

HIMAC マシントイム利用申込票

！イオン種・コース・実験概要などが異なる場合は本用紙を Copy して別途記入し、ページ数を下記して提出下さい！

提出: 2007 年 2 月 5 日

課題代表者: 小林俊雄

(所内対応者: 高田栄一)

(各 Tel/FAX/E-mail 022-795-6448/022-795-6455 kobayash@lambda.phys.tohoku.ac.jp)

1. ビーム条件
- | | | | |
|----|-----|-----|----|
| p | 230 | 3 | 6 |
| He | 230 | 1.2 | 10 |
- イ. 加速核種: ^{11}B エネルギー: 300 MeV/u 強度: 1.8×10^9 pps(粒子数/秒)[または $\mu\text{A@MEXP}$]
- ロ. コース: MEXP PH1 PH2 SB1 SB2 その他()
- BIO → 照射野条件[サイズ: _____ cmφ, 深さ方向 mono SOBP() cm]
- ハ. 周期、ビーム形状等についての特殊な要求(例: 2 秒周期) debunched beam, 長い spill

2. 実験概要

- イ. 実験形態: 半導体等による測定 試料照射(無生物) 細胞照射
 動物照射(マウス ラット その他(____)) 生物特殊試料(遺伝子組換え生物等 RI)
 上記以外: 粒子線検出器による測定
- ロ. 実験条件: ●コース占有時間(準備、後処理、片付に必要な)
 ビーム開始前 1 時間/日(週) ビーム終了後 2 時間/日(週)
 ●計数室・実験室での使用品・必要スペース等(裏面記入可)

持込予定品 位置検出器、plastic/Nal検出器

占有の必要な装置 2次ビーム計測室右側のスペース

- ハ. その他特記事項(大量の試薬や LN_2 利用等、事前の合意・調整を要する物は必ず)

借用希望: HIMACのNIM/CAMAC回路、CAEN HV

固体水素標的(以前P051で使用した物)、磁気分析器用の冷却水接続、

3. ビーム希望時期等

時期 (月、上中下旬)	必要時間*	好都合な実験日	特に不都合な日 及びその理由	その他条件**	作業責任者# (連絡先)
A 第一希望 7 月上旬	>119 hr	7/2-7/14			小林俊雄 (022-795-6448)
B 第二希望 5 月中旬	>119 hr	5/15-5/26			小林俊雄 (022-795-6448)
C 第三希望 6 月中旬	>119 hr	6/12-6/23			小林俊雄 (022-795-6448)
D 月 旬	hr				()

*必要時間[及びそのうち正味のビーム照射時間(or 割合)]の算出根拠↓(裏面記入可)

次ページに記入

必要なビーム時間の推定
 マシントイム配分の希望

**分割照射の時間配分、RI や遺伝子組換え生物等を含む試料使用、時間固定希望、ビーム調整時の注意、(1での記述と異なる場合の)エネルギー/強度、等。

#作業責任者は、必ず実際に作業現場へ来て、マシントイムとその前後に随時連絡をとれる人であること。

4. その他、マシントイム配分調整に対する優先希望事項など

マシンタイムの必要時間予想

「1」 測定項目

今回は、

- * 230MeV 陽子ビームを用いた、NaI(Tl)検出器のエネルギー校正
 - * 230MeV/A ^4He ビームを用いた、 $^4\text{He}(p,2p)$ 反応の測定
 - * 200MeV/A ^3He ビーム (230MeV/A ^4He ビームから) を用いた、 $^3\text{He}(p,2p)$ 反応の測定
 - * 230MeV/A ^6He ビーム (300MeV/A ^{11}B ビームから) を用いた、 $^6\text{He}(p,2p)$ 反応の測定
- による運動量分布の測定から、 $^{3,4,6}\text{He}$ 同位体中の陽子電荷分布半径の測定を行う。

統計的には、前の P051 実験から積算ビーム個数として、最低 $(2-3)\times 10^9$ 個が必要である事がわかっている。

「2」 測定手順と必要時間の予想

(2-1) 検出器/回路調整: $^4\text{He}(230\text{MeV}/\text{A})$ ビーム、約2晩(約16時間)

