

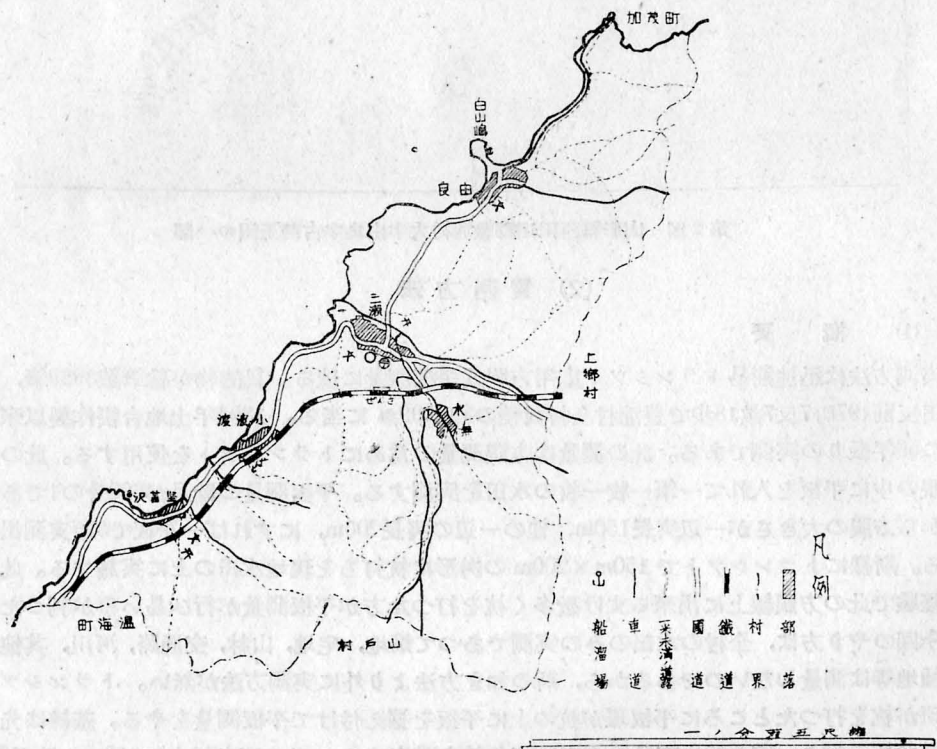
耕地交換分合並びに米供出の爲にする水田 作付反別確定台帳創作の一様式に就いて

久保 健 次*

Kenji KUBO : A style of creating a ledger of the confirmation surveys on the rice culturing fields' areas of the water farm lands, being made for the sake of, the rice contributions, and moreover, the exchanges, partitions, and combinations of the farm lands in Japan. **

(1) 緒 言

本題目は、山形縣西田川郡豊浦村全村に亘る水田作付反別確定台帳及附図創作の一様式に就いて解説する。現地実測は、1949年7月19日に始まり、1950年3月6日確定台帳及び附図を完成して居る。現業従事者は、山形縣立農林専門学校生徒、山形大学農学部学生、鶴岡税務署管内庄内土地測量講習会講習生、山形大学助教授末勝海氏、山形農專教官土屋功位氏等と共に著者を含めた技術陣である。豊浦村は日本海沿岸の辺陲、羽越線三瀬駅、小波渡駅、五十川駅等の介在する全村面積2830町歩に及ぶ細長き帯狀の庄内の半農半漁の農村である。

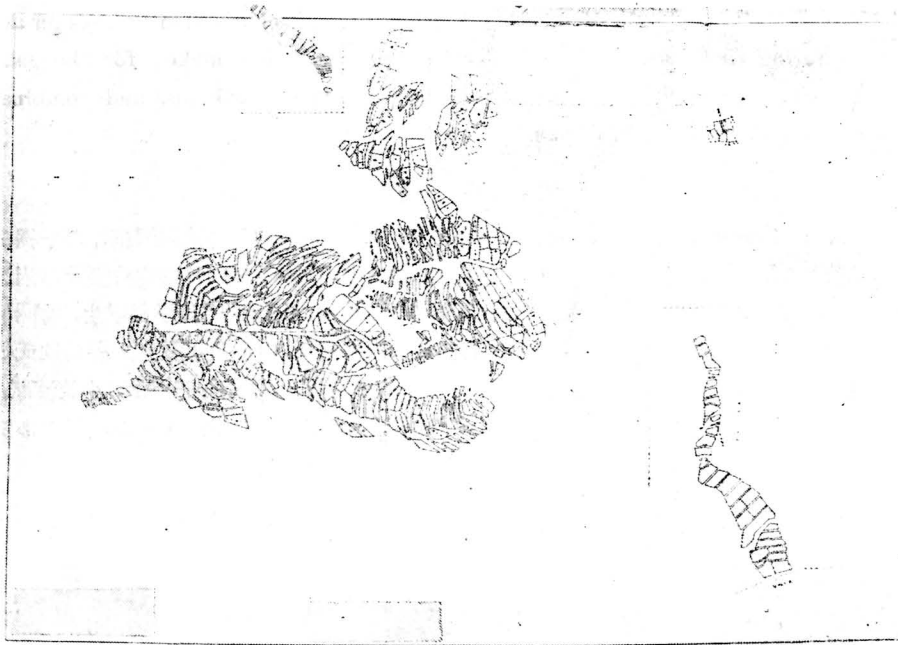


第1図 山形縣西田川郡豊浦村の略図

* 山形大学農学部農業工学研究室

** Contributions from the Laboratory of Agri.-Eng., Faculty of Agriculture, Yamagata University. No.3 (Oct. 1, 1950)

明治27年（1894年）、完成の土地台帳に依ると、地積水田3929筆、197町7反7畝18歩となつてゐるが、此の水田は海岸の丘陵山嶽に圍繞せられる段丘田地で然も之が枝葉狀に谷の沢々に散在し、一筆数十枚、極端には一筆百数枚に分裂して且つ凹凸急勾配地に伏仰点在するので実測至難は恐らく他に比類が無からう。

