

黄土高原で考える乾燥地の自然とくらし

原 裕太

元：京都大学大学院地球環境学堂 日本学術振興会特別研究員（現：東京大学教養学部附属教養教育高度化機構 特任助教）

●世界の乾燥地の現状・課題

砂漠化による2次，3次的問題



(UNCCD 2015)

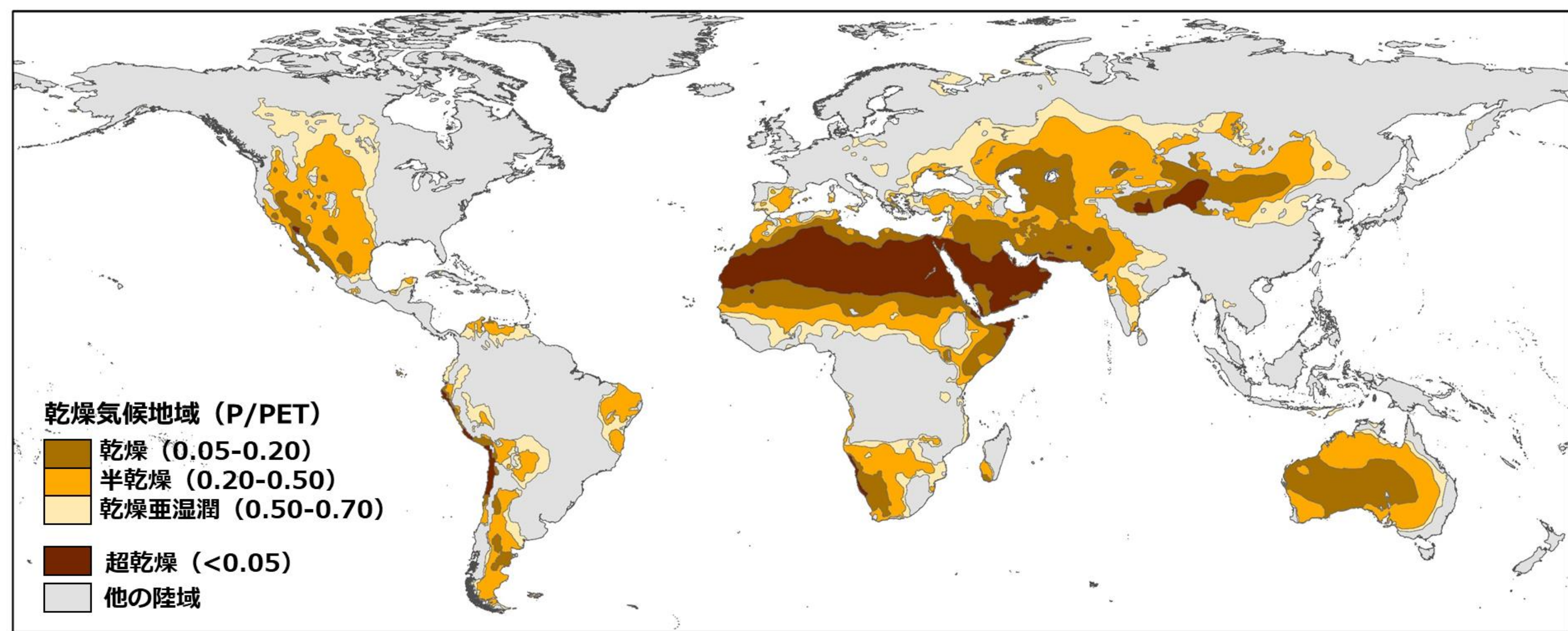
被影響国の約95%：計画策定や課題対処が進んでいない

(UNEP 2012)

