

中華人民共和国
湖北省菜種生産技術開発現地実証調査
現地調査報告書

中国のなたね

平成 17 年 12 月
(2005 年)

独立行政法人 国際協力機構
農村開発部

農 村
JR
05-89

序 文

中華人民共和国（以下、「中国」）は、世界最大の菜種生産国で、生産量は約 1,100 万 t、その内長江流域が主生産地域で全国生産量の 85% 以上を占めています。一方、菜種油などの食用植物油の消費量は年々増大しており、現在約 1,400 万 t でこれも世界一であります。食用植物油の原料である大豆、菜種、落花生、胡麻などを中国国内で生産しているものの、人口 13 億に及ぶ国民の食用植物油消費量を賄うためには生産量が不足しているため、大豆原料やパーム油を中心に輸入量が年々増大しており、菜種も一部輸入している状況です。

生産された菜種の品質は、従来エルシン酸（濃度が高いと人の心臓機能に支障を来たすと言われている）及びグルコシノレート（菜種搾り粕に含まれている家畜に有害な物質）の含有の高いダブルハイ品種が作付けされており、消費者から菜種油に対する評価が低いことから、菜種油の単品は大変少なく、大半は大豆油等との調合油として消費者に届けられていました。

このような状況のもとで、中国政府は菜種研究機関においてエルシン酸及びグルコシノレート成分の低いダブルロー品種の育成を最重点課題として取り組む一方、日中技術協力プロジェクト「中国湖北省菜種生産技術開発現地実証調査」を 2000 年 7 月から 2005 年 6 月までの 5 年間にわたり実施しました。

日中技術協力の実施機関は、中国側は湖北省発展改革委員会、湖北省農業庁、中国農業科学院油料作物研究所及び華中農業大学であり、日本国側は独立行政法人国際協力機構です。本プロジェクトの目標は、湖北省における菜種のダブルロー品種化及び多収、良質、省力化、低コスト等の新技術の改良及び普及を促進し、湖北省菜種産業の発展のための基礎を築くこととしていました。

本プロジェクトの主要実施課題及び成果の第一は、ダブルロー品種の育成を湖北省武漢市にある中国農業科学院油料作物研究所及び華中農業大学の 2 カ所の研究機関が担当し、優良品種が育成され、現地適応性試験結果を経て湖北省農業庁の指導のもと農家に 94% 普及するに至っています。第二は、菜種栽培技術の改良及び農家への普及を図るもので、主として湖北省農業庁及び中国農業科学院油料作物研究所が担当し、基本栽培技術の徹底指導が行われ、農家の栽培技術の向上が図られています。また新たに高収量、省力化、低コスト栽培技術、機械化栽培技術、野菜・菜種両用栽培技術の確立及び普及への取組みが行われています。さらに優良種子生産技術改善の取組みが進展しています。第三は、菜種品質検査のための体制整備及び検査技術の改良について、中国農業部品質検査センターが担当し、日中の検査結果の比較検討や生産現場の品質調査を実施し、検査体制整備及び検査技術の改良が図られ、さらに中国国家基準を国際基準並とするための取組みが開始されています。しかし生産現場の菜種品質は国際基準を満たすまでには多くの課題があります。第四は、ダブルロー優良品種、栽培技術、品質検査技術の総合的検討が行われ、湖北省菜種栽培マニュアル、優良種子生産マニュアル及び品質検査マニュアルが作成され、関係者に配布され、技術協力の成果につき、定点観測地以外の菜種産地へ波及が図られています。第五は、各種調

査及び湖北省菜種産業開発基本構想の策定課題について、湖北省發展改革委員会、湖北省農業庁、中国農業科学院油料作物研究所、華中農業大学が担当し、農家調査、菜種生産費調査、流通・加工調査を実施し、5年間の総括である湖北省菜種産業開発基本構想を策定し、湖北省内の菜種生産市・県・区農業局に配布され、今後の菜種政策等への反映が図られているところです。

本プロジェクト開始の当時は、旧国際協力事業団（現独立行政法人国際協力機構）の投融資案件の現地実証調査として技術協力が始まり、中国側においては将来的に日本への輸出も視野に入れていました。しかしプロジェクト活動を進めている段階で、各種調査結果について第2章で述べている多くの課題があることも分かってきました。とはいえながらも農家の栽培技術はこの5年間でかなり向上している現状も分かりました。2002年9月の中間評価で技術協力プロジェクトに準じた活動や評価とするためのPDM（プロジェクト・デザイン・マトリックス）が作成され、それに基づく技術協力が行われました。一方中国の農業政策は農業、農村、農民の三農問題が重要課題に位置付けられ、農村の現場で農業税の廃止や主要穀物作付奨励金の支給が実施されるようになりました。農民の所得向上を図ることを目的とした「菜種プロジェクト」は「国家農業政策」とも合致し、生産現場の課題解決が図られる環境が整いました。

菜種は加工してはじめて食品となることから、農家指導の徹底だけで課題は解決されず流通業者、製油企業及び民営化された種子会社等菜種に関わる産業全体が向上する対策が必要であることは言うまでもないことであります。さらに、市場経済下のもとで中国への世界の食用植物油の原料及び原油の輸出攻勢が激化し、中国菜種生産に大きな影響を及ぼしております。中国の菜種生産は小規模農家により行われていること及び老朽化した中小製油企業での効率の悪い搾油が行われており、外国産と対等に競い合うためには国による支援策が今求められています。中国内陸部の菜種産業は今まさに大きな転機を迎えています。中国の菜種生産の発展は、世界の食用植物油の安定に大きく関わっており、まして100%輸入に頼っている日本にとっても中国の動きから目が離せません。

本資料の構成は、第1章に湖北省菜種産業開発基本構想として作成された中文をプロジェクトで翻訳したもの及び短期専門家の指導・助言概要を掲載しました。開発基本構想の策定に当たっては、プロジェクトに関わる中国側四機関及び日本側長期・短期専門家による策定委員会を設置し、日本側から策定に当たっての指導助言を行い、中国側専門家によって原案が作成され、中国文で「湖北省菜種産業開発基本構想」を策定しましたが、今後の湖北省菜種産業発展に寄与するものと期待しているところです。第2章では、湖北省菜種産業開発基本構想の基礎資料とするために湖北省内の代表的菜種生産地域5カ所を選定し、展示圃を設置すると共に、当該地域等で各種調査を行い、その調査結果概要及び短期専門家の調査結果概要報告書を掲載しました。農家調査は、菜種栽培の実態及び農家の意向調査を3年継続して行い、農家の栽培技術の現状を確認すると共に、改善課題が明らかになりました。菜種生産費調査は、農家簿記を農家に1年間記帳を依頼し、その結果を集計・分析し、作業別・時期別労働時間及び菜種生産に必要な経費を項目別に取りまとめ、改善すべき課題を整理しました。流通・加工調査は2年間継続実施し、生産された菜種は、通常仲買人を通じて製油企

業に販売されている状況や、製油企業との契約栽培による優良菜種生産が行われている現状調査を行った結果、売買は全て現金取引のためその弊害が明らかになりました。菜種品質調査は、生産現場での菜種品質が低下している要因を解明するため、2年間にわたり交雑防止用の網掛けによる品質調査等を行い、交雑及び混雑による品質低下要因が明らかとなりました。さらに農家が購入する種子の品質にも課題が多いこと分かりました。第3章では、中国の菜種に関する特殊用語や中国菜種の国家基準等を記載しました。

湖北省菜種産業開発基本構想策定及び各種調査に当たっては、短期専門家として派遣された(社)日本植物油協会専務理事 神村 義則氏、同協会理事 青貫 喜一氏、同協会顧問 浜島 守男氏、農民組織国際協力推進協会理事長 原田 康氏、茨城県行政書士 宮本 勝男氏、(社)日本油料検定協会課長 高橋 重幸氏、(独)農業生物系特定産業技術研究機構野菜茶業研究所アブラナ科育種研究室長 石田 正彦氏の各位から指導助言をいただき、ここに改めて感謝する次第です。本資料内容は、中国側カウンターパート機関及び日本国側専門家がプロジェクト活動として実施したものであり、その結果概要についてプロジェクト終了後和文にて総括的な取りまとめを行いました。

本資料の利用に当たっての留意点としては、本調査結果は中国長江流域の湖北省菜種農家の意向や実態が分かるように調査結果を集計・分析してありますが、あくまでサンプル調査であるため、限られた紙面で不十分な内容も多いかと存じます。調査結果の集計表も併せて掲載しましたので、不備な点を補完して利用していただければ幸甚に存じます。

2005年12月

独立行政法人国際協力機構

中国湖北省菜種生産技術開発現地実証調査長期専門家

元チームリーダー兼育種専門家 宮崎 尚時

元技術普及専門家 安達 武史

元業務調整員 羽田一三男

目 次

序文
目次
写真

1. 中国の菜種開花状況（湖北省、青海省、貴州省）
2. 湖北省菜種の生育
3. 湖北省菜種栽培の作業ポイント
4. 主要病害虫及び栄養素欠乏症状
5. プロジェクトの主な行事
6. 菜種プロジェクト定点観測地
7. プロジェクト各種調査・作成資料

