



特256

915

局資料(第四輯)

航空写真の利用價值の調査について

農林省統計調査局

始





特 256  
915

目次

一、第一班 (東京都多摩郡元八王子村の分) 報告書	一
二、第二班 (千葉縣東葛飾郡大柏村の分) 報告書	三
三、地理調査所報告書	三
(1) 試作耕地図及び耕地写真の作製工程の技術的批判	三
(2) 耕地図の面積変歪度の調査	五
(3) 最も経済的な製作用工程の探究	六
四、要約	七

發行所寄贈本





## 航空写真の利用価値の調査

第一班報告 (東京都南多摩郡元八王子村の分)

第一班 内藤 武雄  
江本 義人  
海沼 純一



航空写真及び之を圖化せるもの(試作耕地図)の利用価値につき、十月一日より十月八日迄の八日間、東京都南多摩郡元八王子村に於て調査した處、其の成績を左記の如く取り纏めたので茲に之を報告します。

記

### 一、此の調査の目的

(一) 耕地面積或ひは作付面積を対地的に調査せんとするには正確な耕地図が必要である。而して此の要求に最も適合するものとして、航空写真又は之を圖化せる耕地図を利用すると云う事を誰しも考えるのであるが、然らば實際に對地調査を行う場合に如何なる規格のものが最も便利であるかと云うことになる。之は實際に使用して後検討されねばならない。

今回の調査では對地調査に於て航空写真そのものと之から圖化せる耕地図との何れが利用価値大なるやを調査



するのが第一の目的である。

□ 対地調査を行う場合には写真又は耕地図に一筆毎に地番、其の他若干の事項を記入しなければならぬので縮尺は少くとも二千分の一である事を必要とする。

然るに二千分の一の図を得るためには原板が少くとも一万分の一の縮尺なる事を要すると云う事が専門家の間で言われて居る。然し乍ら一万分の一の航空写真は都会地附近や鉄道沿線等の僅少の地域の撮影せるものしか無く、他は四万分の一の縮尺に依り撮影せられたものであると云うのである。依つて耕地面積や作付面積の調査に方つて全国的に航空写真を利用する爲には縮尺四万分の一の航空写真から果して、よく縮尺二千分の一の写真又は耕地図が得られるや否やを確かめねばならない。

今回写真測量所に註問して縮尺一万分の一と、四万分の一の航空写真から夫々二千分の一の引伸した写真及び之を図化する耕地図を試作せしめたが之等の利用價值を相互に比較検討することが、今回の調査の第二の目的である。

□ 現在地租法の規定により市町村毎に備え付けてある字切絵図は明治二十年頃に作成されたもので一般的に相当の縮延びがあり可成不正確なものである。之に反して航空写真に於ては撮影時の傾斜や地形の扁歪を伴つて居るのであるが、斯かる特有の癖を充分考慮して使用するならば字切絵図に比しては遙かに正確であり且プラメーターによる図上測量が可能ではなからうか、即ち航空写真の定量的用途が耕地面積や作付面積の調査分野に於ても存するのではなからうかと考えられる。

そこで今回プラメーターに依る図上測量の結果が実地測量のそれに比しどの程度の誤差を示すかと云う点を

具体的に追究することが調査の第三の目的である。

□ 右の如き趣旨により航空写真や之を図化する耕地図の利用價值を調査するとともに副次的に本年調査された米と甘藷の作付面積がどの程度の信頼性を有して居るか調査の最末端迄分け入つて究明し様と云うのが調査の第四の目的である。

□ 又航空写真や之を図化したものを用いて対地調査を行う場合に要する人員、日程を出来るだけ詳細に計量し様とするが調査の第五の目的である。

## 二、供 試 資 料

□ 一万分の一の航空写真を二千分の一に引伸したもの。

(昭和十六年八月、日本陸軍の撮影せるもの)

□ 右を図化する耕地図。

□ 四万分の一の航空写真を二千分の一に引伸したもの。

(昭和二十一年十月米軍撮影せるもの)

□ 右を図化する耕地図。

## 三、調 査 成 績

○ 目的第二項の調査成績

□ 四万分の一の航空写真から二千分の一に引伸した写真は極めて不鮮明であつて到底対地調査に利用される見込みはない。



四 四万分の一の航空写真を二千分の一に引伸し更に之を圖化せる耕地圖は耕地區劃の脱落多く相当の補修を加えねば対地調査に用いることは出来ない。

○目的第一項の調査成績

三、一万分の一の航空写真を二千分の一に引伸したものは更に之を圖化したものよりも対地調査に於て遙かに便利であつた。其の理由は、

イ) 圖化したものは耕地の區劃、道路及び水路を線で表わして居り余りに抽象的で現地と照合するのが容易でない。之に反し写真では家屋や立木等の目標物が確実に現れて居るので現地との照合は容易である。

ロ) 圖化に際し明瞭な畦畔は記入されて居るが、不鮮明な畦畔は往々書き落されて居る。然るに筆の境界は不明瞭な畦畔である場合もあるし、又明瞭な畦畔であつても之が筆の境界でない場合もある。

・よつて対地調査を行う場合に圖化したものでは屢々筆の境界線を訂正しなければならぬ。

ハ) 畦畔には巾があり、その巾は一定して居ないが、圖化に際し畦畔の巾の変化迄、表わすことは殆ど不可能の如く思われる。又畦畔の細部につき観察すると圖化の際の誤差が相当に認められる。

四 一万分の一の航空写真は昭和十六年八月の撮影に係るもので比較的新しいものであるから対地調査には先づ差支えないものと考へたが實際には之を使用してみると、撮影後に於ける道路の新設や洪水による耕地の流失部分等が発見され、之すら尙完全な資料でない事を見出した。故に航空写真を対地調査に利用する場合には、最新の写真を用うる必要がある。

○目的第三項の調査成績

四 航空写真及び之を圖化したものにより筆別面積をプランニメーターで圖上測量したものと実地測量したものと  
の比較成績は次の如きものである。

筆番号	実測(A)	プランニメーターによる測量		標準偏差
		写真(B)	圖化(C)	
五五	八・二八	八・〇四	一・二二七	九一・三
五五	一・二〇三	一・〇一五	一・一八四	八六・七
五七	一・〇一六	一・三〇四	一・二二六	一二四・九
九九	一・〇一六	一・一〇一	一・一〇九	一〇七・九
一六六	一・三〇一	一・三〇四	一・〇〇八	一〇〇・八
一七五	一・六二四	一・六二一	九・九四	九九・四
一八二	一・九二四	一・八〇五	一・九二九	九五・三
三〇一	一・五〇六	一・五二九	一・七〇八	一〇四・九
三〇七	一・五〇九	一・七二七	一・七二八	一一七・〇
三二六	一・五一一	一・二二七	一・六二一	八三・九
三三二	一・八二六	一・六二三	一・八一〇	九〇・五
三三七	一・八二八	八・二五	八・二七	九五・三
平均				九六・九
				一〇七・五



