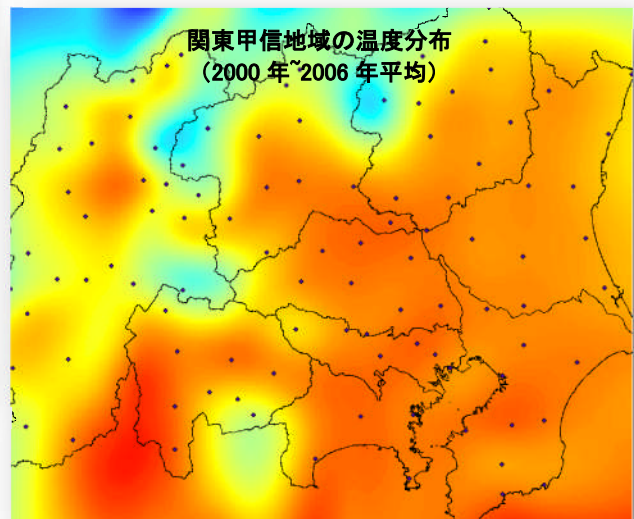
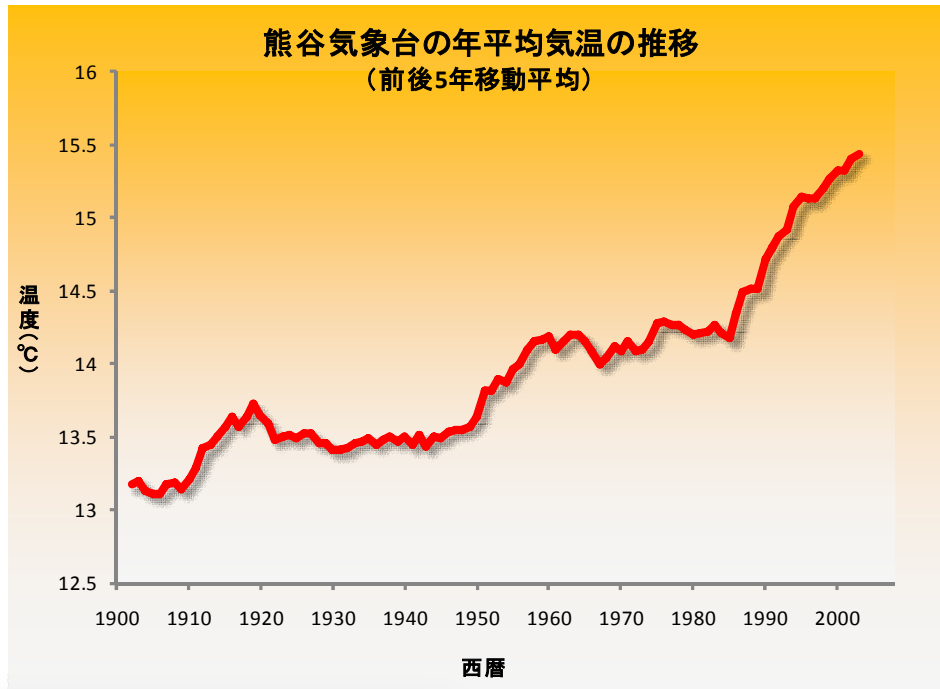


緊急レポート

地球温暖化の埼玉県への影響

～概要版～



埼玉県環境科学国際センター 温暖化影響評価プロジェクトチーム
2008

目次

1	はじめに	2
2	埼玉県温暖化の実態と予測	2
3	埼玉県における温室効果ガス濃度の推移と予測	4
4	温暖化の大気汚染影響予測	5
5	温暖化の自然環境への影響	6
6	温暖化の農業への影響	9
7	温暖化の健康影響	12

1 はじめに

埼玉県環境科学国際センターでは、2008年6月に、埼玉県の温暖化対策推進に寄与するため、埼玉県の温暖化の実態と、予測される影響について評価することを目指し、温暖化影響評価に関する短期のプロジェクトチームを発足させ本報告書を作成した。なお、本報告書では今後の気温上昇予測として、排出シナリオ A1B*¹ を想定した気候モデル MIROC3.2*² による予測値（2031～2050 年が 2.3℃、2081～2100 年が 4.3℃上昇）を主に使用している。

*1 排出シナリオ A1B : 高経済成長を想定したシナリオの一つで、化石燃料や新エネルギー利用の技術革新をバランスよく見込んだ温室効果ガス排出シナリオ

*2 MIROC3.2 : 日本の研究機関が地球シミュレーターを用いて開発した全球気候モデル。分解能は約 100km

2 埼玉県の温暖化の実態と予測

- 気候変動に関する政府間パネル（IPCC）第4次報告では過去 100 年間（1906～2005）の昇温傾向は 0.74 [推定幅：0.56～0.92] °Cであったとしている。
- 気候変動に関する政府間パネル（IPCC）第4次報告では 21 世紀末の世界の気温上昇を最大 6.4°C と予測している（表 1）。

表 1 21 世紀末における世界平均地上気温の昇温予測
（IPCC 第 4 次報告書より）

シナリオ	気温変化 （1980～1999 年を基準とした 100 年後の上昇幅（°C））	
	最良の推定値	可能性の高い予測幅
2000 年の濃度で一定	0.6	0.3-0.9
B1	1.8	1.1-2.9
A1T	2.4	1.4-3.8
B2	2.4	1.4-3.8
A1B	2.8	1.7-4.4
A2	3.4	2.0-5.4
A1FI	4.0	2.4-6.4

