

1.4 生活価値の良否

1.4.1 社会経済

防潮水門は、バンパコン川流域開発事業の一つの構成要素である。

受益面積は、左岸の既存灌漑地域 12,300 ha と
 拡大される地域 2,000 ha から成る。

位置は、 チャチョンサオ県 バン・クラ郡
 市街地
 バン・ボ郡
 バンパコン郡
 チョンブリ県 バン・トン郡 に跨る。

1991年、チャチョンサオ県は、 124,040 戸 平均 4.8 人
 チョンブリ県は、 7,227 戸 平均 6.2 人である。

集計は次の通りである。

項目	防潮水門地点	上流灌漑地域		下流灌漑地域		計
		既存地域	拡大地域	既存地域	拡大地域	
戸数	52	106	33	175	29	395
平均家族数	4.6	4.7	5.5	4.9	5.2	4.9
家族人数	1-9	1-11	1-11	1-11	2-9	1-11
平均労働者数	2.8	2.9	3.5	2.9	3.0	3.0
内 男子 (%)	45.4	49.1	48.0	50.4	48.3	49.1
内 女子 (%)	54.6	50.9	52.0	49.6	51.7	50.9

農業経済事務所は 1991 年予測で、チャチョンサオ県では農業労働人口は減少の傾向にあるとした。即ち、1992 年全労働人口 (310,125 人) の 44% の農業労働人口 (137,617 人) から、1996 年全労働人口 (331,175 人) の 38% の農業労働人口 (126,879 人) になると予測した。

EIA 調査によると表 3 の如く、調査地域内では 40% が農業労働人口、23% が非農業労働人口、僅か 1.8% が失業者であった。拡大灌漑地域上流部では、非農業労働力は 18% であるに対し、拡大灌漑地域下流部では非農業労働力は 41% と高率であった。

表3 調査地域の労働力分布

項目	防潮水門地点		上流部灌漑地域				下流部灌漑地域				計	
			既存地域		拡大地域		既存地域		拡大地域			
	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
農業労働力	132	55	185	38	90	49	330	39	38	25	775	40
非農業労働力	18	8	130	26	33	18	197	23	62	41	440	23
失業人口	3	1	4	1	3	2	19	2	5	4	34	2
15才未満	62	26	101	20	35	19	189	22	23	15	410	21
その他(主婦、障害者、老人)	25	10	73	15	21	12	121	14	23	15	263	14
計	240	100	493	100	182	100	856	100	151	100	1,922	100

農地面積は下表に見る如く、チャチヨンサオ県では、全面積の62%、チョンブリ県では全面積の67%を占めている。

土地利用	チャチヨンサオ		チョンブリ	
	ha	%	ha	%
森林	126,400	24	25,600	6
農地	331,200	62	292,800	67
その他	76,800	14	118,400	27
計	534,400	100	436,800	100

チャチヨンサオ県の農地の約50%が水田、残りの面積の27%が果樹園である。1991年の農業生産量と生産高は以下の通り。

米	0.8 百万トン	2,652 百万バーツ
タピオカ	1.3	884
マンゴ	0.06	1,468

防潮水門建設事業に直接関係するチャチヨンサオ県4郡では米とマンゴが2大生産物である。生産高は米、1,357百万バーツ、マンゴ、907百万バーツであった。

防潮水門建設に対する住民の態度について、調査の結果、既に地域住民の73%の人々がこの事業のことを知っており、しかし、このうち43%がこの事業の真の目的を知らなかった。14%は灌漑を目的とし、12%が水の消費需要に応えるもの、9%が塩水流入防止としている。詳細は表4に示す。

表4 バンパコン川防潮水門建設に対する住民の態度についての調査結果

防潮水門建設の 目的の内容	防潮水門地点		防潮水門地点 周辺		上流灌漑地域				下流灌漑地域				計	
					既存地域		拡大地域		既存地域		拡大地域			
	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
<u>この事業の理解度</u>														
全然知らなかった	0	0	2	11	42	40	2	6	63	36	3	10	112	27
既に知っている	52	100	17	89	64	60	31	94	112	64	26	90	302	73
計	52	100	19	100	106	100	33	100	175	100	29	100	414	100
<u>この事業目的の 理解度</u>														
意見なし	2	4	6	35	27	42	16	52	68	61	10	39	129	43
灌漑	10	19	3	17	8	12	3	10	13	12	5	19	42	14
消費需要(水)	13	25	2	12	5	8	4	13	11	10	1	4	36	12
塩水防止	5	10	1	6	10	16	1	3	6	5	3	11	26	9
洪水防衛	4	8	1	6	5	8	1	3	2	2	1	4	14	4
東部臨海工業地帯 への配水	8	15	1	6	4	6	1	3	6	5	4	15	24	8
灌漑と塩水防止	2	4	2	12	3	5	1	3	4	3	2	8	14	4
灌漑と消費需要	8	15	1	6	2	3	4	13	2	2	0	0	17	6
計	52	100	17	100	64	100	31	100	112	100	26	100	302	100

大部分の人々は村の役人から情報を得ており、数%の人々のみ、マス・メディア(大衆伝達媒体)から得ていた。結局、約60%の人々が良い便益をもたらすものと理解していたが、負の理解として洪水を引き起こさないか、水質汚濁、排水の遅滞などがあつた。

表5に詳細を示す。調査した人々の41%がこの事業に賛成し、30%が特に意見なし、29%が反対している。反対者の大部分は、防潮水門地点に家を持ち、移転しなければならない人達である。上流部の人々の反対は、洪水と滞水による汚染物質蓄積、生活家財、農地の損失を恐れているからである。下流部の人々の反対は、今までより長期間の塩水侵入の恐れからである。