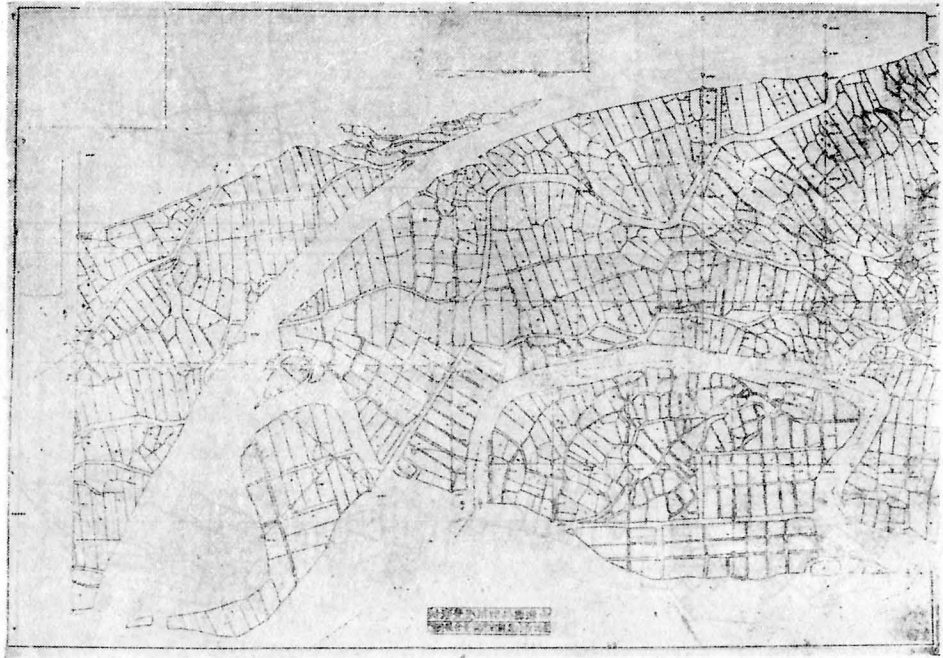


第2図 山形縣西田川郡豊浦村大字由良字古四王田の一部

(2) 實測方法

(1) 概要

実測方法は迅速簡易トランシット応用方眼式平板測量に依る。目的物が総筆数3929筆、水田反別197町7反7畝18歩で豊浦村全村面積の約 6.99% に当る。1894年土地台帳作製以來実に56年振りの実測である。此の測量は方眼測量の爲めにトランシットを使用する。此の方眼の中に平板を入れて一筆一枚一枚の水田を実測する。平板測量の縮尺が600分の1であるから方眼の大きさが一辺実長150m. 他の一辺の実長200m. にすれば一平板で3陌実測出来る。斯様にトランシットで150m×200mの枠形に杭打ちを現地水田の上に実施する。此の経験で此の方眼線上に出来る丈け数多く杭を打つた方が平板測量が行ひ易い事が判つた。今回のやり方は、全村の水田のみの実測であつて畑地、宅地、山林、交通路、河川、其他雜種地等は測量しないのであるから、斯の如き方法より外に実測方法が無い。トランシット班が杭を打つたところに平板班が杭の上に平板を据え付けて平板測量をやる。基線は先づ磁北線を探り、磁北線に直角の方向に直角線を設定する。此の直角線上に150m. 乃至200mの点にトランシットを移動し、更らに直角線を設定すると最初の基線に平行な方向線が出来る。最初の基線をA.線とし此の二番目の基線（平行線）をB.線とする。以下同様にC.線、D.線、等順次平行基線を設定する。



第3図 山形縣西田川郡豊浦村大字三瀬字鍋倉及上降矢の一部

然し場所に依つては、磁北線を基準據線とするよりも道路を利用し且つ見透し延長の有利の場所では、或る一点にトランシットを据え付けてA₀点とし、磁北線と例えばS56°Eの偏角をする線を零線と定め、此零線に直角の方向に基線A₀線を設定する。次にA₀点から零線上に約15m毎にB₀点、C₀点、……等を設定する。此のB₀点、C₀点、……等からA₀線に平行なるB₁線、C₁線……等を設定する。而して進向方向の線即ち零線の左方測は(+)A₀線、(+)B₁線、(+)C₁線……等とし、零線の右方測は(-)A₀線、(-)B₁線、(-)C₁線……とし、(+), (-)の方向に各線夫々適當の距離に各線上に杭打ちを実施する。トランシット班が杭打をして、其の日の中に路線網を縮尺2000分の1で製図する。其の網の枠が出来れば翌日から割り当てられた枠の中で何台もの平板班が同時に平板測量を実施する。(第4図参照)

今回はトランシット一班と平板班拾班で測量隊を編成してやつたが可成り能率を上げることが出来た。本計画は主として以上の二方法の組合せ又は其の変化した応用組合せで実測を完成して居る。

