

(2) 果樹

① ブドウ

(ア)現在の影響状況

本事業において実施した自治体へのアンケート結果によると、気候変動によるブドウへの影響として、着色不良といった影響が報告されています（図 3.8-18）。また、平成 30 年 10 月に公表された農林水産省「平成 29 年地球温暖化影響調査レポート」では、表 3.8-3 に示すブドウへの影響が経年的に報告されています。

表 3.8-3 ブドウへの影響一覧

	全国 (47)	北日本 (7)	東日本 (17)	西日本 (23)	参考			
					H28	H27	H26	H25
着色不良・着色遅延	25	1	8	16	15	12	6	13
発芽不良	2	0	0	2	3	2	1	1
日焼け果	1	0	1	0	5	4	4	2
凍霜害	1	0	1	0	—	—	—	—
裂果	1	0	1	0	—	1	2	1
果実障害	1	0	1	0	—	—	—	—



図 3.8-18 ブドウ（ピオーネ）の着色不良
出典：農林水産省「H29 地球温暖化影響調査レポート」

(イ)将来予測される影響

本事業において実施した自治体へのアンケート結果によると、「収量」や「品質」への影響、そして「着色適地」の変化といった影響に対する情報提供が求められています。現状の研究状況に鑑みると、中国・四国地域を含んで影響評価が実施されているのは「着色不良」のみに留まります。

■ 着色不良

ブドウの「着色不良」については、Sugiura et al. (2018)⁴⁰³及び Sugiura et al. (2019)⁴⁰⁴にて研究事例があります。ここでは、当該論文に記載されている内容に基づき、着色不良が多発する地域⁴⁰⁵（図 3.8-19、図 3.8-20）と着色指数（0：緑～12：黒）（図 3.8-21、図 3.8-22）の将来影響評価を実施しました。

【全国】

現在は近畿地域の都市部と沖縄県の一部を除き、ほとんどの地域で着色良好となっています。将来になるにつれて、近畿以西の沿岸域や関東の都心部、一部の日本海側の沿岸域において着色不良が多発することが予測されました（図 3.8-19）。

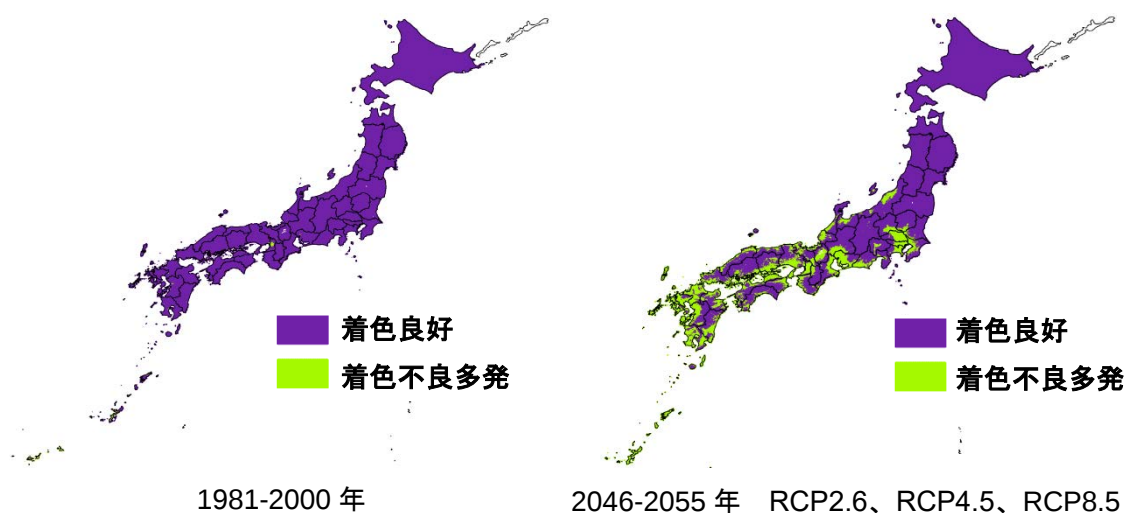


図 3.8-19 ブドウの着色不良が多発する地域

⁴⁰³ Toshihiko Sugiura, Mikio Shiraishi, Shohei Konno and Akihiko Sato(2018) : Prediction of Skin Coloration of Grape Berries from Air Temperature, The Horticulture Journal, Volume 87, Issue 2 Pages 18-25

⁴⁰⁴ Toshihiko Sugiura, Mikio Shiraishi, Shohei Konno and Akihiko Sato(2019) : Assessment of deterioration in skin color of table grape berries due to climate change and effects of two adaptation measures, Journal of Agricultural Meteorology75 (2) (早期公開 DOI: 10.2480/agrmet.D-18-00032)

⁴⁰⁵ 各排出シナリオ毎に「着色不良」を予測しました。着色不良と予測された割合が 70%以上のメッシュを「着色不良多発」地域としました。

【中国・四国】

2050 年になると沿岸域から内陸部にかけて着色不良が多発することが予測されました（図 3.8-20）。

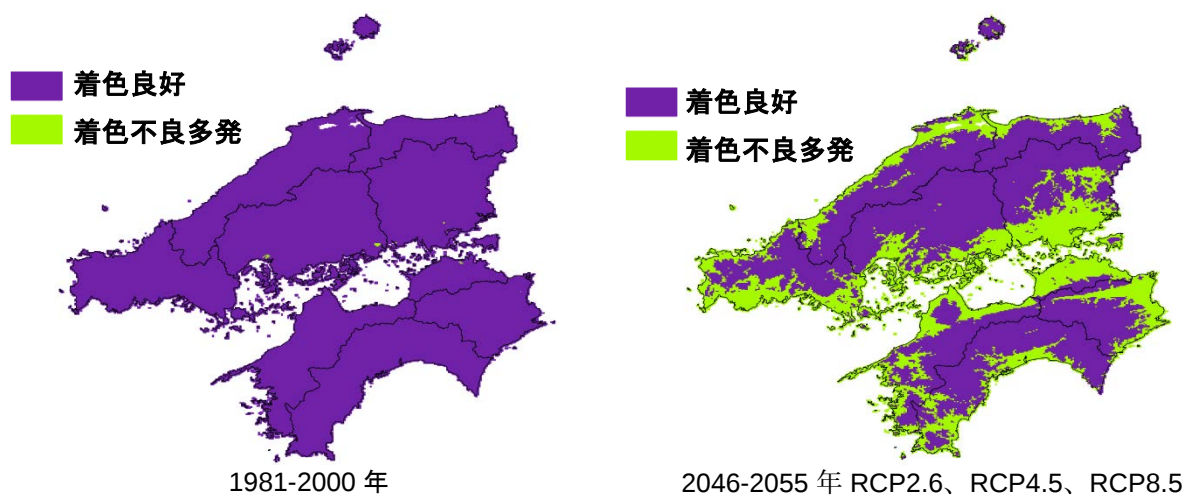
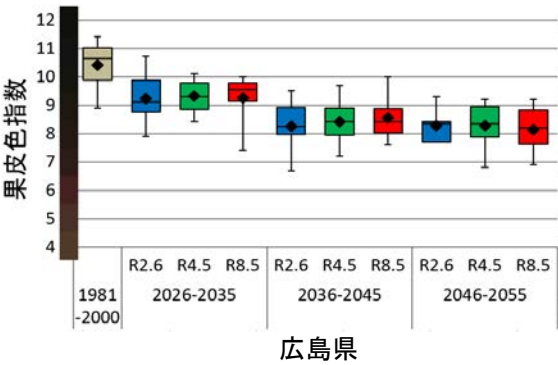
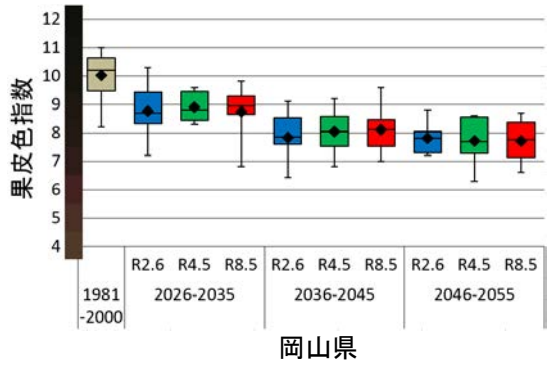
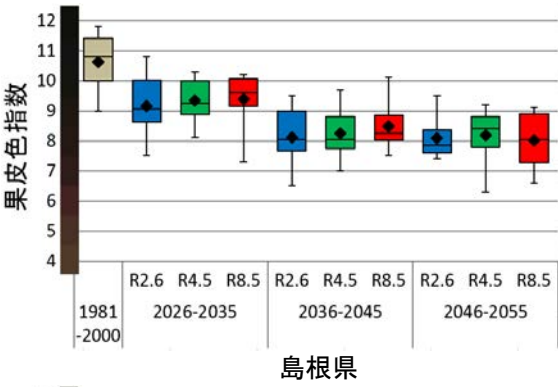
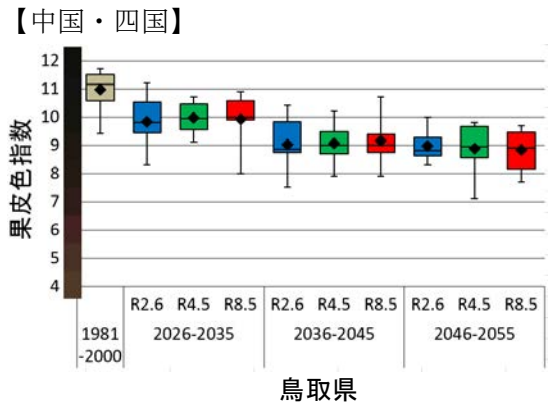
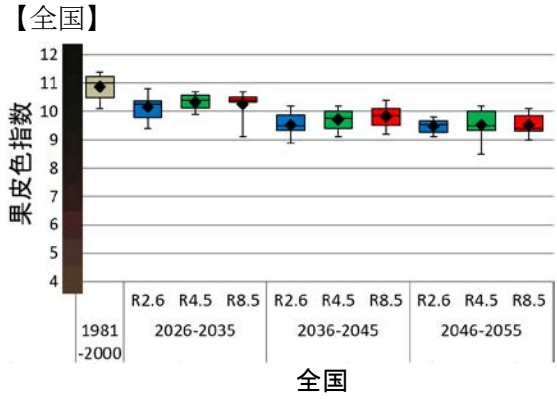


図 3.8-20 ブドウの着色不良が多発する地域（中国・四国地域）

果皮色指数（0：緑～12：黒）の将来推移を示します。すべての地域で果皮色指数が将来低下することが予測されました（図 3.8-21）。箱ひげの見方については図 3.8-3 を参照下さい。なお、箱ひげ図の縦軸には、果皮色指数に対応する果皮色のカラーバーを参考に示しました。



