

日本農業気象学会 2014 年全国大会 オーガナイズドセッション報告 「ワイン産地としての北海道空知地域の将来展望」

永田修¹・小林和彦²・丹羽勝久³・平川敦雄⁴・
滝沢信夫⁵・小野悟⁶・矢崎友嗣⁷・広田知良¹

¹ 農研機構北海道農業研究センター 生産環境研究領域

² 国立大学法人東京大学 農学生命科学研究科

³(株)ズコーシャ

⁴ 北海道ワイン株式会社

⁵TAKIZAWA WINE

⁶ 北海道農政部

⁷ 国立大学法人北海道大学大学院農学研究院

1. はじめに

本オーガナイズドセッションは、「ワイン産地としての北海道空知地域の将来展望」をテーマに開催した。近年、温暖化に伴い、作物の栽培適地や適応技術の検討が行われている(たとえば、広田ら, 2012, 田中ら, 2013)。本オーガナイズドセッションで対象とした醸造用ぶどうは、果樹において、りんごやみかんに比べると注目度は低く、研究テーマとして精力的に取り組む機関も限られている。このような状況の中、北海道、特に空知地域は、これまで栽培が困難だと言われていた品種を用いた醸造用ぶどう栽培が行われだし、また、参入者は、旧来の農家、欧米のワインの本場で十分に経験や見識を積んだ醸造家、異業種からと様々で、新規参入が多いことも大きな特徴で、全国的にも注目度が高い地域である。醸造家としてサミットにもワインを提供する等の国内外で実績があるブルース・ガットラヴ氏が2009年に入植したこと、空知への注目度を高めた要因の一つであろう。ガットラヴ氏は、空知のワイン生産の現状、今後への期待についての講演も行っている(ガットラヴ, 2012)。さらに、空知総合振興局では、ワイン振興室を設置し、行政もワイン生産を後押し

<http://www.agrmet.jp/sk/2014/D-4.pdf>

2014年7月16日 掲載

Copyright 2014, The Society of Agricultural Meteorology
of Japan

しており、ワイナリー経営に関する支援を行ったり、『そらちワイナリーブック』(空知総合振興局, 2013)を作成し、ブランド化の推進、地域資源としてのアピールを行っている。多様な参入形態や新たな品種の可能性は、地域振興、また、気候温暖化への適応という観点から、そして農業関係者のみの枠組みとは異なる側面があり、非常に興味深い動きといえる。本オーガナイズドセッションでは、農業気象学会の会員から1名、そして空知のワインに関わる方からは3名の講演者を迎えた。巻末に講演者の略歴を掲載するが、これを見ても、特に現在の空知へ多様でポテンシャルの高い人材の参入があることの一端を実感できるであろう。本セッションでは北海道空知地域へワイン生産が拡大していることが意味するところは何か? 空知のぶどう畠(ヴィンヤード)の気象と土壤の特徴は何か? 気候変動の影響を受けながら、いかにしてぶどう、ワインの産地個性を追求していくのか? ワインというものを北海道のライフスタイルの中に取り入れ、一つの文化として確立することが出来るか? といった内容についてご講演頂いた。講演後は、さらに、行政からワイン振興に貢献した関係者をコメントーターとして招き、なぜいま空知なのか、北海道における近年のワイン振興の活発な動きを総合的にかつ適地適作や気候変動適応の観点も含めて解説して頂き、その後、現状の栽培技術について特に重要な問題点および今後の展望について総合討論を行った。

2. 開催日程と講演題目

- 主催：日本農業気象学会 2014 年大会事務局
 日時：2014 年 3 月 20 日(木)16:30～19:30
 場所：北海道大学学術交流会館(札幌市北区北 8 条西 5 丁目)小講堂
 テーマ ワイン産地としての北海道空知地域の将来展望
 講演
 1. 北海道空知でのワイン生産拡大は何を意味するか 小林和彦(東京大学大学院農学生命科学研究科)
 2. 空知地域のヴィンヤードを取り巻く気象・土壤環境 丹羽勝久((株)ズコーシャ)
 3. 北海道の醸造用ブドウ産地における気象変動の影響と産地個性の追求 平川敦雄(北海道ワイン株式会社)
 4. ワインを北海道の文化へ

滝沢信夫(TAKIZAWA WINE)

- コメンテーター 小野悟(北海道農政部)
 オーガナイザー・司会 永田修・広田知良(農研機構
 北海道農業研究センター)
 共催：日本農業気象学会温暖化フォーラム ワイン
 チャレンジシンポジウム企画委員会
 後援：空知総合振興局

3. 講演内容

3.1 北海道空知でのワイン生産拡大は何を意味するか 小林和彦

- 1) 世界の食料についての「大きな話」と「小さな話」
 世界の食料供給量は一人当たり 2772 kcal/日と、日本人の平均食料供給量 2631 kcal/日を上回っており、途上国全体で食料不足の人が 8 億人もいるとは信じがたい。これは「分配の問題」だとも言うが、世界全体の食料の分配に責任を持つしきみが無い以上、分配を想定しても意味が無い。現実には、各国が自国民の食料確保に責任を負うが、それでもさまざまな事情(たとえば、サロー・キルマン, 2011)で食料が不足する人たちがいて、それを足し合わせると 8 億人になるということだ。この 8 億人を減らすはどうしたらよいか? 食料が全体としては足りるはずなのに、なお不足する人たちがいるのだから、全体の供給量をさらに増やすのは解決にならない。食料不足人口の将来予測も同じである。世界の食料供給という「大きな話」で生じるはずのない食料不足の将来を、同じ「大きな話」である将来の世界食料供給量で予測できるわけがない。食料不足の人たちの多くは南アジアやサハラ以南アフリカにいるが、そ

うした地域の各国で食料不足が生じる「さまざまな事情」を一つ一つ解明してこそ、問題解決も将来予測も可能になる。「悪魔は細部に宿る」というが、「神は細部に宿る」とも言う。世界の食料は「大きな話」だが、「小さな話」を理解せずに予測も解決もできない(小林, 2014)。

