

# 化石整形術 (一)

加藤 不二男

## はし が き

化石整形術は Fossil dressing (Preparation) の意にして又或る場合には Palaeontological Taxidermy であるとも云ひ得る。之は古生物學の一分科であり、古生物學研究及學習上重要欠くべからざるものである。發掘された化石を研究の對象となすためには、謂ゆる Dressing をほどこして其物の有する形を完全に現はす事に務めなければならない。若し其物に不適當なる手を加ふる時には世界に唯一個より存在しないであらう處の貴重なる標品を陽の目を見せずして闇に葬り去る事が起る場合も有り得るのである。のみならず時により古生物學上分類の貴重なる一環を永久に失はしむる事も起るのである。故に地質學徒の古生物學研究者は周到なる用意のもとに化石を整形してその物の有する形をなるべく完全に近く現出せしめなくては成らない。かくして大體の整形を終たる化石は微細部の欠損補填、破砕部の接合等を行ひ最後に清掃を十分行つて整形を終るのであるが、更に硬化法を施す必要の起る場合も有り、尙進んで研究の必要上かくして出來上つた標本より模型の作製、化石薄片、斷面標本の製作も行はなければならぬ場合も起る事が多いのである。尙研究發表をなす場合には記載と共に描畫寫眞の必要も起るのでこれも又整形術の附帶事項である。

今此處に述べんとする化石整形術は以上の要求を満すべく記載するものでは有るが、その詳細は紙面の關係上記述する事能はざる故それは他日の事とし、今回は大體次の項目によりその大略を述べんとするものである。

### (1) 整形用機械器具論

- |            |                   |                                |
|------------|-------------------|--------------------------------|
| (1) ハンマー   | (7) バイス           | (13) ポイント及バー                   |
| (2) タガネ    | (8) 砂囊            | (14) 石割機                       |
| (3) ノミ     | (9) モーター          |                                |
| (4) 喰切     | (10) フレキシブルシャフト機械 |                                |
| (5) 砥石     | (11) ツール          | (15) 其他の機械器具                   |
| (6) グラインダー | (12) ドリル          | 光學機械(照明機械, 觀察機械)<br>測定機械, X線装置 |

### (2) 整形法

- |         |         |
|---------|---------|
| (1) 手工法 | (2) 動力法 |
|---------|---------|

- (3) 動物化石の場合
  - (4) 植物化石の場合
  - (5) 足趾及痕跡化石の場合
  - (6) 石灰岩の場合
  - (7) 砂岩頁岩其他の岩石の場合
  - (8) 古生代中生代化石の場合
  - (9) 新生代化石の場合
  - (10) 洪積世沖積世の化石の場合
- (3) 標本模型作整法
- (A) 原型の作り方
    - (1) 粘土による場合
    - (2) 油土による場合
    - (3) パラフィンによる場合
    - (4) モデリングコンポーネントによる場合
    - (5) 石膏による場合
    - (6) 寒天による場合
  - (B) 模型の作り方 (原型より)
    - (1) 一時的模型の作り方 (油土, パラフィン, モデリングによる場合)
    - (2) 永久模型の作り方 モデリング, 石膏, 石膏パラフィン, セメント, 其他
- (4) 化石薄片及断面標本の作り方
- (1) 切斷法
  - (2) 断面標本の作り方
  - (3) 薄片の作り方
- (5) 接合術
- (1) 硬化法
  - (2) 硬化劑
  - (3) 接合法
  - (4) 接合劑
- (6) 補填術
- (1) 微細なる欠損部の補填
  - (2) 小部分の欠損補填
  - (3) 大きな部分の欠損補填
- (7) 變形化石標本の復元形模型作製法
- (8) 古生物復元生態想像模型製作法
- (9) 化石整形術に必要な金工技術
- (10) 化石整形術に必要なスケッチ法
- (11) 化石整形術に必要な寫眞術
- (12) 將來の古生物整形術

