

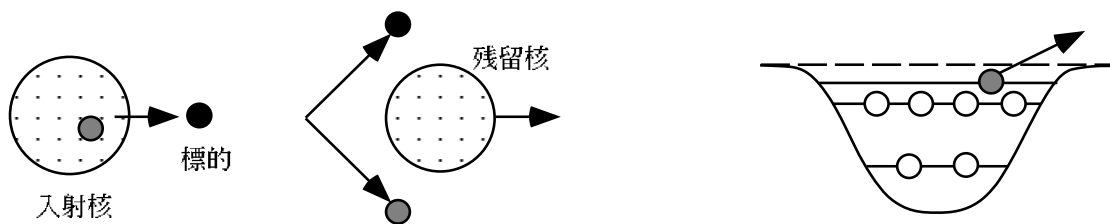
陽子／クラスターKnockout反応による原子核構造の研究 (P 0 5 1)

小林俊雄、大津秀暁、氏家徹、奥田貴志、関口昌嗣 (東北大理)
松山芳孝 (KEK田無)、沖花彰 (京都教育大教育)、福田直樹 (東大理)
高田栄一 (放医研重粒子)

- 「1」 目的
- 「2」 実験方法とセットアップ
- 「3」 $p(^9\text{C}, 2p)^8\text{B}^*$ 測定
- 「4」 その他の開発
- 「5」 Summaryと今後

「1」 目的

- * 2次原子核ビームと陽子標的との陽子Knockout反応、 $p(A, 2p)$ 、を比較的高いエネルギー (約250 MeV/A) で、Inverse Kinematicsを用いて行う。

