

中国のてん菜糖産業：回顧と展望

中国農業大学 経済管理学院 劉東、司偉

【要約】

中国のてん菜主産地は内モンゴル自治区や新疆ウイグル自治区など同国北部が主体であり、近年の作付面積は約20万ヘクタールで安定して推移している。同国のてん菜糖業においては、てん菜の品種改良など科学技術分野の進展に課題があることや、てん菜の不適切な買い取り方法の実施、他作物や輸入糖との競合などが発展の制約となっている。今後しばらくの間、同国のてん菜の作付面積および単収は安定して推移し、てん菜生産量の著しい変化は生じないものと見込まれる。

はじめに

砂糖生産量世界第4位の中国で生産される甘味料は、サトウキビとてん菜を原料とする砂糖が中心であり、北部ではてん菜が、南部ではサトウキビが生産されている（図1）。現在、てん菜糖は同国で生産される砂糖の約1割を占め、甘しゃ糖とともに同国の砂糖需要を支えている。

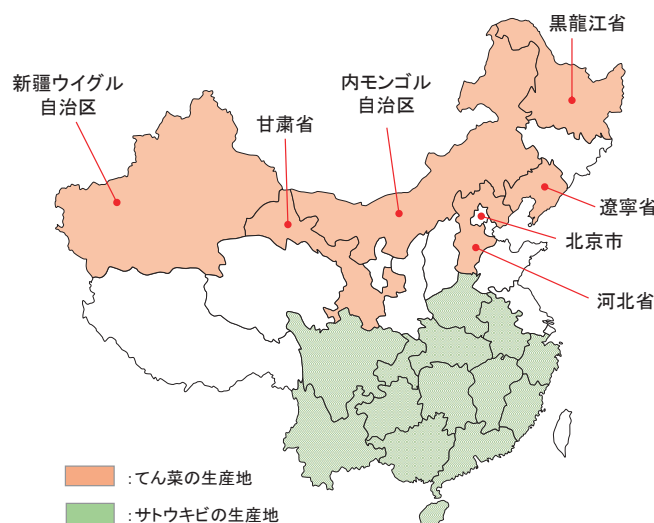
本稿は、同国のてん菜生産の変遷や現状のほか、てん菜糖工場数の変化や分布、てん菜糖生産量の推

移などについて分析のうえ、同国のてん菜糖産業が抱える課題について検討し、今後のてん菜糖業について見通すものである。

なお、本文中の為替レートは1元=17.60円（2021年9月末日現在のTTS相場）^{（注）}を使用し、面積単位の換算には1ムー=0.0667ヘクタールを使用する。

（注）三菱UFJリサーチ&コンサルティング株式会社「月末・月中平均の為替相場」の月末TTS相場。

図1 中国における糖料作物の産地



資料：中国農業年鑑の資料を基に農畜産業振興機構作成

注：ここでは、1000ヘクタール以上栽培されている省(自治区)を産地として示す。

1 てん菜の生産

(1) てん菜の作付面積、生産量、単収の推移

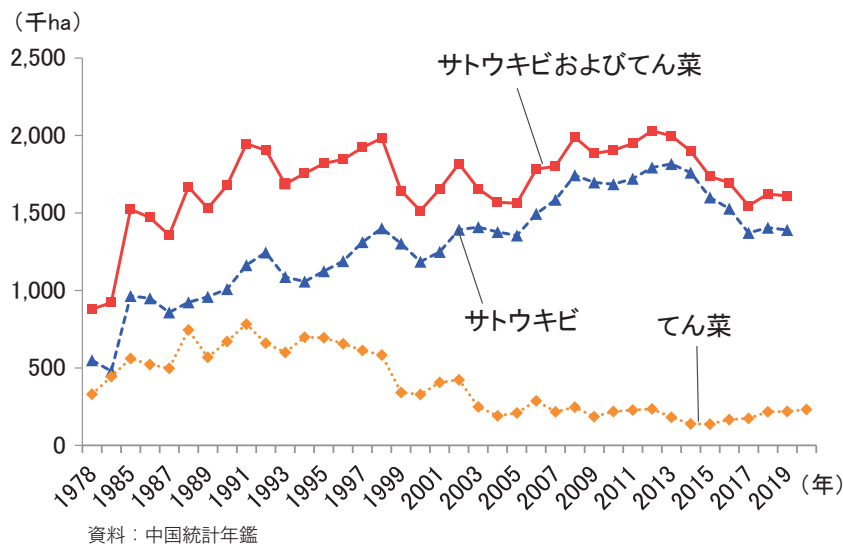
1978年から2020年にかけて、中国のてん菜生産は大きく変化した。1978年以降の作付面積を見ると、1990年代前半にかけて増加傾向で推移し、1991年には過去最高となる78万3000ヘクタールに達した(図2)。しかし、1990年代後半から減少に転じ、2003年以降は10~20万ヘクタール台で推移している。

