

V 中国の油脂・なたねの生産・流通・加工事情

1. 農業における油料種子生産（農業のなかのなたね生産）

1-1 農業のなかの油料種子生産作物

中国は、1978年の改革・開放路線の展開により基幹産業である農業の変革に取り組んできた。その結果、1980年代半ばには主食穀物の生産は安定し、以降は多様化する肉、卵、魚や野菜など副食品や、果実の生産に力点が置かれている。

中国は国土面積の割に耕地規模が小さく、国民一人当たりの耕地面積はわずか0.08ヘクタール（1978年0.103ヘクタール、1995年0.078ヘクタール）でしかない。狭小な耕地規模を活用した農業生産は、生産責任制の導入などで人口増加をやや上回る率で増加した。耕地の面的拡大には限度があり、未利用地での拡大が行われている一方で都市化・工業化などによる耕地の多用途利用が進み、結果として、過去20年間、耕地面積は減少を続けてきた（1978～1995年で年率0.25%の減少）。にもかかわらず作付面積は過去20年間ほぼ同規模（1978～1995年で年率0.01%の減少）で推移している。

作物ごとの状況は、表V-1のように面積では穀作物、麻類が減少した。野菜・果樹の面積増が顕著で、油料、甘蔗も高い増加率を示している。生産量では、主要作物すべてが増加しているが、果樹の増加率は際立って高く、油料、甘蔗も高い増加を示した。

表V-1 1978～1995年間の変化（中国統計年鑑などより計算）（単位：%（変化率））

	穀作物	油料作物	綿花	麻類	甘蔗	タバコ	野菜	茶	果樹
面積	-0.54	4.48	0.64	-3.99	4.37	3.77	6.37	0.37	9.78
生産量	2.54	8.98	4.75	-2.38	6.88	3.73	NA	4.74	11.55

食糧生産は、人口増加率を上回る率で増加しているものの、最近では沿岸部を中心に食糧生産が停滞し、1992～1994年の3年間は純輸入国に転落している。これは1992年に食糧作物の強制作付けを緩和し、いくつかの省では価格や流通の自由化を採用したことに影響するもので、主食穀物である米の生産減少が大きい。なお、中国では米、小麦、トウモロコシ、豆類（大豆含む）、イモ類を合わせ穀作物としており、飼料用トウモロコシや家畜飼料に仕向けられる作物も穀作物である。油料作物は落花生・なたね・ゴマ等で、綿花は油料作物ではなく別格の作物である。

(1) 栽培農業における油料種子生産作物

中国における主要な油料種子は大豆、綿実、落花生、ヒマワリ種子、なたね、ゴマ、パー

ム核、アマニ、ヒマシである。作物分類としては、大豆は穀作物として位置づけられ、綿花も繊維という重要物資を産することから油料作物とは別の作物として選ばれる。

上述のような中国の作物分類とは別に、油料種子を生産する作物（落花生・なたね・ゴマ等の油料作物に大豆、綿花を合わせたもの）の、栽培農業における位置づけを見てみたい。

農作物総播種面積に占める割合は、表V-2のとおりであり、全体に占めるシェアは1978年の12%から1990年代は17%へとシェアは拡大している。このシェアは1980年代半ばに15%を超えている。1990年代に入ってのシェアの拡大はわずかであり、1995、1996年ではむしろ後退気味な傾向が示されている。これは大豆、綿花やゴマの播種面積縮小によるものである。

主食作物の生産が安定状況に入っているものの、中国の一人当たりの年間油脂消費量（中国統計年鑑、1996年時点のデータ）は都市部が7.7キログラム（消費のための購入量）、農村部が6.1キログラム（消費量）で、アメリカ農務省筋の情報による世界平均の17キログラム/年という水準を遙かに下回っており、潜在需要は大きく、油料種子生産作物の栽培振興を図ることは意義のあることといえよう。

表V-2 農作物総播種面積（1,000ha）

	合計	穀作物	うち大豆	油料作物	うちなたね	うち落花生	うちゴマ	綿花	油料種子播種面積に占めるシェア
1978	150,104	120,587	7,144	6,222	2,599	1,768	571	4,867	12.1%
1983	143,993	114,047	7,567		3,669	2,201	789	6,077	
1988	144,869	110,123	8,120	10,619	4,937	2,977	703	5,535	16.8%
1993	147,741	110,509	9,454	11,142	5,300	3,379	751	4,985	17.3%
1994	148,241	109,544	9,222	12,081	5,783	3,776	690	5,528	18.1%
1995	149,879	110,060	8,127	13,101	6,907	3,809	642	5,422	17.8%
1996	152,381	112,548	7,471	12,555	6,734	3,616	591	4,722	16.2%
1978~1995の変化率									
	-0.01%	-0.51%	0.76%	4.48%	5.92%	4.62%	0.69%	0.61%	
1986~1995の変化率									
	0.43%	-0.09%	-0.23%	1.51%	3.85%	1.77%	-1.88%	2.59%	

出所：中国農村統計年鑑

(2) 農業の今日的課題と水田裏作なたねの栽培振興

中国農業の今日的課題は、「食糧・綿花・油料作物などの基礎物資生産の維持・拡大」と、「農家所得の向上」にあると分析されているが、限られた土地資源をめくり、土地収益性が概して低い必需的な食糧・油料等の作物と、収益性の高い園芸作物等とのバランスある開

発が求められている。

各種出版物などに示されている生産面での問題点は、①資本投入不足、②生産資材価格の高騰による生産コストの上昇、③耕地面積の減少——といった点である。

資本投下の不足は、灌漑・農地基盤整備や農村道路などのインフラの未整備があげられるが、野菜栽培で必要とされるビニールハウスの建設資金の不足や、生産資材の量、種類の不足という問題もある。化学肥料については、窒素肥料は日本にほぼ近い量が使われているが、リン酸・カリ肥料は中国の使用量は極めて少ない。

生産コストについては、最近の10年間に年率10%前後でインフレが昂進しており、農業生産資材も同様に上昇した。賃金水準も上昇が激しく、1994～1995年の賃金上昇は20%を超えている。

耕地面積の減少は、主要農作物（特に穀物）の土地生産性（1995年、水稲6.0トン/ヘクタール、小麦3.5トン/ヘクタール、トウモロコシ4.9トン/ヘクタール、大豆1.7トン/ヘクタール）が相当な水準に至っており、第二次、第三次産業の飛躍的な発展がないと、限られた農業資源だけでは75%を占める農業人口を扶養するのは困難な状況に至っている。

なたねは秋に播種・移植し春に収穫するという水田裏作物（黒龍江省や青海省では春に播種し秋に収穫するが、大半は冬性栽培である）である。現在、相当な面積で裏作を休耕している状況にあり、裏作なたねの復活、湿地など条件の不備な所の開発によって作付け拡大は可能となる。

こうしたことを顧慮すると、水田裏作なたねの振興に注力することが、中国農業の発展を支える一つの策として着目される。

1-2 油料種子の生産、流通加工

(1) 油料種子の生産

油料種子を生産する作物の栽培面積は2,500万ヘクタール前後で、1995/96年度までの4年間で年率1.5%の割合で拡大している。作物別の栽培面積は大豆（1995/96年度）が813万ヘクタールと最も多いが、なたね（同年度691万ヘクタール）は過去4年間に年率4.9%の伸びを示している。綿花は1992/93年度に684万ヘクタールの栽培があったが、年率7.4%の割合で栽培減少が続いている。落花生の栽培面積も過去4年間に8.6%の率で拡大している。油料種子生産作物全体面積に占めるシェア（1995/96年度）は、大豆31%、なたね26%、綿花20%、落花生14%という状況で、これら4作物で全体の90%を超える。

ヘクタール当たりの生産性（1995/96年度）は、落花生が1.9トン/ヘクタールと最も高いが、大豆、綿実、ヒマワリ、なたねは1.5トン/ヘクタール前後である。世界平均と比べると、中国の大豆生産性は低く、綿実、落花生、ヒマワリは中国が高く、なたねはほぼ

世界平均の水準にある。ヘクタール当たり生産性の伸び（過去4年間の比較）は全体で年率6.3%の割合で堅調に伸びている。綿実、落花生は年10%にも達し、ヒマワリ、アマニ、ヒマンは逆に減少している。

表V-3 中国の油料種子生産

	1992/93	1993/94	1994/95	1995/96	1996/97F	1995/96年のシェア
栽培面積 (1,000ha)						
1 大豆	7,221	9,454	9,222	8,127	7,400	30.5 %
2 なたね	5,976	5,300	5,783	6,907	6,740	26.0 %
3 綿実	6,835	4,985	5,528	5,422	4,755	20.4 %
4 落花生	2,976	3,379	3,776	3,809	3,610	14.3 %
その他	1,668	1,685	1,667	1,535	1,547	5.8 %
合計	25,483	25,526	26,781	26,613	24,832	100.0 %
生産性 (トン/ha)						
1 大豆	1.43	1.54	1.65	1.61	1.69	
2 なたね	1.28	1.31	1.30	1.42	1.34	
3 綿実	1.17	1.34	1.40	1.57	1.57	
4 落花生	1.40	1.74	1.79	1.88	1.90	
生産量 (1,000トン)						
1 大豆	10,304	14,600	15,200	13,300	12,500	32.3 %
2 なたね	7,653	6,939	7,492	9,777	9,060	23.8 %
3 綿実	8,024	6,655	7,727	8,487	7,470	20.6 %
4 落花生	4,167	5,895	6,777	7,165	6,850	17.4 %
5 ヒマワリ種子	1,473	1,320	1,367	1,269	1,320	3.1 %
その他	1,250	1,291	1,292	1,171	1,203	4.4 %
合計	32,868	36,697	39,853	41,166	38,400	100.0 %

出所: Oil World Annual (April, 1997)

油料種子の生産量は、1992/93年の3,287万トンから1995/96年には4,117万トンに増大（過去4年間で平均7.8%の伸び）している。作物別に見ると大豆だけが1,000万トンを超える生産があり、大豆は生産性の向上とも相まって1994/95年に1,520万トンに達した。しかしながら1995/96年以降は減少基調にある。他の主要作物の1995/96年の生産量は、なたね978万トン、綿実849万トン、落花生717万トン、ヒマワリ種子127万トンで、主要5作物のみで約4,000万トンに達する。

(2) 油料種子の加工流通

大豆、落花生、ゴマは食品用需要も大きい。大豆は食品材料として重用されてきたが、搾油原料として仕向けられるものは、1992/93年度の43%から1995/96年度には50%と、最近になって搾油向け消費が急増している。落花生、ゴマは生産の60%前後が搾油に向けられ、他は食品用に仕向けられるとともに、輸出される。落花生（年35万トン前後）、ゴ

マ（年12万トン前後）は輸出商品として定着している。

大豆、なたねは純輸入作物（油料種子の輸入が輸出を上回る）に転じている。

また、次年度の作付けのための種子を保存する以外に搾油しか用途がないような作物でも搾油仕向率は85%前後という状況である。これは流通の各段階におけるロスが含まれると説明されるが、ロス率はやや高すぎると思われ、ロス削減の策を講じる必要もある。

2. 中国油脂の一般事情

中国は世界最大の油脂消費国で、世界の油脂消費に占める中国の割合は1996/97年が14.6%だった。人口の割には消費量は少なく、既述したように一人当たりの食用油消費量は世界水準の半分以下である。

油脂生産については、中国は世界2位の生産国ではあるが、3位のマレーシアとの生産量の差は小さく、首位のアメリカとは大差がある。

中国における油脂の1994/95年以降3年間の生産は年5.8%の割合で伸びているが、同期間の消費も年7.9%の高率で増えているので、生産と消費のギャップは容易には埋まらない。

表V-4 中国における油脂の生産・消費

単位：1,000トン	1991/95	1995/96	1996/97	1997/98p
生産	9,573	10,401	10,714	10,766
消費	12,420	13,570	14,460	15,300

出所：Oil World (December 19, 1997 September 12, 1997)

中国で生産される主な油脂は、1995/96年の生産で量の多い順に示すと、なたね油（302万トン）、ラード（234万トン）、落花生油（164万トン）、大豆油（107万トン）、綿実油（99万トン）となり、これら5種で油脂全体生産の87%を占める。

1992/93年から4年間の変化を見ると、落花生油、大豆油がそれぞれ年率15%の割合で増大しており、なたね油も年率9%の伸びを示している。同期間の主要油脂の生産（年率9%）は増大傾向にあるものの、輸入は国内生産を超える率（同30%）で増えている。

大豆油は1994/95年以降、生産量（約110万トン）を上回る量（150万トン前後）の輸入がある。大豆油の輸入量の増大を懸念した中央政府は、1996年10月に、年間大豆油輸入割当にかかる関税率を13%から20%に引き上げた。これは、国内価格を上昇させて国内農家の利益を保護するためである。それにもかかわらず、大豆油の実質輸入量は減少していない。割当外の輸入大豆油にかかる関税は、121.6%のまま変わらない状況である。

中国では海南島でしか生産できないパーム油も、最近の大豆油輸入量を凌駕するような勢いで輸入（最近は年間180万トン程度）が増えている。パーム油の輸入先は主としてマレーシアで、インドネシアからも一定量の輸入がある。歴史の浅いパーム油の利用が認知されるまでに

は時間がかかったが、近年ではカップ麺メーカーなどの需要家の間で急速に広まり、受け入れられたようである。需要家の多くがパーム油の技術的利点だけでなく、栄養面でも評価するようになったものと思われる。

また、なたね油（粗油）の輸入も年による差異はあるものの年間15万～85万トンの幅で輸入している。

3. 中国のなたね事情

中国における主要農作物を、播種面積（1996年）の多い順に並べると、①稲（3,140万7,000ヘクタール）、②小麦（2,961万1,000ヘクタール）、③トウモロコシ（2,449万8,000ヘクタール）、④大豆（747万1,000ヘクタール）、⑤なたね（673万4,000ヘクタール）となり、なたねは播種面積で5番目の作物である。

先述のように油料種子を生産する作物としては、大豆に次ぐ作物であるが、搾油用に仕向ける量を考慮すると、なたねが最大の作物である。

また、油脂全体の生産・消費量から見ても、なたね油は中国で最も多く生産・消費される油脂である。

中国のなたねは世界の1/3を生産している。長江上中流域では中国の80%を生産しているので、この地域で世界の1/4を生産していることになる。

3-1 中国における栽培品種

(1) なたね品種の変遷

「なたね」は、子実から油を採るアブラナ属（Brassica属）の作物の総称である。

中国で従来から栽培されたなたねは、白菜型（*Brassica campestris* L. n = 10）、芥菜型（*B. juncea* Hem n = 18キガラシ）、それに甘藍型（*B. napus* L. n = 19）等で、各地域に適合したと思われる数多くの品種の分化が見られた。甘藍型は品種改良の中心である。芥菜型は寒冷地で栽培され、経済効率は低い。現在長江流域で栽培されるなたねはすべて甘藍型である。

かつて栽培の主流を占めていた白菜型は、成熟期が早く、耐寒性に優れる優點はあるものの、少収で含油率が低く、耐病性にも難点があることから、1960年代に入って甘藍型を交配本として育種が進められ、多収品種の育成により、漸次、甘藍型の品種に置き換えられていった。芥菜型は標高の高い地方で栽培されているが収量は低く、減少傾向にある。

また、1970年代に入って、なたね油に含まれるエルシン酸が心臓の筋肉に異常を生じさせること、さらには、油かすに残留するグルコシノレートが家畜の甲状腺疾患を誘発することが判明した。このため、この両者の含有率を低く抑えること（エルシン酸5%以下、グ

ルコシノレート20マイクロモル/グラム以下)がなたね品質の国際基準とされた。なたねを国際的な商品とするためには、この両物質の含有量を低く抑えるいわゆるダブルロー(中国では双低という)の品種育成が求められ、華中農業大学、中国農業科学院油料作物研究所をはじめとする中央・省の研究機関で、シングルロー又はダブルローの品種が育成され、普及に移されている。

さらに、華中農業大学(在湖北省武漢市)の傅延棟教授は、1972年に発見したなたねの雄性不稔系統を利用し、1990年前後に雑種強勢によるF1品種を育成した。雑種強勢の現象は、他家受精作物に強く表れるが、なたねのF1品種は固定品種より10%程度多収とされる。雑種強勢による生産性増大は他の作物と比べ小さいが、やや高価なF1種子代を考慮しても農民には魅力的であり、F1品種の早急な普及が見込まれている。

育種の現状は前述のように、ダブルローの成分育種に加えて、多収性のF1品種の育成等、当面の良質・多収が主要課題となっている。長江流域では、豊富な労働力に支えられ、なたね省力栽培のための機械化適応性品種の育成についての関心は、一般的に薄いと思われる。そのなかで華中農業大学の傅教授は、規模の大きい農家を対象にした機械化体系を考慮した育種を今後検討していきたいとしている。

(2) 中国(長江流域)における普及品種

長江上中流域は中国におけるなたねの主産地であり、全体生産の80%前後はこの地域で生産される。本項では同地域での普及品種を紹介する。

中国農業科学院油料作物研究所が育成した中油821号が比較的菌核病に強く、長江流域のなたねの1/3ほどの栽培面積を占めていたが、ダブルハイ(双高)であることからダブルロー品種を育成してきており、漸次転換されつつあるところであった。油料作物研究所育成の中双4号と、華中農業大学育成の華雜4号は、最近、普及拡大が著しいダブルロー品種であり、更に多くのダブルロー系統が政府機関の認定を待ちつつ栽培試験を続けている。

ダブルロー品種の普及率は生産地域により異なるが、ある地域(県)では100%近い普及率の所もあるとされる。各省の政府機関としては、主産地を形成して(生産基地)、ダブルロー品種の普及拡大に取り組んでいる。

以下は現地調査での聞き取りや入手資料による普及品種の特性などの概要である。

1) 油料作物研究所の育成品種

なたねに関しては設立以来、10品種以上育成し、長江流域で栽培されている。

- ・1970年代 : 甘油1~3号を育成し甘油3号は科学大会賞を得た。
- ・1980年 : 甘油5号育成。長江流域三毛作(稲一稲一なたね)地帯に栽培された。

- ・1980年中ごろ：中油821号育成。安定多収の品種であり、耐病性もあって、甘油5号に代わり、1985年以降には長江流域の1/3の面積で栽培された。
- ・1980年代から：ダブルロー品種開発を国内で率先して開始し、全国的に新品種育成の運動が高まるなかで、シングルローの中油1～3号、ダブルローの中双1～4号の育成に成功した。

1990年初めに育成した中双4号は、現在2,000万ムー（133万ヘクタール）普及している。なたねかす80％に大豆かす20％を混ぜて養豚飼料として使える。

中油119号はダブルロー品種として試験中で、まもなく認定されることになっている。

1980年代初めからF1品種育成について研究を開始し、93-1のほかいくつかの有望品種が育成され、親の選択も進んでいる。93-1は現在湖北省で認定を待っている。含油率は普及種と比べ2％程度高く、F1品種では最も高い。

a) 中双4号（原名中双821号）

油料作物研究所が育成した品種で、1992年、湖北省品種区域試験と品種審査を経て認定されたダブルローの固定品種である。中双4号は原種はエルシン酸が0.06％、グルコシノレートが12.12マイクロモル/グラムで国のダブルロー基準に達している。オレイン酸は64.11％、リノール酸が21.9％で油分は約42％である。

湖北、江西、四川省の試験区で検定した結果、中双4号の品種特性に適した栽培をすれば、普及している非ダブルロー品種と比べ、8～18％の増産になる。収量はムー当たり120～180キログラムである。耐性は強く、冬期と早春の低温、凍結に強い。菌核病にかかるが軽い。成熟期は中油821と同じで水田二毛作栽培に適する。

中双4号の栽培の要点は、①適期に早播きし、成熟を促進させること、②ダブルロー品種のなたねは一般的に生育期間が長く、生育は緩慢で、燐酸、硼素欠乏に敏感なので、根の伸長を促進し、植物体の生育を早め、不結実を防ぐため、基肥を十分に施用し、燐酸と硼素を増やすこと、③播種及び移植時に種子や根をABT発根促進剤（1グラムを水2,500～5,000立方センチメートルで薄める）に浸し早期発根を促す。移植期にはPPP（生育調節剤）を多めに噴霧し（1：150～200ppm）、徒長を防ぎ高脚にならないようにする。④このほか、品質を保全するため、種子の純度を高めることに注意する。農民はこの品種を栽培するときは他のなたね品種や十字花科作物が混ざることには留意しないようである。

生育特性は半冬型。8,000～10,000株/ムーの栽植密度に適す。9月上旬播種、40日育苗後移植する。5月10日ごろ収穫で長江四川～上海までの二毛作栽培用に適応性

は広い。三毛作では、なたね収穫が5月10日なので、早生稲には間に合わず、収量に影響が出る。

b) 中油119号（近く認定される予定）

エルシン酸1%以下、グルコシノレート22マイクロモル/グラムのダブルロー（中国のダブルロー基準は国際的な基準より、グルコシノレート濃度の要求は甘い）、含油率40%の固定品種で、成熟は中双4号に比較して3日ほど早生である。菌核病耐病性は中双4号よりやや弱い。研究所では200キログラム/ムー、農家では140キログラム/ムーぐらいである。半冬型で適地は中双4号とほぼ同じである。ムー当たり最適栽植本数は8,000~10,000株である。

c) 未認可のF1系統

93-1、94-1、95-3、96-3が試験中で認定を待っているものもある。93-1は、収量性は中双4号より10%高く、エルシン酸は1%以下、グルコシノレートは20~25マイクロモル/グラムのダブルロー、F1品種。成熟期は中双4号と同じ。菌核病には中双4号と同じかやや強い。肥料要求は、施肥量合計でN:P:K=17~19:7:5キログラム/ムー、栽植本数は7,000株。半冬型で四川省から上海までの長江流域に適する。農家の収量は160~170キログラム/ムー程度である。

なお、油料作物研究所育成の中油821号は非ダブルロー品種であり、現在では普及奨励していない。

2) 華中農業大学なたね育種研究室育成品種

1972年、華中農学院（現在の華中農業大学）・傅延棟教授が、甘藍型なたねから細胞質優性不稔因子“Polima”（Pol CMS）を発見したことから、中国のなたね育種に一代雑種を応用する試みが始まった。その数年後に維持系統が作出されてF1研究に弾みがつき、F1のみでなく固定品種でもなたねの優良品種作出の取り組みが行われてきた。

湖北省の首都武漢にある華中農業大学においても、傅教授らが進めてきた育種努力が奏功し、1980年代末から高油分の華黄1号、ダブルロー固定品種の華双1号などの育成が相次いだ。1990年代に入ってから育成品種は以下のとおりである。

- ・1992年 華雑2号 低エルシン酸、F1品種
- ・1992年 華双2号 双低、固定品種
- ・1994年 華雑3号 双低、F1品種
- ・1998年 華雑4号 双低、F1品種
- ・1998年 華双3号 双低、固定品種

これらのなかでも華雑3号と華雑4号は中油821号（双高）より収量は7.0~12.0%も多く、1997~1998年の両品種の湖北、安徽、河南省等での作付面積は約700万ムーで

ある。なかでも両品種は湖北省における普及拡大が著しい。

育成品種として能力検定などのため試験中の品種もいくつかあり、F1では5817、5905といった品種が大学の圃場などで試験栽培されている。これらは中油821号より10%以上多収で、華雑4号より良いということであった。

a) 華(油)双2号(旧系統番号:721)

i) 由来

1984年ペーパークロマトグラフィー分析により、中油821号から低エルシン酸の素材13粒を得て、当年の秋に大学の試験圃場に栽培し、翌年の春、9株について袋掛けして自殖させ、株ごとに収穫した。品質検定後低エルシン酸株であることを確認し、華油低エルシン酸中油821号と名付け、生産に供した。BII5の株はグルコシノレートが47.83マイクロモル/グラムであった。

