

現協定における基本方針の評価

1 協定の取組の効果

協定による地上排水量削減等の取組により、長期的には、地盤沈下は沈静化の傾向にある（図 1）。

2 現協定における目標の達成状況

【目標 1】年間 2cm 以上の地域をなくす

平成 29 年～令和元年における地盤変動調査の結果、3 年間のうち目標の未達成地域は、平成 30 年※に 47.79km^2 みられ、九十九里地域（ $1,110\text{km}^2$ ）の 4.3%であった。（図 2）。

※ 平成 30 年は 6 月に房総半島沖でスロースリップが確認されている。

【目標 2】九十九里地域で標高 5m 未満の地域（以下「平野部」という。）においては 4 年間の累積沈下量が 3cm を超える地域をなくす

平成 29 年～令和 2 年の 4 年間の累積（推計※）では、目標の未達成地域は 12.6km^2 となり、九十九里地域の平野部（ 225.4km^2 ）の 5.6%であった。前 4 年間（H25～28）の 28.4km^2 と比べると減少しているものの、依然として目標未達成の地域がみられる。（図 3）

※ 令和 2 年の地盤沈下量は、企業と合意した推計方法により推計。

3 目標達成のための方途

現協定の基本方針に基づいて、目標達成のために次のとおりの取組等を行った。

（1）現在設置されている井戸に係る取組

ア 九十九里地域

過去の地盤変動調査結果を踏まえると、一部に現協定の目標達成が困難であると見込まれる地域があることから、地上排水量を漸減させ、令和 2 年までに $2,523\text{KL/day}$ 以上の削減（地上排水量 $145,072\text{KL/day}$ 以下）を指導している。



イ 千葉・成田地域

過去の地盤変動調査結果を踏まえると現協定の目標達成が見込まれることから、現状の地上排水量（14,396KL/day）を維持するよう指導している。

取組への評価

企業は、毎年、年間計画値を削減することで、令和2年に地上排水量が協定値以下となるよう年間計画書を作成している。また、平野部の目標が強化されたことを踏まえて、目標達成が厳しいことが想定された地域を中心に、地上排水量の削減あるいは新たな還元井の設置や既存井の還元井への転用による還元強化等を実施した。さらに、目標達成が見込まれた地域においても、自主的に地上排水量を減らす対応を行った。

(2) 井戸の設置に係る取組

現協定期間（H28.4～現在）中、基本協定第4条※の規定による、新規の生産井の掘さくに係る県の事前承認は、7件（10井）であった。

このうち、平野部における掘さく1件（1井）については、現行細目協定の基本方針に基づき、地上排水量を掘り替え前より削減している。

※ 事業者が新たに井戸の掘削を行うときは、県及び市町村の承認を受けなければならない。承認にあたって県は、届け出された開発計画が協定で定める井戸設置基準に適合しているか審査している。

(3) 年間計画書の作成及び達成状況に応じた見直し（目標 2cm/年）

■年間目標の達成状況

【目標 1】年間 2cm 以上の地域をなくす

平成 29 年～令和元年における地盤変動調査の結果、年間目標 2cm 未滿を達成できなかった水準点は、平成 30 年に 37 地点であり、平成 29 年、令和元年は見られなかった。

■単年評価の結果を踏まえた指導内容

平成 30 年に年間目標が未達成であった地点が見られたため、当該水準点から半径 500m 以内に稼働中の生産井を有する基地において、翌年（令和元年）の地上排水量を自主的に削減するよう指導した。

取組への評価

平成 30 年は、目標を達成できなかった水準点が広範囲で見られた。これは、スロースリップによる地殻変動の影響もあると推定される。スロースリップは、房総半島沖で約 6 年間隔で繰り返し起きており、今後の地盤沈下防止対策の検討に当たっては、当該地殻変動の影響も考慮する必要がある。

(4) 中間年（令和元年）における評価の実施

■中間年（令和元年）における取組状況の評価の結果

【目標 2】平野部で 4 年間の累積沈下量が 3cm を超える地域をなくす

平成 30 年までの地盤変動調査から、現協定の評価方法に基づいて評価を実施した結果、目標の達成が困難と判断された水準点は 8 地点であった。

■中間評価の結果を踏まえた指導内容

目標達成が困難と判断された 8 地点の水準点から半径 1,000m 以内に稼働中の生産井を有する基地において、令和元年の地上排水量に関する年間計画値を削減するよう指導した。

