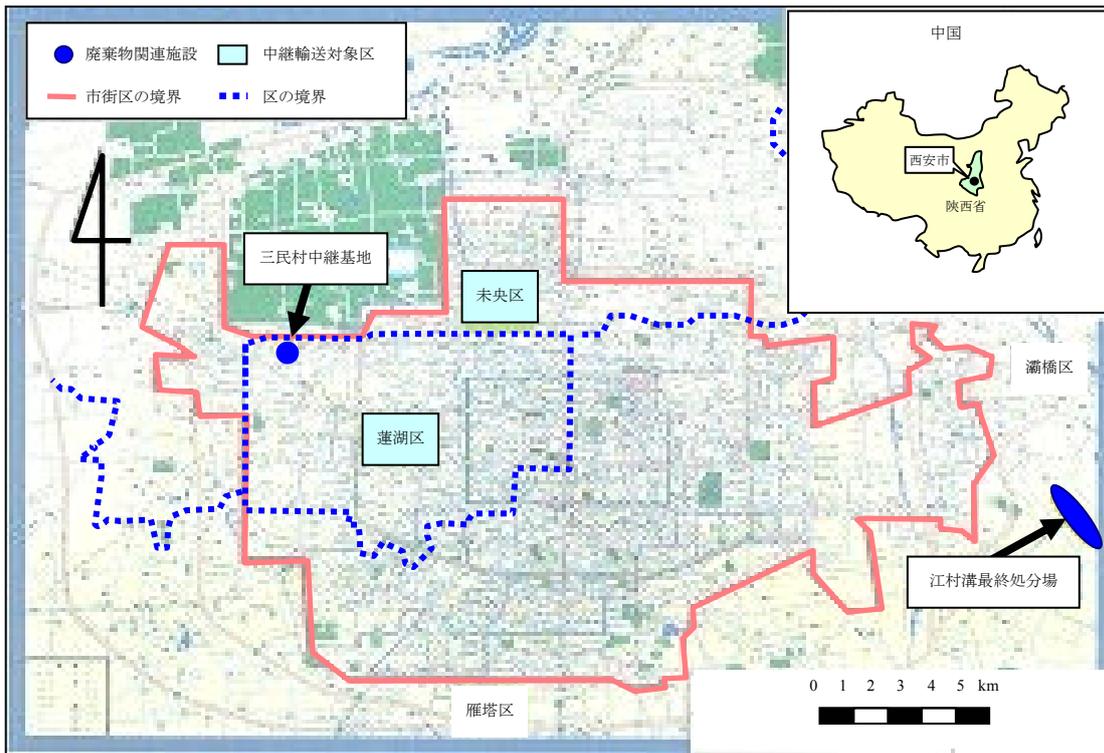


5. 中国「西安市廃棄物管理改善計画」

図 5-1 案件対象地域（西安市）



略語表

略語	正式名称	日本語訳
B/D	Basic Design	基本設計調査
BOD	Biochemical Oxygen Demand	生物化学的酸素要求量
CH ₄	Methane	メタン
CO	Carbon Monoxide	一酸化炭素
COD	Chemical Oxygen Demand	化学的酸素要求量
DO	Dissolved Oxygen	溶存酸素量
E/N	Exchange of Notes	交換公文
EU	European Union	欧州連合
H ₂ S	Hydrogen Sulfide	硫化水素
JICA	Japan International Cooperation Agency	国際協力機構
NH ₃	Ammonia	アンモニア
NH ₃ -N	Ammonia Nitrogen	アンモニア態窒素
ODA	Official Development Assistance	政府開発援助
PDM	Project Design Matrix	プロジェクト・デザイン・マトリックス
pH	pH	水素イオン濃度指数
UNEP	United Nations Environment Programme	国連環境計画

5-1 評価調査の概要

5-1-1 案件の背景

中国では、近年の急激な経済成長の中、沿海部と内陸部との格差が問題化しており、「西部大開発」戦略（1999）のもとで、内陸部の開発が進められてきた。西安市はこの大開発の拠点として位置付けられ、重点的な開発投資が実施されてきている。また、西安市は旧都長安市として栄えた歴史的背景から、年間の観光客数が3,232万人（2008）¹を記録する中国有数の国際的な観光都市でもあり、市内の環境を保全しながら開発を進める「持続可能な開発」を基本方針としている。

本案件は、西安市において、市の発展に伴う都市生活廃棄物（日本の一般廃棄物に相当）の効率的な管理を支援するものであった。1988年に中国政府は日本に対して開発調査「西安市生活廃棄物処理計画調査」を要請、1990年に同調査によりマスタープラン及びフィージビリティ・スタディが取り纏められた。西安市はこの調査結果を反映させた「環境衛生施設発展計画」（1995～2010年）を策定、市東部の最終処分場（江村溝最終処分場）建設を含む廃棄物管理体制の整備を開始し、これに必要な機材の一部を日本に要請した²。2002年6月～8月の予備調査、同年10月から2003年3月までの基本設計調査（Basic Design：B/D）を経て、2003年8月に本案件に関する書簡交換が行われ、2005年3月に機材引渡し完了した。

5-1-2 評価調査の目的・評価の基準

本事後評価では、無償資金協力によって整備された施設／機材の活用状況、事業完了後の効果の発現状況等について確認を行う。また評価結果を公表することで、国民に対する説明責任を果たすことも目的とする。

5-1-3 評価項目・設問

「平成20年度：無償資金協力に係るプロジェクト・レベル事後評価実施ガイドライン」に沿って、(1) 案件の妥当性、(2) 施設／機材の適切性・効率性、(3) 効果の発現状況（有効性）、(4) インパクト（上位目標への影響等）、(5) 自立発展性、(6) 広報効果（ビジビリティ）、(7) 被援助国関係者による評価の計7つの視点を用いて評価を行った。調査項目の詳細は別添5-2の評価グリッドのとおりである。

5-1-4 評価調査の期間・工程

本評価調査は2009年2月から6月まで実施された。現地調査の日程は下表のとおりである。

¹ 西安市統計局ホームページ <http://www.xatj.gov.cn/>。2009年6月2日アクセス。

² 日本大使館への要請到達は1998年3月（国際協力事業団・日本工営株式会社（2003）「中国西安市廃棄物管理改善計画：基本設計調査報告書」）。

表 5-1 現地調査日程

月日	曜	作業内容	宿泊地
3月27日	金	・ 商務部ヒアリング	北京
4月7日	火	・ JICA 中国事務所ヒアリング	北京
4月13日	月	・ 市容園林局 ヒアリング ・ 蓮湖区/未央区 市容園林支局担当者ヒアリング ・ 蓮湖区/未央区 廃棄物収集担当者ヒアリング ・ 蓮湖区/未央区 地区住民ヒアリング ・ 中継基地近隣住民ヒアリング ・ 三民村ごみ中継輸送基地視察 ・ 小型圧縮ステーション視察（蓮湖区西部）	西安
4月14日	火	・ 固形廃棄物管理部ヒアリング ・ 西安市環境衛生科学研究所ヒアリング ・ 最終処分場近隣住民ヒアリング ・ 江村溝最終処分場訪問	西安
4月15日	水	・ 西安市環境保護局汚染制御部ヒアリング ・ 追加情報収集及び現地調査報告作成	西安
4月16日	木	・ 市容園林局への調査報告及びコメント取付け ・ 陝西省商務庁/西安市対外経済貿易局ヒアリング ・ 西安市環境衛生科学研究所訪問 ・ 西安市統計局（統計資料収集）	西安
4月17日	金	・ 江村溝下流旧農業用溜池視察 ・ 江村溝浸出水処理施設視察 ・ 西安市対外経済貿易局副局長、国際経済合作部長、元西安市対外経済貿易代表事務所首席代表ヒアリング	西安

5-1-5 情報収集の方法

本評価調査における情報収集は以下の5つの方法で行った。

(1) 資料レビュー

関連する報告書、中国および西安市の廃棄物関連分野開発計画、実施機関（市容園林局）の文書等を収集し、分析した。

(2) ヒアリング

国内において、対象案件を実施したコンサルタントに聞き取りを行った。

現地調査では、JICA 中国事務所職員、無償資金協力窓口である商務部、陝西省商務庁、西安市対外貿易局をはじめ、対象案件の監督機関である市容園林局、実施機関である三民村中継基地・江村溝最終処分場、環境衛生科学研究所のほか、西安市環境保護局のヒアリングを行った。また施設近隣の住民、ごみ収集担当者等もヒアリングした。

(3) 質問票調査

対象案件の実施・監督機関等に対し、商務部を通じて質問票調査を行った。質問票はヒアリングの際に回収し、適宜補足情報を入手した。

(4) アンケート調査

商務部を通じ、対象地域の住民（受益者、59名）、および関連施設（中継基地、処分場）付近の住民（各30名）、最終処分場のウェストピッカー（有価物回収人）（30名）、計149名を対象としたアンケート調査を実施した。

(5) 直接観察

投入された資機材の維持管理・活用状況について直接観察を行った。

5-1-6 レーティングの方法

「平成20年度：無償資金協力に係るプロジェクト・レベル事後評価実施ガイドライン」に沿い、(1) 案件の妥当性、(2) 施設／機材の適切性・効率性、(3) 効果の発現状況（有効性）、(4) インパクト（上位目標への影響等）、(5) 自立発展性・さらなる改善の余地、(6) 広報効果（ビジビリティ）の各項目についてレーティングを行った（12段階評価）。

5-1-7 評価調査団の構成

評価調査団の構成は以下のとおりである。

表 5-2 調査団構成

	氏名	所属
1.	藤田伸子	財団法人国際開発高等教育機構 国際開発研究センター 次長
2.	渡邊恵子	財団法人国際開発高等教育機構 国際開発研究センター 主任
3.	志村享	国際航業株式会社 海外事業部都市マネジメント部 チーフコンサルタント
4.	江欣蔚	個人コンサルタント・通訳

（*なお、別途北京で岡田尚美・房前理恵・張海東によるヒアリングを実施した。）

5-1-8 評価調査の制約

本評価調査を実施するにあたっては、当初、現地コンサルタントによる対面式のアンケート調査を計画したが、外部評価者が住民と直接接触することは困難な国情から、商務部を通じ、西安市に委託し書面によるアンケート調査に変更した（詳細は別添アンケート実施要領を参照）。また、関係者ヒアリングでは、個人・機関、あるいは対象グループ毎のヒアリングを希望したが、住民グループを含め、実施機関の関係者が同席する形式となった。ただし、今回の案件については、これらのことにより調査結果が大きく影響を受けたとは考えにくい。

またごみ問題は、季節によって様相が変わり、西安でもスイカの皮など水分の多い夏季節のごみを積載する収集車からの浸出水漏れや悪臭、ハエや害虫の発生等が指摘されてきたが、今回の現地調査は4月に実施されたため、夏季の状況は直接観察していない。

5-2 案件の概要

5-2-1 案件の目的

案件の目的は、西安市において、ごみ中継輸送基地用機材、最終処分場用機材、環境モニタリング機材を整備することにより、廃棄物管理システムを改善することである。

具体的には、市内三民村にあるごみ輸送中継基地（中国側が建設）に、必要な機材を調達した。また西安市街区のごみの8割を埋立てている江村溝最終処分場用の重機や車両、さらに、両施設的环境をモニタリングするための携行機材を調達した。これらの機材及び建設された施設の適正活用を図るため、ソフトコンポーネント（技術指導及び研修）が実施された。

5-2-2 案件の概要

案件の概要に関して、B/D 報告書本文と、これに添付された事業事前評価表、政策評価法に基づく事前評価書では用語の使われ方がことなる（別添 5-6 参照）ため、事後評価にあたり案件の組み立てを表 5-3 のように整理した（表 5-3 の投入は実績を記入した）。

西安市は9区4県から成る人口764万人の大都市である。そのうち本案件の対象となったのは、中継輸送対象地区として未央区と蓮湖区（人口108万人）、処分場への搬入区域として市街区（同360万人）である³。

表 5-3 案件の概要（実績）

西安市廃棄物管理改善計画	
協力期間	2003年8月～2005年3月
実施機関	西安市 市政管理委員会（2005年より市容園林局に移管）
上位目標	西安市の生活環境が改善される。
プロジェクト目標	西安市の廃棄物管理システムが改善される。
アウトプット	1) 中継輸送体制が整備され一般ごみの輸送力が強化される。 2) 最終処分場において衛生的な埋立てが実施される。 3) 定期的な環境モニタリングができるようになる。

³ ただし、これらの地区の一般ごみの全てを取り扱っているわけではない（5-3-3(5)を参照）。

投入	<p>日本側：総額：11億8,209万円</p> <p>1) 機材調達：中継輸送基地用機材、環境モニタリング機材、最終処分場用機材</p> <p>2) ソフトコンポーネント：ごみ中継輸送管理、最終処分場管理適正化、及び自然／社会環境モニタリング調査に関する技術指導及び研修</p> <p>中国側：総額：30億2,400万円⁴（三民村基地53百萬元⁵、江村溝処分場150百萬元）⁶</p> <p>1) 中継輸送基地の建設及び日本側調達機材の据付・組立工事</p> <p>2) 技術指導に係る指導者</p> <p>3) 江村溝処分場の追加的整備</p>
----	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

5-2-3 実施経緯

実施経緯は次のとおりである。

開発調査：	1989年2月～1990年9月（日本工営株式会社・日本技術開発株式会社）
予備調査：	2002年6月～8月（八千代エンジニアリング株式会社他）
基本設計調査：	2002年10月～2003年3月（日本工営株式会社）
E/N締結：	2003年8月14日
LOT1引渡し：	2004年8月13日
LOT2引渡し：	2005年3月3日
完了届：	2005年3月
	三民村ごみ中継輸送基地完成式典：2005年12月
	三民村ごみ中継輸送基地運転開始：2006年8月

5-2-4 調達機材の概要

機材は、1) 最終処分場における衛生埋立て用機材、2) 環境モニタリング用機材、3) 三民村ごみ中継輸送基地用機材に分けられ、それぞれ 1) 江村溝最終処分場、2) 環境衛生科学研究所、3) 中継輸送基地の三か所に納入された。機材の用途は下表のとおりである。

⁴ 1元 = 14.9円（2009年4月）で換算。以下同様。

⁵ 三民村中継基地ヒアリング（2009年4月13日）による。

⁶ 2009年時点までの建設投資総額（西安市固形廃棄物管理部 西安市江村溝ごみ最終処分場概要2009）による。

表 5-4 調達機材リスト

LOT	用途	機材名	製造	数量	納入場所	
LOT 1	最終処分場における衛生埋立て	最終処分場の雨量測定	雨量計	日本	1 台	江村溝 最終 処分場
		浸出水流量測定	流量測定装置	中国	1 式	
		ごみの敷き均し、覆土	ブルドーザー	中国	3 台	
		覆土の運送・積み込み	ホイールローダー	中国	2 台	
		埋立てごみの圧縮・点圧	ごみ埋立て用コンパクター	フィン ランド	1 台	
		覆土の掘削・採取	パワーショベル	中国	1 台	
		覆土や瓦礫の運搬	ダンプカー	中国	5 台	
		害虫駆除	薬液噴霧車	中国	1 台	
		アクセス道路の清掃	道路清掃車	日本	1 台	
環境モニタリング	廃棄物最終処分場及び中継輸送施設内及び周辺の大気質の分析	ガス分析計 (CH ₄)	日本	2 台	環境衛生 科学研究 所	
		ガス分析計 (CO)	日本	2 台		
		ガス分析計 (H ₂ S)	日本	2 台		
		ガス分析計 (NH ₃)	日本	2 台		
	最終処分場、中継輸送施設と周辺の汚水、表流水、地下水等の分析	COD 分析計	米国	2 台		
		電気伝導率/pH 計	日本	4 台		
LOT 2	中継輸送基地整備	ごみの 2 次輸送車両	中継輸送車	日本	20 台	三民村中 継輸送基 地
		2 次輸送車に積載するごみ収納コンテナ	中継コンテナ	日本	25 台	
		ごみの圧縮・充填	圧縮装置	日本	2 式	
		圧縮装置の駆動用	油圧ユニット	日本	1 式	
		1 次収集車からのごみの受入	受入ホッパー	日本	2 式	
		圧縮装置へのごみの供給	供給フィーダー	日本	2 式	
		コンテナの移動装置	コンテナ移動スライダ	日本	2 式	
		圧縮設備の監視・制御	電気計装設備	日本	1 式	
		中継基地内の換気・集塵・脱臭	集塵脱臭装置	日本	1 式	
	スペアパーツ	日本	1 式			

