

# 欧州における近年の温暖化とブドウ栽培の変化

—とくにドイツを中心とする欧州北方について—

田上 善夫

## Recent Warming and Viniculture Changes in Europe

—Especially on Germany and its surrounding areas in north Europe—

Yoshio TAGAMI

### Abstract

In this research, the influence that Global warming has been exerting on viniculture in Europe was taken up. The field investigation and the statistical research were done, and the influence of the climate variation was analyzed. The results of this study are as follows. 1) As for the variety of viniculture in Germany, it is mainly composed of Riesling, and for red wine, such as Spätburgunder, is also common one. 2) In some places of the highlands in Alps, Switzerland, the wine production that used local high-quality grapes changed from for-private to for-commerce. 3) In the north of 13 cultivation regions of Germany, new vineyards are opened in Brandenburg and Mecklenburg-Vorpommern. 4) Though the amount of wine production of Germany is less than that of the Mediterranean area, it increases or it stabilizes and the variety has changed to ones of high quality. 5) As for the year to year change of wine production amount, a similar tendency among regions is seen by the south or north location and the cultivation variety. 6) As for the cultivation variety of Germany, Silvaner, strong for cold, decreases, and Spätburgunder, weak for cold, increases. 7) In the wine production in the vicinity of the north, it is thought that the high temperature, long sunshine duration, and little precipitation work advantageously. 8) The high temperature in the warm period has negative correlation with the amount of wine production, and it is thought that a remarkable high temperature at the midsummer becomes a trouble factor in recent global warming. 9) The wine production amount has positive correlations with temperatures in September and May, and it is thought that the early flowering and enough maturity are advantageous. 10) In the north vicinity production area, it is thought that a high temperature, little precipitation, and long sunshine duration in September enable the production.

キーワード：気候変動，古気候，ワイン，アルプス

keywords：Climate Variation, Historical Climate, Wine, Alps

### I はじめに

歴史気候 (Historical Climatology) は、狭義にはとくに文書もんじょを使った過去の気候研究である。その課題はまず、歴史時代の気候変動の解明とされる。すなわち、器械観測以前の気候を詳細に復元することである。この器械観測の補助としての歴史気候は、その応用的役割の一つである。

ここでは文書の解読、史料の吟味など、文献史学の方法が援用された。そのため欧州では経済・社会史から、多くのアプローチがなされている。気候の代替資料として用いられる年輪、花粉、氷河、黒点等々では、自然科学的な解析方法を必要とする。文書を用いることから、歴史気候の性格が規定されているが、このことは器械観測記録の集積が、気候学の性格を規定したことと似ている。また文書記録、たとえば災害記録などは、人を通して記録されたものであるから、人と関わるものである。それは人に

よる変化・変容の存在を意味するから、たとえばブドウの収穫であれば、並行してワインの歴史の解明が必要であり、単なる自然現象ではないために、複合的な分析を必要とする。そのため歴史気候は、自然科学的な代替資料を利用した成果と、ときに齟齬を来すこととなる。

こうした歴史気候研究が、スイス、ベルン大学歴史学科の、経済・社会・環境史専攻 (WSU: Wirtschafts-, Sozial-, Umweltgeschichte) で行われている。とくにフィステル (Pfister) 教授らが担当する環境史では、気候史 (Klimageschichte) を中心に、自然大災害などが研究される。また経済史でも、気候と穀物価格の分析などがされる。隣接のスイス気候研究 (NFS Klima) は、13大学・研究所のネットワークセンターであるが、同じくヴァンネル (Wanner) 教授らにより、古気候復元が行われている。環境史で作成を継続している Euro

ClimHist は、欧州を中心に南米など含めた天候や災害などについて非常に詳細なカテゴリを持ち、マイクロソフトの SQL 機能を使用したシステムで、中世に遡って分布図が示され、また気圧配置図と結びつけられている。

そうしたプロジェクトなどで集積した代替資料を、古気候復元に利用するには、代替資料に関する詳細な検討が前提となる。文書から得られる気候情報には人が介在しており、地域によりまた時代により異なるため、それを分析する地理学・歴史学が必要となる。たとえば、大雨災害や洪水災害であれば災害史が必要であり、ブドウの収穫であれば農業史が必要である。

さらに代替資料を用いた古気候復元は、必ずしも十分なものではない。もし代替資料による復元が、近代以降の気象観測データにみあうものであれば、器械観測の意義は失われる。同様に、気候はマクロな面から歴史とのかかわりが指摘されているが、人々や社会自体に内在する要因とは異なる位置に気候が存在しているため、歴史気候では周辺分野とは異なり、いわば外因とのかかわりに重みをおいての変化の解明となる。

過去の気候変動の解明に用いられる代替資料はさまざまであるが、ブドウの収穫日の記録は、欧州の歴史時代の気候の復元に、重要な役割を果たしてきた。このブドウ収穫日などにもとづいた近世の気候復元と絡んで、小氷期のワイン造りの変容が明らかにされている(田上善夫, 1995)。すなわち気候の長期変動は、ワイン用の栽培品種や醸造方法などとかかわっている。近年でも、1993年冷夏や2003年暑夏は、ブドウに限らずさまざまな影響を社会におよぼした。

こうした過去から現在、さらに将来も含めて、とりわけ食糧史(ワイン史を含む)や人口史などのシュミレーションには、気候は必須の変数となる。ただし、たとえばワインの変化とは、その背景にある世界の変化から独立しているわけではないので、気候とのかかわりは限定された範囲にとどまらない。

歴史気候の研究では、始めに時間的な同時性を考慮した、気候に関する出来事の記述がある。代替資料の検証により、相関関係の存在が確認され、さらに因果関係まで明らかにされるなら、それは単に個別な現象と気候との関係にとどまらないこととなる。すなわち歴史気候の目的は寒暖・乾湿などの古気候

復元にとどまらないが、それはたとえば偏形樹のような気候景観が、風の影響のみならず他の地形要素や植物の個体間競争なども反映することから、その分析結果は単に気象観測網の空間的補完をするにとどまらず、複合的な環境の解明を可能とすることに似ている。このように歴史気候では、気候を通して世界の変動を描写することから、さまざまな展開の可能性が開けると考えられる。そうしたアプローチは、変化についての説明や実証を直接目的とするものではないが、そうした描写が目的とされる背景には、すでに明らかにされている事実の少なさがある。

## II ブドウ栽培とワインの変化の概要

### 1. 北方のブドウ栽培の盛衰

歴史気候で重要な代替資料の一つが、前述のブドウに関するもの(収穫期日など)である。欧州では歴史時代に、ブドウ栽培に大きな変動があった。主にアルプス以北の地域が取り上げられることが多いが、変化の概要はおおよそ以下のようである。

ラインでは、リュースハイム(Rüdesheim)とマリエンベルク城から、紀元前500年ころのギリシア式のワインの壺が発見されている。紀元前後には、ポルドー、ノルマンディー、フランダースにおよび、モーゼル河畔のトリエールやノイマーゲンに葡萄山が開かれ、ライン河畔からも葡萄の種や鋏が発見されている。紀元280年ころには、フェルツ(Pfalz)、バーデン(Bacharach)、ヴェルテンベルク(Württemberg)などに葡萄山が開かれた(古賀 守, 1975)。古代には主にローマによって、北方にもブドウ栽培、ワイン造りが導入された。ただし古代の北方におけるブドウ栽培は継続せず、その後衰退に向かう。

