

九十九里地域における天然ガス発生量の連続観測と 2011年東北地方太平洋沖地震の影響

香川 淳 古野邦雄

1 はじめに

関東地下水盆の南東部を構成する房総半島・千葉県は、主に上総層群に含まれる天然ガスを鉱床とする南関東ガス田の一部となっている。千葉県東部の九十九里平野では、古くから天然ガスの自然湧出（ガス徴・上ガス）が知られ、これを手がかりにガス井戸を掘削し、化石海水に含まれる水溶性メタンガスやヨウ素を採取する天然ガス鉱山が開発されてきた。この上ガスは一部の家庭用に燃料として利用されている一方、農作物被害や爆発事故の原因ともなっており、2004年には2名の死傷者を出す爆発事故も発生している。これまで上ガスの発生地点や発生量は変動が大きく、定量的な観測は難しかった。今回、天然ガスが発生している観測井にガス流量計を設置し、連続ガス発生量の観測が可能となったので、観測成果を報告する。

2 観測井による天然ガス発生量の連続観測

地盤沈下の監視を目的として白子町驚に設置された「九十九里-4」地盤沈下観測井（井戸深度：60m、スクリーン深度：32.5～38.0m）は、1983年より地下水位と地層収縮量について連続観測している。本観測井は、沖積層を掘り抜き上総層群国本層にスクリーンを設置しているため、掘削時より96%のメタンを主成分とする天然ガスが湧出している。2010年5月より、この観測井を密封しガス放出管にガス流量計を設置することで、湧出ガス量の連続観測を開始した（香川ほか、2010）。ガス漏れ対策と計器の調整のため断続的な欠測が続いたが、2011年2月からは10分毎の瞬時値と積算値の連続観測が軌道に乗った。なお、ガス流量は、同時に観測している気温・気圧によって補正し、 $0^{\circ}\text{C}\cdot 1$ 気圧の値に換算している。観測開始時のガス発生量は瞬時値で1.9～4.9L/分、10分間積算値は平均35.8Lでほぼ安定し、1日あたり 5.2m^3 のガス湧出が認められた。

