

秋の味覚が告げる 気候変動の影響

GREENPEACE

秋の味覚が告げる気候変動の影響

編集・発行

国際環境NGO グリーンピース・ジャパン

執筆者

Heather Choi

山本りら

帯川真智子

外部監修

増富祐司 (専門分野：環境・農学)

免責事項

本文書は、公教育および科学研究を支援し、報道を促し、環境保護に対する意識を高めることを目的にグリーンピースが作成した。本文書は、情報の共有、環境保護、公共の利益のみを目的とし、投資その他の判断材料となるものではなく、目的外利用があった場合、グリーンピースはかかる利用に伴ういかなる責任も負わないものとする。本文書の内容は、グリーンピースが調査期間において独自に入手した調査情報にのみ基づくものであり、グリーンピースが本文書に含まれる情報の適時性、正確性、完全性を保証するものではない。

著作権表記

本報告書の著作権は、グリーンピース・ジャパンが独占的に有する。

東京事務所

〒105 -0004

東京都港区新橋3丁目3-13 Tsao Hibiya 12F

E-mail: kouhou@greenpeace.org



目次

主な調査結果	4
はじめに	6
日本における気候変動	
気候変動と農業	
調査の対象範囲およびアプローチ	
生産者へのアンケート調査	13
サツマイモ	14
背景	
サツマイモと気候変動	
気温データ分析	
生産者の声	
ナシ	22
背景	
ナシと気候変動	
気温データ分析	
生産者の声	
ブドウ	30
背景	
ブドウと気候変動	
気温データ分析	
生産者の声	
米	38
背景	
米と気候変動	
気温データ分析	
生産者の声	
結論及び提言	48

主な調査結果

主要生産地4地域（鹿児島、千葉、山梨、新潟）における長期気温データからは、気温に対する感受性の高い生育時期における作物ごとの高温曝露リスクの大幅な上昇が示されている。また、全国の生産者への聞き取り調査は、現場でこれらの変化がどのように受け止められ、対応されているかについて、それを補完する知見を提供するものである。

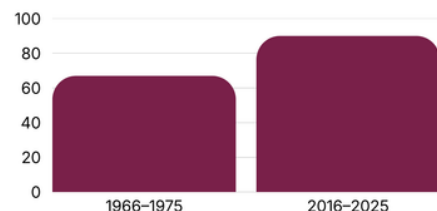
サツマイモ | 鹿児島県

分析地点：鹿児島地方気象台
分析期間：6～10月（本圃生育期）

30℃以上の高温は塊根（いも）の生育・発達に悪影響を及ぼし、小粒化や収量低下につながる可能性がある。鹿児島では、本圃生育期にあたる6～10月の日最高気温30℃（サツマイモにとって中程度の高温ストレスをもたらす）以上の日数が、1966～1975年の年平均67日から2016～2025年の90日へ増加した。

日最高気温30℃以上の日数（年平均）

67日 → 90日



生産者の声（聞き取りより）

「サツマイモは日中暑くてもその後に気温が下がることで育っていくが、ずっと暑かったので、そういう（涼しくなる）リズムがないと、サツマイモにとっては成長のタイミングを逃してしまう」

— 神奈川県 サツマイモ農家 宮本さん

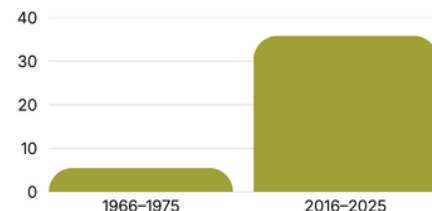
ナシ | 千葉県

分析地点：銚子地方気象台
分析期間：6～10月
（果実発育・成熟・収穫期）

30℃以上の高温は、日焼け果やみつ症（果肉が傷む障害の一種）などの発生や、果実の品質や商品性を低下させるリスクを高める可能性がある。銚子では、6～10月の日最高気温30℃以上の日数が、1966～1975年の年平均5.5日から、2016～2025年の35.8日へ増加した。

日最高気温30℃以上の日数（年平均）

5.5日 → 35.8日



生産者の声（聞き取りより）

「もともと秋の味覚だったナシが、今はもう夏の食べ物になったのは、温暖化の影響だと思う。ナシが焼けてしまって中身がぐじぐじになるし、表面も真っ黒になる」

— 茨城県 ナシ農家 谷中さん

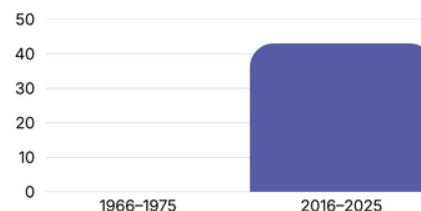
ブドウ | 山梨県

分析地点：甲府地方気象台
分析期間：7～8月（成熟期）

成熟期における27℃以上の高温は、「巨峰」や「ピオーネ」などの黒系品種において、果実の着色不良を引き起こす温度域に曝される頻度が高まっていることを示している。甲府では、7～8月の日別平均気温について10年平均を比較すると、27℃を超える日数が1966～1975年の0日から、2016～2025年の43日へ増加した。

10年平均の日別平均気温が27℃を超える日数

0日 → 43日



生産者の声（聞き取りより）

「温暖化の影響で結構栽培方法が変わり、虫や病気の発生時期もかなりずれてきている」

— 青森県 ブドウ農家 帯川さん

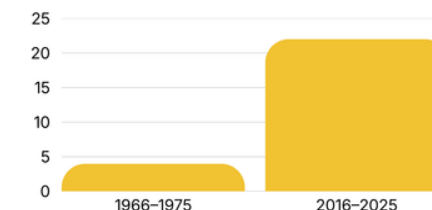
米 | 新潟県

分析地点：高田地方気象台
分析期間：8月（出穂後の高温曝露をみる指標）

出穂後の高温は、白未熟粒の発生と強く関連している。新潟県高田では、8月の日別平均気温について10年平均を比較すると、白未熟粒の発生リスクが高まる可能性の高い27℃を超える日数が1966～1975年の4日から、2016～2025年の22日へ増加した。これは、白未熟粒の発生リスクと関連する高温条件への曝露が増えていることを示している。

10年平均の日別平均気温が27℃を超える日数

4日 → 22日



生産者の声（聞き取りより）

「猛暑日が続いたことで高温障害が発生し、白未熟粒が多発している」

— 秋田県 米農家

注: 分析対象とした期間は、各作物の生育期または成熟期に応じて異なる。
また、気温指標は作物の被害に関連する環境条件への遭遇状況を示すものであり、収量や品質の低下を直接測定したものではない。

はじめに

日本における気候変動

気候変動による影響は年々深刻さを増している。図1が示すように、2025年、日本は1898年の統計開始以来最も暑い夏を記録し、3年連続で観測史上最高気温を更新した¹。また全国25地点で40℃以上の最高気温が観測された²。このような未曾有の酷暑を受け、2026年気象庁は最高気温が40℃以上の日の名称を「酷暑日」に決定した³。

2025年の年平均気温偏差（1991年～2020年の平均値からの差）は+1.2℃であった⁴。より長期的な視点で見ると、日本の年平均気温偏差は100年あたり約1.4℃の割合で上昇している。（図2）

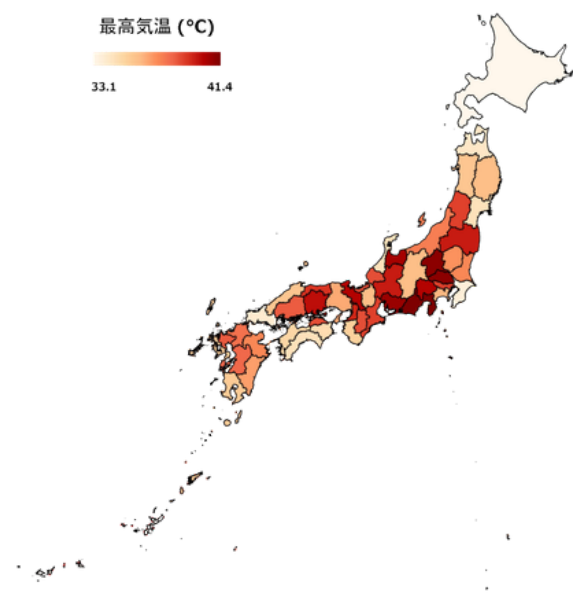


図1：2025年の日本全国における夏の平均最高気温



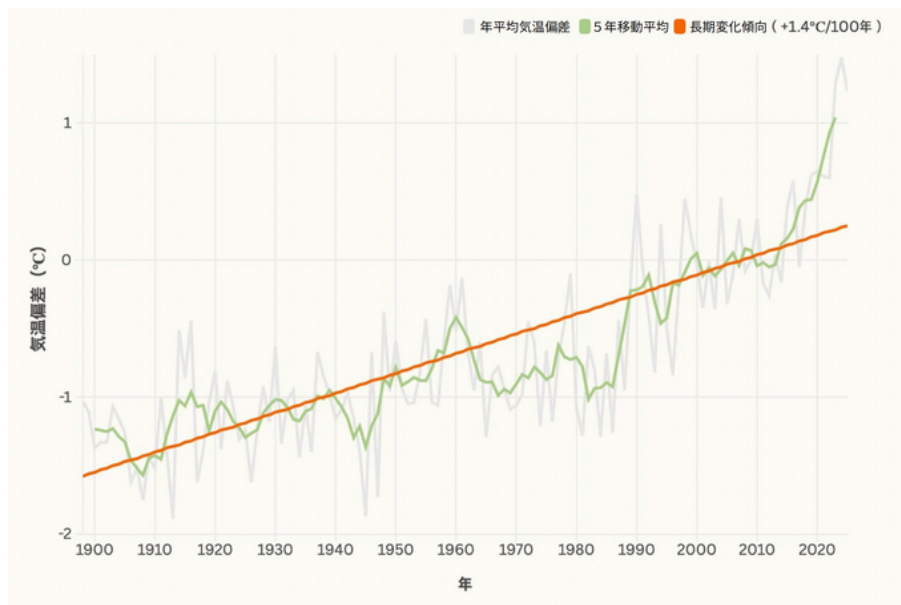


図2：日本の年平均気温偏差の推移（1898年～2025年）、1991年～2020年の30年間を基準値とする

気候変動と農業

作物の生育は発達の重要な段階における気温や降水量に依存しているため、農業は気候変動に対して最も脆弱な分野の一つである⁵。気候変動に関する政府間パネル（IPCC）は、気候の極端化や不確実性を増す天候が世界各地の農業生産にすでに影響を及ぼしており、食料安全保障や農村地域の生計に深刻な結果をもたらしていると警告している⁶。具体的には、気候変動は作物の品質低下や収量の不安定化を引き起こし、栽培適地の移動をもたらすほか、病虫害や雑草による被害を増大させる可能性がある⁷。日本においては、これらの気候変動リスクに加え、農業従事者の減少と高齢化が追い打ちをかけており、2025年時点で基幹的農業従事者（主に自営農業を本業としている働き手）の69.5%を65歳以上の高齢者が占めている⁸。

これらのリスクは日本政府によっても認識されている。環境省は日本の農業分野における気候変動の影響評価を実施しており、水稻、果樹、および農業生産基盤のいずれについても、気候変動の影響における「重大性」「緊急性」「確信度」が極めて高いとしている⁹。また政府は、1等米比率の低下、野菜の生育不良、果樹の生理障害などを、すでに生じている顕著な影響として挙げている^{9,10}。将来予測においては、より多くの水稻生産エリアが高温暖リスクに曝されるとともに、果樹の栽培適地が移動していくと警鐘を鳴らしている⁹。

こうした科学的評価は、日本の一次産業における生産者の実感とも一致している。近年の意識調査によると、生産者の98.5%が「気候や環境の変化を実感している」と回答した¹¹。最も多く挙げられた変化は猛暑（96.7%）であり、次いで豪雨（66.5%）、季節のずれ（50.5%）と続いた。また、気温の変動、病虫害、干ばつや降水量の減少、梅雨の短縮などの影響も報告されている。これらの変化はすでに一次産業に顕著な影響を及ぼしており、58.0%が「収穫量の減少」を、29.6%が「大きさや見た目による規格外品の増加」を報告している。

