

【資 料】

昭和 12 年作成・軽井澤町航空測量写真図の「発見」と
戦前の写真測量事情

江川 良武*

キーワード：写真図、写真測量、軽井沢、航測会社、歴史

1. はじめに

戦前において、航空写真の地図としての利用や写真測量が既に普及・実用段階に達していたことは、『写真測量』10 周年記念特別号の「年表」（写真測量発達史委員会、1972、以下、「年表」）などをつぶさに分析すれば明白である。陸軍参謀本部陸地測量部の武田通治（1942）は「1934、5 年頃から空中写真測量は完全に実用時代に突入した」と証言している。しかしながら写真測量は戦後に本格的に発展したとの通念は今もって根強いものがある。国土地理院（2003）は「戦後になって本格的な写真測量技術が導入され……」とし、戦前の写真測量の水準について、先輩である武田とは別の評価をしているように見える。それは直接的には国の基本測量事業のことを語っているのであるが、写真測量は軍事技術そのものであっただけに、ほかより遅れていたということもあり得ない。

今日の写真測量の直接の淵源が戦後にあるとの大方の認識は、敗戦による機材の断絶や成果品の消失が確実に影響している。戦前の機材は、わずかな例外を除いて全てが戦災や軍命令による破却や占領軍による接収などで消滅した。また陸地測量部、満洲航空、関東軍測量隊、大日本航空株式會社、鐵道省などに保管されていた膨大なネガフィルムや印画等はほとんどが軍命令によって焼却されたとされ¹⁾、現実にも、関係者といえども現物を目にする事のない時代が続いた。日本人による航空写真を大方の人が初めて見たのは、撮影が再開された昭和 27 年以降のことであった。

戦前の写真測量を低く見る風潮はこうした戦争の直接の影響だけとは思われない。戦後における写真測量技術の発展は飛躍的であったからである。すなわち戦後、写真測量が本格的に再開されると、一級図化機による、あるいはコンパレータと電子計算機による空中三角測量や、精密図化機による図化は当たり前の技術となる。しかし戦前においては、一部の先端的事業を除くと、図化機を使わず、射線法やモザイク写真図を下絵にした地図作製などの段階に留まっていた。この

戦後と戦前の技術の対照を、以下、便宜的に「実体写真測量」と「単写真測量」の語で表現することとする。実体鏡による視差測定は補足的作業である限り後者に含める。

しかし地図を利用する立場から見れば、戦前における平板測量から写真測量への移行が、戦争を挟んでの同じ写真測量の範疇である単写真測量から実体写真測量への移行よりも意義が小さかったかどうかは疑問である。改めて戦前の単写真測量による地図が、世の中に与えた効果を再評価する必要がある。

長野県軽井沢町で、同町を対象とする昭和 12 年に作成された縮尺 1/3000 の航空測量写真図が「発見」された。本論文ではこのモザイク写真図作成の企図や実施過程を調べると共に、軽井沢町を超えた当時の全国的な大縮尺図の需要を明らかにし、利用サイドからの戦前の写真測量の意義を考える。

本論文では「写真測量」、「航空写真」の語を原則的に用いるが、引用文献などでそれぞれ「航空測量」、「空中写真」の語が使われている場合には、その場に限ってこれらを使用する。

2. 「軽井澤町航空測量写真図」の「発見」の経緯とその仕様

筆者は軽井沢町が毎年改訂しながら発行しているパンフレット『軽井沢案内』に、昭和 12 年 11 月 20 日の出来事として「軽井沢町航空測量写真図作成（千分一）」とあるのを見出した²⁾。筆者はそれに基づき同図の存否を尋ね、存在しているなら閲覧したい旨を軽井沢町に申し入れていたところ、軽井沢町郷土資料館で発見されたとの報があり、平成 18 年 5 月に約 1 時間にわたって実見する機会を得た。その際、多数の町職員も見学に来ており、珍しいものが見つかったとの印象を彼らも持っていたようである。写真撮影は許可されなかった（写真 1 は平成 28 年 9 月に再度閲覧した際のもの）。

同図の特徴、注記などを簡条書きにすれば下記の如

くである。

- 1) 壁掛として展示できるよう表装され、巻かれて保存されていた。表装部の大きさは約4.3 m（南北）×4.0 m（東西）。写真の部分は不定形であるが、最大長は4.0 m × 3.5 mである。

後に軽井沢町は当該測量図のレプリカを作成、以降、額に入れて町の歴史民俗資料館に展示している。図の大きさは概ね1.9 m × 1.9 mであり、オリジナルの1/2程度と思われる。ただし測量図の作成経緯や価値などについて、何等の説明文は付されていない。

- 2) 同図下部の注記に「長野縣軽井沢町航空測量写真圖 縮尺參千分壹 昭和十二年十月二十日日本空中作業會社撮影」が右書きで記されている。同社の名前は後述する文献に散見され、それらを斟酌すれば正確には日本空中作業合資会社である。

写真に撮影番号、指標などは一切写っていない。『軽井沢案内』に縮尺1/1000とあるが、概ね1/3000であることは間違いない。注記の方が原情報と思われる、『軽井沢案内』で11月20日とある作成月日は、正しくは10月20日であつたろう。

- 3) 垂直写真を張り合わせたままのモザイク写真図である。前記の注記も写真でありモザイクの一部をなす。個々の写真の枚数は、目測で70~80枚程度である。周辺部は若干ボケが見られるが、家屋の棟線などがきれいに撮っており鮮明な写真である。

写真は一部にほとんど変色していないものもあるが、大部分はセピア色となっている。モザイクにズレは目立たず、習熟した接合技術と見た。

個々の写真はモザイク処理に当たって不定形となっているが、元は一辺50 cm弱程度と思われる。後述するが使用カメラはフェアチャイルド社あるいは小西六社のK-8型、画面は18 cm × 24 cmであろうから、概ね2倍伸ばし程度、原版の縮尺は1/6000という計算になる。K-8型カメラのレンズは $f=25$ cm（ f は焦点距離、以下、同様）と $f=50$ cmの2つがあったが、当時はサイドラップなど撮影管理の容易な広角の前者を使うことが多かったといい（菊池、1955）、軽井沢でもこれを使ったと考える。軽井沢の土地は標高1000 mであるから実際の撮影高度は2500 mとなる。仮に $f=50$ cmのレンズを使ったとすれば撮影高度は4000 mとなり当時の航空機の性能からみて定速定高度飛行を維持するのはやや苦しかったろう³⁾。