(出所) 基本設計調査報告書を基に調査団作成。

5-2-5 ソフトコンポーネントの概要

ソフトコンポーネントとして下記の項目に関する計画策定支援、セミナー開催や技術指導が実施された。

表 5-5 ソフトコンポーネントの成果

業務内容	期間	活動の成果
1. ごみ中継輸送管理支援	2004年11月～ 2005年3月	1. 1次収集計画の策定、1次収集計画の策定・検討用コンピュータープログラム 2. 2次輸送計画の策定、2次輸送計画の策定・検討用コンピュータープログラム 3. 圧縮設備運転マニュアル 4. 技術移転セミナー(85名参加)
2. 江村溝最終処分場管理適正化支援	2004年7～9月	1. 調達機材の活用方法を含む適正埋立て管理マニュアルの策定、ウェイストピッカーの安全確保のための提言 2. 浸出水適正管理への提言 3. 周辺環境修復への取り組みについての提言
3. 自然環境モニタリング	2004年8月・ 2004年12月～ 2005年1月	1. 環境モニタリング計画の策定、中継基地及び最終処分場の簡易環境モニタリング計画の作成・実施 2. 最終処分場のモニタリング用井戸設置地点の選定 3. 機材活用マニュアルの作成、調査結果評価マニュアルの作成 4. 技術移転セミナー(22名参加)
4. 社会環境モニタリング	2004年8月・ 2005年2～3月	1. 社会環境モニタリング計画(案)の策定及び案への意見徴収 2. 社会環境配慮チェックリストの作成 3. 社会環境モニタリング実施マニュアルの策定 4. 住民説明会の開催、技術移転セミナー(85名参加)

(出所) ソフトコンポーネント完了報告書(平成17年3月。日本工営株式会社)を基に調査団作成。

5-2-6 受注企業

受注企業と契約額は次のとおりである。

コンサルタント	: 日本工営株式会社	68,104,000 円
機材調達 (LOT1)	: オガワ精機株式会社	111,000,000 円
同 (LOT2)	: 三菱商事株式会社	1,002,993,330 円

5-3 評価結果

5-3-1 案件の妥当性

本案件は、中国及び西安市の政策との整合性が極めて高く、環境分野の重視や日中関係の健全な発展というわが国の援助方針とも合致し、現地のニーズもあつたことから、妥当性は高かったと判断される。

(1) 中国および西安市の政策との整合性

中国の「国家環境保護第10次5ヵ年計画」(2001～2005)では、中央政府は廃棄物問

題の解決を持続可能な発展を実現させるための重点分野として位置づけている⁷。その後の「国民経済と社会発展第 11 次 5 ヶ年計画」（2006 年～2010 年）でも、9 つの目標の 6 番目に「持続可能な発展能力の強化」を掲げ、生活ごみと汚泥の資源化利用、汚染物質の排出削減と重点地域・重点都市の環境の改善の加速化等を重点事項として挙げている⁸。また、「国家環境保護第 11 次 5 ヶ年計画」（2006 年～2010 年）では、固形廃棄物の資源化と無害化（衛生埋立て）⁹を重点分野の一つとしている¹⁰。それを具体化した計画である「中国都市生活ごみ無害化処理施設建設第 11 次 5 ヶ年計画」（2006 年～2010 年）でも、都市生活ごみ処理レベルを向上させ、ごみ中継施設の完備を図ることを重点任務として挙げている¹¹。

また西安市の位置する陝西省は、1999 年に打ち出された「西部大開発」政策の対象地域であり、西安市はその中心地のひとつでもある。この開発政策では、インフラ建設の加速、環境保護の強化などが重要な柱として掲げられている。

西安市は、廃棄物管理に係る上位計画である「西安市環境衛生施設発展計画（1995～2010）」に基づき、環境衛生関連施設の整備を進めており、本案件の対象となっている三民村中継輸送基地もこの計画の中に位置づけられていた¹²。現在は、国家の「環境保護第 11 次 5 ヶ年計画」に基づく、「西安市環境保護第 11 次 5 ヶ年計画」、「西安市市容環境衛生施設建設第 11 次 5 ヶ年計画」に沿って、生活ごみ埋立て技術のレベルをさらに向上させ、都市ごみの処理率を高めるなど、廃棄物処理システムの構築を進めている¹³。第 11 次 5 ヶ年計画中に、小型圧縮ステーションの建設を加速し、三民村中継基地（大規模中継基地）の利用とあわせて、屋外でのごみの積み替えや、小型車による処分場への直接搬入をなくしていく計画となっており、稼働中の三民村中継基地や江村溝処分場も同計画の中で重要な役割を果たしている。さらに西安市は国家衛生都市に認定されるためのキャンペーンを 2004 年から実施した（5-3-3(3)で後述）。

(2) 日本の援助方針との整合性および他案件等との協調

日本政府は 2001 年 10 月に「対中国経済協力計画」を策定し、6 つの重点分野を挙げており、その筆頭が環境問題など地球的規模の問題に対処するための協力である。これは「そのような分野での支援は、我が国自身にも直接的影響と利益を与える互恵的なものといえる」¹⁴ためである。

⁷ 国家環境保護第 10 次 5 ヶ年計画（2001～2005）。

⁸ 国民経済と社会発展第 11 次 5 ヶ年計画（2006～2010）、第 3、22、24 章他。

⁹ ごみの無害化処理とは、生活ごみ埋立て場の汚染の規制基準に基づき、汚水の排出などに関する国家の埋立て基準を満たした衛生埋立てのこと（西安市環境保護局ヒアリング。2009 年 4 月 15 日）。

¹⁰ 国家環境保護第 11 次 5 ヶ年計画（2006～2010）。同計画では、ごみの資源化と综合利用が強調されている。

¹¹ 中国都市生活ごみ無害化処理施設建設第 11 次 5 ヶ年計画（2006～2010）。

¹² 西安市廃棄物管理改善計画基本設計調査報告書（2003）。

¹³ 西安市環境保護第 11 次 5 ヶ年計画（2006～2010）。計画期間中の西安市固形廃棄物処理（ごみ焼却発電所、ごみ堆肥場、3 ヶ所の埋立て場等）の工事費総額は 13.6 億元となっている。

¹⁴ 政府開発援助（ODA）国別データブック 2008 外務省国際協力局（2009）、同 2001（2002）。

JICA でも、環境問題など地球規模問題への対処は、改革開放支援、相互理解の増進とともに対中国支援の三本柱の一つとなっている¹⁵。

西安市の廃棄物の管理改善は直接的にわが国に影響を与えるものではなく、また対中経済協力計画の重点分野としての環境問題¹⁶には厳密には含まれていないものの、西安市の環境美化、さらには処分場等の衛生的な管理により土壌や河川の汚染を減らすことに貢献する。また日本は大都市の廃棄物管理に長い経験を蓄積していることから、比較優位もある。

関連する日本からの協力としては、本案件の開始に先立ち、有償資金協力として「西安市環境整備事業」¹⁷が実施されている。また、西安市における廃棄物関連分野では他ドナーからの協力は無いが、民間投資としてはフランス企業が江村溝処分場でメタンガス発電を行っている¹⁸。

(3) 現地のニーズ

東西に長い西安市の西部地区では、市街地の東端（図 5-1 参照）にある最終処分場までごみ輸送車の移動距離が長く、また市街地を通過するため、中継輸送基地が必要となっていた。また江村溝最終処分場の機材は老朽化し、更新の必要があった。さらに、中継基地や処分場付近の環境を迅速に把握して環境汚染に適切に対応するための、モニタリング体制を整備する必要があった。

2006 年に国家建設部は「都市生活ごみ中継輸送基地技術基準」を公布して大都市におけるごみの中継輸送基地建設を推進し始めたが、西安市はその先駆けとなった。中国ではまた、環境モニタリングの強化、汚水処理基準の厳格化も近年度々行われており、本案件の重要性は高まりこそすれ薄れてはいない。他方、大規模ごみ中継輸送基地のほか、小型圧縮ステーションの建設や、コンパクター型ごみ運搬車の導入により、効率性の高いごみ輸送の選択肢が広がっている。今後も、市街地の拡大によりごみ排出量の増加とともに処分場の遠隔地化が予想され、総合的な廃棄物管理システムにおける中継輸送のニーズは当面変わらないものと考えられる。

(4) 環境、ジェンダー、貧困削減、人間の安全保障等の観点からの特記事項

最終処分場では案件実施前からウェイトピッカーズが有価物の回収を行っていたが、彼等への案件の実施による影響については、ウェイトピッカーズに対するアンケート

¹⁵ JICA 中国事務所ヒアリング（2009 年 4 月 7 日）他。

¹⁶ 同計画に掲げられている重点分野としての環境問題は、環境保全（水資源管理、森林保全・造成、環境情報の作成、対応政策に関する調査研究）、新・再生可能エネルギーの導入及び省エネルギー促進（外務省国際協力局 2002、2009）。

¹⁷ 2001 年度対中円借款。承諾金額 9,764 百万円（総事業費 149 億 9 千万円）。西安市において第 3 下水処理場（10 万 m³/日。市の東部を対象）および第 4 下水処理場（25 万 m³/日。市の中心部および北部を対象）を新設するとともに、下水管網の整備を実施。第 3 下水処理場は 2006 年に完成して稼働中、第 4 処理場は 2006 年に着工し 2008 年 10 月に試運転が行われた（西安市環境整備事業 事業事前評価表、江村溝最終処分場ヒアリング他）。

¹⁸ その他西安市における環境分野の協力としては UNEP が国家環境局と実施しているオゾン層保護プロジェクト、および EU が実施している生態系保護のプロジェクトがある。

一ト調査及び市容園林局、固形廃棄物管理部、江村溝最終処分場関係者にヒアリングを行った結果、協力前後ではとくに変化はなかったものと考えられる¹⁹。



整然とした西安市内の町並



ごみ一つ落ちていない道路
(蓮湖区小規模圧縮ステーション前)

5-3-2 施設・機材の適切性・効率性

本案件では施設・機材が適切かつ有効に活用されている。できる限り中国製の機材を調達するという機材選定の方針も幸いし、また案件終了後に日本企業の現地法人が設立されたことで機材調達も容易になったこと等から、良好な維持管理がなされている。

(1) 施設／機材の活用状況

本案件による機材の整備とソフトコンポーネントは計画どおり投入された。中国側による中継基地建設も予定どおり行われたが、アクセス道路である高速道路の工事のために中継基地の本格稼働は機材投入完了から約1年5ヵ月経過していた。しかしその間内部で試運転をするなどしていたため、支障はなかった²⁰。

事業で調達された機材は、処分場用機材の一つである小型流量測定装置（中国製）1台を除き極めて良好な状態で有効に活用されており、メンテナンスも良好である。小型流量測定装置は、浸出水処理施設の完成に伴い、より性能の高い機材を導入したため現在は使用しておらず、スペアとして保管されている。

また、中継基地機材のうち、集塵脱臭装置（日本製）については、乾燥した気候の影響で粉塵が非常に多いという日本とのごみ質の違いのため稼働状況は万全とまでは言えないとのことである²¹。脱臭については、西安市側が独自に芳香剤噴霧装置を設置し、改善を図っている。その他の機材（表 5-4 参照）については、支障なく十分に活用されている。

¹⁹ 上記アンケートの結果でも、有価物回収への影響をたずねたところ 67%が「ない」と答えている（「ある」0%、「わからない」33%）。また 2006 年以前と比較した処分場の環境変化についても「全体として」75%が環境が良くなったと答えている（5-3-7(2)【4】参照）。

²⁰ 市容園林局ヒアリング（2009 年 4 月 13 日）。

²¹ 三民村中継基地ヒアリング（2009 年 4 月 13 日）。

(2) 施設／機材の適切性

事業費については、E/N 限度額 13.2 億円のところ、維持管理等を考慮して極力中国製の機材を選択したこと等から、11.8 億円となった。活用状況から見ても、施設・機材は適切であったと考えられる²²。

中国側では施設の発展に応じて適宜機材を補っている。中継基地では中継輸送車 7 台、コンテナ 20 台を現地合弁会社より追加調達した。最終処分場でも下表のような追加の工事や調達が行われている。本案件による機材協力は、このような一連の廃棄物管理体制改善に向けた第一歩としての働きをしたと言える。

表 5-6 日本側の投入と案件完了後の西安市による投入

協力項目	日本側の投入	西安市側の投入
1. 中継輸送基地用機材	投入額：1,002.99 百万円 投入内容：表 5-4 参照。	投入額：5,300 万元*1 (789.7 百万円) 投入内容：中継基地建設、管理棟・計量施設建設、中継輸送車 7 台及びコンテナ 20 台の追加購入、基地全域をカバーするモニターシステム、芳香剤散布装置など。
2. 最終処分場機材	投入額：104.25 百万円 投入内容：表 5-4 参照。	投入額：15,000 万元*2 (2,235 百万円) 投入内容：第 2 期、第 3 期処分場改善工事（遮水工、浸出水集水施設、ガス抜き施設など）、管理棟・計量施設建設、アクセス道路、場内道路建設、モニターシステム、浸出水処理施設、ブルドーザー 2 台、ホイールローダー 1 台、ダンプカー 3 台など。
3. 環境モニタリング機材	投入額：6.75 百万円 投入内容：表 5-4 参照。	投入内容：日本側の調達機材の簡易測定機材を補完する分析機材を購入。環境衛生科学研究所職員は事業実施前の 27 名から 42 名に増員。
4. 技術協力 (ソフトコンポーネント)	投入額：22.12 百万円 (但し詳細設計・入札管理等を含むコンサルタント総額は 68.1 百万円) 投入内容：表 5-5 参照。	投入内容：技術指導員、スタッフ。

*1：運営維持管理費を除く投資総額。

*2：メタンガス発電施設建設費用と処分場の運営維持管理費を除く投資総額。

出所：完了届および現地調査収集資料を基に調査団作成。

(3) 円借款案件（西安市環境整備事業）との連携

江村溝最終処分場の浸出水処理については、比較的安価で小規模な施設で簡易処理して濃度を低くし、その処理水を円借款で整備された第三下水処理場で放流基準を満たす

²² なお、ごみ処理単価は、三民村中継基地が、31.2 元/t (4.6US\$/t)、最終処分場では 16.5 元/t (2.4US\$/t) となっている（調査票回答による）。中継基地に関する比較データは入手できなかったが、最終処分場に関して他の類似案件と比較すると、江村溝処分場同様に浸出水処理を含む衛生理立てを実施しているマニラ市のケースでは、6.6US\$/t となっている（「マニラ首都圏固形廃棄物処理計画調査」2000 年 3 月）。

まで処理したのち河川に放流しており、円借款案件との効果的な連携が図られている²³。

下水と比較して汚染物質濃度の高い最終処分場からの浸出水の処理は、施設の建設のみならず運営維持管理コストも非常に高価なものになるが、下水の総量と比較すると浸出水の量は少ない²⁴ことから、下水道と連携することは経済的にも運営維持管理上からも効率的であると言える²⁵。

5-3-3 効果の発現状況（有効性）

本件は、西安市のごみ中継輸送の確立、江村溝処分場の埋立て方法の改善をとおり、西安市の環境改善に大きく貢献しており、大きな効果を上げていると評価できる。

（1）施設の完成度・運営状況

三民村ごみ中継輸送基地は、2005年12月に竣工式を終え、2006年8月に150t/日で運用を開始した。2009年4月現在のごみ搬入量（＝処理量）は、650t/日となっている。試運転以来、これまでに機械や設備の不具合により運転を休止したことは1日もないとのことである²⁶。

江村溝最終処分場は、総面積68.3haの広大な自然の谷間を尾根まで埋め立てる計画であり、総容積4900万m³²⁷、最終的な埋立ての深さは120mに達する見込みである。処分場は1994年5月に完成、95年6月より運用を開始し、2000年12月までには一期埋立て地（130万m³）が満杯となった。その後現在まで第二期埋立て地で操業（二期の容積は858万m³）していたが、現在は二期分もほぼ満杯となったところで、三期分（656万m³）の埋立てに向けた工事（ガス抜き施設、遮水工の建設など）が完了し、まもなく運用開始の見込みである²⁸。三期は、一期・二期の埋立て地の上部に更に積み上げていく形状となっている²⁹。処分場内で埋立てによる浸出水を処理する施設も2005年4月に完成し、順調に稼動している。

さらに、現在は、埋立てごみの資源化を推進しており、この一環として、処分場内から発生するメタンガスを利用する発電システムがフランスの民間投資³⁰により2003年

²³ 処分場の浸出水の原水はCODが20,000mg/ltr。一次処理でこれを2,000mg/ltr（BODは原水2600mg/ltrを400mg/ltrまで処理。COD、BOD値は季節によっても変化するが、これらは初夏の値とみられる）まで落とし、下水道管に排出し、下水処理場でさらに処理した後、川に放流している。現在の国家基準は100mg/ltrとなっている（最終処分場、西安市環境保護局ヒアリング等による）。

²⁴ 江村溝処分場の浸出水処理能力は500m³/日。他方、第3下水処理場の処理量は10万m³。

²⁵ 日本においても、下水道が整備されていれば、1次処理後に下水道に放流し、排出基準まで下水処理場で処理することは認められている（特定事業場からの下水の排除に関わる水質の基準（昭和34年4月政令147号、改正平成14年10月23日政令第313号））。

