

鐵と鋼 第貳年 第九號

大正五年九月二十五日發行

タングステンと水鉛に就て

渡邊 渡

本文は東京銀行集會所長の招待に依り、本年五月二十五日、銀行俱樂部晚餐會に於て、約一時間を期して口演したる講話の速記にして、固より通俗を旨としたれば勉めて術語を避け、萬止を得ざる場合には其説明を附したり、タングステン及水鉛の鑛脈には漿脈類漿脈及普通鑛脈の區別あれども、之を一括して單に石英脈と唱へたるが如きは其一例なり。

今晚はタングステンと水鉛に就て講話を致しますが問題が頗る無味乾燥で殊に御食後如何てありませうか、どうぞ御勝手にお眠りなさつて下さいませ、扱此度の歐洲の大戦亂は、本邦に於ける教育又は經濟、政治、其他有らゆる方面に多大の影響を與へましたが、就中金屬工業には著しき影響であります、或金屬に於ては數倍も騰貴したと云ふことで、隨て從來餘り世間で知らなかつたやうな金屬が世の中に多く現はれて來ました、タングステン、水鉛の如きは即ち其中であります、それで今日二つのものを選び出しましたのは、何分にも諸金屬が此大戦争の影響を受けたことに就て、總てをお話すると云ふことは非常に時間を要しますから、最も世間で八ヶ間しい、且つは珍しい此二つの金屬に就て極く通俗にお話することに致しました。

金屬は普通金屬と稀なる金屬と斯う二通りに別けます、普通金屬と云ふのは金、銀、銅、鐵、鉛、亜鉛、錫、水銀、コバルト、ニッケル、アンチモニー、アルミニウム等の如きもので、是は諸君御存じの通りであります

ところが稀に存在する所の金屬、即ち稀金屬と云ふのはタングステン、水鉛、白金、ヴァナヂウム、タンタラム、トリウム、セリウム、ラヂウム等であります、就中稀金屬中の大關とも云ふべきものは彼のラヂウムである、ラヂウムの値段を聽くと實に驚くべきものであります、誰しも今日美事な金山を得たいと云つて騒いで居る位であります、黄金の價は一匁金五圓しかしない、ところが金剛石は同じ一匁でも、勿論品質に依て大層値段が違ひます、或は大さとか或は色澤の工合とは、或は瑕瑾の有無とか、磨き方の巧拙とかに依て價格に相違があります、先づ引括めて申しますと、一匁——即約四分立方の丁度賽ころ見たやうな金剛石が、金十萬圓と云ふのが今日の相場であらうと思ひます、黄金一匁と比べますと二萬倍高い、それから又ラヂウムになると世界の産額極めて尠く、今日百萬圓出しても、ラヂウム一匁を得ることは逆も出來ない、願くは斯ふ云ふ一匁百萬圓も價すると云ふ稀金屬を、毎年數百匁出して、日本を非常な富國にして見たいと云ふとは誰しも希望する所で、私も其一人であるが、なかなか容易に得られるものでない、けれども絶望なことはないので、今頻りに研究して居ますから、他日此席に出て、ラヂウムの講演をするやうな機會があるかも知れませぬ、今から豫め御馳走の先約を致して置きます(笑)、それで今日の問題のタングステンと水鉛、是は兄弟分でありまして、性質も能く似て居ります、隨て使途も略ぼ同じこととありますが、之を一緒に話しますと混雜しますから一つづつ順を逐うて、先づ初めにタングステンからお話を致します。

タングステンと云ふのは瑞典語でありましてツングは重い、ステンは石、重い石と云ふ意味を現はしたものであります、初めは鑛石に命じた名で、其鑛石は色の白い鑛物で、タングステン酸と石灰と化合したものを、私は白重石或は石灰重石と申しますが、今から百四十年ばかり前に、瑞典の化學者シエーレ云ふ人が此鑛物にタングステンの名を命じたので、それが訛りまして今日は金屬の名になつてしまつたのであります、又他にタングステンの鑛石で色の黒いのがある、私は黒重石と申しますが、そ

れは錫山に多く産出します、鐵と滿庵を含んだ所の重石で、錫鑛と略ぼ同一の重さで始終錫鑛に隨伴して來るものであるから、錫の製煉上甚だ厄介なものとして厭がられる品物である、故にウオルフラム即ち狼と云ふ名を付けて居ります、それで和田維四郎氏は之を狼鐵鑛と譯せられました、本邦では之を狼と云はずに色が黒いために鳥と云ひます、私は明治三十年に鹿兒島に參りまして島津家の鑛山と云ふ錫山を初めて見ましたが、其時に此黒重石を見出した、それで所員に何と云ふものだと聽きましたら、鳥と申して實に厄介なものですと云ふとであつた、詰り鳥も狼も同じやうな綽名でありますが、錫鑛とは性質も用途も全く違つて居りますけれども、常に同棲して居る、ウオルフラムと錫鑛とは夫婦の關係、タングステンと水鉛とは兄弟の關係であります。