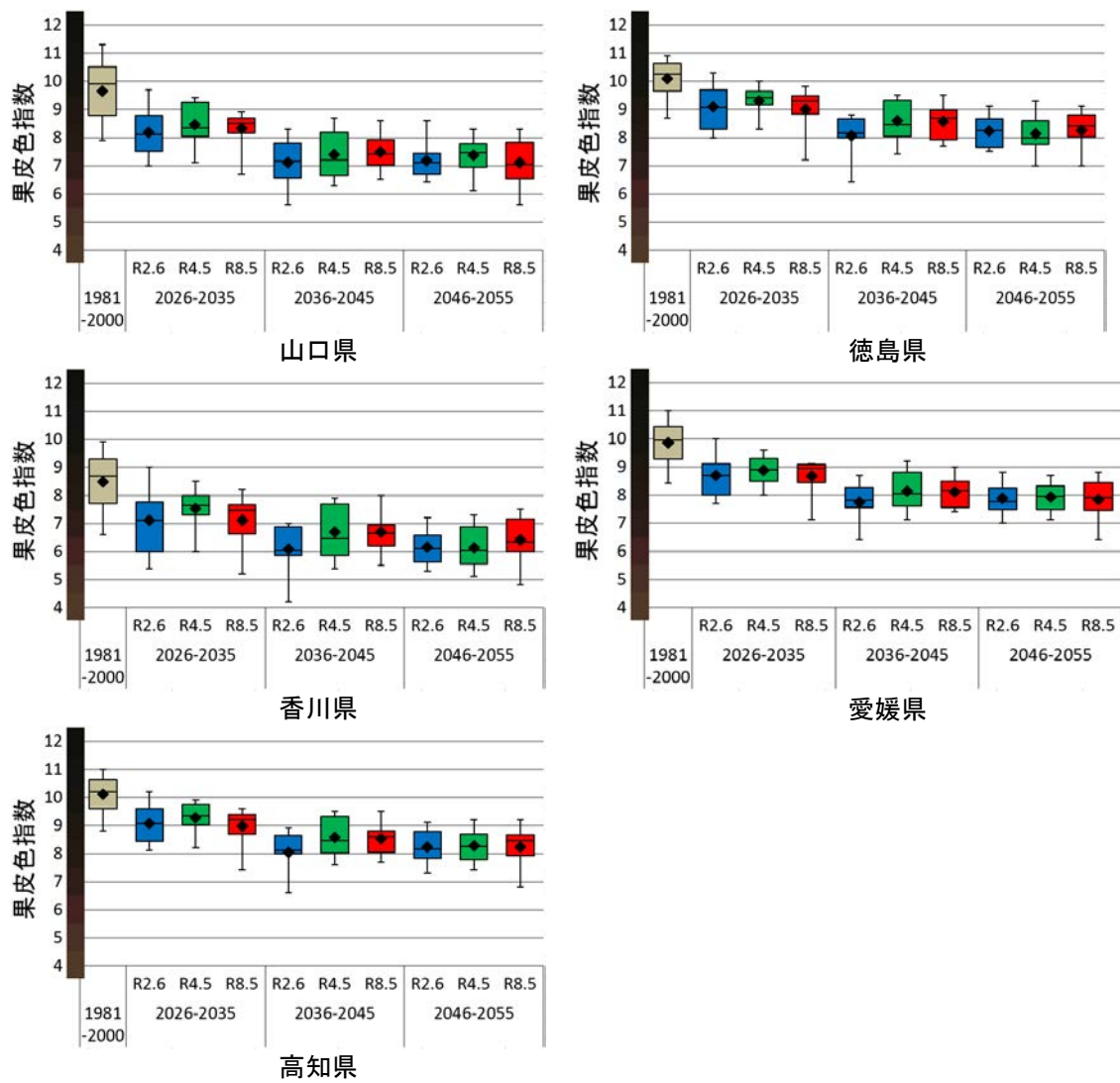
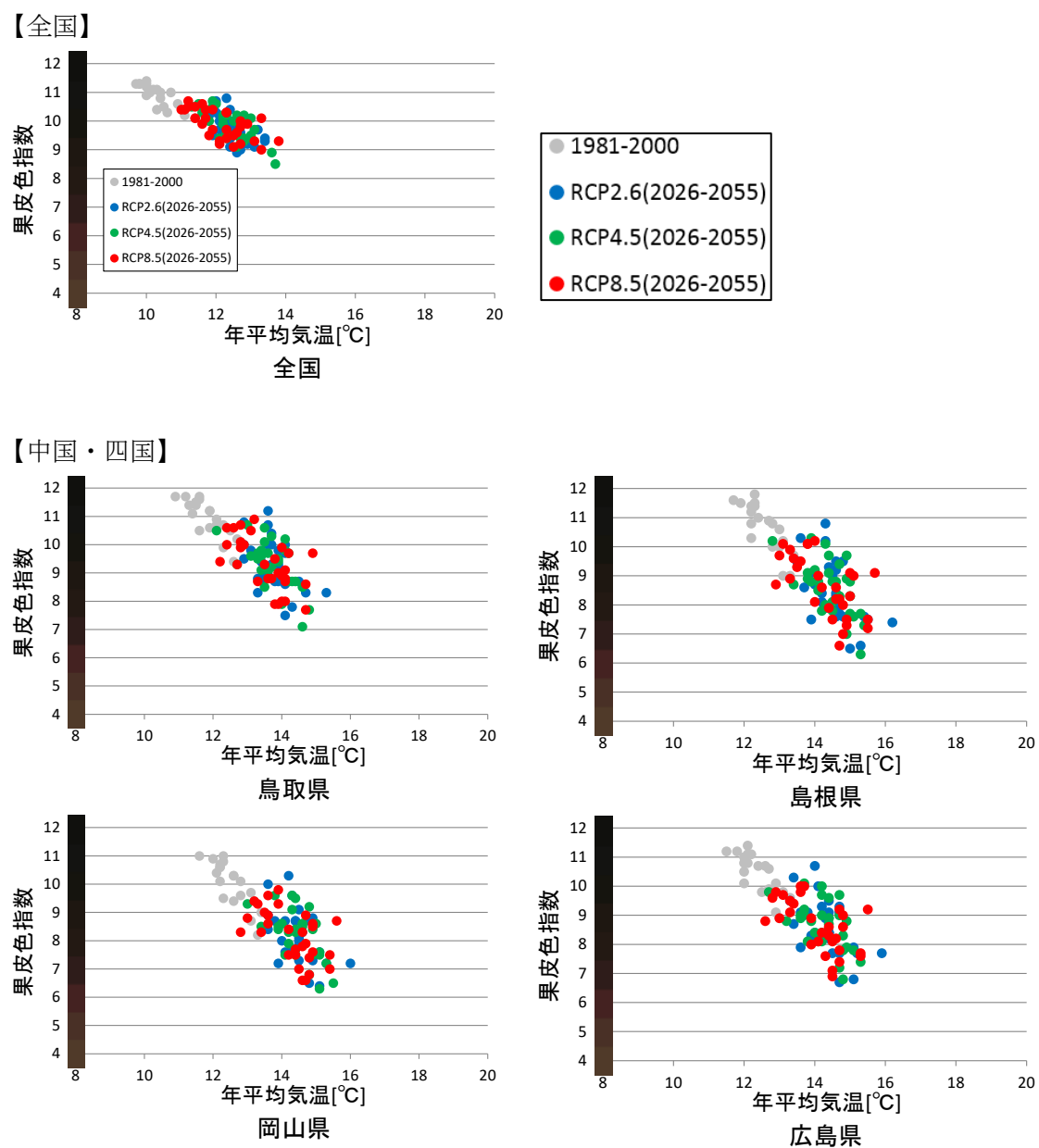


図 3.8-21 果皮色指数の推移

図 3.8-22 は全ての期間および RCP の結果を対象に、横軸に気温、縦軸に果皮色指数（0：緑～12：黒）とした際の相関を示します。なお、図の縦軸には、果皮色指数に対応する果皮色のカラーバーを参考に示しました。



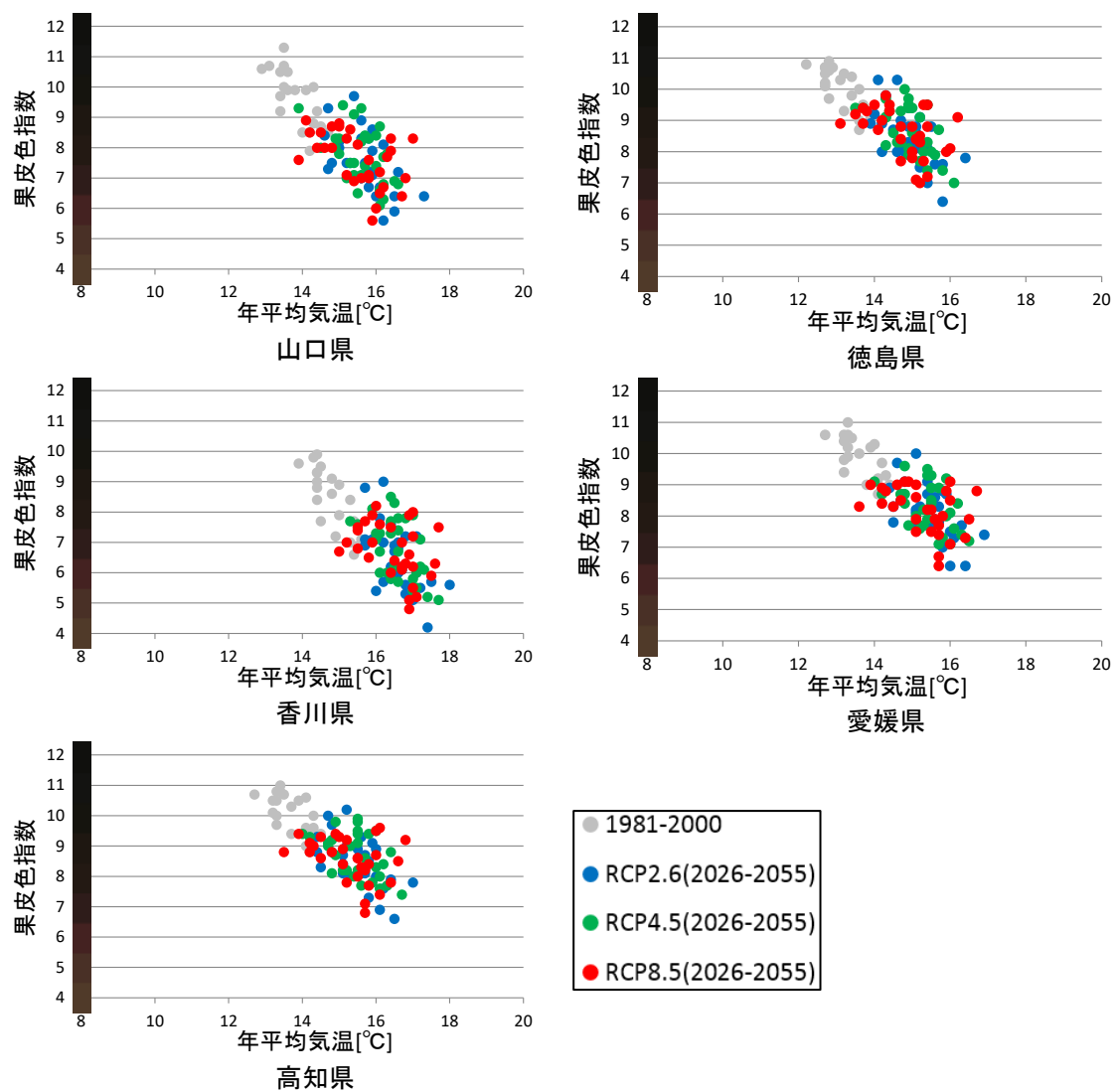


図 3.8-22 果皮色指数と年平均気温の関係

(ウ) 適応策

ブドウへの影響に対する適応策については § 5.2.2.3 を参照下さい。

② リンゴ

(ア) 現在の影響状況

平成 30 年 10 月に公表された農林水産省「平成 29 年地球温暖化影響調査レポート」では、表 3.8-4 に示すリンゴへの影響が経年的に報告されています（図 3.8-23、図 3.8-24）。