8世紀になると、イギリス、ハンプシャーのペディングストックに、葡萄園が開かれた(古賀 守, 1975)。カール大帝はリュースハイムにブドウを植え、10世紀にはザクセン(Sachsen)にも伝播した(佐々木 博, 1965)。ブドウ山は、チューリングェンに973年、エルベ河畔に1050年、ボンメルンに1128年に開かれた。12世紀にはモーゼルやローヌ渓谷上流の崖の上まで、テラス状の段々畑が伸びていった。15世紀にはドイツでは、バッハラッハ(Bacharach)、クリンゲンベルク、ヴェルツブルク(Würzburg)が三大ワイン産地であった(古賀 守, 1975)。このように、中世に再び北方でワインの発

展があった。しかし、その後再び衰退し、ブドウ栽培の北限は南に後退する。

近世における北方のワインの衰退には、以下の諸要因もかかわる。まず宗教改革により多くの修道院が廃止され、三十年戦争(1618-1648)により栽培地が荒廃し、ハンザ同盟都市の勃興により地中海諸国からワインがもたらされたことが、打撃となった。ブドウ畑は、ケルン周辺では19世紀初頭に消滅した。北、東、中部ドイツの、シュレーゲンやザクセンからも消えた(佐々木 博, 1965)。古代末と同様に、近世から近代にかけても、北方でのワイン栽培は後退した。

## 2. ブドウ栽培と地中海性気候

こうしたワイン生産地の変動は、気候変動にかかわると考えられ、また他の代替資料による復元結果とも一致する。これにより、とくにドイツにおいて、古代のワイン生産の導入、中世の栽培地域の北進、近世の衰退の歴史は、その間の気候変動、すなわち中世温暖期、近世小氷期などに対応するものと解釈されてきた。

このことには、ブドウ栽培には地中海性気候が適することが基礎にある。地中海性気候の範囲は、ケッペンの気候区分により表され、欧州ではその北の西岸海洋性気候と分けられている。

さらに地中海性気候の程度が、冬に連続最多雨3ヶ月の降水量をw、夏に連続最少雨3ヶ月の降水量をsとし、s=0のときを100、s=wのとき0として、表わされる。地中海東半部から北アフリカ海岸部では100、西地中海では80、フランス、イタリア、バルカン、黒海では急減する(福井英一郎, 1966)。こうして冬季に降水、夏季には乾燥する地中海性気候の特色は、北方で低くなることが示されるが、ブドウ栽培は夏季の気候状態に大きく依存するため、冬雨を特色とする地中海性気候そのものと直結するわけではない。

ブドウには、マスカットなど乾燥・温暖に適したヨーロッパ系品種群、デラウェアなど高温・多湿に強いアメリカ系品種群、甲州ぶどうなど乾燥・低温に適した東洋系品種群がある。夏半期の降水量がアメリカ系は1,200mm以下、東洋系は1,100mm以下、ヨーロッパ系は900mm以下で、20℃以上が適する。日本では、瀬戸内沿岸は適するが初夏の雨量がやや多く、甲信越・東北では後半の雨量が多く、比較的

冷涼である(高谷 悟, 1965)。

ヨーロッパ系品種は、乾燥・温暖が適するが、アルプスの北に行くほど、条件が悪くなる。ブドウ栽培の北限地域において、年々の生育期間の天候が、収穫におよぼす影響は大きい。ブドウ収穫期日の変動においても、夏季の天候の反映と解釈されてきた。

## 3. 近年のワイン生産の変動と地球温暖化

20世紀に入って、欧州のワインは再び増加するようになった。ただし近年においては、とくに地中海沿岸諸国で、ブドウ栽培面積が減少している(表1)。同じくワインの生産量も、地中海沿岸諸国で減少する傾向があるが、中にはスペインのように大きく変動する国もある(表2)。

第二次大戦後には欧州以外にもカリフォルニア、チリ、オーストラリア、南アフリカなどでワイン産地が発展し、近年のグローバル化の中で、伝統的なワイン産地はそれらとの競争にさらされるようになった。フランスでは、安価なワインを生産するラング

表1 欧州連合諸国でのブドウ栽培面積の変化 (1000ha)

年	86-90	91-95	96-00	01-04
フランス	996	940	915	897
イタリア	1063	985	909	873
スペイン	1506	1290	1184	1211
ドイツ	102	106	104	103
ポルトガル	282	269	257	249
ルーマニア	244	251	253	238
ハンガリー	143	133	126	89
ギリシャ	160	138	131	128
オーストリア	58	56	50	49
ブルガリア	140	136	113	104

01-04年の生産量の上位10ヶ国について、5年(4年)平均値で示す。International Organisation of Vine and Wineより集計、表2も同様。

表2 欧州連合諸国でのワイン生産量の変化 (10万hl)

年	86-90	91-95	96-00	01-04
フランス	646	529	563	519
イタリア	657	608	544	479
スペイン	335	264	342	372
ドイツ	100	104	100	93
ポルトガル	85	73	68	73
ルーマニア	71	55	62	56
ハンガリー	110	38	41	42
ギリシャ	42	37	38	37
オーストリア	27	25	24	26
ブルガリア	44	35	28	21

欧州連合への参加は、オーストリアは1995年、ハンガリーは2004年、ルーマニアとブルガリアは2007年、他はEUに改称以前からの参加国である。

ドック・ルーションなどの小規模農家が、とくに打撃を受けている。1999年にEUはワインの新たな生産地規制を行ったが、生産過剰は現在も続いている。なお減反が継続しているが、作付制限は2015年までに原則廃止される予定である。

ただしそれらの新たな産地においても、近年は干ばつなどの影響が大きいといわれる。一方で、比較的北に位置するドイツやオーストリアでは、面積および生産量ともに、増加ないしは安定する傾向がみられる。ドイツワインの輸出は、2005年には1985年以来最高となり、イギリスを筆頭に、アメリカ、オランダ、日本、スウェーデンに輸出されている。

なお、英国ではブドウの栽培面積は、主要国に比べてはるかに少ないが、近年急速な増加がみられる(図1)。とくに南東部のケント州やサセックス州でのスパークリングワインは、近年評価が高まっているという。

生産の変化に南北で差異があるのに対し、フランスのブルゴーニュやボルドーでも、ブドウの収穫期

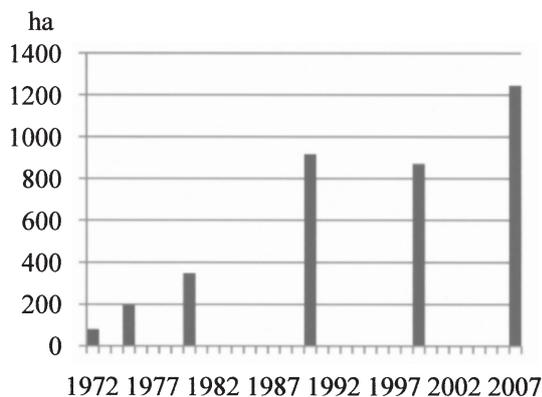


図1 英国のブドウ栽培面積の変化

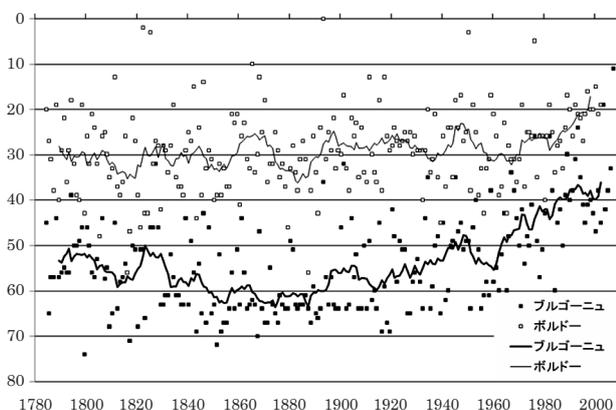


図2 ブドウの収穫期日の変化

(たて軸は9月1日起算の日付, 折れ線は11年移動平均値)  
Schultz,H.R. and Jones,G.(2008)より作成

日が早まっている(図2)。シャンパーニュでも、収穫期日は20年ほどの間に10月初旬から9月中旬になり、猛暑の2003年には8月下旬に収穫された。

日本でも、収穫を遅くして熟度の高まったブドウから高品質のワインができるといい、以前は10月中・下旬がよい(広保 正, 石井 弘, 真行寺 孝, 大井一郎, 中堂 進, 湯目 英郎, 1981)といわれていたが、近年収穫時期は早まった。また赤ワインは、山梨よりも塩尻の気候が適するようになり、小布施のワインが高い評価を受け、山形ではワインメーカーが11社に増えたという。勝沼が標高500mであるのに対し、塩尻はより高い700mであり、さらに長野の小布施や山形など、産地は北にシフトする傾向がみられる。

