

タイ王国

北部地域環境保全型小規模流域水資源開発管理計画

プロジェクトファイナディング調査報告書

平成10年12月

社団法人 海外農業開発コンサルタント協会(ADCA)

タイ王国

北部地域環境保全型小規模流域水資源開発管理計画

プロジェクトファイナディング調査報告書

平成 10 年 12 月

社団法人 海外農業開発コンサルタント協会 (ADCA)

# 目次

まえがき

位置図

目次

## 1. 背景

1.1 森林の破壊	1
1.2 焼畑農耕	2
1.3 森林維持の国家政策	2

## 2. 事業地区

2.1 地区面積と人口	4
2.2 集落	4
2.3 水文	5

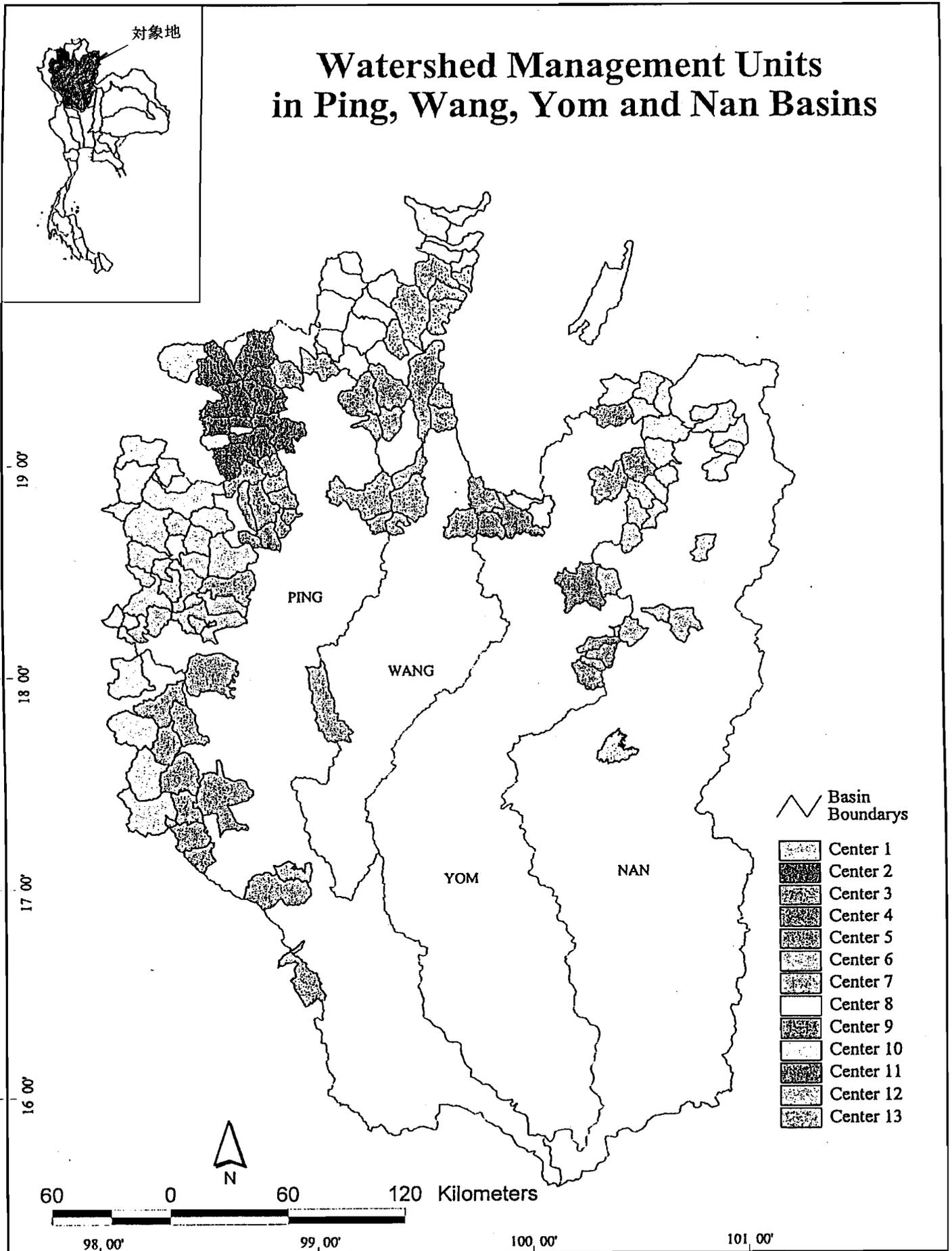
## 3. 事業構想

3.1 計画目標	6
3.2 事業計画	6
3.3 事業内容	8
3.4 事業実施計画	9
3.5 事業費	9

## 参考資料

1. 調査団の構成と日程	11
2. 打合せ及び討議を行ったタイ国関係者	12
3. 森林面積	13
4. 山地部族の分布	14
5. 流域管理センターとユニット位置図	16

現地写真集



## ま え が き

株式会社三祐コンサルタンツは社団法人海外農業開発コンサルタンツ協会の補助金を得て、平成10年11月30日から同年12月19日までの20日間にわたり、タイ国において農業・農村開発に係るプロジェクト・ファイナンス調査（フォローアップ調査）を実施した。

調査対象の北部地域はチャオピア河の四大支流であるピン、ワン、ヨム、ナンの集水域に位置し、王室森林局が指定する流域保全地区である。調査対象地区を含む北部タイはタイ国における主要な森林地帯であるが、1985年には地区の50%を占めていた森林面積は1995年には44%に減少した。この10年間に10,240平方<sup>キ</sup>の森林が失われたことになる。

流域環境の悪化は土壌の流亡、雨期における洪水の頻発、乾期における河川流出の減少をもたらし、多くを農業に依存している地域住民の生活に悪影響を及ぼしている。さらに、北部タイの水はこの国の社会・経済活動の中心地である中央平原の水源であり、チャオピア河の源流での流況の悪化は大きな社会問題となりかねない。このような状況の改善には、森林保全に加え、農地の土壌侵食防止と溪流の管理を行う環境保全型農業の開発が必要である。また、小規模水資源の開発等を通して住民の生活の質の向上を図ることが、住民の流域環境保全への積極的な参加を促す方策として必要である。

近い将来、今回調査した事業が日本政府の協力する案件として取り上げられ、我が国とタイ国の技術・経済協力計画のもとに推進されることを願うものである。

平成10年12月

株式会社三祐コンサルタンツ  
取締役社長 久野格彦

## 1. 背景

### 1.1 森林の破壊

王室森林局の記録によると、1961年におけるタイの森林面積は273,628平方\*。であって国土面積の53.3%を占めていた。このうち、北タイの森林面積は116,275平方\*。でタイの全森林面積の42%を占めた。1995年にはタイの森林面積は131,485平方\*。に減じ、国土面積に対する比は僅か25.6%に過ぎなかった。豊かな森林資源を誇る北タイにおいても森林はタイの全森林面積の56%を占めるものの、その面積は131,485平方\*。に減じた。下表に見るように、北タイにおける森林面積の減少は1970年代後半において激しく、年平均3,000平方\*。を越す森林が破壊された。その後、森林破壊の度合いは年々低減しているが、1985-1995年の10年間には10,240平方\*。の森林が北タイにおいて消滅した。

#### 北タイの森林面積の変動

単位：平方\*。

年	森林面積	地区面積に対する比率 (%)	年平均森林破壊面積
1961	116,275	68.5	
1973	113,595	67.0	206
1976	102,327	60.3	3,756
1978	94,937	56.0	3,695
1982	87,756	51.7	1,795
1985	84,126	49.6	1,210
1988	80,402	47.4	1,241
1991	77,143	45.5	1,086
1993	75,231	44.3	956
1995	73,886	43.6	673

森林面積減少の主な原因は、木材伐採、作物生産のための開墾、焼畑農耕である。森林資源の枯渇からタイの木材生産は1960年代から急激に減少し、1967年にはタイ国は木材の輸入を余儀なくされ、その後は木材輸入量は年々増加している。人口増の圧力により森林地帯の低地における農地開墾が進み、森林保護地においても不法開墾がなされた。このため王室森林局は不法入植者に土地使用権を認めるプログラムを実施し、これにより更に森林保護地へ侵入を防止すると共に、再植林や立木の保護などについて住民の参加を促している。

## 1.2 焼畑農耕

タイには約 77 万人の山地民族が居住していると報告されている。彼らの多くは焼畑農耕ともいわれる移動農耕を行っており、いままでに多くの森林が切り払われ、重要な山地流域が裸にされた。このため山地での土壌浸食が進み、その結果河川に土砂の堆積が進み、河川下流部での流況が悪化した。従来の伝統的な焼畑農耕は、開墾する区画の中に立木を残し、収穫後の土地での植生の自然回復を待つものであった。このような伝統的な方法は人口の少ないときにはある程度適切な方法であったが、近年の人口増により、農民たちは可能な限り多くの収穫をあげるため、全ての樹木を切り倒しており、この結果、植生の自然回復力は極めて低くなった。

流域保全を目的とすれば、森林保護地域内の山地農民をすべて地区外に定住させねばならず、これの実行には政府の強制力の行使なしには困難であろう。このような状況のもと、タイ政府は実際的な方法として流域保全事業を、周辺の山地コミュニティの社会・経済開発と共に実施する政策をとっている。

## 1.3 森林維持の国家政策

タイ政府は森林の荒廃を食い止めるための各種の施策を講じているが、その主なものは森林面積の維持、および流域の分級である。

### (森林面積の維持目標)

国土面積の 40%を森林として維持しようとする制作で、森林は下記の 2タイプに区分されるものである。

- (1) 保全森林
  - 国土面積の 15%
  - 源流域に位置するクラス 1 流域（後述）、国立公園、野生動植物保護区、禁猟区、自然公園、植物園等
- (2) 商用または生産森林
  - 国土面積の 25%
  - 保護森林区、プランテーション、コミュニティ森林、私有林地、木材生産許可林

### (流域分級)

タイ政府は流域の土地利用計画ともいえる流域分級を、以下の基準によって全土の流域について適用している。

- (1) 流域クラスー1： 保全森林  
 クラス 1Aとクラス 1Bとに区分する。クラス 1Aは保全森林と源流地域を含み、急峻な勾配の高標高地である。クラス 1Bは 1Aとほぼ同じ自然環境のもとにあるが、地域の1部が農地として利用されているか、あるいは住民に占有された地域である。ここでは土壌保全の特別な対策が、可能ならば再植林が必要である。
- (2) 流域クラスー2： 商業用森林  
 保護森林及び商業用森林である。これらの大部分は急から急峻な傾斜の高標高地にある。クラス 1よりも侵食性の少ない土地であり、牧草地あるいは作物栽培地として利用できる。土壌保全対策が必要である。
- (3) 流域クラスー3： 果樹栽培プランテーション  
 急な傾斜地であるが侵食性の少ない耕地である。通常は果樹プランテーションあるいは農作物栽培に利用されているが、商業用森林、牧草地等としても利用が可能である。土壌保全対策が必要である。
- (4) 流域クラスー4： 高地農業  
 緩い勾配の土地であり、メイズ等の条植え作物の栽培、果樹園、牧草地に適する。ある程度の土壌保全対策が必要である。
- (5) 流域クラスー5： 低地農業  
 緩い勾配の平坦地な地形の土地であり、通常は水田あるいは他の農業目的に利用されている。

調査地区に関する4河川の流域分級を見ると、下表の通りであり、保全すべき森林である流域クラスAの面積は28,609平方\*。で、流域全面積の27%を占める。

#### 4 河川流域の分級

単位： km<sup>2</sup>

流域	1 - A	1 - B	2	3	4	5	計
ピソ及びピソ	16,041	893	6,747	4,689	4,659	14,162	47,191
ヨム及びピソ	11,371	304	9,571	6,691	5,577	24,820	58,334
計	27,412	1,197	16,318	11,380	10,236	38,982	105,525

#### (王室森林局)

王室森林局は1896年に当時の木材伐採事業の監理を主目的として設立された。その後、行政機能を拡大し、現在では森林保護室、森林調査室、森林再生室、自然資源保全室などの技術担当セクションを持つ組織となっている。1997年には職員数は雇員8,623名を含み総計17,135名であり、予算規模は約100億バーツ（日本円350億円）であって、このうち41億バーツが森林保全に割り当てられた。

王室森林局にあって流域保全事業を担当するのは自然資源保全室の流域管理部である。自然資源保全室は流域管理部の他に、森林土地資源部、国立公園部、海洋国立公園部、野生生物保全部、森林技術部を持っている。流域管理部は流域調査計画課、流域管理第1課、同第2課、同第3課から構成されている。王室森林局は各県に県森林事務所を、またその下部組織として郡森事務所を現地に設立している。

## 2 事業地区

### 2.1 地区面積と人口

本事業地区はピン、ワン、ヨム、ナンの4河川流域に散在する王室森林局の指定した流域保全地から構成されている。この4支流には13の流域管理センターがあり、各センターの管轄地は流域管理ユニットに分割されている。本事業の対象となるのはNo.10センターを除く12センターの管理する91流域ユニットである。

