

南鮮地方に於ける造林地下刈作業の合理化に就いて

平山, 定克
九州帝國大學農學部

<https://doi.org/10.15017/14097>

出版情報 : 九州帝国大学農学部演習林報告. 13, pp.79-128, 1943-03-25. 九州大学農学部附属演習林
バージョン :
権利関係 :



南鮮地方に於ける造林地下刈作業の 合理化に就いて

平 山 定 克

目 次

I. 緒 言	80
II. 現今使用せられつつある作業用具に関する調査	81
1. 調査の目的	81
2. 調査の場所並に方法	82
3. 調査の結果並に考察	82
4. 摘 要	91
III. 造林地下刈作業用具の能率比較	103
1. 調査の目的並に方法	103
2. 調査に使用せる作業用具	104
3. 作業能率に關係ある諸因子	106
4. 調査の結果	109
5. 考 察	112
6. 摘 要	120
IV. 造林地下刈方向の選擇	121
1. 調査の目的並に方法	121
2. 作業方法とその特性	121
3. 調査の結果並に考察	122
4. 摘 要	125

I. 緒 言

造林地下刈作業は廣義の造林事業中、最も樞要なる季節的作業である。下刈作業が適期に適切に実施せらるるか否かは、植栽木の活着及び成育に、重大なる影響を及ぼすものである。而しながら、下刈作業を実施するに必要な季節は、時恰も農繁期に當り、適切なる性能を有する労働者を、適期に充分雇傭することは頗る困難なるものであつて、往々下刈時期を失する傾向がある。特に、時局下農山村労働が、その質量の點に於て著しく低下減退せる現狀に在りては、造林、撫育の如き不急問題に對しては、その傾向顯著なるものがある。併しながら、大局より觀て、林業悠久の發展の爲、延ては、國家の森林資源確保の爲、造林、撫育の如き資源造成方面も亦甚だ重要なるものであるから、識者は絶えずその必要性を強調し、警告しつつあるにも拘らず、種々の社會的事情に基くは勿論であるが、特に労働者不足に原因して、該方面の活動頗る振はないのは、甚だ遺憾とする所である。上述の如き現狀に於て、造林地下刈作業を如何にして合理化するかの問題は、緊要なるものと云ふことが出來やう。

農山村労働力の質量の低減の甚だしき時局下に於て、造林地下刈作業をより少なき労働力を以て、而も適期を失せざる様に實施するには、下刈時期の地方的差異を利用し、下刈労働力を移動せしめる方策がある。併しながら、下刈労働力の移動はどこまでも應急對策であつて、それにより労働力の不足を根本的に補充することは不可能である。労働力を根本的に補給するには、下刈事業そのものを合理化して作業能率を昂揚する以外には方法はない。

然らば、造林地下刈作業の合理化とは如何なるものかと云ふに、その方法には種々あるであらうが、主として作業方法の改善及び作業用具の改良の如き手段に因り、作業能率を昂揚することである。

事業の合理化は、近代工業界に於けるが如く、驚くべき生命の犠牲に於てなし遂げらるゝものとは、その本質に於て異なるものである。近代工業は、生産方法の革命と生産と富との増大とに、主として興味をそそられて發展し來れるものである。換言すれば、經濟的利益中心に發達せる爲めに、尊重さるべき人間が輕視され、商品

として取扱はれて世人は何等不思議としなかつたのである。これに對し、私の云ふ合理化は、桐原葆見博士も云はれる如く「科學の供するあらゆる技術的及び組織的手段を應用して、人間の労働の生産性を昂める」意味のものであつて、此の結果は、當然に産業の繁榮と労働者に對する労働の輕減を招來し、労働者の最大限の健康の保持と個性の伸展とを結果するものでなければならない。この意味に於ける合理化は、Gastewも正當に述べたるが様に、文化的、教育的向上を條件とするものであることは云ふ迄もない。言葉を換へて云へば、ただ能ふ限りの多量を生産せんとする貧婪にもあらず、又能ふ限りの少量の勞力を以てせんとする懶惰でもない。實にあらゆる労働力の至適最善の利用を意圖するものである。

私は本論に於て、造林地下刈作業に於ける労働手段、即ち、現在使用せられつつある作業用具の形態及びその發達狀況を調査批判し、次に、既存労働用具の改善を目的とする労働用具の能率比較調査をなし、更に進んで労働方法の合理化問題中の最も重要なりと思料せらるゝ傾斜地に於ける作業方法を如何に選擇すべきかの事項を探り上げ、如何にすれば、労働能率、延ては、労働の生産性を昂揚し、時局下労働不足を補強し得るものなるかの一端を明かにせんとするものである。

本調査は、昭和十三年以來、九州帝國大學農學部附屬南鮮演習林に於て實施しつゝある、造林地下刈作業の林業労働學的研究の一部分をなすものである。林業労働の科學的研究調査資料に乏しき現今、多少なりとも裨益するところがあれば著者の至幸である。

本調査に當り特別の便宜を與へられたる西田演習林長並に片山教授に對し深甚なる謝意を表すると共に、調査を直接援助せられたる南鮮演習林勤務五十嶺藤司助手及び押川安男囑託の好意を記して感謝の意を表す。

II. 現今使用せられつつある作業用具に関する調査

(1) 調査の目的

作業用具は、林業働勞の労働手段として、必要缺ぐべからざるものである。作業目的に應じて、適正なる作業用具が使用せられて居るか否かは、林業労働、延ては、

林業經營の合理化にとり極めて重大なる役割を演ずるものである。特に、現今の如く労働力不足が各方面に於て叫ばれつゝある聖戰下に於ては、農山村に於ける労働補強の樞要なる對策は、労働奉仕制の強化、労働手段の改善、作業方法の合理化、労働配置、職業的身分としての林業専門労働者階級の確保等種々あるが、本論に於ては、労働手段の合理化問題を取上げる前提として、農山村に於て、現在使用せられつゝある作業用具の保有狀況並に之れが發達の概況を明らかにせんとするものである。

(2) 調査の場所並に方法

本調査は、慶尙南道河東郡に於ける農村並に山村部落につきなされたるものである。農村及び山村の區別は、土地の利用狀況並に農林生産物の構成状態を基礎として行つた(詳細は南鮮地方に於ける農山村保有の農林業用作業用具の種類並に數量に関する調査に發表の豫定である)。私は山村部落として河東郡花開面龍崗里を選び、農村部落として同郡河東邑琵琶里を選定調査した。

調査に當りては、故網島政吉氏が研究發表せられたる鎌の種類に屬するものは、悉く調査することにして着手した。氏は鎌の種類を、その使用目的を標準として、鉞鎌、木鎌、草鎌、薙鎌、根切鎌の五種に大別してゐる((1) S. 102)。

調査本數は花開面龍崗里に於ては 200 個、河東邑琵琶里に於ては 100 個である。調査戸數は前者に在りては 95 戸、後者にありては 70 戸である。以上の外、参考の爲、河東邑に於ける金物店に於て目下販賣せられつゝある内地草鎌 10 個につき、その構造を調査した。

調査は、主として鎌の性能を表はす構造因子、即ち、刃身の長さ、刃身の厚さ、刃身の幅、刃線の長さ、刃線の曲率半徑、刃先角、柄角(柄軸に對する刃線の傾角)柄の長さ、鎌頸の長さ、握點の太さ、柄の構造、鎌の全重量等につき實施した。

(3) 調査の結果並に考察

(1) 朝鮮在來鎌の形狀と各部の名稱

朝鮮在來鎌(以下單に朝鮮鎌と呼ぶことにする)は、第一圖に示すが如き形態を有するものであつて、内地に於ける鎌に強て類形を求むれば、吉野地方及び日向地

方に於て使用せられつゝある鉈鎌に類似せるものである。

朝鮮鎌は柔軟なる雑草類を芟除するために使用すると共に、萩、松枝、灌木等の如き比較的硬き木質をも切斷するに使用せらるゝ關係上、自から内地に於ける草鎌及び鉈鎌の兩形態を兼備するが如き形をとるに至つたものであらう。

形態上の特徴としては、鎌頸が頗る長く、木柄が著しく短縮せること及び刃線が鉈鎌の如く一部分鎌頸迄延長し、恰も鉈と鎌とを連結し、短き木柄に取付けたるが如き構造を有してゐることである。

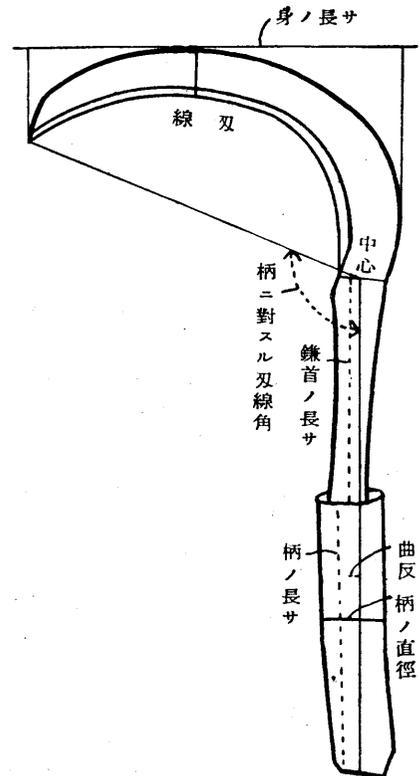
調査上使用せる各部分の名稱は、次の様である。

鎌は大別して刃部（作用部）と柄部（操縦部）とに區別することが出来る。刃部は鉤形をなし、柄部は直線形又は僅かに彎曲してゐる。前者は更に刃（刃線）、刃身、峯、肩、刃身面等に區別せられてゐる。刃は目的物を切斷するに直接役立つものであつて、鋭利なる稜線をなすから、刃線とも呼ぶことがある。刃身は作用部の基體をなし、その背部を峯又は補強線と呼び、先端の尖れる部分を鎌尖と稱し、これに對立する點を肩といふ。肩の部分附近を腰と呼ぶこともある。俗に腰の弱い鎌と云ふは此の部分を目指すのである。肩より鎌尖に至る背のことを峯輪廓又は峯線と稱することもある。

柄部には、木柄、鎌頸、コミ等の區別がある。

（ロ）朝鮮鎌の種類

鎌は頗る簡單なる手道具であるが、内地に於ては、使用目的に應じて分化發達し、その種類は頗る多い。併しながら、朝鮮鎌は原始的なるものであるから、大なる形態上の差異は認め得ない。これ全く朝鮮に於ける農山村生業の技術の發達低級なる



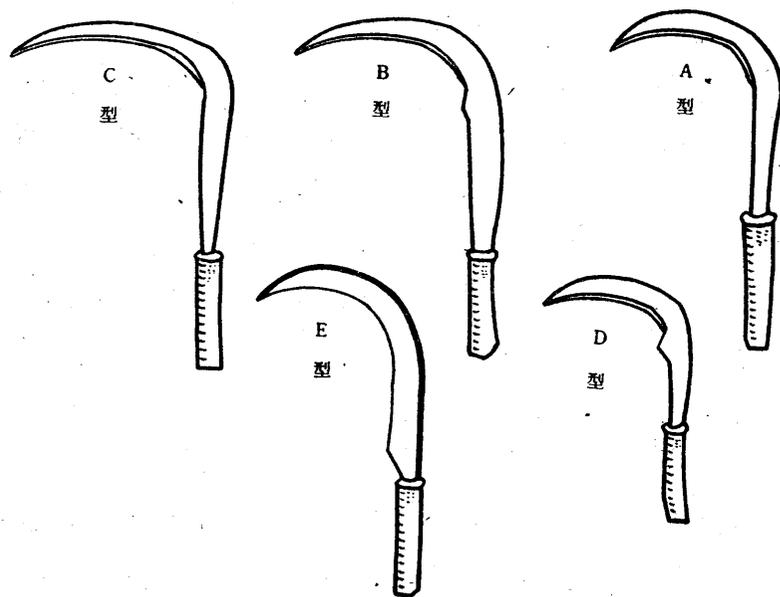
第 1 圖

ためである。

鈴木昭氏は、農業機械學誌に、朝鮮在來鎌には二種類あることを發表した。即ち「(1) ウムンナツは柄長く刃幅細し、重量小にして 100 匁 (375 g) 内外のものにして、(2) ビョンナツは内地鎌に類似するも、厚身にして重量重し、中位のものにて 200 匁 (750 g) 内外あり。前者は主として稻刈、草刈用なるも、後者は松枝切、萩刈等に使用せらる」とのことである (文献 (2) S. 372)。今、鈴木氏が發表せられたる朝鮮鎌の種類の區別點を明瞭ならしめんが爲に、取纏め比較すれば、次表の如きものである。

鎌の種類	柄の長さ	刃身の幅	刃身の厚さ	鎌の重さ	其他
ウムンナツ	長い	細い	薄い	375 g	稻刈、草刈用
ビョンナツ	短い	広い	厚い	750 g	松枝切、萩刈用

私が南鮮地方に於ける農山村 165 戸、304 本の朝鮮鎌につき調査せる結果によれば、農山村共にウムンナツと稱すべきもの大多數を占めて居る様である。而して、當地方に於ては内地鎌の普及は甚だ少なく、僅かに 4 個の草鎌を見出したるに過ぎ



第 2 圖

ない有様である。私は 300 個の鎌につき形態上の差異を観察したが、第二圖に示すが如き變形を認め得た。

A 型は山村地方に最も多きものであつて、外觀上最も頑丈に製作せられてゐる。本型は主として松枝切、萩刈、除伐等に使用せられるものである。B 型は鎌頸、特に、腰の部分の幅廣く、尙且、腰部の内側に突起がある點が特徴である。本型も前者と同様、主として松枝切、萩刈等比較的硬き木質を切斷するに使用せられてゐる。C 型は總ての部分が細長にして、一見して纖弱なる感がある。本型は農村に最も多きものであつて、主として稻刈及び草刈に使用せらるゝものである。D 型は B 型に類似するも著しく小型であつて、少年用とでも稱すべきものであらう。E 型は峯の補強線が折返しに製作せられて居る點が、甚だしき特徴であつて、この型に屬するものは、悉く不良鐵材を使用せるものである。これ等の形態的變形は、鎌の分化發達の初期的表現であるから、これを基礎として朝鮮鎌の改良を圖ることは、最も合理的な一手段と思料せられる。