1985年秋に個体栽培し、1986年から自殖採種してダブルローの個体を選抜した。1987~1987年に武漢育成の721号とした。形態及び生態的特性は中油821号とほぼ同じであった。1988~1991年までの華中農大での生産力検定試験、1989~1991年湖北省の区域試験、同時にいくつかの県、市で現地試験とモデル栽培を実施した。1992年には湖北省の品種に認定され、華(油)双2号と命名された。

ii) 農業特性

華(油)双2号は固定品種で、半冬型の中早生品種である。幼苗は半直立。冬期の生育は緩慢で抽苔、開花は遅いが春以降の生育は良好で早い。葉の形は楕円形、色は濃い。一般条件では草丈が165センチメートル前後、有効最下分枝高は50センチメートル前後、有効分枝数は7~9本、莢長は5センチメートル前後、1莢粒数は18~20粒、千粒重は3.5グラム前後、1株莢数は350莢前後、花冠色は黄色で花卉の大きさは中位、種皮色は黒。

iii) 品質性状

エルシン酸含量は0.4%以下。かすのグルコシノレートは20~27.4マイクロモル/グラム、含油率は40%以上で国及び湖北省科学委員会の決めた基準に達している(表V-5)。

表V-5 華(油)双2号の品質(1986~1991)

	1986	1987	1988	1989	1990	1991
エルシン酸(%)	低	0.40	0.49	0.60	0.58	0.39
グルコシノレート $\mu\text{mol/g}$	19.80	27.74	23.15	21.01	20.91	18.51
含油率(%)	42.30	41.92	43.70	42.30	42.81	42.29

iv) 収量性

湖北省区域試験では1989～1990年度が平均128.53キログラム/ムー、1990～1991年度が平均146.02キログラム/ムーで、2年間の平均は137.28キログラム/ムーとなり、区域試験で最多収の成績であった。この品種は湖北省では安定・多収生産が可能とされる。

1990～1991年度湖北省希水県の30ムーの試験栽培では平均140.81キログラム、最高168キログラム/ムー。武穴市の試験栽培では168.75キログラムで、対照の中油821号152.5キログラムに対し10.65%多収であった。同じく武穴市の2地区の比較試験及びモデル栽培では、華（油）双2号は123.27/ムーで中油2号114.28キログラム/ムーに対し7.27%多収であった。黄梅県の比較試験では同じく211.28キログラム/ムーに対し203.3キログラム/ムーで4.18%多収であった。湖北省の区域試験、モデル栽培の結果、華（油）双2号の成熟期は中油821号とほぼ同じであった。1992～1995年の湖北、安徽、江西などの省で200余万ムー普及した。

v) 抵抗性と適応性

2年間の湖北省区域試験と数年のモデル栽培の結果、耐寒性は中油821号より強く、菌核病は中油821号とほぼ同じで、湖北省とその近辺が栽培適地である。

表V-6 中油821号と華（油）双2号の抵抗性比較

	省区域		华中農大		武穴市		黄梅県	
	中油 821	華2号	中油 821	華2号	中油 821	華2号	中油 821	華2号
耐寒性 (凍害率) (%) 指数	56.9 21.0	37.51 12.21	94.5 42.25	88.5 38.13	33.3 18.92	28.1 11.58		
菌核病 (発病率) 抵抗性 指数	32.12 15.11	33.95 18.73	14.0 4.13	22.00 6.63	21.0 13.1	26.0 15.7	33.0 18.5	34.0 24.8

注：1989～1991年の湖北省区域試験の平均。華2号は華（油）双2号を示す。

vi) 栽培技術の要点

- ① 適期に播種、移植し初期生育を促進する。湖北省の移植栽培では9月15日前後に播種し、発芽後、育苗中に間引きと追肥を行い、幼軸の長いもの、細いものを除き健苗を育てる。苗床では肥料・多効坐120ppmを散布し徒長を防ぐ。栽植密度は1万～1.2万本/ムーとする。
- ② 基肥に重点を置き、苗には追肥を早めに、窒素、磷酸、カリ、硼酸を配合施用する。一般には基肥は総施肥量の50%、苗肥は30～40%、抽苔時に20%前後。抽苔時追肥は早めに、磷酸と硼酸は適宜増量する。
- ③ 春期の成長を促進させるため、適期管理をすること。苗の伸長が始まると適時

に追肥と中耕、培土を行い、除草する。また、旱魃と排水に注意し、病虫害の発生を防ぐこと。

- ③ 採種生産基地を設け、農民が自家採種種子を使わないよう統一的に提供する。このことにより、非ダブルロー品種の混入を防ぎ、品種の退化と劣化を防止する。原種と採種種子は常に品質検定を行い、不合格の種子は廃棄すること。

b) 華雑2号

母親は1238A、父親は恢85-10で、細胞質雄性不稔三系交雑種。1992年2月27日、湖北省農作物品種認定委員会の認定を受けた。エルシン酸含量は0.15～1.6%。油分含有率は40%以上。

i) 特性

華雑2号は半冬性のF1品種で栽培期間は240日前後と中油821号より2日前後遅い。枝は集中し草丈は150センチメートル前後、1次分枝は7～9本、2次分枝は6～10本。有効英数は400～500、1英粒数は16～19粒。千粒重は3.5グラム前後である。耐肥性、耐倒伏性、耐寒性があり強い。

ii) 収量性

1989～1991年の湖北省区域試験と湖北省多地点統一試験の結果、対照品種の中油821号（エルシン酸48.0%）より2.26～16.3%多収で、比較した優良品種のなかで1位であった。1991～1994年の長江中流域の区域試験では3年間の収量成績が供試品種中1位で、中油821号より平均7.20%多収であった。湖北省内の大規模試験栽培の結果、平均ムー当たり150キログラム以上で、中油821号より約1割多収であった。

iii) モデル圃栽培試験

湖北、安徽、河南省などで大規模モデル栽培を進め、1997年までの5年間に860万ムー栽培された。

iv) 栽培の要点

- ① 適期に早めに播種し移植する。武漢とその近辺地区では、9月上旬に播種し育苗する。10月中下旬に移植する。
- ② 早播きや地力の肥えた所では8,000本/ムー前後、遅播きあるいは地力が中位の所では10,000本/ムー前後立てる。
- ③ 基肥を十分施用し、窒素肥料を効果的に利かせるため、苗のときに磷酸、硼素を増施し、生育を促す。
- ④ アブラムシとモンシロチョウの青虫の防除のほか、特に生育後期の菌核病の防除には注意する。

v) 適応地帯

長江流域の二毛作あるいは三毛作地帯。

c) 華雜3号

母親を1141A、父親を恢5200とする細胞質雄性不稔三系交雑F1品種で、1994年9月6日に湖北省農作物品種認定委員会から認定された。エルシン酸は0.03%。グルコシノレートは23.14マイクロモル/グラム、含油率は40%以上である。

i) 特性

華雜3号は半冬性のダブルロー（低エルシン酸、低グルコシノレート）のF1品種で、成熟期は中油821号（エルシン酸48%、グルコシノレート123.5マイクロモル/グラム）より2日早い。1株の有効莢数は400莢前後、1次分枝は7~8本、最下分枝の高さは10.4センチメートルで草丈は160~170センチメートルである。1莢粒数は17.4粒。千粒重は3.55グラム前後である。

ii) 収量性

1993~1994年度の湖北省の2年間の試験では平均160キログラム/ムーで、対照品種の中油821号より7%多収であった。同じく多地点試験の結果は2か年それぞれで、中油821号より14.84%、11.33%収量は多かった。

iii) モデル圃栽培試験

品種に認定されてから、湖北、安徽、湖南、江西、江蘇、広西、河南などで実施し、1997年までの3年間で1,100万ムーに普及した。

iv) 栽培の要点

- ① 適期播種。二毛作、三毛作地帯ではそれぞれ、9月上旬と9月下旬に播種し育苗する。また、10月中旬と下旬に移植する。苗床には3葉期に肥料（多効坐30ppm）を噴霧し壮健な苗を育てる。
- ② 適正な栽植密度を確保する。土地が肥えている所では8,000株/ムー、遅植えや、地力が中位の所では10,000株/ムー前後とすると、個体も群としても生長には有利である。
- ③ 施肥は基肥に窒素、リン酸、カリを配合して十分に施用する。早めに苗肥を追肥するが硼酸を必ず使用し、結実不良を防ぐこと。
- ④ 病虫害の防除。苗時期のアブラムシ、青虫と開花時期の菌核病及び白サビ病の防除を行う。

v) 適応地帯

長江流域の二毛作、三毛作地帯。

d) 華雑4号(原5900)

i) 由来と育種過程

不稔系は“1141A”、保持系は“1141B”、回復系は“恢5900”。1991年に交配組み合わせを開始し、1992、1993年に本試験に組み入れた結果、中油821号より、それぞれ、29.23%、16.75%多収であった。

1994～1995年の湖北省区域予備試験、1995～1996年と1996～1997年の本試験で、他の比較品種と比べ収量性は一番の成績となった。また、1994～1996年の2年、農牧業庁なたねセンターの全省多地点試験による6～9か所の試験栽培(3反復、1区12平方メートル)では、平均168.1～177.11キログラム/ムーとなり、中油821号より15.5～17.43%多収であった。他に安徽、河南の区域試験も行った。

ii) 例年生産力検定試験結果

1995年の湖北省多地点試験では平均177.11キログラム/ムーとなり、中油821号より17.43%収量が多かった。1996年は平均168.1キログラム/ムーで中油821号より15.5%多収であった。鐘祥市での比較試験では華雑4号が192.1キログラム～251.4キログラム/ムー、枝江の桃花当村の10.5ムーの試験栽培では平均231キログラム/ムー、比較試験では266.4キログラム/ムーで、中油821号の220キログラム/ムーに対し21.09%多収であった。荊門市糧油課の15ムーの試験栽培の結果は177.8キログラム/ムーであった。

iii) 品種の特性、長所短所、品質及び抵抗性検定の結果

半冬性、幼苗は半開帳型、葉色は緑、葉の欠刻は深く、分枝の着生位置は低い。分枝数は多く、千粒重は平均3.43グラム、1莢粒数は16.4粒で下記のような特徴がある。

- ① 多収。湖北省の区域試験の2年の結果では177.47キログラム/ムーで中油821号より10.18%多い。
- ② 良質。エルシン酸0.39～1.54%。グルコシノレート22.45～29.51マイクロモル/グラム。油分含有率は41.24%(1995～1996年区試)で中油821号と同じ。
- ③ 抵抗性強。越冬性、春の耐寒性強。ウイルス病と菌核病には中。抵抗(耐)性はこれまでのF1品種より改良されている。
- ④ 生育期は中油821号とほぼ同じ(中油821号より0.3～0.6日早い)。

iv) 栽培技術と採種の要点

- ① 栽培法：圃酸を増肥し、開花期には菌核病防除に努める。その他は従来品種と同じ。

② 採種法：父本と母本は列植えし、2列4列あるいは2列6列とする。育苗期と開花期に異株の除去を行う。

v) 適応地帯

1993～1994年、合肥種子公司と安徽省農業大学は全国の代表的F1品種を集め、5品種を選んで正式試験（ランダム配置、4反復、1区面積12平方メートル）を2回行った結果、華雜4号のムー当たり単収は他の品種に比べ一番多く、それぞれ249.0キログラムと152.5キログラムで蓉油3号に比べ、37.85%、25.26%の多収であった（菌核病発病率は蓉油3号：74.5%、華雜4号：8.2%、秦油2号7.02%）。1996年の青海省互助農業普及センターにおける本試験（3反復）では華雜4号は299.15キログラムであり、15種のF1比較品種のなかで一番多収だった。また対照品種の“丹低”（248.03キログラム）に比べ20.6%多かった。

長江流域、特に中流と一部の下流地域の二毛作あるいは三毛作の地区に適している。

3) その他の機関による育成品種

四川省にある国立大学、四川省農業科学研究所、成都市第二農業科学研究所でもなたね育種を行ってきており、現在普及されている主な品種としては以下のものがある。

- ・四川連合大学育成品種 蜀雜6号（ダブルロー）、同7号（同）
- ・四川省農業科学研究所育成品種 川油11号（非ダブルロー）、同13号（同）、
川油15号（非ダブルロー）、同18号（同）
- ・成都市第二農業科学研究所育成品種 蓉油3号（双高）、同4号（双高）

このほか、浙江省農業科学院（浙優油2号）、湘南農業大学（湘油14号、湘雜油1号）、福建省農業科学院（福油4号）、陝西省咸陽農業科学研究所（秦油3号）などがある。

3-2 栽培状況

なたね栽培は、1949年の建国以来拡大し、1978年以来、急拡大した。建国前は300万ヘクタール前後の状況であった。現在は700万ヘクタール弱であり、40～50年で倍増した。特に1978～1993年に倍増した。生産量は1949年70万トン、1993年700万トンと増大し、現在は900万トンとなっている。単収も1943年は495キログラム/ヘクタール、1990年には1,350キログラム/ヘクタールに達した。冬性なたねが増えたのが単収増大の要因とされる。

なたねの作付面積は1995年以降600万ヘクタール台を保っているが年次変動が大きく、生産量も変動が大きい。この理由は、自由化されたなたねの価格を生産農家が判断して作付けの可否を決めるためとされている。

なたねの国際的な品質要求が高くなり、中国ではダブルロー（双低）品種が育成され、そ

の普及率は全国で30%、湖北省で60%程度である。

表V-7 なたね生産主要省の生産状況

	1994	1995	1996	1996年のシェア
栽培面積 (1,000ha)				
湖北	615.9	838.8	855.3	12.7%
江西	653.8	864.1	853.6	12.7%
安徽	819.9	991.1	851.1	12.6%
四川	732.1	851.7	823.9	12.2%
湖南	639.0	763.3	805.2	12.0%
江蘇	516.6	530.7	498.0	7.4%
全国	5,783.0	6,907.0	6,734.0	100.0%
生産量 (1,000トン)				
湖北	981	1,462	1,349	14.7%
江西	484	690	635	6.9%
安徽	1,042	1,416	1,190	12.9%
四川	1,137	1,391	1,233	13.4%
湖南	777	913	945	10.3%
江蘇	878	1,095	1,063	11.6%
全国	7,492	9,777	9,201	100.0%
単収 (トン/ha)				
湖北	1.59	1.74	1.58	
江西	0.74	0.80	0.74	
安徽	1.27	1.43	1.40	
四川	1.55	1.63	1.50	
湖南	1.22	1.20	1.17	
江蘇	1.70	2.06	2.13	
全国	1.30	1.42	1.37	

出所：中国農村統計年鑑（1997）

将来目標としては、優良品種（双低種）を全国で50%に普及、多収のF1品種を拡大し、固定品種に置き換えて作付面積の拡大と単収の向上を図り、なたねの生産量の増大を図るとされている。

なたね栽培は、北は黒龍江省、南は広西省、東は上海市、西は新疆省まで、広い範囲で栽培されている。生産の中心は長江流域の11の省で、全国の90%（量）を占める。

栽培型としては、春性なたねと冬性なたねに大別される。春性なたねは3~4月に播種、7~8月に収穫。年一毛作地帯での栽培で、なたねの条間に大豆やメイズを植える混作もある。黒龍江省、青海省などの農墾系統の国营農場に多い。

冬性なたねは、9~11月に播種、5月に収穫。全国10余の省で栽培し、長江流域は主産地域である。

全国の主要省を1996年の実績から見ると、面積は、①湖北、②江西、③安徽、④四川、⑤

湖南、⑥江蘇の順で、生産量では、①湖北、②四川、③安徽、④江蘇、⑤湖南、⑥江西の順である。四川省は1994年まで長らく最大の生産量を誇ったが、1995年から湖北に首位の座を譲り、2位となっている。湖北省は1995～1996年に栽培面積が急拡大し、1995年から最大の生産省となった。長江最下流に位置する江蘇省は栽培面積は多くはないが、生産性は高く、1995～1996年には2トン/ヘクタールを超えた。江西省の栽培は湖北と匹敵する規模を有するが、生産性は他の主要生産省の半分あるいはそれ以下の水準であり、生産量も高くない。

* 農墾国营農場によるなたね生産

上述のなたね生産に関する既述はすべて農民農業系譜（人民公社の流れをくむ）のものである。中国にはこのほかに農業部所管の農墾国营農場（未開発地帯や辺境地帯の開墾などが目的。一種の自己完結型の地域社会で、農業生産を軸に商工業、運輸などの経済活動を行うとともに、医療・教育、社会サービスの機能をもつ）があり、1995年には全国で2,129農場が、約23万ヘクタールに作付けして、約25万トン（ヘクタール当たり生産性1.08トン/ヘクタール）を生産した。

農業部門関係者によると、これら農墾国营農場では機械化栽培は行われていないという情報であったが、華中農業大学遺伝育種研究室（傳教授）によれば、青海省、黒龍江省では、播種・収穫は機械を使用している。収穫には小麦用のコンバインを利用。両省での生産は全国の3%以下（農民農業、農墾国营農場を合わせ）という程度である。品種は春なたね。国营農場ではほとんど機械化栽培という。両省でのダブルロー品種普及率は50～60%で高い。カナダ品種、ヨーロッパ品種も栽培されている。ヘクタール当たり単収は、黒龍江省で2.25トン/ヘクタール。青海省では高低様々で、0.75トン/ヘクタールから4.5トン/ヘクタール、平均的な所で1.5～2.25トン/ヘクタール。最高の生産記録は青海省で4.5トン/ヘクタールであるが、平均すると低い。

両省の栽培時期は、播種は3月下旬から4月上中旬、収穫は黒龍江省8月下旬、青海省8月中・下旬とされる。

3-3 加工流通状況

(1) なたねの流通

中国は1992年から農産物販売の自由化を進めてきた。なたねは最初のテストケースとして取り上げられ、1993年から本格的に自由化した。なたね流通を自由化する前は食糧部門が統一的に管理してきたが、現在では流通は市場経済に委ねられている。

現在、農民のなたね売り渡し先は、政府食糧部門、政府農業部門、郷鎮企業、加工企業、個人経営者などである。

湖北省の例では、政府食糧部門の買い付けシェアは50%程度で、政府による備蓄管理を目的とするものであるが、古くから食糧・油料を買い入れてきた経緯から倉庫を保有していたので、倉庫を経営するという側面もうかがえる。農業部門は所管企業を抱えており、その関係から20%前後を買い付けている。計画経済のとき、穀物・油料の買い入れは食糧部門が行い、その他の農産物は供銷合作社が買い入れてきた。こうした関係があつてか、現在、供銷合作社は約10%を買い入れている。

(2) なたねの加工

なたねの搾油施設は大小様々なものがある。

湖北省農業庁によると、省内の植物油（なたね、大豆、ゴマなど）の搾油工場は4,653か所あり、780万トンの加工能力を有する。実際には310万トンの搾油実績（能力に対する操業率は40%）で、施設が多く原材料が不足している状況である。主な原料と処理量はなたね140万トン、綿実120万トン、落花生24万トン、ゴマ15万トン、油茶子（油茶やツバキの実）4万トンである。

搾油施設は、地方国営の施設（縣市や郷鎮所管のもの）や外資系の施設もある。外資によるなたね関連投資の実態は不明であるが、食用油関連の外資参入は中国全体で200社に及ぶ（搾油、精製領域と思われる）。

郷鎮所管の施設は小規模で、多くは古い。湖北省の例では、平均すると100キログラム程度の日処理能力であり、加熱・加圧して絞る方式（出油率32%程度）である。なかには新式の施設もあり、有機溶剤を用いる浸出方式の施設（従前の方式と比べ出油率は4~6%高い）もあるという。

なたねの搾油では、ダブルロー品種と在来種を混ぜて使っているのが一般的である。ダブルロー品種の普及により食用油としての品質は向上してきたが、まだ満足できる水準ではない。搾油かすは、半分が非ダブルロー品種であるから家畜の飼料としての質は悪い。

かつてなたね油は、精製工程を経ずに粗油あるいは粗油に近い形のまま流通されてきた。精製油の生産・流通は、ここ6~7年のことで、農村部では依然として粗油が消費されている。なたね油の精製工場は各地にあるが、十分な精製はなされていないのが一般であるとされる。

外資系の施設は、搾油・精製の一貫施設が多いが、搾油原料の調達が思うようにいかず、粗油を輸入し精製している。

中国では、なたねの経済価値は大きい。含油率は40~45%。油かすにはたんぱく質、ビタミンが含まれる。油かすのたんぱく質含有量は38%と高く（マメ科作物種子の油かすと同程度）である。中国ではなたねの油かすはこれまであまり使われていなかったが、大豆

かすよりなたねかすの方が、利用価値は高い。油かすの利用は飼料・肥料であるが、グルコシノレートを含む場合は肥料とする。品種改良により飼料向け利用の比率が増大した。

なたねの副産物には薬用効果を有するものなどがあるが、有効利用されていない。こうした未利用物質の活用にも取り組むべきである。華中農大ではフィチン酸に着目しており、2～3年後に成果が期待されている。

3-4 なたねの将来展望

(1) なたねに対する農業部の施策

膨大な人口を擁し、生産基盤の質・量の低下など農業に係る多くの問題を抱えた中国は、農業政策のなかで、食糧の安定供給をめざしてきた。また増大する油脂需要に対応するために、油料作物の中心的作物であるなたねの作付面積の拡大を図るとともに生産量の増大を重要課題としてきた。

農業部は、なたね生産量の増大の方策として、①科学研究の向上、栽培技術の向上、②生産条件の改善、③育種の強化、優良品種の作付け拡大、④検査体制の整備と品質の向上、⑤輸出関連施設の整備等を掲げている。中国でのなたね栽培の80%を占める長江上中流域の湖北・四川両省と連携を深め、国際基準に合った品質のなたね増産により、国内供給とともに、輸出による外貨獲得にも期待を寄せている。

なたね生産拡大の潜在力は大きいので、油料作物のなかではなたねの生産振興を優先的に取り扱うべきとしている。中国の食用油に占めるなたねの比重は高く（50%以上のシェア）、落花生油より大きなシェアである。

2000年までの栽培面積は、1億ムー（670万ヘクタール）の栽培を超えたいとする。単収は1,500キログラム／ヘクタールと設定。具体的な措置としては、①優良品種の拡大を図る（双低種を現在の30%から50%にしたい）、②双低種のなかでもF1の品種改良を進め、優良品種をテコに単収向上を図りたいとしている。

(2) 長江における生産拡大のポテンシャル

農業部の説明によると、長江流域は農業における自然条件の観点から恵まれており、長江流域から南の地域は、気温、日照共になたねに適し、農民の栽培技術も細かく、多収をめざしているという。かつては、長江流域では冬に作物栽培はなかったとされるが、今はなたねを栽培している。1978年から、政府は農家の冬期栽培に力を入れてきたが、古来の慣習でいまだに冬期に栽培しない所もあり、農家さえその気になれば、栽培拡大の余地はある。長江流域全体で300万ヘクタール前後の拡大は可能と思われるが、問題は基盤整備である。単収増のスピードも速い。150～300キログラム／ヘクタールの生産性拡大は十分

達成しうる。これは低位水準の所を中位にすることで可能。これからの発展は、面積の拡大と単収の増大の両面に取り組むべきである。

農業部の見解では、科学技術の開発が進めば、なたねは今一つ発展する。生産量を高めることで、地域間の供給のムラも平準化できるということである。

なたねの作付面積は1995年以降600万ヘクタール台を保っているが年次変動が大きく、生産量も変動が大きい。この理由は、自由化されたなたねの価格を生産農家が判断して作付けの可否を決めるためとされている。

