

# 中国新疆における水環境と荒漠化の動向(1)

誌名	水利科学
ISSN	00394858
著者名	田中,茂
発行元	水利科学研究所
巻/号	43巻5号
掲載ページ	p. 1-11
発行年月	1999年12月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター  
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council  
Secretariat



# 中国新疆における水環境と荒漠化の動向(I)

田 中 茂

---

## 目 次

1. はじめに
2. 地形、気候の概況
3. 内陸河川の変遷
4. 湖沼の変貌
5. 地下水の水位変動
6. カルチンの昔と今  
(以下次号掲載予定)
7. 荒漠化について
  - (1) 中国の動向
  - (2) 新疆ウイグル自治区の動向
8. 草地の退化
9. 平原荒漠林の減少
10. 水土流失
11. 中国の荒漠化防治対策
12. 新疆生産建設兵団の農田防護林
13. おわりに

## 1. はじめに

新疆ウイグル自治区は、中国西北部の辺境地区にあって、面積166万 km<sup>2</sup>で中国総土地面積の約1/6を占める、中国最大の省区である。しかし24%の土地が砂漠化した土地であり、これに土壌侵蝕、水土流失、塩類の集積作用、草原の退化を加えた荒漠化した土地の総面積は、99.6万 km<sup>2</sup>で、自治区総面積の60%を占める。新疆は年平均降水量は145 mmで、典型的な乾燥地帯に属する。建国直後の1950年には37万 km<sup>2</sup>だった砂漠面積は、98年には43万 km<sup>2</sup>と

6万km<sup>2</sup>も増加している<sup>1)</sup>。このように砂漠が拡大した要因の8割方は、水資源の不当な利用——その1つとして、河川上中流での水源の遮断による下流における断流（水量の涸渇）と、はらん原に分布しているソウソウや胡楊ユーフラテスポプラなど天然生荒漠林の枯死、さらには薪としての過剰伐採、過放牧など、人為的なものといわれている。

水・土地資源の開発によって、耕地は拡大して農業生産力は上昇し、都市と工業も発展した。シルクロードをいどころ天然オアシスは減少したが、人工オアシスが造られ、人口は増加した。しかし尻無し川といわれる内陸河川、あるいは内陸湖で消滅したものも多い。ここ40年来の変化は、過去2,000年の変化をこえるといわれるほど生態環境の変化は大きかった。80年代の末に、中国科学院は新疆の資源と開発に関する調査で、生態環境について、「局部的（人工オアシスのように）には好転しているが、大部分の地区では悪化している」と結論づけている。

私は昨年8月に新疆林業科学研究院の招きで天山山脈の北側、シルクロードの天山北路、ジュンガル盆地の南縁、クルバントングト砂漠の治砂造林、人民解放軍の退役軍人家族が入植した地域の生産建設兵団を中心に造成されている農地防護林などを視察してきた。その時の見聞と、入手した資料から、標題について水・土地資源の開発による環境変化の観点からとりあげる。

## 2. 地形、気候の概況<sup>2),3)</sup>

新疆は、地形的には北をアルタイ山脈（平均海拔約3,000 m）、中部を天山山脈（約4,000 m）、南部をコンロン山脈（約5,000 m）がそれぞれ東西に横たわる。コンロン山脈の西端、印パ両国のカシュミール国境には、世界第2位の高峰チョギル峰（カラコルム K2 としても知られている8,611 m）があり、トルファン<sup>2)</sup>の南にある世界第2位の低地エディン湖（-154 m）との高低差は8,765 mにもなる。アルタイと天山の間にはジュンガル盆地、天山とコンロンの間には塔里木タリム盆地があって、3つの山脈2つの盆地が、新疆の大地を形成している。天山山脈の北を北疆、南を南疆とよぶが、このなかでトルファン・ハミ一带を東疆とよぶこともある。

降水量が少なく、1日の気温差が大きい大陸性気候である。年平均気温は北疆で-4~9°C、南疆で7~14°Cだが、1月は北疆で-20~-15°C、南疆で-10~-5°Cになり、7月は平均して22~26°C前後だが、トルファン盆地では



図1 新疆ウイグル自治区

32.8°Cになる。冬寒く夏熱い厳しい気候だが、昼夜の温度差は最大で25°Cに達し、新疆における最低気温は-52.3°C、最高気温は48.9°Cに達した記録があり、最高・最低の気温較差は100°Cにも及ぶ。

