

農業分科会報告書の要旨

農業分科会報告書でのとりまとめ書式について

報告書では、施行令に従い下記の区分別に、下記の項目で整理する。

区分	整理項目
<p>【二酸化炭素】</p> <p>1 土地利用の変化に伴う二酸化炭素の排出</p> <p>【メタン】</p> <p>2 家畜の反すう等に伴うメタンの排出</p> <p>3 家畜のふん尿処理等に伴うメタンの排出</p> <p>4 水田からのメタンの排出</p> <p>5 農業活動に伴う穀、わらの焼却に伴うメタンの排出</p> <p>6 土地利用の変化に伴うメタンの排出</p> <p>【一酸化二窒素】</p> <p>7 家畜のふん尿処理に伴う一酸化二窒素の排出</p> <p>8 畑作での肥料の使用に伴う一酸化二窒素の排出</p> <p>9 農業活動に伴う穀、わらの焼却に伴う一酸化二窒素の排出</p> <p>10 土地利用の変化に伴う一酸化二窒素の排出</p>	<p>(1) 算定方法 算定の対象 算定方法 算定方法の課題</p> <p>(2) 排出係数 定義 設定方法 平成 11 年度の排出係数 平成 2 ~ 10 年度(1990 ~ 98 年度)の排出係数 出典 排出係数の課題 今後の調査方針</p> <p>(3) 活動量 定義 活動量の把握方法 1) 国及び地方公共団体の「実行計画」における活動量の把握方法 2) わが国における温室効果ガスの総排出量の算出における活動量の把握方法 ア) 出典 イ) 設定方法 活動量の課題</p>

Ⅰ．農業分野の各施行令の排出係数

農業分野の各施行令の排出係数を以下のように定めた。

農業分野の排出係数（その１）

GHGs	排出源		平成11年度の 排出係数	単位	設定方法
CH4	家畜の反すう等に伴うメタンの排出 (施行令第3条第1項第二号フ)	牛	68	[kgCH4/頭/年]	柴田ら ¹ の論文に記された値を採用
		馬	18		〃 (96年IPCCガイドラインに示されたデフォルト値と同じ出典)
		めん羊	4.1		柴田らの論文に記された値を採用
		山羊	4.1		〃
		豚	1.1		〃
CH4	家畜のふん尿処理等に伴うメタンの排出 (施行令第3条第1項第二号コ)	牛	5.4	[kgCH4/頭/年]	(社)畜産技術協会「畜産における温室効果ガスの発生制御第4集」
		馬	2.1		96年IPCCガイドラインのデフォルト値を採用
		めん羊	0.28		〃
		山羊	0.18		〃
		豚	0.30		(社)畜産技術協会「畜産における温室効果ガスの発生制御第4集」
N2O	家畜のふん尿処理に伴う一酸化二窒素の排出 (施行令第3条第1項第三号フ)	牛	0.74	[kgN2O/頭/年]	(社)畜産技術協会「畜産における温室効果ガスの発生制御第4集」
		豚	0.61		〃
		鶏	0.0087		〃