此タングステンが今日のやうに盛んに用ゐられるやうになりましたのは、極く近年のこととて、今より十四五年前迄は餘り用の無いものでありましたが、タングステン酸曹達と云ふ鹽類として染色用の色止めに使ひ、其他綿布類、木材などを不燃質にする效力があるので、西洋の博覽會などに行きますと、タングステン酸曹達に浸した布片を吊下げて、下へ瓦斯燈を點じて少しも燃えないと云ふことを見せて居りますが、さう云ふ使ひ途はありましたけれども、何分高價のものであるから誰も使へないので、十四五年前までは一向世の中に出なかつた、ところが彼の鋼の中にクロムを入れてクロム鋼、或はニッケルを入れてニッケル鋼と云ふやうな特種鋼が段々世の中に出て來て、是が兵器に使はれるやうになつた、此特種鋼は硬くて丈夫であると云ふことが段々世に知れて來ましたから、彼のタングステンを鋼の中に入れて見ると、一層好結果が現れました、是は又特別なる力があつて且つ燒が戻ると云ふとが、ない、燒が戻ると云ふことは、總ての鋼を赤熱してそれを水の中に突込み、俄に冷却せしむると質が硬くなり、又同時に脆くなる、之を適度に行ふことを刀鍛冶が湯加減と申します、彼の正宗貞宗の名刀でも、烈火の中に突込む、即ち火事に遭へばまるで鈍刀に戻つてしまふ、之が燒が戻ると

4
申します、此場合にもう一度正宗貞宗を喚出して焼を入れ直し、更に湯加減をしなければならぬ、此タングステン鋼は焼けても性質が變らぬと云ふ一種特別の性質があります、それで機械場で使ひますと、ライ盤で速く廻轉して金屬に孔を明ける錐などに使ひますと、普通の鋼は摩擦熱のために暫く經つと軟かくなつて役に立たなくなる、之をもう一遍鍛へ直さなければなりません、タングステン鋼でありますと、それが永く使へるのであります、それで高速度の機械工具に之を使用することが流行り出した、又強さに耐へると云ふ點から此頃小銃の銃身に使ふやうであります、小銃は射撃した後で銃身が熱するため性質が變るので、彈道に狂を生ずる、然るにタングステン鋼を銃身に使ひますと、其性質が永く變らない爲め普通の小銃に比し耐久力があると申しますから兵器として盛に今日の戰爭に使はれて居ると云ふのは無理もないことと思ひます。

それから又此金屬を細線とし白熱電燈の炭素線に代用することになりました、一時はタングラム線を用ひたタングラム燈が流行しましたが、更にタングステン線を用ゐて見ると、一層電力が少くして十分に光力が出ると云ふ點からして、タングステン燈と云ふものが産れ出た、英語を話す國ではタングステン、ランプと云ひますが、獨逸ではウォルフラム、ランプと云つて居ります、タングステン鋼が甲鐵や銃身の製造に専用せらるゝ點から、今日著しく其需要を増した譯であります。

然らばタングステンとは日本で何時頃から出たものかと云ふと、是は昔からあることはありますけれども、用が無いから一向世の中に出て來ない、私が記憶する所では明治十一年に獨逸のマルブルヒの博物學教授ラインと云ふ先生が日本に参りまして、丁度私が大學を卒業せんとする際でありましたが、其人が甲州に行かれて、金峰山で鐵重石と云ふものを見付けた、是は重石の中に鐵のみが這入つて居るので、殊更に色が黒い、先刻申上げた狼は赭黒いが、是は眞黒い、どうも珍しいと云ふので、自分の名を取つてライン石と云ふ名を命けました、無論是は一種の新礦物と思つたのであります、決して