3 2011年東北地方太平洋沖地震の影響

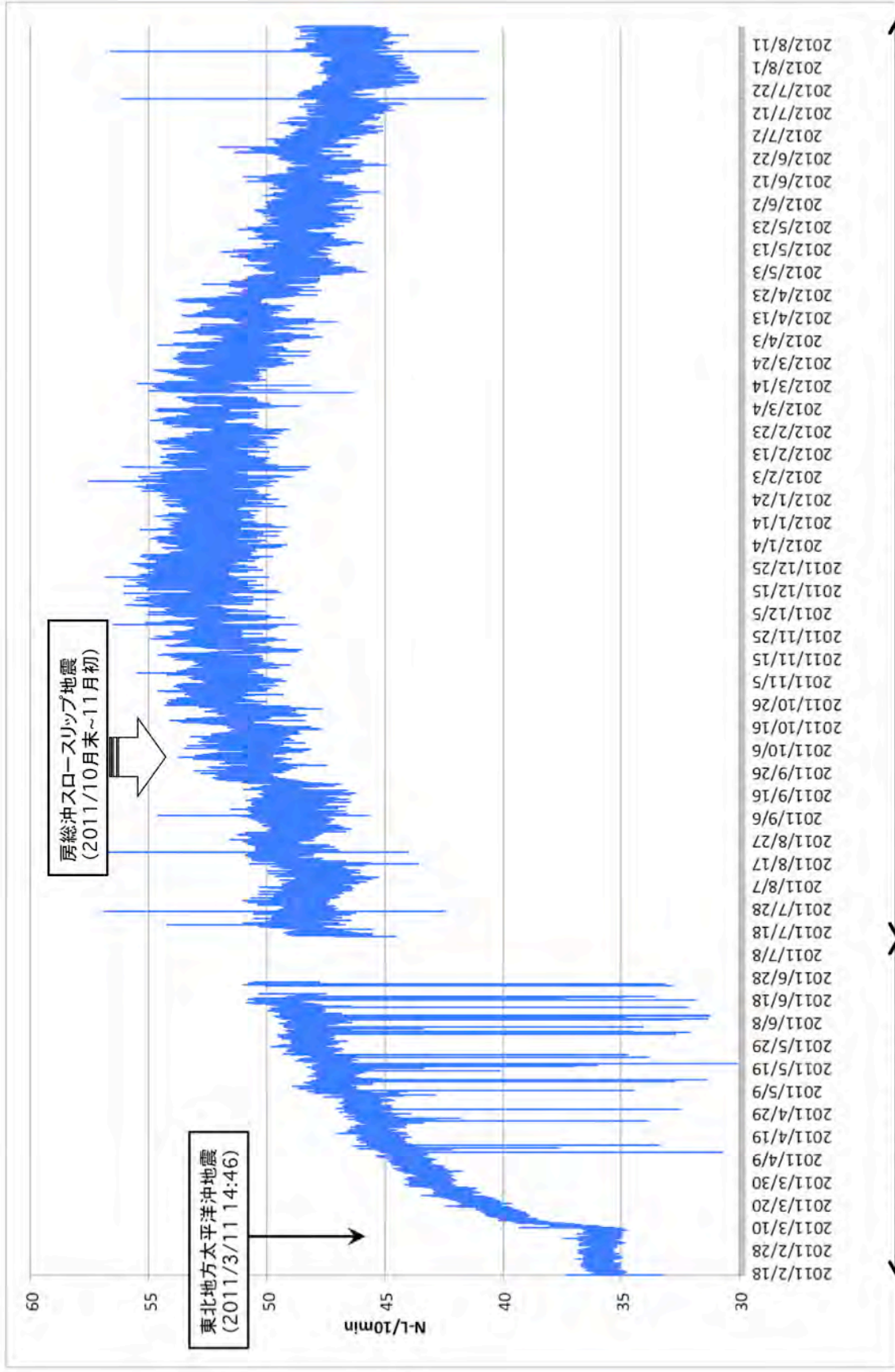
連続観測開始から約1ヶ月後に2011年東北地方太平洋沖地震が発生し、本観測井にも顕著な影響が現れた。地下水位については、地震以後ゆるやかな低下が継続し、2011年3月末で-0.5m、10月末には-2mに達する変化が観測された。一方、天然ガスの湧出量は地震直後から急増し、3日後に39L/10min、3月末に43L/10minと増加を続けた。6・7月には48L/10min程で落ち着いたように見えたが、10月頃より再び増加し、12月には約53L/10minとピークに達した。その後は45～50L/10min程度の緩やかな増減をくり返している。

4 まとめ

GPS技術を用いた電子基準点の観測から、東北地方太平洋沖地震発生時やその余効変動として顕著な地殻変動が報告されている（国土地理院、2011）。この地殻変動はほぼ東西方向の伸張応力を示し、大網白里で約20cmの東北東方向への変位が観測されている。また、2011年10月から11月にかけての房総半島沖スローリップ地震発生時にも約1cmの南東方向への変位が観測されており、この際にもガス発生量の増加が認められる。これらの結果は、伸張応力による圧力低下で水溶性天然ガスの遊離が促進され、さらにガスの上昇経路となる裂かや断層等が引張されることによりガス発生量が増加した可能性を示している。また帯水層の圧力が低下することにより、地下水位が低下したとの説明も可能である。一方、こうした自然要因以外にも、ガス採取業者の稼働状況が地震前後で変化した可能性も考えられる。今後もガス発生量の観測を継続するとともに、九十九里平野における上ガス発生状況や天然ガス生産との関連についても検討していく必要がある。

引用文献

- 1) 香川 淳・古野邦雄・吉田 剛・山本真理：九十九里地域の地盤沈下観測井による上ガス連続観測，日本地質学会第 117 年学術大会講演要旨(2010)
- 2) 国土地理院：GEONET（GPS 連続観測システム）電子基準点データ提供サービス（2011）



熱式ガス流量センサー測定

超音波式ガス流量センサー測定

九十九里-4号井における天然ガス発生量 (10分間流量-L・0°C-1気圧換算)