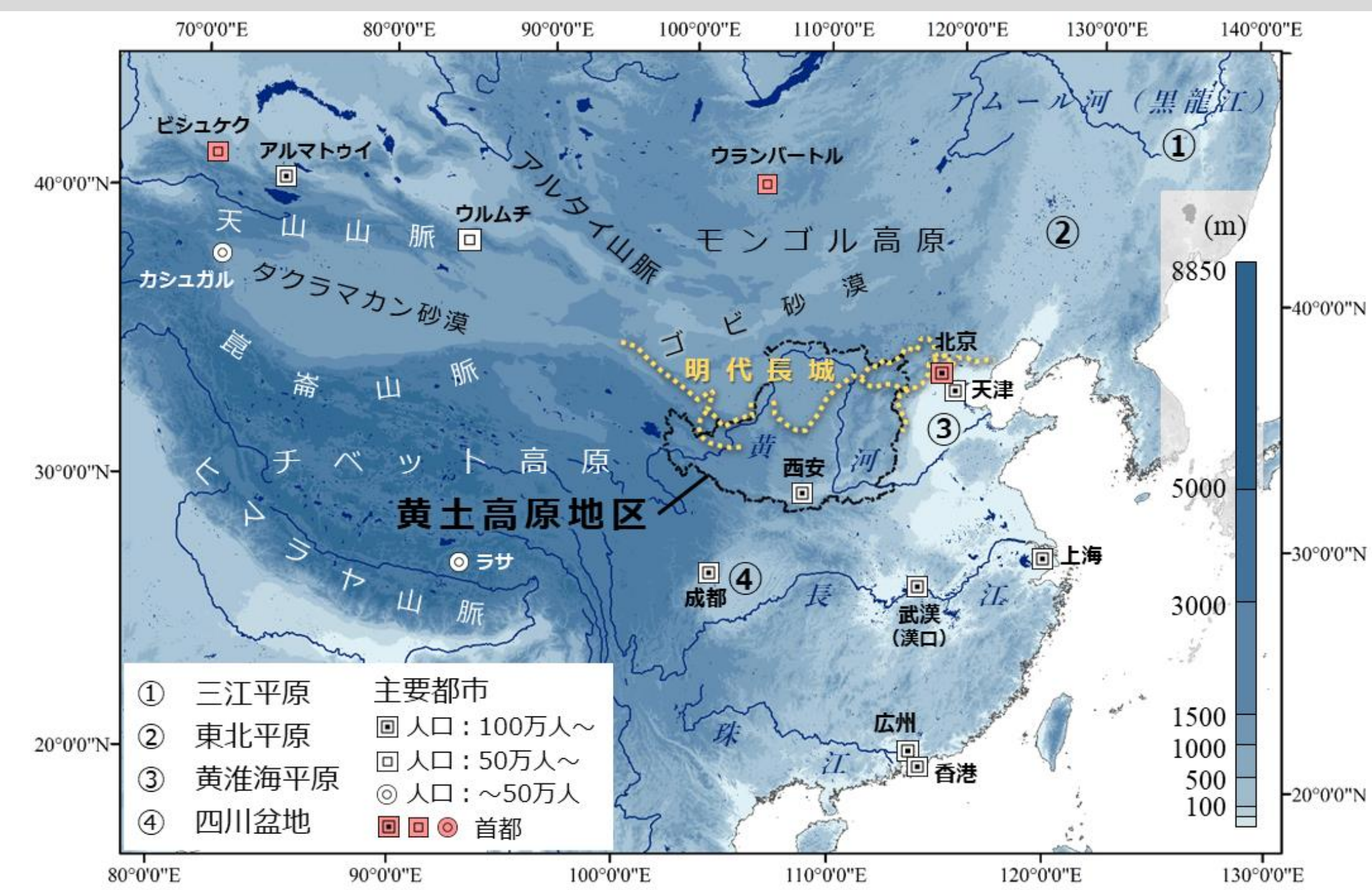
農業活動による砂漠化

生存に不可欠な農業活動

問題解決には，**農業**に係る多角的な視点が必要



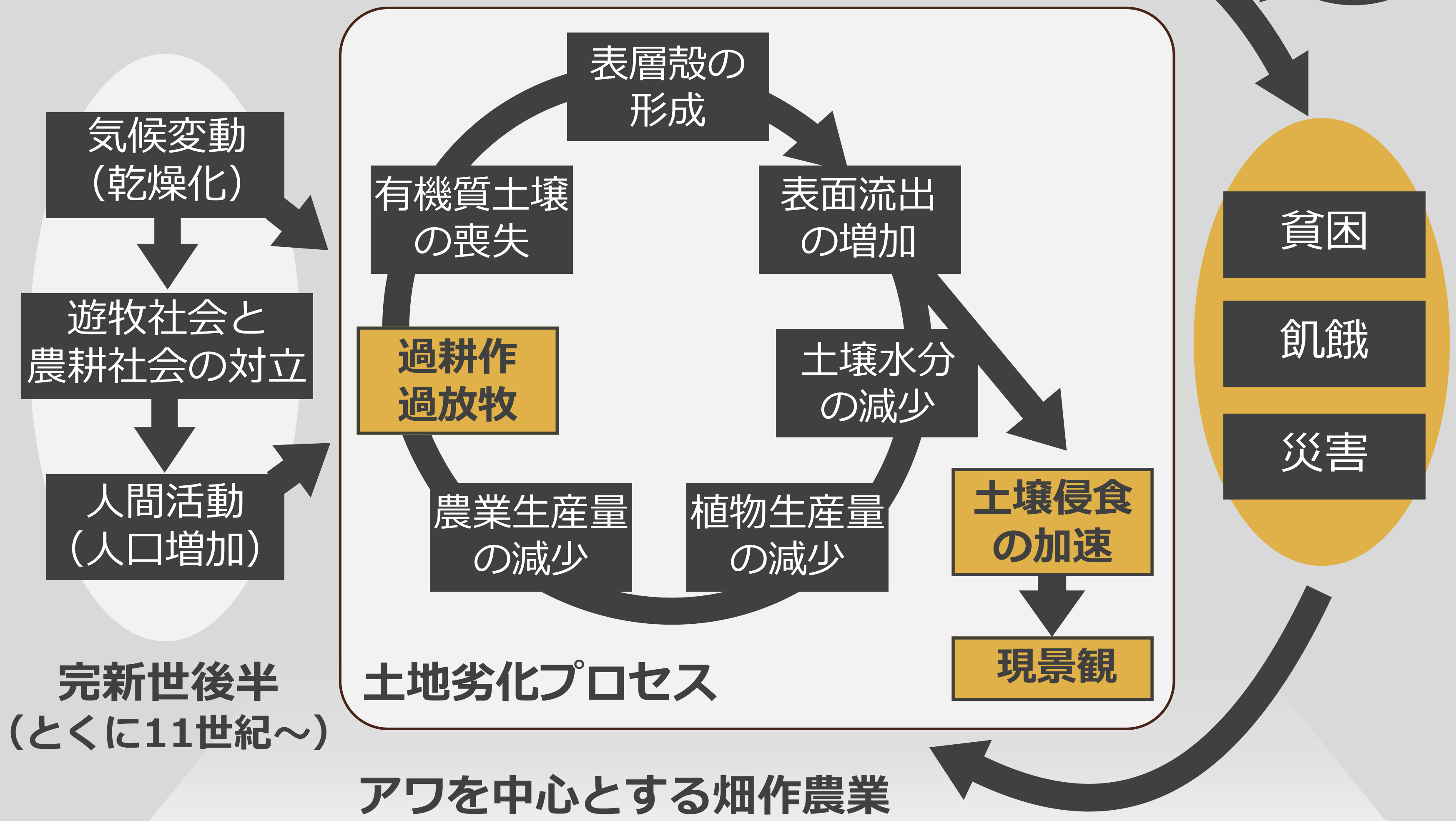
乾燥気候に属する地域の分布 (MA: Millennium Ecosystem Assessment)