(ハ) 刃身の長さ

刃身又は刃部の長さは、鎌尖より肩に至る長さを指すものであつて、普通鎌の大きさを示す標準とされてゐる。刃身の長さは、片手用鎌であるか、兩手用鎌であるかにより、或は又、使用目的により大差あるものである。朝鮮鎌は片手用であるから大體に於て小型である。山村に於て使用せられつゝあるものは、最大 248 mm、最小 135 mm、平均 198 mm となり、山村に使用せられつゝあるものに比較して、農村に使用せらるゝものが遙かに長い。これ山村に於ては松枝切、萩切、除伐等の如き鉈代用の作業を多くなす關係上、自ら短大にして堅牢なるものが發達せるものであらう。これを更に、河東邑に於て市販せられつゝある内地草鎌に比較するに、その平均刃長は 218 mm であつて朝鮮鎌より遙かに長い。山村地方に使用せられつゝある鎌は、一種の鉈鎌であるから兎も角、農村地方に使用せられつゝある朝鮮鎌の刃身長は、多少短きに過ぎるものが相當數に上る様である。現今朝鮮地方に於て行なはれつゝある雜草刈取の狀況を観察するに、殆んどすべての場合、摺刈法であるが、一摺となすために 3—4 回の鎌の操作を必要とする有様である。これは刃身長を

今少し長くすれば、少くとも 2 回に減ずることが出来る。かゝる作業上の不生産的動作を排除することにより作業能率は著しく昂まるものである。吉岡金市氏も農業労働の合理化なる論文中に、同様な意味のことを述べてゐる（文献(3) S. 175）。

(ニ) 刃線の長さ

刃線の長さを測定するには、自在曲線定規を使用するか、又は刃線を紙上に寫し取りたる後、糸を使用して曲線の長さを測定した。一見、刃線の長さは、刃身の長さに比例する様であるが、私が調査せる所によれば、必ずしも然らざることが判明した。又山村に使用せられつゝあるものは、農村に使用せられつゝあるものよりも平均に於て長い様である。更に詳細に述べれば、刃身の長さは、農村に使用せられつゝあるものが、山村に使用せられつゝあるものよりも長いにも拘らず、刃線長は、山村に於けるものが、農村に於けるものよりも長い。これは更に言葉を換へて云へば、山村に於けるものが、刃線の彎曲率が大であるとも云ふことが出来る。随つて、私は刃線の彎曲を圓弧と看做し、その曲率半徑を次式によりて査定比較して見た。

$$r = \frac{a^2 + b^2}{2b} \quad a \text{ は弦の } \frac{1}{2} \text{ を表はし、} b \text{ は弦の } \frac{1}{2} \text{ 點より圓弧に至る距離を示す。}$$

刃線は普通内地鎌にては、直線狀又は微中凹狀であるが（草鎌は平均 354mm、木鎌 A 型は 415 mm、B 型は 341 mm、C 型は 1210 mm である）、朝鮮鎌は甚だしく彎曲してゐる。又同じ朝鮮鎌でも山村地方に於て使用せられつゝあるものは、最大 132 mm、最小 62 mm、平均 99 mm となり、農村地方に使用せられつゝあるものは、最大 216 mm、最小 79 mm、平均 137 mm を示し、前者が著しく彎曲してゐる。何故にかく山村地方に於けるものが彎曲度大であるかと云ふことは、使用目的並に操作法に原因せるが如きも、實驗の上でなければ斷定出来ない。將來は、實驗の上、刃線の曲率半徑を合目的々に構成する必要があらう。

(ホ) 刃身の厚さ

鎌の如く使用に當り比較的に加速度を利用しない作業用具は、強度を害しない限り、刃身を出来るだけ薄く製作するを可とする。内地鎌は平均厚さ僅かに 2 mm であるのに對し、朝鮮鎌は農村使用のものは最大 7 mm、最小 2 mm、平均 4 mm であつて、山村に於て使用せられつゝあるものは最大 8 mm、最小 2 mm、平均 5 mm

を示してゐる。次に内地木鎌は A 型 9 mm 弱、B 型は 7 mm、C 型は 3 mm 強であるから、朝鮮鎌を草刈用として使用するには、著しく厚きに過ぎ、木鎌として使用する場合には、多少弱き傾向がある。何れにしても非能率的なものであると云ふことが出来やう。

(一) 刃身の幅

刃身の幅を示すために、刃身の中央點に於ける幅員を測定して代表値となしたが、山村に於て使用せられつゝあるものは、最大 40 mm、最小 8 mm、平均 22 mm であるのに對して、農村に於て使用せられつゝあるものは、最大 34 mm、最小 12 mm、平均 25 mm を示し、後者が平均に於て幾分大である。之を更に内地草鎌に比較するに、内地草鎌は 36 mm であるから、何れも著しく狭小なることが判明した。鎌の強度を増加する爲には、厚さを加ゆるよりも幅員を増す方が、刃の鋭利度を大ならしむるために有利であるから、將來、朝鮮鎌も内地鎌の如き幅と厚さとの關係に改むべきものであらう。

(二) 刃先角

刃先角の大小は、鎌の截斷能力に大なる關係あるものであつて頗る重要なものであるから、萬能角度定規を使用し精密に調査せるが、山村地方に於て使用せられつゝあるものは、最大 33 度、最小 14 度、平均 21 度 52 分であるのに對して、農村地方に於て使用せられつゝあるものは、最大 28 度 30 分、最小 14 度 15 分、平均 20 度 27 分となり、幾分農村地方に於けるものが鋭利なる傾向あるも、大なる差異は認め得ない。次に比較の爲、内地鎌の鋭利度を見るに、草鎌は 14 度 45 分、木鎌 A 型 15 度 37 分、B 型 17 度 49 分、C 型 17 度 9 分を示し、何れも朝鮮鎌よりは著しく鋭利である。鎌の刃先角を内地鎌程度に鋭利化することは、勞働能率増進上頗る重要なことであるが、それを實現するには、現在の朝鮮鎌製作材料を良質の適切なるものに改むると共に、構造上の改良を施さなければならない。

(4) 柄軸に對する刀線の傾角

柄軸に對する刀線の傾角は、柄角又は取着角 *Ansatzwinkel* と稱せらるゝものであるが、鎌の使用上に重要な役割を演ずるものである。内地草鎌の取着角は、普

通 90 度内外であるが、鋸鎌の如く引く作用を利用する鎌は、頗る大なる柄角を有し、150 度に達するものがある（文献 (4) S. 201）。私が朝鮮鎌につき調査せる所によれば、山村地方に於て使用せられつゝあるものは、最大 135 度、最小 95 度、平均 109 度 44 分を示し、農村地方に於て使用せられつゝあるものは、最大 111 度、最小 91 度、平均 99 度 18 分となつてゐる。即ち、取着角は農村に於けるものよりも、山村に於けるものが幾分大である。

然らば、如何なる取着角が適當であるかと云ふに、鎌の使用法により大いに異なるものであるが、摺刈法又は引切法（刃線を目的物に添へたる後、靜かにこれを引切る）の場合には、直角に作るのが最も適當であると考へられるが、薙刈法の場合には、鎌の動力 Wucht を十分利用するためには、刃線は正確に圓弧方向に作用するが如く製作せられなければならない。合理的なる柄角は、今後、理論及び實驗の兩方面より研究の上決定する外はない。

(リ) 木柄及び鎌頸の長さ

朝鮮鎌の柄部は、短き木柄と、長く伸びたる鎌頸とよりなつてゐる。従つて、廣義に於て柄と稱する場合には、鎌頸をも含めたるものである。木柄の長さは、農山村共に大差なく、山村に於けるものは、最大 200 mm、最小 110 mm、平均 142 mm であつて、農村に於けるものは、最大 230 mm、最小 105 mm、平均 141 mm である。これは内地草鎌の 364 mm に比較し著しく短い。

鎌頸は内地草鎌に在りては殆んど認められないか、或は甚だ短きに對して、朝鮮鎌は著しく長い、即ち、山村に於て使用せられつゝあるものは、最大 170 mm、最小 58 mm、平均 128 mm を示し、農村に於て使用せられつゝあるものは最大 198 mm、最小 30 mm、平均 139 mm である。概して山村のものが短い傾向がある。

最後に、木柄と鎌頸とを併せたる所謂廣義の柄部を比較するに、第一表に示すが如く、農山村共に柄部長には大差はないが、内地草鎌に比較すれば著しく短い様である。

(ヌ) 握點の太さ

木柄の握點の太さは、鎌の操作に關係するものであるが、私が朝鮮鎌につき調査

第 1 表

鎌の種類 柄部の長さ	山村地方に使 用の朝鮮鎌	農村地方に使 用の朝鮮鎌	内地草鎌
最 大	mm 370	mm 428	—
最 小	168	135	—
平 均	270	280	364

せる所によれば、山村地方に於けるものは、最大直径 40 mm、最小 21 mm、平均 31 mm であるのに對し、農村地方に於けるものは、最大直径 40 mm、最小 25 mm、平均 33 mm となり、前者が後者に比し幾分小なる傾向がある。適當なる握點の直径は、鎌の重量、形態、使用目的、使用方法、労働者の體軀等により差異があるが、大体 30→35 mm の範圍にある様である。概して云へば、朝鮮鎌の握點の太さは適當であるが、統計的調査の結果によれば、その分布度が多少大に過ぎる様であるから、正確なることを實驗の上決定する必要があるらう。

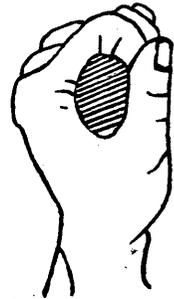
(ル) 木柄の横断面形状

手道具の握點部分の横断面形状は、作業能率に大なる影響あるのみならず、災害の多少にも亦著しき關係あるものであるから、種々論議せらるゝ所であるが、Gläser は正常なる拳は、圓形に握らるゝものにはあらずして、圖示するが如く、寧ろ卵形又は橢圓形であるから、圓形の断面を有する柄は把握が安定的でない。従つて、器具機械の安全なる操作及び保持のためには、卵形又は橢圓形に製作せらるゝ必要があると論じてゐる。尙更に、彼は卵形及び橢圓形は破壊に對する抵抗強度が大であるから、最も適當なる形状であると主張してゐる。彼の外 v. Monroy, Stenzel, Ernst, Kaufmann 等も亦同様な意見を發表してゐる。

然らば朝鮮鎌の木柄の横断面形状は如何なるものかと云ふに、次表に示すが如く、圓形、鋸齒状の微凹凸ある圓形及び螺旋を切斷せるが如き形状の三種に區別することが出來た。調査の結果によれば、現在使用せられつゝある朝鮮鎌の殆んど大部分は、鋸齒状の微凹凸ある圓形であつて、木柄断面形状として不適當なるものと云ふことが出来る。

第 2 表

鎌柄の握點形狀	山村使用のもの	農村使用のもの
圓形	25	2
鋸齒狀の微凹凸ある圓形	162	98
螺旋を切斷せる形	13	0
計	200	100



第 3 圖

(文献 (5) S. 377, (6) S. 397, (7) S. 11, (8) S. 676, (9) S. 216)。

(オ) 木柄の縦斷面形狀

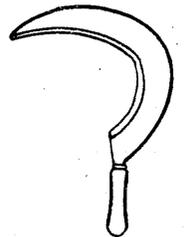
木柄の縦斷面形狀は、私が調査せる所によれば、下圖に示すが如く九種の多くに上つてゐる。

朝鮮鎌の木柄縦斷形狀とその百分率

符號	A	B	C	D	E	F	G	H	I
形狀									
百分率	山村	35	13.5	27	13	3.5	3	0.5	35
	農村	55	6	24				1	5

第 4 圖

これを農山村別に觀察するに、山村地方に於けるものは A 型、即ち、圓柱形最も多く、全體の 35% を占め、次に缺頂圓錐形なる C 型が 27% に上つてゐる。農村地方に於ても亦、山村同様 A 型最も多く、55% に上り、次位が C 型であつて 24% を示してゐる。これ等の多様な形狀の中、何れのもが適當であるかと云ふに、普通内地に於て使用せられつゝあるものは、A 型と稱すべきものであるが、朝鮮鎌は内地草鎌と異なり、木柄は單に把握部分を構成してゐる



第 5 圖

に過ぎざるものであるから、第 5 圖に示すが如きハンガリー草鎌の如く、ナイロイド形に製作するか、又は I 型、即ち大鼓形に製作するを可とする様である。

(ワ) 木柄に使用せる樹種

現今南鮮に於て、木柄として使用せられつゝある樹種は、山村地方に於ては、カナクギノキ最も多く、全體の 57% を占め、アカマツこれに亞ぎ、25% を示す、以下、ヌルデ、エゴノキ、アベマキ、ハンノキ、クワの七種であるが、農村地方に在りては、アカマツ絶對的に多く、97% を占め、残りの 3% を桐を以て占め居る状態である。而して、朝鮮鎌の木柄は、單に把手の用をなすに過ぎないものであるから、現在の如き比較的軟弱なるものにては差支へなからう。

寧ろ桐の如きは、手觸りよく、適したるものと云ふ事も出来やう。

(カ) 鎌の全長

鎌の長さは、使用者の身長、使用目的、使用方法、傾斜の有無多少等により差異あるものであるが、私が朝鮮鎌につき調査せる所によれば、農山村共に、平均長に於ては大差を認めなかつた。山村地方に於て使用せられつゝあるものには、140 mm と云ふが如き著しく短き鎌があるが、これ等は如何なる理由により愛用せられつゝあるかを調査することは、興味あることであらう。

(コ) 鎌の重量

鎌の重量は労働者の體格、力量、使用目的等種々の條件によつて定めらるべきものであるが、私が調査せる結果を見るに、山村地方に於けるものは、最大 703 g、最小 123 g、平均 361 g であるのに對し、農村地方に於けるものは、最大 614 g、最小 121 g、平均 299 g を示し、概して山村地方に於けるものが農村地方のものに比較し重い傾向がある。更にこれを内地草鎌に比較するに、内地草鎌は 224 g であつて、朝鮮鎌は農山村何れのものも多少重きに過ぎる様である。

