

運動量秩序の研究

久保田英文著

目次

第 1 章 基礎理論	
第 1 節 ボース・アインシュタイン凝縮と永久電流-----	2
第 2 節 電流方向の運動量秩序-----	2
第 3 節 電磁力方向の運動量秩序-----	3
第 4 節 電磁力方向の運動量秩序により起こる現象-----	4
第 5 節 高周波の脈流により起こる現象-----	6
第 2 章 実験方法-----	7
第 3 章 理論的疑問について	
第 1 節 作用・反作用の法則について-----	9
第 2 節 永久磁石の電磁力-----	9
第 3 節 私の装置における脈流と交流の比較-----	10
第 4 節 エントロピーの増大について-----	11
第 5 節 環状電流について-----	11
第 4 章 私の装置の利用可能性	
第 1 節 私の発明-----	13
第 2 節 電磁エンジンの利用法-----	14
第 3 節 電磁エンジンと従来の超伝導応用技術-----	14
第 5 章 終わりに-----	15

Copyright © Hidefumi Kubota 2006

All Rights Reserved

第 1 章 基礎理論

第 1 節 ボース・アインシュタイン凝縮と永久電流

超伝導状態においては、ボース・アインシュタイン凝縮が成立していると考えられます。ボース・アインシュタイン凝縮を起こしている原子の重心運動と同様に、永久電流を構成する各クーパー対の重心運動が、同じ大きさの運動量を持った秩序ある状態にあると考えられています。電子はフェルミ粒子であり、パウリの原理に従います。が、クーパー対は一種のボーズ粒子であり、同じ運動量に凝縮することが可能となるとされます。この電子対の凝縮（以下、「電子対凝縮」と略します）が、超伝導状態となった場合における電気抵抗ゼロの完全導電性を保障しています。

超伝導磁石の強い磁場を発生させる永久電流の流れる方向（以下、「電流方向」と略します）において、この永久電流を構成するクーパー対の運動量を考えます。この電流方向におけるクーパー対の運動が永久電流の実体です。基底状態にあるクーパー対 1 個を構成する超電子の運動量を、クーパー対を構成する超電子が反平行の運動をしているので、 P と $-P$ とします。そのクーパー対に電圧を加えたことにより超電子が持つ運動量を Q とします。このクーパー対 1 個の運動量は、 $2Q$ となります。この $2Q$ が永久電流を運ぶこととなります。

$$(P + Q) + (-P + Q) = 2Q$$

この永久電流に磁場を加えたとします。フレミング左手の法則によれば、外部磁場により、電流が流れる方向に垂直な方向（以下、「電磁力方向」と略します）にローレンツ力が発生します。この磁場によるローレンツ力が永久電流に働き、超電子の運動量が変化します。ローレンツ力の強さは、磁場の強さと永久電流の強さに比例します。運動量 P の超電子の運動量変化を P とします。すると $-P$ の超電子の運動量変化は $-P$ となります。運動量 P と $-P$ の運動の向きが逆なので、働くローレンツ力の向きも逆となるからです。そして、運動量 Q の変化を R とします。この場合のクーパー対の運動量は $2Q + 2R$ となります。

$$(P + P + Q + R) + (-P - P + Q + R) = 2Q + 2R$$

運動量 P と $-P$ の変化分はクーパー対の反平行の運動により打ち消されてしまうので、 P と $-P$ を変化させたローレンツ力は、クーパー対としては打ち消された格好になります。しかし、 Q に対する運動量変化は残り、これが電磁力として超伝導コイルに働くと考えられます。そして、電子対凝縮が成立するためには、各電子対において、 $2Q + 2R$ の大きさが一致する必要があります。

そのために、電流方向と電磁力方向の双方において、運動量秩序が成立すると考えます。運動量秩序とは、クーパー対の運動量が、ある一致した運動量から、他の一致した運動量に変化し、その変化の際にすべての対が一斉に変化することです。

第 2 節 電流方向の運動量秩序

電流方向において、永久電流を構成するクーパー対の運動量を考えます。電流方向、電磁力方向の両方において、運動量秩序が成立しないとします。電流方向において運動量秩

序が成立しないので、 $2Q$ の大きさは各電子対により異なることとなります。そして、この永久電流に均一な磁場を加えたとします。均一な磁場ですので、電磁力方向の運動量 $2R$ は、電流方向の運動量 $2Q$ の大きさに比例します。よって、この電子対の全体としての運動量 $2Q + 2R$ の大きさは、電流方向の運動量 $2Q$ の大きさに比例します。この $2Q$ の大きさが電子対により異なると考えるので、全体としての運動量の大きさが異なることとなります。これでは、電子対の全体としての運動量が一致せず、電子対凝縮が成立しなくなってしまいます。ですから、 $2Q$ の大きさは、全電子対で一致すると考えます。

永久電流は一定値の電流が一定方向に永久的に流れます。この一定値の運動が生じるために、クーパ対の全体としての運動量だけではなく、電流方向においてもクーパ対のそれぞれが同じ運動量を持った秩序ある状態にあると考えられるのです。そして、電流方向において、運動量の一致するクーパ対が、ある運動量から、ある運動量に変化する場、すべての対が一斉に変化します。バラバラに変化すると、運動量が変位する間に抵抗を受け、完全導電性が崩れてしまいます。これらが、完全導電性を保障していると考えます。従って、電流方向において、運動量秩序が成立します。

第3節 電磁力方向の運動量秩序

電磁力方向において、永久電流を構成するクーパ対の運動量を考えます。今まで、超伝導によって生じるマクロな量子効果「運動量秩序」は電流方向を念頭においていました。それを電磁力が発生する方向にも考えます。

