

中国黄土高原における緑化協力
そのなかでわかったこと

2005年6月

認定特定非営利活動法人
緑の地球ネットワーク

はじめに

中国の黄土高原は水土流失と沙漠化の深刻な地方である。水土流失というのは中国の表現で、土壌浸食と水の流失の同時進行のことだが、実態をよく表しているのもそのまま用いることにしたい。黄土高原ではずっと以前から森林の消失、水土流失と沙漠化、農業と生活環境の悪化、貧困、人口増加、過剰な耕作と放牧といった要素が悪循環してきた。

森林を再生することはその悪循環を絶つために不可欠であり、またそのような悪循環の解決をともしなければ森林の再生も不可能である。木を植えればそれで沙漠が沙漠でなくなったり、沙漠化が止まるわけではない。緑の地球ネットワークはそのような問題意識のもとに黄土高原における緑化協力活動を 1992 年いらい継続し、問題の掘り下げに努力してきた。

そしてまた、そのような緑化協力を持続するなかで新たな視点を求められるようになってきた。私たちが協力を開始して以降、つまり 90 年代にはいって大同の農村は毎年のように異常気象にみまわれている。

気温の変化は確実なように思える。30 年前にくらべて年間平均気温がおよそ 1℃ 上昇している。月別平均気温が最高となる 7 月の変化はさほどでもないが、月別で最低の 1 月の平均気温は 2℃ も上昇しているようだ。地元の住民は夏が暑くなったことより、冬に寒い日がなくなったことを敏感に感じている。これは世界的な傾向とも一致している。

降雨のパターンにも変化がみられる。もともと植物の芽生える春に雨が少なく、農民は「春の雨は油より貴重だ」といって雨を待ちこがれるが、その 3～5 月の雨が減ってきている。そのかわりに 8 月下旬から 10 月にかけての雨が増え、年間降水量には大きな変化がない。そのような微妙な変化がこの地方の農業に大きな打撃を与えている。それは植林・緑化にとっても同じ意味をもつ。

さらに深刻な問題は河川やダムの水が涸れ、地下水位が下がってきていることである。雨の少ない中国の中緯度地方では、旱魃がつけば水不足を補うために地下水の利用に走らざるをえない。水脈が浅く、井戸を掘るのが容易な盆地で灌漑用の井戸がたくさん掘られた。それによって生産性が向上し面積あたりの生産高は数倍に伸びるが、地下水は確実に失われていく。地下水脈は広い範囲でつながっているから、井戸を掘った盆地でなく、もともと水の少ない丘陵や山地で井戸や湧き水が涸れ、飲み水にすら困る村がふえているのかもしれない。再生可能な資源のはずの水が広範囲に払底してきている。

水不足はけっして大同の問題にとどまらない。というのは大同は北京の水源だからである。現在の北京は地表水では水の需要をまかなえず、大部分を地下水に頼っている。毎年 1～1.5m も地下水位が低下し地盤沈下も平均 12mm にたつするといわれる。

このように中国の中緯度地方で乾燥化がすすむのと地球温暖化とは無縁ではないだろう。温暖化がすすめば従来雨の多かった地方はいっそう雨が増え、乾燥地帯はますます雨が減るものと予測され、中国の黄河流域＝黄土高原は世界のなかでも乾燥がすすむ地方として警告されている。仮に雨

量に変化がなくても気温が上がれば蒸発量が増え、水は確実に失われる。

温暖化の進行は黄土高原での緑化をいっそう困難なものにするかもしれない。この地方でこれまで植林に利用されてきた樹種がそのまま有効とはかぎらない。どのような樹木を植えたらいいか、今後の気象変動も考慮しながら50年先、100年先を見通して対策を立てなければならない。人工的な造林の経験のない樹種については育苗・栽植技術の確立を急がなければならない。

緑の地球ネットワークは92年1月以来、山西省大同市の黄土高原で緑化協力をつづけてきた。その主な内容はつぎのとおりである。

1. 水土流失と風砂の防止を主眼に、黄土丘陵や山地に防護林を建設する。植えているのは主にマツ（アブラマツ、モンゴリマツ、カラマツ）で、ヤナギハグミ、ムレスズメなどを混植している。

2. 貧しい村に小学校付属果樹園を建設する。そこからの収穫の大部分は植えて管理した農民の取り分とし、一部を教育支援にあてるのである。そうすれば毎年、一定額を学校に回すことができ、失学児童の就学保障、教育条件の改善につながる。植えているのは主にアンズである。

3. 育苗や栽植技術などの改善、人材の育成などソフト面の協力。そのための拠点として環境林センター、自然植物園、実験林場などを建設している。

そのほかに地震などの被災地における小学校再建、水のない村での井戸掘り、小規模な污水处理施設の建設などにも取り組んできた。

初期には失敗が多かったが、さいわい現地カウンターパートに恵まれ、中国側でも日本側でも多少は注目される事業に発展してきた。そのなかでの経験と教訓をまとめ、この地域でつづけられてきた植林の経験などを調査し、その成果を広めることは意味あることだと考えられる。