²⁶ 調査票回答による。

²⁷ 東京ドームの40個分に相当。

²⁸ 西安市江村溝ごみ最終処分場概要（西安市固形廃棄物管理处2009）、および西安市廃棄物管理改善計画予備調査報告書（国際協力事業団2002）。

²⁹ その後更に4期分として3期分の上方に積み上げる計画となっている（処分場ヒアリング。2009年4月14日）。

³⁰ フランスのEoliawater社が100%投資した外資企業Veolia Environment社による。ドイツ製の

12月に完成し、2008年には発電量3,128KWH、年間生産額1,720万元の実績を上げている。

(2) 事業の効果

1) 中継輸送体制の整備による輸送力の強化

西安市では、東西に広がった市街からのごみの約8割³¹が、市東部の江村溝最終処分場に搬入されて埋め立てられており、市の西部からの輸送距離の長さのごみ運搬による二次汚染が問題であった。

このような状況を踏まえ、西安市では、三民村に建設した大型の中継輸送基地の整備を突破口とし、並行して小規模なごみ圧縮ステーションの建設を市内の110か所で進めてきた。従って現在では、最終処分場への搬入方法は三種類ある。

- ・ ごみ収集車で1次収集されたごみを、三民村（大規模）中継輸送基地（下記写真参照）で圧縮して大型車両に積み替え、江村溝最終処分場に搬入する。
- ・ 三輪車やリヤカー、あるいは比較的小型の収集車で1次収集されたごみを、市内の随所にある小型圧縮ステーション³²で圧縮し大型車両に積み替え、江村溝処分場に搬入する。
- ・ 圧縮機能のある大型収集車で直接江村溝処分場に搬入する。

西安市では、これらの三つの搬入方法を、江村溝への輸送距離に応じて効率的に使い分けることが可能となっている。以上のような中継輸送体制の整備により輸送力が大幅に強化され、輸送体制が効率化し、1次収集サービスが充実した結果、西安市全体のごみ収集率（現在は無害化率と呼ばれる）は基準年の94%（2002）から99%（2009）に上昇した。三民村中継基地の中継対象地域である蓮湖区及び未央区でも、2002年の88%から、99%（2009）に上昇している³³。

全自動無人ユニット4基で、埋立地から出るメタンガスを回収して発電している。2007年の全国メタンガス発電所稼働日数番付評価で首位に選ばれている。

³¹ 市街地からの生活ごみ排出量は年間147万t（2007。西安市統計年鑑2008年版による）でそのうち江村溝処分場への搬入量は同119.5万t（2007。処分場への質問票回答による）である。三民村基地から江村溝処分場への搬入量は、江村溝への総搬入量の約20%に相当する（三民村中継基地ヒアリング。2009年4月13日）。

³² 蓮湖区北馬道港小型圧縮ステーションを視察したが、夕方4時から7時まで、地区からのごみを受け入れている。4時になると、多くは区の雇用した作業員やアパートを管理する社区の雇用する収集作業員が、手押し車やリヤカーなどにごみを載せて、三々五々やってくる。ごみは圧縮後輸送車でその日のうちに江村溝処分場に運ばれる。小型圧縮ステーションも、三民村基地同様、極めて清潔に管理されている。蓮湖区には同様のステーションが15カ所ある。

³³ 市容園林局ヒアリング。2009年4月16日。

三民村ごみ中継輸送基地



整列した中継輸送車



ごみの大型圧縮装置

小型圧縮ステーション（蓮湖区北馬道港）



搬入口（続々とごみが運ばれてくる）



ごみの小型圧縮装置

2) 最終処分場における衛生的な埋立て

本案件では、最終処分場の衛生埋立て化を推進する上で、ごみの敷き均し点圧、そして覆土の施工などを行うために不可欠な重機類の整備を行った。現時点でも最終処分場の重機・車両の6割は本案件で日本が整備した機材が占めている³⁴。

衛生埋立ては、国家基準に則って実施（サンドイッチ式衛生埋立て。50m 四方、深さ4~6m を1ユニットとし、ユニットが一杯になった時点で30cm厚さの覆土を行い、次のユニットに進む）している。案件実施前には10日に1度程度しか行われていなかった覆土が、現在は埋立てユニットごとにほぼ毎日行われている³⁵。懸案であった処分場内の浸出水処理施設も2005年4月に西安市により建設され、2006年8月から本格的な運転が開始された。上流の雨水・湧水は、埋立てによる浸出水と混じらないように、処分場底面の遮水シートの下側に直径1mのパイプを敷設して、谷の下流に流している。

³⁴ 本案件前の重機・車両数14台（内10台は現在までに廃車）、本案件による調達14台、西安市による新規購入と国からの支給5台、計23台が稼働中である（江村溝最終処分場ヒアリング。4月14日）。

³⁵ 埋立てごみの単位体積重量を $0.3t/m^3$ とし、埋立ての深さを5mすると、1ユニット当たり $50 \times 50 \times 5 = 12,500m^3$ 。江村溝処分場の一日当たりの処分量（重量では3,700t、容量では $3,700/0.3 = 12,333m^3$ ）からすると、ほぼ毎日覆土される量となっている。

これにより汚水と雨水は完全分離され、水環境への悪影響が大幅に緩和されている。

以上のように、本案件を契機として最終処分場は、国家基準の「生活ごみ埋立て場の汚染の規制基準（GB16889-2008）」に拠る衛生埋立て化に成功した。



3) 定期的な環境モニタリング

簡易環境モニタリング機材調達と技術支援により、江村溝最終処分場及び三民村中継輸送基地において、西安市環境衛生科学研究所のスタッフが、定期的に中国の法令に即した環境モニタリングを実施している。

まず三民村中継輸送基地では、国家の環境モニタリング基準³⁶に基づき、中継基地の大気、敷地内外三か所の騒音、敷地内の汚水のモニタリングを、いずれも四半期に一回行っている。項目は、大気が4項目、汚水は13項目となっている（表5-7参照）。

江村溝処分場でも、大気、埋立てガス、排水、浸出水、ごみ成分、騒音（以上月1回）、地下水（年2~3回）、ハエ密度（夏期に月2回）につきモニタリングを実施している（表5-8参照）。以上のように、本件実施以前は不定期にしか行われていなかった環境モニタリングが、国家基準³⁷に則り、定期的にしかも広範な項目において実施されるようになった。

なお完了届において懸念されていた事項に関して以下を確認した。江村溝最終処分場付近の地下水の水質検査は、周辺住民により提供された井戸5基を使い、毎年2~3回実施されている。また、浸出水処理施設の稼働により、浸出水と雨水とが完全に分離されたことから、本事業の完了時に浸出水による汚染が問題視されていた旧農業用溜池（唐家寨水湖。処分場の下流2kmに位置する）には汚水が流入しておらず、悪臭も認められなかった³⁸。

³⁶ CJJ109-2006「生活ごみ転送ステーション運行維持技術規定」

³⁷ GB16889-2008「生活ごみ埋立て場の汚染の規制基準」

³⁸ 地元の人の話では上流にもう一つため池がある（肖家寨水庫）が同様の状況とのこと。

表 5-7 三民村中継基地の環境モニタリング

	種類	頻度	検査項目
1	大気質	3回/年	アンモニア、硫化水素、メタン、一酸化炭素
2	騒音	3回/年	
3	汚水	3回/年	水温、pH、BOD、COD、色度、ヒ素、水銀、大腸菌、細菌総数等。

(出所) 環境衛生科学研究所の質問票回答より調査団作成。

表 5-8 江村溝処分場の環境モニタリング

	種類	頻度	検査項目
1	大気質	1回/月	メタンガス、硫化水素、アンモニア、一酸化炭素
2	埋め立てガス	毎日	埋め立てガスの発生量
		1回/月 (%)	メタンガス、二酸化炭素、他
3	地下水	2-3回/年 (但し状況に応じて頻度を決める。)	pH、色度、濁度、悪臭、NH ₃ -N、窒素、リン、セストン、硬度、揮発性フェノール、硫化物、6価クロム、硫酸塩、硝酸塩窒素、異物、過マンガン酸カリウム価、ヒ素、水銀、鉛、クロム、総大腸菌群、細菌総数
4	処分場外排水	1回/月	pH、色度、BOD、COD、大腸菌、細菌総数、ヒ素、水銀、DO、伝導率、水温
5	浸出水	1回/月	水温、pH、DO、伝導率、BOD、COD、色度、セストン、水銀、ヒ素、大腸菌、細菌総数
6	ごみ成分	1回/月	紙類、木・竹・草、生ごみ、繊維、プラスチック、ガラス・陶器、レンガ・石・セメント、埃、金属、ゴム等の含有、ごみの水分率、単位重量
7	ハエ密度	季節によって、毎年7-9月に、2回/月。 手法：ハエをかごに入れ数える。単位：匹/かご・日。	
8	処分場騒音	1回/月、3か所/回、2回/か所	

(出所) 環境衛生科学研究所の質問票回答より調査団作成。

環境衛生科学研究所



環境モニタリング用機材



環境モニタリングレポート

(3) 効果の発現を促進した要因

国家の政策・市の政策においても、環境分野、特に廃棄物処理、都市におけるごみの中継輸送や適切な埋立て、汚水処理が重視されるなど、案件は政策上の重点分野に合致していた。そのため、本案件による効果と、西安市側の廃棄物処理管理体制整備の努力があいまって、高い効果を上げることができたものと考えられる。

また西安市では、2004年より、国家衛生都市に認定されるためのキャンペーン³⁹を開始し、この中で、市の環境問題を担当する市容園林局が中心的な役割を果たした。中でも三民村基地と江村溝処分場は「衛生都市西安」のシンボリックな存在となり、市から優秀な人材が送り込まれ、施設の管理も万全な体制となった。この結果西安市は2008年5月に環境衛生都市に認定された⁴⁰。

(4) 受益者数の変化

本案件による直接・間接の受益者は次のように増加している(表 5-9 参照)。

- 江村溝処分場改善および長距離輸送による二次汚染削減の裨益者としての西安市市街区全体の人口は、2001年の309万人から2007年には360万人と、16.5%増加。
- 三民村中継基地の裨益者としての蓮湖区・未央区の人口⁴¹は、2001年の96万人から2007年には108万人になり、12.5%増加。
- また、西安市が清潔な町となることによる間接的な受益者と考えられ、経済的に地域に便益をもたらす観光客は、2000年の1,567万人から2008年には3,232万人(内、海外からは63万人)と、2.1倍に増加⁴²。

³⁹ 認可獲得のための委員会を組織し、関係方面への働きかけ、市民環境手帳の全市民への配布、マスメディアによる広報活動などが活発に行われた(市容園林局ヒアリング。2009年4月13日)。

⁴⁰ 国家衛生都市は、「国家衛生都市基準」に基づき、様々な衛生基準・環境保護基準を満たす都市に認定される。陝西省では、宝鶏市(2005年認定)と西安市の2市が認定を獲得した。その後西安市はさらに、「国家環境保護モデル都市」の認定を目指し、新たなキャンペーンを開始している(「環境保護モデル都市」は環境の質、環境管理など26項目で国家基準を満たす必要がある。西安は現時点で20項目をクリアしているが、大気の状態、生活排水集中処理率などで未達成となっている(西安市環境保護局ヒアリングによる))。

⁴¹ 三民村に搬入されているごみは両区のごみの一部であるが、中継によって結果的に一次収集に余裕ができ、タイムリーなごみの収集や区内の環境改善の恩恵を受けていることから、区全体を受益者に含めている。

⁴² 西安市統計局ホームページ <http://www.xatj.gov.cn/>。2009年6月2日アクセス。

表 5-9 受益者数の推移 (人)

年	西安市総人口	市街区6区の人口	蓮湖区	未央区	未央区・蓮湖区計	観光客数(内、海外から)
2001	6,948,369	3,088,943	575,020	385,731	960,751	17,520,000 (670,000)
2002	7,025,939	3,160,319	579,945	391,720	971,665	19,841,000 (741,000)
2003	7,165,784	3,279,427	590,160	401,192	991,352	16,477,000 (337,000)
2004	7,250,078	3,328,120	598,905	408,324	1,007,229	21,490,000 (650,000)
2005	7,417,263	3,475,255	613,008	422,591	1,035,599	24,236,000 (776,000)
2006	7,531,126	3,531,525	618,607	436,749	1,055,356	27,387,000 (867,000)
2007	7,642,527	3,598,140	626,628	453,161	1,079,789	31,180,100 (1,000,100)

※市街区6区の人口…蓮湖区・未央区を含む市街区6区全体の人口
 (出所)『西安市統計年鑑』2002-2008各年版、「西安市国民経済社会発展統計公報」2001-2007各年

図 5-2 西安市人口の推移

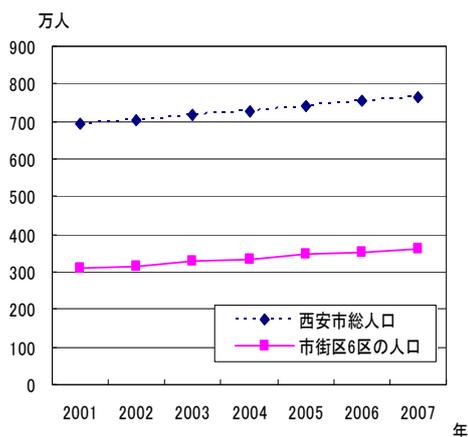
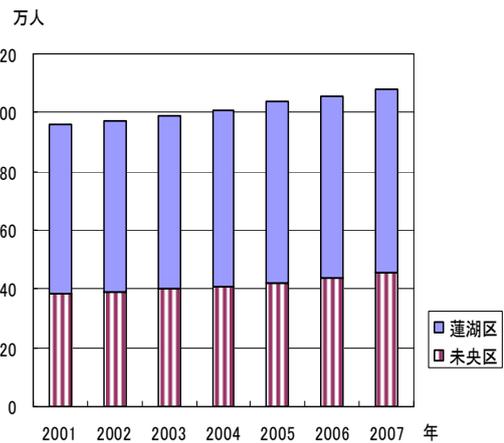


図 5-3 未央区・蓮湖区人口の推移



(5) 事前評価で設定された成果指標の推移

事前評価で設定されていた成果指標は下表のように推移している。指標1は市街区および対象二区のごみの収集量であるが、その全量を江村溝処分場や三民村基地に運んでいるわけではなく⁴³、また市民の減量努力でゴミが減ることもあることから、現時点では案件の成果を測りにくい。指標2~4については全て目標を達成している。

⁴³ 蓮湖区及び未央区の処理内訳は、蓮湖区では発生ゴミ1,050t/日のうち、350~400tを三民村に搬入。未央区では区内の経済特区内のごみは別途独自に処理され、残りの540t/日のうち、200t/日を三民村に搬入し、残り340t/日は小型圧縮ステーションに搬入するか、圧縮機能のある収集車で直接処分場に運んでいる。即ち、この二区からの三民村基地への中継輸送量は、現在550~600t/日で、蓮湖区及び、経済特区を除く未央区の全収集量の約35~38%に相当する(蓮湖区及び未央区の市容園林局支部ヒアリング、2009年4月13日による)。

表 5-10 事前評価で設定された成果指標の推移

成果指標	基準値 (2002 年)	目標値 (2005 年)	事後評価時 (2009 年 4 月)
1. ごみ収集量の増加	6 市街区 : 2,885t/日 3 市街区 : 1,339t/日	6 市街区 : 3,774t/日 3 市街区 : 1,820t/日	6 市街区 : 4,027t/日 (2007 年) 2 市街区 (*) : 1,440t/日
2. ごみ収集率の向上	6 市街区 : 94% 3 市街区 : 88%	6 市街区 : 100% 3 市街区 : 100%	6 市街区 : 99% 2 市街区 (*) : 99%
3. 覆土の実施状況	定量的には不明。 10 日に 1 度程度。	生活ごみ衛生埋立て技術基準 (CJJ17-2001) に従い、ごみ層の厚み 2.5~3m に対して、覆土を 20~30cm 行う。	生活ごみ埋立て場の汚染の規制基準 (GB16889-2008) に準拠。サンドイッチ方式衛生埋立て工法により、50m を 1 ユニットとし、高さ 4~6m ずつ埋立てし、ユニットの埋立て完了後、30cm の土で覆土。
4. 環境モニタリングの実施状況	不定期	策定された簡易モニタリング計画に基づいて定期的に実施。	国家基準に則って実施。 中継基地 : 表 5-7 参照。 処分場 : 表 5-8 参照。

* : 三民村中継輸送基地が 2 次輸送を担当する区は、計画時には雁塔区も含まれていたが、市西部に民間の岳旗総合処分場が建設されたことから対象から外れ、蓮湖区と未央区のごみの一部に変更されている。
(出所) 基準値及び目標値は BD 報告書。評価時は調査票回答 (但し 6 市街区のごみ収集量は西安統計年鑑 2008)。

5-3-4 インパクト(上位目標への影響等)

本案件は、上位目標である西安市の環境改善に大きく貢献した。また汚水等による自然環境へのインパクトは最小限におさえられている。三民村中継基地は全国に先駆けて中継輸送を始め、各地の中継輸送基地のモデルともなっている。

