

研究不正疑義の告発に関する調査報告書

平成 28 年 12 月 16 日
国立大学法人東北大学

2013 年 1 月 16 日付け文書（差替え：2013 年 2 月 28 日付け、追加：2013 年 3 月 31 日付け）及び 2013 年 9 月 9 日付け文書により、本学の伊藤貞嘉理事（研究・環境安全担当）宛てに井上明久氏らを被告発者とする顕名の告発がなされた。

<被告発者の氏名および所属>

井上 明久 名誉教授
陳 明偉 原子分子材料科学高等研究機構・教授
櫻井 利夫 名誉教授
張 涛 北京航空航天大学・教授
張 偉 大連理工大学・教授
Yeong Hwan Kim 告発時 物故者

<告発の主な内容>

- 【1】JIM97 論文^{※1}ならびに JIM99 論文^{※2}で作製された Zr 基バルクアモルファス（以下「BA」という。）合金 $Zr_{65}Al_{7.5}Ni_{10}Cu_{12.5}Ag_5$ の試料写真が、JIM96 論文^{※3}で作製された Nd 基 $Nd_{70}Fe_{20}Al_{10}$ 合金と同一のものであり、これは実験結果の捏造であると疑われる。
- 【2】写真が虚偽だから Zr 基 BA 合金は存在せず、存在しない試料で測定したとされるデータは捏造・改ざんに相当すると疑われる。
- 【3】存在しない合金に基づく論文は論文そのものが捏造と疑われる。
- 【4】JIM97 論文^{※1}において、引張試験試料のデータは、実在しない直径 5mm の合金を使ったと偽装したものであり、捏造に当たると疑われる。

※1 : *"Synthesis of High Strength Bulk Amorphous Zr-Al-Ni-Cu-Ag Alloys with a Nanoscale Secondary Phase"*

A. Inoue, T. Zhang and Y. H. Kim
Materials Transactions, JIM, 38(1997), 749-755.

※2 : *"Mechanical Properties of Bulk Amorphous Zr-Al-Cu-Ni-Ag Alloys Containing Nanoscale Quasicrystalline Particles"*

A. Inoue, T. Zhang, M. W. Chen and T. Sakurai
Materials Transactions, JIM, 40(1999), 1382-1389.

※3 : *"Bulk Nd-Fe-Al Amorphous Alloys with Hard Magnetic Properties"*

A. Inoue, T. Zhang, W. Zhang and A. Takeuchi
Materials Transactions, JIM, 37(1996), 99-108.

＜関連する研究費＞

＜研究資金①＞

- ・研究事業名：創造科学技術推進事業（E R A T O）
- ・プロジェクト名：井上過冷金属プロジェクト
- ・総括責任者名：井上明久（東北大学金属材料研究所・教授）
- ・研究期間：平成9年10月～平成14年9月（1997年度～2002年度）

＜研究資金②＞

- ・研究資金名：科学研究費補助金
- ・研究種目：特別推進研究
- ・課題番号：06102002
- ・研究代表者名：井上明久（東北大学金属材料研究所・教授）
- ・研究課題名：新しい金属ガラスの創製と物性を利用した工業材料への新展開
- ・研究期間：平成6年度～平成9年度（1994年度～1997年度）

1. 本調査委員会設置にいたる経緯と審議経過

（1）初期対応委員会

当該告発の内容を精査するため、学内および学外の委員からなる初期対応委員会を設置し複数回にわたり協議を行った結果、当該告発について受け付けることとした。

（2）予備調査委員会

初期対応委員会の協議結果を受け、被告発者が告発対象論文発表時に所属していた金属材料研究所に予備調査委員会を設置した。予備調査委員会は、告発された行為が行われた可能性、告発の際に示された科学的合理的理由の論理性、告発された研究の公表から告発までの期間が、生データ等の研究成果の事後の検証を可能とするものについての各研究分野の特性に応じた合理的な保存期間を超えるか否かなど告発内容の合理性、調査可能性等について精査した結果、当該告発に関して本調査実施の必要性があると結論付けた。

（3）本調査委員会

予備調査委員会の調査結果を受け、告発対象論文に係る当時の生データ等は逸失している状況にあることを確認した上で、研究不正疑義の解明には当該論文の精査に加えて、論文著者からのヒアリング等による調査を行い、調査によって得られた諸証拠を総合的に判断して、不正行為が行われたか否かの認定を行うことが適切であることから、平成25年11月1日付けで本調査委員会を設置し、調査を開始した。

2. 本調査委員会における審議について

（1）調査委員および調査経過

「研究不正疑義の告発に関する本調査委員会」は、四ツ柳隆夫委員（元国立高等専門学校機構顧問／元日本分析化学会会長）を委員長とした学外委員6名で構成され、平成25

年 12 月 4 日から平成 28 年 3 月 29 日までに計 12 回の本調査委員会を開催するとともに、文書およびメールによる審議等を複数回実施し、調査を行った。