中国の研究者である韓秉進ほかが中国のてん菜生産について行った四つの段階分けによると、1978~1987年を「急速な発展」、1988~1998年を「生産のピーク」、1999~2003年を「急激な減少」、2003年~報告書公表時までを「生産の低調」^[1]の各段階に区分することができ、現在も作付面積の少ない状態が継続している。また、1990年代

にはてん菜が糖料作物(てん菜およびサトウキビ)の作付面積の中で一定の割合を占めていたのに対し、2000年代初頭から、糖料作物の作付面積に占めるてん菜の割合は下降を続けている。てん菜の作付面積減少の主な理由としては、てん菜の栽培コストが競合作物のトウモロコシより高く利益が少ないため、トウモロコシへの転作が進んだことや、てん菜糖より生産コストの低い甘しゅ糖がてん菜糖の市場を奪ったことなどが挙げられる^(注)。なお、中国糖業協会の最新情報によると、2020/21製糖期(9月末~翌5月末)の同国のてん菜作付面積は約23万1400ヘクタールで、直近5年間では最大であった。

(注) 中国のサトウキビおよび甘しゅ糖の最近の生産動向については、本誌「砂糖の国際需給 3. 世界の砂糖需給に影響を与える諸国の動向(2021年10月時点予測)」の中国の項(12ページ)を参照されたい。

図2 中国における糖料作物の作付面積の推移



てん菜生産量は1978年以降、増加傾向で推移し、1996年に過去最高の1673万トンに達した(図3)。その後、作付面積の減少に伴い1999年と2003年に著しい減少が見られ、2004年には近年では最低となる586万トンまで減少した。てん菜生産量は

その後かなり大きく変動しているが、そこにはある程度の周期性も見られ、7~8年が一つの周期となっていることが分かる。

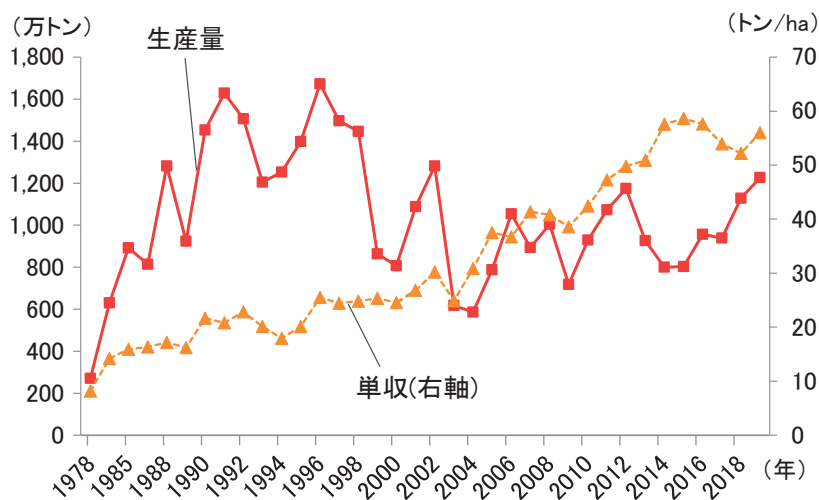
一方、てん菜の単収はてん菜生産量と異なり、1978年から2019年にかけて安定的に増加した。

1978年の単収は1ヘクタール当たり8トンであったが、2015年には同58.6トンに達しており、この40年間の年平均増加率(注)は4.93%であった。これは、てん菜生産において、栽培技術の向上や、品種改良で顕著な進歩を遂げてきたことが理由と考えられる。

なお、2016年以降の単収は減少傾向で推移したものの、2019年には再び増加して同56トンの水準まで回復している。

(注) 年平均増加率 = $\sqrt[40]{\frac{2019\text{年の単収}}{1978\text{年の単収}}} - 1$

図3 中国のてん菜生産量および単収の推移



資料：中国統計年鑑

(2) てん菜生産地の地域的分布

中国では、てん菜の生産地は主に内モンゴル自治区、新疆ウイグル自治区、河北省、黒龍江省、甘肅省などに分布している(写真1)。内モンゴル自治区や新疆ウイグル自治区はてん菜生産が盛んであり、この二つの自治区のてん菜作付面積は全体の80%超を占める。河北省では、てん菜の作付面積