(1) 上位目標への影響

上位目標である「西安市の生活環境の改善」については、ヒアリング、調査票回答の結果を総合判断し、市内の環境の改善はほぼ衆目の一致するところであることが確認された。住民アンケート (5-3-7(2)参照) でも市の環境改善効果が大きかったことが明らかになっている。また住民ヒアリングおよび住民アンケートの結果によれば、ごみの不法投棄も減少している。ごみの収集率の向上からも不法投棄の減少が推測される。これは、中継輸送の確立により、ごみの一次収集のタイミングや頻度が改善したことによると考えられる。

また、中継輸送の際に密閉式コンテナを使用する体制がほぼ確立したことで、ごみの飛散、浸出水もれ、悪臭などの二次汚染が大幅に軽減された。

さらに、江村溝処分場付近の環境についても、ごみの飛散や、大気、生活用水の水質などの項目で、環境が良くなったと回答している人が多い (5-3-7(2)参照)。

以上のように、本案件は西安市の環境改善に大きく貢献したと考えられるが、ただしそれは本案件のみの成果ではなく、上述のように、国家政策や西安市の環境政策とその実施努力、とりわけ環境衛生都市認定のための市をあげた努力によるところも大きいと考えられる。

(2) 波及効果

2006年に国家建設部は、都市生活ごみ中継輸送基地技術基準を公布、この技術基準に基づいて、中国各地で大型ごみ中継輸送基地の建設が推進された。この中で、三民村中継輸送基地は、大都市におけるごみ中継の有効性を示して中継輸送基地のモデル的役割を果たした。例えば、重慶、ウルムチ、太原などの都市は、三民村中継輸送基地をモデルにしてごみ中継基地を建設・計画している（重慶は完成済み）⁴⁴。

他市からの視察、見学は数多く、2006年からの視察件数は30件、見学者数は延べ360人に上っている。さらに、極めて衛生的・先進的なごみ処理施設として、環境保護の啓発教育にも利用され、西北大学、陝西師範大学、西安建築科学技術大学はじめ大学生や小中学生も多数見学に訪れている。とくに西安大学は、中継基地で年2回の環境啓発教育を行っており、毎回130人が参加している⁴⁵。このように、三民村基地は大都市のごみ中継基地のモデルとしてだけでなく、清潔なごみ処理施設の模範的存在として機能し、衛生分野のイメージの改善にも大きく貢献した。

江村溝最終処分場でも、蘭州、天津、済南、北京、瀋陽等の各市から、衛生埋立ての視察に訪れている。

(3) 自然環境へのインパクト

両施設では、自然環境へのインパクトを最小限にするための対策が実行されている。三民村中継基地では、2006年の稼動以来、排出物質は関連基準を満たしてきた。ごみの圧縮により発生する汚水及び洗車の排水については、直接鄧家村下水処理場に入り、排出基準を満たすまで処理されている。

江村溝処分場に関しては、浸出水による河川・ため池の水質汚染を防止するために、処分場内に浸出水処理施設が稼動しており、処理水は下水道に放流され下水処理場で排出基準まで処理されている。埋立てガスによる爆発等の事故防止については、ガス抜き管の施工のみならず、積極的にエネルギーとして利用するメタンガス発電施設も稼動している。

また衛生埋立てによる環境の改善効果として、最終処分場付近住民アンケートの結果では、ごみの飛散や生活用水の水質が改善されたとしている。臭いについては、良くなったと感じている人と逆の人が半々であるが、8割の住民が「全体として環境が改善された」と感じている（5-3-7(2)【3】【4】参照）。

三民村中継基地及び江村溝処分場に関しては、定期的に環境モニタリングが行われている。江村溝処分場では、「国家環境保護基準」（2008）により処分場の運営基準が改訂⁴⁶され、浸出水処理施設の処理基準が強化されたため、改修が必要となったが、このような国家基準の改訂に際しても、環境モニタリングにより現状把握ができていて速

⁴⁴ 三民村中継基地ヒアリング（2009年4月13日）および調査票回答による。

⁴⁵ 三民村中継基地ヒアリング（2009年4月13日）。

⁴⁶ ただし、案件終了後の2008年、国家基準改正により、埋立てで生じる浸出水を一次処理のみで河川放流可能なレベルにまで浄化するように改められた。新しい基準によれば、一次処理後の浸出水のCODを100mg/ltr以下にしなければならない。2011年7月1日までは移行期間となっている。

やかな対応が可能になっている。

なお、西安市では、別途、西安市環境保護局による市内各所の環境モニタリングが行われており、浸出水観測地点には三民村中継基地も含まれているほか、三民村付近の大気のモニタリング（二酸化窒素、二酸化硫黄、浮遊粒子状物質）が行われている⁴⁷。

(4) その他のインパクト

衛生関連労働者（ごみ収集担当者・収集車運転手）のヒアリングによれば、収集作業の効率化によって、労働時間が短縮され、彼らの健康状態にも良い影響を及ぼしている⁴⁸。

5-3-5 自立発展性

三民村中継輸送基地、江村溝最終処分場とも、管理体制に問題はなく、技術的・財務的自立発展性も極めて高いと評価される。

(1) 運営・維持管理の体制

1) 三民村中継基地

前述のとおり優秀な人材が市から派遣され、運営管理体制は良好である。機材の維持管理体制も問題なく、開所以来、機材の不調で運転を停止したことは一度もない。また先進事例として他市のモデルになっていることを、職員は誇りとしている⁴⁹。

中継基地では、2008年6月に新たに中継輸送車7台、中継コンテナ20台を現地合弁会社より追加調達し、芳香剤散布装置を新たに設置するなど、設備の拡充にも努めていることは前述のとおりである。中継施設機材の修理には4名の修理工が配置されており、部品の加工を行う機械も自己資金で調達している。車両のメンテナンスについては、日々の点検のほか、10,000~12,000kmごとに定期点検を行っている。

三民村基地の組織体制は図5-4のとおり。現在職員は48名、期間従業員20名、合計68名、計画時の想定は65名であり、充足している。

2) 江村溝最終処分場

現在職員数89名（正規職員30名、契約職員59名）と、十分な人員が配置されており、機材の維持管理体制も良好である（計画時96名であるが、清掃作業等がかなり効率化されたとのこと）。

機材の日常のメンテナンスは各重機担当者が行い、重機は稼働日数、車両は走行距離に応じて定期点検を実施している。点検・修理は処分場に隣接する市の修理場で行っている。

⁴⁷ 西安市環境保護局ヒアリング（2009年4月15日）。

⁴⁸ 蓮湖区・未央区の廃棄物収集担当者ヒアリング（2009年4月13日）。

⁴⁹ 中継基地に対する質問票回答による。



江村溝処分場で活躍中のブルドーザー

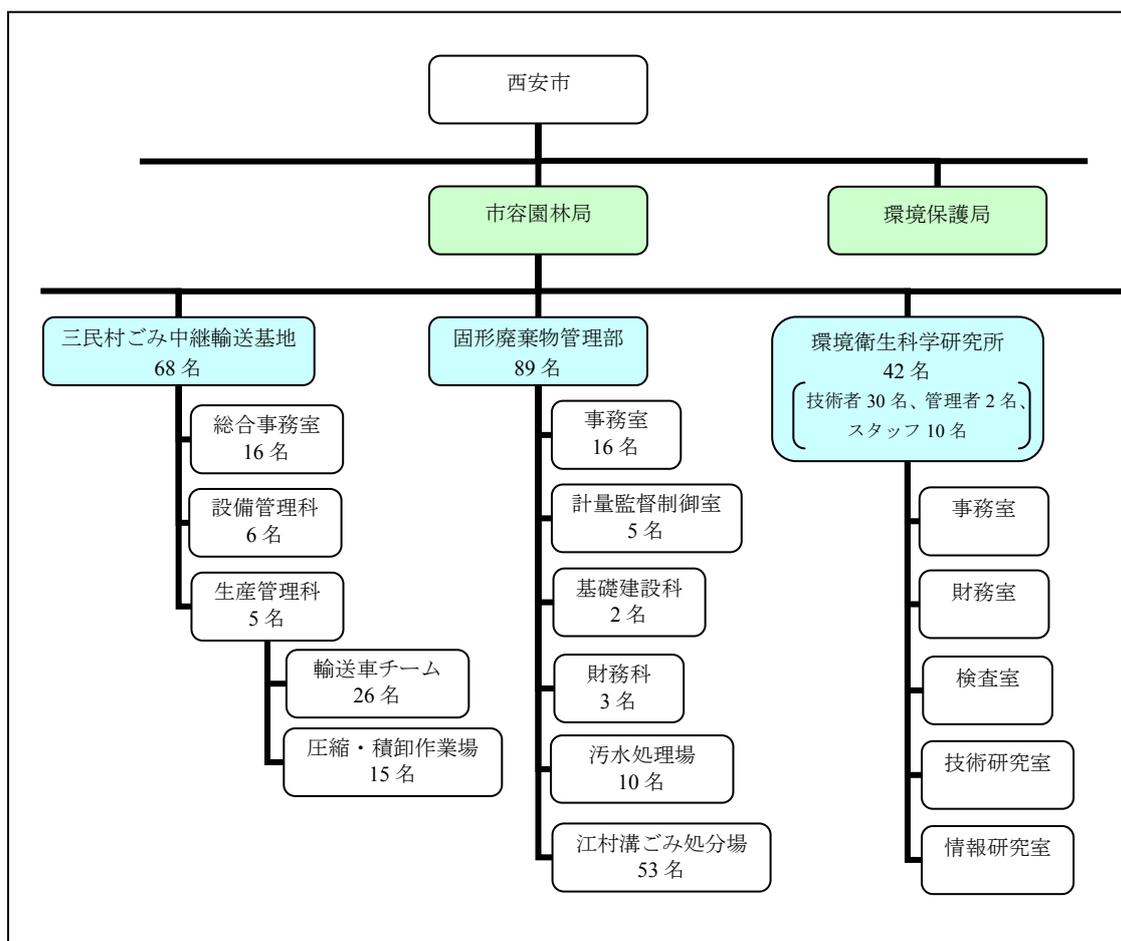


同コンパクター

3) 環境衛生科学研究所

環境衛生科学研究所は、西安市の環境保護局とは別系統で、西安市市容園林局に直属している。事業実施前の27名から大幅な増員が行われ、現在職員42名（技術者30名、管理者2名、スタッフ10名）と、十分な人員が配置されている。機材の維持管理体制も良好であり、隣接地に現在新しい研究所棟を建設中である。

図 5-4 関係機関組織図（2009年4月現在）



（出所）三民村中継基地、江村溝処分場、環境衛生科学研究所の質問票回答を基に、調査団作成。

(2) 技術的自立発展性

ソフトコンポーネントにより技術移転した人員の定着度、あるいは技術の引継ぎ度合いについては、三民村ではスタッフが入れ替わっており、2004-2005年当時のスタッフは1割となっているが、技術的な引継ぎの問題は起きていない⁵⁰。最終処分場では、スタッフの入れ替わりが少なく、使用法の引継ぎには問題ない⁵¹。環境衛生科学研究所では、モニタリングスタッフ6人中4人がソフトコンポーネントにより日本人からの指導を受けた⁵²。

またソフトコンポーネントで作成されたマニュアルは、三機関とも有効活用されており、三民村では工程により細分化されて、さらに現地の状況に合うよう改訂され、活用されている⁵³。三民村ではまた、毎週一回、職員の勉強会を開催したり、海外の関連施設の視察を行ったりして研鑽にも努めており、技術的自立発展性にも問題はないと見られる。

(3) 財務的自立発展性

三民村中継輸送基地では2006年より処理量の増加につれて予算額も増え⁵⁴、2008年の予算500万元は、B/Dの推定値の約73.6%である。これは、B/Dの中継輸送量の計画値が800t/日であるのに対して、2008年の中継輸送量は、計画の81%に当たる650t/日であることから、妥当な額と考えられる。基地では、小規模圧縮ステーションの利用と慎重に比較検討して中継輸送量を増加させている。今後の方針としては、市の西北部の急速な発展を受けて、同地域のごみを搬入する計画とのことである。また、市容園林局では、三民村基地を拠点とした生活ごみの分別・焼却プロジェクトを計画しており、同計画を2008年に市政府に申請済みである⁵⁵。

江村溝処分場については、2008年の年間予算が1,330万元(2008)とB/D調査の推定値の5倍弱となっている。その内訳は、浸出水処理経費260万元のほか、ガス抜きシステム建設400万元等の投資費用が含まれているためである。B/Dでは当時の施設計画と機材に基づいた積算であったが、その後の拡張・施設増強、環境管理などの経費が増大している。ただ処分場では外資企業がメタンガス発電をおこなっており(年間生産額1,720万元)、1日2万元以上の利益を出している⁵⁶。金額は明かされなかったが処分場にメタンガスの使用料を支払っており、市からの予算に加えかなりの収入源となっていると推察される。

これらの状況から、財務的自立発展性にも問題はないと見られる。

⁵⁰ 三民村中継基地ヒアリング(2009年4月13日)。

⁵¹ 江村溝処分場ヒアリング(2009年4月14日)。

⁵² 環境衛生科学研究所ヒアリング(2009年4月16日)。

⁵³ 三民村中継基地ヒアリング(2009年4月13日)。

⁵⁴ 中継基地の年間維持管理予算は300万元(2006)から500万元(2007、2008)に増加(中継基地に対する質問票回答による)。

⁵⁵ 質問票回答(中継基地)による。

⁵⁶ 江村溝処分場ヒアリング(2009年4月14日)。

表 5-11 三民村中継輸送基地及び江村溝処分場の年間運営維持管理費

	B/D 調査推定値*1	2008 年*2
三民村中継輸送基地	6,790,124 元	5,000,000 元
江村溝処分場	2,675,211 元	13,300,000 元

(出所) *1: JICA・日本工営株式会社 (2003)「中国西安市廃棄物管理改善計画基本設計調査報告書」*2: 三民村中継輸送基地及び江村溝処分場の質問票回答。

(4) 運営・維持管理状況

機材の維持・管理状況については、効率性(1)を参照。他省からの見学者には、機材よりも維持管理を学びに来る人も多という。

スペアパーツは、1) 政府入札で日本より買い付ける、2) 日本企業との合弁会社から購入する、3) 本案件の調達機材の一部であるスペアパーツより充当、4) 国内の会社から調達という 4 つの方法があり、日本製・米国製の機材を含め、問題なく調達されている⁵⁷。中継基地用機材については、重慶に日本企業との合弁会社が設立され、スペアパーツや追加設備・機材の調達がさらに容易になった。

計画時に懸念されていた道路清掃の土、練炭の灰のごみ処理への影響については、一般ごみとは混ぜてはならない規則になっており、最終処分場でも受け付けておらず、問題は生じていない⁵⁸。

コラム：江村溝処分場のウェイトピッカーズ

江村溝処分場では、4月14日の調査団訪問時に、約30名のウェイトピッカーズが埋立て作業現場(Working Face)の近くで有価物の回収を行っていた。ピッカーズは近隣の村委員会が組織し、住民は料金を払って許可証の交付を受け、リーダーがチームを組織して作業に当たっている。回収した有価物は個人で換金するのではなく、組織として売却し、メンバーは給料制となっている。作業中はリーダーが監督を行い、火の取扱いに関する罰則規定や、年齢制限(18~50歳に限定。未成年者は禁止)、ユニフォームの着用、一度に50人以内、重機から3m以内には立ち入らないなどの協定が村委員会と処分場との間で交わされている。とはいえ、処分場は24時間稼働しておりピッカーズも24時間三交代制で夜間は照明の下で作業をしており、安全対策上の懸念は残る。ただしこれまでに一度も事故は起きていないとのことである(市容園林局ヒアリング(4月16日))。



⁵⁷ フィンランド製コンパクターについては一度も故障したことがないとのことである(江村溝処分場ヒアリング)。

⁵⁸ ガスの普及に伴い、暖房や調理に練炭を使う家庭も少なくなっている。

5-3-6 広報効果（ビジビリティー）

本案件は西安市関係者、環境衛生分野の関係者には良く知られていることは 5-3-4(2)にあるとおりである。

住民アンケートの結果によれば、中継基地の機材で日本が協力したことを知っていた人は 97%と、非常に高い割合であった。その際の媒体は、①新聞、②テレビ、③人づてに、の順となっている。（図 5-5、5-6 参照）

LOT1 の引渡し式（2004 年 8 月 13 日）は大々的に行われ、社会配慮セミナーの様子や、日本のコンサルタントのインタビュー、工事の進捗などがテレビニュースで報道された⁵⁹。また三民村基地の竣工式（2005 年 12 月）は、関係者約 100 人が列席し、式典の様子は、陝西省テレビ局、陝西日報、西安市テレビ局、西安ラジオ、西安夕刊、華商新聞などのマスメディアにより報道された（別添 5-4 参照）。インターネット上のウェブサイトでもそれらの記事を見ることができる。その後、同基地は見学者が絶えないことから、広報用のビデオを作成し、見学者への説明に利用している⁶⁰。中継基地の設備には ODA マークがつけられ、空港から市内への高速道路に面した基地の入り口にも「中日合作西安市三民村生活垃圾中継基地」の名板がある。また中継基地から処分場まで市内を走る中継輸送車 20 台にも ODA マークがつけられており、市民の目に触れている。



