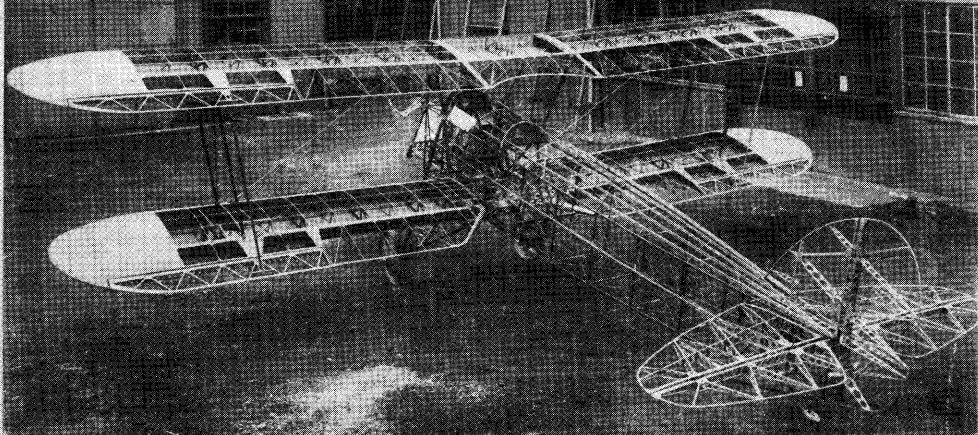


CM-1からR-53まで(前編)

石川島飛行機製作所 / 立川飛行機の練習機の系譜

横川裕一

Text by Yuichi YOKOKAWA



R-3機型練習機ノ骨組

石川島飛行機製作所

R3の骨格(当時の絵葉書から)。

九五式一型練習機は、石川島飛行機製作所(後に立川飛行機)としての飛行機メーカーの出世作であるが、会社にはそれに繋がる苦難があった。

立飛グループで現在進行中の九五式一型練習機「赤とんぼ」復元プロジェクト(飛行可能な7/8スケール機)にちなんで、本記事にて同機に繋がる同社の単発練習機の系譜や九五式一型練習機の概説、さらには近年修復されたR-53への変遷も含めて紹介したい。なお、同社の練習機には九八式高等練習機もあるが、九八式直協機の練習機版であり、ここでは含めていない。

会社概史

大正13(1924)年11月、東京石川島造船所の出資により、株式会社石川島飛行機製作所(以降、石川島と表記)が東京・月島に設立された。社長は、渋沢栄一氏の三男・渋沢正雄氏。大倉系資本も入っていたが、渋沢財閥の系列会社であった。翌14年4月には月島に工場も設け、10月には「準備整い、飛行機制作のご下命ありたく」と飛行機製作願を陸軍に申請している。

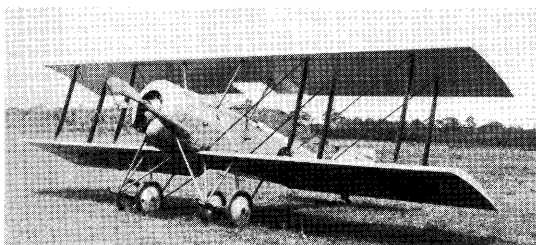
創業時から石川島は機体と発動機の生産を睨んでおり、まずは練習機について自社機として意欲的に設計と製作を進めていた。当時の陸軍では、大正

12年12月制式制定の己式一型練習機(写真①)が使用されていたが、それに替わる機体を目指したと推測される。

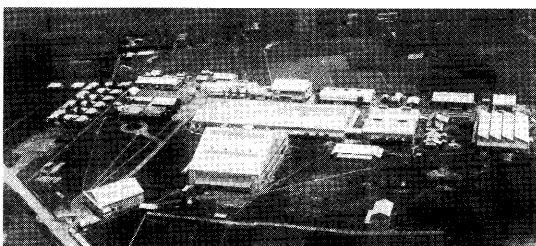
立川には飛行場の東隣接地に大正末期から工場建設を進め、昭和2(1927)年5月には一部始業と新聞地方面報道にある。昭和5年6月には第一期工事が竣工、同年に月島工場を廃止して立川に全面移転し、大組立工場(写真②)も完成した。自社設計機では偵察機や戦闘機の試作競争に苦戦したが、昭和3年に陸軍から他社機の転換生産の注文を受けた。これをきっかけに軍の信頼を得て、昭和9(1934)年に練習機の単独試作を命ぜられ九五式として制

