

國際協力事業団
中華人民共和国
陽泉市人民政府

中華人民共和国
山西省野菜栽培計画
基本設計調査報告書

平成5年3月

海外貨物検査株式会社
(O M I C)

國際協力事業団

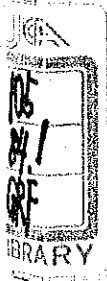
中華人民共和国

山西省野菜栽培計画

基本設計調査報告書

平成五年三月

海外貨物検査株式会社

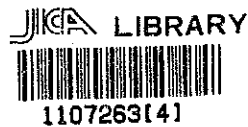


無調一
93-066

No.

国際協力事業団
中華人民共和国
陽泉市人民政府

中華人民共和国
山西省野菜栽培計画
基本設計調査報告書



平成5年3月

海外貨物検査株式会社
(O M I C)

無調一
CR(1)
93-066



国際協力事業団

25629

序 文

日本国政府は、中華人民共和国政府の要請に基づき、同国の山西省野菜栽培計画にかかる基本設計調査を行うことを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施致しました。

当事業団は、平成4年9月23日から10月17日まで農林水産省食品流通局野菜振興課 大澤敬之氏を団長とし、海外貨物検査株式会社の団員から構成される基本設計調査団を現地に派遣しました。

調査団は、中国政府関係者と協議を行うとともに、計画対象地域における現地調査を実施致しました。帰国後の国内作業の後、平成4年12月20日から12月26日まで実施された報告書草案の現地説明を経て、ここに本報告書完成の運びとなりました。

この報告書が、本計画の推進に寄与するとともに、両国の友好親善の一層の発展に役立つことを願うものです。

終りに、調査にご協力とご支援をいただいた関係各位に対し、心より感謝申し上げます。

平成5年3月

国際協力事業団
総裁 柳谷謙介

伝 達 状

国際協力事業団

総裁 柳谷 謙介 殿

今般、中華人民共和国における山西省野菜栽培計画基本設計調査が終了致しましたので、ここに最終報告書を提出致します。

本調査は、貴事業団との契約により、弊社が平成4年9月16日より平成5年3月15日までの6ヵ月にわたり実施してまいりました。今回の調査に際しましては、中華人民共和国の現状を十分に踏まえ、本計画の妥当性を検討するとともに、日本の無償資金協力の枠組に最も適した計画の策定に努めてまいりました。

尚、同期間中、貴事業団を始め、外務省、農林水産省関係者には多大のご理解並びにご協力を賜り、お礼を申し上げます。また、中華人民共和国においては、陽泉市蔬菜センター関係者、JICA中華人民共和国事務所、在中華人民共和国日本国大使館の貴重な助言とご協力を賜ったことも付け加えさせていただきます。

貴事業団におかれましては、計画の推進に向けて、本報告書を大いに活用されることを切望致す次第です。

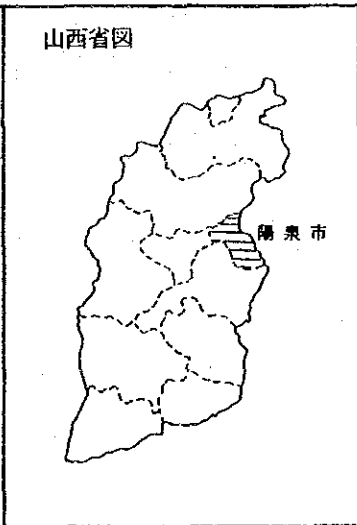
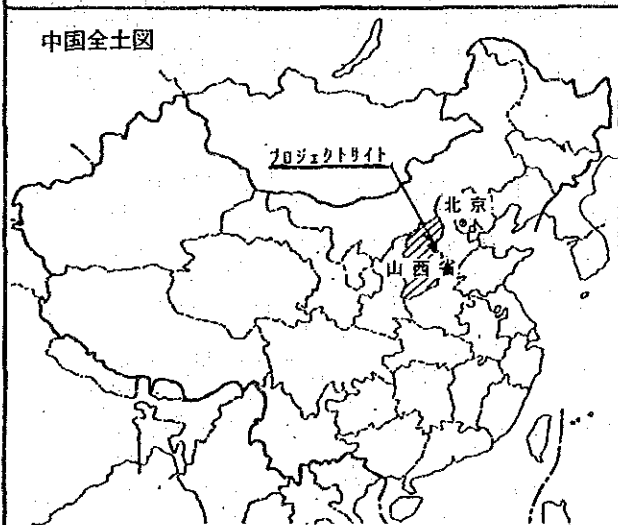
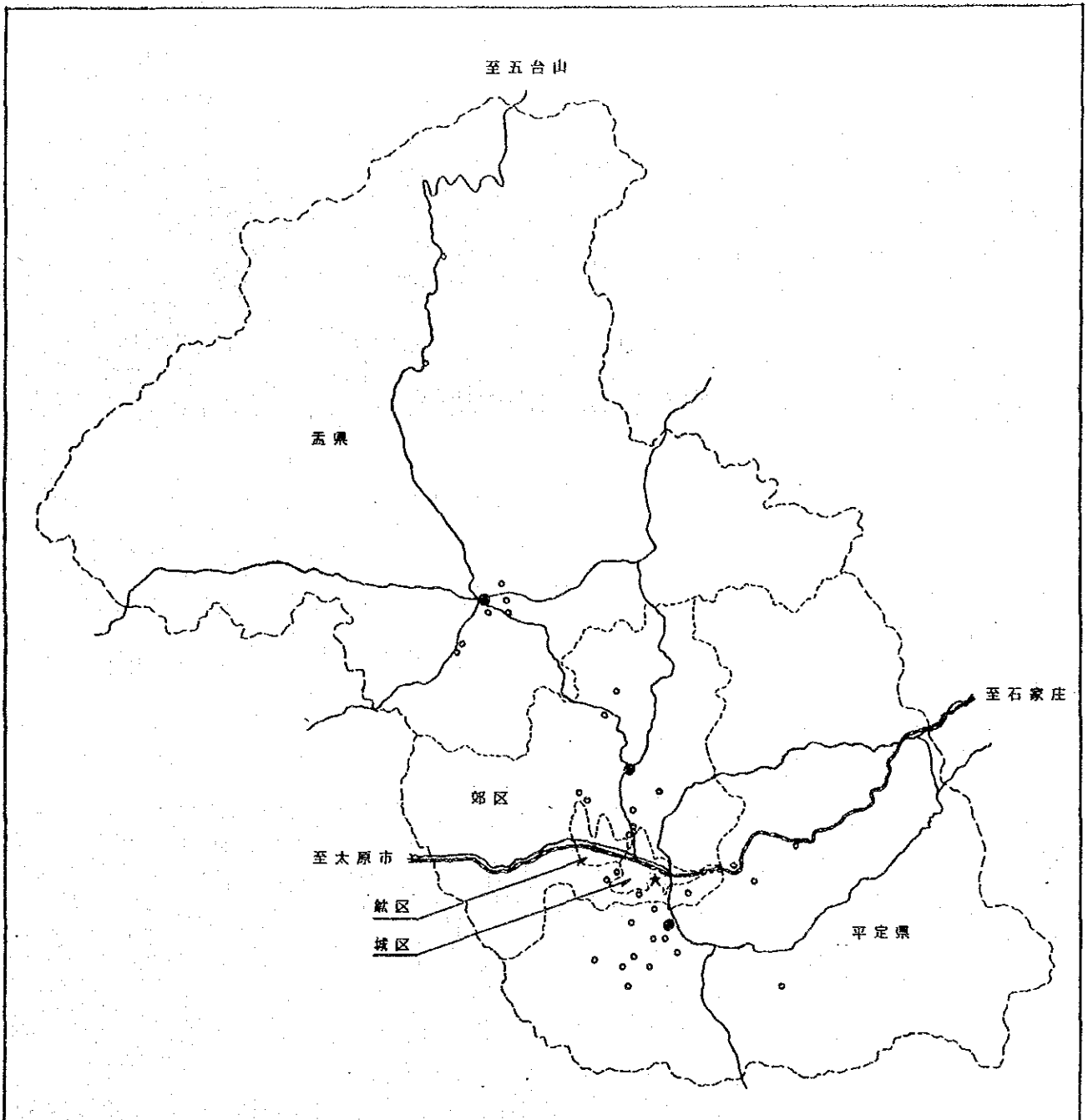
平成5年3月

海外貨物検査株式会社

山西省野菜栽培計画基本設計調査団

業務主任 山田 誠

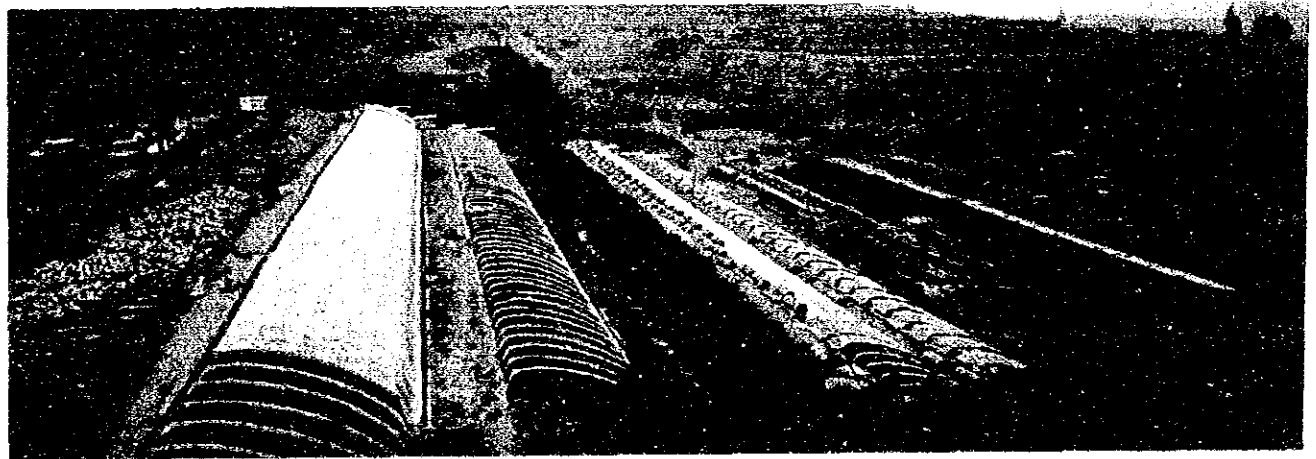
計画サイト位置図



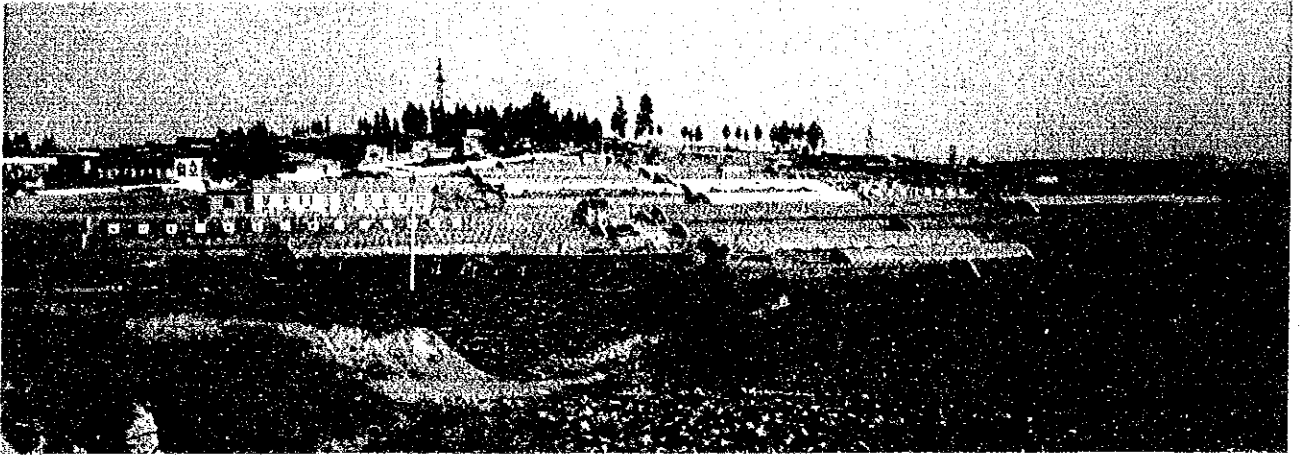
- 日光温室
- 区・県蔬菜センター
- ★ 市蔬菜センター
- 市地区界
- 県区界
- 幹線道路
- ≡ 鉄道



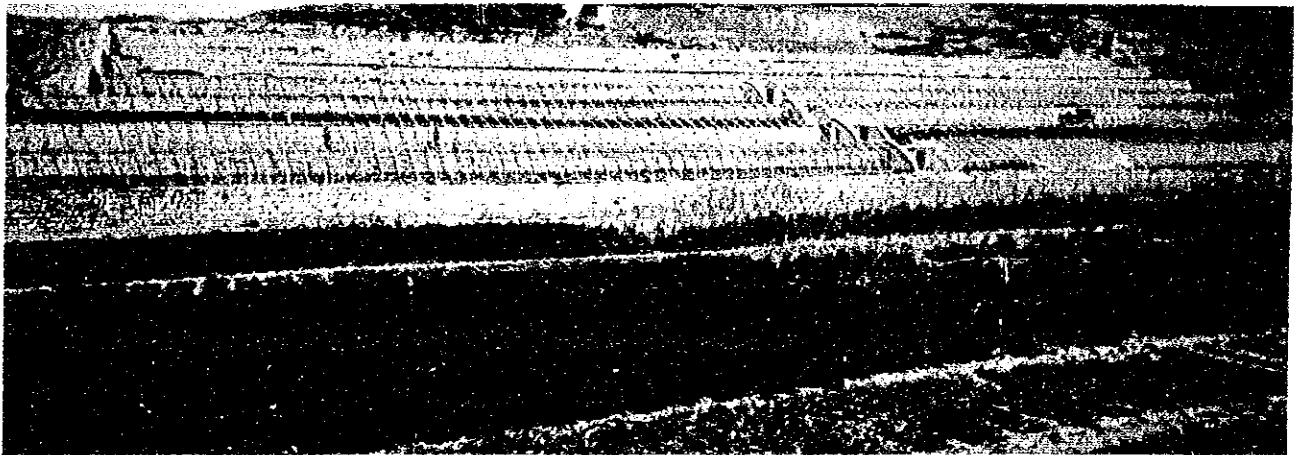
黄土丘陵が広がるこの地域は農業適地が少なく、しかも地力に乏しい。雨量は年間563 mmと少なく、加えて冬期の最寒月における最低平均気温は -14°C と、穀物や野菜の栽培条件はきわめて厳しい。当地での主作物はトウモロコシ、アワ、ヒエ等である。野菜の生産性は低く、流通量も少ないため地域住民の生鮮野菜摂取量は全国の半分に満たない。



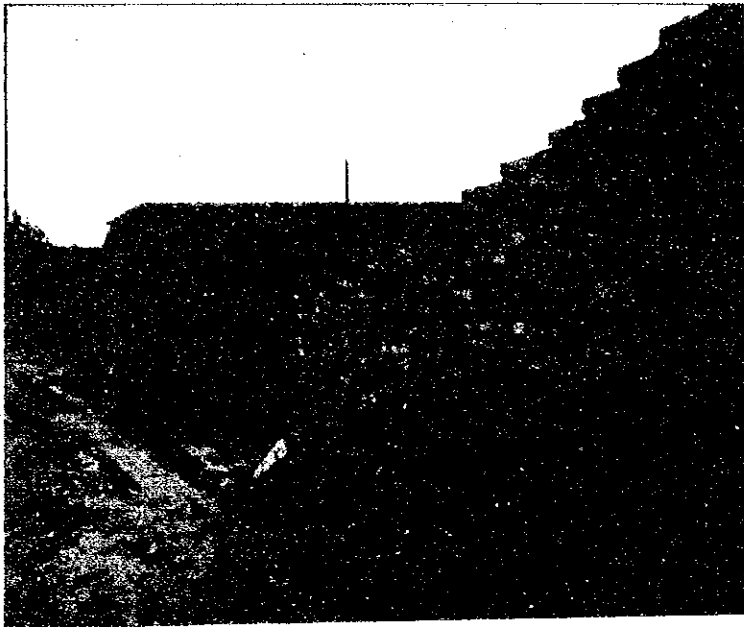
山西省陽泉市は中国で最も有名な無煙炭の生産地のひとつである。この計画は陽泉市の市民に加えて約60万の炭鉱労働者とその家族に、豊富な生鮮野菜を年間を通じてより安定的に供給する目的で陽泉市当局によって計画されたものである。このような野菜不足の問題は中国北部全域に共通しており、とくに冬期の野菜価格の高騰は著しい。この計画が企画している簡易で省エネルギー型の温室技術（日光温室）がこれら地域に普及し、問題解決の一助になることが期待されている。



この計画においては、山西省陽泉市の3県（区）、11郷、35ヶ村に総計1,000畝（66.7ha）の日光温室を建設し、これらの温室から年間8,000トンの生鮮野菜を、さらにこの温室で育てられた健全な苗の供給を受ける周辺の露地栽培地より20,000トンの増産分を加えて、合計28,000トンの生産量の増加が期待されており、既存の生産量45,000トンと合わせて73,000トンの生鮮野菜が供給される。

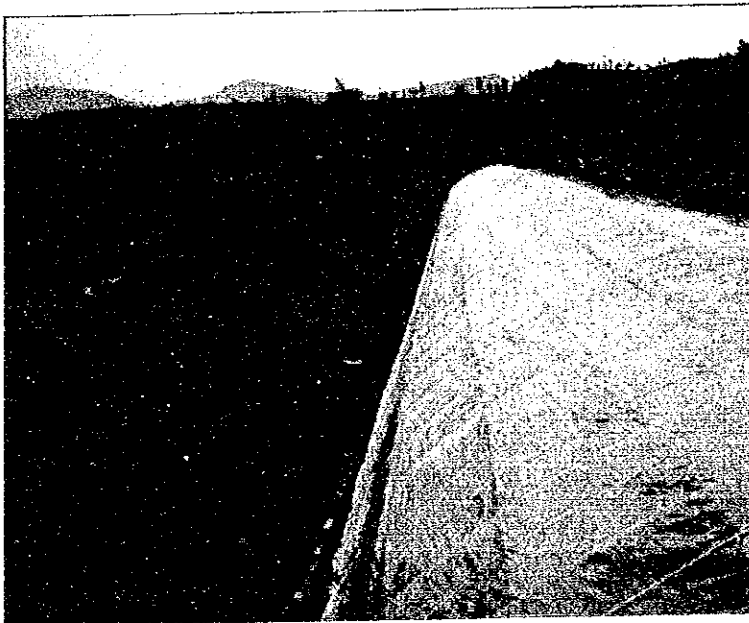


現地では、写真のように温室用地の整地、外枠の組立がすでに完了し、日本からの資材の到着を待っている生産団地もある。また、一部資材を自己資金によって国内調達し、野菜生産を開始しているところも見受けられた。