第1章 湖北省菜種産業開発基本構想	1
1. 背景	1
1-1 世界の食用植物油の状況	1
1-2 中国における食用植物油の状況	2
1-2-1 生産状況	2
1-2-2 消費及び貿易の状況	2
1-2-3 菜種生産及び貿易状況	3
1-3 湖北省における菜種の状況	4
2. 現状	4
2-1 良質菜種生産の現状	4
2-1-1 育種科学技術の発達	4
2-1-2 種子生産の大規模化	5
2-1-3 比較的高い菜種生産レベル	6
2-2 菜種流通と加工の現状	6
2-2-1 菜種流通市場主体の多角化傾向	6
2-2-2 菜種加工業の規模の拡大	7
2-2-3 高度加工総合利用技術の急速な進歩	7
2-3 菜種の品質検査	8
2-3-1 検査体系の現状	8
2-3-2 菜種産業における基準体系の完備	8
2-3-3 関連品質検査の漸次開拓	9
2-4 菜種産業発展における主要問題	9
2-4-1 産業要素の配置の不備と産業発展全体の協力効果の未確立	9
2-4-2 品質の格差と出荷用ダブルロー菜種の品質基準達成率の低さ	9
2-4-3 菜種加工産業の遅れによる、ダブルロー菜種産業発展の制約	10
2-4-4 菜種の比較的高い生産コストと低い経済効果	10

2-4-5	菜種生産における新技術推進に関する問題の増加	11
3.	対策	11
3-1	湖北省菜種産業発展の戦略と方向性	11
3-2	対策・措置、提案	12
3-2-1	菜種生産に力を入れ、栽培レベルを高める	12
3-2-2	システムの確立を加速し、産業発展の実力と活力を増強する	13
3-2-3	菜種区域（プレート）の建設に力を入れ、産業の協調的発展を促進	16
3-2-4	ダブルロー菜種の精製加工テンポを速め、製品の付加価値を高める	17
3-2-5	法律・法規の充実と産業発展の法的環境の整備	17
3-2-6	科学技術への投入の増大と産業発展の後半戦の強化	18
4.	湖北省菜種産業開発基本構想解説図表	18
5.	短期専門家報告書及び講演要旨	24
5-1	湖北省開発基本構想の取りまとめに当って（2004年11月）	24
5-1-1	基本構想の位置付け	24
5-1-2	ダブルロー菜種生産の安定	25
5-1-3	菜種油製造業の合理化	25
5-1-4	サポート部門の支援	26
5-1-5	法令制度の整備	27
5-2	菜種プロジェクト終了総括セミナー講演要旨（2005年6月2日）	28
第2章	調査概要	32
1.	湖北省における菜種生産	32
1-1	菜種生産の位置付け	32
1-2	菜種生産概要	32
1-3	菜種生産費	33
1-4	統計資料（湖北省農村統計年鑑2000～2003年版）	39
2.	農家継続調査結果	44
2-1	調査の目的及び継続調査の経緯	44
2-2	調査方法	44
2-3	調査場所、調査農家数及び調査期日	44
2-4	調査結果（調査地区5カ所の総括）	44
2-4-1	菜種面積と生産量	44
2-4-2	菜種販売	46
2-4-3	作付品種と種子	48
2-4-4	食用油	49
2-4-5	栽培技術	49
2-4-6	農民の意識調査	49

2-4-7	02年調査の栽培上の課題と04年調査の栽培技術の実施・満足度の比較	51
2-5	調査5地区の集計表	53
3.	菜種生産費調査結果	58
3-1	調査方法	58
3-1-1	調査方法	58
3-1-2	調査対象	58
3-1-3	農家簿記取りまとめの前提	58
3-2	菜種生産費調査結果概要	59
3-3	農家簿記調査結果総括	62
3-4	調査農家集計表	69
4.	菜種流通加工調査結果	72
	[2004年調査]	
4-1	流通加工短期専門家報告要旨	72
4-1-1	これまでの調査で明らかになった事項	72
4-1-2	湖北省の菜種の流通改善(提言)	73
4-1-3	政府の支援	75
4-2	武穴市の事例調査	75
4-2-1	行政の取組み	75
4-2-2	仲買人の事例調査	76
4-2-3	製油企業の実例調査	77
4-3	沙洋県の実例調査	80
4-3-1	行政の取組み	80
4-3-2	仲買人の事例調査	80
4-3-3	製油企業の実例調査	83
4-3-4	沙洋県沙洋港管理局の実例調査(2004年10月26日聞き取り)	87
4-4	製油企業「天頤科技有限公司」の実例調査	87
4-4-1	天頤科技有限公司(2004年10月25日聞き取り)	87
4-4-2	契約栽培地区-公安県-(2004年10月25日聞き取り)	91
4-5	その他製油企業現地調査	92
4-5-1	襄陽区-万里製油工場-(2004年6月2日聞き取り)	92
4-5-2	武漢市-新元糧油有限公司-(2004年4月8日聞き取り)	92
4-5-3	南通市-南通宝港油脂發展有限公司-(2004年9月23日聞き取り)	93
4-5-4	南通市-南通港德油脂有限公司-(2004年9月23日聞き取り)	93
4-6	湖北省農業庁聞き取り調査(2004年10月29日)	94
4-7	食用油販売状況	95
4-8	総括	97

[2003年調査]

4-9	短期専門家流通加工調査報告書	100
4-10	現地調査結果の概要	104
4-10-1	湖北省農業庁の調査(2003年9月11日聞き取り)	104
4-10-2	加工(製油工場)調査	105
4-10-3	菜種栽培農家及び仲買人聞き取り調査	116
4-10-4	流通市場(販売店)調査	119
5	生産現場菜種品質調査結果	124
5-1	調査の目的	124
5-2	調査の方法及び調査場所	124
5-3	調査結果	124
5-3-1	種子調査	124
5-3-2	交雑・混雑要因調査	125
5-3-3	含油量調査	129
5-3-4	収量調査	129
5-4	総括	130
5-5	調査結果集計表	132
6	04/05年菜種調査の概要	135
6-1	生育及び収量の特徴	135
6-2	種子の品質調査結果	136
6-3	生産現場の菜種品質調査結果	136
6-4	農家の栽培技術の向上に関わる各農業局聞き取り調査結果	139
6-5	菜種価格と食用植物油の販売の状況	140
第3章	中国菜種の解説	142
1	秋播き菜種と春播き菜種	142
2	湖北省菜種栽培基準の事例	142
2-1	二毛作地帯移植栽培〔沙洋県〕	143
2-2	二毛作地帯直播栽培〔襄陽区〕	143
3	新技術の紹介	146
3-1	軽簡化栽培	146
3-2	不耕起栽培	146
3-3	機械化栽培	146
3-4	一菜両用栽培	146
4	中国国家基準	146
4-1	菜種種子基準	146
4-2	生産菜種のエルシン酸とグルコシノレートの国家基準	147
4-3	農家の販売価格	147
	引用文献・参考資料	148

中国の菜種開花状況



湖北省最大菜種産地江漢平原〔当陽市〕



三峡ダムが完成すると湖底に沈む〔興山県〕



海拔 3,200m 青海湖と春播菜種〔青海省〕



棚田も菜種で埋まる〔貴州省〕

湖北省菜種の生育



育苗出芽



健苗



移植直後の生育



生育期



冬至期の生育



冬至期の生育



越冬期の生育



抽苔期



開花期



成熟期



後熟



直播栽培の出芽



直播栽培の栄養成長期



綿花との輪作体系



綿花収穫前の移植後の生育



綿花と菜種



油菜収穫前の綿花苗準備

湖北省菜種栽培の作業ポイント



育苗時アブラ虫防除



直播栽培の間引き



黄牛による耕起作業



武穴市不耕起畦立作業



移植前の元肥施用



移植作業



硼素追肥



直播栽培の中耕除草



病虫害防除



菌核病予防散布



収穫作業



乾燥・脱粒・選別

主要病害虫及び栄養素欠乏症状



アブラムシ



アブラムシ



菜粉蝶



メイチュウ



硼素欠乏



燐酸欠乏



菌核



菌核病



ウイルス病



湿地害



雑草害

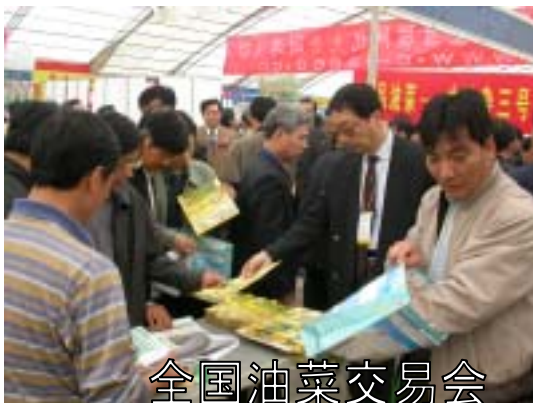
プロジェクトの主な行事



2002年9月中間評価



年度毎開催検討会



全国油菜交易会



湖北省現地検討会



2005年3月最終評価



プロジェクト最終検討会



菜種プロジェクト定点観測地



襄陽区直播栽培



当陽市二毛作栽培



沙洋県不耕起育苗栽培



武穴市三毛作栽培



潜江市湿地栽培

プロジェクト各種調査・作成資料



農家調査・生産費調査



流通・加工・販売店調査



生産現場品質調査

作成資料



第1章 湖北省菜種産業開発基本構想

1. 背景

1-1 世界の食用植物油の状況

過去半世紀以来、世界の植物油原料及びその製品の生産は急速に発展してきた。大豆、パーム、菜種、ヒマワリ、落花生、ヤシ、ゴマ、アマなど油料作物の1995年の作付面積、単位当たりの生産、総生産は、1950年と比べてそれぞれ1.9倍、1.2倍、5.4倍になった。1990年代の約10年間だけでも、世界の植物油消費量は約44%増加した。大豆油、パームオイル、菜種油は世界三大食用植物油である。2002年、これら三大食用植物油の生産量は食用植物油全体の生産量の73%を占め、その内訳は大豆油が32%、パーム油が28%、菜種油が13%である。

