

中華人民共和國
北江飛來峽多目的ダム建設計画調査
事前調査報告書

昭和61年3月

国際協力事業団

開 二
86-035

中華人民共和国
北江飛来峡多目的ダム建設計画調査
事前調査報告書

JICA LIBRARY



1034068[5]

昭和61年3月

国際協力事業団

国際協力事業団	
受入 月日 '86. 6. 17	105
	617
登録No. 12762	SDS

序 文

日本国政府は、中華人民共和国政府の要請に基づき、同国広東省における北江飛来峽多目的ダム建設計画調査を行うことを決定し、その調査を国際協力事業団が実施することとなった。

国際協力事業団は、昭和60年12月9日より12月20日までの12日間にわたり、事前調査団を現地に派遣した。

同調査団は、現地踏査及び資料収集を行い、あわせて本格調査を行う上での日本および中国政府のとるべき措置と本格調査の枠組みを規定した「実施細則」について協議を行った。

本報告書は、その結果を取りまとめたものである。

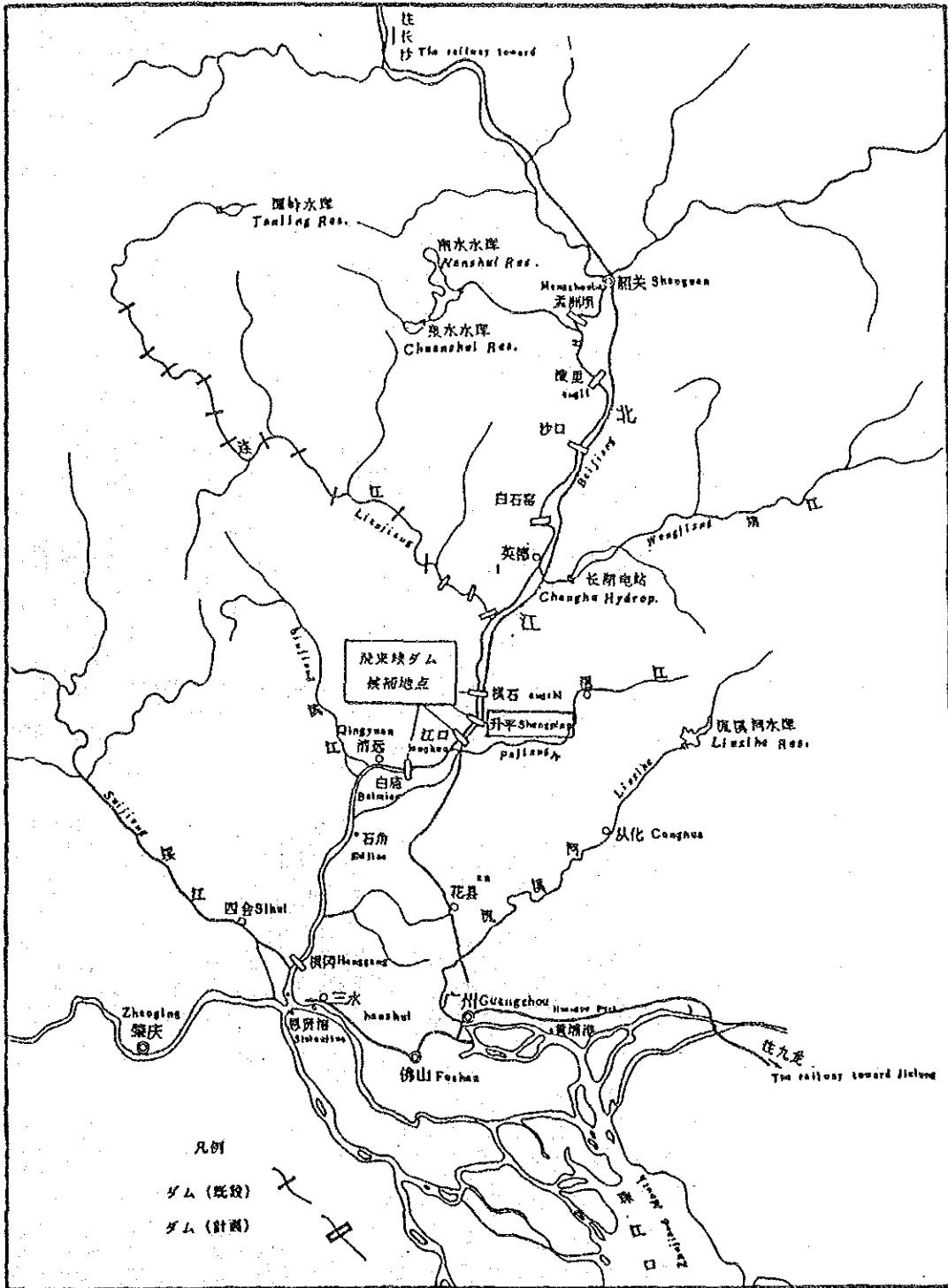
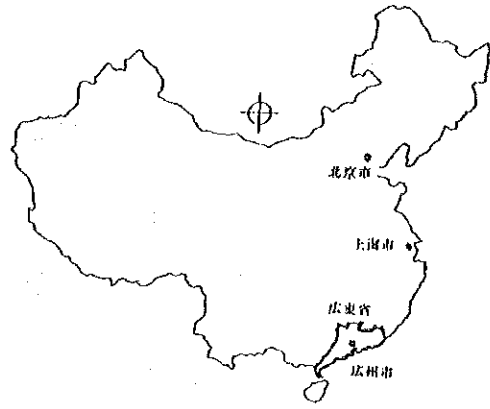
本報告書が今後の本格調査を立案検討し実施するに際し、参考となることを期待するとともに、今回の調査実施にあたり多大の御協力をいただいた中華人民共和国政府、在中国日本国大使館ならびに関係各位に対し厚くお礼申し上げる次第である。

昭和61年3月

国際協力事業団

理事 中 澤 式 仁

調査地域概要図



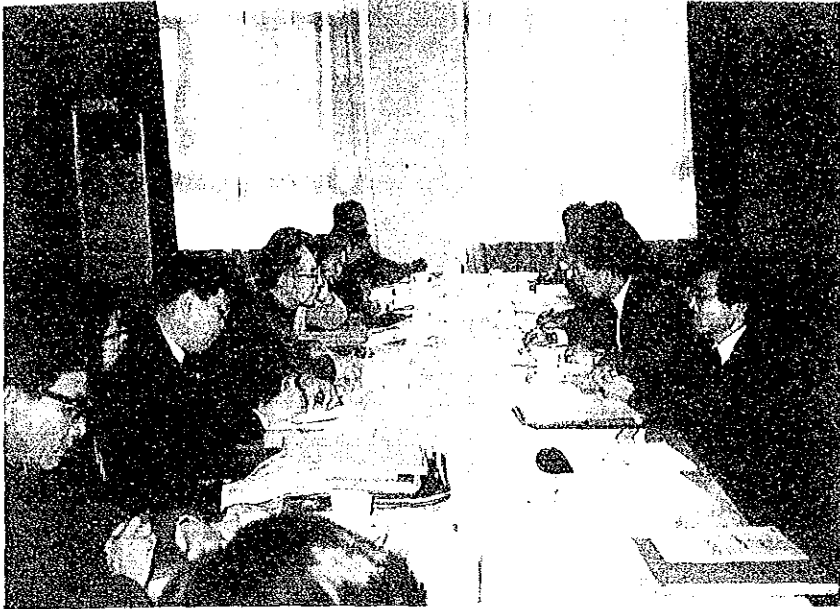


写真1

水利電力部との実施細則に関する協議風景
(於：北京市)