式化できたことで、飛行機製作会社としての地位を築いた。

昭和11(1936)年7月、石川島は立川飛行機株式会社に変更し、資本金増資も行った。これは、筆頭株主であった渋沢財閥を嫌った陸軍が要請したものとされており、これによって大倉財閥が筆頭株主となった。さらには軍側より施設増強を命ぜられて工場の隣接地や砂川村所在地(後の砂川工場)の買収に着手している。また、民間機製作の飛行機工場を立川飛行機の第二工場にあてるのが計画され、昭和12(1937)年早春には日本航空輸送からの増資も行なわれている。



【写真①】己式一型練習機。



【写真②】石川島飛行機製作所の工場鳥瞰。東京日日新聞社の格納庫が撤去されており、昭和6年8月の羽田開場以降の撮影と推察される。中央の細長い建物が昭和3年1月の築、その下が昭和6年1月築の大組立工場で、ともに現存。当時の絵葉書から。

もっとも、「青年日本号」は訪欧飛行中に2回の発動機交換を余儀なくされおり、シラス発動機の信頼性にはまだ懸念があったことは明らかであった。

●R3とスロット翼

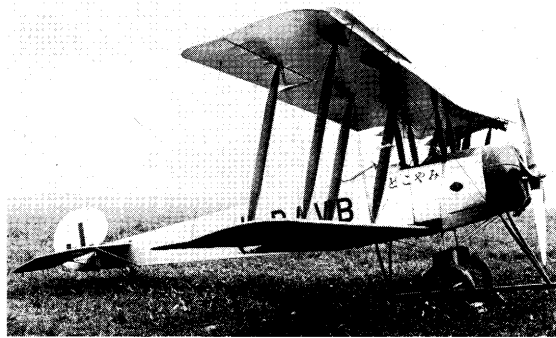
R3も軍の採用にまでは至らなかったが、スロット翼の研究に用いられた。話は正期に遡る。

スロット翼 (Slotted Wing、隙間翼) とは、主翼に小翼を付けそれによる隙間で生じる過流によって揚力係数を増加させ、主翼の失速を遅らせるものである。そして墜落をも防ぐ装置として、一時脚光を浴びた。英国ハンドレ・ページ社社長であるフレデリック・ハンドレ・ページ (Frederick Handley Page, 1885-1962) らよって1917 (大正6) 年頃から研究され、1919年10月に英国特許が取得されている。

このスロット翼は、ドイツでも研究が始まっていた。1896年、独国内ドレスデンで実業家を父に生まれたグスタフ・ラハマン (Gustav Victor Lachmann) は第一次世界大戦中にパイロットであったが訓練中に失速から事故を起こし、その原因から通常の主翼に小翼を付けたものが低速特性を改善すると考えた。ラハマンはドイツ特許を出願するも得られずに挫折、大学に進んで1921年にオベル社に就職した。

このラハマンの特許出願を偶然知ったページはラハマンを鼓舞、ドイツ特許を得るに至る金銭的な応援も行なった。ページとラハマンはお互いの特許を共有し、ラハマンはハンドレ・ページ社からコンサルタントの地位も得た。

ドイツではアルバトロス社に就職したラハマンは、1926~29 (大正15~昭和4) 年の間、石川島に設計および製作顧問ととして招かれ、帰国後はハンドレ・ページ社に入りスロット翼の研究を続けた。チーフデザイナーとしても、HP.52「ハムデン」やHP.54「ハロー」を開発した。どちらにも、自動展開スロット翼が付いているのは、当然の帰結なのかもしれない。第二次世界大戦ではスパイ容疑をかけられたがハンドレ・ページ社からの斡旋で、刑務所にて開発作業を続けたという。大



【写真⑤】上翼外翼にスラットを装備したアプロ504K (J-BAVB)。



下は、上翼全幅にスラットを装備した石川島社有機のR3 (J-BDEB)。

戦後の1949年に英国市民となり、1966年に英国で没した。

前述のように、大正15 (1926) 年5月、ラハマンは石川島から設計および製作顧問として招聘を受けた。来日後のラハマンは、CM-1を初めとする自社機開発と並行して、スロット翼のライセンスをハンドレ・ページ社から導入し、DH.モス (大正15年に陸軍が購入) やアプロ504 (写真⑤上) に装着して実験を行なっている。アプロ504への装着は、航空局から改修指示が出ていることを官報で見ることができる。

