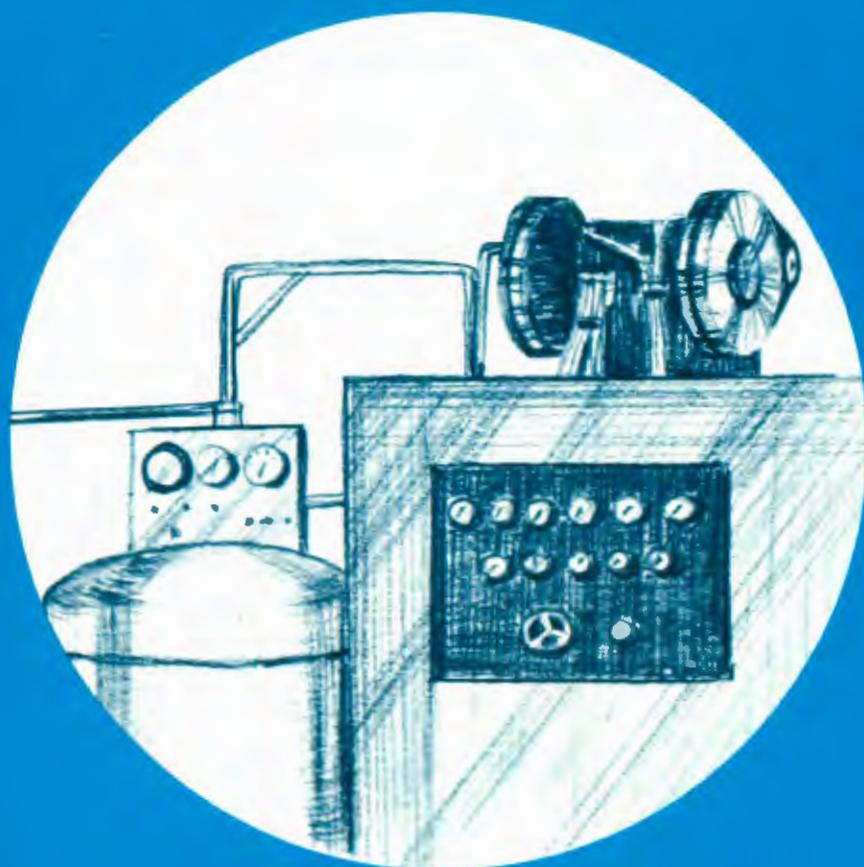


# 東北大学低温センター

TOHOKU UNIVERSITY CRYOGENICS CENTER

5周年記念号



1976

目 次

- |                                       |      |
|---------------------------------------|------|
| 1. 低温センター長あいさつ                        | P-1  |
| 2. 液体ヘリウムの供給状況                        | P-3  |
| 3. 実験室の現況                             | P-4  |
| 4. 低温センターの発展をねがう                      | P-6  |
| 5. 5周年記念号に寄せて<br>(オペレーターより)           | P-14 |
| 6. 東北大学低温科学関係論文リスト<br>(1971~1976)     | P-17 |
| 7. Helium Leak Detector による<br>真空洩れ探し | P-54 |

表紙には現在操作中のヘリウム液化機、裏表紙には  
ADL 社製ヘリウム液化機をイラストしました。

# 広報「東北大学低温センター」

## 5周年記念号の発刊にあたって

東北大学低温センター長

渡 辺 浩

液体ヘリウムを用いる研究が戦後本学ではじめられた頃は、全国の低温研究者は自分の大学でも是非ヘリウム液化機をもちたいという願望を強くもち、その後機械は急速に普及して行くようになりました。ヘリウム温度での実験を行う人達は最初はいわゆる低温屋に限られていましたが、次第に半導体屋や磁性屋にも広がっていきました。5年前本学のセンターが実質的に発足する際にはヘリウム液化機を具えた大学は旧帝大等に数を増していました。このうち東大が25 l/hr、阪大が20 l/hr の容量のもの2台をもっていた以外は何れも数 l/hr 程度の容量のものに留まっていた。東北大学において60 l/hr の容量の日本酸素の液化装置をもつ本センターが発足して以来、理学部、工学部、通研、非水研、科研、教養部、金研の各部局がこれを大量に利用するようになりました。最近の統計によりますと、本学全体の年間の液体ヘリウム使用量は供給量にして約30,000 l、実験量にして約9,000 l となっています。この使用量はもちろんセンター発足前に比べると格段に増加しています。各部局が本センターと離れていることにより、幾つかのサブセンターもおかれ、供給の円滑化の役割を果たすようになっています。

センターの運営には勿論液体ヘリウムの供給という最大の重要任務がありますが、それ以外本センター内での実験装置を整備し各部局の方々の利用に供するという任務もあります。供給の方は従来大体スムーズに行われてきていますが、実験室整備の方は超電導磁石等一部のものを除いてはむしろこれからの仕事です。供給容量は現在の使用量からいってまだまだ余裕がありますが、各サブセンターへの供給は供給量の増加にともなって限られた人員では次第に厳しくなると予想されます。本センターではまた液体水素の供給も行えるようにしており、最近水素の実験に便利のように警報器付の室を用意しました。できるだけ利用していただければ幸いです。

実験室では前述の超電導磁石として100 kOe のものと高均一の60 kOe の磁場発生の性能のものと各1台がありますが、今まで建てられている計画としては $\text{He}^3\text{-He}^4$  大

型稀釈冷却器、振動型マグネトメーター、150 kOe 級超電導磁石、その他があります。ただしそれらのものの実現には予算、人員の裏付けが必要であり、当初の計画より大分遅れています。センター運営の任に当るものとしてはこれの促進方に今後共努力しなければならぬと考えております。

現在の学界の動向として $10^{-3}\text{K}$ 以下の温度での物性測定への挑戦や、大型超電導磁石の開発などの問題があります。その研究姿勢として純粋に学問追求という立場と、低温工学の基礎作りという立場の両面がありましよう。低温研究の健全な発展には両者が適当な調和をもって進むことが望ましいと考えられます。このことは言うべくして実行し難いことですが、本学の低温研究が上記の線に沿って進むようセンター側も努力し、利用者側も配慮していただくことがよろしいかと考えます。

第1表 液体ヘリウムの各年度供給量

単位  $\ell$

年 度 部 局	4 6	4 7	4 8	4 9	5 0
低温センター	936	927	—	146	161
理 学 部	7.719	11.346	10.517	11.844	10.486
工 学 部	1.730	2.575	2.157	1.639	1.732
教 養 部	169	210	85	41	441
金属材料研究所	6.774	5.270	9.735	11.896	14.621
科学計測 $\times$	8	367	300	416	737
電気通信 $\times$	979	1.629	1.943	934	2.278
非水溶液 $\times$	25	36	63	184	154
計	18.340	22.360	24.800	27.100	30.610
5年間の総供給量			123.210 $\ell$		

## 液体ヘリウムの供給状況

供給主任 佐藤 常夫

東北大学内の各部局に大量に液体ヘリウムを供給することを目的として建設された本低温センターは、昭和46年3月に完成し、同年4月に本格的に操業を開始しました。それ以来満5年にわたって、順調に液体ヘリウムの供給を続けて参りました。

この間、ヘリウム液化機、特に膨脹機エンジンのトラブル、更には、圧縮機のシリンダーの損傷等種々の故障の続発に悩まされながらも、長期間の中断なしに、液体ヘリウムを円滑に供給し続けて来られたことは、当センター職員一同の誇りとするところであり、同時に関係者各位の御協力に感謝する次第であります。

本センターの完成で、ほとんど無制限に液体ヘリウムを使用出来るようになり、更には大型の超電導マグネット類も次々に出来上って、目下、液体ヘリウムの使用量は年毎に増加しております。第1表及第2表は、ここ5年間の液体ヘリウムの使用状況を示したものです。

この傾向は、理学部の青葉山移転完了ともあいまって、今後も続くものと思われ、液体ヘリウムの輸送問題は、液化機の老朽化対策と共にセンターの液体ヘリウム供給部門の今後の大きな課題であろうと思います。

第2表 液体ヘリウムの各年度延利用者数

単位 人

年度 部局	46	47	48	49	50
低温センター	26	20	—	9	5
理学部	1.472	1.908	1.667	1.514	1.401
工学部	188	230	237	281	220
教養部	48	48	27	11	44
金属材料研究所	1.274	1.009	1.185	1.488	1.543
科学計測	2	32	22	31	52
電気通信	314	329	439	232	420
非水溶液	13	5	34	84	35
計	3.337	3.581	3.611	3.650	3.720
5年間の延利用者数		17.899人			

# 低温センター実験室の現況

能 登 宏 七  
開発担当  
坂 爪 新 一

実験室の整備は、低温センター発足後まもなく始められた。Heの大量使用が可能であるという点を踏まえて、当初設備を計画された機器は高磁場超電導マグネット一式（マグネット、電源、クライオスタット）、高均一超電導マグネット、Heリークデテクターの三機器である。発足以来現在に至る5年間のうち最初の3年間は、高磁場超電導マグネット並びにそれに伴う附属機器を整備することが実験室の中心課題であった。現在実験室に設置されている機器のうち可成の数のものは、高磁場超電導マグネットの設備に付随して設置されたものである。このマグネットは当初計画された目標を達成したとは言い難い点はあるが、適度な磁場均一度、速い励磁速度、小さな残留磁場等いくつかの長所を持ち、非常に使い易いマグネットで利用頻度は高い。高均一超伝導マグネットは予算の都合で、マグネット、電源と逐次設置され、現在クライオスタットを製作中である。まもなく使用可能になるであろう。Heリークデテクターは設置以来、最も使用頻度の高い機器で既に耐用限界に近いという印象すら受ける。現在実験室には下記に示すような機器類が設備されている。実験室の利用規程も、まもなく成案の運びとなる予定であるので、広く一般の利用を待つ次第である。

## 実験室に設置されている主な機器類

### 1、高磁場超電導マグネット

マグネット	80kOe, $5 \times 10^{-4}$ / 20mmDSV, ID 25.5mm $\phi$ , Nb-Ti fm線.
電 源	VMC- 100 M, 100 A-5 V, $1 \times 10^{-4}$ /hr.
クライオスタット	LHe 8 $\ell$ , LN <sub>2</sub> 7 $\ell$ , He 蒸発量 $\sim 0.4 \ell$ /hr.
附属部品	デジボル, 3ペンX-Tレコーダー, レギュレーターバルブ, He回収用バルーン10m <sup>3</sup> .

## 2、高均一超電導マグネット

マグネット	60kOe, $5 \times 10^{-6}$ / 5 mmDSV, ID 40mm $\phi$ , Nb-Ti single線.
電 源	JTR -2070, 30A-0.4 V, $3 \times 10^{-5}$ / 30 min.
クライオスタット	製作中.

## 3、磁場較正

回転磁束計	測定可能最高磁場, 160kOe, 精度 $\pm 0.1$ %.
ホール素子等	

## 4、温度測定

定点温度計,	キャパシタンス・センサー,
カーボングラス,	ゲルマニウム.

## 5、真空系

高真空排気装置,	キニーポンプ,
He リークデテクター.	

## 6、測定器類

1 ペン X-T レコーダー,	2 ペン X-Y-T レコーダー,
精密定電流電源,	定電圧定電流電源,
微小定電流電源,	デジタルマルチメーター,
デジタルテスター,	DA コンバーター,
デジタルプリンター,	DC アンプ.

## 低温センターの発展をねがう

低温センターが発足して5年、この間その建設と整備に努力して下さった神田先生、武藤先生、大塚先生、それに佐藤さんをはじめとする経験深いセンターの教職員の方々にまず厚く御礼を申し上げたい。

私も木村研究室（基礎鉄鋼学部門）の研究は、いわゆる物理冶金学であって、本来の精密かつデリケートな低温物理学の実験からみると、かなり大胆な液体ヘリウムの使い方をしていると思っている。しかし、低温センターのおかげで自由に多量の液体ヘリウムの使用ができ、とてもほかではできないような研究を進めることができています。それらの成果の一部はすでに論文として印刷公表されており、今回のセンターの論文リストにも加えていただくことになるが、ここで改めて低温センターの関係者の皆様に心からの謝意を表わしたい。

さて、センターの実験室および設備はこれから充実拡張されるところであるが、この機会に、材料それも構造材料に関係深い研究を行っているものの1人として、一言夢を申し上げたい。

構造用金属材料に要求される性質は実にさまざまであるが、全てに共通していることは、十分な強度と靱性、そして加工性をもつことである。ところで、代表的な構造材料である鉄鋼はもとより、多くの金属合金は低温になると強度は増すが同時に脆くなる。たとえば通常の鉄鋼材料は、単純な引張試験でも77Kになるとほとんど延びを示さない。すなわち、こうした低温になると鉄鋼材料は塑性変形して外力を吸収することはできず、予告なしに突然破断することになる。これでは危険で構造材としては使用できない。そこで、極寒のシベリヤなどでのパイプライン用に低温用鋼が開発されたりすることになる。しかし、近年、水素エネルギー利用などの目的から、シベリヤの気温などよりはるかに低温で使用される材料が要求されるようになって来た。もちろん使用目的によって鉄鋼のみならず、アルミニウム合金やチタン合金なども考えられようが、30K、20K、もしくは4.2Kと言った低温（材料学的には極低温と言ってよいだろう）での構造材料の研究は今後の重要課題である。そこで、極低温域での靱性試験、疲労試験が必要となる。

材料の機械的試験として代表的なものは引張試験であり、応力-歪曲線に対してはかなりの物理的意味づけも可能であり、小さい試片で間に合うところから、低温での試

験に広く用いられている。しかし、残念ながら引張試験の結果だけではある材料がその温度での使用に耐えるという判定はできない。もちろん引張試験で伸びがほとんどないというのでは使用に耐えないことは言うまでもないが、ある程度の伸びがあるからとして安心はできない。実際の使用条件では複雑な多軸応力が、時には静的に、時には衝撃的に、時には交番的にかかるなど、とても単純な引張試験からでは推測できない状態となっている。そして、このような実際の使用条件に少しでも近い状態で試験するには大型の試片と複雑な荷重方式をとらなければならない。このような試験を4.2Kで行うとなると、精々直径数mm、長さ数cm、の試片を用いての引張試験（それでも伝統的な低温物理の実験からみれば多量の液体ヘリウムを使っている）とは比べものにならない多量の液体ヘリウムを必要とする。極低温用構造材料を工学的に研究するということはこのような施設を必要とするということであり、わが国ではまだこのような研究は行われてもいないし、施設もない。しかも一方、極低温材料を自力で開発しなければならない時期になっているのである。宇宙開発事業団では液体水素を燃料としたロケットの開発を目指しているが、その場合のネックの1つは極低温構材にあるとのことである。これは1例であるが、このようなときにアメリカの技術をコピーすることは先方も許さないし、わが国の技術の発展から考えても好ましいことではない。

東北大の低温センターが低温物性の研究センターとして発展することは、われわれ材料の研究者として考えても大変好ましいことである。特に材料の基礎的な物理的な面を研究しているものにとっては、低温物性研究の進歩は日ならずして大きな効果をもたらすからである。しかし一方、本学が材料研究に長い伝統をもつことを考えると、もちろんセンターの容量の許す範囲のことであるが、先に述べたような本格的な極低温材料研究のわが国におけるセンターとして発展することも考えられよう。センターの長期計画には大型の材料試験機の設置も含まれていることであり、この方向への発展を期待し、また努力したいものである。

金研教授 木村 宏

通研からセンターに対する感想と云う事ですので意見を集めました、殆んどが、「大へん良くやってくれている」「今のところ利用者としては文句は全然ない」と云う事になっています。これはセンター長をはじめ職員の方々の日頃の御尽力の結果で、センターが順調に運営されている事を示していると思います。

それで何も書くことはないのですが、通研サブセンターの運営も含めて2、3付け加えたいと思います。通研では、昨年度一号館の一部に回収配管が出来ましたが、大部分の実験室にはないので、毎年概算要求に出していますが、なかなか通りそうにありません。これをなんとか実現する方法はないかと思案しています。次に、出来ましたらサブセンターに50ℓ容器2ヶを置いて頂き、一つが空になっても他から汲めると云うのが最も望ましい供給方法だと思います。センターの予算が許せば実現してほしい。

