

(3) 野菜

① ブロッコリー

(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、気候変動によるブロッコリーへの影響として、苗の不揃い、苗の品質低下、収穫期の異常な前進といった影響が報告されています。

(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、ブロッコリーの「異常花蕾」発生への影響に対する情報提供が求められています。ブロッコリーの異常花蕾であるブラウンビーズ（死花）は、気温のみならず、様々な要因（温度、降水（乾湿）、日照、土壌等）によって発生します。現状の研究状況に鑑みると、様々な要因を考慮した影響評価事例はないものの、長野県近辺を対象として将来の気温予測から「ブラウンビーズ（死花）発生リスク」を評価した研究事例があります。

■ 異常花蕾（ブラウンビーズ）

長野県近辺を対象とした「ブラウンビーズ（死花）発生リスク」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）¹³⁸にて研究成果が報告されています。

【長野県近辺】

1981～2000 年、2041～2060 年を対象に、「花芽分化開始日～出蕾日」の有効積算温度（基準温度は品種「ピクセル」で 18℃、「おはよう」で 9℃）を用いて開発したブラウンビーズ発生推定式を用いて温暖化が進行した場合のブラウンビーズ発生リスク推定マップを作成しました（図 3.4-35）¹³⁹。なお、温暖化が進行した場合の花芽分化開始日と出蕾日は発育ステージ推定モデルにより推定しました。

・ブラウンビーズ発生推定式（「ピクセル」の例）：

収穫時のブラウンビーズ評点 = $0.0125 \times 18^\circ\text{C}$ 以上積算温度（℃・日） - 0.2096

¹³⁸ 岡田邦彦（2018）：ブロッコリー異常花蕾“ブラウンビーズ”発生リスク推定，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.32，
(<http://ccaff.dc.affrc.go.jp/conference2018/pdf/032.pdf>)

¹³⁹ 引用文献には、使用した気候シナリオの条件等の記載は見当たりませんでした。

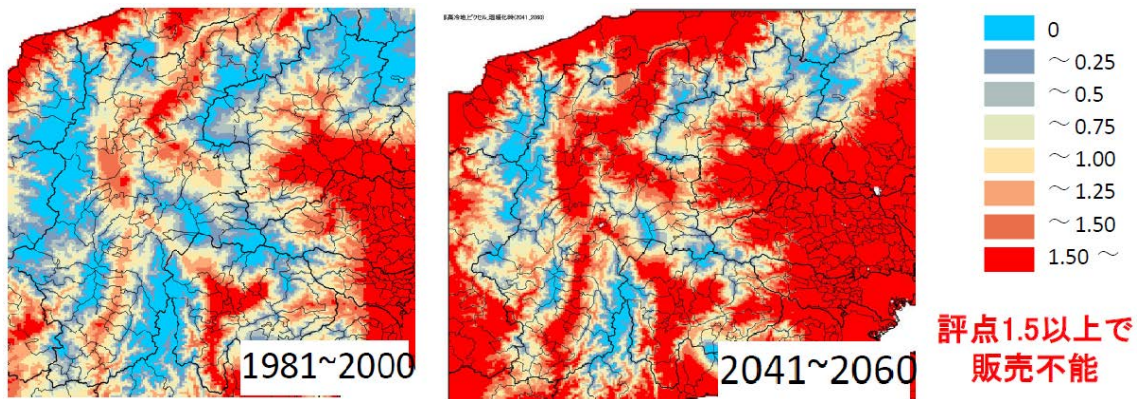


図 3.4-35 7月中旬定植、品種ピクセルのブラウンビーズ評点推定値の分布
(使用した気候シナリオの記載は見当たりませんでした)

(ウ) 適応策

ブロッコリーへの影響に対する適応策については § 5.2.3.8 を参照下さい。

② 全般

(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、気候変動による野菜への影響として、トマトの着色・着果不良や、ハウレンソウの発芽不良や生育不良、品質低下、キャベツ、ブロッコリー等への影響が報告されています（図 3.4-36、図 3.4-37）。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 3.4-7 に示す野菜等への影響が経年的に報告されています。

