

カザフスタン国  
環境保護省

カザフスタン国  
カスピ海沿岸石油産業公害防止管理能力向上計画

ファイナルレポート

第2巻:主報告書

平成19年8月  
(2007年)

独立行政法人  
国際協力機構 ( J I C A )

日本工営株式会社  
日本オイルエンジニアリング株式会社

カザフスタン国  
カスピ海沿岸石油産業公害防止管理能力向上計画

ファイナルレポート

第2巻：主報告書

平成19年8月  
(2007年)

独 立 行 政 法 人  
国 際 協 力 機 構 ( J I C A )

日 本 工 営 株 式 会 社  
日 本 オイルエンジニアリング株式会社

為替レート

**USD1 = KZT 123.61, JPY10 = KZT 10.41**  
(2007年7月31日)



調査地域図



インセプション・レポートに関わる協議 (4/19、アスタナ)。



第1回ワークショップ (4/26、アティラウ)。



第2回ワークショップ (7/21、アティラウ)。



プロGRESS・レポートに関わるステアリング・コミティー会議。



上空から見たアティラウ市。



遠浅のカスピ海。沿岸部には草原が広がっている。



カスピ海の白鳥。



石油の採掘状況。



アティラウ製油所の脱硫装置



油田の土壤汚染



随伴水の地下注入



油田のフレアーの状況。



水没油井の閉鎖作業。



産業廃棄物処分場の建設。



開発が進むカシャガン油田のオイル・パイプの敷設工事。



石油採掘の副産物として発生する硫黄の保管状況。



アティラウ水文気象センター。地域環境モニタリングセンターを設立中。



アティラウ水文気象センターのモニタリング機材の設置状況。



カスピ海水質サンプリング実施状況



大気モニタリング実施状況



土壌サンプリング実施状況



認証標準物質を用いた分析研修



リモートセンシング技術研修実施状況



ヘリコプターによる現地視察

**カザフスタン国**  
**カスピ海沿岸石油産業公害防止管理能力向上計画**

**ファイナルレポート**

**目 次**

ページ

第1部 調査地域の現状および環境管理システムの状況

第1章	序論.....	1-1
1.	業務の背景と目的.....	1-1
1.1	業務の背景.....	1-1
1.2	目的および調査地域.....	1-1
1.2.1	目的.....	1-1
1.2.2	調査地域.....	1-1
1.3	参加機関.....	1-1
1.3.1	カウンターパート機関.....	1-1
1.3.2	プロジェクト運営委員会.....	1-1
1.3.3	他のカ国機関.....	1-2
1.3.4	JICA 調査団.....	1-2
1.4	調査工程.....	1-3
1.5	マスタープランの実行.....	1-4
第2章	調査地域の現況.....	2-1
2.1	はじめに.....	2-1
2.2	環境の現状.....	2-1
2.2.1	カスピ海.....	2-1
2.2.2	沿岸域.....	2-15
2.3	社会経済.....	2-20
2.3.1	人口.....	2-20
2.3.2	経済.....	2-21
2.3.3	行政.....	2-22
2.3.4	環境開発計画.....	2-23
2.3.5	環境管理.....	2-23

第3章	既存および計画段階の石油・ガス生産設備	3-1
3.1	はじめに	3-1
3.2	既存の石油・ガス生産設備	3-1
3.2.1	石油関連企業	3-1
3.2.2	石油埋蔵量	3-2
3.2.3	石油・ガス生産量	3-2
3.2.4	石油・ガス生産設備	3-2
3.2.5	製油所およびガス精製所	3-5
3.2.6	原油・ガス輸送基地(ターミナル)	3-5
3.3	石油およびガスの開発計画	3-7
3.3.1	石油およびガスの埋蔵量	3-7
3.3.2	石油・ガス開発および生産計画	3-7
3.3.3	パイプライン	3-9
3.3.4	石油・ガス化学工業	3-13
3.3.5	余剰ガス対策	3-13
3.3.6	副産物対策	3-13
3.3.7	インフラ整備	3-14
3.4	主要な環境問題と軽減対策	3-14
3.4.1	石油産業プロジェクトの主要な環境問題	3-14
3.4.2	過去の活動に伴う汚染	3-16
3.4.3	現状の環境管理に関する問題点	3-21
3.5	災害防止対策	3-22
3.5.1	国家流出油対応計画の検証	3-23
3.5.2	今後の展開	3-23
第4章	公害防止の組織制度	4-1
4.1	環境法令	4-1
4.1.1	環境法令	4-1
4.1.2	環境審査と環境影響評価	4-1
4.1.3	環境許可制度と環境基準	4-2
4.1.4	経済的手段と環境基金	4-5
4.2	環境管理に関わる組織	4-6
4.2.1	環境保護省	4-6
4.2.2	水文気象庁(KAZHYDROMET)	4-7
4.2.3	州政府	4-8
4.2.4	緊急事態省	4-8
4.2.5	エネルギー・鉱物資源省	4-10

4.2.6	農業省.....	4-10
4.3	汚染源コントロール.....	4-10
4.3.1	はじめに.....	4-10
4.3.2	環境監査・インスペクション・モニタリング制度.....	4-11
4.3.3	公害防止制度のエンフォースメントの問題.....	4-14
4.3.4	公害防止制度のエンフォースメントの効果.....	4-14
第5章	環境モニタリング.....	5-1
5.1	はじめに.....	5-1
5.1.1	カ国の環境モニタリングの基本的枠組み.....	5-1
5.1.2	環境汚染状況評価の指標.....	5-2
5.2	水文気象庁による環境モニタリング.....	5-3
5.2.1	カスピ海北部地域環境モニタリングの概況.....	5-3
5.2.2	施設および資機材.....	5-4
5.2.3	人的資源.....	5-5
5.2.4	モニタリング計画の策定.....	5-5
5.2.5	サンプリング地点.....	5-5
5.2.6	サンプリング頻度.....	5-6
5.2.7	分析方法及び精度管理.....	5-6
5.2.8	分析項目.....	5-7
5.2.9	データ解析、報告及び環境モニタリング情報のフィードバック.....	5-7
5.2.10	水文気象庁による環境モニタリングの課題.....	5-8
5.3	関係機関のモニタリング活動.....	5-8
5.3.1	環境保護省及び汚染物質を排出する企業.....	5-8
5.3.2	その他のモニタリング活動.....	5-9
5.3.3	カスピ海環境プログラム(CEP)による地域汚染モニタリングプログラム (RPMP).....	5-9
5.3.4	石油産業による環境モニタリング.....	5-9
5.4	リモートセンシングおよび GIS.....	5-10
5.4.1	各機関におけるリモートセンシング及び GIS に関する現状とニーズ.....	5-10
5.4.2	LANDSAT/ETM+による現況把握.....	5-13
5.5	環境モニタリングの現状能力の検討.....	5-18
5.5.1	はじめに.....	5-18
5.5.2	モニタリング能力の検討と課題の抽出.....	5-18
5.6	現状の課題の要約.....	5-24
第6章	国際機関による環境協力.....	6-1
6.1	はじめに.....	6-1
6.2	ドナーによる環境協力.....	6-3

6.2.1	カスピ海環境プログラム.....	6-3
6.2.2	世界銀行.....	6-4
6.2.3	EBRD.....	6-5
6.2.4	ADB.....	6-5
6.2.5	USAID.....	6-5
6.2.6	DFID.....	6-6
6.2.7	JICA.....	6-6
6.2.8	JBIC.....	6-6
6.2.9	UNDP.....	6-7
6.2.10	OECD/EAP.....	6-8
6.2.11	EC-NESSD.....	6-8
6.3	結論.....	6-9

## 第2部 パイロット・プロジェクト

第7章	パイロット・プロジェクトの目的.....	7-1
7.1	パイロット・プロジェクトの目的.....	7-1
7.2	パイロット・プロジェクトのデザイン.....	7-1
7.3	パイロット・プロジェクトをとおした共同作業.....	7-4
第8章	環境モニタリング計画の検討および試験的サンプリング.....	8-1
8.1	活動計画.....	8-1
8.1.1	地域環境モニタリングセンター及びアティラウ環境保護局に対する環境モニタリング プログラムの検討.....	8-1
8.1.2	主な汚染源を考慮した水質/底質モニタリング.....	8-1
8.2	地域環境モニタリングセンター及びアティラウ環境保護局に対する 環境モニタリングプログラムの検討.....	8-4
8.3	試験的サンプリング.....	8-7
8.3.1	北部カスピ海における水質/底質モニタリング.....	8-7
8.3.2	大気モニタリング.....	8-12
8.3.3	土壌汚染モニタリング.....	8-14
8.4	油分分析に関わる講義.....	8-15
8.5	標準物質を用いた分析研修.....	8-17
第9章	衛星画像解析およびGISデータベース構築の技術移転.....	9-1
9.1	活動計画.....	9-1
9.1.1	衛星画像解析技術の環境管理分野への応用に関する技術移転.....	9-1
9.1.2	GISデータベース構築とその活用に関する技術移転.....	9-1

9.1.3	アティラウにおける衛星画像解析及び GIS 技術に関わるミニ・ワークショップの開催	9-2
9.2	技術移転活動の結果	9-2
9.2.1	衛星画像解析の技術移転の結果	9-3
9.2.2	GIS データベース構築	9-22
9.2.3	ミニ・ワークショップ開催	9-30

### 第 3 部 環境保全および公害防止に関わる能力向上のためのマスタープラン

第 10 章	公害防止マスタープランのフレームワーク	10-1
10.1	はじめに	10-1
10.2	マスタープラン構築に係る条件及び要求事項	10-1
10.2.1	現状及び将来の汚染	10-1
10.2.2	その他の条件及び要求事項	10-8
10.3	マスタープランのフレームワーク	10-11
10.3.1	環境管理の根本	10-11
10.3.2	上位目標および目標年	10-13
10.3.3	方策	10-14
10.3.4	マスタープラン実施の概略スケジュール	10-15
第 11 章	規制制度	11-1
11.1	はじめに	11-1
11.2	規制制度制定の戦略	11-1
11.2.1	ベスト・プラクティスの推進	11-2
11.2.2	計画段階での管理強化	11-2
11.2.3	効率改善	11-2
11.2.4	環境管理に係る省庁間調整の改善	11-3
11.2.5	モニタリング結果に基づくフィードバック機能の構築	11-3
11.2.6	環境管理のためのキャパシティ・ディベロップメント	11-3
11.3	全般的法体制	11-3
11.4	環境影響評価(EIA)、政府環境レビュー(SER)、パブリック環境レビュー(PER)	11-4
11.5	北部カスピ海地域の石油・ガス開発に係る環境制約条件	11-4
11.6	排出/排水基準、許認可およびインスペクション	11-5
11.7	経済・財政手法	11-7
11.8	環境協定	11-9
11.9	モニタリングと情報公開	11-10
11.9.1	環境モニタリング	11-10
11.9.2	企業環境パフォーマンス報告の推進	11-11
11.10	組織改革とキャパシティ・ディベロップメント	11-11

11.11 環境教育.....	11-14
<b>第 12 章 石油産業におけるベスト・プラクティスの促進.....</b>	<b>12-1</b>
12.1 はじめに.....	12-1
12.2 戦 略.....	12-1
12.2.1 総 論.....	12-1
12.2.2 戦 略.....	12-1
12.3 フレアーガスの削減.....	12-4
12.4 随伴ガス利用事業の促進.....	12-8
12.5 硫化水素とメルカプタンの悪臭対策.....	12-10
12.6 炭化水素の排出防止.....	12-11
12.7 硫黄副産物の削減.....	12-12
12.8 原油積み出しターミナルにおける油スラッジ対策.....	12-14
12.9 廃棄物管理システム.....	12-15
12.10 過去の石油産業の活動による汚染に対する対策.....	12-17
12.10.1 油汚染土壌の修復.....	12-17
12.10.2 水没廃油井の閉止.....	12-22
12.11 油流出事故対策.....	12-22
12.12 カスピ海における海底油田・ガス田開発に伴う特別な配慮.....	12-24
12.13 安全.....	12-26
12.14 健康・安全・環境管理システム (HSE-MS).....	12-26
12.15 企業の自己モニタリング.....	12-28
<b>第 13 章 環境モニタリング.....</b>	<b>13-1</b>
13.1 はじめに.....	13-1
13.2 戦 略.....	13-1
13.2.1 全体像.....	13-1
13.2.2 戦 略.....	13-3
13.3 環境モニタリングの目的.....	13-3
13.4 モニタリング項目.....	13-4
13.4.1 水質/底質モニタリング.....	13-4
13.4.2 大気質モニタリング.....	13-5
13.5 モニタリング地点.....	13-5
13.5.1 水質/底質モニタリング.....	13-5
13.5.2 大気質モニタリング.....	13-7
13.6 サンプルング頻度.....	13-8
13.6.1 水質/底質モニタリング.....	13-8
13.6.2 大気質モニタリング.....	13-8

13.7	汚染源モニタリング及び流出油モニタリングへの提案	13-8
13.7.1	モニタリング項目	13-8
13.8	インスペクションと民間企業による自己モニタリング	13-10
13.8.1	インスペクション活動のフレームワーク	13-10
13.8.2	立入検査計画	13-11
13.8.3	立入検査の実施	13-12
13.8.4	立入検査記録の保管	13-12
13.8.5	民間企業の自己モニタリングのレビュー及び提案	13-13
13.9	分析手法及び品質管理	13-16
13.9.1	国際的な情報交換を考慮した新規分析手法の採用	13-16
13.9.2	品質管理	13-16
13.10	キャパシティ・ディベロップメント	13-17
13.10.1	キャパシティ・ディベロップメントの内容	13-17
13.10.2	キャパシティ・ディベロップメントのターゲット	13-18
13.10.3	制度レベルのキャパシティ・ディベロップメント	13-19
13.10.4	組織レベルのキャパシティ・ディベロップメント	13-19
13.10.5	個人レベルのキャパシティ・ディベロップメント	13-21
第 14 章	情報のフィードバックと環境コミュニケーション	14-1
14.1	はじめに	14-1
14.2	戦略	14-1
14.3	政府機関の環境報告	14-3
14.3.1	環境行政機関による環境報告	14-3
14.3.2	他の公的機関による環境報告	14-4
14.4	企業環境報告書	14-4
14.5	環境影響評価を通じた環境コミュニケーション	14-7
14.6	環境データベース	14-9
14.6.1	一般環境状況のデータベース	14-10
14.6.2	汚染源/企業のデータベース	14-12
14.7	国際ガイドラインおよび規則の現地語データベース	14-12
14.8	環境情報へのアクセシビリティ	14-12
第 15 章	結論および勧告	15-1
15.1	結論	15-1
15.2	勧告	15-2