表 5 バンパコン川防潮水門建設による影響に対する態度

項目	防潮水門地点		防潮水門地点 周辺		上流部灌漑地域				下流部灌漑地域				計	
					既存地域		拡大地域		既存地域		拡大地域			
	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
正の影響:														
a) 灌漑改良	5	27	4	25	27	44	5	29	71	66	4	24	116	49
b) 用水消費	1	6	2	13	2	3	2	12	5	4	3	17	15	6
c) 洪水防御	0	0	1	6	2	3	1	6	4	4	1	6	9	4
d) 塩水侵入防止	4	22	1	6	10	16	3	18	9	8	2	12	29	12
e) 排水掃流	1	6	1	6	4	7	1	6	3	3	1	6	11	5
f) 雇用創出	1	6	2	13	3	5	0	0	4	4	2	12	12	5
g) その他開発への 便益供与	2	11	1	6	4	7	4	23	2	2	3	17	16	7
h) 上記の a)、c)、d)	2	11	3	19	8	13	0	0	7	6	0	0	20	8
i) 特に支持する 理由なし	2	11	1	6	1	2	1	6	3	3	1	6	9	4
計	18	100	16	100	61	100	17	100	108	100	17	100	237	100
負の影響:														
a) 灌漑水の減少	1	2	1	10	2	4	2	7	4	7	1	11	11	6
b) 洪水	20	50	2	20	28	55	7	26	28	53	3	34	88	46
c) 廃水増加	5	13	2	20	4	8	2	7	5	9	1	11	19	10
d) より長期の 塩水侵入	3	8	1	10	1	2	2	7	2	4	1	11	10	5
e) 排水不良	7	18	1	10	5	10	1	5	3	6	2	22	19	10
f) 水上交通障害	1	2	0	0	3	6	2	7	1	2	0	0	7	4
g) 上記の b)、c)、e)	2	5	2	20	7	13	8	30	10	19	1	11	30	16
h) 特に支持する 理由なし	1	2	1	10	1	2	3	11	0	0	0	0	6	3
計	40	100	10	100	51	100	27	100	53	100	9	100	190	100

用地買収、補償については調査した人々の36%が協力的、22%が非協力的であり、42%が意見なしであった。

同意の理由としては、この防潮水門建設が大衆に大きな便益をもたらすものであり、政府の意向には反対できないと考えているからである。

反対の理由は、彼らの農地の喪失を挙げ、また、水門建設自体、不利益であるとしている。特筆すべきは、上流部では、協力者の割合は下流部に比べて低いということである。詳細は表6の通り。

表 6 用地買収・補償に協力することの賛否に対する態度

態 度	防潮水門地点		防潮水門地点 周辺		上流灌漑地域				下流灌漑地域				計	
					既存地域		拡大地域		既存地域		拡大地域			
	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
協力に賛成	25	48	6	32	31	29	8	24	67	38	12	41	149	36
協力に反対	22	42	4	21	17	16	9	27	33	19	7	24	92	22
未 定	5	10	9	47	58	55	16	49	75	43	10	35	173	42
計	52	100	19	100	106	100	33	100	175	100	29	100	414	100
<u>協力する理由</u>														
- 公共の利益	8	32	1	16.7	10	32	3	38	24	36	4	33	50	34
- 妥当な 用地買収・補償	4	16	1	16.7	1	3	1	12	4	6	1	8	12	8
- 用水の 供給が良くなる	0	0	1	16.7	5	16	1	12	6	9	1	8	14	9
- 政府に 反対できない	13	52	1	16.7	8	26	3	38	18	27	4	33	47	32
- 理由なし	0	0	2	33.2	7	23	0	0	15	22	2	17	26	17
計	25	100	6	100	31	100	8	100	67	100	12	99	149	100
<u>協力しない理由</u>														
- 農地の喪失	13	59	1	25	4	23	4	45	22	67	3	43	47	51
- 防潮水門がより 不利益をもたらす	4	18	2	50	2	12	2	22	5	15	2	29	17	19
- 洪水がより深刻	0	0	1	25	1	6	1	11	2	6	1	14	6	6
- 滞水による ひどい水質汚染	0	0	0	0	1	6	1	11	1	3	0	0	3	3
- 既存の農地は 既に肥沃	5	23	0	0	2	12	0	0	1	3	0	0	8	9
- 理由なし	0	0	0	0	7	41	1	11	2	6	1	14	11	12
計	22	100	4	100	17	100	9	100	33	100	7	100	92	100

EIA 報告書によれば、65 戸が移転しなければならないが、その 96% が、現在の環境 (近所、農地等) に満足しており、現在の生活への愛着が、大部分の人々を反対させている。約 75% の人々は、移転について、まだはっきりとした計画を持っていない。

推論するに政府側にとって、現在の生活地に匹敵する移転適地を見出すことは極めて難しいことであろうということである。故にはっきりした提案と移転計画を立てて、これらの人々の不満が募るのを避けねばならない。更に、用地買収、補償費が妥当な価格で早く、一度に支払われなければならない。

(コメント)

EIA 報告書は、貯水後、また、工事中における正負の環境影響についていろいろ予測した。特筆したいのは、低い地盤標高 + 0.4 ~ 0.8 m MSL のバン・ファ・ラネ部落 (30 戸、300 ライの農地) がある上流部バン・クラ郡では、その地区のために 2.4 km の洪水防御用の堤防が必要である。洪水防御に必要な堤防の所要延長、位置、てんば標高について、水理解析後、早急に確実に決定されなければならない。

なお、EIA の調査 (1991 年 ~ 7 月 ~ 10 月) では、防潮水門地点及び周辺の大部分の人々が移転に反対しているとされているが、政府側の努力により 1991 年 12 月に最後の 2 名も合意し、全員移転することの合意を得ており (金銭補償にて)、1992 年 10 月時点では、用地買収、補償費について、県と地元主張の価格の差を縮めて、合意を得ることと、県が一度に早期に支払うお金を用意することが当面の課題となっている。県知事は事業の着工に遅れないよう、この解決をすることを JICA 調査団にも明言している。

1.4.2 土地買収・補償

要確保面積は前述の通り、126.4 ha = 793 ライである。土地価格について 3 つの見積り (評価) が示されている。

- 1) 県土地事務所の副委員会での評価
- 2) バンパコン川防潮水門建設事業の作業グループの評価
- 3) EIA 調査団による評価

1) 県土地事務所の副委員会での評価

1991 年 1 月 1 日の評価値

- | | | |
|----------------------------|---------|--------|
| (1) 河川堤防沿いから 80 m 以内の帯状の土地 | 600,000 | パーツ/ライ |
|----------------------------|---------|--------|

(2) 灌漑水路沿いから 40 m 以内の帯状の土地	400,000
(3) 灌漑水路より低い土地	
(a) 道路、小道より 40 m 以内	300,000
(b) それ以外	200,000
(4) 灌漑水路より高い土地	
(a) 道路、小道より 40 m 以内	200,000
(b) それ以外	120,000

2) バンパコン川防潮水門建設事業の作業グループの評価

(1) 河川堤防沿いから 80 m 以内	1,000,000	パーツ/ライ
(2) 他の地域	500,000	

3) EIA 調査団による評価 (県土地事務所の評価と地主の期待する売却価格に基づく)

(1) 河川堤防沿いから 80 m 以内	900,000	パーツ/ライ
(2) 灌漑水路沿いから 40 m 以内	650,000	
(3) その他	500,000	

