

本稿は航空機事故等について扱うものとする。
記事番号は時系列、掲載は最近から過去へ

内容は次の通り

2. 独エアバス A320 旅客機墜落の原因を探る 2015. 3. 25 p2~6
1. アシアナ航空機事故原因について 2013. 7. 13 12. 10. 追補 p7~10

2. 独エアバス A320 旅客機墜落の原因を探る 2015. 3. 25 後藤貞雄

1. 状況

乗員乗客 150 人乗りのドイツの LCC、ジャーマンウイングス社のエアバスは、3月24日午前、スペインバルセロナ空港を離陸約45分後に、正規の高度11,544mに達した。当機はその直後から約8分間に9,000m降下、2,073mの高度で信号を絶ちフランス南東部のアルプス山中に墜落した。

その間の、これまで報道などによるポイントとなる情報は次のとおりである。

- ① 8分間に9,000mの高度低下は、通常の2.5倍であり通常では考えられない（元操縦士の航空評論家）
- ② 救難信号は発せられていない。急峻なアルプス上空における急激な高度の低下ににもかかわらず発せられていないのである。
- ③ 8分間の急降下の間、スピードが変ることなく、進路も正常を保っている
- ④ 操縦士が機体の操作をしたと仮定すると、それは機体に伝わっていない、反応していない。（すなわち操縦不能）
- ⑤ 操縦士が意識を失ったの事故の例がある（NHK 総合 3月25日19時ニュース）。しかしこの場合、機体は失速する
- ⑥ 関連情報：ドイツ、シュピーゲル誌の報道（3月21日）
2014年11月5日、同じ飛行制御システムを搭載した、ルフトハンザ航空の別のエアバス機の急降下トラブルが発生した。目標高度に達しようとしていた機体が急激に降下し、パイロットの操作に対して機体は反応せず、誤作動を疑ったパイロットが自動操縦装置を外したところ操縦が可能となり急降下を止めることができた。誤作動が原因とされ、エアバスはソフトウェアの更新を進めているという。機体の姿勢を感知するセンサーの凍結が原因とされる。
これに対し、事故機はすでにソフトウェアを交換しており同じ不具合はないはず、との報道もある。
- ⑦ 23日の機体点検の翌日に事故が起こった。
- ⑧ 機長は10万時間以上の経験あるベテランである。
- ⑨ テロの徴候はない

以上の情報を整理すると次のとおりである。

- ① 8分間で9,000mの降下は異常であり、通常では考えられない
- ② 操縦士は、急峻なアルプス上空における急降下にもかかわらず、救難信号を発していない
- ③ その間、スピードも進路もかわらず、通常通りであった。
- ④ 機長はベテラン
- ⑤ 機体点検の直後の事故である。
- ⑥ 他の機体で自動制御装置の誤作動トラブルがあった報道がある
- ⑦ テロの徴候はない

2. 考察

以上の情報から、急降下の原因と、それをパイロットが回避できなかった経緯について次の仮説がたてられる。

- ① 急降下はパイロットが自ら行ったものではない。8分間に9,000mの機体降下を行うことは考えられない（航空評論家）。
人為的な意思による急降下の可能性は低い。
- ② 機体の異常な急降下は、制御装置の誤作動である可能性は、現在情報では否定できない。前日の機体点検が関係しているかはわからない。
- ③ 操縦士は、機体の急降下に気づいていない
- ④ あるいは、操縦士は気づいていたが、操縦不能となっていた。

以上より、自動制御装置の誤作動と、パイロットの行動、状態が事故原因の解明に関係することが分かる。

3. 原因についての仮説

以上より次の仮説がたてられる。

- ① パイロットは急降下に気づいていたが、機体制御が出来なかった
：制御装置の誤作動→ハードが原因
- ② パイロットは誤作動による急降下に気づけなかった。装置に機体の操縦をまかせて、巡航高度に達した後、高度の監視を怠った。
離陸と着陸はもともとパイロットが神経を使うところを過ぎ、巡航高度、速度に達した時点で、ほっとすることはあり得よう。

- ③ パイロットは気を失っていた。しかし、失速することなく、巡航速度もルートも正常であったことから、この可能性は低い。
- ④ パイロットは、気づいていたが、制御装置を外すような措置に気が及ばなかった。しかし救難信号を発信していないことからこの可能性は低い。

以上から、もっとも可能性のある原因は、②である。

- ・急降下は、自動制御装置の誤作動で起こった。
- ・パイロットは機体の高度の監視を怠り高度低下に気が付かなかった。

4. 解説

考察の結果、自動制御装置の誤作動により異常降下が起こり、それをパイロットは感知せず対応操作をしなかった、可能性が高い。

離陸時のもっとも神経を使う時点から巡航高度、速度に達し、自動操縦装置に移行し、まさかその装置が誤作動を起こすとは思わず、たった 8 分間、正副操縦士が会話などをして、高度計から目を離すことはありえないことではない。