昭和4 (1929) 年5月には、「スロット翼を付けたアプロ機やモス機で鎌田操縦士により、墜落防止の新装置の冒険飛行が成功」との新聞報道がされた。陸軍の関心を得たスロット翼は、その後、モス機が陸軍で試験された。加えて、全幅に渡るスロット翼装着機 (写真⑤下) は、航空研究所によって効果が測定され、その結果が残されている。以下に、抜粋する。

- ・最小速度は、全閉 (隙間なし) に比べ、全開 (全幅で隙間) は14%の低下を見たが、外開 (翼端に隙間) や内開 (翼根に隙間) だけでは最小速度はほとんど低下しない
- ・離着陸性能に関しては、全開は最小

速度を減らし、上昇速度を増す手段としては、外開より有効であるが、離着陸性能を良くするには、外開より却って効果が薄い (これは、全開の効果を活かすような着陸ができていないため、操縦者が完熟し、脚強度も増して、全開の効果を活用することができるなら、外開よりも有効のはず)。

しかしながら、結果的にはスロット翼は大成しなかった。これは石川島や日本だけではなく、世界的にも同様である。固定式のスロット翼は離着陸以外では速度低下を招くだけの装置なので、小型機に付ける場合でも固定式にはしたくない。ハンドレ・ページ社のスロット翼も、固定式から自動展開 (普段は収容され、低速時のみに展開するスラット) に移行しており、自動展開や操縦者による手動展開が望ましい。けれども、前者はその検知機構が、後者は操作機構が必要となる。バネによる展開機構 (風圧で出る／出ない) は第二次大戦中のメッサーシュミット Me109等にもあったが、幾分ズボラな印象もある。

なお、スロット翼自体は高揚力装置としては有効で、現在でもジェット旅客機では使用されている、必須の機構となっている。

石川島飛行機製作所時代

●最初の自社設計練習機CM-1

最初の自社設計練習機であるCM-1は、昭和2（1927）年4月に完成した。本機のCMは搭載された英国シラス・モーター社のCirrus Motorの略で、石川島は同年に製造ライセンスを購入と云われている。CM-1に搭載された発動機はMk.I(空冷直列4気筒、80～100馬力)で、以降の石川島機練習機に同社シリーズ発動機が搭載されている。

CM-1は同年6月に陸軍へ試験願いが出され、「陸軍航空本部ヲシテ試験セシムル様取計ハレシニ依リ」と陸軍書類にある。この時点では、機体の審査部門である技術部は所沢にあり、所沢飛行場で試験が行なわれたと推測できる。同年8月の調弁書類に見ることができる「石川島練習機（完備）2機」は、本機であろう。

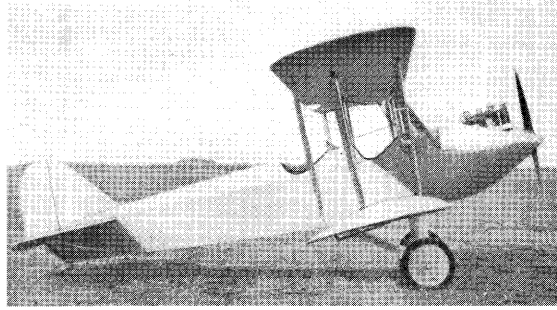
なお、本機のころは石川島に操縦士がおらず、ろくな社内検査もなまま陸軍に試験を願ひ出ており軍操縦者から不興を買ったようである。これをきっかけとして、昭和2年11月、石川島最初のテストパイロットとして、陸軍除隊の釜田善次郎操縦士が入社している。

●自社設計練習機R2

CM-1は途中でR1に呼称が変更され、続く自社設計練習機はR2（写真③）となった。Rは練習機、番号は通算モデル番号か開発着手年（昭和）であろう。なお、市販書においては「R-2」などハイフンが入っているが、石川島や陸軍の書類を見る限り、CM-1を除いてハイフンは少ない。航空局の航空機登録書類では「R2型」とあり、R3では尾翼（方向舵）に「R3型」と表記していることから、本書ではハイフンのない表記を用いている。

このR2も陸軍に審査願いが出ており、昭和2年のCM-1の審査願いが継続されたかたちで、昭和4年11月付にて次の「石川飛行機製作所R2型練習機審査報告の件」が残されている。