土地の市場価格と地主の希望価格の比較は次の通り。

村 落	市場価格 (パーツ/ライ)	地主希望小売価格 (パーツ/ライ)
No. 1 バン・パイ・サウエグ	557,241	766,667
No. 11 バン・レム・プラヤ・チャク	692,857	820,000
平 均	625,049	793,334

次に土地開発のための平均投資費用以下の通り、1,620 パーツ/ライ

(1) 作物栽培のための土地準備	340	パーツ/ライ
(2) えび、魚養殖池のための浚渫	145	
(3) 闘魚のための毎年の浚渫 (2 m × 2 m の池)	600	
(4) 洪水防御のための毎年の堤防築造	535	
計	1,620	

補償費は土地価格と土地財開発のための投資費用からなり、以下の通り。

代替案	土地価格 (百万パーツ)	投資費用 (百万パーツ)	計 (百万パーツ)
1) 県の副委員会による	197.6	1.3	198.9
2) 県の作業グループによる	439.9	1.3	441.2
3) EIA 調査団による	437.6	1.3	438.9

防潮水門地点付近の果樹園(マンゴ、ココ椰子、ピンロウ樹)は買収され、補償される。その補償価格は53.7百万パーツとなる。

一方、政府の財産、1.1百万パーツ、私有建物価格の総額は20.3百万パーツである。従って、全買収、補償額は以下の通り。

	代替案1 (パーツ)	代替案2 (パーツ)	代替案3 (パーツ)
1. 土地価格と投資費用	198,865,480	441,150,880	438,840,230
2. 果樹園	53,666,881	53,666,881	53,666,881
3. 私有建物	20,334,140	20,334,140	20,334,140
4. 政府財産	1,090,112	1,090,112	1,090,112
5. 調査管理費	1,500,000	1,500,000	1,500,000
6. 予備費(10%)	27,395,660	51,624,200	51,393,130
計	302,852,273	569,366,213	566,824,493

代替案3は、EIA調査団によって評価されたが、現在の市場価格に基づいており、最も妥当であるものと考えられる。

1.4.3 立退きと移転

EIA報告書では2つの代替案が提案されている。1つは、開発の段階に応じてのある地域ごとの立退きである。他は、一度に全部の立ち退きである。

代替案1

(利点) (1) 各年、少人数の立退きで年間予算も少なくてよい。また、建築材料の市場価格や土地所要面積もそんなに増大しない。

(2) 前年の立退者が後発の関係者を助けられる。

(3) 残っている人々は、十分な準備ができるので、トラブルが少なくて済む。

- (欠点) (1) 長くかかる立退き期間は、時に事業計画に影響を与えるかもしれない。
- (2) 残された人々は、近隣がいなくなると心理的に影響を受けることになるかもしれない。
- (3) 異なった時点での移住になると、元々、近くの人でも必ずしも近くに移転できるとは限らない。

代替案2

- (利点) (1) 全事業地域から一度に完全な立退きは、事業計画に影響しない。
- (2) 連続して短期間になされる立退きは人々に心理的影響を与えない。
- (3) 新しい移住地に同じ近所の人々と隣組を形成できる。
- (欠点) (1) 全立退者に一度に多額に上る買収補償費を支払わねばならない。一方で、需要の増大を招き、建築材料の市場価格や、移住地土地価格の上昇を引き起こす恐れがある。
- (2) 立退者は親戚縁者の助けを借りることはできない。皆同時に移転するからである。

(コメント)

EIA 調査はこれまで述べたように、立退き、移住には様々な影響があることを知った。最も重要なことは、もし妥当な補償がなされず新しい移住地点や、ポテンシャルある農地が準備されないなら、移住民達が彼らの農業経営に大きな損失を生じることである。

建設工期は3年間とすることが有力である現在、代替案2で実施すべきであろう。同時に移住する場合でも、思いがけない問題が生じて時間がかかる場合もあるかもしれないからである。

1.4.4 公衆衛生と栄養

1990年のチャチョンサオ県の出生率は1,000人につき13.35人で前年より減少している。死亡率は、1,000人につき4.48人で自然人口増加率は、1,000人につき8.8人で前年は9.4人であった。

目立った風土病としては、海岸沿いの県に典型的な下痢、赤痢、食中毒である。貧しい環境条件は下痢を好発する。

- (1) 調査人口の99%は雨水を飲んでいる。そのうちの5%は、非衛生的な集水設備を有している。
- (2) 僅かに26%だけが一年中、雨水が利用できる。
- (3) 家庭用水として99%が無処理の井戸水または水路からの水を使っている。
- (4) 調査人口の63%が相当程度きれいな家庭用水を有しており、28%のみが完全にきれいな家庭用水を使っている。
- (5) 53%がゴミ箱を持たず、そのうち14%が固形ゴミを道路に撒きちらして捨てている。全体の87%はゴミを自分自身で燃やしている。

下痢は乾期も雨期も発生し、拡がる。乾期は、不十分な飲料水、雑用水の供給状態のため、雨期には未処理の水によって広く菌が蔓延する。通常このような伝染は5才以下の幼児に拡がり、正しい医療がなく長期に亘って継続することになる。

特筆すべきは、1990年のコレラの発生で、まずビブリオ・コレラ稲葉型から始まって、同小川型と、チャチョンサオ県各郡の市街地において、貧しい環境に住む建設労務者の間に急激に拡がった。この伝染は3月に終息したが、その後何ヵ月も発生が報道されるような場合も多い。

デング熱は、蚊によって媒介され、チャチョンサオ県では隔年毎に発生する。1989年防潮水門地点近隣で流行した。この病気は更に1990年にも発生し、雨期明けにさえ、連続して大流行するようになった。これは媒介蚊 (*Aedes Aegyptic*) は、きれいな水に発生するが、年中発生することを意味している。これは1990年の衛生調査の結果とよく一致している。というのは、何と41%の戸数が、雨水溜め用「かめ」の蓋をしていなかったという事実がある。他の蚊による伝染病は日本脳炎である。この蚊は家畜からビールスを人間に運んでくる。仮令、現在チャチョンサオ県で感染者が少なくとも、将来の流行は増大傾向にある。というのは多数の養豚場があることによる。また、現在は河川も水路も流水があり、この環境は媒介蚊には不適であるが、将来、滞水することとなると逆に好適となる。