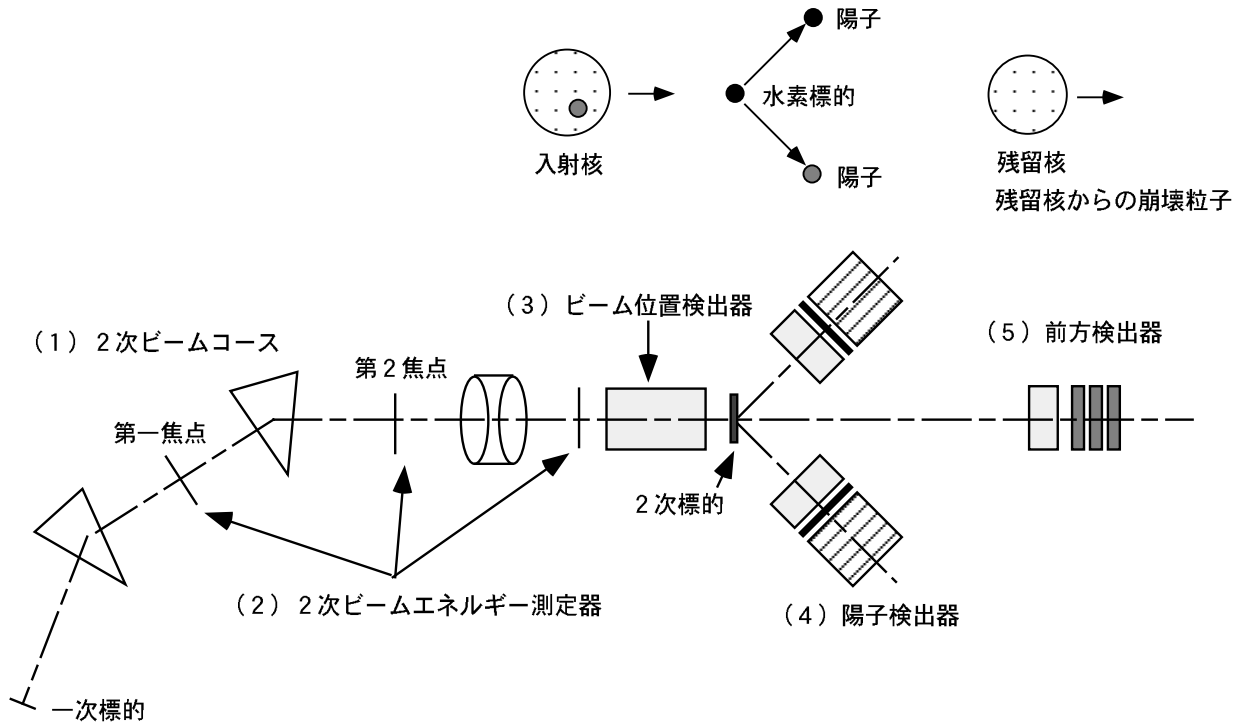


- * A体系の空孔状態を通して、単一粒子軌道の情報を得る。
束縛エネルギー、運動量分布、軌道角運動量。。。

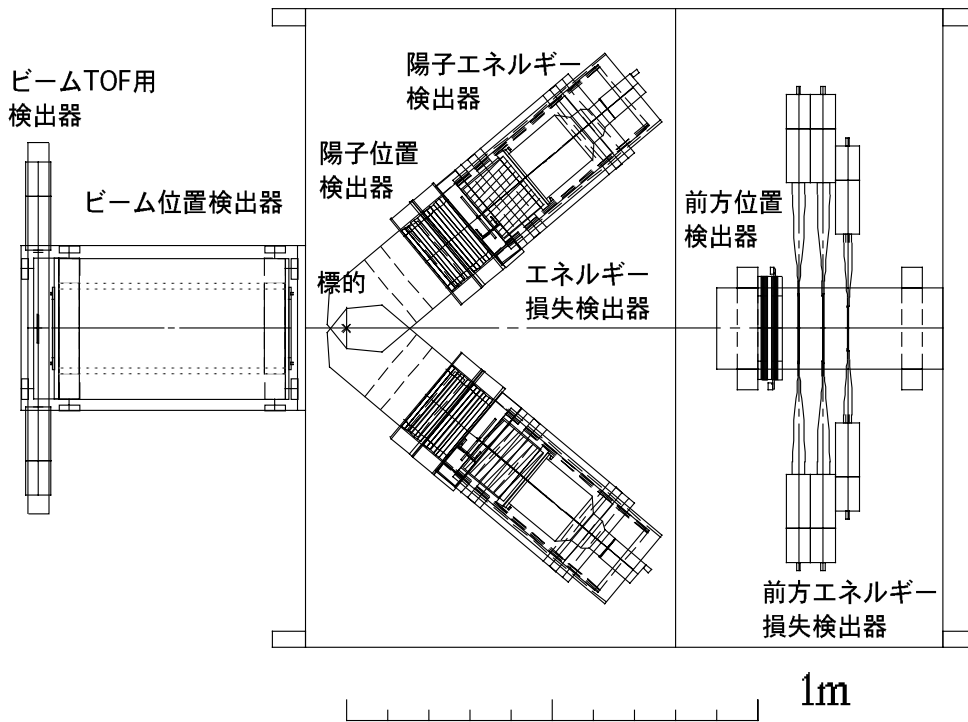
- * 高エネルギー不安定核ビームを用いた最初の例として
陽子過剰核 ^9C : $p(^9\text{C}, 2p)^8\text{B}^*$ @250MeV/A

「2」 実験方法

* 実験のセットアップ (模式図)



* F3 (第3焦点) の検出器



「3」 $p(^9\text{C}, 2p)^8\text{B}^*$ 測定

* ^9C

炭素同位体の最陽子過剰核、最外殻陽子の分離エネルギー=1.3MeV
 ^8B にparticle-stableな励起状態が無い。

* 1次/2次ビーム/2次標的

400 MeV/A ^{12}C + 標的 : Be 9.4g/cm² / Degradar : Al 4.7 g/cm²

^9C : 約255 MeV/A (Dp/p= ±2.5%、DE/E= ±13 MeV/A)

強度 : 2.8×10^4 /spill (7kHz)

TOFによるエネルギー測定精度 : 約2 MeV/A(rms)

