

ヘリウム問題全国アンケート

東京大学 物性研究所

低温委員長 山下 穰

低温液化室 土屋 光、鷺山 玲子

アンケート 序 文

ヘリウム液化施設担当の先生、技術職員の皆様、液体ヘリウム利用者の皆様

物性研究所の低温委員長を務めております山下というものです。

前回の物理学会中に開催された物性拡大委員会で名工大の大原先生から問題提起があったように、現在、国内の様々な大学・研究機関でヘリウムガスの調達が困難になったり、値段が高騰しています。

現在、様々な機会を通じて、それぞれの大学や研究機関の関係各所から政府・報道への働き掛けがあるところだと思いますが、一度日本全国の状況について情報共有してみたいのではないかと思います、連絡させていただいた次第です。

このアンケートを集計し、その結果を共有することで、参加者が学内の関係部署やメディア、政府関係者への働き掛けに共通してつかえる材料として共有したいと考えております。

また、全国の大学・研究機関におけるヘリウム状況を知るためにも、ヘリウム液化施設をお持ちでない研究機関の情報も広く集計したく思っています。液化機施設は持たないけれども、液体ヘリウムを使用している(た)大学・研究機関のお知り合いの方がいらっしゃるいましたら、是非アンケートへの参加をお呼びかけいただけると助かります。

我々で集計した結果については新聞や各種メディア等広く公開可として皆様に提供する予定です。それぞれの大学・研究機関についての状況を公開とするかどうかは選択性しております。なお、同一と思われる機関からの回答が重複した場合には当方にて調整させていただきます。

お忙しい中だと思いますが、多くの回答が集まれば有力な情報になると考えています。

ご協力のほどよろしく申し上げます。

集計方法

- アンケート回答期間：2019年7月4日(木) ～ 2019年7月19日(金)
- アンケート対象者：日本国内のヘリウム液化施設担当の教職員及び液体ヘリウム利用者
- 同一と思われる機関からの回答が重複した場合には当方にて調整、但し液体ヘリウム利用者と思われる方は別にカウント。
- また、「設問8. 結果と所属研究機関名を関連付けて公開することについて」で可と不可との回答があった場合、原則不可として取り扱った。
- 液化機と回収配管を保有する機関(以下、液化機保有機関)とそれ以外の液体ヘリウム利用者(以下、ヘリウム利用者)に大別。
- 回答総数 63件

設 問

1. 所属機関及びキャンパス

回答者のお名前
メールアドレス

2. 昨年度と比べてヘリウムガス(液で購入の場合は液体)の値段は

→1, 2について差し支えなければ倍増の数字を教えてください
→また、差し支えなければ、現在の購入価格(円/m³ or 円/L・税抜)を教えてください

3. ヘリウムガスの購入について、年間で必要とするガス量(液で購入の場合は液量)を

→その他の場合、詳細を以下にお書きください

4. 学内に対する液体ヘリウムの単価について

→1, 2について差し支えなければ倍増の数字を教えてください

5. 学内に対する液体ヘリウムの供給は

→2, 3について差し支えない範囲で状況を教えてください

6. 実験環境における回収・液化設備(液化機や再凝縮装置)の有無

→1, 2, 3、(有)の場合、差し支えなければ、ガスのおおよその備蓄量を教えてください
→1, 2, 3、(有)の場合、差し支えなければ、液体のおおよその備蓄量を教えてください
→5、その他 の具体的な内容を差し支えなければ教えてください

7. 外部からの液化依頼の有無

→2の場合、受け入れ体制の整備の有・無

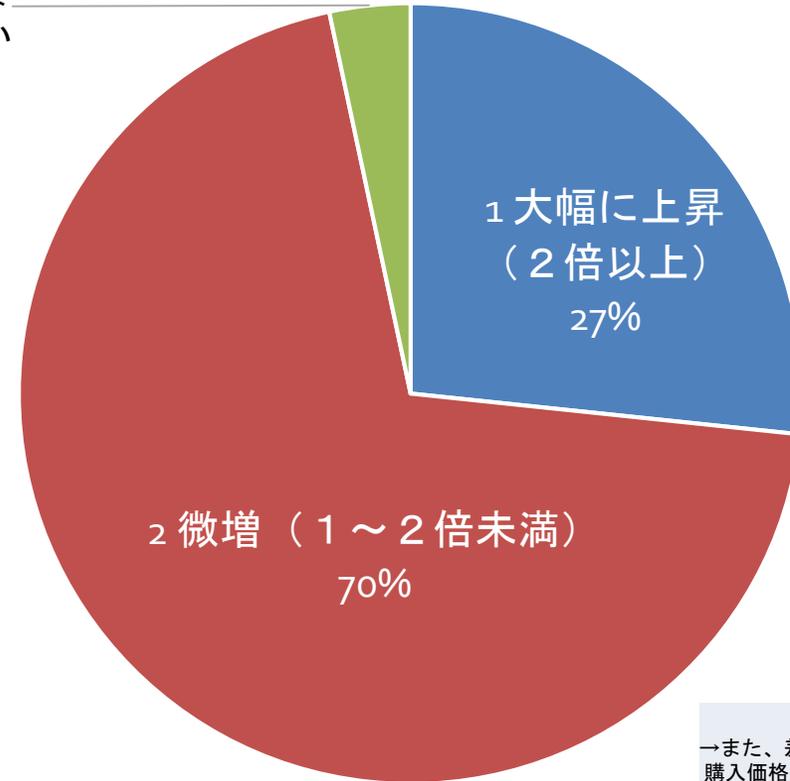
8. 結果と所属研究機関名を関連付けて公開することについて

9. その他、ご意見等ご自由に記載ください。

液化機 保有機関

2. 昨年度と比べてヘリウムガス (液で購入の場合は液体)の値段は

6 購入できていないのでわからない
3%



→また、差し支えなければ、現在の購入価格(円/m³ or 円/L・税抜)を教えてください

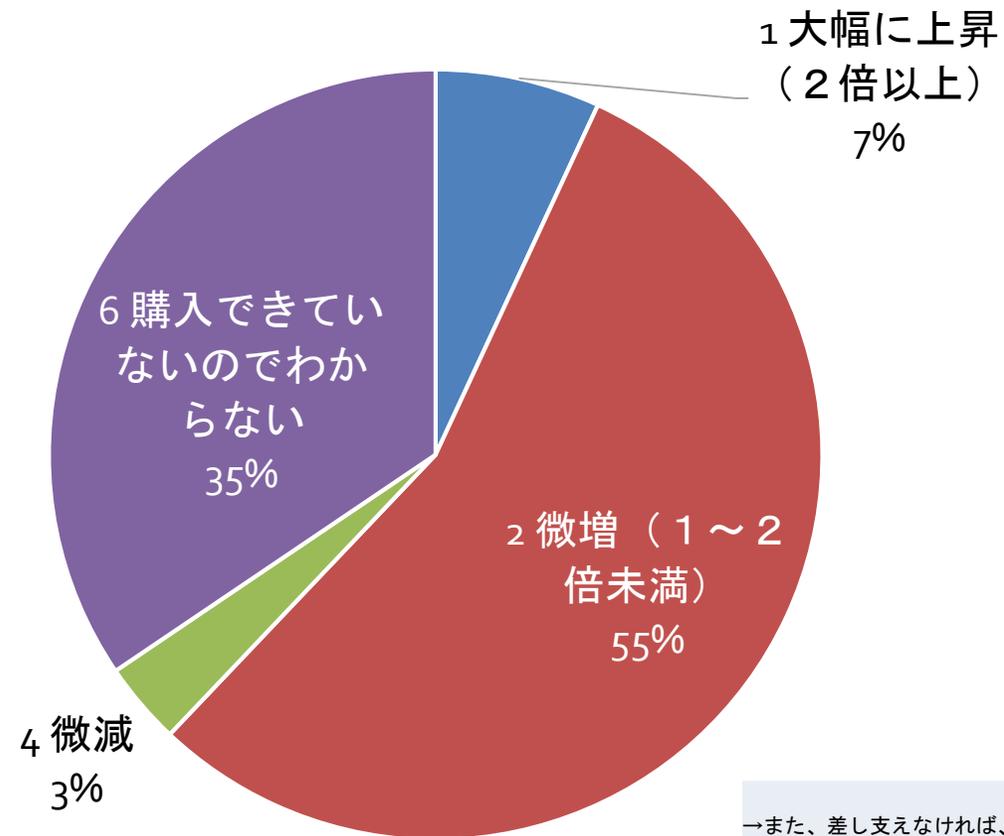
→また、差し支えなければ、現在の購入価格(円/m³ or 円/L・税抜)を教えてください

ガス 平均価格
3,558円/m³(税抜き)

液体 平均価格
3,782円/L(税抜き)