【表】

表 1.3.1	プロジェクト運営委員会のメンバー	1-2
表 1.3.2	JICA 調査団の団員名と担当分野	1-2
表 1.4.1	本調査で作成したレポートと開催したワークショップなど	1-3
表 2.2.1	月平均気温(°C)	2-2
表 2.2.2	2005 年 2 月の水質調査結果	2-5
表 2.2.3	2006 年 6 月の水質調査結果	2-5
表 2.2.4	底質分析結果	2-6
表 2.2.5	2006 年 6 月の底質調査結果	2-7
表 2.2.6	国家自然禁漁、伐採禁止区の主な野生動物	2-14
表 2.2.7	2004 年および 2005 年の汚染物質排出量	2-15
表 2.2.8	2005 年の大企業による汚染物質排出量	2-16
表 2.2.9	2005 年の交通からの汚染物質排出量(トン)	2-16
表 2.2.10	2005 年の大気環境モニタリング結果	2-16
表 3.2.1	アティラウ州とマンガスタウ州の石油及びガス企業	3-1
表 3.2.2	企業別石油生産量	3-2
表 3.2.3	運転中の石油・ガス生産設備	3-2
表 3.2.4	アティラウ州で確認した石油開発設備の構成	3-4
表 3.2.5	製油所およびガス精製所	3-5
表 3.2.6	輸送所(ターミナル)	3-5
表 3.3.1	カ国の石油探掘量(予測)	3-8
表 3.3.2	北カスピ海地域で予想される石油探掘量	3-8
表 3.3.3	北カスピ海地域で予想される石油生産に伴うガス探掘量	3-8
表 3.3.4	国内製油所への原油供給計画	3-8
表 3.3.5	原油輸出の増加量	3-8
表 3.3.6	国家計画に基づくアティラウ州における石油・ガス産業活動の推定量	3-9
表 3.3.7	カ国の原油輸送パイプライン設備	3-10
表 3.3.8	予想される石油産業に伴う副産物の生成量	3-13
表 3.4.1	アティラウ州における汚染された土地	3-16
表 3.4.2	マンガスタウ州における汚染された土地(2004-2005)	3-16
表 3.4.3	マンガスタウ州のフレアーガス焼却量(9ヶ月間)	3-17
表 3.4.4	主要な石油企業からの廃棄物量(アティラウ州)	3-20
表 3.4.5	主要な石油企業の廃棄物保管量(2005 年 9 月現在、マンガスタウ州)	3-21
表 3.5.1	国家油流出緊急対応計画(NOSRP)の内容調査	3-24
表 4.3.1	自主モニタリング項目の例	4-11
表 4.3.2	汚染源管理のための課徴制コード	4-13
表 4.3.3	2004 年および 2005 年の主な石油関連企業からの汚染負荷	4-14
表 5.1.1	環境保護法の環境モニタリングに関わる要求事項	5-1

表 5.1.2	カ国の環境モニタリングに関わる役割分担	5-1
表 5.1.3	主な大気質項目の MPC	5-2
表 5.1.4	主な水質項目の MPC	5-2
表 5.2.1	アティラウ水文気象庁のサンプリング及び分析機器	5-4
表 5.2.2	アティラウ水文気象庁の分析技術者	5-5
表 5.2.3	サンプリング頻度	5-6
表 5.2.4	分析方法	5-7
表 5.2.5	分析項目	5-7
表 5.3.1	石油企業のモニタリング項目の例	5-10
表 5.4.1	KazMunayGas 社による環境モニタリング	5-12
表 5.4.2	高分解能化画像より確認された設備、船舶、廃油井等	5-16
表 5.5.1	水質モニタリング項目	5-19
表 5.5.2	Agip KCO によるカスピ海モニタリング	5-19
表 5.5.3	アティラウ水文気象センターによる大気モニタリング項目	5-20
表 5.6.1	石油産業公害防止に関わるモニタリング活動の現状の課題	5-25
表 6.1.1(1)	1995 年以降のドナーによるカ国の環境プロジェクト	6-1
表 6.1.1(2)	1995 年以降のドナーによるカ国の環境プロジェクト	6-2
表 6.2.1	カ国で実施された CEP プロジェクト	6-4
表 6.2.2	再建されたアティラウ製油所の処理能力	6-6
表 7.2.1(1/2)	現状の課題に対してパイロット・プロジェクトで実施した活動	7-2
表 7.2.1(2/2)	現状の課題に対してパイロット・プロジェクトで実施した活動	7-3
表 7.3.1	パイロット・プロジェクトに関わる主な共同作業	7-5
表 8.1.1	北部カスピ海の水質・底質分析計画	8-2
表 8.1.2	大気モニタリング計画	8-3
表 8.1.3	油田及び周辺における土壌汚染モニタリング計画	8-3
表 8.1.4	認証標準物質を用いた分析プログラム	8-4
表 8.2.1	ミニワークショップでの プレゼンテーション	8-5
表 8.2.2	ミニワークショップ参加者	8-5
表 8.3.1	水質/底質モニタリングの概要	8-7
表 8.3.2	重金属分析結果	8-8
表 8.3.3	全りん、全窒素、COD 分析結果	8-9
表 8.3.4	油分分析結果	8-9
表 8.3.5	重金属分析結果	8-10
表 8.3.6	油分分析結果	8-11
表 8.3.7	油分分析結果(日本の分析ラボによるもの)	8-11
表 8.3.8	日本の分析ラボによる多環境芳香族炭化水素(PAHs)分析結果	8-11
表 8.3.9	大気モニタリング概要	8-12
表 8.3.10	大気モニタリング結果	8-13
表 8.3.11	炭化水素モニタリング結果	8-14

表 8.3.12	土壌汚染モニタリング結果	8-15
表 8.5.1	標準物質を用いた分析実習の概要	8-18
表 9.1.1	衛星画像解析技術の環境管理分野への応用に関する技術移転	9-1
表 9.1.2	GIS データベース構築とその活用に関わる技術移転	9-2
表 9.2.1	技術移転スケジュール	9-3
表 9.2.2	TERRA/ASTER の諸元	9-5
表 9.2.3	ENVISAT/ASAR の諸元	9-5
表 9.2.4	使用シーシー一覧(TERRA/ASTER)	9-7
表 9.2.5	使用シーシー一覧(ENVISAT/ASAR)	9-7
表 9.2.6	ENVISAT/ASAR 取得時期およびモニタリング事項	9-19
表 9.2.7	データベース構造(1)	9-24
表 9.2.7	データベース構造(2)	9-25
表 9.2.7	データベース構造(3)	9-26
表 9.2.7	データベース構造(4)	9-27
表 10.2.1	2005 年における石油産業からの汚染物質の排出	10-1
表 10.2.2	北部カスピ海地域の石油生産計画	10-2
表 10.2.3	2010 年における汚染物質の予想排出量	10-2
表 10.2.4	2015 年における汚染物質の予想排出量	10-3
表 10.2.5	各社の大気汚染物質の排出原単位	10-5
表 10.2.6	Tengiz 地区の大気汚染状況の推測	10-5
表 10.2.7	アティラウの大気汚染状況の推測	10-6
表 10.2.8	石油産業におけるカスピ海水質への影響の推測	10-8
表 10.3.1	カ国の社会的環境管理能力開発に関わる主要実績	10-13
表 10.3.2	カ国の社会的環境管理能力開発に関わる主要課題	10-13
表 12.5.1	テンギス油田周辺のメルカプタン濃度	12-11
表 12.6.1	テンギス油田周辺の炭化水素の濃度	12-11
表 12.7.1	イオウの予想生産量	12-12
表 12.10.1	汚染土壌の修復	12-17
表 12.10.2	廃棄物処理方法の性能比較	12-20
表 12.14.1	HSE-MS の重要な要素	12-27
表 13.4.1	主なモニタリング項目の提案	13-5
表 13.5.1	サンプリング地点設定に関わる内容	13-6
表 13.5.2	モニタリング実施に重要と考えられる地域	13-6
表 13.7.1	石油関連モニタリング項目	13-9
表 13.7.2	フィンガープリント分析の手法	13-9
表 13.8.1	立入検査計画に関わる留意事項	13-11
表 13.8.2	立入検査計画に含むべき内容	13-12
表 13.8.3	立入検査時の確認事項	13-12
表 13.10.1	本調査における環境モニタリングに関わるキャパシティ・ディベロップメント	13-17

表 13.10.2	キャパシティ・ディベロップメントのターゲット	13-18
表 13.10.3	制度面に関わるキャパシティ・ディベロップメント	13-19
表 13.10.4	組織面に関わるキャパシティ・ディベロップメント	13-19
表 13.10.5	技術面に関わるキャパシティ・ディベロップメント	13-21
表 14.4.1	石油・ガスセクターにおける典型的な企業環境報告書の枠組み	14-5
表 14.4.2	環境パフォーマンス指標の例	14-6

【図】

図 1.4.1	調査の全体工程	1-4
図 2.2.1	カスピ海縦断面図	2-1
図 2.2.2	カスピ海水位の変動(ペシュノイ島)	2-2
図 2.2.3	カスピ海北東部の氷結状況	2-3
図 2.2.4	調査地点	2-4
図 2.2.5	調査地点	2-5
図 2.2.6	北カスピ海におけるベルーガおよびステラテ(チョウザメ類の2種)の変動	2-10
図 2.2.7	北カスピ海の希少鳥類の営巣地および夏季の鳥類	2-12
図 2.2.8	カスピ海北東部の特別自然保護区	2-14
図 2.2.9	カスピ海北東部の渡り鳥	2-15
図 2.2.10	カスピ海北東部の環境脆弱性	2-19
図 2.3.1	アティラウ州の人口推移	2-20
図 2.3.2	アティラウ州人口の民族構成	2-21
図 2.3.3	2000年から2004年のGDP-GRDPの推移	2-21
図 3.2.1	北カスピ海沿岸の石油・ガス開発図	3-3
図 3.2.2	生産設備の状況	3-4
図 3.2.3	製油所とガス精製設備	3-5
図 3.2.4	石油・ガス関連設備位置図	3-6
図 3.2.5	生産設備の状況	3-7
図 3.3.1	石油・ガス輸出用パイプラインルート	3-11
図 3.3.2 (1)	原油パイプラインネットワーク構想	3-12
図 3.3.2 (2)	ガスパイプラインネットワーク構想	3-12
図 3.4.1	油汚染土壌の状況	3-16
図 3.4.2	フレアーガス燃焼の状況(2006年6月)	3-17
図 3.4.3	水没廃油井の状況	3-18
図 3.4.4	廃油井の処理状況	3-18
図 3.4.5	アティラウ州の水没廃油田位置図	3-19
図 3.4.6	バウチノでの掘屑処分状況	3-20
図 3.4.7	廃棄物処分場の状況	3-21
図 3.4.8	保管されている硫黄の状況	3-21

図 4.2.1	環境保護省組織図	4-7
図 4.3.1	年次モニタリング報告書の例	4-12
図 5.2.1	ウラル川下流及びカスピ海のサンプリング地点	5-6
図 5.4.1	Landsat-ETM+使用シーン一覧	5-15
図 5.4.2	Landsat-ETM+デジタルモザイク画像	5-15
図 5.4.3	高分解能化画像の拡大図(1)	5-16
図 5.4.4	高分解能化画像の拡大図(2)	5-17
図 5.4.5	高分解能化画像の拡大図(3)	5-18
図 6.2.1	アティラウ製油所および蒸発池の写真	6-7
図 6.2.2	提案されたウラル・デルタ自然保護区	6-8
図 8.1.1	計画検討に関わる協議	8-1
図 8.2.1	ミニワークショップ開催状況	8-4
図 8.2.2	地域環境モニタリングセンターに求める活動	8-6
図 8.3.1	水質/底質モニタリング地点及び現場作業の実施状況	8-7
図 8.3.2	大気モニタリング地点図及びサンプリング実施状況	8-12
図 8.3.3	大気質モニタリング結果の比較	8-13
図 8.3.4	土壌サンプリング実施状況	8-14
図 8.4.1	水素炎イオン化検出器及びキャピラリーカラム	8-16
図 8.4.2	GC-FID によるクロマトグラム	8-17
図 8.5.1	研修実施状況	8-17
図 9.2.1	使用シーン位置図 (TERRA/ASTER)	9-6
図 9.2.2	使用シーン位置図 (ENVISAT/ASAR)	9-6
図 9.2.3	衛星画像処理・解析のフローチャート	9-9
図 9.2.4	ジオコーディング結果	9-9
図 9.2.5	畳み込みマトリクスによる空間周波数フィルタリング	9-10
図 9.2.6	TERRA/ASTER カラー合成画像(1)	9-12
図 9.2.6	TERRA/ASTER カラー合成画像(2)	9-13
図 9.2.7	植生指数の原理	9-14
図 9.2.8	Tengiz 油田周辺の正規化植生指数画像	9-15
図 9.2.9	植生－土壌－水分指数算出の原理	9-16
図 9.2.10	ウラル川河口周辺の植生－土壌－水分指数画像	9-17
図 9.2.11	Uzen 油田における MCSST 画像	9-18
図 9.2.12	レーダ・センサによる油流出モニタリングの原理	9-19
図 9.2.13	Pribrezhnoye 水没油田施設周辺の ENVISAT/ASAR 画像	9-20
図 9.2.14	油流出モニタリング結果	9-21
図 9.2.15	現地検証調査結果 (Pribrezhnoye 水没油田施設周辺の状況)	9-21
図 9.2.16	主題図の出力例	9-28
図 10.3.1	社会的環境管理能力の構成要員	10-11
図 10.3.2	社会的環境管理能力の発展	10-12

図 10.3.3	マスタープランのゴールと目標.....	10-14
図 10.3.4	マスタープラン実施スケジュール.....	10-16
図 11.1.1	規制制度制定に係る戦略及び手法／ツール.....	11-1
図 11.8.1	Agip KCO が環境保全を重視していることを訴える看板.....	11-10
図 12.2.1	石油及びガスセクターに関する環境管理向上のダイヤグラム.....	12-2
図 12.2.2	マスタープランで採用した戦略及び環境施策.....	12-4
図 12.3.1	フレアースタックの状況.....	12-5
図 12.3.2	イオウ回収システムのある場合の基本的なガス有効利用プロセスのフロー図.....	12-6
図 12.3.3	イオウ回収システムのない場合の基本的なガス有効利用プロセスのフロー図.....	12-7
図 12.4.1	ガス利用技術.....	12-8
図 12.5.1	浮き屋根タンクと開放型タンクの例.....	12-11
図 12.7.1	硫黄回収施設及び硫黄輸送施設の写真.....	12-13
図 12.8.1	自動洗浄法.....	12-15
図 12.9.1	マニフェストシステム.....	12-16
図 12.10.1	油汚染土壌処理技術.....	12-18
図 12.10.2	油汚染土壌および含油スラッジの無害化技術.....	12-21
図 12.10.3	汚染土壌及び水没廃油井の閉止作業の写真.....	12-22
図 12.11.1	Agip KCO 油流出事故対応の機器及びアクタウ港のタンカー搬入施設の写真.....	12-23
図 12.11.2	カ国の石油輸出量 (2007-2020).....	12-24
図 12.14.1	HSE-MS の重要な要素.....	12-27
図 13.2.1	環境モニタリングシステムと公害防止プログラム並びに環境観察/監査の関係.....	13-1
図 13.5.1	モニタリングの重要な地域.....	13-7
図 13.5.2	大気モニタリングポイント設定候補地域.....	13-8
図 13.7.1	タールボールのモニタリング.....	13-10
図 13.8.1	インスペクションのフロー.....	13-11
図 13.9.1	ISO 17025 の品質管理フレームワーク.....	13-16
図 13.10.1	キャパシティ・ディベロップメントの階層.....	13-18
図 13.10.2	将来的な北部カスピ海水質/底質モニタリングフレームワーク案.....	13-20
図 14.1.1	環境情報による環境管理能力の強化.....	14-1
図 14.2.1	戦略と情報ツール.....	14-2
図 14.5.1	石油・ガスセクターの環境社会影響評価のプロセス.....	14-8

