

航空事故調査報告書

I 個人所属

ユーロコプター式EC120B型 JA120H

離陸時の横転

II 株式会社大韓航空所属

ボーイング式747-400型 HL7473 (韓国)

機体の動揺による乗客の負傷

平成26年 1 月 31 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 後藤 昇 弘

《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 株式会社大韓航空所属
ボーイング式747-400型 HL7473 (韓国)
機体の動揺による乗客の負傷

航空事故調査報告書

所 属 株式会社大韓航空
型 式 ボーイング式747-400型
登録記号 HL7473 (韓国)
事故種類 機体の動揺による乗客の負傷
発生日時 平成24年7月5日 20時30分ごろ
発生場所 東京国際空港の北北東約160km、
高度約22,000ft (6,700m)

平成25年12月20日
運輸安全委員会 (航空部会) 議決
委 員 長 後 藤 昇 弘 (部会長)
委 員 遠 藤 信 介
委 員 石 川 敏 行
委 員 田 村 貞 雄
委 員 首 藤 由 紀
委 員 田 中 敬 司

1 調査の経過

運輸安全委員会は、平成24年7月10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、事故機の登録国及び運航者国である韓国の代表が参加した。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

同機のDFDR (Digital Flight Data Recorder: デジタル式飛行記録装置) の記録、管制交信記録並びに機長、副操縦士、客室乗務員2名及び負傷した乗客1名の口述等によれば、飛行の経過は概略次のとおりであった。

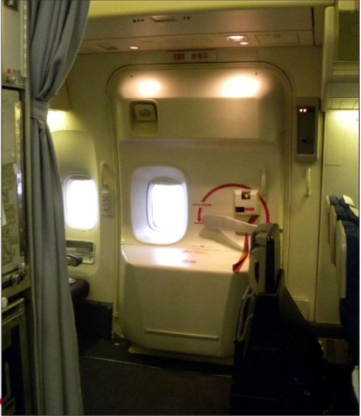
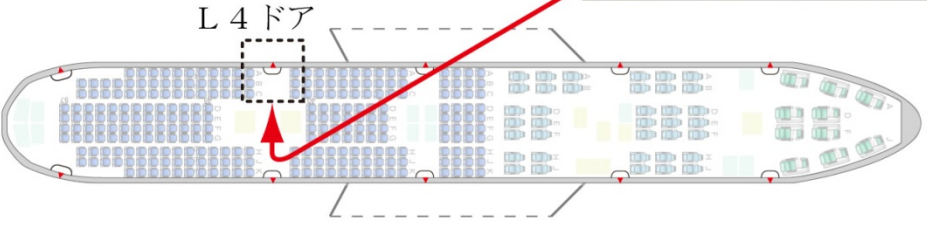
株式会社大韓航空所属ボーイング式747-400型HL7473は、平成24年7月5日、機長、副操縦士のほか客室乗務員15名、乗客177名の計194名が搭乗し、同社の定期2711便として東京国際空港へ向け、19時11分に金浦国際空港 (韓国) を離陸した。

操縦室には、機長がPF (主として操縦業務を担当する操縦士) として左操縦席に、副操縦士がPM (主として操縦以外の業務を担当する操縦士) として右操縦席に着座していた。

出発前に機長は、同機の飛行経路上、離陸後50分から1時間14分間に乱気流が予想されていたので、ブリーフィングにおいて、その情報を客室乗務員に伝え、乱気流に遭遇した場合の対応手順を確認した。

離陸から巡航までの間は、軽い揺れがあったので、シートベルトサイン (以下「同サイン」という。) は点灯されていたが、巡航では揺れが収まり、同サインは消灯された。その後、軽い揺れが始まったので、再び同サインは点灯された。機体の上下方向の動揺を表すDFDRの垂直加速度の記録*では、20時05分 (離陸後54分) ごろから小刻みな変化が始まっていた。