米国農業省が2005年1月に発表した「油用種子：世界市場と貿易」報告によると、2003/2004年度における世界の主要食用植物油の種子生産量は3億3,700万t、同期の圧搾量が2億7,900万t、植物油生産量も1億100万tに達し、植物油消費量は9,949万tに上るといふ。2004/2005年度の世界の植物油原料生産量は前年度より4,000万tあまりの増産で、13%の増加となる見込みで、うち大豆が増加分の80%を占め、植物油生産量は1億600万t、同期の植物油消費量も1億500万tに増加すると見られる。世界的に見て主要な基本食用植物油は11種あり、年生産量は約6,000万tで、うちパーム油、ヤシ油、オリーブ油、椿油の四大基本原料が生産量の約30%前後を占める。近年、世界全体のパーム油の生産量は毎年200万tの割合で増えており、2002年度、2003年度、2004年度の生産量はそれぞれ2,330万t、2,750万t、2,912万tである。

1970年代以来、世界の菜種生産は急速に発展した。国連食糧農業機関（FAO）の統計によると、1971年～1980年の期間、菜種の生産量は660万tから1,057万tへと60.2%増加した。80年代に入ってから急速な発展を続け、1979年～1988年の作付面積は約2倍、総生産量は3倍の増加を見せ、世界でも大豆に次ぐ2番目の重要な油料作物となっている。過去5年間、世界の菜種作付面積は3.8億 μ ¹前後、生産量は3,600万t前後で、主に中国、カナダ、インド、ドイツ、フランス、オーストラリア、英国、米国、ポーランド、チェコなどに分布し、これらの国々の菜種生産量は世界総生産量の95%以上を占める。

世界の菜種貿易も急速に発展している。過去5年間の年平均貿易量は1,000万t前後で、総生産量の4分の1を占め、菜種油、油粕の貿易量は生産量の47%を占める。輸出国は主にカナダ、オーストラリア、EU諸国で、輸入国は主に中国、日本、インド、パキスタン、バングラデシュなどアジア諸国である。中でも日本は毎年200万t以上の菜種を輸入している。中国は2000年に過去最高の296万9,000tを輸入したが、その後しだいに減少し、2003年には16万7,000tにまで減少したが、2004年には再び42万tに増加した。

¹ 1 μ = 667 m^2 = 6.67a

1 - 2 中国における食用植物油の状況

1 - 2 - 1 生産状況

人々の生活水準の向上に伴い、中国の植物油原料生産も急速な発展を遂げ、生産量、消費量はそれぞれ世界全体の10%前後を占める。中国の生産統計では、植物油料作物は主に菜種、落花生、ヒマワリ、ゴマ、アマで、中でも落花生と菜種の占める割合が大きく、それぞれ生産の40%を占める。しかし、実際には大豆と棉実も压榨食用油の原料であり、压榨量の順では、大豆、菜種、落花生、棉実が主要原料であり、消費量の順では、菜種油、大豆油、落花生油、パーム油、棉実油が食用油の主要品目である。うち菜種油と大豆油は消費量全体の60%前後を占め、落花生油とパーム油が30%前後、棉実油が8%前後を占めている。中国人は菜種油を好むため、菜種油は全国食用油脂の年間生産量の第1位（輸入植物油脂原料を含まない）で油脂総生産量の3分の1以上を占めている。

中国における落花生の単位当たりの殻付き生産量はかなり高く、以前は総量で菜種を上回っていた。しかし、近年、菜種の作付面積が急速に増加し、両者の総生産量はほぼ同じになった。過去10年、中国のヒマワリ、ゴマ、アマの作付面積は900万～1,000万ムーでほぼ安定しており、総生産量はそれぞれ110万～200万t、50～90万t、25～55万tである。全国の紅花の栽培面積は毎年約45～60万ムーで、紅花種子の生産量は約40～55万tである。エゴマは現在開発利用を進めている新たな油料作物で、元来は多くが野生のものであった。

現在、中国の基本食用油料作物として栽培している樹木は10種類近くある。椿、オリーブ、ブンカン樹、トリハハゼノ木、元宝樹、ヤブテマリ、湖南のヒッコリー、また殻厚類ではクルミ、ヤシ、核果類などであるが、いずれも作付面積は小さい。2003年、全国の大豆、落花生、菜種、棉実、ヒマワリ種子、ゴマ、椿種子、アマ種子など8種類の主要油料作物の総生産量は5,694万5,000t、大豆、落花生、ヒマワリ種子の直接食用消費量を除いた後の搾油量が965万tで、世界第一の食用植物油生産国である。

1 - 2 - 2 消費及び貿易の状況

食用油の消費は急増しており、1996年の1,002万5,000tから2003年の約1,500万tまで、年平均70万t以上増加している。一人当たりの年間消費量は1996年の7.7kgから2003年は11.5kgまで増加し、世界の一人当たり年間消費量15kgまでわずか3.5kgと迫り、食用油市場の「生産・販売ともに盛況」という局面となっている。2004年、国内の食用油の消費量は1,700万t前後に達し、国内生産量1,400万tに対して300万tの不足となった。2004/2005年度には9%の増加が見込まれ、2007年には全国の植物油生産量は1,600万tに達すると見られる。中国人の生活水準の更なる向上に伴い、食用油の消費市場にはまだ発展の余地があり、将来性が見込まれる。

国内の食用油生産では急速に増大する市場の需要を満たせないため、中国食用植物油市場の国際市場への依存度はかなり高い。2003年、中国食用油の供給総量は国産油脂が965万t、輸入油脂が922万8,000t、合計1,887万8,000tで、一人当たりの

供給量は 14.5kg となっている。2004 年、全国の植物油輸入量と価格は引き続き大幅に増大／上昇し、食用植物油の輸入は 676 万 t、輸入金額にして 36 億 7,000 万ドル、前年比でそれぞれ 24.9% 増と 42.1% 増、平均単価は 13.8% 上昇した。同時に、油脂原料も 2,070 万 t 輸入された。今後 10 年以内に、中国の年間輸入需要は 4,000 万 t を超えると予想される。

中国はゴマと落花生で一定の国際市場を占めることができる。2004 年、中国は 116 万 t の油脂原料を輸出し、うち落花生が 69 万 t であった。また食用植物油の輸出は 6 万 6,000t で、うち大豆油が 1 万 9,000t、菜種油が 5,500 万 t であった。1990 年代初め、中国の菜種は輸出中心で、輸出量も年々増加し、1993 年の純輸出は 13 万 1658t に達した。しかし、1994 年以降、全国の菜種の輸出入構造は逆転し、輸出量が減少し始めた。いわゆる輸出菜種の大部分は加工されていたものであり、菜種生産大国の名にそぐわない状況が発生していた。

1-2-3 菜種生産及び貿易状況

中国では菜種生産は広く行われ、北京、天津、遼寧、海南以外の省で栽培されている。中でも湖北、安徽、江蘇、四川、湖南は菜種の 5 大生産地である。気候、生態条件の違いから、中国の菜種生産は長江流域の冬菜種区、西北菜種区、東北春菜種区、華南冬菜種区の 4 つの地区に分けられる。このうち長江流域の冬菜種区に生産が最も集中し、作付面積、総生産量ともに全国の 85% 前後、世界の 4 分の 1 強を占め、欧州やカナダを上回っている。

1979 年以前、全国の菜種作付面積は 3,000 万～3,750 万ムー程度だった。1980 年代は菜種生産の急成長期で、年間の平均生産量は 491 万 7,000t に上り、1980 年から世界トップに躍り上がった。90 年代もその生産は成長を続け、単位面積当たりの生産量は 1992 年に世界の平均レベルを超えた。1995 年には、中国の菜種作付面積は 1 億 360 万 5,000 ムー、総生産量は 977 万 7,000t、1 ムー当たりの平均生産量は 94.27kg に達した。2003 年、中国の菜種作付面積は 1 億 800 万ムー、総生産量は 1,141 万 t で、菜種は米、小麦、トウモロコシ、大豆に継ぐ 5 番目の作物となった。また、その栽培面積と総生産量は世界トップで、世界全体の 3 分の 1 を占めている。

20 世紀 1970 年代後期、中国は「ダブルロー」（低エルシン酸、低グルコシノレート）の菜種育種を開始し、その後「ダブルロー」の交雑（ハイブリッド）品種や固定品種の栽培に成功し、良質多収という基本目標を達成した。90 年代以来、全国ではダブルロー品種が急速に普及し、1990 年の全国におけるダブルロー菜種作付面積は 292 万ムー、2001 年には 6,000 万ムーに達し、11 年間で 19 倍、年平均で 520 万ムー増加した。2004 年、全国のダブルロー品種は 74.1% を占めるまでになった。

貿易では、1970 年代末にカナダなどの良質な菜種が国際市場に進出して以来、中国の菜種製品輸出は不振となり、輸出量は年々減少した。1982 年には 4 万 t まで減少、1999 年にはわずか 2 万 6,150 万 t となり、うち菜種の輸出は 150t を数えるのみとなった。

これとは逆に、中国の菜種輸入は 1994 年急激に増加し、その量は 1 万 4,000t (1993 年の輸入量はわずか 266t) に達した。その後も輸入は年々増加し、2,000 年の純輸

入量はその年の国内菜種生産量の 23%に当たる 296 万 9,000t に達し、世界の主要な菜種純輸入国となった。これら菜種は主にカナダ、オーストラリア、フランス、ドイツから輸入された。