別の調査でもこうした影響の深刻さが裏付けられており、回答者の63%が気候変動の影響を「農業はなんとか続けられるが深刻な打撃」と捉えており、さらに8%は「農業を続けられないほどの打撃」と回答している¹²。

調査の対象範囲およびアプローチ

気候変動は多角的な面から農業に影響を及ぼすが、なかでも気温の変化は日本全国で最も一貫して観察されている気候シグナル（傾向）であり¹³、作物の生育、品質、生産性に対して明確な生理的影響を与えることが立証されている⁷。そのため、本報告書では降水量、病虫害、その他の環境要因の重要性も考慮しつつ、主に気温変動に起因する影響に焦点を当てて分析を行う。

農産物の種類ごとに異なる気候変動リスクを幅広く把握するため、本報告書では秋を代表する4つの作物（サツマイモ、ナシ、ブドウ、米）を対象に、各作物の主要生産地における気候変動の影響を分析する。これらの作物は、日本文化における親しみやすさ、地域農業における重要性、科学的データの可用性、ならびに気候に対する感受性の高い固有の生育時期を有している点を考慮して選定された。サツマイモの本圃生育期（栽培期）における長期的な高温は、生産性に大きな影響を与え、ナシは十分な休眠打破（春の正常な芽吹き）のために冬季の低温を必要とするとともに、夏の高温による影響も受ける。ブドウは着色期における夜間の高温に影響を受けやすく、米は登熟期の高温に対して極めて脆弱である。



© Greenpeace

本報告書は、学術文献、気象データの分析、ならびにアンケートや聞き取り調査を通じて収集した生産者の声という、主に3つの情報源に基づいている。各作物について既存の研究を概観するとともに、気象庁の観測データを用い、主要生産地における作物固有の気温指標について過去の推移を分析した。分析結果は図5-7、10-11、14-16、20-22に示す。また、これらの気候変動による影響が現場でどのように観察され、対応されているかを具体的に示すため、生産者の実体験を聞き取って分析に加えている。なお、作物の収量は相互に作用する多様な要因によって決定されるため、本報告書は収量の変化を統計的に気候変動のみへ帰属（要因特定）させることを目的としてはいない。むしろ、気温の上昇傾向を作物学および生産者の現場での実感と結びつけて検証することに主眼を置いている。



本報告書では、作物の生育状況、品質、生産性の変化を検証し、長きにわたり日本の食文化を形作ってきた身近な秋の食材にとって、気候変動がどのような意味を持つのかを考察した。考察の結果は、早急かつ実行性のある気候変動対策の重要性を示唆している。生産者だけでなく、消費者である私たち一人ひとりが「食の危機」を自分事として捉え、気候変動の原因となる温室効果ガスの排出削減に向けた、迅速かつ抜本的なシステム変革の必要性を社会全体に訴えかける必要があろう。

生産者へのアンケート調査

グリーンピース・ジャパンは、聞き取り調査候補者の選定および農業現場における気候変動の実体験を把握するため、2026年5月下旬から6月にかけてアンケート調査を実施した。個人生産者、農業協同組合、生産者団体など、日本全国から計32件の回答が寄せられた。複数回答形式の調査では、最も広く栽培されている作物は米（20名）で、次いでサツマイモ（8名）、ブドウ（6名）、ナシ（3名）の順となり、その他3名の回答者は柑橘類や野菜などのその他の作物を栽培している。本調査は統計的な代表性を持たせるよう設計されたものではないものの、回答結果からは、対象とする作物や地域を問わず、気候変動を実感しているという点で一貫した傾向が示された。

回答者らは、過去5年間に気候変動に関連する以下の課題を経験したと回答した。気候変動に関連する課題の種類や深刻度は作物や地域によって異なるが、多くの回答者は、それらが孤立した課題ではなく、相互に重なり合っているものだと説明した。

気候変動の影響	回答者数
高温・猛暑	31 / 32
干ばつまたは降水量不足	24 / 32
季節のずれ	18 / 32
大雨・洪水	17 / 32

さらに、こうした負荷に基づき、作物に最もよく見られた影響としては、**色・形・味の質の低下**（27）、**収量の減少**（21）、**栽培時期の変更**（13）、および**害虫の増加**（13）が挙げられた。

サツマイモ

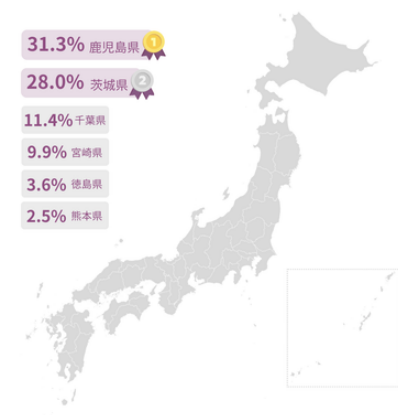


図3：日本におけるサツマイモの主要産地（上位生産地）¹⁷

近年、サツマイモの生産地は徐々に北日本、特に北海道へと移行しており、温暖化が進む北海道ではより好適で極端な高温リスクの少ない栽培環境が整いつつある¹⁸。

サツマイモは中南米の熱帯地域を原産とすることから、気候変動に対する適応力が高い（耐候性に優れた）作物とみなされることが多い¹⁴。現在では熱帯、亜熱帯、温暖な温帯地域にわたって広く栽培されており、比較的高温の環境や乾燥した時期にも耐えることができる^{14 15}。しかしながら、近年の温暖化や極端な高温の頻発に伴い、日本国内においてもサツマイモの収量の安定性や品質に対する懸念が高まりつつある¹⁶。

鹿児島県は日本のサツマイモ生産において最大のシェア（全国生産量の31%）を占めており、茨城県（28%）、千葉県（11%）、宮崎県（10%）がそれに続く¹⁷。

栽培期間

サツマイモの栽培は、(1) 種いもを伏せ込んで苗（挿し苗用のツル）を採苗する「苗床期（育苗期）」と、(2) ツルを植え付けて塊根を肥大させる「本圃生育期（栽培期）」の2つの段階で構成される。標準的な栽培サイクルは、4月に種いもを伏せ込むことから始まり、5月下旬から6月上旬にかけて本畑への定植（ツル挿し）を行い、8月下旬から10月上旬にかけて収穫を迎える¹⁹。全体として、標準的な本圃生育期はおおむね6月から9月/10月にかけてとなり、収穫期には幅広い適期幅が存在する。サツマイモの栽培サイクル全体を通じて気温は極めて重要な役割を果たしており、苗床期および本圃生育期の双方において作物の生育・発達に影響を及ぼしている²⁰。



図4：サツマイモの標準的な栽培期間（暦図）

高温ストレス

高温ストレスは、サツマイモの生育および発達に影響を与える最も重要な気候要因の一つである²¹。日本国内においてはすでに気温がサツマイモ栽培に及ぼす影響が顕著になっており、近年の研究では、2000年から2023年にかけての夏季の気温偏差と全国のサツマイモ収量との間に、統計的に有意な負の相関関係が確認されている¹⁶。

高温は収量だけでなく、サツマイモの品質をも低下させる可能性がある。気温が高くなると、光合成産物（バイオマス）が塊根よりも葉や茎へと優先的に分配されるようになり、塊根の肥大が制限される。制御環境下の実験では、塊根生体重の最適温度は約24℃と推定され、これを上回る高温下では塊根の生育が抑制され、最終的にはサツマイモが小さくなったり、軽くなることにつながる可能性がある²²。また、夜間の高温も塊根の生育に影響を与える重要な要因である。塊根の肥大速度は昼間よりも夜間の方が大きい²³、生育後半（肥大期）において夜間気温が22℃を超えると、塊根の肥大が著しく抑制されるおそれがある²²。

また別の研究では、耐暑性は品種によって大きく異なることが示唆されている。世界各地のサツマイモ1,973系統を対象としたスクリーニング調査では、耐暑性を示したのは全体のわずか132系統（6.7%）にとどまった。この研究に含まれていた日本の31系統（品種・系統）のうち、実験的な高温ストレス条件下で耐暑性ありと分類されたのはわずか4系統であった²¹。日本における代表的な主力品種である「黄金千貫（コガネセンガン）」や「紅あずま」²⁴もこの研究に含まれていたが、耐暑性品種には分類されなかった。なお、「紅はるか」や「シルクスweet」²⁴をはじめとするその他の主要栽培品種については評価が行われていない。

本分析では、日本最大のサツマイモ生産地である鹿児島県をケーススタディの対象として選定した。サツマイモ栽培における潜在的なリスクを把握するため、気象庁の過去データ²⁵（気象庁統計）より鹿児島地方気象台の気温記録を使用した。

本分析の焦点

- ① 全体的な温暖化の傾向：日平均気温の10年平均値（6月～10月）
- ② 極端な高温：日最高気温30℃以上および35℃以上の日数（6月～10月）
- ③ 夜間の高温：午前0時時点（夜間）の気温が25℃以上の頻度（6月～10月）

*なお、育苗期と本圃生育期の双方ともに気温に対して敏感であるが、本分析では、鹿児島におけるサツマイモ栽培にとって高温ストレスが最大の気候リスクとみなされる主要な「本圃生育期」に焦点を当てている。

気温分析

① 全体的な温暖化の傾向

高温ストレスはサツマイモの生育と密接に関連しているため、平均気温は生育期間中における高温への曝露状況を評価するための有効な指標となる。

図5は、鹿児島における6月から10月までの10年平均気温が、過去50年間で著しく上昇していることを示している。1966年～1975年の期間と比較すると、2016年～2025年の平均値は明らかに上昇傾向を示しており、日平均気温は約2℃上昇している。

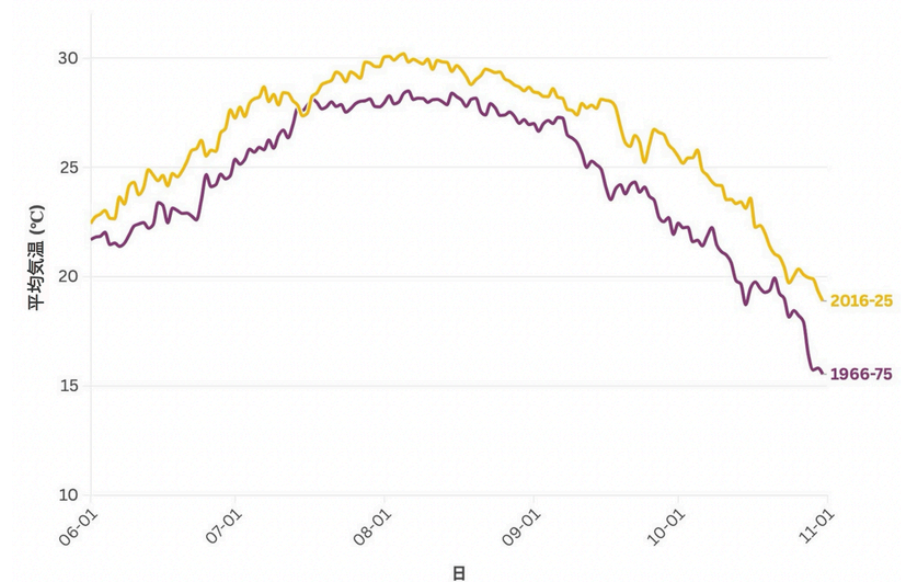


図5：鹿児島における6月～10月の日平均気温の10年平均比較（1966年～1975年および2016年～2025年）

② 極端な高温

平均気温のデータだけでは、近年の日本の夏において頻発している「極端な高温」の発生頻度の増加までは捉えきれない。そのため、本分析では2つの最高気温のしきい値とした（30℃「真夏日」および35℃「猛暑日」）を超える日数の推移についても検証を行った。日本気象学会によると、30℃はサツマイモにとって中程度の高温ストレスを意味し²²、35℃は生育が低下する重大な限界温度とされる²⁶。

