



お酒のはなし

特集 ウイスキー2 (日本産ウイスキー)

世界に広がる日本産ウイスキー	1
原酒の多様性はどこから	2
日本産ウイスキー100年の軌跡	6
ウイスキーの科学	8

日本のウイスキー製造は1924年に始まりました。国内出荷量は、高度経済成長期のウイスキーブーム以降減少していましたが、近年は増加傾向を示しています。さらに、日本産ウイスキーは海外でも人気が高く、輸出も好調です。

ウイスキーは10~30種類もの異なる原酒をブレンドして造ります。そのため、香味や色調に特徴のある様々なウイスキー原酒を造り分けることが非常に大切であり、日本でもその技術が磨かれてきました。

ウイスキーを口にする機会が多くなった昨今ですが、今回は、世界からも注目を集める日本産ウイスキー(ジャパニーズウイスキー)について紹介します。最初にウイスキー造りの要である原酒について、その多様性が生まれる源を、次に日本産ウイスキー100年の軌跡を紹介し、最後にウイスキーに関する科学的話題を解説します。

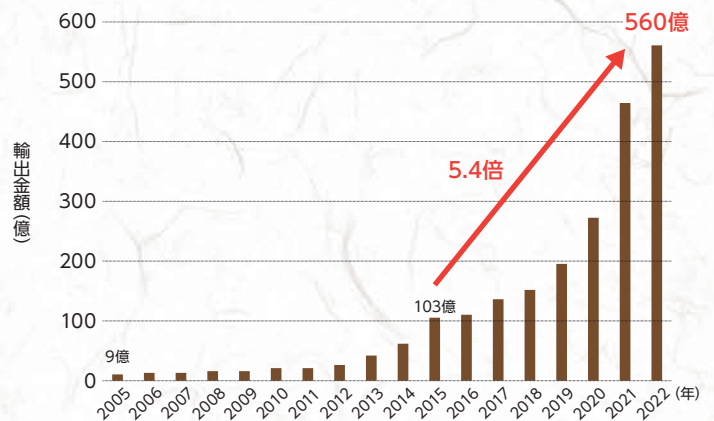


大きさや形の違う蒸留釜が並ぶ日本の蒸留所

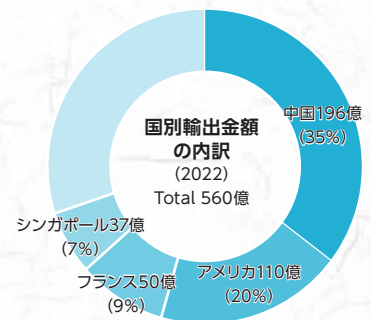
世界に広がる日本産ウイスキー

日本産ウイスキーは近年、国際的な酒類品評会で高い評価を獲得しています。それに伴い、世界的に人気や需要が高まり、日本産ウイスキーの輸出金額は右肩上がりです。特に、2010年代後半からの伸びは凄まじく、2020年には日本産酒類の中でウイスキーの輸出金額が清酒を抜いて首位となりました。日本産ウイスキーは日本産酒類における海外市場開拓のけん引役として注目を集めています。

日本産ウイスキーにおける輸出金額の推移



輸出先としては、中国、アメリカ、フランスをはじめ世界50か国以上に輸出されています。近年では、特に中国とアメリカで輸出金額の50%以上を占めており、日本産ウイスキーにおける巨大海外市場として存在感を示しています。



出典: 財務省貿易統計

原酒の多様性はどこから

日本のウイスキー製品の主流であるブレンデッドウイスキーは、豊かな香味を持つモルトウイスキー原酒と軽く穏やかな香味のグレーンウイスキー原酒を調合(ブレンド)して造られています。最近では、単一の蒸留所で造られた複数のモルトウイスキー原酒のみをブレンドした製品であるシングルモルトウイスキーや、一つの樽からびん詰めしたシングルカスクウイスキーも個性豊かな香味で注目されています。