ヘリウム 利用者

2. 昨年度と比べてヘリウムガス (液で購入の場合は液体)の値段は



→また、差し支えなければ、現在の購入価格(円/m³ or 円/L・税抜)を教えてください

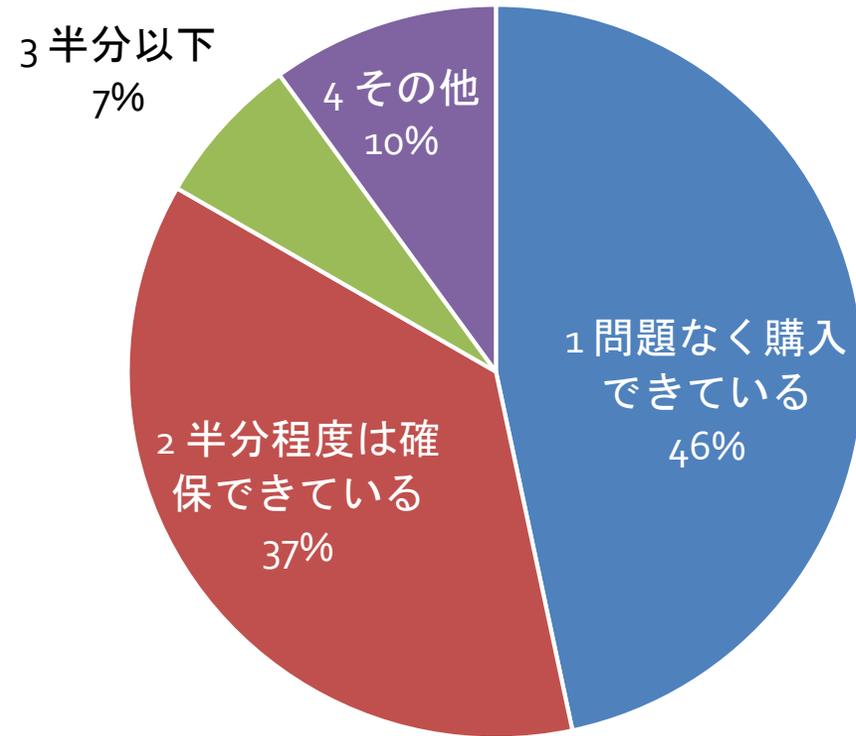
→また、差し支えなければ、現在の購入価格(円/m³ or 円/L・税抜)を教えてください

ガス 平均価格
4,637円/m³(税抜き)

液体 平均価格
2,890円/L(税抜き)

