

# 低温センターだより

第 3 号

1972年 9月

東 京 大 学

低 温 セ ン タ ー

## 目 次

低温センターだよりの復刊によせて .....	3
低温センター運営委員会，専門委員会， 学内共同利用装置管理委員会委員名簿 .....	5
ヘリウム液化設備紹介 .....	6
低温寒剤の生産及び供給状況について .....	9
学内共同利用設備の紹介 .....	15
液体ヘリウム供給用容器について .....	24

## 低温センターだよりの復刊によせて

東京大学低温センター

センター長 佐々木 亘

われわれの低温センターが店開きをしてから、はや7年目を迎える。センター便り第1号に久保教授が、センターが悲鳴をあげる程利用されることを念願している、と記しておられるが、これは正しく現実となった。この号の統計を見て頂けばおわかりのように、液体ヘリウムの需要の伸びはまことにすさまじく、センター職員はその生産供給の業務に追まわられている。これは東京大学で行われている低温実験研究が、しっかり根を張ったことを示すものであり、さらに広い視野の中でみるならば、科学と技術のあらゆる分野で実験的研究の重心が低温側にシフトしつつあるという世界的な傾向を反映しているものである。低温センターにとっては、やり甲斐この上ない時節を迎えたとも言えよう。

寒剤の供給と並んでこのセンターが掲げた今一つの使命は、低温実験のための種々の便宜を提供することである。この3月で5ヶ年次の計画が完了した研究装置の導入もその一環である。これらの装置は各学部等の多くの研究に寄与しているが、今後の一層の活用をめざして、工・理学部の何人かの専門家の方々に併任教官となっていただき、それぞれの装置の面倒をお願いすることになった。

低温研究の歴史は、科学的研究の進展と技術的応用の普及とが、常に形影相伴って展開されて来た。低温センターが設立された時点でも、このことは関係者の脳裏に深く記されていたことであるが、この6年余りをふり返ってみても、両者の間の相互作用はますます強くなって来たことを痛感する。そのことは又、センターの業務のあり方にも影響を及ぼさない訳にはゆかない。低温関係の研究者に、常に適切なサービスを提供するためには、そういった観点からも、不断の反省と改善が要求される。センター職員一同の大変な努力にもかかわらず、この点については至らない面が多い。寒剤の生産供給という日常的業務が、人的にも物的にも、余りにも余裕のない状況におかれている、と言えば弁解がましいが、我々としてはなお出来る限りの努力を傾けて、少しでも改善してゆきたいと念じている。

ともかく、低温センターの存在を抜きにしては、この大学の研究水準を維持することは今日では不可能である。設立当初から現在まで、多般の援助を惜しまなかつた関

係当局の方々に深く感謝すると共に、今後の一層の理解と支援を、研究者に代って御願ひしたい。

長らく中絶していたセンターだよりも、職員諸氏の努力によって、四半期ごとに発行する準備が整った。

しかし、この内容を充実させ、ひいてはセンターの機能の向上に役立たせてゆくためには、関係の方々の御援助がどうしても必要である。どうか、よろしく御引立てをいただきたい。

◎ 東京大学低温センター  
運営委員会委員名簿

委員長	理学部教授	佐々木	亘
委員	工学部教授	大島	恵一
"	"	橋口	隆吉
"	"	山村	昌
"	"	鎌田	仁
"	"	菅野	猛
"	"	田中	昭二
"	理学部教授	鈴木	秀次
"	理学部助教授	中川	一朗
"	医学部教授	渥美	和彦
"	農学部教授	細川	明
"	薬学部教授	飯高	洋一
"	教養学部助教授	真隅	泰三
"	宇宙航空研究所 助教授	堀内	良
"	物性研究所教授	菅原	忠
"	応用微生物 研究所教授	奥田	重信
"	東京天文台教授	赤羽	賢司
"	生産技術研究所 助教授	辻	泰
"	地震研究所教授	上田	誠也
"	海洋研究所教授	堀部	純男
"	原子核研究所 助教授	金子	桑太郎
"	事務局長	岩田	俊一
"	庶務部長	根本	松彦
"	経理部長	佐藤	三樹太郎
"	施設部長	渡部	衆一
"	低温センター 助教授	小林	嶺夫

◎ 東京大学低温センター  
専門委員会委員名簿

委員長	理学部教授	佐々木	亘
委員	工学部教授	田中	昭二
"	工学部助教授	秋山	守
"	"	神谷	武志
"	理学部助教授	山崎	敏光
"	"	中川	一朗
"	教養学部助教授	真隅	泰三
"	経理部 器材調達課長	菅沼	啓一夫
"	低温センター 助教授	小林	嶺夫

◎ 学内共同利用装置管理委員会名簿

理学部	助教授	中川	一朗
"	講師	小林	俊一
"	助手	水島	公一
工学部	助手	吉崎	亮造
"	助手	村上	英興
低温センター	助手	柳	秀治

## ヘリウム液化設備紹介

### ◎ ヘリウム液化機

(設置 40年度)

#### ○ 性能

1. 液化能力 25ℓ/hr
2. 冷凍能力 200w(4.5Kにおいて)
3. 液体ヘリウム貯蔵量 最大500ℓ(通常250ℓ)

#### ○ 機器構成

1. オイル・フリー圧縮機 (K-1タービン・サイクル用)

吸入圧 1.5 Kg/cm<sup>2</sup>

吐出圧 12.0 Kg/cm<sup>2</sup>

処理量 700Nm<sup>3</sup>/hr

2. オイル・フリー圧縮機

(K-2液化サイクル用)

吸入圧 0 Kg/cm<sup>2</sup>

吐出圧 11.5 Kg/cm<sup>2</sup>

処理量 500Nm<sup>3</sup>/hr

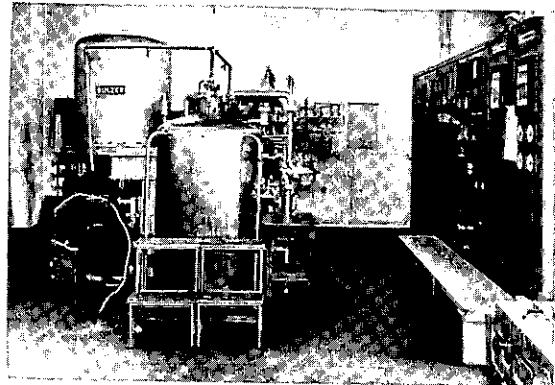
3. コールド・ボックス

(液化に必要な熱交換器・弁・  
高速タービンを備えたもの)

4. 製禦盤

#### ○ 設置場所

1階ヘリウム液化室, 地下1階コンプレッサー室)



### ◎ ヘリウム回収・精製装置

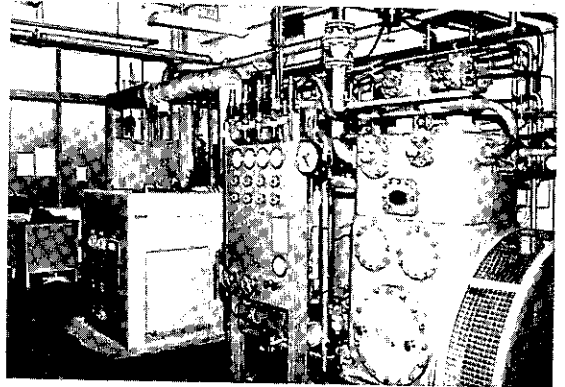
(設置 41年度)

