

**令和4年度
NMR室利用における安全教育**

研究基盤センター 機器運用・研究支援部門

核磁気共鳴装置 (NMR)

BRUKER



プローブ仕様

液体

5mm BBFO Probe

3mm BBI Probe

Avance II 600

JEOL



プローブ仕様

液体

5mm ROYAL Probe

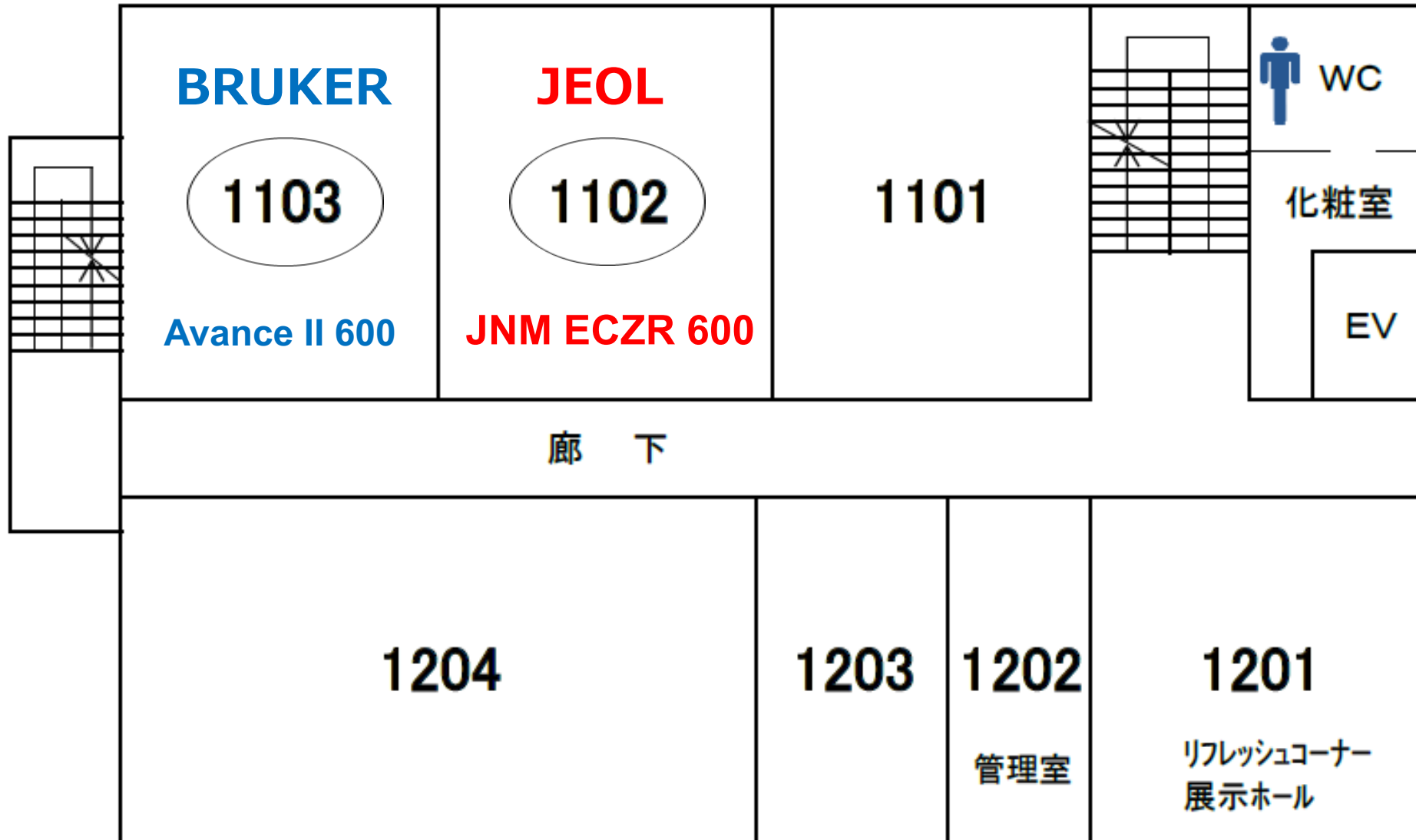
固体

3.2mm AutoMAS Probe

JNM-ECZR600

NMRが設置されている部屋

VBL棟1F



NMR室の危険性

- **超伝導磁石**

- 高磁場 → 漏洩磁場
- 液体窒素, 液体ヘリウム → 酸欠, 爆発

漏洩磁場の注意点



● 立ち入り禁止

- 心臓ペースメーカーをつけている人

● 持ち込み注意

- クリップ
- ピンセット
- ヘアピン
- ドライバー
- 携帯電話
- 腕時計など精密機械
- IC/磁気カード
- PCなど電子機器

漏洩磁場の注意点

- **5 G (ガウス) ライン** *心臓のペースメーカーに影響を与える磁場強度

Avance II 600 SCM中心より0.6 m

JNM-ECZR 600 SCM中心より0.6 m

- **磁石に引き寄せられるものを持ち込まない**
ピンセット, ドライバー, クリップ, 磁気 / ICカード類など

(事故例)