表V-8 1990年代に育成された主要なたね品種一覧表

品種名	育成地	育成年度	固定品種 F1の別	含有率		千粒重 g	含油率 %	ムー当たり収量 kg/10a	栽培面積 ムー ()はha換算	栽培地域	栽培上の留意点
				脂肪酸 %	linoleic acid μmol/g						
川油11号	四川省農科院作物所	1991	固定種			5前後	37~38		四川省		
浙優油2号	浙江省農科院	1992	固定種			3.8~4.2		132.1 (198.1)	上海、浙江、江蘇		
湘油14号	湖南農業大学	1995	固定種	0.6			41.6	113 (169)	長江流域		
湘雜油1号	湖南農業大学	1995	F1	0.3以下			41	119 (178)	"		
蓉油3号	成都第二農科所		F1			4	39.3	292.7 (438.7)	四川、安徽、長州 湖南、湖北、江蘇		
福油4号	福建省農科院 新作研究所	1993		0.5	低	3.96	37.9~48.1	120 (180)	閩東南沿海地区		
秦油3号	陝西省 咸陽農科所	1991		低				150~200 (225~300)	江蘇、河南、湖北 山東、安徽、江蘇		
中双2号	中国農業科学院 油料作物研究所		固定種								
中双4号 (中双821)	中国農業科学院 油料作物研究所	1993	固定種	0.06	12.2		41		長江流域		
油双2号	華中農業大学		固定種								
中油119	中国農業科学院 油料作物研究所		固定種	1以下	22		40	140 (210)			
華双2号	華中農業大学	1992	固定種	0.4以下	20~ 27.4	3.5前後	40以上	123.3 (185)	1995年までの4年 累計200万(13万)	湖北省 基本は多めに、追肥を早 めに施肥する。	
華双3号	華中農業大学	1998	固定種	1以下	25以下	3.5~4	37.1~41.6	163.5 (245)	1998年 1万(667)	長江流域 早播き、早植えに適する。	
華雜2号	華中農業大学	1992	F1	0.15~ 1.6		3.5	40以上	150 (225)	1997年までの5年 累計860万(57万)	長江流域 (二・三毛作) 早播き、早植えに適する。 菌核病防除に留意。	
華雜3号	華中農業大学	1994	F1	0.03	23.14	3.55	40以上	160 (234)	1997年までの3年 累計1,100万(73万)	長江流域 (二・三毛作) 菌核病、白サビ病防除	
華雜4号	華中農業大学	1998	F1	0.39~ 1.14	22.45~ 29.51	3.43	41.24	168.1~177.1 (252~266)	1992年80万 1997年推定700万 (47万)	長江中・下流域の 二・三毛作 菌核病防除	
参考 中油821	中国農業科学院 油料作物研究所			48	123.5				100万		

* その他の品種：蜀雜6号、同7号、中油1号、2号、3号（いずれもシングルロー）、4号

表V-10 中国における作物生産データ

主要農作物生産量 (1,000トン)	油料作物		雑穀		麻類		綿花		甘蔗		甜菜		タバコ		茶		果樹		油料種子		
	大豆	雑穀	小麦	大麦	棉花	苧麻	棉花	棉花	甘蔗	甘蔗	甜菜	甜菜	タバコ	タバコ	茶	茶	果樹	果樹	油料種子	油料種子	
1978	304,770	7,570	5,218	1,868	2,377	322	2,167	1,851	21,116	2,702	1,242	268	6,570	14,955	16,102	18,338	22,503	24,445	24,947	27,868	30,431
1979	332,120	7,460	6,435	2,402	2,822	417	2,207	1,436	22,807	6,305	845	304	6,793	18,338	22,503	24,445	24,947	27,868	30,431	32,120	
1980	320,560	7,940	7,691	2,384	3,600	259	2,707	1,436	22,807	6,305	845	304	6,793	18,338	22,503	24,445	24,947	27,868	30,431	32,120	
1981	325,020	9,330	10,205	4,065	3,826	510	2,968	1,436	22,807	6,305	845	304	6,793	18,338	22,503	24,445	24,947	27,868	30,431	32,120	
1982	354,500	9,030	11,817	5,656	3,916	342	3,598	1,436	22,807	6,305	845	304	6,793	18,338	22,503	24,445	24,947	27,868	30,431	32,120	
1983	387,280	9,760	10,550	4,287	3,951	349	4,637	1,436	22,807	6,305	845	304	6,793	18,338	22,503	24,445	24,947	27,868	30,431	32,120	
1984	407,310	9,700	11,910	4,205	4,815	476	6,258	1,436	22,807	6,305	845	304	6,793	18,338	22,503	24,445	24,947	27,868	30,431	32,120	
1985	379,110	10,500	15,784	5,607	6,664	691	4,147	1,436	22,807	6,305	845	304	6,793	18,338	22,503	24,445	24,947	27,868	30,431	32,120	
1986	391,510	11,610	14,738	5,881	5,882	618	3,540	1,436	22,807	6,305	845	304	6,793	18,338	22,503	24,445	24,947	27,868	30,431	32,120	
1987	402,980	12,470	15,278	6,605	6,171	526	4,245	1,436	22,807	6,305	845	304	6,793	18,338	22,503	24,445	24,947	27,868	30,431	32,120	
1988	394,080	11,650	13,203	5,044	5,693	404	4,149	1,436	22,807	6,305	845	304	6,793	18,338	22,503	24,445	24,947	27,868	30,431	32,120	
1989	407,550	10,230	12,952	5,436	5,362	328	3,788	1,436	22,807	6,305	845	304	6,793	18,338	22,503	24,445	24,947	27,868	30,431	32,120	
1990	446,240	11,000	16,132	6,958	6,368	469	4,508	1,436	22,807	6,305	845	304	6,793	18,338	22,503	24,445	24,947	27,868	30,431	32,120	
1991	435,290	9,710	16,383	7,436	6,303	435	5,675	1,436	22,807	6,305	845	304	6,793	18,338	22,503	24,445	24,947	27,868	30,431	32,120	
1992	442,658	10,300	16,412	7,653	5,953	516	4,508	1,436	22,807	6,305	845	304	6,793	18,338	22,503	24,445	24,947	27,868	30,431	32,120	
1993	456,488	15,310	18,039	6,989	8,421	561	3,739	1,436	22,807	6,305	845	304	6,793	18,338	22,503	24,445	24,947	27,868	30,431	32,120	
1994	445,101	16,000	19,896	7,492	9,632	548	4,341	1,436	22,807	6,305	845	304	6,793	18,338	22,503	24,445	24,947	27,868	30,431	32,120	
1995	466,618	13,500	22,503	9,777	10,235	583	4,768	1,436	22,807	6,305	845	304	6,793	18,338	22,503	24,445	24,947	27,868	30,431	32,120	
1996	504,535	13,220	22,106	9,201	10,138	575	4,203	1,436	22,807	6,305	845	304	6,793	18,338	22,503	24,445	24,947	27,868	30,431	32,120	
	(1),(2)	(2)	(1),(2)	(2)	(2)	(2)	(1),(2)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)
年平均変化率																					
1978~95年	2.54%	3.46%	8.98%	10.23%	8.97%	3.55%	4.75%	-2.38%	6.88%	10.15%	3.73%	4.74%	11.55%	6.03%							
1986~95年	1.97%	1.69%	4.81%	5.81%	6.85%	-0.65%	3.36%	-8.15%	2.98%	5.96%	3.44%	2.76%	13.50%	3.51%							

出所：中国統計年鑑(1)、中国農村統計年鑑(2)

表V-11 中国の油料種子生産

	1992/93	1993/94	1994/95	1995/96	1996/97F	1995/96年のシェア
栽培面積 (1,000ha)						
1 大豆	7,221	9,454	9,222	8,127	7,400	30.5 %
2 なたね	5,976	5,300	5,783	6,907	6,740	26.0 %
3 綿実	6,835	4,985	5,528	5,422	4,755	20.4 %
4 落花生	2,976	3,379	3,776	3,809	3,610	14.3 %
5 ヒマワリ種子	807	723	805	813	780	3.1 %
6 ゴマ	746	756	740	746	720	2.8 %
7 アマニ	605	617	660	590	600	2.2 %
8 ヒマシ	310	305	260	192	220	0.7 %
9 パーム核	7	7	7	7	7	0.0 %
合計	25,483	25,526	26,781	26,613	24,832	100.0 %
生産性 (トン/ha)						
1 大豆	1.43	1.54	1.65	1.64	1.69	
2 なたね	1.28	1.31	1.30	1.42	1.34	
3 綿実	1.17	1.34	1.40	1.57	1.57	
4 落花生	1.40	1.74	1.79	1.88	1.90	
5 ヒマワリ種子	1.83	1.83	1.70	1.56	1.69	
6 ゴマ	0.69	0.74	0.74	0.78	0.78	
7 アマニ	0.73	0.72	0.77	0.71	0.73	
8 ヒマシ	0.94	0.92	0.88	0.86	0.91	
9 パーム核	0.49	0.46	0.49	0.49	0.47	
合計	1.29	1.44	1.49	1.55	1.55	
生産量 (1,000トン)						
1 大豆	10,304	14,600	15,200	13,300	12,500	32.3 %
2 なたね	7,653	6,939	7,492	9,777	9,060	23.8 %
3 綿実	8,024	6,655	7,727	8,487	7,470	20.6 %
4 落花生	4,167	5,895	6,777	7,165	6,850	17.4 %
5 ヒマワリ種子	1,473	1,320	1,367	1,269	1,320	3.1 %
6 ゴマ	516	563	548	583	560	1.4 %
7 アマニ	440	445	511	420	440	1.0 %
8 ヒマシ	291	280	230	165	200	0.4 %
9 パーム核	3	3	3	3	3	0.0 %
合計	32,868	36,697	39,853	41,166	38,400	100.0 %

出所: Oil World Annual (April, 1997)

(他の生産統計は、Oil World Weeklyの最新版を用いているため、年度の新しいデータは若干異なる)

表V-12 中国の油料種子の搾油、輸入、輸出

	1992/93	1993/94	1994/95	1995/96	1996/97F	1995/96年のシェア
搾油処理量 (1,000トン)						
1 大豆	4,390.0	6,980.0	7,300.0	6,580.0	7,000.0	23.3%
2 綿実	6,730.0	5,410.0	6,250.0	6,770.0	6,270.0	24.0%
3 落花生	2,780.0	3,640.2	3,900.0	4,250.0	4,130.0	15.1%
4 ヒマワリ種子	1,200.0	1,117.0	1,155.0	1,070.0	1,100.0	3.8%
5なたね	6,760.3	6,625.0	7,150.0	8,640.0	8,480.0	30.6%
6 ゴマ	314.9	339.0	338.0	350.0	340.0	1.2%
7 パーム核	3.0	2.6	2.3	2.5	2.5	0.0%
8 アマニ	390.0	406.0	426.0	391.0	380.0	1.4%
9 ヒマシ	223.4	231.0	197.0	143.0	170.0	0.5%
合計	22,791.6	24,750.8	26,718.3	28,196.5	27,872.5	100.0%
生産油料種子の搾油仕向率						
大豆	42.6%	47.8%	48.0%	49.5%	56.0%	
綿実	83.9%	81.3%	80.9%	79.8%	83.9%	
落花生	66.7%	61.8%	57.5%	59.3%	60.3%	
ヒマワリ種子	81.5%	84.6%	84.5%	84.3%	83.3%	
なたね	88.3%	95.5%	95.4%	88.4%	93.6%	
ゴマ	61.0%	60.2%	61.7%	60.0%	60.7%	
パーム核	100.0%	86.7%	76.7%	83.3%	83.3%	
アマニ	88.6%	91.2%	83.4%	93.1%	86.4%	
ヒマシ	76.8%	82.5%	85.7%	86.7%	85.0%	
輸入量 (1,000トン)						
1 大豆	209.7	47.5	155.3	795.3	1,900.0	94.3%
3 落花生	0.8	3.3	4.1	0.5	0.4	0.1%
5なたね	0.4	0.4	234.7	41.5	20.1	4.9%
6 ゴマ	1.5	11.0	7.9	4.6	6.0	0.5%
8 アマニ	0.0	0.0	20.6	-	-	0.0%
9 ヒマシ	0.0	0.1	0.1	0.3	0.3	0.0%
10 コブラ	1.4	1.3	2.1	0.9	0.9	0.1%
合計	213.9	63.6	424.7	843.1	1,927.7	10.0%
輸出量 (1,000トン)						
1 大豆	329.9	1,272.4	613.5	391.7	250.0	42.9%
2 綿実	20.4	29.4	3.5	7.4	10.0	0.8%
3 落花生	301.3	444.8	381.8	351.8	350.0	38.5%
4 ヒマワリ種子	43.8	59.1	12.8	11.4	15.0	1.2%
5なたね	92.6	28.5	0.4	7.0	4.5	0.8%
6 ゴマ	123.3	116.1	123.3	124.7	115.0	13.7%
7 パーム核	0.2	0.5	0.9	0.8	0.7	0.1%
8 アマニ	2.4	2.5	1.7	1.6	2.0	0.2%
9 ヒマシ	50.0	33.0	17.8	17.0	15.0	1.9%
合計	963.9	1,986.3	1,155.8	913.4	762.2	100.0%

*年度は10~9月

出所: Oil World Annual (April, 1997)

(他の生産統計は、Oil World Weeklyの最新版を用いているため、年度の新しいデータは若干異なる)

表V-13 中国の主要油脂の生産、輸入、輸出

	1992/93	1993/94	1994/95	1995/96	1996/97F	1995/96年のシェア
生産量 (1,000トン)						
大豆油	706.8	1,124.8	1,183.6	1,071.5	1,135.4	10.3%
綿実油	982.6	789.9	912.5	988.4	915.4	9.5%
落花生油	1,070.3	1,401.5	1,501.5	1,636.3	1,590.1	15.8%
ヒマワリ油	312.0	290.4	300.3	278.2	286.0	2.7%
なたね油	2,366.1	2,318.7	2,502.5	3,024.0	2,968.0	29.2%
ゴマ油	135.4	145.8	145.3	150.5	146.2	1.5%
トウモロコシ油	32.0	33.5	35.0	38.9	42.8	0.4%
パーム油	15.7	15.3	15.7	16.0	15.3	0.2%
パーム核油	1.3	1.1	1.0	1.1	1.1	0.0%
アマニ油	117.0	121.8	127.8	117.3	114.0	1.1%
ヒマシ油	96.1	99.3	84.7	61.5	73.1	0.6%
バター	60.0	62.0	64.3	66.0	68.0	0.6%
ラード	1,767.6	1,984.8	2,178.6	2,338.0	2,439.0	22.6%
魚油	9.4	11.0	12.0	12.4	12.0	0.1%
タロー、グリース	366.2	434.7	509.6	567.6	604.6	5.5%
合計	8,038.5	8,834.6	9,574.5	10,367.5	10,410.8	100.0%
輸入量 (1,000トン)						
大豆油	95.1	746.7	1,459.4	1,445.2	1,610.0	43.7%
綿実油	0.0	-	0.0	2.1	0.0	0.1%
落花生油	8.5	11.8	17.6	4.3	6.0	0.1%
ヒマワリ油	0.0	0.0	1.3	11.0	40.0	0.3%
なたね油	152.6	290.0	851.5	308.3	370.0	9.3%
トウモロコシ油	0.6	1.3	5.5	9.1	13.0	0.3%
オリーブ油	1.0	0.6	0.1	6.0	2.0	0.2%
パーム油	1,106.7	1,652.5	1,785.9	1,178.3	1,800.0	35.6%
パーム核油	18.3	39.6	14.4	10.2	15.0	0.3%
ヤシ油	37.6	19.7	56.5	36.8	50.0	1.1%
アマニ油	10.7	22.2	95.0	47.7	45.0	1.4%
ヒマシ油	0.1	2.4	30.0	43.7	35.0	1.3%
バター	4.2	9.1	9.3	7.3	8.5	0.2%
ラード	10.4	15.4	35.0	21.0	30.0	0.6%
魚油	5.3	5.6	4.1	4.1	4.5	0.1%
タロー、グリース	66.7	116.4	239.9	174.8	160.0	5.3%
合計	1,518.0	2,933.1	4,605.4	3,309.8	4,189.0	100.0%
輸出量 (1,000トン)						
大豆油	13.5	37.6	88.7	61.2	195.0	18.0%
綿実油	1.8	1.3	0.5	0.9	0.1	0.3%
落花生油	11.6	65.7	13.1	6.1	5.0	1.8%
ヒマワリ油	5.4	2.0	0.4	1.1	1.0	0.3%
なたね油	60.0	89.6	245.3	119.4	150.0	35.1%
ゴマ油	3.7	4.5	3.4	4.2	4.5	1.2%
トウモロコシ油	0.3	1.3	2.3	0.9	1.5	0.3%
パーム油	123.8	251.8	385.5	143.3	165.0	42.1%
ヤシ油	0.0	-	0.2	0.0	0.0	0.0%
アマニ油	1.0	2.3	2.7	1.6	1.0	0.5%
ヒマシ油	25.6	13.3	2.4	1.2	4.0	0.4%
ラード	0.2	0.2	0.2	0.1	3.0	0.0%
合計	246.8	469.7	744.7	340.0	530.0	100.0%

*年度は10~9月

出所: Oil World Annual (April, 1997)

(他の生産統計は、Oil World Weeklyの最新版を用いているため、年度の新しいデータは若干異なる)

表V-14 中国の主要油かすの生産、輸入、輸出

	1992/93	1993/94	1994/95	1995/96	1996/97F	1995/96年のシェア
生産量 (1,000トン)						
大豆かす	3,492.2	5,551.2	5,819.1	5,249.7	5,575.6	27.4%
綿実かす	4,438.4	3,567.9	4,121.9	4,465.9	4,136.0	23.3%
落花生かす	1,654.1	2,165.9	2,320.5	2,528.8	2,457.4	13.2%
ヒマワリかす	696.0	647.9	669.9	620.6	638.0	3.2%
なたねかす	4,296.2	4,210.2	4,543.8	5,490.7	5,389.0	28.7%
その他油かす	749.2	774.7	786.7	789.2	794.8	4.1%
合計	15,326.1	16,917.8	18,261.9	19,144.9	18,990.8	100.0%
輸入量 (1,000トン)						
大豆かす	59.8	1.2	51.9	1,643.7	3,300.0	67.3%
落花生かす	5.5	1.6	0.2	0.4	5.0	0.0%
なたねかす	—	—	10.7	0.1	26.0	0.0%
その他油かす	405.0	582.5	789.9	799.6	900.0	32.7%
合計	470.3	585.3	852.7	2,443.8	4,231.0	100.0%
輸出量 (1,000トン)						
大豆かす	203.2	1,053.5	1,275.3	99.0	55.6	10.7%
綿実かす	991.7	529.9	199.9	461.7	150.0	49.8%
落花生かす	14.0	54.3	38.1	7.6	5.0	0.8%
ヒマワリかす	102.6	109.0	23.9	4.9	7.0	0.5%
なたねかす	885.2	520.1	86.1	306.7	475.0	33.1%
その他油かす	156.2	149.7	32.0	47.3	49.0	5.1%
合計	2,352.9	2,416.5	1,655.3	927.2	741.6	100.0%

*年度は10~9月

出所: Oil World Annual (April, 1997)

(他の生産統計は、Oil World Weeklyの最新版を用いているため、年度の新しいデータは若干異なる)

表V-15 中国の主要油脂、主要油かすのバランス(1,000トン、植物油+動物油)

	1992/93	1993/94	1994/95	1995/96	1996/97F
(主要油脂)					
期首在庫 (1)	894.0	454.0	801.0	1,816.0	1,615.0
生産量 (2)	8,038.5	8,834.6	9,574.5	10,367.5	10,410.8
輸入量 (3)	1,518.0	2,933.1	4,605.4	3,309.8	4,189.0
輸出量 (4)	246.8	469.7	744.7	340.0	530.0
消失	9,749.7	10,951.1	12,420.1	13,538.4	14,527.8
期末在庫 (5)	454.0	801.0	1,816.0	1,615.0	1,157.0
(主要油かす)					
期首在庫 (1)	240.0	193.0	308.0	348.5	570.0
生産量 (2)	15,326.1	16,917.8	18,261.9	19,144.9	18,990.8
輸入量 (3)	470.3	585.3	852.7	2,443.8	4,231.0
輸出量 (4)	2,352.9	2,416.5	1,655.3	927.2	741.6
消失	13,490.5	14,971.6	17,418.8	20,440.1	22,660.1
期末在庫 (5)	193.0	308.0	348.5	570.0	390.0

* 消失は、(1)+(2)+(3)-(4)-(5) で求めた数字

* 各項目の数字は丸めてある

* 年度は10~9月

出所: Oil World Annual (April, 1997)

(他の生産統計は、Oil World Weeklyの最新版を用いているため、年度の新しいデータは若干異なる)

表V-16 中国のなたねの栽培面積と生産量

	栽培面積 (1,000ha)	生産量 (1,000トン)	単収 (トン/ha)
1952	1,863	932	0.50
1957	2,308	888	0.38
1962	1,361	488	0.36
1965	1,822	1,089	0.60
1970	1,453	965	0.66
1975	2,313	1,535	0.66
1978	2,599	1,868	0.72
1979	2,761	2,402	0.87
1980	2,844	2,384	0.84
1981	2,801	4,065	1.45
1982	4,122	5,656	1.37
1983	3,669	4,287	1.17
1984	3,413	4,205	1.23
1985	4,494	5,607	1.25
1986	4,916	5,881	1.20
1987	5,267	6,605	1.25
1988	4,937	5,044	1.02
1989	4,993	5,436	1.09
1990	5,503	6,958	1.26
1991	6,133	7,436	1.21
1992	5,976	7,653	1.28
1993	5,300	6,939	1.31
1994	5,783	7,492	1.30
1995	6,907	9,777	1.42
1996	6,734	9,201	1.37

*単収(トン/ha)は表中数字より算出

出所:中国農村統計年鑑(1997)

表V-17 なたね生産主要省の生産状況

	1989	1989年のシェア	1993	1994	1995	1996	1996年のシェア
栽培面積 (1,000ha)							
湖北	452.1	9.1%	522.1	615.9	838.8	855.3	12.7%
江西	358.9	7.2%	648.8	653.8	861.1	853.6	12.7%
安徽	740.3	14.8%	748.8	819.9	991.1	851.1	12.6%
四川	797.9	16.0%	710.7	732.1	851.7	823.9	12.2%
江蘇	459.1	9.2%	458.3	516.6	530.7	498.0	7.4%
湖南	525.2	10.5%	585.7	639.0	763.3	805.2	12.0%
全国	4,992.7	100.0%	5,300.0	5,783.0	6,907.0	6,734.0	100.0%
生産量 (1,000トン)							
湖北	526	9.7%	783	981	1,462	1,349	14.7%
江西	199	3.7%	481	484	690	635	6.9%
安徽	685	12.6%	1,062	1,042	1,416	1,190	12.9%
四川	1,128	20.8%	1,022	1,137	1,391	1,233	13.4%
江蘇	677	12.5%	870	878	1,095	1,063	11.6%
湖南	496	9.1%	618	777	913	945	10.3%
全国	5,436	100.0%	6,939	7,492	9,777	9,201	100.0%
単収 (トン/ha)							
湖北	1.16		1.50	1.59	1.74	1.58	
江西	0.55		0.74	0.74	0.80	0.74	
安徽	0.93		1.42	1.27	1.43	1.40	
四川	1.41		1.44	1.55	1.63	1.50	
江蘇	1.47		1.90	1.70	2.06	2.13	
湖南	0.94		1.06	1.22	1.20	1.17	
全国	1.09		1.31	1.30	1.42	1.37	

