

鐵

と

鋼

第四年第五號

大正七年五月二十五日發行

日本刀の製造に就て

川 上 義 弘

大正七年二月東京工科大学探冶會に於ける講話の概要

但し講話中に引用せし雲伯地方に於ける和銑和鋼及庖丁鐵の製造法に就ては本誌第四號山田氏論文に詳しくければ重複を避て之を省けり。

緒 言

第一節 日本刀の製造法

其一 原料及地金の作成

其二 地金の鍛錬及造形法

第一 短冊鍛への後まくり造り又は折返し三枚造りに依るもの

第二 十文字鍛への後甲伏造りに依るもの

第三 其他の鍛へ及造り

其三 焼入(健淬)及仕上作業

第二節 新日本刀の製造法

其一 地金の種類

其二 鍛造、調質、焼入及仕上作業

第三節 結論

附圖及寫真圖

緒言

日本刀は其製作年代により分ちて古刀、新刀、慶長(約三百二十年以前)以後、及新々刀(文化、文政、約百年以前)以後現在迄の三種となし、且つ各流派に従ひ其製造法に差異あるへきも其要領に於ては略々相類似せるか如きを以て茲には單に日本刀と稱し諸書を參考し、且つ刀匠に就きて實地調査研究せし方法を掲げ現在東京砲兵工廠に於て製造しつゝある日本刀は之を新日本刀と呼び兩者製造法の大要に就き述ふるところあらんとす。

凡そ日本刀の製造及其性質を研究するに當りては日本刀各部の名稱を知ること必要なり、而して日本刀は之を大別して切先^{キツサキ}、刃地^{ハチヂ}、平鑄^{ヒラシノゼン}、鑄地^{コシヂ}、棟^{ムネ}及中心^{ナカゴ}等の各部に分つ今尙ほ之に細部の名稱をも合せ圖示すれば第一圖の如し、尙ほ其斷面は同圖に示す如く心鐵^{シンガネ}を有するものと之を有せざるものとの二種あり、前者は之を合せ鍛^{アベ}への刀、後者は丸鍛^{マルダマ}への刀(後述しある新日本刀も此種に屬するも折り返へし鍛鍊せざるを異なりとす)

寫真圖第三及第四は合せ鍛への刀に就き實例を示し寫真圖第五及第八は丸鍛への刀の實例を示す〔註〕寫真圖中日本刀及新日本刀の寫真に於て其一其二是刀の斷面を腐融し金屬顯微鏡に依り之を十二倍に擴大し概形を示せしものにして其三是腐融せずして鐵滓の分布を表はし其四は之を軟過腐融し金質の如何を推定し得せしめ其五は刃部の焼入組織其六は焼刃境(刃文部)の組織を示し其三以下(其五を除く)何れも百二十五倍に擴大しあるものとす。

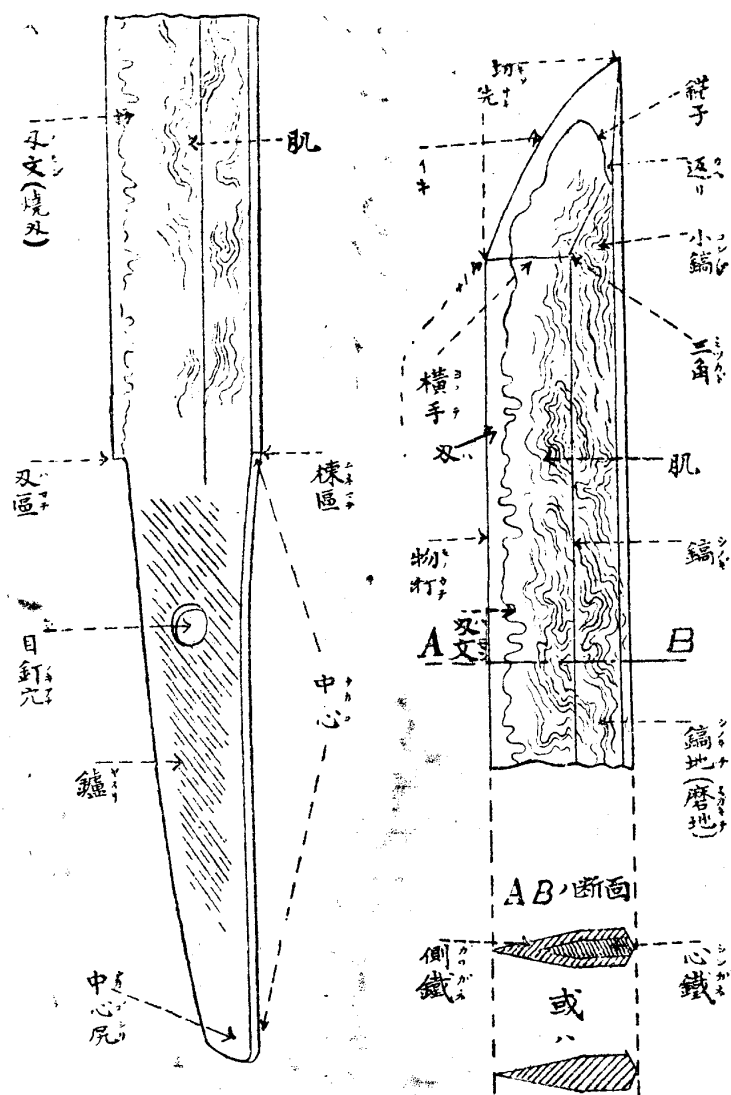
附記

本研究は前砲工學校校長工學博士武田中將閣下の命に依り學生教授の參考資料を得るを目的

第一圖

日本刀の名稱

日本刀の製造に就て



として行ひしものにして同閣下及刀劔會會頭隈部少將閣下(研究せし日本刀の大部は同閣下の御寄贈に依る)教官内桶義武氏の後援を辱ふせしのみならず刀匠笠間繁繼氏の誠實熱心なる鍛刀法は本研究に多大の便宜を與へられたり記して以て感謝の意を表す尙ほ本研究に當り参考せし書籍及雜誌名を掲ぐれば次の如し。

倭博士著

水心子正秀口傳

本阿彌光遜著

羽阜隱史著

雜誌

鐵と鋼

鍛工秘傳志

古今鍛冶備考

日本刀

鑑刀集成

鐵と鋼(第三年第十號及第十一號)

第一節 日本刀の製造法

其一 原料及地金の作成

日本刀の地金として必要な性質は概ね次の如し。

一 適度の靱性を有し容易に破損せざるため磷及硫黄等の不純物は成るべく之を含有せざる
こと

二 可鍛性及鍛着性共に大なるため硅素、滿俺、磷及硫黄等炭素以外の含有元素は成る可く少量
なること

〔註〕 可鍛性及鍛着性に對する硅素、滿俺等の影響並に特種元素ニッケル等の交感を實驗する
ため庖丁鐵及和鋼に若干の鎔鋼を加へ又は庖丁鐵にニッケルを附加し坩堝を用ひて次の
如き成分(一例)の鋼を得之に就き試験せしに何れも折返へし鍛造の結果鍛着性不充分にし
て日本刀の製造には不適當なりき。

炭素〇・四四%

ニッケル二・一一%

硅素〇・一三%

但し右地金は加熱鍛造の際與炭せられ次の如き含炭量となれるを知る。

炭素〇・六三%

ニッケル二・一九%

然るに右地金を鍛伸し丸鍛への短刀(折返へし鍛鍊することなく)を作成せしに容易に之を
造り得たり、之を以てニッケル等の特種元素は後述しある新日本刀の地金として研究の餘地
あるも從來の方法に依る日本刀の製造には不適當なるやの感あり、寫眞圖第二はニッケル鋼
を以て作成せし短刀の組織を示すものなり。

然るに我國、雲伯、地方に於て古來より製造しつゝある庖丁鐵及和鋼は右二性質を有するを以て日
本刀の原料として最も適當なるものと云ふべく、古昔刀匠の之を採用し以て銘刀を鍛造し得たるは

其手腕の優秀なりしは勿論是等原料の適切なりしことも亦之か一因たるを得へし。

〔庖丁鐵〕は和銑時としては鋸鐵炭素含有量と和銑と和鋼との中間にあり又は種々なる鐵の混合物にして上記兩者何れとも區別し難きものをも混用することありを原料として精製せらるゝものにして鐵分以外の含有元素概ね次の如し。

炭素約〇・一乃至〇・二%

微量の硅素、滿俺及硫黃

本庖丁鐵は右の如く炭素量僅少にして抗力充分ならざるを以てオロシ鐵ガネと稱する方法により適當なる含炭素量と大さとを保持せしむ其法鍛工炎土ホド（第二圖參照）に於て木炭を堆積燃燒せしめ其上部に庖丁鐵の小片數個を置き鎔融滴下せしめ途中燃料より炭素を吸収しつゝ炎土底に達せしむ斯の如く逐次同法を續行すれば以て所望の含炭素量と大さとを有する鐵塊を得へく之を庖丁鐵オロシ鐵と稱す。

今已知成分の庖丁鐵を用ひオロシ鐵法を行ひ以て得たる庖丁鐵オロシ鐵の成分を示すこと次の如し。

原料庖丁鐵の成分

炭素〇・一二%

磷〇・〇四%

硫黃〇・〇四%

滿俺〇・一〇%

硅素〇・〇三%

庖丁鐵オロシ鐵の成分

炭素〇・三一%

磷〇・〇四%

硫黃〇・〇二%

滿俺なし

硅素〇・〇五%

寫眞圖第一、其一是前者の組織同圖、其二是後者の組織を示す。

〔和鋼〕は鐵分以外概ね次の如き含有元素を有し其形狀及大小により之を玉鋼、豆鋼、砂味等に區分す

炭素約〇・九乃至一・五%

微量の硅素、滿俺、磷及硫黃

砂味は其形甚た小なるを以て上記オロシ鐵法に附し以て適當なる大さを與へ玉鋼は一度之を加

6
熱し水健淬を行ひ細碎し不純分を除き以て日本刀の原料となす。

今玉鋼成分の一例を示すこと次の如し。

炭素一・八%

滿俺〇・〇七%

硅素〇・〇二%

磷〇・〇一%

硫黃〇・〇二%

又寫眞圖第一、其三は玉鋼の組織を示すものとす。

右の外日本刀地金の原料として和銑(炭素量約三・〇乃至三・五%)を用ふることあり、此際多くは其少量を庖丁鐵と混しオロシ鐵法に附し以て適當なる含炭量を得せしめ或は刃文及地肌に變化を生ぜしむることあるも若し其量を用ひし場合にありては炎土精鍊の要領に従ひ註記參照其炭素量を減少し且つ適當なる大さとなし、次て加熱鍛鍊により更に其炭素量を減少し合せて含有しある鐵滓を除去し以て所望の地金を得るものとす。

寫眞圖第一、其四は和銑の組織を示すものにして其成分次の如し。

炭素二・九一%

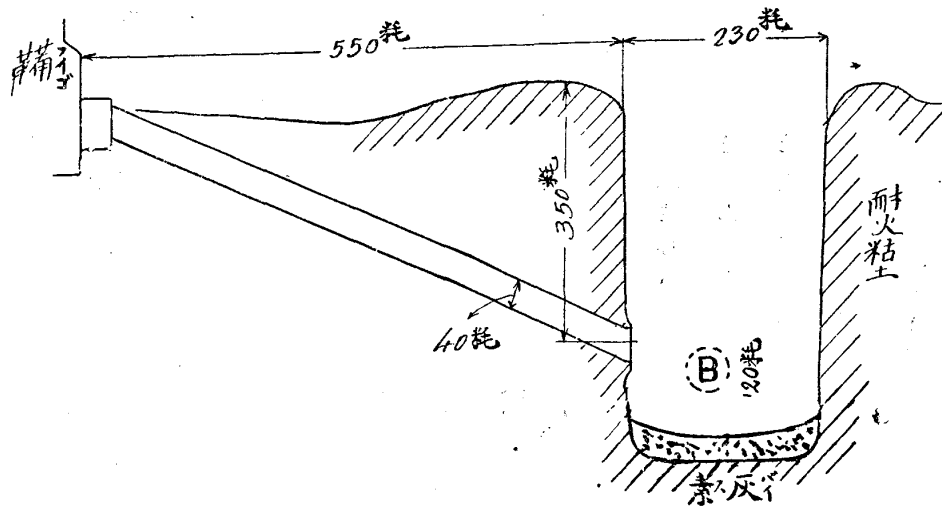
硅素〇・〇二%

磷〇・〇二%

硫黃〇・〇二%

〔註〕(I) 右オロシ鐵法に依り原料たる庖丁鐵中の炭素量を増大することは彼の和銑製造法(銑押)に於て砂鐵(赤目小鐵)を還元し又は和鋼製造法(銑押)に於て砂鐵(眞砂小鐵)を還元し依て得たる鐵分の其降下に從ひ燃料(木炭)中の炭素を吸収し以て銑又は鋼となるものと略々同様にして又和銑中の炭素量を減少し得ることは炎土精鍊法の要領と略々同一にして凡そ是等の作業は皆第二圖鍛工炎土を用ひて實施し得べく同爐羽口に傾斜を附しある所以は同一爐を用ひ巧に前二法を應用し以て日本刀に適當せる地金を製造し得んか爲めなり、例へば除炭の場合には爐床を高くし(素灰の厚さを増し)鎔融降下せし原料をして充分羽口よりの送風に接觸せしめ増炭の場合には爐床を深くし(素灰の厚さを減し)送風的作用を避けんめ、又加熱鍛造の場合にも單に加熱に際しては地金を(A)部附近に位置せしめ、加熱と同時に除炭を行はんとせば(B)

第 二 圖
土 炎 工 鍛



部附近に位置せしむる等巧に之か利用を行ふものとする。

(2) 劔工秘傳志に銅鐵オロシとてオロシ鐵の際銅の少量を加ふることを述べ且つ(唯見分の面白き迄にて刃味には宜しからず諸侯天子の劔に限るへしとあり)現在の刀匠特に此方法を用ふること無きか如し又オロシ鐵の際釘(軟鋼)又は鍋の破片(鐵)を混する等のことは前記炭素量加減の爲め或場合には行はれ得へき事實なりと思考す。

(3) 一昨年新聞紙上に記載せられたる日本刀に特種元素モリブデンを含有せりと稱するは稍々疑なき能はず之れ金屬モリブデンの製造は困難なるのみならず、モリブデンの鑛石は多く硫化物として存在するを以て其儘之を日本刀に加ふると能はず(硫黄は其少量と雖も鋼を脆くするの恐あり)例へモリブデン鑛より還元混入せりとするも往時高熱

を得るに困難なりしと當時に於ける刀匠の智識にありては此事困難なる如く思意せらるればなり。

其二 地金の鍛鍊及造形法

上記地金を用ひ日本刀を作成せんには先つ下鍛シタガタへと稱し同地金を鐵桿端に鍛着し大小鐵鏈及金敷

を使用し〔小鐵鏈(入鏈)は刀匠之を使用し小鏈打を行ひ仕上又は整形をなし或は之に依り大鐵鏈(向鏈)を使用すへき助手に合圖を行ふこと普通鍛冶と同様なり〕加熱鍛鍊すること七、八回其炭素量を適當にし且つ其包有せる鐵滓を除去し以て所望寸度の鋼片を得次に其數個を合併鍛造し以て側鐵カワガネを作成し(第三圖第六圖第八圖及第九圖參照)之を心鐵(第四圖第五圖及第七圖參照)と合せて再ひ鍛造を行ひ以て第十圖丙其二に示す如き形を得此際幅一寸の刀を作るにはWを一寸とし長さ二尺三寸の刀を作るには一を一尺二寸(中心部ナカゴを含む)となすか如し次に尙ほ之を鍛造して日本刀の概形を得へきものにして此際心鐵の製造はオロシ鐵を鐵桿端に鍛着し且つ之を鍛鍊して鋼片となし其上部に玉鋼よりなる鋼片を重ね更に加熱鍛鍊すること十數回にして第四圖又は第七圖に示す如き形狀を與ふるものとす。

〔註〕右は合せ鍛への刀に就き述へたるものにして古刀及新刀には此鍛へ多きか如く(寫眞圖第三第四第六第九參照)丸鍛への刀は古刀にも之を見れとも新々刀に多きか如し(寫眞圖第五及第十參照)蓋し合せ鍛へは所望成分の大なる鐵片を得難き時代にありては止むを得ることに屬するも尙ほ此法を用ひは心鐵に韌性に富みたるものを用ひ側鐵に健淬焼入能力充分なるものを用ひ得る等以て日本刀の目的に合一し得るの利あり。

尙ほ鍛工秘傳志に因れば應永の比迄の鍛冶は自ら銑を吹をろして鋼とし能くをりたる時は其儘打延て刀劍を造る(是所謂鑄刀也)又鋼の出來思はしからざる時は二三遍も鍛ひて造りたるも有り今世の如く數遍鍛ひたるには非ず多くも七つ八つ折を限りとせん也とあり記して以て參考に供す

オロシ鐵、玉鋼等を原料とし加熱鍛鍊に依り鋼片を得る際其他一般鍛造作業に於て被鍛物に粘土水を打掛くるの理は未だ研究中に屬するも其際生すへき酸化膜を露出除去する外、爐内に於ける可鍛物の焼滅を防ぐものゝ如く又藁灰を用ふるは後者の目的を主とするものゝ如し尙ほ水心子は藁灰を粘土水と共用することに就き次の如く云へり『一體は泥はかりを用ひても足る事なれとも強く淬たる鐵には附き難き物故に藁灰を用る也藁灰は一度焼きたる故其性土に同じく又柔なる物にて焼たる鐵に付きやすし故に此兩者を用ふる也』

斯の如く鋼片を合して側鐵を作成し之に心鐵を挿入し鍛造により日本刀の概形を得るの方法は各流派により異なるべきを以て今左に數例を掲げ以て其大要を示さんとす。

第一 矩尺鍛^{タシヤクゼナ}への後マクリ造り又は折り返へし三枚造りに依るもの

以下の記述に於て何々鍛へと云へは側鐵又は心鐵を作成する迄の鍛鍊法を意味し何々造りと云へは側鐵及心鐵を合せて日本刀の概形を得る迄の造形法を意味す。

備前傳及粟田口傳に多く用ゐらるゝ方法にして前記得たる鋼片は第三圖に示す如く之を鐵桿端のオロシ鐵上に重ね大小鐵鏈を用ひて加熱鍛鍊し以て鐵滓を除去しつゝ金質の改善を行ひたる後其中央に鑿目^{カガネ}を刻し此部分より折返し鍛鍊を行ふこと數回(大なる肌を出さんには約六回小なる肌を出さんには約十數回)を以て側鐵を得。

次に備前傳にありては概ね第四圖に示す如く前記心鐵と合せ加熱鍛造により之を鍛伸し日本刀の概形を與ふ之をマクリ造りと稱し此方法に依る日本刀の斷面は同圖乙に示す如し(寫眞圖第六、參照)備前傳には後掲甲伏造りを用ふるものあり又粟田口傳にありては第五圖甲に示す如く側鐵を心鐵上に重ね尙ほ心鐵の前方に刃鐵^{ハダネ}を置き加熱鍛造の後鑿目より折返し加熱鍛伸す此方法を折返し三枚造りと呼ぶ此法に依る日本刀の斷面は同圖乙に示すか如し但し刃鐵の作成は側鐵のものと略同要領なるも其金質は和鋼のみを用ふるを異なりとす。

寫眞第九は折返へし三枚造りよりなる日本刀の實例を示す。

第二 十文字鍛への後甲伏造り^{カサヰゼツ}に依るもの

相州傳は主として此法に依る則ち前記短冊鍛へと同様に下鍛へを行ひ以て得たる鋼片を積み重ね加熱鍛鍊すること數回の後横に鑿目を施すこと第三圖の如くし以て鍛鍊し次に縦方向に鑿目を施し鍛鍊を行ふこと第六圖の如くし所謂縦横十文字に鍛鍊すること數回其中終りの二三回に於て

は横の鑿目より折返し鍛造し以て側鐵を得、次て心鐵と合すること第七圖の如くし更に鍛造して日本刀の概形を與ふ此方法を甲伏造りと云ひ此法に依る日本刀の斷面は第四圖乙のものと略々相似たり寫眞圖第三及第四は此法に依りて得たる短刀の組織を示す。

