

長崎県におけるオリーブの栽培適地性の農業気象学的解析

—第3報 西海市大島町におけるオリーブ栽培の適地性の評価—

大場和彦^{*1}、下高敏彰^{*2}、泉 哲也^{*2}、中道隆広^{*3}Agro-meteorological analysis of adaptability of land for olive cultivation in
Nagasaki Prefecture(3) The evaluation of adaptability of land for olive cultivation in Ōshima of
Saikai CityOHBA Kazuhiko, SHIMOTAKA Toshiaki, Izumi Tetsuya
and NAKAMICHI Takahiro

Summary

Meteorological observations were carried out at the site of olive cultivation in Ōshima, Saikai City, Nagasaki Prefecture. To collect data of AMeDAS observation points in the experimental plots, we analyzed the meteorological and soil data. The experimental results are summarized as follows.

1) With regard to physical and chemical aspects, the soil of this region is acidic red soil or yellow soil gravelly fine. Soil drainage is poor in lower strata, making it necessary to improve the cultivated soil deeply. 2) The comparison of data from the start of measurements shows a slightly higher value for Ōseto than for Ōshima. 3) In Ōseto, a minimum temperature less than or equal to zero degrees is rare, occurring only 11 times in the inland sea, and the occurrence of frost damage is low. 4) Wind speed is more or less the same in Ōseto and Ōshima in the autumn and early winter when the wind is weak. However, during high winds the wind speed is higher in Ōshima, making seasonal measures necessary. 5) The data on wind direction in Ōseto indicates that winds are stronger on the northern side from autumn to spring and that wind protection measures are necessary during this season.

Keyword : (Olive cultivation, Nagasaki, Agro-meteorology, Adaptability of land)

1. 緒言

長崎県では中山間地や島嶼部が多いため、限界集落地に伴う農業者の高齢化、担い手不足による耕作放棄地の増加割合が日本一であり、その改善および復旧対策が重要な課題である。一方、公共事業投資が中長期的に縮小

する中で、建設企業にとって従業員の雇用確保は重要な項目になっている。さらに、長崎県の観光資源であるキリスト教会群の周辺は限界集落に陥っている地域が多く、この地域を活性化させて脱却する必要がある。これまでの研究として、著者らは佐世保市黒島や潜水地区を対象

*1 環境建築学部 人間環境学科 教授

*2 人間環境学部 環境文化学科 学生

*3 大学院工学研究科 総合システム工学専攻 学生

2012年3月30日受付

2012年7月6日受理

に研究を実施しており、両地区で約 1.8ha に 1,000 本の植樹を実施し、オリーブ栽培の産地化を試みている。その中で、オリーブの海外での産地と国内での産地における気象学的要因と土壌的要因について比較しながら解析を実施した^{14,15)}。

そこで、本研究は長崎県内における地域の観光資源の利活用を踏まえながら、異業種連携による長崎県の地域活性化と耕作放棄地の利用に向けたオリーブ植樹することにより新たな農産物のブランドの創出、体験型観光商品の開発など 6 次産業化を行なうプロジェクトを研究背景としながら実施した。本研究の目的は、上記の研究背景の前提となる西海市大島町塔ノ尾地区におけるオリーブ栽培の産地化を構築するために土壌環境と気象環境両面から適地性の問題点とその対策の評価についてである。調査は、気象観測機器を現場に設置して現在も継続中であるが、これまでに得られた結果について報告する。

2. 研究調査方法

2.1 オリーブの好適な気象特性

前報¹⁵⁾で示したオリーブ栽培の気象的適地性は、原産地である地中海式気候区にあり、年平均気温が 14~16°C、最高気温 35~40°C、最低気温が-10°Cの範囲および年降水量と日照時間はそれぞれ 1,000~1,500mm、2,000 時間以上の温暖な気候である。また、1 月の平均気温が 10°C 以下になる必要があり、10°C 以上では花芽分化が抑制され、15°C 以上では不可能になる。さらに、オリーブは向日性のため、日陰になる場所は避けて、日当たりが良く、排水が良好で保水力があるアルカリ性土壌を好む特徴がある。なお、病害虫はオリーブアナアキゾウムシとハマキムシ類及び炭疽病で対策が必要である。

2.2 気象観測点の概要

はじめに、Fig.1(A)に長崎県西海市大島町付近の衛星画像写真を示す。長崎県西彼杵半島の西側上部に位置する島嶼部で、大島町と崎戸町の二島で構成され、観測地点は大島町塔ノ尾(N:33° 04'16"、E:129° 59'41")である。

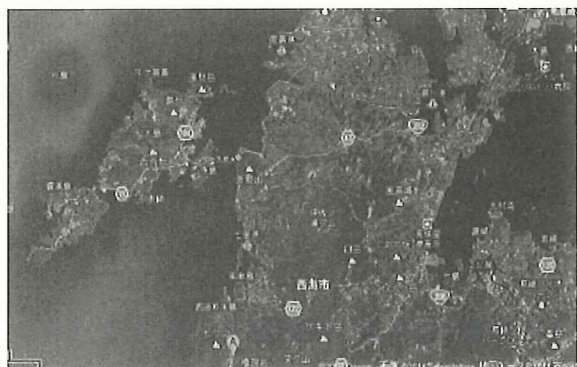


Fig.1(A) Satellite photograph of the northern part of Nishisonogi Peninsula in Nagasaki Prefecture.

