

中央アジアにおける開発と環境破壊

——アラル海周辺灌漑プロジェクト拡張の背景——

尹 七 錫

I はじめに

1986年のベレストロイカとグラスノスチ以降、ソ連や東欧の社会主義諸国では資本主義諸国には見られない大規模な公害と環境破壊が進んでいることが明らかになった。

20世紀最大の環境破壊と言われる「アラル海の問題」はその一つの例である。灌漑農地と綿花や米生産の拡張に伴う大量の灌漑用水消費によって、アラル海への流入水量は激減し、流入水量と蒸発量との均衡が崩れ、1960年代初めからアラル海は水量、表面積とも縮小しつつある。その結果、アラル海周辺地域における生態系の変化を伴う環境への影響が目立っている。また水道水など飲み水の問題をはじめとする周辺地域住民の健康への被害も大きく、クジルオルダ州をはじめとするアラル海周辺地域は環境災害地域 (Environmental Disaster Areas) として分類¹⁾されている。

1) アラル海周辺地域は1980年代後半にセミパラチンスク地域やフェルガナ渓谷地域と共に、ソ連全体で16ヶ所ある環境危機地域の1つとして行政上分類された。1990年代に入ってから、チェルノブイリ地域と共に最も環境破壊の激しい地域 (catastrophic category) として認識されるようになった。そして、環境危機地域の概念は1991年末の「ソ連邦環境保護法」制定で立法化された。環境危険地域 (Environmental Emergencies) を構成するものとして、「環境緊急ゾーン」(58条)と「環境災害地域」(59条)が設けられた。この環境災害地域は、高濃度の放射性物質に汚染される地域のように環境負荷が非常に高い状態の地域に適用される。そのような地域では、主要でないすべての産業は停止され、新規建設は禁じられ、自然資源の利用は基本的に制限される。また環境状態を改善するための継続的な措置が採られる。住民の避難移住はこのセクションに規定されていないが、そのような措置を採ることが当然期待される (Philip R. /

社会主義国家における環境問題発生に関しては様々な論争があるが、実例をあげて具体的に分析したものはほとんどない。この論文ではアラル海縮小問題をケーススタディとして取り上げ社会主義国家における環境破壊の一面を見ることとする。

アラル海問題に関する既存の研究は、主にアラル海の水文学的变化とその原因を探る論文²⁾、アラル海縮小による環境と住民健康への影響を探るもの³⁾、アラル海救済のための対策を探るもの⁴⁾の三つにまとめられよう。しかし、この

2) Pryde, Observations on the Mapping of Critical Environmental Zones in the Former Soviet Union, *Post-Soviet Geography*, Vol. 35, No. 1, 1994, pp. 38-49)。

3) アラル海の水文学的变化に関する論文としては、W. D. Williams and N. V. Aladin, *The Aral Sea: Recent Limnological Change and Their Conservation Significance*, *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, Vol. 1, 1991, p. 7; V. N. Bortnik et al., Present Status and Possible Future of the Aral Sea, *Post-Soviet Geography*, 1992, 33, No. 5, pp. 315-323 が挙げられよう。アラル海縮小の原因に関しては、主に綿花栽培を中心とする灌漑農業拡張によるものと言及しているにとどまる。

4) 例えば、David R. Smith, Change and Variability in Climate and Ecosystem Decline in Aral Sea Basin Deltas, *Post-Soviet Geography*, 1994, 35, No. 3, pp. 142-165; David R. Smith, Growing Pollution and Health Concerns in the Lower Amu Dar'ya Basin, Uzbekistan, *Soviet Geography*, 1991, 32, No. 10, pp. 553-565 を参照。

5) N. F. Glazovskiy, Ideas on an Escape from the "Aral Crisis", *Soviet Geography*, 1991, 32, No. 2, pp. 73-89; Concept for Preserving and Restoring the Aral Sea and Normalizing the Ecological, Public Health, and Socioeconomic Situation in the Aral Region, *Post-Soviet Geography*, 1992, 33, No. 5, pp. 283-295 などを挙げる事ができる。またアラル海問題を総合的にあつかったものとして、Philip P. Micklin, The Water Management Crisis in the Soviet Central Asia, *The Carl Beck Papers*, No. 905, 1991. が挙げられよう。

ように莫大な負の結果を招来した開発プロジェクトをなぜ実施しなければならなかったかについて論議したものは未だほとんど存在しない⁵⁾。アラル海に注ぐ両大河川流域における灌漑プロジェクト実施の背景をその時代の政治経済的文脈で把握することは、アラル海の縮小の原因とその対策を図る上で有益な試みの一つになるだろう。

II 灌漑農業とアラル海縮小

1 アラル海の変化とその影響

1) アラル海の概観

アラル海は中央アジアの砂漠地帯に位置する、塩度の高い、流出河川を持たない閉鎖湖である。その主な水源は、パミール高原の雪氷域、ヒンズークシおよび天山山脈地帯の融雪水に源を発するアムダリヤとシルダリヤからの流入水である。両河川の集水域は、ウズベキスタン、タジキスタン、トルクメニスタン（クラスボック地域を除く）の全域とカザフスタンやキルギスタンの一部およびアフガニスタンやイランの北部を含む。全集水域は200万km²であり、そのうち140万km²が旧ソ連内に位置し、3,500万人の人口を抱えている。アラル海上での年平均降水量は200mm未満であり、気温は-7~25℃、年平均蒸発量は2,000mmである。

現代の古陸水学的見解によるとアラル海は比較的新しく生まれた。アラル海は今から約15,000年から18,000年前に、アムダリヤが西ではなく北部の方に流れるようになり、更新世の末期からアラル海盆地へ注ぎ始めたシルダリヤからの流量を補充することによって形成されたのである。しかし、アラル海が今日（1960年前）のような大きさになったのは今から約1万年前の完新世の始めの頃になってからのことである⁶⁾。

アラル海は完新世の間でも水位と水量に於て

相当大規模に変動し、時には湖面が1960年のレベルより10mから15mも低下した。16世紀には湖が大きく縮小したとの歴史的証拠があるが、湖が実際消滅してしまったとの主張は事実ではない。1800年から1960年までの期間中、水位変動の振幅は僅かに1.7m過ぎなかった⁷⁾ほど安定を保ってきた。

しかし1961年以降、アラル海の水位は急激に低下し始めている。乾燥地域での海面は比較的穏やかであり、水面での蒸発の変化は、おそらく河川流入量における変化よりも格段に低いであろうから、海水の容量変化は基本的に河川流入量の変化を主な原因としていることがわかる⁸⁾。河川流入量の変化は、シルダリヤとアムダリヤ流域における灌漑が原因であると見られる。

2) 水量と水質の急激な変化

水量と水質において急激な変化が現われた、1960年以後のアラル海の変化を見ると表1のとおりである。1960年を基準にして1993年の変化値をみると、水位は16.4mも低下し約1/3減少の69%に、海面積と平均水深は約半分のそれぞれ49%、56%に減少した。水量は1/4近くの27%に減少した。反面、1993年の塩分濃度は約4倍近くの37g/lと増加している。これらの変化は近年急激になりつつある。一方、1990年の大アラルと小アラルの分離以降、小アラルは水量と塩分濃度において安定を維持しているように見受けられる。かつて湖底だった35,000km²が干上がり、湖岸線は80-100kmも後退している。2000年には、水量は1960年の約1/3まで、水量は同15%までに減少し、塩分濃度は7倍の70g/lに増加すると予測されている。

3) アラル海縮小による影響の概観

以上のようなアラル海の急激な縮小に伴い、アラル海とその周辺地域においてはその負の影響が深刻化しつつある。特に、水質や土壌の汚

5) N. F. Glazovskiy (1991) は、1950年代と60年代初頭の中央アジアにおける大規模灌漑拡張の目的にも簡単に触れている。

6) W. D. Williams and N. V. Aladin, *op. cit.*, pp. 4-5.

7) *Ibid.*, p. 5.

8) Sost. D. B. Sevast'yanov, E. D. Mamedov, V. A. Rummyantsev, *Istoriya Ozer Sevan, Issyk-kul', Balkhash, Zaysan i Aral*, Leningrad: Nauka, 1991, p. 223.

表1 アラル海の変化

年 度	水 位 (m. a. s. l.)	面 積 (km ²)	水 量 (km ³)	平均水深 (m)	最高深度 (m)	塩分濃度 (g/l)
1960	53.4	68,000	1,090	16.0	69.0	10.0
1965	52.5	63,900	1,030	16.1	68.1	10.5
1970	51.6	60,400	970	16.1	67.2	11.0
1975	49.2	57,200	840	14.7	64.8	13.7
1980	46.2	52,400	670	12.8	61.8	16.5
1985	42.0	44,400	470	10.6	57.6	23.5
1987	40.5	41,000	374	9.1	56.1	26.6
1989	39.0	37,000	340	9.2	54.6	30.0
1990*	38.6 (39.5)	33,500 (3,000)	310 (20)	9.2 (6.7)	54.2 —	32.0 (18-35)
1993*	37.0 (40)	31,000 (2,700)	279 (21)	9.0 (7.8)	— —	37.0 (30)
2000	33.0	25,500	166	6.5	48.6	70.0

注) *アラル海は1990年に北の小アラルと南の大アラルに分離された。1990年および1993年の欄では大アラルのみでのデータであり、その下の括弧内の数値は同年小アラルの値である。

出所: W. D. Williams and N. V. Aladin, *The Aral Sea: Recent Limnological Change and Their Conservation Significance, Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, Vol. 1, 1991, p. 7; Philip P. Micklin, *The Water Management Crisis in the Soviet Central Asia, The Carl Beck Papers*, No. 905, 1991, p. 92; Tatyana Saiko and Igor Zonn, *Deserting a Dying Sea, Geographical*, July 1994, p. 14, より作成。

染, 農作物被害や漁村壊滅による経済的損失, 生態系の破壊, 流域住民の健康悪化が顕著である⁹⁾。これら負の影響に関して, U. M. Sultangazin は, カザフスタン科学アカデミーの研究機関による調査結果を紹介している。それを五つの項目にまとめると以下のようなになる¹⁰⁾。

まず, (1)水質においては塩分濃度の増加(25-30 g/l)が見られる。以前は淡水だったシルダリヤでは衛生基準を10倍も越える鉍物質や農薬, 殺虫剤による汚染が増え, これらはまた土壌の汚染にも繋がっている。次に, (2)動植物

