

# 労働災害分析に基づく 作業改善と教育訓練手法

## 労働災害分析に基づく作業改善と教育訓練手法（完了課題）

## I 試験担当者

機械化部 作業科 辻 隆道  
 奥 田 吉 春  
 辻 井 辰 雄

## II 試験の経過と得られた成果

## はじめに

国有林野事業における詳細な災害分析は昭和38年度と昭和45年度について林試で行ったのみである。これら分析について見ると造林事業の災害件数は全体に対して38年度は27%, 45年度26%, 52年度26%とほぼ同じ位の比率で発生はしているものの、災害時における使用器具についてみると、38年度はカマ(9.6%)—素手(8.6%)—チェーンソー(8.0%)—トビ(7.4%)—ナタ(7.3%)—刈払機(3.6%)—オノ(3.1%) 45年度は歩行(13.0%)—素手(9.8%)—チェーンソー(9.5%)—トビ(7.2%)—ナタ(6.9%)—カマ(5.9%)—退避(5.6%)—オートバイ(3.3%)となっており、38年度にはカマが1位を占めていたが45年度には6位となり、38年度の刈払機の6位が45年度には16位となっている。52年度の資料については災害分析を始めたところで不明ではあるが、造林における地ごしらえ、下刈、除伐などカマ・刈払機を主体とした38年度に比べて45年度には薬剤などの利用によってカマ、刈払機が減少したものと考えられる。一方、52年度においては、その後の情勢変化により、薬剤、刈払機の使用が減少していることから考えると38年度の実情に近く、カマの使用も多くなっているのではないかと推測される。

一方、災害時の加害物件についてみると、38年度は丸太(13.7%)—カマ(6.2%)—ナタ(6.1%)—姿勢(4.7%)—枝条(4.3%)、45年度は丸太(12.2%)—地表(10.0%)—姿勢(6.4%)—カマ(4.1%)、となり、38年度は丸太に次いでカマが第2位であったが、45年度には6位に下がっている。これらも使用器具と同じように刈払機、薬剤の使用によってカマの使用が減少したことによるものと推察される。

以上のような災害分析の結果から造林用手工具は機械化作業の行われている現在では地味な存

在かもしれないが、使用状況や災害時の加害物件としてみると、災害防止上からは考慮しなければならないものとして、今回の調査対象にとりあげた。

#### 1. 林業用カマの歴史

カマの歴史は古く、石器時代から使われていたが、現在のような形になったのは今から約350年前に越前で作られたものであろう。林業で使われている現在の大ガマについてみると意外に新しく、約150年前、大蔵永常が文政5年（1822年）に書いた「農具便利論」の



図1 「農具便利論」(1822年)にある鎌

なかで「右図(図1)のごときカマの大なるは、江戸邊にて広野、土手、堤の横はら等の石なき地の草を刈り、立ちながら、はふきにて塵をはくごとく横にはらいかりに刈て、しかふして後、箒或は松葉かきやうのもの杯にて搔きよすれば、小ガマをもて刈より十ぱい早し、すべて江戸より東のカマは少しくぐみありて、幾内、西国辺の鎌より大形なり、さうたいものを刈るには手元をいたって下るに及ばざれば刈よき道理、カマは其國所にて異なれば之を略す」と述べている。

<sup>3)</sup> また明治31年(1891年)の「吉野林業全書」の地ごしらえ、下刈の図を見ても片手鎌によって作業をしており、同書においては伐木用具のなかに幾分長い柄のついた剝皮カマが見られるが刃部は何れも小さく、大カマで長柄のものは明治30年以前には林業の地ごしらえ、下刈にも使われていなかったようである。

<sup>4)</sup> 文献に出てくる大カマは明治40年代からのものであり、秋田営林局の管内で使われているカマの調査資料から整理すると図2のごとくである。図から見ると明治40年頃は三日月カマで、一般的な草刈カマを大形にして長柄をつけたもので、図1のカマと似ている。その後、大正、明治年間を通じてだんだんと図のように改良されてきたといえよう。

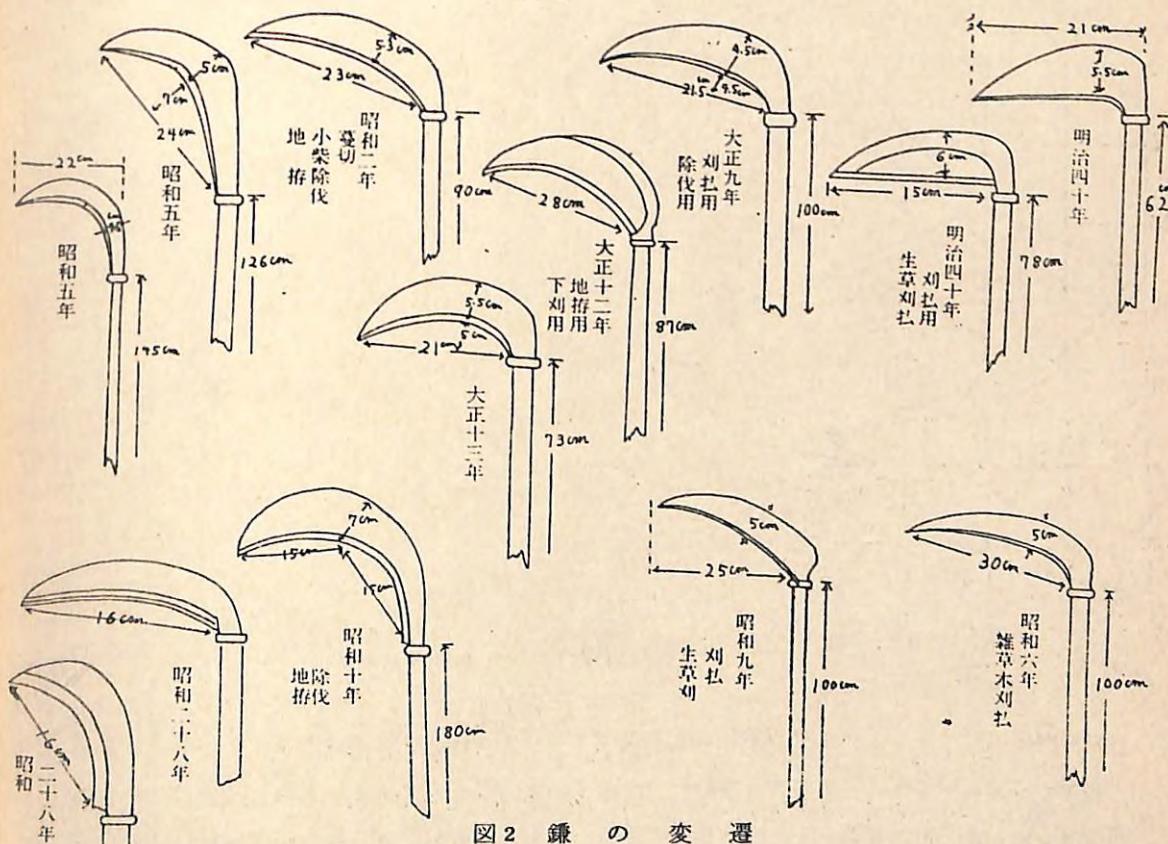


図2 鎌の変遷

#### 2. カマの改良について

カマをはじめ農具は先に述べたごとく「カマは其國所にて異なれば之を略す」、また「鎌は国々にて三里を隔ずしに違ふものなり」と農具便利論にあるごとく、地方によって形状が異なっている。これらについて或る人は、歴史的にみるとわが国において藩制時代においては鉄材は非常に貴重であった。それがために農民はなかなか入手できなかった。しかし農業生産奨励

のために年貢に応じて鉄を与えたといわれている。一方では二里四方に野鍛冶を置いて農具を作らせ、いざ戦争になると農具を回収して野鍛冶で武器に作りかえた。このようなことから鉄が他藩に流出することを恐れ、その監視のために藩ごとに形を変えていたといわれている。このことが現在の農具が地方によって形が異なる理由だといわれている。農民は年貢の取り立てに対応するために能率の良い農具の改良を心掛けるしかなく、そのために二里四方に一軒の野鍛冶はよき協力者であったと考えられる。

我々は戦後、全国的に各種のカマについてエネルギー代謝率を測定してきた。図3のごとく、カマの形、重量がそれぞれ異なってはいるが、それを使用する足場の傾斜とエネルギー代謝率

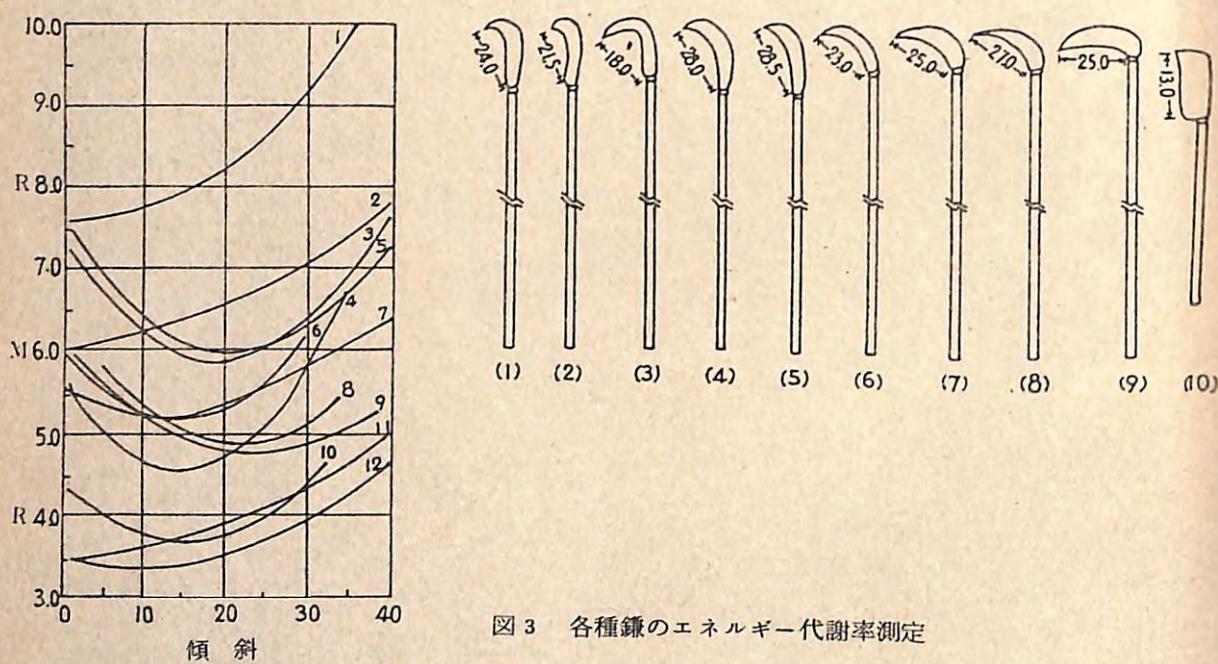


図3 各種鎌のエネルギー代謝率測定

とを関係づけてみると、足場傾斜20度の所でエネルギー代謝率は小さくなっている。即ち消費エネルギーが少なくて済むような形のカマが多いということである。このように永年の使用経験と勘から、野鍛冶とともに改良してきたものと推察される。その後、造林地について調査した結果(図4)と併せてみると、平均傾斜20度の所で作業することが多く、面積割合でみると全体の20.9%を占めており、傾斜15度、25度まで含めると全体面積の58.2%となっている。