センターの共同利用実験室については、超伝導マグネット等が使える様になって来たと聞いていますが、まだ実験室の長期的方針が良く判りません。通研の中には、センターに大型超低温装置（数ミリ度）の装置があれば各部局でそれぞれ建設しなくて良いし、しかもこれは、将来是非必要なものだが…と云う意見もあります。

供給の方は文句のない運営をして下さっていますので、これからはそろそろ実験室の方の充実を御検討下さるようお願いいたします。

通研教授 沢 田 康 次

われわれの所属する非水溶液化学研究所はいわゆる低温科学に縁がうすく、液体ヘリウムの使用量は極めて微々たるものである。ある意味に於いて、低温科学に関する知識も不十分なわれわれには液体ヘリウムについて熟知した低温センターの職員の方の御教示、御援助を得たことは極めて幸いであり、ここにあらためて御礼を申し上げたい。

低温センターにおける液体ヘリウムの供給はこの5年間極めて円滑に行なわれてきた。本51年度からは物理学科等の青葉山移転にともない液体ヘリウムの供給量は飛躍的に増加するものと思われるが、現在の設備等でまだ供給に余力はあるものと思われる。

当面実行せねばならぬことが2点ある。その一つは液化機等の不慮の故障に対する

備えである。予算的には極めて困難なことではあるが、突然の故障による研究の中断を避けるために修理のための予備的経費を用意しておくことが必要であろう。すでに、一部の部品についてはスペアを準備してあるが不安である。年次計画をたてて、不慮の故障に対する備えをつみかさねていくようお願いしたい。

他の一つは常々話題にのっている実験室の整備である。この整備については概算要求を行うとともに別途の購入費調達の道も考えることが必要であろう。「東北大学低温センター実験室等使用内規」も作成された現在、低温センターの実験室を活発に利用していきたい。

扱、物理化学特に分光学に基盤を置く物理化学ではヘリウムを使用した実験が最近さらに必要になってきている。私の専門とする生物物理化学が是非とも確立せねばならない領域である。例えば、液体ヘリウム温度に保持されたヘモグロビン・CO錯体にフラッシュ照射し、その後の短時間内の緩和過程を円偏光二色性スペクトルや磁気円偏光二色性スペクトルの時間変化によって解析することを計画している。この実験のためには、よい液体ヘリウム・クライオスタットを製作する必要があり、昨50年度において一応の試作の目途をえることができた。今年度は遂次この目的のためのクライオスタットを改造試作していきたいと願っている。そして、この研究を目的として50kGaussの超伝導マグネットを試作することを予定している。

以上の研究を行なう実験の場として出来れば低温センターの実験室をいずれは借用させていただくこともあろう。また、この低温センターの場を仲介として科学研究費を申請することも行なわれてよいのではないかと考えられる。

順調な液体ヘリウムの供給と併せて、少量使用者であり、また低温科学にまだ縁のうすいわれわれに対して低温科学の啓蒙にも努力していただければ幸いである。

全国的にみて、この東北大学は液体ヘリウムを使用した低温科学の場として最適であることは明らかである。液体ヘリウムを使用する研究者が増加していくことを願ってやまない。

非水研教授 籾野昌弘

当教養部では、現在、物理学科と地学科の2つの研究室が、液体ヘリウム温度附近における研究を行っており、低温センターを利用してあります。今のところ、ヘリウムガスの回収設備を持っていません。従って、それぞれ、教養部外の研究室に出向いて、そこで、低温センターからヘリウムを汲み入れて実験を続けているという状況です。

しかし、液体ヘリウムを用いる研究は、当教養部においても、ますます増加の傾向にあり、液体ヘリウムの需要量も増していくものと予想されます。近い将来は、教養部にも、ガスの回収装置を設置して、研究実験を部内で行いたいと考えています。また、相当量の液体ヘリウムを使用する様になれば、サブセンターの設置についても、考慮すべき時期が来ると思われます。なお、当教養部には、液体窒素溜め（最大800ℓ、日本酸素）の装置は、すでに整備され、液体窒素は、不自由なく使用されています。今回は、教養部での低温センターの利用状況についての報告にとどめます。

教養部講師 脇田 昭平

「東北大学低温センター」ができてから満5年と聞いて時の流れの速さに驚かされる。私が特にこのような感慨を持つのは、低温センター共同利用審議会が発足した時、私が委員の1人になっていたからであろう。審議会でセンターの性格付けに論議を戦わした記憶は今なおなつかしい。このように立派なセンターができたのは神田先生のご尽力によることはいうまでもないが、同時に、青山先生以来金研に蓄積されてきた低温研究のポテンシャルがものをいっていることは見逃すことができない。事実、発足当時のセンターは随分金研のお世話になっていた。現状はよく知らないが、独立の共同利用機関として今後のご発展を祈ってやまない。

ところで、科研における液体ヘリウムの利用はまだまだの状態、私の研究室で遠赤外分光光度計の極低温ポロメーターその他に使っている程度である。他の研究室で使いたいところはいくつかあるのだが二の足をふんでいるのは、液体ヘリウムの輸送やヘリウムガスの回収容器の運搬などにいろいろ困難があるからである。これらを克服するためには、どうしても科研にサブセンターを作っていただく必要がある。今後何分ご高配を賜りたくお願いする次第である。

科研所長 桜井 武磨

工学部サブセンターは工学部低温センターに併設して昭和46年、学内最初のサブセンターとして液体ヘリウムの運搬輸送、供給、回収の実績調査という試験的な意味を含めて発足し、以来この5年間順調な運営を続けて参りました。

また液体ヘリウムの使用実績は、開設当初工学部約100講座のうち僅か4研究室(穴山(電)、吉田(電子)、井垣(金材)、高橋(応物))であったものが、48年度には7研究室(和田(電子)、麻生(電)、池田(応物))50年度には10研究室(安達(電)、平野(金)、磁気共鳴室(共))と徐々にではあるがふえつつあり、その使用量も530ℓから705ℓと増加しつつあります。これに較べて液体窒素を使用する研究室の数は当時20~30研究室であったものが、現在では約90講座を越えその供給量は7000ℓ/月という驚くべき数字になっております。

液体窒素の使用伸び率に較べ、順調とはいえ液体ヘリウムの使用伸び率の低い理由の一つとしては、液体窒素は手軽に使い、しかも安価(30円/ℓ)に供給されているのに対し、液体ヘリウムを使用するには先ず容器の準備からして面倒なうえに価格が高く(600円/ℓ)、一寸大胆に使うと講座費があやしくなってしまうという不安があげられます。しかしより大きな理由としては、現在の工業技術社会の中に液体ヘリウム温度における工業技術の要求が他の工業技術に較べて少ないことにあると思われます。そして学問的にも現実社会工業に根をおろした科学の発展過程の中に基礎をおく場合、先ず液体窒素温度での工学を確立し、技術を蓄積した後に液体ヘリウム温度に移行しようとする堅実な進歩形態にあるからだと思います。ことさらにまた一足飛びにヘリウム温度にまで手をのばさねばならぬ程の工学的着想がないからだとも思われます。

従ってこのような工学的背景のもとでは必然的に液体ヘリウムを使用する研究室は同じ工学部内でも物性研究に近い方向の仕事をしている研究室に限られています。中でも超電導の物性・材料の研究および超電導マグネットを所有している研究室(穴山研)が最も多く使用しています。液体ヘリウムの利用が物性研究の範囲を越えて工学の中に取り入れられるためには、低温科学工業に対する夢と **Originality** のある先駆者的実験的研究を先ず行うことが最も大事だと確信していますし、この意味においては低温科学にたずさわるもの、その発展を願うものの非力を嘆かざるを得ないと思われます。

一方運営面から工学部サブセンターをみてみますと1昨年まで僅か2名の技官が液

体窒素を100講座に近い研究室へ供給しながら、センターから来る液体ヘリウムの供給、回収の業務を行っていたのですが、1昨年からは唯1人でこの仕事を担当しています。従ってもしこの1名が病気等で休むことになるとどうしても液体ヘリウムの供給を中止せねばならぬ現状にあります。早急に少なくとも1名の人員補充を東北大センターから補強していただくか、別な方途を考えねばならず頭が痛いことです。さらに人員ばかりでなく、日常の諸経費をどう捻出するかも常に問題となります。当面しているこの人員、経費支出の問題に対して今後どのように対処していったらよいか、そして工学部が近く低温工学への関心を高めた場合、液体ヘリウムの使用量は、液体窒素利用の実情からおして一挙にはかり知れないほどにふくれあがることは必定だと考えられます。満5周年を迎え、あえてこの点を強調し理学部を含めた青葉山地区の液体ヘリウム利用に対処する方途を真剣に考える時機が到来しつつあると思います。

工学部教授 高橋 実

昭和46年4月に低温センターが業務を開始してはや5年にもなろうとしている。その間、理学部での液体ヘリウム利用者は最初急公配で増加し、その後はほぼ年間約3000立弱の液体ヘリウムを使用し、研究面でも種々の成果が上げられている。ほんとはこれらの成果をここで御紹介し、極低温環境が如何に多方面の分野に重要であるかを記すべきところであるが、紙数にも制限があるので詳細は割愛して頂く。

理学部でのヘリウムの大量ユーザーは物理学教室で全供給量の約92%を占めている。次いで化学教室と核理研の順になる。センターが供給を開始してからの5年間は、この大量ユーザーである物理教室が片平構内でセンターの比較的近くに居を据えていたため、供給面での問題は少なく、色々便宜をはかって頂いたのであるが、今年3月一杯で物理系学科も青葉山に移転し、工学部同様、液体ヘリウムを輸送して頂かねばならない事態になった。このことは勿論、センター設立当初から予定されていたことであるが、いよいよその事態に直面してみると色々な問題が予期される。

センターより供給されたヘリウムを受入れ、理学部の研究者に供給し、さらに蒸発ガスを回収してポンベにつめる作業を行う理学部低温サブ・センターは幸いにして物理棟の建築とともに建てて頂き、100m<sup>3</sup>弱の建屋が3月に完成した。サブ・センター内に装備するガス・ホルダー、圧縮機等も現物或は予算として頂いていたのであるが、何

しる年月も経ち、諸物価も値上りして初期の予算では到底装備しえないことが分ったのが第一の頭痛の種であったが、これもセンター側と本部及び物理教室の援助で、3月末に主要配管等の工事も完了した。物理教室ではヘリウム・ガス回収に万全を期する為、主要実験室に回収配管をめぐらしてあるが、この方もテストが終了している。ただ、かなり長尺の回収配管なので、実際にヘリウムを回収しはじめるまでには尚万全のテストを行いたいと考えている。

これでサブ・センターも一応形が整ったのであるが、第二の頭痛の種は理学部のヘリウム使用量が、すでにサブ・センターの設置されている青葉山の工学部に比べて約10倍もあるということである。従ってガスを有効に回収し、低温センターに戻す作業がスムーズに行くよう、色々の工夫をし現在工事にとり掛っている。理学部の場合は、高圧ポンベごとセンターに戻す必要があるので、ポンベ・カードルを容易に出し入れできるような設計を行った。それでも供給回収作業は量が多くなるとそう容易ではないと思われるので、5月中旬頃に予定している業務開始後、第三、第四の頭痛の種が生じてくることを覚悟している。或は生むは案ずるより易しの類になるかも知れないが、センターの方々には今までに増し、御負担を掛けることになることは確かで、それが過度にならぬよう、できるだけ努力したいと考えている。

先に移転をした化学教室の方々は、ここ三年ほどの間はかなり離れた工学部のサブ・センターを利用させて頂いたのであるが、これは利用者にとっても、工学部のサブ・センターの方々にとって色々と御迷惑をお掛けしていたことになる。理学部サブ・センター発足とともにその点は解消するが、物理教室も新たになり、今後ヘリウムの需要が増えてくることを考えると、ヘリウムの輸送問題が大きな問題としてクローズ・アップされてくることは必至である。これを如何に処理するかは今後の大きな問題となろう。いずれにしても今まで極めて順調にヘリウムを供給して頂いたセンター側の努力に感謝するとともに、今後とも御協力をお願いしたいと考えています。青葉山に理学部がまとまり、低温利用関係の研究の今後の発展を期待するものであるが、これもヘリウムの順調な供給という縁の下の力の支えがあってはじめてかなえられるものであろう。移転したてで、理学部の現状といってもサブ・センター関係に終始したが、次の広報には研究面もおり込んでお伝えできることと思う。

理学部教授 大塚 泰一郎

## 5周年記念号に寄せて (オペレーターより)

センター前の桜が今年もキレイに咲いている。たしか、センター便り創刊号が発刊されたのも桜の季節だった。あれから、5年の才月がたったという。早いものだ。センターが本格的に始動して5年、この一区切りになにか感想文を寄稿せよとの事、なにかから書いたらよいのやら戸惑っている。何事もなく年と共に順調に実績をのぼして来られたのも、液体Heの採取にしろ、サブセンターへの供給にしろ、はた又研究者への供給にしろ、上層スタッフの尽力もさることながら、常時オペレーター諸兄の諸機械に対する整備、努力が実ってこそ出来得たものと思います。然し液化機にしても、圧縮機にしても若干のつかれは現実であります。機械トラブルの都度、新しい考えを前進させ、いささかなりとも、供給に支障を来たさぬ様頑張って来たオペレーターの一員として、上層部委員共々御同慶にたえません。時の流れはいや応なく、理学部の物理系研究室も青葉山へ引越していきました。立派なサブセンターが出来た様です。もうすぐ実験者への供給も開始されると聞いています。又金研サブセンターよりの不純ガス圧送管も木村研究室と併用して新設されました。液体水素使用のため、水素ガスリーク発見機器も新しく設置され実験室内の配管整備と、低温センターの姿も、着着と肉付けされております。これらの事を見て、低温センターの今後の青写真がうかがえられる様です。これからのセンターとしては施設機器の有効使用をお互いに目指し、全オートメと行かなくともそれに近い道を求め、時の流れに順応して行くべきだと考えます。本日から又一区切りの10年目、キレイに桜が咲き、諸機械も青年期を過ぎ、節々がいたみ出して来る事でしょう。その時もう一度感想文を書けるだろうか。

佐藤健治

昭和46年4月、低温センターとして操業開始以来はや5年、その間に液体ヘリウム並びに、液体水素使用の要望も高まりそれに対応して供給量も年毎に増し実験者にも円滑に供給できるようになりました。又サブセンターに液体ヘリウムの供給、および回収ヘリウム・カードルの運搬も順調に行って居り、ヘリウム液化装置も恙がなく運転を持続することが出来るようになりました。これも各委員の方々主任の運営指導が適切に行われたものと供給側の一人として感謝いたして居ります。

尚 5 年間に於いて液化装置の不備の点又は予備品の必要性、およびその他に改造していただきたい点が多々あるので各委員の方々の御協力を頂ければ幸いです。

- 1) 膨脹器エンジンの取付けフランジの締付けによる歪の発生
- 2) エンジン吸入吐出の継手
- 3) 膨脹機部品の耐久性の問題 (特に90° レバーカムローラ)
- 4) 膨脹器の注油の問題
- 5) ヘリウム圧縮機のヘリウムガス圧縮に対するピストンリングの材質の検討

丹 野 武

私達低温センターのオペレーターとして、低温分野の研究にたずさわっておられる皆様方に、不満とか強く要望する点は特に思い付きません。昭和27年、日本で初めてコリンズのHe 液化機が金研に設置された当時と昭和46年4月に操業開始した現在の低温センターにおける操業状態、その他諸器機の設備の進歩(大型He液化機、Heガス微量分析器、Heガスリーク探知器等々)でオペレーターの苦労は、10数年前とでは比較のしようがないからです。又液体Heの液化量および実験量等は、皆様がすでに低温センター便りで御存知でしょうから詳細に申し上げるまでもありません。ただ本年3月に、青葉山キャンパスに移転した物理学科の研究者並びに院生の皆様には、直接低温センターでの供給が出来なくなり、我々も何か物足りなさを感じています。過去10数年間皆様と供給の失敗やら満足やら、時には雑談に花を咲かせあつたいろいろの出来事が、今更のように思い出されてなりません。今後は皆様に直接供給は出来ませんが、以前と変わらず気軽に我々オペレーターに御相談下されるようにお願いします。私共としましても、日常の液化運転、機器の整備、更にはいろいろの箇所改善、改良に追いかける毎日ではありますが、元気に仕事に励んでいきたいと考えております。

