

(仮訳)

Key Issues :

12 : **ダム機能による便益**

気候区分 :

Df : 海大陸性湿潤

主題 :

- 大規模多目的開発

効果 :

- 貯水池内漁業
- 農業生産性向上
- 水力発電
- 航行
- 雇用の創出
- 国家および地方経済の成長



Ataturk Dam

プロジェクト名 : Ataturk ダムおよび水力発電所

国名 : トルコ

実施機関 / 実施期間 :

- プロジェクト : State Hydraulic Works (DSI)
1992 (建設完了) -
- Good Practice : State Hydraulic Works (DSI)
1992 (運転開始) -

キーワード :

水力発電、灌漑、漁業、多目的開発

要旨 :

Ataturk水力発電所は、1992年、Euphrates川に、南東 Anatolia プロジェクト(トルコ語の頭文字で GAP)の中心的構造物として建設された。水力発電に加えて、この大規模な多目的プロジェクトは、灌漑による農業生産性を増加させるとともに、貯水池内における豊かな漁業およびレクリエーションの機会をもたらした。雇用機会の創出を含む便益は、当該地方のみならず全国にもたらされた。

1. プロジェクトの概要

Lower Euphrates プロジェクトである、Ataturk ダムと水力発電所は、本プロジェクトおよび南東 Anatolia プロジェクトの双方にとって、最重要かつ中心的設備であり Sanliurfa の Bozova 町の 24 km に位置する。Ataturk ダムは世界の建設関係出版物に、世界最大の建設サイトとして掲載された。本ダムは 州立水力局(DSI)により計画策定され、トルコの大手建設会社 3 社で構成する、ATA 共同企業体により施工された。建設は 1983 年に開始され、1992 年に完了した。

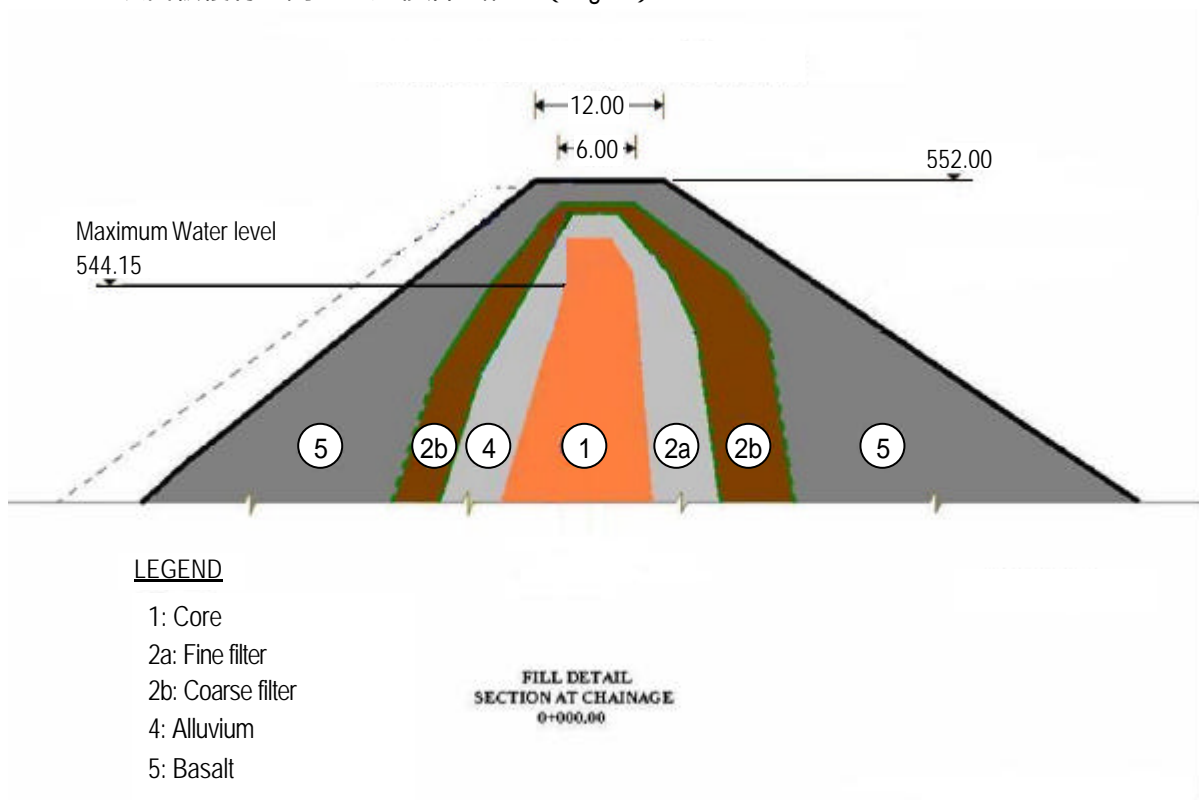
(仮訳)