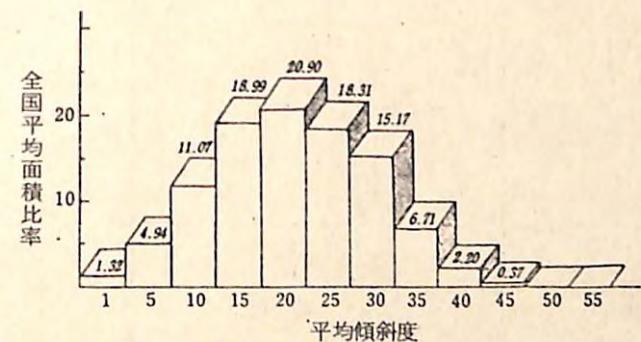


図4 造林作業地の傾斜別面積比率

### 3. カマの先について

カマの名称は図5に示す。使用者の経験および勘と野鍛冶の協力によって改良されてきた多くのカマも集約してみると、現在では図6のようになる。

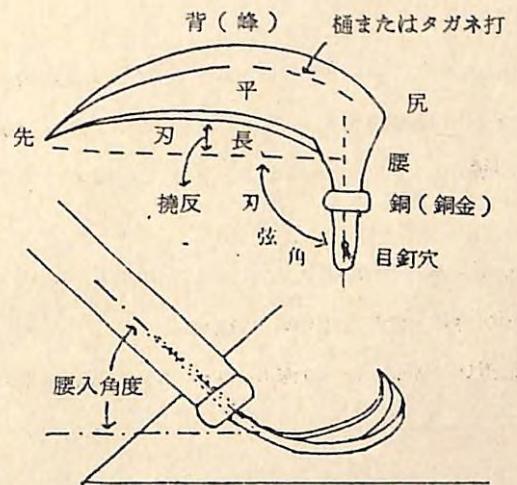


図5 鎌の名称

鍋づる型、三日月カマといわれる原型が明治、大正を経て蕨型あるいは鷹カマといわれる刈、地ごしらえ兼用となり、鉈型あるいは鶴カマといわれる地ごしらえ専用カマへと改良されてきた。

それぞれの平均的な大きさ、重量も図に示したごとく、それぞれの用途に応じて決まっている。各型の得失について述べると、

鍋づる型 三日月鎌	蕨型 鎌	鈍型 鎌
重量 (平均) 250g 刃長 (平均) 26cm 刃幅 (平均) 6cm 腰入角 (平均) 11.9° 刃弦角 (平均) 100°	重量 (平均) 550g 刃長 (平均) 23cm 刃幅 (平均) 7cm 腰入角 (平均) 15.9° 刃弦角 (平均) 104.6°	重量 (平均) 670g 刃長 (平均) 26cm 刃幅 (平均) 7cm 腰入角 (平均) 16.5° 刃弦角 (平均) 111.2°
下刈用	下刈・地拵兼用	地拵用
雑草、つる、ぼうが	雑草、つる、雑木、ささ、細い枝条	雑木、根曲竹、枝条

図 6 鎌の集約

○鍋づる型 (三日月カマ)

- (得) 根元より刈払いができる。苗木を損傷することは少ない。  
(失) 草以外では能率は比較的あがらない。2回目の下刈り以後は能率は低下する。曲りやすく耐用期間が短い。またカマの寸法を変えても得るところは少ない。

○蕨型 (鷹カマ)

- (得) 先端が鍋づる型で後は鈍型となっており、下刈り、地ごしらえに兼用できる。下刈りの各回数に使用でき、苗木の損傷も少ない。  
(失) 刃身が円形に近いため、カマの握りがにぶる。下刈りでは草分け (先端) が土中にさりやすい。

○鈍型 (鶴鎌)

- (得) 地ごしらえでは耐用期間が長く能率はあがる。雑木、大径材の切断に対しては好適である。  
(失) 下刈りでは苗木を損傷しやすく、苗木周囲の雑草除去が難しい。重量は一般に大で、動作が不均衡になり、疲れやすい。

4. カマの柄について

手工具は人間の手肢の延長だといわれており、何時も人間から離れることのできないものである。それがゆえに人間個々についても異なった体力、機能をもっている以上、手工具を個人が上手に操作するには、体力、機能に合ったものでなくてはならないといわれている。この辺が長年の使用経験がものをいい、それから割り出した重量、柄の寸法などが考えられるのである。

一般的に重量においての男女差は100gの差がよいとされており、作業に馴れてくれば同じ重量でも差支えない。柄長は鍋づる型では使う人の肩から上、一握りの所にカマの胴金の位置がくる長さであり、蕨型、鈍型においてはカマの胴金がその人の腋の所にあるのが、それぞれ使いやすい柄の長さといわれている。このように使う人の体格に合わせた寸法は何もわが国のみならず、図7にあるように欧州の草刈鎌においても言われている。カマの刃は使う人の掌幅の5~9倍の範囲で、使う人の体力に応じて長さを決めるということである。柄の長さは身長

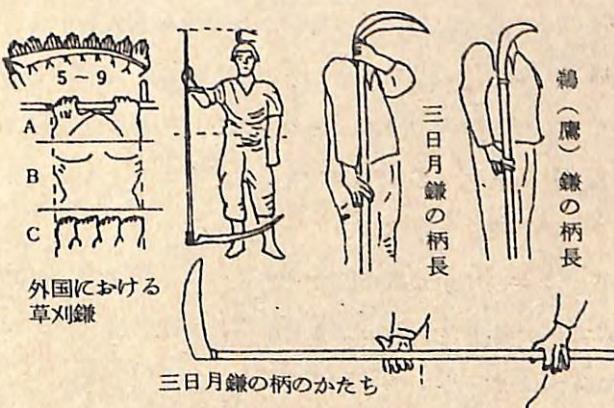


図 7 鎌の柄の適正長さ

に一握り加えた長さとされている。またカマの刃が長く、先が重いので刈払中に草分けが地中に入るのを防ぐ為に、刈払時に刃先を持ち上げなければならない。その為に図にあるように肩の高さ、腹の高さの2ヶ所に、お互いに直角に握りがついている。この二つの握りの距離はAのごとく両手と親指の長さ、あるいはBのごとく肩幅、Cのごとく四握りなどと決められている。我が国の草刈カマでは、これらの握りはついていないが、図の下にあるように両手で軽く押えたとき、刃が上に向くように、柄に7~10°位の曲りをつけておくとよい。この曲り柄は刈払中に地面と平行に刈払う場合にカマの柄を強く握らなくとも草分けは常に下にさがらず、刃線と地面とが平行に保つようになっている。蕨型、鈍型のものは曲り柄をつけると作業がや

りにくく、直柄の方が良い。

### 5. カマの作業動作について

カマの作業動作はそれぞれカマの形によって握り、構え方が異なる。図8に示すように鍋づる型では引き刈りが多く、籠を握った形で草をはくような構えをしている。これらは農具便

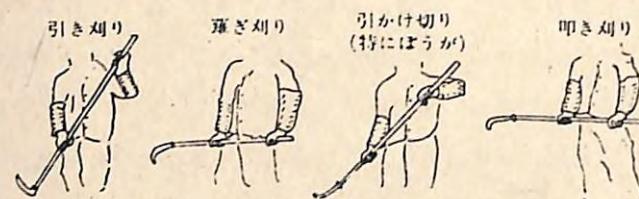


図8 カマを持っての構え方

利論の図においても同じ構えをしている。蕨型では鎌を地面において、肩幅の広さで両手を下し、そのまま握った型となり、籠ぎ刈りとなる。鉈型は太い物を叩き切るので竹刀を握る形となる。特にぼうがの刈払いでは刃先をぼうがの根元に確実にひっかけて引き切るので叩き切りの構えとなるが刃先を下げるためと引く力を大きくするために、握る距離は肩幅より幾分広くなる。

特に下刈作業においては刈払中に苗木を損傷することは禁物であるため、昭和5年頃、小池武夫氏が作業改善を行い、小池式下刈法（図9）を考え作業員の指導訓練にあたっている。その内容について概略を示すと、

「一に前まで、二は左、三で庇って、四でなぐれ」という標語を作り、作業員に慣じみやすく動作を分解して教えている。

〈一に前まで〉

カマの活動範囲を示し、苗木発見まで、苗木の後方全部を刈払うことであり、苗木の右側は、この第1動作では絶対に刈り込まず、苗木の後方のみを丁寧に刈り、苗木を発見したら次に移る。

〈二は左〉

第1の動作が終了したら足を第2の順序に運びながら苗木の左側をカマを小さく振って刈払いながら進む。

〈三で庇って〉

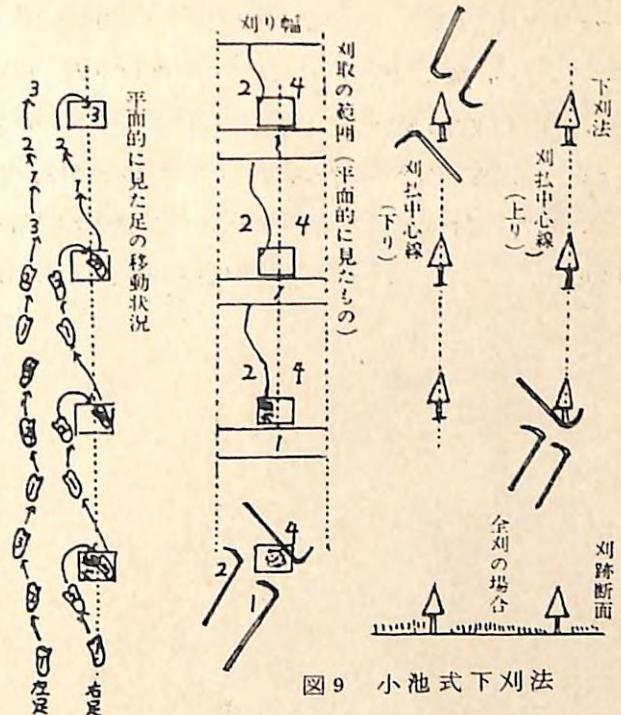


図9 小池式下刈法

第2の鎌の範囲が刈り終った時、即ち、第2の足が最後の移動を終った時、左足はそのまま右足のみで苗の前方から踵を先にして右側に運び、右脚の内側および裏側で完全に苗木を庇う。