て新鑛物でない、先程申した白重石中の石灰が鐵と入代り、元の白重石の通りに結晶して居る、之を假像鑛物と稱し、別種の鑛石ではありませぬ、初めて白重石が發見されたのは明治三十五年、甲州中巨摩郡乙女坂と云ふ所の水晶山である、此水晶山に重い結晶物が出る、方言に之をトローブツと云ふ、トローブツと云ふのは一の佛で、機嫌が悪くなると重くなつて持上がらないと云ふ意味を表はしたものださうであります、それが出ると水晶の質が悪くなると云つて厭がられる、それが貴重なるタングステンの鑛石だと云ふことが知れたので、俄に重石會社が出来て、村井氏なども餘程之に力をお入れになつたやうであります、併ながら四五年經つと産額が減じて今日では寔に微々たるものになつてしまひました、それから明治四十一年の七月、帝國大學卒業式の際に、先帝陛下が御臨幸になりまして、其時丁度世の中にタングステンと云ふ言葉が大分彼方此方に聞えるやうになりましたから、そこで甲州の白重石と鐵重石、日光奥の西澤金山の黒重石、周防玖珂郡玖珂鑛山の白重石、其他タングステン鋼、タングステン電燈を天覽に供し、俵、山川の兩教授が説明の任に當たられましたところが、非常に叡慮に適ひまして、特にランプに就ては御下問などがあつた位であります、其事が世上に發表になりましてから、タングステン電燈が日本に大分擴つて來まして從來知れなかつた周防の方面でもタングステンがあるさうだと云ふことが段々分つて來た、其年でしたか、其翌年でしたか、從來棄てゝあつた水戸の錫山高野の錫山にタングステン鑛が發見せられ、新に起りました鑛山が高取鑛山、今日は三菱會社の所有になつて居ります、それから尙同會社所有但馬生野鑛山、附屬明延銅山では、明治四十三年に黒重石と錫鑛が新に發見されて、日本一の大錫山が産れました、初め黒重石が發見せられた爲に錫鑛も出たので、先程申した夫婦の關係からであります、それから周防玖珂郡に喜和田と云ふタングステン鑛山が四十四年に現はれました、是は其前東京、大阪方面から多數の技師方が行つて調べたさうであります、見込がないと云つて棄てられてあつたのを、粟村敏顯と云ふ大阪の鑛業家が行つ

6
て、無茶苦茶に重い鑛石を探して到頭見付け出したと云ふ譯で、是が今日は却々大きな重石山になつて居ります、其後大正元年になりましたら朝鮮に有名なる江原道金剛山の麓に住んで居る温泉の宿主小笠原鍵と云ふ人が金剛山に黒重石を發見し、私の所へ鑛石を持つて參りましたが、此中にも亦大きな錫鑛の結晶が混つて居ることを教へてやりました、此鑛山は今日では三井鑛山會社の所有になりました、是が朝鮮に於るタングステンの始まりで、今日は非常な勢で、江原道、京畿道、忠清北道、忠清南道等に於て、彼方でも此方でもタングステン騒ぎになつてしまひました、是が先づタングステン發達前後の狀況であります。

然らば一體世界でどの位のタングステンを産出して居るかと云ふと、案外少いものであります、タングステン鑛の品位は金屬タングステンの含有高に據らずして、タングステン酸と云ふ酸化物の含有體を以て定めるのであります、鑛石中タングステン酸百分の六十を含むものを通常賣買の標準品位としてそれで相場が立つ、戦争以前には此六十品位の精鑛で八千噸と云ふのが世界の總産額であつた、之を金屬タングステンに換算しますと三千八百噸となる、一寸聞くと少ないやうに思はれますけれども、黄金の産額に比べますと五倍半も多い、又銀の産額に較べても半分位に當ります、さうして見ると年産額三千八百噸の金屬は最早稀金屬ではなく、普通金屬の中へ入れても、充分の資格を持つて來たと云はれなければならぬ、さて精鑛八千噸中の大部を占めて居るのは何處であるかと云ふと第一が印度領の緬甸でありまして、大正二年の統計に據ると、千七百三十二噸、第二が北米合衆國の千四百噸、第三が葡萄牙の千三百八十噸、第四が濠洲クシンスランドの五百四十三噸、第五が日本の二百九十八噸と云ふ有様であります、大正四年に於る日本の産額は鑛山局への届出に依りますと三百六十八噸に増額しました、又輸出の方を調べて見ますと、去年の輸出が四百八十三噸、此外に製鐵所で使つたものがあります、是は毎月十一噸づゝ使用したので、一箇年に百二十一噸になりますから之を合

算すると六百四噸になります、恐く實際の産額は寧ろ此以上であらうと思ふ、併ながら、納税の關係上幾らか届出を減じたものもありませうし、又去年の初期はタングステンの値段が未だ十分出ない時でありましたから、賣控をした者もありませう、さう云ふ點で私は鑛山局届出高三百六十八噸より寧ろ六百噸の方が實際に近いやうな氣がする、然らば本年の現況はどうであるか、私は商賣上のことは能く分りませぬが、凡の見當から云ひますと先づ周防の玖珂郡が一番でありまして、是は先程お話ししました田中銀之助氏所有の玖珂鑛山が一箇月二十噸以上出て居りませう、それから喜和田鑛山が二十噸位は出したかも知れぬ、次に常陸の高取鑛山が八噸乃至十噸位出して居りませう、次に美濃の恵那郡姪川の鑛山から出るのが三噸、朝鮮の金剛山が三噸、其他忠清京畿邊のものを入れましたならば四噸位になりませう、其他の小鑛山の産額を合して結局一箇月六十二三噸出て居るに過ぎないやうであります、之を一箇年に通算して見ますと七百五十噸位になります、確かに昨年よりは數量が殖えて居るに相違ありません。