装置の誤作動は非常にまれな事象であり、経験がある操縦士ほど、慣れのある感覚からそのような状態を想像できない。

自動制御装置を含め、機械は誤作動を起こしたり、故障を起こすものである。一方操縦士（人間）は、同じ操作をする場合でも、心身の状態、あるいは慣れなどにより時にミスを起こし（ヒューマンエラー）、あるいは柔軟な対応により高度の危機を脱するなどの能力を発揮するものである。

すなわち、機械と人間は常に補完関係にあり、機械の発達した現代においては、人間の役割は、機械を監視し、故障、誤動作、不具合などに対し、適切な措置を施すものとなっている。

2013 年 7 月の韓国アジアナ航空の B777 型機が、サンフランシスコ空港への着陸に失敗した事故も、ベテランパイロットが着陸時に自動制御装置任せにし、高度計の監視を怠ったことが原因であった。

そもそも操縦士の役割がもっとも要求されるのは、離陸、着陸など、非定常時であり、その役割の本質を十分に理解していないことが事故の

原因の本質になる。

人間は間違いを起こすものであり、機械は故障、誤作動を起こすものである。この本質を常に認識し、人と機械が相互に弱点を補完しあい、事故の発生を出来る限り少なくする努力を永久に続けることが求められる。

注1 機体の急降下に気づかなかったのはなぜか？加速度は？

8分間に9,000mの降下中、機体はコントロールされ降下率は約1,000m/分で、一定であった。

自由落下とは異なり、このような状態では機体にも乗員乗客にも加速度はかからない。

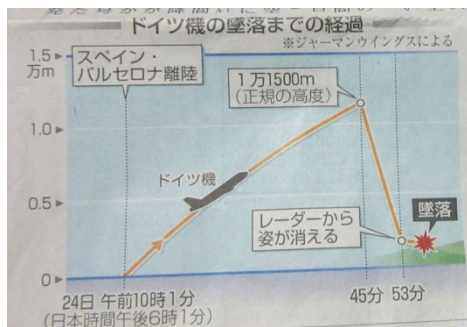
水平飛行から降下に移った時点でのみ加速度は発生するが、上昇時に加速度と区別して認識することはないであろう。

注2 テロやあるいは機体内部の酸素濃度低下などの可能性

現時点では、いかなる可能性も否定できない。しかしテロで、乗員がコックピットから出された、機内の酸素濃度の低下によりパイロットが気を失った、などの可能性は、ボイスレコーダーなどの調査ですぐに明らかになる。しかしこのようなことは稀である。

これに対し、人間の過ち（ヒューマンエラー）は、少しでも注意を怠れば容易に起こるものであり、事故後調査でも明瞭な痕跡は残らない事が多い。まずヒューマンエラーの可能性を明らかにすることが肝要であると思われる。

以上



2015. 3. 25 東京新聞



2015. 3. 24 19時 NHKニュース

5. 意外な結末 2015. 4. 1

その後の各種報道に示されたとおり、フライトレコーダーの回収、分析の結果、原因は、副操縦士の意図的な機体降下によるアルプス山中への墜落であり、自殺行為であった。

操縦士は手洗いのため、操縦を副操縦士にまかせて操縦室を離れた後、操縦室の内側からの自動施錠により、操縦士の入室を不可能にしたものである。コックピットは、2001年の9.11テロの後、外部から侵入できないように、内部からのみ開錠できる構造となっていた。

副操縦士は、心の病にかかっていた。精神病患者であった。

この結果得られる今後の安全対策は、操縦士の病気についての、航空会社の綿密な調査と監理であり、コックピット内に乗員が一人とならないような施策である。すでに、コックピットには常時二人体制の対応を取るべき勧告や、すでにとっている会社（日本では、スカイマーク社）もあるとのことである。

さて、このような結果に対し、前記の推論はどうなるのであろうか。

端的に言って、操縦士の意図的な墜落行為は、市民工学における、危機管理工学の観点からは、ルール違反である。

言ってみれば、推理小説における犯人が、探偵であった、ということと同じである。これならばどんな事故も論理的に成立してしまう。

これまでの危機管理の実務では、パイロットは機体の安全をどこまでも追及する善意の当事者との前提で、あらゆる事故原因に対する論理的な追及が行われる。

テロ行為、操縦士の意図的な墜落操作、などは新しい危機管理として、例えば軍事工学などの分野などと同様に、別途研究されなければならないであろう。

イスラム原理主義者の自爆テロなどと同じく、非常に対策が難しい事態であり、しかし現代では、まじめに取り組まなければならない事態となっている。

1. アシアナ航空機事故原因について 後藤貞雄 2013. 7. 13 12. 10. 追補

1. 概要

7月6日、韓国アシアナ航空のB777型機はサンフランシスコ空港への着陸に失敗、滑走路上に墜落した。本機には乗員乗客307人が乗っていたが、犠牲者は後部座席の2人で済んだのは不幸中の幸いであった。事故は、本機が通常より遅い速度で、低空から進入したため発生した。