* DFDRの垂直加速度の記録については、地上での値を1とする補正をした。

	<p>巡航から降下に入り、飛行経路は有視界気象状態が続いていた。同機の揺れは小さなままで、機上の気象レーダー（Auto Calibrated でレンジは80NM、チルトを-1°に設定）の画面上にエコーがなかったことから、同サインは消灯された。その数分後、突然2～3秒の大きな揺れがあり、化粧室に行くため離席して通路に立っていた乗客1名が体勢を崩し、背部をL4ドアの内側に打ち当て床に倒れた。DFDRには、同機が降下右旋回中の20時30分（離陸後1時間19分）ごろ、本飛行中において、唯一の顕著な垂直加速度の変化（+1.54Gに増加し、その2秒後に+0.34Gに減少）が記録されていた。また、自動操縦装置による操縦が継続していた。</p> <p>客室乗務員2名は、当該乗客が自席に戻ることを補助し、降機の際に必要なと判断した車椅子の要請を機長に依頼した。</p> <p>同機は、その後に大きな揺れはなく、20時58分に東京国際空港に着陸した。</p> <p>当該乗客は、出入口まで自力で歩行し、車椅子を利用した移動で入国手続等を終えたが、痛みが続いていたことから救急車で病院に搬送されて、骨折の診断を受けた。</p> <p>事故発生場所は、東京国際空港の北北東約160km（北緯36度58分02秒、東経140度17分19秒）高度約22,000ft（6,700m）、発生時刻は20時30分ごろであった。</p> <p>（付図1、2 参照）</p>  
2.2 死傷者	重傷 乗客1名 男性 55歳
2.3 損壊	なし
2.4 乗組員等	<p>(1) 機長 男性 53歳 定期運送用操縦士技能証明書（飛行機） 限定事項 ボーイング式747-400型 2004年1月27日 第1種航空身体検査証明書 有効期限：2012年8月31日 総飛行時間 11,729時間26分 同型式機による飛行時間 4,895時間10分</p> <p>(2) 副操縦士 男性 41歳 定期運送用操縦士技能証明書（飛行機） 限定事項 ボーイング式747-400型 2002年11月13日 第1種航空身体検査証明書 有効期限：2012年12月31日 総飛行時間 6,461時間21分 同型式機による飛行時間 5,456時間35分</p>

<p>2.5 航空機等</p>	<p>(1) 航空機型式：ボーイング式747-400型 製造番号：28335、製造年月日：1996年12月23日 耐空証明書 AB09050 耐空類別 飛行機 輸送T 総飛行時間 69,288時間00分</p> <p>(2) 事故当時、同機の重量及び重心位置は、いずれも許容範囲内にあったものと推定される。</p> <p>(3) 同機には、米国ハネウェル社製DFDR（パーツナンバー：980-4700-042）及び米国L3コミュニケーション社製CVR（Cockpit Voice Recorder：操縦室用音声記録装置）（パーツナンバー：5200-0012-00）が装備されていた。 DFDRには、同機の離陸から着陸までの記録が残されていた。時刻は、DFDRに記録された管制交信時のVHF送信キーの信号と管制交信記録に記録されていた時報を照合して特定した。 CVRは上書きされ、有用な記録は残っていなかった。</p>
<p>2.6 気象</p>	<p>(1) 天気概況 梅雨前線が黄海～朝鮮半島～近畿に延びており、山陰沖～関東では、中層雲雲中・雲底付近の13,000～23,000ftでモデレート（並）の乱気流が見込まれ、弱まりながら東進する見通しであった。東日本や北日本では、寒気（上空5,500m付近で-9℃以下）を伴った気圧の谷の通過により大気の状態が不安定で、所々で対流雲（積乱雲や積雲など）が発達していた。</p> <p>(2) 毎時大気解析図（断面図）7月5日21時00分JST 事故発生場所付近は、上空約41,000～37,000ftに100kt以上のジェット気流があり、26,000～23,000ftの付近には、高度差による風速変化が6～9kt/1,000ftで鉛直方向の風の乱れを示すVWS（Vertical Wind Shear：垂直ウインドシア）の点在が解析されていた。</p> <p>(3) レーダー観測データ（エコー強度及びエコー頂高度） 事故発生時刻前後のレーダー観測データのエコー図によれば、20時00分に事故発生場所を覆うエコーはなかったが、同時20分に頂高度約20,000～30,000ft、強度は中心部に80mm/hを超えるエコーが示され、同時40分にその範囲はさらに拡大していた。しかし、同機のその後の進行方向となった南の方向にエコーはなかった。</p> <p>(4) DFDRの記録では、全体的になだらかな変化であった風向風速は、20時30分ごろ一時的に風向約20° 風速約10ktの急な変化があった。</p> <p>(5) 同機の飛行経路に該当するPIREP（Pilot Report：（気象に関する）機長報告）として、雲中飛行の所々でライト・プラス（モデレートより弱く、機内での歩行に注意を要する揺れ具合）の乱気流が報じられていた。 機長によれば、受信したATIS（Automatic Terminal Information Service：飛行場情報放送業務）で報じられていた乱気流の情報は、同機の飛行経路から外れた、東京国際空港の南側約100kmのものであった。 （付図2、3、4 参照）</p>