〈四でなぐれ〉

第3の動作が短時間で行われると同時に作業者の上半身は腰を適度に落として右方回転をし、右足もとより刈払われ、前進して行く。

### 6. カマの人間工学的検討

昭和52年度に各営林署で使われている地ごしらえカマ、下刈カマについて調査を行い、その結果について人間工学の面から検討を試みた。

地ごしらえ、下刈カマは農業用に比べて厚手の大鎌であり、地ごしらえカマは134丁、下刈カマ106丁の資料が集まつたが地ごしらえに使用しているカマが除伐に兼用している例は多く、下刈兼用カマの使用は非常に少ない。以上のような使用実態のなかにおいてもう少し手工具としての細かい点について述べる。

#### ① カマの全重量と柄長

林業用のカマは農業用と違い全体の重量を利用して対象物を刈払うのが特長であり、一般的に長い柄が付いて重い、地ごしらえカマでは800～2,100g、下刈カマでは500～1,700gとなっており、刈払対象物が硬い地ごしらえカマが一般に重くなっている。カマの刃先の金属部の重量に合わせ、なおかつ作業方法、使用者の体格を考慮して柄の長さが決められてくると言われているが、図10、11を見ると地ごしらえカマで柄長は45～200cm、下刈カマで60～170cmとなっており、刃先重量と柄長との関係は図から見る限り傾向もつかめないようである。

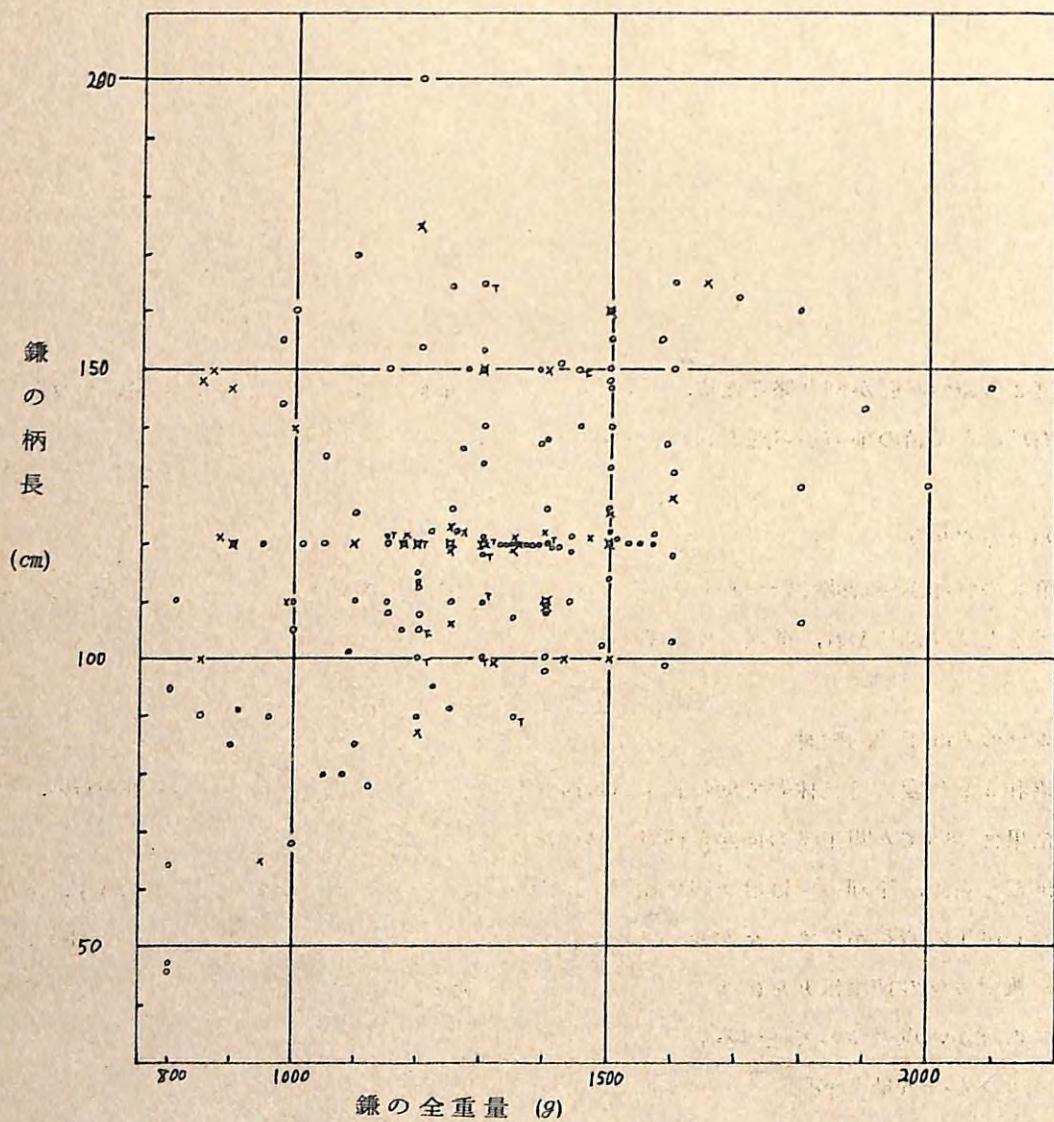


図10 地ごしらえ鎌の柄長と重量

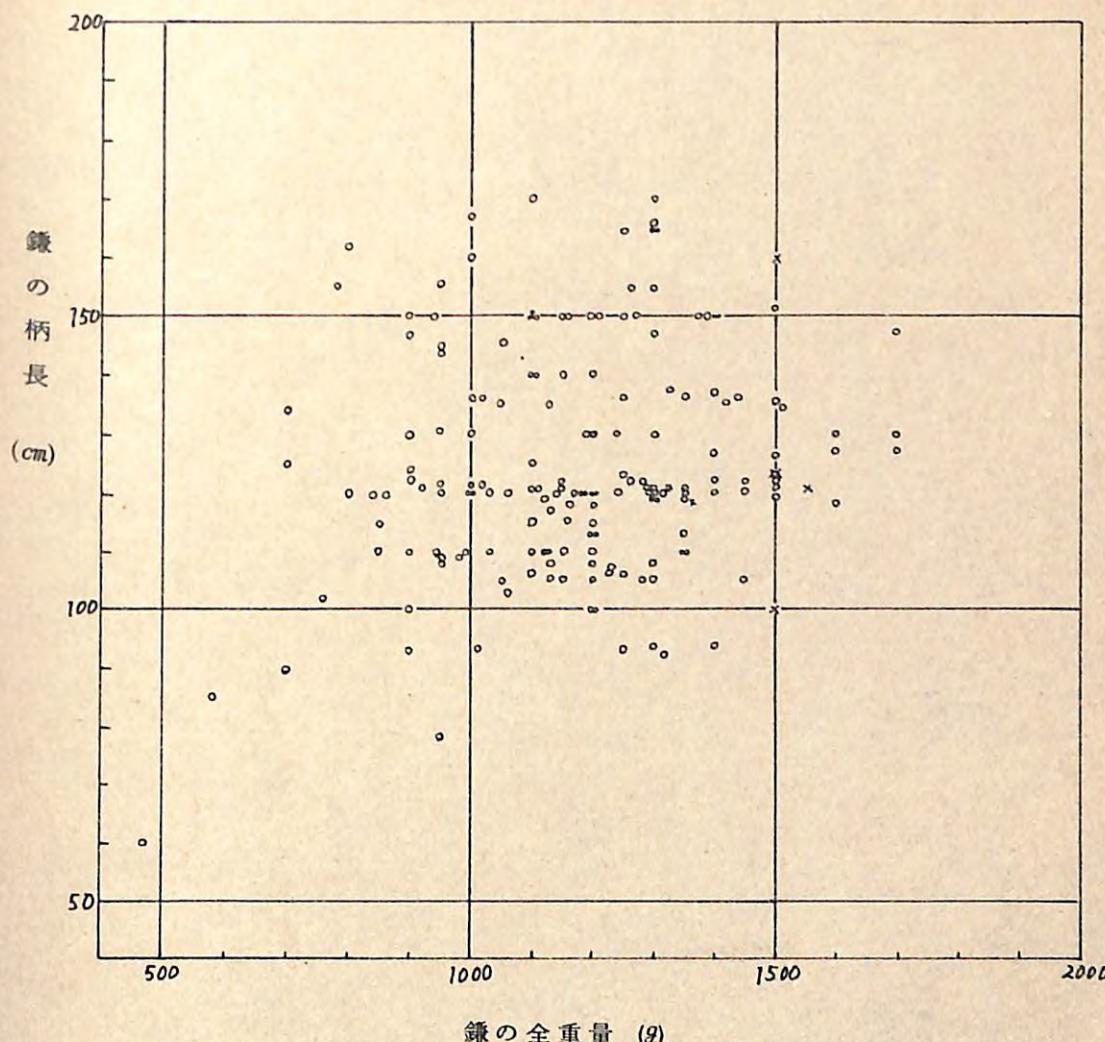


図11 下刈鎌の柄長と重量

先にも述べたごとく、地ごしらえカマ（鉈カマ）では叩き刈るので両手は同一方向より柄を握り、上から下に握りおろす動作が多いためにカマの胴金が使用者の腋の高さ、下刈カマは左右に振って刈払うことからカマの胴金が肩より握り上の所に来る長さが使い勝手が良いと言われているが、図12、13の柄長と身長の図から見ても、このような配慮がなされていないようである。