2) 気候変化への農業の適応におけるイノベーション

「農業が気候変化に適応する」とは、つきつめれば農家が従来に無い新たな行動を起こすことにより、気候変化の負の影響を減らし、あるいは気候変化を利用することである。その意味で、適応はイノベーションの側面を持ち、従って農家の適応行動が広まることは、「イノベーションの普及」(ロジャース, 2007)とみなせる。例えば Fujisawa and Kobayashi (2013) は、秋田県鹿角のリンゴ農家によるモモの栽培導入を解析して、それがイノベーションの普及で説明できることを示した。なお、鹿角のモモのように農家が自然発的に始めたイノベーションが他の農家に広まる場合と、関係機関が中心となって計画的に普及を図る場合がある。気候変化への適応の研究では、後者を想定することが多いが、前者のタイプも報告されている(Fujisawa and Kobayashi, 2011)。両者を比較すると、後者の組織ベースの適応が現状の生産流通枠組み内での直接的・応答的・技術的適応であるのに対して、個別農家を起点とする自発的適応は、現状を変えるような革新的・予防的・非技術的適応を含むことが多いようである。今後自発的適応の研究をさらに進めることにより、気候変化への適応に関する知見がさらに幅広く豊かなものになると期待される。

3) 「空知のワイン」を考える

過去 3 年間、日本のワイナリーの皆さんと「ワインチャレンジシンポジウム」を開催してきたが、日本ワインに関心を抱く人の多さと熱心さには毎回驚かされた。これには、飲料としてのワインと農産物としてのワインのそれぞれへの関心の高まりがあると思う。日本では、アルコール飲料消費量が全体として減少し続ける中で、ワインは消費量自体は少ないものの増加傾向にある。また、優れた醸造家が増えた結果、日本産ワインの評価がワインを好む人の間で高まっている。そして私自身がそうであるように、高齢化や後継者不足に悩む日本農業の中で、ワイン用ブドウ生産の可能性に期待を寄せる人が増えている。ことにワインでは、「テロワール」といった概念で生産地との結びつきが伝統的に強調されており、飲料と農産物が重なり合う。ブドウ産地の情報はワインの飲み手にとって重要であり、そのことがまた各地のワイン用ブドウ生産を刺激する。

高齢化やアルコール飲料の消費減退は、それぞれ人口転換や食遷移といった「大きな話」の投影であるが、気候も日本のワインをめぐる「大きな話」である。気候変化により、それまでできなかった欧州系のワイン用ブドウ品種が日本で作れるようになつたとはよく聞くが、その一方で日本の気候がワイン用ブドウの栽培に不適であることは変わらない。世界全体で見れば、日本ワインは依然として、インドやタイなどと同列の「あり得ない場所からのワイン」なのである。また、もう一つの「大きな話」であるグローバル化した市場において、飲料としてだけ見た日本ワインの可能性は極めて限られると言わざるを得ない。

しかし、私は「小さな話」に注目する。気候や土壤がワイン用ブドウの品質に及ぼす影響の中身が徐々に分かってきて、日本の風土に合ったワイン用ブドウ栽培技術の開発に希望が持てることが一つ。そして何よりも、私自身数少ない経験ではあるが、びっくりするような品質のワインが現に日本で作られているという事実。さらに、食と風土のつながりに価値を見出す人が増えつつあること。

数多くの「小さな話」の中から「大きな話」へと成長するものが出てくること、それがイノベーションの誕生とその普及なのだと思う。北海道では既に、農家と科学者の協働が気候変化への適応に優れた成

果を上げている(広田, 2009)。同様に、空知のワインでもイノベーションが起きつつあるようだ。未来は、今の「大きな話」だけで決まりはしない。

3.2 空知地域のヴィンヤード（ブドウ園）を取り巻く気象・土壤環境 丹羽勝久

1) はじめに

北海道における醸造用ぶどうの年間生産量は約1200 tにも及び、全国の生産量の約30%を占める。中でも、空知地域には、大小様々なワイナリーやヴィンヤードが点在しており、北海道を代表する新たなワインの産地として注目を浴びている。本報告では、空知地域のヴィンヤードにおける気象・土壤環境について紹介する。

2) 空知地域のヴィンヤード周辺の気象条件

(1) 気温 空知地域のヴィンヤードは、世界各国の醸造用ぶどうの産地と比較した場合に低温であることが特徴である。特に、農耕期間(5~10月)以外の低温傾向が著しい。一方、農耕期間にはその低温傾向が幾分緩和され、平均気温はフランスのシャンパーニュ地方やドイツのライン川流域の醸造用ぶどう産地と同程度になる。

Amerine and Winkler(1944)の4~10月の有効積算気温を利用した醸造用ぶどうの品種別地帯区分によると、空知地域のヴィンヤードは地帯1に区分され、

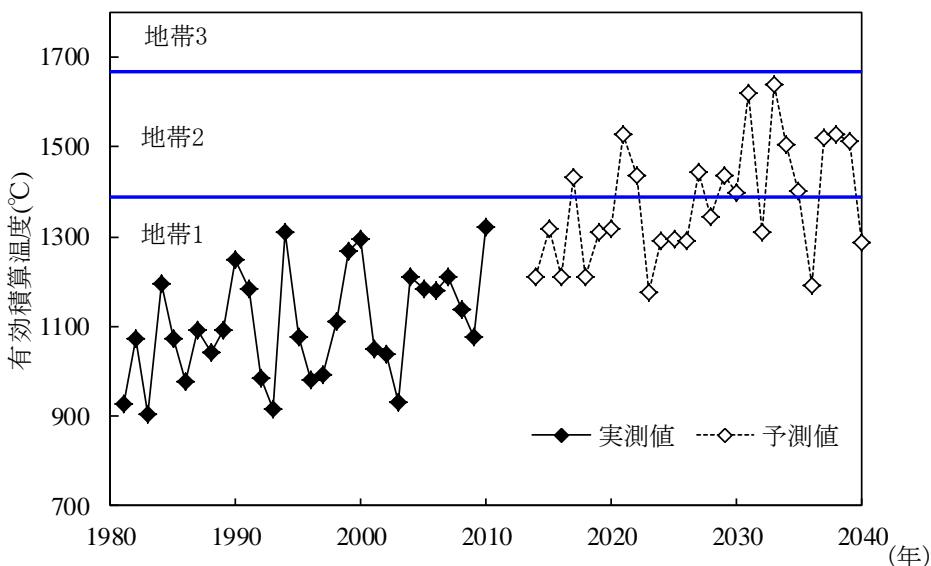


図1 空知地方の有効積算気温から見た醸造用ぶどうの品種別地帯区分の現状と将来予測
(実測値：1981～2010年, 予測値：2014～2040年)