1 - 3 湖北省における菜種の状況

湖北省は中国最大の菜種生産地で、毎年の作付面積は 1,750 万ムー前後、総生産は 200 万 t 前後に上り、同省ではコメに次ぐ第 2 の作物となっている。同時に最大の油料作物でもあり、作付面積と総生産量はそれぞれ全省の油料作物（菜種、落花生、ゴマ）の 8 割を占める。1995 年以降全省の菜種生産は連年豊作で、総生産量は 1995 年から 10 年連続で全国トップの座にある。2004 年、全省の菜種の総生産量は史上最高レベルの 220 万 t に達した。また同年の作付面積は全国の 16.3%、総生産量は全国の 17.2% を占め、1 ムー当たりの平均生産量は 123kg で、全国平均を 5.5% 上回った。

過去 20 年間、とくに 1995 年以降、農業構造の調整と菜種産業の急速な発展に伴い、湖北省のダブルロー菜種は次第に生産優勢地区に集中し、配置の区域化、生産の専門化、経営の産業化といった新局面を形成した。2003 年、湖北省政府は関連各方面を組織して、菜種の農業環境への適応程度、年間作付面積、栽培制度、生産量の潜在力、冬季作物における菜種の割合、作付集中の程度など総合的評価に基づき、比較優位性の発揮、加工型先導企業の牽引作用の発揮、産業化経営水準向上と農民の増収推進、農業の効果増強といった原則に従って、全省の長江・漢江流域の江漢平原生産区、同省東部生産区、同省中北部生産区をダブルロー菜種の優勢区域とした。2004 年に 20 万ムー以上を栽培する江漢平原区の重点縣市には、監利、天門、仙桃、公安、松滋、潜江、漢川、石首、荊州、洪湖、枝江、当陽、江陵、江夏、応城など、鄂東部生産区の重点縣市には、浠水、武穴、黄梅、鄂州、麻城、陽新、大冶、赤壁、咸安、新洲、黄陂、蕪春など、鄂中北部生産区の重点縣市には、沙洋、南漳、鐘祥、京山、東宝、棗陽、宜城、襄陽などがある。これら 3 つの生産区の菜種作付面積と総生産量はいずれも全省の 80% 前後を占める。

近年、全省の食用植物油の年間消費量は約 52 万～55 万 t、1 人当たり平均 9kg である。同省の人口増加の趨勢及び 1998 年に世界の 1 人当たりの平均消費量に到達した事実に基づいて計算すると、2005 年と 2007 年の全省の食用植物油消費量はそれぞれ 81 万 t と 83 万 t に達する見込みで、そのうち菜種油の消費量が食用植物油全体の約 4 分の 3 を占め、60 万～62 万 t に達すると予想される。

2 . 現状

2 - 1 良質菜種生産の現状

2 - 1 - 1 育種科学技術の発達

中国の良質菜種の育種は 1970 年代末に始まった。湖北省における菜種育種は、武漢にある華中農業大学国家菜種改良センター支部と中国農業科学院油料作物研究所の全国でもトップクラスの実力を誇る科学研究の実力に基づいて、ダブルロー菜種の新品種を育成し、中国の良質多収菜種育種の中心地となった。

「雑種強勢＋良質＋耐病性」は国内外における菜種の良質多収育種の重要なルートで、良質と耐病性、良質と多収という矛盾を解決する有効な方法でもある。中国の菜種の雑種強勢研究とその利用は世界でも最先端の水準にある。1972年華中農業大学の傅廷棟教授は初めて菜種ポリマ細胞質雄性不稔（Po1 CMS）を発見し、雑種強勢を利用して、菜種育種の主要ルートを作り上げた。細胞核雄性不稔の菜種雑種強勢の利用も大きな成果を上げ、すでに多数の交雑種が登録された。菜種細胞核雄性不稔の利用における主な問題として、不稔系に50%の可稔性株が存在する点である。ポリマ細胞質雄性不稔と細胞核雄性不稔の長所を総合的に利用し、二者の欠点を克服するため、華中農業大学の楊光聖教授らは細胞核＋細胞質雄性不稔3系交雑種の選抜モデルを提起し、これによってポリマ細胞質雄性不稔の安定性を増強し、細胞核雄性不稔系に存在する50%の可稔性株の問題を克服した。現在、良質交雑菜種の新品種として華雑5号、6号、8号、9号、10号などがすでに育成されている。

このほか、華中農業大学はナプス系菜種に生態型の雄性不稔両用系を発見した。研究によって、これら不稔系の稔性は主に温度の影響を受けることが確認された。これらは春菜種区で夏に播くと雄性不稔を発現し、冬菜種区で秋に播くと雄性可稔を発現する。このため、春菜種区では夏播きのハイブリッド種子生産に、冬菜種区では秋播きの不稔系繁殖として利用できる。これまでの育種実施で、生態型雄性不稔両用系の選抜手順は簡単であり、育種サイクルが短いほか、育成した交雑種の量的優勢が顕著で、中には20%以上増産できるものもある。

自殖不和合性系も菜種雑種強勢の利用において重要なルートのひとつである。現在、華中農業大学はすでに高品質で性状の良好なナプス系菜種の自殖不和合性系を選抜し、3系の組合せを実現した。これら研究成果はすでに国家発明特許に申請され、世界でも最先端のレベルにある。

上述2カ所の育種科学研究機関が独自の革新的育種理論と手法で育成したダブルロー菜種品種は30種以上で、長江流域のダブルロー実用品種の60%以上を占め、その利用面積は累計1億5,000万ムー以上と推計される。華油（雑）シリーズ、中油（雑）シリーズ品種の種子は長江流域の市場の20%を占める。

2-1-2 種子生産の大規模化

湖北省のダブルロー菜種良質種子生産基地の面積は4万ムーに上り、うち交雑種が3万ムーを占め、良質合格菜種の年産は300万kgに達する。生産は主に襄樊、荊州、荊門、黃岡市の四大菜種良質種子生産基地に集中している。中でも襄樊市谷城県と南漳県を中心とする省クラス湖北省北優良交雑菜種良質種子生産拠点は、主に華雑シリーズ、中油シリーズ交雑品種を生産し、年間の交雑種生産規模は200万kg以上で、全省ダブルロー交雑種利用量の90%以上を占める。武穴市と浠水県を中心とする湖北省東のダブルロー菜種固定品種良質種子生産拠点では主に華双、中双シリーズを生産する。同時に、谷城県と秭帰県の高標高地区では、交雑菜種種子純度夏季検定拠点を設置、谷城県には正季検定拠点を建設し、秋播き菜種種子の品質を管理して、市場へ良質で十分な量の菜種を提供する科学的根拠と

した。このため、湖北省は長江流域のダブルロー菜種の生産・供給センターとなっている。

2-1-3 比較的高い菜種生産レベル

湖北省の菜種の発展速度は全国及び世界の水準を上回っている。1999～2003年の菜種の生産発展状況は、作付面積と総生産で湖北省はそれぞれ16.2%と19.1%増加、中国はそれぞれ10.3%と12.6%増加で、世界全体は1999年と比較してそれぞれ16.9%と16.3%減少した。2004年、湖北省の菜種面積は1,788万ムー、1ムーあたりの生産は123キログラム、総生産220万5,900トンに達し、いずれも史上最高値を記録した。

ダブルロー菜種はかなり急速に普及した。全省では1981年からダブルロー菜種品種の試験的栽培を開始し、1985年には広い面積にモデルとして推進された。1990年代以降、ダブルロー菜種の面積は急速に増加し、その普及率は1990年には7.2%であったものが、2004年には94.1%に達し、毎年平均6.2ポイントの増加で、同期全国比で20ポイント余り上回った。

新技術の普及では、国家増収計画、「948」計画、科学技術成果転移及び国連開発計画（UNDP）、独立行政法人国際協力機構（JICA）など国際協力による一連の重要科学技術プロジェクトを通して、湖北省の菜種科学技術研究開発とその推進は明らかな成果を上げている。統計によると、2004年全省のダブルロー品種の普及率は94%に達し、うち交雑ダブルロー品種が65%を占める。全省の菜種の省力化技術の応用面積は344万ムー、無公害基準化栽培の面積は718万ムー、耕地への残稈・残茎還元の面積は455万ムー、収穫・脱穀機械化の面積は45万ムーに達し、それぞれ菜種作付面積の20%、40%、25%、2.5%を占める。

菜種生産は湖北省では重要な地位にある。近年、全省の菜種栽培は、夏期収穫作物（食糧、油料、野菜）作付面積の50%、生産額の60%、農民収入の70%を占める。推計では、2004年、全省の菜種の生産額は前年より20億元多い63億元で、全省農民一人当たり50元の増収となり、主要生産区では農民一人当たり80元以上の増収となった。年間で最大の現金収入を挙げた農作物であり、農民の夏期生産と生活にとって重要な収入源となっている。

2-2 菜種流通と加工の現状

2-2-1 菜種流通市場主体の多角化傾向

現在、中国の菜種の買付と流通は完全に市場化されている。農民は自分の意志で販売ルートを選ぶことができ、国有、民営、外資製油工場、個人業者は平等な立場で市場の自由競争に参加する。世界の農産物市場の競争と同様に、中国の菜種市場の競争も、これまでの価格中心の競争から、価格、品質、市場サービスといった全方位の競争に転換しつつある。湖北省の菜種買付は、民営、個人買付業者、食糧・食用油加工企業が中心で、伝統的な食糧・食油買付企業の割合は年々下降し、農村のブローカーや製油工場が直接買付ける割合が増加している。現在、菜種の輸送販売方式には、農民→現地製油工場、農民→国家食糧・食用油買付機