(2) 研究不正の有無に関する検証

告発された上記【1】から【4】の各項目に関連して、調査項目として A から F の 6 項目を整理し、被告発者である告発対象論文の著者および告発者に対し書面による質問を行うとともに、被告発者であり、研究指導者でもあった井上氏に対してはヒアリングによる弁明聴取を含めた調査を行った。

また、調査においては、予備調査で確認されていた生データ等の逸失（不存在）の再確認とともに、告発に係る試料の外観写真類の詳細な検討を比較的鮮明な写真を論文誌から直接取得する方法で行ったほか、再実験の必要性についても検討した。

検証項目その 1

A) JIM96 論文の Fig. 2 において、直径 1mm、3mm、5mm、7mm の 4 本の試料の外観写真が掲載されていることに対して、示された試料の直径は 1mm、3mm、4mm、5mm が正しいとの指摘について（この事項は直接の告発対象となった Zr 基合金の情報ではないが、今後の検証に重要な意味を持つため上記告発内容の項目【1】との関連で調査する）。

検証結果その 1

被告発者らからの JIM96 論文の写真と記述は正しいとの弁明、ならびに告発者らが、被告発者らが JIM99 論文の試料外観写真の直径は 3、4、5mm であると同論文に明記し、別の告発に対する回答でもこれを認める証言をしているため、JIM99 論文に記載の試料直径 3、4、5mm が正しく、他の論文の試料外観写真の直径は誤記だと考え、その視点で告発書を作成したとの回答から、告発者らの指摘は誤っており、被告発者の弁明が正しかった。

検証項目その 2

B) JIM97 論文の Fig. 2 の 3 本の試料の外観写真は、JIM96 論文の Fig. 2 の右 3 本と同一試料の外観写真であるとの指摘について：告発内容の項目【1】。そしてこの同一試料の写真の使用は被告発者が故意に行ったものと疑われていることについて：告発内容の項目【1】。さらに、この JIM97 論文は全く異なる組成の合金（Nd 基合金）の外観写真を使って、新しい結果（Zr 基合金）だと装って論文を作成したことになり、実験結果の捏造であると疑われていることについて：告発内容の項目【2】、【3】。

検証結果その 2

JIM97 論文の Fig. 2 に掲載された 3 本の試料の外観写真は、JIM96 論文の Fig. 2 に掲載された 4 本の試料のうち右 3 本の試料の外観写真と完全に一致する。したがって、告発者の指摘は正しい。なお、JIM97 論文 Fig. 2 のネガは、JIM96 論文 Fig. 2 のネガとは異なっており、したがって、JIM97 論文の試料外観写真は、JIM96 論文の試料外観写真の一部を切り取っ

て作成されたものではない。

JIM97 論文と JIM96 論文で同一試料の外観写真が掲載されたことについて、被告発者らは、その事実を認めた上で「似た形状の試料であるため、JIM97 論文作成時に写真を取り違えて使った」と、その故意性を否定している。一方、告発者は、「合金組成が全く異なる BA 合金の試料外観写真が同一ならば、少なくとも一方の試料の存在は否定される。存在しない試料で測定し得られたとされるデータは捏造・改竄に相当する。」(2013. 3. 31 告発文より) と主張し、結論として「JIM97 論文と JIM99 論文における試料の作製自体が架空のもの (2013. 3. 31 告発文より)」であり、そこに示されたデータはすべて捏造されたものであるとの論旨を展開している。

そこでまず、JIM97 論文の以下の点について検討を進めた。その理由は、この JIM97 論文が、JIM96 論文と同一試料の写真が掲載された最初の論文であり、その意味で最も注意を払うべき論文であるからである。

(i) 同一試料の外観写真が掲載されたことが故意によるものか否か。

(ii) JIM97 論文の試料外観写真が JIM96 論文掲載のものと同じの試料の外観写真であったという事実から、論文のデータすべてが捏造されたものと見做すことができるか否か。

(i) の検討に先立って、まず(ii)について考えた。JIM97 論文と JIM96 論文のすべての図を比較すると、試料外観写真以外には、両論文に重複するデータは無い。また JIM96 論文は磁性を取り扱った論文であるのに対して、JIM97 論文は機械的性質を論じたものである。そして JIM97 論文の試料外観写真以外のデータ、つまり X 線回折図形や電子顕微鏡写真、熱分析結果、力学試験結果に、捏造や改ざんの痕跡を見出すことはできなかつた。これらの事実から、両論文で同一試料の写真が掲載された事実から直ちに「全く異なる組成の合金の結果を使って、新しい結果だと装って論文を作成した捏造以外の何物でもない」(2013. 2. 28 告発文より) と結論する告発者の主張は支持できない。