水田の部

筆番号	実測(A)	写真(B)	図化(C)	B/A	C/A
一四九三	六・〇六	六・一一	七・〇〇	一〇三・一	一三三・〇
一四九四	七・一三	七・一八	八・一六	一〇二・七	一一五・〇
一五九九	四・一三	五・〇七	五・一八	一一〇・二	一一七・七
一六七七	七・〇七	五・〇三	六・二六	七〇・七	九四・六
一六七八	七・二六	六・一四	八・一五	八二・四	一〇七・七
一六七九	六・二四	六・〇八	七・〇〇	九一・一	一〇二・七
平均				一〇〇・六	一〇七・八
				標準偏差 一三・三二	

プラニメーターによる測量

山間部の部

筆番号	実測(A)	写真(B)	図化(C)	B/A	C/A
二〇〇一	五・一五	五・二四	五・二五	一〇五・六	一〇六・四
二〇〇二	二・二五	三・二一	三・二六	一三〇・五	一三六・七
二〇〇三	二・一〇	三・〇四	三・〇六	一二四・八	一二七・四
二〇〇四	二・〇一	二・二〇	二・二二	一一一・一	一一三・八
二〇〇五					
平均					

プラニメーターによる測量

筆番号	実測(A)	写真(B)	図化(C)	B/A	C/A
二〇〇六	三・〇六	四・〇二	四・一〇	一三二・二	一三四・九
二〇〇八	二・一一	二・二八	三・〇〇	一二四・二	一二七・二
平均					

標準偏差  
八・二五

○目的第四項の調査成績

備考 B及びCがAより大きいのはB及びCが畦畔を含んで居るに對し、Aが之を含まぬ關係に依る。

内 航空写真を使つて本年申告により調査された米と甘藷の作付面積の正確度を調査した処其の結果は凡そ次の如きものである。

- (イ) 調査したのは元八王子村の内、水田地帯三三八筆と畑地帯九四筆とである。
- (ロ) 水田地帯三三八筆の内訳
 

筆	数	その内申告洩	頻度
元八王子村の住人が耕作せる筆	三二二筆	二筆	〇・〇〇六二三
八王子市より入作せる筆	丁二筆	〇筆	—
耕作者が申告書に地番を誤記せる筆	五筆	〇筆	—
合計	三三八筆	二筆	〇・〇〇五九二
- (ハ) 申告のあつた三三六筆につき申告状況を調査した結果は次の如きものである。
- (ニ) 元八王子村住人の耕作せる筆について



申告面積が土地台帳面積と同等のもの	一五二筆	四六・九一	割合%
"	一五三筆	四七・二二	
"	大きいもの	一九筆	五・八六
合計	三二四筆		

(2) 八王子市より入作して居る筆

申告面積が土地台帳面積と同等のもの	一〇筆	八三・三三	割合%
"	小さいもの	二筆	
"	大きいもの		
合計	一二筆		

尙此の地帯より九筆の標本を抽出して面積を実測した処が左の通り土地台帳面積の繰延を有している。従つて土地台帳に比較しても尙申告面積が此の様に内輪であることは注目すべき事項である。

地番	土地台帳面積(A)	実測面積(B)	B/A
一四九三	五・二六	六・〇六	一〇五・四
一四九四	七・〇四	七・一三	一〇四・一
一六七七	四・二八	七・〇七	一四六・八
一六七八	六・二〇	七・二六	一一八・二

地番	土地台帳面積(A)	実測面積(B)	B/A
一六七九	六・〇七	六・二四	一〇九・三
一七四一	一・〇三	一・二六	一七〇・〇
一七四四	二・〇三	三・〇四	一二八・八
一七三六	〇・二七	〇・三三	八四・一
平均			一一九・〇

(二) 畑地帯について十二筆を抽出してみると

地番	土地台帳面積(A)	実測面積(B)	B/A
五五	八・一六	八・二八	一〇四・六
五六	一・〇四	一・二〇	一一九・五
五七	九・二六	一〇・一六	一〇六・七
九九	一・〇〇	一・〇一	一〇四・三
一六六	一・二一	一・三二	一〇七・〇
一七五	一・四二	一・六二	一一三・六
一八二	一・四二	一・六二	一一三・六
三〇一	二・〇〇	二・二〇	一一〇・〇
三〇七	一・五二	一・五〇	九九・三
三一六	一・六一	一・六〇	九九・四
三二二	一・五〇	一・五〇	一〇〇・〇
三三七	一・八二	一・八二	九九・一
三六〇	八・二九	八・二八	九九・六



平均

101.5  
16

(内) 尙畑地帯一九筆につき作付状況並に申告状況を調査せる結果は次の如し。  
畑地帯一九筆に於ける作付状況並に申告状況

地番	台帳面積	陸		稻		甘		B+D A+C	雜穀	蔬菜
		実測面積 A	申告面積 B	B/A	実測面積 C	申告面積 D	D/C			
一六六	1,003.3	1,003.3	1,003.3	1.00	1,003.3	1,003.3	1.00	突・突	作付なし	作付なし
一六七	826	529	500	0.63	336	78	0.23	突・突	作付なし	作付なし
一六八	1,100	1,035	800	0.77	336	78	0.23	突・突	作付なし	作付なし
一六九	1,105	1,035	800	0.77	336	78	0.23	突・突	作付なし	作付なし
一七〇	1,403	1,035	800	0.77	336	78	0.23	突・突	作付なし	作付なし
一七一	1,225	303	300	0.99	336	78	0.23	突・突	作付なし	作付なし
一七二	1,013	409	300	0.73	336	78	0.23	突・突	作付なし	作付なし
一七三	1,303	303	300	0.99	336	78	0.23	突・突	作付なし	作付なし
一七四	1,324	627	300	0.48	336	78	0.23	突・突	作付なし	作付なし
一七五	1,224	627	300	0.48	336	78	0.23	突・突	作付なし	作付なし
一七六	1,010	527	300	0.57	336	78	0.23	突・突	作付なし	作付なし
一七〇	826	527	300	0.57	336	78	0.23	突・突	作付なし	作付なし
一八一	926	527	300	0.57	336	78	0.23	突・突	作付なし	作付なし
一八二	1,424	877	710	0.81	336	78	0.23	突・突	作付なし	作付なし
一八三	604	877	710	0.81	336	78	0.23	突・突	作付なし	作付なし

一八四	725	123	申告洩	申告洩	228	申告洩	申告洩	申告洩	申告洩	作付なし	作付なし
一八五	624				605	申告洩	申告洩	申告洩	申告洩	作付なし	作付なし
一八六	1,077				605	申告洩	申告洩	申告洩	申告洩	作付なし	作付なし
一八九	829	829	200	337		申告洩	申告洩	申告洩	申告洩	作付なし	作付なし