第三 其他の鍛へ及造り

(甲) 木葉鍛へ

前記備前傳マクリ造りの側鐵を鍛造する別法にして地金を以て薄鋼片を作り之を第八圖に示す如く縦横に重合し加熱鍛造により平鋼を得は更に鑿目を旋し折返し鍛鍊するものにして此法に依るときは肌の極めて細微なるものを得へきなり。

(乙) 柢(拍子木)鍛へ

粟田口傳側鐵を鍛造する一法にして第九圖に示すか如く厚さ約八耗の鋼片を斜方向に重合し以て加熱鍛造に依り側鐵を得るものにして若干鍛造の後其側面を鎚平し以て梨子地肌等を表はすに用ゐらる(各種肌の生ずる所以に就きては後述しあり)

(丙) 本三枚造り又は四方つめ造り

本三枚造りとは第五圖折返へし三枚造りの場合に於て心鐵及刃鐵の兩側に一枚つゝ側鐵を鍛着せしものにして(其斷面第五圖乙と同様なり)四方つめ造りとは更に心鐵の背部に棟鐵を附し之を鍛造して日本刀の概形を得る方法を云ふ。

上記各方法に依り鍛伸造形し日本刀の概形を得は再ひ之を加熱して適當なる形狀となし要すれば之に若干の反りを與へ以て其三の作業に附す。

斯くして得たる日本刀の成分は各部位により異なるも大略次の如し。

刃 部 炭素量〇・七乃至〇・九%

其他の部分 炭素量〇・三乃至〇・八%

次に上記各種の鍛錬造形法により種々の肌を生ずる所以を略説せん。

日本刀の肌には第十圖に示す如く梨子地^{ナシジ}、柾目^{マサメ}、板目^{イタメ}及綾杉^{アヤスキ}の數種あり。

〔梨子地肌〕は粟田口傳に見ること多く特別の模様を顯はすことなく全部緻密なる地肌を呈するものにして前記柾鍛へ木葉鍛へ等に依り作成せし側鐵を用ひて造形せし場合に之を得へし。

〔柾目肌〕は第十圖(甲)に示す如く大和傳に之を見ること多く短冊鍛へ等の側鐵を用ひ其側面を鋸平し三枚造り等に依り造形して之を得へし。

〔板目肌〕は第十圖(乙)に示す如く相州傳の松皮肌と稱するものも之に屬し短冊鍛への側鐵を用ゐて之を得へし。

〔杢目肌〕は第十圖丙に示す如く此肌を出さんには先づ緻造に依り其二の如き形を得は鑿を用ひて其表面に❖形の鑿目を施し且つ其表面を鑢削せる後日本刀の概形に鍛伸し之を得へし。

〔綾杉肌〕は第十圖(丁)に示す如く出羽月山等に多く見るものにして短冊鍛への側鐵を用ひ三枚造りに依り若干造形せし後其二に示す如く圓鑢を用ひ側鐵を磨削せし後鍛伸せば以て之を得へく寫眞圖第一其九及其十は綾杉肌の實例を示すものとす(研き上げの儘撮影す)

要するに日本刀の肌は硬軟各種鋼の交互層狀をなせし地金を鍛伸し右述の方法に依り各種の模様を表はすものにして則ち硬き部分は表面緻密にして光輝を有し軟き部分は光なく日本刀特種的美觀を呈するものにして各層間に殘存せる鐵滓は一層其模様をして明瞭ならしむ寫眞圖第一其八は硬軟二種の鋼を鍛着して肌の生ずる景況を示せるものなり。

其三 焼入(健淬)及仕上作業

上記作業により日本刀に近似せる概形を得は之に焼入を行ひ以て熱刃を生成せしめ以て適當な

る刃文を得同時に所望の反りを附與し然る後其彎曲形狀を補修し最後に之を研師に附し研磨作業により美麗なる地肌を表はし以て仕上を終るべきものとす以下焼入作業に就き述ふるところあらんとす。

凡そ日本刀の焼入れは概ね其全體に塗土を施し且つ棟部は厚く刃文附近は之を薄くし且つ塗土により焼刃の形狀を顯出せしめ以て不等焼入を行ふものなるを以て之に用ふる塗土は次の如き性質を有せざるへからず。

一、粘着性及耐火性大にして加熱及冷却の際容易に剝脱及焼損するの虞なきこと。

二、粒子緻密にして然も適度の可塑性を有し所要に應し各種形狀の刃文を自由に作成し得ると、粘土のみを以て上記性質の全部を保有せしむることは極めて困難なるべきを以て塗土は通常次の如く粘土粉、砥粉及木炭粉の三種を配合して作成す今配合の一例を示すこと次の如し。

粘 土 粉 二合

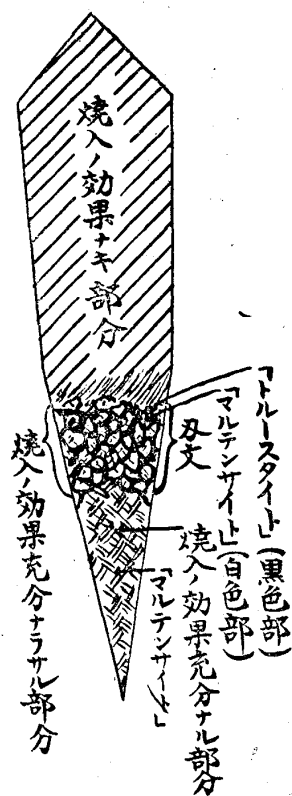
砥 粉 一合五勺

木 炭 粉 一合五勺

上記配合したる塗土は更に之を細粉とし絹布により篩分し然る後水を以て捏和す但し塗土の配合及其粒の大小は刃文の種類に依り異なること後掲するか如し。

鍛造を終れる日本刀は之を銚及鑢を用ひて其形を仕上寸度に近からしめ尙ほ荒砥を用ひて其表面を平滑にし且つ藁灰等を用ひ油分を除き水洗後之を加熱乾燥し直に第十一圖に示す如く之を塗土臺上に置き、先つ刀身全幅に薄く塗土を施し(置き土用篋を用ふ)次て各種の金屬篋(第十三圖(丁)の1、2、3等)を用ひ第十二圖及第十三圖に示す如く刃文の形狀に搔き取り又は置き土し次て棟部より刃部に向ひ漸次に薄く塗土を施したる後炎土内に於ける赤熱木炭中に挿入し各傳に應し或は高く或

第十四圖
日本刀断面要領圖



は低く之を加熱し所望溫度(約七五〇度乃至八〇〇度)に達するや水中に没入し焼入を行ふ然るときは塗土薄き部分は焼入の効果充分にして厚き部分は之に反し其效果充分ならず従て硬軟相異なる組織を得以て刃文を現出するものとす。

抑日本刀の鋭鈍は實に此際に於ける焼入の良否に關するものにして古來よりの刀匠か齋戒沐浴以て精神の統一を計り之に従事せしこと誠に故あるかな。

以下刃文生成の理由及沸匂を生せしむべき學理に就き述ふるところあらんとす。

抑々日本刀に刃文を生ずるは前記焼入に際し塗土に依り各部の加熱溫度を異にするのみならず之か冷却に當りても急冷の度に差異あるに因るものにして、則ち塗土薄き刃部にありては加熱溫度充分なるのみならず急冷の度も亦大にして塗土厚き棟部は之に反す従て刃部は充分焼入の効果あるも棟部は其效果なきか如し、之れ日本刀の棟部に鍛鍊組織を残存するを見るも明にして要するに刃文なるものは左圖に示すか如く

焼入の効果充分なる組織マルテンサイトと其效果なきパーライト及ソルバイトなる組織を有する部分との境界部にしてマルテンサイトとトルースタイトとの兩組織よりなる(舊來沸及匂と稱するもの之れ

なり尙ほ第十四圖及寫眞圖第二乃至第十二參照)此の如き組織は焼入の効果充分ならざる際生ずるものにして其硬度及靱性前記兩部分の有する組織の中位にあり、之を以て日本刀は其刃部の金質頗る硬(脆性)を伴ふさも棟部に至るに従ひ漸次靱性を増加し従て甚た鋭利なるも然も斬撃の際折損するの恐なき美點を有するを知るなり。

刃文に沸及匂を生ずるの學理に就き俵博士は之を次の如くに結論せり。

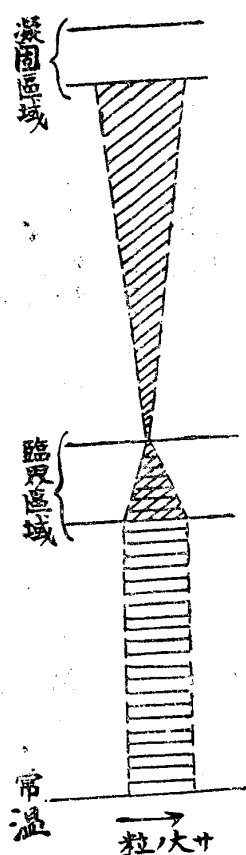
『沸も匂も畢竟同一物であつてマルテンサイトの島を包むにトルースタイトの網を以てせるものである而して其島の大きなもの、肉の薄きものは沸となり又反對に島の小さくして周圍の網の太いものは匂となるのである』

又

『健淬に際し焼刃境に沸を出すへき場合は鍛鍊せし刀の有せしフェライトの網大なるか又は之を加熱せし時其温度高かりしものなるか之に反して匂は鍛鍊組織の網小にして健淬(焼入)加熱の温度も低かりし時に生ずるものとす』

之を要するに刃文に沸を生ぜしめんには、則ち沸出來の日本刀を得んには鐵の粒子をして大ならしむるか又はトルースタイト生成の機會を小ならしむれば可なり。又匂出來の日本刀を得んには鐵の粒子をして小ならしむるかトルースタイト生成の機會を得せしむれば可なり、之を以て吾人は同一金質よりなる二個の短刀を用ひ一は焼入の際に於ける加熱温度を高からしめ(推定約八百五十度)他は加熱温度を低からしめ(推定約八百度)同一温度の水を用ひ焼入を行ひ寫眞圖第三及第四圖に示す如き組織を得たり、之れ左の圖解法(Chauffeur氏に依る)を以て示す如く鹽界區域以上に於ける鐵粒子の大きさは温度と共に増大すへきを以てなり尙ほ沸出來の刀を得んには塗土の配合中砥粉と木炭粉

第十五圖
加熱に依る結晶粒の變化



粒の大きさ

との稍々荒きものを採用し匂出來のものを得んには其の細かきものを用ふるを可とす、之れ塗土に割合に粗なるものを用ひんか焼入の効果充分となりトルースタイト生成の機會を少

ならしむればなり。

〔註〕 日本刀に反りを附するには前述焼入前豫め適當量の反を之に與へ次て焼入を行はゞ多くは所望の反を得るものにして刃部はマルテンサイト組織なるを以て棟部に比し稍々膨脹するの傾向あるを以てなり若し更に之を修正せんには次圖に示す如き銅塊

を赤熱し其溝部棟部に加へ鎔地の約半高迄紫色(反淬色)を呈するに至らしめ刀を水中に投するものとす。

第二節 新日本刀の製造法

新日本刀は主として前記日本刀の地金に代ふるに鎔鋼を用ひ以て其鍛錬回數を減少し之に要する燃料と勞力とに對する費用を節約し其地肌の外觀に於ては多少彼に劣るところあるも經濟的に且つ割合に確實なる日本刀を作成せんとするを目的とす、今是等新日本刀の製造に就き其大要を記述せば次の如し。

其一 地金の種類

本新日本刀に用ふべき地金は主として優良なる炭素鋼(鎔鋼)にして硅素、滿俺、燐及硫黃等の含有元素成るべく少量なるものを採用す今其成分の一例を示すこと

次の如し。

炭素 〇・八九%

硅素 〇・一八%

滿俺 〇・三二%

燐 〇・〇一六%

硫黃 〇・〇四一%

〔註〕 第一節に述べたる日本刀新々刀中には往々此種炭素鋼を用ふるにあらざるやの疑ひあるものあり、寫眞圖第一其五其六及其七の組織は之を寫眞圖第十一のものに比するに甚た善く類似せるは之か一例なりとす。

其二 鍛造、調質、焼入及仕上作業

(甲)鍛造 上記地金は汽鎚を用ひて加熱鍛伸し尙ほ手鍛工により火造し餘肉約二耗を附して概形を得せしむ従て新日本刀は前記丸鍛への刀に屬し且つ各部共地金の成分等一なるを異なりとす。

(乙)調質 マッフル爐(Muffle furnace)中に於て各部等齊に約八〇〇度に加熱し油中に焼入し次て之を約六〇〇度に反淬し以て金質の改善を行ふ。

(丙)焼入 調質を終らは約一耗の餘肉を有する如く研磨機にて粗仕上を行ひ次て前節日本刀の要領に準し塗土を施し以て準備作業を行ひ鍛工炎土に於て約七五〇度に加熱し約三五度の溫湯中に没入し以て焼入を終る。

(丁)仕上 焼入の爲め生したる變歪を修正し尙ほ樋を始め其他一般の鑢削仕上を行ひ約〇二耗の餘肉を存せしむ。

次て各種砥石を用ひ研磨し地肌を良好にし尙ほ棟、樋等は鐵筥、鐵棒等を用ひて之を研磨し光澤を附す。

寫眞圖第十二は新日本刀の組織を示せるものなり。

第三節 結論

一、日本刀は之を新日本刀に比するに高價なるを免れず。

和銑及び和鋼の生産量を現在の鎔鑛爐及平爐製鋼爐のものに比するに頗る小額なるのみならず生産すべき和銑及び和鋼の量に比し所要原料及び燃料の額頗る大なり、今之れを次に表示せん。

和銑及和鋼生産量及所要原料燃料表

和銑に就きて(銑押)

四晝夜連續作業に於ける生産量(和銑)

一五〇〇貫(五七噸)

同 所要原料(砂鐵)

四一九八貫(一五七噸)

同 所要燃料(木炭)

五七〇二貫(二〇四噸)

八幡製鐵所銑鑛爐連續作業に於て一晝夜に於ける

生産量(銑銑)

五二九七〇貫(二〇〇噸)

所要原料(鐵鑛及少量の滿俺鑛)

九五九四〇貫(三六〇噸)

所要煤銑劑(石灰石)

二五五九〇貫(九六噸)

所要燃料(骸炭)

五五九八〇貫(二一〇噸)

和鋼に就きて(鋸押)

三晝夜連續作業に於ける生産量

和鋼

三〇〇貫(一一噸)

四二〇貫(一六噸)

鋸

二七〇貫(一〇噸)

同 所要原料(砂鐵)

三四二〇貫(一二四噸)

同 所要燃料(木炭)

三六〇〇貫(一三五噸)

八幡製鐵所五〇噸平爐一晝夜三回操業するものとしに

於ける生産(銑鋼)

四〇〇〇貫(一五〇噸)

更に庖丁鐵に就きて考ふるに右得たる和銑(時としては鋸鐵を加ふこと前述の如し)を原料とし
炎土精鍊を行ひ數次の作業後次に示す如く其炭素量を減少するものにして燃料(木炭)及勞力を
要すること少なからず。

原料和銑炭素三・六一% 第一下け鐵炭素〇・七七% 第二下け鐵炭素〇・三四% 庖丁鐵炭素〇・一五%

之を以て日本刀の原料たるへき庖丁鐵、和鋼及和銑の價值已に鎔鋼と大差なきに拘らず、之を用ゐる前記第一節に示す方法に従ひ日本刀を製造せんには加熱鍛造及仕上に際し漸次其數量を減し約一八〇匁の日本刀を製造せんには約二貫目の原料を要す可く加ふるに此際鍛工炎土に要する燃料及工賃を加算せは新日本刀に比し製造費の著しく高價なるは免れ得ざることを首肯し得へし今是等の關係を次に表示すへし。

日本刀の場合

地金 和鋼 七〇〇匁
下へ地金 和鋼 七〇〇匁
鍛伸地金 七〇〇匁
庖丁鐵 一貫二〇〇匁
オロシ鐵 七〇〇匁

鍛上げ地金 四〇〇匁 日本刀 一八〇匁

新日本刀の場合

地金 鎔鋼 三〇二匁 一疋 一三三 鍛伸後 二五四匁 〇・疋 九五 新日本刀 一八〇匁 〇・疋 六四

〔註〕参考の爲め日本刀數振に就き其長さ及重量に就き實例を示すこと次の如し。

名	稱	刀身	中心	全長	重	量
祐	定 (備前)	二二三〇 _分	六〇 _分	二二九〇 _分	二二八	八一八
兼	元 (美濃)	二二二四	五〇	二二七四	一二〇	五二五
安	重 (相摸)	二二一六	五五	二二七一	一七〇	六三八
政	次 (大和)	二二二五	六五	二二九〇	三二〇	七八八

信	國（山城）	一、七、二	三、八	二、二、〇	一一〇	四一三
月	山（貞二）（大阪）	二、二、〇	五、七	二、八、七	一六〇	六〇〇
笠	間（繁繼）（東京）	二、三、〇	六、〇	二、九、〇	一七〇	六三八

日本刀鍛造及仕上に要する日數及燃料表

作業の種類	所要日數	所要燃料（木炭）（單位俵）
オロシ鐵及心鐵鍛へ	一	七
下 鍛 へ	一	七
鍛 伸	一	四
火造り仕上 け	一、五	一
燒 入	一	二
反付並に仕上 け	一	一
計	六、五約一週間	二三

備 考

〔拆鍛及相州傳にありては更に一日乃至二日を増加すべく短刀は右日數にて三振を得べく
尙ほ研の爲め粗研と上げ研にて四乃至十日を要すと云ふ〕

〔註〕 劔工秘傳志に『有徳院様御代諸國の鍛冶を濱御殿に召して各一刀つゝ鍛へし時鍛へより
燒刃を渡し荒砥のまゝにて納めたるに二十日餘づゝかゝりたり』とあり。

右已知件に依り日本刀の製造費を試算するに次の如し但し地金及燃料費共現在ハ暴騰の有様
なるを以て昨年三月の物價に依れり

地金の價	庖丁鐵 一圓四十四錢（一貫目一圓二十錢の割）	合計二圓九十八錢
和 鋼	一圓五十四錢（一貫目二圓二十錢の割）	

燃料の價 木炭 十一圓（二俵五十錢の割）

工 賃 毎日向鎚炭割等のため助手二人を用ふるものとし延人數二十一人に對し平均六

十錢の工賃を與ふるものとせば 十三圓

研代

十圓

右合計

三十六圓九十八錢約三十七圓

新日本刀にありては研代は同一と見るも原料鎔鋼代九十錢(一噸八百圓の割)諸工賃の總額鍛造仕上調質費及職工賃等約五圓と見るも十五圓九十錢を以て之を得へし。

二、日本刀は新日本刀に比し其銳鈍に就きては未だ斷言し得ざるも後者の及ひ難き特性亦少なからず。

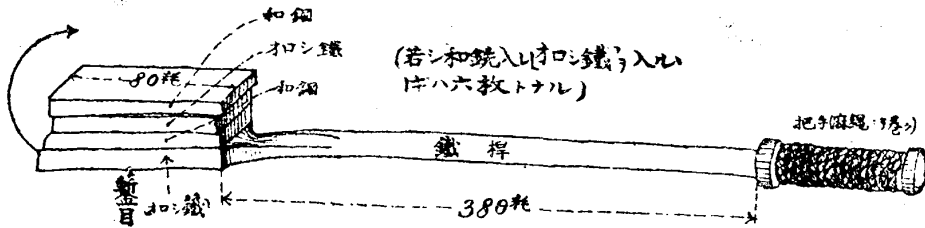
(甲)日本刀の地金は可鍛性大なるを以て獨特にして巧妙なる地肌を表はし得ること

(乙)日本刀は各部金質を異にし得るを以て焼入容易にして且つ刃文に變化を生せしめ得へく沸出來等任意に之を作成し得へし新日本刀にありては焼入の調節困難にして熟練を積むにあらざれば所望の焼入を施し難し。