#### 流域管理センターとユニット

流域	流域管理センター	流域管理ユニット
ピン	8	55
ワン	1	4
ヨム	1	11
ナン	2	21
計	12	91

事業地区の全面積は約10,900平方キ。であり、このうち10,000平方キ。が流域保全地、残り900平方キ。の土地は山地とコミュニティ用地である。流域保全地の周辺に居住する住民数は約18万人(36,000世帯)であるが、このうち約1万人(2,000世帯)は森林保全地区内で作物栽培を行っている。全調査地区は政府の分級する流域クラスー1に属する。

### 2.2 集落

調査地区内には約1,000集落が散在している。これらの大部分はいわゆる高地集落である。タイ政府は流域森林内に存在する高地集落をその居住状況により次の4グループに区分している。

(1) グループ - 1

政府の発行する居住許可証を有する集落

(2) グループ - 2

政府の居住許可はないが、以下のような状況のもとに、長期に存在している集落

- 自然環境を破壊せずかつ国の治安を乱さない集落
- 政府機関の指導に従っておりかつ自助努力の認められる集落
- 自然資源及び環境調査の結果に従って生計を立てている集落
- 50 世帯以上の大規模でかつ安定した生活を営んでおり、10 年以上にわたり移動していない集落

(3) グループ - 3

政府の許可しない土地に居住しかつ永久的でない集落

(4) グループ - 4

政府の特例で認められた集落

調査地区内の集落分級については詳細な調査が必要であるが、調査地区に関連する主要 3 県の高地集落分級の記録から見ると、居住許可の無いグループ - 3 及び状況不明のグループ - 4 の集落は全集落の約 10%程度である。

チェンマイ、チェンライ、ナン 3 県の高地集落分級

県	グループ - 1	グループ - 2	グループ - 3	グループ - 4	不明	計
チェンマイ	293	467	539	29	82	1,410
チェンライ	136	216	160	29	48	589
ナン	199	52	52	7	22	332
計	628	735	751	65	152	2,331

## 2.3 水文

急峻な山林地形から、調査地区内の溪流と小河川は急な勾配で流れ、その集水域は狭長な形を呈している。このため、降雨時の流出は比較的短時間に急速に増大する。溪流の流れを集めた小河川は山合において溪谷底を形成し、その両岸の沖積テラスは主として水田として利用されている。小河川では乾期にも流出があるが、住民によれば近年には雨期の洪水が多くなり、一方乾期の流出が減少しているという。小河川には継続的な流出状況の観測はなされていない。

ピン、ワン、ヨム、ナンの 4 河川は調査地区からの流出水を集めて、北から南に流れて

チャオピア河に注ぐ。その流出量を見るとナン川が最大で次いでピン川である。また集水面積当たりの年間流出をmmで表示すると、ヨム川の流出が僅か 60 mmであって、他の3河川にくらべ少ないのが目立つ（下表を参照）。

### ピン、ワン、ヨム、ナンの平均年間流出

河川	集水面積 (km <sup>2</sup> )	百万 m <sup>3</sup>	mm
ピン	33,898	6,686	197
ワン	10,791	1,429	132
ヨム	23,615	1,430	60
ナン	34,330	9,581	279

## 3 事業構想

### 3.1 計画目標

本事業の主目標は、ピン、ワン、ヨム、ナンの4河川流域内の流域保全地区内および周辺に居住する住民を対象にして、土壌浸食の防止と溪流・小河川の水資源開発を含む環境保全型農業を展開し、農業の生産性を高めると共に、給水改善、公共サービスへのアクセスの改善等による住民の生活の質の向上を図ることである。

環境保全型農業の実施により、流域の土壌と水の保全が可能となり、調査地区内の溪流・小河川の流況が安定するのみならず、チャオピア河の源流地である本調査地区の流域環境の保全はこの国の社会・経済活動の中心地である中央平原の水利用の改善に貢献することが期待できる。

### 3.2 事業計画

#### (パイロット計画)

ピン、ワン、ヨム、ナンの広大な流域に散在する保全森林地区に関連して居住する全村落を対象にして、提案する環境保全型農業を普及させるには、王室森林局の限られた人員と予算規模の元では長い年月を必要とする。本計画の実施には時間的なフェージングを行うものとし、ここに提案する事業はフェーズⅠ事業とし、選定された集落を対象としたパイロット的性格を持つものとする。パイロット事業実施での経験を生かして、フェーズⅡ事業以降を逐次継続的に実施し、最終的には、チャオピア河流域内の全ての流域保全地区に環境保全型農業を普及させるものとする。

ここに提案するフェーズ I 事業は、まづ全集落を対象とするインベントリー調査を行い、特定の流域管理センターに優先度を与えることなく、4 流域・12 流域管理センター内から 400 集落を選定して事業の実施を行うものとする。

### **(住民参加型事業)**

王室森林局の流域保全戦略に取り入れられているように、流域保全事業の効率的な推進と持続的な事業の運営には、流域内に生活のベースを置く住民の意識の向上、及び事業計画当初からの住民の積極的な事業参加が必要である。

このためには、本事業の計画と実施にあたって住民参加型のアプローチをとるものとする。住民との対話を通して、村落の資源を評価し、住民と集落が直面する問題を明らかにし、その解決方法を住民自身が討議するものである。この過程を経ることで住民の流域環境保全事業への参加意欲が高まる事が期待される。王室森林局は流域保全事業の実施により住民に就業機会を提供することを副次的な事業効果としているが、住民参加型の事業の推進は、環境保全型の農業の展開は住民自身のための事業であり、事業実施により流域環境が保全されることについての住民の認識を高めようとするものである。

### **(土地利用計画)**

最近の経済不況による帰郷者を含めた人口増の圧力、及びより多くの現金収入を図るため、住民の農地を拡大したいという意欲は強い。既に各地で保全森林地での農耕がみられ、35° 以上の急傾斜山腹においても畑作物の栽培が行われている。このことが流域環境悪化の主原因となっている。住民の主食は米であるが、その嗜好は従来の陸稲から低地で栽培する水稻に移りつつあり、水田経営の意欲もまた高い。

国土の 15%を保全森林とする国の政策に従い、現在の土地利用者の生産必要性を満たし、一方基本的な自然資源である土地の持続性を図りながら、調査地区の適正な土地利用計画を作成しなければならない。移動農耕を行っていた高地集落の幾つかは外国からの援助を含めた国の事業により定住化を果たしている。高地集落の定住化のためには彼らの生活の基盤となる土地を保全地区外に提供しなければならない。

土地利用計画は国の定める流域分級に基づき、標高、土地の傾斜、地形、地質、土壌、水の有効性等を考慮して作成する。そしてこの土地利用計画に従い、土壌保全対策、作物選定と栽培計画、水源開発と灌漑計画、営農計画等が作成される。

### **(農村開発アプローチ)**

前述のように、本事業の実施と持続的な運営には住民の積極的な参加が不可欠である。

しかしながら、住民との関係は住民の啓蒙とか教育のみでは単純に改善されない。事業に参加することにより、住民に何らかのインセンティブが与えられねばならない。

土壌と水の保全を伴う環境保全型農業の展開により得られる農作物のマーケティング、改良栽培技術の普及に加え、動物性蛋白質の摂取または販売のための養魚、小型家畜の飼養等の現金収入活動の支援が必要である。王室森林局は流域管理センターに普及員を配置してこのようなサービスを現在一部の集落を対象にして実施しているが、本事業ではこのサービスを強化・拡大する。住民の要望の高い生活用水の確保、必要ならば道路と橋梁の新設と改良等の地方公共事業も実施する。

### 3.3 事業内容

#### (土壌保全)

森林は降雨を吸収しその後降雨は大地へ浸透する。植生は土壌から水を供給され、余剰水は地下へ浸透して河川の安定した流出を維持する。土壌保全の基本的原理は、土壌表面を降雨の浸透しやすい状態に置き、流出する余剰水が浸食を発生させる流速にならないような緩い勾配に保つことである。土壌流失による耕地からの肥沃度損失の防止、及び河川への土砂流入の防止の効果がある。

低平地の農地に見られる水田などのテラス形式の耕地が土壌保全にはもっとも効果的であるが、本地域のような急峻な山地でテラス耕地の造成はそのコストが比較的高いという問題がある。住民の負担能力を考慮しながらテラス耕地の造成を検討する。このほかには、現在、開発が進められている植生を利用した耕地からの土壌流失防止対策工法がある。この方法は現況の地形を利用するもので、比較的やすいコストと短い工事期間の利点がある。フェーズ I 事業では、10,000 ライ (1,600 ヘクタール) に土壌防止対策工事を施工する。

#### (小規模水資源開発)

森林資源の劣化とは別に、高地流域では水資源状況が悪化しており、従来の取水施設の改良と共に新規水資源の開発が緊急に必要とされている。調査地区内にある小規模ダムは取水のみならず砂防ダムとしての要素を持たねばならない。王室森林局はこれら小規模ダム群を、従来型チェックダム、準永久型チェックダム、永久型チェックダムとに分類している。この分類は主に川幅、堰上げ高さによるもので、永久型チェックダムは川幅5m程度の小河川に作られる堤高のやや高い鉄筋コンクリートダムであり、取水と同時に貯水をも考慮した永久構造物である。

400 集落を対象として以下の小規模チェックダムを建設する。

従来型チェックダム	:	12,500 ヲ所
準永久型チェックダム	:	2,500 ヲ所
永久型チェックダム	:	2,500 ヲ所

### (農村開発)

上述の小規模水資源開発の結果、貯水可能または乾期にも取水可能なチェックダムは村落給水用の水源施設とする。各集落に1 ヲ所、計 400 ヲ所の生活用水給水施設を建設する。工事は水源施設から給水タンクまでの送水管、給水タンク、村落中心までの配水管、数カ所の共用水栓とする。

各集落に1 ヲ所、計 400 ヲ所の共用池を建設する。共用池は周辺の耕地への小規模な補給灌漑と養魚を目的とするものである。また、集落と農地を結ぶ農道と橋梁の建設または改良を行う。

## 3.4 事業実施計画

本事業は3年次にわたり実施する。初年度は村落の実態調査、森林の分級、土地利用計画作成、パイロット400集落の選定、実施計画の作成、パイロット事業の実施設計を行う。土壌保全、小規模水資源開発、給水工事を含む農村開発の建設工事は、2年次と3年次の2カ年間に実施する計画である。住民組織の結成、住民の教育・訓練、事業のモニタリング等からなる事業の維持管理は、建設工事完了と同時に各村落において実施する。

王室森林局は本事業の実施にあたりコンサルタントを雇用する計画である。コンサルタントは事業計画の作成、実施設計、建設工事の監督、事業の維持管理に関し、王室森林局をアシストするものである。

住民に雇用機会を提供すると共に事業への参加を促進するため、従来型チェックダム、準永久型チェックダム等の簡易な建設工事は王室森林局の直営工事とする。このために必要な建設機材を本事業において調達する。この他に、車両、事務機器、普及用機器の調達を行う。

## 3.5 事業費

本事業の実施に要する費用は、1998年価格で1,359百万バーツ（日本円換算：約42億）

である。この事業費には5%の事務費と10%のコンサルタント費用を計上した。費目別の事業費は下表の通りである。

### 事業費

単位： 1,000バーツ

費目	数量	単位	金額
調査と計画	400	集落	19,600
土壌保全工事	10,000	ライ	10,000
小規模水資源開発工事	400	集落	800,000
農村開発工事	400	集落	246,400
維持管理	一式		24,300
機器調達	一式		94,000
事務費	一式		55,000
コンサルタント経費	一式		110,000
<b>計</b>			<b>1,359,300</b>

注： \$ 1.00 = Baht 35.5 = 110 円

バーツ 1.00 = 3.1 円

## 参 考 资 料

## 1. 調査団の構成と日程

### 1.1 調査団員

太田 邦雄                                      株式会社 三祐コンサルタンツ      技術第5部顧問  
マハブブ・AKM・レジャ                      株式会社 三祐コンサルタンツ      海外企画管理部

### 1.2 調査日程：平成10年11月30日～12月19日（20日間）

月 日	曜日	調 査 内 容
11月30日	月	バンコク着（太田：名古屋発      レジャ：東京発）
12月1日	火	王室森林局表敬、調査日程打ち合わせ
2日	水	資料収集
3日	木	資料収集
4日	金	資料収集
5日	土	資料収集
6日	日	休日
7日	月	祝日
8日	火	面積、集落データの整理、分析
9日	水	面積、集落データの整理、分析
10日	木	森林流域保全事業例の調査
11日	金	森林流域保全事業例の調査
12日	土	休日
13日	日	休日
14日	月	事業構想の検討
15日	火	王室森林局長と事業構想についての打合せ
16日	水	王室森林局にて事業内容の打合せ
17日	木	資料整理
18日	金	資料整理 帰国（レジャ：バンコク発）
19日	土	帰国（太田：バンコク発名古屋着      レジャ：東京着）

## 2. 打合せ及び討議を行ったタイ国関係者リスト

### 王室森林局

Dr. Plodprasob Surasawadee	Director General, Royal Forest Department
Dr. Atchara Wongsangchan	Senior Officer, Office of the Director General
Mr. Sawat Dulyapach	Director, Watershed Management Division
Mr. Boriphan Tongvichit	Chief, Watershed Management Section 3
Mr. Somdet Choontanom	Forester, GIS Section

### コンサルタンツ

Dr. Paisan Petplai	Watershed Management Expert
Mr. Anurak Thamrong	Forest Expert
Mr. Apichat Chayamarit	Civil Engineer