*単収 (トン/ha) は表中数字より算出

出所：中国農村統計年鑑 (1997)

表V-18 中国のなたねの生産・加工と輸出入

	1992/93	1993/94	1994/95	1995/96	1996/97F
(なたね生産)					
栽培面積 (1,000ha)	807	723	805	813	780
生産性 (トン/ha)	1.28	1.31	1.30	1.42	1.34
生産量 (1,000トン)	7,653	6,939	7,492	9,777	9,060
(なたねの搾油、輸入、輸出)					
搾油処理量 (1,000トン)	6,760	6,625	7,150	8,640	8,480
輸入量 (1,000トン)	0.4	0.4	234.7	41.5	20.1
輸出量 (1,000トン)	92.6	28.5	0.4	7.0	4.5
(なたね油の生産、輸入、輸出)					
生産量 (1,000トン)	2,366.1	2,318.7	2,502.5	3,024.0	2,968.0
輸入量 (1,000トン)	152.6	290.0	851.5	308.3	370.0
輸出量 (1,000トン)	60.0	89.6	245.3	119.4	150.0
(なたねかすの生産、輸入、輸出)					
生産量 (1,000トン)	4,296.2	4,210.2	4,543.8	5,490.7	5,389.0
輸入量 (1,000トン)	--	--	11	0	26
輸出量 (1,000トン)	885.2	520.1	86.1	306.7	475.0

出所: Oil World Annual (April, 1997)

(他の生産統計は、Oil World Weeklyの最新版を用いているため、年度の新しいデータは若干異なる)

表V-19 主要農産品価格の内外比較

単位：元/トン

		米	小麦	トウモロコシ	大豆	豚	食用油 (落花生油)
1991年1月	国内価格	1,562	899	818	2,300	5,007	7,011
	国際価格	2,365	1,226	980	2,239	9,164	8,643
1991年6月	国内価格	2,192	1,142	995	2,441	5,656	8,783
	国際価格	1,634	989	839	2,082	8,861	8,755
1991年12月	国内価格	2,842	1,479	1,322	2,632	8,724	10,468
	国際価格	1,806	1,198	741	1,782	6,375	9,116

*国際価格=小麦、トウモロコシ、大豆、豚はシカゴ先物市場価格
 =米はバンコク FOB 価格
 =落花生油はロッテルダム CIF 価格

*国内価格=農村市場価格

出所：農業部 中国農業発展報告'95（中国農業出版社、1995年）

*1994年の対アメリカドル・レート

1	8.7000
2	8.7026
3	8.7028
4	8.6955
5	8.6649
6	8.6572
7	8.6403
8	8.5898
9	8.5403
10	8.5293
11	8.5169
12	8.4851
年平均	8.6187

VI 湖北省・四川省の一般事情

1. 湖北省

1-1 一般概況

湖北省は中国のほぼ中央に位置し、東西南北を結ぶ交通・通信の要所となっている。省の総面積は18.59万平方キロメートル（日本の約1/2）、総人口は5,875万人（1997年末）、うち農村人口は4,300万人であり、農村で働く農業労働力は1,783万人である。省南部を長江が東流し、南東部に中国の穀倉地帯の一つである江漢平原を形成している。総面積の約20%を占める低平地には、約1,000の湖があるといわれており、1,443平方キロメートルに及んでいる。

年間平均気温は15～17℃であるが、内陸に位置するため温度較差が大きく、夏期は高温で日中の最高気温は40℃まで上昇することがある一方、冬期の最低気温は氷点下まで低下する。年平均降水量は1,200～1,600ミリメートルで4～8月の降水量が年間降水量の70%以上を占め、年間日照時数は1,600～2,000時間である。

主要産業は、豊富な地下資源と水資源、更に伝統的な農産物を背景に製鉄、機械、電力、化学、紡績等の工業並びに江漢平原を中心とする農業である。長江流域経済圏の中央部にあり、今後の中部・内陸部への経済発展を進める中核となる地域であり、発展の基盤となる天然資源と社会経済的潜在力を有している。

1-2 農業概況

主要な農産物は、省中南部低平地に位置する江漢平原を中心とした水稲、小麦、綿花、なたね、淡水養魚、及び養豚を主とする畜産、並びに丘陵地と山地の畜産と林業である。江漢平原は中国の重要な食糧主産地の一つで、ここに位置するほとんどの市県は国家商品化食糧生産基地として指定されており、重点的な農業投資が行われている。農業総生産は1,140億元、総耕地面積335万ヘクタール、そのうち水田は180万ヘクタールである。主要農産物の生産量及び作付面積の過去5年間の推移は以下のとおり。

表VI-1 主要農作物の生産状況

	1992	1993	1994	1995	1996
作付面積 (1,000ha)					
水稻	2,636.7	2,378.0	2,373.3	2,408.7	2,448.0
小麦	1,352.0	1,271.3	1,225.3	1,180.0	1,230.0
綿花	456.0	486.0	497.3	502.0	474.0
なたね	550.0	522.0	616.0	838.7	851.7
生産量 (10,000トン)					
水稻	1,745.5	1,621.5	1,690.2	1,730.7	1,721.8
小麦	372.3	386.7	383.3	363.6	378.8
綿花	61.0	42.5	45.0	58.6	43.0
なたね	70.9	78.4	98.1	146.2	131.9

出所：湖北統計年鑑（1997）

総耕地面積は334.2万ヘクタール（1997年）、全省の一人当たりの耕地面積は前述した湖北省の人口から換算すると0.057ヘクタール、農村労働力一人当たりでも0.18ヘクタールと小さい。総作付面積は757.8万ヘクタールであり、耕地面積と作付面積から計算される耕地多毛作指数は220%を超えているものと推定される。また生産阻害要因としては低湿地の冠水と排水不良並びに丘陵地・山地の傾斜と土壌の瘦薄性があげられる。

なたねは、夏収穫作物（小麦、なたね、エンドウ、ソラマメ、大麦、野菜）の生産額のうち40%を占め、野菜を除くと最も大きい。油料作物の栽培面積、生産量共に80%を占め、生産額は農業人口一人当たり74元となっている。また、農業庁では将来の栽培計画として、2000年までに100万ヘクタール（1997年と比較して1.2倍、以下同様）、170万トン（1.1倍）、2010年までに120万ヘクタール（1.4倍）、200万トン（1.4倍）としている。

1-3 自然条件

気候は、年間平均温度15~17℃、年間降水量750~1,600ミリメートルで、日平均温度が10℃以上の積算温度は4,900~5,700℃、無霜期間230~300日、年間日照時間は1,200~2,200時間、地表水と地下水資源が豊富とされる。

武漢市（標高23メートル、東経114度08分、北緯30度37分）の月別気象データは表VI-2のとおりである。

表VI-2 武漢市の気象データ

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年
平均気温 (°C)	4.4	5.8	10.0	16.7	22.0	26.7	30.0	30.0	24.8	19.2	12.8	6.9	17.4
最高平均 (°C)	7.8	9.4	13.9	20.6	26.1	30.6	33.9	33.9	28.9	22.8	16.7	10.6	21.3
最低平均 (°C)	1.1	2.2	6.1	12.8	17.8	22.8	26.1	26.1	20.6	15.6	8.9	3.3	13.6
降水量 (mm)	46	48	97	152	165	244	180	97	71	81	48	28	1,257
水分蒸発 (mm)	31	40	67	94	131	146	155	161	114	80	51	36	1,109

出所: Agroclimatological Data Asia-1, FAO

地形分類と農業の特徴を見ると、地形から、①鄂西北山地、②鄂西南山原、③鄂北丘地、④鄂東北低山丘陵、⑤鄂東南低山丘陵、⑥江漢平原の6地域に分類される。同分類に従った農業生産の特徴は以下のように整理される。

① 鄂西北山地・②鄂西南山原

山間部では農作物栽培は雑穀類が中心である。林産物では生漆、桐油（油桐種子の油）、茶、漢方薬材、龍須草などが特産とされる。

③ 鄂北丘地

米、小麦、綿花の栽培が中心、自然条件は綿花栽培に適するが、灌漑施設の整備と土壌の改良が課題とされる。

④ 鄂東北低山丘陵

米、綿花の生産量が省内でも上位にある。山間部の畜産物、繭、粟、落花生、木本油料植物などが特産である。

⑤ 鄂東南低山丘陵

平原と山岳丘陵地帯から成り、米、麻、茶、竹（楠竹）が主な産物である。

⑥ 江漢平原

湖北省内だけでなく全国的に見ても重要な食糧、綿花、油料作物、水産品、豚肉、禽卵の生産地。綿花の生産量は全国の50%を占める。長江沿岸都市での農産加工が盛んであり、農産品の商品率は高い。

1-4 経済社会事情

湖北省は長江中流域に位置する内陸省（面積18.59万平方キロメートル）で、12の市、68の県（県級市も含め）から成る。1996年末の人口は、5,825万人（人口密度313人/平方キ

ロメートル)で、うち農業人口4,265万人(全人口の73%)、非農業人口1,560万人(同27%)を擁する。就業人口は2,692万人で、内訳は農林水産業(=第一次産業)1,349万人、第二次産業(採掘業、製造業、電力、供水供熱、建築業を含む)591万人、第三次産業753万人であり、産業別就業人口の比率は、第一次50.1%、第二次21.9%、第三次28.0%という構成であり、都市住民の失業者は1995年時点で28.6万人となっている。

省GDP(1996年)は2,970億元(当年価格、1995年は2,391億元)で全国第9位であるが、一人当たり国内総生産は人口が多いことを反映し5,122元で、全国では第15位である。

1996年の農村住民家庭の平均純収入は1,864元/人で全国平均の97%、都市住民家庭の平均生活費収入は3,855元/人(全国平均の88%)、勤労者平均賃金(職工平均貨幣工費)は5,099元/人(同82%)という状況である。1996年末の貯蓄残高は2,180元/人で1990年末は455元/年であった。

省GDP(1996年)の産業別割合は、農林水産業(=第一次産業、採鋳などは除く)716.34億元で24.1%、第二次産業1,344.36億元で45.3%、第三次産業909.50億元で30.6%を占めた。1996年の全国GDPの産業別比率は、第一次、第二次、第三次産業それぞれ20.2%、49.0%、30.8%であった。省GDPに占める農林水産業のシェアは24.1%であるが、上記産業別就業人口構成比で示したように、農林水産業の就業人口シェアは50.1%であり、労働者一人当たりの経済効率は、他産業と比べ1/3程度でしかないということである。

省の農畜水産物生産(1996年)は、穀物2,484万トン(1995年2,464万トン)で全国9位、油料182万トン(同189万トン)で全国3位、綿花は43万トン(同59万トン)で全国4位、肉類310万トン(同279万トン)で全国8位、家禽卵102万トン(同88万トン)で全国6位、水産品175万トン(同151万トン)で全国7位である。

省の第二次産業の生産額(1996年)は1,344億元で全国10位である。粗鋼(全国5位)や自動車製造(全国5位)では全国的に知られる武漢鋼鉄公司、東風汽車公司がある。湖北統計年鑑による1996年の主要工業製品には以下のものが示される。

紡績糸	47.1万トン	(前年比 2.6%減)
原塩	189.3トン	(同 12.0%増)
紙巻タバコ	211.5万箱	(同 4.9%減)
合成洗剤	8.3万トン	(同 10.5%減)
洗濯機	31.2万台	(同 49.3%増)
原油	86.5万トン	(同 1.8%増)
発電量	460.1億キロワット時	(同 3.8%増)
うち水力発電	273.2億キロワット時	(同 8.5%増)
粗鋼	703.8万トン	(同 1.5%減)

鉄鉄 (pig iron)	622.2万トン	(同	2.3%減)
セメント	1,821.2万トン	(同	3.9%増)
板ガラス	480万重量箱	(同	18.4%増)
自動車	14.8万台	(同	3.2%減)
Soda Ash	37.1万トン	(同	22.2%増)
化学農薬	4.1万トン	(同	25.2%増)
化学肥料	243.2万トン	(同	25.6%増)
化学医薬品	9,990.6万トン	(同	39.4%増)

1996年の輸出入総額は32億565万ドルで前年に比べ13.3%の減少となった。輸出総額は22億3,164万ドルで4.2%の減少、輸入総額は9億7,401万ドルで28.9%の減少である。輸出入総額に占める総輸出額、総輸入額の比率はそれぞれ69.6%、30.4%である。1996年の主な輸出先は香港(4.16億ドル)、日本(2.26億ドル)、アメリカ(1.32億ドル)で、これら3か国への輸出は、総額の62%を占める。

外国人観光客の受入れは1996年には37万人に達し、観光による外貨収入は1億2,500万円で前年比69.8%の増加となった。

社会的な文化水準などの指標となるいくつかの数字(1996年)を以下に示した。

居住面積	大中都市	11.82平方メートル/人
	農村	26.58平方メートル/人
自転車所有		0.34台/人
テレビ所有		0.25台/人
児童入学率		99.5%
1万人当たり大学生数		32.6人
1,000人当たり医療ベッド数		2.24床
1,000人当たり医師数		1.67人

(文中の統計数字は、中国統計年鑑、湖北統計年鑑によるものである。)

1-5 インフラ事情

(1) 省内概況

省都の武漢市は人口716万人を擁する中国の主要都市の一つである。長江沿岸の重慶市と上海市のほぼ中間に位置しており、古くから中国内陸部の水陸交通の要衝として栄えた。1957年の武漢長江大橋の完成で中国の北(北京)と南(広州)が鉄道で結ばれることとなり、その役割は更に高まった。

省内の鉄道延長距離は1,600キロメートルで、14の地区(市)、27の県(市)をつなぐ。

道路総延長距離は4万8,000キロメートル、うち中高等級道路は1万3,000キロメートルである。水路通航距離は7,900キロメートル（長江航路の1,000キロメートルを含む）に達する。武漢港は湖北省及び長江沿岸で最大の対外貿易港である。武漢市、沙市市、黄石市、宜昌市にはコンテナ取り扱い港がある。

武漢空港は全国主要地と航空路線で結ばれており、ラサを除く国内の主要都市に直行便が就航。武漢―香港間には週数便の直行便があり、また、香港とは省内の沙市市、宜昌市、襄樊市、老河口市、恩施地区などとの航空路線も開設される。現地の情報によれば、武漢新国際空港と福岡間の直行便も近く就航する予定である（週2便）。

通信については、省内54の県（市）で長距離直通通話が可能である。

インフラ整備はこれからの段階であるが、電力供給は長江の葛洲ダムが5省を賄い、三峡ダムが完成した場合、中国の電力需要の1/3を賄うことになるという。

(2) なたねの輸出にかかわるインフラの現状、将来構想

長江地域からのなたね対日輸出に必要な輸送インフラは整備されつつある。長江利用による河川運輸は、長江に架かる橋や埠頭の構造的な問題（将来の課題）もあるが、3,000トン級船舶の利用は可能である。鉄道網の利用による河川運送との連携輸送も可能である。鉄道とともに道路の利用も、今後の高速道路網の整備による飛躍的な発展が展望される。

なたねの生産地からの対日輸送は、地方内陸産地→郷鎮での集積→県市での集積→長江にある埠頭あるいは類似機能をもつ施設→長江（船舶によっては、本船に積み替える必要がある）→日本といった形がモデルとして想定される。

なたねの対日出荷に係る問題として以下の2点が指摘されている。

- 1) 中国では麻袋詰めで流通しているが、日本ではバルク輸送が好まれる。出荷地点での積み替えの必要がある。
- 2) 湖北のなたね産地では、5年に1度程度、収穫期に1か月程度の長雨があり、乾燥施設を整備する必要がある。湖北省農業庁では、1時間に150～250キログラムの能力の乾燥施設（熱源が電気）を導入したいというアイデアを有している。

国内では麻袋のサイズがまちまちであり、それを統一する必要がある（75キログラム詰め）。また品質基準も徹底されたものがないので、①実のサイズ、②夾雑物の含有率、③水分含有率といった点を基に3段階程度の等級基準を作成すべきとの認識がある（近く制定することで作業中とされる）。

対日輸出の試験出荷は、武漢華通糧食有限公司の有する建設中の食糧・油料専用埠頭からの積み出しが検討されていた。武漢には武漢外貿港があるが、石炭など鉱産物専用施設であり、なたねの出荷には適さない。なお、試験出荷は日本国籍の小型船舶を使用する計

西とされていた。この場合、日本の船舶に武漢で輸出なたねを積み込み、下流まで運搬し、下流の手続きができる地点で輸出するということである。

2. 四川省

*本稿での統計数値は、1997年3月に中央政府直轄市に格上げされた重慶市のものも含まれる。

2-1 一般概況

四川省は、中国の南西部の内陸にあり、古くから「天府の国」との美称を得ている。東は長江三峡、南は雲貴高原、西は青藏高原、北は秦嶺巴山に隣接する。自然条件に恵まれ、主要な農産品及び副産品は全国で主要な地位を占めている。

省の面積は56.7万平方キロメートル（日本の約1.5倍）で全国で3番目に大きい省である。総人口は1億1,163万人で、そのうち農業人口は9,271万人である。省の東部は四川盆地、西部は川西高原である（数字の出所は、四川統計年鑑1996）。

省の東部と西部の気候は大きく異なり、東部の四川盆地は亜熱帯湿潤気候に属し、冬は温暖で春が早い。無霜期が長く、雨量は十分で湿度が高い。西部の川西高原は気温が低く、霜、雪が多く、雨量が少ないが、日照は豊富で2,000～2,500時間程度ある。

2-2 農業概況

長江の上流域に位置する四川省は、農林畜産品の「生産地」として全国に大きな比重を占めており、比較的安定した自然条件と、我が国の面積を上回る変化に富んだ土地資源を有する。主要な産品に、豚肉、なたね、養蚕、ミカン等がある。過去5年間の作付面積及び生産量は以下のとおり。

表VI-3 主要農作物の生産状況

	1991	1992	1993	1994	1995
作付面積 (1,000ha)					
水稲	3,111	3,119	3,043	2,981	3,003
小麦	2,281	2,296	2,338	2,309	2,332
なたね	901	867	711	732	852
生産量 (10,000トン)					
水稲	2,199.5	2,229.5	2,066.4	2,084.0	2,206.0
小麦	761.5	784.5	723.3	790.3	838.9
豚肉	421.2	435.3	449.1	481.0	526.3
なたね	146.5	132.7	102.2	113.7	139.1
養蚕	16.5	18.6	20.4	21.4	20.3
ミカン	103.1	106.6	132.6	126.3	140.7

出所：四川統計年鑑1996

耕地は少なく、更に中ないし低生産の耕地の割合が大きい。総耕地面積は618万9,600ヘクタール、全省の一人当たりの耕地面積は前述した四川省の人口により換算すると0.06ヘクタールで、中国全国平均0.08ヘクタールより低く、他の省と比較すると全国で22位となっている。農業人口一人当たりで換算した場合でも0.07ヘクタールとなり、非常に小さいことが分かる。総作付面積は1,283.9万ヘクタールであり、耕地面積と作付面積から計算される耕地多毛作指数は200%程度であると推定される。

2-3 自然条件

省計画委員会の説明では、四川省は長江上流域に位置し、中国西南部最大の農業地域で、面積は48.5万平方キロメートル（全国の5.05%）、人口は8,750万人（全国の6.8%）、耕地は619万ヘクタール（全国の6.5%）で食糧、油料作物の産地である。

畜産も大家畜、小家畜共に振興しており、1,050万頭、年間食肉生産は460万トンである。豚の出荷数は6,000万頭。

なたねは耕地の80%に作付けし、年間130万トン前後を生産している。なたねの品質向上のためにダブルロー品種を奨励し、200万ムー（13.3万ヘクタール）を成都市、徳陽市中心に作付けしている。

(1) 地理的特徴

四川省は中国南西部に位置し、東は長江三峡、南は雲貴高原、西は青蔵高原、北は秦嶺巴山に隣接する。省西部は高原と山地、東部は四川盆地から成る。金沙江、岷江、嘉陵江などの大きな河川が合流して長江となり、三峡を経て湖北省へと向かう。海拔500メートル以下の面積は約18%、500~1,500メートルは22%、1,500~3,000メートルは16%、3,000~5,200メートルは43.2%、5,200メートル以上の面積は0.8%を占めており、8割強が海拔500メートル以上の地域である。四川盆地の北西部に位置する省都の成都市の標高は508メートル。

土地総面積は57万平方キロメートルで日本の1.5倍、国土総面積の5.9%を占めており、全国第5位である。土地総面積のうち、平原が9.5%、丘陵地が10%、山地が74%、高原が6.5%をそれぞれ占める。

(2) 気 候

四川省は地形が複雑多様であるため、気候も地域によって大きく異なるが、大きくは東部盆地地域の温暖湿潤気候と、西部高原地帯のサバンナ気候とに分けられる。

盆地気候——年平均気温は16~18℃だが長江沿岸は平均18℃以上で、最高気温は7~8

月に40℃以上となる。最低気温は盆地の北部では-8℃、南部では-4℃になる。月平均気温は、1月の平均が4~8℃、7月の平均が26~29℃である。年降水量は1,000~1,200ミリメートルで夏期に集中し、年間降水量の1/2を占める。盆地は日照の少ない地域で、年間日照時間は1,000~1,400時間程度である。

西部高原気候——年平均気温は河川沿いは12℃以上だが、海拔の高い地域と高緯度地域では6℃以下である。最高気温は35℃、最低気温は-10℃、月平均気温は、1月が0.5℃、7月が14℃である。冬期の気温は低く、低温期間は長く半年に及び、夏期は冷涼である。無霜期間は100日以下だが、河川沿いでは200日程度、北部では50日以下である。降水量は涼山州で1,000~1,200ミリメートル、甘孜州と阿坝州で600~800ミリメートル。いずれも5~9月に集中し、年間降水量の80%を占める。日照時間は全国でも多い地域にあげられ、年間2,000時間以上である。高原地域では風害・雹害が多い。

表VI-4 成都市の気象データ

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年
平均気温(℃)	5.8	8.1	11.7	16.9	21.7	24.7	26.4	25.8	21.9	17.5	12.2	8.1	16.7
最高平均(℃)	8.3	10.6	15.0	20.6	25.6	28.3	29.4	28.9	24.4	20.0	14.4	11.1	19.7
最低平均(℃)	3.3	5.6	8.3	13.3	17.8	21.1	23.3	22.8	19.4	15.0	10.0	5.0	13.7
降水量(mm)	5	11	20	50	91	108	253	247	124	45	17	5	976
水分蒸発(mm)	21	27	47	64	89	92	102	98	61	39	28	20	688
日照(%)	20	21	23	27	29	30	35	39	25	15	18	18	25

出所: Agroclimatological Data Asia-1, FAO

成都市(標高508メートル、東経104度01分、北緯30度40分)の月別気象データは表VI-4のとおりである。

(3) 土地資源

1995年末の四川省の耕地面積618万9,600ヘクタールは、全国耕地総面積の6.5%である。人口は全国の1/10を占めるのに対し、耕地面積は1/15であり、一人当たりの耕地面積は少ない。太湖平原、江漢平原とともに、四川盆地は中国の重要な食糧の生産地で、食糧・綿・油料の生産量は長江流域全体で全国の40%を産出するが、近年はこの地域の人口と耕地面積がバランスを崩しはじめている。長江流域では、1980~1993年の13年間に、140万ヘクタールの耕地が減少したという。同地域では1990年代以降、食糧作付面積の減