これらには、地球温暖化の影響が指摘されている。ただし、2003年は異常な猛暑で、収穫が早まり、糖度は急上昇するが、品質が低下した。高温障害を受けて酸味が少なく、芳香は失われ、アルコールの強いワインとなった。スペインでは日陰で栽培し、散水することが提案されている。温暖化の影響は、カリフォルニアでも大きく、オーストラリアでも干ばつにより減少している。欧州では猛暑の夏に、雹を伴う大雨が急増し、ブドウ樹を折るほどの嵐もあり、さらに病虫害の被害が増加した。

こうした猛暑による被害の中で、ワインへの気候変動の影響が懸念されるようになった。コロラド大学のロバート・ピンカスは、25年後のワイン生産地を予測した(マック・マーゴリス, エリック・ペープ, 2003)。南オレゴン大学のジョーンズは、同年のアメリカ地質学会大会において、「気候変化と世界のワインの品質」というタイトルで、27のワイン生産地域について、1) 1950-1999年の気温変化、2) 最近の品質の傾向、3) 気温変化の影響、4) 2000-2049年の気候シナリオからの予測、について報告した。今後は気温の年々変動は小さくなるが、高品位ワイン生産は、気候に適合させるか、あるいは暑すぎて減少するとした(Jones,G., 2003)。

翌2004年には、50年後にはワイン生産の適地がドイツやイギリスに移動することが予想された(Jones, G., 2004)。また同年には、長期にわたる古気候復元研究も報告された。ブルゴーニュでのピノ・ノワールの収穫期日にもとづく、1370-2003年の春・夏の気温の復元結果にもとづく、1990年代のような暑さは数回あったが、2003年の暑さは初め

てとされた (Chuine, I., Yiou, P., Viovy, N., Seguin, B., Daux, V., Le Roy Ladurie, W., 2004)。

2005年には、スペインでは大干ばつで生産が低下した。新たに滴下法での灌漑や、ブドウ栽培の北方のピレネー山麓への移動が考えられた。また、ラインガウ(Rheingau)ではアイスヴァイン(Eiswein)を作るブドウの収穫は、年を越して1月14日早朝となった。アイスヴァインは、もともとフランケンで1793年に、偶然作られたものである。ドイツでアイスヴァインとよぶのは、 $-7^{\circ}\text{C}$ 以下に降温したときに収穫したものとする。ふつうは12月半ばであるが、収穫が11月ならその爽やかな酸味が好まれるが、1月になると濃度が高まる一方、酸性が低いといわれる。

2006年には、スペインのワインアカデミーにより「第1回ワインと気候変動に関する国際会議」が開かれた。また、日本ソムリエ協会により「地球温暖化とワイン(温暖化はワインにどのような影響を及ぼすか)」というテーマでセミナーが開催された。

2008年にも、バルセロナで「第2回ワインと気候変動に関する国際会議」が開かれ、高温地域を中心に気候変動のワイン生産に対する影響が、懸念されている。

#### 4. 現在における分析の必要性

温暖化のもとでワインにもたらされた災害は、ブドウの収穫は夏季の高温乾燥によるものとした、従来の通念に反するものである。このことは、代替史料を用いた歴史時代の気候変動研究を再検討することの必要性を示している。近世には気候変動とワイン生産に大きな変化があったが、両者の説明は十分とはいえず、従って両者の関係も明らかではない。年代的变化の詳細な復元や、さらに地域的な説明も必要である。

このように詳細なワイン生産と、それに対応する気候が、明らかにされて、複合的な変化の様相が明らかになると考えられる。すなわち人間・社会と自然とのかかわりについて、総体として取り上げられる必要がある。とくに従来の通念が現在あてはまらない以上、アルプス以北における気候変動と現在のワイン生産の変容は、再検討を要する課題である。

### III 冷涼地でのワイン生産の現状

#### 1. 北辺でのブドウ栽培

##### ライン

ライン川中流部の右岸側にラインガウ、左岸側にラインヘッセン(Rheinhessen)、下流側にミッテルライン(Mittelrhein)の、ワイン生産地が続く。

ラインガウでは、斜面一帯がブドウ畑となる。この地でのブドウ栽培は、9世紀に復活したといわれる。シュロス・ヨハニスベルクはちょうど北緯 $50^{\circ}$ にあたり、城内にその位置が示されている(図3)。1096-1100年にラインガウで初めて修道院が作られ、ブドウ園ができた。リースリンク(Riesling)を初めて栽培し、1720年からリースリンクワインのみを作る。1775年に最初のシュペートレーゼ(Spätlese)ができ、それを知らせた急使の碑がたつ。ヨハニスベルクのブドウ畑は35haあるが、すべてリースリンクが占めている。

ラインガウの下流側にリュエスハイムが位置し、さらにミッテルラインのバッハラッハなどに続く。バッハラッハは、近世以降に中心となる(図4)。ラインヘッセンのピングエン(Bingen)からコブレンツ(Koblenz)までの50kmが渓谷となるが、河道の屈曲は緩やかである。斜面がブドウ畑となり、上方の平坦な面には集落や保養施設などがつくられ、さらに背後のなだらかな丘陵に続く。

ミッテルライン地域の下流側のペライヒは、ジーベンゲビルゲとよばれる。旧西ドイツの11地域中では最北にあたり、Königswinter, Oberdollendorfはボンまで10km、標高も50mまで低下する。付近ではワインは10世紀ころから作られたというが、ここより北方のワインは19世紀までに消滅した。「七ヶ山」の名の由来は、右岸にそびえる標高300~400mほどの山々である。最下流のブドウ畑は、ライン川に臨む南西向き急斜面の下部に位置する。ラインの川面に反射して、日射が増加するといわれるが、地形的に午後に気温や陽射しが好条件となると考えられる。

##### モーゼル

モーゼル川はドイツルクセンブルグ国境を流れ、標高135mのトリアー(Trier)の5km上流でザール川が合流し、5km下流でもルーヴァー(Ruwer)川が合流する。そのため、モーゼル・ザール・ルーヴァーとして、一つの生産地域にまとめられる。ブドウ畑は丘陵地かんじゅうに嵌入蛇行した幅2・3km以下、

深さ150mほどの谷の斜面を占めている。モーゼル川から北方には、緩やかな丘陵地帯が続き、ブドウ畑もみられるが規模は小さくなり、溪谷内の景観は周辺丘陵地と大きく異なっている。