関→製油工場、農民→民間食糧・食用油買付企業あるいは個人→製油工場の3種類のルートがある。

湖北省で生産される菜種の60%は省内で加工され、残り40%は省外の企業が購入する。

2-2-2 菜種加工業の規模の拡大

非公式な統計ではあるが、全省で菜種流通加工に従事する仲介業者は580社余りに上る。そのうち1万t以上の規模は300社余りで、主要各生産県に5カ所以上あり、総加工能力は500万tを超える。年間加工能力が10万t以上のものは10社余りである。湖北天頤科技股份有限公司、湖北日月油脂股份公司、湖北華益油料産業科技股份有限公司、洪森実業沙洋県三月花油脂分公司、湖北嘉禾糧油有限公司の5社がダブルロー菜種の買付加工を主管する。うち湖北天頤科技、湖北日月、湖北華益、洪森実業は国家・省クラスの農業産業化先導企業である。これら5社の菜種の年間加工能力は120万tに達する。2003/2004年度の契約栽培は260万ムーで、農家85万戸に及んだ。また良質菜種22万7,000トンを買付加工し、「天頤」「玉樹」「万重山」「三月花」「嘉禾」などのブランドのダブルロー菜種によるサラダ油は供給が需要に追いつかない状態である。全省の菜種加工企業が農民と買付契約を結んだ面積は1,200万ムー、農家400万戸に及び、買付加工菜種は130万トン、販売収入は40億6,000万元、税引き前利益で5億5,000万元に達する。同時に、同省の油脂加工に従事する大中型企業の規模は拡大を続け、菜種生産区における新規油脂加工プロジェクトの技術は先端を行き、加工能力もさらに向上した。中糧集団は鐘祥市に年間加工油料24万tの油脂加工企業を設立した。湖北日月公司は新たにサラダ油生産ラインを建設し、年間加工能力は7万t増加した。沙洋巨星油脂有限公司が新規に投入した生産ラインの年間菜種加工能力は12万t。このほかにも、湖北天頤科技は現在、ふたつの加工プロジェクトを進行中で、2005年に操業を開始すれば、菜種加工能力は現在の50万tから120万~130万tに達する予定である。

2-2-3 高度加工総合利用技術の急速な進歩

政府関連部門と油脂加工企業は積極的に科学技術へ投入を行い、企業の科学技術革新と開発能力の強化に力を入れ、製品のレベルアップを図り、菜種製品の核心的競争力の育成と向上で明らかな進展を見せた。湖北天頤科技、中国農業科学院油料作物研究所、華中農業大学が共同で取り組む農産物高度加工技術と設備研究開発の重要プロジェクト「ダブルロー菜種の高度加工中核技術の研究・開発」課題は、2年余りを経て、中核技術の躍進と産業化モデルで顕著な成績を収めた。第一に、加工技術レベルが全面的に向上し、菜種の脱皮、冷搾、膨化、油粕の高度加工など国内で最新、世界でも先端的なハイテク技術を開発した。「ZY-CE油粕脱毒剤調整技術研究」「ダブルロー菜種飼料用濃縮タンパク精製技術研究」「ダブルロー菜種脱皮冷搾膨化技術」「廃棄油脂バイオディーゼル油転化技術」の4成果は、省クラスの鑑定を合格し、国際的先端或いは国内最新のレベルに達した。

脱殻機、穀物油種粒皮実分離設備、健康食用油、高含油料脱皮膨化による油脂・粕採取方法などの技術と製品は特許を獲得した。第二に、先導企業の育成強化を図った。湖北天頤科技、武漢中油、沙洋洪森、浠水華益、鄂州嘉禾、黃陂中排などの企業で、超臨界 CO₂ 抽出ライン、DCH-200 型分子蒸留ライン、膜分離ライン、油製品包装ラインのテスト生産ライン 4 本が建設された。また「中油」ブランド健康オイルモデル生産ライン、「天頤」ブランド「ダブルロー」菜種サラダ油小型ビニール袋包装生産ライン、「万重山」ブランドシリーズ菜種調味油及びサラダ油などシリーズ製品の生産ライン、「嘉禾」ブランドの冷搾ブランドの生産ライン、「ダブルロー」油粕調整複合アミノ酸生産ライン、「元碩」ブランドの「ダブルロー」油粕飼料モデル生産ライン、「ダブルロー」菜種適温製油技術モデル生産ライン 4 本など、9 本のモデル生産ラインが建設された。第三に、「天頤」など「ダブルロー」菜種ブランドの製品 5 つと「元碩」ブランドなど油粕飼料製品 5 つを開発、また天然ビタミン E、ステロール酸など「ダブルロー」菜種のファインケミカル製品 6 つ及び脱皮冷搾天然油、脱皮良質粕、健康オイル、「康欣寧」健康降脂カプセルなど新製品を開発した。油粕の総合利用では、湖北華益会社が油粕から濃縮タンパク、フィチン酸、ポリフェノールを抽出する生産ラインを新たに建設し、油粕加工能力は 2 万 t に達した。

2 - 3 菜種の品質検査

2 - 3 - 1 検査体系の現状

中国農業科学院油料作物研究所に設置される中国農業部油料及び製品品質監視検定試験センターは、菜種品質検査の国家専門機関であり、菜種製品の国・業界の基準に基づいて菜種製品を検定する能力を備え、農業部など関連部門が指定する菜種製品の品質監視検定（全国ダブルロー菜種の品質安全調査など）、良質推薦製品の評価と検定（全国国際農業博覧会に展示参加する菜種製品の検証や評価など）を担当する。また関連部門の委託により、菜種新品種区域試験材料の品質検定を行い、また菜種品質上の仲裁検定などを受け持つ。

湖北省種子管理ステーションに設置される農業部農作物種子品質監視検定試験センター（武漢）は、現在全国の種子検査システムの中で菜種のエルシン酸、グルコシノレートの含有量を測定でき、また、その法定資格を持つ唯一の検定機関である。2002 年、同センターは農業部と国家品質監督検査総局の拡大プロジェクトの審査を合格し、国家菜種ダブルロー品質検定の法定資格を獲得し、2 年連続で湖北省菜種品種区域試験のダブルロー品質検定を担当した。また湖南、河南、安徽省などの関連の科学研究、生産、経営機関の委託検定を行った。

2 - 3 - 2 菜種産業における基準体系の完備

2000 年以降、すでに制定された「菜種」など品質基準を基に、農業部は中国農業部油料及び製品品質監視検定試験センターと湖北省関連機関を組織して、「低エルシン酸低グルコシノレート菜種種子」「低エルシン酸低グルコシノレート菜種」「低エルシン酸菜種」「飼料用低グルコシノレート油粕」など 4 項目のダブルロー

菜種基準体系の制定・実施を行い、良質なダブルロー菜種の栽培、菜種製品の貿易、流通、品質監督管理の需要をほぼ満たした。同時に、「ダブルロー菜種生産技術規程」「菜種菌核病防止対策技術規程」「菜種エルシン酸の測定 光度法」「油料及び製品のアミノ酸測定 高分解能液相クロマトグラフィー」「無公害食品 菜種油」「グリーン食品 食用植物油」など関連基準と技術規程を制定し、菜種基準の完備に努め、品質検定制度の確立と健全化をサポートした。

2-3-3 関連品質検査の漸次開拓

農業部の規程により、国家は品種区域試験に参加する菜種新品種の品質に対し、含油量、エルシン酸、グルコシノレートを主な指標とする検査を強制的に実施する。同時に、3年以上の区域試験を経て、かつ要求基準を満たす菜種新品種は品種審査の申請を提出することができる。

油脂加工企業は菜種買付の際に、その油分、水分、その他夾雑物の含有量についてサンプリング検査を実施し、取引価格を決定する。企業の中には湖北天頤科技公司のようにとくにダブルロー菜種の生産と発展に力を入れるものもあり、農家との契約の際に「隔離栽培・優先買付」モデルによる栽培を条件付け、基準を満たすダブルロー菜種の買付を確保している。これら企業はいずれも、菜種収穫期に、大面積で生産された菜種の品質についてサンプリング検査を実施する。

政府部門はその年の菜種の品質状況を把握するため、品質検定制度に毎年全国の菜種の品質検定を依頼する。2002年～2004年、農業部は3年連続で中国農業部油料及び製品品質監視検定試験センターにこれを依頼し、全国及び長江流域の出荷用菜種の品質について全面調査を行い、油分、エルシン酸、グルコシノレートの含有量及びタンパク含有量など主要な指標を分析検定し、正確なデータ資料を得た。

2-4 菜種産業発展における主要問題

2-4-1 産業要素の配置の不備と産業発展全体の協力効果の未確立

湖北省の「菜種産業」は現在、菜種の科学研究、生産、加工など各業界の緊密な連携に欠き、農業、科学技術、食糧、ビジネス、金融、供給販売などの部門が独自に菜種産業チェーンの一部や一分野を管理している。こうした調整管理の過剰な負担や政策扶助の不均衡で、業界の連携度は低く、産業チェーンも未発達であり、湖北省の菜種産業システムにはまだ発展の余地がある。

2-4-2 品質の格差と出荷用ダブルロー菜種の品質基準達成率の低さ

第一に、現在同省が推進する菜種品種の品質は中国の業界基準に達しているが、カナダなどと比べるとまだ格差がある。中国製は含油率で2ポイント低く、グルコシノレート含有率も1g当たり2マイクログラム分子(粕)高い。第二に、湖北省のダブルロー菜種の作付面積は面積全体の90%以上を占めるが、種子経営、市場参入に関する現行法律、法規が整備されておらず、ダブルロー菜種以外の品種の審査や市場参入に対する法律、法規の制約もないため、湖北省の要求に達しな