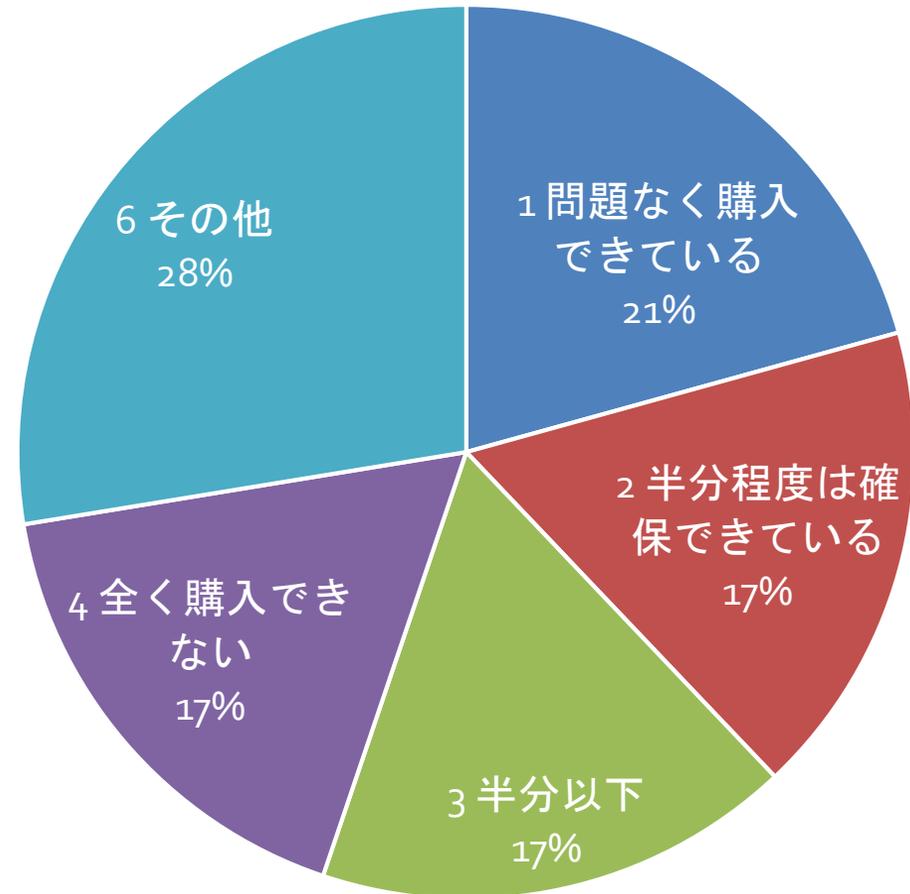
液化機 保有機関

3. ヘリウムガスの購入について 年間で必要とするガス量(液で購入の場合は液量)を



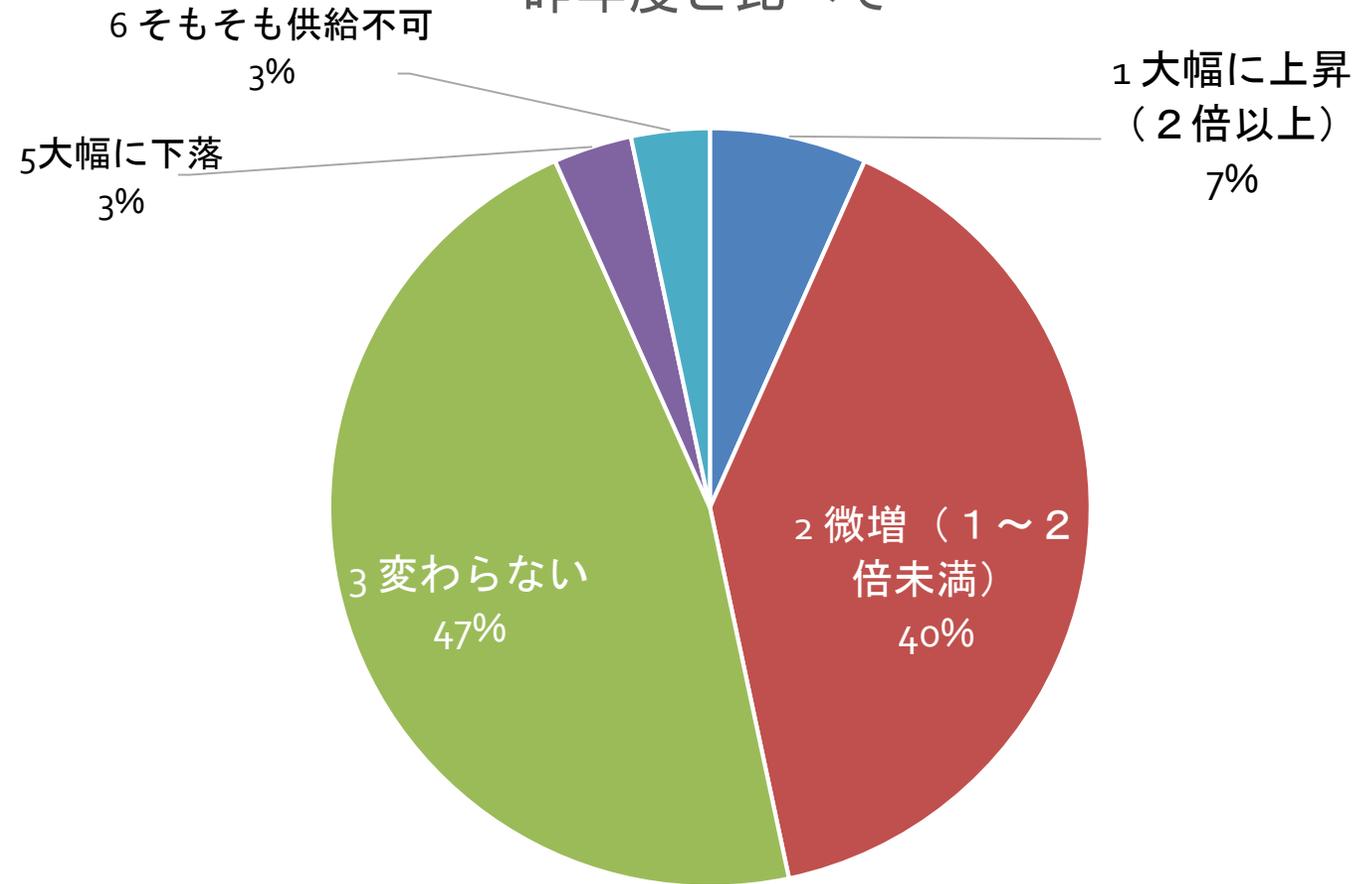
ヘリウム 利用者

3. ヘリウムガスの購入について
年間で必要とするガス量(液で購入の場合は液量)を



液化機 保有機関

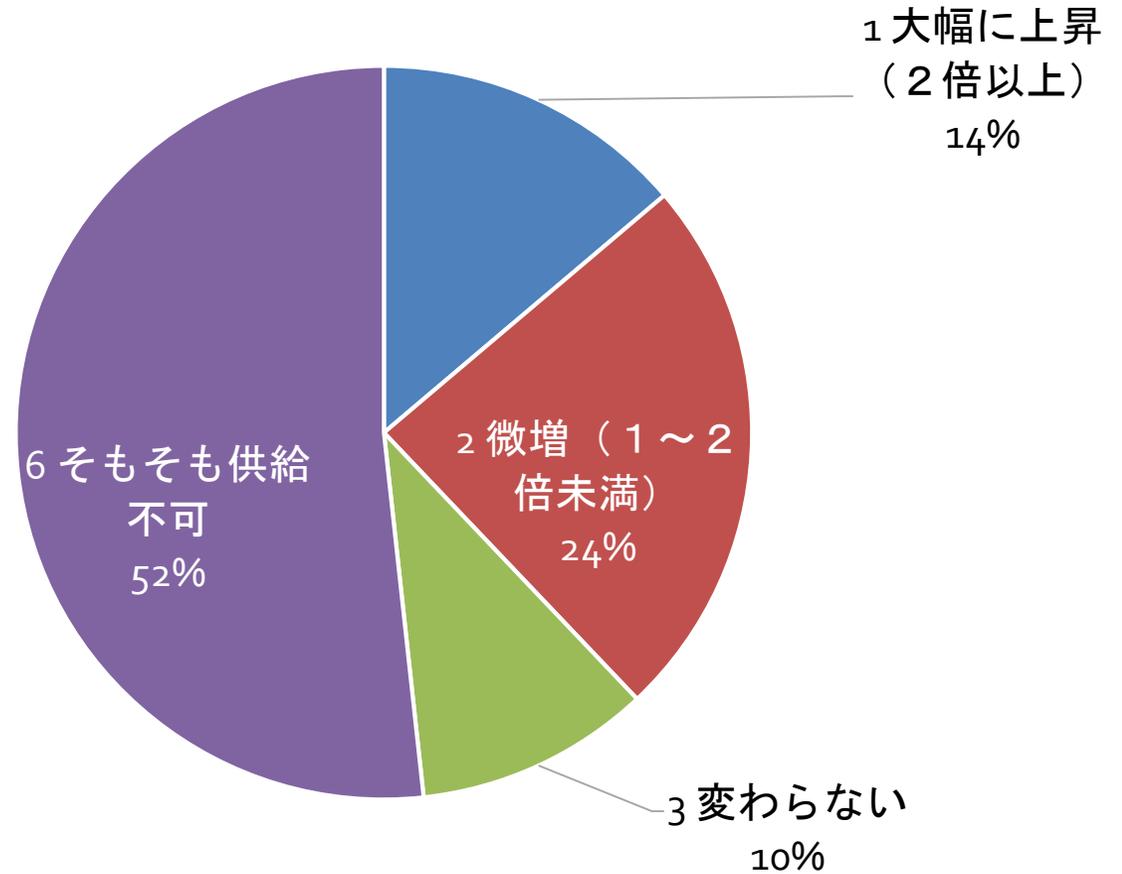
4. 学内に対する液体ヘリウムの単価について 昨年度と比べて



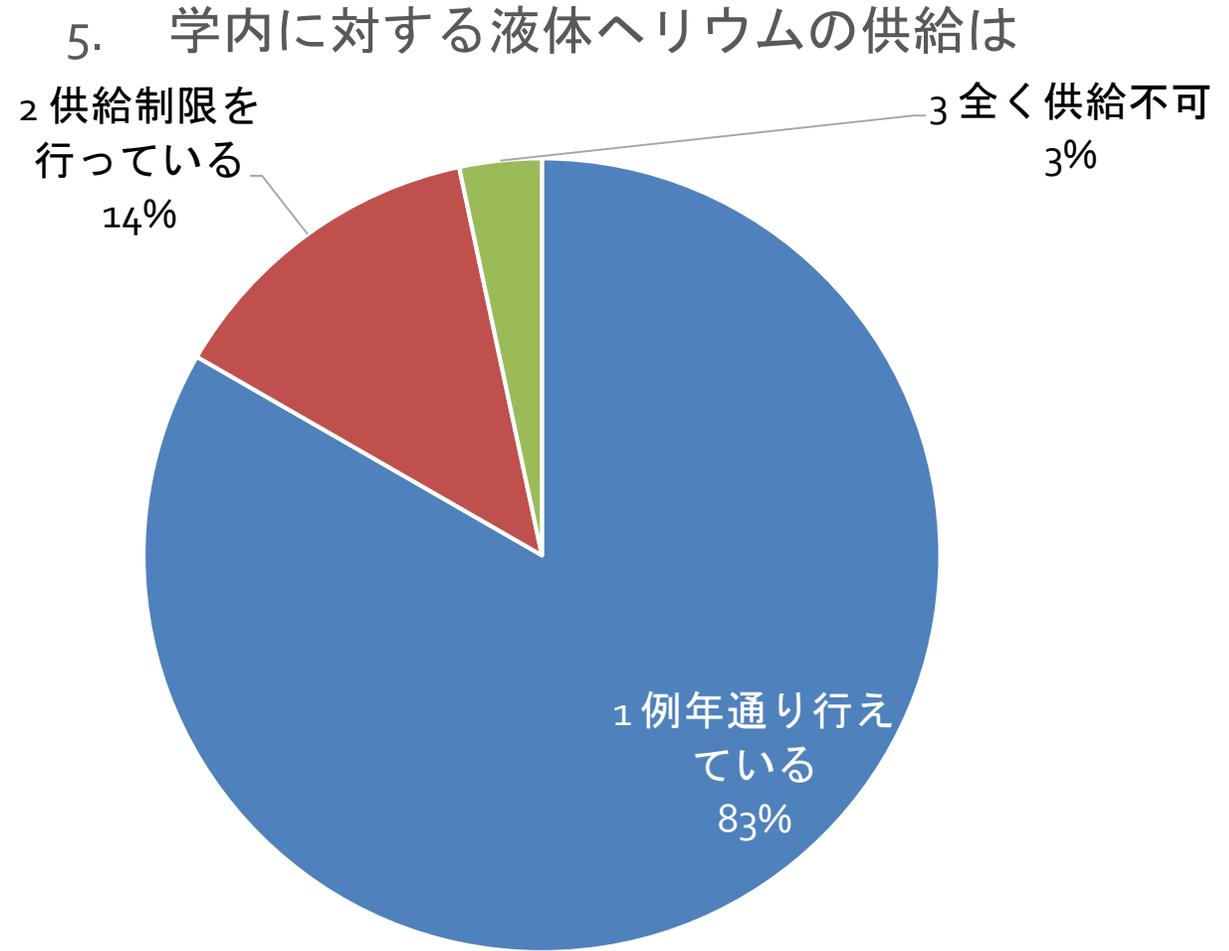
現在の平均供給価格
475円/L

ヘリウム 利用者

4. 学内に対する液体ヘリウムの単価について、 昨年度と比べて

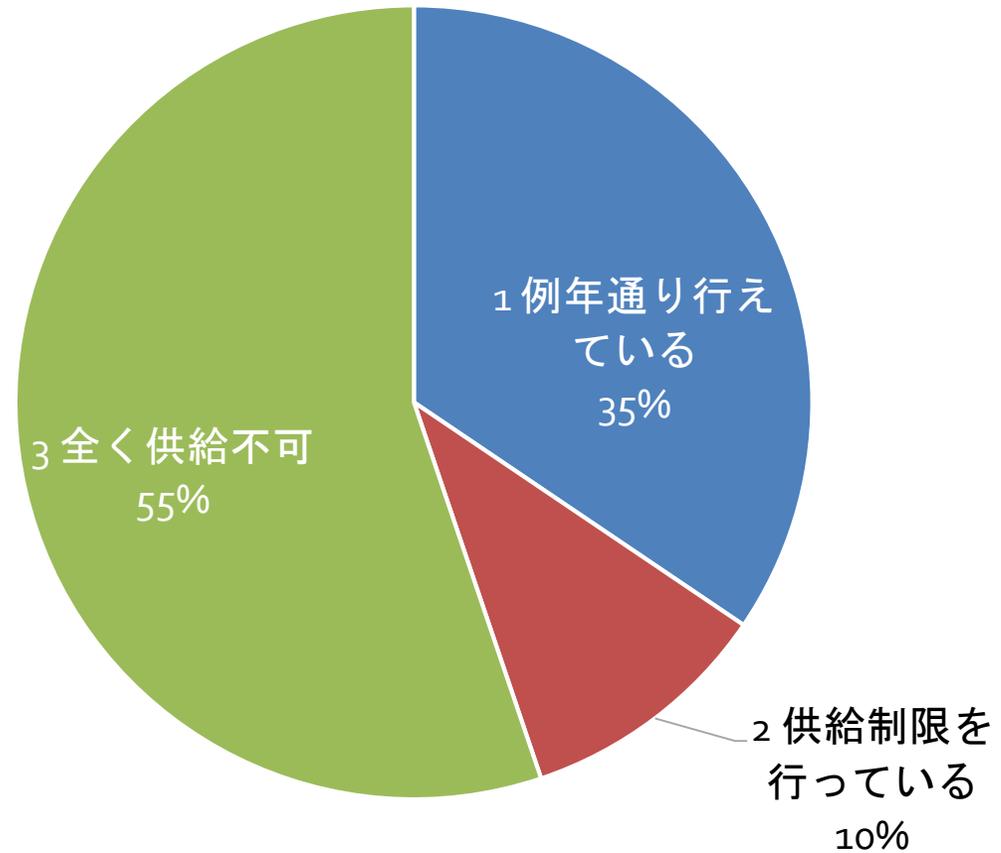


液化機 保有機関



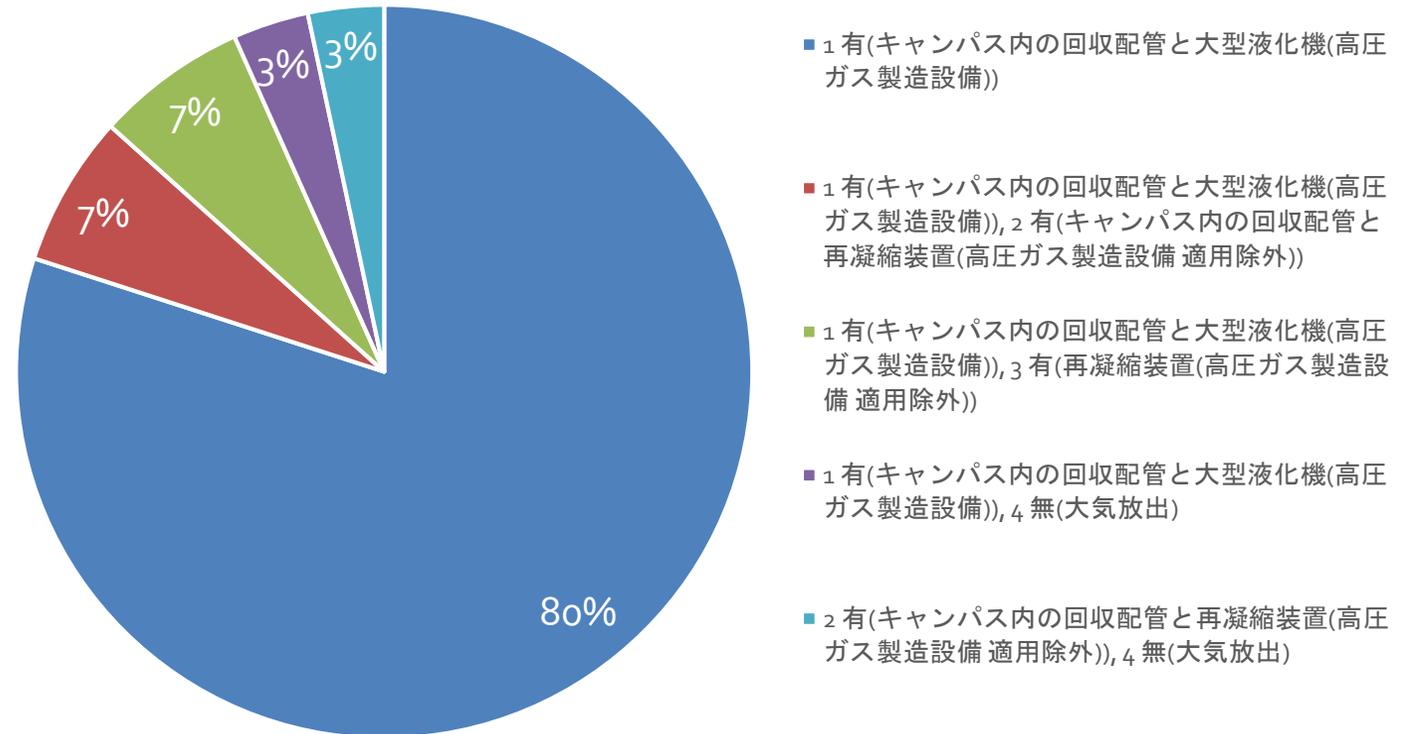
ヘリウム 利用者

5. 学内に対する液体ヘリウムの供給は