本稿は、これまでに公表されたテレビ、新聞等の報道（米国運輸安全委員会の発表も含む）等を論理的に分析し、現時点の情報から事故原因を推論しようとするものである。

論考の結果、事故の原因はパイロットの操縦ミス、ヒューマンエラーである。ベテランパイロットの過信、慣れ、錯覚などから、高度、速度の監視を怠り、直前まで低空飛行に気が付かなかった。

この種のヒューマンエラーのキーワードは、ベテラン、過信、慣れ、注意散漫、失敗などで、熟練者に典型的なエラーである。ちなみに原発事故では、過信が慢心となり意図的に、全電源喪失想定不要の基準を自ら作り上げ、事故原因そのものを作ってしまった。対して過信の場合には意図的な要素はない。

日本語ではこのような失敗を「抜かった」という。この言葉には、熟練、過信、慣れ、失敗などの多くのニュアンスを含み、日本では昔から「抜かりない」「抜からない」仕事が必要な価値観であった事が分かる。

なお本論での引用情報は主に新聞、テレビニュースなどからで、特にNHKからの情報を参考とした。事故の状況は比較的単純であり事実確認ができれば論考可能である。なおネットで行き交っている謀略説などの怪しげな情報はいずれも論拠がなく、これまでと同様検討の価値なしとして無視した。また筆者は、安全工学・危機管理の専門家であり実務家である。

2. 関連情報

2.1 (NHK 7/8 21:00 ニュース他)

- ・操縦は副操縦士が行っていた。
- ・副操縦士はB777の習熟飛行の訓練中で、機長の支援のもとで着陸の訓練飛行をしていた。副操縦士は他機種については9800時間の操縦経験と機長資格を持っていたが、B777型機の操縦時間歴は約43時間、この空港の着陸は同型機では初めてであった。
- ・サンフランシスコ空港には、滑走路わきの信号の色で進入の角度が適切か知らせる、着陸支援装置がある。四つの信号が赤二つ白二つの場合が適切な角度で、赤四つは低すぎ、白四つは高すぎることを示す。この着陸支援

システムには問題がなかったとの空港側の見解である。

- ・天候は良好、目視アプローチも可能であった。
- ・事故機は通常より高い高度から、通常より大きな降下速度で降下し、やがて通常の高度を下回った。
- ・米運輸安全委員会NTSBハースマン委員長は、ボイスレコーダーの記録によれば、事故7秒前に飛行速度を上げるよう乗員の一人が声を上げ、さらに4秒前に機内に失速警報が鳴りひびいた。1.5秒前にはクルーの一人から着陸やり直しの声があがった。

2.2 (NHK 7/9 19:00 ニュース)

- ・フライトレコーダーの記録から、事故機は、衝突の82秒前に自動から手動操縦に切り替わり、衝突の30秒前に通常の飛行高度を下回り、パイロットがエンジン出力アップの回復操作を始めたのは衝突8秒前であった。その時高度は通常より約20m低く、速度は約20%下回っていた。その間、パイロットが高度維持操作をした記録はない。

2.3 (NHK 7/9 21:00 ニュース)

- ・自動から手動操縦に切り替わった後、速度、高度が下がって行った原因として、副操縦士のエアバスの操縦経験が影響した可能性がある。エアバスは手動になっても、エンジン出力を調整するオートスロットルが着陸するまで入っていて自動的に必要な速度を維持するようにコントロールしてくれる。ボーイング機は自動を外した場合自分で速度を調整する。それでもしかすると速度には注意配分をせず減速した可能性がある(元日本航空パイロット航空評論家小林宏之氏)

2.4 (韓国側の反応 7/15 東京新聞 Rev.)

