

**先端研究助成基金助成金(最先端・次世代研究開発支援プログラム)
実施状況報告書(平成23年度)**

本様式の内容は一般に公表されます

研究課題名	温室効果ガスの高精度モニタリングと環境メタゲノミクスの融合によるN ₂ O削減
研究機関・ 部局・職名	独立行政法人農業環境技術研究所・物質循環研究領域・主任研究員
氏名	秋山博子

1. 当該年度の研究目的

本課題においては、いままでは別々に行われてきた温室効果ガスフラックス測定とメタゲノミクスという異なる専門分野の研究を融合し、高精度モニタリングにより N₂O 発生ピークを捉えると同時にメタゲノムを DNA・RNA レベルで解析し、環境要因と制御すべき微生物複合系の全体像を明らかにすることにより、N₂O 発生という現象と生成メカニズムの全貌を解明し、N₂O 発生削減技術の開発に必要な基礎的知見を得ることを目的としている。平成 23 年度は、目的達成のための基本技術を確認する基本技術を確認するとともに、カビ培養実験および ¹⁵N トレーサー実験を行った。

2. 研究の実施状況

①¹⁵N,¹⁸O 安定同位体比およびサイトプレファランス (SP) の測定法の確立

質量分析計を用いた SP 測定法を確立した。またレーザー分光 N₂O 同位体計を新規に導入し、世界的にも実用例のほとんどないフィールドにおける N₂O 連続測定技術の開発を開始した。

②土壌からの DNA・RNA の抽出および解析法の確立

N₂O 生成で重要なアンモニア酸化菌の多様性を明らかにするために土壌からの高純度 DNA・RNA の抽出法および次世代シーケンサーを用いた解析法を確立した。

③脱窒カビ培養実験

従来、脱窒は脱窒細菌が担っていると考えられてきたが、近年、糸状菌も脱窒を行うことが明らかになった。しかし、環境中における糸状菌脱窒の重要性については不明な点が多いため、この寄与を明らかにすることを目的として実験を行った。各種の糸状菌を培養した結果、糸状菌の種類により N₂O 発生量は大きく異なった。一方、糸状菌脱窒経路からの N₂O 安定同位体比および SP の報告例は 1 報しかないが、圃場から分離した糸状菌を用いた本実験においても同程度の値が得られた。24 年度は圃場から採取したガスの測定を行い、糸状菌脱窒の寄与を明らかにする予定である。

④¹⁵N トレーサー法を用いた土壌インキュベーション実験

被覆肥料による N₂O の削減効果は土壌により大きく異なる(Akiyama et al. 2011)。この理由を明らかにすることを目的として実験を行った。黒ボク土および灰色低地土 (WFPS55%) に尿素または被覆尿素を添加し、N₂O 発生量および安定同位体比の測定を行った結果、灰色低地土においては、硝化および脱窒からの N₂O 発生量は同程度であり、被覆尿素を添加した場合に硝化の寄与が増加した。一方、黒ボク土においてはいずれの肥料においても硝化が主な N₂O 発生経路であり、土壌により N₂O の発生経路が異なるために被覆肥料の削減効果が異なる可能性が示唆された。