い他の地方で審査された非ダブルロー品種の流入を招いている。その結果、湖北省が審査した多くのダブルロー品種が排除され、市場では品種が雑多となる現象が深刻化している。少量のダブルロー品種は混作されて生物学的混雑を招き、品質を低下させた。第三に、多くの油脂加工企業でダブルローを単独で買付け、保管する力がなく、これらを混ぜて買付・加工しているため、ダブルロー菜種製品の品質基準達成率が大幅に低下し、良質食用油の大規模な生産需要を満たすことができない。

2-4-3 菜種加工産業の遅れによる、ダブルロー菜種産業発展の制約

第一に、菜種加工能力があっても、大部分の企業の規模が小さい。現在、全国の大規模製油工場（年間加工能力が30万t以上）は37社あるが、湖北省では湖北天頤公司1社のみである。省内の圧倒的に多くの企業は年間加工能力が3万t以下の中小企業で、数千t規模の企業もある。小規模で手工業的な加工工場は搾油率が低く、品質が劣るだけでなく、搾油原料の浪費や環境汚染も深刻である。第二に、大部分の企業が良質ダブルロー菜種をうまく利用できず、優良品でも高い価格をつけないため、農民のダブルロー菜種栽培に対する意欲を引き出すことができない。第三に、加工企業の経済力が弱く、買付資金の融資ルートも順調でないという二重の要因の影響で、主要な先導加工企業の菜種の加工・買付の量が少なく、長期的操業ができない。かなりの企業は「半年操業、半年停止」という状態にあり、その損失は深刻で、農家を牽引する作用も弱い。2004年、湖北省の菜種生産は空前の豊作で、菜種資源は増加したが、省内の大規模先導企業5社は前年よりさらに1t少ない22万7,000tの菜種しか購入しなかった。2003年の秋播きに、天頤科技公司在100万ムーの買付契約を結んだが、実際に履行されたのは50万ムーだけであった。湖北日月公司是110万ムーの買付契約を結んだが、その20%の3万tしか購入しなかった。第四に、菜種の精製加工の総合利用率が低い。現在、菜種の加工は圧搾後に抽出する技術を採用しており、油粕のタンパク含有量と栄養効果は低く、色も悪く、飼料として適切でない。また菜種の加工は初期的、粗放な加工が中心で、製品も単純であり、主に菜種油と油粕では加工による付加価値効果も低い。現在生産される食用油の90%以上は二級油で、未精製油もあり、ブランド精製サラダ油および高級食用油が占める割合は小さい。油粕の高度加工も始まったばかりで、規模も非常に小さく、菜種の総合的利用もない。

2-4-4 菜種の比較的高い生産コストと低い経済効果

湖北省の菜種の生産コストは主に生産手段や家畜の投入など物的費用および労賃からなっている。一般的に1ムー当たりのコスト総額は250~300円で、そのうち物的費用は40~45%、労賃が55~60%を占めている。2004年に、省全体の農業統計重点11県における395世帯、1197.6ムーを対象に実施した調査統計によれば、1ムー当たりの菜種生産は種まきから収穫まで平均13.4人/日の労働力が必要で、労賃だけで生産コストの55%に当たる168.6元が必要であった。カナダなどの輸出国では菜種生産が全工程で機械化され、1ムー当たり労働力は1人/日未満

で、労働力のコストは極めて低い。オーストラリアの労働力コストのコスト全体に占める比率も 3%未満である。施肥の面でも、中国の菜種生産に用いられる化学肥料は多すぎる。例えば、オーストラリアでは 1 ムー当たり純燐酸肥料は 1～1.5kg、純窒素肥料は 3～7kg 程度だが、中国では普通 1 ムー当たり純窒素肥料で 10kg、時には 15kg 以上に達する場合もあり、純燐酸肥料は 3～5kg で、肥料の浪費をもたらしただけでなく、生産コストを引き上げ、菜種生産の経済利益の落ち込みを招いた。

生産への投入がかなり大きく、産出が少ないという現状の影響を受けて、近年菜種栽培の収益は低迷を続け、2003 年以前はずっと赤字となった。ところが、2004 年に、単位面積当たり菜種生産量および買付価格が大幅に上昇し、収益の状況に大きな変化が生じた。省全体の 1 ムー当たりの生産量は前年比 15.8%増で、平均 123 キログラムに達した。同じ条件の重点調査・推計によると、買付価格は 50 キログラム当たり同比 9.2%増の 119 元、1 ムー当たりの主要品種の生産額は同比 77%増の 404.8 元で、1 ムー当たりの税金を含めてのコストが同比 10%増の 326.6 元、1 ムー当たりの純生産額は同比 118.7 %増の 286.9 元、1 ムー当たりの減税による収益は 96.5 元で、2003 年より 141.5 元の増加で赤字を黒字に転換させた。

2-4-5 菜種生産における新技術推進に関する問題の増加

まず、農村の青壮年と一定の教育レベルを持つ労働力が都市出稼ぎに行くようになったため、多くの専業農家には老人と女性だけが残り、新しい技術を受け入れるのが比較的困難になった。また、農村の総合的改革の影響で、末端の農業技術力が弱化し、とくに郷鎮の農業技術ステーションでは「機能の喪失、財産の喪失、サービスの欠如、人材の流出」といった現象が広く発生した。これらふたつの原因で、近年、菜種栽培の伝統的技術の応用が後退し、また新技術の普及の遅れもあって、生産の発展に一定の影響を与えている。

3 . 対策

3 - 1 湖北省菜種産業発展の戦略と方向性

発展策略：良質菜種産業の体質向上、産業競争力の強化、産業の総合的効果の向上を目標とする。長江・漢江流域のダブルロー菜種生産を主体に、菜種加工業と菜種種子産業の「両翼」を重点として、湖北省のダブルロー菜種生産の利点を十分発揮し、加工産業と種子産業の拡大・強化に努め、ダブルロー菜種産業の協調的発展を促進する。最終的には「ダブルロー品種の拡大、栽培の区域化、経営の産業化、加工精度の向上」の優勢産業の発展構造を形成する。

方向性：市場メカニズムとマクロ経済調整を運用し、技術設備の遅れた小企業と手工業式加工工場をまとめ、企業配置を合理化する。主に 8～10 社のダブルロー菜種加工先導企業を中心に、菜種精製加工の向上と開発能力の多角化を図る。当地区のダブルロー菜種育種の科学技術を利用し、科学技術革新に努める。含油量の高い「ダブルロー」品種を重点的に育成し、菜種種子企業を強化し、種子供給の水準を上げる。ダブルロー菜種の品質保持、省力化・コスト削減、無公害、一菜両用（抽

苔期の野菜利用と菜種生産ダブル利用)の栽培技術を早急に推進し、単位面積当たりの生産を増加、労働力コストを引き下げ、生産効率を上げる。

発展目標：良質菜種加工と種子企業 10～15 社を重点的に整備し、ダブルロー菜種の買付・加工を 180 万 t 以上とする。種子供給能力は 250 万 kg とし、8～10 種類のダブルロー菜種加工製品ブランドと 1～2 種類の加工菜種業のブランドを育成する。2007 年には、全省の菜種栽培面積 2,000 万ムー、総生産 250 万トン、総生産額 65 億元を目指す。湖北省の菜種優良種子生産センター（谷城県）を中心に、湖北省北地区に 5 万ムーのダブルロー菜種交雑種子生産拠点を建設し、優良交雑種を年産 200 万キログラムとする。全省のダブルロー菜種普及率を 98% 以上とし、主要生産区では 100% とする。ダブルロー品種の品質は国家基準に達し、出荷菜種の含油量を 2～3 ポイント増加させる。2010 年には、湖北省の長江・漢江流域を国内最大の良質ダブルロー菜種産業ベルトおよびダブルロー交雑菜種の省北部地区供給拠点到に築き上げる。

3 - 2 対策・措置、提案

3 - 2 - 1 菜種生産に力を入れ、栽培レベルを高める

(1) 菜種の品質改良を急ぎ、交雑ダブルロー品種を推進する。国際市場の需要と中国の菜種産業発展の方向に基づき、育種目標を確定する。今後の菜種品質改良（食用油）の主な目標を「四高両低」、つまり高生産、高油分、高オレイン酸、高タンパク質、低グルコシノレート、低エルシン酸に置く。「四高両低」耐病性ナプス系交雑菜種新品種の指標は、エルシン酸 1% 未満、グルコシノレートは 1g 当たり 30 μ mol 未満、オレイン酸 63% 以上、含油量 41% 以上、ミールタンパク質 40%、生産量は対照品種「中油 821」比較で 10～15% 増、菌核病抗病（耐）性は中油 821 相当で、長江流域の二毛作、三毛作地区での栽培に適する。「四高両低」ナプス系菜種固定品種の指標は、エルシン酸 1% 未満、グルコシノレートは 1g 当たり 25 μ mol 未満、オレイン酸 63% 以上、含油量 42% 以上、ミールタンパク質 39～40% 以上、菌核病抗病（耐）性は中油 821 相当、生産量は中油 821 を対照として 5% 以上の増産、長江流域での栽培に適する。ナプス系黄色種皮「四高両低」菜種新品種の指標は、エルシン酸 1% 未満、グルコシノレートは 1g 当たり 30 μ mol 未満、含油量 45% 以上、ミールタンパク質 40% 以上、種皮率 14% 未満、菌核病抗病（耐）性と単位面積当たりの生産量は中油 821 相当とする。菜種の品種改良を急ぐと同時に、交雑ダブルロー品種の普及率 70% 以上を目標として重点的に早期普及を図る。