#### ○ 性能

1. 回収能力 60Nm<sup>3</sup>/hr
2. 精製能力 400Nm<sup>3</sup>/day
3. 精製純度 99,999%

○ 機器構成

1. 圧縮器 吐出圧  $150\text{Kg}/\text{cm}^2$   
処理量  $60\text{Nm}^3/\text{hr}$
2. コールド・ボックス (活性炭吸着槽)
3. 低圧ガスホルダー  
(容積  $10\text{m}^3$ , 圧力  $-150\text{mm}/\text{A}$ )
4. 高圧ガス貯槽 ( $800\text{Nm}^3$ )  
精製ヘリウム用 内容積  $133 \times 20$  本  
最高圧力  $150\text{Kg}/\text{cm}^2$   
不純ヘリウム用 内容積  $133 \times 20$  本  
最高圧力  $150\text{Kg}/\text{cm}^2$
5. 製禦盤



○ 設置場所

地下1階第1ヘリウム精製室, 屋外ドライエリア

◎ 水素液化機

(設置 41年度)

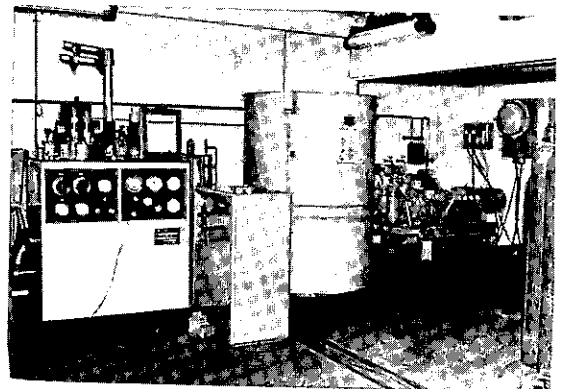
○ 性能

液化能力  $4\ell/\text{hr}$

貯蔵容量  $8\ell$

○ 機器構成

1. ヘリウム圧縮機  
吐出圧  $15\text{Kg}/\text{cm}^2$   
吸入圧  $0\text{Kg}/\text{cm}^2$   
処理量  $15\text{m}^3/\text{hr}$
2. コールド・ボックス  
(熱交換器, 膨張エンジン,  
貯槽等)
3. オルソ・パラ変換器  
( $\text{liqN}_2$  温度)
4. ガスホルダー  
(ヘリウムガス)