場所

景観

黄土高原における砂漠化「負のスパイラル」



(バック1938; Ohmori et al. 1995; He et al. 2004; 松永2013; 恵2014; 松本2018)

横穴住居「窑洞」

●伝統的な農業と黄土高原の環境史



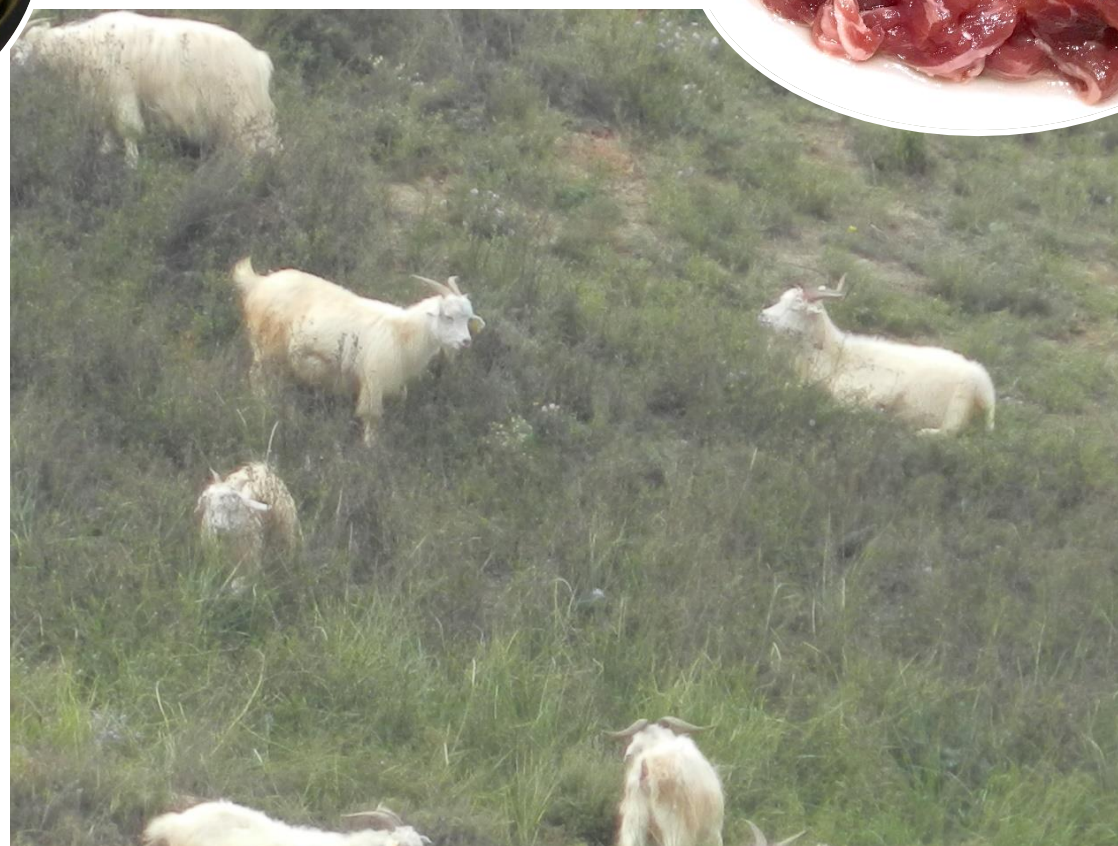
アワ（粟）
何千年間も，中国北部で最も主要な作物だった。



ロバ
耕起や製粉，運搬の動力。糞は堆厩肥に，“踏糞”