は多くはないものの、安定して推移している(表1)。一方で、近年てん菜の作付面積が最も急速に縮小しているのが黒龍江省で、同省に比べて規模が小さかった甘肅省、吉林省、山西省などもてん菜生産から徐々に撤退し、わずかな圃場を残すのみとなっている。



写真1 てん菜圃場の様子(内モンゴル自治区にて撮影)

表1 2000/01～2019/20製糖期のてん菜作付面積

(単位：千ha)

製糖期	2000/01	2003/04	2007/08	2011/12	2015/16	2019/20
全国の糖料作物面積	1,515	1,657	1,802	1,948	1,737	1,610
うち 全国のてん菜面積 (割合)	329 (21.7%)	248 (15.0%)	216 (12.0%)	227 (11.7%)	137 (7.9%)	219 (13.6%)
内モンゴル自治区	58.9	37.4	30.3	39.2	49.9	127.4
新疆ウイグル自治区	55.7	67.3	75	75.4	61.2	59.9
河北省	9.9	11.5	15.7	12.5	17.1	12.4
黒龍江省	145.7	118.8	78.6	82	2.1	8.9
甘肅省	10.1	5.3	5.9	4.8	2.9	4.1
吉林省	22.7	2.6	2.8	5.0	0.6	0.9
山西省	7.6	2.9	5.8	5.6	1.2	0.1
その他	18.6	2.3	1.8	2.0	2.1	5.2

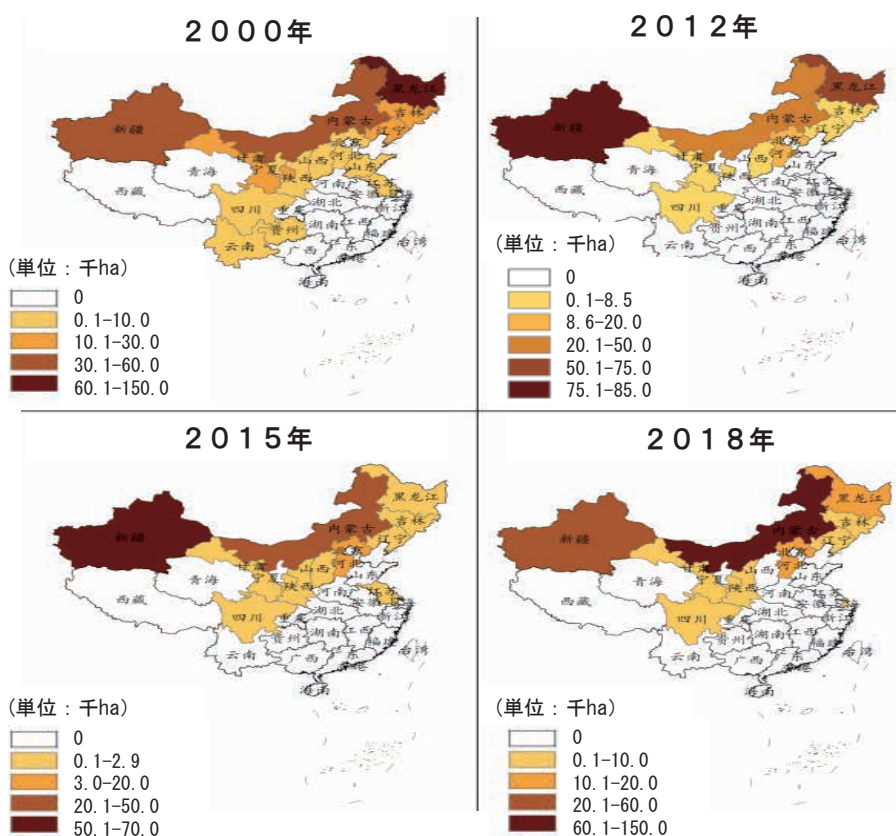
資料：中国統計年鑑

注：製糖期は、9月末～翌5月末。

図4では、四つの時期（2000年、2012年、2015年、2018年）を選び、ここ20年の中国にお

けるてん菜生産地の地域的分布の変化を示した。

図4 中国におけるてん菜生産地の地域的分布の変化



資料：中国統計年鑑

2000年当時、てん菜の主な栽培地域は黒龍江省（作付面積は14万5700ヘクタール）で、内モンゴル自治区と新疆ウイグル自治区（それぞれ5万8900ヘクタール、5万5700ヘクタール）が同省に続いていた。同省は中国で初めて、てん菜を試験的に栽培した省であったが、生産コストの高さなどからてん菜の作付面積が減少し、てん菜栽培を主導してきたその地位を継続することが難しくなった。