日光温室の外枠

この厚いレンガに昼間の太陽熱を吸収し、夜間放熱するという簡単な省エネルギーの壁面蓄熱構造が特徴である。温室建設費も安価であり、今後各地への普及が期待されている。



日光温室

最上段：外枠を建造中

二段目：フィルムで被覆

三段目：GRC梁を設置

四段目：コモを最上面に準備

*GRC=Glassfiber Reinforced Cement
現地で開発された温室の梁を作る主材料で、フィルムによって強化された材料を示す。



保温用のコモ

材質：稲わら

掛け方：二重

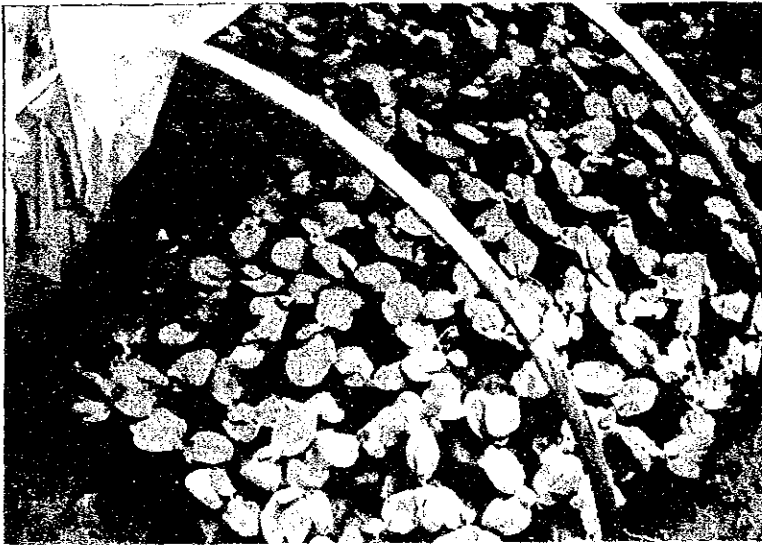
コモ掛け：夜間(午後4時～午前9時)

この方法によると外気温が -15°C になっても、また2～3日曇天が続いても、温室内温度を 10°C に保つことができると言われる。



野菜の生産団地風景

9月の白菜畑、秋野菜の代表品目で、
単収8.5トン/10アールの収穫が
期待される。

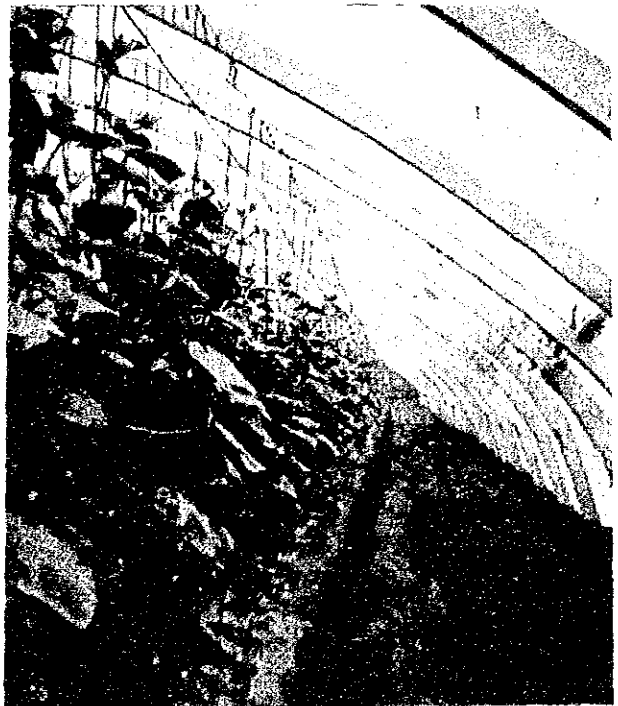


一般に現地における野菜の栽培技術は
かなりの水準にあると観察された。

左 : カボチャ台木に接木された
キュウリ苗

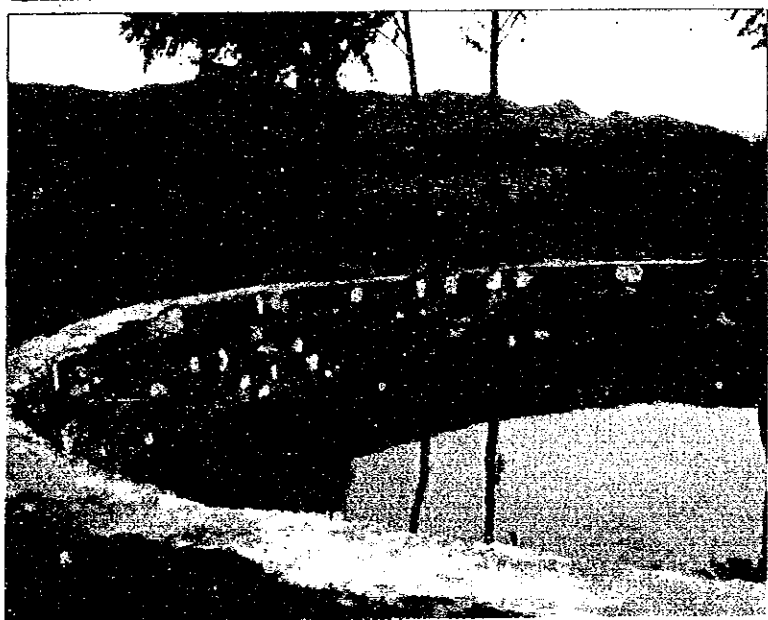
左下 : ニンジンとカラシナの混作

右下 : 収穫が始まった温室キュウリ
前面はチンゲンサイの直播



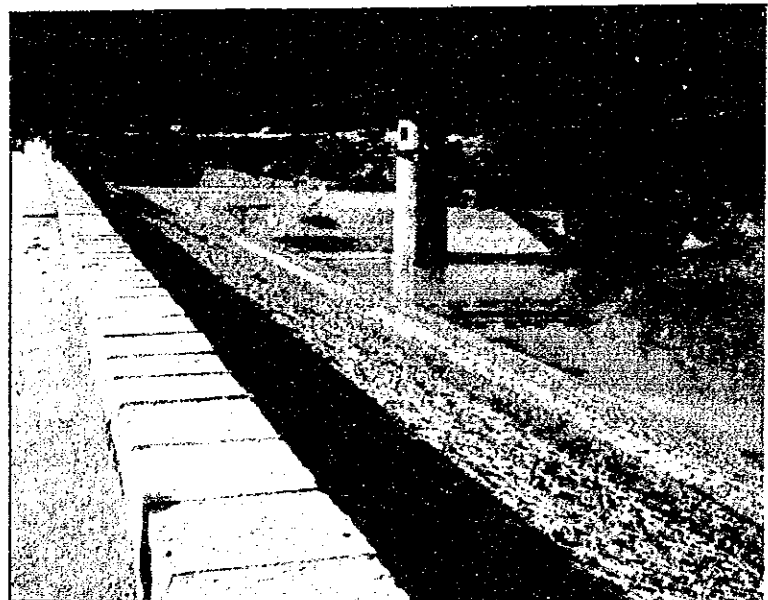


作業区のひとつ水車湾では、この計画のなかに発電所の廃熱を利用して温室を加温し、冬期、果菜類の栽培を行う企画が進んでいる。

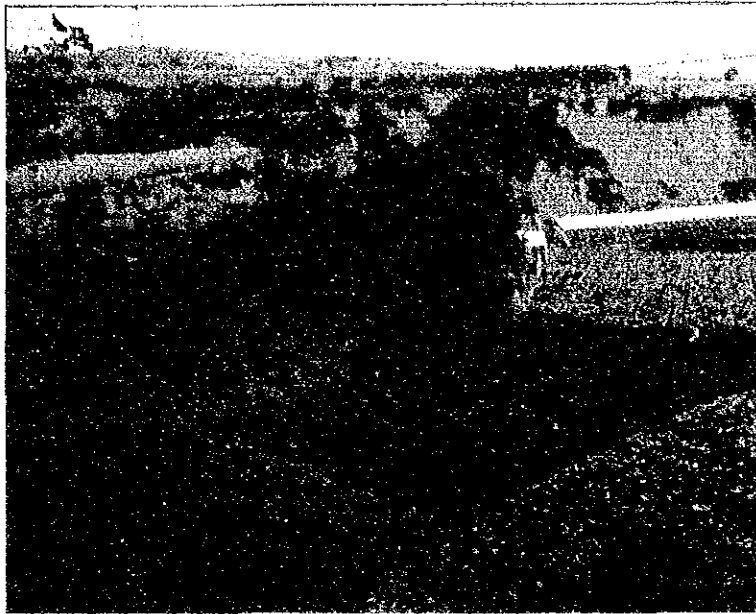


作業区の典型的な貯水池。

用水は深井戸からいったん、この池に汲み上げられて、灌漑用として利用されている。



計画地には、このような大型ダムが2ヶ所ある。しかし、この地方の山系は石灰岩で形成されているので、カルシウムが溶解し水質は一般に硬質となっている。



野菜生産団地は、写真のように黄土沖積地を削って造成されているので温室団地内の斜面は崩れ易く崩落事故が多発している。道路も一般に狭く貧弱で、トラックの進行に危険である。



このような野菜生産団地における安全維持のため、緊急修復用の土木機械が必要となっている。



このプロジェクトにおいても、ブルドーザー、ホイールローダー、エクスカベーターおよび運搬車各一台の導入が計画されている。



野菜の生産団地よりの早朝の出荷風景。運送中の野菜の傷みはひどく、商品価格を著しく低下させる。現状の運送作業は生産者にとって厳しいもので、早急な改善が望まれている。



このプロジェクトにおいては、野菜運送の合理化を具体化するため、トラックなどの運送用車輛の導入をはかることとした。

卸売市場での取引風景。

野菜の価格は、季節、作柄、品質によって異なるが、この短い時間帯に全生産区の農民の関心が集まる。市場の開場時間は早朝6時～8時まで。



要 約

要 約

中華人民共和国は、現在第8次5ヶ年国家開発計画（1991～1995年）を実施中である。農業分野における開発目標は、ほぼ自給に達した主食糧の生産から国民の生活向上や栄養改善につながる野菜、酪農品等副食品の生産拡充に重点をおいている。とくに野菜の生産について、中国北部14省においては冬期寒さが厳しく野菜の生産が難しいことから、その流通量が激減するので野菜価格が著しく高騰し市民生活を脅かしているほか、国民の栄養摂取の上でも問題が発生している。そのため北部地方においては、通年にわたり安定した野菜の供給体制をつくることが緊急な課題となっている。

本計画が実施される山西省陽泉市は、中国最大の無煙炭の産地であるが、約60万人に及ぶ炭鉱労働者・都市生活者への域内野菜供給量は年間75kg/人の水準であり、これは中国栄養学会が推奨する1人当り年間野菜消費量の146 kgに対し51%に過ぎない。また、キュウリ・トマト等の果菜類の冬期価格は、夏期の価格に比べて5～6倍に高騰する。陽泉市人民政府は、このような野菜不足の状況を改善し、価格の安定をはかるために、「山西省野菜栽培計画」（以下本計画という）を策定し、1991年10月実施機関として「陽泉市蔬菜センター」（以下市センターという）を設立した。

本計画は陽泉市政府が自己資金4,020 万元（約 936百万円）を準備し既に実施段階にあって、1992年10月の調査時点では市センター建物の基礎部分の工事及び、日光温室の建設についても計画面積1,000亩のうち280亩の外郭が既に完成しており、残りの温室の建設作業も1993年6月末までに全てが完成する予定である。本計画のうち、市センター建物建築工事、日光温室用地の整地、同外郭の建設および水源の確保については中国側の自己資本で充当し、一方、日光温室・栽培関連の資機材、市センターの試験研究、教育・訓練、普及用機材および野菜運送の合理化のための運送用機材については、経済的・技術的な面から我が国に無償資金協力を要請してきた。

要請資機材の内容は、下記の日光温室・栽培関連資機材、蔬菜センター用機材、および流通改善用機材の3部門からなる。

(1) 日光温室・栽培関連資機材の調達

- ①温室骨組み資材 ②被覆フィルム ③給水設備機材 ④給電設備機材
- ⑤試験用養液栽培装置 ⑥温室用地・道路補修用土木作業機材等

(2) 蔬菜センター用機材の調達

- ①植物病理・害虫研究用機材 ②土壤肥料研究用機材 ③植物生理研究用機材
- ④気象観測用機材 ⑤教育・普及用機材 ⑥事務機器等

(3) 流通改善用機材の調達

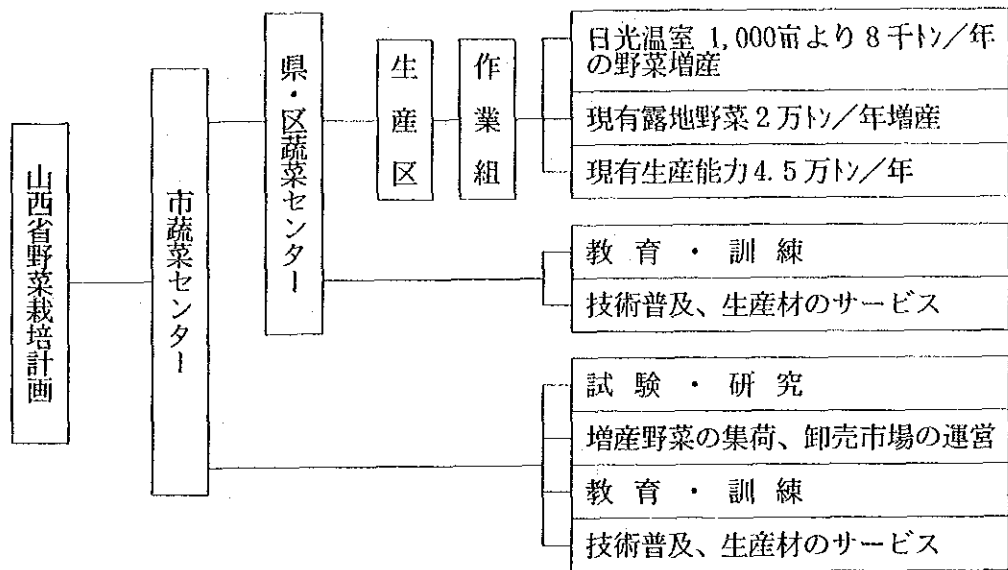
①野菜運送用車輛 ②野菜冷蔵施設用機材等

この要請に基づき、日本国政府は本計画に係る基本設計調査の実施を決定し、国際協力事業団は、基本設計調査団を1992年9月23日より10月17日まで中国に派遣した。調査団は、中国側代表団と一連の協議を行うとともに、市センターならびに野菜生産基地と関連施設の調査および資料収集を実施し、協力の対象範囲、要請資機材の内容、中国側の負担措置などについての確認を行った。調査団は帰国後、現地調査の結果を解析・検討して、最適な資機材の選定、事業費の積算、実施計画の策定を行った。その後、国際協力事業団は基本設計調査の内容を最終的に協議し、確認するために1992年12月20日から12月26日までドラフト報告書説明調査団を同国に派遣した。

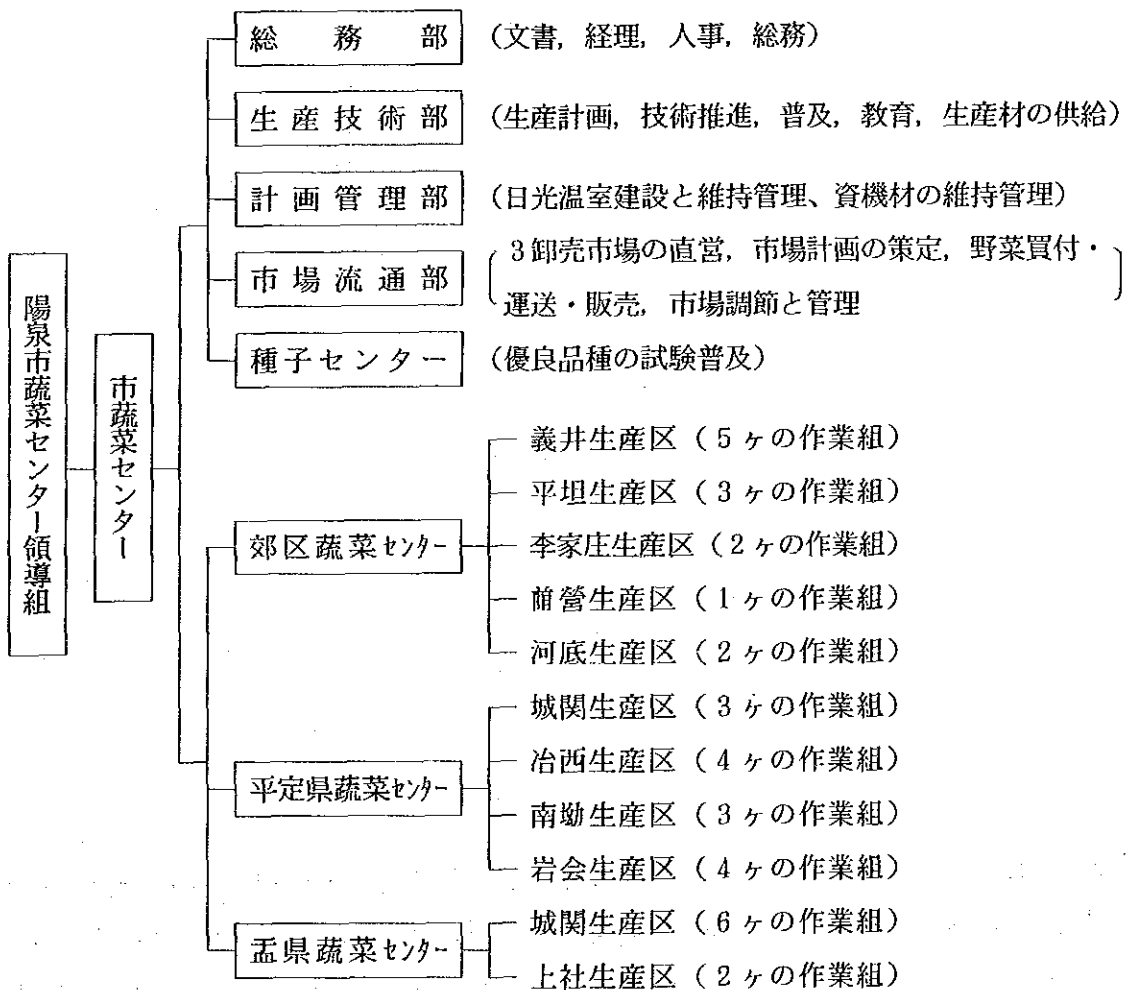
この現地調査では、要請の背景、内容、実施体制の確認を行うと共に、下記の項目について検討を行った結果、調査団は陽泉市における野菜増産計画の必要性、緊急性は高く、実施機関である市センターの予算、要員等の準備についても十分であり、計画実施の実現性の大きいことを確認した。