**Forest Existing and Its Periodic Change**

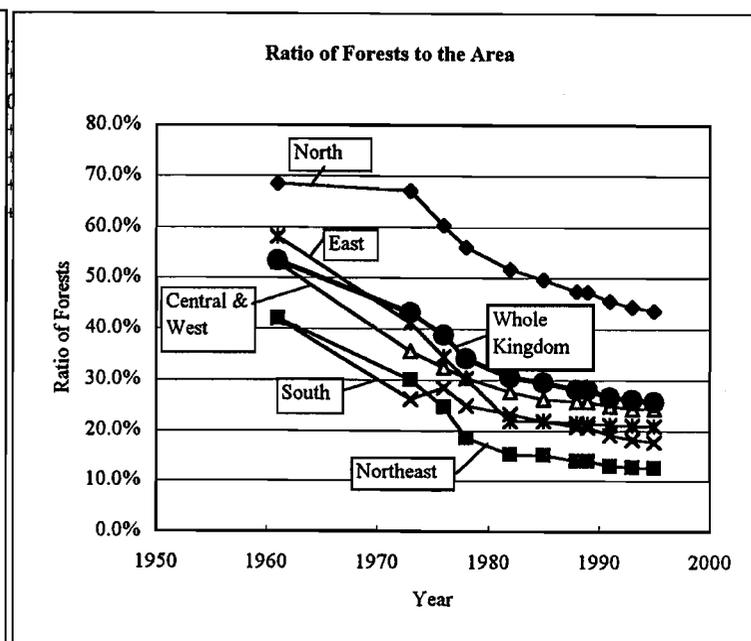
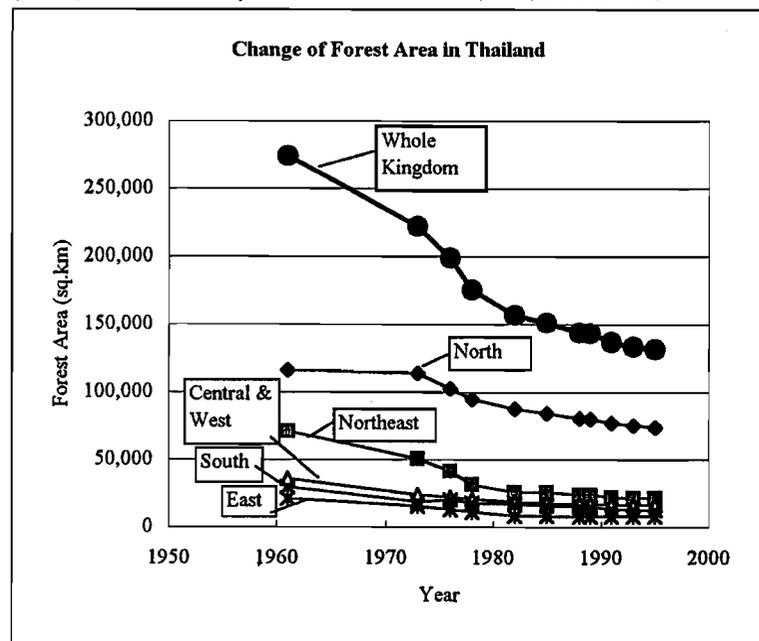
Region	Total Area (km <sup>2</sup> )	Forest Reserve (km <sup>2</sup> )	Forest Area (km <sup>2</sup> )										
			1961	1973	1976	1978	1982	1985	1988	1989	1991	1993	1995
North	169,644	111,965	116,275	113,595	102,327	94,937	87,756	84,126	80,402	80,222	77,143	75,231	73,886
Northeast	168,854	55,333	70,904	50,671	41,494	31,221	25,886	25,580	23,693	23,586	21,799	21,473	21,265
Central and West	67,399	20,414	35,660	23,970	21,826	20,426	18,516	17,685	17,244	17,233	16,616	16,408	16,288
South	70,715	28,183	29,626	18,435	20,139	17,603	16,442	15,485	14,630	14,600	13,449	12,808	12,455
East	36,503	14,475	21,163	15,036	12,631	11,037	8,000	7,990	7,834	7,786	7,691	7,634	7,591
Whole Kingdom	513,115	230,370	273,628	221,707	198,417	175,224	156,600	150,866	143,803	143,427	136,698	133,554	131,485
			Ratio to the Total Area										
North		66.0%	68.5%	67.0%	60.3%	56.0%	51.7%	49.6%	47.4%	47.3%	45.5%	44.3%	43.6%
Northeast		32.8%	42.0%	30.0%	24.6%	18.5%	15.3%	15.1%	14.0%	14.0%	12.9%	12.7%	12.6%
Central and West		30.3%	52.9%	35.6%	32.4%	30.3%	27.5%	26.2%	25.6%	25.6%	24.7%	24.3%	24.2%
South		39.9%	41.9%	26.1%	28.5%	24.9%	23.3%	21.9%	20.7%	20.6%	19.0%	18.1%	17.6%
East		39.7%	58.0%	41.2%	34.6%	30.2%	21.9%	21.9%	21.5%	21.3%	21.1%	20.9%	20.8%
Whole Kingdom		44.9%	53.3%	43.2%	38.7%	34.1%	30.5%	29.4%	28.0%	28.0%	26.6%	26.0%	25.6%

Annual Encroachment (km <sup>2</sup> )			
1961-73	73-82	82-95	1961-95
223	2,871	1,067	1,247
1,686	2,754	355	1,460
974	606	171	570
933	221	307	505
511	782	31	399
4,327	7,234	1,932	4,181
Annual Encroachment Ratio			
-0.19%	-2.83%	-1.31%	-1.32%
-2.76%	-7.19%	-1.50%	-3.48%
-3.26%	-2.83%	-0.98%	-2.28%
-3.88%	-1.26%	-2.11%	-2.52%
-2.81%	-6.77%	-0.40%	-2.97%
-1.74%	-3.79%	-1.34%	-2.13%

(Source) 1985 - 95: Forestry Statistics of Thailand 1997, RFD, 1961 - 82: RFD

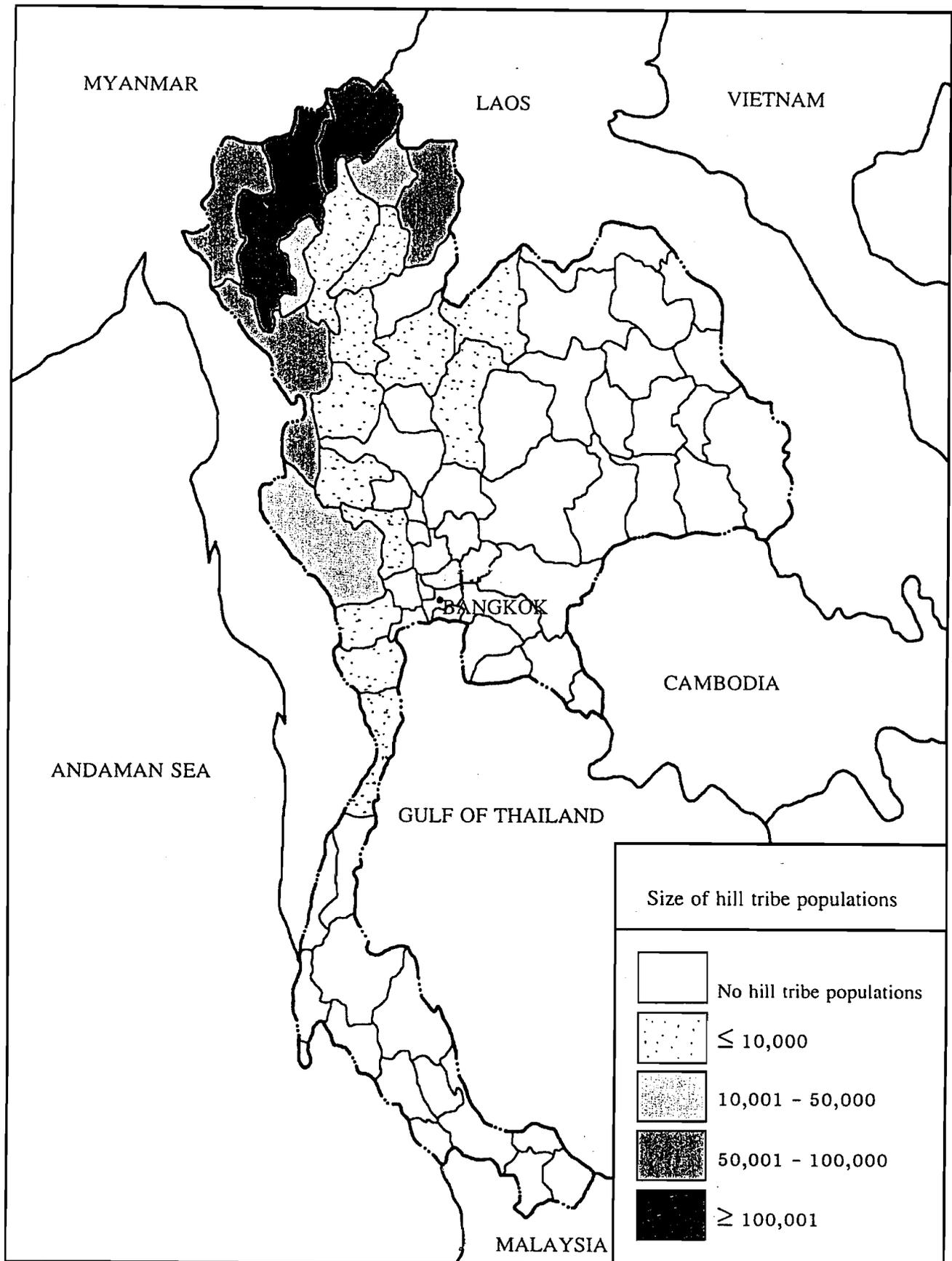
3. 森林面積

13



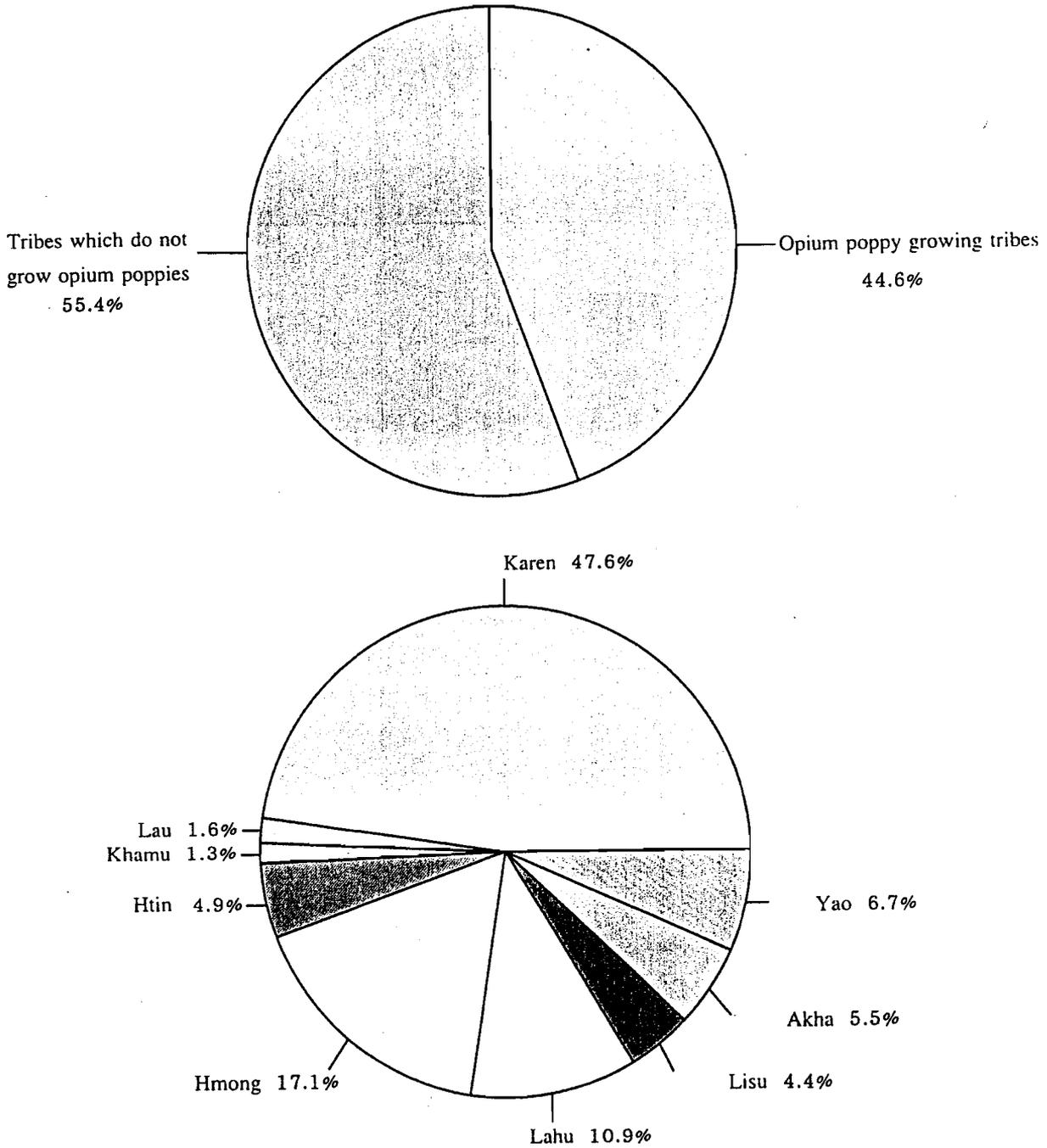
4. 山地部族の分布

Map 1 : Provinces with hill tribe populations, 1997



Source : To project the size of hill tribe populations, the base population and the natural increase is as obtained from the Census of Hill Tribe Populations, 1985 - 1988

