

# 世界の生食用ぶどう産業 品種動向と栽培流通技術

2022年3月

公益財団法人 中央果実協会  
[JAPAN FRUIT ASSOCIATION]

本書の内容について、ご質問やお気づきの点がありましたら、  
下記あてにご連絡下さるようお願いいたします。

**公益財団法人 中央果実協会 情報部**

〒107-0052 東京都港区赤坂1-9-13 三会堂ビル

【電 話】03-3586-1381 (代)

【F A X】03-5570-1852

## はしがき

令和2年4月に公表された果樹農業振興基本方針に即して、都道府県の果樹農業振興計画や果樹産地構造改革計画の策定が進められ、また令和2年度からは果樹農業生産力増強総合対策事業が実施されています。

近年、生食用ぶどうは、栽培面積、収穫量も減少していますが、シャインマスカット人気もあり価格は上昇しています。一方、国内では海外からの輸入量急増、海外市場では強力な輸出国との競争等、大きな変化に見舞われています。

海外で生産され輸入される欧州ぶどうについては、品種動向や栽培流通技術の実態については整理が不十分であり、まとまった調査が行われていません。また、世界最大のぶどう生産国となった中国の栽培技術や輸出を強化している韓国の動向も関心がもたれるところではあります。

このようなことから、海外果実情報収集・分析調査の一環として、本年度は、世界の生食用ぶどう産業、特に品種動向と栽培流通技術について調査報告書として取りまとめることとしました。

本調査報告書が、我が国の果樹関連施策の立案、生食用ぶどうの栽培流通等関連技術の開発に少しでもお役に立てば幸いです。

令和4年3月

公益財団法人 中央果実協会  
理事長 村上 秀徳



## 目 次

調査の概要.....	1
1. 調査の目的.....	1
2. 調査の方法および内容.....	1
○ 調査結果の要旨.....	2
I はじめに.....	4
II 日本の生食用ぶどう生産と流通.....	5
III 世界の生食用ぶどう生産と流通.....	9
1. 世界の生食用ぶどう生産.....	9
2. 世界の生食用ぶどうの流通.....	11
3. 生食用ぶどうのグローバルバリューチェーン.....	16
IV 生食用ぶどう産地の気象条件と栽培種.....	18
1. 主な生産国の気象条件.....	18
2. 欧州ぶどうとアメリカぶどう.....	20
V 世界の生食用ぶどう品種.....	22
1. 生食用ぶどう品種開発の動向.....	22
2. 主要生産国の品種.....	25
3. 生食用ぶどうの台木.....	30
VI 生食用ぶどうの栽培技術.....	31
1. ぶどう栽培の労働時間と機械化.....	31
2. 樹形、整枝・せん定.....	33
3. 結実、果実管理.....	34
4. 水管理とウォーターフットプリント.....	35
5. 温帯地域、亜熱帯地域での生食用ぶどう栽培（休眠打破と二期作）.....	36
6. 施設栽培、雨よけ栽培.....	38
7. 持続可能な生食用ぶどう栽培.....	39
VII 生食用ぶどうの流通技術.....	41
1. 収穫調製.....	41
2. 流通貯蔵技術.....	42
3. 果物・野菜のトレンドと生食用ぶどうの消費拡大.....	43
VIII 生食用ぶどう主要生産国の動向と課題.....	45
1. 米国カリフォルニア.....	45
2. チリ.....	47
3. ペルー.....	49
4. 中国.....	51
5. 南アフリカ.....	54
6. オーストラリア.....	56
7. イタリア.....	57
8. スペイン.....	58
9. インド.....	59
10. トルコ.....	61

11. メキシコ.....	62
12. ブラジル.....	63
13. アルゼンチン.....	64
14. 韓国.....	65
IX まとめ.....	67

## 調査の概要

### 1. 調査の目的

我が国における果樹生産の競争力確保に関する対策の検討に資するため、本年度は世界の生食用ぶどう産業について、主要生産国・輸出国の現状および品種や栽培流通に関する研究・技術開発の動向等を文献調査し、国内の関連技術の開発、普及に資するよう報告書を取りまとめる。

### 2. 調査の方法および内容

#### (1) 調査の実施期間

令和3年4月～令和4年3月

#### (2) 調査の方法

海外の最新技術調査については、昨年と同様、現地調査は行わずに文献調査によりとりまとめを行った。さらに、検討委員会についても、現地調査を行わないこともあり、組織しなかった。

調査樹種については、国内でもシャインマスカット人気により注目を集め価格も上昇し、海外からの輸入量も増加している生食用ぶどうとした。

海外の生食用ぶどうは、欧州系ぶどうが主である産地が多く、その生産流通の実態や品種、栽培流通等関連技術について総合的にまとめられた資料はないと思われる。そこで、世界の主要産地、輸出量の多い産地、特徴的な産地について生産・流通、関連技術の実態を整理した。

本調査では、最初に日本の生食用ぶどう生産と流通について整理し世界の状況と比較しやすいようにした。その後、世界の生食用ぶどう生産と流通、生食用ぶどう産地の気象条件と栽培種、世界の生食用ぶどう品種、生食用ぶどうの栽培技術、生食用ぶどうの流通技術、さらに、国別に主要生産国・輸出国の現状と課題を国別に取りまとめた。

調査文献は、生食用ぶどうに関する海外の論文、調査報告書、インターネット情報、書籍等を可能な限り収集した。

#### (3) 調査担当者

文献資料の収集・整理、調査報告書の取りまとめは、朝倉利員審議役が行った。

## ○ 調査結果の要旨

1. 世界の生食用ぶどうについて、日本の生産、流通、栽培技術等を踏まえ、その実態を多角的に取りまとめた。調査内容は、生産と流通、気象条件と栽培種、品種の開発と普及、栽培技術、流通技術、主要生産国・輸出国の現状と課題である。
2. 日本のぶどう栽培面積は減少しているものの、シャインマスカットの栽培面積は急増している。収穫量も減少傾向であるが、輸入量は急増している。卸売市場の単価も、シャインマスカット人気もあり増加している。生育期に降水量が多いこともあり施設栽培、雨よけが広く普及している。ぶどうは最も労働力を必要とする品目である。
3. 生食用ぶどうの生産量が多い国は、中国、トルコ、インド、エジプト、イラン、ウズベキスタン、イタリア、米国、チリ、アフガニスタン、ブラジル、ペルー、アルジェリア、モロッコ、南アフリカ、スペイン、ギリシャ、メキシコである。
4. 世界の輸出量は増加傾向であり、輸出量の多い国はチリ、イタリア、米国、南アフリカ、ペルー、中国、オランダ、トルコ、スペイン、メキシコ、インド、オーストラリアである。輸出先は、距離的に近い大消費地に出荷されることが多い。チリ、ペルーは、米国、中国への出荷が多いが、欧州を含め世界各地に出荷している。出荷時期は地域によって異なるが、周年を通して供給されている。
5. 生食用ぶどうの輸出競争力を高める上で重要なポイントは、しっかりとしたグローバルバリューチェーンの存在である。これによりペルーのような新興産地でも競争力を高めることができる。
6. 生食用ぶどうの産地は、生育期の平均気温と降水量とにより、欧州ぶどうの産地とアメリカぶどうの産地に分けられる。東アジアを除き、世界の主要産地は乾燥地や半乾燥地にあり、欧州ぶどうが栽培されている。欧州ぶどうは、果肉が噛み切りやすく、マスカット香あるいは無香であり、果実の日持ちが長く、耐病性、耐寒性が弱い。
7. 世界で栽培される欧州ぶどうは、カリフォルニア州の公立機関で育成された品種が多い。しかし、近年、民間育種企業により市場で望まれる無核、噛み切りやすく、高糖度、香りのよい品種が多数育成されるようになった。東アジアを除いて世界で新植されている品種の8割は、4つの民間育種企業の品種で占められている。新品種、商品名の使用は、権利を持つ育種企業の許可を得る必要があり、育種企業の影響力が増している。
8. 生食用ぶどう栽培の労働時間は他の果樹や醸造用ぶどうと比べても非常に多い。収穫調製、果房管理等、機械化は困難であり、世界的にみても多くの労働力を必要とする。
9. 欧州ぶどうは、乾燥地、半乾燥地で栽培されることから、水源の確保と精密な水管理が必要である。水源として地下水や表面水を使うことから、ウォーターフットプリント等持続可能性の面で課題となっている。
10. 日本で独自に開発発展してきた技術として、施設栽培、雨よけ栽培、休眠打破技術、二期作、ジベレリン処理による無核・大粒化技術があり、世界に幅広く普及している。
11. 生食用ぶどうは、高温低湿条件では水分が失われ急速に品質が低下する。そのため、すみやかに予冷し、カビ防止の二氧化硫処理を行う。輸出や消費地が遠い場合は、コールドチェーンで流通する必要がある。
12. 果物・野菜のトレンドとして、健康志向の高まりによるクリーンな消費、利便性の重視があり、フレッシュで簡便な健康スナックとしての生食用ぶどうの販売はこのトレンドに合致するものである。
13. カリフォルニア州は米国で最大の生産州であり、生食用ぶどうの育種、栽培・流通技術をリードしてきた。同州の生食用ぶどうの生産額は単価上昇により2012年以降顕著に増加している。その要

因として、消費者の嗜好に合う新品種の導入が進んだことが考えられる。幅広い料理メニューの提供や健康スナックとしての宣伝を活発に行い、積極的に消費拡大に取り組んでいる。

14. チリは生食用ぶどうの最大の輸出国であるが輸出量は減少傾向である。その要因には、出荷時期の早いペルーとの競合、都市化、経営的に有利なクルミ、サクランボへの移行、古い果樹園が多く移植に経費がかかること、干ばつや異常降雨、新品種への更新の遅れがある。
15. ペルーは、グローバルバリューチェーンにより急速に生食用ぶどうの輸出国となった。また、好適な気象条件、最大の輸出先である米国に近い、米国、欧州、中国等の流通量が少なくなり始める頃から他の主要輸出国に先駆けて出荷が可能等、気象的にも地理的にも優位な位置にある。課題としては、地下水に依存する水資源の確保である。
16. 中国は世界最大の生食用ぶどう生産国である。生産量の増加には、全国的な栽培拡大、特に、適地とされる新疆ウイグル自治区の面積拡大とともに従来栽培が困難であった南部地域への二期作栽培や雨よけ栽培の普及が大きい。また、日光温室等の施設栽培も普及し、これら技術により収量増、出荷時期の拡大が進んでいる。シャインマスカットの面積も非常に多い。
17. 南アフリカは、伝統的にしっかりとしたグローバルバリューチェーンを持ち、生食用ぶどう輸出競争力が強い。欧州市場に強いが、アジア市場の開拓にも力を入れている。
18. オーストラリアは、アジア向けの有力な生食用ぶどう輸出国である。比較的古い品種が多く、新たな品種を求めている。シャインマスカットを交配親とした品種が導入され始めている。
19. イタリアは、欧州最大の生食用ぶどう生産国である。2000年代初めころまでは欧州市場で競争がない状態であり、品種を含め伝統的な栽培が多く、新技術の導入が遅れた。施設栽培、ネット栽培は普及しているが、有核品種の割合が多い。消費者の人气が無核品種に移ってきていることからその対応が課題である。
20. スペインは、EUでイタリアに続く第2位の生産国である。新品種の移行が最も進んでいる輸出国であり、イタリアに比べ高値で取引されている。
21. インドは、有数の生食用ぶどう生産国であり、出荷時期は北半球にありながら南半球の生産国に近いという特徴がある。熱帯、亜熱帯地域に産地があり、二期作栽培、二度切り栽培が行われている。輸出サプライチェーン関係者を統合したネットワークシステムがあり、小規模生産者でも輸出に取り組みやすくなっている。
22. トルコは有数の生食用ぶどう生産国であり、有機生食用ぶどうの生産大国である。輸出先は生食用ぶどうについてはロシア、ウクライナであり、有機生食用ぶどうは欧州向けである。
23. メキシコは、休眠打破剤を使うことによりカリフォルニアより先に出荷できるようになった産地である。主要産地は雨の少ない乾燥地であり地下水に制約があるため、面積拡大は困難で面積当たりの収量増加を目指している。
24. ブラジルの産地は熱帯地域であり、二期作栽培が普及している。海外の新品種の適応性が低いこともあり、独自品種の育種が行われている。
25. アルゼンチンは、生食用ぶどうの主要生産国・輸出国であったが、生産コストの上昇、高い税金、低い生産性、労働力の減少等により生食用でなく加工用となり、急速にその地位が失われた。
26. 韓国の栽培品種の半分は生食用として品質の劣るキャンベルアーリーである。シャインマスカットの価格は高く、輸出用品種もほとんどがシャインマスカットであることから、その栽培面積は今後も拡大していくことが考えられる。

## I はじめに

我が国のぶどうは栽培面積、収穫量とも減少傾向であるが、シャインマスカット人気もあり、ぶどうの卸売価格は上昇傾向である。シャインマスカットは、栽培しやすく、優良な欧州ぶどうの味を、大粒、無核、皮ごと食べられる特性とともに供給することを可能とした画期的品種であり<sup>1) 2)</sup>、日本農業新聞の注目する果実ランキングでも11年連続1位を記録している<sup>3)</sup>。

我が国の生食用ぶどうの輸入量は急増していて、米国、チリ、オーストラリア、メキシコから欧州ぶどうが入ってきている<sup>4)</sup>。輸出は数量、金額とも増加しているものの、東南アジアでは、世界の輸出国と厳しい競争関係にあると考えられる。

世界的に見ると、生食用ぶどうの栽培面積、輸出量は増加傾向であり、ここ20年ほど新たな品種が限られた民間業者により多数開発され、それが世界的に急速に普及して大きなブームになっている。新品種の特徴は、簡便で手軽な生鮮スナックとして、無核、高品質で、味、香り、かみ切りやすい、着色等特徴のあることである<sup>5) 6)</sup>。

世界の生産動向については生産・流通・消費のグローバルバリューチェーンが作られ、産地を変えながら周年供給が実現している。その中で、強力な民間育種業者の台頭、中国の生産量の急増、ペルーの急速な輸出国としての台頭、熱帯、亜熱帯地域の栽培拡大等、ここ数十年で生食用ぶどうの世界に大きな変化をもたらされた。一方、生食用ぶどうは、果樹栽培のなかで最も労働力を必要とする品目であり<sup>8)</sup>、収穫調製、果房管理等機械化が困難な状況はむかしと変わらず、これは世界共通である。

欧州ぶどうは、乾燥地域の原産であり主要産地は降水量の少ない地域である<sup>5) 7)</sup>。こうした地域では灌水が必須で、持続可能な栽培を続けるには水資源の確保が重要である。こうした産地でも、収穫期の降雨で裂果や病害発生により大きな被害を受けることがある。日本では果樹農業振興基本方針で、果樹の種類別に栽培に適する自然的条件に関する基準が設定されている<sup>9)</sup>。日本ではアメリカぶどうの栽培がほとんどで、日本の気象的適地条件と、世界の欧州ぶどうのそれとは大きく異なることが考えられる。

本調査では、最初に日本の生食用ぶどう生産と流通について整理し世界の状況と比較しやすいようにした。その後、世界の生食用ぶどう生産と流通、生食用ぶどう産地の気象条件と栽培種、世界の生食用ぶどう品種、生食用ぶどうの栽培技術、生食用ぶどうの流通技術を、さらに、主要生産国・輸出国の現状と課題を紹介する。

日本で独自に発展してきた技術として、施設栽培、雨よけ栽培、休眠打破技術、二期作、抑制栽培、ジベレリン処理による無核・大粒化技術がある。これら技術の多くが、東アジアだけでなく欧州ぶどうの産地にも普及していることに驚かれると思う。

ぶどう品種については、品種名だけでなく商標もあり、品種によっては国や地域によって名称が異なる場合もある。世界各地の品種名・商品名を無理にカタカナ表記しても、ネット検索や文献で調べる際に不便でもあることから、多くは英語表記を基本とした。

### 引用・参考文献

1. 山田昌彦ら (2017). ブドウ新品種'シャインマスカット'の育成と普及. 園芸学研究. 16:229-237.
2. 山田昌彦編 (2020). シャインマスカットの栽培技術. 創森社. 東京.
3. 日本農業新聞 (2021). 注目の果実品種ランキング. 2021年1月6日版.
4. 福田彩乃 (2019). 生鮮ぶどうの輸入増加と国内消費. 農中総研調査と情報. 72:2-3.
5. FAO, OIV. (2017). Table and dried grapes. FAO-OIV Focus 2016.

6. CBI. (2021). The European market potential for table grapes.
7. 中川昌一監修.(1996). 日本ブドウ学. 養賢堂. 東京.
8. 農林水産省(2021). 果樹を巡る情勢. 令和3年12月.
9. 農林水産省 (2020) . 果樹農業の振興を図るための基本方針 (果樹農業振興基本方針) . 令和2年4月30日.

## II 日本の生食用ぶどう生産と流通

日本のぶどう生産は1980年ころをピークに次第に減少し、令和2年（2020年）には、結果樹面積16,500ha、収穫量163,400トンになっている（図1）<sup>10</sup>。

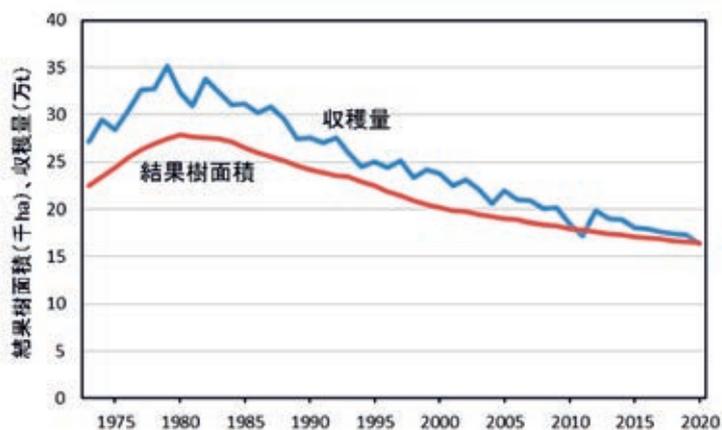


図1 ぶどうの結果樹面積と収穫量の推移

品種構成については、2000年以降、巨峰、デラウェアが減少し、上昇傾向を示していたピオーネもここ10年やや減少している（図2）<sup>11</sup>。それに対して、シャインマスカットは急激な増加を見せている。2018年の品種構成は、巨峰29.0%、ピオーネ15.9%、デラウェア15.2%、シャインマスカット12.2%となっている（表1）。

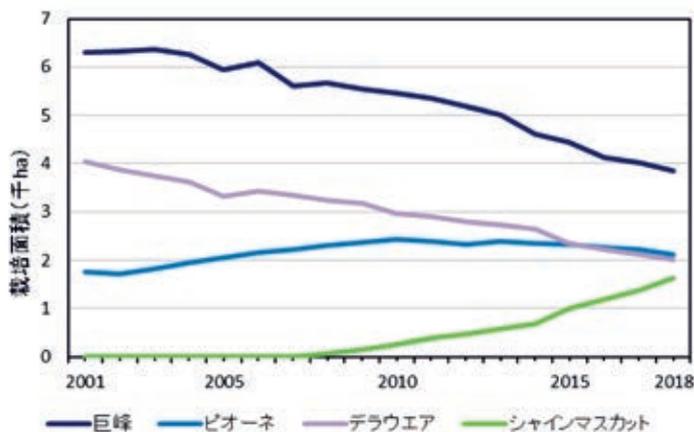


図2 主要ぶどう品種の栽培面積の推移

表 1 ぶどう品種の栽培面積割合

品種	栽培面積	割合 (%)
巨峰	3,844	29.0
ピオーネ	2,108	15.9
デラウエア	2,015	15.2
シャインマスカット	1,625	12.2
キャンベルアーリー	455	3.4
甲州	446	3.4
ナイアガラ	408	3.1
マスカットベリーA	386	2.9
スチューベン	315	2.4
藤稔	221	1.7
赤嶺	163	1.2
ナガノパープル	139	1.0
その他	1,146	8.6

青果物卸売市場調査の単価を見ると、みかん、りんご等主要果樹は過去 20 年間ほとんど増加していないが、ぶどうは 2015 年以降急激に増加し、ほぼ倍増している (図 3) 12)。これは、シャインマスカットの高値販売だけでなく、それに影響されぶどうの価格が全般的に高くなっていることが考えられる。

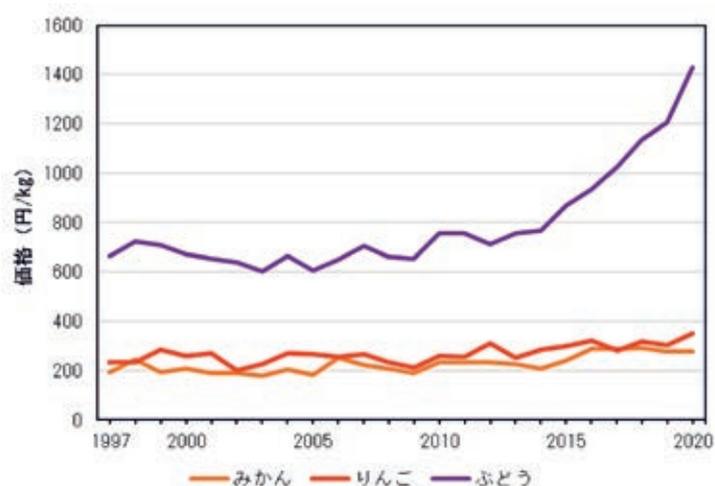


図 3 青果物卸売市場におけるみかん、りんご、ぶどうの単価の推移

日本からの生食用ぶどう輸出は、2012 年に 360 トン、2020 年には 1,712 トンと 4.8 倍に、金額は 4.0 億円が 41.2 億円と 10.3 倍に増加している (図 4) 13)。輸出先の国・地域は、香港、台湾が多く、輸出額構成比で見ると香港 50.9%、台湾 42.0%、シンガポール 3.8%、タイ 1.9%、マレーシア 0.7%である。輸出の急増については、高品質で貯蔵性の優れるシャインマスカット人気を反映していると考えられる。

一方、日本の生食用ぶどうの輸入量は 2010 年までは、7,000~14,000 トンで推移したが、それ以降は急激に増加し、2019 年には 4.7 万トンに達している (図 5)。

日本の生食用ぶどうの出回り時期は、5月から12月で、そのピークは9月である。米国産の輸入時期は8月から12月で、国内産が減少に転ずる10、11月の輸入量が多い。その後、チリ産が1月から5月まで、オーストラリア産が2月から6月まで、メキシコ産が6月から7月まで続く。輸入量が最も多いのは4月で9,000 トンにも達する。このように、輸入ぶどうは周年供給され、日本に完全に定着する商

材となっている。これには、2014年からオーストラリア産の輸入が解禁されたこと、シャインマスカット人気もあり欧州ぶどうにも関心が高まったこと、流通貯蔵技術の向上等が関係していると考えられる。

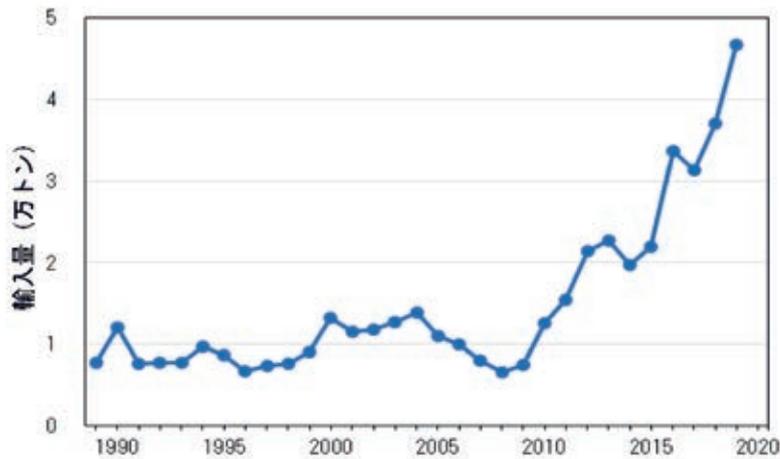


図 4 生食用ぶどうの輸入量の推移

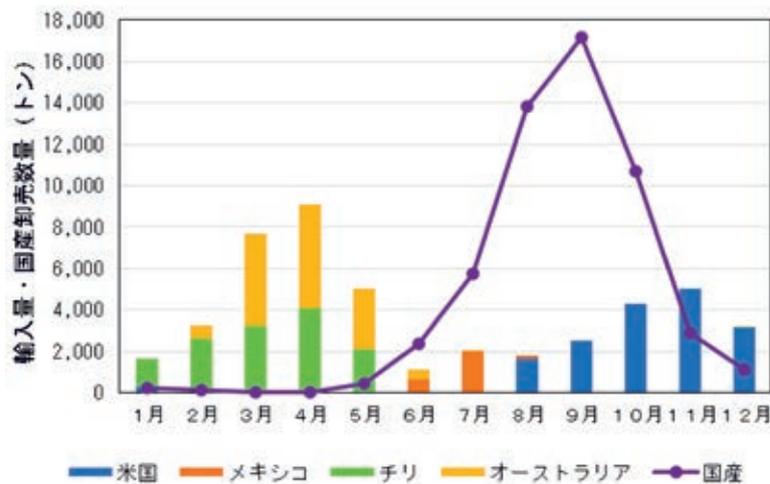


図 5 国産および輸入生食用ぶどうの出回り時期

日本では果樹農業振興基本方針で、果樹の種類別に栽培に適する自然的条件に関する基準が設定されている<sup>14)</sup>。ぶどうについては、年平均気温 7℃以上、生育期平均気温 (4 月～10 月) 13℃以上 21℃以下、冬期の最低極温 -20℃以上、欧州種については -15℃以上、低温要求時間は巨峰については 500 時間以上 (気温が 7.2℃以下になる期間の延べ時間) としている。

さらに、気象被害を防ぐための基準として、枝枯れや樹の倒壊を防ぐため、凍害及び雪害を受けやすい北向きの傾斜地での植栽は避けること、着色系品種については、水回り期から収穫期の平均気温が 27℃以上の場合、環状剥皮処理等の着色対策を施すとしている。欧州種については、4 月～10 月の降水量が 1,200mm 以下としている。

日本は生育期の降水量が多く、施設栽培面積が多い。ぶどう結果樹面積 16,700ha のうち園芸用施設 (ガラス室・ハウス) で栽培される面積は 2,672ha で、全体の 16.0%に相当する<sup>15)</sup>。また、施設栽培果

樹のうちぶどうの占める割合は51.5%に達する。その他、雨よけ施設は果樹全体で4,720haであり、樹種別の統計はないが、ぶどうの占める割合は大きいと考えられる。その他、統計にはないが、根域制限栽培も広く普及している。

ぶどう（露地、施設）、りんご、みかんについて作業別労働時間を見ると、露地ぶどう427時間、りんご273時間、みかん206時間、施設ぶどう687時間であり、主要果樹で最も労働力を必要とする（図6）<sup>16</sup>。露地ぶどう栽培で、労働力を必要とする作業は、受粉・摘果97時間、整枝せん定90時間、管理・袋掛け75時間である。

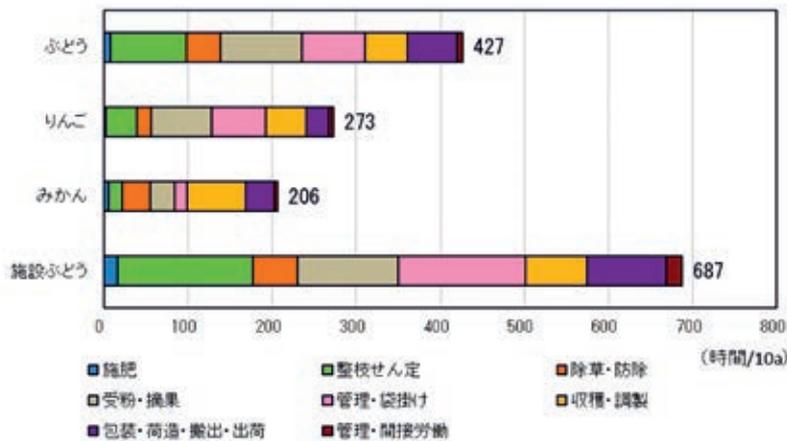


図6 ぶどう、りんご、みかん、施設ぶどうの労働時間

果樹農業振興基本方針（令和2年）では、近代的果樹園経営の指標が樹種別に取りまとめられている。ぶどうについて、基幹技術は短梢せん定、無核化、スマート農機（自動走行車両、自走式草刈機等）とし、10a当たり労働時間は260時間である。