- 4) モザイク写真図の精度を決めるのは、偏歪修正を施したかどうか、三角点などの標定点によってモザイク作業をどの程度厳密に規制しているか、そして起伏による縮尺差などを補正しているかどうかにかかっている。しかし同図の細部を計測していないので、それらの状況は不明である。ただ当時の機材等を考えれば、起伏による縮尺差などは補正していないと見てよい。モザイクのズレが少ないのは、使用レンズが $f=25$ cmであり、今日多用されている $f=15$ cmに比べれば長焦点だからかもしれない。

- 5) 軽井沢町航空測量写真圖のカバー範囲は当時の軽井沢町域であるが、最北部の県境付近は含まれない。今日の軽井沢町域である当時の西長倉村の領域は対象となっていない。すなわち、北は白糸の滝の南、南は泥川のすぐ南で切れており発地は含まれない。東は県境まで、西は古宿の東半分、鳥居原までがカバー範囲である。



図1 撮影範囲

また軽井沢町航空測量写真圖に写っているものを箇条書きにすれば下記の通りである。

- ① 信越本線の駅舎、軌道敷などは塗りつぶされている。軍事施設の扱いを受けたためと思われる。昭和12年は日中戦争が勃発、軍機保護法が全面改定され、一段と地図類の統制が厳しくなった年であった。
- ② 全体に写っている樹木は若い。高木と思われるのは、軽井沢諏訪神社、沓掛長倉神社、それに一部の別荘地などわずかである。今日の軽井沢を特徴付けるものとして、多数の50~70年生のモミヤカラマ

- ツの高木が挙げられるが、それらは当然のことながら写っていない。
- ③離山の植生も草地状ないし幼木であり、微地形がよく見える。
 - ④軽井沢駅の南北や古宿などに東西に長い長方形の施設が多数認められる。当時の軽井沢の一大産業であった天然氷製造のための池と思われる。軽井沢駅北の今日の矢ヶ崎公園池は未だ存在せず、草原のままである。
 - ⑤軽井沢駅から旧軽井沢方面へ北に伸びる道の周辺には未だ家屋が少ない。
 - ⑥雲場池の東、現在の石橋別荘地に横浜グランドホテルのプールが認められる。
 - ⑦今日の国道146号は写っており、開削直後のようである。
 - ⑧今日の東信森林管理署軽井沢森林事務所付近に貯木場が写っている。
 - ⑨今日の軽井沢町役場付近は一面の農地である。
 - ⑩稲と思われるものが、東にして干してあるように見えるところが多数認められる。

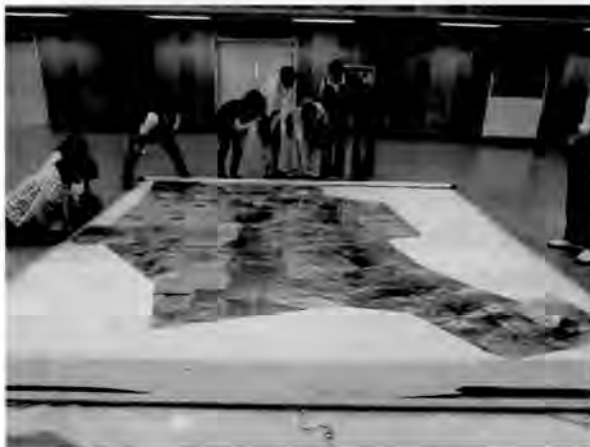


写真1 長野縣軽井澤町航空測量寫真圖
(手前が北側)

写真を短時間で判読した結果は以上のようなものである。同寫真圖は、1/50000地形図では示されない植生の生育状況や凡例にない地物について、当時の状況を復元することができ、価値は高いと思われる。いずれにせよ時間をかけたさらなる分析が必要である。

3. 軽井澤町航空測量寫真圖に関係すると思われる軽井澤町と周辺地方公共団体の動き

軽井澤町航空測量寫真圖の撮影経緯や仕様に関する資料は軽井澤町の行政当局では見つからないとのこと

である。ただし『軽井沢案内』に、その記事があるものであるから、今後見つかることを期待したい。一方、現在の町議会に相当する町会の議事録に、関係する資料があるかどうかを議会事務局に問い合わせたところ、昭和12年2月23日の第2回軽井沢町町会議事録にそれらしきものが記載されているとのことであった。許可を得て閲覧したところ、同議事録上に「議第一号 都市計画諮問の件」として、航空写真撮影の是非をめぐる延べ約10名の議員の議論が記録されていた。それは行政当局からの諮問に応えた答申案をめぐるものだったらしい。議長の冒頭発言、「これ以上、答申につき議論する必要なしと考える」との趣旨に対し、山口林作議員より、「此際三千円かけて空中写真撮影をやる程の必要なし。避暑客のみの軽井沢にあらす、町民の生活のことも考慮せよ、目新しい事で町の道具となる必要なし。」との反対意見が出される。(議事録については、読みやすいようカタカナをひらがなに、合わせて漢字を当用漢字に改めた。以下同様。) 荻原依二郎議員は、「本件は既に数回議題に上れり、協議会に於て全員一致を以て決定せり、計画は結構だが□(判読できず)議問題で今迄延びたのだ。町財政にゆりみが出来たら経費を支出することにして、取敢えず他人の笑いを受けぬように計画の仲間入りをするのだ。故に財政問題と法施行申請の問題とを切離して考慮せよ、依って満場一致賛成と決定されたし。」と反論している。類似のやり取りが他の議員相互でも行なわれていたがここでは省略する。荻原議員の言う「協議会」とは今日の町当局と議員の意志疎通の場、「全員協議会」に相当するものであろう。また経費については、今日のような単年度主義ではなく、余裕が生まれた場合に支払うとのことだったらしい。「法施行申請の問題と切離す」は、航空写真撮影を、都市計画法適用に伴う必要性を理解して認めるというよりは、近隣公共団体との「お付き合い」を優先させる意識の現れと感じられる。当初、反対していた山口林作議員なども、「只仲間入りをすることなら差支ない」とし、最後には17名の議員全員が答申書案を了承している。