キビ（黍）
粟と並ぶ代表的穀物。慶事に黍のモチは不可欠。粟・黍は水消費が少ない。



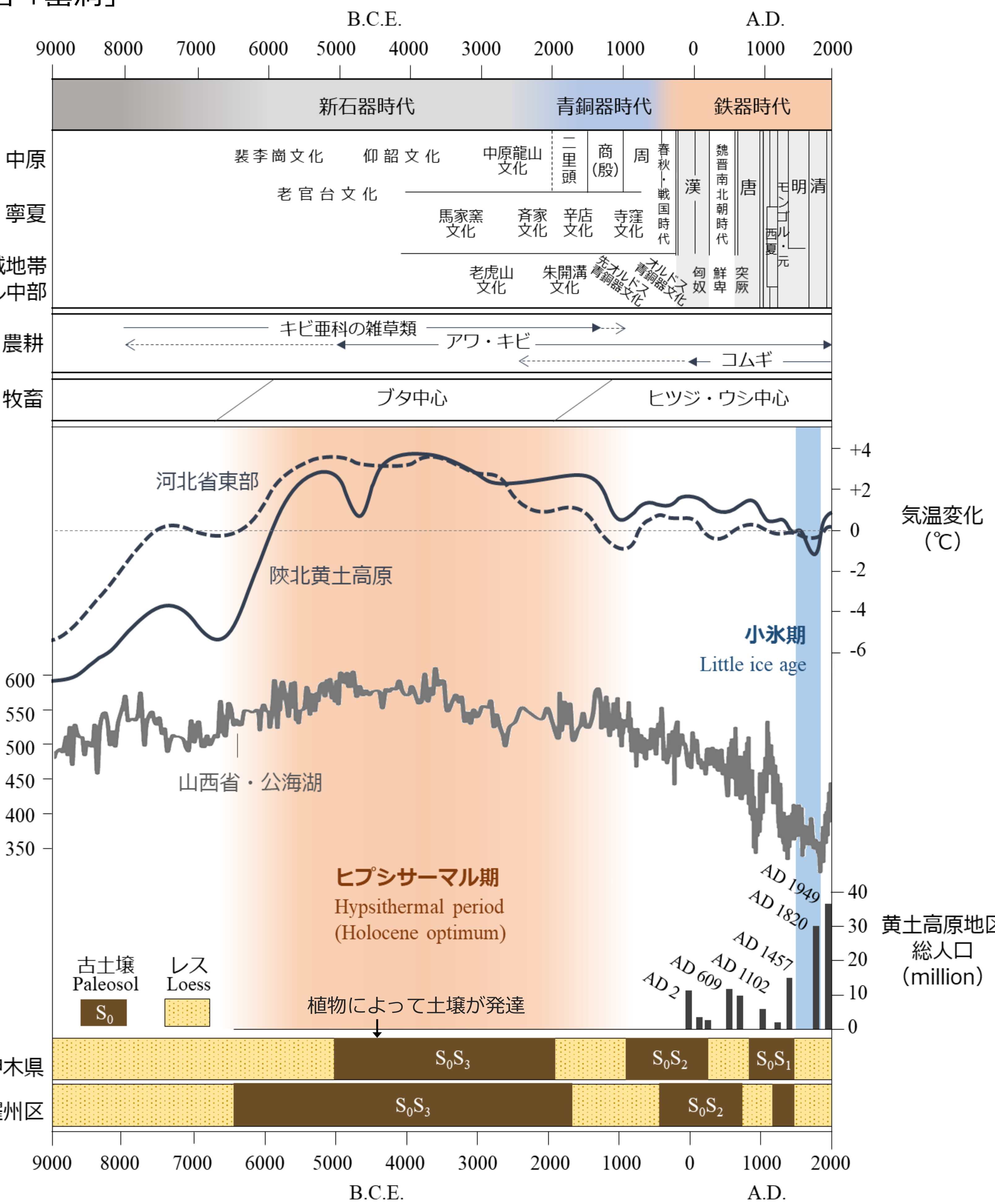
ヤギ・ヒツジ
重要なたんぱく源。糞は堆厩肥に，“踏糞”



コーリャン（高粱）
蒸留酒「白酒」や醋の原料。清代に各地で増加。

その他の作物
裸燕麦，蕎麦，豆類など

(写真：陝西省・山西省にて発表者撮影)