マラリアはマラリア蚊によって伝染するが、通常7月～11月に起こる。大抵の患者はサナム・チャイ・ケット郡の厚い森林地帯からの人々である。防潮水門地点付近罹患率は高くないが、決して患者数は減少していない。ということは、まだ地方病と考えられることを強調しておかねばならない。住血吸虫症は、まだチャチョンサオ県では、報告されていないが、将来、流行するかもしれない。なぜなら防潮水門地点近傍の5郡の調査人口は、生の魚を保存して食する習慣を持っており、それらの魚は、肝臓ジストマの中間宿主であるからである。加えて、水田における排便の習慣はまた、この病気を稲作期間中に伝染させることになるかもしれない。

EIA 報告は、防潮水門建設後、真水の十分な利用が可能となると、コレラとマラリアの流行を減ずるであろうと結論づけている。湛水はしかし、日本脳炎の蚊の発生には好適となり、この病気の流行する結果となるかもしれない。更に真水の供給が十分になると工業化が促進されるかもしれない。そうすると東北タイの労働者がやって来る。彼らが肝臓ジストマを運んで来る恐れがある。このように考えてくると、住血吸虫症も高い流行をもたらすこともあろう。

(コメント)

EIA 報告書が提案しているのはチャチョンサオ県における流行を減ずるため、ビブリオ・コレラの生育に適している防潮水門による貯水を乾期中に一度水門を開けてフラッシュすることである。しかし、真水は貴重であり、少量の水を越流させるだけで、ゲートを開けることはできないだろう。水門地点上流部は将来とも、水質特別保全地区として工場立地を制限することを考えているので、東北タイ労働者の流入はないものと考えられる。

1.4.5 レクリエーションと観光

EIA 調査団は防潮水門地点を調査し、以下の結論を得た。建設予地点は観光のためにまだ開発されたことはない。旅行者の目を惹く所は、チャチョンサオ市街である。宗教上、歴史上の場所を多く持っている。

バンパコン川の自然景観は幾人かの旅行者にとって魅力的である。故に、河川沿いのボート旅行サービスが考えられる。

建設予定地点付近の旅行業者は、水門もまた、何人かの旅行者の目を惹くものであるかもしれないと考えている。実際、水門地点を訪れたいという旅行者もいるが、ほとんどは美しい景色を見ることである。もし、水門地点が観光のために開発されるのなら、以下のような設備が必要であろう。庭園/公園、便所、レストラン、釣り場、安全監視人等々、上流部は貯水池となるので、ボート旅行、水上スキー、釣り等の水上スポーツのために開発できる。

上流の陸地もまた、観光のための投資家に魅力を感じさせるかもしれない。しかし、河沿いの緑の景色は保存されるべきである。さもないと、貯水池にゴミを捨てる汚染源となってしまう恐れがあるからである。

次回の最終報告書で、本事業の環境影響保全策について集約することとする。

第2章 環境監視計画の考察

EIA 報告書によれば、8つの環境局面について環境監視計画を提案した。即ち、表流水水質、侵蝕と堆積、水棲生態と漁業、林業と野生生物、給水の質と土地利用、水上・陸上交通、土地収用と移転、衛生と栄養である。

RIDの適切な責任の下での監視計画は以下の3環境局面であろう。
表流水の水質、侵蝕と堆積、水棲生物と漁業

他の5局面は、他の政府関係機関の責任下にある。

2.1 表面水の水質の監視

2.1.1 工事期間中

EIA 報告書では、工事期間中の監視計画は提案していない。しかし、仮土砂置場からの浮遊土砂(SS)の表流水からの河川への流入の監視は重要と考えられる。

位置： 河川へ流入する前の仮土砂置場からの表流水
パラメーター： 浮遊土砂(SS)
頻度： 取付水路の河川との接合部、即ち、その上下流部端の浚渫期間中は毎日1回
摘要： もしSSが500 mg/lを超えたら、緩和策が直ちに採られなければならない。例えば、仮土砂置場の周りの壁を高くする。土砂を仮置きする期間を長くするため、仮置場の数を増やす等。

2.1.2 防潮水門の操作期間中

EIA 報告書では11の監視地点を、バンパコン川本流、支流上に提案しているが、このうち6地点が、この事業にとって適切であり、監視する価値がある。全部で25のパラメーターが提案され、これらは適当であると考えられている。表面水の水質監視計画は以下の通り集約される。

位置；(図3参照)

- | | |
|--------|-----------------|
| (1) 本流 | バン・クラ郡の上流 |
| (2) 本流 | 防潮水門の直上流 |
| (3) 本流 | ソ・トーン寺院の前の市街地下流 |
| (4) 本流 | 河口 |