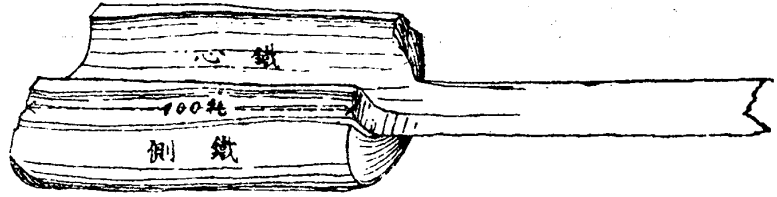
〔註〕 俗に古刀は新刀より輕しと稱するは(甲)古刀は數度の研磨に依り同一形狀の新刀に比し肉厚幾分薄きこと(乙)鍛刀の際實地戰場にて使用せし際の經驗を加味し使用し易き形狀重心位置の良好なるもの(等)を刀匠に註文せしにあらざるか。

三、日本刀は上記特性以外著しき精神感應を吾人に與ふるものにして誰人か日本刀を見以て古武士の面影を想起せざる者なかるべく其間忠君愛國の念油然而して禁する能ざるものあるべく同時に之か製造法の大要を知らは鑑定上の感興をも覺ゆべく從て之を愛惜するの念を生し本邦獨特の日本刀は大和魂と共に永く其名聲を世界に博するを得べく吾人は現在の刀匠を保護し永く本邦獨特の妙技を傳へしむるの必要あると共に工藝技術の進歩に伴ひ新日本刀製造に關する研究も亦邦人として忽にすへからざるを知るなり(完)

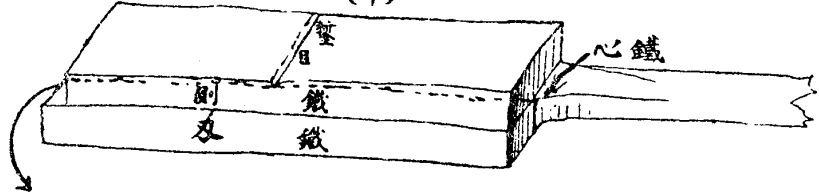
第三圖 短冊鍛へ



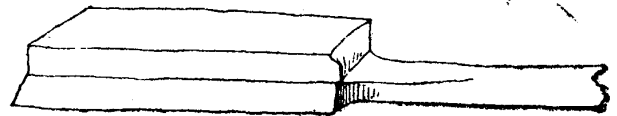
第四圖 マクリ造り



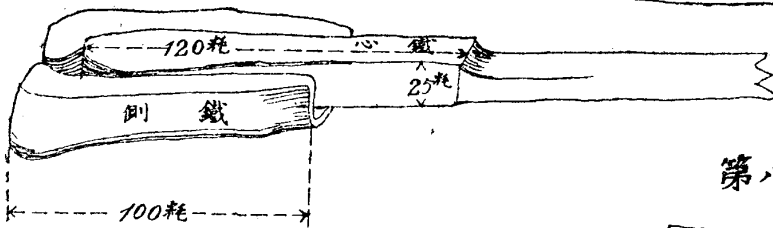
第五圖 折返し三枚造り



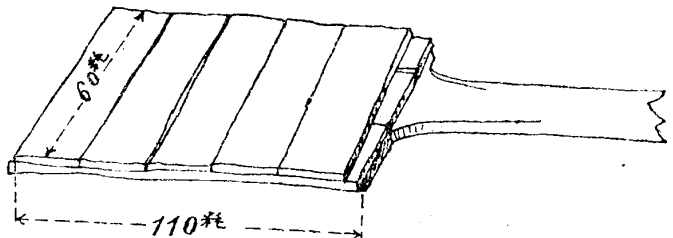
第六圖 十字文字鍛へ



第七圖 單伏造り



第八圖 米葉鍛へ

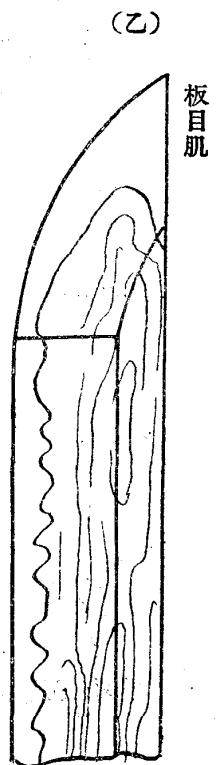
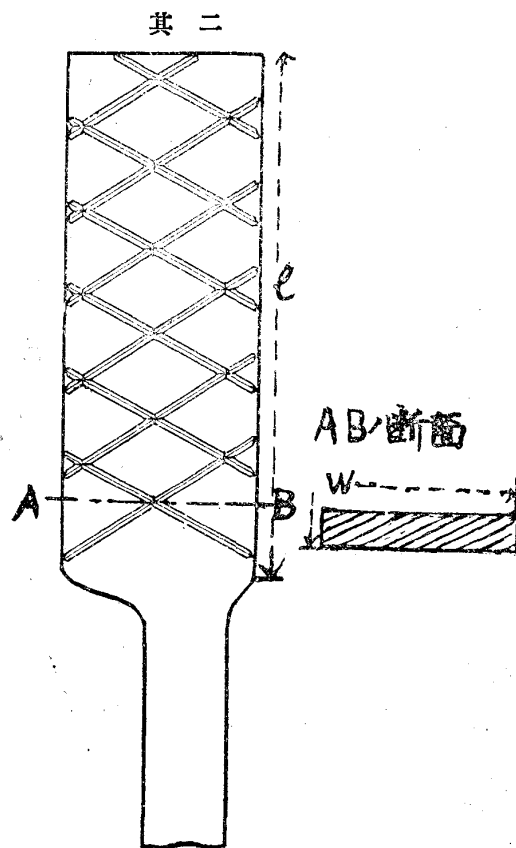
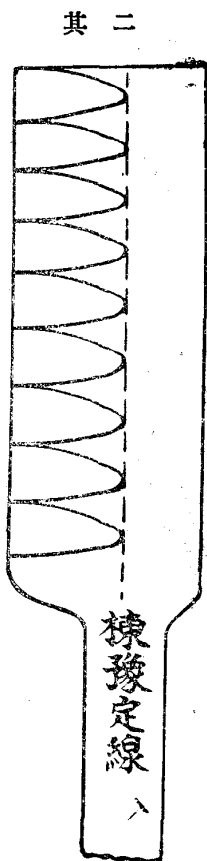
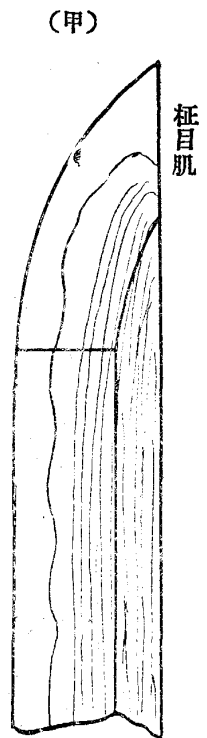
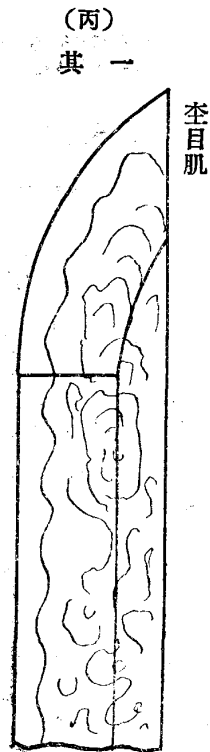
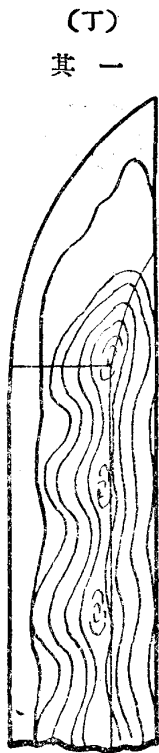


第九圖 拵 (拍子木) 鍛へ

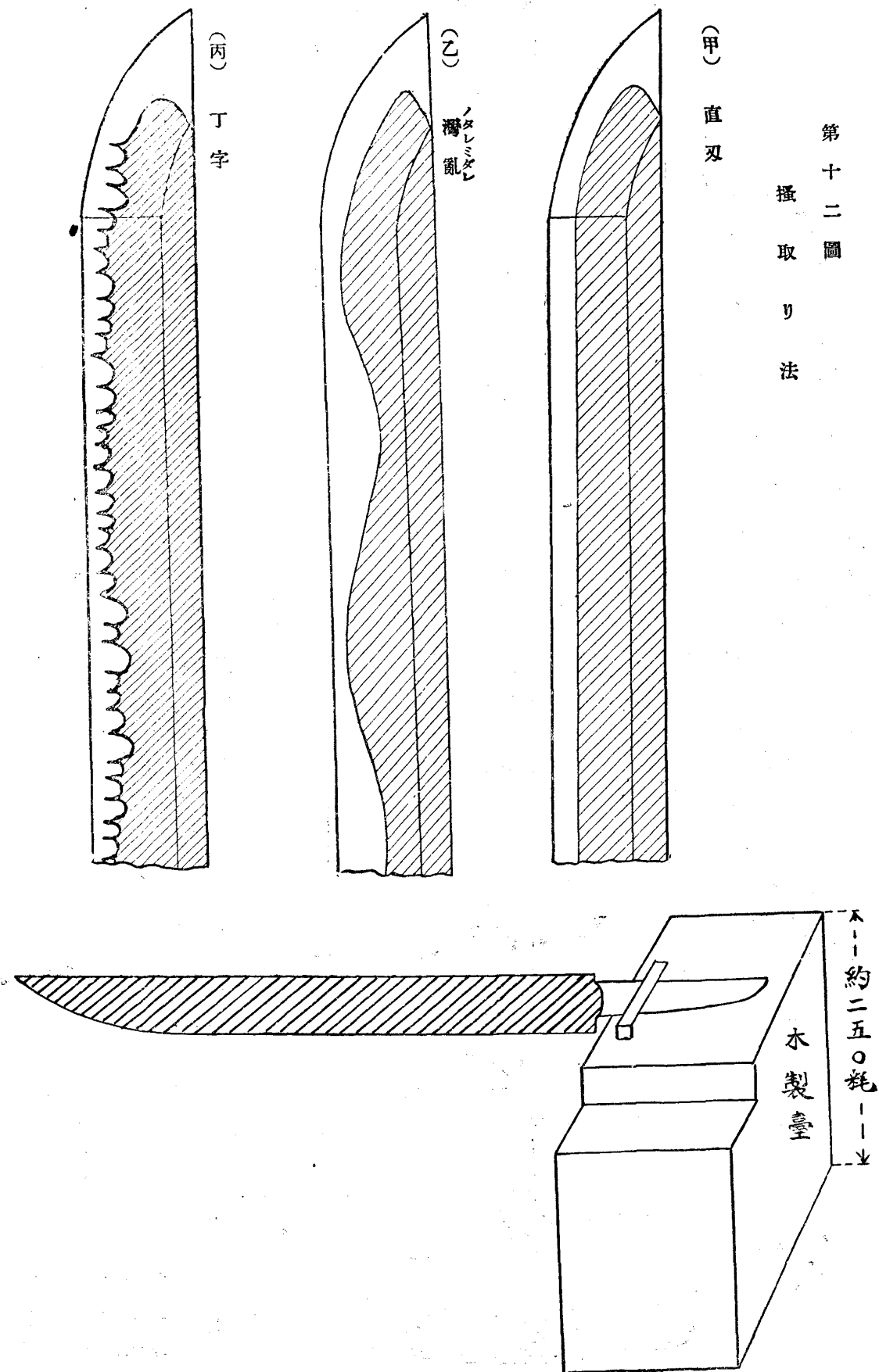


第十圖
日本刀の肌

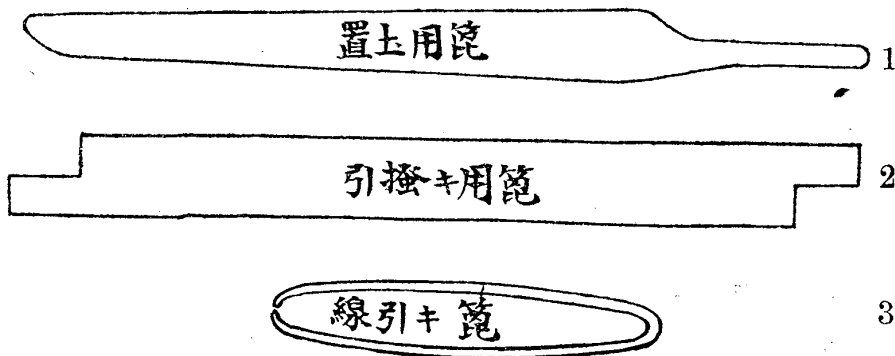
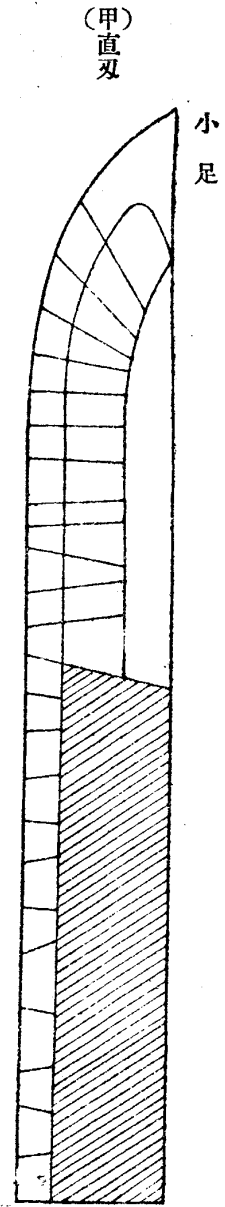
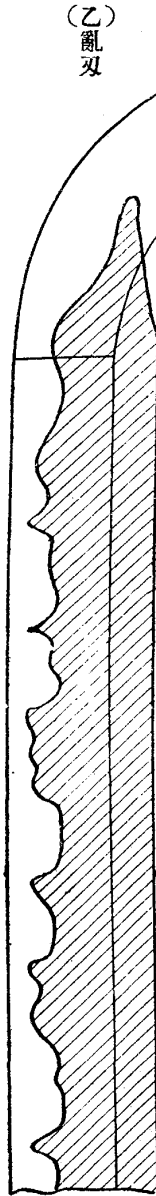
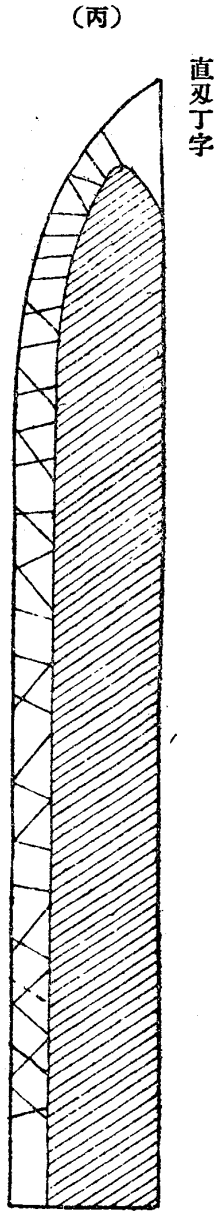
鐵と鋼 第四年 第五號



第十二圖
掻取り法



第十三圖
置き土法



(丁) 各種筥

此筥にて刃文（亂等場合）を畫き表裏一様の刃文を得せしむることあり

一 第 圖 真 寫
 雜 及 金 地 の 刀 本 日



倍五十二百 三 其
 織 組 の 鋼 玉



倍十五百二 一 其
 織 組 の 鐵 丁 庖



倍五十二百 四 其
 織 組 の 鉄 和



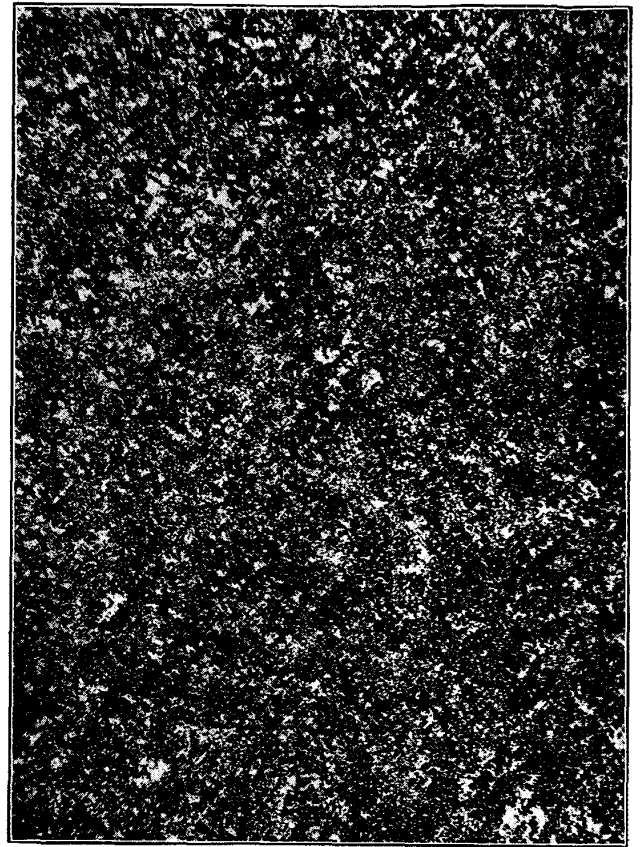
倍十五百二 二 其
 織組鐵シロオ鐵丁庖

一 第 圖 真 寫

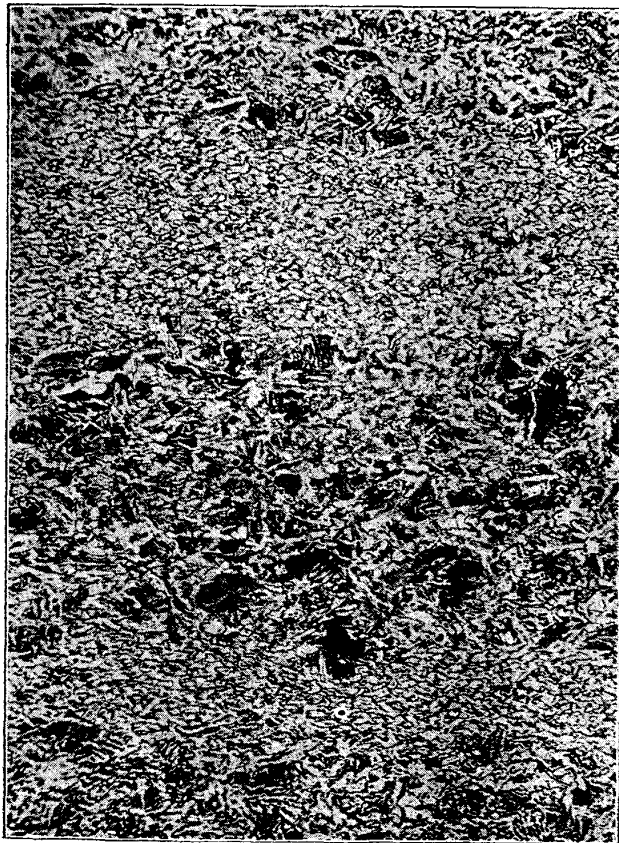
雜 及 金 地 の 刀 本 日



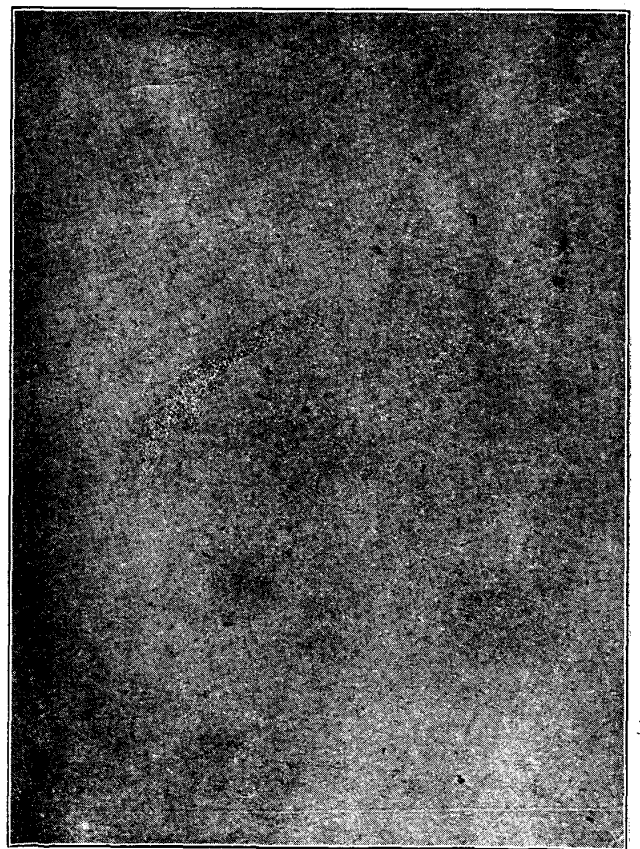
織 組 の 鋼 素 炭 七 其
(のもるせ入焼)