- (1) 計画の背景、要請計画の目的と内容の把握
- (2) 事業内容（野菜増産計画）と事業実施体制の確認
- (3) 運営・維持管理計画（予算、要員、技術レベル）の把握
- (4) 要請資機材の規模・内容の検討
- (5) 野菜生産と流通に関する技術的調査
 - 1) 計画対象地域の自然状況
 - 2) 野菜栽培技術と作付体系
 - 3) 野菜需給状況、価格の動向
 - 4) 野菜流通（貯蔵、運送、市場運営）の問題点と改善策
- (6) 計画の必要性と資機材供与の妥当性
 - 1) 1,000畝の日光温室による8,000トン／年の野菜増産
 - 2) 技術普及による20,000トン／年の露地野菜増産
 - 3) 陽泉市蔬菜センターの活動とその内容
 - 4) 流通、とくに野菜運送作業の改善策

本計画は市センターが実施機関となり、市政府が組織するリード・グループ（領導組）の主導のもとに実施される。市センターの役割は、区・県レベルの蔬菜センター（以下県センターという）を通じて、各生産区に形成される作業組35ヶ所の野菜生産、販売、農薬・肥料等の生産材の供給、試験・研究・教育・訓練・技術普及等に関する業務を運営・管理することであり、その活動内容および野菜増産の目標は以下の通りである。



この目標を達成するため市センター及び県センターは以下の組織を編成し、1993年より年間352万元（8千2百万円）の予算を準備し運営に当たる。



資機材の選定については、上記の計画目標設定の妥当性、技術水準、管理・運営体制、財務負担などを勘案のうえ、本計画実現のために最も適切な機材計画が作成され、これに則って各部門の施設および調達資機材の内容・規模が決定された。また、主要資機材についての計画内容は以下の通りである。

計 画 資 機 材 名	計 画 数 量
被覆フィルム(PVC)	60 ha
深井戸用ポンプ	3 台
ディーゼル発電機	4 台
ガソリン発電機	4 台
灌水チューブ	20,000 m
小型ガソリンエンジンポンプ	3 台
送水パイプ	20,000 m
電熱加温線	2,000 本
サーモスタット	200 台
養液栽培装置	165 m ²
野菜運送車(1トン車)	24 台
野菜運送車(2トン車)	11 台
トラクター	1 台
作物土壌総合分析装置	1 台
電子天秤	5 台
顕微鏡	3 台
コンピュータ	2 台
カラーテレビ	4 台
全自動デジタル印刷機	1 式
土木作業用機材	4 台
ステーションワゴン	1 台
貯蔵・乾燥試験用機材	3 台

本計画に要する概算総事業費は 1,494百万円(日本側負担 495百万円、中国側負担 999百万円)と見積られる。日光温室・市センターの建物・水源確保などの工事はすべて中国側の負担となるが、中国側は本計画の実現化のために既に 4,020万元(約 936百万円)を予算化しており、工事費に当てている。

本計画の実施工程は、日本政府と中国政府の交換公文（E/N）締結後、実施設計3ヶ月、機材調達6ヶ月で、引渡し完了まで計9ヶ月が見込まれる。ただし、このスケジュールの設定には、中国側負担業務の十分な協力が重要な前提となっており、とくに機材の搬入までに、必要な建設・設備工事が完了していることが不可欠である。

本計画が実現された場合に、日光温室からの野菜供給量は8千トン／年が予定されており、さらに新技術の普及効果により露地野菜生産地における増産量は2万トン／年と見込まれている。

これらの野菜増産の目標実現により、次の改善・効果が見込まれる。

- (1) 陽泉市の商品野菜自給率は現在の51%から85%以上に向上する。
- (2) 野菜供給の不安定性は著しく改善され、通年供給・鮮度向上・価格低減等の諸効果が期待される。
- (3) 耕地利用率の増大・高付加価値作物の導入等により農家収益は増加する。

このように地域の農業振興に対する影響は極めて大きいのみならず、冬期の生鮮野菜生産が難しい中国北部14省等の類似地域への普及拠点として大きな役割を果たしうるものと考えられる。

上述のように、本計画は中国政府がその農業政策のなかで重要視している副食品の生産拡大を具体化することに寄与すると共に、農家の所得増大、野菜価格の安定、国民栄養摂取の向上に貢献するところが大きいと考えられる。また、本計画の実施に当たっては、中国側の施策、準備も既にこれに充分対応する体制にある。従って、我が国の無償資金協力の対象としてふさわしいものであると判断される。

本計画の効果的な実現と完成後、所期の目的が充分達成できるよう下記のことを提言する。

(1) 市センター運営体制の強化

市センターが効果的な運営と所期の目的を達成するためには、単に野菜栽培技術関連の者のみならず、事業の経営と管理に堪能な人材を配置した体制の整備が必要である。

(2) 栽培技術普及活動の強化

野菜栽培技術の普及、とくに有機質肥料施肥による土壌の改良、病虫害対策など農家レベルでの栽培技術の改善が急務となっている。とくに日光温室では、施設園芸の問題点として上げられる連作障害の回避のための対策をどのように講じるかは重要な問題であり、施肥技術、作付体系、品種選定等、野菜栽培技術を普及する活動の強化、充実が不可欠である。

(3) 技術支援

本計画の実施機関は、野菜の生産面での技術的支援を日本から得たいとの希望が強い。施肥技術、作付体系の改善、優良品種の導入、栽培技術の応用、種子の生産、各種試験・検査、新技術の普及のために相応な技術支援は効果的で必要であると思われるので、わが国の青年海外協力隊2名（土壌管理1名、野菜栽培又は病虫害1名）程度での現場指導が実現できれば、この計画の成果を見とどけるためにもよいと考えられる。

(4) 北京蔬菜研究センターとの協力関係の確立

水質問題の克服を中心として、現地の気候、栽培技術に適した養液栽培技術とシステムの研究・開発を効果的に行うために、実施機関はこの分野での試験研究を既に行っている北京蔬菜研究センターと協力関係を確立し、北京蔬菜研究センターの中国人専門家による現地指導、または市センター関係者の北京蔬菜研究センターでの研修を積極的に推進することが望まれる。

目次

序文

伝達状

計画サイト位置図

写真

要約

第1章 緒論 1

第2章 計画の背景

2-1 中国の農業 2

2-1-1 農業生産の概要 2

2-1-2 中国農業の発展方向 2

2-2 中国における野菜生産と流通 3

2-3 陽泉市の野菜増産計画 5

2-3-1 山西省野菜栽培計画設立の経緯 5

2-3-2 野菜増産の短・中期計画と長期計画 6

2-4 要請の経緯とその内容 7

2-4-1 無償資金協力要請の経緯 7

2-4-2 本計画の施設・資機材内容 7

2-4-3 要請内容 9

第3章 計画地の概要

3-1 中華人民共和国山西省 10

3-2 陽泉市 11

3-3 陽泉市の農業と野菜栽培事情 13

3-4 陽泉市における野菜増産の必要性 15

第4章 計画の内容

4-1 計画の目的 20

4-2	要請内容の検討	20
4-2-1	計画目標の検討	20
4-2-2	実施・運営計画の検討	21
4-2-3	日光温室の構造・機能と野菜栽培の検討	28
4-2-4	露地野菜増産の検討	31
4-2-5	試験研究、教育・訓練および普及活動機材整備の検討	31
4-2-6	野菜冷蔵施設の整備	34
4-2-7	野菜運送機能改善の検討	34
4-3	技術協力の必要性検討	40

第5章 基本設計

5-1	基本計画	41
5-1-1	資機材選定に関する基本方針	41
5-1-2	機材計画	41
5-1-3	機材配置計画	51
5-2	施工計画	62
5-2-1	実施体制	62
5-2-2	施工監理計画	62
5-2-3	事業負担区分	63
5-2-4	資機材の調達と輸送	64
5-2-5	実施工程	64
5-2-6	概算事業費	66

第6章 事業の効果と結論

6-1	事業実施の効果	67
6-2	事業実施の準備状況	68
6-3	事業実施の必要性	69
6-4	結論	70
6-5	提言	70

付属資料

1. 調査団氏名
2. 調査日程
3. 面会者リスト
4. 協議議事録
5. 調査団氏名（報告書草案説明）
6. 調査日程（報告書草案説明）
7. 協議議事録（報告書草案説明）
8. 陽泉市の主要経済統計
9. 日光温室所在地一覧
10. 山西省野菜栽培計画経費支出一覧
11. 要請機材の調整経過
12. 配車計画
13. 車輛の維持管理
14. 被覆資材の必要量について
15. 養液栽培用原水の分析結果
16. 養液栽培試験用の装置について
17. 被覆資材の品質と特性について
18. 農業用ポリ塩化ビニールフィルム(農ビ)の品質について
19. 陽泉市の亜硫酸ガス汚染が農ビの劣化に及ぼす影響について
20. 中国調達資材について

- | | |
|--------|--------------------------------|
| 1. 通貨 | |
| 1元 | = 10角 = 100分 = 23.28円 |
| 2. 度量衡 | |
| 中国単位 | 記号および換算 |
| 1公里 | = 1 km |
| 1公尺 | = 1 m |
| 1毫米 | = 1 mm, 0.011m |
| 1絲米 | = 1 dmm, 0.1mm |
| 1公頃 | = 1 ha |
| 1公畝 | = 1/15ha, 666.7 m ² |
| 1公吨 | = 1 ton |
| 1公斤 | = 1 kg |
| 1斤 | = 0.5 kg |
| 1千瓦 | = 1 kw |

第1章 緒論

第1章 緒論

山西省陽泉市の炭鉱労働者を中心とした約60万人の都市消費者への域内野菜供給量は年間75kg/人であり、これは中国栄養学会が推奨する1人当り年間野菜摂取量の146 kgに対し51%に過ぎない。とくに冬から早春にかけて野菜の生産が難しく、野菜価格は著しく高騰し市民の生活を脅かしている。このような状態を改善するため陽泉市政府は①35ヶ所の生産基地に日光温室 1,000 畝 (66.7ha)を建設し、冬・早春にかけて8千トン/年の生鮮野菜を生産する。②農民に対し、野菜栽培に必要な技術の教育・普及、生産材・技術サービスの提供を行う専門機構を設けることにより、露地栽培の生産性を高め年間生産量を全体で現在より2万トン増加させる。①、②の方策によって野菜の安定供給・価格安定を図り、住民の生活と健康水準を改善することを目的として、“山西省野菜栽培計画”を策定し、その実施機関として“陽泉市蔬菜センター”を設立した。中国政府は、その計画の推進のためにとくに緊急性および必要性が高い日光温室・栽培関連の資機材、蔬菜センターの試験研究、教育・訓練、普及用機材、および野菜運送の合理化のための運送用機材の整備に関し、日本政府に対し無償資金協力を要請してきた。

この要請に基づき、日本国政府は本計画に係る基本設計調査の実施を決定し、国際協力事業団は、農林水産省食品流通局野菜振興課野菜専門官 大澤敬之氏を団長とする基本設計調査団を1992年9月23日より10月17日まで中国に派遣した。

調査団は、陽泉市蔬菜センター指導チーム組長・陽泉市人民政府市長 薄応賢氏を団長とする中国側代表団と一連の協議を行うと共に、蔬菜センターならびに野菜生産基地と関連施設の調査および資料収集を実施し、協力の対象範囲、要請資機材の内容、中国側の負担措置などについての確認を行った。調査団は帰国後、現地調査の結果を解析・検討して、最適な資機材の選定、事業費の積算を行うなど実施計画を策定した。その後、国際協力事業団は基本設計調査の内容を最終的に協議し、確認するために1992年12月20日から12月26日までドラフト報告書説明調査団を同国に派遣した。

本報告書は、本計画の実施に当たり、最適と判断される資機材の基本設計、事業実施計画、維持管理計画、事業評価、提言等を取りまとめたものである。なお、調査団の構成、調査日程、面談者名簿、協議議事録および本報告書を作成するために必要であった諸情報等は付属資料に記載されている。

第2章 計画の背景

第2章 計画の背景

2-1 中国の農業

2-1-1 農業生産の概要

中国の国土面積は 960万km²と広大であり、その気候は亜熱帯、温帯、亜寒帯を含み、季節風による影響が著しい特色をもっている。一般的に、南東地域は温暖湿潤なのに対し、北西地域は乾燥している。国全体の地形が複雑なことから、気候も変化に富み農業生産は地域特性がはっきりしている。全国はほぼ三大農業地帯、すなわち黄河北部の春小麦・冬小麦地帯、黄河と長江にはさまれる畑作地帯、長江以南の稲作地帯に分けられる。全国耕地面積は国土面積の10%を占め約96万km²であり、畑地と水田の割合は約3:1である。主な農作物は米、小麦、トウモロコシ等の食糧作物、綿、アブラナ、麻、テンサイ、タバコ等の経済作物とその他の作物で大別され、1990年の全国の農作物全播種面積14,836万haの77%を食糧作物が占め、経済作物は14%、その他の作物は9%を占めている。野菜はその他作物に分類されており、同年の全国野菜播種面積は 633.8万haで農作物全播種面積の約4%に耕作されている。

2-1-2 中国農業の発展方向

1949年の中華人民共和国成立以来、中国共産党は土地改革に取り組み、1951年より農業生産の互助合作化が提議され、人民公社などの生産隊が全国に組織されるなど、農業生産の集団化が始まった。このような農業の公社化を機に従来の郷鎮政府は人民公社に吸収され、それまで個人経営であった農家もすべて吸収され、農家の経営は全面的に集団化されることとなった。こうして1956年には商工業の集団化・国有化と並び、農業の集団化・国有化、農産物流通の国家独占支配化が達成され、社会主義的改造が実現した。

1978年12月の中共中央委員会第11期第3回総会を機に中国の農業政策は大きく転換し、中央政府は農村に生産責任制を取り入れる経済改革政策を強力に実施し、農民の生産面における自主権を拡大し、彼等の生産意欲を高めると共に、科学技術の導入、農業資材供給の拡大、および農産物買付価格の引上げ、自由市場・家内副業の復活等の施策を実行することにより飛躍的に生産量を増大させることに成功してきた。

現在、実施中の第8次5ヶ年国家開発計画(1991~1995年)においても、エネルギー、原材料などの基礎工業の振興、インフラ建設とならんで農業の発展が強くうたわれている。農業分野における開発目標は、ほぼ自給に達した主食糧の増産から国民の生活向上や栄養改善につながる副食品の生産拡充に重点をおいている。この計画における農業開発の主要方針は以下の通りである。

(1) 農業を国民経済の基礎とする方針を引き続き堅持し、農業経済の全面的発展を促進する。

- (2) 家庭経営を主とする生産責任制を安定させ、経営を多様化させる一方、社会に還元出来る体制を整備する。
- (3) 農業の近代化を推進し、科学技術・教育等戦略的に農業への投資を拡大し、農業の基礎的インフラ建設を強化する。
- (4) 農村の商品化生産を発展させ、流通経路を整備し、流通の面から生産を促進する。
- (5) 農村の産業構造を改革し、食糧増産を確保する一方、経営を積極的に発展させ、野菜を中心とする副食品の生産供給体制を確立する。

中国の農村経済を大きく変革させた農業生産責任制（請負制）の形態・内容は多様であり、請負対象により「包工」（農作業の請負い）、「包産」（生産高の請負い）、「包乾」（経営全体の請負い）、請負主体により「包到組」（作業組の請負い）、「包到労」（農民個人の請負い）、「包到戸」（個別農家の請負い）の形態がある。また、「工分制」（労働点数制）、「定額」（ノルマ制）、「專業承包」（専門業種別の請負い）、「聯産計酬」（請負生産高にリンクして報酬計算する）などによっても違ってくる。実際にどのような形態の農業生産責任制を実施するかは、省・地区・県の各レベルの行政と農村の土地、人口、経済状況等の条件により様々である。

現在、農業生産責任制の主流となったのは、個別農家を請負主体とする「包乾到戸」（戸別経営請負制）で、その内容は、各農家は請負農地において完全に経営権を持つもので、作付計画や生産投資は各戸が自主的に行い、国に対して農業税納付と生産物の国家買付への供出を果たし、経済合作社に対して集団留保分（公共積立金の一部、公共福利金等）を上納すれば、残りはすべて自分のものとなるものである。

農業生産責任制の発展につれて、中国の農村には各種の商品作物に携わる專業戸が出現するようになった。それら專業戸の急速な発展は、中国の農業を自給、半自給制生産から、商品生産、社会化生産への転換の原動力となっている。