液化機 保有機関

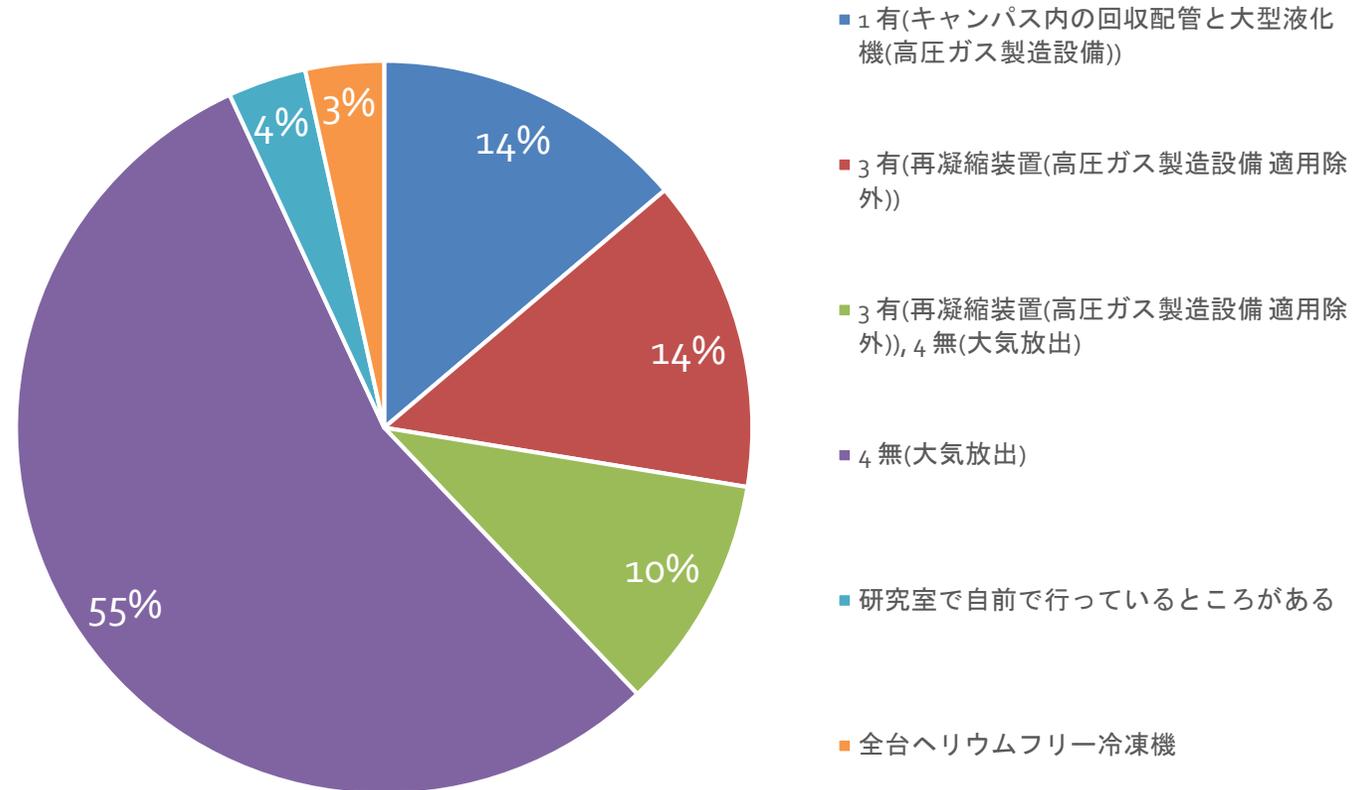
6. 実験環境における回収・液化設備 (液化機や再凝縮装置)の有無



	ガス 備蓄量 (m3)	液 備蓄量 (L)
平均	1,971	3,059
最小値	20	300
最大値	8,000	10,000

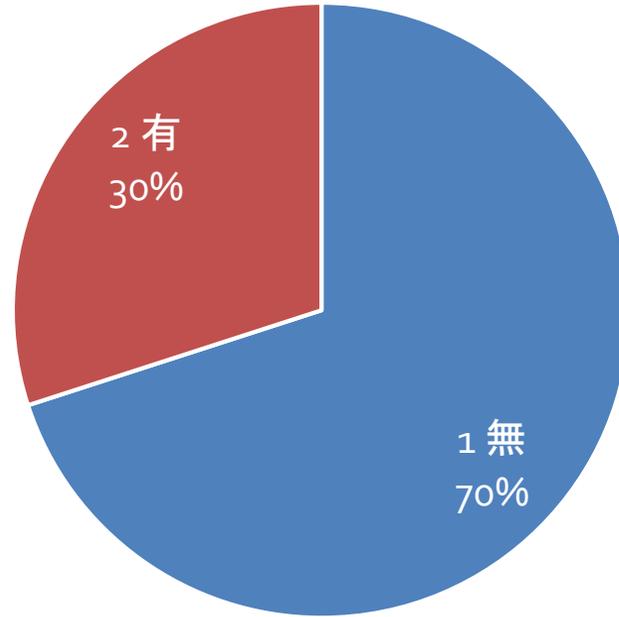
ヘリウム 利用者

6. 実験環境における回収・液化設備 (液化機や再凝縮装置)の有無

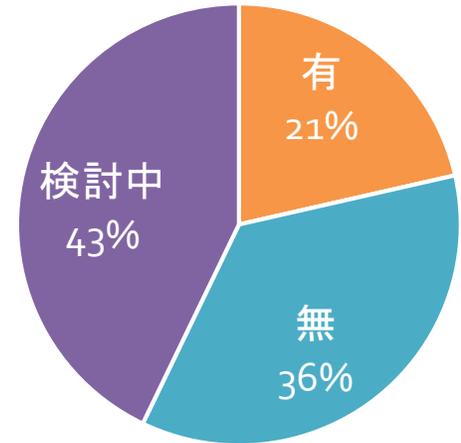


液化機 保有機関

7. 外部からの液化依頼の有無

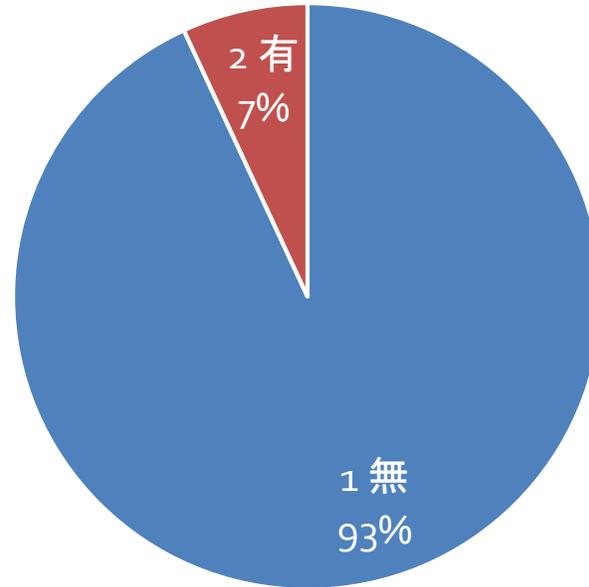


→有の場合、受け入れ体制の整備の有・無

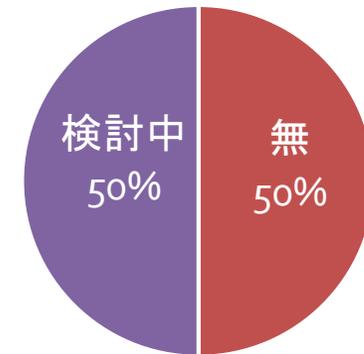


ヘリウム 利用者

7. 外部からの液化依頼の有無



→ 2の場合、受け入れ体制の整備の有・無



寄せられた ご意見等

(順不同 敬称略 一部編集済)