備考：は雜穀及蔬菜に於て作付しありたるも実測せざる箇所を示す

陸稻(面積)  
 作付筆数 九筆(五・四・〇・七)  
 申告筆数 四筆(二・五・〇・一)  
 申告洩筆数 五筆(二・九・〇・六)  
 申告面積の状況  
 度 〇・五五六 〇・五三一  
 〇・四一七 〇・四九一

陸 稻 実測(A) 申告(B) BA(%)  
 五・四・〇・七 二・五・〇・一 四六・三七  
 甘 薯 七・三・〇・一 二・九・一・五 三一・三四

以上の如く畑に於ては水田に於けるよりも申告の誤が多かつた。  
 ◎目的第五項の成績  
 (七) 此の対地調査の各過程に要した人員及時日は次の如きものである。



- |                         |    |      |
|-------------------------|----|------|
| (1) 試作耕地図へ地番の書き込み       | 三名 | 一三時間 |
| (2) 申告書の整理              | 三名 | 四時間  |
| (3) 土地台帳面積の轉記           | 二名 | 四時間半 |
| (4) プラニメーターによる面積の測量並に算出 | 一名 | 二〇時間 |
| (5) プラニメーターは一筆十回計四〇筆    |    |      |

## 航空写真の利用價値の調査

第二班報告（千葉縣東葛飾郡大柏村の分）

第二班 村上 巖  
 桐生 司一郎  
 大根田 徹夫

航空写真の利用價値につき十月一日より十月三十一日迄の間の十九日に亘り千葉縣東葛飾郡大柏村に於て、實地調査をした結果を左の通り報告します。

### 記

- 一、此の調査の目的
- (1) 作付面積の申告洩の筆や過少申告の筆を発見する為の対地調査に航空写真がどの程度に役立つか、又は其の場合写真のままでよいか、図化の必要があるか、又縮尺は二百分の一でよいか。
  - (2) プラニメーターによる図上測量が可能か否か。
  - (3) プロッタサンプリングによる作付面積の調査をする為には、如何なる順序で行つたらよいか、又其の為にどの程度の人員を要するか。



等の問題を实地に調査することを目的とした。

二、供試資料

縮尺一万の分の航空写真を二千分の一に引伸したものを昭和二十一年三月米軍撮影のもの。

三、調査方法並びにその結果

(一) 大柏村は四六六九筆、一六六町七反の水田を擁して居るが、予定の日取で全部を調査し得る見込が無かつたので大野部落だけを調査の対象とした。大野部落は三三〇一筆、一三四町九反の水田を包含着して居る。

尚畑地帯についても一部落を選ぶ予定であつたが日時が之を許さなかつた。

(二) 写真に「あざきり絵図」と対照しながら地番を記入して対地調査に便利ならしめた。写真に一筆毎に地番を記入することは、簡単にできた。又書入れた結果は明瞭に読み取れた。此の作業により台帳で田になつて居るものが写真の上で宅地になつて居たり又田が畑になつて居るのを発見した。之等は念の爲写真を現地に携行して写真撮影後の変動の有無を確かめた。

(三) 土地台帳と農地委員会の農地調査とを村役場から借りて地番、台帳面積及耕作者の一覽表を作つた。尙が農地委員会の調査は当時尙完成して居なかつたため、完全な一覽表を作ることができなかつた。之によると、

大野部落の水田三三〇一筆の内	
大野部落に居住して居る人の耕作するもの	二二二〇筆
大柏村の他部落に居住して居る人の入作して居るもの	三一九筆
松戸市よりの入作	二九二筆

市川市よりの入作  
鎌ヶ谷村よりの入作  
不 明

二二二筆  
一八筆  
三四〇筆

次に此の一覽表に八月一日の作付面積申告票より申告面積を書入れた。申告票は筆別に書入れる建前であつたが圃地で申告して居るもの、地番が間違つて居るもの等が多く、此の整理には手数を要した。併し此の様な問題の所は、写真を耕作者に示すことにより解決した。尙が松戸市、市川市、鎌ヶ谷村より大野部落に入作して居る分の申告票を夫々の市役所や村役場から取寄せて調べたのであるが、此の分の申告は殆ど大柏村への出作何反何畝と云う様一括して申告されて居り、之を筆別に整理するには一々耕作者に写真を見せて廻らねばならぬ様な始末で、與へられた日程を相当超過して調べたに拘らず遂に此の分は思ふ様な結果を得られなかつた。併し此の調査で次の事が明らかにされた。

	土地台帳と農地委員会の調査から得た結果		申告の結果		割合	
	筆数(N)	面積(S)	筆数(n)	面積(s)	n/N	s/S
大野の全部の水田	三、三〇一	一三四・九	不詳		*	
大野居住者の耕地	二、三二〇	九八・四	二、一七〇	九三・四	九三・九	九五・〇
大柏村の他部落居住者の耕地	三一九	一一・三	二九〇	一一・〇	九〇・九	八八・九
松戸市居住者の耕地	二九二	九・三	不詳			



市川市居住者の耕地	二二二	一・一	三	〇・二	一三・六	一四・五
鎌ヶ谷村居住者の耕地	一八	〇・七	三〇	一・二△	六六・七	一六二・四
不明	三四〇	一三・一	一	一	一	一

(△印) この様な結果が出たのは不明三四〇筆に原因すると考へられる)

即ち

(1) 申告率はその部落の居住者の耕地で

九三・九%

(2) 同じ村の他の部落の居住者の耕地で

九〇・九%

(3) 右の關係は筆数で見ても、又面積の合計で見ても大きな相違がない。

四 次に写真を見ながら一覽表に耕地整理地か未整理地かの別を書込み筆別に申告率を求めた処次の結果を得た。

	耕地整理地		未整理地		割合		合計			
	筆数 N	面積 S	筆数 n	面積 s	n/N	n1/N1	s/S	s1/S1		
大野居住者の耕地	2,200	911.4.16	2,077	867.0.23	110	72.7.24	94.4%	84.5%	95.1%	91.5%
大柏村の他の部落の居住者の耕地	290	113.4.01	261	112.6.14	29	9.9.20	90.0△	100.0	99.3%	97.8%
合計	2,490	1024.8.17	2,338	979.7.07	159	82.7.14	93.9%	87.8%	95.6%	92.3%

(△印は標本が29筆しかないから信頼性は少ない)

要するに申告洩や過少申告の筆は整理地よりも未整理地に多い様である。  
 四 次に大柏村居住者の申告した水田二四五九筆につき申告面積と台帳面積との比較をした結果は次の通りである。