○ 設置場所

3階水素液化室

◎ 液体窒素貯蔵タンク

○ 3,000 ℓ タンク

最大貯蔵容量 3,000 ℓ

最高使用圧力 2 Kg/cm<sup>2</sup>

用 途 部局供給用

○ 1,500 ℓ タンク

最大貯蔵容量 1,500 ℓ

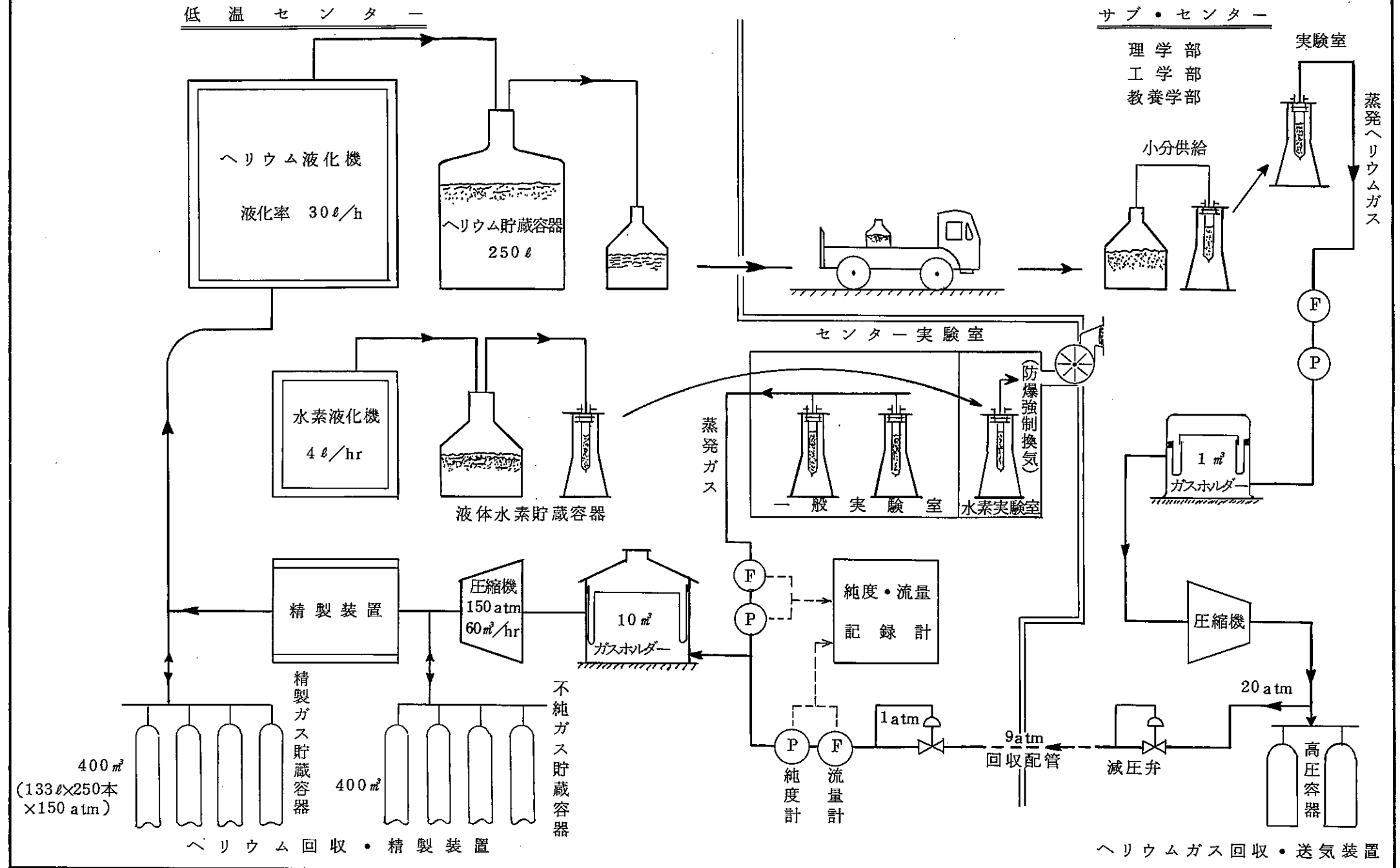
最高使用圧力 15 Kg/cm<sup>2</sup>

○ 設置 3,000 ℓ 39年度

1,500 ℓ 41年度



東京大学低温センター寒剤供給・回収系統図



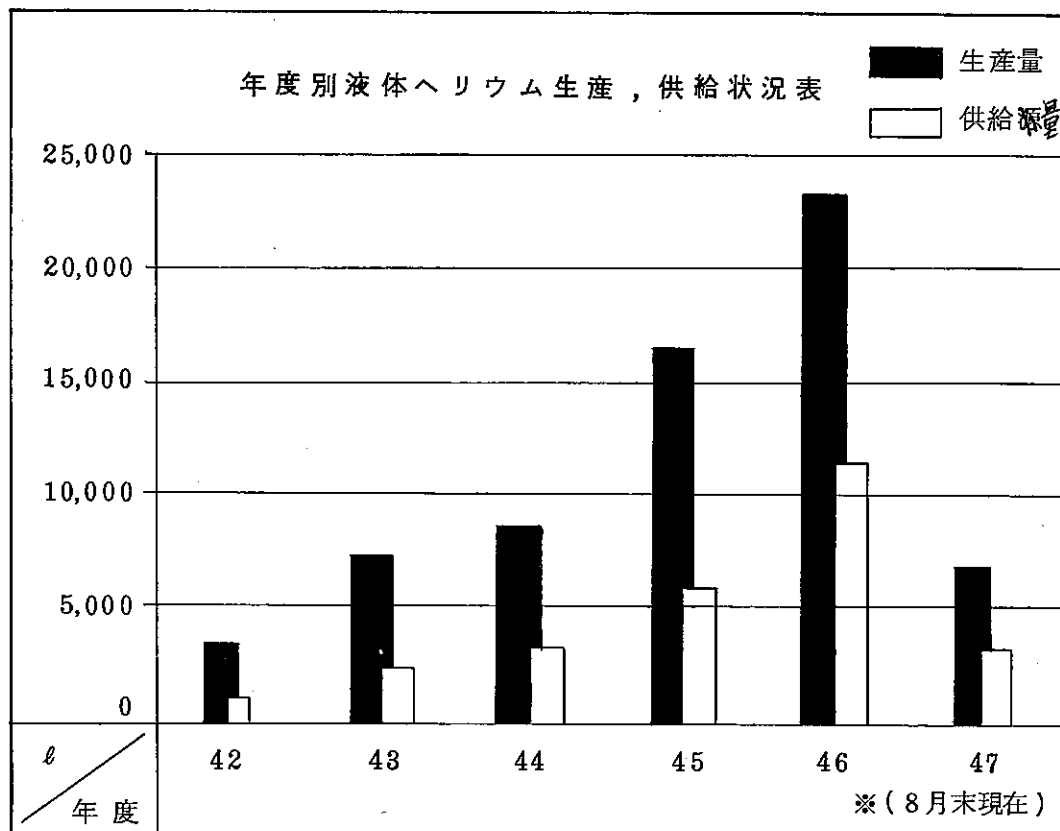
## 低温寒剤の生産及び供給状況について

### 1, 液体ヘリウムについて

40年～41年度にヘリウム液化機及びヘリウム回収精製装置等の各設備が整備され、試働期間の生産をへて42年度から本格的な生産体制に入り、主に理工学系の学部・研究所に供給してまいりました。当初42年の生産量400ℓ/週で供給しましたが、その後需要量は増加の一途をたどり、46年度には800ℓ～1,000ℓ/週を生産を行うに至りました。この液体ヘリウムの生産、供給量は40%～60%にも達する大きな増加率を示し、最近行った将来の需要量調査の結果からも、この増加は、今後数年は続くものと予想されます。

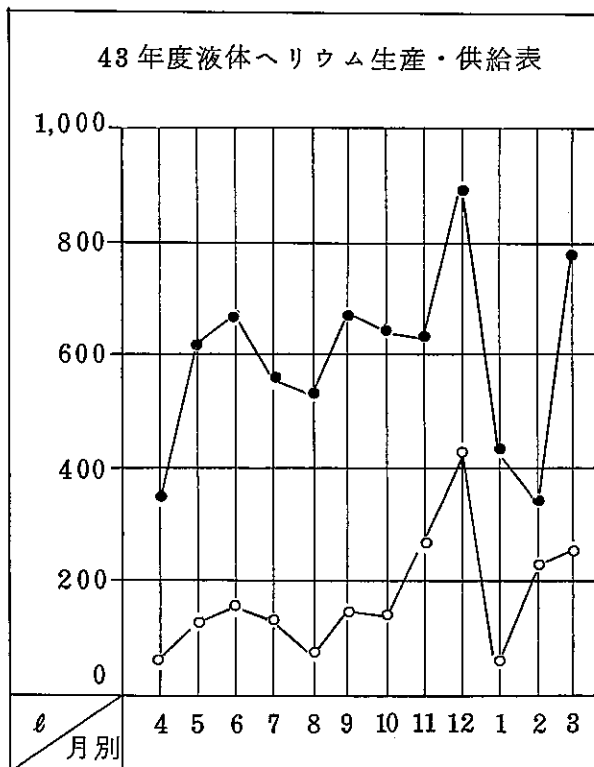
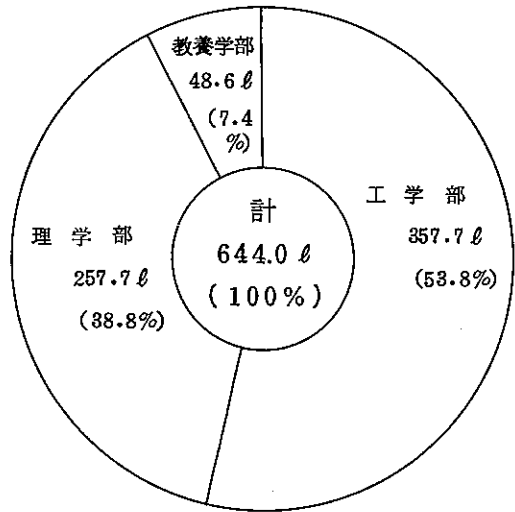
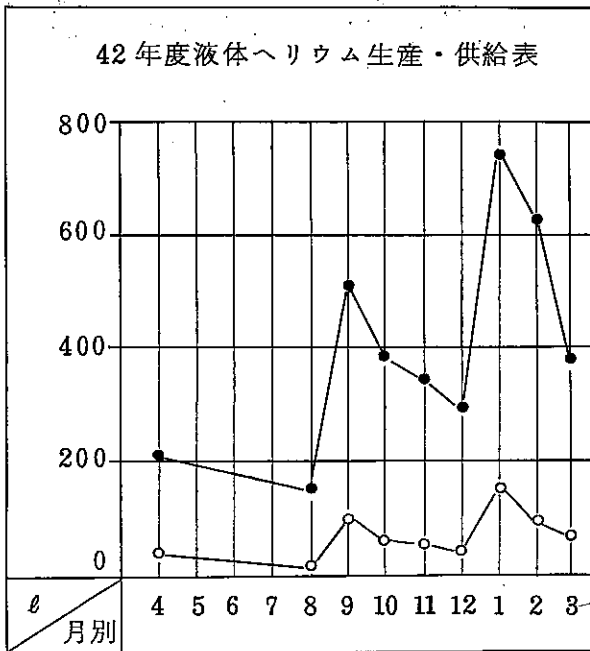
### 2, 液体窒素について