電流方向においては運動量秩序が成立し、電磁力方向においては運動量秩序が成立しないとします。電流方向において同じ大きさの $2Q$ の運動量を共通して持つクーパ対により構成された永久電流に、不均一な磁場を加えてみます。電流方向の運動量が一致するので、ローレンツ力の大きさは、不均一な磁場のある部分の強さに比例することとなります。不均一な磁場の各部分の強さに従って、電磁力方向の運動量 $2R$ の大きさが異なることとなります。電流方向において $2Q$ の運動量を共通して持つので、 $2R$ の大きさに従って、電子対が持つ全体としての運動量 $2Q + 2R$ の大きさが異なることとなります。これでは、電子対の全体としての運動量が一致せず、電子対凝縮が成立しなくなってしまいます。ですから、 $2R$ の大きさは一致すると考えることとなります。電磁力方向においても運動量秩序が成立すると考える必要があります。

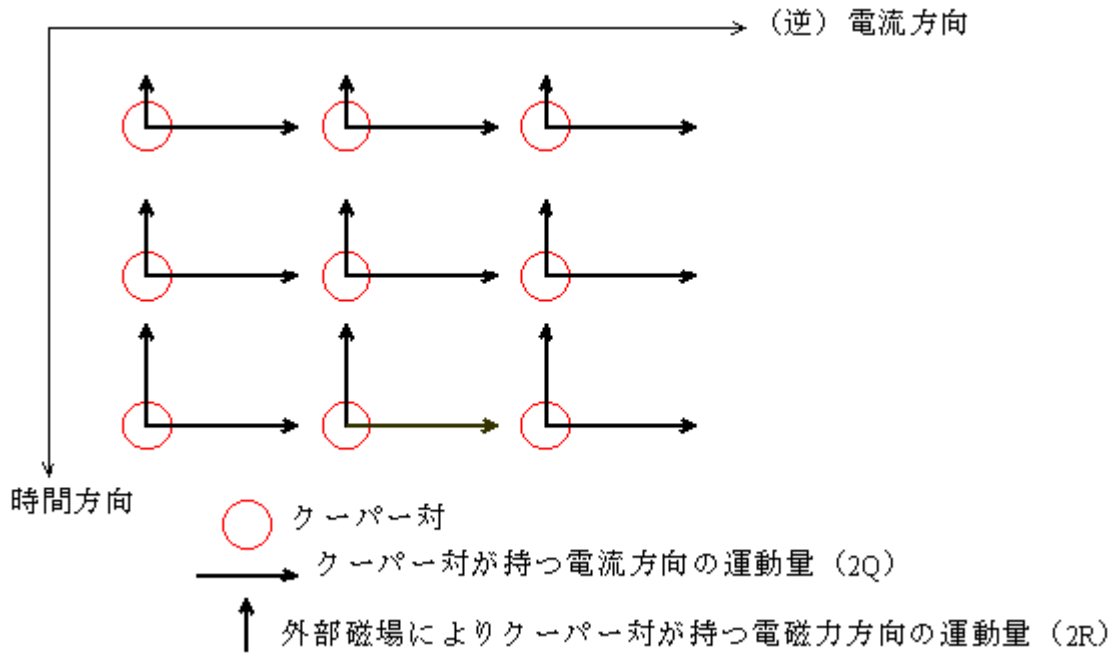
外部磁場による運動量 $2R$ も運動量秩序に従うと考えます。すなわち、永久電流を構成するクーパ対の運動量 $2R$ は同じ大きさを持ち、同じ大きさに一斉に変化すると考えるのです。運動量秩序を電流に対して垂直な電磁力方向に拡張して適用するのです。こう考えれば、この場合においてもクーパ対1個の運動量 $2Q + 2R$ の大きさが一致することになり、クーパ対が同じ運動量に凝縮する電子対凝縮が問題なく成り立つと考えられます。

従って、電子対は電磁力方向にも運動量秩序に従った動きをして、電磁力を超伝導コイルの材料に伝えていることとなります。

運動量秩序を超伝導磁石における電子対の重心運動の波動で考えます。電流方向では、超伝導コイルとなる電線の全長を弦の長さとする定在波（定常波）となっていると考えます。波長の正の整数倍が弦の長さとも一致します。同様に、電磁力方向では、超伝導コイル

となる電線の直径の長さを弦の長さとする定在波となっていると考えます。但し、半波長の正の整数倍が弦の長さに一致します。電流方向において電子対の重心運動が量子化されているとともに、電磁力方向においても電子対の重心運動が量子化されているので、電子対の全体としての重心運動も量子化されています。そして、電流方向に加えて電磁力方向でも電子対の重心運動の運動量が一致することにより、電子対の全体としての運動量が量子化されたある値に一致して電子対凝縮が成立すると考えるのです。

【図 1】 磁場による運動量の一斉変化の例



第 4 節 電磁力方向の運動量秩序により起こる現象

これから、超伝導磁石に時間的に変化する外部磁場を与えた場合を考えてみます。電磁力方向にも運動量秩序が生じている結果、次のような現象が起こるのではないかと考えられます。すなわち、運動量秩序に従った運動を起こすのに適さない移動する磁場を加えると、運動量秩序に規制されることが原因で、ローレンツ力を受けてクーパー対の重心運動が電磁力方向に運動量を変化させようとしても、変化させられないのではないかと考えられます。移動する磁場が時間的に変化し、超伝導コイルの各所に異なる大きさの磁場を生じさせるなら、永久電流を構成するクーパー対の運動量を変化させるはずのローレンツ力による力積（力×時間）が働いても運動量を変化させる用をなさないことが考えられるのです。この磁場による力積に従い、そのままクーパー対の重心運動が運動量を変化させるとすると、クーパー対の外部磁場による運動量変化 $2R$ が個々のクーパー対により異なることになってしまうからです。従って、 $2R$ がそのような異なる値をとることを運動量秩序が許さずに規制して、ローレンツ力による力積が運動量を変化させるのを許さないと考えられます。しかし、運動量秩序による規制にも限界があると考えられます。