それから次には價格のことでありますが、是も私は商人でないから善くは分りませぬが、世界の相場は戦争前に大概六十品位一噸が八百圓位であつたのが、戦争後には著しく價が騰つて來た、日本では昨年鑛山局への届出に依りますと、一噸約千三百圓平均になつて居ります、是が又不思議にも輸出の方から見ますと、輸出鑛の一噸が約九百五十四圓になつて居る、輸出の方が廉い、是は恐く輸出高の中には、初めの景氣の悪い時分のもので計上されて斯う云ふ風に減じたのではないかと思はれます、が、製鐵所の方に納入して居る一噸の代價が千四百六十圓と云ふのでありますから、千三百圓が先づ今年の平均であつたかも知れませぬ、其後段々値が騰つて來て、非常な所まで漕ぎ上げました、それで濠洲では先程申しました通り、クギンストランドで五百四十三噸も出して居るのであるから、タングステン鑛と水鉛鑛に對し、濠洲政府は英本國政府の依頼を受けて、之を成るべく他國に出さぬやうに、英

吉利の一手に握つてしまふ計畫を立てた、それには一定の相場を極めて置く必要がある、そこで六十五品位のタングステン鑛の單價を五十五志、九十品位の水鉛鑛の單價を百五志と極めた、さうするとタングステン鑛一噸の價格が千八百圓、水鉛鑛一噸の價格が四千七百圓と云ふ數字になります、斯んな相場では到底満足しなかつたと見えまして、益々價格が騰貴しまして此頃は六十五品位のタングステン鑛が七千五百圓だと私は心得て居ります、非常な騰貴ではありませんか、戦争前の八百圓と現今の七千五百圓との間に九倍餘も騰貴して居る、近頃タングステン熱の昂まつたのも無理はないと思はれます。

そこで一體此鑛石はどう云ふ所に産出するか、是は諸君が御承知なされたい所であらうと思ひます、是は至つて簡單であります、總ての花崗岩或はそれに類似した所の深造岩中に石英脈を成して其中に重石が含まれて居る、又其近傍に古生層に屬する石灰岩があるときは、此石灰岩と花崗岩との接觸部に於て、石灰岩は溶解してしまつて、其入代りに硫黃と鐵と化合した磁硫鐵鑛と云ふものが這入る、多少磁石質を帯びて居るから磁硫鐵鑛と云ひます、斯の如く甲の鑛物と乙の鑛物とが交代して出來たものを私は交代鑛床と名命けて居ります、鑛床とは經濟的に採掘するに足る程の有價鑛物を包藏する場所の總稱であります、此磁硫鐵鑛の交代鑛床中には硫黃と鐵の外に石灰重石と銅鑛が這入つて居る又或る時は錫鑛が這入る、斯の如く石灰岩の交代鑛床中にタングステン鑛の這入つて居ると云ふことは、歐米諸國には極めて稀で、實際に採掘して居る所は米國に一箇處あるの外は聞きませぬ、ところが日本にはそれが多數ある、而も現在最も多量に産出して居るのが先程申した周防玖珂郡の諸鑛山であります、是等の磁硫鐵鑛々床は昔時は銅山又は錫山として稼いだけれども、銅、錫の品位が悪くから廢棄せられたのであります、それが先程お話ししました通り明治四十一年に先帝陛下天覽の御餘澤を受けました、以來竟に世間に現はれて、日本一のタングステン鑛山が周防岩國の奥に開

けた譯であります、然るに茲に厄介なことは總てのタングステン鑛石は、其儘直ぐに販賣に供するところが出来ない、他に有用又は無用の鑛石が混つて居るから、是等の雜物を除てタングステンの品位を高めねばならぬ、花崗岩中の石英脈ならば石英と云ふ白い石を除かねばならぬ、石英と云ふのは水晶の惡質なものでありますが、之を充分に排除するには機械で選鑛をしなければならぬ、機械選鑛とは鑛物比重の差に依て重いのと軽い鑛物とを別けるのであります、又交代鑛床の場合には磁硫鐵鑛とタングステン鑛とを別けなければならぬ、此機械選鑛は、内地の鑛山はどうして居るか、と云ふと何れを見ても千篇一律で、普通銅鑛又は鉛鑛に用ふる選鑛機械をタングステン鑛に流用し、又其技師はタングステン鑛の性質を充分に會得して居ない人がやつて居る、タングステン鑛は重い鑛石である、重いのならば軽い雜石との間に必ず比重の差があるから、普通の選鑛機械で分離することが出来る、と考へて居る、けれどももう一つ茲に考へなければならぬことがある、是は丁度金剛石と同じことで、金剛石は非常に硬い、金剛石位硬いものはない、けれども鐵槌で敲けば割れてしまふ、脆い、又刀劍は非常に能く切れても、元來鋼を硬くしたのであるから劇しく敲けば矢張り折れる、強さと硬さと重さとは皆別々の性質で、タングステン鑛は重いと同時に脆い、機械で碎けば雜石よりも脆いから早く粉末となる、非常な微塵になつた場合には、比重の差も何もあつたものではない、逆も充分には分れぬ、扱て其の選鑛の實收は如何にと云ふに各地の鑛山に就て見ますと、流石に田中氏の玖珂鑛山では最も熱心な技師を有して居られて、選鑛に細心の注意を拂つて居られるだけに、最良の成績でタングステンが含有高の六割五分位取れて居る、私が一昨年拜見した時分には五割位であつた、それが今日六割五分まで上つたのは、非常の進歩である、最も悪い成績の所では實收僅かに三割——先づ平均して五割と云つたら宜いでありませう、實に惜いものではありませぬか、斯う云ふ貴いものを半ば採つて満足し後の半ばは棄て、顧みないと云ふものは、是は獨り當人の損失のみならず亦實に國家の不利益であ

