

2014年5月20日
大阪大学理学部

(公財)新世代研究所 理事長
大阪大学名誉教授
伊達 宗行

磁石の歴史

目次

1. 磁石の発見 — 比較言語学から —
2. 磁石引針 司南杓 指南魚
3. 地球磁石 電磁石
4. 「磁石素子」発見への道
5. 「磁性」の確立
6. 20世紀の磁石群 — 原点のカピッツア —
7. 未来に向けて

磁石の発見

比較言語学から

分岐の時期と単語の表現

鉄と磁石はどちらが古い？

キーワードは隕石

日本語	英語	独語	ロシア語	仏語	スペイン語
太陽	SUN	SONNE	СОЛНЦЕ	SOREIL	SOL
磁石	MAGNET	MAGNET	МАГНИТ	AIMANT	IMAN
鉄	IRON	EISEN	ЖЕЛЕЗО	FER	HIERRO
エネルギー	ENERGY	ENERGIE	ЭНЕРГИЯ	ENERGIE	ENERGIA

図一1 単語の呼称

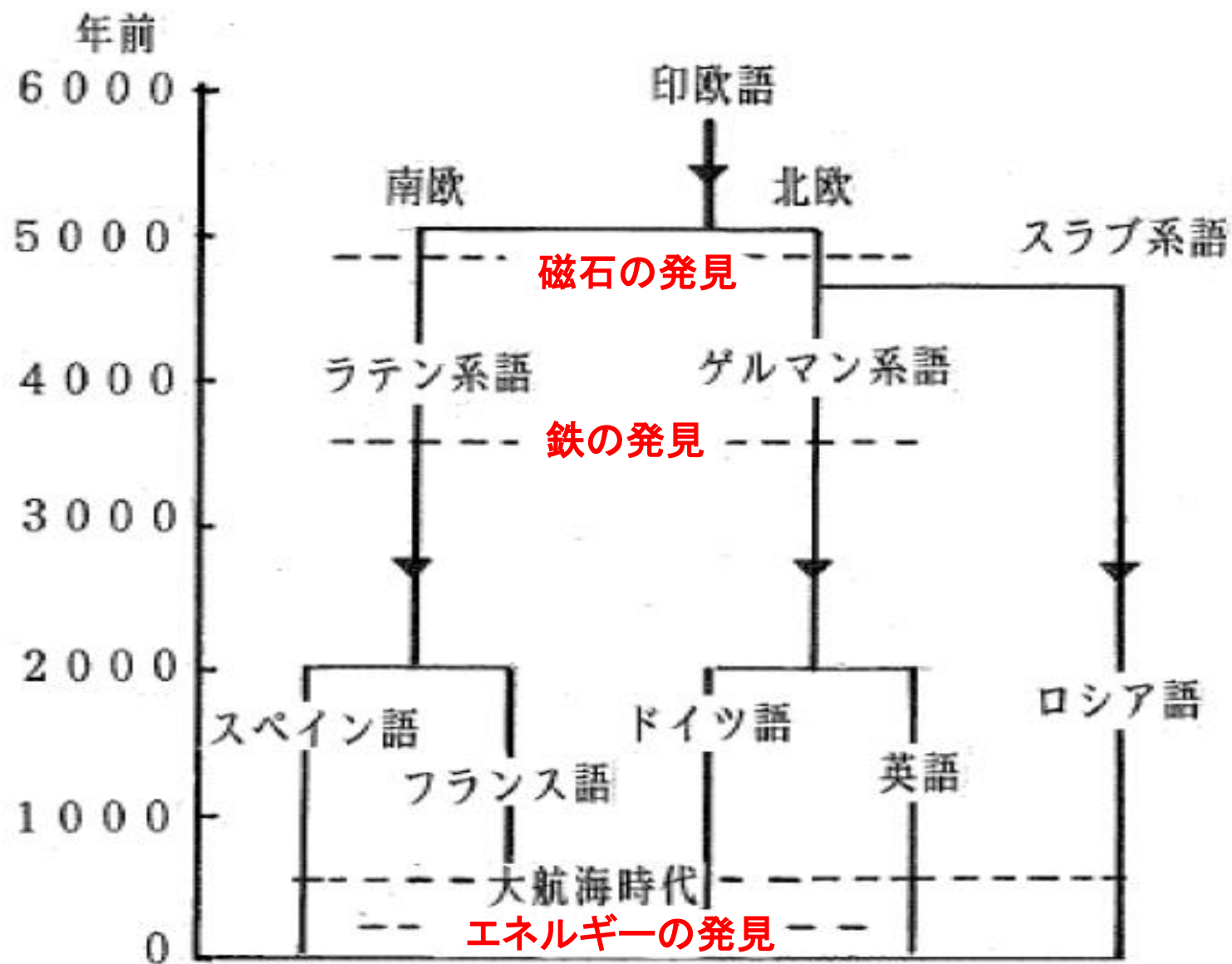


図-2 印欧語の歴史

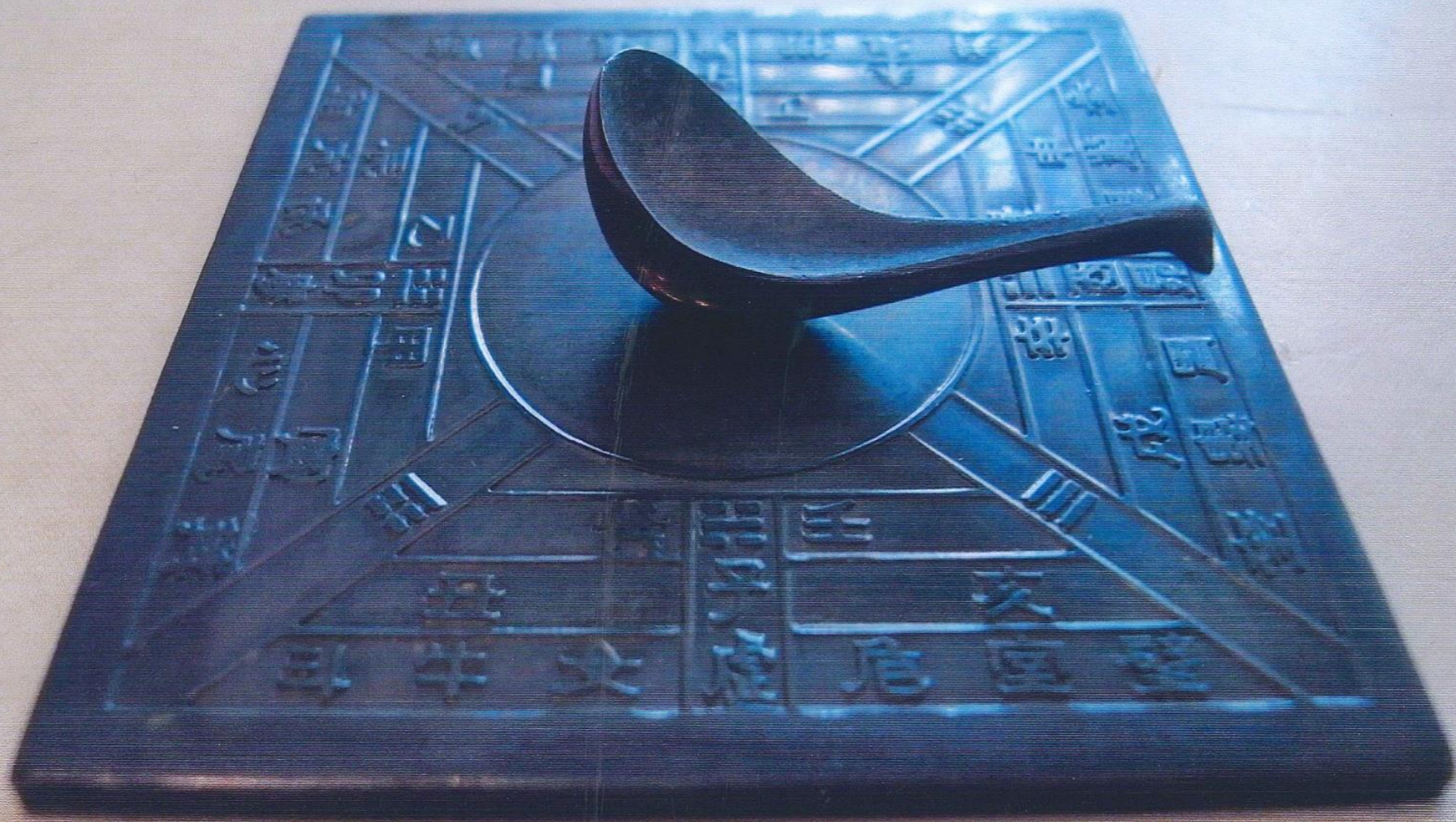
東洋の磁石

磁石引針 司南杓 指南魚

滋 → 磁

日本靈異記の磁石

なぜ『磁石 じしゃく』



图一3 司南杓 中国历史博物馆



地球儀に手をやるウィリアム・ギルバート
 (三田博雄「ウィリアム・ギルバート 磁石論」
 1981年、朝日出版社、扉の絵より)

図ー4 ギルバート像



Hans Christian Oersted
 (1777 – 1851)

図ー5 エルステッド像

「磁石素子」発見への道（前半）

ユーイング

強磁性飽和

キュリー

全ての物質は反磁性か常磁性

常磁性帯磁率 $\chi = C/T$

ランジュバン

キュリー則の導出

背景に磁石素子、ボルツマン統計

ワイス

$\chi = C/(T - \Delta)$ 分子磁石、分子磁場