まず、ある時点において空間的に考えてみます。移動する磁場が、強さが異なるが一定の強さ以上の磁場を超伝導磁石各所の電子対の重心運動に与えた場合を考えます。この場

合、その一定の強さ以下の揃った磁場によるローレンツ力は運動量秩序に反しないので、このローレンツ力の力積は運動量に変化しても問題はないと考えます。これに対して一定の強さを越える磁場に従ってそのままローレンツ力の力積が運動量に変化すると運動量秩序が乱されます。従って、一定の強さを越える磁場の分によるローレンツ力の力積は運動量に変化しない必要が生じると考えられます。

次に時間的变化を加えて考えてみます。ここで、磁場によるローレンツ力の影響が、超伝導磁石各所の電子対すべてにおいて、一定の時間内に一定の大きさ以上の力積に達する場合が考えられます。この力積により、超伝導磁石のそれぞれの電子対には一定の大きさ以上の運動量が生じ得ます。従って、その一定の大きさまでの揃った運動量はなんら運動量秩序に反しないので、その一定の運動量だけ電子対はそろって運動量を変化させると考えられます。

力積と力積により生じる運動量に一定の値を考えるのは電子対も量子だからです。電磁力方向において、一つの電子対の運動量がある運動量から一つ上の量子数の運動量まで変化するのに、必要な力積を k とします。一定の時間を考えるのは、その間に力積が重心運動の運動量に変化しなければ、重心運動の運動量を変化させる力積として用をなさなくなると考えるからです。この一定の時間を t 秒とします。用をなさなくなった力積は、電子対の重心運動の運動量に変化せず、電子対ではなく各電子のエネルギーに転化すると考えます。そのエネルギーは具体的には、各電子の反平行運動のエネルギー、すなわち P の増大や各電子の振動のエネルギーとなると考えます。電子対の重心運動を動かすことができないので、動かすことの可能な各電子の P や振動の増大に転化すると考えるのです。しかし、このエネルギーによる熱を心配する必要はありません。このエネルギーが加わっても、クーパー対のミクロな運動に不規則・乱雑性が無いことには変わりありません。クーパー対の集合である永久電流は電気抵抗ゼロで永久的に流れ続けます。抵抗ゼロであるということは、抵抗により生じる熱もゼロであるということです。クーパー対は熱には寄与しないのです。そして、これらのエネルギーは、振動自体に必要なエネルギーとして消費されたり、反平行運動を維持するためのエネルギーとして消費されたりします。その残りのエネルギーが、操作して超伝導磁石を常伝導状態に切り替えた後に、最終的に熱として放出されることがあるということです。

量子数 1 から 2 の状態まで、全電子対の運動量に変化するためには、一定の時間 t 内に、すべての電子対に k 以上の力積が与えられる必要があると考えます。ですから、 t 秒の間に受ける力積が k に達しない電子対が存在するならば、量子数 2 への変化は生じません。次の t 秒について考えます。次の t 秒の間に受けた力積と前の t 秒の間に受けた力積の合計が、 k 以上に達しない電子対が存在するならば、前の t 秒の間に電子対が受けた力積は、 t 秒経過しているので、すべて各電子のエネルギーに転化します。ですから、 $2t$ 秒の間に受けた力積が k 以上に達しない電子対が存在するならば、時間とともに力積が累積することではなく、量子数 2 への変化が恒常的に生じないこととなります。

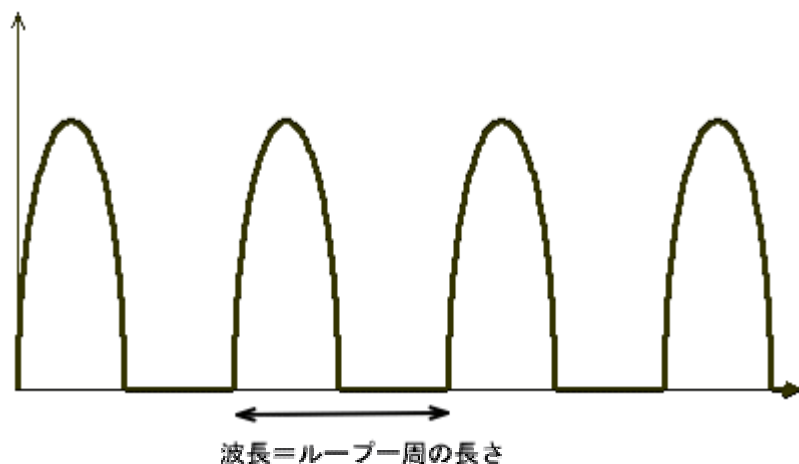
次に、量子数が n の状態から、 $n+m$ (n と m は正の整数) の状態に変化する場合を考えます。 n から $n+m$ の変化において、一つでも mk に満たない力積しか与えられない電子対があると運動量秩序による規制のために $n+m$ への変化は生じないこととなります。

