

た。装置タンクへのリターン水は約 30 cmの落差があるためタンク内に気泡が発生する。この大気との混合により藻が発生すると思われる。対策として銅の編組線を 40cm 程度タンク内に入れてみたところ、藻の発生が抑えられた。多少純度は低下するが、タンク内導電率は数 $10\mu\text{S}/\text{cm}$ 程度であり、運転上問題はないと考えている。しかし、3号機だけは藻の発生がなかった。タンク内には気泡が発生しない様、タンクの横面から水が戻るようにしてあり、波立ちも他号機より少ない。この事は、空気と冷却水との混合と、藻の発生には関係があるように考えられる。

4. 冷水配管内のカメラ調査について



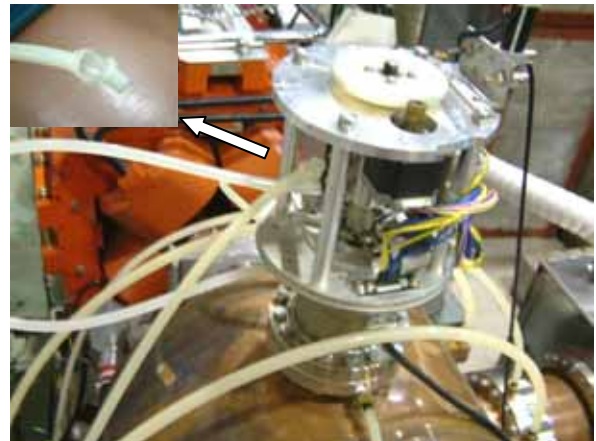
第3図 導波管熱交換器の還り管の赤錆コブ。

冷水循環系では 10 の市水を循環しているが、水の色が茶褐色になり、2 か月に一度、水系内の水の置換を長年行ってきた。水質分析の結果、鉄分の影響が多いと判断され、白ガス管（鉄配管）の錆の影響ではないかと判断された。しかし、冷水配管は長期間に亘る配管改造によりステンレス管、鋳鉄管、銅管と 3 種類の管材で接続されており、水系全てを更新する予算は無いので、どの部分の腐食が激しいかを調査するために、管内カメラを挿入し調査を行った。この冷水系は口径 60 A と口径 40 A の 2 系統に分岐され、その後、合流しチラーで冷却され循環している。今回の配管更新は口径 40 A の導波管系統熱交換器に至る往還配管を既設材と同じ白ガス管に更新した。鉄管を使用した理由として、安価であること、循環水は市水を使用する事、白ガス管でも 40 年以上通水運転できる事等である。

カメラ調査について、適当なフランジ部を外して、切断せずにカメラ部を挿入する事が出来、数 10 m 先の管内を初めて調査する事が出来た。しかし、サビ・コブが配管内面から大きく張り出した個所や、2 つ以上のエルボがある箇所等にはカメラ部を通す事が出来ない点や、1 日のレンタル料が 10 数万円と高価な事が欠点としてあげられる。

5. STBリング空洞冷却配管の破裂

第 4 図に示すように、STB リング空洞の可動チューナ冷却水路用の N2 型（口径：3/8）シフレックス管が破裂した。この配管はこの事故まで、12 年間使用されてきたものであった。流量は 5 /min、水圧は 0.7MPa、水温は 30 ± 0.1 である。破断個所の拡大図を左上に掲載してあるが、継ぎ手接続箇所から膨張して破裂している。シフレックス管部分の配管長は 2 m 程度である。この管の常用圧力としては 2.3MPa であるが、通水温度を空洞試験のために 40 にした事もあり、かつ、図中の継ぎ手部分は数 cm 摺動が可能であり、配管の振動により継ぎ手固定端に近い所が破れたものと考えられるが、シンクロトロンリング真上であり、漏れ放射線の影響もあると思われる。簡便な対策としては早めの交換が必要と考えている。



第4図 STBリング空洞のシフレックス管の破断（左上は破断個所の拡大図）

6. まとめ

開放型冷却塔について、銀・銅イオンガラスは薬品注入に比べると高価ではある。しかし、メンテナンスする人への健康、野鳥等の環境に与える影響については、金額だけでは評価はできないと考えている。まだ、使い始めて 6 か月しか経っていないので今後の様子を見て検討していきたい。

シフレックス管は敷設施工が簡単であり、当センターでもあちこちに使われているが、一度敷設すると問題が発生するまでは、配管変更が難しいように思われる。LINAC 本体室でも放射線量により変わるが 10 年以内で交換するようにしている。現在の状況では、何とか低予算でも加速器の運転を継続できるように努力中である。

参考文献

- [1] 高橋 重伸., “核理研 HIGH DUTY LINAC 冷却系の 30 年間のメンテナンス”, 日本加速器学会誌 2 巻 3 号, 2005