

水田減少の影響で夏の気温が上昇していた 四国における過去20年間の水田減少の影響が明らかに

大気環境研究領域 飯泉 仁之直



水田からの水の蒸発で 気温の上昇は抑えられる

近年、都市部ではヒートアイランド現象による夏季の気温上昇が問題視されていますが、郊外に目を向けると、かつて水田であった土地の利用形態が変化したことによる影響が懸念されています。特に四国での水田の減少は著しく、農林水産省の『作物統計』によると、1987年から2006年にかけて全国の水稲作付面積（水田）の20%が減少したのに対して、四国では減少率は24%にのびました。

水田が維持されていれば、夏季には大量の水が蒸発。気化熱が奪われ、周囲の気温の上昇を抑制します。こうした作用は「気候緩和機能」と呼ばれ、水田が持つ多面的機能の一つとして注目されています。

しかし、水田が失われれば気候緩和機能は期待できなくなります（図1）。休耕田や転作後の畑地であっても水は蒸発しますが、水を張った水田と比べると気候緩和機能は限定的でしょう。ただし、水田が減少したことによって、どの程度、気候緩和機能が失われたのかは明らかになっていませんでした。

（独）農業環境技術研究所では、気候変動への対策を立てる際に必要な科学的な知見を得る研究プロジェクトを実施しており、その一環として大気環境研究領域の飯泉^{としちか}仁之直研究員（写真）らのグループは、過去20年間の四国における水田減少と夏季の気温上昇の関係の解明に取り組みました。飯泉研究員がこう

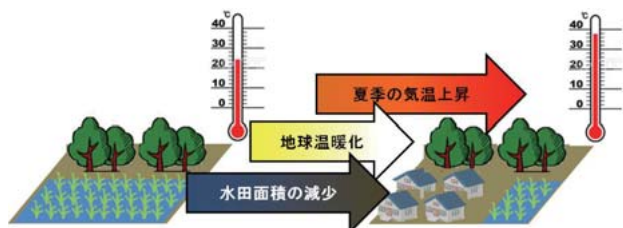


図1 水田の気候緩和機能

水田には周囲の気温を下げる機能があるため、水田が減少すると、地球温暖化に加えて、夏季の気温を上昇させてしまいます。

説明してくれました。

「過去20年間の水田の減少の影響を評価する場合、20年間で土地の利用がどのように変化したかを捉えなければなりません。私たちは、まず四国を5kmメッシュで区切った上で、さらに、その中を100mメッシュで区切り、100mメッシュで1区画でも水田がある地域を『稲作地域』、水田の区画がまったくない地域を『非稲作地域』と定義しました（図2）」

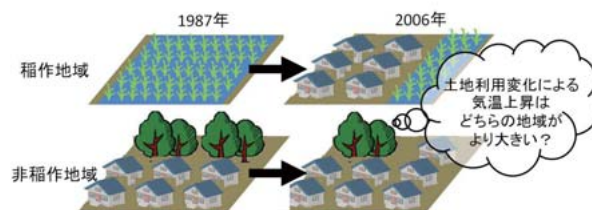


図2 稲作地域と非稲作地域

四国を5kmメッシュに区切った上で、その中を100mメッシュに区切ると、5kmメッシュ1つの中には2500もの区画ができあがります。そのうちの1つでも水田があれば、その地域は「稲作地域」、1つもなければ「非稲作地域」と定義されました。

稲作地域と非稲作地域の差から水田減少の影響を評価する

ここで図3をご覧ください。これは飯泉研究員が説明した「稲作地域」、「非稲作地域」の定義に則り、1987年時点の水田の分布を示しているのですが、山岳地帯を除いて広い範囲が稲作地域であることがわかります。

ところが、2006年になると都市化が進んだ平野部を中心に水田が減少してしまいました。5kmメッシュごとの水田の減少率を割り出したところ、1987年時点で水田率が高かった平野で水田が減少したことが見て取れます。