引用・参考文献

10. 農林水産省. 果樹生産出荷統計.
11. 農林水産省. 平成30年産特産果樹生産出荷統計.
12. 農林水産省. 青果物卸売市場調査報告書
13. 財務省. 貿易統計.
14. 農林水産省 (2020). 果樹農業の振興を図るための基本方針（果樹農業振興基本方針）. 令和2年4月30日.
15. 農林水産省. 園芸用施設の設置等の状況（H30）
16. 農林水産省. 「平成24年営農類型別経営統計」

### III 世界の生食用ぶどう生産と流通

#### 1. 世界の生食用ぶどう生産

ぶどうは世界中で栽培され、世界の果樹生産額で見ると 7,390 億ドルで最も多い (図 7) <sup>17)</sup>。2位以下は、りんご、バナナ、マンゴー・マンゴスチン・グアバ、オレンジ、なし、レモン・ライム、もも・ネクタリンの順である。ぶどうの生産量の約 50%がワインに、その他、干しぶどうに 8.5%、ジュースに 5.1%利用され、残りの 36.9%が生食用である。

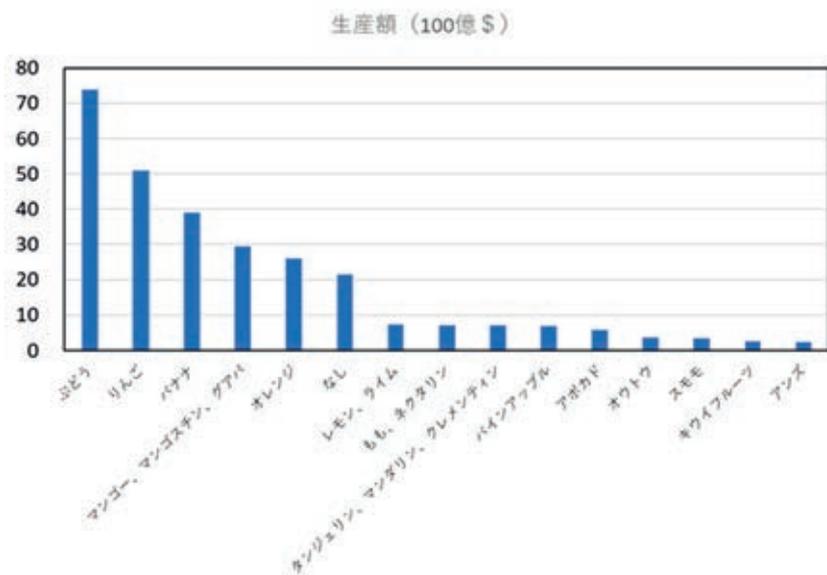


図 7 世界の果樹生産額

世界の生食用ぶどう生産量は、2016/2017 年までは順調に増加し、それ以降は停滞している (図 8) <sup>18)</sup>。輸出量もほぼ同様の傾向であり、2017/2018 年までは順調に増加している。それ以降は、伸び率は低いものの、増加傾向を示している。

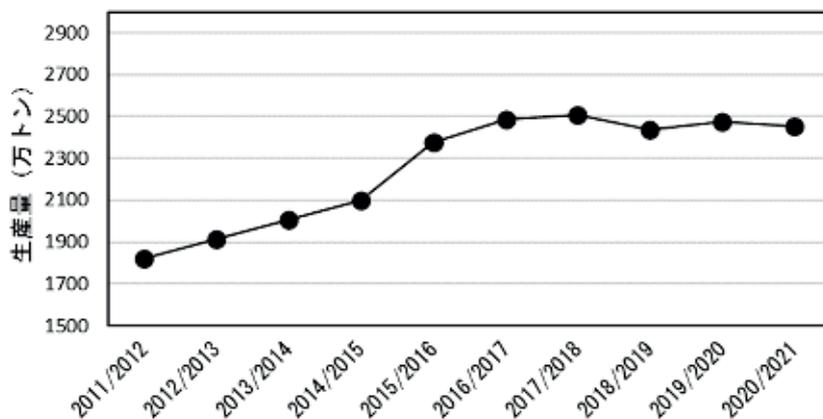


図 8 世界の生食用ぶどうの生産量の推移

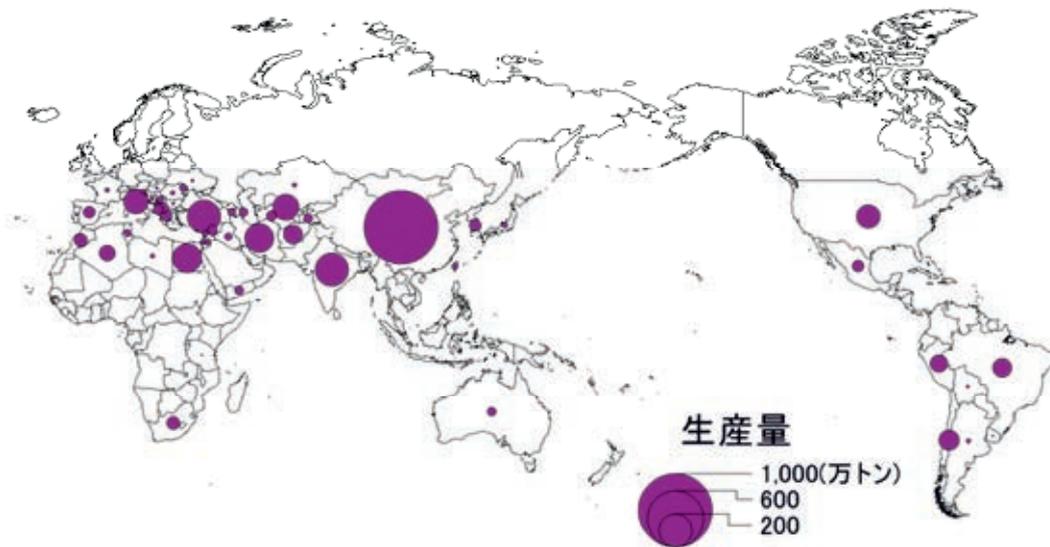


図 9 世界の生食用ぶどう生産量

生食用ぶどうの生産量が多い国は、中国 1,010 万トン、トルコ 199.1 万トン、インド 197.6 万トン、エジプト 158.2 万トン、イラン 157.5 万トン、ウズベキスタン 123.1 万トン、イタリア 105.8 万トン、米国 94.3 万トン、チリ 71.3 万トン、アフガニスタン 69.7 万トン、ブラジル 64.1 万トン、ペルー 54.6 万トン、アルジェリア 46.8 万トン、モロッコ 29.7 万トン、南アフリカ 28.4 万トン、スペイン 27.2 万トン、ギリシャ 26.5 万トン、メキシコ 25.6 万トンである（図 9）<sup>19)</sup>。

主要生産国の生産動向を見ると、中国、ペルーの増加が特に顕著である（図 10）。また、インド、エジプト、ウズベキスタン、南アフリカ、オーストラリアも増加傾向である。一方、トルコ、イラン、イタリア、チリ、ブラジル、メキシコは変化が少なく、イタリア、スペイン、韓国、日本、フランス、アルゼンチンは減少傾向である。

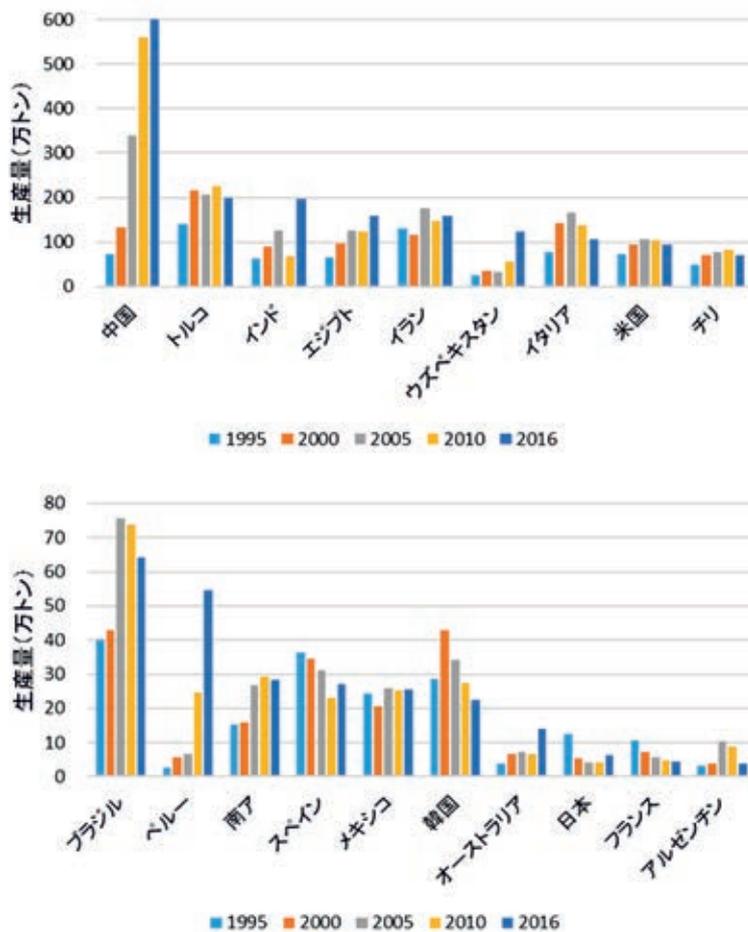


図 10 主要生産国の生食用ぶどう生産量の年次変化

引用・参考文献

17. FAO. FAOSTAT

18. USDA Foreign Agricultural Service. Fresh Apples, Grapes, and Pears: World Markets and Trade.

19. International Organization of Vine and Wine (OIV). Database.

## 2. 世界の生食用ぶどうの流通

世界の生食用ぶどうの輸出量は増加傾向であり、特に、2013/2014 から 2017/2018 にかけての増加が顕著である (図 11) <sup>20)</sup>。

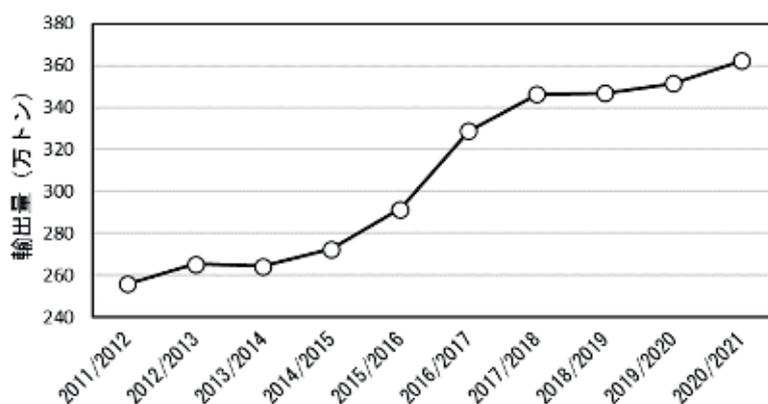


図 11 世界の生食用ぶどう輸出量の推移

輸出量の多い国は、チリ 71 万トン、イタリア 48.5 万トン、米国 38.6 万トン、南アフリカ 30.5 万トン、ペルー 29.4 万トン、中国 25.4 万トン、オランダ 24.1 万トン、トルコ 17.3 万トン、スペイン 15.7 万トン、メキシコ 15.6 万トン、インド 14.7 万トン、オーストラリア 11.9 万トン、エジプト 11.3 万トン、アフガニスタン 11.1 万トンである (図 12) <sup>21)</sup>。

輸入の多い国は、米国 55.1 万トン、オランダ 33.5 万トン、ドイツ 33 万トン、イギリス 26.7 万トン、中国 25.2 万トン、ロシア 19.3 万トン、カナダ 17.1 万トン、タイ 14.8 万トン、フランス 14.6 万トン、ポーランド 10.8 万トン、カザフスタン 7.9 万トン、ベラルーシ 7.0 万トン、メキシコ 6.9 万トン、インドネシア 6.3 万トン、パキスタン 6.3 万トンである (図 12) <sup>21)</sup>。地域別に見ると、主な輸出先は北中米、欧州、アジア、ロシアである。オランダは、生食用ぶどう生産国ではなく、輸入・輸出のハブである。

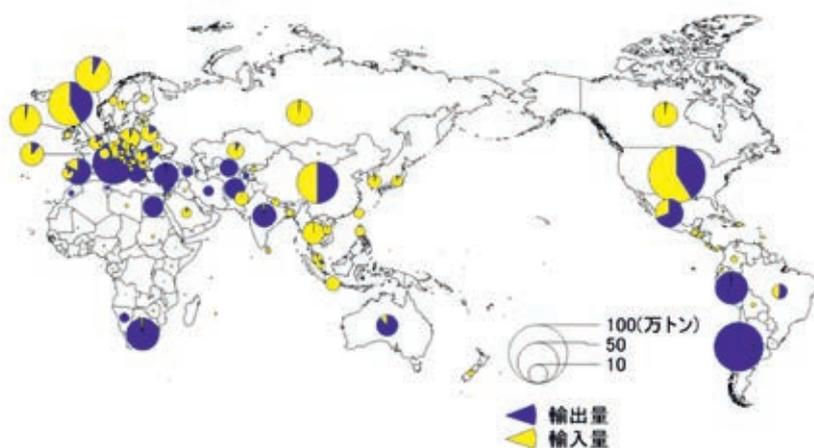


図 12 世界の生食用ぶどうの輸出量と輸入量

主要輸出国の中で増加が顕著な国は、ペルー、中国、インド、オーストラリア、エジプトである (図 13) <sup>21)</sup>。ペルーは 2016 年で輸出量第 5 位であるが、2020 年にはチリに続く第 2 となっている <sup>22)</sup>。

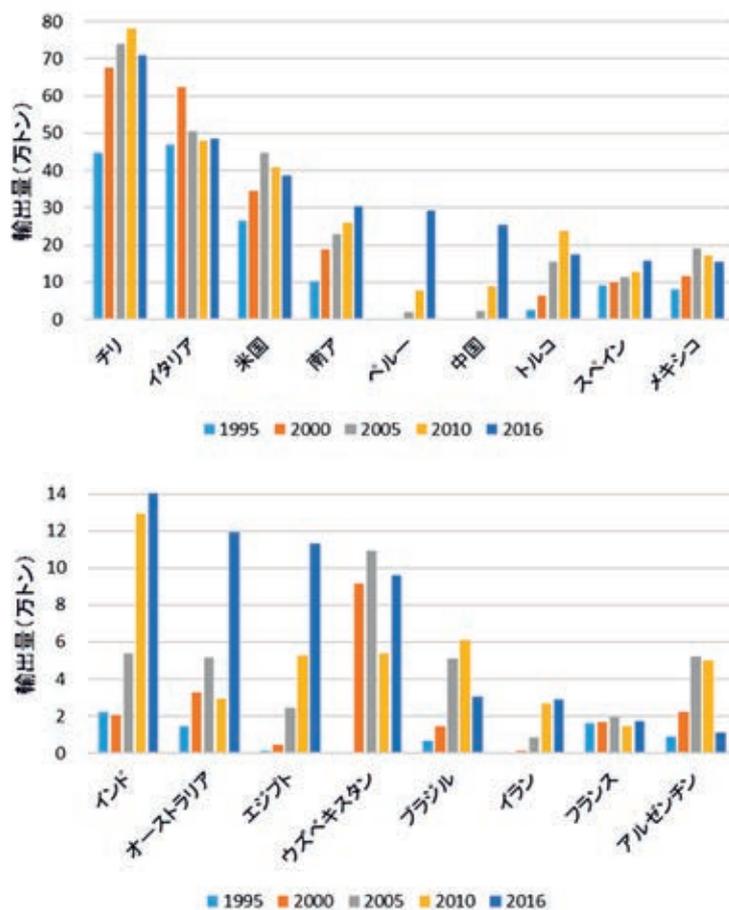


図 13 主要輸出国の生食用ぶどう輸出量の年次変化

主要な輸出国について、輸出先を色分けして示した（図 14, 15）。国名の後ろの括弧の数値は、2016 年の輸出量である<sup>21)</sup>。1 列目は、欧州およびトルコ、2 列目はアフリカ、インド、3 列目は北中米、4 列目は南米およびオーストラリアであり、横の順番は地理的な位置の順になっている。大まかな輸出先を区分けするために、欧州は青系統、ロシア、ウクライナ、ベラルーシはグレー系統、緑は北米、赤はアジア、中東はオレンジとし、日本は赤で示した。

欧州の主要輸出国でありイタリア、ギリシャ、スペインは、欧州域内の英国、ドイツ、フランス、オランダ等に出荷している。トルコは、ロシア向けが半分で、ウクライナ、ベラルーシ、サウジアラビア等に出荷している。南アフリカは EU 向けが半分、英国向けが 1/4 で、一部をアジアに出荷している。エジプトは、欧州向けが多いが、ロシアにも出荷している。インドは、オランダ、バングラデシュ、ロシア、英国等に出荷している。

米国は、カナダ、メキシコ、オーストラリア、日本、台湾等に出荷している。メキシコは、大部分が米国向けで、日本にも出荷している。

オーストラリアは、アジア向けが多く、中国、インドネシア、日本、香港等に出荷している。ペルーは、米国、オランダ、香港、中国等に出荷している。チリは、ほぼ半分が米国、1/4 が中国で、その他、オランダ、英国、韓国、カナダ、メキシコ、日本等に出荷している。

以上、輸出先は、距離的に近い大消費地に出荷されることが多い。チリ、ペルーは、米国、中国への出荷が多いが、欧州を含め世界各地に出荷している。

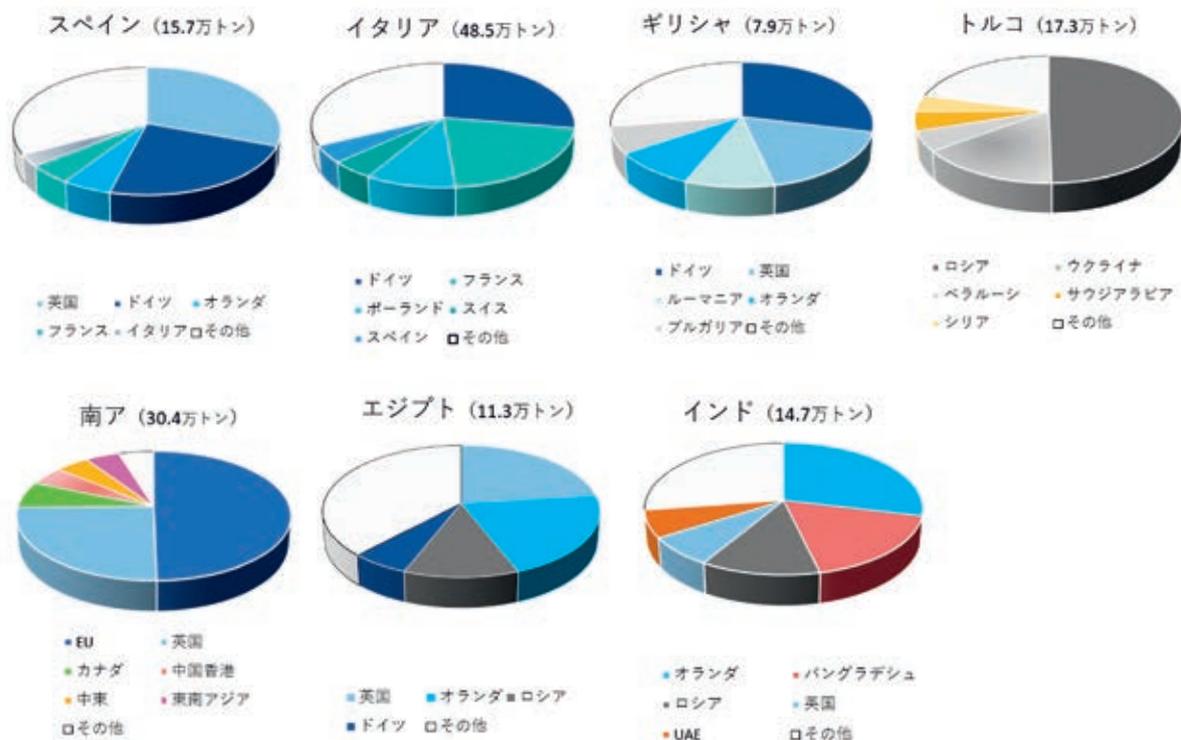


図 14 主要生食用ぶどう輸出国の輸出先 (欧州、アジア、アフリカ) 国名 (2016 年輸出量)

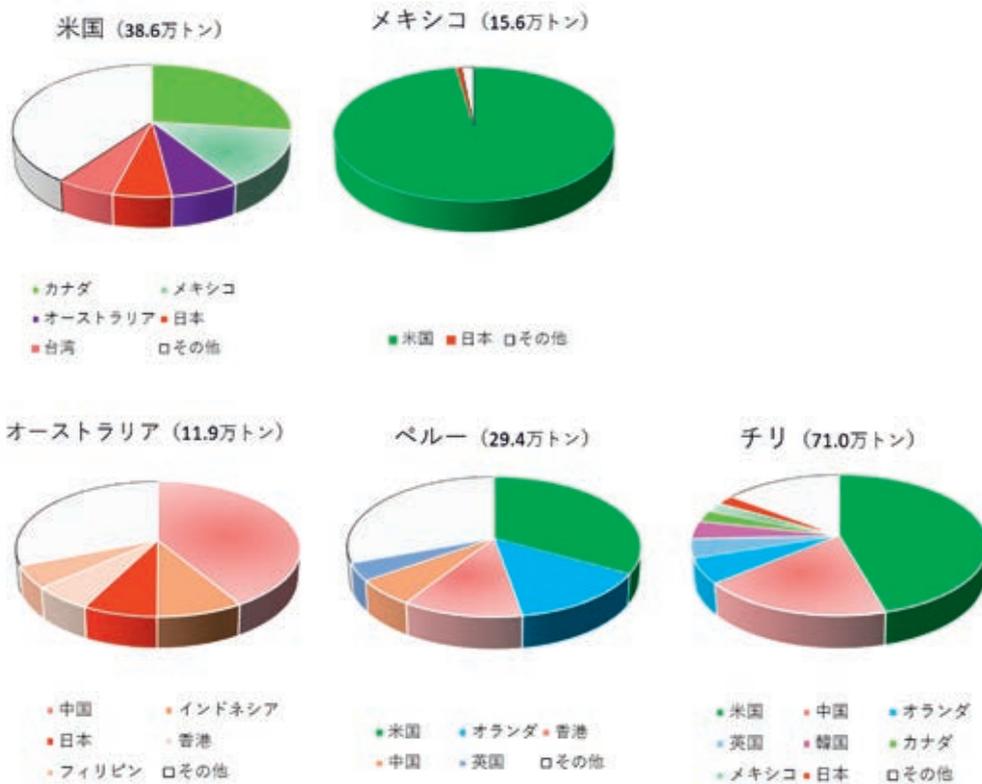


図 15 主要生食用ぶどう輸出国の輸出先 (アメリカ大陸、オーストラリア) 国名 (2016 年輸出量)

ぶどうの出荷時期は、品種、気象条件、栽培方法、貯蔵条件により異なるが、主な出荷時期は気象、特に気温の影響が大きい。

生食用ぶどう主要生産国・輸出国の出荷時期は、図 16 のようになる。地域により国により出荷のパターンは異なるが、周年を通じて供給されている。

北半球で出荷の多い時期は、6月から11月で、南半球は11月から3月である。インドは北半球に位置するが、南半球と同じ傾向であり、ブラジルは北半球と同様の傾向である。

米国、中国、ブラジルは出荷時期が長期にわたる。米国は貯蔵果実の出荷も比較的多いと考えられる。中国は、南北に幅広い産地があること、施設栽培も多く、二期作栽培もおこなわれている。ブラジルも、二期作栽培が行われている。

ペルーの出荷時期は、米国や欧州の出荷が終わるころに当たり、他の南半球産地に比べ早い時期から出荷できるので有利である。ナミビアは、南アフリカのすぐ北に位置し、ペルーと同様に早い時期から出荷できることもあり、注目されている産地である。

出荷時期の異なる国の生産組織をグループ化して周年供給を可能にすれば、大型小売等との取引で大きな力を持つことができる。例えば、ペルー、インド、スペイン、エジプトで、従来の定番品種に加え、多様で特徴のある新たな高品質品種を供給できれば、世界市場での競争力を高めることができる。

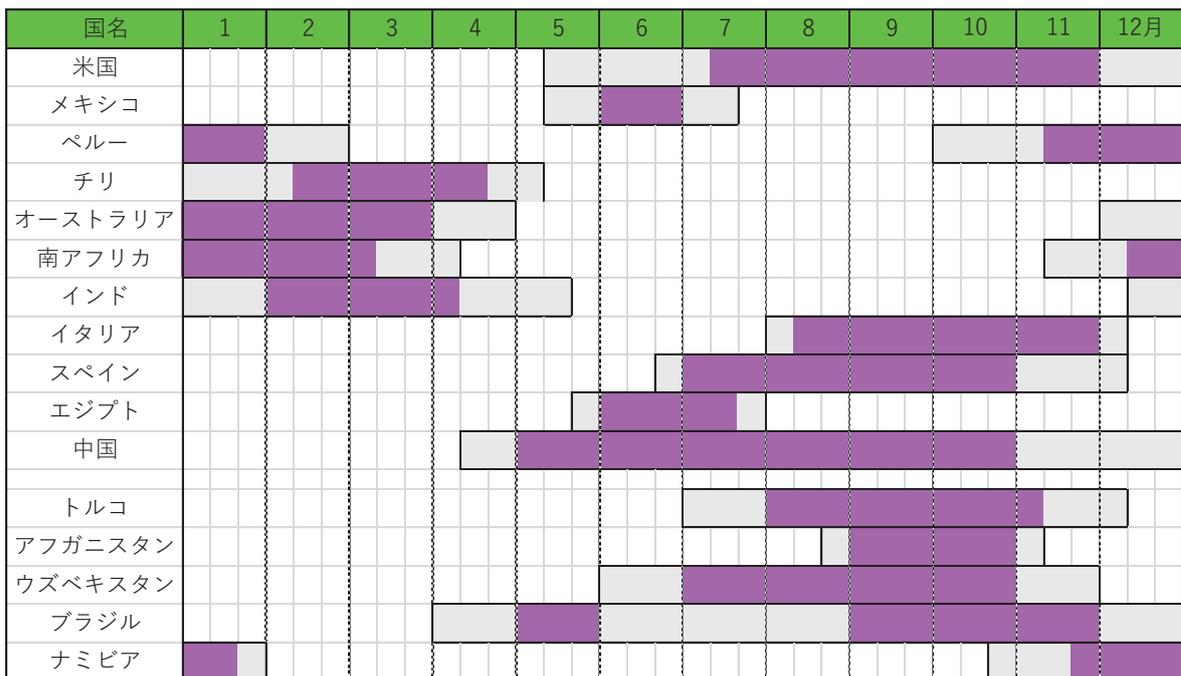


図 16 主な生食用ぶどう生産国・輸出国の出荷時期

引用・参考文献

20. USDA Foreign Agricultural Service. Fresh Apples, Grapes, and Pears: World Markets and Trade.
21. International Organization of Vine and Wine (OIV). Database.
22. Peru was world's second-largest table grape exporter in 2020 - industry body. *FreshFruitPortal*. 2021.8.21.
23. Gallego, T. D. (2020). Table grape industry in Spain. 9th International Table Grape Symposium.

SATI. Statistics of table grapes in South Africa 2020.

24. USDA Foreign Agricultural Service. (2017). Italy Fresh deciduous fruit annual.
25. USDA Foreign Agricultural Service. (2017). Greece Fresh deciduous fruit-Table Grapes.
26. USDA Foreign Agricultural Service. (2020). Turkey Fresh deciduous fruit annual.
27. South African Table Grape Industry (SATI). Statistics of table grapes in South Africa 2020.
28. USDA Foreign Agricultural Service. (2020). Overview of Egypt's Table Grape Sector.
29. USDA Foreign Agricultural Service. (2020). India Fresh deciduous fruit annual.
30. California department food and agriculture. California agricultural statistics review 2019-2020.
31. USDA Foreign Agricultural Service. (2020). Mexico Fresh deciduous fruit annual.
32. Horticulture Innovation Australia. (2020). Australian Horticulture Statistics Handbook 2019/20 Fruit.
33. USDA Foreign Agricultural Service. (2018). Peru Fresh deciduous fruit annual-Grapes.
34. USDA Foreign Agricultural Service. (2021). Chile Fresh deciduous fruit semi-annual.
35. USDA Foreign Agricultural Service. (2019). Brazil Fresh deciduous fruit annual.
36. Salgado, O. (2020). Past, present and future of the table grape in Chile. 9th international table grape symposium. Santiago, Chile.
37. USDA Foreign Agricultural Service. (2021). China Fresh deciduous fruit annual.
38. Pandol, J. (2020). The California report. 9th international table grape symposium. Santiago, Chile.
39. Melillo, M. (2020). Italian table grape industry. 9th international table grape symposium. Santiago, Chile.
40. Laborín, J. A. (2020). Mexican table grapes. Industrial overview. 9th international table grape symposium. Santiago, Chile.
41. Barclay, P. (2020). Peru grape industry. <https://9itgtschile.cl/wp-content/uploads/2020/04/9itgs-Peru-Barclay.pdf> 9th international table grape symposium. Santiago, Chile.

