

# 研究トピックス

## 2006年版 IPCC ガイドラインに採用された水田から発生するメタンの新しい算定方法

物質循環研究領域 八木 一行 秋山 博子

今年2月、気候変動に関する政府間パネル(IPCC)は、その第4次報告書の中で「現在の温暖化はすでに起こっており、その原因は人間活動による温室効果ガスの増加である」とほぼ断定しました。今後、人類はこれまで経験したことのない温暖化した時代に突入すると予測され、その対応策が求められています。そのために、1992年の地球サミットにおいて採択された国連気候変動枠組み条約を基礎に、1997年に議決された京都議定書による先進諸国の温室効果ガス排出量削減や、今年主要国首脳会議(ハイリゲンドム・サミット)での「ポスト京都議定書」の枠組みに関する議論など、世界的な取組が進められています。

国連気候変動枠組み条約では、各国が温室効果ガスの排出・吸収量目録(インベントリ)を推計し、条約事務局に報告することを義務づけられています。そして、その推計手法はIPCCによりガイドラインとして準備されています。これまでは、1996年に公表されたガイドラインが各国での推計に用いられていましたが、2006年にこれが改訂され、この改訂版が、今後、温室効果ガス発生量を把握するための標準算定法として用いられることになりました。今回の改訂にあたって、水田から発生するメタンの算定法について、私たち当研究

所が中心となるチームで開発した手法が採用されました。

農業分野において、水田は主要な温室効果ガスであるメタン(CH<sub>4</sub>)の重要な人為的発生源です。1996年版IPCCガイドラインでは、数少ない実測データから排出係数\*<sup>1</sup>を求めるなど、その算定方法に大きな不確実性が残されていました。そこで、私たちは、水田から発生するメタンの実測値を集めたデータベースを構築・解析し、より精度の高い算定方法を提案することを目的として研究を行いました。

本研究では、既往文献からアジア諸国における水田からのメタン発生実測データを収集し、8カ国、103地点、868栽培期間データからなるデータベースを構築しました。これらのデータについて、栽培期間の平均メタンフラックスと各発生制御要因の関係を解析し、水田から発生するメタンの算定方法の改訂案を提案し、今回のIPCCガイドラインへ採用していただくことができました。

算定法の基本は、これまでのIPCCガイドラインの方法に従い、世界の全水田を対象に、灌漑水田、天水田などのカテゴリ別に、排出量の原単位となる排出係数(EFi)に水稲栽培面積(A)と水稲栽培日数(t)を乗ずることとしました(式(1))。

$$\text{メタン発生量 (Gg/yr)} = \sum_{ijk} (EF_{ijk} \cdot t_{ijk} \cdot A_{ijk} \cdot 10^{-6}) \quad \text{式(1)}$$

$$EFi = EFc \cdot SFw \cdot SFp \cdot SFo \cdot SFs,r \quad \text{式(2)}$$

ここで：  
EF<sub>ijk</sub> = 各カテゴリの水田からの排出係数 (kg CH<sub>4</sub>/ha/日)  
t<sub>ijk</sub> = 各カテゴリの水田における水稲栽培日数 (日)  
A<sub>ijk</sub> = 各カテゴリの水田における収穫面積 (ha/年)  
EFc = ベースライン排出係数 (kg CH<sub>4</sub>/ha/日)  
SFw = 水田タイプと栽培期間中の水管理にともなう補正係数  
SFp = 栽培期間前の水管理にともなう補正係数  
SFo = 有機物施用にともなう補正係数  
SFs,r = 土壌タイプと水稲品種にともなう補正係数 (適用可能な場合のみ)

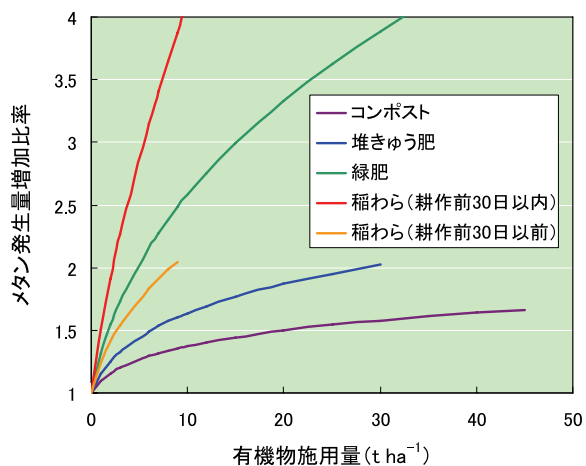


図1 各種有機物の施用量とメタン発生との関係(有機物無施用の場合に対する比)

そして、カテゴリー別の排出係数 (EF<sub>i</sub>) は、ベースライン排出係数 (EF<sub>c</sub>) に水管理、有機物管理等、発生に影響を及ぼす要因の寄与を考慮した補正係数<sup>\*2</sup>を乗ずることにより求められます (式 (2))。

ここで、算定の基準となるベースライン排出係数は、栽培前には180日以内の落水期間があり、栽培期間の水管理は常時湛水、さらに有機物無施用の水田を対象とすることとし、データベースに基づく解析によって1.30kg CH<sub>4</sub> ha<sup>-1</sup> day<sup>-1</sup> (不確実性範囲<sup>\*3</sup>: 0.80 – 2.20) の値が求められました。これまで用いられていた1996年版IPCCガイドラインでは、ベースライン排出係数が一律に一作あたり200kg ha<sup>-1</sup>と定められ、品種や気候にともなう水稻栽培期間の長さを区別していませんでした。これに対して、今回の改訂によって、より実態に即したメタン発生量を算定できるように

表1 各種有機物の変換係数

有機物施用		変換係数 (CFOA)	誤差範囲
稲わら	耕作前30日以内	1	0.97 – 1.04
	耕作前30日以前	0.29	0.20 – 0.40
コンポスト		0.05	0.01 – 0.08
堆きゅう肥		0.14	0.07 – 0.20
緑肥		0.50	0.30 – 0.60

なりました。さらに、メタン発生量に大きな影響を与えることが明らかになった栽培期間前の水管理、有機物施用にともなうメタン発生増加についての関係 (図1、表1) も補正することができるようになりました (式3)。

$$SF_o = (1 + \sum_i ROA_i \cdot CFOA_i)^{0.59} \quad \text{式 (3)}$$

ここで：SF<sub>o</sub> = 有機物施用にともなう補正係数

ROA<sub>i</sub> = 生重有機物施用量 (t/ha)

CFOA<sub>i</sub> = 表1に示す変換係数

ここに概説した算定方法の詳細については、2006年版IPCCガイドライン<sup>\*4</sup>を参照して下さい。

このガイドラインは世界各国での温室効果ガスインベントリー構築に用いられることから、国連気候変動枠組み条約に基づく、世界の温室効果ガス排出量算定の精緻化に大きく貢献するものです。

脚注：

- \* 1) 排出係数：算定に用いる単位面積あたりの排出量の原単位
- \* 2) 補正係数：水田タイプ、水管理、有機物管理等がメタン発生に及ぼす寄与を表す係数 (ガイドラインではスケーリングファクター (拡大係数) と呼ばれています)。
- \* 3) 不確実性範囲：IPCCガイドラインでは、排出係数等は不確実性範囲も付記して示されています。この場合、係数を定める基礎となるデータが十分あるので、その95%信頼区間を不確実性範囲と定めています。
- \* 4) 2006年版IPCCガイドライン： <http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/index.htm> (vol.4, p.5-44 ~ 53)