表 3.8-4 リンゴへの影響一覧

	全国 (47)	北日本 (7)	東日本 (17)	西日本 (23)	参考			
					H28	H27	H26	H25
着色不良・着色遅延	8	2	6	0	8	4	4	8
日焼け果	5	3	2	0	6	6	6	6
虫害の多発（ハダニ類等）	2	1	1	0	2	1	1	1
発芽・開花期の前進	2	2	0	0	—	—	—	—
凍霜害	1	1	0	0	2	2	—	—
生育不良・肥大の遅れ	1	1	0	0	—	—	—	—



図 3.8-23 リンゴ（ふじ）の日焼け果

出典：農林水産省「H27 地球温暖化影響調査レポート」



図 3.8-24 着色不良（成熟期の高温によって増加）

出典：農林水産省「H25 地球温暖化影響調査レポート」

(イ) 将来予測される影響

本事業において実施した自治体へのアンケート結果によると、「栽培適地」の変化といった影響に対する情報提供が求められています。ここでは、「栽培適地」に関する将来の影響を示します。

■ 栽培適地 ⁴⁰⁶

リンゴ栽培に適する地域として「果樹農業振興基本方針」に示されている温度域は年平均

⁴⁰⁶ 栽培適地は年平均気温に基づき評価したものです。園地毎に評価するためには、排水性などの土壌条件、風通し、日照量などの特殊な気候条件等を考慮する必要があります。

6℃～14℃としています。杉浦ら（2004）⁴⁰⁷はこの温度域にもとづき、リンゴの栽培適地の評価を行っています。ここでは、当該文献に記載されている内容をもとに影響評価を実施しました。

【全国】

現在の栽培適地は道北、道東および西南暖地から関東・東海にかけての平野部を除く広い地域に広がっています。将来になるにつれて、東北以南の沿岸域から内陸部にかけてより高温の地域が増加しています。一方、北海道においては、栽培適地が拡大しています（図 3.8-25）。

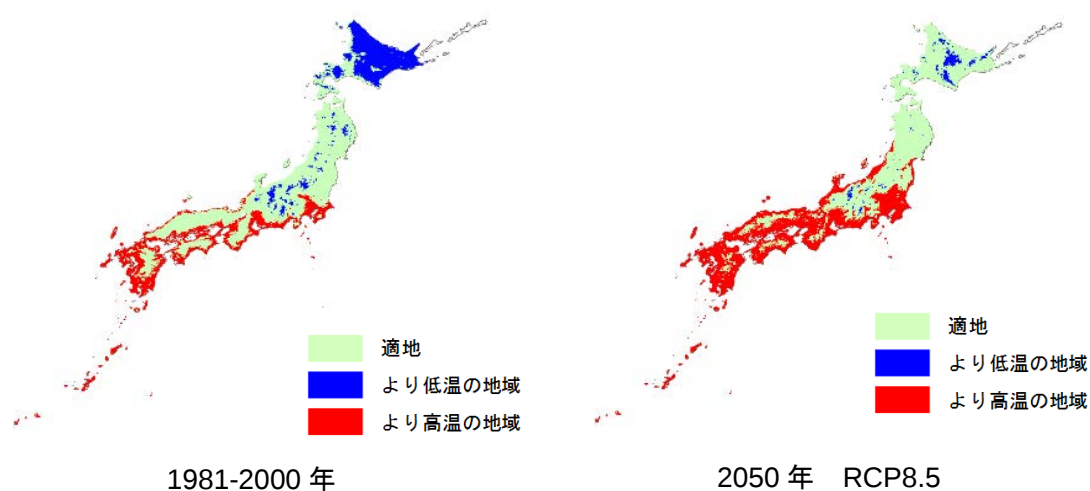


図 3.8-25 リンゴの栽培適地

【中国・四国】

2050 年になると沿岸域から内陸部にかけてより高温の地域が拡大しています（図 3.8-26）。

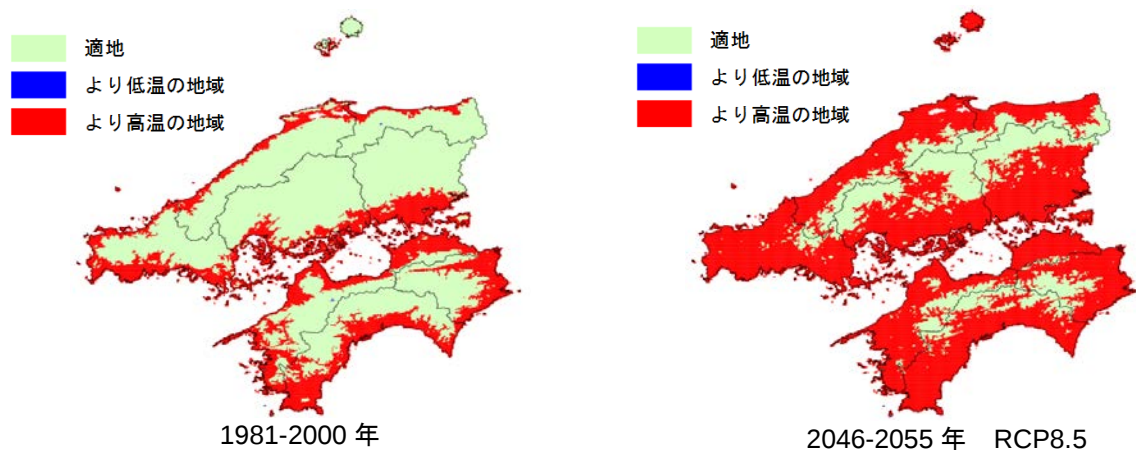
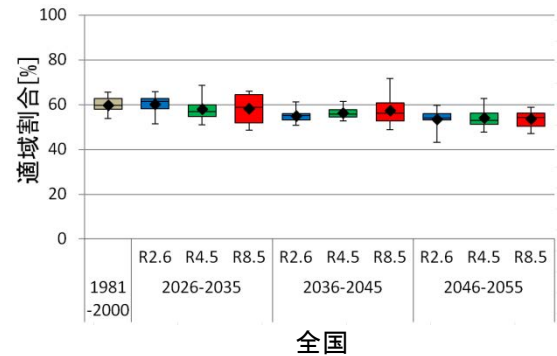


図 3.8-26 リンゴの栽培適地（中国・四国地域）

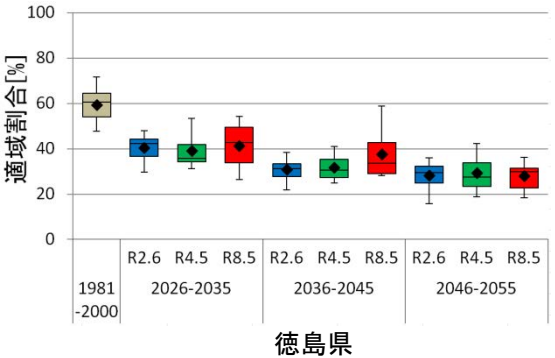
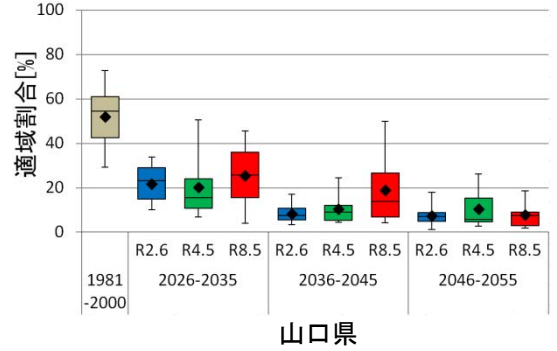
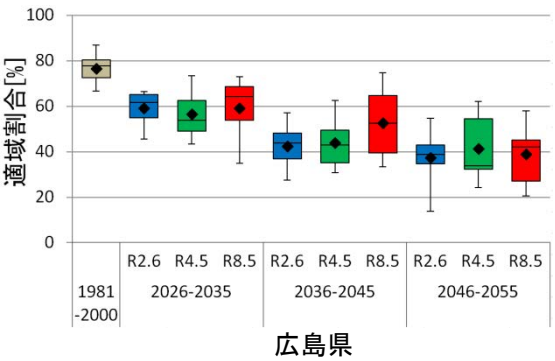
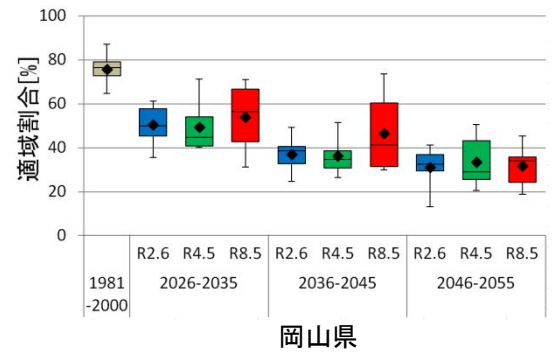
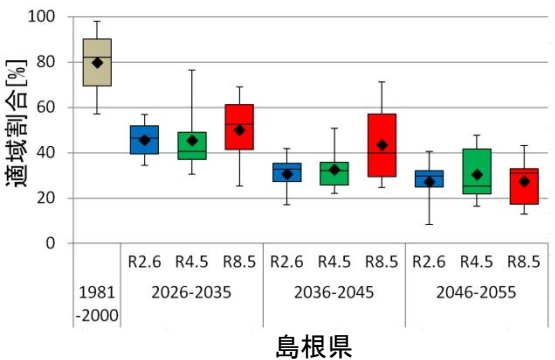
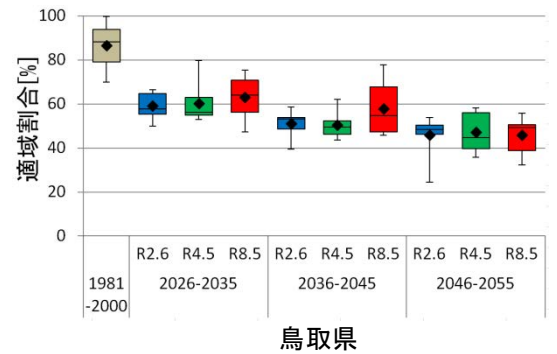
⁴⁰⁷ 杉浦俊彦・横沢正幸（2004）：年平均気温の変動から推定したリンゴおよびウンシュウミカンの栽培環境に対する地球温暖化の影響，園学雑，73（1），72 - 78

栽培適域割合（栽培適域面積／都道府県面積）の推移を示します。いずれの県においても栽培適域が将来減少することが予測されました（図 3.8-27）。箱ひげの見方については図 3.8-3 を参照下さい。