### 3. 生食用ぶどうのグローバルバリューチェーン

フードバリューチェーン (FVC) とは、農林水産物の生産から製造・加工、流通、消費に至る各段階の高度な連携により付加価値を高めながらつなぎあわせ、食を基軸とする付加価値の連鎖をつくることである。果実・野菜は、世界規模で輸出入が行われ、グローバルなバリューチェーンができていく (図 17) <sup>42)</sup>。

生食用ぶどうは、栽培に多くの労働力を必要とし、収穫や出荷・調製もほとんど人手に頼らざるを得ない。そのため、労働力を確保しやすい発展途上国での栽培が盛んになってきている。また、常温では傷みやすく病害により腐敗しやすいこともあり輸出を考える場合には、低温流通が必須であり、輸出先国の輸入条件・検疫にも合致させる必要がある。

新興国単独では、グローバルバリューチェーンの構築は難しいが、世界的な青果物企業、伝統的な輸出国企業・資本の戦略的な参入により比較的短期間のうちに、世界的な輸出大国となる場合もある <sup>43)</sup>。グローバルバリューチェーンの重要なポイントの一つが、消費者の嗜好に合致した品種を提供できるかどうかであり、生食用ぶどうでは品種の重要性が高まり育種企業の影響力が増している。また、巨大スーパー等大型小売の影響が増しており、それに合わせた商品を供給していく必要がある。

ペルーは、国内でほとんど栽培していない新規の果物、野菜を、先端技術を用いて輸出向けとして大

量に栽培している。これにより、短期間の間に、生食用ぶどうについても輸出大国になった。ペルーのバリューチェーンには、米国やチリ等の大規模生産者・輸出業者が参加したことが大きく影響している。

現在、輸出用生食用ぶどうで競争力が強いのはペルーと南アフリカであり、その強さの源はしっかりしたバリューチェーンの存在が考えられる<sup>44) 45)</sup>。

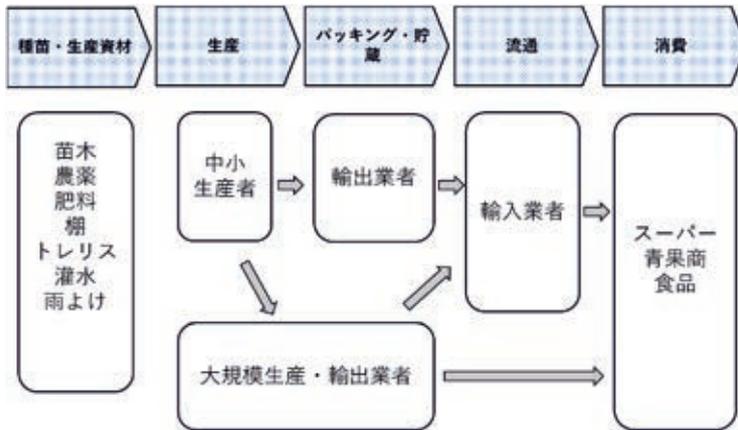


図 17 生食用ぶどうのグローバルバリューチェーン

引用・参考文献

42. Fernandez-Stark, K. et al. (2011). The fruit and vegetables global value chain. Center on Globalization, Governance & Competitiveness (CGGC), Duke University, North Carolina, USA.
43. Fernandez-Stark, K. et al. (2016). Peru in the table grape global value chain. Opportunities for upgrading. Durham: Duke CGGC.
44. Department of Agriculture Forestry and Fisheries, South Africa (2019). A profile of the South African table grapes market value chain 2020.
45. Lazo Calanche, M. E. L. et al. (2020). Competitive dynamics of Peruvian grapes in the United States and the Netherlands markets. *Research in World Economy*. 11:348-361.

## IV 生食用ぶどう産地の気象条件と栽培種

### 1. 主な生産国の気象条件

生食用ぶどう産地は、醸造用ぶどう産地に比べ、気温の高い地域にある（図 18）。亜熱帯や熱帯に近い地域にも産地があり、このような地域では明らかな休眠が見られない地域もある。

降水量については、降水量の少ない地域だけでなく、アジアの産地のようになんかなり降水量が多い産地もある（図 19）。

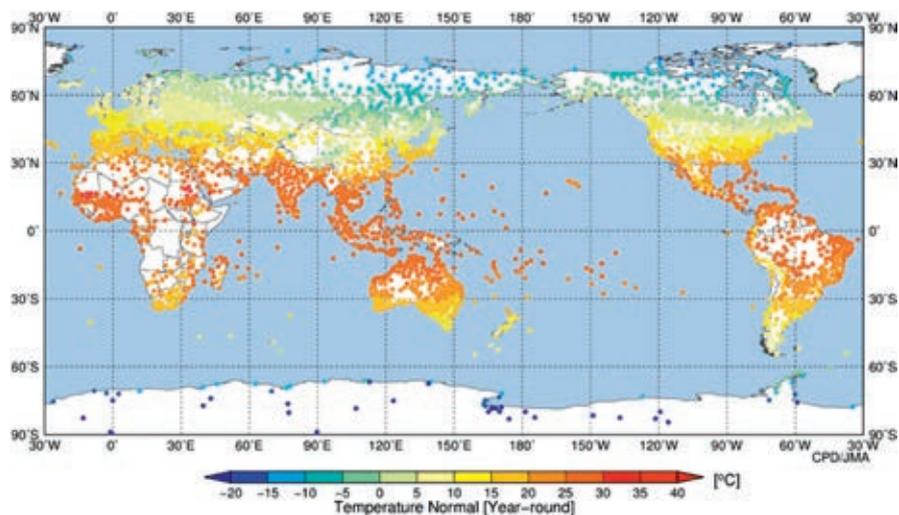


図 18 世界の年平均気温

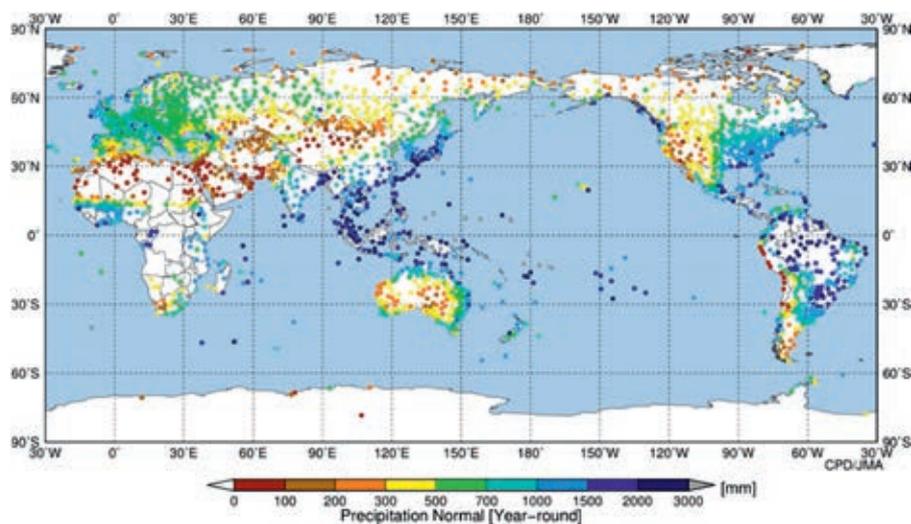


図 19 世界の年間降水量

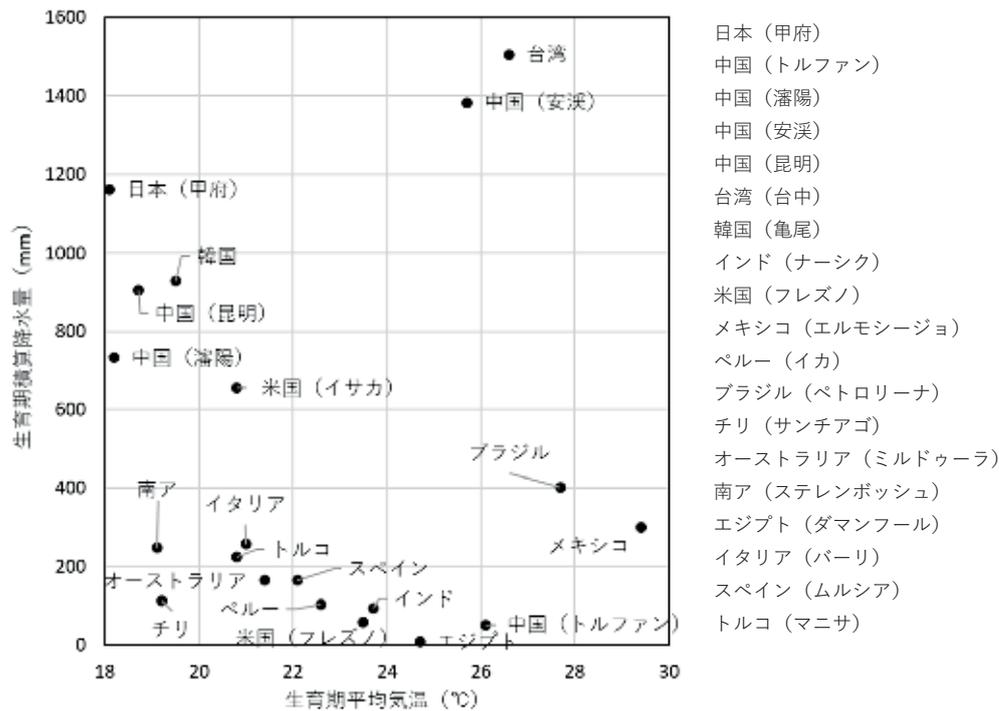


図 20 主な生食用ぶどう生産国の生育期の平均気温と降水量との関係

生食用ぶどうの主要産地、特徴的な産地における生育期の平均気温と積算降水量との関係を図示すると、降水量の多い産地と少ない産地に大きく分けられる(図 20) 46~50)。生育期は、北半球では 4~10 月、南半球では 10 月から 4 月として計算した。日本、中国の東部・南部、韓国、台湾は降水量が多い。一方、その他アメリカ大陸、欧州、アフリカ大陸の産地やオーストラリアは、降水量が少ない。前者は、アメリカぶどう、後者は欧州ぶどうの産地となる。

生育期の積算降水量が、200mmを下回るような乾燥した地域も多い。これは、ぶどうは雨が多いと、病害の発生や裂果等の障害が多く、栽培が難しいことが関係している。しかし、ぶどう栽培には多くの水を必要とすることから、雨が少なくても、川や地下水等の水源を必要とする。

生育期平均気温は、日本は甲府でも 18°Cであり、世界的に見ると気温が低い産地である。一方、メキシコ、ブラジル、台湾は 26°Cを超えている。月別の気温変化を見ても、甲府の気温は北半球では低い傾向である(図 21) 46~50)。インド、ブラジル、ペルーは、月別の気温が高く、年次変化が少ないのが特徴である。

その地域の乾燥程度を示す指標に乾燥度指数がある 51、52)。乾燥度指数=降水量/可能蒸発散量であり、可能蒸発散量は、丈の短い草地で水が十分な状態と仮定したときの蒸発散量である。

乾燥度指数の値が 0.05~0.2 の間をとる地域を乾燥地域 (Arid) とよび、0.2~0.5 の地域を半乾燥地域 (Semiarid) とよぶ。乾燥地に分類される地域の中で最も湿潤な地域は乾燥半湿潤地域 (Dry subhumid) とよばれ、乾燥度指数の値では 0.5~0.65 の範囲に相当する。欧州ぶどうの主要な産地は、乾燥度指数が 0.05~0.5 に相当する乾燥地域から半乾燥地域に含まれている。

乾燥度指数は、生食用ぶどうの水管理やウォーターフットプリントを考える重要な指標でもある。これについては後述する。

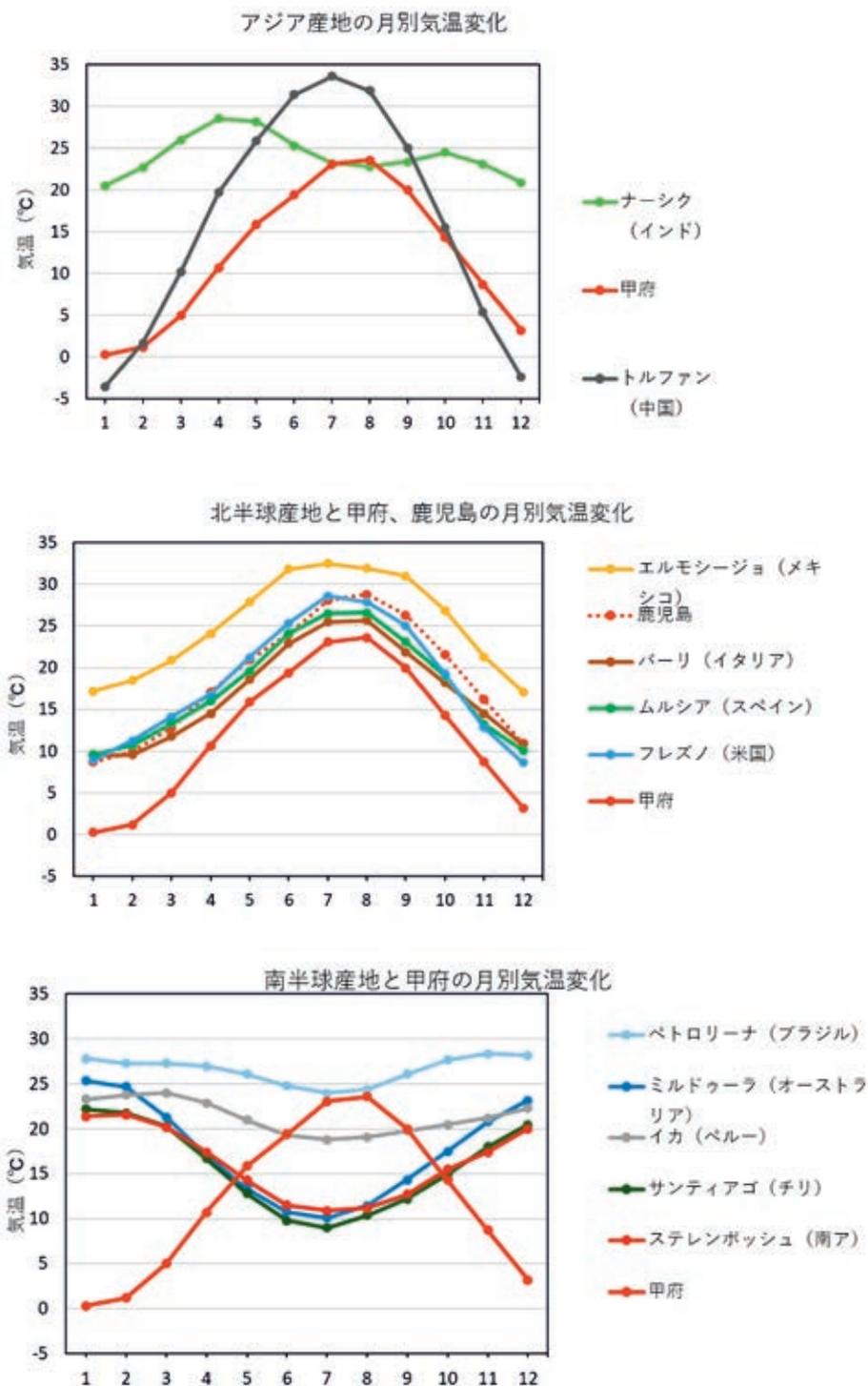


図 21 代表的な生食用ぶどう産地の月別気温変化

引用・参考文献

45. 気象庁. ホームページ.

46. Climate-Data.org. 甲府、安徽、瀋陽、昆明、トルファン、ペトロリーナ、サンチアゴ、ムルシア、バーリ、ダマンフル、マニサ

47. Wikipedia. ナーシク、エルモシージョ、イカ、ステレンボッシュ
48. U.S. NOAA. フレズノヨセミテ国際空港、イサカ コーネル大学
49. Australian Government Bureau of Meteorology. Climate statistics for Australian locations. ミルドゥーラ空港
50. 台湾中央気象局. 台中
51. Safriel, U. et al. (2005). Dryland systems. In *Ecosystems and Human Well-being: Current State and Trends: Findings of the Condition and Trends Working Group* (pp. 623-662). Island Press.
52. 吉川 賢 (1994). 半乾燥地と沙漠化 (1). 日本緑化工学会誌. 19(3), 174-184.

## 2. 欧州ぶどうとアメリカぶどう

世界で主に栽培されているぶどうは、欧州ぶどう (*Vitis vinifera* L.) とアメリカぶどう (*Vitis labrusca* Bailey) に大別される<sup>53)</sup>。欧州ぶどうの原産地は、中東 黒海、カスピ海の間地域と考えられている。欧州ぶどうは、生食用だけでなく大部分の醸造用ぶどうとして利用されている。

日本を含め中国、韓国等のアジア諸国では、アメリカぶどうが多く栽培されている。アメリカぶどうは、果肉が噛み切りにくく、フォクシー香があり、果実の日持ちが短く、耐病性、耐寒性が強いのが特徴である。欧州ぶどうは、果肉が噛み切りやすく、マスカット香あるいは無香であり、果実の日持ちが長く、耐病性、耐寒性が弱いという特徴がある<sup>54)</sup>。

シャインマスカットは、果肉が噛み切りやすく、マスカット香を持ち、果実の日持ちが比較的長い特徴があり、ジベレリン利用により無核化可能、栽培しやすいこともあり大人気品種となっている<sup>55)</sup>。

欧米では、生食用ぶどうといえば欧州ぶどうであり、降水量が多く耐寒性が問題となる地域でアメリカぶどうも栽培される場合があるが、ジュース等加工用がほとんどである<sup>56)</sup>。

### 引用・参考文献

53. 中川昌一監修.(1996). 日本ブドウ学. 養賢堂. 東京.
54. 山田昌彦ら (2017). ブドウ新品種'シャインマスカット'の育成と普及. 園芸学研究. 16:229-237.
55. 山田昌彦編 (2020). シャインマスカットの栽培技術. 創森社. 東京.
56. Strik, B. C. (2011). Growing table grapes. Oregon State University Extension Service. EC1639.

## V 世界の生食用ぶどう品種

### 1. 生食用ぶどう品種開発の動向

世界で広く栽培されている生食用ぶどう品種のほとんどは、米国農務省農業研究局の研究所（カリフォルニア州フレズノ郡）、カリフォルニア大学デービス校農業試験場で育成された<sup>57-58</sup>。フレイムシードレス (Flame Seedless)、クリムゾンシードレス (Crimson Seedless)、スカーレットローヤル (Scarlet Royal)、オータムキング (Autumn King) 等は米国農務省農業研究局の育成、レッドグローブ (Red Globe) はカリフォルニア大学デービス校の育成である。

トムソン・シードレス (Thompson Seedless) はサルタナ等とも呼ばれ世界各地で広く栽培される生食、乾果兼用種であり、現在のトルコが原産地と考えられている<sup>59</sup>。最も栽培されているレーズン用品種でもある<sup>60</sup>。

日本ではシャインマスカットの育成により、ぶどうのブームという現象が起きている。世界的にもても、ここ20年ほど新品種のブームにより、生産・輸出の拡大が起きている。

近年、市場で望まれる品種は、無核、噛み切りやすく、高糖度、香りのよい品種である。これは世界的な流れである<sup>60-61</sup>。消費者は、簡便であることを求め、健康的で新鮮なスナックとしての生食用ぶどうを求めている。そのため、無核であることが重要である。日本では多くの品種がジベレリンにより無核化処理が行われている。世界的には、欧米等の産地ではジベレリン処理による無核化は行われていない。世界的な主要品種であるレッドグローブは有核であるが、最近、無核の新品種への転換が進んでいる。

欧州最大の生食用ぶどう生産国であるイタリアの主要品種はイタリア (Italia) であるが、主要な輸出先である英国、ドイツ等では無核品種を望む消費者が急速に増えている<sup>61</sup>。ドイツでは、輸入量の80%が無核品種になっている。南欧でも有核品種は価格や特徴的な味を持つ品種は生き残るが、今後、無核化品種への変更が進むと考えられている。

現在、東アジアを除いて世界で新植されている品種の8割は、4つの民間育種企業の品種で占められているとされる。その4企業は、IFG (International Fruit Genetics)、Sun World、Grapa (Grapa Varieties)、SNFL (Special New Fruit Licensing) である。Breeders Alliance と呼ぶ育種企業連携を組織し権利品種の侵害防止、世界普及を進めている<sup>62</sup>。

新品種、商品名の使用は、当然、権利を持つ育種企業の許可を得る必要があり、民間育種企業の新しい品種は技術指導がないと栽培が困難である。以下に IFG、Sun World、Grapa、SNFL 等について、誕生の歴史的経緯を含めて紹介する。

#### IFG

2001年にカリフォルニアのぶどう産業に関する Jack Pandol, Jr. と Stoller Family (Sunridge Nurseries)、果樹育種専門家 David Cain 博士 (前米国農務省農業研究局) によって設立された。本部はカリフォルニア州ベーカーズフィールドである。Pandol 家は、カリフォルニアで屈指の生食ぶどう生産者である。Stoller 家は、1980年代にカリフォルニアでフィロキセラにより甚大な被害を受けた時に高品質抵抗性台木を供給したことで有名な苗木生産者である。

彼らの考えは、消費者は、異なる色、香りの新品種を望んでいる。かつては人気のあった品種も過剰生産によって利益が出なくなってきた。大規模農業法人こそ、こうした新品種を育種できるとして、無核ぶどう、核果類の育種を開始した。

Cain 博士は、農務省フレズノの研究者 (ぶどう品種や台木育種) で2020年に米国の果樹園芸学会の

最高荣誉である Wilder Medal を受賞している。Superior farming 社でブドウ育種を行い、その後 Sun World の副社長を務め、その後 IFG を共同で創立した。Sugraone は Superior farming が育成した品種である。IFG に異動してから 2009 年から Sweet Surrender、 Sweet Sunshine、2011 年に Sweet Celebration を発表している。その他、特徴的な香りの Cotton Candy、特徴的な果形の Funny Fingers を発表している。Cotton Candy は、アメリカぶどうの育種を行っていた米国南部アーカンソー大学との協力で生まれた品種である。

#### Sun World

1976 年、カリフォルニア州に果実、野菜の生産者、パッカー、販売事業者として設立された。1989 年に、育種、生産、販売事業者である Superior Farming 社を買収し、育種事業にも進出した。2000 年代初めから、育種事業を強化しオーストラリア、南アフリカ、チリ等にライセンス契約を開始した。2011 年には Top 100 Growers で全米 2 位の生食用ぶどう生産者 5406acre であったが、2019 年、所有するぶどう園を売却し、育種とライセンス事業に注力すると発表した。50 以上の権利品種を保有し、世界 16 か国に 1,800 以上の生産者と契約生産している。

生産者、取引業者とその地域においてどの品種が最適かを定めるために緊密に連携している。苗木生産、果実生産、取引もすべて許可・指定業者が行い、Sun World が技術指導、販売サポートを行う。同社の品種のぶどう栽培面積は、世界で 2 万 ha である。

#### Grapa

カリフォルニアのぶどう生産者である Shachar Karniel が 1990 年に父親のワインぶどう育種事業を引き継ぎ、生食用ぶどう育種を開始した。民間育種家として世界的に認められるようになり、1993 年に Giumarra 社に参加した。同社は、2011 年 Top 100 Growers で全米 1 位の生食用ぶどう生産者 6200acre となっている。1999 年同社と Shachar Karniel は共同で ARD (Agricultural Research and Development) という育種企業を共同で創立し、同年、育成品種を世界的に商品化する企業として Grapa を設立した。同社のぶどう品種は、世界 29 か国で生産されている。

#### SNFL

民間育種家である、Timothy Seehan が 1980 年代にカリフォルニア州で育種事業を開始した。育種事業が民間に移行する傾向のなかで、スペイン南東部のムルシア州の青果物業者である AMC が、Timothy Seehan と連携し、彼の育種事業に資金援助を行った。その後、AMC は生食用ぶどうの育種の重要性から 2004 年に、SNFL を設立した。2009 年に Timothy Seehan は亡くなったが、彼の Sheehan Genetics は、AMC の所有となっている。SNFL は、Sheehan Genetics の品種とその後共同で育成した品種のライセンスを行っている。SNFL の品種は世界中で 25,000acre で栽培され、カリフォルニア州サンホアキンバレーだけでも、10,000acre 栽培されている。

#### ITUM

ITUM は 2002 年にスペインムルシア州の生産者団体と州の農業研究開発研究所とが設立した。チリ、ペルー、ブラジル、ナミビア、オーストラリアへも品種の輸出をしている。

カリフォルニア州における年代別の品種別新植割合を見ると、明確に公的品種から民間企業が育成した品種の割合が増加していることがわかる (表 2)<sup>70~72)</sup>。育成・権利者は果実協会調べである。1991~

1995年には、公的品種が上位5品種を占め、その全体に占める割合は82.3%である。2005～2009年には、上位4品種は公的品種であるが、その割合は42.5%に低下した。2015～2019年には、上位4品種は民間品種となり、その割合は33.3%を占めた。

表2 カリフォルニアにおける生食用ぶどうの年代別の新植品種

植栽年	順位	品種・商品名	占有率(%)	育成・権利者等
1991-1995	1	Red Globe	32.8	UC Davis 農業試験場
	2	Flame Seedless	20.4	米国農務省
	3	Crimson Seedless	17.9	米国農務省
	4	Ruby Seedless	7.6	UC Davis 農業試験場
	5	Fantasy Seedless	3.6	米国農務省
	6	Marroo seedless	1.9	オーストラリア
	7	Sugraone	1.8	Sun World
	8	Rouge	1.4	Caratan
	9	Christmas rose	1.0	UC Davis 農業試験場
	10	Jade seedless	0.9	
2005-2009	1	Scarlet Royal	13.6	米国農務省
	2	Crimson Seedless	10.8	米国農務省
	3	Flame Seedless	9.4	米国農務省
	4	Autumn King	8.7	米国農務省
	5	Sugraone	8.2	Sun World
	6	Princess	7.6	米国農務省
	7	Red Globe	4.6	UC Davis 農業試験場
	8	Scarlotta Seedless	3.2	Sun World
	9	Autumn Royal	3.0	米国農務省
	10	Summer Royal	2.9	米国農務省
	11	Scarlet	2.8	UC Davis 農業試験場
	12	Vintage Red	2.4	米国農務省
	13	Sweet Scarlet	1.1	米国農務省
	14	Castlerock Red	1.0	
	15	Emerald Seedless	0.7	Sheegene
	16	Fantasy Seedless	0.5	米国農務省
	17	Sweet Sunshine	0.5	IFG
	18	Luisco	0.5	Sheegene
	19	Midnight Beauty	0.5	Sun World
	20	Perlette	0.5	UC Davis 農業試験場
2015-2019	1	Allison	10.1	Sheegene
	2	Ivory	10.1	Sheegene
	3	Autumn Crisp	7.3	Sun World
	4	Krissy	5.8	Sheegene
	5	Scarlet Royal	5.6	米国農務省
	6	Autumn King	5.6	米国農務省
	7	Sweet Globe	4.0	IFG
	8	Adora Seedless	4.0	Sun World
	9	Flame Seedless	3.8	米国農務省
	10	Scarlotta Seedless	3.6	Sun World
	11	Great Green	2.9	Sheegene
	12	Timco	2.9	Sheegene
	13	Cotton Candy	2.7	IFG
	14	Arra Passion Fire	2.5	Grapa
	15	Sugraone	1.7	Sun World
	16	Autumn Royal	1.7	米国農務省
	17	Pristine	1.6	Caratan
	18	Midnight Beauty	1.5	Sun World
	19	Sweet Scarlet	1.2	米国農務省
	20	Crimson Seedless	1.1	米国農務省

## 引用・参照文献

57. Ramming, D. (2020). Breeding Table Grapes Including Types Resistant to Powdery Mildew. 9th international table grape symposium. Santiago, Chile.
58. Walker, M. A. (2000). UC Davis' role in improving California's grape planting materials. In Proceedings of the ASEV 50th Anniversary Annual Meeting, Seattle, Washington.
59. Foundation Plant Service. Grape varieties: Thompson Seedless. (2021.7.7 閲覧)
60. FAO, OIV. (2017). Table and dried grapes. FAO-OIV Focus 2016.
61. CBI. (2021). The European market potential for table grapes.
62. Fruit breeders announce cooperation - aims to stem growing IP infringement. *FreshPlaza*. 2019.7.7.
63. IFG. <https://ifg.world/>
64. Sun World. <https://www.sun-world.com/>
65. Grapa Varieties. <https://grapaes.com/>
66. SNFL Group. <https://snflgroup.com/>
67. Clark, J. R. (2017). Table grape breeding at the University of Arkansas USA: Progress and challenges. 8th international table grape symposium. Apulia & Sicily, Italy.
68. ITUM. <http://www.itumgrapes.com/>
69. Tornel, M. et al. (2017). ITUM seed free grapes. 8th international table grape symposium. Apulia & Sicily, Italy.
70. California Agricultural Statistics Service (1998). California Grape Acreage 1997.
71. California Department of Food and Agriculture (2010). California Grape Acreage Report 2012 crop.
72. California Department of Food and Agriculture (2021). California Grape Acreage Report 2020 crop.