珠江流域圖



写真2

珠江水利委員会との協議
(於：広州市)



写真3

協議議事録及び実施細則の調印 (於：北京市)
日本側：山住有巧事前調査団長
中国側：趙 伝 紹水利電力部外事司司長



写真4

飛米峡景観（30～50 ton級の貨物船が航行している。）

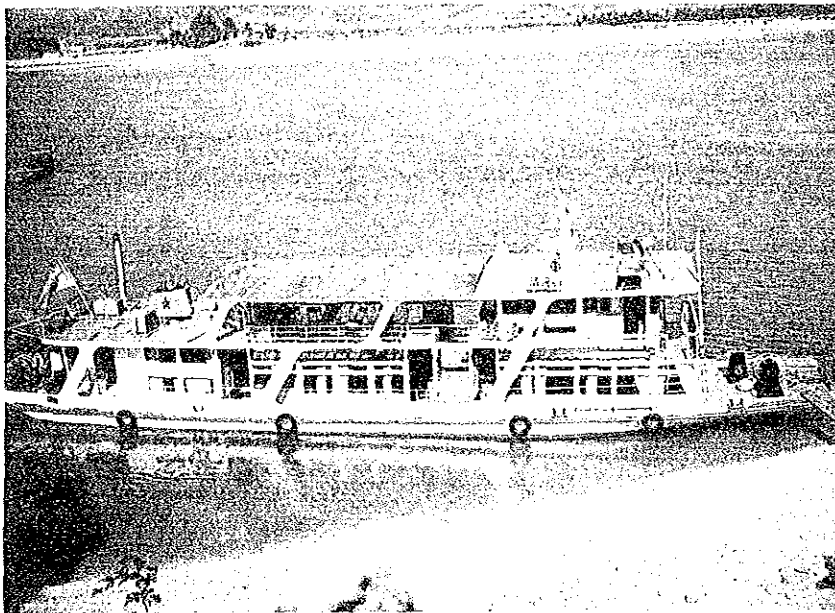


写真5

事前調査に使用した調査船（広東省英徳県より借上げ）

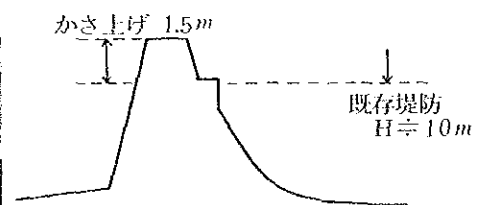


写真6

北江大堤防かさ上げ工事
（石角地点）

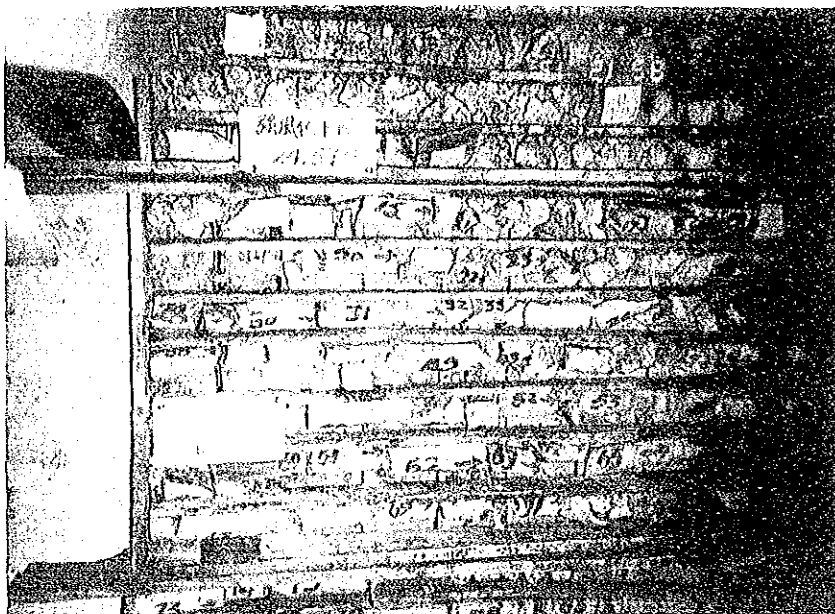


写真7 ボーリングコア

(昇平地点)
強風化, 弱風化の状態が見られる。

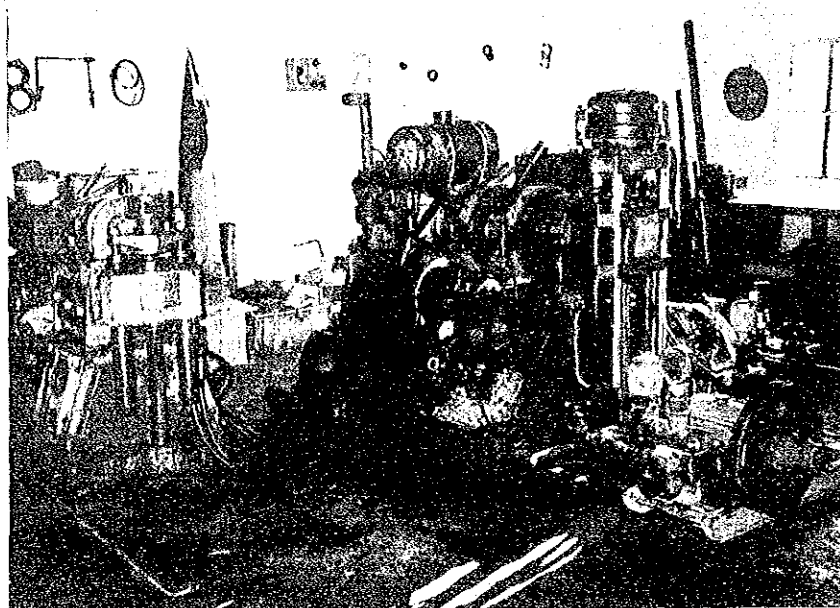


写真8 ボーリング掘削機

写真右: 地質部所有 (中国製)
φ75mm 300m級

写真左: 珠江水利委員会所有 (中国製)
φ44mm 150m級



写真9

ボーリング用資材管理状況 (ビット, ケーシング等の資材が良く管理されている。珠江水利委員会江口事務所内倉庫)