さらに、被告発者らは、弁明聴取の際の本調査委員会からの依頼に基づき、直径約 5 mm と約 8 mm、長さ 30 mm 程度の棒状合金を参考試料として提出した (第 1 回目提出試料)。その後、本調査委員会は、一部委員から試料鋳塊の外観 (長さ、湯溜の有無) が JIM96 ならびに 97 論文のものとは異なるとの指摘を受け、さらなる追加試料の提出とそれに対する再解析・再検討の必要性を認識するに至った。このような経緯で、本調査委員会からの再々度の依頼に基づき、被告発者らから計 3 回にわたって参考試料の提出があり、直径約 5mm、長さ 50mm のアモルファス構造を有する棒状合金の存在を確認した。これらの参考試料は、JIM97 論文の実験方法に記載された鋳込み方法とほぼ同じ方法で作製されているとともに、その試料直径は、JIM97 論文で使用したと被告発者が主張する最大試料直径 5mm に一致していた。これらのことは、JIM97 論文に記載された Zr-Al-Ni-Cu-Ag 系の BA 合金試料が、架空のものではなく、現実に存在する試料であることを示している。

次に、(i) 同一試料の写真を掲載した故意性について考える。しかし、これに関する告発者の主張、被告発者の主張と共に、それを証拠付ける当時の生データがすべて逸失しているため、客観的事実を以て不正の有無を明確に結論付けることはできなかつた。そこで、この同一試料写真掲載の故意性については、次の「検証項目その 3」で、告発者が推測する動機に

関する議論において、より詳しく検討を加えた。

検証項目その3

- C) JIM97 論文の Fig. 10 で、直径 3mm の試料を使って引張試験を行ったにもかかわらず、直径 5mm の試料で引張試験を行ったと記載し研究内容を改ざんしたと疑われていることについて：告発内容の項目【4】。そして JIM96 論文と同一の試料の外観写真を JIM97 論文の試料外観写真として用いた動機は、実際には存在しない直径 5mm の試料を用いて引張試験を行ったと見せかけるためであると疑われていることについて：告発内容の項目【4】。また、これと関連して、JIM97 論文の Fig. 2 の 3 本の試料について、そのキャプションでは直径 1mm、3mm、5mm と記述されているが、3mm、4mm、5mm が正しいとの指摘について：告発内容の項目【1】。

検証結果その3

3.1 引張試験について

告発者は、JIM97 論文の Fig. 9 の応力-ひずみ曲線が、直径 5mm の試料から得られたものではなく、直径 3mm の試料から得られたものに違いないと主張している。その根拠として、(i)引張試験片の外観写真 (JIM97 論文 Fig. 10) では掴み部が直径 3mm であること、(ii)太い試料をあえて細くする理由が考えられないこと、(iii)同一組成の機械的性質を調べた MSE01 論文 (Mater. Sci. Eng., A304-306(2001), 892-896)に記載の実験方法には、直径 3mm、長さ 100mm の内部穴を持つ銅鋳型に溶融合金を鋳込んで試料を作製したと記されていること、(iv)より大きなサイズの試料で実験できることは、実用材料としての価値を高めるメリットがあること、を挙げている。

さらに告発文では、被告発者が、組成が全く異なるにも拘らず JIM96 論文の試料外観写真を JIM97 論文のそれとして使用した動機の可能性として、上記(iv)で述べた、より大きなサイズの試料で引張試験ができたことをアピールする目的で、実在しない架空の直径 5mm の試料を用いて引張試験したと虚偽の記述をしたがため、その実在を示す写真の必要性に迫られたことを挙げている (2013. 3. 31 告発文の主旨より)。

一方、被告発者らは、直径 5mm の丸棒材を銅鋳型鋳造法で作製し、それから機械加工により、直径が掴み部では 3mm、ゲージ平行部では 2mm の試験片を作製したと説明している。

機械加工した元の試料の大きさについては、当時の試料が逸失しており物的証拠が無いため検証不可能であるが、JIM97 論文のアブストラクトに直径 5mm までの合金を作ったこと、また実験方法で直径 5mm、長さ 100mm の鋳型を使って鋳塊を作った旨の記述があり、加えて APL99 論文でリボン状 Ag5%含有 Zr 基試料中に準結晶相を発見した Chen 博士は、その論文の中で直径 5 mm の Ag5%含有 Zr 基 BA 合金が作製されていることを記述している。さらに、参考資料として JIM97 論文と同じ方法で直径 5mm の Ag5%含有 Zr 基 BA 合金試料が製造可能であることが、被告発者からの試料提供によって確認されている。MSE01 論文の試料サイズの記述については、原著者が JIM97 論文を参考にして作成しているため、正しくは直径 5mm である旨の回答を被告発者らから受けているが、筆頭・責任著者死亡のため確認はできない。

3.2 試料サイズの混乱について

告発文において、JIM97 論文の Fig. 2 の 3 本の試料の直径について、そのキャプションと本文で 1mm、3mm、5mm と記述されているが、告発者自身が、写真中の物差しの目盛りを基準に試料直径を測定したところ 3mm、4mm、5mm となり、上記直径の記述は誤っているとの指摘がある。この点に関しては、写真から直接読みとれる真の直径は 3mm、5mm、7mm であり、被告発者によるキャプションと本文の記述に齟齬があるだけでなく、告発者自身が読みとったと主張する告発文中の数値にもまた誤りがあるという混乱が生じている。

