

紹介

飛行家選抜の精神技術學に關する 一般的考察

所 員 淡 路 圓 治 郎
吉 田 博

Agostino Gemelli, O. F. M.; Osservazioni generali di psicotecnica sulla selezione dei piloti di aviazione (L'Aerotecnica, Anno 7, N. 9, 1928, A. 6.)

この論文は 1928 年伊太利 Torino で開催された伊太利航空技術協會 (Assoziatione Italiana di Aerotecnica) に提出された報告である。かなり概論的なものであり、發表の年次も古いものではあるが、伊太利心理學界の一權威たると共に、亦航空心理學界の耆宿たる著者の立場を概観するには、誠に手頃なものである。よつて、この度、航空心理部に於て、伊太利原典からの全譯が完成したのを機として、茲にその概要を紹介することとする。

飛行家の精神生理學的研究は大戦以來兎角等閑視され勝ちであつた。しかし問題の研究そのものは決して終焉した譯ではない。殊に心理學の見地より見れば、決して解決されたとはいへない。従來この問題は生理學者及び醫學者によつて、身體的方面から討究されて來た爲に、心理學的方面竝に精神技術學的方面より見る時は、慊らぬ點が多い。元來飛行家の検査は心身兩方面より行はるべきものであつて、一方を忽にすれば必ず大なる失敗を伴ふものである。著者はこの論文に於て、心理學的方面からこの問題を論ぜんとするのである。飛行家の心理學的検査の價値、意義及び課題を闡明する前に、順序として飛行家の検査の一般的解明を試みる。

抑も、飛行家の検査に於て検査さるべき諸點は次の如く要約し得る。

生理學的 見地から	{	a) 感覺器官 b) 神經系統 c) 呼吸器官 d) 循環器官	心理學的 見地から	{	a) 知覺作用 b) 反應運動の精神生理的協應 c) 情緒的反應
--------------	---	--	--------------	---	--

生理學的検査と、心理學的検査とは、前者が消極的選抜法であるに對して、後者は積極的選抜法であるといふ點に於て異なる。即ち前者は身體的缺陷あるものを排除するに對し、後者は航空作業に適合せる特殊の性能を有するものを選抜せんとするものである。即ち實際上の順序からいへば、先づ身體検査によつて、身體的に缺陷あるものを排除し、残りの者の中より、必要とされる諸種の性能を有するものを選出するのである。

かゝる選抜の爲に三つの研究が要請される。即ち、1) 航空作業の精神技術學的分析と、

2) 検査による必要性能の検定, 3) 練習による技能進歩の可能性, 及び 習得された技能の保持可能性の有無, 等である. 學者間には之等の問題に關して何等確定的意見がない. 之は心理學者が航空の諸問題に參與することが, 要求されて居なかつたことに起因するものと思はれる. 人間の性能は, 感覺的なるものを除けば, 生理學的であるよりも, むしろ心理學的であるから, 航空の性能に就ても心理學の參與なくしては十分な研究はされ難いのである.

次に上掲の三問題の内の, 第一及第二の問題に就て述べる. (第三の問題に就ては, 著者の別の著述に譲る).

先づ性能に關して見たる航空作業の分析に就て述べる.

著者は嘗て航空作業に於ける必要性能を以て次の如き心理的活動に聯關せるものとした.

- 1) 自己の身體及び機の位置の知覺
- 2) 飛行環界の知覺, 及び知覺された事實の把持再生
- 3) 諸種の任務に對する注意の分配
- 4) 運動の協應及びその正確さ
- 5) 情緒的刺戟に對する十分な抵抗力

飛行家の任務が, 機を正しい姿勢方向に間斷なく補正し保持すること, 及び外界及計器に示された諸事實の知覺によつて, 夫々の場合に應ずることにあると考へれば, 航空に於て上記の性能が必要なることが首肯されるであらう. 以下之等の諸機能の一々に就いて検討を進める.