鹿児島における生育期間中の真夏日（30℃以上）の年間日数は、1966年～1975年の平均67日から、2016年～2025年には90日へと増加しており、過去50年間でおよそ23日増加したことが確認された。

本圃生育期における真夏日数*	1966-1975年平均	2016-2025年平均	過去約50年間の変化
*6月～10月の期間中に最高気温が30℃以上となった日数	67日	90日	↑ 23日増加

図6に示すように、猛暑日（35℃以上）の日数は8月において急激に増加している。2000年代以前はこのような高温を記録することは稀であったが、近年は（2009年を除き）ほぼ毎年発生している。2024年には、鹿児島において7月に13日、8月に26日の猛暑日が観測された。

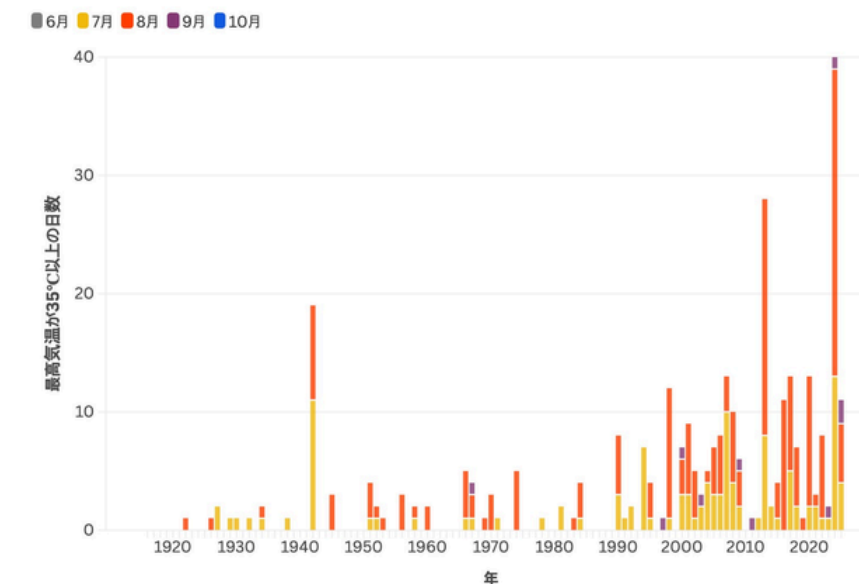


図6：鹿児島における月別猛暑日（35℃以上）の発生日数（6月～10月、1916年～2025年）

③夜間の高温

サツマイモの生育は夜間の高温に極めて敏感であるため、夜間の暑さは高温ストレスを示すもう一つの重要な指標となる。そこで、6月から10月までの午前0時（00:00）時点の気温が25℃以上の頻度を代替指標としてその発生日数についても分析を行った。気象庁では、夕方から翌日の朝までの最低気温が25℃以上になる夜を「熱帯夜」と定義している。長期にわたる1時間ごとの最低気温データの入手が困難であったため、本分析では代替指標として上記を使用し、「夜間の高温」とした。

図7は、鹿児島における「夜間の高温」の数が大幅に増加していることを示している。この増加傾向は、特に8月と9月において顕著である。2025年、鹿児島では、最低気温が25度以上の日数として、観測史上最多となる年間100回が記録された。

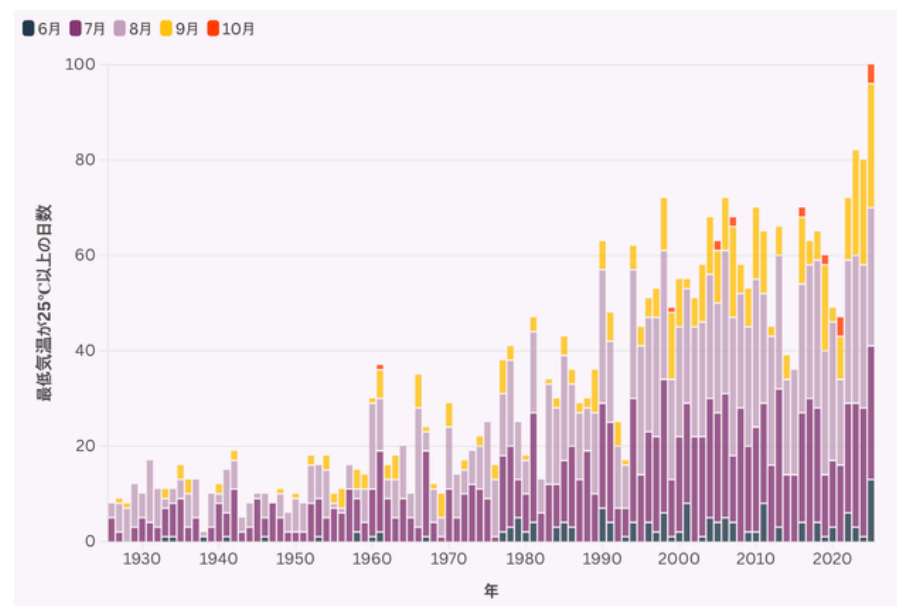


図7：鹿児島における夜間の高温（午前0時時点の気温25℃以上）の発生日数（6月～10月、1926年-2025年）。100年あたり約69回増加という増加傾向を示している。

これらの結果を総合すると、鹿児島におけるサツマイモは、本圃生育期において、平均気温の上昇、極端な高温の頻発、ならびに夜間の高温化というリスクに、ますます曝されていることが示されている。

生産者の声

気候変動による現場への影響・被害（農作物）

収穫量が2024年度と2025年度にガクンと下がった。土の改善をしたとしても、やはり暑すぎる。品質の低下の面では、サツマイモの表面にコブみたいなのができることもある。また、去年はコガネムシが多くて、穴あきの芋がたくさんできてしまった。

夏場に温度が上がっても、2時、3時になったら風が吹いて涼くなってきて、だんだん気温も下がっていく…ということもなく、ずっと暑くて雨も降らない。夏も乾きっぱなしだった。サツマイモは日中暑くてもそのあと気温が下がることで育っていくが、ずっと暑かったので、そういう（涼しくなる）リズムがないと、サツマイモにとっては成長のタイミングを逃してしまう。

神奈川県 サツマイモ農家 宮本さん

雨が降らず早ばつの影響でツルが枯れたり芋が少ししかできない。日が落ちてでも高温が続いた影響も大きいと思う。

神奈川県 サツマイモ農家

作物の成熟期が徐々に早まっていると感じる。

秋田県 サツマイモ・米農家

気候変動による現場への影響・被害（農作物以外）

全体的にやっぱり夏自体がすごく長くなっているということと、冬になっても温度が急に暖かくなったりして、本当に不安定さは増しているなど感じている。農作業の作業開始時間も、

夏場に入ってから早くなった。かなり暑くなるので、どこまで自分が対応できるか不安。

神奈川県 サツマイモ農家 宮本さん

気候変動に対する取り組みと今後の課題

まだ植え付け自体を遅らせたり前倒したりはしていないが、今後は前倒しして涼しい時期に早めるなど、研究しないといけないと思っている。畝（うね）の立て方や、土の構成要素を見直す。単純だが、刈った草を中に敷き込むようなやり方をしていくとか。あとは植え方。垂直に挿して、その部分だけに芋ができるやり方もあるので、いろんな方法を試していきたい。

一番やりたいのはソーラーシェアリング。その下でみんなで作るとかができたらいいなと思っている。

神奈川県 サツマイモ農家 宮本さん

農業には多大な影響がある。今後もっと気候変動が激しくなると食料難にもなりかねない。農家の努力でできる対策には限りがある。

岐阜県 サツマイモ・米農家

灌漑・水管理方法の改善、栽培技術や土壌管理方法の見直し。

鹿児島県 サツマイモ農家



ナシ

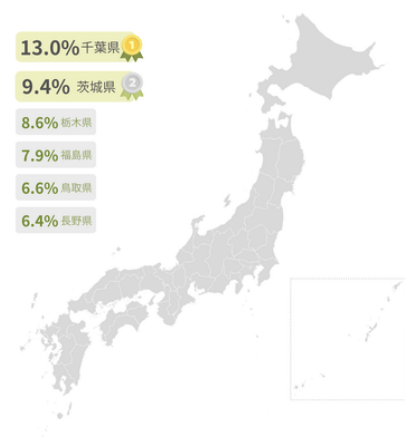


図8：日本におけるナシの主要生産地（上位生産地）²⁷

ナシは日本の主要な果樹作物の一つであり、2025年の全国生産量は16万7,900トンに達した²⁷。千葉県は日本最大のナシの生産県であり、「幸水」や「豊水」をはじめとする多様な品種の産地として知られている²⁸。

ナシは落葉果樹（温帯果樹）であるため、過度な高温や日光の直射に敏感である²⁹。さらに、ナシは冬の温暖化による影響を受けやすく³⁰、春の開花は休眠期間中の十分な低温（低温要求量）に依存しているため、栽培が一層複雑なものとなっている。

ナシと気候変動

極端な高温

極端な高温の発生頻度が高まっていることにより、ナシの生産における高温障害のリスクが増大している。高温は「日焼け果」や「みつ症」といった生理障害を引き起こすことで果実の品質を低下させるほか²⁹、果実の着色遅延や軟化の促進をもたらす³¹。高温被害は、短期間の極端な高温事象（突発的な猛暑）と長期間にわたる高温の持続（長引く猛暑）の双方が原因となり得るものであり、最終的には果実の品質および商品性を損なう要因となる³¹。

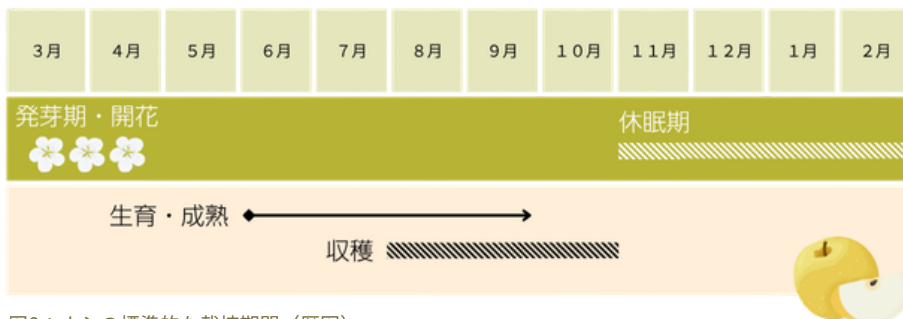


図9：ナシの標準的な栽培期間（暦図）

図9に示すように、ナシの果実の発育、成熟、および収穫は、6月から10月頃にかけての温暖な時期に行われる。そのため、以下の分析ではこの期間を用いて、主要な果実肥大期および収穫期における真夏日の検証を行った。なお、この期間には「新高（にいたか）」や「秋満月（あきみつぎ）」といった晩生品種も含まれており、これらの品種は9月から10月まで樹上に着果したままとなるため、シーズン後半の高温ストレスに曝される可能性がある。

また、気候変動による影響の深刻度は、ナシの品種によって異なることが観察されている。特に「新高」は、みつ症や日焼け果の影響を強く受けている³²。千葉県では、「高温と少雨」を理由に「新高」を「かん太」や「秋満月」へと品種転換する適応策が報告されている。2025年には10県で品種転換の試みが報告され、そのうち7県が「新高」からの転換を模索していた³²。各県が挙げた課題には、みつ症、日焼け果、発芽不良、水浸果（すいしんか）、コルク病、および果実品質の低下などが含まれていた。

千葉県の農園で廃棄され、土に埋められる「新高」の写真。ある生産者は「昨年も一昨年も、猛暑の影響で収穫物の7～8割近くを廃棄せざるを得なかった。現在、日本で新高を栽培することはますます困難になりつつある」と語った。





休眠期

ナシは落葉果樹であり、厳しい冬を生き延びて春の生育に備えるために冬季休眠に入る。正常な生育を再開するためには、休眠打破に必要な低温（低温要求量、品種によって異なる）に十分曝される必要があるが、冬の温暖化は休眠打破の遅延や有効な冬季低温（低温曝露）の減少を引き起こす可能性がある。これにより、発芽不良、花芽の落花、不揃いな開花が生じ、結実率の低下や最終的な収穫量の減少をもたらす恐れがある。広く栽培されている品種「幸水」を用いた実験研究では、0～6℃の気温が休眠打破に特に有効であり³³、腋花芽（えきかが）の発芽率70%以上を達成するには6℃の温度に約900時間曝される必要があることが示されている³⁴。