大正8年に制定された都市計画法(法律第36号)は、対象地域を市制の地域に限っていたが、昭和8年に法改正がなされ、内務大臣の指定があれば町村制施行地域もそれに組み入れられることとなった(中柳章, 1980)。軽井沢町の都市計画区域への組み入れは昭和12年6月23日に告示されている。改めて軽井沢町誌近・現代編(軽井沢町, 1988)を見ると、軽井沢町が

前年11月に都市計画法適用の内申議案を町会に出している。上記答申はそれに係わるものであったことは確実であるが、議事録の限り、議論の内実は、航空写真撮影の是非に留まっていた。なお、答申書そのものは町会議事録に掲載されていない。

「計画の仲間入りをする」は、航空写真撮影が、近隣公共団体との共同事業として計画されていたことを指すのであろう。小諸町、現在の小諸市は御代田町を挟んで軽井沢町の西に位置する東信州の拠点都市であった。小諸町は昭和9年7月26日に都市計画区域に組み入れられているが、昭和12年4月12日の町会会議録に第26議案「都市計画地方委員選挙の件」が載っている。町長より次の説明があった。「先年来の継続たる都市計画に関しては先般県より本町に話しあり其の結果基礎調査として都市計画図を作成せらるることとなり先に県より技術者を本町に派遣し一切の費用を県が負担し調査に着手す、本町としては年額500円を出すこととなる。」とある。ここで言う都市計画図とは、『都市計画必携』（都市計画研究会、1928）の「都市計画調査資料及び決定基準」の項に「付図は市部においては縮尺三千分一以上、郡部に於いては同六千分一以上を用いること」とあり、後述の他の市町村の例も参照すると1/3000地図のことであろう。その作成手法について町会議事録には一切の説明がないが、技術合理性から見て写真測量による可能性が高い。内務省は公図を縮小編纂しての作成を認めているが、町村部においては、山林、原野、田畑など「縄伸び」の著しい地目が多く、これは一般的に不可能であったはずである。在来の平板測量を行うには、膨大な数の測量者を招聘せねばならず、都市域はいざ知らず地方においては現実的でなかったと見るべきである。ただし今日見るような実体写真測量によるものではなくモザイク写真図であり、あるいはそれを下図とした地形図であったと思われる。小諸町の町長発言について引用を続ける。「基礎調査が完了の上は地方委員会が開会することとなるものにて地方委員会の組織は府県知事、地方事務官、課長、師団連隊の首脳部、鐵道省官吏等地方あらゆる代表者で、それに町村会議員中より其筋の選挙命令により選挙せられし代表者は加わるものなり。」そして議事は委員選出へと移っていく。

大正8年・都市計画法の一大特徴は都市計画地方委員会の設置であった。これは権限の地方委譲を渋る中央官庁の抵抗を排し、未だ拙い地方自治を支えるに

は、中央の権威を上手に使う必要があるとの内務省都市計画課の考えによるものであって、大正11年9月にはそれまでの県内に分散していた地方委員会を県単位の統合したという。委員長は知事であった（中邨、1980）。小諸町長の説明する「地方委員会」はそのメンバーから見ても都市計画長野地方委員会だったろう。問題は都市計画図作製事業が地方委員会の権能の中に入っていたかどうかである。当時の市町村が都市計画に能動的姿勢を持っていたかは軽井沢町の議事録を見ても疑わしく、上級機関たる県の指導が必須であったことは間違いない。

陸地測量部は、軽井沢町航空測量写真図の撮影と同じ年の昭和12年に、1/50000地形図の軽井沢を含む草津、御代田、中野、須坂、上田、長野、坂城の各図幅を修正している。いずれの図幅もそれまでに部分修正、要部修正を施しているが、今回は全面修正であった。全面修正の実施に航空写真はうってつけである。都市計画用の写真はこれらの広域をカバーし、修正はそれによった可能性もある。ただし高木菊三郎(1948)は陸地測量部沿革史 終末編の昭和12年の項で、「修正測図は……写真に依りて内地1万分1の448.9万キロを完了したり」としており、航空写真でもって1/50000地形図の修正測量を実施したとは書いておらず疑問も残る。陸地測量部による修正事業が広域に及んでいたことをもって、都市計画図の作成範囲も、それと同等、あるいはそれ以上だったとは判断できない。一方、都市計画用の地図作製事業はもっと狭い単位で実施された可能性もある。木全敬蔵(1997)は岐阜県高山市が航空写真による「区域地図作製」を計画したところ、隣村の上枝村と大八賀村が分担金を承諾しなかったので計画変更を余儀なくされた事例を紹介している。高山市の場合は小さなブロックとして計画されたのであろう。軽井沢町と隣接する、今は消失した西長倉村や伍賀村、小田井村の当時の議事録は失われており、議会資料からこれを追究する路は閉ざされている。また東信州の中核たる上田市の市会に議事録の有無を尋ねたところ、地方委員会委員選出の議事記録はあるが都市計画図関連の記事は見当たらないとのことである。また長野県議会の議事録にも地図作製事業を審議した痕跡は認められなかった⁴⁾。前述の小諸市の例を見ても、人事は市町村会の承認を得なければならないが、都市計画図の作成は市町村長の専決事項とする自治体が多かったのではないか。さらに昭和12年頃の信濃毎日新聞にも航空写真撮影関連の記事

