

短足の系譜

小野塚知二

飛行機とは重力に逆らって物を空に持ち上げるので、水平尾翼が負の揚力を発生するのも（連載第一九回と第二二回）、飛行中には何の役にも立たない脚が無用に長く重いのも、単に宙に浮かぶという観点からは不合理です。しかし、現在飛んでいる飛行機ほとんどは通常形式の水平尾翼を備えています。本誌の読者のほとんどの方は、通常の水平尾翼を欠いた飛行機（先尾翼機、無尾翼機、全翼機）に乗ったことはないでしょう。一面では確かに不合理な水平尾翼が廃れないのは、縦の動安定（風見安定）という面で水平尾翼が簡便で、操作も容易だから、つまり、その面で合理的だからです。

いかにも脚の長過ぎる旅客機を戦後ソ連が何種類も開発・生産・就航させ続けてきたのにも（連載第四、七、一〇、一二、一六回）、それぞれに合理的な理由がありました。ものごとには単一の合理性では計れない面があるのです。ただし、夫婦同姓を法的に強制するという、世界に類を見ない日本の結婚制度は、いかなる意味でも合理的ではありません。

ボーイング社

ボーイング (Boeing) とはいえ、飛行機に関心のない人でも、名は聞いたことのある、世界的に有名でしかも長命の航空機製造企業です。一九一六年にワシントン州シアトルで創業しましたから、現存の航空機企業でこれより古いものを見つけないのは難しいでしょう。英国のアヴロ社 (A. V. Roe & Co.) は一九一〇年創業ですが、第二次世界大戦後に何度かの合併を経て、現在はBAEシステムズとなっています。

ボーイングの最初の製品は、土地柄を反映した双フロートの水上機（いわゆる「下駄履き機」）でした。第一次世界大戦後に平凡な複葉戦闘機P-12が米海軍および陸軍航空隊に採用されますが、軍縮期であったため、大量に売れたわけではありません。戦間期のアメリカ航空機産業にとって、当初、最大の機会を与えてくれそうに見えたのは、航空郵便の分野でした。ボーイングはこうした需要に応えようとして200型と221型を開発します。全金属製セミモノコック構造、単葉、引

き込み脚の221型は航空技術史には名を残しましたが、どちらも一機ずつしか製造されませんでした。

この技術を応用して開発したのが一〇人乗りの旅客機247型で、現在わたしたちが「旅客機」という語でイメージするものを最初に具体化した製品でしたが、七六機しか売られませんでした。後発ダグラスのDC（ダグラス商用機）1-13に旅客機市場を席巻してしまったのです。非軍用機に商機を求め続けたボーイングですが、現在のボーイングの基礎は軍用機から形成されます。ロンドン軍縮条約で補助艦も制限されるようになって、他国海軍勢力へ対抗する手段として航空機、ことに、陸上発進の長距離攻撃機への期待が太平洋の両側でまったく同時に膨らんだのが一九三〇年代中葉です。それが日本海軍航空隊の九六式陸上攻撃機であり、ボーイング299型（後の米陸軍航空隊B-17）です。この日米での試みによって海上艦艇と航空機との力関係は根底的に変わり、現在の世界に繋がっています。それらが現在にいたる戦略爆撃と民間大量航空輸送の二つの道を拓いたのです。この点についてはぜひ拙稿「戦間期航空機産業の技術的背景と地政学的背景——海軍航空の自立化と戦略爆撃への道」（横井勝彦編著『航空機産業と航空戦力の世界的転回』日本経済評論社、二〇一六年）をご覧ください。B-17は同級機（たとえばアヴロ・ランカスター）と比べると脚が短く、ドイツ爆撃に効果を発揮した巨大爆弾（トールボーイなど）を搭載できませんでした。

短足

ここで、「短足」とは、連載第一六回までで用いた「腰高」の対義語です。飛行中には無用な脚をできる限り短く、軽くしようとして、地上姿勢を低くする志向・努力、およびその結果を表します。「足が短い」と記すと、航続距離が短いとも受け止められますので「短足」の語を用いることにします。こうした意味で、明瞭に短足なボーイングの飛行機は、かのB-29からです。B-17は尾輪式なので（機尾がほぼ地面に接しており）、その後の首輪式の飛行機との比較が難しいのですが、B-29は、B-24などとともに首輪式の初期の大型機です。

コンソリデーター社がB-17より少し遅れて開発したB-24はより多くの爆弾をより遠くに、より速く運ぶために当時可能だったさまざまな工夫を凝らしました。その結果、B-24の地上姿勢は極めて低く（図1）、胴体最下部と地面との間隔は五・一cm（二・〇インチ）しかありません。アメリカ陸軍航空隊で多用された二〇〇ポンド爆弾（AN-M65）を搭載したはずなのですが、この爆弾は横たえた状態で四一cmの高さがあります。四五〇kgの重さですから、もちろん人力では運べず、堅固な台車に乗せて爆弾倉の下まで運んだに相違ないのですが、よほど特殊な薄い台車を用いたのでしょうか。英空軍がドイツ爆撃に用いたトールボーイ（五四四三kg、直径九五cm）やグランドスラム（約一〇t、直径一一七cm）は