## (1) 整形用機械器具論

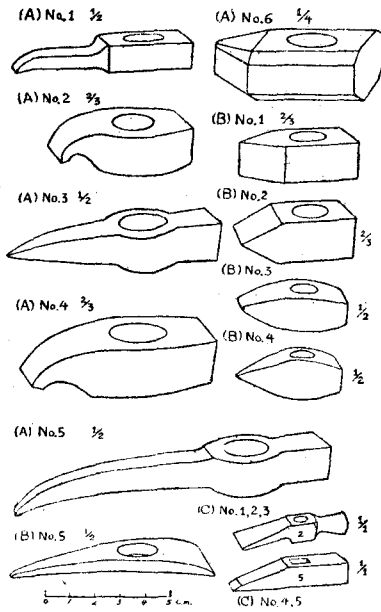
### (1) ハンマー

#### (A) 大型ハンマー

凡そ人地質學に志を立て先づ最初に手にするのはハンマーとクリノメーターである。クリノメーターについては後日その詳細を吾人は述べんとするものであるが本講に於ては先づ冒頭にハンマーについて述べんとするものである。地質學徒にとりて一生漢ハンマーの惱みは深いものがある。化石整形術に於ても先づ最初にハンマーの惱みは深いものであつた。ハンマーの適不適は整形技術を左右するものの一つである。岩石採集用ハンマーは化石採集用ハンマー、整形用ハンマーと或る程度までは共用出来る。然しそれは化石採集に於てはかなり大きな手に持ち得る限度のプロック、整形用としては大形化石の荒い整形用

である故に以上三種の用途に適合する様考案しなければならない。

卷一圖



故中村教授が英國より持ち歸られたケンブリッジ型ハンマーはこの種のものとして使用して大變便利で有つた。大體三つのタイプが有つた。第一種は一方が角長で他方が偏平ツルハシ型で有つた。第二種は一方は角長で他方は鷲の嘴型、第三種は一方は角長他方は四角錐狀で多少短ツルハシ型であつた。

第一種は整形ハンマーとして荒仕事をするには實に便利である。荒破りをなすにこの右に出づるものはない。

第二種は萬能ハンマーとしては最上のものである。ハンマーの自重と云ひ型と云ひ申し分なし。

第三種は破碎力のよく利く型である。岩石のサンプル採集や古生層の硬い石灰岩には適當である。

第四種は京大地質型で第二種の改良型である。自重は約 880 瓦で 1 キロ瓦の材料で下部先端近くの凹

面を切除、鍛造した結果である。

第五種としてツルハシハンマーを作つてみた。これは野外で非常に有用で特に地層中より含化石母岩の大塊を採集するに便利である。重量 1.8 キロ瓦で全長約 28 釐である。

第六種として野外で地層中より相當大きな含化石岩塊又は大型動植物化石の採集を行ふ時には是非なくてはならぬものとして鐵工用の 12 ポンド~16 ポンドハンマーをあげておく。これは採集又は野外に於て運搬重量を軽減するための巨大整形用としては大いに能率を上げるものである。

### (B) 中型ハンマー

中型ハンマーは大體に於て重量 250 瓦 (舊稱 1/2 ポンドハンマー) 前後のものが多い。主として化石母岩より不用部分の割除を行ふために使用するものである。無論鑿と共に中間整形に使用する事もあり、又大型ハンマーと共に鑿や鑿の代用として使用するには仲々便利なものである。刃先は相當に鋭利に製作しておく必要が有る。

第一種は一方角型他方縦刃型である。これは不要部分割除又は化石の個々分割の際單獨に又は大型ハンマーと共に使用して鑿の役目を果すものである。その重量は 10 オンス~12 オンス位。

第二種は横刃型で重量も型狀も大體第一種と同じであるが唯刃が横に付いておる事だけが變つて居る。これは第一種程有用ではないがそれでも横に長く動かしづらい物を分割割除する時には便利なものである。

第三種は最も普通な中型ハンマーで大體に於て一方角型他方横刃型で、第二種に似てお

る點も有るが全體が樽型を帯びておる事が異つてゐる。この物は整形作業中いづれの場合にも不適當のものであるが又いづれの場合にも手軽に使用出来るもので大變便利で有るから予備として一個はそなへ置くべきである。尙この物は地學研究上いづれの場合にも使用出来るが何れの場合にも最適ではない點に存在の理由が有る。