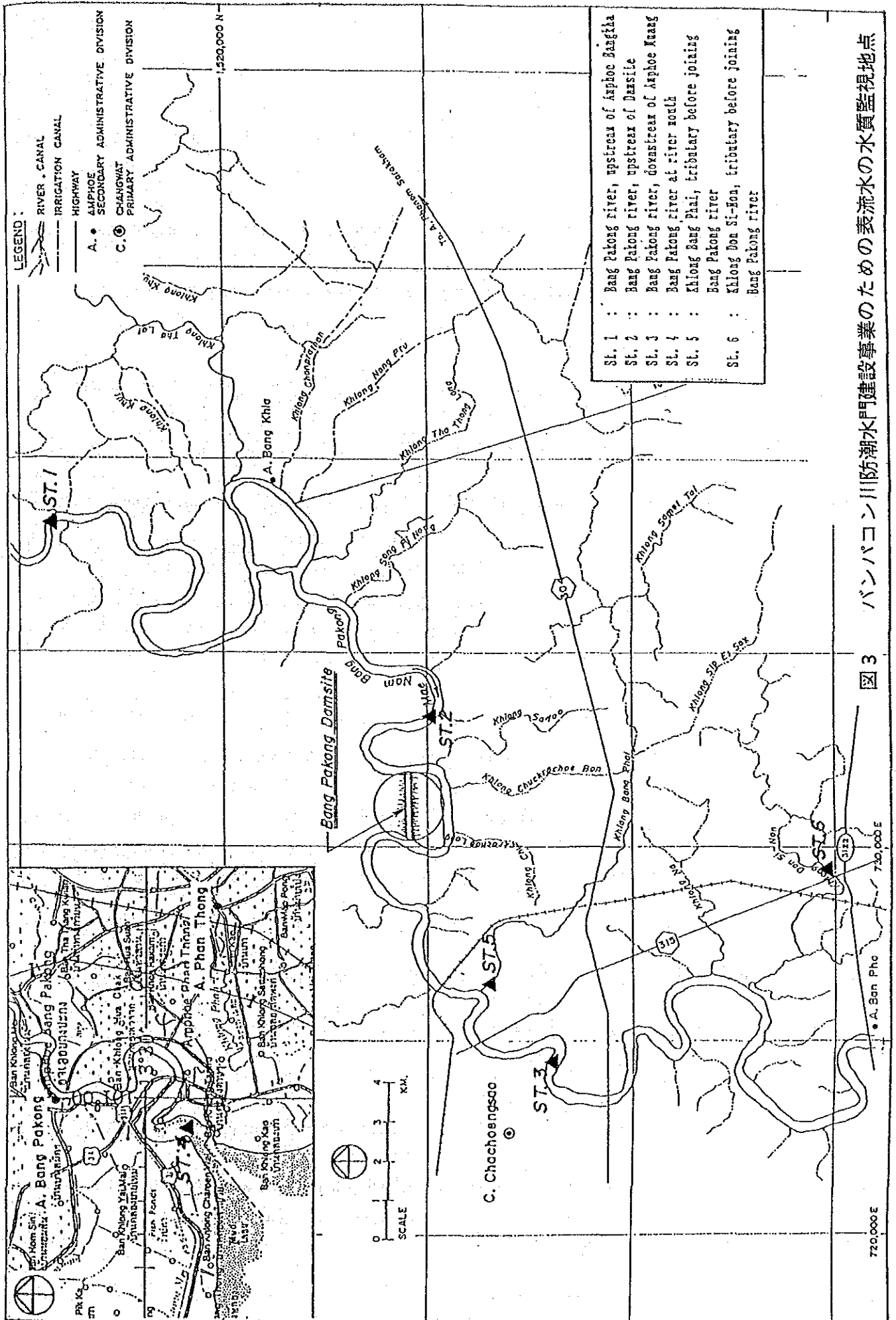


図 3 バンパコン川防潮水門建設事業のための表流水の水质監視地点

- | | |
|--------|-------------|
| (5) 本流 | 合流前のバン・パイ川 |
| (6) 支流 | 合流前のドン・シノン川 |

監視地点の第1～第4地点は防潮水門の操作開始後の、パンパコン川本流の水質の変化を監視することを目的とする。特に第4地点は下流の工場から排出された汚染物質の蓄積を指摘できる。第5、第6地点は左岸灌漑地域から排水を受けて、本流の下流部へそれを流下する。これら支流の水質は近傍の農業活動の変化如何によって、改良される場合も、逆に悪化する場合もある。

採水深と採水時刻 : 水深の中央部からの採水が勧告される(大腸菌のみは表流水)、採水は下流の第3、第4地点では、干潮時に行われなければならない。

パラメーター : 25のパラメーター、即ち、水温、pH、塩分濃度、濁度、SS、電気伝導度、DO、BOD、アルカリ度、硬度、アンモニア、硝酸塩、磷酸塩、排泄物性大腸菌、全大腸菌、ナトリウム吸収率(SAR)、弗化物、青化物、鉄、ニッケル、マンガン、鉛、水鉛、クロム、カドミウム

頻度 : 5月、9月、12月の3回、貯水後の3ヵ年間、観測記録が防潮水門建設による影響を示すかどうか評価する。そして、直ちに、環境保全策、監視計画を修正する。また、調査データと他の政府機関による調査結果の比較がなされなければならない。
もし、全監視期間中を通して、重金属のいくつかが、検出されなかったら、その後は監視する必要はない。

2.2 侵蝕と堆積

2.2.1 浮遊土砂(SS)の監視

地質: 5地点(図4参照)

- | | |
|--------------|--------------------------|
| (1) バン・パン | ナコン・ナヨック支川とプラチン支川との合流点直下 |
| (2) バン・レム・サイ | 第1地点から約10km下流 |
| (3) バン・クラウイ | 第2地点から約10km下流 |
| (4) バン・クラ郡 | |

(5) 防潮水門地点直上流(貯水池)

パラメーター： 浮遊土砂(SS)

頻度： 防潮水門の操作開始後、最初の2年間の乾期に月1回

2.2.2 河川堤防沿いの土砂堆積の監視

これは、浮遊土砂(SS)監視のために提案された上記5地点の近くの河川曲線部の内側と直線部分に物差しを立てることによって監視は行える。貯水後、少なくとも5年間継続して毎月1回測定されなければならない。

2.2.3 河川堤防侵蝕の監視

河川曲線部外側のまだ侵蝕されていない河川堤防の10地点について、防潮水門地点から上流へパン・パンまで標点をマークしなければならない。そして貯水後、2年間、毎月チェックすることが必要である。

