

深田 智

九州大学工学部

Satoshi FUKADA

Kyushu University

核融合炉液体ブランケット候補材の液体 Li, Li-Pb, Flibe は、いずれも ITER-TBM で実用化に向けた統合的研究が予定され、現在 JUPITER-II と IFMIF の国際学術共同研究が実行されている。本発表では、関連する過去のデーターを概観し、少なくとも近い将来装置設計に必要と考えられるデーターについて説明する。

(1) 拡散係数：Li, Li-Pb, Flibe のそれぞれについてひとそろい水素拡散係数は測定されているが、Li の化学活性が高いため、種々の影響を受けやすく過去の実験値について不一致な点がある。今後不純物条件等を考慮した整合性のある整理式にまとめる必要がある。同位体効果比については過去検討されていないが、それほど大きくないと考えられる。

(2) 溶解度：Li 中の水素同位体溶解度についてはかなりそろったデーターがあり、また同位体効果についても調べられている。一方 Li-Pb と Flibe について Sieverts 定数あるいは Henry

定数が報告されているが、各実験値間に不一致な点があり、Li-Pb や Flibe の化学的狀態をそろえて信頼ある実験値に整合する必要がある。

(3) 透過係数：透過係数は拡散係数と溶解度を乗じた値であり、上記のように、ひとそろいデーターはあるが、過去のデーター間に不一致があり、透過壁材の化学状態に依存するかどうかの検討を行う必要がある。

(4) 状態図と化学状態：Li-Pb は共融合金、Flibe は混合熔融塩であり状態図は古くから知られており、Li-Pb 共融物の水素同位体溶解度から Li の活量も求められている。一方、Flibe 中の不純物等により内部に腐食性の高い自由 F イオンが生成し、これが水素同位体透過挙動と材料腐食挙動に重要な影響を及ぼすが、最近 Flibe の酸化還元制御 (Redox control) が Be 金属によって可能であるとの実験結果が報告された。今後 Li の核変換によって生成したトリチウムの化学挙動が Redox 制御可能かどうかを調べる必要がある。

(5) トリチウム回収：Li, Li-Pb, Flibe からのトリチウム回収装置について、過去 Li については Y ベッド、熔融塩抽出法等、Li-Pb からは He 気泡搭やコールドトラップ、Flibe からは He 向流抽出搭、液滴分散真空抽出法的设计例がある。しかし一部原理的な回収可能性は実験的に証明されているが、実規模あるいはそれに近い流れ条件下について実験された例はなく、具体的な装置設計につながる装置は現在まで作られていない。今後トリチウム回収装置についての基礎研究が必要である。

以上、今後は実装置に焦点をあてたトリチウム発生、移動、透過、回収、熱交換器への移行などのトリチウム研究が必要とされている。

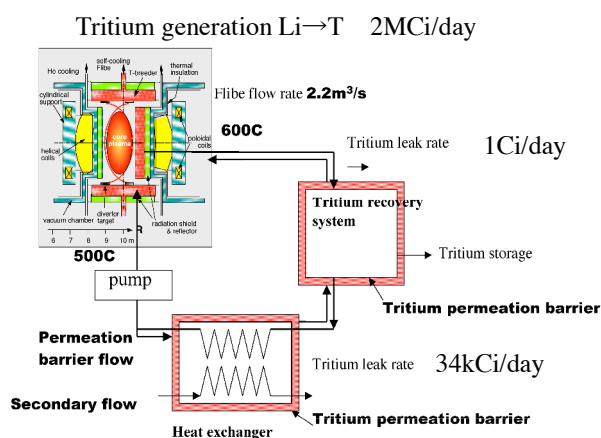


Fig. 1 Example of tritium migration in liquid blanket