(4) 摘 要

慶尙南道河東郡の山村及び農村部落 165 戸につき、その保有する鎌の種類並に構造を調査せる結果を要約すれば、次の通りである。

(イ) 本調査は、引續き別に實施しつゝある林業労働の合理化（最適性の原則を満

足する所の能率昂揚を目的とする)を目的とする造林地下刈作業の林業労働學的研究の豫備的調査である。

- (ロ) 南鮮地方に於ては、未だに内地鎌の普及は甚だ少なく、私の調査せる農山村 165 戸、鎌數 304 個中、僅かに山村に於て 1 本、農村に於て 3 本の内地草鎌を見出したるに過ぎない。
- (ハ) 朝鮮在來鎌は、鈴木昭氏が公表せられたるが如く、ピョンナツとウムンナツとの二種類に區別することが出来る。而しながら、この區別點は明瞭なる標準によるものではない。南鮮地方に於ては、ウムンナツと稱すべきものが大多數を占めてゐる。使用目的に従ふ形態上の分化發達は甚だ低級である。
- (ニ) 朝鮮鎌の形態上の特徴は、鎌頸が頗る長く伸び、木柄が著しく短きこと、刃線が鉞鎌の如く、一部分鎌頸迄降下し、恰も、鉞と鎌とを連結せる如き形態を有することである。
- (ホ) 山村地方に愛用せられつゝある鎌は概して重量重く、堅牢に製作せられて居る。その理由としては、山村地方に於ては鉞としての使用が多い爲であらう。南鮮には未だに鉞は普及してゐないが、速かに鉞、木鎌及び草鎌の分化的使用を圖ることは、労働能率昂揚の爲、頗る重要な事項である。
- (ヘ) 朝鮮鎌の製作鐵材は頗る不良である。
- (ト) 朝鮮鎌の刃先角は、内地草鎌及び木鎌に比較し著しく鈍角である。
- (チ) 朝鮮鎌の木柄の部分の構造は不適當である。
- (リ) 朝鮮鎌は刃身部と柄部との結着方法が不完全なるため、所謂無效の運轉、即ち、死行 toer Gang をなし、操作上エネルギーの損失莫大である。尙且労働者の運動は痙攣的 verkrampfte Bewegung であつて不合理である。
- (ヌ) 朝鮮鎌の形狀、大きさ、重量等は身體の性能に適合してゐない。

第 3 表 鎌 の 構 造 比 較 表

調 査 地	鎌 の 種 類	調査種目 大小	双身の長さ	双線の長さ	双身の厚さ	双身の幅	双曲率 線の半徑	双先角	柄軸の傾角 に對する	木柄の長さ	鎌頭の長さ	柄部の反曲	握點の直徑	全長	重量	調査の戸數	調査の本數
			mm	mm	mm	mm	mm	0 1	0 1	mm	mm	mm	mm	mm	g		
山 村 (花開面)	朝	最大	230	244	8	40	132	33 00	135 00	200	170	12	40	455	703	95	200
	鮮	平均	182	193	5	22	99	21 52	109 44	142	128	6	31	358	361		
	鎌	最小	120	122	2	8	62	14 00	95 00	110	58	0	21	140	123		
農 村 (河東邑)	朝	最大	248	250	7	34	216	28 30	111 00	230	198	12	40	420	614	70	100
	鮮	平均	198	186	4	25	137	20 27	99 18	141	139	5	33	351	299		
	鎌	最小	135	133	2	12	79	14 15	91 00	105	30	0	25	203	121		
	内草地鎌	平均	218	200	2	36	354	14 45	91 06	364	0	0	29	419	224		10

第 4 表 散 布 度

身の長さ		双線の長さ		身の厚さ		身の幅		曲率半径		双線の角度	
mm	本数	mm	本数	mm	本数	mm	本数	mm	本数	度	本数
131-140	1	131-140	6	1.5-2	3	12-13	1	76-80	1	14-15	5
								81-85	2		
141-150	3	141-150	2	2.5-3	26	14-15	1	86-90	1	16-17	12
								91-95			
151-160	4	151-160	9	3.5-4	42	16-17	5	96-100	3	18-19	21
								101-105	6		
161-170	7	161-170	8	4.5-5	26	18-19	1	106-110	7	20-21	27
								111-115	8		
171-180	12	171-180	14	5.5-6	2	20-21	18	116-120	8	22-23	18
								121-125	3		
181-190	7	181-190	15	6.5-7	1	22-23	16	126-130	6	24-25	11
					100			131-135	7		
191-200	16	191-200	22			24-25	16	136-140	1	26-27	3
								141-145	8		
201-210	19	201-210	11			26-27	16	146-150	8	28-29	3
								151-155	3		100
211-220	15	211-220	11			28-29	9	156-160	5		
								161-165	7		
221-230	11	221-230	1			30-31	10	166-170	4		
								171-175	3		
231-240	4	241-250	1			32-33	5	176-180	1		
			100					181-185	2		
241-250	1					34-35	2	186-190	2		
	100						100	191-195	2		
								196-200	1		
									100		

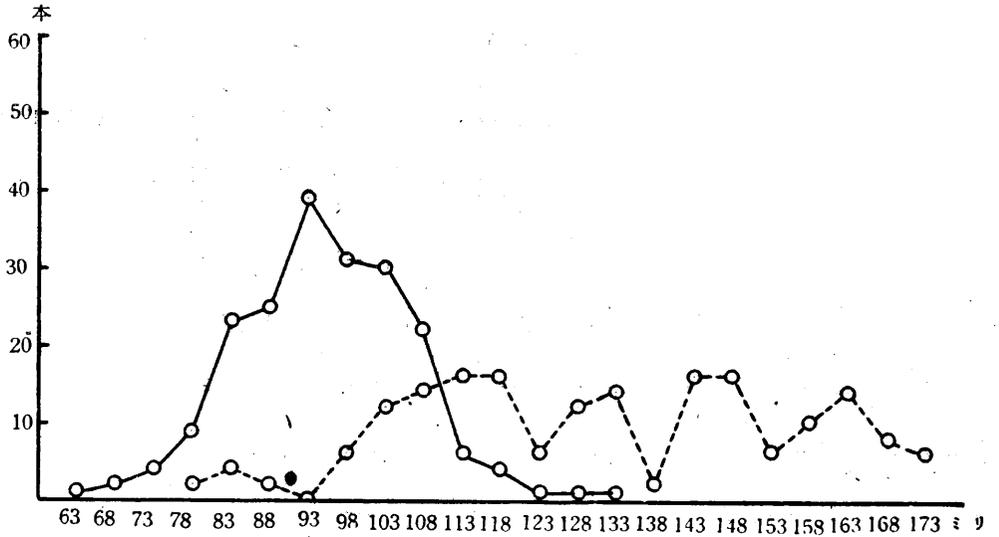
調査表(河東)

柄に対する 及線角		柄の長さ		握点の直径		鎌首の長さ		重さ		柄の反曲		使用年数	
度	本数	mm	本数	mm	本数	mm	本数	g	本数	度	本数	年	本数
90-94	12	105-109	3	25		30-40	1	100-200	11	0	24	1	7
		110-115	8										
95-100	51	116-120	1	26	1	50-60		201-300	40	2-3	13	2	27
		121-125	18										
101-105	32	126-130	13	27	2	61-70		301-400	41	4-5	24	3	35
		131-135	14										
106-110	4	136-140	10	28		71-80	1	401-500	6	6-7	11	4	9
		141-145	7										
111-115	1	146-150	3	29	8	81-90	5	501-600	1	8-9	20	5	11
	100	151-155	3										
		156-160	3	30	4	91-100	5	601-700	1	10-11	6	6	4
		161-165	4						100				
		166-170	1	31	9	101-110	2			12-13	2	7	3
		171-175	2								100		
		176-180	2	32	10	111-120	7					8	2
		181-185	1										
		186-190	2	33	19	121-130	7					9	
		191-195	1										
		196-200	1	34	14	131-140	20					10	1
		201-205	1										
		206-210		35	8	141-150	15					20	1
		211-215											100
		216-220	1	36	10	151-160	24						
		226-230	1										
			100	37	4	161-170	7						
				38	5	171-180	3						
				40	1	181-190							
					5	191-200	2						
				100									
						201-210	1						
							100						

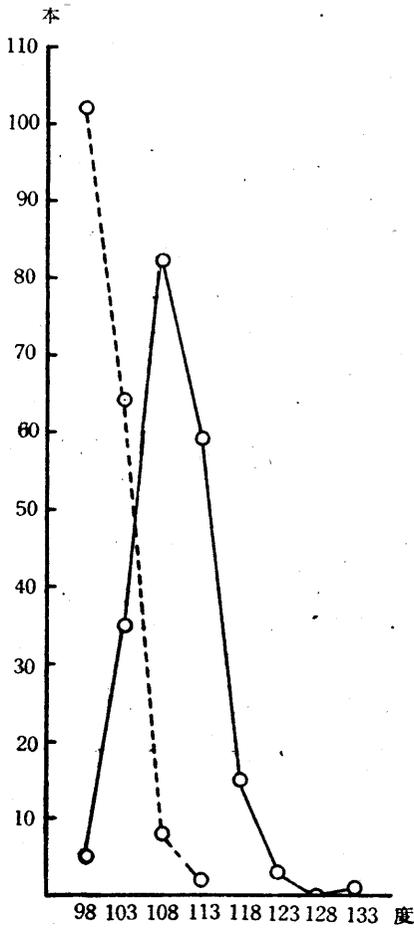
第 5 表 散 布 度

双身の長さ		双線の長さ		双身の厚さ		双身の幅		双線の曲率半徑		双線の角度	
mm	本數	mm	本數	mm	本數	mm	本數	度	本數	度	本數
120-130	1	120-130	1	1.5-2	5	8-9	2	60-65	1	14-15	2
131-140	4	131-140		2.1-3	18	10-11	1	66-70	2	16-17	15
141-150	6	141-150	4	3.1-4	54	12-13	6	71-75	4	18-19	28
151-160	7	151-160	5	4.1-5	56	14-15	12	76-80	9	20-21	61
161-170	31	161-170	5	5.1-6	42	16-17	15	81-85	23	22-23	44
171-180	40	171-180	25	6.1-7	21	18-19	16	86-90	25	24-25	34
181-190	52	181-190	31	7.1-8	4	20-21	40	91-95	39	26-27	7
					200						
191-200	43	191-200	28			22-23	34	96-100	31	28-29	4
201-210	13	201-210	49			24-25	34	101-105	30	30-31	4
211-220	2	211-220	24			26-27	18	106-110	22	32-33	1
											200
221-230	$\frac{1}{200}$	221-230	16			28-29	12	111-115	6		
		231-240	9			30-31	6	116-120	4		
		241-250	$\frac{3}{200}$			32-33	3	121-125	1		
						40-41	$\frac{1}{200}$	126-130	1		
								131-135	1		
								176-180	$\frac{1}{100}$		