## 2. 主要生産国の品種

主要生産国、輸出国の主な栽培品種の占有率について、地域性も考慮して比較しやすいように、米国とメキシコ（表3）、チリーとペルー（表4）、南アフリカとオーストラリア（表5）、さらに新品種への更新が進んでいるスペイン（表6）について公表されている栽培面積、生産量、輸出量等<sup>73~77</sup>から整理した。育成・権利者は果実協会調べである。

米国は、先に述べたように民間育成品種の導入も進んでいるが、全体的には公的品種である、Flame Seedless、Scarlet Royal、Autumn King、Crimson Seedless、Red Globe が上位を占めている。メキシコは、Flame Seedless が全体の 1/3 であり、次いで民間育成の Sugraone が 1/4 であり、他の民間育成品種も多く導入されている。

チリは、Red Globe、Crimson Seedless、Thompson Seedless のやや古い品種が全体の 60% を占めている。ペルーは Red Globe が全体の 1/3 を占めているものの、チリに比べ民間育成の品種導入が多い。

南アフリカは、Crimson Seedless が全体の 5/1 を占めるが、南半球の他産地で多い Red Globe は少ない。イスラエルの品種 Prime が第2位であり、民間育成の品種も多く導入されている。オーストラリアは、Crimson seedless、Thompson seedless、Red Globe の割合が多く、全体の 72.3% である。

スペインは、最も多い Crimson Seedless でも 9.5% であり、それ以外はほとんどが民間育成品種であり、新品種の導入が最も盛んな国といえる。それが欧州での競争力の強さに結びついている。

表 3 米国、メキシコにおける生食用ぶどう主要品種の占有率

国名	順位	品種・商品名	占有率 (%)	育成・権利者等
	1	Flame Seedless	14.6	米国農務省
	2	Scarlet Royal	8.4	米国農務省
	3	Autumn King	7.6	米国農務省
	4	Crimson Seedless	6.7	米国農務省
	5	Red Globe	6.2	UC Davis 農業試験場
	6	Sugraone(Superior Seedless)	4.7	Sun World
	7	Autumn Royal	3.9	米国農務省
	8	Ivory	3.0	Sheegene
米国	9	Allison	2.9	Sheegene
(カリフォルニア 面積)	10	Autumn Crisp	1.9	Sun World
	11	Princess	1.8	米国農務省
	12	Krissy	1.6	Sheegene
	13	Scarlotta Seedless	1.5	Sun World
	14	Pristine	1.3	Caratan
	15	Timco	1.3	Sheegene
	16	Ruby Seedless	1.2	UC Davis 農業試験場
	17	Summer Royal	1.2	米国農務省
	18	Sweet Celebration	1.2	IFG
	19	Great Green	1.2	Sheegene
	20	Perlette	1.0	UC Davis 農業試験場
	1	Flame Seedless	36.2	米国農務省
	2	Sugraone	25.0	Sun World
	3	Perlette	6.9	UC Davis 農業試験場
	4	Early Sweet	6.1	Grapa
	5	Summer Royal	4.1	米国農務省
	6	Prime	2.9	Volcani Institute
	7	Sweet Celebration	2.8	IFG
	8	Red Globe	2.4	UC Davis 農業試験場
メキシコ	9	Sweet Globe	1.9	IFG
(輸出・国内出荷量)	10	Cotton Candy	1.6	IFG
	11	Green Seedless	1.6	
	12	Arra 29	1.5	Grapa
	13	Arra 30	1.3	Grapa
	14	Black Seedless	1.0	
	15	Ivory	0.9	Sheegene
	16	Early Divine	0.7	
	17	Sweet Sapphire	0.7	IFG
	18	Sugar Thirteen	0.4	Sun World
	19	Timpson	0.3	Sheegene
	20	Princess	0.3	米国農務省

表 4 チリ、ペルーにおける生食用ぶどう主要品種の占有率

国名	順位	品種・商品名	占有率 (%)	育成・権利者等
チリ (輸出处荷量)	1	Red Globe	25.6	UC Davis 農業試験場
	2	Crimson Seedless	19.9	米国農務省
	3	Thompson Seedless	14.7	
	4	Timco	5.8	Sheegene
	5	Sugraone (Superior Seedless)	3.4	Sun World
	6	Sweet Celebration	3.1	IFG
	7	Autumn Royal	3.0	米国農務省
	8	Allison	2.9	Sheegene
	9	Flame Seedless	2.7	米国農務省
	10	Arra 15	1.7	Grapa
	11	Timpson	1.0	Sheegene
	12	Scarlotta Seedless	1.0	Sun World
	13	Krissy	0.9	Sheegene
	14	Ralli Seedless	0.9	Ralli
	15	Sable Seedless	0.8	Sun World
	16	Maylen	0.8	PMG INIA—Biofrutales (チリ)
	17	Black Seedless	0.8	
	18	Blanc Seedless (Pristine)	0.7	Caratan
	19	Sweet Favors	0.7	IFG
	20	Midnight Beauty	0.6	Sun World
ペルー (輸出处荷量)	1	Red Globe	35.1	UC Davis 農業試験場
	2	Sweet Globe	11.1	IFG
	3	Crimson Seedless	7.7	米国農務省
	4	Sugraone (Superior Seedless)	6.8	Sun World
	5	Sweet Celebration	4.3	IFG
	6	Jack Salute	3.1	IFG
	7	Timpson	2.8	Sheegene
	8	Allison	2.8	Sheegene
	9	Flame Seedless	2.6	米国農務省
	10	Thompson Seedless	2.4	
	11	Arra 15	1.7	Grapa
	12	Ivory	1.3	Sheegene
	13	Timco	1.3	Sheegene
	14	Sweet Sapphire	1.1	IFG
	15	Sugar Crisp	1.1	IFG
	16	Autumncrisp	1.0	Sun World
	17	Magenta	1.0	Sheegene
	18	Midnight Beauty	0.9	Sun World
	19	Sable Seedless	0.9	Sun World
	20	Arra 29	0.7	Grapa

表 5 南アフリカ、オーストラリアにおける生食用ぶどう主要品種の占有率

国名	順位	品種・商品名	占有率 (%)	育成・権利者等
	1	Crimson Seedless	20.0	米国農務省
	2	Prime	9.4	Volcani Institute (イスラエル)
	3	Scarlotta Seedless	5.6	Sun World
	4	Thompson Seedless	5.5	
	5	Tawny Seedless	5.4	Lombardi Genetics (南ア)
	6	Midnight Beauty	4.0	Sun World
	7	Sugraone (Superior Seedless)	3.1	Sun World
	8	Sweet Celebration	3.0	IFG
南ア	9	Red Globe	2.7	UC Davis 農業試験場
(輸出出荷量)	10	Allison	2.5	Sheegene
	11	Autumnncrisp	2.4	Sun World
	12	Starlight	2.3	Volcani Institute (イスラエル)
	13	Flame Seedless	2.3	米国農務省
	14	Sable Seedless	2.2	Sun World
	15	Early Sweet	2.2	Grapa
	16	Sweet Globe	2.0	IFG
	17	Melody	1.9	SNFL
	18	Adora Seedless	1.8	Sun World
	19	Ralli Seedless	1.6	Ralli
	20	Arra 15	1.5	Grapa
	1	Crimson seedless	35.7	米国農務省
	2	Thompson seedless	23.2	
	3	Menindee Seedless	14.3	
	4	Red Globe	13.4	UC Davis 農業試験場
	5	Ralli Seedless	2.5	Ralli
オーストラリア	6	Flame Seedless	2.5	米国農務省
(生産量)	7	Ivory Seedless	2.2	Sheegene
	8	Pristine	1.8	Caratan
	9	Sweet Globe	1.3	IFG
	10	Melody Seedless	1.3	SNFL
	11	Sunrise Red	0.9	Sheegene
	12	Alison Seedless	0.9	

表 6 スペインにおける生食用ぶどう主要品種の占有率

国名	順位	品種・商品名	占有率 (%)	育成・権利者等
	1	Crimson Seedless	9.5	米国農務省
	2	Superior Seedless	8.4	Sun World
	3	Sweet Celebration	5.4	IFG
	4	Autumn Crisp	5.3	Sun World
	5	Allison	5.0	Sheegene
	6	Scarlotta Seedless	4.4	IFG
	7	Timpson	4.2	Sheegene
	8	Ralli/Sugra14	3.7	Sun World
スペイン	9	Itumfive	3.7	ITUM
(面積)	10	Itumfifteen	3.6	ITUM
	11	Pristine(Blanc Seedless)	3.4	Caratan
	12	Itumnine	3.3	ITUM
	13	Sweet Globe	2.4	IFG
	14	Cotton Candy	2.3	IFG
	15	Midnightbeauty	2.3	Sun World
	16	Magenta	2.2	SNFL Sheegene
	17	Autumn Royal	2.1	米国農務省
	18	Itumeight	2.1	ITUM
	19	Timco	2.0	Sheegene
	20	Ivory	1.9	Sheegene

イタリアは、有核品種の割合は72%であり、Italia44%、Victoria17%、Red Globe4%、他の有核品種7%である<sup>78)</sup>。無核品種の割合は28%であり、Regal Seedless10.6%、Crimson Seedless3.4%、権利品種13.3%である。シチリア州では、ほとんど有核品種であり、プーリア州では有核品種への変更が進み、現在の有核品種の割合は30~40%とされている。権利品種では、有力4社の品種が導入され、それ以外にイタリアのGrape and Grape GroupやItalian Club Varietyでも育成品種が発表されている。

ギリシャは、Thompson Seedless (Sultana)、Victoriaが主要品種である。Crimson Seedless、Superior Seedlessの人気の高まっている<sup>79)</sup>。

インドでは、Thompson Seedlessが多く55%、その他Bangalore Blue、Anab-e-Shahi、Dilkushが主要品種である<sup>80) 81)</sup>。2020年からGrapaのArra Sweetiesが導入され、現在400haが栽培されている。

中国では品種の占有率は不明であるが、巨峰、Red Globe、Muscat、サマーブラック (Summer Black)、シャインマスカット、Jumbo Muscat、Gold Finger、Crimson Seedless等が主要品種である<sup>83)</sup>。サマーブラックは山梨県の育成品種である。中国各地にぶどう育種の研究機関があり、地域に合わせた品種育成が行われている<sup>84)</sup>。

引用・参考文献

73. California department of food and agriculture (2021). California Grape Acreage Report. 2020 Crop.
74. Laborín, J. A. (2020). Mexican table grapes. Industrial overview. 9th international table grape

- symposium. Santiago, Chile.
75. South African Table Grape Industry (SATI). Statistics of table grapes in South Africa 2020.
  76. Hort Innovation (2019). Australian table grapes. Taste Australia trade seminar, Tokyo 2019.
  77. Gallego, T. D. (2020). Table grape industry in Spain. 9th international table grape symposium. Santiago, Chile.
  78. Melillo, M. (2020). Italian table grape industry. 9th international table grape symposium. Santiago, Chile.
  79. USDA Foreign Agricultural Service. (2017). Greece Fresh deciduous fruit-Table Grapes.
  80. Shikhamany, S. D. (2001). Grape production in India. In Papademetriou, M. K., & Dent, F. J. (Eds.) Grape production in the Asia-Pacific region. FAO.
  81. Ghosh, D. et al. (2017). A Survey on Indian Grapes at Sangli, Maharashtra. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*. 6(5): 1904-1911.
  82. Tambuwala, A. (2020). Indian grapes. 9th international table grape symposium. Santiago, Chile.
  83. Fang, Y. (2017). Development of table grape industry in China. 8th international table grape symposium. Apulia & Sicily, Italy.
  84. Lu, J. & Gao, Y. (2018). Grape breeding in China. In Proceedings China-Bulgaria Rural Revitalization Development Cooperation Forum.

### 3. 生食用ぶどうの台木

欧州ぶどうは優れた発根性を備えているため、欧州のぶどう園では 1800 年中期まで自根樹で栽培されてきた。しかし、1860 年代に北米土着のフィロキセラ（ネアブラムシ）が侵入し、1880 年代までにはフランスは壊滅的な被害を受け、その後欧州全般に広がった。フィロキセラ存在下で進化した北米原産種には耐性があり、これらを台木とすることで被害を回避できるようになった<sup>85, 86)</sup>。

フィロキセラのほか、センチュウ、乾燥、寒さ、高 pH、石灰、塩、排水不良等の被害やストレスを回避する目的で、台木が用いられている。

台木として使われるのは主に、北米原産の *Vitis riparia*、*V. rupestris*、*V. berlandieri*、*V. champinii* およびこれら組み合わせた雑種である<sup>87, 88)</sup>。なかには、さらに *Vitis labrusca*、*Vitis vinifera* を組み合わせたものもある。栽培地の各種ストレス、収量性、早晚性、繁殖のしやすさ等も考慮して適する台木が選択される。「*riparia*」という名前は川岸の意味で湿潤な土壌を好み、*Vitis riparia* は日本でもよく使われる 5BB や SO4 の片親となっている。*V. rupestris* は石や砂地のような乾燥地を好み、欧州ぶどう産地の多くで使われる Paulsen 1103、Ruggeri 140、Richter 110 の片親となっている。*V. champinii* はセンチュウ抵抗性を持ち、Ramsey はその選抜系統であり、Freedom、Harmony にもその性質は受け継がれている。

有力民間育種業者である IFG、Sun World、SNFL が欧州ぶどう産地で使用している台木は、ほとんどが Ramsey、Freedom、Harmony、Paulsen1103、Ruggeri 140、Richter110 である<sup>89)</sup>。Freedom、Harmony は 1960 年代にカリフォルニアでセンチュウ抵抗性台木として育成された。その他の台木の育成は古く、Ramsey は 1900 年頃に米国で、Paulsen1103、Ruggeri 140 は 1890 年代にイタリアシチリア州で、Richter110 は 1880 年代にフランスで育成された。

Freedom、Harmony のフィロキセラ抵抗性は中程度以下と考えられ、フィロキセラの被害の少ない地域で導入されている。Paulsen1103、Ruggeri 140 はシチリア州の乾燥地で育成されたことから、こ

れら台木を湿潤で土層の深い肥沃な地域で栽培すると、樹勢が強くなりすぎる<sup>87)</sup>。

引用・参考文献

85. 中川昌一監修.(1996). 日本ブドウ学. 養賢堂. 東京.
86. Goldammer, T. (2018). Grape grower's handbook. Third Edition. APEX Publishers. Virginia.
87. Perry, R. L. & Sabbatini, P. (2015). Grape rootstock for Michigan. MSU Extension bulletin E3298.
88. Cousins, P. (2005). Viticultural application of the origins of our rootstocks. Proceedings of the grapevine rootstocks: Current use, research, and application. 2005 Rootstock Symposium.
89. Teubes, A. (2020). Historical review of table grape rootstocks and criteria for its choice. 9th international table grape symposium. Santiago, Chile.

## VI 生食用ぶどうの栽培技術

### 1. ぶどう栽培の労働時間と機械化

生食用ぶどう栽培の労働時間は、他の主要果樹と比べて多く、日本では、10a 当たり 427 時間である(図 22)<sup>90)</sup>。米国でも、カリフォルニアの生食用ぶどうの労働時間は 10a 当たり 210 時間で、乾果(レーズン)の 114 時間、醸造用ぶどうの 23 時間に比べて多い<sup>91)~93)</sup>。カリフォルニアの数値はサンホアキンバレーにおける、生食用ぶどう Flame Seedless、醸造用ぶどう Chardonnay の例であり、地域や品種によっても労働時間は異なる。

ここでの乾果ぶどう栽培は、8 月に着果している新梢を切断し、その状態で樹上にて乾燥させ、その後機械収穫を行う。果房を収穫してから乾燥させる栽培もある。醸造用ぶどうの労働時間は、樹形が垣根仕立てで機械作業がしやすいため、生食用ぶどう栽培の約 1/10 である。乾果栽培は、生食用栽培に比べて収穫・調製の労働時間が少ないのが特徴である。

生食用ぶどうは、傷みやすく一気に収穫・調製を行う必要があり、機械収穫や機械選果はできない。栽培面積が大規模になれば、収穫・調製に大量の労働力が必要になる。せん定も、醸造用ぶどうと異なり、機械せん定は普及していない。それは、チリ、ペルー、南アフリカだけでなくカリフォルニアでも同じである。労働力を確保できなければ、生食用ぶどう栽培の規模拡大はできないし、大規模栽培は維持できない。労賃は生産コストに直結し、その上昇は生食用栽培を維持するのに大きな影響を及ぼす。労賃が上昇し、労働力の確保も難しくなれば、労賃が安く労働力も確保しやすい国で生産する流れになる。米国における移民労働者の状況や H-2A 等の雇用制度については、別の調査報告を参照されたい<sup>94)</sup>。

日本では、無核化と果粒肥大のためのジベレリン (GA) 処理を、花穂や果房に個別に手作業で行っている。また、花穂成型や果房を整えるための敵粒にも時間がかかる。

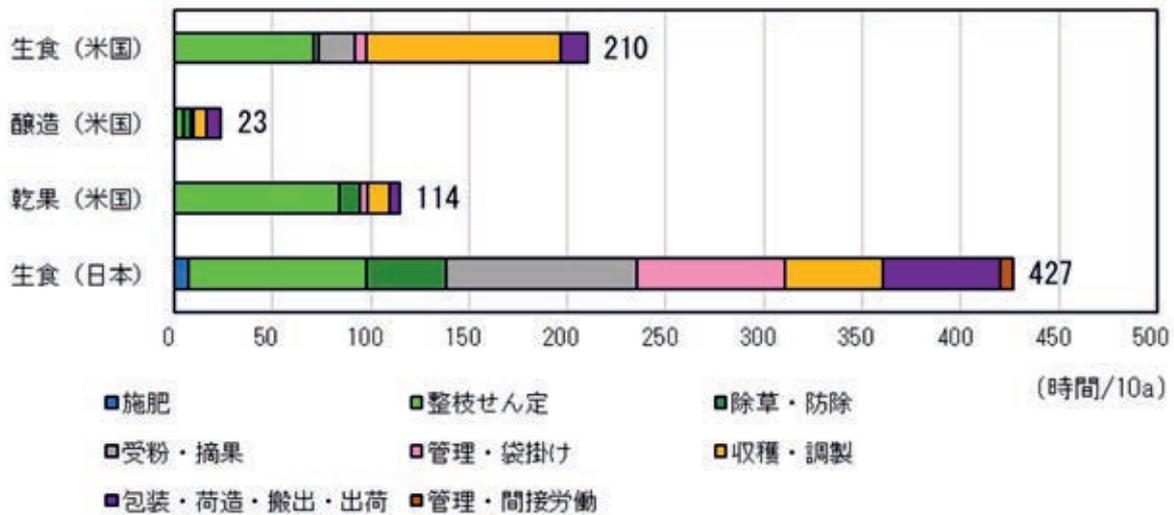


図 22 米国の生食用、醸造用、乾果用ぶどうの労働時間と日本のぶどう栽培労働時間

醸造用ぶどう栽培の機械化やスマート農業については、別の調査報告書を参照されたい<sup>95)</sup>。生食用ぶどう栽培にも利用可能な、栽培管理の機械や技術を紹介している。

収穫調製では、収穫果房を効率よく出荷調製する場所に運搬する必要がある。そのための、自走式運搬ロボットが開発されている (図 23)<sup>96-97)</sup>。作業員に追従して動くことも、無人で出荷調整場所に高速で運搬することも可能である。現在、この運搬ロボットに各種センサや作業アームを搭載して、園地モニタリングや軽作業を行うことも検討されている。



図 23 運搬ロボットを利用したカリフォルニアの生食用ぶどうの収穫選果

(Augean Robotics 提供)

引用・参考文献

90. 農林水産省. 「平成 24 年営農類型別経営統計」.

91. Fidelibus, M. et al. 2018. Sample costs to produce table grapes, Flame Seedless, early maturing, San Joaquin Valley South- 2018. University of California, Cooperative Extension. Department of Agricultural and Resource Economics. Davis, CA.

92. Zhuang, S. et al. (2019). Sample costs to establish a vineyard and produce winegrapes, Southern San Joaquin Valley South, Chardonnay - 2019. University of California, Cooperative Extension. Department of Agricultural and Resource Economics. Davis, CA.
93. Fidelibus, M. et al. 2016. Sample costs to produce a vineyard and produce dry-on-vine raisins, San Joaquin Valley - 2016. University of California, Cooperative Extension. Department of Agricultural and Resource Economics. Davis, CA.
94. 中央果実協会(2019).米国ワシントン州のりんご生産の現状と省力・機械化技術に関する調査報告書
95. 中央果実協会(2020). 欧州及びイタリアの果樹農業の現状とスマート農業に関する調査報告書.
96. Courtney, R. & Mullinax, T. J. (2021). Computerized carts. *Good Fruit Grower*: 2021. 12.1.
97. Augean Robotics, Inc. <https://burro.ai/robots/>

## 2. 樹形、整枝・せん定

生食用ぶどうの品質を向上させるには、葉と果房に十分に光が当たるようにし、果房管理・収穫がしやすくなるように葉と果房を離す必要がある。そのため、生食用ぶどうの代表的な樹形は、Tトレリス、Yトレリスである(図24)<sup>98~100</sup>。また、日本で行われているような全面棚にしている樹形もある。醸造用ぶどうのように垣根状に仕立てる樹形も一部には導入されているが、その割合は比較的少ない。このような横に広がる樹形であることも、せん定の機械化を難しくしている要因となっている。中東では、トレリスを使わずにブッシュ状に仕立てる栽培もおこなわれている。

せん定は、短梢せん定、中梢せん定が多い。日本のX字せん定のような長梢せん定は、日本の技術が導入された東アジアの国で一部行われている可能性があるが、それ以外では行われていない。

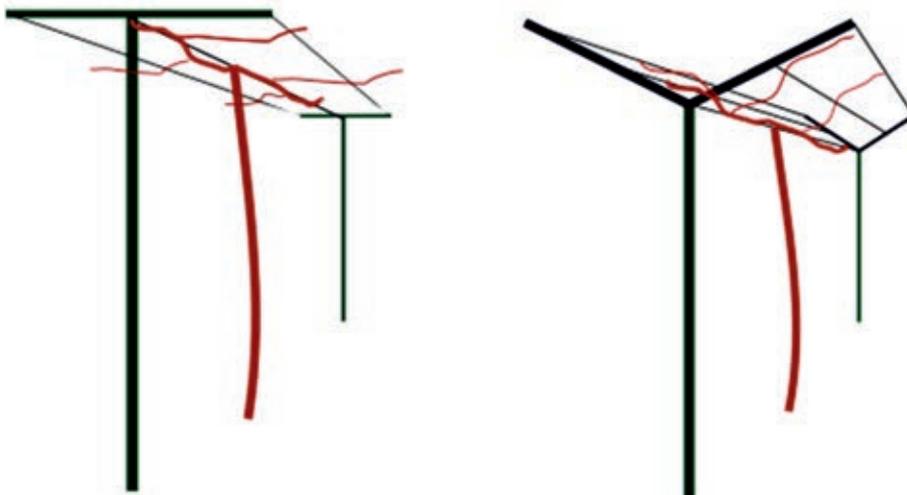


図 24 生食用ぶどうの代表的な樹形

引用・参考文献

98. FAO, OIV. (2017). Table and dried grapes. FAO-OIV Focus 2016.

99. Peacock, W. L. et al. (1994). Training-trellis systems and canopy management of table grapes in California. <https://cetulare.ucanr.edu/files/82023.pdf>
100. Thomas, B. (2015). Viticulture - Cultivation of the vine - Types and methods of pruning and training.

### 3. 結実、果実管理

日本ではGA処理は、無種子化、果粒肥大促進、果房伸長促進（着粒安定）等の目的で、花房または果房に浸漬処理が行われている<sup>101)</sup>。このような技術は、中国や韓国でも行われているようである<sup>102~103)</sup>。着粒数が多すぎると、果粒が小さく密着して変形し収穫後の腐敗にもつながる。日本では、人手により果房の形状や残す果粒数を考慮しながら敵粒する。一方、着粒数が少なすぎてコンパクトでない果房は、傷みやすく商品性も低い。

海外の欧州ぶどう産地では無核品種が多く、GA処理は着粒抑制（過剰着粒抑制）、果粒肥大促進を目的に行われている<sup>104~109)</sup>。一方、有核品種を無核処理することは一般的ではない。

GA処理法は、散布または花房・果房の浸漬で行われる。浸漬は散布に比べバラツキが少なく、茎葉への悪影響も少ないが労働時間が長くなる。一方、品種によってはGA濃度が高まると着粒数が減少するものの、小果粒（ショットベリー）の割合が増え、それを除去するのに手作業で行う必要があり、必要労働力が増えることもある。南アフリカでは、Crimson Seedless, Prime Seedless, Starlight については、浸漬処理も行われている<sup>110)</sup>。

Red Globe は世界で最も栽培されている品種の一つであり、有核であることが欠点である。GAを用いて、無核にする試験もおこなわれたが、実用的でないとして普及していない<sup>104)</sup>。

Crimson Seedless は、果粒が小さく着色不良になることがある。その対策として、着果時期の環状剥皮により果粒肥大を促進させ、ベレゾーン期とその3~4週間後の2度エスレル処理で着色が向上する<sup>111, 112)</sup>。

#### 引用・参考文献

101. 中川昌一監修.(1996). 日本ブドウ学. 養賢堂. 東京.
102. Cheng, C. et al. (2013). Effect of GA3 treatment on seed development and seed-related gene expression in grape. *PLoS One*, 8(11), e80044.
103. 農村振興庁編 (2018). ブドウ. 農業技術指針 12. (原文韓国語)
104. Dokoozlian, N. et al. (1996). Influence of cultural practices on the berry size and composition of Redglobe table grapes. University of California, Tulare County, Cooperative extension (PUB-TB6-96-CE).
105. Van der Vyver, L. (2016). The influence of gibberellic acid (GA<sub>3</sub>) for berry thinning and berry sizing on table grape production, quality and fertility of Prime (Doctoral dissertation, Stellenbosch: Stellenbosch University).
106. Hashim, J. M. et al. (2010). Influence of gibberellic acid and applied at bloom and berry set on fruit quality of 'Scarlet Royal' and 'Sweet Scarlet' table grapes. 6th International table grape symposium, California.
107. El-kereamy, A. (2017). Influence of plant growth regulators on 'Autumn King' table grapes. 8th international table grape symposium. Apulia & Sicily, Italy.
108. Fidelibus, M. & Vasquez, S. (2019). Using gibberellic acid to reduce cluster compactness in

grapes. <https://grapes.extension.org/>

109. Fidelibus, M. & Vasquez, S. (2019). Using plant growth regulators to increase the size of table grape berries. <https://grapes.extension.org/>
110. Helberg, C. J. (2021). A systematic approach to select new table grape varieties for cultivation. Master dissertation, Stellenbosch: Stellenbosch University
111. Dokoozlian, N. et al. (1995). Cultural practices improve color, size of 'Crimson Seedless'. *California Agriculture*, 49(2), 36-40.
112. Dokoozlian, N. et al. (2000). Cultural practices for Crimson Seedless table grapes. University of California: Cooperative Extension, Tulare County, Pub. TB, 16-00.