織組の(鋼銻)鋼素炭 五 其



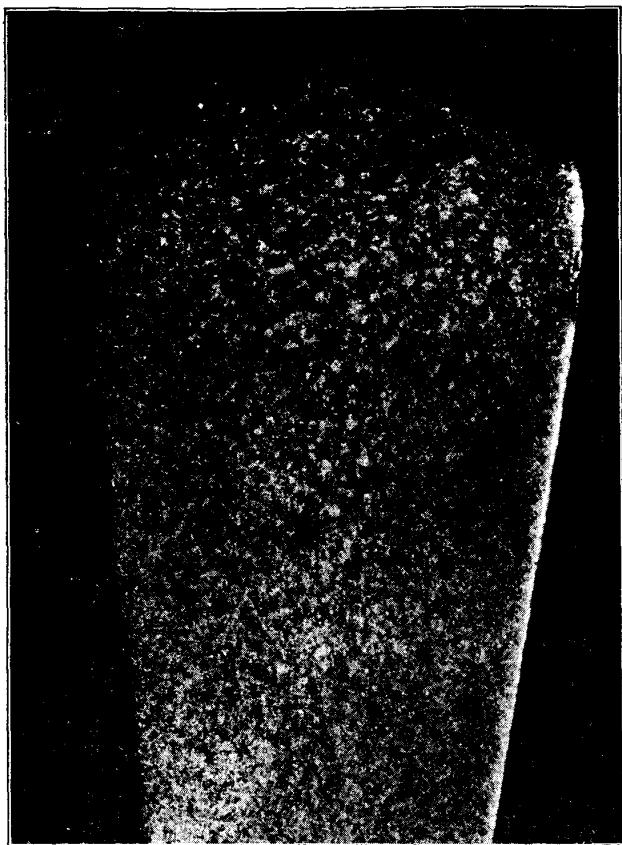
織組の金地着鍛 八 其
(ふ用を鋼種兩軟硬)



織 組 の 鋼 素 炭 六 其
(す示を滓鐵)

二 第 圖 眞 寫

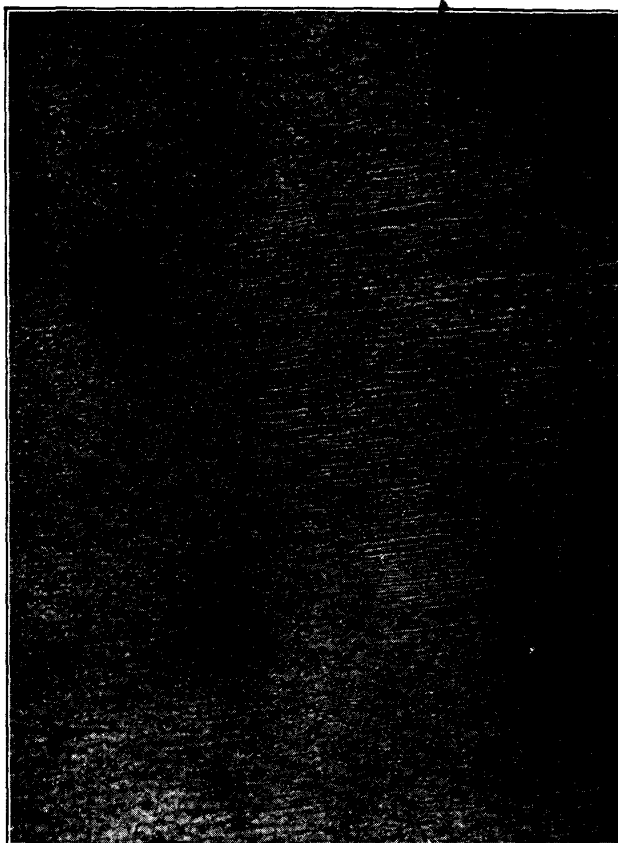
織組の(作氏間笠)刀短製鋼[ルケツニ]
[のもしり依に式の刀本日新來出沸てしにへ鍛丸]



倍 二 十 一 其
面 斷 の 刀 本 日

一 第 圖 眞 寫

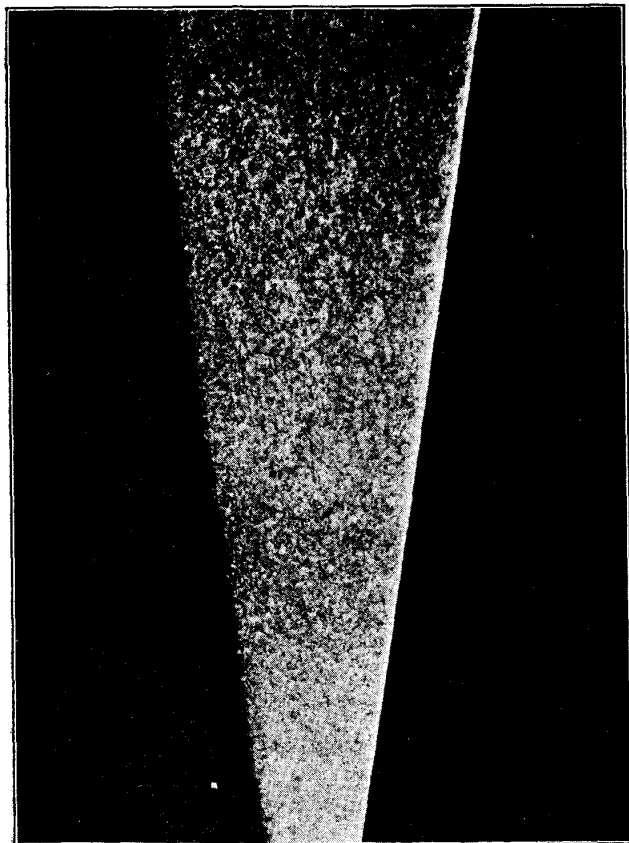
雜及金地の刀本日



倍五十二百 九 其



大擴の肌杉稜山月



倍 二 十 二 其
面 斷 の 刀 本 日



倍五十二百 十 其
大擴の肌杉稜山月

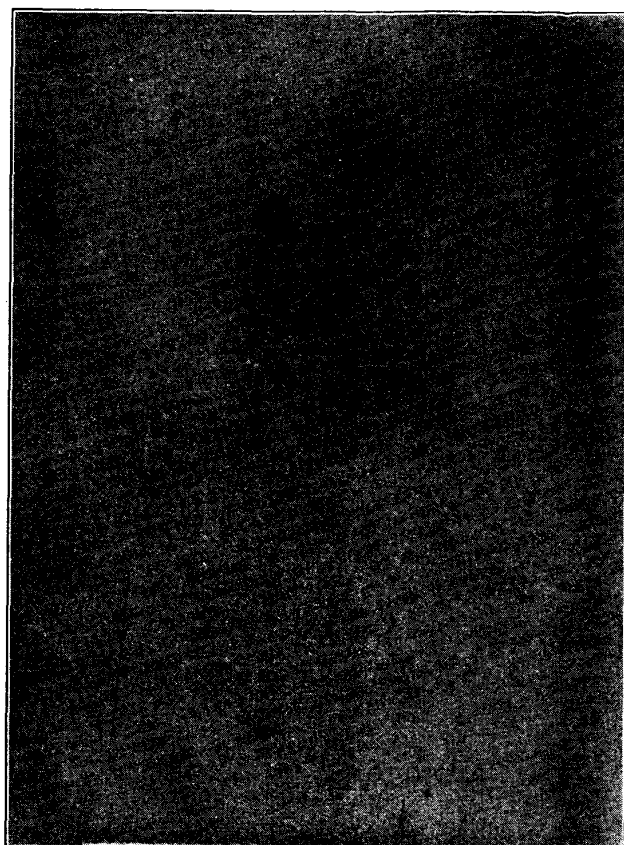
二 第 圖 眞 寫

織組の(作氏間笠)刀短製鋼ルケツニ

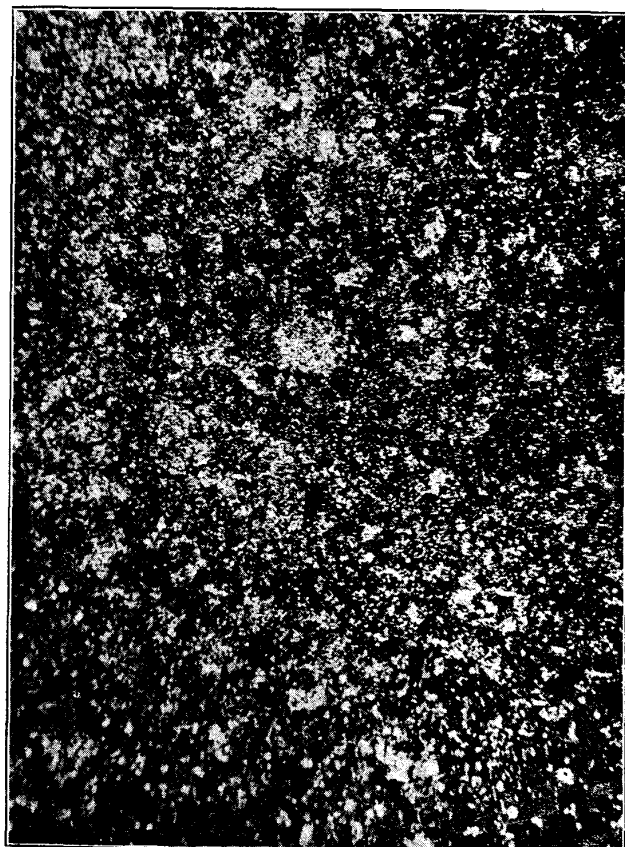
〔のもしり依に刀本日新來出沸てしにへ鍛丸〕



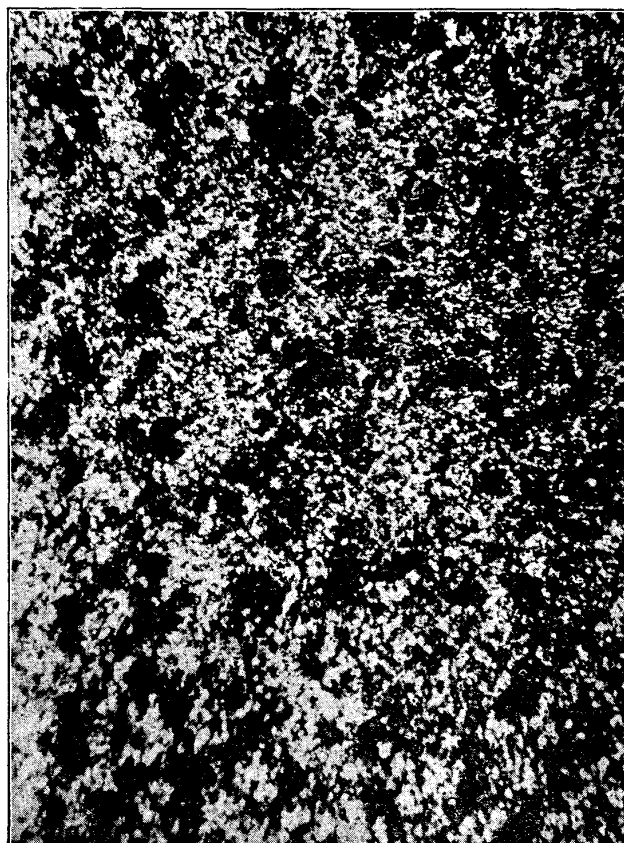
倍 千 五 其
(入焼の部刃
す示を織組)織組の刀本日



倍五十二百 三 其
(す示を滓鐵)織組の刀本日

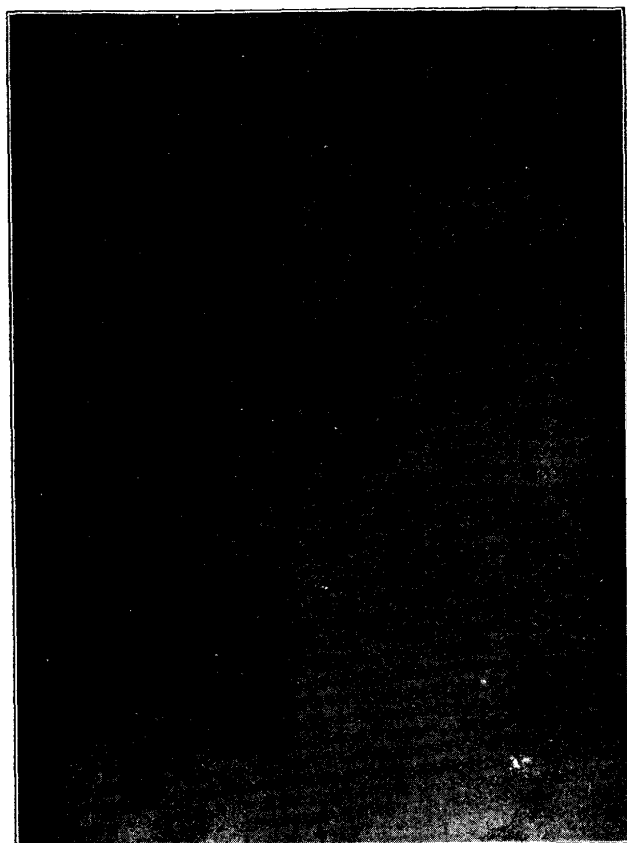


倍五十二百 六 其
(刃の來出沸
す示を文)織組の刀本日

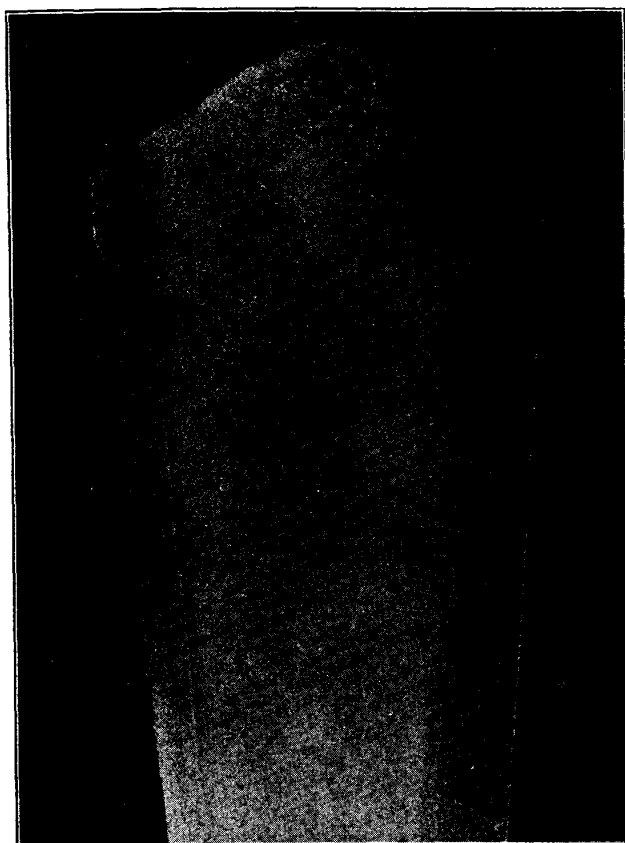


倍五十二百 四 其
(質金り依に過軟
す示を何如の)織組の刀本日

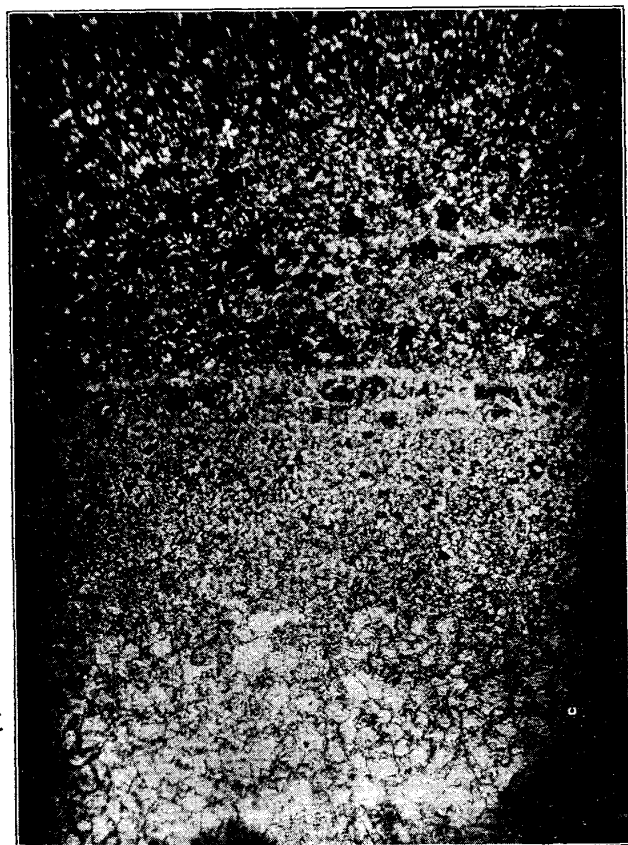
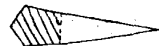
三 第 圖 眞 寫
 織 組 の (作 氏 間 笠) 刀 短 製 試
 [例 實 の り 造 せ 伏 甲 來 出 沸 て し に へ 鍛 せ 合]



倍五十二百 三 其
 (示 を 淬 鍛) 織 組 の 刀 本 日

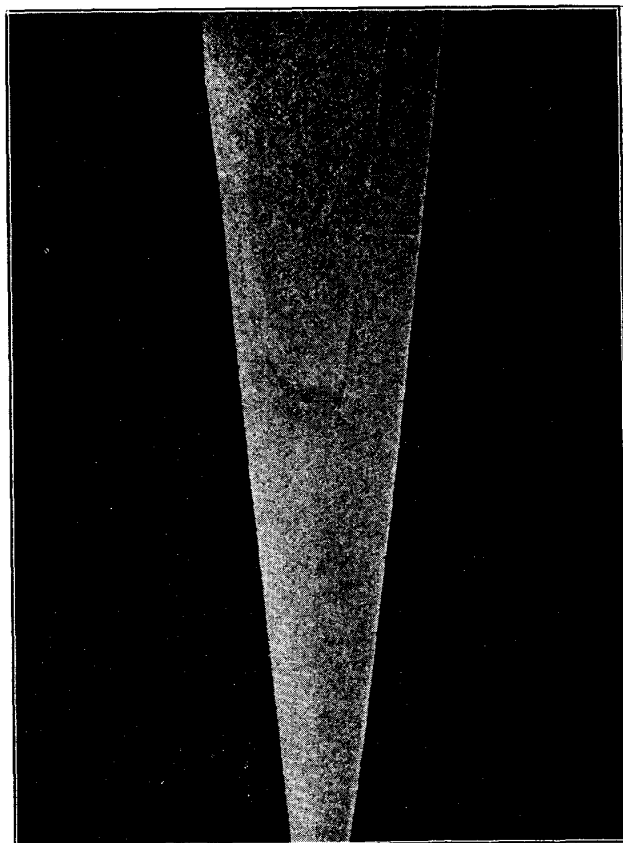


面 断 の 刀 本 日 一 其

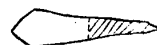


五

倍五十二百 四 其
 (質 金 り 依 に 過 軟) 織 組 の 刀 本 日
 (示 を 異 差 の)

