

受理年月日	
受理番号	

高エネルギー加速器研究機構
素粒子原子核研究所陽子加速器共同利用実験マシンタイム延長申請書
 Extension Request for an Experiment at IPNS, KEK Proton Synchrotron

素粒子原子核研究所長 殿
 To: Director, Institute of Particle and Nuclear Studies

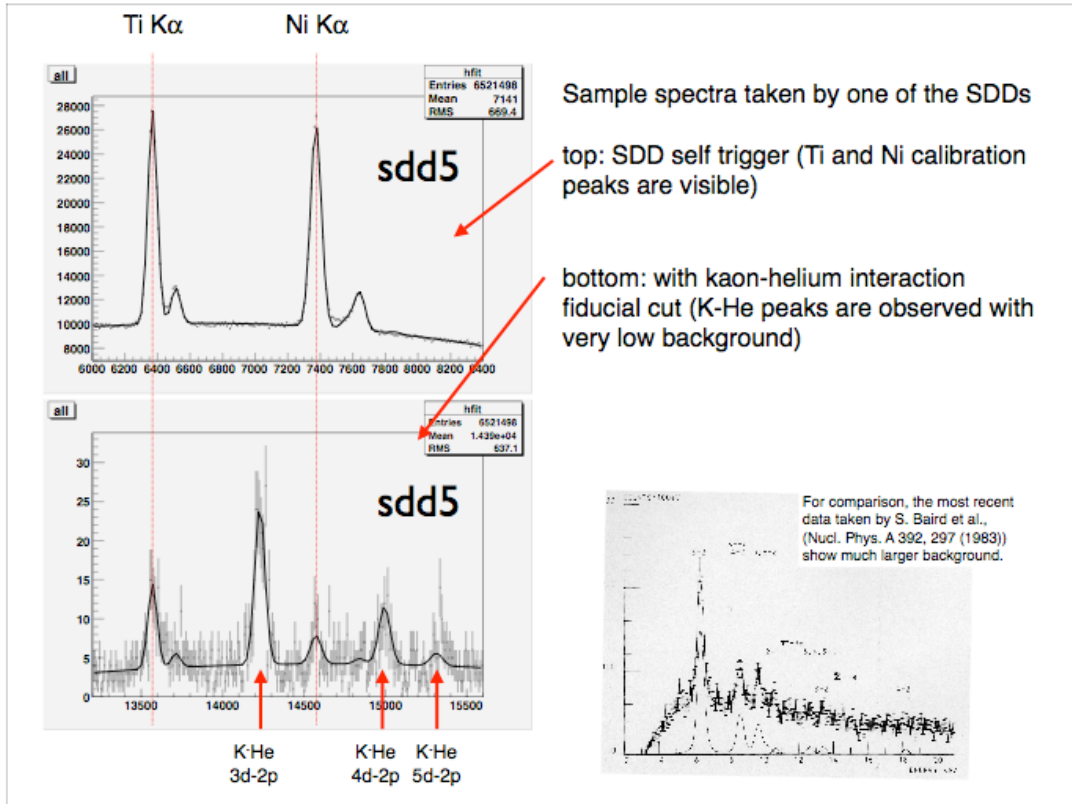
実験責任者 Spokesperson	氏名 Name	早野 龍五 [Ⓔ]	職名 Position	教授
	所属 Affiliation	東京大学大学院理学系研究科	Phone:	03-5841-4235
	連絡先 Address	〒113-0033 文京区本郷 7-3-1	FAX:	03-4496-4043
			E-mail:	hayano@phys.s.u-tokyo.ac.jp

下記の通り、実験課題のマシンタイムを延長して頂きたいと申請します。

課題名 Title Precision spectroscopy of Kaonic Helium 3d-2p X-rays				
延長を要するシフト数 Beamtime Request	40	シフト shifts	予算配分希望額 Budget Request	1,300 千円 thousand yen
理由 Abstract				
<p>Introduction - E570実験の目的</p> <p>我々はE471実験において、$^4\text{He}(K^-, p)$ スペクトル上に幅の狭い状態、ストレンジトライブリオン$S^0(3115)$を発見した。$S^0(3115)$の解明、特にこれが赤石・山崎によって予言された原子核中のK^-の深い束縛状態であるか否かを明らかにする上で、$K^-^4\text{He}$原子の3d-2p X線を測定し、2p状態の強い相互作用シフトを高精度で決定する事が重要である。すなわち、</p> <ol style="list-style-type: none"> $S^0(3115)$がK^-中間子の原子核中の極めて深い束縛状態であるとするれば、$K^-^4\text{He}$原子の2p状態は、-10 eV程度の大きな強い相互作用シフトを受けるとするのが赤石理論の予言である 原子核中でのK^-の深い束縛状態は存在しないとする理論は、2p状態のシフトはほぼ 0 eVであると予言する 一方、過去に3回行われた実験は、どれも~40 eVという極めて大きなシフトを観測しているが(3実験の平均値は -43 ± 8 eV)、1, 2, どちらの理論でも、これほど大きなシフトを再現する事は不可能である。 <p>E570の現状報告</p> <p>これらの観点から我々はE570を実施中で(採択シフト数80、10月31日午前9時にデータ収集終了の予定)、データ収集はきわめて順調である。</p> <ol style="list-style-type: none"> シリコンドリフト検出器(SDD)による高分解能測定(過去の実験の分解能が~350 eV FWHM @ 6.5 keVであったのに対し、~180 eVを達成) E471/E549のvertex測定と組み合わせてtarget fiducial cutを行う事により、background freeなX線スペクトルを測定 In-beamで電離されたTiとNiのX線をK中間子X線と同時に測定する事による高精度なエネルギー較正の達成 				

延長申請理由

10月26日(本申請書提出時)の段階でのpreliminaryなスペクトルを以下に示す。二つのスペクトルのうち、上はSDDのself triggerで取ったエネルギーキャリブレーション、下はKHeのvertexが標的ヘリウム内にあるという条件を課した場合のスペクトルである。解析の結果によると、2pのシフトは約 -8 ± 5 eVである。これにより、過去の3つの実験が誤りであった事は明確に主張できるが、シフトがゼロであるか否かに決着をつけるには統計誤差棒が大きい(系統誤差の数値を出せる段階ではないが、統計誤差 > 系統誤差であることは確実であると考えている)。Introductionで述べたように、2pのシフトがゼロであるか否かに決着をつける事は極めて重要であるため、40シフトの延長を申請する。



延長によって期待される効果

E570の実験提案書において、我々は6個のSDDによって超流動ヘリウム標的から出るX線を測定することを提案したが、冷却・昇温のヒートサイクルによるSDDの劣化等があったため、現在180 eVの分解能で動作しているSDDは3個である。12月のビームタイムには、不良のSDDをすべて交換して現在の2倍の立体角でデータ収集をおこなうべく、すでに交換用のSDDを発注済みであるので、40シフトの延長を認めていただければ、これまでの80シフトで収集した統計を2倍にすることが出来る。

必要予算

原則として、消耗品代は実験グループで負担するが、クレーン代役務費用約20万円と液体ヘリウム供給費用3000L分約90万円、その他旅費等含めて計130万円をお願いしたい。

以上