図 1: Ataturk ダム位置図

建設区域の岩盤の形成年代は、主に白亜紀および第三紀である。最も古い岩盤年代は、白亜紀後期のドロマイト質石灰石である。岩盤成層の下層部は、チャート層が間入し、一方、上層部は局部的におよび均質なチヨーク層を含む。主ダムは、基本的に以下のゾーンで構成する、堤体積845百万のロックフィルダムタイプである。

- 不透水性粘土による中央コア材。コア天端幅約 10m。コアの上下流面の法勾配はそれぞれ 1:0.4 および 1:0.1
- 下流側表面被覆材は玄武岩、堤体内部の区画ゾーンは石灰石
- コアと表面被覆材の間には遷移層が配置 (Fig-2)



(仮訳)

洪水吐は、呑口寸法各 16.0m×17.0mのラジアルゲート 6 門を有する。その最大放流量は、貯水池水位 544.15mに対し、16,800 /s である。3 条の越流トンネルは堤体左岸部に位置し、各水路は中心間隔 30.0mで延長方向に平行している。横断面は内径 8.0mの馬蹄形である。各トンネルの最大通水能力は 850 /s である。Ataturk ダムの灌漑面積の合計は 872,385ha である。

Ataturk 水力発電所は、設備容量 300MW×8 基であり、1992 年の運開以来、現在までに約 934 億 kWh の発電実績を持つ。Ataturk ダムおよび Ataturk 水力発電所の設備諸元、ならびに全景は、それぞれ表 1 および図 3 に示す。



表 1 Ataturk 水力発電所の仕様

項目		諸元
河川名		Euphrates
発電所	運転開始年月	July 1992
	年間発電電力量	8,900 GWh
	最大出力	2,400 MW
	最大使用水量	241 m ³ /sec
	有効落差	151.2 m
ダム	ダム名	Ataturk
	ダム型式	Centralized Clay Rockfill
	堤頂長	1,670 m
	ダム高	170 m
	堤体積	84,500,000 m ³
	計画洪水流量	16,800 m ³ /sec
貯水池	流域面積	92,240 km ²
	湛水面積	817 km ²
	総貯水容量	48.7 billion m ³
	最高水位	544.15
	最低水位	526.00

2. プロジェクト地域の特徴

Ataturk 地域の気候は、南東 Anatolia 全域において、涼しく適度に湿った冬、温暖な春および乾燥した暑い夏である。50 年間にける当該流域の年平均気温は、摂氏 17 から 19 、また年平均降水量は 473mm、年平均湿度は 48% である。

降水量は標高とともに増加し、Ataturk ダム流域における年降水量は合計 300mm から 1,000mm である。Dutluca 地点における年平均降水量は 700mm であった。降水量の大半は 11 月から 5 月の間でもたらされる。12 月初めからは一般に、高い標高では降雪があるので降水量は減少する。雪は冬季は積雪し、4 月と 5 月に融雪する。

最大の洪水は融雪と降雨が重なり合ったときに発生する。平均高水量は 11 月から 5 月の間で発生し、最小流量は 7 月から 9 月にかけて毎月発生する。水文調査によると、Ataturk 地点の年平均流入量は 843 /s である。