¹ 柴田、寺田、栗原、西田、岩崎「反芻家畜におけるメタン発生量の推定」(日本畜産学会報 第64巻 第8号)1993年8月

農業分野の排出係数（その2）

GHGs	排出源		平成11年度の 排出係数	単位	設定方法
CH4	水田からのメタンの排出 (施行令第3条第1項第二号エ)		0.016	[kgCH4/m ² /年]	鶴田ら ² の論文に記された値を採用
N2O	畑作での肥料の使用に伴う一酸化二窒素の排出 (施行令第3条第1項第三号コ)		9.2	[kgN2O/t/年]	鶴田らの論文に記された値を採用
CH4	農業活動に伴う穀、わらの焼却に伴うメタンの排出 (施行令第3条第1項第二号テ)	穀	0.0058 (5.8×10^{-3})	[kgCH4/kg]	<ul style="list-style-type: none"> ・坂東、坂巻、守富、鈴木「バイオマス燃焼による放出量の解明に関する研究」平成3年度 上記論文成果から換算した値を採用 ・坂東、坂巻、守富、鈴木「バイオマス燃焼による放出量の解明に関する研究」平成3年度 ・Yoshinori Miura and Tadanori Kanno "Emissions of Trace Gases(CO₂,CO,CH₄ and N₂O) Resulting from Rice Straw Burning" 上記論文に記された値の平均値を採用
		わら	0.0037 (3.7×10^{-3})		
N2O	農業活動に伴う穀、わらの焼却に伴う一酸化二窒素の排出 (施行令第3条第1項第三号エ)	穀	0.000060 (6.0×10^{-5})	[kgN2O/kg]	<ul style="list-style-type: none"> ・坂東、坂巻、守富、鈴木「バイオマス燃焼による放出量の解明に関する研究」平成3年度 上記論文成果から換算した値を採用 ・坂東、坂巻、守富、鈴木「バイオマス燃焼による放出量の解明に関する研究」平成3年度 ・Yoshinori Miura and Tadanori Kanno "Emissions of Trace Gases(CO₂,CO,CH₄ and N₂O) Resulting from Rice Straw Burning" 上記論文に記された値の平均値を採用
		わら	0.00070 (7.0×10^{-4})		

² 鶴田治雄「日本の水田からのメタンと畑地からの亜酸化窒素の発生量」農業環境技術研究所 資源・生態管理科学研究集録13号別刷

農業分野の排出係数（その3）

GHGs	排出源	平成11年度の 排出係数	単位	設定方法
CO2	土地利用の変化に伴う二酸化炭素、メタン、一酸化二窒素の排出 (施行令第3条第1項第一号ト、 第二号ア、第三号テ)	1,700	[kgCO2/ t]	96年IPCCガイドラインのデフォルト値を採用
CH4		7.2	[kgCH4/ t]	"
N2O		0.050	[kgN2O/ t]	"

II. 課題と今後の調査方針

将来的にわが国の温室効果ガス排出目録において、グッドプラクティス報告書に示された方法に沿って推計を行うことが必要になると考えられる。これらの推計方法に対応するための課題と今後の調査方針を以下に整理した。

1. 家畜の反すう等に伴うメタンの排出（施行令第3条第1項第二号フ）

（1）課題

算定方法の課題

1) 牛

算定方法はグッドプラクティス報告書に示されているTier 2の推計方法とほぼ同じ推計方法を用いている。

しかし、わが国の排出係数は乾物摂取量にもとづき算出されているが、グッドプラクティス報告書では総エネルギー量とメタン変換係数をもとに排出係数を算定している。将来的にはグッドプラクティス報告書に従う必要があると考えられるため、乾物摂取量から推定したわが国の排出係数を、総エネルギー摂取量およびメタン変換係数から算定することが求められる。

2) 馬、めん羊、山羊、豚

特になし

排出係数の課題

1) 牛

ア). グッドプラクティス報告書では、各国独自に算定した家畜の総エネルギー摂取量にメタン変換係数（家畜が摂取した飼料中の純エネルギーが CH_4 に変換される割合。デフォルト値が示されている。）を乗じて排出係数を算出することとされている。わが国では乾物摂取量をもとに排出係数を算定しているため、これら総エネルギー摂取量とメタン変換係数を用いて排出係数を設定するための調査研究が必要であると考えられる。

イ). 乳牛から生産される一頭当たりの乳量が増えていることから、排出係数が若干小さくなっていると考えられる。その影響をどのように反映させるかを検討する必要がある。

り) 現在の排出係数は試験研究機関で飼養されている家畜を対象とした実測に基づき設定されている。しかし、畜産農家で与えている飼料は試験研究機関で与えているものと異なる可能性があるため、現状の一部の排出係数は実態を正確に表していない可能性がある。

