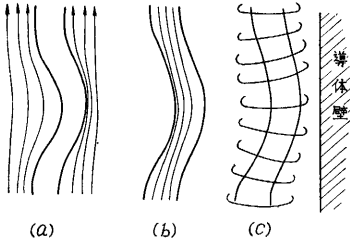


で加速された粒子によるD-D中性子であろうと思われており、少なくとも真の意味での熱核融合反応による中性子ではないことはクルチャトフ自身も認めている。

それではプラズマを安定にする方法は存在するか。もっとも簡単なものは第5図に示すものである。(a)はた

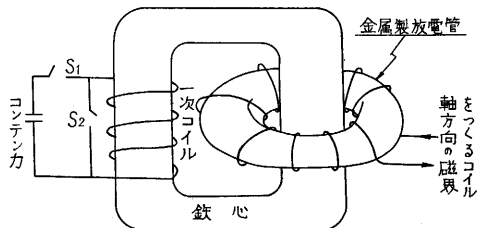


第5図 ピンチを安定化する方法

て磁界内のプラズマ。(b)はプラズマ内にたて磁界がちようど芯になって入っている場合、(c)は近くに導体の壁が存在する場合である。

この三つを理解するには、要するにプラズマはよい導体であり、磁界は導体の内部には急には入り込まないし、一度導体内に入った磁界は急には外に出られないということである。くわしい解析によると、(b)はとくにソーセージ型(第4図(b))の不安定に対し、(c)は図のようなたうち型の不安定に対してとくに有効であることが示される⁴⁾。

プラズマの容器が磁界であり、その強度がたかだか 10^5 ガウスと決まっていれば、 nt の臨界条件を超えるためにはどうしても t (超高温プラズマの存在時間)を長くするよりいたしかたない。そのためにピンチしたプラズマの不安定性を取り除くことは全く本質的な問題である。もう一つの大切な臨界条件である温度の方も存在時間が長ければそれを高める方法はいろいろな可能性が考えられてくる。こう考えると熱核融合反応の実現のためのもっとも重要な研究問題がこれであるように思われる。本年4月25日に発表されたイギリスのZETAと呼ばれる装置はこの問題で一步をふみ出した点に重要な意味をもっている。この装置の原理図を第6図に示す。ドーナツ型放電管の大きさは平均直径3m、管の太さ



第6図 ZETA の原理図

は1m。一次コイルにコンデンサ(500kJ)の放電によって電流を通ずると、その誘導起電力によって放電管の内部で放電を起す。この場合もちろん金属性放電管の管壁に電流が流れないようにところどころ絶縁してある。また放電が起りやすいように、あらかじめ高周波放電に

よって予備電離がしてある。内部の気体は重水素で 10^{-4} mmHg程度。放電管の中心で電界強度は2V/cm。放電々流は20kA。この電流で放電プラズマはピンチを起して縮み、壁より離されるが、ドーナツ放電管の周囲に設けられたコイルで、あらかじめ400ガウス程度の磁界がつくってあるので、それがプラズマの芯になって入り込みピンチの程度はそのために小さく、面積にして1/10程度、したがって、プラズマ内の磁界は4,000ガウス程度となる。このプラズマは前に述べたように芯に入った磁束と管壁である金属壁とで安定化されているのでかなり永く継続することができて、数msec続いている。この時間は放電管内の誘導起電力が振動的になることを避けるために、一次コイル内の電流最大で S_2 を短絡していることによっても長くなっている。これでプラズマの温度は500万度と測定されており、発生した中性子が熱核融合反応によるものであることはかなり確実視されている⁵⁾。その他ZETAはよく考えて作られており、たとえばピンチ状態でのプラズマが流体力学的に取り扱える最低の気圧、したがって必要最低エネルギーで実験が行われている。

このようにプラズマの安定性の問題を一つの中心にしたプラズマ物理学の研究が現在もっとも有意義と思われるが、安定性の問題についてもZETA式の安定化ばかりでなく、いろいろな可能性をまず理論的に解析し、そのため必要なデータを実験によって確めてゆくという方法がとられるべきであろう。正しい研究方法をもってすれば、数年間のうちに臨界条件を超えた状態をつくりうることはたしかのように思われる。(1958. 4. 7)

文 献

- 1) Post, Rev. Mod. Phys. **28** 338 (1956)
- 2) Lawson, Proc. Phys. Soc. **70B**, 6 (1957)
- 3) Biermann u. Schaltuer, ZS f. Naturf. **12a** 805 (1957)
- 4) Tayler, Proc. Phys. Soc. **70B**, 1049 (1957)
- 5) Thonemann et. al., Nature **181**, 217 (1958)

正 誤 表 (4月号)

頁	段	行	種 別	正	誤
3	右	下10	本 文	12.5cmφ×30cm	12.5cmφ/30cm
24	左	2	"	Au, Zn, Cd	Au, Zr, Cd