

天然ガス鉱業に係る窒素の暫定排水基準の見直し案について

1. 検討の経緯

海域における窒素に係る暫定排水基準のうち、天然ガス鉱業については、一般排水基準への対応が困難と認められ暫定排水基準が設定されており、一般排水基準の達成に向けて、技術検討会を設置し、排水濃度の低減方策について技術的助言及び検討等を行い、暫定排水基準の見直し（案）や今後の低減方策をとりまとめた。

2. 天然ガス鉱業に係る窒素の暫定排水基準の設定状況

暫定排水基準は、工場等における排出濃度実態や適用可能な排水処理技術の導入可能性等を考慮し、現実的に対応可能な濃度レベルを業種毎に定め、将来的な排水対策及び技術開発の動向等を踏まえ、必要に応じその見直しを行うものである。

天然ガス鉱業に係る窒素の暫定排水基準については、平成 30 年の見直しにおいて、アナモックス処理設備の安定稼働に向けた取組のための対応を進める必要があるとして、平成 30 年 10 月から 3 年間、暫定排水基準を延長した。暫定排水基準の変遷は表 1 のとおりである。

表 1 天然ガス鉱業に係る窒素の暫定排水基準の変遷

単位 (mg/L)

適用期間	H5. 10. 1～H10. 9. 30	H10. 10. 1～H15. 9. 30	H15. 10. 1～R3. 9. 30
暫定排水基準	200 (日間平均 180)	170 (日間平均 150)	160 (日間平均 150)

3. 排水濃度の実態

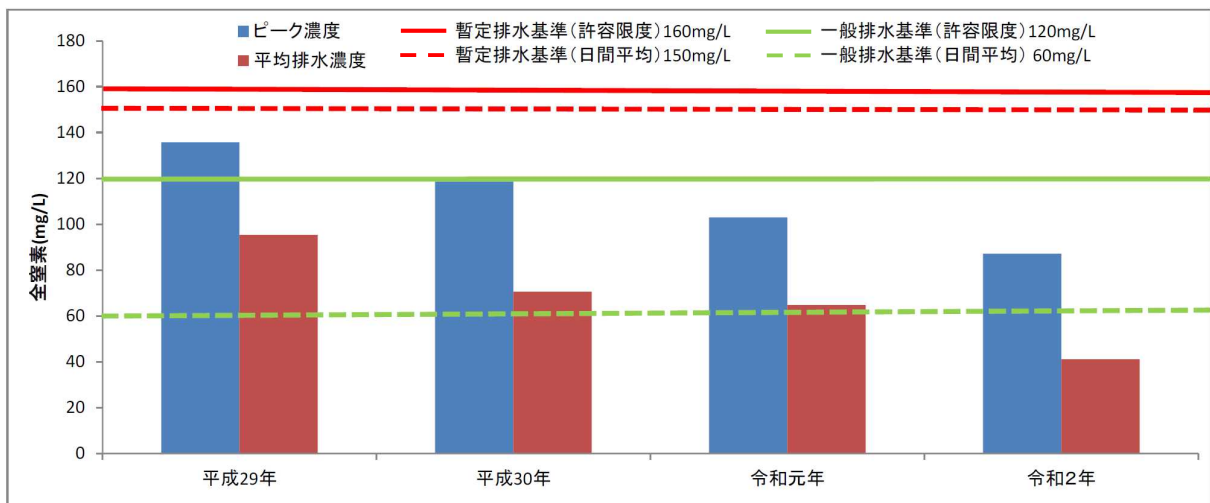
暫定排水基準が適用される事業場（A 事業場）における測定結果を表 2、図 1 及び図 2 に示す。平成 29 年 10 月から令和 3 年 1 月の間のピーク濃度、平均濃度はそれぞれ、87.1～135.8 mg/L、41.2～95.4 mg/L で、いずれの年においても暫定排水基準（最大値、日間平均）を下回っている。