パウリ・ウーレンベック等

電子スピンの発見

「磁石素子」発見への道(後半)

ハイトラー・ロンドン

水素分子

ハイゼンベルグ

スピン強磁性

ディラック

$$-2JS_iS_j$$

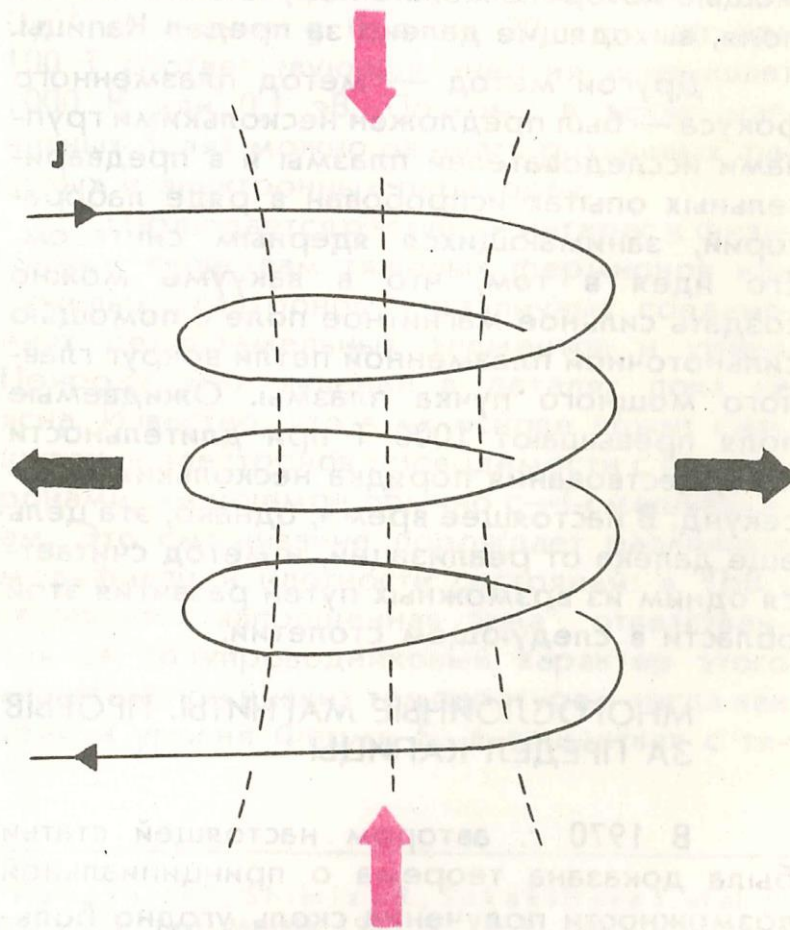
ヴァン・ヴレック

ガイドブック(1932)



「Для меня сегодняшний день до известной степени исторический,— писал П. Л. Капица матери 29 ноября 1922 г.— Сегодня я получил то явление, которое ожидал. Вот лежит фотография, на ней только три искривленные линии — полет α -частиц в магнитном поле страшной силы».