2012年には、新疆ウイグル自治区のてん菜作付面積が初めて同省を超えて8万2600ヘクタールに達した一方で、同省は7万3000ヘクタールまで減少した。この時期、内モンゴル自治区のてん菜作付面積は安定していたが、貴州省、雲南省、陝西省、山東省などはてん菜生産から撤退した。

2015年、新疆ウイグル自治区はてん菜作付面積第1位（6万1200ヘクタール）を維持していたが、

黒龍江省はこれとは対照的に、ここ20年で初めて1万ヘクタールを下回った。2018年には、内モンゴル自治区が新疆ウイグル自治区を上回り国内第1位（12万2000ヘクタール）となり、新疆ウイグル自治区は第2位（5万7300ヘクタール）となった。そうした中で注目すべきは河北省の作付面積で、2000年以降、1万～1万8000ヘクタールで安定して推移している。

てん菜の生産量にも作付面積と同様の変化が生じている。新疆ウイグル自治区は、昼夜の温度差が大きく、てん菜の糖分蓄積に適していることや、広大な土地を利用した集約的な栽培管理を行っていることから、単収では常に全国最高を記録してきた。一方、黒龍江省では、作付面積の減少に伴い、てん菜生産量が著しく減少している（表2）。

表2 主要生産地域のてん菜作付面積、生産量、単収の推移

地域/年	作付面積 (千ha)			生産量 (万トン)			単収 (t/ha)		
	2000	2010	2019	2000	2010	2019	2000	2010	2019
内モンゴル自治区	58.9	36.8	127.4	141.3	161.0	629.6	24.0	43.7	49.4
新疆ウイグル自治区	55.7	75.3	59.9	265.0	487.0	445.3	47.6	64.7	74.3
河北省	9.9	14.1	12.4	11.5	49.0	64.3	11.7	34.8	51.9
黒龍江省	145.7	77.9	8.9	254.8	175.0	41.6	17.5	22.5	46.7
甘肅省	10.1	5.1	4.1	37.9	22.0	26.5	37.5	43.6	64.6
吉林省	22.7	3.3	0.9	44.4	7.7	2.9	19.6	23.5	32.2
遼寧省	16.5	1.1	2.4	28.7	4.9	14.6	17.4	46.0	60.8

資料：中国統計年鑑

てん菜の栽培は、黒龍江省などのさまざまな地域から次第に新疆ウイグル自治区および内モンゴル自治区へと集中するようになったが、そこにはてん菜の栽培技術の水準や自然条件などの地域差が反映されている。中国の研究者である周艶麗ほかの報告（2020年）によると、内モンゴル自治区のてん菜生産は技術的な優位性が顕著で、収益率が際立っており、安定したてん菜生産能力によって製糖企業へ

の十分な原料供給が可能となっているという^[2]。同じく蘇文斌ほかの報告（2016年）では、華北地域のてん菜栽培について重点的に分析を行い、「てん菜の栽培は国の産業政策、国際的な砂糖産業の状況、企業の経済的利益、その他の作物との収益性の違いなどの影響を受け、優位な地域に集中するに至った」と述べている^[3]。

(3) てん菜の品種

1950年以前、てん菜栽培には主に欧州産の輸入品種を使用していたが、1960年代の初めになって中国で最初の国産てん菜品種が選抜育種され、生産に用いられるようになった。2004年には、それぞれの地域に適したてん菜品種が100種類以上選抜育種され、王清発ほかの報告（2005年）では、中でも普及面積が広く、経済的利益が顕著な品種として、「双豊系列」「吉甜系列」「甜研系列」「工農系列」が挙げられている^[4]。

しかし、中国食品工業年鑑によると、中国におけるてん菜の主な栽培品種は依然として輸入品種（主にドイツの「KWS系列」、ベルギーの「アンディ系列」、スイスの「Syngenta系列」）が中心で、作付面積の約91%をこれらが占める。