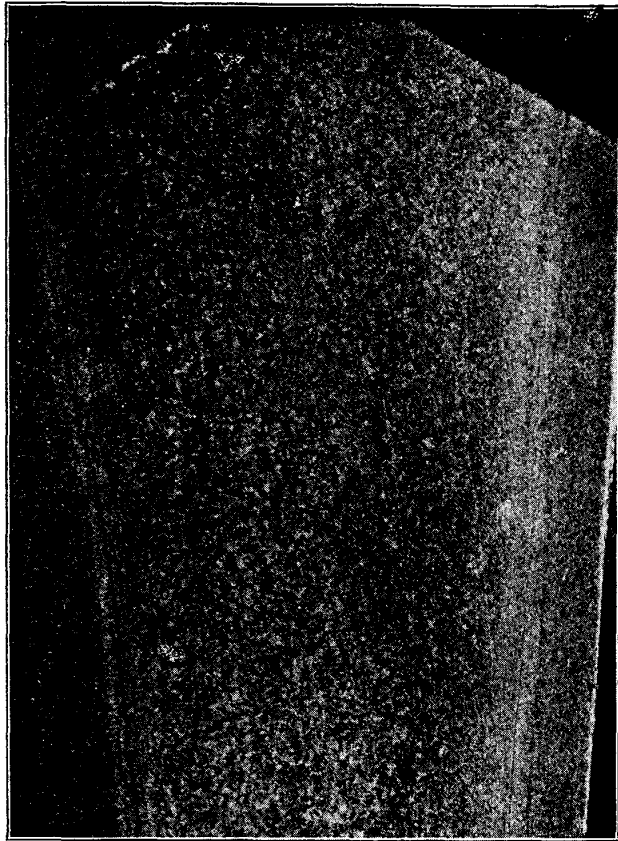


面 断 の 刀 本 日 二 其



四第圖眞寫

織組の(作氏間笠)刀短製試
〔例實のり造せ伏甲來出匂てしにへ鍛せ合〕



倍二十 一其
面斷の刀本日



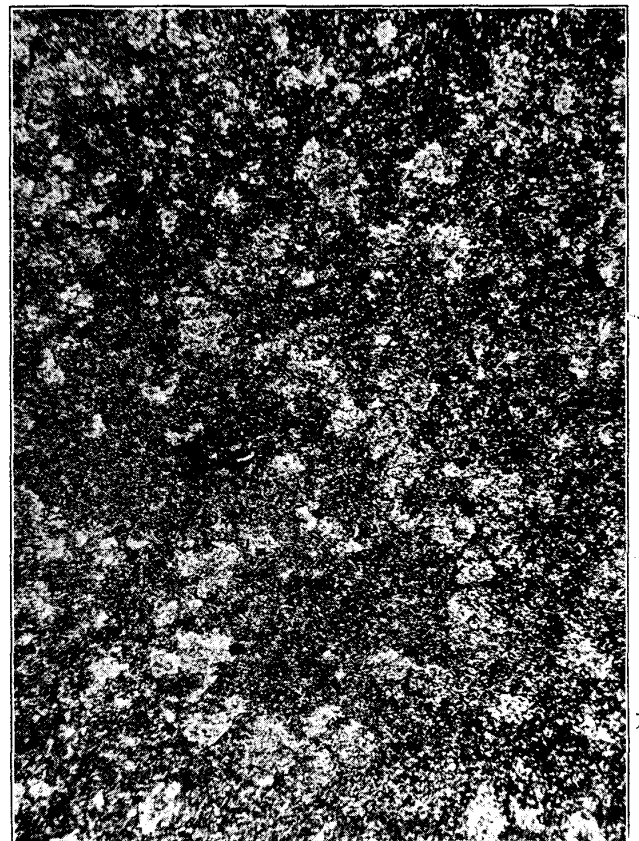
倍二十 二其
面斷の刀本日

三第圖眞寫

織組の(作氏間笠)刀短製試
〔例實のり造せ伏甲來出沸てしにへ鍛せ合〕

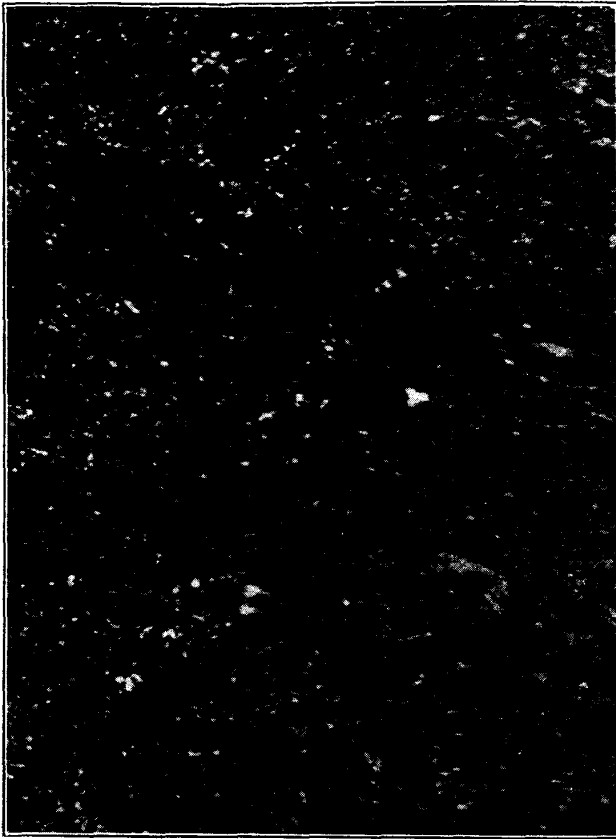


倍千 五其
(入焼の部刃
す示を織組)織組の刀本日

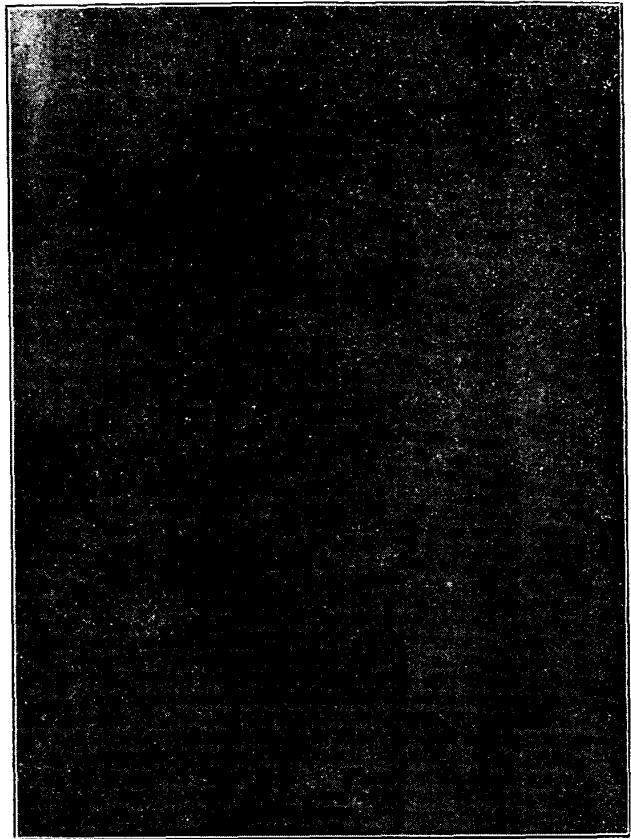


倍五十二百 六其
(刃の來出沸
す示を文)織組の刀本日

四 第 圖 眞 寫
 織 組 の (作 氏 間 笠) 刀 短 製 試
 [例 實 の り 造 せ 伏 甲 來 出 匂 て し に へ 鍛 せ 合]



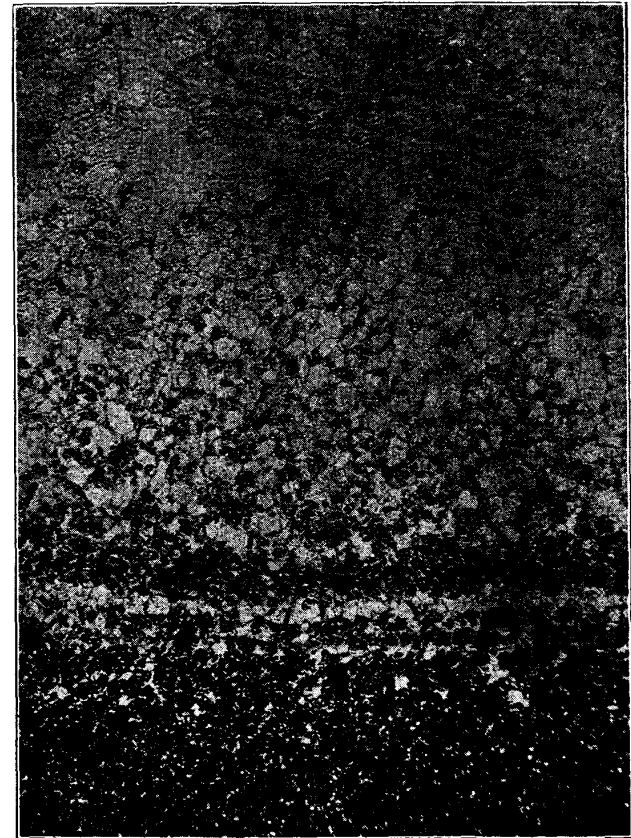
倍 千 五 其
 (入 焼 の 部 刃) 織 組 の 刀 本 日
 (示 示 を 織 組)



倍 五 十 二 百 三 其
 (示 示 を 滓 鐵) 織 組 の 刀 本 日

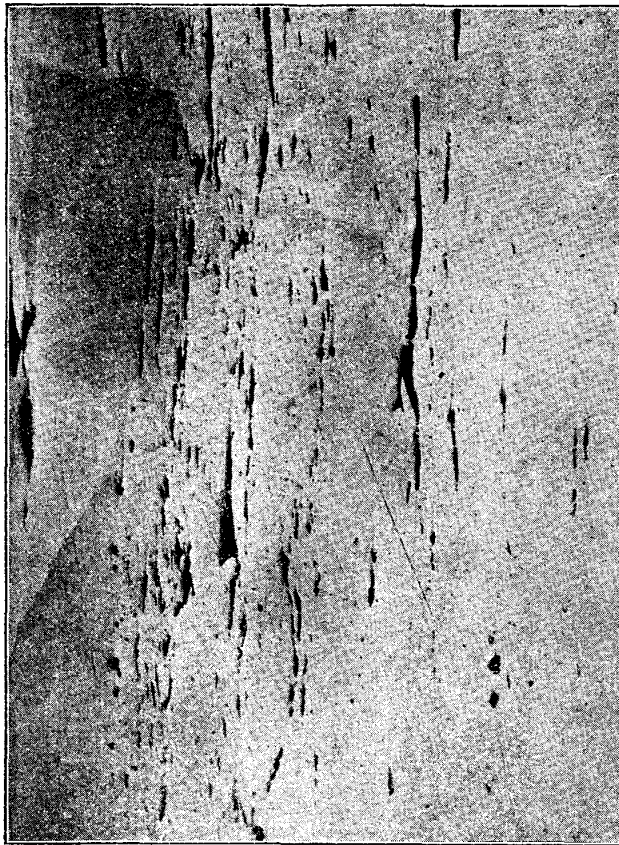


倍 五 十 二 百 六 其
 (刃 の 來 出 沸) 織 組 の 刀 本 日
 (示 示 を 文)

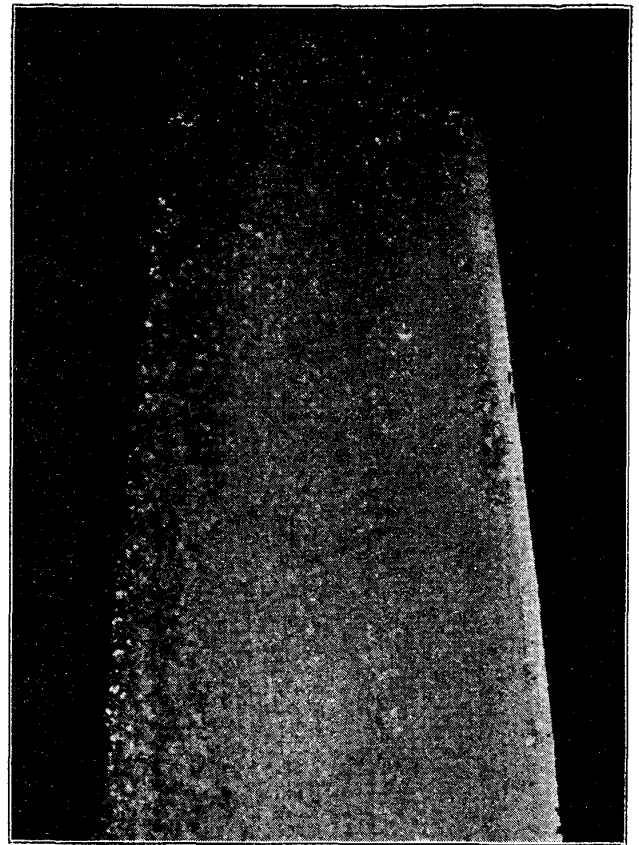


倍 五 十 二 百 四 其
 (質 金 り 依 に 過 軟) 織 組 の 刀 本 日
 (示 示 を 異 差 の)

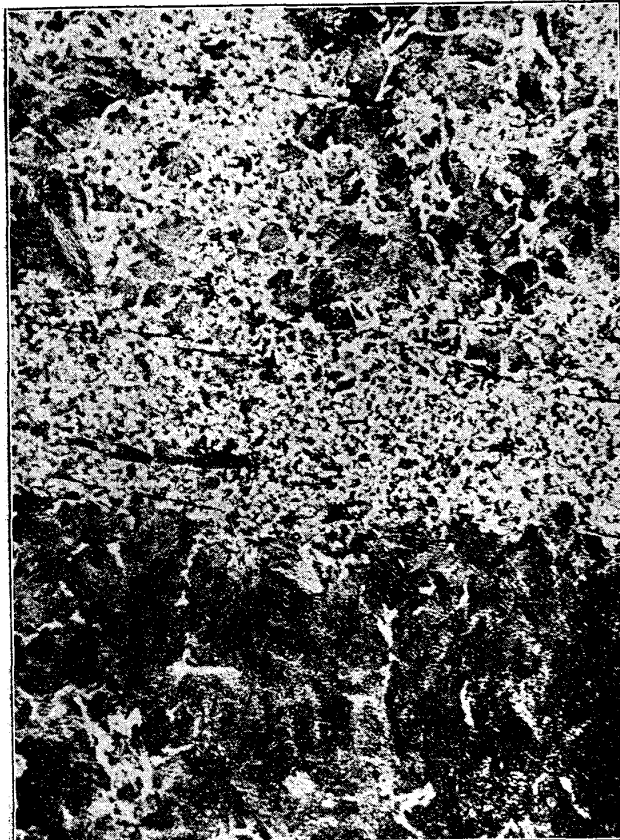
五 第 圖 眞 寫
 織 組 の (物 前 肥) 刀 古
 [來 出 沸 て し に へ 鍛 丸]



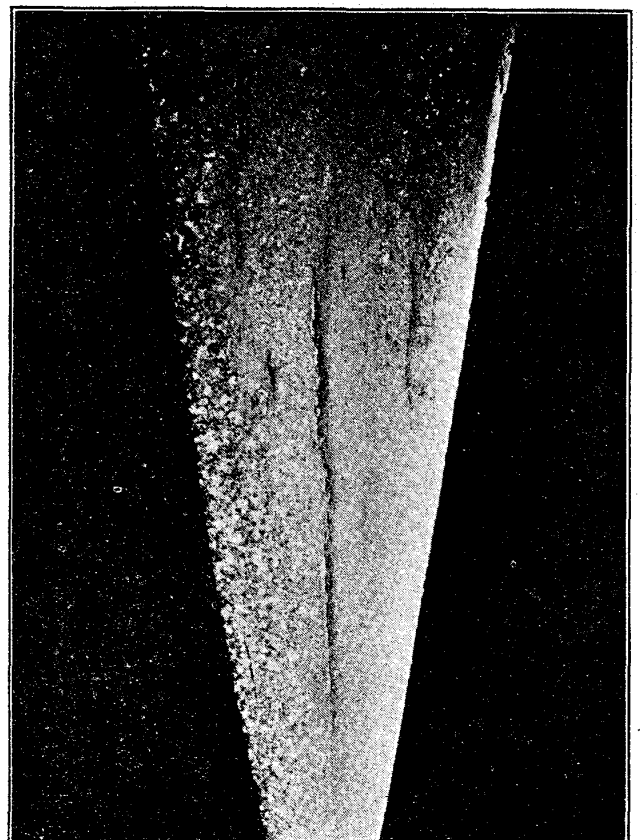
倍五十二百 三 其
 (示 を 滓 鐵) 織 組 の 刀 本 日



倍 二 十 一 其
 面 斷 の 刀 本 日



倍五十二百 四 其
 (質 金 り 依 に 過 軟) 織 組 の 刀 本 日
 (示 を 異 差 の)



倍 二 十 二 其
 面 斷 の 刀 本 日

六 第 圖 眞 寫

織組の(作光春船長)刀古

[例實のり造リクマ來出沸てしにへ鍛せ合]

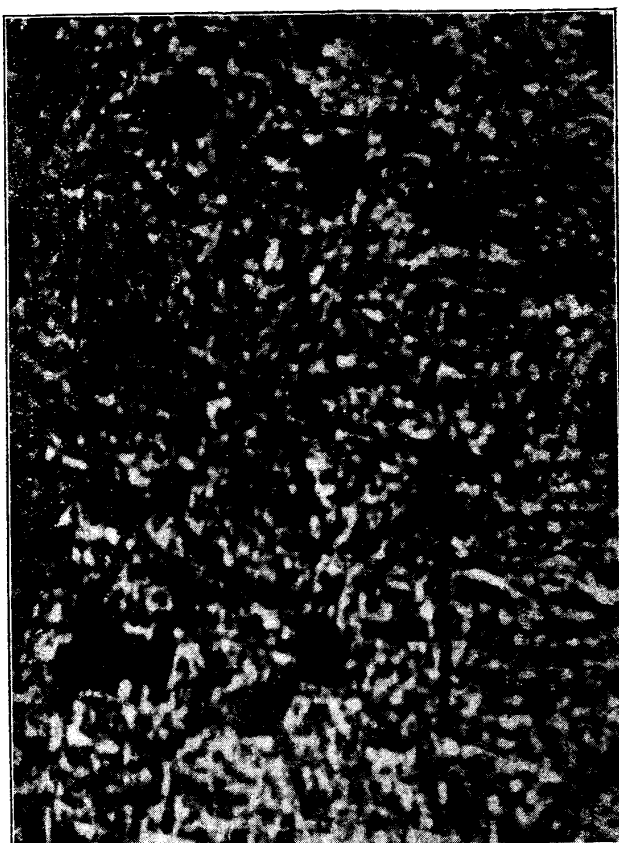


倍 二 十 一 其
面 斷 の 刀 本 日

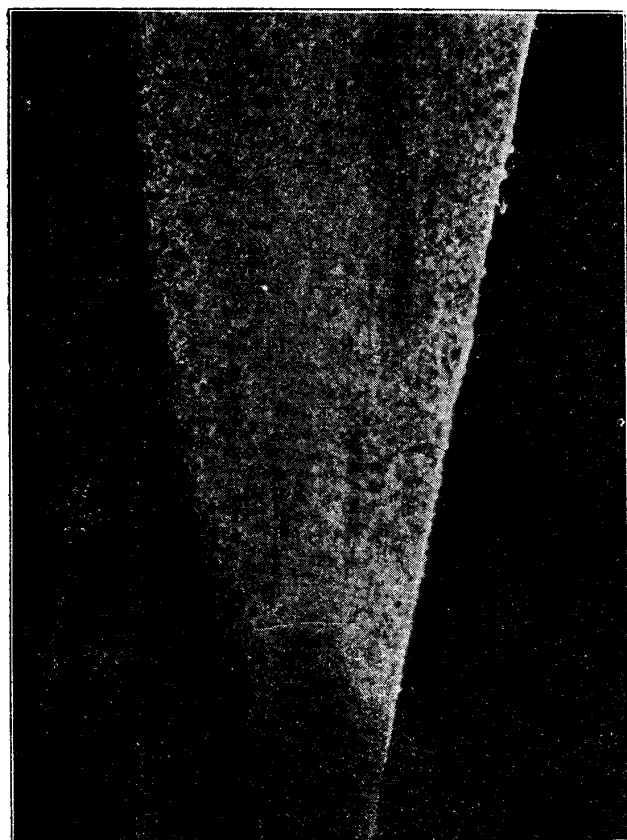
五 第 圖 眞 寫

織組の(物前肥)刀古

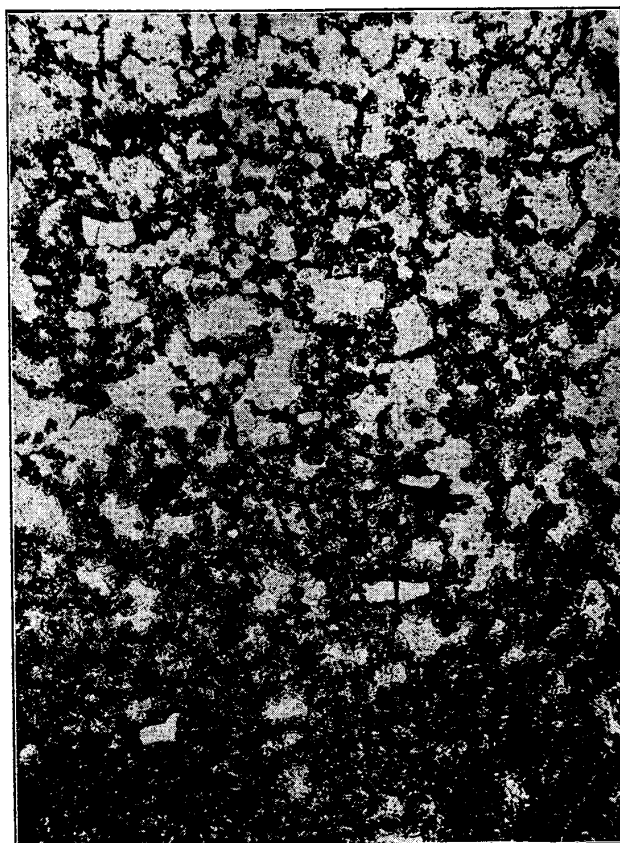
[來出沸てしにへ鍛丸]