図ー6 パルス磁場下のアルファー粒子



Электромагнитные силы, действующие на катушку с током J . Аксиальная сила показана цветными стрелками, радиальная — черными.

図ー7 コイルに働く力

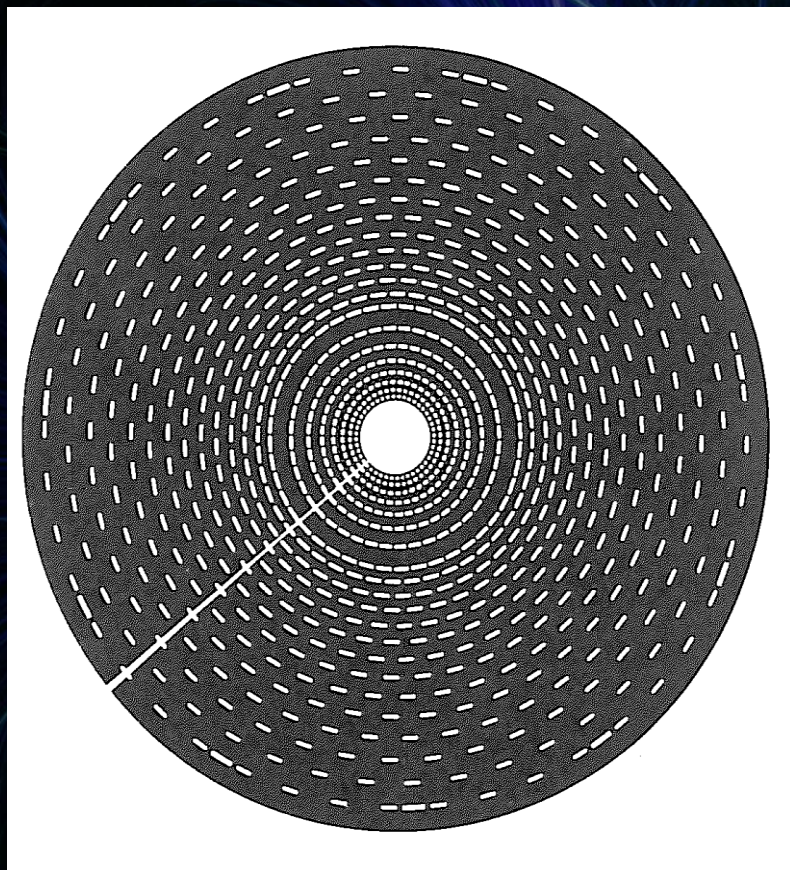


図-8 ビッターコイル

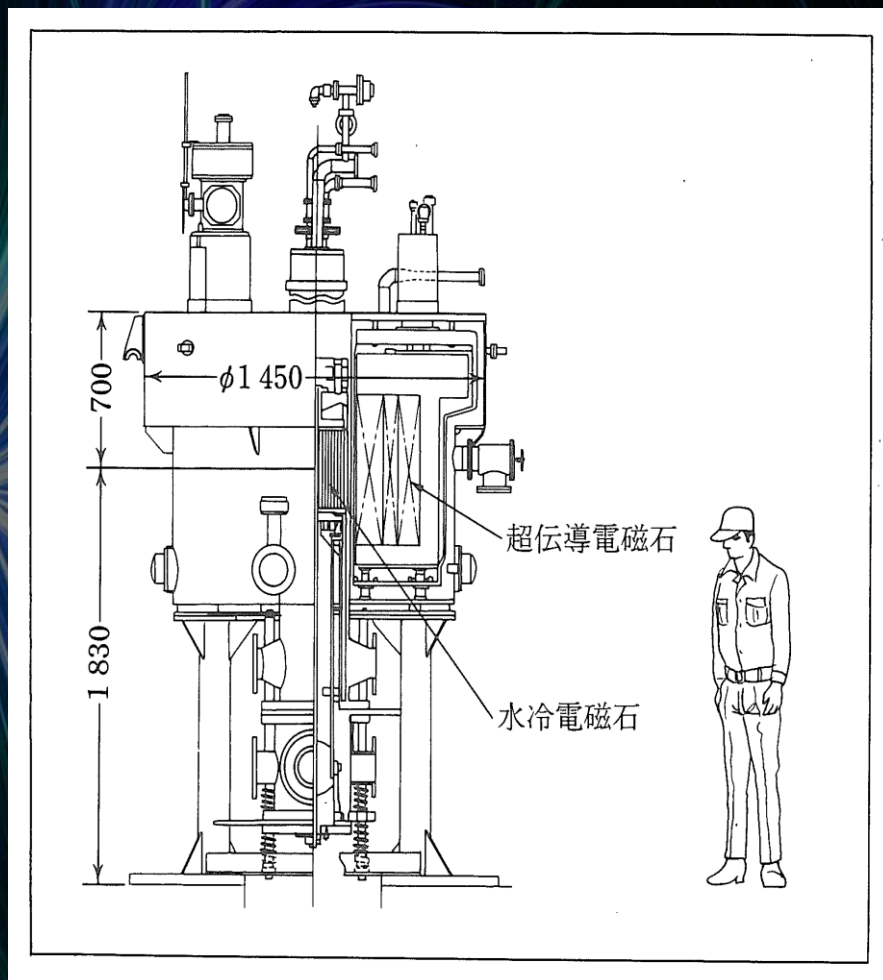


図-9 ハイブリッド電磁石
(金研)

