

5. 中国の潜在耕地及び耕地転用可能地の分布

Estimation of Potential and Convertible Arable Land in China

王 勤学・大坪国順・一ノ瀬俊明

Qinxue WANG, Kuninori OTSUBO, Toshiaki ICHINOSE

国立環境研究所

National Institute for Environmental Studies

ABSTRACT: It is an urgent subject to know the geographical distribution of potential arable land in order to estimate the potential land productivity in China. In this study we have developed a 2km-grid digital map of potential arable land of China in consideration of only natural conditions, such as topographical factors, climatic factors, and soil and water factors. Furthermore, we have developed a map of convertible arable land by overlaying with the map of potential arable land and that of actual arable land in 1997. The results showed that: (1) A large amount of convertible arable land is distributed in the north of China, such as Inner Mongolia, Heilongjiang and Liaoning Provinces, while a small amount of convertible land in the south and Qingzang Plateau; (2) Some areas in Shanxi, Shaanxi provinces in the Loess Plateau and Sichuan Province, which are considered not to be suitable for cultivation, have been cultivated. In such areas, cultivation should be stopped and cultivated land should be returned to grassland or forestland.

KEYWORDS: potential arable land, convertible arable land, natural conditions, 2km digital maps

1. はじめに

中国の食糧需給動向は世界の食糧安全保障に多大の影響を与える。中国の食糧需給動向を把握する上で中国での潜在食糧生産量を把握しておくことは重要である。その第一歩として、自然条件のみで決まる、即ち、技術条件、社会経済条件などの人為的要因を極力排除した条件での土地潜在生産性を求める意義は大きい。今回は、月平均気温、降水量、雲量などの気象因子、標高、勾配などの地形因子、および土壌、水文因子など自然条件のみを考慮して、中国全土に対して2kmメッシュの精度の潜在耕作地マップを作成し、さらに、1997年の現状耕作地分布図と比較することによって、耕地転用可能地と開墾された耕作非適地の分布を明らかにした。

2. データベース

土地潜在生産性を評価するため、GIS技術を用いて、広域な気候、植生、土壌と土地利用の多様性を考慮し、中国全土の2kmメッシュのデータベースを作成した。うち、空間データベースには国、省と県レベルの行政区の境界、土壌類型および地形の等高線など、属性データベースには気候データベース、土壌データベースなどが含まれる。それぞれのデータをオーバーレイ解析するために、データの均一化、帰一化などの処理を行った。例えば、地形、土壌などの空間データと気象、経済などの属性データをオーバーレイ解析するため、空間データをグリッド化し、属性データの補間と内挿処理を行った。即ち、ある基準でポリゴンデータからグリッドデータに、そして、ポイントデータからグリッドデータに変更した。

以下は作成した制限因子のデジタルメッシュ図の例である。Fig.-1aは中国地図出版社より出版された1:

1M (M:million) の等高線図から変換した標高の2km メッシュ図である。さらに、標高のグリッドデータから、勾配と傾向などを計算した(Fig.-1b)。日射、気温、降水量などの気候因子に関しては、中国気象観測データ (1961-1991) の平均値を利用し、最小二乗法で補間し、メッシュ化した。Fig.-2a と Fig.-2b は積算温度、年降水量の2km メッシュ化した分布図である。