ピノ・ノワール, リースリング, ゲヴュルツトラミネール等が適正品種となる。しかしながら, 近年, 空知地域においても気温の上昇が確認されており, 作付品種の選定においては, 今後の気候変化についても十分考慮することが必要である。一つのモデルケースとして, 我が国で開発された大気海洋結合モデル MIROC-HIRES3.2 により算出した気象予測値 (A1B シナリオ, バイアス補正法: CDF 法) を利用すると, 2020 年以降, 本地域は地帯 2 に区分されることが多い (図 1), 適正品種がカベルネ・ソーヴィニヨン, メルロー, ソーヴィニヨン・ブラン等に移行することが予測される。実際, 当該地域のヴィンヤードでは, 地帯 1 の品種に加え, ソーヴィニヨン・ブラン等の地帯 2 に適している品種の作付が行われている。

(2) 降水量 空知地域の降水量は国内の他産地よりは少ない。しかしながら, 外国の産地と比べて著しく多く, その傾向は 7~10 月に顕在化する。多雨は, 酿造用ぶどうの糖含量やアントシアニン含量の低下等の要因となることが報告されており, 良好的な条件とは言えない (加藤, 1986, van Leeuwen *et al.* 2004)。

3) 空知地域のヴィンヤードを支える土壌

(1) 既往の研究成果から見た醸造用ぶどうの品質と土壤環境の関係 Seguin(1986) は, フランス・ボルドー地区で 1 級に格付されているヴィンヤードとその他格付のヴィンヤードの土壤特性を比較した結果, 土壤肥沃度はその他格付のヴィンヤードに比べて特別に卓越した特徴を持つ訳でもなく, 酿造用ぶどうの品質には土壤肥沃度よりも土壤物理環境が影響することを示した。また, van Leeuwen *et al.* (2007) は, フランス・ボルドー地区的カベルネ・ソーヴィニヨンの品質は土壤水分と密接な関係があり, 乾燥ストレスが強いほど, 果実のアントシアニン含量および

糖含量の増大, リンゴ酸の低下等, 品質が良化することを示した。さらに, 同地区で van Leeuwen *et al.* (2004) は, 砂質で透水性の良い土壤においても, 根が地下水まで達しており, 年中, 土壤水分を容易に吸収できるような条件下では, カベルネ・ソーヴィニヨンやメルロー等の品質が悪化することを示した。ボルドー地区以外でも, 山梨県において, 土壤水分供給能の一つの指標である保水性がデラウェアの品質に密接に影響を受けており, 保水性が劣るほど酸含量が低下し, 着色が濃くなることを示した (窪川・窪田, 1985)。また, その傾向は地中海性気候の醸造用ぶどう産地においても報告されている (Ubalde *et al.* 2010)。

以上のことから, 醸造用ぶどう栽培の品質は土壤水分に左右されると考えられる。但し, 過度の乾燥ストレスは収量低下の原因にもなることから (van Leeuwen *et al.* 2007), 醸造用ぶどう栽培においては, 収量と品質のバランスを考えた水管理が重要である。さらに, 過度の乾燥ストレスはソーヴィニヨン・ブラン等の白ワイン用のぶどうにおける香気成分の合成の抑制にもつながることから (van Leeuwen *et al.* 2007), 作付品種の特性に留意することも必要である。

(2) 空知地域のヴィンヤードの土壤 空知地域のヴィンヤードは概ね台地上に立地しており, 土壌断面調査を行った結果, ほとんどが深さ 50 cm 以内の土層に斑紋 (土壤が一次的に還元状態となることで生成) が観察された。このことから, ヴィンヤードの主要土壤は灰色台地土に区分された。この土壤は別名, 「重粘土」とも呼ばれ, 北海道においては特殊土壤と位置づけられており, 一般的には名前の通り, 粘土分の多い土壤である。

土壤分析の結果, 各ヴィンヤードの保水性は著し

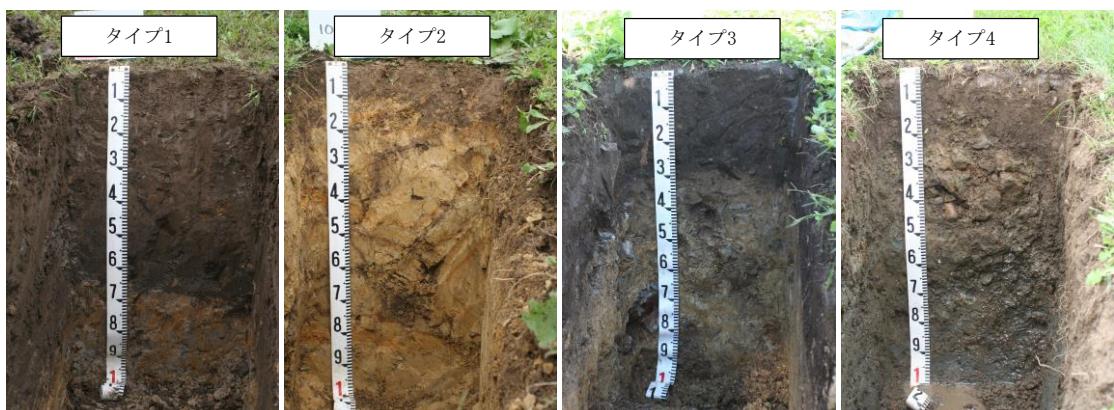


写真 1 空知地域のヴィンヤードの土壤断面写真

く低く、無降雨期間が続くと、乾燥が著しくなるという特徴を示した。窪川・窪田(1985)はぶどうの品質向上に保水性(易有効水分)が8%未満であることを必要条件として提示しているが、調査したヴィンヤードでは、いずれの保水性も8%を下回った。

一方、土壤断面形態は、下記のように各ヴィンヤードで大きく異なった(写真1)。

- ①タイプ1：土層が堅密で、亀裂が少なく、掘削時、土層内に停滞水を確認。
- ②タイプ2：堅密土層の乾燥収縮により土層全体に亀裂が入り、その亀裂を伝って根が深くまで伸長。
- ③タイプ3：土層中に礫を多く含み、礫と土層の境界に亀裂が発生しており、その亀裂を伝って根が深くまで伸長。
- ④タイプ4：地形修正により、元々の土壤断面形態が大きく変化したタイプ。この写真的土壤では元々深層に存在したはずの岩盤が深さ60cm内外から出現。

タイプ1やタイプ4では、多量降雨後に過湿状態を呈する危険性が他のタイプより高く、暗渠排水等による排水改良が特に必要と考えられる。その際、タイプ1では堅密土層を有することから、心土破碎等の土層改良の併用が望ましいと考えられる。