界に現われている影響として, 塩分濃度上昇による魚類の死滅, 鳥類の急激な減少がある。シル河口に棲息していた70種類のマーモットは26種類に減少, トガイやサクサウル灌木の生息地は200万ヘクタールも減少した。そして, (3)気候の乾燥化が進み, 冬期は5-6℃も寒くなり, 夏期は2-3℃も気温が上がっている。(4)また塩分を含んだほこりの風が吹く日数が2倍近く増えている。(5)最後に人体への影響として, 外因性熱病は30倍, 黄疸が7倍, 結核と癌は15倍と旧ソ連邦平均罹患率より高いものとなっている。これらは両河川流域における人間の生活そのものが脅かされていると言える。即ち, 灌漑用水不足といった部分的な問題から始まり今日では上に言及したような総合的な問題となっており, これには総合的な対策が必要であることがわかる。

4) アラル海救済への取り組み

このようなアラル海縮小に伴う負の影響に対して, 現在までどのような認識と対策が取られてきたのかをまとめてみる。アラル海問題への

9) 実際, 1991年10月, アラル海枯渇に伴う環境問題と健康被害の実態調査次アラル海の北端アラルスク地区を, そして1993年12月にはアラル海が属しているクジルオルダ州を中心に現地調査を行なったとき, 同様のことが確認された。アラルスクの衛生統計などについての詳細は尹七錫・塚谷恒雄「負の開発による健康被害: アラル・セミパラチンスク地域を中心に」(京都大学経済研究所, 1992.9; KIER 9204)を参照。

10) Umirzak M. Sultangazin, *Kazakhstan's Science about the Ecological Problems of the Republic and the Perspectives of their Solution*, papers presented at Kyoto Workshop of Central Asian Renaissance, March, 15, 1994.

取り組みは旧ソ連邦崩壊以前と独立国家共同体 (CIS) 誕生後に分けて見ることができよう。ソ連邦崩壊以前にはアラル海問題はソ連邦中央政府による解決策が進められていたが、CIS 誕生後には実質的に中央アジア5カ国の問題となり、その解決には国連環境計画 (UNEP) を初めとする国際機関からの支援が大きなウェイトを占めるようになったからである。

まずアラル海流域水資源問題が旧ソ連邦で議論され始めたのは1974年のことである。当時、閣僚会議議長の決定によって設けられた特別委員会によりその問題が検討され、水管理の改善と他の水源 (例えばオビ・イルティシュ・ヴォルガ川、年間 25 km³ の水量) からの水導入が、生態的、社会経済的繁栄のための水不足を補うための主な方策として推進されることになった。これをもとに、計画および執行機関は地域発展の主な手段として灌漑農業の一層の開発を目指していた¹¹⁾。このように1970年代前半には灌漑農業拡大に起因するアラル海危機が認識され始めたが、水源導入の計画をもとに灌漑農業を一層拡大させる方向に進み、むしろアラル海縮小に拍車を加える結果となった。

そして、ペレストロイカの時代になってようやくこの人災に関するベールが除去され、状況を緩和するための若干の方策が取られるようになった。1986年には「アラル海流域における水消費と生態状況改善に関する政府特別決定」が採択された¹²⁾。これによりいくつかの主要方策が講じられるようになっていた。両河流域における一貫した水管理実現のためのソ連邦水資源省管轄下に両河流域の共和国間組織である「シルダリヤ」「アムダリヤ」の設立、アラル海への水供給量の漸進的な増大、流域全共和国に水消費抑制設定、などである。しかしそれらはほとんど統合されておらず、せいぜい部分的、短期的な成果しかもたらさなかった¹³⁾。このよ

うな自己反省に立ってソ連共産党中央委員会と閣僚会議は、1988年9月「アラル海地域の生態・衛生状態の根本的な改善と同流域における土地資源や水資源の保全と効率的利用方案」についての決意を採択する。しかし同期間におけるアラル海の水位と水量の継続的な減少 (表1参照) から分かるように、実際的には成果をもたらさなかった。

1989年末、この分野で前進がみられた。即ち、ソ連邦最高会議は1989年11月27日の布告により「アラル海地域の生態均衡の保全のための方策を探る国家委員会」を設置した。のである。これにより、委員会は1990年6月「アラル海の保全回復、アラル地域の生態、衛生、医療、生物、社会経済状況の正常化構想」のためのコンペ開催を発表した。コンペの結果を検討した後、委員会は1990年11月に科学者らから成る特別ワーキンググループを構成した。このグループにはコンペに提出されたなかで最も良い提案の要約と、政府案の基礎になる最終構想をまとめることとなっていた¹⁴⁾。しかし1991年のソ連邦崩壊にともない財源とリーダーシップの面において決定的な影響を受けることとなり、いままでのアラル海問題解決への統合的アプローチは有名無実となった。そしてこの問題は新しく独立共和国になった中央アジアの五つの国に任されることとなり、新たな解決への構想が求められるようになった。

まず UNEP は1989年、旧ソ連政府の要請によりアラル海流域の環境問題に関する調査を始め、1992年7月「アラル海の行動プラン開発のための診断的研究」を提出した。この報告書はアラル海危機の原因に関する総合的分析を提供しているが、特定の行動プランは提案していない。しかし、生態破壊を緩和するための戦略的活動のための基礎を提供していた。その後、世界銀行がアラル海流域国、寄付国、国際機関のコーディネーター役を引き継ぎ、1992年9月、国連開発計画 (UNDP)、UNEP と共同でアラ

11) S. P. Goyal, Report on Special Session on Aral Sea Basin, Varna, Bulgaria, May 19, 1994, p. 43.

12) *Ibid.*, p. 44.

13) *Pravda*, 1988. 9. 30, pp. 1-2.

14) Arkady Levintanus, Saving the Aral Sea, *Journal of Environmental Management*, 36, 1992, pp. 193-199.

ル海流域調査を踏まえてアラル海危機緩和のための四つの主要目標からなる提案を提出した。アラル海水位の安定化, アラル海流域災害地域の修復, アラル海流域水資源の総合的管理, 以上のプログラムの計画および実行のための地域機関設立, などである¹⁵⁾。

1993年3月26日, 中央アジア各国首脳がクジルオルダ市に集まり, アラル海救済のための会議を開催し, 本部をアルマティに置く「アラル海再生基金」創設に同意する。復旧不能な環境破壊の防止, アラル海周辺地域での生態的, 社会経済的安定とアラル海救済のため共同努力をするのが目的であった¹⁶⁾。1993年4月には世界銀行主催で, 関係機関と寄贈者, アラル海流域各共和国の代表からなる国際会議がワシントンで開かれた。「アラル海危機緩和プログラム」への寄贈国と国際機関への支持を集める目的であった。同年5月には世界銀行, UNDP, UNEP による共同委員会で「必要項目リスト」が採択された。続く1994年1月, 中央アジア5ヶ国首脳とロシア共和国含議長が参加したヌクス(カラカルパク自治共和国の首都)での会議で, アラル海問題解決のための七つの主要プログラムで構成される「行動プラン」が採択される¹⁷⁾。同プログラムに従い, 世界銀行の協力のもとプロジェクトの準備が始まり, アラル海プログラムの計画と実行に責任を持つ, 中央アジア共和国首脳による執行委員会が設けられた¹⁸⁾。1994年9月と1995年初頭に世界銀行とUNDP がアラル海地域を訪れ, 同プログラム進行の評価と提言を行った。

このように CIS 誕生後にはアラル海問題解

決に国際機関からの支援が大きなウェイトを占めるようになった。現段階ではアラル海プログラムが究極的に成功するかどうかを予測することはできず, その実施の初期段階にあると言えよう。しかし, アラル海流域各共和国のアラル海救済プログラムへの合意やアラル海流域を統括する組織設立への一致など, アラル海危機解決のための共同努力の基盤が整えられたことの意義は大きいと言えよう。次項では, このような結果をもたらしたアラル海縮小の最も主要な要因と言われているアラル海流域における灌漑農業の拡張について分析する。

2 アラル海周辺地域での灌漑農業の拡張

1) 水需要の現状

アラル海流域における水需要量は1987年においてアムダリヤ流域で44.80 km³, シルダリヤ流域で34.58 km³である。その部門別シェア(%)を見ると, 農業部門が82(アムダリヤ84, シルダリヤ79), 産業用水8(アムダリヤ6, シルダリヤ12), 生活用水6(アムダリヤ6, シルダリヤ8)と¹⁹⁾, 農業用水がそのほとんどを占めていることが分かる。そして, 同流域における農業部門のなかでの作物別水需要量のシェア(アムダリヤとシルダリヤ, %)を見ると, 綿花43.9(51.4と34.2), 飼料作物22.9(18.5と28.7), 米14.9(12.1と18.6), 果樹4.6(4.3と5.0)の順である。アムダリヤ流域においては綿花だけで水需要の半分以上を占めており, シルダリヤ流域ではアムダリヤ流域に比べ飼料作物と米のシェアが目立つ。それから, 同流域における作物別灌漑地面積のシェアを見ると, 綿花51(57と43), 飼料作物22(17と29), 米6(4と7), 果樹6(5と6)の順である。両川流域での灌漑地のシェア構成においても水需要と同様な作物別特徴が見られる。また, そ

15) S. P. Goyal, *op. cit.*, pp. 12-13.

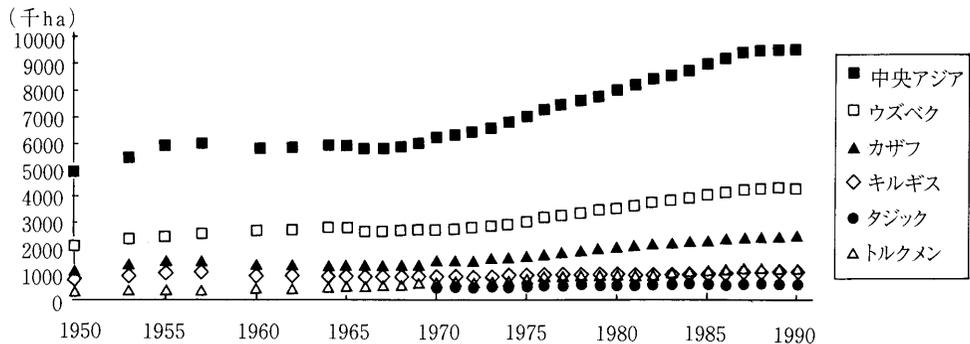
16) クジルオルダ市に居住して約3年になる宣教師の朴氏らによると, 同会議では具体的な解決策は得られなかったものの, 連日の放送によりアラル海問題の深刻性を地元の人々に身近なものとして認識させる機会にはなった。

17) S. P. Goyal, *op. cit.*, pp. 24-28.