2-2 中国における野菜生産と流通

中国は国土が広く、地域によって気候、土壌、水資源が異なっているため、それぞれの地域で長い間に、地域環境に適した野菜の種類、品種、作型が作り出されている。総じて華北から東北の北部地域においては、冬期から早春期にかけては露地栽培での野菜の生産が難しく、野菜の市場出廻り量は著しく減少する。しかし、華中、華南、西南地域のように年間平均気温の高い地方では、年間を通して生産される野菜の種類も豊富で、かつ市場に出廻る量も多い。

野菜の流通改善は、流通統制品目である米、小麦等の食糧作物と違い、種類・栽培収穫期が多種多様であること、長期間の保存が難しく、加えて鉄道等の輸送インフラが未整備なため遠距離輸送も困難な理由により、都市・鉦工業地域の近郊野菜産地の育成と流通自由化を主とした制度改革のもとに進められた。

1978年後の生産責任制の導入により、農民の生産意欲は高まり生産量が増加しただけでなく、自由市場の復活により市場の需給関係が生産に反映するようになり栽培品目も多くなった。1985年には全国的規模で都市・鉱工業地区における野菜流通制度の改革が実施され、その要点は以下の通りである。

- (1) 国家による独占（統一買付・一手販売）を廃止し、国営、集団および個人による多様な流通ルートの新規創出。
- (2) 計画下達方式の廃止（指令性計画を指導性計画に改め、農民に野菜の生産・販売自主権を与える。）
- (3) 農民の都市での野菜小売の許可。
- (4) 小売商による産地での野菜買付の自由化。
- (5) 自由市場の増設と卸売市場の新設。
- (6) 大口消費者（政府機関、学校、レストラン等）と産地との栽培・販売契約の奨励。
- (7) 公定価格の廃止、変動価格・自由（協議）価格の導入。
- (8) 国営野菜会社の経営改善。

これら改革の目的は、市場メカニズムの導入、直接流通ルートの新規創出による流通経費削減、野菜の鮮度保持と損失軽減、農民の生産意欲向上などである。一方、公定価格の廃止は、野菜価格の上昇、とくに収穫端境期と北部地方の秋季野菜の価格暴騰を招いたので、政府は、野菜生産の組織化を強化し、野菜産地の形成を促進すると共に、卸売市場、貯蔵庫の増設、国営野菜会社による需給調整、価格安定、市場予測業務の強化を行った。しかし、1987年には、需要の多い白菜などの野菜は、市場供給量を確保するため、再び計画下達方式を復活させ計画生産により作付面積を割り当て、契約生産を行うこととした。また、主要野菜については、価格の基本的安定を図るため、価格制限を実施することとなった。

野菜生産は、従来露地生産を主体としてきたが、遠距離輸送に制限がある現状では、北部地域において、温室利用によって野菜を生産することが唯一の冬期野菜生産拡大の方策であり、ガラス温室に較べて比較的安価なプラスチックフィルムを使用した温室利用型での生産が急速に拡大している。表-1に、1989年における中国北部14省市の施設利用型の野菜栽培面積と1984年からの面積拡大状況を示した。14省市全体で5年間にパイプハウス・トンネル栽培面積は、約4倍、日光温室栽培面積は8倍以上に拡大し、露地栽培面積に対する日光温室栽培面積の割合も0.3%から1.8%に増加している。とくに、遼寧省、江蘇省、河北省、山東省での日光温室の増加が著しいが、施設面積の割合と拡大傾向はそれぞれ省市によって異なっている。

こうした施設利用型生産の拡大に伴い、施設栽培に適応した品種の育成や栽培技術、病虫害防除技術、フィルム性能の向上などの研究開発が課題となっている。また、急速なプラスチックフィルムの使用拡大のためフィルムの供給が不足しているためその増産が期待されている。

表-1 中国北部14省市における施設利用型の野菜栽培面積（1989年）

	露地栽培面積		日光温室栽培面積		ハイハウス栽培面積		トンネル栽培面積		B/A×%	
	ha	指数	ha	指数	ha	指数	ha	指数	1984	1989
山西省	23,345	134	525	505	2,982	2761	1,159	213	0.6	2.2
江蘇省	20,677	100	1,667	---	1,400	435	6,400	480	NA	8.1
山東省	204,822	132	4,333	1860	1,667	624	32,000	762	0.2	2.1
安徽省	78,926	187	NA		3,800	309	6,535	278	NA	NA
北京市	11,339	74	580	254	773	201	967	195	1.5	5.1
天津市	15,808	109	268	766	1,180	294	2,887	224	0.2	1.7
上海市	11,339	85	NA		1,000	250	3,333	167	NA	NA
河南省	125,503	127	333	208	2,647	497	10,000	221	0.2	0.3
河北省	190,095	124	2,513	5347	867	723	15,820	708	0.03	1.3
吉林省	38,019	117	687	204	2,913	344	866	458	1.0	1.8
遼寧省	40,020	103	7,576	947	4,951	929	3,805	197	2.1	18.9
黒龍江省	246,790	90	598	166	2,488	218	2,209	206	0.1	0.2
浙江省	9,538	169	NA		199	1327	1,974	695	NA	NA
内 蒙	50,025	111	617	935	602	255	364	438	0.1	1.2
合 計	1,066,246	115	19,697	831	27,469	402	88,319	392	0.3	1.8

(注) 指数は各省市の1984年の栽培面積を100とした場合のものである。

出典：中国農業技術普及ステーション資料より作成

2-3 陽泉市の野菜増産計画

2-3-1 山西省野菜栽培計画設立の経緯

中国政府は経済の発展に伴い国民の生活水準向上、とりわけ食生活の改善に努力しているところであるが、野菜需給のアンバランスおよび冬期の野菜不足が原因している価格高騰は中国の各地において大きな問題となっている。本計画が実施される山西省陽泉市は、総人口約133万人で都市消費人口約60万人を抱える炭鉱を中心とした工業都市であるが、都市消費人口への域内野菜供給量は、年間75kg/人であり、これは中国栄養学会が推奨する1人当り年間野菜摂取量の146kgに対し51%に過ぎない。また冬期は厳寒で、野菜の露地生産はほとんど不可能であるため、冬から早春にかけての野菜供給が難しく、野菜価格は著しく高騰し市民の生活を脅かしている。生鮮食品を大量かつ迅速に輸送する手段が未整備な現状では、出来るだけ域内の必要食料は域内で満たしていく施策が、安定的食生活の向上と民生の安定のために必要となっている。とくに鉱山労働者を含む都市住民約60万人に対して冬期の生鮮野菜の不足期に量・価格の両面から安定的に供給することが陽泉市にとって緊急の課題となっている。

陽泉市人民政府は、市民生活の必要に応じ市郊区に肉、卵、牛乳、魚、果物の副食品の生産

基地を設立し、それらの生産に努力しているところであるが、当面最も緊急性・実現性が高い野菜生産をとくに重視し、第8次5ヶ年経済開発計画期間での重点施策項目として供給量の増加、種類の多様化、価格の安定等のため「山西省野菜栽培計画」（以下本計画という）を策定し、1991年10月に実施機関として「陽泉市蔬菜センター」（以下市センターという）を設立した。その計画の目的は、

- ① 野菜自給率の向上と価格安定
- ② 野菜貯蔵・運送の改善
- ③ 施設農業による野菜栽培技術の確立
- ④ 野菜生産地域の生活向上

とし、下記施設の整備および建設を行う。

- ① 市センター設備の整備
- ② 野菜生産基地の建設（66.7ha 日光温室）
- ③ 野菜輸送機能の充実、改善

この計画は1995年までの短・中期的に緊急な問題を解決して行く計画と、2,000年までに陽泉市の野菜市場に対する供給問題を基本的に解決しようとする長期的展望で実施される計画の2期に分けられている。

2-3-2 野菜増産の短・中期計画と長期計画

1991年より推進されている本計画は、下記の短・中期計画（1995年まで）と長期計画に分けて、野菜の生産目標を設定して、より合理的かつ現実的に企画されている。

(1) 短・中期目標

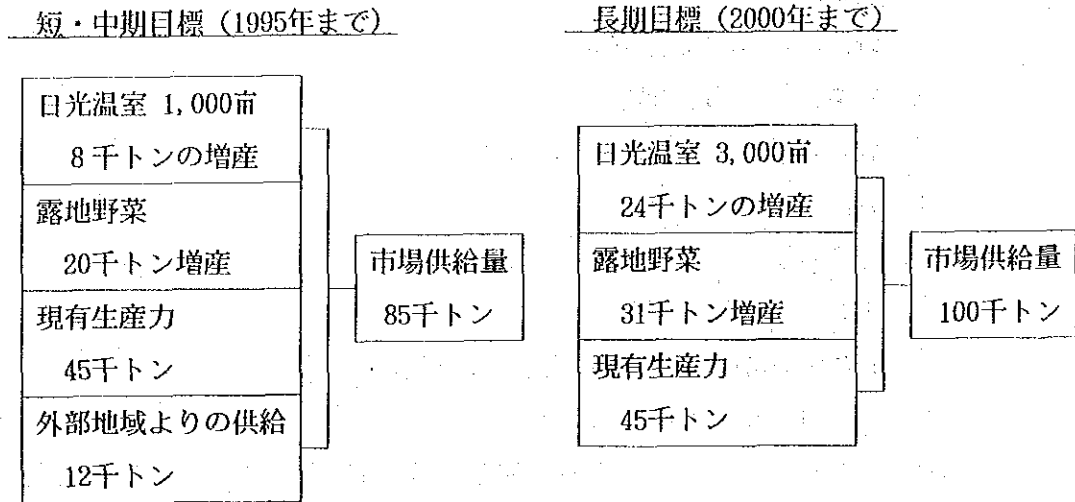
- 1) 35ヶ所の生産基地に日光温室施設1,000 畝（66.7ha）を建設することにより、冬・早春期にかけて8千トン／年の生鮮野菜を生産し、市場に供給する。
- 2) 農民に対し野菜栽培に必要な技術の教育、普及および生産材、技術サービス等の提供を行う専門機関（市センター、県センター）を設けることにより、露地栽培の生産性を高め年間生産量を全体で現在より2万トン増産し、市場に供給する。

(2) 長期目標

- 1) さらに日光温室 2,000畝を建設し、合計 3,000畝に拡大することにより、冬期から早春期の野菜不足の問題を解決する。とくにキュウリ、トマトなど果菜類の供給を増大させ、市場価格の安定を図る。
- 2) 普及活動、生産技術の向上をはかることによって、露地野菜の生産量をさらに高め、2000年までに陽泉市の全体市場供給量を 100千トン／年にまで高めて、市場出荷される野菜の種類の多様化、価格の安定を図る。

この計画では、陽泉市は2000年までに地域の野菜の需給バランスの調整を完了する目論みを持ち、その概要を図示すると以下の通りである。

図-1 山西省野菜栽培計画の生産目標



2-4 要請の経緯とその内容

2-4-1 無償資金協力要請の経緯

陽泉市政府は野菜の供給量の増加、種類の多様化、価格の安定等のため本計画を策定し、計画資金として4,020万元(約9.36億円)を準備のうえ、1991年10月に実施機関として「陽泉市蔬菜センター」を設立し、陽泉市の野菜自給量を73千トン/年までに向上させることを目標に自助努力を払って来た。この計画のうち、緊急性が高く且つ品質が高い日光温室・栽培関連の資機材、蔬菜センターの試験研究、教育・訓練、普及用機材および流通改善に必要な野菜運送用機材の調達については、経済的・技術的な面から我が国に無償資金協力を要請してきたものである。

2-4-2 本計画の施設・資機材内容

本計画の施設内容は以下の通りである。

なお、上記短・中期計画と長期計画における資機材設備の差は、日光温室の建設面積が前者で1,000 亩であり、後者では 2,000 亩が追加建設されることであり、基本的な施設構想は変わらない。

(1) 市センター設備の整備

1) 市センター建屋の建築

① 市センター本館

建築面積： 4,360 m²

構 造： 鉄筋コンクリート造、煉瓦壁、12階建

使用区分： 事務室、実験・試験室、研修室、講堂、会議室、資料室、
専門家・研修員宿泊室、倉庫、食堂・厨房、便所、浴室

② 車庫、サービス部、受付

建築面積： 300 m²

構 造： 煉瓦造

使用区分： 車庫 220m²、サービス部 65m²、受付 15m²

③ ボイラー室

建築面積： 50m²

構 造： 煉瓦造

使用区分： 機械室、煙突 (30m)

2) 試験研究用機器の整備

- ① 病虫害試験研究用機器
- ② 植物生理試験研究用機器
- ③ 土壌肥料試験研究用機器
- ④ 気象観測用機器

3) 水耕栽培施設・実習・展示用温室の整備

① 温室の建設

一 棟 当 り 面 積： 1,008 m²

設 置 棟 数： 11 棟

水耕栽培施設設置面積： 10,000 m²

- ② 温室付帯設備資材
- ③ 土壌消毒設備
- ④ 農機具その他

4) 普及活動用教育機器の整備

- ① 視聴覚教育設備機器
- ② 教材作成用機器
- ③ 事務用機器
- ④ 普及活動用車輛

(2) 野菜生産基地の建設

3 地区35作業区に 1,000畝(66.7ha)の日光温室を建設

(3) 野菜流通関連機材の改善

800 t 貯蔵の冷蔵庫の建設

野菜運送車 (1~3.5 ト) の配置

2-4-3 要請内容

前章の施設、資機材内容のなかで、短・中期目標を実現するのにとくに緊急性と必要性が高い下記の資機材に関し、中国政府は我が国の無償資金協力を要請してきた。

- (1) 日光温室（66.7ha）の建設資機材、および栽培関連資機材の調達
 - ①温室骨組み資材 ②PVC、PEフィルム
 - ③給水設備機材（ポンプ、給水パイプ、点滴灌漑等）
 - ④給電設備機材（給水用、電気加温用） ⑤試験用水耕栽培装置
 - ⑥温室用地・道路補修用土木作業機材等
- (2) 蔬菜センター用機材の調達
 - ①植物病理・害虫研究用機材（野菜の種子の耐菌検査、野菜病虫害の鑑別）
 - ②土壌肥料研究用機材（土壌特性検査、分析等）
 - ③植物生理研究用機材（CO₂濃度、光合成測定装置等）
 - ④気象観測用機材 ⑤教育・普及用機材 ⑥事務機器
- (3) 流通改善用機材の調達
 - ①野菜運送用車輛 ②野菜冷蔵施設用機材等

第3章 計画地の概要

第3章 計画地の概要

3-1 中華人民共和国山西省

太行山地の西に位置している山西省は、温帯大陸季節風気候に属し、広大な黄河流域に含まれる。山地が多く、わずかな河川流域平野、山間盆地が主要な農業生産基地となっている。

この省の面積は、15.6万km²、人口は約2,942万人であり、1991年におけるその経済規模は以下の通りである。

山西省生産総額	955.79 億元	3,249 元/人
工業生産	662.11 億元	2,251 元/人
農業生産	116.78 億元	397 元/人
その他生産	176.90 億元	601 元/人
食糧総生産量	742.40 万ト	252 Kg/人

下表は山西省の地域別人口構成と農業生産額の一覧である。鉱工業が発達している太原市、大同市、陽泉市では総人口一人当りの生産額はかなり高いが、農業生産額が総生産額に対して占める割合と農業生産額は他の地区よりも低い状況にある。

表-2 山西省地区別人口と経済規模 (1991年)

地 区	総人口 (万)	農村人口 (万)	都市人口 (万)	総 生産額 (億元)	農業総生産額		一人 当 り	
					総生産額 (億元)	総生産額 中の割合	総 生産額 (元)	農業 生産額 (元)
陽 泉 市	118.4 *	75.1	43.3	66.10	2.39	(3.6%)	5,583	202
太 原 市	276.1	103.0	173.1	217.49	6.90	(3.2%)	7,877	250
大 同 市	130.3	49.5	80.8	92.10	2.10	(2.3%)	7,068	161
長 治 市	296.2	241.2	55.0	84.22	12.50	(15%)	2,843	422
晋 城 市	196.8	170.8	26.0	58.09	6.73	(12%)	2,952	342
朔 州 市	68.6	58.2	10.4	30.93	4.33	(14%)	4,509	631
雁北地区	197.8	177.2	20.6	41.77	9.93	(24%)	2,112	502
忻州地区	276.5	237.9	38.6	50.67	10.29	(20%)	1,833	372
呂梁地区	304.0	266.2	37.8	56.57	10.43	(18%)	1,861	343
晋中地区	289.5	233.6	55.9	94.53	13.00	(14%)	3,265	449
臨汾地区	355.8	295.9	59.9	84.30	16.20	(19%)	2,369	455
運城地区	432.0	381.8	50.2	93.29	25.81	(28%)	2,159	597
全省合計	2,942.0	2,290.4	651.6	955.79	116.78	(12%)	3,249	397

(注) *1991年の資料に基づく数値のため1990年の資料に基づく表-5および本文中の数値と差がある。

出典：陽泉市人民政府提供資料より作成

3-2 陽泉市

(1) 位置

山西省陽泉市は、北京の南西約 350km、河北省と山西省の省境沿いに縦走する太行山脈中の盆地にある。市域は東経 112° 55′ ~ 114° 03′、北緯 37° 37′ ~ 38° 31′ の間に展開しており、山西省東部地区の政治・経済・文化の中心地である。

(2) 陽泉市行政概況

陽泉市の行政区は、3区2県から成っている。それらは、市中心の城区、郊外の郊区、炭鉱のある鉱区、南部の平定県および北部の盂県である。3つの区人民政府の街道弁事処（地方事務所）は12ヶ所あり、それらによって指導される住民組織の村民委員会が 226ある。2つの県人民政府の下には、57の郷鎮人民政府があり、その下に農村組織として1,039の村民委員会がある。

市の全面積は 4,452km²で、そのうち市区（城区、郊区、鉱区）の面積は 662km²である。陽泉市に戸籍をもつ人口は約 115万人でその人口構成は、農業人口約 72.74万人、鉱工業・商業人口約 42.03万人、その他に鉱業・運輸に従事する外部よりの短期就業者が約18万人である。人口密度は市全体では 250人/km²、市区は 809人/km²である。産業は、石炭（無煙炭）をはじめ各種の鉱物資源が極めて豊富なため、それらを利用した各種工業が近年急速に発展しつつある工業都市である。