Figure 1: Percent distribution of hill tribe populations by ethnic group: 1997

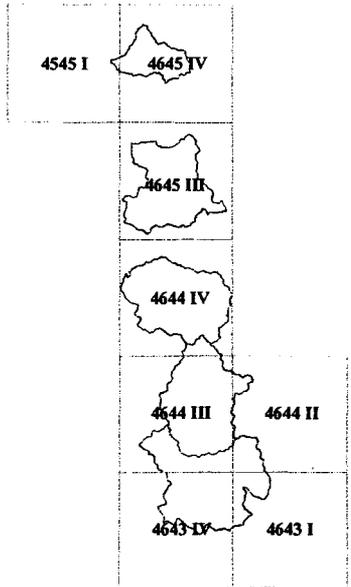
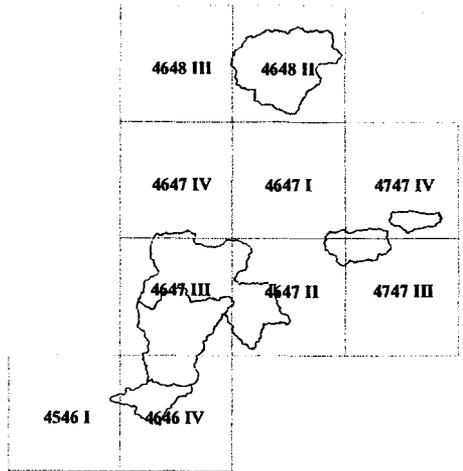
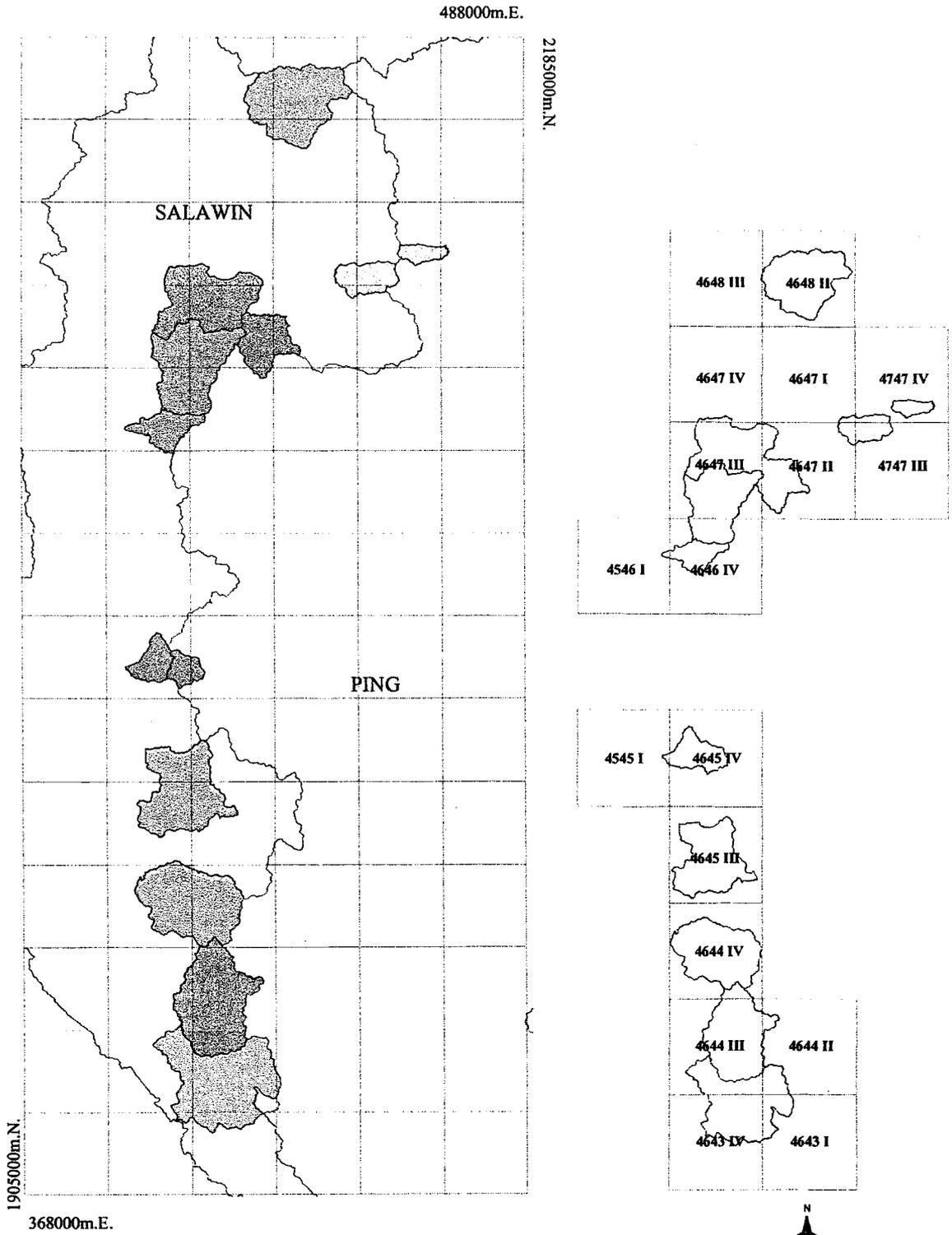


Source: To project the size of hill tribe populations, the base population and the natural increase is as obtained from the Census of Hill Tribe Populations, 1985-1988

Notes: Tribes which do not grow opium poppies include Karen, Lau, Khamu and Htin  
Opium poppy growing tribes include Hmong, Lahu, Lisu, Akha and Yao

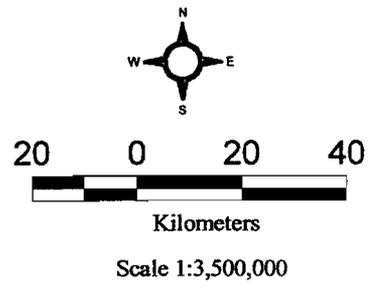
## 流域管理センターとユニット位置図

# Watershed Management Units in Center 1



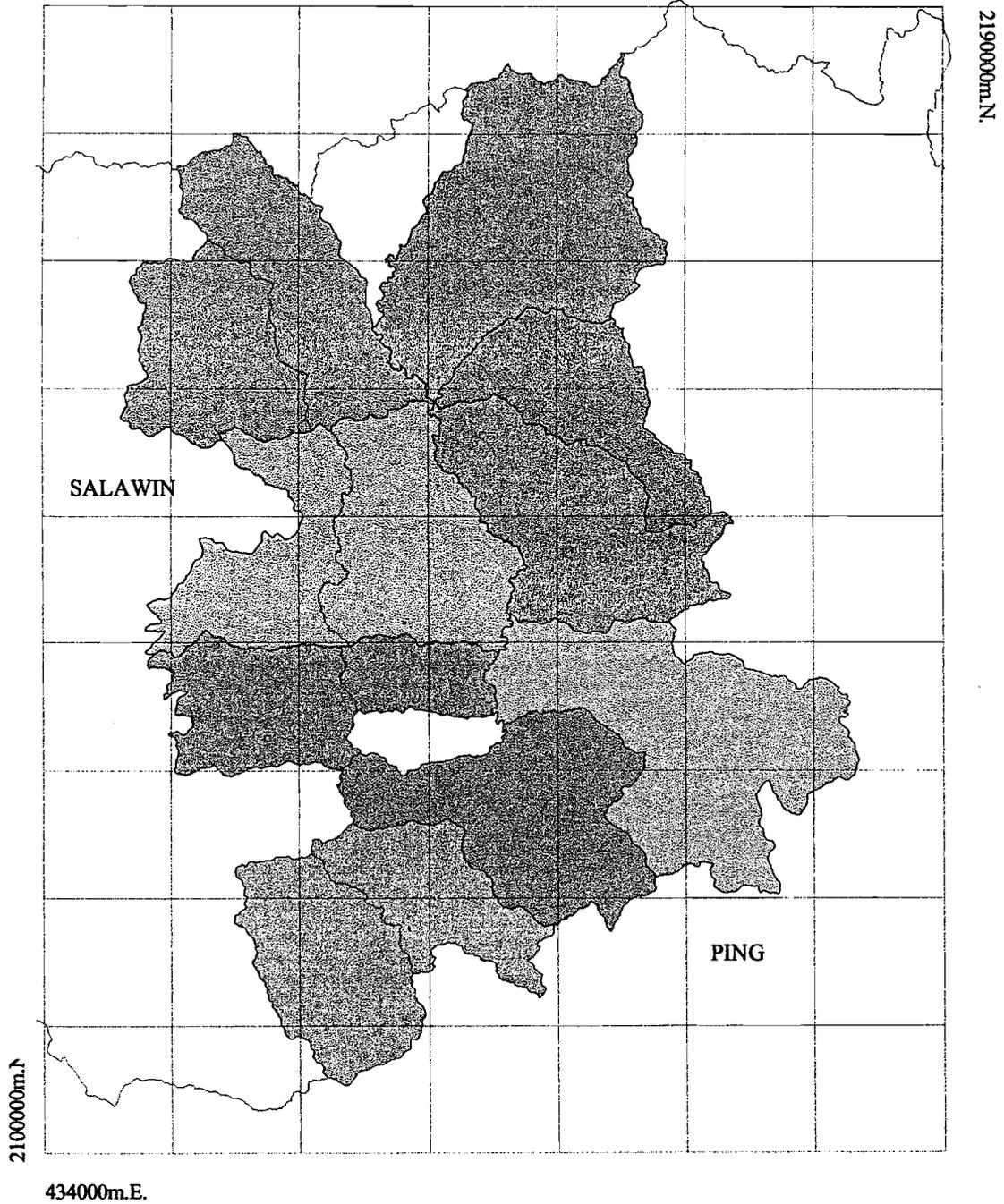
**LEGEND**

	Khunmaeya		Puling
	Maesamad		Maelong
	Pangmapha		Maelanoi
	Maejang		Maengow
	Huawpon		

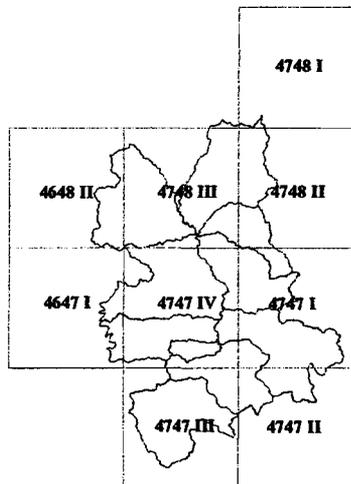


# Watershed Management Units in Center 2

504000m.E.

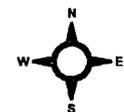


434000m.E.