## 略 語

略語	名称 (英)	名称 (和)
AAS	Atomic Absorption Spectrophotometer	原子吸光光度計
BAT	Best Available Technique	最良実行可能技術
CDM	Clean Development Mechanism	クリーン開発メカニズム
CEP	Caspian Environment Programme	カスピ海環境プログラム
COD	Chemical Oxygen Demand	化学的酸素要求量
CO	Carbon oxide	一酸化炭素
CPC	Caspian Pipeline Consortium	カスピアンパイプラインコンソーシアム
DO	Dissolved Oxygen	溶存酸素
EAP	Environmental Action Programme for Central and Eastern Europe	中央・東ヨーロッパ環境行動計画
EER	Ecological Expert Review	
EIA	Environmental Impact Assessment	環境影響評価
ENR USMS	Unified State Monitoring System of Environment and Natural Resources	環境・自然資源国家統一モニタリングシステム
FRT		
FT-IR	Fourier Transform Infrared Spectrometer	フーリエ変換赤外分光光度計
JI	Joint Implementation	共同実施
GC-FID	Gas Chromatograph-Flame Ionization Detector	ガスクロマトグラフ-水素炎イオン化検出器
GIS	Geographic Information System	地理情報システム
HSE	Health, Safety and Environment	健康、安全及び環境
IPIECA	International Petroleum Industry Environmental Conservation Association	国際石油産業環境保護協会
ISO	International Organization for Standardization	国際標準化機構
JBIC	Japan Bank International Cooperation	国際協力銀行
JICA	Japan International Cooperation Agency	国際協力機構
KTO	KazTransOil	カズトランスオイル
M/M	Minutes of Meeting	協議議事録
MoA	Ministry of Agriculture	農業省
MoE	Ministry of Energy	エネルギー省
MoEP	Ministry of Environmental Protection	環境保護省
MPC	Maximum Permissible Concentration	最大許容濃度
MPD	Maximum Permissible Discharge	最大許容排出量 (固体、液体)
MPE	Maximum Permissible Emission	最大許容排出量 (ガス体)
NEDO	New Energy and Industrial Technology Development Organization	新エネルギー・産業技術総合開発機構
NGO	Non Governmental Organization	非政府組織
NOAA	National Oceanic and Atmospheric Administration	米国海洋気象管理局
NOSRP	National Oil Spill Response Plan	国家流出油対応計画
OECD	Organisation for Economic Co-operation and Development	経済協力開発機構
OJT	On the Job Training	実地体験訓練
PAHs	Polycyclic Aromatic Hydrocarbons	多環芳香族炭化水素

PEL	Probable Effects Level	その濃度以上であると水生生物に対する有害作用がしばしば現れる（統計的出現頻度が 50%以上）と推定される、底質中の化学種の濃度
QA	Quality Assurance	品質保証
QC	Quality Control	品質管理
PER	Public Environmental Review	パブリック環境影響評価
RPMP	Regional Pollution Monitoring Program	地域環境モニタリングプログラム
SER	State Ecological Review	政府環境審査
SO <sub>2</sub>	Sulfur Dioxide	二酸化硫黄
SPZ		
S/W	Scope of Work	実施細則
TCO	TengizChevrOil	テンギスシェブロイル
TPH	Total Petroleum Hydrocarbon	全石油系炭化水素
UNDP	United Nations Development Program	国連開発計画
USAID	United States Agency for International Development	米国国際開発庁
USEPA	United States Environmental Protection Agency	米国環境保護庁
WB	World Bank	世界銀行

## 第1部

### 調査地域の現状及び環境管理システムの状況

# 第1章 序 論

## 1. 業務の背景と目的

### 1.1 業務の背景

カザフスタン国（以下カ国）内のカスピ海北東部沿岸域は石油資源に恵まれ、国内資源の約 47%が沿岸州のアティラウ州とマンガスタウ州に賦存している。同地域の石油・ガス生産は、海上油田の開発に伴いこの 20-30 年で大幅に増大することが想定されている。しかし、公害防止制度の整備が遅れており、大気、土壌、水の汚染が顕在化するおそれがある。特に水没した廃井周辺の汚染、生産設備からの排水、随伴ガスによる大気汚染、大量に発生するイオウの処理、送油中の流出事故などが問題となってきている。こうした状態を放置したままであれば生物多様性の宝庫とも言われ、地域住民にとって貴重な漁業資源を有するカスピ海北東部は環境破壊を蒙ることが懸念されている。そのため、2003 年にカ国政府は、日本政府に対して、上述の環境問題に対処し、公害を防止するための政府組織・職員の能力開発に資する開発調査を要請した。これを受け、独立行政法人国際協力機構（JICA）は 2005 年 11 月に事前調査団を派遣し、S/W 文書を締結し、本調査を実施することとなった。

### 1.2 目的および調査地域

#### 1.2.1 目的

本調査ではカスピ海及び沿岸域の石油産業活動による環境悪化を緩和するための環境管理能力の開発を目的とする。

#### 1.2.2 調査地域

調査地域を目次の前に示す。調査地域は遠浅で生態学的にも重要なカスピ海北東域であり、アティラウ州とマンガスタウ州の北部を含む。

### 1.3 参加機関

調査はカ国側関係機関と国際協力機構の派遣した JICA 調査団の共同実施の形で行われた。

#### 1.3.1 カウンターパート機関

本調査のカウンターパート機関は環境保護省と同省傘下の水文気象庁であった。

#### 1.3.2 プロジェクト運営委員会

石油産業に関連する環境問題は様々な機関が関連していることから、本調査では次の機関がプロジェクト運営委員会（ステアリング・コミティー）の委員となった：環境保護省、水文気象庁、エネルギー・鉱物資源省、非常事態省、農業省および経済予算計画省。委員の名前は下表に示すとおりである。

表 1.3.1 プロジェクト運営委員会のメンバー

No.	名前	役職
環境保護省		
1	Braliev, Algan	環境保護副大臣
2	Bekniyazov, Bolat	環境保護省環境問題・科学・モニタリング局局长
3	Temirhanov, Kenes	環境保護管理局副局長
4	Bragin, Aleksandr	法政策・国際協力局局长
5	Karibganova, Galia	国際協力部長
6	Zeinullin, Talgat	水文気象庁長官
7	Tultabaev, Muhtar	水文気象庁自然環境汚染モニタリングセンター長
8	Suvorova, Olga	環境モニタリング部長
9	Abdrakhmanov, Marat	アティラウ州環境保護局局长
10	Shankieva, Kuralai	アティラウ州環境保護局副局長
11	Bauzhan, Takishev	アティラウ水文気象センター
12	Akhmetov, Serik	CEP コーディネーター
関連省庁		
13	Ongarbaeva, Oliga	エネルギー・鉱物資源省、石油産業局石油企業事業モニタリング・技術的規準政策部主席専門家
14	Latfullin, Ladus	非常事態省アティラウ支局
15	Uknova, Elena	農業省漁業再生・開発部主席専門家
16	Maserbaeva, Bibigul	経済予算計画省投資政策専門家

### 1.3.3 他のカ国機関

上述した機関の他にアティラウ州政府、エネルギー・鉱物資源省地質委員会、多くの石油企業、民間分析会社などが本調査に参加した。

### 1.3.4 JICA 調査団

JICA は 12 名の専門家から構成される JICA 調査団をカ国に派遣した（以下 JICA 調査団あるいは調査団と称する）。調査団員の名前と担当分野は下表のとおりである。

表 1.3.2 JICA 調査団の団員名と担当分野

No.	名前	担当分野
1	奥田 到	総括／能力開発支援
2	ポール・ドライバー	環境行政/環境計画
3	宮淵 吉洋	公害防止/環境監査
4	冬室 誠	石油汚染対策技術
5	長沼 研午	水質/土壌/底質モニタリング/重金属及び無機分析
6	谷本 晋一郎	水質モニタリング(2)/自然環境/業務調整
7	佐藤 信介	石油系汚染物質等分析
8	青山 道信	大気モニタリング/CDM・JI 検討
9	兵頭 浩	リモートセンシング/GIS データベース(1)
10	景山 宗一郎	リモートセンシング/GIS データベース(2)
11	アレクセイ・ニコラエフ	通訳(1)
12	上原 牧子	通訳(2)

## 1.4 調査工程

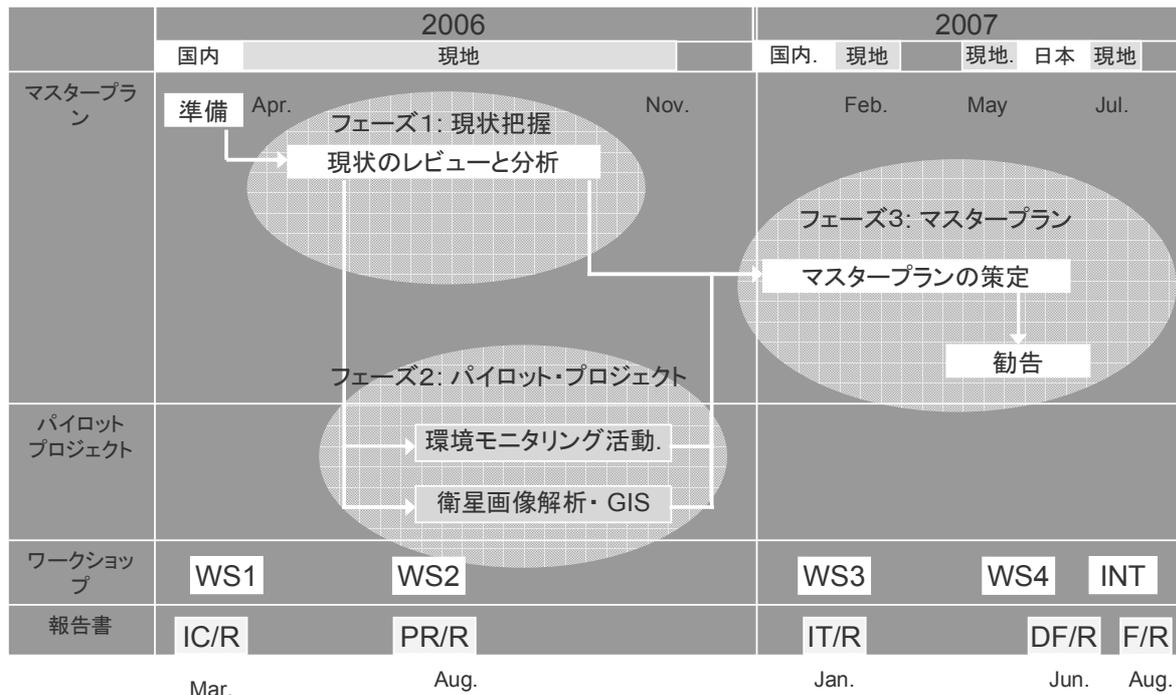
図 1.4.1 に本調査の概略フローを示す。調査は以下の3つのフェーズから構成されている。

- 現状把握（フェーズ1）
- パイロット・プロジェクトの実施（フェーズ2）
- マスタープランの策定（フェーズ3）

作成したレポートと開催したワークショップなどは表 1.4.1 に示すとおりである。ステアリング・コミティの議事録は添付に示す。

表 1.4.1 本調査で作成したレポートと開催したワークショップなど

年月	レポート	ワークショップ/ ステアリング・コミティー会議
2006年3月	インセプションレポート	-
2006年4月19日	-	第1回ワークショップ（アスタナ）/ ステアリング・コミティー会議
2006年4月26日	-	第1回ワークショップ（アティラウ）/ ステアリング・コミティー会議
2006年6月	プログレスレポート	-
2006年7月21日	-	第2回ワークショップ（アティラウ）
2006年7月26日	-	第2回ステアリング・コミティー会議
2007年2月	インテリムレポート	-
2007年2月16日	-	第3回ワークショップ（アティラウ）
2007年2月19日	-	第3回ステアリング・コミティー会議
2007年5月11日	-	第4回ワークショップ（アティラウ）
2007年7月	ドラフトファイナル レポート	-
2007年7月12日	-	第5回ワークショップ（アティラウ）
2007年7月17日	-	第4回ステアリング・コミティー会議
2007年7月18日	-	国際セミナー（アスタナ）
2007年8月	ファイナルレポート	-



注) WS:ワークショップ、INT:国際セミナー、IC/R:インセプションレポート、PR/R:プロGRESSレポート、IT/R:インテリムレポート、DF/R:ドラフトファイナルレポート、F/R:ファイナルレポート

図 1.4.1 調査の全体工程

### 1.5 マスタープランの実行

本調査によりカ国政府及び石油・ガス産業は、鋭意、汚染管理及び環境リスク管理に取り組んできたことが示された。しかしながら、石油・ガス産業は急速に発展しており、開発のスピードは環境管理システムの構築より速いと考えられ、環境破壊のリスクが増している状態である。調査団はカ国政府が十分なレビューを行った後、本マスタープランに示した活動及び提言を実行し、カスピ海地域の環境劣化を防止することを期待する。

## 第 2 章 調査地域の現況

### 2.1 はじめに

この章では北東カスピ海地域における環境および社会経済の現状を記述する。これら環境の現状は本調査のフェーズ 2（能力向上計画策定）およびフェーズ 3（マスタープラン策定）の基礎情報となる。情報収集は文献調査により行い、最近実施された石油産業の EIA 報告書<sup>1</sup>、カスピ海環境プログラム(CEP)の報告、アティラウ環境保護局及び水文気象庁のデータを主に引用した。

### 2.2 環境の現状

調査地域の石油産業は北東カスピ海地域の海上と陸上に油田を形成している。このため本章では、北東カスピ海及び周辺の沿岸域についてそれぞれ環境の現状を整理した。

#### 2.2.1 カスピ海

カスピ海はロシア南部からイラン北部にかけて広がる世界で最も大きな自然湖である。南北 1200km、東西平均 300km の塩湖であり、その面積は 371,000km<sup>2</sup> に及ぶ。ボルガ川とウラル川が北から流れ込んでいる。水深は中部から南部では 200m をこえるが、北部では浅く 20m 以下である（図 2.2.1）。特に北東地域では水深は 2-5m 程度と非常に浅く、陸域・海域ともに沿岸の傾斜が非常に小さい。水際線から 50km 移動しても水深は通常 2m 以下しか変化しない。

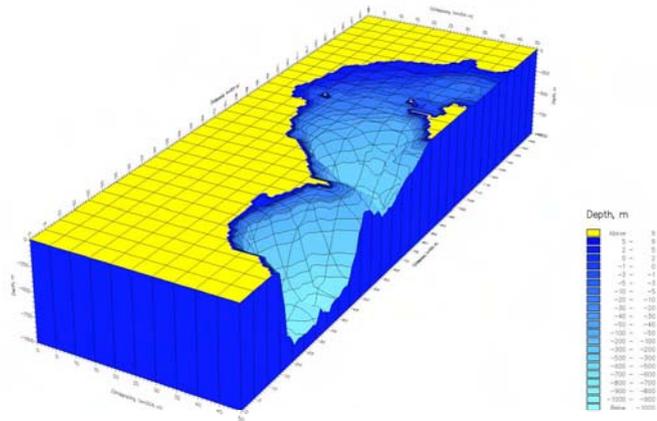


図 2.2.1 カスピ海縦断面図

出典: 水文気象庁

本節ではカスピ海北東部の現状を気候、水位、潮流、氷結、水質・底質、生態系及び保護区域の観点から概説する。

#### (1) 気候

カ国北カスピ海沿岸の気候は、夏季に乾燥して暑く、冬季は少量の雪と共に寒冷になる。また、季節および一日の気温の変化が著しく大きい。

##### 1) 風速

北カスピ海東岸の年間風速は平均 4-6m/秒である。強風は主に 3 月から 4 月に発生する。過去 16 年間の最高風速は 34m/秒である。北カスピ海の海上の強風は主に東向きである。カスピ海の強風と暴風の 71%は高気圧の循環による乱気流によって発生する。

<sup>1</sup> Agip, Kashagan Field Experimental Program, Facilities Construction Project, Book 5, Vol.2, 2004; Agip, Kashagan Experimental Program, Technical Substantiation for Selection of Construction Options, volume 4, Preliminary Environmental Impact Assessment, 2002; Caspian Environment Programme, Coastal Profile of the Kazakhstan part of the Caspian Sea, 2000.