告発者の主張(2013.3.31 告発文)によれば、被告発者が JIM97 論文で Nd 基 BA 合金の写真を用いた動機は、(i) 金属ガラスの実用性を誇示するため、より大きなサイズの試料で引張試験ができたことをアピールすることを目的として、(ii) 架空の 5mm 直径試料を用いて引張試験したと虚偽の記述を行った結果、(iii) そのサイズの試料の存在を示す写真の提示の必要性に迫られたことにある、とされている。

3.3 JIM97 論文で Nd 基 BA 合金の写真を用いた故意性に関して

3.3.1 告発者の主張する動機の妥当性に関する検討

- (a) 上述のように、JIM96 論文の試料直径は 1 mm、3mm、5mm、7mm となっており、この論文中の試料外観写真とその説明に一切の矛盾はなく、誤りは存在しない。
- (b) そのような状況で、被告発者が、少しでもサイズの大きな試料で引張試験したことを誇示したいがために、JIM96 年論文の試料の写真と十分に認識した上（つまり右側 3 本の試料直径は 3mm、5mm、7mm と十分承知の上）で、JIM97 論文にその写真を故意に使用したと仮定する。
- (c) 上記の仮定のもとでは、被告発者は、写真のキャプションや本文での説明に、「試料直径は 3mm、5mm、7mm」と書きたいと強く意識するはずであるにも拘らず、何故 1mm、3mm、5mm とそれより小さな値を記述したのか不可解である。
- (d) 被告発者は、少しでも大きな試料を用いて引張試験を行ったことを誇示したいにも拘らず、写真中の試料の最大直径が 7mm であることを十分に認識した上で、何故、それより小さい 5mm 直径の試料を使って引張試験をしたとキャプションに記述したのか不可解である。
- (e) アブストラクトおよび結論によると、本研究の重要な結論の一つは「最大直径 5mm までの BA 合金ができたこと」であった。その証拠として、Fig. 2 の外観写真と Fig. 3 の X 線回折図形が使われている。この場合、Fig. 2 と Fig. 3 の試料の最大直径は 5mm であるべきなのに、Fig. 2 では何故さらに大きい 7mm の写真を使ったのか不可解である。

以上、(c) (d) (e) の疑問は、(a) の事実のもとで (b) の仮定を行うことの困難性を示しており、告発者の主張する「写真使用の故意性」に疑義を投げかけるものである。

3.3.2 同一試料の写真使用問題に関する時系列データに基づく検討

故意性の疑惑に関して、被告発者たちが、どの時点で掲載写真の齟齬に「気付いたか」を考えてみると、それが錯誤によるものか故意によるものかを判断する参考になると考えられた。

重要な点は、「同一試料の写真の使用に気付いた時点」に関する客観的な情報である。JIM97

論文の作成時に、明らかにサイズが違う試料の写真を使用するという事態が Fig. 2 で起っていた。ここでは被告発者ら自身、使用した写真が正しいものであると思い込んでいた可能性がある。2010 年に JIM97 および JIM99 論文に関わる別の告発が行われた時点では、この Fig. 1 が疑惑の核心であったため十分な調査と審査が行われたにもかかわらず、被告発者らがこの写真の異常性にまだ気付いていなかった可能性があり、報告書にもこの異常に関する被告発者らの行動の記述が存在しない。今回の告発で初めて掲載写真の齟齬に気が付いた可能性がある。

さらに、写真の錯誤が、①今回の告発を受けるまで 10 年以上にわたって放置されていた事実と、②現在に至るまでも、この問題が Zr 基 BA 合金の研究の進展の障害となっていない事実とは、共に、本質的に重要な意味を持っている。①については、取り違えに気が付かなければ放置されるのは自然である。ミスに気付いていたが放置した、あるいは研究不正を隠ぺいするために放置したなど、いろいろな可能性を挙げることはできるが、証拠はない。②については、大勢の研究者が追試しても、掲載されている写真とよく似た外観と機能を持つ合金が得られる場合、そこから何の問題も発生しない。これまでに公表されている学術論文の中に、JIM97 年論文と同じ組成の BA 合金に関する追試を行ったという報告はないが、一方で「同合金を再現できない」というクレームも見当たらない。したがって、JIM97 年論文で発生した写真の問題は、その後の研究の発展を阻害していないと言える。

3.3.3 Zr 基 BA 合金の研究の流れの視点から見た検討

研究の流れと告発の経緯をまとめた相関・フロー図において Zr 基 BA 合金の研究の流れを見ると、JIM95 論文で多成分系への探索研究を展開した際に、 $Zr_{65}Al_{10}Ni_{10}Cu_{15-x}Ag_x$ ($x=0-15$) 合金のボタン状およびリボン状試料を作製し、ガラス転移温度、結晶化温度の測定データを得ている。したがって、JIM97 論文の作成の時点で、合金系が全く異なる試料の写真を意図的に使ってまで、Zr-Al-Ni-Cu-Ag 系の BA 合金の存在を強く主張する必要性は少なかったと考えられる。ただし、JIM97 論文の合金 $Zr_{65}Al_{7.5}Ni_{10}Cu_{17.5-x}Ag_x$ ($x=0-10$) は JIM95 論文における Ag 含有合金より Al 含有量が 2.5%低く、Cu 含有量が 2.5%高いので、厳密に言えば新しい合金であった。また、この新合金で棒状のバルク試料、しかも引張試験片を作製できるような大きさの試料を作製できたのであるから、被告発者らが試料の外観写真を提示した方が良いと考えた可能性がある。