取組への評価

中間評価により、目標達成が困難と判断された 8 地点の水準点周辺の井戸において地上排水量の削減を指導した結果、令和 2 年には、目標達成が困難と判断される水準点は 1 減の 7 地点となり、一定の効果がみられた。しかし、前年の地盤変動調査結果を確認した上で、その後の対策について企業と協議するために時間を要したこともあり、追加の対策を実施するための期間が、十分に確保できなかった。

(5) 平野部における今後の地盤沈下対策の検討

ア 県、地元市町村及び企業間の協議・検討状況

■千葉県天然ガス環境対策協議会

(設置) 平成 8 年 3 月

(目的) 地盤沈下の防止と地域産業の発展

(構成) 県、市町村代表、天然ガス採取企業 (9 社)

⇒ ワーキンググループの設置 (現協定で新たに設置)

(設置) 平成 29 年 10 月

(目的) 平野部における今後の地盤沈下防止対策の具体的な検討

(構成) 県、天然ガス採取企業 (9 社)

(実績) 8 回開催 (平成 29 年度～令和元年度)

■九十九里地域地盤沈下対策協議会

(設置) 昭和 47 年 6 月

(目的) 九十九里地域の地盤沈下に伴う被害の未然防止

(構成) 県、14 市町村

(実績) 総会：3 回開催 (平成 29 年度～令和元年度)

技術研修会[※]：2 回開催 (平成 30 年度～令和元年度)

※ 地盤沈下に関する情報の交換及び知見の向上を図るための研修会

イ 平野部における地盤沈下要因等詳細調査

平成 30 年と令和元年に新たに行った地盤変動調査及び観測井の観測データにより、九十九里地域の沖積層を主体とする浅層の収縮の調査を行った。また、地盤変動解析を行い、天然ガスかん水の排水量と地盤変動量の相関解析を行った。

取組への評価

平野部における地盤沈下要因等詳細調査の結果については、途中経過も含め、ワーキンググループで報告及び意見交換をすることにより、当該地の地盤沈下要因について認識を共有することができた。また、九十九里協議会を通して同結果を地元市町村に還元した。今後も引き続き三者で積極的なコミュニケーションを図りながら相互の信頼関係の下、協定を運用していくことにより、地盤沈下の防止に取り組んでいく必要がある。

(6) 新たな技術への取組

企業による、地盤沈下の防止に向けた新たな技術の開発や導入状況は次のとおりである。

■地盤変動観測技術

GNSS^{※1} 測量については、観測実績及び体制を整え、地盤変動の時系列的な変動傾向を把握することが出来るようになった。InSAR^{※2} についても、大学と共同研究を実施した。

※1 GNSS (Global Navigation Satellite System) :
全球測位衛星システムのこと。人工衛星からの信号を利用した測位システムの総称であり、米国の GPS はその代表例。

※2 In-SAR (Interferometric synthetic-aperture-radar):
2つの合成開口レーダ画像を用いて変動量等を観測する技術。

■地盤変動予測技術

生産計画のための地盤沈下量を予測する手法として、必要に応じてシミュレーションを利用している。また、既開発エリアでは、過去の実績により、地上排水量と地盤沈下量の統計学的な相関関係に基づく予測も従来から実施している。

■地盤沈下抑制技術

企業では、還元による沈下抑制に関する検討を実施し、井戸洗浄や還元水のろ過等の技術を開発・適用してきたが、還元が天然ガスの生産性に悪影響を及ぼす場合があり、これを防止するため業界内で還元操業技術基準を策定した。

また、還元による沈下抑制効果の定量的評価のため、新たな取組として浅層還元試験を実施しており、より効果的な還元技術の確立を目指す。

■地盤沈下抑制 PDCA マネジメント技術

シミュレーション及び GNSS 等の地盤変動観測による地盤沈下管理をいくつかの地区で実践し、自然要因的な地盤変動が著しい場合を除いては地盤沈下防止協定の目標を超えないような沈下管理が実施できた結果、地盤沈下抑制 PDCA マネジメントの実用可能性が示された。

引き続き、操業地域に応じた要素技術を適用して地盤沈下抑制 PDCA マネジメントを実践し、数年程度をかけて知見・経験を蓄積していく。