これら輸入品種は、塊茎の収量が多いものの、糖の含有率は明らかに低い。一方、国産品種は輸入品種と比較して、ストレス耐性が強く、糖含有率が高いが、塊茎の収量は少なく、葉型、株型、根型の均一性はやや劣っている。同国において、てん菜部門は他作物と比べて育種への投資が少なく、主に、てん菜の育種の遅れや、てん菜の収益性があまり向上しないとといった点に影響を及ぼしている^[5]。

2 てん菜糖企業の現状

(1) てん菜糖工場数と生産能力の変化

1950年代、黒龍江省、内モンゴル自治区、新疆ウイグル自治区などに141カ所のてん菜製糖工場が設立された。当時の中国全土におけるてん菜処理能力は一日当たり18万7600トンで^[6]、製糖工場の多くが中小規模のものであったため、1工場当たりのてん菜処理量のほとんどが同1000トン以下であり、技術的水準も高いものではなかった。

1980年代、輸入糖に依存する状況を打開するため、同国は製糖業の基盤構築への投資を強化した。

1984年には、製糖企業のうち原料処理量が同100トン以上の企業数は504社（そのうちてん菜糖工場数は98カ所）であった。1991年になると、同国の製糖工場数は544カ所、てん菜糖工場は102カ所に増加した。

1991/92製糖期には、全国の砂糖生産量は791万トンを記録し、初めて生産量が国内消費量を上回った。しかし、その後は砂糖の売買体制の改革^(注1)、輸入削減調整の未実施^(注2)、糖料作物と穀物供給をリンクさせた奨励政策の中止^(注3)などが原因となって、1992年から1995年にかけて砂糖生産量は減少を続け、業界全体の業績は低迷した。

2000年1月、国家経済貿易委員会が「2000年の全国砂糖生産制限指標」を定め、てん菜糖生産量を78万トンに制御し、各省の生産量についても制限を設けた^(注4)。これにより小規模の製糖工場の淘汰が進み、業界構造が集約化された結果、2003年末時点の全国のてん菜糖生産企業（グループ）数は39社、てん菜糖工場数は40カ所まで減少することとなったが、製糖業界の収益は大きく向上した（表3）。

2009/10製糖期には、製糖企業のさらなる集約化によって大企業グループが主導する体制が形成され、年間生産量30万トン超えの企業グループが12社に増え、それらで全国の砂糖生産量の68%を占めるようになった。中国食品工業統計年鑑によると、2017/18製糖期の全国のてん菜糖生産企業（グループ）は4社、てん菜糖工場は29カ所であり、中国全土における1日のてん菜処理能力は9万3900トンであった^[5]。

なお、てん菜糖工場の地域的分布を見ると、黒龍江省の製糖工場数の減少が最も顕著で、2017/18製糖期には3カ所まで減少した。新疆ウイグル自治区と内モンゴル自治区では製糖工場数はほぼ変わらず、新疆ウイグル自治区では14カ所前後、内モンゴル自治区でも7カ所前後に保たれている。全国の

てん菜糖工場数が減少しても、てん菜糖生産量に著しい減少は見られていないことから（図5）、製糖企業の規模が拡大し、製糖能力が大幅に向上していることが、ここからもうかがえる。

（注1）砂糖の売買体制の改革とは、砂糖の流通を計画的な配分から産業的な自主販売に変更することである。この改革は、砂糖産業自体の発展促進を目的としていたが、それに対応する支援策が十分ではなかったため、砂糖企業は損失を被った。

（注2）1991/92製糖期の砂糖生産量は791万トンに達し、自給率が100%となった。この時、国内市場

を安定させるために輸入量を削減すべきだったが、1992年の砂糖輸入計画では削減量の調整が行われなかったため、市場では供給が需要を明らかに上回り、価格が急落した。

（注3）同政策とは、砂糖生産の発展を促進するために、糖料作物生産農家に一定量の穀物を一律の価格で供給するという、中国国務院によって採択されたインセンティブ策である。この政策が中止されたことで、農家のてん菜作付けの意欲が低下し、その後の生産量の減少につながった。