河野 三尾留

低温センターが本来の業務である液体ヘリウムの供給を開始してから早くも、5年を迎えました。この5年の間に、末端の縁の下の力持ちに過ぎない立場にある私達の周囲にも、時代の流れという程大げさなものではありませんが、環境の変化がすこしづつ見られるようです。私達にとって一番目につくのは、小型クライオスタットから大型クライオスタットへの移行です。現在製作されているクライオスタットの大型化はとどまるところを知らない現状を呈しています。東北大学で液体ヘリウムを利用している研究室の片隅に、大型クライオスタットを2～3個見かけるのは、普通のことです。大学の研究室の予算やその他、諸々の条件を度外視して、これら大型のクライオスタットが一斉に稼動した状態を想像しますと、一昨年の石油危機どころではなく、どういう事態が生じるのか見当もつきません。

この研究室の大型クライオスタットへの移行に伴ない、東北大学の各部局に設けられているサブセンターへの供給量は、増加の一途をたどっています。また各サブセンターに液体ヘリウムを供給する容器も50ℓ容器から100ℓ容器に、また液体窒素シールドの容器から液体窒素を要しないスーパー・インスレーションの容器に変わりつつあります。ヘリウム液化機もまた全国の大学の傾向として、自動化および大型化の方向に進んでおり、この自動化は性能はもちろん、運転や整備等に使いやすさをプラスして、人員の削減に適応する対策の一環をになっています。また私達の低温センターにおきましても、ヘリウムを供給する機関から大型クライオスタットによる実験機関への変容をみせはじめています。このようにヘリウムガスを大量に使用する方向に進めば進む程、ヘリウムガスの損失量の問題が大きくなってきます。液体ヘリウムを多量に使用する研究室の回収率と少量を使用する研究室との回収率の持つ意味が全然違った様相をみせ、回収率うんぬんの問題を通りこして、大量に液体ヘリウムを使用する研究室の回収能力がヘリウムガスの損失量を左右することになってきますので、液体ヘリウムの恩恵に頂っている研究室の、ヘリウムガスの回収を第一番に考えなければならぬ使命は相当厳しいものと思われまます。私達も研究者の知恵を借りて、限られているヘリウムガスの有効な利用を供給および回収の両面にわたって、真剣に考えて、大量消費の時代に対処していかなければと痛感しています。

大友貞雄

## 東北大学低温科学関係論文リスト (1971-1976)

- 71-01 Defect Phosphorescence of Pyrazine Crystal. II. The Nature of the Defect.  
J. Chem. Phys., **54**, 85 (1971).  
T. Azumi (S).
- 71-02 Phosphorescence due to Crystalline Defects.  
Organic Scintillators and Liquid Scintillation Counting. (Academic Press) 577  
(1971).  
T. Azumi (S).
- 71-03 Phase Transition and Soft Librational Modes in Solid Tetrachloro-p-Benzo-  
quinone (p-Chloranil).  
J. Chem. Phys. **54**, 3640 (1971).  
H. Chihara, N. Nakamura and M. Tachiki (O, M).
- 71-04 Wave Character of the Time Dependent Ginzburg-Landau Equation and the  
Fluctuating Pair Propagator in Superconductor.  
Prog. Theor. Phys. **46**, 1042 (1971).  
H. Ebisawa and H. Fukuyama (T, S).
- 71-05 Nonlinear PME Effect and High-Frequency Signal Generation in Bi.  
Proc. 3rd Conf. Solid State Devices (Tokyo) 95 (1971); (Suppl. Ōyo Butsuri  
41, 95 (1972)).  
T. Fukase, T. Nakanomyo and Y. Nishina (M).
- 71-06 Excitonic Instability and Ultrasonic Attenuations in Strong Magnetic Fields.  
J. Phys. Soc. Japan **31**, 812 (1971).  
H. Fukuyama and T. Nagai (S, O).
- 71-07 Theory of Orbital Magnetism of Bloch Electrons: Coulomb Interactions.  
Prog. Theor. Phys. **45**, 704 (1971).  
H. Fukuyama (S).
- 71-08 Fluctuation of the Order Parameter and Hall Effect.  
Prog. Theor. Phys. **46**, 1028 (1971).  
H. Fukuyama, H. Ebisawa and T. Tsuzuki (S, T).
- 71-09 Excitonic Instability and Ultrasonic Attenuation in Strong Magnetic Fields.  
Phys. Rev. **B3**, 4413 (1971).  
H. Fukuyama and T. Nagai (S, O).

- 71 - 10 Color Center Formation and Bleaching in KCl and NaCl by Electron Pulse at 15°K.  
J. Phys. Soc. Japan, **30**, 440 (1971).  
M. Hirai, Y. Kondo, T. Yoshinari and M Ueta (S).
- 71 - 11 High - Field Susceptibility of Invar Alloys.  
J. Phys. Soc. Japan **31**, 1298 (1971).  
H. Hiroyoshi, H. Fujimori and H. Saito (M).
- 71 - 12 Electron Spin Resonance in One Dimensional Antiferromagnet  $\text{KCuF}_3$ .  
J. Phys. Soc. Japan **30**, 93 (1971).  
M. Ikebe and M. Date (M, O).
- 71 - 13 Thermohysteresis Phenomena of the Electrical Resistivity in the Laves Phase Compounds in Fe-Ti system.  
J. Phys. Soc. Japan **30**, 1504 (1971).  
K. Ikeda, T. Nakamichi and M. Yamamoto (M).
- 71 - 14 Correction on Spin - Structure Diagram in Manganese Phosphide Single Crystal.  
J. Phys. Soc. Japan **30**, 292 (1971).  
A. Ishizaki, T. Komatsubara and E. Hirahara (S).
- 71 - 15 Magnetic Moment of the Iron Atom in the Laves Phase Compounds.  
J. Phys. Soc. Japan **30**, 1755 (1971).  
K. Kai and T. Nakamichi (M).
- 71 - 16 Magnetic Susceptibility of Single Crystal  $\text{Mn}_3\text{B}_4$ .  
J. Phys. Soc. Japan **30**, 286 (1971).  
M. Kasaya, T. Hihara and Y. Kōi (S).
- 71 - 17 Dipolar Contribution to the Anisotropy Energy of the Europium Monochalcogenides.  
Proc. Mag. and Magnetic Materials (Chicago) 845 (1971).  
A. Kasuya and M. Tachiki (M).
- 71 - 18 Nuclear Magnetic Resonance of  $\text{Au}^{197}$  in the Ordered Ferromagnetic Alloy  $\text{Au}_4\text{Mn}$ .  
J. Phys. Soc. Japan **31**, 1657 (1971).  
M. Kawakami (S).
- 71 - 19 Superconducting Transition Temperatures of R. F. Sputtered NbN Films.  
Jap. J. App. Phys. **10**, 370 (1971).  
K. S. Keskar, T. Yamashita and Y. Onodera (E).

- 71 - 20 Color Center Formation in KCl:Ag Crystals under X - Raying near LHeT.  
J. Phys. Soc. Japan **30**, 1765 (1971).  
Y. Kondo and M. Hirai (S).
- 71 - 21 Nonlinear Response above the Superconducting Transition Point. IV  
-Magnetic Field Effect-  
Prog. Theor. Phys. **45**, 997 (1971).  
M. Koyanagi and T. Tsuzuki (O, S).
- 71 - 22 Depression of Excess Hall Current due to Electric Field above  $T_c$ .  
Phys. Lett. **35A**, 147 (1971).  
M. Koyanagi and T. Tsuzuki (O, S).
- 71 - 23 Effect of Electric Field on the Enhanced Diamagnetism above  $T_c$ .  
Phys. Lett. **34A**, 385 (1971).  
M. Koyanagi and T. Tsuzuki (O, S).
- 71 - 24 Polarized Absorption Spectrum of Phenazine Crystal.  
J. Molecular Spectroscopy **37**, 147 (1971).  
N. Mikami (S).
- 71 - 25 Magnetic Properties of  $DyAu_2$  and  $DyAg_2$ .  
J. de Physique **32**, C1 - 1124 (1971).  
S. Miura, T. Kaneko, M. Ohashi and K. Kamigaki (M).
- 71 - 26 Flux - Flow Resistance, Ettingshausen Effect, and Thermal and Magnetic Properties of  $Nb_{0.8} - Mo_{0.2}$  Alloy.  
Physica **55**, 362 (1971).  
Y. Muto, K. Mori and K. Noto (M).
- 71 - 27 Contributions to the Isotopic Volume Effect in the Weak Itinerant Ferromagnet  $ZrZn_2$ .  
J. Phys. Soc. Japan **30**, 287 (1971).  
T. Nakajima (M).
- 71 - 28 Remarks on the Isotopic Volume Effect in Superconductors.  
J. Phys. Soc. Japan **30**, 932 (1971).  
T. Nakajima (M).
- 71 - 29 On the Mass and Volume Dependences of the Electron - Electron Interaction in Superconductors.  
J. Phys. Soc. Japan **31**, 1608 (1971).  
T. Nakajima (M).

- 71 - 30 Normal and Superconducting Properties of Niobium Rich Niobium - Tantalum Alloys.  
Physica **55**, 562 (1971).  
T. Ohtsuka and Y. Kimura (S, O).
- 71 - 31 Galvanomagnetic Effects in Impurity Band Conductions.  
J. Phys. Soc. Japan **30**, 972 (1971).  
H. Shiba, K. Kanda, H. Hasegawa and H. Fukuyama (O, S).
- 71 - 32 Magnetic and Thermal Properties of Crystals Including Isolated Clusters. I. Heat Capacity and Infrared Spectrum of  $[\text{Cr}_3\text{O}(\text{CH}_3\text{COO})_6(\text{H}_2\text{O})_3]\text{Cl} \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  Crystal between 1.5 and 280 K.  
J. Phys. Soc. Japan **30**, 750 (1971).  
M. Sorai, M. Tachiki, H. Suga and S. Seki (O, M).
- 71 - 33 Quenched-in Resistivity in Molybdenum.  
Scripta METALLURGICA **5**, 121 (1971).  
M. Suezawa and H. Kimura (M).
- 71 - 34 Temperature - Green - Function Method for the Fluctuation Superconductivity. 1970 Tokyo Summer Lecture (Sakunami) 96 (1971).  
T. Tsuzuki (S).
- 71 - 35 Nonlinear Waves in the Pitaevskii - Gross Equation.  
J. Low Temp. Phys. **4**, 441 (1971).  
T. Tsuzuki (S).
- 71 - 36 Onset of the ODLRO in Superconducting Intercalated Layer Compounds.  
Phys. Lett. **37A**, 13 (1971).  
T. Tsuzuki and T. Matsubara (S, O).
- 71 - 37 Critical Anomalies of Superconducting Intercalated Layer Compounds.  
Phys. Lett. **37A**, 159 (1971).  
T. Tsuzuki (S).
- 71 - 38 The  $3100\text{\AA}$  System of s-Triazine and the Geometry in the Excited State.  
J. Molecular Spectroscopy **39**, 400 (1971).  
Y. Udagawa, M. Ito and S. Nagakura (S).
- 71 - 39 Luminescence of KBr - KI Solid Solutions under X-Ray Irradiation at Liquid Helium Temperature.  
J. Phys. Soc. Japan **31**, 1505 (1971).  
S. Wakita (A).

- 71 - 40 The Decay Time of Luminescence in EuSe.  
 J. Phys. Soc. Japan **31**, 1287 (1971).  
**S. Wakita, T. Yamaguchi and M. Hirai (S).**
- 71 - 41 Magnetic Properties of the Systems (Cr, Fe) Sb and (Cr, Co) Sb.  
 J. Phys. Soc. Japan **31**, 1042 (1971).  
**K. Yamaguchi, H. Watanabe, H. Yamamoto and Y. Yamaguchi (M).**
- 72 - 01 Paramagnetic Behavior in the Non - Stoichiometric Composition of the Laves  
 Phase Compound in the Zr - Co Alloy System.  
 phys. stat. sol. (b) **53**, K137 (1972).  
**Y. Aoki, T. Nakamichi and M. Yamamoto (M).**
- 72 - 02 Absorption Spectrum of Er<sup>3+</sup> Ions in Cubic Zirconia.  
 phys. stat. sol. (a) **10**, 107 (1972).  
**H. Arashi (I).**
- 72 - 03 Reinterpretation of the Non-Fluorescent Properties of the  $n, \pi^*$  Singlet State.  
 Chem. Phys. Lett. **17**, 211 (1972).  
**T. Azumi (S).**
- 72 - 04 Excitonic Instability and Ultrasonic Attenuation under Strong Magnetic Fields  
 in Bi.  
 Proc. Int. Conf. LT13 **4**, 50 (1972).  
**H. Fukuyama and T. Nagai (S, O).**
- 72 - 05 Charge Transfer and Spin Magnetism of Binary Alloys.  
 Proc. Int. Conf. LT13 **2**, 557 (1972).  
**H. Fukuyama (S).**
- 72 - 06 Magnetic Properties of Binary Alloys: Model of Uniform Exchange Inter-  
 actions.  
 Phys. Rev. **B5**, 2872 (1972).  
**H. Fukuyama (S).**
- 72 - 07 Hydrogen in Tantalum Quenched to Liquid Helium Temperature.  
 Scripta METALLURGICA **6**, 483 (1972).  
**R. Hanada, T. Suganuma and H. Kimura (M).**

- 72 - 08 Thermo - Hysteresis Phenomenon of the Electrical Resistivity in  $\text{Fe}_2\text{Ti}$  Suggesting its Martensitic Transformation.  
 phys. stat. sol. (a) **12**, 595 (1972).  
 K. Ikeda, T. Nakamichi and M. Yamamoto (M).
- 72 - 09 Influence of Non-Stoichiometry on the Resistance Minimum and Superparamagnetism in the CsCl - Type Compounds  $\text{Fe}_{1-x}\text{Ti}_{1+x}$ .  
 phys. stat. sol. (b) **51**, K39 (1972).  
 K. Ikeda, T. Nakamichi, K. Noto, Y. Muto and M. Yamamoto (M).
- 72 - 10 Vibronic Bands of Phosphorescence Spectra of Quinoxaline in Host Crystals.  
 Bull. Chem. Soc. Japan **45**, 2974 (1972).  
 K. Ikegami and M. Ito (S).
- 72 - 11 Vibronic Coupling and Raman Intensities of Pyrazine.  
 Chem. Phys. Lett. **16**, 211 (1972).  
 M. Ito, I. Suzuka, Y. Udagawa, N. Mikami and K. Kaya (S).
- 72 - 12 Preresonance Raman Effects of Some Chloroethylenes.  
 Adv. Raman Spectroscopy **1**, 359 (1972).  
 M. Ito, Y. Takagi, N. Mikami, Y. Udagawa and K. Kaya (S).
- 72 - 13 Resonance Raman Effect of  $\text{I}_3^-$  Ion by Ultraviolet Laser Excitation.  
 Adv. Raman Spectroscopy **1**, 401 (1972).  
 M. Ito, K. Kaya, N. Mikami and Y. Udagawa (S).
- 72 - 14 The Efficiency of F Center Formation in KCl between 10 K and 80 K.  
 J. Phys. Soc. Japan **33**, 1728 (1972).  
 T. Karasawa and M. Hirai (S).
- 72 - 15 A Theory of the Cooperative Jahn-Teller Effect — Crystal Distortions in  $\text{Cu}_{1-x}\text{Ni}_x\text{Cr}_2\text{O}_4$  and  $\text{Fe}_{1-x}\text{Ni}_x\text{Cr}_2\text{O}_4$  —  
 J. Phys. Soc. Japan **32**, 113 (1972).  
 M. Kataoka and J. Kanamori (M, O).
- 72 - 16 The  $\text{Co}^{59}$  Nuclear Magnetic Resonance in Hexagonal Cobalt.  
 J. Phys. Soc. Japan **33**, 1591 (1972).  
 M. Kawakami, T. Hihara, Y. Kōi and T. Wakiyama (S, T).
- 72 - 17 Resonance Raman Spectra of the Halogenomethanes Excited by Ultraviolet Nitrogen Pulsed Laser.  
 Chem. Phys. Lett. **13**, 221 (1972).  
 K. Kaya, N. Mikami, Y. Udagawa and M. Ito (S).