少に伴い食糧生産量及び一人当たり食糧生産量が減少傾向を示している。1990～1993年にかけて人口は平均10.5%増加したのに対し、食糧作付面積は15.4%の減少となった。食糧生産量の大幅な減少は上海市を筆頭とするが、四川省も江西、湖北、湖南、江蘇に次ぐ。

森林面積は1,153万ヘクタールだが林業用地面積は2,680万ヘクタールあり、植林が進められている。立木蓄積量は14.6億立方メートルで、中国3大林区の一つである。草原面積は1,633万ヘクタールで、利用可能な荒れ地の面積が1,123万ヘクタールある。また、草地面積661万ヘクタールのうち、546万ヘクタールが利用可能とされる。省の北西に広がる草原は、中国の5大牧畜区の一つである。

2-4 経済社会事情

四川省は長江上流域に位置する内陸省（面積57万平方キロメートル）で、23の市、172の県（県級市も含め）から成り、1億1,430万人（1996年末）の人口を有する（人口密度200人/平方キロメートル）。中国の全人口の約10%を擁する最大の省（人口）であったが、1997年3月に重慶市（周辺県も含め）が中央政府直轄市に格上げされたことにより、人口が約3,000万人減少し、山東省、河南省に次ぐ第3の人口大省に後退した。

1995年末の人口1億1,163万人のうち、農業人口9,272万人（人口の83%）、非農業人口1,981万人（同17%）であり、典型的な農村省である。1996年の就業人口は6,295万人で、内訳は農林水産業（＝第一次産業）3,920万人、第二次産業（採掘業、製造業、電力、供水供熱、建築業を含む）1,014万人、第三次産業1,361万人で、産業別就業人口の比率は、第一次62.3%、第二次16.2%、第三次21.6%という構成。都市住民の失業者は1995年時点で43.9万人である。

1996年の省GDPは4,215億元（当年価格、1995年は3,534億元）で全国第4位であるが、一人当たりGDPは人口が多いため3,763円で、全国では第22位である。

1996年の農村住民家庭の平均純収入は1,453元/人で全国平均の75%、都市住民家庭の平均生活費収入は4,400元/人（全国平均の91%）、勤労者平均賃金（職工平均貨幣工費）は5,156元/人（同83%）という状況である。1995年の貯蓄残高は1,274元/人で1990年は337元/年であった。

1996年の省GDPの産業別割合は、農林水産業（＝第一次産業、採掘などは除く）1,175億元で27.9%、第二次産業1,773.41億元で42.1%、第三次産業1,266.59億元で32.0%を占めた。1996年の全国GDPの産業別比率は、第一次、第二次、第三次産業それぞれ20.2%、49.0%、30.8%であった。省GDPに占める農林水産業のシェアは27.9%であるが、上記産業別就業人口構成比で示したように、農林水産業の就業人口シェアは62.3%であり、産業としての農林水産業の経済効率が低いことを物語る。

1996年の省の農畜水産物生産は、穀物4,496万トン（1995年4,365万トン）で全国1位、油料157万トン（同170万トン）で全国5位、綿花は12.3万トン（同11.2万トン）で全国9位、糖料173万トン（同180万トン）で全国10位、肉類661万トン（同626万トン）で全国1位、家禽卵88万トン（同79万トン）で全国8位である。

1994年の省内の工業製品の生産量は全国の上位に位置する。1994年の全国の天然ガス生産量は170億立方メートルであったが、四川省では76.8億立方メートル、全国総生産量の45%を占め、世銀資金を利用して更に天然ガス開発などを進めようとしている。鉱物資源は、中国全土に埋蔵される鉱物資源136種のうち、123種を有する（埋蔵量の推定がなされたものは70種）。特にチタンは世界の80%近くを埋蔵しており、磷、コバルト、硫酸ナトリウム、石灰石なども全国第1位。生糸・絹織物の生産量は全国第2位、全国総生産量の20.8%を占める。ほかに、機械、電子、化学、冶金、航空機及び原子力工業なども全国で重要な位置を占める。

内陸部に位置するために輸出は振るわず、輸出商品総額、外資導入額と外資直接投資額は全国に占める割合が低く、1994年それぞれ全国の1.5%、1.3%、1.4%にとどまっている。1995年の商品輸出総額は27億3,432万ドルで、全国輸出総額のわずか1.8%にすぎない。輸出商品のうち、一次産品が21.2%を占め（鉱物含む）、工業製品が78.8%を占める。農副産品輸出の割合は比較的に高く、10.4%を占める。1995年の輸出商品に占める割合は、豚肉缶詰5.3%、生糸・絹織物4.1%、鋼材8.9%、鉄合金4.7%、化学工業原料4.1%、医薬原料4.4%であった。

1995年の主な輸出先は香港（8.23億ドル）、日本（4.27億ドル）、アメリカ（2.07億ドル）、韓国（1.83億ドル）、ドイツ（1.3億ドル）で、これら5か国（地域）への輸出は、総額の65%を占める。食糧、食用油、畜産品、漢方薬材などは四川省の主力輸出農産物である。畜産物の輸出が全省輸出総額の6%と割合が高く、毎年ロシアへ数万トンの豚肉を輸出するなど、中国の豚肉輸出のなかで占める比重は大きい。

社会的な文化水準などの指標となるいくつかの数字（1995年）を以下に示した。

居住面積	都市	8.1平方メートル/人
	農村	22.2平方メートル/人
自転車所有	都市	0.30台/人
	農村	0.60台/人
テレビ所有	都市	0.39台/人
	農村	0.74台/人
1万人当たり大学生数		18.1人
1,000人当たり医療ベッド数		2.06床

1,000人当たり医師数 1.55人

(文中の統計数字は、中国統計年鑑、四川統計年鑑によるものである。)

2-5 運輸インフラ事情

(1) 省内概況

省内の貨物輸送は陸上輸送が大半を占め、次いで鉄道、水運の順となる。省内に河川が多いにもかかわらず、水運の利用が少ないのは、航路条件が悪いためと説明される。

1) 道路

1995年末の省内道路総延長距離は10万キロメートルあるが、このうち高等級、準高等級道路は1.7万キロメートルで、道路総延長の17%にすぎず、全国平均33%に比べかなり低い。成都—重慶間的高速道路は計画より2年早い1995年に完成し、江油—梁山高速道路も1995年に完成した。成都から重慶へ的高速道路は世銀資金で建設し、経営権を株式化して売却している。香港を本拠地とする華人系大型企業の長江実業グループが省内の高速道路建設に10億人民元(約150億円)の出資を計画し、現在、内江—宜賓の1級道路、雅安—成都高速道路及びその他の幹線道路の建設を進めている。

2) 鉄道

主な鉄道路線は宝成線(宝鶏—成都)、成渝線(成都—重慶)、成昆線(成都—昆明)、川黔線(四川—貴州)、襄渝線(襄樊—重慶)など。成都から香港までの輸送は20日前後を要する。国内の他の地域同様、輸送システムの未整備、経山地(積み替え地)での設備不足による貨物の停滞の問題がある。

3) 水運

長江は中国最大の水運河川として、支流を含め通路開設距離は7.9万キロメートルに及ぶが、四川省の水運開発には以下の問題がある。

- a. 水路、港湾施設、荷役設備などの施設は未整備
- b. 水深が浅いため万トン級の船舶の航行は水位に左右される
- c. 渇水期と満水期の水位の変化や南京大橋、武漢大橋の橋梁の高さから、一般に南京までは2万5,000トン級、武漢までは5,000トン級、重慶までは1,000トン級の船舶しか航行できない
- d. 重慶→上海間の通常の所要日数は5日、上海→重慶間は遡上のため同7日とされる

4) 航空

省内には成都双流国際空港、重慶江北国際空港、達県達川空港、瀘州蘭田空港、南充空港、西昌青山空港、宜賓菜坝空港、万県空港の8空港があり、100あまりの国際国内路線が就航中である。成都—香港(週9便)、成都—シンガポール、重慶—香港の定期便が

VII 湖北省・四川省におけるなたねの生産・流通・加工の現状と問題点

1. 湖北省

1-1 栽培

(1) 栽培実態

1) 1997年の油料種子作物生産の状況(1996年夏作から1997年の春収穫の作物の状況)

湖北省の農地面積は334.2万ヘクタール、うち水田は179.6万ヘクタール、畑は115.5万ヘクタールである。主要作物は、穀物、油料、綿花。作物別では、①米、②麦、③なたねの順。夏収穫作物の生産額のうちなたねは40%を占め、野菜を除くとトップ(夏収穫作物は、小麦、なたね、エンドウ、ソラマメ、大麦、野菜。野菜は面積は少ないが収益性は高い)。省のなたねの生産額は、農業人口一人当たり74元。

表VII-1 1997年の油料種子作物などの生産

項目	作目 (夏作+冬作)	油料作物				綿花
		ゴマ	落花生	なたね	合計	
作付面積(万ha)	494.5	10.7	9.5	83.0	103.9	48.1
生産量(万トン)	2,634	15.6	31.2	148.0	195.5	58.0

出所:

穀物 494.5万ヘクタール(2,634万トン) うち水稲246.7万ヘクタール
小麦127.7万ヘクタール

油料 103.9万ヘクタール(195.5万トン) うちなたね83.9万ヘクタール、
148万トン(1.78トン/ヘクタール)
ゴマ 10.7万ヘクタール、15.6万トン
落花生9.5万ヘクタール、31.2万トン

*なたねは油料作物の80%を占める(面積、生産量共に)

綿花 48.1万ヘクタール(58.0万トン)

2) なたねの栽培実態

湖北省における冬期の作物栽培は、伝統的に小麦が多く、1970年代のなたね栽培はわずか二百数十万ムー(十数万ヘクタール)でしかなかった(1970年代の小麦栽培は1,600万ムー前後=107万ヘクタール)。なたねは1980年代末(1989年)には678万ムー(45万ヘクタール)となり、この10年で栽培面積は2.7倍、生産量は4.8倍に拡大した。1990年代に入って1992、1993年と面積・生産量共に落ち込んだものの(要因は流通の自由化による価格低迷とその影響による作付け減少と説明される)、1994年及びそれ以降の

増大は著しく、1995年には四川省を超えて、中国最大の生産省となった。1997年春収穫の作物の栽培面積は1,258.5万ムー（83.9万ヘクタール）、生産量148万トンである。

近年の作付け拡大は、冬期の水田休耕地の耕作化により行われてきた。以前は冬の休耕地では、レンゲなどを鋤込んでいた。

湖北省におけるダブルロー品種の普及は全国で最も進んでおり、全栽培面積の約1/2に当たる40万ヘクタール前後で作付けされている。ダブルロー品種のうちF1品種は1997年500万ムー（約33万ヘクタール）、1998年640万ムー（約43万ヘクタール）と拡大の途上にある。F1品種は固定種に比べ10%以上の生産性増大があり、かつ種子代もムー当たり種子使用量が100グラムで、金額にして2元程度（キログラム当たり20元強）であり、農家にとっての負担はわずかである。農業庁や大学・研究機関の関係者はF1品種の普及は自然の流れとの意識をもつとともに、その経済的な意義が大きいことから、普及拡大に力点を置いている。

一部のなたね栽培地には、移植栽培に適さないことから、生産性の低さに甘んじつつ直播栽培を行っている所もある。

なたねの過去3年の状況は表Ⅶ-2のとおりである。なお、下表の年度の定義は、1998年の数字は1997年秋に植え付け、1998年春に収穫ということである。

表Ⅶ-2 湖北省のなたね生産

	収穫面積	生産量	単 収
1995年	839,000ha	146.2万トン	1.74kg/ムー
1996年	855,000	135.0	1.58
1997年	830,000	148.0	1.78
1998年	栽培面積 925,000ha 収穫面積見通し 880,000ha		

* 1998年の栽培面積と収穫面積の差は、①荒地でのなたね栽培（生育良くない、鋤込む所あり）、②自然災害（雹など）によるもので、前年の栽培→収穫の差と比べ小さくなっている。

【農家の平均像】

湖北統計年鑑による3,300戸を対象とする農家調査によると、湖北省の平均的な農家像は以下のものである。省内でなたねを栽培する農家の数は不明であるが、1農家で1～3ム程度規模とされている。

	1985年	1995年
①1戸当たり常住人口(人)	5.07	4.38
②労働力(人)		
整半労働力(人)	2.98	2.77
労働負担家族(人)	1.71	1.58
③1戸当たり耕地面積(ム/戸)	7.60	6.73
*一人当たり(ム/人)	1.50	1.54
④一人当たり総収入(元/人)	569.74	2,184.20
*1家当たり(元/戸)	2,888.58	9,566.80
⑤一人当たり総支出(元/人)		1,971.58
うち家庭経営費用(元/人)		510.24
うち生活消費支出(元/人)		1,245.10
*1家当たり総支出(元/戸)		8,635.52
⑥一人当たり使用部屋面積(平方メートル)	21.18	25.92

* 整半労働力は、大人(整)と半人を合わせたもの

* 総収入には、労働報酬や非生産性収入も含む

* 1戸当たり耕地面積は、表中データにより計算した

* 1戸当たり総収入・総支出は、表中データにより計算した

3) 地域分布

湖北省のなたね生産は、首都武漢を中心に見て、①東方向にある鄂東地区、②南・東南方向にある鄂南地区、③西方向にある江漢平原、④西北西方向にある鄂中北地区に集中している。省内主産地の1997年における生産状況は表Ⅶ-3のとおりである。

表Ⅶ-3 湖北省内のなたね産地(1997年春収穫作物)

	播種面積 (万ム)	(万ha)	生産量 (万トン)	単収 (kg/ha)
全省	601.91	40.10	81.55	2.03
鄂東地区	102.44	6.80	13.72	2.02
鄂南地区	213.77	14.30	19.07	1.33
江漢平原	336.95	22.50	38.46	1.71
鄂中北地区	162.53	10.80	29.37	2.72

出所：湖北省農業庁

4) 菅農のなかのなたね栽培

なたねの栽培は秋型（三毛作）と冬型（三毛作）及び半冬型に分けられる。秋型と冬型の概略は表Ⅶ-4のとおりである。

表Ⅶ-4 なたねの作付け体系

冬型 (三毛作)	なたね	水稲(早生)	水稲(晩生)
	10月下旬～11月上旬播種 5月中旬収穫	5月中旬田植 8月上旬収穫	8月上旬田植 10月下旬収穫
秋型 (三毛作)	なたね	水稲(中生)	
	10月中旬播種 5月中旬収穫	6月上旬田植 9月下旬収穫	

5) 一般的栽培方法

- ・育苗＝整地後、有機肥料（堆肥、人糞尿）ムー当たり5トン（N成分5キログラム）を施用、播種後1～2センチメートル覆土する。出芽後苗立密度を見て間引きする。天気を見て灌水、2週間後に灌水、密度を見て間引きする。本葉5～6枚で移植、苗床1ムーを本田5ムーに植え付ける。
- ・本田管理＝10月中旬～11月上旬に移植するが、移植本数はムー当たり6,000～7,000本、施肥量は圃場の肥沃度を見て加減するが、基準は表Ⅶ-5のとおりである。

表Ⅶ-5 なたねの施肥法(kg/ムー)

施肥時期 作付け体系	基 肥	追 肥		
		移植7～10日後①	11月②	2月③
三毛作	有機肥料 N = 10kg 又は P = 5 化成肥料 K = 3	①と③合わせて N = 5kg	N = 6～7kg	①と③合わせて N = 5kg
二毛作	同 上	同 上	—	同 上

施肥は、化成肥料はないので、単肥として、N肥料は尿素、P肥料は過磷酸石灰、K肥料は硫酸カリ、塩化カリ等を配合して作る。硼素欠乏による不稔性障害防止に硼砂を10グラム当たり750グラム施用する。

- ・病虫害対策＝苗床で菜青虫（モンシロチョウの幼虫）、アブラムシ、ネキリムシ等の防除が必要。本田での主な病気は、菌核病、霜毎病（ソーバイ病：白サビ病のこと）、病毒病（アブラムシによるウイルス病）があり、菌核病には薬剤として菌核浄がある。
- ・雑草防除＝50％は手取り除草、除草剤は50％で利用、禾本科専用除草剤として蓋草能（アメリカ製除草剤）があり費用はムー当たり7～8元である。
- ・収穫＝成熟期に手刈りにより刈り倒して3日程度地干しを行い、空き地や広場で脱穀を

行った後天日乾燥をする。

6) 有力生産地帯での栽培

a) 荊門市

荊門市は省西部に位置し、江漢平野の一角にあって、省有数のなたね生産地帯である。耕地面積370万ムーを有する。水稻栽培280万ムー、小麦栽培180万ムー（播種は10月20～25日、収穫は5月25日～6月上旬）、なたねは1997年作（1996年秋植え）95万ムー、1998年作は110万ムーという状況である。一人当たり耕地面積は1ムー前後とされる。同市には湿地が多く、なたねの病気も多い。

1990年代初めにダブルローの固定種が導入され、すぐにF1品種（非ダブルロー）が取り入れられた。現在ではF1のダブルロー品種が普及されている。新品種の育成・普及がめざましいので、F1のダブルロー品種の栽培は有利とされ、市農業局もそれに的を絞り力を入れている。市のダブルロー品種の普及率は、1996年40%、1997年70%、1998年82%で、1999年は90%と見込まれる。

同市の優良種子の増殖栽培の規模は1,500ムーで、すべてダブルロー品種である。増殖栽培により100万ムーのダブルロー品種の一般栽培が可能である。

なたねの栽培体系は、稲・なたねの年二毛作が一般であり、冬作で小麦を入れる所の方が多い。南部の20万ムーでは稲・稲・なたねの三毛作が行われ、ここでは小麦は栽培されていない。稲のムー当たり生産性は普通種600キログラム、早生・晩生種500キログラムである。

なたねの栽培純利は、荊門市農業局糧油科によればムー当たり400～500元、小麦のそれは250～300元という。

荊門市には四つのモデル栽培地がある。

- ・展示圃場①＝荊門市中心部から南へ20キロメートルの团林鎮には4万ムーの展示圃場があり、華雑3号（2.3万ムー）、華雑4号（1.1万ムー）や中双4号、華双4号の展示栽培を行っている。ムー当たり生産性は、華雑3号＝180キログラム、華雑4号＝190キログラム（枝が多く3号より多収）と見込まれている。F1品種の栽植密度は、6,000株／ムーで、9月5日前後に播種、10月10日前後に移植している。
- ・展示圃場②＝五里鎮に4万ムーの展示圃場があり、華雑4号と華雑3号の展示栽培を行っている（8月29日から9月5日に播種し、10月8日から10月15日に移植した）。ムー当たり生産性目標は200キログラムである。排水施設が整備されており、病虫害の発生は少ない（菌核病も少ない）。
- ・展示圃場③＝沙洋区官当鎮では4万ムーの展示農場があり、華雑4号中心の展示栽

- 培を行い、8,000トンのなたねを生産している（ムー当たり生産量200キログラム）。
 耕起は牛耕中心で、平均1頭/戸。なたね栽培には灌漑の手当てがされ、移植時に
 20～30立方メートル/ムーを灌水するという（水稲では400立方メートル/ムー）。
- ・展示圃場④＝沙洋区高橋村に展示圃場がある。同村は耕地2,000ムーをもち、農家数450戸、農民数2,000人という陣容である。

荊門市農業局の組織概要

糧油科＝市政府に意見具申

＝穀物と油料作物の新品種の普及・農家指導

＝国のなたね買い入れ など

経済作物科

綿麻科

植物保護科

土壌肥料科

種子管理

植物検疫＝なたね増殖圃場もチェック

環境保護科

*市種子公司＝上部から供給される種子（なたねも含め）の配布

＝増殖種子（なたねも含め）の品質検査も担う

*郷・鎮のステーション（普及部門、種子部門の系統）

＝農業指導

＝優良種子の配布

b) 黄石市武穴市

省東南部に位置する黄石市武穴市は、32万ムーの耕地面積を有し、27万ムー（うち26万ムーは基盤整備が既実施）でなたねを栽培し5万トンの生産量をあげる省有数の生産地帯である（平均ムー当たり生産量は185キログラム）。

作付け体系は、かつては稲、稲、休耕（レンゲ草を鋤込む）が支配的であった。1978年からなたねに注力し（その前もなたね栽培していたが、品種は白菜型）、1978年から甘藍型品種を導入し、現在ではダブルローに重点を置いている。なたね栽培が拡大された現在では、冬期休耕は少なく、水田面積の84%でなたねを栽培している。

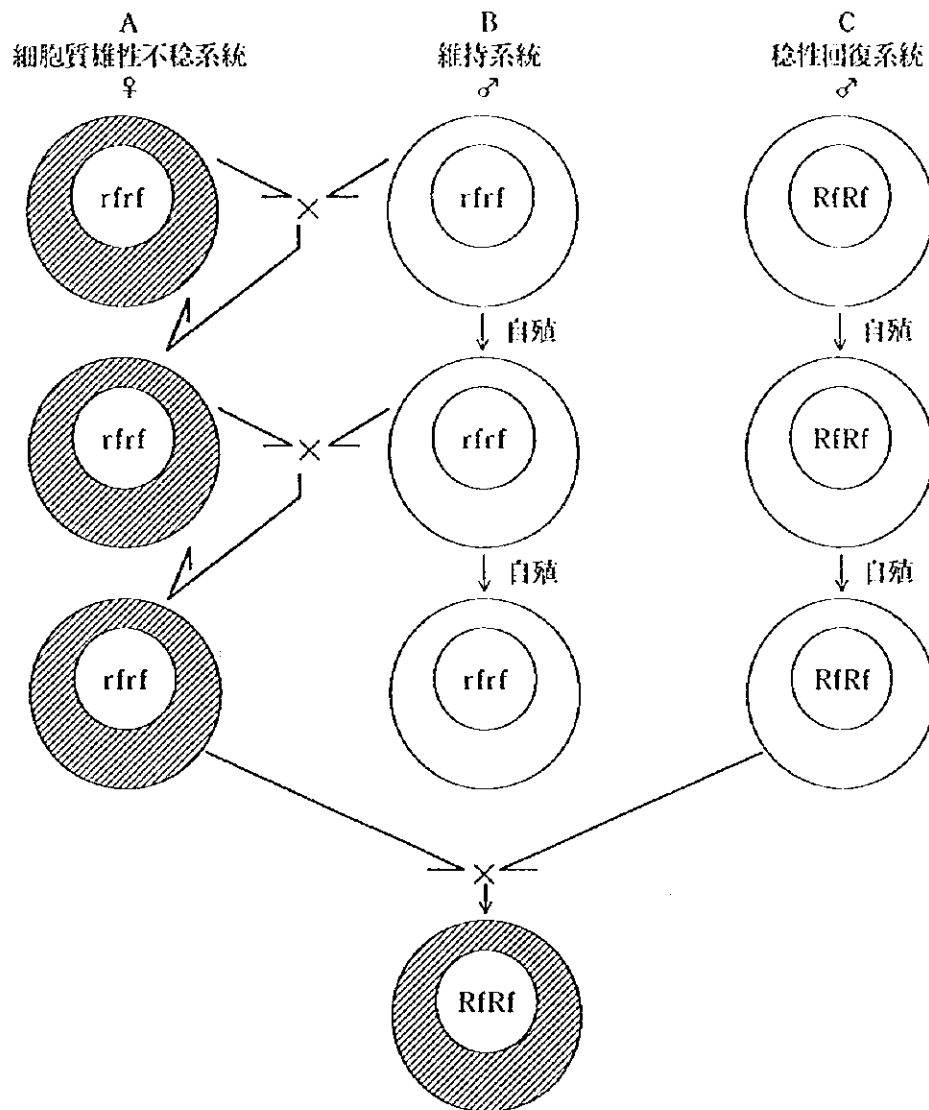
市農業局では、試験研究機関で育成された品種の①試験栽培、②モデル栽培を行ってから、③普及活動に入っている。