本寒剤の供給業務は、45年度から事務局経理部より<sup>継</sup>引継いで低温センターが担当しております。業務範囲として本学、本郷、農学部、弥生各地区の文科系学部を除き各学部内の研究室（約200箇所）に供給しております。供給申込みは本年4月より留守番電話を備<sup>え</sup>、構内電話7662番にて平日09.00～16.30、土曜日09.00～12.00の間に使用前日分の申込受付を行っておりますから、申込み時間厳守のうえご利用下さい。

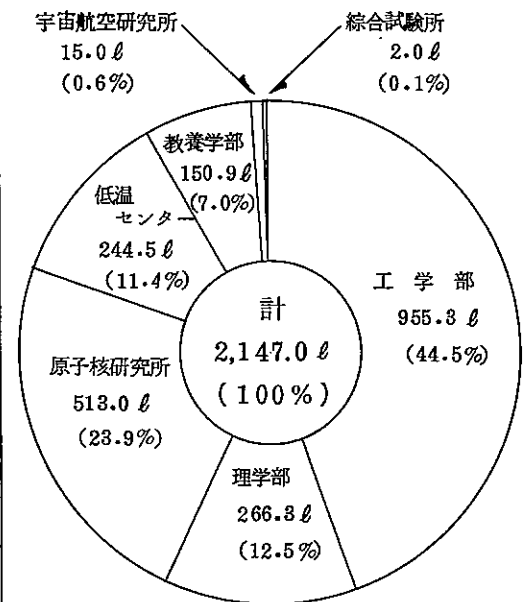


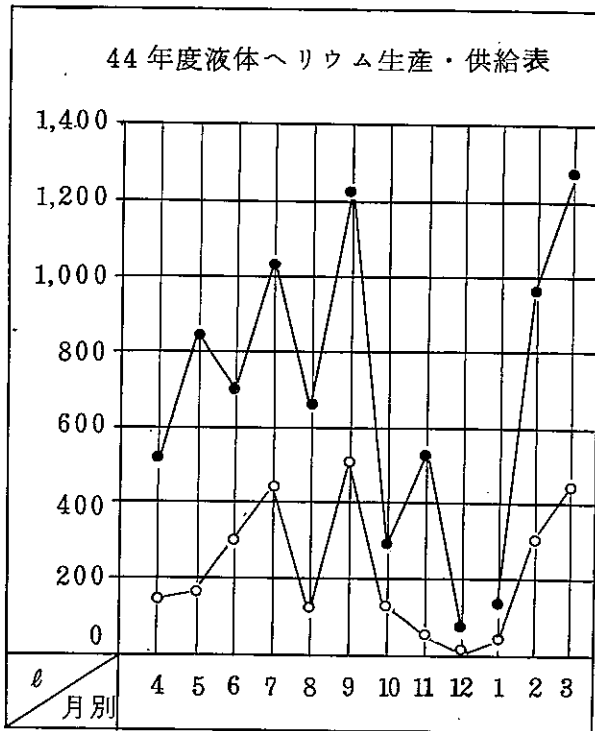
●は生産量 ○は供給量

42年度部局別液体ヘリウム供給表

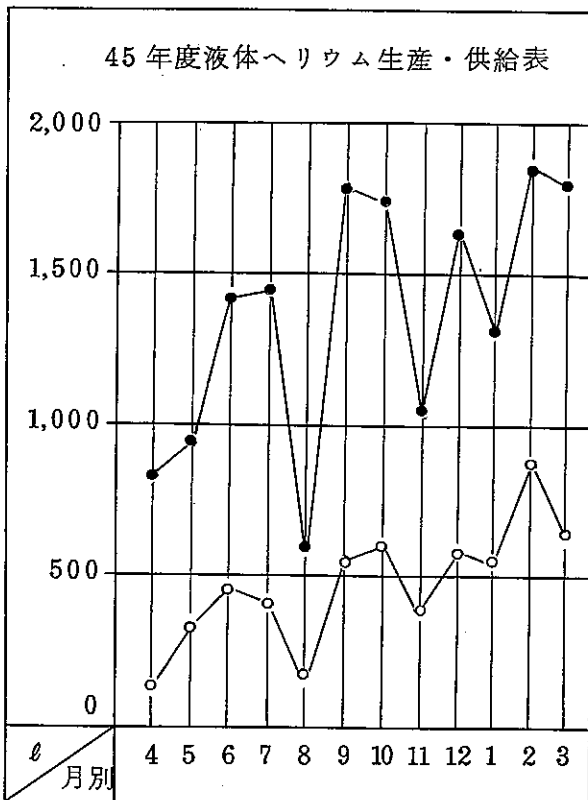
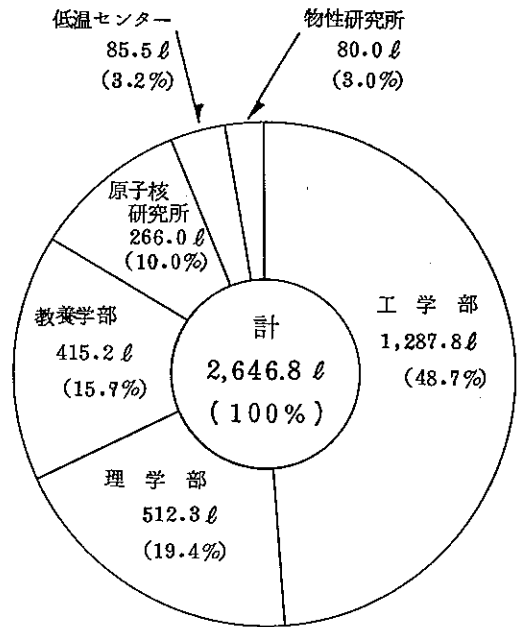