- 72 - 18 Hyperfine Fields at  $P^{31}$ ,  $As^{75}$ ,  $Nb^{93}$ ,  $Sb^{121}$  and  $Sb^{123}$  in Iron.  
*J. Phys. Soc. Japan* **33**, 267 (1972).  
**Y. Kōi, M. Kawakami, T. Hihara and A. Tsujimura (S, O).**
- 72 - 19 The Resonance Raman Effect of Azobenzene and p - Aminoazobenzene.  
*Bull. Chem. Phys. Japan* **45**, 3542 (1972).  
**S. Koide, Y. Udagawa, N. Mikami, K. Kaya and M. Ito (S).**
- 72 - 20 Transient Formations of Color Centers in KBr Crystals under the Pulsed Electron Beam.  
*J. Phys. Soc. Japan* **33**, 151 (1972).  
**Y. Kondo, M. Hirai and M. Ueta (S).**
- 72 - 21 Paramagnetic Resonance Line Width near the Critical Point in Antiferromagnets with Dipolar Interaction.  
*J. Phys. Soc. Japan* **33**, 573 (1972).  
**S. Maekawa (M).**
- 72 - 22 Polarized Absorption Spectrum of the Second S→T Transition of Phenazine Crystals.  
*Bull. Chem. Soc. Japan* **45**, 992 (1972).  
**N. Mikami and M. Ito (S).**
- 72 - 23 Flux Flow of Pure and Dirty Superconductors.  
*Proc. Int. Conf. LT13* **3**, 107 (1972).  
**Y. Muto, S. Shinzawa, N. Kobayashi and K. Noto (M).**
- 72 - 24 Internal Friction in Deformed Germanium Crystals at Low Temperatures.  
*phys. stat. sol. (a)* **14**, 489 (1972).  
**K. Ohori and K. Sumino (M).**
- 72 - 25 Impurity Effect on the Anisotropy of the Upper Critical Field of Nb - Ta Alloys.  
*Proc. Int. Conf. LT13* **3**, 82 (1972).  
**N. Ohta, M. Yamamoto and T. Ohtsuka (S).**
- 72 - 26 Superconducting Transition Temperatures and Annealing Effect of Single-Crystalline  $NbN_x$  Films.  
*Proc. Int. Conf. LT13* **3**, 399 (1972).  
**G. Oya, Y. Onodera, and Y. Muto (E, M).**
- 72 - 27 Low - Frequency Raman Spectra and Phase Transition of the 1,2 - Dichloroethane Crystal.  
*Bull. Chem. Soc. Japan* **45**, 95 (1972).  
**A. Ozora, T. Nakagawa and M. Ito (S).**

- 72 - 28 Magnetic Ordering of the Delocalized Electron Spin in DPPH.  
Proc. Int. Conf. LT13 2, 338 (1972).  
S. Saito and T. Sato (M).
- 72 - 29 Anisotropies in the Critical Currents of NbN Films.  
J. App. Phys. 43, 3842 (1972).  
Y. Saito, T. Anayama, Y. Muto and Y. Onodera (T, M, E).
- 72 - 30 Pressure Dependence of Superfluid Transition Temperature in  $^3\text{He}$ - $^4\text{He}$  Mixtures.  
Proc. Int. Conf. LT13 1, 627 (1972).  
T. Satoh and A. Kakizaki (S).
- 72 - 31 Superconducting Specific Heat of Nb - Ta Alloys.  
Proc. Int. Conf. LT13 3, 372 (1972).  
T. Satoh, A. Sawada and M. Yamamoto (S).
- 72 - 32 Magnetic Properties of a New Ferromagnetic Compound MnGaGe.  
J. Phys. Soc. Japan 32, 1431 (1972).  
K. Shibata, T. Shinohara and H. Watanabe (M).
- 72 - 33 Nuclear Magnetic Resonance Studies in the Ferromagnetic Compound MnAlGe.  
J. Phys. Soc. Japan 33, 1328 (1972).  
K. Shibata, T. Shinohara and H. Watanabe (M).
- 72 - 34 Raman Spectrum of Pyrazine Crystal Excited by the Light of the Absorption Edge.  
J. Chem Phys. 57, 4500 (1972).  
I. Suzuka, N. Mikami, Y. Udagawa, K. Kaya and M. Ito (S).
- 72 - 35 Origin of the Fine Structure of the Electronic Spectra of Pyrazine in Benzene Crystals.  
Bull. Chem. Soc. Japan 45, 2323 (1972).  
I. Suzuka and M. Ito (S).
- 72 - 36 Low - Field Magnetic Properties of  $\text{DyVO}_4$  and  $\text{TbPO}_4$ .  
Proc. Int. Conf. LT13 2, 334 (1972).  
H. Suzuki, T. Ohtsuka and T. Yamadaya (S. O).
- 72 - 37 The Optical  $4d \rightarrow 4f$  Transition and the Binding Energy of the 4d Level in La and Ce.  
Phys. Lett. 41A, 95 (1972).  
S. Suzuki, I. Nagakura, T. Ishii, T. Satoh and T. Sagawa (S).

- 72 - 38 Quadratic Field Dependence of Ultrasonic Attenuation Coefficient in Paramagnetic Holmium.  
Phys. Rev. Lett. **29**, 488 (1972).  
M. Tachiki, M. C. Lee and M. Levy (M, O).
- 72 - 39 The Wavelength Dependence of the Intensities of Raman Lines of Halogenoethylenes.  
Chem. Phys. Lett. **17**, 727 (1972).  
Y. Takagi, Y. Udagawa, N. Mikami, K. Kaya and M. Ito (S).
- 72 - 40 The  $\pi$ ,  $\pi^*$  Assignment of the Lowest Triplet State in the Acetophenone Crystal.  
Chem. Phys. Lett. **16**, 10 (1972).  
Y. Tanimoto, H. Kobayashi, S. Nagakura and T. Azumi (O, S).
- 72 - 41 On the Long - Range Order in Superconducting Intercalated Layer Compounds.  
J. Low Temp. Phys. **9**, 525 (1972).  
T. Tsuzuki (S).
- 72 - 42 Magnetic and Crystalline Properties of Hexagonal Co - Fe Alloys.  
AIP Conf. No. 10, 921 (1972).  
T. Wakiyama (T).
- 72 - 43 Antiferromagnetism of  $\text{Fe}_{1+\delta}\text{Sb}$ .  
J. Phys. Soc. Japan **33**, 1292 (1972).  
K. Yamaguchi, H. Yamamoto, Y. Yamaguchi and H. Watanabe (M).
- 72 - 44 Upper Critical Field of Superconducting NbN Films.  
J. App. Phys. **43**, 4749 (1972).  
T. Yamashita, S. Kitahara, Y. Onodera, Y. Goto and T. Aso (E, T).
- 73 - 01 The Magnetic Susceptibility of the Laves - Phase  $\text{HfCo}_2$  in the Single - Phase Region.  
phys. stat. sol. (b) **56**, K17 (1973).  
Y. Aoki, T. Nakamichi and M. Yamamoto (M).
- 73 - 02 Mechanism of External Heavy - Atom Enhancement of the Radiative Transition Rate from the  $\pi$ ,  $\pi^*$  Triplet State.  
Phys. Lett. **19**, 580 (1973).  
T. Azumi (S).

- 73 - 03 Phase Transition Associated with a Soft Mode of Molecular Libration in Crystal.  
J. Chem. Phys. **59**, 5387 (1973).  
H. Chihara, N. Nakamura and M. Tachiki (O, M).
- 73 - 04 Tightly Bound Electrons in a Uniform Electric Field.  
Phys. Rev. **B8**, 5579 (1973).  
H. Fukuyama, R. A. Bari and H. C. Fogedby (S, O).
- 73 - 05 Charge Transfer and Spin Susceptibility in a Binary Alloy: The Wolff Model.  
Phys. Rev. **B8**, 4288 (1973).  
H. Fukuyama (S).
- 73 - 06 On the Mobility of Hydrogen and Deuterium in Tantalum between 4.2 and 60K.  
Scripta METALLURGICA **7**, 681 (1973).  
R. Hanada (M).
- 73 - 07 Anisotropy of Zeeman Effects in Optical Absorption Spectra of Tetragonal Crystals  $Cs_3CoCl_5$  and  $Cs_3CoBr_5$ . I. Experimental Results.  
J. Phys. Soc. Japan **35**, 1234 (1973).  
M. Harada, S. Sakatsume and I. Tsujikawa (O, M).
- 73 - 08 Interaction of Poly- $\alpha$ , L-glutamic Acid with Acridine Orange.  
Biopolymers **12**, 895 (1973).  
M. Hatano, M. Yoneyama and Y. Sato (C).
- 73 - 09 Electron Diffraction Study of the Local Atomic Arrangement in Amorphous Gallium Films.  
phys. stat. sol. (b) **19**, 347 (1973).  
T. Ichikawa (M).
- 73 - 10 Electron Diffraction Study of the Local Atomic Arrangement in Amorphous Iron and Nickel Films.  
phys. stat. sol. (a) **19**, 707 (1973).  
T. Ichikawa (M).
- 73 - 11 Electron Diffraction Study of the Local Atomic Arrangement in Amorphous Tellurium Films.  
phys. stat. sol. (b) **56**, 707 (1973).  
T. Ichikawa (M).
- 73 - 12 Electron Diffraction Study on the Structure of Amorphous Films Prepared by Low Temperature Condensation I. Apparatus and Preliminary Results.  
SCI. REP. RITU **A24**, 185 (1973).  
T. Ichikawa and S. Ogawa (M).

- 73 - 13 Anomalous Thermoelectric Power in the CsCl - Type Compounds,  $\text{Fe}_{1-x}\text{Ti}_{1+x}$ .  
J. Phys. Soc. Japan **34**, 272 (1973).  
**K. Ikeda (M)**.
- 73 - 14 Superparamagnetism and Resistance Minimum in the CsCl - Type Compound  
 $\text{Ti}_{1+x}\text{Fe}_{1-x}$   
Proc. Int. Conf. Magnetism (Moscow) **V**, 547 (1973).  
**K. Ikeda, T. Nakamichi and M. Yamamoto (M)**.
- 73 - 15 The Polarized Phosphorescence Spectra of Phenazine in a Phenanthrene  
Crystal.  
Bull. Chem. Soc. Japan **46**, 1076 (1973).  
**K. Ikegami, N. Mikami and M. Ito (S)**.
- 73 - 16 Far-Infrared Absorption of CuCl.  
J. Phys. Soc. Japan **35**, 309 (1973).  
**M. Ikezawa (S)**.
- 73 - 17 Far-Infrared Absorption in Europium Chalcogenides at Low Temperature.  
J. Phys. Soc. Japan **35**, 1556 (1973).  
**M. Ikezawa and T. Suzuki (S)**.
- 73 - 18 Isotope - Induced Far - Infrared Absorption in NaCl and KCl Crystals.  
J. Phys. Soc. Japan **34**, 1563 (1973).  
**M. Ikezawa and K. Nasu (S)**.
- 73 - 19 Fluctuation Conductivity and Vortex Flow Resistivity of a Dirty Strong-  
Coupling Superconductor.  
Prog. Theor. Phys. **50**, 1087 (1973).  
**S. Imai (E)**.
- 73 - 20 Specific Heats of Superconductive Copper Sulfide CuS.  
J. Phys. Soc. Japan **35**, 1257 (1973).  
**M. Isino and E. Kanda (M)**.
- 73 - 21 Shift of Emission Band upon the Excitation at the Long Wave - Length Ab-  
sorption Edge. I. A Preliminary Survey for Quinine and Related Compounds.  
Chem. Phys. Lett. **22**, 395 (1973).  
**K. Itoh and T. Azumi (S)**.
- 73 - 22 Metamagnetic Properties of the Intermetallic Compounds ErAu and HoAu.  
J. Phys. Soc. Japan **34**, 1100 (1973).  
**T. Kaneko, S. Miura and M. Ohashi (M)**.

- 73 - 23 The Magnetic Susceptibility and the Electric Resistivity of the Compounds  $RAu_2$  and  $RAg_2$  ( $R = Gd, Tb, Dy, Ho$  and  $Er$ ).  
Proc. Int. Conf. Magnetism (Moscow) 5, 370 (1973).  
T. Kaneko, S. Miura, M. Ohashi and H. Yamauchi (M).
- 73 - 24 Formation Yield of Self Trapped Excitons in NaCl between 10 K and 130 K.  
J. Phys. Soc. Japan 34, 276 (1973).  
T. Karasawa and M. Hirai (S).
- 73 - 25 Nuclear Magnetic Resonance Study of  $Co_2B$ .  
J. Phys. Soc. Japan 34, 63 (1973).  
M. Kasaya, T. Hihara and Y. Kōi (S).
- 73 - 26 Origin of the Magnetic Anisotropy Energy of the Europium Monochalcogenides.  
Phys. Rev. B8, 5298 (1973).  
A. Kasuya and M. Tachiki (M).
- 73 - 27 NMR Study of Hexagonal Co - Fe Alloys at Low Fe Concentration.  
Proc. Int. Conf. Magnetism (Moscow) II, 158 (1973).  
M. kawakami, T. Hihara, Y. Kōi and T. Wakiyama (S, T).
- 73 - 28 Charge Transfer Excited State of Electron - Donor - Acceptor Complex as an Intermediate Electronic State of the Vibrational Raman Scattering.  
J. Raman Spectroscopy 1, 595 (1973).  
K. Kaya, A. Nakatsuka, N. Kubota and M. Ito (S).
- 73 - 29 High Gain Stimulated Emission and Nonlinear Photoconductivity in GaSe.  
5th Conf. Solid State Devices (Tokyo) 63 (1973).  
N. Kuroda, T. Nakanomyo and Y. Nishina (M).
- 73 - 30 Ultrasonic Identification of a New Intermediate Phase Transition in Holmium.  
Proc. Int. Conf. Magnetism (Moscow) 59 (1973).  
M. C. Lee, R. A. Treder, M. Tachiki and M. Levy (O, M).
- 73 - 31 Ultrasonic Identification of Real and Virtual Phase Transitions in Ho.  
Proc. Int. Conf. Ultrasonics (Boston) 470 (1973).  
M. Levy, M. C. Lee, M. Tachiki and R. A. Treder (O, M).
- 73 - 32 Spin Wave Theory of Antiferromagnetic Resonance in the System of Spins Canted by External Magnetic Fields.  
J. Phys. Soc. Japan 34, 1477 (1973).  
S. Maekawa (M).

