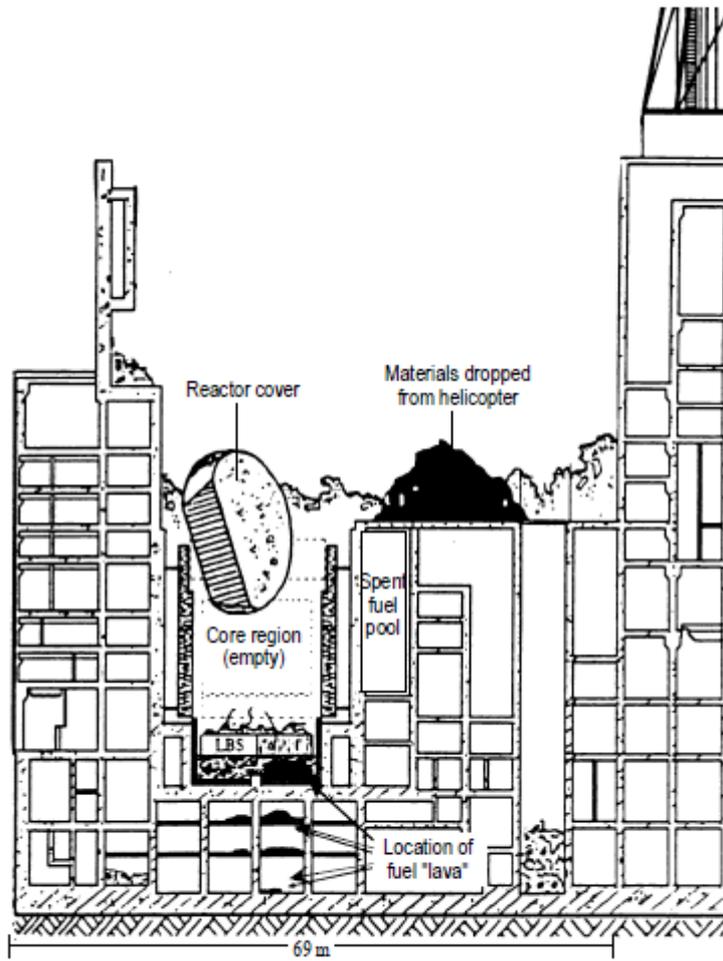


## 封じ込め

チェルノブイリでは放射性物質の放出を粗方封じ込めるまで10日を要した。しかし、今もなお一進一退を繰り返し、あるいはジリ貧で状況が悪化している福島原発に比べると事故後の対応はチェルノブイリの方が良かったと云わざるを得ない。

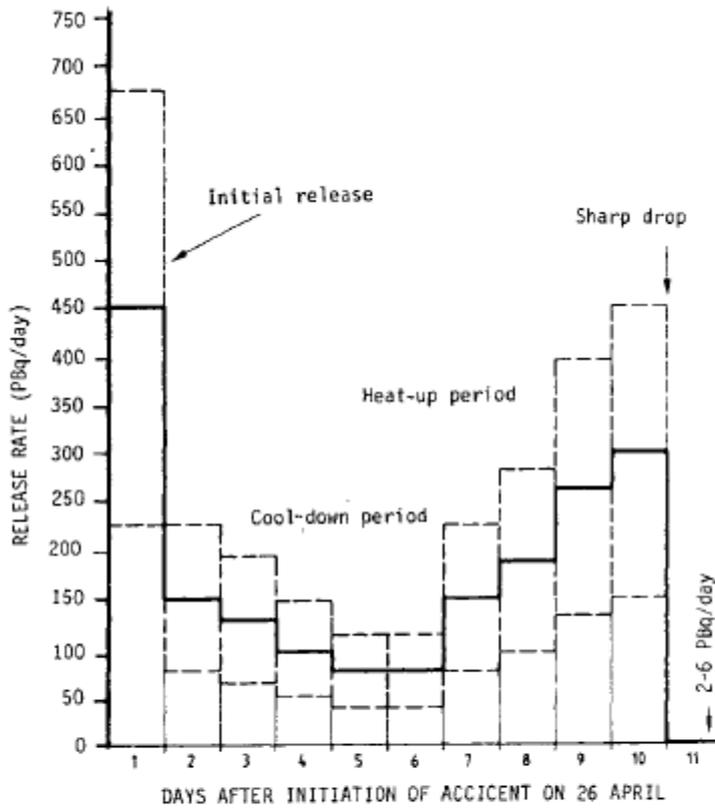
4月27日（事故翌日）から5月2日にかけて、チェルノブイリではまず反応炉の火災と放射性物質の放出を止める手立てが講じられた。ホウ素40トン、鉛2,400トン、砂と泥1,800トン、苦灰石およびリン酸ナトリウム他600トン余、合計5,000トンが投じられたのである。  
Buzulukov YP, Dobrynin YL. Release of radionuclide during the Chernobyl accident. P3-21 in: The Chernobyl papers. Doses to the Soviet population and early health effects studies, Volume I (Merwin SE, Balonove MI, eds) Research enterprises Inc, Richland, Washington, 1993.

