

(仮訳)

**Key Issues:**

12: ダム機能による便益

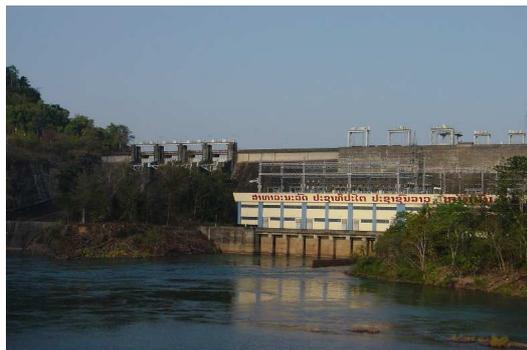
14: 地方産業の開発

**気候区分:**

Am: 熱帯モンスーン

**主題:**

- ダムと貯水池から得られる地方社会への副次的な便益



**効果:**

- 湖での漁業開発
- ダムによる洪水調節
- 揚水による灌漑の実施
- 観光業の促進

**プロジェクト名:** Nam Ngum 1 水力発電所

**国名:** ラオス民主共和国

**実施機関 / 実施期間:**

- プロジェクト: Ministry of Industry and Handicrafts (MIH)  
1984 (運転開始) -
- Good Practice: Ministry of Industry and Handicrafts (MIH)  
1984 (運転開始) -

**キーワード:**

貯水池での漁業、洪水調節、高地での灌漑、観光業の促進

**要旨:**

ラオスでの最初の水力発電プロジェクトであるNam Ngum 1水力発電プロジェクトは国家開発計画の一部としてメコン委員会によって実施された。このプロジェクトは当初水力発電単独のものとして実施されたが、このダムと貯水池は洪水調節、高地での灌漑、湖での漁業、そして観光開発といった地方社会への多大な副次的利益をもたらした。

**1. プロジェクトの概要**

ラオスにおける包蔵水力はこの国の主要な資源のひとつである。ラオスではメコン川支流において 60 を超える地点で約 18,000 MW の包蔵水力が想定されており、現在、その 3%未満が開発されているに過ぎない。Nam Ngum 1 水力発電所はこの包蔵水力の最初の開発である。

このプロジェクトはビエンチャンの北60kmのメコン川支流Nam Ngum川に位置している (図-1) 。ダムはコンクリート重力式ダムであり、ダムの基礎に発電所、ダム内部に水圧管路が設置されている。ダムは当初1971年に15 MW発電機2台で建設された。1987年には40 MW 発電機2台が、そして最後に1984年には40 MW 発電機が増設された。主要諸元を表-1に発電所の写真を写真-1に示す。

(仮訳)

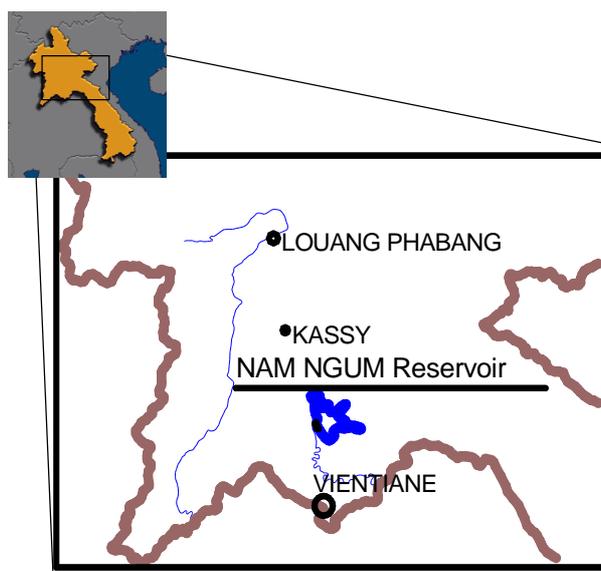


図-1: Nam Ngum 1 貯水池位置図

表-1: Nam Ngum 1 水力発電所の仕様

項目		諸元
水系		Nam Ngum 川、Mekong 水系
流域面積		8,460 k m <sup>2</sup>
発電所	最大出力	150MW、(2units x 15MW、3units x 40MW)
	落差	48~30.8 m
ダム	型式	Concrete gravity
	ダム高	75 m
	堤頂長	468 m
貯水池	湛水面積	400 k m <sup>2</sup>
	総貯水容量	7,030 x 10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>
	有効貯水容量	4,700 x 10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>
	利用水深	16m (FSL 212m、MOL 196m)

(Sources: Department of Electricity, Ministry of Industry and Handicrafts, Lao P.D.R.)