- 73 - 33 Heat Capacity and Magnetic Interactions in Copper Formate Dihydrate. Solid State Comm. **13**, 467 (1973).  
M. Matsuura, K. Takeda, T. Satoh, Y. Sawada and J. M. Machado da Silva (O, S).
- 73 - 34 Times of Triplet - Triplet Absorptions of Some Aromatic Hydrocarbons. Bull. Chem. Soc. Japan **46**, 997 (1973).  
N. Mikami, Y. Udagawa, I. Hayashi, K. Kaya and M. Ito (S).
- 73 - 35 Low-Frequency Lattice Vibrations and Intermolecular Forces of the 9,10 - Anthraquinone Crystal. Bull. Chem. Soc. Japan **46**, 103 (1973).  
Y. Miyazaki and M. Ito (S).
- 73 - 36 Circular Dichroism of Copper(II) Complexes with Optically Active Tetradentate Ligands in Aqueous Solutions. Bull. Chem. Soc. Japan, **46**, 3116 (1973).  
T. Murakami and M. Hatano (C).
- 73 - 37 Temperature Dependence of Ratio,  $H_{c2||} / H_{c2\perp}$ , for NbSe<sub>2</sub>. Phys. Lett. **45A**, 99 (1973).  
Y. Muto, N. Toyota, K. Noto and A. Hoshi (M).
- 73 - 38 Superconducting Transition of In<sub>x</sub>Sn<sub>1-x</sub>Te<sub>1-y</sub>. J. Phys. Soc. Japan **34**, 282 (1973).  
T. Nakajima, M. Isino, H. Miyauchi and E. Kanda (M).
- 73 - 39 Magnetic Properties of the Laves Phase and  $\mu$  Phase in Ta - Fe System. Int. Conf. Magnetism (Moscow) **I**, 305 (1973).  
T. Nakamichi, T. Kikuchi and M. Yamamoto (M).
- 73 - 40 Phototunnel Conductance Effect in GaAs p-n and MIS Junctions. J. App. Phys. **44**, 4683 (1973).  
J. Nishizawa and M. Kimura (E).
- 73 - 41 Electric Resistivity and Thermal Expansion of DyAu<sub>2</sub>. J. Phys. Soc. Japan **34**, 553 (1973).  
M. Ohashi, T. Kaneko, S. Miura and K. Kamigaki (M).
- 73 - 42 The Torsional Vibrations of the Ammonium Ions in Ammonium Iodide and Ammonium Bromide. Chemistry Letters **17** (1973).  
S. Onodera (C).

- 73 - 43 Neutron Inelastic Scattering Spectra and Phase Transition of 1,2 - Dichloroethane Crystal.  
Chem. Phys. Lett. **18**, 306 (1973).  
A. Ozora, M. Ito, N. Niimura and N. Watanabe (S, O).
- 73 - 44 The Specific Heat and Superconductivity of Th - Y and Th - La Alloys.  
J. Phys. Soc. Japan **34**, 391 (1973).  
T. Satoh and K. Kumagai (S).
- 73 - 45 Proton NMR Study on Long Range Ordered Linear-Chain - like Free Radical, TMPO.  
Phys. Lett. **44A** 347 (1973).  
S. Saito and T. Sato (M).
- 73 - 46 Nuclear Relaxation Anomaly in  $^3\text{He}/^4\text{He}$  Mixtures Near  $T_\lambda$ .  
Phys. Lett. **43A**, 241 (1973).  
S. Saito (M).
- 73 - 47 Angular Dependence of Critical Currents and Transition Fields of Sputter-Deposited Superconducting Films.  
J. App. Phys. **44**, 5111 (1973).  
Y. Saito and T. Anayama (T).
- 73 - 48 Temperature Dependence of Magnetic Anisotropy in MnAlGe.  
J. Phys. Soc. Japan **35**, 448 (1973).  
K. Shibata, H. Watanabe, H. Yamauchi and T. Shinohara (M).
- 73 - 49 Quenched-in Vacancies in Molybdenum.  
Phil. Mag. **28**, 901 (1973).  
M. Suezawa and H. Kimura (M).
- 73 - 50 Effect of Magnetic Field on Sound Propagation in Ferro - and Antiferro - magnets near Phase Transition Temperatures.  
Proc. Int. Conf. Magnetism (Moscow) 214 (1973).  
M. Tachiki and S. Maekawa (M).
- 73 - 51 Blackening for SUB - mm Wavelengths.  
Infrared Phys. **13**, 301 (1973).  
S. Takahashi (I).
- 73 - 52 Dependence of Raman Intensities of Pyrrole, Furan and Thiophene upon Excitation Wavelength.  
Chemistry Letters. 1091 (1973).  
S. Takamizawa and M. Ito (S).

- 73 - 53 Absolute Intensity Ratios of Raman Lines of Benzene and Ethylene Derivatives with 5145Å and 3371Å Excitation.  
J. Raman Spectroscopy 1, 341 (1973).  
Y. Udagawa, N. Mikami, K. Kaya and M. Ito (S).
- 73 - 54 Lead Phthalocyanine: A One - Dimensional Conductor.  
Phys. Lett. 45A, 345 (1973).  
K. Ukei, K. Takamoto and E. Kanda (M).
- 73 - 55 Magnetic Moment of Hexagonal Co - Fe Alloys at Dilute Fe Concentrations.  
J. Phys. Soc. Japan 34, 265 (1973).  
T. Wakiyama and A. Tokairin (T).
- 73 - 56 Far - Infrared Spectrum of Anthraquinone Single Crystal.  
Chem. Phys. Lett. 21, 115 (1973).  
B. Wyncke, F. Brehat, A. Nandi, Y. Miyazaki and M. Ito (O, S).
- 73 - 57 Diffraction - like Effect on  $J_c$  - H Characteristics of Thin Film Type II Superconductor.  
Solid State Comm. 13, 1289 (1973).  
T. Yamashita and Y. Onodera (E).
- 73 - 58 Reinterpretation of "Nonvertical" Triplet - Triplet Energy Transfer and the Photoisomerization of Stilbene.  
J. Am. Chem. Soc., 95, 2709 (1973).  
S. Yamauchi and T. Azumi (S).
- 73 - 59 Observation of the Phosphorescence Spectra from the Spin Sublevels of Low Emissivity: Quinoxaline.  
Chem. Phys. Lett. 21, 603 (1973).  
S. Yamauchi and T. Azumi (S).
- 73 - 60 Magnetic Structure of  $Fe_{1+\delta}Sb$ .  
J. Phys. Soc. Japan 34, 58 (1973).  
T. Yashiro, Y. Yamaguchi, S. Tomiyoshi, N. Kazama and H. Watanabe (M).
- 73 - 61 Phonon Structures in the Excitation Spectra of the Intrinsic Luminescence of KI under Two Photon Excitation.  
J. Phys. Soc. Japan 35, 942 (1973).  
T. Yoshinari and M. Hirai (S).
- 73 - 62 Emission of Cuprous Halide Crystals at High Density Excitation.  
J. Phys. Soc. Japan 34, 693 (1973).  
C. I. Yu, T. Goto and M. Ueta (S).

- 74 - 01 An Isotope Effect in Vanadium Hydrogen and Deuterium Alloys.  
Scripta METALLURGICA **8**, 955 (1974).  
F. Abe, R. Hanada and H. Kimura (M).
- 74 - 02 The Circular Dichroism and Magnetic Circular Dichroism Spectra of Bis (stilbenediamine) nickel (II) Complexes.  
Bull. Chem. Soc. Japan **47**, 2643 (1974).  
S. Arakawa, T. Nozawa and M. Hatano (C).
- 74 - 03 Choice of Basis Functions in the Theoretical Treatments of Intersystem Crossing. Proposal of a New Selection Rule.  
Chem. Phys. Lett. **25**, 135 (1974).  
T. Azumi (S).
- 74 - 04 Charge-Transfer Complexes of Poly(N-vinylcarbazole) with Organic Electron Acceptors.  
Makromol. Chemie, **175**, 57 (1974).  
T. Enomoto and M. Hatano (C).
- 74 - 05 Concentration Dependent Circular Dichroism of Poly- $\gamma$ -(1-Naphthylmethyl)-L-Glutamate.  
Chemistry Letters, 1289 (1974).  
T. Enomoto, H. Nomori and M. Hatano (C).
- 74 - 06 Magnetic Properties of Co-Fe-Ru Alloys in the f.c.c. and h.c.p. Phases.  
Solid State Comm. **15**, 1287 (1974).  
H. Fujimori and H. Hiroyoshi (M).
- 74 - 07 Influence of Magnetic Fields on Sound Velocity of  $V_3Si$ .  
Phys. Lett. **49A**, 129 (1974).  
T. Fukase, K. Uema and Y. Muto (M).
- 74 - 08 Spin Susceptibility of Metallic Binary Alloys.  
J. de Physique **35**, C4-141 (1974).  
H. Fukuyama (S).
- 74 - 09 Generalized Landau - Peierls Formula for Orbital Magnetism of Many - Body Systems : Effects of Spin Fluctuations.  
Phys. Rev. **B9**, 975 (1974).  
H. Fukuyama and J. W. McClure (S, O).
- 74 - 10 Some Properties of the One - Dimensional Fermi Model.  
Phys. Rev. **B10**, 3775 (1974).  
H. Fukuyama, T. M. Rice, C. M. Varma and B. I. Halperin (S, O).

- 74 - 11 Fluctuation Resistivity in One - Dimensional Metals.  
Phys. Rev. Lett. **33**, 305 (1974).  
H. Fukuyama, T. M. Rice and C. M. Varma (S, O).
- 74 - 12 Electron Diffraction Study of the Local Atomic Arrangement in Amorphous TlCl and CuCl Films.  
phys. stat. sol. (b) **65**, 411 (1974).  
T. Ichikawa (M).
- 74 - 13 Electron Diffraction Study of the Local Atomic Arrangement in Thin Films of Amorphous Gallium, Iron and Nickel.  
J. de Physique **35**, C4 - 27 (1974).  
T. Ichikawa and S. Ogawa (M).
- 74 - 14 X - Ray Photoemission Study of Amorphous Tellurium.  
Proc. 6th Int. Vacuum Congr.: Japan. J. Appl. Phys. Suppl. **2**, 785 (1974).  
T. Ichikawa (M).
- 74 - 15 Phonon Thermal Conductivity in Superconducting Ta and Ta - Nb Alloys below 1 K.  
J. Phys. Soc. Japan **37**, 278 (1974).  
M. Ikebe, N. Kobayashi and Y. Muto (M).
- 74 - 16 Lattice Thermal Conductivity of Superconducting Nb - Mo and Nb - Ta Alloys below 1 K.  
Phys. Lett. **47A**, 277 (1974).  
M. Ikeda, N. Kobayashi and Y. Muto (M).
- 74 - 17 Ferromagnetism in  $\text{Fe}_2\text{Sc}$  with the Hexagonal  $\text{MgZn}_2$  - Type Structure.  
J. Phys. Soc. Japan **36**, 611 (1974).  
K. Ikeda, T. Nakamichi, T. Yamada and M. Yamamoto (M).
- 74 - 18 Origin of Superparamagnetism in the CsCl - Type Compounds,  $\text{Fe}_{1-x}\text{Ti}_{1+x}$ , near the Stoichiometric Composition.  
J. Phys. Soc. Japan **37**, 652 (1974).  
K. Ikeda, T. Nakamichi and M. Yamamoto (M).
- 74 - 19 Kondo Effect in the Transport Properties of the CsCl - Type Compounds  $\text{Fe}_{1-x}\text{Ti}_{1+x}$ . I. Their Anomalous Behaviors in the Titanium - Rich Compositions.  
phys. stat. sol. (b) **62**, 655 (1974).  
K. Ikeda (M).
- 74 - 20 Kondo Effect in the Transport Properties of the CsCl - Type Compounds  $\text{Fe}_{1-x}\text{Ti}_{1+x}$ . II. Magnetic Scattering Center due to Atomic Disordering.  
phys. stat. sol. (b) **63**, 361 (1974).  
K. Ikeda, T. Nakamichi, Y. Yamada and M. Yamamoto (M, A).

- 74 - 21 An Estimate of Vacancy Migration Energy from Aging Experiments in an Iron 3.8 at% Molybdenum Alloy.  
Crystal Lattice Defects **5**, 163 (1974).  
Y. Ikeda, T. Gotoh, K. Abiko and H. Kimura (M).
- 74 - 22 Flux Flow Conductivity of a Dirty Type-II Superconductor — Linear Response Theory with the Gor'kov - Eliashberg Singularity Taken into Account —  
Prog. Theor. Phys. **51**, 1647 (1974).  
S. Imai (E).
- 74 - 23 Crystal Structures, Homogeneity Ranges and Magnetic Properties of Tantalum-Cobalt Laves Phases.  
Z. Metallkunde **65**, 149 (1974).  
H. Itoh, Y. Aoki, T. Nakamichi and M. Yamamoto (M).
- 74 - 24 Circular Dichroism Spectra of Anion Radical and Dianion of 2,2' - Dimethyl-1, 1' - bianthryl.  
J. Amer. Chem. Soc. **96**, 4375 (1974).  
O. Ito and M. Hatano (C).
- 74 - 25 Magnetic Circular Dichroism of Some Halogenobenzenes.  
Chem. Phys. Lett. **25**, 548 (1974).  
A. Kaito, A. Tajiri and M. Hatano (C).
- 74 - 26 Magnetic Circular Dichroism of Some Benzene Derivatives.  
Chem. Phys. Lett. **28**, 197 (1974).  
A. Kaito, A. Tajiri and M. Hatano (C).
- 74 - 27 Theory of the Giant Magnetostriction in  $\text{Fe}_2\text{TiO}_4$ .  
J. Phys. Soc. Japan **36**, 456 (1974).  
M. Kataoka (M).
- 74 - 28 The Effect of High Density Excitons on the Exciton Bands in  $\text{CuCl}$ .  
J. Phys. Soc. Japan **36**, 169 (1974).  
Y. Kato, T. Goto, T. Fujii and M. Ueta (S).
- 74 - 29 The Complex H Center in  $\text{KCl-KI}$  Crystals.  
J. Phys. Soc. Japan **36**, 1058 (1974).  
T. Katsuyama, S. Wakita and M. Hirai (S, A).
- 74 - 30 Temperature Dependence of the Hyperfine Field at  $\text{Mn}^{55}$  Nuclei in FCC Cobalt.  
J. Phys. Soc. Japan **37**, 1257 (1974).  
M. Kawakami and Y. Kōi (S).

- 74 - 31 Photoconductivity and Luminescence of GaSe by Two - Photon Excitation.  
J. Phys. Soc. Japan **37**, 1174 (1974).  
M. Kawarada, N. Kuroda, T. Nakanomyo and Y. Nishina (M).
- 74 - 32 rf Reactively Sputtered Superconducting NbN<sub>x</sub> Films.  
J. App. Phys. **45**, 3102 (1974).  
K. S. Keskar, T. Yamashita, Y. Onodera, Y. Goto and T. Aso (E, T).
- 74 - 33 Stereospecific Coordination of Some Optically Active Tetramines to Nickel(II) Ion.  
Chemistry Letters, 925 (1974).  
S. Kitagawa, T. Murakami and M. Hatano (C).
- 74 - 34 Stereoselective Interaction between  $\alpha$ -Amino Acids and the Nickel(II) Complexes of Optically Active Tetramines Including Two Pyrrolidinyl Groups.  
Chemistry Letters, 1535 (1974).  
S. Kitagawa, T. Murakami and M. Hatano (C).
- 74 - 35 Thermal Conductivity of Ta-Nb Alloys in Superconducting, Mixed, and Normal States.  
J. Low Temp. Phys. **17**, 575 (1974).  
N. Kobayashi, K. Noto, M. Ikebe and Y. Muto (M).
- 74 - 36 Spin Waves in Manganese Monoxide.  
J. Phys. Soc. Japan **36**, 112 (1974).  
M. Kohgi, Y. Ishikawa, I. Harada and K. Motizuki (S. O).
- 74 - 37 Negative g Shifts of Gd<sup>3+</sup> and Eu<sup>2+</sup> in SmB<sub>6</sub>.  
J. Phys. Soc. Japan **36**, 1206 (1974).  
K. Kojima, M. Kasaya and Y. Kōi (S).
- 74 - 38 Magnetic Field Effect on the Ultrasonic Attenuation in Manganese Phosphide.  
Solid State Comm. **14**, 741 (1974).  
T. Komatsubara, A. Ishizaki, S. Kusaka and E. Hirahara (S).
- 74 - 39 Epitaxial Deposition of Niobium Nitride by Sputtering.  
Proc. 6th Int. Vacuum Congr.: Japan. J. Appl. Phys. Suppl. **2**, 613 (1974).  
S. Kosaka and Y. Onodera (E).
- 74 - 40 The Superconductivity of Alloys of a Transition Metal with Non-Transition Elements.  
J. Phys. Soc. Japan **37**, 384 (1974).  
K. Kumagai and T. Ohtsuka (S).