これらのデジタル地図セットを用いて、まず潜在耕地分布図を作成し、さらに、耕地の現状図と比較することによって耕地の可能転用地と耕地の適応性を評価した。

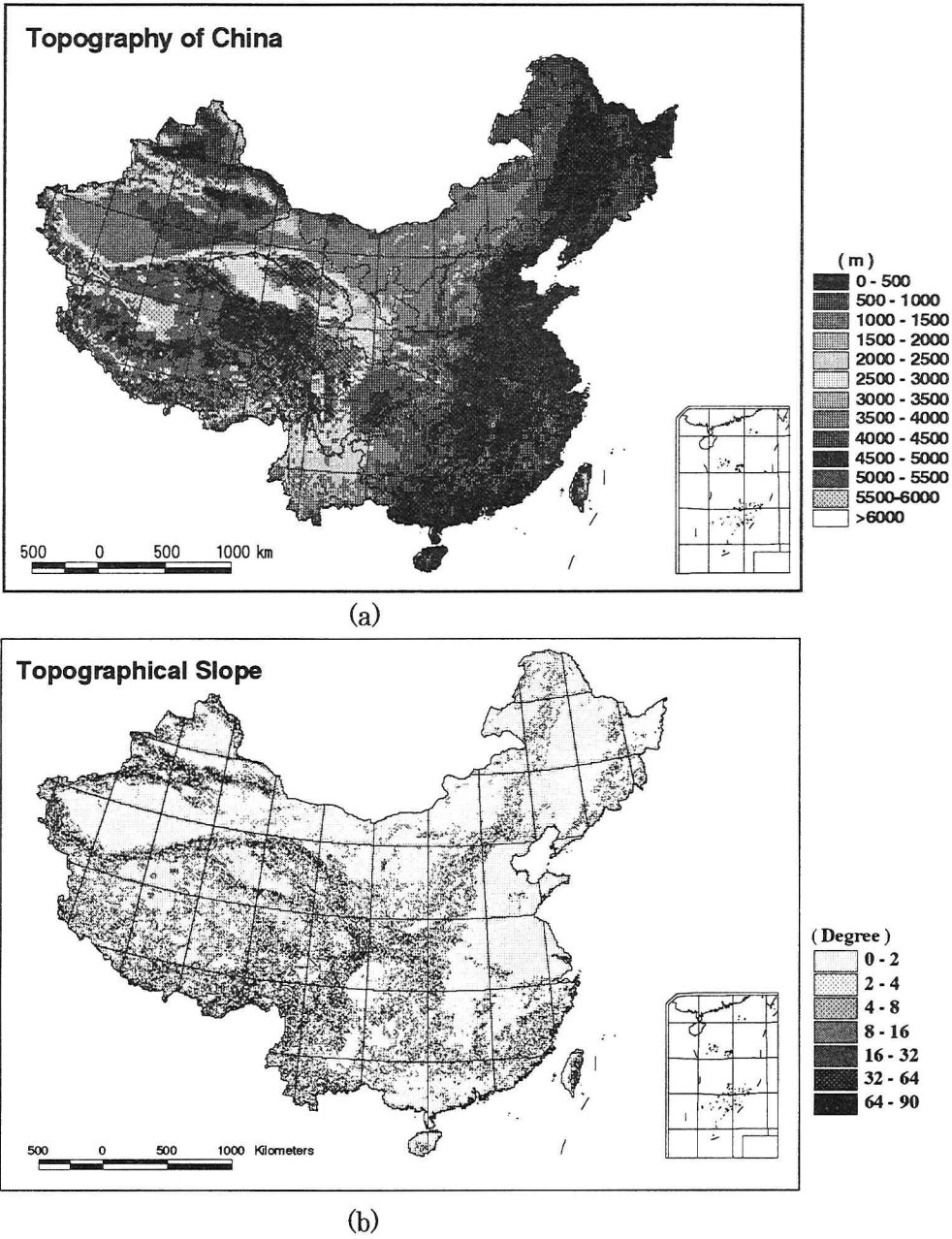


Fig.-1 2km メッシュの標高と傾斜度

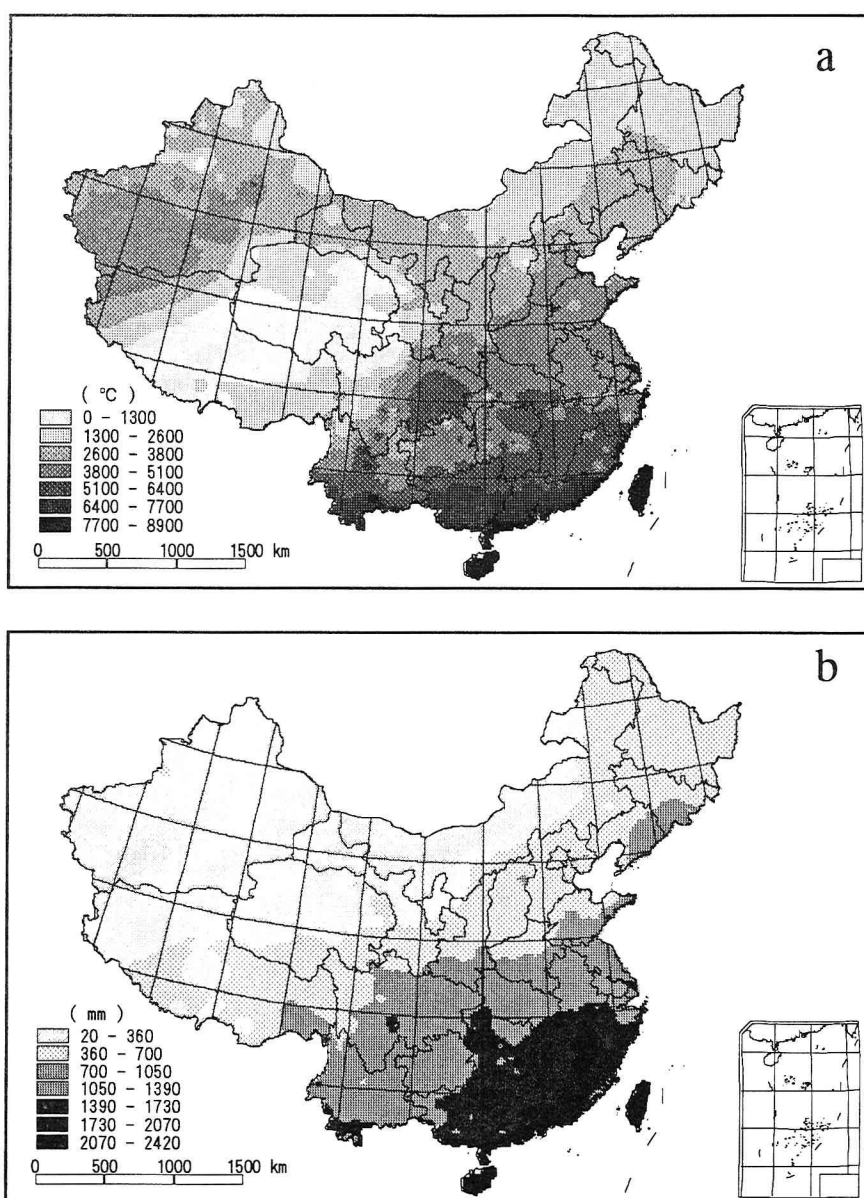


Fig.-2 平均積算温度(a)と年降水量(b)の平均値(1961～1991)の分布

3. 潜在耕地分布図

作物の生産性は地形、気象と土壌など自然条件により制限される。その中でも、地形と気象因子が最も基本的な制限因子と考えられている。これらの制限因子のマッピングをオーバーレイすることにより、各主要作物の耕作適地分布図を作成した。Fig.-3は温度条件のみで作物の熟成制度及び可能栽培地を決めた一例である。以下、a～fは中国農業辞書の中で整理されている積算温度と作付け回数及び栽培可能な作物との関係から整理されたものである。