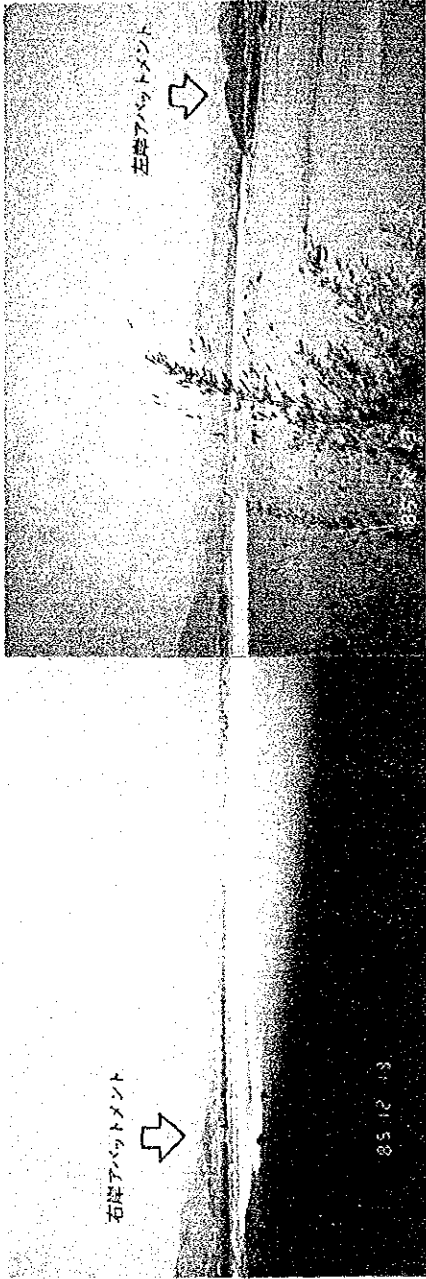
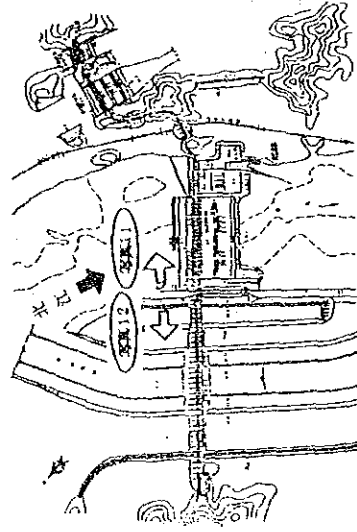


写真10 昇平ダム地点を下流側より望む。



飛来峡・昇平地点計画平面図

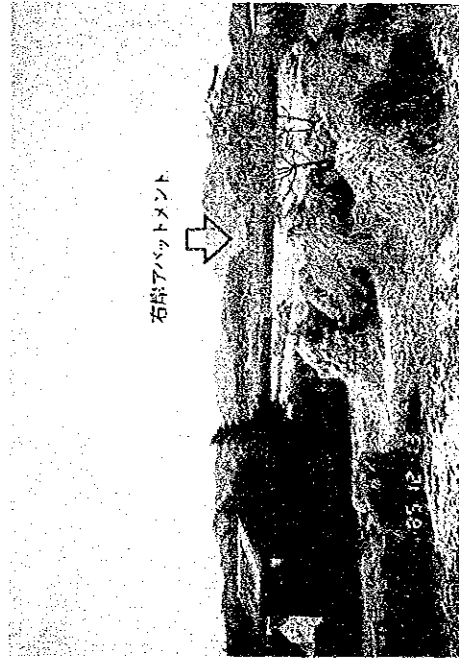


写真12 昇平ダム地点：右岸堤防上より右岸アバットメントを望む。



左岸アバットメント

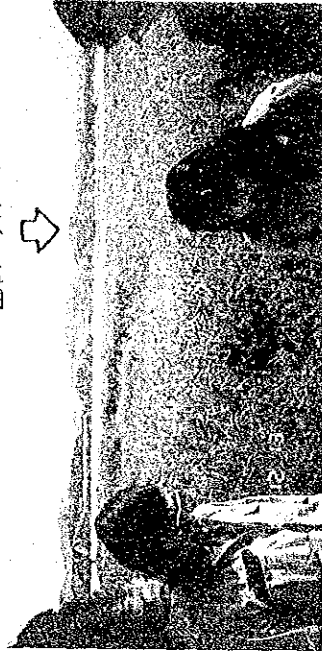


写真11 昇平ダム地点：右岸堤防上より左岸アバットメントを望む。

目 次

序 文

調査地域概要図

写 真

(総 論)

I 事前調査の概要	1
1-1 事前調査の目的	1
1-2 事前調査団の構成	1
1-3 調査行程	1
II 事前調査結果の概要	3
2-1 要請の背景	3
2-2 要請の経緯及び内容	3
2-3 「実施細則」協議の経緯及び結果	3

(各 論)

III 中国に対する経済技術協力の現状	9
3-1 経済協力の状況	9
3-2 開発調査の実施状況	9
IV 北江流域開発計画と本調査	11
4-1 北江流域の概況	11
4-2 北江下流の治水と洪水被害	13
4-3 北江開発基本計画の策定	14
4-4 北江開発基本計画	16
4-5 本調査の位置付け	17
V 現地調査及び結果	19
5-1 関係資料の状況	19
5-2 ダムサイト調査及び所見	27
5-3 治水計画	36
5-4 発電計画	37
VI 本格調査の内容	45
6-1 目的	45
6-2 本格調査の範囲・精度	48

6-3	実施要領	50
(1)	既存資料の収集分析	50
(2)	地表・地質踏査	50
(3)	ダム位置の検討	51
(4)	追加地質調査	51
(5)	開発計画の検討	51
(6)	最適開発規模の検討	53
(7)	貯水池背水の検討	54
(8)	ダム基礎及び構造の設計	54
(9)	関連施設の設計	55
(10)	施工計画の検討	55
(11)	事業費の積算等	60
(12)	プロジェクト評価等	61
6-4	調査工程	62
6-5	要員計画	66
6-6	主要機材リスト	66

(添付資料)

1.	協議議事録	71
2.	実施細則(和文)	76
3.	会談紀要(中国語文)	83
4.	実施細則(中国語文)	88
5.	質問書	95
6.	質問書に対する中国側の回答	100
7.	事前調査団収集資料リスト	107
8.	中国側との協議経過(議事メモ)	109
9.	面談者リスト	111
10.	北江流域治水開発計画及び第一期工事の選択(訳文)	113
11.	飛来岫多目的ダム概要(訳文)	123
12.	水利電力部珠江水利委員会組織図	129
13.	中国政府よりの要請書(訳文)	136