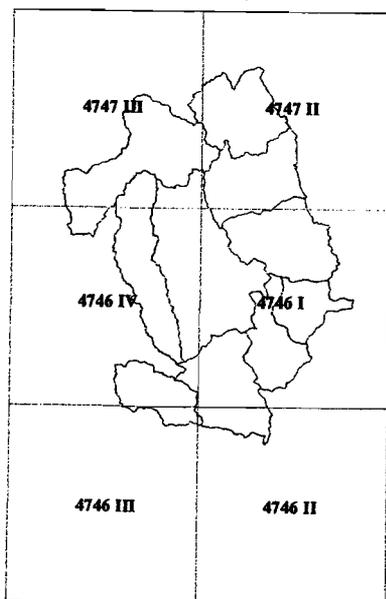
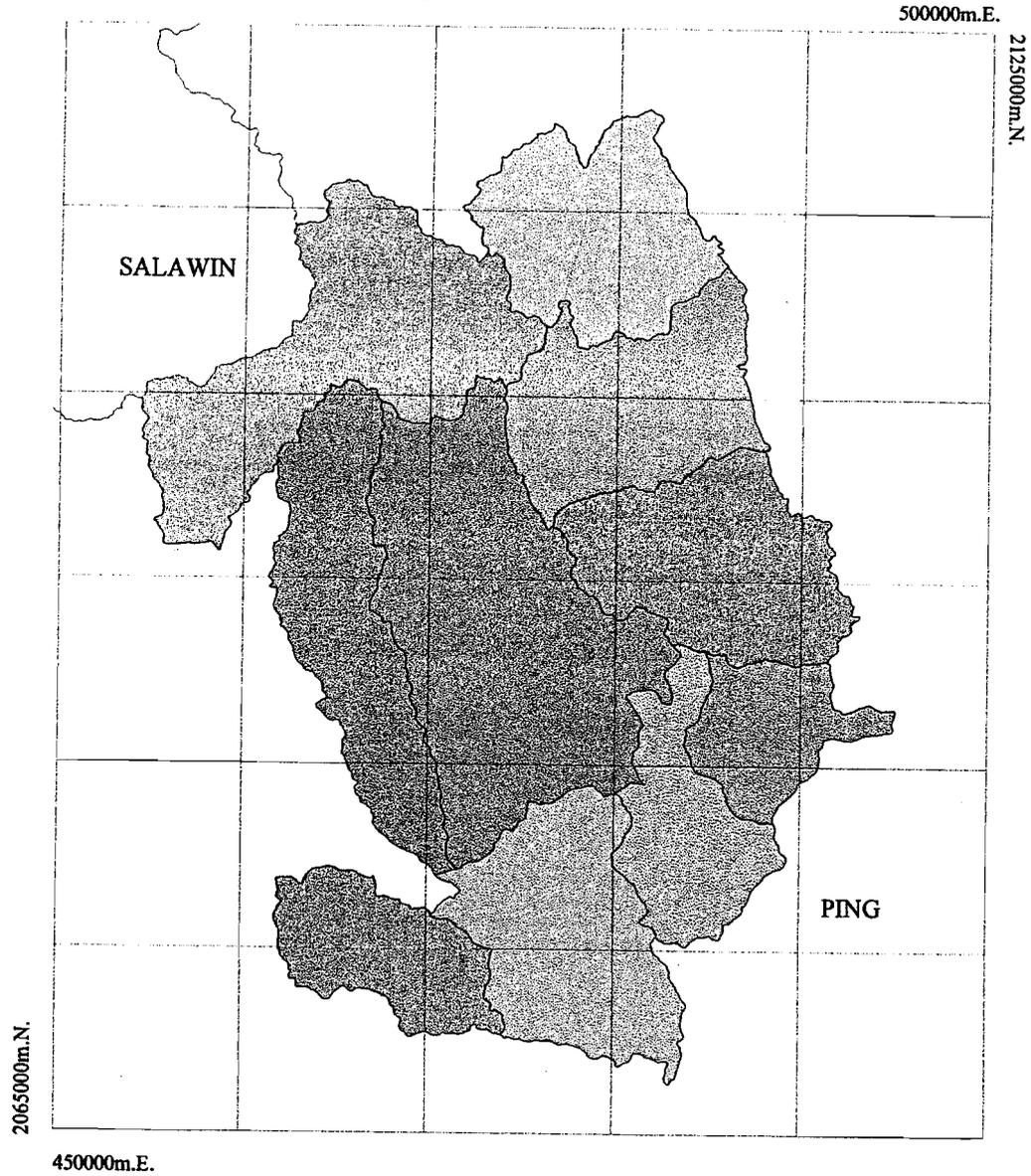
## LEGEND

-  Tungjow
-  Huainumdang
-  Huainamlu
-  Maehad
-  Khunkhong
-  Khunmaetang
-  Maesae
-  Maetaman



Kilometers  
Scale 1:1,500,000

# Watershed Management Units in Center 4



## LEGEND

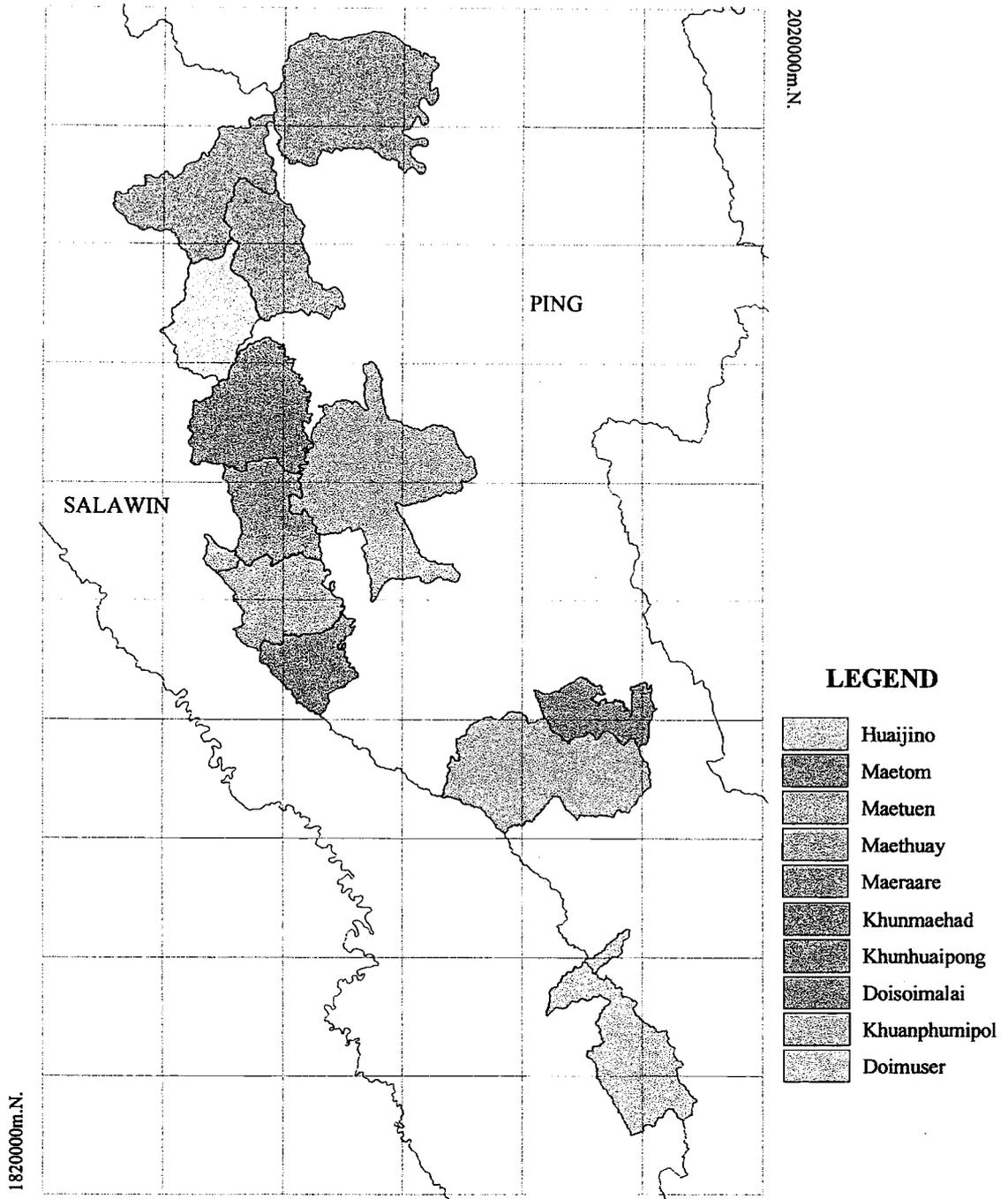
-  Monungked
-  Maclaud
-  Maerim
-  H uaideme
-  Huaitungtow
-  Maesab
-  Maelan
-  Pongkri
-  Huaipalow
-  Machow



Kilometers  
Scale 1:800,000

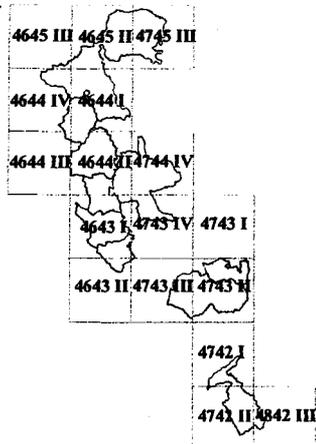
# Watershed Management Units in Center 5

516000m.E.



1820000m.N.

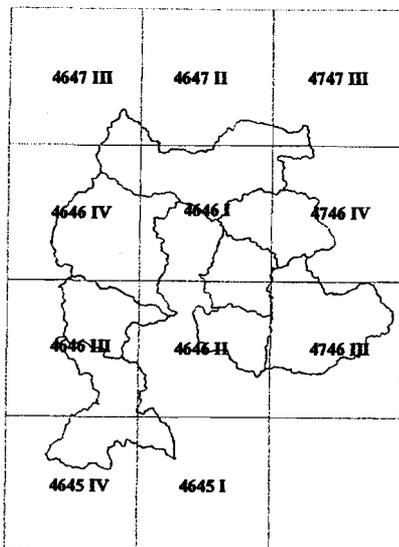
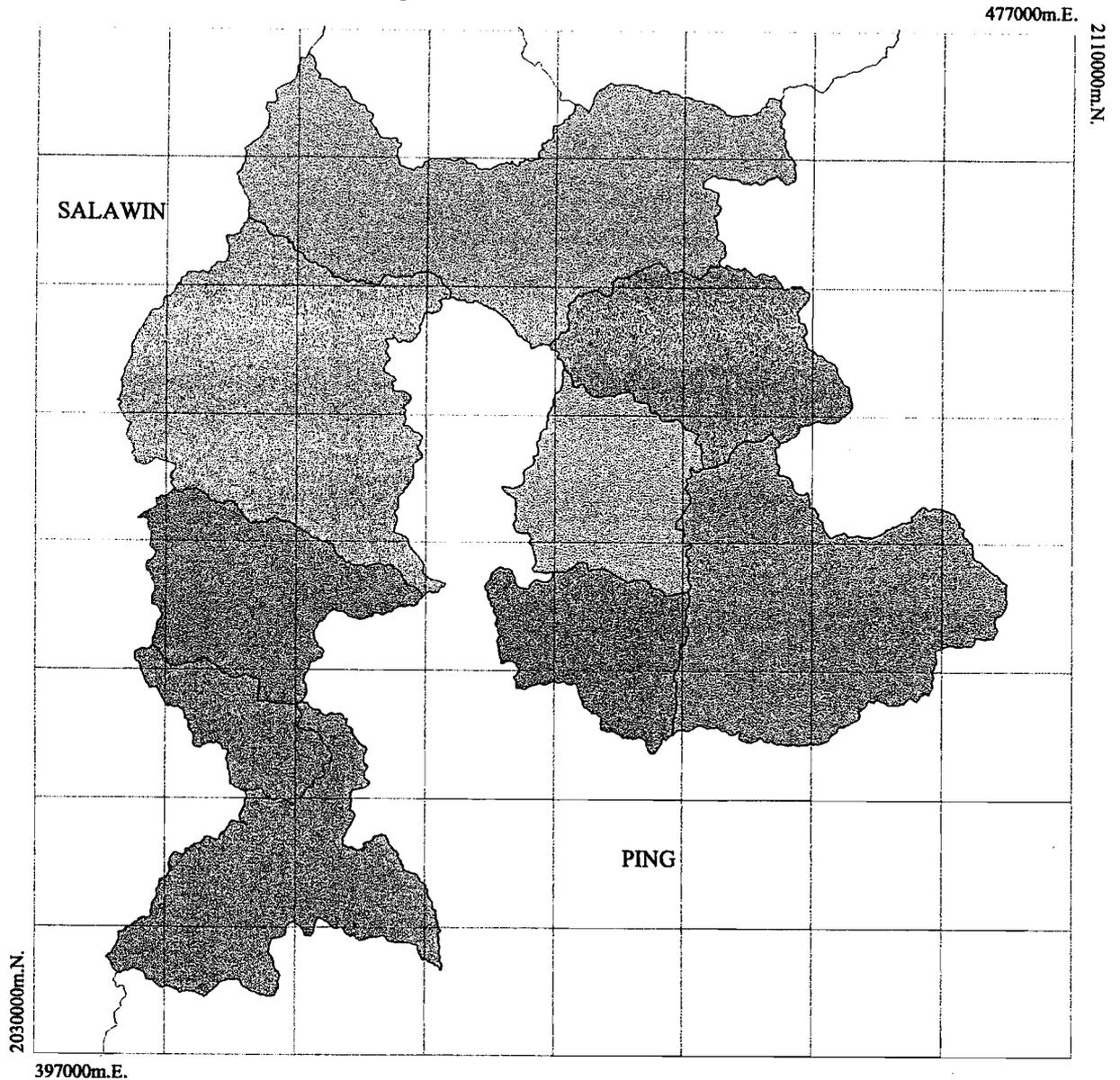
396000m.E.