43年度部局別液体ヘリウム供給表

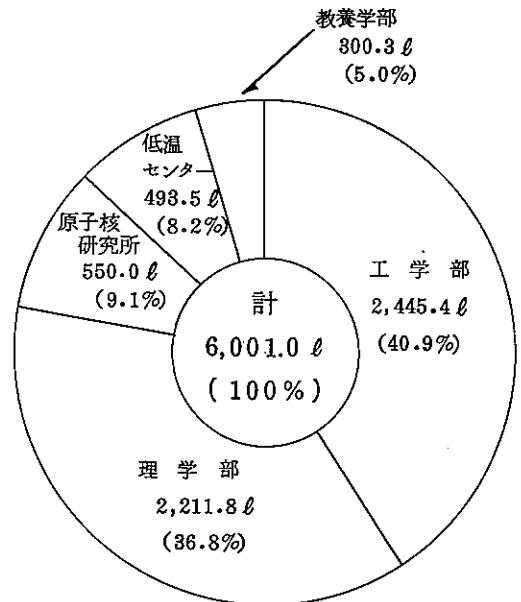




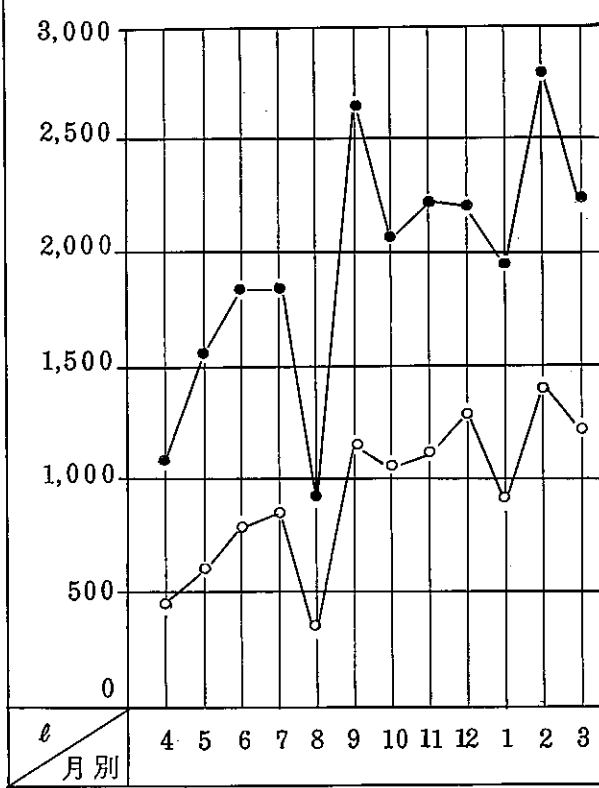
### 44年度部局別液体ヘリウム供給表



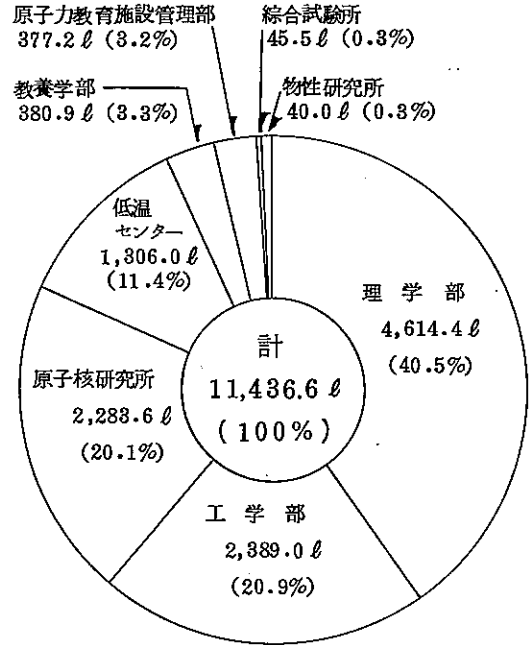
### 45年度部局別液体ヘリウム供給表



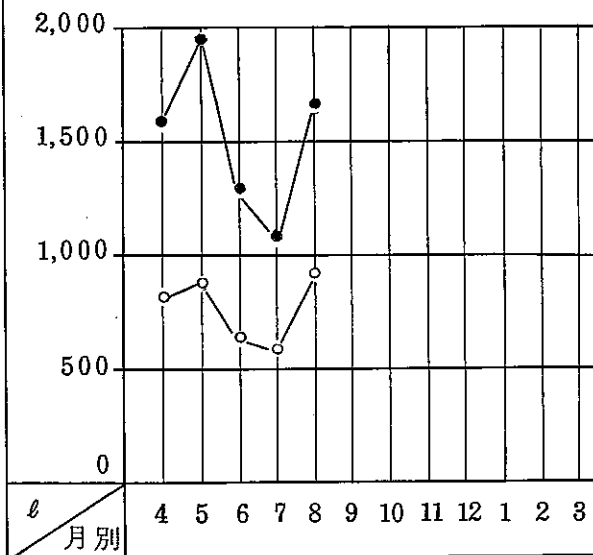
46年度液体ヘリウム生産・供給表



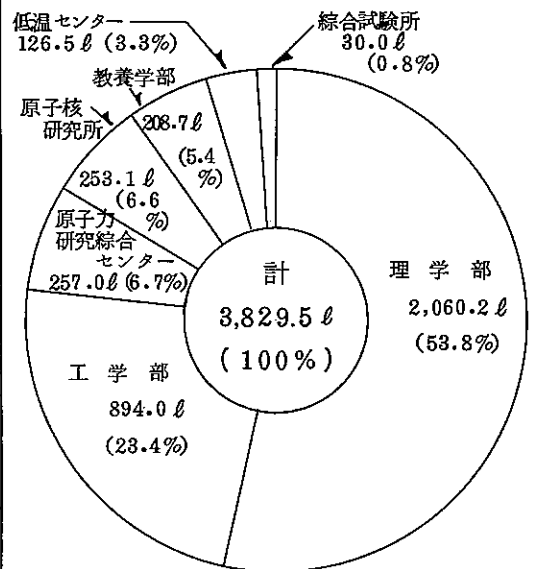
46年度部局別液体ヘリウム供給表



47年8月末現在液体ヘリウム生産・供給表



47年8月末現在部局別液体ヘリウム供給表



昭和45年度部局別液体窒素供給表

部局別 月別	工学部	理学部	農学部	薬学部	医学部	原子力 教育施設 管理部	綜合 試験所	応用 微生物 研究所	海洋 研究所	附属 病院	供給量計	購入量計	損失量
4	3,339	2,545	65	190	15	1,450	5	9	170	10	7,798	8,287	5,152
5	5,171	2,920	95	295	45	1,305	45	15	140	185	10,216	11,421	
6	6,363	3,180	70	275	15	1,245	140	5	190	215	11,698	13,878	
7	6,953	3,665	156	365	15	1,755	65	5	710	233	13,922	17,424	6,305
8	3,185	2,740	100	200	10	1,375	45	15	670	190	8,530	10,063	
9	4,995	3,865	110	365	5	1,945	65	40	785	215	12,390	13,641	
10	5,343	3,950	160	385	40	1,880	90	18	720	230	12,816	14,706	6,282
11	5,325	3,685	205	430	10	1,725	10	56	630	165	12,241	15,092	
12	5,890	3,720	160	405	25	1,170	60	64	625	185	12,304	16,117	
1	4,995	3,020	125	260	35	1,160	25	48	630	205	10,503	9,882	4,917
2	5,708	3,095	80	305	35	1,100	105	51	475	145	11,099	13,898	
3	6,088	3,755	140	395	45	1,525	55	83	0	195	12,281	14,105	
計	63,355	40,140	1,466	3,870	295	17,635	710	409	5,745	2,173	135,798	158,454	22,656

昭和46年度部局別液体窒素供給表

部局別 月別	工学部	理学部	農学部	薬学部	医学部	綜合 試験所	原子力 教育施設 管理部	応用 微生物 研究所	附属 病院	イント プ総合 センター	原子 核研 究所	供給量計	購入量計	損失量
4	6,089	3,450	128	398	50	65	1,780	95	55	185		12,295	15,448	6,673
5	7,457	4,190	120	405	90	25	2,025	85	65	300		14,762	16,573	
6	6,015	4,105	140	427	15	35	1,770	60	70	255		12,892	14,995	
7	5,260	4,684	130	325	10	20	1,686	55	75	280		12,525	13,395	5,518
8	3,580	2,980	100	230	80	5	1,325	30	45	190		8,565	9,340	
9	5,408	4,325	80	355	15	40	1,415	60	50	190		11,938	15,691	
10	5,341	3,520	87	430	70	80	1,905	43	25	180	160	11,841	12,511	6,217
11	6,372	4,615	160	380	60	142	1,715	225	30	150		13,849	16,970	
12	5,949	4,765	180	425	90	130	1,705	5	0	210		13,459	13,072	
1	5,061	4,055	85	310	45	165	1,200	109	0	185	300	11,515	14,941	6,602
2	7,440	4,200	130	465	55	60	1,620	142	0	260		14,372	15,974	
3	8,350	3,475	140	375	55	140	1,980	49	0	175		14,739	18,852	
計	72,322	48,364	1,480	4,525	635	907	20,126	958	415	2,560	460	152,752	177,762	25,010