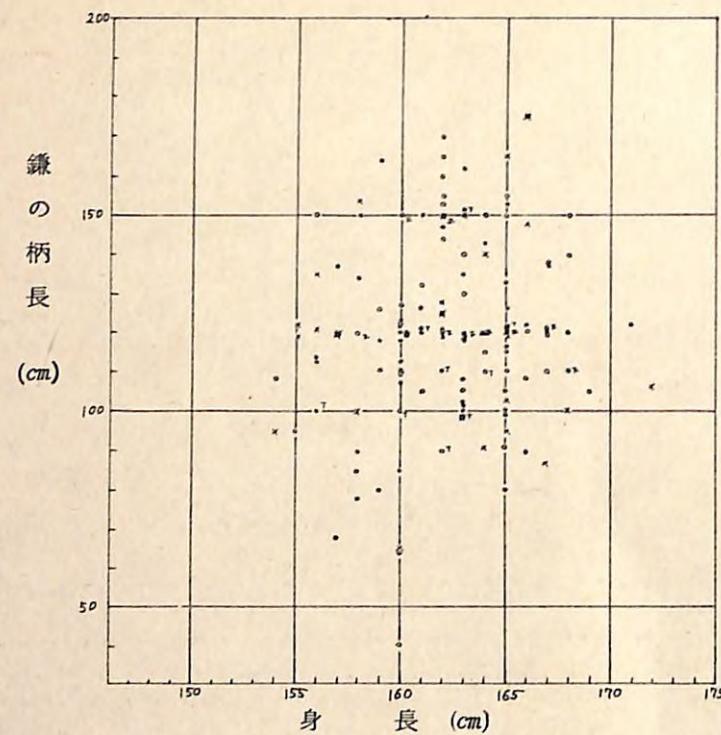


図 12 地ごしらえ鎌の柄長と作業者の身長

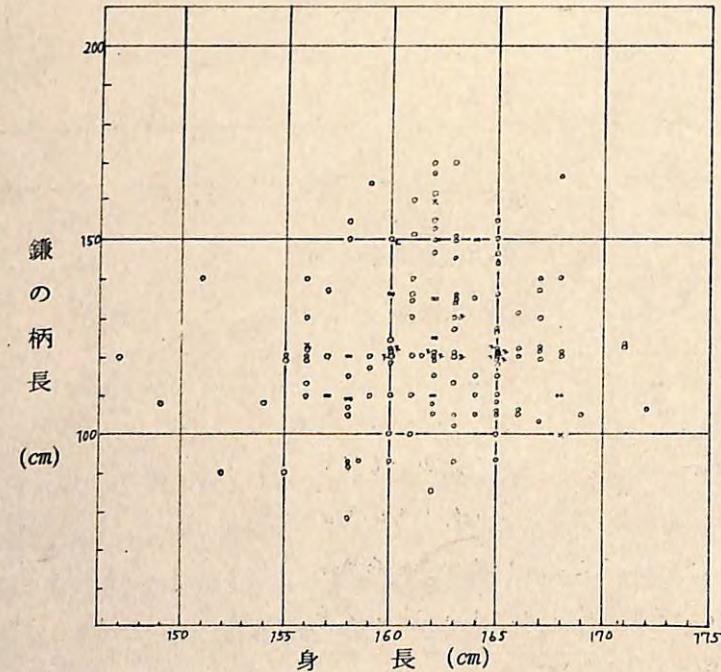


図 13 下刈鎌の柄長と作業者の身長

#### ② 刃弦角と刃渡り

柄部の中心線と刃弦（刃の元と先とを結ぶ線）とのなす角度を刃弦角といい、1回の刈払面積に関係する。松井善喜氏によればカマを持ち、身を曲げずに肩と腰を動かして規律的にカマを振って刈払う（薙刈り）場合に刃弦角  $90^\circ$  に対して  $100^\circ$  では 1.4 倍、 $120^\circ$  では 2.1 倍の功程となり、刈払面積が最大となる刃弦角は  $160^\circ$  であるとしている。また薙き曳き刈をするようなカマでは、刈払面積は狭小となるが、刃弦角  $90^\circ$  に対して  $100^\circ$  では 1.4 倍、 $120^\circ$  では 2 倍となるが、単なる対象物を刈払うのみならず曳き刈りや叩き切り等の動作が組合せられて作業が進むので、刈払対象物を考慮に入れて刃弦角を決めなければならぬが、一般的に対象物の硬軟、疎密に応じて薙刈りと曳き刈りとを併用して筋肉の一方的疲労を避けているために、刃弦角は  $105 \sim 110^\circ$  内外が良いとされている。今回の調査においては図 14、15 のごとく叩き刈り、曳き刈りが多い地ごしらえカマでは  $140 \sim 160^\circ$  が多くみられ、薙刈り、曳き刈りの下刈カマにおいては  $100 \sim 130^\circ$  が多くみられ、なお何れのカマにおいても刃弦角と刃長との関係は明らかな相関はみられない。

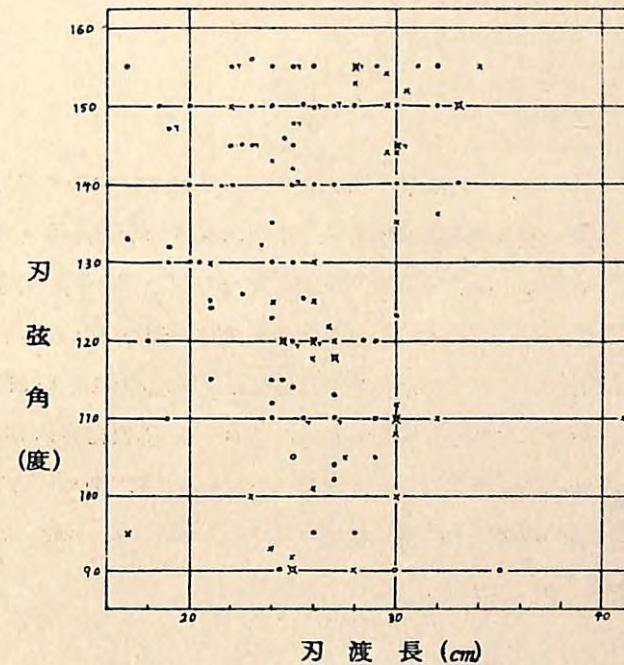


図 14 地ごしらえ鎌の刃弦角と刃渡長

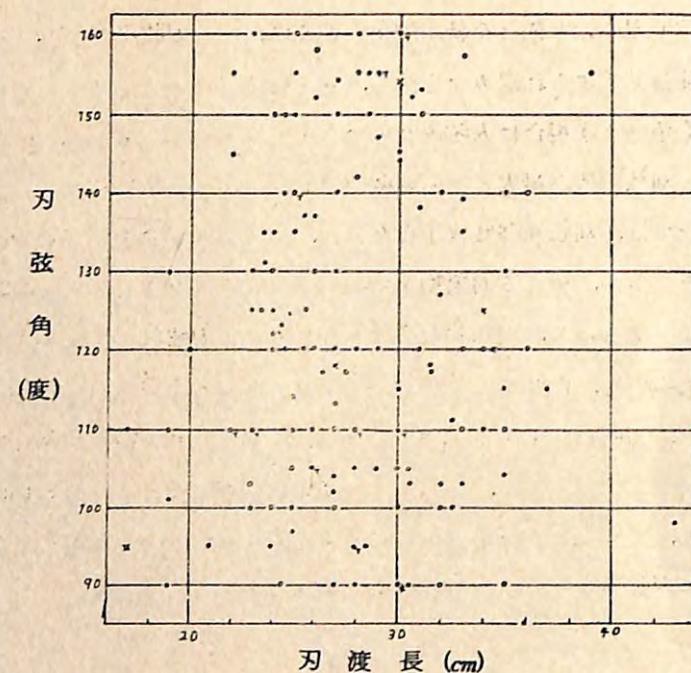


図 15 下刈鎌の刃弦角と刃渡角

#### ◎ 腰入角について

腰入角はカマの刃の平を地面につけたとき、カマの柄と地面とのなす角度で刃面角とも言う。造林用カマのように中腰または立位の姿勢で作業するカマは腰入角を大にして、刈足を低くするようになっている。一方、傾斜地での使用を考えると腰入角を傾斜に応じた角度ということになるが、経験上から腰入角は $0 \sim 45^\circ$ の範囲といわれている。地ごしらえの叩き刈りなどに使うカマは腰入角は少ないほど使い易いし、下刈りのような薙刈りにおいては刈足の高さを考えると腰入角は大きい方が良いと考えられる。実際において図 16, 17 のごとくで、一般に腰入角の範囲は地ごしらえカマでは $30 \sim 50^\circ$ 、下刈カマでは $30 \sim 50^\circ$ の範囲となっている。また足場の傾斜との関係についてみると図 18, 19 のごとくで、明らかな関係はみられない。