ウイスキー製造の流れ

生産量が全世界の約6割を占めるウイスキー大国のスコットランドでは、100か所以上蒸留所が存在するといわれています。各蒸留所で原酒に特徴があり、それを交換したり購入し、ブレンドして商品化しています。

一方、日本では蒸留所の数が少ないこともあり、自社内で多様な原酒を造り、それらをブレンドして商品化することが一般的です。そのため、香味や色調の異なる原酒を造り分ける技術を積んできました。原酒の多様性はどのように生まれるのでしょうか。製造工程を追ってみましょう。

麦芽(モルト)

ピートに由来する香り

ウイスキーの香りの中に、煙や燻製のようなイメージを感じたことはありませんか。これはピート(泥炭)の煙に由来する香りです。



乾燥させたピート

スコットランドでは、発芽させた二条大麦を乾燥する時の熱源として伝統的にピートを燃やしてきました。そのため、麦芽にピートの燻煙の香り(ピーティフレーバー)が付き、スコッチウイスキーの特徴的な香りを生んだのです。熱源が重油などに変わった現在でも、ピートは香り付けのために使用されています。麦芽が持つピーティフレーバーの強弱によって、ウイスキーの香味の印象は大きく変化します。

日本のウイスキー造りでは、日本人の食生活に合うよう、ピートで香り付けされていない麦芽や穏やかな香りの麦芽を使い、ピーティフレーバーを抑えたものが主流です。



麦芽

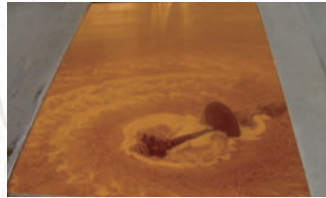
ピート(泥炭)とは?

植物遺骸などの有機物が十分に分解されず堆積したものです。冷涼で湿気の多い気候の作用で枯死した野草、苔、その他の植物が、数千年の時を経て、泥炭(炭化のあまりすすんでいない石炭)となります。地面を掘り出して積み重ね、乾燥させたものを燃料として使用します。スコットランドでは大地の4分の1がピートの層で覆われているともいわれています。日本では北海道など一部の地域で採れます。

糖化

麦汁の清澄度

糖化は、粉碎した麦芽に仕込水を加えて63℃程度で温度を保ち、麦芽の持つ酵素の力ででんぷんなどを分解する工程です。その後、ろ過をして清澄な麦



糖化の様子

汁を得ます。麦汁が清澄なほど、軽い味わいとなり、リンゴやバナナなどをイメージさせるフルーティな香りの高い原酒ができやすくなります。清澄な麦汁にはフルーティな香り成分の生成を阻害する不飽和脂肪酸が少ないためです。濁った麦汁の場合、穀物様の味わいの原酒になるといわれています。

清澄度を上げるためには、麦芽を細かく粉碎します。しかしながら、細かくし過ぎるとろ過において目詰まりするため、ろ過が困難となります。一方で、粉碎が粗過ぎると、麦汁は濁ってしまいます。製造現場ではそのベストバランスを取りながら麦芽を粉碎します。

発酵

酵母と乳酸菌の働き

糖化の次は、麦汁に酵母を加えてアルコール発酵を行います。

酵母は多種多様存在し、それぞれ得意とする酒類も異なります。そのためウイスキー製造では主にウイスキー酵母が使用されますが、それとともにビール酵母を加えることがあります。ビール酵母の働きによって、