本機ハ、己式一型ニ比シ優良ナル性能ヲ有スルモ、之ヲ制式トシテ採用スルヤ否ヤニ就イテハ、荷重試験ヲ実施



【写真②】R2（『昭和十四年版 日本民間飛行機全輯』、昭和12年11月、工人社から）。

シ構造強度ニ関スル適確ナル修正事項ヲ定メタル後、ソノ若干機ニ就キ相当期間実用シ決定スルヲ適用ト認ムルニ付キ申添フ。

つまり、長期間において実用審査する要ありとの結論で、このためであろう、陸軍航空統計に「石川島練 式80馬力」の飛行記録（表①）を昭和4～8年度に見ることができる（昭和6年度は欠）。陸軍の律儀な一面が見える。掲載期間に2回も機体大破があるものの、その後に2機とも民間に払い下げられていることから、修理して使い続けられたと考えられる。

●自社設計練習機R3

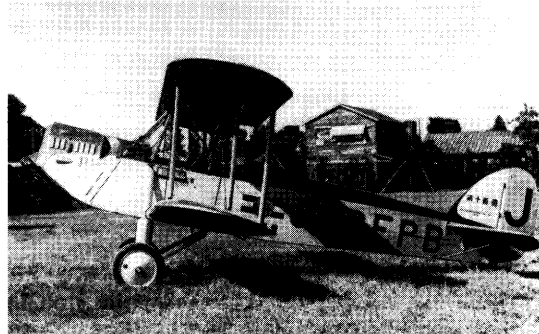
続くR3（写真④上）は試作機止まりのそれまでの機体とは異なり、5機（釜

【表①】石川島練 式80馬力の陸軍飛行記録

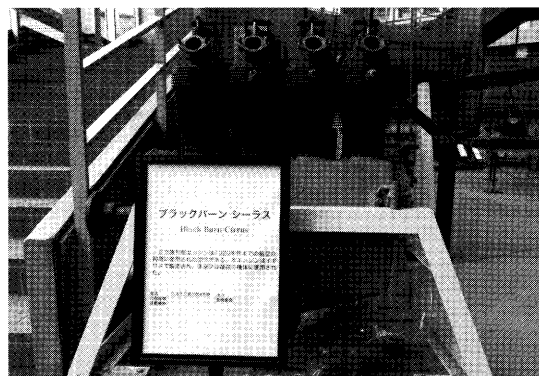
年	飛行回数	飛行時間 (hh.mm)	事故
昭和4	1,047	199.16	なし
昭和5	908	202.33	大破1
昭和7	142	28.33	なし
昭和8	70	18.08	大破1

田飛行士の回想では6機）が製作された。訪欧機の第十義勇号「青年日本号」（J-BEPB）も、そのうちの1機である。

本R3はR2を改良した機体であり、発動機も改良型のシラスMk.II（写真④下）を搭載して、実用に耐え得るレベルであったと推測される。でなければ5機（または6機）も作られることはなかったであろうし、「青年日本号」がローマまで飛行し得ることもなかっただろう。



【写真④】R3「第十義勇号」（写真提供：郵政博物館）。



下は、R3に搭載のシラスMk.II発動機で、東京都立産業技術高等専門学校・科学技術展示館に展示されているもの。筆者撮影。

【表③】キ9試作機一覧

号機	初飛行日	機体番号	搭載発動機	備考
1号機	昭和9年12月14日	1001	中島NAZ(150馬力)	後に、ガス電「神風」(150馬力)
2号機	昭和10年1月9日	1002	ガス電「天風」(350馬力)	金属製プロペラ、斜め主脚支柱
3号機	昭和10年2月4日	1003	ガス電「天風」(350馬力)	木製プロペラ、垂直主脚支柱

初飛行日は、釜田善次郎操縦士の回想から。

●九五式一型練習機(キ9)

陸軍では大正年間からの練習機であった己式(写真①)や乙式一型偵察機の練習機型を使用してきたが、さすがに実用機とのギャップが大きすぎ、昭和9(1934)年早春には適切な練習機が必要との機運が高まってきた。海軍が九三式中間練習機という、初等練習機ではない次の段階用練習機を整備したことも背景にあっただろう。

