

航空事故調査報告書

I 日本航空株式会社所属
ボーイング式767-300型
JA603J
機体の動揺による客室乗務員の負傷

II ANAウイングス株式会社所属
ボンバルディア式DHC-8-402型
JA854A
機体の動揺による客室乗務員の負傷

III 株式会社ソラシドエア所属
ボーイング式737-800型
JA807X
機体の動揺による客室乗務員の負傷

IV 日本トランスオーシャン航空株式会社所属
ボーイング式737-800型
JA07RK
機体の動揺による客室乗務員の負傷

令和5年10月26日

本報告書の調査は、本件航空事故に関し、運輸安全委員会設置法及び国際民間航空条約第13附属書に従い、運輸安全委員会により、航空事故及び事故に伴い発生した被害の原因を究明し、事故の防止及び被害の軽減に寄与することを目的として行われたものであり、事故の責任を問うために行われたものではない。

運輸安全委員会
委員長 武田 展雄

《参 考》

本報告書本文中に用いる分析の結果を表す用語の取扱いについて

本報告書の本文中「3 分 析」に用いる分析の結果を表す用語は、次のとおりとする。

- ① 断定できる場合
・・・「認められる」
- ② 断定できないが、ほぼ間違いない場合
・・・「推定される」
- ③ 可能性が高い場合
・・・「考えられる」
- ④ 可能性がある場合
・・・「可能性が考えられる」
・・・「可能性があると考えられる」

II ANAウイングス株式会社所属
ボンバルディア式DHC-8-402型
JA854A
機体の動揺による客室乗務員の負傷

航空事故調査報告書

所 属 ANAウイングス株式会社
型 式 ボンバルディア式DHC-8-402型
登録記号 JA854A
事故種類 機体の動揺による客室乗務員の負傷
発生日時 令和4年6月25日 13時29分ごろ
発生場所 徳島県吉野川市の上空、FL170

令和5年10月6日

運輸安全委員会（航空部会）議決

委 員 長 武 田 展 雄（部会長）
委 員 島 村 淳
委 員 丸 井 祐 一
委 員 早 田 久 子
委 員 中 西 美 和
委 員 津 田 宏 果

1 調査の経過

1.1 事故の概要	ANAウイングス株式会社所属ボンバルディア式DHC-8-402型JA854Aは、令和4年6月25日（土）、運送の共同引受による全日本空輸株式会社の定期1626便として、熊本空港から大阪国際空港へ向けて飛行中、機体が動揺して客室乗務員1名が負傷した。
1.2 調査の概要	運輸安全委員会は、令和4年6月25日、事故発生の通報を受け、本事故の調査を担当する主管調査官ほか2名の航空事故調査官を指名した。 本調査には、事故機の設計・製造国であるカナダの代表が参加した。 原因関係者からの意見聴取及び関係国への意見照会を行った。

2 事実情報

2.1 飛行の経過	機長、副操縦士及び全客室乗務員（2名）の口述並びに飛行記録装置（FDR）及び操縦室用音声記録装置の記録によれば、飛行の経過は概略次のとおりであった。 ANAウイングス株式会社所属ボンバルディア式DHC-8-402型JA854Aは、令和4年6月25日、機長ほか乗務員3名及び乗客70名の計74名が搭乗し、運送の共同引受による全日本空輸株式会社の定期1626便として、大阪国際空港へ向け、熊本空港を12時51分に離陸した。同機には、機長がPF*1として左操縦席に、機長資格を有する副操縦士がPM*1として右操縦席に着座していた。また、前任客室乗務員（CP）はNo.1キャビンアテンダントシートに、客室後部のエリアを主に担当する客室乗務員（L2）はNo.2キャビンアテンダントシートにそれぞれ着座していた。
-----------	---

*1 「PF」及び「PM」とは、2名で操縦する航空機における役割分担からパイロットを識別する用語である。PFは、Pilot Flyingの略で、主に航空機の操縦を行う。PMは、Pilot Monitoringの略で、主に航空機の飛行状態のモニター、PFの操作のクロスチェック及び操縦以外の業務を行う。



