

同じワイナリーの同じブドウ品種でも、例えばブドウのクローンや樹齢や仕立て方が同じでも、ブドウ畑が違えばワインが違います。それがテロワールの違い、と言われますが、一体テロワールとは何でしょう？今回は、ワインでよく話題になるテロワールについて、海外の研究を紹介したいと思います。日本のワイン用ブドウを考える参考にしていただければ幸いです。

●▲■ テロワールの概念

テロワールという語は色々な意味に使われますが、一般にはブドウ畑の土壌、地形、気候など、ブドウの生育環境を総称した概念と考えられています。ワインに現れる地域の特徴をテロワールと呼ぶこともあり、有名なワイン産地は、特にその土壌の性質がワインに現れていると表現されることが多くあります。(アルザスの貝の化石、シャブリのキメリジャン、モーゼルのスレート(結晶片岩)、ボジョレの花崗岩など) フランス人は、これらの環境とブドウ品種が結びついてできる特定の環境をテロワールと呼ぶようです。ボルドーのメドックやグラヴでは、小石や砂利の水はけの良い土壌が熱を蓄積するためカベルネ・ソービニオンに適し、アントル・ド・メールの粘土石灰質の土壌とソービニオン・ブランが合って辛口白ワインのテロワールが生まれた、のように。また、地形も土壌とともに重視されていて、シャブリではなだらかで北東向きの区域は1級の畑、より多くの放射熱を受ける南西向きの急な斜面は特級の畑です。さらに、メソクリマ(中規模気候)やミクロクリマ(局所気候、微気候)と呼ばれるその地域の気候に畑の高度、傾斜、方角、川に近い(川に近いと気温の変化が小さくなります。また川霧が出ることもあります。)、などの要因が作用した狭い範囲の気候もブドウの生育・成熟に影響を与えていると言われています。こうしたテロワールの概念は、ワインの原産地呼称制度の基礎になっていて、他では真似ることができない地域の個性だと考えられています。

●▲■ 土壌の性質とテロワールの関係

では、特に大切だと言われる土壌について考えてみましょう。土壌のどのような性質(母岩の組成、栄養分、pH、小石や粘土の割合 etc.)が重要なのでしょうか？土壌の pH は栄養分の利用性に影響を及ぼします。フランスの有名なワイン産地には石灰質のアルカリ性土壌のところが多くありますが、他の地域には酸性土壌のワイン産地もあり、ブドウ栽培にアルカリ性土壌が適しているという証拠はありません。土壌の成分がワインの成分に影響するのだ、と考えて、ブドウ畑の石を砕いてワインに入れる実験(!?)をした人もいますが、土壌の成分とブドウやワインの成分には明確な関連性は見いだされていない、と言うのが研究者の認識です。シャブリは「火打ち石の香り」がすると言われますが、スモーキーな香りの主成分は、ベンゼンメタンチオールという化合物であることがボルドー大学の故富永博士らによって報告されています。この成分の由来は明らかではありませんが、土壌成分が直接ワインの香りになっている訳ではないことは確かです。土壌の性質が、そこで栽培されるブドウの生育や生理条件、ひいてはブドウの果実の成分に影響を及ぼし、それがワインの特徴となって現れる、というのが素直な考え方のようですが、これではあまりにも曖昧模糊としています。その方がロマンがあって、販売戦略上は良いのかもしれませんが、「土壌の性質とは何なんだ！」と考えるのが研究者です。

1960年代からテロワールの解明に取り組んだボルドー大学のスガン博士は、ボルドー各地の土壌を比較しましたが、オーメドックの1級の畑は小石や有機質、リン酸、カリウムが多いものの、栄養的には中庸で、

ワインの特徴や品質と土壌の化学組成とは相関関係が認められませんでした。しかし、畑の土壌水分を測定したところ、その重要性が明らかになったのです。ブルゴーニュのグラン・クリュも特定の地形(傾斜)や土壌組成(粘土や礫の割合、石灰岩の割合など)のところに分布するわけではないそうです。土壌や地形の違いと思われていたことの多くは、実はブドウへの水分供給の違いだった、ということです。



ブドウ畑の石の種類がワインの品質に影響する？
(ロワール地方のワイナリーで)

