

# 理學博士増本量の「異常特性を有する鐵合金の研究」

## に對する授賞審査要旨

本論文は昭和五年以後十五年間に亙る研究中に發見した異常特性を有する七種の鐵合金に關するもので、其の外ニッケル及コバルト單結晶の低溫度より高溫度に至る種々の溫度に於ける磁化の強さの測定成果とニッケル銅に元合金の縱磁場に於ける電氣抵抗の變化の測定結果とを記載して居る。これ等は何れも理論上並に應用上極めて重要な研究にして以下其の概要を述べよう。

### (一) 不銹不變鋼

一八九六年<sup>オーストリア</sup>人ギギョームが始めて小なる熱膨脹係數 ( $1.2 \times 10^{-6}$ ) を有するアンバル (鐵、ニッケル合金) を發見して以來これに關して種々の研究が行はれた。本研究者もその異常性に興味を有し、研究の結果一九二九年六月更に小なる膨脹係數 ( $0.1 \times 10^{-6}$ ) を有する鐵、ニッケル、コバルト合金を發見してこれを超不變鋼と名づけた。又これと同時にその異常性の生ずる原因に關して次の一法則を提供した。

$$\text{熱膨脹係數} = \text{定數} \times \left( \frac{\text{飽和磁化}}{\text{磁氣變態點}} \right)$$

著者はこの法則に基づき更に研究を進め一九三一年微小なる熱膨脹係數を有し、且海水に腐蝕し難きコバルト、鐵、クロム合金を發見して不銹不變鋼と名づけた。

一例を挙げれば

成	分	線膨脹係數(20°)
53.0~54.5% Co,	38.5~37.5% Fe, 9.0~10.0% Cr	-1.2~0.5 × 10 <sup>-6</sup>

(二) 鐵・白金合金の熱膨脹の異常性

著者はその新法則に基づき更に鐵・白金合金にも熱膨脹の異常性の存在することを豫想し、研究の結果、一九三六年非常に大なる負の膨脹係數を有する合金を發見した。

一例を挙げれば

成	分	線膨脹係數
47% Fe, 53% Pt		-12.5 × 10 <sup>-7</sup> (0~40°)

(三) コエランバル、彈性不變鋼

尙本研究者はエランバルの特性はアンバルと同様な法則により生ずべきものと考へ實驗の結果一九四〇年不銹不變鋼の成分附近に彈性率の溫度係數の非常に小なる値が存在することを發見し、これにコエランバルなる名稱を與へた。

一例を挙げれば

成	分	彈性率(Kg/Cm <sup>2</sup> )	溫度係數(0~50°)
57.5 × Co,	32.5% Fe, 10% Cr	16.7	1.2 × 10 <sup>-5</sup>

この合金は主として時計のヒゲゼンマイ計測器の材料として用ゐられ重要な合金である。尙著者の法則によればニッケル銅、合金系には小なる温度係数の異常性は無い筈であるが實驗的にも現はれない。

(四) センダスト、高銅磁率合金

一九二二年米國のアーノールド及エルメン兩氏の發見に係るパーマロイ(鐵、ニッケル合金)は導磁率非常に大にして一般電氣通信裝置に盛に應用されて居る。其の發見以來多くの磁氣學者はこの磁氣的異常性について研究し導磁率の大なる原因を磁歪の小なることに歸せしめた。本研究者は一九三二年鐵、珪素合金にも同じ關係の存在することを實驗的に見出し更にこれにアルミニウムを加へてパーマロイ以上の導磁率を有する合金を發見してこれをセンダストと名づけた。

一例を挙げれば

成 分	初導磁率	最大導磁率	比電氣抵抗 ( $\rho$ オーム・センチメートル / $\text{Cm}^2$ )
9.6% Si, 5.4% Al 殘餘 Fe	35100	117500	81

センダストは磁氣學上重要な研究資料となるのみならずパーマロイより遙かに安價であるから、應用上極めて重要である。

目下磁場遮蔽器、一般電磁装置の鐵心、電氣通信回路の裝荷用壓粉磁性心等として盛に利用されて居る。

(五) アルバーム、高導磁率合金

最近パーマロイの異常性はその規則格子變態に深き關係を有することが發見された。本研究者は規則格子變態を有する鐵、アルミニウム合金につき研究を行ひ一九四一年大なる導磁率を有する合金を發見し之が規則格子變態に基づくことを確めた。而してこの合金をアルバームと名づけた。

一例を擧げれば

成 分	初導磁率	最大導磁率	比電氣抵抗(マイクロム/Cm <sup>2</sup> )
15.84% Al 殘餘 Fe	3100	54700	151

(六) アルフェル、磁歪合金

一九四二年ニツケルと同程度の靜磁歪及動磁歪を有する鐵、アルミニウム合金を發見しこれをアルフェルと名づけた。

一例を擧げれば

成 分	靜 磁 歪 (SI/I)
11.5~13.2% Al 殘餘 Fe	38~40×10 <sup>-6</sup>

從來超音波發射用磁歪振動體としては専らニツケルが使用されて居りその需要は夥しい量に上る。我國に

てはニッケルの産出量が極めて少いので其の需要には殆んど應じ得なかつた。然るにアルフェルは優秀な特性を有するのみならず國産原料たる鐵とアルミニウムとより成るから應用は極めて廣く、數年來軍部其の他に於て盛に利用されてゐる。

(七) 新K・S 磁石鋼

この磁石鋼は一九三三年發見されたもので主として鐵、コバルト、ニッケル及チタニウムから成つて居る。一例を舉げれば

成 分	殘留磁氣感應度(ガウス)	抗磁力(ホルマテット)
15~36% Co, 10~25% Ni, 8~20% Ti 殘餘	例 7600~6300	788~920

これは特に抗磁力大にして、其の性能に於ては現在までに發明された最も優秀なる耐久磁石鋼である。

(八) ニッケル、コバルト單結晶の磁化

ニッケル及コバルト單結晶の三主軸の方向に於ける磁化を液體空氣の低溫度より磁氣變態點までの種々の溫度で測定し、磁氣理論に關する重要な資料を與へた。

(九) ニッケル、銅合金の縱磁場による電氣抵抗の變化

ニッケル銅合金の一六〇〇エルステットまでの縱磁場による電氣抵抗の變化を液體空氣の低溫度より磁氣變態點迄の種々の溫度で測定し磁氣の理論上重要な參考資料を得て居る。

以上の諸項を要約するにセングストに關する研究は磁氣學上重要な資料であるのみならず、應用上にも裨益するところ頗る大である。又熱膨脹並に彈性率の溫度變化に關する異常性の研究では本研究者の新法則に従ひ多くの新合金を發見したのであつて、アルフェル及新K・S磁石銅の發見と共に、學術上及應用上極めて有益なる成果である。尙本研究者は昭和六年「強磁性元素及其の合金の物理冶金學的研究」に對し帝國學士院賞を授けられた。