表 3.4-7 野菜への影響一覧

		全国 (47)	北日本 (7)	東日本 (17)	西日本 (23)	参考			
						H28	H27	H26	H25
トマト	着果不良（受精障害等）	12	3	6	3	18	16	13	21
	生育不良	8	0	3	5	5	3	—	—
	不良果（裂果・着色不良等）	5	0	1	4	3	4	4	10
	病害の多発（青枯病、輪紋病等）	2	1	1	0	4	4	2	1
	生理障害	2	0	2	0	2	1	—	—
	尻腐れ果	2	0	1	1	1	—	3	6
ハウレンソウ	生育不良	4	0	1	3	4	5	7	6
	発芽不良	2	0	1	1	3	2	2	5
	病害の多発（萎ちょう病）	1	0	1	0	4	2	—	4
キャベツ	生育不良	5	0	1	4	—	—	—	—
	病害の多発	2	0	1	1	—	—	—	—
	虫害の多発	2	0	0	2	—	—	—	—
	生理障害	2	0	1	1	—	—	—	—



図 3.4-36 トマトの裂果

出典：農林水産省「H29 地球温暖化影響調査レポート」



図 3.4-37 イチゴの炭疽病

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、トマトやレタス、ホウレンソウ等の「生育期」や「品質」、「病虫害」、「栽培適地」等に関する影響についての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、関東地域を含んで定量的に影響評価が実施されているのは、「病虫害」に留まります。

■ 病虫害

病虫害について、ここでは「世代数」を評価対象としました。自治体からのニーズがあったトマト、キュウリ、ホウレンソウ、エダマメに影響を及ぼす関連する病虫害を対象とした「世代数」の計算式は定式化されているため (Yamamura et al. (1998) ¹⁴⁰)、その手法にもとづき影響評価を実施しています。

なお、ある程度気温が上昇すると、害虫の発育が停止することが予測されています。本事業においては、このことを示す発育停止温度や発育阻害温度については考慮していないことに注意下さい。

対象とする病虫害は、農林水産省「指定有害動植物の見直し検討会 (別紙 3) 指定有害動植物の見直しに係るリスク評価」¹⁴¹より、トマト、キュウリ、ホウレンソウ、エダマメに影響を及ぼすリスクの高いものを対象としました (表 3.4-8)。

世代数が増加したとしても、作物が害虫に抵抗力のあるステージに有れば、影響は生じないことが予想されます。したがって、世代数の増加が必ずしも作物への影響につながるわけではないことに留意下さい。

¹⁴⁰ Kohji Yamamura and Keizi Kiritani (1998) : A simple method to estimate the potential increase in the number of generations under global warming in temperate zones., Appl. Entomol. Zool. , 33 (2) , 289-298

¹⁴¹ http://www.maff.go.jp/j/syouan/syokubo/gaicyu/g_yosatsu/sitei_minaosi.html

表 3.4-8 対象とする病害虫と影響を受ける野菜

害虫名	影響を受ける野菜	発育零点	有効積算 温度定数	出典
モモアカアブラムシ	トマト、キュウリ、 ホウレンソウ	4.6 ℃	137 日度	農業・生物系特定産業技術 研究機構(2004) 近畿中国 四国農業研究センター「美 山町で見られるアブラナ科 野菜の害虫」
ワタアブラムシ	トマト、キュウリ、 ホウレンソウ	3.5 ℃	114 日度	兵庫県立農林水産技術総合 センターHP「今年は遅く感 じた「春の訪れ」」
ハスモンヨトウ	トマト、キュウリ、 ホウレンソウ	11.6 ℃	375.2 日度	桐谷(2012) 日本産昆虫、 ダニの発育零点と有効積算 温度定数: 第2版, 農環研報 31, 1-74
マルカメムシ	エダマメ	13.2 ℃	447 日度	桐谷・湯川編(2010)「地球 温暖化と昆虫」 全国農村 教育協会, 347p, (カメムシ 類の値を利用)