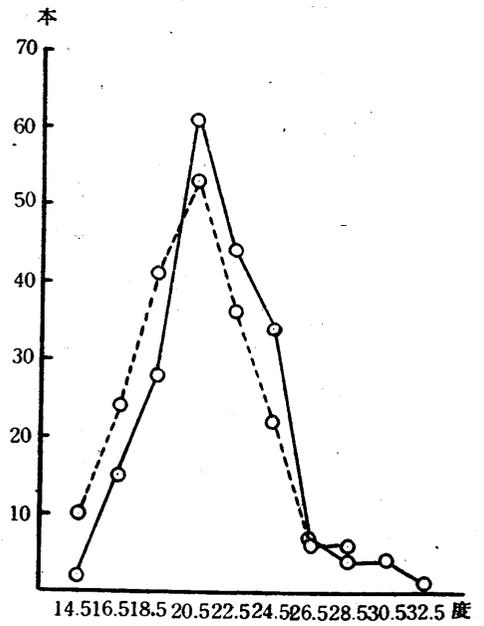
第 10 圖 曲率半徑



第 11 圖 柄 角

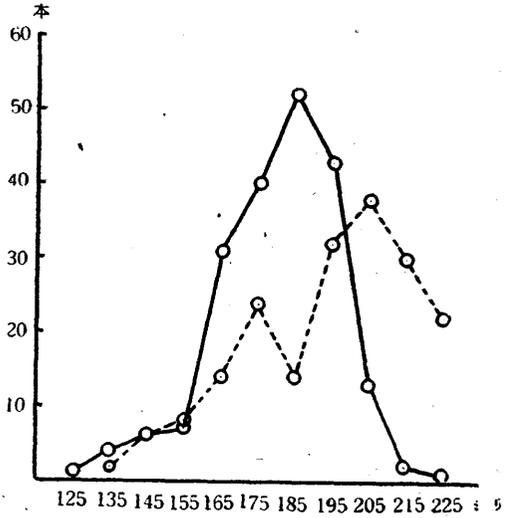


第 12 圖 刃 先 角

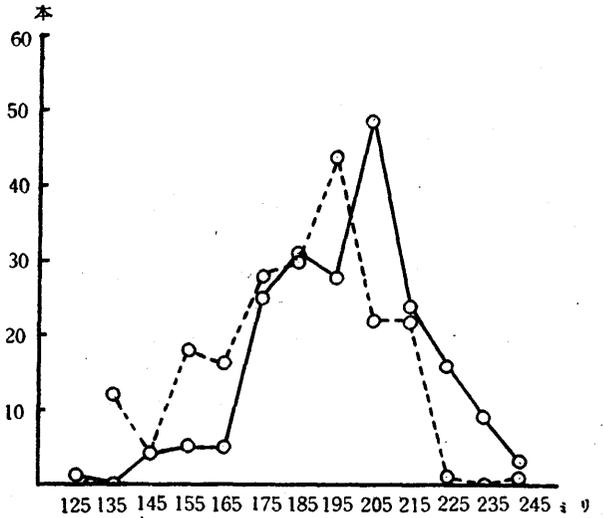


第 6 圖 刃身の長さ

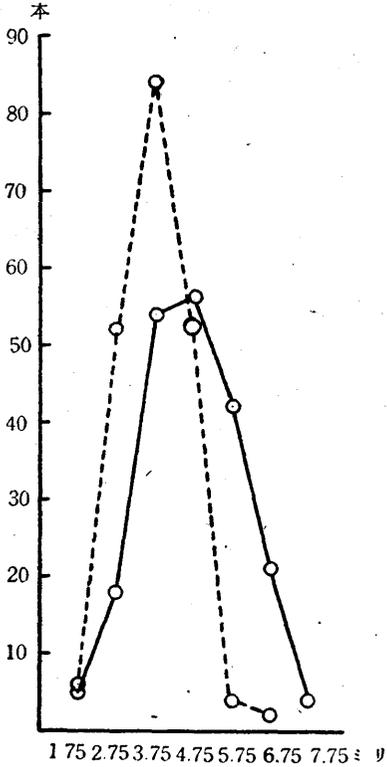
—— 山村
 - - - 農村



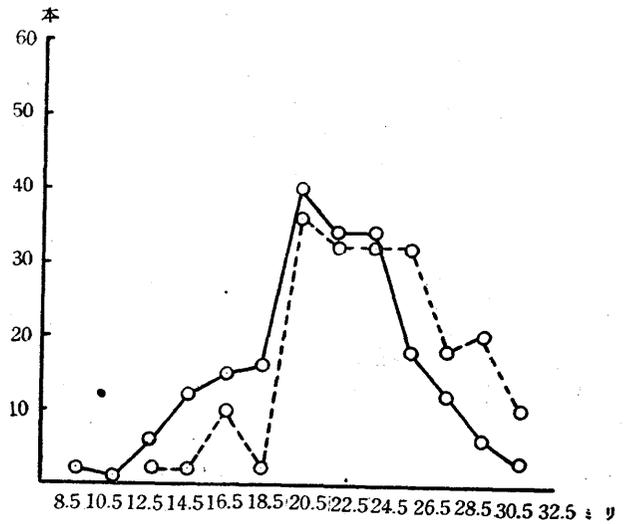
第 7 圖 刃線の長さ



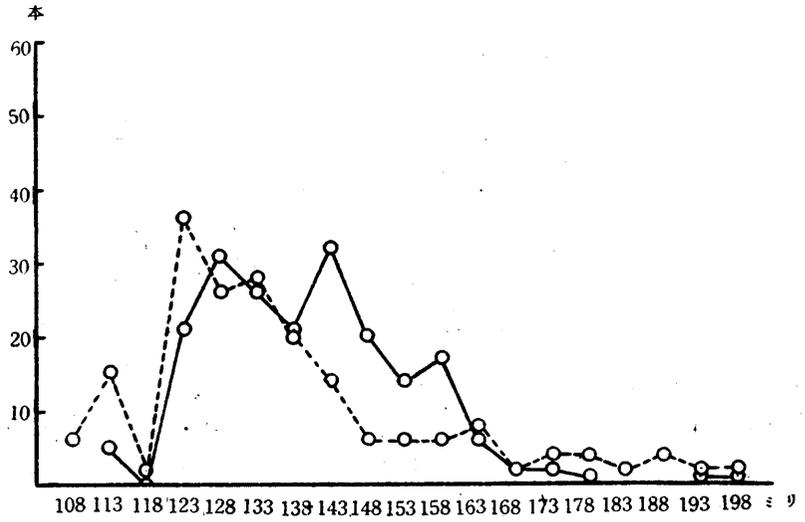
第 8 圖 刃身の厚さ



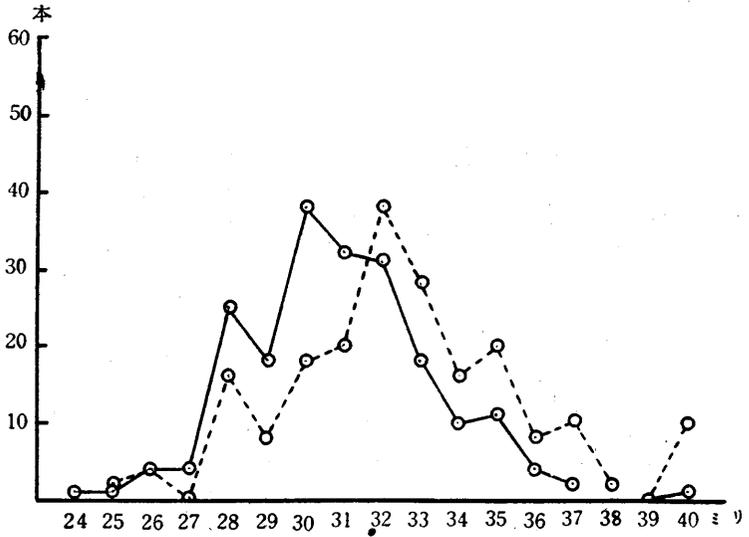
第 9 圖 刃身の幅



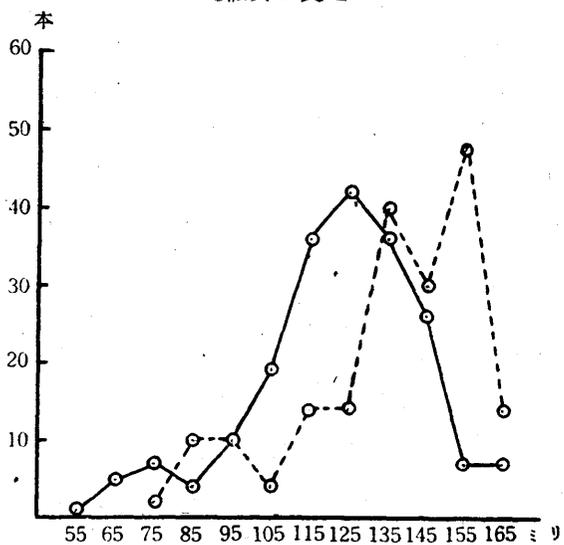
第 13 圖
柄 の 長 さ



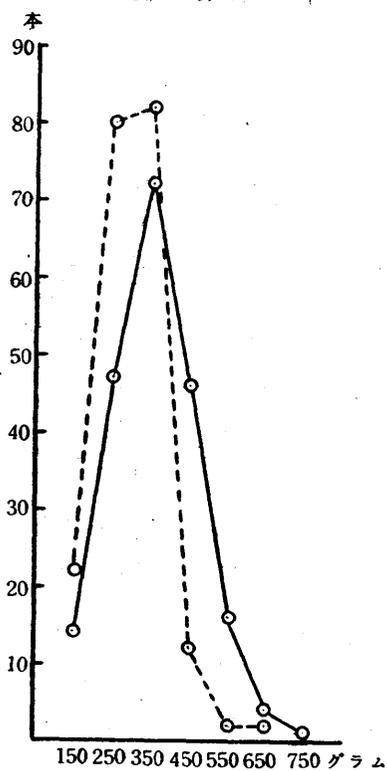
第 14 圖
握 點 の 直 徑



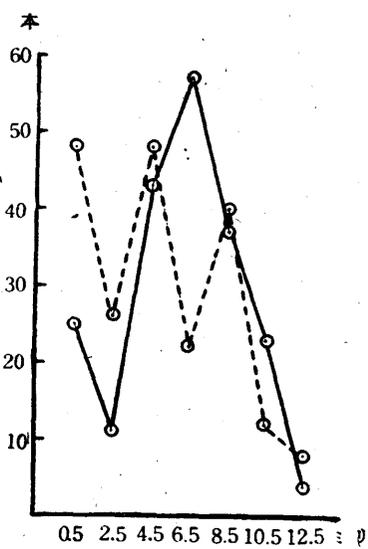
第 15 圖
鎌頸の長さ



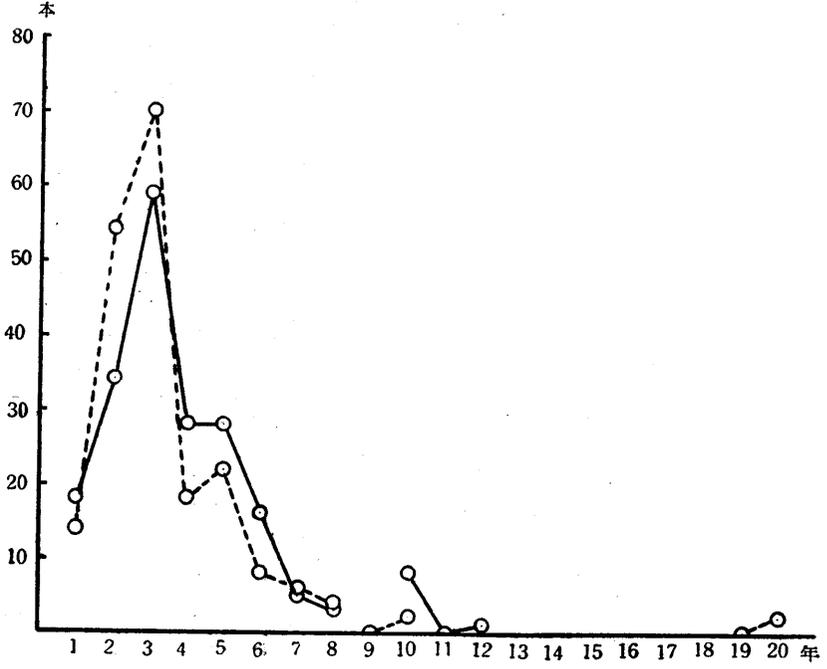
第 16 圖
鎌の重さ



第 17 圖
柄の反曲



第 18 圖
使用年數



III. 造林地下刈作業用具の能率比較

1 調査の目的及び方法

本調査の目的は、南鮮地方に於ける低級なる造林地下刈作業用具を如何に改善すれば、労働の生産性、即ち労働能率（作業能率）Arbeitsleistung を昂揚し得るかの命題を追究するのである。随つて、現地に於ける慣用作業用具の能率調査を行ひ、それにつき、合理的なるものと不合理なるものとを折出し、合理的なるものを發展せしむる爲、更に新しき作業用具を提供して作業せしめ、これを實驗記録し、改善の基礎となすのである。蓋し、永年の慣習に同化せる地方傳來の労働用具の改廢は、永年の遺制を基礎として發展せしめなければ、その實現性に乏しきものと考へられるからである。

労働能率を調査するには、目的とする労働対象 Arbeitsgegenstand に對し、充分研究考慮せられたる労働方法（作業方法）Arbeitsverfahren が適用せられ（労働方法の標準化）且つ労働者がその労働方法に完全に習熟して居ることが前提條件である（文献（10）S. 263）。これに反して、労働方法が尙定立せられおらざる限り、事業經營上の基礎材料、特に合理的賃金算出の材料としての能率を論ずることは、多少早計の誹を免れないであらう。而しながら、私の能率調査は各種事業運営上の因子としての能率、言葉を換へて云へば、作業工期を論ずるものではなくして、能率を發揚せんが爲に採用せらるべき労働用具の選擇及び改善の批判材料を獲得せんとするものであるから、自から問題は幾分別個の性格を帶ぶるものである。

事業の能率を調査するには、下記の如き二つの方法がある。

- (イ) 業績記録（工期記録）Leistungsnachweis による法
- (ロ) 能率調査（時間研究）Leistungsuntersuchung (Zeitstudie) による法

前者は現實的後計法 reale Nachkalkulationsmethode と稱し、單位労働が完遂せられたる後、全労働時間に對し、如何なる割合の部分労働時間が消費せられたるかを総合的に闡明せんとする方法であつて、經營監督 Betriebsüberwachung の一手段である。本法は業績統計として整理せらるゝものであつて、事業運営上の展望を

供する特徴がある。併しながら、此方法は個別的作業時間を詳細に計量する方法ではない。随つて、經營要素の分析綜合をなし、事業の合理的運営を行ふためには、後者の能率調査法が必要欠くべからざるものである。本法は理想的前計法 *ideale Vorkalkulationsmethode* とも云はるゝ方法であつて、一定の労働に對し、必要なる部分時間を分析觀察する方法である。先づ、労働は合目的なる分節労働 *Teilarbeit* に區分せられ、二つの隣接せる分節労働間の交叉點 *Schnittpunkt* につき、百分の一秒に分割せられたる停止時計を使用して、所要時間が計測せらるゝのである。この場合、應用せられたる労働方法は、各分節毎に詳細に記録せられ、且能率に影響ある凡ゆる條件は觀察せられるのである（文献(11) S. 429, (12) S. 229）。

本研究に當りては、専ら後者の時間研究法を應用し労働能率を調査し、作業用具の價值判斷の基礎材料とした。作業は、すべて、幅員 1 m の筋刈とし、山麓より山頂へと向ひ、除し行く、所謂筋刈上進法によつた。筋刈の長さは、休息及び鎌の研磨の關係を考慮し、第一次調査に當りては 10 m とし、第二次調査に於ては 20 m とした。

2 調査に使用せる作業用具

人間労働の生産性の増大は、主として労働手段と労働方法との合理化、改良、完成に基くものであつて、特に労働手段、即ち機械器具の發達が重要な關係を有するものである。如何に強力なる労働力の所有者と雖も、労働對象に適合せる機械器具を使用しなければ、高い能率を上げることは到底出來得るものではない。文化の水準高き國民は、必ずや發達せる生産技術、即ち生産的労働と生産手段（労働手段と労働對象）とのより高度の有機的結合關係を有することは、洋の東西、時の今昔を問はず異例なきことである。人間が他の動物と異なる發展を遂げ來たれる主要なる原因も亦、實は人間が物的補助手段 *materielles Hilfsmittel* を使用することを學びたるによるのであらう。即ち人間はその發達の初期の時代に於てさえ、既に何等かの自然物に加工したるものを、一定の目的を達する爲の行動の手續中に於ける補助手段として用ひるのである。これが「道具を作り出す動物」*a tool-making animal* として、人間を規定する試みの行なはるゝ所以である。斯くの如く、人間の發達に

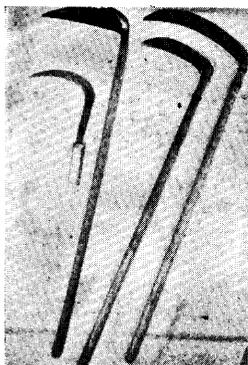
は物的補助手段、即ち労働手段が密接に結合するものであるから、労働手段の改善が重要なることは自から明なることであらう。

作業用具は人間の手の延長と考へることが出来る。これは常に二つの重要な構造を有するものである。例へば、斧の刃部の如く、直接労働対象物に働く部分である作業部 Arbeitsseite と、斧柄の如く作業部に活動力を與へたり、又は操作上役立つ操縦部或は動力部 Handseite が之である。作業の能率を増進する爲には、これ等の部分の構造が、各労働対象及び労働者に適合せることが必要である。従つて、労働條件に適合せる特別道具 Sonderwerkzeuge が考案完成せらるゝことは、特に必要なることである（特殊化 Spezialisierung）。

翻つて、我南鮮地方に於ける現状を觀察するに、農林業用労働手段の發達頗る幼稚なるため、時局柄労働力不足に關聯し、甚だ注目し値する問題が藏されてゐる様である。私が此處に採上げんとする造林地下刈用具なる鎌も、農林業用として使用せられ來れる實に原始的なる労働手段に過ぎない。従つて、時局の緊急要請に應ずる爲には、これが速かなる改善を必要とするものである。當地方に於て、農林業用として使用せられつゝある鎌は、如何なる構造を有するものであるかと云ふに、前章に於て述べたる如く、鉋と鎌との兩作業に使用せらるゝ未分



寫眞 1



寫眞 2

化のものに過ぎない。私は 300 個に昇る統計調査に鑑み、その代表値に近きものを使用することにした。現今南鮮地方に於て使用せられつゝある朝鮮鎌は、悉く野鍛冶製作のものであつて、製作材料は刃物鋼を使用すること殆んどなく、鍊鐵のみを以て製作せられつゝある現状である。（寫眞第一）。