倍 千 五 其
(入燒の部刃
す示を織組)織組の刀本日



倍 二 十 二 其
面 斷 の 刀 本 日

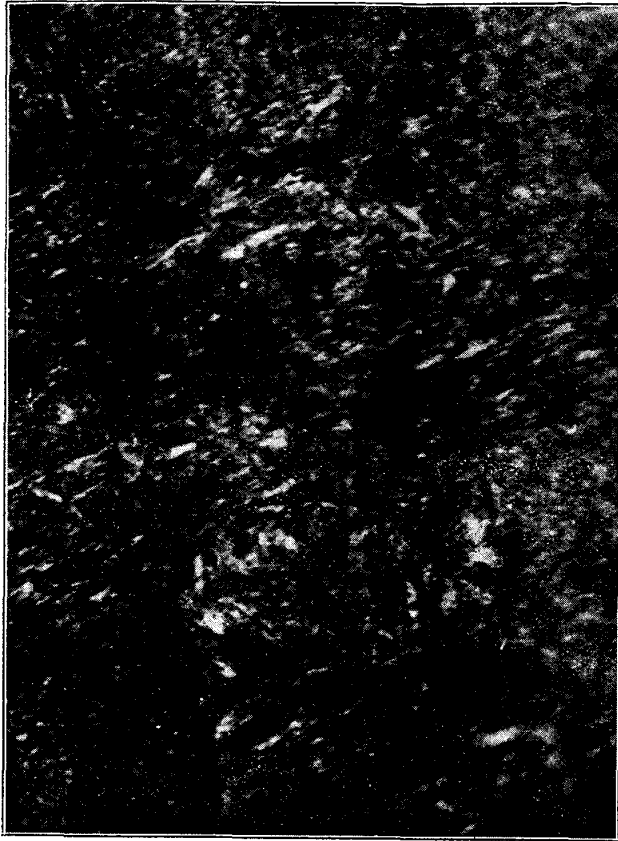


倍五十二百 六 其
(刃の來出沸
す示を文)織組の刀本日

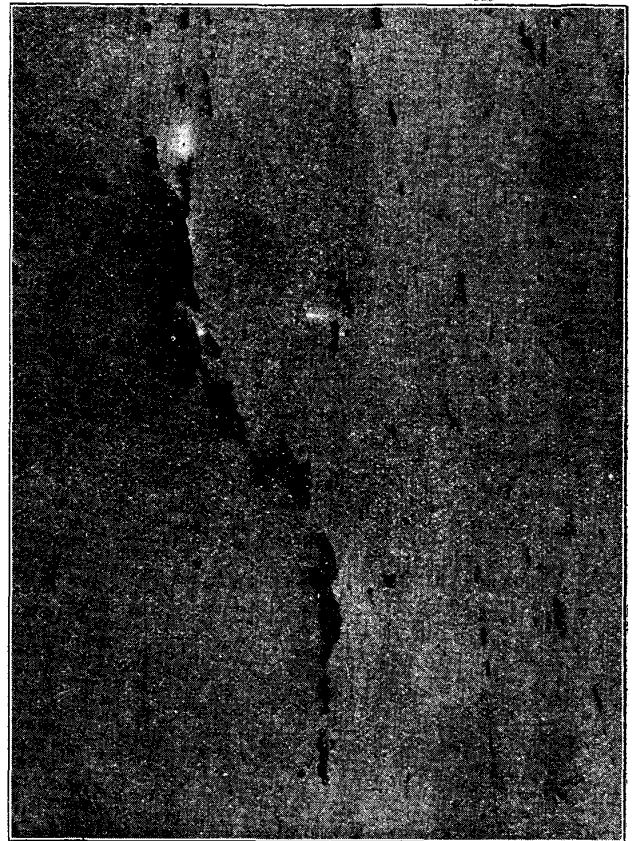
六 第 圖 真 寫

織 組 の (作 光 春 船 長) 刀 古

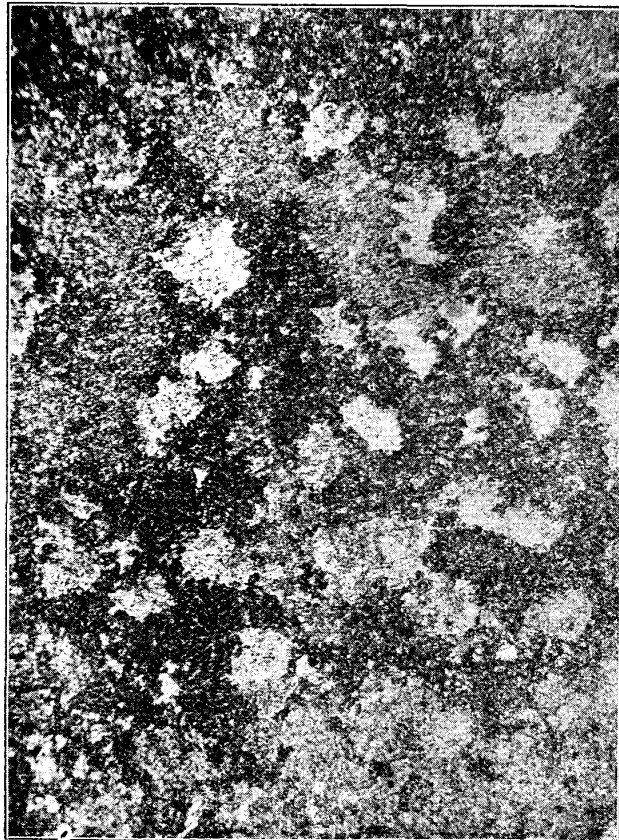
〔例實のり造リクマ來出沸てしにへ鍛せ合〕



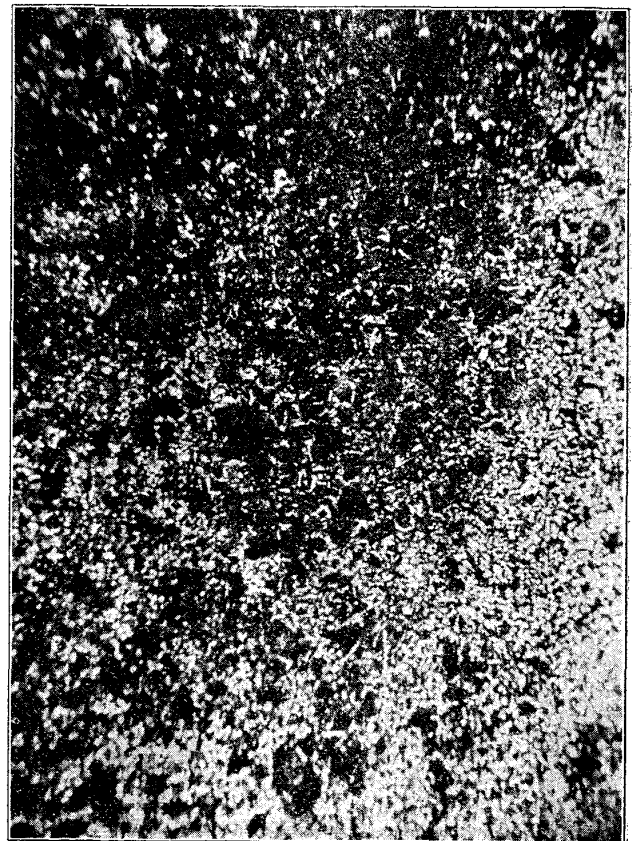
倍 千 五 其
(入燒の部双
す示を織組) 織組の刀本日



倍五十二百 三 其
(す示を滓鐵) 織組の刀本日

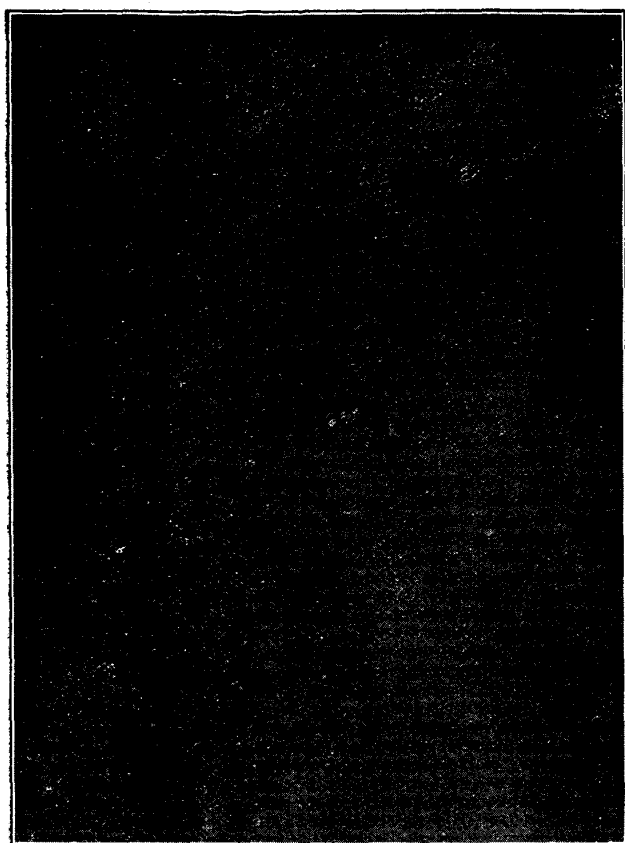


倍五十二百 六 其
(双の來出沸
す示を文) 織組の刀本日

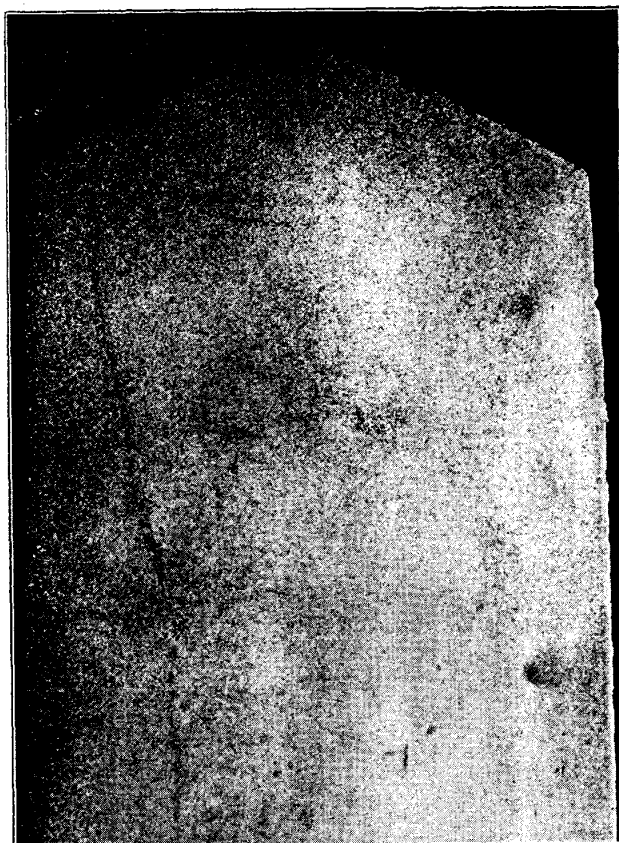


倍五十二百 四 其
(質金り依に過軟
す示を異差の) 織組の刀本日

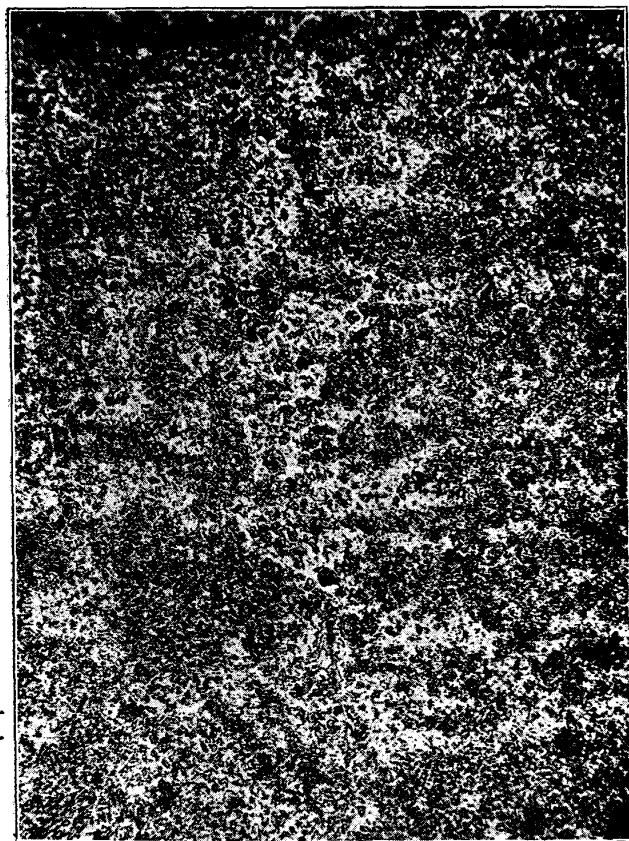
七 第 圖 眞 寫
 織 組 の (明 不 者 作) 刀 新
 [來 出 沸 て し に へ 鍛 丸]



倍 五 十 二 百 三 其
 (示 を 滓 鐵) 織 組 の 刀 本 日



倍 二 十 一 其
 面 斷 の 刀 本 日

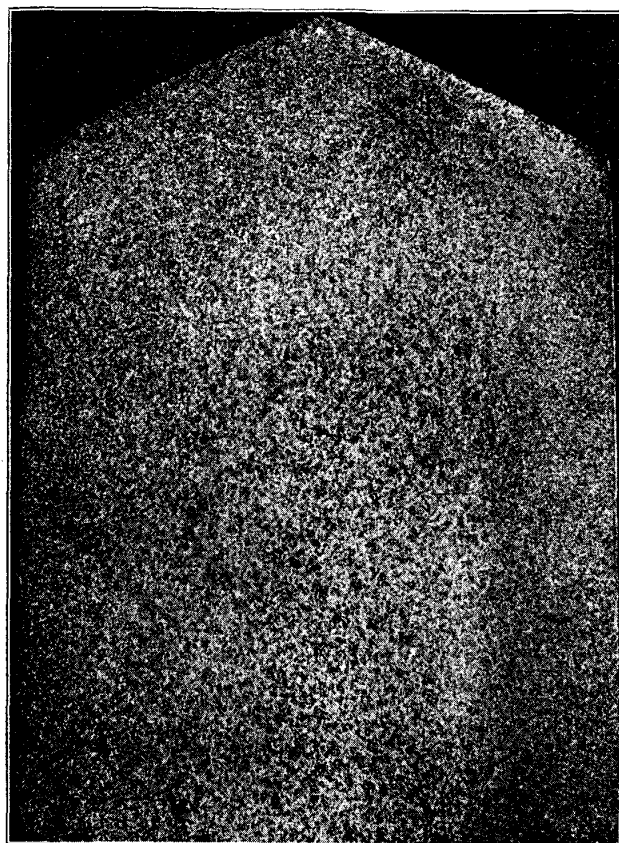


四 其
 (質 金 り 依 に 過 軟) 織 組 の 刀 本 日
 (示 を 異 差 の)