3 分析

3.1 気象の関与	あり
3.2 操縦者の関与	なし
3.3 機材の関与	なし
3.4 判明した事項の解析	<p>(1) 飛行の経過から、同機の突然の大きな揺れは、DFDRの垂直加速度の記録にある、唯一の顕著な変化に該当することが推定され、この発生場所及び発生時刻において、離席していた乗客1名が体勢を崩して背部をL4ドアの内側に打ち当て、重傷を負ったものと推定される。</p> <p>(2) 毎時大気解析図によれば、事故発生場所はVWSの点在が解析された付近であり、乱気流発生要因が存在した可能性が考えられる。また、口述によれば同機のレーダーの画面上にエコーはなかったとしているが、気象庁のレーダー観測データでは、20時00分から40分間にエコーが発生して拡大していることから、対流雲の発達する状況であったことがうかがえる。さらに、同機に大きな揺れがあったとき、DFDRの風向風速の記録には一時的に急な変化があった。これらのことから、事故発生場所の大気の状態は不安定で擾乱が生じていたものと考えられる。</p> <p>(3) 口述によれば、同機が巡航から降下に入ったときの飛行状況については、有視界気象状態が続いて、同機の揺れは小さなまま、機上の気象レーダーの画面上にエコーはなかったとしており、ATISで報じられていた乱気流の情報は、同機の飛行経路を外れた位置であったとしている。さらに、乱気流が予想されていた時間帯が過ぎていたこともあり、これらの状況から、同サインを消灯とする判断がなされたものと考えられる。</p> <p>(4) 同機の気象レーダーの当時の設定状態では、同機の下方にて発達中であつた雲を捉えられなかった可能性が考えられる。</p>