三民村ごみ中継基地の入り口



三民村ごみ中継基地の竣工式を伝える新聞記事



インターネット上の三民村基地関連記事

⁵⁹ 日本工営ヒアリング（2009 年 2 月 23 日）。

⁶⁰ ビデオでは「中日合作」であることにも触れており、「日本政府贈送」のマークも映っている。

表 5-12 中継基地の日本の協力に関する認知度

問：中継基地の機材で日本が協力したことをご存知でしたか。(回答 149 名 有効 149 件)

(人)

	蓮湖区住民	未央区住民	三民村中継基地付近住民	江村溝最終処分場付近住民	江村溝最終処分場で作業するウェストビッカー	合計
1 知っていた	26	29	30	30	30	145
2 知らなかった	4	0	0	0	0	4
	30	29	30	30	30	149

図 5-5 中継基地の日本の協力に関する認知度

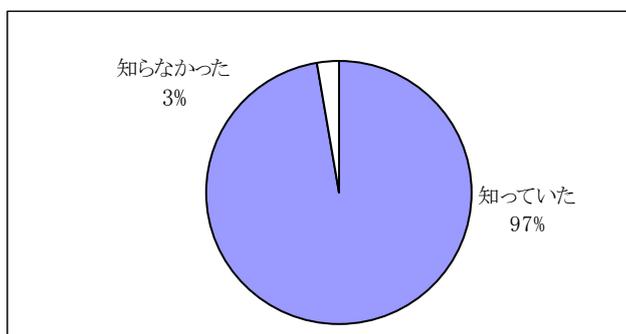


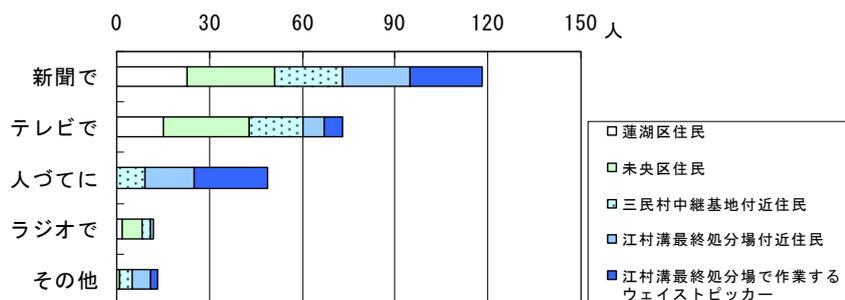
表 5-13 媒体の種類

問：「知っていた」と回答した方に伺います。どうしてそれを知りましたか？（複数回答）

	蓮湖区住民 (人)	未央区住民 (人)	三民村中継基地付近住民 (人)	江村溝最終処分場付近住民 (人)	江村溝最終処分場で作業するウェストビッカー (人)	合計 (人) (n=149)	割合 (%)
1 新聞で	23	28	22	22	23	118	79
2 テレビで	15	28	17	7	6	73	49
3 人づてに	0	0	9	16	24	49	33
4 ラジオで	2	6	3	1	0	12	8
5 その他	0	1	4	6	2	13	9

※「その他」の内訳：「実際に見た」6名、「インターネット」1名、とくに記述なし6名。

図 5-6 媒体の種類



5-3-7 被援助国による評価等

(1) 実施・監督機関による評価

本案件に関する、市、監督機関、実施機関、受益者からの評価は非常に高く、環境衛生関連ウェブサイトでは最近も三民村中継基地を紹介する記事が掲載されている。また本案件は、中国側関係者から、日中間の友好関係促進に大いに役立ったと評価されている。

無償資金協力受け入れ窓口である陝西省商務庁では、本案件は、これまでの日本から陝西省への20件以上の無償援助の中でもとくに社会に恩恵をもたらした4案件の1つである⁶¹とし、「調和の取れた社会環境の構築、両国の友好関係の推進に非常に役立った」と述べている⁶²。

監督機関である市容園林局でも、本案件により「ごみ輸送のイノベーションが実現し、環境が改善した上、ごみ処理分野のイメージの改善に貢献し、西安市の発展の歴史の上で、重要な役割を果たした」と高く評価している。これは日本人専門家の「勤勉で献身的な働きぶりに負うところが大きく、また市・陝西省の商務庁の協力も重要な要素であった」と指摘されている⁶³。

また三民村中継基地関係者は、同基地が先進的で清潔な環境衛生施設として多くの見学者を集めていることを職員が誇りにしており、このことは「設備が優れていることに加え、日本人の指導が良かったことと、職員が勉強熱心であったことの賜物である」と述べている⁶⁴。

(2) 受益者調査の結果

受益者調査として、三民村基地、江村溝処分場付近住民のほか、施設付近に居住し、基地の建設や処分場の埋立て方法変更により影響を受けた可能性のある人々等、以下の5グループに対してアンケート調査を行った。

- 【1 R】 三民村ごみ中継基地のごみ中継対象地区住民（蓮湖区）30名
- 【1 M】 三民村ごみ中継基地のごみ中継対象地区住民（未央区）29名
- 【2】 三民村中継基地付近住民 30名
- 【3】 江村溝最終処分場付近住民 30名
- 【4】 江村溝最終処分場で作業をしているウェイトピッカー 30名

5グループとも、案件前後の変化を見るため、案件以前から居住していることを条件とした。調査の方法は別添5-5のとおりである。

⁶¹ 他の3案件は、陝西省人民医院医療機材整備計画(2000、2001年度)、内陸部救急医療センター機材整備計画（2002年度）、大明宮含元殿遺跡保存環境整備計画（同）。

⁶² 陝西省商務庁ヒアリング（2009年4月16日）による。

⁶³ 市容園林局ヒアリング（2009年4月16日）による。

⁶⁴ 三民村中継基地ヒアリング（2009年4月13日）による。

【1R】【1M】三民村ごみ中継基地のごみ中継対象地区住民

中継対象の蓮湖区と未央区の収集担当者ヒアリングによれば、6-3-4 で述べたインパクトから、ごみ収集の改善による市内衛生環境の改善を実感している⁶⁵。

住民は、基地建設後の町の変化について、収集のタイミングや回数の改善により町がきれいになったと感じている。ごみ中継対象地区住民アンケートの結果は次のとおり。

問：三民村ごみ中継輸送基地の建設により町にはどのような変化がありましたか。いくつでも選んでください。

図 5-7 中継基地建設による変化（蓮湖区・未央区）

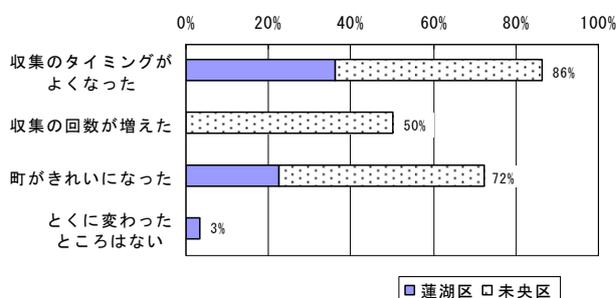


表 5-14 中継基地建設による変化(同左)

	三民村中継基地の中継対象地区住民(人)		合計(人) (n=58)	割合(%)
	蓮湖区	未央区		
収集のタイミングがよくなった	21	29	50	86
収集の回数が増えた	0	29	29	50
町がきれいになった	13	29	42	72
とくに変わったところはない	2	0	2	3
その他	0	0	0	0
中継基地のことは知らない	0	0	0	0

【2】三民村中継基地付近住民

三民村中継輸送基地付近の住民は、ごみの飛散、ハエや害虫については改善したと感じている人が多い（建設前は屎尿収集車駐車基地であった）。

問：中継基地の建設によりどのような変化がありましたか。

図 5-8 中継基地建設による変化（三民村住民）

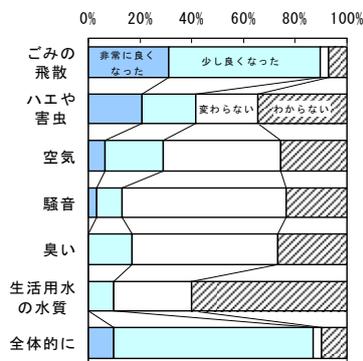


表 5-15 中継基地建設による変化(同左)

	単位:人、()内は%						計
	非常に良くなった	少し良くなった	変わらない	少し悪くなった	非常に悪くなった	わからない	
ごみの飛散	9 (31)	17 (59)	1 (3)	0 (0)	0 (0)	2 (7)	29 (100)
ハエや害虫	6 (21)	6 (21)	7 (24)	0 (0)	0 (0)	10 (34)	29 (100)
空気	2 (6)	7 (23)	14 (45)	0 (0)	0 (0)	8 (26)	31 (100)
騒音	1 (3)	3 (10)	19 (63)	0 (0)	0 (0)	7 (23)	30 (100)
臭い	0 (0)	5 (17)	17 (57)	0 (0)	0 (0)	8 (27)	30 (100)
生活用水の水質	0 (0)	3 (10)	9 (30)	0 (0)	0 (0)	18 (60)	30 (100)
全体的に	3 (10)	23 (77)	1 (3)	0 (0)	0 (0)	3 (10)	30 (100)

⁶⁵ 中継車両運転手、ごみ収集担当者ヒアリング（2009年4月13日）による。

【3】江村溝最終処分場付近住民

江村溝処分場関係者は、日本からの機材が来てから車両や重機が大型化して埋立て方法が効率化したと述べているが、このような埋立て方式の改善による変化を尋ねたところ、「臭い」と「ハエや害虫」については意見が分かれている。一方、「ごみの飛散」についてはほぼ全員が改善したと解答しており、「全体的に」の項目でも、86%の住民が「非常に良くなった」または「少し良くなった」と回答している。

問：2006年以降、自宅周辺の環境にどのような変化があったと思いますか。

図 5-9 江村溝処分場付近の変化(近隣住民)

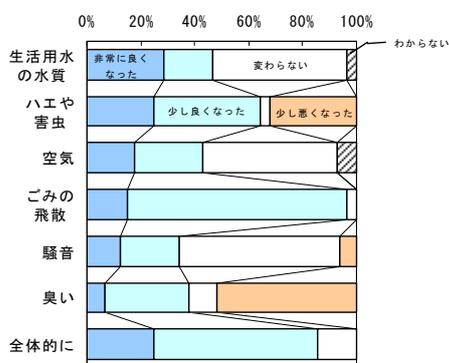


表 5-16 江村溝処分場付近の変化(近隣住民)

	非常に良くなった	少し良くなった	変わらない	少し悪くなった	非常に悪くなった	わからない	計
生活用水の水質	8 (29)	5 (18)	14 (50)	0 (0)	0 (0)	1 (4)	28 (100)
ハエや害虫	7 (25)	11 (39)	1 (4)	9 (32)	0 (0)	0 (0)	28 (100)
空気	5 (18)	7 (25)	14 (50)	0 (0)	0 (0)	2 (7)	28 (100)
ごみの飛散	4 (15)	22 (81)	1 (4)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	27 (100)
騒音	4 (13)	7 (22)	19 (59)	2 (6)	0 (0)	0 (0)	32 (100)
臭い	2 (7)	9 (31)	3 (10)	15 (52)	0 (0)	0 (0)	29 (100)
全体的に	7 (25)	17 (61)	4 (14)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	28 (100)

【4】江村溝最終処分場で作業をするウェストピッカー

江村溝処分場付近住民およびウェストピッカーズの意識調査でも、「臭い」については、若干意見が分かれているが、全体的な環境の変化としては、75%が「非常に良くなった」または「少し良くなった」と回答している。

問：2006年以降、最終処分場付近の環境にどんな変化があったと思いますか。

図 5-10 江村溝処分場付近の変化(ウェストピッカーズ)

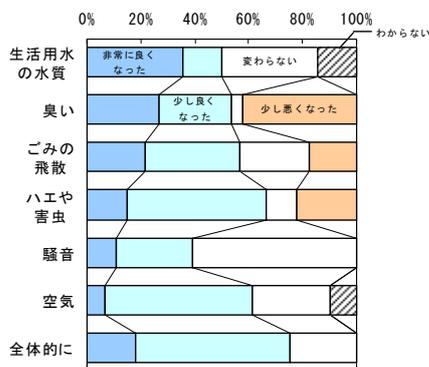


表 5-17 江村溝処分場付近の変化(ウェストピッカーズ)

	非常に良くなった	少し良くなった	変わらない	少し悪くなった	非常に悪くなった	わからない	計
生活用水の水質	10 (36)	4 (14)	10 (36)	0 (0)	0 (0)	4 (14)	28 (100)
臭い	7 (27)	7 (27)	1 (4)	11 (42)	0 (0)	0 (0)	26 (100)
ごみの飛散	5 (22)	8 (35)	6 (26)	4 (17)	0 (0)	0 (0)	23 (100)
ハエや害虫	4 (15)	14 (52)	3 (11)	6 (22)	0 (0)	0 (0)	27 (100)
騒音	3 (11)	8 (29)	17 (61)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	28 (100)
空気	2 (6)	17 (55)	9 (29)	0 (0)	0 (0)	3 (10)	31 (100)
全体的に	5 (18)	16 (57)	7 (25)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	28 (100)

なお、当初の想定では、【1R】【1M】が受益者グループ、【2】【3】【4】は影響を受けた可能性のあるグループであったが、環境改善の効果はどのグループにも認識されていることが明らかになった。

5-4 結論

本案件は、日本側からの調達機材が中国側の政策的重点分野・重点政策と合致したことから、高い効果を上げた。西安市は、本案件の成果を梃子にして、ごみ輸送を効率化させ、また衛生的な埋立てによる最終処分方法を確立し、都市ごみによる環境への悪影響をできる限り軽減した廃棄物管理体制を構築している。

ごみ輸送方法の改善により、輸送による二次汚染（ごみの飛散、悪臭、道路への汚水漏れ）も大幅に軽減され、最終処分場近隣の環境も改善されている。このように市内の環境改善に大きく貢献することができたのは、本案件と並行して市内に小型圧縮ステーションが建設されたことや、国家衛生都市認定獲得のための西安市をあげての環境美化努力によるところも大きく、環境衛生を最重点政策として優秀な人材の投入や新たな投資を行った西安市の努力が成功の重要な要因であったと考えられる。また本案件の実施に関与した日本人関係者の勤勉さや仕事への熱意も、中国側の取組みに影響を与えている。

今後中国は、ごみの資源化、综合利用の方向へ進むと見られるが、三民村中継基地や江村溝処分場も、次第に厳しくなる国家の環境基準を満たしながら、さらなる発展を遂げていくものと思われる。

5-5 提言・教訓

5-5-1 中国側への提言

唯一懸念されるのは江村溝最終処分場のウェイストピッカーズの安全性である。既往のとおり、処分場と村委員会の協定等により、処分場と村の双方で万全な体制が取られているものの、国際的な規範からも処分場の衛生埋立て現場近くで作業することは認められておらず、事故を未然に防ぐため引き続き細心の注意が必要である。例えば、埋立て作業エリアとピッカーズの作業エリアを完全に分離する方法は一案である。

また、江村溝処分場は現在谷間の底から埋立てを行っており、次第に埋立て作業エリアは上昇し、周辺の集落にも近づくことになる。その際には悪臭等も今より顕在化することが予想され、これに対する一層の対策が求められよう。

5-5-2 教訓

相手国の政策的な優先分野への協力は、資金・人材等のリソースが確保され高い効果の発現が期待できる。本案件の廃棄物管理は、中国の国家的優先事項であった上、西安

市の環境衛生都市認定のためのキャンペーン期間と案件の実施時期が重なったことで、大きな効果を上げることができた。今後も相手国側の重点分野の動向を見極めた案件の選択が重要である。

案件の効果が上がったことで、実施機関・施設の知名度も上がり、結果的に日中友好親善にもつながっている。竣工式や引渡し式の際の積極的な広報は、ある程度認知度を上げる効果はあるにしても、案件の効果が上がることによる知名度の広まりはそれを大きく上回るものとする。

また、今後他国、他市への同分野の協力において、大都市のごみの中継や衛生的な廃棄物管理に関連した第三国研修等に、三民村中継基地を活用することも検討されて良いと思われる。