(仮訳)



写真-1: Nam Ngum 1 発電所

1960年代においてラオス国内の電力供給は国民の必要量を満足させるのに十分ではなかった。電力供給はまた地方開発やタイからの借款を通じて増加させていく必要があった。1950年代に行われた協議や計画の後、Nam Ngum 1プロジェクトの目的が発電、洪水調節、および灌漑であることについて1962年12月に発表された可能性調査で詳しく述べている。

このプロジェクトは 1969-1974 ラオス開発計画の一部としてメコン委員会によって実施された。ラオスが立憲君主制の間(1954-1975)この計画が引き延ばされてきたにもかかわらず、その状況は政変によって大きく変化することとなった。その政変によって 1975 年に共産党政府が設立された。ダム建設は 1968 年から 1971 年にかけて実施された。プロジェクトの経緯を表-2 に要約した。

(仮訳)

表-2: Nam Ngum 1 水力プロジェクトの経緯

日付	経緯
1957	“Committee for the Coordination of Investigations of the Lower Mekong Basin”組織後計画策定の開始
Aug 1964	Nam Ngum 1 多目的プロジェクト可能性調査報告書の発行
1966	プロジェクト第 1 期への資金拠出のための Nam Ngum 1 基金の設立 (multinational, including Japanese funds administered by the International Bank for Reconstruction and Development, World Bank)
1968/69	第 1 期実施設計の完了、建設開始
1969	漁業開発開始への (Pantalu Paper)
Dec 1971	第 1 期の営業運転開始 202.5m 水位運転、出力 30MW
1973	第 2 期可能性調査報告書の発行
Jul 1974	第 2 期への資金拠出のための Stage II 基金の設立 (multinational, including Japanese funds administered by the Asian Development Bank)
Jan 1976	Start of Phase II Construction and Supplement to Stage II Fund
Apr 1976	Nam Ngum I 第 3 期への Stage III 基金の追加 (Japanese and the ADB funds)
Oct 1978	第 2 期の営業運転開始 4 門の洪水吐ゲートの設置、212m 水位運転、追加出力 80 MW
1979	オランダ政府の資金提供による Nam Ngum 1 貯水池 漁業開発管理の開始 (1979-1982)
1980	第 3 期可能性調査報告書の発行
Apr 1983	第 3 期工事開始
Sep 1984	第 3 期の営業運転開始 追加出力 40 MW
1987	スイス政府の資金提供による Nam Ngum 1 流域における漁業コミュニティーの発展プロジェクトの開始(1987-1989 and Phase II, 1989-1992)
1988	Mekong 灌漑計画(MIP)の開始
May 1992	Nam Song 引水計画可能性調査報告書の発行
Dec 1995	Nam Song 引水の開始 25%のダム流量増
1997	デンマークの資金提供によるメコン流域貯水池漁業開発プロジェクトの開始

Nam Ngum 1 プロジェクトの開発の第 1 フェーズは 5 台の発電機を設置した 1984 年に完了したと言えるだろう。狭義的にはこれが当初の Nam Ngum 1 プロジェクトの終了を示している。このプロジェクトの運用責任は国営電気事業者である Electricité du Laos (EdL) が全てを担っている。EdL は Ministry of Industry and Handicraft (MIH) 管理下の国営企業である。

(仮訳)

## 2. プロジェクト地域の特徴

Nam Ngum 川は Tran Ninh Plateau の北東部 Phou Kout を起源とする。ここを通じてこの川は南西方向に流下している。この台地の南西端の深い山々の麓において、この川は南方向に流れを変え、Vientiane 平野に流れ込む。Vientiane 平野は Vientiane の北約 60km で Nam Lik 川と合流している。Vientiane の北約 20km の Ngon 橋地点からさらに東方向の先において Nam Ngum 川は方向と流量を変えこの都市から約 55km 東の地点で Mekong 川に流入している。Nam Ngum 川の総延長は約 420 km である(図-2)。

Nam Ngum 1 流域での雨季は 5 月から 10 月までである。雨季にはインド海からの湿った南西モンスーンがこの流域に広がる。11 月から 4 月までは北東モンスーンの影響で、乾季となっている。この北東モンスーンは Annan Cordillera を通過する際に乾燥する。降雨は雨季に集中している。雨季における降雨量は年間降水量の約 84 ~ 94% である。Nam Ngum 1 流域の平均降水量は年間約 2,000mm で年間流量は約 18,000 百万  $m^3$  で平均流量は約 570  $m^3/s$  となっている。月別気温は 4 月か 5 月に最高になる傾向にあり、雨季には緩やかに低下し 12 月か 1 月に最低気温となる。Vientiane での年平均気温は 25.8 度であり、月平均最高気温は 4 月の 28.4 度、最低は 1 月の 21.3 度である。