【全国】



【中国・四国】



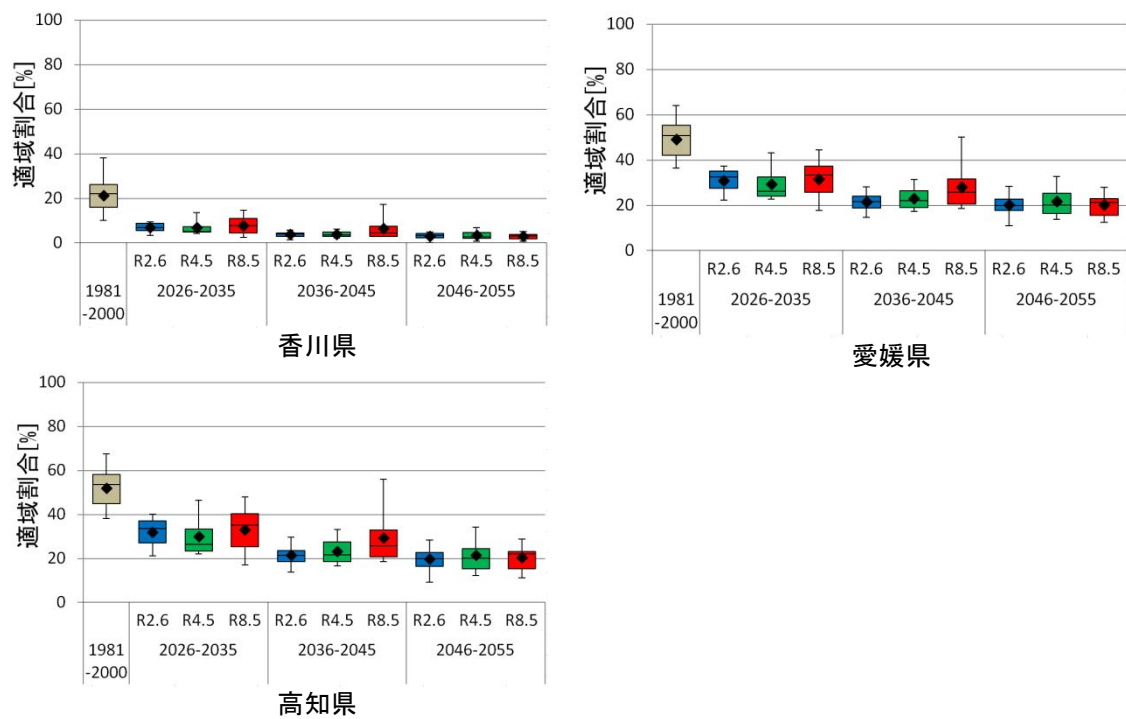
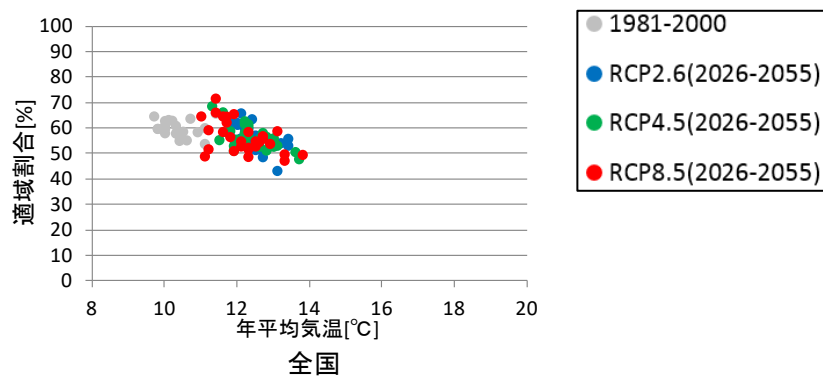


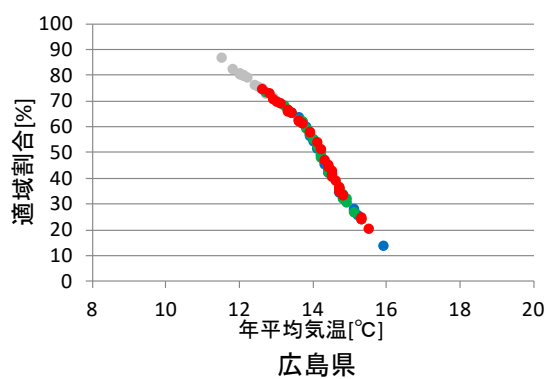
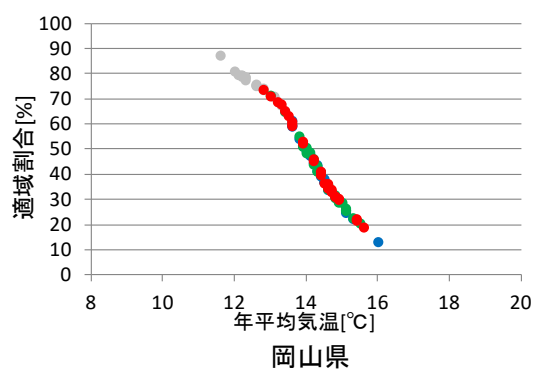
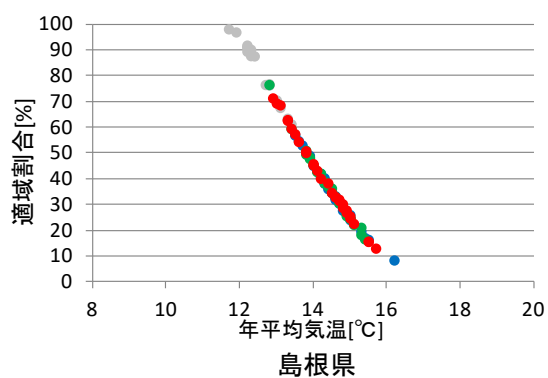
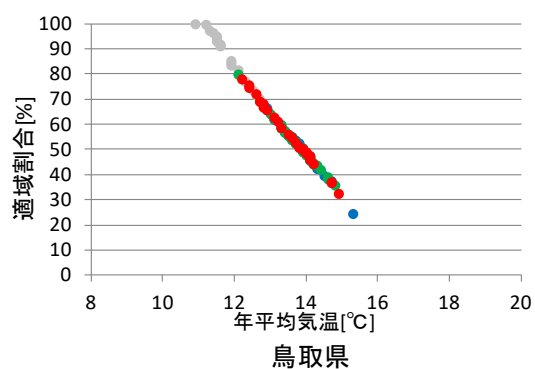
図 3.8-27 栽培適域割合（栽培適域面積／都道府県面積）の推移

図 3.8-28 は全ての期間および RCP の結果を対象に、横軸に気温、縦軸に栽培適域割合（栽培適域面積／都道府県面積）とした際の相関を示します。

【全国】



【中国・四国】



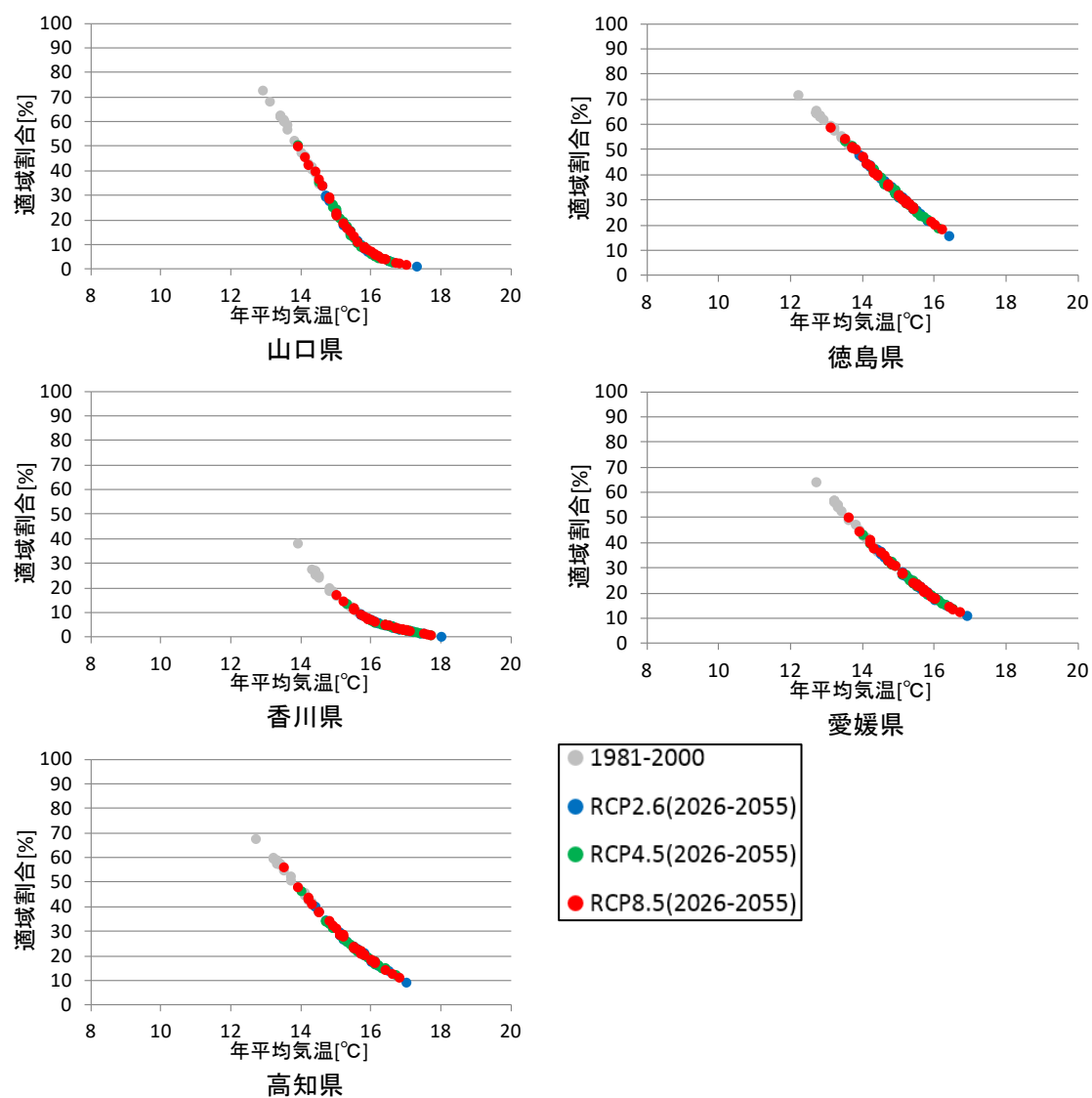


図 3.8-28 栽培適域割合（栽培適域面積／都道府県面積）と年平均気温の関係

(ウ) 適応策

リンゴへの影響に対する適応策については § 5.2.2.1 を参照下さい。

③ カンキツ（ウンシュウミカン）

（ア）現在の影響状況

本事業において実施した自治体へのアンケート結果によると、気候変動によるウンシュウミカンへの影響として、浮皮の発生といった影響が報告されています(図 3.8-29)。また、平成 30 年 10 月に公表された農林水産省「平成 29 年地球温暖化影響調査レポート」では、表 3.8-5 に示すウンシュウミカンへの影響が経年的に報告されています。

表 3.8-5 ウンシュウミカンへの影響一覧

	全国 (47)	北日本 (7)	東日本 (17)	西日本 (23)	参考			
					H28	H27	H26	H25
浮皮	13	0	3	10	14	11	8	5
着色不良・着色遅延	7	0	1	6	6	2	1	7
日焼け果	5	0	0	5	5	2	4	6
生理落花の増加	1	0	0	1	—	—	—	—
発芽・開花期の前進	1	0	0	1	1	1	—	—
発芽不良	1	0	0	1	—	—	—	—
生育不良・肥大の遅れ	1	0	0	1	—	—	—	—

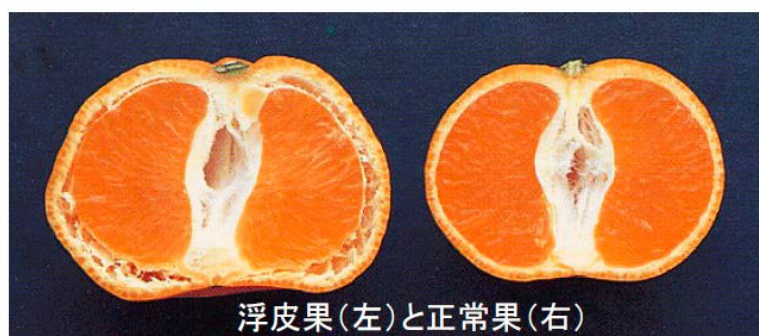


図 3.8-29 ウンシュウミカンの浮皮果

出典：農林水産省「H29 地球温暖化影響調査レポート」

（イ）将来予測される影響

本事業において実施した自治体へのアンケート結果によると、「栽培適地」の変化、「日焼け果」、「浮皮」、「着色不良」といった影響に対する情報提供が求められています。現状の研究状況に鑑みると、中国・四国地域を含んで影響評価が実施されているのは「栽培適地」のみに留まります。また、中国・四国地域ではないものの、静岡県を対象とした「浮皮発生年」に関連する研究事例があります。

