

箱根山 2015 年 7 月 21 日 12 時 01 分の噴出現象（暫定版）

1. はじめに

箱根山の 2015 年 6 月 29 日に開始した噴火で開口した火口のうち、現在最も大きく活動的な 15-1 火口（図 1）で、7 月 21 日 12:01 頃、「火山灰の噴出」があった（箱根山 火山の状況に関する解説情報 第 83 号）。気象庁が箱根ロープウェイ大涌谷駅駅舎に設置しているライブカメラの映像によると、この噴出現象は 12:01:09 の映像にはじめてあらわれ、13 秒（以下、12:01 の秒数）で最高高度に達した。その後、風にあおられて北北西方向に崩れ、27 秒には噴出現象による湯気も周囲の湯気と混じって判然としなくなった（図 2）。本報告では、この噴出現象の噴煙高度および大涌谷に設置している傾斜計・広帯域地震計で記録された変化について報告する。

2. 噴煙の高さ

大涌谷園地の通称「お立ち台」（図 1 の B 点）に設置したタイムラプスカメラの映像を検証したところ、21 日昼頃に大きい噴出現象の映像が記録されていた（図 3）。残念ながら、設定のミスにより映像にタイムマーカーが入っていなかったが、他に噴出現象の映像がないことや、白色噴煙の形状が気象庁のライブカメラ映像と酷似していることから 12:01:13 頃に撮影されたものと見られる。

この噴出現象による噴煙の高さは、15-1 火口縁から 289 pixel であった（図 3）。カタログの値によれば、このタイムラプスカメラ（Brinno 製 TLC200）の垂直方向の画素数は 720 pixel、画角は 30° である。このことから、この噴出現象による噴煙の高さ方向の角度は 12° （ $=289 \div 720 \times 30$ ）と求められる。B 点から 15-1 火口の中心までは約 217m なので、この噴出現象による噴煙の高さは単純計算で 46m（ $=217 \times \tan 12^\circ$ ）と見積もられる。

なお、タイムラプスカメラの映像からは、この噴出現象の前後で 15-1 火口壁の様子に目立った変化は認められない（図 4）。現地にいた気象庁機動観測班の報告によると、火口の内側に落下したものの、噴石の放出が認められ、噴出物は乾いているように見えたとのことであるが、ライブカメラやタイムラプスカメラの映像では判然としない。

3. 大涌谷の傾斜計変化

大涌谷周辺では、気泡型傾斜計、空振計、短周期地震計、広帯域地震計による観測を実施している（図 1）。図 5 にこの噴出現象の前後 20 分間の傾斜変動を示したが、関連するとみられる傾斜変動は認められない。今回の規模の噴出現象を傾斜計で検出するのは難しいと言える。図 6 に 12:01:06

から 16 秒間の傾斜、空振、短周期地震動、広帯域地震計の観測データを示す。噴出現象の時間帯には、ごく微小ではあるが最大 0.06Pa 程度の空振動が 1.5~2 秒間隔で 4 回記録されている。同様の波形が、OWDS 点に設置した広帯域地震計と約 420m 離れた温地研の定常観測点（大涌谷）でも観測されていることから、この波形は噴出現象に起因するものと考えられる。また、OWDS の広帯域地震計の RMS 振幅を見ると、この噴出現象発生の直前から 23 日夕方頃まで、振幅が大きい状況が続いていたことがわかる（図 7）。