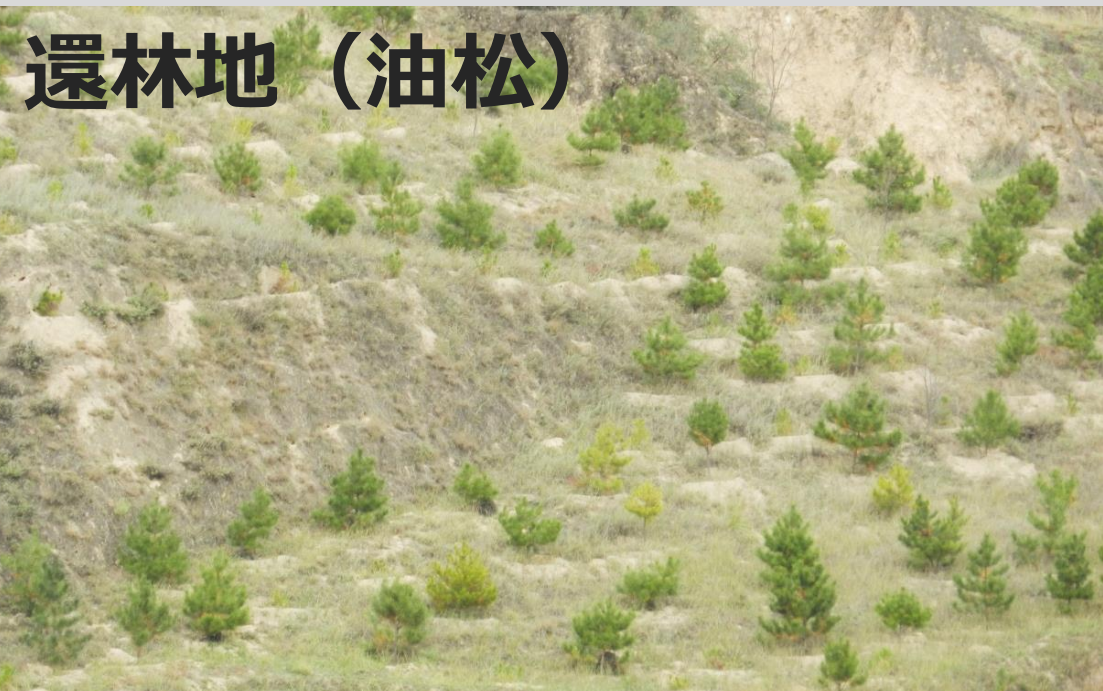
過去1万1000年間の自然環境・社会環境の変化

(文化編年・時代区分: 岡村 2008, 小林 2014; 農牧業: 岡村 2008, 宮本 2017; 気温変化: He et al. 2004b; 降水量: Liu et al. 2017; 人口: 劉ほか 2012; 層序: Anwar et al. 2017 を基に発表者作成)

●近現代の環境対策と農業活動の変化，その成果と課題
～2000年代 栽培作物，農業的土地利用の転換が砂漠化と農村生活水準の改善に貢献

具体的な方法

- 1930年代～ 現地観測の開始，土木技術の開発
- 1960年代～ 食料増産：チェックダム＆トウモロコシ栽培の導入・拡大
- 1999年～ 「退耕還林」工程（条件不利耕地の緑化＋生活支援），換金作物栽培の推奨，税制優遇等



(延安・吳起県)



(延安・宜川県)



(延安・甘泉県)



(延安・宝塔区)



(榆林・定辺県)

(写真：発表者撮影)



農業生産に起因するあらたな諸課題が発生
現在の農業生産の構造を“よりよいかたちに”修正する必要

どんなふうに？

●これまでの主な研究成果

化学的な環境負荷と農業生産の関係

(原・西前2018)

黄土高原の広い範囲で，水質汚染が深刻化
化学肥料，農薬の施与量抑制が課題に

どの，どのような
作物栽培・家畜飼育が，
地域の化学的環境負荷を高めているのか？

方法
個々の作物，家畜の有する総合的な影響に着目
政府統計データを用いた重回帰分析（'91～'09）
（陝西省北部（延安市・榆林市）の全域）

施与の促進に強く作用した要素

- ✓リンゴ栽培の拡大
リンゴ園での農薬削減の取組み
⇒ 地域の農薬汚染の改善に大きく寄与
- ✓加工・換金を主目的とするジャガイモ，
飼料トウモロコシ栽培面積と頻度の増加
- ✓役畜やヤギの糞の減少
- ✓アワ・キビ，ヒマワリ等の栽培縮小

有蹄類家畜飼育，雑穀栽培の再評価が必要
… 販路・付加価値を創出する商品開発を！

地域全体でみた施肥水準・地域計画の妥当性

陝北黄土高原の北部
トウモロコシ・ジャガイモ栽培地：化学肥料の過度な施与
⇒ 施与量の削減，管理が必要な可能性

陝北黄土高原の南部
域内に存在するリンゴ果樹園の総面積が過大
⇒ 農業的土地利用の抜本的な見直しが必要な可能性



(榆林・定辺県)

貧困，村々の格差と農業生産・立地環境の関係

(原ほか2017)