私が使用せる作業用具を略述するに、寫眞第二に示すが如き形態のものである（左方より朝鮮鎌、木鎌 C 型、木鎌 B 型、木鎌 A 型を示す）。

朝鮮鎌は、諸刃であつて、全長 35 cm 内外、重量 360 g 内外のものである。朝鮮鎌が内地鎌に比し著しく異なる點は、木柄が甚しく短かく、これに對して鎌頸が著しく長く伸び居ること、刃先角が大であつて殆ど内地の鉞に匹敵してゐること、目釘及び鐵環の使用なきこと等である。朝鮮鎌の労働能率と比較せんが爲に使用せる内地鎌は、九州地方に使用せられつゝある造林地下刈専用の木鎌二種及び信州木鎌であるが、これ等の構造を示せば、次表の通りである。

第 6 表 調査に使用せる鎌の構造

鎌の構造 種類	刃の形状	鎌の全長	鎌身の長さ	鎌身の厚さ	鎌身の幅	刃線の長さ	刃曲率線の径	刃先角	鎌と柄の交角	柄の長さ	握點の太さ	重量	備考
朝鮮鎌	諸刃	357.5	182.1	4.9	21.8	192.8	98.6	20°52'	109°42'	141.8	30.9	361.2	鎌身の厚さ、幅、刃先角は中央點で測定す。 刃線の曲率半径は圓と看做してその半径の長さにて示す。 刃先角はユニバーサル・ベベル・プロトラクターにて測定す。
九州木鎌A型	諸刃	1155.0	399.8	8.8	55.2	380.8	415.9	15°37'	91°00'	1104.6	31.4	960.0	
九州木鎌B型	諸刃	1158.0	268.0	7.0	49.0	242.6	341.0	17°49'	90°24'	1115.4	31.8	912.0	
信州木鎌C型	片刃	1126.0	299.0	3.2	77.4	276.6	1210.0	17°09'	91°12'	1128.2	28.8	692.0	

3 作業能率に關係ある因子

造林地下刈作業能率に影響ある因子は頗る多く、造林地の傾斜度、地表の状態、雜草、荆棘、灌木等の如き下刈對象物の種類及び密度並に大きさ、植栽方向、植栽木の高さ及び枝條の擴張狀況、天候、作業方法、労働者の性能、労働組織等がその主要なるものである（文献（13）S. 30, (14) S. 19, (15) S. 13）。以下之等の因子につき如何なる措置をとつたかに對する概要を述ぶることとする。

本多靜六博士は造林學要論に「傾斜強き山岳地方に於ては、柄の短き鎌（1尺2.3寸の柄）を用ひ、平坦又は傾斜緩かなる平野地方にては、柄の長き（3尺）鎌を用ふる」と述べ、林地の傾斜の如何が、作業用具の構造に影響することを主張して居られる（文献（16）S. 479）。私も亦傾斜度が作業能率に及ぼす影響大なることを認むるを以て、これを一定に保持するために Konstanthaltung, 調査地の勾配を 15 度内外の緩斜地に限定した。

地表の状況も亦作業能率に重大なる影響を及ぼすものである。倒木及び枝條の有無多小、轉石又は母岩の露頭の有無多少、地表土壤の凹凸等がその主要なるものである。本調査地は何れの場所も、之等の障害物を殆んど認めない林地であつた。

植栽方向は植栽木判定上關係あるものであるが、特に坪刈、筋刈の如き一部刈の場合に於て、影響が大である。私の調査は、山麓より山頂へと筋狀に刈進む、所謂筋刈上進法（著者假稱）に適する如く造林せられたる場所を選定し、その影響を回避した。

作業方法は、朝鮮鎌の場合には、慣行作業方法を用ひた。即ち山麓より上方に向ひ擱刈法にて上進した。體軀は短柄鎌にて擱刈なる關係上、腰部より約90度屈曲してをる。内地木鎌に對しては、五日間の練習の後調査を實施した。僅かに五日間の練習にて、全く新規なる作業用具の能率比較をなすことは妥當を缺ぐものであるが、經費及び時日の關係に拘束せられたる爲、この程度の練習にても、既にかくの如き能率差ありと云ふことも可能なりと思考せるを以て實施することにした。元來新しき作業用具に對する練習効果の出現は、作業用具の簡複により差異あるは勿論であるが、鎌の如き簡單なる道具にては、使用開始後二週間位である。この期間は筋肉二日醉 Muskelkater に襲はるゝ爲、その成果の考察に當りては充分注意を要するものである。事業經營上の基礎因子としての能率調査に當りては、勿論上述の現象を絶対に避けなければならない（文献(11) S. 424）。木鎌による作業方法は主として薙拂を行ひ、時に引切刈の方法を併用した。

觀察の對象として使役する労働者に關して述ぶるに、理想能率 ideal or perfect efficiency の標準を定立する爲の能率研究に對しては、頗る論議される問題であるが、私は目下の所、理想能率を論ずるものにあらずして、作業用具の改良を目標とする能率の大小を論ずるものであるから、Taylor の first class man（一流労働者）なる觀念を採用して選擇した。尤も Taylor 自身は一流労働者なる觀念を説明してゐないが、彼の門下の鬼才 Hathaway の解説により明瞭となつてゐる。彼によれば「一流労働者とは、平均以上 above the average の労働者であつて、例外的優秀労働者ではない」と述べてゐる（文献(17) S. 19）。然るに Farmer の如く、時間研究に

一流労働者を使役する必要なしと論ずる學者もある（文献（18）S. 32）。大澤正之博士は伐木造材作業の時間研究に當り、Taylor の意味の一流労働者を使役せられてをる様に思はれる（文献（19）S. 561）。現今南鮮地方に於ては、Taylor の意味の一流労働者を、嚴格なる意義に於て選定することは、不可能なる事情にあるから、該地方の代表的な、勤勉にして健康なる青年を選択した。今参考の爲、調査に使役せる労働者の身體の形態及び精神身體的機能を示せば、次の様である。

茲に身體の形態とは、普通に人類學的測定と稱するものであつて、身長、坐高、胸圍、體重を指すものである。私が測定せる所によれば、身長 163 cm、胸圍 87.2 cm、體重 59.4 kg、坐高 94 cm であつて、何れの因子も日本人の平均より上位にある様である。

精神身體的機能とは、人間の働きの方面をいふのであるが、身體の働きは勿論一部分は身體の構造に依存するが、一部分は精神の働き、特に意思の力によるものである。換言すれば、精神身體的の働である。私はこの方面の労働能を力量及び速度の方面より調査した。力量としては握力と背筋力とを調査したが、私がスメッドレー氏握力計 Smedly's hand-dynamometer を使用して測定せる結果は、右手 45.1 kg、左手 42.8 kg を示し、半島人の平均握力に比較し多少劣る様である。右手握力指數（握力指數 = $\frac{\text{握力}}{\text{體重}} \times 100$ ）は 75.8 であつて半島人平均より小である。背筋力は全身の力量を代表するものと考へらるゝものである。（背筋は軀幹背面にある筋群を指す）、これは身體の基本的伸筋をなすものであつて、保健上必要なる姿勢を維持し、肉體的労働をなす上に最も必要なものである。従つて、この筋肉の大小は、作業能及び健康に密接なる關係を有するものである。私の調査によれば、背筋力 147 kg であつて、頗る背筋力に富んだ労働者であるやうである。運動の速度及び正確度も亦労働能率に關係あるものであるが、私がマッチボード検査 Match Board Test に依り觀察せるところによれば、中數が 62.5 本となり、半島人の平均より多少劣つて居る様である。

労働組織は單獨作業 Einzelarbeit をなす場合と、共同作業 Mitarbeit をなす場合とにより、その労働能率は甚だしく異なるものであるから、本調査に當りては、専ら

單獨作業によらしめ、群團作業 Kolonnen- und Gruppenarbeit を避けた（文献 (20) S. 70, (21) S. 1049）。日時が能率に及ぼす影響も亦頗る大なることは、Strehlke が鋸に関する労働能率調査に當り、大いに論じて居る點より觀ても、類推することを得るものであるが、本調査に當りては、時日の關係上充分考慮することは出来なかつた（文献 (22) S. 58）。

4 調査の結果

本調査は九州帝國大學南鮮演習林河東事業區に於て一ヶ所、山清事業區に於て一ヶ所を選定し實施せるものであるが、此の兩地を比較するに、労働能率の高低に頗る關係深き下刈對象物の繁茂狀況に相當差異あることを認めたるを以て、個別的に考察することにした。

(a) 河東事業區に於ける調査

本調査地は、河東群青岩面三巨里第二林班内に設定せられたるものである。林地の傾斜は15度内外である。地表には1aに對し1個程度、直徑50—100cmの轉石が存在するのみで、概して小なる石礫と土壤とよりなる作業上餘り困難を感ぜざる場所である。併しながら、植物の繁茂は頗る旺盛であつて、早春植栽せる二年生信州カラマツ及び朝鮮カラマツの稚樹を既に被壓してをる状態である。寫眞第3は調査地の一部の雑草の繁茂狀況を示すものである。

調査地に對し、1m²の正方形框を12個所設置し、その中に出現する植物の種類、平均稈高、地上部の全重量を測定せるに、植物の種類は28種に過ぎないが、ススキ頗る優勢であつて、明かにススキ群叢と呼び得るものである。これにクズが比較的よく繁茂しをることは、山清事業區に比し、作業能率に負の影響を及ぼせる點と思料せらる。地上部の全重量1,800g、平均稈高82.5cmである。植物の種類は下記の如きものである。



寫眞 3

ススキ、シロヤマギク、ヲミナヘシ、オホバコ、リンドウ、ヘビイチゴ、テウセン

アヤメ、ヌスビトハギ、ヲトコヨモギ、ノイバラ、シホガマギク、スギナ、テウセンカリヤス、ニガナ、エゾスミレ、スズカゼリ、キリバヤマボクチ、アブラススキ、クズ、アレチノギク、アカマツ、カナムグラ、アキノキリンサウ、ヌカボスゲ、カタバミ、ヒメハギ、テウセンヲキナグサ、ウンヌキ、ヨツバムグラ。

本調査は快晴の午前九時より午後四時の間に実施せるものである。今、幅員1m、長さ10mの筋刈上進法による下刈作業実験20回の平均値を示せば、次表の様である。

第 7 表

鎌の種類	測定数平均						1 m ² に対する				1 分間に對する				1kg に対する		
	所要時間	操回作数	束数	足数痕	刈面拂積	刈重拂量	時間	足数痕	操回作数	刈重拂量	操回作数	足数痕	刈面拂積	刈重拂量	時間	操回作数	足数痕
單位	秒	回	束	回	m ²	g	秒	回	回	g	回	回	m ²	g	秒	回	回
朝鮮鎌	253.5	158.0	13	21.8	9.00	11463	28.17	2.42	17.56	1274	37.35	5.15	2.13	2713	13.39	13.79	1.90
木鎌C型	170.3	136.0		19.8	9.50	5875	17.92	2.08	14.31	618	47.22	6.88	3.30	2070	28.99	23.13	3.37
木鎌B型	166.8	131.5		19.8	10.00	5725	16.68	1.98	13.15	573	47.30	7.12	3.60	2059	29.11	22.95	3.46
木鎌A型	114.8	98.0		18.3	9.80	6350	11.71	1.87	13.42	648	51.31	9.58	5.13	3319	18.08	14.43	2.80
	比 較 數																
朝鮮鎌							100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
木鎌C型							64	86	81	49	126	134	155	76	217	168	177
木鎌B型							59	82	75	45	127	138	169	76	217	166	182
木鎌A型							42	77	76	51	137	186	241	122	135	105	147

(b) 山清事業區に於ける調査

本調査地は山清郡三壯面油坪里第十四林班内に設定せられたるものであつて、地勢は寫眞第4に示すが如く、なだらかなる丘陵性の林地である。林地の傾斜は15度内外であつて、地表には殆んど轉石及び母岩の露頭を認めない。植物は河東事業地に於けるものと同様、頗る旺盛に繁茂してをるが、前者に比較し、クズの繁茂殆んどなきこと及び稈高低きこと等が差異ある點である。1 m²の正方形框を25個所設定し、植生調査をなしたる結果によれば、ススキ、アブラススキ群叢と稱すべき群落である、植物の種類は前者に比較し頗る多く55種に達する状態である。1 m²當りの地

上莖葉の全重量は 1086 g、平均稈高 61.5 cm である。植物の種類は下記の如きものである。



寫眞 4



寫眞 5

ススキ、アブラススキ、トリアシシヨウマ、オトギリサウ、カメバヒキオコシ、ミヤコアザミ、カムイヨモギ、ヒゴダイ、アレチノギク、ヘビイチゴ、テウセンヤマハギ、サハフタギ、ヤマボクチ、カラマツサウ、シラヤマギク、ヒメハギ、ヨメナ、シホガマギク、ベニウツキ、シダ、コゴメウツキ、テウセンナルコユリ、ヲカトラノヲ、カラノアザミ、クルマイチゴ、アカマツ、キクバドコロ、テウセンキハダ、エビズル、タチシホデ、カラスノゴマ、エゾノタチツボスミレ、イトスゲ、ツユクサ、エゾリンドウ、ノブタウ、ヤマカシユウ、アシボソ、ヨツバムグラ、シデシヤチン、ネムチヤ、ヲミナヘシ、チガヤ、キンミヅヒキ、スズサイコ、センボンヤリ、テウセンアヤメ、ヌカボタデ、ミツバベンケイサウ、オホヤマトラノヲ、クズ、ヲトコヘシ、テウセンオキナグサ、ヤブツルアヅキ、ボタンヅル。

本調査は雨後の快晴の日、午前九時より午後四時の間に実施せるものである。刈幅は 1m、刈筋の長さ 20m とし、20回の実験の平均能率を示せば、次表の通りである。

第 8 表

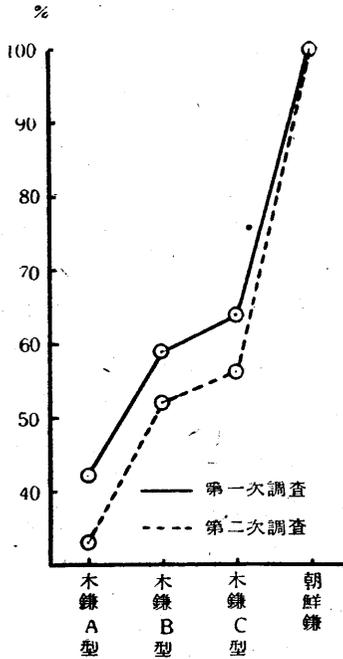
鎌の種類	測定数平均						1 m ² に対する				1 分間に對する				1 kg に対する		
	所時 要間	操回 作數	束 數	足數 痕	刈面 拂積	刈重 拂量	時 間	足數 痕	操回 作數	刈重 拂量	操回 作數	足數 痕	刈面 拂積	刈重 拂量	時 間	操回 作數	足數 痕
單位	秒	回	束	回	m ²	g	秒	回	回	g	回	回	m ²	g	秒	回	回
朝鮮鎌	250.9	129.8	17.5	43.0	19.95	11280	12.58	2.16	9.66	565	46.12	10.29	4.77	2696	22.24	17.09	3.81
木鎌C型	139.9	149.2		38.5	20.00	11310	7.00	1.93	7.46	566	64.03	16.52	8.58	4851	12.37	13.19	3.40
木鎌B型	130.5	134.1		35.5	19.86	10125	6.57	1.79	6.75	510	61.51	16.28	9.13	4655	12.39	13.24	3.51
木鎌A型	106.2	108.3		31.4	19.86	10212	5.35	1.58	5.45	514	61.19	17.74	11.22	5770	10.40	10.61	3.07
比 較 數																	
朝鮮鎌							100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
木鎌C型							56	89	77	100	139	161	180	180	56	77	89
木鎌B型							52	82	70	90	133	158	191	173	58	77	92
木鎌A型							33	73	56	91	133	172	235	214	47	62	81

