家庭科學何故々々問答

飛行機は何で出來てゐるか

東大工學部助教授
東大航空研究所員　山本峰雄

飛行機の材料

問　飛行機はどんな材料を使つて造られるのですか。

答　最近の飛行機を見ると、國に依つて違ひますが、大體七、八十パーセントは金屬製であり、その他の二、三十パーセントは木製及び木金混製であります。尤も金屬製といつても、それは胴體とか翼とか、脚とか主なる部分をいふのであつて、タイヤはゴムと布であり、その他附屬品などには多少金屬以外のものを使つてあることは認めねばなりません。

木材は主として、米國産のスプルースといふ木が多く使はれ、日本では檜を使つてゐます。マホガニー、胡桃などはプロペラに使はれます。

金屬で一番多く使はれるのはアルミニウム合金で、それからマグネシウム合金、鋼、特殊鋼などです。

すべて、飛行機の材料は輕くて強いといふことが理想的です。

問　一番輕いのは何ですか。

答　一番輕いのは木材です。比重〇・四から一番重い木材でも一・三くらゐです。比重といふのは、水に比べた重さで、つまり同じ大きさにすれば、木材は水の二分の一、重いもので一・三倍位になると云ふことです。

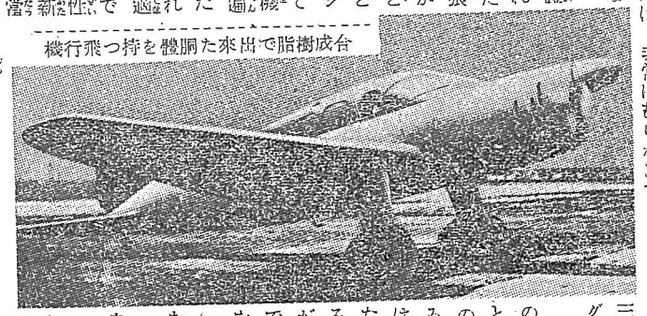
金屬の中では、一番輕いのはマグネシウム合金で、比重一・八。アルミニウムの合金（ヂュラルミン）は二・八。一番重いのが鋼で七・八です。ですから鋼の重さはマグネシウム合金の四倍位にもあたります。

問　強さから見た各材料の優劣はどうですか。

答　強さは、先づ第一にその材料の持つ引張りの強さ、即ちある定つた斷面積でどの位の重さのものを釣下げ得るかといふことではかります。引張りの強さは大體比重に正比例してゐまして、原則として重いものほど強いといふことになります。それで鋼は比重七・八で強さは一平方粍（三厘三毛平方）四十瓩から百六十瓩、稀には二百瓩のものもあり、ヂュラルミンは比重二・八で強さ一平方粍三十八瓩以上六十瓩、マグネシウム合金は十瓩以上三十瓩、檜は比重〇・四二で強さ一平方粍六・六瓩といふやうな工合です。

然し強さとしてはこの他、壓縮するとか、屈げるとか、振ぢるとか、さういふことに耐へる力も非常に大切です。これらの點では同じ重さに對して肉が比較的厚くなる木材や、マグネシウム合金などの方が有利な場合もあります。と云ひますのは、材料を使ふ場所によりましては、鋼などですと、半粍にも滿たないといふ極く薄いものになり、それですと壓縮の力が弱いことになりますから、自然これを使ふとしますと不必要に厚さを増さなければなりません。さうした場合は、もと〳〵重さに比して肉の厚い木材やマグネシウム合金の方が使ひやすいのです。尤も大型の飛行機になりますと機材も全體に肉厚が大きくなりますから、木材よりも、ヂュラルミン、ヂュラルミンより鋼の方が使ひよくなります。

それから木材の強さには、非常にむらがあつて、安全性が保證出來ないのですが、近年では、爐の中に、飛行機の胴體とか、翼などの型を入れて、その上に薄く剝いだベニヤ板を合成樹脂で張り合せ、全體に濕度をかけつゝ壓力を加へますと木材と合成樹脂が一體となつて、ちやうど、パンの焼き型にパンを入れて焼く時のやうに、飛行機の胴體とか翼とかが一遍に出來てしまふといつた新しいやり方が工夫されてゐます。大量生産に適するし、表面が滑らかで空氣抵抗も少く、安全性も多いので將來はこの新らしい木材處理法が相當使はれるやうになるだらうと思ひます。



合成樹脂で出來た胴體を持つ飛行機

問　アルミニウム合金のヂュラルミンといふのは、アルミニウムの外何が加はつてをりますか。

答　ヂュラルミンは、アルミニウムが九割三、四分で、その外、銅とマンガンとマグネシウムとを加へたものです。

一九〇九年に發見され、鋼の三分の一の重さで、鋼と同じ位の強さを出す合金といふ大發見であり、今日の飛行機發達の半分はこの發見によるとさへ云はれてゐます。今日飛行機の重量の七割以上は、このヂュラルミンを使つてゐます。

たゞヂュラルミンは海水に腐蝕をするといふ缺點があります。この缺點を防がうとして出來たのが、アルクラッドで、ヂュラルミンに純アルミニウムの膜を被せたものです。

問　マグネシウム合金といふのはどんなものですか。

答　エレクトロンと云はれ、マグネシウムが九割五分くらゐ。その他マンガン、錫、マグネシウムを加へるものもあり、之にカドミウムを入れたものもあります。比重は一・八です。然し殘念なことにはヂュラルミン以上に腐蝕し易く、かつ熱しないと殆ど工作が出來ない程脆いので、そこが壞れても、飛行機全體として致命的の事故にならないやうな部分以外には使はれません。この缺點を除くことが出來れば飛行機が一層輕く出來、もつと高性能を發揮することが出來るので、今盛に研究中です。

發動機の原理

問　飛行機の發動機は、どういふ風にして、動くのですか。

答　あれは、ガソリンが燃えると熱いガスが非常な勢で膨脹する、その力を利用したものです。

問　どんな過程でガソリンを爆發させるのですか。

答　揮發油はもと〳〵燃えやすいものですが、これを一層燃えやすくするため、先づ氣化器を通して、霧のやうなものにすると同時に、空氣と良く混ぜて氣筩に送り込みます。氣筩といふのは、丸い茶筒のやうな形をしてゐますが、今度は、それをピストンでギュッと壓縮して五分の一乃至六分の一の容積にします。

問　何故、壓縮するのですか。

答　自轉車のタイヤが破裂する時の勢は、空氣を多量に込めたものほど強いでせう。あれと同じで、ガスが燃えて膨脹する力を出來るだけ大きくする爲めです。