新疆の年平均降水量は約145 mmと少ないが、地域差が顕著で、北疆は南疆より、西部は東部より、山地は平原より多い。例えば西の伊犁イリ河上流域では1,000 mm 近くになるが、タリム盆地の中心、東南縁とハミ、トルファンではわずか10~20 mm で、海拔1 m のトクスンでは5.9 mm と、中国における最低の年降水量を記録している。

新疆の厳しい気候をあらわす1つは、砂塵をふくんだ黒い暴風である。太陽は青黄色を呈し、日光は遮ぎられ、1日中暗く、見通しがきかない。砂塵暴風の年平均発生日数は、北疆では5~8日だが、南疆では20日以上と多く、とくに多いのはタクラマカン砂漠で50~60日に及び、4月から6月にかけて多く発

生ずる。強風は砂塵をまき上げて“黒い暴風”となって吹きつけ、時には碎石を吹きあげて大きな被害を与える。また春先にウラル山系に発生した寒気が南下し、北西部カザフスタン国境のアラ山口から風力を強めて、ジュンガル盆地に雪を伴って吹き込む大風は、度々大きな被害を与え、96年春には、瞬間風速55 m/秒を記録し、凍死、餓死した家畜は15万頭に上ったという。また98年4月18日に、新疆の10の州、52の県市を襲った砂塵暴風による経済損失は10億元(1元15円として150億円)にのぼり、それまで最大といわれた93年5月5日の甘粛省河西回廊から寧夏自治区に及ぶ砂塵暴風による被害額をこえている。

### 3. 内陸河川の変遷

新疆には大小570の河川があり、年間総流出量は約810億 $m^3$ 、北疆では387河川が406億 $m^3$ 、南疆では183河川が404億 $m^3$ の内訳となっている。新疆の川では、エルチス河がロシア領内のオビ川に流入し北極海にそそぐほかは、海に流れこまない内陸河川がほとんどである<sup>2)</sup>。

新疆最長の河川であるタリム河は、中国最長の内陸河川でもあり、タリム盆地の多くの河はタリム河にそそいでいる。西南からのヤルチャン河、南からの和田河、アラルで北西から合流するアクス河などが主な支流である。ヤルチャン河は水源をコンロン山系とパミール高原に発する最長の支流で、上流では水量が豊富だが、灌漑用水による消費量が大きく、毎年7～8月の洪水期に、タリム河総水量の5%を供給するのみである。和田河は西コンロン山系を水源とし、上流では水量は豊富だが、タクラマカン砂漠で伏没し、夏季洪水期にタリ



写真1

エビ湖にそそぐ河。洪水の後だったが断流で涸れていた

ム河総水量の10～30%を供給している。アクス河は水源を天山山脈の托木爾峰と汗騰格里峰に発し、氷河が密集していることもあって水量はとくに多く、タリム河に60～80%の河川水を供給している。かつてロブノールまで流れていた頃は、流長は2,400 km に及び、水量も多かったが、いまでは大西海子ダム湖が流末最終の湖となっており、流長は2,200 km、総流量は64.9億 m<sup>3</sup> となっている<sup>5)</sup>。

これまでタリム河は幾多の変遷をとげてきた。2,000年前は、ロブノール(ノールは蒙古語からの外来語で「湖」を意味する)の西に10数本の河道があり、オアシス都市として栄え、その後砂漠にその姿を消した楼蘭国を形成したが、その頃、ロブノールの面積は8,400 km<sup>2</sup> 以上はあった。しかし西暦300～400年の頃は、孔雀河とタリム河はともに河道を南に向きをかえ、アラカンを経てタイトマ湖区域と且末河と合流し、カラと順湖群を経て西南からロブノールに流入しており、ロブノールの面積は4,200 km<sup>2</sup> 前後まで減少していた。以後、1500年には、上流で農業用水の増加等が原因となって、ロブノールの面積は縮小し、今日、衛星写真でみる「中国西部の大きな耳たぶ」のような形となった。

1921年にタリム河はまた大きく河道をかえた。北側のコルラから南西にある普惠で、ウスマンという農民が谷川を開さくして草地へ灌漑したが、その結果、タリム河と孔雀河は北へ向って孔雀河古道に流入して近代のロブノールを形成し、最大面積で2,900 km<sup>2</sup> になった。52年になると、タリム河に堤防が築かれて孔雀河と分流し、鉄干里克に向って南流しタイトマ湖に至った。58年には大西海子ダムができ、下流300 km の河道はほとんど水が涸れ、ロブノールに入る水がなくなり、70年代初期にロブノールは完全に涸れてしまった。そしてタリム河と且末河の下流のタイトマ湖も、80年代にほとんど涸れてしまった<sup>3)</sup>。