- 熊谷気象台の気温上昇は、1897 年から 1979 年までは 100 年当りに換算し 1.43℃の上昇に止まっていたが、1980 年以降 2007 年までの上昇は 100 年当りに換算し 6.54℃となっており、上昇速度が加速している（図 1）。

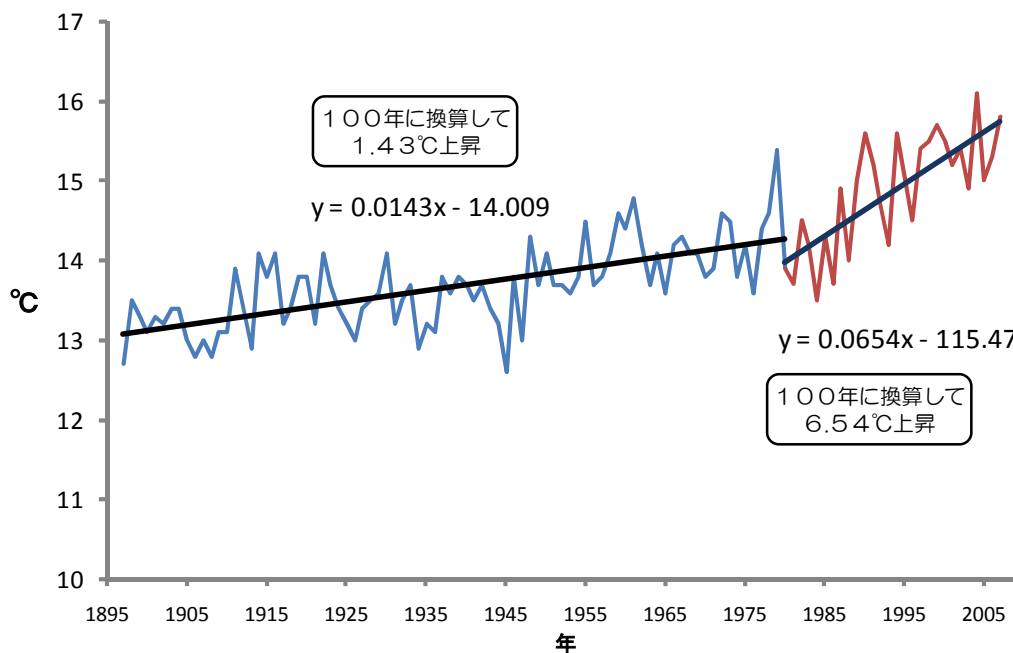


図 1 熊谷気象台の年平均気温の時期別推移

- 埼玉県内のアメダス測定局 8 力所の年平均気温の推移を見ると、1980 年から 2006 年までの気温上昇は 100 年当りに換算し 5.5℃となっている（図 2）。

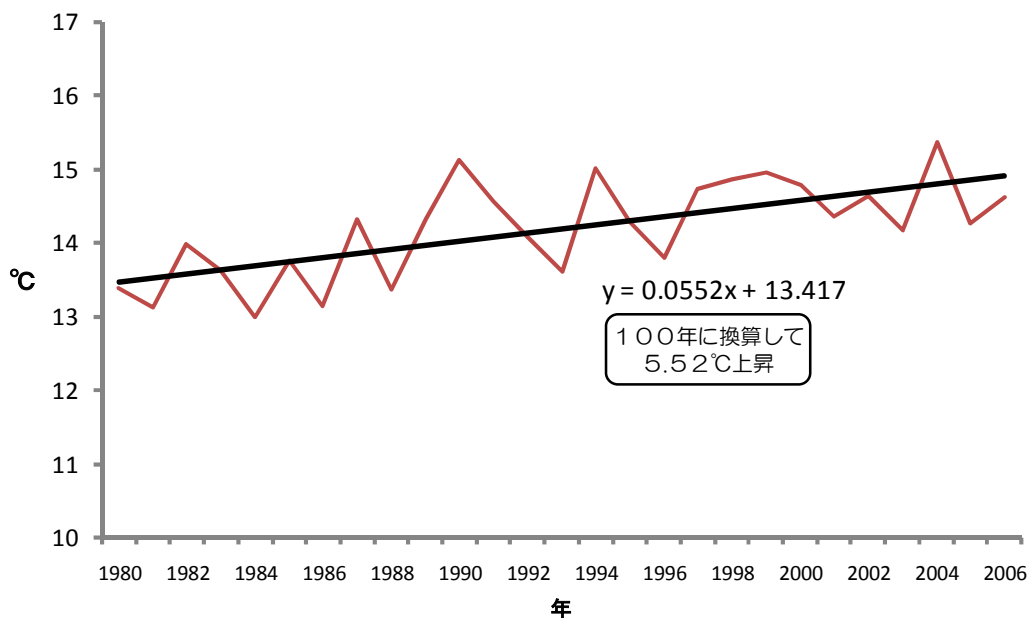


図 2 県内アメダス 8 ヶ所平均の年平均気温の推移

- この様に、気象台、アメダスともに埼玉県の過去 25 年程度の気温上昇率は高く、IPCC の最も過酷な今後の予測と同等となっている。ただし、この急激な温度上昇にはヒートアイランド現象の影響も大きく寄与していると考えられる。

- 熊谷気象台の真夏日日数は、1980年代は年平均46日だったが、2000年以降年平均64日と急激に増加した。一方、冬日日数は1990年以降減少し、1980年代は年平均60日だったが、2000年代は年平均45日となった。また、埼玉県内のアメダスにおける1980年以降の夏日、真夏日の増加率は、100年当たり換算すると、それぞれ100日及び93日となっており、夏日、真夏日ともに、今後さらに増加すると予想される(図3)。