モーゼル川は著しく蛇行しており、トリアーからコブレンツまで直線距離95kmに対し流路は195km、さらにその間の Mehring から Cochem は45kmの距離に対し流路は120kmもある。とくにツェル (Zell), Traben, Kues 付近での蛇行が著しい。幅が広く直線的なラインにくらべると、舟運は不利となる。

モーゼルでは古代ローマの時代にワインが作られたが、トリアーはローマによるドイツ最古の都市で、2世紀のローマの城門であるポルタニグラや、4世紀のコンスタンチン帝の謁見室、バシリカなどが残る。モーゼルのブドウ園はトリアーやツェルなどにも多いが、なかでもトリアーからコブレンツに3分の1ほど下った、ベルンカステル・コース (Bernkastel-Kues) 付近は、最大の中心となっている (図5)。右岸のベルンカステルの丘の上にある Landshut は、7世紀に建設、1277年に再建、1692年の火災後に放置されたが、14・15世紀にはトリアーの大司教の静養地であった。小谷をはさんで北側に Doktorberg (292m) という丘があるが、ベルンカステルで有名なドクトールというワインは、選帝侯として権勢のあった大司教の病を癒したことに因むといわれる。ハーフトィンバーの建物が建ち、集落のお堂にはキリストとマリアがまつられる。

コース市域では、右岸の1園を加えた4ブドウ園は計80haあり、9割が急傾斜地である。ブドウ山では、まず深く耕し、次に野ブドウを植え、さらにリースリンクなどを接ぎ木する。最初の収穫は3年後で、30年くらい続く。リースリンクは97%を占め、晩熟で10月末に収穫する。赤ワインは3%で、1980年代半ばから高品質でやや早熟、並の収穫の、ブラウエル・シュペートブルグンダー (Blauer Spätburgunder) が作られるようになった。

トリアーとコブレンツのほぼ中間に、トラーベン・トラールバッハ (Traben-Trarbach) が位置する。この付近ではモーゼル川は大きく蛇行し、川幅は狭い。付近の左岸がトラーベンで、蛇行により凸状の半島部となり、丘の上に Montroyal 砦跡がある。右岸がトラールバッハで、蛇行により凹状の攻撃斜面の地であり、Grevenburg 城跡がある。ベルンカ

ステル・コースでは、左岸の半島部がコース、右岸の攻撃斜面がベルンカステルである。いずれも半島先端部のなだらかな平地にやや大きな市街があり、攻撃斜面側の川を見下ろす急崖上に城跡が残る。

## 2. 高地でのブドウ栽培 スイス

スイスでのワイン生産は、全国に対しヴァレー (Valais) は35%、ヴォーは26%のほか、フランス語圏が75%を占める。ブドウ畑は、湖岸または河岸の、急斜面にある。ワリス (ヴァレー) はかなり乾燥した地域で、ブドウ畑は高所に至る。

ドイツと異なり、白ワイン用の主要種はシャスラーで、ヴォーでデザレー、ヴァレーでファンダン (Fendant) とよばれ、面積の45%、生産量の60%を占める。他地域およびドイツでグートエーデルとよばれるが、ドイツでは必ずしも多い品種ではない。次いで低温に適するミュラー・トゥールガウが面積の5%を占め、ズィルヴァーナー (Silvaner) が続く。

赤ワイン用の主要種はドイツと同じく、耐冷性のあるブルゴーニュ地方発祥のピノ・ノワールで、ヴォーでサルヴァニン、ヴァレーでドール (Dole)、他ではブラウブルグンダーとよばれ、面積の27%を占める。また、フランス語圏を主に、ボジョレー地方発祥のガメイが14%を占める。イタリア語圏のティーツィーノでは、ボルドー地方発祥でやや高温に適するメルローが85%を占める。

こうした広く栽培される品種のほかに、スイスでは各地で栽培される固有品種が多く、白45種、黒18種におよぶ。

### ワリス、フィスパーテルミネン

ローネの谷を西流する Rotten 川に、北流してきた Vispa 川が合流する位置にフィスプがある。フィスプから南にフィスパー谷 (Vispental) が伸び、兩岸の稜線高度は3,000m前後である。右岸稜線の背後にはアルプス越えシンプロン峠があり、左岸の稜線はマッターホルンに続く。フィスパー谷の高度は、フィスプで650mほど、上流のシュタルデン (Stalden) では800mほどで、そこより上流はザース谷 (Saastal) とマッター谷 (Mattertal) に分かれる。両谷間にミシャベル山群がそびえ、スイスアルプスの最高峰モンテローザに続く。シュタルデンからグスポン (Gspion, 1893m) へ、またフィスパーテルミネン (Visperterminen, 1336m) からGiw (1962m) へのように、

上部森林限界近くまで、ザイルバーンが敷設されることもあるが、冬季にはスキーゲレンデとなる。フィスパー谷の斜面上方にも多くの集落が連なり、谷底からはバスが連絡する。斜面は森林や牧草地であるが、斜面の上下また水平方向にワンダーヴェーク (Wanderweg) が、カラマツ、五葉松、モミ類、コメツガ、マツ類の樹林の中を通る。豊富な水が湧きだし、用水とされている。道沿いには、マリア像、キリスト像がたち、石置屋根の小屋が多い。1600 mほどのところにも、森の教会 (Waldkapelle) が建てられている。マリア像やキリスト像は、沢などの道端に、またアルム近くに多く祀られる。集落の傍では、キリストの聖跡の場面を人形で示した小堂が、水直方向に続く。

フィスプ市の南のフィスパーテルミネンには、移牧の出づくり小屋が多いが、休暇を過ごす別荘地となり、ホテル、レストランなども建つ。およそ43haのブドウ畑がある。とくに卓越したワインベルクが Rieben で、フィスパーテルミネンのゲマインデ (Gemeinde) の中心より下方に位置する。高度650 mのフィスパー谷底に向かって、東西に刻まれた Bächji の支谷により、南西向きの斜面が形成され、そこがヨーロッパ最高所のブドウ山 (1,100m) となる (図6)。斜面傾斜は30° ほどである。この支谷をはさんで南側に Unterstalden 集落があり、また上方1200m付近にも集落がある。

ワインベルクの最上方の1筆では、ブドウ樹が縦横に等間隔に植えられる。8段に25本ずつの計200本があるが、1本1本に名札がつけられている (図7)。多くの畑で、等高線方向に基本的に列が作られるが、最大傾斜方向に並ぶものもある。ブドウ樹は高さ1mほどで、支柱もある。鳥よけのためか青いネットが、一部にある。急斜面で水はけは良く地表面はガラガラで、散水設備もつけられ、最上方にはため池が作られている。

ブドウ畑で50歳くらいの男性が、道具を使わずに作業をする。このブドウ畑はヨーロッパの高所にあることは自慢である。白ブドウは、みなハイダー種であり、赤ブドウはピノその他である。フィスパーテルミネンと、フィスプとの間は、ハイダー村 (Heida Dorf) であり、ハイダー種は地名に由来している。

このワインベルクで栽培されるのは、白ワイン用のハイダー25%、シャスラー11%、ズィルヴァーナー

10%、リースリンク×ズィルヴァーナー (ミュラー・トゥールガウ) 8% など、計60%がある。比較的下的の方に、赤ワイン用のピノ・ノワール (ブラウ・ブルグエンダー) 30%、ガメイ9% など、計40%がある。とくにハイダーワイン、またはド・リーベワインで知られ、ハイダーはシュタルデンで多い。ハイダーの語源は Heiden, すなわち荒地であるが、ハイダー種はローマにより東の Nanztal からもたらされたという。ヴァレーに古くからあるパイエン (異教) 種と同じで、白ワイン用としてはやや高温に適する、ソーヴィニヨンブランと近縁である。

