

**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	森林のメタボ判定:ハイスループット硝酸同位体比測定による森林窒素循環の健全性評価
研究機関・ 部局・職名	東京農工大学・農学研究院・准教授
氏名	木庭啓介

### 1. 当該年度の研究目的

H23年度は博士研究員を雇用し、本格的なハイスループット硝酸安定同位体比測定を開始する。購入するGC-IRMSをより精度の高いハイスループット測定に耐えられるように改良を施し、全国のキャリブレーションサイトから集められる降水・渓流水についての硝酸濃度・同位体比測定を開始する。さらに、一部の特異的に $\delta^{18}\text{O}$ が高く、窒素飽和の危険性があると判定されるサンプルについては、クロスチェックのため、 $\Delta^{17}\text{O}$ をワシントン大学に依頼し分析する。また、一部の森林については、土壌水硝酸濃度、硝酸の滞留時間など森林内部の硝酸についても予備的調査を行う。

### 2. 研究の実施状況

大量脱窒菌培養プロトコルの作成および納入されたGC-IRMSの立ち上げを行った。GC-IRMSが納入されたのが1月であり、そこから2ヶ月間様々な調整を行い、現在のところ目標の70%程度のスループットでデータの取得が始まっている。建物の空調の問題、冷却トラップの可動部分への氷の付着の問題、液体窒素・ヘリウムの消費が予想以上に大きいといった問題がまだ残されているが、H24年度前半までにはフル稼働を予定できる状況であると認識している。しかし、現在プロジェクト予算で特別に借用しているスペースの電力・室温の安定性が悪く、これが測定に影響を及ぼしている可能性があり、夏の測定状況を見て、場合によっては設置場所を移動することを計画している。移動により約1ヶ月の測定ロスが見込まれるものの、残り2年間を有効に使うために、長期的にメリットデメリットを考え判断したい。H22年度から取り組んできた大量脱窒菌培養ならびに多数サンプル前処理プロトコルの作成についてはほぼ完成し、これまで用いてきたプロトコルよりもはるかに低いブランクでの多数の硝酸同位体比測定が可能となった。これを用い、現在全国の5集水域、中国の1集水域のサンプルを測定開始したところである。また、ワシントン大に分析を依頼している酸素同位体比異常( $\Delta^{17}\text{O}$ )についても、キャリブレーションなどのチェックを終え、保持しているサンプルのうちいくつかについて既にデータが出ており、これらのデータについては、2012年の国際学会(ASLO Biwa)にて発表予定である。

既存のロースループット測定環境を用いた測定も平行して行っており、得られたデータを元に論文化を進め、自然生態系の硝酸について、いくつかの論文を発表することができた。しかし、最も力を入れてきた、国内海外集水域での渓流水硝酸の論文については、論文掲載に至っていない。この論文をH24年度初頭に投稿し、確実に掲載することがH24年度の大きな目標の1つである。

3. 研究発表等

<p>雑誌論文 計 10 件</p>	<p>(掲載済み一査読有り) 計 2 件</p> <p>論文名: Preliminary insights into delta N-15 and delta O-18 of nitrate in natural mosses: A new application of the denitrifier method 著者名: Liu, XY; Koba, K; Takebayashi, Y; Liu, CQ; Fang, YT; Yoh, M 出版物名: ENVIRONMENTAL POLLUTION 巻: 162 ページ: 48-55 2012 年、DOI: 10.1016/j.envpol.2011.09.029</p> <p>論文名: Biogeochemistry of nitrous oxide in Lake Kizaki, Japan, elucidated by nitrous oxide isotopomer analysis 著者名: Sasaki, Y; Koba, K; Yamamoto, M; Makabe, A; Ueno, Y; Nakagawa, M; Toyoda, S; Yoshida, N; Yoh, M 出版物名: JOURNAL OF GEOPHYSICAL RESEARCH-BIOGEOSCIENCES 巻: 116 2011 年、記事番号: G04030 DOI: 10.1029/2010JG001589</p> <p>(掲載済み一査読無し) 計 1 件</p> <p>論文名: 同位体解析から見た窒素循環と微生物 著者名: 木庭啓介、楊宗興 出版物名: 化学と生物 49 巻, 10 号, 2011 年 p711-717</p> <p>(未掲載) 計 7 件</p> <p>論文名: The <sup>15</sup>N natural abundance of the N lost from an N-saturated subtropical forest in southern China 著者名: Koba, Keisuke; Fang, Yunting; Mo, Jiangming; Zhang, Wei; Lu, Xiankai; Liu, Lei; Zhang, Tao; Takebayashi, Yu; Toyoda, Sakae; Yoshida, Naohiro; Suzuki, Keisuke; Yoh, Muneoki; Senoo, Keishi 出版物名: JOURNAL OF GEOPHYSICAL RESEARCH, VOL. 117, G02015, 13 PP., 2012 年 doi:10.1029/2010JG001615</p> <p>論文名: Strong inhibitory effect of nitrate on atmospheric methane oxidation in forest soils 著者名: Yoshito Mochizuki, Keisuke Koba, Muneoki Yoh 出版物名: Soil Biology &amp; Biochemistry 50 (2012) 164-166</p> <p>論文名: Patterns of foliar δ<sup>15</sup>N and their control in Eastern Asian forests 著者名: Yunting Fang, Keisuke Koba, Muneoki Yoh, Akiko Makabe, Xueyan Liu 出版物名: Ecological Research (印刷中)</p> <p>論文名: High abundance of ammonia-oxidizing archaea in acidified subtropical forest soils in southern China after long-term N deposition 著者名: Kazuo Isobe, Keisuke Koba, Yuichi Suwa, Junko Ikutani, Yunting Fang, Muneoki Yoh, Jiangming Mo, Shigeto Otsuka and Keishi Senoo 出版物名: FEMS Microbiology Ecology, 80, (2012), 193-203.</p> <p>論文名: Dual N and O isotopes of nitrate in natural plants: first insights into individual variability and organ-specific patterns. 著者名: X.-Y. Liu, K. Koba, Y. Takebayashi, C.-Q. Liu, Y.-T. Fang, M. Yoh 出版物名: Biogeochemistry (印刷中)</p> <p>論文名: Nitrite transformations in an N-saturated forest soil 著者名: Kazuo Isobe, Keisuke Koba, Yuichi Suwa, Junko Ikutani, Megumi Kuroiwa, Yunting Fang, Muneoki Yoh, Jiangming Mo, Shigeto Otsuka, Keishi Senoo 出版物名: Soil Biology and Biochemistry, 52, 2012, 61-63.</p> <p>論文名: Nitrogen and oxygen isotope effects of tissue nitrate associated with nitrate acquisition and utilization in the moss Hypnum plumaeforme. 著者名: X. Liu, K. Koba, M. Yoh, C.-Q. Liu 出版物名: Functional Plant Biology (印刷中)</p>
------------------------	--