#### 4. 水管理とウォーターフットプリント

欧州ぶどうの産地は、生育期降水量が200mmを下回る産地が多く、中には沙漠のように雨がほとんど降らない乾燥地域で栽培されることもある。このような地域では蒸発散量が多く、土壤水分だけでは正常に生育することができなくなり、灌水が必要になる。生食用ぶどうは、醸造用ぶどうほどには強い水ストレスをかけて栽培することは少ない。しかし、土壤水分が多すぎれば、品質が低下する。また、雨が多すぎれば、品質が低下し、成熟期に雨が多いと裂果や病害発生の危険性が高まる。

雨の多い地域では、土壤水分・樹体水分の細かな調整は、施設化により雨よけしたり根域を制限するなどしないと難しいが、乾燥地であれば灌水調整により比較的容易である。

灌水量は、蒸発散量を目安に行うのが基本である。生育期間のぶどう園からの必要灌水量は、気象条件、栽培条件、樹体条件等によって異なるが、250~950mm程度とされている<sup>113~115</sup>。カリフォルニア州のScarlet Royalの灌水は、4月から10月のドリップかん水で灌水量は1,000mmとしている。

灌水は、主要産地ではドリップ灌水やマイクロスプリンクラーが一般的である。水管理の指標には、蒸発散量推定のほかに、土壤水分、樹体水分（プレッシャーチャンバー、蒸散流センサ）等がある<sup>116-117</sup>。

ウォーターフットプリントは、生産過程から消費されるまでの水の足跡と量を表す指標であり、世界の水環境を考えるうえで重要となっている<sup>118~121</sup>。ウォーターフットプリントは、ブルーウォーターフットプリント、グリーンウォーターフットプリント、グレーウォーターフットプリントの3つに分けられる。ブルーウォーターフットプリントは表面水や地下水、グリーンウォーターフットプリントは降水、グレーウォーターフットプリントは汚染水を許容水準までにするのに必要な水である。ある製品のウォーターフットプリントは、その製品の製造のために直接的、間接的に必要な新鮮な水の総量である。

乾燥地で栽培されることの多い生食用ぶどう栽培では、ブルーウォーターフットプリントの占める割合が多くなり、水源の確保が大きな課題となっている。地下水に依存する沙漠のような産地では、生活用水や他産業との競合、地下水位の大幅な低下、海水の侵入等の問題が起きている<sup>122~125</sup>。

欧州市場では、カーボンフットプリントとともにウォーターフットプリント等持続可能性を重要視することが一般的になっている<sup>126</sup>。

#### 引用・参考文献

113. Medrano, H. et al. (2015). Improving water use efficiency of vineyards in semi-arid regions. A review. *Agronomy for Sustainable Development*, 35(2), 499-517.
114. Williams, L. E. (2020). Irrigation management strategies for table grape vineyards under extended drought conditions. 9th international table grape symposium. Santiago, Chile.

115. Espinoza, C. Z. (2020). Table grapes water requirements: Aconcagua valley experiences. 9th international table grape symposium. Santiago, Chile.
116. Mirás-Avalos, J. M., & Araujo, E. S. (2021). Optimization of Vineyard Water Management: Challenges, Strategies, and Perspectives. *Water*, 13(6), 746.
117. Bellvert, J. et al. (2021). Optimizing precision irrigation of a vineyard to improve water use efficiency and profitability by using a decision-oriented vine water consumption model. *Precision Agriculture*, 22(2), 319-341.
118. Rosa, L. et al. (2019). Global unsustainable virtual water flows in agricultural trade. *Environmental Research Letters*, 14(11), 114001.
119. Wada, Y., & Bierkens, M. F. (2014). Sustainability of global water use: past reconstruction and future projections. *Environmental Research Letters*, 9(10), 104003.
120. Hess, T., & Sutcliffe, C. (2018). The exposure of a fresh fruit and vegetable supply chain to global water-related risks. *Water international*, 43(6), 746-761.
121. Jarman, C. (ed). (2020). Water footprint as an indicator of sustainable table grape and wine grape production. Water Research Commission and Winetech.
122. Salmoral, G. et al. (2020). Reconciling irrigation demands for agricultural expansion with environmental sustainability-A preliminary assessment for the Ica Valley, Peru. *Journal of Cleaner Production*, 276, 123544.
123. Oré, M. T. et al. (2013, December). Water emergency in oasis of the Peruvian coast. The effects of the agro-export boom in the Ica Valley. In Colloque " Oasis dans la mondialisation: ruptures et continuités", Colloquium " Oases in globalization: ruptures and continuities", Colloquio " Los oasis en la globalización: rompimientos y continuidades" (pp. 167-176).
124. Smith, R. G. et al. (2017). Estimating the permanent loss of groundwater storage in the southern San Joaquin Valley, California. *Water Resources Research*, 53(3), 2133-2148.
125. Moreno, J. L. (2012). "A Never-Ending Source of Water": Agriculture, Society, and Aquifer Depletion on the Coast of Hermosillo, Sonora. *Journal of the Southwest*, 54(4), 545-568.
126. CBI. (2021). Entering the European market for table grapes.

## 5. 温帯地域、亜熱帯地域での生食用ぶどう栽培（休眠打破と二期作）

温帯地域のぶどうは、春に発芽、展葉、開花し、結実した果粒が肥大・成熟し、夏から秋に収穫する（図 25）。その後、落葉し休眠状態で越冬する。十分な低温に遭遇したのちに、温度上昇とともに発芽する。このように、通常は一年に一作である。日本では過去に二期作の試験も行われ、技術として確立している<sup>127-128)</sup>。しかし、樹勢衰弱や加温経費の面から普及はしていない。

台湾のような亜熱帯地域でぶどうを栽培すると、気温が高く休眠打破のための低温遭遇時間を満足するのが困難になる場合がある。そのため、発芽不良が発生し栽培が不安定になりやすい地域や早期に発芽を促したい場合には、休眠打破剤（主にシアナミド）が使われる<sup>129~132)</sup>。シアナミド関連物質を利用した休眠打破剤技術は日本発祥である。シアナミドは、EU ではその使用は禁止されている<sup>133)</sup>。シアナミドに変わる剤についての研究が行われているが、実用的な剤は開発されていない<sup>134-135)</sup>。

熱帯、亜熱帯地域では、二期作や二度切り栽培が行われている<sup>136~139)</sup>。これらの技術のきっかけも、日本での研究による<sup>140)</sup>。

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
普通栽培	せん定			発芽・展葉・開花		果粒肥大・成熟		収穫				
二期作栽培	せん定	発芽・展葉・開花		果粒肥大・成熟		収穫	せん定	発芽・展葉・開花		果粒肥大・成熟		収穫
		休眠打破剤					落葉剤	休眠打破剤				
二度切り栽培	果粒成熟	収穫		せん定	発芽		展葉			せん定	展葉・開花・果粒肥大	
			(1芽残し)				花穂除去			(4~10芽残し)		

図 25 生食用ぶどうの普通栽培、二期作栽培、二度切り栽培の例

インドでは、地域により、普通栽培、二度切り栽培、二期作が行われている<sup>139)</sup>。北緯 28~32 度の北西部では普通栽培、北緯 15~20 度の中部（最高気温 42℃、最低気温 8℃の熱帯）ではせん定 2 回収穫 1 回の二度切り栽培、北緯 10~15 度の南部（最高気温 36℃、最低気温 12℃の熱帯）では、せん定 2 回収穫 2 回の二期作栽培が行われている。インドの収穫期が南半球と同様、冬から春なのは、主要産地である熱帯地域で二度切り栽培が多いことが要因としてあげられる。

熱帯、亜熱帯地域のように年間を通じて気温変化の少ない地域では、収穫時期をずらすこともしやすい。収穫期は積算温度により予測できるが<sup>141)</sup>、インドやペルーのよう年間を通じて気温の変化の少ない地域では、年による積算温度の変化は少なく、収穫・出荷時期の予想が容易である。

#### 引用・参考文献

127. 中川昌一監修.(1996). 日本ブドウ学. 養賢堂. 東京.
128. 杉浦明 編著 (2004) . 農学基礎セミナー 新版 果樹栽培の基礎. 農山漁村文化協会. 東京.
129. 黒井伊作 (1974) . ブドウ樹の休眠中の石灰窒素処理による生育促進に関する研究. 新潟大農紀要 12, 1-71.
130. 黒井伊作 (1985) . カルシウム シアナミド及びシアナミドがブドウ '巨峰' の芽の休眠打破に及ぼす効果. 園学雑 51, 301-306.
131. Dokoozlian, N. K. et al. (1995). Chilling exposure and hydrogen cyanamide interact in breaking dormancy of grape buds. *HortScience*, 30(6), 1244-1247.
132. Avenant, E., & Avenant, J. H. (2014). Chill unit accumulation and necessity of rest breaking agents in South African table grape production regions. In *BIO Web of Conferences* (Vol. 3, p. 01017). EDP Sciences.
133. European Food Safety Authority; Conclusion on the peer review of the pesticide risk assessment of the active substance cyanamide. *EFSA Journal* 2010;8(11):1873. [61 pp.]
134. Kubota, N. et al. (1999). Identification of active substances in garlic responsible for breaking bud dormancy in grapevines. *J. Jap. Soc. Hort. Sci.*, 68: 1111-1117.
135. Corrales-Maldonado, C. et al. (2010). Organic alternative for breaking dormancy in table grapes grown in hot regions. *American Journal of Agricultural and Biological Sciences*, 5(2), 143-147.
136. Lin, C. (1987). Chemical induction of multiple cropping of grape in Taiwan. *Acta Hort.* 199, 91-99
137. Camargo, U. A. et al. (2012). Grapevine performance and production strategies in tropical climates. *Asian Journal of Food and Agro-Industry*, 5(04), 257-269.

138. Pommer, C. V. (2006). Double cropping of table grapes in Brazil. *Chron. Horticult*, 46, 22-25.
139. Shikhamany, S. D. (2001). Grape production in India. In Papademetriou, M. K., & Dent, F. J. (Eds.) *Grape production in the Asia-Pacific region*. FAO.
140. Dunuyaali, M. et al. (1983). Effect of defoliation and fertilizing time on the growth and flowering of Kyoho grapes after summer pruning. *岡山大学農学部学術報告*, 61(1), 9-16.
141. Alonso, F. et al. (2021). Heat Unit Requirements of “Flame Seedless” Table Grape: A Tool to Predict Its Harvest Period in Protected Cultivation. *Plants*, 10(5), 904.

## 6. 施設栽培、雨よけ栽培

ぶどうの施設栽培は、雨の影響を少なくするとともに、生育を促進させ収穫を早めることができる。また、晩生品種の成熟後期に保温することにより樹上での果実品種の低下を抑制する栽培もおこなわれている。

雨よけ栽培は1970年代に日本で普及し、中国には1980年代に導入され1990年代に急増した。雨よけは、アジアだけでなく、欧州ぶどう産地であるイタリア、チリ、スペイン等にも世界的な広がりを見せている。成熟期、特に収穫前の降雨は、裂果、病害発生、貯蔵病害の発生を増やし、その影響は非常に大きい。特に、気候変動により異常降水が増えると、壊滅的な被害を受けることがある。

イタリアでは、早期に被覆材を被覆して、収穫を10~40日早める促成栽培、熟期の遅い品種をベレゾーンの時期から被覆するとともに果実の水分を維持するように水管理し、遅くまで樹上で果実の鮮度を保持する抑制栽培が行われている<sup>142~147)</sup>。被覆資材には、雹害を防ぐネット状のものあり、保温用被覆資材とネットを併用する場合も多い。

中国では、ぶどう施設栽培面積割合は12%もあり、促成栽培、抑制栽培（収穫延長栽培）、雨よけが行われている<sup>148~151)</sup>。抑制栽培は、中国北部の産地で、日光温室を使いRed Globeを1月まで樹上に置くことができるという。統計によっては、施設栽培面積20%との報告もある。

日光温室は、透光面は南面のみで、北・東・西壁は特殊な蓄熱・保温構造を持ち、最低気温が-20℃の中国北方地域の冬季においても無加温で栽培が可能な園芸施設である<sup>152)</sup>。日光温室を使い、促成栽培、抑制栽培を行う。抑制栽培は、内陸の甘粛省、寧夏回族自治区、内モンゴル自治区が多く、促成栽培は中部以北で、雨よけは中部以南で広く普及している。

プラスチック被覆資材を利用した栽培については、国際ブドウ・ワイン機構（OIV）は生食用および乾燥用ぶどう向けの持続可能な栽培のための指針の中で、利用できるのであれば生分解性資材の導入、長期利用のための管理計画、環境指針に応じた使用後処理、景観への影響低減をあげている<sup>153)</sup>。

施設栽培は、熟期の調整だけでなく、病虫害抑制による農薬使用量削減、蒸発散量抑制による灌水量削減の効果もあると考えられるので、環境負荷については総合的に評価する必要がある。

根域制限栽培の普及面積は明らかでないが、中国やイタリアでの事例が報告されている<sup>150・154・155)</sup>。

### 引用・参考文献

142. Novello, V., & De Palma, L. (2008). Growing grapes under cover. *Acta Hort.* 785, 353-362.
143. de Palma, L. et al. (2017). Covering vineyards & table grape production and quality as related to the use of agrotexile fabrics as new climate control cover and reflective groundcover. 8th international table grape symposium. Apulia & Sicily, Italy.
144. Vox, G. et al. (2014). Crimson Seedless table grape grown under plastic film: ecophysiological parameters and grape characteristics as affected by the irrigation volume. In *Proceedings of the International Conference of*

145. de Palma, L. et al. (2019). Vineyard protection with rain-shelter: relationships between radiometric properties of plastic covers and table grape quality. In *BIO Web of Conferences* (Vol. 13, p. 04007). EDP Sciences.
146. Förster, G. M. (2020). Plastic covers in table grapes. 9th international table grape symposium. Santiago, Chile.
147. Roselli, L. et al. (2020). Environmental and economic sustainability of table grape production in Italy. *Sustainability*, 12(9), 3670.
148. Du, F. et al. (2015). Protecting grapevines from rainfall in rainy conditions reduces disease severity and enhances profitability. *Crop Protection*, 67, 261-268.
149. Fang, Y. (2017). Development of table grape industry in China. 8th international table grape symposium. Apulia & Sicily, Italy.
150. Bai, X. (2017). The technical research on table grapes under two-crop-a-year cultivation in southern China. 8th international table grape symposium. Apulia & Sicily, Italy.
151. Raoyang, Hebei: Grapes grown in protected environment have a sweet life. *FreshPlaza*. 2021. 12. 9.
152. 陳 青雲ら. (2000). 中国の省エネルギー園芸施設「日光温室」について. *農業施設*. 31(2): 113-118.
153. OIV (2011). Guidelines for sustainable viticulture adapted to table grapes and raisins: Production, storage, drying, processing and packaging of products. Resolution OIV-VITI 422-2011.
154. Buttarò, D. et al. (2012). Soilless greenhouse production of table grape under Mediterranean conditions. *J. Food Agric. Environ*, 10, 641-5.
155. de Lorenzo, R. et al. (2014). Soilless table grape cultivation. 7th international table grape symposium. Mildura Victoria, Australia.

## 7. 持続可能な生食用ぶどう栽培

生食用ぶどう栽培は、環境に影響されるとともに、栽培自体も環境に影響し各種のリスクを及ぼす。持続可能性は今後の果樹栽培でも重要視されていくことから、流通過程を含め、経済的持続可能性、環境の持続可能性、社会的持続可能性の3つの観点を満たすことを基本に生食用ぶどう栽培を進める必要がある<sup>156~158)</sup>。環境が重要といっても、生産者の経営も持続可能なものにするのが第一である。

国際ブドウ・ワイン機構 (OIV) は生食用および乾燥用ぶどう向けの持続可能な栽培のための指針を発表している<sup>157)</sup>。生食用ぶどう栽培は、太陽エネルギー、気候、水、土壌等の天然資源、さらにこれら要素を生態的過程と合わせてうまく統合することに強く依存している。そのため、環境面での持続的な取組を通じて、これら天然の財産を保護、維持することが、ぶどう栽培の活力を長期的に保つうえで不可欠である。持続的な取組は、幅広い意味での環境リスク評価に基づいて行う。環境リスクに係るのは、適地選定、品種選択、土壌管理、水管理、廃水、人的資源の管理、生物多様性、固形廃棄物、エネルギー利用、大気環境、周辺の土地利用、化学農薬の使用等である。

イタリアでは、収穫期の異なる3つの栽培法（促成、通常、抑制）について、環境影響と経済性について評価が行われている<sup>158)</sup>。樹形はテンドーネ（大きなテント）と呼ばれる平棚で、促成はネット被覆、抑制はプラスチックフィルム被覆である。テンドーネは、支柱、亜鉛メッキ鋼ケーブル、プラスチックのネットまたは被覆材（両方使用もあり）からなる。環境影響はLCA（Life Cycle Assessment）により、経済性はLCC（Life Cycle Costing）で分析した。LCAでは、エネルギー天然資源、温室効果ガス、オゾン層破壊物質、大気汚染物質、水質汚濁物質、廃棄物について分析され、促成、抑制栽培で環境負荷が大きかったが、経済性は高かった。

キプロスの醸造ぶどう園で環境影響評価が行われ、慣行栽培に比べ有機栽培での環境フットプリント

が低かった<sup>159)</sup>。有機栽培では、化学肥料、化学農薬を使わないので機械、燃料、硫黄の使用量が増え、これら環境フットプリントが増加する。機械、燃料は堆肥製造にトラクター等を利用するためである。

ぶどう栽培におけるカーボンフットプリントを考える場合、圃場作業で使うトラクターからの二酸化炭素の放出がかなりの割合を占める。そこで、バッテリー式の電動トラクターと水素エンジン式トラクターの導入可能性が評価されている<sup>160)</sup>。

欧州では生食ぶどうについて3つの市場区分がされている。最高ランクは、有機認証ぶどう、無核の特別な香りのぶどう、特別なパッケージやブランドぶどうである<sup>161)</sup>。特別な香りのぶどう品種は、例えば、Sable Seedless や Cotton Candy である。

有機の生食用ぶどう栽培面積が多いのは、トルコの 14,732ha であり、続いてイタリア 2,172ha、メキシコ 724ha、スペイン 368ha である (図 26)<sup>162)</sup>。アメリカでは、50,891 トンの有機生食用栽培の生産があり、ほとんどがカリフォルニア州である<sup>163)</sup>。

有機生食用ぶどうであれば、収穫後に二酸化硫黄を使うことはできないので、輸送距離時間は短くなる。トルコであれば輸出先は、ドイツ、フランス、イタリア等である。

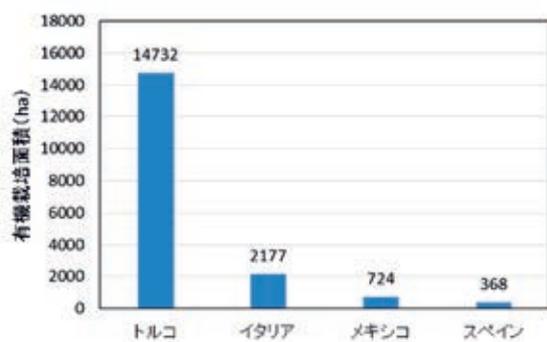


図 26 主要な有機栽培生食用ぶどう生産国

#### 引用・参考文献

156. 中央果実協会. (2021). 世界の醸造用ぶどう栽培の動向 気候変動対応と持続可能性の取組に関する調査報告書. 海外果樹農業情報. 海外果樹農業情報. No.148.
157. OIV (2011). Guidelines for sustainable viticulture adapted to table grapes and raisins: production, storage, drying, processing and packaging of products. Resolution OIV-VITI 422.
158. Roselli, L. et al. (2020). Environmental and economic sustainability of table grape production in Italy. *Sustainability*, 12(9), 3670.
159. Litskas, V. (2020). Sustainable viticulture: First determination of the environmental footprint of grapes. *Sustainability* 2020, 12, 8812.
160. van Leeuwen, L. B. (2020). Hydrogen or battery tractors: what potential for sustainable grape growing? *IVES Technical Reviews*.
161. CBI. (2021). Entering the European market for table grapes.
162. FiBL Statistics. Organic area data for selected crops. (2021.2.8 閲覧)
163. USDA. Census of Agriculture. Certified organic grapes value of sales by utilization: 2019

## VII 生食用ぶどうの流通技術

### 1. 収穫調製

収穫時期は、品種ごとの糖度、酸度、果色等から判断し、収穫の際には、障害や罹病した果粒は除去し、収穫コンテナに入れる。生食用ぶどうは傷みやすいので、丁寧に扱う。南アフリカで行われた現地調査では、収穫作業時に収穫物の7%に機械的被害が発生している<sup>164)</sup>。その最大の原因は、取り扱が雑なことにより発生する脱粒や収穫容器に果房を入れすぎたことによる果粒の傷である。

選果・調製は、大きく圃場で行う場合と、選果場で行う場合とに分けられる<sup>165)~167)</sup>。カリフォルニア州では、多くは圃場選果(Field packing, Avenue packing)であり、チリや南アフリカは選果場選果(Shed packing)である。さらに圃場選果は、収穫する作業者と選果・調製する作業者がペアになって行う場合と、両作業を別々に専門とする作業者が行う場合とがある。後者の場合は、圃場の区画を分ける幅広の道路脇で、ピーチパラソルや日除け下に作業台等を設置して選果・調製作業を行うことから Avenue packing と呼ばれる(図 23 参照)。その作業スペースは、収穫後に速やかに作業できるように、樹列ごとに設置する。選果場選果では、選果場に移送するまでに時間がかかる場合があるが、圃場選果に比べ清浄に作業を行うことができる。また、各種の箱詰め、個包装等多様な選果ができる。

生食用ぶどうは、ノンクリマクテリック果実であり生理的活性は低いが、水分が失われやすい<sup>168) 169)</sup>。穂軸は、果粒に比べて呼吸量、蒸散量が多く、収穫後に高温乾燥条件に置かれると急速に水分が失われ、穂軸の乾燥・褐変により鮮度が失われる。そのため、収穫は気温の低い早朝に行い収穫後は速やかに果実温度を下げるのが望ましい。圃場選果では、選果・調製後に速やかに予冷を行えば、鮮度保持の効果が高い。

気温 26°C、相対湿度 30%で予冷までの時間を変えて果房からの水分損失量を変化させ、気温 0°C、相対湿度 95%で 1 週間貯蔵後の果房からの水分損失率と穂軸の褐変程度が調査された<sup>169)</sup>。その結果、Flame Seedless では、水分損失が 2.2%でわずかに褐変が見られ、2.8%で中程度の褐変となり、3.3%で激しく褐変した。さらに、圃場選果で予冷までに 4 時間かかった場合に、果房からの水分損失は午前では 0.19~0.23%、午後では 0.47~0.92%となった。このように、果房から数%の水分が失われるだけで、顕著な鮮度低下となる。

カリフォルニア州の収穫後品質管理基準では、収穫後は可能な限り速やかに予冷を行い、カビ防止のための二酸化硫黄(SO<sub>2</sub>)処理を 12 時間以内に行うとしている<sup>170)</sup>。二酸化硫黄処理については、後述する。特に、輸出や消費地が遠い場合は、収穫後は速やかに予冷し、その後コールドチェーンで流通する必要がある。

#### 引用・参考文献

164. Blanckenberg, A. et al. (2021). Postharvest Losses in Quantity and Quality of Table Grape (cv. Crimson Seedless) along the Supply Chain and Associated Economic, Environmental and Resource Impacts. *Sustainability*, 13(8), 4450.
165. Mitcham, B. Table grapes handling.  
[https://postharvest.ucdavis.edu/Online\\_Extension\\_to\\_Educate\\_Small\\_Farms/Table\\_Grape\\_Handling/](https://postharvest.ucdavis.edu/Online_Extension_to_Educate_Small_Farms/Table_Grape_Handling/)  
(2020.1.19 閲覧)
166. Rosenstock, T. (2007). Postharvest technology and methods for grapes and raisins. UC Davis.
167. Mencarelli, F. et al. (2005). Grape: Post harvest operation. FAO.
168. Cisosto, C. H. & Kader, A. A. Grape. Recommendations for maintaining postharvest quality. Fruit Produce

Facts English. UC Davis Post Harvest Center. (2020.1.20 閲覧)

169. Crisosto, C. H., et al. (2001). Table grapes suffer water loss, stem browning during cooling delays. *California Agriculture*, 55(1), 39-42.
170. Crisosto, C. H., & Smilanick, J. L. (2012). Table grapes postharvest quality maintenance guidelines. University of California.

## 2. 流通貯蔵技術

生食用ぶどうの好適貯蔵条件は、温度 $-1\sim 0^{\circ}\text{C}$ 、相対湿度 $90\sim 95\%$ である。風速は、 $0.1\sim 0.2\text{m/s}$ としている<sup>171, 172)</sup>。果粒、果房とも凍結は避ける必要があり、庫内の温度変化にも注意して設定温度を調整する必要がある。湿度も高いほど果房の水分損失は抑えられるが、温湿度変化により水滴がつくと病害の発生を招きやすくなる。灰色かび病は、貯蔵、輸送、販売中に発生して大きな被害を及ぼす。灰色かび病は $0^{\circ}\text{C}$ 条件でも、生育し被害を拡大する。

貯蔵・輸送に時間がかかる場合には、特に、温湿度の調整とともに防カビ対策が重要である。防カビ対策には、海外では、二酸化硫黄 ( $\text{SO}_2$ ) 処理が行われ、その方法は燻蒸庫で全体的に行う場合と二酸化硫黄を含むシートを容器ごとに入れて行う方法とがある<sup>173~176)</sup>。

灰色かび病の分生孢子と菌糸体の両者を殺すためには、二酸化硫黄濃度と処理時間の積で、 $100\text{ppm}\cdot\text{時}$ が必要である。二酸化硫黄には穂軸を緑色に保持する効果もある。

二酸化硫黄シートは、ピロ亜硫酸ナトリウムを包んだシートで、ピロ亜硫酸ナトリウムと水分とが反応して、二酸化硫黄ガスが発生する<sup>175)</sup>。二酸化硫黄ガスの発生量と継続時間が異なる各種シートが開発されている。一般的なシートは二段階で発生するようになっていて、最初は短時間で多くの二酸化硫黄ガスが発生し、その後は長時間にわたって少しずつ発生し効果が持続するようになっている。

二酸化硫黄は、処理によっては、障害が発生する場合もあり、有機として扱う果実には、使用できない。そのため、各種の防かび対策が検討されている<sup>177, 178)</sup>。1-MCPはノンクライマクテリック型果実であるぶどうには効果がないと考えられているが、穂軸の鮮度保持には効果が認められている<sup>180)</sup>。そのため、使いやすい小型のシート型資材の効果が検討されている<sup>181)</sup>。

コールドチェーンにおける好適温湿度の維持は、貯蔵中だけでなく、積み替え時、輸送中にも配慮する必要がある。生産者から消費者の冷蔵庫まで切れ目なく食品を低温状態で管理 (unbroken cold chain) し、それにより食品のサステナビリティに寄与する。貯蔵庫では低温に維持されていても、輸送時や荷の移し替え時の一時的温度変化より果実に凝結が起これば、かびの発生や腐敗につながる。南アフリカでは、英国向け輸出についてコールドチェーンの温度変化を追跡し、温度変化がどの段階で起こりやすいか調査が行われている<sup>182)</sup>。

南アフリカで行われた調査では、収穫から販売まで流通段階における褐変・腐敗等により生食用ぶどうが被る経済的損失は、年間1,700万ドルと試算されている。さらに、生産に要する化石燃料17,700万MJ、水4800万 $\text{m}^3$ が無駄となり、二酸化炭素52,000トンの放出につながるとしている<sup>183)</sup>。

## 引用・参考文献

171. Crisosto, C. H., & Smilanick, J. L. (2012). Table grapes postharvest quality maintenance guidelines. University of California.
172. Rosenstock, T. (2007). Postharvest technology and methods for grapes and raisins. UC Davis.
173. Smilanick, J. L. & Hanke T. (2017). Recent developments in sulfur dioxide emitting films used in table grape packaging and their performance under California conditions. 8th international table grape symposium. Apulia

& Sicily, Italy.

174. Ahmed, S. et al. (2018). Effects of different sulfur dioxide pads on Botrytis mold in 'Italia' table grapes under cold storage. *Horticulturae*, 4(4), 29.
175. Van Jaarsveld, A. & Opperman, W. (2018). SO<sub>2</sub> sheets — a brief overview. South African Table Grape Industry (SATI). Technical Bulletin. May, 2018.
176. Sortino, G. et al. (2017). Postharvest application of sulphur dioxide fumigation to improve quality and storage ability of 'red globe' grape cultivar during long cold storage. *Chemical Engineering Transactions*, 58, 403-408.
177. Palou, L. et al. (2010). New approaches for postharvest quality retention of table grapes. *Fresh Produce*, 4(1), 103-110.
178. De Simone, N. et al. (2020). Botrytis cinerea and table grapes: A review of the main physical, chemical, and bio-based control treatments in post-harvest. *Foods*, 9(9), 1138.
179. Admane, N. et al. (2018). Effect of ozone or carbon dioxide pre-treatment during long-term storage of organic table grapes with modified atmosphere packaging. *LWT*, 98, 170-178.
180. Li, L. et al. (2015). The effects of 1-methylcyclopropane and ethylene on postharvest rachis browning in table grapes. *Postharvest Biology and Technology*, 107, 16-22.
181. Maxwell, M. (2021). Hazel Tech makes headway in grapes. *AmericaFruit*. 2021.9.30.
182. Fedeli, S. (2019). Identifying temperature breaks in pome fruit and table grape export cold chains from South Africa to the United Kingdom and the Netherlands: A Western Cape case (Doctoral dissertation, Stellenbosch: Stellenbosch University).
183. Blanckenberg, A. et al. (2021). Postharvest Losses in Quantity and Quality of Table Grape (cv. Crimson Seedless) along the Supply Chain and Associated Economic, Environmental and Resource Impacts. *Sustainability*, 13(8), 4450.