任意の量子数 n から任意の量子数 $n + m$ の変化が生じるには、運動量秩序による規制のために、全電子対に mk 以上の力積が与えられる必要があります。

一定の時間 t 内に、ある電子対に与えられた全電子対中で最小の力積を考えます。その力積が量子数を $n + m + 1$ まで変化させるのに必要な力積 $(m + 1)k$ に満たないが、 $n + m$ まで変化させるのに必要な力積 mk 以上であるとします。この場合、一定の時間 t 内に、電子対すべてに mk 以上の力積が与えられているので、全電子対の運動量が量子数 $n + m$ の状態に変化します。しかし、一定の時間 t 内に電子対が受ける最小の力積が、 $(m + 1)k$ に満たないので、運動量秩序による規制のために、量子数 $n + m + 1$ への変化は生じません。この時間 t 内に各電子対に与えられた mk を超える部分の力積は各電子のエネルギーに転化する可能性が生じます。次の t 秒後について考えます。次の t 秒の間に受けた力積と前の t 秒の間に受けた力積の合計が、 $(m + 1)k$ 以上に達しない電子対が存在するならば、前の t 秒の間に電子対が受けた mk を超える力積は、 t 秒経過しているので、すべて各電子のエネルギーに転化します。ですから、 $2t$ 秒の間、受けた力積が $(m + 1)k$ 以上に達しない電子対が存在するならば、時間とともに力積が累積することはなく、量子数 $+m$ の変化しか生じないこととなります。従って、 mk を超える力積はすべて転化してしましますが、 $+m$ の変化分 (mk の力積分) が累積して電磁力が生じます。

以上により、運動量秩序の規制により、重心運動の運動量に変化せずに各電子のエネルギーに転化する力積が生じることがあり、その力積の分だけ、電磁力の打ち消しが生じると考えることとなります。

【図 2】 脈流波形



第 5 節 高周波の脈流により起こる現象

常伝導体を重ね合わせるように超伝導磁石に固定し、その常伝導体の一回巻きのループに高周波の脈流（波形は図 2 のようなものです）を流す場合を考えてみます。波長はループの一周の長さと同じにします。この脈流は 0 から一定の大きさまで時間的に変化して流れ、超伝導コイルの各所に異なる大きさの磁場を時間的に変化して与えることができます。

脈流の速度と永久電流の運動速度を考えてみます。脈流は交流から作るため、脈流の山の移動速度は光速度と考えてよいこととなります。これに対し、永久電流の方はローレン

ツ力を受ける電子対の運動を考える訳ですから、山の移動速度よりも遅くなります。しかし、脈流の速度が電子対の運動速度よりも速いことは問題としないと考えます。脈流の磁場が異なる大きさのローレンツ力を各電子対に与えながら、追い抜いていくこととなります。ですから、永久電流を構成する電子対が脈流から受けるローレンツ力の強さは脈流の強さに従って異なることとなります。従って、運動量秩序による規制が働きます。

そして、脈流は断続的に流れます。電流が流れる時間と電流が流れない時間が交互に現れ、その時間は同じです。従って、波長が一周の長さとも一致しているため、各瞬間において、超伝導磁石の半分の部分の電子対は受けるローレンツ力がゼロです。各瞬間において、ローレンツ力ゼロの力積が存在するので、運動量秩序の規制が働きます。そして、二分の一周期の時間、連続して、受けるローレンツ力がゼロの電子対が必ず存在することになります。二分の一周期の時間は $2t$ よりも大きくなると考えます。

各電子対に働く力積がすべて一定の時間 $2t$ 内に一定の大きさ、 sk (s は 1 以上の比較的小さな整数) 以上に達することがなく、電子対の電磁力方向の運動量をすべて一定の大きさ以上に揃わせることのできる力積 (sk 以上) が累積する事はありません。脈流の特徴ゆえに、各所の電子対に与えられる力積が $2t$ 内にすべて一定の大きさ以上 (sk 以上) の力積に達することはないと考えられます。従って、電子対と電子対が構成する永久電流は電磁力方向に $(s - 1)k$ 分しか運動量を変化させることができないこととなります。 $2t$ 秒の間に受けた力積が sk 以上に達しない電子対が存在するので、時間とともに力積が累積することはなく、 sk 以上の力積に相当する運動量変化が恒常的に生じないこととなります。そして、 $(s - 1)k$ 分の運動量変化が時間的に累積して電磁力が生じても、累積するまで時間がかかるので、断続的にしか生じないこととなります。ですから、超伝導コイルの材料が電子対から運動量を受け取って生じるはずの超伝導磁石の電磁力が生じないか、極めて小さいこととなります。

私の考える脈流において電子対の受けるローレンツ力が、ゼロの時間、すなわち脈流の二分の一周期は、 $2t$ に比べて大きなものになると考えます。したがって、 s が 1 であること、すなわち運動量変化が連続してゼロであることが期待できると考えます。

私はこの高周波の脈流によって超伝導磁石に生じる現象を産業技術に応用しようと考えました。

第 2 章 実験方法

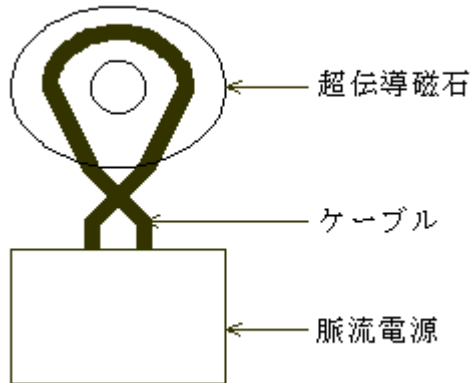
私の理論とそれにより起こる現象は次のようにして簡単に検証できます。超伝導磁石の上にコイルの形状に沿ってケーブルをしっかりと固定します。ケーブルは電源からループを作るようにつなぎます。ケーブルは一回巻きの常伝導電磁石となります。この超伝導磁石とケーブルからなる装置に、極めて低電圧かつ高周波数の脈流を流します。電圧は 1 ボルト未満とします。周波数は、波長がケーブルのループの長さと等しいものとします。そして、ケーブルのループの長さを 1.6 メートルとします。すると、波長は光速度を周波数で割ったものなので、

$$3 \times 10^8 \text{ m/s} \div \text{周波数} = 1.6$$

これを解くと、周波数は、187.5 メガヘルツ程度の超短波となります。電流の強さは、電

圧が 1 ボルト未満の範囲で、徐々に強くするものとします。電圧が 1 ボルト以下ときわめて低いので脈流磁場の波動の力は弱く、脈流磁場によって超伝導磁石に悪影響が現れることはないと考えます。この状態で、装置の重量を計測します。