Kilometers

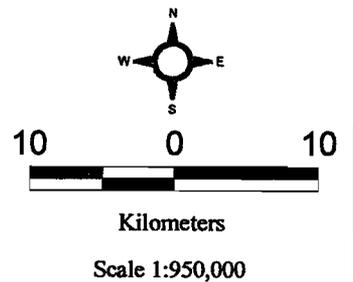
Scale 1:2,300,000

# Watershed Management Units in Center 6



## LEGEND

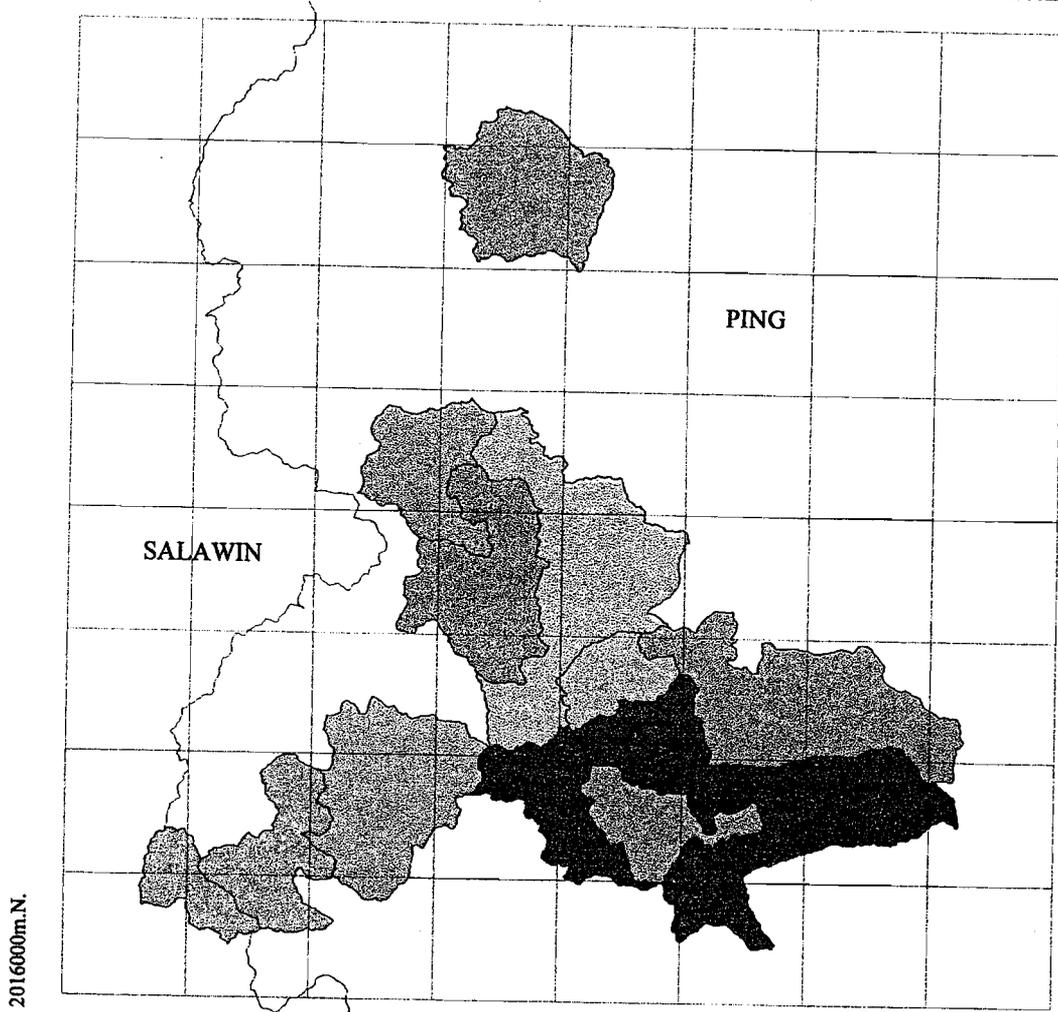
-  Maeyod
-  Borkeaw
-  Khunmaejam
-  Maesangae
-  Khunwang
-  Maejonluang
-  Panghinfon
-  Huaisailang



# Watershed Management Units in Center 7

474000m.E.

2096000m.N.

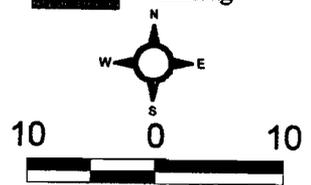
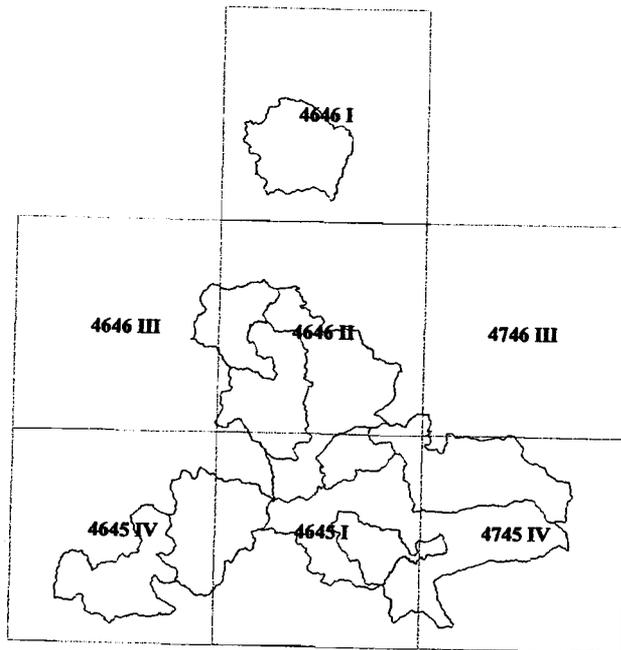


2016000m.N.

394000m.E.

## LEGEND

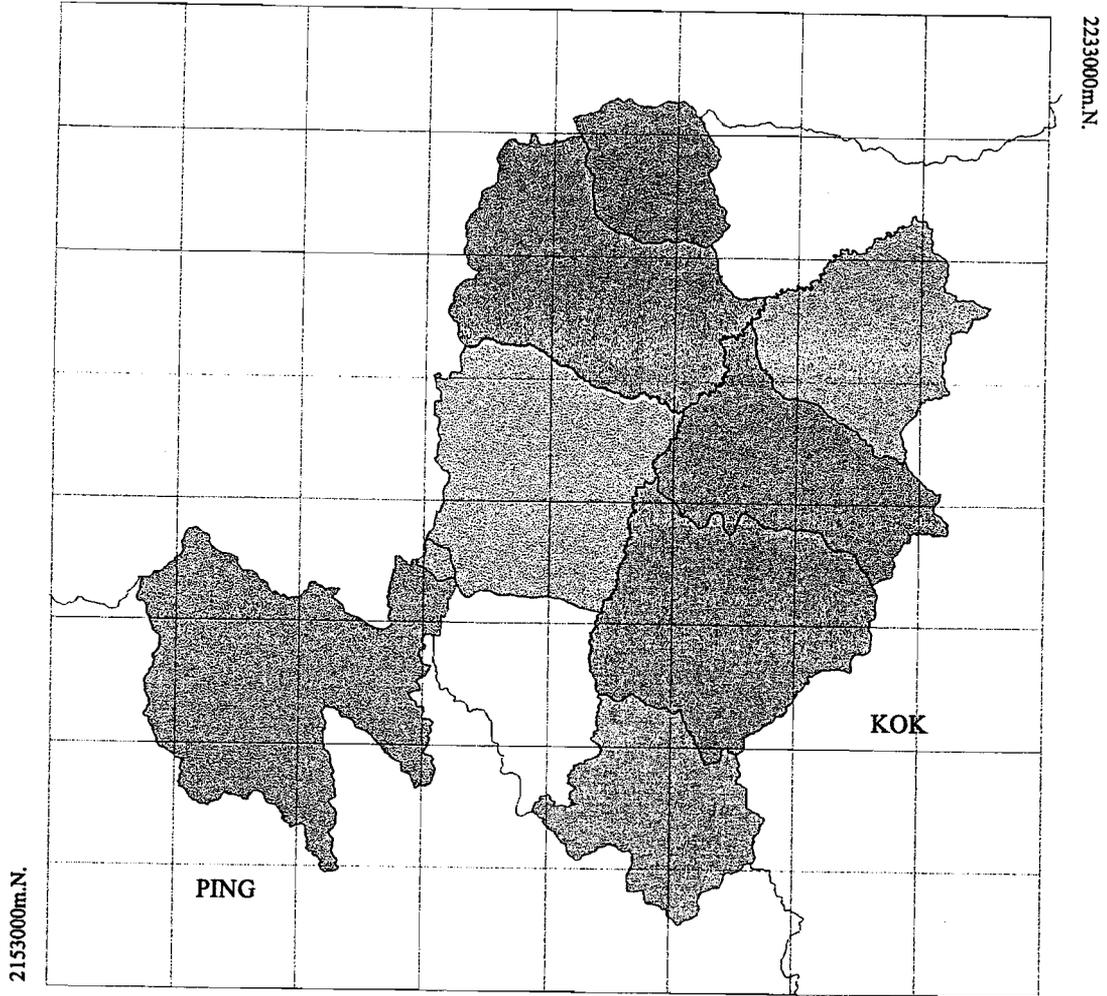
-  Yangonpai
-  Suanpasirikit
-  Maelong
-  Maeaum
-  Maening
-  Maeseuk
-  Maesa
-  Maerak
-  Maemeng



Kilometers  
Scale 1:950,000

# Watershed Management Units in Center 8

552000m.E.



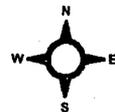
2153000m.N.

2233000m.N.

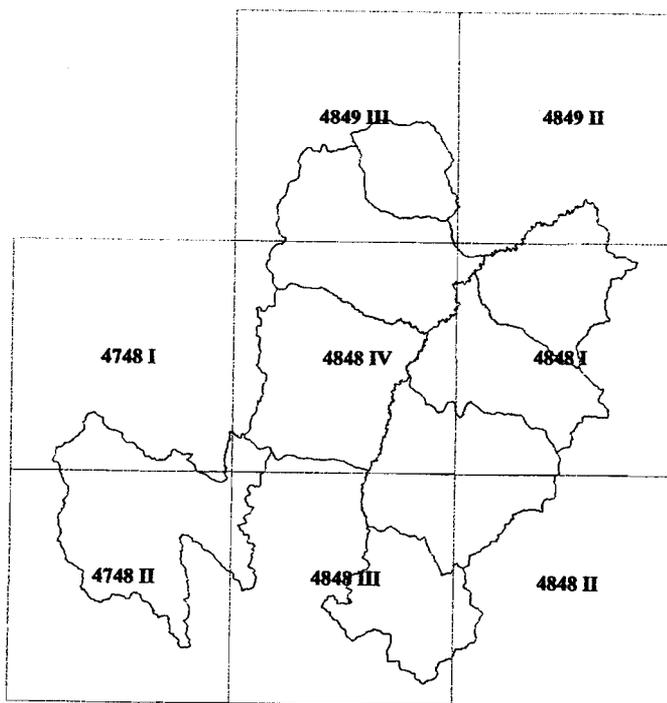
472000m.E.

## LEGEND

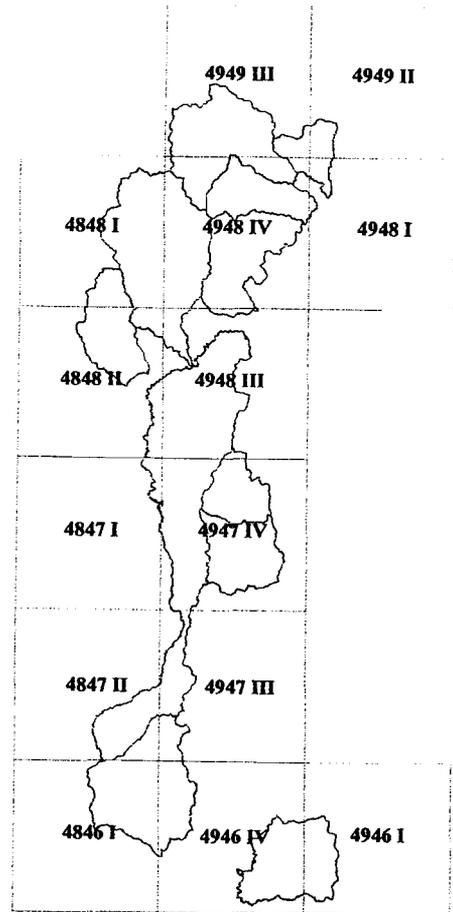
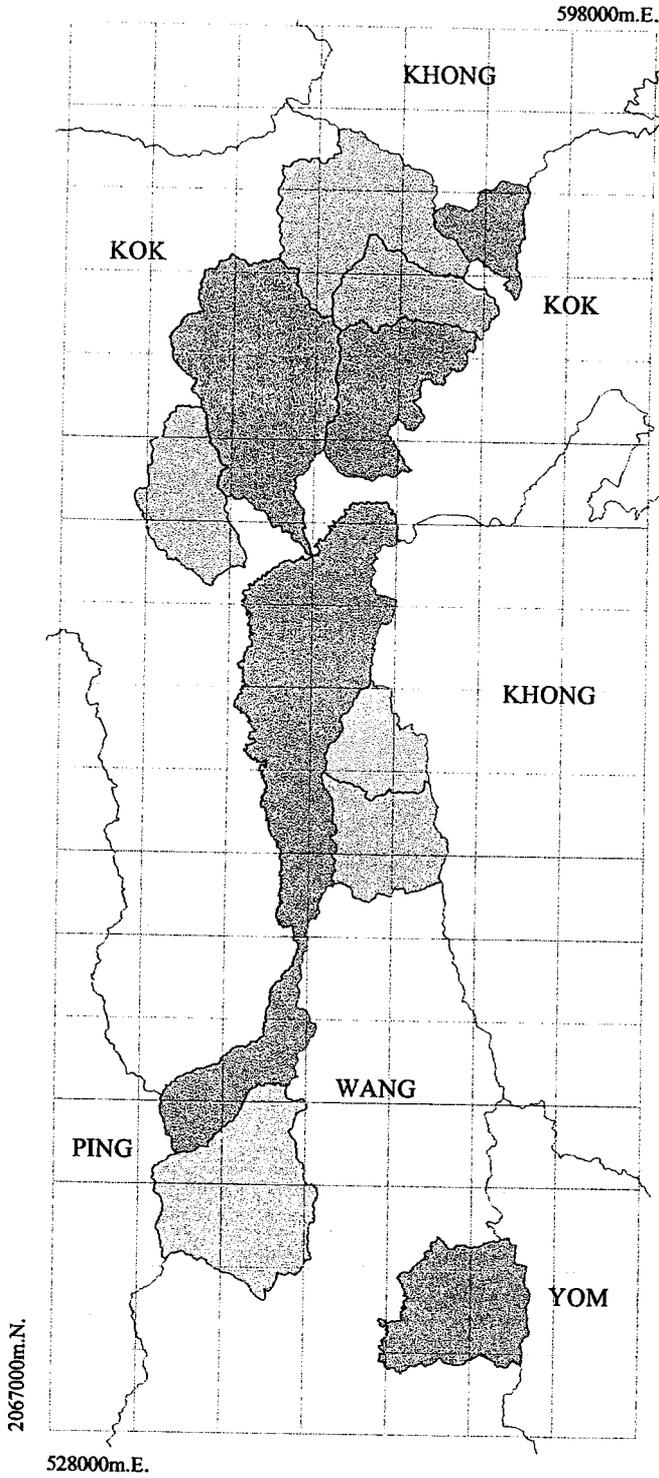
-  Khunnamfang
-  Maetalobluang
-  Lopakri
-  Maeper
-  Huaisun
-  Maesao
-  Doipaluang
-  Maelakmeun