ブドウは白ワイン用にせよ、赤ワイン用にせよ大変甘い。ハイダーは糖度100オクスレ、アルコール度14%になる。Heide ワインは高級品で、2007年のスイス国内価格でも、1本45スイスフラン (4,700円) ほどになる。フィスパー谷対岸のツェネッゲン (Zeneggen) 下方の Wurtental で作られるが、その高度は1,000mに達する。また上流のKalpetran では、ワイン栽培は1,080mに達するという。

付近でのブドウ畑は、およそ200m<sup>2</sup> 以下に区分されている。従来は自家用がほとんどであったが、近年は商業栽培となり、1979年に協同組合が設立された。フィスプ谷の360以上のブドウ農家が、ウンターシュタルデにあるサン・ヨーデルン酒蔵のメンバーであるが、大小の自営酒蔵もある。毎年9月第1土曜の Wii-Grill-Fäscht という祭りでは、ブドウ山を通り、6種類の地元シュピッツェンワインがふるまわれる。フィスパーテルミネンでは、フィスプの北にそびえる Wiwanni 山 (2998m) に、夏に雪がなければ、良いワインができるという。

なお、フィスパーテルミネンでは、ワインを中世から生産したといわれる。ベルナーオーバーラントから北のベルン側は、降水が多いために高所で栽培できない。

#### IV 近年のドイツのワイン生産の変化

##### 1. ドイツのワイン生産地域

ドイツでは原産地の呼称制度により、13の生産地域 (Anbaugebiete), 39の地区 (Bereich), 160の集合畑 (GroBlage), 2600の単一畑 (Einzellage) に分けられている。主要地域であるラインガウは、北にタウヌスの連山、南にライン川がある。生産量の多いラインヘッセンは、ヴォルムス、アルツァイ、マイッツ、ビンゲンで囲まれる。その南がファルツ

である(図8)。

13の生産地域の多くは、ライン川とその支流のモーゼル川、メイン川、ネッカー川などに沿っている。ドイツ東部ではエルベ川と支流のザーレ川に沿って、ザクセンおよびザーレ・ウンシュトルート(Unstrut)の主要ワイン産地があるが、規模はやや小さい。ワインの栽培面積は、比較的広い8地域が大部分を占め、狭小な5地域の合計は2.5%にしかない。

このほかにも小規模なワイン生産地域が、南東部のドナウ川沿いのレーゲンスブルク(Regensburg)付近や、中部のヴェーザー川上流のカッセル(Kassel)付近にもある。さらに、北部のブランデンブルク(Brandenburg)にもBerlinの西のWerderに小さなワイン産地がある。ポーランドの国境付近のメクレンブルク・フォアポンメルン州(Mecklenburg-Vorpommern)では、バルト海に100kmほどのところにも、小規模なワイン産地が作られた。ノイブランデンブルク(Neubrandenburg)東方のブルク・シュタールガルト(Burg Stargard)やシュロス・ラッテイ(Schloss Rattey)で、北緯53.5度に達する。

これらの地域の個々のワイン畑は、小規模な丘陵や河谷に沿って分布している。すなわち、西部のライン川流域では、中流より上流側に限られる。またバイエルンのアルプス山麓ではみられない。

## 2. ドイツの地域別ワイン生産

ドイツでのワイン生産の現状を、ドイツワイン協会(Deutsches Weininstitut)による統計値にもとづいて、概観する。13の主要なワイン生産地は、およそ栽培面積に応じて生産量も異なる。ワイン生産量の最大はラインヘッセンの2,442,837hl、次いでファルツの2,211,782hlである。一方ザクセンは18,730hl、ミッテルラインは24,317hlしかない(図9)。

単位面積当たりワイン生産量の最大は、ヴェルテンベルクの106.3 hl/haで、次いでファルツの97.5 hl/haである。一方ザーレ・ウンシュトルートでは46.2hl/ha、ザクセンでは48.9hl/haしかない(図10)。単位面積当生産量は、北辺の地域では顕著に少なくなる。

## 3. ワインの生産量と品質の変化

ドイツのワイン生産では、1965年からの約40年

間に、ブドウ栽培面積が急速に増加している。ただし1990年代以降にはだいたい安定している。ワイン生産量は、1980年代のはじめに最大となった(図11)。

ただし、単位面積当たりのワイン生産量は、1982年に最大に達し、1985年に最小に急減した後、1986年には100hl/haまで回復したが、その後は安定している。年々の変動については、とくに2、3年程度での変動幅が縮小する傾向がみられる(図12)。いずれにしても100hl/ha前後で推移し、著しく不作の年は現れなくなった。

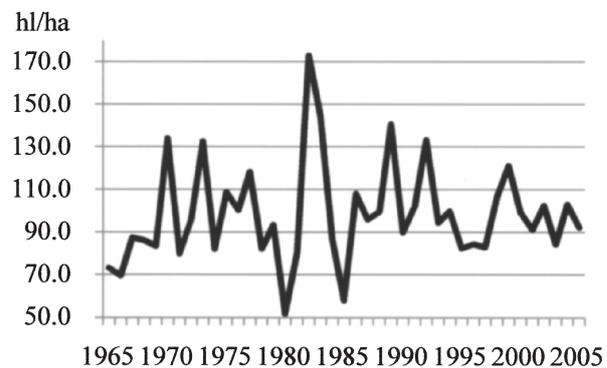


図12 ドイツの単位面積当たりワイン生産量

ドイツではエクスレ(Öchsle)度という収穫時のブドウの糖度により、ワインの等級が分けられる。51度以上が高級なクヴァリテーツワイン(生産地限定上級ワイン、Q.b.A.: Qualitätswein bestimmter Anbaugebiete)である。67度以上が最高級のプレディカートワイン(生産地限定格付上級ワイン、Q.m.P.: Qualitätswein mit Prädikat)である。

この中で、最高級のプレディカートワインの割合が増加するようになった(図13)。なおここでの等級分類の値は、ポテンシャルなものである。プレディカートワインが3分の1に達しない年は、1987年以前は16年中9年あり過半を占めるが、1988年以降の18年では1991、1995年のわずか2年しか現われていない。

2005年の試験結果では、13生産地域の全生産中、クヴァリテーツワインが85.6%、プレディカートワインは14.2%であった。プレディカートワインは細かく分けられ、カビネット(Kabinett: 成熟果による)、シュペートレーゼ(遅摘み完熟果による)、アウスレーゼ(Auslese: 房選り完熟果による)の順に糖度が高くなる。全生産量に占める割合は、カビネット6.8%、シュペートレーゼ6.0%、アウスレーゼ1.1%





である。

さらに110度以上のベーレンアウスレーゼ(Beerenauslese: 貴腐果による), アイスヴァイン(凍果による), トロッケンベーレンアウスレーゼ(Trockenbeerenauslese: 干貴腐果による)がある。この高級な3種の生産量はきわめて少なく, 合計でも0.3%のみである。

ワインの品質は通常, 年による変動が大きく, 低品質の年が現われた。しかし, 1980年代後半以降には, 良質な年がほぼ連続するようになった(図14)。

#### 4. ワイン生産変動の地域性

気候値の変動とワイン生産量の変動が対応しないのは, ワイン生産量の変動は主要生産地域ごとに異なることが, 原因の一つと考えられる。13の地域ごとの単位面積当たり生産量の最近の10年間の変動を, クラスタ分析を利用して分類する。ここでは距離の定義に, ユークリッドの距離, その回帰的定義にウォード法を用いる(図15)。