## 2) 気温

カスピ海北東部沿岸の月間平均気温の変化の分析によれば、1月から2月が最も気温が低く、7月の気温が最も高い（表 2.2.1）。冬季に海上で気温が 0 度以下になるため、陸上で形成された氷が海上を覆う。

表 2.2.1 月平均気温 (°C)

観測地点	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年間
アティラウ	-6.2	-6.7	0.4	11.5	17.9	24.7	26.4	24.2	17.3	9.3	0.5	-4.4	9.5
ペシュノイ	-5.9	-6.8	-0.1	10.9	17.5	23.6	25.3	23.2	16.8	9.2	0.8	-4.1	9.2
クラリ島	-1.7	-2.5	2.7	11.7	17.2	23.9	26.2	25.3	18.7	11.3	3.6	-0.5	12
フォートシェフチェンコ	-0.5	-0.8	4.1	11.8	17.4	23.8	26.1	24.8	19.6	12.9	5.5	1.3	12.3

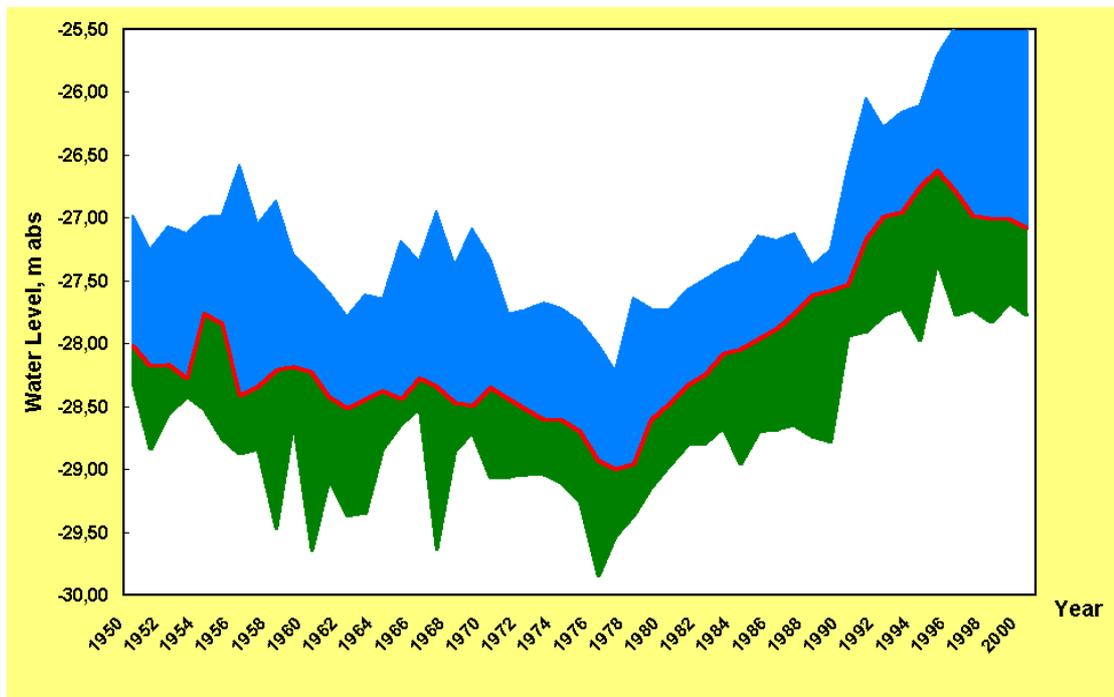
出典: 水文気象庁

## 3) 降水量

アティラウの年間平均降水量は約 200mm である。海域では年間降水量は 150mm 以下となる。

### (2) 水位

図 2.2.2 にカスピ海の水位変動を示す。1978 年にカスピ海の著しい水位上昇が始まり、18 年間（1978 年-1996 年）継続した。この間、カスピ海の水位は 2.4m 上昇し、1996 年からは高い水位レベルで安定している(海拔約-27m)。カ国沿岸の海底の傾斜は殆どないため、わずかな水位上昇でも広範囲の洪水の原因となる。1m の海水位上昇によって、10,000 km<sup>2</sup> から 17,000km<sup>2</sup> が浸水する。



出典: 水文気象庁

図 2.2.2 カスピ海水位の変動（ペシュノイ島）

嵐によっても水位は上昇し、高潮の期間は数時間から数日まで続くことがある。最近数年間の高潮の平均高は 51-53cm（8 月および 1 月）から 67-68cm（10 月および 4 月）である。頻度は少ないものの大規模な高潮は春と秋に発生する。1960 年から 2000 年にかけて、



## (5) 水質・底質

## 1) 水質

水文気象庁は2004年11月より年4回、図2.2.4に示す地点(A1～E9)において水質モニタリングを行う計画を策定した。しかし、海上では船舶の不備などにより2005年2月に一部の地点で1回実施したのみとなっている<sup>2</sup>。2005年2月の調査結果のうちA4、A6、A8、A10の分析値を表2.2.2に示す。

pHは7.3、溶存酸素は6.9mg/L、BOD<sub>5</sub>は1.7mg O<sub>2</sub>/L、硫酸塩は496mg/Lであった。油分は0.054mg/Lでありカ国基準の最大許容濃度(MPC)をわずかに超えていた。MPCを超えていた項目は重金属にみられた。これらは鉛の0.038mg/Lやヒ素の0.019mg/L、六価クロムの0.006mg/Lなどである。しかし、基準値は海洋水の基準であり河川水の基準と比較すると特に有害な重金属の値は超過していない。カスピ海北東部は塩分濃度が低く(約3‰)比較的閉鎖された水域であることから、海洋水の基準を超えていることが直ちに問題であるとはいえない。

水文気象庁では海域調査が実施できなかった代わりにウラル川デルタおよび周辺の沿岸で2005年の7月、8月、10月に水質調査を実施した。これらの調査の結果をみると、全窒素が0.5～1.0mg/Lとやや高く、BOD<sub>5</sub>も7月には5mgO<sub>2</sub>/L以上の値を示している。このことから、ウラル川河口付近では富栄養化が生じていると考えられる。また、油分は大半の地点で基準値よりやや高い<sup>3</sup>。日本の基準では水中に油分が含まれないこととされており、油分が基準値より高い値を示していることは、油汚染がある程度生じていることを示すものと考えられる<sup>4</sup>。

このほか、2006年6月に水文気象庁によってカスピ海北東部の7地点(W1-W7)で通常モニタリングとは別に水質調査が実施された。これらの地点は水没廃油井周辺(W2-W7)および建設中の海上油井(W1)である。調査結果は表2.2.3に示す。

pHは7.5 - 9.1、水温は23.0-27.0度、溶存酸素(DO)は8.75-9.39mg/L、浮遊物質(SS)は10.0-15.0であった。全窒素は0.87-1.01mg/L、リン酸は0.021～0.033mg/L、硫酸塩は1,585-2,209mg/L、塩化物は3,121-3,663mg/L、ナトリウム+カリウムは1,831～2.109mg/Lであった。フェノール類は0.0005mg/L以下、油分は0.018-0.044g/Lであった。これらはMPC以下であった。この調査で油分が低かったことから、実際に流出が起きている地点でサンプリングしなければ高濃度の油分は検出されないと考えられる。

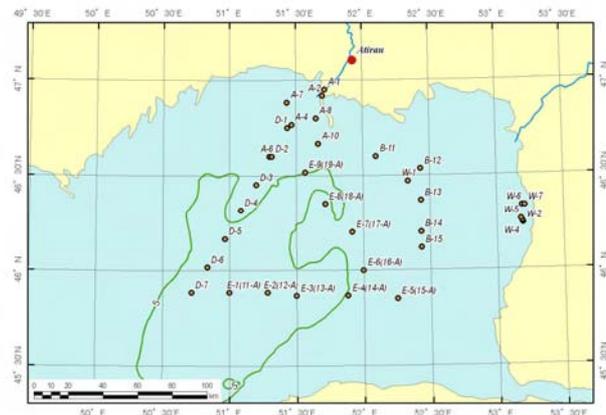


図 2.2.4 調査地点

<sup>2</sup> 現在ではアティラウ環境保護局がカスピ海でのサンプリングが可能な船舶を所有している。

<sup>3</sup> 日本の基準では「油分は検出されないこと」とされている。

<sup>4</sup> カ国の海水に対する MPCs は、USEPA の海域基準と同様である。

表 2.2.2 2005 年 2 月の水質調査結果

パラメーター	温度	pH	SS	DO	BOD <sub>5</sub>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	塩分	SO <sub>4</sub>	Ca	Mg	りん酸	Fe
-	°C	-	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
USEPA		6.5-8.5										0.3
MPC	-	-	-	6	3	40	11900	3500	610	940		0.1
分析結果	0.1	7.28	3.75	6.9	1.675	0.97	800	495	99.5	346.1	0.04	0.29
パラメーター	フェノール化合物	油分	Mn	Hg	As	Cr <sup>6+</sup>	Cu	Zn	Pb	Cd	Ni	Na+K
-	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
USEPA			0.05	0.00094	0.0036	0.005	0.0031	0.081	0.0081	0.0088	0.0082	
MPC	0.001	0.05	0.05	0.001	0.01	0.001	0.005	0.05	0.01	0.005	0.01	7100
分析結果	0.0006	0.054	0.029	ud	0.019	0.006	0.0097	0.108	0.038	0.002	0.0237	488

出典: 水文気象庁

表 2.2.3 2006 年 6 月の水質調査結果

地点	月日	温度	pH	SS	DO	全窒素	塩分	硫酸イオン	Ca	Mg	りん酸	Fe
-	-	°C	-	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
MPC	-	-	-	-	6		11900		610	940		0.1
W1	31/5/2006	23	7.8	13	9.15	0.87	3264	1729	200	480	0.03	0.38
W2	1/6/2006	25	9.1	10	8.95	1.01	3424	1681	240	456	0.022	0.35
W3	1/6/2006	25	9	11	8.93	0.91	3344	1585	220	468	0.022	0.63
W4	1/6/2006	25	9.1	13	8.75	0.92	3185	1729	200	480	0.021	0.4
W5	1/6/2006	25	7.5	11	9.38	1	3504	1729	220	480	0.029	0.31
W6	2/6/2006	27	8.1	13	8.97	0.87	3121	1921	240	504	0.022	0.31
W7	2/6/2006	27	8.8	15	9.12	0.96	3663	2209	260	576	0.033	0.49
地点	フェノール化合物	油分	Mn	Na+K								
-	mg/L	g/L	mg/L	mg/L								
MPC	0.001	0.05	0.05	7100								
W1	<0.0005	0.031	0.026	1898								
W2	<0.0005	0.036	0.021	1925								
W3	<0.0005	0.028	0.026	1865								
W4	<0.0005	0.041	0.029	1831								
W5	<0.0005	0.033	0.021	2029								
W6	<0.0005	0.044	0.032	1803								
W7	<0.0005	0.018	0.036	2109								

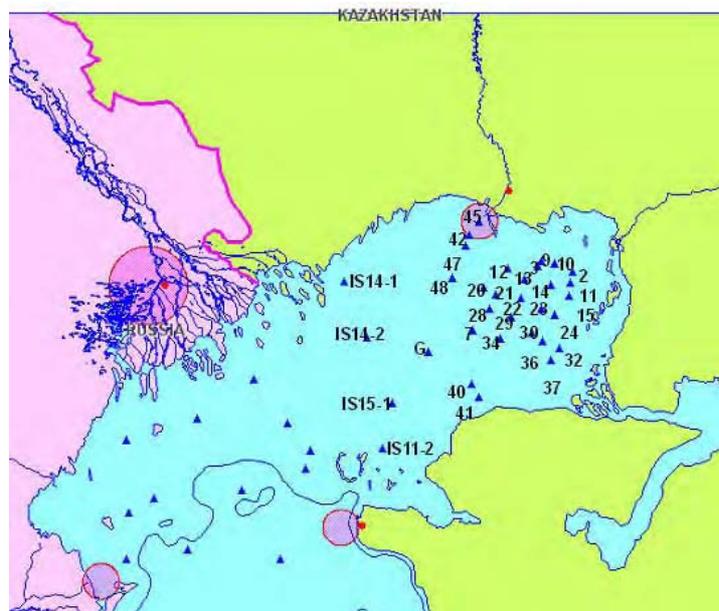
出典: KAZHYDROMET

## 2) 底質

通常、汚染物質は底質中に蓄積するため、底質は環境状況の良い指標となる。底質調査はカスピ海環境プログラム (CEP) が 2001 年及び 2005 年に実施している。その調査地点は図 2.2.5、調査結果は表 2.2.4 に示す。全体として、本結果からは深刻な汚染は確認されていない。米国海洋気象管理局 (NOAA) の影響の出る可能性がある値 (PEL) と比較すると全ての項目で分析値は PEL を下回っている。

また、水文気象庁は 2006 年 6 月に水質と同じ地点で底質調査を実施した。その結果は表 2.2.5 に示すとおりである。

pH は 7.5-9.1、油分は 0.079-0.280g/kg であった。重金属については、カドミウムが 0.053-0.623mg/kg、鉛が 1.77-3.26mg/kg、ニッケルは 1.77-6.79mg/kg であった。



出典: [http://www.caspianenvironment.org/newsite/Data-MAP\\_GIS.htm#](http://www.caspianenvironment.org/newsite/Data-MAP_GIS.htm#)

図 2.2.5 調査地点

これらの調査結果は概ね本調査で実施した底質調査結果と同様である（パイロットプロジェクトに係る 7 章及び 8 章を参照されたい。）これらの結果から判断すると、北部カスピ海の底質は深刻な汚染を受けていない。これは本地域の汚染源は広域にまばらに位置していること、また殆どの陸上汚染源が蒸発池を運用しておりカスピ海に排水を排出していないためと考えられる。