## 学内共同利用設備の紹介

ヘリウム液化設備の稼動とともに、極低温研究設備として本学の学内共同利用に供するため、昭和42年度～昭和46年度の5年次計画で下表の各装置が整備されました。

これら装置を学内に広く周知して利用していただくため、学内広報(142号)で紹介するとともに、極低温関係の研究者には度々装置一覧表等により利用のPRも行っております。

更に、本年度から装置の維持、管理を図る目的で低温センター専門委員会の承認をえて、それぞれの装置のエキスパートよりなる共同利用装置管理委員会を発足させることになりましたのでお知らせいたします。

利用の申込は、低温センター事務室(構内電話6414)で受け付けますが、装置の性能、稼動状況等についての詳細は下記の管理担当者に直接御問合せ下さい。

### ◎ 電子スピン共鳴装置

(JES-3BS型)(設置42年度)

#### ○ 仕様・性能

X-バンド検出感度  $5 \times 10^{10}$  Spins/Gauss (100 KHz変調)

Q-バンド検出感度  $6 \times 10^9$  Spins/Gauss (100 KHz変調)

X, Qバンド共80 Hz, 100 KHz

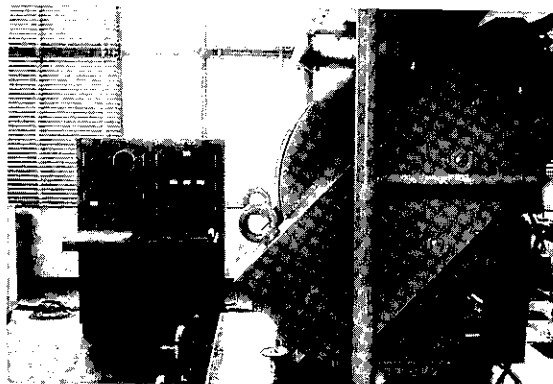
磁場変調, 電磁石は下記大型電磁石  
使用, 15,000 Gaussまで磁場直線  
掃引可

#### ○ 装置管理担当教官

理学部物理学科

講師 小林 俊一

(校内電話 2780)





◎ 大型電磁石装置

(設置 42年度)

○ 仕様・性能

最大磁場 20,000 Gauss

磁場均一度  $2 \times 10^{-6} / 10 \text{ mm } \phi$

磁極径 260 mm  $\phi$

磁極間隙 65 mm

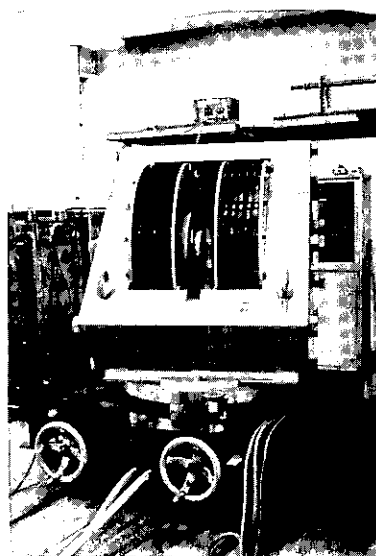
磁石は走行, 回転可

○ 装置管理担当教官

理学部物理学科

講師 小林 俊一

(構内電話 2780)



◎ 超電導マグネット装置 50KG

(設置 42年度)

○ 仕様・性能

最大磁場 60 KG

磁場均一度  $10^{-2} / 10 \text{ mm } \phi$

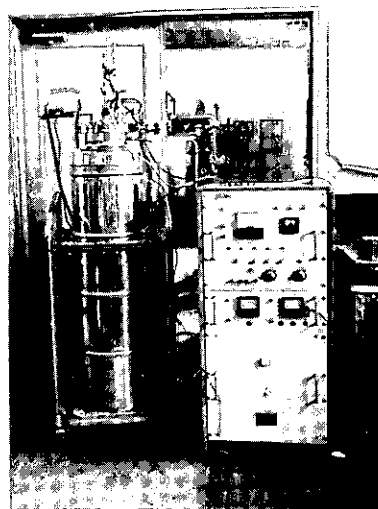
有効内径 35 mm  $\phi$

○ 装置管理担当教官

低温センター助手

柳 秀治

(構内電話 7658)



◎ 超電導マグネット装置 100KG

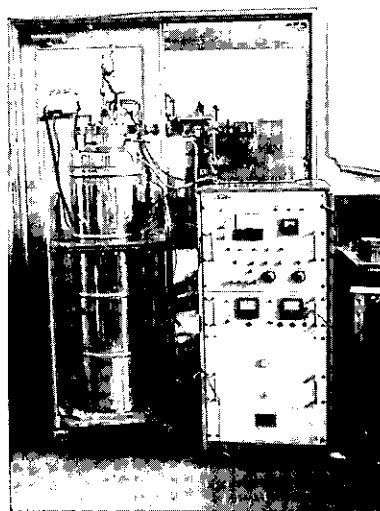
(設置 42年度)

○ 仕様・性能

最大磁場 100 KG  
磁場均一度  $10^{-2}/10\text{mm}\phi$   
有効内径 25 mm  $\phi$

○ 装置管理担当教官

低温センター助手  
柳 秀 治  
(構内電話 7658)



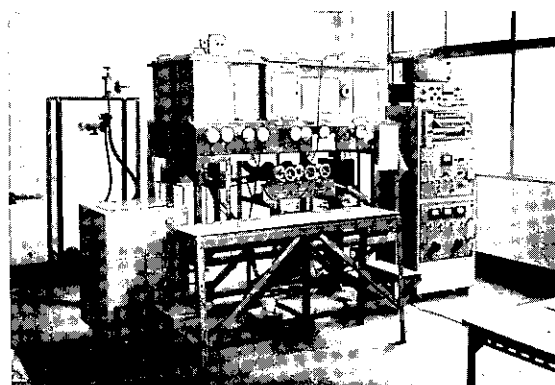
◎ 遠赤外分光測定装置

(FIS-21型) (設置 43年度)

○ 仕様・性能

波長領域 20  $\mu$  ~ 1000  $\mu$   
分解能  $1\text{cm}^{-1}$  以上  
光学系 単光路, 単光系  
ツエルニーターナー  
マウンティング

液体ヘリウムデューワー, 反射測定  
マイクロサンプリング装置等附属  
品1式



○ 装置管理担当教官

工学部物理工学科  
助手 吉崎 亮 造 (構内電話 2637)

◎ 引張試験機装置

(設置 43年度)

○ 仕様・性能

最大荷重 500KG

実効ストローク 300mm

クロスヘッド速度 0.5~500mm/min

(25速)