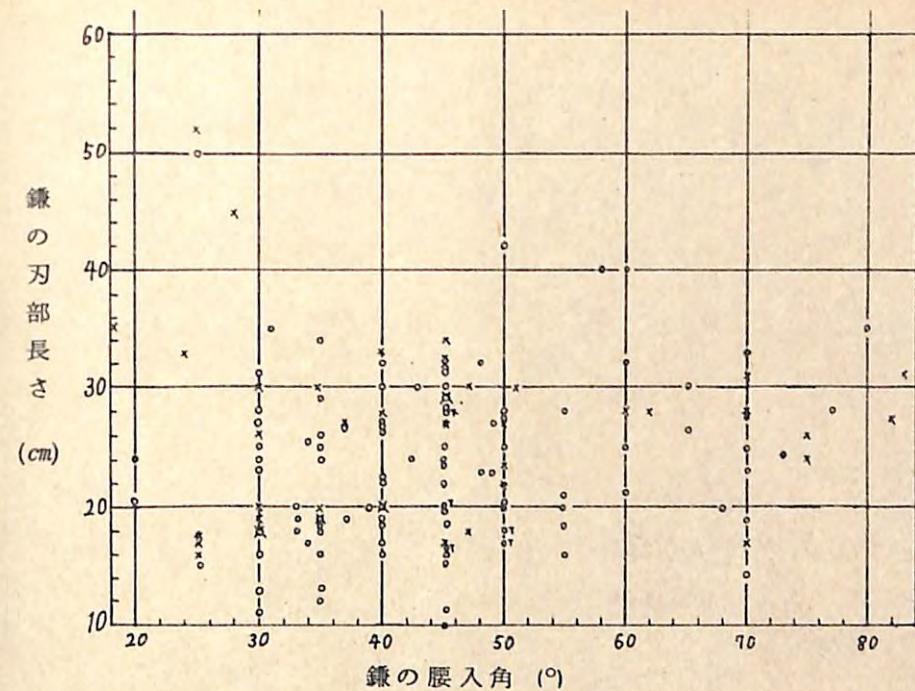


図 16 地ごしらえ鎌の刃長と腰入角

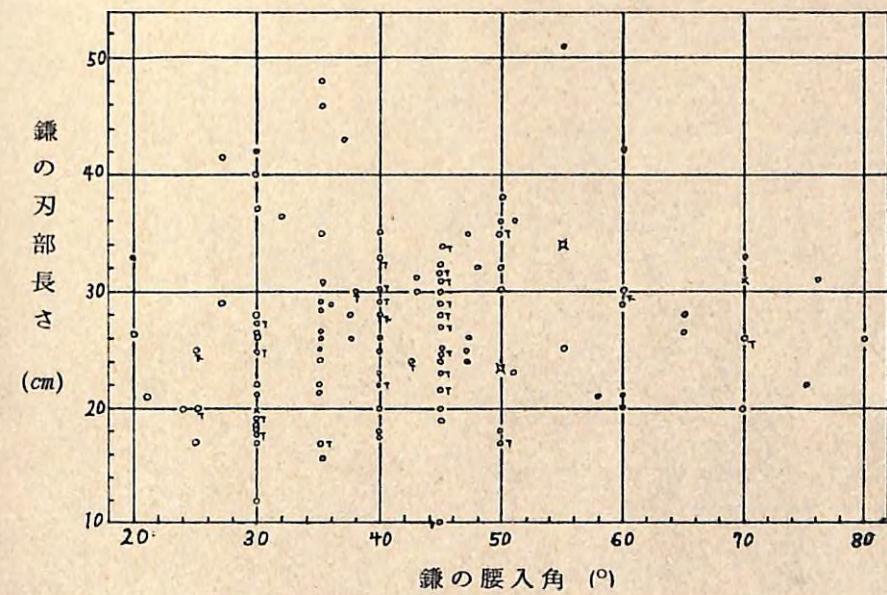


図 17 下刈鎌の刃長と腰入角

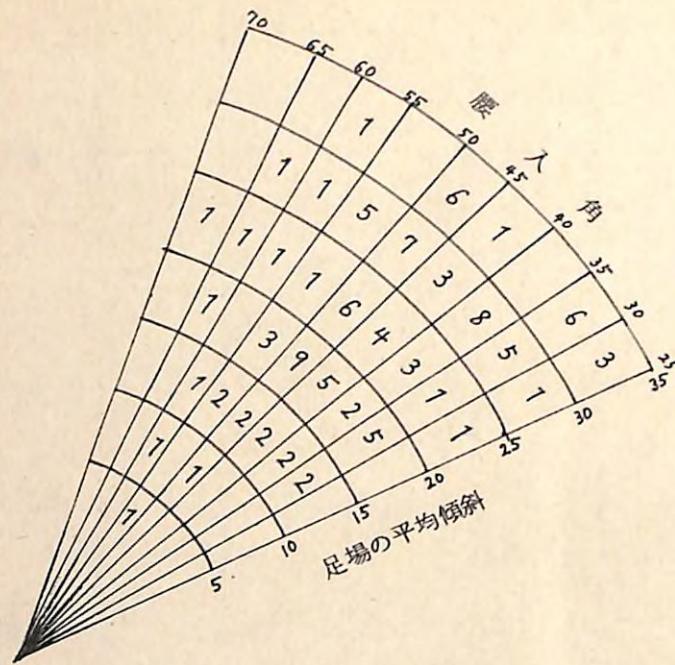


図 18 地ごしらえ鎌の腰入角と足場の傾斜

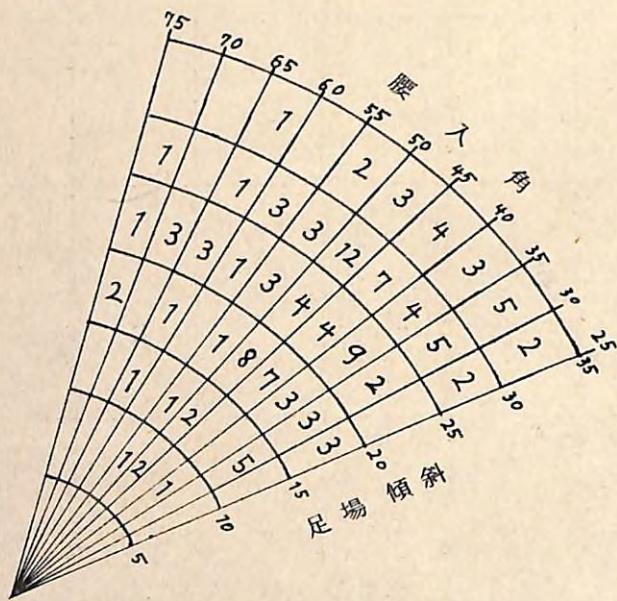


図 19 下刈鎌の腰入角と足場傾斜

### ② カマの柄について

手工具の柄の把持部分の断面形は(1)作業動作の方向, (2)作業方法の規制によって円から橢円形と形をかえて行く。また片手で使用したり, 余り力を入れないで使用する手工具では細めであり, 力を入れて使用する手工具については一般に太いものが多い。今回の調査では図 20, 21 のごとくで柄のたて径, よこ径にちらばりがある。一般にたて径, よこ径の比が 1.2 になる橢円形が力を入れて使用する手工具では使い易いといわれているが, それぞれの図にたて径, よこ径の比 1.1 ~ 1.3 なる線を入れてみると図のごとくであり, これらの両線内に入っている柄は地ごしらえカマで 49.4 %, 下刈カマで 43.6 % となっており, 何れのカマにおいても 50 % 以上は使いににくい形状の柄がついていると考えられる。また形状のみならず握りの周囲長も使う人の手の大きさと関係があり, 太くても細くても使用上の不便は

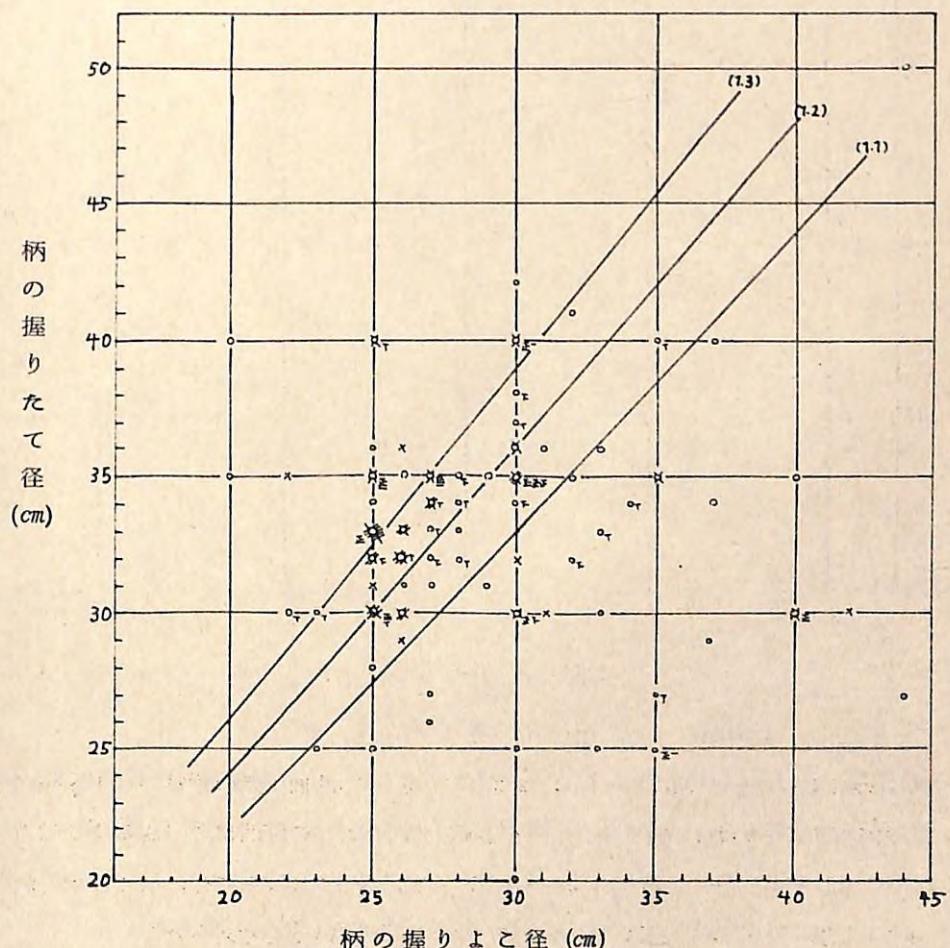


図 20 地ごしらえ鎌の柄のたて径とよこ径

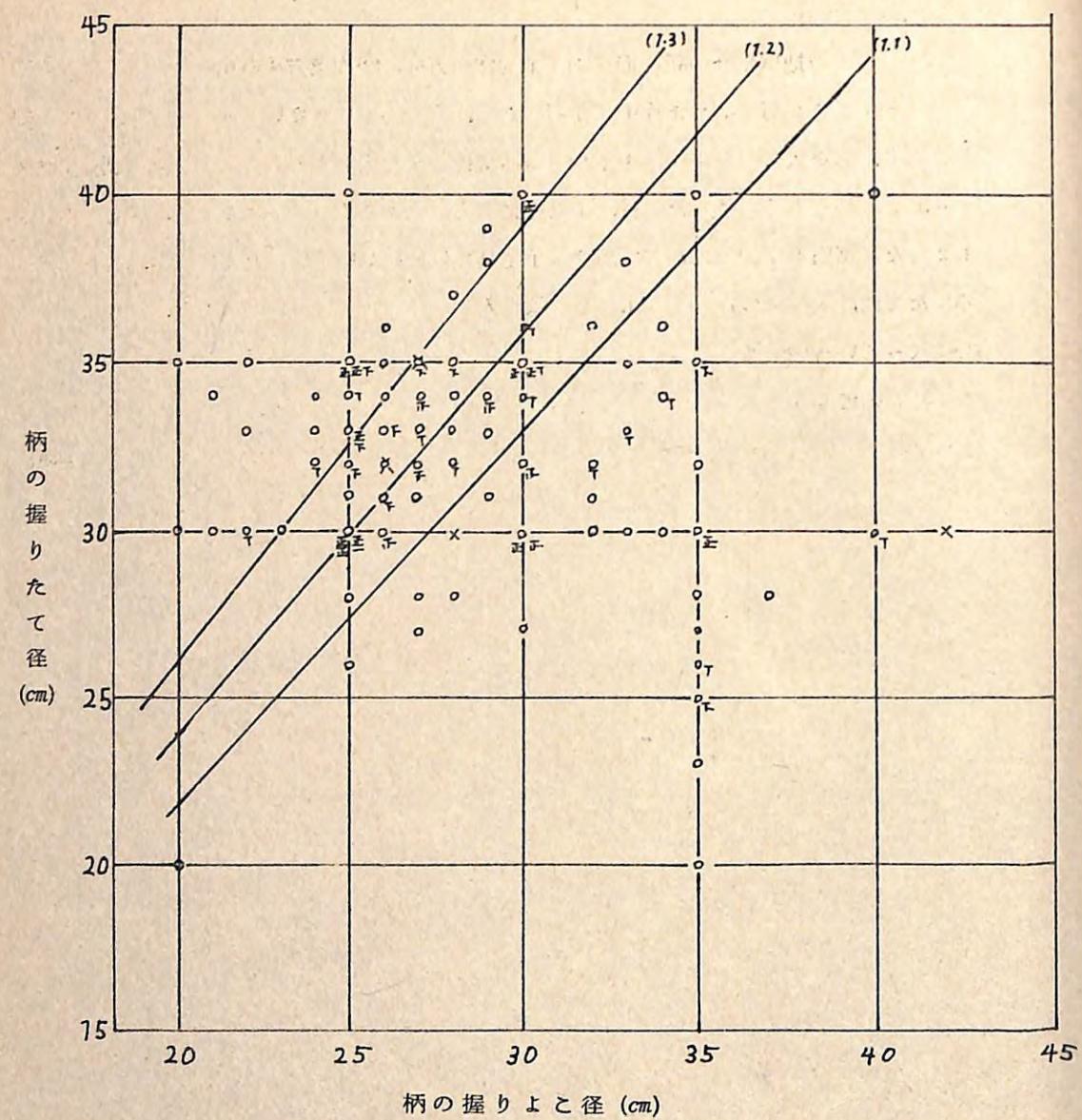


図 21 下刈鎌の柄のたて径とよこ径

感じるものである。その実態は図 22, 23 である。一応は使用者の手掌長の  $1/2 \sim 4/7$  が適正な太さであるといわれており、図から見ると適正な太さの範囲におさまるものは地ごしらえカマで 49.7 %, 下刈カマで 48.3 % となっており、これはたて径、よこ径比と同じく 50 % 以上は握っても握りにくい太い柄が取り付けられていると考えられる。