現在の栽培品種は、ダブルロー品種60%（華雑4号＝80%、華雑3号＝10%、中双4号＝10%）、非ダブルロー品種40%（中油821号）である。1997年に、中央農業部から国家優質なたね生産基地、1998年に国家優質なたね標準化生産モデル地区の指定を受ける。

視察した梅川鎮では、耕地3.2万ムーのところ2.5万ムーでなたね栽培。稲二作となたねの三毛作が多い。三毛作では小麦の導入は困難という。訪問した前日に降雪あり(十数年ぶりの雪)。影響は、開花中の部分は結実しないという(農業局長)。省農業庁担当者の言では、問題ないという。今年の天候は特別に不順。

7) F1 品種の増殖栽培

なたねは自家受粉作物であり、雄性不稔性を導入して確実に受粉させ、一代雑種 (F1) の雑種強勢 (ヘテロシス) を利用して多収を得ることができる。一代雑種は、トウモロコシ、水稻、小麦や各種野菜などに広く用いられ、多収とともに均質な品種が得られる



*外円は細胞質で、斜線は雄性不稔、白は正常なもの
内円は核で、Rfは雄性不稔細胞質の効果打ち消して稔性を回復する遺伝子
rfは回復しない対立遺伝子

図VII-1

という特色がある。F1 品種からとれた次代の F2 品種では、諸特性が分離し、ヘテロシスの程度も低下するので、農家による F1 品種の自家採種は実用的でない。

中国では野菜のみならず水稲、トウモロコシ、小麦といった作物で広く活用され、なたねも普及拡大の途にある。一代雑種の導入は、その開発や種子の増殖に見合うだけの経済性が伴うことが要件であるが、高いヘテロシスを示す両親系統の育成と、純度の高い F1 種子の省力的で効率的な生産、及び十分な生産物の経済的価値が求められる。

自家受粉を主とするなたねでは、他家受粉によって大量の F1 種子を省力的に生産する必要があり、母本（種子親、seed plant）には花粉が機能しない性質（雄性不稔）が利用される。このため、細胞質因子と核遺伝子の相互作用によって起こる細胞質雄性不稔性（cytoplasmic male sterility : CMS）を母本にもたせ、雑種第一代で不稔性を打ち消せる雄性の稔性回復遺伝子（restorer gene、RF）をもつ回復系統を父本（花粉親）とする採種方法がとられている。また F1 種子を栽培したときに、なたね種子ができるようにするため、CMS 系統に花粉を提供し、CMS の種子を得るために維持系統も用いられる。一代雑種の種子生産には、CMS 系統、稔性回復系統及び維持系統の三系をセットとして用いられるので、この品種は細胞質雄性不稔三系雑種とも呼ばれる（図 VII-1 参照）。

湖北省における F1 種子の増殖は、農業部門（農業庁中心の農業技術普及系統や、農業種子総公司等種子公司系統など）が農家に委託しての生産事業（技術指導も行う）を行うとともに、増殖種子の検査、増殖種子の買い入れを担っており、現地調査では農家による増殖栽培を視察した。

a) 荊門市柏平村の F1 種子増殖栽培

荊門市には優良なたね生産基地は 8 か所あり、柏平村はその一つである。

柏平村は、荊門市中心部から北北西 30 キロメートル地点に立地し（標高 140 メートル）、全村が山中にある。他の村落と結ぶ道は 1 本しかなく、生物的に隔離されている。なたねの採種は、160 戸の農家が 500 ムーの水田跡地で行う。荊門市農業局油料科スタッフ二人が採種指導に当たり、採種農家は 6 グループに分けて管理される。荊門市には F1 増殖基地が 8 か所あり、ここはその一つであり、増殖の対象は華雑 4 号である。

9 月 20 日に播種、11 月上旬に移植、収穫は父親は 5 月 10 日、母親は 5 月 15 日前後。父親株の生産種子は搾油原料となり、母親株の種子は F1 で種子公司に 12 元／キログラムで販売する。F1 種子の採種目標量は 60 キログラム／ムーで、純粋度検定（1 戸の農家で 400 グラムのサンプル検査、収穫直後に高標高地での検定栽培に供する。検定栽培は 7 月に始め、8 月には植物形態的に判断する）により純粋度を検査し、95 % 以上であれば合格で、種子公司は 30 元／キログラムで頒布する。

なお、①種子公司系統部門が増殖農家に提供する F1 の親種子の仕切価格（1997 年

秋)は、華雑4号=56~60元/キログラム、華雑3号=50~54元/キログラムで、②増殖農家が種子公司に渡すF1種子の仕切価格(1997年秋、水分9%・夾雑物2%基準)は、華雑4号=16元/キログラム、華雑3号=15元/キログラムである。

以下に現地でのヒアリングにより把握した状況概要を示した。

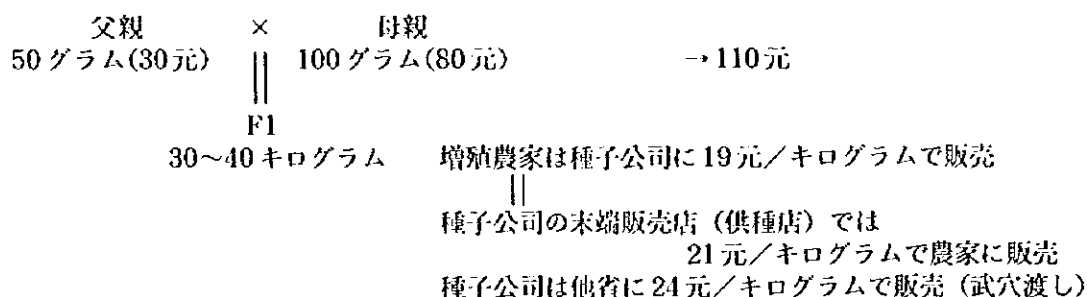
- ・栽培方法：畑にはCMSの母親4列と固定種の父親2列が交互に植栽される(6列/畦、畦幅は約1.5メートル)。栽植本数は6,000本/ムーである。
 - ・施肥法：移植前に基肥として化成肥料(N:P:K=15:7:8)をムー当たり60キログラム施用、追肥はなたねの生育状況を見て尿素肥料(N)、ムー当たり10キログラムを2回に分施。
 - ・授粉法：集落内の養蜂農家による虫媒と自然的な風媒による。地域外からの養蜂業者の持ち込みは禁止している。
 - ・異常株の除去：開花始めのころ(3月上旬)見廻って株の根部から切除する。
 - ・収穫方法：収穫期は父親がやや早く5月10日ごろで、2条だけを混種しないように丁寧に手刈りにより刈り取って圃場外へ持ち出す。母親は5月15日ごろに手刈りする。
 - ・種子の生産量：F1品種(母親)ムー当たり60キログラム(10a当たり90キログラム)、父親ムー当たり40~50キログラム(10a当たり60~75キログラム)
 - ・種子の純度調査：1回目は5月8~10日ごろになたねの立毛中に行う。2回目は種子の購入時に管理ステーションの係員が行う。さらに、収穫後の純度検定のための栽培試験として6月~9月の間に標高1,300メートル以上の圃場で栽培してなたねの形質を見る。高冷地で昼夜温の較差も大きいので、花芽分化促進のための低温処理の必要はない。
 - ・種子の純度：95%以上を確保している。(国の基準は90%)
 - ・種子生産の収益性(ムー当たり)：
生産費：種子代(100グラム)85元、肥料代80元、農薬代20元、サービス費100元、合わせて285元(農家の労働費は除く)
粗収入：F1種子60キログラム×12元=720元
720元-285元=435元
- *播種から収穫・乾燥までほとんどの作業が人力により行われているが、生産費のなかには労賃が計上されていない。
- *採種圃場全体は見えていないが、他の採種圃場では、開花中の十字花科の野菜が多く見られた。指摘したが反応はなかった。
- *採種圃場に隣接した麦圃で「のらばえ」(過去に栽培した種子の生長したもの)のな

たねが多数見られた。

b) 黄石市武穴市のF1増殖栽培

武穴市では、優良品種の増殖栽培は1,500ムーの規模で行われている。市農業局が遠望する計画は、3,000ムーの規模。ムー当たり30～40キログラムの種子生産が可能である。市内のなたね栽培は27万ムーで、余剰種子は安徽、広西などに販売する。栽培用なたねの種子価格（キログラム当たり、1997年9月時点）は、F1品種21元、固定種6元。

1ムーのF1の増殖栽培における種子の必要量・額



8) なたね生産農家における諸問題とその対応について

a) 現地調査において視察した湿地帯で生育不良のなたね圃場が数多く見られた。案内された栽培の現地は土壌条件、栽培管理も良く収量性も十分に高い所であったが、巡回中の車窓から見た圃場で、レンコン畑（と思われる）や養魚池等に隣接、あるいは湿地での集団栽培等で収量もあまり多く期待できない圃場が多数見られた。

・対応：圃場の乾田化対策が必要である。広大な面積を対象とする根本的な暗きょ排水の施工可能性は不明であるが、圃場周辺に作溝等の施工による排水対策が必要である。

b) 栽培農家戸数に対して技術指導者が少なく、また技術指導が十分とは思われない。指導・普及の詳細実態は分からないが、農家戸数に比して技術指導員数が非常に少ない（例：武穴市農家11万戸中に市の指導員160人）。また技術指導は栽培技術指針的な印刷物を種子販売時に添付するだけとも聞いた。

・対応：優良品種を展示栽培する所で見られるような技術指導が、一般圃場でも実施されることが望まれる。

c) 施肥基準がなたねの生育に適合していないように思われる。本田での追肥は1回目移植後7～10日、2回目は11月となっているが、年内の追肥はなたね自体がまだ十分に伸長していないので肥効は十分に現れないと思われる。なたねに必要な追肥時期は抽苔が始まる時期（1月下旬）と開花が始まる時期（3月上旬）である。

・対応：施肥時期試験等の実施により追肥施用の適期を把握することが重要と思われる。習慣的な施肥ではなく、生理・生態的な追肥時期の解明が必要と思われる。

d) F1採種圃場になたね以外の開花中の十字花科野菜が数多く見られた。なたね採種圃場での説明では開花時期が異なる野菜は問題ない、蜜蜂の外部業者による持ち込みは禁止している等があったが、現に開花中の野菜が存在しており、問題である。この点を指摘したが、反応はなかったように思った。

・対応：F1品種の採種地では圃場内の巡回調査を徹底することが重要。また、指導者や農家の意識向上が望まれる。

e) 育成品種の特徴（生産性）が農家栽培で十分に発揮されていない。大学や研究機関での収量性と農家段階での収量性に差がある。

・対策：育成品種の栽培留意点等を農家に十分認識させる方策の検討が必要。

f) 含油率の低い品種が多く、なたね産業全般の経済効率が低い。

・対策：多収性、高含油率の品種育成が望まれる。

(2) 普及品種

湖北省のなたね品種はこれまで中油821号（1980年代半ばから12年間栽培されてきた）が支配的な位置を占め、蓉油3号、秦油2号も中油821号には及ばないが広く栽培されてきた。これらはダブルロー品種ではない。

*中油821号＝湖北省にある油料作物研究所育成の双高品種

*秦油2号＝陝西省農墾科学教育センター育成（1992年）の高エルシン酸のF1品種

*秦油3号＝四川省成都市第二農業科学研究所育成の双高品種

（表V-8参照）

ダブルロー品種は、1990年代半ばから普及されはじめた。1997年春収穫（播種は1996年秋）のなたね栽培のうち、ダブルロー品種の普及率は55%であり、1998年春収穫のものも60%以上の普及率と見込まれている（F1品種＝華雑3号、華雑4号、固定種＝中双4号、華双2号、華双3号）。

ダブルロー品種のうちF1品種の普及率は1997年、1998年共に86%とされる。関係者によれば、熱意のある県はF1導入を推進し、そうでない県は固定種が多いという。なかでも華雑4号は1997年春収穫の栽培で0.1万ムーであったが、1998年80万ムーとなり、1998年春の種子生産量から推察すると1999年春収穫の作物は700万ムーに及ぶものと思われる。

表Ⅶ-6 品種別のなたね栽培面積(単位：万ヘー)

1997年春収穫のなたね	
ダブルロー	
華雑3号	500
華雑4号	0.1
中双4号	50
華双2号	30
華双3号	0.15
ダブル計)	580.25
非ダブルロー	
中油821号	35
蓉油3号	若干
秦油2号	若干
非ダブル)	664.75
全収穫面積	1,245 (830,000ha)
1998年春収穫のなたね	
華雑3号	560
華雑4号	80
中双4号	60
華双2号	40
華双3号	1.0
ダブル計)	741
非ダブルロー	
中油821号	若干
蓉油3号	若干
秦油2号	不明
非ダブル)	27
1998年春の全収穫面積	1,320 (880,000ha)

出所：

(3) 湖北省のなたね関係研究機関となたね研究

1) 中国農業科学院油料作物研究所

国の農業部傘下の研究機関で、中国農業科学院の下で専門研究施設の一つである。1958年に設立準備を始め、1960年に設立した。湖北省の油料作物研究所としての機能も併せもつ形となっている。油料作物研究の専門機関は中国では唯一のもの。職員は300名あまりで、うち研究職190名（研究スタッフ130名、管理スタッフ60名）である。なたねに関する研究関係者は現在70名である。

現在はなたね、落花生、ゴマ、大豆、ヒマ、紅花、ヒマワリが研究対象作物である。高

収量・高収益の品種開発など、応用研究が主体となっているが、基礎及び開発研究も実施している。遺伝資源の保存、評価、遺伝育種、栽培生理、土壌肥料、植物保護、生物工学、付属施設としては品質検定センター、農業部開放試験室、湖北油料作物改良センター、中国作物学会油料作物分会と油料作物学報の発行、国内外との研究交流、FAOと植物遺伝資源その他、多くの交流をしている。武漢でなたね、ゴマのシンポジウムをしたこともある。

設立以降、250の課題をとりあげ、主に国レベルの仕事をしており、863の計画項目に携わった。成果は140項目にもなり、多くの顕彰を受けている。含油量が多く、たんばく質に富む油料作物の育成をめざしている。生産性を高めて、中国経済建設の役割を果たすことが重要である。

a) なたね研究

現地調査でのヒアリングによれば、栽培研究については、長江と淮河の流域で新品種の多収性を目的とした最適栽培法を決定することが主になっている。1970年代、開花しても結実しない現象については硼酸を施用することで解決した。(この現象は日本でも1955年ごろ、九州全域で発生し、福岡、宮崎両県農試で硫酸根肥料の施用に伴う硼素欠乏と判明し、硼素含有素材の施用で解決した。) 1980年代に生産性向上を眼目とする研究に取り組んだ結果、これまでの収量375キログラム/ヘクタールに対し、1,700キログラム/ヘクタールとなり、更に長江上中流域の二毛作地帯(稲となたね)の6万~7万ヘクタールを対象に研究を進めた結果、2,250キログラム/ヘクタールの収量に高めることができた。また、淮河、黄河流域を対象に育苗と施肥法、品種などの問題を検討し増収を図っている。

品種改良については、ダブルロー品種の開発、F1品種の開発、特に抵抗性の研究に力点を置いており、1970年代からなたねの品種改良の成果があがってきた。近年ではダブルローの中双4号、中油119号の品種開発に成功した。F1品種は有利であるので、93-1を育成中である。

また研究所では、国内外の遺伝資源6,000品種、系統を収集して増殖、評価を進めており、新疆と雲南の遺伝資源の評価等は終了した。

現地調査での面談対応者は、栽培国共通の課題としつつ、なたね育種に関する基本的問題を以下のように指摘している。

- i) 低エルシン酸の遺伝因子はカナダから導入された“LIHO”であり、低グルコシノレート遺伝因子はポーランドから導入された“BRONOWSKI”である。他の遺伝資源はないので、他の有用素材の開発も重要である。
- ii) これまでのところ、菌核病真性抵抗性遺伝子は発見されていない。菌核浄という

予防薬の使用や微生物的な防除が試みられているものの、完全に罹病をくい止める効果はない。長江流域では菌核病は常時発生しており、罹病の軽重の差はあるものの、発生面積は栽培面積の1/4を占める。長江流域ではある地域で20~80%の被害を受けた例もある。重要な問題であり、国際的にも解決していない。中油821号は菌核病に罹りにくく、一時期栽培面積が35%を占めた時期があったが、これはダブルローではない。中双4号、中油119号は真性抵抗性はないが比較的強く、罹りにくい。真性抵抗性を有する品種の開発は急務の課題である。

iii) F1品種の育成には雄性不稔因子をもつ“Polima”が使われている。LIHOやBRONOWSKIとともにPolimaは、現在のなたね育種では唯一のものであり、これらの遺伝因子とかがわる新しい病気など生産阻害要因が出てきた場合、なたね生産は甚大な被害を被ることになる。Polimaと大根との交雑によりできたものがPolimaに代替する可能性を秘めているが、こうした研究を鋭意推進する必要がある。

b) 種子増殖や普及面での業際的なかかわり

研究所の研究成果や開発される新技術は、政府機関の関与の下で普及される。開発される新品種は、種子公司が増殖し、普及に供される。

研究所でのヒアリングによれば、優良品種育成の利益は品種育成権者、採種者、経営者の三者で分配される。農民は優良品種を栽培することによって高生産をあげ、高所得を得、これは農民の利益となる。加工業者は品質の良いダブルロー品種を使うことによって利益をあげるので一部を農民に還元する。普及にあたっては政府が一部費用を負担する。すなわち、実演会、展示、基盤整備、人材養成を行う。技術指導者はわずかではあるが報償を受ける。

なたね栽培面での農業機関や農民との接点は、新品種の栽培適地、時期、施肥量など栽培上の注意事項を明らかにするほかは、品質維持のための隔離、品質検定である。なお、油料作物研究所では、栽培用なたね種子の販売は行わない。販売は種子公司が担っている。

2) 華中農業大学

華中農業大学は農業部の重点農業大学に指定されている。今1998年は創立100年を迎える。生命科学院、経営学院、土地計画学院など7学院、農学部、植物保護学部、園芸学部、自然環境学部、林学部、農業機械学部、食料科学部、外国語学部、基礎学部の9学部がある。学生数は成人教育を含め5,449名、博士課程が126名、修士課程421名、本・専科で教員数は823名で、うち教授は106名、助教授は249名から成り、職員は800名である。博士課程は10コース、修士課程は38コースとなっている。

10年前から内部の改革を実行しており、教育機関から教育と研究機関へ、学部生の教

育から、学部生・大学院生・成人教育・短期大学生の教育へと変更してきた。水産養殖、食料科学技術関係の新設も行っている。

国や省の支援を得た研究を行っており、国家級の組織として作物遺伝改良実験室があり、作物分子遺伝、細胞遺伝操作、品質遺伝、耐虫性遺伝改良、耐病性遺伝改良、雑種強勢利用の分室から成る。中央の部級のもは農業微生物、豚遺伝改良、亜熱帯土壌資源及び環境、淡水水産増養殖生物学の4研究室である。また、国家級の重点学科は作物遺伝育種、果樹学、微生物学の3学科、省級の重点学科は昆虫学、作物栄養及び施肥、水産養殖などとなっている。

品種改良は作物遺伝育種研究所が担当し、水稻育種研究室、トウモロコシ育種研究室、ラミー育種研究室、なたね育種研究室と綿花育種研究室から成っている。これらのほかに、柑橘研究所、農業微生物研究所、農業経済研究所、応用真菌研究所、豚科学研究所、農芸化学研究所と作物生理、畜産、土壌、水産、食品、農業教育等の10研究室がある。

a) なたね研究について

なたね遺伝育種関係者は18名から成り、うち博士は3名である。植物保護学の病理研究者2名、栄養生理3名、飼料栄養及び給与3名、加工利用3名が直接担当している。F1の研究に6名、固定種研究に2名、他の10名は分析、培養などにかかわっている。学内の他部門にもなたね研究にかかわる研究者が10名前後おり、総勢は30名弱で半分以上は博士号取得者である。なたね研究では屈指のレベルと自負している。

なたね研究の概要は以下のとおりである。

- ① 40%以上の高油分の遺伝、育種
- ② 低エルシン酸、低グルコシノレートのダブルロー品質、性状の遺伝、育種
- ③ 雑種強勢の遺伝、育種
- ④ 遺伝資源収集、評価、細胞遺伝及び起源
- ⑤ 生物工学（細胞融合、DNA分析）の利用
- ⑥ 品質分析
- ⑦ 菌核病抵抗性遺伝と育種
- ⑧ 作物栄養と合理的施肥管理技術
- ⑨ 飼料栄養と給与利用
- ⑩ なたねかすの加工利用

b) なたね試験圃場、施設

農業部支援の原々種基地（2階建て施設と1ヘクタールの圃場）が大学構内にあり、2,500種の保存などを行う。また、国家計画委員会支援の華中F1なたね研究センター（2階建て施設）も上記基地と隣接しており、3ヘクタールの圃場と隔離網室もある。

センターでは認可前の試験栽培として系統番号5817と5907の比較試験（対照：中油821号）が、中油821号より10%以上収量が高いことを認定の前提として行われている。試験圃場にはPolima CMSを見ることができ、細かい網を張った隔離室ではF1採種を蜜蜂の力を借りて交配中で、2列の父親品種と1列のCMSが並べて植えてあり、袋掛け作業も行われていた。

2系統の品種は、華雜4号（エルシン酸は1%以下、グルコシノレートは30マイクロモル/グラム以下）より優れているようで、湖北省区域試験に2~3年間供試するが、まだ1年目である。この試験は10か所で1区20平方メートル、4反復の試験で、結果が良ければその後品種認定前に1万~2万ムーのモデル栽培を1~2年間行い、成績が良ければ省あるいは国レベルで認定される。

c) なたね利用の総合研究

i) なたねかすから毒性を除去する実践的研究

分解酵素を用いてグルコシノレート、タンニン、フィチン酸を除去すると飼料用たんばくを生産できる。また、搾油残渣から有用なたんばく、タンニン、フィチン酸（Phytin：植酸）、セルロースなどが分離でき、利用できる。

ii) 植酸（塩）等の応用研究

鮮度保持、老化防止、抗ガン性、増味作用などの応用研究を行っている。

iii) タンニンの研究

なたねに含まれるタンニンについて、抽出法の確立や特性の解明など4項目にわたる研究を行っている。

iv) 豚の研究

なたねかすの養豚飼料としての利用に関する研究を行う。大学内に畜産学院（学部）があり、年間1万頭を生産する。なたねかすの飼養試験の結果、飼料のたんばく需要の50%はなたねかすで賄えるが、餌としての嗜好性や繁殖率に問題があるとされる。種豚7品種系統と3繁殖工場を有し、1年間に1万頭生産している。湖北は白豚、ランドレース、大ヨークシャーなどが多く、産肉性能が高い。

*大学内には、養豚豚舎のほか飼料加工場（建設中）もある。

d) 華中農業大学・傅教授が語るなたね育種の方向

今後の育種研究の方向は、F1である。ムー当たり生産は、固定種に比べ10%アップする。能力を徐々に高めるような不断の育種努力がなされており、農家が自家採種を繰り返すと能力が低下するので、農家普及にはF1が適当である。F1優良品種の普及率は、現在は20%程度であるが、5年後には50%になると推測される。