**第四種**は一方は第三種通りで有るが他方が大體に於て四角錐に近く全體に樽型を帯びたものである。これは母岩より極小片を破り採るのに使用するもので常に尖端を鋭くしておく必要がある。

**第五種**は一方が小鶴嘴型他方が扁平横刃型で上方より見れば頂角が銳角をなす二等邊縱長三角形で全長約 15 糎底邊約 4 糎である。此の物は第三紀層の化石採集用としては最適のものであり整形用としては頁岩類の剝碎用として扁平形の化石、例へば三葉虫、羊齒類、又は砂岩中の植物の葉の化石等を母岩より剝離するに使用して便利なものである。

### (C) 小型ハンマー

此の種に屬するハンマーは普通貴金屬細工、時計工、精密機械工等の常用するものに特殊のもの二三を加へたものより成る一屬のもので、化石整形用としては最重要のものである。之等は大部分が黒檀黒柿等の太さ 3 糎前後、長さ 20 糎前後の柄付である。

**第一種**、全長約 7 糎、一方は圓錐形の下半部型他方は扁平横刃型で圓錐底面の直徑は約 2.5 糎である。此の物は Morison hammer と稱するものの内大型に屬するもので直徑 3 糎 ~ 5 糎の Pianoforte Steel 製の鑿と共に主として使用するものである。

**第二種**は全長約 5.5 糎で第一種と殆んど相似形であるモリソン・ハンマーの中型に屬するものである。これもピアノフォルテ鋼の直徑 1 糎—2 糎の鑿と共に使用するものである。

**第三種**は全長約 4 糎で第一、第二種に似ておるが全體として稍々細長くモリソンハンマー中の小型で直徑 1 糎以下の針鑿と共に使用するものである。

**第四種**は全長約 7 糎一方角長型で他方扁平横刃型である。角底面の一邊は 12 糎であり横刃の下面と角長の方の下面とは同一平面上にある。このものは 12 糎角鋼材を長さ約 7 糎に切斷してその上面約 36 糎の個所より下面尖端へ向つて斜に切除して後鍛造したものである。このハンマーは整形術上頁岩類の精密剝碎及剝離を主とし石灰岩砂岩類の精密整形にも使用するものである。

**第五種**は全長約 4 糎、一方 8 糎角、他方は第四種と同型、使用目的第四種と同様。

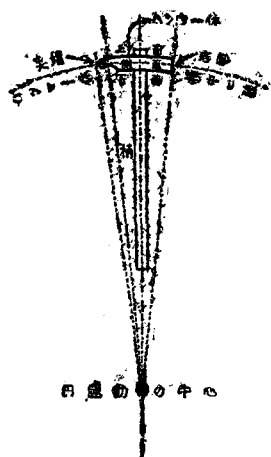
モリソンハンマー中には尙全長 3 糎以下の細小なものがあるから第一、二、三種の中間型のものと共になるべく多數購入又は製作して置くと凡ての場合に應じられるので大變便利である。

#### ハンマー製作上の原則及注意

ハンマーは極大型の場合は肩、大型は臂、小型は手頸を中心として大體に於て圓運動に近い運動をなすものなる故ハンマー體の横中心線はハンマーそれぞれの圓運動の中心點よりそれぞれの半徑を以て畫かれた圓弧に沿つて居なければならない譯であり、又ハンマー

の底面の有る平面はその圓運動の中心よりハンマー體の横中心線の有る圓弧上の一點に向つて引いた直線上になければ底面全體は目的物に平均に力を加へる事が出来ない。

第二圖



日本製ハンマーは多くはそのハンマー體の底面がその柄の方向と平行であるために實際に使用する場等底面の下縁が磨滅する以外は大した害も無いが、小型ハンマーで鑿を打つ場合には力が斜に逸れて大に不都合な事が多い。故にすべてのハンマーは右原則により製作されるのが正當と思ふ。但し例外は有る。例へば石屋が用ふる非常に柄の短い花崗岩や砂岩類に用ふる常用のハンマー等であれば主としてハンマーの自重によりハンマーと鑿との作用を同時になす両手用のものであるからで有り圓運動と云ふよりもむしろ直線的上下運動をなす場合が多い。その他にも使用目的の異なるにつれこの原則に従はないものもいくらかも有る事は斷つておく。