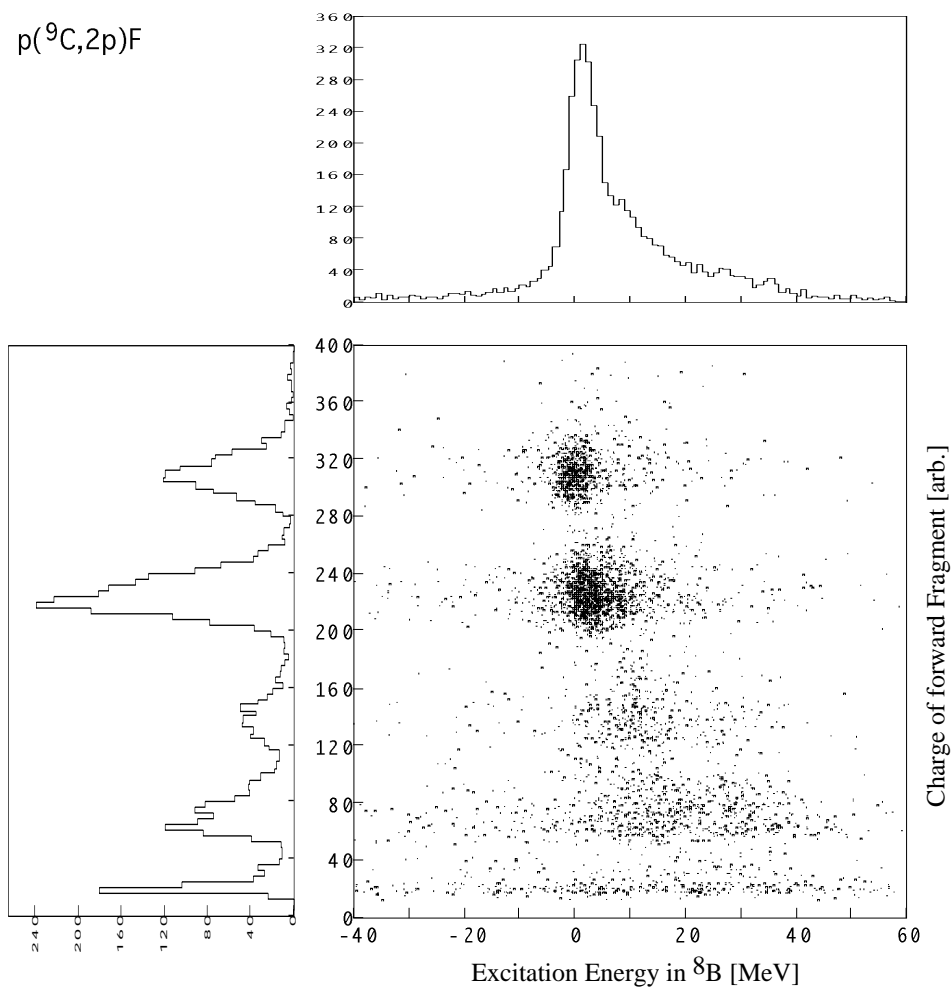
2次標的 : 0.2 g/cm² CH₂, C

* $^9\text{C}(p, 2p)$ 反応による残留核 $^8\text{B}^*$ の識別

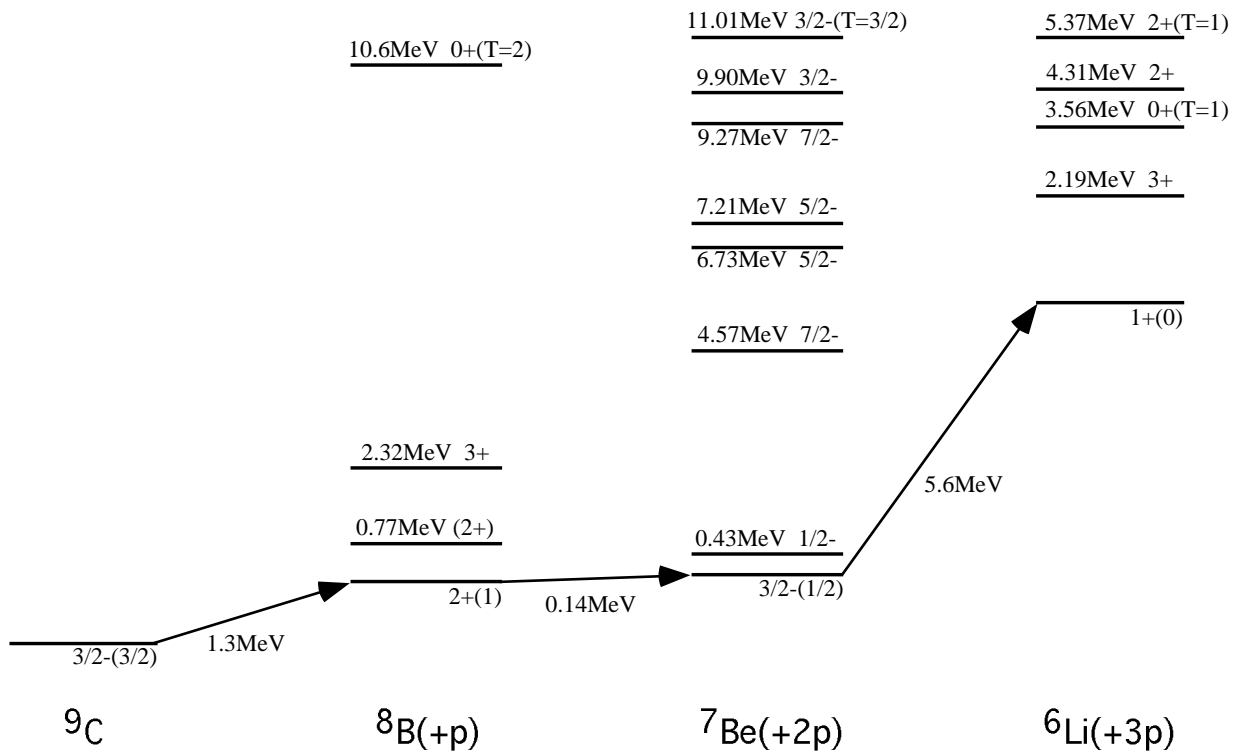
2陽子測定による残留核励起エネルギー (陽子分離エネルギー)

残留核 $^8\text{B}^*$ の崩壊モード

前方粒子の電荷



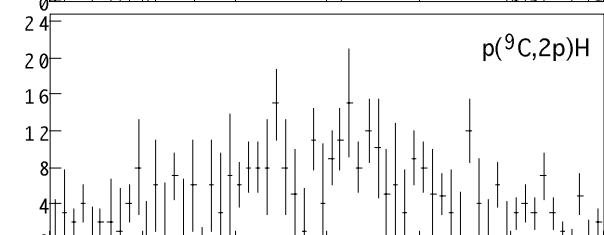
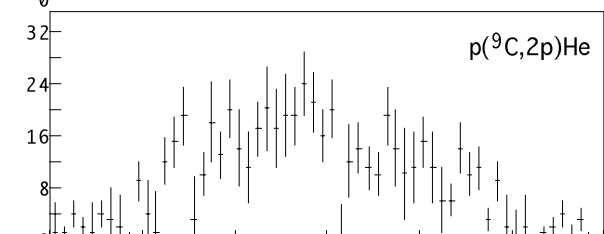