4) おわりに

上述したように各ヴィンヤードの土壤は保水性が低いという共通の特徴を持つ。しかし、土壤断面形態は千差万別であり、その形態の違いはぶどう品質を左右する土壤水分環境に影響すると考えられる。空知地域では降水量が多く、その不利な条件を克服していくためにも、各ヴィンヤードの圃場の土壤特性を把握し、その特徴に応じた水管理方法を検討していくことが必要である。

そのための第1歩として、作付ぶどうの品質、収量と気象、土壤水分特性等の具体的なデータ収集を行い、各項目間の関係性を解析することが重要と考えている。

謝 辞

本報告は、空知総合振興局の「平成23年度醸造ぶどうと空知産ワインの振興に係る基礎調査」の調査結果に基づいて解析したものである。また、MIROC3.2-HIRESの気象予測値については、農業環境技術研究所(現静岡大学)の横沢正幸博士より提供を受けたものである。

3.3 北海道の醸造用ブドウ産地における気象変動の影響と産地個性の追求 平川敦雄

1) はじめに

北海道は、醸造用ブドウ栽培における日本一の栽培面積と生産量を誇っており、酒質面においても長野や山梨と並び、国産ワインを代表する産地として注目を浴びている。北海道ワインの自社農園である鶴沼ワイナリーは40年の歴史があり、試行錯誤を経て積雪寒冷環境に対応できる品種の選択や、特殊な樹形等の栽培技術が確立されてきた。現在は日本一広大な醸造用ブドウ園地として日本のワイン産業の重要な位置づけを担っている。一方で近年の気象温暖化の傾向と共に降水量の増加と日照時間の低下が顕著に表れており、土壤や樹体に関わる問題が顕在化している。特に北海道の醸造用ブドウ園地の多くを占める細粒質な台地土(重粘土)が抱える排水不良を克服してゆかねばならず、気象環境の変化に応じて土壤環境の安定化や、ブドウ栽培学や土壤学の観点からワインの酒質向上に作用する取り組みが必要とされている。

2) 気象温暖化が北海道の醸造用ブドウ産地に与える影響

空知管内における過去30年間を総合した気象データを近年10年間と比較すると、近年はグローバルな地球温暖化の進行とともに7月～9月の降水量が増加しており、北海道にも梅雨前線の影響を受けた天候がみられるようになった。特に北海道のブドウの開花期にあたる7月前半から中旬に雨が重なる傾向が顕著であり、果房に残された花冠が“花かす”となり、その部分に灰色かび病(ボトリティス・シネレア菌)に感染し、収穫量に大きな打撃を受けるリスクが高まっている。実際に2009年以降の7月は不安定な気象環境になり、2011年はエゾ梅雨現象により空知や後志管内の多くの醸造用ブドウ産地で被害を受けた。年間を通じてみると北海道の月別平均気温は僅かながら上昇しているが、夏季は曇天や短時間に集中的な豪雨に見舞われることが多くなり、ブドウ生育期間の日照時間は減少傾向にある。そのため“からっとした”空気が魅力的であった北海道の夏が“湿度を伴った”夏へと変わりつつあり、多くのブドウ栽培者は病害虫対策の防除費用を高く見積もるようになってきている。

本来、醸造用ブドウであるヴィティス・ヴィニフェラ系品種は乾燥に強いが、雨の多い環境には弱く、土壤水分が根圧に停滞すると根が表土部分にのみに広がり、気象環境の変化への適応力が低下してブドウ果実の品質に直接的な影響が出やすくなっている。また、北海道のブドウ産地では越冬可能な特殊な樹形を応用することで成り立っているが、積雪量の多さによる樹体への負担が大きく、更に不良な土壤理化学性が複合的に影響し合った結果、北海道

のブドウ樹の寿命が他の産地に比べて極端に短い現状にある。そのため、近年の気象変化に対してブドウ樹の登熟を促進できる光合成環境や植物生理、そして年間を通じての栄養管理を考えてゆかなければならぬ。

3) 重粘土と産地個性の追求、土壤水分と植物生理

重粘土は耕土層が浅くまた堅密であるために、干害と湿害両者の影響を受けやすく、根系の発達障害となりやすい。重粘土の保水性の小ささは干ばつ時の水分供給力が小さいことを意味しており、近年、土壤の乾燥状態になりやすい6月には、根圏の浅い苗木の生育に負担が掛ることがある。一方で7月～10月に過度の雨が続くと根圏と作業機械の通過によって受けた踏圧部が重複することで土壤通気性や水分透過性が低下しやすい。空知特有の重粘土は保水性が小さいため多少の降雨でも水分飽和に達しやすく、更に透水性も不良であるため、その余剰水が停滞して土壤水分がブドウ樹の成長や生理に直接的な影響を及ぼしている。また、降水量の増加によって土壤中の塩基養分、特にカルシウムを洗い流して土壤が酸性化するなど、土壤化学性の問題も顕在化している。

豪雪地帯である空知は、夏から秋かけての気象条件がブドウの品質成功への鍵を握っている。実際に空知の7～9月の気温はフランスの銘醸産地であるブルゴーニュやアルザス地方よりも暑く、一方で植物の生長期間(4月～10月)の降水量の比較では約3倍の雨に見舞われている。北海道のブドウの成長期と熟期の合計は平均5カ月半と世界の産地と比較しても短く、しかも夏の気温の上昇に伴って短期間に成長が進む。そのため光合成環境を最適化することが重要であるが、近年の日照時間の低下はブドウ樹が炭水化物(ブドウ果実の糖分、越冬養分に分配される)を獲得しにくい状況に変化しつつある。

このような温暖化気象の影響が強くなる傾向の中で、北海道のブドウ産地の土壤は毎年、水分过多と乾燥、凍結と融解を繰り返しており、緑肥や草生栽培を生かして団粒構造の生成を促進し、根の活力を高めてゆく取り組みや、気象変動に負けない排水対策を確立することが求められている。特に過剰な土壤水分を原因とするブドウ樹の生理や養分に関わる問題点の解決は急務であるが、重粘土の物理性改善には多くの労力や資材、排水機能の整備が必要となり、根圏環境の改善と共に考えてゆかなければならぬ。暗渠管を掘削土で埋め戻すだけの従来工法では排水性を維持することは困難であり、表土と暗渠管との間で水みちの役割を担える疎水性資材の使用や、根圏に作用する排水機能の設置、また定期的に