### 3. 果物・野菜のトレンドと生食用ぶどうの消費拡大

欧州の果物・野菜市場への好機と脅威に関するトレンドが、オランダ企業局のCBI（発展途上国からの輸入促進のためのセンター）によりまとめられている<sup>184)</sup>。その主なポイントは以下のとおりである。

#### 1) 買い手は、よりリスクを避ける傾向に

大規模小売の影響拡大と供給過剰による収益低下の回避、食品安全と認証が重要

#### 2) 持続可能な資源への配慮が主流に

バリューチェーンの各段階での持続可能性、水資源への関心（乾燥地で必要灌水量の多い作物を避ける）、プラスチック包装の削減

#### 3) 健康志向の高まりによるクリーンな消費

バランスのよい食事の認知度が高まり、果物、野菜にとって健康が重要なセールスポイントに。フレッシュなスナックとしての果物、野菜の需要の高まりと有機の果物、野菜の人気

#### 4) 利便性（コンビニエンス）が重要に

すぐに食べられる果物、野菜（種なし果物、皮のむきやすい果物、カットフルーツ、一人分の果物（ミニパイア、ミニスイカ））。Eコマースの拡大、消費者は商品を手にとって確認できないので、品質・鮮度が特に重要

#### 5) ハイブリッドな消費者<sup>185)</sup>

消費者は価格に敏感であるものの、消費行動はより多様でダイナミックに。今までにない果物、野菜、特に高品質なものも購入

## 6) バリューチェーンの連携強化

青果物供給経路は、コンパクトで効率的に。バリューチェーンを通じた生産、流通、販売の結びつき強化。買い手と生産者の直接取引

こうしたトレンドは、世界的な傾向と考えられ、生食用ぶどうについても生産、流通、消費、技術・商品開発の各場面で配慮していく必要がある。フレッシュで簡便な健康スナックとしての生食用ぶどうの販売はこのトレンドに合致するものであり、コロナ禍においてますますアピールできるものと考えられる。

以下には、消費拡大の取組としてカリフォルニアとオーストラリアの事例を紹介する。カリフォルニア生食用ぶどう委員会 (California Table Grape Commission) は、カリフォルニア州の州法により 1967 年に設立された。その目的は、同州の生食用ぶどう産業の維持発展と州内、国内および海外における市場の拡大である。

ホームページは、生食用ぶどう全般、ぶどうと健康、地域への働きかけ (奨学金や学校援助)、レシピの 4 本柱で構成され、州の生食用ぶどう栽培の概要、ぶどう樹の年間の発育経過、品種紹介、健康機能性、ぶどうを使ったレシピ、レシピやぶどう園のビデオ等、充実した内容となっている。レシピは 500 もあり、カテゴリーを指定して検索できる<sup>186)</sup>。カテゴリーには、主菜、前菜、付け合わせ、デザート、飲み物、外食産業用、ダイエットレシピ、グルテンフリー、低塩、ベジタリアン、ビーガン (完全菜食主義食)、パレオ (旧石器時代食)、クリーンイーティング (自然で体に良い食材を使った料理) 等に加え、脳、結腸、心臓、免疫の健康によい料理、ビデオ閲覧可能等がある。

健康機能性に関するレシピは、その根拠となるエビデンスをホームページに掲載し、説得力のあるものにしていく<sup>187-189)</sup>。ぶどうに関する健康機能性研究は、同委員会が資金を提供して得られたものも含まれる。生食用ぶどうを摂取して疫学研究を行う場合、均一なサンプルを周年で供給できれば研究が進めやすい。そのため、同委員会では凍結乾燥したぶどうパウダーの提供も行っている。

米国消費者 (家庭における主な購入者) を対象にした生食用ぶどうについての調査で、生食用ぶどうは不可欠な食品であるとした人の割合は 2019 年の 32% から 2020 年は 46% に、店に行く前に生食用ぶどうの購入を決めている割合は 42% から 57% に、週に 1 度は少なくとも購入する割合は 52% から 56% に、それぞれ増加していることが明らかになった<sup>190)</sup>。これは、新型コロナウイルスの影響もあり、健康スナックとしての生食用ぶどうを購入する人が増加していることが考えられる。カリフォルニア州生食用ぶどう委員会の消費拡大の取組が、少なからず貢献していると思われる。

そのほか、Community outreach (地域活動) として、生食用ぶどう奨学金 (圃場労働者、生食用ぶどうを学ぶ学生)、ぶどう生産地域の学校支援、教室でのぶどうに関する授業提供を行っている。

オーストラリアの Hort Innovation は、園芸生産者が所有する研究開発とマーケティングを行う非営利企業である。生食用ぶどうについては、生産者は生産物重量の 1% を課金として支払う。

ここでは、マーケティングに関連して Hort Innovation が行った、オーストラリア産生食用ぶどうに対する消費者の受容度、需要、消費を高めるための取組を紹介する<sup>191-192)</sup>。

生食用ぶどうの販売シーズンを通じて、消費者の購買意欲を高く維持することが重要である。しかし、シーズン初めに、高値販売を狙って未熟で品質が不十分な生食用ぶどうを出荷すると、短期的には高値販売ができて、消費者に悪い印象が残りそれ以降の購入意欲を大きくそぐことになる。購入してネガティブな経験をした場合には、その後買うのは約 6 週間後になり、信頼を取り戻すには 2、3 回購入し

で大丈夫と判断してから信頼を取り戻すことになる。このネガティブな経験が、生食用ぶどうの需要、販売、価格に大きく影響する。他の果実やスナック類等の競争に打ち勝つためには、高品質な果実を購入したという経験を積み重ねることが重要である。

そこで、関係団体が行ったのが、店頭果実の覆面での品質調査、果樹園での熟度調査であり、その結果は、すべての生産者、流通業者、販売店が常時閲覧できるようにして品質、特に熟度の重要性を意識できるようにした。さらに、消費者の食味と熟度指標（糖度、酸度、糖酸比、BrimA（糖と酸の差））との関係を詳細に調査した。消費者の食味や受容度は、BrimA や糖度との関係が強かった。その結果を受けて、統一的な受容度と糖度の基準を作成した（多くの品種は糖度 16 度以上）。これにより、新型コロナウイルス発生前では、需要が 10%、価格は 5% 増加した。新型コロナウイルス後も、他の果実に比べ影響は少なく抑えられた。

#### 引用・参考文献

184. CBI. (2020). What trends offer opportunities or pose threats on the European fresh fruit and vegetables market?
185. Ehmrooth, H., & Gronroos, C. (2013). The hybrid consumer: exploring hybrid consumption behaviour. *Management Decision*. 51(9), 1793-1820.
186. The Culinary Institute of America. (2019). California Table Grape Commission Recipe Booklet.
187. California Table Grape Commission. (2021). Grapes and Health: A Monograph.
188. California Table Grape Commission. (2021). Fresh grapes are a natural source of both vitamin K and flavonoids. Emerging research suggests beneficial role of vitamin K and certain flavonoids against Covid-19. News Release.
189. California Table Grape Commission. (2021). Grape consumption may protect against UV damage to skin. New study finds grapes increased resistance to sunburn and reduced markers of UV damage. News Release.
190. California Table Grape Commission. (2021). Shopper research data shows increased purchase of fresh grapes. News Release.
191. Hort Innovation (2020). Final report: Table grape supply chain.
192. Hort Innovation (2018). Improving consumer satisfaction to increase table grape sales. Table grape stakeholder alignment workshop.

## VIII 生食用ぶどう主要生産国の動向と課題

### 1. 米国カリフォルニア

カリフォルニア州は、全米最大のぶどう生産州である。カリフォルニア州で農業生産額の最も多いのは牛乳とクリームであり、ぶどうはアーモンドと第 2 位を競う最重要品目の一つである<sup>193)</sup>。

カリフォルニア州でぶどう栽培が始まったのは、18 世紀後半と考えられ、1781 年にはぶどうの挿し木が行われたとの記録がある。ゴールドラッシュが始まった 1849 年頃には、ワイン生産において有数の州となり、1880 年までには傑出した存在となり、以降、現在までその地位を維持している<sup>194)</sup>。ぶどう栽培面積の拡大につれ、生食、レーズン、ジュース等に向けられる量も増加した。

カリフォルニア州の統計では、ぶどう全体の栽培面積は 36.2 万 ha、そのうち生食用 5.3 万 ha、レーズン用 5.9 万 ha、醸造用 25.1 万 ha である<sup>195)</sup>。カリフォルニア州の生食用ぶどう産地は、中部に位置するサンホアキンバレーであり、そのほか南部のコアチェラバレーにも産地がある<sup>196)</sup>。

生食用ぶどうの生産量は、1970 年代には 40 万トン、1990 年代には 70 万トン、2010 年代には 110

万トンに増加した<sup>196)</sup>。最近の傾向を見ると、結果樹面積は直線的に増加し、生産量はここ数年鈍化がみられるものの増加傾向である<sup>197)</sup>。一方、生産額の変化は、2012以降顕著に増加しているのが特徴である。これは、醸造用やレーズン用ぶどうには見られず、生食用ぶどうの単価が急激に増加したことを示している。このような急激な変化は過去50年間認められていない。この要因として、望まれていた果色や味覚の大粒無核品種の導入が速やかに進み、季節ごとに供給されるようになったことが考えられる。このような品種であれば、消費者は高くても喜んで購入するようになる。先に紹介したように、ほぼ軌を一にして、日本でも、シャインマスカットブームにより2015年以降単価が増加している。こうしたことは、品種の持つ影響力の強さを示している。

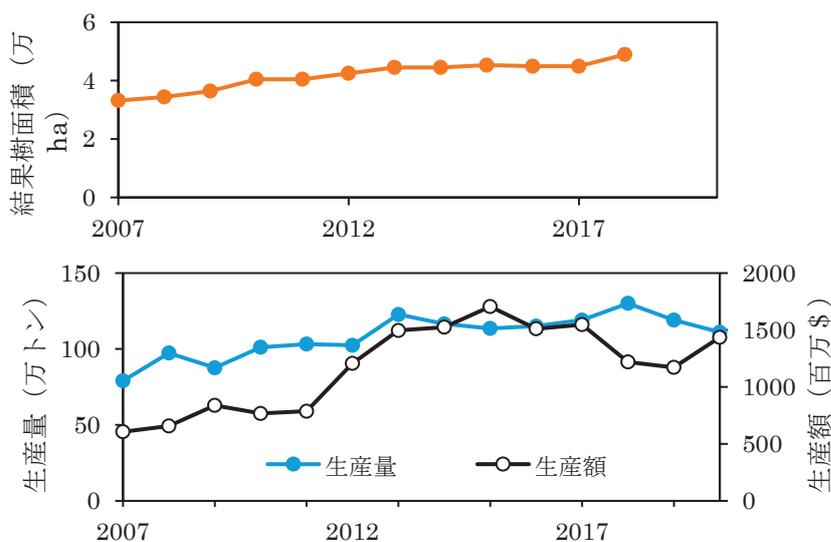


図 27 カリフォルニアの生食用ぶどうの結果樹面積、生産量、生産額

カリフォルニア州の醸造用ぶどうの80%は機械収穫されるが、生食用ぶどうはすべて手収穫されている<sup>196,198)</sup>。生食用ぶどう栽培は大規模栽培であるにもかかわらず多くの労働力を必要とすることから、年間の生産費に占める労働力の割合は約半分にもなる。

生産者にとっての大きな課題は、十分な熟練労働者の確保、新たな品種、栽培・管理技術の導入、気候変動、水等資源の持続可能性である。

#### 引用・参考文献

- 193. California department of food and agriculture. California Agricultural Statistics Review. 2019-2020.
- 194. Geisseler, D. & Horwath, W. R. (2016). Grapevine Production in California.
- 195. California department of food and agriculture (2021). California Grape Acreage Report. 2020 Crop.
- 196. Alston, J. M. et al. (2020). Chapter 8. Grape and Wine Production in California. In Martin, P. L. et al. eds California Agriculture Dimension and Issues.
- 197. USDA. National Agricultural Statistics Service. Quick Stats.
- 198. Dokoozlian, N. (2013). The evolution of mechanized vineyard production systems in California. *Acta Horticulturae*. 978:265–278.

## 2. チリ

チリのぶどう栽培は、16世紀にはじまり、ワイン、生食用ぶどうは主要な輸出農産品である<sup>199)</sup>。生食用ぶどうは果樹の中で最も栽培面積が多く、全体の15%占める。2位以降は、多い順にクルミ、サクランボ、アボカド、りんごである。また、輸出量は、世界一であり2017/18シーズンには世界全体の24%であった。

生食用ぶどうの栽培が増加したのは、海外市場の貿易自由化が1973年に始まり、1980年代に大規模輸出業者や荷主が、中小生産者に経済的、技術的支援を行い、グローバルバリューチェーンを推進したことによる<sup>199)</sup>。その後、垂直統合や合併が行われ大規模化が進んだが、中小生産者も多い。

2020年には、271社の生食用ぶどう輸出業者が世界44か国に出荷し、64か国と28の自由貿易協定を結んでいる<sup>200)</sup>。

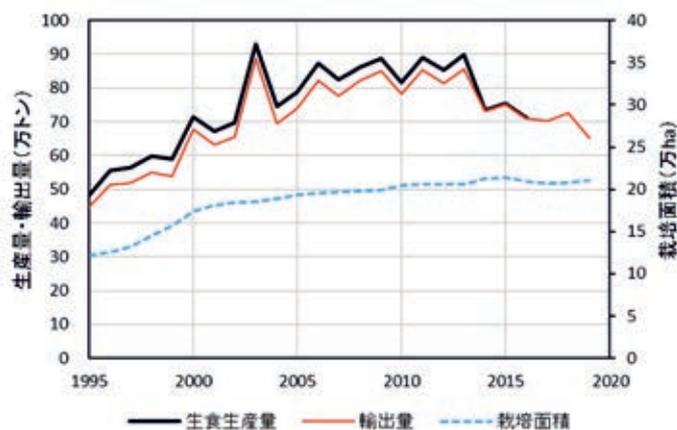


図 28 チリの生食用ぶどうの生産量、輸出量とぶどう栽培面積

生食用ぶどうの生産量は2009年ころまで増加し、近年、停滞またはやや減少傾向を示している(図28)<sup>201)</sup>。輸出量は、生産量をやや下回り、その傾向は同じである。生産量と輸出量の差は、ほぼ国内消費量に相当し、年間で一人当たり2000年2.5kg、2010年2.1kg、2016年2.0kgである。栽培面積は、醸造用ぶどう、乾燥果実を含むぶどう全体の面積である。生食用ぶどうの栽培面積は、2012年頃の5.3万haをピークに減少し、2021/22シーズンには4.5万haに減少している<sup>202,203)</sup>。

輸出量が減少している要因には、出荷時期の早いペルーとの競合、都市化、経営的に有利なクルミ、サクランボへの移行、古い果樹園が多く移植に経費がかかること、不透明な市場環境等である<sup>204)</sup>。加えて、近年の生産性の低下は、干ばつが続いていることが要因として挙げられ、また、伝統的な品種の収益性が低く、新品種への更新も緩やかである<sup>202)</sup>。労働力の確保も課題となっている。2021年1~2月には、成熟初めから収穫の時期の豪雨と長雨により、裂果、灰色かび病の発生、糖度不足により甚大な被害を受けている<sup>204)</sup>。

チリの主要産地は、首都サンチアゴ周辺から北にアタカマ砂漠で有名なアタカマまでの地域である<sup>200)</sup>。栽培面積が多い順に、オヒギンス(占有率30%)、バルパライソ22%、コキンボ18%、メトロポリターナ15%、アタカマ15%である。北部のコキンボ、アタカマは砂漠であり、水源が課題となっている。出荷シーズンの盛期は3月から4月で、オーストラリア、南アフリカ、インドと重なる。ペルーとの競合、特にペルーに近い北部産地はペルーの出荷時期に重なりやすい。

生産者が直面する課題は、持続可能性に配慮した栽培、水源と効率的な灌水、品種選択、雨・風対策

である。持続可能性に配慮した栽培は、生産者だけでなく消費者の関心事である。欧米の消費者を中心に、ますます消費者は食べ物がどのように栽培されているかについて関心を持っていることから、輸出競争力を維持するためにも重要である<sup>205)</sup>。

品種選択については、高品質品種の導入がペルーに比べ遅れている。海外からの品種導入の検疫にも、ペルーに比べ年数がかかる。主要品種は、Red Globe、Crimson Seedless、Thompson Seedless、Flame Seedless であり、2017/18 シーズンにはこれら4品種で全体の77%を占めた。その後、早生品種である Flame Seedless は、北部産地で栽培されていることからペルーとの競合にさらされ、さらに順位を下げている。2017/18 時点で権利品種の割合は11%であり、主な品種は、Timco、Sweet Celebration 等である。ペルーに比べ、赤色品種の割合が多く、米国で消費・生産される白系品種にシェアを奪われている。中小生産者は、資本や技術の面で、品種の変更が難しく人気のない品種を作り続けることから過剰生産、低価格となり経営が困難になっている。

チリは、カリフォルニアやイタリアに比べ輸送距離が長く、果房を収穫後60日までは良好な状態で維持する必要がある。そのため貯蔵性の優れた品種の開発が行われている<sup>205)</sup>。農業研究所 INIA では、1990年代初めから生食用ぶどうの育種が行われ、2012年にはMaylen、2019年にはINIA-G2、INIA-G3を発表している。Maylenは黒色品種で、韓国、中国、日本に輸出されている。INIAでは、施設栽培の研究も行われている。その目的は、気象災害防止（霜、雹、収穫期の雨）、収穫期の調整（促成、抑制）である<sup>205)</sup>。

チリの樹形は、スペインの平棚方式（parron）が大部分であるが、最近では作業性のよいY字樹形も増加している<sup>206)</sup>。平棚方式の利点は、受光環境がよい（光を十分に利用できる）、収量が多い、目が行き届きやすい、品種適応性が高い（どの品種にも利用できる）、日焼けが少ない。しかし、棚が高いと女性が作業しにくく、雨よけ施設を設置しにくいのが欠点である。

水源の確保や異常降水は重要な課題であり、気候変動の影響が懸念されている<sup>207-208)</sup>。水源の確保は、特に北部の砂漠地域で大きな課題となっている。節水試験も行われているが、灌水量が蒸発散量の90%を下回ると、輸出可能な果房収量、果粒重が低下し始める。灌水量が蒸発散量の60%になると、輸出可能な果房収量は20%、果粒重は40%減少する<sup>209)</sup>。

チリの気候変動予測（RCP 8.5 シナリオ）では、2081-2100年には、最低気温が4~8℃、最高気温が6~8℃上昇し、降水量は40%減少する<sup>207)</sup>。気温が上昇すると空気中の水分量が増加するので、激しい降雨が発生する可能性もある。降水量は、エルニーニョ・南方振動（ENSO）や南太平洋高気圧の勢力や位置との関係が認められている。

チリ各地の気候変動にともなう各種作物の収量と収益性の予測から、土地利用がどのように変化するか調べられている<sup>210)</sup>。収益が上がらない作物であれば、収益がある作物に変更することとなる。ハドレーセンターの気候モデルを使い、2070年の土地利用を見ると、変化の大きい気候条件では、栽培面積は、生食用ぶどうでは現在の60,783haから32,262haに半減し、リンゴは36,214haから10,306haと1/3に、一方、オレンジは8,710haから30,355haと3倍に、西洋なしも6,028haから35,965haと4倍に増加するとしている。生食用ぶどうの産地別面積を見ると、オヒギンスは増加するが、他の主要産地はすべて減少し、特にコキンボは1/22に激減すると予測している。

Garcia (2020) はチリの生食用ぶどうの将来を以下のようにまとめている<sup>205)</sup>。生食用ぶどうの競争は激しく将来どの国が勝者になるかは、いろいろな見方、すなわち、量、品質、品種、市場での優位性、生産性・効率性、技術、情報によって異なる。チリは、おそらく最大の輸出国ではなくなるが、顧客と消費者にとって最高のパートナーとして技術力と現在の地位を維持する強さを持ち、将来、世界の生食用ぶどう市場で重要な位置を占めるだろう。

## 引用・参照文献

199. Klein-Markman, N. (2019). Grape Expectations. Perspectives on Agribusiness and Sustainable Development from Within Chile and Peru's Table Grape Industry. UC Davis.
200. Salgado, O. (2020). Past, present and future of the table grape in Chile. 9th international table grape symposium. Santiago, Chile.
201. OIV. Database.
202. USDA Foreign Agricultural Service. (2020). Chile Fresh deciduous fruit annual.
203. USDA Foreign Agricultural Service. (2021). Chile Fresh deciduous fruit semi-annual.
204. Five lessons from a climatic catastrophe for the table grape industry. *FreshFruitPortal*. 2021. 5. 26.
205. Garcia, M. R. (2020). Research and Development on Grapevine. Agricultural Research Institute INIA. Santiago, Chile.
206. Cruz, C. et al. (2017). Factors affecting the profitability of table grapes in Chile. 8th international table grape symposium. Apulia & Sicily, Italy.
207. Araya-Osses, D. et al. (2020). Climate change projections of temperature and precipitation in Chile based on statistical downscaling. *Climate Dynamics*, 54(9), 4309-4330.
208. Barrett, B. S., & Hameed, S. (2017). Seasonal variability in precipitation in central and southern Chile: Modulation by the South Pacific high. *Journal of Climate*, 30(1), 55-69.
209. Zúñiga-Espinoza, C. et al. (2015). Response of table grape to irrigation water in the Aconcagua Valley, Chile. *Agronomy*, 5(3), 405-417.
210. Melo, O., & Foster, W. (2021). Agricultural and forestry land and labor use under long-term climate change in Chile. *Atmosphere*, 12(3), 305.

## 3. ペルー

ペルーが急速に果物・野菜の輸出大国になった要因は、ビジネス環境の変化による海外資本の導入・土地規制の撤廃、米国・EU・中国等との貿易協定、安価な労働コスト、恵まれた気象条件である<sup>211)</sup>。1991年に、海外からの投資を促進する法律が制定され、海外企業の無制限の土地所有が認められた。これにより、最先端の農業技術を取り入れた大規模生産が可能になり、輸出に向けた組織体制の整備も進められた。

1990年代に入り政治や経済が安定し、生食用ぶどうの栽培が増加し始めた。1992年に SENASA (National Agricultural Sanitary and Phytosanitary Agency of Peru)が設置され、2001年に PROVID が設立された。前者は、農業省の衛生・植物検疫を担当する機関であり、後者は生食用ぶどう生産団体である。カリフォルニアからフィロキセラ抵抗性台木が導入され、大規模の水資源開発が行われ灌漑用水が確保しやすくなった。チリの技術や資本が導入され、栽培、貯蔵・輸送技術が急速に向上し、グローバルバリューチェーンの考えが一気に導入された<sup>212,213)</sup>。

生食用ぶどうの生産量、輸出量、栽培面積は急増している(図29)<sup>201)</sup>。また、国内消費量も、年間で一人当たり2000年2.6kg、2010年5.8kg、2016年8.0kgと大幅に増加している。栽培面積は、醸造用、乾果用は少ないので、ほとんどが生食用ぶどうの面積である。

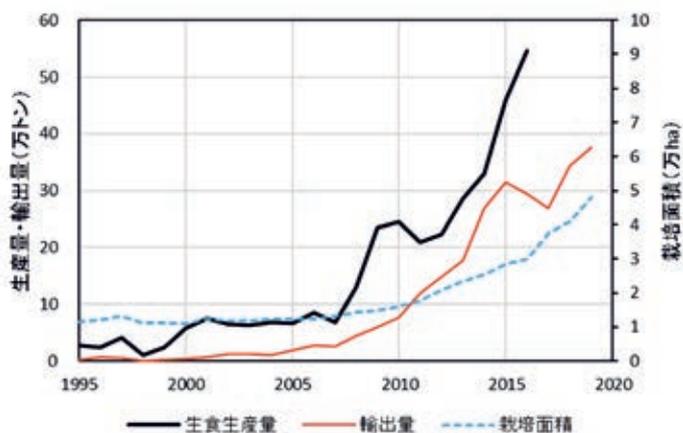


図 29 ペルーの生食用ぶどうの生産量、輸出量とぶどう栽培面積

主要な産地は、イカとピウラでそれぞれ生産量の41%、22%を占める<sup>214</sup>。気温は、イカでは月最低気温、月最高気温の年間を通じた幅は、15~29℃であり、ピウラは17~33℃である。年間を通じた高気温を反映して自然の温室とも呼ばれ、周辺産地よりぶどうの発育が早い。年間を通じて気温の変化が少なく、収穫時期の予想がしやすいことから事前に早い段階で輸出用の船舶の手配ができる。最大の輸出先である米国に近く、米国、欧州、中国等の流通量が少なくなり始める頃から他の主要輸出国に先駆けて出荷が可能である。このように、気象的にも地理的にも優位な位置にあり、高い競争力を誇っている<sup>215</sup>。

イカは、低温の季節に休眠が認められるが、低温が不十分な場合には休眠打破剤が使われる<sup>212</sup>。北部のピウラは亜熱帯気候で湿度が高く、病虫害圧が南部より高い。

Red Globe が主要品種で、中国ではいまだに人気が高い。しかし、全輸出量に占める Red Globe の割合は、2013/14年の77%から2018/19年の40%に急激に低下している<sup>212</sup>。その間、IFG、SNFL、Sun World等の権利品種の割合は、4%から24%に急増している。こうした急激な権利品種の導入には、ペルー国内での検疫期間が18か月と短いことも関係している。

生食用ぶどう園の開園費用は、土地の取得経費を除いて45,000米ドル/haであり、その内訳は30%が土壌準備・改良と灌水システム、25%がトレリス、14%が苗木代である<sup>214</sup>。投資額は大きいですが、大きな利益が得られる。また、労働力を多数必要とすることから、多くの働き場所を提供している。イカでは、完全雇用が実現されている。

イカ地域は、ペルーの輸出用果物・野菜の1/3を生産する大産地であり、国内の地下水源の40%を占める。イカ地域のブルーウォーターフットプリントのうち87%が地下数で、その量は483Mm<sup>3</sup>に達する<sup>216</sup>。そのうち286Mm<sup>3</sup>は持続的に補給されない。海岸に近いこともあり、過度に地下水を利用すれば、海水を引き込むことも考えられる。

イカの地下水のもととなる水は、アンデス山脈の降水であり、それがイカ川となって流れる。下流の砂漠地帯には、表面水は流れず地下水として供給される。イカの地下水は農業用には、大部分が大規模生産者に利用され、97%の小規模生産者が利用できるのは表面水だけである<sup>217</sup>。

#### 引用・参考文献

211. Meade, B. et al. (2010). Peru: an emerging exporter of fruits and vegetables. United States Department of Agriculture.

212. Klein-Markman, N. (2019). Grape Expectations. Perspectives on Agribusiness and Sustainable Development from Within Chile and Peru's Table Grape Industry. UC Davis.
213. Fernandez-Stark, K et al. (2016). Peru in the table grape global value chain. Opportunities for upgrading. Durham: Duke CGGC.
214. USDA Foreign Agricultural Service. (2021). Peru Fresh deciduous fruit annual.
215. Lazo Calanche, M. E. L. et al. (2020). Competitive dynamics of Peruvian grapes in the United States and the Netherlands markets. *Research in World Economy*. 11:348-361.
216. Salmoral, G. et al. (2020). Reconciling irrigation demands for agricultural expansion with environmental sustainability-A preliminary assessment for the Ica Valley, Peru. *Journal of Cleaner Production*, 276, 123544.
217. Oré, M. T. et al. (2013). Water emergency in oasis of the Peruvian coast. The effects of the agro-export boom in the Ica Valley. In Colloque" Oasis dans la mondialisation: ruptures et continuités", Colloquium" Oases in globalization: ruptures and continuities", Colloquio" Los oasis en la globalización: rompimientos y continuidades" (pp. 167-176).