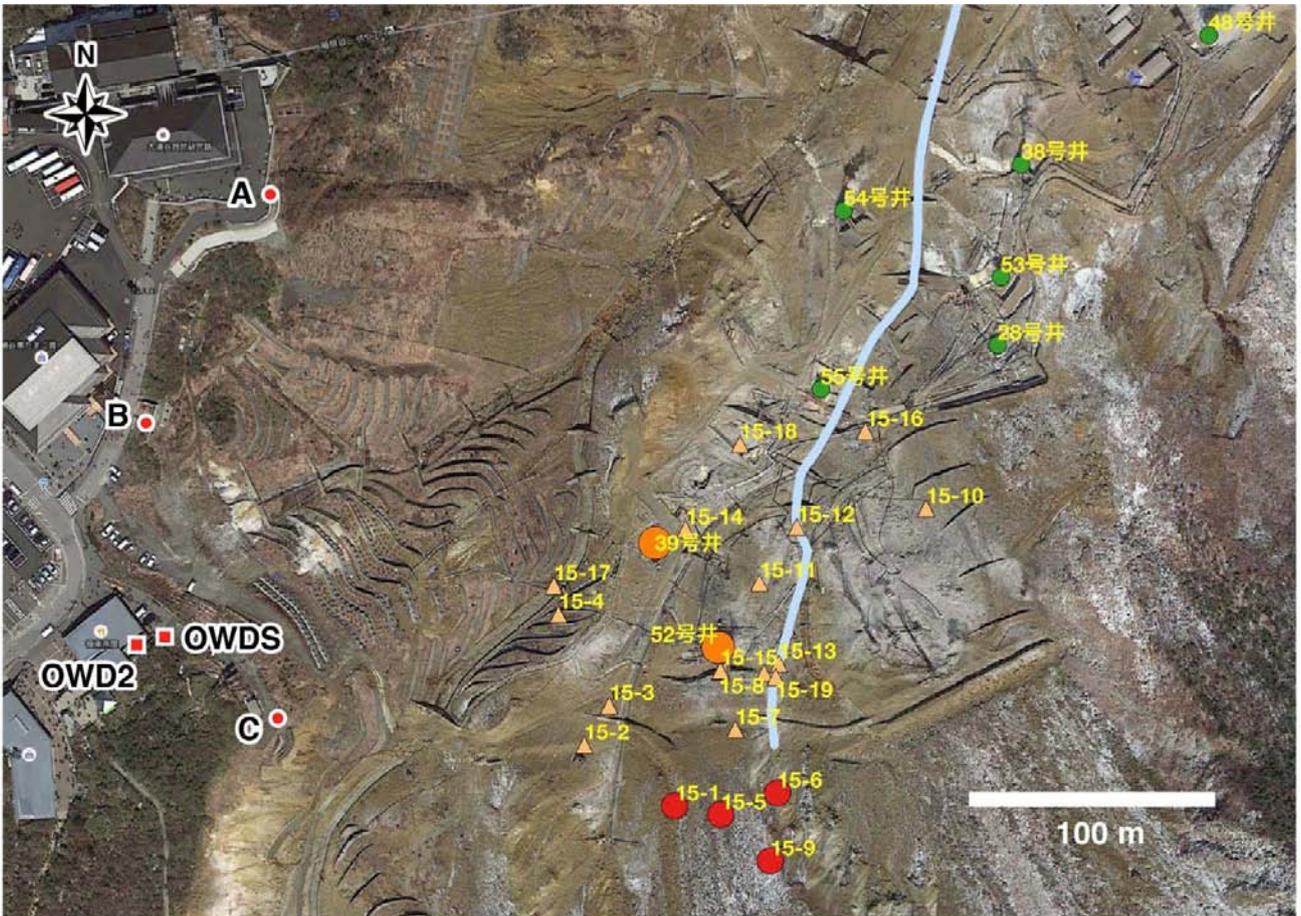


図 1 箱根山 2015 年 6 月噴火で生じた火口・噴気孔群と観測点配置（神奈川県温泉地学研究所と伊豆半島ジオパーク協議会が平成 27 年 7 月 21 日に提出した予知連資料を改変）。赤色の丸は火口、桃色の三角は噴気孔、オレンジ色の丸は暴噴した蒸気井、緑色の丸は異常の無い蒸気井、水色の線は 6 月 29 日に熱泥流が流下した沢。バックグラウンドの航空写真は Google Maps による。A~C は温泉地学研究所による繰り返し観察のポイント。うち B 点にタイムラプスカメラが設置してある。OWD2 は傾斜・空振動・地震観測点。OWDS は広帯域地震計の観測点。