●▲■ テロワールは「水」？

植物が水分不足の状態にあることを乾燥ストレス、または水分ストレスと呼びます。乾燥ストレスが強すぎると、光合成が阻害され、さらに強くなると枯れてしまいますが、適度な乾燥ストレスが掛かるとブドウの果粒が小さくなるのが知られています。さらに果粒が同じ大きさであっても乾燥ストレスによって赤ワイン用ブドウの色素が多くなり、香り成分も増えることが、カリフォルニア大学のマチューズ教授らによって報告されています。一方、ボルドー、サンテミリオン地区の研究で、礫質(小石)、砂質、粘土質の3つの土壌を5年間にわたって調査したところ、乾燥ストレスが掛かった年や土壌ほど、新梢の生長量が少なく、ベレゾン(ブドウの果実が成熟を始める時期、軟化や糖の蓄積、着色が始まる)が早く、果実の成熟速度が速いこと。また、糖度とアントシアニン含量が高く、果粒重、酸度、リンゴ酸含量が低いことが報告されました。なお、乾燥ストレスは礫質と粘土質で強く、砂質の畑は地下水位が高いため乾燥ストレスが弱かったそうです。いくら水はけの良さそうな砂質の畑でも、ブドウに水を過剰に与えてしまえば意味がないこととなります。この研究では、テロワールのかなりの部分はブドウ樹に与える乾燥ストレスで説明できる、と結論づけられています。

「テロワールの違いは水分の違い」と言い切ってしまうと、テロワールという語の持つ神秘性もロマンもどこかに行ってしまうようですが、ワイン用ブドウの栽培には夏に雨の少ない地中海性気候が適していて、特に赤ワイン用ブドウには水はけが重要と言われることを考えると、なるほどと思います。メルローは粘土質の土地にも適性があるが、カベルネ・ソービニオンには小石混じりの土地が合うと言われるのは、カベルネにはより強い乾燥ストレスが必要、と理解できます。メドックの有名シャトーがブドウ畑に暗渠排水をしていることはよく知られています。ですから水はけの悪いブドウ畑に小石を置いても意味がないことになりま

す。一方、ソービニヨン・ブランなどの白ワイン用ブドウには、もっと弱い乾燥ストレスの方が品種特性香が十分に発揮されると報告されています。アントル・ド・メールの粘土質土壌がソービニヨン・ブランに合うのはこのためでしょう。

スガン博士によると、オーメドックの1級シャトーの畑は水はけが良いだけでなく、冬は地下水位が高いものの、ブドウが成熟する夏になると地下水位が下がって乾燥ストレスを与えるそうです。また、そのためにブドウが根を深く伸ばし、年による多雨や日照りなどの影響を受けにくく、品質が安定しているとのこと。畑の土壌には多かれ少なかれ人の手が加わりますが、地下水位と根の深さの関係など、人の手では変えられない自然の要因があり、従って1級シャトーはどこにでもできるわけではない、と述べられています。



石が露出するポルドー左岸のブドウ畑。
石が地温を上げる、と言われてきたが、最近は水はけの良さが重視されている。

●▲■ 気象条件・栽培条件の影響

ただし、これらの海外の研究は実際のワイン産地で行われており、ブドウ畑に適さない肥沃な土地は穀類の栽培や牧草地に使われ、ブドウ畑には使われていないこと、また経験的に地域の気象条件にあった品種が、適した仕立て方で栽培されていることに注意が必要です。肥料成分のうち、特に窒素分が多すぎると樹の生育の勢い（樹勢）が強くなりすぎ、赤ワイン用ブドウのフェノール成分が減少することが知られています。一方、白ワイン用のソービニヨン・ブランには、水分だけでなく窒素分もほどほどの畑が適しているそうです。窒素分の供給は、窒素分量だけでなく、土壌の有機質含量や地温、pH、土壌水分などの影響を受けるそうで、やはりこれもテロワールの要因の一つと考えられます。また、気象条件のうち気温と品種の関係については、カリフォルニア大学のアメリン教授らの有効積算温度と品種の関係が有名ですが、ヨーロッパの伝統的なワイン生産地では、永いワイン造りの歴史のなかで適した品種を選んできたと言えるでしょう。寒い地域ではブドウが完熟できるように成熟の早い品種が、逆に暖かい地域では真夏に成熟するのを避けるために成熟の遅い品種が選ばれ、その結果、ヨーロッパのワイン産地では、北でも南でもブドウの収穫は大体9月10日から10月10日の間に行われるそうです。寒い地域では、萌芽を促進するために地温が高くなる乾いた礫質の土壌や、日照と放射熱を良く受ける南向きの斜面が温度の面でも有利になると言われています。しかし温暖な地域では、逆に成熟が早くなりすぎないように注意が必要です。また、赤ワイン用ブドウの果房の温度が高くなりすぎると色素が少なくなることも知られています（Tips for B.F.D. 連載第21回参照）。さらに、テロワールと