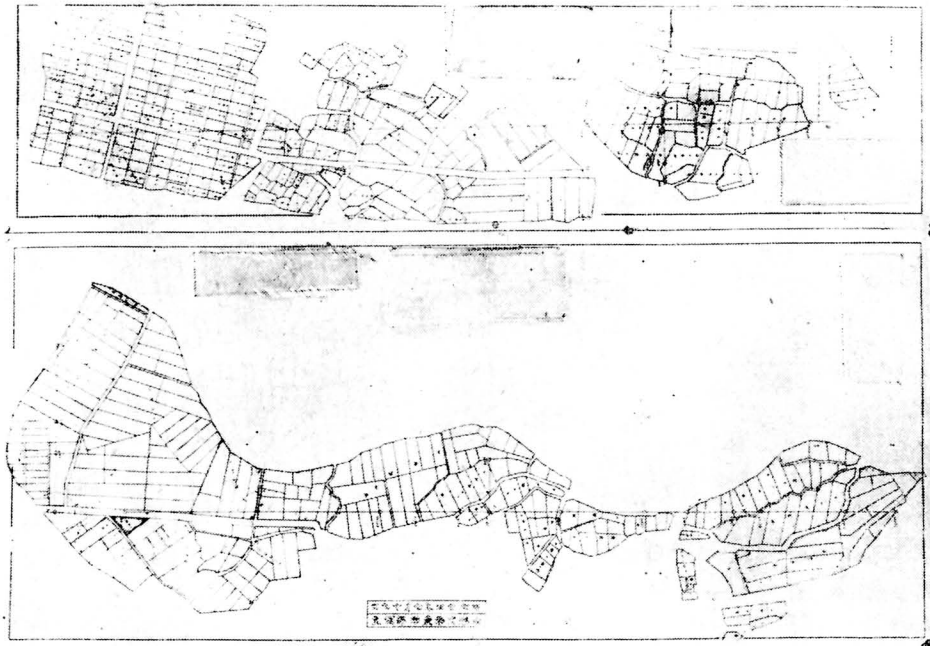
(2) 平板測量

a. 竹チェーン

平板測量に於て距離の測定には竹チェーンを使用する。竹チェーンの基準長は30mのもの、或は50mのものを使用する。竹は乾濕の影響が少い事は昔から認められて居る。1949年11月から山形縣立農林専門学校農業工学研究室に於て工学士中村作太郎氏が竹筋混凝土の農業土木学的攻究をやつて居るので、同氏の竹の乾濕の伸び縮みの研究の一端を引照すると次の如きものがある。

i. 竹の收縮率と比重

中村作太郎氏に依れば、含水率が重量で1%減つた時どれだけ收縮するか、含水率が重量



第4図 上図 山形縣西田川郡豊浦村大字三瀬字殿田及堅田の一部
下図 同村大字三瀬字堅田の一部

で1%増した時どれだけ膨脹するか、即ち平均収縮率を λ とすれば、 $\lambda = \{(l_2 - l_0)/n \cdot l\} \times 100\%$,

茲に、 l_0 =始めの寸法、(長さ、幅、厚み、),

l_2 =終りの寸法、(全上),

n =含水率の差,

l =含水率15%、の時の寸法 (全上),

氣乾材より完全絶乾材に至る収縮率

実験者：中村作太郎氏 場所：山形縣立農林 専門学校 時：1950年1月15 日以後 実験温度：室温平均3°C乃 至12°C.	唐 竹		眞 竹		唐 竹	
	含水率 28%		含水率 35%		含水率 13.7%	
	比重 δ		比重 δ		比重 δ	
	始	め	終	り	始	め
	0.923	0.792	0.925	0.749		
長さの方向の収縮率	0.0055%		0.0060%		0.0031%	
幅の方向の収縮率	0.1700%		0.1700%		0.2990%	
厚みの方向の収縮率	0.1650%		0.0640%		0.3750%	
経過日数	33日間		33日間		51日間	

備考. 竹を筏載したものを1950年1月15日丸竹を6ツ割りに割り試験片を作り、其の後33日経過、及び51日経過したもの等につき実験したものである。猶竹を筏載してから丸竹を6

耕地交換分合並びに米供出の爲めにする水田作付反別確定臺帳創作の様式に就いて——久保

ツ割りにするまでの間の期間は3ヶ月である。

備考. 参考までに松材、鉄材等の線膨脹係数 β は攝氏1度につき、次の値である。

松材：(縦の方向) 5.41×10^{-6} (横の方向) 34.1×10^{-6} ，

鉄材： 11×10^{-6} ， 鋼材 11.4×10^{-6}

2. 竹チェーンの応用

竹チェーンを今回の平板測量に応用したが、平板測量の作業は地形が急勾配の爲め困難ではあつたが可なり精密に距離測定が出来た訳である。

b. 平板測量に依る全村の耕地測量の他の実例

農業土木研究 Vol. 17, No. 1, page 54. (平板のみに依る全村の耕地測量に就いて……宇都宮農専中原桂一氏) ……の実測実例があるので全氏の意見を徴して見たところ、1950年2月16日次の如き回答があつた。

中原桂一氏回答：

1. 平板測量に於いても骨組測量と細部測量とに判然區別して行う必要があること。
2. 場所は千葉縣山武郡千代田村の耕地1200. 町歩、此の水田は樹枝狀の谷地に在り、台地が畑地と謂う複雑な地形である。
3. 平板に收容し得る範囲内に骨組を連絡して組み之を基として細部の各筆測量を実施した。骨組は閉差500分の1以上を要求したが殆ど全部1000分の1以上で閉差の調整を要するものが殆ど無かつた。
4. 注意して行えば斯如き相当大面積でも相当の精度で測量し得ること。要するに骨組み測量を徹底的に実施すること。

備考. 中原桂一氏は1949年4月東大の農業土木学会で之に關して講演をしている。

備考. 猶又中原桂一氏の回答に依れば、1949年3月から4月にかけて、栃木縣河内郡古里村の全村の耕地約1200. 町歩の骨組みをトランシットで採つて平板測量を実施したと謂ふ。