■ 栽培適地 ⁴⁰⁸

ウンシュウミカンの栽培に適する地域として「果樹農業振興基本方針」に示されている温度域は年平均 15℃～18℃としています。杉浦ら（2004）⁴⁰⁹はこの温度域にもとづき、ウンシュウミカンの栽培適地の評価を行っています。ここでは、当該文献に記載されている内容をもとに影響評価を実施しました。

【全国】

現在の栽培適地は南関東以南の太平洋・瀬戸内海の沿岸部および九州の沿岸部となっています。将来になるにつれて、これらの沿岸部から内陸部にかけてより栽培適地が拡大しています。また、2050 年には南東北の沿岸部まで栽培適地が拡大しています（図 3.8-30）。

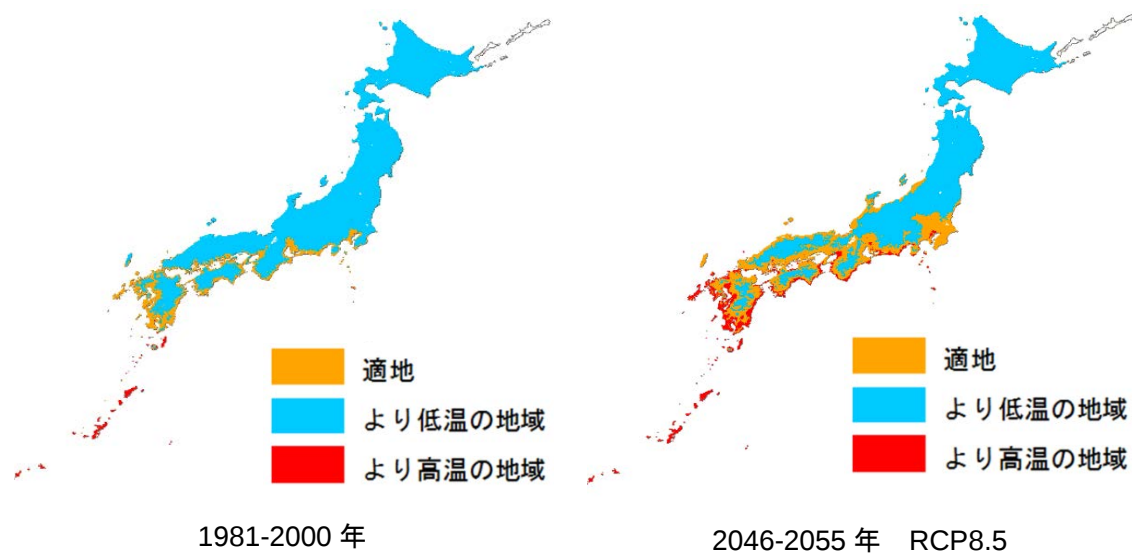


図 3.8-30 ウンシュウミカンの栽培適地

⁴⁰⁸ 栽培適地は年平均気温に基づき評価したものです。園地毎に評価するためには、排水性などの土壌条件、風通し、日照量などの特殊な気候条件等を考慮する必要があります。

⁴⁰⁹ 杉浦俊彦・横沢正幸（2004）：年平均気温の変動から推定したリンゴおよびウンシュウミカンの栽培環境に対する地球温暖化の影響，園学雑，73（1），72 - 78

【中国・四国】

2050 年になると四国地域の沿岸域においてより高温の地域が発生しています。内陸部では適地が拡大しています（図 3.8-31）。

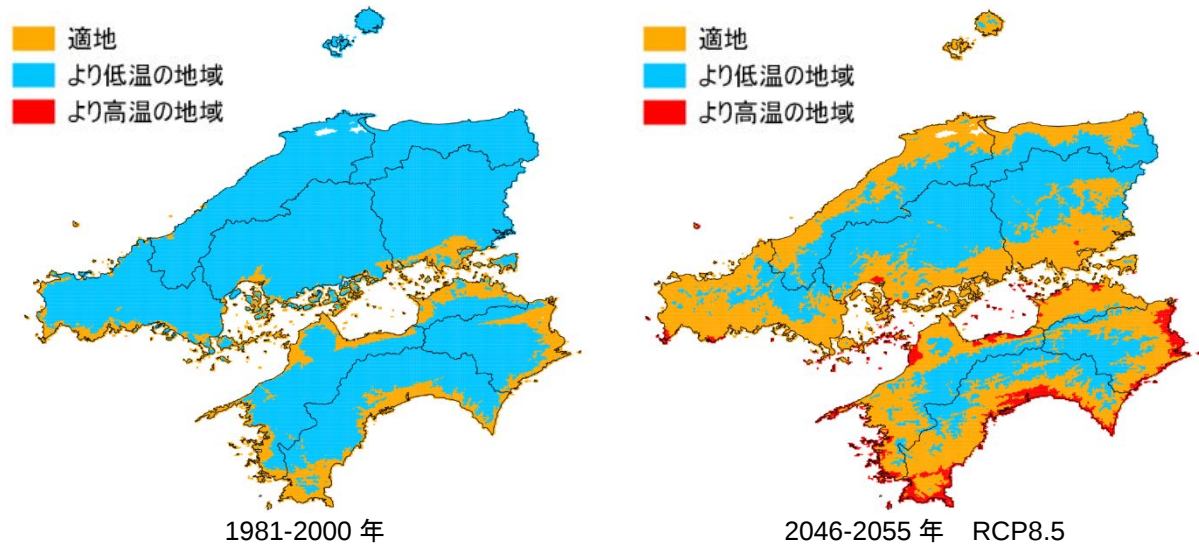
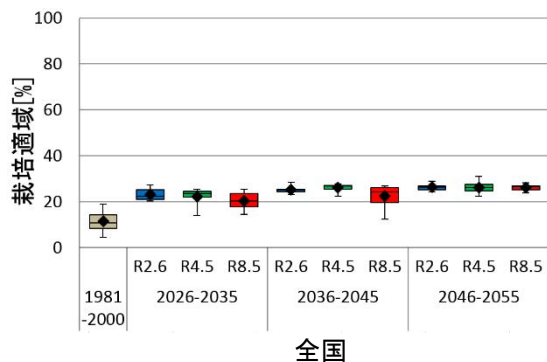


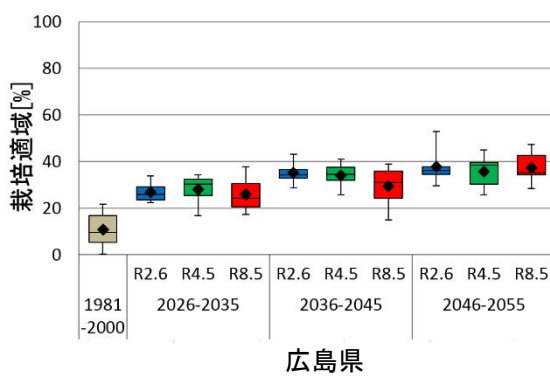
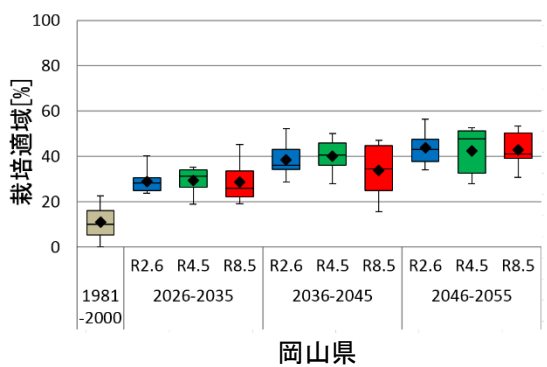
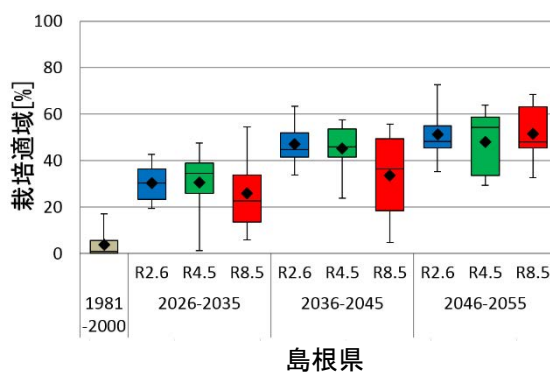
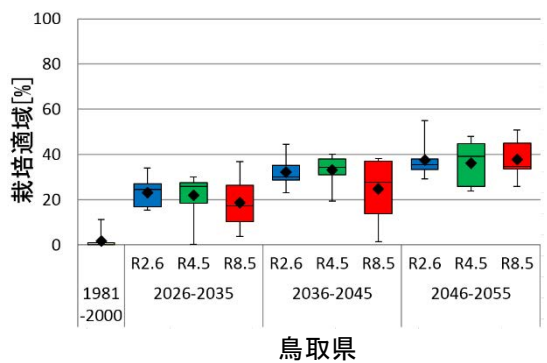
図 3.8-31 ウンシュウミカンの栽培適地（中国・四国地域）

栽培適域割合（栽培適域面積／都道府県面積）の推移を示します。いずれの県においても栽培適域が将来増加することが予測されています（図 3.8-32）。箱ひげの見方については図 3.8-3 を参照下さい。