【図 3】 実験図



必要な物は超伝導磁石 1 個、ケーブル 1 本、高周波脈流電源 1 個、重量計 1 個。脈流電源は電源シミュレーターの機能があると良いでしょう。必要な作業はケーブルをループの形に超伝導磁石の上にしっかりと固定すること、ケーブルを電源につなぐこと、装置を重量計に乗せること、低電圧かつ高周波数の脈流を流すこと、装置の重量を計測することです。

超伝導磁石の構成するループとケーブルの構成するループの間には直接的な作用・反作用の法則が成立します。しかし、私の理論ではケーブルに流れる脈流の作る磁場が作用して超伝導コイルを流れる永久電流にローレンツ力が作用しますが、永久電流を構成する電子対を動かすことはできないと考えられます。電子対の重心運動は永久電流現象を生むマクロな量子効果「運動量秩序」に従った動きしかできないからです。運動量秩序では永久電流を構成する電子対すべての重心の運動量が一齐に同じ大きさで変化しなければならないからです。脈流波形の形状に加え脈流の作る磁場が極めて高速度で移動するため、電子対すべてに一定の時間内に一定の値以上の力積を与える磁場とはならないからです。

従って、脈流の磁場によるローレンツ力の力積を受けて電子対に生じるはずの運動量成分、すなわち電子対の電流方向に対して垂直な運動量から超伝導コイルの材料が運動エネルギーを得て生じるはずの超伝導コイルに働く電磁力が生じません。これによりケーブルに働く電磁力のみが残ることになります。

結果として、ケーブルに流した脈流が超伝導磁石の永久電流と同じ方向の場合にはケーブルから下方向の力が装置に働きます。その結果、装置の重量が増大したように計測されます。ケーブルに流した脈流が超伝導磁石の永久電流と逆方向の場合にはケーブルから上方向の力が装置に働きます。その結果、装置の重量が減少したように計測されます。

仮に、超伝導磁石の磁場の強さを 5 テスラ、脈流の強さを 20 A、ケーブルのループの長さを 1.6 メートルとしますと、 $F = B I L$ の式により、

$$5 \times 20 \times 1.6 = 160$$

160 ニュートン、すなわち約 16 キログラム重の重量の異常が観察できることとなります。ちなみに、この場合の常伝導ループの消費電力は $20\text{ A} \times 1\text{ V} = 20\text{ W}$ 未満となります。

もしも、波長の長さをループの長さと同じにさせたときに波長の二分の一が電流ゼロである通常の脈流で効果が現れない場合は、波長のより長い部分、 $2/3$ 、 $3/4$ などの部分が電流ゼロである脈流を試したいと考えます。

私の装置は産業上の利用可能性が極めて大きいものです。私の装置に重量の異常を起こさせた力を推進力・浮力・制動力として利用できます。

第 3 章 理論的疑問について

第 1 節 作用・反作用の法則について

この実験装置は何ら作用・反作用の法則に反しません。超伝導磁石の電子対には作用・反作用の法則に従ってローレンツ力が作用します。その作用したローレンツ力の力積が電子対の重心運動を動かさないだけなのです。そして、電子対の重心運動を動かさなかった力積が各電子のエネルギーに転化すると考えるのです。同様の現象をモーター（電動機）が利用しています。モーターは回転軸を回転させて回転運動エネルギーを与えますが、作用・反作用の法則に従えばモーター本体も回転しなければなりません。にもかかわらず、モーター本体が逆回転しないのは、モーター本体の自重や床に固定することによるものです。この自重や床と同じ働きを運動量秩序がしているだけなのです。

モーターの場合について、厳密に言えば、モーター本体や床も動いているとの指摘がありました。しかし、その反作用に基づく動きは、人間がモーターの回転軸の回転運動エネルギーを利用するのに支障が無いものになっています。この装置の場合も、反作用が発生しても、人間が超伝導磁石に固定された常伝導体の運動エネルギーを利用するのに支障が無いように転化しているのです。

第 2 節 永久磁石の電磁力

人間の手で超伝導磁石に小さな永久磁石を近づけたり遠ざけたりしても電磁力が生ずる現象を考えてみます。この場合、永久磁石には問題なく、磁力が働きます。超伝導磁石に近づけた永久磁石を動かすのに大きな力を要することはなんら問題ありません。これは運動量秩序の規制とは無関係です。では、超伝導磁石に働く力はどうでしょうか。永久磁石を超伝導磁石の近くで動かしたときに、超伝導磁石にも力が働くとします。この力は、まず、超伝導磁石の常伝導部分が永久電流の作る磁界により磁化して、永久磁石と磁力を及ぼしあうことが考えられます。それから、この場合は脈流に比べると遥かに低速度で移動する磁場を与えたと考えられます。脈流の光速度を考えれば、永久磁石を手で近づけたり遠ざけたりすることは時間的にゆっくりしているからです。超伝導コイルを流れる永久電流を構成する電子対は時間的にあまり変化しない永久磁石の磁場の影響を受け、各電子対は一定の時間 t 内に一定の大きさ以上の力積を受けます。従って、運動量変化が生じ、この運動量変化が累積して超伝導磁石に電磁力が発生します。そして、超伝導磁石に働く電

磁力が運動量秩序により小さくなっているにもかかわらず、気付かれにくいと考えます。普通の実験においても、超伝導磁石は動かないほうが望ましいし、動かないように固定されているのが普通だからです。

第3節 私の装置における脈流と交流の比較

脈流は私の装置において、高周波ですが極めて低電圧です。極めて低電圧ですので、脈流磁場の波動の力は弱いものとなり、通常の交流のように超伝導磁石に悪影響を与えることがないと考えます。仮に、私の考える脈流を同じ電圧の交流と比較しても、次の点が交流とは違います。

