

公図(和紙公図)の縮尺

1 はじめに

明治の壬申地引絵図、地租改正地引絵図、地押調査更正図、地籍編成地籍地図に伴って測量に関して、1間は6尺1分とすとか、距離の端数は……とする等の布達がありますが境界を測量するさいの布達では無いと言うことに注意が必要です。

さらに、実際に地図作成が進行中に政府(大蔵省)から布達があったとしても、この布達を各府県で府県令として発行される迄はこの布達は実行されない、極端ないい方をすれば、布達があっても府県令がなければ旧来の取り決めで測量がなされたということです。

間竿が「六尺一分(一分の^{スナズリ}砂摺を追加)」と正式に地租改正事務局第三号で布達されたのが明治8年6月12日です。その前の5月30日地租改正事務局議定、第1条に「土地の丈量に用ゆる間竿は通常六尺一步をもつて法尺となすべし^{モシヤモエザルジジョウアレバ}若不得已事情有之分は暫らく旧慣の間竿を用いて丈量し追て改正済みの上は六尺一步竿改正すべきこと」とあります、東京府の農耕地(郷村地)内の地租改正地引絵図の測量は明治6年から始まっており、概ね明治11年に完了したといわれています。

明治四年十二月五日品川県郷村地を東京府移管引継ぎ書では「検見坪竿六尺壹歩相用來申候。」とあるように「六尺一分」を一間としている例もあることから明治初期の混乱した時代において細かな取り決めがなされず、その場しのぎの布達が発行されており、実際の丈量がどのようなルールでなされたかは判断に難しいことがあります。

これらの布達は面積の丈量に関してで、境界丈量(字図の測量)に関する断った記載は見当たりません、これらのことから公図(和紙公図)がどのようなルールで作成されたかは現状の境界と公図(和紙公図)の境界との相対的なデータから推測するしか手立てがありません。

2 和紙公図

法務局には和紙で作成された和紙公図があります、この法務局に保管されている和紙公図は明治22年～23年に税務署に於いて作成されたものです、明治6年～11年にかけて測量された地租改正地引絵図、明治18年から22年にかけて測量された地押更正図を字単位に複写したものとされており。

この和紙公図は和紙の損傷が激しく何度かマイラー複写されてきました、和紙公図は最初に描かれた境界、原始筆界と言いますが原始筆界が書かれた貴重な資料です。

この原始筆界のなかから、「図面上の安定筆界」を選び、さらにその中から「不動点、現在でも大きな違いのない境界地物」を選んで重ねると、公図(土地台帳附属地図)1に対して地上点(現在の境界)との比が計算できます、この時注意しなければならないのが道路等の官地と地番の設定されている土地との境は明治の地租改正地引絵図、地押調査更正図測量では、官民境界確認がされていません、明治初期の測量は人民の手によってなされました、区画さ

れた土地の境は所有者や村役によって確認されたわけですが、道路、水路等の官地との境は人民の判断によって位置が決められたもので正確に官地との境が確認されたものではないということです、この点を計算上配慮してから公図(土地台帳附属地図)1に対して地上点(現在の境界)との比を計算します。

計算上配慮するとは民地境は確認された境であるがその終端、官地に接する点是不確定な位置にあることを計算上加味するということです、具体的には計算上で境界線の方向処理を行うこととなります。

地租改正地引絵図、地押調査更正図の測量では道路幅が一間、二間とか一定の幅であった訳ではありません、それが現在の官民境界では一間、二間とか一定の幅で境界確定されるのが慣習になっています。

この方法で確定された境界には信頼性がなく、計算上配慮して民地と官民境界の三者境を再計算することが必要になります(官民境界を決め直すという意味ではありません)。

その結果、関東では六尺五寸竿が使用された地域では概ね1.085前後の比で重なります、地租改正地引絵図は市街地、農耕地(郷村地)、山林原野の3種類に分けてそれぞれ違った基準で測量されました、ここで1.085の比がある図面は農耕地(郷村地)について確認されています。

農耕地(郷村地)は現在では優良な宅地として取引されており、境界(筆界)に関するトラブルも多い場所です。農耕地(郷村地)以外の市街地、山林原野は測量方法が異なりますので別途研究が必要と考えています。