18) Almabek Nurshev, Perspectives of the Aral International Rehabilitation Fund, prepared for the Forum on Caspian, Aral and Dead Sea at Lake Biwa Research Institute, Otsu, March 28, 1995.

19) Z. Zhu, P. Raskin and D. Stavisky, Water Development Strategies for the Aral Sea Region, paper prepared for the 7th World Congress on Water Resources, Rabat, Morocco, May 12-18, 1991 より。以下1987年度の作物別水需要量, 灌漑地シェアなども同文献からである。

図1 中央アジア各共和国の灌漑面積の増加推移



出所：Gosudarstvennyy Komitet SSSR po Statistike, *Narodnoe Khozyaystvo SSSR Statisticheskyy Ezhegodnik*, Moskva, 各年度より作成。

の両方から米栽培の単位面積当たりの高い水需要がわかる。アラル海縮小に最も影響を与えたのは灌漑による農作物生産であり、その中でも綿花と飼料作物、米栽培が決定的であったと指摘することができる。

2) 中央アジアにおける灌漑面積の拡大

中央アジアにおける灌漑の歴史は古く²⁰⁾、綿花生産地における灌漑も19世紀半ばのロシアによる征服以前から存在していた²¹⁾。ソ連の第一次、第二次五ヵ年計画期間中にそれぞれ、114万ヘクタール、101万ヘクタールの灌漑地が追加された。その大部分は中央アジアで行なわれ、その総耕作地は1928-38年間で340万ヘクタールから510万ヘクタールへと増加した。第3次五ヵ年計画では中央アジア、カザフスタン、南コーカサスにおいてさらに拡張が計画された²²⁾。1960年代に入ってから、農業生産の安定的な基盤を作るための広範な灌漑プログラムが強調された。特に1963年の旱魃体験により、灌漑は気候変化に係わらず毎年穀物供給の中核として機能する安定的な蓄えの手段として考え

られるようになり、1960年代半ば以後灌漑面積の急激な伸びを見せるようになった²³⁾。灌漑地拡大の多くは伝統的な綿花と米生産地域であった。このように中央アジアにおける灌漑面積の増加は綿花と米の増産と不可分の関係にあった。

中央アジアは1990年現在9,434千ヘクタールの灌漑面積をもち、ソ連全体灌漑面積の44%を占めている。1950年(同67%)に比べると、シェアにおいては縮小しているものの、依然としてソ連の灌漑農業の中心地である。1950年から90年までにおける中央アジア各共和国の灌漑面積の増加推移を図1に示す。

中央アジア全体の灌漑面積は、1950年から57年までの7年間に20%の増加をみせた。その後10年間は横這いとなり、1966年から再び増加しはじめ90年までにさらに70%の増加を記録している。1950年代初めと60年代半ばにおけるこのような灌漑面積の急増は同時期におけるソ連の産業政策を反映していると言えよう。即ち、第3節で明らかになるようにスターリン後半期とフルシチョフ時代における外延的拡張による農業生産量拡大政策、なかでも綿花生産優遇措置と関連づけることができよう。中央アジア灌漑面積の各共和国別シェア(90年/50年、%)をみると、ウズベク(44/43)、カザフ(25/24)、トルクメン(13/8)、キルギス(11/18)、タジ

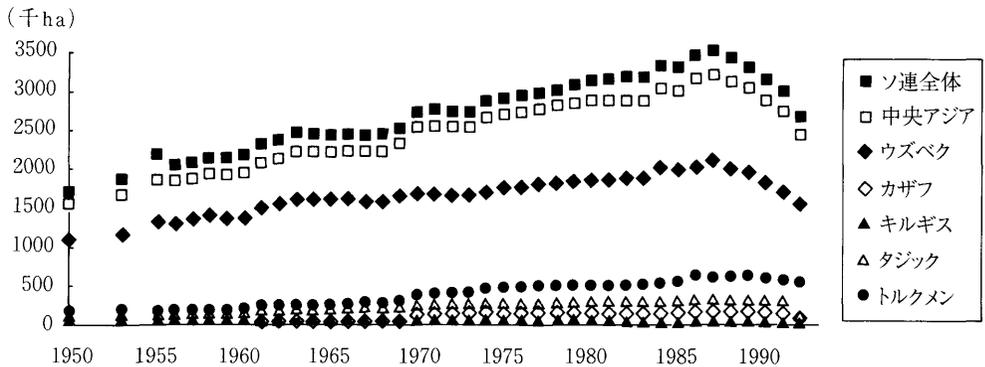
20) B. C. 6世紀 Copet Dag 山麓地帯には原始的な人工灌漑が行われていた。N. F. Glazovskiy, *op. cit.*, p. 73.

21) Lazar Volin, *A Century of Russian Agriculture: From Alexander II to Khrushchev*, Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts, 1970, pp. 370-371.

22) Brigitta Young, *Prospects for Soviet Grain Production*, Westview Press: Boulder, Colorado, 1983, pp. 78-79.

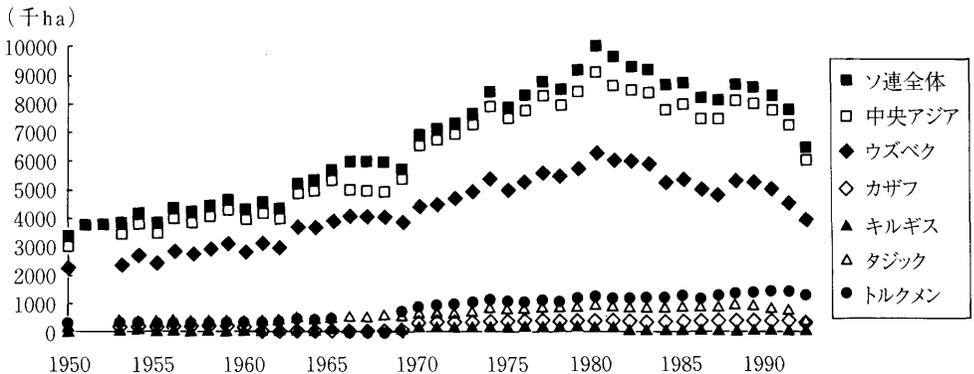
23) Lazar Volin, *op. cit.*, pp. 371-372.

図2 中央アジア各共和国の綿花栽培面積の増加推移



出所：Gosudarstvennyy Komitet SSSR po Statistike, *Narodnoe Khozyaystvo SSSR Statisticheskiy Ezhegodnik*, Moskva, 各年度；FAO, *Production Yearbook 1992, 1993*などより作成。

図3 中央アジア各共和国の綿花生産量の増加推移



出所：図2と同じ。

ク(7/7)の順となっている。ウズベクとカザフがその大半を占め、同期間におけるシェアにはほとんど変わりが無い。一方トルクメンの伸びとキルギスの減少が目立つ。これは中央アジア全体における灌漑面積の漸増のなかでも特にアムダリヤ中下流域での水需要の増加を意味すると見ることができよう。

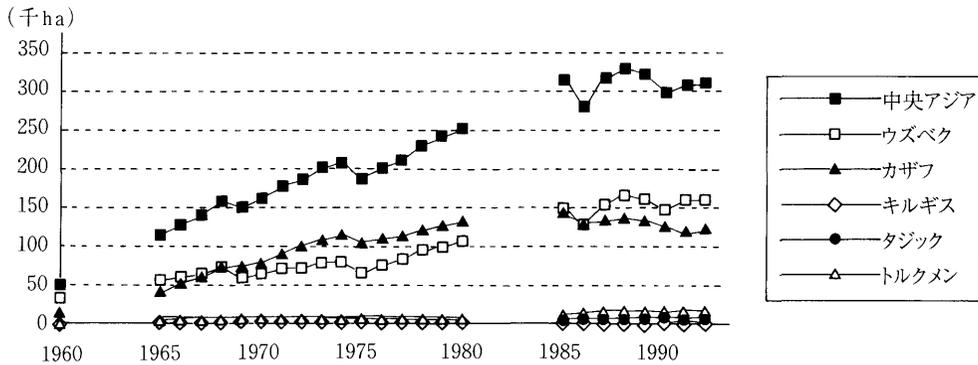
3) 綿花栽培面積と生産量の増加推移

中央アジアは1992年において2,456千ヘクタール(旧ソ連全体の92%)の綿花播種面積をもつ、旧ソ連綿花栽培の中心地である。1950年から92年までにおける中央アジア各共和国の綿花栽培面積の増加推移を図2に示す。

中央アジア全体で見ると、前述した灌漑面積での増加傾向とほぼ同様に1950年代初頭から漸

増し1987年を頂点に減少している。但し、1950年代半ばから60年代半ばまでの10年間においては、灌漑面積がよこばいになっていたにもかかわらず綿花栽培面積は漸増していることから同時期における灌漑における綿花栽培優先が見受けられる。そして、同期間における中央アジア各国共和国別綿花栽培面積シェア(92年/50年,%)をみると、ウズベク(65/71)、トルクメン(23/10)、タジク(7/8)、カザフ(4/6)、キルギス(1/4)の順となり、ウズベクとトルクメンだけでその88%(92年)を占めている。このようにシェアにおいては、トルクメンの大幅な伸びが目立ち、他の共和国は少しではあるが減少している。また、灌漑面積の共和国別シェアとの関連でみるとウズベクとトルクメン

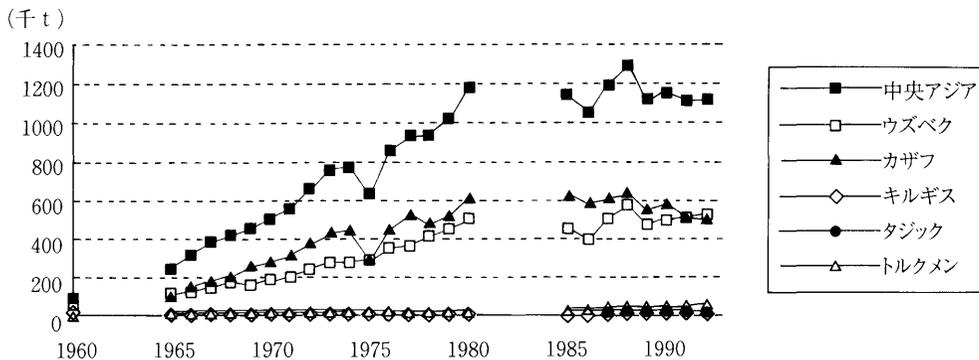
図4 中央アジア共和国の米栽培面積の増加推移



注) 1960年代前半と80年代前半の統計では、米の栽培面積と生産量は穀物に含まれている。

出所: Gosudarstvennyy Komitet SSSR po Statistike, *Narodnoe Khozyaystvo SSSR Statisticheskii Ezhegodnik*, Moskva, 各年度; FAO, *Production Yearbook 1971(1961-65), 1992(1990-92)* より作成。