4 原因

本事故は、同機が降下中に大気の擾乱に遭遇して機体が動揺したため、離席していた乗客1名が体勢を崩して重傷を負ったものと推定される。

同機が遭遇した擾乱は、VWSの影響又は対流雲の発達する大気的不安定な状況により生じたものと考えられる。

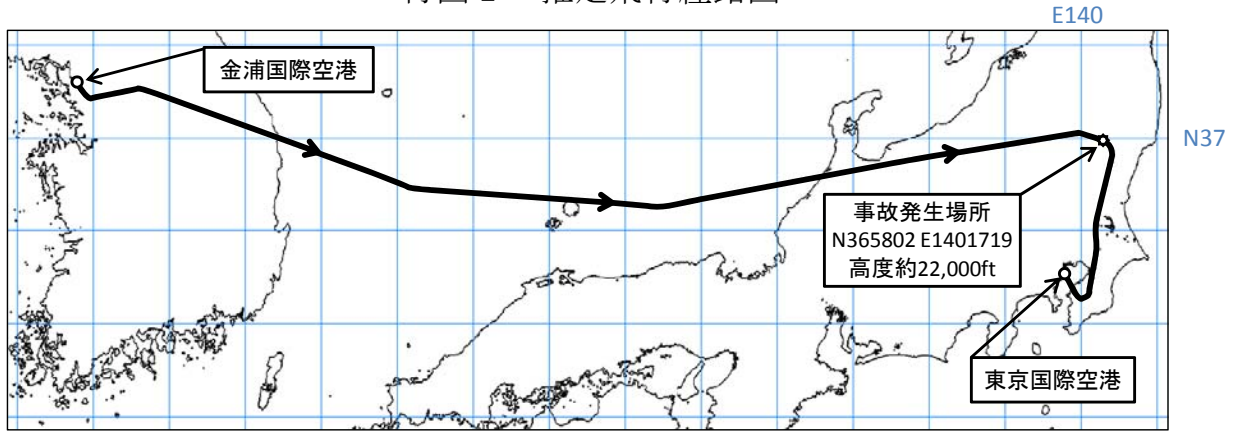