図1 事故機

同機の乗客は、ほぼ満席であった。

同機は、熊本空港を離陸後、熊本県から大分県までの間に雨雲があり、気流が悪かったため、シートベルト着用サイン（ベルトサイン）を点灯したまま上昇した。

13時04分28秒に巡航高度である気圧高度23,000ft（フライト・レベル（FL*2）230）に到達した時点で、同機は層状の雲の中を飛行していたが、機長は、大きな揺れはないと判断してベルトサインを消灯させた。CPは、ベルトサイン消灯後もライト*3程度の揺れがあったため、機長に今後の揺れの状況を問い合わせた。機長は、同程度の揺れが5分間続き、その後5分間落ち着き、また5分間揺れた後、また落ち着くと伝えた。全客室乗務員は、揺れに備えて、予定していたカートを用いた機内サービスは中止とし、水のペットボトルの提供のみを行うこととした。機内サービスは2～3分で終わった。全客室乗務員は、機内サービス終了後、揺れに備えて各自のキャビンアテンダントシートに着座した（図2参照）。

同機は雲中飛行となっており、運航乗務員は、機上気象レーダーを用いて雲の状況を確認していた。機上気象レーダーは、ゲイン（信号強度）をオートモードにし、チルト（アンテナ上下角）及びレンジ（表示距離）をマニュアルにしていた。

13時19分25秒に松山VOR/DME手前において、同機は、神戸航空交通管制部から、降下してFL170を維持し、FL170でZOROH（図3参照）を通過するよう指示を受け、約1分後に降下を開始した。

FL170到達間際、前方にエコー*4があったため、13時24分40秒に機長はベルトサインを点灯させた。FL170に到達した直後、同機は関西出域管制席管制官（関西ディパーチャー）に移管された。

13時25分00秒に同機は、関西ディパーチャーと交信し、KAINA（図3参照）への直行を指示された。

同機は、層雲の中を飛行中であったが、機長は、揺れそうなエコーを抜けたため、13時27分40秒にベルトサインを消灯させた。それまでにベルトサインを消灯させていた時間が短かったため、化粧室に行きたい乗客もいるのではないかとの思いもあった。客室では、ベルトサインが消灯した後、CPが前から後ろへ、L2は後ろから前へ歩き、客室巡回を行った。その

*2 「FL」とは、標準大気気圧高度で、高度計規正值を29.92inHgにセットしたときの高度計の指示（単位はft）を100で除した数値で表される高度である。日本では、通常14,000ft以上の飛行高度はフライト・レベルが使用される。例として、FL230は高度23,000ftを表す。

*3 「ライト」とは、「弱」、「並」、「強」及び「強烈」に区分された乱気流の程度のうち、「弱」を表す。

*4 「エコー」とは、気象レーダー装置から発射された電波が、雨粒や氷粒などに反射し、レーダー装置で受信された反射波をいう。この反射波から降水域の分布や強度などを観測することができ、この降水域をエコーと呼ぶこともある。

際、L2は乗客から水を頼まれたため、ギャレーのある機体後部に向かった。

同機がKAINAに向けて機首方位088°で飛行中、運航乗務員は、進路の左側に複数の小さなエコーが出現したことを機上気象レーダーの画面上で確認した。

13時28分25秒、機長は、エコーを右に避けようと関西ディパーチャーに機首方位100°への変針を要求し、許可を得て、13時28分31秒、変針を開始した。しかし、右からの横風があり、機長は、この機首方位ではエコーを避けきれないと判断し、機首方位110°を要求しようとしたが、副操縦士からあと10°変針角を増やしてはどうかとのアサーションを受け、13時28分46秒、機首方位120°を関西ディパーチャーに要求し、許可を得て、変針を開始した。同機は、変針中、エコーから約5nm（機長の口述。副操縦士の口述では3～4nm）離れて飛行していたが、変針が終了する頃に突然大きな縦揺れに遭遇した。

260kt前後であった同機の手速が、13時29分10秒、273ktまで増加した。同機のオートパイロットが外れ、高度が上昇し、FL174まで上昇した。機長は、同機の最大運用速度（V_{MO}）を超えないようにするためにパワーをアイドルにし、高度を元に戻すとV_{MO}を超えると判断して、ピッチを維持するように手動操縦を行った。