1. 私の考える脈流を通電した時間の半分は電流がゼロです。脈流においては、断続的に生じる電流ゼロの間に、運動量秩序の規制が成功する時間的余裕が与えられます。これに対して交流では、方向が逆転しても電流が流れていることには変わりありません。波形が時間を示す横軸と交差するときに、瞬間的にゼロになることはあっても、それ以外は、電流が連続して流れ、力積が運動量に変化して電磁力が生じます。

2. 正もしくは負の片方の成分しか持たない脈流による磁場は、磁力線の方向が逆転しません。これに対して、正と負の成分を持つ交流が与える磁場は、磁力線の方向が逆転します。この交流の磁力線の向きが逆転も、超伝導磁石の磁束の「ピン止め」にとり、問題になると考えます。超伝導コイルには、磁束が貫入していて、その磁束が永久電流と作用してローレンツ力を受けて外側へ向けて動くのを「ピン止め」により防止し超伝導状態を守っています。

この磁束は、交流の磁場を超伝導磁石に加えたときのローレンツ力を考える場合、超伝導磁石の磁力線と交流による磁力線をベクトルとして合成したものを考えることとなります。交流の場合は、磁力線が逆転する前と逆転する後を考えることとなります。そして、これに交流の強さの変化による磁力線の強さの変化、すなわち磁力線のベクトルの長さの変化が加わります。このときの合成ベクトルの方向変化を考えます。これに対して、脈流の場合は、磁力線の逆転は考えずに、脈流の強さの変化による磁力線の強さの変化、すなわち磁力線のベクトルの長さの変化だけということとなります。脈流についても、合成ベクトルの方向変化を考えます。

この二つの場合の、合成ベクトルの運動方向の変化の角度を考えると、交流の場合は平均して脈流の二倍ということとなります。永久電流の方向は一定なので、この磁力線の方向変化により、ローレンツ力の方向変化が起こります。交流の場合、脈流の二倍の角度の方向変化が連続して生じ、交流磁場による力が連続して「ピン止め」に加えられます。これにより、「ピン止め」が無効になる危険が増大し、超伝導状態に問題が生じると考えます。これに対して、脈流の場合は、方向変化が交流の二分の一であり、脈流磁場による力が断続して「ピン止め」に加えられるので、「ピン止め」は耐えることができると考えます。

以上の違いが、私の装置において重要となると考えます。この違いにより、正と負の成分を持つ連続的な交流は超伝導磁石の超伝導状態にとって問題を生じさせませんが、正もしくは負の一方の成分しか持たない断続的な低電圧かつ高周波の脈流は装置を機能させます。

第4節 エントロピーの増大について

全くエントロピーを増大させることなく、質の良いエネルギーを生み出したことになり、熱力学第二法則に反するのではという疑問に対して答えます。私の装置はモーターと同様に反作用は生じていますが、それを別のエネルギーに転化させているだけです。また、私の装置はモーターと同様に電力を消費します。冷却器と脈流が電力を消費します。

私の装置により、図4の通常電磁力が残る場合Aよりも、質の良いエネルギーが得られると考えられるでしょうか。電磁力の打ち消しの有無を考慮して、Aの場合とBの場合を比べてみます。物理的に全体を見ればAの場合のほうが優れているともいえます。なぜなら、作用と反作用が別々に生じる以上、Aの場合は作用と反作用でBの場合の二倍の運動エネルギーを自然界に生じさせると考えられるからです。そして、私は電磁力が、全然発生しないと言うつもりは全くありません。発生した電磁力が超伝導の特性により打ち消されてしまう場合があると考えているに過ぎません。また、人間が利用する場合の立場からみて、真に利用価値があるのは、私の装置からするとBの場合ということになりますが、あくまでも人間の利用の立場から見た場合であって、物理的なものではありません。また、電磁力(の反作用)を利用する立場からすると、人間の立場から見てもAのほうが良いこととなります。

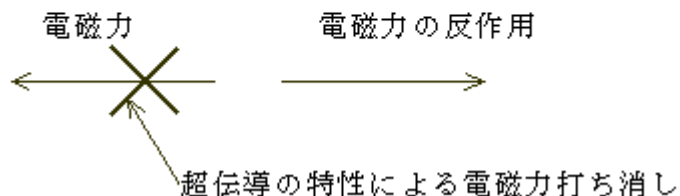
以上より、Bの場合のほうがAの場合よりも物理的に優れているとはいえないこととなります。そして、私は超伝導の特性により電磁力が打ち消される場合を電磁力が残る通常の場合と比べていますが、電磁力が残る通常の場合にはフレミング左手の法則が成り立つ以上、何等熱力学第二法則等の物理法則に反するものではないと認められます。従って、Aよりも劣ったBを利用する私の装置も熱力学第二法則に反することはないと考えられます。

【図4】

A 電磁力が残る場合



B 超伝導の特性により電磁力が打ち消される場合



第5節 環状電流について

「ボルテックスの入っている超伝導体をあたかも均質なものとして取り扱うことは問題であり、ボルテックス周辺ではクーパー対の運動量も均一ではなく、第2種超伝導体の正味電流のほとんどはボルテックス密度の勾配によって引き起こされる。ボルテックス周囲ではクーパー対の一部は環状電流を構成し、残りのクーパー対はその重心運動速度はゼロである。環状電流はボルテックスの濃度勾配がある場合には正味ゼロとならず、マクロな超

伝導体全体の正味電流となる。その意味で、正味電流を扱う場合にはいずれにせよ均質な超伝導体を考えていて議論が成り立たない。」という疑問については以下のように答えます。