2) 馬

今後、わが国独自の排出係数を設定するかどうか検討する必要がある。

3) めん羊、山羊、豚

特になし

(2) 今後の調査方針

1) 牛

上記の課題を解決するため、以下の研究が実施されている。これらの研究により新たな知見が得られた場合には、排出係数の見直しを検討する。

【研究名称】平成11年度行政対応特別研究「肉用牛からのメタン発生抑制技術の開発」
【研究機関】農林水産省畜産試験場 参画研究室 農水省4研究室大学2研究室
【実施期間】平成11 - 13年度
【内容】我が国における肉用牛からのメタン発生量を推定し、その抑制技術を開発することを目的とする研究である。本プロジェクト終了後、その成果をまとめて、肉用牛からのメタンの排出係数の見直しをおこなう予定。

【研究名称】平成11年度国際研究「畜産環境負荷の低減技術に関する国際共同研究」
【研究機関】農林水産省畜産試験場
【実施期間】平成11 - 13年度
【内容】本プロジェクトのなかの「家畜由来のメタン発生抑制技術の開発」という小課題において、育成牛からのメタン発生量の測定と低減技術について検討を行っている。本プロジェクト終了後、育成牛の排出係数を見直す予定。

2) 馬、めん羊、山羊、豚

新たな成果が得られた場合には、排出係数の見直しを検討する。

2. 家畜のふん尿処理等に伴うメタンの排出（施行令第3条第1項第二号コ）

（1）課題

算定方法

1) 牛

グッドプラクティス報告書に示されたデシジョンツリーに従うと、将来的には以下の算定を行うことが必要となる。

- a). 気候区分毎の家畜頭数を活動量として用いる。
- b). 牛については、適用可能な国独自の排出係数（メタン変換係数、ふん尿排泄量、ふん尿処理施設使用データ／等）とデフォルト値を用いて排出量を算定。

a). については、乳牛、肉牛の飼養頭数を「畜産統計」において把握できるため、グッドプラクティス報告書に示された排出量算定方法を用いることができると考えられる。

b). については、排出係数の算定方法をグッドプラクティス報告書において求められているパラメータで表現する必要があると考えられる。

ただし、気候区分毎のIPCCのデフォルト値を用いて設定することも可能である

2) 馬、めん羊、山羊

グッドプラクティス報告書に示されたデシジョンツリーに従うと、将来的には以下の算定を行うことが必要となる。

- a). 気候区分毎の家畜頭数を活動量として用いる。
- b). 馬、めん羊、山羊については、排出係数として96年IPCCガイドラインに示されたデフォルト値を用いて排出量を算定。

a). については、馬、めん羊、山羊は各県毎の飼養頭数を把握することができないため、グッドプラクティス報告書に示された方法を用いることができない。

b). については、現在の算定方法と同じであるため新たな対応は必要ないと考えられる。

上記の理由から、今回はわが国独自の方法を用いて算出を行った。

3) 豚、

グッドプラクティス報告書に示されたデシジョンツリーに従うと、将来的には以下の算定を行うことが必要となる。

- a). 気候区分毎の家畜頭数を活動量として用いる。
- b). 豚については、国独自の排出係数を用いて排出量を算定。

a). については、豚の各県毎の飼養頭数を「畜産統計」において把握できるため、グッドプラクティス報告書に示された排出量算定方法を用いることができると考えられる。b). については、現在の算定方法と同じであるため新たな対応は必要ない。

ただし、豚については気候区分毎のIPCCのデフォルト値を用いて設定することも可能であるが、今回はわが国独自の方法を用いて算出を行った。

4) 採卵鶏、ブロイラー

グッドプラクティス報告書に示されたデシジョンツリーに従うと、将来的には以下の算定を行うことが必要となる。

- a). 気候区分毎の家畜頭数を活動量として用いる。
- b). 国独自の排出係数を用いて排出量を算定。

a). については、採卵鶏の各県毎の飼養羽数を「畜産統計」において把握できるため、グッドプラクティス報告書に示された排出量算定方法を用いることができると考えられる。一方、ブロイラー、各県毎の飼養羽数を把握することができないため、グッドプラクティス報告書に示された方法を用いることができない。

b). については、現在の算定方法と同じであるため新たな対応は必要ないと考えられる。

ただし、採卵鶏については気候区分毎のIPCCのデフォルト値を用いて設定することも可能であるが、今回はわが国独自の排出係数をわが国全体の飼養頭数に乗じて算出を行った。また、ブロイラーについては上記の理由により、今回はわが国独自の方法を用いて算出を行った。