（注4）黒龍江省16万トン、新疆ウイグル自治区36万トン、内モンゴル自治区7万トンなど。

表3 製糖企業数および製糖工場数の推移

（単位：件）

製糖期	1987/88	1991/92	2003/04	2005/06	2009/10	2013/14	2017/18
製糖企業数	-	-	213	139	49	48	46
うち てん菜糖企業数	-	-	39	24	5	5	4
製糖工場数	483	544	315	289	276	260	216
うち てん菜糖工場数	83	102	40	39	36	31	29
黒龍江省	-	-	12	17	9	5	3
新疆ウイグル自治区	-	-	14	14	14	14	14
内モンゴル自治区	-	-	7	8	5	5	7
その他	-	-	7	-	8	7	5

資料：中国食品工業統計年鑑

注1：製糖期は、9月末～翌5月末。

注2：「-」は、数値不明。

（2）てん菜糖の生産量

中国のてん菜糖（写真2）の生産量は甘しゅ糖と比較して相対的に少ないものの、安定して推移している。2018/19製糖期の砂糖の総生産量は1076

万トン（前年度比4.4%増）で、そのうちてん菜糖の生産量は132万トン（同14.3%増）とかなり大きく増加した（図5）。

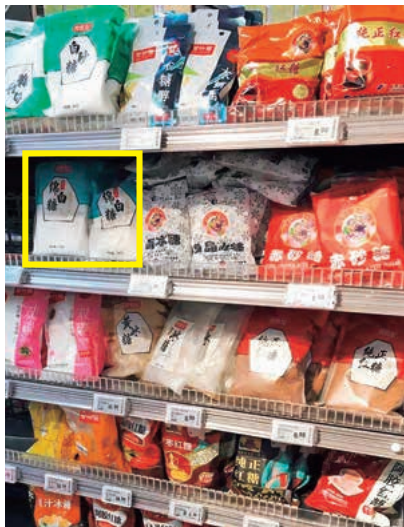
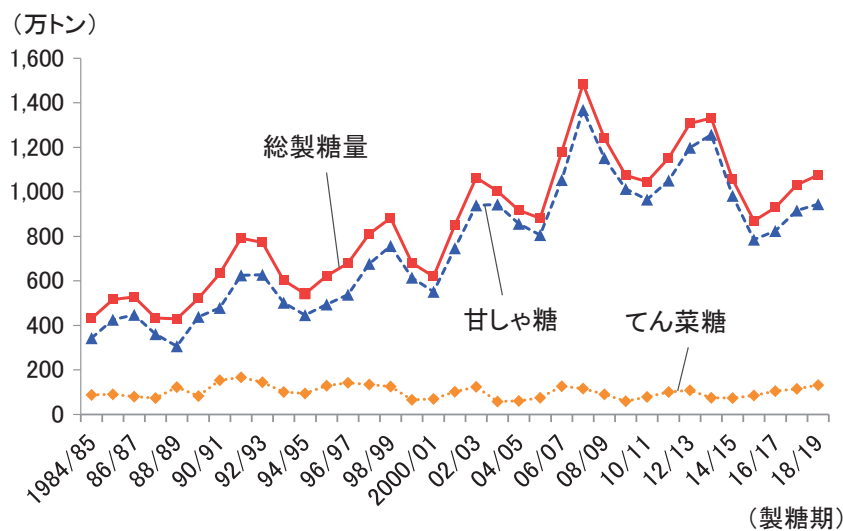


写真2 砂糖売り場の様子（てん菜糖の多くは、日本の上白糖のようにしっとりした「綿白糖」として販売されている。一方、甘しや糖の多くは、グラニュー糖のような「白砂糖」として販売されている）
注：右の写真については、農畜産業振興機構提供。

図5 中国の総製糖量とその内訳の推移



資料：中国食品工業年鑑
注：製糖期は、9月末～翌5月末。

産地別の動向を見てみると、てん菜糖工場数の推移と連動する形で黒龍江省の生産量の減少が最も顕著である一方、新疆ウイグル自治区と内モンゴル自治区の生産量は近年、過去最大の伸び率を記録し、てん菜糖の主要生産地域となった（表4）。

なお1ヘクタール当たりのてん菜糖生産量は2009/10製糖期の2.7トンから2016/17製糖期に

は6.0トンに増加した。この要因として、てん菜の単収の増加や糖含有率の上昇が挙げられるが、同国の単収や糖含有率はてん菜糖主産国の水準に未だ達していない。このことから、同国に適したてん菜の育種を急ぎ、それぞれの地域に適した栽培方法の普及が必要である。

表4 産地別のでん菜糖生産量の推移

(単位：万トン)