白衣のポケットに入れてあったピンセットがNMR装置に近寄った際、ポケットから飛び出し、超伝導磁石内に入ってしまった。

→ **プローブ交換: 修理費500万円**

漏洩磁場

5ガウスライン:コーンの内側



NMR室の危険性

- **超伝導磁石**

- 高磁場

→

漏洩磁場

- 液体窒素, 液体ヘリウム

→

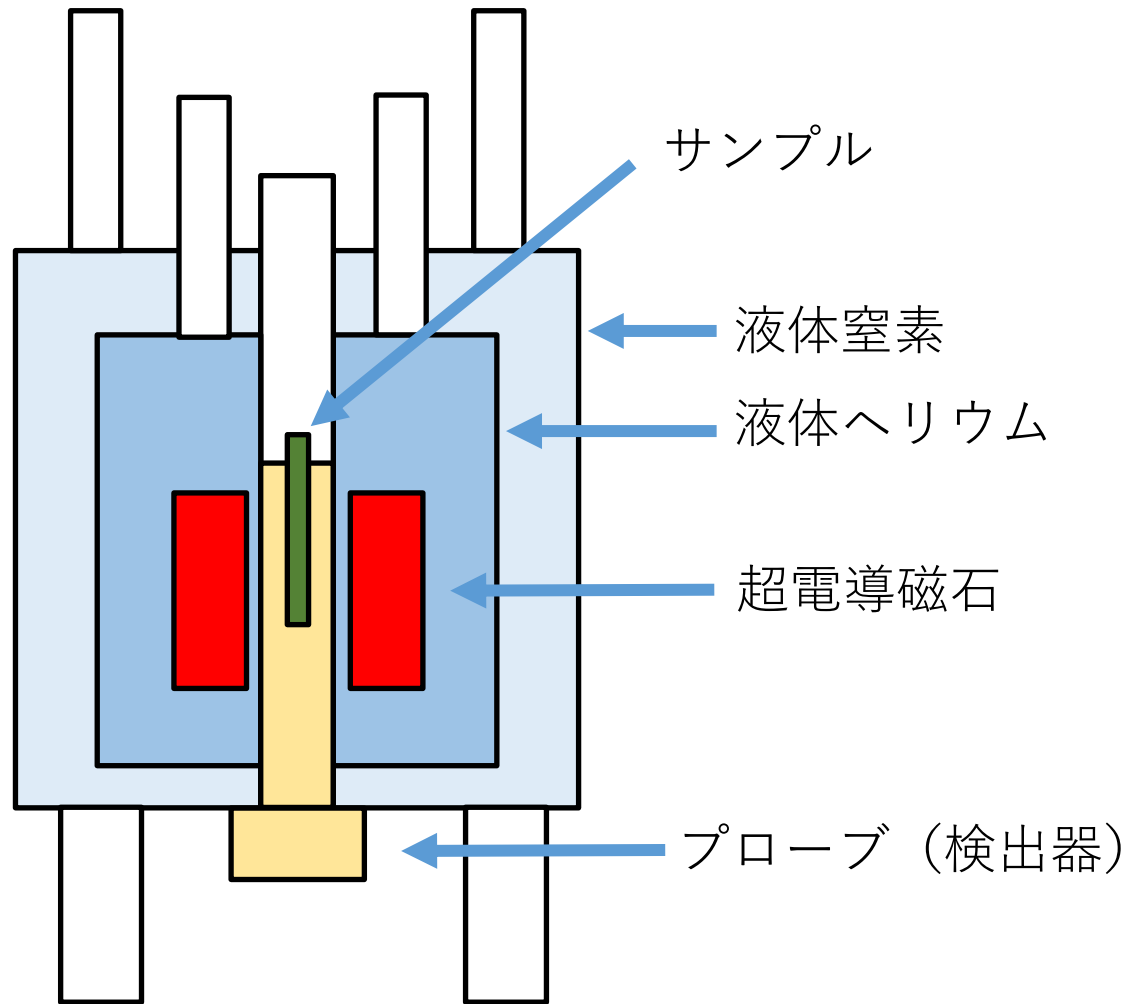
酸欠, 爆発

超伝導磁石のクエンチ

- ・クエンチとは・・・
 - 液体ヘリウムが気化して一気に外に噴出する現象



NMR断面図



超電導磁石を液体ヘリウムで冷却

クエンチの原因

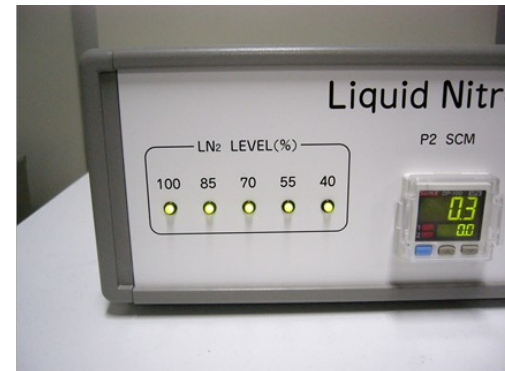
- 地震などの災害

- 寒剤の残量不足

- 液体ヘリウム, 液体窒素量を利用ログに記載
異常を見つけたら即連絡を (**残量50%以下**)

- 超伝導磁石への衝撃

- 磁石の近くで作業しない



BRUKER 600MHz NMR 液体窒素再凝縮装置

【例】 2005年11月 (鳥取大学)

液体窒素充填中に液体窒素のタンクがSCMにぶつかった

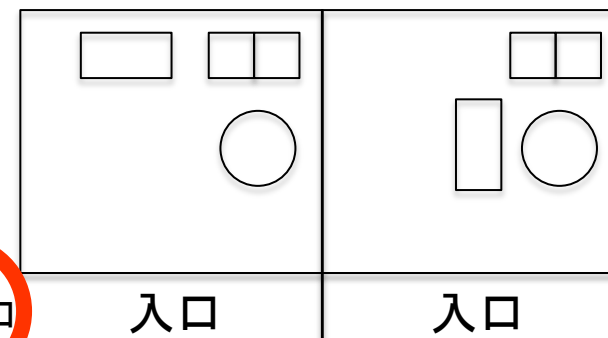
→シムが大きくズレ, シム調整のため, 3日間測定できなかった

地震が起きたら

各人の安全確保が最優先