現在は大島大橋で西彼杵半島とつながっている。産業は造船所で有名などころで、造船所内でオリーブ栽培も行なわれている。この地区は造船以外に目立ったものがなく、耕作放棄地が増加しており、放棄地の解消と地域の活性化のためにオリーブ栽培を進めている。その場所は北西側に東シナ海に面した斜面の段々畑である。大島町の土地利用は島中央部に標高 194m の百合岳を有し、北西側に畑地が分布しており、南東側が針葉樹、広葉樹の林地と住宅地および工業地が存在している⁶⁾。

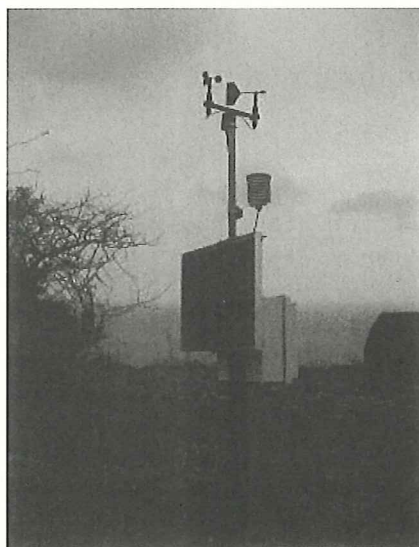


Fig.1(B) Outline of meteorological observation point at Ōshima town.

その試験地区に気象観測システムを設置した写真を図 1(B)に示す。気象データは 2011 年 7 月 25 日以降からデータを収集し始め、一端 11 月 19 日までを収集し、さらに 2 月 25 日に収集し現在も継続中である。

測定に用いた測器は、自然通風型温湿度(HMP60、VAISALA 社製)、風向風速計(CYG-3002LM、YOUNG 社製)およびデータロガー(CR-800S、CAMBELL 社製)で、計測インターバルは風向風速計が 4Hz、温湿度が 1 秒間隔である。計測は電源を太陽パネルによるバッテリー充電で実施した。

2.3 解析方法

解析データは、研究対象の試験地区にはアメダス地点がなく、長期間のデータがないことから気象データの比較のために、近傍のアメダス観測点である大瀬戸地区(N:32° 56.9'、E:129° 38.0'、標高 43m)と佐世保地区(N:33° 09.5'、E:129° 43.6'、標高 3.9m)およびオリーブ栽培の産地である香川県小豆島内海地区(N:34° 28.2'、E:134° 16.2'、標高 2m)の気象データを気象庁のデータベ

ースから利用した。気象要素の比較は平均・最高・最低気温、湿度、風向および風速について行った。

3. 近傍の対象地域における土壌の特性調査

3.1 土壌環境調査データによる理化学性の特徴

長崎県総合農林試験場(現・長崎県農林技術開発センター)が実施した長崎県土壌環境基礎調査定点調査データを使用して、研究対象地点のデータが少ないので近傍の土壌データから推察した^{8,9)}。

上記の資料から、対象地点は大島町の近傍を囲む西海市丹納川内、西海町七ツ釜および大瀬戸町小松郷の3地点で、土壌類型区分がそれぞれ細粒赤色土、礫質黄色土および礫質黄色土であり、耕地は樹園地または畑地である。3地点の土壌調査の特徴は以下の通りである。

①西海町丹納川内：標高40m内外の玄武岩台地上の緩斜面に位置し、土壌は粘質緻密であり、根の伸長が阻害されており、深耕によって根群域の拡大と過湿の害を受けやすいので排水に留意する。

②西海町七ツ釜：結晶片岩を母材とする急傾斜面の畑地であり、下層に礫層を有するところが多く、土性が砂壤土で肥力が弱く腐植含量も少ないため、土壌浸食がみられる。

③大瀬戸町小松郷：山地急斜面に位置し、結晶片岩を母材とする風化土壌で表層は砂壤土、下層はやや粘質のところもある礫層を有するため、土層が浅い。

上記の地点における土壌の理化学性のpHは、それぞれ4.2、6.0および5.6であり、石灰含量が少ないため酸性土壌で、オリーブ栽培には適していない状況である。このための改善は、オリーブ栽培に適した土壌するために上記の欠陥を補うために苦土石灰施用で中和してやる必要がある。また、排水不良に対しては、クリンカアッシュによる土壌改良を実施することで中和と排水肥料を改善できることを報告している¹⁰⁾。

3.2 土壌の物理性の特徴について

土壌の物理性をみると、土壌硬度は粒径組成、孔隙量、仮比重、含水状態など土壌の諸性質を反映された形で示されるもので¹⁾、この地域の土壌硬度(山中式硬度計)が、それぞれ表層(0~15cm)で12mm、5mmおよび4mmと根の伸長が抑制されない硬さであるが、下層(15~35cm)では18~20mmと根の伸長が抑制される値である。このことはオリーブが浅根性であるが、根域の下層への拡大が抑制されやすいので深耕が必要である。

また、仮比重は表層が1.15~1.24g/cm³で、下層が1.19~1.50g/cm³の範囲で、孔隙率が50%前後と若干少ない。また、土壌の透水係数は表層が1.8×10⁻²~3.6×10⁻³cm/secの範囲で比較的水の通りがよいが、下層が1.2×10⁻²~7.0×10⁻⁴cm/secと排水が悪い。