発酵中のウイスキーもろみ

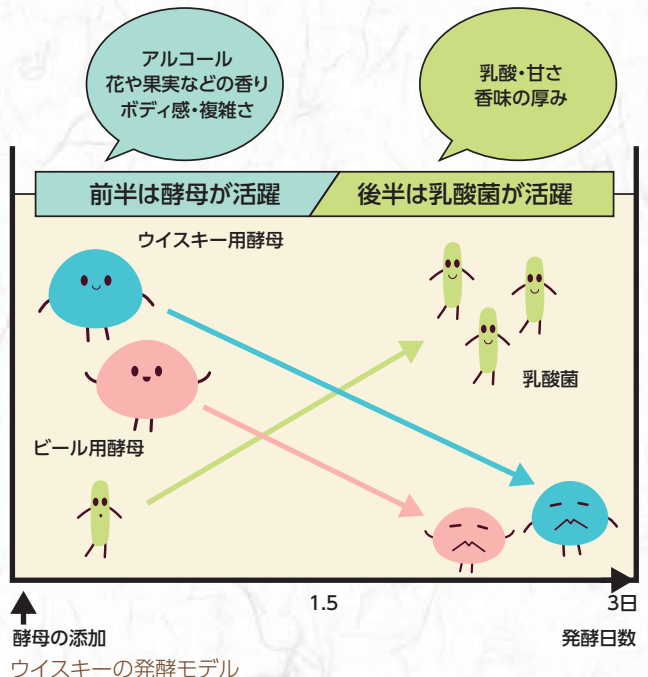
3日ほどの発酵で約7%のアルコールがフルーティな香りを得

られる効果があるからです。さらにはウイスキー酵母とビール酵母の中にもそれぞれ種類があり、造られる香味が異なります。それらを組み合わせることでウイスキーの特徴を変化させています。

また、ウイスキー製造では麦汁を煮沸殺菌しないため、麦芽や発酵槽に由来する乳酸菌が麦汁中に存在しています。

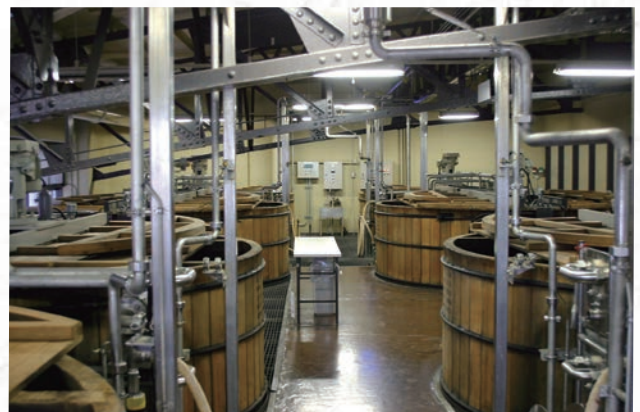
この乳酸菌もウイスキー原酒の香味の複雑さを造り出す要因の一つです。

アルコール発酵が終盤になり、糖分が少なくなると、酵母は次第に死滅していきます。乳酸菌は、死滅した酵母菌体から出た栄養素を利用して増殖し、乳酸をつくって酸味を増加させます。この酸味によって、蒸留の際に花や果実を連想させる華やかな香りの成分ができやすくなるといわれています。また、「ラクトン」という成分をつくり、ウイスキー原酒に甘さやクリーミーさを付与します。



発酵容器

発酵には温度管理のしやすいステンレス製の発酵槽の他、もみの木などから作られた木桶も使われています。木桶は保温性が高く、また木桶の木目に住み着いている乳酸菌の働きで、華やかでクリーミーな印象のウイスキー原酒を生むとされています。