- a. $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 積算温度 1000 $^{\circ}\text{C}$ ～3400 $^{\circ}\text{C}$ (一年一作)
- b. $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 積算温度 3400 $^{\circ}\text{C}$ ～4800 $^{\circ}\text{C}$ (二年三作または一年二作)
- c. $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 積算温度 4800 $^{\circ}\text{C}$ 以上 (一年三作)
- d. $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 積算温度 1000 $^{\circ}\text{C}$ ～2000 $^{\circ}\text{C}$ (馬鈴薯、大麦、春小麦、そば、大豆、甜菜、油菜などの適地)
- e. $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 積算温度 2000 $^{\circ}\text{C}$ ～3500 $^{\circ}\text{C}$ (イネ、冬小麦、トウモロコシ、高粱と大豆などの適地)
- f. $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 積算温度 3500 $^{\circ}\text{C}$ 以上 (綿花、落花生、イネ、甘薯などの適地)

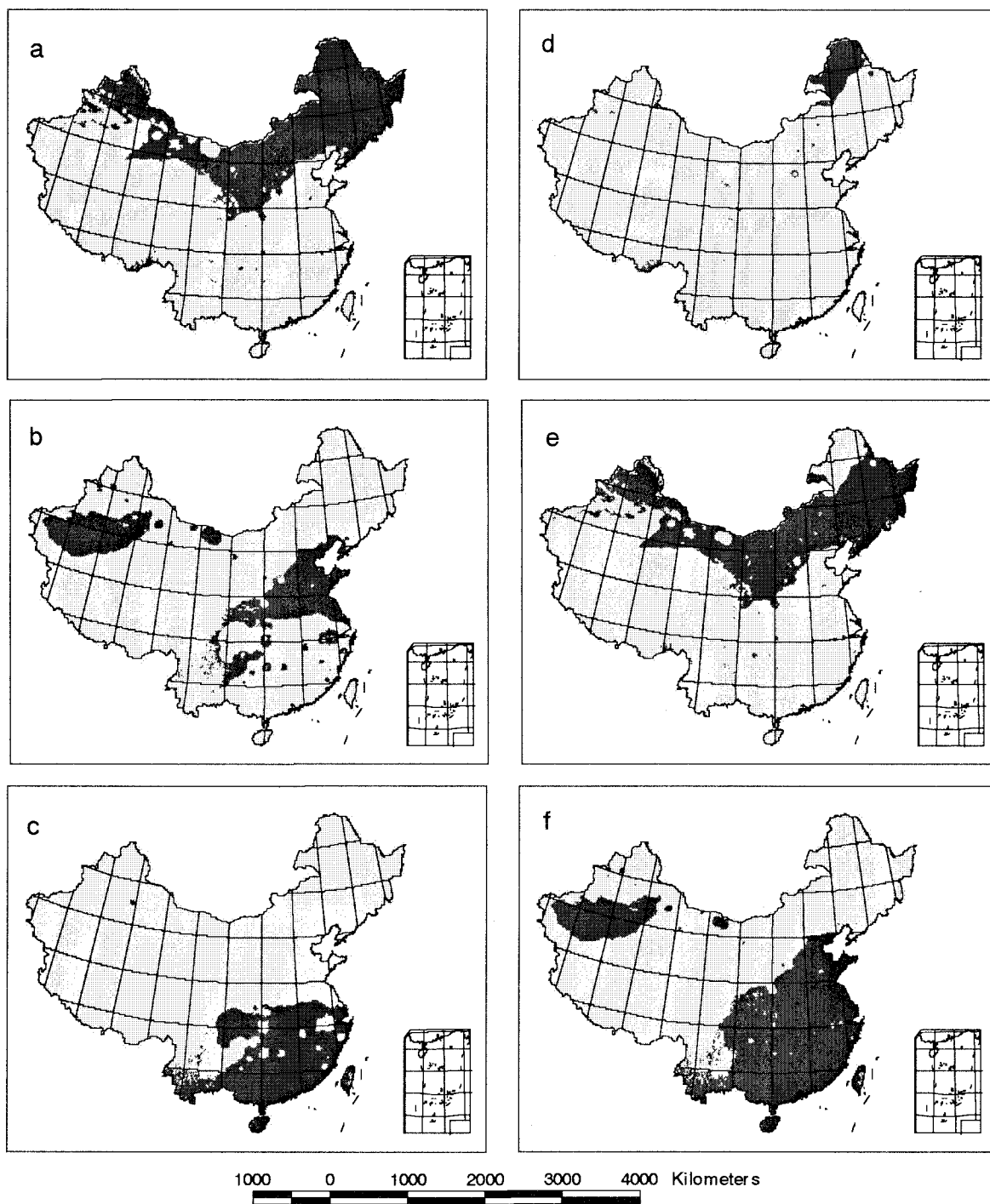


Fig.-3 温度条件から見た作物の作付け回数と耕作適応地の分布図

温度条件のみ決めた作物の作付け回数及び耕作適応地の分布から見ると、中国の東北地区と西北地区では一年一作 (Fig.-3a)、華北地区では二年三作または一年二作 (Fig.-3b)、長江流域以南の華南地区では一年三作 (Fig.-3c) の栽培ができる。また、東北地区の北部では温度条件がよくないため、馬鈴薯、大麦、小麦、そば、大豆、甜菜、油菜など低温に強い作物が栽培可能 (Fig.-3d)、中国北部の広い範囲では、冬小麦、イネ、トウモロコシ、高粱と大豆などが栽培可能 (Fig.-3e)、そして、新疆南部、華北地区及び南部の広い範

囲では、綿花、落花生、イネ、甘薯などの作物が栽培可能である (Fig.-3f)。
 温度条件だけではなく、水分、地形及び土地利用条件などを加えて、Fig.-4に書かれたようなステップで
 中国における作物耕作の制限因子及び潜在耕地の分布図 (Fig.-5) を決めた。