これを受けて3月に所沢陸軍飛行学校で次期練習機の研究会が催され、石川島の参観が許された。そして翌月(昭和9年4月)に、陸軍から練習機(キ9、中間練習機・初歩練習機)の試作が石川島に単独指名で命ぜられた。石川島のこれまでの練習機への努力を買ったという面に加えて、三菱、川崎、中島のメーカーは、後の九七式各機となる各機種の作業着手の直前であり、練習機に手間をかけさせてもらえないという側面もあっただろう。

陸軍からの試作命令は発動機換装により初歩練習機にもなれるようにとの内容で、石川島側は「難しい」としたが、陸軍は海外に先例があるからと押し切った、と主務者である遠藤良吉技師の回想(『日本傑作機物語』、昭和34年4月、酣燈社)にある。石川島はR5までの習得技術を生かし、年末に試作

機を完成、翌10年1月上旬には初飛行に成功した。キ9のキは「機体のキ」で、数字は試作を含む陸軍機の識別番号。この略符号は昭和8年春から用いられたが、石川島としては初のキ番号機であり、「皆熱心に仕事に取り組んだ」と、前掲の遠藤技師の回想にある。

この当時の制式制定は軍需審議会で審査されており、その際に「○○機審査成績の概要」という文書が配られる。その文書中「審査経過の概要」という一項目で、開発着手からの審査経過概要が示されるのが通例。残念ながら、九五式一型練習機と同三型練習機では当該文書が見つけ出せていないので、陸軍の公式内容が不明であるが、九五式の試作機については次と推測できる。

陸軍機では、最初の試作機は2機作るが、1号機の飛行試験にもとづく改修指示を受けて、2号機は少し遅れて製作されるのが通常である。遠藤技師や釜田善次郎操縦士の回想から、キ9の試作1号機は前述のように昭和9年9月に完成、その初飛行が12月14日、試

作2号機が翌年1月9日に初飛行していることが分かる。しかしながら、どうも本機の2号機は、通常の2号機とは異なる印象がある。これは初練型と中練型それぞれが1号機相当の1機ずつで、中練型(2号機)への改修指示により、通常の2号機にあたるキ9試作3号機が製作されているのだろう。表③に、試作機をまとめた。なお、試作機については遠藤技師の回想と釜田操縦士の回想にはかなりの食い違いがあるが、初飛行の日時はその担当であった操縦士の回想に従った。

筆者は、遠藤技師の回想にある「陸軍からの要求により九三式単軽爆撃機と同じ主脚構造にした」は、この3号機に対してではないかと推測する。設計段階で要求を受けたにすれば、試作2号機がそうではないからである。

また、この3号機にて、木製プロペラになった。プロペラは価格(当時の金属製プロペラは木製の3倍程度の価格)もあるが、重量(倍程度重い)もその変更理由にあったのではないかと

【表④】昭和10年度のキ9・キ17関係の飛行記録

機体種別	飛行回数			飛行時間(hh.mm)	事故	筆者注記
	所沢陸軍飛行学校	立川監督所	航空技術研究所			
キ九 神風150	370	6	364	89.33	なし	発動機がメーカー呼称「神風」とあるので、発動機も含めて試作機であり、航空技術研究所での基本審査、所沢陸軍飛行学校での実用審査と推測される。
キ九 天風350	1,974	1,974		358.30	なし	発動機がメーカー呼称「天風」とあるので、発動機も含めて試作機であり、所沢陸軍飛行学校での実用審査と推測される。
九五式 天風350	188	188		65.34	なし	発動機がメーカー呼称「天風」とあるので、発動機は試作機であり、所沢陸軍飛行学校での実用審査と推測される。
九五式 九五式350	29		29	9.53	なし	機体・発動機ともに制式名であり、立川監督所は航空廠の組織であることから、量産機の受領飛行と推測される。
キ十七 天風150 ※	807	807		118.56	なし	発動機がメーカー呼称「天風」とあるので、発動機も含めて試作機であり、所沢陸軍飛行学校での実用審査と推測される。
キ十七 ハー三 ※※	115		115	27.19	なし	発動機がハ番号(陸軍略符号)とあるので、航空技術研究所での基本審査と考えられる。