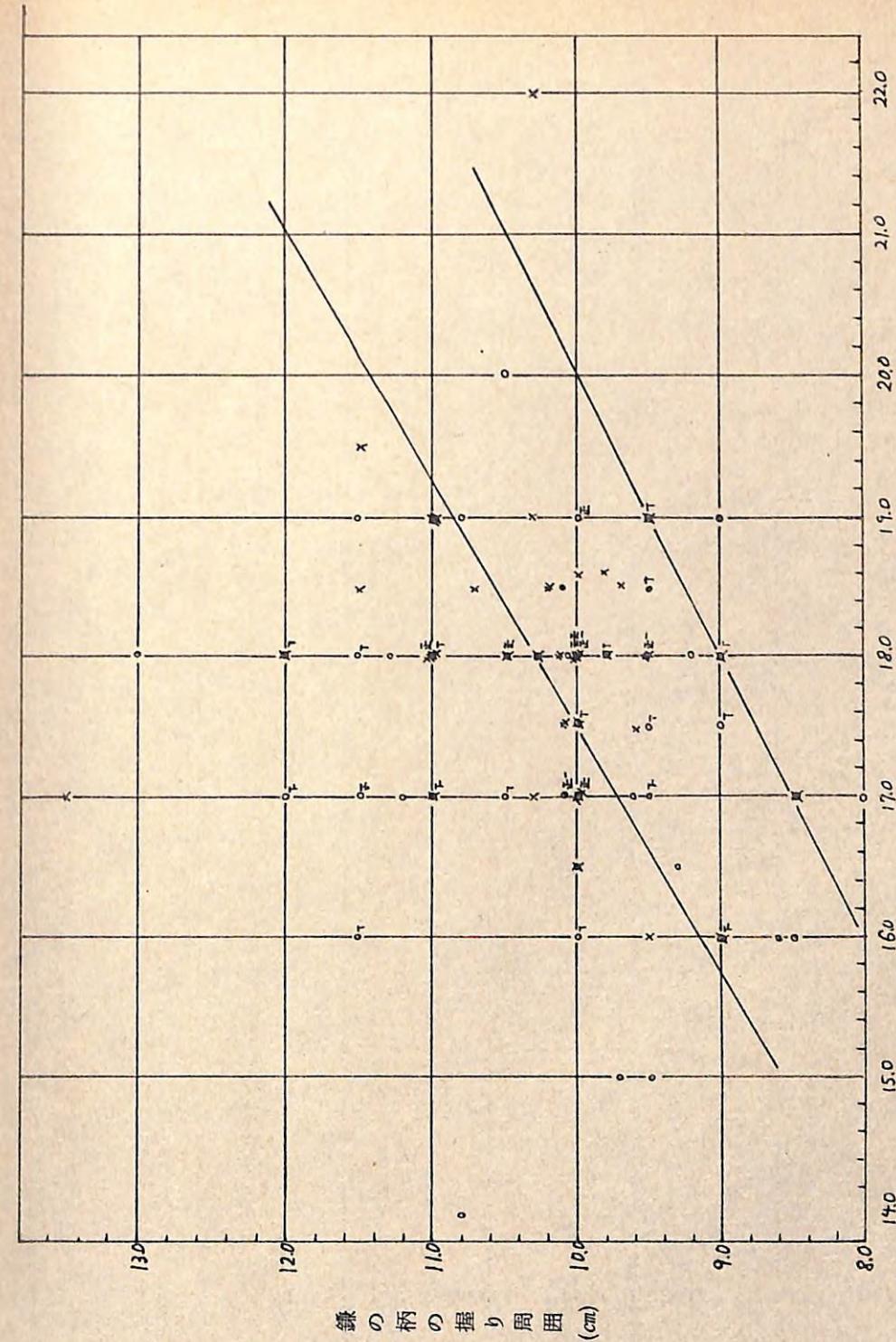


図 22 地ごしらえ鎌の握り周囲と手掌の長さ

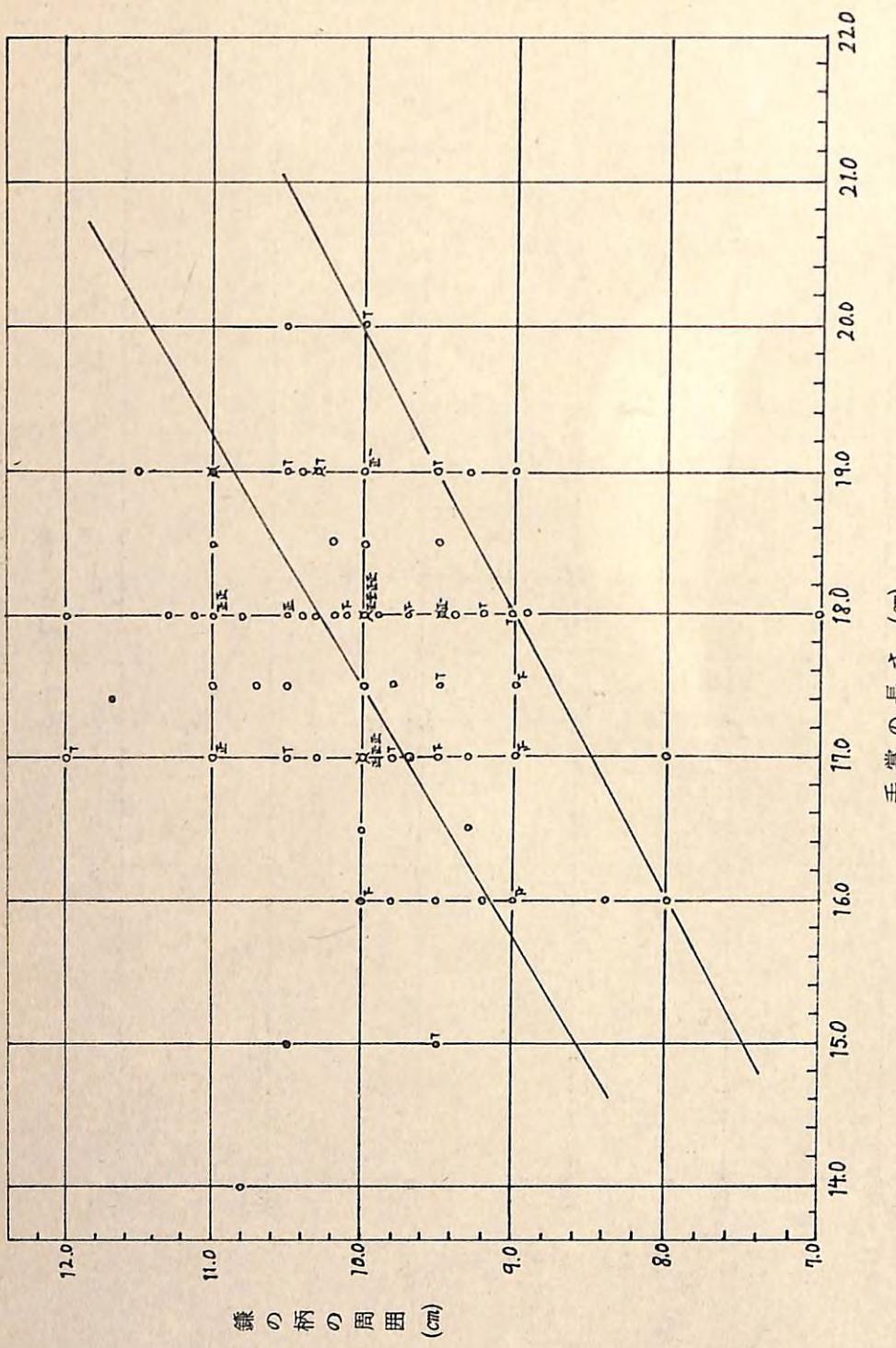


図23 下刈鎌の柄の周囲と手掌の長さ

#### ④ 作業能率について

作業能率については主に地ごしらえについての図を示すが、①足場の平均傾斜（図24）、②カマの刃渡り（図25）、③カマの柄長（図26）、④カマの重量（図27）、⑤カマの腰入角（図28）と1日の作業量との関係、即ち手工具の具備している条件と能率との関係を求めようと試みたが何れにおいても明らかな関係は求められなかった。下刈作業においても同じことが言える。