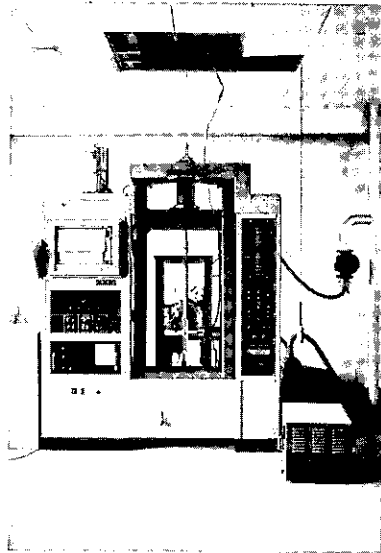
測定温度範囲 1.3°K~300°K

○ 装置管理担当教官

工学部冶金学科

助手 村上 英 興

(構内電話 7979)



◎ スペクトラム・コンピューター

(JEC-5型)(設置 43年度)

○ 仕様・性能

サイクルタイム 5 $\mu$ sec

記憶容量 4096語

AD-DA変換器 変換速度 80 $\mu$ sec 1チャンネル

変換速度 4.5 $\mu$ sec 2チャンネル

入出力テレタイプ 附属

チャートリーダー 半自動

ソフトウェア 高速積算, フーリエ変換

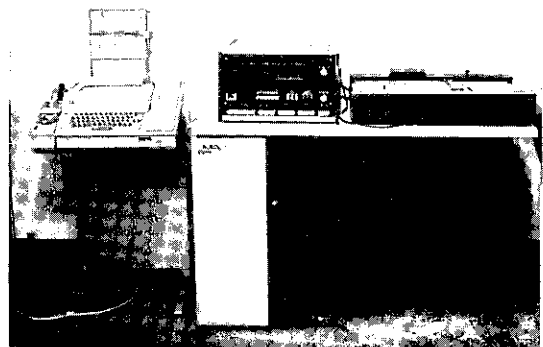
シュミレーション等

○ 装置管理担当教官

低温センター

助手 柳 秀 治

(構内電話 7658)



◎ パルス方式核磁気共鳴装置

( スピン・エコー装置 ) ( 設置 44年度 )

○ 仕様・性能

測定周波数範囲 10~50 MHz

50~200 MHz

出力電力 最大5 KW

( 0~50 kw可変 )

受信感度 20  $\mu$ V以下 ( S/N=1 )

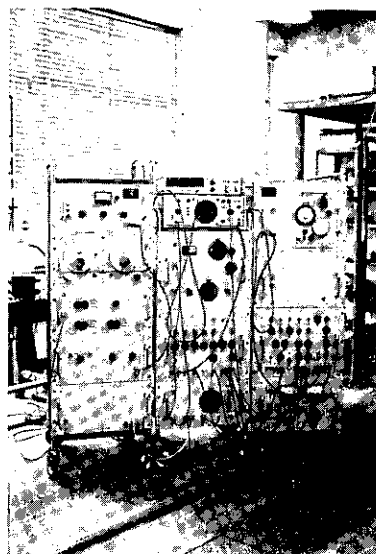
パルス感度低下 3  $\mu$ sec 以下

○ 装置管理担当教官

理学部物理学科

講師 小林 俊一

( 構内電話 2780 )



◎ ヘリウム3-4希釈冷凍装置

( 設置 44年度 )

○ 仕様・性能

最低到達温度 0.04°K ( 循環運転 )

0.02°K ( 単発冷凍 )

冷凍能力 50erg/sec

( 0.04°kにおいて )

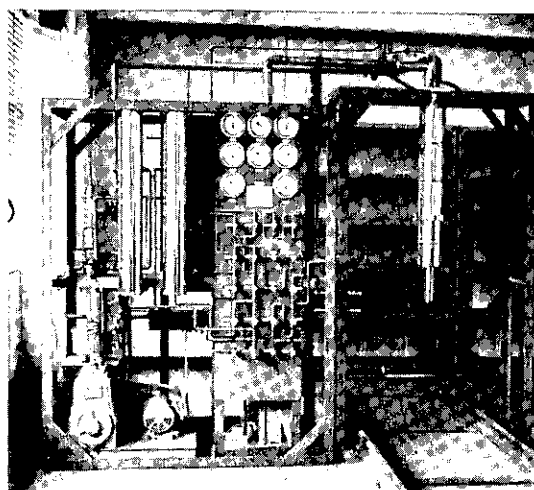
可変温度域 0.04~100°K

○ 装置管理担当教官

低温センター

助手 柳 秀治

( 構内電話 7658 )



◎ 130KG超電導磁石装置

(設置 45年度)

○仕様・性能

本磁石は2セクションマグネットで内径の異なる130KG及び80KGマグネットとして使用できます。

最大発生磁場 130KG 80KG

磁場均一度  $10^{-2}/10\text{mm}\phi$   $10^{-2}/10\text{mm}\phi$

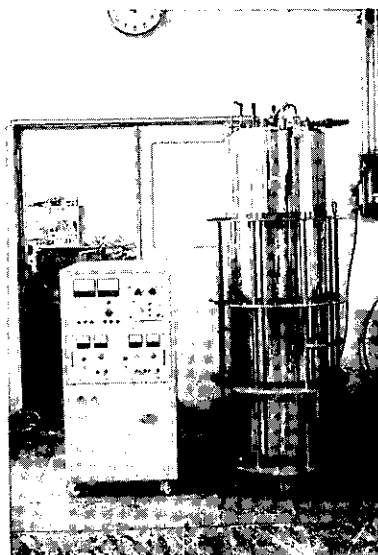
有効内径 25mm $\phi$  200mm $\phi$

○装置管理担当教官

低温センター

助手 柳 秀 治

(構内電話 7658)



◎ 振動式磁性測定装置

(設置 46年度)

○仕様・性能

感度 $\pm 100, \pm 10, \pm 1, \pm 0.1, \pm 0.01$  emu  
ノイズ  $5 \times 10^{-5}$  emu rms (時定数10秒)

安定度 $\pm 0.05\%$  of fullscale per day

精度 2%以上

再現性 1%以上

時定数 1, 3, 10, 30, 100秒

マクシイマム試料サイズ  $1/4'' \phi$

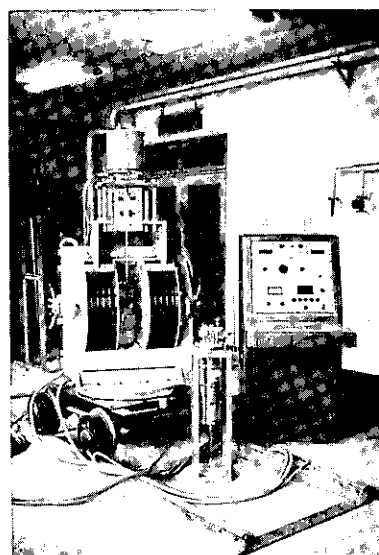
試料温度 室温~ヘリウム温度可変

消費電力 26watts

○装置管理担当教官

理学部物理学科

助手 水 島 公 一 (構内電話 3317)



◎ レーザラマン分光光度計装置

(設置 46年度)