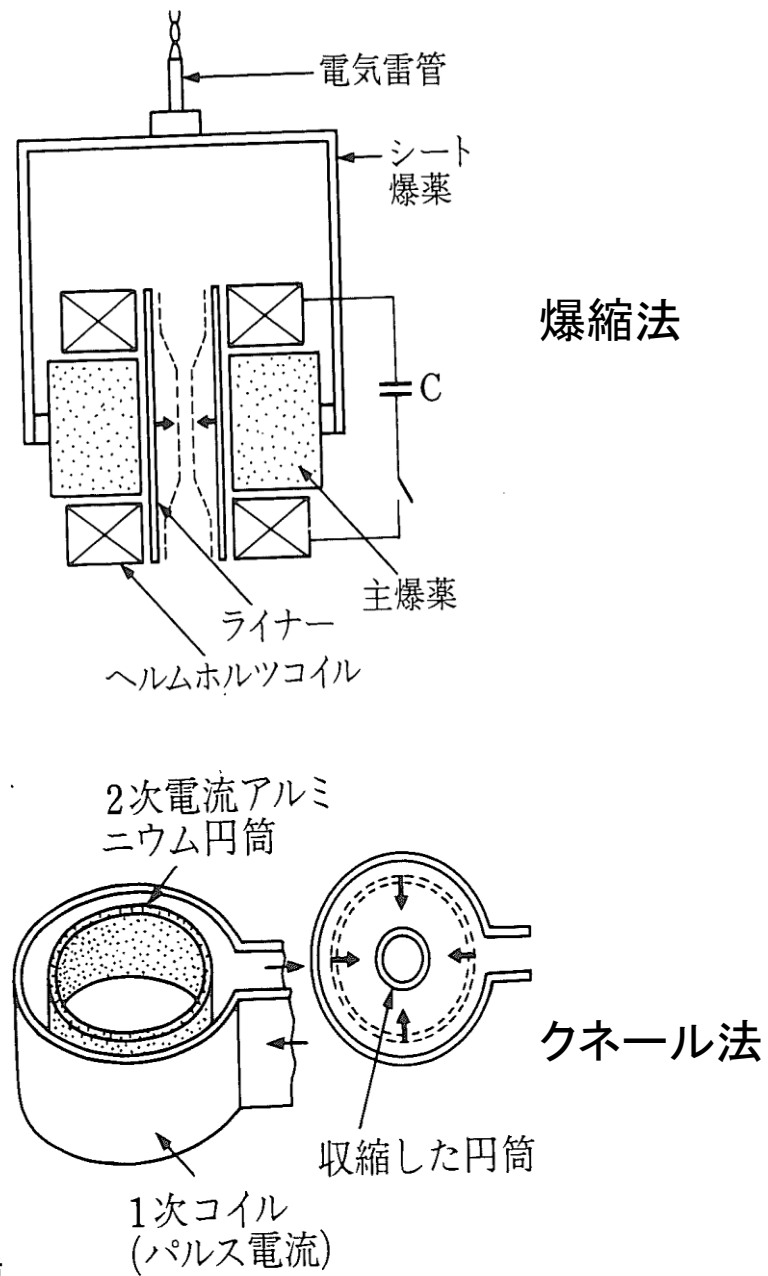
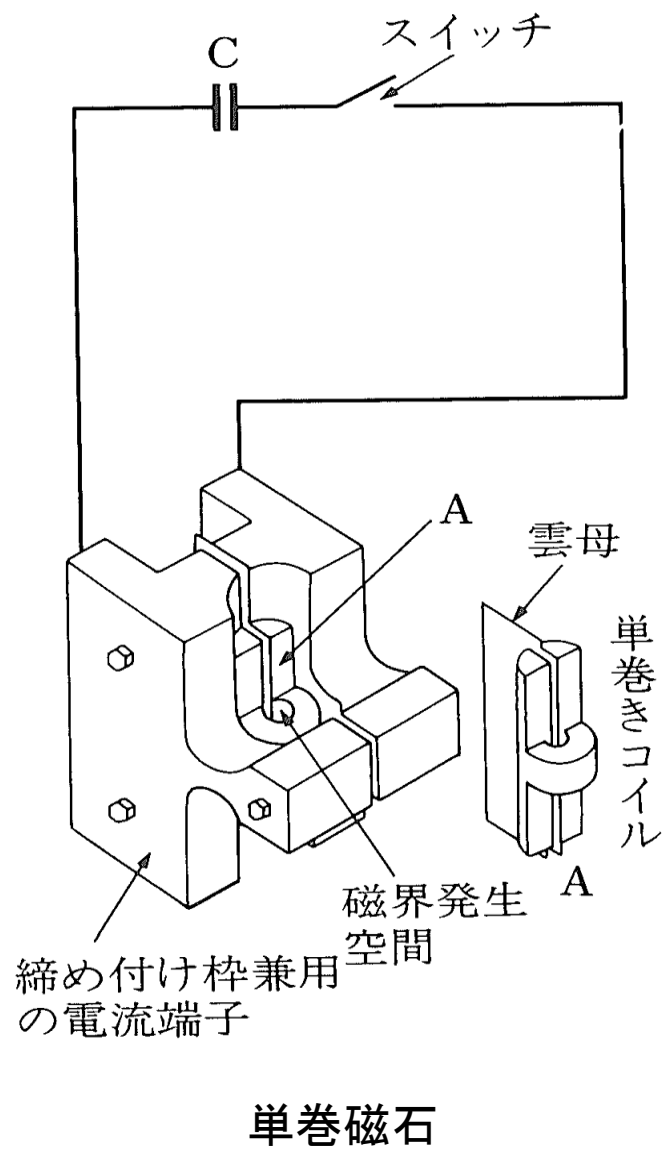
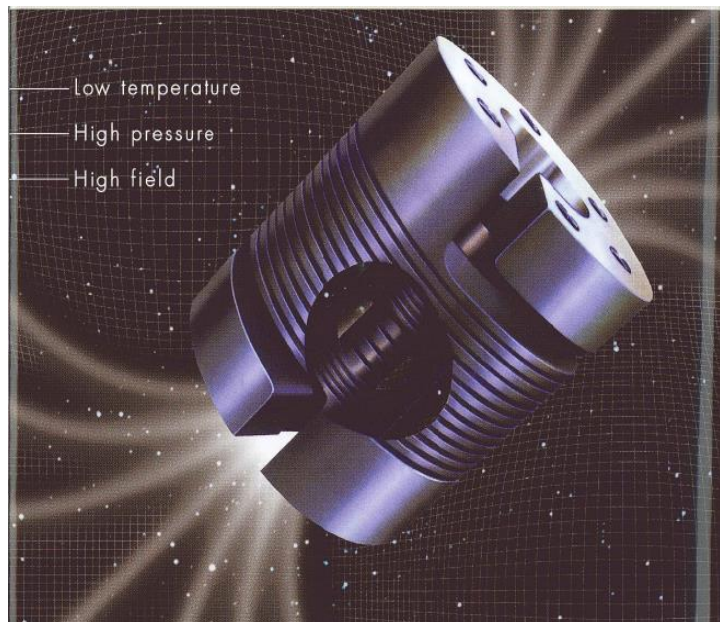
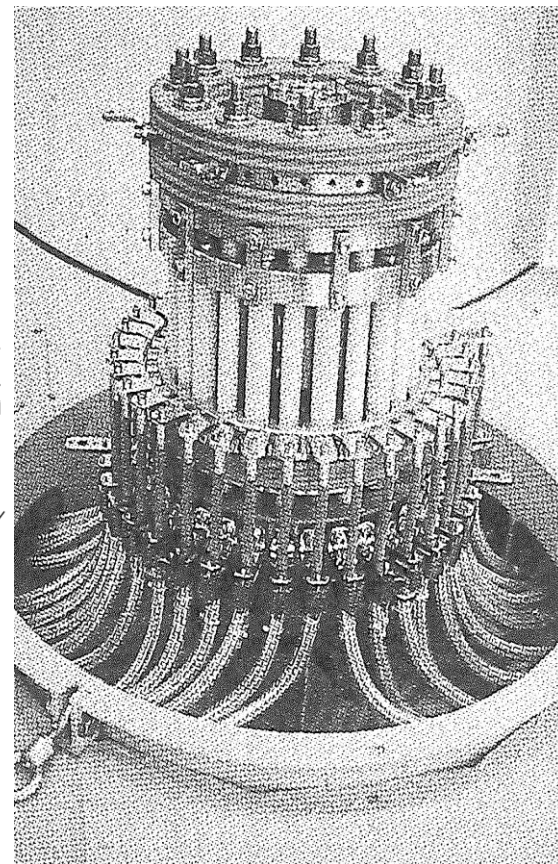
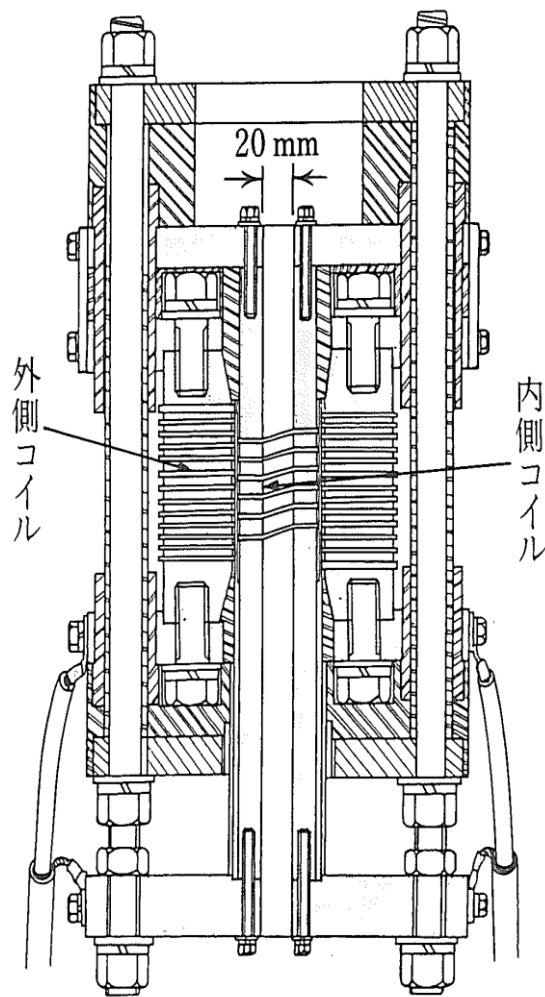


図-10 破壊型 3種



イメージ図



二層マグネット

図－11 阪大強磁場

表－1 20世紀の電磁石

種 類	開発年代	開発者等	備 考
パルス電磁石	～1925	カピッツア	α 粒子研究 問題点(熱、力)整理
サイクロトロン磁石	～1930	ローレンス	加速器用 高精度 後にNMR
水冷電磁石	～1935	ビッター	冷却の一解法 高精度 MIT
爆縮法	～1945	ファウラー	ロスアラモス 破壊型 超強磁場
超伝導電磁石	～1960	各地	Type II の実用化 多彩な応用
単巻磁石	～1960	ファース等	簡易型 破壊型
ハイブリッド磁石	～1965	MIT	超伝導プラスビッター型 金研等
電磁濃縮型	～1965	クネール	破壊型 物性研
多層電磁石	～1975	伊達	高磁場高精度 M鋼利用
繰り返しパルス	～1990	各地	ビーム科学用 X線、中性子



ご清聴ありがとうございました