図5 中央アジア各共和国の米生産量の増加推移



注) 1989年以降の米生産量は加工後の重量となっている。

出所: Gosudarstvennyy Komitet SSSR po Statistike, *Narodnoe Khozyaystvo SSSR Statisticheskii Ezhegodnik*, Moskva, 各年度; FAO, *Production Yearbook 1971(1961-65); 1992(1990-92)*, ソ連東欧貿易会『ソ連中央アジア・カザフの経済発展』1984, p. 60(78年)より作成。

における灌漑の中心は綿花栽培であることがわかる。

そして、中央アジア各共和国の綿花生産量の増加推移も播種面積とほぼ同様な傾向を示している(図3)。但し、綿花播種面積は1987年(3,228千ha)をピークに減少に転ずるが、綿花生産量は1980年(9,078千トン)を頂点としている。これは1980年代初頭から、綿花の生産性が低下していることを意味する。前述した1970年代半ばのアラル海流域での水不足問題の認識はあったものの具体的な対策は講じられな

かったことと関連づけてみると、水供給量が不十分なまま灌漑面積と綿花栽培面積を増加させていたことと解析できよう。

4) 米の栽培面積と生産量の増加推移

中央アジアの米播種面積は、1950年から63年まではソ連全体約10万ヘクタールの半分強を維持してきた。1964年から急増しはじめ65年には2倍となり、その後も5年ごとに約5万ヘクタールずつ増え、1992年には60年の6倍以上に拡張された。中央アジア全灌漑面積に占める米の栽培面積の割合は60年代初めの1%から増加

し、60年代後半と70年代には3%に、80年代半ば以後は4%にまで達している。同地域における綿花栽培面積を100とすると、米の栽培面積は60年の2.6から92年には12.6にまで増えている。このように同地域の灌漑農業における米栽培比重の相対的増加と、それに伴うアラル海流域で水需要構成における比重の変化も推測できよう。共和国別には図4のとおりカザフとウズベクが主な米栽培地であり、その90%以上を占めている。

次に中央アジア米生産量の増加推移をみると(図5)、1960年から1980年まで急激に増加し、1980年以後は横這い、1988年を境に減少しはじめている。1992年の生産量(1,113千トン)は1960年のそれに比べ、約12倍に増加している。中央アジアにおける米生産量がソ連全体での米生産量に占める割合を見ると、1940年の67%以降、60年代半ばから89年までは40%台前半にまで減少し、90年代に入って50%半ばまで回復している。60年代半ばから80年代後半までの間、中央アジアの生産絶対量は急激に延びているが、ソ連全体に占める割合が一定であることから、生産地全域において米の生産量が急激に増加していたことになる。播種面積と同様、カザフとウズベクが中央アジア米生産量の90%以上を占めている。なかでもカザフでの米生産の伸びが目立つ。

このように1960年から92年の約30年の間、中央アジア全体で米の栽培面積(6倍)、生産量(12倍)、米の収穫率(2倍)の伸びは、同期間における綿花の伸び(それぞれ1.25倍、1.55倍、1.24倍)より顕著である。両河川流域において米栽培により水需要が急増したことは確かであった。

3 現在も続く灌漑農業とその影響

—クジルオルダを中心に—

1) クジルオルダ州での灌漑農業の現況と水使用

本項では1993年12月クジルオルダへ現地調査に訪れた際に得た、同州における最近7年間の

農作物の播種面積と収穫率、生産量のデータを用いて、アラル海周辺地域における最近の灌漑農業の状況を見る(表2)。1980年代後半の水使用量を一瞥した後、アラル海縮小に伴う影響を地域住民の生活との関連で把握する。

まず、農作物播種面積構成を見ると米と並んで、干草刈り、多年生草など飼料作物栽培用の面積が大きいのが目立つ。穀物および野菜栽培(93年/87年、%)に限ってみると米(51.9/66.7)、小麦(33.4/22.6)、トウモロコシ(12.5/7.2)、ジャガイモ(1.0/0.9)、野菜(0.9/0.8)、スイカ(0.3/1.8)の順である。上位3種類が主で約98%(93年)を占める。米はその播種面積において、カザフスタン全体の67-70%、中央アジア全体の26-29%をも占めている。この7年間に米の播種面積は漸減し、15%減となっている。一方、小麦とトウモロコシの播種面積はそれぞれ、62%、90%増となっている。穀物生産におけるトウモロコシと小麦のシェア拡大が目立つ。

次に収穫率と生産量を見よう。米の収穫率は中央アジアの平均より1ヘクタール当たり1トン強高い。90年の5.2t/haをピークに減少している。生産量ではカザフスタンの72-81%、中央アジアの33-41%を占める米の中心産地である²⁴⁾。こちらは88年(約47万トン)をピークに減少している。そして、この7年間に、米(-8.2%)も含め、ジャガイモ(-46.3%)、野菜(-40%)、スイカ(-35%)、多年生草(-30%)などの収穫率が急激に減少していることが分かる。これらは、シルダリヤ下流域を中心としたアラル海周辺地域における灌漑用水の逼迫(同期間においてクジルオルダ州の水使用量は15%減少)や、前述したアラル海縮小に

24) カザフスタンでの米生産はクジルオルダ州以外には、チムケント州、アルマアタ州、タルディクルガン州で行なわれている。国家買付量(千トン)の1986-90年平均で見ると、カザフスタン全体で490.6、クジルオルダ州345.8、チムケント州92.4、アルマアタ州38.5、タルディクルガン州13.9となっている(Gosudarstvennyy Komitet Kazakhskoy SSR po Statistike i Analizu, Regional'nyy Statisticheskiy Ezhegodnik Kazakhstana, Alma-Ata, 1991, p. 354)。

表2 クジロオルダ州での作物播種面積と生産の推移 (1987-93)

1) 播種面積 (千ha)							
作物名	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993
米	92.3	91.7	92.3	87.0	82.0	80.5	78.7
(割合*)	(69)	(68)	(69)	(70)	(69)	(67)	—
(割合**)	(29)	(28)	(29)	(29)	(27)	(26)	—
小麦	31.3	25.7	26.7	32.6	36.2	45.2	50.7
(秋まき)	3.0	4.5	6.6	8.1	17.5	20.2	30.8
(春蒔き)	28.3	21.2	20.1	24.5	18.7	25.0	19.9
トウモロコシ	10.0	17.7	18.2	16.7	13.7	20.2	19.0
ジャガイモ	1.2	1.4	1.5	1.9	2.4	2.0	1.6
野菜	1.1	1.4	1.3	1.7	2.2	2.1	1.3
スイカなど	2.5	3.0	3.0	2.2	1.6	1.1	0.4
干草刈り	95.9	100.3	101.0	110.3	97.0	91.0	90.8
多年生草	83.7	77.7	84.1	80.0	84.3	80.6	74.0
2) 収穫率 (t/ha)							
米	4.9	5.1	4.9	5.2	4.9	4.5	4.5
(カザフ)	4.5	4.7	4.2	4.6	4.4	4.2	—
(中央アジア)	3.8	3.9	3.5	3.9	3.6	3.6	—
小麦(秋蒔き)	1.9	1.6	2.3	2.9	1.9	2.2	1.2
小麦(春蒔き)	1.1	1.3	1.1	1.1	1.5	1.0	1.0
トウモロコシ	1.9	2.6	1.7	1.8	1.5	1.8	1.8
ジャガイモ	5.4	4.9	3.8	3.6	3.4	3.2	2.9
野菜	6.5	6.4	6.6	6.3	4.0	3.7	3.9
スイカなど	12.3	10.7	12.1	9.0	8.2	6.5	8.0
干草刈り	0.7	0.9	0.8	0.8	0.9	0.9	0.9
多年生草	5.8	5.7	4.1	4.1	5.0	5.0	4.1
3) 生産量 (千t)							
米	452.3	467.7	452.3	452.4	401.8	362.3	354.2
(割合*)	(75)	(75)	(81)	(78)	(78)	(72)	—
(割合**)	(38)	(36)	(41)	(39)	(36)	(33)	—
小麦	36.8	34.8	37.3	50.5	61.4	69.4	56.9
(秋まき)	5.7	7.2	15.2	23.5	33.3	44.4	37.0
(春蒔き)	31.1	27.6	22.1	27.0	28.1	25.0	19.9
トウモロコシ	19.0	46.0	30.9	30.1	20.6	36.4	34.2
ジャガイモ	6.5	6.9	5.7	6.8	8.2	6.4	4.6
野菜	7.2	9.0	8.6	10.7	8.8	7.8	5.1
スイカなど	30.8	32.1	36.3	19.8	13.1	7.2	3.2
干草刈り	67.1	90.3	80.8	88.2	87.3	81.9	81.7
多年生草	485.5	442.9	344.8	328.0	421.5	403.0	303.4

注) *カザフスタンでの割合(%), **中央アジアでの割合(%)

出所: クジロオルダ州農業課担当者の提供資料; FAO, *Production Yearbook 1992*, vol. 46, 1993; Statisticheskii Komitet SNG, *Strany-Chleny SNG Statisticheskii Ezhegodnik*, Moskva: Finansovyy Inzhiniring, 1992 より作成。

表3 クジルオルダ州における取水と部門別水使用量 (単位: 100万 m³)