- c. 平板の構造 平板の三脚と平板との連絡には環狀連結器を備えたものと備えないものとを比較したが今回の経験では前者の方が成績が良く能率が上つた。
- d. 平板上の紙 平板上には1耗方眼紙を載せて平板の裏に画鋏で押し留めて測量した。

e. 磁針器

骨組線がトランシットで判つて居るのでその方眼枠内に入つて平板測量をする際には一々平板上に磁針器を載せる必要が無かつた。但しトランシットの入つて居ないところには一々磁針器を平板上に載せた。(第5図参照)

f. 測量班の編成

測量班の編成はトランシット班を1箇班としそれに平板班を拾箇班附属せしめて之を一箇測量隊として編成した。トランシット班は人員5名、平板班は各々1箇班毎に人員各々3名を配当した。然し竹チェーンを使用する時は平板班の各班は人員夫々5名とするのが竹チェーンを損耗、破損する關係と又能率向上との爲めに適當であることが判つた。

g. ボール

今回の如く海岸寄りの段丘谷沢の耕地の測量では長さ2米のものよりも長さ3米のものが有効であつた。今回は場所によつては3米のものを二本連結して距離測量の目標にしたこともあつた。

h. 水田測定基準



第5図 山形縣西田川郡豊浦村大字小波渡字明の下、宮林、大台、甘木台の一部

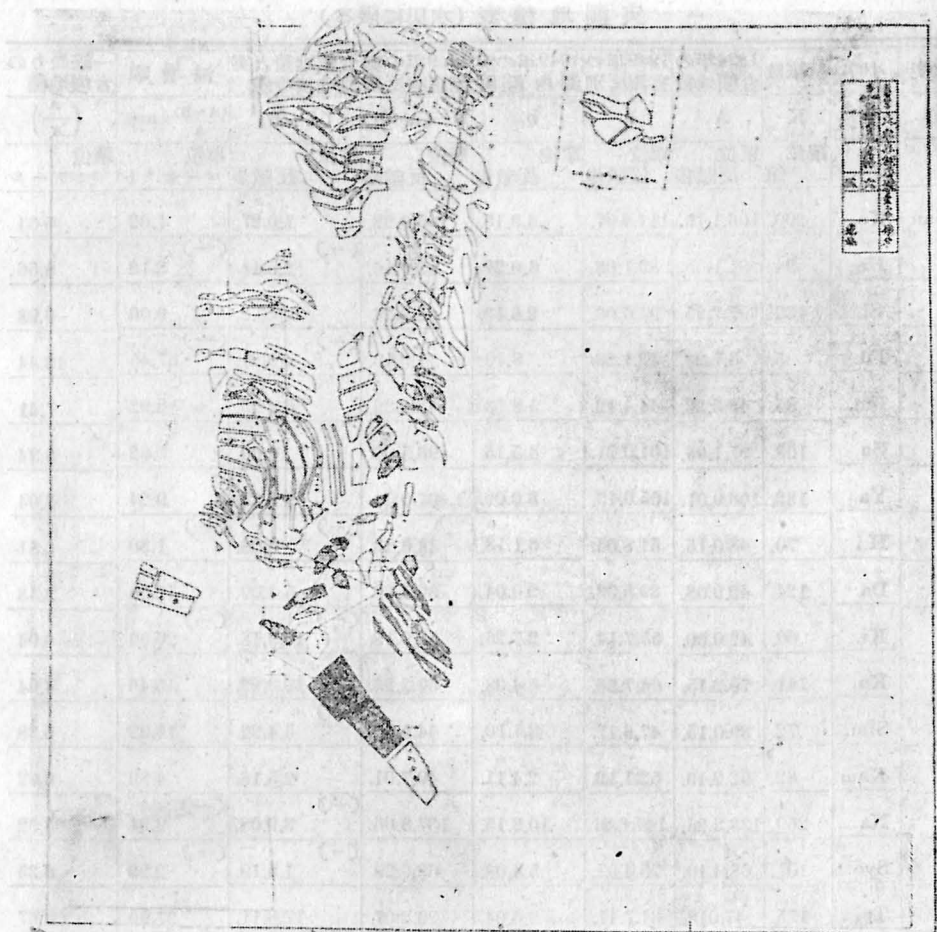
水田の実測は正味水田の平面図が出来る如くに水田の内縁りに沿い各々隅角點、各曲角點、に水田の内側を測定して廻つた。但し畦畔の幅、60種以下のものは畦畔の中央にボールを立てる様にした。今回の水田実測は水田の一枚一枚の実測であつたが、一筆の水田が無数に分裂して居て中には一筆が百数枚にも分裂して居るものもあつたが、一枚一枚実測して廻つた。總筆数3929筆であるので總枚数は実に驚く可き数字であつた。此の実測の結果は縮尺 600分の1の平板図面が約 400枚図に収まつた。此の測量では外畦畔は図面では空白になつて、図上には表はれて來ない事になる。内畦畔が30種以上になれば畦畔の中央にボールを立てることを禁じて、各々一枚一枚の水田の内縁にボールを立てしめることにした。であるから之等は皆外畦畔になつて空白になつて了つた。今回の実測は水田のみの実測であるから畑地、宅地、道路、水路、雜種地等は皆空白になり図上には出て居ない。別紙写真図面で空白の大部分は山岳丘陵である。（第6図参照）

i. 面積計算

平板図面毎に、それに属する耕作者毎に、一筆一枚毎に、正味水田作付反別及び内畦畔反別の面積計算を実施した。それにはプランメーターで面積計算をした。内畦畔はプランメーターを使用せず長さと幅員を測定して面積計算をした。反別は水田も内畦畔も共に何反何畝何歩として表はすことにした。但し小数点以下第二位まで計算し四捨五入して小数点第一位の数字を正確に出して置き、よくにらみ合はしてから、一般に何反何畝何歩、歩以下切捨て、と云う方針にして最後は歩以下切捨の方針を採用して表示したのである。