耐寒性（耐霜性）に関する研究によっても、花芽の発達不良や発芽不良の原因が一部解明されている。落葉果樹における花芽の耐寒性は、気温の低下に伴って高まる。そのため、耐寒性は真冬の最も寒い時期に最も高くなる。秋から冬にかけての気温が高い場合、耐寒性が十分に発達せず、その後に霜に曝されることで芽がダメージを受け、翌春の発芽不良につながることを示唆されている³⁵。

日本一のナシの産地である千葉県における温暖化リスクの可能性を把握するため、千葉県において長期的な観測が得られる銚子地方気象台の気温データを用いて分析を行った²⁵。

本分析の焦点

① **極端な高温**：日最高気温が30℃以上となった日数（6月～10月）

② **平均気温**：休眠期間中（10月～2月）における日平均気温の10年平均

※注：秋・冬の分析には「冬年」を用いた。例えば、2026年冬年は2025年10月～12月および2026年1月～2月のデータを集計したものである。

気温の分析

① 極端な高温

銚子では35℃を超える気温に達することは極めて稀であるため、真夏日（30℃以上）のみを分析対象とした。30℃を超える真夏日の日数は、過去50年間でおよそ1カ月分（30.3日）増加した。図10は1926年から2025年という長期的な月別真夏日の発生日数の推移を示している。観測データの初期においては、真夏日は主に8月に集中していたのに対し、ここ数十年では8月だけでなく7月や9月においても発生頻度が高まっている。

果実肥大期における真夏日数*

*6月～10月の期間中に最高気温が30℃以上となった日数

1966-1975年平均

2016-2025年平均

過去約50年間の変化

5.5 日

35.8 日

↑ 30.3 日増加

6月 7月 8月 9月 10月

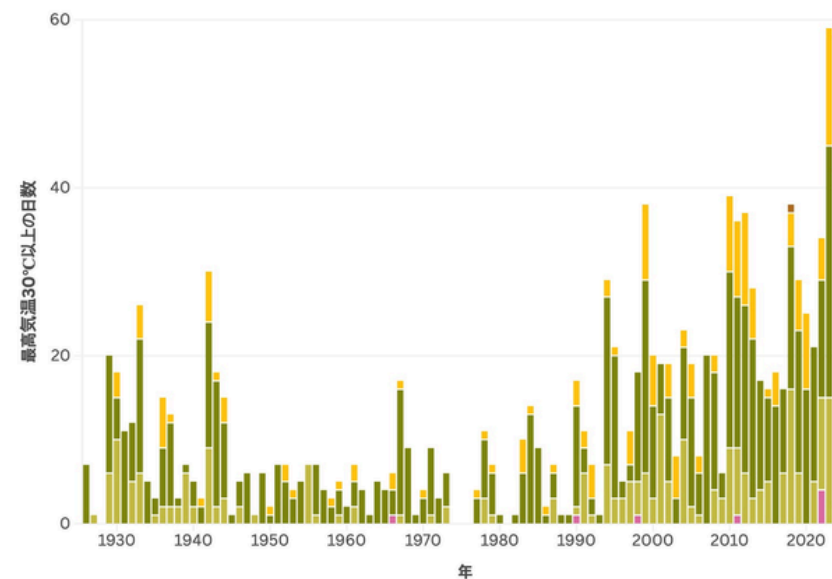


図10：千葉における月別真夏日（30℃以上）の発生日数（6月～10月、1926年～2025年）

② 平均気温

図11は、1967年-1976年と2017年-2026年における休眠期間中の日平均気温を比較したものである。この2つの10年間に於いて、期間中の日平均気温は1.7℃上昇した。さらに、1967年-1976年には1月の気温が通常6℃を下回っていたのに対し、現在は平均してこのしきい値（閾値）を下回ることがなくなった。これは、千葉における休眠期間中の冬季の気温条件が温暖化していることを示している。

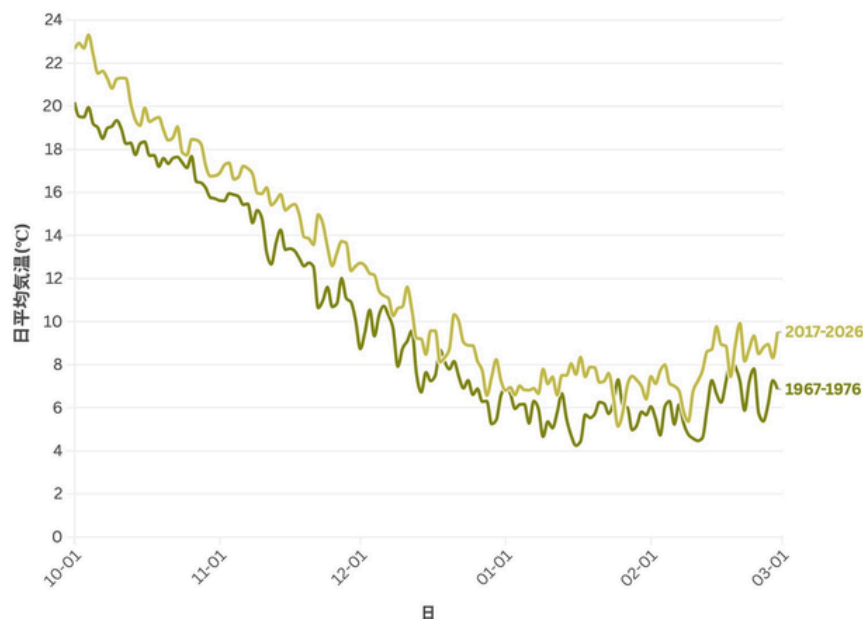


図11：千葉における休眠期間（10月～2月）の日平均気温の比較（1967年-1976年および2017年-2026年における冬年10年平均）

生産者の声

気候変動による現場への影響・被害（農作物）

（収穫の時期が）1カ月ぐらい早くなった。昔は11月でも収穫していたし、スタートももうちょっと遅かった。もともと秋の味覚だったナシが、今はもう夏の食べ物になったのは、温暖化の影響だと思う。ナシが焼けてしまって中身がぐじぐじになるし、表面も真っ黒になる。あとは割れたりとか、見てすぐ分かる。おそらく7月とかの高温がダメなんだと思う。まだ小さくて成長段階の時に高温に曝されてしまい、その時に細胞が死んでダメージを受けてしまう。

9月半ばぐらいでナシ（の収穫）は終わりにした方がいい。もっと早い品種、7月後半に採れるナシとか8月に採れるナシにした方がいい。秋の味覚じゃなくなる。

木の中に窒素分が多くなると木が寝なくなる（休眠に入らなくなる）。暖冬と言えども、急に寒くなる日は1日～2日はあるので、木がまだ寒さに耐えられる状態じゃないのに、その1日～2日の急な寒さで木が全部死んでしまう。

冬の間も暖かくて虫が普通に活動しているから春に大発生する。千葉県でも、去年カメムシが大発生した。普通は冬の間一回みんな死ぬが、冬の間もカメムシが活動したみたいで、春暖かくなってからの活動がどんどん早くなり、カメムシ大発生の警報みたいなものも出ている。**カメムシは果実を吸う。**カメムシがチュッて吸ったような...それを切ると中に茶色いのがポツポツ出てくる。それがコルク障害。

茨城県 ナシ農家 谷中さん

今までにない様々な高温障害が起きていて、品種構成、栽培方法などを根本的に見直す必要が出てきている。

千葉県 ナシ農家

特定品種の日焼け果。葉焼け。

茨城県 ナシ農家

ナシに害虫が入るようになった。病害虫が越冬する。加工品の在庫を抱えてしまったことがあり、ナシの加工品を作らないと自分で廃棄しなくてはならず、精神的にしんどくなり、木を切った。春先に、枯れ草火災が発生するようになったため、燃やせなくなった。

長野県 ナシ農家

気候変動による現場への影響・被害（農作物以外）

色々実験をして聞いたのは、水や日差しより気温の影響が大きいということ。日差しなら袋かけや日陰で対策できるし、水なら散水すればいい。でもそれをやってもあまり変わらなかった。夏の雨が減っているの、台風で雨が降ってくれる嬉しさはあるが、そこまで大きくないよって...。今はもうナシ自体より設備（ネットや支柱など）が心配。全部ぶっ壊れちゃうぐらいの台風がくるし、資材も高騰している。ナシなら「今年取れなくても来年作るう」と思えるが、設備が壊れちゃうと来年も再来年も作れなくなる。本当に致命的だ。

茨城県 ナシ農家 谷中さん

雨が降らなくて枯れてしまう。灌水が必要だが設備がないため、水をスピードスプレー（自走式噴霧機）で汲んで運ぶ。その分人手と経費が必要。栽培作物を減らして対応している。

長野県 ナシ農家



© Ryosuke Kariya / Greenpeace

気候変動に対する 取り組みと今後の課題

小手先の対策で対応できるレベルじゃなくなって、いろんな産地が試行錯誤している。袋をかけてみたり、日陰を作る技術を試したり。あとは反射材や塗料を吹きかけてみようとか、色々出ている。ただどれも今のところ大きな効果はなくて、「その時期にはもう作らない」というのが答えかもしれない。

暑さ対策で働き方も変えないとダメだと思う。今は気合とか根性で乗り切れるレベルじゃなく、本当に命の危険がある。その時期にしか収穫できないからやるが、しんどい。この作業場もトタンなので、外が34〜35℃だと中は40℃近くになる。

風は抜けないし、買ったスポットクーラーにしがみつくしかない。労働環境を整えないと雇用も来ないし、うちは家族経営なので、自分たちで何とかするしかない。

茨城県 ナシ農家 谷中さん

気温が高い影響で、
周り表面も真っ黒のナシの様子

耐候性の高い品種への切り替え、防虫ネット、被覆材などの利用、栽培時期の変更。

千葉県 ナシ農家

今までのやり方では無理が出て来ているので気候変動が起きている現状に適応していくしかないのかなと思う。

千葉県 ナシ農家

最初、混乱した。毎年38℃を超えるようになり、もうどうしようもないんだと諦めた。水やりして日陰をつくって、とにかく手がかかる。

長野県 ナシ農家

茨城県のナシ農家の谷中さん
暑さ対策のため、帽子とファン付き作業着を着用して、
作業をしています。



© Ryosuke Kariya / Greenpeace

ブドウ

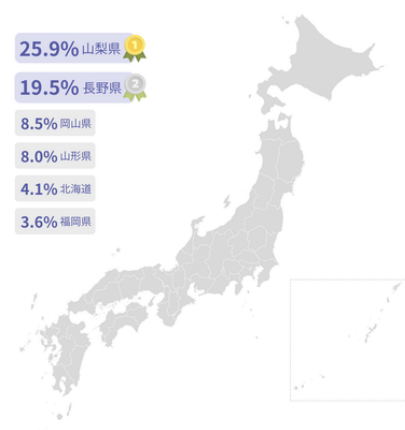


図12：日本におけるブドウの主要産地（上位産地）²⁷

ブドウは日本の代表的な果樹作物の一つであり、農林水産省の気候変動影響調査において、りんごや温州みかんと共に継続的にモニタリングが行われている²⁹。米のような一年生作物とは異なり、ブドウの木は永年性作物であり、定植後30年以上にわたって生産性を維持する。そのため、栽培者は品種の転換や生産体系の変更によって気候変動に適応する機会が限られており、何年も先を見越して気候リスクを予測しなければならない^{36 37}。

山梨県は日本最大のブドウ生産地であり、2024年には全国のブドウ生産量の4分の1以上を占めた³⁸。同県は、固有種である「甲州」をはじめ、「シャインマスカット」、「巨峰」、「ピオーネ」、「甲斐路（かいじ）」などの品種で特に知られている³⁹。ほとんどのブドウ園は水はけの良い甲府盆地に位置しており、豊富な日照量と比較的少ない降水量がブドウ栽培に適した条件をもたらしている⁴⁰。