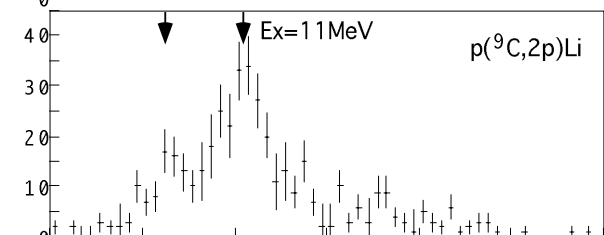
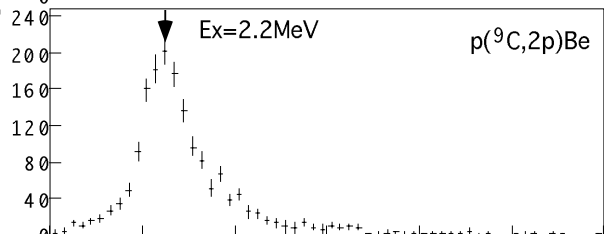
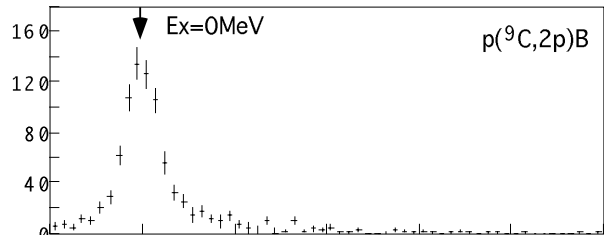
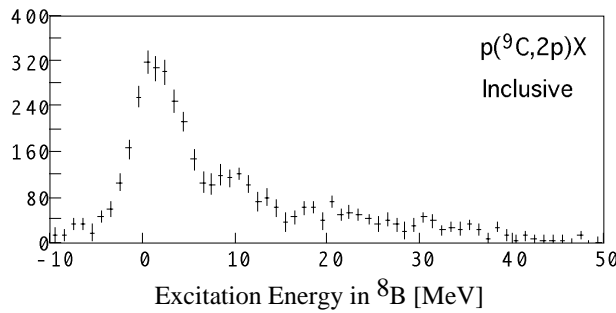
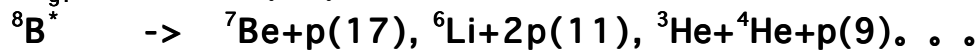
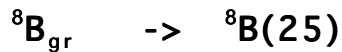
*** 関連する状態のエネルギー関係**