j. 台帳附図

全村耕地測量をした結果600分の1. 縮尺の図面が約400枚出来上つた。之を集録清記して縮尺600分の1のケント紙62枚の図面に纏め上げることが出来た。



第6図 山形縣西田川郡豊浦村大字堅苔沢字宮田の一部

更らに又之からキャビネ型写真版で51葉の写真版に撮影して保存に便利にしたのである。

k. 台帳附図製作方法

平板図面からケント紙62枚の台帳附図を製作する爲め土屋功位氏新案の図面透写函2台を新しく製作して直ちに之を使用した。が仲々便利で非常に能率を上げることが出来た。此の図面透写函と言うのは、その一台の構造は、硝子4枚を此の器械の卓面上に張り並べ、卓の下に20ワットの蛍光灯を平行に2本列べたものである。

1. 耕作者別地積の判別法

耕作者別地積の判別を判り易く良くする爲めに各耕作者の領域を色鉛筆で塗りつぶして領域の境界を極めて明瞭にし且つ領域毎に各耕作者の姓名を地図上に記入して便宜に置くことにした。

(3) 実測地積表

今回の実測の結果、1894年完成の土地台帳と比較して見て、地積が如何に減増して居るかと言うと、次の如き結果になつて居るから、一目明瞭である。減増率が(+)は実測の結果減少していることを表はし(-)は実測の結果土地が増加していることを表はす。

山形大学紀要（農学）第一号

実測地積表（水田に限る）

大字	小字	総筆数	1894年の 台帳地積	1949年の 実測反別	1949年の実 測内畦畔	1949年の実 測正味反別	台帳地積と実 測地積の差	減 増 率	一筆当りの 台帳地積
		K	A	a	b	B=(a-b)	(A-B)	$\frac{(A-B)}{A} \times 100\%$	$\left(\frac{A}{K}\right)$
		単位 筆	単位 反畝歩	単位 反畝歩	単位 反畝歩	単位 反畝歩	単位 反畝歩	単位 パーセント	単位 アール
San	Ko.	200.	106.1.19.	111.4.07.	6.3.15.	105.0.22.	1.0.27.	1.02	5.34
	Ha.	94.	81.1.05.	89.7.08.	6.0.22.	83.6.16.	(-) 2.5.11.	(-) 3.12	8.56
	Si.	139.	97.7.25.	91.6.06.	2.6.13.	88.9.23.	8.8.0.2.	9.00	6.98
	Fu.	5.	6.7.22.	12.1.23.	8.1.0.	11.3.13.	(-) 4.5.21.	(-) 67.45	13.44
	Fut.	65.	48.5.22.	44.1.12.	1.8.13.	42.2.29.	6.2.23.	2.92	7.41
	Sa.	109.	97.1.06.	101.0.21.	4.5.15.	96.5.06.	6.0.0.	0.62	8.84
	Ya.	132.	106.9.01.	105.0.13.	8.0.09.	97.0.04.	9.8.27.	9.24	8.04
	Hi.	70.	48.0.15.	51.8.06.	3.1.13.	48.6.23.	(-) 6.08.	(-) 1.30	6.81
	Da.	124.	42.9.08.	39.5.03.	2.0.04.	37.4.29.	5.4.09.	12.65	3.43
	Ki.	60.	42.0.00.	55.7.14.	2.7.26.	52.9.18.	(-) 10.9.18.	(-) 26.09	6.94
	Ka.	141.	70.2.15.	64.7.26.	5.4.03.	59.3.23.	10.8.22.	15.44	4.94
	Sim.	72.	39.0.15.	47.6.17.	3.1.10.	44.5.07.	(-) 5.4.22.	14.62	5.38
	Kam.	82.	52.2.19.	52.1.12.	2.4.11.	49.7.01.	2.5.18.	4.89	6.32
	Na.	269.	133.3.28.	147.6.21.	10.3.15.	137.3.06.	(-) 3.9.08.	(-) 2.94	4.92
	Syo.	107.	68.4.10.	75.4.07.	5.4.08.	69.9.29.	(-) 1.5.19.	(-) 2.23	6.35
	To.	175.	47.0.18.	31.7.11.	2.5.04.	29.2.07.	17.8.11.	37.90	2.67
	Yo.	52.	42.7.28.	47.1.16.	2.9.05.	44.2.11.	(-) 1.4.13.	(-) 3.39	8.16
	Mi.	83.	97.6.20.	126.2.24.	9.8.23.	116.4.01.	(-) 18.7.11.	(-) 19.19	10.89
	Wu.	146.	107.7.27.	109.9.17.	9.4.17.	100.5.00.	7.2.07.	6.85	7.32
	小計	2131.	1336. 1.03.	1405. 0.24.	89.7.26.	1315.2.28.	20.8.05.	1.56	
Yur	Yuz.	38.	17.9.23.	16.3.20.	1.0.19.	15.3.01.	2.6.22.	14.87	4.70
	Kosio.	159.	26.3.14.	22.7.01.	9.06.	21.7.25.	4.5.19.	21.00	1.64
	Kosim.	90.	37.6.28.	41.8.11.	3.2.14.	38.5.27.	(-) 8.29.	(-) 2.37	4.16
	Suk.	60.	36.6.05.	49.6.17.	4.1.11.	45.5.06.	(-) 8.9.01.	(-) 24.31	6.05
	Kot.	62.	43.3.10.	52.7.10.	4.1.0.8.	48.6.02.	(-) 5.2.22.	(-) 12.14	6.93
	Sat.	21.	12.1.04.	14.5.29.	1.5.10.	13.0.19.	(-) 9.15.	(-) 7.84	5.72
	Dod.	55.	26.2.02.	28.7.26.	2.2.10.	26.5.16.	(-) 3.14.	(-) 1.28	4.73
	Tot.	11.	3.07.	2.02.	.09.	1.23.	1.14.	45.20	0.29
	maz.	56.	31.8.02.	39.2.21.	3.5.10.	35.7.11.	(-) 3.9.09.	(-) 12.35	5.64