植物の成長と早魃に関係する土壌の水要因としてpF-体積含水率水分曲線がある。3地点で測定されたpF値と体積含水率の平均値をプロットした図をFig.2に示す。

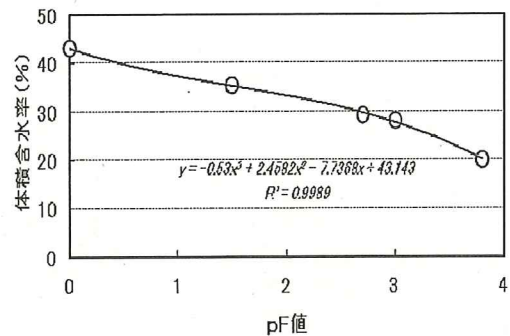


Fig.2. Mean pF-soil moisture curve in and around Ōshima district

曲線の近似式は以下の通りで、極めて相関が高いことが分かる。下式により、気温と降水量データ等からタンクモデル法^{13,16)}またはBBH-B法⁴⁾を用いて、研究対象地域内における耕土層内の土壌水分量推定に利用が可能である。

$$Y = -0.56X^3 + 2.4582X^2 - 7.7368X + 43.143 \quad (R^2 = 0.9989)$$

ここで、Yは体積含水率(%), XはpF値を示す。

西海町丹納川内、西海町七ツ釜および大瀬戸町小松郷の3地点における正常な生長有効水分量は、表層がそれぞれ4.0、11.3および8.5%で、下層が3.6、4.7および4.0%であり、植物が吸収できる有効水分量は、表層がそれぞれ12.0と28.1%、下層が9.3と17.2%である。オリーブの根は浅根性であるので耕土層30cmと仮定すると約60mmの水分量があり、夏場の蒸発散量を平均6mmにすると7~10日間程度までしおれ現象が起きないと考えられる。しかし、連続干天が続き、比較的島嶼部ではダムや溜池が少ないので水不足に陥りやすいので、前報¹⁰⁾で述べたようにクリンカアッシュを投入することで有効水分量と土壌pHを増大させることが改善される。

4. 調査結果

これまで著者らは長崎県北部地域の気象データとオリーブ栽培の先進地である香川県小豆島地区の気象データを比較しながら、栽培の適地性の問題点と対策などを述べてきた。今回も同様に、西海市大島町における実測値と佐世保市と大瀬戸町のアメダスデータを比較しながら検討した。

4.1 日平均気温の比較

2011年7月~2012年2月下旬までの期間について大島地区、大瀬戸、内海および佐世保の4地点における日平

均気温の変化の推移を Fig.3 に示す。大島地区が観測を開始した同時期で比較であるが、夏季は大島地区の気温が佐世保や内海に比べてわずかに低く経過している。

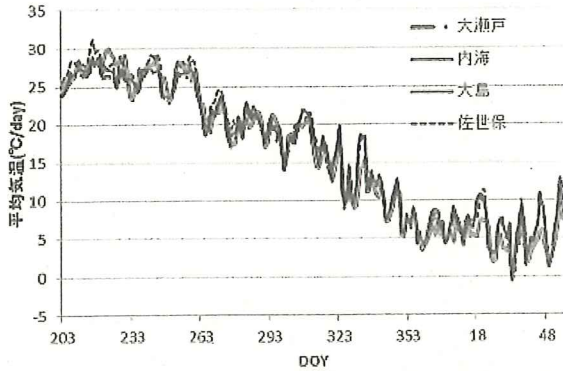


Fig.3. Annual variation of daily mean air temperature at four points.

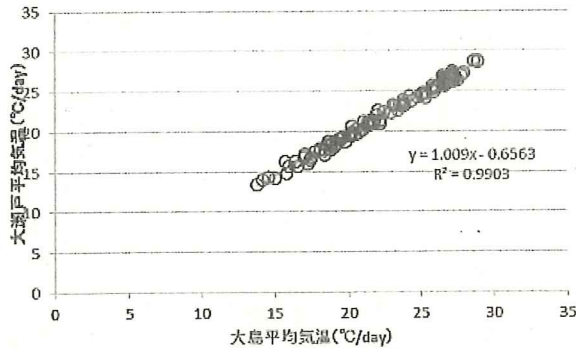


Fig.4. Comparison of mean air temperature by ten minutes at Ōseto with Ōshima.

また、冬季の気温は12月下旬から1月中旬まで全地点で5°C前後の範囲で推移しているが、2012年の冬季は非常に寒く、日平均気温の最低値が約0~1°C程度まで生じ、寒害の影響は見られなかった。1月の温度低下は全地点とも10以下で推移しているため、花芽分化に対して良好な影響を与えていると考えられる。

大島と大瀬戸の10分間平均値の気温差をとると、大島の方が高く推移しているのが分かる。その程度は約0.5°C高くなっている。また、大瀬戸観測点と大島地区での観測点の平均気温の関係を Fig.4 に示す。その関係は下式で表わされ、相関が比較的高かった。

$$Y_T = 0.9304X_T + 0.8371 \quad (R^2 = 0.9307)$$

ここで、 Y_T は大瀬戸アメダス観測点の10分間平均気温(°C)、 X_T は大島観測点での10分間平均気温(°C)、 R は相関係数である。以上の結果から、大瀬戸地区のアメダス観測で得られる気温データは、大島地区での気象データと密接な関係があり、予測する場合は上式の適用が可能である。