安価にて更新可能な排水システムの確立が求められている。

図2はブドウ熟期の土壤水分環境によって推移する炭水化物の蓄積を樹勢と光合成環境との関係で示したものである(A.Carbonneau)。水分过多の環境においては植物サイクルが長くなり、糖度の上昇が抑制されると共に、高品質のブドウを獲得しにくくなる。一方で極度の乾燥ストレス状態となると気孔が閉鎖して光合成能力が低下する。この時、弱めの土壤に乾燥ストレス(RS:図・中央部分)があると炭水化物の生成が有効に行われ、果実の糖度上昇が促進されて樹体内に蓄積される越冬養分量も高くなる。このケースは北海道の気象環境下では非常に優れたヴィンテージの気象条件によって可能となるが機能性の高い排水システムの構築によって効果を促進できる。

草生栽培は雑草による蒸散作用の促進や、営農機械による踏圧障害の改善、また土壤生物性の向上を可能とするため北海道の醸造用ブドウ産地で最も効果的な栽培方法の一つである。草生栽培は土壤構造や肥沃度の改善と共に、早熟性に作用して“たま割れ”する果実が減少するため、ブドウの収量、品質共に有利に作用する。

モノカルチャーであり、永年性作物であるブドウ栽培は園地の生物生態系が単純化しやすい。根圏環境はブドウ樹が土壤微生物やミネラル分と出会う植物の頭脳と称される場所であり、根自体も成長促進物質や抑制物質を分泌し、根の周囲環境には適応した微生物相が形成されている。特に菌根菌は土壤中のミネラル養分をブドウ樹に与える役割を果たしており、樹液を通じてブドウ樹の生命を潤している。ブドウ樹と土壤微生物との相互関係があつて根圏が拡大することは、土壤生物性がワイン中のテロワールの表現における重要な構成因子であると考えることができる。土壤中に生成された有機高分子や複合団粒による粗孔隙の存在は、水はけと水もち両者の機能に作用する。土壤、ブドウ樹、微生物との共生関係はワインの産地個性の表現に関与しているのみならず、園地の生態系の豊かさは産地の継続に必要不可欠である。

4) まとめ

世界の産地では土質や土壤水分がブドウ果実の品質やワインの酒質の特徴に大きな影響を与えており、空知の粘土質には特別な鉱物の存在が少なく、ワインの個性に土の特徴が表れにくい。そのためには粘土質と北海道の気候風土に適応できる耐寒性、耐病性の高い品種の特徴に加え、近年の気象条件の変化に適応できる耐湿性や早熟性を有した品種と土地

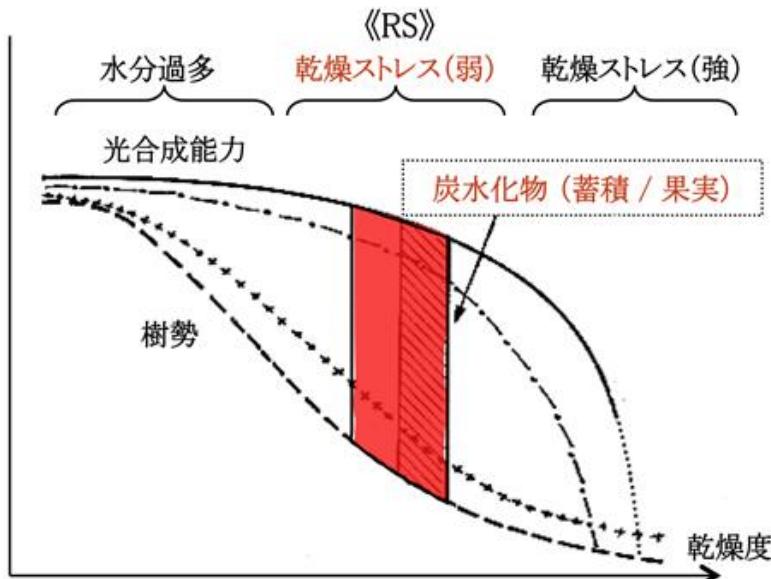


図2 ブドウ熟期の炭水化物の蓄積

条件との相性の確立が益々求められてきている。そして持続可能な農業という視点に立ち、気象変化に負けない土壤や栽培環境を整え、品種の特徴をより明確に表現してゆくことが重要である。

気象環境の変化、特に降水量増加の対応策として今後益々重要になってくることは、微気象の最適化と排水性機能の改善である。微気象を調節することはブドウ房周りの通気性向上を意味し、過度の房や余分な葉を除去することである。そのため微気象は人為的に改善可能な気象概念の一部として考えることができる。樹勢と気象条件に応じた収量管理を行うことは、病害虫の汚染リスクを低減するのみならず、ブドウ果実の糖分や樹木の越冬養分を高めることができ、長期的なブドウ樹の健康維持や採算性に関与する。排水性を礎とした土壤物理性の改善は、土壤の安定性に早期的な効果が期待できるが、北海道の各産地で応用可能な排水システムは現在も試行錯誤の状況にある。その中で土壤栄養の観点から最適な土壤化学性、つまり降水量による土壤酸性化の影響を低減し、草生栽培による团粒構造の生成や堆肥による土壤生物性を高めてゆく総合的な視点が必要になる。

日照条件や水分条件の変化に対応して、ブドウ樹は敏感に気象変動の影響に反応しているが、北海道は国内の醸造用ブドウ産地と比較しても秋の夜の気温が冷涼である優位性を有している。特にブドウ樹は熟期の夜の気温が13°Cになるとポリフェノール値

が最大になる代謝作用があり、北海道は国内有数の醸造用ブドウ栽培の適地である。豊かな香りや生き生きとした酸味の表現に優れ、日本のワイン産地をリードしてゆける産地の可能性を大いに秘めている。北海道の土地で優秀なワインができるという確信と意欲と共に、豊かな生産者のスタイルが産地に躍動感を与えており、ブドウ栽培者や学術関係者との間で更なる連携意識の構築や学術的知識の応用が求められている。

3.4 ワインを北海道の文化へ 滝沢信夫

小林先生のいう小さな話をするつもりでいます。前の方々が専門的な話をされた。私は、たまたま空知でワインを作っていますので、さらっと現状をお話したい。今日はスパークリングを試飲用に持ってきてていますので、言葉よりもそれで感じてもらいたい方がいいと思っています。

2004年、北海道三笠市達布地区の南斜面、約1haを2年間かけて開墾し、2006年、ピノ・ノワール500本、ソーヴィニヨン・ブラン700本の苗木を定植しました。2008年秋より収穫をはじめ、二種類のワインを中心につくってきました。毎年、少しづつ畠を広げ、現在の畠の面積は3ha、ピノ・ノワール2500本 ソーヴィニヨン・ブラン2700本、シャルドネ1000本など、約8000本のぶどうの木が植えられています。昨年、2013年12月には、ワイナリーを完成させました。自然の持つ力を極力引き出し、力

