

## ○ハドロン実験施設の金標的の観察結果について

平成25年5月23日(木)のJ-PARCハドロン実験施設における放射性物質漏えい事故において、損傷したと考えられる金標的を観察する準備を進め、12月12日と13日に標的の下流側から標的容器内にファイバースコープを用いて観察を行った。

金標的は6mm × 6mm × 66mmの大きさ(ビームに沿った長さが66mm)で、陽子ビームは図1の奥から手前方向に照射されていた。標的のビーム出口端面に直径1mm程度の穴が確認された。標的に5箇所、等間隔に設けた約1mm幅のスリット(切り込み)から金が溶け出たような痕跡と、標的周囲に金色に光る飛沫のような点を確認した。なお、標的に装着した6本の温度計測用熱電対は健全であることがわかった。

計算機を用いたシミュレーション(図2)によると、事故時には陽子ビームによって金標的の内部は広い範囲で金の融点を超え、最高温度は沸点を超えたと推測される。金標的の後方に穴があいていることやスリット部分から金が漏れ出ているような痕跡は、金標的の内部の温度が融点さらに沸点を超えて、熔融金の一部が気化して急激な体積膨張が生じ、液化した金の一部を押し出したものと考えられる。観察結果は、シミュレーションに基づいた検討結果を概ね裏付けたものと言える。標的の観察のために一時撤去していた標的周辺の遮蔽体の再設置を年内に行い、金標的の調査作業を終了した。

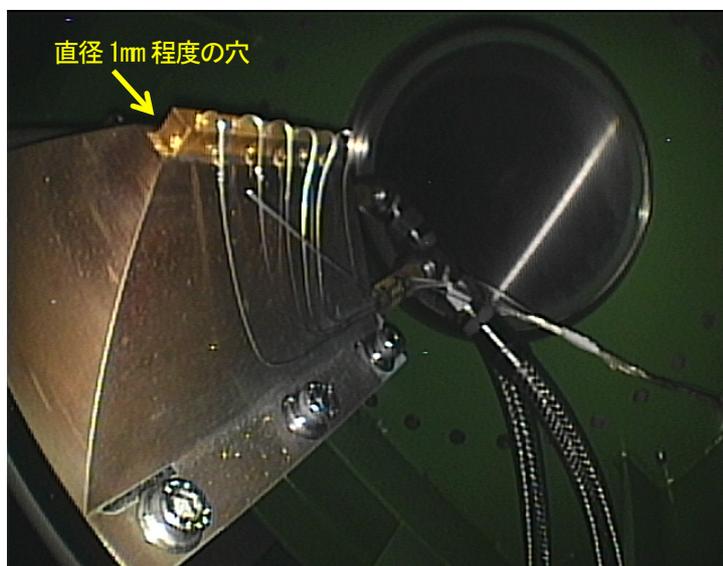


図1 金標的のビーム下流方向に向かって左側の側面。標的のビーム出口端面に直径1mm程度の穴が確認された。標的スリット部分に少量の金が溶け出たように見える。また同台座底面に金色に光る飛沫のような点が見られる。

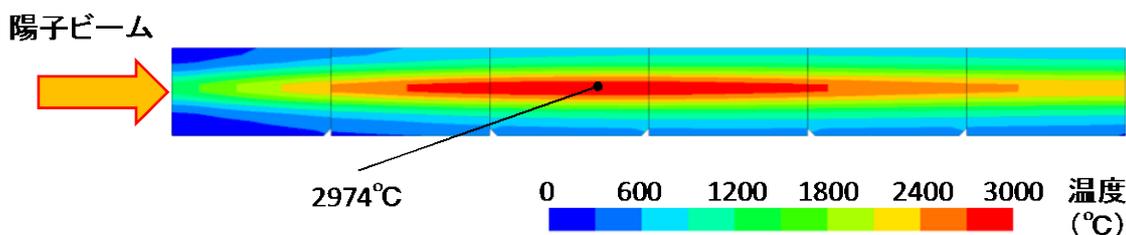


図2 事故ショットを想定した標的昇温の熱計算結果。金標的が一部熔融し、赤で示した部分のうち、沸点を超えた部分が気化あるいは昇華したものと推察される。なお、金の融点は摂氏1064度、沸点は摂氏2856度。

### ○ハドロン実験施設の改修について

ハドロン実験施設では、再発防止のために“放射性物質の閉じ込め”と“ホール内空気の管理排気”の方針に基づいて標的、1次ビームライン室、及び、実験ホールの改修を進めている。

標的は、材料の特性の評価と形状の設計を行っている。標的の本体を取り囲む容器は、標的が壊れた場合でも1次ビームラインに放射性物質が漏れない密閉構造とする。さらに、標的容器内ガスの循環系を新設し、ガス内の放射性物質濃度をモニターして標的の異常を検知できるようにする。サンプリング周期を短くした標的の温度測定、二次粒子収量の監視による標的の異常検知など、標的の監視システムの強化を図る。

1次ビームライン室から実験ホールへの放射性物質の漏えいを阻止するために、1次ビームライン室の上部の天井部遮蔽体を全域にわたって二重に気密シートで覆う。また、実験エリアに繋がる2次ビームライン開口部については、2次ビームライン毎にある空気隔壁を二重化する。

実験ホールについては、現在、以下の施設関連の工事を進めている。

- ・実験ホール建屋の入出管理のための汚染検査室の増築（図3）
- ・トラック等による物品搬出搬入のためのテントヤードの増築（図3）
- ・ホール内空気の放射性物質濃度をモニターしながら、フィルターを通し排気するための排気スタックの新設

既設の排風ファンは平成26年1月10日までに全て撤去し、取り付け箇所は封止した。



図3 ハドロン実験ホール南側の工事。搬入ヤードの外側にテントヤードを増築し、トラック等による搬入と搬出の際に、ホール内の空気が直接外部に漏れないようにする。汚染検査室を設置して、ホールの入退域の放射線管理を行う事ができるようにする。