図-2: Nam Ngum 水系

## 3. 便益

### 3.1 漁業

大多数の地方住民の収入源としての漁業の重要性は Nam Ngum プロジェクトの完成までは予想されていなかった。1987年に第2ステージが完了した後で、オランダとスイスによって支援された漁業開発プロジェクトは Table 2 に示したとおりであるが、Nam Ngum 1 貯水池での雇用を促進するものであった。このプロジェクトは小学校の建設や水供給網の建設を、また特定の村に対して刺し網やボートのエンジンの支給を含むものであった。

Nam Ngum Reservoir Management and Development Organization (NMDO) は貯水池での漁業を管理した。

NMDO によると、Nam Ngum 1 貯水池における年間の漁獲高は約 6,000 トンである。貯水池に生息する 120 種の魚種のうち 68 種は漁業の対象となっている。最も代表的な魚を写真-2 に示す Pa Sakang (Puntionplites



写真-2: Pa Sakang(最も代表的な魚)

(仮訳)

Falcifer)である。

### 3.2 洪水調節

Nam Ngum 1 プロジェクトの主要な目的は発電であるが、一方 Nam Ngum 1 貯水池は洪水の影響を最小限にするためにも利用されている。

毎年 8 月から 9 月まで Nam Ngum 1 貯水池に流入する大規模な洪水を処理するために 1.0 百万 m<sup>3</sup>の洪水調節容量が確保されている。そしてその洪水規模に応じた運転規則が定められている。

### 3.3 灌漑

Nam Ngum 1 プロジェクトは発電単独のプロジェクトとして実施された。しかし外国支援機関の活動を通じてダムと貯水池は発電所の電気を利用することによる高地での灌漑を通じて Vientiane 平野に灌漑の便益をもたらした。表-3 に電動ポンプと灌漑面積についての情報を示す。

表-3: 灌漑用ポンプ施設

地方	ポンプ施設			全灌漑面積 <sup>*2</sup> (ha)
	施設数 (Nos.)	季別面積(ha) <sup>*1</sup>		
		雨季	乾季	
1.Phohong	13	3,530	467	5,925
2.KeoOudom	10	1,935	1,008	2,351
3.Vienkham	20	1,229	1,024	1,429
4.Thoulakhom	12	2,430	1,535	3,508
合計	55	9,124	4,034	1,213

\*1 総灌漑面積

\*2 ポンプ施設により拡大された灌漑面積

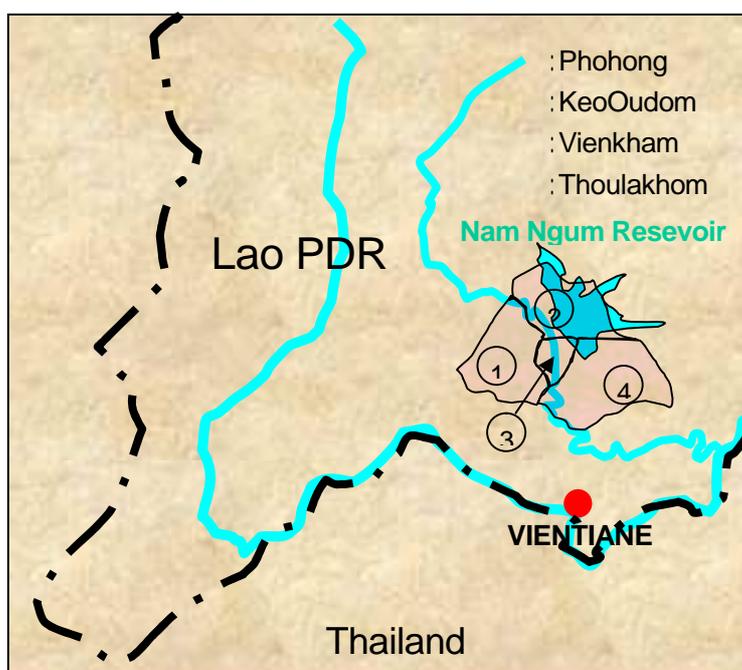


図-3: 電動ポンプによる灌漑地区

(仮訳)