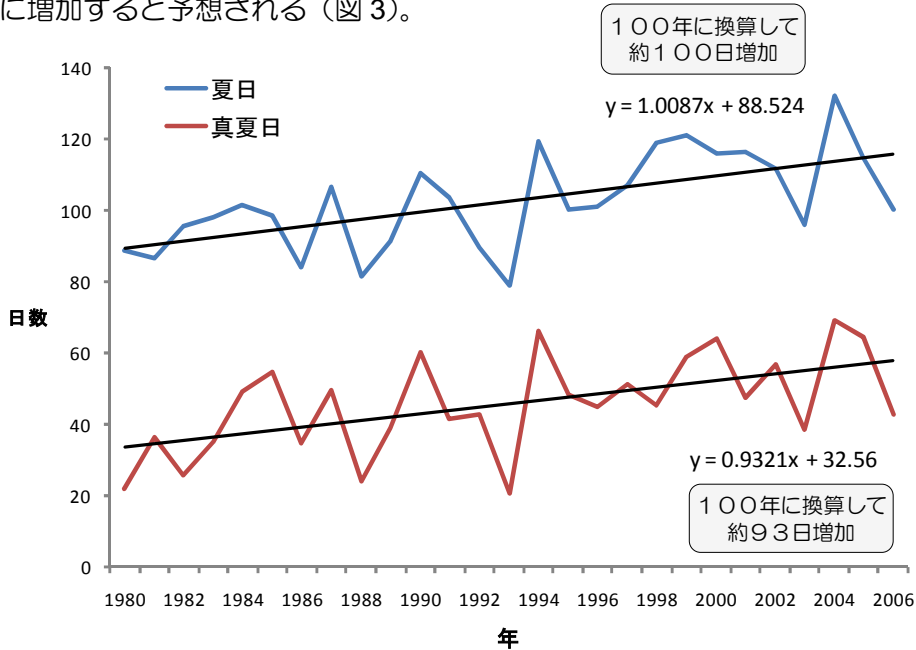


図3 埼玉県内アメダス測定局の夏日・真夏日の推移

3 埼玉県における温室効果ガス濃度の推移と予測

- 2006年度の埼玉県東秩父村のCO₂濃度は393ppmで、国内の清浄地域より約10ppm高く、騎西町はさらに10ppm程度高い。2001年度以降のCO₂の濃度上昇は、約2.5ppm/年に加速している(図4)。
- 埼玉県で最近の濃度上昇が続くと、東秩父村のCO₂濃度は2030年には450ppm前後、2050年には500ppm前後となり、都市部はさらに10ppm以上の高濃度が想定される。これはIPCCが示した、排出量が比較的多いA1Bシナリオと同程度である。

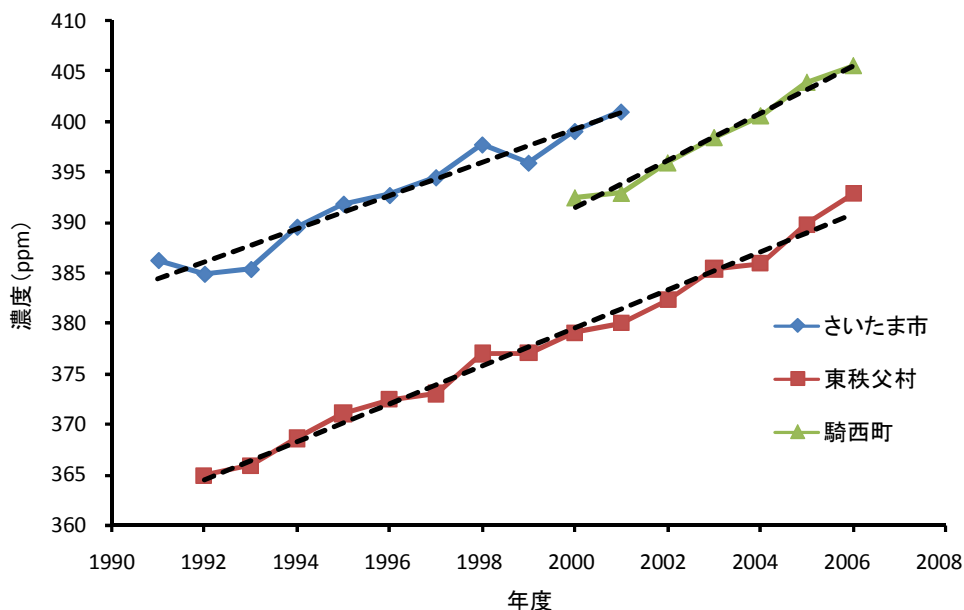


図4 埼玉県における温室効果ガス濃度の推移(二酸化炭素)

4 温暖化の大気汚染影響予測

- 埼玉県は日本で最も光化学オキシダント（Ox）による汚染が甚大な地域である。Oxの主成分であるオゾンは温室効果ガスでもあり、近年、地球規模で濃度が上昇している（図5）。