○仕様・性能

励起光源

Arイオンレーザー

波長: 4,880 Å 5,145 Å

出力: 2 W 700 mw (4,880 Å)

700 mw (5,145 Å)

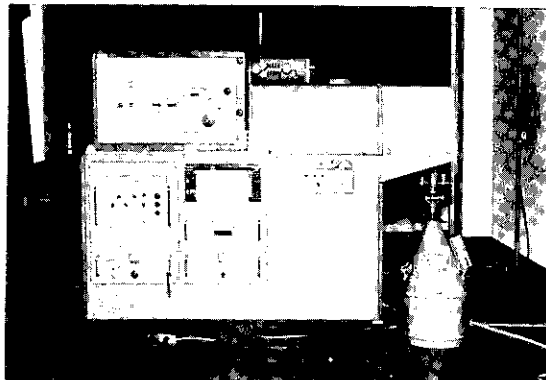
発振器: 球面反射鏡

放電源: DC 15 A ~ DC 30 A

ソレノイドコイル: 700 gauss

放電方式: 水冷

消費電力: AC 200 V 3 φ 50/60 Hz, 12 KVA



○装置管理担当教官

理学部化学科 助教授

中川 一 朗 (構内電話 2449)

◎ 断熱消磁装置

(設置 46年度)

○仕様・性能

$H_i/T_i = 30 \text{ K} / 1.2^\circ \text{ K} \approx 2.5$

消磁用超電導マグネット

発生磁場: 30 KG

定格電流: 45 Amp

磁場均一度: 5% (45 mm 球内)

有効内径: 45 mm φ

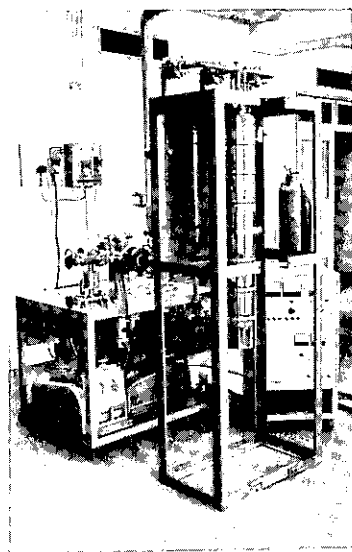
マグネット外径: 80.8 mm φ

マグネット高さ: 155 mm

使用線材: 多心ツイスト Nb-Ti

試料室有効内径: 40 mm φ

試料室に超電導マグネット取付も可



○装置管理担当教官

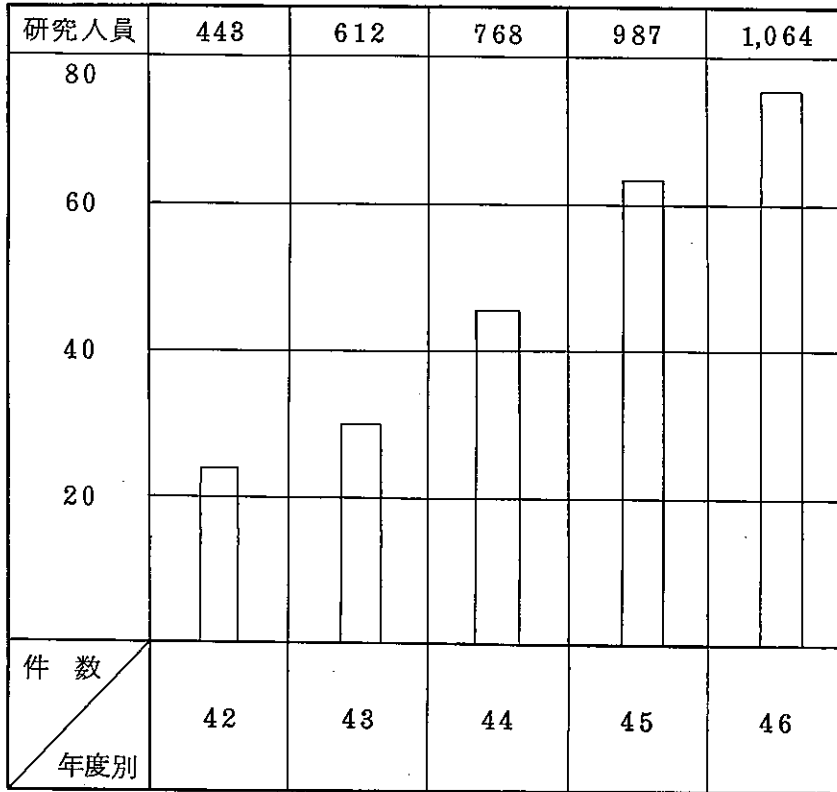
低温センター助手 柳 秀 治 (構内電話 7658)

学内共同利用設備利用状況

延利用回数

装 置 名 \ 年 度 別	42	43	44	45	46	計	設置年度
電子スピン共鳴装置	50	161	215	334	491	1,251	42
大型電磁石装置	50	170	235	344	386	1,185	〃
超電導マグネット装置(50KG)	25	216	326	437	426	1,430	〃
〃 (100KG)	30	193	255	378	401	1,257	〃
遠赤外分光測定装置	\	18	226	381	392	1,017	43
引張試験機装置	\	6	110	157	214	487	〃
スペクトラム・コンピューター	\	35	365	420	443	1,263	〃
パルス方式核磁気共鳴装置	\	\	16	88	138	242	44
ヘリウム3-4希釈冷凍機装置	\	\	25	91	134	250	〃
130KG超電導電磁石装置	\	\	\	12	230	242	45
レーザラマン分光光度計装置	\	\	\	\	33	33	46
振動式磁性測定装置	\	\	\	\	23	23	〃
断熱消磁装置	\	\	\	\	24	24	〃
計	155	799	1,773	2,642	3,335	8,704	

低温寒剤利用及び共同利用研究設備利用による  
 発表論文数並びに研究人員数調査表



(発表論文の調査回答率は45%であった実数は倍以上と思われる)



## 液体ヘリウム供給用容器について

液体ヘリウムの学部供給用コンテナ（容器）は、ヘリウム液化業務には必要不可欠なものであります。

現在、低温センターが保有しているコンテナは 17 台（容量 30ℓ 13台、25ℓ 2台 15ℓ 1台、10ℓ 1台）であります。液体ヘリウム生産が年々急激に増加していることは、本号にてご承知のことと存じます。

このコンテナは、大部分低温センター発足時に備えたものであり、老朽化、不適當な使用及び使用頻度が多いため、痛みがはげしく常時3割程度が修理のため使用不能になっています。またこの残りの7割の容器も研究室に留まる時間が長く、従って、利用率が非常に悪いのが現状です。

御承知のように、この液体ヘリウム・コンテナは非常に高価であり、低温センターの現在の維持費では研究室の要望を満たすだけの数を補充することは不可能であります。

従って、液体ヘリウムを利用する研究室各位におかれましては、是非研究室専用のコンテナを購入されるようお願いいたします。

### 後 記

低温センターだより第2号が、昭和43年5月に発刊されて以来となりましたが、今後は3ヶ月に1回発行する予定ですので、本低温センターだより、又は低温センターに関するご意見、ご希望等がありましたら、低温センター事務室（構内6414番）までご連絡願います。