	気象条件	土壌	キャンピニー	収量など
低糖分	成熟期の平均気温 30℃以上または 9℃以下、日照不足	過剰な土壌水分、成熟期に 150mm 以上の降雨、窒素分の過剰または不足	葉の茂らせすぎ (3層以上重なった葉)、10 節 / 新梢以下の摘芯、新梢の過密	収量過多: 10 kg/kg 剪定重以上 ウイルス
低酸度 (酸不足)	成熟期の夜温が 15℃以上、生育期の平均気温が 22℃以上	土壌水分の不足、窒素分の過多、pHが高い場合は高いカリウム濃度	葉の茂らせすぎ、果房への過多の日照、10 ~ 15 節 / 新梢の摘芯	低収量: 5 kg/kg 剪定重以下
低フェノール・アントシアニン	成熟期の夜温が 15℃以上、または平均気温 20℃以上、日照不足	成熟期の過剰な土壌水分、葉柄の窒素分が 2.5% 以上、果汁の高カリウム濃度	果房への日照不足	収量過多
低フレーバー・アロマ	成熟期の夜温が 15℃以上、または平均気温 20℃以上	葉柄の窒素分が 2.5% 以上、または過剰な土壌水分	葉の茂らせすぎ	収量過多、または過少
青臭さ		過剰な土壌水分	葉の茂らせすぎ、果房への日照不足	

表 環境や栽培条件がワイン用ブドウの品質に及ぼす影響
Jackson and Lonbard, Am. J. Enol. Vitic., 44: 409-430 (1993) より
Stage I を生育期、Stage III を成熟期と訳した。

は離れますが、栽培条件についてはキャンピニーマネジメントと呼ばれる新梢や葉の管理、それに伴う風通しやブドウの房への光の当たり方なども重要と言われています。収量の影響も大きいと考えられますが、マチューズ教授は摘果をして収量を調節するのではなく、適切な収量になるように肥料や水分を管理して栽培することが重要、と力説されています (<http://matthews.ucdavis.edu/Yield-Size.html>)。環境条件・栽培条件とブドウの品質への影響をまとめた報告から表を抜粋しましたが、特に日本の気温や降雨量はブドウ栽培にとって難しい環境であることを改めて実感させられます。雨は過剰な土壌水分の直接の原因であるだけでなく、ブドウの病害の原因にもなります。新世界のワイン産地では、ブドウ栽培に灌漑が行われているところが多くありますが、こういった地域では限られた水資源を有効に使い、ブドウの生産性と品質を両立させるような灌漑方法が研究されています。ブドウに与える乾燥ストレスをコントロールできるので、新世界のワインにはヴィンテージやテロワールがあまり重視されない（最近では新世界でもテロワールが語られることがあるそうですが）のももっともなことです。

日本のワインブドウ栽培がこのハンディを克服するには、かなりの努力と工夫が必要と言えるのではないのでしょうか？

(Text. N.Goto)

主な参考文献
G. Seguin, *Experientia*, 42: 861-873 (1986)
C.van Leeuwen and G. Seguin, *J. Wine Res.*, 17: 1-10 (2006)
ジェイミー・グッド「ワインの科学」河出書房新社

後藤 奈美 (ごとうなみ 旧姓 山本)
独立行政法人酒類総合研究所、醸造技術基盤研究部門副部門長

QA? 本稿に関するご質問・ご意見等は、きた産業 (info@kitasangyo.com) にご連絡ください。筆者に転送いたします。