4.2 日最高気温と日最低気温の年変化の比較

大島地区は2011年7月下旬から観測を開始したので、

2010年12月~2012年2月の佐世保地区と大瀬戸地区および内海における3地点での日最高気温と日最低気温の年変化を Fig.5 と Fig.6 に示す。

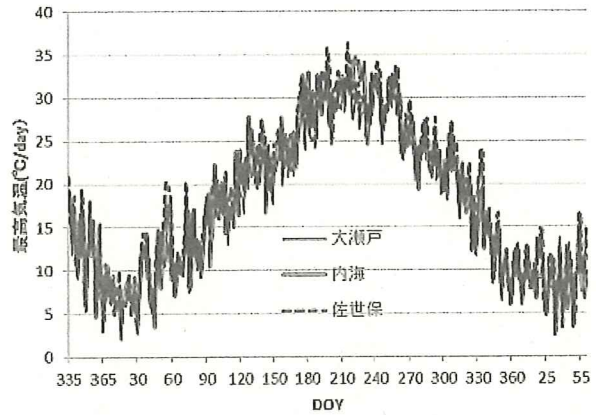
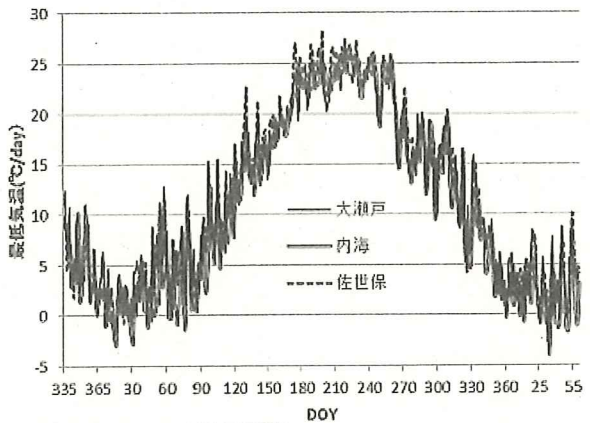


Fig.5. Annual variation of daily maximum air temperature at three points.



temperature at three points.

Fig.5 から、2011年の場合は夏季の最高気温が35°C以上の値を示す日があるが、大瀬戸地区では32°C程度となっている。

また Fig.6 から、日最低気温は冬季に0°C以下の出現頻度が内海で11回、佐世保で7回および大瀬戸で1回程度の出現頻度で温度低下が少ないことが分かった。

これにより、オリーブの凍霜害を生じる-10°Cに達する低温までは生じていない。

この要因は島嶼部の地形と冬季でも対馬暖流の影響で比較的気温の低下が少ないと考えられる。

4.3 日平均風速の年変化の比較

大島地区と大瀬戸地区および内海地区の3地点での日平均風速の経日変化を Fig.7 に示す。日平均風速は夏季から冬季にかけての季節変化に対して大島地区が全体的に内海地区や大瀬戸地区より比較的高く推移している。大島地区は強風時に大瀬戸地区とあまり変わらない風が吹

いていることが明らかになった。そこで、観測開始からの日平均風速を大島地区と大瀬戸地区との関係を見たのが Fig.8 に示す。

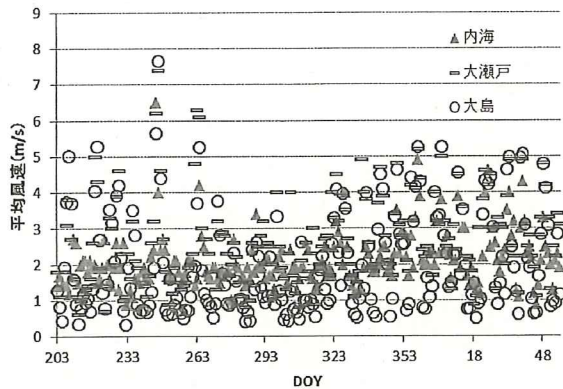


Fig.7. Comparison of daily mean air temperature in Utsumi and Ōseto with Ōshima.

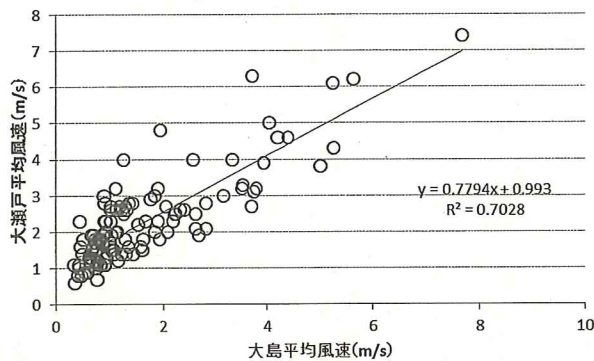


Fig.8. Relationship of mean wind velocity between Ōseto and Ōshima.

図からもわかるように弱風域では大瀬戸の方がわずかに大きい値を示しているが、強風域ではほぼ同じ値を示した。また両者の関係式は以下の式で表わされる。

$$Y_2 = 0.779X_2 + 0.993 \quad (R^2 = 0.7028)$$

ここで、 Y_2 は大瀬戸の平均風速(m/s)、 X_2 は大島の平均風速(m/s)を示す。

4.4 風向の季節変化

周年における風向の頻度は、観測が遅くなったので大島地区ではデータが不足しているため、2010年12月～2011年11月までの期間について、近傍の大瀬戸地区における春夏秋冬別の風向頻度の季節変化を Fig.9(A)に示す。冬の風向は北北西の風向が主方向で約50%を占めており、春の場合は主方向が北北西で約28%と南南西が25%を占めている。この原因は季節変化による移動性高気圧と冬型高気圧の変化が要因と考えられる。また夏の場合、主方向は南が40%と南南西が28%の南側の風が主方向を占めている。秋の場合は北側の北が30%、北北西が20%、北東側が約18%を占めている。そこで、データ数が少ないが、大島におけるこれまでの観測から2011年

7月～2012年2月までの2ヵ月ごとにまとめて風の風向頻度を Fig.9(B)に示す。7～8月における風の主方向は、北と南南東がそれぞれ30%、20%を占めており、9～10月の期間では前者と同様に北が40%を占めていた。さらに、冬季になる11月～2月までの期間においても主方向は北または北北東が25%以上の頻度を示している。