木桶の並ぶ発酵室

原酒の多様性はどこから

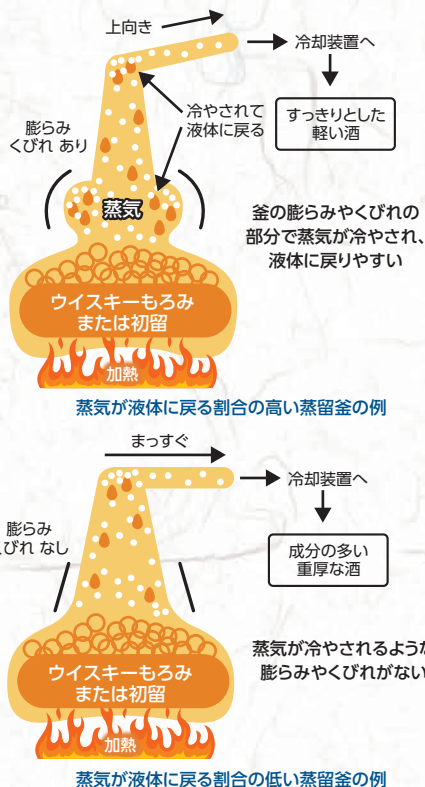
蒸留

蒸留釜の形

蒸留釜は伝統的に銅製のものを使っています。銅は熱を伝えやすく、様々な形に加工しやすいメリットがあります。

蒸留釜の中でウイスキーもろみを加熱すると、沸点の低い成分から蒸発し、蒸気となり釜の上部へ上がります。この蒸気を回収、冷却してできた留液がウイスキー原酒です。

蒸留釜の形は、釜の中での蒸気の動きを変化させます。例えば、蒸留釜の一部が膨らんだりくびれたりしていると、蒸気はその部分にたまり、冷やされます。また、背の高い蒸留釜や、釜の上部から冷却装置へつながる部分が上向きになっている場合も、蒸気が上っていく途中で冷やされやすくなります。冷やされた蒸気の内、沸点の高い成分ほど液体に戻りやすく、もろみの中に戻ります。このように、蒸気が冷やされ液体に戻りやすい形の蒸留釜では、沸点の低いアルコールは回収しやすい一方で、沸点の高い成分は回収されにくくなります。沸点の高い成分は重みを感じる香味成分であることが多く、それらの少ない原酒はすっきりとした軽い酒質となります。逆に液体に戻りにくい形の蒸留釜では、様々な成分の多い重厚な酒質となります。



加熱方法

蒸留釜を加熱する方法には、石炭などを燃やす直火と蒸留釜の内部にある管にスチームを通して加熱する間接加熱があります。

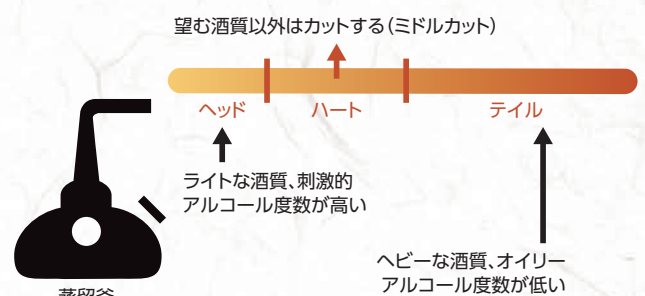
直火では、火に直接あたる釜の表面は非常に高い温度となるため、熱による様々な反応が起こって香ばしさを含んだ複雑で重厚な香味が生まれます。

一方、間接加熱では、直火に比べて温度が低いため、熱による反応が比較的穏やかとなり、軽くすっきりとした香味となります。

ミドルカットのタイミング

モルトウイスキーは通常2回蒸留します。1回目の蒸留で、アルコール度数は約7%から約25%になり、それをもう一度蒸留することで、アルコール度数は約70%に濃縮されます。

2回目の蒸留では、始めに出てくる留液をヘッド(前留)、次に出てくる留液をハート(中留)、最後に出てくる留液をテイル(後留)と呼び、このうちハートのみを回収し新酒(ニューポット)とします。刺激的な香りの強いヘッドとアルコール度数の低いテイルを除き、モルトウイスキーに適したハートを取り分ける操作をミドルカットといいます。ミドルカットはモルトウイスキー原酒の香味に大きな影響を与える操作で、そのタイミングは留液の香味やアルコール度数によって判断します。



留液の選択イメージ

樽貯蔵

樽の材質

無色透明の新酒は樽に貯蔵され、モルトウイスキー原酒になります。貯蔵中に、原酒は酸化などの化学反応を起こしゆっくりと熟成していきます。その間、原酒の成分が樽材に吸収されたり、逆に樽材からポリフェノールなどが溶け出したりして原酒の香りや味わいに変化していきます。