図 2 気象庁の箱根山（大涌谷）ライブカメラの映像。右上の数字は 7 月 21 日の時刻。



図 3 B 点に設置したタイムラプスカメラで撮影した、12:01 の噴出現象（左）および、15-1 火口縁が写っている直近の写真（右）。火口縁を基準とした噴煙高度は 289 ピクセルと測定された。

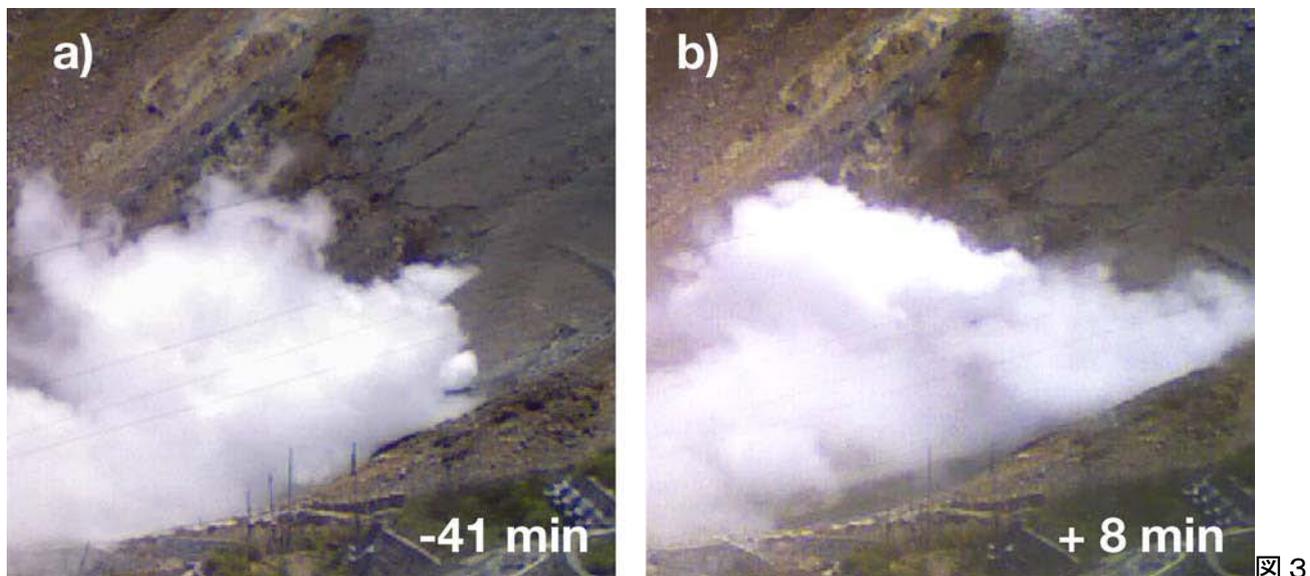


図 4 B 点に設置したタイムラプスカメラで撮影された 12:01 の噴出現象の 41 分前 (a) と、8 分後 (b) の写真。見える範囲で 15-1 火口の火口壁に大きな変化は認められない。なお b は太陽光の加減で元画像が不鮮明であったので、Adobe Photoshop™ により色調補正とコントラスト補正を加えた。