年度	区分	自然水源	飲み水用	割合%	工業用	割合%	農業用	割合%	再利用量	割合%
1985	カザフスタン	39,021	1,175	3.0	7,235	18.5	30,611	78.4	11,461	29.0
	クジルオルダ州	5,804	23	0.4	325	5.6	5,546	94.0	249	4.0
	(クジル/カザフ, %)	15.0	2.0	13.0	4.0	26.7	18.0	120.0	2.0	14.0
1987	カザフスタン	37,248	1,234	3.3	7,443	19.9	28,751	76.8	12,224	33.0
	クジルオルダ州	6,660	18	0.3	347	5.2	6,295	94.5	206	3.0
	(クジル/カザフ, %)	18.0	1.0	9.0	5.0	26.0	22.0	123.0	2.0	9.0
1990	カザフスタン	36,597	1,361	3.7	7,205	19.7	28,031	76.6	12,061	33.0
	クジルオルダ州	6,603	50	0.8	97	1.5	6,456	97.8	220	3.0
	(クジル/カザフ, %)	18.0	4.0	22.0	1.0	8.0	23.0	128.0	2.0	9.0

出所: Gosudarstvennyy Komitet Kazakhskoy SSR po Statistike i Analizu, *Regional'nyy Statisticheskiy Ezhegodnik Kazakhstana*, Alma-Ata, 1991, pp. 238-239 より作成。

伴う環境悪化など負の影響(特に土壌の塩分濃度増加, 塩風による被害)と関連づけることができよう。また, このような収穫率の減少は独立国家共同体誕生後の農機械, 農薬, 肥料などの不足とも関係していると思われる。

クジルオルダ州における80年代後半の水の使用量は, 表3のとおりである。表3から分かるように, 自然水源からの取水量がカザフスタン全体では5年間で6.2%も減少しているのに対してクジルオルダ州ではむしろ14%も増加している。これは, 部門別水使用量において, そのほとんど(90年で97.8%)を農業部門に使用している同州での農業用水需要の拡大に起因するものとみて差しつかえないだろう。カザフスタン全体での農業用水使用量は漸減傾向にあるが, 同州では逆に増加している。さらに, 水の再利用率は, カザフスタン全体では約1/3となっているが, 同州では3-4%と極端に少ない。シルダリヤの下流に位置しているという自然地理的条件と塩分濃度の増加による再利用の不可がその理由である。同州における93年の水使用量は5,669百万 m³であり, 減少傾向にある。灌漑用水は主に稲作であり, 5月20日から水をやり始め, 8月30日に水を止める。農作業は5月初めから始まり, そのほとんどを機械で行な

う。地域住民には, 同地域での灌漑農業がアラル海に深刻な影響を与えているとの認識はほとんどない²⁵⁾。

一方, 膨大な飼料作物栽培地を持つクジルオルダ州における家畜飼育数(93年/92年, 千頭)をみると次のとおりである。大型有角動物(239/220, うち雌牛は(96/84), 豚(7/9), 羊と山羊(1611/1557), 馬(77/71), ラクダ(28/26)となっている。豚以外の全家畜は3.5-8.6%増となっているが, 豚は20%以上も減少している²⁶⁾。家畜数の増加は飼料作物生産需要の増加を意味し, シルダリヤへの圧迫の増加を意味すると言えよう。

2) クジルオルダ州における環境問題と

その認識

アラル海に接しているクジルオルダ州をはじめとする周辺地域においては, 生態系の破壊や塩害による人体と農作物への悪影響など, アラル海縮小に伴う負の影響を強く受けていると言われている。これについて地元でのヒアリング

25) クジルオルダ州農業担当者の提供資料および彼らへのインタビューによる。

26) 豚は, 高麗人とロシア人が飼育していたが, 最近ではロシア人のカザフスタン離れが原因で品薄状態であり, 国营マガジンでは置いてない。

結果は以下の通りである²⁷⁾。

まず、飲料水の問題である。水道の水には、塩分と石膏が多く含まれている。三日くらい沈殿させて飲むのがこの地域での常識であり、浄水器はいまだ普及していない。風にも埃と塩分は多く含まれている。特に春と秋に多い。風が吹き始めたら、10 m 先も見えないほどであり、数十 m を歩くと目が充血し、咽は張れ上がる。さらに、風土病があり、特にリュウマチが多い。これは石膏、鉄分、その他の鉱物質が含まれた飲料水と関係があるのではないかと考えている。肺結核と心臓病も多い。これは塩風と塩水が影響したのではないかと指摘されている。気温の変化も現われている。夏の最高気温は上昇、冬の気温は低下する傾向を見せている。最後に、農作物への被害は特に大きい。塩分を含んだ風が、北から南に吹き、クジルオルダ州はその被害を被る。夏には、土壌中の白い塩が肉眼でも確認できる。土壌中の塩分は植物の成長を妨げる。

「環境災害地域」と分類されている同州では、退職定年は他の州に比べ5年も早く、生命手当として給料の15%が支給される。経済的、技術的問題などその解決への試みは始まったばかりである。同地域住民には、この地域での灌漑農業が環境破壊へつながるといふ認識や、環境破壊、大気汚染、水汚染に関する認識はほとんどない²⁸⁾。行政官庁や国に対する抗議はほとんど見られない。市内の火力発電所の煙突から真黒な煙が24時間でも誰も公害とは思わは無いのが現状だという。同発電所は94年2月初めから燃料不足により発電能力の半分しか稼働せず、保育園や学校が休校、市内の住宅団地に住む人々はボイラーとガス無しで過ごしているという。これらはカザフスタンの環境問題と経済状

況の深刻性の一端を表わしている²⁹⁾。

III 灌漑農業拡張の背景——ソ連の産業政策とアラル海流域灌漑プロジェクト——

1 アラル海縮小期におけるソ連の産業政策の特徴

ソ連の産業政策はアラル海流域灌漑プロジェクトにどのようなインパクトを与えたのであろうか。戦後復興期のスターリン時代³⁰⁾、フルシチョフ時代、ブレジネフ時代の三つの時期ごとにこれを探ってみよう。これは、第4次5カ年計画が始まった1946年から第11次5カ年計画が終了する1985年までの期間である³¹⁾。この時期は東西冷戦が繰り広げられていた時である。

この期間における各執権者の政策の特徴を農業分野を中心に分析し、5カ年計画期別にその現われ方を整理する。農業政策は、基本戦略および重点分野、生産量拡大のための土地政策、集団化と個人副業、農産物価格と穀物の対外貿易、の四つの項目に整理される(表4)。また、それらを同期間における生産計画と実績値をもって対応させる(表5)。

まず、戦後復興期におけるスターリン期には、1950年までに戦前の経済水準への復帰を目標にし、工業優先策を基本戦略とした。農業は工業への食糧と原料提供手段として位置付けられた。その結果、農業生産物は生産コストを下回る価格で供出され、さらに食糧不足にもかかわらず全期間において輸出が輸入を上回る輸出超過に固執した。一方、中央アジアの綿花栽培農場では1950年代はじめに工芸作物の価格は引き上げられ、その価格政策が綿花生産には高いインセ

27) 1993年12月、筆者がクジルオルダ市を訪れた際の、同州のロシア語新聞社の韓社長、地元住民のオガイ氏、韓国から同州に居住して3年になる宣教師の朴氏らへのインタビューによる。

28) 韓社長は筆者とのインタビューに応じ、同新聞でも最近では環境問題を週1回必ず取り扱い、注意を喚起しようとしているが、それもまだ始まったばかりである。

29) 尹七錫「中央アジア韓人の社会経済的位置：カザフスタン共和国を中心に」『京都大学経済論集』第8号、1994年、4月、p. 36。

30) ここでの戦後復興期は、スターリン執権期の中で、第二次世界大戦終戦から1953年までの期間を指す。また、同時期はソ連当局が農業生産について体系的な発表を始めた時期でもある(重光晶『ソ連農業の統計的研究』日本国際問題研究所、1979、p. 32)。

31) 5カ年計画区分とは別に、Jerzy F. Karcz はソ連の農業転換を次のように3期に分類している。集団化以前の小作農時代(1917-29)、工業化が行なわれたスターリンの没までの指令型農政期(～1953)、減圧期(1953～)がそれである(Brigitta Young, *op. cit.*, p. 46)。

表4 ソ連五ヵ年計画における農業政策の変遷

執権者	5ヵ年計画	基本戦略(A)および重点分野(B)	生産量拡大策(土地政策)	集団化(A)および個人副業(B)	農作物価格(A)及び穀物の対外貿易(B)
スターリン	第4-5次(1946-55)	A 再建と平時経済への再転換 B 工業優先政策(農業は工業への食料と原料提供手段として位置づけ)	・自然改造運動 ・牧草輪作方式(万能薬)	A コルホーズ強化(コルホーズ会議, MTSの監督的役割強化) B 認定するが高い税率	A 農作物価格はほとんど無償で提供 B 純輸出(食料不足のなかでも全期間輸出超過)
フルシチョフ	第6-7次(1956-65)	A 経済発展のために外延的拡大による農業生産量拡大 B 農業優先政策(穀物増産と安定化, 畜産物の増産)	・処女地開拓や休耕地開墾による農地拡大 ・機械および肥料投入の拡大	A コルホーズの整理・統合 ソフホーズ化(国営化) B 個人副業は規制強化	A 買付価格引上げ 単一価格制度 B 凶作年に穀物・畜産物輸入(恒常的輸出超過: 64年輸入超過)
ブレジネフ	第8次(1966-70)	A 農業の集約的発展 インセンティブ強化 B 投資拡大による生産基盤整備, 畜産増大	・収穫率向上による増産への転換 ・土地改良 ・投資増大による機械化, 化学化	A ソフホーズ化(穏やか) B 容認(土地基本法, 新コルホーズ模範定款)	A 買付価格引上げ 買付計画長期固定化 B 凶作年に穀物・畜産物輸入(恒常的輸出超過: 66年輸入超)
	第9次(1971-75)	A 農業の集約的発展, 農工コンプレクス B 畜産部門強化	同上	同上	A 同上 B 穀物の対外依存(恒常的輸入超過71年輸出超過)
	第10次(1976-80)	A 質と効率の向上, 控え目の目標と安定生産, 農協コンプレクス強化 B 畜産増大と穀物生産の安定化	・ロシア共和国非黒土地帯の開発 ・投資増大による機械化, 化学化	同上	A 同上 逆ザヤ・補助金の問題 B 穀物の大量輸入(恒常的輸入超過)
	第11次(1981-85)	A 安定成長(低成長), 農工コンプレクス強化 B 畜産増大と穀物生産の安定化	・土地改良 ・投資増大による機械化, 化学化	A 同上 B 助成(特に畜産奨励)	A 逆ザヤ・補助金の問題 B 同上