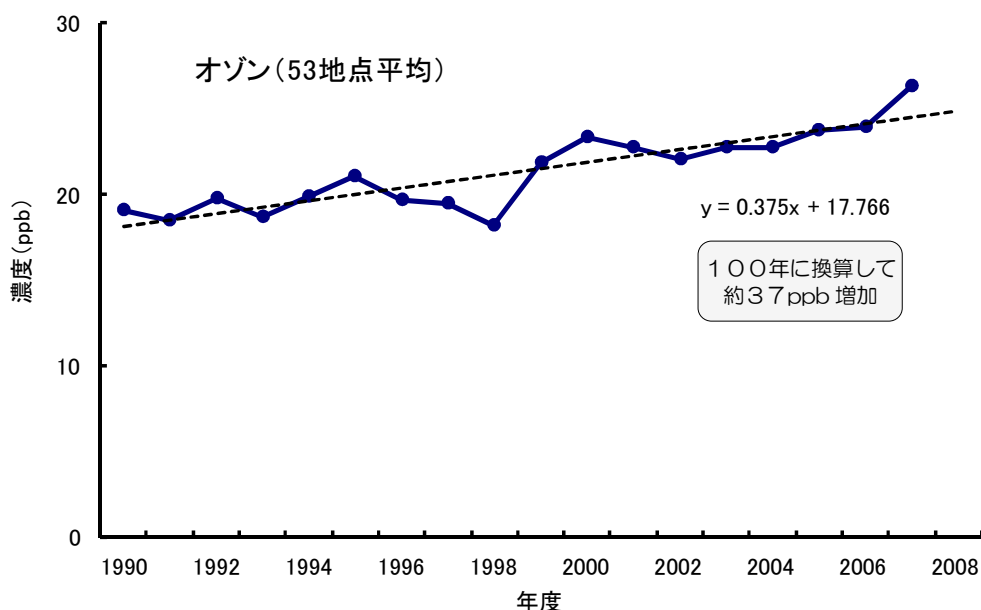


図5 埼玉県における光化学オキシダント濃度の推移

- 『地球温暖化「日本への影響」』によると、温暖化の影響だけで、北関東地域では、2031～2050年に現状より最大6ppb程度、2081～2100年に最大10ppb程度のOx濃度の上昇が予測されている。
- 大気中微小粒子状物質（PM2.5）のうち、光化学反応によって生成する硫酸分に代表される二次生成粒子の濃度は、2003年度以降上昇傾向が伺える。今後、温暖化などにより、Ox濃度の上昇を介して二次生成粒子濃度の上昇が考えられる（図6）。

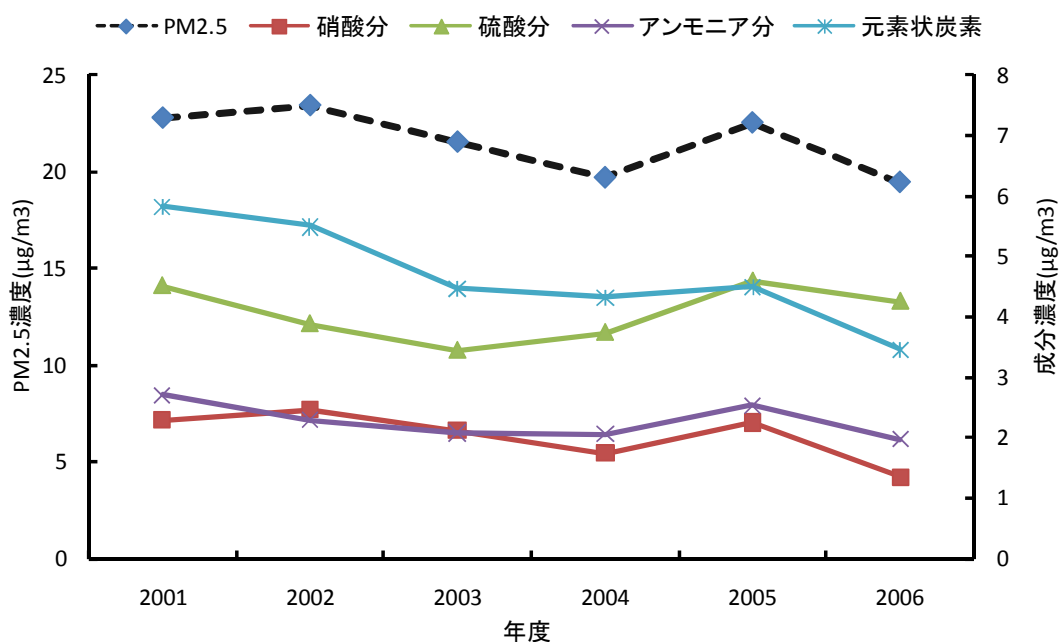


図6 騎西町におけるPM2.5及び構成成分濃度の推移

5 温暖化の自然環境への影響

5.1 植物への影響

- 埼玉県のパナは、標高 1150m から 1550m の範囲に全体の約 80%が分布しているが、4.3℃の気温上昇を想定すると、パナの現在の主要な分布域と同等の温度となる標高は 860m 上昇し、2010m～2410m となる。この標高区間の埼玉県における面積は約 683ha であり、現在のパナを含む群落面積 6880ha の 10 分の 1 程度と少なく、長期的には衰退が懸念される（図 7）。