様式19 別紙1

<p>会議発表 計 3 件</p>	<p>専門家向け 計 3 件</p> <p>窒素酸素同位体トレーサーを用いた窒素循環解析:一酸化二窒素放出機構に着目して 木庭啓介、日本水環境学会シンポジウム、東北工業大学、2011年9月10-11日(発表は10日)</p> <p>植物の窒素安定同位体比を用いた窒素源推定の試み 木庭啓介、日本生態学会、龍谷大学、2012年3月17-21日(発表は17日)</p> <p>Recent advances of <sup>15</sup>N analysis in stream water as indicator of nitrogen saturation in forest watershed KOBA, Keisuke, FANG, Yunting, Fifth EAFES International Congress, 龍谷大学、2012年3月17-21日(発表は19日)</p> <p>一般向け 計 0 件</p>
<p>図書 計 0 件</p>	<p>ございません</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</p> <p>(出願中) 計 0 件</p>
<p>Webページ (URL)</p>	<p>題名: 森林のメタボ判定:ハイスループット硝酸同位体比測定による森林窒素循環の健全性評価(最先端・次世代研究開発支援プログラム、グリーン・イノベーション)</p> <p>名称: Kei Koba's website in TUAT URL: <a href="http://ecosystems.lab.tuat.ac.jp/NRI_Project.html">http://ecosystems.lab.tuat.ac.jp/NRI_Project.html</a></p>
<p>国民との科学・技術対話の実施状況</p>	<p>標題: 森林のメタボ判定:ハイスループット硝酸同位体比測定による森林窒素循環の健全性評価</p> <p>実施日:2011年11月11-13日、農工大府中キャンパス、一般来校者対象、全体参加者不明(意見交換者約30名)</p> <p>内容: 学内で学園祭と同時に開催された科学技術展 2011 にて発表を行い、一般の方との意見交換を行った。ここで得られた河川や湖沼も対象にして欲しい、もっと窒素のない、人気のないところではどうか、という意見は H24 年度の研究計画に一部盛り込むこととした</p>
<p>新聞・一般雑誌等掲載 計 0 件</p>	<p>ございません</p>
<p>その他</p>	<p>特にございません</p>

4. その他特記事項

特にございません

## 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	104,000,000	73,900,000	0	30,100,000	0
間接経費	31,200,000	22,170,000	0	9,030,000	0
合計	135,200,000	96,070,000	0	39,130,000	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	72,551,800	0	0	72,551,800	72,545,450	6,350	0
間接経費	21,765,000	0	0	21,765,000	21,765,000	0	0
合計	94,316,800	0	0	94,316,800	94,310,450	6,350	0

## 3. 当該年度の執行額内訳

(単位:円)

	金額	備考
物品費	62,018,570	GC-IRMS、オートアナライザー、超純水製造装置
旅費	440,678	国際学会参加等
謝金・人件費等	9,148,086	博士研究員雇用
その他	938,116	学会誌印刷費、英文校閲等
直接経費計	72,545,450	
間接経費計	21,765,000	
合計	94,310,450	

## 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
ハイスループット安 定同位体比質量分		1	41,968,500	41,968,500	2012/1/10	東京農工大学
水質自動分析装置		1	12,582,171	12,582,171	2011/9/1	東京農工大学
超純水製造装置		1	639,555	639,555	2011/7/5	東京農工大学