注: スターリン期とフルシチョフ期の5ヵ年計画年度は執権期間と少しずれがあるが, 主な在任期間に属させた。表5においても同じである。

出所: 1) 紫崎嘉之「ソ連の農業事情」『ソ連経済の現状と展望』日本経済調査協議会, 1988, pp. 176-195。2) ソ連東欧貿易会「ソ連・東欧の穀物供給と米国」1984, p. 24, 同貿易会「ソ連の第11次五ヵ年計画(1981-1985)」1981, 同貿易会「ソ連の第10次五ヵ年計画(1976-1980)」1976。3) Alec Nove, *An Economic History of the USSR* 石井規衛他訳『ソ連経済史』岩波書店, 1982, p. 348。4) 農政研究センター編『ソ連の農業食糧問題』1977, p. 136。5) 中山弘正『現代ソビエト農業』東京大学出版会, 1976, pp. 71-221。6) 和田敏雄『ソビエト計画経済の構造と機能』御茶の水書房, 1976, pp. 234-238。7) 重光晶『ソ連農業の統計的研究』日本国際問題研究所, 1979, 付表 III-4 より作成。

表5 ソ連各五ヵ年計画における国民経済主要指標の計画と実績

(国家投資, 工業・農業総生産増加率: %)

執権者	五ヵ年計画	区分	国家投資	工業総生産	農業総生産	主要農業生産物 (単位: 百万トン)					
						穀物	綿花	甜菜	馬鈴薯	食肉	牛乳
スターリン	第4次 (1946-50)	計画		48	27	127.0	3.1	26.0		—	—
		実績		73	-1	81.2	3.54	20.8		4.9	35.3
		年平均		14.7		64.8	2.32		80.7	3.5	32.3
	第5次 (1951-55)	計画	60	70	50	114-122	5.8-6.0	34-35		8.8-9.3	51-53
実績		91	85	22	103.7	3.88	31.0		6.3	43.0	
年平均		13.8	13.1	8.4	88.5	3.89	24.0	69.5	5.7	37.9	
フルシチョフ	第6次 (1956-60)	計画	67	65	70	180	6.06	47.7		12.6	83.9
		実績	87	61	32	125.5	4.29	57.7		8.7	61.7
		年平均	13.3	10.0	5.7	121.5	4.36	45.6	88.3	7.9	57.2
	7ヵ年計画 (1959-65)	計画	80	89	70	164-180	5.7-6.1	70-78		16.9	117.4
実績		67	84	15	121.1	5.66	72.3		10.0	72.6	
年平均		7.6	9.1	2.0	130.3	4.99	59.2	81.6	9.3	64.7	
ブレジネフ	第8次 (1966-70)	計画	47	47-50	*25	(169)	5.6-6.0	80	100	11	78
		実績	32	50	*22	186.8	6.89	78.3		12.3	83.0
		年平均	5.7	8.4	4.1	167.6	6.10	81.1	94.8	11.6	80.5
	第9次 (1971-75)	計画	36-40	42-46	*20-22	(195)	7-7.2	—		14.3	92.3
		実績	39	43	*13	181	7.9	—		15.2	90.8
		年平均	6.9	7.4	2.5	181.5	7.67	76.0	89.8	14.0	87.5
	第10次 (1976-80)	計画	24-26	35-39	*14-17	215-220	8.5	95-98		15-15.6	94-96
		実績	3.3	4.4	1.7	205.0	8.93	88.7	82.6	14.8	92.7
第11次 (1981-85)	計画	12-15	26-28	*12-14	238-243	9.2-9.3	100-103	87-89	17-17.5	97-99	
	実績	3.5	3.7	1.1	180.3	9.1	76.9	78.3	16.2	94.5	

注 1) 農業総生産の * 印は先行5年間の合計に対する増加率。それ以外の増加率は前五ヵ年計画最終年を基準としている。

2) 7ヵ年計画の実績の主要農産物の年平均は61-65年間の平均値。3) 第10-11次五ヵ年計画の実績は五年間の平均値。

4) 第6次五ヵ年計画は1958年に次の7ヵ年計画に継続される。

出所: Narodnoe Khozyaystvo SSSR Statisticheskiiy Ezhegodnik, Moskva, 各年度および重光晶『ソ連の国民経済』東洋経済新報社, 1989, p. 17; 日本経済調査協議会『ソ連経済の現状と展望』1988, p. 178; ソ連東欧貿易会『ソ連・東欧の穀物受給と米国』1984, p. 24; ソ連東欧貿易会『ソ連の第11次五ヵ年計画 (1981-1985)』1981, pp. 1-9; 農政研究センター編『ソ連の農業・食糧問題』1977, p. 136; 和田敏雄『ソビエト計画経済の構造と機能』御茶の水書房, 1976, pp. 234-238; 中山弘正『現代ソビエト農業』東京大学出版会, 1976, p. 64 より作成。

ンティブとなり、生産量の増大に結びついた³²⁾。農業生産量拡大策 (土地政策) としては灌漑を含む大々的な自然改造運動と牧草輪作方式を採用した。1950年代初めごろには、綿花栽培拡大の基盤が整われつつあった。工業優先の政策は、同期間における計画値および実績値にも現われ

ている (表5 参照)。工業総生産は両五ヵ年計画とも目標を大きく上回り、年平均14%前後の増加を見せているが、農業総生産は計画の半分にも足りない年平均8.4%増加 (五次) に留まった。この期間においては、特に綿花と食肉の増加が目立つ。

次に続くのが、フルシチョフ期である。彼はスターリン期の農業停滞を批判し、今後の経済成長のためには農業の大幅な発展が必要という

32) Alec Nove, *An Economic History of the U. S. S. R.* (1969) 石井規衛他訳『ソ連経済史』岩波書店, 1982, pp. 365-366。

基本認識に立ち、農業振興を経済計画の最重要目標とした。そして、処女地開拓や休閑地開墾など農地拡大（外延的拡大）による農業生産の量的拡大を目指した。穀物の増産と食糧供給の安定化、畜産物の増産に重点がおかれた。1954年には彼の数次にわたる農業キャンペーンの最初の計画がうちだされた。これはヴォルガ川下流からアルタイにいたる地域、特にカザフスタンと南シベリアにおいて膨大な処女地および長期休閑地を開墾し、穀物供給量を急速に増大させるというものであった。農業にはますます高い優先順位が与えられ、処女地開墾キャンペーンと農業機械生産、のちには肥料生産への投資が大々的に拡大された。穀物価格は再び引き上げられ、コルホーズと農民の収入を上昇させた³³⁾。しかし、1958年までは成果をあげていた農業政策であるが、機械トラクター・ステーション (MTS) の廃止や強制的な政策傾向が強まり³⁴⁾、農業の発展にはむしろ逆行する結果をもたらした。それは、フルシチョフ期後半における農業総生産や綿花以外の主要農産物生産の年平均増加率の低下からも分かる。

1965年から1985年までは、ブレジネフ期として特徴づけられる。それは、フルシチョフ期の耕地拡大など外延的拡大による農業生産量拡大の農政から、土地改良、生産基盤整備などへの投資拡大やインセンティブ強化による単位収量向上を図る農業集約化への転換期であった。第9次五ヵ年計画からは農工コンプレクスを導入³⁵⁾、第10次五ヵ年計画からは目標を控え目にし、質と効率の向上を図る安定成長が基本戦略とされた。畜産とこれに必要な作物生産の優先というフルシチョフ期の路線は踏襲された。また、インセンティブ強化策として、国家調達制

度の改善が基本路線とされ、調達価格の引き上げ、調達量の長期（5年間）固定化、超過買付に対する割増価格制の導入などが行なわれた。ソフホーズに関しては、従来否定されていた独立採算制を導入して経済的自主制を高めた。執権初期（第8次五ヵ年計画期）にはフルシチョフ後期の農業生産の低調をある程度回復させたが、その後は不振であった。主要農産物の生産においても同様な傾向が見られる（表5参照）。

上記期間におけるソ連の総投資に占める農業投資のシェア (%) をみると、第4次11.9, 第5次14.2, 第6次14.3, 第7次15.5, 第8次17.2, 第9次19.8, 第10次20.0, 第11次18.5となっており漸増傾向にある³⁶⁾。このようにスターリン期からフルシチョフ・ブレジネフ期に進むに連れて農業を漸次重要視したことがわかる。

2 綿花と米増産の背景とその経済的意味

以上で、アラル海縮小時期におけるソ連の産業政策の特徴が明らかになった。本項では、同時期における綿花と米生産急増の背景と経済的意味を明らかにする。これらの灌漑作物の急激な増産は、アラル海縮小に決定的な影響を及ぼした。急激な増産が行なわれた理由を、統計データを持って検証する。

1) 原材料供給地としての中央アジア

同期間における分析に入る前に中央アジアの穀物増産と綿花栽培特化の背景に関して簡単に触れることにしよう。

中央アジアの綿工業用の原材料供給地としての重要性が増してきたのは、19世紀後半になってからである。それまで中央アジアのオアシス農村では、「小麦や米等の穀物類からタマネギやキュウリなどの蔬菜類、ブドウやメロンなどの果実類さらに工芸作物などの綿花に至るまで、

33) Alec Nove, *Stalinism and After*, George Allen & Unwin Ltd, 1975 (和田・中井訳『スターリンからブレジネフまで』, 1983, pp. 188-199)。

34) 同上, pp. 232-233。

35) 農工コンプレクスとはソフホーズやコルホーズが自ら工業活動や共同事業を行なうか、またはこれらの農業企業が資機材供給などの上流企業または食品、輸送・貯蔵などの下流企業と合同活動を行なうことによって生産効率を高めることを促進しようとするものである。

36) 第4次から第8次までは、『ソ連の第11次五ヵ年計画』p. 25より、第9次から第11次までは The World Bank, *Food and Agricultural Policy Reforms in the Former USSR Country Department III, Europe and Central Asia Region*, 1992, p. 173より引用。第12次五ヵ年計画(1986-90)での農業投資シェアは17.0%である。

温暖地域特有の農産物を含む多種類の作物が生産され、綿花などは古くから近隣のロシア帝国その他に輸出されていた³⁷⁾のである。19世紀後半の1863年に、トルキスタン各地方のロシア帝国への併合が開始された。