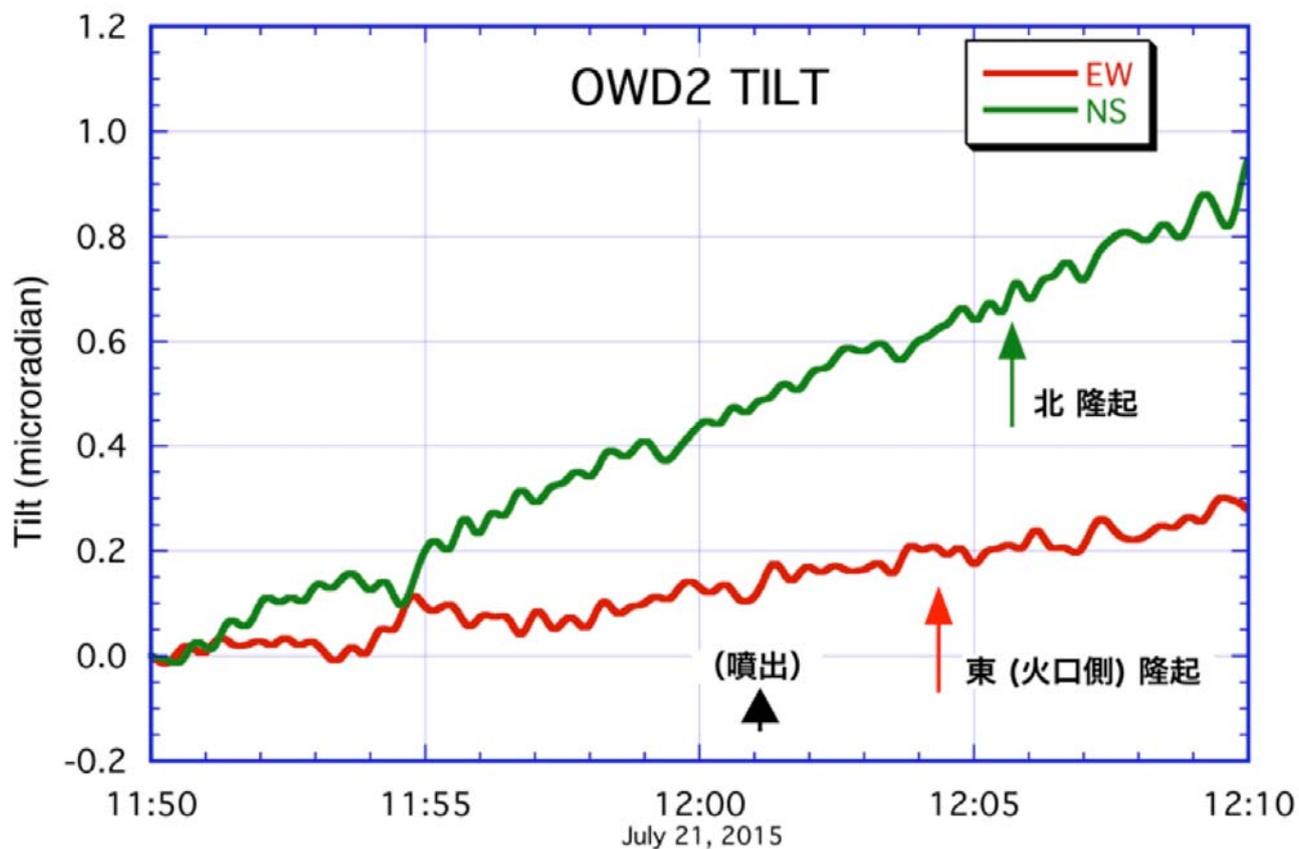


図5 11:50:00 から 20 分間に OWD2 観測点で観測された傾斜データ。噴出現象発生時の前後には有意な傾斜変動は現れていない。20 分間全体にわたる傾斜変動は気温の変化による見かけの傾斜量であり、実際の地盤傾斜変動ではない。

