

不安があるために各社は手を出そうにも出せなかった。同社はサマリウムをドーブすることで、イオン伝導度と耐久性を両立することを狙った。

さらに同社は燃料極と電解質を同時に焼成することで、焼成による寸法変化を同時に起こし、変形による割れを避ける手法を採った。同時焼結にはNTTなど複数のメーカーが取り組んでいる。三井金属は電解質を有機溶媒に溶くことで、スピコートした。燃料極を焼く前の柔らかいグリーンの上に、ほとんど液状の電解質をスピコートする。プリンの上にキャラメルシロップが広がるように電解質が広がるという。燃料極は、焼くと多孔質、電解質は緻密になる。空気極は後から別工程で焼結する。

800℃か、600℃か

京セラは750℃、三菱マテリアルは800℃以下、NTTは700～800℃と表現は微妙に違うが、作動温度は800℃弱が主流になった。2003年までは1000℃以下はほとんどなかったのだ



図8●三井金属のセル

から、情勢は大きく変わったといえるだろう。

温度域がそろっているのには必然的な理由がある。800℃以上になると、周囲の構造体がステンレス鋼では持たなくなり、高価なニッケル系の合金鋼の出番になる。逆にこれより低いと、触媒の助けがないと反応が進まなくなる。だから800℃…説得力のある“値ごろ感”ではある(図9)。

三井金属の600℃以外にも、この温度域をあえて外したメーカーが増えてきた。

ホソカワ粉体技術研究所(本社大阪府枚方市)は700℃を選択し、ニッケル-セリア系の新しい燃料極を開発した。

TOTOは、1000℃と500℃の2本立てで開発を進めている。同社は

800℃が主流になる以前から長い間1000℃で開発を続けており、その後500℃に参入した。長い経験を基に、800℃でもステンレス鋼では長期の安定性に不安があると考えた結果の選択だ。ステンレス鋼を使うのなら安全をみて500℃級、どうせニッケル系を使うのなら1000℃

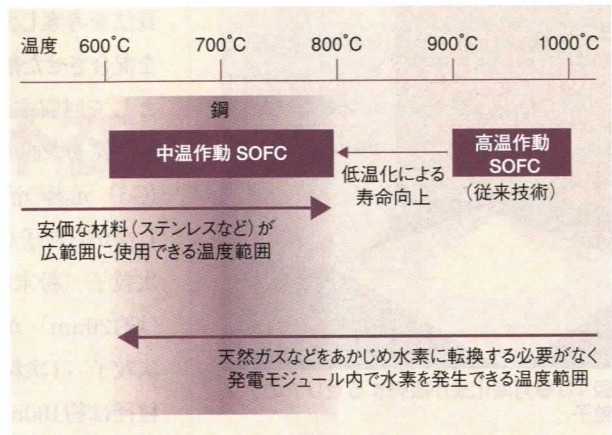


図9●温度選択の根拠

まで上げて使う。500℃級ではランタン・ガレート系セラミックスを採用した。なお、同社は1000℃級で55%の発電効率を既に達成している¹⁾。

主流の800℃を外れたところをターゲットにした各社の戦略。評価は、触媒をどのくらい使うかにも左右されるが、当たると大きいかもしれない。

生産スケールを3ケタ上げる

三井金属が選んだセリアを大ロットで、従って安価に造れる技術が登場した。しかもナノ粒子が得られる。三井金属は既にナノ粒子とまではいわないが、セリアをtオーダーで生産しているようで、競争ということになるかもしれない。

電力中央研究所が、阿南化成(本社神戸市)、徳島大学工学部助教授の森賀俊広氏、徳島文理大学工学部講師の國本崇氏と共同で開発したもの(図10)。従来の生産規模は100g/回。それを65kg/回と3ケタ拡大した。