JIM97 から JIM99 論文に進む過程で、JIM97 論文における化合物結晶と推定した析出相の同定について、共同研究していた桜井研の Chen 博士が井上研から提供されたりボン状試料を用いて準結晶相の同定に成功し、APL99 論文として速報している（相関・フロー図参照）。この解析はリボン状試料に関するものではあるが、JIM97 論文と同じ組成の Zr-Al-Ni-Cu-Ag 合金が実在した証明にもなっている。この速報を受けて、バルク合金を用いた確認実験を行い、その準結晶相を含む Ag 含有 Zr 基 BA 合金の詳細を報告したのが JIM99 論文である。本論文は、組成が $Zr_{65}Al_{7.5}Ni_{10}Cu_{17.5-x}Ag_x$ ($x=0-10$) のバルク合金に関しては JIM97 論文に続く 2 度目の発表であり、合金それ自体に関する新規性は既になくなっているため、合金の存在を示すための外観写真の掲載は必ずしも必要なかったと考えられる。後述するように（検証結果その 5）、JIM99 論文への JIM97 論文の試料外観写真の転用は 2 つの論文を関連づける目的で意図的に行われたものである。これらの研究の流れの視点から見ても、外観写真問題は JIM97 論文作成時点での錯誤に

端を発していると考えた方が合理的である。

3.3.4 掲載写真の齟齬に関する総合的状況

先の検証項目その2でも述べたように、現状で、客観的物証を以て不正の有無を明確に結論付けることはできない。この問題に関する告発者の主張、被告発者の主張共に、それを証拠付ける当時の生データがすべて逸失しているからである。そこで3.3.1～3.3.3で述べたような多面的な調査と検討を行った結果、行動面の事実とBA合金の研究の流れとからは、意図的に外観写真の流用を行ったことを示す痕跡を認めることはできなかつた。反対に、論文への外観写真の掲載に関して不用意に錯誤を犯し、それに全く気が付かずいた可能性が大きいことを示す傍証がいくつか認められた。

3.3.5 再実験による調査の必要性について

「研究活動における不正行為への対応ガイドライン 平成19年3月1日 研究推進審議会 研究倫理専門委員会」(以下「ガイドライン」という。)6(2)③アにより、本調査委員会は調査のために必要であると認めた場合には、被告発者に再実験の実施を要請することができる。しかし、以下の理由により再実験の実施は必要ないと判断した。

①合金等の実在の問題

合金等の実在の問題の検証に関しては、再実験が有効な場合が存在する。今回の告発案件では、合金の実在が疑われているので、その必要が生じた場合には、再実験を検討する。しかし、今回、合金の実在については、論文に記述されているデータ等から検証できることが明らかとなったので、再実験による検証は不要であると判断した。

②掲載写真の齟齬の問題

被告発者は、作製された金属ガラスの外観や形態が大変似ているため、JIM97論文の原板選択時にミスをしたと弁明している。この被告発者の弁明を検証するために再実験が有効であるという考え方もある。しかし、再実験を行って試料を作製しても、JIM97論文でJIM96論文と同一試料の外観写真を使用したことが故意によるものであったかどうかを検証することはできない。したがって、本調査委員会は掲載写真の齟齬の問題を検討する上でも、再実験を行う必要はないと判断した。

なお、ガイドライン6(2)③イにあるように、不正行為の疑惑に対する説明責任は被告発者にある。したがって、被告発者が疑惑を晴らすために再実験等が必要であると判断した場合には、本調査委員会はその実施機会を保障しなければならない。しかしながら、今回、被告発者は完全な再実験は不可能であり、かつ実施する必要もないと主張している。このように、再実験に関しては、本調査委員会および被告発者双方ともに実施の必要はないと判断したものである。

3.3.6 少数意見について

本調査委員会での審議の中で、次の様な少数意見があった。

①少数意見[1]：掲載写真の齟齬に関して

科学者としての観点で見ると、問題の発生時点（JIM97 論文執筆時）から今日に至るまでの被告発者らの行動や弁明には、「写真使用の故意性」の疑いをまねく不自然さ等が存在する。