※150とあることから、天風は神風の誤記と考えられる。
 ※※ ハー三は、ハー二の誤記と考えられる。

【表②】石川島R5 120馬力の陸軍飛行記録

年	飛行回数	飛行時間 (hh:mm)	事故
昭和9	672	156.53	無し

●自社設計練習機R5

次のR5 (写真⑥) は、直列4気筒倒立型のハーメスMk.4 (120馬力、図①) を積んで昭和8 (1933) 年の夏に完成した。2機の試作機止まりではあったが、軍でも試験され (表②)、のちに民間機として使用された。

R5は、倒立式の新型シラス発動機に換装して脚周りを変更したもので、ほぼ完成域に達していたと言えよう。それでも陸軍の採用に至らなかったのは、陸軍が新型練習機に求めるものを定めきれていなかったためと推測される。シラス発動機への信頼性問題、胴体が細く、操縦席周りが狭かったという理由もあるが、付け足しに聞こえなくもない。シラス発動機を積んだ石川島機は大成せずに終わってしまったが、唯一の成功例に近い機体に、同じ倒立型を搭載した小型患者輸送機 (写真⑦) がある。7年に渡って24機が生産されており、同じ発動機を積んだR5にも問題がなかったのでは? の疑問が残る。

●輸入機フェアチャイルド22

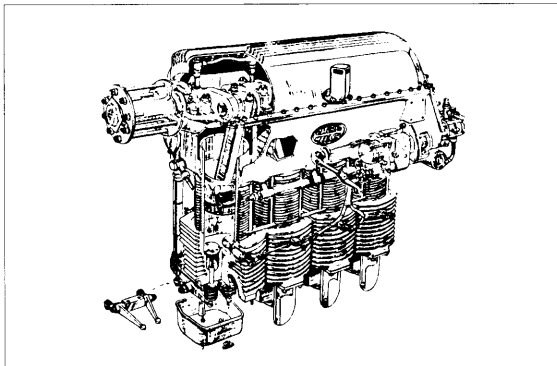
株主の一社である株式会社大倉商事が輸入した機体のひとつに、米国から輸入したフェアチャイルド22がある。

石川島で機体組み立てを行なっており、1機はモデルC7Bで、昭和8年7月に登録されたJ-BECFがそれである。同機はメナスコ・パイレーツC-4空冷倒立4気筒直列エンジン・125馬力を積んでいた。本機はその後、国民新聞社並び購読者からとして陸軍に献納され、愛国108号「国民」号 (写真⑧) となった。同号の命名式は、昭和9 (1934) 年2月11日、代々木練兵場で催されている。民間機の登録抹消は同年3月20日、理由欄に「陸軍に献納」とある。

フェアチャイルド22はもう1機 (モデルC7A、シラスMk.4空冷倒立4気筒直列エンジン・88馬力) が輸入されており、昭和9年1月にJ-BIWBとして登録されている。



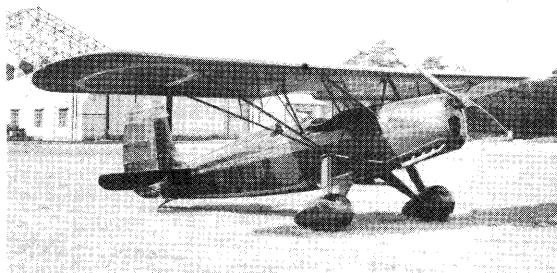
【写真⑥】R5の1号機 (J-BISB)。金属製プロペラを装備している (写真提供：郵政博物館)。



【図①】R5に搭載にシラス・ハーメスMk.4発動機。倒立型で、気筒が下部にある。「世界航空年鑑 昭和10年」から。



【写真⑦】小型患者輸送機。昭和9年4月に命名式の愛国97「大阪薬種製薬」号。



【写真⑧】フェアチャイルド22。愛国108「国民」号として献納された後の姿である。

フェアチャイルド22を石川島で機体を組み立てたというのは、野沢正著の『日本航空機総集』『日本航空機事典』に記載があり、釜田操縦士の飛行記録にもあるので間違いないだろうが、両書や秋本実著の『日本陸軍試作機大鑑』では2機を混同しており、石川島が組み立てたのが何機が明らかになっていない。前者であれば、大倉商事役員の玉木誠次郎氏が所有者である関係、後者

であればシラス発動機の関係か、と推測することはできる。釜田操縦士の飛行記録では、飛行回数：9回、飛行時間3時間56分とある。1機の試験飛行としては多いようにも思えるので、2機とも石川島で手掛けた可能性もある。パラソル翼のフェアチャイルド22は、後述する立川飛行機R38の外観とよく似ている。R38は、何らかの影響を本機から受けているかもしれない。