排出係数

1) 牛、馬、めん羊、山羊、豚、採卵鶏、ブロイラー

ふん尿からのメタンの発生率については、不確実性の高いデータも含まれるため、新たな研究成果が得られた場合には、排出係数の見直しを検討する。

(2) 今後の調査方針

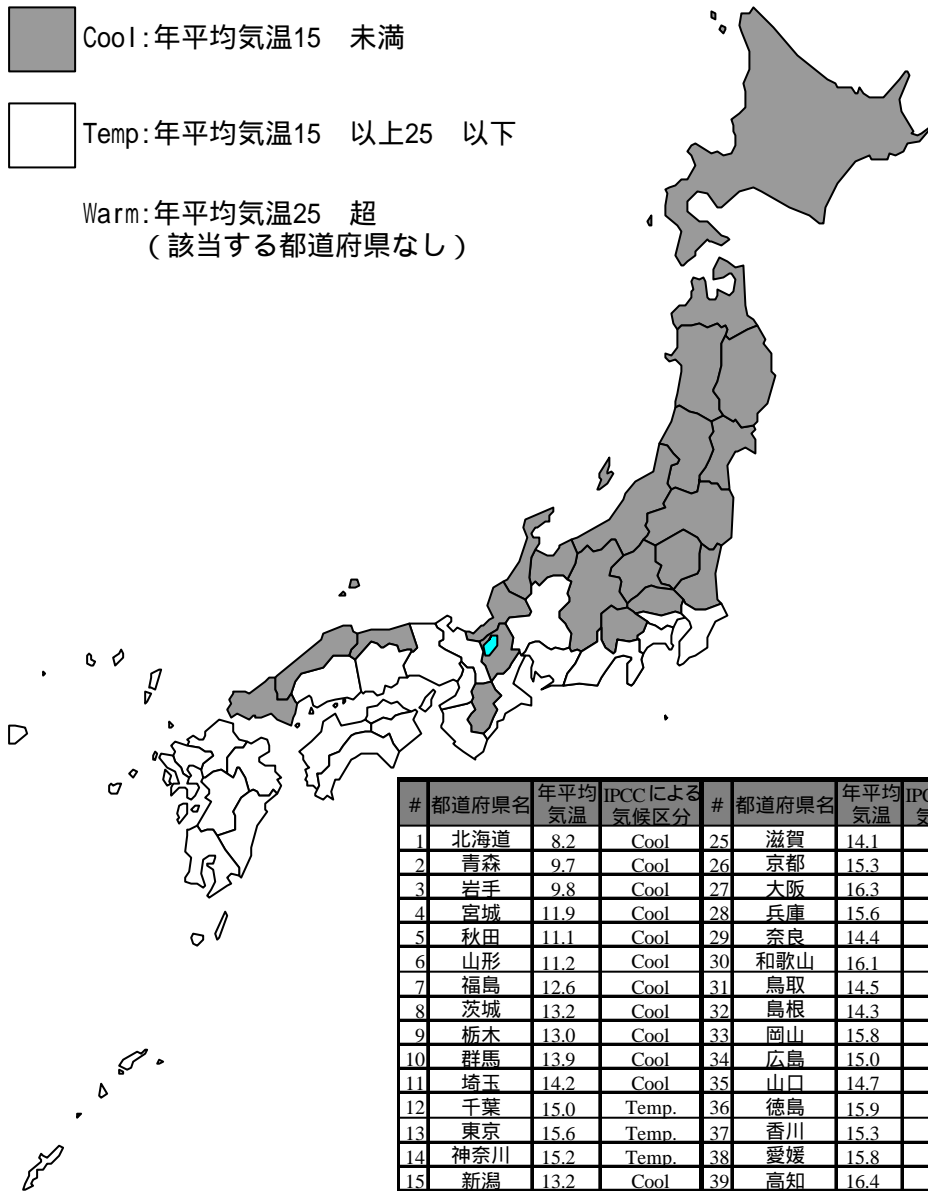
1) 牛、豚、採卵鶏、ブロイラー

排出実態に関する研究が関係機関により継続して実施されているため、新たな成果が得られた場合には、排出係数の見直しを検討する。

2) 馬、めん羊、山羊

わが国独自の排出係数を実測等により設定するかどうか検討する必要がある。

Cool:年平均気温15 未満
 Temp:年平均気温15 以上25 以下
 Warm:年平均気温25 超
 (該当する都道府県なし)



#	都道府県名	年平均気温	IPCCによる気候区分	#	都道府県名	年平均気温	IPCCによる気候区分
1	北海道	8.2	Cool	25	滋賀	14.1	Cool
2	青森	9.7	Cool	26	京都	15.3	Temp.
3	岩手	9.8	Cool	27	大阪	16.3	Temp.
4	宮城	11.9	Cool	28	兵庫	15.6	Temp.
5	秋田	11.1	Cool	29	奈良	14.4	Cool
6	山形	11.2	Cool	30	和歌山	16.1	Temp.
7	福島	12.6	Cool	31	鳥取	14.5	Cool
8	茨城	13.2	Cool	32	島根	14.3	Cool
9	栃木	13.0	Cool	33	岡山	15.8	Temp.
10	群馬	13.9	Cool	34	広島	15.0	Temp.
11	埼玉	14.2	Cool	35	山口	14.7	Cool
12	千葉	15.0	Temp.	36	徳島	15.9	Temp.
13	東京	15.6	Temp.	37	香川	15.3	Temp.