強い、生命力を感じるワインづくりを目指し、日々、ぶどう栽培、ワイン作りに情熱を注いでいます。

栽培を通じ、近年、夏の気温が極端に高くなったり、また、降水量が特に秋に多くなったと感じています。気温が高くなかったことは、北海道に導入されなかつたぶどう品種が栽培可能となり、メリットがありますが、この様な極端な気象の変化は、これまで発生しなかつた病気の心配も出てきます。また、酸の質が低下する懸念もあります。本州の産地では、高温により、糖度の上昇、酸の低下が既に問題となっていますが、北海道でも、この様な現象が生じないと限りません。今後、迫りつつある気候変動に対応するためには、北海道型の栽培体系を確立する必要があると感じています。しかし、北海道の研究機関には、醸造用ぶどうやワイン醸造についての専門家が皆無の状態であり、今回のこの講演会を機に、いろいろな視点を持つ人々がつながる新たなネットワーク作りが出来ればとも思っています。どの様な、ネットワークが可能か、皆さんとも、是非、意見を交わしてみたい。

私は、ワインを普段から飲める環境にし、北海道流の豊かな生活を送ることが、人を幸せにすることだとも思っています。ワインを北海道の文化へという私の思いが、この講演会で皆様にお伝え出来れば幸いです。誤解されたくないのですが、道楽や趣味でやっているわけではない。今の資本主義システムのお金が人間を決して幸せにするものではないなと思い、もっと違う幸せの求め方をしたいと思った。これまでの対極にある自然と向き合うような生活スタイルの中から違う価値観の幸せがつかめればと考え、ワインを作つてみようと思いました。

私は友人にワイン関係者が多く、その中でワインを飲む機会が多かったのですが、当時(1990年代までは)北海道のワインがおいしくなかったと思います。当時はですよ。北海道でもっとおいしいワインを作れるのではないかと思い、2000年くらいに長沼の中央農試に行って相談してみました。しかし「70年代にやったが全部枯れた。北海道では無理です」といわれ、やめようかと思いましたが、2002年の山崎ワイナリーのピノ・ノワールに出会って、北海道でもできるではないか、可能性はあるのではないかと思い、山崎さんからスタートしたという経歴です。

自分では自然と共生した形で、自然を中心によっていくというスタイルにしたいと思っています。ブドウの栽培も醸造も人間はあくまでも「手助けする立場」というスタンス。当然農薬は使わない、肥料も殺虫剤も使わない。自分のそういう思いで新たな人生のステージとして、やっているところです。

日頃から飲み手と作り手を近づけたいと思っていました。苗植えとか収穫とかには極力栽培には参加してもらって、現場を知ってもらいたい。ワイン作りもブドウ作りも楽しくないとやっていけない。念願のワイナリーを作ることができたので、いま新しい試みをやってみようと思っています。

スタートしたばかりですが、多くの方に、北海道の生活の中にワインが入るようにしていきたいと考えています。量と質と価格のバランスが難しいですが、良いものを安く提供できるようにするのが大事だと思っています。ただ、ワイナリー事業は、単なる製造工場、ワインを売つて収益を得る、というだけでは拡大方向として本数を増やす、という道しかない。自分では、ワインの価格は抑えて観光も含めた付加価値を含めた違う収益を挙げられる事業の展開をしていきたい。北海道は、富良野方面も含め、まだまだ可能性があつてもっとたくさんのブドウが栽培できるのではないかと思っています。一番足りないのは、これから人を育てる教育的な環境と研究的な環境と思っているので、少しでもその役割を果たしていきたい。個人的には、いい仲間と健康的に生きていきたい。そのベースとしたい。ワインに関していえば、北海道のテーブルワインというか、北海道は一人当たりの飲まれている量が山梨の3分の1、東京の半分なので、もっと北海道の人が日常的に飲めるようにする、料理との相性もあるが、これから啓蒙的なことからはじめ、ワイン文化として定着するようにしていきたい。

4. 総合討論

司会(農研機構北農研 広田)：より理解を深めていただきるために、北海道のワイン振興に貢献された北海道庁農政部小野悟さんにコメントをお願いした。行政の立場からのお話をいただき、質疑応答の中から議論の方向性を考えていきたい。

コメント(北海道農政部 小野)：北海道庁の農政部食品政策課長の小野です。今日は楽しい話をありがとうございます。私の立場ですが、一昨年までは道の園芸担当の課長や主幹、若い頃は果樹の担当官をしていたということで、ワインの生産振興の実務に比較的長く携わってきた行政屋ということでございます。

道産ワインについてですが、最近は動きが大変激しい。ワイナリーが急激に増加しております。まず1963年、十勝の池田に道内初のワイナリーができた。その後50年間で22ヶ所になった訳ですが、1999年までの36カ年間でたった6ヶ所、2000年以降の14年間で16ヶ所も増えた。これは日本で最多のペース

で、最近の農産物の「6次化」、「農商工連携」、農産物の付加価値を加工と販売で高めるという動きの先駆けであり、小林教授のイノベーションの話につながる事例と言える。

その辺のところを、今日は道の試験場の果樹担当の方がいないので裏話をまじえてお話しするが、道の試験場では、70年代初頭に国内外のワイン品種の収集（約100品種）を行い、検討を開始し、1977年から選定試験をした。その後、優良品種を4品種選定している。1981年にミュラー、ツバイゲルト、セイベル5279、セイベル13053、また、優良品種ではないが、1991年にケルナーを北海道に適した品種と研究評価した。現在はこの5品種で道内ワイン生産の約7割を占めている。これらの品種選定に当たっては、研究職員がフランス・ドイツを渡り歩いて品種を探してきた。ここではやはり、耐寒性というのが問題になった訳で、先ほど枯れたという話があったが、実際70~80年代は今より寒かった。残ったものが5品種だったということだ。それが、近年、温暖化がすすみフランスやドイツの銘醸ワインが作れるようになった。試験場のデータの上でできないという判断にあきらめることなく、おいしいワインを作りたいという、生産者サイドからの熱心なアプローチがあつて、イノベーションする人がてきて、近年の動きとなっている。

試験場では、1993年からは、新品種の育成もやっている。ヴィニフェラとラプラスカの交雑もすすめてきたが、なかなかいいものがでてこなかつた。現在は、あたらしく試験を組み立てなおして、やはり銘醸ワイン品種をどのように北海道の土地にあったものにするか、クローン選抜（銘醸品種の系統選抜）で、北海道にあった品種を選びなおす。あるいはそうした品種の着果制限といった栽培試験を行い、品質向上を図る、という方向に研究の流れが変わってきている。