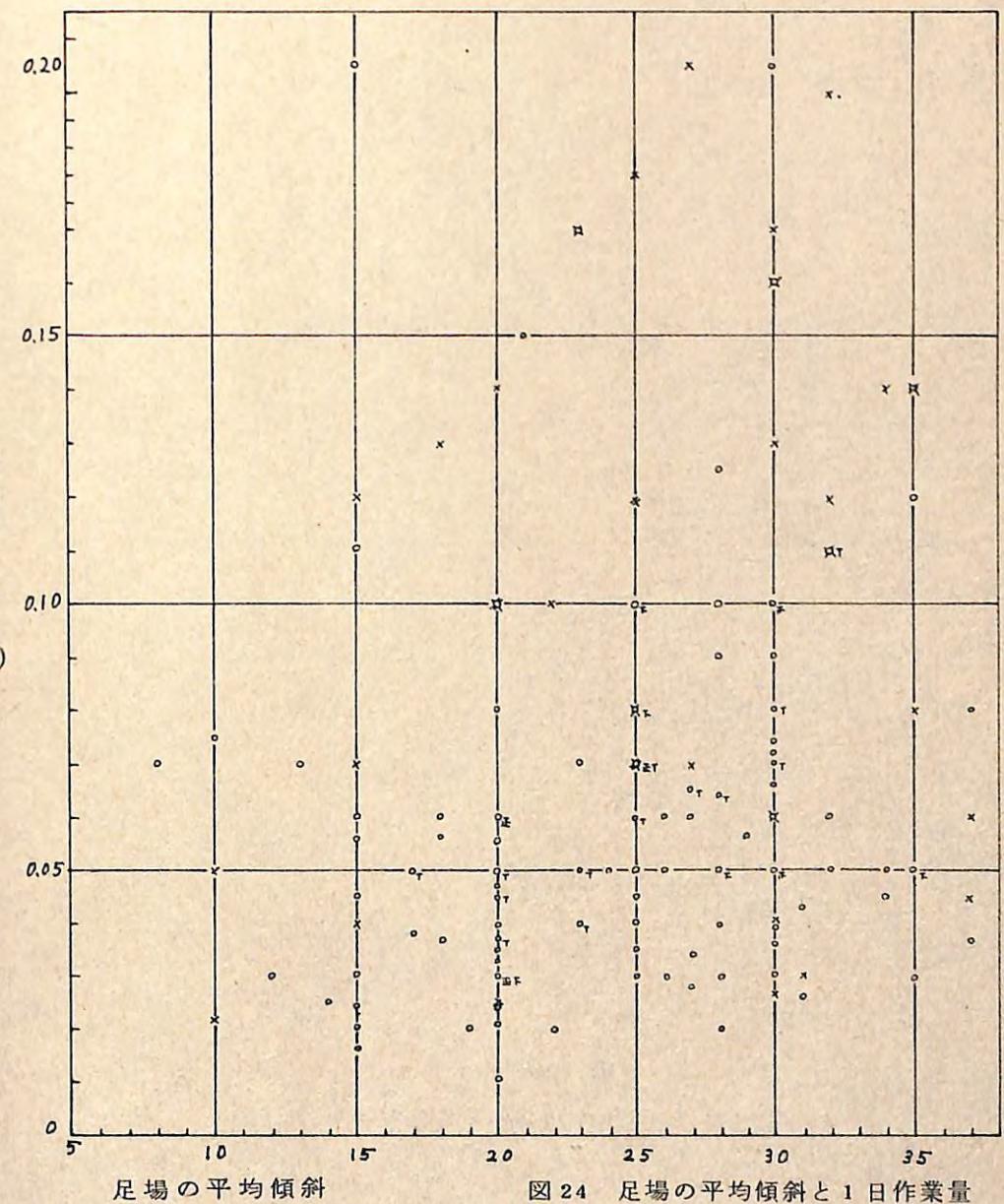


図24 足場の平均傾斜と1日作業量

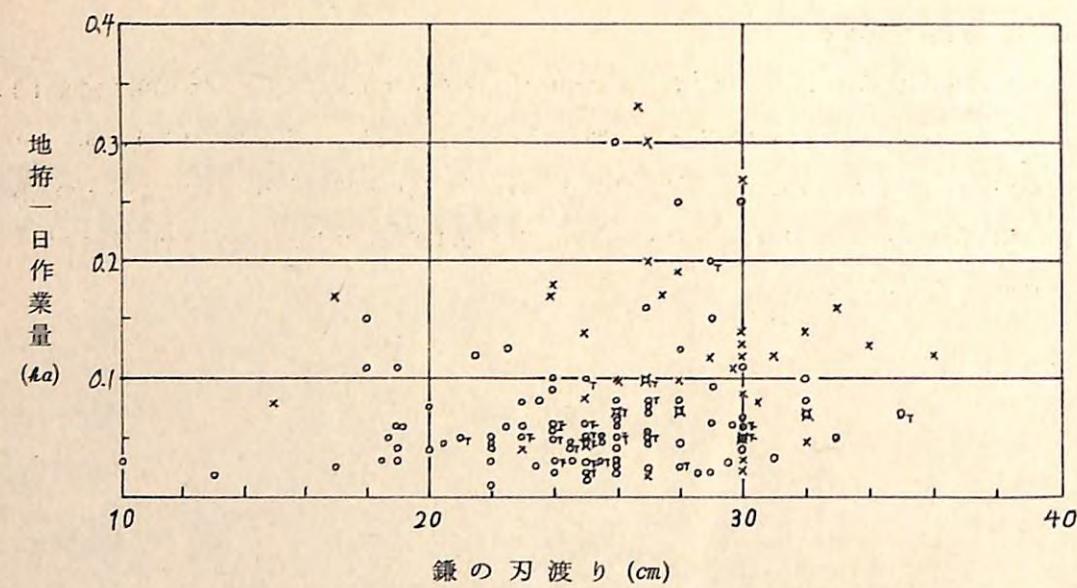


図 25 カマの刃渡りと 1 日作業量

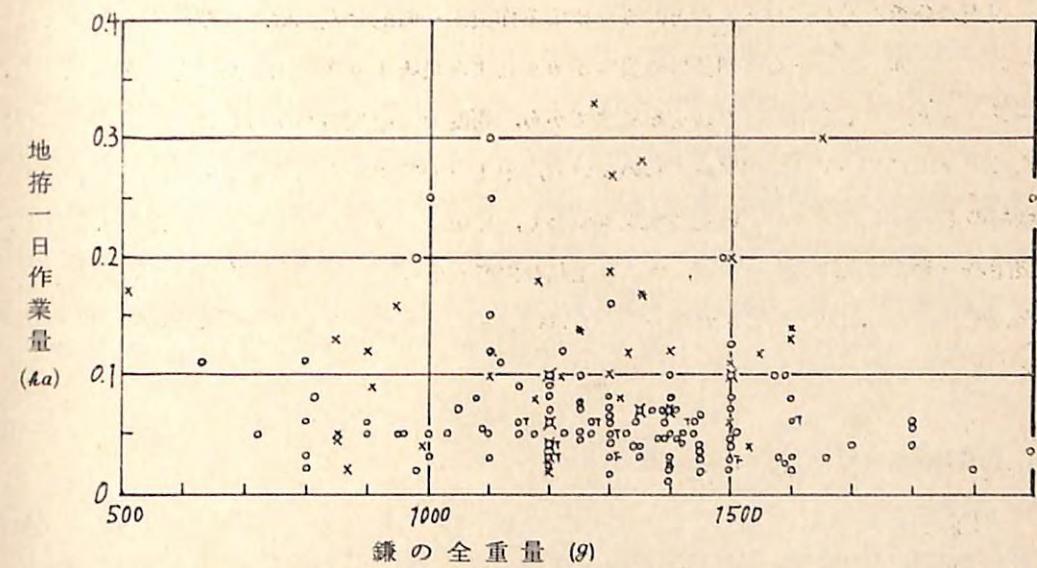


図 27 カマの全重量と 1 日作業量

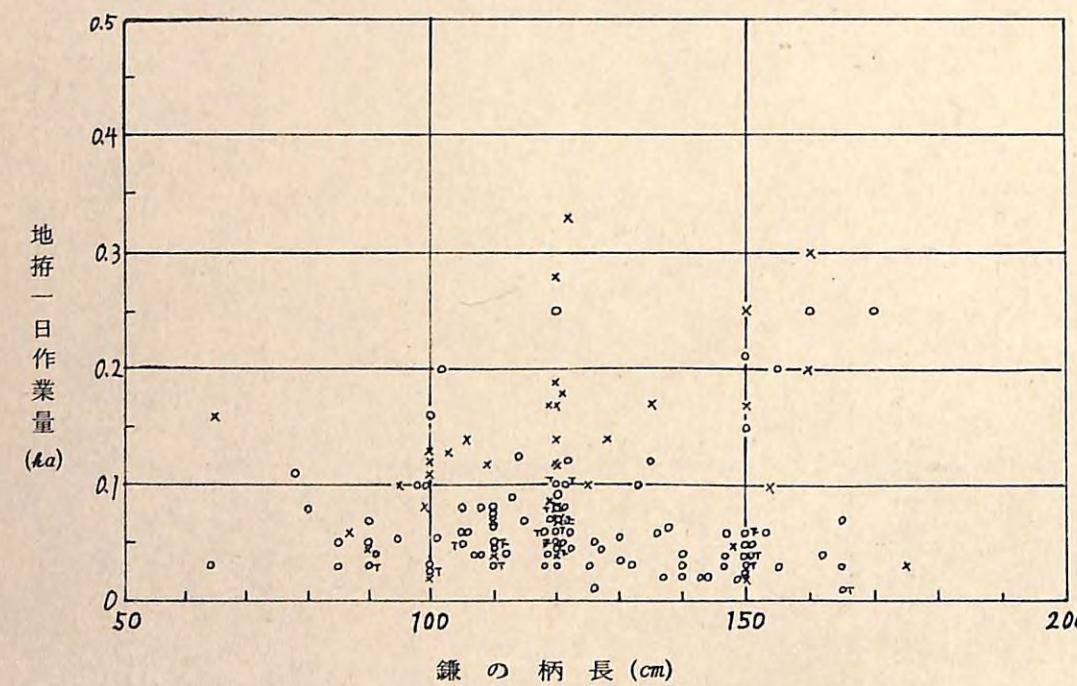


図 26 カマの柄長と 1 日作業量

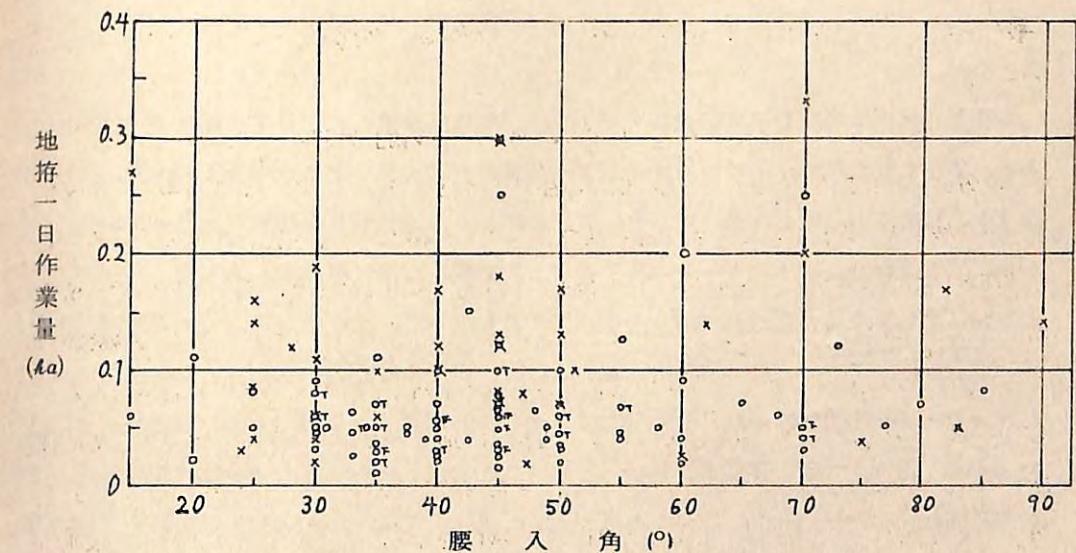


図 28 カマの腰入角と 1 日作業量

以上の分析を通して言えることはカマによる作業が一時的に刈払機、除草剤などにかわり、その使用が伸びるとともに刈払機の災害がカマによる災害よりも増加したこともあるが、チーンソーと同じく振動機械の指定を受けてから、再度カマの使用が復活してきた。この間の空白はカマなどの手工具に関する正しい使い方、手工具の機能的な知識もうずれるとともに社会環境の著しい変化とともに生活様式もかわり、従来のカマなどを使用することは体格、体力、機能の一般的な減退からみても、また手工具の生産もかっての野鍛冶的手造りから近代工業的な生産にかわり、有名刃物産地の一元的な供給が多くなったことなどから再検討の時期とも言えよう。