#### 4. 湖沼の変貌<sup>3)</sup>

天山山脈東南端の麓にあるボステン湖は、中国最大の内陸淡水湖で、59年には水域面積1,002 km<sup>2</sup>、容積88億 m<sup>3</sup> もあった。しかし農地に集積した塩類を洗脱するため多くの水量が使われたため、89年には水位が5.1 m も下降し、面積は860 km<sup>2</sup> まで縮小した。そして湖水の鉱化度(ミネラル含有率)は、58年に0.39 g/l だったのが、89年には1.87 g/l まで4.8倍も上昇している。しかしこの間82年にポンプ場を設置して、湖水の循環を加速したこともあって、94年には



写真2-1  
カザフ国境近くのエビ湖



写真2-2  
カザフ国境近くのエビ湖



写真2-3  
トルファン盆地の塩湖

湖水位は2 m 上昇し、面積も950 km<sup>2</sup> まで回復し、鉱化度は1.51 g/lとやや減少している。

河川の流量減少で涸れた湖沼は多く、北疆の石河子を通るマナス河は、下流のシャオガイで水が涸れ、72年に500 km<sup>2</sup> はあったマナス湖も涸れ上った。トルファン盆地のエディン湖は、50年代に124 km<sup>2</sup> はあったが、80年代にほとんど涸れている。エビ湖は50年代に1,200 km<sup>2</sup> もあったが、80年代にはわずか500 km<sup>2</sup> にまで縮小している。その他、水位が低下し、水量が減少し、水面が縮小している湖沼は多い。

しかし山区では、湖の水量、水面の変化は少なく、天山の西、カザフスタンとの国境近くにあるサリム湖は1940年代以来上昇を続け、50年間に2 m に及んだという。また平原区の湖で水面が拡大している例は、タリム河北西域にある阿瓦提アワティ県のインマン湖で、1960年には25.8 km<sup>2</sup> にすぎなかったが、75年には1,496 km<sup>2</sup> に拡大している。その原因は上流で灌漑面積がふえ、大量に塩類を洗い流す水が入ってきたからだという。

水利用が増大して涸れた川と湖が出てきたが、そのことによって農業の発展と人口の増加を可能にした面もあることも事実である。北疆のマナス湖は涸れたが、鉄道沿線の石河子地区の開墾がすすみ、沙湾・マナス県で80万人以上の定住が可能になったこと、ロブノール湖は涸れたが、タリム盆地周辺の農業は大発展した。とくに北西域のアラル、大西海子ダムができた鉄干里克地区の灌漑オアシス出現の意義は大きい。

しかし河川が長期にわたり水が涸れ、地下水位が下り、草本植物や胡楊、紅



写真3

サリム湖。水位は上昇気味





写真 4

天池自然保護区。天山山脈に氷河が見える

柳が枯死し、オアシスに砂漠が侵入する事態を防ぐことは必要である。ロプノールやマナス湖を復元することは無理としても、周辺の生態的環境に重要な地位を占めているポステン湖やエビ湖などの保護は必要であるといわれている。

#### 5. 地下水の水位変動<sup>3)</sup>

ここ数十年来、新疆の多くの都市と鉱山区では地下水位が下降している。とくに洪積、沖積扇状地オアシスの都市でみられる。これは大量に地下水を採取しているからである。例えば区都ウルムチは、1949年には市内には泉が湧き、多くの市民は地下水が飲み水であった。しかし60年代になると、新市区では地下水位は3 m以上、90年代になると旧市区でも3 m以上、新市区では10 m以上も下っている。またウルムチから西北西へカザフスタンにぬける北疆鉄道ぞいの昌吉市、石河子市、フトビ、マナス、沙湾、クイ屯ではいずれも地下水位の下降現象が顕著である。また南疆のコルラ、クチャ、カシュガル、和田などの都市でも部分的に同様の現象がみられる。こうした地下水位の下降を防ぐためには、地下水の採取量を計画的に規制すること、新たな水源の開発が必要であるといわれている。