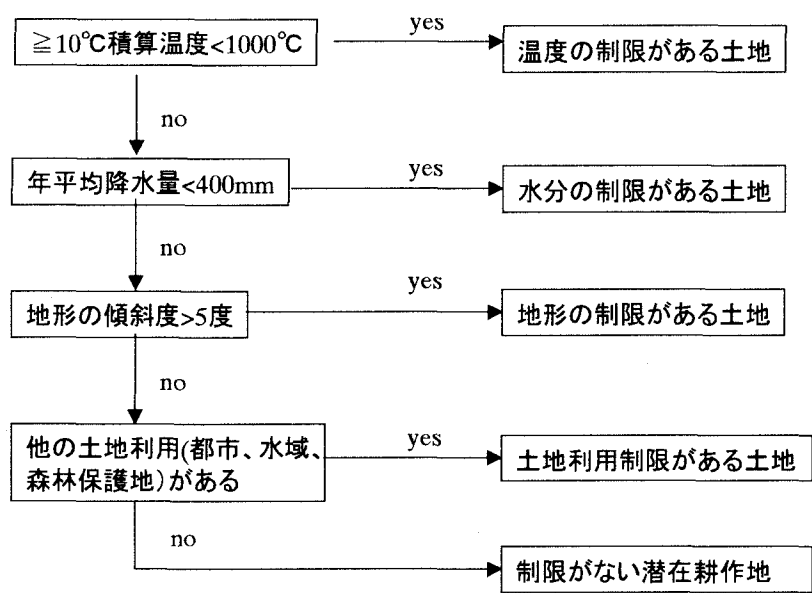


図4 潜在耕地を決めるプロセス

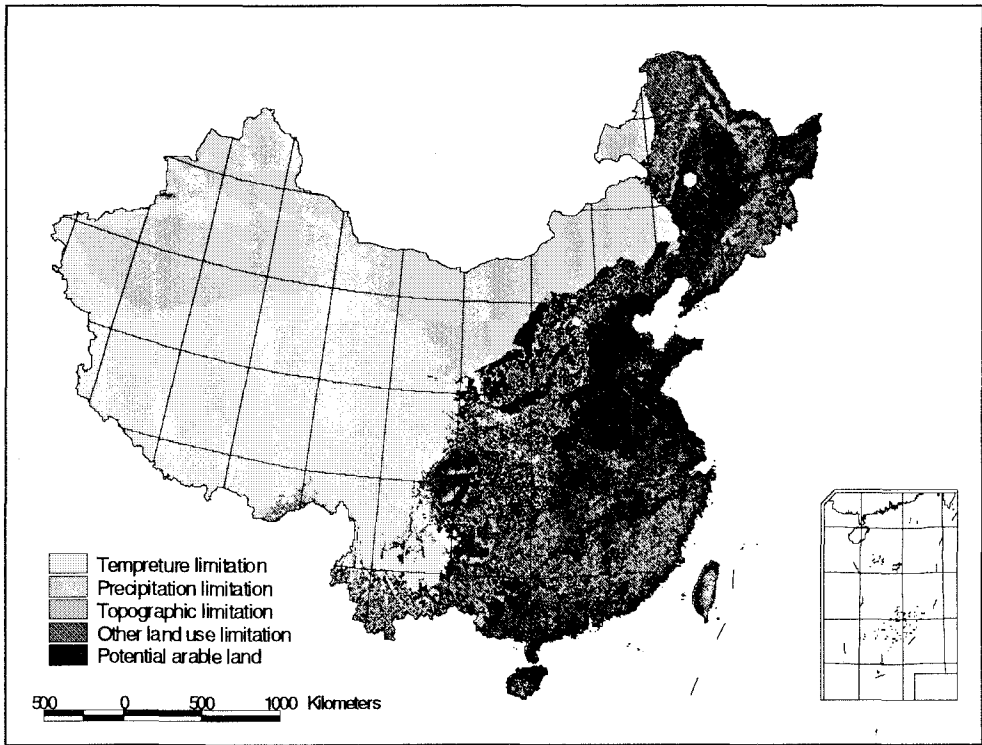


Fig.-5 中国における耕作の制限因子及び潜在耕地の分布図

中国における耕作の制限因子及び潜在耕地の分布図 (Fig.-5) から以下のことが明らかになった。
 (1) 温度制限耕作不適地域は中国南西部青蔵高原と新疆自治区の天山山脈など海拔の高い地域に分布

する。

- (2) 水分制限耕作不適地域は北西部乾燥半乾燥地域に分布する。
- (3) 中部の黄土高原、南部の山地丘陵地域では土地傾斜が制限要因となっている。
- (4) 東北地域では森林の主要保護地に指定されているため、耕作が制限されている。
- (5) 制限がない、または小さい地域は東北平野、華北平野、長江中、下流域の平野部、四川盆地と珠江デルタなどの地域である。これらの地域は中国の潜在耕作適地であり、大部分はもう既に開発されているが、未開発地もまだ残っていると考えられる。

以上の潜在耕地を評価する方法の妥当性を検証するために、中国科学院リモートセンシング応用研究所が作成した 1997 年の中国土地利用図 (1:1M)¹⁾ を基に耕地の現状分布図 (Fig.-6) を作成し、Fig.-5 に示している潜在耕地分布図と比較した。さらに、中国の 32 の省、直轄市と自治区に対して実耕作地面積と潜在耕地面積との回帰分析をした。その結果、相関係数は約 0.85 と高く、潜在耕地の評価方法の妥当性が実証された。