三民村中継基地ヒアリング



西安市環境保護局
ヒアリング



西安市市容園林局での報告会

5-6 レーティング

以上の評価結果に基づいてレーティングしたところ結果は次のとおりである。

評価項目および評価内容	レーティング基準	結果	レーティング
1. 案件の妥当性	1-1: 当該案件が我が国の当該国に対する援助方針と合致している。(○合致している、△ある程度合致している、×していない)	○	A
	1-2: 当該案件が当該国によって策定された開発戦略と合致しているか。(○合致している、△ある程度合致している、×していない)	○	
	1-3: 指標当該案件が現地でのニーズに合致しているか。(○合致している、△ある程度合致している、×していない)	○	
	1-4: 環境、ジェンダー、貧困削減、人間の安全保障の観点などからの妥当性 (+高い、-妥当性に欠ける、N/A)	○	
2. 施設/機材の適切性・効率性	2-1: 施設/機材の使用状況 (○おおむね使用されている、△一部使用されていない、或いは使用されていないが目立つ、×大部分が使用されていない)	○	A
	2-2: 施設/機材の選択・投入 (○案件全体として適切であった、あるいは必要かつ適切であった、△より適切・効率的な選択・投入が可能であった、×不適切・非効率的な選択・投入であった)	○	
	2-3: 事業全体の費用の適切性 (○適切であった、△一部適切でなかった、×適切でなかった)	○	
3. 効果の発現状況 (有効性)	3-1: B/D調査報告書において想定されていた効果 (○ほぼ発現している、あるいはおおむね発現している、△一部発現している、×殆ど発現していない)	○	A
	3-2: B/D調査報告書において想定され効果及びベースライン (計画実施前の関連指標) 統計の内容について (○適切であった、△一部適切でなかった、×適切でなかった)	○	
4. インパクト (上位目標への影響等)	4-1: 当該案件による上位目標、関連指標への肯定的なインパクトはどうであったか。 (○改善が十分認められる、△影響が認められる、×認められない)	○	A
	4-2: 環境、ジェンダー、貧困削減、人間の安全保障などの観点から当該案件による肯定的なインパクトはあったか。 (○顕著に肯定的なインパクトが現れている、△肯定的なインパクトが多少現れている、×肯定的な効果が現れていない)	○	
	4-3: 環境、ジェンダー、貧困削減、人間の安全保障などの観点から否定的なインパクトはあったか。(○なかった、△多少あった、×大きな問題があった)	○	
5. 自立発展性	5-1: 援助効果の持続性または発展性 (○見込みがある、△努力が必要、×問題がある)。	○	A+
	5-2: 被援助国自身の施設/機材の運営・管理能力 (○努力が伺われる、△改善すべき余地が大きい、×努力し	○	

	ていない)		
	5-3: 施設／機材のスペアパーツ（予備部品）が適切に調達されているか、あるいはその体制（調達先、対応する技術者、予算措置）が確立されているか。（○調達・補充体制が確立され、適切に調達・補充されている、△ある程度確立されている、×されていない）	○	
6. 広報効果 <u>(ビジビリティ)</u>	6-1: 当該案件に対する被援助国側の認知度 （○政府関係者・裨益者の中で、十分認知されている、△政府関係者・裨益者の中で認知されているが、一般市民にはあまり知られていない、×政府関係者・裨益者及び一般市民の間で認知されていない）	○	A
	6-2: 当該案件の広報手法および効果 （○広報手法は適切であり、効果を上げている、△広報手法につき、さらなる改善の余地がある、×広報手法に改善の余地がある）	○	

別添 5-1 結果要約表 (英文)

Summary

Evaluation conducted by: Foundation for Advanced Studies on International Development (FASID)
Report date: June 2009

Country: People's Republic of China	Project Name: The Project for Improvement of Solid Waste Management in Xi'an City
E/N Date of Signature: August 14, 2003	Grant Limit (Cost): 1.323 billion yen
Local Implementing Agency: Xi'an City	Finish Date: March 3, 2005
<p>Related Cooperation: Development Study, "Study on Solid Waste Management System Improvement Project in Xi'an City" (1990) Loan Assistance, "Xi'an Environmental Improvement Project" (2002-2006, 9.764 billion yen)</p>	
1. Project objective	The Project aimed at improving the solid waste management system in Xi'an City by providing equipments for the Sanmincun Waste Transfer Station (hereafter, the Transfer Station), the Jiang Cungou Landfill (hereafter, the Landfill), and environmental monitoring, thereby improving the city's living environment.
2. Project content	<p>(1) Equipment procurement: - Equipments for the Transfer Station (20 transfer trucks and 25 transfer containers, two sets each of compression equipments, receiving hoppers, feeders, and container sliders, and a set each of hydraulic unit, electrical instrumentation equipment, dust-collecting and deodorization equipment, and spare parts). - Equipments for the Landfill (five dump trucks, three bulldozers, two wheel loaders, a power shovel, a chemical spray vehicle, a road cleaning vehicle, a landfill compactor, a hyetometer, and a flowmeter). - Environmental monitoring equipments (two gas analyzers each for methane, carbon monoxide, hydrogen sulfide, and ammonia; two COD (chemical oxygen demand) meters; and 4 electric conductivity/pH meters).</p> <p>(2) Soft component: Technical assistance and training concerning management of the waste transfer system, appropriate management of the Landfill, and monitoring study concerning the natural/social environment.</p>
3. Relevance	<p>Overall evaluation: A Evaluation detail: (1) Consistencies with policies of China and Xi'an City: The Project was consistent with Chinese policies regarding waste management. China is focusing on waste management as one of the priority areas in order to achieve sustainable development. Xi'an City has been active in establishing a sound solid waste management system. (2) Consistencies with aid policies of Japan: This Project which aimed at improvement of the environment in Xi'an City, is in accordance with "Cooperation towards resolving environmental and other global issues," in the Economic Cooperation Program for China, formulated in</p>

	<p>October 2001.</p> <p>(3) Local needs: Since the urban area of Xi'an City stretches east to west, before the Project, the waste had to be transferred a long distance to the Landfill. The dump trucks caused traffic congestion and secondary pollution. At the Landfill, the lack of heavy machineries made sanitary landfill operations difficult, and there was a need to conduct environmental monitoring on a regular basis.</p> <p>Consequently, the Project was evaluated as highly relevant.</p>
<p>4. Appropriateness and efficiency of facilities/ equipments</p>	<p>Overall evaluation: A</p> <p>Evaluation detail:</p> <p>(1) Application of facilities/equipments: Almost all the equipments were well-maintained and effectively utilized.</p> <p>(2) Appropriateness of facilities/equipments and the total cost of the Project: The final amount was 1.18 billion yen while the grant limit was 1.32 billion yen. This was because locally-made equipments were selected where possible to make maintenance and management easier. The equipments provided for the Project were appropriate and necessary, and Xi'an City has been improving the facilities and equipments since project completion.</p> <p>(3) Cooperation with other projects: The leachate generated by the landfill operation, which is primarily treated in the plant of the Landfill, is re-treated to effluent standards in the Third Sewage-Treatment Plant, which was built with the Japanese loan assistance of "Xi'an Environmental Improvement Project," thus the Project turned out to be an effective cooperation with another project.</p> <p>Taking the above into account, the provided equipments were evaluated as being appropriate and efficient.</p>
<p>5. Effectiveness</p>	<p>Overall evaluation: A</p> <p>Evaluation detail:</p> <p>(1) Waste transfer system: In addition to the Sanmincun Waste Transfer Station, 110 small-scale waste transfer stations were built around the city by Xi'an City and together established an efficient waste transportation system. As a result, coverage of waste collection in target areas increased from 94 % (2002) to 99 % (2009).</p> <p>(2) Sanitary Landfill: As for the Landfill, heavy equipments provided by the Project made the sanitary landfill operation possible in compliance with the Chinese national regulation. At present, cover soil is placed per waste unit almost every day, on a much more regular basis than before (once every ten days).</p> <p>(3) Regular environmental monitoring: Portable equipments for environmental monitoring made periodical monitoring possible in the Transfer Station and the Landfill. Environmental monitoring which had been conducted on an irregular basis before the Project is now conducted regularly, for a broader range of items.</p> <p>(4) Contributing factors for Project's Effectiveness: One of the contributing factors for the Project's Effectiveness was Xi'an City's campaign to obtain the status of a "National Hygienic City," which</p>

	<p>started in 2004. In this campaign, the Transfer Station and the Landfill were treated as symbols of a “hygienic Xi’an,” and all possible measures were taken to acquire accreditation, such as the supply of financial and human resources (The city successfully received its Hygienic City status in 2008).</p> <p>Given the above, it can be concluded that the Project was highly effective.</p>
<p>6. Impact (Impact on overall goal etc.)</p>	<p>Overall evaluation: A</p> <p>Evaluation detail:</p> <p>(1) Improvement of the city’s environment: By the establishment of waste transfer system, waste collection in the target area has become more frequent and timely. Illegal dumping was reduced and thus improved the city’s environment.</p> <p>(2) Reduction of secondary pollution: Secondary pollution caused by waste transport (waste scattering, waste water seeping, odors, etc.) has been substantially reduced.</p> <p>(3) The environment surrounding the Landfill: Environmental issues such as waste scattering near the Landfill have been improved.</p> <p>(4) Positive spillover effects: The Transfer Station has set an example as not only a model waste transfer station but also as a modernized and sanitary waste management facility, receiving as many as 360 visitors since its opening in 2006. It has been utilized for environmental education for school children and college students. Furthermore, the Project has had a positive impact on waste management workers’ health conditions due to a reduction in work hours and an improvement in the working environment.</p> <p>(5) Negative impacts: No negative impacts were found.</p> <p>For the above reasons, the strong, positive impact of the Project has been recognized.</p>
<p>7. Sustainability</p>	<p>Overall evaluation: A+</p> <p>(1) Operation and maintenance system: The operation and maintenance of both the Transfer Station and the Landfill have been well executed. The Transfer Station has never been closed down due to mechanical troubles and the staff members are proud of the advanced facility. The management capacity of these two facilities seems to be high.</p> <p>(2) Procurement of spare parts and additional equipments: Spare parts and additional equipments are mostly procured locally because of the establishment of a joint venture company in Chongqing. Both the Transfer Station and the Landfill have already made substantial investments in equipments and facilities since the end of the Project (at the Transfer Station, seven waste transfer trucks, 20 transfer containers, automatic air refresheners, etc.; at the Landfill, a leachate treatment plant, three dump trucks, two bulldozers, one wheel loader, etc.).</p> <p>(3) Financial Situation: Both the Transfer Station and the Landfill are financed by the city of Xi’an. For the Landfill, a methane gas-powered electricity generation plant managed</p>

	<p>by a French company is providing an additional source of income.</p> <p>(4) Capacity of staff: At the Transfer Station, staff members hold weekly study sessions and visit related facilities abroad, in order to brush up their knowledge. These facts show that both the Transfer Station and the Landfill have a high management capacity, and there is a high probability that Xi'an City can sustain the outcome and the impact of the Project.</p>
(1) Measures to be taken	None.
(2) Reasons for the measures to be taken	N.A.
8. Publicity effect (visibility)	<p>Overall evaluation: A</p> <p>Japan's cooperation to the Transfer Station is well known amongst people working in the field of sanitation and residents in the target area (the survey showed 97% recognition rate). The equipment delivery ceremony at the Landfill and the completion ceremony of the Transfer Station were reported widely by the media.</p> <p>As mentioned above, the Transfer Station attracted many visitors not only as a waste transfer station, but also as a clean and modernized model waste-related facility. The Transfer Station produced an introductory promotion video, in which the assistance from Japan is portrayed.</p>
9. Evaluations by the recipient country (Including any diplomatic effects)	<p>(1) The Project has received a very high evaluation by Shaanxi Province and Xi'an City International Economic Cooperation Division, the bureau in charge of city environment, and the people interviewed/surveyed. Websites related to environmental sanitation have recently posted articles which introduce the Transfer Station.</p> <p>(2) A survey regarding the Project was conducted; 149 people, including those living near the Transfer Station and the Landfill as well as others affected by the Project took part in the survey. According to the survey, apart from the odors of the Landfill, participants almost unanimously stated the environmental improvement.</p>
10. Recommendations and lessons learned	<p>(1) Recommendation to China (Xi'an City) The Landfill is situated in a valley, hence it is expected that as landfill operations increase, the site will gradually rise closer to the surrounding residential areas. Since problems such as odors will become more evident, further actions may need to be taken to alleviate such issues.</p> <p>(2) Lessons learned The waste management has been high priority matter of China. In addition, the timing of implementation of the Project coincided with the campaign period of Xi'an City to be certified as the Environmental Hygienic City. The Project therefore could make a big step toward establishing a sound waste management system in Xi'an City. Cooperation in priority areas of partner country makes cooperation smoother because it secures resources such as funds and manpower. In cooperation in the similar field in the future, it should be considered to utilize the Sanmincun Waste Transfer Station for Third Country Training.</p>

別添 5-2 評価グリッド

評価項目：妥当性

大項目	評価設問		必要なデータ	データ・情報源
	小項目			
(1)中国及び西安市の開発政策・施策との整合性はあるか	「国家環境保全5ヵ年計画」で廃棄物問題はどうか位置づけられているか	「第10次国家環境保全5ヵ年計画」(2001～2005)	中国政府 B/D報告書	
		「第11次国家環境保全5ヵ年計画」(2006～2010)	中国政府	
	「西安市環境保護第11次5ヵ年計画」との整合性はあるか	「西安市環境保護第11次5ヵ年計画」(2006～2010)	西安市	
	西安市の「西安市環境衛生施設建設第11次5ヵ年計画」(2006～2010年)における各施設の位置づけはどうか	「西安市環境衛生施設建設第11次5ヵ年計画」(2006～2010年)	市容園林局	
(2)本案件は日本の援助政策と合致しているか	その他、対中政策との整合性はあるか	モデル都市としての活動	市容園林局 三民村ごみ中継輸送基地	
		対中経済協力計画(2001年10月)との整合性はあるか	対中経済協力計画	外務省
		JICA国別事業実施計画	JICA国別事業実施計画 JICA中国事務所	
(3)本案件は開発ニーズに合致しているか	廃棄物管理分野のニーズはあるか	当該分野における日本の優位性	施工コンサルタント 開発調査報告書 B/D報告書 三民村ごみ中継輸送基地	
		案件開始時の廃棄物管理分野のニーズ(要請の背景)	B/D報告書 施工コンサルタント会社	
		下記に関する現在までのニーズの変化 ・ごみ輸送距離 ・環境モニタリング ・埋立て基準に合致した覆土の施工 ・汚水浸出による土壌・水質汚染、悪臭	市容園林局 江村溝最終処分場 三民村ごみ中継輸送基地 西安市環境衛生科学研究所 第11次環境保全5ヵ年計画	
(4)環境、ジェンダー、貧困削減、人間の安全保障の観点から妥当であったか	環境への影響はあるか	他ドナーの同セクターでの協力	市容園林局 市環境保護局	
		汚水浸出による土壌・水質汚染、悪臭	市容園林局 江村溝最終処分場 三民村ごみ中継輸送基地 西安市環境衛生科学研究所 住民アンケート	
	ウェイト・ピッカーズへの影響はあったか	・最終処分場での衛生埋立て(覆土)の施工による影響、作業の変化	市容園林局 江村溝最終処分場 ウェイト・ピッカーズ	

評価項目：効率性

大項目	評価設問		必要なデータ	情報源
	小項目			
(1)施設・機材が使用されているか	施設/機材の活用状況はどうか	次の機材の活用状況 ・中継輸送基地用機材 ・環境モニタリング機材 ・最終処分場用機材	市容園林局 江村溝最終処分場 三民村ごみ中継輸送基地 西安市環境衛生科学研究所	
(2)機材は全体として適切・効率的な選択・投入であったか	費用効率はどうか	最終的な数量・品目のリスト	完了報告書	
		機材の搬入・設置時期の適切性	完了報告書	
		期間の増減とその理由	完了報告書	
		事業費の増減とその理由	完了報告書 施工コンサルタント	
		中国側経費	完了報告書 市容園林局	
	ごみ処理単価/t	三民村中継基地 江村溝最終処分場		
円借款案件(下水処理場)との連携	第三下水処理場(西安市環境整備事業)との連携による下水処理の状況	江村溝最終処分場 円借款関係資料		

評価項目：有効性

評価設問		必要なデータ	情報源
大項目	小項目		
(1)B/Dにおいて想定されている効果が発現しているか否か	施設の完成度・運用状況	江村溝最終処分場の完成度合 浸出水処理施設の完成度	市容園林局 江村溝最終処分場
		三民村ごみ中継輸送基地の完成度合 2010年以降の計画の有無、予定	市容園林局 三民村ごみ中継輸送基地
	中継輸送体制の整備により輸送力は強化されたか	ごみ収集量のデータ 処理量のデータ(最終処分場)	市容園林局 江村溝最終処分場
		ごみの収集率のデータ(2000年以降直近まで)	市容園林局 江村溝最終処分場
	最終処分場において適正な衛生理立てが実施されるようになったか	覆土の状況(現況)	江村溝最終処分場
	簡易環境モニタリング機材供与と技術支援により西安市が江村溝最終処分場及び三民村中継輸送基地において定期的な環境モニタリングができるようになったか	環境モニタリングの実施状況 ・項目・頻度が中国の法令の規定に合っているか ・地下水の水質検査は実施されているか ・旧農業用溜池の水質はどうか	西安市環境モニタリングチーム 西安市環境衛生科学研究所 江村溝最終処分場 浸出水処理施設
	「西安市の廃棄物管理システムの改善」へのインパクトはあったか	システム改善に対する本案件の貢献、その要因(内部・外部を含む)	市容園林局 江村溝最終処分場 三民村ごみ中継輸送基地 西安市環境衛生科学研究所
	効果発現を促進・阻害した要因はあるか	効果発現を促進・阻害した要因	上記関係者
受益者数は増減したか	対象受益者数(収集サービス人口等の推移)	市容園林局	