今回は前回の P051 から、位置検出器の読出回路約 700ch の改良/変更を行ったので、ビーム位置検出器 6 台と陽子位置検出器 2 台の HV 調整とデバッグに 2 晩程度の時間が必要と思われる。この時間を使ってビーム位置検出器の $Z=2$ に対する動作特性を最適化する。

(2-2) 陽子ビームによる下流位置検出器の調整: 230MeV 陽子ビーム、約4-8時間

$\text{He}(p,2p)$ 反応では hole state は $z=1$ を持つ為、標的下流の 3 台の位置検出器は $z=1$ に最適化する必要がある。陽子ビームを用いて、3 台の位置検出器を $z=1$ に対して最適化する。

(2-3) 陽子ビームによる NaI(Tl)のエネルギー校正: 230MeV 陽子ビーム、1晩(8時間)

陽子検出器を、 $(43^\circ, 43^\circ)$ 、 $(34^\circ, 54^\circ)$ 、 $(54^\circ, 34^\circ)$ の 3 つの角度にセットし、 $p(p,2p)$ 反応を用いて 20-180MeV 陽子に対するエネルギー校正を行う。今回、Beam drift chamber を改良したので、 $(1-2)\times 10^6/\text{spill}$ のビーム強度でも高効率でビーム tracking が可能なはずである。測定時間は 2 晩あった方が安全だが、1 晩でも必要最小限のデータはとる事が可能と思われる。

(2-3) $^4\text{He}(p,2p)$ 測定: $^4\text{He}(230\text{MeV})$ 1次ビーム、約12時間

ビーム強度は、標的下流のビーム位置検出器を $Z=1$ 粒子 (p, d, t) の検出を可能にする為約 4 倍の計数率に等価であり、 $(2-3)\times 10^5/\text{spill}$ 以下に押さえる必要があると思われる。必要な統計を得るのに、約 14 時間の測定が必要。

(2-4) $^3\text{He}(p,2p)$ 測定: $^3\text{He}(200\text{MeV}/\text{A})$ 2次ビーム(230MeV/A ^4He から)、約4+26時間

230MeV/A ^4He ビームから約 200MeV/A ^3He の 2 次ビームを作る。ビーム調整に約 4 時間が必要。

ビーム強度は約 $7\times 10^4/\text{spill}$ と予想されるので、 $^3\text{He}(p,2p)$ 測定に必要な測定時間は約 26 時間。

(2-5) $^6\text{He}(p,2p)$ 測定: $^6\text{He}(230\text{MeV}/\text{A})$ 2次ビーム(300MeV/A ^{11}B から)、約8+37時間

300MeV/A ^{11}B 1 次ビームから約 230MeV/A ^6He ビームを作る。この測定は F2 下流の Q triplet

を使わない為に最後の Q doublet で質量分離と固体水素標的への収束を同時に最適化する必要がある、以前の試験では A/Z=3 の時には ^3H のバックグラウンドの低減が若干困難な事がわかっている。 ^3H の低減を含むビーム調整に約 8 時間程度が必要と思われる。

^6He のビーム強度は、計算による予想値と以前の ^{12}C ビームからの試験結果に若干（かなり）差がある。ビーム強度を $5 \times 10^4/\text{spill}$ とした場合に、 $^6\text{He}(p,2p)$ 測定時間は約 37 時間。

「3」 ビーム配分

「2」での必要時間の推定から、測定を 1 週間でやる事はできないので、比較的測定時間がとれる 2 週間連続して実験が可能な期間を、マシンタイム予定表から考える。2 週間の連続測定ができる期間は、5/15-5/26、6/11-6/23、7/2-7/14 の 3 期間であり、参加者の会議等の都合を考えると、希望順位としては、