ロシアにおける綿繊維産業の発展には原材料の安定的供給が必要であった。当時綿花の大供給国であった米国で南北戦争（1861-65）が勃発し、綿花の供給が乱れると綿業先進国の英国から後発綿業国のロシアにいたるまで原料綿花の確保に狂奔した。当時、綿花をアメリカ、エジプト、イランから輸入していた帝政ロシア政府はトルキスタン地方の資源のより集約的な利用による輸入の低減を図っており、意図的にトルキスタン地方を原材料の国内供給源に転換した。1886年には綿繊維輸入が96%を占めていたが、1890年には76.2%、1900年には49.1%、1910年には48.6%に下がっている³⁸⁾。このようにして中央アジア諸国はロシアの綿関連工業に対する原材料供給地として位置づけられ、これらの国のオアシス農業は綿花生産に特化するようになり強いられた。

トルキスタン各地方のロシア帝国への併合が開始された以降、帝政ロシア政府はその地方を植民地とみなし、綿花栽培、養蚕、園芸関係の農産物を供給することを義務づける。植民地当局は、穀物その他の作物に加えて綿花栽培用の灌漑面積を拡大するようあらゆる方法で命じたが、国が新開地の灌漑のための費用を負担することはなかった³⁹⁾。これはまたロシアによる中央アジアにおける植民地政策につながっていく。即ち、「ボルシェビキは、帝政ロシアがトルキスタンを植戦地として利用したと酷評したが、実際にはこれを踏襲した。すなわち、土地の住民や環境を犠牲にすることにも頓着せず、ソビエト工業のために綿花や天然資源を搾り

取った⁴⁰⁾のである。

要するに、中央アジアは19世紀後半から帝政ロシアの繊維産業発展のための原材料供給地として位置づけられ、穀物増産と共に綿花栽培特化と増産を強いられていた。これらは、それまでの地方（中央アジア）における需要、農作物種や環境破壊を無視した、中央（帝政ロシア）による植民地経営の一環としてでしかなかったと言えよう。中央アジアにおける灌漑農地拡張を伴う穀物増産と綿花栽培特化は、こうして長期的な様相を帯びるようになった。

2) 国内需要と外貨獲得のための綿花増産

ここでは旧ソ連全体の統計値で綿花生産量、綿花輸出量、綿花輸出量の全体生産量における割合、綿製品輸出額、綿製品輸出額の全体輸出額における割合を中心に考察する（表6参照）。なお、中央アジアは旧ソ連綿花生産量の90%以上を占めている。

まず、表6の「綿花輸出量」を見ると、フルシチョフ期の始まりである1956年から、1965年には約1.5倍、ブレジネフ中期の1977年には3倍以上のピークに達する。1982年以降急激に低下し、1990年には1.6倍までになる。次に、綿花輸出量の全体生産量における割合を見ると、ほぼ20%から30%が輸出に向けられていたことがわかる。また、綿花生産量と輸出量は1980年代初頭まで急激に伸びていくが、その中で占める輸出量の割合は徐々に増えていっている。そして、綿製品輸出金額を1956年を基準年度にしてみると、その後徐々に増加して1973年には約2倍に、1989年にはピークに達する。特に、1970年代半ばに急激な増加をみせた。一方、綿製品輸出額の全体輸出額における割合を見ると、1950年代半ばの8.2%から、継続的に低下する傾向を見せている。

以上のとおり、綿花生産のピークは1980年代前半、綿花生産量に占める綿花輸出割合のピークは70年代後半であった。綿製品輸出金額は

37) 石田進、オアシス農業と発展途上国の工業、石田進『中央アジア・旧ソ連イスラム諸国の読み方』ダイヤモンド社、1994、p. 131。

38) Igor S. Zonn, Amudarya River, Institute of Deserts, Turkmenistan, 1993, p. 26.

39) Ibid.

40) ハサン・バクソイ、中央アジアのイスラムとナショナリズム、山内昌之編『中央アジアと湾岸諸国』朝日新聞社、1995、pp. 53-54。

表6 旧ソ連の綿花生産と輸出の推移

年度	綿花生産量	綿花輸出量 ¹⁾	綿花輸出割合	輸出総額	綿製品輸出量 ²⁾	綿製品輸出割合
単位	千 t	千 t	量, %	百万 r	百万 r	金額, %
1956	4,332	939	21.7	3,254	268	8.2
1957	4,211	963	22.9	3,942	272	6.9
1958	4,373	942	21.5	3,869	254	6.6
1960	4,645	1,041	22.4	4,897	261	5.3
1961	4,295	1,191	27.7	5,006	304	6.1
1962	4,520	1,161	25.7	5,398	296	5.5
1963	4,304	1,050	24.4	6,331	274	4.3
1964	5,210	987	18.9	6,545	262	4.0
1965	5,662	1,386	24.5	7,357	347	4.7
1966	5,980	1,536	25.7	7,957	365	4.6
1967	5,970	1,617	27.1	8,687	381	4.4
1968	5,950	1,677	28.2	9,571	413	4.3
1969	5,708	1,371	24.0	10,490	340	3.2
1970	6,890	1,566	22.7	11,520	385	3.3
1971	7,101	1,656	23.3	12,426	414	3.3
1972	7,296	1,971	27.0	12,734	489	3.8
1973	7,664	2,223	28.7	15,802	523	3.3
1974	8,409	2,223	26.4	20,738	695	3.3
1975	7,864	2,406	30.6	24,034	714	3.0
1976	8,278	2,637	31.9	28,022	820	2.9
1977	8,758	2,922	33.4	33,255	1,070	3.2
1978	8,500	2,577	30.3	35,668	889	2.5
1979	9,161	2,370	25.9	42,426	845	2.0
1980	9,962	2,535	25.4	49,635	919	1.9
1981	9,636	2,754	28.6	57,108	1,092	1.9
1982	9,282	2,850	30.7	63,165	1,083	1.7
1983	9,212	2,328	25.3	67,891	925	1.4
1984	8,619	1,935	22.5	74,388	862	1.2
1985	8,755	1,986	22.7	72,664	903	1.2
1986	8,234	2,157	26.2	68,347	898	1.3
1987	8,089	2,385	29.5	68,142	1,010	1.5
1988	8,690	2,229	25.7	67,115	1,042	1.6
1989	8,566	2,403	28.1	68,742	1,105	1.6
1990	8,305	1,500	18.1	60,757	795	1.3

注 1) ここでの綿花輸出は主に綿繊維、綿紡糸、綿織物・綿状織物の三つで構成されているが、綿織物・綿状織物はm単位になっているので、ここでは前者の綿繊維、綿紡糸だけを合計して3倍したものである。一般的に綿繊維の重量は種を抜いた状態で測られるため綿花生産量の1/3になる [FAO (*Production Yearbook*) の見解]。2) 上記の綿繊維、綿紡糸、綿織物・綿状織物からなる。

出所：Gosudarstvennyy Komitet SSSR po Statistike, *Narodnoe Khozyaystvo SSSR Statisticheskyy Ezhegodnik*, Moskva, 各年度；Ministerstvo Vneshnikh Ekonomicheskikh Svyazey SSSR Gosudarstvennyy Komitet SSSR po Statistike, *Vneshnie Ekonomicheskie Svyazi SSSR Statisticheskyy Sbornik*, Moskva (日本語訳『ソ連の対外経済関係統計集』), 各年度；United Nations, *International Trade Statistics Yearbook 1992, 1993* より作成。

1980年代初頭まで漸増し、その後横這いとなっている。綿製品輸出額の全輸出額に占める割合は減少傾向にあるものの、1956年には単一品目で8.2%と高い割合を示している。1956年の綿花生産全量を輸出に当てたとすると同年の輸出総額の37.8%に相当する。この1950年代半ば以後は灌漑面積増加が横這いになっていたにもかかわらず綿花の栽培面積と生産量において急激な増加が見られた時期である。特にこの時期においては綿花の国内需要（総生産量より輸出量を引いたもの）がほぼ一定に留まっている。綿花増産の大きな理由の一つとして、輸出による外貨獲得が存在したことは間違いない⁴¹⁾。

一方、綿花増産のもう一つの理由として国内需要増加も無視できない。綿花生産量における国内需要の割合は67-82%（同輸出割合は18-33%）を占めており、生産量の2/3以上が国内需要に当てられているからである。1960年代初頭まで300万トン強とほぼ一定を維持していたが、その後徐々に増えて1970年には56年の1.5倍に、ピークの80年には2倍を越えている。綿花輸出増加は1956年を基準にして1965年に1.5倍に、77年に3倍を越えており、国内需要の伸びより急激である。以上のことから綿花増産は国内需要と外貨獲得要因によって進められたと見ることが出来るが、後者の方がもっと強い影響を与えたと見ることができよう。

3) 食糧の安定的供給と輸入代替のための米など穀物の増産

ここではソ連全体の穀物と米の生産量および受給バランス（自給率）を通じて、中央アジア

での米生産の急激な増加の原因を探る（以下表7参照）。中央アジア穀物生産のソ連全体における割合をみると、15%前後であるが⁴²⁾、国全体の穀物受給バランスは地域（中央アジア）の穀物生産方針にも強い影響を与えたと見て差しつかえないだろう。まず穀物の自給率を見るとソ連は、1950年代後半には穀物輸出額が全輸出額の約30%から60%までを占める穀物輸出国であった。しかし59年以降それは10%を下回り続け、64年には初めて輸入超過に転じた。70年代以後は恒常的輸入超過国となる。

そして、穀物輸入に占める米の輸入割合をみると、1950年代後半は数量（38-71%）、金額（56-77%）ベースとも高い割合を見せている。数量より金額ベースが高い割合を示しているのは、米の単位当たり価格が他の穀物に比べて高いということであろう。同期間における米自給率は約20-30%である。60年代から、米自給率は急激に増加しつづけて、70年からは80%以上で安定する。そして84-5年の95%をピークに下がっていく。以上のことから、50年代後半における米の穀物輸入に占める高い割合（米の低い自給率）と、60年代半ばから現われる穀物超過輸入は、1960年代初めからの米の播種面積と生産量における急激かつ継続的な増加につながったと推測することができよう。それは米の自給率を高めることにより外貨を節約し、食料の安定的な供給を確保するためでもあったと解釈できよう。

このように、中央アジアにおける綿花と米の急激な増産を通じて、経済的な利益獲得が図られていたことが明らかになった。しかし乾燥地帯を拡げていくときに水環境の保全についてはほとんど考慮されなかった。その結果が、現在のアラル海縮小であると言えよう。

以上で明らかになったように、スターリン期の1950年代初めごろには綿花栽培拡大の基盤が整えられつつあった。続くフルシチョフ期には、農業振興が経済計画の最重要目標とされ、農業の外延的拡大による農業生産の量的拡大が図ら