倍 二 十 二 其
 面 斷 の 刀 本 日

八第圖眞寫
織組の(作勝徳村勝)刀々新
〔來出沸てしにへ鍛丸〕

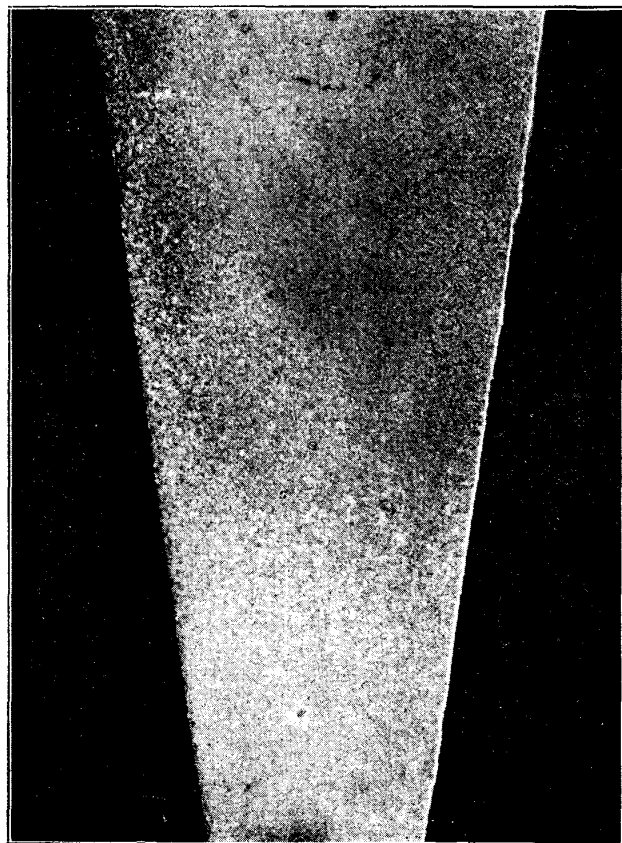


倍二十 一其
面斷の刀本日

七第圖眞寫
織組の(明不者作)刀新
〔來出沸てしにへ鍛丸〕



倍千 五其
(入焼の部刃
す示を織組)織組の刀本日



倍二十 二其
面斷の刀本日



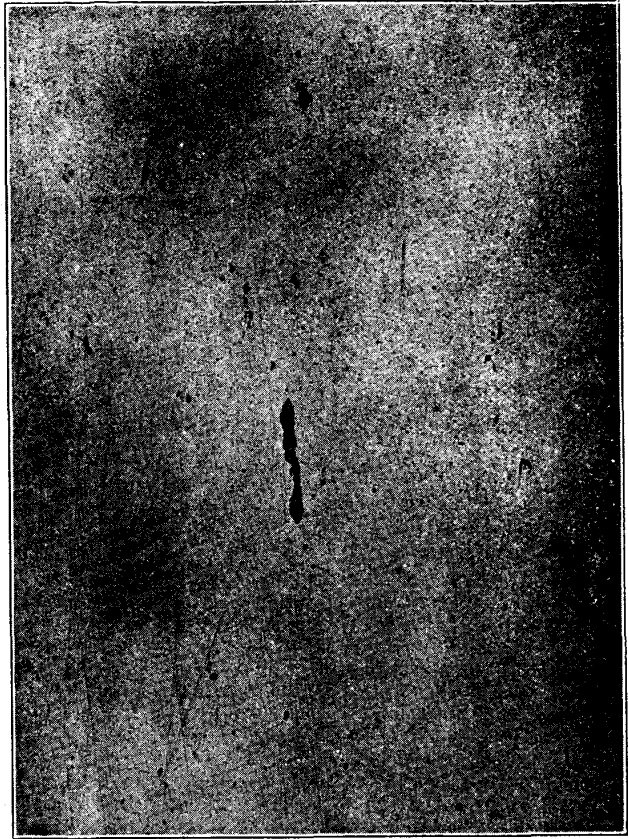
倍五十二百 六其
(刃の來出沸
す示を文)織組の刀本日

八 第 圖 真 寫

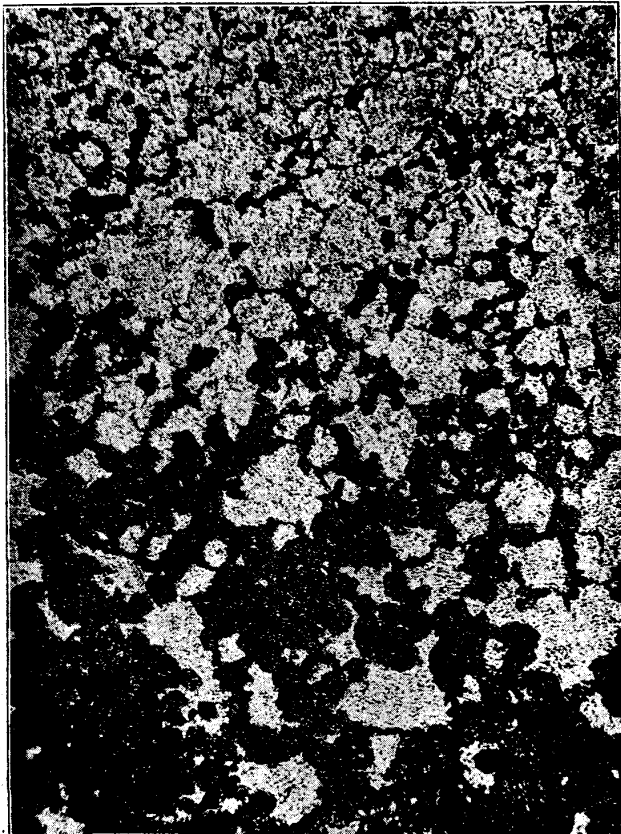
織:組 の(作 勝 徳 村 勝)刀 々 新
〔來出沸てしにへ鍛丸〕



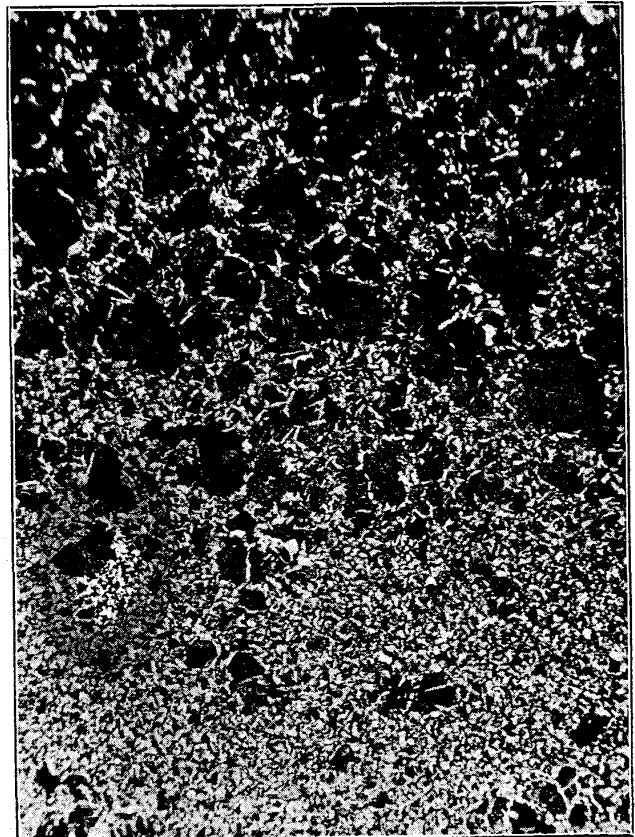
倍 千 五 其
(入焼の部刃
す示を織組)織組の刀本日



倍五十二百 三 其
(す示を洋鍛)織組の刀本日



倍五十二百 六 其
(刃の來出沸
す示を文)織組の刀本日

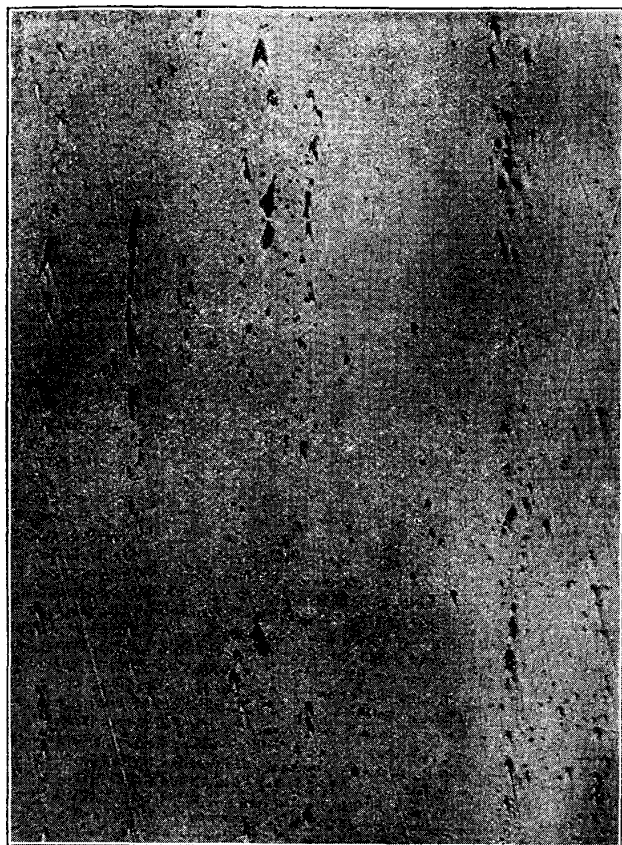


倍五十二百 四 其
(質金り依に過軟
す示を異差の)織組の刀本日

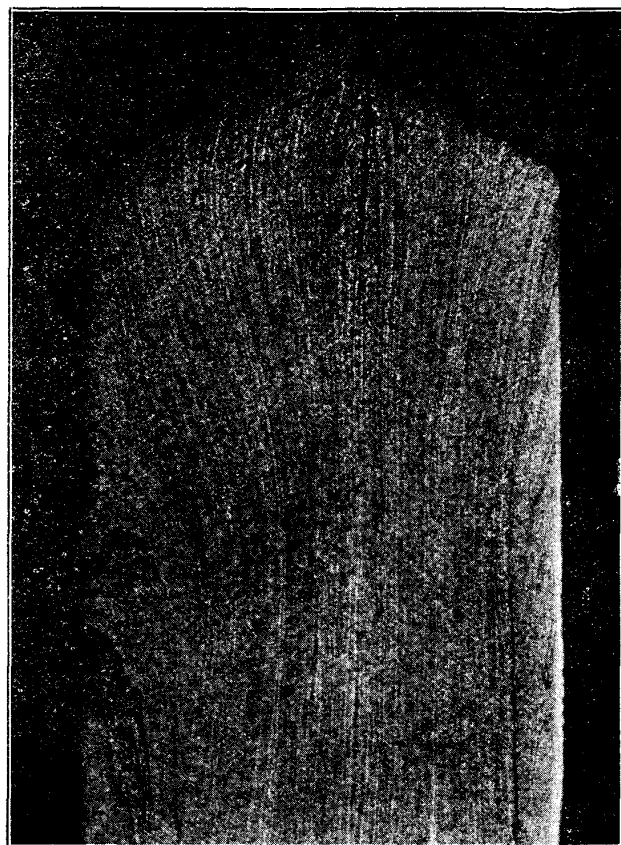
九 第 圖 眞 寫

織 組 の 刀 々 新

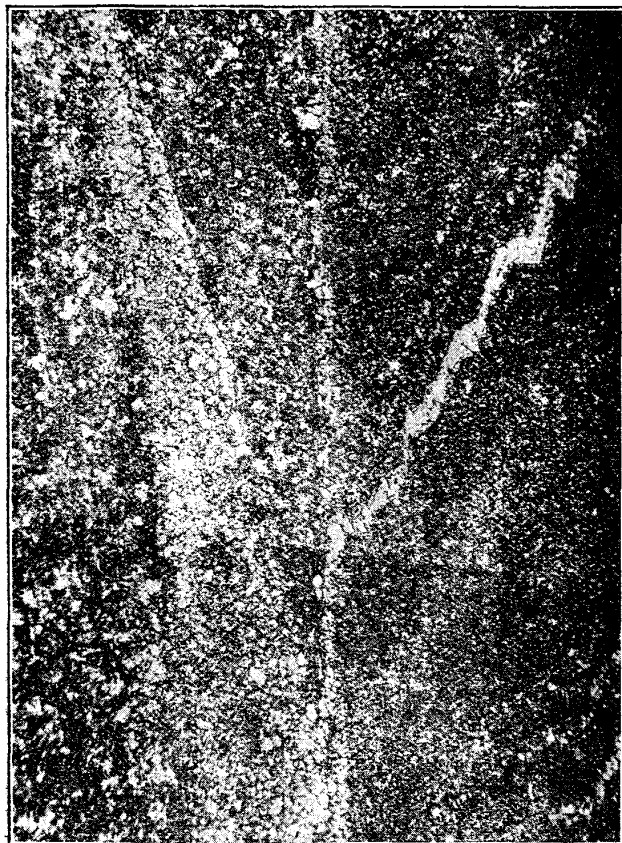
〔例實のり造枚三しへ返折來出匂てしにへ鍛せ合〕



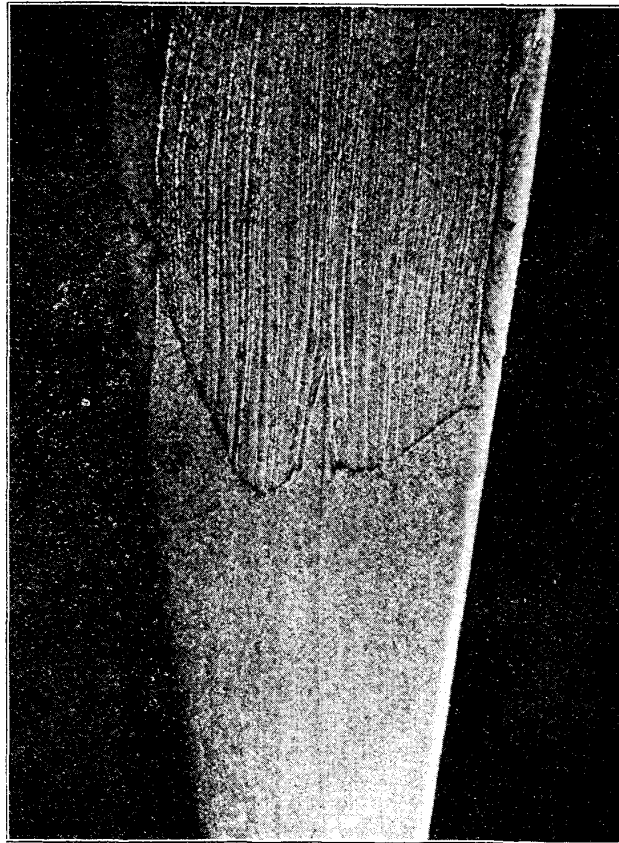
倍五十二百 三 其
(す示を滓鐵)織組の刀本日



倍 二 十 一 其
面 斷 の 刀 本 日

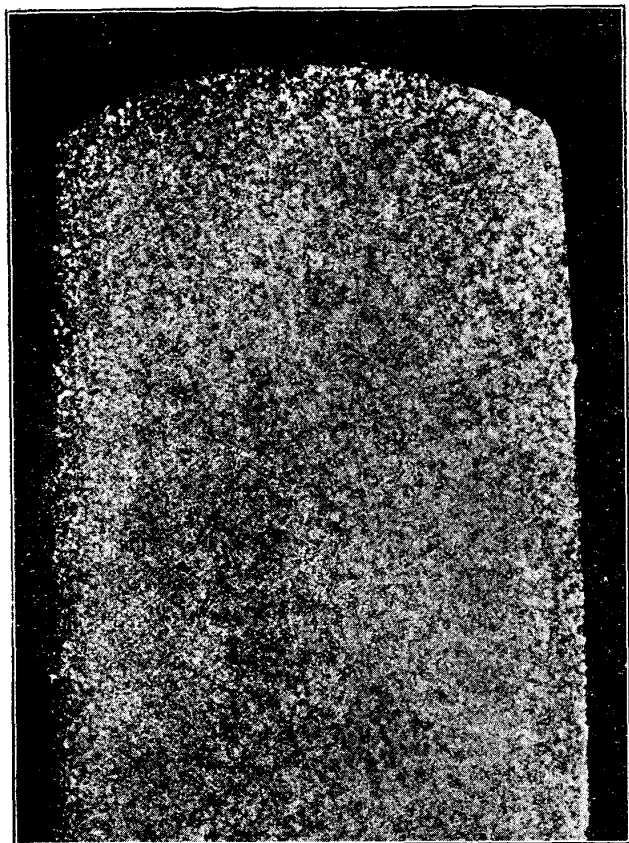


倍五十二百 四 其
(質金り依に過軟)織組の刀本日
(す示を異差の)



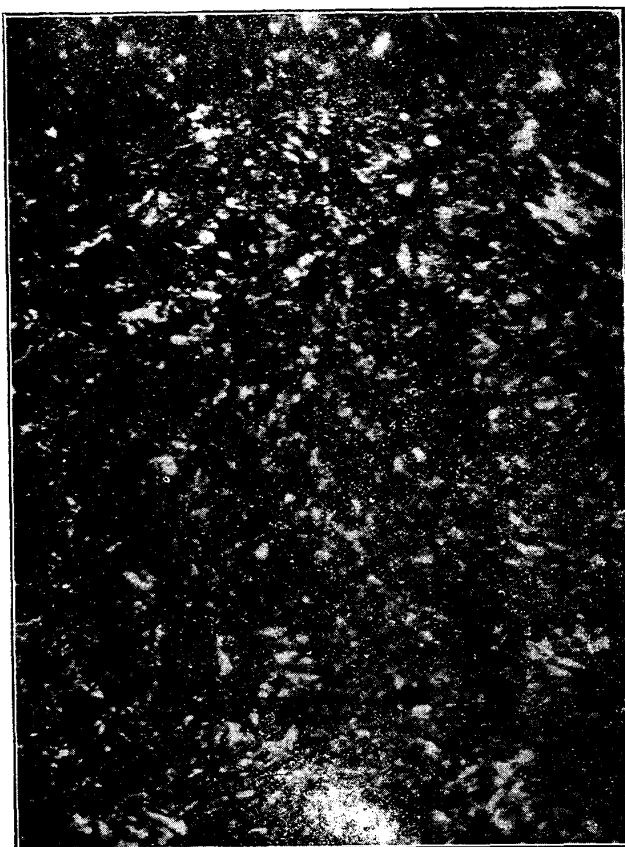
倍 二 十 二 其
面 斷 の 刀 本 日

十第圖眞寫
織組の(作氏山羽)刀々新
〔來出沸てしにへ鍛丸〕

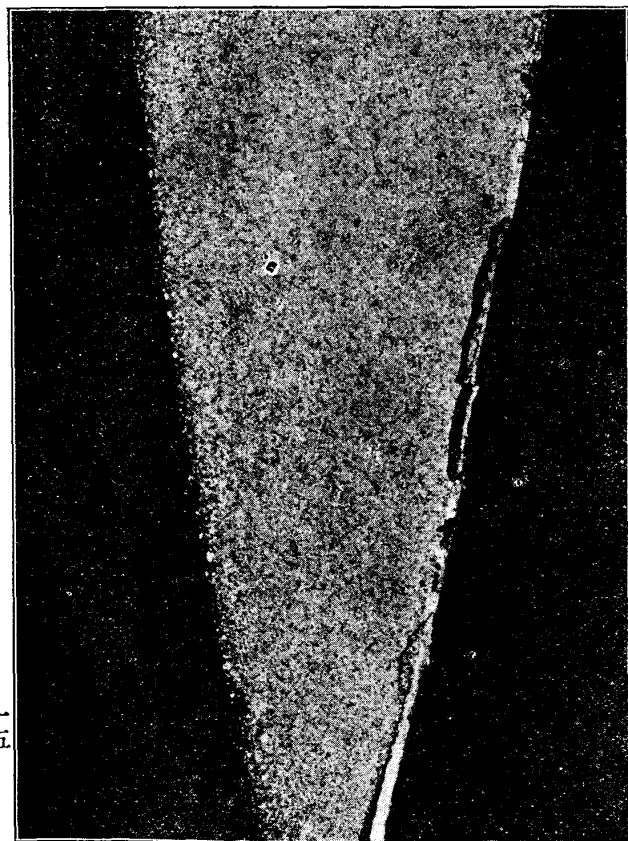


倍二十 一其
面斷の刀本日

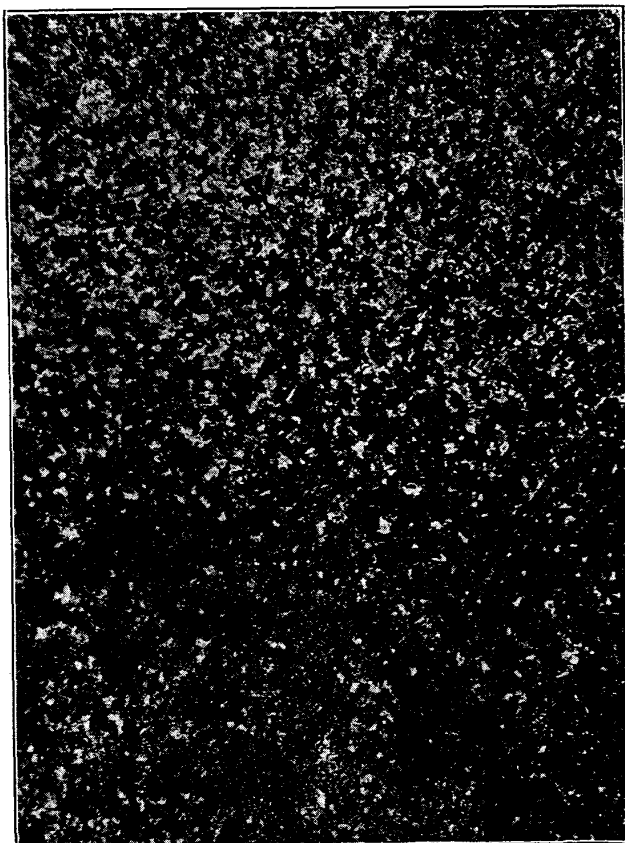
九第圖眞寫
織組の刀々新
〔例實のり造枚三しへ返折來出匂てしにへ鍛せ合〕



倍千 五其
(入焼の部刃
す示を織組)織組の刀本日



倍二十 二其
面斷の刀本日

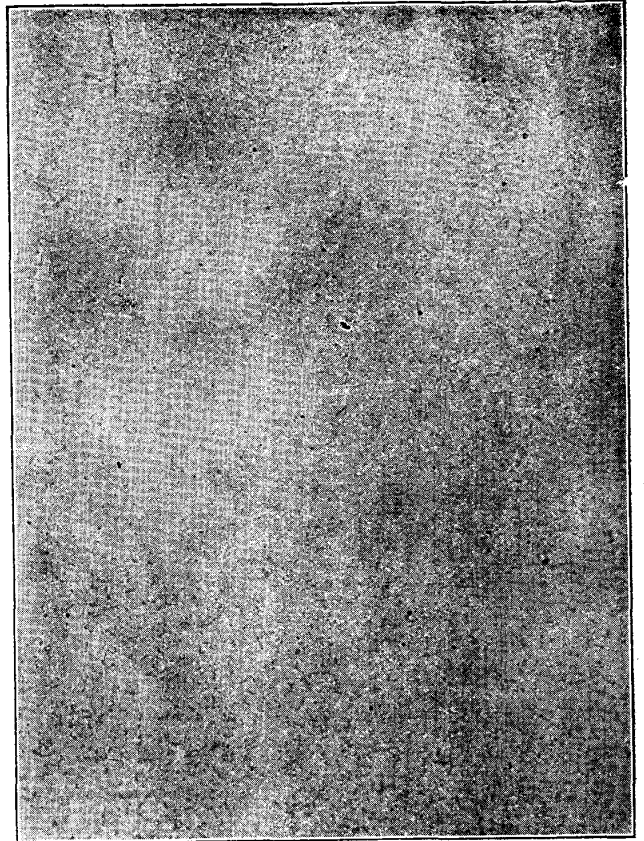


倍五十二百 六其
(の來出匂沸
す示を文刃)織組の刀本日

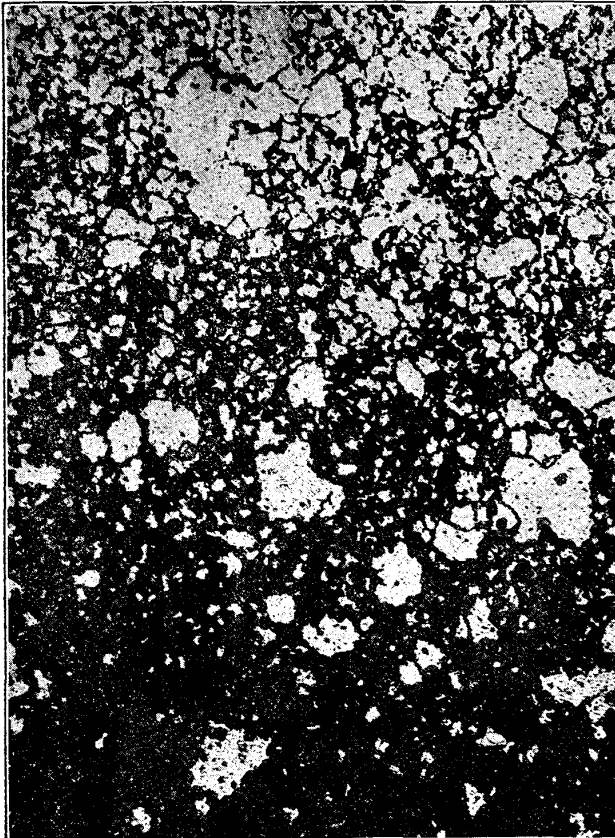
十 第 圖 眞 寫
 織 組 の (作 氏 山 羽) 刀 々 新
 [來 出 沸 て し に へ 鍛 丸]