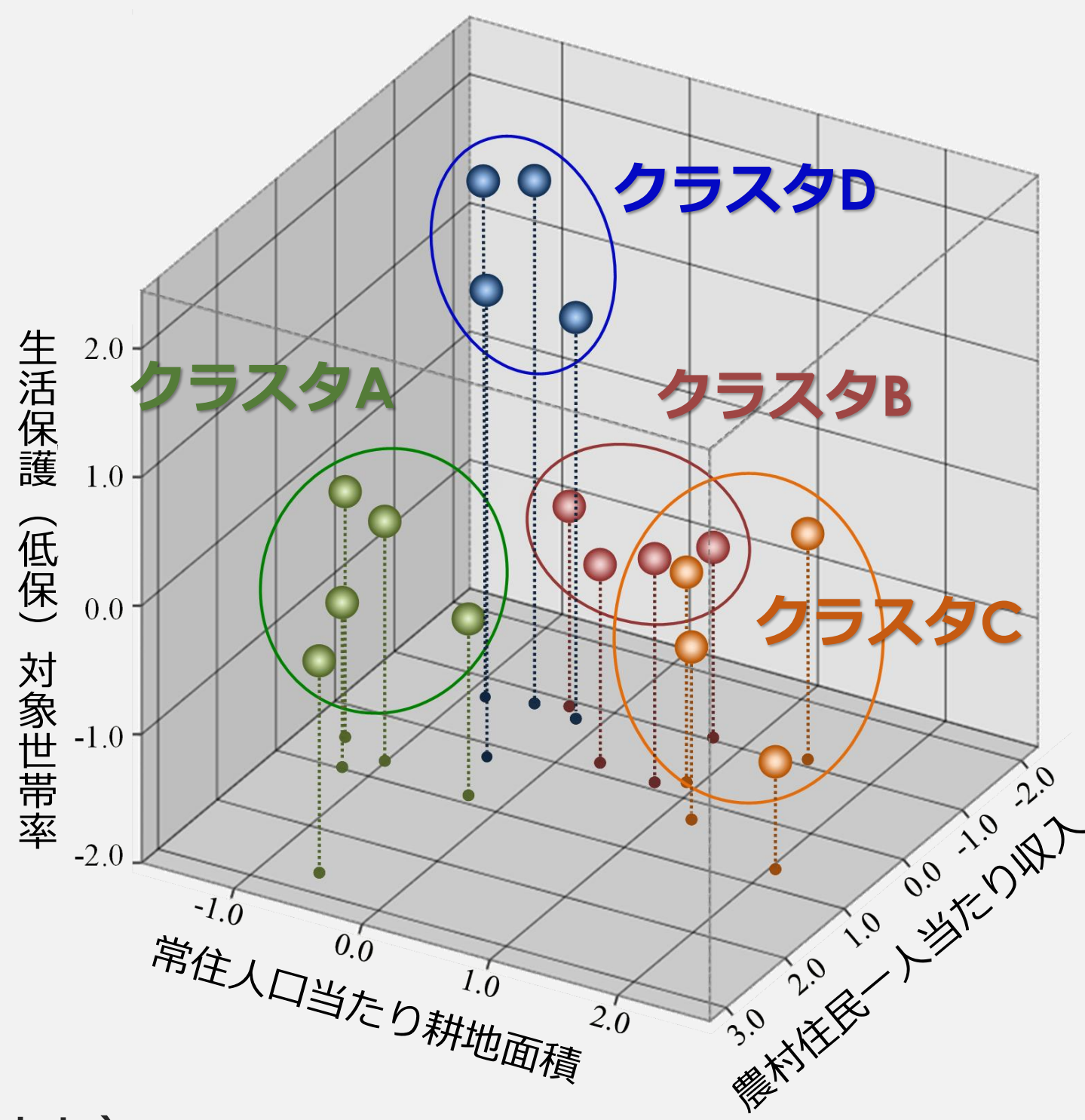
先行「退耕還林後も，
研究 社会経済がうまくいっている地域」

しかし 結論：村の立地によって大差
振興策に地形の考慮が必要