総論

I 事前調査の概要

1-1 事前調査の目的

中華人民共和国政府の要請に基づき、下記の事項を目的として、事前調査が実施された。

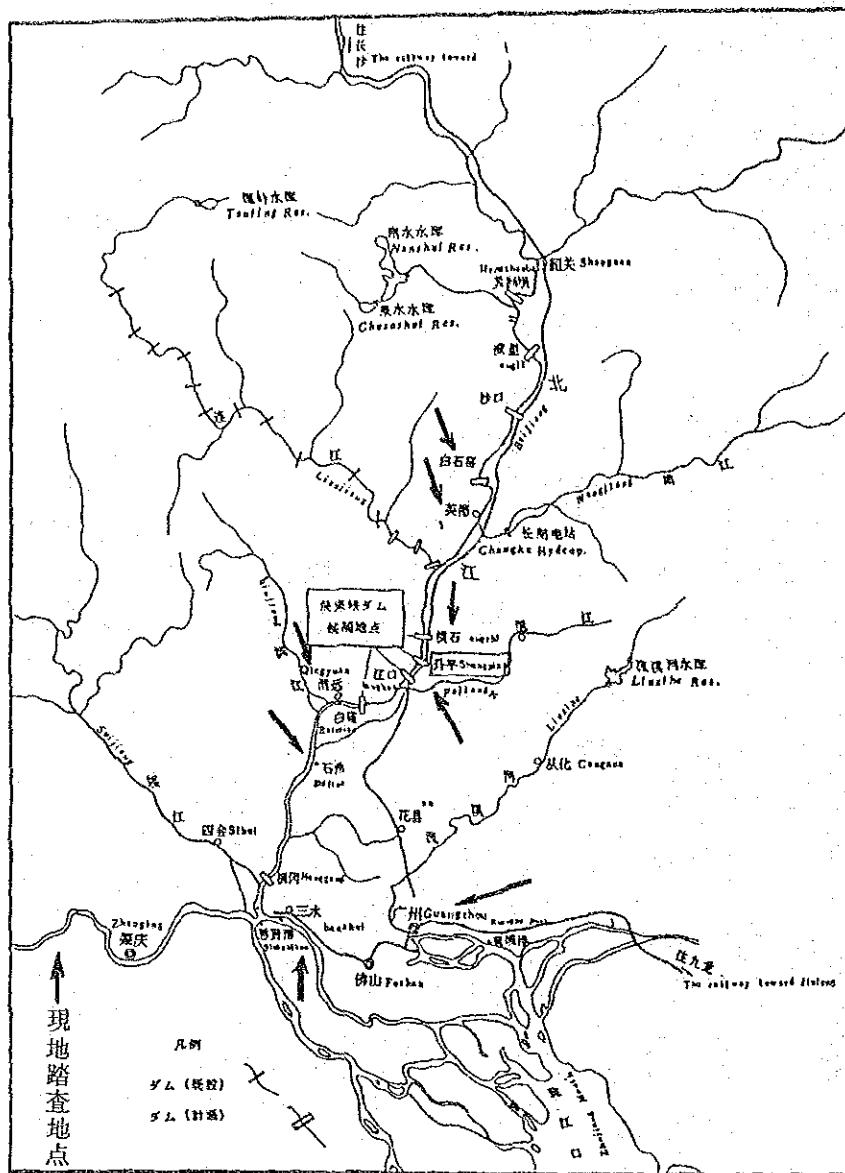
- (1) 要請背景の調査及び確認
- (2) 要請内容の確認
- (3) 現地踏査
- (4) 関連資料の確認及び収集
- (5) 「実施細則」の協議及び締結

1-2 事前調査団の構成

- 団長（総括） 山住 有巧 建設省近畿地方建設局企画部長
（現在：水資源開発公団企画部長）
- 団員（協力政策） 佐藤 孝夫 外務省経済協力局開発協力課
- 団員（河川・ダム） 入江 洋樹 建設省関東地方建設局企画調査官
（現在：建設省河川局開発課建設専門官）
- 団員（発電計画） 田村 章 資源エネルギー庁公益事業部発電課水利専門職
- 団員（計画調整） 中川 和夫 国際協力事業団社会開発協力部開発調査二課
- 団員（通訳） 馬場 節子 （財）国際協力サービスセンター

1-3 調査行程

日数	月日	曜日	行程	調査内容
1	12月9日	月	東京～広州（香港経由）	移動（CX501, CA306）
2	12月10日	火	広州市内	在広州総領事館表敬，珠江水利委員会（表敬，日程打合せ及び北江流域開発マスタープラン聴取
3	12月11日	水	〃 広州～英徳	広東省人民政府表敬，珠江水利委員会との打合せ （質問書説明）
4	12月12日	木	英徳～飛霞古洞	北江流域開発マスタープラン第Ⅱ期工事地点視察（白石窩ダム予定地点）
5	12月13日	金	飛霞古洞～清遠	飛來峽ダム建設候補地点視察（江口，昇平地点）ボーリングコア等資料及びボーリングマシン他機材の現地確認
6	12月14日	土	清遠～三水～広州	北江大堤かさ上げ工事（石角地点他）視察
7	12月15日	日	広州市内	珠江水利委員会にて質問書説明及び実施細則（案）協議
8	12月16日	月	広州～北京	移動（CA3113）
9	12月17日	火	北京市内	大使館，JICA事務所表敬，水利電力部にて実施細則（案）協議
10	12月18日	水	〃	水利電力部にて実施細則（案）及び協議議事録（案）協議
11	12月19日	木	〃	同上協議及び署名
12	12月20日	金	北京～東京（上海経由）	帰国（CA929）



Ⅱ 事前調査結果の概要

2-1 要請の背景

中国の南東部に位置する広州市は、珠海、深圳、汕頭の三つの経済特区を抱える広東省の省都であり、華南地域の経済的な中核都市である。

同市は、珠江第2の支流である北江の下流域に位置しているため、過去度重なる洪水被害を受けており、同市を含め下流デルタ地帯を洪水被害から守るための抜本的な対策樹立が強く望まれていた。過去の洪水被害の内、1915年の被害は殊に大きく、被害面積4,300 km² 被害人口約400万人、被害総額30億元(約2,000億円に相当)という甚大なものであった。

又、広州市は毎年香港より2億香港ドル(約60億円)に相当する電力を購入し現在の電力需要に対応しており、慢性的な電力不足が同地域の経済発展の阻害要因の一つとなっている。このため、中国政府は水利電力部珠江水利委員会を中心に、北江流域開発計画の検討を進め、1983年3月、北江流域開発のマスタープランとしての「北江流域開発計画基本報告」を策定した。

同マスタープランには、第Ⅰ期工事として、北江大堤防の補修工事(かさ上げ工事)と、飛来峡多目的ダム建設が計画されており、前者は既に工事が開始され工事継続中である。後者の飛来峡多目的ダム建設計画も、中国側の調査によりダム候補地点も既略昇平地点に絞り込まれており、中国政府は、建設工事の早期着工を目指している。