【全国】

■ モモアカアブラムシ

世代数が増加することが分かります（図 3.4-38）。

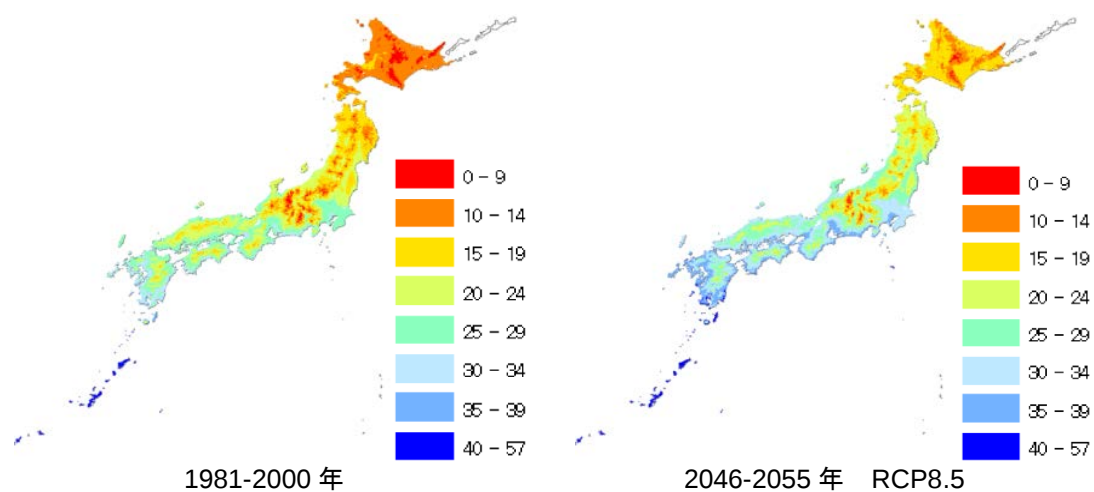


図 3.4-38 モモアカアブラムシの世代数

■ ワタアブラムシ

世代数が増加することが分かります（図 3.4-39）。

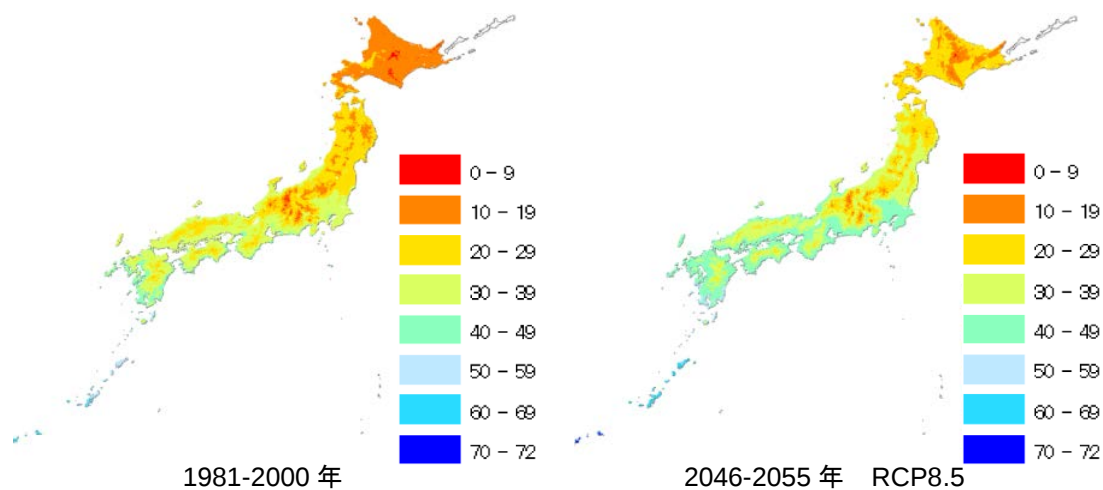


図 3.4-39 ワタアブラムシの世代数

■ ハスモンヨトウ