米運輸安全委員会のこれまでの発表に対し、14日韓国側は事故調査委員長名で、調査は客観的かつ公正でなければならないとの書簡を送った。ただし、書簡に抗議の意味はないとしている。ところが韓国マスコミの報道では、操縦ミス説が広がりかねないとする抗議書簡であるとしている。

しかし、米運輸安全委員会が、責任追及より原因究明再発防止のための事故調査(この数十年の航空業界の安全に対する真摯な取り組みにより、原因究明再発防止、情報公開・共有が世界的に徹底され、航空機の事故が激減した。原発についてはこのような取り組みが進んでいなかった。)をしていることに疑いの余地はなく、韓国マスコミのように、事故調査を責任追及と誤解しての感情的な反応は、航空業界とその安全のために不適切

で不幸なことである。

3. 事故原因の推定

3.1 事故原因の推定

事故原因には、機体欠陥（日航御巣鷹山事故の圧力隔壁の不適切な修理など）、悪天候、着陸支援装置等の故障、操縦ミス（ヒューマンエラー）などが考えられるが、現情報を分析すると

「本機の習熟訓練のため操縦していた副操縦士と、それを支援する役割の機長の操縦ミス、ヒューマンエラー」と考えられる。副操縦士、機長ともベテランであるがゆえに、訓練飛行を十分に意識せず、着陸時にもっとも重要な、高度・速度の監視を怠り、回復不能となるまでそれに気が付かなかった。すなわち、業務上最も重要な瞬間・最重要業務において、「抜かった、油断して失敗した」のである。

3.2 事故原因推定の論拠

これまでの情報から事実と信じられる事項は次のとおりである。

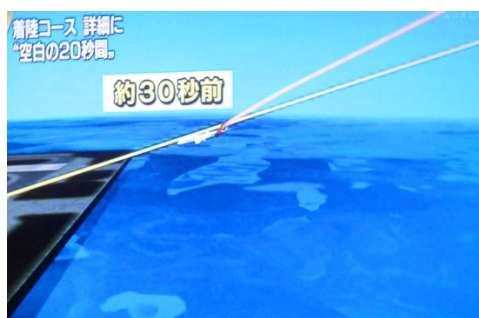
- ① 米国航空局のボイスレコーダー、フライトレコーダーに関する発表は信用し得る
- ② 韓国側の書簡と韓国マスコミの主張に何ら論拠がない
- ③ 機体に不具合、故障があったとする根拠は見当たらない
- ④ 空港の着陸支援装置は正常に稼働していたと思われる。
- ⑤ 天候はよく目視着陸が可能であった。
- ⑥ ボイスレコーダー、フライトレコーダーによれば、副操縦士、機長とも事故直前の7秒前まで高度低下、速度低下に気が付いていない。
- ⑦ 米運輸安全委員会の調査では、事故機の機長らが自動的に速度を維持する装置を設定したのに、速度が保たれなかったと主張している（7/15 東京新聞）。装置の誤作動で自分たちは悪くない、と主張したいのであろう。しかしこの言は操縦ミスであることの証左である。仮に装置が誤作動したとしても、操縦士は速度と高度を注意深く監視し万一異常があった時には迅速に回復を図る、これこそが操縦士に与えられた責務であり役割である。しかし彼らは7秒前まで異常に気が付いていない。自動操縦に任せないことが彼らに求められている。

しかし何故このような事実が起り得たのであろうか。航空機の着陸時は最も危険性が高く、パイロットが注意し緊張する時であるが、その時点で高度、速度の異常に気付かなかった（すなわち、パイロットは誰もこれらの値を監視していなかった）事実が奇異である。しかしその状況は次のようなことからあり得ると考えられる。

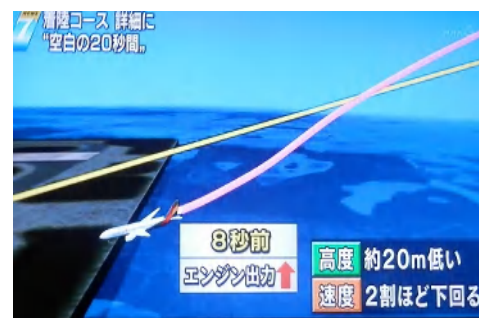
- 訓練飛行ではあるが、副操縦士は他機種では 9800 時間の飛行時間歴を持つベテラン機長であり、支援すべき立場の機長も一つ一つ詳細に教える必要はないと考え、任せていたことはあり得る。
 - 副操縦士自身もベテランであるがゆえに、これまでの操縦経験から、(エアバス機のように、) 高度、速度は自動的に保持されるとの思い込み、あまり気を配っていなかった。
 - 副操縦士、機長とも離着陸の経験は豊富で慣れており緊張を欠いていた可能性がある。雑談をしていたかもしれない。
 - 何よりも、操縦士の役割を正しく認識していなかった点が核心である。
- (以下 NHKニュースより)



両翼、胴体は衝突による大破を免れた



30 秒前に通常より高度低下



8 秒前にエンジン出力操作

追補 2013. 12. 10

その後の報道によると、米国運輸安全委のヒューマンエラー、操縦ミス原因説に対し、韓国側は猛反対、自動操縦装置などの問題を提起しているようである。もしそうなら操縦士は機械まかせで監視もせずに着陸して良いことになり、そのような考えの下で運行される飛行機に乗る乗客はいないであろう。安全第一事故再発防止の観点からも議論の余地のないことである。以上