江戸の市街地、朱引内(朱引の範囲は、東は平井、亀戸周辺、西は代々木、角筈周辺、南は品川周辺、北は千住・板橋周辺までである。)では区画整理がされている地域が多く、また土地が細分化されて原始筆界の形を留めていない地域が多いという課題があります。

又、山林原野に関しては公図(和紙公図)から境界を計算できる精度を有しないことが多く、難しい点があります、これについては南部藩の^{トリワケバヤシ}「取分林」を例に別途解説します。

公図(和紙公図)の精度は市街地、農耕地(郷村地)、山林原野と測量精度が落ちていますが、地域によってもそれぞれ評価が分かれています。多くの地籍学者、法律家、登記官、土地家屋調査士の認識では不正確というものでした、なかには全ての公図(和紙公図)が不精確といわれる方もおります、境界は土地所有者、土地管理者が長年管理してきた位置を境界=筆界として認める風潮がありました、実務でもこのような認識で境界を処理してきました、このことが公図(和紙公図)対境界地物の相対精度を悪くしてきた原因でもあります。

その理由は境界・筆界を扱う資格者に統計的な思考(誤差・確率・最小二乗法)によって過去の地図等から復元できるという考えが無かったことがあげられます。

今では、ある程度公図(和紙公図)からでも復元できるのではないかという傾向に変わりつつあります, 2010年頃から市町村で明治時代の壬申地引絵図, 地租改正地引絵図, 地押調査更正図, 地籍編成地籍地図について調べ, ネットを使って公開するようになったこと, 2005年頃から誤差論, 確率論, 最小二乗法の考え方が実務家に認められて来たことがきっかけです。

それまでは原始筆界に関しては「資格者が境界・筆界はここです。」といえ「なんでそこを境界とするの」ということに対して説明が出来ず, ブラックボックスな面がありましたがそれが解消される方向に向かっていることは確かです。

そうは言いますが, 一度公図(和紙公図)は不正確だという風潮をぬぐい去るには相当の時間がかかることは事実です, そのうえ土地は細分化されて本来, 境界の基になっている原始筆界を測量して境界を決める機会に会うことも少なくなりました, したがって公図(和紙公図)から原始筆界を計算するという考えは一部の土地家屋調査士に認識されている程度のものであることは否めません。

それでも様々な面から公図(和紙公図)には相当の精度が期待できることが判ってきています, その中で公図(和紙公図)1に対して地上点(現在の境界)との比が関東では概ね1.085程度の伸縮が生じていることの説明が課題でした。

これを今までは「歩伸び」「縄伸び」とか「農民が測ったので課税を少なくするために小さく測ったいい加減な図面」とか言われてきました。

しかし, それにしては伸縮が1.085と一定であることの説明にはなりません, もっとバラツキがあつてしかるべきなのです。統計的な思考をすればこの点を説明出来なければ「それ相応に精確な図面である」と言わざるを得ないのです。

公図(和紙公図)の基になった地租改正地引絵図, 地押し調査更正図は字単位で測量されたものですからもっと字毎とか村毎にバラツキがあつてしかるべきなのですがそうではありません。

むしろ関東一円に於いてほぼ比が同じ(いくつかの比が得られる)計算結果として得られるのです, それはそれ相応に精確な測量が行われているからとしか考えられません。

3 和紙公図の縮み(現地の伸び)

地租改正地引絵図, 地押調査更正図は現地に対して小さく画かれています, 大きく画かれているのがあるとすれば, それは何らかのミスでしょう, 山林原野は別にしてです。

そこで, なぜ和紙公図の縮みが起きているかを様々な条件から推定することが求められます。経験的な内容から条件を絞り込んで計算された比から逆に, この地域の地租改正地引絵図, 地押調査更正図はある条件の組合せで測量されていると推定することです。

3.1 プログラムで条件を推定

条件は次の7項目です, 細かくみれば他にもあるでしょうが大きくとらえれば充分と考えてい

ます。

- 1 1尺の長さ
- 2 尺竿の製造誤差
- 3 間竿は(6尺何寸か)
- 4 砂摺(一分)の有無
- 5 間縄の伸び率
- 6 和紙公図の伸縮
- 7 端数の処理