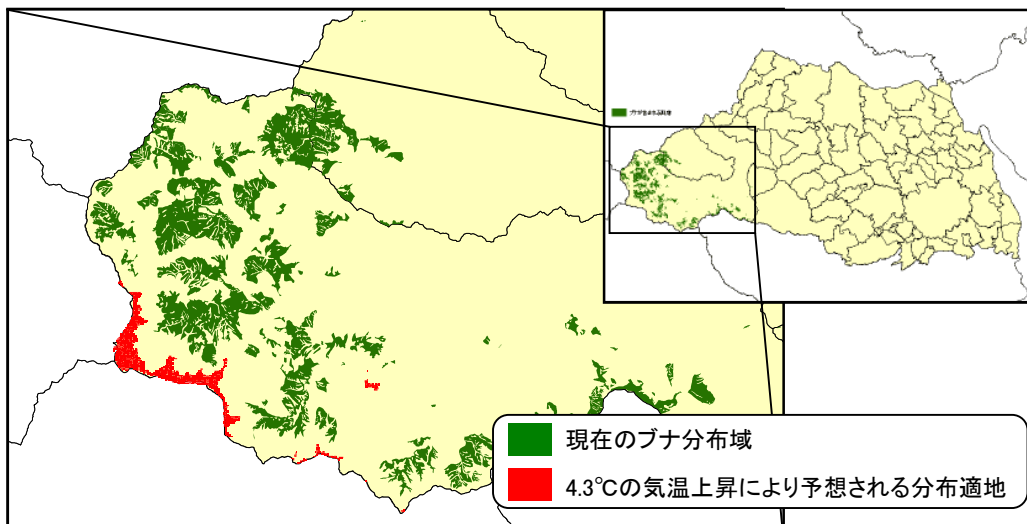


図 7 現在のパナ分布域と気温が 4.3℃上昇した場合の予想分布適地

- 亜高山帯原生林の代表植生であるシラビソは、埼玉県では平均標高約 1900m を中心に分布している。4.3℃の気温上昇を想定すると、現在の分布域の気温は標高にして 860m 低下したことに相当し、現在のシラビソ分布域の多くは生育不適地となる。そのため、ダケカンバ、ナナカマド、パナなどの広葉樹の侵入が増加して針広混交林となり、一部はササ原に変化するなど、シラビソの純林は消滅する可能性が高い。
- 山頂付近でみられていたシラビソの縞枯れ（固有の天然更新現象）は、温暖化が進むと、消滅する可能性が高い（図 8）。

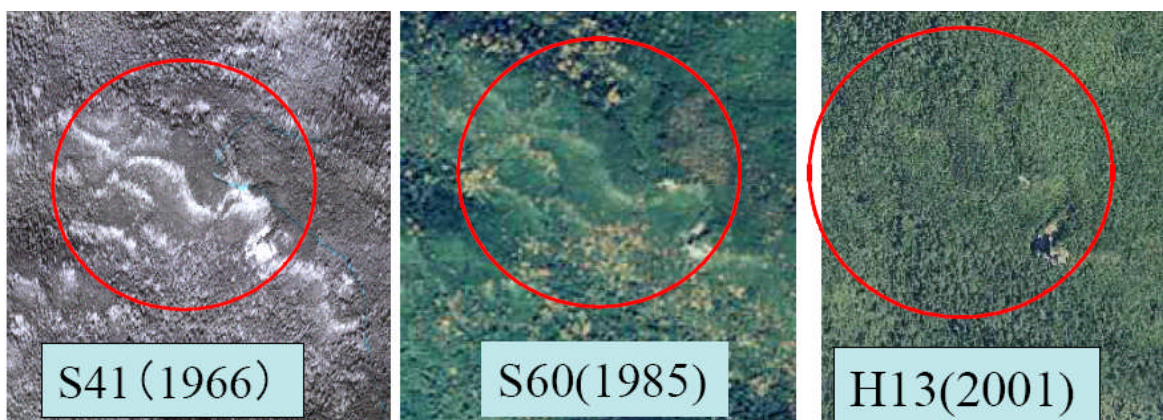


図 8 気候変動によると考えられる亜高山帯の縞枯れ現象の消失

- 埼玉県内の平地のスギは、1970 年代以降、気温上昇に伴う乾燥化に起因する水ストレスにより衰退してきた。今後さらに気温が 2.7℃～4.3℃上昇すると、埼玉県の湿度は 60%を下回る可能性が高く、平地のスギ衰退はさらに進行し、2100 年には生存不能になる可能性が高い。但し、大面積

の林内湿度は外部より 10%以上高く保たれることから、標高 500m 以上の人工林は生育可能と予想される（図 9）。

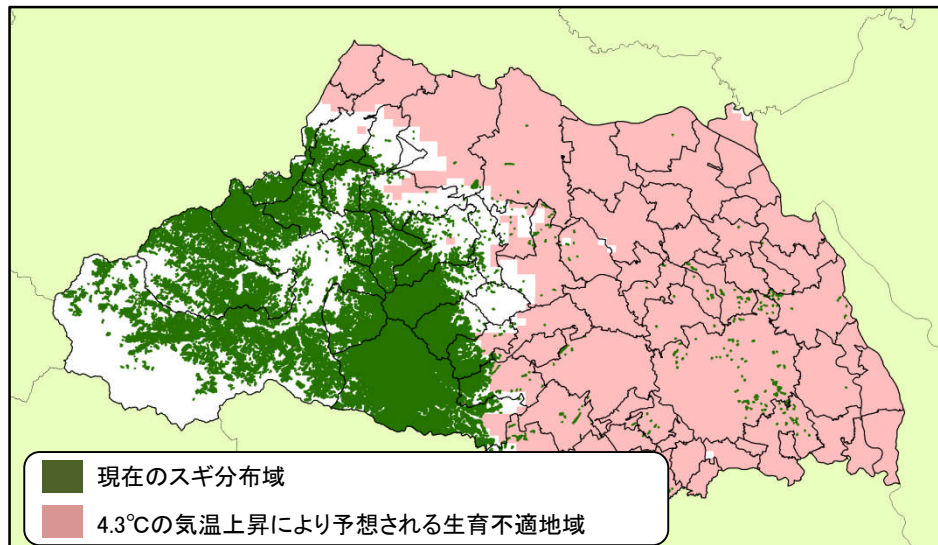


図 9 現在のスギ分布域と気温が 4.3°C 上昇した場合の予想生育不適地

5.2 動物への影響

- 日本各地で南方系（亜熱帯・暖帯性）の動物の北上、東進が報告されているが、埼玉県でも、2000 年代以降、かつては県内でほとんど確認されていなかった南方系のチョウ、ムラサキツバメ（図 10、11）、ナガサキアゲハ、ツマグロヒョウモン（図 12）や、中国や東南アジア原産で昭和初期に九州に侵入したヨコツナサシガメ（図 13）などが各地で記録され定着している。