評価項目：インパクト

評価設問		必要なデータ	情報源
大項目	小項目		
(1)上位目標への影響および対象地域及び対象者への裨益	「西安市の生活環境の改善」に本案件はどのようなインパクトがあったか	環境改善とそれへの貢献度	対象地区(西部二区、中継基地付近、処分場付近)の住民
		不法投棄の増減	対象地区の住民 市容園林局
		(「ごみ収集による道路渋滞の緩和」の代替指標として) ・中継基地建設前と後の中継輸送対象区の1次収集車のトリップ数の変化 ・中継基地から処分場までの輸送時間	市容園林局の各区支部 運転手(中継基地)
(2)波及効果	中国全土への技術移転が図られたか	他地域への技術移転の状況	市政管理委員会 固形廃棄物管理処
(3)自然環境へのインパクト	有害物質流出への対応が速やかにできるようになったか	有害物質流出の際の実際の対応状況	西安市環境衛生科学研究所
		衛生理立てによる最終処分場からの悪臭の軽減度合い	固形廃棄物管理処 住民ヒアリング 住民アンケート
		第三下水処理場完成後の浸出水処理状況	固形廃棄物管理処 環境衛生科学研究所
		旧農業用溜池の汚染状況と改善のための措置	固形廃棄物管理処
(4)その他、予期しなかったインパクト	(環境、ジェンダー、貧困削減、人間の安全保障等)		上記関係者

評価項目：自立発展性

評価設問		必要なデータ	情報源
大項目	小項目		
(1)運営・維持管理の体制	中継輸送基地の運営管理体制は整っているか	運営管理体制・機材の維持管理体制(人材配置、マネジメント等)	市容園林局 江村溝最終処分場 三民村ごみ中継輸送基地 西安市環境衛生科学研究所
	最終処分場の運営管理体制は整っているか	運営管理体制・機材の維持管理体制(人材配置、マネジメント等)	固形廃棄物管理処
	環境衛生科学技術研究所では、環境用モニタリング機材を適切に維持管理し活用しているか	運営管理体制・機材の維持管理体制(人材配置、マネジメント等)	環境衛生科学技術研究所
(2)運営・維持管理における技術	技術は移転されているか	ソフトコンポーネントにより技術移転した人員の定着度、あるいは技術の引き継ぎ度合い	市容園林局 固形廃棄物管理処 江村溝最終処分場 三民村ごみ中継輸送基地 西安市環境衛生科学研究所
		ソフトコンポーネントで作成されたマニュアルの活用度(技術的な問題はないか)	市容園林局 固形廃棄物管理処 江村溝最終処分場 三民村ごみ中継輸送基地 西安市環境衛生科学研究所
(3)運営・維持管理における財務	維持管理の予算は確保されているか	西安市の予算措置が必要な年間維持管理費額(中継基地679万人民币元、処分場267万人民币元の見積りに対して)	市容園林局 江村溝最終処分場 三民村ごみ中継輸送基地 西安市環境衛生科学研究所
		現在のごみ処理単価	市容園林局 江村溝最終処分場 三民村ごみ中継輸送基地
(4)運営・維持管理状況	維持管理・活用状況はどうか	機材の維持管理・活用状況(「効率性(1)施設・機材の活用状況」を参照)。	
		スベアパーツ・資材の調達可能性	市容園林局 江村溝最終処分場 中継基地
		中継輸送機材の維持管理及び収集・運搬の効率を図るために、練炭の灰、道路清掃の土は、他の廃棄物とは別に収集・運搬・処分されているか。	市容園林局 江村溝最終処分場 三民村ごみ中継輸送基地 西安市環境衛生科学研究所

評価項目：広報効果

評価設問		必要なデータ	情報源
大項目	小項目		
(1)「顔が見える援助」としての認知度	日本からの援助としての認知度はあるか	プロジェクトの認知度	上記関係者 一般市民
	広報手段は適切であったか	プロジェクトの広報手法と効果	JICA中国事務所 陝西省商務庁

評価項目：被援助国による評価

評価設問		必要なデータ	情報源
大項目	小項目		
(1)案件がどのような評価を受けているか	政府、実施・監督機関、裨益者、一般市民からどのような評価を受けているか	左記関係者の評価	商務部 陝西省商務庁 西安市对外贸易経済合作部 市容園林局 一般市民(裨益住民を含む)
(2)案件実施による両国間の関係強化などの外交的効果はあったか	本案件実施により両国間の関係強化などの外交的効果があったか	左記関係者の見解	商務部 陝西省商務庁 西安市对外贸易経済合作部 市容園林局

別添 5-3 面談者リスト

組織	部署（職位）	氏名
JICA 中国事務所	企画役	林 宏之
日本工営株式会社	流域・都市事業部地域計画室生活環境グループ課長	副田 俊吾
中華人民共和国商務部	国際経貿関係課	劉 明明
中華人民共和国商務部	国際経貿関係課	李 鈺
陝西省商務庁	国際経済合作部	李 卓
西安市对外貿易経済合作局	副局長	李 志軍
西安市对外貿易経済合作局	国際経済合作部部长	王 成
西安市对外貿易経済合作局 西安市人民政府招商局	国際経済合作部副部长	方 立軍
中国国際貿易促進委員会陝西省分会	副会長	趙 俊民
中国西安市对外貿易経済貿易代表事務所	元首席代表	劉 長城
西安市市容園林局	副局長	張 蔚
西安市市容園林局	市容園林管理部長	李 錫怡
西安市環境衛生科学研究所	所長	劉 振国
西安市環境衛生科学研究所	検査室 室長	張 思棉
未央区市容園林局	共産党委員会書記	張 輝
未央区市容園林局	副局長	董 鵬
未央区環境衛生車場	リーダー	張 農量
蓮湖区市容園林局	副局長	李 西平
蓮湖区環境衛生車場	リーダー	王 忠斌
三民村ごみ中継基地	所長	白 宝民
三民村ごみ中継基地	副所長	羅 毅
	ごみ輸送車ドライバー／収集者	(3名)
西安市環境保護局汚染制御部	部長	李 聯盟
西安市環境保護局輻射固形廃棄物管理部	主任課員（主任）	張 勇
西安市環境保護局未央支局モニタリングステーション	高級工程師	黄 静瀛
西安市環境保護局蓮湖支局管理科	主任課員（主任）	劉 東
西安市環境モニタリングステーション	副所長	孫 玉琪
西安市固形廃棄物管理部	部長	狄 生忠
西安市固形廃棄物管理部	総工程師	郭 随宝

江村溝処分場	共産委員会党書記	牛
江村溝処分場	従業員	贾 建濤
江村溝処分場	従業員	萧 新農
江村溝処分場	従業員	常 志忠
江村溝処分場	従業員	徐 小宏
江村溝処分場	従業員	王 有亮

<住民ヒアリング>

蓮湖区・未央区住民 3 名
中継基地近隣住民 4 名
江村溝住民 2 名（董 俊川、張 長孫）

別添 5-4 収集資料リスト

<和文>

- JICA (1990)「中華人民共和国西安市生活廃棄物処理計画調査：主報告書」
 ____ (1990)「中華人民共和国西安市生活廃棄物処理計画調査：要約」
 ____ (1990)「中華人民共和国西安市生活廃棄物処理計画調査：資料編」
 ____ (2002)「中華人民共和国西安市廃棄物管理改善計画予備調査報告書」
 JICA・日本工営株式会社 (2003)「中国西安市廃棄物管理改善計画基本設計調査報告書」
 日本工営株式会社 (2005)「西安市廃棄物管理改善計画 (LOT-1/LOT-2) 完了届：本編」
 ____ (2005)「西安市廃棄物管理改善計画 (LOT-1/LOT-2) 完了届：別添資料集」
 ____ (2005)「西安市廃棄物管理改善計画 ソフトコンポーネント完了報告書：本編」

<中文>

- 環境衛生科学研究所 (2008)「江村溝ごみ処理場大気モニタリングレポート (2008.6.3)」
 ____ (2008)「江村溝ごみ処理場大気モニタリングレポート (2008.2.26)」
 ____ (2008)「江村溝ごみ処理場外排水及び浸出水サンプルモニタリングレポート (2008.8)」
 西安市固形廃棄物管理部 (2009)「西安市江村溝ごみ最終処分場概要」
 西安市市容園林局「国家衛生都市基準」

<その他>

内容	入手先
三民村ごみ中継基地竣工の記事 [新浪网新聞中心 2005.12.3] [西安新聞網新聞中心 2005.3.13, 2005.12.3]	陝西省商務庁
西安市廃棄物管理改善計画の竣工式関連報道記事	JICA 北京事務所
中国都市生活ごみ無害化処理施設建設第 11 次五ヵ年計画	発改投資【2007】1760 号
西安市三民村ごみ処理中継基地パンフレット	西安市三民村ごみ処理中継基地
西安市環境美化市民手帳	西安市三民村ごみ処理中継基地
西安市統計年鑑 2002-2008 年各年版 (部分コピー) [中国統計出版社]	西安市統計局

<参照ウェブサイト>

内容	URL (最終アクセス 2009 年 5 月 31 日)
国民経済と社会発展第十一次五ヵ年計画 (新華網 2006. 03.16 公布)	http://news.xinhuanet.com/misc/2006-03/16/content_4309517_1.htm
国家環境保護第十一次五ヵ年計画 (国家環境保護総局 2008.01.08)	http://www.mep.gov.cn/plan/hjgh/sywgh/gjsywgh/

2009-2010 年全国汚染予防・処理活動要点（国家環境保護部 2009.03.23 公布）	http://www.mep.gov.cn/info/bgw/bbgth/200904/t20090415_150466.htm
中華人民共和国国家標準 GB16889-2008 生活ごみ埋立て場の汚染の規制基準 （国家環境保護局・国家品質監督検疫総局 2008.4.2）	http://www.sepa.gov.cn/tech/hjbz/bzwb/gthw/gtfw/wrkzbz/200804/t20080414_121136.htm
西安市環境保護第十一次五ヵ年計画 [陝西経済情報網]	http://www.sei.gov.cn/ShowArticle2008.asp?ArticleID=93652
西安市市容園林局 2009 年向上の年活動实施方案（西安市市容園林局 2009.3.16）	http://www.xasrylj.gov.cn/public/show.jsp?n_id=417
西安市環境保護局概要（西安市環境保護局 2008.7.25）	http://www.xaepb.gov.cn/hopeCMS/site/xaepb/content.jsp?pid=49&aid=33
西安市市容環境衛生施設建設の第十一次五ヵ年計画（西安市市容園林局）	http://www.xasrylj.gov.cn/public/show.jsp?n_id=224
西安市国民経済社会発展統計公報 2000-2008 各年（西安市統計局） [西安市統計信息网] [中国統計信息网]	http://www.xatj.gov.cn/ http://www.tjcn.org/xian/tjgb/
西安市人口（今後 5 年間、年 9 万人増） [陝西テレビ局都会快報 2008.4.15]	http://www.sxtvs.com/content/2008-04/15/content_688638.htm
陝西省都市市容環境衛生模範団体・連載記事（ゴミ処分の“神話” 作る三民村中継基地） [陝西建設網 2007.12.1]	http://shaanxijs.gov.cn/web/main/ShowDetail.aspx?fid=b26cbf5a-73ff-442e-94e1-c505d69bde52&type=5240

別添 5-5 住民アンケート結果単純集計

1. 住民アンケート調査の目的

住民アンケートは以下の目的で実施した。

- (1) プロジェクト実施による効果を最終受益者および関連施設付近住民がどう感じているかを調査する。
- (2) 日本の ODA としての認知度を調査する。

2. 対象

プロジェクト前後の変化を見るため、プロジェクト以前から居住していることを条件とし、以下の 5 グループ（【1M】未央区のみ 29 名、他の 4 グループ各 30 名）、計 149 名を対象とした。

- 【1R】三民村中継基地の中継対象地区住民（蓮湖区）
- 【1M】三民村中継基地の中継対象地区住民（未央区）
- 【2】三民村中継基地付近住民
- 【3】江村溝最終処分場付近住民
- 【4】江村溝最終処分場で作業をするウェイストピッカー

3. 方法

アンケート調査は以下の方法で実施した。

- ・ 調査票に基づく聞き取り調査、または調査票記入方式。
- ・ 外国の調査団が直接住民にアクセスすることは現地の事情から困難であったため、商務部を通し、西安市市容園林局に調査票を託して依頼した。
- ・ 同局によるとサンプルのとり方は、次のとおり。
 - －三民村中継基地付近住民（上記【2】）及び江村溝最終処分場付近住民（上記【3】）：基地の職員が村の家をランダムに訪問して記入してもらった。
 - －蓮湖区、未央区住民（【1R】及び【1M】）：基地の職員が道路の両側に並ぶ店や事業体を一軒一軒訪ね、住民に記入してもらった。
 - －江村溝最終処分場で作業をするウェイストピッカー（上記【4】）：処分場職員がウェイストピッカーズのチームリーダーに依頼し、リーダーが仕事の終わったメンバーを処分場の事務室に集めて記入してもらった（処分場とピッカーズチームとは共存・協力関係を築いているのでこのようなことも可能であるとのこと）。
- ・ 無記名で依頼したが、上記【1R】【1M】【2】の回答用紙には住所・氏名・電話番号が記載されていた。

4. 期間

2009 年 3 月 20 日から 4 月 12 日の間。

5. アンケート調査結果

【1R】三民村中継基地の中継対象地区住民（蓮湖区）

回答 30 名

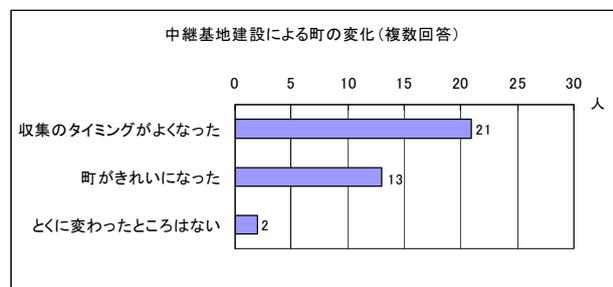
1) いつからここに住んでいますか。

2006 年以前から…29 名

不明 1 名

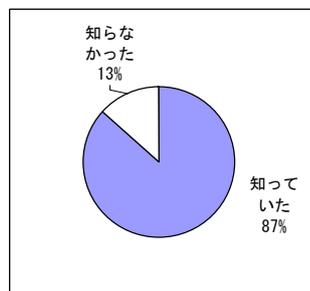
2) 三民村ごみ中継基地の建設により町にはどのような変化がありましたか？いくつかも選んでください。（有効回答 29 件）

1	収集のタイミングがよくなった	21
2	収集の回数が増えた	0
3	町がきれいになった	13
4	とくに変わったところはない	2
5	そのほか	0
6	中継基地のことは知らない	0
	無回答	0



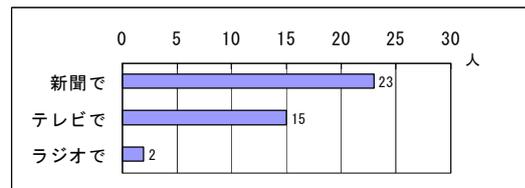
3) 中継基地の機材で日本が協力したことをご存知でしたか？（有効回答 30 件）

1	知っていた	26
2	知らなかった	4
	無回答	0
	計	30



4) 3) で「知っていた」と回答した方に伺います。どうしてそれを知りましたか？（有効回答 26 件）（複数回答）

1	新聞で	23
2	テレビで	15
3	ラジオで	2
4	人づてに	0
5	その他	0
	無回答	0



【1M】三民村中継基地の中継対象地区住民（未中央区）

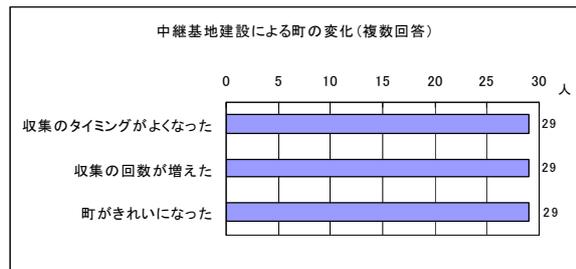
回答 29 名

1) いつからここに住んでいますか。

2006 年以前から…29 名

2) 三民村ごみ中継基地の建設により町にはどのような変化がありましたか？いくつでも選んでください。（有効回答 29 件）

1	収集のタイミングがよくなった	29
2	収集の回数が増えた	29
3	町がきれいになった	29
4	とくに変わったところはない	0
5	そのほか	0
6	中継基地のことは知らない	0
	無回答	0