## 7. 林業労働における技能と技能教育

### (1) 技能とは

技能者、技能評価、技能教育など、技能という言葉は案外と多くの人々が気軽に使っているが「技能」とは一体、何を言うのであろうか。手近にある平凡社の国民百科事典を調べてみると「技術」の項はあるが「技能」の項はない。岩波の心理学辞典に「ある技術的操作の形態を習得しうる素質を示すことばとして用いられたり、またはそのような形態を習得する学習過程および、その結果習得された状況を示すことばとして用いられる。前者の意味では一般知能に対して特殊性能を、後者の意味では作業研究および熟練度がそれに当る。」としている。

藤本喜八郎氏は技能を社会的通念としては、通常は「技術」に対して呼ばれる「技能」である。労働者を指揮し、生産の計画を樹て、生産の運営に当るところの多くの所謂、学校出の者を「技術者」と称し、その者が有し且つ活用する知識経験を「技術」と言っている。この技術者に指揮されてハンドルを握り手に油して実際の作業に当る者、而も相当経験を積まなければなし得ない様な作業に当る者を「技能者」と称し、その者が持っている知識経験を「技能」と呼んでいる。この場合「技能」というのは「熟練」ということと同意語であるとしており、また心理学的定義として技能は二通りに区別することができる。素質としての技能と経験、習熟、訓練を蓄積する過程として、また蓄積した結果としての技能である。素質として技能は一般的知識、性格などに対して、機械的知能、特殊性能などの如く「技能者として順応し発展しうる能力」という風な意味に用いられている。経験、習熟、訓練を蓄積する過程としての技能は、作業研究の対象として眺められているところのものである。技能検査などによって或る個人の技能程度を検査するということは、その個人がその時までに蓄

積した結果としての習熟度（熟練度）が、一般的習熟の過程のなかのどの位置に当るかを検査するということでなければならない。そしてその場合いわれる技能は、蓄積した結果としての技能を意味している。換言すれば、過程としての技能も、結果を現わす段階的表現としての技能も均しく「技能」という言葉で呼ばれている。

藤本氏の定義は少し長いが具体的にわかりやすい内容を示している。

### (2) 技能の内容

技能分析あるいは評価についての事例では主として藤本氏の心理学定義のなかでも熟練の項目について行われたものが多い。その点に注目して技能の内容をみると図29のごとくである。

		作業方法		
なれ（習熟）	熟練	上	中	下
		上	熟練者	
		中		半熟練者
		下		初心者

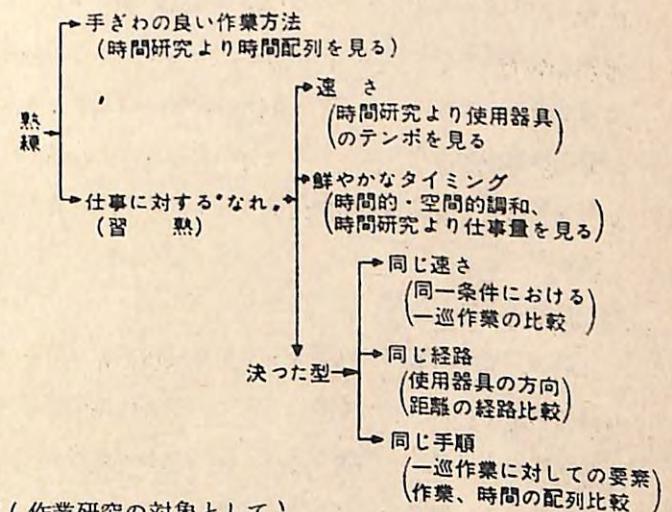


図29 技能の内容（作業研究の対象として）

手ざわの良い作業方法と仕事に対する慣れの両者を兼ねそなえた者が熟練者と言いうる者で、経験年数の長いのみでは仕事に対する習熟者にとどまり熟練者とはいえない。特に林業労働においては若くして林業に従事した経験者、即ち従事率の高いほど熟練者といえよう。

これまでに林業関係において行われた技能分析についてみると労働科学研究所、樋口、J. E. HANSSON、作業第1研究室などの調査がある。

樋口伸吾氏は毎日の造材本数について統計分析を行い、日々常に最高度の能率が発揮されれば造材本数は最高生産力に高まるが、労働意欲の低下、疲労、悪天候、温湿度、伐倒木の状況、地形などの生産を阻害している原因に大きく比例して、造材本数は二項分布を示す。このことから、分布の状況をみるとによって技能評価ができるとしている。

労働科学研究所およびJ.E.HANS SON氏は作業員の一般知能、体格、機能、エネルギー的能率などの人間側面の因子と作業能率、即ち技能との関係について分析を行っているが、体格、体力などを重視している。

労働科学研究所では現場の一般的な技能評価に用いられる勤務年数よりは従事率=勤務年数／年令が技能との相関が高いこと、また体格、機能の面で技能上下の差は明らかであるとしている。HANS SON氏はエネルギー的機能、作業の正確さなどが相関が高いことを認めている。

作業第1研究室では同一のチェーンソーを使用した時の比較において、技能差のあらわれるのは労働負担の大きくなつた時、即ち玉切作業についてみると小径材より大径材の鋸断時においてその差が大きくなると指摘している。また、この裏付け調査として鋸断中の身体各部の動作経路の分析を行い、技能上の者は身体各部の動きが同一経路で動いているが、下の者は各部がまちまちに動いており、時間の経過とともに乱れもみられる。動作の集合である要素作業の組み合せについても検討を行つたが、技能下の者は上の者に比べて要素作業の種類を多く使い、なおかつ順序だてられていない、各要素作業の所要時間においても多くなつてゐる。

### (3) 技能教育について

前項で経験、習熟の過程を通じて技能形成がなされてくる様相を述べたが、林業における技能教育は系統だったものも少なく、古くは徒弟制度にまかされていたが、10数年前より機械の導入により、機械を主体として行われた程度で、機械化作業においては機械使用の経験を通して、習熟して行く経過を経てきたのである。これらの自己啓発的な技能の進歩についてみると図30の如くである。

段階的な進歩を少しでも縮めて早く熟練者とすることが教育の問題として考えられるのである。

この段階的進歩を伐木造材作業についてみると、作業に含まれている個々の動作について独立の意志的努力をはらい、なおかつ動作の頻度の多いものについては十分なる練習がされ、早く習熟して行く。これらの作業を核として、その前後の関連した作業について所要時間の短縮について努力をはらい、次の段階において一つの操作に余裕を見い出し、次に必要な準備、整備、掃除などの付帯的作業について努力し、時間の節約をはかる。このような過程を経ながら、作業の総合化をはかり、作業基準などが浸透して行く。

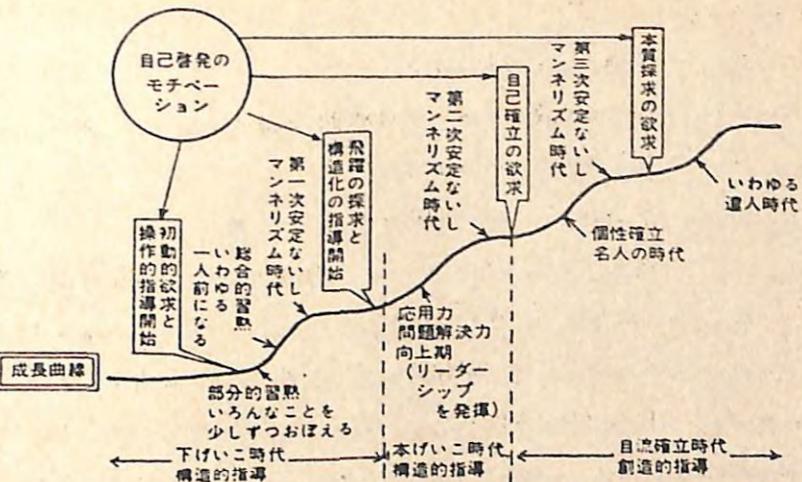


図30 自己啓発的な技能の進歩

一方、心理学的な面から人間の行動（図3-1）をみると意識行動と無意識行動に分けられ、作業の習熟過程は動作の学習であって熟練として得られるものは学習行動とし、無意識行動

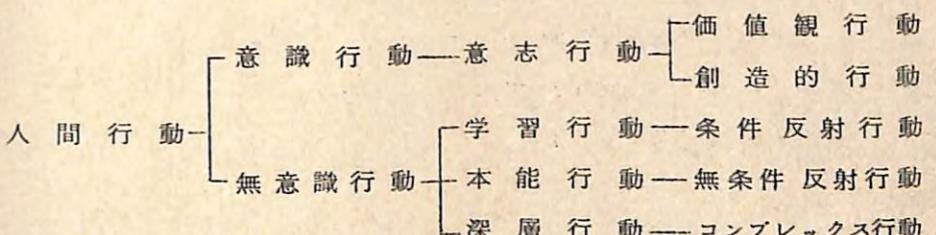


図3.1 人間行動の内容

となる。我々が日常行動および熟練結果の作業行動を含めて1日の行動の約95%は無意識行動といわれている。技能教育においては体で覚えることが主体であるために学習行動として身につけることが基本になければならない。それがためにも自己流によって覚えた行動や誤って覚えた行動について正しい行動へと矯正することは初期の正しい教育を施すよりは非常に難しいものであり、また習熟過程における段階的な教育のあり方について再教育までの期間、教える内容などの検討が行われなければならない。

## 参考引用文献

- 西川俊蔵 越前鎌 昭和17年
- 中村忠次郎他 日本鎌に関する研究 農林省四国農業試験場 昭和28年
- 大蔵永常 農具便利論 1822年
- 森庄一郎 吉野林業全書 明治31年
- 松井善喜 造林用鎌についての研究 北海道林業試験集報第69号 昭和26年
- 小池武夫 群馬県下御料地に於ける下刈改善の実施 御料林第34～38号
- 内藤生 秋田営林局管内営林署使用造林用器具調 昭和11年
- 農具研究会 日本農業における人力農具に関する研究 一鎌一 大日本農会 1974年
- 前田正子他 民具の人間工学的研究 人間工学 Vol 5 No.2 昭和44年
- 小山円造 安全で使い易い鎌の柄の選定と鎌の入れ方の工夫  
国有林野事業労働災害防止研究発表集 昭和51年
- 林野庁 林業実態調査報告書(造伐夫の作業能力) 1953年
- 辻隆道他 林業作業測定の進め方 1965年
- 辻隆道 人間工学から見た林業労働 1973年
- 林試報 林業の標準功程表あてはめに関する研究 その5  
作業員の技能度 1967年
- 狩野広之 労働と人間
- 狩野広之 注意力 1962年
- 桐原葆見 最近の産業心理学 1953年