

理學博士菊田多利男君の「鑄鐵の研究」に對する授賞審査要旨

菊田君の主要なる研究を摘要すれば左の如し。

一、黒心可鍛鑄鐵の研究。

黒心可鍛鑄鐵は鼠銑鑄鐵に比し抗張力強く伸展性も著しく高いために自動車、汽車等の交通機關、電氣機器、送電線金物等の重要部品に可なりに使用されて居る。この鑄鐵は初め白銑鑄物を作りそれを焼鈍して強靱なる鑄物となすものであるがこの作業中焼鈍操作は非常に困難なるものと考へられて居つた、これは焼鈍の理論が充分判明して居らなかつた爲である。本研究はこの難問題と思はれて居つた白銑の焼鈍理論を探究し該工業の作業改善をなすにあつた。

從來の黒心可鍛鑄鐵の研究にては白銑鑄物の焼鈍の途中に於て焼鈍爐中より試料を取り出してその破面を検査し、或は顯微鏡にてその焼鈍狀況を判定して居つたので白銑の黒鉛化現象を充分觀測することが出來ず従つて黒心可鍛鑄鐵の製造理論を確立し得なかつた。菊田君の研究に於ては白銑中の炭化鐵 Fe_3C が分解して黒鉛化するときその體積が増加することを利用して白銑の黒鉛化現象を研究し、白銑の黒鉛化は二段に起るものなることを明かにした。即ち白銑はこれを高溫度に熱して行けば鐵の A_1 變態點以上の溫度にて起る遊離狀セメンタイトの黒鉛化とこの點以下の溫度で起る波來土セメンタイト

トの黒鉛化とに分けることが出来る、而して前者を第一段黒鉛化、後者を第二段黒鉛化と名づけた。

この白銑の黒鉛化作用の探究より黒心可鍛鑄鐵の製造理論を確立した上これ等黒鉛化に對する温度の影響、鑄物の大きさの影響、熔金の温度の影響 C Si Mn S P Cu Al Sn Cr Ni 等各種化學成分の影響を驗べた外可鍛鑄鐵の機械的性質に對する上記化學成分の影響をも研究した。なほ黒心可鍛鑄鐵に特有なる特殊熱效果即ち黒心可鍛鑄鐵を亞鉛鍍金するが如き處理をなすとき甚しき脆性を伴ふ現象に對する研究をなし、その原因を確め防止法をも發案した。これ等の研究は凡て實地工業に直ちに應用し得る様に實驗したため黒心可鍛鑄鐵工業に於て從來解決至難となつて居つた疑問は凡て氷解するを得、従つて本邦可鍛鑄鐵工業の作業法を改良し優良なる製品を安價に且つ迅速に製造する様になつた。この點は歐米に於ける該工業に比し一段の進歩である。なほこの白銑の黒鉛化の研究は可鍛鑄鐵のみならず、その理論及び實驗結果は一般鑄鐵の製造に對し大なる參考となつてゐる。菊田君はまた「鑄物本質論」と題せる大部の參考書を著はせるが其の材料は重に君の研究の結果より成つてゐる。

二、鑄鐵の成長に關する研究。

鑄鐵を900°まで繰返し加熱冷却すれば著しく成長する。この問題は歐米に於ても亦本邦に於ても興味ある問題として諸學者に依り研究せられたが未だ充分首肯される結果に到達して居らなかつた。

鑄鐵の成長に於て最初の加熱によつて生ずる成長は主として黒鉛化によることは勿論であるが菊田

君の研究によれば以後の繰返加熱冷却による成長は黒鉛化以外に A_1 變態點に於ける非可逆的膨脹に起因するものである。君は黒心可鍛鑄鐵の研究完成後再びこの問題を研究し A_1 點に於ける非可逆膨脹の機構を詳細に説明することを得た。又この理論と白銑の黒鉛化に對する化學成分の影響とを綜合研究した結果高温に反復加熱するも成長し難き特殊鑄鐵即ち耐熱鑄鐵の發見に成功した。この論文は雜誌「鐵と鋼」に發表して俵賞を授與された。

三、其の他鑄鐵の物理冶金的研究。

金屬の高温度に於ける熱傳導率は一般に測定困難なもので殊に鑄鐵の熱傳導率の正確の値は發表されて居ない。然し菊田君はチルドロールの研究に必要であるため白銑、鼠銑鑄鐵の熱傳導率を測定した。この結果は内燃機關の冷却、チルドロールの製造等に參考になるものである。

薄板壓延用「チルドロール」は周邊二〇乃至三〇耗は白銑、それより二五乃至三五耗が斑銑鑄鐵、その内部は鼠銑鑄鐵となつて居るものであるが、これは同一の熔金を鐵鑄型に注入してその各部の冷却速度を調整するのみにて上記三種の鑄鐵を形成するので製造至難のものである。菊田君は鐵鑄型内に於ける熔金注入後のロール各部の冷却速度を知るの必要から數學的にこれを處理した、即ち熱傳導に關する二次の微分方程式を解き「ベッセル」函數によつて圓柱狀鐵塊の冷却曲線を求めた。その結果は「チルド・ロール」のみならず鋼塊の冷却に關し貴重なる參考資料となる。