2.3 水棲生物と漁業

2.3.1 プランクトンと底生生物

位置： 2地点、例えば、水質監視のため指定した第2地点、第3地点とする。

(1) 本流 防潮水門直上流

(2) 本流 ソ・トーン寺院前の市街地の下流

パラメーター： 種類と密度と組成

(1) プランクトン

(2) 底生生物

頻度： 水質監視と同時に年3回、4月、9月、12月

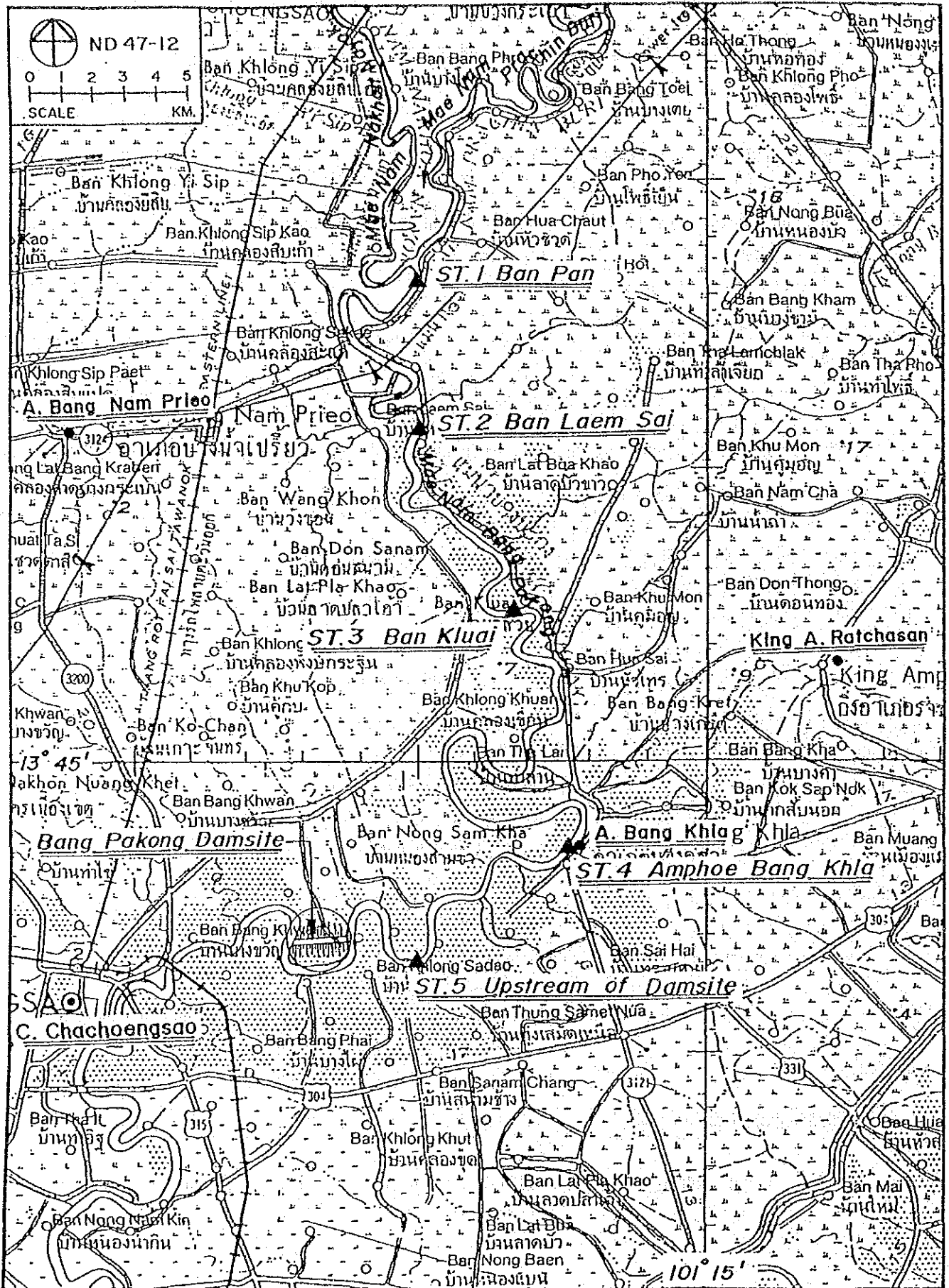
3年間の監視の後、評価を行い、その後の緩和策、監視計画の修正をしなければならない。RIDの調査データと他の政府機関の調査結果の比較も勧告される。

2.3.2 水棲植物

位置： 河川流路の上下流に沿って

パラメーター： 水棲植物の種類と密度

図4 浮遊固形物質(SS)の監視地点



頻 度: 水質監視と同時に年3回、また、3年後の評価が勧告される。

2.4 漁 業

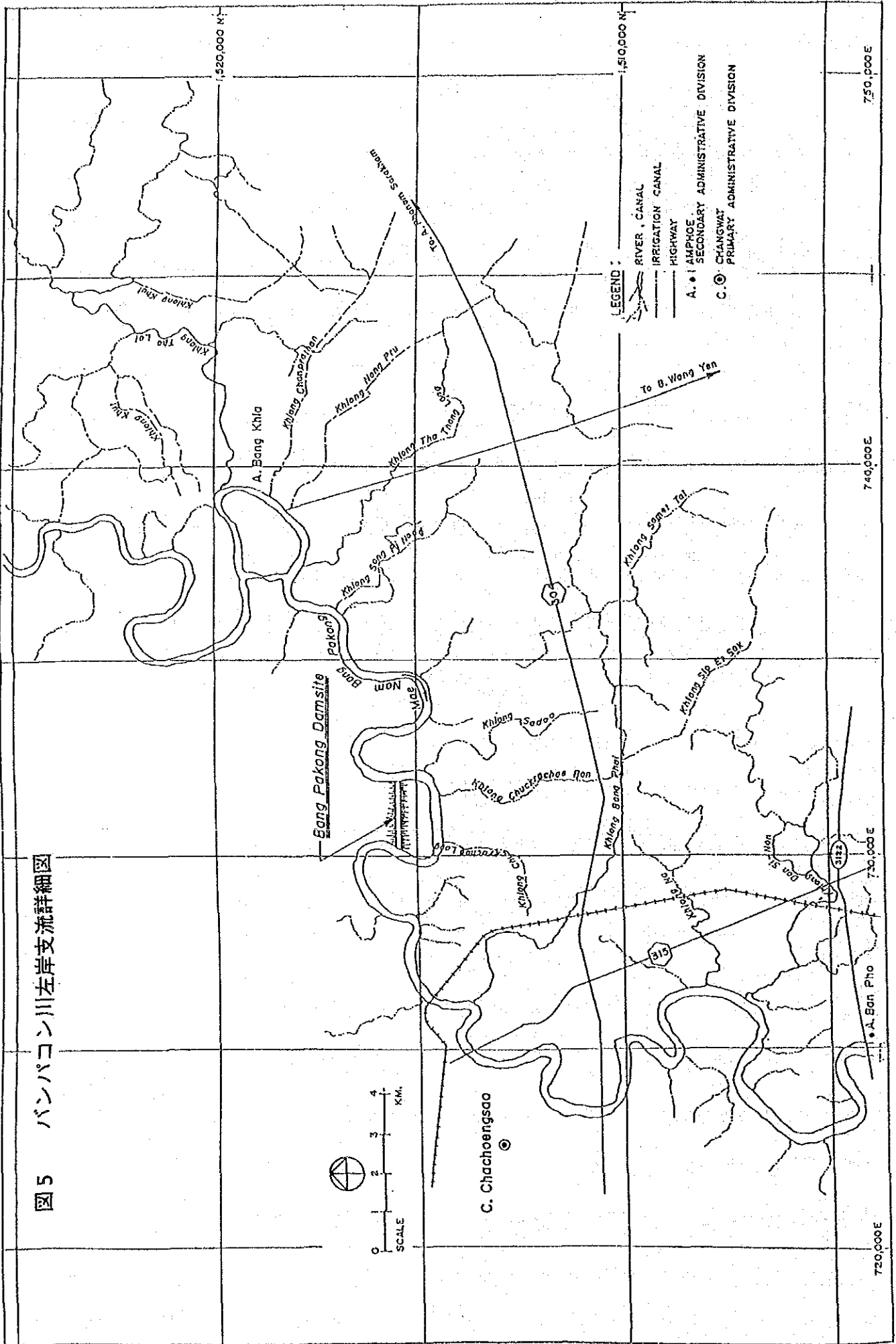
魚の種類と量がバンパコン川で使用されている漁獲用具による漁獲高を集計することによって記録されねばならない。