Ataturk ダムから水を供給する灌漑プロジェクトの完成後 当該地域の農業生産高および作物計画が当然ながら大きく変化することになり、その結果として、当該地域住民の生活水準も同様に大きく変化することになる。このような灌漑によってもたらされる農作物 例えば 野菜 大豆 落花生 向日葵 綿 コーン、平豆(レンズ豆)、ヒヨコ豆 アーモンド、ピスタチオ および家畜用農作物は 農業が繁栄するための基礎作物となろう。主要な活動分野は、農産物の生産 関係する産業施設の運営 および国内 とりわけ海外市場における最終生産物の市場調査である。Sanliurfa 工業整備地区においては Adiyaman および gaziantep が 農産物生産品の加工および包装工場として設立される予定である。当分は、生産効率の高い生産技術を実現させるための検討作業が間断なく実施される予定である。農業および工業の発展とともに、雇用機会もまた増大することが期待される。

3. 便益

3.1 漁業

ダム貯水池は人工湖であり、そこでは、天然湖と同様に、魚類は成育でき、また、レクリエーション 漁業の

機会のみならず、湖周辺の住民への豊かな食料源を提供できるはずである。他の貯水池と同様、Ataturk ダム湖はこの点において有名になった。貯水池における商業漁業により、数種の魚類の水揚げ高約 1,000t、金額にして USD1.26 百万ドルであった。商業漁業に加え、年生産可能高 7,000 t の養殖の将来性があり、金額にして USD14 百万ドルの市場価値がある。

貯水池は魚類に対し豊富な栄養源を供給するが、その条件が繁殖を導くようなもので無い場合 魚類の放流、再放流が必要となる。子魚(幼魚)

は特別な孵化場で繁殖でき、年に 1 度、貯水池へ放流できる。このようにして、州立水力局(DSI) Ataturk 魚類孵化場 Fish Hatchery において繁殖した幼魚約 33 百万匹が、1992 年以降、当該貯水池へ放流されてきた。初年では、20 万匹の幼魚が放流された。当該貯水池における漁業活動の全ての面を考慮すると、Ataturk ダム湖は、合計 USD15 百万ドルが同国の GNP に寄与するとともに、1,600 人の雇用を創出している。さらには Ataturk ダム湖では、毎年、国際マリンスポーツ大会が開催され、セーリング スキューバダイビング、水泳種目競技が行われる。交通の目的では、2,3 のフェリーが湖上で営業している。



3.2 灌漑

Sanliurfa - Harran 灌漑計画は 1995 年に運用を開始した。灌漑用水は Ataturk ダムから供給されている。本プロジェクトの全体灌漑面積は 1995 年において 31,285 ㌺であった。その後 灌漑面積は増加し続け 2003 年には 121,138 ㌺に達した。本プロジェクトの全体灌漑施設が完成すれば 灌漑面積は 872,385 ㌺となる。灌漑地域の主要作物は綿と穀類である。これら作物の耕作面積の推移を下の図表に示す。

表 2 灌漑区域における主要作物の耕作面積

Years	Area (ha)			
	Net Irrigated	Cotton	Cotton Rate (%)	Grains
1995	21, 603	20, 613	95	345
1997	46, 097	37, 925	82	5, 051
1999	79, 649	62, 518	79	15, 932
2001	99, 046	89, 872	91	9, 865
2003	98, 837	75, 427	76	20, 008