付図1 推定飛行経路図

付図2 DFDRの記録

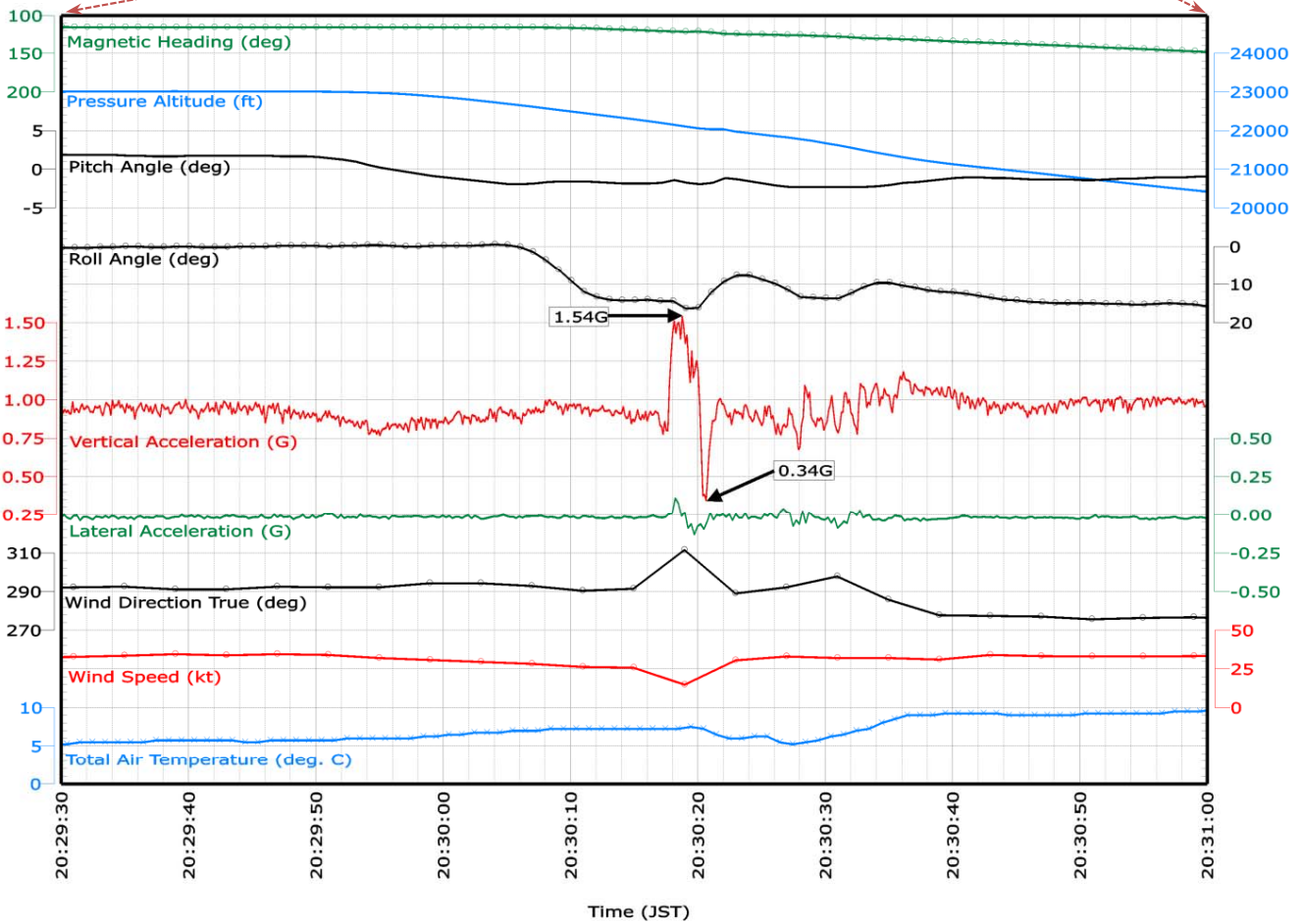
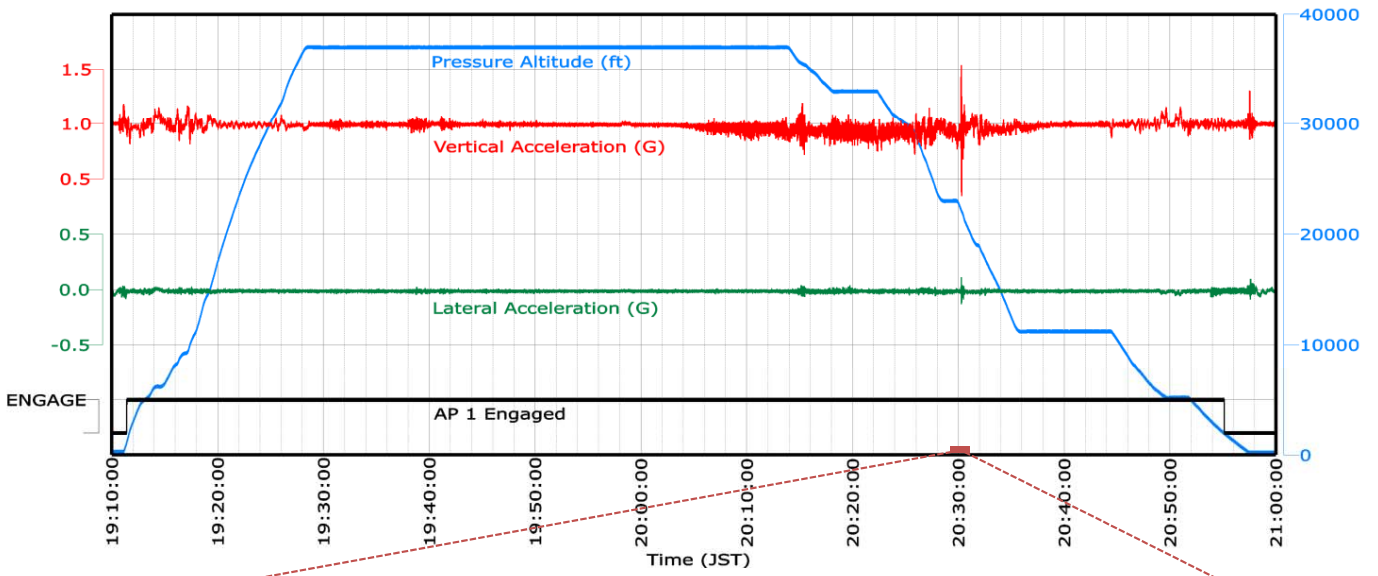
付図3 毎時大気解析図(断面図)