一方、客室では、大きな縦揺れに遭遇したとき、L2は、後部ギャレーのドアを開け、下の棚にある水のペットボトルをしゃがんで取り出し、その体勢のまま上の棚に置いたところであった。その揺れによって、L2の足は完全に床面から離れ、そのまま腰の方から横向きに床に落ちた。CPは、客室中央付近を後方に向かって移動していたが、大きな揺れが起こったとき、すぐにしゃがみ込み、両側にあった乗客座席の肘掛けを反射的に両脇で抱えた。

13時29分12秒、副操縦士は、即座にベルトサインを点灯させた。同機の揺れは続いていた。

ベルトサインが点灯したため、CPは、乗客に「シートベルトをお締めください」と口頭で伝えながら自分の席に戻ろうとした。L2は、気付いた際には後部ギャレーに倒れており、すぐに起き上がることができず、寝転んだまま、客室とギャレーを隔てる隔壁を手でつかもうとした。その後、倒れた状態から、隔壁を支えにして何とか起き上がり、座席19Cのアームレストを下からつかみ、続いていた揺れに耐えていた。CPは揺れが続く中、はいずったり、立ち上がって座席上の手荷物入れを支えにしたりしながら自分のキャビンアテンダントシートに戻り着座した。L2は、はい上がって自分のキャビンアテンダントシートを引き出して着座した。

13時29分34秒、副操縦士は、関西ディパーチャーに、モデレート^{*5}の乱気流に遭遇したと通報した。機長は、速度が230ktまで減少したので、パワーを戻し、13時29分45秒、オートパイロットを入れ、同機は、機首方位120°、FL170に復帰した。

CPは、大きな揺れに遭遇したこと及び乗客に対してシートベルトの着用状況を確認するようアナウンスを行った。

運航乗務員がCPに客室の状況をインターフォンで尋ねたところ、CPか

*5 「モデレート」とは、「弱」、「並」、「強」及び「強烈」に区分された乱気流の程度のうち、「並」を表す。

らL 2 が負傷しているようだと言われた。

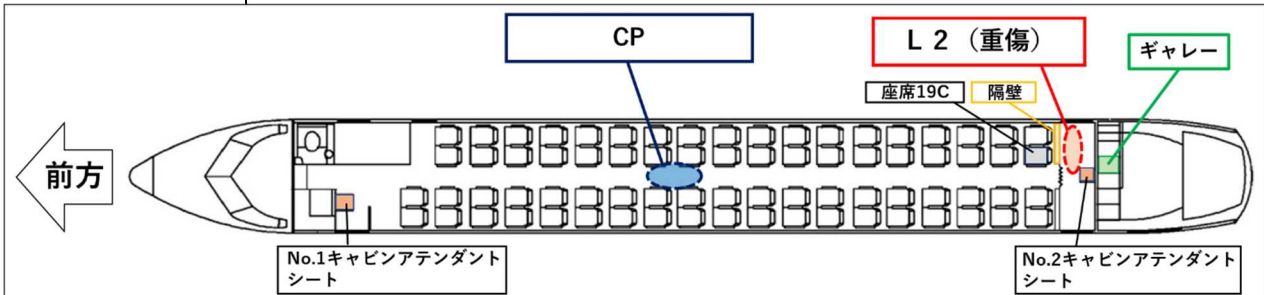


図2 機体動揺時の全客室乗務員位置

運航乗務員は、同機が悪天域を抜けたので、13時31分20秒、関西ディパーチャーに一報した。同機は、関西ディパーチャーからKAINAへの直行を指示され、それに従った。

CPは、揺れによる体調不良やけがを申告するようアナウンスを行った。機長は、インターフォンでL 2にけがの状況を尋ねたところ、L 2は、腰全体が痛いと言った。CPは、インターフォンで機長に、L 2が歩けるかどうか分からないため、緊急時にはそれを勘案しながら対応すると伝えた。



図3 推定飛行経路

機長は、同機が層雲域を抜け目視で雲を避けられる状況となったため、13時32分49秒、ベルトサインを消灯させた。CPは、改めて揺れによる体調不良やけがを申告するようアナウンスを行った。機長は、突然の大きな揺れに対するお詫びをするとともに体調不良やけがの申告を促すアナウンスを行った。CPは、乗客の状況を確認しながら、機体後部に向かい、L 2のけがの状況を確認した。L 2は、腰も痛いですが手も腫れてきたと述べたので、CPはメディカルキットから瞬間冷却剤を出して渡した。CPは、機長にインターフォンで、今のところ乗客からけがをした旨の申告はないが、L 2は歩ける状況ではないと伝えた。