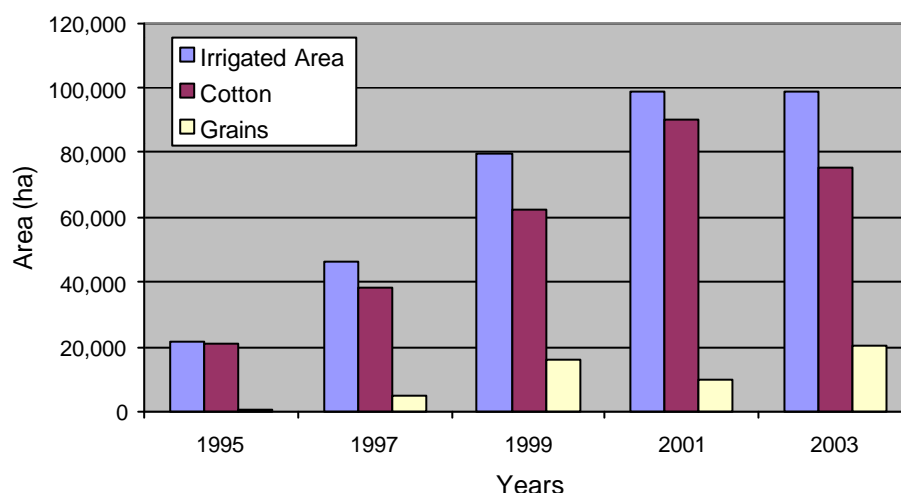


図 5 灌漑区域における主要作物の耕作面積の割合 cultivated areas of

州立水力局(DSI)が開発した、本プロジェクトにおける灌漑面積の灌漑率は、運用地域の外側の第2次作物面積および灌漑面積を含め、82%であった。

灌漑により達成された、単位面積当たりの生産増加率は、農業生産価値および付加価値を増加させるための、唯一の尺度である。Sanliurfa - Harran 灌漑計画における生産増加率は、プロジェクトがない場合と比べると、穀物類 111%、豆類 54%、綿 69%である。灌漑地域でもたらされた、生産価値および国民農産物総生産 (GNAP) の拡大量は、農業従事者にとって非常に重要である。過去 4 年に対するこれらの指標値が増加していることが、表 3 からうかがえる。2003 年の穀物類生産高および価格によると、灌漑面積当たり、2136YTL の生産価値 (新トルコリラ) が増加している。国民農産物総生産 (GNAP) はまた、プロジェクトが無の場合と比べ増加しており、単位㌺あたり USD1,054 ドルの GNAP が拡大した。

灌漑計画の雇用への寄与はまた、地方および国内経済にとって重要である。1 ㌺の土地が灌漑されると、2 人の雇用が創出される。このことから、本計画で示される灌漑面積では 約 250,000 人の雇用機会が創出されることになる。本灌漑計画の実効性を示す指標である費用便益比は、最新データによると、2.52 である。

表3 Sanliurfa-Harranにおける灌漑の便益

Years	Revenue	Without Project USD/ha	With Project USD/ha	Revenue Increase USD/ha
2000	Production Value*	148	793	645
	GNAP**	107	571	464
2001	Production Value	274	1, 712	1, 438
	GNAP	197	1, 233	1, 035
2002	Production Value	400	1, 501	1, 101
	GNAP	288	1, 081	793
2003	Production Value	455	1, 919	1, 464
	GNAP	327	1, 381	1, 054

* 生産価値は、単位農作面積当たりの年当たり収穫量 × 作物市場価格

** GNAPには、単位農作面積当たりの家内労働力、税、償却、運転費が生産価値に含まれる

4. 効果および便益

南東 Anatolia (GAP) 地域は、国内の他の地域と比較すると、経済社会的観点で不利な位置にあった。その地域の相対的な経済的重要性は、過去半世紀にわたり連続して低下してきた。地域間の不均衡や地方と都市の格差は経済発展の障害であった。南東アナトリア (GAP) プロジェクトは当該地域の地理学的特徴かつ地方の強みを利用することによってこの状況を 180 度変えることを目指している。そして、経済社会変化の流れを修正し、開発に向けた努力を効率よく行うことを狙っている。Ataturk ダムにより、900,000 人の地域に灌漑用水がもたらされ、これは、南東アナトリア (GAP) プロジェクトにより灌漑される面積の半分以上を超える。目下のところ、ほんの 200,000 人が Ataturk ダムにより灌漑されているが、灌漑により当該地域の商業作物の普及ならびに農業生産の近代化をもたらしてきたと言える。

他方で、Ataturk ダムによる水力発電量は、1992 年以来、934 億 kWh に達し、これはトルコの国内電力供給上、極めて重要である。Ataturk ダムはまた、Sanliurfa 都市およびその他の小都市に飲料水を供給している。Ataturk ダムの建設およびその後の灌漑計画の期間において、地方のための雇用機会および職業訓練機会は拡大した。Ataturk ダム貯水池はまた漁業施設を備えている。

5. 成功の要因

上述のとおり、Ataturk ダムは、ユーフラテス川で最大のダムであり、灌漑、水力発電、および上水を供給するとともに、洪水処理やレクリエーションの機会などを提供している。これにより地方および国内全域に対し便益がもたらされている。本プロジェクトの成功の主な理由は、国民の賛同および支援、ならびに政治的決着である。本プロジェクトの最終的な形である、政府の開発目標は、構築過程にあるが、その内容は次の通り。