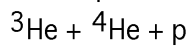
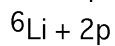
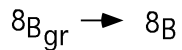
* $p(^9\text{C}, 2p)^8\text{B}^*$ のスペクトル

励起（分離）エネルギー分解能： 2.0 MeV(rms)

前方粒子による終状態の分離



残留核の崩壊モード



————— 10.6 MeV $0^+(T=2)$

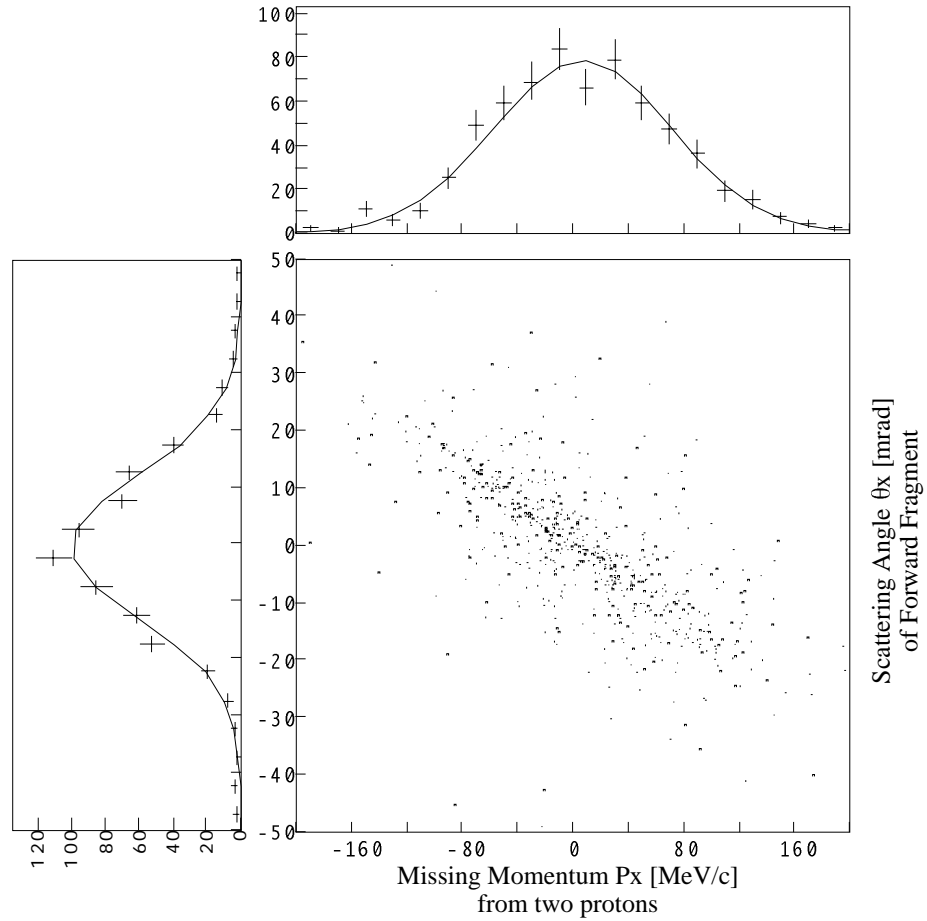
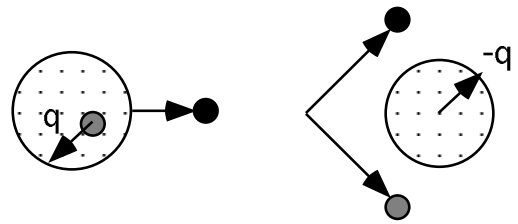
————— 2.32 MeV 3^+