【全国】



【中国・四国】



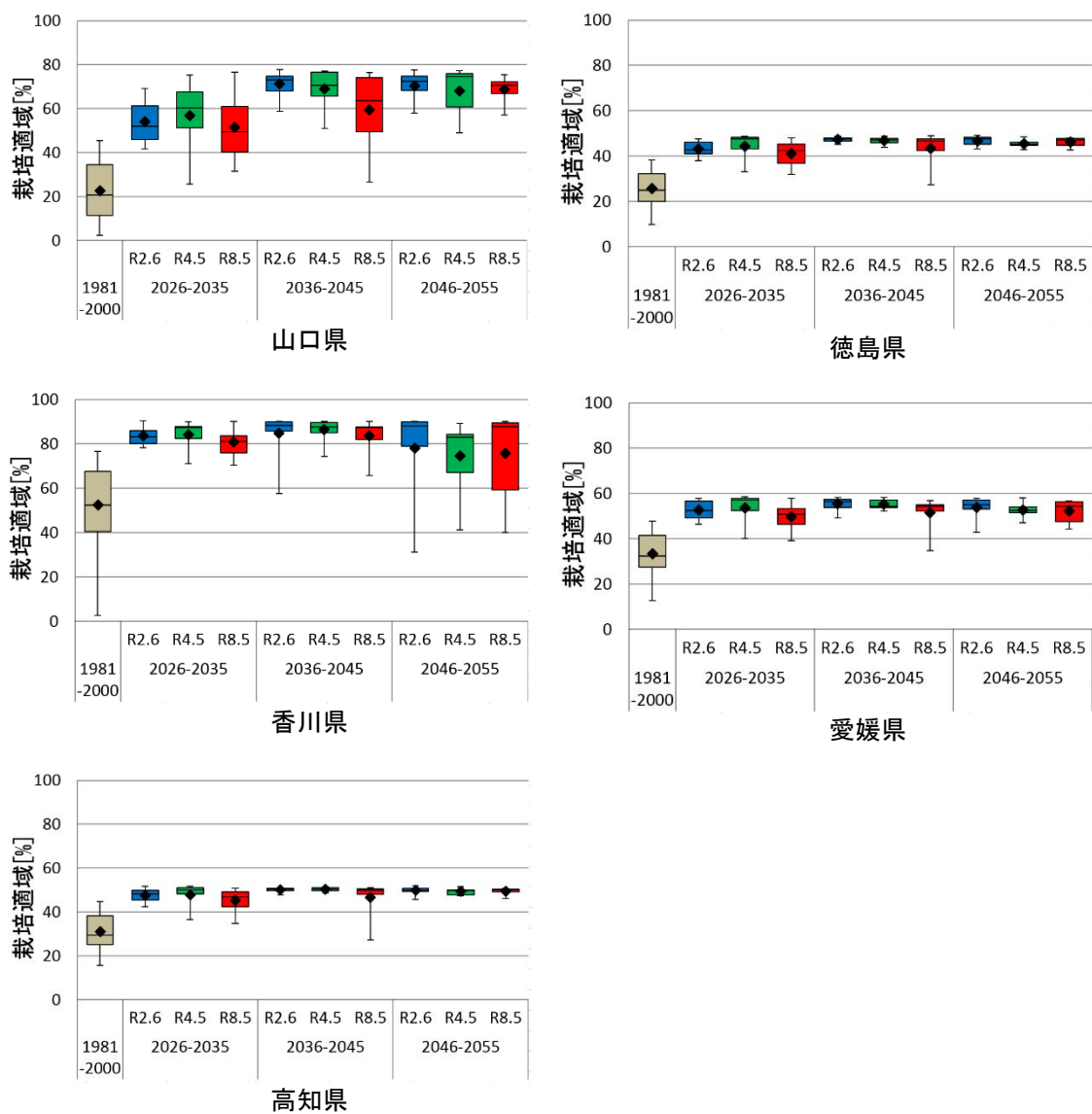
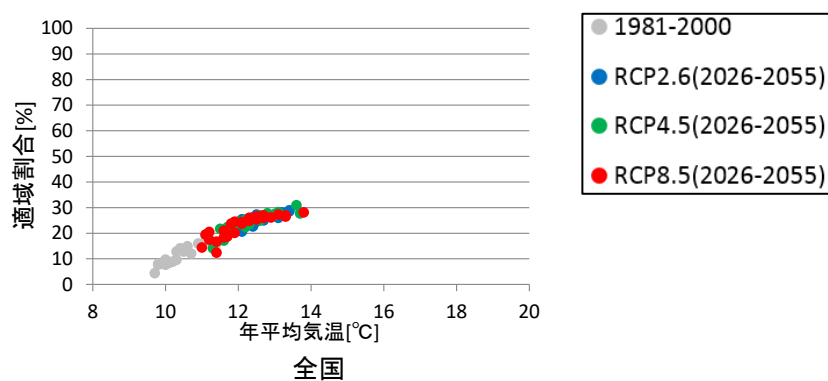


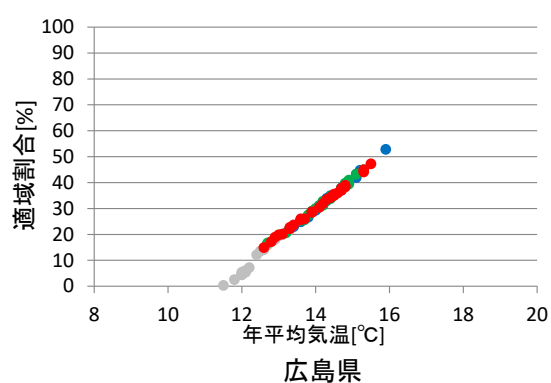
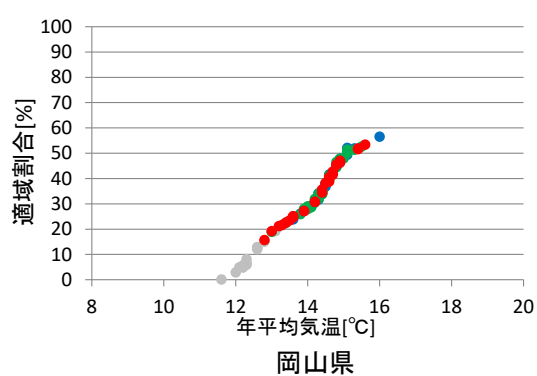
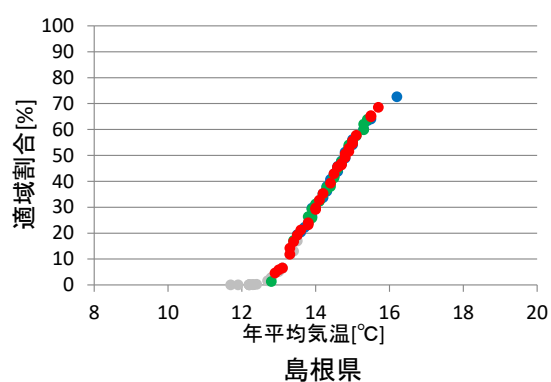
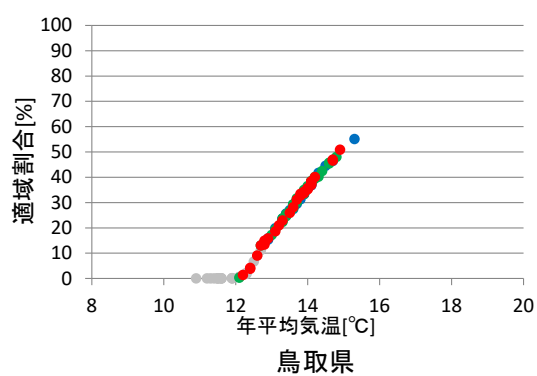
図 3.8-32 栽培適域割合（栽培適域面積／都道府県面積）の推移

図 3.8-33 は全ての期間および RCP の結果を対象に、横軸に気温、縦軸に栽培適域割合（栽培適域面積／都道府県面積）とした際の相関を示します。

【全国】



【中国・四国】



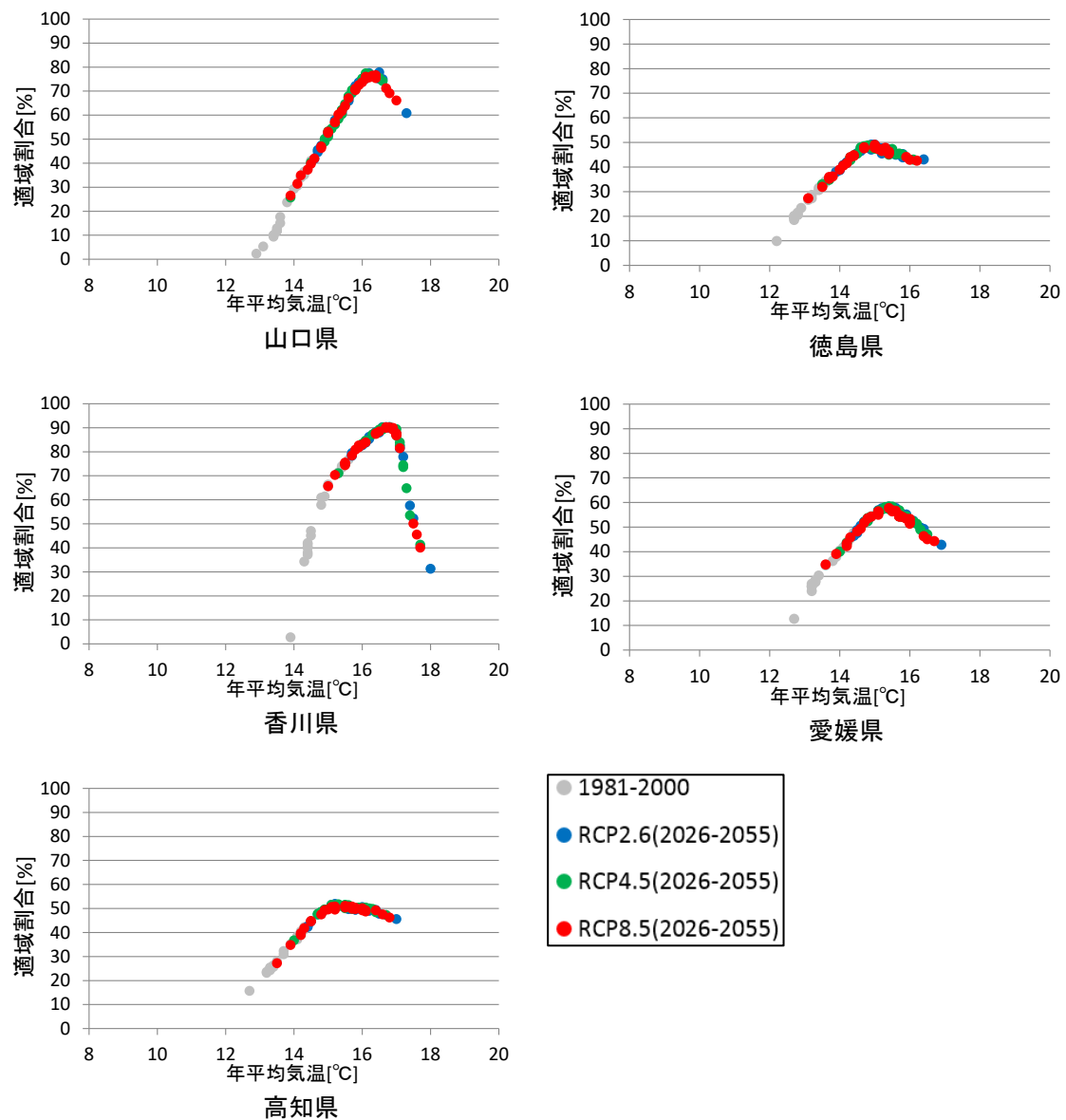


図 3.8-33 栽培適域割合（栽培適域面積／都道府県面積）と年平均気温の関係

■ 浮皮多発生年

静岡県を対象としたウンシュウミカン「青島」の「浮皮多発生年」については、農林水産省委託プロジェクト研究の平成 29 年度研究成果発表会（2018）⁴¹⁰にて研究成果が報告されています。ここでは当該結果について記載します。

⁴¹⁰ 杉浦俊彦（2018）：リンゴ、ミカンなど果樹への温暖化影響の現状と将来予測，農林水産省委託プロジェクト研究「農林水産分野における気候変動対応のための研究開発」平成 29 年度研究成果発表会 地球温暖化時代の日本の農業・水産業～その変化と適応策～，ポスターNo.31，
(<http://ccaff.dc.affrc.go.jp/conference2018/pdf/031.pdf>)

【静岡県】

1つのGCMモデル(MIROC5)、1つの排出シナリオ(RCP4.5)を用いて、ウンシュウミカン「青島」を対象に、現在(1981-2000年)、2030年代、2050年代の浮皮多発生年の出現頻度に関する予測が行われています(図 3.8-34)。