図 10 ムラサキツバメ成虫

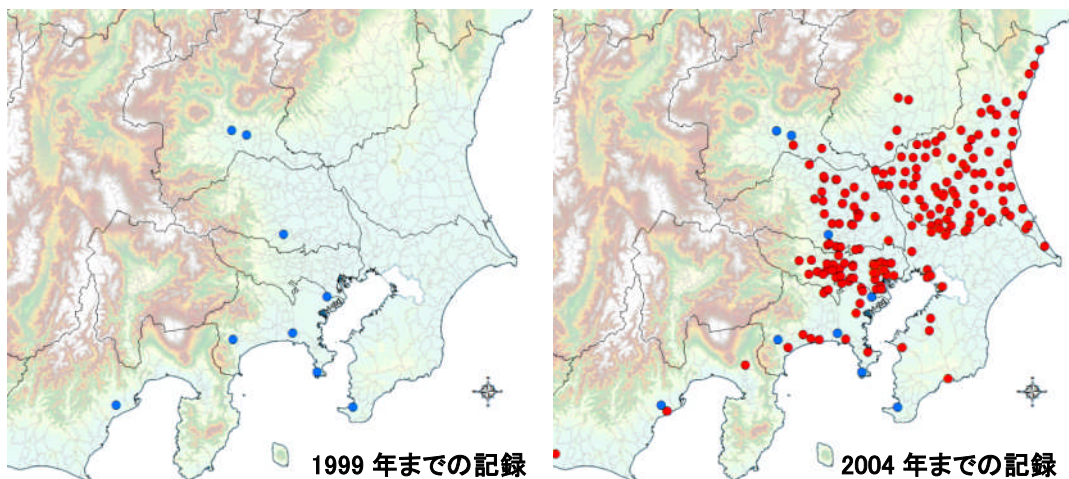


図 11 関東地方におけるムラサキツバメの記録



図 12 ツマグロヒヨウモン成虫



図 13 ヨコズナサシガメ

6 温暖化の農業への影響

6.1 気温上昇が農業に及ぼす影響

- 『地球温暖化「日本への影響」』によると、埼玉県では、温暖化に伴い、水稻の収量はやや減少し、豊作と凶作の振れ幅が大きくなることが予測されている（図 14）。

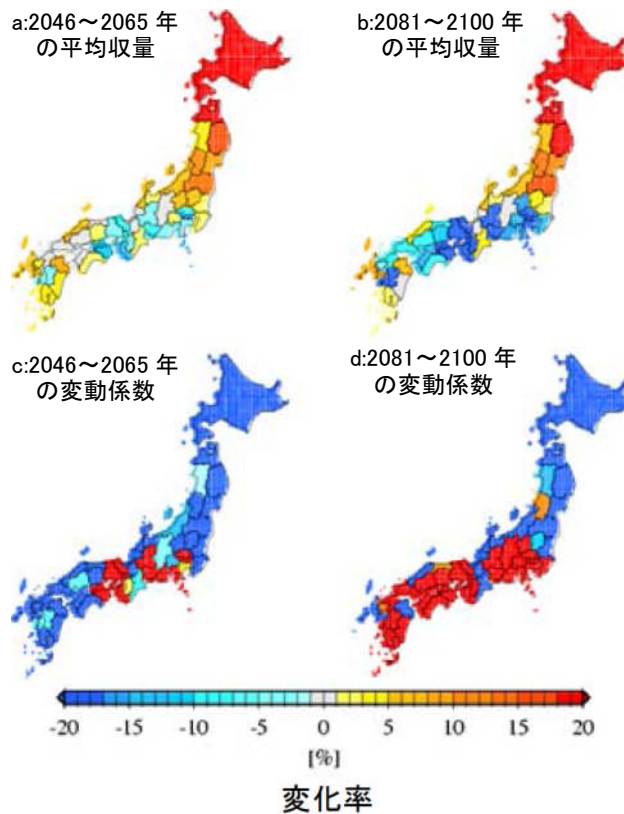


図 14 気候変動シナリオ（MIROC, A1B）によるコメの収量の変化推計

（地球温暖化「日本への影響」より）

a, b: 平均収量、c, d: 20 年間の収量の変動係数（標準偏差と平均との比）の変化率を表す。
 変化率は対象期間の値（2046~2065 年あるいは 2081~2100 年）と現在の値（1979~2003 年）との差と現在の値との比で定義した

