

請求の範囲

- [請求項1] シラノール基を有する担体に、ホウ素、マグネシウム、ジルコニウム及びハフニウムから選択される少なくとも1種の第1の金属元素と、アルカリ金属元素と、が担持して構成される触媒であって、
前記第1の金属元素の化合物の平均粒子径が0.4 nm以上50 nm以下であり、
前記第1の金属元素に対する前記アルカリ金属元素のモル比をX、触媒のBET比表面積をY (m²/g)、触媒が有する単位面積当たりのシラノール基数 (個/nm²) をZとした場合、下記式(1)を満たす触媒。
$$0.90 \times 10^{-21} \text{ (g/個)} \leq X / (Y \times Z) < 10.8 \times 10^{-21} \text{ (g/個)} \quad \cdots \text{式(1)}$$
- [請求項2] 前記第1の金属元素に対する前記アルカリ金属元素のモル比Xが、1.3以上6.0以下である請求項1に記載の触媒。
- [請求項3] 前記アルカリ金属元素がセシウムである、請求項1又は2に記載の触媒。
- [請求項4] 前記第1の金属元素がジルコニウムである、請求項1～3のいずれか1項に記載の触媒。
- [請求項5] 不飽和カルボン酸及び／又は不飽和カルボン酸エステルの製造用触媒である請求項1～4のいずれか1項に記載の触媒。
- [請求項6] 請求項1～5のいずれか1項に記載の触媒の存在下で、カルボン酸及び／又はカルボン酸エステルと、ホルムアルデヒドと、を反応させて、不飽和カルボン酸及び／又は不飽和カルボン酸エステルを製造する方法。
- [請求項7] 担体に、ホウ素、マグネシウム、ジルコニウム及びハフニウムから選択される少なくとも一種の第1の金属元素と、アルカリ金属元素と、が担持された触媒の製造方法であって、
担体に、前記第1の金属元素の無機塩を含む溶液又は分散液を含浸

させて第1の固形分を得る工程と、

該第1の固形分に、アルカリ金属塩を含む溶液又は分散液を含浸させて第2の固形分を得る工程を有し、

前記第1の金属元素の無機塩の平均粒子径が0.4 nm以上50 nm以下であり、

前記第1の金属元素に対する前記アルカリ金属元素のモル比を X' 、前記担体のBET比表面積を Y' (m^2/g)、前記担体が有する単位面積あたりのシラノール基数 Z' ($\text{個}/\text{nm}^2$)とした場合、下記式(2)を満たす触媒の製造方法。

$$1.5 \times 10^{-21} \text{ (g/個)} \leq X' / (Y' \times Z') \leq 17.0 \times 10^{-21} \text{ (g/個)} \cdots (2)$$

[請求項8] 前記第1の金属元素の無機塩を含む溶液又は分散液の溶媒が、アルコールを含有する、請求項7に記載の製造方法。

[請求項9] 前記第1の金属元素がジルコニウムである、請求項7又は8に記載の製造方法。

[請求項10] 前記アルカリ金属元素がセシウムである、請求項7～9のいずれか1項に記載の製造方法。