14	神奈川	15.2	Temp.	38	愛媛	15.8	Temp.
15	新潟	13.2	Cool	39	高知	16.4	Temp.
16	富山	13.5	Cool	40	福岡	16.2	Temp.
17	石川	14.1	Cool	41	佐賀	16.1	Temp.
18	福井	14.1	Cool	42	長崎	16.7	Temp.
19	山梨	13.9	Cool	43	熊本	16.2	Temp.
20	長野	11.5	Cool	44	大分	15.7	Temp.
21	岐阜	15.1	Temp.	45	宮崎	17.0	Temp.
22	静岡	16.1	Temp.	46	鹿児島	17.6	Temp.
23	愛知	15.1	Temp.	47	沖縄	22.4	Temp.
24	三重	15.1	Temp.				

(出典) 気象庁「日本気候表」

なお、数値は各都道府県の県庁所在都市の気象官署における観測地点のもの
 ただし、埼玉県は熊谷市、滋賀県は彦根市における気象官署における観測地であ
 る統計期間は1961年から1990年までの30年間であるが、以下の地点については官署
 の移転等により資料が30年に満たないため思慮のある期間での平均値である。

千葉は24年、広島は27年、岡山は8年、山口は24年の全要素、大阪は気温のみ、
 鳥取は気温のみ13年、那覇は降雪のみ26年

96年IPCCガイドラインに示された気候区分によるわが国の各県の気候分類

3. 家畜のふん尿処理に伴う一酸化二窒素の排出（施行令第3条第1項第三号フ）

（1）課題

算定方法

牛、豚、鶏以外の家畜（馬、めん羊、山羊）からの排出も計上する必要があると考えられる。

1) 牛

グッドプラクティス報告書に示されたデシジョンツリーによると、適用可能な国独自の排出係数（窒素喪失率、窒素排泄／保有率、飼料摂取、ふん尿処理施設使用データ）とデフォルト値を用いて排出量を算定する必要がある。