位 置: 4地点
(1) プラチンプリ県のバンサン郡の上流
(2) 防潮水門地点直上流貯水池
(3) 防潮水門地点直下流
(4) 定置網のある河口の下流

頻 度: 年に1度

今回、他の政府関係機関の所管となる他の5環境局面の監視計画の資料について(EIA報告書にふくまれている筈)入手できなかった。今後、是非とも入手し、レビューしたい。

図5 バンパコン川左岸支流詳細図



第3章 環境保全対策

3.1 EIAによる提言

カセサート大学が実施したEIA報告書の中には以下の5項目の勧告と6項目の環境影響緩和策が示されている。

勧告

- 1) コンピューターによる水理解析を実施し、事業完了後のバンパコン川の水文学的影響(河川水位の兩岸に及ぼす影響)を再確認すること。
- 2) 防潮水門上流部周辺の汚水を受けて、同水門の下流側に導く排水路が必要である。
- 3) 事業地域周辺の住民の理解を得るため、事業の性質、目的、利害得失を十分に知らしめる公共キャンペーンが必要である。
- 4) 立ち退き予定者の不安を解消するため出来る限り速く、そのための作業委員会を設立しなければならない。
- 5) 締切堤に制水門あるいは排水管を設置し、雨期に下層の汚水、ごみ、堆積物を排除することを考えねばならない。

環境影響緩和策

- 1) 65戸、793ライの土地の補償が求められている。県の段階で事業の開始前に問題を解決しなければならない。
- 2) 畜産排水と、工場排水が二大汚染源である。これら汚水の河川への流入を防ぐため排水路20km(工事費1,200万パーツ)が必要である。
- 3) 防潮水門による貯水のための堰上げにより、溢水の恐れのある左岸上流約13kmの築堤が必要と考えられる。また、下流側にも15kmの築堤が必要となる。計28kmの築堤工事費は、3,500万パーツとなる。
- 4) 水上交通の確保のために防潮水門の上下流に乗船場が必要となる。

- 5) 汽水地域動物の保護のために、防潮水門の下流から河口まで堤防に沿って 20 km、1,750 ライのマングローブの再植林が必要である。
- 6) 農業用水を供給するからには、水利組合を強化し農業技術を高めて農業開発計画を立てねばならない。

JICA 調査団としては、環境保全対策、環境影響緩和策として、EIA の中で指摘された勧告の 2) の項目、緩和策の 2) の項目の 20 km の排水路の建設が必要であるという点については、異なった提言を行う。また、勧告の 5) の項目、締切堤に制水門か排水管を設置する点についても、設計条件が変更されて締切堤上下流部を取付水路掘削土の土捨場として利用することとなり、水深 3 m まで埋め戻されることとなったので、制水門等の設置の必要が無くなったものと判断している。

JICA 調査団の調査によって確認されたことは、現時点において、畜産排水及び工場排水がバンパコン川防潮水門建設予定地近辺の二大汚染源となっていない。二大汚染源であるということは、JICA 調査団の水質分析も含めた調査結果はもとより、EIA の調査結果においても立証されない。EIA の中において、畜産排水に関する考察における汚濁負荷については、県畜産局の調査によっているが、そのデータ、特に BOD 負荷も含めて汚濁データの信頼性は極めて乏しい。更に工場排水については、その信頼性はともかく、僅か 17 kg/d の BOD 負荷とのことである。いずれにせよ、現状で防潮水門建設予定地上流地域においては、工業用水、畜産用水が不足しているため、河川水に影響を及ぼす廃水が出ることは信じられないことである。また、20 km の排水路のルート及びその付近の地形が平坦で水位差のない状況を考えれば、自然排水は難しく、事業主体がどこになるのか、もし事業主体が RID で、かつポンプ排水した場合、沈殿池を設置するとしてもその排出先の汚濁問題も生ずるかもしれない。こう考えて来るとその提言の実施は甚だ困難が伴うものと判断せざるを得ない。

3.2 JICA調査団の提言

EIA の調査終了後、1992 年 4 月、副首相が議長であった国家環境委員会 (庁レベル) (ONEB) が昇格拡充され、首相が議長である国家環境委員会 (NEB) 及び科学技術環境省 (MOSTE) となり、環境問題を扱うことになったことに附随し、国の環境及び保全に対する政令が定められた。それによると、NEB は、特定地区の環境保全に対する規制をすることとなった。

JICA 調査団は以下の通り MOSTE に提案したい。即ち、

- 1) RIDは、水利権のうち、水質の保全のため、この政令の適用を、防潮水門上流地区に対して求めること。更に現状の水質管理体制を考え、当分の間、地域の開発を停止することを特定条件要項に含めることとする。
- 2) 畜産排水については、農業共同組合省が、より強く取締り、問題のある場合には、改善命令権限を持つようにする。新たな畜産家に対しては現行の排水酸化池の建設をその許可条件とする。
- 3) 特定地区内の事業系排水については、畜産、水産排水のみならず工場排水についてもRIDの試験所が水質検査を行う権限を有し、問題のある場合は、改善命令、操業停止を含めた権限を行使できるものとする。

第4章 環境監視計画及びその実施

NEBが、当該地区を特定するにしても、特に現状の水質関係について、EIAの中で指摘されている項目について、MOSTEの汚濁防止局(PCD)の水質試験所では手に負えず、かつ工場排水等の検査については、工業省(MOI)ではとても無理である。

監視計画そのものについては、EIAの提言及びタイ国内の現行法に従うことに問題はない。

しかし、その水質分析体制の人的物的整備増強が必要である。JICA調査団としては、RIDの研究実験部の水質分析設備に、表7に示す機器を整備する必要があるものとする。

JICA調査団としての監視計画については、RIDの所管する3局面のみならず、他の政府機関の所管となる5局面についてレビューを済ませてから樹立したかったが、EIAレポートのこの部分の記述が入手できていない。

しかし、保全対策に含まれているこれら局面の内容から判断する限り、最重要監視計画は、何と云ってもRIDの所管する表流水水質を中心とするものであることは明らかであるので、この3局面について調査団としての監視計画を以下の(表8)の通り提案する。