ブドウと気候変動

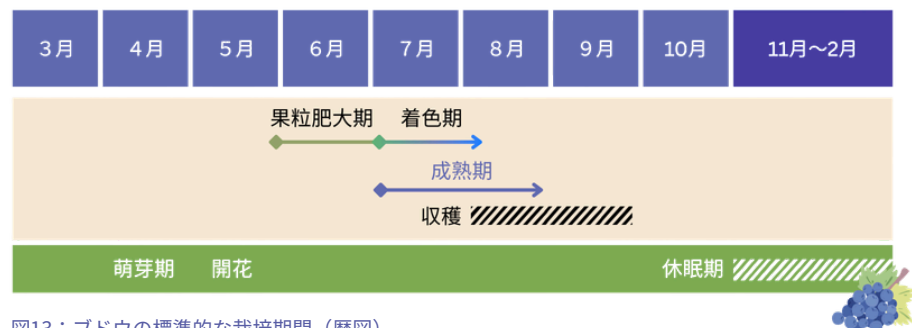


図13：ブドウの標準的な栽培期間（暦図）

高温化の影響と対応

2024年、果実肥大期から収穫期（6月～9月）にかけての高温に伴う着色不良および着色遅延の発生が、全国のブドウ栽培地域の20～30%で報告された。地域別では、東日本と北日本それぞれで20～30%、西日本で40～50%の地域が影響を受けた²⁹。夏の高温は、「巨峰」や「ピオーネ」といった黒系品種におけるアントシアニンの生合成を阻害し、「赤熱れ（あかうれ）」と呼ばれる着色不良を引き起こして果実の市場価値を低下させる⁴⁰。成熟期（7月～8月上旬）における「巨峰」の着色不良の限界温度（しきい値）は約27℃と推定されており⁴¹、夏の持続的な気温上昇はブドウの品質に対する重大なリスクとなっている。

また、夜間の高温は呼吸によるエネルギー消費を増大させ、アントシアニンの蓄積をさらに抑制するため、着色期においては夜間気温も重要となる⁴¹。夜間気温がおおよそ25℃を超えた状態が続くと、着色はさらに制限される^{42 43}。そのため、以下の分析では、7月および8月における日平均気温と、夜間の極端な高温の発生状況の両方を検証する。

2025年、気候変動への適応策として現在のブドウ品種の変更（品種転換）を計画していると報告した県は9県に上った。このうち7県では、果皮の着色問題を理由に、赤・黒系品種から白系品種（主にシャインマスカット）への転換を模索していた³²。さらに、気候変動の結果として、ブドウの栽培適地が北上しつつある。

日本一のブドウの産地である山梨県における温暖化リスクの可能性を把握するため、甲府地方気象台の気温データを用いて分析を行った²⁵。

本分析の焦点

- ① **成熟期の温暖化**：日平均気温の10年平均（7月～8月）
- ② **夜間の高温**：午前0時時点（夜間）の気温が25℃以上の頻度（7月～8月）
- ③ **ハグリン指数（Huglin Index, HI）**：ブドウ栽培の適地判定（栽培適性評価）に用いられる指標（4月～9月）。※計算式は下記参照⁴⁴。

$$HI = \sum_{Apr1}^{Sep30} \max \left(\left[\frac{[T_{mean} - 10] + [T_{max} - 10]}{2} \right], 0 \right) \times K_{lat}$$

*7月～8月は、文献等で報告されている「巨峰」の成熟期（7月～8月上旬）を網羅している。

*山梨県においては緯度補正は不要（ $K_{lat} = 1$ ）

気温の分析

① 成熟期の温暖化

図14は、1966年-1975年と2016年-2025年における7月および8月の日平均気温の10年平均推移を比較したものである。これらの月は、山梨県において夏の高温が果実の着色不良を引き起こす可能性が最も高い時期にあたる。1966年-1975年の10年平均データでは、着色不良の推定限界温度（しきい値）である27℃を超えた日数が0日であったのに対し、2016年-2025年のデータでは43日存在した。



図14：山梨における成熟期（7月～8月）の日平均気温の比較（1966年-1975年および2016年-2025年の10年平均）

② 夜間の高温

図15は、1961年から2025年における7月～8月の午前0時（深夜）の気温が25℃以上に達した日数を示している。こうした夜間の高温の発生は著しく増加傾向にあり、長期的な推移で見ると10年あたり約5.3日増加した計算となる。

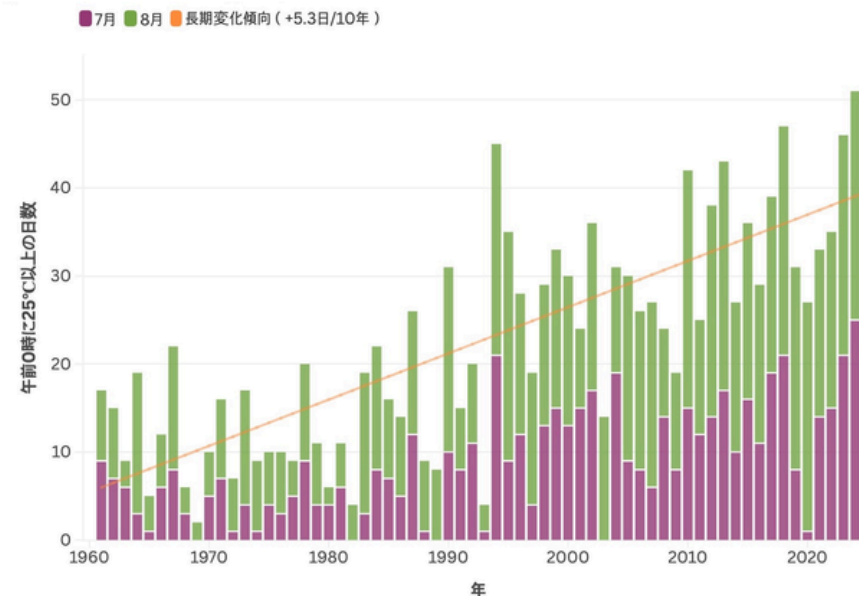


図15：山梨における夜間（午前0時）25℃超の日数：月別（7月-8月、1961年-2025年）

③ ハグリン指数 (Huglin Index, HI)

ハグリン指数（Huglin Index, HI）は、ワイン用ブドウ栽培に適した気候を評価するために開発され、現在では近年の地球温暖化条件下において、ブドウ栽培に適した環境がどう変化していくかを評価するために一般的に活用されているブドウ生育期間中における有効積算気温を示す指標である。

他のいくつかの指標とは異なり、ハグリン指数には日気温の上限（キャップ）が設定されていないため、熱波の影響を敏感に反映するという特徴がある。4月から9月までの全期間を対象に、日平均気温と日最高気温を用い、基準となる10℃を超えた気温を積算する。算出されたハグリン指数の値は、寒冷すぎる（Too cool）から高温すぎる（Too hot）の8つの気候区分に分類される（図16参照）。

Class (気候区分)	HI (ハグリン指数)
Too cool	<1200
Very cool	1200-1500
Cool	1500-1800
Temperate	1800-2100
Warm temperate	2100-2400
Warm	2400-2700
Very warm	2700-3000
Too hot	>3000

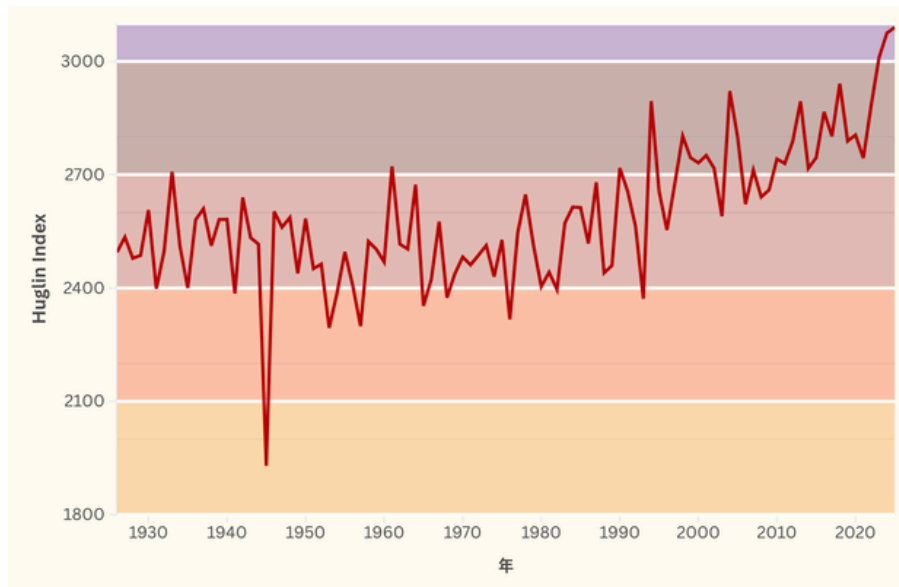


図16：年別ハグリン指数の推移（1926年-2025年）を区分範囲ごとに色分けしたバー表示（※注：1945年は日本全国で極端な冷夏・冷害の年であった）

ハグリン指数の分類において、山梨県は歴史的にブドウ栽培に適した「温暖（Warm）」な気候区分に属していた。しかし、2000年代初頭以降、ほとんどの年で「非常に温暖（Very warm）」の区分へと移行しており、生育期間中における積算熱量が大幅に増加したことを反映している。2025年には指数が初めて3,000を超え、「高温すぎる（Too hot）」の区分に達した。この変化は、山梨県の気候が従来の黒系品種にとって歴史的な最適域を外れつつあり、それらの栽培を持続することが困難になりつつあることを示唆している。

生産者の声

気候変動による現場への 影響・被害（農作物）

温暖化の影響で結構栽培方法が変わり、虫や病気の発生時期もかなりずれてきているため、「今まで通りの作り方ではなかなかうまくいかない」と言っている人はかなり多い。気候が極端になってきていることで、本来であれば一定の時期にしか出ない病気が、不定期で早まったり遅くなったり、長引いたりするようになった。農薬散布には暦があり、本来は「この時期にはこれを散布する」と決まっているが、そうした暦も一切信用できないほど（発生パターンが）ずれてきてしまっている。

害虫も今までよりも1〜2週間早く出たり、そういったことが今年はかなり頻繁に起きたので、かなり虫にも困り、頭を抱えた年だった。主にマメコガネムシ、次にチャノキイロアザミウマ。アザミウマは実を食べるのではなく中の溶液を吸うが、その際に渋が出てくる。あまりにもひどいと全部渋だらけになるので、ある程度農薬で防除しないと出荷に影響が出る。

他に、マメコガネムシは葉っぱをかなり食べる。光合成するのに葉っぱが必要なので、成長を阻害されるというのが今までの常識だったが、最近は実も食べるようになった。今まではあまり聞かなかったがこれも温暖化の影響なのか、特にシャインマスカットなどを栽培している方からは、今年かなり身を食われていると聞く。

ブドウは温度差で着色のしやすさが変わるので、温度が極端な部分には逆に着色はすごくいい。一方で、昨日までの猛暑から翌日急激に冷え込むといった極端な寒暖差があると、木の生理障害が起きて途中で実が絞み、ポトッと落ちることがある。それは話でしか聞いていなかったが、今年は初めて自分の農園でも数個発生した。

害虫がブドウの溶液を吸った跡



生理障害が起きると木全体が影響を受けるため、実っている果実すべてが病気になる。今は無事な隣のブドウも、あと1カ月もすれば同じようになると思う。木自体が暑さや干ばつに耐えられず、極端な気候に対応できなくて熱中症にかかっているような状態。

病気の発生タイミングもずれてきており、収穫期も実は出ていて、目に見えないので気づかずそのまま冷蔵庫に入れ、(出荷する時にしたら)もうカビだらけだったということが去年は結構あった。今まではあまりなかったことで、やはり温暖化の影響でもあると感じる。