耕地交換分合並びに米供出の爲めにする水田作付反別確定臺帳創作の—様式に就いて—久保

	Kow.	84.	37.4.19.	47.9.22.	3.4.27.	44.4.25.	(-) 7.0.06.	(-) 18.73	4.42
	Sun.	51.	23.9.29.	28.4.01.	1.9.23.	26.4.08.	(-) 2.4.0.9	(-) 10.12	4.67
	Hig.	32.	21.2.05.	25.8.03.	1.6.22.	24.1.11.	(-) 2.9.06.	(-) 13.76	6.58
	mur.	87.	27.5.17.	34.4.02.	2.3.24.	32.0.08.	(-) 4.42.1.	(-) 16.22	3.14
	Koz.	51.	23.1.03.	25.3.03.	1.0.24.	24.2.09.	(-) 1.1.06.	(-) 4.84	4.50
	小計	857.	365.7.18.	428.0.18.	31.4.07.	396.6.11.	(-) 30.8.23.	(-) 8.44	
Kob.	Ham.	50.	15.2.27.	15.6.12.	1.3.25.	14.2.17.	1.0.10.	6.75	3.03
	AKe.	20.	5.9.07.	2.5.29.	2.05.	2.3.24.	3.5.13.	59.81	2.94
	Ama.	6.	3.20.	7.06.	.01.	7.05.	(-) 3.15.	(-) 95.36	0.61
	Miy.	42.	10.5.17.	8.7.00.	1.23.	8.5.07.	2.0.10.	19.25	2.49
	Ood.	23.	11.2.27.	9.9.12.	1.29.	9.7.13.	1.5.14.	13.72	4.87
	Kot.	16.	2.7.10.	2.0.10.	03.	2.0.07.	7.03.	26.82	1.69
	Snm.	13.	1.2.08.	1.9.23.	01.	1.9.22.	7.14.	60.79	0.94
	小計	170.	47.3.26.	41.6.02.	1.9.27.	39.6.05.	7.7.21.	16.39	
Katn.	Yos.	59.	22.1.03.	17.5.22.	3.02.	17.2.20.	4.8.13.	21.90	3.72
	Fuk	51.	21.8.10.	15.1.17.	1.14.	15.0.03.	6.8.07.	31.20	4.25
	Miya.	204.	42.1.10.	44.7.06.	2.07.	44.4.29.	(-) 2.3.19.	(-) 5.61	2.05
	Futi.	193.	33.5.17.	29.8.01.	6.06.	29.1.25.	4.3.22.	13.03	1.73
	Hir.	147.	45.2.12.	40.1.10.	7.01.	39.4.09.	5.8.03.	12.84	3.05
	ITa.	78.	42.0.25.	30.1.01.	5.24.	29.5.07.	12.5.18.	29.84	5.35
	Tor.	39.	21.5.14.	13.0.03.	1.19.	12.8.14.	8.7.00.	40.37	5.94
	小計	771.	228.5.01.	190.5.00.	2.7.13.	187.7.17.	40.7.14.	17.83	
合計		3929.	1977. 7.18.	2065. 2.14.	125.9.13.	1939.3.01.	38.4.17.	1.94	

(4) 土地台帳記載方法

土地台帳記載方法は耕作者毎に次の如く台帳を作り、又別に地域的集計台帳を之から作る。其の一例を挙げれば次の如し。

土地台帳記載例

耕作者 To. Iz.									
平板番号	大 字	小 字	筆 数	枚 数	新番地	舊番地	水田反別	内畦畔反別	備 考
			單位	單位			單位	單位	
			筆	枚			反畝歩	反畝歩	
Ka.No.1.	San.	Ka.	1.	40.			6.6.28.	7.12.	
			1.	30.			9.4.09.	9.06.	

山形大学紀要（農学）第一号

			1.	7.		1.1.09.	21.
			1.	1.		2.14.	02.
			1.	7.		1.0.01.	23.
			1.	3.		1.1.18.	20.
			1.	2.		3.00.	02.
			1.	8.		1.0.28.	25.
Syo.			1.	8.		2.18.	00.
No.5.	San.	Syo.	1.	8.		2.18.	00.
合 計			9.	106.		21.3.05.	1.9.21.

(3) 統 計

実測の結果、1894年の台帳地積が如何に減増して居るかを調べて見た。A=1894年の台帳地積水田反別、B=1949年の実測正味水田反別、とすれば減増率は次の如くなる。