樽材の種類や産地によって、含まれるポリフェノール類やその他成分の質や量は異なります。そのため、同じニューポットでも貯蔵に使用する樽材が異なれば、熟成で生まれる香味や色調も変わり、異なる印象を与えるウイスキー原酒へと育っていきます。

ウイスキーの樽材には、木目が細かくて漏れにくい北米産のホワイトオークの他、ヨーロッパ産のスパニッシュオークなどが使われます。ホワイトオークは、リンゴや時には柑橘系の果物をイメージさせる香りと、黄金色や琥珀色の原酒を、スパニッシュオークはドライフルーツや熟した果実をイメージさせる香りと、茶褐色や赤褐色に近い色調の原酒を育むといわれています。

日本では北海道産のミズナラも利用されているのが特徴です。ジャパニーズオークともよばれているミズナラは液体が漏れやすいため、厚い板で樽を作らなければなりません。長期貯蔵によって、香木をイメージさせるユニークな香りや赤みがかった黄金色の原酒を育むことがわかってきました。



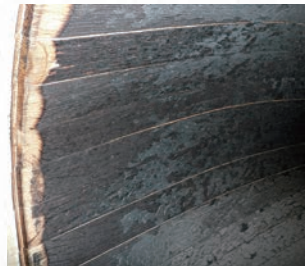
ミズナラの樽

樽の内側を焼く効果

樽の内側は焼き焦がされています。焼くことで、木の成分であるリグニンなどが、バニラ、カラメル、コーヒー、アーモンドなどを連想させる様々な成分に変わります。また、琥珀色や熟成感、渋味を与えるタンニンなどのポリフェノールがウイスキー原酒に溶け出しやすくなるほか、炭化した樽材の表面は原酒の不快な香りを吸収します。



樽の内側を焼いている様子



焼かれた樽の内側

樽の履歴

ウイスキー原酒の貯蔵にとって、樽材の種類ほかに樽の履歴も大切な要素となります。樽の履歴とは、その樽が今までどのようなお酒をどのくらいの期間貯蔵してきたかということです。通常、長年使われると樽材の影響が穏やかになるといわれます。

樽には以前詰められていた酒の成分が残っており、これらが溶け出してウイスキー原酒に独特の香味や色調を加えます。例えば、「シェリー」と呼ばれるスペインの伝統的なお酒を貯蔵していた樽を使用する場合、甘く芳醇な香味と赤みがかった色調を与えます。

熟成環境と貯蔵期間

貯蔵庫を取り巻く土地の気候や気温、湿度などの環境もウイスキー原酒の熟成に影響します。貯蔵中、ウイスキー原酒のアルコールや水分は樽の外へ出ていき、逆に樽の外の空気や湿気が樽の内に入ってきます。入ってきた空気によって原酒の一部の成分はゆっくりと酸化し、香味の複雑さが増していきます。さらに、貯蔵中に毎年2~4%の原酒が減るため、香味が濃縮されていきます。

一般的には貯蔵期間が長いほど樽熟成による香味が増し、樽が小型であれば樽と原酒の接触割合が大きくなるので熟成は早く進みます。



ウイスキーの貯蔵庫

調合

樽貯蔵後、ウイスキー原酒を調合(ブレンド)して製品が完成します。この重要な調合を行うブレンダーと呼ばれる人は、製品イメージをもとに様々なタイプのウイスキー原酒を選び、その組合せや調合割合を変えて、製品を完成させていきます。通常一つの製品には、10~30種類もの異なるタイプのウイスキー原酒が調合されているそうです。調合した後は、香味をなじませるため、個性の弱い樽に再度詰めて半年程度貯蔵した後、ビンに詰め、製品となります。

近年世界的な酒類品評会で数々の賞を受賞し、その確かな品質と技術力が高い評価を受けている日本産ウイスキー。製法の工夫や優れた調合によって、日本産ウイスキーのスタイルが確立されてきています。

日本産ウイスキー100年の軌跡

日本初のウイスキー製造が始まってから、2024年で100年となりました。今日において日本産ウイスキーは「世界5大ウイスキー」の一つとなり、世界のウイスキー産地の中でも日本は高く評価されていますが、その歩みは決して順風満帆なものではありませんでした。