(3) 地形

市域の標高は海拔 350~1,840mで、大部分は海拔700m前後にある。市域の80%は、太行山脈の山間地にあり、市区は盆地に位置している。市の北部は五台山を巡って“瀘沱河”が流れ、南部の“桃河”との両河に沿って村落が展開している。桃河に沿って石太鉄道（石家庄-太原）が市を横断しており、その沿線が産業経済の拠点となっている。

(4) 気候

当地の気候は、中国での分類で北部温帯大陸性季節風気候に属している。冬季は長く寒冷で乾燥しており、夏季は短く高温で降雨は夏季に集中している。

主要な気象観測値は表-3に示した通りである。年平均気温10.9℃、平均年降雨量563mm、平均年日照時間 2,669時間で、相対的に冷涼気象である。

表-3 月別気象観測値

月	平均気温 (°C)	日最高 平均気温 (°C)	日最低 平均気温 (°C)	降水量 (mm)	日照時間 (hr)
1月	-4.1	9.4	-14.4	3.8	204.4
2月	-1.8	14.3	-12.7	7.1	188.7
3月	4.5	21.5	-7.4	13.5	220.3
4月	12.6	29.0	-0.4	23.9	240.4
5月	19.0	33.7	6.2	41.7	294.5
6月	22.8	35.4	11.6	69.1	263.0
7月	24.0	35.3	15.4	141.8	223.4
8月	22.3	33.7	13.0	146.7	211.3
9月	17.6	29.9	6.2	68.3	212.9
10月	11.8	25.5	0.2	29.3	216.4
11月	4.2	18.6	-7.2	14.2	195.3
12月	-1.8	11.8	-12.8	3.6	198.2
年平均	10.9	24.8	-0.2		
年間計				563.0	2668.7

観測期間：1955年～1990年 出典：陽泉市気象局データより作成

月別の平均気温は7月が24°C、1月が-4°C、日最高平均気温は6月の35.4°Cが最高、日最低平均気温は1月の-14.4°Cが最低である。

降水量は7月、8月の両月に年間降水量の過半が集中し、6月から9月の4ヶ月間に年間降水量の75%の降水量がある。

年間日照時間は5月、6月がとくに多く、その他の各月はほぼ平均的に月200時間前後の日照がある。

(5) 産 業

市域は鉱物資源が極めて豊富であり、全国最大の出炭量を誇る無煙炭を始めとし、鉄鉱石、ボーキサイト、硫鉄鉱、石灰石、耐火粘土、大理石、石膏、石綿、石英、雲母、長石、珪石、水晶等で、その他ニッケル、クロム、アンチモン、銅、ナトリウム、燐等の稀少鉱物も含めて52種類の鉱産物がある。炭田は鉱区を取り巻く市の南西部に分布し、北部の瀘沱河に沿って銅鉱、水晶等の産地が分布している。

開放以来の経済は順調に発達しており、火力発電を基礎として、化学工業、冶金、建築材料、紡績業等の諸産業が調和した工業都市を形成している。

(6) 経済規模（付属資料－8参照）

陽泉市の工業生産額・農業生産額（1991年）は以下の通りである。

表－4 陽泉市の工業生産額・農業生産額（1991年）

全市工業・農業総生産額	50.62 億元	100 %	農村社会総生産額	24.53 億元	100 %
全市工業総生産額	48.23	95.3	農村工業生産額	17.24	70.3
重工業生産額	43.55	86.0	農業生産額	2.39	9.7
軽工業生産額	4.68	9.3	その他運輸建築業等	4.90	20.0
全市農業総生産額	2.39	4.7			

（注）割合は、それぞれ全市工業・農業総生産額、農村社会総生産額に対する割合

出典：陽泉市人民政府資料より作成

全市の工業総生産額は 48.23億元で、無煙炭を始めとする鉱物・エネルギー資源が豊富なことから、鉱業・エネルギー部門を含む生産材生産部門である重工業生産が 43.53億元と90%を占めている。

また、全市工業総生産額の36%が農村における農村工業から産出されている。農村工業は、主として農村行政単位である郷（鎮）もしくは農民の自治組織である村民委員会レベルの経済組織である郷（鎮）企業、経済合作社が主要経営主体となり、採掘業、建材製造業、冶金・鑄造業などを行っている。その農村社会総生産額に対する割合は70%と大きなものである。

一方、農業総生産額は、農村全体の総生産額の10%を占めるのみであり、農家一戸当たりの農業生産額にすると 1,142元、農業人口1人当たりでは 389元にしかない。

陽泉市では農業の自然条件が厳しいため生産性が低く、経営規模が小さい。且つ農業人口（農村人口）が過剰なため、農業のみでは十分な収入を得ることは難しく、農村工業、とくに無煙炭の採掘に農村収入、農村過剰人口の雇用を大きく頼っている。

3－3 陽泉市の農業と野菜栽培事情

(1) 陽泉市の農業概況

陽泉市域は山岳地帯に立地するため農用適地に乏しく、全耕地面積は表－5に示したように市全面積 4,452km²の17%に当たる76,153haに過ぎない。作物作付は住民の主食であるトウモロコシ、アワ等の穀類が全作付面積の85%を占め、ナタネ、ダイズ等の油糧作物、野菜はそれぞれ8%弱となっているが、相対的に粗放な栽培の穀類は主として遠郊の平定県・孟県に、集約的な栽培の野菜は郊区を中心に作付されている。その内容は表－6～7の通りである。

表-5 陽泉市農業概況 (1990)

行政区域	総人口 (人)	農業人口 (人)	農家個数 (戸)	総面積 (km ²)	耕地面積 (ha)
城 区	134,191	0	0	22	0
郊 区	242,666	191,915	57,845	620	12,940
鉱 区	177,593	267	80	18	13
平定県	319,298	287,456	80,403	1,350	29,713
孟 県	273,976	247,745	71,022	2,442	33,487
計 (全市)	1,147,724 *1	727,383	209,350	4,452	76,153

出典：陽泉市人民政府資料

*1 市外からの流入人口は含まない

作物別の単位面積当たり収量（単収）は、伝統的な穀類については中国における水準を維持しているが、野菜類は各品目の単純平均であるが31ト/ha（表-7参照）とかなり低位であり、今後の技術改善によって増産が大きく期待される。

表-6 農業生産の概況 (1990)

作物名	耕地面積 (ha)	総生産量 (ト)	単 収 (kg/ha)
食糧作物	64,200	246,936	3,846
内訳：小麦	1,264	2,943	2,328
トウモロコシ	37,251	169,761	4,557
アワ	15,136	44,961	2,970
ソバ	1,376	6,406	4,656
その他	9,173	22,865	2,493
油料作物	6,069	7,167	1,181
野菜を含むその他の作物	5,884	111,731	18,989

出典：陽泉市人民政府資料

(2) 陽泉市に出荷する野菜の生産現況

陽泉市における市場を対象とする出荷用野菜の生産状況は次の表-7の通りである。

表一 市場出荷用野菜生産量の概況 (1990)

地区および品目	当該耕地面積 (ha)	作付面積 (ha)	総生産量 (ト)	単収 (ト/ha)
全地区別	1,067	1,450	45,000	31.0
市合計	740	1,000	40,000	40.0
郊区	253	348	3,500	10.1
平定県	74	102	1,500	14.7
孟春播				
ホウレン草		76	2,000	26.3
ネギ		40	1,000	25.0
早生キャベツ		60	2,500	41.7
アブラ菜		5	150	30.0
セロリ		15	700	46.7
西洋カボチャ		47	2,500	53.2
キュウリ		40	1,500	37.5
トマト		110	4,000	36.4
インゲン豆		40	800	20.0
夏播				
ナス		55	2,200	40.0
ピーマン		30	1,100	36.7
秋播		125	4,300	34.4
白菜		176	10,600	60.2
大根		75	3,000	40.0
カラシ菜		100	3,500	35.0
その他		170	5,150	30.3

出典：陽泉市人民政府資料

陽泉市に出荷する野菜の作付面積は 1,450ha で、その70%が市中心に近い郊区に集中している。出荷用野菜の総生産量も 4.5万トンで、そのうち 4.0万トンが郊区となっている。また、平均単収も31トン/haであるが、郊区の40トン/haに対し、平定・孟の両県では10～15トン/haとかなり低位であり、技術格差が著しいことがうかがえる。

3-4 陽泉市における野菜増産の必要性

(1) 陽泉市における農業生産の制約

陽泉市は太行山脈の麓に位置し、この地域における農業生産は下記に述べるように制約が多い。

1) 気候条件

----- 雨量が少なく、冬期厳寒となる -----

陽泉市の気候は温帯の大陸性モンスーン帯に属する。四季明瞭、乾燥多風、降水量は年間 563mmと少ない。平均気温は10.9℃、7月の日最高平均気温は35.3℃。1月の日最低気温は -14.4℃、最大凍結深度は 680mm、年間無霜期間は120(孟県 良種場)～195日(陽泉市内)であり、野菜の栽培条件が恵まれているとは言えない。とくにこの地域では雨量の年較差が大きく、早害の発生が著しく多いことが特徴である。

2) 土壌条件

----- アルカリ性、有機質の少ない粘質土壌 -----

黄土の沖積土壌特有のアルカリ性で、黄河の度重なる氾濫によって耕土が形成され、土壌は極端に有機質含有量の少ない微細な粘質土壌である。一部山岳地帯には石灰岩の露出地帯もあり、この土壌も痩せてややアルカリ土壌であり農耕地の土壌として適しているとはいえない。

3) 零細な耕作面積

----- 山岳地帯に立地 -----

全耕作面積は市全面積4,452 km²の17%に当たる76,153haであるが、陽泉市一帯は山岳地帯に立地するため耕作適地に乏しく、高位生産地はわずかである。農家戸数が約21万戸であるから、1戸当たりの平均耕地面積は0.36ha程度で極めて零細である。

行政区別に見ると、平定県の0.51ha/戸、孟県の0.47ha/戸に対し、市街地が近く耕作の制約が厳しい郊区では僅かに0.22ha/戸で、付加価値の大きい作物の集約的生産を図らなければ所得の増大は望めない。

(2) 陽泉市における市場野菜の需給バランス

陽泉市の市場における野菜の需給バランスは下記の計算で示されるとおり、4万トン程度が不足の状況になっている。

・陽泉市総人口 : 132.77万人

農村人口(農村戸籍所有人口) 72.74 万人

鉦工業・商業人口(都市戸籍所有人口) 42.03 万人

短期就業者(市外からの流入人口) 18.00 万人 } 市場野菜に依存している人口

約60万人----- (A)

・1人当り野菜の推奨摂取量

400g/日 × 365 = 146 kg/年 ----- (B)

(中国栄養学会が推奨する野菜の摂取量)

・市場野菜の需要量(年間)

60万人 × 146 kg = 85,000トン ----- (C)

(A) (B)

・陽泉市の野菜生産量(市場出荷量)

郊区 40,000トン

平定県 3,500トン

孟 県 1,500トン

} 45,000トン ----- (D)

・陽泉市における市場野菜の需要バランス

45,000トン (D) - 85,000 (C) = -40,000トン

この不足量の4万トン外部より供給されており、それらの品目別の数量・調達先・調達時期は、表-8の通りである。市外供給量の約半分を占める秋口の白菜は太谷（山西省）、石家庄（河北省）等比較的近隣から調達しており、その他の野菜も省内の太谷、榆次、河北省の石家庄、荊台等から調達するものが多いが、時期或いは品目によって山東省、安徽省、西安等かなり遠方からも調達している。

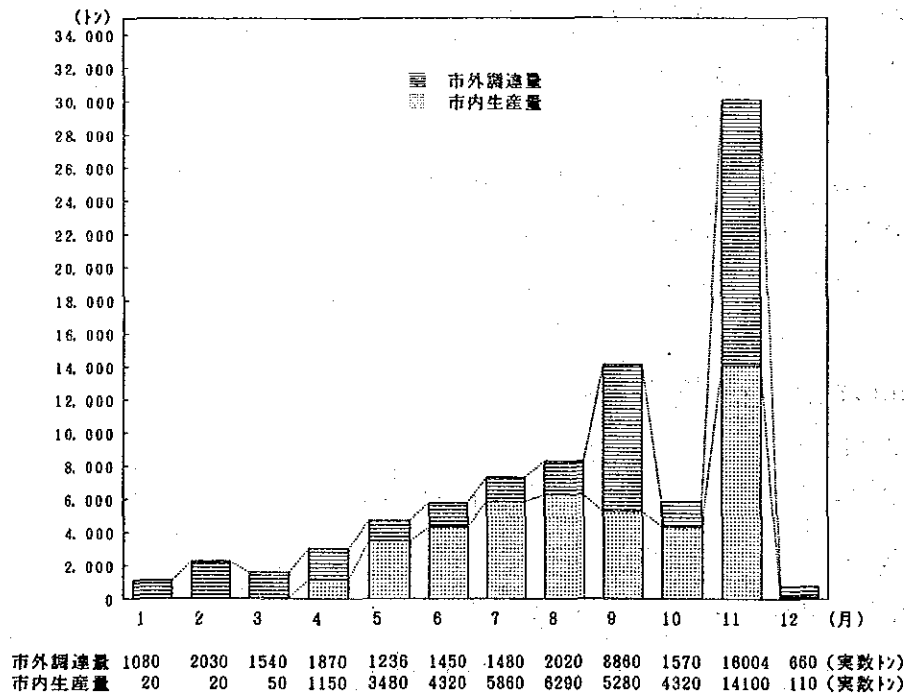
表-8 陽泉市野菜市外調達概況

品目名	数量(t)	主要調達先	主要調達時期
白菜	19,960	太谷、石家庄	11月中旬
トマト	4,260	河北省、太谷	7月下旬、8月下旬
ネギ	4,100	石家庄	11月初旬
キャベツ	3,120	寿陽、河北省	4月、8月、9月
カラシ菜	1,456	榆次、太谷	10月下旬
ナス	860	河北省、太谷	7月下旬、8月下旬
セロリ	850	河北省、太谷	11月～2月
西洋菜	625	河北省、太谷	4月初旬
キュウリ	560	石家庄、荊台	11月～4月
大根	560	太谷、河北定州	11月中旬
ニンニク	560	河北永年、西安、山東省	5月～6月
ショウガ	49	山東、安徽	全年
その他	3,089		
合計	40,000		

出典：陽泉市人民政府資料

また、年間の野菜供給状況を月別の市内生産量と市外調達量にわけて図-2に示した。これによると、冬期・早春期（12月～4月）は、厳しい寒さのため市内生産量が著しく少ない。

図-2 年間野菜供給状況（1990年）



出典：陽泉市市場統計より作成

(3) 野菜の生産と流通を阻害している要因

陽泉市の自然条件は野菜の栽培環境に不利であることに加え、下記のことが農民レベルにおいて野菜の生産と流通を阻害している。

1) 貧困な栽培技術

この地域の農民の主なる栽培品目はトウモロコシ、アワ、コウリヤン、小麦であり、栽培技術としては比較的粗放である。一方、野菜生産の場合は農民自らが自然条件、市場需要、作物の特性、品種による出荷時期の違い等を考慮し作付体系を考え、施肥、病虫害対策、土壌の改良など積極的に対応をはからないと失敗する。そのためには、農民への栽培技術の教育・普及が必要であり、栽培技術の普及機関、肥料や農薬等の生産材の供給について身近に支援組織が確立されなければならない。

2) 貧弱な市場情報と出荷調整

野菜の市場供給を年間を通して需要に合致させ、価格を安定させることは、市場の情報収集と生産調整・出荷調整を行う適宜な機関がない限り不可能である。しかし、陽泉市には従来そのような組織・機関が存在せず、野菜の市場供給は不均等であり、価格も不安定であった。

3) 運送作業の負担

現状では野菜の生産者である農民が自ら市場まで運搬しなければならない。ところが、下記のことが慢性的に運送上の問題となって農民の重荷となっている。

- 道路が無煙炭運搬の大型トラックにより混雑し、現状の人・畜力、小型トラクターによる運送では危険である。
- 市場の取引がもっとも盛んな早朝までに入荷することが必要である。
- 交通渋滞緩和のため、7:00～19:00の間は人・畜力車とトラクターの市内走行禁止、一般幹線道路のトラクター走行禁止等の交通規制があり、市場までの運送を夜間に行わなければならない。
- 運送のために多くの労働力が必要となり、一般に販売価格の1/3～1/2が運送費となることが多い。

すなわち、運送という農民にとって厳しい作業が彼等の野菜生産に対する意欲をそぐ実態となっている。

(4) 野菜不足が惹起している社会・経済的問題点

陽泉市の野菜不足の実態は下記の問題点を惹起している。

1) 市民の健康問題

野菜不足は陽泉市の市民に次のような健康上の障害をもたらしている。

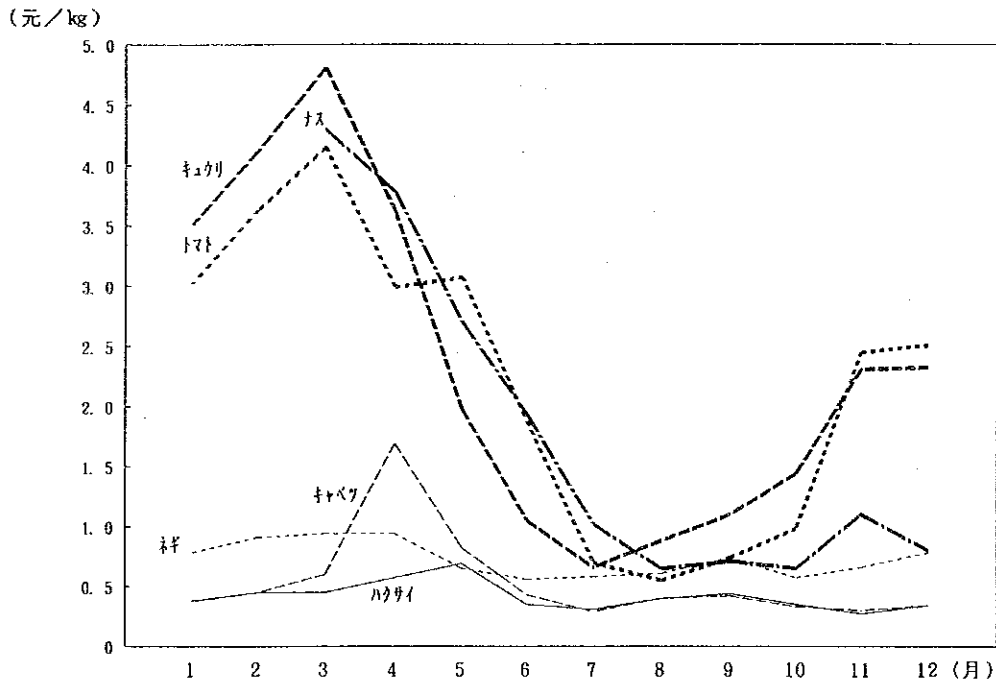
- ① 繊維質食糧の不足によって慢性的な胃腸障害が陽泉市の市民のなかに多い。
- ② 酸菜（白菜の漬物）を過剰に摂取することから、胃腸の腫瘍を多発させている。

