

液体窒素タンクが破損した際の液体窒素量の変化

中西 麻実¹、小橋 朱里¹、水野 里志¹、入江 真奈美¹、福田 愛作¹、森本 義晴²
¹IIVF 大阪クリニック ²HORAC グランフロント大阪クリニック

【目的】日本の生殖補助医療において、凍結融解胚移植は最も主流な胚移植方法であり、胚や卵子の凍結保存は欠かせない技術となっている。海外での事故が示すように、凍結保存タンクに事故が起きれば、その被害は甚大である。タンク事故の多くは、二重構造内の真空断熱が損なわれる真空不良が原因と考えられる。真空不良が発生すると、タンク内の液体窒素(LN₂)が急激に蒸発するため、真空不良発生から LN₂ が枯渇するまでの時間を想定しておくことはタンク管理において重要である。そこで今回、我々は真空不良を起こしているタンクの重量を計測することで LN₂ の残量を監視し、真空不良発生から LN₂ が完全に枯渇するまでの時間を観察したので報告する。

【方法】真空不良を起こしている 10L タンク(株)クライオワン、DR-10)を、LN₂ で満タンにし、タンク重量を LN₂ が完全に蒸発するまで 30 分毎に測定することで、LN₂ 残量が 7 割、5 割、および完全に蒸発するまでの時間を算出した。

【結果】空の状態のタンク重量は 4.5kg、LN₂ で満タンにしたタンク重量は 13kg で、満タン時の LN₂ 重量は 8.5kg であった。LN₂ 残量が 7 割の 6kg、5 割の 4.3kg、空の 0kg になった時間は、それぞれ、実験開始から 2 時間後、3 時間～3 時間 30 分後、7 時間～7 時間 30 分後であった。

【結論】今回の 10L タンクを使用した実験では、満タンの状態で真空不良が発生したとしても LN₂ が完全に蒸発するまでの時間は、7 時間 30 分より短いことが示された。したがって、真空不良発生時に保存検体の救出までに許される時間は、この時間よりもさらに短い。さらに、LN₂ が完全に蒸発するまでの時間は、LN₂ 残量により大きく異なることも明らかにされた。このため、常に LN₂ が満タンに近い状態でタンクを管理することは、真空不良発生時に保存検体の救出時間をより長くするために有効であると考えられた。