10
る、さりながらタングステンの鑛業は、兎に角三井とか、三菱とか、或は田中氏とか、日本の有數なる資産家が事業に携つて居られますから、今後益々新知識を注入し、更に資力を加へますと、目下の年産額七百五十噸は容易に千噸以上に上すことが出來ます、現に私は昨年十一月京都御大典參列の歸途、丹波龜岡附近鹿谷^{ロウヤ}の重石山を見ました、京都から汽車にて嵐山を越え、三十分にて龜岡町に下車し、それより人車で四十分行けば鹿谷の重石山に達するのである、是も亦花崗岩中の石英脈である、随分古い銅山だが、銅山としては餘り價值は無い、從來多數の鑛業家が往つて見たさうだけれども、見込がないと云つて棄て、居つた、それを先程お話した粟村と云ふ重石に目の利いた人が昨年拾つたのであります、私の參りましたときには、先刻申したやうな千篇一律の選鑛機械を準備中でありました、本年の七八月頃より多分毎月十噸位の精鑛を出すでありませう、すると又茲に一箇年百二十噸殖える譯である、さう云ふ風に内地でも朝鮮でも産額を増しつゝあるのです、是等を合せると千噸近くになる、既に千噸の精鑛を出すと致しますと、從來原鑛含有の五割取つたものを、完全な設備と充分な知識を加へて取れるだけ取ると、現在と同量の原鑛を以て、二倍の精鑛を收むることが出來る、即ち年産額が二千噸になる譯である、世界に主位を占むる緬甸が、千七百餘噸であるが、是は年々産額が降りつゝある日本には西洋に類の少ない交代鑛床と云ふ化者がある、而も此化者は非常に大きなもので、一例を擧げますと、田中氏所有の玖珂鑛山の本坑と云ふ所の鑛床は、大きな石灰岩の交代で、長さが約百二十尺幅が八十尺から百尺、深さが百尺位でありますから、チョツと直徑百尺の大球で、其中に約六萬噸の磁硫鐵鑛が這入つて居る、其中百分の二即ち千二百噸がタングステン鑛であらうと思ひます、今假りに一噸の價格を七千五百圓に見積りますと、九百萬圓となる、其外に銅が百分の一即六百噸、一噸千五百圓に見積りますと、銅の價格が九十萬圓、又更に銀が平均十萬分の四位あらうと思ふ、此含有量が二噸四分、一匁十六錢に見積つて、此價格が十萬圓、三口合せて千萬圓と云ふ大鑛塊が、田中氏の鑛山に轉つ

て居る、其他同氏の鑛區内には未だ幾つか鑛塊が現存してありますが、喜和田鑛山、其他の鑛塊を合算したならば非常な高になるであらうと思ひます。

朝鮮諸道のタングステン鑛床は皆花崗岩中の石英脈である、其數は多いが、概して小さなものである、内地の石英脈で大きく立派なものは、丹波の鹿谷鑛山の鑛床で、其他は概して小さな物であるが、脈數の多い點に於て、外國に優つて居る、斯の如き結構なものを日本は天から授つて居るが、憾むらくは探鑛の技術極めて幼稚で、先程痛説した機械選鑛の不備よりも尙一層甚しきものである、例へば玖珂郡の交代鑛床は球狀をなして點々地表に露出して居るが、尙此外に地下に潜伏して眼に見えぬ球がある、之を搜し出すことが技師の任務であります、然るに彼の方面の技術家には一も見當が附いて居らぬ、今地表にある球を取つてしまへば、それでお仕舞だと考へて居る、決してさうでは無い、探鑛其宜しきを得るときは後から球が陸續出て來る、それは眼の前にチャンと證據が擧つて居る、それでも未だ氣が著かない、唯々玖珂鑛山だけは今日氣が付かれたと思ひます、石英脈に於ても亦然りて、脈中平等に重石鑛又は水鉛鑛を配布して居ると云ふことは、極めて稀なる場合で、多くは石英中に直りと稱して或る一局部に立籠つて居るのである、一の直りを掘取つて後、次の直りを發見するに何等の方針をも有つて居らぬ、唯々行當りばかりである、此直りの所在に就ても、各鑛山に自ら法則のあるものであるが、探鑛術を知らぬ故に、是が解らぬのである、斯くの如く原料は豊富であるが、之に伴ふべき知識と資金が不足を適當に補ふに於ては、今後タングステンの産額は、内地は勿論、朝鮮に於ては益々増大するのであらうと思ふ、即ち日本は知識と資本と此事業との聯絡が旨く附いたならば、必ず世界第一の産出國になることが出來やうと思ふ、それで今日タングステンと云ふ演題を選んだ所以であります。