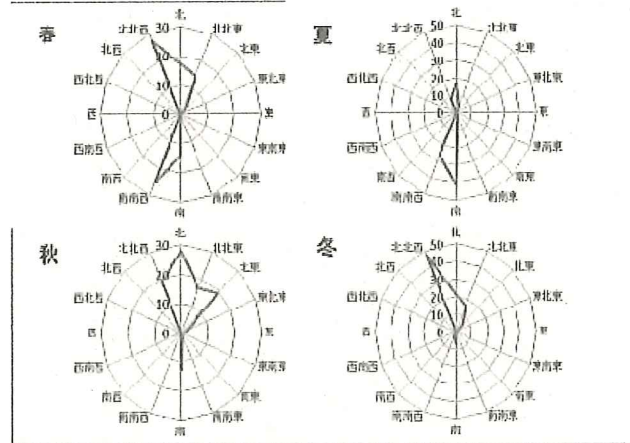


Fig.9(A). Frequency distribution of predominant wind direction by season in Ōseto district.

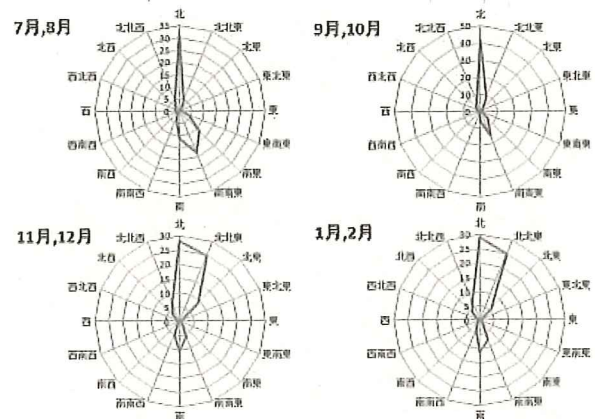


Fig.9(B) Frequency distribution of predominant wind direction at meteorological observation point in Ōshima.

以上のように、大島地区と大瀬戸地区における主風向の頻度は、大瀬戸が秋から春までは北側の風が主方向で、夏には南側の風になっており、大島は北側の風が主方向になっていることが明らかになった。この違いは、大島地区の場合、南側に比較的高い山があり、そのために遮断されているのではないかと考えられる。これにより、オリーブ栽培において北側の風を弱めるだけで十分である。この地域で気象資源を利用したものは、西彼半島北側の沿岸岸壁で、冬季の乾燥した季節風を利用して湯引きの切干大根を生産している産地で有名である。

4.5 月合計降水量と月合計日照時間の年変化

著者らが2009年から2010年までの降水量について内海と佐世保市および平戸市を比較して、気候学的に内海

の降水量が全体的に低く推移していることを報告しているが、2011年の近傍のアメダスデータから月別合計降水量と月別合計日照時間をそれぞれ Fig.10 と Fig.11 に示す。

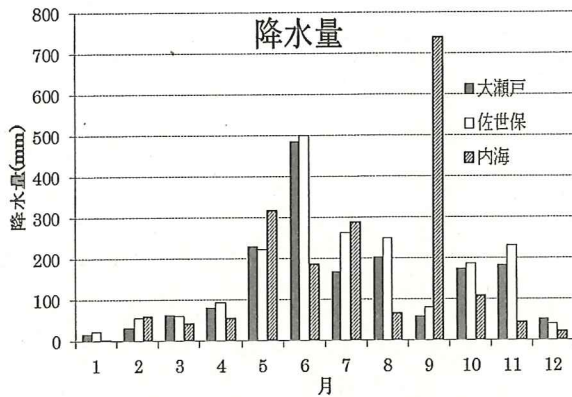


Fig.10. Annual variation of monthly precipitation at three points.

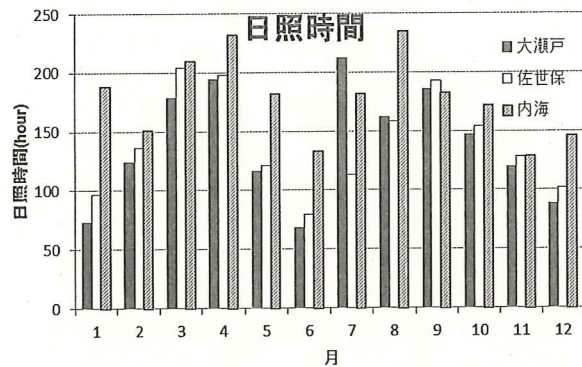


Fig.11. Annual variation of monthly duration of sunshine at three points.

2011年における比較では内海の年間降水量が1912mmで、佐世保1994mm、大瀬戸1727mmと全体に多く、特に5月~11月までが多く、冬季に少なくなっている。また、日照時間は内海2137時間、佐世保と大瀬戸が1670時間前後で内海だけが2000時間の日照を受けている。月別の要素を比較すると、海外でオリーブ栽培をしている地中海の気候とでは逆の関係で、夏季に降水量が少なく、冬季に多く、日照は夏季に多く、冬季に少なくなっている。全体として、海外に比べて日本の年降水量は2~3倍の降水量であり、さらに夏季の日照時間が少ないという不利な条件がオリーブ栽培に加わることで不作になった。

4.6 日平均湿度の大島と佐世保の比較

湿度は植物の病虫害の発生や開花の受精などに大きく左右されることが言われているが、アメダス地点では湿度を観測していないので、近傍の佐世保測候所のデータと大島地区で観測された平均湿度の比較を Fig.12 に示す。