次にハンマー鍛造の場合の注意であるが焼入れの程度は使用目的により異なるので大變困難である。一般には焼入れはあまきに過ぎ使用中、キャラメルを噛んだ様になるのが普通であるが化石整形用の物は多少固い方が良い。又焼入の際全體を同時に焼入すると稜や角の處は冷却が早く固く焼が入り、平面部の特に中心は遅く冷却する故焼が甘くなり焼斑が出来て不都合でかるから、稜や角の部も平面中心部も同様に焼が入る様に特に注意して焼入する様にすべきである。

ハンマー用鋼材特に石材用ハンマーの鋼材の選定は重要なもので有る。現今では手に入り難いかも知れぬが米國ケーブチゼル (Cape chisel) 會社から石材用鋼材の最良品を賣り出して居た。一度一寸丸位の鋼材を少量手に入れた事が有つたが實に絶大な彈力の有る頗る強靱な物で有つた。又英國シエフィールドで出来たハンマーにも實に良い材料を使つたものが有つた。その鋼材の特徴は數度の修理鍛造にも少しの材質の劣化をも示さない事であつた。本邦製の物では唯一回の修理鍛造で如何に巧妙に焼戻し焼入を施しても焼破れを生じて收拾の付かないものが有る。故に地學用ハンマーの製作に當つては研究者用、學生用の如何を問はず多少數をまとめて製作せしめる場合には資材の極一部にて試験鍛造をくりかへしてみる必要が有る。

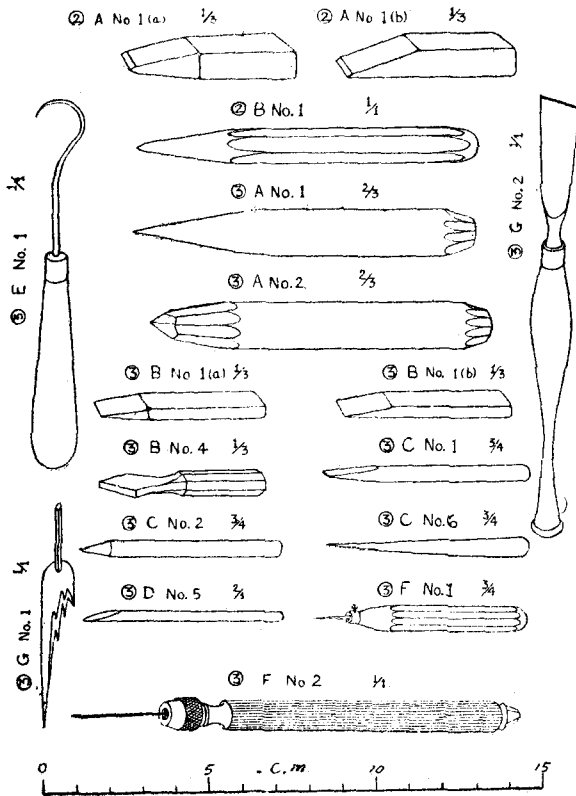
完全な地學用ハンマーを造るには資材も大切では有るが、製作技術も大切であり、技術と共に設備も大切である。特にスチームハンマーかエレクトリックハンマーを所有しており、熟練工の居る製作所でないと本當に良いハンマーは出来ない。

尙ハンマーについては述ぶべき事が多數あり、種類についても半分も掲げておらない。又ハンマーについては多くの疑問や研究すべき事が残されて居る。地學者中誰か一人位自己の専門以外に興味としてハンマーのコレクションや製作指導に熱心な人が有つて良いと思ふ。

(2) <sup>タガネ</sup> 鑿 (Cold chisel)

鑿は化石整形用としては鑿ほど使用する機会が多いものでは無い。それは主として含化石母岩の分割、割除、剝離、剝碎又は化石の個々分割の際割れ目を付けるために使用する

第三圖



ものである。然し野外に於て地層中より含化石母岩を採集する場合には重要な役目を果すものである。

(A) 平鑿

平鑿は所謂鑿の正規の形のもを化石整形用の場合名付けたのである。その理由は鑿を岩石に使用する場合には扁平状のもののみでは不便な場合がある。それでその場合に使用する丸鑿なる物と區別するためにこの様に呼ぶのである。