青森県 ブドウ農家 帯川さん

雨がふらなくて枯れてしまう。灌水が必要だが設備がないため、水をスピードスプレーで汲んで運ぶ。その分、人手と経費が必要なので栽培作物を減らして対応している。その他にも、温暖化で病害虫が越冬したり、毎年38℃を超えるようになったり、もうどうしようもないんだと諦めた。水やりして日陰くって、とにかく手がかかる。

長野県 ブドウ・ナシ農家

干ばつによる小玉化、高温による黄化現象。

長野県 ブドウ農家

特に2026年は5月から暑かったため、害虫(ヒトリガ幼虫、カナブン)が早くから大量発生し、出たばかりの芽を食害されてしまった。

福島県 ブドウ農家

急激な高温による日焼け果、生育の前進、病害虫の増加、急激な降雨による病気の発生、生理落下等。

山梨県 ブドウ農家

気候変動による現場への影響・被害(農作物以外)

作業についてはなるべく日中の作業は控えるように心がけている。ブドウ畑は日陰が少ないため、例えば朝1時間早く仕事したり、夕方1時間残業したりして、その分昼の休憩を長めにとるようにしている。

青森県 ブドウ農家 帯川さん

気候変動に対する取り組みと今後の課題

正直対策はほとんどできない。品種改良に関しては全然知識がなく、まだ手を出さないようにしているが、いずれはやらないとこの気候には対応できなくなってしまうので、視野には入れていきたい。温暖化の影響でブドウを作りづらくなってくるので、加工は増えると思う。加工にかかる経費も高くなるので、下手すれば辞める農家もどんどん増えると思う。

青森県 ブドウ農家 帯川さん

2023年から3年連続で異常な猛暑が続いたため、今後も猛暑を前提とした栽培を行っていかねばならないと考えている。

福島県 ブドウ農家



スチューベンぶどう作付けの生産量日本一である、青森県鶴田町で、スチューベンぶどうを栽培している地域おこし隊3年目の帯川さん。

米

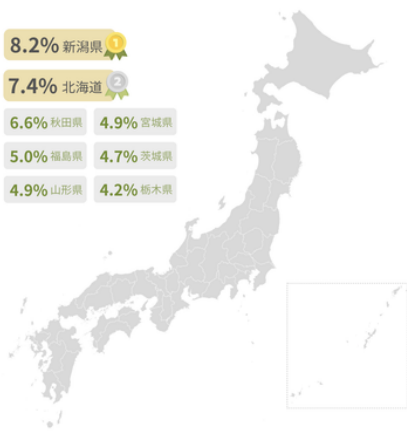


図17：日本における米の主要産地（上位生産地）⁴⁸

米は日本で最も重要な主食作物であり、国の食文化の基盤となっている⁴⁵。新潟県は日本を代表する米の生産地であり、特に国内で最も広く栽培されている高級品種である「コシヒカリ」で知られている⁴⁶。新潟産のお米の価値は収量だけでなく、米粒の外観、食味、一等米比率によって左右される⁴⁷。このため同地域は、気温上昇が日本の米の品質や文化的価値にどのような影響を及ぼし得るかを理解する上で、重要な事例となっている。

米と気候変動



図18：米の栽培期間（暦図）

高温化の影響

米の品質は、出穂（しゅっすい）後の成熟期における高温に対して非常に敏感であり、この時期に米粒は澱粉（デンプン）を蓄積して最終的な外観を形成する^{49,50}。高温による最も重大な影響の一つが「白未熟粒（しろみじゅくりゅう）」の発生である。これは不透明で白い乳白粒などのことで、外観品質を損ない、一等米比率の低下を招く⁵¹。

白未熟粒の発生リスクは、澱粉の蓄積が最も盛んに行われる出穂後約20日間の成熟期における気温と強く関連している^{52,53}。多数の研究により、この期間中の平均気温が26～27℃を超えると白未熟粒の発生が急増し²⁹、特に28℃を超えると著しい被害が生じることが示されている^{53,54}。



図19：正常粒（左）と白未熟粒（右）⁵⁵

こうした高温による影響は、近年一層顕著になってきている。記録的な猛暑となった2023年の夏には、広範囲にわたる白未熟粒の発生が主因となり、うるち玄米の全国一等米比率が60.9%にまで低下した⁵⁶（前年は78.6%、前々年は83.1%）。2024年には、出穂後の高温に伴う白未熟粒の発生が全国の米栽培地域の30～40%で報告され、西日本で50～60%、東日本で30～40%に達した²⁹。

さらに、将来予測では温暖化の進行に伴いこれらのリスクが拡大することが示唆されている⁵⁷。温室効果ガスの高排出シナリオの下では、日本の白未熟粒の発生割合は2040年代までに倍増し、年間約4億140万米ドルの経済損失をもたらすと推計されている⁵⁸。

新潟県は日本一の米の生産地であるため、米に対する気候関連リスクの可能性を評価するにあたり、高田地方気象台（※高田測候所・特別地域気象観測所）²⁵の気温データを使用した。同県を代表する気象台は新潟市（新潟地方気象台）に位置しているが、新潟市よりも南部の農業地帯（米どころ）に近く、ヒートアイランド現象の影響を受けにくいことから高田が選定された。

本分析の焦点

- ① 出穂後の平均気温：8月における日平均気温の10年平均
- ② 出穂後の高温ストレス指標：8月における26℃を超えた日平均気温の平均値

*長期間にわたる年別の出穂日データが入手できなかったため、新潟県におけるコシヒカリの一般的な出穂後および成熟初期（登熟初期）の代替指標として、8月の気温データを使用した⁵⁹。

米と気候変動

① 出穂後の平均気温

図21は、新潟県高田における1966年-1975年と2016年-2025年の8月の日平均気温（10年平均）を比較したものである。新潟県高田において、8月の気温は高温による米の品質低下につながるリスク領域へと移行しつつある。月全体で見ると、8月の平均気温は1966年-1975年の25.9℃から2016年-2025年には27.4℃へと1.5℃上昇した。

白未熟粒の発生リスク範囲内で27℃をしきい値（限界温度）として分析した結果、近年の10年間はより長期化・持続化した高温に曝されていることがわかった。8月の日平均気温推移において、27℃を超えた日数は1966年-1975年の4日間から、2016年-2025年には22日間に増加した。これは、白未熟粒の発生に関連する8月の高温への曝露期間が大幅に増大したことを示している。

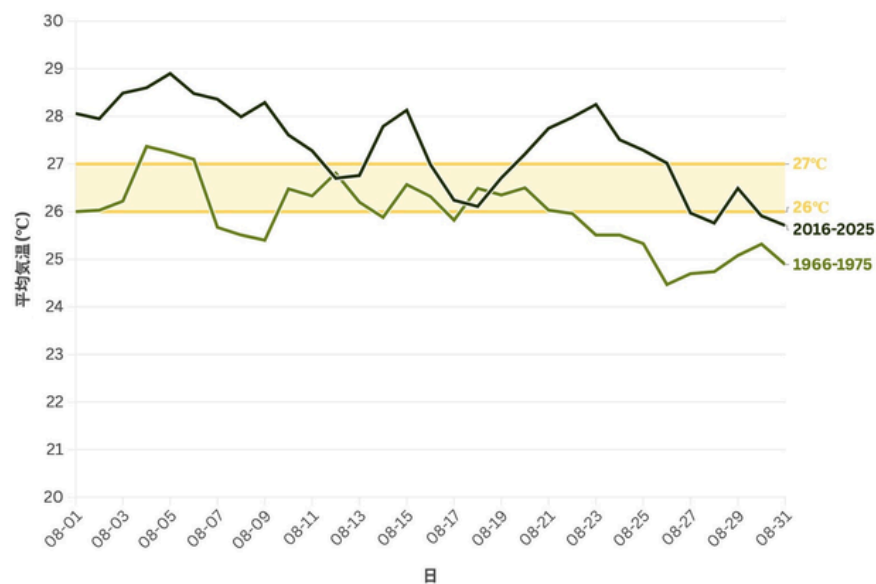


図20：新潟県高田における8月の日平均気温の比較（1966年-1975年および2016年-2025年の10年平均）

② 出穂後の高温ストレス指標

米の品質限界（しきい値）を超える高温への曝露（影響）を定量化するため、本分析では26℃を超える8月の高温ストレス指標を算出した。8月の各日について、高温ストレス指標は日平均気温が26℃を超えた超過分として定義し、26℃以下の日はゼロとして計算した。これらの日次データは、8月の全31日間を平均化した。

このしきい値に基づくアプローチは、出穂後20日間の26℃を超える平均高温ストレス指標を評価する米品質指標である「MET26」と同じ論理に従っている⁶⁰。長期間にわたる年別の出穂日データが入手できなかったため、本分析では新潟県におけるコシヒカリの典型的な出穂後の高温感応期（登熟初期）の代替指標として、8月の気温データを使用している。したがって、この指標は直接的なMET26の計算値としてではなく、出穂後の高温曝露を示す「8月ベースの指標」として解釈されるべきである。

26℃を超える高温曝露は米の品質低下と強く相関しているため、この指標は非常に重要である。MET26が1℃上昇すると、一等米比率が15ポイント低下すると推定されている⁵⁷。また、平均気温が30℃前後（基準温度である26℃を4℃上回る条件〔MET26=4〕に相当）に達すると、耐暑性品種であっても非耐暑性品種ほどではないものの、白未熟粒が増加することが研究で示されている⁶¹。



1926年から2025年までの全期間において、26℃を超える8月の高温ストレス指標は100年あたり+1.1℃の割合で増加した。記録的な猛暑となった2023年の夏は極端な外れ値（特異年）として際立っており、異常気象の年に発生し得る高温曝露のレベルを示している。

近年の2000年から2025年に期間を絞ると増加傾向はいっそう鋭さを増し、8月の高温ストレス指標は100年あたり+5.1℃に相当するペースで上昇している。この近年の傾向は、福井県、石川県、富山県、新潟県を含む北陸地域を対象としたMET26に基づく分析結果とも一致しており、同地域は日本国内で最も上昇率が高い地域として特定されている⁵⁷。2000年-2025年のトレンドは、比較的短期間のデータであり、かつ2023年の記録的な猛暑を含んでいるため慎重な解釈が必要であるものの、今回の結果は米の品質に関連する高温曝露が近年急速に拡大していることを示している。これは、温暖化が進行するにつれ、新潟県のコシヒカリが白未熟粒の発生および一等米比率低下のリスク増大に直面していることを示唆している。