今回、中国政府は洪水防御、水上運送、水力発電等を目的とした北江飛来峡多目的ダム建設計画の為のフィージビリティ調査に関する技術協力を、日本政府に対し要請して来たものである。

2-2 要請の経緯及び内容

昭和59年5月に開催された日中両国政府による技術協力に関する年次協議の席上、中国側より口頭にて本件調査に関する協力要請がなされ、同年9月在北京日本国大使館を通じて正式要請書が日本政府に到達した。

要請内容は、付属資料-12の通りである。

2-3 「実施細則」協議の経緯及び結果

事前調査団は、携行した「実施細則」(案)を基に、12月15日、17日及び18日の計3回にわたって水利電力部外事司司長趙伝紹氏及び水利電力部珠江水利委員会副主任孔憲志氏他と「実施細則」の協議を行い、12月19日同部外事司司長趙伝紹氏と山住有巧事前

調査団長との間で「実施細則」及び「協議議事録」の署名、交換を行った。

(付属資料1及び2参照)

協議の概要及び合意点は下記の通りである。

(1) 中国側より、日本側が本件調査を進めるに当っては、過去中国側が実施して来た本件に関連する調査結果を十分に尊重し調査を進める様要望があり、日本側はこれを了承した。

特に、飛来峡ダム建設予定地点に関しては、中国側の北江流域開発マスタープランに基づき、昇平ダムサイトおよびその付近を対象として検討を実施して欲しい旨、中国側が要望し、日本側もこれを了承した。(協議議事録の1に記載)

(2) 中国側より、本件に係る飛来峡多目的ダムが持つ目的の順位は、洪水防御、水上運送、水力発電であると国内的に決定されているので、それに従った表現に修正したい旨要望があり、日本側は了解した。(「実施細則」(案)の修正)

一方、日本側としては、今回実施するF/S調査における水上運送計画の取扱いについては、附帯施設としてのロックの設計のみ行うこととし、北江流域における舟運計画の詳細な検討は行わない旨表明し、中国側はこれを了解した。(協議議事録の3に記載)

(3) 中国側より、S/W中に記載される中国側担当機関は、水利電力部珠江水利委員会にしたい旨発言があったが、日本側は、本件S/Wの署名者が水利電力部外事司・司長であること及び珠江水利委員会が水利電力部の下部機関である事等より判断し、水利電力部が担当機関となるべきであり、珠江水利委員会は、実施機関として位置付けられるとの見解が述べられ、中国側はこれを了解した。(協議事録の2に記載)

(4) 中国側より日本側に提供される既存資料の内容については、調査開始後逐次日中双方で協議したい旨、中国側より要望があり、日本側は了解した。(協議議事録の4及び5に記載)又、提供される資料、特に中国側が過去実施した関連調査結果については、日本側が本件調査を進めるに当って充分尊重し検討する様中国側より要望があり、日本側は了解した。(協議議事録の1に記載)

(5) 追加地形測量については、既存資料を現地で検討した結果、本件調査の為に新たに追加する必要はないと判断した。(実施細則(案)より削除)

(6) 追加地質調査については、現地踏査及び既存資料を検討した結果、事前調査時点では、概ね次の通りとした。

物 探 : 総延長3 km程度

ボーリング : 50 m/個所程度, 10ヶ所程度

総合地質解析図: 平面図(縮尺1/5,000)

断面図(＃ 1/2,000)

又、上記調査に要する資機材を日本より持ち込み実施する様、中国側より要望があり、

日本側は、中国側保有資機材を勘案の上、帰国後検討する旨回答した。（協議議事録 6）

(7) 本件建設計画に付随して発生する貯水池内水没被害に関する検討（貯水池内左岸堤防及び鉄道付替等）については、中国側が責任を持って実施し、結果を日本側に提出する様、日本側が要望し中国側は了解した。（協議議事録の 8）

(8) 中国側より、本件調査に係る中国側技術者を日本における技術研修に参加させたい旨要望があり、日本側は、要望を関係者に伝達する旨回答した。（協議議事録 9）

各 論

Ⅲ 中国に対する経済技術協力の現状

3-1 経済協力の状況

(1) 我が国からの中国に対する経済協力は、1979年度に本格化して以来、極めて順調に進展しており年々その規模は拡大する傾向にある。1984年度においては、我が国からの円借款の総額が約715億円（ブレッジベース）となり我が国ODA全体の約12%に達するとともに、中国側としても先進国からの二国間援助のうち約70%が我が国からの援助となっている。

このことからわかるように、中国は我が国のアジア地域に対する経済技術協力の最重要国の一つに位置付けられている。

(2) 中国は第6次経済開発5ヶ年計画及び1986年から始まる第7次5ヶ年計画を通して「4つの近代化」（農業、工業、国防、科学技術の近代化）の実現を推進しており、国民経済の発展を目指しているところであるが、経済の発展にとって不可欠な交通輸送、エネルギーをはじめとする各種社会基盤の整備が著しく不足している状況にある。このような状況の下で、我が国としても中国が進めている近代化の努力に対し、ASEAN諸国に次いでできる限りの経済技術協力をしているところである。

3-2 開発調査の実施状況

(1) 中国に対する開発調査は、開発調査自体が対中国経済技術協力の効果的、効率的な実施にあたって重要な役割を担っていることから、中国への経済協力が本格化する前年度の1978年度より開始され1985年度までに30件を実施してきている。（1985年度は13件について実施）この件数はASEAN諸国、就中、我が国からの資金協力の規模（ブレッジベース）において、中国とほぼ同等のインドネシア、タイ等と比較すると低い水準にあると言わざるを得ない。その背景には、日中両国間の技術協力がまだ緒についたばかりであり、我が国による開発調査の基本的役割についての中国側担当機関の理解がこれまで十分でなかったこと、また、これまでは資金協力が先行していたため既に円借款が決定済の案件についての後追いの調査が多かったこと等の事情があったものと考えられる。

しかしながら、過去の協力実施を通じて、最近では我が方の開発調査の役割や調査の形態についての中国側の理解も徐々に深まってきており、実施件数が増加してきている。

(2) 分野別の実績をみると、国民経済の発展にとって極めて重要な交通輸送の問題を解決することが急務であったことから、港湾、鉄道、道路等が運輸交通インフラ関連案件を中心に、エネルギー関連案件及び農業関連案件といった近代化政策の基盤整備に重点をおいた分野に対し協力を実施してきている。また、工業の分野においても、工場近代化計画のよ