- 揺れがおさまるまで姿勢を低くして待つ
 - クエンチを想定
 - 床に近い方が酸素濃度が高い
- 速やかに部屋から脱出する

VBL棟1103室 VBL棟1102室



非常口または1F玄関から避難する

酸素濃度計について

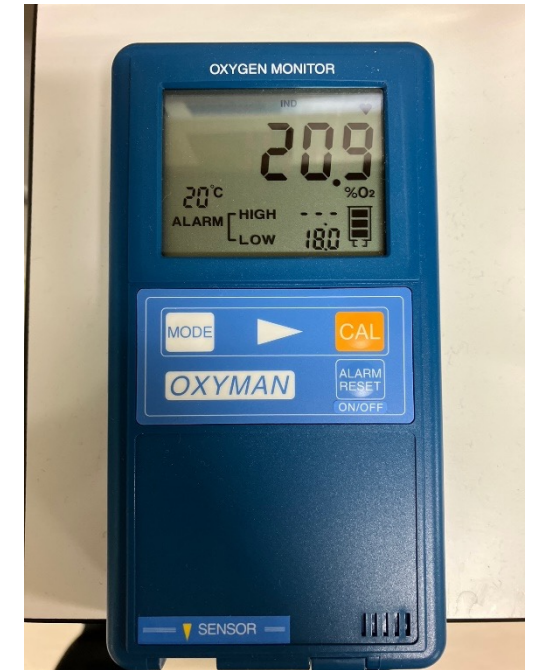
NMR室に設置

- ・ 設定値以下で警告

**NMR室でアラームが
鳴っている場合は部屋
に入らないようにお
願いします。**



1103室



1102室

その他の注意点

- **NMR室は公共施設. 決められたルールは最低限守ること.**
- **空調設定を勝手に変更しない**
 - 空調が不調の場合は速やかに連絡
- **プリント用紙, インク等の消耗品は最後の分を補充したら速やかに連絡**
- **整理整頓, ゴミの処理をきちんとする**
 - キムワイプ, プリント済み用紙の後始末
 - 気付いたら掃除してください

故障かな？と思ったら・・・

- 「どの操作をしたら」、「何が」、「どうなったか」を把握する
- 研究室の教職員，あるいはNMRをよく知っている人に相談する
- それでもわからない時は・・・

緊急時連絡先：

水田(技術部) 内線 4085 mizuta@tottori-u.ac.jp

超伝導磁石の危険性を

いつも頭において

安全に使用してください！