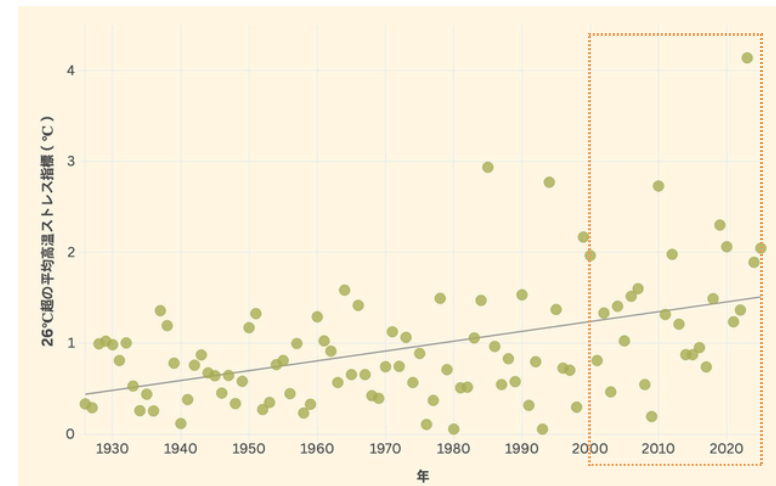


図21：新潟県高田における8月の26℃を超える平均高温ストレス指標（1926年-2025年）

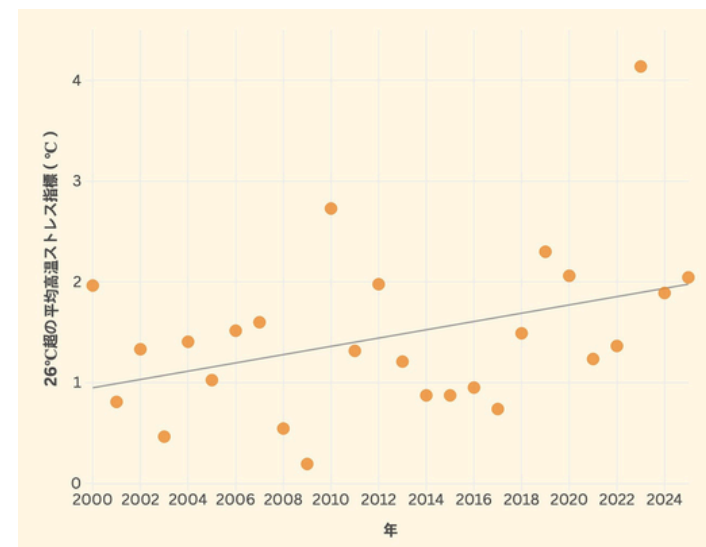


図22：新潟県高田における8月の26℃を超える平均高温ストレス指標（2000年-2025年）

生産者の声

気候変動による現場への 影響・被害（農作物）

特に去年は、著しく（米の）収量が下がった。私たちの地域は特に水不足がすごくお米に打撃があった。一番大きかったのは、6月の後半中盤ぐらいから7月にかけて。有機農業をやっているの、いわゆる慣行農法と言われる農業に比べると、田植えの時期が1か月ぐらい、後ろ倒しになっているため、田植えしてすぐに結構水が必要だが、そのタイミングで水が入ってこず、病気が出てしまったり、雑草が増えてしまった。気温自体が変わってきてるのは、周りの農家さん含めて結構言われていて、品種が合わなくなってきている。

ここ1、2年を見ていると少し収量が落ちているのは、気温が上がってきてしまい、元々その品種が持つ適切な温度帯より高くなっていることが、品種的な影響として表れている。いきなり高温になって逆に成長しすぎてしまっ倒れたりするというのが去年は割と顕著にあった。特に慣行農家の方は肥料が強いので、想定より日照時間が長くなって気温も上がった分、成長しすぎてしまっ倒れてしまうという事は、去年割と顕著に見られた。

岐阜県 米農家 菊池さん

高温障害のリスクが高まってきている。

秋田県 米農家①

猛暑日が続いたことで高温障害が発生し、白未熟粒が多発している。それによる一等米比率の低下。食糧生産を持続可能なものにしていくには、第一歩として気候のこれ以上の変動は防いでいかなければならないと感じている。

秋田県 米農家③



© Keita Kikuchi

高温障害による外観品質低下（白未熟粒等）や登熟不良による収量低下が当地区全体でここ数年で増えている。

福島県 米農家

水が少なくて植え付けできない場所がでてきた、夏の猛暑と雨不足で稲が枯れそうになった。

新潟県 米農家①

収穫年ごとの天候不順による米の品質変化が大きく（特に米粒の大小、品質等）、同一品質での出荷をするための維持管理をより頻繁に行わないといけない。

新潟県 米農家②

米だけでなくあらゆる農作物において、周りの有機栽培、慣行栽培ともに台風の影響を毎回激しく受けている印象。

高知県 米農家

高温（地温や気温）による発芽不良や生育不良、虫の活動期間の長さなどによる秋冬野菜の作付けの難しさ。

神奈川県 米農家

高温による登熟不良での品質（乳白米増加）低下と減収。地球規模での干ばつ、洪水など、水の偏りが懸念される中で、日本の食料自給を考えないと危険である。

千葉県 米農家

水稻栽培の田んぼの水が高温になってしまい高温障害が発生し、収穫したお米の品質が悪くなっている。農業には多大に影響がある。今後もっと気候変動が激しくなると食料難になりかねない。農家の努力でできる対策には限りがある。

岐阜県 米農家

気候変動による現場への 影響・被害（農作物以外）

水があんまり来てほしくないタイミングですごく降ったりだとか、水の取水口にもものすごい詰まりが発生してポンプがうまく作動しなかったり、といった弊害としては出てきている。直接田んぼに雨が降るというよりは、その周りの設備や地域全体として結構影響が出ている。シニア世代の方々が言うには、明らかに山の状態が悪くなってきていて、それによって、水位や水質に悪影響が出ている。僕らの直近の課題は、どうやってその山の管理をして、水の補正能力を上げるかというところ。結構山の問題に関してはみんな割とシビアになっている。本当に水を引いている沢が枯れてしまった。

岐阜県 米農家 菊池さん

雨の降り方が極端になっている。全然降らない時がある一方、降る時は一気に降って土砂崩れが発生する事もある。

新潟県 米農家①

40℃近くなる日が出てきて、その時に草刈り作業を外でできない。

北海道 米農家

体験したことのない大雨が降ったと思ったら、その後1カ月の干ばつと気象条件が乱高下していると感じる。激変する気候条件を常に予測することは難しい。しかしながら常にそうした状況に備えておく必要があり、ますます自然相手の農業は難しくなっていくと思う。

秋田県 米農家②

気候変動に対する 取り組みと今後の課題

病気に強い品種に、少しずつ転換していくことは考えてはいる。実験的に一つの区画だけ違うものを作ったり、育て方を変えたりは、よくやる手法ではある。僕らの周りには在来種や地域に合うお米を意識して作っている方が多いので、自分達の品種を残していくような観点で色々やっている方もいる。できるだけ日中は出ないようにしたり、ちょっと朝早い時間にやっている。

岐阜県 米農家 菊池さん

結論と提言

本報告書では、気温の上昇が、日本における代表的な秋の作物の主要生産地域（鹿児島県のサツマイモ、千葉県のカシ、山梨県のブドウ、新潟県の米）とそれらの栽培条件にどのような影響を与えているかを検討した。

農業への影響は作物によって異なる。鹿児島では、高温への曝露が増加すると、サツマイモの塊根の形成や成長に悪影響を及ぼし、根のサイズや重量が減少する可能性がある。千葉では、カシの生育期間中に高温日が増加すると、果実の日焼けやみづの発生リスクが高まり、市場流通に適した品質が低下する恐れがある。山梨では、成熟期の気温上昇により、黒系ブドウ品種において皮の着色が不十分になるリスクが高まる。新潟県では、出穂後の高温への曝露が増加すると、白未熟粒の発生リスクが高まり、一等米の品質が低下する。これらの事例を総合すると、4つの地域すべてにおいて、作物の生育、品質、生産性に悪影響を及ぼす作物固有の熱的条件に、ますます曝されていることが示されている。

生産者の声からは、気温の記録だけでは捉えきれない背景情報が得られた。「今までのやり方では無理が出てきている」「『その時期にはもう作らない』というのが答えかもしれない」「その品種が持っている適切な温度帯より高くなっている」など、全体として、生産者たちは、猛暑、水不足、不規則な降雨、害虫、作付け時期の変化が互いにどのように影響し合っているかについて述べるとともに、品種の選定や栽培方法の工夫を通じて適応しようとする取り組みについても語った。

生産現場におけるこうした変化は、農業コミュニティだけに留まらない。最近の米不足や価格高騰が示すように、農業生産の不安定さは、食料市場や流通システムを通じて家計や日常生活に影響を及ぼす可能性がある。さらに、本調査を通じて収集された生産者の声からは、生産者が気候変動の影響に適応するために様々な対策を講じているにもかかわらず、気候変動の進行があまりにも急速であるため、個々の生産者の努力だけでは対応することがますます困難になっていることが示唆されている。そこでグリーンピース・ジャパンは、個々の生産者の対応だけに頼る姿勢から脱却し、私たち生活者や社会全体が「食の危機」を自らの課題として捉えることで、脱炭素社会の実現に向けた建設的な対話を始めるきっかけを作りたいと考えている。気候変動の根本原因である温室効果ガスの排出を削減するため、エネルギーの無駄を減らし効率を向上させるとともに、屋根置き太陽光発電など地域社会と共存する再生可能エネルギーを推進することで、社会全体がシステム変革に向けた迅速かつ抜本的な措置を講じるよう求めている。

グリーンピース・ジャパンより、以下を提案する。

日本政府への提言

1. 生産者の被害の実態調査および構造的・持続的な支援の強化

気候変動が生産者にもたらす被害の実態調査をさらに進め、気候変動の影響を直に受ける生産者に対し、安定した収入を得られ、様々な適応策を講じ、農業を継続して行えるような支援を拡充する。

2. 徹底した省エネルギーと電化の加速

農業も含めた産業部門、交通、業務、家庭部門などすべての部門での省エネと電化を推進する。

3. 地域共生型再生可能エネルギーの普及促進

営農型太陽光発電（ソーラーシェアリング）や公共施設への屋根置き太陽光発電設置の加速、プラグインソーラーの制度化を進める。地域社会と調和した再エネ導入への支援を強化し、最優先で推進する。

4. 化石燃料依存からの早期脱却

大量の二酸化炭素を排出する石炭火力発電所を最優先に廃止し、石油・天然ガスによる火力発電所も段階的に廃止する。また、交通部門の化石燃料脱却のため、ネットゼロのモビリティを実現させる。