#### 4. 中国

中国のぶどう生産量の増加傾向は目を見張るものがある。1980年に10万トンであった生産量が、1990年に86万トン、2000年に328万トン、2010年に814万トン、2019年には1,420万トンと急増している(図30)<sup>218)</sup>。このデータには、醸造用ぶどう、加工用ぶどうも一部含まれるが、多くは、生食用ぶどうと考えられる。

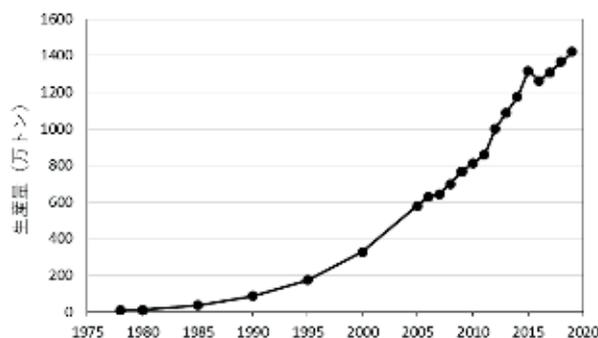


図 30 中国のぶどう生産量

この生産量の増加には、全国的な栽培拡大、特に、適地とされる新疆ウイグル自治区の面積拡大とともに従来栽培が困難であった南部地域への普及が大きい<sup>219)</sup>。南部の温度が高い地域では秋冬季の低温が不足することによる発芽不良、高温多湿多雨による病虫害の発生、昼夜の日較差が少ないことによる品質低下の問題があった。しかし、二期作栽培、雨よけ栽培により、課題が克服されてきた。また、日光温室等の施設栽培も普及し、これら技術により収量増、出荷時期の拡大が進んだ<sup>219) 220)</sup>。

生産量の多いのは、新疆ウイグル自治区、河北省、山東省、雲南省、海南省、遼寧省等、全国的に産地がある(図31)<sup>218)</sup>。2005年と2019年の生産量を比較すると、新疆ウイグル自治区2.5倍、南部地域の雲南省18.6倍、広西壮族自治区5.6倍、浙江省3.8倍、中部地域の陝西省6.9倍、江蘇省4.0倍、河南省2.2倍、北部地域の河北省1.4倍、山東省1.3倍、遼寧省1.3倍となり、南部地域、中部地域の増加が顕著である(図32)。



図 31 中国の地域別ぶどう生産量

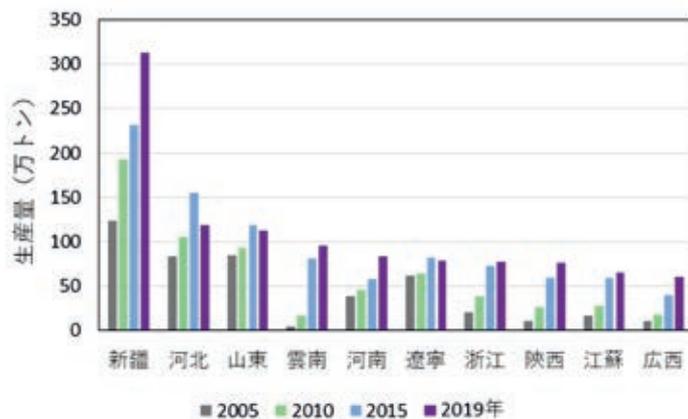


図 32 中国の主要ぶどう生産省・自治区の生産量の変化

主な品種は、巨峰、Red Globe、Muscat、サマーブラック (Summer Black, Xiahei)、Shine Muscat、Jumbo Muscat、Gold Finger、Crimson Seedless である<sup>219)</sup>。巨峰は、醸造用ぶどうを含めても世界で最も栽培されている品種であり<sup>221)</sup>、中国での栽培面積の多さを物語っている。サマーブラックは、山梨県の育成品種であり、栽培面積は2014年には約2万haである<sup>222)</sup>。

最近では、シャインマスカットの導入も進み、栽培面積は5.3万haとなり日本の栽培面積の30倍に達し<sup>223)</sup>、2018年だけで200万本の苗木が販売されたという<sup>224) 225)</sup>。中国人は、赤、黒の果色が好きであるが、シャインマスカットの登場により色にかかわらず品質や特徴的な香りを考慮して購入するようになった<sup>226) 227)</sup>。シャインマスカットの品質のばらつきや低下の課題はあるものの、今後も、中国のシャインマスカット生産量は増加を続けると予想される。

中国での生食用ぶどうの育種は、1950年代から始まり、約100の品種が登録されている<sup>228)</sup>。約15の研究グループが、地域に合わせた生食用ぶどうの育種を行っている。主な育種目標は、大粒、マスカット香、硬い肉質、優良な色と果形、早熟性、耐寒性である。

中国国内における生食用ぶどうの一人当たり消費量は急増している(図33)<sup>201)</sup>。消費者の嗜好に合わせた品種の導入、品質の向上が進めば、消費が拡大し生産量の増加にもつながると思われる。

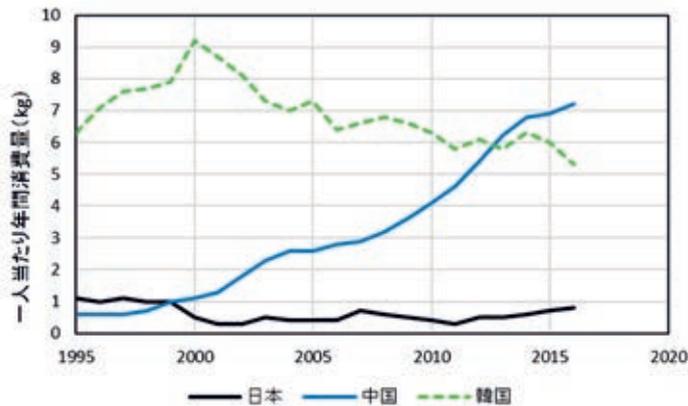


図 33 日本、中国、韓国の一人当たり生食用ぶどう消費量

中国の施設栽培については、地域別に特徴的な栽培が行われている<sup>219)</sup>。施設促成栽培は北部地域で、施設抑制栽培(日光温室)は、甘粛州、寧夏回族自治区、内モンゴル自治区で、雨よけ栽培(二期作栽培)は南部地域で取り組まれている<sup>229~231)</sup>。河北省饒陽県だけでも、ぶどうの施設栽培面積は8,666haである<sup>232)</sup>。

施設栽培は、高品質、多収につながるが、必要とする資材、エネルギーも多くなる。中国における生食用ぶどう産業の開発方向として、農薬・肥料の削減、果実の安全性向上(残留農薬の削減)、果実の品質・色・形・大きさ・香りの向上、果樹園とぶどうのブランド化、近代的な都市農業の開発、供給面での構造改善があげられている<sup>219)</sup>。

中国でも6次産業化が重要であるとして、将来の方向として、栽培、加工、マーケティング、ツーリズム、文化の統合を目指した試みが進められている<sup>219)</sup>。ツーリズムでは、テーマパークのような巨大な観光ぶどう園が建設されている。

#### 引用・参考文献

218. 中華人民共和国統計局. 中国統計年鑑.

219. Fang, Y. (2017). Development of table grape industry in China. 8th international table grape symposium. Apulia & Sicily, Italy.

220. Bai, X. (2017). The technical research on table grapes under two-crop-a-year cultivation in southern China. 8th international table grape symposium. Apulia & Sicily, Italy.

221. OIV. (2017). Distribution of the world's grapevine varieties.

222. Yin, Y. et al. (2021). Rootstocks induce shifts in tree vigor, yield and berry quality of 'Summer Black' grapevines. *European Journal of Horticultural Science*, 86(1), 41-48.

223. 日本農業新聞 (2021). 流出優良品種、中国で産地化 シャインマスカットは日本の30倍. 2021年11月28日版.

224. Shine Muscat grapes become ubiquitous in China. *Produce Report*. 2020. 8. 31.

225. A look at Shine Muscat, China's hot new table grape variety. *Produce Report*. 2018. 9.12.
226. Wang, Z. et al. (2017). Adoption of table grape cultivars: An attribute preference study on Chinese grape growers. *Scientia Horticulturae*, 216, 66-75.
227. Shine Muscat grapes decline after hot start in China market. *Produce Report*. 2019. Sep. 27.
228. Lu, J. & Gao, Y. (2018). Grape breeding in China. In Proceedings China-Bulgaria Rural Revitalization Development Cooperation Forum.
229. Mitra, S. et al. (2018). Effect of vineyard soil variability on chlorophyll fluorescence, yield and quality of table grape as influenced by soil moisture, grown under double cropping system in protected condition. *PeerJ*, 6, e5592.
230. Qiu, Z. et al. (2019). Pruning and dormancy breaking make two sustainable grape-cropping productions in a protected environment possible without overlap in a single year. *PeerJ*, 7, e7412.
231. Du, F. et al. (2015). Protecting grapevines from rainfall in rainy conditions reduces disease severity and enhances profitability. *Crop Protection*, 67, 261-268.
232. Raoyang, Hebei: Grapes grown in protected environment have a sweet life. *FreshPlaza*. 2021. 12. 9.

## 5. 南アフリカ

果樹は重要な輸出産業であり、生食用ぶどうは重要な品目の一つである<sup>233~235</sup>。落葉果樹の中で、栽培面積が多いのは生食用ぶどう（乾燥果実用含む）42%、りんご27%、西洋なし14%、もも6%、スモモ6%である<sup>234</sup>。栽培面積は停滞しているものの、生産量、輸出量はわずかに増加傾向である（図34）<sup>201</sup>。

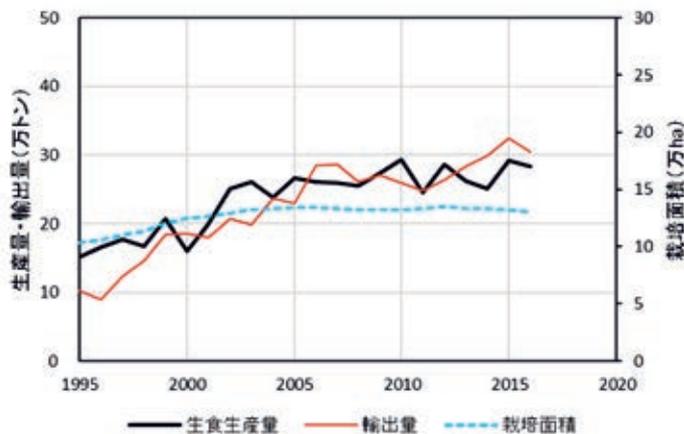


図 34 南アフリカの生食用ぶどうの生産量、輸出量とぶどう栽培面積

栽培面積の多い地域は、ケープタウン近郊のヘックスリバー地域 31%、バーグリバー地域 23%、オリファンツリバー地域 6%、ナミビアに隣接するオレンジリバー地域 27%、内陸の北部地域 13%である<sup>234</sup>。主要品種は、Crimson Seedless、Prime、Sweet Celebration、Sweet Globe であり、ここ 10 年間で有核品種の減少、無核品種の増加が顕著である。また、経営的に有利であることから、中生、晩生品種が増加している。

主要産地の生食用ぶどう栽培の労働者数は、2019 年には常勤 12,612 人、季節雇用 62,208 人である<sup>233</sup>。常勤労働者の仕事は、せん定、新梢管理、花房管理、幼果摘粒、収穫・選果作業の監督、灌水管理、

病虫害の発生状況確認、トラクターやフォークリフトの運転、接ぎ木である。季節労働者は、期間雇用であり収穫調製作業を行う。

南アフリカの生食用ぶどう産業の強みとして、積極的な新品種更新、高品質果実生産・良好な日持ち性、高品質種苗、若木が多く（樹齢10年未満が60%）今後高収量が期待、高度に熟練した生産者と良好な技術支援体制、強力な組織 長年の輸出経験、大学との研究連携、現場に役立つ実用的な研究が挙げられている<sup>236)</sup>。南アフリカの生食用ぶどう産業に責任を持つ団体として SATI (South African Table Grapes Producers Association)がある<sup>233)</sup>。その仕事は、市場のアクセスと開拓、情報と知識管理、研究と技術移転等である。研究については、ステレンボッシュ大学等とも連携し、基礎的・実用的な研究が行われ、技術の移転も積極的に行われている。

生食用ぶどうを含む落葉果樹全般に重要な機関として、SAPO (South African Plant Improvement Organization) がある<sup>233)</sup>。その仕事は、認証を受けた繁殖苗等の生産、植物検疫、遺伝的改良である。これには、繁殖材料の選定と品種判別・確認とともに、無毒化と検査、原木園や母樹園の設立・管理が含まれる。SAPOは苗木生産者に対する落葉果樹繁殖用材料の主な提供元であり、苗木生産者から年間1,400万本の苗木が国内に出荷されている。SAPOは、新品種の輸入のスペシャリストであり、品種開発、商品化のリーダーでもある。

南アフリカの生食用ぶどうのバリューチェーンは、生産・選果調製、冷蔵、輸出、輸送、検査、港湾ターミナル運営等からなる<sup>233)</sup>。生産者の中心となる仕事は、GAP (Good Agricultural Practice) に従い高品質果実を生産し、市場が望む量と品種を滞りなく確実に供給する。冷蔵業者は、果実の荷受け、所定温度での貯蔵とともに、PPECB (Perishable Produce Export Control Board) が認証または登録したトラックや輸送コンテナに輸出業者の指示に従い確実に積み込む。輸出業者は、交渉できる最高の市場価格で果実を市場に出し販売する。輸出業者は、関連する冷蔵業者、輸送業者、船会社、港湾業者、PPECB、生産団体等と交渉する必要がありコールドバリューチェーン、果実取り扱いに責任を負う。輸送業者は、生産者、冷蔵業者、港湾ターミナル運営業者間の果実輸送を行う。PPECBは、南アフリカから輸出される傷みやすい製品の監督を行う。港湾ターミナル運営業者は、関連する業者に荷物の出荷遅れや等の情報を提供する。これらバリューチェーンの関係業者が密接に連携しているのが、生食用ぶどうの輸出競争力の強さを表している。

輸出先は、欧州70%（オランダ40%、英国24%、ドイツ5%）、カナダ4%であり、特に、欧州への輸出は、チリやペルーに比べ輸送距離が短く有利である<sup>236)</sup>。また、中国にも輸出しており、現在、韓国、フィリピンとも輸出交渉中である。

課題としては、気候変動であり最近では、100年で最悪の干ばつも経験している。水源の拡大は困難であり、今後も、生食用ぶどうに対する水不足の圧力は強まることが予想されている<sup>234)~239)</sup>。そのほか、降雨や雹の被害も多い。風、雹、雪、病虫害の被害軽減、消費水量の抑制のため、ネット被覆の普及率は、北部地域はすべて、オレンジリバーは約80%、他の地域は10~20%である。

#### 引用・参考文献

233. Department of Agriculture Forestry and Fisheries, South Africa. (2020) A profile of the South African table grapes market value chain 2020.
234. USDA Foreign Agricultural Service. (2021). South Africa Fresh deciduous fruit annual.
235. South African Table Grape Industry (SATI). Statistics of table grapes in South Africa 2020.
236. Teubes, A. (2020). South African table grape industry. 9th international table grape symposium. Santiago, Chile.

237. Kanguuehi, G. N. (2018). Water footprint analysis to improve water use efficiency in table grape (*Vitis vinifera* L. cv. Crimson Seedless) production. A South African case study (Doctoral dissertation, Stellenbosch: Stellenbosch University).
238. Archer, E. et al. (2019). South Africa's winter rainfall region drought: A region in transition? *Climate Risk Management*, 25, 100188.
239. Wolski, P., 2018. How severe is Cape Town's "Day Zero" drought? *Significance* 15 (2), 24–27.

## 6. オーストラリア

生食用ぶどうの生産量、輸出量は近年増加傾向である（図 35）<sup>201, 240, 241</sup>。輸出は、2010 年以降急拡大し約 4 倍に増加している。輸出先は、主にアジアで、中国、インドネシア、日本、香港等である。輸出は、低温貯蔵・流通技術（物流、温度モニタリング）により、船便の割合が 83%から 97%に増加している。主要産地はビクトリア州北部のサンレイシア、マレーバレーで、国内生産量の 78%を占める。その他、ニューサウスウェールズ南部のリベリナが 10%である。生産者数は、約 1,000 である<sup>242</sup>。

主要品種は、Crimson seedless、Thompson seedless、Menindee Seedless、Red Globe であり、Menindee Seedless は、1980 年代にカリフォルニアから Red Globe とともに導入された Sugraone と同じものと考えられている。

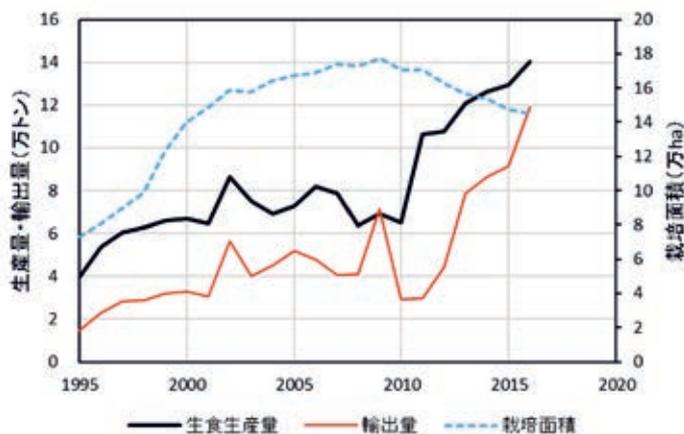


図 35 オーストラリアの生食用ぶどうの生産量、輸出量とぶどう栽培面積

生食用ぶどう産業界の課題としては、産業界の結束不足、気候変動と水資源、輸入生食用ぶどうの増加、バイオセキュリティ（病原体の侵入、蔓延）リスク、限られた数の輸出国、Crimson seedless への集中（特に中国向け）、複雑な輸出手続き、好適品種の不足、高い生産コスト、品質のばらつき、国内市場出荷の過度なピークである<sup>242~243</sup>。

生産者は常によりよい新品種を求めている。Crimson Seedless は、他の輸出国との競争があり、品質面でも着色の問題があり、Menindee Seedless は、日持ち性や輸送性がやや劣る。CSIRO で生食用ぶどう育種が行われてきたが、それほどうまくいかずに 2012 年にその事業は終了した。1986 年に CSIRO が Marroo Seedless（黒色無核）が育成されたが、普及していない<sup>244</sup>。

最近、シャインマスカットを交配親として育成された 7 品種がオーストラリアに導入され、輸出先の中国でも関心もたれている<sup>246, 247</sup>。これら品種の輸出先は中国、ベトナム、タイ、韓国、シンガポール、マレーシアとされている。

引用・参考文献

240. USDA Foreign Agricultural Service (2021). Australia Fresh deciduous fruit annual.
241. Taste Australia. Australian Table Grape Exporter Directory 2020.
242. Hort Innovation (2019). Industry-specific impact assessment program: table grape.
243. Horticulture Innovation Australia. (2020). Australian Horticulture Statistics Handbook 2019/20 Fruit.
244. Hort Innovation. Table grape. Strategic innovation plan 2017-2021.
245. CSIRO (2016). Grapevine breeding case study.
246. Chinese customers can look forward to Japanese varieties grown in Australia. *FreshPlaza*. 2021. 9.10.
247. Zang, J. (2021). New grape varieties bred from Shine Muscat grown in Australia. *Produce Report*. 2021.9. 23.

## 7. イタリア

イタリアは、欧州最大の生食用ぶどう生産国である。近年、生産量、輸出量ともやや減少傾向である(図 36) <sup>201)</sup>。

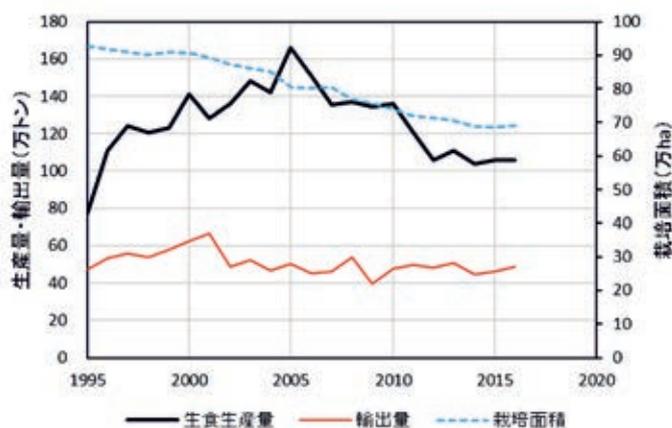


図 36 イタリアの生食用ぶどうの生産量、輸出量とぶどう栽培面積

生食用ぶどうの産地は、イタリア南部のプーリア州、シチリア州に集中していて、それぞれ、74%、25%である <sup>248)</sup>。イタリアでは有核品種が多くその割合は72%、無核品種の割合は28%である。主要有核品種はItalia44%、Victoria (Vittoria) 17%、Red Globe 4%、その他7%である。主要無核品種は全体の割合で、Regal seedless11%、Crimson seedless 3%である。

最大の輸出先は、ドイツ、フランス、ポーランドであり、輸出市場では、スペイン産がイタリア産に比べて高く取引されている <sup>249)</sup>。イタリア産は低価格ぶどうで競争し、スペインの生産者は無核ぶどうに力を入れている。イタリアの強みはその出荷量とともに、有機栽培面積である。

ドイツは、国内市場で無核品種の占める割合は80%に近付いている。欧州南部や東部では、フランス、ポーランドでは、伝統的な味がよくて割安な、有核品種の人気の依然として高い。しかし、こうした地域でも、無核品種への移行が徐々に進むと考えられることから、イタリアでも対応が迫られることになる <sup>250)</sup>。

イタリアの主要産地であるプーリア州における栽培の現状と課題について紹介する<sup>251)</sup>。プーリア州は、イタリアの南東部（ブーツのかかとの部分）に位置し、地中海性気候であるものの両側が海であり、降水量が比較的多い。農家の平均栽培面積は、5~10ha で世界の主要産地に比べ小規模である。平棚樹形（Tendone、大きなテント）で一般的な栽植距離は2.5m×2.5m である。労働費の増加もあり、管理しやすい Y 字型の樹形（gable trellis）も新植園で試験的に導入されている。すべての園でネット被覆が行われ、多くの園では加えてプラスチック被覆も行われている。ネット被覆の目的は、雹害防止であり、防風効果も期待されている。プラスチック資材を用いた被覆栽培は、プーリア州では、収穫期の雨を避けるために 1970 年代から始まった。その後 1980 年代後半には、早生品種の促成栽培や晩生品種の抑制栽培の目的に導入されるようになった。

イタリアの生食用ぶどう産業は、1970 年代から 2000 年代初めころまでは欧州市場でほとんど競争がなく、活気があった<sup>251,252)</sup>。そのため、生産者は技術や栽培法の改善に迫られることはなかった。しかし、消費者の人氣が無核品種に移り、生産者も無核品種栽培に技術を適応させるために大幅な変更が必要になり始めた。こうしたことが、品種を含め伝統的な栽培が多く、新技術の導入が遅れている理由である。

#### 引用・参考文献

- 248. Melillo, M. (2020). Italian table grape industry. 9th international table grape symposium. Santiago, Chile.
- 249. CBI. (2021). Entering the European market for table grapes.
- 250. CBI. (2021). The European market potential for table grapes.
- 251. Melillo, M. (2017). Table grape industry in Apulia. 8th international table grape symposium. Apulia & Sicily, Italy.
- 252. Scafidi, P. (2017). Table Grape Industry in Sicily. 8th international table grape symposium. Apulia & Sicily, Italy.
- 253. Roselli, L. et al. (2020). Environmental and economic sustainability of table grape production in Italy. *Sustainability*, 12(9), 3670.

## 8. スペイン

スペインは、EU でイタリアに続いて第 2 位の生産国である<sup>254)</sup>。生産量、栽培面積とも減少傾向を示しているが、輸出量は着実に上昇していて、国際市場での競争力が高いことがうかがえる（図 37<sup>201)</sup>）。

スペインの産地は、ムルシア州 47%、バレンシア州 38%、アンダルシア州 10% である<sup>255)</sup>。イタリアは、小規模の生産者が多く無核品種への更新が遅れているが、スペインは、近年、無核品種へ積極的な投資を行っていて、価格もイタリア産に比べて 30% 高く取引されている<sup>256)</sup>。

品種構成は、現在、Crimson Seedless が多いが、更新が進んでいる<sup>257)</sup>。2019 年における品種の供給割合は、SNFL29%、ITUM22%、IFG21%、Sun World18% である。導入される新品種の特徴は、噛み切りやすさと高生産性であり、新たな国際市場の開拓にも役立つと考えられている。

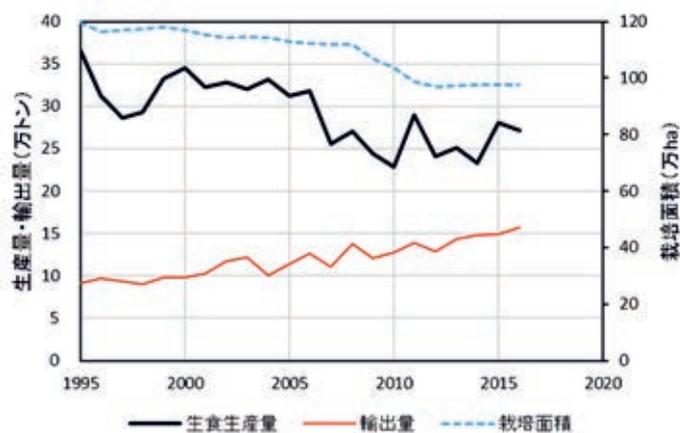


図 37 スペインの生食用ぶどうの生産量、輸出量とぶどう栽培面積

ムルシア州は、スペインにおけるぶどうの育種、技術、開発の先頭を走っている<sup>258~260)</sup>。ムルシア州では、当初、在来品種を栽培していたが、徐々に海外品種を導入した。しかし、海外品種はうまく適応しないこともあり、生産者団体とムルシア州農業食品研究所との共同で ITUM として育種事業を開始した。すでに 18 新種が育種されていて、うどんこ病抵抗性品種も含まれる。権利品種の輸出も、チリ、ペルー、ブラジル、ナミビア、オーストラリア向けに行われている。

スペインでは年越しにぶどう 12 粒を食べる風習がある。その多くはバレンシア州のピナロポ産である。ピナロポでは、袋掛け生食用ぶどうである PDO ぶどう（原産地呼称制度）がある<sup>261)</sup>。袋掛けは、収穫前少なくとも 60 日行う。スペインで袋掛けが行われるのはこの地域だけで、1920 年頃に始まったとされている。

引用・参考文献

254. USDA Foreign Agricultural Service (2020). European Union. Fresh deciduous fruit annual.  
 255. Gallego, T. D. (2020). Table grape industry in Spain. 9th international table grape symposium. Santiago, Chile.  
 256. CBI. (2021). Entering the European market for table grapes.  
 257. USDA (2021). Spanish Fresh Deciduous Fruit Committed to Sustainability and Smart Farming, Madrid Spain.  
 258. Tornel, M. et al. (2017). ITUM seed free grapes. 8th international table grape symposium. Apulia & Sicily, Italy.  
 259. Murcia is making an important varietal reconversion in table grapes. *FreshPlaza*. 2017.7.6.  
 260. Murcia leads Spanish research on seedless table grapes. *FreshPlaza*. 2020.8.31.  
 261. Uva de Mesa Embolsada Vinalopó PDO.  
<https://www.foodswinesfromspain.com/spanishfoodwine/global/food/products/subproducts/PRG2017733705.html#>

9. インド

インドでの生食用ぶどうの商用生産は、1960 年代に無核品種がマハーラーシュトラ州に導入されたことを契機に始まった。栽培面積は、2007/08 年の 6.8 万 ha から 2019/20 年の 14 万 ha に達し、生産

量も急増している<sup>262)</sup>。主要な輸出先は、オランダ、ロシア、英国、バングラデシュ、ドイツである。栽培面積、生産量とも増加傾向である(図38)<sup>261)</sup>。輸出量は国内需要が多く少ないが、今後、増加していくことが予想される。

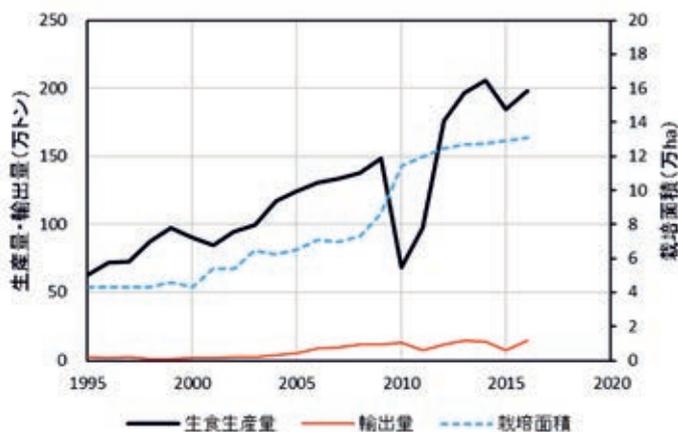


図 38 インドの生食用ぶどうの生産量、輸出量とぶどう栽培面積

主要産地は、インド西部および南部のマハーラーシュトラ州、カルナータカ州、タミル・ナードゥ州、アーンドラ・プラデーシュ州である<sup>264~266)</sup>。

緯度 15~20° の高温熱帯 (Hot tropical) にある、マハーラーシュトラ州のナーシク、サングリ、カルナータカ州北部のビジャプール、アーンドラ・プラデーシュ州のハイデラバードが全体の 70% 占めるインド最大の産地である。気温が高く休眠がなく、二度切り栽培が行われている。主要品種は Thompson Seedless 及び変異種 (Tas A-Ganesh, Sonaka)、Anab e Shahi, Sharad Seedless, Flame Seedless である。土壌および水の塩分濃度が高いこと、干ばつが課題である。

緯度 10~15° の温暖熱帯 (Mild tropical) にあるカルナータカ州のバンガロール、コラールが産地である。主要品種は Bangalore Blue (Isabella)、Anab e Shahi, Gulabi (Muscat Hamburg) である。

緯度 28~32° の亜熱帯 (Sub tropical) にあるパンジャブ州のグルダスプールが産地である。冬期に休眠し、発芽は 3 月上旬となり、雨季の始まる 6 月上旬までに収穫を終えるため、極早生品種の Perlette が栽培されている。

インドでは、国内において生食ぶどうが収穫後から消費者に届くまでに、品質低下、病害発生、腐敗等で最大 16% もの損失が出るとされている<sup>267)</sup>。輸出する場合は、手続きが複雑で遠距離であることから、速やかに好適環境条件で輸送する必要がある。

ナーシクが 30 年ほどの間に、世界的な生産・輸出地域となったのは、生産者が積極的に最新の技術を導入したこと、世界水準の品質を維持してきたことがあげられる。大部分の生産者が、Global GAP を取得している<sup>268)</sup>。

また、小規模生産者でも、世界市場に参入できているのは、GrapeNet という電子化されたトレーサビリティの仕組みがあるからである<sup>269)</sup>。これはインドの農業分野で初めての本格的な大規模 IT プラットフォームであり、生食用ぶどう輸出サプライチェーンの関係者すべてを統合したものである。関係者は、生産者、州農業園芸部、検査機関、認証機関、防疫部、選果場、輸出業者、APEDA (インド商工省農業加工食品輸出開発局) であり、2015 年 3 月時点で、2 万件の生産者が登録している。GrapeNet により、店頭からインドの生産農家までさかのぼることができ、収穫、検査、認証、包装各段階の状況を

調べることができる。こうした取組みにより、欧州輸入業者のインド産生食ぶどうに対する信頼性を得ることができ、世界市場だけでなく国内市場向けにも果実品質の向上に役立っている。

#### 引用・参考文献

262. USDA Foreign Agricultural Service. (2020). India Fresh deciduous fruit annual.
263. Tambuwala, A. (2020). Indian grapes. 9th international table grape symposium. Santiago, Chile.
264. Mohammadullah, D. C. M. et al. (2021). Stability analysis of Indian grapes exports. *The Pharma Innovation Journal* 2021, SP-10(8), 1152-1157.
265. Shikhamany, S. D. (2001). Grape production in India. In Papademetriou, M. K., & Dent, F. J. (Eds.) *Grape production in the Asia-Pacific region*. FAO.
266. Sokuwar, R.G. (2008). Training and pruning in grapes. National Research Center for Grapes. Technical Bulletin No.9.
267. Sharma, A. K. et al. (2018). Postharvest Losses in Grapes: Present Indian Status. Technical report ICAR
268. National Committee for Plasticulture Application in Horticulture. Study of value chain for grapes. Nasik, Maharashtra. Ministry of Agriculture & Farmers Welfare, India.
269. ESCAP, U. (2015). Electronic traceability of agricultural products in India: the case of GrapeNet.