は見つからない。なお当時の紙面は日中戦争の戦況報道一色であり、記事の対象にはなりにくかったことも考えられる。

『測量・地図百年史』（測量・地図百年史編集委員会編、1970、以下『百年史』）によれば軽井沢町の東に接する群馬県そして埼玉県、東京府において航空写真撮影が昭和11年から12年にかけて実施された。作業会社は旧大日本航空株式会社となっているが、後にも述べるように日本空中作業合資会社も事業に参画していることがわかった（日本空中作業合資会社、1937）。なおそれらは都市計画事業のためと記されている。ただ上記1府2県は一体の事業としては広域に過ぎ、また同一縮尺写真の撮影を前提にすれば撮影高度が関東平野と軽井沢高原では違いすぎるから、軽井沢町とは別事業であったろう。

現段階では軽井澤町航空測量寫真圖は、軽井沢町単独の事業として作成されたのではなく、広域の事業の一部であったことが判るだけである。事業の拡がりがどの程度だったのかは不明のままであるが、小諸町とは共同していた可能性が高い。なお小諸市図書館に戦前の管内都市計画図の存否を尋ねたが、見つからないとのことである。

これまで軽井澤町航空測量寫真圖の作成主体は行政体との立場で論じてきたが、軽井沢が我が国有数の避暑地という特徴に鑑み、民間がさらなる開発の基礎資料として、撮影したのではないかとの見方があるかもしれない。撮影前年の昭和11年は軽井沢開発五十周年であったが、記念行事的なものは8月のパレードと信濃毎日新聞紙上の関係者座談会に留まる（宮原安春、1991）。その前後に、またそれ以降今日に至るも、マスタープランを作る動きについては何ら知られていない。既に明らかにしたように、町会が航空写真の撮影を全会一致で了承し、また前記の群馬県、埼玉県、東京府の例が示すように、また第6章で明らかにするように、昭和11～12年は、全国的に都市計画のための撮影が大々的に行われた時期であったから、軽井澤町航空測量寫真圖は、行政当局による都市計画のための事業であったと見るべきである。

4. 日本空中作業合資会社の歴史と機材

測量図の内容は、技術の揺籃期にあつては実際の作業を行う会社の技術力や機材によって大きく制約される。軽井沢町の測量図を作成した日本空中作業合資会社は、長らく実態が不明であった。ところが同社が営

業用に作った『航空寫真測量法概説』（日本空中作業合資会社、1937）等の文献が国会図書館に見つかり、創立事情その他が判明した。同社は中島飛行機製作所元社員の奥山順治を中心に、資本金10000円で昭和4年9月30日に創設された。前年の昭和3年10月にわが国初の民間航空会社、日本航空輸送株式会社が政府の補助を受けて発足しているから、航空事業への関心が一挙に高まった時期と思われる。日本空中作業合資会社は事業の中心を航空写真測量としているが、昭和4年といえ、陸軍技術本部が朝鮮北部合水附近で航空写真測量によるわが国最初の実用的な大縮尺図化作業を行ったとされる年である（木本氏房、1941）⁵⁾。当初は航空写真測量といっても、図化というよりは垂直写真の撮影とモザイク写真図の作成が事業の中心であったろう。

日本空中作業合資会社は軽井澤町航空測量寫真圖が作成された昭和12年に旭航空工業株式會社となる。この内実は「改組」（「年表」）あるいは「事業の譲渡」（工業日本社、1938）の両説がある。いずれにせよ折からの需要の増加に伴う資本増強に迫られてのことと推定される。工業日本社（1938）は同社が国内唯一の航測会社としているが、後に述べるようにその2年前頃から複数の航測会社が設立されており、この記述は正しくない。ただしこの記事は同社の存在感が大きかったことを示すものである。本社や作業所は千葉県船橋市だった（服部昌之、1977）。なお株式会社年鑑（昭和15年版）（証券引受會社協會編、1940）に旭航空工業株式會社の名前は見つからないが、非上場だったのかもしれない。そして同社は昭和18年夏に倒産している。空襲の恐れが高まった昭和17年には、敵機と見誤られる危険があり、撮影高度を上げなければならぬなど飛行環境が悪化していた（服部、1977）。鐵道省といえども、昭和18年にはガソリンの配給制の実施、操縦士、撮影士の召集により省直轄の航空測量組織を運用することは不可能になっていた（「年表」）。ましてや純粹の民間会社である旭航空工業株式會社の事情は厳しいものがあつたろう。倒産は致し方なかったに違いない。

旭航空工業株式會社が所有する昭和16年頃の機材は服部（1977）が明らかにしている。それによると、航空機は三菱式R22型、サルムソン2A2の2機である。前者は海軍一〇式艦上偵察機の民間型のことで、昭和3年頃から一部民間に払い下げられている。後者は陸軍乙式一型偵察機のことであり、やはり同じ頃、

民間に払い下げられた。航空カメラはフェアチャイルド及び小西六製⁶⁾のオーバーラップ管理のできる自動式2台であった。航空機と自動航空カメラをそれぞれ複数所有していたことは、それだけの受注量があったことを示すものである。小西六は昭和5年ごろからフェアチャイルド社よりパテントを買ってK-8型自動写真機を国産化したという。なお菊池(1955)はその時期を同7年頃としている。同カメラは18×24cm航空フィルムを装填する。小西六⁷⁾は同フィルムを昭和4年に国産化している(「年表」)。さらに国産の横式偏歪修正機を所有していた。なお、『航空写真測量法概説』に同社の所有する機材を一個所に集めた写真が載っているが、そこに実体図化機は見当たらない。

軍は第一次世界大戦中に兵器の輸入が止まった苦い経験から、光学兵器についても鋭意国産化を進めていた(菊池, 1955)。日本空中作業合資会社が創業するころには既に安価な国産品の機材やフィルムが概ね揃っており、また航空機の民間払い下げも進んでいた。このことが民間会社の営業を可能にしたと考えられる。