大学では、F1の研究に6名、固定種は2名が当たっている。固定種の研究は育種素

材研究の立場から今後も続ける考えである。他の研究機関、大学でも固定種に対する考えは華中農業大学と同様な捉え方と思う。

ダブルローの固定種は1980年代末に開発され、1989年に華双1号が認可された（油料作物研究所の中双2号も同時に認可）。これらの品種はダブルローでありダブルハイの品種より10～15%低い生産性であり、導入当初に少面積で普及された程度であった。

その後育成された華双3号（ダブルロー固定種）の生産性はダブルハイの品種とほぼ同じであり、更にダブルローF1種はダブルハイの品種に比べ生産性が10%高い。したがって、宣伝しなくても農家はつくる。

(4) なたねの栽培技術・新品種の普及の状況

湖北省には華中農業大学や油料作物研究所があり、研究のみならず、普及面でも農家との連携を有するという。湖北省では農業庁を中心に「優良なたね開発連合体」を組織し、優良なたねの育種開発システムをつくってダブルロー品種を育成し、華雜3号、同4号、中双2号、同3号、同4号は長江流域の約100万ヘクタールに普及している。また、農業庁を軸に普及機関、種子生産配布機関、試験研究機関などから成る「なたね連合体」を組織しており、その実務機関として「優良なたね開発サービスセンター」もある。

◇育種と技術普及の方法

湖北省農業庁によると、なたねの新品種の開発から農家栽培までのプロセスは以下のとおりと説明されている。

- 1) 新品種の育成から農家普及への流れは、①大学、試験研究機関などでの新品種を開発し、②区域試験、多地点試験（15～20地点、育成品種の特徴、栽培にあたっての技術的要件を試験栽培を通じ研究）を行い、③モデル栽培を行い、④省の認定を受け、⑤栽培普及する。研究、普及、教育の一体化を進める。
- 2) 種子増殖から農家普及への流れは、①交雑を防ぐため原々種を統一的に生産、②農業庁を通して増殖用生産基地（隔離した立地が条件、不純な個体を除去する）をつくり増殖栽培、③種子生産を種子公司、技術普及センター（市県レベル）に持って行き、増殖種子を検査する、④純度検定のためのサンプル種子を特定地で検定栽培、サンプル検定で合格した農家で増殖した種子は普及用販売に供する、⑤郷鎮の種子ステーション、技術普及ステーションを経て、⑥一般栽培用に農家に普及する。新品種の増殖、販売、普及の一体化をめざしている。
- 3) 関係組織と種子のかかわりを要約すると、①原々種の研究部門が育種、②省レベル（農業庁）では原種を管理する、③市県レベルでは優良品種を統一的に提供する（増殖栽培は農家に委託して行っている）、④農家は一般栽培する——といったことになる。

表Ⅵ-7 新品種開発から種子増殖、普及の流れ

(国・省レベル) A	①固定種の下々種育成、原々種種子増殖 ②交雑種の下種育成 ③農業行政 ④種子流通サービス
	①②国の油料作物研究所・大学、省の研究機関 ③農業部 ④種子総公司
(省レベル) B	①固定種の下種種子増殖 ②交雑種下種種子増殖 ③農業行政、普及の総括 ④種子流通サービス
	農業庁＝①省種子総公司を通じた下種種子増殖 ②省種子総公司を通じた交雑種下種種子増殖 ③農業普及の総括 ④省種子総公司（種子管理ステーション）
(市・地区・自治州の農業部門) C	①農業行政、普及の総括 ②種子流通サービス
	①農業局＝農業普及の総括 ②種子公司（種子管理ステーション）
(県・市の農業部門) D	①固定種種子の増殖（増殖委託農家の管理） ②交雑種種子の増殖（増殖委託農家の管理） ③優良種子の郷鎮への配布 ④郷鎮への農業技術指導 ⑤種子流通サービス
	①②③④農業局（普及活動は農業技術ステーション） ⑤種子公司（種子管理ステーション）
(郷鎮) E	①優良種子の農家への配布 ②農業技術指導
	①種子ステーション ②農業技術ステーション

*増殖種子の視検はB、C、Dで行い、純度検定（サンプル栽培）は省が行う

*交雑種子の包装はCレベルの種子公司（種子管理ステーション）が行う

新品種の下般栽培に先立ち、地方政府普及部門と末端の行政組織、農民との協調によりモデル栽培が行われる。これは、当該普及品種の農民による栽培を普及部門が技術指導するもので、一定地区を対象に一斉栽培を行っている。

現地調査で視察した官塘鎮（農家数は7,800戸、29の村）の農業技術ステーションでは種子ステーションが併設されており、農薬・肥料などの販売も行われている。農業技術ステーションはスタッフ10名、種子ステーションが同14名、両機関合わせて24名の陣容で、

うち中級技術者は2名、短大卒以上は12名、助手は5名、技術者は5名である。各村には技術員が1名配置され、村から給料（300～400元/月、鎮政府のスタッフと同レベル）が支給され、自分でも栽培するという。村単位にセミナーを開き、技術普及を行っている。施設の日立つ所に黒板で簡単な指導書きがあった。

(5) 生産支援措置

生産費の融資は、農民銀行、信用社が担う。なたねのみの農民融資のような特化したものはないが、全般の融資になたねも含まれる。

生産支援策としては、基地づくり（主産地形成）、種子の提供（有料）、技術指導（無料）、品質検査（カナダの基準の模倣）を行っている。

穀物生産の安定を図ることを目的とした生産資材などへの補助金、低利のローン及び買付け保証のような生産を奨励するための奨励措置は、米、小麦及びトウモロコシの生産に限定的にとられているようであるが、詳細は不明である。

農村金融については、湖北省農業庁関係者によれば、なたねの生産振興などに対する特別の金融措置はない。

中国農業銀行は、商業銀行であり、低利の農業生産者金融は行っていない。中国農業発展銀行は、国の農業政策を実行するために、特定事項に対し、例えば綿花の買付けとか、政府機関を対象に資金貸し付けを行っている。

農村における金融機関としては、農業信用社がある。①農業生産者を対象とするものと、②村などの小規模集団や郷鎮を対象にするものあり。前者は、主に生産資材購入に使われ、担保は家屋や農業機械など。数百元程度の融資は担保不要だが、連帯保証は必要。金利、返済条件などは特別な優遇措置はないという。

(6) 作付け拡大の可能性

湖北省のなたね栽培は、1994年以降に急拡大した（1994年の924万ムーから1997年には1,245万ムー）。栽培面積拡大の要因は冬期休耕田による栽培である。現在でも冬期休耕田は多く、理由は以下のように説明される。休耕田でのなたね栽培振興への対応としては、インフラの建設を行いつつ、水資源を保証することや、労力不足に関しては、水稻を早生種から普通種に転換するなど、農業生産全体で調整することが思料されている。

- ① 湿田、冷水田（地温が低い水田）、貯水田
- ② 山間地区には水資源が不足する所が多い
- ③ なたね移植労働力が不足

湖北省（1996年）における耕地面積は5,025万ムー（335万ヘクタール）であり、うち

2,700万ムー（180万ヘクタール）の水田がある。水田では夏期を中心に年1～2作の水稲が栽培される。水稲の裏作として小麦、なたね、エンドウ、ソラマメ、野菜が栽培されるが、休耕する水田もある。休耕水田では、上述のようになたねの栽培を始める所も多いが、そうした結果として冬期休耕水田は600万ムー（40万ヘクタール）に達しているという。

長江沿岸には洪水跡の湖が多く、湿原も広がり、湿田も多い。600万ムーの冬期休耕水田のすべてでなたね栽培が可能かどうかは不明であるが、相当規模の栽培拡大は可能とされる。

省計画委員会関係者は、休耕水田でのなたね栽培も含め、省のなたね栽培の将来像を以下のように展望している。

- 1) 冬期休耕面積の600万ムー（40万ヘクタール）でなたねを栽培振興すれば、現在のなたね栽培面積83万ヘクタールを加えると123万ヘクタール、丸めて120万ヘクタールで、その面積でのなたね栽培が可能になる。
- 2) 新品種の普及により現在の単収の10%増大が可能であり、2,100キログラム/ヘクタールは期待でき、245万トンの生産ができる。このことにより100万トンが輸出可能となる。
- 3) 3,000トン級の船の接岸可能な港が武漢のほかにも2港（黄石、沙市）あり、港から直接輸出ができるのでコスト低減になる。

上記計画委員会による展望に関し、省農業庁関係者は、以下のように補足説明を加えている。

- i) 食糧は最も重要な作物であり、食糧生産が拡大されるなかで食用油の需要は増大してきた。食糧生産がピークに達してきており、今後はなたねの生産を発展させたい。
- ii) 湖北省は中国の南部に位置し、広域で生産する冬作物となるとなたねが最も適する。小麦は品質の点で問題があり、なたねは小麦と比較して収益性が高く有利な作物である。
- iii) 今後の科学技術の向上により単収も増大する。農業庁の省としての将来計画は、①2000年までに100万ヘクタール、170万トン（1.7トン/ヘクタール）、②2010年までの120万ヘクタール、200万トン（1.67トン/ヘクタール）である。計画数字は、過去3年の平均と、新規開発による低収産地を考慮した堅実なものであり、2000年、2010年の目標は達成できる。

冬期休耕田におけるなたね栽培の可能性について、今回の現地調査では突っ込んだ論議は行っていない。次項において論議する他作物との競合性の問題もある。次回以降の調査ステップでの取り組みとして、水資源の開発や湿地など広域にわたる暗きょ排水工事などインフラ整備の技術・経済的な可能性や、耕種的な工夫によるなたね栽

培拡大の可能性といった領域の検討が求められよう。

(7) 競合・補完作物の栽培収益性

現地調査において各所でヒアリングしたところでは、なたねは儲かる作物である、という。なたねは他の作物と比べ手間がかからず、肥料もいらぬ。全体から見ると、コスト安で収益は高い作物であるという。上述の農業庁による説明でも同様なことが伝えられている。荊門市農業局スタッフからのヒアリングでは、ムー当たり生産物の売り上げは、なたね400～500元に対し、小麦は250～300元と説明されている。

なたねと補完関係にある作物は水稻であり、秋に植え付けが始まり春に収穫する冬作物が競合する。

表Ⅶ-8に、農業庁からのヒアリングによるなたねの生産コスト（1997年春収穫の栽培）を示した。

表Ⅶ-8 なたねの生産コスト

収入	260元
平均コスト	130元（労賃は除く）
種子	4.9
有機肥料	10.3
化学肥料	46.4
農薬	5.3
牛耕（使用料）	31.0
農業機械使用料（灌漑機械も含む）	1.0
排水・灌水施設	1.8
	(100.7)
水使用料、農業税は不明	30とし
	合わせて130.7、丸めて130

1997年の平均ムー産（117キログラム／ムー）と市場価格（2.22元／キログラム）で計算すると、収入は

$$117 \text{キログラム} / \text{ムー} \times 2.22 \text{元} / \text{キログラム} = 259.74 \text{元} \approx 260 \text{元} / \text{ムー}$$

となる。

湖北省の農村における畑仕事は、80%は女性が担うようであり、男性は村や地方都市で働くケースが多いという。男性の仕事は建設現場労務、アルバイトの職員、ガードマンといった仕事が多いとされ、都市部での労賃水準は10～15元／日程度と説明される。なたねの播種から収穫までの労働作業時間は、15人日程度（1日8時間）とされ、10元／人日を労働単価とすると、

$$10 \text{元} / \text{人日} \times 15 \text{人日} = 150 \text{元}$$

の労働費となる。

上記表中の130元に生産農家自身の労働費150元を合わせた生産コストは280元となる。

収入(260元)と生産コスト(280元)の差額(粗収益)は-20元である。

農村における価値基準が、上記計算どおりであるとすれば、なたねを栽培する人はいなくなる。実際には、なたね生産は拡大基調にあるので、計算が間違っているか、あるいは150元という労働費の評価が実態に即していないのではないかと思われる。

そこで、収入から労働費を差し引いたものを、なたね栽培による労働を含めた農家の取り分(農家労働報酬)という計算で整理すると、

$$260\text{元} - 130\text{元} = 130\text{元}$$

となり、この方がより適当な表現と思われる。

ム一当たり130元というなたね栽培の農家労働報酬は、他の競合作物、特に小麦と比べどういう意味になるかということであるが、農業庁は1997年の春収穫のなたねの生産コストに準じるような小麦の生産コストのデータはもっていないという説明であった。

そこで、湖北省農村統計年鑑(1997)から、1996年の主要作物栽培収益性を比較する資料(上述の農業庁聴聞資料では副産物は評価されていない)をもって、農家労働報酬を計算し、各作物を比較してみた(表Ⅶ-9)。綿花、落花生、水稲、ゴマ、トウモロコシ、小麦、なたね、水稲F1種子生産の比較では、水稲F1種子生産(1,016元/ム一)が群を抜いて高い。夏作物がおしなべて高く(549.08~187.92)、冬作物の小麦、なたねほどの夏作物より低い。小麦(125.14)はなたね(83.46)より高い。なたねが比較した作物のなかで一番低い(詳細は表Ⅶ-15を参照)。

表Ⅶ-9 主要作物栽培の農家労働報酬の比較

水稲 早生	187.92元/ム一
中生	346.79
晩生	296.02
F1 中生	422.15
F1 晩生	251.93
小麦	125.14
トウモロコシ	213.68
なたね	83.46
落花生	346.10
ゴマ	229.14
綿花	549.08
種子生産 水稲F1	1,016.00

統計年鑑のデータは、農家による聞き取り調査の回答を平均したもののようであり、調査地域の偏りがあったとし、それを割り引いても、なたねの農家労働報酬が低いことは問

違いではなかろう。ちなみに調査対象農家数は、なたねが最も多く615戸であり、最も少ない水稲・中生種で39戸である。

また、統計年鑑では、対象作物の商品としての出荷率の記述もあり、なたねの出荷率は49.1%である。統計年鑑から計算した農家労働報酬のデータは生産物・副産物を全量出荷するとした計算によるもので、出荷率を考慮しての実際の販売額を計上したものではないが、なたねの出荷率が50%を下回るというのは理解しにくい(表Ⅶ-15参照)。

出荷率は、農家での自家消費が少ない水稲F1種子や綿花は高い(それぞれ100%、89.7%)。他の作物では落花生が67.9%とやや高く、トウモロコシが30.7%とやや低いことを除くと50%前後の出荷率である。なたねは次期作付け用に種子を用いる以外の用途は、搾油用でしかない。それぞれの農家で搾油することはまず考えられない。にもかかわらず、なたねの出荷率が49.1%ということは説明に窮する。農家を対象とする調査の時点で、出荷せず、価格状況の良い他の時期に出荷したことなのか、不明であるが、統計データでは読めない事情があるいは内包されているのかもしれない。次の調査ステップでは、こうした点も詳細検討すべきと思われる。

1-2 流 通

(1) なたねの流通

V章で、湖北省の状況について例示したのでここでは繰り返さないが、湖北省における農民のなたねの買い付け先は、政府食糧部門、政府農業部門、供銷合作社、郷鎮企業、加工企業、個人経営者などである。

湖北省農業庁によると、これからのなたね流通は、①食糧倉庫をもつ食糧部門、②農業部門、③供銷合作社、④大規模企業が担うとの展望が示されている。中国経済は、農作物の生産と加工の一体化、すなわち産業化を模索しており、農業部門は従前から生産技術を担ってきており、産業化への加担が有利とのことから、農業部門はなたね産業の振興に力を注いでいく方向にあるようだ。

1) 荊門市の流通

農家の生産なたねの流通は、政府食糧部門、政府糧食処、個人、卸業者、加工企業、供銷合作社(国内貿易部が管理してきたが、用がなくなった部分があり、1998年3月の全人代により機能縮小の流れは必定とされる)が担っている。

荊門市では、搾油用なたねの指導価格は、実勢の流通価格より低いので、あってもないのと同じ状況であるという。1997年は実際に買い入れなかった。搾油用なたねの検査はしていない。食糧・油料で国が制度として買い入れるのは綿花のみである。綿花はここ2~3年価格が低迷している。

2) 荊門市食糧管理局の傘下の食糧管理処の食糧倉庫

鎮に九つの倉庫があり、合計15,000トンの収容機能を有する。なたねのほか、各種食糧の貯蔵を行う。

なたねの入庫荷姿は75キログラム詰めの麻袋。入庫のピークは5月下旬から6月上旬。せいぜい7月までには入荷が終わる。出荷は、6月初めから8月上旬までで、荊門市の食糧局傘下の2搾油工場があり、そこに出荷する。

入荷時検査は、屋外で測定し、合格品を入庫。検査項目は、品質、水分率、夾雑物含有量、含油率であるが、ここでは水分と夾雑物含有率のみサンプル検査（サンプル量は1キログラム）し、不合格品は受け入れない。含油率は通常は検査しないが、食糧局化驗室で測定できる。

3) 黄石市武穴市の流通

なたね流通が自由化する前は、国が全量買い付けていた。自由化しても武穴市では過半は市食糧局が買い付ける状況であるが、自由化後は品質評価が価格に反映されるようになったという。自由化の前と後では、生産量そのものの変化はないという。

農家で生産するなたねは年5万トンで、うち86%が流通に回される。流通先は、武穴市食糧局が70%、企業が30%であり、企業による流通は国営企業によるものがほとんどと思われる。同市は省内でも有数のなたね生産地であり、湖北省以外の隣接省（江蘇、浙江、上海、広西など）にも出荷されている。

流通自由化以降には、市食糧局は指導価格を設定してきている。ダブルロー品種の指導価格は以下のとおりであり、非ダブルロー品種はダブルロー品種より20%程度低い水準という。

1997年 2.6元/キログラム

1996年 2.3元/キログラム

1995年 2.8元/キログラム

1994年 2.8元/キログラム

4) 中国のなたねの備蓄

湖北省農業庁によれば、国全体で生産が不足しており、年間200万トン輸入需要がある。備蓄も量は不明であるが、粗油の形で保持されている。なたねでの備蓄は、1年置くと含油率が3~4%低下するので、粗油で備蓄している。

(2) なたね油などの流通

なたね油の一次流通は、搾油・精製企業が担っている。なたね油流通の詳細は不明であるが、有力製油業者は自社のブランドをもち、なたね油に少量の落花生油やゴマ油、大豆

油を混ぜた形の製品を独自に出荷している。都市部に展開されるスーパー、デパートでの販売では0.9L、1.8L、2.0L、2.7Lといったプラスチック容器のパックで小売りされている。地方や農村地帯では、秤売りもされているようである。

現地調査で訪問した黄石市武穴市出荷貯油所（武穴市の食糧局の運輸部門が管理）は、武穴市の糧油専用埠頭（長江沿岸）に隣接した立地にあり、武穴市直営の油処（「1-3加工」で後出）で生産したなたね精製油を貯蔵・出荷する施設（食用油の貯蔵能力は、150トンクタンク12基、100トンタンク4基）である。本船（油輸送船舶）を接岸施設（金属製の浮き岸）につなぎ、パイプラインにより本船に積み込む。本船は上海以遠の中国沿岸各地にまで精製油を運搬する。この埠頭を用いての5,000トン級の航行は上海、広州の船舶が実績を有するようで、8か月の期間は1万トン級も可能という。

現場での実物は確認していないが、搾油工場（市油処）から貯油所までの精製油運送はタンク車で行っている。タンク車利用の精製油輸送は、他地でも行われている模様である。

なたねかすの流通は、外部業者が担う形が多いようであるが、後述する天發油脂有限公司のように飼料部門をもつ所もある（同会社はまだ構想の段階であるが）。

(3) 対日輸出関連情報

今回の現地調査では、湖北省から日本への試験輸出の提案が日本側民間からなされたことから、各所でのヒアリングでそのことが話題になり、インフラ、運賃などの状況が把握される機会となった。ここではそれら情報をまとめた。

1) 対日輸出の試験出荷

対日輸出の試験出荷の一つのアイデアとして、武漢華通糧食有限公司の有する建設中の食糧・油料専用埠頭からの積み出しが検討されていた。武漢には武漢外貿港があるが、石炭など鉱産物専用の施設であり、なたねの出荷には適さない。なお、試験出荷は日本国籍の小型船舶を使用する計画とされ、この場合、日本の船舶に武漢で輸出なたねを積み込み、下流まで運搬し、下流の手続きができる地点で輸出するということである。

2) 武漢華通糧食有限公司の世銀融資により建設中の埠頭

対日出荷の候補施設で、1998年6月30日に完成予定。世銀融資による事業計画は、埠頭のほか5万トンの穀物倉庫、3万トンのサイロがある。

長江に接する埠頭本体は、水面との落差約20メートル（川岸に平行する形で橋を建設するような構造、鉄筋コンクリート製）、埠頭にはレール敷きの大型クレーンが設置されている。埠頭本体と河岸は天井道路のようなコンクリートの通路が設置されており、通路の片側端部にベルトコンベアー（雨避けの屋根付き構造）が走る。倉庫敷地から埠頭本体までのトラック運搬、埠頭での麻袋の解袋作業も可能。埠頭には3,000~5,000トン

の船舶が接岸できる（接岸地点での水深は、増水期15～20メートル、潟水期7～8メートル）。

- ・入荷：船の積み荷（麻袋詰め農産物、メイズ・米・小麦など）を、クレーンで埠頭に荷揚げし、埠頭元のベルトコンベアー（コンベアーの進行方向は入荷のみ可能）により埠頭から搬入が可能。バルクでの入荷も、工事進捗により可能になるという（そのときの船荷は、ばらでも可能かどうか不明）。
- ・出荷：麻袋詰め農産物の出荷は、埠頭の先端でクレーン利用により行う。ばら積みは、埠頭先端での解袋によるしかない。コンベアーによるバルク出荷は、計画外の工事が必要である（麻袋ベースの出荷能力は150トン/時間、という説明であったが、別途、麻袋ベースでの米の出荷能力は、1,000トン/24時間という説明もあり、要確認事項）。

3) 武漢華通糧食有限公司のなたね倉庫

同会社の汎用性の食糧倉庫は、なたね貯蔵の実績はないが、なたね貯蔵にも適するものである。倉庫のサイズは幅24メートル、長さ52メートル、高さ6.8メートルで、3,000トン/棟の収容規模。視察した倉庫は大連からのメイズ（80キログラムの麻袋詰め）を貯蔵中。鉄道輸送されてきたもので、既に2年間貯蔵しており、飼料用として仕向けるもの。

なたねは小麦とほぼ等しい比重のもので、メイズ用麻袋（80キログラム）に90キログラムは詰めるといふ。メイズの場合、18～20袋の積み上げが可能（交互積み）。

貯蔵料は、常温倉庫の場合は120元/トン/年（民間倉庫の貯蔵料は100元以上か）。水分含有率が標準であれば、夏期間での常温倉庫での貯蔵は可能。

* 低温貯蔵では、600元/トン/3か月。視察倉庫はメイズを貯蔵中の低温倉庫。

* 倉庫への（倉庫からの）積み込み、積み出しの料金（麻袋詰めもの）は、鉄道利用で16元/トン、埠頭利用で20元/トン（積み込み、積み出しは同料金）。

1-3 加工

なたねの搾油施設は大小様々なものがある。V章で湖北省の例について触れたので繰り返しを避けるが、省内の搾油施設の所管別の数は、縣市所管75か所、郷鎮所管4,575か所、外資系（100%外資）1か所、外資系（中外合弁）2か所となっている。外資系3社は以下のとおり。