1) 自己の身體及び機の位置の知覺に對する感覺的與件の中, 内耳迷路の感覺の重要性は從來過重視された嫌がある. 著者の研究によれば, 身體及機體の位置を知る手がかりは, むしろ視覺にある. 但し皮膚感覺, 筋肉感覺, 關節感覺等は, 飛行中に於ては, 人間が普通の姿勢状態にある場合に於てよりも, 重視さるべきものであることは認める. しかし視覺は依然根本的な意義を有するものであつて, 飛行中視覺の機能を妨害された場合には, 位置の知覺は殆ど消失する. かかる理由により, 先づ知覺, 殊に視覺の研究が必要である.

2) 飛行家は知覺によつて與へられた諸事實を認知して, 之に應ずる運動をしなければならぬ. 而してかかる運動は練習によつて迅速且つ確實になり, 表面上意識的緊張を伴はずしてなされるに至る. 知覺の研究の外にかかる運動の研究も行はるべきである.

3) 飛行家には知覺的の注意が必要であり, 之等は夫々廣い範圍に分配され, 且つ長時間に亘つて持續される必要がある.

4) 飛行の方向は, 飛行地域に對する觀察と判斷とに基いて定められる. 飛行家は觀察力を必要とする.

5) 飛行家は情緒的に刺戟に對する十分な抵抗力が必要である.

さて, 之等の性能を検するには, 多種多様の検査が行はれてゐるが, 之等の諸検査間には何等の統一も連絡もない. かかる多様の検査中より最も有效なる検査を選定すること, 及び, その選定の爲の規準を定めることが必要である. 検査には職業に關係する職業的検査と, 一般に各人の心理學的機制を知る爲の一般的の検査とがあるが, 茲で問題とするのは勿論前者である. 而して職業検査 (Testi professionali) には, 四種ある.

a) 實際的綜合検査 (Testi sintetici bruti)

この検査は、その職業に最も必要な作業を、実際の場合と全く同様な設備と技術とによつて検査するものであつて、獨逸に於て廣く用ひられてゐる。現に自動車の運轉手の選抜に用ひられ、更に航空方面にも應用せられんとしてゐる。

b) 類似的綜合検査 (Testi sintetici analoghi)

前者と同様の基礎に立つが、前者が實際作業の嚴密な再現を期するに對し、之はある程度の模倣に止るものである。之も獨逸に於て屢々行はれた (Klemm, Schulte)。

c) 分析的検査 (Testi analitici)

實際作業を要素的作業に分析した上で、之等要素的作業の正確な再現又は類似の作業によつて検査するものである。英佛で慣用される。

d) 經驗検査 (Testi empirici)

作業の分析を度外視して行はれるものであつて、作製した検査を實際に行ひ、その結果と實際成績との間に存する相關關係によつて、検査の効果を檢證して行くのである。

著者は自己の經驗に基き、a) 及 b) を斷念して分析検査を推す。しかし正しく統制された經驗検査の價值をも無視するものではない。一般に一種目の検査に絶對的價值を認める必要はなく、相補ひ相正す意味に於て、二種以上の検査を併用することが望ましい。

之等の検査によつて得た結果の最もよき整理方法は、Rossolimo の Profil による方法である。即ち得られた結果を%で計算し、かかる百分比に基いて Profil を作り、之を檢討することによつて、被檢者の特性を明かにするのである。又検査結果の價值檢證の爲には、

- 1) 検査による精神技術學的段階と實際成績との間の相關の有無。
- 2) 得られた資料を組織的方法論的に齊一に整理し得るか否か。

を檢討せねばならぬ。

次に飛行家の適性検査に採用さるべき各検査種目の一々に就いて述べる。

I 知覺に關する検査

知覺の検査は次の如き諸機能を檢定すべきである。

A. 視覺器官の健否、殊に次の異常に注意する。

- a) 亂視(飛行家は機上の諸裝置諸設計器を長時間注視するものであつて、Flack 氏の言ふが如く亂視は非常に有害である。)
- b) 色盲(輕度と雖も不可)
- c) 立體視の異常(着陸時の危險を避ける爲に殊に警戒せねばならない。Langfeld の兩眼視に關する研究の如きは、この意味に於て注目に價する。)