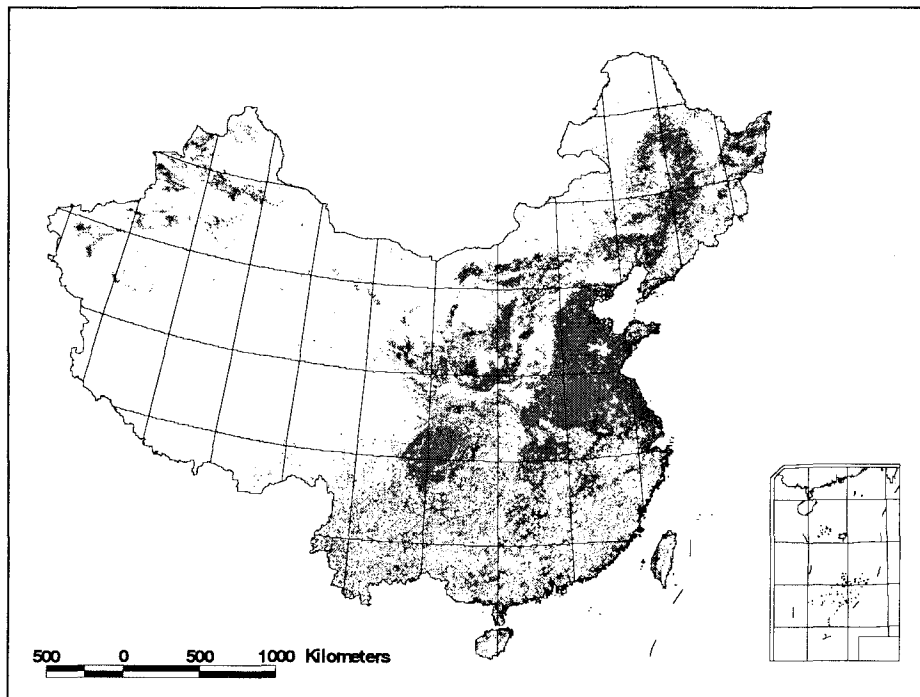


Fig.-6 1997 年耕地の現状分布図

最後に、潜在耕地分布図を現状耕地分布図にオーバーレイすることによって耕地へ転用可能地の分布図を作成した (Fig.-7)。図中、緑色は農地転用可能地を表わし、赤色は耕作不適地が耕作されている土地を表す。それによると、中国北部・東北部の内モンゴル、東北地区及び南部山地丘陵地域では転用可能地面積が大きい、華北平野、東北平野、四川盆地などの地域では小さい。また、黄土高原に位置する山西省、陝西省及び西南部の四川省と雲貴高原では、耕地に適さない土地が開墾されていることは注目される。これらの地域では、過度の開墾による土地退化、水土流失及び砂漠化などが深刻な状況になっており (Fig.-8)、今回の解析結果と良く符合する。これらの地域では、耕作を止め、草地や林地に戻す等の何等かの対策の必要があろう。現実には、中国北西部の乾燥、半乾燥地域などの水分条件の制限が大きい地域でも、耕地が川沿いに分布している。これらの地域では、適切な灌漑手法が導入されれば持続的農業は可能となる。また、南部山地丘陵地域では、傾斜の制限が大きいにも関わらず現実に耕地が広く分布している。これらの地域では、段々