**第一種大型平鑿。**厚さ2.5糎、巾4糎、長さ15糎位のもので一端に兩刃型の刃の有るもので野外に於て母岩採集、又は大割りを行ふ場合楔、矢、丸鑿、大型ハンマーと共に使用するものである。

**第二種中型平鑿。**厚さ1.5糎、巾2.5糎、長さ9糎位のもので

刃型のもと片刃型のもと有り共に野外及室内に於て母岩より化石を分割する際に主として第一種と同様に使用するものである。

**第三種小型平鑿。**厚さ1糎、巾1.5糎、長さ5.5糎位のもので兩刃、片刃兩型有り、室内に於て第二種同様に使用するものである。

**第四種平型豆鑿。**厚さ5糎、巾9糎、長さ32糎以下のもの片刃のものが多く平型針鑿との區別が明瞭で無い物であり實際上兩方混用されるものである。目的は小化石の分割剝離、割除等に使用する。

平鑿には尙此の外に目的により第一種より遙に巨大な物の必要な場合も有り、又四種類の間中型のものや刃先の型の色々變つた物が必要な場合があるからそれ等は其の時に應じ製作するか購入するかしなければならぬ。平鑿の材料は金屬用鑿と異つて弾性の非常に強いものでなくてはならない。本邦製の金屬用鑿では岩石に使用すると缺けて飛散してしまふ事が多い。米國製ケーブチゼル鑿は金屬用では有つたが岩石に使用しても少し

もかけず化石整形用としては理想的のもので有つた。型も特有のもので軸部は六角柱状、尖端は矢の根状の分厚い刃が付いて居り、大きさは大小數種類有つたが、同會社では必ずや多數の鑿鑿などを製作販賣しておる事と想像される。

### (B) 丸鑿

丸鑿と云ふより丸鑿と云つた方が良いが用法が主として鑿である故にかく名付けた。

**第一種大型丸鑿。**直徑 3 纏位の丸鋼材を 30 纏位の長さに切斷し多少紡錘形に中太に鍛造し中央部を多角柱状に研磨して尖端には鈍角をなす圓錐状の刃を付けたもので金工用のポンチと稱する穿孔點を打つ道具を大型にした形のものである。その使用目的は平鑿で割目を作り、分割、剝離作業をなす前に先づ平鑿を當てるべき裂點や裂溝を作るのが使命であり、全くポンチより思ひついて製作したものである。この物は時には丸鑿の代用に使用する事も有る。

**第二種。中型丸鑿。**直徑 1.3 纏、長さ 20 纏位の鋼材より第一種同様の形に仕上げたもので使用目的も同じである。

**第三種小型丸鑿。**直徑 1 纏、長さ 10 纏位の丸棒鋼材より第二種同様に仕上げたもので化石岩石の小塊に第二種同様の作業を施すために使用するものである。

第三種よりも小型の丸鑿は必要な場合も有るが、実際にはかかる小型のものは小型丸鑿で十分代用し得るので製作の必要は無い。丸鑿の材料は平鑿と同様の物でも良いが使用目的と形との間係上丸鑿同様の堅い材料でも十分で有る。

### (3) 鑿 (Chisel)

鑿は化石整形術上最重要なもので有る。鑿の選定、鑿の製作、鑿の用法を誤ると化石の整形は行はれず、古生物學上の研究の停止より廢止にまで立ち到る事も起るのである。それに到らずとも不完全なる整形は不完全なる研究より結果しない事は火を見るより明かな事である。これは多年の苦き經驗より確言出来ると思ふ。

小生の化石整形の最初に手を付けた材料は石灰岩と頁岩との三葉蟲化石（故中村教授が朝鮮で採集して來られた寒武紀、奥陶紀のもの）で、使用機具は唯一丁のネジ廻しで有つた。手掌にネジ廻しを捺し當ててゴリゴリやつて居る内二三日で手掌は破れ血だらけに成つて腫れ上つた。大小種々のネジ廻しを集めてやつて見たところ苦痛には變化は無かつたが整形の効果は上り出した。次に各種の錐を集めて使用してみた。ネジ廻しとは異なる効果が上つた。その次に各種の針を集めて使用した。それは氷を縫針で破つた經驗から思ひついたのである。金工用のピンバイスに針を付けて使用するとかなり微細な整形が行へる様に成つた。金工用のツール、ドリル等有りとあらゆるものを使つてみた。