- 74 - 41 Temperature and Frequency Dependences of Line Width of Anti-ferromagnetic Resonance in Europium Telluride.  
J. Phys. Soc. Japan **37**, 57 (1974).  
S. Kunii, S. Maekawa and E. Hirahara (S, M).
- 74 - 42 Renormalization Theory of the Peierls Transition in the One - Dimensional Fröhlich Hamiltonian.  
Prog. Theor. Phys. **51**, 1987 (1974).  
Y. Kurihara and Y. Suzumura (O, S).
- 74 - 43 An Improved Insertion-Type Liquid-Helium Dewar for x-band ESR Spectroscopy.  
Rev. Sci. Instr. **45**, 596 (1974).  
Z. Matsumura, M. Chikira, S. Kubota and T. Isobe (C).
- 74 - 44 Magnetic Properties of Intermetallic Compounds  $R\text{Ag}_2$  (R= Gd, Tb, Dy, Ho and Er).  
J. Phys. Soc. Japan **37**, 1464 (1974).  
S. Miura, T. Kaneko, M. Ohashi and H. Yamauchi (M).
- 74 - 45 Resistivity Recovery at Low Temperatures in Iron Charged with Hydrogen.  
Scripta METALLURGICA **8**, 937 (1974).  
S. Moriya, S. Takaki and H. Kimura (M).
- 74 - 46 Photo-Stimulated Luminescence of Solid Kr.  
Optics Comm. **11**, 152 (1974).  
N. Nagasawa and T. Nanba (S).
- 74 - 47 Preliminary results on magnetostratigraphy of Neogene Stage Stratotype Sections in Italy.  
Riv. Ital. Paleont. **80**, 615 (1974).  
H. Nakagawa, N. Niitsuma, N. Kitamura, Y. Matoba, T. Takayama and K. Asano (S, A, O).
- 74 - 48 Mechanical Analogue of Active Josephson Transmission Line.  
J. App. Phys. **45**, 3141 (1974).  
K. Nakajima, T. Yamashita and Y. Onodera (E).
- 74 - 49 Numerical Analysis of Vortex Motion on Josephson Structures.  
J. App. Phys. **45**, 4095 (1974).  
K. Nakajima and Y. Onodera, T. Nakamura and R. Sato (E, T).
- 74 - 50 On Perfect Conductivity of Fröhlich's Model.  
Phys. Lett. **A49**, 131 (1974).  
S. Nakajima and Y. Suzumura (O, S).

- 74 - 51 Magnetic Anisotropy from Exchange Interaction and Magnetic Structure of CoO.  
J. Phys. Soc. Japan **36**, 1315 (1974).  
O. Nakanishi and T. Yamada (M).
- 74 - 52 Optical Absorption Spectra of Ar-Xe Solid Solutions: The Cluster Band due to Xe Impurities.  
J. Phys. Soc. Japan **36**, 158 (1974).  
T. Nanba, N. Miura and N. Nagasawa (S).
- 74 - 53 Emission of a Solid Xe Film in the Fundamental Absorption Edge.  
J. Phys. Soc. Japan **36**, 1216 (1974).  
T. Nanba and N. Nagasawa (S).
- 74 - 54 Radiative Annihilations of Excitons in Solid Rare Gases.  
J. Phys. Soc. Japan **37**, 1031 (1974).  
T. Nanba, N. Nagasawa and M. Ueta (S).
- 74 - 55 Heat Treatment of Gallium Phosphide.  
Solid State Comm. **14**, 889 (1974).  
J. Nishizawa, Y. Okuno, K. Suto, T. Sato and S. Yamakoshi (E, O).
- 74 - 56 Internal Friction in Deformed Indium Antimonide Crystals.  
phys. stat. sol. (a) **21**, 217 (1974).  
K. Ohori and K. Sumino (M).
- 74 - 57 Impurity Insensitive Anisotropy of the Upper Critical Field of Type II Superconductors in the Dirty Region.  
Phys. Lett. **49A**, 363 (1974).  
N. Ohta, N. Tanaka and T. Ohtsuka (S).
- 74 - 58 Transition Temperatures and Crystal Structures of Single-Crystal and Polycrystalline NbN<sub>x</sub> Films.  
J. App. Phys. **45** 1389 (1974).  
G. Oya and Y. Onodera (E).
- 74 - 59 He<sup>4</sup> Evaporation Heat Exchangers for a He<sup>3</sup>/He<sup>4</sup> Dilution Refrigerator.  
ICEC **5**, 232 (1974).  
S. Saito, S. Mine and T. Sato (M, O).
- 74 - 60 Effect of Dislocations on the Low Temperature Thermal Conductivity in Germanium.  
J. Phys. Soc. Japan **36**, 1075 (1974).  
M. Sato and K. Sumino (M).

- 74 - 61 Cooling by Compression of  $^3\text{He}$  in the Mixing Chamber of the Leiden Alternative Dilution Refrigerator.  
Physica 77, 523 (1974).  
T. Satoh, R. G. Jurriens, K. W. Taconis and R. de Bruyn Ouboter (S, O).
- 74 - 62 Determination of Exchange Integrals  $J_1$  and  $J_2$  and Magnetic Surface - Anisotropy Energy in EuS from Standing-Spin-Wave Resonance.  
Phys. Rev. B10, 165 (1974).  
P. K. Schwob, M. Tachiki and G. E. Everett (O, M).
- 74 - 63 Electronic Spectra and Vibronic Coupling of Pyrazine.  
J. Molecular Spectroscopy 52, 21 (1974).  
I. Suzuka, N. Mikami and M. Ito (S).
- 74 - 64 Effect of Magnetic Field on Sound Propagation near Magnetic Phase Transition Temperatures.  
Prog. Theor. Phys. 51, 1 (1974).  
M. Tachiki and S. Maekawa (M).
- 74 - 65 Ultrasonic Identification of a New Spin-Ordering Phase Transition in Holmium.  
Solid State Comm. 15, 1071 (1974).  
M. Tachiki, M. C. Lee, R. A. Treder and M. Levy (M, O).
- 74 - 66 Magnetic Circular Dichroism of the Cyclononatetraenide Anion.  
Chem. Phys. Lett. 25, 546 (1974).  
A. Tajiri and M. Hatano (C).
- 74 - 67 A MCD Study of Indenyl Anion ITS Application to the Assignment of Absorption Bands.  
Chemistry Letters, 461 (1974).  
A. Tajiri and M. Hatano (C).
- 74 - 68 Circular Dichroism of D-Phenylglycine.  
Chemistry Letters, 611 (1974).  
S. Takagi, H. Nomori and M. Hatano (C).
- 74 - 69 On the Temperature Dependence of Sunakawa's Excitation Spectrum of Bose Liquids.  
Prog. Theor. Phys. 51, 1981 (1974).  
T. Tsuzuki (S).
- 74 - 70 Correlations in Bose Fluids. I. An Elementary Excitation and Its Effective Hamiltonian.— Sunakawa's Collective Description —  
Prog. Theor. Phys. 52, 793 (1974).  
T. Tsuzuki (S).

- 74 - 71 Depolarization Ratio in Preresonance Raman Effect.  
 J. Raman Spectroscopy **2**, 313 (1974).  
 Y. Udagawa, M. Iijima and M. Ito (S).
- 74 - 72 Exchange Interaction between the  $\text{Co}^{2+}$  Ions with Degenerate Orbital States in  $\text{CoO}$ .  
 J. Phys. Soc. Japan **36**, 1304 (1974).  
 T. Yamada and O. Nakanishi (M).
- 74 - 73 Impurity Effect on the Anisotropy of the Upper Critical Field in Type II Superconductors.  
 J. Low Temp. Phys. **15**, 231 (1974).  
 M. Yamamoto, N. Ohta and T. Ohtsuka (S).
- 74 - 74 Circular Dichroism and Magnetic Circular Dichroism of the Haemin-poly (L-lysine) Complex System.  
 Polymer **15**, 330 (1974).  
 S. Yamamoto, T. Nozawa and M. Hatano (C).
- 74 - 75 Magnetization of  $\alpha$ -Phase Fe-Mn Alloys.  
 J. Phys. Soc. Japan **36**, 971 (1974).  
 H. Yamauchi, H. Watanabe, Y. Suzuki and H. Saito (M).
- 74 - 76 Electroluminescence in  $\text{GaSe}_{1-x}\text{S}_x$  Crystals.  
 J. Phys. Soc. Japan **37**, 1180 (1974).  
 K. Yanagisawa, N. Kuroda and Y. Nishina (M).
- 75 - 01 Zeeman Effect of an Induced Absorption Line in Highly Excited  $\text{CuCl}$ .  
 J. Phys. Soc. Japan **38**, 774 (1975).  
 T. Anzai, T. Goto and M. Ueta (S, M).
- 75 - 02 An Amorphous State Model for Liquid Helium.  
 J. Low Temp. Phys. **18**, 159 (1975).  
 B. Castaing and Y. Sawada (O, E).
- 75 - 03 ESR Studies of the Structures and Spin-Exchange Interactions of the Dimers of Nitro-Substituted Salicylaldehyde Schiff-Base Complexes of Copper(II) in Frozen Solutions.  
 Bull. Chem. Soc. Japan **48**, 2052 (1975).  
 M. Chikira and T. Isobe (C).

- 75 - 04 ESR Studies of the Spin-Exchange Interaction within Parallel Planar Copper (II) in Frozen Solutions.  
Chem. Phys. Lett. **30**, 498 (1975).  
M. Chikira and T. Isobe (C).
- 75 - 05 Fabrication and Performance of NbN Thin Film Planar Squids.  
IEEE Trans. Magnetics, MAG - 11, 739 (1975).  
T. Fujita, S. Kosaka, T. Ohtsuka and Y. Onodera (S, E).
- 75 - 06 Dimensionality of Density Fluctuations and the Excitonic Phase of Electron-Hole Systems in Strong Magnetic Fields.  
J. Phys. Soc. Japan **39**, 1439 (1975).  
H. Fukuyama, T. Tsuzuki and S. Nakajima (S, O).
- 75 - 07 Two-Dimensional Wigner Crystal under Magnetic Field.  
Solid State Comm. **17**, 1323 (1975).  
H. Fukuyama (S).
- 75 - 08 Orbital Magnetic Moment of Two-Dimensional Wigner Crystal.  
Solid State Comm. **17**, 1327 (1975).  
H. Fukuyama and J. W. McClure (S, O).
- 75 - 09 Exciton - Electron and Exciton - Hole Interactions in Red - HgI<sub>2</sub>.  
J. of Luminescence **12**, 599 (1975).  
T. Goto, K. Nakaoka and Y. Nishina (M).
- 75 - 10 A Resistometric Study of Hydrogen and Deuterium in Va Metals at Low Temperatures. Meeting "Effect of Hydrogen on Behavior of Materials" AIME, (1975).  
R. Hanada (M).
- 75 - 11 Recent Development in Magnetic Circular Dichroism (MCD) Spectroscopy.  
JASCO, Application Notes, Oct., 1975.  
M. Hatano (C).
- 75 - 12 Semiconducting Properties of Natural Pyrite Crystals.  
SCI REP RITU **A25**, 124 (1975).  
H. Horita and T. Suzuki (S).
- 75 - 13 Raman Spectra and Jahn-Teller Effects of C<sub>4</sub>O<sub>4</sub><sup>2-</sup> and C<sub>5</sub>O<sub>5</sub><sup>2-</sup> Ions.  
Chem. Phys. **9**, 229 (1975).  
M. Iijima, Y. Udagawa, K. Kaya and M. Ito (S).

- 75 - 14 Electrical Resistivity of Laves Phase Compounds Containing Transition Elements. I.  $\text{Fe}_2\text{A}$  (A = Sc, Y, Ti, Zr, Hf, Nb, and Ta).  
J. Phys. Soc. Japan **39**, 963 (1975).  
K. Ikeda and T. Nakamichi (M).
- 75 - 15 On the Correlation between the Electrical Resistivity and Magnetic Moments in  $\text{Fe}_2\text{A}$  (A = Sc, Y, Zr, and Hf).  
phys. stat. sol. (a) **29**, K89 (1975).  
K. Ikeda, T. Nakamichi, M. Shimizu and S. Ono (M).
- 75 - 16 Kondo Effect due to Substitutional Atoms in NiAl.  
Phys. Lett. **53A**, 375 (1975).  
K. Ikeda (M).
- 75 - 17 Neutron Scattering from Antiferromagnetic  $\gamma\text{Fe}_{0.7}\text{Ni}_{0.15}\text{Cr}_{0.15}$  Alloy (Non Magnetic Stainless Steel).  
J. Phys. Soc. Japan **39**, 675 (1975).  
Y. Ishikawa, M. Kohgi and Y. Noda (S).
- 75 - 18 Shift of Emission Band upon the Excitation at the Long Wavelength Absorption Edge. II. Importance of the Solute-Solvent Interaction and the Solvent Reorientation Relaxation Process.  
J. Chem. Phys. **62**, 3431 (1975).  
K. Itoh and T. Azumi (S).
- 75 - 19 Further Evidence of the Vibronic Coupling of Pyrazine as Revealed by Pre-resonance Raman Effect.  
Chem. Phys. Lett. **31**, 467 (1975).  
M. Ito and I. Suzuka (S).
- 75 - 20 Calculations of the Magnetic Moments of Some Benzene Derivatives.  
J. Am. Chem. Soc. **97**, 5059 (1975).  
M. Kaito, A. Tajiri and M. Hatano (C).
- 75 - 21 Thermodynamic Properties of  $^3\text{He}$ - $^4\text{He}$  Mixtures Very Close to the Superfluid Transition Temperature.  
Proc. Int. Conf. LT14 **1**, 317 (1975).  
A. Kakizaki and T. Satoh (S).
- 75 - 22 Color Center Formation in KI and NaCl Crystals by Pulsed Electron Beam.  
J. Phys. Soc. Japan **39**, 999 (1975).  
T. Karasawa and M. Hirai (S).
- 75 - 23 Magnetic and NMR Measurements on the Compounds,  $\text{Mn}_5\text{SiB}_2$  and  $\text{Mn}_5\text{PB}_2$ .  
SCI. REP. T. U. LVIII, 1 (1975).  
M. Kasaya (S).

- 75 - 24 Effect of 3d- and 4d-Transition Impurities on Magnetic Anisotropy of Hexagonal Cobalt.  
J. Phys. Soc. Japan **38**, 1620 (1975).  
M. Kawakami (S).
- 75 - 25 The Structure and Crystallization of Amorphous Se.  
Jap. J. Appl. Phys. **14**, 1519 (1975).  
M. Kawarada and Y. Nishina (M).
- 75 - 26 Critical Modes of One-Dimensional Fermion Systems.  
Solid State Comm. **17**, 381 (1975).  
M. Kimura and H. Fukuyama (O, S).
- 75 - 27 New Nickel(II) Complexes of Some Optically Active Tetraamines with Pyrrolidinyll Groups.  
Inorganic Chemistry **14**, 2347 (1975).  
S. Kitagawa, T. Murakami and M. Hatano (C).
- 75 - 28 Specific Heat and Strong Electron-Phonon Interaction in Layer Superconductor, 2H-NbSe<sub>2</sub>.  
Proc. Int. Conf. LT14, **2**, 93 (1975).  
N. Kobayashi, K. Noto and Y. Muto (M).
- 75 - 29 Near-Edge Spontaneous Photoluminescence in GaSe<sub>1-x</sub>S<sub>x</sub>.  
phys. stat. sol. (b) **72**, 81 (1975).  
N. Kuroda and Y. Nishina (M).
- 75 - 30 Resonant Enhancement of Stimulated Emission by Nonlinear Exciton-Phonon Interaction.  
Prog. Theor. Phys. Suppl. **57**, 51 (1975).  
N. Kuroda and Y. Nishina (M).
- 75 - 31 Stimulated Photoluminescence in GaSe.  
J. of Luminescence **12**, 623 (1975).  
N. Kuroda and Y. Nishina (M).
- 75 - 32 Effect of Br-ions on the F-Center Formation in KCl Crystals under u. v. Light Irradiation.  
Solid State Comm. **17**, 1409 (1975).  
M. Maki, N. Nagasawa and M. Hirai (S).
- 75 - 33 Two-Photon Excitation Spectra of Naphthalene and Naphthalene-d<sub>8</sub>.  
Chem. Phys. Lett. **31**, 472 (1975).  
N. Mikami and M. Ito (S).