逆境から世界の頂点へ。日本産ウイスキー100年の軌跡を紹介します。



ウイスキー蒸留所

国産ウイスキー誕生

日本初のウイスキー蒸留所は1924年に京都郊外で竣工しました。その蒸留所では、ウイスキー造りをスコットランドで学んだ竹鶴政孝氏が招聘され、ウイスキー造りがスタートします。2基の蒸留釜を備え、イギリスから輸入したピートを使い、国産大麦を蒸留所内で製麦するなど、スコッチウイスキーと同じスタイルでウイスキー造りが行われました。当初、ウイスキー造りは困難を極めましたが、1929年には国産ウイスキー第1号となる商品が販売されました。

しかしながら、当時その商品は、スコッチウイスキーの特徴であるピート由来の燻煙の香りが日本人の味覚に合わず、不評だったそうです。その後、「スコッチウイスキーに負けない日本のウイスキー」を目指して、ウイスキー原酒の改良とブレンドの試行錯誤が重ねられました。その結果、日本人の繊細な味覚に合った商品の開発に成功します。この商品は日本産ウイスキーの黎明期を支える存在だったと言われています。

隆盛期から「冬の時代」へ

高度経済成長期に入ると、生活の洋風化を背景に国内のウイスキー出荷量は右肩上がりに伸びます。水割りやソーダで割るハイボールなど、飲み方も日本独自の進化を遂げながら、ウイスキーは国民生活に浸透していきました。1980年代前半には国内のウイスキー出荷量がピークに達します。この出荷量は現在でも過去最大の数量です。

しかしながら、1980年代前半をピークに、ウイスキーは約25年に渡る「厳しい冬」の時代を迎えます。焼酎が人気を集めるなど、日本人の嗜好の多様化とともにウイスキーの出荷量が大きく下降を続けたのです。

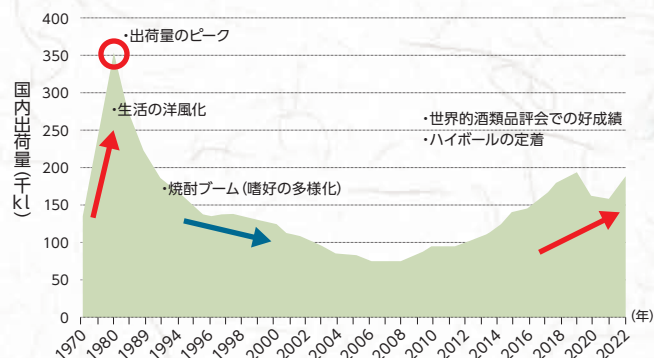
世界的名声の獲得と復権

低迷の時代の中、蒸留所の休止や生産量の削減も相次ぎましたが、それでも生産者は品質向上への歩みを止めることはありませんでした。そして、日本産ウイスキーが世界の舞台で大きな一歩を踏み出します。

2001年に、イギリスで毎年開催される世界的な酒類品評会において、日本産ウイスキーが最高賞を獲得しました。その後も日本産ウイスキーは好成績を収め続け、世界的に高い評価・注目を集めます。

日本国内では2009年頃にハイボールがブームとなります。以前からハイボールはウイスキーの飲み方の一つとして知られていましたが、若者にもその飲み方が知られることで幅広い世代に普及・定着し、ウイスキー市場の底上げに貢献する存在となりました。

世界的な評価の高まりと日本国内でのハイボールの定着により、日本産ウイスキーの人気は高まり続けていきます。



ウイスキー国内出荷量の推移

出典: 国税庁「酒のしおり」

ジャパニーズウイスキー

国際的な酒類品評会での評価の高まりを受け、日本産ウイスキーの輸出金額も右肩上がりです。2000年代前半には10億円に満たない年もありましたが、2015年には100億円を突破します。2020年代前半に猛威を振った新型コロナウイルス禍においてもその勢いは衰えることなく、ウイスキーは日本産酒類の輸出金額のうち約40%を占めるまでになり、「ジャパニーズウイスキー」として人気を獲得しています。