Kilometers  
Scale 1:1,300,000

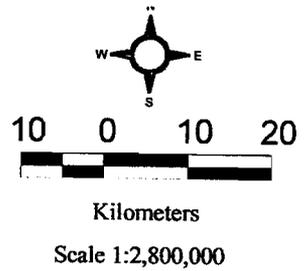


# Watershed Management Units in Center 9

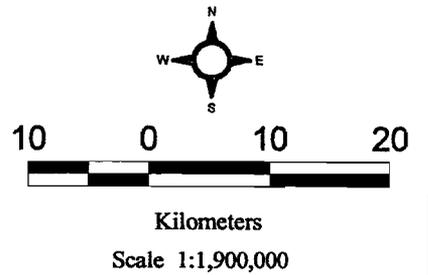
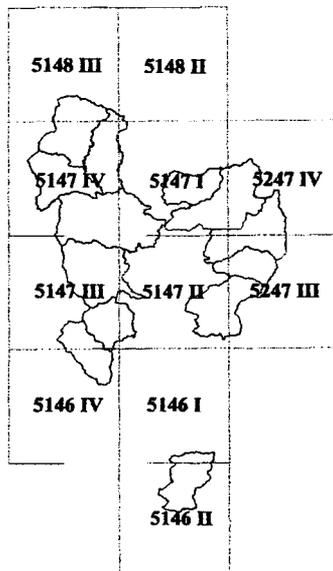
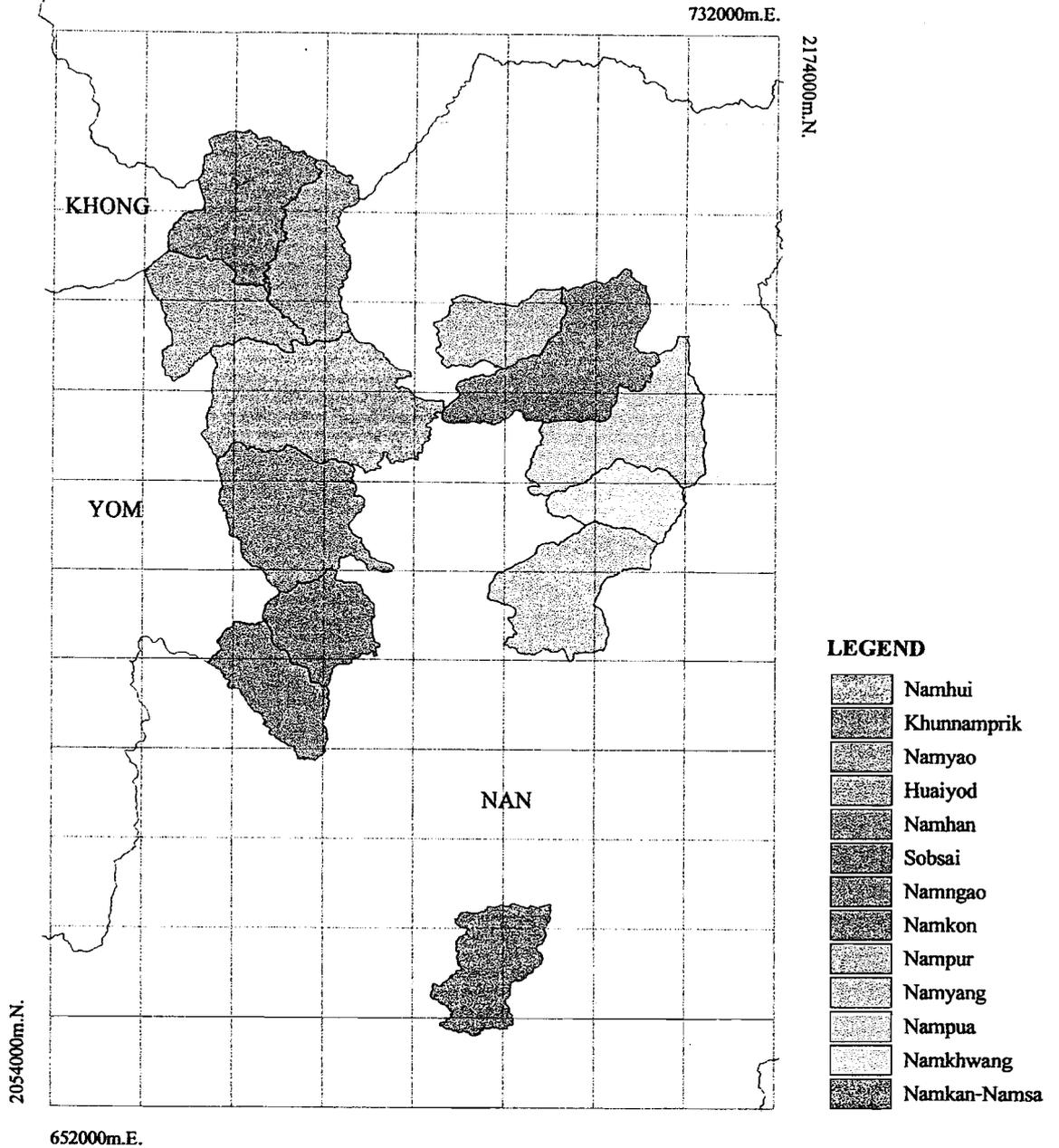


### LEGEND

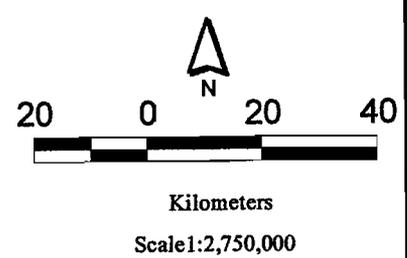
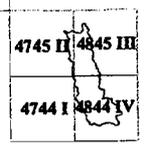
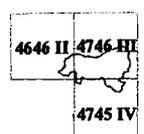
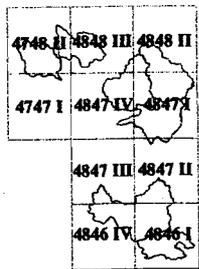
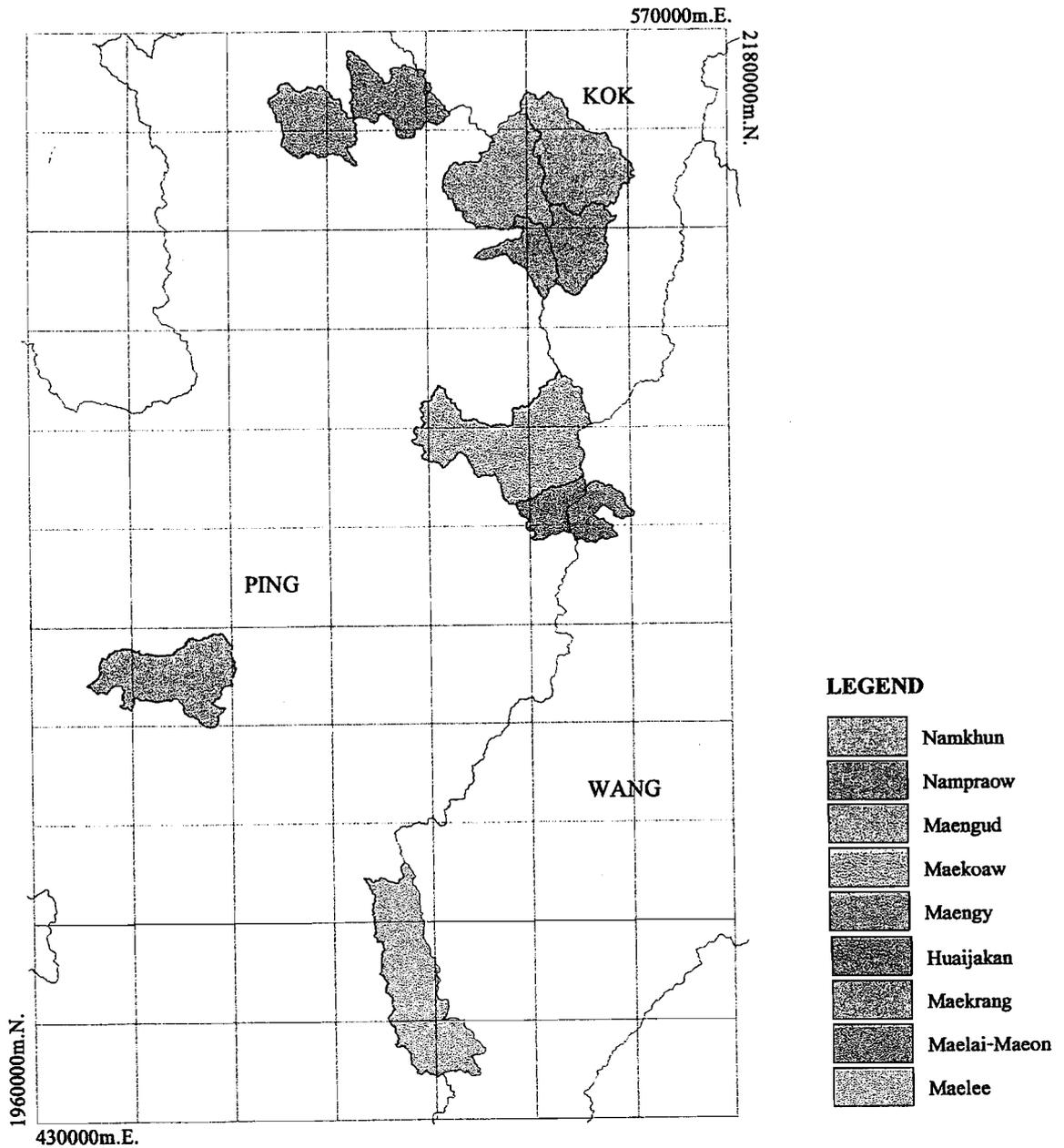
<table border="0" style="width: 100%;"> <tr><td style="width: 20px; height: 15px; background-color: #e0e0e0; border: 1px solid black;"></td><td>Maesoi</td></tr> <tr><td style="width: 20px; height: 15px; background-color: #808080; border: 1px solid black;"></td><td>Maejaefa</td></tr> <tr><td style="width: 20px; height: 15px; background-color: #c0c0c0; border: 1px solid black;"></td><td>Maesai</td></tr> <tr><td style="width: 20px; height: 15px; background-color: #a0a0a0; border: 1px solid black;"></td><td>Huaimakleam</td></tr> <tr><td style="width: 20px; height: 15px; background-color: #606060; border: 1px solid black;"></td><td>Maeprik</td></tr> <tr><td style="width: 20px; height: 15px; background-color: #404040; border: 1px solid black;"></td><td>Maesan</td></tr> </table>		Maesoi		Maejaefa		Maesai		Huaimakleam		Maeprik		Maesan	<table border="0" style="width: 100%;"> <tr><td style="width: 20px; height: 15px; background-color: #808080; border: 1px solid black;"></td><td>Maesuai</td></tr> <tr><td style="width: 20px; height: 15px; background-color: #606060; border: 1px solid black;"></td><td>Maeyao</td></tr> <tr><td style="width: 20px; height: 15px; background-color: #c0c0c0; border: 1px solid black;"></td><td>Maetachang</td></tr> <tr><td style="width: 20px; height: 15px; background-color: #e0e0e0; border: 1px solid black;"></td><td>Maehom</td></tr> <tr><td style="width: 20px; height: 15px; background-color: #a0a0a0; border: 1px solid black;"></td><td>Maenga</td></tr> </table>		Maesuai		Maeyao		Maetachang		Maehom		Maenga
	Maesoi																						
	Maejaefa																						
	Maesai																						
	Huaimakleam																						
	Maeprik																						
	Maesan																						
	Maesuai																						
	Maeyao																						
	Maetachang																						
	Maehom																						
	Maenga																						