ただし、96年IPCCガイドラインに示されている各パラメータを用いて排出係数を設定することは可能であるが、今回はわが国独自の排出係数を用いることとする。

2) 豚、鶏

特になし

排出係数

1) 牛、豚、鶏

家畜ふん尿からの一酸化二窒素の発生率については、不確実性の高いデータも含まれているため、新たな研究成果が得られた場合には、排出係数の見直しを検討する。

（2）今後の調査方針

1) 牛、豚、鶏

排出実態に関する研究が関係機関により継続して実施されているため、新たな成果が得られた場合には、排出係数の見直しを検討する。

4．水田からのメタンの排出（施行令第3条第1項第二号エ）

（1）課題

算定方法

グッドプラクティス報告書に示されたデシジョンツリーに従うと、水管理、有機物施用、土壌タイプを考慮した排出量の算定を行う必要がある。従来の算定方法では水管理、土壌タイプは考慮してきたが、有機物施用についてはわら施用のみ考慮していた。そこで、有機物施用全般についてする事とした。

また、96年IPCCガイドラインおよびグッドプラクティス報告書に示されていないが、水田からの一酸化二窒素の排出実態があるため、将来的に水田からの一酸化二窒素の排出を計上する必要があると考えられる。なお、96年IPCCガイドラインでは水田からの一酸化二窒素の排出については、畑作での肥料の使用に伴う排出の分野において計上することが求められている。このため、今後、施行令の改正等についても検討を行う必要があると考えられる。

排出係数

排出係数の算定に当たり、多くのパラメーター（有機物管理（施肥）、土壌種ごとの面積、各有機物管理の各土壌種ごとの排出係数）を用いているが、推計精度を上げるために各パラメーターの精度を上げる調査研究が必要であると考えられる。

特に、有機物管理については全国における有機物施用状況が正確に把握されていないことから調査研究が必要であると考えられる。

（2）今後の調査方針

上記の課題を解決するため、現在関係機関により調査研究が実施されている。新たな研究成果が得られた場合には、排出係数の見直しを検討する。

5. 畑作での肥料の使用に伴う一酸化二窒素の排出（施行令第3条第1項第三号コ）

（1）課題

算定方法

96年IPCCガイドラインおよびグッドプラクティス報告書では、N₂Oの直接排出と間接排出を計上することとされているが、わが国では直接排出の一部のみを計上している。

グッドプラクティス報告書に示されたデシジョンツリーに従うと排出源毎に以下の対応が必要となる。

a). 直接排出（農耕地から直接排出されるN₂O）

- i). 合成肥料については、Tier1aまたはTier1bを用いて、利用可能な国独自のNH₃、NO_xの揮散割合もしくは国独自の排出係数を用いて算出。
- ii). 家畜ふん尿、窒素固定作物、農作物残さ、有機土壌については、Tier1a、FAOのデータ及びデフォルト値を用いて算出することとされている。

b). 間接排出（農耕地以外から排出されるN₂O）

間接排出としては、1). 合成肥料および家畜ふん尿の農耕地土壌への施肥によるNO_x、NH₄の大気中への揮散に伴うN₂Oの排出、2). 合成肥料および家畜ふん尿の農耕地土壌への施肥による浸透および表面流出に伴うN₂Oの排出、3). 人間のふん尿の河川、河口への廃棄に伴う排出が挙げられる。

間接排出については、使用可能なデータと排出係数のデフォルト値を用いて算出することとされている。

a). i). については、現在の算定方法と同じであるため新たな対応は必要ないと考えられる。

a). ii). およびb). については、わが国の排出目録では計上していないため、将来的にはグッドプラクティス報告書に従い計上する必要があると考えられる。

排出係数

特になし。

（2）今後の調査方針

現在関係機関により調査研究が継続して実施されており、新たな研究成果が得られた場合には、排出係数の見直しを検討する。

6. 農業活動に伴う穀、わらの焼却に伴うメタンの排出(施行令第3条第1項第二号テ)