3.2 1尺の長さ

1875年(明治8年)に折衷尺を基準とした「度量衡条例」が公布されました。1メートルが3.3尺と決められたのはこの時です。

国立科学博物館の三本の「物差し」は、この度量衡法の改正にあたって、長さの参考にされたものです。この享保尺(1尺=0.30363)、折衷尺(1尺=0.30304)、又四郎尺(1尺=0.30258)の3本は、江戸時代の関流和算家内田五観^{イツミ}が所蔵したものといわれています。果たして、どの竿をその地域で使われていたのか解りません。

「一間は何メートル(三種のものさし)」を参照してください。

3.3 尺竿の製造誤差

幕末期に広く流布した物差しに京都の竹製念仏尺と言うのがあます。明治7年に実測され竹製念仏尺は1尺=30.36±0.044cm(「尺度種類廃置之議」付表)とある、ここで注目すべきは竹製の精度が±0.044cmである点とこの物差しの基は享保尺である考えられることから当時は1尺が0.30363mであったと考えられます、したがって1間は $0.30363 \times 6 = 1.82178\text{m}$ (1.822m)と考えるのが普通です。

いずれにしても、地域によって使われた尺竿が異なりますので注意が必要です。

3.4 間竿は(6尺何寸か)

地租改正地引絵図の測量で使われた間竿は地域によって6尺、6尺1寸、6尺3寸、6尺5寸とされており、江戸時代に使われていた間尺がそのまま使われていたといわれています。関東では主に6尺5寸竿が使われたようです。東北でも6尺5寸竿が使われたと言われています、これは江戸時代の藩によって異なり、地域性があります。

異なる間竿で測られた面積は一間を6尺に変換して計算するよう明治政府布達が出ています、これは面積についてであって地図の測量についてはどうするか政府大蔵省からの布達、府県からの府県令はありません。

地租改正地引絵図は6尺5寸で作った物を6尺に拡大して複写する技術がなかったようで、公図(和紙公図)にはそのままの6尺5寸のサイズで複写されています。

公図(和紙公図)1に対して地上点(現在の境界)伸縮1.085倍のうち間竿による部分がほとんどです。

3.5 砂摺(一分)の有無

間竿は長さ1間でその竿の両端に摩滅を防止するために付けた銅製の厚さ5厘のカバー(0.0003m×5=0.0015m),これを砂摺と言います,これを両端に付け1分(0.003m)とされています,明治8年6月12日地租改正事務局通達により,1間を6尺1分とされた,この砂摺は市街地の測量,山林原野の測量ではなかったようです。

間縄や竹縄の場合、砂摺を含めて一間毎に目印を付けたものなのか、間竿に限って砂摺を含めたものなのか明確ではありません。

鉄鎖の場合、「1間を6尺1分とする。」と布達されても作り直すことも出来なかつたろうと考えれば間竿に限って砂摺を含めたものとするのがいいのではないだろうか。

とすれば、計算上、砂摺は「無し」とするのが適正といえます。当時の測量では1間を1.818mとするか1.821mとするか、使い分けるほど測量精度は高くなく問題にするほどのことはいと思います。

3.6 間縄の伸び率

^{ケンナワ}
詳細は「間縄(麻縄)の伸縮」を参照ください。

間縄は麻縄,シュロ縄に柿渋,^{ロウ}蠟を塗って濡れた時の伸びを抑えた,実物は濃い茶色をしているので柿渋が塗ってあるようです。縄は3本縀りと5本縀りがありますがこの伸びを5本縀りで実験してみました,標準張力を5kgとして,1kg当たり0.074%の伸縮があります。明治初期には標準張力という概念が無かつたようなので正確に求めることの意味はありませんので通常は^{ゼロ}0として計算します。

3.7 和紙公図の伸縮

和紙の縮みですが,紙は湿度によって伸び縮みします,図面が書かれた環境の湿度に対して図面をコピーしたときの湿度が低ければ縮むことになり,逆では伸びることになります。ですからその環境が想定出来無い場合は^{ゼロ}0として計算します。

紙の伸縮について調べると,紙は湿度よって伸縮し,概ね室内湿度35パーセントから70パーセントでは,横方向(紙の繊維と直角方向で長方形の短辺方向)で0.3~0.36パーセント伸縮し(湿度が上がれば伸び,湿度が下がれば縮む),縦方向(紙の繊維の方向で長方形の長辺方向)で0.15~0.16パーセント伸縮するとされています。

公図(和紙公図)の場合は湿度による紙の伸縮より巻物では巻き癖,折りたたみでは折れ目の癖や破損が問題です,損傷の大きいものは修復されておりその程度が問題になることがあります。