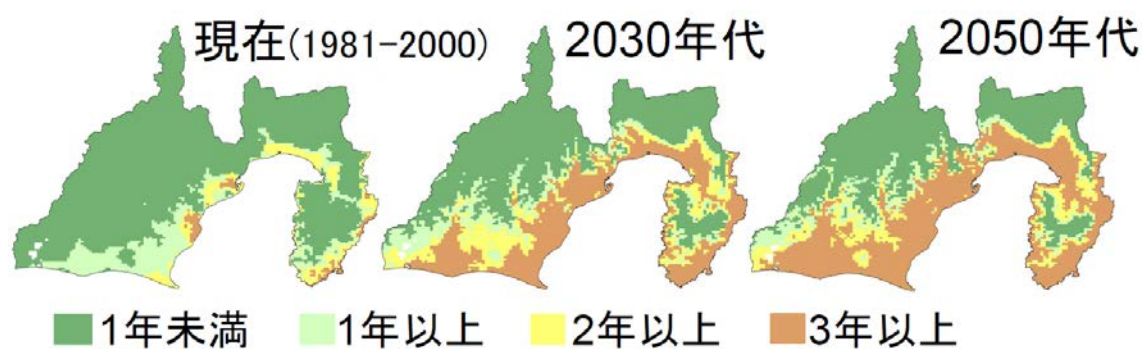


図 3.8-34 ウンシュウミカン「青島」の浮皮多発生年の出現頻度
(10年あたり、静岡県、MIROC5、RCP4.5)

(ウ)適応策

ウンシュウミカンへの影響に対する適応策については § 5.2.2.5 を参照下さい。

④ カンキツ（タンカン）

（ア）現在の影響状況

品目として「タンカン」はアンケートで挙げられなかったものの、既存文献が存在するため、参考として掲載することとしました。

（イ）将来予測される影響

本事業において実施した自治体へのアンケート結果によると、「栽培適地」の変化、「日焼け果」といった影響に対する情報提供が求められています。現状の研究状況に鑑みると、中国・四国地域を含んで影響評価が実施されているのは「栽培適地」のみに留まります。以下では「栽培適地」に関する将来の影響を示します。

■ 栽培適地 ⁴¹¹

Sugiura et al (2014) ⁴¹²はタンカンの栽培適地の判定に以下の基準を用いて評価を実施しています。

① 年平均気温が 17.5℃以上

② 年間日最低気温が－2℃以下の年が 20 年に 4 回未満

上記の条件のうち、①および②の両方を満たす地域を栽培適地、①は満たすが②を満たさない地域を冷害の恐れのある地域、①を満たさない地域を栽培不適地と判定しています。

⁴¹¹ 栽培適地は年平均気温および年間日最低気温に基づき評価したものです。園地毎に評価するためには、排水性などの土壌条件、風通し、日照量などの特殊な気候条件等を考慮する必要があります。

⁴¹² Sugiura et al. (2014) : Predicted Changes in Locations Suitable for Tankan Cultivation Due to Global Warming in Japan, J. Japan. Soc. Hort. Sci., 83 (2), 117-121.

【全国】

現在の栽培適地は九州の一部の島嶼部となっています。将来になるにつれて、南日本の沿岸部に栽培適地となる地域の発生が見られます。また、2050年には九州の沿岸部や近畿・東海の一部の沿岸部まで栽培適地が拡大しています（図 3.8-35）。

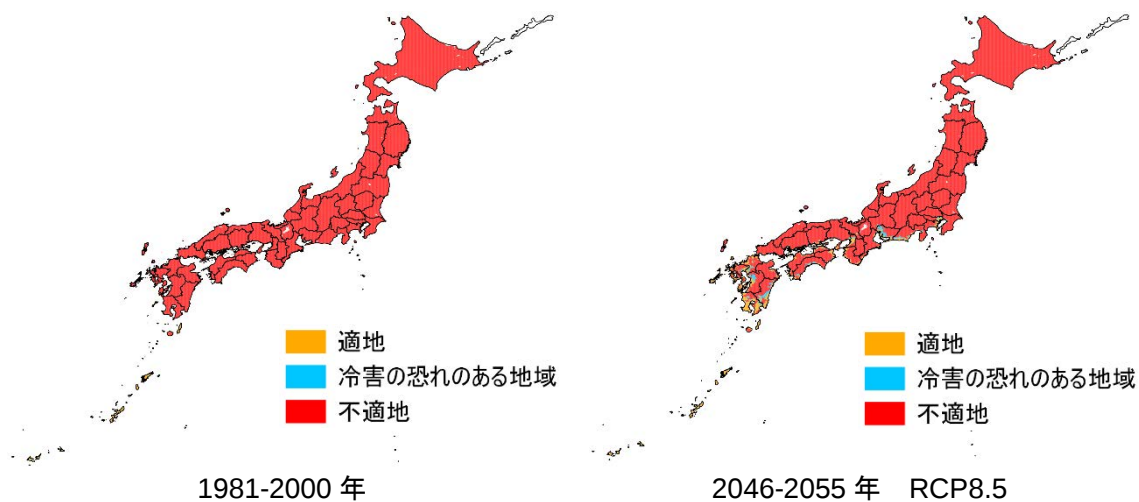


図 3.8-35 タンカンの栽培適地

【中国・四国】

2050 年になると特に太平洋及び瀬戸内海の沿岸域において適地が拡大しています（図 3.8-36）。

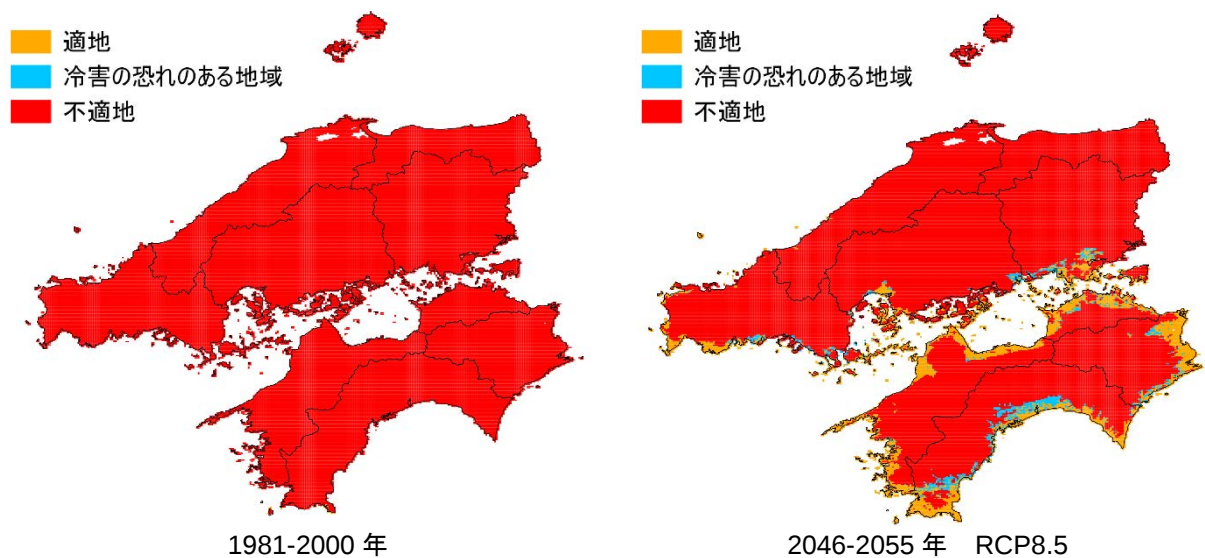
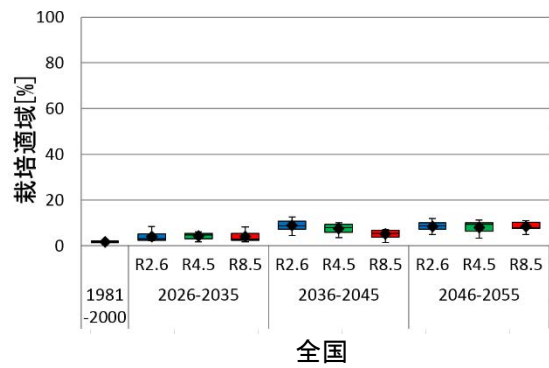


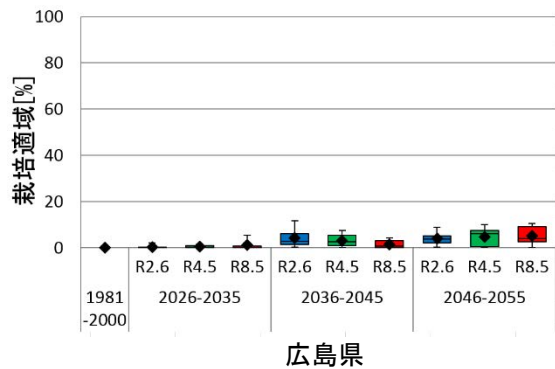
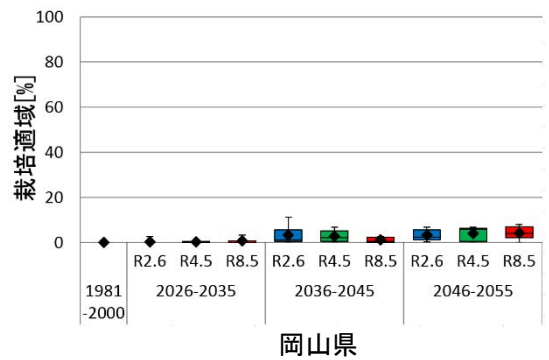
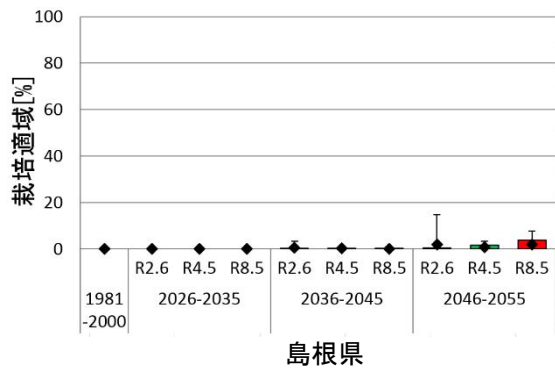
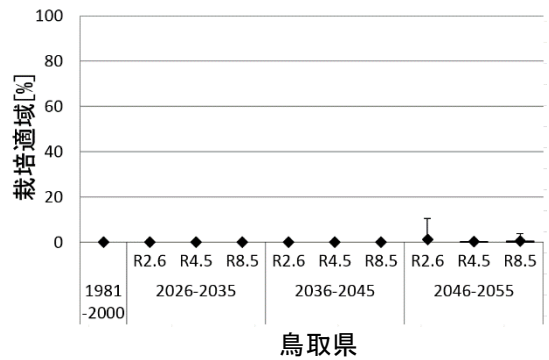
図 3.8-36 タンカンの栽培適地（中国・四国地域）

栽培適域割合（栽培適域面積／都道府県面積）の推移を示します。全ての県においてあまり変化がない、または、栽培適域が将来増加することが予測されました（図 3.8-37）。箱ひげの見方については図 3.8-3 を参照下さい。