(2) 生産の均衡を図り、単位面積当たりの菜種の生産量を高める。2004 年夏の統計分析では、全省における県・市を単位とした生産レベルは不均衡で、単位面積当たりの生産量にはかなりの格差が見られた。2004 年、単位面積当たりの菜種生産量の最も高い県は平均 1 ムー当たり 202.4kg、最も低い県は 53.4kg であった。単位面積当たりの生産量が省全体の平均値より高い県・市

は 26 あり、作付面積は 45% 以下であった。省全体の作付面積の 1、2 位にランクされる天門市と監利県の作付面積はいずれも 80 万ムーを上回るが、単位面積当たり生産量は省全体の平均のレベルより低く、いずれも 108kg で、それぞれ省全体の 42 位、41 位にランクされている。これは湖北省における単位面積当たりの菜種生産量にまだ大きな潜在力があることを示している。栽培配置の合理化と区域的利点の発揮に基づき、新しい品種や技術の普及を通じて、単位面積当たり生産量を高め、3～5 年以内に全省の単位当たりの菜種生産がワンランク上昇するよう力を入れる。

- (3) 省力化の栽培技術を押し広め、生産コストを低下させる。2003～2004 年に「中日菜種技術協力」プロジェクトのモデルとして沙洋、襄陽、当陽、武穴、潜江など 5 つの県・市の菜種栽培農家 150 戸の生産経営帳簿に対する調査と分析によると、菜種の生産コストは主に農家の労賃と肥料費用から成り、両者はそれぞれ 1 ムー当たりの生産コストの 37% と 32% を占めている。そのため、生産コストを低下させるには、主に農作業の手間を減らすことから着手し、当面の農村の労働力移転に適した現状を研究し、高収穫、ローコスト、低労働の菜種栽培技術を実現させる。数年間の探求を経て、各地は不耕起栽培技術および機械化体系技術を主とする省力・高効率のダブルロー菜種栽培技術をテスト、研究し、モデルとして推進した結果、労働量減少、支出節約、増産、効果増加といった明らかな成果が見られた。この応用面積を一段と拡大し、500 万ムーまで拡大し、普及率 25% を達成するよう努めるべきである。それと同時に大中都市近郊でダブルロー菜種の「一菜両用」という高効率栽培パターン技術をモデルとして推進し、100 万ムー達成を目指す。

3-2-2 システムの確立を加速し、産業発展の実力と活力を増強する

- (1) ダブルロー菜種加工企業を拡大・増強する。それらを合理的に計画配置し、市場の手段によって良好な加工業市場参入メカニズムを構築する。第一に、適切な措置を講じて「湖北省良質菜種加工業発展計画」を実施し、菜種加工企業の健全な発展を導く。第二に、先進的な生産技術基準、品質基準、品質システム基準、食品栄養基準を採用し、食品安全、環境保護に関連する法律、法規を厳格に執行して、市場経済の規則に合致する加工業の市場参入メカニズムを確立し、立ち遅れる小型企業・小型設備を淘汰し、大中型企業の発展を扶助する。第三に、油脂加工企業の技術改革を進め、現代企業制度の要求に基づいて、企業の資本再編および技術改良のテンポを速める。これによって企業の規模拡大、レベルアップ、効果アップを推進し、菜種の生産、加工、販売で先導的な役割を果たし、国際市場における企業の競争力を高め、中国の菜種生産・加工を良性循環の段階に導く。第四に、ダブルロー菜種加工の先導企業及び高い科学技術を持ち、付加価値効率の高い精製加工企業に対して、科学技術政策のサポート、買付資金の融資、技術改革・融資への財政的補助、資金回転、税収政策、輸出貿易、グリーン通路の輸送などの分野で強

力に扶助する。

(2) 多元的主体を組み合わせた健全な産業科学技術サービスシステムを確立する。同省の現状に基づき、湖北省菜種管理部門を中心として、大学専門学校、科学研究所、先導企業、農業技術推進と各仲介組織などを統合して五大システムを重点的に確立する。第一は、優良菜種の標準化生産技術の研究と応用システムである。優良な菜種の集中的生産区で、ダブルロー菜種の生産技術の研究と応用を系統的に展開し、標準化技術の操作規程を作り上げる。第二は農産物加工技術の革新と応用システムである。企業と専門家の連携を重点的にサポートし、「専門家＋科学技術＋企業」の協力モデルを実行する。ダブルロー菜種の高度加工と総合利用をめぐって技術革新を展開し、産業の科学技術サポート力を向上させる。第三は優良菜種の産業化生産モデルである。主に先導企業が中心となり、統一された種子供給、契約栽培、科学技術指導、高品質・高価格の買付・加工、製品の高度加工による付加価値増加を展開する。第四は、良質菜種の科学技術成果の転移及び技術拡散システムである。江漢平原、鄂北部、鄂東部の優良菜種三大優勢区域を中心に、菜種産業の科学技術成果の導入と転移、菜種生産・加工技術の標準化研究と応用、産地環境と製品基準の制定、技術評価とコンサルタント、農民研修などのサービスを行う。第五は、菜種産業情報サービスシステムである。専門家、技術、情報データバンクを通じて、湖北省菜種情報ネットワークを完成させ、省、市（州）、県、郷（鎮）の4級から成る情報サービスネットワークを結んで、人員の技術研修を強化し、情報サービス能力を強化する。

(3) 市場システムの健全化を進め、加工企業の買付資金およびリスク問題を解決する。第一に、菜種先物取引市場を作り上げる。現在、中国には菜種先物市場がない。ヨーロッパ、北アメリカなど菜種産業が発達している地域ではいずれも健全な菜種先物取引市場があり、菜種の買付は専門機関が行う。加工企業は生産の必要に基づき、3%の予約金を支払えばいつでも先物市場から菜種を予約購入でき、科学的かつ合理的に年間の生産を手配できる。菜種加工企業は計画的に先物市場から原料を予約購入できるだけでなく、先物の保険つなぎの機能を生かして価格リスクを回避することができる。まず全国的な菜種買付市場を設立し、電子ビジネスが発達し、条件が整えば、これを先物市場に発展させることが可能だ。第二に、菜種産業基金を設立する。菜種産業は第1次産業と第2次産業にまたがり、第3次産業とつながる花形産業であり、国の持続可能な発展戦略に合致する優勢産業でもあり、洋々たる見通しと発展の余地がある。実践が証明しているように、菜種産業基金は、世界の菜種産業が発達している国（例えばカナダ）が市場的手段で菜種を買付ける資金問題を解決する効果的手段で、中国が参考にする価値がある。第三に、重点県・市の農産物卸市場を整備すると同時に、菜種及びその製品の買付取引センターを新たに設立し、郷鎮取引市場、県クラスの卸市場と区域の

菜種とその製品の買付取引センターなどの多元的な市場システムを形成する。

(4) 菜種の生産・流通仲介機関を設立する。日本の農業協同組合（農協）とカナダの菜種協会は中国にとって格好の模範である。日本の農協は農民（会員）に対して直接、営農指導、生産資材の販売、融資、組織的な作物販売など重要な働きを担っている。日本の政府・地方自治体は農業技術を主に各クラスの農協と大農場主を通じて、さらに農協から会員の農家に広めている。大部分の農協は試験、研究、情報伝達、研修の機関と加工・包装・倉庫などの設備を独自に持っており、大部分の農産物はまず農協が買い上げ、農協が統一して加工、包装、販売を行う。会員である農家は各サービスを受けるほか、一部の経営利潤を受けることができる。カナダの菜種協会は1967年に設立され、1980年にカナダダブルロー菜種委員会に改名した。委員会では理事会と5つの常任機関が政策決定と管理を行う。理事会は菜種生産者、輸出業者、压榨業者、種子生産者協会、種子貿易協会、飼料加工、連邦政府など12分野の代表で組織される。委員会の主な任務は、市場の開拓、生産の促進、研究サポート、渉外活動である。活動経費は主に輸出業者と搾油業者から徴収し、開発プロジェクトに使用する。1989年以後、全国の菜種生産州が相次いで生産協会を設立し、また全国ダブルロー菜種生産者協会も設立された。協会の主な仕事は、育種の資金援助、栽培研究プロジェクト、モデルの普及、市場開発、加工企業や研究機関、大学、政府との交流協力、生産者の利益の保護などである。経費は主にサービス料の徴収で賄われ、これは「農業市場条例」などの法規にも規定されている。サービス料は業者や会社が菜種を買付ける際に代理徴収し、その後生産者協会に納める。

中国の農業は1家族1世帯の小規模経営で、先導企業が直面しているのは多くの家々の農民たちである。長期の計画経済の影響を受けて、農民の市場意識が薄く、情報が閉鎖され、市場の変化に対処する能力が足りないため、往々にして受動的に市場競争に参加することになる。先導企業と農民の間には二者をつなぐ仲介がなく、買付契約の低い履行率は普遍的現象となっている。生産基地の農家に対して企業は拘束力がなく、農家の高度な分散によって、企業が買付を履行するのはさらに難しくなった。そのため、農村の流通ブローカーおよび郷鎮菜種取次販売機関を育成する必要がある。このような媒介機関は農家が自ら設立するか或いは政府が表立って組織してもよい。仲介機関を通じて農家と先導企業を結び、貯蔵企業と油脂企業は仲介組織と農民による事前の買付契約によって、品質による価格決定、優良な品質に対する優良な価格という原則を堅持し、買付注文価格を合理的に決定できる。また買付・加工企業の販売利益の歩合制とするなど二次的な決算方式も採用できるため、農民の菜種栽培の積極性を向上させ、また市場価格の変動によるリスクを緩和でき、契約履行率を高めることができる。各種業界の協会と農民協会は情報の収集、整理、公表、技術研修などの業務を担当するほか、販売・購入の双方に適時市場動態の情報を提供し、販売ルートを開拓する。こ