JIM96 論文および MMT98 論文において使用した Nd 合金試料の外観写真を、JIM97 論文および JIM99 論文において Zr 合金試料の外観写真として使用したことについては、故意に行ったのではないかとの疑いが払拭出来ない。その動機としては、たまたま Ag 含有 Zr 合金では良い外観写真が得られなかったので流用を思いついた、などが考えられる。もし、取り違えが故意でなく単なるミスならば、告発される前までの 10 年以上の間には、その訂正は簡単なはずで、正しい Zr 合金試料の写真を学会誌の errata に提出すれば済むことであるのに、告発されるまでその提示はなされていない。これが故意でないかと疑われる理由である。著者らは写真原板が海難事故で失われたために提出できないのだと主張しているが、複数の共著者の誰もが該当する写真のプリントを持っていないと云うのは不自然である。また、上記 4 編の論文（JIM96、MMT98、JIM97、JIM99）の全てについての共通著者が 2 人いるにもかかわらず取り違えミスに告発まで気付かなかったことも不自然で、このことから、取り違えの故意性が疑われる。

②少数意見[2]：写真の切り貼りについて

詳細な説明は、**検証項目その 5（P-10）**を参照。

③少数意見[3]：再実験の必要性に関して

被告発者は、鑄塊写真の転用を鑄塊の外観の類似性による錯誤と弁明しているが、証拠が無く、疑わしい。疑惑の解消には鑄塊の類似性を確認する必要がある。関係資料が消失しているので、類似性の確認には再実験を行って類似の鑄塊を作製する必要がある。当該研究には、再実験の実施に障害となる決定的な要因はない。しかし、被告発者は再実験が困難で、必要性もないとしているので類似性は確認できない。その結果、類似性を根拠とした弁明の正当性は立証されず、それに対する疑惑も解消されていない。よって、鑄塊写真の転用は作為的で、故意になされたことを否定することはできない。

検証項目その 4

D) MMT98 論文の Fig. 15 に直径 1、3、5、7、12mm の試料の外観写真が掲載されているが、1、3、4、5 および 12mm が正しいとの指摘について（この事項は直接の告発対象となった Zr 基合金の情報ではないが、事項 A）と同様に検証に重要な意味を持つため調査する：告発内容の項目【1】）。

検証結果その 4

MMT98 論文の Fig. 15 に掲載されている試料の直径は、その外観写真から 1、3、5、7、12mm に間違いはない。被告発者らの指摘は誤りである。

検証項目その 5

E) 1) JIM99 論文の Fig. 1 の試料外観写真は、JIM97 論文の Fig. 2 の試料外観写真の

右側に直径 1.5 mm の $Zr_{65}Al_{7.5}Cu_{7.5}Ni_{10}Ag_{10}$ の円柱棒の写真を貼付けたものであり、このことが試料を作製していないにもかかわらず、あたかも試料を作製したかのように見せかける偽装工作を行ったものと疑われていることについて（この項目は今回の告発の対象とはなっていないが、今後の検証に重要な意味を持つため調査する：告発内容の項目【2】）。さらに、2）この JIM99 論文では、JIM97 論文と同様、全く異なる組成の合金（Nd 基合金）に関する結果を使って、新しい結果（Zr 基合金）だと装って論文を作成したことになり、論文捏造であると疑われていることについて：告発内容の項目【2】、【3】。

検証結果その5

JIM99 論文の試料外観写真 Fig. 1 中の左 3 本の試料は、JIM97 論文の試料外観写真 Fig. 2 と全く同じ写真である。すなわち JIM99 論文の試料外観写真には、JIM97 論文と同様に、組成の全く異なる JIM96 論文の試料の外観写真が使用されている。ここで注意すべき点は、JIM96 論文の試料外観写真と同一の試料の写真を用いた最初の論文は JIM97 論文であり、被告発者らは JIM99 論文の最初の部分は JIM97 論文と同一の試料を扱ったので、JIM99 論文の試料外観写真の一部として JIM97 論文の写真を転用したが、その時点では JIM97 論文で起こした掲載写真の齟齬に気付いていなかった可能性が大きいことである。

加えて JIM99 論文が、JIM97 論文と同様に、全く異なる組成の合金に関する結果を使って、新しい結果だと装って論文を作成したのではないかと告発者により疑われていることに関しても、前述の「検証項目その2」や「検証項目その3」と同様の議論が成立し、合金の实在の可能性は本調査委員会の中で確認されている。したがって、告発内容に該当する捏造があったとは考えにくい。

但し、本文中に、これらの写真撮影方法等が適切に記述されていれば、告発のような疑念の発生を防げたことは確かである。なお、審議の中で、次の様な少数意見があった。

少数意見[2]：写真の切り貼り問題について

JIM99 論文の Fig. 1 で写真の切り貼りが見られたが、説明もなくこのような切り貼りを行うことは研究分野によっては研究不正と判断されることがある。

その他の調査事項

F) 研究の直接の流れ、展開の道筋からについて調査を行った（別紙2「研究の流れと告発の経緯：調査・検証（相関・フロー図）」参照）

3. 結論

1) 告発内容を整理すると次の【1】～【4】のようになる。

【1】 JIM97 論文ならびに JIM99 論文で作製された Zr 基 BA 合金 $Zr_{65}Al_{7.5}Ni_{10}Cu_{12.5}Ag_5$ の試料写真が、JIM96 論文で作製された Nd 基 $Nd_{70}Fe_{20}Al_{10}$ 合金のものであり、これは実験結果の捏造であると疑われていることについて。