	<p>CPは機体前部に戻る際、機内の破損状況を確認したが、特に異常はなかった。</p> <p>その後同機は、大阪国際空港へ向けて進入し、13時55分に着陸した。</p> <p>着陸後、スポットまでの地上走行中に、CP及び機長は、乗客に対して体調不良やけがの申告を促すアナウンスを行った。</p> <p>スポットに着き乗客が降機した後、L2は車椅子及びリフターを使い降機した。L2は、救急車で病院に搬送され、仙骨骨折と診断された。</p> <p>本事故の発生場所は、徳島県吉野川市の上空（北緯33度59分25秒、東経134度13分22秒）、FL170で、発生日時は令和4年6月25日13時29分ごろであった。</p>
2.2 死傷者	客室乗務員1名 重傷（仙骨骨折）
2.3 損壊	なし
2.4 乗組員等	<p>(1) 機長 36歳</p> <p>定期運送用操縦士技能証明書（飛行機） 令和3年5月10日</p> <p>限定事項 ボンバルディア式DHC-8型 平成27年5月1日</p> <p>第1種航空身体検査証明書</p> <p>有効期限 令和4年8月17日</p> <p>総飛行時間 4,510時間04分</p> <p>最近30日間の飛行時間 76時間18分</p> <p>同型式機による飛行時間 4,287時間59分</p> <p>最近30日間の飛行時間 76時間18分</p> <p>(2) 副操縦士 44歳</p> <p>定期運送用操縦士技能証明書（飛行機） 平成24年6月13日</p> <p>限定事項 ボンバルディア式DHC-8型 平成19年8月8日</p> <p>第1種航空身体検査証明書</p> <p>有効期限 令和4年12月20日</p> <p>総飛行時間 9,044時間39分</p> <p>最近30日間の飛行時間 65時間28分</p> <p>同型式機による飛行時間 8,730時間54分</p> <p>最近30日間の飛行時間 65時間28分</p>
2.5 航空機等	<p>航空機型式：ボンバルディア式DHC-8-402型</p> <p>製造番号：第4151号、製造年月日：平成19年2月20日</p> <p>耐空証明書：東-23-543号、有効期限：平成24年2月24日から整備規程（全日本空輸株式会社）の適用を受けている期間</p> <p>本事故発生時、同機の重量及び重心位置内にあったものと推定される。</p>
2.6 気象	<p>(1) 天気概況</p> <p>令和4年6月25日13時30分ごろ、日本海には停滞前線が東西にのびており、前線の南側の九州～四国には降水域が広がり、発雷が検知されていた。徳島県には雷注意報が発表されていた。</p>