$$\text{減増率} = \{(A - B) / A\} \times 100\%$$

前記の表から減増率を拾うと次の如し。

(統計上採用するもの)				(統計上捨てるもの)	
(+) 1.02%,	(+) 9.00%,	(-) 3.12%,	(-) 1.30%,	(+) 37.90%,	(-) 67.45%,
(+) 2.92%,	(+) 0.62%,	(-) 26.09%,	(-) 2.94%,	(+) 45.20%,	(-) 35.36%,
(+) 9.24%,	(+) 12.65%,	(-) 2.23%,	(-) 3.39%,	(+) 59.81%,	
(+) 15.46%,	(+) 14.02%,	(-) 19.19%,	(-) 2.37%,	(+) 60.79%,	
(+) 4.89%,	(+) 6.85%,	(-) 24.31%,	(-) 12.14%,	(+) 40.37%,	
(+) 14.87%,	(+) 21.06%,	(-) 7.84%,	(-) 1.28%,	(+) 31.20%,	
(+) 6.75%,	(+) 19.25%,	(-) 12.35%,	(-) 18.73%,		
(+) 13.72%,	(+) 26.82%,	(-) 10.12%,	(-) 13.76%,		
(+) 21.90%,	(+) 13.03%,	(-) 16.22%,	(-) 4.84%,		
(+) 12.84%,	(+) 19.84%,	(-) 5.61%,			
合計 (+) 20回		合計 (-) 19回		合計 (+) 6回	合計 (-) 2回
合計		39回		合計 8回	

備考：減増率が(±)30%乃至(±)35%以上の極端のものを統計上捨てることにする。

減 増 率 統 計 表 (x_i)

階 級	級 心	度数	$x_i f_i$	$(x_i - M)$	$(x_i - M)^2$	$f_i (x_i - M)^2$	$f_i x_i - M $
	x_i	f_i					
(-) 30%~25%	(-) 27.5%	1.	(-) 27.5%	(-) 29.1%	(+) 846.81(%) ²	(+) 846.81(%) ²	29.1%
(-) 25%~20%	(-) 22.5%	1.	(-) 22.5%	(-) 24.1%	(+) 580.81(%) ²	(+) 580.81(%) ²	24.1%

(-) (-) 20%~15%	(-) 17.5%	3.	(-) 52.5%	(-) 19.1%	(+) 364.81(%) ²	(+) 1094.41(%) ²	57.1%
(-) (-) 15%~10%	(-) 12.5%	4.	(-) 50.0%	(-) 14.1%	(+) 198.81(%) ²	(+) 795.24(%) ²	56.4%
(-) (-) 10%~5%	(-) 7.5%	2.	(-) 15.0%	(-) 9.1%	(+) 82.81(%) ²	(+) 165.62(%) ²	18.2%
(-) (-) 5%~0%	(-) 2.5%	8.	(-) 20.0%	(-) 4.1%	(+) 16.81(%) ²	(+) 134.48(%) ²	32.8%
(+) (+) 0%~5%	(+) 2.5%	4.	(+) 10.0%	(+) 0.9%	(+) 0.81(%) ²	(+) 3.24(%) ²	3.6%
(+) (+) 5%~10%	(+) 7.5%	4.	(+) 30.0%	(+) 5.9%	(+) 34.81(%) ²	(+) 139.24(%) ²	23.6%
(+) (+) 10%~15%	(+) 12.5%	6.	(+) 75.0%	(+) 10.9%	(+) 118.81(%) ²	(+) 712.86(%) ²	65.4%
(+) (+) 15%~20%	(+) 17.5%	2.	(+) 35.0%	(+) 15.9%	(+) 252.81(%) ²	(+) 505.62(%) ²	31.8%
(+) (+) 20%~25%	(+) 22.5%	2.	(+) 45.0%	(+) 20.9%	(+) 436.81(%) ²	(+) 873.62(%) ²	41.8%
(+) (+) 25%~30%	(+) 27.5%	2.	(+) 55.0%	(+) 25.9%	(+) 670.81(%) ²	(+) 1341.62(%) ²	51.8%
合 計		39.				7193.57(%) ²	435.7%

但し、Mは、度数分布表から求めた相加平均である。即ち次の如く、M = +1.60%を採用した。上記の表から減増率の代表値を求めると次の如し。

代表値：(但し代表値と云ふのは減増率の代表値である。)

- (1) 相加平均 (算術平均) M_0

$$M_0 = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N x_i = +1.77\%$$

- (2) 度数分布表から求めた相加平均 M

$$M = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N x_i f_i = +1.60\%$$

- (3) 中位数 (中央値) Me

$$Me = +1.25\%$$

- (4) 最頻数 (竝み数)

$$\text{最頻数} = -1.67\%$$

- (5) K. Pearsonの実験式に依る最頻数 M_0'

$$M_0' = (3Me - 2M) = +0.55\%$$

- (6) 標準偏差 σ

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N f_i (x_i - M)^2} = \pm 13.58\%$$

- (7) 平均偏差 Δ

$$\Delta = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N f_i |x_i - M| = 11.17\%$$

次に一筆当り台帳地積(水田反別)は右表の如く階級に分けて級心 y_i を定む。

一筆当り台帳地積表

級 心	階 級
y_i	單位アール
10.75	11.0~10.5
10.25	10.5~10.0
9.75	10.0~9.5
9.25	9.5~9.0
8.75	9.0~8.5
8.25	8.5~8.0
7.75	8.0~7.5
7.25	7.5~7.0
6.75	7.0~6.5
6.25	6.5~6.0
5.75	6.0~5.5
5.25	5.5~5.0
4.75	5.0~4.5
4.25	4.5~4.0
3.75	4.0~3.5
3.25	3.5~3.0
2.75	3.0~2.5
2.25	2.5~2.0
1.75	2.0~1.5