- 75 - 34 Neutron Inelastic Scattering Spectra and Lattice Vibrations of 9, 10 - Anthraquinone Crystal.  
Chem. Phys. Lett. **33**, 121 (1975).  
Y. Miyazaki and M. Ito (S).
- 75 - 35 Anomalous Temperature Dependences of  $H_{c2}$  and  $\kappa_1$  in Layered Superconductor, 2H - NbSe<sub>2</sub>.  
Proc. Int. Conf. LT14, **2**, 89 (1975).  
Y. Muto, N. Toyota, H. Nakatsuji, N. Kobayashi and K. Noto (M).
- 75 - 36 Generation of Excitonic Molecules by Giant Two - Photon Absorption in CuCl and Their Bose Condensation.  
J. Phys. Soc. Japan **39**, 987 (1975).  
N. Nagasawa, N. Nakata, Y. Doi and M. Ueta (S).
- 75 - 37 Generation of Excitonic Molecules by Giant Two-Photon Absorption in CuCl and CuBr and Their Bose Condensation.  
J. of Luminescence **12**, 589 (1975).  
N. Nagasawa, S. Koizumi, T. Mita and M. Ueta (S).
- 75 - 38 The Bose Condensation of Excitonic Molecules in CuCl Crystals.  
J. Phys. Soc. Japan **38**, 593 (1975).  
N. Nagasawa, N. Nakata, Y. Doi and M. Ueta (S).
- 75 - 39 Nonequilibrium Stationary Coupling of Solitons.  
J. App. Phys. **46**, 5272 (1975).  
K. Nakajima, Y. Sawada and Y. Onodera (E).
- 75 - 40 Evidence for the Isotopic Volume Effect in Superconducting Molybdenum.  
Proc. Int. Conf. LT14 **2**, 82 (1975).  
T. Nakajima, O. Terasaki and S. Hosoya (M, S, O).
- 75 - 41 On Ferromagnetism of Ordered Alloys in the Mn - V - Al Ternary System.  
J. Phys. Soc. Japan **38**, 1781 (1975).  
T. Nakamichi and H. Itoh (M).
- 75 - 42 The Bose Condensation of Excitonic Molecules in CuBr Crystals.  
J. Phys. Soc. Japan **38**, 903 (1975).  
N. Nakata, N. Nagasawa, Y. Doi and M. Ueta (S).
- 75 - 43 Tunneling Spectroscopy in MS and MIS Tunnel Junctions of Degenerate n - Type Semiconductor.  
Jap. J. App. Phys. **14**, 1529 (1975).  
J. Nishizawa and M. Kimura (E).

- 75 - 44 Charge Transfer Complex of Poly- $\gamma$ -( $\beta$ -N-Carbazolyethyl)-D-Glutamate.  
Chemistry Letters 391 (1975).  
H. Nomori, T. Enomoto and M. Hatano (C).
- 75 - 45 Induced Circular Dichroism of Benzyl Chromophores Bound to Helical Polypeptides.  
Bull. Chem. Soc. Japan 48, 2522 (1975).  
H. Nomori, N. Tsuchihashi, S. Takagi and M. Hatano (C).
- 75 - 46 Electric Resistivity of the Antiferromagnetic Compounds RAg<sub>2</sub> (R = Gd, Tb, Dy, Ho and Er).  
J. Phys. Soc. Japan 38, 588 (1975).  
M. Ohashi, T. Kaneko and S. Miura (M).
- 75 - 47 Effect of Sub-Critical Superfluid Flow on the Propagation of Second Sounds.  
Phys. Lett. 53A, 213 (1975).  
S. Ohta and Y. Sawada (E).
- 75 - 48 Superconducting Levitated High Speed Ground Transportation Project in Japan.  
IEEE Trans. Magnetics, MAG-11, 608 (1975).  
T. Ohtsuka and Y. Kyotani (S, O).
- 75 - 49 The Energy Problem and Superconductivity.  
XIV International Congress of Refrigeration (Moscow), (1975).  
T. Ohtsuka (S).
- 75 - 50 Large Scale Application of Superconductivity.  
Proc. Int. Conf. LT14 5, 192 (1975).  
T. Ohtsuka (S).
- 75 - 51 Matsushita Carbon Resistors as Thermometers for Use at Low Temperatures and in High Fields.  
Rev. Sci. Instrum., 46, 1226 (1975).  
S. Saito and T. Sato (M).
- 75 - 52 The Effects of the Substrate Temperature on Sputter-Deposited Niobium Films.  
J. Low Temp. Phys. 21, 169 (1975).  
Y. Saito and T. Anayama (T).
- 75 - 53 Magnetic Circular Dichroism Studies of Hepatic Microsomal Cytochrome P-450.  
Biochemistry 14, 4172 (1975).  
T. Shimizu, T. Nozawa, M. Hatano, Y. Imai and R. Sato (O, C).

- 75 - 54 Self Consistent Theory of Peierls Transition in One - Dimensional Electron-Phonon System.  
Prog. Theor. Phys. **53**, 1233 (1975).  
Y. Suzumura and Y. Kurihara (S, O).
- 75 - 55 Criterion for the Appearance of Critical Attenuation of Shear Waves in Magnetic Materials.  
Phys. Rev. Lett. **34**, 1579 (1975).  
M. Tachiki, S. Maekawa, R. Treder and M. Levy (M, O).
- 75 - 56 Ultrasonic Mean Free Path in a Granular Aluminum Film.  
Solid State Comm. **17**, 653 (1975).  
M. Tachiki, H. Salvo, Jr., D. A. Robinson and M. Levy (M, O).
- 75 - 57 MCD Studies of Azulene and Naphthalene.  
Chem. Phys. Lett. **34**, 29 (1975).  
A. Tajiri and M. Hatano (C).
- 75 - 58 MCD Studies of o, o' - Bridged Biphenyls.  
Chemistry Letters, 1021 (1975).  
A. Tajiri, H. Uchimura and M. Hatano (C).
- 75 - 59 The Molecular Weight Dependence on the Photoconductivity of Poly(N - vinyl - carbazole).  
Die Makromolekulare Chemie **176**, 3025 (1975).  
K. Tanikawa, T. Enomoto, M. Hatano, K. Motegi and Z. Okuno (C).
- 75 - 60 The  $T \leftarrow S_0$  Absorption of the Acetophenone Crystal.  
Bull. Chem. Soc. Japan, **48**, 136 (1975).  
Y. Tanimoto, T. Azumi and S. Nagakura (O, S).
- 75 - 61 Critical Magnetization near the Curie Temperature in Manganese Phosphide.  
J. Phys. Soc. Japan **38**, 383 (1975).  
H. Terui, T. Komatsubara and E. Hirahara (S).
- 75 - 62 Anomalous Behaviours of Longitudinal Ultrasound Velocity and Attenuation near  $T_C$  in  $V_3Si$  Single Crystal.  
Proc. Int. Conf. LT14 **2**, 5 (1975).  
N. Toyota, T. Fukase and Y. Muto (M).
- 75 - 63 Hypochromism of Poly(N - vinylcarbazole) in Solution.  
Die Makromolekulare Chemie **176**, 2833 (1975).  
N. Tsuchihashi, T. Enomoto, K. Tanikawa, A. Tajiri and M. Hatano (T, C).

- 75 - 64 Circular Dichroism in Lyotropic Liquid Crystals of Polyglutamate Solutions.  
Bull. Chem. Soc. Japan, **48**, 29 (1975).  
N. Tsuchihashi, H. Nomori, M. Hatano and S. Mori (C).
- 75 - 65 MCD Studies of Biphenyls.  
Chem. Phys. Lett. **34**, 34 (1975).  
H. Uchimura, A. Tajiri and M. Hatano (C).
- 75 - 66 Two - Photon Generation of Excitonic Molecules in CuCl and CuBr.  
Proc. 1975 Oji Seminar on Physics of Highly Excited States in Solids.  
M. Ueta and N. Nagasawa (S).
- 75 - 67 Phonon - Assisted Stimulated Emission in 2 H Type PbI<sub>2</sub>.  
Solid State Comm., **17**, 765 (1975).  
M. Yashiro, T. Goto and Y. Nishina (M).
- 75 - 68 Unusual Magnetic Properties of Binuclear Copper(II)Complexes with Both Hexafluoroacetylacetone and N - Substituted Salicylaldehyde in Crystals.  
J. Am. Chem. Soc. **97**, 3975 (1975).  
H. Yokoi and M. Chikira (C).
- 75 - 69 Studies on the Charge Transfer Band in High Spin State of Ferric Myoglobin and Hemoglobin by Low Temperature Optical and Magnetic Circular Dichroism Spectroscopy.  
Biochimica et Biophysica Acta, **405**, 122 (1975).  
S. Yoshida, T. Iizuka, T. Nozawa and M. Hatano (C).
- 75 - 70 Exciton - Phonon Coupling in KI and RbI under Two - Photon Excitation.  
J. Phys. Soc. Japan **39**, 720 (1975).  
T. Yoshinari and M. Hirai (S).
- 75 - 71 Intrinsic Luminescence in KI and RbI under Two - Photon Excitation.  
J. Phys. Soc. Japan **39**, 1498 (1975).  
T. Yoshinari and M. Hirai (S).
- 75 - 72 Kinetics of Precipitation of Carbon in Molybdenum at about 250° C.  
Acta. Met. **23**, 1009 (1975).  
K. Yoshioka and H. Kimura (M).
- 75 - 73 Direct Observation of Carbon Atom Clusters in High Purity Molybdenum Doped with Carbon.  
Scripta METALLURGICA **9**, 361 (1975).  
K. Yoshioka and H. Kimura (M).

- 76 - 01 Shift of Emission Band upon the Excitation of the Long Wave-Length Absorption Edge. III. Temperature Dependence of the Shift and Correlation with the Time Dependent Spectral Shift.  
J. Chem. Phys., in press. (1976).  
T. Azumi, K. Itoh and H. Shiraishi (S).
- 76 - 02 Anomalies in the Longitudinal Ultrasonic Attenuation and the Velocity Variation in the Mixed State of a  $V_3Si$  Single Crystal.  
Solid State Comm., 18, 505 (1976).  
T. Fukase, M. Tachiki, N. Toyota and Y. Muto (M).
- 76 - 03 The Preparation, Infrared Spectra, and Thermal Stability in the Solid State of Nickel (II) Complexes with Edda - Type Polyamino Carboxylic Acids.  
Bull. Chem. Soc. Japan, 49, 147 (1976).  
I. Hirako, T. Murakami and M. Hatano (C).
- 76 - 04 Rapid Racemization of the Radical Anions of 1, 1'-Binaphthyl and 9, 10-Dihydro - 3, 4; 5, 6 - Dibenzophenanthrene.  
Chemistry Letters 99 (1976).  
O. Ito and M. Hatano (C).
- 76 - 05 Giant Two-Photon Absorption and Two-Photon Resonance Raman Scattering in CdS.  
J. Phys. Soc. Japan 40, No. 6 (1976).  
T. Itoh, Y. Nozue and M. Ueta (S).
- 76 - 06 Observed and Calculated Faraday B Terms in Monosubstituted Benzenes.  
J. Am. Chem. Soc. 98, 384 (1976).  
A. Kaito, A. Tajiri and M. Hatano (C).
- 76 - 07 Thermodynamic Properties of  $^3He$ - $^4He$  Mixtures near  $T_\lambda$ .  
J. Low Temp. Phys. 24, 67 (1976).  
A. Kakizaki and T. Satoh (S).
- 76 - 08 Intrinsic Luminescence in KBr Crystals between 1.8 K and 80 K.  
J. Phys. Soc. Japan 40, 128 (1976).  
T. Karasawa and M. Hirai (S).
- 76 - 09 Relaxation Process of Excitons in KI.  
J. Phys. Soc. Japan 40, 755 (1976).  
T. Karasawa and M. Hirai (S).
- 76 - 10 F Center Formation in KCl and KBr Crystals below 4.2 K.  
J. Phys. Soc. Japan, 40, 769 (1976).  
T. Karasawa and M. Hirai (S).

- 76 - 11 Anomalous Dependence of Resistivity on Li Content in  $\text{Li}_x\text{Mn}_{1-x}\text{Se}$ .  
Phys. Lett. **55A**, 365 (1976).  
M. Kasaya (S).
- 76 - 12 Temperature Dependence of Depletion-Layer Capacitance of p - n Step Junctions.  
Japan J. Appl. Phys. **15**, 565 (1976).  
M. Katsuhata and S. Yoshida (T).
- 76 - 13  $\text{Co}^{59}$ NMR in Hexagonal Cobalt-Base Dilute Alloys with 3d Transition Metals..  
J. Phys. Soc. Japan **40**, 56 (1976).  
M. Kawakami (S).
- 76 - 14 An Explanation of Non - Linear  $\ln D$  vs  $1/T$  Relation in Mo.  
Mat. Sci. and Eng. (1976).  
H. Kimura and Y. Yoshioka (M).
- 76 - 15 Spin Waves in an Invar Alloy ( $\text{Fe}_{0.65}\text{Ni}_{0.35}$ ).  
Solid State Comm. **18**, 509 (1976).  
M. Kohgi, Y. Ishikawa and N. Wakabayashi (S, O).
- 76 - 16 Tunneling Rotation of the Methyl Radical in the  $\text{CH}_3\text{COONa} \cdot 3\text{D}_2\text{O}$  Crystal.  
J. Am. Chem. Soc. **98**, 293 (1976).  
S. Kubota, M. Iwazumi and T. Isobe (C).
- 76 - 17 Magnetic Susceptibility of Linear Chain Antiferromagnet, Tanol, at Very Low Temperatures.  
Chem. Phys. Letters (1976).  
M. Kumano, T. Sato, S. Saito and Y. Ikegami (C, M).
- 76 - 18 Stacking - Fault Splitting of Exciton States in GaSe.  
Nuovo Cimento **31**, 1008 (1976).  
N. Kuroda and Y. Nishina (M).
- 76 - 19 Ultrasonic Study of Terbium in a Magnetic Field.  
Phys. Rev. **B13**, 1284 (1976).  
S. Maekawa, R. A. Treder, M. Tachiki, M. C. Lee and M. Levy (M, O).
- 76 - 20 Electrical Properties of Amorphous Cu - Zr Alloy.  
Scripta METALLURGICA **10**, 181 (1976).  
T. Murata, S. Tomizawa, T. Fukase and T. Masumoto (M).

- 76 - 21 Radiative and Two-Photon Resonance Raman Processes Associated with Excitonic Molecules in CuCl.  
J. Phys. Soc. Japan **41** (1976).  
N. Nagasawa, T. Mita and M. Ueta (S).
- 76 - 22 The Detection of Small Difference in Lattice Constant at Low - Temperature by an Energy-Dispersive X-Ray Diffractometer.  
Tech. Rep. ISSP A744 (1976).  
T. Nakajima, T. Fukamachi, O. Terasaki and S. Hosoya (M, S, O).
- 76 - 23 Hall Effect in Intrinsic Type II Superconductors near the Lower Critical Field.  
Solid State Comm. **18**, 1081 (1976).  
K. Noto, S. Shinzawa and Y. Muto (M).
- 76 - 24 Infrared Magnetic Circular Dichroism of Myoglobin Derivatives.  
Biochimica et Biophysica Acta, **427**, 28 (1976).  
T. Nozawa, T. Yamamoto and M. Hatano (C).
- 76 - 25 de Haas - van Alphen Effect in Manganese Phosphide.  
J. Phys. Soc. Japan **40**, 1088 (1976).  
M. Ohbayashi, T. Komatsubara and E. Hirahara. (S).
- 76 - 26 Experimental Investigations on the Anisotropy of the Upper Critical Field in Type II Superconductors.  
International Discussion Meeting on Anisotropy Effects in Superconductors, Vienna (April, 1976).  
T. Ohtsuka (S).
- 76 - 27 Strong Coupling between Liquid  $^3\text{He}$  and Electron Spins at the Magnetic Phase Transition.  
Phys. Rev. Lett. **36**, 975 (1976).  
S. Saito (M).
- 76 - 28 Magnetization of dhcp Praseodymium.  
J. Phys. Soc. Japan **40**, 686 (1976).  
S. Sakamoto, J. Nakai and Y. Nakagawa (M).
- 76 - 29 Electrical Resistivity of High - Purity Iron at 4.2K.  
Trans. JIM. L7, No. 6 (1976).  
S. Takaki and K. Igaki (M, T).
- 76 - 30 Tunneling of Quasiparticles Between Two Weakly Coupled Systems of Superfluid Helium.  
J. Low Temp. Phys. **23**, 663 (1976).  
H. Tsuge and Y. Sawada (O, E).

