつくことを発見した東京大の浜口宏夫教授は、「固体でも液体でもない、新しいタイプの状態になっているのではなか」とみる。

ふつうの液体ではイオンが完全にバラバラに漂っているのに、鉄のイオンがいくらか濃密でも磁石には反応しない。イオン液体もバラバラだが完全ではなく、数十ナメートル(ナは10億分の1)の細かなサイズで見ると整然と並んでいるため、固体の鉄に近い性質を示す、と考えている。

電池への応用も研究されている。性能が高く、携帯電話などに普及しているリチウムイオン電池は、電解液に可燃性の有機溶液を使っている。「揮発せずに燃えないイオン液体が使えれば、もっと安全性を高めることができる。ハイブリッド車に搭載できるように大型も作れるようになるだろう」と渡辺正義・横浜国立大教授は話す。