うな既存設備のリハビリテーション、技術の改良に対して継続して協力を実施してきている。

最近では、地域の総合開発計画や環境対策等総合的な分野に対しても協力実施されるなど協力分野の拡大傾向が見られるが、本件調査のような洪水防御を主目的とした多目的ダムの建設に係る開発調査の実施は初めてのケースである。中国全国の治水及び電力事情からみて、将来、本件計画のような地域社会の生活の安全、安定した電力供給及び貨物輸送の効率化を同時にもたらしうる多目的ダムは、全国各地で建設されてくるものと予想されるため、今後、水力発電を主目的としたダム建設調査と共にこの種の開発調査が増えてくるものと思われる。

開発調査そのものとしても、中国の広大な国土と人口の発展に貢献しうるようなプロジェクトの発掘を目指し、日中双方のニーズに応じて、幅広い地域及び分野にわたって今後とも着実に協力が強化、発展されていくものと思われる。

Ⅳ 北江流域開発計画と本調査

ここでいう北江流域開発計画とは、1983年3月、中国水利電力部珠江水利委員会により作成された「北江流域の治水と開発の計画」〈北江流域治理開発規畫〉のことである。

以下、本章の記述は主として今回の事前調査で中国水利電力部より持ち帰った資料「北江流域の治水と開発計画及び第一期工事の選択」(1985年12月)一水利電力部珠江水利委員会一の内容によった。なお本資料の原文は巻末(付属資料の9)に添付している。

4-1 北江流域の概要

a 北江流域の自然

北江は、珠江水系第二番に大きな支川で、その流域面積は46,700 km²である。流域の大部分は広東省内で、その一部は湖南省及び江西省にあり、大略広州市の北部に位置する。地形は北高南低で、北は長江流域を、東は珠江支川の東江を、西は珠江支川の西江を分界としている。分水嶺の最高点は、北部の南嶺山脈の画眉山で海拔1673 mである。流域は、山地や丘陵が多く、海拔50 m以下の河谷盆地と下流部の平野は全流域の10%に過ぎない。北江本流は、韶関から下流の盲仔峡までは河谷が広く、川沿いに沖積平野がある。盲仔峡より下流の飛来峡までは、低い山と丘陵地帯で、飛来峡より下流は広々とした平原で、いわゆる珠江デルタにつながっている。

北江の流路延長は、水源から三水県河口まで468 kmで、河道の平均勾配は0.254%である。北江は、韶関市より上流を上流、韶関市より飛来峡までを中流、飛来峡より下流を下流と称している。主な支川は、上流から合流点の順序で武水、南水、滄江、連江、滯江、潯江、緩江である。北江は三水附近の、思賢瀆で西江と合流し、その下流は多数の脈川に分岐しデルタ地帯を通り南海にそそぐ。(北江流域示意図参照)

流域は、亜熱帯気候で高温多雨である。流域の年平均降雨量は、1400 mm~2400 mmで、大体南から北にゆく程少ない。中流部は1500~1800 mmであるが、上流の韶関以北は、1500 mm以下である。中流部でも、特に英徳から清遠の本流沿の地域の降雨量は多く、年平均降水量は1800 mm以上に達するところがある。毎年4月から9月の降水量が年間降水量の80%を占める。降雨は前線性によるものが最も多く、次に台風性によるものが多い。

流域の年平均気温は、北部で19℃、南部で21℃、流域平均で20℃である。7月が最も暑く流域平均気温は28~29℃で、1月は最も寒く流域平均気温は13℃である。

北江の年平均流出量は三水河口で482億m³である。横石観測所地点(流域面積34,013 km²)の年平均流出量は、343億m³で1 km²当り32 L/秒にあたり、珠江水系の観測所として最も多い。しかし、年間の流出量分布は、片寄っており、4月から9月の6ヶ月に平

均72%の流出がある。

北江の洪水は、主として広範囲に及ぶ前線性の降雨が原因で、それに地形の影響が加って、雨量強度も大きい。洪水時の24時間降雨は一般に100~200mmであるが、清遠から英徳にかけては強度強度が大きく、濱江の選口観測所では1982年5月12日に24時間雨量733.6mmを記録した。横石観測所では、1915年に21,000 m³/s, 1968年に15,000 m³/s, 1982年に、17,900 m³/sの洪水時最大流量を記録している。

又横石観測所の洪水状況は次の通りである。

確 率	流 量	7日間洪水流出量	15日間洪水流出量
1/500	22,700(m ³ /s)	98 (億 m ³)	159 (億 m ³)
1/100	19,200	81.9	145
1/20	15,500	64.3	106

北江の流域は、洪水時の雨量強度が大きく、河川勾配が急で、水系の形状が対称葉脈状になっているため、洪水波型は尖り洪水流出総量が比較的小さい山地洪水の特徴をもっている。洪水時の流速が大きいので、兩岸の地形が低い飛来峡より下流の平原地帯に脅威を与える。

b) 北江流域の社会経済状況

北江流域は、主とし広東省であるが、一部に湖南、江西両省を含み、広東省では広州市、韶関市等14県市の全部と10県の一部に、湖南省では、6県の一部に、江西省では3県の一部にまたがっている。

本流域人口は、714万人、人口密度は153人/km²で北江の本・支川沿に人口が集中している。

流域の耕地面積は666.6万ムー(1ムー=6.667a)で、流域面積の9.5%を占める。流域は高温多雨で日照時間長く、霜期が短かく、農業生産に有利である。降水量の年間分布は不均等で、水害・干害が多いこと、耕地に対する洪水防御が不十分であること、灌漑されている耕地は農地全体の83%の約553万ムーであるが不十分であること等があって、農業生産は非常に不安定である。

流域の韶関市は広東省の重要な総合工業生産基地の一つで黒色、有色金属の製練、機械製造、セメント、電力等の基幹工業がある。

鉄道は、京広線が330kmにわたって、北江本流及び支川の武水沿に布設されており、広東省と外部とを結ぶ主要交通路となっている。

道路(公路)の流域内延長は1330kmで、韶関を中心に広州及び流域の各県に通じている。

水運については、北江本流では、韶関から三水までの全長256kmが利用されている。一年を通じて50～80 ton級の船舶の通行が可能で、湯水期も水深0.8 m以上を確保している。支川の連江には、連県から架橋石までに11の階段状ロックがあり、水深1.2 mを確保し、50～100 ton級の船舶が通行できる。北江水系全体の通航可能距離は、1455 kmである。