————— 0.77 MeV (2^+)

————— Gr. $2^+(T=1)$

^8B

* 外殻陽子の運動量分布 (q) : $p(^9\text{C}, 2p)^8\text{B}_{gr}$ 過程
 2個の陽子のmissing運動量
 前方粒子の角度分布



Transverse Momentum(P_x) : 64 ± 3 MeV/c(rms)
 分解能 : missing運動量=15MeV/c (散乱角=2mrad)

「4」その他の開発

(4-1) F1焦点面での位置(運動量)測定の為の低圧力MWPC

* 目的: 2次ビームのエネルギー分解能を約5倍改善

* 1mm/2mm MWPCの低圧での動作(ベータ線での試験)

0.25気圧: Ar 30% + 70% i-C4H10

0.1気圧: 100% i-C4H10

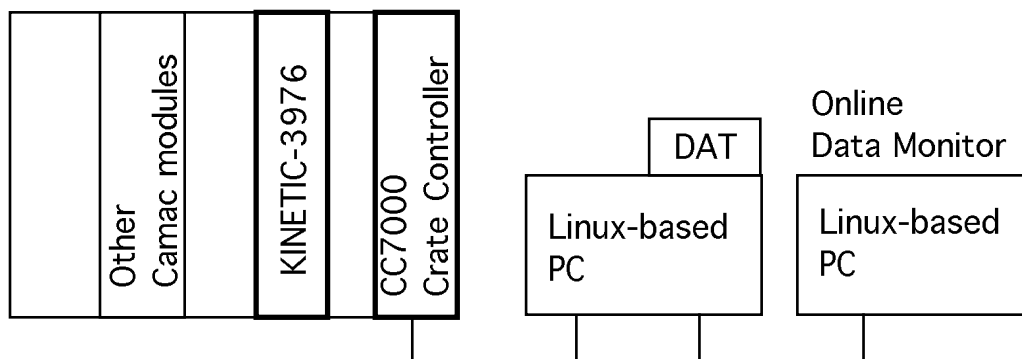
(4-2) 新データ収集系の開発

* 新しいFront End (KINETC-3976: 68030)

* SPILL中は3976中のbufferへ転送: 約300msec/80word

SPILL-OFFでPC#1のDATへ転送

* Online Monitorは2台目のPCで行う



「5」 Summaryと今後

- 1) 2次原子核ビームを用いた(p,2p)陽子Knockout反応に用いる検出器系がやっと完成した
- 2) 最初の例として陽子過剰核を用いた $p(^9\text{C},2p)$ の測定を250MeV/Aで行った
残留核の励起(分離)エネルギーの分解能: 約2MeV(rms)
空孔状態がきれいに見える
前方粒子との相関から残留核の崩壊モード
詳しい解析は進行中
- 3) 今年度中の目標
 $p(^6\text{He},2p)^5\text{H}$ による重い水素同位体: 4/19 - 4/24
 ^3He クラスターKnockout反応: 後期
- 4) 現在の問題点
 - * 分離エネルギー分解能が、ほぼ2次ビームのエネルギー分解能で決まる。
F1焦点面の低圧MWPCによる運動量測定に変更
検出器としては動作する事は確認
 - * 前方粒子の粒子識別
現在は電荷(原子番号)のみ
レンジが長い為、dE-E法では難しい。 磁石を用いる事を考慮中