表 2.2.4 底質分析結果

地点	サンプリング日	水深	緯度・経度	分析結果										
				全炭化水素 (ug/g)	リンデン (pg/g)	全PAH (ng/g)	HCH (pg/g)	DDT (pg/g)	PCBs (pg/g)	TOC (%)	Cr (ug/g)	Cu (ug/g)	Hg (ug/g)	Pb (ug/g)
2	2001/9/25	2.8	52° 63' 33" 46° 46' 67"	2.3	1.0	10.775	11.0	19.0	68.6	0.350	26.3	6.79	0.0200	6.09
3	2001/9/25	3.8	52° 23' 33" 46° 51' 67"	11.0	1.5	14.265	13	44.5	74.4	0.330	31.7	4.24	0.0020	5.85
7	2001/9/22	6.2	51° 50' 00" 46° 01' 67"	20.1	7.0	24.268	30.0	70.5	178.1	2.510	40.9	9.52	0.0400	6.04
9	2001/9/25	3.2	52° 28' 33" 46° 55' 00"	10.1	1.5	15.241	15.1	23.0	81.7	0.360	41.8	5.64	0.0080	6.87
10	2001/9/25	3.2	52° 43' 33" 46° 53' 33"	8.3	0.6	8.88	9.1	53.5	38.3	0.240	56.5	4.39	0.0010	8.31
11	2001/9/24	3.3	52° 60' 00" 46° 38' 33"	8.0	3.5	8.76	10.8	13.5	63.3	0.220	42.7	4.23	0.0150	6.71
12	2001/9/25	3.5	51° 90' 00" 46° 50' 00"	-	-	-	-	-	-	-	3.81	1.69	0.0040	1.43
13	2001/9/25	3.8	52° 08' 33" 46° 41' 67"	9.1	1.0	12.19	8.0	19.0	71.5	0.260	25.2	3.41	0.0190	5.18
14	2001/9/24	3.5	52° 38' 33" 46° 36' 67"	24.1	3.0	11.829	12.5	19.0	88.2	0.360	29.3	4.11	0.0010	7.15
15	2001/9/24	2.5	52° 58' 33" 46° 28' 33"	16.0	0.6	11.274	12.1	19.0	59.9	0.430	35	5.27	0.0050	6.84
20	2001/9/26	6.2	51° 63' 33" 46° 35' 00"	5.4	8.0	170.140	28.0	40.0	126.3	0.600	41	7.81	0.0120	6.29
21	2001/9/24	5.8	51° 76' 67" 46° 30' 00"	9.7	1.5	12.259	18.5	34.0	216.7	0.530	32.5	6.63	0.0150	5.98
22	2001/9/24	4.0	52° 05' 00" 46° 26' 67"	11.2	2.5	11.314	9.0	11.5	42.5	0.210	20.3	3.24	0.0050	4.12
23	2001/9/24	3.5	52° 26' 67" 46° 18' 33"	7.1	0.6	9.701	5.9	12.8	49.6	0.260	24.7	3.64	0.0070	5.71
24	2001/9/24	2.8	52° 41' 67" 46° 13' 33"	7.0	0.6	6.71	4.7	11.8	48.0	0.180	14.4	2.59	0.0020	4.20
28	2001/9/24	5.4	51° 70' 00" 46° 18' 33"	30.0	1.0	15.977	11	27.5	132.4	0.860	15.6	4.17	0.0120	3.87
29	2001/9/23	4.8	51° 93' 33" 46° 11' 67"	9.5	1.0	22.197	11.5	21.5	59.4	0.390	28.68	6.36	0.0280	5.46
30	2001/9/23	3.3	52° 16' 67" 46° 00' 00"	6.5	0.6	9.352	4.6	12.0	44.3	0.390	4.9	1.32	0.0010	3.61
32	2001/9/23	2.0	52° 46' 67" 45° 86' 67"	2.8	0.8	12.615	13.3	21.8	57.2	0.180	19.0	4.88	0.0190	5.37
34	2001/9/23	5.0	51° 81' 67" 45° 95' 00"	21.7	4.0	26.37	21.0	33.0	117.9	0.370	1.9	1.20	0.0040	1.51
36	2001/9/23	3.0	52° 28' 33" 45° 93' 33"	8.2	0.6	12.242	5.2	14.8	34.8	0.220	19.1	2.99	0.0090	4.86
37	2001/9/23	2.5	52° 36' 67" 45° 78' 33"	10.0	2.0	13.402	16.0	25.8	56.1	0.450	24.0	5.64	0.0200	5.44
40	2001/9/23	4.5	51° 48' 33" 45° 60' 00"	12.0	11.0	8.948	43.6	30.5	57.6	2.080	29.2	3.68	0.0140	4.72
40	2001/9/22	2.4	51° 56' 67" 45° 50' 00"	8.6	1.0	14.210	4.0	14.8	38.8	0.080	39.7	2.10	0.0020	4.97
42	2001/9/27	3.6	51° 46' 67" 46° 76' 67"	9.1	2.0	20.327	22.5	38.0	91.0	0.510	56.9	10.4	0.0260	8.21
45	2001/9/27	2.4	51° 58' 33" 46° 86' 67"	21.0	2.0	195.3	25.0	84	128.7	0.330	103	19.2	0.0020	14.6
47	2001/9/26	4.5	51° 43' 33" 46° 68' 33"	9.5	0.6	0.000	11.6	20.5	64.9	0.430	50.7	4.61	0.0010	6.59
48	2001/9/26	5.3	51° 28' 33" 46° 43' 33"	-	-	-	-	-	-	-	2.39	1.38	0.0100	3.54
G	2001/9/21	10.6	51° 01' 67" 45° 85' 33"	20.0	4.5	23.506	19.0	33.0	111.6	1.340	28.0	9.17	0.0280	4.83
IS11-2	2001/9/21	1.8	50° 51' 67" 45° 10' 00"	13.7	2.0	14.995	13.5	21.5	69.8	0.380	37.3	4.40	0.0110	4.10
IS14-1	2001/9/20	1.8	50° 06' 67" 46° 40' 00"	4.7	0.8	6.085	4.8	12.8	55.4	0.120	21.7	3.14	0.0160	5.74
IS14-2	2001/9/20	4.2	50° 33' 33" 45° 96' 67"	7.0	1.0	0.000	7.5	14.0	39.0	0.210	31.1	2.84	0.0140	5.18
IS15-1	2001/9/21	8.0	50° 61' 67" 45° 45' 00"	14.7	2.5	21.210	19.0	33.5	95.6	0.620	32.6	8.48	0.0260	5.58
Threshold Effects Level (TEL)	-	-	-	-	320	1,684	-	3,890	21,550	-	52	19	0.1300	30
PEL (Probable Effect Level)	-	-	-	-	990	16,770	-	51,700	189,000	-	160	108	0.6960	112

出典 : [http://www.caspianenvironment.org/newsite/Data-MAP\\_GIS.htm#](http://www.caspianenvironment.org/newsite/Data-MAP_GIS.htm#)

表 2.2.5 2006 年 6 月の底質調査結果

地点	月日	温度	pH	Oil Products	Cd	Pb	Cu	Ni	Zn
-	-	°C	-	g/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
W1	31/5/2006	23	7.87	0.097	0.1788	1.7715	1.6967	1.7715	2.6121
W2	1/6/2006	25	9.1	0.282	0.1434	2.6674	3.0109	5.5688	7.4641
W3	1/6/2006	25	9	0.256	0.1814	3.2631	3.6798	6.484	8.8594
W4	1/6/2006	25	9.1	0.102	0.6229	1.9258	2.1527	2.2262	6.0474
W5	1/6/2006	25	7.5	0.079	0.0533	1.8535	2.8343	4.9523	4.3609
W6	2/6/2006	27	8.1	0.049	0.0316	2.0339	2.9873	6.7943	7.0362
W7	2/6/2006	27	8.8	0.075	0.0466	2.0061	2.8701	6.6161	6.8363

出典: KAZHYDROMET

## (5) 生態系

### 1) 海洋植生

海域とボルガーウラル河間の水際地域の調査が 2002 年にカスピ海環境プログラム (CEP) によって実施された。カ国カスピ海エリアの水生植物の種構成は、27 科 30 属 59 種であった。植生分布はゾーン構成であり、生育地状況や底質、水深、濁度、塩分濃度によって異なっていた。

植物群落はリュウノヒゲモ (*Potamogeton pectinatus*)、あまも (*Zostera marina*) およびヒロハノエビモ (*Potamogeton perfoliatus*) により構成されるアマモ群落、ヒロハノエビモ (*P. perfoliatus*)、フサモ (*Myriophyllum verticillatum*) およびマツモ (*Ceratophyllum demersum*) に構成されるヒロハノエビモ群落が代表的に分布していた。また、ポリスフォニア (*Polisifonia sertularioides*) の優占する紅藻群落がしばしば分布していた。このほか底質から植生が全く失われているエリアもみられた。

海域のパイプライン周辺の調査によれば、7 地点の全てにおいて植生がみられなかった。南から東にかけての風と波の影響で活着できないものと推定される。

水際の移行帯は島状または帯状に連なるヨシに代表される。ヨシ群落は水際だけでなく水位上昇前に水際だったと考えられる沖合にも帯状に分布している。大型水生植物群落は維管束植物を中心に帯状または島状に分布し、その間に緑藻、紅藻などが生育している。

### 2) 植物プランクトン

1990 年代の後半に 155 種および変種の藻類がカスピ海北東部で記録された。その分類群は 107 種の珪藻類、22 種の藍藻類、15 種の緑藻類、8 種の耐火性植物、2 種のみドリムシ植物、1 種の黄緑藻に区分される。最も多様な珪藻類の構成は 20 変種のニッチア属、14 変種のナビクラ属、8 変種のキンベラ属、3 変種のグレオカプサ属およびメリスモペディア属である。

カスピ海北東部における藻類の分布は変化に富んでいる。春季には水深 3-5m で藻類が 3 倍以上の最高密度となる。秋季には水深 7-9m 付近での生産性が最も高くなる。

年間 1 次生産量の 65%は夏季から秋季にかけての北カスピ海に発生する。春季は 25%であり、冬季は 10%以下である。これらのデータと藻類の種多様性の変化を考慮すると、5 月から 10 月が北カスピ海で最も生態的に影響を受ける度合いが高まる時期となる。

### 3) 動物プランクトン

カスピ海の動物プランクトンは豊富ではないが、塩分の低さと外洋からの長期の隔離のために独自の多様性を持っている。カスピ海の種には、北極海、地中海や淡水に由来する種が記録されている。ワムシ類、甲殻類、カイアシ類、70 種程度の滴虫類など、約 120 種の動物プランクトンが知られている。加えて、底生動物の幼生など生活史の中で一時的に生じるプランクトンが発生する。多くの固有種が存在し、特に 16 種と 1 亜種の枝脚類が代表的である。合計 27 の固有分類群が動物プランクトンとして識別されている。

カスピ海北東部では、1990 年代に 73 分類群の動物プランクトンが記録された。それらは 2 種のクラゲ類、25 種のワムシ類、20 種の甲殻類、8 種のカイアシ類、8 種のその他のプランクトンである。3 分の 1 の種は主に淡水性のワムシ類であり、水質汚濁の指標種である。その他は、わずかな汚濁を指標する種(指標種全体の 35%)、または汚濁を指標しない種である。

プランクトンはカスピ海北東部全体に不規則に分布している。春季および秋季には、浅水域の動物プランクトンは少ない。5 月になると水深 2m 以下では、個体数が 10 倍に増加し、バイオマスは 3-4 倍になる。これらの増加はカラニペダ属による。外洋ではシカエタ属やポドネヴァドネ属も増加する。秋季には水深 4-5m 付近で、カイアシ類のみが密度を増加させる。バイオマスは春季の数倍に達する。春季および秋季に動物プランクトンの最も影響を受けやすい生息域は、これら最大密度となる深度である。夏季には動物プランクトンは魚類に摂食されるため個体数が少なくなる。

### 4) 底生動物

北カスピ海の底生動物相は、中部および南カスピ海に比べて貧弱であり、234 分類群によって構成される。北カスピ海の底生動物は固有種が多く、カスピ海全体でも固有種の占める割合が高い。それらは海綿類、*Pyrgula* 属の *Turbellaria gastrotricha*、*Polychaeta* 類、ミミズ類、*Hirudinca* 類、甲殻類のヨコエビ目、アミ類、*Bryozoa* などである。

塩分濃度に応じて、カスピ海の底生動物は淡水、0-2‰の塩水、2-7‰の塩水、7-11‰の塩水、10‰以上の塩水の 5 グループに区分される。過去 10 年間のカスピ海水位の上昇は淡水や汽水に生息する集団を大幅に増加させ、高い塩分濃度に生息する集団を減少させた。現在、*Didacna trigonoides*、*Hypanis angusticostata*、*Dreissena polymorpha andrusovia* (ゼブラ貝の一種) などの軟体動物は希少である。

底生動物の個体数とバイオマスは 4 月から 7 月に増加する。この時期は繁殖期であり個体密度を著しく増加させる。7 月から 8 月には、底生動物の個体数とバイオマスは魚類による捕食により減少する。秋には魚類による捕食が河川やカスピ海南部への移動により減少し、底生動物は再び増加する。量的にも若い個体が成長するために増加する。

カスピ海北東部の底生動物の個体数とバイオマスの分布は水深、塩分濃度や底質条件による。最も底生動物のバイオマスが高い (30-100g/m<sup>2</sup>) のは 5 月の北カスピ海中央部である。

### 5) 魚類

#### a) カスピ海の魚類分布

カスピ海の魚類は生態的特長により 4 グループに区分される。

- ・ 河川下流に生息する魚類は 42 種および亜種が記録されており、魚類全体の 34.4%を占めている。これらの種は生活史を通して河川下流やデルタの淡水域に生息している。

- ・ 回遊魚は 18 種および亜種が記録されており、全体の 14.7%を占める。これらの魚類は繁殖までの期間は海域で生息し、産卵期に川に移動する。河口から上流に遡り、産卵に適した河床で産卵を行う。
- ・ 半遡河性魚は 9 種および亜種が記録されており、全体の 7.4%を占める。これらの魚類は通常、海域で採餌を行い、高水時に河川のデルタ付近に移動して繁殖活動を行う。
- ・ 海域に生息する魚類は 53 種および亜種が記録されており、4 グループの中で最も多く全体の 43.5%を占めている。これらの魚類は生活史の全てを海域で過ごす。

ボルガ川やウラル川の河口および周辺のヨシ原の減少や富栄養化のため、生態系の総生産に負の影響を与える低酸素域が拡大している。しかし、現状では浅水域は魚類密度の高いエリアとなっている。

#### b) カスピ海の漁業資源

カスピ海の漁業資源は少なく見積もっても 290 万トンあり、その経済価値は年間 50-60 億米ドルと推定される。北カスピ海の漁業価値のある魚だけみても 100 万トンを超え、約 10 億米ドルの価値がある。

カスピ海のカ国領域におけるニシンとチョウザメの資源量はカスピ海周辺国の 24-26%と推定されている。

カスピ海の水位が低下した時期には、著しく漁獲高が低下した（ヴォブラ、サザン、ブリーム、アスピウス、パーチ等の種）。現在、これらの魚類の資源量は水位上昇による生息環境の改善や産卵場の拡大などにより増加している。しかし、乱獲などの影響も受けている。

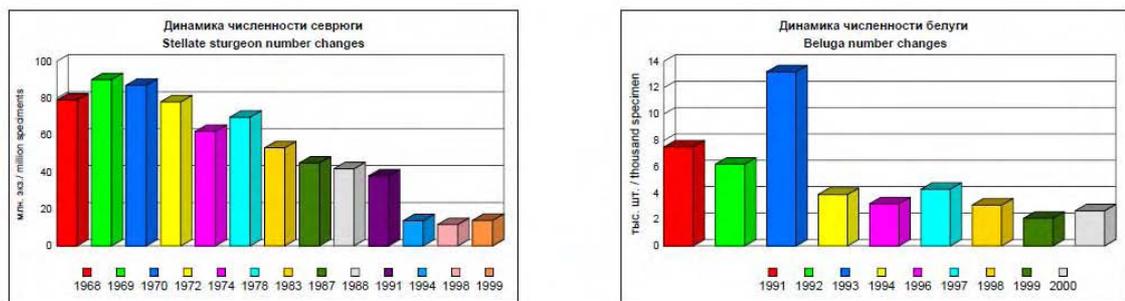
#### c) チョウザメ

キャビアを生産するチョウザメは世界でも最も価値の高い野生生物資源の一つであり、カスピ海地域の人々にとって極めて重要なものである。1994 年にカ国から輸出された 26.5 トンのキャビアによる収入は、平均価格が 500 米ドル/kg であることから、1400 万米ドルに達する。