- 「地球温暖化が農林水産業に与える影響の評価および対策技術の開発」によると、温暖化の進行により、埼玉県は温州ミカンの栽培適地となる可能性がある（図 15）。

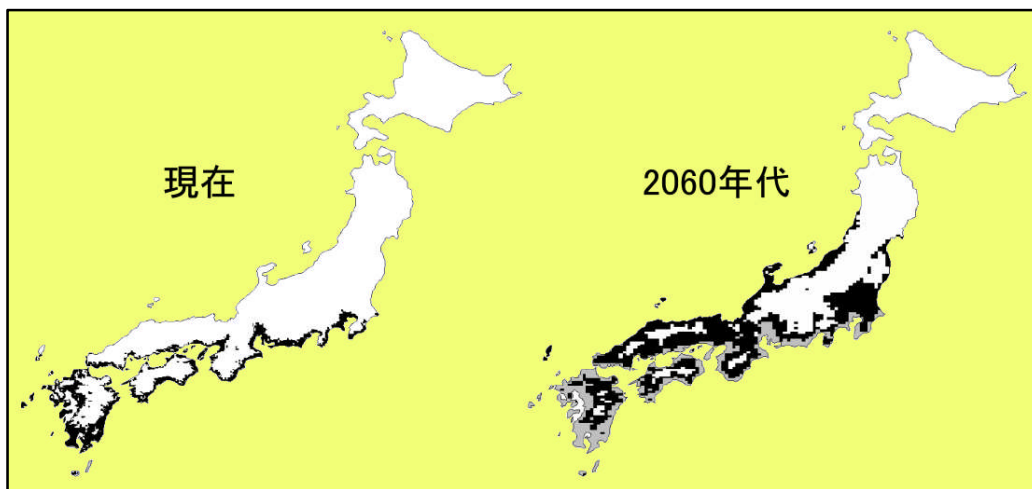


図 15 温州ミカンの栽培に適する年平均気温（15~18℃）の分布の温暖化による変化

（地球温暖化が農林水産業に与える影響の評価および対策技術の開発より）
 黒色：栽培適地、白：栽培適温より低い地域、灰色：栽培適温より低い地域
 （現在の値は 1971~2000 年の平均値）

- 茶業研究報告（2002）によると、茶は気温が 2.7℃～4.3℃上昇したとしても、埼玉県が生産への影響はほとんどないと予想されている（図 16）。

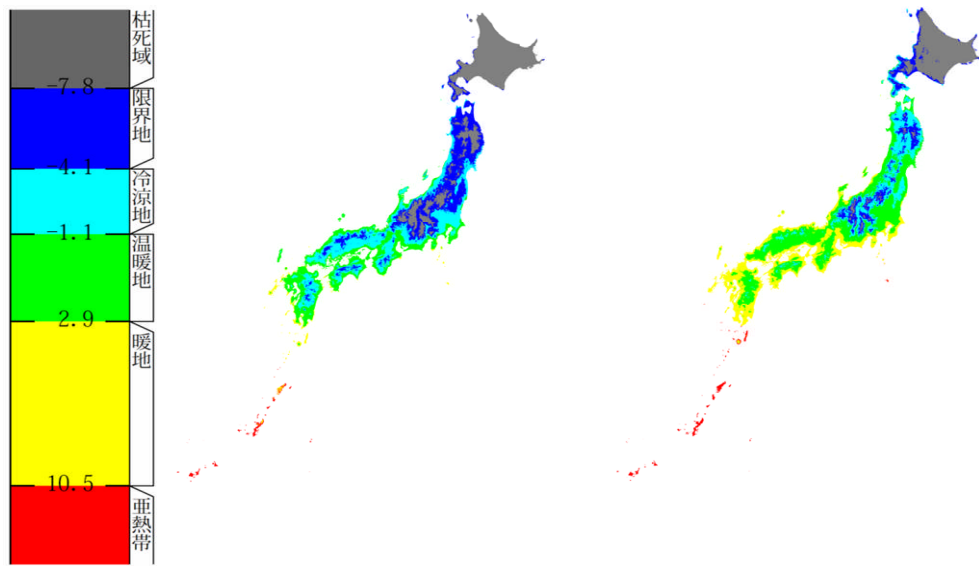


図 16 現在（左）、4℃上昇時（右）における「やぶきた」栽培地帯区分の分布
（茶業研究報告：水野，2002： <http://cse.tea.affrc.go.jp/nmizuno/zoning/index.html>）

- 「地球温暖化が農林水産業に与える影響の評価および対策技術の開発」によると、冷涼な気候も好むホウレンソウは、気温が 3℃上昇すると生長量が 12～18%程度減少すると予測されている。
- 気温上昇のみによる埼玉県の農作物生産に与える影響は、悪影響だけではなく、作物によっては好影響もあるが、ある程度以上温暖化が進んだ場合、適応策の検討が必要になると考えられる。

6.2 光化学オキシダント（オゾン）の農作物への影響

- 近年、特に東アジア地域ではオゾン濃度が上昇しつつあり、農作物への影響が懸念されている。オゾンは植物に残存するものではないが、高濃度となると、その強い酸化力のため、作物に可視被害や収量低下を引き起こすことがある。
- 実験室レベルの調査では、関東地方の主要な水稻品種であるコシヒカリ、キヌヒカリ、あきたこまちなどを、埼玉県の現状のオゾン濃度で栽培すると、収量が5~10%程度低下する。そのため、オゾン濃度がこのまま上昇し続けると、長期的には野外でも収量が低下する可能性がある（図 17）。