製糖期	1984/85	1991/92	1999/00	2009/10	2013/14	2020/21
砂糖生産量	431.5	791.6	681.2	1073.8	1331.8	1012.0
うち てん菜糖 (割合)	88.0 (20.4%)	166.6 (21.1%)	66.2 (9.7%)	60.0 (5.6%)	74.6 (5.6%)	153.3 (15.2%)
黒龍江省	44.2	63.9	12.4	9.9	3.0	1.5
新疆ウイグル自治区	7.2	28.1	32.0	38.4	44.9	57.6
内モンゴル自治区	16.1	31.5	7.4	7.0	17.0	89.1
その他	20.5	43.1	14.3	4.7	9.7	5.1

資料：中国食品工業統計年鑑、中国糖業協会

3 てん菜糖業の課題

(1) 科学技術分野におけるイノベーション不足

中国は、てん菜の育種に関する研究や普及活動を十分に行う必要がある。輸入品種は、収量は多いものの糖含有量が低いため、てん菜糖の生産コストが高くなり、結果的に国際市場における国内産糖の競争力が低くなるという問題を抱えている。しかしながら、農家は収量の多い輸入品種を好むため、国産品種のシェア拡大が困難な状況にある。

加えて、てん菜の肥料や農薬の施用技術の向上、使用量の削減などに関する研究の強化が必要である。特に施肥技術の研究には、肥料の研究開発、かんがいと施肥の一体化、人工知能(AI)などを利用した最適な施肥方法を診断するシステムの開発など、より踏み込んだ研究が必要である。さらに、てん菜糖の生産過程においても、エネルギー、水使用量や二酸化炭素排出量の削減などの環境に関する研究開発について、まだまだ改良すべきことが多い。

これら新技術の研究開発に力を入れると同時に、新品種や新技術の普及も加速させる必要がある。研究機関から企業、農家への技術普及体制を早急に構築し、主産地における糖料作物栽培の大規模化、水利の整備、機械化などを早急に進めるべきである。

(2) 不適切なてん菜の買取方法や他作物との競合

中国では、不適切なてん菜の買取方法やてん菜の収益性の低さがてん菜糖業の健全な発展を阻んでいる。てん菜の買取価格は国際的には糖含有量に応じ決定されるのが一般的であるが^[7]、この方法はてん菜栽培農家が単に てん菜生産量の最大化を求めるのではなく、てん菜の糖含有量を重視する上で効果的であり、てん菜製糖企業の持続可能で安定的な経営をする上でも重要である。しかしながら現実には、糖含有量に応じた買い取りが行われていない地域もあれば、糖含有量の測定値の正確性について、農家が疑念を抱くなどの問題が生じている場合もある。

一方、さまざまな作物との競合もてん菜糖業の発展の不確実性に拍車をかけることとなっている。てん菜は多くの資金の投入を必要とする作物であり、1ヘクタール当たりの生産コストは穀物系作物より3000元(5万2800円)ほど高い^[8]。そのため、他作物の市場価格が上昇している場合、農家が競合作物への転作を行う可能性があり、てん菜の作付面積の減少を招きやすい状況にある。

(3) 安価な輸入砂糖との競合

中国国内のてん菜糖は生産コストが高く、採算を取るため売価を高く設定する必要があるが、安価な

輸入砂糖の流入により市場価格の下落を招いている。特に2011年以降の数期間は、過剰な砂糖輸入により国内産業が打撃を受け、てん菜農家の作付け意欲が大きく減退した。中国海関総署の統計データによると、近年、砂糖の輸入量は減少していたものの、2020年5月に行われた関税割当枠外の砂糖に対する追加関税の撤廃後は記録的なペースで増加している^(注)。さらに中国農業農村部は、今後数年、中国の砂糖輸入量が増加傾向で推移すると予想している。輸入量を抑えて国内のてん菜糖業を保護するためには依然として障壁が多く存在する。

(注) 2020/21年度の砂糖輸入量の動向や関税割当枠外の砂糖に対する追加関税の撤廃の影響については、本誌2021年10月号の「砂糖の国際需給 4. 世界の砂糖需給に影響を与える諸国の動向(2021年9月時点予測)」の中国の項 (https://www.alic.go.jp/joho-s/joho07_002524.html) を参照されたい。

4 てん菜糖業の今後の展望

中国農業農村部の『2020年栽培業の業務の要点』では、「綿花、油糧種子、糖料作物については合理的に自給水準を保ち、糖料作物の面積は160万ヘクタールに安定するよう力を尽くす」ことが示されている^[9]。このため、てん菜の作付面積は今後安定的に推移すると見込まれる。しかし、農家の作付け意欲を維持するためには、てん菜の買い取り価格を安定させると同時に、注文買取方式^(注)の継続により市場リスクを抑えることで、初めて、てん菜の栽培を長期的に安定させることが可能となる。