世代数が増加することが分かります（図 3.4-40）。

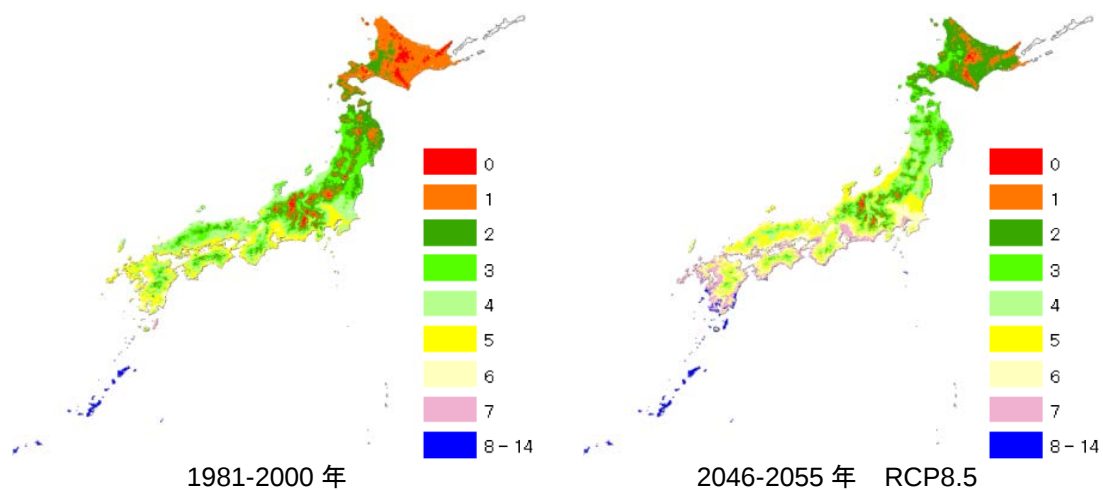


図 3.4-40 ハスモンヨトウの世代数

■ マルカメムシ

世代数が増加することが分かります（図 3.4-41）。

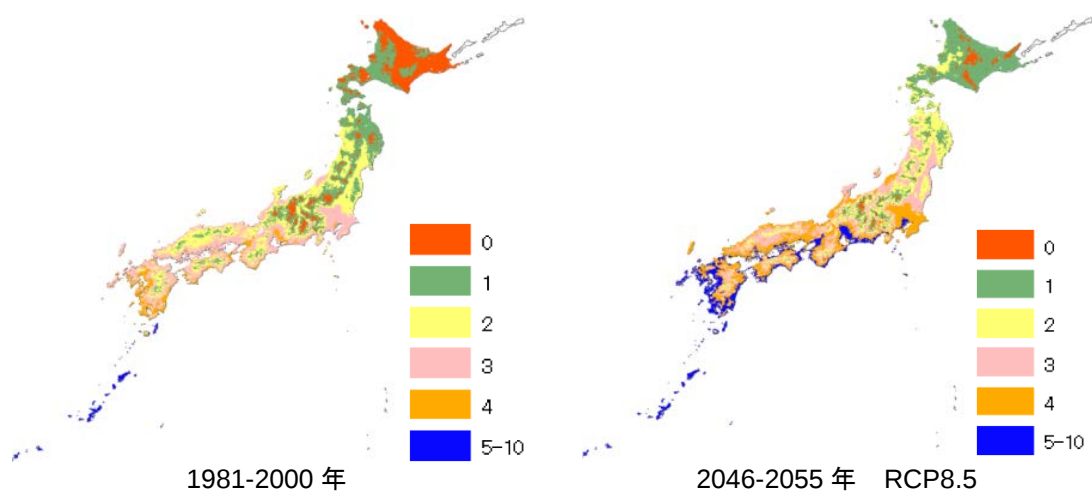


図 3.4-41 マルカメムシの世代数

【関東】

■ モモアカアブラムシ