畑などを作り人為活動によって自然条件の制限を克服したのである。今後は、このような人為的影響も考慮して、耕地の生産性を評価する予定である。

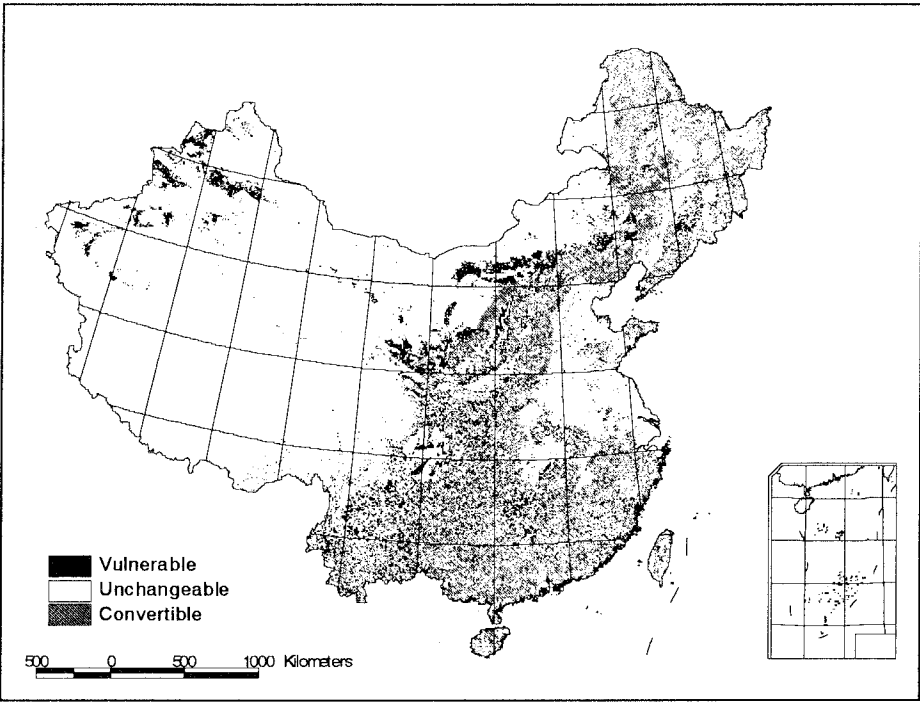


Fig.-7 転用可能地と開墾された耕作不適用地の分布図

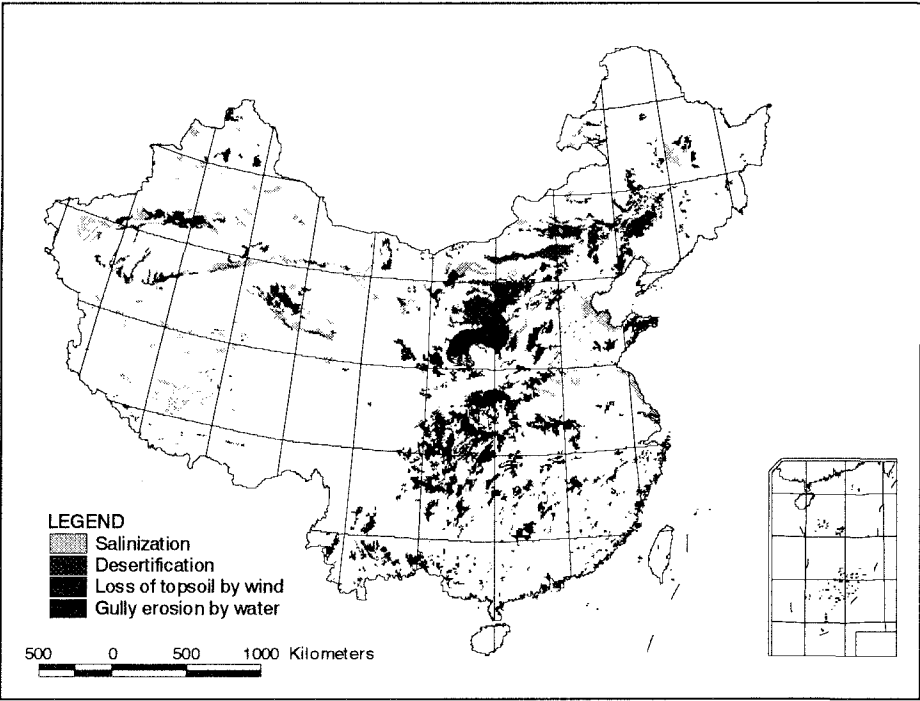


Fig.-8 中国土壤調査データベース²⁾を基に作成した土壤劣化図

参考文献

1) 羅迪(1999). 基于 AVHRR 和地理空間数据的中国土地被覆分類研究. 中国科学院硕士学位研究生学位论文.
2) China Office of Soil Survey (1998). Soil of China. Chinese Agricultural Press, Beijing, China.