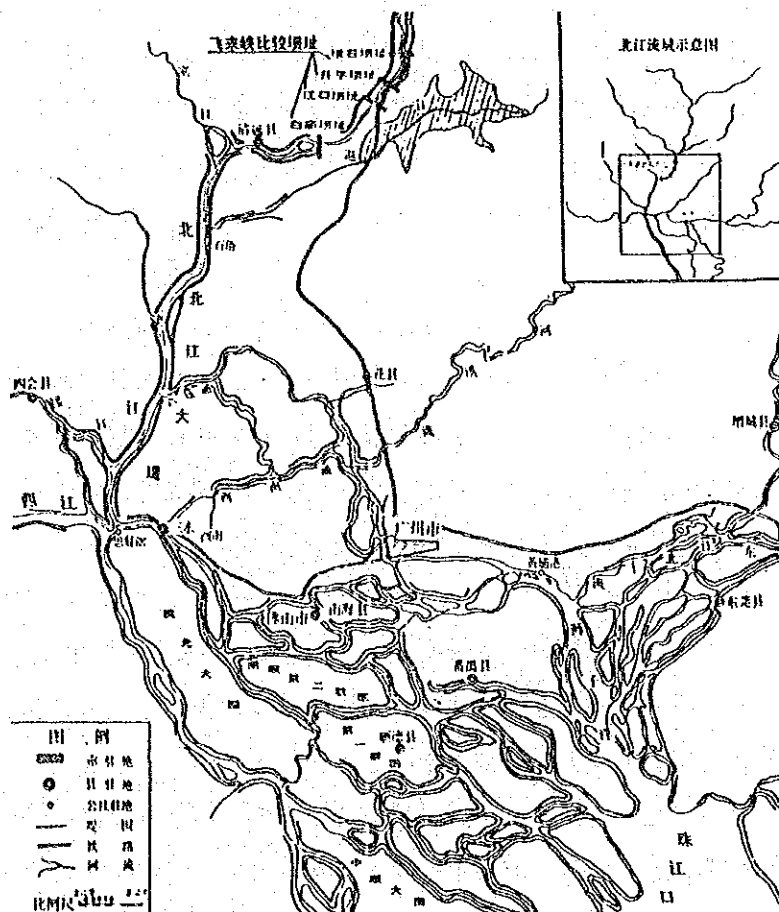
流域の包蔵水力のうち、発電機容量205万kW、年間発生電力量76億KwHの開発が可能である。現在までの開発容量は20%で、韶関及び広東を中心とした電力システムに組込まれている。

4-2 北江下流の治水と洪水被害

北江下流（飞来峡から河口まで）は、広大な平原で、この地域に現在までに延長323 kmの堤防が建設されている。これによって330万人の人口と、160万ムーの耕地を防衛している。

特に、石角から南海獅山に至る延長60 kmの北江大堤防は、広州市などの人口300万人及び100万ムーの耕地を直接防御している。

北江大堤位置図



北江大堤防は、現在のところ断面も小さく、基礎からの漏水問題があり全面的に補修しているがこれが完成すると、1/100年洪水に対し安全な水準に達する。石角基準地点において北江の1/100年洪水流量は18800 m³/sである。清遠東部及び西部の25万ムーの地域を防御している中規模堤防は1/50年洪水を防御水準としている。その他の小規模堤防で、35万ムーの地域を防御しているがこれは1/10~1/20年洪水を対象としたものである。

北江下流の珠江デルタには、広州、仏山などの重要工業都市があり、人口も稠密である。この地域で洪水が発生すると甚大な被害が発生する。

珠江デルタ地域の過去の洪水で被害の大きかったものは24回ある。特に、1915年、1924年、1931年、1964年、1968年、1982年の洪水被害は甚大であった。1915年7月洪水は、今世紀最大の北江洪水であり、横石観測所の最大流量は21,000 m³/sで、1/100~1/200年規模の洪水である。被災人口は378万人で、農地647万ムーが被災し、450万ムーは無収穫であった。このときには北江大堤防が破壊し、広州市が浸水した。

1982年洪水は、主として北江中、下流及び支川の連江、濱江、緩江で洪水が発生し、清遠、英徳、陽山、四会、懷集、広寧の被害が大きく、京広鉄道も半月間運転中止した。このときの横石観測の最大流量は、17900 m³/sであった。

4-3 北江開発基本計画の策定

a) 珠江開発治水計画

1979年10月、中国国務院は水利電力部の所屬として、新たに珠江水利委員会を設置し、珠江流域の統一計画の策定、総合開発、管理を分担させることを批推した。珠江水利委員会は、関連する省並びに自治区と共同して、珠江の開発と治水を促進して中国の4つの現代化建設の必要に応えるため、珠江流域の全体計画を進めている。全体計画は、西暦2000年を目標年にして、流域の現状の問題点の解決をはかるためのものである。全体計画では、統一的計画、総合開発、管理強化の原則により、目標年の水需給均衡をはかるとともに、生態環境保護に注意した。洪水防御、水力発電、舟運、灌漑、デルタ地域の整備、水供給、観光等を含んだ総合的な最適計画を選定し統一的な開発治水計画を策定することになっている。現在までに基本的構想がまとまっている。

b) 北江流域基本計画

中国政府は北江流域の中国社会における、社会・経済の重要性及び度重なる洪水被害、治水施設の現況に鑑み、長年にわたり北江治水と北江利水開発のための調査研究を実施してきた。

珠江水利委員会の発足後も引き続き検討をおこない、1983年「北江流域計画基本報告」(北江流域規画初歩報告)を作成した。本報告は、中央政府及び関連機関で検討され、北江流域の治水と開発計画の方針と原則として承認されている。

同計画の事業の中で、北江大堤防の補修と飛来峽多目的ダム建設は、第一期工事として実施することとなっている。北江大堤防の補修は、「第6次5ヶ年計画」の期間に実施することとなり現在工事中である。飛来峽多目的ダムの建設は、「第7次5ヶ年計画」（1986～1990年）の期間に水利電力部の直轄事業として着工が予定されている。

c) 北江開発基本計画策定の必要性

北江流域の経済、社会状況の重要性及び治水の現況に鑑み、流域の治水と開発の計画を策定し、人民の生命と財産の安全を確保し、経済建設を促進しなければならない。本計画は、北江中、下流の治水を主目標とし、水運の発展、水力開発、灌漑、観光の発展、水資源開発、水源保全を図る総合計画とする必要がある。

i 治水

治水は、北江下流部に重点がある。この地域には、広東市他の330万人の人口と、160万ムーの農地があり、中国全土でも最重点に洪水防御されるべき地域である。洪水防御水準は、今世紀最大の既往洪水を下廻らず1/200年洪水規模より大きく、基本的には1/300～1/500年洪水規模が対象と考えられる。

ii 水運

広東省内の輸送手段として北江の水運は重要である。韶関から三水の思賢 滘まで265 kmの区間は、現在50 ton級の船舶が通行可能であるが、長期的には300 ton～500 ton級の船舶の通航を可能にする。支川の連江では階段式水路を建設し、133 kmの区間で50 ton級の船舶の通航を可能にした。今後は、本川に階段式水路を建設し、又支川の翁江の長湖発電所の通航阻害問題を解決し、東江水系の輸送能力の向上を統一的に図らなければならない。

iii 水力開発

広東省のエネルギー不足は、経済発展の重大な阻害要因となっている。北江の可能水力開発容量は205万kWで、このうち80%は未開発である。上流に調節能力を持ったダムを建設し、発電と水資源開発をおこなう。韶関より下流の本川を階段状に水路化することは、同時に発電が可能となる。中下流の水力開発は韶関、広州市等の需要地に近くその効果は大きい。中小支川での小型の水力発電も可能である。小型の水力発電は、水没補償が少なく、地方の生活向上と経済発展に貢献するだけでなく、電力ネットワークに送電し、これを支援することも可能である。

iv その他

治水、水運、水力開発を重点的に実施するが、同時に灌漑用水、工業用水、都市用水、漁業、観光等の多方面の経済効果を考慮すると共に、水源の保全、水質汚染防止、表土

流出の保護等について対応する総合的な計画が必要である。

計画の実施にあたっては、長期的方針を確定するほか、短期的方針として、着手すべきプロジェクトを適切に選定する必要がある。特に、本川中・下流部の中核的なダム等水利施設の建設は、その必要の緊急性と、国家財政の状況、技術的な建設の可能性の判断を踏まえ適切に選定しなければならない。