図から、2011年7月下旬から2012年2月下旬までの期間において湿度の変化は全体的に大きく変動しているが、その差は大島地区が約10%程度高く推移している。

その原因は、大島地区は対馬暖流が流れる東シナ海に面した傾斜面になっているところで、暖流による水蒸気を含んだ海風・海霧により高くなり、それに対し佐世保地区は湾内奥で、周辺が都市化の状態となっていることに起因していると思われる。

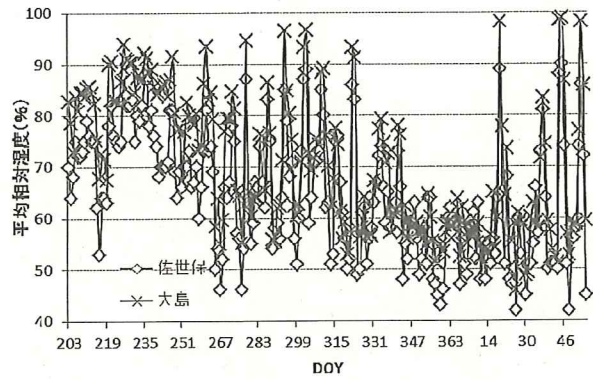


Fig.12. Comparison of daily mean relative humidity in Sasebo and Ōshima.

4.7 長崎県北部地域の霧の発生と降水量の分布形態について

オリーブ栽培カレンダーからオリーブの開花時期は5月下旬となっており、その時期の降水量や霧の発生は開花時の受粉に悪影響を与えることが知られている。オリーブの受粉形態は風媒花で、花粉の飛散は400m程度で、気象条件によって飛散の変動が生じるし、自家不和合性の程度があるので、品種の異なる受粉樹の混植が必要である⁴⁾。

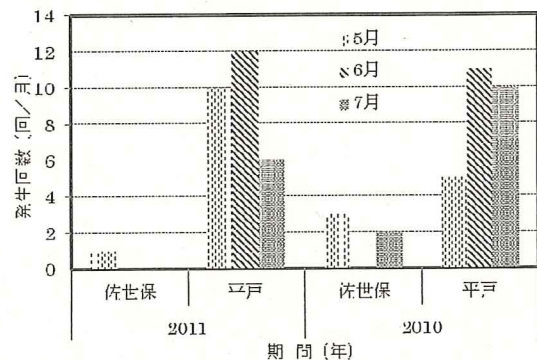


Fig.13. Comparison of the number of time by fog in Sasebo and Hirado.

そこで、佐世保市と平戸市における霧の発生について調査すると、5月~7月までの期間中において発生回数を Fig.13 に示す。図から、佐世保市の霧の発生はこの期間において平年値がそれぞれ0.7、0.5 および0.4 であるのに対し、2011年度の5月が1回で、2010年度の5月が3回である。一方、平戸市は5~7月の平年値がそれぞれ3.2、

5.6 および 5.5 に対し 2010 年度がそれぞれ 5.0、11 および 10 で、2011 年度が 10、12 および 10 となっている。

したがって、両市とも比較的沿岸部に位置しているが、霧の発生回数は平戸市が多く、佐世保市では少ない。この原因は、佐世保市は湾内に入っており、平戸市は東シナ海と直結した状態で、暖流の対馬海流が要因となって、海霧の発生が多くなっていると考えられる。このような現象は、現地の農家の意見から知らされ、黒島や大島地区は海霧の対策も必要である。

また、2011 年度における九州地域のオリーブの不作は降水量の降り方にも影響している。2010 年度の 5 月～7 月までの日降水量の変化をみると、5 月 25 日～6 月 13 日までの 20 日間で連続干天日が継続しており、期間中の最低湿度が 34～50%の範囲で低い。ところが、2011 年度の場合、5 月 30 日～6 月 4 日までの 6 日間の干天が続いた結果となっている。最低湿度も 66～75%と高い値を示した。

以上のように、2011 年度の長崎県内のオリーブの不作は、開花時期に降水量や霧の発生が多かったために、開花時の受精がうまくいかなかったためと考えられる。

5. オリーブ栽培産地化のための改善と対策方法

天候は地球規模の気候変動に対して日々変動しており、毎年の天候は長期予報(暖候期・寒候期)で発表されているが、予測確率はあまり高くない。この暖候期予報は気象庁が 4～9 月の期間をターゲットにしており、精度を上げるために 3 カ月または 1 カ月ごとに更新しているので、この予報をうまく使うことを考えて対策を講じる必要がある。それにはオリーブの開花予測などのモデル開発が必要である¹²⁾。しかし、エルニーニョやラニーニャなど地球規模で気候変動が大きく変化を左右している。昨年は大麦・小麦やオリーブの生産に対して上記で述べたように最悪の気象条件であった。そのような背景に対して西海市におけるオリーブ栽培を順調に生育・安定生産を確保させていくための方法を述べる。

5.1 オリーブ開花時の受精対策について

九州地域においてオリーブの開花時期は 5 月下旬頃から始まりで、梅雨期の入梅が九州北部地域の平年値：6 月 5 日、南部地域の平年値：5 月 28 日となっている。オリーブの子実生産は開花による受精が必要で大きな負の要因になると考えられる。

雨と植物反応に関する研究は木村ら³⁾が実施しているが、雨による光合成反応や蒸散の低下度合いと乾物生産量関係や葉からの養分のリーチングに対して論議がなされているが、開花に対しての反応が述べられていない。そこで、昨年の長崎県におけるオリーブ栽培の気候は原産地の地中海式気候に対して最悪の気候であった。そのため、