表 7 RID の研究実験部に必要な水質分析設備一覧表

機器名及び数量	単価(パーツ)	製作所名	摘 要
1. Personal Micro Computer, Printer & UPS. (2 sets) CPU	83,000	Intel 80486 DX-50 Micro-processor	For Analyzed and Collected Data of Water Sample
Printer (Thai & English) Ups.	23,000	Epson Model IQ-1170	
	55,000	Quasar Micro Ups 7019 1 KVA	
2. Type writer 1 unit (Thai & English)	25,000	Olympia standard 200 BT.	For Printed Report
3. Kjeldahl Distillation 1 unit	120,000	Gerhardt macro 750 ml For 6 serial distillations	For Distilled Nitrogen
4. Kjeldahl Digestion 1 unit	58,000	Gerhardt macro 750 ml For 6 digestions	For Digested Nitrogen
5. Mot-plate 1 unit	30,000	Gerhardt Ceran-Mot plate C 450	For Digested Sample to Analyze total Phosphorus
6. Mot-plate 2 units	10,000	Gerhardt 1701 EV1	For Boiled Distilled Water to Prepared Reagents
7. Oven 1 unit	75,000	WTB binder Type 240	For Dried SS, TS & TDS
8. Vacuum/ Pressure pump 1 unit	47,000	Millipore Cat.No.XX22050	For Filter SS
9. Balance 0.000g 1 unit	38,000	Sartorius BA 310 s.	For Weighted Chemical
10. Completely Fiber-glass Fume Hood 1 set	100,000	Major Products Size 150	For Absorbing Acid Vapour
計	835,000	(パーツ)	

表8 JICA調査団の提案する環境監視計画の骨子

環境資源	監視地点	頻度	備考
<p>1. 表流水の水質</p> <p>1.1 工事期間中</p> <ul style="list-style-type: none"> - 浮遊土砂量 (SS) 	<p>盛土で囲まれた土置場から河川へ流出する前の表流水の地点</p>	<p>取入水路両端の河川への合流点で遡上期間中、毎日</p>	<p>もしSSが500 mg/lを超えたならば仮置期間の延長、周囲の盛土を高くする、仮土置場の数を増やす等の緩和策を講じること、2,000 mg/lを超える場合は沈砂池を設置すること。</p>
<p>1.2 防潮水門操作期間</p> <ul style="list-style-type: none"> - 水温 - pH - 塩分濃度 - 濁度 - 浮遊土砂量 (SS) - 電気伝導度 - 溶存酸素量 (DO) - 生物学的酸素要求量 (BOD) - 総アルカリ量 - 総硬度 - アンモニア - 硝酸窒素 - 磷酸窒素 - 排泄物性大腸菌 - 全大腸菌 - ナトリウム吸収比 (SAR) - 弗化物 - 青化物 - 鉄 - ニッケル - マンガン - 鉛 - 水銀 - クローム - カドミウム 	<p>バンパコン本流と支流計6ヵ処(図3)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 本川バン・クラ郡上流 2) 本川、防潮水門地点上流 3) 本川、チャチヨンサオ市街地、ソトーン寺院前 4) 本川、河口 5) 本川に合流する前のバン・パイ川 6) 本川に合流する前のドン・シ・ノン川 <p>大腸菌以外は水深の中央部での採水を行うこと、大腸菌については表流水の採水を行う。河川の下流部については、干潮時の採水を行うこと。</p>	<p>年3回 (4月、9月、12月)</p>	<p>貯水後、最初の3ヵ年が過ぎた段階で、全ての記録資料が評価されること、他の政府機関の調査データと比較すること、この評価の目的は事業の影響を検証し、保全対策、監視計画の修正の要があるかどうか判断することである。</p> <p>監視期間を通して検出されなかった重金属等のパラメータは以後省略してよい。</p>
<p>2. 侵食と堆積 (貯水後のみ)</p> <ul style="list-style-type: none"> - 浮遊土砂量 (SS) 	<ul style="list-style-type: none"> - 5地点(図4) 1) ナコン・ナヨック川とプラチン川の合流点直下のバン・パン地点 2) 第1地点から約10 km下流のバン・レム・サイ地点 3) 第2地点から約10 km下流のバン・クラウイ地点 4) バン・クラ郡地点 5) 防潮水門地点 	<p>防潮水門の操作開始から最初の2年間、乾期に毎月1回</p>	

環境資源	監視地点	頻度	備考
- 河川堤防に沿った堆積	- 上記5ヶ処に近い河川の曲線凹部内側と直線部分に夫々計測用物指を立てること	- 観測は毎月1回 貯水後5年間は少なくとも継続する。	
- 河川堤防に沿った侵食	- 防潮水門地点から上流へバン・パンまで10ヶ処の河川曲線凹部外側のまだ侵食されていない地点を選び位置を明示する。	- 観測は毎月1回 選定されて地点について、貯水後2年間は実施する。	
3. 水中生態と漁業(貯水後のみ)			
- 種類と密度とプランクトンと底生生物の組成	- 2地点 例えば表流水水質の場合の第2、第3地点 1) 防潮水門の直上流(本川) 2) チャチャンサオ市街の下流、ソトーン寺院の前(本川)	- 年3回 水質監視と同時に(4月、9月、12月)	- 3ヶ年経過したら監視結果を評価すること。 他の政府機関の調査結果と比較することが望ましい。
- 水中植物の種類と密度	- 河道の上下流に沿って	- 表流水水質監視と同時に年3回(4月、9月、12月)	- 監視後3年経過したら評価を行うこと。
- バンパコン川の魚類の種類と漁獲量の記録	- 4地点 1) プラチン・プリ屏バン・サン郡の上流地点 2) 貯水池直上流地点 3) 防潮水門地点直下流地点 4) 河口部	- バンパコン川に沿って設置された漁具の持主に毎年1回面接して聴き取りを行う	- バンパコン川の漁業活動のデータは地方の漁業事務所でもまた、入手できる。

第5章 工事に係わる環境配慮

基本的には、タイ国内法及びEIAの提言に準じて、十分な配慮を行うことについて、JICA調査団としては、合意するものである。しかし、JICA調査団の行った水質分析調査及び現地調査により新たに以下の提言を行う。

防潮水門取水路掘削に伴い生じる捨土については、取付水路建設後、取り残される既存河川締切堤上下流部に、水深3mを残し、全て埋め戻しするものとする。(河川水の滞留による汚濁防止のため) その理由は以下の通りである。

河川の水深が3mと浅いため、太陽光線は河底まで容易に到達し、水温も上昇し、また酸素も水面から風波とポートによる波のため十分に水中に溶け込み供給される。これは緑藻類等の水中植物の生育に適した環境となる。緑藻類はまた、炭酸同化作用により日中は酸素を水中に放出する。

このような状況下であれば、河川は汚染されることなく、むしろ浄化される結果となる。

その後工事計画(捨土計画-土捨場の確保)の観点からも、この旧河川部分の全面的な活用を図ることが最良の手段であることが判明した。

JICA