その結果, 大きくA~Dの4地域に分けることができる。この4グループについて, それぞれに属する地域の単位面積当たり生産量を, 年毎に単純平均すると, およそ他と変化の位相が異なる, 変動が大きい, 絶対値が大きい, あるいは小さいなどの特色がみられる(図16)。

各型に属する生産地域は, 型ごとに近接するようすがみられる(図17)。A型の単位面積当たり生産量は81hl/haとやや少ないが, 他の型の地域では減少している1997年にも増加している。A型はラインガウとヘシッシェ・ベルクシュトラッセの, 高級ワインの産出地域である。B型はだいたいC型に似るが, 単位面積当たり生産量は84hl/haとやや少ない。ただし, 1999年には124hl/haと突出して多くなった。B型に属するのは, フランケン(Franken)地域である。C型に属する5地域では, 全体に単位面積当たり生産量が多く, 平均で95hl/haである。南部に位置する地域である。D型に属する5地域では, 単位面積当たり生産量は70hl/haと少ない。北部に位置する地域であるが, ファルツのみはやや南にある。ファルツでは後述のように, 高級なプレディカートワインの割合が低い, これは北部に位置する地域の特色でもあり, 変動が北部地域と類似することには, このことが関係しているものと考えられる。

およそ南北の地域で差異があるが, さらに複雑な分布があることが示される。これらには, 各地域の位置による気候の違いがあるものと考えられる。北方のD型と南方のC型がそれである。A型とB型は中間に位置する。基本的には北方における気候の差異にかかわっている。

#### 5. ワインの種類別の地域的差異の影響

しかしワイン生産の変動は, 気候変動と一義的に対応するわけではない。それには, 以下の要因が考えられる。まずワインの品質は, 近接した地域でも異なり, 高級品の生産割合は異なる。A型のラインガウ, ヘシッシェ・ベルクシュトラッセ地域では, とくにプレディカートワイン(Q.m.P.)に集中しており, B型のフランケン地域がそれに次ぐ。この高級ワインの生産が, 他と生産量の変動の違いをもたらすことが考えられる。一方D型のアールとザーレ・ウンシュトルトでは, プレディカートワインの占める割合は低い。上述の変動のグループは, 超高級, 高級品種を生産する地域や, 安定した生産や北限の低い生産地域にも対応している(図18)。

またワイン生産地域により, 赤ワイン, 白ワインの割合が異なる。南で赤ワイン, 北で白ワインの傾向があるが, モーゼルやラインガウでは, 白ワインに集中する。ただし, アールとヴェルテンベルクでは, 赤ワインの方が多い。A型, B型の地域では白ワインが多い(図19)。

#### 6. ワインの種類別の变化の影響

ドイツでのブドウの品種別栽培面積の割合は, 1960年にはズィルヴァーナーが34.5%, リースリンクが26.3%, ミュラー・トゥールガウが14.2%であった。これらは白ワインを作る品種であるが, ミュラー・トゥールガウは, 1882年にスイス, トゥールガウのミュラーが, リースリンクとズィルヴァーナーから交配したものである。一方, 赤ワインを作る品種では, ポルトゥギーザー(Portugieser)が8.2%, ブルグンダー(Burgunder)が1.8%であった(佐々木博, 1965)。

ドイツでは伝統的に白ワインが主流であり, 1980年には白ワインを作る品種の割合は, 88.6%に達した。しかし近年, 栽培品種の割合には, 従来とは異なる変化の傾向が現れるようになった。1980年より後には赤ワインを作る品種の割合が増えるように

なり、2005年には36.8%に達し、今後さらに増加することが予想される。白ワインを作る高級品種リースリンクは、収穫量が少なくて晩熟であるが、安定して栽培が継続され、20%前後を占めている。ズィルヴァナーおよび交配種のミュラー・トゥールガウは、多産でリスクが少ないが、ズィルヴァナーは急減し、ミュラー・トゥールガウも減少している(図20)。

むしろ1980年を境に、赤ワインを作る品種の割合が増大するようになった。とくにシュペート・ブルグンダー(ピノ・ノワール)が急増し、ドルンフェルダールも増えるようになった。こうした栽培品種の変化自体が、気候変動の影響と考えられる(図21)。しかし、高級化は一方で生産量が低下するため、気候変動の生産量への影響を複雑にしている。



図21 ブドウの種類と生育期間(4-10月)の平均気温  
Jones,G.(2007)より作成

## V ドイツ周辺の近年の気候変動とのかかわり

### 1. 資料と方法

ワインの品質には、土壌、水はけなどの差異に加え、とくに北方の生産地域では、天候、すなわち日照、風、遅霜、早霜などが大きくかわる。ドイツの生産地域における、現在の気候変動の把握に、ドイツ気象庁(DWD:Deutscher Wetterdienst)の

気候データを用いる。利用可能なデータは、まず平年の月別値として、気温は675地点、降水量は4748地点、日照時間は427地点についてである。気温と降水量の統計期間は、1961-1990年である。次に累年の月別値として、44地点について、1991年から2007年の17年間について、利用が可能である。またドイツの周辺地域を含めた、近年の気候変動の把握のため、気象庁の「気候系監視年報 2006」を用いる。これより1982年6月~2006年12月の24年7ヵ月、295ヶ月を対象とする。これより、気温、降水量、日照時間について抽出する。地点を、西経5°~東経15°×北緯45°~北緯55°の範囲から、この期間に欠測のない地点を選択する。

### 2. 生産地域の平年の気候分布

ブドウの収穫は、ラインガウでは19世紀末には10月末であったが、20世紀以降急速に早まり、現在は10月初めである(図2)。

ワイン生産にかかわる生育期間(5-10月)の気候要素値の分布は、それぞれ異なる。平均気温はライン川の流域で高い。またドイツ旧東独南部でやや高い。ドイツ北東部では日照時間が確保されるのに対し、ライン下流部では少ない。降水量は南部のオーストリア国境付近ではきわめて高くなる(図22)。

ブドウが生育する5~10月に、日照時間が長く、降水量が少ないことが基本的な条件であるが、それによくあてはまるのは、ドイツでは南部のアルプスからかなり隔たった地域、また北東部でバルト海から隔たった地域である。一方これと大きく異なるのは、とくに北西部である。これは現在の生産地域と、よく対応する。

### 3. 近年の気候の変動

ワイン生産とかわりの深い気温、日照時間、降水量について、1991年から2007年の17年間の主成分分析により、空間的・時間的変動の特色を示す。気温の第1成分は、ドイツ中央部を中心とした正の値を示し、全体的な高温状態を示す(図23)。2003年は高く、1996年は低い。第2成分は、「南高北低」状態を示し、寄与率はかなり低い(図24)。ドイツ気象庁によれば、2003年はドイツでは6,7,8月はいずれも暑かった。7月は1901年以来、最高であった。夏季の平均気温は19.6°Cで、平年よりも3.4°C高かった。とくに北部から北西部で高かった。日最高気





温25℃以上の夏日と、30℃以上の真夏日 (Heisser Tage) は、上ラインのフライブルク (Freiburg) ではそれぞれ83日、53日であった。

主成分のスコアとワイン生産量の関係を比較すると、1996年は低い、前後の年に比べると高い。また2003年は前後の年よりも低い。そのためこの暖候期 (5-9月) の気候は、必ずしもワイン生産とかわるとはいえない。

降水量の第1主成分は中部を中心に正の値を示し、全体的な降水量の増減を示す (図25)。とくに2003年では低く、この年の乾燥を示している。先述のようにこの年は、ワインは豊作ではなく、暖候期の乾燥はワイン生産に直接結びつかない (図26)。