こうした水田の減少を元に、地球温暖化のシミュレーションにも用いられている「領域大気モデル」を用いてシミュレーションを行いました。飯泉研究員がこう続けます。

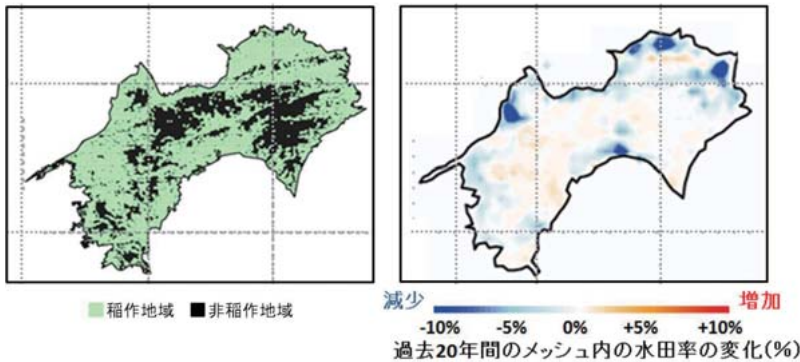


図3 四国における1987年の水田分布と2006年までの水田率の変化

1987年時点では広い範囲を緑色で示す稲作地域が占めていることがわかります。しかし、2006年になると平野を中心に水田が減少してしまいました。

「領域大気モデルによるシミュレーションでは、気象現象を数値計算することで、コンピュータの中で気圧の変化や台風の襲来などの気象現象を再現して、気温の上昇を推計します。実際に起こった土地の利用形態の変化を考えた場合と考えない場合について、それぞれでシミュレーションを行い、その差から水田が減少したことによる影響を評価しました」

1987年に「非稲作地域」だったところでは水田が減少することはありません。ほとんどが山岳地帯であるため、森林が減少することはあっても、夏の気温上昇に及ぼす影響は限定的です。一方、「稲作地域」では、図3で示された通り、広大な水田が失われました。地球温暖化の影響に水田の気候緩和効果の減少分も加わり、気温の上昇はより大きなものになるはずで

気温上昇を抑えることを目的に水田に水を張ることも…

こうして行われたシミュレーションの結果を図4に

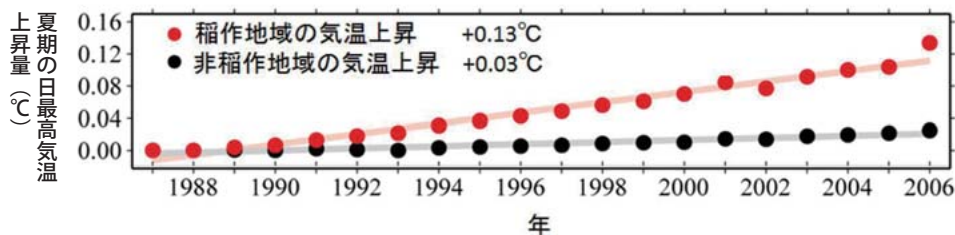


図4 土地利用の変化による夏季の気温上昇への影響

「稲作地域」、「非稲作地域」において、土地の利用形態の変化を考えた場合と考えなかった場合の差を示しています。元々水田がなかった「非稲作地域」では、0.03°Cの上昇に留まりましたが、「稲作地域」では、水田減少の影響から、0.13°Cも上昇してしまいました。

示します。2つの軌跡は、それぞれ「稲作地域」と「非稲作地域」において、土地利用の変化を考えた場合と変化を考えなかった差を示しています。ここでは温暖化の影響は打ち消されるため図にあらわれません。「非稲作地域」でも少しは土地利用に変化があったため、気温上昇は0.03°Cに留まりましたが、「稲作地域」での気温上昇は0.13°Cにもなり、

いかに水田の減少が夏の気温上昇を後押ししたかがわかるでしょう。

では、このシミュレーション結果を、今後、どのように活かしていけばいいのでしょうか。水田が減少したために猛暑になったと言って冷房を強めては電力消費の増大にもつながるかもしれません。そこで飯泉研究員がこう提案してくれました。

「ヒートアイランド現象を抑えるために打ち水をしますよね。同じように、都市近郊の耕作していない水田で夏の間だけ水を張ることを検討してもいいのではないのでしょうか」

長期的な視野に立って気温の上昇を食い止めるには、地球温暖化の原因となる温室効果ガスの排出を抑制するしかありません。しかし、水田減少による夏季の気温上昇が電力の消費増大を招く可能性があるなら、水田が持つ気候緩和機能の活用を検討に値するでしょう。その結果、電力消費が軽減すれば、地球温暖化を防ぐ一助になるかもしれません。

(取材・執筆：サイエンスライター 齊藤 勝司)