北京の腫瘍研究所の報告によると、この腫瘍は酸菜に繁殖する白地バイ菌の代謝物質がガンを誘発するもので、過去20年間、陽泉市におけるこの種のガンによる死亡率は160.7人/10万人であり、山西省平均80人/10万人、全国平均120人/10万人に較べて異常に高率となっており、この数値によるとこの地域では年間約1,850人の多数がこの病因によって死亡しているということになる。

2) 野菜価格の高騰

市場に出荷されている野菜の約半量を外部からの供給に依存している現状においては、とくに冬期（12月～3月）、また陽泉市地域に降雨が少なく野菜の生育状況が悪化した場合、野菜の市場価格はたちまち高騰する。図-3は1988年より1991年までの月別野菜価格平均値を示したものである。この図はキュウリ、ナス、トマト等の果菜類は冬期に5～6倍に高騰し、同時にキャベツ、ネギ、ハクサイ等の葉菜類でも2～3倍になり、市民の生活を脅かしていることを如実に示している。

図-3 陽泉市自由市場の価格変化(1988-1991の平均)



出典：陽泉市人民政府資料より作成

第4章 計画の内容

第4章 計画の内容

4-1 計画の目的

山西省陽泉市は中国最大の無煙炭の産地であるが、この地域は山岳地帯に立地するため、農業適地に乏しく、加えて耕土は痩せている。気象条件も降雨量が少なく、冬期厳寒で農業にはけっして適しているとは言えない。炭鉱労働者を中心とした約60万人の都市消費者への域内野菜供給量は年間75kg/人であり、これは中国栄養学会が推奨する1人当り年間野菜摂取量の146kgに対し51%に過ぎない。とくに冬から早春にかけて野菜の供給が難しく野菜価格は著しく高騰し市民の生活を脅かしている。このような状態を解決するため陽泉市政府は本計画を策定し、野菜の供給量の増加、種類の多様化、価格の安定化を図ることとし、計画資金として4,020万元（約9.36億円）を準備のうえ、1991年10月実施機関として「陽泉市蔬菜センター」を設立した。

この計画の目標は当該センターが主導して、①35ヶ所の生産基地に温室1,000畝(66.7ha)を建設することにより、冬、早春期にかけて8千トン/年の生鮮野菜を生産する。②農民に対し、野菜栽培に必要な技術および生産材の提供が可能な専門機構を設けることにより、露地栽培の生産性を高め年間生産量を全体で現在より2万トン増加させる。①、②の方策によって野菜の増産と安定供給を図り、住民の生活と健康水準を改善することである。

本計画の目的は、緊急性、必要性が高い日光温室資機材、栽培関連資機材、市センターの試験研究、教育・訓練、普及用機材、および野菜運送の合理化のための運送用機材を整備することである。

4-2 要請内容の検討

4-2-1 計画目標の検討

本計画の野菜生産の目標は下記の通りである。

○ 短・中期計画（1995年まで、消費人口 600千人） [*]		
<u>市場供給総量</u>		<u>7.3千トン</u>
内訳	現有生産	4.5千トン
	露地野菜増産	2.0 "
	日光温室	8 "
<u>陽泉市市場野菜自給率</u>		<u>85%</u>

(注) *現時点から1995年までの期間が短いため、人口増加は考慮していない。

○ 長期計画（2000年まで、消費人口 685千人）

市場供給総量 100千トン

内訳	現有生産	45千トン
	露地野菜増産	31 "
	日光温室	24 "

陽泉市市場野菜自給率 100%

この計画における目標の設定は1995年までの短・中期計画と2000年までの長期計画に分けて設定している。前者は目標を陽泉市の需要に対し85%と設定し、さらに後者の計画によって100%に達成する段階的構成になっている。このことは技術的、組織的また財務的にも現地の実情に相応しており、且つ実現性が高いと判断される。

4-2-2 実施・運営計画の検討

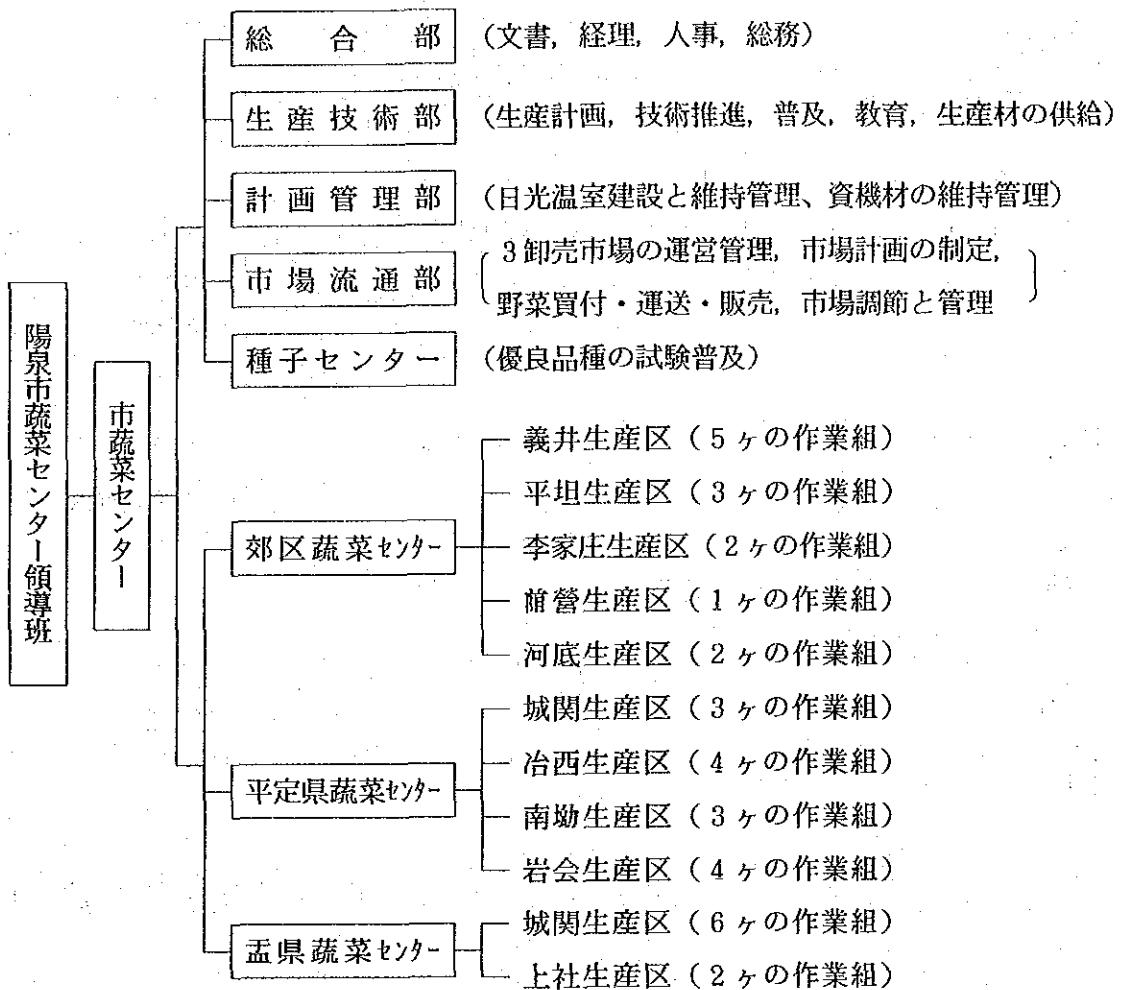
(1) 実施機関

本計画の実施機関である市センターは、市政府から直接に指導を受けて活動する。その任務は野菜の生産・流通・価格の計画と管理、生産材供給の管理、試験・研究の実施、農民への教育・訓練および技術普及の実施とこれらの活動の体制を組織し運営することである。野菜の生産・流通・価格に関して行政的指令・指導をもって管理を行う点から行政機能を具備した業務の実施機関と位置づけられる。

(2) 実施機関の組織

本計画の実施体制は図-4 実施組織図に示される通り、市センターは、市政府当局が組織するリードグループ（中国名：領導組、市長・副市長・秘書長・農牧局長等16名によって構成される）の主導のもとに形成され、市センターはさらに区・県レベルの蔬菜センター（以下県センターという）を通じて、各生産区にある35ヶ所の作業組が行う業務を統括する。この組織体制は、市政府—区・县政府—郷・鎮政府—村民委員会（農村）という行政組織に対応するものであり、現地の実情に相応しており妥当であると判断される。

図-4 陽泉市野菜栽培プロジェクト計画の実施組織図



(3) 実施機関の要員配置

1991年10月の「陽泉市野菜センター」の設立時に、9名の要員を配置、その後増員され現在は14名が活動中である。現在活動中の14名の配置状況と業務内容および今後配置される17名の配置予定は表-9の通りである。また、県センター、生産区への要員配置は表-10に示す通りである。これらの要員配置は1993年4月までに完了する予定である。

要員数、配置ともに組織構成と構成要素の役割・数に相応しており、妥当であると判断される。

また、現在活動中の要員は、今後本計画の実施に当たり中核をなす予定であり、各専門分野での知識・技術の点には問題はないが、効果的な運営と所期の目的を達成するためには、事業の経営と管理に堪能な人材を配置する必要がある。

表-9 市センター要員の配置

部門	姓名	職 称	職 務	業 務 内 容	今後の配置予定
総合部	孟衛民 王凱珍 郝耀光 田清厚 盧福昌	農芸師 会計師 会計師	部主任 出納 運転手 運転手	部門責任者 收支計画の制定、財務管理 現金、為替の管理 交通サービス 交通サービス	文書秘書 1名 コンピューターオペレーター 2名
生産技術部	楊恭田 楊興業 劉兆林 馬種栄 白瑞卿	高級農芸師 高級農芸師 農芸師 高級農芸師 助理農芸師	センター主任 センター総園芸師 センター副主任	センターの業務総括 病虫害対策を兼務 センターの技術業務の総括 センターの技術普及活動の管理 野菜栽培管理 野菜栽培管理	実験試験室 4名 病虫害防除 2名 栽培管理 1名
計画管理部	李鵬飛 李 紅	農芸師 助理農芸師	部主任 部副主任	部門責任者 計画実施事務手続き、機材管理 機材管理業務の責任者	機材保守技術者 2名
市場通部	胡翠蓮	助理統計師		市場情報の把握、および野菜の販売購入価格の統制	部主任 1名 市場管理 1名
種子センター	張秀英	助理農芸師		優良品種の試験普及	部主任 1名 種子供給 2名

- (注) 1. 配置済み要員は14名。そのうち高級職称3名、中級職称3名、初級職称6名、公務員2名
配置予定要員は17名。そのうち高級職称2名、中級職称4名、初級職称7名、公務員4名
2. 高級職……省レベルの統一試験合格者(1000人)、大学教授・副教授相当
中級職……市レベルの統一試験合格者(1000人)、3年制専門大学卒業以上、大学講師相当
初級職……県・区レベルの統一試験合格者(100人)、高校卒業、大学講師助手相当
公務員……専門技術者以外の公務員、運転手、コンピューター・オペレーター、倉庫係等
※()内の数字は陽泉市市内での各職称者概数

表-10 県センター・生産区要員の配置予定

県センター・生産区		高級職	中級職	初級職	公務員	総 計
県センター	郊区	—	3	1	1	15
	定県	—	3	1	1	
	孟 県	—	3	1	1	
生産区	11生産区	—	11 (各生産区に1名)	22 (各生産区に2名)	—	33
合 計		—	20	25	3	48名

- (注) 生産区に配置される要員33名は、全て野菜栽培の専門教育を受けた農芸師もしくは助理農芸師を予定している。その業務内容は、作業組への巡回技術指導、技術普及および、市センターが策定した生産計画の遂行を現場で管理する、生産現場の問題を市センターへ反映する等の生産現場と市センターをつなぐ役割を果たす。

(4) 実施機関の業務計画

1) 生産管理計画

市センターは、市の行政地域内に設立された日光温室66.7haと露地出荷用野菜耕地1,067ha、および今後開発される露地野菜用耕地の管理を通じてそれら耕地で生産される野菜を管理する。

日光温室で生産される冬期野菜の生産管理は、強制力のある指令性計画により実施される。この指令性計画には、各生産基地の栽培条件の違いを考慮して評定された野菜の種類、生産量、出荷時期についての指標を含み、生産単位（作業組）は、その指標を包括するよう実際の野菜生産を行う。

生産管理体制は、市政府一区（県）政府一郷・鎮政府一村民委員会という行政組織に対応した市センター—県センター—生産区—作業組の体制をとり、各レベルがそれぞれ一つ下のレベルと指令性計画に基づく生産高請負契約を結び、生産と出荷を確保する。

上記契約に定められた指標には段階があり、その段階に応じた賞罰制を導入する。最低指標に達しない場合（不可抗力による自然災害を除く）、その欠損分を生産単位の給与総額から控除すると共に、その責任者に対し罰金を課す。また、規定指標に達した場合、生産単位および人員に報奨金を出し、最高指標を超えた場合は、その超過分は生産単位で販売しその収入を得ることができる。

露地出荷野菜は、日光温室の場合と違い、価格・供給量とも比較的安定している春～秋に生産出荷されるので、その生産管理は、野菜生産において通常用いられる強制力のない指導性計画により実施される。この指導性計画は野菜の種類、出荷時期等を指導するもので、市場需給の均衡・価格安定を目的としている。

2) 流通管理計画

市センターは泉東野菜卸売市場、泉西野菜卸売市場を郷（鎮）企業より賃借、陽泉市野菜卸売市場を市より借用して、それら3つの市場の運営管理を行う。

日光温室野菜については、作業組の産地価格、卸売市場の卸売価格、小売商の小売価格は以下のような価格体系とし、冬期野菜の価格を一定に抑える。そのために、生産物は市センターの計画に基づき、上記の3つの卸売市場へ出荷され、流通が管理される。

$$\underbrace{\text{生産コスト} + 10\%}_{\text{産地価格}} \xrightarrow{(1)} \underbrace{\text{産地価格} + 12\%}_{\text{卸売価格}} \xrightarrow{(2)} \underbrace{\text{卸売価格} + 25\%}_{\text{小売価格}} \xrightarrow{(3)}$$

(注) (1) 生産単位の利益

(2)・(3) 手数料、運営費（人件費を含む）、損失額の総計
生産コストには人件費を含む。

日光温室野菜の最高指標超過分については、生産単位が自由に販売し、その収入を得ることができる。また、露地野菜については、農業生産責任制の形態により異なるが、一般に一定量の作物の生産義務、国に対する農業税納付、経済合作社（農村）に対して集団留保分を上納すれば余剰生産物の販売は自由である。これらの自由販売による収入は、個人または生産単位に属することになるが、日光温室野菜の場合は、生産単位（作業組）が村の集体企業である経済合作社であり、市センター所有の生産手段である日光温室を使用し、生産高請負契約に基づいて生産を行うこと、および生産単位へは生産コストから人件費が支払われるので、収入は村に属することとなる。

村の収入は、日光温室の収入以外に、農村工業等の村の集体企業による収入、個人企業・経営請負農家からの集団留保分等があり、これらの収入の使途は、村民委員会で決定され、企業の拡大再投資、病院・学校建設、橋・道路工事などの農村福利厚生事業、農業支援資金などに使用される。

3) 機材管理計画

① 所有権

無償資金援助によって供与された機材の所有権は市センターに帰属し、機材の全体管理は市センターに設けられた計画管理部が統括する。

② 減価償却の問題

機材の機能および設置場所により管理上4つに分類する。

(a) 日光温室建設用鋼材、セメント、レンガ等の資材

各作業組に提供された分は減価償却期間を15年とする。回収された償却費は温室の保守拡張資金に充てる。

(b) 栽培関連機材、野菜運送用車輛等

購入価格を耐用年数で減価償却する。通常10年以内に機材原価を市センターに返納する。

(c) 耐用年数が1年以下の資材は直接生産費に含めコストに加える。

(d) 市センター用試験実験機材、教育・訓練・普及用機材、技術サービス用機材

無償資金援助により供与された機材は市センター・県センター用とし、減価償却は行わない。毎年市センターが機材の保守資金を手当てし、これら機材の正常稼働を確保する。

③ 減価償却費の徴収と使用

償却費は毎年6月～12月の2回に分けて徴収、専用口座に入金する。これらの償却費は施設更新、設備資金に充てられる。破損、修理費は市政府から使用単位（作業組）に支給される。

④ 市センター、県センター、生産区、作業組全てが機材の使用および保守に関する規定を作り、賞罰条例を制定する。

⑤ 車輛の維持管理

車輛の維持管理、運行管理は、市センターが作成した管理規則（案）は、その概要を紹介すると次の通りである。（詳細は付属資料-13を参照）

1) 管理体制 所有権 : 市センター（車輛管理者）

使用権 : 作業組

2) 車輛管理 保険 : 市センターが代行して市保険会社と契約

慣し走行 : 2,000 km

保守 : 第1回 慣し走行後

第2回 10,000km±2,000 km

第3回 50,000km± 500 km

（オーバー・ホール）

技術書類 : 車輛修理書

保守計画書

3) 運転手の管理 資格 : 高中卒で20才以下

選抜採用 : 県センターは、車輛が配置された作業組から、有資格者を選抜し、市センターに推薦する。市交通警察にて統一訓練を行い試験合格者を採用する。

所 属 : 採用された運転手は、作業組に所属する。

4) 運輸管理 運転計画 : 車輛は、各作業組の野菜運送を早急且つ直ちにできるべく準備すること。オフシーズンには作業組、生産区、県センター、市センターが貨物をまとめ生産材、堆肥、市外からの野菜運送等の運送任務を行う。