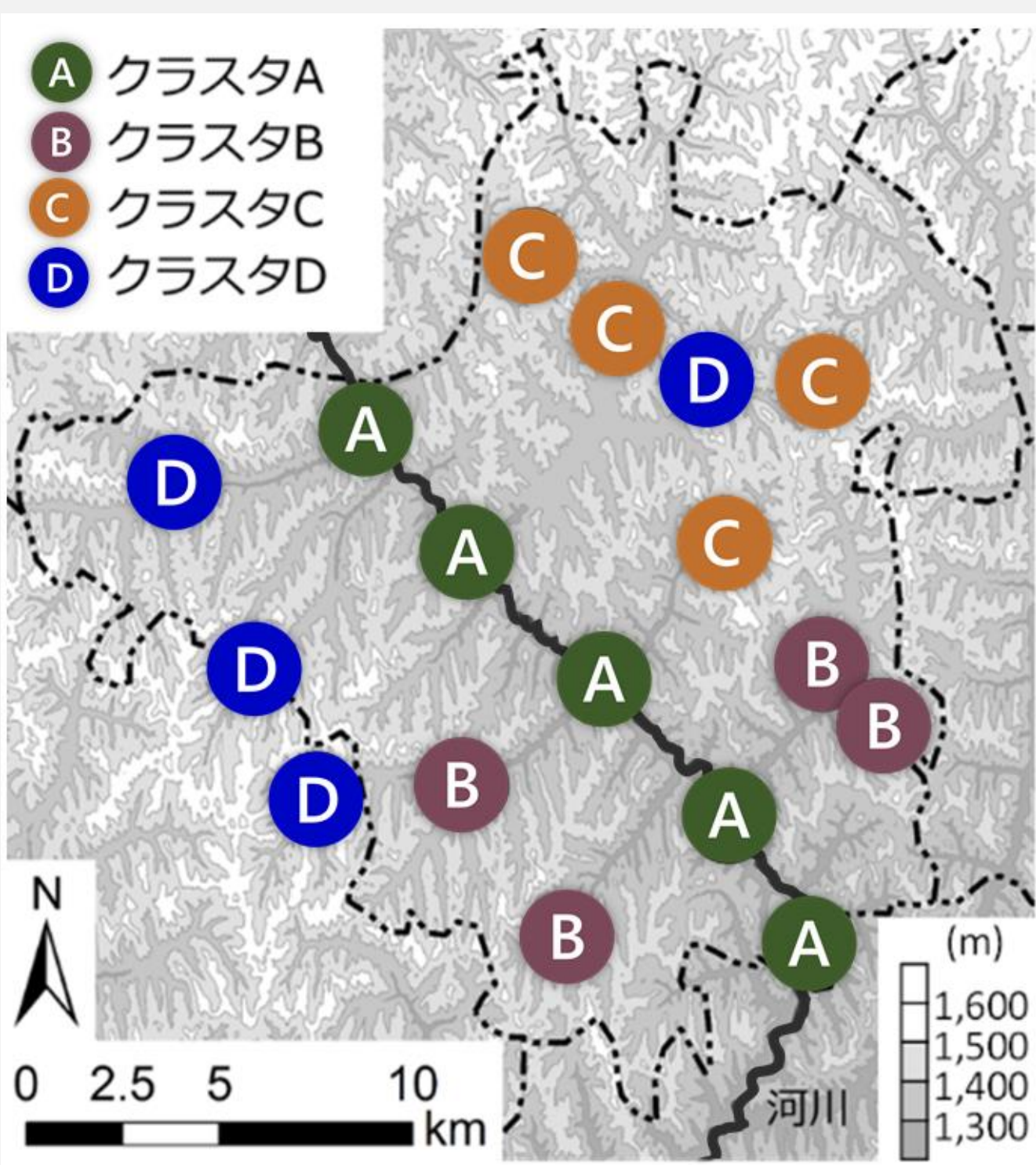
方法
行政村の空間立地に着目
郷の河岸土地利用調査（146ha），空間解析
全17村の社会統計解析，村民への聞き取り
（延安市吳起県吳倉堡郷）