日照時間の第1主成分は、南西部で高く、北東部で低い。これは平年値の分布とは反対である。1996年には得点が低いが、これは南西部の寡照状態が強まったことを示す。2003年には得点は高いが、平年の地域差が減少したことを示す。

#### 4. ワイン生産と月別気候要素値との関係

ブドウ生育期間全体の気候は、生産量と必ずしもかわらないことが考えられる。生産地域として、モーゼルとフランケンを例に検討する。モーゼルについてはトリアー、フランケンについてはヴェルツブルクを代表地点とし、その月別値とワイン生産量との相関係数を求める (表3)。

その結果、相関はとくに9月の平均気温と高い。それに次いで5月の平均気温との相関が高い。一方、8月の平均気温とは逆相関が現れる。このことは、秋と春、すなわち収穫や開花時における高温が良い影響をおよぼす一方で、夏季の高温はマイナスに作

用すること、すなわち高温障害がもたらされることを示すと考えられる。

降水量は、フランケンでは7月に逆相関が現われている。すなわちこの月の少雨が良い作用をおよぼすが、その他での相関は低い。多雨にせよ少雨にせよ降水の変動は、気温ほど大きな影響を与えないとみられる。

日照時間は、ワイン生産にはとくに8月には負に作用している。日照時間は気温と高い相関があるが、このことはむしろ気温の影響にもとづくかもしれない。

#### 5. 生育期間の主要気候要素の変化

ワインが生産されている北辺の地域において、その気候の特色を検討する。北辺の3地域と、比較のためにワイン生産の盛んな地域、また現在ワイン生産が行われていない地域の計5地域について、それぞれ代表地点を選び、生育期間における月平均値あるいは月合計値の季節的变化から、気候条件の差異について検討する。

代表地点は、東部はザーレ・ウンシュトルト地域、ラウハシュテット (Lauchstädt, Bad)、また最東部のザクセンはドレスデン (Dresden-Klotz)、最北部のメクレンブルク・フォアポンメルンはノイブランデンブルクである。また比較のために、ワイン生産に恵まれたラインガウのガイゼンハイム (Geisenheim)、ワインを生産していないブレーメン地域のブレーメン (Bremen) についてとりあげる。それぞれの、平年の生育期間の気温、降水量、日照時間の月平均値の変化を示す (図27)。

気温が高いのはラインガウであり、この地域では

表3 ワイン生産と月平均気候値の相関

モーゼルのワイン生産とトリアーの月平均値の相関												
1996-2005年												
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
気温	0.64	0.07	-0.02	0.21	0.34	-0.19	0.08	-0.33	0.52	-0.10	-0.37	0.22
降水	0.06	-0.26	-0.02	0.34	-0.33	-0.27	-0.15	0.14	0.12	0.39	-0.36	0.67
日照	-0.23	-0.14	-0.11	-0.31	-0.13	-0.16	-0.29	-0.42	-0.16	-0.35	-0.05	-0.52

フランケンのワイン生産とヴェルツブルクの月平均値の相関												
1996-2005年												
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
気温	0.66	-0.06	0.03	0.18	0.27	-0.34	0.26	-0.34	0.42	0.05	-0.54	0.15
降水	0.24	-0.22	0.08	-0.01	0.2	0.08	-0.35	-0.04	-0.04	0.15	0.05	0.45
日照	0.75	-0.17	-0.25	-0.58	0.09	-0.43	0.1	-0.27	-0.12	-0.22	0.22	-0.12

トリアーの気温-降水量、気温-日照時間の相関												
1996-2005年												
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
温-水	0.35	0.45	0.27	-0.46	-0.19	-0.35	-0.38	0.05	-0.03	-0.39	0.33	0.43
温-照	-0.04	-0.24	0.03	-0.62	0.33	0.83	0.7	0.65	0.5	0.33	-0.35	-0.27

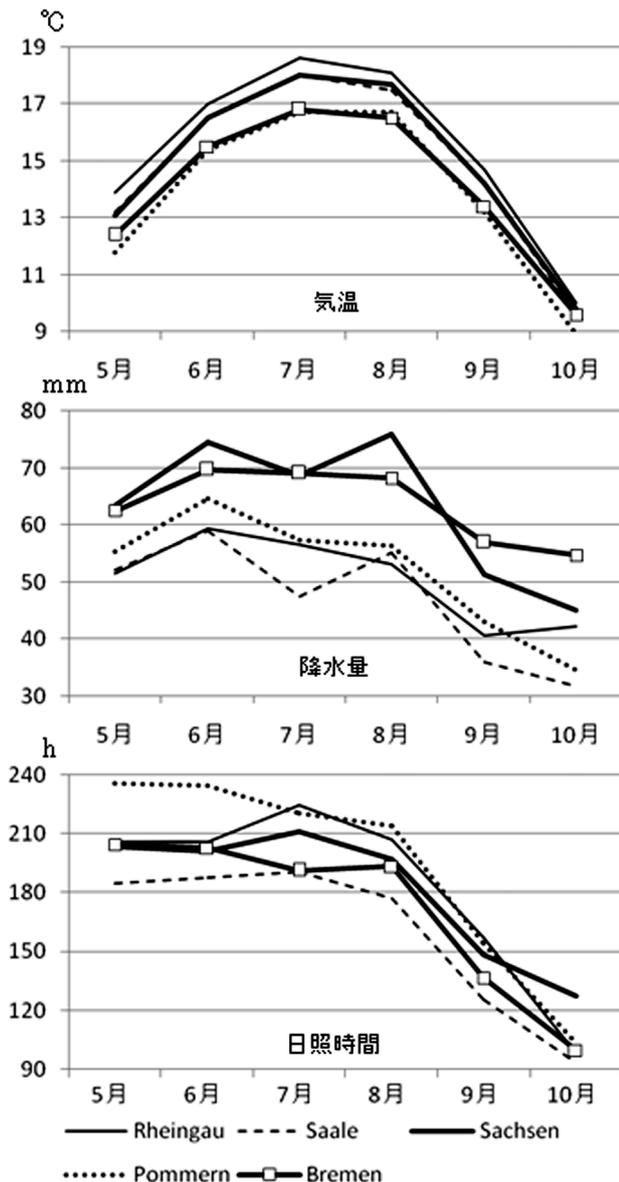


図27 平年の生育期間(5-10月)の変化

高温が必要であることを示している。一方ブレーメンでは低いが、ワイン生産をしているボンメルンも同様に低い。ただし5月と10月にはボンメルンの方が低くなっている。このことはとくに9月の気温が有効に作用することを示すと考えられる。

降水はラインガウでは少ない一方、ブレーメンでは多く、乾燥が有利であることを示している。ここでワイン生産をしているザクセンでも、降水量は多い。ただし、9月には急減しているため、収穫期における少雨が、有利に働いているかもしれない。

日照時間はラインガウでは多く、ブレーメンでは少ない。またワイン生産をしているザールでは、ブレーメンより少なくなっている。ただしザールでも9月には、他との差が小さくなっているため、収穫時には影響が大きいものと考えられる。

## 6. 9月の気候変動の特色

ドイツ周辺における9月の平均気温について、1982-2006年の25年間の変動を主成分分析により示す。第1主成分固有ベクトルの分布は、全体的な高温状態を示す(図28)。第2主成分は、南東で高く北西で低いパターンを示す。ただし寄与率は14%程度である。