次にモリブデンの方に移ります、モリブデンとは即ち水鉛のことであり、モリブデンの鑛石に

も、色々種類がありますけれども、工業用唯一の鑛物は、輝水鉛鑛と稱する硫化鑛物であります、是は黒鉛に似たもので柔かくて紙などへ字を書くに鉛筆のやうにチャンと書ける、其點に於ては、黒鉛と略ぼ同じであるが、輝水鉛鑛は二倍以上の重さである、そこでモリブデン即ち鉛と命名されたのであるが、化學者シェーレ氏が、黒鉛の方は炭素である、モリブデンは硫化鑛物であると、此二つを區別された獨逸ではモリブデンのことをワツサブライと云ひます、ワツサブライと云ふのは水の鉛と云ふ意味であります、そこで日本では水鉛と翻譯した、何故水鉛であるか、黒鉛の方は分つて居る、色が黒くて、鉛に能く似て居るから、黒鉛でも宜いが、水鉛と云ふ意義は分らぬ、此説明に付て調べて見ましたが能く分らないが、自分で解釋を附けて居る、水鉛の謂れは斯う云ふことであらうと思ふ、此硫化鑛物を雨露に曝しく置くと段々酸化して硫黄は無くなつてしまつて、モリブデンの方は一種青色の酸化物に變化する、是がイルセマンナイトと云ふ鑛物で、雨水に溶解して青色の液體となり、恰も青インキ見たやうになつて流れて行つてしまふ、水鉛の如き高貴のものを雨水に流されると云ふのは惜いものである、即ち水に溶ける鉛と云ふ意味で、水鉛と命じたものと私は解釋をして居るのであります、そこで此水鉛と云ふ意義が了解出来たならば、同時に其鑛石は決して雨露に曝してはならぬ、必ず屋根のある建物の中に入れて置くべしと云ふ教を垂れて居る、日本の水鉛山も私は随分見ましたが何處でも掘つた鑛石は雨や雪に曝し放題にして居る、鑛物の性質上水に溶けると云ふことすら知らない人々が經營して居るのであるから、其技術上に缺點の多いことは推して知るべきである、水鉛の用途は、タングステンに能く似て居ります、之を鋼の中に入れて見ると亦特別の強さと硬さを與へる、詰りタングステン鋼と能く似たものではあるが、モリブデン鋼は特種の味があるとのことである、タングステン鋼は銃身又は甲鐵板に用ゆるが、モリブデン鋼は大砲の砲身又は砲彈に使ふと云ふことである、又高速度の工具にも使ひ得るのであるが、價が高いからタングステンが充分其代用を爲して居る、電燈の

方に使つて見るとタングステンの方がモリブデンより効力があるのでありますから矢張りタングステンが總ての點に於てモリブデンの仕事をやつて居る、タングステンはどうしても兄分で、モリブデンは弟分たるとを免れない、先程食堂でもお話がありましたが、獨逸は今度の大口徑の大砲の中にモリブデンを入れて居るとか、又正宗の刀を分析して見たらモリブデンが這入つてゐるとか云ふお話が出ましたが、獨逸の大砲は日本からモリブデン鑛を持つて行つて砲身に入れてあゝ云ふ大仕事をして居ると云ふとが日本の新聞に載せてあります、是は日本にモリブデンがどれ程産出して、どれ程輸出すると云ふことを調べて言ふのでは無い、唯漠然とさう云ふことを言ふのである、日本のモリブデン鑛が一時世の中に知られたのは、明治四十年に飛驒大野郡白川村の馬狩^{マガリ}と云ふ鑛山より非常に大きな結晶の水鉛鑛が現はれた、私は直に其標本を大學に貰つたが、直徑二三寸の見事な結晶である、其當時純粹の水鉛鑛を獨逸國に輸出した、其數量は不明であるが、價格で二萬圓ばかりと云ふことである、それが評判になつた爲に、白川村に多數の水鉛鑛山が開けたのであるが、何れも知識と資本を缺けた微々たる事業で、其後と雖もモリブデン鑛の産額は少いのであります、果して獨逸が今日大砲に使つて居るかどうか私は知らぬけれども、大砲に使ひ得るだけの性質を備へて居るから、恐くは獨逸は之を使用して居るであらうと思ふ、併ながら自ら分析をしたのでないから、必ず大口徑の大砲にはモリブデンが這入つて居ると云ふことは、斷言出來ませぬ、さて正宗に對しては實に驚くべき噂である、誰がそれを分析してモリブデンがあつたと云ふのであるか、其出處も詳かでない、之を正宗が地下で聞いたら必ず泣くであらうと思ふ、正宗の非凡なる技倆をモリブデンの效能にされては堪らない、是は却て正宗の名譽を傷ける譯で、日本人としては甚だ遺憾に堪へないことである、併し是も畢竟モリブデンの効力が世間に現れた爲めに斯う云ふ牽強附會の説なども自然と起つて來るので一方にはモリブデン工業の進歩を裏書して居るものだらうと思ひます。