	耕地整理地		未整理地		合計	
	筆数	割合	筆数	割合	筆数	割合
大野居住者の耕地	二六	八・六%	七	七・五%	一八五	八・五%
申告が台帳より大きい場合	一、六三二	六二・五	六二	六六・七	一、六九三	七二・〇
申告が台帳と等しい場合	二六	二・三	二四	二五・八	二九	一三・五
申告が台帳より小さい場合	二、〇三	一〇〇・〇	九三	一〇〇・〇	二、一四〇	一〇〇・〇
大柏村の他の部落の居住者の耕地	一八	二〇・四	一〇	三三・三	一五	一五・六
申告が台帳より大きい場合	一、八三	二〇・四	一〇	三三・三	一、九三	六八・八
申告が台帳と等しい場合	四	二六・九	七	二四・一	一一	一七・六
申告が台帳より小さい場合	三〇	一〇〇・〇	二九	一〇〇・〇	二九	一〇〇・〇
合計	一、八四	九・〇	七三	七・六	一、九一	九・四
申告が台帳より大きい場合	三三	一・八	三三	七・〇	六六	三・七
申告が台帳と等しい場合	三三	一・三	三三	三・四	六六	一・九
申告が台帳より小さい場合	二、三三	一〇〇・〇	一三三	一〇〇・〇	二、四六	一〇〇・〇

之により次のことが言へる。

(1) 申告面積が台帳面積より小さい場合が多い。



回 右の傾向は未整理地に於て整理地に於けるより顯著である。  
 内 地理調査所に委託し、面積を測量した筆に付、写真の上でプランニメーターにより図上測量を行った。各筆にプランニメーターで五回測定して平均した値が、次表の通りである。

地 番	生産者 番 号	Bと比較 しての直 観による 大小判定	貼 積		Planimeter による面積		実 測 面積D		D/A	D/B	D/C	備 考
			反數歩 台 面 A	反數歩 申 面 B	反數歩 C	反數歩 D	%	%				
2807	202		7.2.10	6.5.00	7.3.13	8.0.00	111.06	123.08	108.95	未耕地整理田		
2812	202		1.5.24	1.2.14	1.7.16	1.8.03	114.55	145.15	103.25	未耕地整理田		
2813	158		9.02	3.02	1.0.08	1.1.08	124.26	359.19	109.74	未耕地整理田		
2814	4		8.05	8.00	8.17	9.27	121.18	123.75	115.52	未耕地整理田		
2816/1	180		7.00	7.00	7.25	8.26	126.71	126.71	113.28	未耕地整理田		
2816/2	3		7.01	7.01	7.27	7.22	109.96	109.96	97.85	未耕地整理田		
2817/1	180		7.16	7.16	8.11	1.0.05	135.06	134.35	124.02	未耕地整理田		
2817/2	3		7.15	7.15	8.07	8.06	109.33	109.33	99.78	未耕地整理田		
2819	159		1.1.04	1.1.04	1.1.23	1.5.09	137.47	137.47	129.99	未耕地整理田		
2109/2	38		5.00	5.00	4.25	4.23	95.40	95.40	98.76	未耕地整理田		
2110/1	17		5.00	5.00	5.07	4.25	96.60	96.60	92.85	未耕地整理田		
2110/2	17		5.00	5.00	4.25	4.25	96.60	96.60	100.00	未耕地整理田		
2111/1	17		5.00	5.00	4.25	4.29	99.40	99.40	102.90	未耕地整理田		
2111/2	17		5.00	5.00	4.19	4.28	98.60	98.60	106.48	未耕地整理田		
2152/2	112		5.00	5.00	4.16	4.27	98.00	98.00	108.17	未耕地整理田		
2152/1	296		5.00	5.00	4.13	4.26	97.40	97.40	109.93	未耕地整理田		
2151/2	296		5.00	5.00	4.16	4.24	96.00	96.00	105.96	未耕地整理田		
2113/2	93		5.00	5.00	4.01	4.26	97.40	97.40	120.84	未耕地整理田		
2118/1	87		5.00	5.00	5.07	5.04	102.60	114.00	98.09	未耕地整理田		
2118/2	91		5.00	5.00	4.13	4.27	98.00	98.00	110.61	未耕地整理田		
2119/1	91		5.00	5.00	4.25	4.26	97.40	97.40	100.83	未耕地整理田		

種 計	未耕地整理田合計	耕地整理田合計
20.5.17	18.8.07	21.0.09
14.5.17	12.8.22	15.3.27
6.0.00	5.9.15	5.6.12
		22.8.06
		16.9.16
		110.98
		116.46
		121.23
		131.70
		98.51
		104.02
		108.51
		110.16
		104.02

註 Dは間接法による。

D/Cの標準偏差

D/C	D/Cの平均107.49% からの偏差 d	d <sup>2</sup>
108.95	1.46	2.1316
103.25	-4.24	17.9776
109.74	2.25	5.0625
113.52	8.03	64.4809
113.28	5.79	33.5241
97.85	-9.64	92.9296
124.02	16.53	273.2409
99.76	-7.73	59.7529
129.99	22.50	506.2500
98.76	-8.73	76.2129
92.35	-15.14	229.2196
100.00	-7.49	56.1001
102.90	-4.59	21.0681
106.48	-1.01	1.0201
108.17	0.68	0.4624

標準偏差の算式

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum d^2}{N}}$$

$$= \sqrt{\frac{1768.4003}{21}}$$

$$= 9.1765\%$$



109.93	2.44	5,9536	
105.96	-1.53	2,3409	
120.84	13.35	178.2225	
98.09	-9.40	88.3600	
110.61	3.12	9.7344	
100.83	-6.66	44.3556	
合計		1768.4003	
平均	107.49	84.2095	

これにより次の事が言える。

- (イ) 此の部落の水田の台帳面積は実測面積に比し耕地整理地では三%大、未整理地では一六・五%小である。整理地で三%大なるは、畦畔面積が台帳面よりも大なる為である。未整理で一六・五%小なるは、繩伸である。
- (ロ) プラニメーターによる結果と実測の結果との比率の標準偏差は九・二%である。
- (ハ) 此の調査の為に延五七人(延一五二時間)を要した。

四、 意見

- (一) 土地の実際の利用状況(山林か、田畑か、宅地等)を調べたり、申告の誤を耕作者から聞きたたす場合に、新しい航空写真があれば、現地を見て廻る手数は省かれよう。
- (二) 航空写真は、耕地図よりも現実感が強いので、耕地調査の際の案内図として便利である。
- (三) 大野部落の様に三千筆もある地域について申告の調査をするのは容易でない。此の目的の為にはもつと小さなプロットをサンプルとして幾つか選んだ方が合理的であろう。

四 畑に付申告の調査をする場合には、一覽表に申告面積を記入する前に、耕地調査をする方が良いと思う。プラニメーターによる図上測量は、偏差が意外に大きい、簡単にサンプルを増加することができるのは強味であろう。



# 農林省委託耕地図及び耕地写真に関する 調査報告

内務省地理調査所測量課

## 一、試作耕地図及び耕地写真の作製工程の技術的批判

### (A) 大 柏 村 (日本地形社担当)

#### 1. 作業方法の概要

此の地区の作業法は大休次の通りである。

- (イ) 米軍貸與写真を複製して一八種×一八種の複製ネガを作る。
- (ロ) 之を焼付けた略一万二千分の一の写真を使用して、図解放射線法によつて変歪修正用の基準網図を作る。この標定点としては地理調査所三角点四点を用い之等の点は現地で刺針し、之を正しく一万分に展開して図解放射網図を標定した。
- (ハ) (ロ)によつて求めた値から正しく二千分に主点から補点への距離を換算展開し、之に一致する様複製厚ネガより引伸し変歪修正した。この際、中等基準面は大柏村の状況から高さ十五米の所においた。
- (ニ) 別に耕地図を之から作ることなく引伸し、写真をそのまま点検に使用した。