(1) 課題

算定方法

稲わら・穀、麦わら以外のサトウキビ等の農作物残さを計上する必要があるかどうか検討する必要がある。

排出係数

条件の違いにより、排出量が大きく変化する可能性がある。また、地域によって燃焼条件の違いがあると推測されるが、これまで考慮していない。

(2) 今後の調査方針

上記の課題を解決するため、来年度の調査研究が実施されることになっており、新たな研究成果が得られた場合には、排出係数の見直しを検討する。

【研究名称】 農業生態系におけるバイオマス燃焼に伴うオゾン層破壊物質の動態解明

【研究機関】 農林水産省農業環境技術研究所 環境管理部
資源・生態管理科 影響調査研究室 須藤ら

【実施期間】 平成12年度～

【内容】 少量の試料で高感度なガス分析技術を確立し、稲わら、麦わら等農業生態系から発生するバイオマスの燃焼試験を行うことによって、ガス発生量の推定手法を確立し、発生量の推定を精密に行うことを目的としている。本研究では、次の成果が期待される。バイオマス燃焼にともなうガスの発生量について、稲わらなどの積み方、密度、水分含有量等の燃焼制御因子とガスの発生量との因果関係が明らかとなり、発生量の推定手法が確立される。

7. 農業活動に伴う穀、わらの焼却に伴う一酸化二窒素の排出(施行令第3条第1項第三号エ)

(1) 課題

算定方法

稲わら・穀、麦わら以外のサトウキビ等の農作物残さを計上する必要があるかどうか。

排出係数

条件の違いにより、排出量が大きく変化する可能性がある。また、地域によって燃焼条件の違いがあると推測されるが、これまで考慮していない。

(2) 今後の調査方針

上記の課題を解決するため、来年度の調査研究が実施されることになっており、新たな研究成果が得られた場合には、排出係数の見直しを検討する。

8. 土地利用の変化に伴う二酸化炭素、メタン、一酸化二窒素の排出（施行令第3条第1項第一号ト、第二号ア、第三号テ）

（1）課題

算定方法

96年IPCCガイドラインでは、1)伐採・焼却され即座に排出される炭素量、2)伐採後に残存し腐敗して長期間にわたって排出される炭素量、3)土地利用の変化により吸収・排出される炭素量を推計する必要がある。しかし、現在のわが国の排出目録においては、2)及び3)については計上しておらず、今後計上することが必要とされている。

2)については、伐採により森林バイオマスは市場に木材として搬出される量と林地残材として森林内に残る部分に分かれる。林地残材がどの程度生じ、どの程度の期間で腐敗し大気中に炭素として放出されるのかを明らかにする必要がある。

3)については、土壌中に有機物として炭素が蓄えられているが、伐採や立木密度の変化など森林の取り扱いによってその量が変わる。こうした土壌中の炭素の量を全国的な規模で推定できるような調査が実施されていないため、その推計のための手法を開発する必要がある。ただし、国有林では土壌図が整備されているため、こうした既存情報のデータベース化を急ぐ必要がある。

排出係数

1) 二酸化炭素

査に基づく、わが国独自の排出係数を算定する必要があるか検討する必要がある。

2) メタン

調査に基づくわが国独自の排出係数を算定する必要があるか検討する必要がある。また、メタンガスの排出比率のデフォルト値（0.012）の妥当性を検討する必要がある。

3) 一酸化二窒素

調査に基づくわが国独自の排出係数を算定する必要があるか検討する必要がある。また、発生ガス中の「炭素 窒素比」のデフォルト値（0.01）、「N₂O N₂比」のデフォルト値（0.007）の妥当性を検討する必要がある。

(2) 今後の調査方針

将来、96年IPCCガイドライン等が改正された場合や、土地利用変化及び林業分野のグッドプラクティス報告書が提示された場合には、設定した排出係数を見直す必要がある。