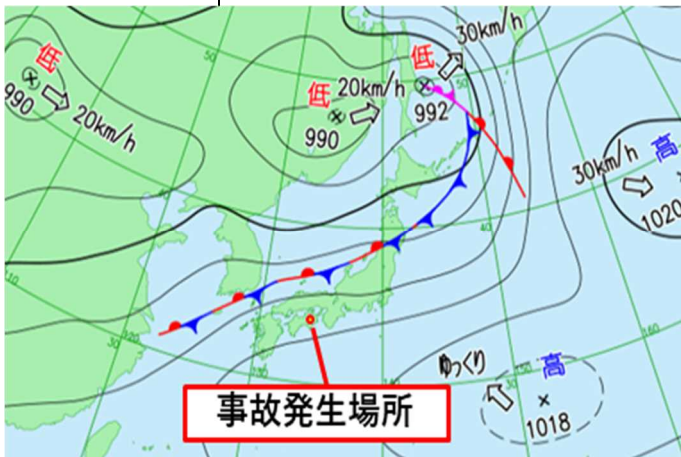


図4 令和4年6月25日12時00分
日本周辺域実況天気図 抜粋

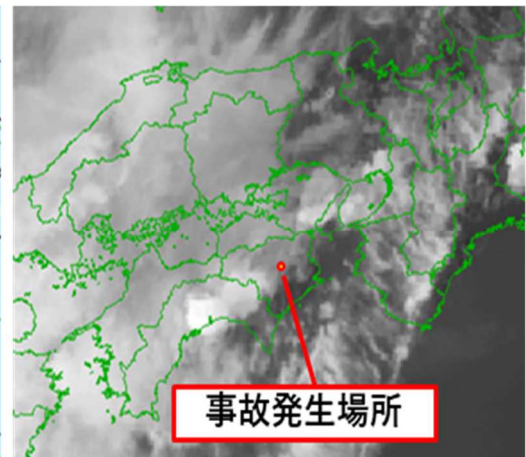


図5 令和4年6月25日13時30分
衛星赤外画像 抜粋

(2) 国内悪天実況図

令和4年6月25日の14時10分に気象庁が発表した14時00分の国内悪天実況図(図6)によると、事故発生場所付近に1時間雨量20mm以上30mm未満の降雨エコー及び雷電が観測されていた。