5. 現存する航空写真等

著者は第1章において、「写真測量は戦後に本格的に発展したとの通念は今もって根強いものがある。」との現状認識を示した。この通念に従えば、写真測量作業の第一段階である航空写真撮影事業は、戦前において盛んではなかったことになる。

『百年史』における「第一部 地図作成技術の発達」では写真測量技術の研究や機材の整備、事業の進展が詳しく語られているが、「第二部 地図整備事業」の具体の空中写真撮影業務となると一転して少数の断片的な記述に留まっている。抽象的には判っていても具体的に知ることはわずか、という状態が20世紀末までの状況であった。しかしその後、戦前の航空写真の現存が次々と明らかにされる。

敗戦時に焼却処分されたと見られていた旧日本陸軍による航空写真は、実は国土地理院に一部が残されていた。当時のフィルムはセルロイド製であり、発火のリスクと劣化の問題があったから途中で処分を余儀なくされたが、映像は35mmマイクロフィルムとして保存されていた。その整理が済み、1986年に至って(財)日本地図センターから一般に公開頒布が開始される(浅尾昭, 1987)。マイクロフィルムを拡大した写真であるから鮮明度は劣るが、当時の国土の状況を

知るものとして貴重である。そして現在、国土地理院より「地図・空中写真閲覧サービス」としてネット上で画像が公開されている。合計で約17500枚あり、ごく僅かの1/8000を除けば全て1/10000～1/30000の比較的小縮尺の写真である。広域を対象とする軍用であった。

残存するものの中で最も古い撮影年は、昭和11年、すなわち軽井澤町航空測量写真図作成の前年であり、北海道襟裳岬、東京地方が撮影されている。昭和12～13年の撮影分は欠けている。そして昭和14～20年に北海道の太平洋岸、関東平野、甲府、三島、静岡、名古屋、広島、福岡、別府などが撮影された。東北地方や近畿、四国地方は存在していない。当然、モザイク写真図を含む地図が作成されたはずであるが、一切残っておらず、実態は不明である。

小西六はK-8カメラを昭和20年まで2000～3000台売却(「年表」)、日本光学は垂直写真撮影用の1号自動航空写真機、 $f=50\text{ cm}$ を昭和19年に製造開始し、終戦までの1年間に600台製造したという(日本光学, 1993)。民間会社のカメラ需要はごく僅かであったから、軍による航空写真撮影が大々的に行われていたことを示している。なお、米軍による撮影が始まったのは昭和19年からである。服部(1977)は陸地測量部が昭和10年に各地の都市計画図を受託したと書いているが、担当が地形課ではなく製図課となっており(陸地測量部, 1936)、受託の中味は大型製版カメラを使つての複製に留まり、それ以前の工程は含まれていなかったと思われる。

民間による民生用の航空写真測量はどうであったろう。満州における満洲航空は質量ともに世界でも指折りの進んだ設備を備え、大々的な地図作製事業を行っていたことがよく知られている。しかし日本内地となると、木全(1997)が述べるように、「民生用の需要に応えるべき民間会社については、細々とした活動にとどまり、撮影の需要があっても軍に頼っていた」との見方が一般的であり、民間会社の存在感は薄かったと見られていた。昭和52年に至り、京阪神に大正末から昭和17年までの空中写真、モザイク写真図などが現存していることが明らかにされる(服部, 1977)。また木全は服部を補足し、宇治山田市にも現存することや、各地に航空写真が撮影された記録のあることなどを明らかにしている。そして平成2年にモザイク写真図である「大東京鳥瞰写真地図」が水路部で発見される(清水靖夫ほか, 2004)。それらはいずれも縮尺

表1 現存する戦前の民生用の航空写真及び写真測量図

撮影年月	事業内容	計画・実施機関	文献
大正12年 9月	東京市・横浜市の震災状況の航空写真、一部が震災写真集などの刊行物に残されている	所沢陸軍航空学校、 陸軍航空学校下志津分校	王 京（2007）
大正13年 1～2月	大阪市街俯瞰写真全図、1/8000、撮影1/6000、モザイク写真印刷図、154×108.5 cm、	大阪市計画、 各務原飛行第二大隊	服部昌之（1977）
昭和3年 10月	大阪市近傍航空写真、1/10000、320コマ現存	大阪市計画、 各務原飛行第二連隊	服部昌之（1977）
昭和3年 10月	京都市近傍モザイク写真図、2×3 m	上記と同じ？	服部昌之（1977）
昭和4年 6月	復興完成記念横浜航空鳥瞰写真地図、1/10000、56×81 cm	東京朝日新聞社計画	東京朝日新聞社（1929）
昭和5年	宇治山田市モザイク写真図、1/5000 地形図	宇治山田市計画	木全敬蔵（1997）
昭和7年	大東京鳥瞰写真地図、博文館発行（昭和8年、当時、実質非公開）、46.5×63.5 cm、48図葉	博文館計画 日本空中作業合資会社	清水靖夫ほか（2004）
昭和8年	三陸地方震災地方全部 震災復旧、1/5000	内務省計画 日本空中作業合資会社	稲崎・海野（1995） ⁸⁾
昭和9年頃	名古屋市航空写真、1/12000	不明	木全敬蔵（1997）
不明	尼崎市空中測量図 ⁹⁾ 、1/10000、95×88 cm、昭和11年刊行	大日本空中測量会社調製	尼崎市地域研究史料館 書誌情報（2017）
昭和15年 8月	京都府都市計画航空測量写真図、1/3000、モザイク写真切図、76×62 cmが26図葉、線画も作成されたはずであるが未発見	旭航空工業株式会社	服部昌之（1977）
昭和17年	大阪近傍航空写真、1/6000、敵機との誤認を避けるため後に1/8000、2594コマ現存、モザイク写真切図（計画1/3000）と線画は納入されず	旭航空工業株式会社	服部昌之（1977）

が1/3000から1/10000と比較的大きく、初期のものは別として、ほとんどが民間会社の作業によるものであった。

戦前に民生用の航空写真や写真図などが撮影ないし作成されていたことは、現物の存在によって説得力が飛躍的に高まる。そこで文献によって現存が確認される戦前の民生用の航空写真と写真測量図を表1にまとめる。なお、木全（1997）は広島地区にも現存するとしているが、前述の浅尾（1987）の記述する軍用のものと重なると思われるので除外した。