れによって市場各方面が収益を得て、毎年の買付市場の無秩序な競争や情報の閉鎖的的局面を回避できる。同時に、政府が委託する関連プロジェクトの組織と実施、統計、評価などの社会的機能も担い、農民、政府、企業の対話の架け橋となる。これら経費は、国家助成と、サービス対象から徴収するサービス料でまかなわれ、また関連法律、法規にも規定されている。

(5) 菜種品質のモニタリング・ネットワーク体系の確立。菜種品質監督ネットワークは中国農業部油料及び製品品質監視検定試験センターを中心に、菜種製品品質検定の核心技術を展開することとし、主要生産県・市に菜種製品品質検定ステーションを設立する。農業部油料品質検定センターは、菜種製品の品質の正確な測定と迅速な検定技術・迅速検定機器のモデル推進、人員の育成、標準サンプルの研究制作、機器の修正と検定結果の確認、評価などを担当する。末端の検定ステーションには菜種品質の迅速計測器を配備し、当該地区の菜種種子と出荷商品の品質分析を行う。これを基に、菜種製品の品質検定報告と監督管理制度を実施する。菜種製品の品質の検証は、生産或いは経営者の委託形式から政府の出資による定型検査方式に切り替え、検証の程度を強化し、対象を広げて、政府の監督作用を有効に発揮すると同時に、菜種生産者と経営者のコストを引き下げることができる。国家農業行政主管部門は菜種製品の品質安全状況と市場消費状況、輸出入貿易状況に基づき、菜種製品の定型モニタリングの年度計画を作成し、その情報を公表する。

3-2-3 菜種区域（プレート）の建設に力を入れ、産業の協調的発展を促進
湖北省のダブルロー菜種の普及率が高く、ダブルロー菜種の市場占有率が低い現状に対し、ダブルロー菜種の栽培区域建設に力を入れ、湖北省の菜種の科学研究、生産、加工の三大優勢の発揮に立脚点を置き、ダブルロー菜種の産業化経営を推し進め、生産拠点の規模を拡大する。品質をグレードアップし、精製加工の効果を上げ、産業経済をレベルアップし、一歩進んでブランド品をつくり上げ、市場での競争力を高める。強みのある「ダブルロー菜種」区域内の菜種の新品種栽培拠点およびダブルロー菜種の基準化商品生産拠点の建設を重点的に扶助し、ダブルロー菜種加工企業の精製加工を支援する。

ダブルロー菜種区域拠点の建設に当たっての目標は、県を単位とする出荷用菜種をすべてダブルロー品種とする、油脂加工製品の品質で国家1級基準を達成する、エルシン酸の含有量を5%以下とし、また大量に市場に出荷する、油粕の高度加工の総合利用を飛躍させる、栽培業に従事する農家や加工企業の収益がともに著しく増えることにある。この目標を達成するには、以下の6つの関連措置が必要である。第一に、先導企業がそれを牽引する。年間加工規模が10万t以上で、サラダ油加工能力のある国あるいは省クラスの農業産業化先導企業を選んで、先導企業が拠点を牽引する運営パターンを実行する。第二に、品種を位置づける。企業および県・市の農業部門は、入札方式を採用して、2、3種類のダブルロー菜種の主要推薦品種および種子供給企業を確定し、交雑種を主とし、固定種を組み

合わせて、郷鎮を単位として一つの品種を大面積に栽培する。加工企業あるいは種子委託企業が種子を直接に村、農家に供与する。総合的監督・管理措置を講じて、品種の市場参入制を実行し、ダブルロー品種以外の品種および偽物・粗悪品種の市場参入を根絶する。第三に、拠点の生産に力を入れる。基礎が比較的良い10の県・市・区で基準化無公害生産拠点を設置し、ダブルロー品種及び秋・冬季高収穫栽培、省力化コスト削減による効果増加栽培、科学的施肥、病虫害の防除、機械化収穫・脱粒、耕地への残茎還元などの総合関連技術を広め、生産のレベルを高める。第四に、契約買付を実施する。天頤科技、湖北日月、湖北華益、湖北嘉禾、沙洋洪森などダブルロー菜種先導加工企業を組織して契約による生産拠点を建設し、その面積は500万ムーを目標とする。高品質高価格の買付を実行して、農民のダブルロー菜種の栽培と販売の意欲を引き出す。第五に、品質の検査・測定を統一的に行う。省、県クラスの種子品質検査部門が共同で市場に出荷される前の指定品種の品質に対しサンプリング検査を行い、市場参入を厳しく管理する。買付・加工企業に迅速検出器を装備し、種子を買い付けて倉庫に入れる際に品質検査を行い、加工製品の品質検査を厳しく管理する。第六に、独立加工に力を入れる。契約に基づいて生産するダブルロー菜種に対し単一買付、単一備蓄、単一加工を行い、品質の基準に合致するダブルロー菜種サラダ油および飼料用油粕を生産し、副産物の総合的開発・利用を展開し、ダブルロー菜種シリーズ製品を形成し、ブランドづくりに力を入れる。

3-2-4 ダブルロー菜種の精製加工のテンポを速め、製品の付加価値を高める

- (1) 油脂の高度加工の開発。脱皮冷搾膨化新型技術を推進すると同時に、菜種油の高付加価値製品における高度加工技術の研究・開発を加速し、ダブルロー品種栄養オイルシリーズ製品を重点的に開発する。例えば、一般の人々に適した食用油、脱皮冷搾油、「健康オイル」、ミニカプセル粉末油脂、用途がそれぞれ異なる食用油（特別調味油、フライ用調味油）および高品質の工業用油（高エルシン酸植物油、バイオディーゼル・オイル）などである。ブランドづくりを強化し、早急にダブルロー菜種高級食用油ブランドシリーズをつくり上げるように努める。
- (2) 総合的利用・開発。油粕の中から濃縮タンパク、フィチン酸や誘導体を抽出し、油脂の中からステロール、ビタミン E、フォスファチドなどファインケミカル製品を重点的に抽出する。

3-2-5 法律・法規の充実と産業発展の法的環境の整備

菜種およびその加工製品の品質向上を加速するため、外国の方法や経験を参考にして、産業管理を強化し、ダブルロー菜種の生産・加工基準化を推し進め、「3つの参入許可制」を実行する。第一に、品種の参入審査と許可である。ダブルロー品種の基準を達成していない品種は、区域でのテスト、審査を受けることがで

きない。過去に非ダブルロー品種と査定された品種は期限を定めて市場から淘汰する。第二に、種子の参入許可である。種子の品質監督検証の法律執行に力を入れ、とくにダブルロー菜種種子に対してはエルシン酸、グルコシノレートの2項目の指標を強制的に検査する。また基準に従って厳密に執行し、ダブルロー品種の基準に達しない種子は作付面積の大きい田畑で栽培してはならない。第三に、油脂製品の参入許可である。エルシン酸、グルコシノレートの含有量が基準に達していない菜種、菜種油は市場で販売することができない。国が法律・法規、産業発展制作を制定・整備するよう提言する。国が関連法規を公布する前に、省政府は湖北省が全国でも良質な菜種生産の主要拠点であるという現実に立って、ダブルロー菜種産業の発展を促す地方的法規を率先して制定・実施し、ダブルロー菜種以外の品種の普及および生産・販売を明確に禁止する。すでに審査を受け、推進されている品種を総合的に評価し、生産栽培に適さない品種を公告によって淘汰する。エルシン酸の含有量が5%を上回る食用油の生産、販売を禁止とし、その際に3年間の過渡期を設けることを考慮できる。過渡期間中、油脂加工企業はダブルロー品種、ダブルハイ品種を個別に買付、加工できるが、高品質高価格を実行し、価格差を大きくして、農民ができるだけ速くダブルロー品種に切り替えるよう促す。過渡期後、企業はダブルロー品種のみ買付け、市場ではエルシン酸の含有量が低い菜種油しか販売できない。

「ダブルロー」菜種の生産・加工の標準化を推進するため、ダブルロー種子の統一化、低エルシン酸菜種油の生産、菜種生産地の環境整備、低グルコシノレート油粕及び飼料専用マーカと認証管理方法を検討し、実施する必要がある。ダブルロー菜種の産地認定、製品の認証により、ダブルロー菜種の専用マーカに対する管理を実施し、菜種の生産・加工・流通・管理など各段階においてダブルロー菜種標準システムを応用して、ダブルロー菜種の標準化生産を促進する。

同時に、社会環境の最適化に力を入れる。菜種を運ぶトラックに「グリーン通路」を切り開き、道路・橋の通行料を免除する。良質菜種買付資金の融資条件を緩和し、融資手続きを簡略化し、菜種の取次販売者への融資をサポートする。

3-2-6 科学技術への投入の増大と産業発展の後半戦の強化

出荷用菜種およびその加工製品の優良化過程を加速するため、その他省の経験を参考にして、できるだけ早くダブルロー菜種優良種子・補助金支給政策を制定・実施することを提案する。安徽省と湖南省の方法は、1ムー当たり125gの種子提供と10元の補助金を基準にしている。

同時に、ダブルロー菜種栽培技術の普及、新品種の育成技術、新製品・新技術の開発支援に力を入れ、これによってダブルロー菜種の品質保持、省力化、高効率の栽培技術、「一菜両用」技術、機械化収穫に適した新品種選定・普及、加工転換、総合的利用を加速し、総合的効果を高めなければならない。

4. 湖北省菜種産業開発基本構想解説図表

湖北省菜種産業開発基本構想の解説図表は次の通りである。