- 液化機など無い地方国立大学です。納入価格は2割程度上昇しましたが、元の値段が高いこともあってか供給価格が数倍となるような事態には至っておりません。年間使用量が200リットル程度と微量なので、液体ヘリウムの元の単価そのものが恐らくは旧帝国大学よりは10倍程度高いと思われます。
- どのような価格を提示しても量の保証はできないといわれているので価格については保留中。
- 楽な状況にはありませんが、なんとかやっています。無冷媒冷凍機化が進んでいくのでしょね。
- “とりまとめありがとうございます。よろしく願いいたします。ヘリウム原料はガスでなく、ほぼ液で補充しています。今年度は前年度購入量の5~7割はなんとか納入すると業者から返事をもらっており、実際納入されていますが、大口利用に対応するには十分でなく、供給量は半分程度に制限しています。学内で、センター以外でのヘリウムガスの購入は非常に困難であり、新規の購入はまず不可能とのこと。文科省から購入量・購入単価の照会がすでにあります。日本産業・医療ガス協会の統計資料をみるかぎり、ヘリウムの総輸入量は徐々に減少しているものの、2018年度に大幅に減少したことはないし、価格も高止まりしています。2012年度ころの供給難のときと同じであり、ヘリウム輸入と販売のバランスは在庫量の調整などから、供給を控えている可能性があるのではないのでしょうか？”

寄せられた ご意見等

(順不同 敬称略 一部編集済)

- “液体ヘリウムの学内価格は回収率によらず一律です。以前は、外部業者から液体ヘリウムを購入していた研究室が、昨今液体ヘリウムが手に入らないことから、低温センターから供給してほしいという依頼があり回収配管が敷設されているため対応しました。また、研究室ではヘリウムガスボンベも入手困難な状況となりつつあるようです。〇〇大学低温センターでは外部精製器を用いているため、純ガスを製造しボンベに詰めて提供することが可能です。ただし、本来業務の液体ヘリウム供給に支障を及ぼすため、提供する場合は色々と条件を考える必要があると思っています。”
- 2013年前後に起きたヘリウム危機、さらに2016年の〇〇地震により、液体ヘリウムを用いた研究・実験からの撤退が増え、学内全体の使用量が激減しています。現状の受益者負担では液化設備維持が困難であり、本大学から低温寒剤を用いた研究が消滅する事態が迫っています。他の分野でも起こりえることかと思いますが、若手研究者や学生への研究インフラとしての支援も難しくなり、地方大学の存在意義が問われる状況と考えています。
- “〇〇大学〇〇部では液化機がなく、各ユーザーが個別に液体ヘリウムの購入を行ってきました。昨年11月以降、小職の研究室では週30Lのみ購入可能になっていますが、継続使用していない研究室は全く購入できない状態が続いていると思います。また小職の研究室では、希釈冷凍機1台を上記液体ヘリウムと再凝縮装置で運用している他、無冷媒 ^3He 冷凍機を1台使用していますが、今後無冷媒希釈冷凍機を自作して、最終的には核断熱消磁装置を含む全実験装置を無冷媒化する予定です。2012年のヘリウム供給危機の際は、物性研などの充実した液化装置を持つ研究機関は自分たちのヘリウム確保をさせていただきでしたので、今回のこのアンケートを含む動きは正直何をいまさらという気がいたします。今後、物性実験のような小型装置は、電気代はかかっても全てドライ冷凍機で置き換えを図るのが賢明であると考えます。”

寄せられた ご意見等

(順不同 敬称略 一部編集済)

- 液体ヘリウムに関しては、ビームライン₂本に関し、再凝縮装置を設置する予定である。リング全周に渡っての設置は難しい。また、各ビームラインで、ヘリウムガスも使用しないですむ方法の開発、もしくは回収装置の設置の検討を始めた。
- 5.の学内に対する液体ヘリウムの供給について、供給制限を行っているを選択したが、こちらから制限しているのではなく、使用者の方で自粛をしてくれています。ヘリウムの入荷量は昨年度の、3分の1から半分程度で、辛うじて、液化サイクルを維持している状況です。購入価格は、今のところそれほど値上がりしていませんが、今後はわからないようです。業者から聴くところでは、今後3年間はこのような状態が続くということですが、甘んじて受け入れなければならないのでしょうか。
- 液体ヘリウムの学内価格は、各研究グループの回収率に依存している。ちなみに、現時点（7/4）では、外部業者から必要なヘリウムは調達できており、学内のユーザーにも問題なく供給できている。今年度になって、外部から供給依頼が1件あり、今年9月以降の供給に向けて準備中だが、問題なく供給できると考えている。
- コストにあまりとらわれず、ヘリウムのリサイクル率を上げることが安全保障的に大事
- 自分が回答して良いのか迷いましたが、全台（マグネット3台・試料冷凍機3台）を冷凍機駆動とすることで現状、問題なく運転できております。

寄せられた ご意見等

(順不同 敬称略 一部編集済)

- " 私は学生時代からずっと私学で、学部学生のころにはヘリウムの液化も自分たちで行っていました。それこそ、「ヘリウム一滴は涙一滴」とか「涙を集めてクライオ冷やす」などを実践してまいりました。液化装置を持たない私立大学の価格はそれほど変わらず、高値安定です。私の使っているヘリウムはカタール産なので現在は使えておりますが、中東情勢が絡むので、今年度後半（9月以降）は供給は無理であると伝えられています。他所での価格高騰は今までのボリューム・ディスカウントが無くなり、大口対応の難しさが表面化したものと考えています。東京ディズニーランドに風船が無くなった年に、ヘリウム供給の件は随分と勉強させていただきました。中でも、株式会社ガスレビューの大家様の以下の文は大変に参考になりました。

https://www.jstage.jst.go.jp/article/jshpreview/22/3/22_185/_pdf 最新の情報を例えば日本物理学会誌などに寄稿していただくこと等は根本的な解決とはなりませんが、情報共有として有益ではないかと考えます。また、国家プロジェクトとして液体ヘリウムを利用した超電導マグネットを全廃するために、複数の装置をつないだヘリウム再凝縮システム(小規模回収システム)とか、無冷媒マグネットとか、ビスマス 223 +液体窒素コイルなどの、将来的なヘリウム利用の効率化を目指した技術の導入・開発に補助金を出したり、高圧ガス保安法の改正・特例設定による規制緩和でヘリウムガス回収を容易にできるようにするなど、国が活躍できる場所があるかもしれません。 "

- ヘリウムガスは最近かなり購入が難しくなってきました。 "
- アンケート調査と情報共有をして頂きありがとうございます
- ユーザーであり、He液化及び回収供給の状況に関しては不適切な部分があるかもしれません。

寄せられた ご意見等

(順不同 敬称略 一部編集済)

- 現在の調達状況では現状の在庫量の維持は可能でも備蓄を増やすことが出来ません。液での調達は不便が多く高コストなのでガスで買いたいのがガスの調達先が完全にお手上げになっているので当分はこのまま様子を見る予定です。学内供給単価の値上げも今後検討します。
- ヘリウムガスの本学への割り当て量は以前より減ってはいますが、早めに使用計画を立てて発注しておけば予定の実験が行えるのが現状です。もっとも年間の使用量はガスで6~8本、液が200Lとそれほど多くはありません。
- 3年くらいはこの状況が続きそうだ、と業者から言われています。
- 液化設備がなく、業者から購入して大気放出である。現在、3ヶ月単位で、事前に希望量を業者に伝えている状況であるが、いつまで入手が可能なのかという不安がある。
- 液体ヘリウムは購入出来ているが、ヘリウムガス（ボンベやシリンダー）が手に入らない。
- "遠隔地の附置研のためそもそも本学からの供給は不可の状況です。高純度ヘリウムガスを購入し再凝縮装置を使用しながら装置内の液体ヘリウムを維持しています。月あたり10-15m³程度の使用はなんとかできています。ただし、装置稼働時に必要な液体ヘリウムが入手不可のため、現場ではかなり労働負荷が上がっています。"
- ○○大学では液化設備がないため外部調達に限られるが、単価が高騰（税込4125円/L）している上に、1回30L以上の注文でなければ購入できない。このため、検出器の冷却などの小口使用が特に困難になっている。例えば液化設備を有する大学まで検出器を車で運搬して小口供給を受ける事を、大学間で予算のやりとりをすることで可能にできないだろうか。（物理的には問題なく、法律的にも容量1Lだから問題ないはず）