表1を見て気がつくことは、軽井沢町を除けば現存する写真測量図の全てが大都市域に限られることである。宇治山田市は大都市ではないかもしれないが、戦前には国家神道の聖地として別格の市であった。

6. 記録上の航空写真等

前節では、現存が論文等で確認されている航空写真やモザイク図などを整理したが、実には確認されていないものの撮影記録があるものを含めると、戦前において写真測量が活発であったことがさらに明白であり、しかも町村部も少なくないことがわかる。

日本空中作業合資会社の昭和5年～11年にかけての営業実績が前述の『航空写真測量法概説』に掲載されている。ただし「小地域や斜め写真を除く」とされており事業の全てではないらしい。事業の内容は「写真又は測量地名」との項で記載され、「製図」とある1件を除いて明記されていないが、航空写真撮影とモザイク写真図作成、それにモザイク写真図を下図にした地形図の作製だったのではないかと考える。各年における掲載事業を簡略化して以下に記す。

昭和5年度は1件のみであり、大同電力株式会社か

らの写真撮影の受注である。これは「年表」にも記載されている。

昭和6年度は水道敷設・水道管理（それぞれ成田町ほか、横浜市）、道路計画（神奈川県）、埋立及び築港計画（東京市）の4件が掲載されている。

昭和7年度は全体で9件が示されている。注目されるのは、当時の大手出版社、株式會社博文館からの受注である。同社は、翌8年に縮尺1/10000の『大東京鳥瞰写真地図』を刊行している。これまで撮影年は不明であったが、刊行の前年であることが明らかとなった。その際の撮影機関として、これまで日本空中作業合資會社説（清水ほか、2004）と下志津飛行学校説（金窪敏知、2004）の2つがあったが、これで前者であることが確定した。昭和7年度はそのほかに東京市より道路計画、長野県より3件の河川改修（天竜川、夜間瀬川、奈良井川）、同県より水害復旧（諏訪湖付近）、長野市ほかより名勝公園計画（茶臼山付近）、伊那町より都市計画、鐵道省より鐵道建設及び航空写真測量研究（伊東線）の受注があった。なお鐵道省の仕事は官民協力体制が敷かれ、日本空中作業合資會社は陸地測量部よりRMK21カメラを貸与されている¹⁰⁾。昭和5年度の大同電力の撮影にもツァイス製 $f=21\text{ cm}$ カメラが使われたとされ（「年表」）、同様の協力を得てのことだろう。

昭和8年度は19件掲載されている。先ず陸地測量部より地図改訂（船橋地方）、宮崎県より河川改修（一ツ瀬川）、岩手県より同じく河川改修（雫石川、気仙川、久慈川）、内務省より築港計画（細島港）、鐵道省より線路改良と新線建設2件（それぞれ汐留附近、山田線、豊橋線）がある。「年表」によれば左記に加えて、只見線でも受注している。さらに愛知県より道路改修、水道普及会より水道計画（鴨川町）などの受注がある。特筆されるのは都市計画のための事業であって、宮崎市、岩手県の盛岡市、久慈町、宮古町、宮城県石巻市及びその周辺、塩竈町の6件に上る。なお、表1に示した内務省より震災復旧（三陸地方全部）の写真撮影も記載されている。

昭和9年度は13件である。埼玉県南水道組合より水道敷設（浦和市ほか）、日本電力、鐵道省などによる送電線関連2件（それぞれ大和川淀川線、武蔵境より埼玉、群馬、新潟県信濃川まで）、鐵道省より新線建設（長倉線）などである。都市計画は内7件であって川崎市、兵庫県の丹波市ほか、埼玉県の川越市ほか、熊谷市ほか、千葉県の市川市、葛飾町、野田町で

ある。

10年度はどうしたことか掲載がない。昭和11年度が掲載の最終年になっており32件の記載である。鐵道省による新線建設2件（新潟県川口線、只見線）、新潟県より水害復旧・改修（9号国道）、昭和電力より送電線計画（庄川筋）、秋田県・秋田市役所、鳥根県より河川改修（それぞれ大平川、横手川、皆瀬川、伯太川）、陸地測量部より測量用写真（熊本県大矢野原演習場）などがある。そして都市計画用地図であって、栃木県の栃木市、足利市、桐生市、佐野町、葛生町、鹿沼町、群馬県の館林町その他関係町村都市計画区域、太田町その他関係町村都市計画区域、埼玉県の草加町その他関係町村都市計画区域、鳩ヶ谷町その他関係町村都市計画区域、秋田県の能代港町、大館町、大曲町、三重県の松阪市、四日市市、桑名市、尾鷲町、御船町、鳥根県の津和野町、平田町、安来町、江津町、玉湯村の23件である。

日本空中作業合資會社の事業は年を追って多彩になっている印象を受ける。特に都市計画のための事業の伸びは大きく、昭和11年度には全体の2/3以上を占めるに至っていた。また一旦ある県で受注すると、同じ県内の受注が重なる傾向が顕著である。県当局の指導も大きかったのであろう。

上記は日本空中作業合資會社による昭和11年までの受注状況であるが、木全（1997）は、三重県、愛知県、岐阜県の三県が共同で都市計画のための写真撮影を昭和12年度に同社に委託したことを記している。具体の地区は三重県が四日市、桑名、松阪、尾鷲、御船、愛知県が名古屋、豊橋、一宮、犬山、岡崎、蒲郡、岐阜県が岐阜、高山である。この内、三重県分は撮影完了が報道されているが、他県分は不明である。いずれも地元の新聞記事による情報のようである。