この報告書の発行にあたっては日中林業生態研修センターの全面的な協力をえた。なお、報告の一部は日本の環境省からの請負調査事業「クリーン開発メカニズム（CDM）調査事業」（1999年～2000年）の結果を下敷きにし、その後の調査によるところを書き加えた。

もくじ

一 黄土高原ならびに大同市の概況	
1. 黄土高原とはどういうところか？	7
(1) 黄土高原の範囲	
(2) 黄土高原の概況	
2. 大同の基本的状況	10
(1) 地理と地形	
(2) 気象	
(3) 歴史	
(4) 行政単位と農村の構造	
(5) 農村の生活～地域のなかで拡大する格差	
(6) 農村の住居	
(7) 環境破壊と貧困の悪循環	
二 大同における森林再生への努力	
1. 大同における緑化事業の特徴	23
(1) 首都北京の防衛線	
(2) モデル林が「小老樹」に暗転	
(3) 大寨モデルと「大泉山」	
(4) 国家プロジェクトの交差点	
(5) 退耕還林	
2. 地形に応じた植林形式	30
(1) 盆地の植林～並木と果樹	
(2) 丘陵地の緑化～水土流失の防止	
(3) 山地の緑化～主として用材林	
3. 地形別の樹木の種類	37
(1) 盆地でみられる樹木	
(2) 黄土丘陵の樹木	
(3) 山地の樹木	
4. これまでにあげられた成果	41
5. 自然条件による緑化の問題点	42
(1) 気象の条件	
(2) 気温と降水量の最近の変化	
(3) 植物にたいする土壌の条件	
(4) 地形と陽光の関係	
(5) 水不足の深刻化	

(6) 風の影響	
(7) 虫害・獣害などの発生	
6. 社会的な面からみた緑化の問題点	52
(1) 問題を難しくする人口圧力	
(2) 樹木の生育を待てない農村の貧困	
(3) 環境意識の急速な変化	
(4) 官僚主義・形式主義の弊害	
7. 技術的な諸問題と改善策	56
(1) 雨期整地	
(2) 通気性改善の効果	
(3) マルチングの効果	
(4) 混植の実施と多様性のある森づくり	
(5) 菌根菌の活用とその効果	
(6) 技術の移転・定着にともなう問題	
三 いくつかの現地調査とその結果	
1. 調査の目的と調査方法	67
(1) 植林後の樹木の生育状況を調べる	
(2) 緑化にたいする現地の農民の意識調査	
(3) 自然林の植生調査	
2. 遇駕山におけるマツの生育状況	68
(1) 遇駕山における造林の状況	
(2) これまでの観察結果	
(3) 今回の調査方法と結果	
(4) 調査結果から明らかになったこと	
3. 霊丘県におけるマツの生育状況	76
4. 自然林の植生調査	78
(1) 自然林のある碓氷山の位置と概況	
(2) 自然林とその周囲の植生	
(3) 落葉広葉樹林再生の過程（推定）	
5. どこを先に緑化すべきか	90
(1) ワルターの気候図	
(2) 先に山を緑化するのが望ましい	
6. 緑化にたいする農民の意識調査	92
(1) 意識調査の実施方法と概況	
(2) 植林の経験と技術	
(3) 植樹をする動機と目的	
(4) 植えたい樹木はなにか	
(5) 樹木・森林とのつきあい方	
(6) 気象と水の変化	

(7) 緑化活動についての考え方

(8) かんたんなまとめ

四 緑化の成果とその影響

1. 専門の事務所と拠点の建設……………114
 - (1) 緑色地球ネットワーク事務所
 - (2) 日本の専門家と中国の技術者の結合
 - (3) 協力拠点の建設
2. 大泉山村におけるマツ林の管理……………118
3. アンズがもたらした村の変化……………120
 - (1) 退耕還林の成功モデル
 - (2) アンズのもつ多くの特性
 - (3) 成功を保障した技術的な対応
 - (4) アンズ栽培の経済的効果
 - (5) 環境保全その他の効果
4. 自然植物園における植生の再生過程……………126
 - (1) 自然植物園建設の目的
 - (2) 植生の急速な再生
 - (3) 園内への植物の導入
 - (4) 水収支の調査
5. 良性の循環へ……………131

補 森林が炭素固定にはたす役割

1. マツの造林による炭素固定量の推定……………133
 - (1) 経年変化の推定方法
 - (2) 推定の結果
2. ベースラインの設定……………135
3. プロジェクト全体の炭素固定量の経年変化……………138
 - (4～8 略)
9. プロジェクトの実現可能性……………138
 - (1) 植林をすすめるうえで有利な点
 - (2) 緑化にとって不利な条件
 - (3) プロジェクトの実現可能性と問題点