寄せられた ご意見等

(順不同 敬称略 一部編集済)

- 外部ユーザー実験はもとより、自分たちの実験の遂行もかなり困難な状況である。
- 今年度から、機構大でのヘリウムガス調達契約不調により、ユーザー毎、使用毎の契約となり、研究者自身がガス確保に個別にガス会社との交渉することになっている。ガス会社の回答は、「今後の調達について確約できない、液体ヘリウムについては全く調達が見通せない」であるため、研究グループ単位での消費量調整も余儀なくされている。キャンパスに大型消費研究施設用の液化機はあるものの、回収ラインや回収装置設置については議論もされおらず、同キャンパス内の小研究グループは、今後のヘリウム調達に大いに不安を覚えている。
- こちらが注文した時に納品できない場合、契約不履行などにならないよう応札業者は気を使っていたようです。例えば、あらかじめ納品できるときにするという形は可能か、具体的には今年度の後半から厳しくなるので、前倒しでの納品は可能かこちらに入札前に打診がありました。契約条件が従来のみだと、入札に応じるのは厳しかったと思われます。なお予定では10月までに年間予定数量の8割以上が納品されることになっています。落札業者は日本ヘリウムから仕入れています。日本ヘリウムが三井物産の関連会社らしく、アメリカ以外のカタールetcからヘリウムを引っ張ってこられるのでなんとかなっているとのことでした。それでもエクソンの定修が始まる秋口にはかなり厳しくなるとのことで、年度前半に集中して納品できるよう動いてくれています。

寄せられた ご意見等

(順不同 敬称略 一部編集済)

- 本学は、政府調達(入札)ではなく、必要な折に2社の業者よりヘリウムガスを購入しているが、その内の1社は、今年度取引を断られた。
- 液、ガスともに必要量のヘリウムを購入できる見通しはなく、月々の交渉でなんとか購入を続けている。夏以降のヘリウム流通量を心配しており、2019年の12月あたりに枯渇するのではないかとおそれている。2020年にどうなるかまったくわからない。ヘリウムの問題は国際的であり、ヘリウムの再利用を国家としてすすめる必要がある。特に、半導体などの産業における回収と再利用を求める。
- お疲れ様です。何かご不明な点などありましたらご連絡ください。外部からの液化に関してどのように対応するか検討中ですがいい方針やアイデアがあったら是非参考にさせていただきたいのでよろしくお願いいたします。
- 液体ヘリウムのユーザーなので再凝縮機や外部からの液化依頼に関してはわからなかったですが、ユーザーとしては非常に厳しい状況であり、研究に実際に影響が及んでいます。早期に解決されることを強く望みます。
- 調達は各事業所毎に行っている。年間単価契約のHeガスについて、受注した地元業者は当初の契約量を確保すると言っている。ただし、前倒しや追加発注は極めて困難。液体Heは実験都度のスポット契約。極力早い時期から発注することでなんとか確保してきたが、今後は不透明。使用者は実験計画の変更も余儀なくされるかもしれない状況。

協力機関

ご協力ありがとうございました

東京大学 物性研究所低温液化室 柏キャンパス

東京大学 大学院新領域創成科学研究科

東京大学 生産技術研究所

東京農工大学

東北大学 極低温科学センター（片平）

徳島大学 南常三島キャンパス

日本原子力研究開発機構 播磨

日本原子力研究開発機構原子力科学研究所

物質・材料研究機構

分子科学研究所 明大寺地区

北海道大学 理学研究院

名古屋工業大学

琉球大学 千原キャンパス

和歌山大学

青山学院大 淵野辺

筑波大学

電気通信大学

沖縄科学技術大学院大学

学習院大学 目白キャンパス

近畿大学 東大阪キャンパス

金沢大学

九州大学 低温センター

熊本大学 パルスパワー科学研究所 極低温液化室

公益財団法人高輝度光科学研究センター、SPring-8

公立大学法人大阪 大阪市立大学

広島工業大学

広島大学・東広島キャンパス

高エネルギー加速器研究機構 つくばキャンパス

首都大学東京
南大沢キャンパス理工系共通分および応用化学

城西大学 理学部

神戸大学研究基盤センター

島根大学（松江キャンパス）

他21機関

順不同 敬称略

謝 辞

アンケートにご協力いただいた皆様、ありがとうございました。

我々のほうでまとめた結果を報告させていただきます。

液化機を持つ機関からのご返答と、個人利用者の両方から合計63件の回答をいただきました。それぞれで扱うヘリウムの状況が大きく異なるため、この集計の前半では2つを分けた結果について報告させていただいております。

これは公開可のデータですので、ご自由にお使いください。皆様にお送りしたものと同一ものを我々の低温液化室のHPでも公開いたします。使い方によって元データが必要な方がいましたらご連絡ください。なお、元データの配布は、原則としてアンケートにご参加いただいた方に限らせていただきます。

ヘリウムガス調達にかかわる状況は機関によってまちまちですが、今後のヘリウム供給について楽観視できない状況が続いています。今後も情報共有を密にして、この問題に取り組めたらと思っております。よろしく願いいたします。