2020年、日本政府は農林水産物・食品の輸出金額を2030年までに5兆円にする目標を掲げ、重点品目29種類の一つにウイスキーを選定しました。ウイスキーは農林水産物・食品全体の輸出金額においても品目として上位にランキングしており、海外での人気を追い風に、輸出を強力にけん引しています。

日本産ウイスキーがジャパニーズウイスキーとして世界に進出していく一方で、「日本産ウイスキーとは何か」という定義は存在していませんでした。他国では、模倣品から自国のウイスキーを守るために厳格な定義が存在します。しかし、日本では正しくお酒を製造するための酒税法上の定義しかなく、その定義は国内向けであるため、日本国内

ではウイスキーに当たらない商品でも他国ではジャパニーズウイスキーとして販売することが可能な状態でした。そのような事態を打開するべく、業界団体が中心となり、約4年に渡る検討の末、2021年に「ウイスキーにおけるジャパニーズウイスキーの表示に関する基準」が定められました。世界中の人々が安心してジャパニーズウイスキーを購入できる環境が整うとともに、ブランド価値を守り、さらに高めていくことが期待されます。

これからの100年へ

100年をかけ、ウイスキーの本場スコットランドなどと並び称される地位を確立した日本産ウイスキー。その人気を追い風にして、日本各地で小規模な蒸留所(クラフト蒸留所)が増えています。新たな収益の柱としての期待などから、清酒や焼酎、ビールを造っていた生産者がウイスキー造りに参入したり、全くの異業種からウイスキー事業に挑戦したりと、その裾野は広がり続けています。また、外国資本の会社が日本に蒸留所を建設し、ウイスキー造りを始めるケースも見られます。

これからの100年に向けて、日本産ウイスキーは今まさに更なる飛躍の時を迎えようとしています。

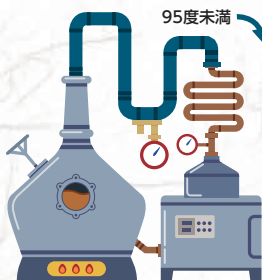
ジャパニーズウイスキーの定義



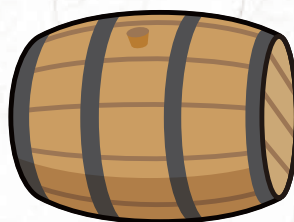
麦芽、穀類、日本国内の水
なお、麦芽は必須



国内の蒸留所で糖化・発酵・蒸留



アルコール
95度未満で蒸留



容量700L以下の木製樽で
3年以上国内で熟成



国内で瓶詰めし、
アルコール分は40度以上*

* 色度の微調整のためのカラメルの使用は認められている

出典：日本洋酒造組合

ウイスキーの科学

オーク・ラクトン

オーク・ラクトンとは

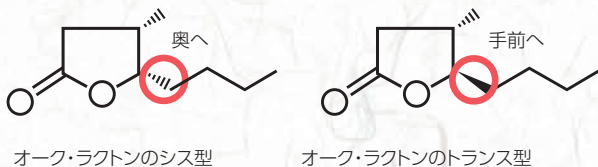
ウイスキーは蒸留後、一定期間樽に貯蔵し、熟成させます。熟成中に樽から様々な成分が原酒に溶けだすため、ウイスキーの香りは変化していきます。

なかでも、ウイスキーに溶けだし、香りに寄与する成分として特に知られているのは「クエルクス・ラクトン」です。クエルクス・ラクトンは樽に使用されるオーク材特有の成分のため「オーク・ラクトン」とも呼ばれます。

オーク・ラクトンにはシス型とトランス型の立体異性体が存在します。立体異性体とは、分子を構成する原子の種類は同じでありながら、立体的な構造が異なる化合物同士をいいます。立体異性体は、互によく似た形をしています、異なる性質を持つのが特徴です。例えば、オーク・ラクトンの場合、シス型とトランス型では嗅覚への作用が異なります。