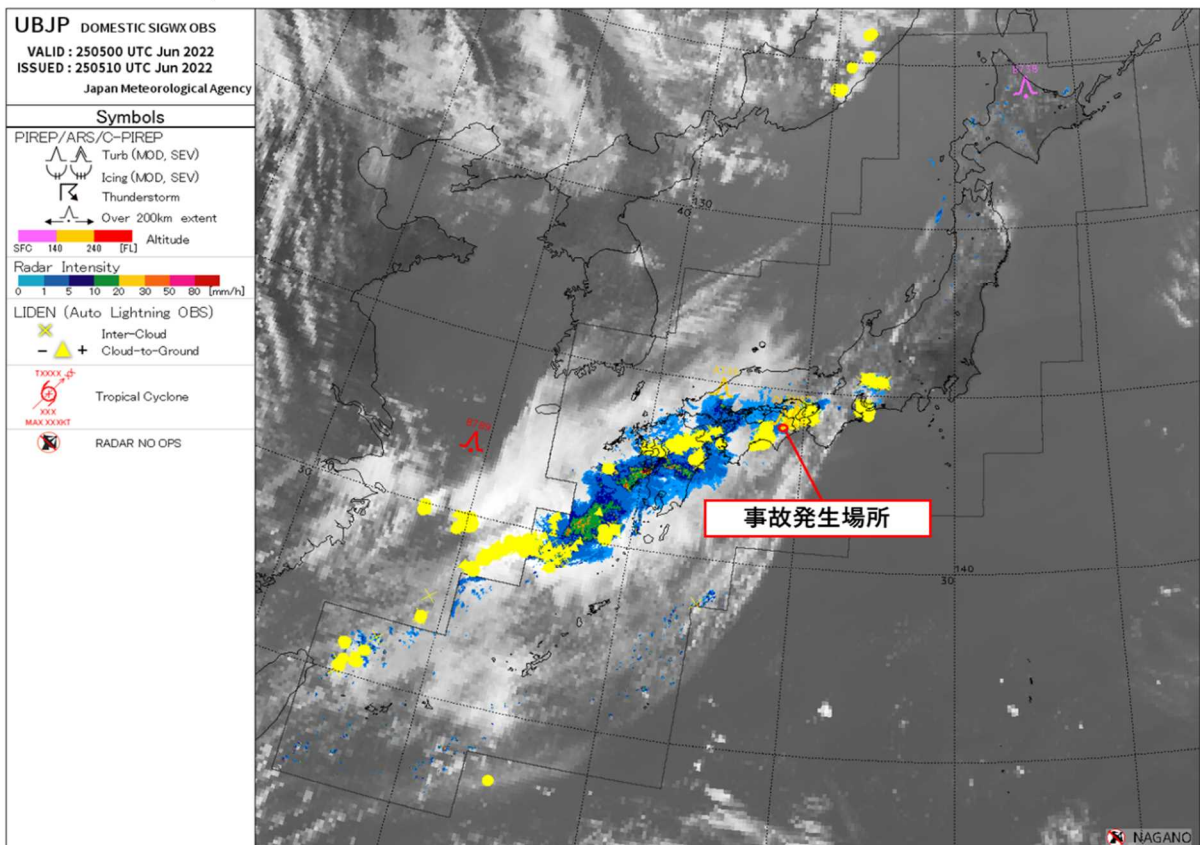


図6 令和4年6月25日14時00分 国内悪天実況図

(3) 国内悪天予想図

令和4年6月25日の03時15分に気象庁が発表した15時00分を予想時刻とする国内悪天予想図(図7)によれば、事故発生場所付近で悪天域の予想はなかった。

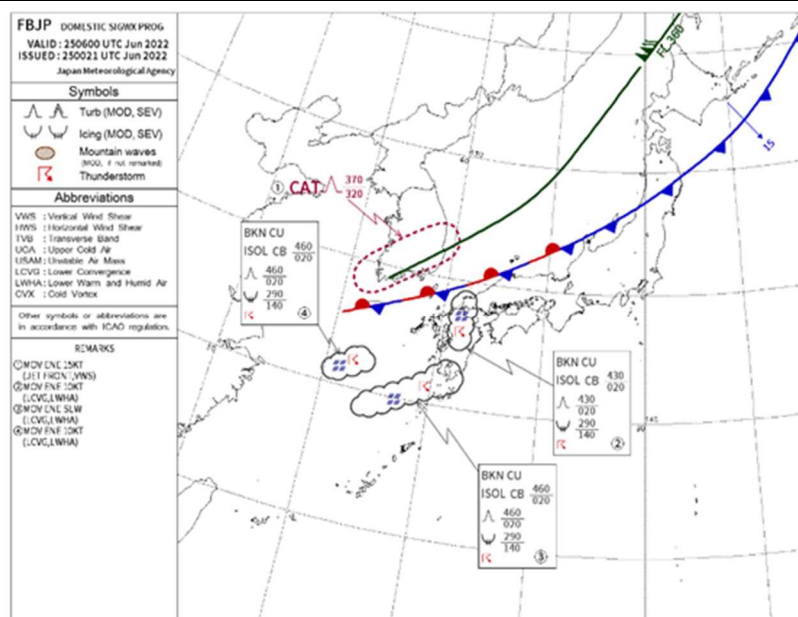


図7 国内悪天予想図

(4) 地上気象レーダーによるレーダー合成図（エコー頂高度）

事故発生場所周辺における地上気象レーダーによるレーダー合成図（エコー頂高度）（図8）によれば、事故発生時刻に近い13時30分に事故発生場所付近で、雲頂高度5km（16,404ft）から6km（19,685ft）まで発達したレーダーエコーが観測されていた。