車輛配備 : 野菜輸送を確保することを原則とし、野菜生産期により作業組が車輛運営の調整をする。

本計画の骨格をなす野菜の生産管理計画、流通管理計画は共に現地の農業制度、農業政策の方針に基づくもので、野菜の生産・流通には、一部の例外を除き通常使用されない賞罰制の伴う指令性計画をもって、日光温室野菜の生産・流通を管理し、生産量の確保と価格の安定を達成する方法は、妥当性・実現性が高いと判断される。また、機材管理計画も現地の実情に適合した方法であり、減価償却費の回収により日光温室の拡張も将来可能となり、妥当なものと判断される。

(5) 予算措置

陽泉市は本計画の運営費用として予算とそれに対する収入部門として下記を1993年度より予定している。

本計画収入(案)

	万元
市政府蔬菜増産補助金	80
市政府新蔬菜栽培圃場開発基金	120
償却費返納分	80*
市場収入	80*
合計	360万元(約8千4百万円)

本計画支出(案)

	万元
日光温室改造・建設費	80
露地野菜増産費(肥料・農薬等)	100
フィルム張替費	80*
施設維持管理費	32.8*
市場リース費	16
運営費	23.7
人件費	18.6
その他予備費	0.9
合計	352万元(約8千2百万円)

(注) *印については、1993年度は全額ではない。
また、1991年度より1993年までの支出経過は付属資料-10の通りである。

本計画に係る中国側の負担工事費・資機材調達費は5-2-6 概算事業費で説明の通り4,293万元(約999百万円)である。この費用は、陽泉市政府が本計画策定と共に計画資金として4,020万元(約936百万円)を準備しており、中国側負担工事・資機材調達の実施については問題ないと判断される。上記調達資金は既に1991年の計画開始年度より支出されており、その資金用途は次の通りである。

各年度毎支出明細(1991~1993年)

年度	金額(元)	主要支出項目
1991	9,850千元	・日光温室用地開発 ・GRC材料および製造
1992	21,360千元	・日光温室用地開発 ・温室外壁建設 ・GRC材料および製造 ・被覆フィルムおよびその他生産資材の購入 ・給水・給電等付属施設の建設 ・センター・ビルの建設
1993	11,727千元	・センター・ビルの建設および付属施設 ・センター用事務器材、設備購入 ・養液栽培用地および温室施設整備

表-11は陽泉市政府の過去3ヶ年の財政収支状況である。本計画の実施機関である市センターの収入(案)のうち、陽泉市政府からの収入200万元(約47百万円)が、市政府農業支出に占める割合は、1991年の市政府農業支出966.5万元(約225百万円)を参考にするとその約20%である。また、市政府全財政支出に対する割合はわずか0.90%である。さらに、陽泉市の工業総生産額は、農業総生産額の20倍におよび、本計画の目的が主として鉱山労働者の生活・福祉の向上にあることから、市政府からの収入については、問題ないと判断される。

表-11 市政府の過去3年間の財政状況

	単位	1989	1990	1991
財政収入合計	万元	23,127.8	24,726.0	29,540.0
うち、農牧業税収入	万元	601.7	559.0	507.9
合計に占める割合	%	2.6	2.3	1.7
財政支出合計	万元	18,011.4	20,581.5	23,066.3
うち、農牧業支出	万元	992.6	1,204.6	966.5
合計に占める割合	%	5.5	5.9	4.2

出典：陽泉市人民政府資料より作成

4-2-3 日光温室の構造・機能と野菜栽培の検討

本計画は、陽泉市に35ヶ所の野菜栽培基地を設け、市センターの管理のもとに1,000畝(66.7ha)の日光温室を建設し、12月から4月までの5ヶ月間の冬期・早春期に8千トンの生鮮野菜を供給することである。このことについて技術的な妥当性を検討する。

なお、日光温室分布は資料-9 日光温室所在地一覧に示す通りである。

(1) 構造と機能

- ① 日光温室の構造は、冬期無加温栽培を可能にするために昼間の日射を最大限に受け、夜間の温室外への放熱を極力防ぐように工夫されており、北面と東西面を厚いレンガ壁で断熱し、南面から陽光を受ける構造(昼間の温室内の熱をレンガ壁に蓄熱し夜間室内へ放熱する構造)になっている。このように太陽光を十分に活用することから日光温室と称されている。
- ② 陽泉市が開発し“GRC-I”型日光温室と称するもので、資材は入手し易い煉瓦・石材・セメント等が主な建築材料であり、農民自身による建築もできることから、現地の実情に適合した温室と判断される。
- ③ 図-5に示した形状をしており、省エネルギー型として最大限の経済性をねらったものである。
- ④ 最適な立地条件は南に面した傾斜地であり、籬壇式に設置することにより北風を防ぎ北面壁の日陰による耕地のロスを減少させる。

⑤ また、温室内の栽培床を雛壇状にすることにより作物への日射と土壌の昇温を増加させる。

一方、陽泉市は平坦な耕地が少なく、四周を山に囲まれていて傾斜地が多く、この形式の温室を設置するのに適した立地条件であり、また、冬期間の日照が多い（12月～3月平均6.7時間/日）。現地での日光温室栽培の試験結果によると、

- ① 12月～2月の夜間において一層の菰掛けで最低室温は10℃以上に保つことができる。
- ② 昼間曇天が5日以上続いても最低8℃の室温が確保できる。
- ③ 昼間の室内温度は平均21℃で22℃～28℃を5時間以上確保できる。
- ④ 土壌温度は16℃～20℃が維持される。

と報告されている。

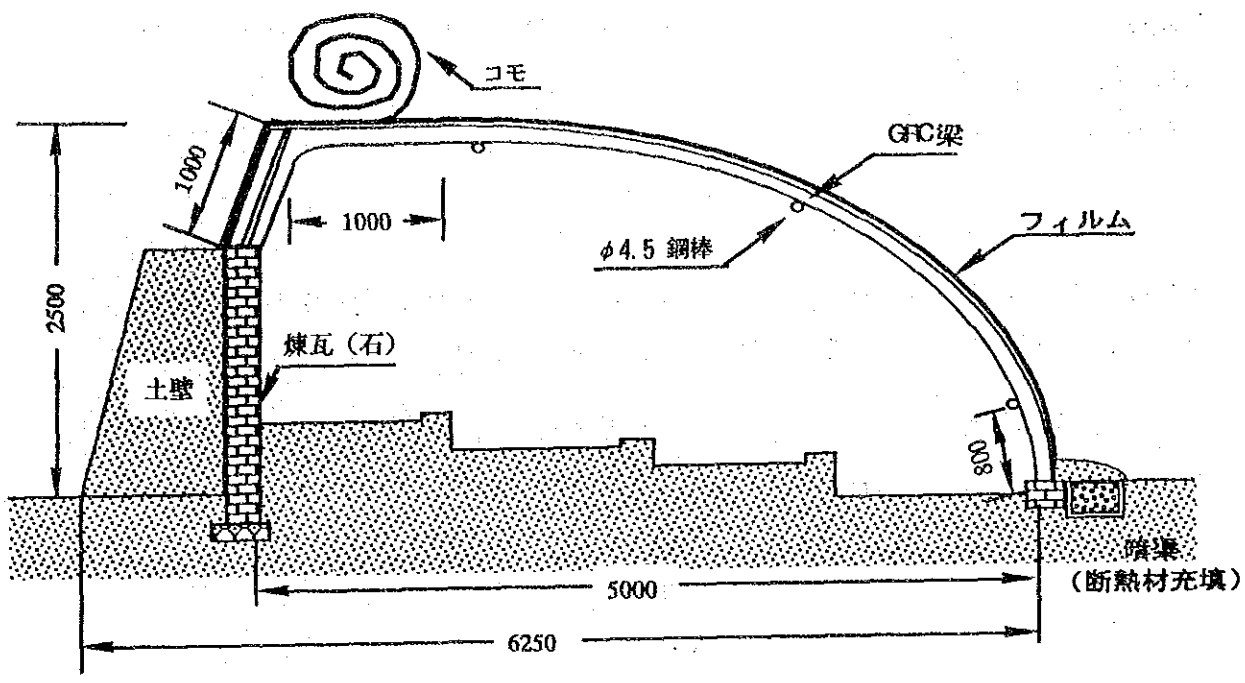
(2) GRC梁の特徴

GRC-1型日光温室とは、構造は遼寧省海城市で考案されている海城式日光温室とはほぼ同様であるが、フィルムを支える梁が鉄筋を挿入した繊維強化セメント（Glassfiber Reinforced Cement）で成型した点が海城式と異なり、その特徴は以下の通りである。

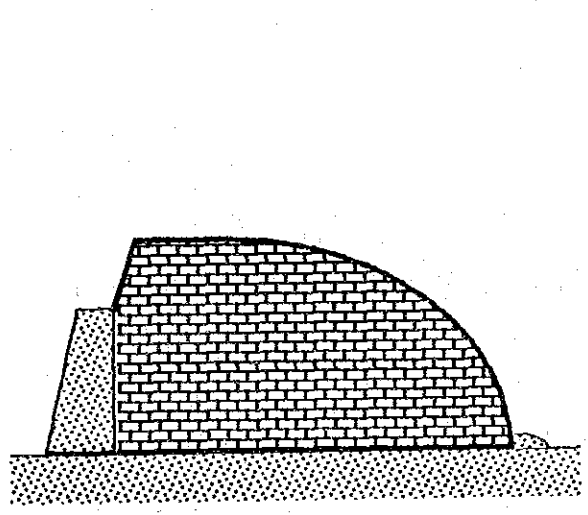
- 1) GRC梁は、スチールと竹を用いた海城式と比較した場合、錆びたり、腐敗したりしないため耐用年数が長く、かつ、フィルムの破損および劣化に与える物理的・化学的作用が少ない。
- 2) 日光に対する梁の受光面積が少なく、日光の遮光率が低い。
- 3) フィルムに接する面が滑らかであるため、フィルムを張ったり、取り除く際の作業が比較的容易で、かつフィルムの損傷が少ない。
- 4) 耐用年数を考慮した場合、コストは低い。

(3) 野菜栽培の検討

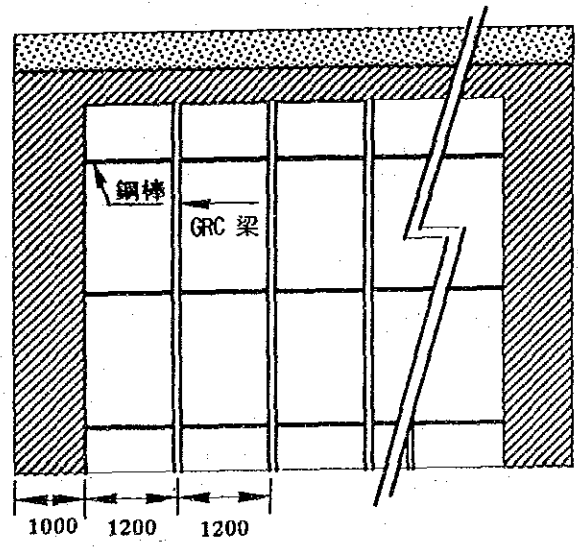
栽培技術的見地からは、厳寒期に夜間最低室温が10℃以上保つことができれば、一般的な果菜・葉茎菜類とも栽培は充分可能と判断される。しかし、一部果菜類は、発芽時に18℃以上を必要とすること、また、幼苗時は一般的にどの野菜も耐寒性に乏しいことから、健全な苗を作るためには、加温育苗する必要があると判断する。現地のキュウリ、カボチャ（ズッキーニ）の栽培は、温室の日照・換気・温度管理や接木技術など未熟な点はあるものの、温室栽培に適した品種の導入、有機質肥料の施用、灌漑方法の改善、栽培技術の指導、普及の体制と必要な生産材の供給体制が整えば、1作半の作付体系によって年間120トン/haの生鮮野菜の供給が十分期待できる。



(断面図)



(側面図)



(平面図)

図-5 GRC-1型日光温室断面図

4-2-4 露地野菜増産の検討

本計画は、陽泉市に出荷する露地野菜の作付面積 1,450haを対象に増産計画を図り、現在の生産量 4.5万トンより2万トン多い6.5万トンの野菜生産を目標としている。このことについて技術的妥当性を検討する。

この増産目標を具体的に示すと、

現在の平均単収	31ト/ha	} 56ト/ha
増産分の平均単収	25ト/ha	

となる。この単収を中国の代表的な野菜品種の露地野菜収量実績と比較すると以下の通りであり、上記の目標が充分達成できる目標であると判断される。

葉茎菜類	キャベツ	夏甘藍1号	45～75ト/ha
	白菜	北京106 大白菜	75～150ト/ha
果菜類	キュウリ	津研7号	75～100ト/ha
	ナス	杭州紅茄	60～75ト/ha
根菜類	ダイコン	農大紅	75～100ト/ha
	ニンジン	大紅項	54～60ト/ha

この生産目標を達成するためには、

- ① 日光温室で育てられた優良苗の配布
- ② 病虫害の対策強化
- ③ 施肥とくに有機質肥料の増施
- ④ 作付体系の改善
- ⑤ 優良品種の導入
- ⑥ 灌漑設備の整備

等の増産対策が必要である。とくに平定県、盂県の野菜単収は10～15ト/haとかなり低位であり、改善の余地が大きいと考えられる。

4-2-5 試験研究、教育・訓練および普及活動機材整備の検討

計画対象地域の農民はトウモロコシ、コウリヤン等比較的粗放な耕作に従事している。高度の集約的農業技術が要求される野菜栽培、とくに温室における促成栽培や抑制栽培には農民への栽培技術の教育・普及が必要である。

本計画に関して中国政府から下記の4部門に関する活動の充実化のために機材が要請されている。

(1) 実験研究部門

・病虫害研究用機材

: 病原菌の同定、観察用機器等

- ・ 土壌肥料研究用機材
 - ： 土壌特性分析機器、土壌養分分析装置等
- ・ 植物生理研究用機材
 - ： 植物組織・細胞の観察用機器、発芽試験器、植物養分分析装置、組織培養機器等
- ・ 栽培環境測定用機材
 - ： 各種測定器、温度記録装置

(2) 開発研究部門

- ・ 養液栽培試験用機材
- ・ 貯蔵乾燥試験用機材

(3) 教育・訓練部門

- ・ 視聴覚教育用機材
 - ： ビデオ設備、マイクロフォン設備、OHP等
 - ： 教材作成用機器

(4) 普及活動部門

- ・ 印刷機
- ・ 普及活動用車輛

これらの機材を整備することによって市センター・県センターは下記の課題について試験研究、教育・訓練、指導・普及と各面での活動が可能となる。これらの活動は主として野菜栽培に携わる中堅農家の青年層を対象に、彼等を農村における野菜栽培の指導者として養成するために必要である。

- イ. 日光温室の栽培管理技術
- ロ. 病虫害の診断と防除対策
- ハ. 土壌管理と施肥技術
- ニ. 養液栽培技術
- ホ. 新品種の導入
- ヘ. 育苗技術（接木技術等）
- ト. 被覆技術

また、普及に関連して実施される技術サービス内容は下記の通りである。

- イ. 生産者に対する新技術の普及
- ロ. 温室フィルムの洗浄
- ハ. 土壌消毒
- ニ. 土壌分析と改善方策の進言
- ホ. 病虫害の診断と集団防除

本計画の技術水準は、直接野菜栽培にたずさわる農民を主体として計画されているので、高度の分析用機器などの導入は避ける。なお、研究・開発がとくに必要な場合、北京蔬菜研究センター、南京蔬菜研究センター、北京農業大学などと技術協力を進めることになっている。

本計画が本格的に運営されるとき、市センターおよび県センターに総計31名の中堅技術者を置き、技術普及活動に当たらしめる。ちなみに市センターの前身であった陽泉市農牧局蔬菜弁公室には5名の技術普及員しか配置していなかった。この野菜栽培技術普及の一環として、生産者を対象に特定技術の訓練・教育を定期的実施している。下記は1992年10月5日より1993年5月30日までの8ヶ月間のトレーニング計画である。

日光温室野菜栽培技術トレーニング計画

日 時	訓練対象 人 数	トレーニング 方 法	カリキュラム
10月5日 ～9日	85	講座	基礎理論：植物生理、病虫害対策、栽培環境、 温室管理、土壤肥料、栽培技術
10月25日	150	現場見学	キュウリ接木技術 苗床管理技術
11月15日	150	巡回指導	苗床管理検査 施肥、病虫害予防検査
12月5日	150	専門講座	種子検査 新品種の導入と問題点 野菜の安定・多収栽培生理 連作障害
1993年 1月15日	150	現場講座	施設の構造性能と環境調節 節水灌漑と省エネルギー栽培 品質保持のための収穫後技術
2月20日	80	専門講座	厳寒期の温室管理 促成・抑制裁培技術
3月20日	150	専門講座	温室栽培環境管理：温度、湿度、日光 病虫害防除方法 施肥技術 灌水技術
5月30日	85	現場 講座	研究・普及の総括

4-2-6 野菜冷蔵施設の整備

陽泉市にある2ヶ所の卸売市場に400トンの恒温倉庫(2℃~5℃)を設けることについて、機材整備のための資金協力が要請されている。このことについて、下記のように現地協議と調査を行った。

既存類似施設の調査

陽泉市には既に400トンの野菜冷蔵施設(100t×4棟)が、市内の蔬菜卸売市場内に設置されて、1989年より営業が開始されている。

建設費用	上屋	80万元
	機材設備費	48万元
	計	128万元

保管対象： 茎ニンニク(6~7万kg)
少量の果実類

貯蔵量： 1棟の床面積 225㎡(15×15×6^m)

運営コスト： 2,300元/月/1基(100t)

この調査結果として以下のことが判明した。

- ① 保管によりよほど付加価値がつかない限り、運営コスト2,300元/月/1基(100t)が高く一般野菜を対象に冷蔵保管の経営は成り立たない。
- ② 市場野菜のなかで冷蔵が効果的であるものは茎ニンニクぐらいのもので、これも既存設備で市場需要を満たしている。