【表⑥】九五式一型練習機、甲型・乙型の違い

	甲型	乙型
用途	単発複葉複座 中間練習機	
発動機	九五式350馬力	
全幅(m)上翼	10.320	
下翼	8.720	
全長(m)	7.900	7.525
全高(m)水平	3.450	3.430
轍間距離(m)	2.200	1.810
主翼面積(㎡)	24.500	
自重(kg)	987	1,015
標準搭載量(kg)	482	412
乗員	157	
計測装置	18	
始動装置	14	7
燃料	252	206
滑油	21	20
電気装置	20	—
洗浄用燃料	—	4
全備重量(kg)	1,469	1,427

九五式一型練習機説明書、九五式一型練習機(乙型)説明書から。

推察する。

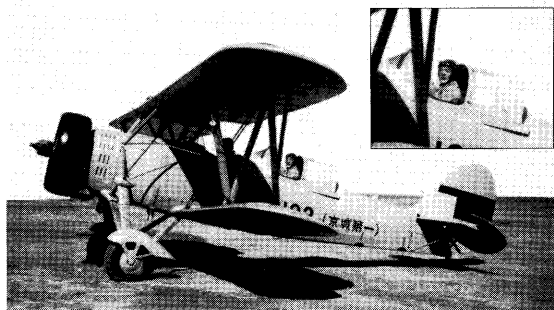
しかしながら、「発動機換装により中間練習機にも初歩練習機にも」の日論見は、うまくいかなかった。中間練習機としては重心位置が前過ぎ、初歩練習機としても中間練習機にも使える(丈夫な)機体に150馬力では明らかに馬力不足で、かつ重心が後過ぎて高等飛行が難しかった。そのため、前ページの表④に示した陸軍航空本部技術部の基本審査、飛行学校の実用審査を経て、試作機3号機を中間練習機として整備することに決まり、九五式一型練習機として準制式制定された。陸軍初の国産練習機であった。

ただ、依然として重心位置が前気味で高等飛行が難しい面が残ったことから、生産開始後に重心位置調整のため発動機を胴体に接近させ、加えて軽量化と主脚構造の変更(試作機2号機の主脚構造に戻した)が行なわれた。これが乙型で、それまでの機体は甲型となった。写真⑨にその姿を、表⑤に両者の違いを示す。軽量化により自重の



【写真⑨】九五式一型練習機。上が甲型(機体番号2032)で、石川島での量産は2000番台と言われており、そうならば量産32号機にあたる。

下が乙型。構造が変わった主脚が分かる。



【写真⑩】立川式小型連絡機、愛国133「京城第一」号。後席の大きな丸みを帯びた風防、スライド式の天蓋(キャノピー)が見て取れる。

軽減があったように思えるが、表⑤からは自重は増加したが、搭載量が削減されていることが分かる。

本機は、機体がオレンジ色に塗粧されていたことから、海軍の九三式中間練習機とともに、「赤トンボ」と称された。所沢や熊谷などの陸軍飛行学校で使用されたほか、部隊の練習機や連絡機としても用いられた。また、通信省航空機乗員養成所といった民間の操縦者訓練にも多数が用いられ、満州国やタイに少数機が輸出された。また、本機をベースに、後席を密閉式とした立

川式小型連絡機(写真⑩)が少数記機整備された。愛国号として3機が陸軍に献納されている。

生産は、石川島(立川飛行機も含む)で昭和9年度から合計2,398機(表⑥参照)に達した。他社による転換生産(日本国際航空にて220機)もあり、大成功機といえるだろう。需要に対する石川島の生産能力不足による部分もあるが、転換生産で社の礎を築いた石川島が他社から転換生産されるまでの機体を作りえたことは、首脳陣には感無量だったであろう。(次号、後編に続く)

【表⑦】九五式一型・三型の習機の自社製造数(立川飛行機がまとめた資料の英訳文書から)

機種	合計機数	昭和年度											
		9年	10年	11年	12年	13年	14年	15年	16年	17年	18年	19年	20年
九五式一型練習機	2398	3	40	121	193	220	439	500	428	454			
九五式三型練習機	560		2	141	105	45	21	37	42	143	24		
合計	2958	3	42	262	298	265	460	537	470	597	24		