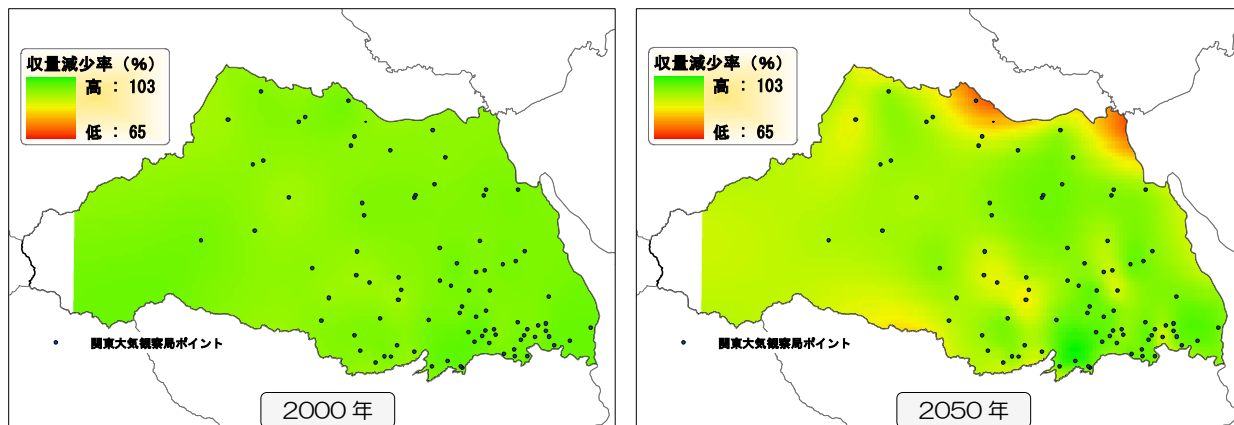


図 17 現状（2000年）および将来（2050年）レベルの光化学オキシダント（オゾン）が埼玉県の水稻の収量に及ぼす影響の予測

- 野菜のオゾンに対する感受性は、種類により異なるが、実験室レベルの調査では、埼玉県の現状のオゾン濃度で栽培すると、一部の野菜で、収量の低下（図 18）や、可視被害が引き起こされる。そのため、オゾン濃度がこのまま上昇し続けると、影響が顕在化する可能性があり、感受性の違いなどを利用した適応策が必要となる。

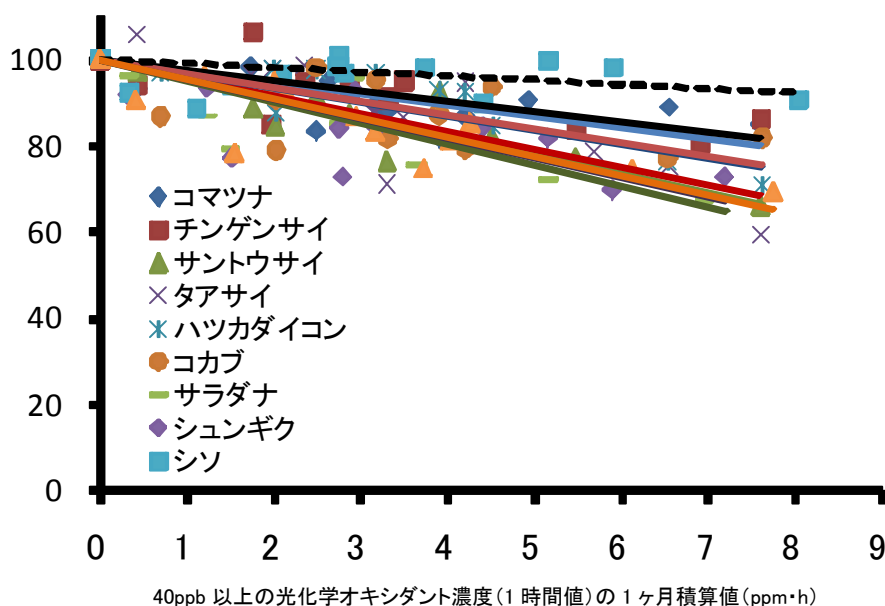


図 18 10種の農作物における40ppb以上の光化学オキシダント（オゾン）濃度（1時間値）の1ヶ月積算値と相対収量との関係（それぞれ育成期間が異なるが、すべて1ヵ月間値に換算した）

7 温暖化の健康影響

7.1 熱中症

- 埼玉県消防防災課による2007年の「暑さによる体調不良（熱中症等）に伴う救急事故発生状況集計結果」によると、救急搬送患者が出始める閾値は25℃以上で、30℃を超過すると搬送者数が増え始め、35℃を超えると急増する傾向が示されている（図19）。
- この結果から、気温が2℃～4℃上昇した場合、救急搬送者数は2007年の1.7～3倍に増加すると推定された。

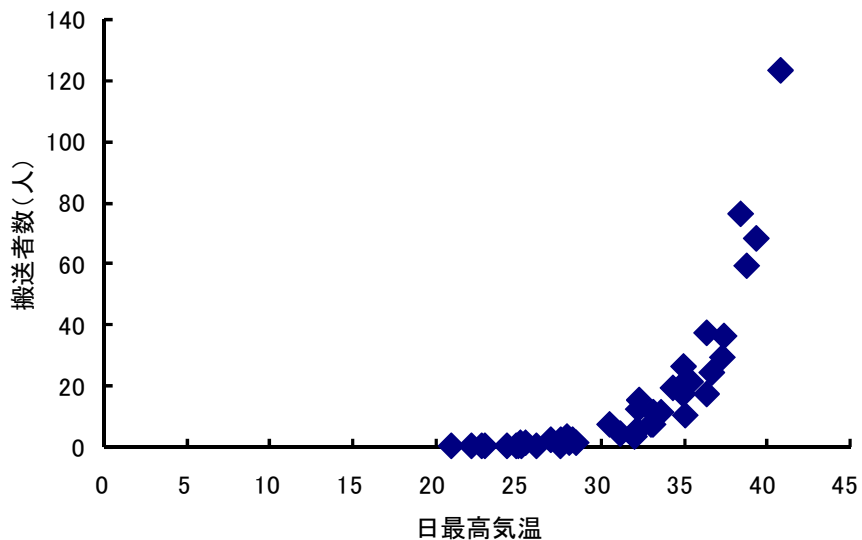


図19 日最高気温と全救急搬送者数（平日 8:30～16:15）の関係