

物資や人の輸送において、小型車は車体が軽い分だけ、燃料消費量が少なく短距離少量輸送では優位となるが、長距離大量輸送においては、大型車は燃料消費量の多さを熱効率のよいディーゼルエンジンでカバーして優位に立つ。

このように大型ほど、効率や経済性において優位となることを「スケールメリット」という。航空機も長距離大量輸送では大型ジェット機にスケールメリットがあるといえる。

エネルギーについて考えると、例えばボイラーの場合、設備が大きくなると火災も大きくなる。このため、冷却性能や

大気汚染の原因となる窒素酸化物(Nox)の生成を考慮し、体積当たりの発熱密度を小さくする。

一方、最近の原子炉では、設備の大きさによらず、容積1立方メートルあたり発熱密度が50メガワット(沸騰型)あるいは、1000メガワット(加圧水型)のほぼ一定で設計されている。原子炉は大型、小型にかかわらず、燃料棒の太さや長さ、燃料棒の配置は同じだ。これは、航空機やトラックで



## 原発と「スケールデメリット」

は、大型でも小型でも物資の積載密度に変わりはないことと同様である。

仮に、原子炉が直径Dの球体とすると、その容積はDの3乗に比例し、表面積は2乗に比例する。直径を2割大きくすると体積は7割大きくなるが、これ

に対し、表面積は4割でいどころか大きくならない。

容器の材料強度の議論を無視すれば、球を構成する部材としての鋼板の増加量に比べ、体積の増加量がかなり大きく、それだけ容量の大きな装置が割安に

造れることになる。

しかし、緊急時の場合、原子炉にスムーズに制御棒が挿入されたとしても、発電規模が大きくなると、崩壊熱もそれだけ大きいことを意味し、十分な冷却能力の確保が必要となる。それに失敗すると、原子炉が

密集する福島第一原発の例を見るまでもなく、災害規模と周辺への影響において、小型のものとは比較にならないくらい過酷なものになる。

こうなると、「スケールデメリット」と言わなければならぬ

い。航空機でも鉄道でも自動車でも、また高層建築のビルでも、規模が大きくなれば、スケールメリットと裏腹に、危機的状況においてはスケールデメリットが顕在化する。

現代社会を支える基盤技術であればなおさら、むやみにスケールメリットを追い求めず、当面は小型で辛抱し、天変地異にもタフなシステム構築を目指そう。

非常に多くの人たちに犠牲を強いた今回の原発災害はそう呼びかけているように思えてならない。

(小澤守・関西大学社会安全学部教授)