しかしながらこれらの地域に成果品が残存しているとの報はほとんど聞かない。地図、航空写真を焼却せよとの敗戦時の軍命令は、地方には徹底しなかったであろう。作成部数が多ければどこに残っているはずであるから、それが極端に少なかったのではないか。モザイク写真図は複製が困難であり、しかも折り畳んで収蔵することも難しい。さらに劣化も早いから処分された可能性が高いと考える。またモザイク写真図を下絵とする線画の地形図が作られたなら、これもどこに残っていても良いはずであるが、そうでないのは作成されなかった可能性が高いと考える。

民間会社は、陸地測量部や国土地理院のような広域

を対象とする国家機関とは違い、特定目的の、多くは大縮尺の写真や地図を作製する重要な任務を担っている。日本内地においては昭和11年頃に民間航空測量会社が一斉に設立され、昭和12年頃から航空測量を開始したとされる（『百年史』）。しかしそれに7年先だって日本空中作業合資会社、後の旭航空工業株式会社によって揺籃期の民間の航空測量が担われたことが明らかになった。同社が昭和18年に倒産したことは既に述べたが、機材、人員はどこかに引き継がれたはずである。その当時でも営業を続けていたのは、国策会社でもあり外地の測量活動に活路を開いていた大日本航空株式会社のみである。ここが受け皿になった可能性が高い¹¹⁾。

7. 軽井澤町航空測量写真図の「発見」の意義とその背景追求の過程で得た新知見

軽井澤町航空測量写真図は、民生用のものとして初めての町村制地域での「発見」である。これまで現存が確認された写真図や航空写真測量による地形図は全てが市制を敷いた地域であった。このことは、写真測量が、遅くとも昭和12年の段階では、大都市のような「枢要地域」にのみ適用される先鋭的技術ではなく、市井のものになっていたことを如実に示すものである。一方、これらのモザイク写真図あるいは地形図がどのように作成されたかについて具体的な記録はないが、およそその見当をつけることができる。武田（1951）はわが国の戦前写真測量の特徴として、単写真測量で使う射線法¹²⁾を正規の測量作業まで持ち込み、航空写真を肉眼実体視して判読や等高線描画を行うことを極度に発達させたことを挙げた。そしてイギリスは、この方法を殖民地測量のような荒っぽい仕事に使い、ドイツやオーストリアは、専ら、実体写真測量に勢力を傾注したことと対比している。さらに武田（1942）は、わが国では地形図を作成する場合、モザイク写真図に道路や建物などの縁線を墨入れし、その上で銀塩を溶かして得るのが一般であり、等高線は反射実体鏡と視差測定棒を用いて標高を諸処で測定しながら実体視で描いたことを明らかにしている。

陸地測量部は昭和5年にプラニグラフC1による写真測量の研究を行い、同15年に東京西部をマルチプレックスにより1/3000で図化、同17年にはプラニグラフC5を運用している。さらに同18年にはフィリピン方面軍写真印刷班という軍の最前線部隊に18筒マルチプレックス等を輸送している（いずれも「年

表」）。陸地測量部は戦前に実体写真測量を実用化していたことは間違いない。しかし当時の日本は東アジア、東南アジア全域に軍事行動を展開しており、膨大な地形図作成の需要を抱えていた。当時の図化機などの機材量の制約から、実体写真測量は例外的、先端的事業に留め、大方の作業は単写真測量とせざるを得なかったに違いない。戦後に普及した空中三角測量と精密図化機による実体写真測量に比べれば、全般に格段に低いレベルに留まっていたと見なさざるを得ず、地形図等の精度も劣っていたに違いない。これは専ら陸地測量部の状況であるが、資本力の弱い民間企業にあっては、なおさらであったろう。

そもそも都市計画用の基図の場合、建物などの地物が互いに分離して描かれる程度の大縮尺であって、地物の相対的位置関係が正確に描かれていればまずは事足りたのではないと思われる。座標の精度は二の次であったろう。日本空中作業合資会社の営業実績「年表」や木全（1997）が示す昭和11、12年頃の大量の需要を前にして、仮に単写真測量を導入しなかったとすれば、大量の人員を要する平板測量をもってする以外にないが、これは出征兵士が増加する中で不可能であったと思われる。軽井澤町の場合、航空写真測量図を作成したものの、戦争の激化の中で都市計画決定は戦後にずれこんだ（軽井澤町、1988）。他の市町村についても日中戦争が激しくなり、また太平洋戦争が勃発する中で都市計画は計画通りに進まなかったことは間違いない。残念ながら都市計画図が役割を果たす局面は、防空計画などを除けば多くはなかったと思われる。しかし単写真測量とはいえ紛れもない写真測量である。これこそが都市計画を支える基本的な道具である大縮尺地図を作成可能にしたのであり、本来ならば社会的には大きな役割を果たしたはずであった。実体写真測量のみが「本格的写真測量技術」とするのは、生産技術サイドに偏した見方であり、社会に及ぼすインパクトを考えれば、戦前の単写真測量を軽視してはならない。

8. まとめ

軽井澤町で、同町を対象とする昭和12年に作成された縮尺1/3000の航空測量写真図が「発見」された。これは都市計画用であり、軽井澤町を超えて広域にわたって作成されたモザイク写真図の一部と思われる。

軽井澤町という町村制を敷いた地区で航空測量写真図が見つかったことは、航空写真測量技術が大都市圏

などを対象とする先端的なものではなく普及段階に達していたことを如実に示している。軽井澤町航空測量写真図を作成したのは日本空中作業合資会社、後の旭航空工業株式会社であった。軍は第一次世界大戦の際、兵器の輸入が杜絶した苦い経験から、航空写真測量機材についても国産化を鋭意進めており、昭和5年頃までには大方が達成されていた。また昭和10年頃から都市計画用の大縮尺図の需要が急増したが、写真測量はそうした需要に応えるほとんど唯一の技術であった。従来、民間航測会社は昭和11年頃に一斉に設立されたとされてきたが、同社はこうした事情により大幅に遡って設立されていたことが明らかになった。またこれまで写真測量が本格的に展開したのは戦後との通念があったが、実際には戦前の昭和10年頃に既にそうであった。