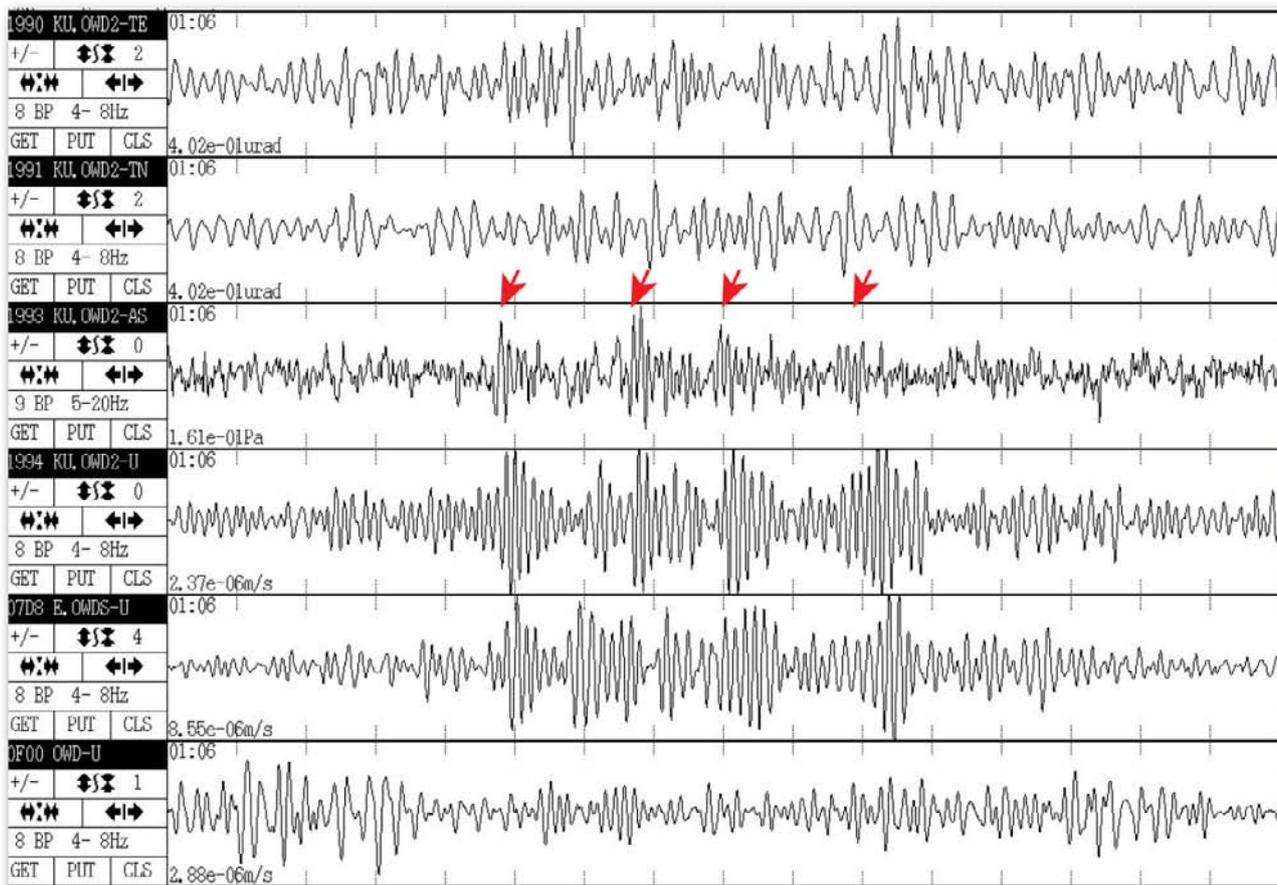


図 6 12:01:06 から 16 秒間の観測データ。上から傾斜計（東西成分、南北成分）、空振計、短周期地震計（上下動成分）、広帯域地震計（上下動）、大涌谷観測点の短周期地震計（上下動）を示す。傾斜計および地震計については 4-8Hz、空振計については 5-20Hz のバンドパスフィルターをかけている。