41) 50年代半ばから60年代においてはソ連の綿花輸出量のなかでコメコン加盟国への輸出が80-90%を占めていた。日本への綿花輸出が始まった1968年からはコメコン向けは70%前半に、76年には56.4%まで減少している。一方、西側諸国への綿花輸出量は増加していく【ソ連の対外経済関係統計集】各年度より】。コメコン加盟国との決済は1957年からは「多角決済協定」により、1964年から振替ルーブルより行われた。従ってソ連の綿花輸出がそのまま全額外貨獲得にはならなかったが、輸入購買力を高めることとなり、振替ルーブル制度が外貨不足に悩むコメコン加盟諸国にとって不可避の便法であったことを考慮すると、外貨獲得と同じ効果をもたらしたと見ることができよう。

42) 表8の出所と同じ。

表7 旧ソ連の穀物と米の生産量および自給率の推移

年度	穀物				米				
	総生産 (千t)	輸入量 (千t)	輸出量 ¹⁾ (千t)	自給率 (%)	総生産 (千t)	輸入量 (千t)	輸入割合 ²⁾		自給率 ³⁾ (%)
							数量%	金額%	
1956	127,582	1,175	3,305	102	200	638	54	70	24
1957	105,041	567	7,550	107	200	371	65	76	35
1958	141,216	1,308	5,294	103	200	501	38	56	29
1959	125,905	976	7,200	105	200	689	71	75	22
1960	125,490	765	6,881	105	187	501	66	77	27
1961	137,972	721	7,752	105	300	20	3	5	94
1962	148,170	406	8,085	105	300	338	83	89	47
1963	107,492	3,574	6,555	103	400	194	5	9	67
1964	152,071	8,622	3,845	97	500	363	4	8	58
1965	121,141	6,902	4,607	98	583	238	3	7	71
1966	171,184	8,344	3,874	97	712	275	3	8	72
1967	147,887	2,794	6,634	103	895	397	14	28	69
1968	169,540	2,129	5,979	102	1,063	260	12	26	80
1969	162,402	1,239	7,836	104	1,107	327	26	50	77
1970	186,795	2,740	6,497	102	1,279	323	12	24	80
1971	181,175	4,112	9,294	103	1,430	332	8	16	81
1972	168,238	16,054	5,084	94	1,647	280	2	4	85
1973	222,530	24,360	5,614	92	1,765	154	1	2	92
1974	195,708	7,683	8,166	100	1,913	194	3	8	91
1975	140,118	16,527	4,271	92	2,009	279	2	4	88
1976	223,755	11,704	4,089	97	2,000	324	3	3	86
1977	195,727	19,822	3,060	92	2,220	460	2	8	83
1978	237,390	16,405	3,692	95	2,100	414	3	6	84
1979	179,176	32,422	1,784	85	2,390	631	2	6	76
1980	189,090	36,453	1,219	84	2,790	694	2	5	80
1981	158,216	50,151	1,248	76	2,400	1,283	3	7	65
1982	186,773	36,066	973	84	2,500	859	2	5	74
1983	192,216	33,218	836	86	2,500	323	1	2	89
1984	172,627	56,067	948	76	2,720	150	0.3	1	95
1985	191,674	30,217	1,100	87	2,570	127	0.4	1	95
1986	210,068	27,314	2,253	89	2,600	363	1	3	88
1987	211,401	31,092	2,378	88	2,683	488	2	6	85
1988	195,058	35,711	2,007	85	2,866	498	1	4	85
1989	201,320	37,788	1,506	85	2,525	640	2	4	80
1990	227,214	32,616	1,416	88	2,166	320	1	2	87

注 1) 穀物輸出量は穀物(小麦, 大麦, からす麦, トウモロコシ), 穀粉, ひきわり穀物などで合算した。輸入は穀物, 穀粉, 米で構成されている。2) 穀物輸入での割合である。3) 米の自給率は生産量/(生産量+輸入量)で計算したものである。米が穀物輸出欄で別項として現われたのは1990年の統計からである。90年の151,447トン, 91年の35,124トンがそれである(独立国家共同体統計委員会編『ロシア・CIS貿易統計年鑑1991』1992, p. 16より)。

出所: 表6と同じ。1976-85年の穀物の輸出と輸入は, 日本経済調査協議会『ソ連経済の現状と展望』1988, p. 186より, 1956-59年の米生産量は重光晶『ソ連農業の統計的研究』1979より作成。

れた。ブレジネフ期には、土地改良、生産基盤整備などへの投資拡大や、インセンティブ強化により単位収量増産を図る農業集約化へと政策が転換された。また、綿花の急激な増加はソ連国内での綿花自給率の増加と外貨獲得のためであったこと、米生産の急増は自給率を高め外貨を節約し、食料の安定的な供給を確保するためであったことが裏付けられた。

IV 結びと展望

さまざまな負の影響をもたらしているアラル海縮小に、最も影響を与えたのは中央アジアにおける灌漑による綿花と米の栽培であり、同地域における灌漑面積の増加は綿花と米の増産と不可分の関係にあった。アラル海の水量変化と灌漑農業拡張とは非常に強い相関関係を示している。また、クジルオルダ州を中心とした最近7年間（1987-93）の灌漑農業現況においては、全作物の収穫率減少より同地域における灌漑用水の逼迫と環境変化の影響との関連が伺えた。さらに、同州における農業用水需要量は増加しており、水の再利用は極端に少ない。アラル海縮小は同州地域住民の生活に大きな負の影響を及ぼしているが、その問題への認識と対策は、今始まったばかりである。

アラル海縮小とそれに伴う流域住民への健康被害・社会経済的問題を含むアラル海危機をどのように解決するかは、これからの大きな課題である。アラル海問題と深く係わっているカザフスタン科学アカデミーと水資源研究所の担当者らのアラル海救済策に関する見解を紹介した後、筆者の意見を述べたい⁴³⁾。

まず、科学アカデミー経済研究所長のコシャノフ（A. K. Koshanov）は節水を中心に二つの考えを紹介した。新しい灌漑システムを導入し、水利用の効率を高め、節水する。例えば、イスラエルの効率高い灌漑農業の導入がそれである。しかし、この灌漑システムを導入する場合には、莫大な初期投資が必要となる。実際、

シムケントでは2年前から、イスラエルと技術協力し、キブツで採用されている灌漑農業用水利システム導入を試みている。もう一つの方法は水をあまり必要としない野菜や果物などの作物への転換である。

新しい灌漑システム導入による水利用の効率向上は大事であるが、経済的インセンティブを通じた運用面における工夫が必要であると思われる。そして、比較的水を少なめに必要とする作物への転換においては、流域住民の所得源としての経済的価値、需要と供給バランス、栽培技術習得などの総合的な観点からの判断が必要であろう。

次に、水資源研究所⁴⁴⁾のアラル海救済策について担当者のケンシモフ（A. Kenschmov）は次のように語る。アラル海を60年代前半の姿に戻すためには「シルダリヤとアムダリヤの流域で行なわれてきた農業と産業を止めれば可能だが、そうした場合に3千5百万人の流域住民たちの生活が問題となる」ので、現実的には無理なことである。つまり、現在の水の使用量を減らすことは難しい。その前提に立ち、(1)長期的にみて他の地域から水を導いてくることが一番望ましい。運河を建設し、シベリア地域の水をアラル海に直接に注ぐ方法⁴⁵⁾またはカスピ海から水を引っ張ってくる方法である。(2)今可能なことは、節水と水汚染防止のための工夫である。節水のために、合理的な水利用による灌漑用水節約についての工夫と水の利用料金を適正化すべきである。産業用水料金を適正化する法律が

43) 1993年12月、筆者がアルマアティ市を訪れた際に、同経済研究所と水資源研究所で行ったインタビューによる。

44) ケンシモフ氏によると、水資源研究所は、1989年までは農作物の生産についても扱っていたが、その機能は農業担当機関に移転され、現在では水関係だけを扱っている。シル川とアム川を含むアラル海流域を担当し、アラル海問題の解決策を探る研究を続けている。1992年末からは、カスピ海についても研究活動を行っている。

45) これは旧ソ連の時代から話題になっていた方法である。実際にも1992年1月、オレンブルグ市でロシア共和国とカザフスタン共和国との間で、シベリアの水を利用した対策についての合意があったが、現実的には国境問題もあり、棚上げになっている。ケンシモフ氏の考えとしては、効率的に利用すれば水が減る危険性も少なく、清浄な水であるシベリアからの方が良いという。しかし、ずれにしても、長い時間と莫大な費用がかかる。

完成の段階に来ている。水 1 m³ 当たりの料金は、84年で10コペーカ、92年からは20コペーカであった。新しい法律では、1 テンゲ⁴⁶⁾になるらしい。水汚染防止のためには、現在シルダリヤ流域に位置している多くの企業と工場などがたれ流している産業廃水に対する体系的な制御が必要である。(3)水を奇麗に使い、節水するように教育、啓蒙することも欠かせないことであるという。

ケンシモフが考えている他の水源からの水導入は現実性が低いものであり、その上、土壌の塩分濃度上昇や他の水源や生態系への影響などを考えると賢明な方策とは思われない。また、節水においては、カザフスタン全体水使用量の約80%を占める農業用水が利用料金の適正化対象から除外されているため、料金政策の効果は

疑わしい。

また、一般家庭からも料金を徴収すべきである。今後は工業用水需要の増加とそれに伴う廃水に対する具体的な配慮も必要であろう。

アラル海問題の解決のためには、この問題は一方においてはアラル海縮小と環境破壊、もう一方においてはその問題を起こし、またその影響を強く受けている流域住民の社会経済的問題があり、その二つは互いに影響しあっていることを正しく認識することからはじめなければならない。それから長期的視野に立った段階的な実践が必要である。

〈本研究は文部省科学研究費補助金（国際学術研究，課題番号：05044019，研究代表者：塚谷恒雄）によって行われた。〉

46) テンゲは、1993年11月に導入された、カザフスタンの独自新貨幣であり、テンゲの価値は導入直後には1ドル=4.68テンゲ、旧ルーブルとの比は1テンゲ=250ルーブルだった。1995年10月現在1ドル=63テンゲになっている。カザフスタン科学アカデミー経済研究所長によると、カザフスタン共和国の完全な独立のシンボルとして、地下資源の保護、インフレーション抑制、外貨の導入などが、テンゲ導入の主な理由だったという。