なお、令和 3 年 1 月にガス井戸の異常により生産を停止し、アナモックス設備を長期停止している。

表 2 天然ガス鉱業 A 事業場の排水中の全窒素濃度（ピーク値、平均濃度）、
一般排水基準超過回数、測定日数

	平成 29 年※	平成 30 年※	令和元年※	令和 2 年※
ピーク濃度 (mg/L)	135.8	118.6	103.0	87.1
平均濃度 (mg/L)	95.4	70.6	64.8	41.2
一般排水基準超過回数	347	222	225	2
測定回数	354	363	365	116

※同年 10 月から次年 9 月の期間（令和 2 年のみ令和 3 年 1 月まで）



※同年 10 月から次年 9 月の期間（令和 2 年のみ令和 3 年 1 月まで）

図 1 天然ガス鉱業 A 事業場の排水中全窒素濃度の年度別推移

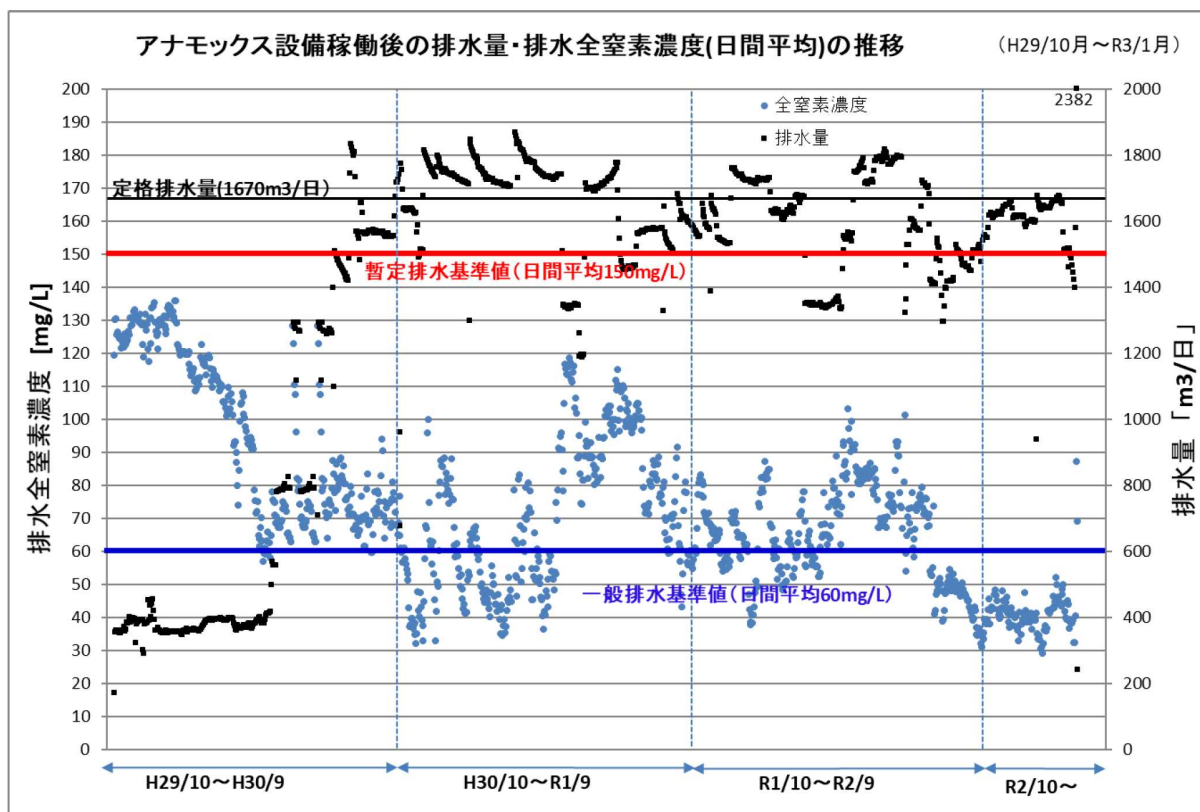


図 2 天然ガス鉱業 A 事業場の排水中全窒素濃度（日間平均）の推移

4. 天然ガス鉱業における取組状況及び暫定排水基準の見直し（案）

(1) 取組状況：

A 事業場では、天然ガス産出の際に同時に採取しなければならないかん水中に窒素が含まれているため、これまで様々な排水処理技術の導入可能性の検討を行ってきた。その中で、実用可能なアナモックス処理法について、パイロットテスト装置による運転条件の調整等を実施した後、平成 29 年 12 月から実用設備の立上げ運転を開始し、平成 30 年 10 月までに稼働させた。