東京大学 物性研究所 低温委員長 山下穰

低温液化室 土屋光、鷺山玲子

連絡先：ekika@issp.u-tokyo.ac.jp

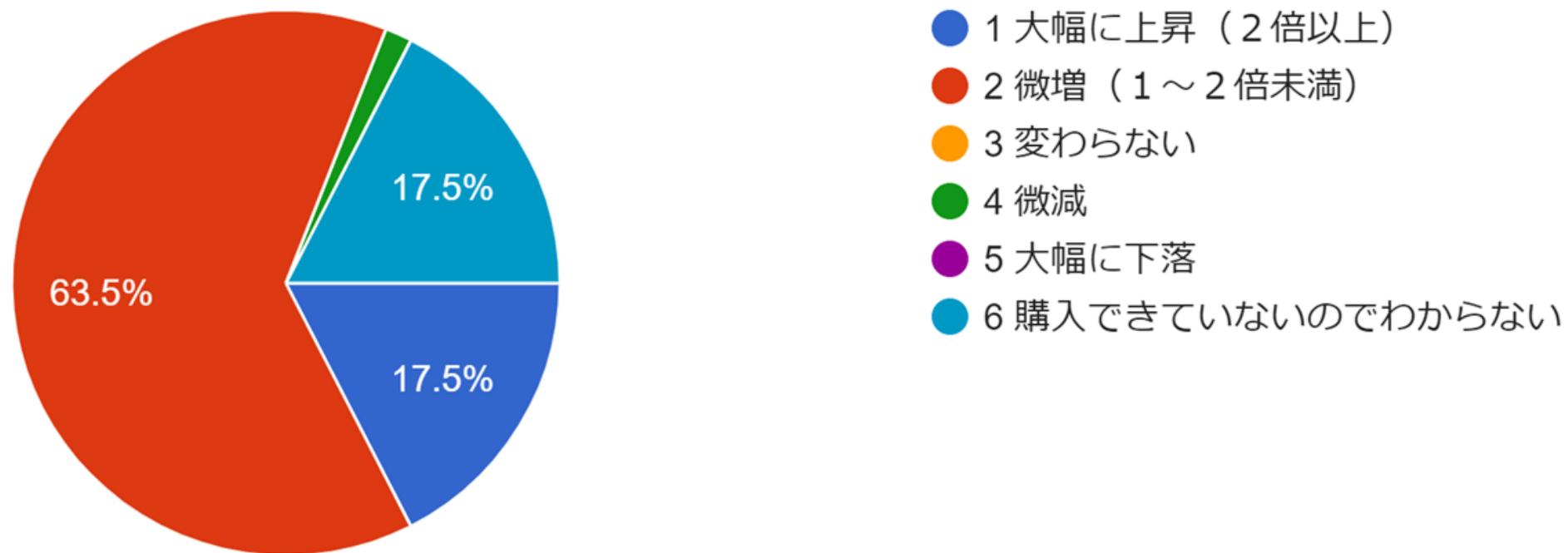
2019年8月1日

全体データ

- 以下は、設問2-7までのGoogleフォームで自動集計(当方での編集無し)されたグラフです。ご参考ください。

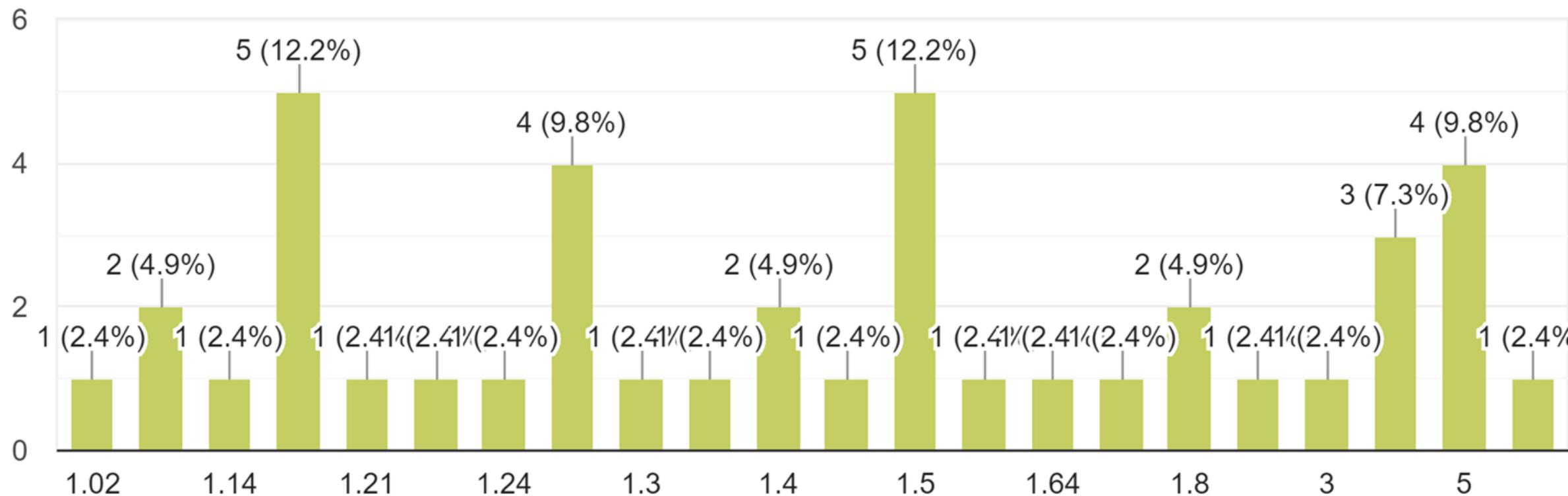
2. 昨年度と比べてヘリウムガス(液で購入の場合は液体)の値段は

63 件の回答



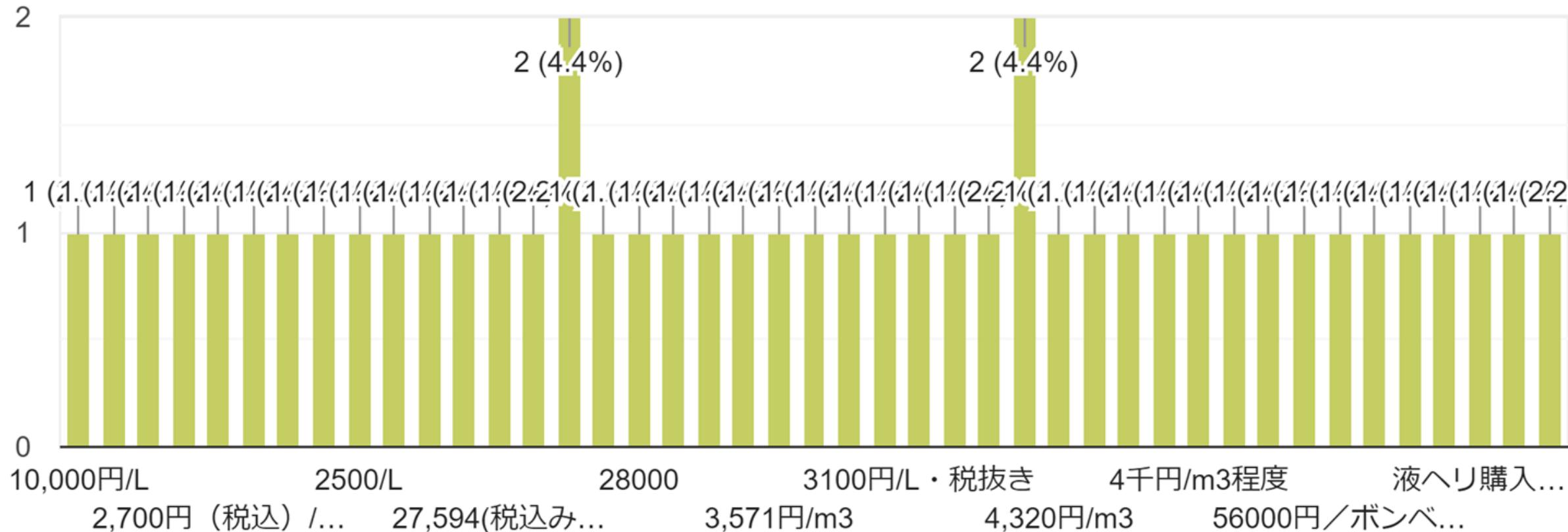
→ 1, 2 について差し支えなければ倍増の数字を教えてください

41 件の回答



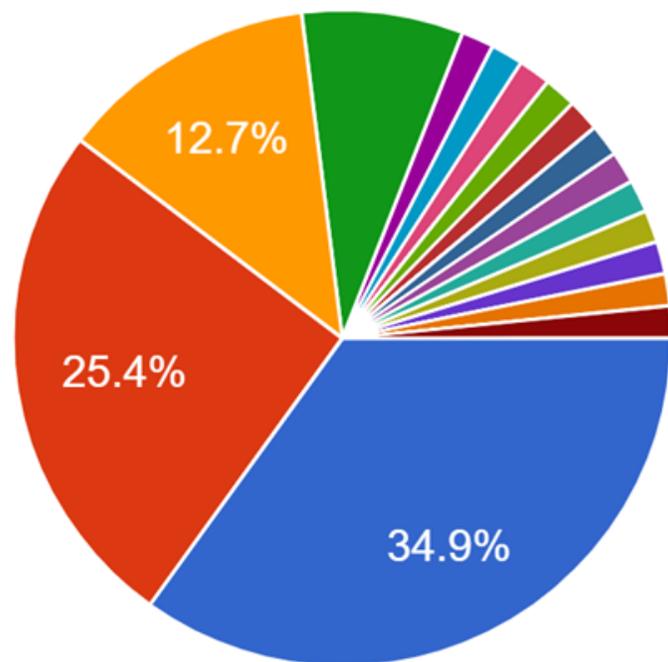
→また、差し支えなければ、現在の購入価格(円/m3 or 円/L・税抜)を教えてください

45件の回答



3. ヘリウムガスの購入について、年...するガス量(液で購入の場合は液量)を

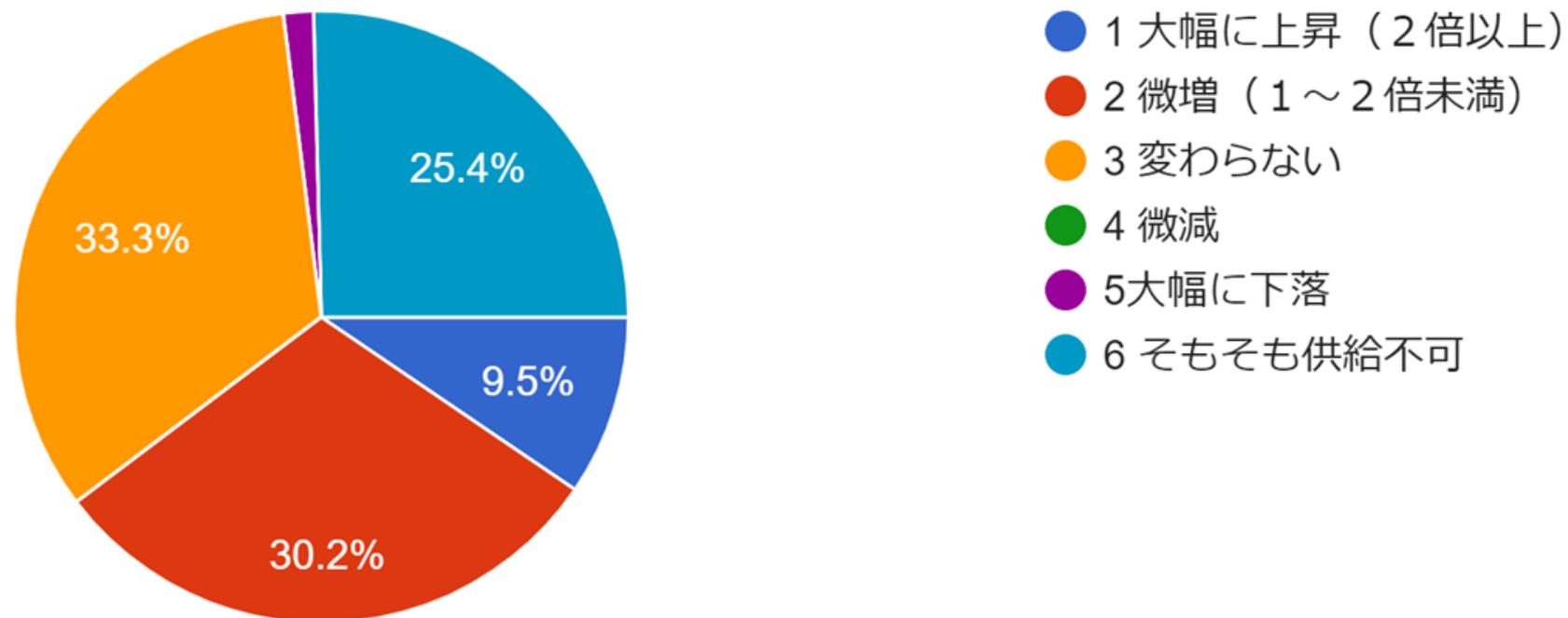
63 件の回答



- 1 問題なく購入できている
- 2 半分程度は確保できている
- 3 半分以下
- 4 全く購入できない
- ガス量は不足ないが、納品に時間...
- 購入可否を毎月業者に確認しなけ...
- 現在は使用する実験はしていない。
- 「年間確保について確約できない...