最初反応炉の上空でヘリコプターを静止させ上記を投下するというものだった。命中精度は良いのであるが、操縦士の被爆量が半端ではないため方針を変更する。今度はヘリコプターが反応炉の上空を通過する間に投下するというものだ。どうしても不正確になり、反応炉の隣の建物上に投下してしまい、これがかえって炎を増大させる結果となってしまった。また炉心部分の構造物を破壊し、炉心融解、引き続き発生し得る水蒸気爆発につながる可能性もあり、5月2日（7日目）でこの作戦は一旦打ち切られた。そのため、今まで下がり続けていた放射性物質の放出量が再び増加しはじめたのだった。



**Figure 1. Cross-section view of damaged Unit 4 Chernobyl reactor building.**

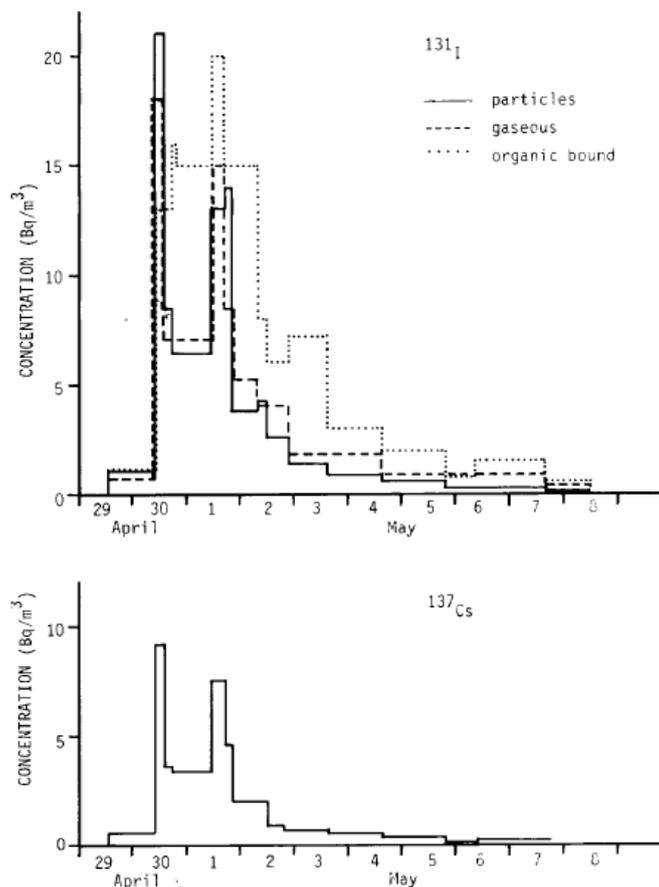
UNCEAR 1988 Report ANNEX J: Exposures and effects of the Chernobyl accident.  
P.455. Figure 1.