華泰植物油公司（タイ資本100%）

華昌植物油公司（マレーシア、湖北省油脂公司の合弁）

武湖油脂加工所（イスラエル、農墾総公司の合弁）

植物油の精製工場は省内に17か所あり、多くは外部から粗油を調達し精製する施設で、武漢市内には5か所ある。なかにはオリーブの粗油を輸入し、精製する所もある。製品をなたね油100%の形で出荷する例もあるが、最近ではなたね油に少量の落花生油やゴマ油、大豆油などを混ぜた調和油、サラダ油として出荷する形が多いようである。

外資系の施設は、搾油・精製の一貫施設であるが、搾油原料の調達が思うようにいかず、粗油を輸入し精製している。こうした状況から、湖北省農業庁は、農民のなたねを原料に搾油し、精製油生産、油かす利用などの総合的な加工施設を建設したいという意向を有する。

なたねの搾油では、ダブルロー品種と非ダブルローを混ぜて使っている。140万トン（原料）の搾油のうち、ダブルローを原料とするものは約半分である。ダブルローの普及により食用油としての品質は向上してきたが、まだ満足できる水準ではない。搾油かすは、半分が非ダブルロー品種であるから家畜の飼料としての質は悪い。

(1) 荊門市油脂有限公司における状況

同公司是荊門市所管の国営企業で、なたねを主原料に搾油・精製を行う。原料ベースで2万8,000トンの搾油能力（250日/年の稼働）を有するが、搾油実績（原料数量）は以下のとおりであり、1997年実績のなたね：大豆の比率は6：4である。

1994年 1万6,000トン

1995年 1万6,000トン

1996年 1万5,000トン

1997年 2万 トン（うち、なたね1万2,000トン、大豆8,000トン）

公司による搾油は、なたねのみを原料とすると200日分（1日3シフトで）の加工しかできない。なたね搾油は、5月～2月までの期間、1日3シフトで操業。それ以外の期間は大豆を絞っている。精製工程は月間22日稼働、1日3シフトで操業している。

計画としては、①なたね原料2万トンをもとに絞り、精製油を7,000トン生産、②大豆原料8,000トンを搾油・精製するという目標をもつ。なたねの搾油率は33%という。

搾油原料の不足が問題とされるが、種々調達努力をして、1997年の2万トンのレベルに達したという。操業の安定化から、原油（なたね油、大豆油）を購入しての精製も行っている（両油脂合わせ1,000トン程度）。精製は、日本の栗田機械製作所の自動圧搾機による。能力は精製30トン/24時間、ヘキサソルボンも溶剤として用いる。

農家は、時期、価格を見て工場に出荷している。これは政府食糧部門の入荷も同じ状況である。なたねの貯蔵は、5～6月に入荷したものは常温貯蔵、7～8月に入荷したものは低温庫に貯蔵する。工場内に専用倉庫あり（5,000トン）、これでは不足するので外部に5,000トン規模のものを借りている。

工場に入荷するなたねは、80%は市食糧管理局から買い入れ（運搬も担う）、20%は農家からの直接入荷（農家が運搬）で、農家からの入荷単価は食糧管理局の仕切単価より5%程度安いという。

なたねの入荷単価は、1995～1997年は3,000元前後/トンで変動が少ない（1997年は3,000元/トン）。1997年からダブルロー品種が増えてきて、今年はダブルロー品種が更に増える模様。現在は、ダブルローも非ダブルローも同じ単価で受け入れている。将来の買い入れ価格は、ダブルロー品種は少なくとも5%高く設定する考えという。買い入れ価格は、工場入口の看板に提示され、農民はそれを見て販売する。

なたねの搾油原料としての検査があり、基準（水分10%、油分36.5%、夾雑物1～2%）以下のものは、単価を下げる。

製品出荷は、40%は省内、60%は省外出荷。会社が注文を受け、会社で出荷手配する。精製油（他の油脂との混合ではなく、なたね油として出荷）の単価は、年末年始は高く、5～7月は低い。なたね精製油の出荷価格は、以下のとおりである。

1996年 8,400元/トン

1997年 8,400元/トン

1998年 8,200元/トン

搾油かすは業者が工場で購入し、飼料として出荷される。配合飼料に4%まで混入するという。出荷単価は1,400～1,500元/トン。

会社関係者によれば、省内のなたねの搾油工場は40か所程度（大規模で原料処理年間5万トン、小規模で同1,000トン）で、同会社は平均的規模。外資との合弁企業もあり、食糧部門系譜や商業部門系譜の工場もあるとされる（省農業庁の説明数字とはギャップがある）。

(2) 天發油脂有限公司の製油工場

武漢市から220キロメートル、荊門市から80キロメートルの位置にあり、工場立地は、港まで2キロメートル、近くに沙市空港がある（上海、深漳、広州、北京などと通航）。

省西部の荊州市に立地する同会社は1989年に設立された農産物加工企業グループのうちの1社で、グループ本社には軽工業局系譜の国有企業等が出資している（総裁は、省軽工業局出身）。なたねの搾油・精製施設のほか、年間18万トンの飼料工場（完成間近）、年間10万トンの精米工場、年間10万トンの製粉工場などを併せ経営する。グループとしては石油開発、紙パルプ生産なども行っている。

同会社の搾油・精製部門では、ドイツ、イタリア、ベルギーの機械を導入し、1.84億元の投資をしたもので、搾油工程は1998年5月に完成、精製工程はテスト操業は終了した状況

にある。

市場は、武漢市人口1,000万の消費市場をメインに考えている。将来構想としては、30万トンのなたねを搾油、精製し、サラダ油を生産（9万トン／年、10種の製品）することを目標にしている。油かすは飼料用（ダチョウ、豚など）に出荷する考えとされる。

現在、荊州市内に60万ムーの原料基地を有するが、60万ムーでは足りないので、大豆を絞ることになる。原料基地を拡大し、最終的に搾油・精製規模の拡大も含め250万ムーにまで拡大する構想とされる。なお、荊州市におけるなたね生産は、1996年現在、40万トンである。

会社は、なたね原料の調達に関し以下のような考えを示している。

- 1) 搾油原料の調達は荊州市の農業局系譜の協力を得て行う。末端での集荷は郷鎮企業が担う。
- 2) ダブルローを使うが、ダブルローは非ダブルローに比べ概して生産性が低いので優遇単価を設定する。

品質保証は、農業局に求め、そのため0.1元／キログラムの保証料を上乗せ

郷鎮企業の手数料0.1元／キログラムを上乗せ

非ダブルローの一般価格は2.2元／キログラム。ダブルローは0.5元／キログラムを上乗せ

よって、 $2.2 + 0.1 + 0.1 + 0.5 = 2.9$ 元／キログラムとなる。

なお、なたねの品質検査は、工場敷地内に独立棟（2階建て）の検査施設を建設準備中である。現地調査における訪問時には1階に品質検査機器が配置されていたが、エルシン酸、グルコシノレートの分析機器は未整備であった。原料の検査施設は2階に置く計画とされる。

(3) 黄石市武穴市油処

油処では製油工場施設を2工場もつ。現地調査で訪問した工場では、搾油・精製を行う。従業員は合わせて56名。春先の時期は大豆の搾油を行う。製品品質が優良なことで国から顕彰された（2等賞）。

別立地に、本部工場あり（搾油・精製、従業員1,230人）。原料処理能力150トン／24時間の施設（理論的には24時間操業で、粗油50～60トン、精製油は50トンの生産が可能）。実際にはなたね2.5万トンの処理を行っている。大豆の処理も行う。原料なたねの含油率は中油821号で37～41%。

武穴市では、市所管の油処のほか、零細規模の家内工業的な搾油も行われており、近隣に販売している。また、農民による油利用は、なたね油のほか綿実油もある。

市で生産されるなたね油は、20%が地場消費で、残りは他地（省外も）にも出荷される。

なたね精製油の販売単価（トン当たり）は、1997年	8,000元弱
1996年	7,950元
1995年	8,000元強
1994年	8,200元

1-4 生産物利用

(1) 食用油の消費

中国ではなたねは種子として栽培用に使う以外は、全量搾油される。なたね油の用途は食用がほとんどで、エルシン酸含有の多少にかかわらず現状では食用されている。日本では高エルシン酸含有のなたね油は製鉄工程の圧延用に一部使われており、中国産なたね油が輸入されている。

湖北統計年鑑によれば、1996年の都市部の家庭における食用油の消費は表Ⅶ-10、11のとおりであり、なたね油消費が最も多い。農村家庭における食用油消費は1990年の7.21キログラム/人年から1996年10.08キログラム/人年とこの6年間で1.4倍の増大となった。農民家庭における油種別消費は不明であるが、農村と都市を比べると、食用油消費の絶対量は植物油・動物油共に農村部の方が多く、動物油の消費は農村部では都市部の倍以上である。なお、中国統計年鑑（1996年データ）による湖北省の都市部の油脂類の年間消費性支出は69.93元/人である。

表Ⅶ-10 都市部の食用油消費（1996年）

落花生油	340g/人年
○なたね油	2,720
ゴマ油	370
大豆油	1,180
その他植物油	1,670
（植物油計）	6,280
動物油	910g/人年
食用油計	7,190g/人年

出所：湖北統計年鑑

表Ⅶ-11 農民家庭における食用油の消費

	1990	1996
食用油	7.21kg/人年	10.08kg/人年
うち植物油	5.06	7.86

出所：湖北統計年鑑

(2) なたねかすの飼料用消費

湖北省におけるなたねかすの利用実態は不明であるが、家畜の飼料、田畑の肥料が主なもので、量的には前者が多いと説明される。

なたねかすに含まれるグルコシノレートが多いと家畜飼料として飼養した場合、家畜の甲状腺疾患を誘発する原因になるので、政府機関ではなたねかすの飼料への多川を奨励していない。

華中農業大学畜産学院の研究によれば、なたねかすの飼養試験の結果、飼料のたんぱく需要の50%はなたねかすで賄えるが、餌としての嗜好性や繁殖率に問題があるとされる。同学院では年間1万頭の豚を生産しており、飼料に20%のなたねかすを混入する。また、同学院ではなたねかすの毒性研究を行ったところ、豚の妊娠率と毒物（エルシン酸、グルコシノレート）の影響が確認され、日中共同研究のテーマに取り上げたいとの初步的アイデアが寄せられている。

1-5 品 質

(1) 搾油用なたねの品質検査、管理の一般状況

搾油用のなたねの検査は、買い入れ機関が視検により検査する程度であり、統一的なシステムはない。

荊門市所管の国営企業である荊門市油脂有限公司（搾油・精製を行う）でのヒアリングでは、なたねの搾油原料として入荷時に以下の項目で検査をしており、基準以下だと入荷時の受人単価を下げるという。厳密な検査が行われているとは思えず、手で握った感じで乾燥度を見る程度と思われ、以下の項目は、外国からの調査団に対する特別な答と思われる。

基準は水分	10%
油分	36.5%
夾雑物	1~2%

また、荊門市の食糧管理局（食糧部門）の傘下の食料管理处は、なたねなどの食糧・油料を買い付け、なたねは市内の国営搾油企業に販売する。なたね生産地域にある食糧倉庫では、なたねの入荷時に屋外で検査し、合格品のみを入庫する形が採用されている。検査項目は、品質、水分率、夾雑物含有量、含油率であるが、ここでは水分と夾雑物含有率のみサンプル検査（サンプル量は1キログラム）し、不合格品は受け入れない。含油率は食糧局化驗室で測定するというが、流通物の検査のためではなく、何かあるときに測定するというように解釈される。

なたねに含まれるエルシン酸、グルコシノレートの含有量の検査システムは未確立であ

る。将来、ダブルローかそうでないかが議論されたときのため、油料作物研究所が検査するという体制が検討されている。

搾油用なたねの品質基準は、国が決めたものはない。湖北省農業庁情報によると、目下、基準案を作成中である。案では、等級要素は水分、含油率、夾雑物の多少が反映され3等級の基準となるが、エルシン酸やグルコシノレートの含有率は等級要素には反映されない。等級基準案には価格要素は加味されないという。中国の状況を勘案して、国際基準よりやや甘めの基準となるもよう。

不特定多数の農家が生産した搾油用なたねの品質検査については、特定品種の画一的な一斉栽培が行われていない状況では、2成分の含有量の定量検査が不可欠である。また、買入れにあたっての外観品質の検査も必要である。特に輸出を前提としたなたねであれば、外観品質の検査体制の早急な整備が重要である。

定量検査をより確実なものとするためには、油料作物研究所など適当な機関にオートサンプラー等の機器を備えたガスクロマトグラフィーと液体クロマトグラフィーが必要不可欠であり、検査に当たるスタッフの育成も重要である。

湖北省の現地調査によると、普及部門には、地域差があると思われるが、種子会社から供給されるダブルロー品種の種子を配布する場合、誰がどの品種を、どの土地でどれだけ栽培しているかの把握が行われているようである。搾油工場に入荷する原料なたねは、生産ごとの分別がなされていないので、現状では普及部門の労力は生かされていない。しかしながら、将来、工場サイドでの受入体制が整備され、一定区域で一斉栽培を行い、区域の他の十字花植物を除去すれば、栽培から加工までの一貫したダブルロー化が可能となる。

(2) なたねの品質分析法

湖北省では、油料作物研究所、華中農業大学がなたね品質検査機器を装備している。

油料作物研究所では、ガスクロマトグラフィー3台、液体クロマトグラフィー1台、たんぱく測定分析器、比色計測定器などを有しており、必ずしも十分な装備内容ではないが、一応の分析に必要な機器は揃っている。また、華中農業大学でも同様な状況と思われる。

中国で行われるエルシン酸とグルコシノレートの定量分析法には、以下のものがある。

・精密分析法

エルシン酸＝ガスクロマトグラフィー GB10219-88 中国分析法

グルコシノレート＝液体クロマトグラフィー IS09167-92

・簡便法

エルシン酸＝迅速法

グルコシノレート＝迅速法

華中農業大学における提供資料やヒアリングから、同大学での分析法について要約した。

1) RP-HPLCとRPI-HPLCによるグルコシノレート分析

グルコシノレートのRP-HPLCとRPI-HPLCによる分析法を確立して、なたねかすからグルコナビン、グルコブラシカン、プロゴイトリンの3大グルコシノレートの純品を分離することに成功し、毒性研究に純品を供給した。

このグルコシノレート分析法により保有遺伝資源の甘藍型、白菜型と芥菜型品種のグルコシノレートの含有、インドール型配糖体など組成を明らかにした。この結果、低グルコシノレート品種育成の素材として効率が高まった。

また、グルコシノレートの分離技術により、住血吸虫の宿主であるクニシ駆除の可能性が見いだされた。

2) グルコシノレートの迅速分析法

ガスクロマトグラフィーによる分析法を開発し良結果を得ている。この方法は迅速な方法である。

3) 脂肪酸分析

FFAPガラス・キャピラリー・カラムを用いてなたね油に含まれる二十余种の脂肪酸を分析した。この技術により α -リノレン酸と γ -リノレン酸の分析、分離が可能となる。

4) 簡便分析装置

農村現場で電気も不要なダブルロー（双低）品質の簡易分析法とコンパクト測定装置を発明した。装置は大学の農業化学技術研究所・呉謀成所長が研究・製作したもので、縦30センチメートル、横50センチメートル、高さ20センチメートル程度の携帯用バッグに内包される八木式の簡易土壌検定器のような仕組みで、あらかじめ2要素を測定したなたねを基準サンプルとし、供試サンプルとの比較で2要素の含有量が多いか少ないかといった形で判定する比濁滴定-比色法によるものである。判定の精度は、エルシン酸については2~5%の含有のものは98.7%の精度、2%以下のものは99.2%、グルコシノレートは100%の精度とされる。1992年発明賞、1993年に農業関係の賞を受けた。価格は1992年時点で300元、現在は倍以上としている。この装置は購入可能で特許権がついている。試薬が特許で試験法は特許ではない（付属資料を参照）。

(3) 普及用種子の検査

普及用種子の検査は、F1種子は種子管理ステーションの担当者が行う。すなわち①刈り取り直前のもの、②買い入れ時の2回、検査する。このレベルでの検査は視検により粒揃いや乾燥度を見る程度と思われる。この検査に合格した種子は、夏期検定という純粋度検定（サンプル調査、全量ではない）に供する。検定に供するサンプルの量は、増殖農家1戸当

たり200グラム詰めの種子を2袋分で、検定栽培は、省の種子公司が省西部の宜昌市郊外にある稀埡（標高1,300メートル）で行い、7月に栽培を開始し、8月に植物形態学的にチェックし、合格したものは、各段階の種子公司を通じ配布される。

F1の親や固定種なたねの純粋度検定の仕組みについては聞き漏らしたが、上記F1と同様に行われるものと推察される。

なお、国家技術監督局によるなたねの質量基準（1996年12月28日制定、1997年6月1日実施）を表Ⅶ-12、13に示す。定義や検査法は不明であり、次のステップのJICA調査で確認する必要がある。

表Ⅶ-12 なたねの質量基準=F1なたね 単位：%

	級別	純度 (表示以上)	浄度 (表示以上)	発芽率 (表示以上)	水分 (表示以下)
親	原種	99.0	97.0	80.0	9.0
	良種	97.0	97.0	80.0	9.0
F1	1級	90.0	97.0	80.0	9.0
	2級	83.0	97.0	80.0	9.0

表Ⅶ-13 なたねの質量基準=固定種 単位：%

	級別	純度 (表示以上)	浄度 (表示以上)	発芽率 (表示以上)	水分 (表示以下)
	原種	99.0	98.0	90.0	9.0
	良種	95.0	98.0	90.0	9.0

表VII-14 湖北省のなたね生産（競合性の強い小麦生産も示した）

年次実 耕地面積 (千ha)	農作物			なたね			小麦					
	うち水田 (千ha)	うち畑地 (千ha)	総播種面積 (万ムー)	播種面積 (万ムー)	生産量 (万トン)	単収 (kg/ムー)	播種面積 (万ムー)	生産量 (万トン)	単収 (kg/ムー)			
1952	4,015.9	1,876.6	2,139.3	9,612	204	13.6	522	1,386	92.4	72.20	52.1	782
1957	4,172.3	1,945.1	2,227.3	10,514	213	14.2	342	1,676	111.7	110.80	66.1	992
1965	4,239.9	1,966.3	2,273.6	11,541	176	11.7	576	1,678	111.9	151.70	90.4	1,356
1970	3,964.0	1,982.2	1,981.3	10,975	134	8.9	441	1,485	99.0	127.30	85.7	1,286
1975	3,822.0	1,996.2	1,825.8	11,007	244	16.3	654	1,583	105.5	165.90	104.8	1,572
1978	3,768.1	1,959.6	1,808.4	11,897	248	16.5	648	1,683	112.2	227.82	135.4	2,031
1980	3,738.5	1,929.5	1,809.0	11,216	264	17.6	659	1,938	129.2	266.30	137.4	2,061
1985	3,584.6	1,864.2	1,720.5	10,997	542	36.1	1,139	1,997	133.1	345.43	173.0	2,595
1986	3,545.0	1,847.6	1,697.4	11,062	656	43.7	1,077	1,958	130.5	381.49	194.8	2,922
1987	3,518.0	1,845.2	1,672.8	11,006	647	43.1	1,103	2,023	134.9	421.08	208.1	3,122
1988	3,498.5	1,838.4	1,660.1	11,843	629	41.9	1,017	1,996	133.1	408.07	204.4	3,066
1989	3,486.6	1,858.3	1,628.3	10,891	678	45.2	1,163	2,012	134.1	375.49	186.6	2,799
1990	3,476.8	1,871.3	1,605.0	11,042	825	55.0	1,289	2,028	135.2	391.14	192.9	2,894
1991	3,458.5	1,869.2	1,589.3	11,136	915	61.0	1,373	2,021	134.7	388.70	192.3	2,885
1992	3,421.6	1,845.3	1,576.3	16,170	825	55.0	1,289	2,028	135.2	372.30	183.6	2,754
1993	3,392.7	1,815.8	1,577.0	10,688	783	52.2	1,502	1,907	127.1	386.70	202.8	3,042
1994	3,375.6	1,805.4	1,570.2	10,772	924	61.6	1,592	1,838	122.5	383.30	208.5	3,128
1995	3,358.0	1,780.4	1,577.6	11,121	1,258	83.9	1,743	1,770	118.0	363.60	205.4	3,081
1996	3,349.3	1,800.0	1,549.3	11,368	1,232	85.5	1,578	1,845	123.0	378.75	205.3	3,080

* 単収は表中数字より計算

出所：湖北統計年鑑

(ムー = 667 m² = 1/15ha)

表VII-15 湖北省主要農作物栽培収益性比較 (ムー当たり)

調査 戸数	調査 面積 (ムー)	① 主産物 生産性 (kg/ムー)	② 副産物 生産性 (kg/ムー)	③ 主産物 出荷単価 (元/kg)	④ 副産物 単価 (元/kg)	①×③ 主産物 生産額 (元/ムー)	②×④ 副産物 生産額 (元/ムー)	A 合計 (元/ムー)	⑤ 生産費用 (元/ムー)	⑥ 労働費 (元/ムー)	⑤+⑥=⑦ 合計 (元/ムー)	⑧ 税金 (元/ムー)	B 総費用 (元/ムー)	A-B=C 純収益 (元/ムー)	出荷率 (%)	⑨-⑩=D 労働費を 除外した 総費用 (元/ムー)	A-D 農家労働 報酬 (元/ムー)
332	1,140.0	334.9	345.8	1.1526	0.09	386.01	31.74	417.75	209.21	196.00	405.21	20.62	425.83	-8.08	47.9	229.83	187.92
39	60.2	386.6	417.3	1.2400	0.15	479.38	63.03	542.41	176.63	245.00	421.63	18.99	440.62	101.79	42.5	195.62	346.79
127	373.5	366.7	375.8	1.3020	0.09	477.44	38.45	510.89	199.94	202.00	401.94	14.93	416.87	94.02	55.3	214.87	296.02
367	803.2	492.9	498.0	1.3166	0.10	648.95	50.68	699.63	258.66	238.00	496.66	18.82	515.48	184.15	46.6	277.48	422.15
238	1,010.4	386.4	379.7	1.1224	0.09	433.70	34.65	468.35	197.51	205.00	402.51	18.91	421.42	46.92	44.4	216.42	251.93
487	1,449.6	179.2	269.1	1.4132	0.10	253.25	26.49	279.74	137.68	152.00	289.68	16.92	306.60	-26.86	48.8	154.60	125.14
93	150.1	284.9	603.7	1.2100	0.07	344.73	39.86	384.59	160.05	177.00	337.05	10.86	347.91	36.68	30.7	170.91	213.68
615	1,121.4	92.5	13.5	2.1340	1.22	197.40	16.50	213.90	113.89	163.00	276.89	16.55	293.44	-79.54	49.1	180.44	83.46
69	75.2	141.3	233.5	3.1040	0.15	438.60	35.10	473.70	117.72	182.00	299.72	9.88	309.60	164.10	67.9	127.60	346.10
75	78.9	49.7	111.5	6.0320	0.13	299.79	14.46	314.25	71.72	157.00	228.72	13.39	242.11	72.14	44.5	85.11	229.14
274	843.7	56.1	232.0	13.3262	0.42	775.65	96.46	872.11	300.48	485.00	785.48	22.55	808.03	64.08	89.7	323.03	549.08
種子生産	水稲F1	400	120.0	150.0	1.100.0	8.6400	0.35	1,296.00	648.00	365.00	1,013.00	20.00	1,033.00	651.00	100.0	668.00	1,016.00

* サンプル調査による比較

* 労働費は、労働日数に労働単価 (一律10元/人日) をかけたもの

* 生産費は、労働費を除く直接費用と間接費用 (流通費用も含む)

* 労働費を考慮した農家労働報酬の計算は調査団作業

出所：湖北農村統計年鑑 1997