- 1) 南東アナトリアの経済体制の改善および収入レベルの増大
- 2) 農業の生産量、生産性および雇用機会の拡大
- 3) 大都市圏への人口流入を食い止めることによる、大都市部の、地方から都市圏への人口移動に対する許容能力の増大
- 4) 地方の資源を結集させること、また十分に練られた目標を有し、持続可能な経済活動による輸出拡大

(仮訳)



図6 灌漑水を見入る Harran の農業従事者たち

灌漑 作物および住民の需要に対する水の安定供給は Ataturk ダムの完成以来確保されてきた。地域住民は、灌漑用水により、乾燥しているが肥沃な農地を満たしかつ潤すこのときを長い間待望していた。灌漑により、作物生産およびその収穫高は5,6倍に増加した。

6. 第三者のコメント

Ataturkダムおよび水力発電所は地方、国内、さらには海外のメディアにおいて、非常に大きな関心を引いてきた。毎年、25,000人以上もの人々がAtaturkダムを訪れ、何千もの新聞記事や雑誌記事に掲載された。

南東 Anatolia プロジェクト (GAP) に関し新聞および雑誌に掲載された外部コメントのいくつかを以下に記す。

Water, Air, & Soil Pollution

Publisher: Springer Science+Business Media B.V., Formerly Kluwer Academic Publishers B.V.

ISSN: 0049-6979 (Paper) 1573-2932 (Online)

DOI: 10.1023/A:1005229419209

Issue: Volume 123, Numbers 1-4

Date: October 2000

Pages: 565 - 579

「外国の水源、あるいは海水淡水化に大きく依存している中東諸国とは異なって、トルコは、比較的豊富な水資源に自然と恵まれている。トルコ政府は、チグリス・ユーフラテス川にダム22箇所と水力発電所19箇所からなる、総額320億ドルの南東アナトリアプロジェクト(トルコ語の頭文字でGAP)の完成を何よりもまして最優先させてきた。2005年の完成予定であり、本プロジェクトは、年間270億kWhの発電量を水力によって賄い、2本の巨大なSanliurfaトンネルにより、Ataturkダム貯水池から、シリア国境のちょうど北側の南東アナトリアにおいて1.7百万ヘクタールを灌漑するための用水路網へ貯流水を供給することになる。トルコにとっては、増加する人口に対し食料とエネルギーを供給するのみならず、包括的かつ持続可能な経済開発計画のなかの最重要事項であり、国内の低開発地域の封建的経済および社会構造を根本的に改革することにより、地域の不安定性および住民の域外流出に歯止めをかけることを狙いとされている。」

International Journal of Water Resources Development

Special Issue

Editor: Asit K. Biswas

December 1997, Volume 13, Number 4

(仮訳)

「Firat Riverで最大のダム群である。Ataturk ダムは、堤体の大きさで(84.5h)で世界8番目の大きさであり、Keban ダムは、ダム高さ(207m)では世界の複合ダムのなかで3番目の大きさである。」

7. 詳細情報の入手先等

7.1 参考文献

- 1) Ataturk Dam and HEPP Project Report by DSI、October 2001.
- 2) ALTINBILEK Dogan、Development and Management of the Euphrates-Tigris Basin、Water Resources Development、Vol. 20、No. 1、15-33、March 2004.
- 3) ALTINBILEK Dogan、The Role of Dams in Development、Water Resources Development、Vol. 18、No. 1、9-24、2004.
- 4) BILEN Ozden、Water Problems in Middle East and Turkey、published by TESAV、Ankara、2000.
- 5) Turkish Embassy、Water and Development in Southeastern Anatolia、February 2000、London、U.K.
- 6) Web sites:
DSI: <http://www.dsi.gov.tr/enghm.htm>
GAP: <http://www.gap.gov.tr/gapeng1.html>
Ministry of Foreign Affairs: <http://www.mfa.gov.tr/mfa>

7.2 問い合わせ先

General Directorate of State Hydraulic Works

Address: Ismet Inonu Bulvarı Yucetepe/ANKARA

Tel: +90 312 418 34 09

Fax: +90 312 418 24 98

E-mail: foraffairs@dsi.gov.tr