図3 テニアン基地の原爆搭載用の壕とB-29爆弾倉

の大きな三種類の原爆（Mk.Iリトルボーイ、Mk.IIシンマン、Mk.IIIファットマン）を運搬可能なのは米国にはB-29しかありませんでした。それらを搭載可能に改造する銀皿（silverplate）計画が四三年中に始まり、四五年までに六五機が改造されます。

ただし、四三年末の時点で米国が確保していたギルバート諸島（タラワ）に核搭載B-29を運用可能な基地を設

おのづか・ともじ
東京大学特任教授／名誉教授

置したとしても、日本本土までの距離は五〇〇〇キロを超え、B-29でも攻撃不可能でした。四四年夏にマリアナ諸島（テナン）を確保してはじめて、B-29による核攻撃が可能となります。しかもテナン基地の核搭載機専用地区には、短足のB-29に直径七・一cmのリトルボーイや一五・二cmのファットマンを安全に搭載するために、爆弾搭載用の特殊な壕が設置されました。搭載時には爆弾倉扉を開けた状態で、壕の中

の原爆の真上に爆弾倉が来るように、機体を慎重に後退させました（図3）。この特殊な設備のあるテナン基地でしか銀皿改造のB-29は運用できなかったのです。

つまり、この時期までにB-29の開発が成功し、その原爆搭載改造も完了し、さらにテナンを米国が確保するという三つの条件がすべて揃って、広島・長崎への原爆投下は可能となったのです。B-29にはさまざまな難点や弱点があり、戦後すぐに、機関出力六割増しの改良型B-50が開発されます。そこには、唯一の核兵器運搬手段への米国の強い固執が表れています。

戦後、ボーイング社が開発した初期の大型ジェット機、B-47、B-52、367-80型（C-135）、707型、727型、そして現在も製造されている737型へと短足の系譜が脈々と継承されざるをえなかった事情については、また回を改めて。

B-29の転機

米国の原爆開発計画とB-29のA計画（前掲拙稿二二二頁）は元来は独立の計画です。しかし一九四三年になって核兵器実用化の目的が立ったため、その運搬手段が必要となりました。前年九月に初飛行したB-29は機関過熱などの問題に悩まされていましたし、英国製のトルボーイを搭載するために大規模な改修が必要なことも判明していましたが、当時

B-17やB-24には搭載できず、これらを運用するのはランカスタの独壇場でした。

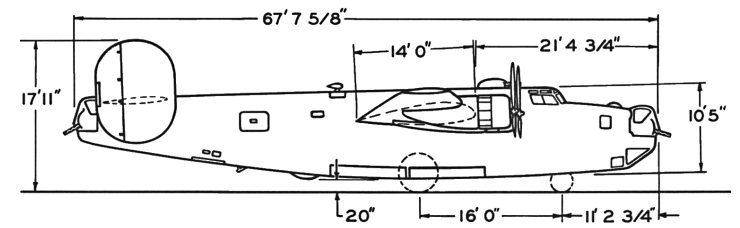


図1 B-24側面図

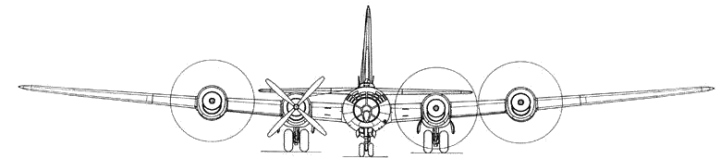
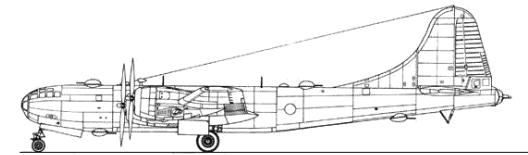


図2 B-29側面図と正面図

B-29はB-24よりおよそ三年遅れて戦時に開発されました。B-24の弱点はよく研究したはずなのですが、それでもB-29は脚が短く、胴体最下部と地面との間隔は一一・四cmほど、プロペラ先端との間隔は三三・三cmにすぎません（図2）。ボーイング社では、247型旅客機を開発した頃から、主脚をできるかぎり短く軽くするという不文律が設計室を支配し始めたように思われます。その背後には、目指すべき飛行機の規模・性能を可能にする出力の機関が獲得しがたいという事情が作用していました。247型では当初ボーイング設計室は、使い慣れたホーネット（排気量六〇リットル）といったんは選定したのですが、発注したユナイテッド航空がワスプ（排気量四三リットル）への換装を求められたため、247型はできるだけ軽く、小さくしなければならなかったのです。そのために胴体は立って歩けないほど細くなり、主脚もプロペラ先端と地面との最小限の間隔を確保するだけの短いものに変更されたのです。

B-17もB-29も要求仕様と、設計時に利用可能だった機関出力との差は埋めがたく、真っ先に主脚を短くして余計な重量を減らすという設計方針が採用されたのです。堅固に防御された基地や工場を破壊するためには巨大爆弾が有効であること（本年六月に米軍がイランの核工場を攻撃するのにGBU-57（約一二ト）を用いたのも同じ戦術）はわかっていたものの、短足ゆえに巨大爆弾を搭載できなかったのです。