第1主成分の得点の変化は、1996年に低く、1999年に高い。これはワインの単位面積当たり生産量の変化に対応している(図29)。

## VI おわりに

本研究では、欧州において温暖化がブドウ栽培に与える影響をとりあげ、現地での実態調査また統計調査を行い、さらに気候の変化の影響について分析した。

ここでは、地域により異なるブドウ品種が栽培され、複数種の栽培も多いが、基本的には温度条件にもとづく様子がみられた。そのため地域により、温暖化の影響は異なっている。北辺の地域では低温への対処が重要であるが、むしろ通常は温度不足のため、温暖化にも対応できる範囲にとどまった。一方、温暖な地域での栽培品種は従来の気温を最適とすると考えられるが、温暖化は高温側の適温範囲を超え、とくに高温の地域では最も耐暑性のある品種でも高温限界を超えることが考えられる。

温暖化が1980年代後半に顕著になって以降、すでに栽培種にも変化が生じており、ドイツでは赤ワイン品種の割合が増加している。また温度条件への対応のみならず、高級品種への変化もある。グローバル化とEUでの生産過剰の中で、とくに普通品種への影響が大きく、生産量よりも品質が重要となる。ドイツの近接地域でも高級品種の割合には差異があり、それは生産量の変動にもかかわる。さらに温暖化は、アイスヴァインの収穫期日など栽培方法にも影響をおよぼしている。

歴史気候で重要な代替資料の一つであったワイン生産、とくにブドウの収穫日は、他の代替資料、たとえば年輪や氷河などが気温のみならず降水量等もかわるのと同様、現在では上述のような地域、品種、栽培方法などに左右される。さらに栽培品種の変更は、それ自体気候変動とかわるので重要な意味をもつ反面、品種が変更されると前後での比較は

困難となる。実際、これまでも交配によりさまざまな新品種が作り出され、栽培されるものは変化してきた。最初の収穫には3年ほどかかるが、収穫期間は30年ほどなので、同一個体の寿命は、年輪や開花が用いられる樹木にくらべて短い。そのため年々の変化は反映されるにせよ、世紀を超える期間の変化を分析するには、大きな問題となる。

本論では、北辺地域を主な対象としているが、地中海沿岸地域での変化も大きく、今後はむしろ南辺地域としての分析が必要となるかもしれない。また近年の温暖化の中では、主な対象としたドイツの伝統的な生産地域以北でも、ベネルクス、北欧諸国、バルト三国などにおいても、新たな商業的ブドウ栽培が開始、あるいは試みられるようになった。欧州北方におけるブドウ栽培は、古代に始められて中世に再開し、近年に再再度活発化しているが、中には古代・中世における栽培が知られていない地域も含まれている。

そのためワイン生産の変化は、単なる再開の域を超えるものであるが、もとより現在の変化には域内外の情勢の変化がかかわり、従来と同じではない。その状況は異なるにせよ、古代・中世においてもワイン生産はさまざまな要因がかかわり変化したので、現在の温暖化とワイン生産の変化の流れの解明により、その歴史気候における代替資料としての可能性を知る手掛かりが得られるものと考えられる。そのため本論での試みにおける成果をまとめると、以下のようなものである。

- 1) 北方のドイツでのブドウ栽培は、リースリンクを主体とする中に、シュペート・ブルグンダーなど赤ワイン用品種もよくみられる。
- 2) スイスのアルプス山中の高地では、地元の高級品種を使ったワイン生産が、自家用から商業用に変わったところもある。
- 3) ドイツでは、13の生産地域以北に、ブランデンブルクやメクレンブルク・フォアポンメルンに、新たなブドウ畑が開かれている。
- 4) ドイツのワイン生産は、地中海沿岸にくらべて少ないが、増加ないしは安定しており、また高級品種に変化している。
- 5) ドイツのワイン生産の変動は、南北の地域差および栽培品種により、類似する傾向がみられる。
- 6) ドイツの栽培品種は、耐冷性の強いズィルヴェー

ナーは減少し、耐冷性の弱いシュペート・ブルグンダーなどが増加している。

- 7) 北辺の生産地域の平年の気候からは、気温は高く、日照時間は長く、降水量は少ないことが有利に作用すると考えられる。
- 8) ただし暖候期の高温はワイン生産量と負の相関があり、温暖化している現在では、盛夏の著しい高温はむしろ障害となると考えられる。
- 9) ワイン生産量は、9月および5月の気温と、正の相関があり、早い開花や十分な成熟が、有利であると考えられる。
- 10) 北辺の生産地域では、9月が高温、少雨、やや多照であることが、生産を可能にしていると、考えられる。

歴史時代の気候復元の代替資料とされるブドウ収穫期日には、複合的な要因がかかわる。現在のブドウの収穫は、高級化および温暖化の中で、気候とのかわりが従来とは異なる。それを資料とするには、因果関係の十分な解明が必要であり、ワイン生産の変遷についての詳細な分析により、代替資料としての利用が可能となる。確実な気候復元がなされるなら、まず現象面よりマクロに、気候とワイン生産変遷とのかわりが、解明されると考えられる。

なお、近世の小氷期には寒冷が災害をもたらしたために、主に北方が問題とされた。一方で現在の温暖化の中では、高温による障害や干ばつなどが、深刻化している。そのために中世のような温暖期が対象とされる場合には、むしろ南方が問題となることが考えられる。気候変動により恩恵を受けるよりも、被害を受ける方がより重大な影響を与えるためであるが、その解明は今後の課題である。

## 謝辞

現地での調査では、ベルン大学のフィステル教授、在スイス日本大使館の故フェールマン氏、ベルギー王立気象研究所のデマレー教授、ドイツ在住の角田実氏はじめ、多くの方々に御教示いただいた。記して感謝する次第である。

## 文献

- 古賀 守 (1975) : 『ワインの世界史』 中央公論社、175p.  
 佐々木 博 (1965) : ドイツにおけるブドウ栽培の

- 発達. 人文地理, 17, 65-82.
- 田上善夫(1995): 小氷期のワインづくり. 吉野正敏・安田喜憲編『歴史と気候』朝倉書店, 200-213.
- 高谷 悟(1965): 果樹の適地適産に関する農業気候学的研究(第3報)ーぶどうの適地適作についてー. 研究時報, 17(7), 429-432.
- 広保 正, 石井 弘, 真行寺 孝, 大井一郎, 中堂 進, 湯目 英郎(1981): ブドウの収穫時期とワインの品質について. 千葉大学園芸学部学術報告, 29, 9-15.
- 福井英一郎(1966): 地中海性気候の発達度とその地域的特性. 地理学研究報告, X, 149-173.
- マック・マーゴリス, エリック・ペープ(2003): 温暖化が開く, ワイン新世紀. Newsweek, 2003. 10.22, 38-40.
- Chuine, I., Yiou, P., Viovy, N., Seguin, B., Daux, V., Le Roy Ladurie, W. (2004): Grape ripening as a past climate indicator. Nature, 432 (18, Nov.), 289-290.
- Deutsches Weininstitut GmbH・Deutscher Weinfonds A.d.ö.R. (hrsg.) (2007): "Deutscher Wein Statistik" 27S.
- International Organisation of Vine and Wine (2008): "Situation Report for the World Viti- vinicultural Sector in 2004" 164p.
- Jones, G. (2003): Climate change and global wine quality. Geological Society of America, Seattle Annual Meeting Abstracts.
- Jones, G. (2004): Making Wine in a Changing Climate. Geotimes, August 2004.
- Jones, G. (2007): "Climate change: Observations, predictions, and general implications for viticulture and wine production" Economic Department, Whitman College, Working Paper, 17p.

(2008年5月19日受付)

(2008年7月2日受理)