5 考 察

今兩調査地に於ける 實驗結果を觀るに、その絶對値には 差異が認められるが、兩地共一般的傾向は全く同様である。詳言するに、労働能率を 1 m² を芟除するに必要な時間を以て表せば、何れの實驗に於ても、朝鮮鎌最も能率低く、内地木鎌 C 型、B 型、A 型の順序を以て漸次増大して居る。その能率差は、第 19 圖に示すが如く、兩回とも略々同様なる割合を以て出現してゐる。今更に具體的に述ぶるに、河東事業地に於ては 1 m² を芟除するに、朝鮮鎌を使用すれば、28.17 秒を要するに、木鎌 C 型は 17.92 秒にて足り、木鎌 B 型を使用すれば更に 16.86 秒に減少し、木鎌 A 型は僅かに 11.71 秒にて十分なる状態である。即ち朝鮮鎌を標準として指數を見るに、木鎌 A 型は僅かに 42 に當る状況である。次に山清事業區に於ては、朝鮮鎌にて 12.58 秒、木鎌 C 型は 7 秒、木鎌 B 型は 6.57 秒となり、木鎌 A 型は此の場合最も少く 5.35 秒にて足る状態である。指數は前者よりも更に低下し、木鎌 A 型は 33 に過ぎない。

1 m² を刈拂ふに必要な足の移動數（足痕數）及び鎌の操作回數は、如何なる意義を有するものであるかと云ふに、之兩者の多少は、一定目的を達する行動の手續

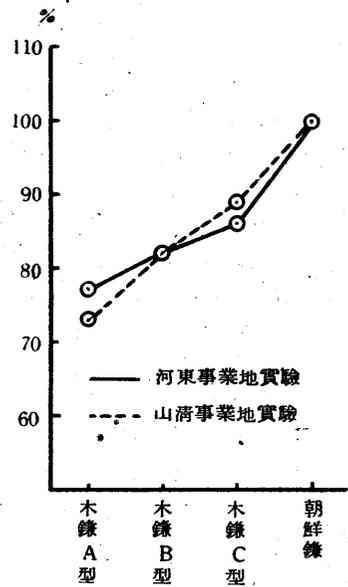
中に於ける運動量の多少を意味してゐる。言葉を換へて云へば、機械が空轉するときと同様に、一つの不生産的なエネルギーの支出をなし居ることの多少を示すので



第 19 圖

ある。Abbé 教授も、労働者の労働に際してのこれらのすべての有害なる運動又は間隔を空轉 Leerlauf と呼び、生きた機械、即ち働く人間のこれ等空轉の可能な一切の種類のもを除く様に主張した。斯る観点より上記の実験結果を観察するに（本実験は労働者の自然テンポに於て実施した）、最も作業能率高き木鎌 A 型が、操作回数及び足痕數共に最も少く、その多少の順序は能率の高低に對應してゐる。換言すれば、作業能率高き作業用具を使用する場合の身體運動は、然らざる場合に比較して甚だ少く、延ては、不生産的エネルギー支出、即ち無駄 Waste が少ないと云ふことが出来やう。この現象は理論的には「諸點」の合理的結合による作業の能率増高とも解することが出来る。

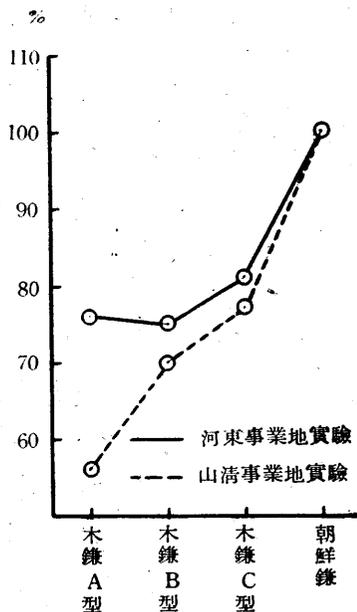
或は亦、空間的諸點の合目的的結合ともいふことが出来る。即ち朝鮮鎌を使用する場合には、捌刈である關係上、一定の労働姿勢に對する刈拂面積は、木鎌の場合に比し甚だ狭く、同一面積を芟除するに、労働姿勢を屢々移動する必要があるが、長柄付の木鎌を使用すれば、刈拂面積甚だ廣く、諸點が比較的合目的的に結合せられてゐるのである。諸點の結合により労働能率を増加せしめた最もよい實例は、かの有名な米國の技師 Gilbreth の煉瓦積作業である。彼は「労働は兩手を均齊的に運動させる場合には、疲勞することが少ない」といふ前提の下に、「煉瓦積職人に兩方の手に各々一個の煉瓦を持ち、同時に積み重ねゆく様に」奨めてゐる。



第 20 圖

(文献 (23) S. 331)。

次に単位時間に對する鎌の操作回数及び足痕數は、如何なる意味を有するものであるかといふに、労働速度に強制的刺戟なき以上、勞作が容易であれば自からその回数多きものである。換言すれば、人間原動機の各部分の荷重少なきために、圓滑に運轉することを意味してゐる。更に具體的に云へば、労働補助用具が使用し易きことを表はすといふことが出来る。この觀點より本調査結果を觀察するに、何れの場合に於ても、能率高き作業用具を使用する場合は、作業テンポ Arbeitstempo が速かである。本調査は、手作業 Handarbeit に於ける、他より強ひられざる、又自分から故意に努めざる、言はゞ自然的な速度 (自然テンポ Naturtempo) であるから、事業合理化のための至適テンポ Optimaltempo 又は標準速度は、更に實驗の上決定する外はない (文献 (24) S. 426, (25) S. 551)。



第 21 圖。

最後に一定量の雜草を芟除するに必要な時間をみるに、第一次調査の場合には、朝鮮鎌最も少なく、木鎌 B 型及び C 型は共に著しく時間を要する様であるが、第二次調査に於ては、1m²を刈拂ふに要する時間に大體に於て順應してゐる。斯の如き結果を表はしたる原因につき考察するに、朝鮮鎌は摺刈なる關係上、雜草の根元近くより刈拂ふ傾向があり、従つて、重量が嵩まりたるものと考へられる。第二次調査に當りては、豫行練習に當り、芟除の程度を出来るだけ同程度に保つ様に注意せるため、斯の結果を得たものであらう。

私の下刈作業能率調査は、純然たる實作時間であるが、實際作業に當りては、休憩時間、刈拂場所移

動時間、鎌の研磨時間、植栽木判別時間等の作業繼續上の必要止むを得ざる間接的時間の外に、相當量の無駄時間を含むを普通とする。尙上記の作業繼續上の必要なる時間といふ範疇にも亦、不合理なる動作を多少なりとも含むものである。之等の

無駄動作 *Leerbewegung* を排除し、能率を昂揚することは、事業合理化上頗る重要な要件である。随つて、當演習林に於ける過去の下列作業実績に比較し、如何程の無駄時間及び作業繼續上の附帯時間が消費されつゝあるかを觀察して置くことにする。今假りに、私の實驗結果（私の能率は所謂理想能率ではない）を基礎として、1 ha 當りの實動時間を算出するに、次表に示すが如く、河東事業區に於ては、朝鮮鎌最も大であつて、大體二日半を要するに對し、木鎌 A 型を使用すれば、僅かに1日にて足ることになる。又山清事業區に於ては、朝鮮鎌にて1日餘りにて足り、木鎌

第 9 表

調査地	器具名稱	1 m ² を刈拂ふに必要なる時間	1 陌の筋刈面積	1 陌を刈除するに必要なる時間	換算時			1日8時間労働として換算
					時	分	秒	
單位		秒	m ²	秒	時	分	秒	日
(1) 青岩面 第2林班 に於ける 調査	朝鮮鎌	28.17	2500	70425	19	33	45	2.4
	木鎌C型	17.92	"	44800	12	02	40	1.6
	木鎌B型	16.68	"	41700	11	35	00	1.4
	木鎌A型	11.71	"	29275	8	07	55	1.0
(2) 三壯面 第14林班 に於ける 調査	朝鮮鎌	12.58	2500	31450	8	44	10	1.1
	木鎌C型	7.00	"	1750	4	51	40	0.6
	木鎌B型	6.56	"	1640	4	33	20	0.6
	木鎌A型	5.34	"	1335	3	42	30	0.5

A 型を使用すれば、僅かに半日にて充分なる状態である。次に演習林に於ける、過去五ヶ年間の平均実績を観るに、河東事業區に於ては、3日半餘を費し、山清事業區に於ては、4日を費してをる有様である。然らば、實作

時間（正味時間 *Nettime*）に對し、餘裕時間 *Allowance Time* は、如何程位が普通なるかといふに、作業の種類により多少差異あるものであるから、出來高研究 *Produktion Study* により餘裕率を査定し置き、作業の合理的組織を形成する外はない。時間研究に於て有名なる *Merrick* は、餘裕曲線なるものを發表してをるが、これと同様なるものが、各種作業に實驗せらるゝに至つて、始めて科學的經營と云ふことが出来ると思ふ（文献 (26) S. 76）。Campell 氏はテララ會誌 1935 年の 1 月號に、餘裕率を發表してをるが、その大體は次の様である。

- 1). 邪魔物のない處の歩行に對して 5—6 %
- 2). 注意力を必要とする時間に對して 5 %

- 3). 邪魔物のある處の歩行に對して 12—15 %
- 4). 一般の機械作業に對して 12—15 %
- 5). 高速度の機械作業に對して 15—20 %
- 6). 循環時間の長い手作業に對して 15—30 %
- 7). 煙とか塵埃の中での繼續作業に對して 8—12 %
- 8). 煙とか塵埃の中での週期的作業に對して 25—60 %
- 9). 特別の勞力を要せざる雜作業に對して 15—18 %

今上記の餘裕率に照して見るに、下刈作業の餘裕率は 10—15 % にて足るが様に思はれる。果して然らば、如何に多くの空轉が行なはれつゝあるかを想像することが出来やう。

第 10 表

年 度	河 東 事 業 區			山 清 事 業 區		
	面 積	延日數	1 陌當 日 數	面 積	延日數	1 陌當 日 數
單 位	ha	日	日	ha	日	日
10	60.981	264.6	4.3	53.474	206.0	3.9
11	60.372	206.3	3.4	53.841	214.0	4.0
12	61.105	201.5	3.3	76.070	300.0	3.9
13	33.275	143.5	4.3	102.922	376.0	3.7
14	65.834	216.1	3.2	111.267	374.0	3.4
平 均	56.313	206.4	3.7	79.516	294.0	4.0

上述の如く、朝鮮鎌の作業能率は著しく低位にあることが明となつたが、その主なる原因は何處に存するものであらうか、以下論議を進めることにする。

(1) 朝鮮鎌は身體の安定の爲に多大の不生産的エネルギーを消耗すること。

短柄鎌なる朝鮮鎌を使用する場合と長柄鎌なる木鎌を使用する場合との作業姿勢を観察するに、勾配 15 度内外の緩斜地に於ては、寫眞 6, 7 に示すが如く、朝鮮鎌を使用する場合には、短柄なる關係上、上半身は著しく屈曲し、直立の姿勢(標準姿勢)に對し殆んど直角に腰部より屈曲する状態である。これに對して木鎌使用の場合には、標準姿勢に對し 30 度内外の屈曲にて足る、この兩姿勢の重心關係を見るに、抑々身體の重心は標準姿勢の場合には、兩側の載域後頭關節、股關節、膝關節及び足關節の中點を結ぶ直線、即ち身體の長軸の上にあるものであつて、腰の上方 4.5 cm の點に存するものであるが(文献(27) S. 187)、身體を前屈すれば、重心は直に移動し、空

中に位置を占むるに至るものである。併して、この重心の移動は極めて鋭敏なるものである。朝鮮鎌を使用する場合に於ては、木鎌の場合に比較し、約三倍餘の前屈



寫真 6



寫真 7

をなすを以て、重心は遙かに前方に移動し、身體の安定度は著しく低下することは明かなことである。随つて、身體を安定する爲に、多大の筋作業を必要とすることゝなり、頗る疲労し易き姿勢といふことが出来る。古澤一夫氏も農業労働方法の改善に関する研究に「尙一考を要することは姿勢の問題である、手草取りの上半身を前に屈める姿勢が背及び腰に與へる苦痛は餘りにも知られてゐる處である。これだけでも除草機のような簡単な安價のものは使用せらるべき充分の理由があると思はれる」と述べてゐる（文献(28) S. 669）。又 Bois-Reymond も前屈姿勢は呼吸を障碍し、頭部の血液循環を障け、苦痛を起し易き姿勢であると述べてゐる（文献(29) S. 105）。



寫真 8



寫真 9

次に平坦地に於ける作業姿勢につき観察するに、寫眞 8, 9 に示すが如く、朝鮮鎌を使用する場合の作業姿勢は、古澤氏及び Bois-Reymond 氏の述べたるが如き缺點を極度に現はして居る様である。斯の如き特異なる作業姿勢よりくる苦痛 Postural Strain をなくする爲にも、長柄付の木鎌を採用すべき充分の理由があると思ふ。

(2) 朝鮮鎌は人體の露出部の保護上缺陷があること。

朝鮮鎌は短柄なる關係上、雜草荆棘等の先端が顔面及び上肢の露出部に對し傷害を與へ、作業を著しく困難ならしむるものであるが、長柄鎌なる木鎌を使用すれば、その虞れが割合に少ない。特に、ノイバラの如く、枝梢上に多くの剛刺を有する植物が密生せる造林地の如きは、長柄鎌を使用しなければ全く施す術がない。朝鮮にては目下の處、斯の如き場所に對しては、左手に柔軟なる雜草を握り、これを當として、一應荆棘を押倒したる上、刈拂ふ有様であつて、作業上甚だしく無駄をなしてゐる。殊に荆棘が 1 m 以上にも達するが如き場合には、準備作業に著しき時間を要するものであつて、實に非能率的といふことが出来る。