打撃を少しでも加へる事は最大の禁物とされて居たのであるがコンコン小さな大工のヌカ釘用の鐵錘で針や錐を打つてみた處驚くべき成功があつたが他面多少の失敗も有つた。然し大失敗は無かつた。これ等の實驗に力を得てハンマー漁り針漁り錐漁りと整形用に使へる様なものを漁り廻りついに鑿の製作を行はねばならない事がわかつたのである。

## (A) 丸鑿 (Stick chisel)

丸棒鋼材より鍛造して製作した。大體に於て丸棒状に近い形のを總稱したのである。

**第一種大型丸鑿。**直徑約2糎、長さ15糎で一端より約10糎の個所より他端(尖端)に至る5糎の間は圓錐形で最尖端は常に鋭利に仕上げて置くのである。材料は整形すべき岩石により異なるが Hard steel を主とし High Speed steel を使用する事も多く、時により Medium steel を使用する。前にも述べた Cape chisel 會社の石材用鋼材で作つたものは最良であつた。これは大型動物骨格化石の整形に多く使用するものである。

**第二種變形大型丸鑿。**第一種と同一寸法形状も略々同一であるが、唯尖端近くが不正多角形で數多の角や稜を有する事が異つて居る。これは特に深い穴を掘る様な整形作業をなす時に適するものである。

**第三種中型丸鑿。**直徑約1糎、長さ8糎、約1糎丸の丸棒鋼を8糎に切斷して多少、紡錘状に鍛造し尖端は徑7糎、高さ5糎位の圓錐形とし最尖端は鈍角をなせども鋭利にしておくべきである。材料は主に高速度鋼を用ふる。

**第四種變形中型丸鑿。**第三種と同一寸法、唯尖端が第二種同様不正多角形である點が、變つてゐる。使用目的も大體同じで有るが中型動植物化石、及大型動物化石の中細部に第三種と共に使用する。

**第五種小型丸鑿。**直徑約6糎、長さ5糎位の細丸棒鋼を鍛造して、尖端5糎位を圓鋼状に尖らしたもので大型、中型化石の細部整形に使用する。

第六種。變形小型丸鑿、寸法第五種同様、尖端第四種同様、用法は中小型化石母岩に第二種同様に使用する。

## (B) 平鑿 (Flat chisel)

扁平角状鋼材より鍛造した所謂石鑿の正規の形に近い扁平状の物の總稱で有る。

**第一種大型平鑿。**巾3糎、厚さ1糎、長さ15糎位の Hard steel (特に石材用)製の物で一端には兩刃又は片刃あり大型化石の整形剝碎、剝離に使用する物である。

**第二種中型平鑿。**巾2糎、厚さ7糎、長さ10糎位のもので材料、形状共に第一種同様で有る。用途は大型化石の中間整形、中型化石の荒き整形などで有る。

**第三種小型平鑿。**巾13糎、厚さ5糎、長さ7糎位のもので一端は鋭き兩刃又は片刃となる。材料は主として High speed steel である。この物は中型扁平状化石に使用する事が多く時に應じて大型、小型化石にも使用する事がある。

**第四種變形大型平鑿。**直徑約2糎、長さ15糎の八角又は丸棒鋼の一端を鍛造により矢の根状に扁平となしその尖端に八形の平なる兩刃を付したるものである。之はV字形の溝や穴を穿つ最初の整形作業に必要なものであり無論大型化石用のものである。材料は石材用の Hard steel。

**第五種變形中型平鑿。**直徑的1糎、長さ8糎の第四種同様の鋼材で同様に製作したもので第四種よりも小さな整形に使用する。



**第六種變形小型平鑿。**直徑約6纏，長さ5纏位の細丸棒鋼又は六角棒鋼を鍛造して第四種類似の形に製作したものである。之は小型化石や大型，中型化石の細部の整形に役立つものである。

(C) 錐鑿 (Drill chisel)