当時の写真測量は単写真測量であったとはいえ、都市計画などを支える大縮尺図の大量作成を初めて可能にしたものであり、戦前の写真測量を軽視することは適切ではない。

注

- 1) 実際には追加命令によって、一部の残置が認められることになったことが、21世紀に入ってから明らかにされた(渡辺正氏所蔵資料編集委員会、2005)。
- 2) 『軽井沢案内』に年表として記載されている。これは昭和59年から平成2年の間に挿入されるようになったが、11月20日の同記事は今日に至るまで変更されていない。
- 3) 関東大震災直後の乙式一型偵察機による最高撮影高度は4000mに留まっている。
- 4) 地方公共団体によって議事録の閲覧の制限が異なり、伝聞、自身での確認などの違いとなった。
- 5) 戦後の著作である木本氏房(1961)は、昭和3年説をとっている。
- 6) 原文では小西製とあるが小西六製の誤りであろう。
- 7) 原文では六桜社とあるが、これは小西六の工場名であり、社名に統一した。
- 8) 稲崎・海野(1995)は実施機関までは特定していない。
- 9) 航空写真の現存は報告されていないが、地図化されているので表中に入れた。同図の注記に「大日本空中測量會社調製」とある。大日本航空株式會社のことではないかと思われるが、今後の検討が必要である。
- 10) HMKとあるがRMKの間違いであろう。
- 11) 大日本航空株式會社の後身の一つが国際航業株式會社である。
- 12) 武田は「射線法」を「実体写真測量」の対語として用いているが、「単写真測量」の語を使っていない。

文献

- 浅尾 昭 1987. 旧日本軍の撮影した空中写真の刊行、国土地理院時報 65 : 17-27.
- 尼崎市地域研究史料館書誌情報 2017.
http://www.archives.city.amagasaki.hyogo.jp/opac/pm_detail.php?tbl=mp&id=0000000012
- 稲崎富士・海野芳聖 1995. 昭和三陸地震津波(1933)被災地の空中写真の発見、1995年地球惑星科学連合同大会発表要旨 : 375
- 王 京 2007. 関東大震災と航空写真、環境に刻印された人間活動および災害の痕跡解説、神奈川大学 153 : 147-179.
- 金窪敏知 2004. 『大東京鳥瞰写真地図、復刻版』説明文、日本国際地図学会大東京鳥瞰写真地図複製刊行編集委員会、(財)日本地図センター。
- 軽井沢町 1988. 『軽井沢町誌 近・現代』軽井沢町 : 348.
- 菊池慎一 1955. 第4編 陸軍航空工学兵器 第2章 航空写真器材 第1節 沿革、工学工業史編集会編、『兵器を中心とした日本の光学工業史』397-409. 発行者 手嶋安太郎.
- 木全敬蔵 1997. 空中写真撮影の歴史、写真測量とリモートセンシング 36-1 : 56-70.
- 木本氏房 1941. 『航空写真測量 昭和16年版』51.
- 木本氏房 1961. 『航空写真測量の使い方』203. 日本林業技術協会.
- 工業日本社 1938. 航空写真測量の理論と實際、工業日本 6-4 : 51 ~ 54.
- 国土地理院 2003. 特集：国土地理院の測量事業・技術の変遷、国土地理院時報 100 : 35-40.
- 清水靖夫・青木宏人・今井健三・今尾恵介・金窪敏知・齋藤忠光・正井泰夫 2004. 昭和8年刊行大東京鳥瞰写真地図の複製図について、地図 42-4 : 11 ~ 16.
- 写真測量発達史委員会 1972. 『写真測量 10周年記念特別号』110-127.
- 証券引受會社協會編 1940. 『株式會社年鑑 昭和15年版』

測量・地図百年史編集委員会編 1970.『測量・地図百年史』国土地理院. 201-206, 376-377.
高木菊三郎 1948.『陸地測量部沿革誌 終末編』
武田通治 1942. 写真測量の過去、現在、未来.『空中写真測量』3-12. 理研科学映画株式会社.
武田通治 1951.『写真測量』8-11, 83-109. オーム社.
東京朝日新聞社 1929. 復興完成記念横濱航空鳥瞰写真地図. 東京朝日新聞神奈川版第15540号附録.
都市計画研究会 1928.『都市計画必携』103-121.
中邨 章 1980. 大正八年・都市計画法再考－都市計画区域と都市計画地方委員会の政治的断面. 政経論叢 49-1 : 59-99.

日本光学 1993.『光とミクロと共に : Nikon ニコン75年史』89.
日本空中作業合資会社 1937.『航空写真測量法概説』29-32.
服部昌之 1977. 戦前撮影の大阪・京都の空中写真. 地図15-3 : 17-30.
宮原安春 1991.『軽井沢物語』303-307. 講談社.
陸地測量部 1936.『陸地測量部年報 昭和10年』11-14.
渡辺正氏所蔵資料編集委員会 2005.『終戦前後の参謀本部と陸地測量部－渡辺正氏所蔵資料集－』73-74. 大阪大学文学研究科人文地理研究室.

The Finding of Karuizawa Aerialphoto-mosaic Made in 1937 and the Status of Aerial Photogrammetry Before the World War II

by Yoshitake EGAWA

Keywords : aerialphoto-mosaic, photogrammetry, Karuizawa, aero-survey company, history

An aerialphoto-mosaic of 1/3,000, made in 1937, was discovered in Karuizawa, Nagano prefecture. It was presumably a partial area of regional urban planning maps, and the first finding in town-village autonomy in Japan. It shows the aerial photogrammetry had been already usual in 1937 rather than special high technology for the urban area. The mosaic was produced by Nippon Kuchusagyo joint-stock company established in 1929,

the predecessor of Asahi Koku-kogyo Co. Ltd. It was 7 years earlier than the supposed history of private aero-survey companies in Japan. The monophotogrammetry of the year of 1935's had been already the great innovative technology for the urban planning, etc. which needs large scale maps, although to have been thought to develop just after the World War II.

(受付け2016年10月25日 受理2017年2月13日)