世代数が増加することが分かります（図 3.4-42）。

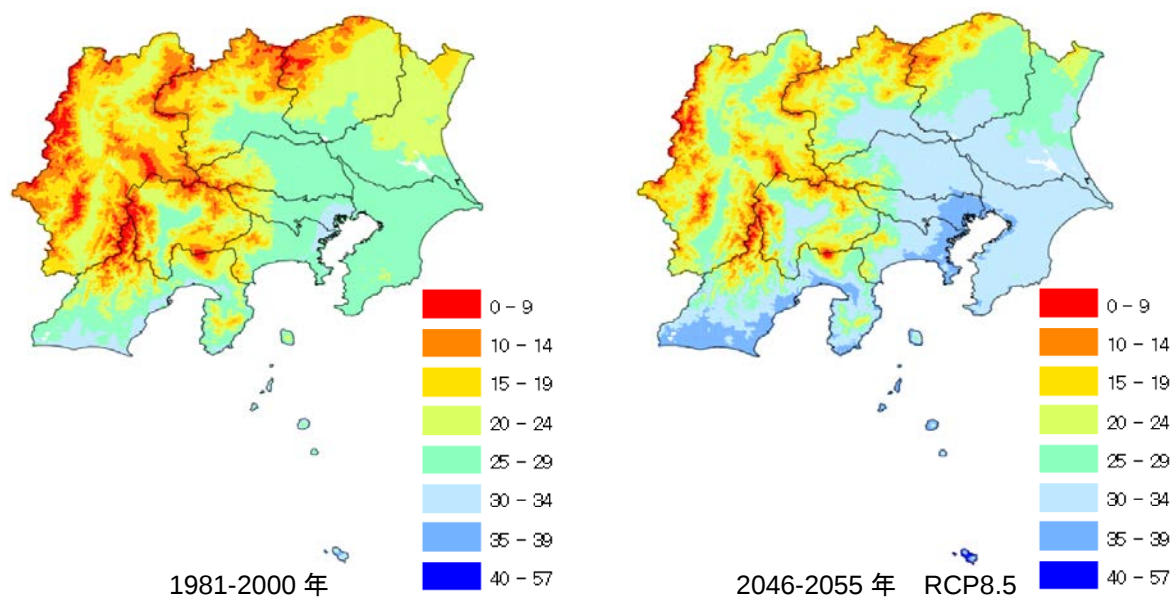


図 3.4-42 モモアカアブラムシの世代数（関東地域）

■ ワタアブラムシ

世代数が増加することが分かります（図 3.4-43）。

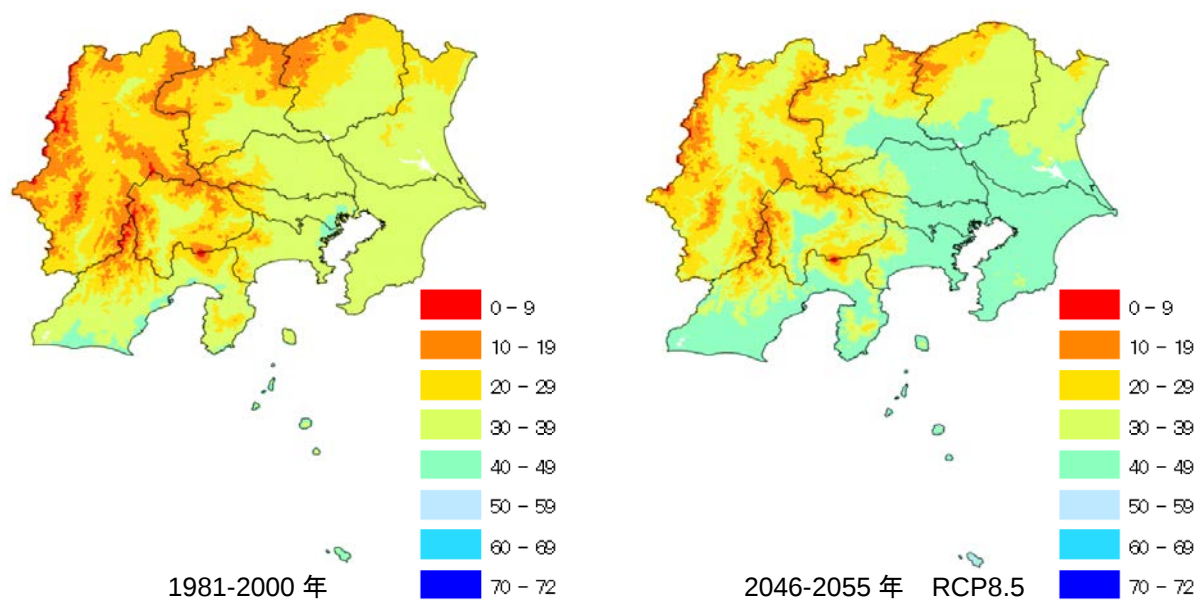


図 3.4-43 ワタアブラムシの世代数（関東地域）

■ ハスモンヨトウ

世代数が増加することが分かります（図 3.4-44）。

