

Ba-086 気温とオゾン濃度上昇が水稻の生産性におよぼす複合影響評価と適応方策に関する研究
(H20～H22)

＜研究課題代表者＞

財団法人 電力中央研究所 環境科学研究所 研究参事 河野吉久

＜研究参画者の所属機関＞

国立環境研究所、埼玉県環境科学国際センター、電力中央研究所

＜研究の概要（背景、目的、内容）＞

近年多くの地域で、地球温暖化の進行に伴う温度上昇とともに、オゾン濃度の上昇が指摘されている。水稻は、アジア各国の主要農作物であり、栽培方法や品種についての基本情報が、ほかの植物よりも整備されていることから広域調査用植物として最適なモデル植物である。そこで、現在栽培されている代表的な品種の収量・品質におよぼす温度とオゾンの複合影響について、実験的に解明し、影響を受けにくい耐性品種の選抜を目指す。また、収量や品質がオゾンの影響を受けやすい時期を解明するとともに、ケイ酸カリ肥料の施用と窒素肥料の施肥時期の調整などによる影響回避・軽減の効果についても検討を行う。一方、高温やオゾン条件下で変化する生体内分子を指標にして、水稻品種の高温・オゾン感受性を簡便に評価する手法を開発する。また、シロイヌナズナで開発中の遺伝子を用いたストレス診断法をイネに応用し、高温とオゾンによるイネのストレスを区別して診断する手法を開発する。これらの成果を通じて、アジア圏を対象とした食糧供給量の確保に係る適応方策を提言することを目指す。

＜研究終了時の達成目標＞

- ・収量減少や品質変化の程度を指標にして、温度とオゾン濃度が上昇しても生産性に影響がみられない耐性の品種や系統を選抜する。
- ・品種と施肥等がオゾンの影響発現におよぼす効果を調査し、途上国における食糧供給量を確保するための現実的な適応方策の一つとして提言可能か検討する。
- ・オゾン暴露濃度、時間、暴露パターン、暴露量、暴露時期の影響について解析し、オゾンの将来影響について広域予測評価を行う。
- ・高温とオゾンの複合影響により特異的に発現するストレスタンパク質や遺伝子を指標にした新しいストレス診断技術を開発し、予測評価手法の短時間化、簡便化をはかる。

＜平成 20 年度実績（50,395 千円）＞

- ・国内外で栽培されている代表的な品種を対象に、気温上昇時のオゾン影響について収量・品質変化を指標にして品種間差異を明らかにした。
- ・代表的な品種を対象に生育段階別にオゾン暴露を実施し、品質に最も大きな影響を与えるオゾンの暴露時期を特定した。
- ・イネ主要品種の幼苗に対する高温とオゾンの複合影響実験を行い、収量影響などと相関のある分子マーカーを網羅的に探索した。また、高温下でオゾンストレスを特異的に判定できるように、シロイヌナズナのオゾンストレス診断アレイの改良を行った。

＜平成 21 年度計画（52,695 千円）＞

- ・オゾンの暴露パターンを変化させ、国産品種と外国産品種の気温上昇とオゾン濃度上昇の複合影響について評価する。
- ・ケイ酸カリ肥料の施肥量と施用時期について検討を行い、影響を回避あるいは軽減する効果の有無を検討する。
- ・平成 20 年度に同定した分子マーカーの有効性について海外産品種を含む多くのイネ品種を用いて評価する。また、イネのオゾンストレス診断アレイを試作する。

＜平成 22 年度計画＞

- ・再現性の確認試験を行い、収量・品質に対するオゾンの影響を評価し、気温上昇とともにオゾン濃度が上昇しても収量・品質が確保できる品種の選別を行う。また、アジア圏のオゾン濃度の分布と栽培品種の分布を考慮した収量・品質予測図を作成・提示する。
- ・施肥時期等の調整による影響回避・軽減の効果について検討を行い、オゾンと高温の複合影響が品質に影響をおよぼす影響回避・軽減策としての肥培管理方法について提言を目指す。
- ・収量・バイオマスや品質の変化の程度と相関のある分子マーカーを探索する。また、試作したイネのオゾンストレス診断アレイを用いて、手法の有効性を評価する。

＜国外の協力・連携機関、研究計画名＞

国際イネ研究所（IRRI）や EANET 参加国等の協力を得て成果の適用と検証を行う。

研究参画者一覧（平成21年度）

研究課題名	Ba-086	気温とオゾン濃度上昇が水稻の生産性におよぼす複合影響評価と適応方策に関する研究
＜研究体制・組織＞		
研究代表者 河野 吉久 財団法人 電力中央研究所 環境科学研究所 生物環境領域 研究参事（59才）		
(1) 気温とオゾン濃度上昇が水稻の収量・品質に及ぼす影響評価		
◎	河野 吉久 速水 洋 石井 孝	電力中央研究所 環境科学研究所 生物環境領域 研究参事 電力中央研究所 環境科学研究所 化学環境領域 上席研究員 電力中央研究所 環境科学研究所 物理環境領域 上席研究員
(2) 水稻の生育時期別オゾン感受性の評価		
○	米倉 哲志 三輪 誠 嶋田 智英	埼玉県環境科学国際センター 大気担当 主任 埼玉県環境科学国際センター 自然環境担当 専門研究員 埼玉県環境科学国際センター 自然環境担当 主任研究員
(3) 高温・オゾン適応のための分子マーカーの探索とオゾンストレス診断アレイの開発		
○	① 高温・オゾン適応のための分子マーカーの探索とオゾンストレス診断アレイの開発 久保 明弘	独立行政法人 国立環境研究所 生物圏環境研究領域 生理生態研究室 主任研究員
	玉置 雅紀	独立行政法人 国立環境研究所 生物圏環境研究領域 生態遺伝研究室 主任研究員
○	② 穂と種子における分子マーカーの分析によるイネの高温・オゾン影響評価に関する研究 久保 明弘	独立行政法人 国立環境研究所 生物圏環境研究領域 生理生態研究室 主任研究員
	Kyoungwon Cho	独立行政法人 国立環境研究所 生物圏環境研究領域 生理生態研究室 エコフロンティア・フェロー