B. 光線の乏しい場所、又は暗所に於ける知覺の検査(暗順應)

- C. 知覺された事實を理解する能力
- D. 運動する物體の距離と速さの認知能力
- E. 聽覺(特に發動機等の音の判斷)
- F. 身體的位置變化の知覺
- G. 視覺的及聽覺的再認の過程

II 運動作用に關する検査

- 1) エルゴグラフによる疲勞の検査

- 2) 運動に對する被暗示性 (之によつて被検査の禁止能力を知ることが出来る. 大抵の誤つた處置は不完全な禁止に基く.)
- 3) 反應運動の速さ
- 4) 運動の正確さ

III 注意に關する検査

IV 感情に關する検査

以上の諸事實に依つて profil が作られるのであるが, その前に當然の順序として, 検査の檢證によつて個々の検査の價値が決定されることが必要である. 又, 更に進んで検査の國際的統一が行はれることが望ましい. 之等のことが爲される爲には, 航空事業の國際的性質に鑑み, 國際的關心が要求される.

飛行家の検査に於て最も重要な問題は, 運動及其の協應能力の問題であるが, 以下 Flack 氏の研究を中心にこの問題に關して論ずる. Flack 氏は反應の速さを検査に利用することに反對し, 反應速度はその不規則性が神經調整の不安定を示し, その恒常性が安定を示すといふ限に於てのみ有意義であるとする. 反應を單なる反射作用と考へるならば右の如き考が成立つかも知れないが, 事實上さうは考へられない. 反應の速度は單に神經系統の解剖學的乃至生理學的條件にのみ支配されるものではなく, 心理學的諸條件と相關するものである. Flack 氏は反應時間の使用に反對しつつも, 單純な反應と複雑な反應との差異を認め, 後者を以てし, 練習による上達の可能性を考慮に入れば, 之の方法も有効であらうと述べてゐる. 著者の研究によると, 反應の速度は受験者の精神動作的な性能を檢定する最も安全なる標準となり得る程, 恒常的な, 且つ個人差を示す事實である.

今, 著者の反應時間の研究を略述する. 著者は約 1000 人の被験者に就て研究を行ひ, a) 反應時間の算術平均, b) 平均錯差, c) 相對的平均錯差 $\frac{V.M.100}{M}$ d) 反應の方法, e) 四分偏差, f) 各被験者に關し, ogive 及び蓋然曲線, 等を得て, 次の諸點を見る.

- 1) 反應速度.
- 2) 反應速度の平均錯差.
- 3) 反應の規則性 (%によつて示された平均錯差).
- 4) Galton の ogive による反應の等質性.
- 5) 個々の場合の脱逸の平均錯差.

之等によつて知られたことは, 先づ第一に, 各被験者の反應方法の恒常性である. 即ち一定個人は時間的間隔を隔てゝ實驗しても, 矢張り同様の反應様式を示す. 但しこの場合反應様式といふのは個々の反應に就て云ふのではなく, 總體的な特徴を指すのである. 反應速度もそれが綜合されて, 規則性, 等質性を示す限りに於て無意味ではない.

次に各人で一定の反應型を持つてゐることも今回の研究に於て見られた事實の一つである. 即ち上述の各項に就いて資料を採り, 之等の數値を基礎として profil を作り, 之を比較分類すると, 次の四つの反應型を得る.

- 1) 反應が等質的, 且つ規則的であつて, 且つ反應時間が極端に速いもの, 又は極端に遅いもの.
- 2) 等質性, 規則性に乏しく, 反應時間の速さが中等度であるもの.