- 76 - 31 Theory of Excitonic Fluctuation in a Strong Magnetic Field I. Development of the Physical Picture and a Self-Consistent Hartree Field Theory.  
J. Low Temp. Phys. **22**, 631 (1976).  
T. Tsuzuki (S).
- 76 - 32 Electroconductive Properties of a One-Dimensional Conductor Lead Phthalocyanine.  
J. Phys. Soc. Japan **40**, 140 (1976).  
K. Ueki (M).
- 76 - 33 External Heavy-Atom Effect on the Triplet States of Quinoxaline and 2,3-Dichloroquinoxaline.  
J. of Luminescence, in press. (1976).  
S. Yamauchi, K. Matsuzaki and T. Azumi (S).
- 76 - 34 Magnetic Structure of  $TbCu_{1-x}Zn_x$ .  
J. Phys. Soc. Japan **40**, 63 (1976).  
T. Yashiro, Y. Hamaguchi and H. Watanabe (M).
- 76 - 35 Electron Spin Resonance Study of Dimer Formation in some Bis(N-alkyl-salicylideneiminato) copper(II) Complexes in Inert Solvents.  
J. Am. Chem. Soc. **98**, 293 (1976).  
H. Yokoi and M. Chikira (C).
- 71 - 42 高臨界温度超電導体への期待  
電気学会雑誌 **91**, 1588 (1971)  
穴山 武 (T)
- 71 - 43 金属の高純度精製と化合物の格子欠陥制御  
日本金属学会会報 **10**, 495 (1971)  
井垣 謙三 (T)
- 71 - 44 超伝導量子効果による微小磁束測定  
日本物理学会誌 **26**, 745 (1971)  
大塚 泰一郎、藤田 敏三、鈴木 治彦 (S)

- 72 - 45 磁性薄膜によるマイクロ波超音波の発生および検出  
 1. Ni薄膜による実験  
 東北大学電通談話会記録 41, 55 (1972)  
 菊地 喜 充、中 鉢 憲 賢、皆 藤 孝 (E)
- 72 - 46 磁性薄膜によるマイクロ波超音波の発生および検出  
 2. 永久磁石適用のトランスジューサ  
 東北大学電通談話会記録 41, 291 (1972)  
 菊地 喜 充、中 鉢 憲 賢、源 馬 和 寿 (E)
- 72 - 47 NbN薄膜の超電導臨界磁場  
 東北大学電通談話会記録 41, 100 (1972)  
 北 原 正 悟、山 下 努、小野寺 大、後 藤 幸 弘  
 麻 生 忠 雄 (E, T)
- 72 - 48 4thオーダ超伝導マグネットの設計ならびに作成  
 技術研究報告(金研) 3, 7 (1972)  
 能 登 宏 七、武 藤 芳 雄 (M)
- 72 - 49 直流スパッタ法によるNbN薄膜の超電導特性  
 東北大学電通談話会記録 41, 109 (1972)  
 笹 茂、山 下 努、小野寺 大 (E)
- 72 - 50 液体ヘリウム中の中性励起原子  
 物性研究 17, 360 (1972)  
 鈴 村 順 三 (S)
- 73 - 63 燐化ガリウムの熱処理  
 半導体-トランジスタ研究会資料SSD73-32 (1973-08)  
 西 沢 潤 一、奥 野 保 男、須 藤 建  
 佐 藤 利 雄、山 腰 茂 伸 (E)
- 73 - 64 反応性スパッタ法によるNbN薄膜の超電導臨界磁場  
 真空 16, 130 (1973)  
 山 下 務、北 原 正 悟、小野寺 大、後 藤 幸 弘  
 麻 生 忠 雄 (E, T)
- 74 - 77 Josephson素子  
 物性 15, 259 (1974)  
 藤 田 敏 三、大 塚 泰 一 郎 (S)
- 74 - 78 生体高分子-色素系における誘起円偏光二色性  
 化学の領域 28, 365 (1974)  
 簗 野 昌 弘、佐 藤 幸 夫 (C)

- 74 - 79 トンネルダイオードを用いた液体ヘリウム温度高安定発振回路  
低温工学 9, 228 (1974)  
柿崎 明人、藤田 敏三 (S)
- 74 - 80 温度計用微小定電流電源  
固体物理 9, 159 (1974)  
能登 宏七、深瀬 哲郎 (M)
- 74 - 81 市販のスイッチング・ダイオードの低温度用温度計としての特性  
固体物理 9, 504 (1974)  
能登 宏七 (M)
- 74 - 82 抵抗温度計較正用フォートラン・プログラム  
技術研究報告(金研) 5, 1 (1974)  
能登 宏七 (M)
- 74 - 83 極低温の物理  
電気学会誌 94, 355 (1974)  
大塚 泰一郎 (S)
- 74 - 84  $^3\text{He}/^4\text{He}$  希釈冷却器のための 1 K 熱交換器  
低温工学 9, 197 (1974)  
斎藤 慎八郎、三根 進、佐藤 卓 (M, S)
- 74 - 85 極低温における磁気共鳴実験のための  $^3\text{He}/^4\text{He}$  希釈冷却器  
技術研究報告(金研) 5, 45 (1974)  
佐藤 卓、斎藤 慎八郎 (M)
- 74 - 86 共鳴ラマン効果  
化学の領域 28, 193 (1974)  
宇田川 康夫、伊藤 光男 (S)
- 75 - 74 円偏光二色性分光計の最近の進歩  
化学の領域 29, 14 (1975)  
籾野 昌弘、重久 三行、佐々木 隆 (C)
- 75 - 75 有機分子の磁気円偏光二色性  
化学の領域 29, 309 (1975)  
籾野 昌弘、田尻 明男、海藤 彰 (C)
- 75 - 76 遠赤外選択変調方式の研究  
東北大学科学計測研究所報告 24, 46 (1975)  
伊師 君弘、高橋 真一 (I)
- 75 - 77 相転移と超音波 — 磁気相転移を主体として —  
日本金属学会会報 14, 757 (1975)  
前川 禎通、立木 昌 (M)

- 75 - 78 金属と低温の関係について  
配管技術 17, 35 (1975)  
武藤 芳雄 (M)
- 75 - 79 Band・Jahn - Teller効果  
固体物理 10, 458 (1975)  
立木 昌 (M)
- 76 - 36 ステップインパルス電圧に対する液体ヘリウムの絶縁破壊特性  
東北大学電通談話会記録 45, 40 (1976)  
後藤 幸弘、麻生 忠雄 (T)
- 76 - 37 鉄の高純度精製  
日本金属学会誌 40, 289 (1976)  
井垣 謙三、一色 実 (T)
- 76 - 38 階段型p - n接合の空乏層容量の温度依存性  
東北大学電通談話会記録 45, 1 (1976)  
藤畑 信、吉田 重知 (T)

本論文リストは低温センターが発足した昭和46年以来、本年3月までに東北大学関係者により発表された低温科学(液体ヘリウム又は水素の供給を受けて行なわれた実験研究及び関連する理論研究)の論文リストです。総論文数361内和文30となります。各部局別には下記の通りとなります。御協力頂きました各部局、各研究室に感謝致します。

理学部 (S)	155 *	
金 研 (M)	132	
非水研 (C)	42	註 1) 理学部内訳は物理116、化学39
通 研 (E)	26	2) (O)は共著者が学外者
工学部 (T)	22	3) 部局にまたがる研究はそれぞれ独立に加えた。
教 養 (A)	4	
科 研 (I)	3	4) 編集終了後、在米の眞木和美教授より東北大時代の論文18篇が送られてきましたことを付け加えます。

# Helium Leak Detector による真空洩れ探し

開発担当 坂 爪 新 一

普通には大変な労苦を伴う真空洩れ探しという作業に、**Helium Leak Detector (HLD)** は素晴らしい威力を発揮する。**HLD** 無くして、**Metal Cryostat** の製作など思いもよらない。しかし、勿論**HLD** は万能ではない。洩れの大き過ぎる真空容器には全く動作不能であり、又小型複雑な構造の真空容器では大凡の洩れ範囲を指摘し得るのみで、こんな時にはむしろ内圧法のほうが有効である。**HLD** による洩れ探し作業自体は至極単純なものであって、被試験体（真空容器）を**HLD** に接続して **He gas** を吹きかける、洩れがあれば **Meter** がそれを指示する、というだけの事である。しかしこんな単純作業でも実際にやってみると事程左様に旨くはいかない。

## 洩れ探しの前に

1. 真空容器特に低温で使う容器は予め苛酷な環境変化を経験させておくべきである。暖めた容器を **Lig N<sub>2</sub>** に放り込む、そしてその逆という **cycle** を 2～3 回繰返すとよい。
2. 容器内外を入念に洗滌し、乾燥させる。半田・銀ろうのフラックス、油、ゴミ等があると **HLD** を汚染して感度低下を招くという事もあるが、なによりもこれらの異物は一寸した洩れを簡単にふさいでしまうことがある。特に、**Ar** アーク溶接では溶接面の裏側に異物が入りこみやすいので注意を要する。洗滌には水（出来れば熱湯）・アセトンがよい。

## 洩れを探している時に

1. **HLD** が汚染されていると **Back ground Noise** が大きくなる。こんな状態で洩れ探しを強行すると不安が何時までもつきまとうものである。多少寄道にはなるが、**HLD** の分析管・**Ion Gauge**・**Cold Trap** 等を洗滌してから洩れ探しをしたほうがよい。
2. 容器と **HLD** を接続する真空ゴム管に注意する。真空ゴム管や真空グリスは **He gas** を大変よく吸着するので、かって **He gas** を経験したゴム管を使うと、どれだけ待とうと **HLD** の感度はよくなる。新品のゴム管でも長々と引き回すとゴム壁の放出ガスの為に矢張駄目で、出来るだけ短くせねばならぬ。ゴム管が洩れることも時々ある。
3. 洩れが見つかったら、一応しかし確実に洩れをとめ、然る後に洩れ探しを継続するとよい。洩れどめしないままに放置しておく、他の場所に吹きかけた **He gas** が回りこんできて洩れ個所が沢山あるような誤解をする。この洩れどめには、水が最適である。確実に、しかも暖めると簡単に洩れを再現してくれる。水が使えないような個所では **Compound** を使う。しかし、洩れに入りこんで除去不能になることがあるので出来るだけ避ける。

### 洩れのさまざま

1. 半田・銀ろう これらの洩れは割と見つけやすい。但し、銀ろうは熟練者によるものでも時として後で洩れだすことがある。
2. Ar アーク 溶接部分自体の洩れはさほど厄介ではない。溶接の隣接部分に割れが生じることがあって、その場合には実に再現性の無い洩れ方をする。洩れがあるようで無いようでというような場合はこの洩れの可能性が高い。加温急冷の cycle を繰り返して洩れが大きくなるのを待つしかない。
3. 材質の割れ 鉄や真鍮の丸棒から加工したもので時々遭遇するが、普通には予期していない洩れであるので一寸てこずる。
4. O-ring 有機溶剤で拭いた O-ring は特に He gas を吸いやすくなる。吸われた He gas が除々に真空々間へ引き込まれるので、HLD の感度が次第にどこまでも悪くなっていく。特にシリコンゴムでこの傾向が強いようである。
5. ベローバルブ バルブの構造上、ベローズの中が閉じられた 1 気圧の空間になっていて一度入った He gas がなかなか逃げ出せない。従ってベローズに洩れがあると上記 O-ring とよく似た様相を呈する。
6. Indium Seal Indium の装着 miss による洩れを別にすれば、Indium Seal が洩れることは殆どない。しかし、稀に実に奇妙な洩れ方をすることがある。真空ゲージは明らかに低真空度を示しているのに、HLD によれば洩れないのである。多分締めつけ用のフランジ間に水が入っていて悪さをするのだろうと思っているがよくわからない。
7. 低温では洩れるが常温では洩れない。  
これはなかなか悪質な洩れで、Ar アークの割れと同様何とか洩れを大きくするしかない。
8. Super Leak 分割可能な Cryostat なら分割して洩れを探し、洩れのある部分全体をそっくり作り変えるしかない。小型 Cryostat ならともかく、大型のものになると実際には如何ともし難い場合が多い。

### さいごに

1. 洩れ探しに予断は禁物のようである。予想が当たることは先ず稀で、意外な個所から洩れが発見されることが多いものである。
2. “この Cryostat は Diffusion Pump で引いて  $10^{-6}$  mmHg までいくから洩れは無い筈。しかし、Lig He の蒸発が速い。” という話を暫々聞く。しかし、真空ゲージが Diffusion Pump の直ぐ近くにあつて、しかも Cryostat は長々とゴム管を引き回して Diffusion Pump に接続されているということであれば、確に大きな洩れはないという保証だけなのであるから、ためらうことなく HLD を活用したほうがよい。

## 委 員 名

共同利用審議会及び  
運営委員会議長

渡 辺 浩 (センター長)

議長代理

大 塚 泰一郎

### 共同利用審議会委員

理学部教授	大 塚 泰一郎
〃	伊 藤 光 男
工学部教授	高 橋 実
〃	井 垣 謙 三
教養部教授	岩 田 孝 夫
通 研 教 授	小野寺 大
〃	沢 田 康 次
非水研教授	籙 野 昌 弘
金 研 教 授	木 村 宏
〃	武 藤 芳 雄
科研助教授	高 橋 真 一
事務局長	石 川 智 亮

### 運営委員会委員

理学部教授	大 塚 泰一郎
〃	石 川 義 和
工学部教授	高 橋 実
〃 助教授	池 田 俊 夫
教養部講師	脇 田 昭 平
科研助教授	高 橋 真 一
通 研 教 授	小野寺 大
〃	沢 田 康 次
非水研教授	籙 野 昌 弘
金 研 教 授	武 藤 芳 雄
〃 助教授	後 藤 武 生
センター講師(併)	佐 藤 常 夫
金研事務部長	池 田 徹

## 職 員 名

センター長 (金研所長併任)	渡 辺 浩	供給担当技 官 (併)	佐 藤 健 治
主 任 (金研教授)	武 藤 芳 雄	〃	丹 野 武
供給主任 講 師 (併)	佐 藤 常 夫	〃	河 野 三尾留
開発主任 (金研助教授)	能 登 宏 七	〃	大 友 貞 雄
開発分担 (金研助手)	坂 爪 新 一	〃	三 浦 弘 行

**編集を終えて** 神田先生の御努力と学内の御協力を得て、低温センターが正式に発足してこの3月で満5年を越えました。この間の様子は、それぞれの立場から書かれた文章にもられているもので十分と思います。私としては、オペレーター諸君の努力に感謝するのみです。5年という一区切を迎え、簡単な形で実績を残しておきたいと思い、運営委員の御賛同を頂いて、この小雑誌をまとめました。計画を立てて2箇月で出版しようという無理を致しましたので、御寄稿、御協力頂いた皆様には大変御迷惑をおかけしました。ここに厚く御礼申し上げます。10周年を迎える時までには、立派な実験室をもつ低温センターにしたいと思います。今後一層の御協力、御助言をお願い致します。編集は佐藤常夫、大友貞雄、洞口令子の3氏と行ないました。

(武藤芳雄)

「東北大学低温センター」(広報)

5周年記念号

昭和51年6月発行

編集責任者 武藤芳雄

発行者 東北大学低温センター

(〒980) 仙台市片平2丁目1番1号

Tel (0222)27-6200 内線2348, 2676, 2730