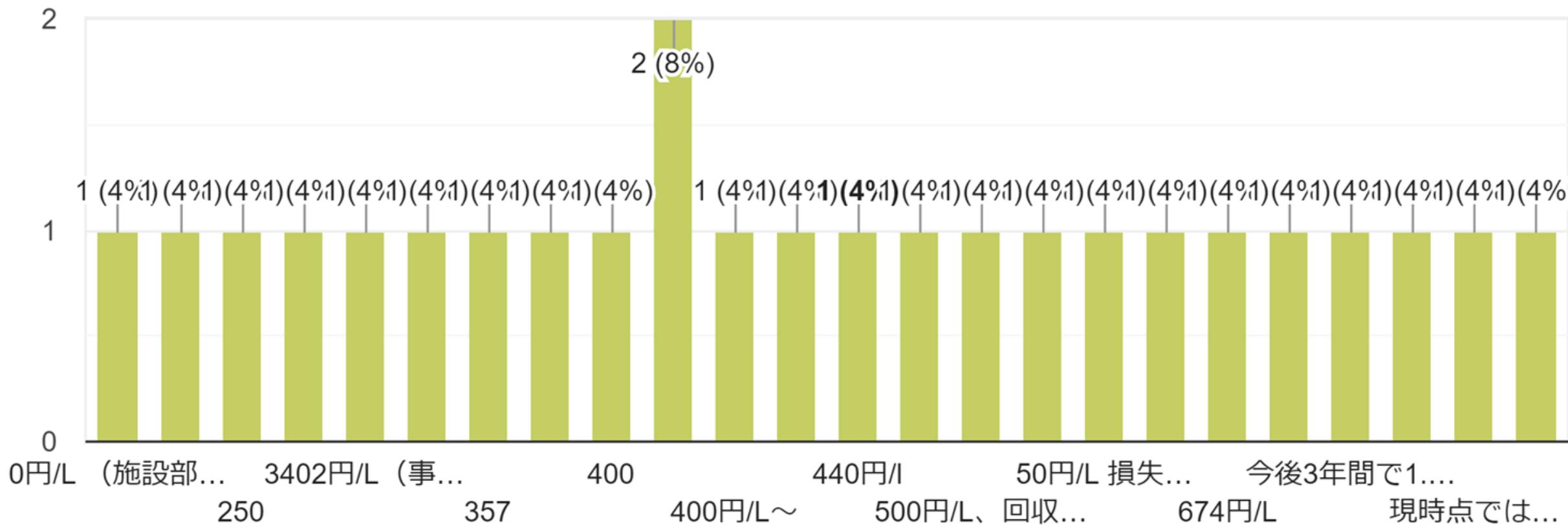
4. 学内に対する液体ヘリウムの単価について、昨年度と比べて

63 件の回答



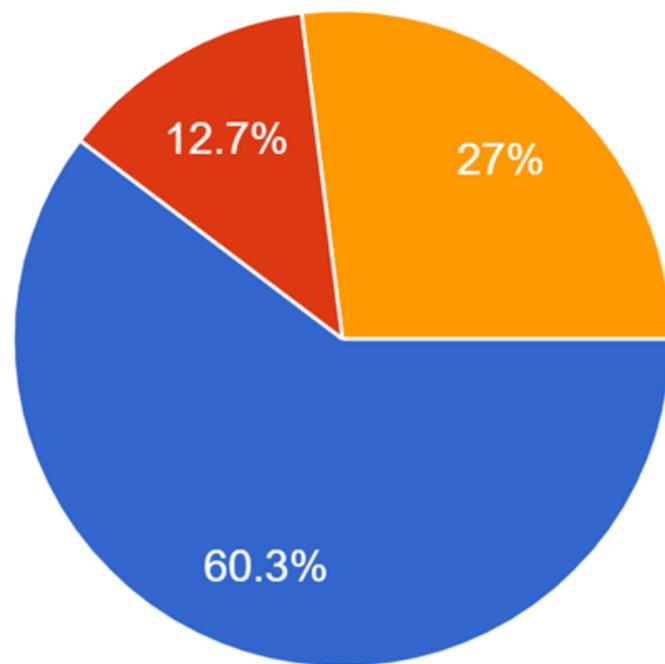
→ 1, 2 について差し支えなければ現...のユーザに対する) を教えてください

25 件の回答



5. 学内に対する液体ヘリウムの供給は

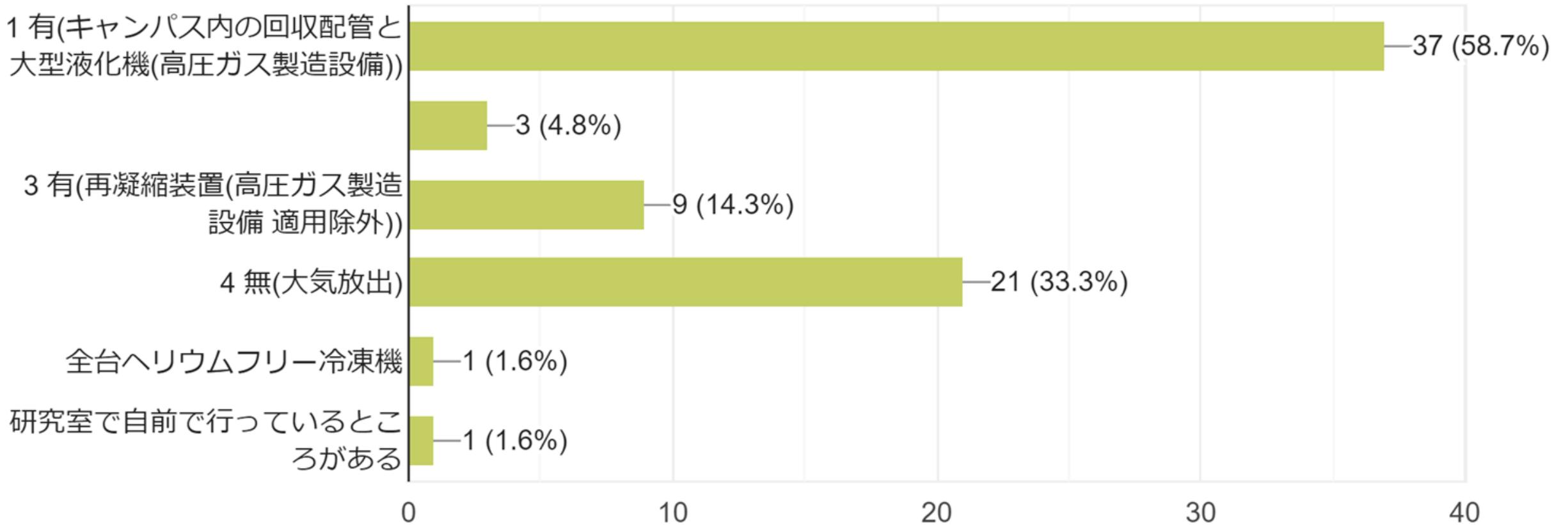
63 件の回答



- 1 例年通り行えている
- 2 供給制限を行っている
- 3 全く供給不可

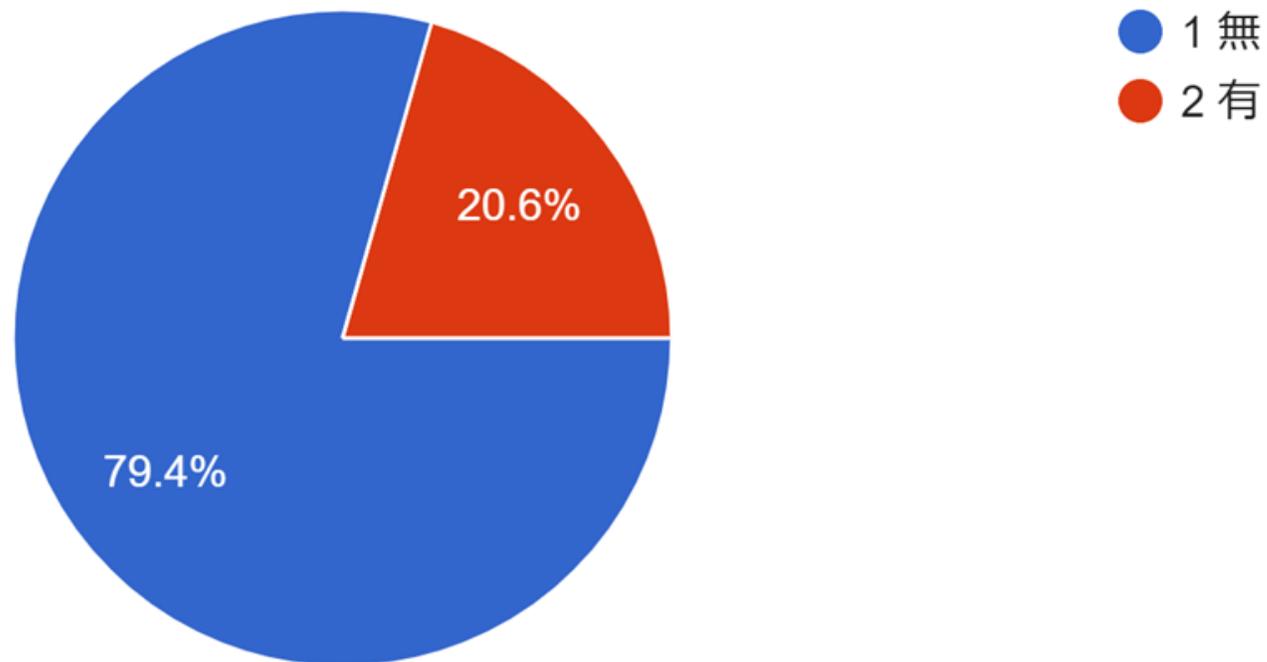
6. 実験環境における回収・液化設備(液化機や再凝縮装置)の有無

63 件の回答



7. 外部からの液化依頼の有無

63 件の回答



→ 2 の場合、受け入れ体制の整備の有・無

27 件の回答