第一希望： 7/2-7/14

第二希望： 5/15-5/26

第三希望： 6/11-6/23

である。夫々の場合のビーム配分を次ページの表に示す。

マシンタイム配分の希望

		昼	夜	
第1希望	7月2日	月	メンテナンス	^4He 230MeV/A
	7月3日	火	治療	^4He 230MeV/A
	7月4日	水	治療	^1H 230MeV
	7月5日	木	治療	^1H 230MeV
	7月6日	金	治療	^4He 230MeV/A
	7月7日	土	^4He 230MeV/A	^4He 230MeV/A
	7月8日	日	^4He 230MeV/A	^4He 230MeV/A
	7月9日	月	治療	(可能なら ^{11}B 300MeV/A)
	7月10日	火	治療	^{11}B 300MeV/A
	7月11日	水	治療	^{11}B 300MeV/A
	7月12日	木	治療	^{11}B 300MeV/A
	7月13日	金	治療	^{11}B 300MeV/A
	7月14日	土	^{11}B 300MeV/A	XXXXXXXXXX
	第2希望	5月15日	火	治療
5月16日		水	治療	^1H 230MeV
5月17日		木	治療	^1H 230MeV
5月18日		金	治療	^4He 230MeV/A
5月19日		土	^4He 230MeV/A	^4He 230MeV/A
5月20日		日	^4He 230MeV/A	^4He 230MeV/A
5月21日		月	治療	(可能なら ^{11}B 300MeV/A)
5月22日		火	治療	^{11}B 300MeV/A
5月23日		水	治療	^{11}B 300MeV/A
5月24日		木	治療	^{11}B 300MeV/A
5月25日		金	治療	^{11}B 300MeV/A
5月26日		土	^{11}B 300MeV/A	XXXXXXXXXX
第3希望		6月12日	火	治療
	6月13日	水	治療	^1H 230MeV
	6月14日	木	治療	^1H 230MeV
	6月15日	金	治療	^4He 230MeV/A
	6月16日	土	^4He 230MeV/A	^4He 230MeV/A
	6月17日	日	^4He 230MeV/A	^4He 230MeV/A
	6月18日	月	治療	(可能なら ^{11}B 300MeV/A)
	6月19日	火	治療	^{11}B 300MeV/A
	6月20日	水	治療	^{11}B 300MeV/A
	6月21日	木	治療	^{11}B 300MeV/A
	6月22日	金	治療	^{11}B 300MeV/A
	6月23日	土	^{11}B 300MeV/A	XXXXXXXXXX

放射線発生装置使用施設Ⅲ作業計画書

継続
新規

[重粒子線棟]

下記の内容により、放射線作業を実施したいので承認願います。

放射線安全課長 殿
平成19年2月5日

課題代表者 所属 東北大学理学研究科
氏名 小林俊雄 印

放医研対応者 所属 加速器物理工学部 (内線 6852)
氏名 高田栄一 印

	年月日	印
放射線取扱主任者	/ /	
放射線安全課長	/ /	
放射線安全管理者	/ /	

1. 作業内容及び目的

(課題名)	He, Li 同位体の内殻陽子電荷分布半径の測定
(作業目的)	上記測定の為、SB2実験室と計測室で実験の準備を行う。
(作業内容)	F1領域でのFiber Scint検出器の準備 F3領域でのビームシールド、固体水素標的、ビーム/陽子検出器、磁気分析器の準備

2. 使用内容

使用室名	ターゲット(照射物名)	放射化生成物の予想核種及び数量		
<input type="radio"/> 物理・汎用照射室	固体水素	核種:	数量:	Bq
<input type="radio"/> 生物照射室		核種:	数量:	Bq
<input type="radio"/> 中エネルギー照射室		核種:	数量:	Bq

3. 管理区域からの持ち出し 【照射物】又は【照射動物】

持ち出し有無	運搬先	運搬の方法	持ち出し時線量率
有 <input type="radio"/> 無 <input checked="" type="radio"/>	放医研 内・外	自動車・徒歩・その他()	μ Sv/h (放射線安全課が記入)
		業者委託(業者名:)	
飼育予定期間(照射後放医研内飼育の場合記入)		最終処分の方法(放医研内での処分の場合記入)	
		<input type="checkbox"/> 安楽死 <input type="checkbox"/> その他(具体的に記入:)	

4. 放射性廃棄物

廃棄物有無	廃棄物の内容
有 <input type="radio"/> 無 <input checked="" type="radio"/>	可燃・不燃・難燃・動物・その他()

受付年月日	/ /	承認年月日	/ /	受付番号	No. -
-------	-----	-------	-----	------	-------

5. ビーム使用条件

【エネルギー】(該当するイオン種、エネルギーを○で囲む。)

エネルギー (MeV/u)			
イオン種	中エネルギービーム照射室	物理・汎用照射室	生物照射室
He	6	100 180 (230)	150
C	6	100 180 230 290 350 400 430	135 290 350 400
N	6	100 180 230 290 350 400 430	
O	6	100 180 230 290 350 400 430	
Ne	6	100 180 230 290 350 400 430 600	230 400
Si	6	100 180 230 290 350 400 430 600 800	490
Ar	6	290 400 650	500
Fe	6	400 500	500
H		(230)	
¹¹ B		(300)	