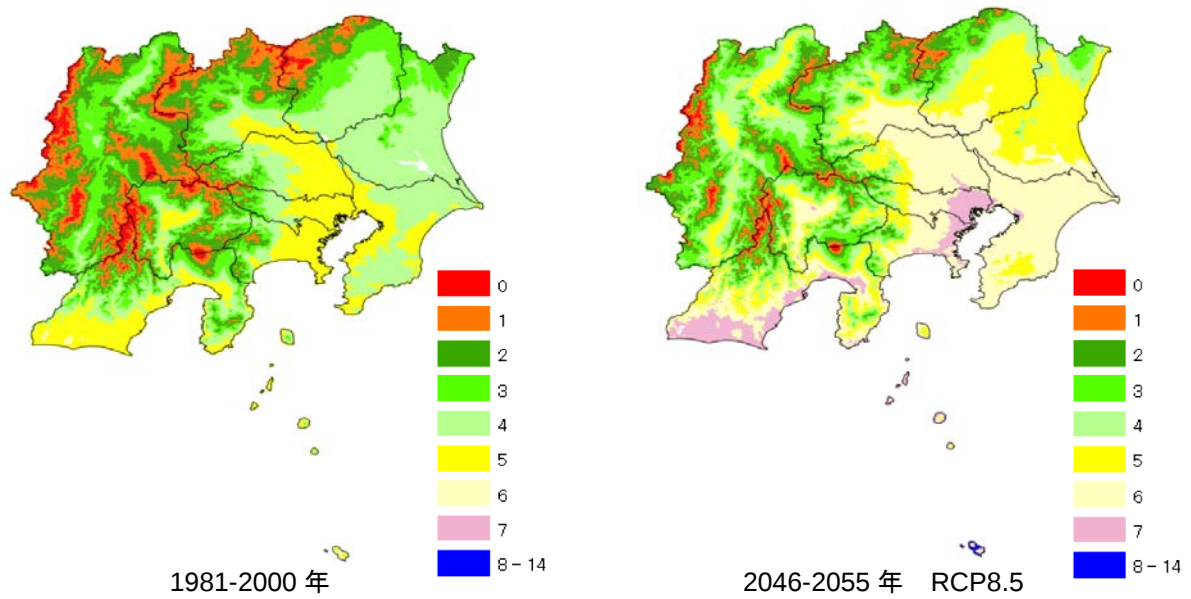


図 3.4-44 ハスモンヨトウの世代数（関東地域）

■ マルカメムシ

世代数が増加することが分かります（図 3.4-45）。

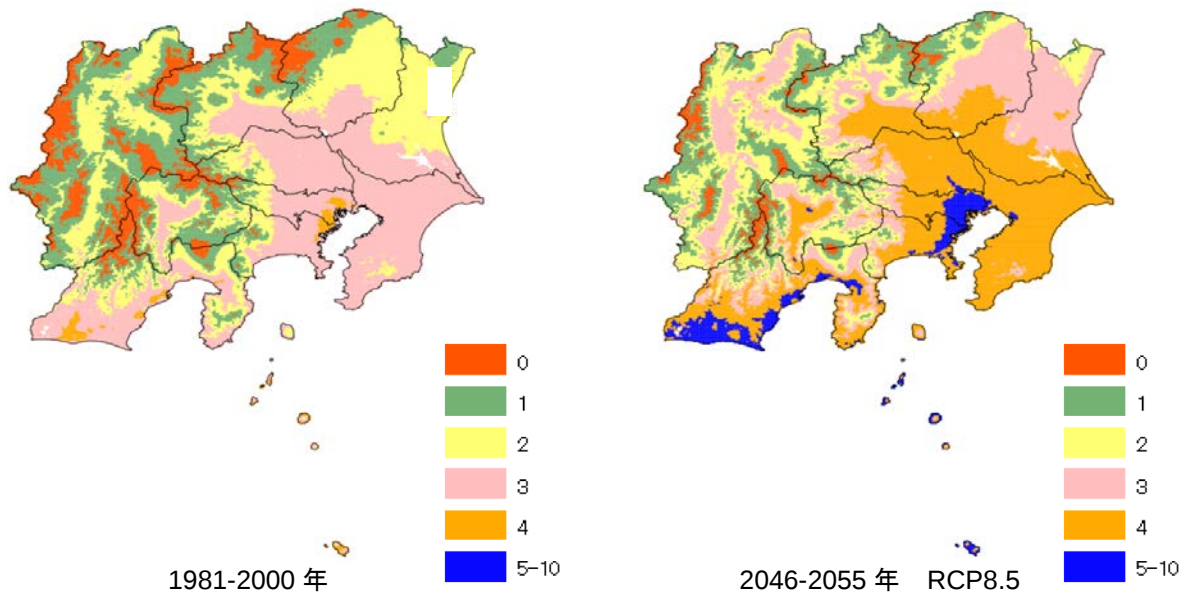


図 3.4-45 マルカメムシの世代数（関東地域）

(ウ) 適応策

野菜への影響に対する適応策については § 5.2.3 を参照下さい。