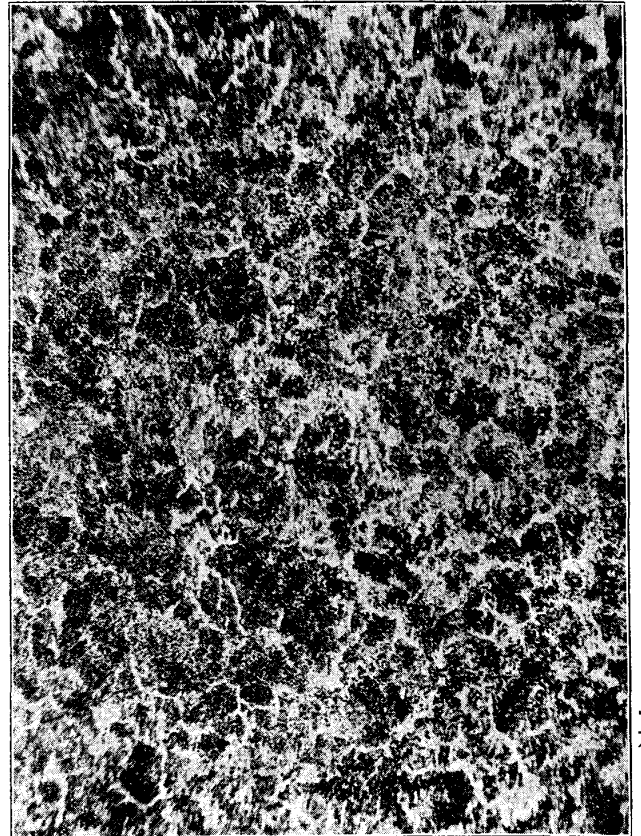
倍 千 五 其
 (入 焼 の 部 刃) 織 組 の 刀 本 日
 (示 を 織 組)



倍 五 十 二 百 三 其
 (示 を 滓 鐵) 織 組 の 刀 本 日

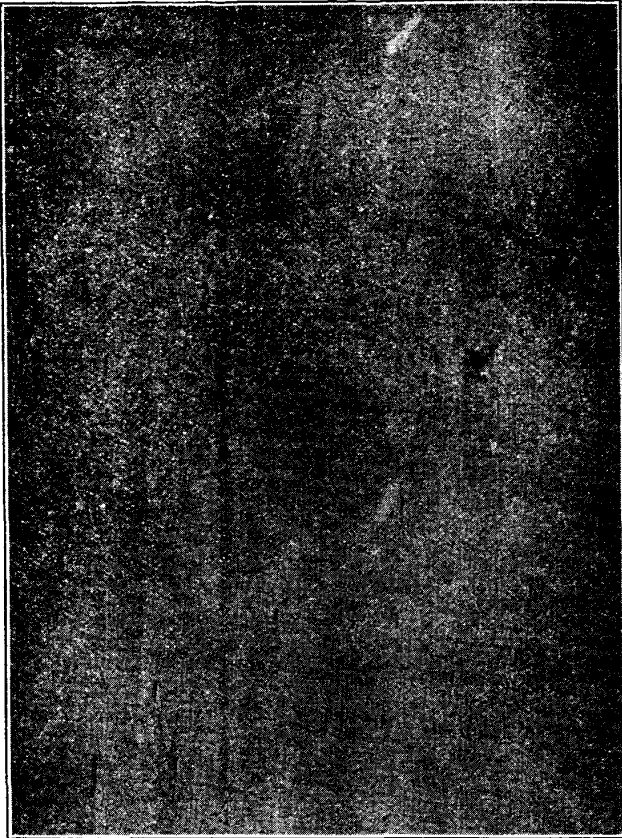


倍 五 十 二 百 六 其
 (刃 の 來 出 沸) 織 組 の 刀 本 日
 (示 を 文)

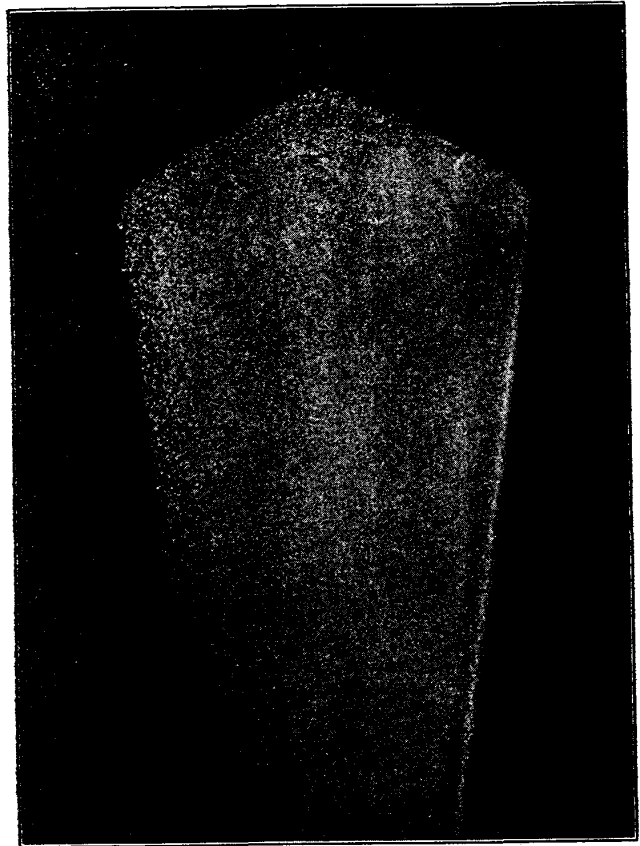


倍 五 十 二 百 四 其
 (質 金 り 依 に 過 軟) 織 組 の 刀 本 日
 (示 を 異 差 の)

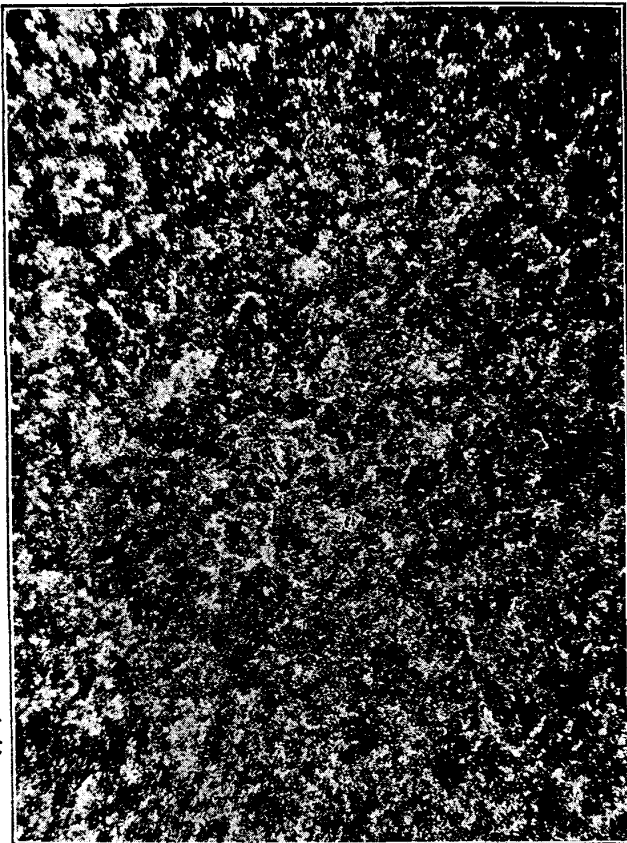
寫眞圖第十
新々短刀の組織
〔のるあ疑の刀本日新來出匂てしにへ鍛丸〕



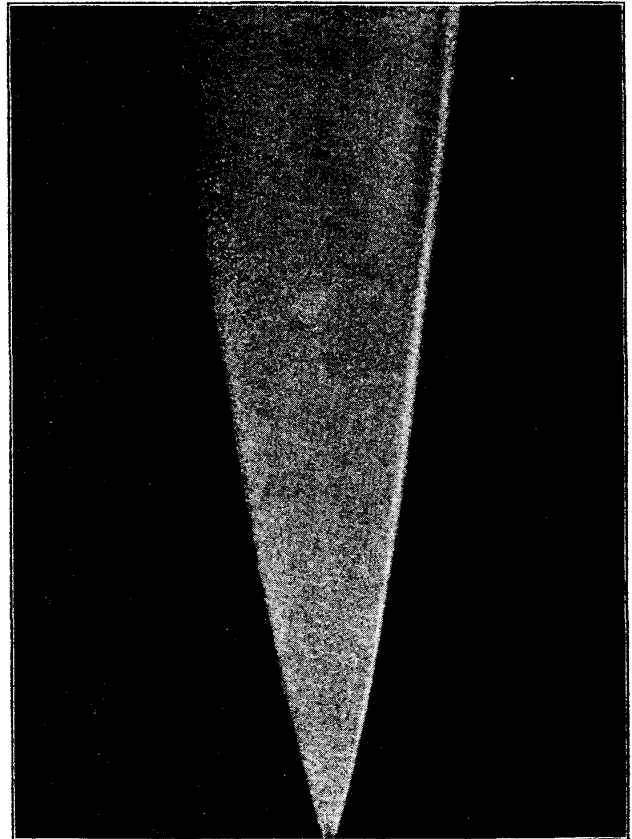
其 三
二百二十五倍
（示を滓鐵）織組の刀本日



其 一
二十倍
面斷の刀本日

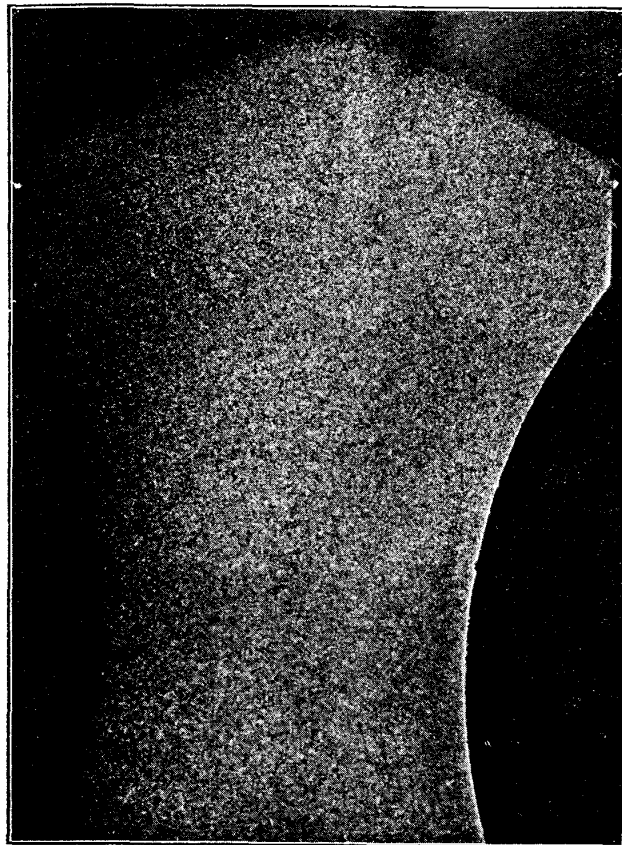


其 四
二百二十五倍
（質金り依に過軟）織組の刀本日
（示を異差の）



其 二
二十倍
面斷の刀本日

二十第圖眞寫
 織組の刀本日新
 [來出匂てにへ鍛丸]

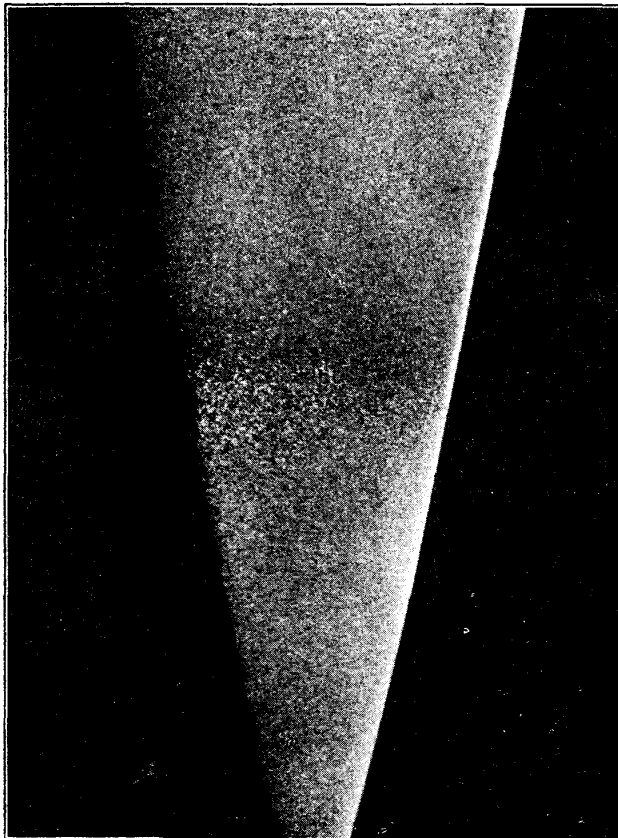


倍二十 一其
 面斷の刀本日新

一十第圖眞寫
 織組の刀本日新
 「のもるあ疑の刀本日新來出匂てにへ鍛丸」



倍千 五其
 (入焼の部刃
 示に織組)織組の刀本日



倍二十 二其
 面斷の刀本日新

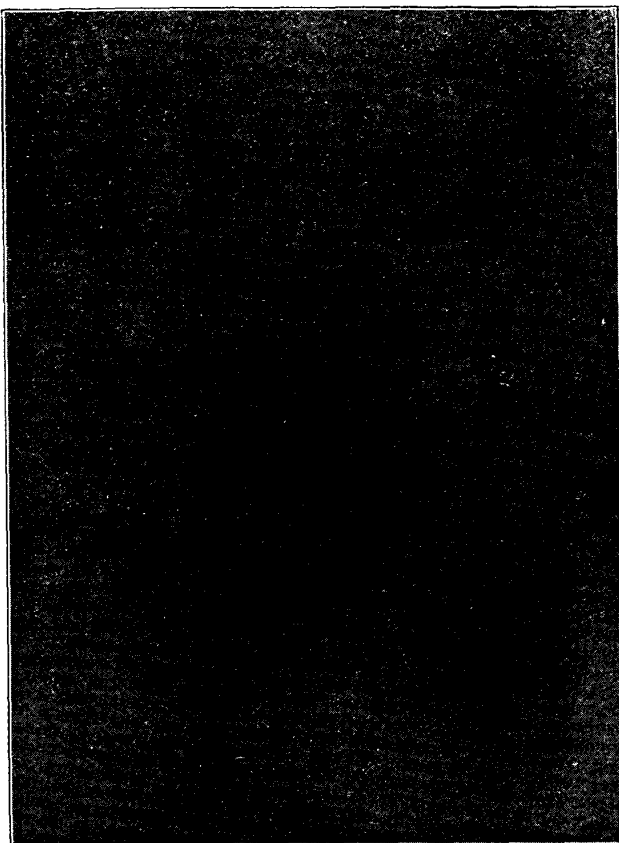


倍五十二百 六其
 (刃の來出匂
 示を文)織組の刀本日

二十第圖眞寫
 織組の刀本日新
 [來出匂てにへ鍛丸]



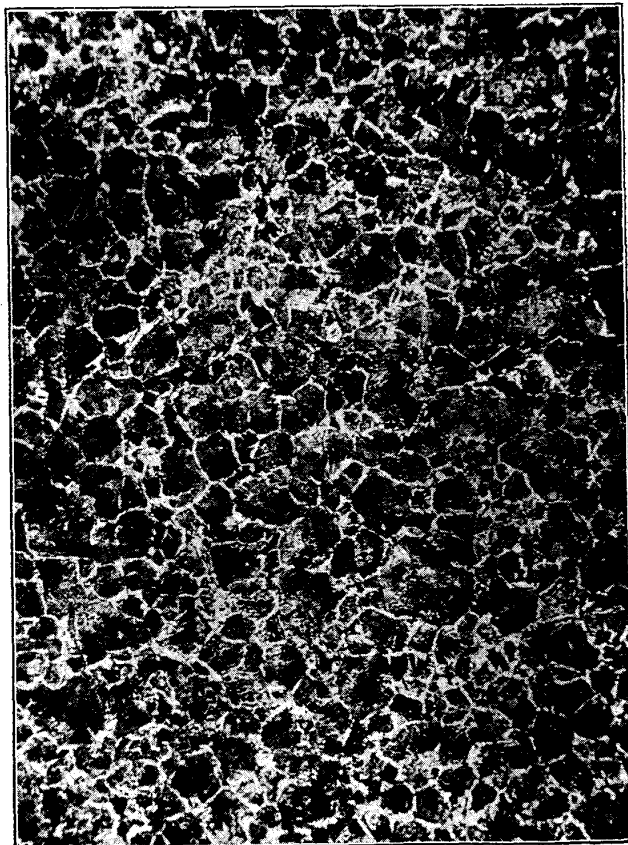
倍千五其
 (入焼の部分)織組の刀本日新
 (す示を織組)



倍五十二百三其
 (す示を滓鐵)織組の刀本日新



倍五十二百六其
 (刃の來出匂)織組の刀本日新
 (す示を文)



倍五十二百四其
 (織組過軟)織組の刀本日新