3) 継続的な反應實驗の系列に於て、終りに近づく程次第に不規則、非等質となつて行くもの。

4) 齊一な事實を認めることの全く不可能なもの、即ち Galton の Ogive に於て二つ以上の山を示すもの。

3) 及 4) は、精神生理學的に悪性の被験者であると考へて、慎重なる考慮を拂ふべきである。之等の實驗に際して注意すべきは、課題に對する被験者の不十分な理解や注意等の直接研究對象以外の因子の影響によつて結果が亂される場合があり得べきことである。而して、著者は、反應時間の規則性と注意の集中及び持續の能力とは、互に無關係な別個の因子であることを、實驗的に確めた。かくして、反應時間を他の因子から切離し得たこと、及び、この種の研究を從來よりも一層確實に行ひ得たことに於て、本研究の如きは從來に見ざる所のものであると著者は考へる。斯の如き成功は、在來の反應方法に對し、自然的な、且つ生物學的に重要な運動による反應方法を用ひたことによるものと思はれる。又、右の結果は、從來多くの懷疑的な論者が恒常的な結果が得られぬといふ理由で、反應時間の方法に對して採つた否定的態度を弱め、亦、之の方法が反應作用の類型決定に役立つとの考を持たしめ得るに至つた。實に著者の經驗から云へば、反應運動の正確と等質とを要求する場合には、かかる方法こそ理想的な選擇法とさへ云へるのである。

尙、連續的反應及有意動作の正確さに關する研究も目下進行中である。

更に進んで一層大規模な検査を行つて、飛行家の實務成績と検査結果との間の相關を算出することや、微細な點に至るまで一定にされた條件の下で、多數のものに就て實驗を進めることも興味深きことである。(既に行はれた一部の實驗結果によれば、平均錯差、四分偏差等と、飛行家の技倆との間には高い相關關係があつた)。之を要するに反應時間の方法は、極めて有効な選抜法であると云へる。

次に特殊な性能の検査の一として、Flack は Reid 少佐の裝置を紹介してゐるが、これによると、

- 1) 手の微妙な協應動作による操縦桿操作の適性、
- 2) 操舵の適性、
- 3) 手足の結合した動作を遂行する爲の適性、

を検査することが出来る。

この裝置に關する批評は十分な資料がないので差控へる。

著者も pursuimeter の原理による裝置を作つた。之は視覺的刺戟と動作とを一致させるものであつて、協應動作の正確さと速さとを検出するを以て目的とする。Miles その他によるこの種の裝置は遂行される運動が限定されてゐる爲に十分な分析が不可能であつた。しかるに著者の裝置は、検査者によつて起される亂れを被験者が訂正して行くものであつて、双方の運動は描録される。之の記録を分析することによつて被験者の反應を知ることが出来る。他の種々な精神技術學的目的から製作した著者の裝置は單に手のみに關するものであるが、多少の修正によつて足の運動にも用ひられ得る。

尙この外に、感情の検査方法、性能検査の結果判定された優劣傾向が後來尙その儘持續さ

れるか否か、訓練による適性獲得の可能性、練習の効果等に関して研究さるべき問題は多い。之等は精神技術學の一般的問題であり、其の解釋は特別の經驗を要するものであるが、茲では之等には立入らない。

次に伊太利に於ける選抜法規の検討を行ふ。1925年の公令では、航空實務に就かんとする者に對する醫學的検査を規定してゐるが、之に掲げられた検査項目は、之等の規定作製者が、心理學的問題に對し、如何に認識不足であるかを物語つてゐる。

之等の検査項目中精神生理學的方面に關するものを摘記すれば次の如くである。(原著註による。附屬の注意書は原著にも略されてゐる)