【2】写真が虚偽だから Zr 基 BA 合金は存在しない。存在しない試料で測定したデータは捏造・改ざんに相当すると疑われていることについて。

【3】存在しない合金に基づく論文は論文そのものの捏造と疑われていることについて。

【4】JIM97 論文において、引張試験試料のデータは、実在しない直径 5 mm の合金を使ったと偽装したものであり、捏造に当たると疑われていることについて。

2) 研究不正の有無に関する検証項目として、その 1 から 5 までを設定して調査と検証を行い、下記のように結論した。

(i) 検証項目その 1 (JIM96 論文) とその 4 (MMT98 論文) の試料外観写真と試料のサイズについて：この項目は直接の告発対象とはなっていない論文に関するものであるが、研究不正の有無の検証に重要な意味を持つため調査した。その結果、検証項目その 1 とその 4 に関する告発者らの主張は誤認に基づくものであると結論した。

(ii) 研究不正の有無に関する検証項目その 2、3、5 (JIM97 論文、JIM96 論文) については、告発内容をまとめた上記 1) の事項【1】～【4】と対応させて以下の通り結論した。

結論： 告発内容【1】のうち、JIM97 論文ならびに JIM99 論文で使用された Zr 基 BA 合金の試料写真とされたものが、JIM96 論文で作製された Nd 基 $\text{Nd}_{70}\text{Fe}_{20}\text{Al}_{10}$ 合金のものであることを論文掲載の写真の詳細な調査によって検証した。そして、この事実をもって告発内容【1】の疑惑が、告発文中では【2】【3】として展開され、さらに、追加告発事項【4】JIM97 論文 Fig. 10 において、引張試験試料のデータは実在しない直径 5 mm の合金を使ったと偽装したものであり、捏造に当たると疑われていることについては、以下の通り検証した。

先ず、【1】の掲載写真は同一の試料であったことが確認された。次いで、これが被告発者らの「錯誤によるものか故意によるものか」について調査し、検証した。告発の内容を立証するような当時の生データ等が事故と 10 年以上の時間の経過で失われた状態にあることを確認した。このような状況で、被告発者等の行動が錯誤によるものか故意によるものかを再実験を含む通常の科学的手法によって検証し、判断することは困難である。そこで、①被告発者等の展開した BA 合金に関する研究活動の前後の流れを示す研究論文記載の情報、②被告発者のこの問題に関する行動の時系列記録、との両面から調査し、検証すると共に、③被告発者らの弁明の検証には再実験が必要であるという少数意見、についても検討した。

以上、物証に基づいて確かな結論は導き出すことはできないが、BA 合金の研究に関する事情を科学的に考察し、行動面の状況を常識的に考えるとき、「掲載写真」の問題は、意図して行われた行為とは判断し難い。故意であったことが疑われるという少数意見もあったが、それを証明しうるだけの証拠もなかったため、告発事項【1】に関する研究不正があったと認定することはできなかった。

ついで、告発事項【2】【3】については、以下のことから Zr 基 BA 合金の実在の可能性が明確に示されている。

(i) JIM97 論文ならびに JIM99 論文において、論文中的外観写真以外のデータがこれら Ag 含有 Zr 基 BA 合金に関する論文を成立させている。

(ii) JIM97 論文の Fig. 10 ならびに JIM99 論文の Fig. 1, d に、存在を疑われた Zr 基 BA 合金の試料写真が存在する。

(iii) Zr 基 BA 合金中に析出した第 2 相について、JIM97 論文では微結晶と推定した後に、APL99 論文では、リボン試料で準結晶相が発見され、更に JIM99 論文では準結晶を含むバルク試料の詳細な解析と機械的特性の確認がなされるという Ag 含有 Zr 基 BA 合金の存在に伴う情報が得られた。

(iv) ヒアリングの後で、参考試料として提出された直径 5 mm の Ag 含有 Zr 基 BA 合金試料から、Ag 含有 Zr 基 BA 合金の製造の可能性が明確に示されている。

以上のことから、外観写真の取違えが直ちに実験結果の捏造に結びつくものではないこと、したがって論文の捏造には当たらないことが検証された。

【4】については、Zr 基 BA 合金の大きさ（直径）に関する偽装の疑いであるが、上記の検証で Zr 基 BA 合金の存在が明確になり、かつ、リボン状試料を用いて準結晶相を発見した Chen 博士は、APL99 論文に直径 5 mm のバルク試料が既に作製されていることを記載していること、追加して提出された Zr 基 BA 合金試料の中に、同じ製法で造られた直径 5 mm の試料が存在することを考慮するとき、Fig. 10 で試料に関する説明が不十分であったことは事実であったとしても、実験結果の捏造に当たるものではなかったと判断した。