此モリブデンは特種鋼に入れるばかりでなくして、從來鹽類として化學上の藥品に使用されて居る、モリブデン酸アンモニヤは、磷の定性と定量分析には無くてならぬものであります、又青色の陶磁器顔料にも用ひられると云ひますが、是は恐くは高價で使はれまいと思ふ、彼の無煙火藥は、暖氣の爲に分解する危険があるので、之を防ぐのに火藥の技師が非常に苦んで居る、此頃聞く所に依りますと佛蘭西人がモリブデンの鹽類を以てコルダイト無煙火藥の分解を防ぐことを發明したと云ふことである、是が戦争以來モリブデン鹽類の需要を増した一つの原因であると云ふことでありますが、事實は分りませぬ、兎に角モリブデンは、段々用途が廣くなつたに相違ないが、其産額は割合に増進しない、全世界でどの位産出するかと云ふと能くは分りませぬけれども、先づ精鑛三百噸位のものであらう、其三百噸の中に金屬モリブデンがどの位あるかと云ふと約百六十噸である、未だ稀金屬の範圍を免れない、日本では大正三年に精鑛五噸六分しか出て居らない、同四年には十一噸一分に上つた、今年は何の位出るか分りませぬが、五噸や十噸では實に心細い、けれども諸君は決して落膽する必要はないと思ふ、此十一噸の中に輸出した高が七噸三分である、戦争前には品位九十即ち百分中硫化モリブデン九十を含むものが一噸千五百圓位であつた、それが鑛業人より昨年鑛山局への届出に據りますと一噸約四千圓になつて居る、それから輸出の方を見ますと一噸七千六百三十圓となつて居る、三千六百三十圓の大差がある、此七千六百三十圓の方は實際外國へ輸出したのであるから眞實の賣價でありませう、さうすると仲買商が鑛業人より割合に安く買つて、輸出するときには高く賣る、此間に仲買商の旨味があるのだらうと私は解釋して居る、尤も鑛業人の届出にも多少は差控へた點もあるかも知れませぬ、納税に關係しますから、一けれども今日の價格は七千六百圓位のものではなからうかと思ひます、どうしても今日タングステンの價格に比較して考へて見ましても、先づ一萬圓以下では外國へ賣るまいと思ふ、英國政府は前にも話しました通り單位百五志で濠洲産のモリブデン鑛を買

占めやうとしたが、それでは一噸四千七百圓にしか當らない、價格の點に於ては或は失敗したかも知れぬ。

次にモリブデン鑛石產出の狀態は前にも申す通りタングステンと兄弟分であるから、やはり花崗岩中の石英脈と石灰岩の交代鑛床に出るのである、又往々タングステン鑛と一緒に產出することがある、花崗岩中の石英脈は、飛驒の大野郡、越中新川郡、越後蒲原郡、出雲能義、大原飯石の三郡、播磨宍粟郡、朝鮮江原道、忠清道、慶尙道等の產出である、又交代鑛床に屬するものは、美濃武儀郡陸中九戸郡、豊前田川郡の產出であります、就中陸中九戸の鑛床は、近頃の發見で、昔時鉛鑛と間違へて掘つたものだと言ふことである、斯う云ふ交代鑛床がモリブデンの方に段々出て來るやうになつたのは、寔に喜ばしいことでもあります。