### 3.4 観光

Nam Ngum 1貯水池は最近、観光資源として重要であるとみなされつつある。ラオス政府はマレーシアの会社に対して"Dan Sa Vanh - Nam Ngum resort"の開発を許可した。このリゾートはNam Ngum 貯水池の南東、Vientianeから約60kmに位置している。それはホテル、食堂、遊戯施設、ゴルフコースやその他の施設が呼び物である。またこの会社は施設の拡張や増強を計画している。

## 4. 便益の効果

### 4.1 漁業

漁業によって生じた経済発展は地方人口に窺うことができる。1981年までにNam Ngum 1 貯水池の周囲に移住者の人口は 9,561 人で 1,652 世帯であった。漁業従事者の実質労働人口に占める割合は1974年の2%から1981年の48%に増加した。このうち漁業従事者の 48%はこの貯水池で漁業を始める前は農家であったことが明らかとなっている。

Nam Ngum 1 貯水池周辺への移住は今も引付き行われている。1991 年の Burapha 調査によると湖周辺の村落数は40に増加し、2,498世帯人口約15,700人となっている。これら世帯のうち、92.5%は漁業関係に従事しているものの、そのうち漁業専門家は 20.2%に過ぎず、残りは農業の副業と推定される。またMIHによると、現在それは企業、開発機関および政府機関に所属する 8 機関の労働者に加えて 2,500 家族 16,800 人によって構成されている。



写真-3: Vientiane 市近くの魚市場

### 4.2 洪水調節

実際の便益の評価はまだなされていない。しかしながら Ban Tan Piou 村における実例をみることができる。Ban Tan Piou は Nam Ngum 1 ダムの建設前は洪水が頻発する地域として有名であった。村民は毎年のように洪水が発生することに不満を持っていた。今日においても村の耕地面積 700ha の 1/3 は洪水によって被害を受けるが、洪水による被害は減少してきた。洪水犠牲者の情報はないものの、多くの住民がこの問題からプラスの影響を受けていることは容易に想像できる。

### 4.3 灌漑

Vientiane 市および Vientiane 県周辺の米生産地域は 1998 年にそれぞれ 46,237 ha と 35,268 ha である。同年の灌漑地は 12,597 ha と 3,750 ha であり、国内の灌漑による米生産地域の約 25 %となっている。

1998 年における Vientiane 市および Vientiane 県の米生産量は 147,530 トンおよび 53,035 トンである。面白いことにこの地域は国内で最も標高が高い地域である。これは灌漑の効果の現れであり、それは電動ポンプによる効果である。MIH によると灌漑地域における収穫量は約 4.7 ton /ha である。

写真-4 に乾季における米作灌漑地域の状況を示す。

(仮訳)



写真-4: Thalath 村での灌漑米作畑

#### 4.4 観光

2002年のラオス国統計によると、Nam Ngum 貯水池を訪れた観光客は約 21,000 人であり、その 70%は外国人である。そしてその観光客は約 630,000 ドルまたは 5,266,800,000 キップを特に "Dan Sa Vanh - Nam Ngum resort" で使った。また政府は拡張計画の完成後における将来の収入として約 100,000 人の観光客動員と 5,000,000 ドルの収入を見込んでいる。

#### 5. 成功の要因

- 1) 人工湖の出現
  - ・ 新しい漁業機会の創出
  - ・ 貯水池容量による洪水被害低減
- 2) Nam Ngum 1 水力発電所からの電力供給
  - ・ Nam Ngum 1 プロジェクトは Vientiane 平野とその隣接地域の電化を向上し、その結果電力ポンプを用いた高地の灌漑が可能となった。
- 3) 海外支援団体の活動
  - ・ メコン委員会および他の団体がいくつかの支援プログラムを創設した。

#### 6. 第三者のコメント

<Ban Phone yeng の Thalath 農業灌漑システムの責任者 (18/2/2003)>

"Thalath 農業灌漑システムはオーストラリアの支援プロジェクトによって 1986 年に開始された。これにより以前は雨季のみの収穫が、年 2 回の収穫が可能となっている。

(仮訳)

## 7. 詳細情報の入手先等

### 7.1 参考文献

- 1) ADB RETA5828、 Study of large dams and recommended practices, Annex1 NAM NGUM 1 case study report, Lao PDR, April. 2001.
- 2) Dansavanh Nam Ngum Resort HP: <http://www.dansavanh.com>

### 7.2 問い合わせ先

Social and Environmental Division

Department of Electricity、 Hydropower Office

Ministry of Industry and Handicrafts (MIH)

Address: Nong Bone Road P.O.Box:4708、 Vientiane、 LAO P.D.R.

Tel: +856-21-413012

Fax: +856-21-413013

Email: [hppo@laotel.com](mailto:hppo@laotel.com)