尙この作業に使用した写真は、米軍が昭和二十一年三月撮影した焦点距離六吋（一五三種六）の九吋×九吋（約二二種×二二点）判梯尺約一万分の一のもので、写真の出来は大休良好である。

#### 2. 作業法の検討

- (イ) 放射網図は菱形鎖法を用いてあるが、かなり良く組まれて居る。
- (ロ) 変歪修正機はその引伸し率が大いので、一回の引伸しで完了出来、作業法を極度に簡易化することが出来た。之には写真機の傾きの比較的小さかつた事が與つて力がある。
- (ハ) 作業地区の地形が極めて低い台地である為変歪修正の基準平面は、高さ十五米の面に一定することが出来、作業が容易になつて居る。一般的な地形に應用する場合はこの点に留意する必要がある。

### (B) 元八王子村 (写真測量所担当)

#### 1. 作業方法の概要

##### (イ) 変歪修正基準網図の作製

四万分一写真上に地理調査所三角点を刺針之を基にして、マルチプレックスにより一万五千分一で図根点を増設した。

十種広角写真をマルチプレックス用縮小器で縮小し、この縮小厚板を前記増設図根点を基準としてマルチプレックスにかけ変歪修正用基準網図三千分一を作つた。之を更にパンダグラフで二分一に縮め六千分一変歪修正用基準網図が作られん。

##### (ロ) 変歪修正



一万分一厚写真より、抱合せて原寸陽画乾板を作り、之からファキス自動変歪修正機を使用し前項六千分一基準網図に合せて変歪修正を用い六千分一変歪修正ネガを作つた。

四 二千分一引伸写真の作製

六千分一変歪修正ネガを正しく三倍に引伸して二千分一引伸し写真を作る。

(二) 耕 図 地

二千分一引伸し写真上に判読赤線で田畑境界其他必要事項を記入し之をトレースして二千分一耕地図原図を作りエレクトロ焼附によつて複製する。

本作業に使用した写真は昭和十六年七月撮影した焦点距離一〇種の一八種×十八種判、撮影梯尺約一万分一で原フィルムは幾分軟調であつた。

2. 作業法の検討

(イ) 一万分一写真区域に適當な三角点がなかつた為、四万分一写真を利用して専ら写真法によつて図根点の増設に努めている。現地作業を節減する主旨は理解出来るがこのために図根展開を二回に亘つて行わざるを得なくなり、精度の低下を來している疑いがある。

(ロ) 所望精度を考慮すれば変歪修正標定点の高度補正は既存の五万分一又は二万五千分一地形図で充分と考えられるから必ずしもマルチプレックス作業を必要としない。この作業でのマルチプレックス作業は良く行われたが他にこの精度と伴わないものがあるから菱形鎖其他の図解放射線法で基準網図は充分間に合うものと考えられる。

(ハ) 基準網図展開用の用紙が薄質で或る写真ではこのため幾分の伸びを生じた疑がある。同様な事がエレクトロコピストで複製した耕地図についても云われる。

(ニ) この場合基準線の寸法を明示した紙の伸縮による誤差を消去出来る様にした。

(ヘ) 変歪修正と引伸しを二段したため(精密変歪修正機の引伸し限度の関係で)写真作業は更に陽画原板の作製が増えて居る。この作業の精度では半自動変歪修正機程度の器材で一回の引伸しすむ様にした方がよい。

(ニ) 耕地図原稿である写真上の半読、殊に境界の記入はやるとすれば更に良好な図絵者で精密丁寧にする必要がある。然し必ずしも必要がなければ引伸し写真のみに頼る方が簡單で誤りが少ない。

(ニ) 使用した一〇種広角写真は引伸し丈で使うには不利益な写真でこの様な作業法には少くとも焦点距離一五乃至二〇種のものを用いる事が出来たら更によい結果を得られるものと思う。又この写真撮影年時が戦争更に終戦という変動期を中間においたかなり古いものがあつた点も大きい。誤差の原因で撮影写真処理作業は一般に良好である。

(ロ) 写真測量所はその令工程の資料を提供されたので詳しくその一つ一つが点検出来その主要な誤差の原因を探究する事が出来た。従つてその検討も微細にわたつたが、その総合的な結果は写真及び地形の不利にかかわらず予期の精度に対して、(総合誤差一割)はるかに良好である。

年次の新しいものを使用すれば結果は更に良好と思われる。

二、耕地図の面積、変歪度の調査

耕地図及び耕地写真の面積の変歪度を調査するため大柏村は金田技官以下四名が十月六日より十一日迄六日間、



又元八王子村は生田目技官以下四名が同じく七日より十三日迄七日間現地で作業を行い西谷技官が之を監督した。作業法は局地的に平板法(眼鏡照準儀使用)により一千分一で田畑境界を測手し帰廳後面積をプランメーターで測定比較した。

出発前写真対比を行うことが出来ず又早急の出張を要したので計画準備が幾分不充分であつた上、天候不良のため採取記録はやや少ない。試作耕地図及び耕地写真の面積に対する信頼度を示すには充分であると思われる。

面積測定に使用したプランメーターは瑞西コーラチイ会社製のもので、この場合の通常の面積に対しては誤差一%以下である。

面積測定結果は次の通りである。

1. 大拍村耕地写真

地区	1/1,000 による実測面積	耕地図			耕地写真			備考
		測定面積	差	比	測定面積	差	比	
1	4,777	4,863	+63	+1.3	4,777	+1.3	地図、寄附中心よりの平均棒尺1/12000算出上	
2	6,740	6,688	-52	-0.8	6,740	-0.8	水田一部 15cm 1/2016	
3	3,958	3,938	-20	-0.5	3,958	-0.5	畑 20cm 1/2001	
4	4,835	4,482	-353	-7.3	4,835	-7.3	水田耕地整理 20cm 1/2000	
計	20,301	19,946	-355	-1.8	20,301	-1.8	畑 57cm 1/2067	

主点からの距離の差が大きき場合には差が大きくなるのが見られるが又1を除いて附近平均棒尺と差比とがかなり一致することもわかる。之は元八王子村についても同様である。従つて簡単に差比測定比で面積比を推定してもかなり正しいものが得られた事がわかる。之は勿論圖形的歪が算値と地圖では夫程大きくないのだから當然である。

2. 元八王子村(耕地図及耕地写真)