3.8 端数の処理

農耕地(郷村地), 山林原野では面積丈量では端数が切り捨てられました, 端数とは10分の1間未満を切り捨てましたので, 平均で0.05間, 0.091mを切り捨てたこととなります, これは面積丈量の場合であって境界丈量, いわゆる字図の測量では切り捨てたのか, 0.091未満を切り捨て, 0.091以上を切り上げたものなのかは不明です。

切り捨て処理をすれば図形(境界の形)の歪みも生じますので端数処理したとするには難しいところです。

農耕地(郷村地)と山林原野では端数の処理は原則同じですが市街地は異なります(6尺の100分の1の厘(0.018m)まで測っている)ので注意してください。

3.9 計算プログラム

これをエクセルでプログラム(Book)を組んで簡単に予測できるようにしてみました, 下の表計算です。

農耕地(郷村地)				
公図(土地台帳附属地図) 対 境界(現状の境界標)の線伸縮率の試算				
	要素	条件	結果	
1	1尺の長さm	0.30304	1.8182400 m	享保尺0.30363か折衷尺0.30304
2	尺竿の製造誤差	0.00000	0.0000 m	製造誤差0~+0.0044mm
3	間竿は十何寸か	5	0.1515 m	間竿は0, 1, 3, 5 尺から選択
4	砂摺	無し	0.0000 m	砂摺りあり, 砂摺り無し
5	間縄の伸び%	0.000	0.0000 m	伸縮は標準なら0%, 1kg当たり0.074%, 2kg当たり0.147%
6	和紙公図の縮み %	0.00	0.0000 m	和紙公図の縮み0~0.25%
1間の長さ			1.9698 m	
7	公図辺長平均距離m	20.00	21.6667 m	間縄は60間(109m)まで, 通常は20~30間
8	四捨五入 or 切り捨て	四捨五入	0.0000 %	切り捨て, 四捨五入(市街地, 山林原野は端数処理が異なりますので適用できません。)
公図(和紙公図)線伸縮率			1.0833 倍	この倍率は間竿の選択によって大きく影響されます。
9	公図の実縮尺	1間/1分	650	1間(1.8181818)を1分(0.303030303)の縮尺で

- 1 尺の長さが享保尺か折衷尺かを選んで選択します。
- 2 明治7年に調査, 実測された竹製念仏尺の精度は 0.3036 ± 0.044 cm[「尺度種類廃置之議」付表]とされています。
尺の製作精度は解りませんので計算上は0で計算します。
- 3 地租改正で使われた間竿は6尺, 6尺1寸, 6尺3寸, 6尺5寸が主流, 更正図は6尺竿が主流であったとも考えられます。
- 4 砂摺は1分0.003mです, 市街地, 山林原野ではなかったようです。
- 5 間縄の伸び(5本縊り)は実験した値で, 伸縮は1kg で 0.074%伸びます。測量に麻縄, シュロ縄などが使われていた地域の場合に適用します。
竹縄, 鉄鎖の場合は0です。
- 6 紙の縮みは繊維方向で0.16%, 繊維と直角方向で0.33%程度ですが公図(土地台帳附属地図)の保管状態が良ければ0に近いと考えられます。
- 7 該当地及びその周辺の一辺当たりの平均距離を概算で入力します。
- 8 農耕地(郷村地)では〇間〇分で1分は10分の1間(0.182m)です。
0.182未満を切り捨てたか, 0.091以上を切り上げ0.091未満を切り捨てたかで

条件を入力します。

9 公図(和紙公図)の実際の縮尺が計算されます。

この考え方で、ほぼ公図(土地台帳附属地図)対地上点(境界標)の伸縮は説明されたと考えます。

それと、勘違いされている方が多いものに、土地台帳面積は公図(土地台帳附属地図)から求めたものではありませんので注意してください。公図(土地台帳附属地図)には境界(筆界)が描かれていますが土地台帳の面積、農耕地(郷村地)に限れば免租地、畦畔などが除かれた面積が求められているのです。

3 使い道

これは境界確定訴訟の時に作ったものを改良したのです、その時には役に立ちましたが今となっては当たり前の数値を計算しているにすぎない……と感じています。

Excel「公図の縮尺と間縄の伸縮. xlsx」ファイルと同時に作成したものです。

再編集 2018/1/10