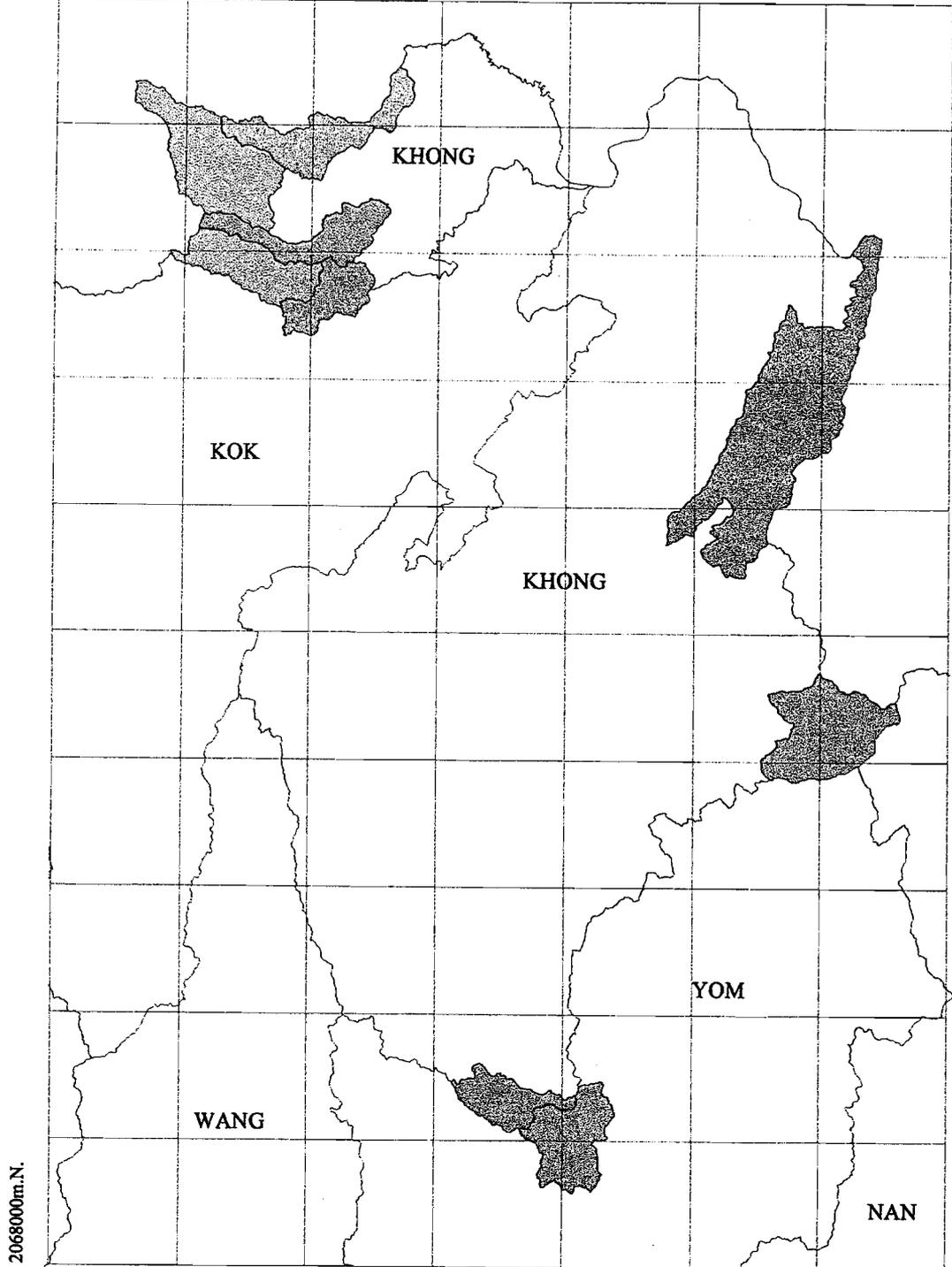
# Watershed Management Units in Center 12



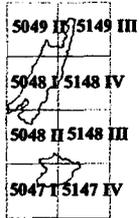
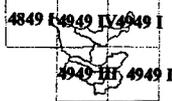
# Watershed Management Units in Center 3



# Watershed Management Units in Center 10 676000m.E.

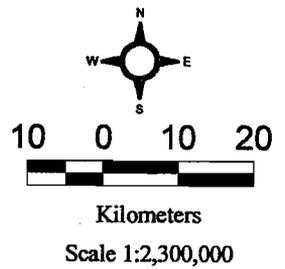


536000m.E.



## LEGEND

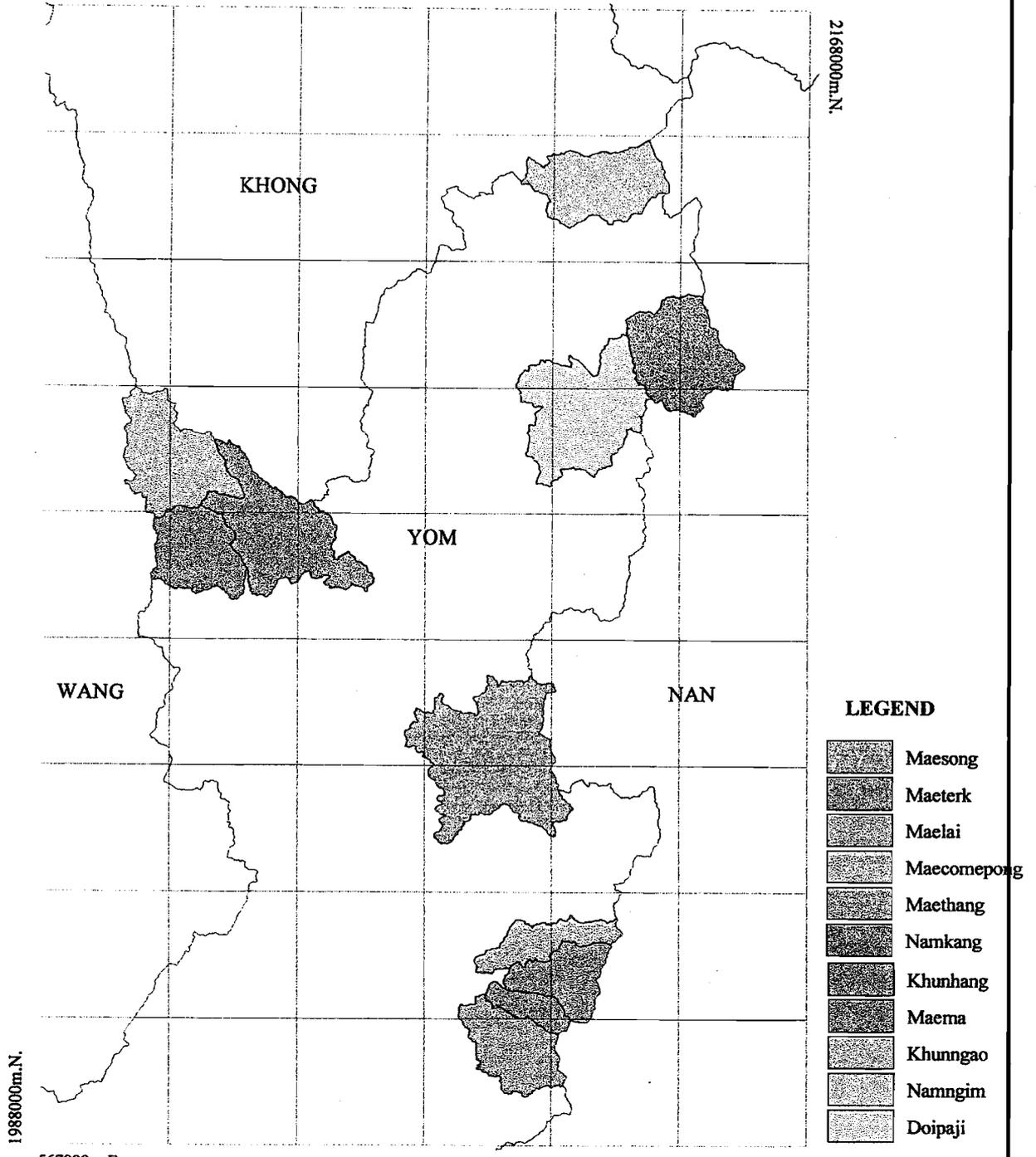
-  Maema
-  Macchan
-  Macchannoi
-  Maeccome
-  Maesalong
-  Ngow-ngao
-  Doipamon
-  Mactum



# Watershed Management Units in Center 11

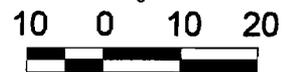
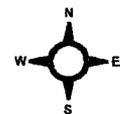
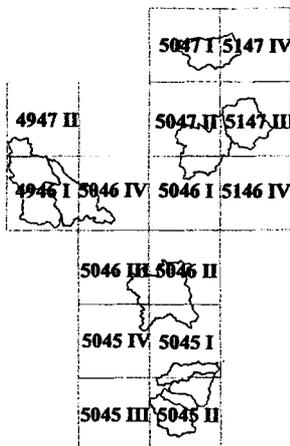
687000m.E.

2168000m.N.



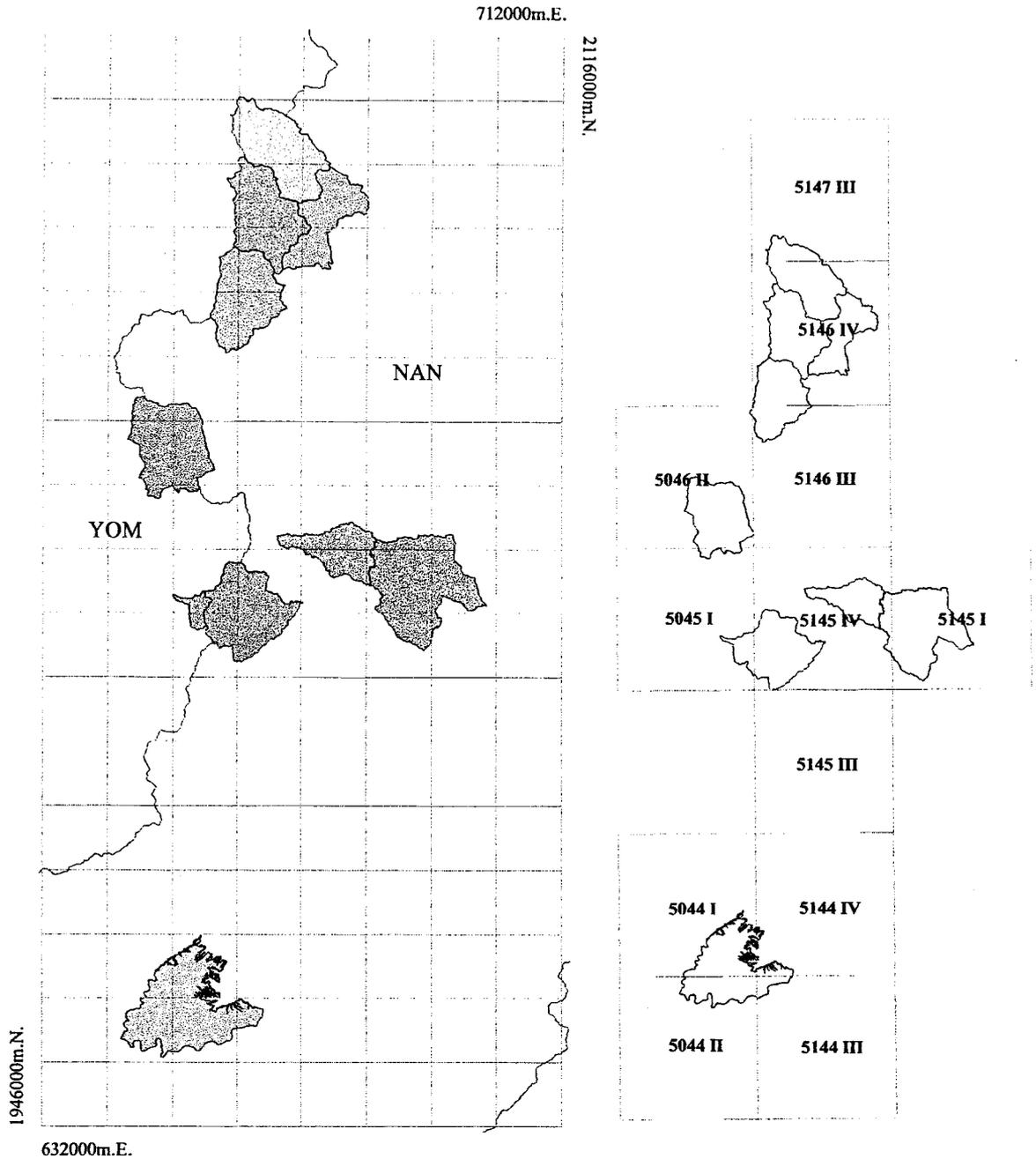
1988000m.N.

567000m.E.



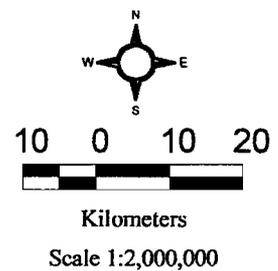
Kilometers  
Scale 1:2,100,000

# Watershed Management Units in Center 13



## LEGEND

-  Khunsamun
-  Sanean-Sali
-  Huaikam
-  Maekaning
-  Huaisamsob
-  Namgad
-  Khunsathan
-  Borhoy
-  Khuansirikit



## 現地写真集



開墾された山林



高地集落



定住化した高地集落



定住化した高地集落



集会所



給水タンク



成開された山林



高地畑地



低地水田



地区内小河川



溪流チェックダム



共用池