4-4 北江開発基本計画

a) 北江開発基本計画の検討

北江下流の広州及び珠江デルタ地域の治水対策のため、珠江水利委員会及び広東省は、1958～1983年の間に、いくつかの試案を作成した。

i) 小貯水池群計画案

北江流域に、合計246ヶ所の小貯水池遊水池を建設し、総貯水池容量4.6億 m^3 、遊水池容量9.0億 m^3 を確保するものである。本案は、局地的な防災効果はあるが、北江中・下流部の治水には効果がないので廃案となった。

ii) 二大貯水池の共同運用計画案

連江口ダム（常時満水位EL 35m）、石鼓塘ダム（常時満水位EL 85m）を建設し、洪水調節容量1.0億 m^3 を確保する。これにより、横石地点の1/100洪水流量を18,600 m^3/s より14,500 m^3/s に低下させる。本案は連江口ダムで、7.2万 ha （48 km^2 ）、石鼓塘ダムで3.5万 ha （23 km^2 ）の耕地が水没するので廃案となった。

iii) 連江口貯水池と滘江遊水池の共同運用案

連江口ダムの洪水調節容量15.23億 m^3 、滘江遊水池の容量5.46億 m^3 が必要である。これらの運用により石角地点の1/300年の洪水流量を18,800 m^3/s に低下させることが出来る。本案では、連江口ダムの集水面積が限られており、洪水調節効果に限界があること、北江本流の水運機能の改善がはかられないこと、北江本流に貯水池を設けるより発電効果が低いことがあるので廃案となった。

iv) 北江本流の飛来峡貯水池と滘江自然遊水池との共同運用案（飛来峡多目的ダム計画）

本案は、飛来峡上流の北江本流にダムを新たに建設し、滘江遊水池の遊水効果とあわせて洪水制御するものである。北江本流及び支流の洪水を直接ダムで調節でき、下流の洪水防御地域にも近いので治水効果が大きい。本案は、連江口貯水池案より、水没補償が少なく、中・下流の洪水防御水準（1/100～1/300年）を達成することが出来、経済性も高いので採用された。

本案のダム予定地点として、横石、昇平、江口、白廟の4地点があったが、現在までの調査で昇平地点にシフトされている。

b) 飛来峡多目的ダム計画案

飛来峡多目的ダムと滙江自然遊水池によって、北江流域面積の73%にあたる34,093 km²をその集水面積とする。治水計画は、①飛来峡多目的ダム事業、②滙江遊水池事業、③下流堤防と洪水疎通河道建設事業の三要素から成立している。

北江下流の洪水基準点は石角地点であり、同地点の1/100年洪水流量は18800 m³/sである。

現在、北江大堤防は1/100年洪水に、清遠東部、西部等の中規模堤防は1/50年洪水に、その他の小規模堤防は1/20年洪水に対して、それぞれ安全なように計画され整備している。

北江下流部の治水の安全度を向上させるため、本計画では、1/100年洪水より大きい洪水の発生をみたときは、飛来峡多目的ダム、滙江自然遊水池で、洪水のピークカットをおこない、北江下流の洪水基準点の最大通過流量は、これまでと同様な流量とする。これによって、北江大堤防は1/100年洪水から1/300年洪水に、中規模堤防は1/50年洪水から1/100年洪水に、小規模堤防は1/20年洪水から1/50年洪水へ、それぞれの安全度が高まることとなる。1/300年洪水規模において、必要とするダム貯水池の治水容量は14.59億 m³、滙江自然遊水池容量は、4.26億 m³であり、石角地点の最大通過洪水流量は18700 m³/sである。

飛来峡多目的ダムによる発電容量は、17.4万kW、年間発生電力量は5.89億 KWHを予定している。又、貯水池により水路化される航路延長は110 kmである。

飛来峡多目的ダム建設による水没耕地面積は2.45万ムー、移転人口は2.24万人である。建設事業費は総額約7.23億元を予定し、その内発電負担額は約3.8億元である。

又、飛来峡多目的ダム建設等の第一期工事以降、将来計画として飛来峡多目的ダムから上流の韶関までの区間に、白石窟、沙口、豪里、孟洲の階段状の4ダムが計画されている。これらはいずれも小ダムであるが、これによって、北江本流を階段状の水路とし、航路維持を図り同時に発電をおこなう。これによる発電総容量は14万kW、年間発生電力量4.3 KWH、保証出力1.8万kWであり、航路維持延長は82.6 kmである。水没補償は、耕地1.38万ムー、移転人口9970人で、総事業費約3.16億元である。

4-5 本調査の位置付け

北江流域開発計画第一期事業のうち、北江大堤の補修についてはすでに着手されている。第一期事業の中核となる飛来峡多目的ダムについては、珠江水利委員会の手によって「可行性研究」いわゆるフィージビリティ調査を終了した状態になっている。すでに4ヶ地点あったダム候補地点の比較検討がなされ、昇平ダム地点が最優力地点となっている。又昇平ダム

地点についての建設計画及び構造物の概略設計の初歩的な草案が大略準備されている。珠江水利委員会としては、今後さらに詳細な調査と検討をおこなひ、ここ2～3年のうちには建設工事に着手したいと考えている。

北江開発計画の必要性において触れているように、中国政府は水利事業実施資金に不足をきたしており、この資金不足を緩和するため、外国の資金と技術を積極的に導入して局面を打開することを考えている。今回、中国側の飛來峽多目的ダムに建設の方針が概略決まったところで、日本側に対し、将来の建設資金調達の可能性を含めつつ、フィージビリティ調査を依頼してきたものである。

本事業について事前調査した限りにおいては、ダム規模、地形、地質からみて、現在中国側の技術水準において特に建設が困難であるとは思えない。

しかし、現在の本事業に関する中国側の検討はまだ十分なものとは言えず、日中両国の技術者が協力して、技術的にみてより合理的な計画に改良してゆく必要がある。