しかし、世界自然保護基金（WWF）や世界自然保護連合（IUCN）が野生生物の取引をモニターするために設立したプログラムによれば、カスピ海で捕獲されたチョウザメの量の記録は、1970 年代後半の 22,000 トンから 1990 年代後半の 1,100 トンに急落している。

このような状況に対応して、絶滅の恐れのある野生動植物の種の国際取引に関する条約（CITES）の締約国会議は 1998 年 4 月に、全てのチョウザメ類の種について、輸出に際して特別なラベリングによる厳正な輸出許可を CITES の規定に従って行うようにする事を決定した。輸出許可は取引が種の長期存続に有害でないことを示すことが出来る場合にのみ承認される。2001 年 6 月、CITES はアゼルバイジャン、カザフスタン、トルクメニスタン、ロシアによるキャビアの取引を禁止した。4ヶ国は長期調査プログラムを策定し、CITES は 2002 年に 5 種類のチョウザメ類の種から 142 トンのキャビアをカスピ海から採取する提案を承認した。これは 2001 年の割当量より 9.6%低い。カ国の輸出割当量は 23,500kg であった。一定の割当量が 2005 年まで確保されたが、CITES は 4 カ国が必要な情報を CITES に提出しなかったために 2005 年に割当を停止した。

カ国のチョウザメ捕獲量は 1970 年代の 8,000 トンから激減した。減少の要因は河川水流入量の減少、産卵場の劣化、密漁、密輸などが挙げられる。チョウザメ資源量は密漁による大幅な損失を受けており、とくにソ連崩壊後に広まっている。



出典: Kashagan Field Experimental Program Facilities Construction Project Book5 Vol.2

図 2.2.6 北カスピ海におけるペルーガおよびステラテ（チョウザメ類の2種）の変動

#### d) 魚類組織の化学汚染

カスピ海の魚類の炭化水素と重金属による汚染の分析が 1996 年以来油井掘削地域の環境状況のベースライン調査およびモニタリングの枠組みの中で実施され（CSC, 1997, NCPT, 1998, OKIOC, 1999, etc.）、またこの地域の魚類に蓄積された有害物質に関する学術調査も実施されている（Anan et al., 2005<sup>5</sup>）。これらの研究の中には魚類の有害物質の濃度は危険なレベルにあるとする見解もあるが、結論を出すには未だに調査が不十分であり、今後詳細な調査を続けていくことが必要である。

#### 6) 鳥類

カスピ海北東部では 242 種の鳥類が知られている。これらの種のうち、51 種は営巣し、34 種は越冬地、157 種は渡りの中継地としてカスピ海北東部を利用する。これらの鳥類にはカ国のレッドブックに記載されている希少種や消滅した種が含まれる。また、多数のハンティング対象種が含まれている。

70 種以上は沿岸から 20-60km 離れたカスピ海北東部の開放水域を渡りの通過地域とする。水深 2-5m の海域に生息する基本的な種は 10 種であり、そのうち 4 種はコキーナ島に多数が生息している。沿岸では、より密度が高くなることもあり、最大 470 羽/km<sup>2</sup> に達する。この地域の渡りの主な方向は南西であり渡り鳥の 88%はその方向に移動する。

沿岸や冠水する島では、25 種以上が営巣を行う。ヨシが密生するシャリギでは、4 種のカモ類（オカヨシガモ、シマアジ、ハシビロガモ、アカハシハジロ）、ハイロチュウヒ、バン、3 種のアジサシ（クロハラアジサシ、アジサシ、コアジサシ）、カッコウ、5 種のムシクイ、沿岸では 3 種のシギ・チドリ（シロチドリ、セイタカシギ、ソリハシセイタカシギ）が営巣する。カスピ海北東部の営巣密度はルートセンサス調査や上空からの調査によれば高くはなく、平均的には 50 個体/km<sup>2</sup> 程度である。渡りの時期（4-5 月および 8-9 月）には、春季のルートセンサスでは 250 個体/km、秋季には 930 個体/km が記録されている。

2000 年の 9-10 月には、鳥類の生息密度が高い地域はウラル川デルタの東端からエンバ川デルタにかけて集中していた。その一帯の鳥類密度は、他の地域の 20-30 倍であった。

沿岸の浅水域では、鳥類の個体数は主に営巣環境よりも採餌環境状況に左右される。段階的に水深が増加し底質の変化がほとんどない状況では、多くの鳥類が水深 10-35cm の地域に集まっていた。また水深 50cm 程度で洪水が後退した後のアクトタヤカイラン地域では、多数の鳥類が沿岸に沿って 2-3km の幅で観察された。

<sup>5</sup> Anan, Y., et al., Trace element accumulation in fishes collected from coastal waters of the Caspian Sea, Marine Pollution Bulletin, 51:882-888, 2005.

2001年8月の観察では、カスピ海北東部のカイラン、アクトタ、シャリギ地域に29種の湿地に生息する鳥類が記録された。希少な鳥類では、多数のオオフラミンゴ(2531 個体)およびニシハイイロペリカン(342 個体)が確認された。その他、カスピ海北東部沿岸では、コブハクチョウ、ツクシガモ類の一種、コガモ、セグロカモメ、オオズグロカモメ、シギ・チドリ類が一般的である。

カスピ海沿岸は、秋季は北カザフスタンや西シベリアから、春季はイランや地中海ーアフリカ地域の越冬地から再び北の繁殖地に向けて渡りを行う渡り鳥の中継地であるため、多数の鳥類が渡りの季節に生息している。

希少種に対しては特別な配慮を取る必要がある。カ国のレッドリストには、カスピ海北東部地域に生息する希少種として30種以上が記録されている。それらの多くは(モモイロペリカン、ニシハイイロペリカン、カンムリサギ、オオフラミンゴ、コサギ、ヘラサギ、ブロンズトキ、オオハクチョウ、コハクチョウ、アオガン、ウスユキガモ、カオジロオタテガモ、ソデグロヅル、アメリカムラサキバン、オオズグロカモメ、ミザゴ、オジロワシ等)湿地に生息し、石油パイプライン周辺でも確認される。2000年秋には1地点の最多個体数として、80個体のコサギが確認された。また春にはウラル川デルタおよびエンバ川デルタ付近で20-30個体のペリカンが記録された。最も希少種が多数確認されたのは春季のウラル川デルタ付近であった(図2.2.7)。



	Лебеди-шипунь Cygnus olor		Лысуха Fulica atra		Малая белая цапля, Коллица, Карасайка Egretta garzetta		Черноголовый хохотун Larus ichthyaeus
	Большая белая цапля Egretta alba		Цирок Anas		Кудрявый пеликан Pelecanus crispus		Фламинго Phoenicopterus roseus
	Малая белая цапля Egretta garzetta		Красноносый нырок Netta rufina		Чайка Larus		Большой баклан Phalacrocorax carbo
	Фламинго Phoenicopterus roseus		Кряква Anas platyrhynchos		Кранка Sterna		

出典: Kashagan Field Experimental Program Facilities Construction Project Book5 Vol.2

図 2.2.7 北カスピ海の希少鳥類の営巣地および夏季の鳥類

### 7) カスピ海アザラシ

カスピ海アザラシ(*Phoca caspia*)は固有種であり、カスピ海に生息する唯一の哺乳類である。カスピ海アザラシはカスピ海全域に生息し、定期的にボルガ川やウラル川に進入する。アザラシが特に集中するのは秋季のカスピ海東部のコキーナ島と南カスピ海の砂地が知られている。しかし最もカスピ海アザラシが集中するのは、繁殖期である冬季（1月から3月）の北カスピ海の氷上である。

20世紀前半のカスピ海アザラシの数は約100万頭であったと推定されている。1960年代から1970年代には52-56万頭に減少した。1980年代の空中写真調査によれば、北カスピ

海での個体数の減少が示されている。1999年には、アザラシの数は42-44万頭と推定された。

マンギスタウ及びアティラウにおけるアザラシの大量死は1968年から知られ始めた。1968年に2000頭以上の大量死が確認され、1971年には冬季の後に200頭、1978年には冬季後207頭、秋季に815頭、そして1985年には冬季に100頭の大量死が確認された。

1997年にはアプシェロン半島で6000頭に及ぶアザラシの大量死が記録された。ラボでの正確な確認ではないが、死亡したアザラシの体内から高レベルのDDTおよびジステンパーの痕跡が検出された。

2000年の4月から8月には、北カスピ海でカスピ海アザラシの大量死が確認され、続いて中部から南カスピ海の西側でも確認された。死亡したアザラシは北カスピ海のカザフスタン、ロシア、アゼルバイジャン領内の島や水域で確認されている。この期間、公式データによればカ国でのアザラシの死亡は約11,000頭に及ぶ。

2006年5月、カスピ海アザラシのカラムカスにおける大量死（6月2日現在337頭）がチョウザメと同様に報道されている。多数の新聞が報道しているが、大量死の原因は明らかにされていない。

アザラシの死亡原因としては、化学物質によるものや病気によるものが考えられている。カスピ海北東部の様々な油井による硫化水素の影響が主な原因とする説もある。硫化水素は極めて有害な化学物質であり、高濃度の硫化水素の排出源が近くに存在すれば、生物体に著しい影響を与える。アザラシの死体もしくは衰弱個体が確認された期間は、アザラシのみが死亡する期間としては非常に長い。チョウザメを含む魚類の死亡は大量に確認されるものの、鳥類の死亡数は少ない。鳥類は多数が硫化水素により中毒を受けるはずであり、アザラシが被害を受けたのと同様の排出源があれば、多数の鳥類が影響を受けたはずである。バクテリアとウイルスはアザラシの死因として可能性が高いと考えられる。しかし、カスピ海アザラシの大量死の原因として説明する証拠は今のところない。大量死の原因を解明するためには更なる調査が必要である。

## (6) 保護地域

### 1) 特別自然保護区

カ国では1997年に特別自然保護区法が採択され、特別な環境、科学、文化的価値を有する地域を保護区として、経済活動を規制している。カ国の特別自然保護区の2004年の面積は、2,892,600haである。

特別自然保護区は以下のカテゴリーに分かれている。

- 国家自然禁漁区
- 国家自然禁漁、伐採禁止区
- 国立公園
- 天然記念物

このうちカスピ海北東部沿岸にはアティラウのノヴィンスキー及びマンギスタウのアクタウブザチン国家自然禁漁、伐採禁止区がある。これらの保護区に生息する主な野生動物は以下のとおりである。

表 2.2.6 国家自然禁漁、伐採禁止区の主な野生動物

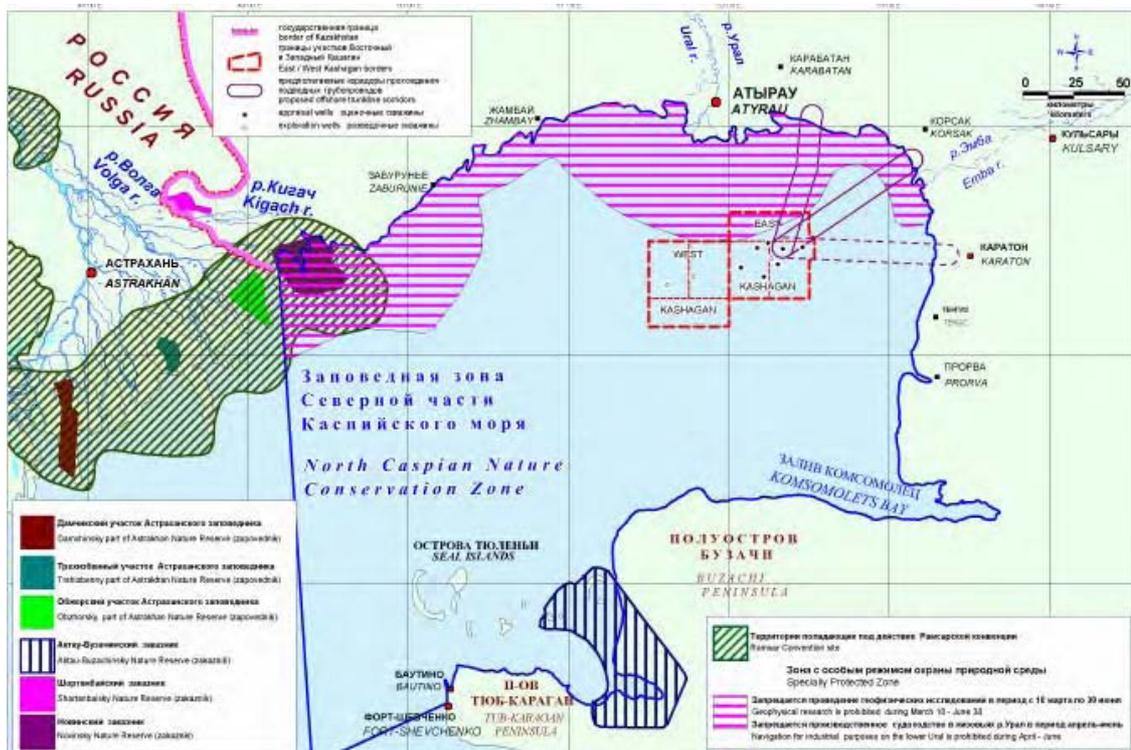
保護区名	主な野生動物
ノビンスキー	ロシアデスマン、ビーバー、ブランドハリネズミ、モモイロペリカン、ニシハイロペリカン、フラミンゴ、オオハクチョウ、コサギ
アクタウ-ブザチン	ウスタートム-フロン、ペルシャレイヨウ、ブランドハリネズミ、カラカル、マヌルネコ、カスピ海アザラシ、フラミンゴ、オオハクチョウ、モモイロペリカン、ニシハイロペリカン

出典: Objects of Ecological Tourism of Kazakhstan, 2001

このほか、北カスピ海沿岸のボルガ川からウラル川にかけての地域は世界的に見ても自然条件が良好であることで知られている。同地域は、鳥類及びその他の動物の繁殖地として極めて重要でもあることから、以下の活動が禁止される特別保護地区となっている。

- 3月10日から6月30日までの地質調査
- 4月から6月のウラル川河口における商業目的の航行

北部カスピ海地域におけるこれら保護区の分布は図 2.2.8 に示すとおりである。現在、UNDP がウラルデルタ地域での自然保護区の設立を目的としたプロジェクトを実施している。2007年5月には、特別自然保護区「Ak-zhaiyk」を定めるための調査が承認されている。



出典: Kashagan Experimental Program Technical Substantiation for Selection of Construction Options Volume 4 Preliminary Environmental Impact Assessment, 2002

図 2.2.8 カスピ海北東部の特別自然保護区

## 2) 国際的価値のある湿地

ボルガ川デルタは 1970 年代にラムサール条約に登録された。しかし、旧ソ連国の崩壊に伴い湿地の扱いが一時不明確になった。1994 年のロシア共和国議会決議 No.1050 により、ロシア領内のボルガ川デルタ湿地はラムサール条約登録地の「ボルガデルタ」に含まれることが確認された。カ国はボルガ川デルタについて、この国際条約の原則にしたがっている。