次に一筆台帳地積階級，級心， y_i に対して，減増率階級，級心， x_i との間にどんな相関関係があるか，之を調べて見た。

その結果から次の相関表が得られた。

y_i と x_i との相関表 （但し y_i は一筆台帳地積階級の級心，
 x_i は減増率階級の級心，

y_i	x_i	(-)%	(-)%	(-)%	(-)%	(-)%	(-)%	(+)%	(+)%	(+)%	(+)%	(+)%	(+)%
		27.5	22.5	17.5	12.5	7.5	2.5	2.5	7.5	12.5	17.5	22.5	27.5
單位アール													
10.75				○									
10.25													
9.75													
9.25													
8.75							○	○					
8.25							○		○				
7.75													
7.25								○	○				
6.75	○				○	○			○				
6.25		○					○	○					
5.75				○	○								
5.25								○		○			○
4.75				○		○	○			○	○		
4.25			○			○	○						
3.75											○		
3.25			○						○	○			
2.75													
2.25					○					○			
1.75										○		○	○

次に前記相関表を利用して，

\bar{y}_i = 平均一筆当り台帳地積，單位アール．

y_i = 一筆当り台帳地積，

\bar{x}_i = 平均減増率，

x_i = 減増率，

とせば，

\bar{y}_i と \bar{x}_i との関係， y_i と x_i との関係，を表はす退行直線は次の如し

退行直線：

$$\bar{y}_i = -0.06095\bar{x}_i + 5.17$$

$$y_i = -0.35710x_i + 6.304$$

となる。但し $x_i = \bar{x}_i$ とする。

次に m_1 ， m_2 を計算すれば，

耕地交換分合並びに米供出の爲めにする水田作付反別確定臺帳創作の一様式に就いて——久保

$$\left. \begin{aligned} m_1 &= P/\sigma_x^2 = -0.06095, \\ m_2 &= P/\sigma_y^2 = -2.80033 \end{aligned} \right\}$$

従つて、相関係数 γ は次の如くなる。

$$\gamma = P/(\sigma_x \sigma_y) = \pm \sqrt{m_1 m_2} = \pm \sqrt{0.1706301135}$$

$$\therefore \gamma = 0.41315$$

即ち x_i と y_i との相関係数は 0.41315 である。之は、実測の結果、1894 年の土地合帳の一筆当りの合帳地積(単位アール)、と減増率との相関係数は 0.41315 である、ということになる。

備考: $\left\{ \begin{array}{l} |\gamma| > 0.5 \text{ の時相当の關係がある。} \\ |\gamma| < 0.5 \text{ の時余り相關關係が無い。} \\ \gamma = \pm 1 \text{ の時完全相關} \\ \gamma = 0 \text{ の時完全無相關} \\ 0 \leq |\gamma| \leq 1 \cdots \text{一般の場合。} \end{array} \right\}$

(4) 經費及び能率

上記の実例の場合水田作付反別確定合帳作製に要した經費及作業の能率を概説し今後の一般の場合の実施の際の参考資料とする。

昭和24年(1949年)7月19日から昭和25年(1950年)3月6日に至るまで、即ち実測着手から水田作付反別確定合帳並びに、附図共に、完成に要した所要日数は233日で、実働人員は2³40人である。茲に、1894年の合帳反別は、197町7反7畝18歩であつて、1949年実測反別は、206町5反2畝14歩で、実測内畦畔反別は、12町5反9畝13歩、即ち正味水田反別は、193町9反3畝1歩となつてをる。学校納付金は、320,056円、此の実測反別經費は反当り、154円97銭2厘である。猶実働2340人中1769人の宿泊及び食事代金は地元負担であつた。次に、1894年の合帳反別 197町7反7畝18歩を実働2340人に割り当つれば、一人当り8畝15歩に当る。猶之を期間別に調べると、7月19日より8月13日に至る、26日間実働781人平均毎日出役30人であつて、此の期間実測地積135町4反0畝26歩、一人当り実測反別は、1反7畝10歩である。次に8月13日より9月11日に至る、30日間の実働792人、平均毎日出役人員26.4人であつて、此の期間の実測反別62町3反6畝22歩で、一人当り、7畝26歩になる。次に1949年9月11日より1950年3月6日に至る、177日間の実働767人であつて、平均毎日出役4.33人である。此の期間、再測補測8町8反8畝28歩でその所要人員74人を差引く時の残り、693人を1894年の土地合帳197町7反7畝18歩に割り当つれば、内業の能率は一人当り、2反8畝16歩に当る。

Summary

1) A surveying method for creating a ledger and its appended plan map of the confirmation surveys on the rice-culturing zone-areas of the water farm lands, being made for the rice contributions, and moreover, for the exchanges, partitions, and combinations of the farm lands, would be very quick, and of swiftness, and moreover, of increasing efficiency, and would be expected of producing better results, with so much accuracy as answering the required purpose, by executing the confirmation surveys which consist of the plane survey with the rectangular skeleton surveys with the transits-sets.

2) Although being very difficult of working on using the bamboo-chains on

distance-surveying of the agricultural land surveys, we could catch so much accuracy on the surveys of the zone-areas of agricultural lands.

Of course we must remember the influence of dryness and humidity to the chain substances on distance-surveying when we survey on the zone-areas of the water farm lands. As using the bamboo-chains on the distance-surveys, we know that the influence of dryness and humidity is very little; because this phenomenon is justified by means of our physical experiments in our laboratory : laboratory of Agri.-Eng., Faculty of Agriculture, Yamagata University,—which was executed by Mr. S. Nakamura, civil engineer. And thenceforth we are very conveniently commended of using the bamboo-chains on the distance-surveys of the rice farm lands.

3) How much decreasing or increasing of the areas of the rice farm lands on present times as compared with the areas described on the columns of the ledger-books of 1894-year-calenders? As example described above, as the Toyowura-village, Yamagata prefecture, we acknowledged the decrease of about 1.60%.

4) The coefficient of correlation of the percentage ratios of decreasing or increasing of the rice farm lands comparing with the unit-line-areas of the old ledger of 1894-year-calenders accounts 0.41315, and so forth, we could not ascertain so much the relation of correlation of them.