(3) 朝鮮鎌を使用する場合に活動する筋群は、長柄付木鎌を使用する場合に比し、著しく少なく、従つて、筋に對する負擔多く、過緊張 Ueberanstrengung を早期に起し易きこと。

朝鮮鎌は片手用作業用具である關係上、原動力は主として右手のみにより發動せらるゝものである。この運動に關與する筋群は、主として二頭膊筋、三角筋、三頭膊筋及び大胸筋の數種に限らるゝものであるが、長柄鎌を使用する場合には、兩手用なる關係上、左右の之等の筋群が協力活動するのみならず、上半身も亦一役を演ずるものであるから、前者に比較し、著しく多くの筋群により、作業が遂行せらるゝこととなり、各局部の筋群に對する勞働負擔著しく軽減せられ、頗る有利なるものである。同一目的遂行上、多くの筋群を活用することは、空轉的エネルギー支出なき以上、疲労を遅延せしむるに大いに役立つものである（文献 (29) S. 196）。

(4) 朝鮮鎌を使用する場合の動作徑路は著しく長く所謂無駄多きこと。

造林地下刈作業は、一種の手作業 Handarbeit であるから、朝鮮鎌を使用する場合と長柄鎌なる内地産木鎌を使用する場合との運動圖 Cyclegraph を作り、動作徑路

を比較するに、写真 10 及び 11 に示すが如く、朝鮮鎌を使用する場合には約 3 倍の経路を有することが判明した（運動圖は右手々首に豆電球を定着せしめ動作を側面より撮影した）。かゝる動作上の缺點は手の延長なる作業用具の改善により除き得るものである。



写真 10

朝鮮鎌を使用する場合の動作経路



写真 11

長柄木鎌を使用する場合の動作経路

(5) 朝鮮鎌の製作材料不良なること。

鎌は大體に於て 鋭利なる刃先角を 必要條件とするものであるが、刃を鋭利にする爲には、刃部を構成する 鐵材優良なることが前提である。内地にては、從來刃物用としては 頗る優秀なる 出雲鋼が使用せられてをつたが、最近は洋鋼を多く使用するに至つて居る。然して朝鮮にては、未だに優秀なる 材料を使用しない爲に、刃部磨滅甚だしく、研磨に著しく多くの時間を徒費して居る有様である。私が研磨時間につき、時間研究をなしたる所によれば、長さ 25 cm、幅 8 cm、厚さ 10 cm の粗粒の天然砂岩砥石を使用し、朝鮮鎌の柄及び鎌の先端を左右の手にて支持し、往復研磨（平均往復距離 11 cm）するに必要な時間は 411 秒であつて、その回数は 837 回で、研磨速度は 0.235 m/s である。次に木鎌 A 型は、左足にて鎌の柄を踏み、左手にて刃部の鎌尖を支持し、右手に砥石を握り、往復研磨するものであるが、磨き上ぐるに

要する時間は 383 秒であつて、その操作回数は 968 回であつた（砥石は右手にて握るに便利なる様に、長さ 12 cm、幅 5 cm、厚さ 6 cm のものを使用した）。この場合の往復平均距離は 7 cm であるから、速度は 0.18 m/s となつてゐる。即ち朝鮮鎌よりも木鎌の方が 24 % 早く研磨出来ることが明となつた。これは同一作業を同時間なしたる後の統計的調査結果であるが、朝鮮鎌が如何に刃の磨滅大なるかを示すものといふ事が出来る。

(6) 朝鮮鎌は刃先角大なること。

鎌は比較的柔軟なる雑草、荆棘等を刈拂ふ爲に使用するものであつて、惰力を利用すること少ないものであるから、刃先角鋭利なる程、労働を節約し得るものである。供試鎌につき萬能分度器を使用し、刃先角を査定せるに、木鎌は 15 度内外なるに對し、朝鮮鎌は 20 度以上であつて甚だしく鈍角である。

以上の如き種々の缺點を藏し、作業能率も内地木鎌に比し、著しく低きを以て、出来だけ速かに長柄の木鎌に取變へ、漸次地方的環境に適合する様改良發達せしめらるべきであらう。

6 摘 要

時局下林業労働の補強の一手段として、現在使用せられつゝある下刈作業用具の改善の必要あるを直觀せるを以て、内地より移入せる木鎌 3 種と朝鮮鎌との能率を比較した。例證の少なきこと及び實驗條件に可なりの差があつた爲、2 回の實驗の結果は必ずしも一致しなかつた。従つて、詳細の論議は更に他日多數の材料を集めたる時に譲ることゝして、次のことだけは確信することが出来る（他日特に生理値 Physiological Cost の方面より論議する必要があらう）、即ち木鎌 A 型採用の効果は

- (1) 同一作業量に對する作業時間の短縮
- (2) 作業に特異なる姿勢より來る苦痛 Postural Strain の輕減
- (3) 作業上に於ける單位筋に對する負擔の輕減、即ち労働の輕減

を招來する。

尙本問題に對しては、構造、大きさ、形狀等が作業目的及び作業者に適應して居るや否や、換言すれば、積局的選擇の原理の觀點より觀察する必要があることを附言し

第 11 表 造林地下刈用具と作業能率との関係調査表 (山清事業区調査)

器具 工程 作業回数	朝 鮮 録						木 録 C 型						木 録 B 型						木 録 A 型					
	所要間 (秒)	操回 作数 (回)	束 数 (束)	足 数 痕 (回)	刈面 拂積 (m ²)	刈重 拂量 (g)	所要間 (秒)	操回 作数 (回)	束 数 (束)	足 数 痕 (回)	刈面 拂積 (m ²)	刈重 拂量 (g)	所要間 (秒)	操回 作数 (回)	束 数 (束)	足 数 痕 (回)	刈面 拂積 (m ²)	刈重 拂量 (g)	所要間 (秒)	操回 作数 (回)	束 数 (束)	足 数 痕 (回)	刈面 拂積 (m ²)	刈重 拂量 (g)
1	220	117	13	22	8.0	6.200	168	107		19	8.5	3.400	159	133		19	10.0	5.000	98	90		18	10.0	4.000
2	230	168	11	23	9.0	10.000	165	156		21	10.0	5.500	165	122		19	10.0	4.000	64	62		15	9.0	1.900
3	305	175	14	21	9.5	15.800	173	146		19	9.5	6.600	228	150		22	10.0	9.600	155	123		22	10.0	11.300
4	259	172	14	21	9.5	13.850	175	135		20	10.0	8.000	115	121		19	10.0	4.300	142	117		18	10.0	8.200
計	1014	632	52	87	36	45.850	681	544		79	38	23.500	667	526		79	40.0	22.900	459	392		73	39.0	25.400
平均	253.5	158	13	21.8	9	11.463	170.3	136		19.8	9.5	5.875	166.8	131.5		19.8	10.0	5.725	114.8	98		18.3	9.8	6.350
5	228	205	16	31	20	6.800	132	152		34	20	5.200	109	124		37	20	4.800	92	108		28	20	5.200
6	209	218	14	36	20	7.600	95	120		29	20	4.600	101	96		33	17	3.200	90	88		23	20	6.100
7	256	217	12	39	20	8.200	96	133		34	20	5.300	88	130		30	20	6.000	92	100		24	20	8.000
8	238	213	10	43	20	7.600	114	148		34	20	5.500	84	118		32	20	4.700	102	94		24	20	6.700
計	931	853	52	149	80	30.200	437	553		131	80	20.600	382	468		132	77	18.700	376	390		99	80	26.000
平均	233	213.3	13	37.3	20	7.550	109.3	138.3		32.8	20	5.150	95.5	117		33	19.3	4.675	94.0	97.5		24.8	20	6.500
9	211	171	12	43	20	6.100	129	103		33	20	5.100	115	112		30	20	4.000	97	98		33	20	5.300
10	204	178	12	35	20	7.500	94	89		34	20	3.200	108	107		34	20	4.200	109	92		30	20	6.700
11	204	167	13	45	19	8.200	107	129		41	20	8.600	103	104		29	20	4.500	97	83		29	18	3.900
12	239	183	16	41	20	9.200	135	135		37	20	10.300	120	114		25	20	6.900	83	88		34	20	5.500
計	858	699	53	164	79	31.000	465	456		145	80	27.200	446	437		118	80	19.600	386	361		126	78	21.400
平均	214.5	174.8	13.3	41	19.75	7.750	116.3	114		36.3	20	6.800	111.5	109.3		29.5	20	4.900	96.5	90.3		31.5	19.5	5.035
13	313	216	22	44	20	16.500	122	131		28	20	15.000	147	143		33	20	11.800	192	208		34	20	18.000
14	308	199	23	46	20	14.500	128	127		27	20	15.600	188	217		33	20	15.400	177	184		31	20	16.500
15	304	210	25	41	20	15.500	130	133		31	20	14.600	175	188		32	20	17.200	144	158		39	20	12.000
16	313	215	22	49	20	14.500	91	129		29	19	12.400	148	176		34	20	18.000	184	217		34	20	17.000
計	1238	840	92	180	80	61.000	471	520		115	79	57.600	658	724		132	80	62.400	697	767		138	80	63.500
平均	309.5	210	23	45	20	15.250	117.8	130		28.8	19.8	14.400	164.5	181		33	20	15.600	174.3	191.8		34.5	20	15.875
17	326	256	23	63	20	14.000	114	143		26	20	12.100	143	139		34	20	12.400	182	185		42	20	16.500
18	255	196	17	41	20	10.000	131	149		32	20	14.900	147	140		46	20	11.400	192	196		45	20	18.000
19	281	216	20	48	20	11.700	134	152		34	20	14.600	169	157		41	20	14.800	181	177		53	20	13.300
20	275	200	21	39	20	12.500	115	105		35	20	13.400	192	179		48	20	14.100	168	168		56	20	14.600
計	1137	868	81	191	80	48.200	494	549		127	80	55.000	651	615		169	80	52.700	723	726		196	80	62.400
平均	284.3	217	20.3	47.8	20	12.050	123.5	137.3		31.8	20	13.750	162.8	153.8		42.3	20	13.175	180.8	181.5		49	20	15.600
21	183	141	17	46	20	13.500	94	96		36	20	7.000	100	108		38	20	8.500	90	117		38	20	8.500
22	209	141	18	38	20	11.000	83	79		39	20	10.000	106	106		38	20	8.600	115	122		38	20	10.000
23	222	154	17	45	20	15.000	99	80		49	20	13.000	127	100		46	20	15.000	120	106		41	20	15.500
24	238	160	19	47	20	15.700	120	90		37	20	15.500	140	124		37	20	17.000	151	137		41	20	18.500
計	852	596	71	176	80	55.200	396	345		161	80	45.500	473	438		159	80	49.100	476	482		158	80	52.500
平均	213	149	17.8	44	20	13.800	99	86.3		40.3	20	11.375	118.3	109.5		39.8	20	12.275	119	120.5		39.5	20	13.125
計	1254.3	964.1	87.4	215.1	99.75	56.400	699.7	746.1		192.1	100	56.550	652.6	670.6		177.6	99.3	50.625	530.8	541.4		157.2	99.3	51.060
平均	250.9	192.8	17.5	43.0	19.95	11.280	139.9	149.2		38.5	20	11.310	130.5	134.1		35.5	19.86	10.125	106.2	108.3		31.4	19.86	10.212

て置く。

IV. 造林地下刈方向の選擇

(1) 調査の目的及び方法

造林地(本研究には傾斜地に限つた)の下刈作業方法には種々あるが、一體全體如何なる方向に作業を実施すれば、最も合理的にして能率的なるかの問題を追求するのが、本研究の目的である。

従來造林地下刈作業方向は、通常山麓より山頂に向ひ刈拂ひ進む、所謂筋刈上進法を採用しつつあるが、この方法が果して最も能率的にして且つ労働科學的見地よりして合理的なるか否かに關しては、計畫的に調査せられたる資料を認めない様である。私は南鮮演習林在勤中、現場技術員より、屢々この問題に關し質問を受けたのであるが、その可否判断の材料を有せず、解答に窮したのである。

従つて、私は南鮮地方に於て最も普通である造林地(勾配15度内外の傾斜地)に於て、各種作業方法につき能率調査を実施することにした。調査に應用せる作業方法は、筋刈上進法(刈登法)、筋刈上下進法、筋刈横單進法及び筋刈横連進法の四方法であつて、内地より移入せる木鎌A型及び朝鮮鎌を使用し、その能率を比較した。

觀察の對象として使用せる労働者は、嚴格なる意味ではないが、Taylorの意義に於ける一流半島労働者を選択した(前章の實驗に使役せる労働者と同一人)。

研究方法は時間研究法を用いた。

(2) 作業方法とその特性

労働過程中重要なることは、労働對象物 *Arbeitsgegenstand* oder *Arbeitsstoffe* の場所を定め、これが徑路並にその相互關係を定むることである。一度開始せられたる作業は、豫め配置せられたる休憩時間以外は、作業を中止することなく、間斷なき流れ作業 *Fliessarbeit* となすことが必要である。併してこの場合、凡ゆる副時間 *Nebenzeiten* (標準時間、支持時間、手待時間) を出來得るだけ縮少し、これに對して、主時間 *Haupt-(Wirkungs-)zeiten* を出來得るだけ活用しなければならぬことは勿論である。この流れ作業を形成する方法には種々の方法がある。工業界に於て

は、多くの場合大量生産をなすため、進歩せる分業を 実施することにより 達成して 居る。林業の如き場所に拘束せられたる労働も亦、労働過程の各種障碍を除去し、具 案的に整備することにより、廣義の流れ 作業を採用することが出来る。併しながら 林業の場合には、工業界に於ける 場合と異なり、労働者が労働対象物の 所在に従ひ て移動するのを普通とするものである。言葉を換へて言へば、木より木へ vom Baum zum Baum と移動するのである。従つて、作業方法の改善への第一手段として、勞 働対象物に對しての移動過程が考慮せられなければならない（文献（11）S. 428）。

今傾斜地に於て 實施し得る 4 作業方向につき、労働場所移動に 要する 距離を見る に、次表に示すが如く、横連進法特に少なく、他は大同小異である。

第 12 表

作 業 方 法	作 業 場 所 移 動 距 離m	單 位 面 積 當 移 動 距 離m/m ²	備 考
筋 刈 上 進 法	5000.98	1.0002	1 ha 2500本方形
筋 刈 上 下 進 法	5009.72	1.0019	植、刈拂幅員 1m 刈拂面積 5000 m ²
筋 刈 横 單 進 法	5000.98	1.0002	
筋 刈 横 連 進 法	98.00	0.0196	