地区	実測面積	耕地図			耕地写真			備考
		面積	差	比	面積	差	比	
A	9,076.70	9,344.70	+268.00	+2.95	9,180.80	+104.10	+1.13	畑 A B地区に含まれる
B	5,548.20	5,975.00	+426.80	+4.70	5,599.60	+51.40	+0.93	
C	633.11	347.34	-285.77	-45.3	633.12	+0.01	0.00	
D	267.76	344.13	+76.37	+28.5	285.63	+17.87	+6.67	
(55)	363.33	344.13	-19.20	-5.28	345.73	+17.60	+4.84	
(99)	315.88	358.64	+42.76	+13.5	338.44	+22.56	+7.14	
(301)	571.45	598.50	+27.05	+4.73	577.50	+6.05	+1.06	
(307)	456.65	518.36	+61.71	+13.51	484.38	+27.73	+6.07	
(316)	458.98	528.45	+69.47	+15.14	526.53	+67.55	+14.72	
(322)	461.38	470.91	+9.53	+2.07	423.15	-38.23	-8.29	
(337)	556.22	549.93	-6.29	-1.13	554.17	+2.05	+0.36	
(360)	280.60	257.10	-23.50	-8.37	249.08	-31.52	-11.23	
1095	126.54	168.14	+41.60	+32.8	130.31	+3.77	+2.98	水田耕地測定値なし
1699	142.77	168.14	+25.37	+17.77	148.74	+5.97	+4.22	
1736	22.72	42.80	+20.08	+88.38	42.48	+11.76	+86.97	
(1493)	407.80	209.65	-198.15	-48.6	411.11	+3.31	+0.81	
(1494)	185.53	209.65	+24.12	+13.00	189.46	+3.93	+2.12	
(1493)	222.27	255.97	+33.70	+15.16	122.15	-100.12	-82.8	
(1499)	658.08	255.97	-402.11	-61.1	641.77	-16.31	-2.48	
(1677)	217.26	205.48	-11.78	-5.43	191.70	-25.56	-11.76	
(1678)	236.38	254.69	+18.31	+7.75	244.59	+8.21	+3.35	
(1679)	204.44	209.97	+5.53	+2.70	205.48	+1.04	+0.51	







の点である。之は整理其他に耕地図を作るにしても面積測定等には写真図が望ましい。

次に要求される精度が今度の試作程度のものであるとする。

供給される写真は判読の点から大体写真梯尺一万五千分一以上のネガ、フィルムであると豫定する又相当大量の作業が時間的にも地区的にも継続して行われるものとする。この様な場合現在最も経済的と思われる製作工程は大休次の通りである。

- 1 密着焼写真作製  
写真標定及び基準点刺針、菱形鎖編成等に使用する。
- 2 写真標定  
五万分一又は二万五千一図上に写真位置を正しく標定して爾後の作業を便にする。
- 3 基準点の刺針  
唯一の外業は基準三角点の刺針である之は現地で直接三角点を正しく刺針し得る場合で、若し三角点を直接刺針出来なければ刺針し得る点に取り附けるか又は五百米以上の基線を直線道路にそつて測定する。この場合一般には後者の方が簡単である。  
基準水平面を決める高さの測定は五万分一又は二万五千分一地形図を利用し得るから現地では直接測定を要しない。
- 4 変歪修正基準網図  
変歪修正用の基準網図は密着焼写真から直接菱形鎖其他の幅射線法で平面位置を決定伸図して行う。(この際

紙の伸縮に注意する) 基準水平面に対する高さの補正は五万分一又は二万五千分一地形図を参照して行う。

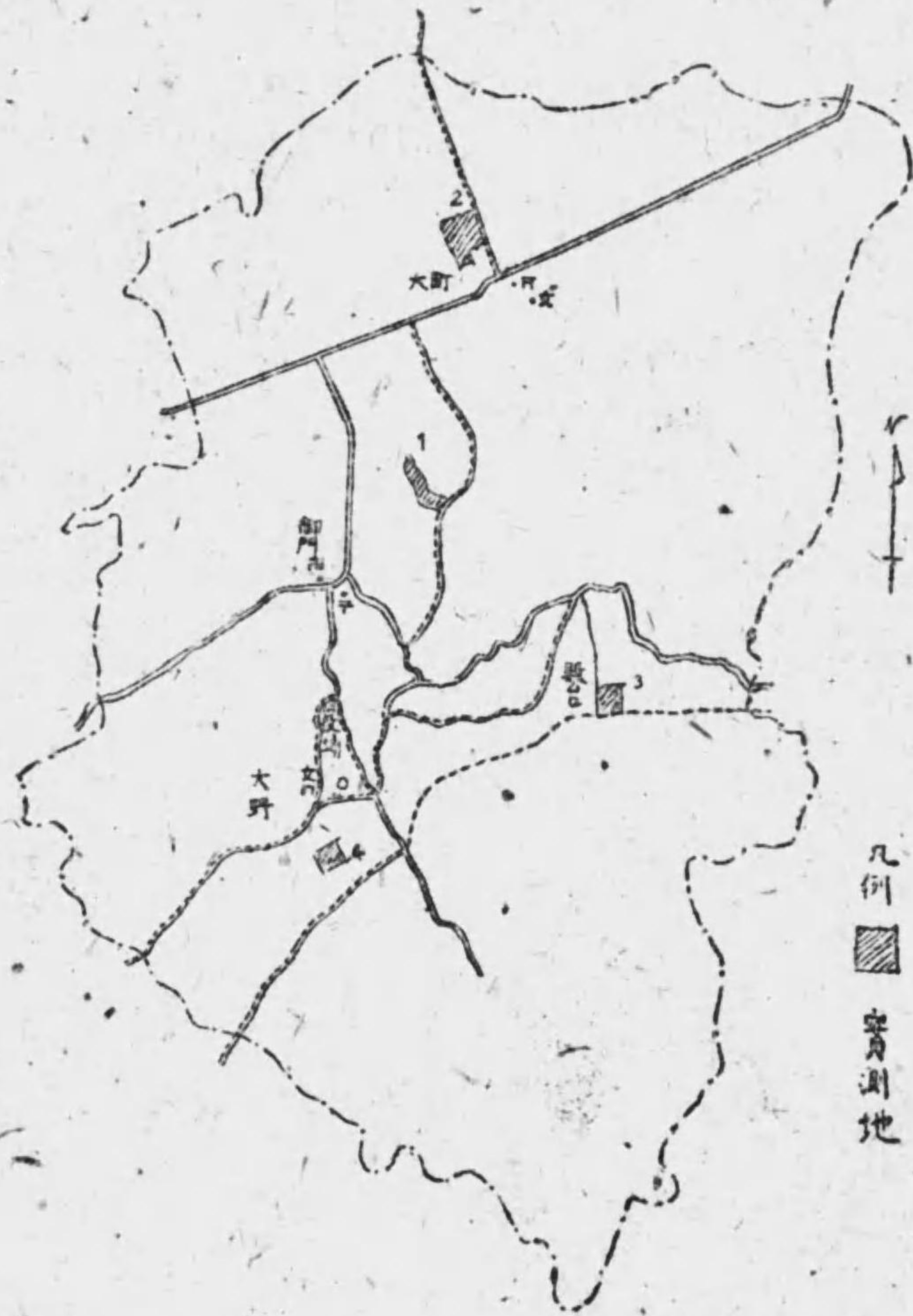
- 5 変歪修正(引伸し)  
変歪修正及び引伸し作業は所定の梯尺に一回で引伸し得る事が作業を経済的に行う最大の要素である。相当量を定期的に行うにはこのために特別の半自動式変歪修正機を作る事が必要である。
- 6 耕地図作製  
引伸し写真から耕地図を作るには写真上にまづ墨入をして之をトレーシングペーパー上に謄写、複製する方法が簡単である。