確かに、正味電流がボルテックス密度の勾配に起因し、正味電流を確保するために不均質な第2種超伝導体材料を用います。また、ボルテックス周辺では運動量が異なるクーパ対もあります。しかし、私の装置で問題となるのは、正味電流だけであり、その他のクーパ対は問題となりません。そして、正味電流、すなわち永久電流を構成するクーパ対が同一の運動量で重心運動をしていて一斉にしか変化し得ません。

なぜ、正味電流を構成しないクーパ対が問題とならないかという外部に強い磁場を発生させているのが強い正味電流であり、強い正味電流の強い磁場によりケーブルに電磁力を発生させ、その反作用として正味電流に働く電磁力を問題としているからです。そして、環状電流が正味電流を構成してその一部となる場合には永久電流を構成する以上、当然運動量秩序に従います。そうでないと観測される永久電流が減衰してしまうことになるからです。ボルテックスに濃度勾配があって残る環状電流が正味電流のすべてと解する場合は、それこそが永久電流です。環状電流の一部が正味電流となると考える場合は、環状電流が運動量秩序に従わないと考えるなら、環状電流が残部の永久電流の運動量秩序を乱し、観測される永久電流が減衰してしまうと考えられます。

これに対し、「環状電流が残部の永久電流の運動量秩序を乱し、観測される永久電流が減衰してしまうと考えられる」という部分に対する、「ボルテックスが入っていれば当然クーパ対の運動そのものはローカルに変化している。その分運動エネルギーは上がっている。しかし、それによって他のクーパ対との間でエネルギー散逸が起きているわけではないことに注意する必要がある。また、線材を通しての長さ方向の超伝導電流はボルテックス周囲の環状電流そのものによって運ばれていると考える。ボルテックス分布の勾配により、環状電流が全体として相殺されないからである。」という疑問に対しても、以下のように答えます。

環状電流も減衰しない永久電流です。永久電流である以上、減衰しないために運動量秩序に従っています。だとすれば、私の理論では、磁束のローカルな影響も打ち消されてしまう場合があることとなります。すなわち、環状電流はミクロな超伝導磁石であり、私の考えてきたマクロな永久電流の流れる通常の超伝導磁石と同様に、磁束の影響を打ち消す場合があると考えられます。環状電流も運動量秩序に従っているからこそ、運動量秩序に従うマクロな永久電流を矛盾無く構成できるのです。

そして、マクロな永久電流もその運動方向は、コイルをぐるぐる回って変化しているわけですから、電流の通り道方向と一般化せざるを得ない。すると、環状電流も電流の通り道としてマクロ電流の分流として組み込むことができると考えられます。すなわち、正味電流と環状電流は超伝導コイル内で一体となって一つの回路を構成し、全体として運動量秩序に従うと考えられます。

また、環状電流と正味電流の分岐・合流、または環状電流同士の分岐・合流は次のように説明します。すなわち、正味電流は環状電流の接線方向に流れ、その接点で分岐・合流する。接点では正味電流と環状電流の方向は接線方向に一致します。接点以外では回路の別の部分であるので、マクロな永久電流と同様に方向が変化していてもかまわないこと