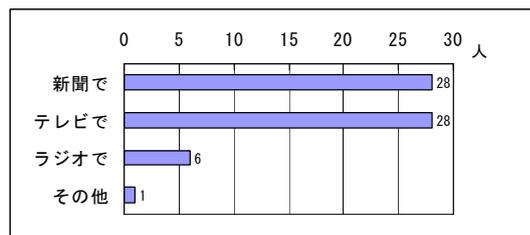


3) 中継基地の機材で日本が協力したことをご存知でしたか？（有効回答 29 件）

1	知っていた	29
2	知らなかった	0
	無回答	0
	計	29

4) 3) で「知っていた」と回答した方に伺います。どうしてそれを知りましたか？（有効回答 29 件）（複数回答）

1	新聞で	28
2	テレビで	28
3	ラジオで	6
4	人づてに	0
5	その他※	1
	無回答	0



※「その他」…「インターネット」1名。

【2】三民村中継基地付近住民

回答 30 名

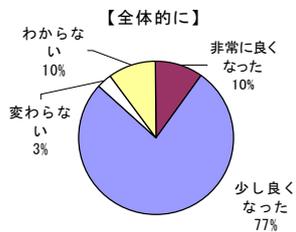
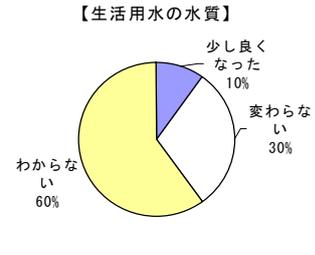
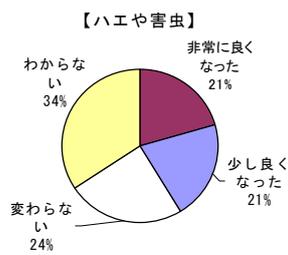
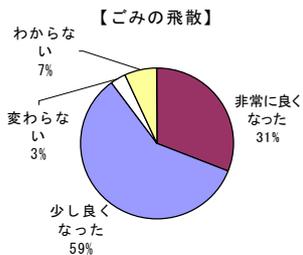
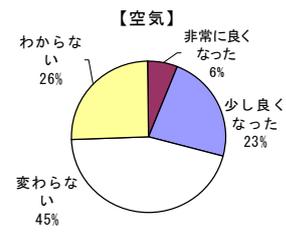
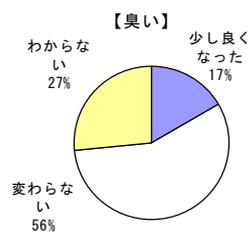
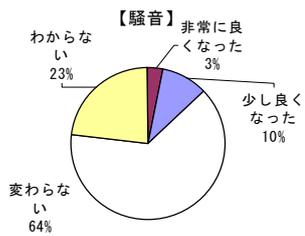
1) いつからここに住んでいますか。

2005 年以前から…30 名

2) 中継基地の建設によりどのような変化がありましたか？

		騒音	臭い	空気※	ごみの飛散	ハエや害虫	生活用水の水質	全体的に
1	非常に悪くなった	0	0	0	0	0	0	0
2	少し悪くなった	0	0	0	0	0	0	0
3	変わらない	19	17	14	1	7	9	1
4	少し良くなった	3	5	7	17	6	3	23
5	非常に良くなった	1	0	2	9	6	0	3
6	わからない	7	8	8	2	10	18	3
	無回答	0	0	0	1	1	0	0
	計	30	30	31	30	30	30	30

※「空気」については、複数回答（4、5 と回答）が 1 件あった。両方にカウントした。



3) 特にどんな点が変わりましたか。(回答 25 件)

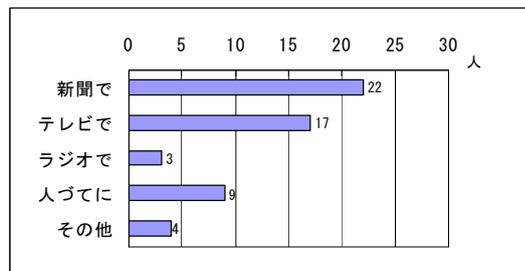
回答者 No.	回答
A-2	環境が良くなった。
A-3	ごみ輸送が根本的に改善し、特に環境が明らかに良くなった。
A-7	ハエが減った。
A-8	中継基地建設前は、ごみの収集が速やかに行われず、いつも山積みになっており、不法投棄も多かった。建設後は、環境やその他の面で明らかに好転した。
A-9	以前のような、ごみ収集車が町中に走り、ごみが散らかった状況がなくなった。現在のコンテナ式収集車による統一的収集はとても良い。
A10	以前のようなごみの不法投棄がなくなった。環境が大きく改善された。
A-11	以前はあちこちにごみが散らかっていた。今は明らかに好転した。
A-12	環境が根本的に大きく変わった。
A-13	中継基地建設前、ごみが撒き散らされ、ハエも多かった。建設後、様々な面で質的な変化を遂げた。
A-14	中継基地の建設によって、地域の知名度が高まり、ごみの不法投棄が改善され、地域のインフラ設備が整備され、環境も美しくなった。
A-15	以前のような、小型ごみ収集車が町中に走り、ごみが山積みになり、あちこち汚水が流れていた現象がなくなった。このようなごみ圧縮ステーションを数箇所作ってほしい。
A-17	ごみの収集が、速やかになった。
A-18	ごみがあちこちに積んでおかれていたが、それがなくなり、道路が清潔になり、環境が大変良くなった。
A-19	中継基地建設前は、ごみが速やかに収集されず、いつも山積みになっていた。また、不法投棄もよくあった。建設後、環境などの面で明らかに改善した。
A-20	巻き上げるほこりが少なくなり、ごみの不法投棄がなくなり、環境が良くなった。
A-21	以前より環境が良くなった。
A-22	環境が良くなった。
A-23	収集車がごみを撒き散らすことがなくなり、環境が良くなった。
A-24	周辺環境が良くなった。
A-25	以前より環境が良くなった。
A-26	環境が好転した。
A-27	環境が良くなった。
A-28	環境が効率よく改善された。
A-29	環境が良くなった。
A-30	その他の変化は大きくないが、コンテナ式ごみ輸送はとても良い。このような方法が沢山あるべきと思う。

4) 中継基地の機材で日本が協力したことをご存知でしたか？(有効回答 30 件)

1	知っていた	30
2	知らなかった	0
	無回答	0
	計	30

5) 4) で「知っていた」と回答した方に伺います。どうしてそれを知りましたか？(有効回答 30 件)(複数回答)

1	新聞で	22
2	テレビで	17
3	ラジオで	3
4	人づてに	9
5	その他*	4
	無回答	0



※「その他」…「実際に見た」4名。

【3】江村溝最終処分場付近住民

回答 30 名

1) いつからここに住んでいますか。

2005 年以前から…30 名

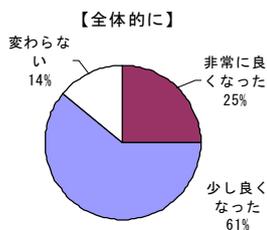
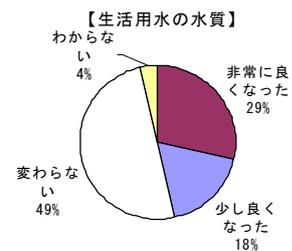
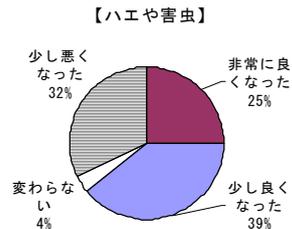
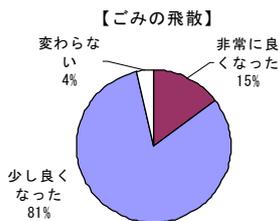
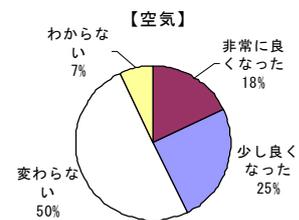
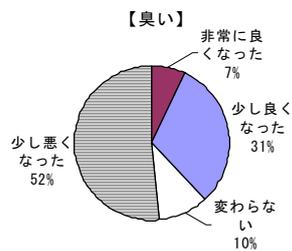
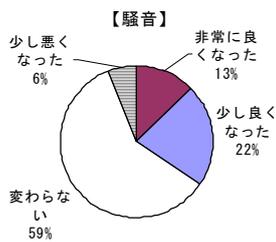
2) 2006 年以降、自宅周辺の環境にどんな変化があったと思いますか。

	騒音※1	臭い	空気	ごみの飛散※2	ハエや害虫※3	生活用水の水質	全体的に
1 非常に悪くなった	0	0	0	0	0	0	0
2 少し悪くなった	2	15	0	0	9	0	0
3 変わらない	19	3	14	1	1	14	4
4 少し良くなった	7	9	7	22	11	5	17
5 非常に良くなった	4	2	5	4	7	8	7
6 わからない	0	0	2	0	0	1	0
無回答	0	1	2	4	3	2	2
計	32	30	30	31	31	30	30

※1「騒音」については、複数回答（2, 3 と回答）が 2 件あった。両方にカウントした。

※2「ごみの飛散」については、複数回答（3, 4 と回答）が 1 件あった。両方にカウントした。

※3「ハエや害虫」については、複数回答（4, 5 と回答）が 1 件あった。両方にカウントした。



		処分場からの汚水
1	かなり増えた	0
2	少し増えた	0
3	変わらない	23
4	少し減った	1
5	かなり減った	3
6	わからない	0
無回答		3
計		30



3) 特にどんな点が変わりましたか。(回答 4 件)

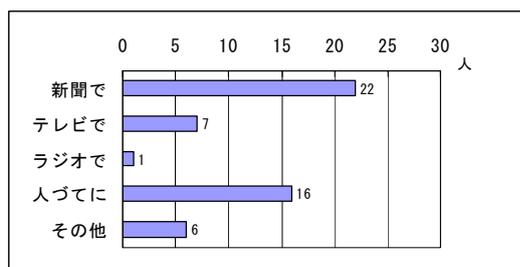
回答者 No.	回答
B-27	ごみ処分場が、法令等に沿って管理を厳しく行うようになり、以前より良くなった。
B-28	ごみ処分場がよくやっていて、以前より規則を遵守するようになった。
B-29	ごみ処分場はハエが少なくなり、皆が更に安心した。
B-30	ごみ処分場は悪臭が少なくなり、ごみの飛散も少なくなった。埋立てが、規則に則って管理されるようになった。

4) 中継基地の機材で日本が協力したことをご存知でしたか。(有効回答 30 件)

1	知っていた	30
2	知らなかった	0
無回答		0
計		30

5) 4) で「知っていた」と回答した方に伺います。どうしてそれを知りましたか？(有効回答 30 件)(複数回答)

1	新聞で	22
2	テレビで	7
3	ラジオで	1
4	人づてに	16
5	その他*	6
無回答		0



※「その他」…「実際に見た」1名、とくに記述なし5名。

【4】江村溝最終処分場で作業をするウェイトピッカー

回答 30 名

1) いつ頃からここに住んでいますか。

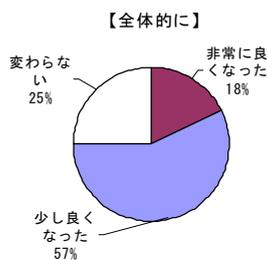
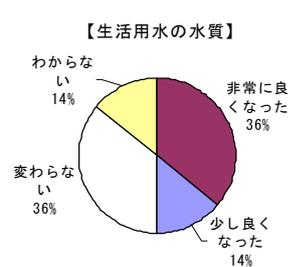
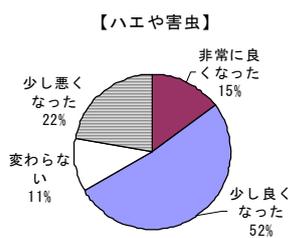
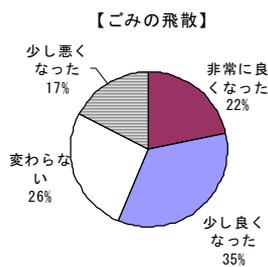
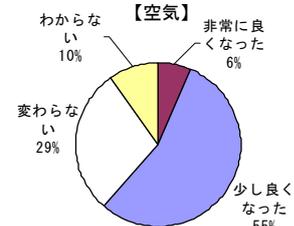
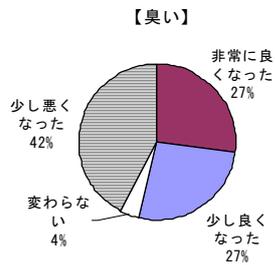
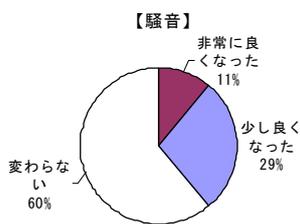
2005 年以前から…28 名

2006 年以降…2 名

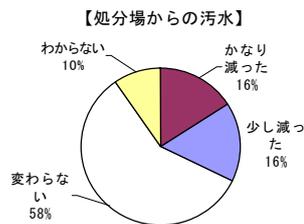
2) 2006 年以降、最終処分場付近の環境にどんな変化があったと思いますか。

		騒音	臭い	空気※	ごみの飛散	ハエや害虫	生活用水の水質	全体的に
1	非常に悪くなった	0	0	0	0	0	0	0
2	少し悪くなった	0	11	0	4	6	0	0
3	変わらない	17	1	9	6	3	10	7
4	少し良くなった	8	7	17	8	14	4	16
5	非常に良くなった	3	7	2	5	4	10	5
6	わからない	0	0	3	0	0	4	0
	無回答・不明	0	2	0	5	1	0	0
	計	28	28	31	28	28	28	28

※「空気」については、複数回答が 3 件 (4, 5 と回答が 2 件、4, 6 と回答が 1 件) あった。両方にカウントした。



		処分場からの汚水※
1	かなり増えた	0
2	少し増えた	0
3	変わらない	18
4	少し減った	5
5	かなり減った	5
6	わからない	3
	無回答	0
計		31

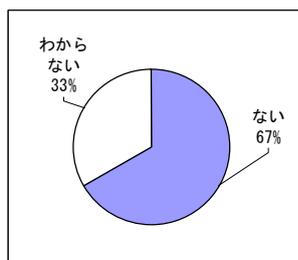


※「処分場からの汚水」については、複数回答（3、6と回答）が3件あった。両方にカウントした。

3) 環境に関しては、上記の中で（あるいはそれ以外に）特にどんな点が変わりましたか。
 (記述回答) 回答なし

4) 2006年以降、皆さんが有価物回収の作業をする上で、何か変わったことはありますか。
 (有効回答 28件)

1	ある	0
2	ない	18
3	わからない	9
	無回答	1
計		28

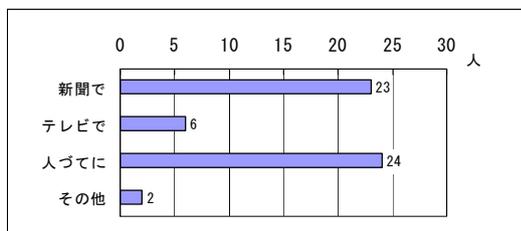


5) 中継基地の機材で日本が協力したことをご存知でしたか？ (有効回答 30件)

1	知っていた	30
2	知らなかった	0
	無回答	0
計		30

6) 5)で「知っていた」と回答した方に伺います。どうしてそれを知りましたか？ (有効回答 30件) (複数回答)

1	新聞で	23
2	テレビで	6
3	ラジオで	0
4	人づてに	24
5	その他※	2
	無回答	0



※「その他」…「実際に見た」1名、とくに記述なし1名。

(注) 第5章及び本別添で示した図表において、四捨五入の関係上、数値(%)・合計が一致しないことがある。

別添 5-6 事前評価における目標の設定

基本設計調査報告書(*1)			政策評価法に基づく事前評価書(*2)	
	本文	事業事前評価表	目的	
上位目標	西安市の廃棄物管理システムが改善され、西安市の環境問題の一部が改善される。(p.4-1)	(記載なし)	成果の目標(アウトカム)	西安市の廃棄物管理システムの改善により、西安市の生活環境の改善を図る。
プロジェクト目標	西安市の廃棄物輸送体制、処理体制、環境対策が改善される。(p.4-1)	西安市において、中継輸送基地用機材、環境モニタリング機材、最終処分場用機材を整備することにより、西安市の廃棄物管理システムを改善する。		
アウトプット	事業事前評価表		案件内容	同左。
	1) 中継基地用機材整備により、中継輸送体制を整備し輸送力強化を図る。 2) 最終処分場用機材により、最終処分場において衛生的な埋立てが実施される。 3) 簡易環境モニタリング用機材と技術支援により西安市が定期的な環境モニタリングができるようになる。			
インプット	(日本側) 13.25 億円 1) 中継輸送基地用機材、環境モニタリング機材、最終処分場用機材 2) ごみ中継輸送管理、最終処分場管理適正化、及び自然/社会環境モニタリング調査に関する技術指導及び研修 (中国側) 2.04 億円 1) 中継輸送基地の建設及び日本側調達機材の据付・組立工事 2) 技術指導に係る指導者			

*1 国際協力事業団・日本工営株式会社 2003年3月

*2 外務省無償資金協力課 2003年7月15日。「成果の目標」の1)および2)は、B/D事業事前評価表の「プロジェクト目標」指標の一部。3)はB/Dでは「間接的効果」の一つに挙がっている。