事故現場北東側の同機の進行方向には、雲頂高度が最大で9～10kmまで急速に発達したレーダーエコーが観測されていた。

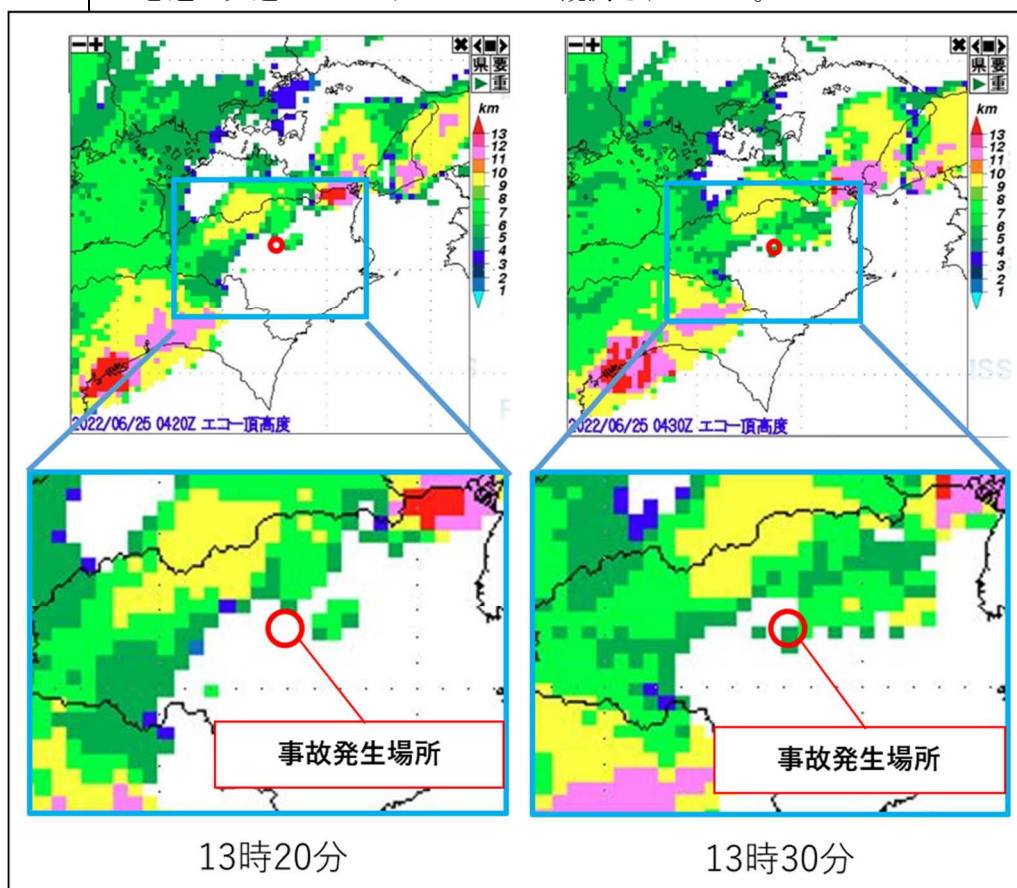


図8 レーダー合成図（エコー頂高度）

2.7 その他必要な事項

(1) FDRの記録

同機のFDRの記録(図9)によれば、13時29分08秒から13時29分20秒にかけて、垂直加速度は+0.2G(図9①参照)から+2.1G(図9②参照)の間で変化した。