果実がならない条件が今回上記で述べられているように霧の発生や降雨の発生頻度に関係している。オリーブの花の形態は両性花(完全花)であるが、柱頭が退化して針状となった受粉不能不完全花が非常に多く、結実不良の一因となっている¹⁰⁻¹⁴⁾。受粉の形態は風媒花で、花粉の飛散が 400m 前後といわれており、自家不和合性の程度は品種間で大差があり、主要品種は強く、受粉樹の混植が必要である¹⁰⁻¹⁴⁾。連続降雨の対策としては、簡易のビニール等を上部に覆う雨除け栽培が考えられるが、花粉の飛散を考慮する必要がある。

一方、海霧に対しては、東北地方の冷害に起因する海霧を含むヤマセ風に対して防風ネット施設等で減風と気温上昇に伴う昇温等の気象改良・緩和機能を有することで霧を解消すると同時に収量の増加と品質向上をもたらして安定生産につながると報告されている¹¹⁾。

5.2 日照不足に対する対策方法

前報¹⁵⁾において外国の産地が地中海式気候で夏季の降水量が少ないのに対して日本では夏季の降水量が大きいことを示したが、それと同時に日射量も減少している。日射量が増減することは天気次第であり、なるべく多くの日射量を受光するには地形条件を利用するほかはない。しかし、日本の場合、受粉する時期から成熟・収穫期が一番の問題であり、海外の産地に対して夏季の日射量は梅雨期間と秋雨前線時期および台風の来襲する時期が問題となる。ここで、西海市大島町における北側斜面が研究対象地域であり、日照不足の対策を考える。

地形すなわち斜面による日射の受光形態の研究は理論的に多く行われている^{2,17,19)}。その中で佐藤の研究¹⁷⁾は、地形傾斜が北向きならば年間の日射量は斜面よりもテラスの受光量が多く、夏至中心の短期間において傾斜度 20 度以下では斜面がテラスより多量に受光すると報告されている。そこで、大島地区は北向きのテラス栽培で実施されており、比較的日射条件に関して設置条件を満たしている。最適条件を考えるならば、南側斜面を利用することで特に、冬半年の南(南東～南西)斜面の莫大な日射量は昔からよく知られていたが、南向きもテラスとすれば冬半年の日射量が完全に無影平地に等しく、それ以上の日射量が得られることはないと考えられる。したがって、大島地区でのオリーブ栽培の最適条件は北側斜面の利用でなくて、南側斜面のテラス栽培が最も良い条件と考えられる¹⁷⁾。

5.3 防風対策の指針について

研究対象地区において強風が北側から吹くことが明らかになっており、その対策が必要である。そこで、産地化に向け安定生産を考えて、防風対策として考察する。

防風施設は風の流れに対して障害物または抵抗体とし

での役割を果たし、風速を減殺し、風向を転向させて、風陰となる部分の風を弱める一方、気流を停滞させる機能を有している。

防風施設による減風効果について考えてみると、研究成果^{11,20)}は非常に多く、それぞれ条件によって異なるため、最適条件を設定しなければ定量的な数値として表わしにくい。ごく大ざっぱな効果の範囲は $-5H$ (高倍距離と呼び、防風施設高度・高さ H の倍数で表わした距離であって、風上側をマイナス、風下側をプラスで表わす)から風下側 $20H$ と考えられ、幅をもたせると $-7\sim-2H$ から $10\sim30H$ までとなる。この範囲が防風効果があるので、作物の高さなどを考慮する必要がある。



Fig.14(A). Windbreak net established in the Ōshima district.

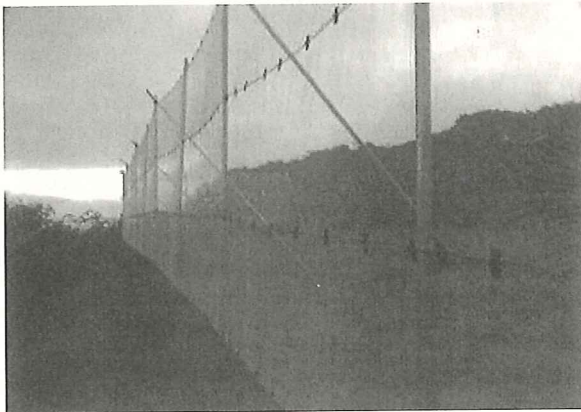


Fig.14(B). Windbreak net established in the Ōshima district.

なお、最低風速発生位置(風が最も弱い場所)は $2\sim5H$ ($1\sim10H$)である。これらの数値は、防風施設の密閉度、風速の強弱、風向、乱れの強さ、大気の安定度等によっていくらか異なる。Fig.14(A),(B)は大島地区で防風ネットが設置されている写真であり、高さが $4m$ で、ネットのメッシュが $5mm$ となっている。真木の調査実験結果からすると、現地で防風ネットの密閉度は 28.8% 程度と考えられる¹¹⁾。また、この地域は海側に近いので、台風の強風により、海塩粒子の飛散に係る塩害も生じることが考

えられるので、今後は詳細に観察し、生産安定などについても注意していく必要がある。

6. まとめ

本研究は、長崎県西海市大島町におけるオリーブ栽培の産地化に向けての問題点の抽出と対策に関する評価について研究を実施した。研究内容は調査地点での気象観測を実施し、データ収集を行なうと同時に、近傍のアメダス観測点のデータも収集して解析を行った。その結果を以下の通り要約する。