図 2.2.9 カスピ海北東部の渡り鳥

2005 年にカ国はラムサール条約に批准しており、現在国家アクションプランを策定中である。カ国には旧ソ連時代に登録されたクーガルドジナンド・テンギス湖が存在するが、ウラル川デルタと連続する沿岸地域はカ国がラムサール条約登録の条件を満たした後に、登録湿地としてリストすることが望まれる。

### 2.2.2 沿岸域

#### (1) ウラル川の水質

2005 年に水文気象庁によって実施された水質調査によれば、各調査地点の平均値は以下のとおりである。

pH は 7.87、溶存酸素(DO)は 8.12 mg/L、BOD<sub>5</sub>は 5.0 mgO<sub>2</sub>/L であった。硫化物は 114mg/L、塩分濃度は 120.34mg/L、マグネシウムは 33.83mg/L、ナトリウム+カリウムは 104.1mg/L であった。また、硝酸塩は 0.87mg/L、亜硝酸塩は 0.01mg/L、フェノール類は 0.000865 mg/L、油分は 0.053 mg/L であった。硫化物および油分がわずかに MPC を超えていた。

重金属に関しては、鉄、ニッケル、六価クロムの濃度が MPC を超えていたが、著しいものではなかった。水銀、銅、マグネシウム、ヒ素、亜鉛、カドミウム、鉛の濃度は MPC 以下であった。

#### (2) 大気

カスピ海北東部の大気汚染源は主に石油・ガス生産企業及びエネルギー企業である。以下の表はアティラウの汚染物質排出状況を示す。

表 2.2.7 2004 年および 2005 年の汚染物質排出量

カテゴリー	2004	2005	偏差
固定発生源	93	91	-2
移動発生源	26.8	27	0.2

出典：Environmental Condition in Atyrau, 2005

単位：千トン

表 2.2.8 2005 年の大企業による汚染物質排出量

単位：トン

企業	汚染物質					
	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	CO	H <sub>2</sub> S	その他
Tengizchevroil	15,635	6,012	15,616	16,314	41	74
Atyrau Power Plant	73	1,473	5	1,035	-	0
Embamumaigas	1,389	680	3,865	2,596	2	17
Atyrau Oil Pipeline	0	146	1,205	83	0	0
Atyrau Refinery	3,549	193	1,084	648	0	1
Agip KCO	101	598	218	494	-	9

出典：Environmental Condition in Atyrau, 2005

表 2.2.9 2005 年の交通からの汚染物質排出量(トン)

単位：トン

Pollutants	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	CO	Aldehyde	Benzo-pyrene	PM	Pb (compound)	Others
Emission	565	6,144	4,232	16,006	190	0	510	0	0

注：粒子状物質（PM）はカ国で旧ソ連時代から採用されている分析規格 GOST の規格番号 RD 52.04.186-89 を用いて分析された値である。

出典：Environmental Condition in Atyrau, 2005

カ国の大気汚染レベルを評価するため、PM（粒子状浮遊物質）、SO<sub>2</sub>、CO、NO<sub>2</sub>、NH<sub>4</sub> の 5 種類の大気汚染物質の濃度から計算される大気汚染指標（API）<sup>6</sup>が一般に用いられる。1990 年から 2002 年にアティラウ市内で観測されたデータによれば、API は 1990-1991 年の 3.3-4.6 から 2000-2002 年の 2.5-1.8 に減少した。この値は大気環境モニタリングが実施されているカ国の都市の中では最も低い値である。

2005 年に水文気象庁によって実施された大気環境モニタリングによれば、アティラウ市内の平均値は表 2.2.10 に示すとおりである。

表 2.2.10 2005 年の大気環境モニタリング結果

単位：mg/m<sup>3</sup>

パラメーター	PM	SO <sub>2</sub>	CO	NO <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> S	アゾニア
MPC (24 時間平均)	0.15	0.05	3	0.04	-	0.04
MPC (20 分最大)	0.5	0.5	5	0.85	0.008	0.2
平均濃度	0.162	0.0043	0.91	0.02	0.006	0.0088
最大濃度	0.8	0.009	3	0.07	0.004	0.03

注：粒子状物質（PM）はカ国で旧ソ連時代から採用されている分析規格 GOST の規格番号 RD 52.04.186-89 を用いて分析された値である。

出典：KAZHYDROMET

平均値及び最大値は粒子状物質（PM）を除いて MPC を下回っている。また、PM の超過もわずかである。

### (3) 土壌

調査地域の土壌分布の概観から、現在の海底で優勢な僅かに変化した未熟土壌の分布がみられる。十分に発達した土壌は北部一帯とマンギシヤラク台地に分布するのみである。全ての土壌は養分が低く塩分が高い腐葉土の薄い層によって区別される。土壌は高濃度の炭酸塩とアルカリ性、不均一の粒子によって特徴付けられる。

<sup>6</sup> API とはソ連時代から用いられているカ国の汚染評価指標。PM、SO<sub>2</sub>、CO、NO<sub>2</sub>、NH<sub>4</sub> の 5 項目についてそれぞれ平均濃度を MPC で割った値を係数で乗じ、合計した値で示す。API が 5 を超えると一般に汚染度が高いと判断される。

加えて、2002年の衛星写真によれば、北カスピ海の東岸付近に土壌が黒色の地点が多数みられる。漏油による土壌汚染の可能性が指摘される。

#### (4) 生態系

##### 1) 陸上生態

###### a) 植生

この地域の植物の特徴は低い多様性と特有な構造の植生である。乾燥気候による長期の乾燥化、表層付近の地下水による土壌の塩類化により、塩生植生が優占的に発達している。

88科 371属 957種の維管束植物がアティラウ全域で記録されており、そのうち 357種は沿岸域で確認されている。最も種が豊富なのは、アカザ科 42種、キク科 15種、イネ科 13種である。他の科(Plumbagenaceae、Boragenaceae、カヤツリグサ科、ナデシコ科、セリ科、ギョリュウ科、マオウ科、Levuminosae、ユリ科、ヒユ科、orobanchthaceae、ハマビシ科)は1~3種により構成される。

油田や他の産業地域の自然植生は改変された。そのような地域は、他地域と同様、二次的なアシ原群落となる。砂地ではハマラとアカザの群落が存在する。褐色土壌では *Alhagi pseudalhagi* (マメ科のトゲのある低木)や *Ceratocarpus* が、塩性土壌では一年草のオカヒジキなどが群落を形成している。それらの地域は生態的資源的なポテンシャルを失っているため、十分な植生の回復は特殊な土地改良を行わない限り不可能である。

###### b) 無脊椎動物

この地域では 2000種以上の昆虫類が記録されている。それらはトンボ目(12種)、Phasmoptera(1種)、カマキリ目(3種)、バッタ目(約 100種)、homoptera(約 400種)、カメムシ目(約 300種)、甲虫目(約 600種)、チョウ目(約 300種)、ハチ目(約 200種)、ハエ目(150種)である。甲虫類は昆虫類では最も種類が多い。オサムシ類、ハネカクシ科、コガネムシ科、カミキリムシ類、タマムシ科、テントウムシ類、ハムシ科、ゾウムシ科、ゴミムシダマシ科などの分類群が生息する。砂漠や半砂漠、カスピ海地域の内陸部に生息する他の目の昆虫については情報がない。

###### c) 両生類および爬虫類

カスピ海北東部の砂漠の両生類および爬虫類は比較的少ない。高い塩分濃度の土壌、植生の発育不良な塩性土壌、大陸性気候、特に冬季の積雪を伴う厳しい気候のためである。

この地域の両生類は2種 (green toad : ヒキガエル的一种および marsh frog) のみによって代表される。green toad は極度の乾燥への耐性、夜行性、産卵に汽水を利用することなどが、常時水のない地域での繁殖を可能にしている。marsh frog はエンバ川やウラル川の氾濫原に多数生息している。

爬虫類は 16種が記録されている(カ国の爬虫類の 32.7%を占める)。爬虫類の多くは 10種の砂漠生の種によって構成される。他の種は複数の環境にまたがって生息する。爬虫類の分布の要因は様々であるが、主にカスピ海水位の変動と平坦な沿岸域に発達する生態系の特徴に起因する。

カ国のレッドブックに記載されている最も希少なヘビ類 *Elaphe quatuorlineata* がこの地域で記録されている。*Elaphe quatuorlineata* は異なる環境に生息し人為的な影響を受けた地域にみられることもあるが、個体数が減少している。この種は 4月から 9月に記録され、その個体数はエンバ川氾濫原の砂塊を除いて極めて少ない。エンバ川氾濫原では 1ヘクターに 2個体程度が記録されている。

#### d) 鳥類

砂漠地域で確認されている鳥類は比較的少なく約 200 種のみが記録されている。しかし、複雑な湿地環境に存在により、鳥類の種類や種数は典型的な砂漠に比べて豊かである。

調査範囲の陸域は二次的にカスピ海沿岸、河川の氾濫原、沿岸の塩性氾濫原の 3 つの主な生息域に分けられる。カスピ海沿岸とエンバ川およびウラル川の氾濫原は最も個体数密度が高い。この生息域では、最も多様な動物が記録されている。

最も重要な鳥類の生息地はデルタを含むウラル川の氾濫原であり、250 種の鳥類が記録されている。ウラル川の氾濫原では 50 種以上が営巣している。それらは、ツリガラス、スズメ、ムシクイ、コノドジロムシクイ、カラス類、カササギフエガラス、ミヤマガラス、カラスモドキ類、ムクドリモドキ類、チャキンチョウ、ヒメオオモズなどである。

エンバ川の氾濫原では 146 種が記録されており、約 60 種が営巣する。17 種は低木やヨシ原に生息し、25 種は背の高い草本が繁茂する地域に生息する。急峻なスロープには 11 種が営巣する。

カ国のレッドブックに記載された希少および絶滅に瀕した種には特別な配慮がされる必要がある。少なくとも 30 種がオイルパイプラインルート周辺やカイラン、アクトタの油田地域に生息している。砂漠やステップにおける種の多様性は低い。これらの地域では、ソウゲンワシ、ライチョウ類、ミミズク類が地上に営巣している。他には 4 月と 9 月から 10 月に少数が上空を飛行しているのが記録されている。

#### e) 哺乳類

カスピ海北東部の哺乳類は 49 種が記録されている（カ国の哺乳類の 27.5%を構成する）。そのうち 2 種(*Eptesicus bobrinskoi* : コウモリ類およびマダライタチ)はカ国のレッドブックに希少および減少傾向にある種として記載されている。量的には、げっ歯類(23 種)がもっとも多く、そのうち 8 種は人間や家畜に病気を感染させる恐れがある。

最も多様な哺乳類の種構成および個体数はカスピ海沿岸（パイプラインエリア）およびエンバ川やウラル川の氾濫原で記録されている。しかし、カスピ海の高潮時の洪水にさらされる褐色低地土に沿って不適切な生息地がみられ、動物群は個体数が少ない（湿地生の鳥類を除く）。この場所では、爬虫類や小型哺乳類は周囲より高いところ（道路の土手、堤防、パイプラインの盛土）に生息するか、別の環境に生息する。

## 2) 環境脆弱性

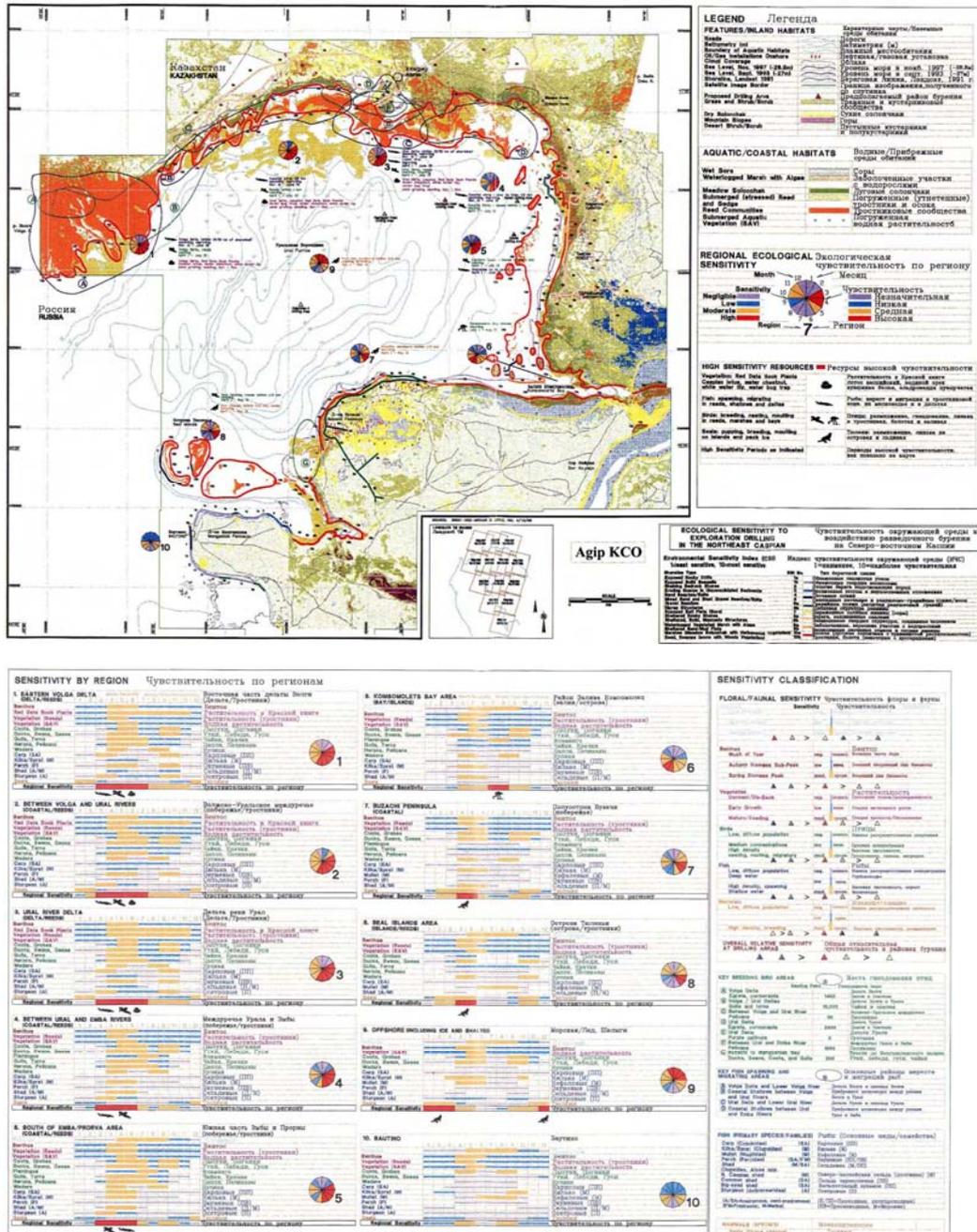
カスピ海北東部はカスピ海アザラシやチョウザメ類の生息地であるほか、季節によって移動する魚類の回遊ルートであり、渡り鳥などの営巣地である。このため、カスピ海の中でも非常に脆弱な自然環境が存在する地域である。

環境の脆弱性は上述した動植物の分布、湿地のような生態学的に変化する地域の分布、環境汚染地域の分布などによって示される。これらの情報を総合したものが環境脆弱性指標地図である。この指標地図は、油汚染により大きな影響を受ける可能性のある海岸線、生物資源、社会施設の所在地を示す情報図である。また油流出事故により著しい環境汚染を受ける可能性のある地域について、油汚染の被害の状況や被害を抑えるための準備・対応の内容を油流出が広がる前に迅速に検討するための情報を提供するものである。

本地域について環境脆弱性指標地図を作成する試みがいくつか行われてきている。例えば、CEP はカスピ海の環境脆弱性の評価（カスピ海地域国家緊急対応センター(2001)<sup>7</sup>、

<sup>7</sup> Caspian National Thematic Center on Emergency Response, 2001, Report on acquisition of information related to sensitive points as part of national and regional Action Plan on Oil Spill Response, GEF-UNDP.