それと、温暖化に関連して、ズコーチャの丹羽さんの話をきいていても感じたが、なぜ、フランスやドイツに比べて非常に雨が多いのに、そここの品質が確保できているのか？という疑問を前々から持っていた。滝沢さんと一緒に仕事されているブルース・ガットラヴさんという方が、南空知に新しいワイナリーを作ったのだが、その方はもともと北海道に来るつもりはなかつた。栃木のココワイナリーで日本のいろいろな産地のブドウを集めワイン醸造していたら、北海道ブドウの品質が最高だった。気候データ（雨も多いし日射も少ないし、気温も低い）がよくないのに、なぜか持ってきたブドウの果汁成分が素晴らしいかった。彼はその判断に基づいて、

北海道への入植を決意した訳です。彼の結論は 北海道には、梅雨がない、台風がない、府県は高温になりすぎている。そういう理由で品質がいいのではないか、ということ。私の考えを追加すると、雨量は多いが、秋の9、10月は気温が低いので、ブドウからすれば寒くて水が吸えない。それと、夜温が低く日較差が大きい、夜に余計な呼吸作用を行っていない、それが養分蓄積に効いているかもしれない。素人的にはそういう分析をしている。

重粘土は大変そうだが、滝沢さんは場断面図を見ると、根に沿って土壤の縦方向に割れ目ができるでいて、そこから水が抜けていくように思える。逆に保水性の低さから水分ストレスが生じ糖分蓄積につながっているのではないかと思う。本当は砂や礫質のところがいいが、空知は重粘土が多いので、水を抜くことがポイントだ。水を抜いた後に重粘土の保水性の低さを活かしていくのがいいのではないかと思う。心土破碎も行う。ただ、水分ストレスもかかりすぎるとよくないので灌水設備を整備する、といいうのも新しい園地を作るうえで必要なのではないか。

北海道のワインに注目が集まっていることについては、道議会でも、ワインビジネスを北海道に広げるべきだと、独自の原産地呼称制度をつくるべきといった議論ができている。昔の道産ワインは美味しくなかったが、今のは旨いといった滝沢さんの話もあるが、新しい品種、ピノ・ノワールやソーヴィニヨン・ブランなどが入ってくることで世界で売れる可能性がてきた。実際に、世界のワインビジネスの趨勢が地域の無名品種のワインではなく、有名品種を前面に押し出して商売する、ということになってきた。この品種はここでつくったらこんな味になるという売り方をするべき。いい品種を使って作るワイン生産には大きな可能性があると思う。

温暖化して酸味が出にくくなっている産地が増えている中で、「世界で最も冷涼なワイン産地」とヒュー・ジョンソンも言っているが、いい品種を使って、おいしい酸を売り物に、世界に通用するワイン産地を作る。おいしくて、夢のある目標になると思う。

問い合わせ(北海道大学 平野)：なぜ空知なのか？という説明がほしいのですが。

答え(北海道農政部 小野)：まず、人が集まったというのがある。空知の山崎ワイナリーさんがはじめられた。滝沢さんも入った。ブルース・ガットラヴさんも入った。日本中から北海道にいって新しい品種をつくろうという動きになった。温暖化もあって作りやすくなったのもある。早い段階から北海道ワインさんが浦臼に国内最大級のヴィンヤードも構え

ており、以前からの動きと新しい動きがミックスされ、空知でワインを作ろうとする動きが強くなっている。

問い合わせ(農研機構近中四農研 植山)：土壤水分と品質の関係があるようですが、土壤水分を落とすために何か栽培技術があるのですか？ミカンについてはマルチという技術があるが。

答える((株)ズコーシャ 丹羽)：排水不良が土層不良に起因するということで、暗渠だけでは不十分。ハーフソイラなどがあると思うが、果樹園で木が植わっている中でどうやって土層改良を行っていくのかということが課題だと思う。

答える(北海道ワイン株式会社 平川)：ブドウの品質にとって重要なのはまず立地です。南向きの傾斜地が何と言っても有利で、光合成環境の向上と共に、土壤表面を水分が逃げることで排水性の改善が認められます。高品質のブドウを生み出すためには、そのような園地を持てるのかにかかっています。一方で永年性作物である果樹園地の過剰な水分を抑制することはとても難しい課題です。根圏と水分との関係を考えると、機械作業による踏圧を避け、暗渠や他の排水性機能をつくりあげることが大切になります。根圏周囲の水を抜く、ということが必要なので、暗渠は設置する位置、深さ、根からの距離が重要になります。昔は畝間の中央、深さ 80 cm に暗渠管を設置することもありましたが、これでは重粘土における排水性の維持は困難です。土壤表層部から暗渠管までの疎水材の使い方も考えないといけません。そのほかに、表土は反転させず、定期的にハーフソイラを行うことでの効果は期待できます。機械作業重視で踏圧が生じやすいのであればその部分にホタテガイなど入れる等の案がありますが施工方法や経費がかさむことが課題です。草生栽培の応用は考えてゆかねばなりません。株間部への草生と畝間部への草生がありますが、北海道に典型的な密植度においては畝間の草生はブドウの品質に意味を持ちません。株間の草生が重要ですが、草生栽培で草丈が高くなり過ぎると通気性が悪化して病害虫が繁殖しやすくなるので要注意です。北海道の気象条件に適応する耐寒性のあるマメ科植物に期待したいですが、経済的であり効果的なのは自然雑草の草生栽培の管理をしながら行うことだと考えています。

司会(広田)：最後に滝沢さん、コメントお願ひします。

コメント(TAKIZAWA WINE 滝沢)：私は空知だけ、ということで捉えていない。北海道はひとつのゾーンとしてとらえていく方が発展的だと思う。道内にはいろいろがんばっている人がいる。皆、北海道にこ

だわってワイン造りをしている。(空知という)地域性に特化しすぎると不自然なことになるかも。もう一つ、北海道内では、地域間の差はそれほどあるとは思っていない。いろいろ考え方があるとは思うが、自分自身はもう少し大きなゾーンとしての北海道ワインとしてその中に空知ゾーンがあるという、捉え方をしていきたいし、北海道ワインの向上になる仕組みを作っていてほうがいいのではないかと思っている。