様式19 別紙1

3. 研究発表等

<p>雑誌論文 計 5 件</p>	<p>(掲載済み一査読有り) 計 3 件 1. <u>秋山博子</u>, 馬場光久, 河野憲治, 地球環境, 日本土壤肥料学雑誌, 2011, 82(6), 578-585 2. Takada-Hoshino Y, Morimoto S, Hayatsu M, Nagaoka K, Suzuki C, Karasawa T, Takenaka M, <u>Akiyama H</u>, Effect of soil type and fertilizer management on archaeal community in upland field soils, Microbes and Environment, 2011, 26(4), 307-316 3. Shimomura Y, Morimoto S, Takada-Hoshino Y, Uchida Y, <u>Akiyama H</u>, Hayatsu M, Comparison among amoA Primers Suited for Quantification and Diversity Analyses of Ammonia-Oxidizing Bacteria in Soil, Microbes and Environment, 2012, 27, 94-98 (掲載済み一査読無し) 計 2 件 1. <u>秋山博子</u>, 澤本卓治, 八木一行 (2011) 窒素循環と土壌からの N₂O 発生, 化学と生物, (社)日本農芸化学会, 49(5), 335-340 2. 澤本卓治, <u>秋山博子</u> (2011) 農耕地土壌起源の N₂O 排出量算定方法, 生物と化学, (社)日本農芸化学会, 49(6), 415-419 (未掲載) 0 件</p>
<p>会議発表 計 6 件</p>	<p>専門家向け 計 6 件 1. <u>秋山博子</u>, 内田義崇, 早津雅仁, 森本品, 星野裕子, 下村有美, 王勇, 荒木千尋、ダイズ畑における収穫期の亜酸化窒素の発生、日本土壤肥料学会講演要旨 57, p174、2011.8.8-9、つくば 2. 星野裕子, 荒木千嘉, 森本品, 下村有美, 内田義崇, 王勇, 早津雅仁, <u>秋山博子</u>, 稲葉尚子, 南澤究、圃場栽培ダイズ根粒根圏におけるアンモニア酸化細菌及びアンモニア酸化枯細菌の動態解析, 第 27 回日本微生物生態学会大会 PROGRAM & ABSTRACTS, p71, 2011.10.8-10, 京都 3. 下村有美, 森本品, 星野(高田)裕子, <u>秋山博子</u>, 内田義崇, 荒木千嘉, 王勇, 早津雅仁、農耕地におけるアンモニア酸化細菌の群集構造解析に適した amoA プライマーの検討, 日本土壤肥料学会 講演要旨集, 57, p38、2011.8.8-9、つくば 4. 下村有美, 徳田進一, 多胡香奈子, 王勇, 星野(高田)裕子, 内田義崇, <u>秋山博子</u>, 早津雅仁、異なる施肥条件により農耕地土壌に形成されたアンモニア酸化細菌の群集構造の比較解析, 第 27 回日本微生物生態学会大会 PROGRAM & ABSTRACTS, 78, 2011.10.8-10, 京都 5. 内田義崇, 西村誠一, <u>秋山博子</u>、ダイズ畑地土壌呼吸と高利用性基質の季節性 water soluble carbon, hot-water soluble carbon でどこまでわかるか?, 日本土壤肥料学会講演要旨集 57,p17 2011.8.8-9、つくば 6. Uchida Y, von Rein I, <u>Akiyama H</u>, Nitrous oxide production processes in contrasting soils after fertiliser application - 15N-tracing study, 日本生態学会第 59 回全国大会、2012.3.17-21、大津一般向け 計 0 件</p>
<p>図書 計 1 件</p>	<p>1. <u>Akiyama H</u>, Uchida Y, Yamamoto A (2011) Mitigation options for methane and nitrous oxide from agricultural soil: From field measurement to evaluation of overall effectiveness, In: Understanding Greenhouse Gas Emissions from Agricultural Managements, American Chemical Society, pp165-178</p>
<p>産業財産権 出願・取得状況 計 0 件</p>	<p>(取得済み) 計 0 件 (出願中) 計 0 件</p>
<p>Webページ (URL)</p>	<p>「温室効果ガスの高精度モニタリングと環境メタゲノミクスの融合による N₂O 削減」 http://cse.niaes.affrc.go.jp/akikoy/</p>
<p>国民との科学・技術対話の実施状況</p>	<p>1. サイエンスカフェ「農業が地球を温める! ?—畑から出る温室効果ガス—」、23 年 10 月 16 日(日)、ウイズガーデンつくば、一般対象、参加者 23 名: 研究の背景から本プロジェクトの内容までをわかりやすく紹介した。発表中もおよび終了後も数多くの質問があり、本研究に大きな関心を持って頂けた。 http://www.niaes.affrc.go.jp/project/niaes_model/event.html にレポートおよび動画を掲載</p>
<p>新聞・一般雑誌等掲載 計 1 件</p>	<p>環境新聞、2011 年 9 月 7 日、20 面、「温室効果ガスを自動採取」</p>
<p>その他</p>	<p></p>

4. その他特記事項 なし

実施状況報告書(平成23年度) 助成金の執行状況

本様式の内容は一般に公表されず

1. 助成金の受領状況(累計)

(単位:円)

	①交付決定額	②既受領額 (前年度迄の 累計)	③当該年度受 領額	④(=①-②- ③)未受領額	既返還額(前 年度迄の累 計)
直接経費	110,000,000	29,920,000	0	80,080,000	0
間接経費	33,000,000	8,976,000	0	24,024,000	0
合計	143,000,000	38,896,000	0	104,104,000	0

2. 当該年度の収支状況

(単位:円)

	①前年度未執 行額	②当該年度受 領額	③当該年度受 取利息等額 (未収利息を除 く)	④(=①+②+ ③)当該年度 合計収入	⑤当該年度執 行額	⑥(=④-⑤) 当該年度未執 行額	当該年度返還 額
直接経費	29,363,500	0	0	29,363,500	25,680,762	3,682,738	0
間接経費	8,809,050	0	0	8,809,050	7,704,229	1,104,821	0
合計	38,172,550	0	0	38,172,550	33,384,991	4,787,559	0

3. 当該年度の執行額内訳

(単位:円)

	金額	備考
物品費	22,955,909	亜酸化窒素同位体分光計、試薬、理化学消耗品等
旅費	0	
謝金・人件費等	1,483,118	研究補助者賃金
その他	1,241,735	研究機器修理費等
直接経費計	25,680,762	
間接経費計	7,704,229	
合計	33,384,991	

4. 当該年度の主な購入物品(1品又は1組若しくは1式の価格が50万円以上のもの)

物品名	仕様・型・性能 等	数量	単価 (単位:円)	金額 (単位:円)	納入 年月日	設置研究機関 名
亜酸化窒素同位体 分光計	CW-QC- TILDAS-SC-S	1	20,475,000	20,475,000	2012/3/27	農業環境技術 研究所
				0		
				0		