写真上の判読、墨入は特に丁寧に行う必要がある。この様にしても耕地図から面積を測定する事は誤差が大きくなり易いから避けた方がよい。

以上の方法が現在の所、現在の所要精度に対して最も経済的な作業方法と考えられる。尙この直接の所要人員等は作業員の熟練度に関係する事が大きいが大休次の通りである。

- 1 密着焼附作業 作業人員 三名 一日 三〇〇枚
- 2 標定図作製 同 一名 一日
- 3 基準点刺針 三角点直接刺針の場合 一名 一日 一乃至二点(往復日数を際いて)  
基線測定の場合 二名 一日 一基線
- 4 変歪修正、基準網図作製  
変歪修正、基準点、平面位置決定(幅射線法) 一名 一日 一〇枚





大柏村跡圖

凡例  
 測量地

三三

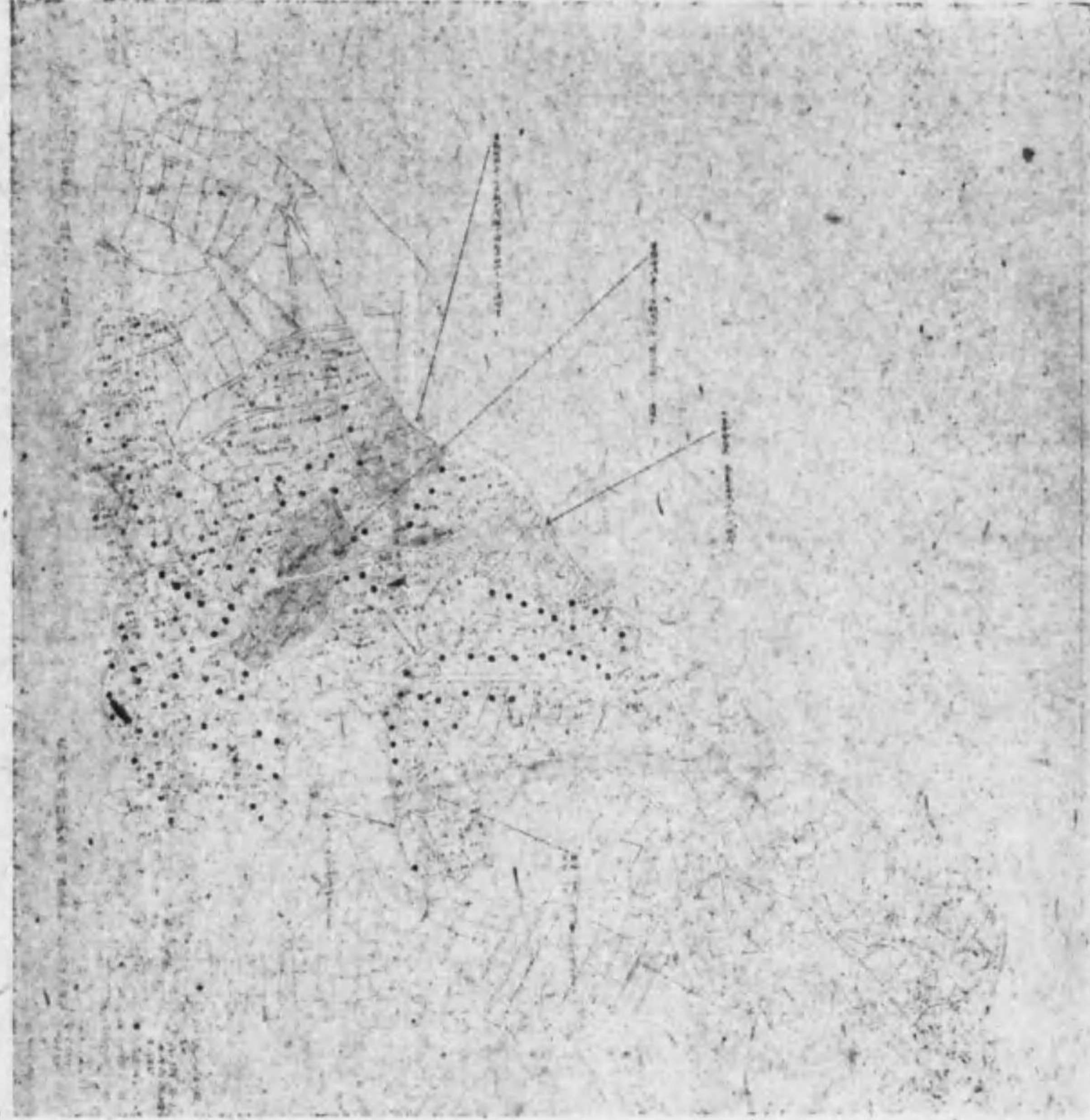
- 基準網図作製 (引伸し高度補正) /
- |   |       |                 |    |    |                |
|---|-------|-----------------|----|----|----------------|
| 5 | 変歪修正  | 判読、墨入れ          | 一名 | 三日 | 一〇枚            |
| 6 | 耕地図作製 | トレンジングペーパー謄写    | 一名 | 一日 | 二〇枚            |
|   |       | (複製は所要枚数によつて不定) |    |    |                |
|   |       |                 | 一名 | 一日 | 二枚 (一枚の大きさは〇判) |
|   |       |                 | 一名 | 一日 | 五枚             |