参考文献

1. 気象庁. (2026年3月11日). 気候変動監視レポート. <https://www.data.jma.go.jp/cpdinfo/monitor/>
2. 気象庁. (2025年9月1日). 2025年夏（6月～8月）に40℃以上の日最高気温を観測した地点. https://www.data.jma.go.jp/stats/stat/202515/amd_mxtm_ov40_202515.html
3. 気象庁. (2026年4月17日). 最高気温が40℃以上の日の名称を「酷暑日」に決定. https://www.jma.go.jp/jma/press/2604/17a/20260417_40degree_name.pdf
4. 気象庁. (2026年1月5日). 日本の年平均気温. https://www.data.jma.go.jp/cpdinfo/temp/an_jpn.htm
5. Lobell, D. B., Schlenker, W., & Costa-Roberts, J. (2011). Climate trends and global crop production since 1980. *Science*, 333(6042), 616–620. <https://doi.org/10.1126/science.1204531>
6. Pörtner, H.-O., Roberts, D. C., Tignor, M., et al. (Eds.). (2022). Summary for policymakers. In *Climate change 2022: Impacts, adaptation and vulnerability* (pp. 3–33). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/9781009325844.001>
7. IPCC. (2022). Food, fibre and other ecosystem products. In *Climate change 2022: Impacts, adaptation and vulnerability* (pp. 713–906). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/9781009325844.007>
8. 農林水産省. (n.d.). 農業労働力に関する統計. <https://www.maff.go.jp/j/tokei/sihyo/data/08.html>
9. 環境省. (2026). 気候変動影響評価報告書 総説（2025年度版）. <https://www.env.go.jp/content/000377713.pdf>
10. 環境省. (2026年3月27日). 第3次気候変動影響評価報告書を公表しました。脱炭素ポータル. https://ondankataisaku.env.go.jp/carbon_neutral/topics/20260327-topic-86.html
11. 株式会社ビッドガーデン. (2025年7月8日). 猛暑などの影響で約6割の生産者が収穫量減、規格外品が増加も。暑さに強い新品種の導入など気候変動対策を実施。PR TIMES. <https://prtimes.jp/main/html/rd/p/000000317.000025043.html>
12. 株式会社日本農業新聞. (2025年5月19日). 浮かぶ危機意識 気候変動「食に影響」98%、「農業に打撃」97% 生産者・消費者361人に共同アンケート。PR TIMES. <https://prtimes.jp/main/html/rd/p/000000105.000089547.html>
13. 気象庁. (2025). 日本の気候変動2025 概要版. https://www.data.jma.go.jp/cpdinfo/ccj/2025/pdf/cc2025_gaiyo.pdf
14. International Potato Center. (n.d.). Mitigating and adapting to climate change with roots, tubers and bananas. <https://cipotato.org/cop21/>
15. 石黒浩二. (2021). 寒地でのサツマイモ有望系統の地域適応性及び品質特性の評価. いも類振興情報, 147, 15–21.
16. 門脇正行. (2025). 気温または地温の上昇がサツマイモの生育および収量に及ぼす影響. いも類振興情報, 162 <https://imoshin.or.jp/imoshin-viewer/pdf/162037.pdf>
17. 農林水産省. (2026年6月30日). 作物統計調査 作況調査 確報 令和7年産作物統計（普通作物・飼料作物・工芸農作物）—令和7年産かんしょの収穫量（全国農業地域別・都道府県別） [データセット]. e-Stat. <https://www.e-stat.go.jp/stat-search/files?page=1&layout=datalist&lid=000001468110>
18. Mynavi Agri. (2023). 「サツマイモ生産が北海道で広がる。温暖化の影響か？」. https://agri.mynavi.jp/2023_12_27_251212/
19. 農林水産省. (2007). 野菜栽培技術指針 https://www.maff.go.jp/j/seisan/kankyo/hozen_type/h_sehi_kizyun/attach/pdf/aki3-7.pdf
20. Agriculture & Livestock Industries Corporation (ALIC). (2010). About 原料用さつまいも栽培技術について. Cultivation Techniques for Sweet Potatoes Used as Raw Materials. <https://www.alic.go.jp/starch/japan/example/200712-03.html>
21. Heider, B., et al. (2020). Intraspecific diversity as a reservoir for heat-stress tolerance in sweet potato. *Nature Climate Change*, 11, 65–69. <https://doi.org/10.1038/s41558-020-00924-4>
22. Gajanayake, B., Reddy, K.R., Shankle, M.W. (2015). Quantifying Growth and Developmental Responses of Sweetpotato to Mid- and Late-Season Temperature. *Agronomy Journal*, 107(5), 1854–1862. <https://doi.org/10.2134/agronj14.0545>
23. Eguchi, T. et al. (2003). Root Temperature Effects on Tuberous Root Growth of Sweetpotato (*Ipomoea batatas* Lam.). *Environmental Control in Biology* 41(1), 43–49. <https://doi.org/10.2525/ecb1963.41.43>
24. 農林水産省. (2026). Situation Regarding Sweet Potatoes. <https://www.maff.go.jp/j/seisan/tokusan/imo/attach/pdf/siryou-17.pdf>
25. 気象庁. (n.d.). 過去の気象データ検索. <https://www.data.jma.go.jp/stats/etrn/>
26. 日本いも類研究会. (n.d.). さつまいもの栽培特性・条件. https://www.jrt.gr.jp/spmini/spmini_data/3-%E6%A0%BD%E5%9F%B9%E7%89%B9%E6%80%A7%E3%83%BB%E6%9D%A1%E4%BB%B6/
27. 農林水産省. (2026年2月17日). 作物統計調査 作況調査（果樹）速報 令和7年産日本なし、ぶどうの栽培面積、結果樹面積、収穫量及び出荷量 [データセット]. 農林水産省. https://www.maff.go.jp/j/tokei/kouhyou/sakumotu/sakkyou_kazyu/index.html
28. 千葉県. (2025年4月14日). 日本一の千葉の梨 | 旬鮮図鑑. <https://www.pref.chiba.lg.jp/ryuhan/pbmgm/zukan/ka/jitsu/nashi.html>
29. 農林水産省. (2025). 令和6年地球温暖化影響調査レポート. 農林水産省. <https://www.maff.go.jp/j/seisan/kankyo/ondanka/attach/pdf/index-163.pdf>
30. Tominaga, A., Ito, A., Sugiura, T., & Yamane, H. (2022). How is global warming affecting fruit tree blooming? "Flowering (dormancy) disorder" in Japanese pear (*Pyrus pyrifolia*) as a case study. *Frontiers in Plant Science*, 12, 787638. <https://doi.org/10.3389/fpls.2021.787638>
31. 杉浦, 裕義. (2025年6月24日). 果樹における高温障害および対策技術 [発表資料]. 農研機構 果樹茶業研究部門. <https://www.maff.go.jp/kanto/seisan/nousan/suiden/kuon/attach/pdf/250120-20.pdf>
32. 農林水産省. (2026). 令和7年地球温暖化影響調査レポート（速報）. <https://www.maff.go.jp/j/seisan/kankyo/ondanka/attach/pdf/index-170.pdf>
33. 杉浦, 俊彦., & 本條, 均. (1997). ヒोनナンジの自発休眠覚醒と温度の関係解明およびそのモデル化. *農業気象*, 53(4), 285–290. <https://doi.org/10.2480/agrmet.53.285>
34. Ito, A., Saito, T., Sakamoto, D., Sugiura, T., Bai, S., & Moriguchi, T. (2015). Physiological differences between bud breaking and flowering after dormancy completion revealed by DAM and FT/TFL1 expression in Japanese pear (*Pyrus pyrifolia*). *Tree Physiology*, 36(1), 109–120. <https://doi.org/10.1093/treephys/tpv115>
35. 農業・食品産業技術総合研究機構. (2017年9月19日). (研究成果) 温暖化により増加しているナン芽不良の主要因が、「凍害」であることを解明. https://www.naro.go.jp/publicity_report/press/laboratory/nifts/077298.html
36. Sugiura, T. (2019). Three climate change adaptation strategies for fruit production. FFTC-MARCO. https://www.naro.go.jp/english/laboratory/niaes/files/fttc-marco_book2019_277.pdf
37. 農林水産省農産局農業環境対策課. (2020年12月). 農業生産における気候変動適応ガイド ぶどう編. 農林水産省. <https://www.maff.go.jp/j/seisan/kankyo/ondanka/attach/pdf/index-145.pdf>
38. 農林水産省. (2025). 作物統計調査 作況調査（果樹）確報 令和6年産果樹生産出荷統計 [データセット]. e-Stat. <https://www.e-stat.go.jp/dbview?sid=0004046688>
39. 山梨県. (2024年2月20日). ぶどう. 山梨県の農畜水産物ブランド「おいしい未来へやまなし」. <https://www.pref.yamanashi.jp/oishii-mirai/nochikusanbutsu/budou.html>
40. 農林水産省. (2019). 奥深いぶどうの世界. aff, 2019年5・6月号. https://www.maff.go.jp/j/pr/aff/1905_06/spe1_01.html
41. Shinomiya, R., Fujishima, H., Muramoto, K., & Shiraishi, M. (2015). Impact of temperature and sunlight on the skin coloration of the 'Kyoho' table grape. *Scientia Horticulturae*, 193, 77–83. <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2015.06.042>
42. Tomana, T., Utsunomiya, N., & Kataoka, I. (1979). The Effect of Environmental Temperatures on Fruit Ripening on the Tree. II. The Effect of Temperatures around Whole Vines and Clusters on the Coloration of 'Kyoho' Grapes. *Journal of the Japanese Society for Horticultural Science*, 48(3), 261–266. <https://doi.org/10.2503/jjshs.48.261>
43. Nihonmono. (2024). 「フルーツ王国・山梨」一大産地の礎を築いた「山梨県果樹試験場」. <https://nihonmono.jp/article/42253/>
44. 鬼頭, 昂宏., 石川, 勇人., 鈴木, 智博., 斉藤, 史恵., 久本, 雅嗣., & 奥田, 徹. (2018). ブドウ栽培に関する気象指標を用いた日本の地理的分類. *Journal of ASEV Japan*, 29(1), 23–31. https://asevjp.jp/web/wp-content/uploads/2022/06/vol29_no1_04.pdf
45. Ohnuki-Tierney, E. (1993). *Rice as self: Japanese identities through time*. Princeton University Press.
46. 公益社団法人米穀安定供給確保支援機構. (2025年10月3日). 令和6年産 水稻の品種別作付動向について. <https://www.komenet.jp/pdf/R06sakutuke.pdf>

参考文献

47. 農林水産省農産局穀物課. (2025年5月). 農産物検査について [PDF]. 農林水産省.
<https://www.maff.go.jp/j/seisan/syoryu/kensa/attach/pdf/index-27.pdf>
48. 農林水産省. (2026年3月6日). 作物統計調査 作況調査 確報 令和7年産作物統計 (普通作物・飼料作物・工芸農作物) [データセット]. e-Stat.<https://www.e-stat.go.jp/stat-search/files?page=1&layout=datalist&toukei=00500215&tstat=000001013427&cycle=7&year=20250&month=0&tclass1=000001032288&tclass2=000001032753&tclass3=000001233662&tclass4val=0>
49. Tashiro, T., & Wardlaw, I. F. (1991). The effect of high temperature on kernel dimensions and the type and occurrence of kernel damage in rice. *Australian Journal of Agricultural Research*, 42(3), 485–496.
<https://doi.org/10.1071/AR9910485>
50. Masutomi, Y., Arakawa, M., Minoda, T., Yonekura, T., & Shimada, T. (2015). Critical air temperature and sensitivity of the incidence of chalky rice kernels for the rice cultivar "Sai-no-kagayaki". *Agricultural and Forest Meteorology*, 203, 11–16.
<https://doi.org/10.1016/j.agrformet.2014.11.016>
51. Morita, S., Wada, H., & Matsue, Y. (2016). Countermeasures for heat damage in rice grain quality under climate change. *Plant Production Science*, 19(1), 1–11. <https://doi.org/10.1080/1343943X.2015.1128114>
52. ツツ井敏明. (2016). 高温登熟による米白濁化の分子生理機構. *化学と生物*, 54(4), 254–259.
<https://doi.org/10.1271/kagakutoseibutsu.54.254>
53. 森田敏. (2008). イネの高温登熟障害の克服に向けて. *日本作物学会紀事*, 77(1), 1–12.
<https://doi.org/10.1626/jcs.77.1>
54. Nakano, H. (2019). Countermeasures against the occurrence of chalky grain during rice ripening under high temperatures. In S. Morita (Ed.), *FFTC-MARCO book series: Countermeasures against high temperature damage in rice* (pp. 265–276). Food and Fertilizer Technology Center.
https://www.naro.go.jp/english/laboratory/niaes/files/fftc-marco_book2019_265.pdf
55. 農林水産省関東農政局. (2024年2月1日). 農産物の高温の影響と対策 [発表資料].
<https://www.maff.go.jp/kanto/seisan/nousan/suiden/attach/pdf/index-13.pdf>
56. 農林水産省. (2024年12月27日). 令和5年産米の農産物検査結果 (確定値)
<https://www.maff.go.jp/j/seisan/syoryu/kensa/kome/attach/pdf/index-82.pdf>
57. Hasegawa, T., et al. (2025). Coping with climate change: An evaluation of agricultural impacts and adaptation in Japan. In N. Mimura & S. Takewaka (Eds.), *Climate change impacts and adaptation strategies in Japan*. Springer.
https://doi.org/10.1007/978-981-96-2436-2_4
58. Masutomi, Y., Takimoto, T., Shimamura, M., Manabe, T., Arakawa, M., Shibota, N., Ooto, A., Azuma, S., Imai, Y., & Tamura, M. (2019). Rice grain quality degradation and economic loss due to global warming in Japan. *Environmental Research Communications*, 1(12), 121003. <https://doi.org/10.1088/2515-7620/ab52e7>
59. 新潟県. (2023). 令和5年産米の1等級比率低下等要因と課題について (資料1).
<https://www.pref.niigata.lg.jp/uploaded/attachment/384503.pdf>
60. 西森基貴, 石郷岡康史, 若月ひとみ, 桑形恒男, 長谷川利弘, 吉田ひろえ, 滝本貴弘, & 近藤始彦. (2020). 作況基準筆データを用いた近年の日本のコメ品質に対する気候影響の統計解析 [Rice quality analysis using the Crop Survey database of Japan for climate impact assessment]. *生物と気象*, 20, 1–8.
<https://doi.org/10.2480/cib.J-20-054>
61. Wakatsuki, H., Takimoto, T., Ishigooka, Y., Nishimori, M., Sakata, M., Saida, N., Akagi, K., Makowski, D., & Hasegawa, T. (2024). Effectiveness of heat tolerance rice cultivars in preserving grain appearance quality under high temperatures in Japan: A meta-analysis. *Field Crops Research*, 310, 109303.
<https://doi.org/10.1016/j.fcr.2024.109303>



GREENPEACE