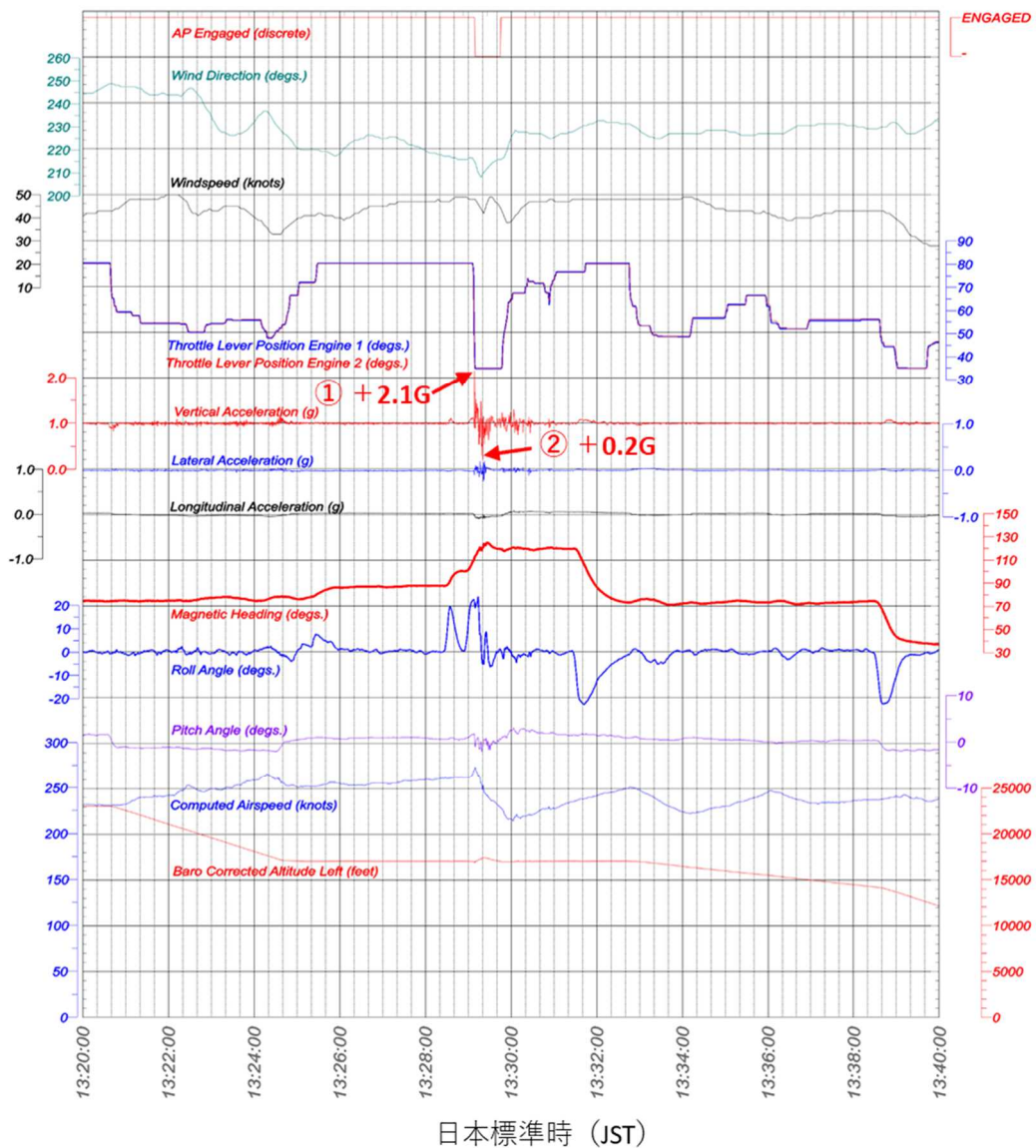


図9 FDRの記録

3 分析

(1) 気象

レーダー合成図(エコー頂高度)(図8)から、事故発生場所付近には、雲頂高度5km(16,404ft)から6km(19,685ft)の高さまで発達した対流雲*6が存在していたものと推定される。

(2) 機体の動揺

FDRの記録(図9)には、13時29分08秒から約12秒間に垂直加速度が+0.2Gから+2.1Gの間で変化したことが記録されており、このとき同機は、発達した対流雲の直近を飛行

*6 「対流雲」とは、鉛直方向に上昇気流が発生しているときにできる雲のことである。

していたものと考えられ、対流雲による気流のじょう乱に遭遇して同機は大きく動揺したものと考えられる。

(3) 客室乗務員の負傷時の状況

ベルトサイン消灯中に、同機が大きく動揺したことにより、機体後部にあるギャレーでしゃがんで作業をしていたL2の身体が宙に浮き、体勢を崩した状態で床に落下し、負傷したものと推定される。

(4) 運航乗務員の気象判断とベルトサインの運用

本事故発生時の同機の運航は、雲中飛行であったことから、目視による機外監視では、前方の雲の発見や形状等の認識は困難な状況にあったものと考えられる。

機上気象レーダーの画面上に表示されたエコーを避けるために、13時28分25秒に進路変更を管制機関に要求し右に変針したが、その43秒後に大きく動揺した。同機の当時の速度から勘案すると、変針を開始した地点から動揺した地点までの距離は、結果的に5nmを切るまでに接近していた。また、機長は横風の影響を考慮に入れていなかったことで変針角が十分ではなく、その後の変針角の修正量は副操縦士からのアサーションにより大きくしたが、結果的に変針操作は2回行われた。このように、回避操作を行ったときには既にエコーに接近していたこと及び変針角が十分ではなかったことに加え、機上気象レーダーでは覚知することが困難な発達途上の対流雲があった可能性もあり、これらから適切な距離を確保することができなかった可能性が考えられる。

また、運航乗務員は、変針することによりエコーを避けることができると考えたこと、及び乗客のニーズを考慮したことから、大きな縦揺れに遭遇するまでベルトサインを消灯したままにしていたものと考えられる。運航乗務員は、ベルトサインの運用について、機体が動揺する可能性がある場合には、より安全サイドに立って判断することが望ましい。

4 原因

本事故は、同機が、ベルトサイン消灯中に対流雲による気流のじょう乱に遭遇し大きく動揺したため、機体後部にあるギャレーでしゃがんで作業をしていた客室乗務員の身体が宙に浮き、体勢を崩した状態で床に落下し、負傷したものと推定される。

同機が対流雲による気流のじょう乱に遭遇したことについては、機上気象レーダーに表示された対流雲からの回避操作が十分ではなかったことに加え、機上気象レーダーでは覚知することが困難な発達途上の対流雲があった可能性もあり、これらから適切な距離を確保することができなかった可能性が考えられる。

5 再発防止策

5.1 必要と考えられる再発防止策	同社は、全運航乗務員に対して、本事案の概要を周知し、エコーの回避方法及び、ベルトサインの運用方法について再確認させることが望ましい。
5.2 本事故後に講じられた再発防止策	本事故後、同社は、全運航乗務員に対して、本事案の概要を周知し、機上気象レーダーの活用を含め気象状況の変化に対する対応及びベルトサインの運用方法を再確認させた。