#### 10. トルコ

栽培面積は減少しているものの、輸出は全体的には増加傾向である（図 39）<sup>201)</sup>。トルコのぶどう栽培は紀元前 3500 年前にさかのぼる。生食用ぶどうは全国的に栽培されているが、主要産地は、西部のエーゲ海地方にあるマニサ県、デニズリ県、イズミル県、南部の地中海地方にあるメルスィン県である<sup>270-271)</sup>。マニサ県、デニズリ県は無核品種の割合が多く、メルスィン県では有核品種の割合が多い。生食用ぶどうの主要輸出国は、ロシア、ウクライナ、ベラルーシである。

トルコの有機ぶどう栽培は、欧州における有機のレーズンと乾燥イチジクの需要増に向けて 1985 年に始まった<sup>272)</sup>。2015 年時点で、197 品目 183 万トンの有機農産物が生産され、そのうちぶどうは、栽培面積は 51.5 万 ha で生産農家数は約 7 万である。有機の生食用ぶどう栽培面積の割合は、ぶどう全体の 2.3% である。有機のぶどう、生食用ぶどうの生産は増加傾向である。有機生食用ぶどうの主要輸出国は、ドイツ、フランス、イタリア、デンマーク、スウェーデンである。

トルコのぶどう栽培は、傾斜地で土層が浅く、有機物の少ない土壌条件である。そのため、土壌流亡が起きやすく、有機栽培では養分欠乏になりやすい。土壌肥沃度をいかに高めるかが課題となっている。

品種は、兼用種であるサルタナ (Thompson Seedless) が最も多いと考えられる。地中海沿岸地方では、出荷時期の早い品種として Yalova Seedless、Trakya İlkeren が栽培されている。トルコのぶどう育種は 1970 年代に始まり、今までに 12 品種が公表されている<sup>272)</sup>。

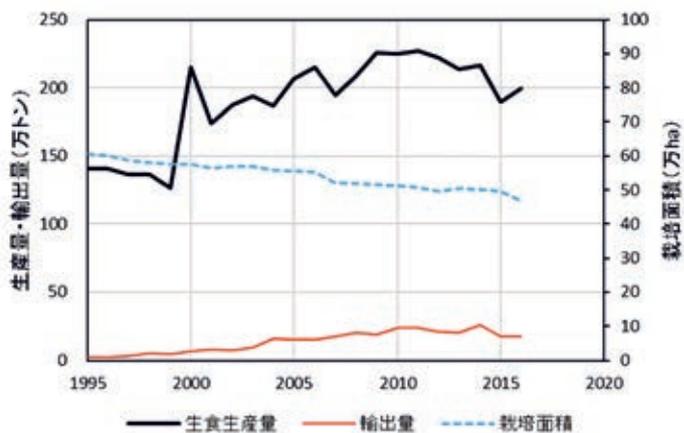


図 39 トルコの生食用ぶどうの生産量、輸出量とぶどう栽培面積

引用・参考文献

270. Tangolar, S. et al. (2018). Ecological table grape production in Turkey. *EQA-Environmental quality*, 31, 33-39.
271. USDA Foreign Agricultural Service (2020). Turkey Fresh deciduous fruit annual.
272. Atak, A., & Kahraman, A. K. (2014). New table grapes in turkey. In *BIO Web of Conferences* (Vol. 3, p. 01002). EDP Sciences.

## 11. メキシコ

生産量、輸出量の変動は大きいですが、近年は栽培面積を含め増加傾向である(図 40)<sup>201)</sup>。メキシコの産地は、カリフォルニアに近いソノラ州であり、全生産量の約 90%、全栽培面積の約 84%を占める<sup>273~275)</sup>。ソノラ州は、州の大半が砂漠である。生産コストが高く、水源も乏しい。ソノラ州の生産者は、技術革新を進め、高密度栽培を行い、他産地より高い生産性をあげている。地下水に制約があるので、面積拡大でなく、面積当たりの収量増を目指している。市場や栽培条件は好適であるものの、灌水が必要な生食用栽培ではこれ以上の拡大は難しい。

ソノラでの本格的な生食用ぶどう栽培は、1970 年代半ばに米国の流通業者 4 社が、資本と流通環境を援助してからである<sup>276)</sup>。産業が急成長するきっかけは、1985 年頃から休眠打破剤シアナミドが広く使われるようになったことである。これにより、カリフォルニアより数か月早く出荷できるようになり、チリとカリフォルニアの間のニッチ市場を開拓できたからである。それまでは、休眠打破のための低温量が不足し、発芽の遅延やふぞろいが起きやすい条件であった。

輸出の大部分は米国向けであり、一部は日本へも輸出している。主な品種は、Flame Seedless、Sugraone、Perlette である。

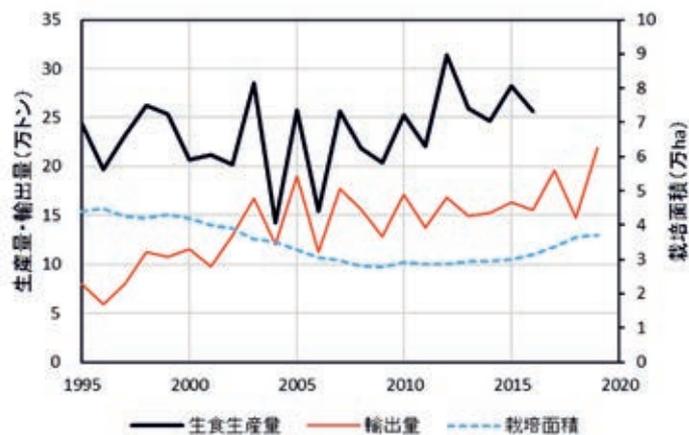


図 40 メキシコの生食用ぶどうの生産量、輸出量とぶどう栽培面積

引用・参考文献

- 273. USDA Foreign Agricultural Service. (2021). Mexico Fresh deciduous fruit annual.
- 274. Laborín, J. A. (2020). Mexican table grapes. Industrial overview. 9th international table grape symposium. Santiago, Chile.
- 275. Moreno, J. L. (2012). “A Never-Ending Source of Water”: Agriculture, Society, and Aquifer Depletion on the Coast of Hermosillo, Sonora. *Journal of the Southwest*, 54(4), 545–568.
- 276. Carter, R. H. (2002). *Tracing the Trail of Table Grapes: A Commodity Chain Study of Sonoran Table Grapes in the Global Industry*.

## 12. ブラジル

増加していた生産量、栽培面積は減少傾向である。それにつれ輸出量も 2008 年頃より減少している (図 41) <sup>201)</sup>。ブラジルの生食用ぶどうの産地は、ブラジル北東部のサンフランシスコバレーであり、国内生産の 63%を占める <sup>277,278)</sup>。輸出用生食用ぶどうの生産は、99%がこの地域である。中でも最大の産地はペルナンブーコ州である。

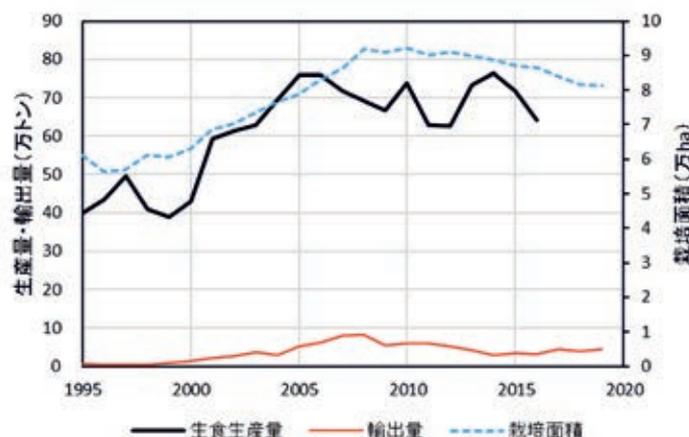


図 41 ブラジルの生食用ぶどうの生産量、輸出量とぶどう栽培面積

ブラジルで注目されるのは、二期作栽培である。熱帯地域では、ぶどう樹には休眠が見られず、十分な栄養と水分があれば連続的に成長を続ける<sup>279~281</sup>。 *Vitis vinifera* は樹勢が強く、新梢伸長が旺盛なため新梢基部の芽が枯死する。栄養成長と生殖成長のバランスをとるために、熱帯では年に2回のせん定が必要になり、二期作が行われている。 *Vitis labrusca* は冷涼の地域原産であり、熱帯では品種によっては樹勢が弱く、灌水や栄養条件をよくしても発芽不良になる場合がある。Thompson Seedless、Crimson Seedless、Sugraone が導入されて面積が増えたが、サンフランシスコバレーの熱帯・半乾燥帯では生産性が低くコスト増で適さず、権利品種はロイヤルティの問題もあった。

主要品種は、Niágara Rosada、Italia 及びその変異種(Rubi、Benitaka) である。Embrapa Wine and Grape により育種が行われ、うどんこ病抵抗性の BRS Vitória、BRS Iris を育成している。

#### 引用・参考文献

277. USDA Foreign Agricultural Service. (2019). Brazil Fresh deciduous fruit annual.
278. Embrapa. (2020). Vitivinicultura brasileira: panorama 2019. Comunicado Técnico 214.
279. Camargo, U. A. et al. (2012). Grapevine performance and production strategies in tropical climates. *Asian Journal of Food and Agro-Industry*, 5(04), 257-269.
280. Pommer, C. V. (2006). Double cropping of table grapes in Brazil. *Chron. Horticult*, 46, 22-25.
281. Ahmed, S. et al. (2019). Proposal of double-cropping system for 'BRS Isis' seedless grape grown in subtropical area. *Scientia Horticulturae*, 251, 118-126.

### 13. アルゼンチン

ぶどう全体の栽培面積に変化は認められないが、生産量、輸出量とも2008年頃より急激に減少している(図42)<sup>201</sup>。過去には生食用ぶどうの輸出大国であったが、現在は、ほとんど輸出されていない。

主要産地は、チリに隣接する北西部のサンフアン州で、栽培面積は90%を占める。アルゼンチンが急激に世界市場における競争力を失った要因は、生産コストの上昇、高い税金、低い生産性、労働力の減少であり、小規模生産者のぶどうは大規模生産者に購入してもらえなくなり、大規模生産者も生食用ぶどうからコストのかからない乾燥果実へ変更したためである<sup>282、283</sup>。

2017年に、中国との間でアルゼンチン産生食用ぶどうの中国への輸出に関する戦略的計画と検疫協定が締結された。しかし、生産者は、国際競争が激しいことに加え、中国市場向けの品質と品種を提供できなかった。また、主要輸出先であったブラジルは、2013年から臭化メチル燻蒸を要件としたため、輸出量が急減した<sup>282</sup>。

また、国内輸送費が高く、北西部のサンフアンからブエノスアイレスまでの輸送費は、ブエノスアイレスから欧州までの海上輸送費より高くなっている<sup>284</sup>。

このようなことから、生食用ぶどうの畑(特にFlame Seedless)は、生食用として出荷するより乾燥果実、ワイン、ジュース用としたほうが有利になった。

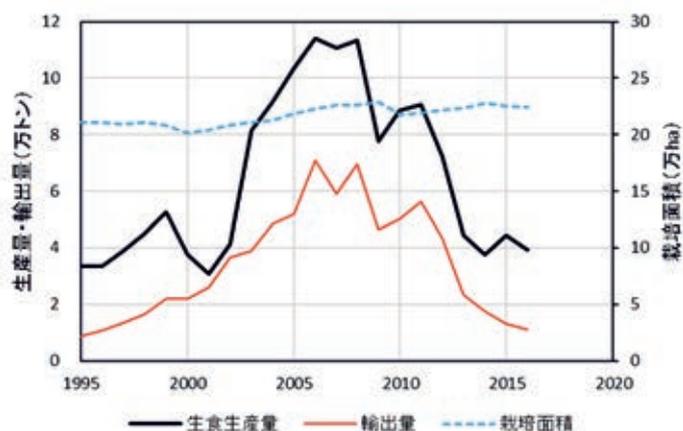


図 42 アルゼンチンの生食用ぶどうの生産量、輸出量とぶどう栽培面積

引用・参考文献

282. USDA Foreign Agricultural Service. (2017). Argentina Fresh Deciduous Fruit Annual. Apples, Pears, and Table Grapes.
283. Sebastián, E. R., & Alejandro, G. (2020). Marginal and Media Productivity of Labor on Table Grape Harvest. *Advances in Bioscience and Bioengineering*, 8(2), 31.
284. Argentina: Table grape exports from key region 'lowest in 12 years'. *FreshFruitPortal*. 2019. 4. 22.

#### 14. 韓国

栽培面積、生産量とも減少傾向である（図 43）<sup>201)</sup>。2017 年の韓国統計によるとぶどう栽培面積は、1.31 万 ha で、そのうち露地栽培が 1.11 万 ha、施設栽培が 0.2 万 ha である<sup>285、286)</sup>。露地栽培面積は減少しているが、施設栽培面積は増加している。主な産地は、慶尚北道 51.9%、京畿道 14.4%、忠清北道 8.7%である。

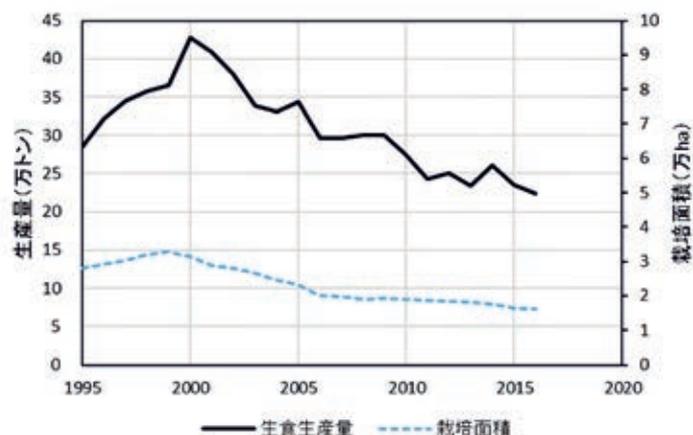


図 43 韓国の生食用ぶどうの生産量、ぶどう栽培面積

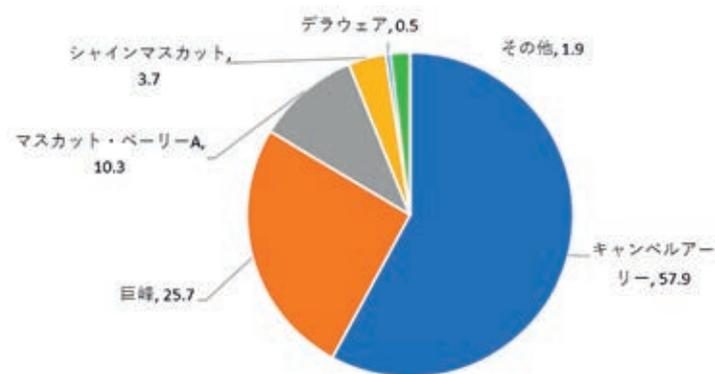


図 44 韓国のぶどう品種の栽培面積割合

2017年統計では、主な品種は、キャンベルアーリーが多くその割合は57.9%、巨峰25.7%、マスケット・ベリーAが10.3%であり、シャインマスケットも3.7%栽培されている<sup>285)</sup>。育成品種では、Heukboseok（紅伊豆×巨峰、黒玉の意味）の栽培も増加している<sup>286)</sup>。

輸出は、2016年には1,032トンであったが、2020年には1,972トンに増加している。輸出用品種の88%がシャインマスケットである<sup>287)</sup>。

シャインマスケットは、キャンベルアーリーに比べて10倍も価格が高いことから、シャインマスケットに更新する生産者が増加している。キャンベルアーリーの面積割合が多いことから、この動きはさら進む可能性が高い。また、韓国ではチャメ（黄と白の縞模様のマクワウリ）が大人気であるが、高齢化しチャメの栽培が難しくなった生産者が、シャインマスケット栽培に切り替える動きもある<sup>289)</sup>。このようなことから、シャインマスケットの栽培面積は、2019年に1,867ha、2021年には3,579haとなり、2年でほぼ倍増している<sup>287)</sup>。

#### 引用・参考文献

- 285. 農村振興庁編 (2018). ブドウ. 農業技術指針 12. (原文韓国語)
- 286. 張 漢翼. (2003). 韓国のブドウ栽培. ASEV 日本ブドウ・ワイン学会誌. 14 : 83-85.
- 287. Grape exports grow for Korea. *Asiafruit*. 2021.6.3.
- 288. Yun, H. K., & Park, K. S. (2007). Grape and grapevine rootstock breeding program in Korea. *International Journal of Plant Breeding*, 1(1), 22-26.
- 289. Grapes rule the fruit basket as shine muscats take the cake. *Korean JoonAng Daily*. 2021.8.26.
- 290. Aged farming population prompts shift in local produce. *The Korean Times*. 2021.6.21.

## IX まとめ

生食用ぶどう産業では、品種の重要性がますます高まっている。日本では、シャインマスカットの人気が高いが、世界的に見ると非常に多くの品種が民間育種業者により育成され急速に普及している。これらの品種の特徴は、簡便で手軽な生鮮スナックとして、無核、高品質で、味、香り、かみ切りやすい、着色等の特徴があることである。こうした新品種をグローバルバリューチェーンで流通させるのが、輸出競争力の源になっている。シャインマスカットは中国、韓国でも生産輸出され、欧州ぶどうの主要生産国もアジア市場向けに多様な新品種の輸出を強化していることから、国産ぶどうの輸出については危機感をもって取り組む必要があるのではと考える。

果物輸出のカギはグローバルバリューチェーンという総合力になるのではと考えられる。収穫時に高品質でも、それをいかに消費者に届けるか流通段階での取組が遅れているのではと考えられる。海外市場では、今後多くの新品種が流通するようになり競争激化が予想される状況では、シャインマスカットもそのなかの一品種として位置づけられるようになっていく危険性もある。

生食用ぶどうは多くの労働力を必要とする。搬送ロボットは普及し始めているが、樹形や果実の傷みやすさ等から、世界的に見ても収穫調製、果房管理、せん定等の機械化は難しい状況である。りんご<sup>291)</sup>に比べ、その自動化機械化は遅れそうである。

日本で独自に発展してきた技術として、施設栽培、雨よけ栽培、休眠打破技術、二期作、抑制栽培、ジベレリン処理による無核・大粒化技術がある。こうした技術は、世界の生食用ぶどう栽培に多大な貢献しているものの、国内市場、輸出市場での競争を考えると複雑な思いもある。

持続可能性については消費者の関心も高まっている。欧州ぶどうの生産地域は、ほとんどが乾燥地、半乾燥地であり水資源の確保は重要な課題である。日本を含めアメリカぶどうの産地、欧州ぶどう産地でも収穫期に雨や雹の被害が懸念される産地では、施設栽培、雨よけ栽培が普及している。施設栽培や雨よけ栽培については、被覆資材の環境負荷だけでなく、品質向上、農薬・灌水削減等総合的に評価する必要がある。

果物・野菜のトレンドとして、健康志向の高まりによるクリーンな消費、利便性の重視があり、フレッシュで簡便な健康スナックとしての生食用ぶどうの販売の取組は、今後の果物の消費拡大のヒントになると考えられる。

本調査報告書が、我が国の果樹関連施策の立案、生食用ぶどうの栽培流通等関連技術の開発に少しでも役立てていただければと思う。

### 参考文献

291. 中央果実協会. (2019). 米国ワシントン州のりんご生産の現状と省力・機械化技術に関する調査報告書. 海外果樹農業情報. 海外果樹農業情報. No.140.

(朝倉)



## 海外果樹農業情報 刊行物一覧

No.	調査報告書名	発行年月
94	アラブ首長国連邦・インド・タイにおける果実の生産・流通・消費事情調査報告書	07. 7
95	ニュージーランドにおける果実の生産・流通・消費事情等調査報告書	08. 3
96	台湾における日本産果実の流通・消費実態調査報告書	08. 6
97	韓国における主要果実の生産及び輸出入等に関する実態調査報告書	08. 7
98	ドイツ・オランダにおける果実・果実加工品の生産・流通状況調査報告書	09. 2
99	台湾における日本産果実の生産・流通・消費実態調査報告書	09. 6
100	世界の主要果実の生産・貿易概況 2009 年版	09. 11
101	中国におけるポンカンの生産・流通実態調査報告書ー福建省及び浙江省を中心としてー	09. 11
102	米国におけるリンゴの加工品等実態調査報告書	10. 2
103	ロシアにおける日本産果実の販売可能性及び同国の果樹農業・政策基礎調査報告書	10. 7
104	米国連邦行政組織による果実消費拡大に向けた取組みに係る調査報告書	10. 8
105	台湾における日本産果実の流通・消費実態調査報告書	10. 8
106	グローバリゼーション下の米国の果汁産業及び新たな生産流通システム実態調査報告書	10. 8
107	インドにおける日本産果実の販売可能性及びインド産ブドウの対日輸出可能性調査報告書	10. 10
108	カナダの果樹農業・政策実態調査報告書	11. 3
109	米国カリフォルニア州におけるオウトウの生産・流通事情調査報告書	11. 6
110	台湾における果実の生産・流通・消費等実態調査報告書	11. 6
111	中東における日本産果実の販売可能性調査	11. 8
112	ブラジルにおけるオレンジ及びオレンジ果汁を中心とした生産・流通事情調査報告書	11. 9
113	中国の主要都市における日本産果実の販売可能性及び中国のオウトウ産地調査報告書	11. 10
114	世界の主要果実の生産・貿易概況 2012 年版	12. 3
115	台湾における日本産果実の流通状況等実態調査報告書	12. 6
116	中国におけるブドウの生産・流通・消費調査報告書	12. 10
117	韓国の対米国 FTA 締結による韓国果樹産業への影響等調査報告書	12. 11
118	台湾における東日本大震災後の日本産果実等流通状況実態調査報告書	13. 3
119	中国におけるモモの生産・流通・消費調査報告書	13. 3
120	世界の主要果実の生産概況 2013 年版	13. 10
121	台湾における日本産果実の流通状況及び輸入に関連する規制等に係る調査報告書	14. 3
122	世界の主要果実の貿易概況 2013 年版	14. 3
123	世界の主要果実の生産概況 2014 年版	14. 10
124	世界の主要果実の生産概況 2015 年版	15. 3
125	台湾における日本産果実の流通及び輸入促進に向けた諸課題に係る調査	15. 3
126	ニュージーランドの果樹農業及び香港の日本食品・果実事情調査報告書	15. 8
127	海外の果樹産業ニュース 2015 年度版	16. 3
128	台湾における日本産食品の輸入規制強化にともなう日本産果実の流通への影響に係る調査報告書	16. 3
129	海外の果樹産業ニュース 2016 年度上期版	16. 10
130	世界の主要果実の生産概況 2016 年版	17. 2
131	海外の果樹産業ニュース 2016 年度下期版	17. 3
132	台湾における日本産果実の流通状況及び輸入促進に向けた諸課題に係る調査	17. 3
133	海外の果樹産業ニュース 2017 年度上期版	17. 9
134	世界の主要果実の生産概況 2017 年版	18. 2
135	世界の果樹産業ニュース 2017 年度下期版	18. 3
136	台湾における日本産果実の流通・消費の状況及び輸入促進に向けた諸課題に係る調査	18. 3
137	海外の果樹産業ニュース 2018 年度上期版	18. 10
138	世界の主要果実の生産概況 2018 年版	19. 2
139	海外の果樹産業ニュース 2018 年度下期版	19. 3
140	米国ワシントン州のりんご生産の現状と省力・機械化技術に関する調査報告書	19. 3
141	海外の果樹産業ニュース 2019 年度上期版	19. 10
142	欧州及びイタリアの果樹農業の現状とスマート農業に関する調査報告書	20. 3
143	海外の果樹産業ニュース 2019 年度下期版	20. 3
144	世界の主要果実の生産概況 2019 年版	20. 3
145	海外の果樹産業ニュース 2020 年度上期版	20. 9
146	世界の主要果実の生産概況 2020 年版	21. 3
147	海外の果樹産業ニュース 2020 年度下期版	21. 3
148	世界の醸造用ぶどう栽培の動向 気候変動対応と持続可能性の取組	21. 3
149	世界の主要果実の貿易概況 2021 年版	21. 5
150	海外の果樹産業ニュース 2021 年度上期版	21. 9
151	世界の主要果実の生産概況 2021 年版	22. 3
152	海外の果樹産業ニュース 2021 年度下期版	22. 3