また、政府部門や業界関係から品質と効率の向上がますます重視されるようになっており、2017年に中国糖業協会が策定した『糖業転換・向上行動計画(2018—2022年)』には、2022年にてん菜の単収を1ヘクタール当たり55.5トンから同63.0～67.5トン、てん菜の機械播種率を80%から98%、てん菜の機械収穫率を60%から90%に引き上げる

と示されていることなどから、てん菜の単収についても、着実に増加すると見込まれる。てん菜の生産過程、特に収穫過程における機械化の推進は、単収を増やす上で重要な取り組みである。

最後にてん菜の作付面積と単収の傾向を総合して考察すると、中国のてん菜糖生産量は今後、増加する傾向にあると見込まれる。しかし、さらなる砂糖産業の発展のためには、糖業の変革および栽培技術などの向上ならびに競争力の強化に重点を置くべきであり、優良品種の育種と普及を早急に進め、てん菜の糖含有量や製糖歩留まりを引き上げることも併せて必要である。また、今後、土地の使用権の譲渡やてん菜栽培の大規模化・集約化が進むとともに、「糖含有量による価格決定」の導入がさらに進むと予測されるが、これは農家の作付け意欲を維持し、てん菜の品質を高める上でも重要な意味を持つと考えられる。

(注) てん菜糖企業が作成した生産計画に基づき、農家と生産・販売契約を締結する方法。農家からのてん菜の供給を安定化させることで、企業と農家間の取引に係るコストを削減することができる。企業はてん菜の生産規模や品質を管理するため、てん菜農家に対して栽培方法の指導なども行う。現在多くのてん菜糖企業で、同方式が採用され始めている。

【参考文献】

- [1] 韩秉进、朱向明 (2016) 「我国甜菜生产发展历程及现状分析 (中国におけるてん菜生産の発展史と現状の分析)」『土壤与作物 (土壤と作物)』 5 (02):91-95.
 - [2] 周艶麗、李晓威、劉娜、張文彬、吳艷玲、卢秉福、劉曉雪 (2020) 「内蒙古甜菜制糖产业发展探析 (内モンゴル自治区のてん菜製糖産業の発展に関する分析)」『中国糖料』, 42 (02):59-64.
 - [3] 蘇文斌、樊福義、郭曉霞、黄春燕、任霄雲、宮前恒、李智 (2016) 「华北区甜菜生产布局、存在的问题、发展趋势及对策建议 (華北地域のてん菜生産の情勢、存在する問題点、発展の趨勢ならびに対策・提案)」『中国糖料』, 38 (06):66-70.
 - [4] 王清癸、劉淑蓮、張宇航、張景楼、拱雲生 (2005) 「中国甜菜品种研究回顾及发展趋势 (中国てん菜品種の研究・回顧および発展の趨勢)」『中国甜菜糖业』 (03):39-40.
 - [5] 李晓威、張文彬 (2018) 「2017/2018榨季内蒙甜菜糖业调查报告 (一) 内蒙甜菜糖业迎来朝气蓬勃的时代 (2017/2018年の製糖期における内モンゴル自治区のてん菜糖業に関する調査研究報告 (一) 内モンゴルのてん菜糖業が迎えたはつらつとした時代)」『中国糖料』, 40 (03):52-55.
 - [6] 王華忠、王茂芊 (2013) 『世界各国甜菜糖业史料全集 (世界各国のてん菜糖業史料全集)』 中国农业出版社、82-84.
 - [7] 卢秉福、張文彬、吳艷玲、周艶麗、劉曉雪 (2018) 「日本甜菜制糖业的有效管理及其启示 (日本のてん菜製糖業の有効な管理とその啓示)」『中国農学通報』, 34 (34):146-150.
 - [8] 王雲龍 (2015) 「黑龙江省甜菜糖产业问题与建议 (黒龍江省のてん菜糖産業の問題点と提案)」『中国糖料』, 37 (03):70-71+74.
 - [9] 中国農業農村部 (2020) 「2020年栽培業の業務の要点」 http://www.moa.gov.cn/govpublic/ZZYGLS/202002/t20200210_6336809.htm (2021年10月18日アクセス)
-