- 1) 研究対象地域の土壌の理化学性をみると、この地域の土壌は細粒赤色土または礫質黄色土で構成されて酸性土壌となっており、また下層土壌は排水性が悪いので耕土層深く、クリンカアッシュを投入して有効水分と土壌 pH の土壌改良を実施する必要がある。
- 2) 測定開始からこれまでのデータを比較すると、大島地区と大瀬戸地区の比較では平均気温は大島地区がわずかに $0.5^{\circ}C$ 高い値を示した。また、大島地区での冬季の平均気温は $10^{\circ}C$ 以下で経過し、花芽分化に必要な低温は確保できている。
- 3) 大島地区は最低気温のデータがないので、比較対象の大瀬戸地区では日最低気温が $0^{\circ}C$ 以下になるのが稀で、内海では 11 回程度生じているが、凍霜害の出現が低いと考えられる。
- 4) 秋季から初冬にかけて日平均風速は弱風時には大島地区と大瀬戸地区ではほぼ同程度の風速になっているが、強風時には大島の方が強風になっているので、季節風対策が必要である。
- 5) 大島地区における主風向の季節的出現頻度は、夏季から春季まで北側の風が多く発生しており、北側における防風対策が必要である。
- 6) 栽培対策としてオリーブ開花期の受精が促進されるように、連続降雨・海霧として雨除け栽培方式や防風ネットを設置する必要がある。

以上のことから、今後は、産地化に向けて研究対象地域のこれまでの気象データの収集を実施するとともに対策を実施した結果の評価や土壌水分の推定などについて研究を実施する予定である。

謝 辞

本研究は「地域建設業の資源を活用したオリーブ植樹事業による各地域発のコミュニティービジネス(農業・観光振興)創出事業」の委託により、研究を実施した。この会の代表者である株式会社堀内組社長山下功三氏、グループ経営統括事業本部長天島道夫氏、新規事業推進室長吉井重忠氏および山本由有貴氏に、研究連絡や気象観測機器の提供と設置および気象データ収集のための援助やご助言等を頂いた。ここで感謝申し上げます。また、デ

ータの収集や取りまとめなどの労力を頂いた大場ゼミ研究室4年生に感謝申します。

最後に、大変お忙しい時期に論文の英文等で校閲いただいた当学部人間環境学科教授ブライアン・F・バークガン博士に感謝を申し上げます。

引用文献

- 1) 土壌物理研究会編：土壌の物理性と植物生育、養賢堂発行、(1979)、p1-420.
- 2) I. A. Shulgin：植物と太陽(内嶋善兵衛訳)、水文気象出版局、レニングラード、(1973)、農林水産技術会議事務局連絡調整課刊、エネルギー関連文献祥訳シリーズ2、(1978)、p1-209.
- 3) 木村和義：雨と植物反応に関する研究(論文集録)、岡山大学資源生物化学研究所環境適応解析分野刊、(1995)、p1-179.
- 4) 小林哲夫編著：気象利用研究の20年—乾燥・半乾燥地の畑地灌漑、SPA&Water出版、(2008)、p59-64.
- 5) 国土交通省：建設業の地域総合産業化支援調査事業報告書、財団法人建設業振興基金発行、(2010)、p213.
- 6) 国土地理院編：土地利用図1/20万、国土地理院、長崎、(1985)、
- 7) 国立天文台編：平成24年理科年表、丸善出版、第85冊、(2011)、p117-315.
- 8) 長崎県農林総合試験場円編：地力保全基本調査総合成績書、長崎県農林総合試験場刊、(1978)、p1-455.
- 9) 長崎県総合農林試験場編：土壌環境基礎調査(定点調査)成績書昭和54年度～57年度・資料編、長崎県総合農林試験場発行、(1985)、p1-391.
- 10) 間苧谷徹：果樹園芸博物学、養賢堂、(2005)、p167-170.
- 11) 真木太一：風害と防風施設、文永堂出版、(1987)、p1-301.
- 12) 新編農業気象ハンドブック編集委員会：新編農業気象ハンドブック、養賢堂、(1974)、p412-415.
- 13) Ohba, K. : Determination and simulation of soil moisture dynamics in upland fields in the Cerrados Area(Brazil), JARQ, 33(4), (1999)、p251-259.
- 14) 大場和彦ら他3名：長崎県におけるオリーブの栽培適地性の農業気象学的解析(1)報、気象と土壌環境からみた適地性の評価、長崎総合科学大学紀要、第50巻、(2010)、p47-56.
- 15) 大場和彦ら他4名：長崎県におけるオリーブの栽培適地性の農業気象学的解析(2)報、クリンカアッシュを用いた細粒赤色土の土壌改良による物理的特性の評価、長崎総合科学大学紀要、第51巻、(2011)、p37-48.
- 16) 大田弘毅、大場和彦他3名：南九州火山性台地畑における土壌水分収支のタンクモデル法による解析、九州農

業試験場研究報告、27(2)、(1992)、p207-237.

17) 佐藤正一：中緯度における棚田段端および斜面畑の日射に関する基礎的考察、九州農業試験場彙報、12巻3・4号、(1967)、p281-342.

18) 新編農業気象学用語解説集編集委員会編：新編農業気象学用語解説集—生物生産と環境の科学—、日本農業気象学会、p309(1997)

19) 内嶋善兵衛監訳：大陸上での太陽放射量の分布及び斜面の放射状態、農林水産技術会議事務局連絡調整課刊、エネルギー関連文献祥訳シリーズ4、(1980)、p1-225.

20) 山本良三：退官記念事業・耕地の風害とその対策に関する研究、山本良三博士退官記念業績集出版会、p446(1982).