【全国】



【中国・四国】



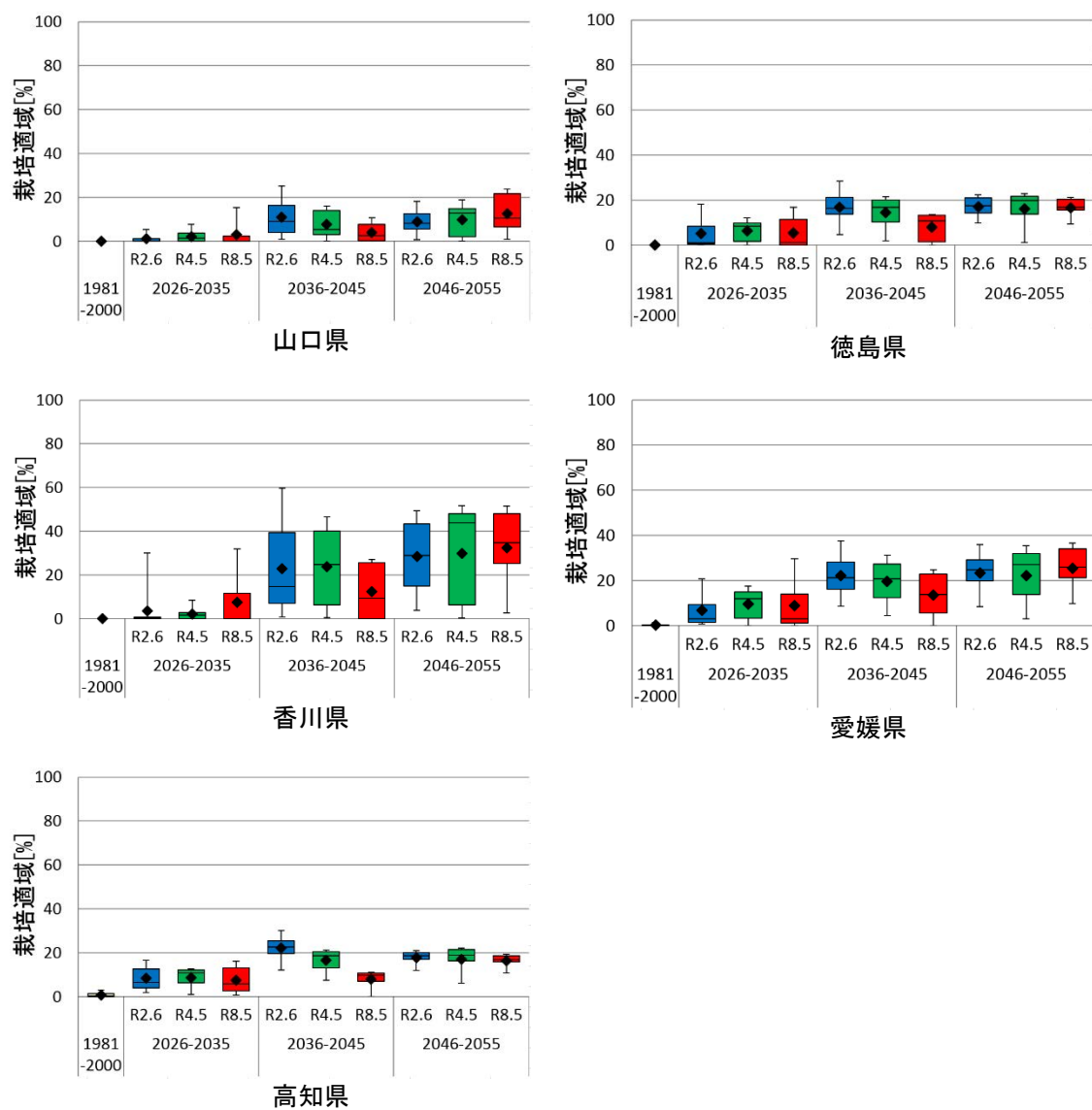
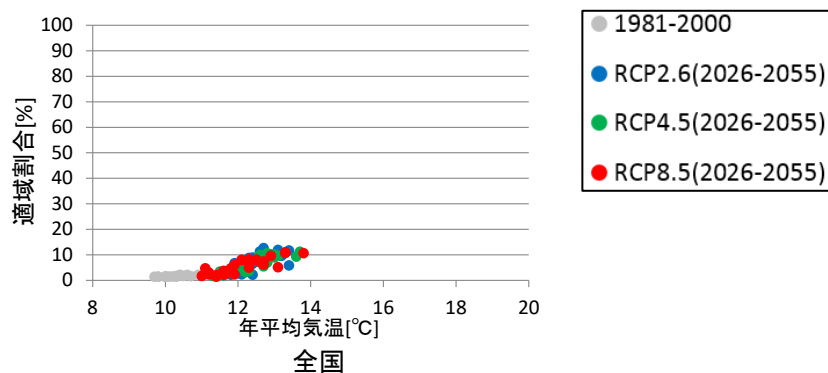


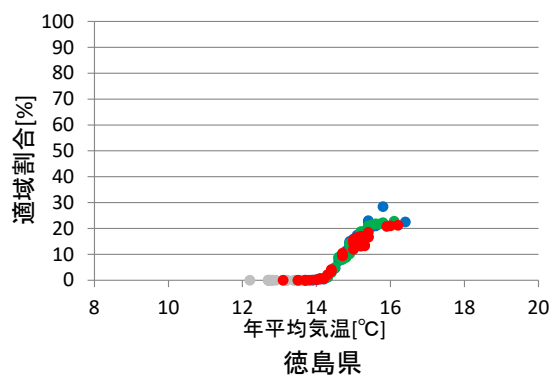
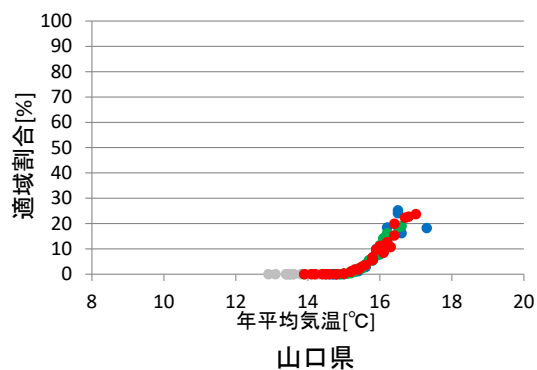
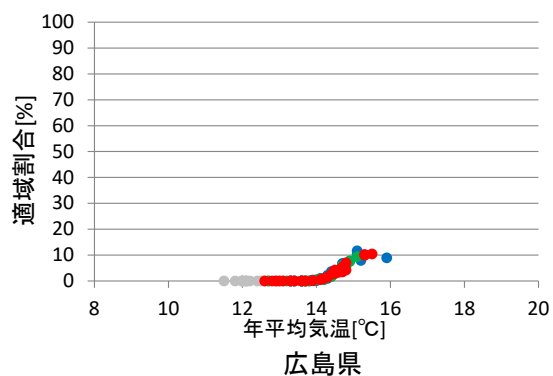
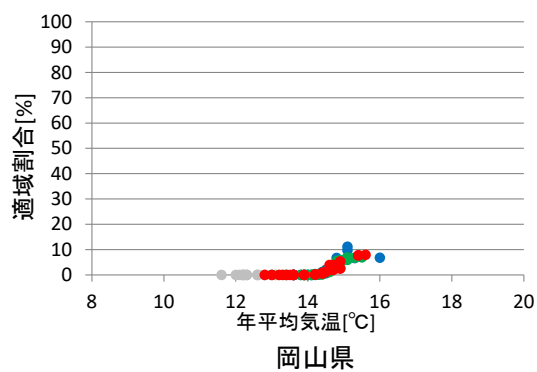
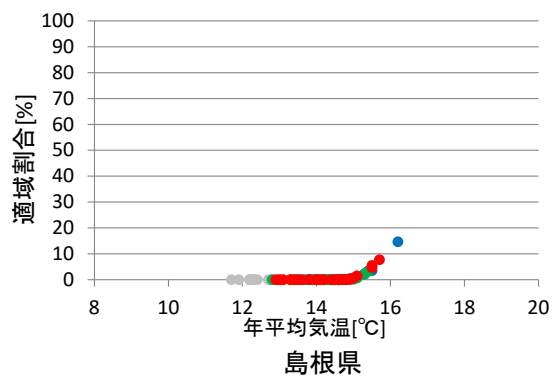
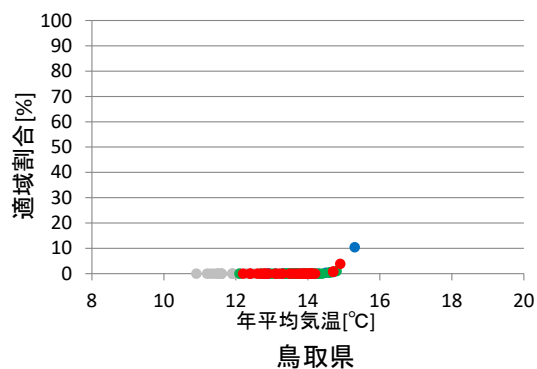
図 3.8-37 栽培適域割合（栽培適域面積／都道府県面積）の推移

図 3.8-38 は全ての期間および RCP の結果を対象に、横軸に気温、縦軸に栽培適域割合（栽培適域面積／都道府県面積）とした際の相関を示します。

【全国】



【中国・四国】



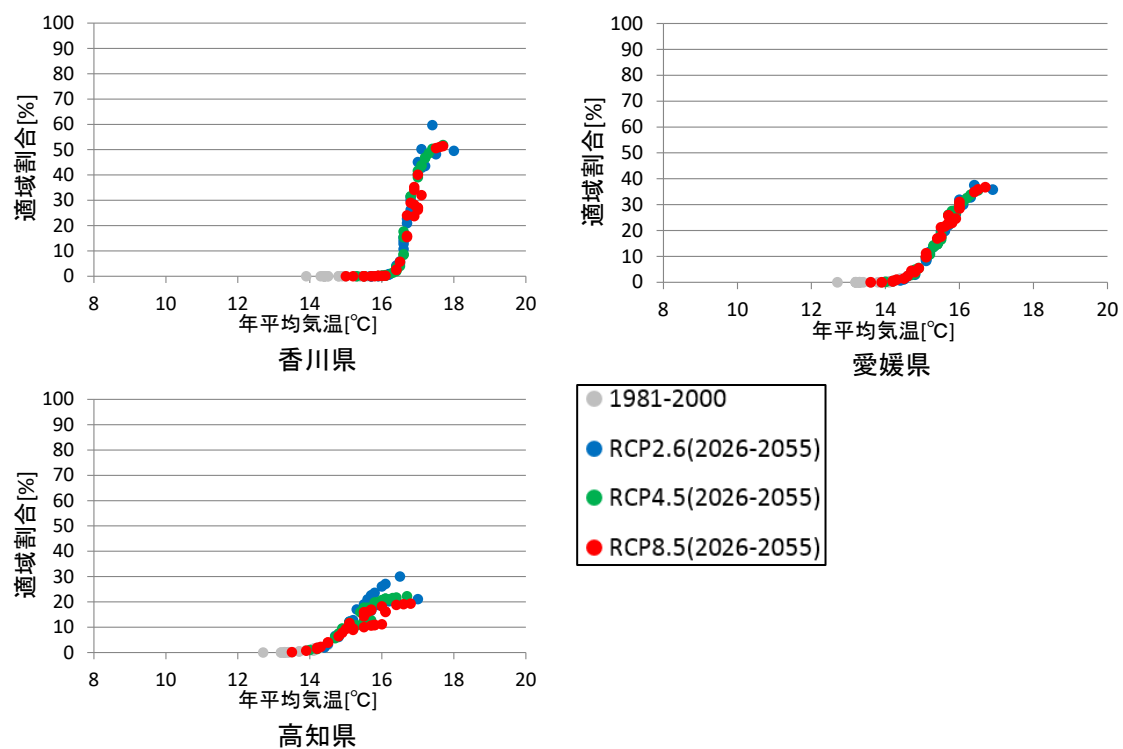


図 3.8-38 栽培適域割合（栽培適域面積／都道府県面積）と年平均気温の関係

(ウ) 適応策

タンカンへの影響に対する適応策については、調査範囲内において地域で実施されている事例は見当たりませんでした。