その後、連続稼働を行いながら、各種検討・不具合対応を行い、令和 2 年 10 月頃より安定稼働が可能となった。しかし、令和 3 年 1 月にガス井戸の異常により生産を停止し、アナモックス設備も長期停止となり、間欠曝気等の汚泥の活性低下抑制対策等を実施しているところである。

(2) 暫定排水基準の見直し（案）

暫定排水基準値については、これまでに設定当初の許容限度 200 mg/L（日間平均 180 mg/L）から現在の 160 mg/L（日間平均 150 mg/L）まで引き下げている。

A 事業場の排水処理について、アナモックス処理法の導入により、排水濃度は減少傾向であったが、令和 3 年 1 月以降はガス井戸の異常によりアナモックス設備が長期停止となっているため、ガス井戸の異常の原因究明とともに、汚泥の活性低下

抑制対策およびアナモックス設備の再立ち上げが必要である。また、汚泥のバックアップ設備の確保や、汚泥の質・量、曝気量、消泡剤添加濃度等の適正な管理による安定稼動に向けた取組を着実に進めていくことが重要と考えられる。

これらの対応を進める期間として暫定排水基準の適用期限は2年間延長し、基準値は、当該事業場の平成29年10月から令和3年1月までの間のピーク濃度が87～136 mg/Lであるものの、未だ原水と同等の窒素濃度（最大160 mg/L程度）の排水を排出する可能性があることから、表3のとおり現行の基準を維持することが適当と考えられる。

表 3 天然ガス鉱業に係る窒素の暫定排水基準の見直し案

単位 (mg/L)

業種	窒素（一般排水基準 120（日間平均 60））	
	現行 (H30. 10. 1～R3. 9. 30)	見直し案 (R3. 10. 1～R5. 9. 30)
天然ガス鉱業	160（日間平均 150）	160（日間平均 150）

5. 今後の排出濃度低減に向けた取組

今後も排水実態や取組状況を把握し、排水処理施設の適切な運転管理等について助言をするとともに、業界団体等とも連携し、排水濃度の低減に向けた取組を引き続き進める。

A 事業場における現状の課題と今後の取組予定等を表4に示す。

表 4 A 事業場における現状の課題と今後の取組予定等

現状の課題		今後の取組予定等
ガス井戸の異常の原因究明と対策		ガス井戸の坑内調査等により生産異常の原因調査を実施し、対応策の検討及び必要な対策工事を実施し、生産を再開する。
アナモックス設備の長期停止時の課題	汚泥の活性が低下する可能性がある	アナモックス反応槽内の汚泥の活性低下抑制対策として、間欠曝気、窒素基質添加を実施する。
	汚泥のバックアップ設備がない	別拠点に中規模のアナモックス設備を設置して実設備の汚泥を移送し、連続通水・曝気により汚泥のバックアップ設備を確保する。
アナモックス設備の安定稼働に向けた課題	曝気量調整を手動で行っている	反応槽でNH ₄ -N濃度に連動させた曝気自動制御を行い、アナモックス設備全体を完全自動制御にする。
	排水中の目標水質を維持するための管理方法が確立されていない	流入負荷が変動した場合でも排水中の残余の窒素基質が目標の排水水質となるよう汚泥の質・量、曝気量、消泡剤添加濃度等を適正に管理し全窒素濃度 60 mg/L 未満で安定的に運転継続することを目指す。
	汚泥を維持するための管理方法が確立されていない	菌叢解析を実施し処理状態と菌叢との相関を把握すること等により、安定処理を行うための汚泥の管理に関するノウハウを構築する。