よって、告発された【2】【3】【4】項に関する研究不正は無かったと認定した。

4. 被告発者への提言——研究管理、最終的なデータの整備と公表の方法について

本告発の対象論文には多数の誤りと説明等の不備があった。論文作成にあたって、実験データの取り扱い（作図、記録、保管）と校正・点検等に関して、研究代表者は、共同研究者に対する研究者としてのリテラシー教育に問題があったといわざるを得ない。また、生データの管理方法に関し、研究代表者は、新しい領域を開拓する研究者のアーカイブデータに対する責任の自覚が必要である。研究室運営の方針として、研究代表者は被告発者である共同研究者らの将来性に配慮して、生データを持たせて帰すことを慣行としていた。今回の例では、論文の記述検証の鍵を握る生データが、共同研究者の帰国途上、海難事故で失われたことが、研究遺産の逸失であると同時に、状況の証明にとって大きな障害となっている。

告発を受けた論文の写真等の錯誤は、そのまま放置するわけにはいかない。この論文の学術情報を人類の資産として生かしていくには、当該論文の写真に関する Errata（論文の正誤表）の投稿は不可欠である。被告発者らは、協力して Errata 原稿を学術誌に投稿すべきである。当該学術誌の編集委員会は、学問領域のアーカイブスとしての価値があるものは、その掲載に関して特段の配慮をすべきである。印刷物としての出版が困難でも、当該学術誌の電子媒体上に記録を残す方法があろう。それでも不可能なときは、共同研究者一同で自費出版してでも、より妥当な姿を後世に残すのが研究者としての責務である。強い反省と共に実行を提言する。

研究不正疑義の告発に関する本調査委員会委員名簿

中 島 英 治	九州大学・総合理工学研究院融合創造理工学部門・教授
東 田 賢 二	九州大学・工学研究院材料工学部門・教授
久 道 茂	宮城県対がん協会 会長/元日本医学会副会長
本 間 基 文	元日本金属学会会長/元職業訓練大学校長
丸 川 健三郎	北海道大学名誉教授
四ツ柳 隆 夫 ^(※)	元国立高等専門学校機構 顧問/元日本分析化学会会長

※委員長

(50 音順)

研究の流れと告発の経緯 調査・検証 (相関・フロー図)

Zr系合金 JIM 90~93 論文 Zr-Al-TM(TM=Co, Ni, Cu) ; 広い過冷却温度領域を持つ合金

急冷リボン試料 → バルク合金試料へ → さらに、ガラス形成能向上の確認へ

JIM90 Zr-Al-Ni 合金、特に、 $Zr_{60}Al_{20}Ni_{20}$ 付近に大きなガラス形成領域がある

JIM91 $Zr_{65}Al_{7.5}Ni_{10}Cu_{17.5}$ $\Delta T_x = 127$ K、 広いガラス形成温度域 (最大値)

JIM93 $Zr_{65}Al_{7.5}Ni_{10}Cu_{17.5}$ 速報 水冷法で直径 16 mm, 長さ 150 mm の

大きなバルク試料を作成、写真あり

Ag 置換合金 JIM95 $Zr_{65}Al_{10}Ni_{10}Cu_{15-x}Ag_x (x=0-15)$ 合金の探索報告 T_g, T_x 測定

・Nd 基合金の研究 磁性材料 JIM96 論文

【両論文で同一試料の写真を掲載 (外観写真問題)】

この原因：外観の類似性 (→ヒアリング時の弁明と整合)

Ag 置換合金：JIM97 論文 $Zr_{65}Al_{7.5}Ni_{10}Cu_{17.5-x}Ag_x (x = 0\sim 10)$

ナノスケールの化合物微結晶析出を報告・解析

材料強度増大 析出物の効果

析出相の同定は再検討

【外観写真と論文捏造の問題】 <今回の告発の核心>

- ①写真問題：実験結果捏造の疑惑 精査して写真の試料の同一性を確認
- ②外観写真が虚偽だから合金が実在しない： データの捏造
- ③存在しない合金に基づく論文は、論文そのものの捏造
- ④追加告発：引っ張り試験試料のデータは、実在しない直径 5 mm の合金を使って偽装したものであり、捏造に当たる。

析出物を含む Ag 置換合金実在の可能性を論文記載のデータから確認。5 mm 径の追加提出試料の解析結果とも整合。

Ag 置換合金：APL99 論文 $Zr_{65}Al_{7.5}Ni_{10}Cu_{12.5}Ag_5$

Chen：桜井研との共同研究 析出物 = 準結晶相の発見、速報

井上研のリボン状試料で解析

5 mmバルク合金の作製に言及

合金の実在の可能性を確認

Ag 置換合金：JIM99 論文 $Zr_{65}Al_{7.5}Ni_{10}Cu_{17.5-x}Ag_x (x = 0\sim 10)$

XRDデータの再解析によってバルク合金試料での準結晶相の析出を確認

【外観写真の捏造の問題】 ①Fig. 1 の写真について JIM97 論文の Fig. 2 を継承

②写真の同一性はデータの捏造に当たる、よって③論文そのものの捏造

準結晶相を含む合金の実在と 5 mm 径の追加試料 (解析) を確認、
①Fig.1 試料 a,b,c の写真と JIM97 論文の Fig.2 との同一性を確認

今回の告発