になります。

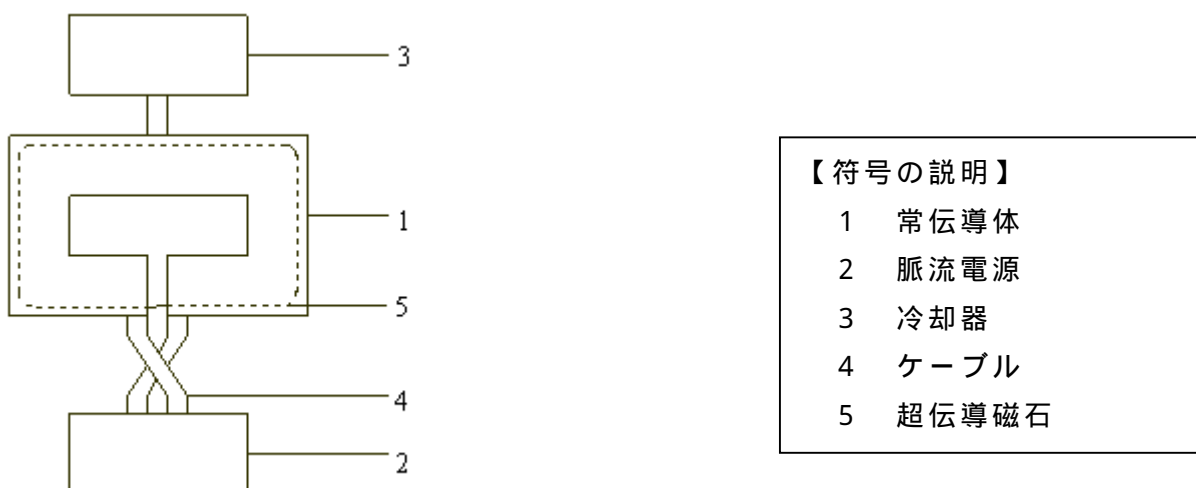
同様に環状電流同士も、接点で電流のやりとりをします。

第4章 私の装置の利用可能性

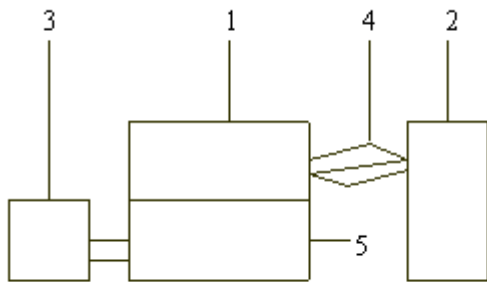
第1節 私の発明

私の装置は産業上の利用可能性が極めて大きいものです。私の装置に重量の異常を起こさせた力を利用できます。電流ループと超伝導磁石の間の反発力もしくは吸引力を利用できます。この力を推進力・浮力・制動力として利用できます。超伝導磁石に固定するケーブルを丈夫で電気抵抗の少ない金属に変えれば、大きな推進力を得るために高周波の大電流を流しても消費電力を押さえられます。それに、大電流かつ低消費電力ですので、低電圧となり、超伝導磁石に悪影響を与えません。また、その丈夫な金属を通して推進力を乗り物の骨格に伝えられます。金属の常伝導体は丈夫で磁力を妨げない材料で被覆して電流が漏れないようにします。その形状を図に描きました。この装置を私は超伝導電磁エンジンと名付けて特許を出願しています。超伝導磁石の磁場の強さ、脈流の強さ、超伝導磁石と常伝導体のサイズを変化させることで、様々な大きさの推進力を得ることができます。また、電磁エンジンを複数組み合わせることにより、より強い力を得ることもできます。脈流の方向を逆転させることで推進力の方向を逆転させることもできます。そして、複数の電磁エンジンを乗り物の骨格に固定して電子制御すれば、乗り物を空中で自由自在に動かすことができます。電磁エンジンはあらゆる乗り物を高性能化できます。物に乗せて浮かび楽に移動できる台が製造できます。極めて巨大な物体を回転させられます。発電に応用する可能性も考えられます。

【図5】 電磁エンジンを上から見た平面図です。



【図 6】 電磁エンジンを示した側面図です。



第 2 節 電磁エンジンの利用法

乗り物の骨組みに固定して乗り物に電磁エンジンの推進力を伝えて動かします。例として、電磁エンジンで物体を打ち上げる図を示しました。電磁エンジンを物体の下に接触させて固定します。電磁エンジンの上向きの力を F 、電磁エンジンが物体に与える力を f とします。電磁エンジンは物体に力を伝えた反作用として抗力 T を受けます。

電磁エンジンによりこの装置全体に働く力を P とします。

$$P = F + f - T$$

そして作用反作用の法則により

$$f = T$$

ですから

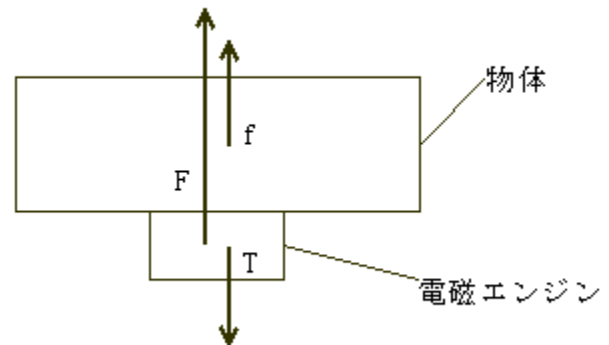
$$f - T = 0$$

これを P に代入すると

$$P = F + f - T = F + 0 = F$$

結局、装置全体に働く力 P は F となります。

この F が装置全体の質量に働く重力よりも大きいときに、この装置を上方に打ち上げることができます。



第 3 節 電磁エンジンと従来の超伝導応用技術

電磁力の反作用を利用する超伝導電磁推進船という考えがあります。それは、船から電流を流した水に、船に据え付けられた超伝導磁石で磁場を掛けて、水にフレミング左手の法則に基づく電磁力を生じさせて水を押し出して進むものです。しかし、実はこの船は「超伝導による電磁推進の科学」(岩田章・佐治吉郎著、朝倉書店刊)によれば、超伝導コイルによって作られた磁場空間から海水通電用ケーブルが直接力を受け、この力を船体に伝達して推進力にするものです。推進力は超伝導コイルに作用するものではなく、常伝導の海水通電ケーブルに作用するので、超伝導磁石の限定的な電磁力打ち消しという私の理論に

何等矛盾するものではありません。

また、超伝導磁石とフレミング左手の法則を利用する考えにレールガンという武器があります。このレールガンにおいて時間的変化の大きい磁場により超伝導磁石に働く電磁力が打ち消されることがあると考えられます。しかし、その打ち消しも部分的にとどまり、大きな影響を及ぼさないと考えられます。また、そのことにより大砲としての反動が少ないことは喜ばしいことで何等問題を生じさせるものではないため、限定的な電磁力吸収という超伝導磁石の性質が気付かれることはなかったのだと考えられます。同じような他の超伝導磁石応用技術でも電磁力の反作用が少ないことは問題にならないため、限定的にせよ、超伝導磁石に電磁力の反作用を打ち消す場合があるという性質が気付かれることはなかったのだと考えられます。

JRのリニアモーターカーは推進コイルに交流を流しています。それにより変動する磁場が生じているとも考えられますが、「個々のコイルが発生する力は車両の超電導コイルが通過するたびに変化し、変動が大きい超電導コイルの側では合成された力となり変化は小さくなっている。」（「磁気浮上鉄道の技術」正田英介他共編69頁、オーム社刊）ので、超伝導磁石には安定した磁場が、すなわち時間的変動の少ない磁場が作用して推進力が生じていることとなります。このことはリニアモーターカーが極めて安定した走行を行うことから確認できます。

第5章 終わりに

私の装置は実現すれば産業上の利用可能性が非常に高いものです。実現すれば人類に多大の利益をもたらします。しかるに、実験は超伝導磁石とケーブルと高周波脈流電源と重量計があれば簡単にできます。どうか、実験していただけるようにお願いします。そして、万一、直ちに効果が観測できない場合も、様々な波形、様々な高周波数、様々な低電圧、様々な電流強度の脈流を試していただけるようにお願い致します。

実験が成功した場合、研究結果の発表についてはこの論文に数学的表現と実際の実験データを加えて論文を作成し、共同研究の当事者である貴殿もしくは貴殿の指定する者との共同の名義（私を含めて3名以内）で発表したいと思っております。

E-mail: kubota@se-engine.org