【粒子数】(該当する粒子数を、○で囲む。)

粒子数 (pps)			
イオン種	中エネルギービーム照射室	物理・汎用照射室	生物照射室
He	2.0×10^{12}	(1.2×10^{10})	1.2×10^{10}
C	1.0×10^{11}	1.8×10^9	2.0×10^9
N	1.0×10^{11}	1.5×10^9	1.7×10^9
O	1.0×10^{11}	1.1×10^9	1.2×10^9
Ne	1.0×10^{11}	7.8×10^8	8.5×10^8
Si	1.0×10^{11}	4.0×10^8	4.4×10^8
Ar	1.0×10^{11}	2.4×10^8	2.7×10^8
Fe	1.0×10^{11}	2.5×10^8	2.5×10^8
H		(1.2×10^{10})	
¹¹ B		(max)	

注) 表中の粒子数 (pps) は、最大使用承認粒子数であり、実際に利用出来る粒子数は、各照射室の粒子数以下になります。

実験参加者

放射線安全課

課題代表者(小林俊雄) 課題番号(19 P224)

作業責任者 (注1)	業務従事者 (注2,3)	氏名	E-Mailアドレス (注4)	所属機関名	区分 (注5)
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	小林俊雄	kobayash@lambda.phys.tohoku.ac.jp	東北大 理学研究科	A <input checked="" type="radio"/> B · C · D · E · F · G · H · I · J
	<input type="radio"/>	松田洋平	matsuda@he4.phys.tohoku.ac.jp	同上	A <input checked="" type="radio"/> B · C · D · E · F · G · H · I · J
	<input type="radio"/>	来山益久	kitayama@he4.phys.tohoku.ac.jp	同上	A <input checked="" type="radio"/> B · C · D · E · F · G · H · I · J
	<input type="radio"/>	大関和貴	ozeki@he4.phys.tohoku.ac.jp	東北大 CYRIC	A <input checked="" type="radio"/> B · C · D · E · F · G · H · I · J
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	大津秀暁	otsu@ribf.riken.jp	理化学研究所	A <input checked="" type="radio"/> B · C · D · E · F · G · H · I · J
	<input type="radio"/>	竹田浩之	takeda@ribf.riken.jp	同上	A <input checked="" type="radio"/> B · C · D · E · F · G · H · I · J
	<input type="radio"/>	寺嶋知	tera@ribf.riken.jp	同上	A <input checked="" type="radio"/> B · C · D · E · F · G · H · I · J
	<input type="radio"/>	佐藤義輝	satou@phys.titech.ac.jp	東工大 理工学研究科	A <input checked="" type="radio"/> B · C · D · E · F · G · H · I · J
	<input type="radio"/>	高田栄一	takada@nirs.go.jp	放医研 加速器物理工学部	<input checked="" type="radio"/> A · B · C · D · E · F · G · H · I · J
					A · B · C · D · E · F · G · H · I · J

(注1) 実際に作業に参加する人の中で、作業グループを代表する責任者を決めて、○を付けて下さい。課題代表者と違って構いません。マシンタイム毎に違った作業責任者になる場合は、全ての作業責任者に○を付けて下さい。

(注2) 放医研において「放射線業務従事者」の登録が終了している人に○を付けて下さい。

(注3) これから、放医研において「放射線業務従事者」の登録を予定している人に△を付けて下さい。

(注4) メールアドレスをお持ちの方は記入してください。

(注5) 放医研において、該当する区分を下記より選び、アルファベットを○で囲って下さい。なお、どの区分に該当するかは、放医研からの辞令及び通知書により確認して下さい。

A:職員・任期制職員	F:客員協力研究員(科技特・重点支援・STA・共同研究者・戦略基礎・生研派遣等含)
B:共同利用研究員	G:博士研究員
C:客員研究員	H:招聘外国人研究員
D:連携大学院生	I:レジデント
E:実習生	J:名誉研究員

※実験日までに、放医研において「放射線業務従事者」の登録をされていない方は、この実験参加者名簿に名前が記載されていなくても実験に参加出来ません。