**第一種大長錐鑿。**(平尖型) 直徑6耗，長さ8纏の細丸棒鋼の一端を両面より研磨して Driver 型としたものであり材料は High speed steel を最良とし扁平形化石の整形に用ふる事を主とするものである。

**第二種大長錐鑿。**(圓錐型) 寸法，材料，共に第一種同様，唯尖端が圓錐形をなすのみが異つておる。用途は各種化石の中細部整形用である。

**第三種長錐鑿。**(平尖型) 直徑4耗の High speed steel 或は Piano-forte steel 線材を長さ5纏位に切断し尖端を両面より斜に研磨して Drivei 型に仕上げ相當固く焼入したものである。之も化石の中細部の整形用である。

**第四種長錐鑿。**(圓錐型) 寸法 材料共に第三種通りで尖端は圓錐形とし焼入は第三種通り，用法も第三種と同く中細部用で有るが扁平形化石又は扁平部にはあまり使はない。

**第五種先細大長錐鑿。**第一種同様の材料を使用して一端より他端へ徐々に先細としたるもので深い凹面内部の細部整形用のものである。

第六種。先細長錐鑿，第三種同様の線材を使用して第五種同様の先細に仕上げたもので同様の目的に使用するものである。

(D) 針鑿 (Needle chisel)

**第一種太針鑿。**(平型) 直徑約2耗位の Piano-forte steel を長さ4纏に切断し先端を両面より斜に研磨してドライバー型に仕上げ弾力を失はない程度に固く焼入したもので細部整形用である。

**第二種太針鑿。**(圓錐型) 先端が圓錐形である外は第一種と全然同一である。

**第三種細針鑿。**(平型) 特殊 Piano-forte steel の十六番線を長さ3纏位に切断し先端を両面より斜に研磨し弾力を保ちつゝ極めて固く焼入してドライバー型に仕上げたもので平面部の細部整形に使用する。

第四種。細針鑿(圓錐型) 先端が圓錐形である外はすべて第三種と同じで凹凸面の細部整形に使用する。

**第五種細針鑿。**(片斜型) 先端が約30度の鋭角をなす片斜面でその面は橢圓形をなしておる以外はすべて第三種と同じである。用途は畧々第四種と同じ。

(F) 釣針鑿 (Hook chisel)

**第一種。**直徑約2耗の Piano-forte steel 線を約6纏の長さに切断し先細針状に製作し次に先端より約3纏の間を片面平面に研磨して断面が半圓形となる様にして次にその部分を直徑約1.5纏の圓弧状に曲げ全體を釣針型とし，焼入れをすませ研磨して仕上げるのであるが之は第三紀層の巻具の内部や甚しき凹面の内側を整形する時に使用する特殊のもの

である。

**第二種小型釣針鑿。**16番の特殊 Piano-orte steel を使用し全長を約4糎に切斷し直徑1糎の圓弧狀に曲げる外は第一種と全然同一で使用目的も又同一である。

(F) **雜針鑿** (Miscellaneous needle chisel)

**第一種蓄音機針鑿。**蓄音機針の不合格品を購入しその内より燒の固すぎた物を選び出して尖端を良く研磨して使用するのである。これを使用するには鋼鑄製の直徑約1糎の柄を紡錘形に鍛造しその上端中央に三角形の孔を穿ちその横にネジ孔を明け三角孔に針を入れて横よりネジ止して使用するのがある。これは微細部の整形に使ふものである。

**第二種縫針鑿。**大小長短太細種々の縫針及特殊鋼線の縫針大の徑を有する物で製作した鑿は皆此種類の中に便宜上入れて置く。之等は何れも微細部の整形、第三紀層の貝化石の整形には必要缺く可らざる特殊の物である。之等は特別の Pin vice を製作してそれに取付けて使用するより外はない。

(G) **雜小鑿** (Miscellaneous small chisel)

**第一種彫刻刀鋼。**銅版用の彫刻刀は殆んど全部整形用に使用出来るが尖端は研磨しなければならない。又固い岩石には使用出来ない。

**第二種。修整刀鑿。**寫眞用の種々の修整刀も又全部化石整形用に使用出来る。但固い岩石には使用出来ない。

整形用鑿は他にまだ多數有り、又之等については研究すべき問題、試作すべき物、實驗すべき問題等多々有り、只今實驗研究中の齒科用鑿の如きはその一例である。

尙この外特に微細鑿については重大な問題があるがそれ等については後日に譲る事とする