5. 終わりに

今回のオーガナイズドセッションには、ワイナリー関係者や学会員以外の方々にも多数ご参加を頂いた。この場を借りて謝意を表する。この議論をきっかけに生産者、研究者、行政機関が一体となつたネットワークが形成され、気候変動に適応するための醸造用ぶどう栽培技術に関する研究が活発に行われる様になれば、オーガナイザーとしてうれしいかぎりである。北海道のみならず、日本のワイン产地が世界の銘醸地に肩を並べる日が必ず来ることを願っている。

謝 辞

本オーガナイズドセッションを企画するにあたり、空知総合振興局には講演者をご紹介頂くなど多大なるご協力を賜った。文末ではあるがここに感謝の意を表します。

引用文献

- Amerine, M. A. and Winkler, A. J., 1944: Composition and quality of musts and wines of California grapes. *Hilgardia*, **15**, 493-675.
- ガットラヴ ブルース, 2012:ワイン产地・空知の現状と可能性について.
http://www.sorachi.pref.hokkaido.lg.jp/ts/tss/ttk/2012wine_seminar1.pdf (アクセス日 : 2014 年 5 月 1 日)
- Fujisawa, M. and Kobayashi, K., 2011: Climate change adaptation practices of apple growers in Nagano, Japan. *Mitigation and Adaptation of Strategies for Global Change* **16**, 865-877.
- Fujisawa, M. and Kobayashi, K., 2013: Shifting from apple to peach farming in Kazuno, Northern Japan: Perceptions of and responses to climatic and non-climatic impacts. *Regional Environmental Change* **13**, 1211-1222.
- 広田知良, 2009 : 大規模土地利用型農業で実現したパッシブ制御 - 土壌凍結を活用した野良イモ防除. 生物と気象 9, A-3.

<http://wwwsoc.nii.ac.jp/agrmet/sk/2009/A-3.pdf>
 広田知良, 中辻敏朗, 濱寄孝弘, 小沢聖, 永田修,
 古賀伸久, 井上聰, 志賀弘行, 岡田益己, 大政謙
 次, 2012: 温暖化フォーラム(北海道)報告. 生物
 と気象, **12**, B1-11.

<http://www.agrmet.jp/sk/2012/B-1.pdf>
 加藤好武, 1986: 山梨県におけるブドウ生育適地地図
 の作成. 土肥誌, **57**, 447-455.

小林和彦, 2014: 食料と農業の未来 : *Alexandratos & Bruinsma (2012) World agriculture towards 2030/2050* をめぐって. ARDEC 50, 14-18.

窪川茂・窪田友幸, 1985: 優良ブドウ園土壤の理化学
 性調査. 山梨県果樹試験場研究報告, **6**, 109-116.

ロジャース エベレット, 2007: イノベーションの普
 及. 翔泳社.

Seguin, G., 1985: New progress in vine and wine research,
 "Terroirs" and pedology of wine growing. *Experientia*,
42, 861-873.

田中博春・小林和彦・馬場健司・増富祐司・広田知
 良, 2013: 温暖化フォーラム(石川)報告 「温暖化
 適応策と農業現場での適応行動」, 生物と気象, **13**,
 B1-14.

<http://www.agrmet.jp/sk/2013/B-1.pdf>
 空知総合振興局, 2013: そらちワイナリーブック.

[\(アクセス日: 2014年5月1日\)](http://www.sorachi.pref.hokkaido.lg.jp/ts/tss/soracchi/sub/winery/winery.htm)

Ubalde, M. J., Sort, X., Zayas, A. and Pogh, M. R., 2010:
 Effect of soil and climate conditions on grape ripening
 and wine quality of cabernet sauvignon, *J. Wine Res.*,
21, 1-17.

van Leeuwen, C., Friant, P., Choné, X., Trégoat, O.,
 Koundouras, S. and Dubourdieu, D., 2004: Influence of
 climate, soil, and cultivar on terroir, *Am. J. Enol. Vitic.*
55, 207-217.

van Leeuwen, C., Trégoat, O., Choné, X., Gaudillère, P. J.
 and Pernet, D., 2007: Different environmental
 conditions, different results: the role of controlled
 environmental stress on grape quality potential and the
 way to monitor it, Proceedings, *13th Australian wine
 industry technical conference*, 1-8.

サロー ロジャー・キルマン スコット, 2011: 飢え
 る大陸アフリカ—先進国の余剰がうみだす飢餓と
 いう名の人災. 悠書館.

小林和彦
 1976年 東京大学農学部農業生物学科卒業
 1977年 農林省野菜試験場
 1983年 農林水産省農業技術研究所
 1984年 同農業環境技術研究所
 1987年 アメリカ ノースカロライナ・ステート大学
 客員研究員
 2003年 東京大学大学院農学生命科学研究科 教授
 ワインチャレンジシンポジウム企画委員会の委員長

丹羽勝久
 1990年 北海道大学理科II類入学
 1994年 北海道大学農学部卒業
 1996年 北海道大学農学研究科修士課程修了
 1996年 株式会社ズコーシャ入社。
 1997年 岩手大学連合大学院博士課程(社会人学生)
 2000年 岩手大学連合大学院博士課程修了(社会人学
 生)
 空知のほぼ全てのヴィンヤードの土壤調査を行い、
 各ワイナリーの土壤特性を熟知

平川敦雄
 1999年 東京農工大学卒業
 2001年 フランス国立農学大学院 ブドウ栽培・ワイ
 ン醸造専門課程入学
 2003年 同大学院を卒業
 2004年 フランス国立 CFPPA ボーヌ校 ソムリエ専
 門科入学
 2005年 同専門課程首席卒業
 2011年 北海道ワイン株式会社 入社
 フランスを中心に海外のワイナリーで長年、栽培、
 醸造に従事、ソムリエとしての活躍も有名、近年、
 北海道へ、2014年春から自らブドウ栽培開始

滝沢信夫
 1969年 多摩美術大学グラフィックデザイン科卒、
 広告代理店入社
 1971年 札幌にてコーヒー専門店(可否茶館)を開店
 2001年 グリーンテーブル設立
 2002年 可否茶館を売却
 2004年 北海道三笠市の山崎ワイナリーにてワイン
 醸造に従事(2005年まで)
 2006年 北海道三笠市達布地区の南斜面を自社畑と
 して開墾
 2008年 TAKIZAWA WINE ソーヴィニヨン・ブランを初リリース
 2010年 TAKIZAWA WINE ピノ・ノワールを初リ
 リース
 現在 3ha の畑で、ピノ・ノワール 2500本 ソーヴィ
 ニヨン・ブラン 2700本、シャルドネ 1000本 など、
 約 8000 本のぶどうを栽培、2013年12月にはワイナ
 リーを完成