Mitrofanov<sup>8)</sup>）を行っているが、これを受けて農業省森林・狩猟委員会を中心としたワーキンググループが発足しており、詳細評価が実施される予定となっている。またカシャガン油田開発プロジェクトのEIA調査でAgip KCO (Agip KCO<sup>9)</sup>)が北カスピ海の環境脆弱性地図を作成している(図2.2.10)。



出典: Kashagan Experimental Program Technical Substantiation for Selection of Construction Options Volume 4 Preliminary Environmental Impact Assessment, 2002

図 2.2.10 カスピ海北東部の環境脆弱性

<sup>8)</sup> Mitrofanov, I. V., 2001, Review and Evaluation of Impact on fauna of invertebrates, fish, birds and marine mammals of Kazakhstan Part of the Caspian Sea by Heavy Metals, Pesticides and Hydrocarbons, Caspian Environment Programme.

<sup>9)</sup> Agip KCO, 2002, Kashagan Experimental Program Technical Substantiation for Selection of Construction Options Volume 4 Preliminary Environmental Impact Assessment.

(5) 公衆衛生

最も多く記録される病気は呼吸器系の疾患、感冒、皮膚病である。アティラウの結核はカ国の平均の 2 倍である。主な理由は生活状況の悪さにある。アティラウとマンガスタウは結核感染例が最も高い地域という状況が続いている。1996 年のアティラウはカ国で最も結核感染の割合が最も高かった。また、マンガスタウは全国で 5 番目に高かった。結核感染対策が十分行われないのは、特に地方部で予防活動を行う人が減少したためである。

結核感染の増加は地域的災害である。結核感染増加の脅威は大規模石油生産などの望ましくない環境への労働者の流入により増加している。

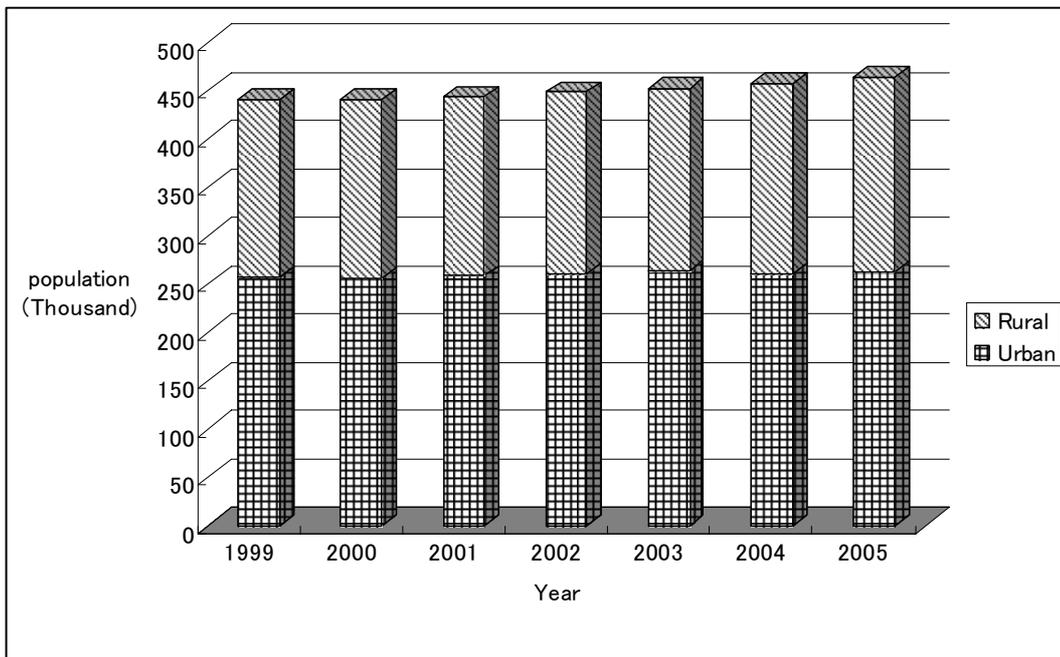
2.3 社会経済

2.3.1 人口

2005 年 1 月 1 日のアティラウ州の人口は 463,500 人であった。州の平均人口密度は 3.9 人/km<sup>2</sup> である。アティラウ市の 2005 年 1 月 1 日の人口は 198,500 人であり、州人口の 42.8% であった。

2000 年 1 月 1 日のマンガスタウ州の人口は 317,100 人であった。州の平均人口密度は 1.9 人/km<sup>2</sup> であり、カ国では最も低いと考えられる。アクタウ市の 2000 年 1 月 1 日の人口は 157,300 人であり、州人口の 49.4% であった。

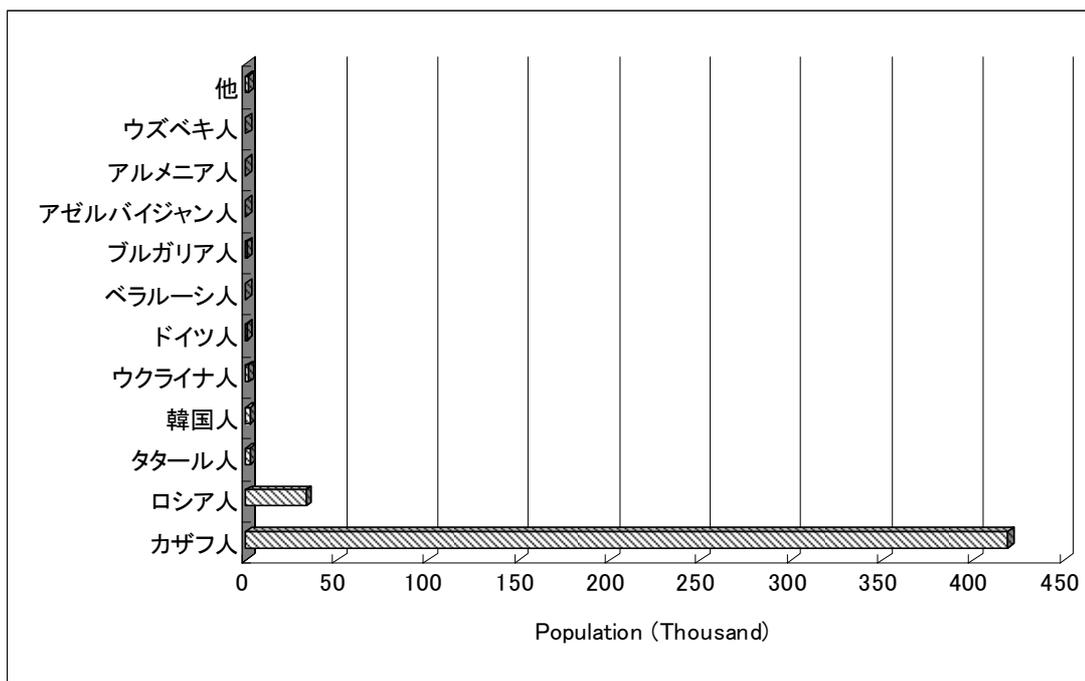
アティラウ州の最近の人口推移は図 2.3.1 に示すとおりである。人口は都市部では横ばいであるが、地方部では増加している。



出典: Demographic Annual Report of Atyrau Oblast 2005

図 2.3.1 アティラウ州の人口推移

アティラウ州の民族構成は多様である(図 2.3.2)。しかし、カザフ人が圧倒的に多く、全体の 90.6% である。

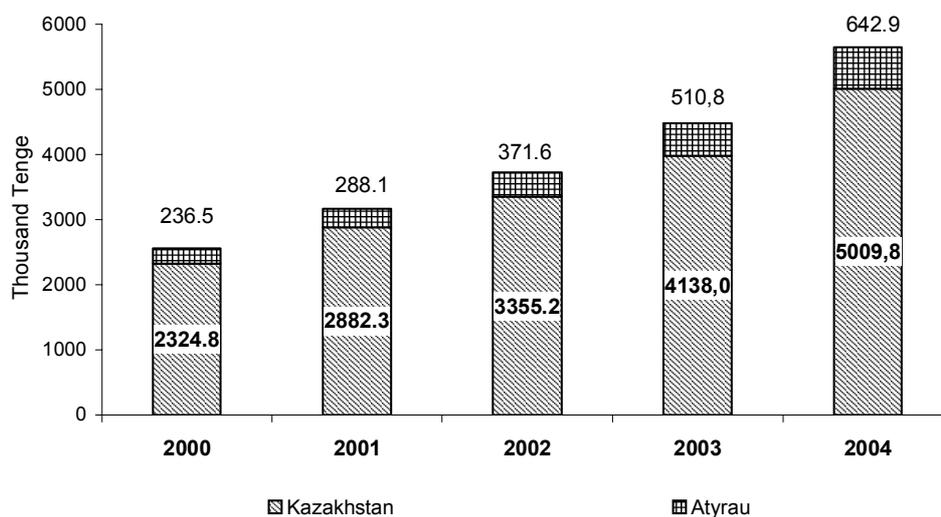


出典: Demographic Annual Report of Atyrau Oblast 2005

図 2.3.2 アティラウ州人口の民族構成

### 2.3.2 経済

カ国の GDP およびアティラウの GRDP は図 2.3.3 のとおりである。それらは過去 5 年間で 2 倍以上に増加した。特にアティラウの GRDP は 3 倍近くに増加している。2004 年の一人当たりの GDP および GRDP は 333,700 テンゲ(全国)および 1396,300 テンゲ(アティラウ州)である。



出典: Finances of Atyrau Oblast 2000-2004

図 2.3.3 2000年から2004年のGDP-GRDPの推移

2000年の労働者の平均月収入はアティラウでは 32,490 テンゲ、マンガスタウでは 32,097 テンゲであった。アティラウとマンガスタウの労働者の報酬はカ国の平均月収より 2 倍以上高く、カ国の州の中では最高クラスである。アティラウとマンガスタウの高月収は

石油・ガス生産や銀行で働く労働者の高収入のためである。地方部の平均月収入はアティラウでは4,100 テンゲ、マンギスタウでは7,300 テンゲをそれぞれ下回る。

2000年12月の賃金労働人口はアティラウで98,700人、マンギスタウで85,800人であった。石油・ガスなどの産業がそれぞれの州の労働者を多数雇用した。アティラウの産業労働者の50%、およびマンギスタウの産業労働者の55%が石油・ガス生産産業の労働者であった。アティラウおよびマンギスタウの労働者の3.7%および2.6%のみが農業従事者であり、9.7%および4.6%が建設、12%および11.2%交通・通信セクター、4.1%および0.6%が漁業・養殖15.1%および9.8%が教育従事者であった。

### 2.3.3 行政

#### (1) 省庁

カザフスタン共和国は大統領制の民主国家であり、以下のような行政機関がある。

- ・ カザフスタン共和国行政府
- ・ 農業省
- ・ 文化・情報・スポーツ省
- ・ 防衛省
- ・ 経済・予算計画省
- ・ 教育科学省
- ・ 非常事態省
- ・ エネルギー・鉱物資源省
- ・ 環境保護省
- ・ 経済予算計画省
- ・ 外務省
- ・ 内務省
- ・ 法務省
- ・ 労働・社会安全省
- ・ 保健サービス省
- ・ 運輸通信省
- ・ カザフスタン銀行
- ・ 商工会議所
- ・ カザフスタン統計局

上記機関の中で、環境保護省が本調査のカウンターパート機関である。

#### (2) 地方行政

カ国は14の州に区分される。各州は州政府と大統領に指名されるアキム（州知事）が存在する。アティラウではアキムの下に5人の副アキムが配置され、それぞれ経済、農業、環境、住民生活、教育などの分野を別々に担当する。各副アキムの下には局、部、課が構成されている。環境問題は環境資源利用局が担当しており、企業からの環境税の徴収や環境モニタリングなどを国とは別に実施している。

### 2.3.4 環境開発計画

1998年にカ国政府は2030年までのカザフスタン国家戦略を承認した。その戦略は21世紀の最初の3分の1の期間に達成する目標を設定したものである。2003年8月15日には大統領が2003年までのカザフスタン国家戦略を実施するための今後の取り組みという大統領令を發布した。そのプログラムの主な目的は国内の全ての地域において、社会政策の安定化、持続的な社会経済開発、経済および環境保全の強化、システムのリスク回避、国際協力の展開をとおして、生活水準を向上させることである。

### 2.3.5 環境管理

2002年8月29日付けカザフスタン共和国大統領令により、天然資源・環境保護省の天然資源管理機能は他の省に移譲され、環境保護省に再構成された。環境保護省の戦略的目的は以下のとおりである (<http://www.nature.kz>)。

- 水資源不足の解消と水供給レベルの向上
- 現行法の改善と国際協力
- 自然利用と環境保護システムの最適化
- 資源再利用の増加
- 国民の環境意識向上

環境保護省の機能の詳細は4章に記載されている。環境保護省の機能は以下のとおりである。

- 持続的な開発のための政策策定、法律の執行、国際条約の協定
- 大気、水、土壌環境に対する最大許容排出量の設定、違法な汚染物質排出に対する罰則の制定及び運用
- 持続的な開発及び汚染防止に関わる予算案の作成
- 自然資源利用者が作成したEIA報告書の審査、自然資源利用に関わる許可の発行、及び汚染防止に関わる法律の施行といった環境管理活動の実施
- 国家統一モニタリングシステムの構築
- 環境面での啓発活動の実施

アティラウには環境保護支局があり、企業の環境インスペクションなどを行っている。アティラウには水文気象庁の支所である水文気象センターもあり、一般環境モニタリングを実施している。

2030年までのカザフスタン国家戦略は環境保護と天然資源保全に特に配慮している。2003年12月には、2004年から2015年のカザフスタン環境安全基本理念が中期的戦略として発行された。この基本理念において、石油開発を環境安全保障に対する潜在的な脅威と位置づけ、以下の環境保護対策の必要性に言及している。

- カスピ海に適用すべき環境基準
- カスピ海の生態に影響を与えない炭化水素生産量の推定
- 放置された廃油井からの漏油対策
- 石油随伴ガスの大気燃焼の規制
- 放射能に汚染された石油パイプの違法処理の規制

また、2003年に環境保護省はカスピ海環境プログラムの枠組みの中で、2003年から2012年カスピ海環境改善国家アクションプログラムを策定している。この中では、カスピ海沿岸の環境及び社会についての現状分析、プログラム実施の方向性と課題、財源、期待される成果が示されている。2006年にはカスピ海沿岸5ヶ国によるカスピ海環境保護条約が発効していることから、カスピ海における環境管理活動の発展及び強化のために、本プログラムがカザフ政府により正式に承認されることが望まれる。

アティラウ州では2006-2008年アティラウ州環境保全・環境状況改善プログラムを策定した。この計画は知事及び議会によって承認されたが、2006年6月現在、まだ環境保護省に承認されていない。