三三

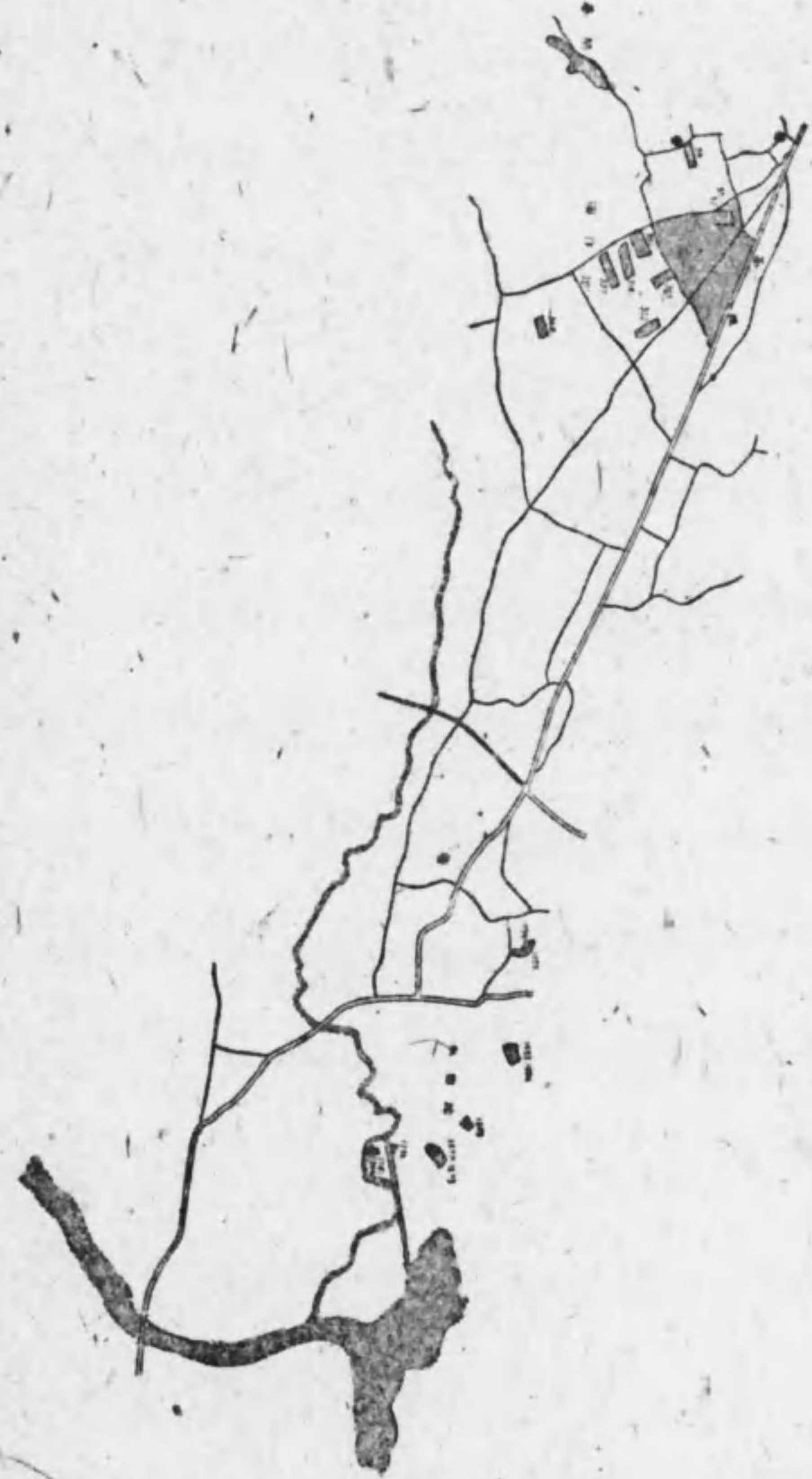
(終り)



東京都南多摩郡元八王子村の試作耕地圖 ( $\frac{1}{2000}$ ) を利用し  
て調査上必要なる事項を記載したる一例



三五



元八王子村附近路圖  
1/10000

四四



## 要約

執筆者 桑田 技官

- 一、航空写真は作付面積を対地的に調査する場合に案内図として便利である。
- 二、土地利用状況は写真の上だけで調査出来る、但し写真が新しいことが必要である（六年前の写真でも現況と相当の違がある）。
- 三、写真の上で図上測量すると一〇%内外の測定上の誤差を免れない。併し実測面積に対する申告面積の比率の偏差率は二〇%程度であるから実測を行うにしても偏差中を一%以下に縮めるにはサンプルを四〇〇筆以上にしなければならぬ。これをプランニーターによる図上測量を行う場合は測定上の誤差が更に作用するから偏差率は  $\sqrt{20^2 + 10^2} = 22.4\%$  となるが之を一%以下に縮めるにはサンプルを五〇〇筆以上とすればよい。
- 而して四〇〇筆を実測する場合には延一六〇人（四人一組で一日一〇筆）を要するが五〇〇筆を図上測量する場合は延二五人（一日一人二〇筆）を要するに過ぎない。
- 尙地理調査所の篠技官の談ではプランニーターの誤差が一〇%と言うのは大きすぎることである、此の点プランニーターの選択、使用技術等につき更に研究の要があらう。
- 四、航空写真はそのまま使う方がよい。図化する時誤差が多くなり又実際に使用する場合不便である。
- 五、航空写真は二千分の一に引伸したものが適当であらう。此の場合原板は少くとも一万分の一の写真であることが必要である四万分の一では全く使えない。



六、航空写真は作付面積のブロックサンプリングによる対地調査の資料として適当であろう。此の場合ブロックは町村とか部落の境界に拘泥せず一平方キロの正方形をサンプルとするのが良いと思う。一平方キロは約一〇〇町歩で全部が耕地でないとしてもその中に五〇〇乃至一〇〇〇個の筆のサンプルが包含されよう。一平方キロは縮尺二千分の一で五〇種平方の写真に納まるから携帯に便である。

七、此の調査の副産物として元八王子村と大柏村との作付面積の申告の実情を明らかにすることができた。これによると。

- (一) 申告済は元八王子村では僅かに〇・六%であるが大柏村では六・四%であるこれは大柏村では農家一戸当水田面積が三反八畝であるに反し元八王子村では僅かに一反八畝で農家相互の監視が然らしめたのではなからうか。
- (二) 台帳面積に比し申告面積が小さい場合が元八王子村では四七・二%もあるが、大柏村では一三・九%である。これは元八王子村では筆を落すことが出来ぬので個々の筆の面積を小さくする様になつたのではなからうか。
- (三) 申告済の頻度は同じ部落では未整理地の方が整理地より多い様である。
- (四) 土地台帳の纏伸は元八王子村の水田で一八・一%、畑で二・五%大柏村の未整理地で一六・五%である。
- (五) 作付面積のブロックサンプリングによる対地調査を行うには次の考慮が必要であらう。
  - (イ) 余り大きなブロックでないこと(五〇〇筆程度が手頃ではなからうか)。
  - (ロ) ブロック毎の農家の平均経営規模及び耕地整理の施行状況をサンプリングの階層分のメルクマールとすること。
- (六) 土地台帳又は農地委員会の調査に依り地番、台帳面積、耕作者名の一覽表を作り次に対地調査で作物名や作付面積をこれに記入してから申告票と照合する手順とすること。

昭和二十三年二月十日印刷  
昭和二十三年二月十五日發行

### 農林省統計調査局

印刷者 石井精一郎

東京都中央区新富町一丁目七番地

印刷所 安信舎印刷株式會社

東京都中央区新富町一丁目七番地

電話樂地(55)二四九三・二四九四番  
二四九五・三二九四番



終