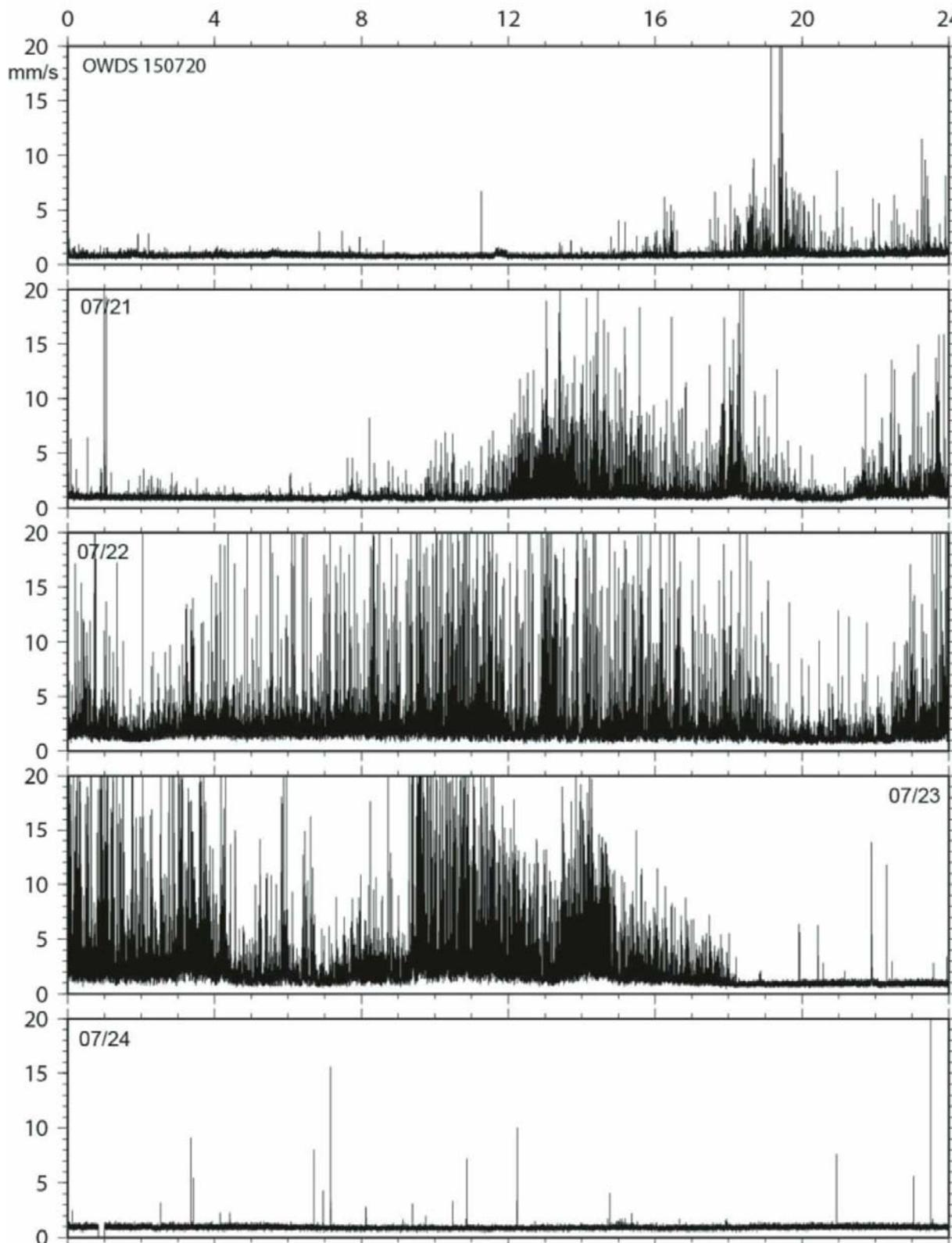


図7 OWDS 観測点に設置した広帯域地震計で観測された上下動振幅の1秒ごとの二乗平均平方根の時間変化(7月20日~24日)。横軸の数字は時刻(時)。