以上の理由により、市センター側は冷蔵保管事業を今回の日本からの無償資金協力の対象より外すこととした。

しかし、将来に野菜冷蔵の必要性が高まることは確実であることから、主要野菜の収穫後の品質の保持・変化および乾燥加工に関する研究を行い、最適条件の収穫後処理・貯蔵・加工・保鮮技術の確立と制御方法の開発のために、機材を整備して各種実験を市センターにて実施することとした。

4-2-7 野菜運送機能改善の検討

(1) 野菜運送の現状

生産地の農民が消費地の市場に野菜を運送している現状はきわめて非効率的である。運送に用いられるのは積載量が400kg程度の人・畜力車、500kg程度のオート三輪車、または1,000kg程度の小型トラクター牽引トレーラーである。陽泉市における現有の生産野菜4.5万トンについては、以下の運送手段によって生産地より消費地の市場に搬入されている。

運送方法	稼働台数	積載量	日数	運送量
人・畜力車	110台	× 400kg	× 175日	= 7,750トン
オート三輪車	30台	× 500kg	× 150日	= 2,250トン
小型トラクター	350台	× 1,000kg	× 100日	= 35,000トン

(作業区ごとのアンケート・調査による)

野菜の卸売市場の取引ピークは早朝6時～8時であることから、それまでに販売する荷を卸売市場に到着させねばならない。生産地より市場までの距離にもよるが多くの作業組の場合、早朝3時～4時に出発しなければ間に合わない。

販売する農民にとって最も不都合なことは、このように野菜を積んだ人・畜力車やトレーラーは、交通渋滞緩和のため、7:00～19:00の間の市内走行禁止、一級幹線道路のトラクター走行禁止等の交通規制があるため、遠距離の農家は夜を徹して市場まで野菜を運送し、翌日の夜に再び空車を市内より運び出さねばならないことである。このような状況にあるため、市場に到着する野菜は一般に鮮度を欠き値引きの口実となっている。また、石炭を運んだトラックが帰路野菜を運送することがあるが、この場合粉炭が野菜に付着し、消費者にはすこぶる評判が悪い。

(2) 運送機能改善の必要性

- 1) 収穫された野菜は、その品質が劣化する前に市場に届けて捌かれなくてはならない。従来、運送手段の劣悪なことによって発生する損失は多大であり、陽泉市当局の調査によれば、野菜が収穫されてから市場に到るまでに鮮度低下や損傷などによって生ずる質的・量的損失（価格差）は、夏期に平均約25～40%であり、冬期には約5～20%と報告されている。
- 2) 陽泉市は中国最大の無煙炭の生産地である。年間総採掘量 3,800万トンのうち、約2,000万トンについては、約400を数える中小の鉱山で採掘が行われている。この中小の鉱山には鉄道施設がないため、採掘された無煙炭はトラックにより最寄りの鉄道駅まで輸送される。加えて、近隣省・市へトラックにより直接輸送される無煙炭、耐火煉瓦・ボーキサイトなど鉱工業製品の輸送もあり、陽泉市一帯の道路は文字通りトラックの波となっており、交通渋滞緩和のため野菜運送の人・畜力車やトレーラーは走行を規制されているのが実情である。
- 3) 一般に野菜の卸売市場は、朝6時より8時までの2時間に当日の9割以上の荷が捌かれることから、商品として売り出される野菜は遅くとも朝7時までには市場に到着しないと、よい買い手に接する機会を失う。
- 4) 現状では、野菜生産費の約20%が運送のための人件費である。生産物の運送に多くの時間を費やすことは、労働時間が分散され非効率である。この運送の費用および労力を

節減して野菜生産に振り向けることが出来れば、生産性は倍加することが期待できる。

また、非効率な運送作業が野菜生産拡大を限定している現状で、運送機能改善の方策なしに野菜の増産を行っても、農民の負担が大きくなるだけなので、農民の生産意欲を高めることは難しい。

(3) 運送機能改善の方策

このような状況を改善するためにも下記の方策が考えられる。

- 1) 卸売市場を交通の便利な郊外に設け、生産者の野菜運送を容易にする。
- 2) 各作業組の周辺に集荷基地を設けて、市場への運送作業を合理化する。
- 3) 卸売市場に恒温倉庫を設け、野菜の流通の制約を緩和する。
- 4) 野菜運送車を配置し、生産者が市場に野菜を搬入する作業を迅速化し、品質の劣化を防ぐ。

これらの方策について技術的に比較検討した結果は表-12の通りである。

表-12 野菜運送機能の改善方法

	① 郊外卸売市場を設ける	② 生産地に集荷基地を設ける	③ 卸売市場に恒温倉庫を設ける	④ 野菜運送車を配置する
メリット	<ul style="list-style-type: none"> ・人力車、トレーラーの市内交通制限からの難渋がなくなる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・複数の作業組が共同経営ができるので、スケール・メリットがある。 	<ul style="list-style-type: none"> ・早朝の卸市開催時間以外に野菜を受け付けることが可能。 ・鮮度が保持できる。 ・3ヶ所の投資でよい。 	<ul style="list-style-type: none"> ・野菜のみならず、堆肥等の生産材の運送も可能。 ・高鮮度野菜の配送が可能。
デメリット	<ul style="list-style-type: none"> ・野菜買付業者にとって市場が遠くなり、不便となる。 ・現在の卸売市場をどうするのか。 	<ul style="list-style-type: none"> ・恒温倉庫を設けないと保管中の品質劣化が生ずる。 		
問題点	<ul style="list-style-type: none"> ・卸売市場を建設する広大な土地の確保。 ・陽泉市の北口、西口、南口の3ヶ所に設置が必要となる。 ・野菜運送の実態はかわらない。 	<ul style="list-style-type: none"> ・集荷所の建設 ・輸送手段の配置 ・恒温倉庫の運営コスト 	<ul style="list-style-type: none"> ・恒温倉庫の初期投資が大きい。 ・恒温倉庫の運営コスト ・輸送手段の配置 ・設備・運送車の維持管理 	<ul style="list-style-type: none"> ・車の維持管理の明確化
費用概算	<ul style="list-style-type: none"> ・卸売市場の建設 (3,000m²×450元/m²) 市場面積(建築費) ×3ヶ所 ・運送手段の配置 320万円×11台 <p>合計 12,948万円</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・集荷基地の建設 (125m²×900元/m²) ×11ヶ所 ・集荷基地の恒温設備 450万円(50t) ×11ヶ所 ・運送手段の配置 320万円×11台 <p>合計 11,350万円</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・恒温倉庫建物 (450m²×900元/m²) ×3ヶ所 ・恒温設備 1,000万円(200t) ×3ヶ所 ・運送手段の配置 320万円×11台 <p>合計 9,348万円</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・小型野菜運送車 220万円×24台 ・中型野菜運送車 320万円×11台 <p>合計 8,800万円</p>

上記各種方策の改善に対するインパクト、問題点および費用の概要は上表の通りである。
 ①「郊外に卸売市場を設ける」については初期投資が大きく、加えて現存の卸売市場をどうするか問題が大きい。また、②「生産地に集荷基地を設ける」、③「卸売市場に恒温倉庫を設ける」については、それぞれに設けられる恒温倉庫の運営費が重荷となることが確実であるため実現性は乏しい。最後の④「野菜運送車を配置する」が本計画の目的に合致するうえに、初期コストが最も少ない。しかし、この場合は実施機関における車輛の維持管理法の確立が肝要である。

(4) 運送用車輛の必要台数

各生産区ごとにその作業組の平均出荷量を試算した結果は次の通りである。

		作業組 の数	温室野菜の 出荷量/日	露地野菜の 出荷量/日
			トン	トン
郊 区	義 井	5	3.8	8.1
	平 坦	3	2.5	5.7
	李 家	2	1.9	3.6
	萌 荘	1	2.2	0.3
	河 營	2	1.2	0.9
平定県	城 南	3	1.6	0.8
	南 勤	3	1.8	2.1
	冶 西	4	1.4	0.9
孟 県	石 會	4	0.9	1.4
	城 関	6	1.4	1.8
	上 社	2	1.0	2.0
平均			1.8トン	2.5トン

温室野菜の出荷時期： 12月より4月末まで

露地野菜の出荷時期： 4月より11月末まで

すなわち、各作業組における野菜の出荷量（平均）は次の通りである。

温室野菜（125 日間）

最大値	3.8 トン/日	}	平均 1.8トン/日
最小値	0.9 トン/日		

露地野菜（200 日間）

最大値	8.1 トン/日	}	平均 2.3トン/日
最小値	0.3 トン/日		

加えて、堆肥（1,000 畝×8ト=8,000ト）や化成肥料など生産材の運送業務にも車輛は充分利用できる。なお、本計画で増産される野菜の出荷量のみを対象に35ヶ所の各作業組ごとの運送推定量および、それに見合った配車計画はそれぞれ表-13、表-14の通りである。これによれば、野菜運送車1トンが24台、2トンが11台の配車が必要である。

（必要台数と配車計画の算出方法は、付属資料-12参照）

表-13 増産野菜の作業組ごとの運送推定量

生産区	市市場までの距離 (km)	日光温室野菜生産 (8千t)				露地野菜増産量 (2万t)			
		日光温室面積 (ha)	年間生産予定量 (t)	出荷量 #1 (t/day)	運送量 (km・t/day)	市販用野菜作付面積 (ha)	年間増産予定量 (t)	出荷量 #2 (t/day)	運送量 (km・t/day)
① 庄南	5	3.34	470	3.8	18.8	65.3	1,620	8.1	40.5
② 大陽	2	1.33	180	1.4	2.9	37.3	926	4.6	9.2
③ 瀑里	7	6.67	870	7.0	48.7	126.0	3,124	15.6	109.2
④ 義東	4	4.67	650	5.2	20.8	65.3	1,620	8.1	32.4
⑤ 西平	6	1.33	170	1.4	8.2	32.7	810	4.1	24.6
⑥ 坂村	15	3.33	450	3.6	54.0	42.7	1,058	5.3	79.5
⑦ 坦庄	14	2.00	250	2.0	28.0	29.9	740	3.7	51.8
⑧ 李家	3	2.00	250	2.0	6.0	65.3	1,620	8.1	24.3
⑨ 河灘	4	2.67	320	2.6	10.2	56.0	1,389	6.9	27.6
⑩ 煙庄	9	1.33	150	1.2	10.8	2.8	69	0.3	2.7
⑪ 河灘	16	2.67	280	2.2	35.8	2.8	69	0.3	4.8
⑫ 河底	22	1.33	140	1.1	24.6	4.7	116	0.6	13.2
⑬ 河底	24	1.33	150	1.2	23.6	9.3	232	1.2	28.8
⑭ 河灘	45	2.67	260	2.1	93.6	28.9	718	3.6	162.0
⑮ 東水	46	1.33	160	1.3	58.9	42.0	1,041	5.2	239.2
⑯ 北水	47	1.33	160	1.3	60.2	11.2	278	1.4	65.8
⑰ 大東	49	2.67	140	1.1	54.9	4.7	116	0.6	29.4
⑱ 上下	49	2.00	200	1.6	78.4	1.3	32	0.2	9.8
⑲ 社	40	1.33	140	1.1	44.8	0	0	0	0
⑳ 社	71	1.33	130	1.0	73.8	14.0	347	1.7	120.7
㉑ 後小	84	1.33	130	1.0	87.4	18.7	463	2.3	193.2
㉒ 孫家	15	2.00	240	1.9	28.8	18.7	463	2.3	34.5
㉓ 南廟	10	1.33	150	1.2	12.0	0	0	0	0
㉔ 宋家	15	2.00	200	1.6	24.0	0	0	0	0
㉕ 西庄	16	2.00	240	1.9	30.7	32.7	810	4.1	65.6
㉖ 冶家	16	2.67	270	2.2	34.6	0	0	0	0
㉗ 蘇尚	19	1.33	160	1.3	24.3	18.7	463	2.3	43.7
㉘ 尚	23	1.33	160	1.3	29.4	14.0	347	1.7	39.1
㉙ 岩乱	21	2.00	210	1.7	35.3	9.3	232	1.2	25.2
㉚ 流門	25	1.33	150	1.2	30.0	1.9	46	0.2	5.0
㉛ 石坪	26	1.33	150	1.2	34.8	4.7	116	0.6	17.4
㉜ 坪	36	0.67	70	0.6	20.2	4.7	116	0.6	21.6
㉝ 会	20	1.33	150	1.2	24.0	23.3	579	2.9	58.0
㉞ 会	39	1.33	140	1.1	43.7	12.1	301	1.5	58.5
㉟ 計	29	0.67	70	0.6	16.2	5.6	139	0.7	20.3
計	865	69.31 (1,040 畝)	8,010	64.1	1,237.6	806.6	20,000	100.0	1,657.6

*1 日光温室野菜の運送日数を12~4月 125日とする。
*2 露地野菜の運送日数を4~11月 200日とする。

(陽泉市人民政府資料およびアンケート調査により作成)

表-14 配車計画

作業組	市市場までの距離 (km)	1日当り 運送量 (t) #1	配車計画		1日1台当り		備考			
			1t車 台数	2t車 台数	運送回数 (回) #2	運送時間 (時・分) #3				
郊区	義井	① 南庄	5	7.0		1	4	4・04	1台毎の運送回数と時間 } 共同運送 } 共同運送	
		② 大陽泉	2	3.7	1		4	2・26		
		③ 瀑里	7	13.3	2		4	3・30		
		④ 義東溝	4	7.6		1	3	3・22		
		⑤ 西峪	6	3.3	1		4	3・51		
	平坦	⑥ 半坡	15	5.0		1	2	3・06		
		⑦ 大村	14	3.3		1	2	3・06		
		⑧ 平坦	3	6.2	1		6	3・58		
	李家庄	⑨ 李家庄	4	5.7	1		5	3・34		
		⑩ 漢河溝	9	0.7	1		2	1・58		
	前營河底	⑪ 下煙	16	1.2	1		2	2・42		
		⑫ 固庄	22	0.9	} 1		} 2	3・27		
		⑬ 河底	24	1.3						
孟 城 南 上 社	良種場	⑭ 良種場	45	3.3	1		1	2・54	1台毎の運送回数と時間 } 共同運送	
		⑮ 東園	46	4.0		1	1	3・09		
		⑯ 水車湾	47	1.5	1	2	1	3・12		
		⑰ 北委	49	0.9	1		1	3・00		
		⑱ 大吉	49	0.8	1		1	3・07		
	上社	⑲ 東坪	40	0.5	1		1	2・38		
		⑳ 上社	71	1.6		1	1	4・32		
		㉑ 下社	84	2.0		1	1	5・14		
		城 南	㉒ 後溝	15	2.3	1		3		3・54
			㉓ 小峪	10	0.5	} 1		} 2		2・20
㉔ 孫家溝	15		0.7							
南 勤	㉕ 南勤	16	3.5		1	2	3・12			
	㉖ 廟溝	16	0.9	} 1		} 3	4・23			
	㉗ 宋家庄	19	2.1							
冶 西	㉘ 冶西	23	1.7	1		2	3・27			
	㉙ 聶家庄	21	1.5	1		2	3・14			
	㉚ 蘇峪	25	0.7	} 1		} 2	3・53			
	㉛ 尚怡	29	0.9							
	岩 会	㉜ 岩会	36	0.6	1		1	2・25		
㉝ 乱流		20	2.4	1		2	3・08			
㉞ 大石門		39	1.5	1		1	2・35			
㉟ 南坪		29	0.7	1		2	3・51			
計		875	93.37	24	11	75				

* 1 各作業区の年間増産予定量を年間輸送日数300日で割ったもの

* 2, * 3 計算条件は以下の通り

1. 道路条件は同一とし、運送車の速度は、山西省公路局陽泉分局発行資料の各道路實際速度の平均速度 (37.5km/h) とした。
2. 1t車の積載量は1t、1回の出荷にかかる積卸し時間を30分とした。
2t車の積載量は2t、1回の出荷にかかる積卸し時間を45分とした。
3. 1日の運送時間 (積卸し時間+走行時間) を4時間と想定した。

4-3 技術協力の必要性検討

現地における温室野菜栽培技術は、日照、換気、温度管理や接木技術など未熟な点はあるものの総体的には一応の技術レベルに達しており、今後、栽培技術の指導、普及の体制が整うとき、この計画地が安定した野菜産地としての地位を確立することは十分に期待できる。しかし、本計画の実施機関である陽泉市蔬菜センターは、より確実であり、発展的な計画運営を図るために、技術的支援を日本から得たいとの希望が強い。このことについて具体的協力内容およびそれらの必要性について検討を加えたい。

1) 研究・開発のための技術協力

本計画の目的は市の野菜自給率を上げることにより価格の安定化を図ることにあり、協力の内容は近代的専門技術を駆使して市センターが自ら研究・開発を実施するというのではなく、むしろ野菜増産のために既に開発された新技術を導入・応用することにある。このような背景にあって、野菜栽培のために高度の専門技術による技術協力の必要はないと判断される。

将来地域的な問題で、特殊な栽培技術分野において必要が発生した場合に、北京蔬菜研究センター（日本からの無償資金協力によって研究機材が整備された）、南京蔬菜研究センター、または、北京農業大学園芸学部陽泉市蔬菜センターより技術者を派遣し、解明を図ることについては、既にそれらの研究機関と市センターの間で必要な手続きがとられている。

2) 青年海外協力隊による協力

既に開発された技術の普及を図って、例えば優良品種の導入、栽培新技術の応用、作付体系の改善のために、わが国の青年海外協力隊2名程度の現場指導の協力が2～3年の短期間を対象に実現できれば、この計画の成果を見届けるためにも効果的と考えられる。

3) 養液栽培技術の指導

基本設計調査時に計画地域の水質検査を実施し、その水質は一般的にカルシウムの含有濃度が高く、硬水に分類され、養液栽培への使用に懸念があることが判明した。（詳細は付属資料-15参照）

このために、本計画では、当初実施機関が予定していた普及型の養液栽培装置の導入をとりやめ、試験用に4種（型）の装置を供与して、とくに肥料調合の基礎的試験を進めるよう計画した。

本計画の実施にあたっては、試験機材の据付時に技術者を派遣し、約1ヶ月程度の装置の運用指導が是非とも必要である。