主な結果
河岸地域の経済的優位性
… 湿潤・平坦な地形
■ 飼料トウモロコシ
■ ビニルハウス

丘陵奥地では…
ジャガイモ栽培が主
退耕還林，各種支援策後も，
低い平均収入・
高い生活保護世帯率
（クラスターD：全世帯の30%以上）



クラスター分析の結果



各クラスターの空間分布

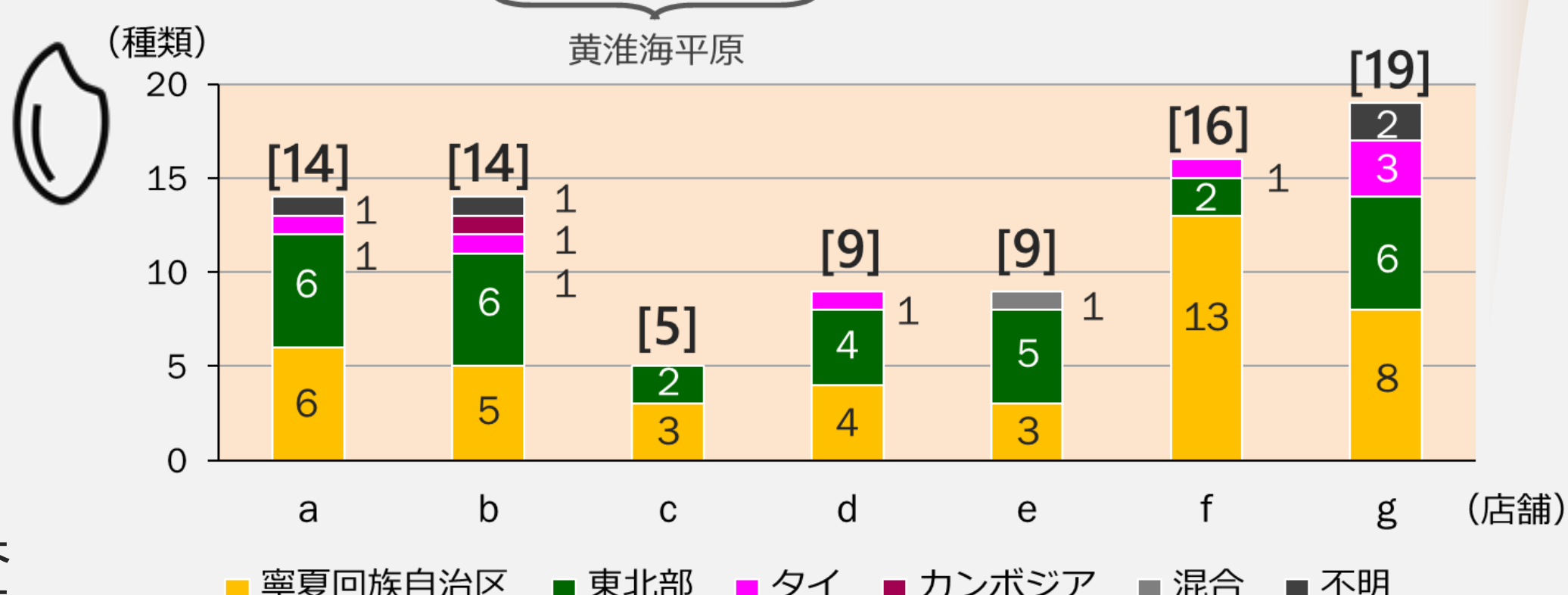
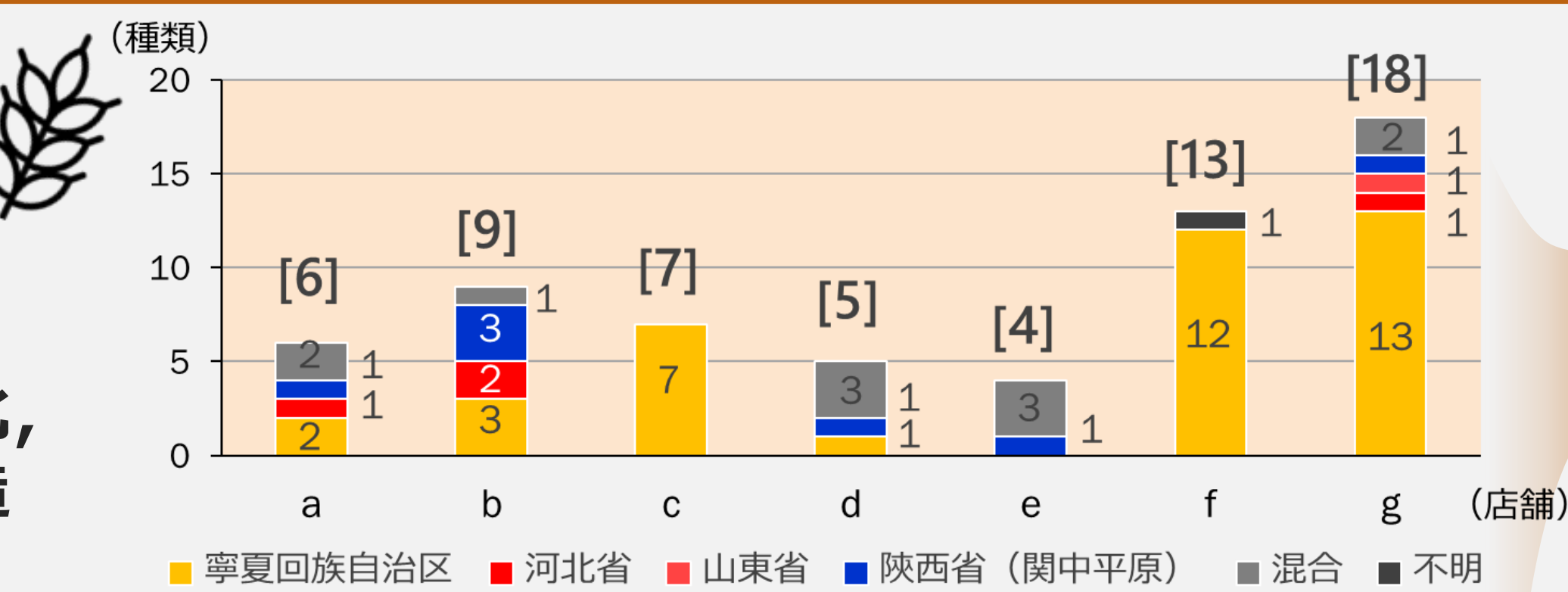
食料供給元の立地と広がり「食料供給圏」の評価

(原ほか2016)

生活の変化から，栽培・消費作物が大きく変化，
周辺地域から食料を賄わなければならない構造

栽培される作物 ↔ 摂食される作物
換金性作物 コムギ，コメ
（飼料トウモロコシ，ジャガイモ）
⇒ 食料供給や環境評価で考慮されていない

方法
スーパーマーケット，定期市，
常設農産物小売市場での穀類の産地・品目調査
（延安市吳起県）



スーパーでの小麦粉・精米の販売状況

産地の傾向

- ・寧夏をはじめとする近隣穀倉地
- ・遠隔地に当たる中国北部の代表的な供給地
- ・東南アジアの香り米産地

食料供給の点で考慮すべき空間範囲が変化

- ・主要供給地：水資源に対する重大なリスクが既に報告されている。
- ・飢餓問題の再発リスク：依然として低い
- ・食料消費：今後，安定供給・価格面で悪影響を受ける可能性

自給的な食料生産を再評価する必要