付図4 レーダー観測データ

付図1 推定飛行経路図

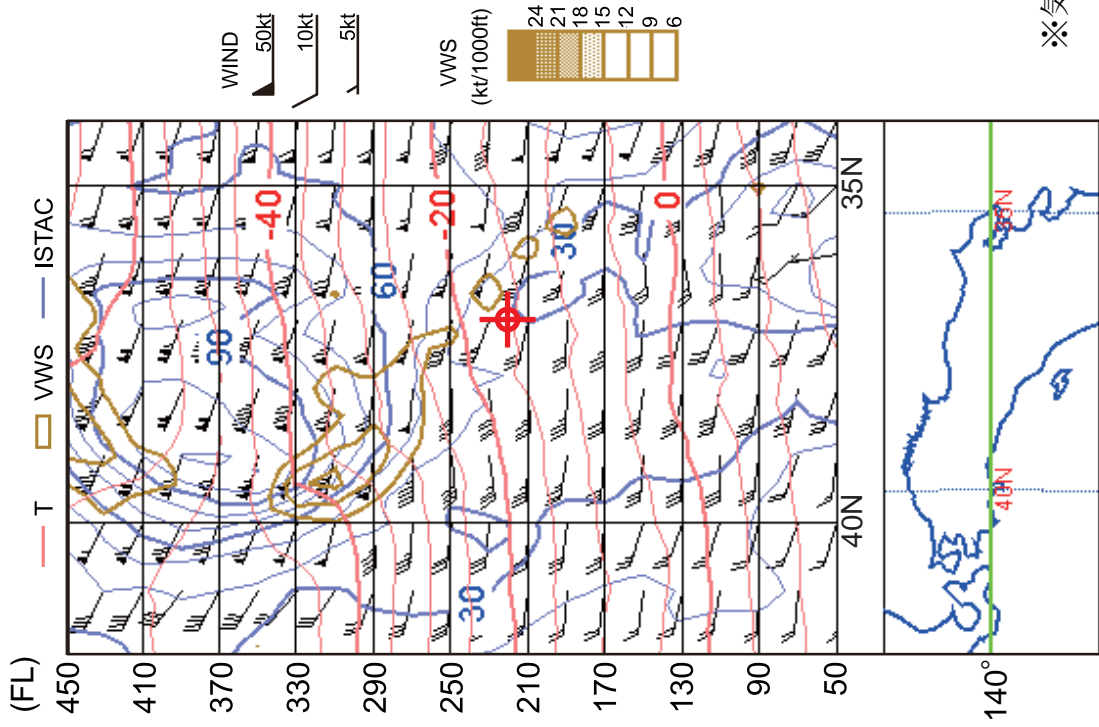


付図2 DFDRの記録

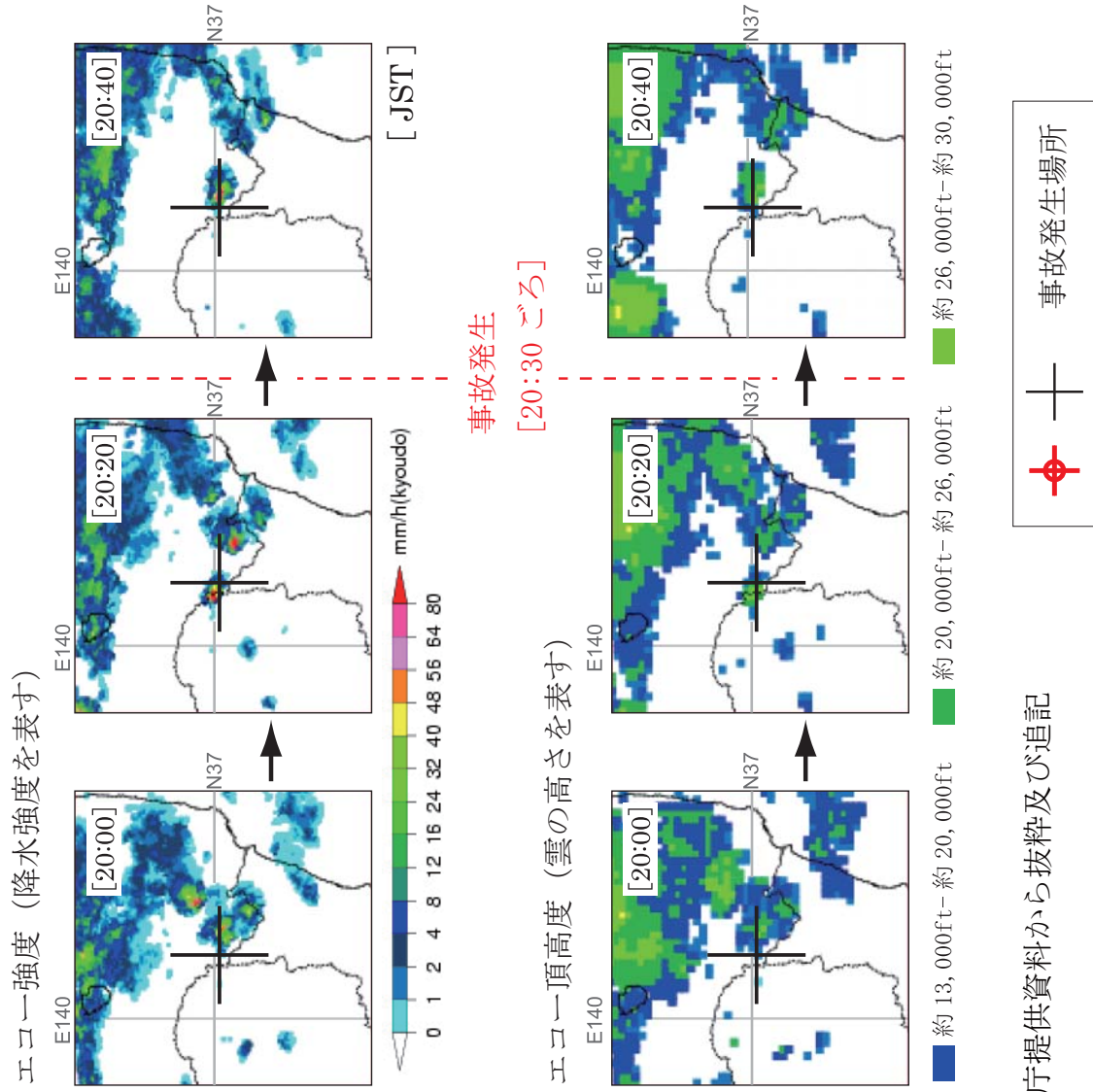


付図3 毎時大気解析図 (断面図)

東経140.0° 7月5日21時00分JST



付図4 レーダー観測データ



※気象庁提供資料から抜粋及び追記