各作業方法の労働場所移動モードは、第 22 圖の様である。

(3) 調査の結果並に考案

本調査は、曩に山清事業地に於て 實施せる 造林地下刈作業用具の 能率比較と、同 一條件の下にある造林地に於て 實施せるものであるから、調査に及ぼす影響は略々 同一と見做し得る故に、條件の調査は略した。

調査方法は下刈作業を 實動時間（正味時間）、労働場所移動時間及び休憩時間の三 種に区分し、各分節労働時間につき、停止時計を使用して時間研究を行つた。

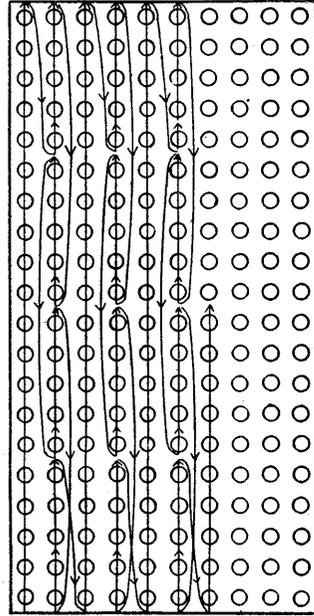
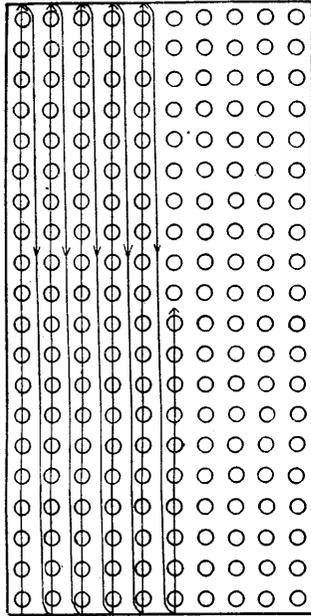
調査中は自然的狀況を明かにせんが爲に、作業上の分節時間、例へば 休憩時間の 如きものに何等の影響を與へない様に自發的休憩をとらしめたのである。

この調査の結果は第 13 表總括表に示すが如く、使用せる作業用具の如何に拘はら

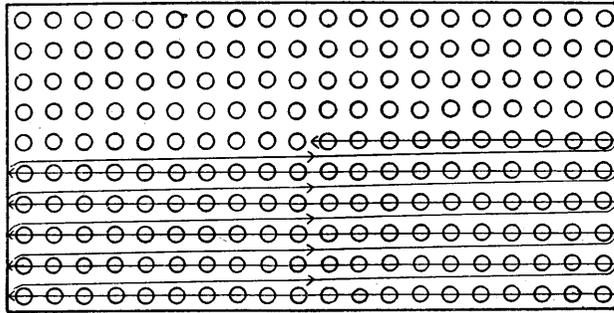
第 22 圖

上 進 法

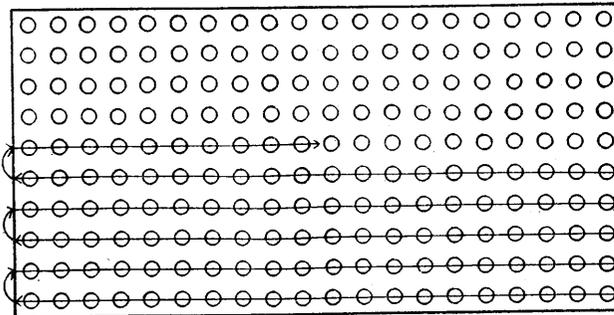
上 下 進 法



橫 單 進 法



橫 連 進 法



ず筋刈横連進法最も能率的である。而して在來法である筋刈上進法は次位又は三位に止まるも、最上位との差が餘り大きくない點に鑑み、非難すべき程のものでもないことが明となつた。

第 13 表

作業時間 作業方法	木鎌 A 型使用の場合				朝鮮鎌使用の場合			
	1m ² を刈拂ふに要する				1m ² を刈拂ふに要する			
	正味時間 秒	移動時間 秒	休息時間 秒	計 秒	正味時間 秒	移動時間 秒	休息時間 秒	計 秒
筋刈上進法	5.24	2.15	0.16	7.55	10.17	2.78	0.58	13.53
筋刈上下進法	5.14	2.09	0.11	7.34	10.63	3.13	1.01	14.77
筋刈横單進法	6.20	1.89	0.14	8.23	11.89	2.27	0.59	14.75
筋刈横連進法	6.20	0.74	0.32	7.26	10.46	1.29	0.53	12.28

次にこれ等の優劣が起つた原因につき考察せらう。

(イ) 先づ第一に考慮すべき點は、不生産的運動部分である所謂労働場所移動時間に關することである。私が調査に採用せる四作業方向の労働場所移動上の理論的差異は、前節に述べたるが如く、筋刈横連進法、特に短かきのみにて他は略々同様である。この労働場所移動なる空轉の影響が著しく作業能率上に出現して、筋刈横連進法が最高能率のものとなつた様である。これを更に詳細に觀るに、刈拂實動時間

第 14 表

作業方法	刈拂實動時間に對する移動時間	
	木鎌 A 型	朝鮮鎌
筋刈上進法	29 %	22 %
筋刈上下進法	29	23
筋刈横單進法	22	16
筋刈横連進法	11	11

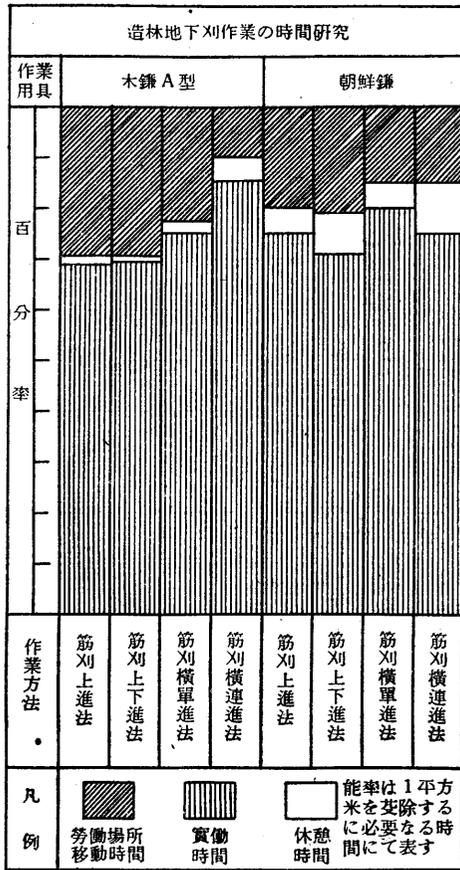
に對する、労働場所移動時間の割合は第 14 表に示すが如く、筋刈横連進法の場合には 11 % に過ぎないが、木鎌 A 型の場合には筋刈上進法及び筋刈上下進法の如きは 29 % にも達し、朝鮮鎌の場合には筋刈上下進法が最も悪く 23 % に上つてゐる。

要するに、労働場所移動は純然たる空轉 Leerlauf 又は不生産的行動 unproduktive Bewegung であるから、工業に於けるが如く、流動労働 Fliessarbeit により有害間

隔の除去をなせば最も合理的であるが、林業に於けるが如く、労働対象物の移動不可能なる場合多き作業が大部分をなす經營にありては、零點まで除去することは出来得ざるも、出来得るだけ排除する様作業方法を改善すべきである。

(ロ) 次に問題となるは、休憩時間と實動時間である。この兩者は頗る密接なる關係あるものである。即ち生産を増大する爲には、實動時間は疲労を起し労働者の

第 23 圖



労働力を害せざる限り長きを可とするものであるが、或る程度の労働の後には必ず疲労現象が起り、労働力は急激に低下するものであるから、適切なる休憩を挿入し、初期に疲労を恢復せしむる必要がある。従つて、休憩時間と實動時間とが、全労働時間に対する百分率關係を調査すれば、何れの作業方法が過緊張をなすことなく労働しつゝあるかを窺ふことが出来る。この關係を知る爲に作成せるものが第 23 圖である。

第 23 圖を觀るに、最も能率的なる筋刈横連進法に於ては、不生産的運動なる労働場所移動時間の割合最も少なく、これに對して、休憩時間及び實動時間は著しくその持分を増大してゐる。筋刈上進法が最も能率低きは、不生産的運動時間が最も大であつて實動時間が少なきによる。

(4) 摘 要

本調査は傾斜地の造林地下刈作業方向は如何なるものが、最も能率的であるかを明にせんとして實施せるものであるが、筋刈横連進法が最も能率的であることが明となつた。而しながら、本調査は單なる時間研究の結果であるから、更に労働生理學的並に労働心理學的調査をなし検討する必要を認むる。

第 15 表

作業用具 の種類	作業 方向	實 数								刈拂単位時間 (1分間) に対する								1 畝を刈拂ふに要する						1m ² を刈拂ふに必要なる						
		所要時間 (秒)	次移動 時間 (秒)	移動 回数 (回)	操作 回数 (回)	足 痕 数 (回)	休 息 回 数 (回)	休 息 時 間 (秒)	刈 拂 面 積 (m ²)	刈 拂 重 量 (g)	移 動 時 間 (秒)	操 作 回 数 (回)	足 痕 数 (回)	休 息 回 数 (回)	休 息 時 間 (秒)	刈 拂 面 積 (m ²)	刈 拂 重 量 (g)	所 要 時 間 (秒)	移 動 時 間 (秒)	操 作 回 数 (回)	足 痕 数 (回)	休 息 回 数 (回)	休 息 時 間 (秒)	刈 拂 重 量 (g)						
木 鎌 A 型	上進法	157.1	64.5	132.9	47.8	0.8	4.8	30.0	9.760	24.62	50.72	18.24	0.31	1.83	11.45	3.73	16.10	6.61	13.62	4.90	0.82	0.49	3.07	5.24	2.15	4.43	1.59	0.03	0.16	0.33
	上下進法	150.5	61.3	132.6	44.7	0.6	3.3	29.3	11.770	24.42	52.83	17.81	0.24	1.31	11.67	4.69	12.79	5.21	11.27	3.80	0.51	0.28	2.49	5.14	2.09	4.53	1.53	0.02	0.11	0.40
	横單進法	186.1	56.6	174.1	51.2	0.4	4.3	30.0	12.620	18.26	56.16	16.52	0.13	1.39	9.68	4.07	14.75	4.48	13.80	4.06	0.32	0.34	2.38	6.20	1.89	5.80	1.71	0.01	0.14	0.42
	横連進法	184.8	22.1	169.8	56.4	0.8	9.5	29.8	11.830	7.18	55.13	18.31	0.31	2.60	9.68	3.84	15.62	1.87	14.35	4.77	0.68	0.80	2.52	6.20	0.74	5.70	1.89	0.03	0.32	0.40
朝 鮮 鎌	上進法	305.1	83.4	220.8	56.9	1.3	17.3	30.0	12.210	16.40	43.42	11.19	0.26	3.40	5.90	2.40	24.99	6.83	18.08	4.66	0.11	1.42	2.46	10.17	2.78	7.36	1.90	0.04	0.58	0.41
	上下進法	302.2	88.9	195.1	53.3	0.4	28.6	28.4	13.030	17.48	38.37	10.48	0.08	5.62	5.59	2.56	23.19	6.82	14.97	4.09	0.03	2.19	2.18	10.63	3.13	6.87	1.88	0.01	1.01	0.46
	横單進法	356.7	68.1	241.2	60.9	1.2	17.6	30.0	14.590	11.48	4.07	10.27	0.20	3.00	5.06	2.46	24.45	4.67	16.53	4.17	0.08	1.21	2.06	11.89	2.27	8.04	2.03	0.04	0.59	0.49
	横連進法	312.9	38.8	210.8	60.1	1.4	15.8	30.0	12.200	7.44	2.11	11.53	0.27	3.03	5.76	2.34	25.65	3.18	17.28	4.93	0.11	1.30	2.46	10.46	1.29	7.03	2.00	0.05	0.53	0.41

引用文獻

- (1). 網島政吉 本邦に於ける伐木及び造材用器具機械に關する調査。林業試験場報告、第 24 號。
- (2). 鈴木 昭 朝鮮在來農具。農業機械學誌、第 3 卷、第 4 號。
- (3). 吉岡金市 農業労働の合理化。
- (4). 廣部達三 農用機具 II. 作業機具篇。
- (5). Gläser, H.: Was gibt es Neues an Geräten für Holzhauerei und Holzbringung? Forstarchiv 1937.
- (6). Kaufmann, G. V.: Säge und Axt in Hochgebirge. Forstarchiv 1938.
- (7). v. Monroy: Wirtschaftliche Betriebsführung in der Forstwirtschaft, Berlin 1925.
- (8). Stenzel, E.: Einiges über Axtstiele, Deutscher Forstwirt 1936.
- (9). Ernst, E.: Arbeitsgeräte bei der Holzhauerei und ihre Instandhaltung, Forstwissenschaftliches Zentralblatt 1929.
- (10). 上野陽一 産業能率論。
- (11). Neudammer Forstliches Lehrbuch, Neudamm und Berlin 1939.
- (12). 藪部一郎 林業政策、上卷。
- (13). 山内俊枝 造林地の下刈功程に就て、御料林第 153 號。
至極音信
- (14). 中岡岩見 造林地地柁と植栽並に手入方法、高知林友第 243 號。
- (15). 片山茂樹 毎木調査に依る林分の材積測定に關する功程經費並に誤差に就き
後藤 久 て
- (16). 本多靜六 造林學要論。
- (17). Hathaway: On the Technique of Manufacturing, 1919.
- (18). Farmer: Time and Mortin Study,
- (19). 大澤正之 伐木造材作業の時間研究、日本林學誌、第 18 卷、第 12 號。
- (20). Hilf, Ries, Strehlke: Forstliche Arbeitswissenschaft, Berlin 1927.

- (21). 平山定克 斫伐労働者の適材選抜法に就て、日本林學會誌、第 18 卷、第 12 號。
- (22). Strehlke: Die Methodik des Sägeversuchs, Eberswalde 1929.
- (23). Ermanski, T.: Die wissenschaftliche Betriebsorganisation und Taylor-system, 1925.
- (24). 上野義雄 作業速度に関する實驗的研究、労働科學研究、第 5 卷、第 3 號。
- (25). 上野義雄 作業動作に関する實驗的研究、労働科學研究、第 12 卷、第 5 號。
- (26). 龍崎虎男 作業研究の方法及實例。
- (27). 上野一晴 生理學、(上卷)。
- (28). 古澤一夫 農業労働方法の改善に関する研究、労働科學研究、第 12 卷、第 5 號。
- (29). Atzler: Körper und Arbeit, Leipzig 1927.