液体 PbLi からのトリチウムと熱エネルギーの非接触抽出
ーその２　液滴微細化

Liquid PbLi atomization for non-contact recovery of tritium and heat

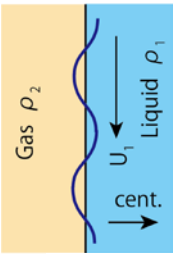
*興野　文人[1]，笠田　竜太[1]，小西　哲之[1]
[1]京都大学　エネルギー理工学研究所

液体リチウム鉛(PbLi)からのトリチウムと熱エネルギーの同時抽出の鍵となる真空下での液滴微細化の検討と検証を行った。水による実験から可能性を示唆する結果が得られた。

キーワード：リチウム鉛(PbLi)，トリチウム，熱エネルギー，抽出，真空，非接触

1. 緒言

液体 PbLi からのトリチウムと熱エネルギー真空中同時抽出の概念を２０１６年春の年会で提案し、その性能が液滴径によることを指摘した。真空中での液滴生成現象は未解明の為、新たに導入した物理機構に基く液滴微細化の解析的検討と実験による検証を実施した。



2. 理論検討と検証

2-1. 微細化原理

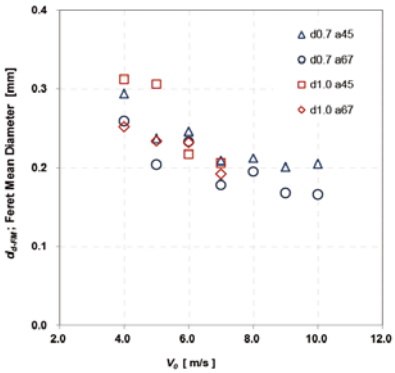
従来の液滴微細化は気体中への噴出による二相流間の不安定成長(Fig. 1)を利用するが真空中には適用できない。報告者らは単一流体においても流速に変曲点が存在すれば不安定が成長する Rayleigh 理論[1]を応用し回転モーメントを与えて変曲点を生成する方式を考案した。

2-2. 実験

流体挙動測定の為、水による実験を行った。500℃液体 PbLi と常温大気下の水は共に液滴挙動に影響する無次元数（Re 数、We 数）が粗同等である。不安定理論によれば流速 10 m/s 以下での水の微細化挙動は大気中でも真空中 PbLi と同等と予想される。スパイラル溝を加工したテーパーノズルにより流速と一定の比となる回転モーメントを流体に与えた。生成された液滴を高速写真撮影(Fig. 2)し径の分布を測定した。条件は流速 4～10 m/s、ノズル径２種 0.7，1.0 mm、リード角２種 45°、67°。

2-3. 結果

Fig. 3 に得られた平均液滴径と流速の関係を示す。粒径は流速の約 0.4 乗で微細化した。リード角は径に影響したがノズル径の影響は認められなかった。



2-4. 考察

微細化開始点の観察から流速 10 m/s 以下では真空中での予想と整合しており試作したノズルは PbLi に適用できると考えられる。

3. 結論

真空下での液滴微細化が新たに考案したノズルによる回転付与で可能であることを示唆する結果が得られた。 今後 PbLi を使った実条件での検証を準備する。

参考文献

[1] L. Rayleigh, Proc. Lond. Math. Soc. 11, (1880), pp. 57-70.

*Fumito Okino[1], Ryuta Kasada[1] and Satoshi Konishi[1]
[1]Institute of Advanced Energy, Kyoto Univ. .