モリブデンの選鑛法はどうであるかと云ふと、タングステン以上の困難がある、モリブデン鑛は通例鱗狀をなして雜石中に挟まり、餘り重くなくして質が軟かい、爪で爬ひても容易く疵が出來るほど軟かいのである、大鱗は容易く雜石と分離するが、小鱗のものは雜石に密着して離れない、故に機械で之を粉碎すると微細の薄片となり、それを水に入れると水と共に流れると云ふ厄介な性質のものである、本邦の鑛山では今どんな選鑛法を行つて居るかと言ふと、先づ鑛石を碎いて大鱗は手にて拾ひ出し小鱗はピンセットにて摘み出すと云ふやうな幼稚なことをして居る、それを市場へ送り出すには袋に入れて小包郵便で仲買商の處に届ける、ピンセットで摘み出せぬ細片は其儘捨て置くと云ふやうな、實に微々たる仕事で、未だ本當の事業になつて居らぬ、唯出雲の山佐鑛山では嘗て藤田組が一時經營した折に据付けたマキステン管と稱する機械を以て、水鉛鑛と雜石とを分けて居るが、是とて適當な機械ではないが、全國中に機械選鑛場を有つて居るのは唯々此山佐鑛山ばかりである、又鑛山へ行つて見ても、適當の鑛業を行つて居る鑛山は一もない、皆彼の直りを掘盡し次の直りを發見する

能力がないから困つて居るのが多數である、タングステンの方は幸にして相當の資産家が經營して居られるのがあるだけに、先づどうか斯うか見られるのがある、併ながら感服すべき鑛山は一つもない、彼の田中氏の玖珂鑛山の如きも、未だ鑛石は掘らない、古人が銅鑛を選び出した捨石が重石鑛であるから、是ばかりを今日拾つて居るので、採鑛費は一文も掛らない、こんな旨い仕事は外にない、毎月精鑛二十噸、此價約十五萬圓で捨石から産れるのである、廢石には限りがあるから、何時までも斯うは續きますまいけれども、未だなか／＼の分量で當分は大丈夫である、今後愈々採鑛を始める時分になると採掘費が要りますから今の内に採鑛を行ふのが肝要である、他の鑛山では固より採掘費を掛けてやつて居るが、中には又捨石を拾つて居る所もある、タングステンの鑛業に於てすら尙且斯くの如き有様で、採鑛に選鑛に冶金に改良すべき餘地は充分に開けてある、況んやモリブデンの鑛業に於てをや。

そこで先程も話した通り水鉛精鑛三百噸が世界の總産額で、其中の半分は濠洲が出して居る、濠洲の鑛床は皆石英脈で其品質から考へて見ると、どうしても日本の方が優勢である、日本の産地は内地ばかりでなく朝鮮に於ても亦タングステンに附帶してモリブデンが産出する、脈數に於ても亦決して濠洲に劣るものではない、況や日本には外國に類例少ない交代鑛床と云ふ石灰岩の入代りが段々出て來るのであるから、一箇年に三百噸は愚か、もつと多量に産出すべき筈である、是は諸君の御盡力に依つて金融と此事業を結付るに於ては獨り日本ばかりでなく、世界第一の水鉛産國の名譽を博すことが出來ると思ふ、既にタングステンに於ては將來日本のみならず、世界の首位を占める月桂冠は何人の手に落ちるかと思ふことは、略ぼ今日分つて居りますが、獨りモリブデンに至つては更に分らない、今日の水鉛鑛業は餘りと云へば幼稚である、未だ鑛山になつて居らぬ未開のものである、私は單に臆測を以て之を云ふのでなくして、日本のモリブデン鑛床と外國のそれとを比較しまして、鑛量の豊

富なることを知り、之に適當なる資本を投じ、天下の知識を集め接近したる多數の鑛區を一手に纏め中央的に是が選鑛及製煉を行ふことが出來たならば、恐くは日本は世界一の水鉛産國にならうと思ふのである。金、銀、銅、鐵、鉛、亞鉛等の如き普通の金屬、又は石炭、石油、硫黃、燐鑛等の鑛物に於ては、如何に吾々が焦つても、腕いても、其産額に於て迎も世界一になることは出來ない、然れどもモリブテンとタングステンとの二金屬に於ては、地質が既に其豊富なることを證明して居る、せめては此稀金屬に於てなりとも日本は外國以上に出て、それで國威を世界に輝したいと思ふのであります、其成功は全く資本家の努力、即ち此處に御列席の諸君の手腕に頼る外はないのである、どうか速に日本國をして此目的を達するやう御盡力あらんことを諸君に切望する次第であります。(拍手)

鑄物と砂の溫度に關する實驗

大河内正敏

機械工業に關する一般の問題の中で、最熟練を要し經驗に待たなければならぬ物を求むるならば、何人も鑄物と答へるに躊躇しない事と考へる。嚴密な基礎の上に置かれた科學が、十分に其應用の途を見出し得ないで、只管熟練にのみ依頼して理論方面の研究が發展して行かないと云ふ事は、如何にも残念な次第で、工業を進歩發達せしむる途でないのである。從來鑄物に關して科學的研究が試みられた事項を辿つて見ると殆凡てが科學の方面に限られて居て、機械的或は物理的研究は甚少