次に、沖積平原区の灌漑オアシスでは地下水位が上昇するという逆の現象もみられる。これは大量の農地灌漑用水が地中に浸透することによって生じたも

ので、そのために農地に塩分が集積して、農地を放棄せざるをえない結果も招いている。石河子の湿地性灰色砂漠土の地区では、地下水位は開墾前の1952年には5~6mだったが、8年もすると0.8~1.5mまで上昇し、大面積に塩分が農地に集積した例が報告されており、同様の現象は南北疆でひろくみられる。これへの対策としては、灌漑用水の地中への浸透を防止するためのコンクリート水路の築設、水消費量の少ない農作物に換えるか、深根性の樹木を植えて地下水を吸収して蒸発させるなどの方法がとられている。

またダムの下流で、地下水位が上昇して塩分集積と沼沢化がすすみ、耕作放棄の例がみられる一方、河川からの取水で下流への地下水の補給が減少して、地下水位が下降している例もある。後者の例としては、マナス河下流の沼沢で大面積にわたりヨシが枯れ、地下水位も8~10m以下に下降していること、タリム河アラガンより下流の地区で、2~5mの地下水位が16~25mまで下降し、大面積にわたり胡楊と紅柳が枯死した例があげられている。タリム河については、1995年に世界銀行からの融資をうけ、農業用水を節水し“生態水”5億~10億 m<sup>3</sup>を下流に供給し、緑のベルトと道路を保護することになった。

## 6. カルチンの昔と今<sup>3),6)</sup>

新疆とくにトルファン盆地でみられるカルチンとよばれる独特の地下水利用



写真 5

カルチンの出口。トルファンの郊外で

の方式がある。これは西アジアから輸入されたカレーズ（あるいはカナート）といわれる人工地下水路で、オアシスで農耕定住する人たちが開発した方式である。トルファンでは、天山の雨や融雪水が山麓で地下水となるが、それを扇状地頂部で母井を掘り、下手に向って30～50 mの間隔で堅坑をほり、地中で傾斜をつけて横坑でつなぎ平地に導き灌漑と生活用水に利用する、盆地の地形を巧みに利用した方式である。

カルチンは明、清の時代に大発展し、1950年代に最も盛んで、62年には新疆全体で1,700条以上、長さは計5,000 km以上、灌漑面積は33,000 ha以上もあり、そのうちトルファンは1,100条で灌漑面積は31,000 ha以上を占め、盆地の総耕地面積の67%を占めていたという。

トルファン盆地は年平均降水量16.6 mm、年蒸発量は2,844.9 mmにも達する、中国で最も夏に熱く、乾燥する地域である。天山の積雪はゴビの砂礫を地下に浸透するが、農作物の播種期は2～4月で、天山の大量融雪は6月中旬で春の乾燥が厳しく、水の需給差が大きい。カルチンは暗渠のため、蒸発と風砂の侵蝕を防ぐ点からも有効であり、1987年の不完全統計ではあるが、トルファンでは366条、新疆全体で1,148条、その総出水流量は4億 m<sup>3</sup>/年に及ぶという。しかし人口と耕地の増加ならびに科学技術の進歩により、古い水利方式であるカルチンは衰退しつつある。

いま水が流れているカルチンは、新疆全体で600条余、トルファンでは395条、灌漑面積は耕地面積の20～25%を占めるにすぎない。それは1950年代末から60年代前半にかけて、ダムとコンクリート張水路ができ、河川水の利用率は上ったが、河川水の浸透が減少してカルチンへの補給水量がへったこと、70年代末から現在まで動力揚水井戸が大量にほられ、カルチンが干れるという事態が、カルチンの衰退に拍車をかけたといわれる。さらにカルチンの施工に多くの労働力を要し、工事中の事故発生も多く、技術をもった人が少なくなったことも原因としてあげられている。トルファンでは、カルチンは観光用に年間10万人をこえる人をひきつけているが、清らかで爽やかで、炎熱の夏も涼しいカルチンの風情は住む人々にとっても捨て難く、トルファン人民代表大会常務委員会は93年5月に、「トルファン市カルチン管理規定」を制定し、カルチン保護区内で動力揚水井戸をほることを厳禁している。

### 参考文献

- 1) 梁遠強（1998）新疆土地荒漠化現状及防治対策，九三学社新疆区委会
- 2) 本書編写組編（1995）中国地理概説，東方出版中心
- 3) 袁国映・李衛紅編著（1998）新疆自然環境保護与保護区，新疆科技衛生出版社
- 4) 中国科学院新疆生物土壤沙漠研究所（1998）簡報第3期
- 5) 李福生主編（1997）新疆兵团屯墾成边史（上），新疆科技衛生出版社
- 6) 「新疆經濟報」1998年8月5日．カルチン：一箇時代的終結？

（元岩手大学農学部教授・農学博士）