

課題番号	Q19E-04
課題名（和文）	新たな燃焼起源有害物質排出係数評価手法の提案
課題名（英文）	Development of New Methodology to Evaluate Emissions from Combustion
研究代表者	所属（学部、学科・学系・系列、職位） 工学部機械工学科 教授 氏名 山田裕之
共同研究者	所属（学部、学科・学系・系列、職位）  氏名
	所属（学部、学科・学系・系列、職位）  氏名
	所属（学部、学科・学系・系列、職位）  氏名
	所属（学部、学科・学系・系列、職位）  氏名

#### 研究成果の概要（和文）

野焼きなど現在の大气汚染の主要因となっている開放型燃焼系からの有害排出物排出係数を評価可能な、全量希釈型燃焼排出物評価装置を開発した。本装置では、燃焼により発生した排気全量を流量管理された希釈部に導入し、希釈を行う方式とした。そのため、希釈後の評価対象物質濃度を測定することにより、燃焼からの対象物質排出係数の評価が可能である。本装置の性能確認のため、木炭からの一酸化炭素、二酸化炭素の排出量を確認し、想定した性能が得られていることを確認した。

#### 研究成果の概要（英文）

New device which evaluates emissions from an open combustion has been developed. All exhausts from combustion are introduced to dilution part which flow rate is kept constant. Therefore, by measuring a concentration of target emission, emission factor can be obtained. To confirm a performance of this device, CO and CO<sub>2</sub> emissions from charcoal was performed.

## 1. 研究開始当初の背景

従来大気汚染は自動車や大型煙源が主な原因であり、そのためこれらに特化した対策がなされてきた。その結果大気環境は改善したが、現在も大気環境基準が達成されていない地域が存在するため、さらなる大気汚染対策が必要である。ただし現状では、かつての主な原因であった自動車や大規模煙源の寄与率は対策の結果低くなり、野焼きや調理などの影響が相対的に高くなっている。

野焼きは調理などからの有害物質排出量の評価は非常にむづかしい。なぜなら、排出量は濃度と排気流量の積により求められるが、野焼きは調理などの開放型拡散燃焼においては、排気流量の定義が非常にむづかしいためである。

## 2. 研究の目的

本研究では、開放型拡散燃焼について、実験室で燃焼排気の排出係数評価を行うことができる燃焼排気評価装置の開発と、それをを用いた全く新しい排出係数評価手法を提案することを目的とする。具体的には本評価装置とフーリエ変換赤外分光光度計（以下 FTIR）を用いて CO と CO<sub>2</sub> の評価を行う。

## 3. 研究の方法

開発した装置は比較的環境が安定している屋内に設置している。また計測精度を向上させるために、燃焼ガスを全量採取し希釈を行う仕様とした。燃焼チャンバ内で発生した燃焼ガスは、減圧弁により流量調整しマスフローメータで流量計測を行っている希釈ガスと混合されたのち、ブロウにより一定流量で吸引される。このブロウによる希釈後ガスの吸引速度は、オフィリス流量計で測定を行っている。サンプリングは燃焼ガスと希釈ガスを十分に混合した後に行えるように、混合部から 1250 mm 後方で行う仕様とした。前記のように本装置では、燃焼ガスを全量採取し、希釈後ガスの流量が一定であるため、排出量の算出においては測定対象物質濃度×希釈後ガス流量で求めることが可能である。

本研究ではこの開発した装置の評価を行うために、チャンバ内でアルコールランプおよび炭の定常拡散火炎を形成し、この火炎から生成された燃焼ガスを FT-IR(島津製作所 IRSpirit)を用いて測定を行った。

## 4. 研究成果

### (1)炭からの排気エミッションの同定

アルコールランプからの燃焼ガス測定では 2350cm<sup>-1</sup>付近の CO<sub>2</sub>、3800-3500cm<sup>-1</sup>および 1800-1300cm<sup>-1</sup>の H<sub>2</sub>O が確認されたが、炭の燃焼においてはそれに加えて、2200-2100 cm<sup>-1</sup>における吸収帯を確認した。島津製作所提供のスペクトルデータと比較したところ、本吸収帯は CO であることが確認された。

### (2)エミッションに対する希釈比の影響評価

今回の測定において、CO<sub>2</sub> はスパンガスを用いた定量化を行った。CO に関しては定量化を行わなかった。得られた結果は希釈比によらずほぼ一定であり、希釈比の変更に伴うチャンバからの吸引量の変化が燃焼に影響を与えていないことが確認された。

なおアルコールランプでの CO<sub>2</sub> エミッション濃度は平均で 2140ppm、炭は 4084ppm であった。

Inomata らの研究では、麦わらを燃焼させたときの CO<sub>2</sub> ピークは約 4000ppm であり、ほぼ同程度の値であった。

## 5. 主な発表論文等

(研究代表者、共同研究者には下線)

[学会発表] (計 1 件)

- ① 高橋祐貴、山田裕之、野焼きから排出される有害物質の新たな排出係数評価装置の開発、第 60 回大気環境学会年会、2019 年 9 月 18 日、東京、査読なし