代表的なシス型(左)とトランス型(右)



オーク・ラクトンの立体異性体:シス型(左)とトランス型(右)では、原子同士の結合様式が異なります(赤丸部分)。破線は紙面に対して奥側の結合を、楔形は紙面に対して手前側の結合を示しており、立体的な構造が異なります。

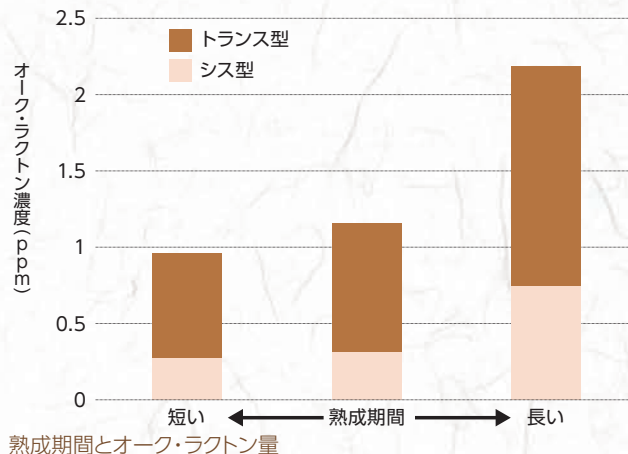
ウイスキーの香りへの効果

お酒の香り成分について調査する時は、「その成分をどのような香りと感じるか」や「その成分の閾値」が重要です。閾値は香りや味を判別できる最小の濃度を指し、数値が低いほどより少量で香味を感じます。オーク・ラクトンはシス型とトランス型ともにココナッツ様の香りを感じますが、トランス型はシス型と比較すると閾値が約10分の1と極めて低いため、少量でも強い香りを感じます。

また、ウイスキー中には、閾値の低いトランス型の方がシス型より多く含まれていることが報告されています。そのため、樽で熟成したウイスキーの香りには、トランス型の方が大きな影響を与えていると考えられます。

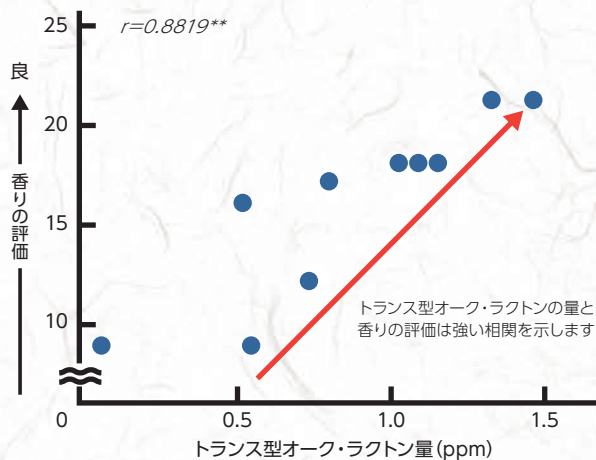
熟成期間の影響

熟成期間が長いほど、シス型及びトランス型オーク・ラクトンの量はともに多くなることが分かっています。



官能上の意義

ウイスキーの官能評価とトランス型のオーク・ラクトン量との関係では、トランス型のオーク・ラクトンの量が多いほど、ウイスキーの香りの評価は高くなります。



ウイスキーにおける官能評価とトランス型オーク・ラクトン量

樽熟成はまだ未解明の部分が多い過程ですが、近年の科学によって少しずつ分かってきました。今後の進捗が楽しみです。

発行

独立行政法人
酒類総合研究所
National Research Institute of Brewing

ホームページ

〒739-0046 広島県広島市鏡山3-7-1
☎ 082-420-0800(代) FAX 082-420-0802
e-mail: kouhou_info@nrib.go.jp

本誌に関する問い合わせは、広報・産業技術支援部門まで

令和6年3月 1刷