**Figure II. Daily release rate to the atmosphere of radioactive materials, excluding noble gases, during the Chernobyl accident. The values are decay-corrected to 6 May 1986 and have a range of uncertainty of  $\pm 50\%$  [11]**

International Advisory Committee. The International Chernobyl Project. Assessment of radiological consequences and evaluation of protective measures. Technical Report. IAEA, Vienna (1991)

原発事故現場ではそのような状況であったため、2つの放射性物質の放出が2回あった。それに応じて、ヨーロッパの国々でも放射性物降下物（フォールアウト）（フォールアウト）のピークも2回あった。



Winkelmann I, et al. Radioactivity measurements in the Federal Republic of Germany after the Chernobyl accident. ISH-116, 1987.

このことは、特に原発の反応炉で爆発等があり、放射性物質の強い吹き上げがあったときは注意が必要ということである。

話を反応炉に戻そう。最終的にどうしたか？第3号炉からのパイプラインを通じて液体窒素で反応炉を冷やしたのである。このことは火を消し止め、核分裂している物質をより安定させ、”突然”という言葉が当てはまるように放射線の放出を停止させたのだった。この液体窒素注入がいつ開始されたかの記載はないが、5月5日ないしは6日だったのではないかと思われる。

外側では一歩後退したところで液体窒素の注入が功を奏し、一気に解決に向かった格好だ。反応炉の屋根も吹き飛び、炉心が外から見える状態だったので、ホウ酸を投与して止めた、だから福島とは違うと主張する人もいるが、きちんとした報告書を見る限り、そうではないように思われる。特に、6日半経った頃炉心内の黒鉛の塊が燃え尽き、放射性物質の放出が増え始めた (Figure II)。8日の時点では、この放射性の燃料が反応炉をつきやぶって下まで漏れてきている (Figure I)。これが水平方向に広がり、更に放射性物質の放出を増す原因となったのだ。そして、圧力抑制室に残る水と反応して蒸気を発生させ、10日目の放射性物質の放出の更なる増加につながったと考えられている。その後急速にというよりは突然、放射性物質の放出が停止している。まるで映画のようなエンディングである。しかし、報告書には以下の記載に留まり、液体窒素が事態の終息に有効であったとは書かれていない。

The increasing release rates on day 7 through 10 were associated with the rising temperature of the fuel in the core. Cooling of the reactor structure with liquid nitrogen using pipelines originating from Unit 3 was initiated only at late stages after the accident. The abrupt ending of the releases was said to occur upon extinguishing the fire and through transformation of the fission products into more chemically stable compounds.

[International Atomic Energy Agency. Summary report on the post-accident review meeting on the Chernobyl accident. Safety Series No. 75-INSAG-1. IAEA, Vienna \(1986\)](#)

チェルノブイリでは人災としてあれだけの事故を起こしてしまったことは糾弾されるべきであるが、10日で何とか封じ込めに成功したその後の対応には見習うべき点がある。

福島はどのような状況にあるか？ここを執筆中の4月6日時点では、原子炉内がどのような状況になっているかは不明である。おそらく東電、原子力保安院、内閣官房でも十分把握しきれていないのではないかと私も原子炉については素人で憶測の域をでないが、特に2号機は14日冷却機能が停止し、燃料棒がすべて露出した。翌朝6時過ぎ2号機で爆発。圧力抑制室が破損した可能性がある。その後より、15日8時31分、福島第一原発正門付近で8,217microSv/hr を検知、16日8時福島市内で20 microSv/hr を検知するなど、にわかに放射線放出量が増え始めている。これは炉心融解により放射能を帯びた燃料が圧力抑制室に融け落ちたのではないかと、そしてそこから揮発した放射性物質が水と反応して爆発を起こしたのではないだろうか？また、爆発の際発生した穴から放射性物質が漏れているのではないかと？Figure I にみるチェルノブイリの原子炉と福島のその形の違いが (下図)、比較的似た状況にあるように思われる。だとすると、圧力抑制室も含めた炉内を冷やし、反応を抑え放射性物質の放出を抑えるには液体窒素を残留するパイプラインから注入するのが

最も有効な手立てのように思われる。