- | | |
|---------------|--------------------|
| 66. 運動感覺の不齊 | 70. 識別又は選擇反應時間の過長 |
| 67. 過度の感情昂進 | 71. 注意の缺陷 |
| 68. 位置感覺の缺陷 | 72. 速度及び空間的延長の知覺缺陷 |
| 69. 簡單反應時間の過長 | |

1.—之等諸項は、生理的缺陷の如く取扱はれてゐる。しかし實際に擧げられてゐるのは、心理的の缺陷ではないか？尤も感覺の如きは生理的活動と認められてゐる。然しかかる考は無造作には承服し難いものである。

又“缺陷”といふ言葉は、この項目表の編者の見解の誤謬を物語るもので、著者の見解は、選擇は積極的に行はれるべしとするのであるから、“缺陷”あるものを除去するといふ様な、項目表編者の立場とは相容れないものである。

2.—第66條に於ける運動感覺不齊の檢定に關する價値判定の方法は全く主觀的基礎に立つものであるが、かかる方法を以てしては判定の不正確を免れることは出来ない。加之 Galeotti の装置を以てしては眞に筋肉感覺分析の目的を達することは困難である。

感情昂進の検査方法として、サイレンや、爆發物や、煙火の如き強烈な刺戟を用ひる必要はない。この種の刺戟は極めて複雑な反應を起すものであつて、その反應は脈波曲線などで捉へられるものではない。又脈搏や呼吸の過度のものは不適當とすると規定してゐる箇所があるが、如何なるものを以て過度とするかは、全く主觀的判斷にまかせてゐる。之等に關する判定標準は從來の研究を見れば容易に知られるのであるから、之を利用すべきである。

感情の検査に關聯して注目すべきは、Parodi の意見である、即ち彼は被檢者の禁止力を以て、成績判定の標準となすべきことを主張する。この見解は誠に正鵠を得たものであつて、情緒的昂奮性に乏しいものを選ぶといふ態度よりも、むしろ興奮状態に起因する混亂や運動を制止する能力を選ぶといふ態度を以て臨むべきである。

4.—68條には位置感覺の缺陷が擧げられてゐる。之の條下の注意書によると、編纂者は位置の感覺が其の儘に判定し得られると考へてゐるらしい。しかし最近の研究によれば、1) 身體位置の知覺的與件が他の因子と相結合して、切離すべからざる全體をなし、支配的な、又直接的な役割を演ずる。2) 又、運動や壓や觸の知覺は、身體位置の知覺に影響するが、迷路感覺は何等之に影響しない。

殊に視覺の重要性は、Bramm の研究によつて立證されてゐる。彼の結果の中で特に注目すべきは、飛行の技倆と身體位置の知覺との相關關係は視力の因子なしではマイナスになるといふことである。之は著者の見解と一致する。

5.—次に反應時間の問題であるが、諸種の反應時間の中で、識別反應時間は精神技術學的には何等の意義を有しない。之に反し簡單反應時間は吾人の判斷に對して根本的な資料を與へるものである。但し項目表に於ては、簡單反應時間の長さのみを問題として居て、他の考慮すべき種々の因子には何等の意義を認めてゐない。既に述べた如く之は著者の採らざる所である。

6.—第71條に於ては注意力の缺陷といふ言葉が用ひられてゐるが、之は甚だ曖昧である。こゝで注意と云ひ缺陷といふのは、抑々如何なるものであるか？又検査方法として一種の抹消検査を課することになつてゐるが、注意の種々なる類型と様式とを検査するに、斯く單一な方法を以てしては不十分であることは明白である。

7.—又72條に速度と空間的延長に對する知覺の缺陷といふ項目を擧げてゐ乍ら、検査の具體的方法や判定の基準に何等觸れてゐないのも不備である。

之を要するに飛行家選擇の項目表は、從來のものに代ふるに、精神技術學的見地に基く標準並に方法を以て作製すべきであり、又検査の結果は常恒な數字的處置を加へ、相關研究によつて調整して行かなければならぬ。