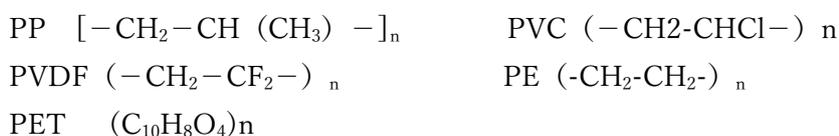


「アースキューブ」低温熱分解装置の有機物分解の原理について

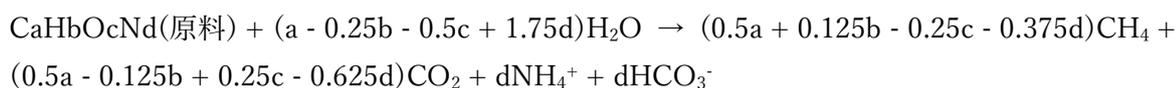
沖縄県那覇市安謝 6 5 3
 製造元：日本モルデン株式会社
 東京都中央区八丁堀 2 - 8 - 2
 設計・開発：ゾンデックス株式会社
 代表取締役 松尾和彦

有機化合物（英: organic compound）とは、炭素を含む化合物の大部分をさし、炭素原子が共有結合で結びついた骨格を持ち、分子間力によって集まることで液体や固体となっているため、沸点・融点が低いものが多く、熱で分解できます。

有機物のうち、プラスチック類は次の化学式で表されます。



一方循環・廃棄物（有機物）は次の化学式で表されます。



ここで、a、b、c、d は原料の元素組成を分析することによって決定します。この式から、有機物の分解によって生成するメタン、二酸化炭素、アンモニア、重炭酸の量を予測することが可能です。この式(生ごみ、汚泥など)を幾つかのケースに適用してみた結果、ほとんどの場合、メタン生成反応をよく表現できることが確認されています。既に判明している有機性廃棄物の元素組成を利用して、嫌気性分解によるガス生成量を試算した結果を表 1 にまとめました。

表 1 有機性廃棄物の嫌気性分解における疑似反応式とガス生成量、メタン濃度の試算

原料	反応式	原料の乾燥重量 1kg あたりガス 生成量 (m ³)	メタン濃度 (%)
調理くず	$\text{C}_{17}\text{H}_{29}\text{O}_{10}\text{N} + 6.5\text{H}_2\text{O} \rightarrow 9.25\text{CH}_4 + 6.75\text{CO}_2 + \text{NH}_4^+ + \text{HCO}_3^-$ ここで a = 17、b = 29、c = 10、d = 1	0.881	57.8
生ごみ	$\text{C}_{46}\text{H}_{73}\text{O}_{31}\text{N} + 14\text{H}_2\text{O} \rightarrow 24\text{CH}_4 + 21\text{CO}_2 + \text{NH}_4^+ + \text{HCO}_3^-$ ここで a = 46、b = 73、c = 31、d = 1	0.888	53.3
乳牛排泄物	$\text{C}_{22}\text{H}_{31}\text{O}_{11}\text{N} + 10.5\text{H}_2\text{O} \rightarrow 11.75\text{CH}_4 + 9.25\text{CO}_2 + \text{NH}_4^+ + \text{HCO}_3^-$ ここで a = 22、b = 31、c = 11、d = 1	0.970	56.0
下水汚泥	$\text{C}_{10}\text{H}_{19}\text{O}_3\text{N} + 5.5\text{H}_2\text{O} \rightarrow 6.25\text{CH}_4 + 2.75\text{CO}_2 + \text{NH}_4^+ + \text{HCO}_3^-$ ここで a = 10、b = 19、c = 3、d = 1	1.003	69.4

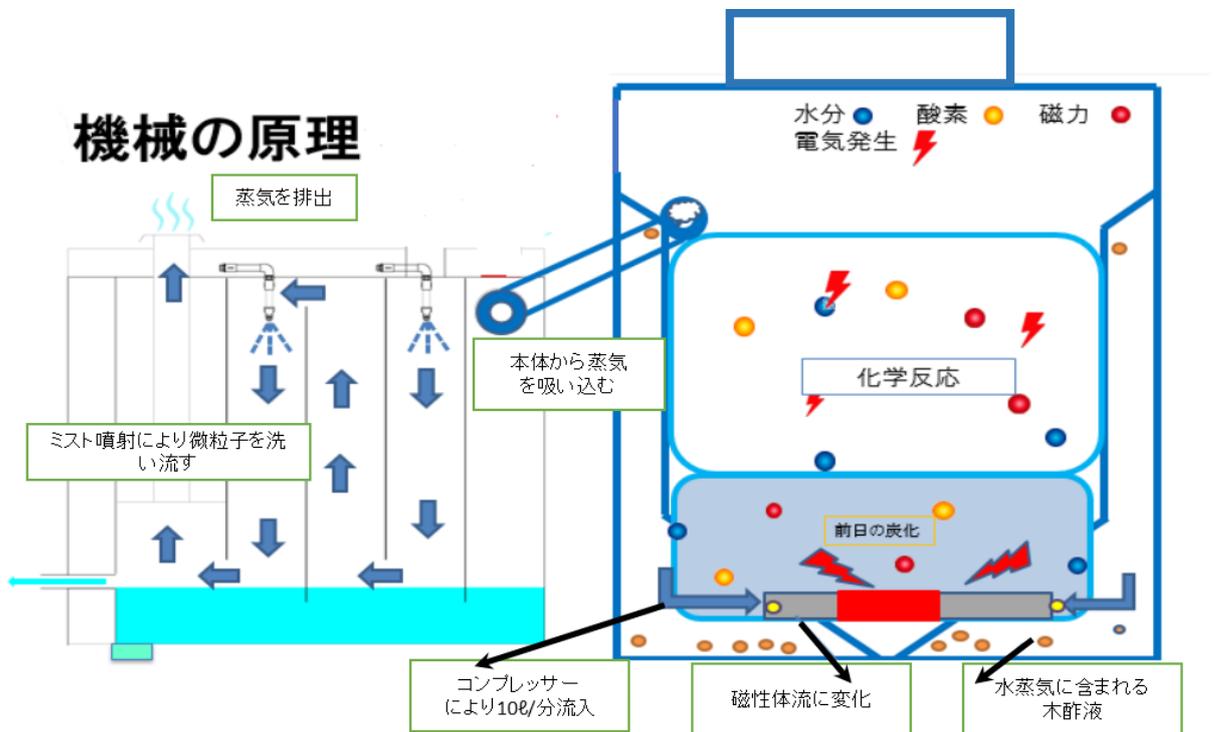
以上のように有機物の大部分は炭素C、水素H、酸素O、窒素Nから組成されています。

さて、燃焼と分解は類似した化学反応です。また燃焼と酸化反応も類似した化学反応です。

酸化は物質が酸素と結びついて酸化物になることです。燃焼は物質が光と熱を伴い、激しく酸化することです。簡単に言えば、燃えることと錆びることの違いです。どちらも酸素と結合することには、変わりありません。酸化する反応時間の違いにより表現が異なっています。

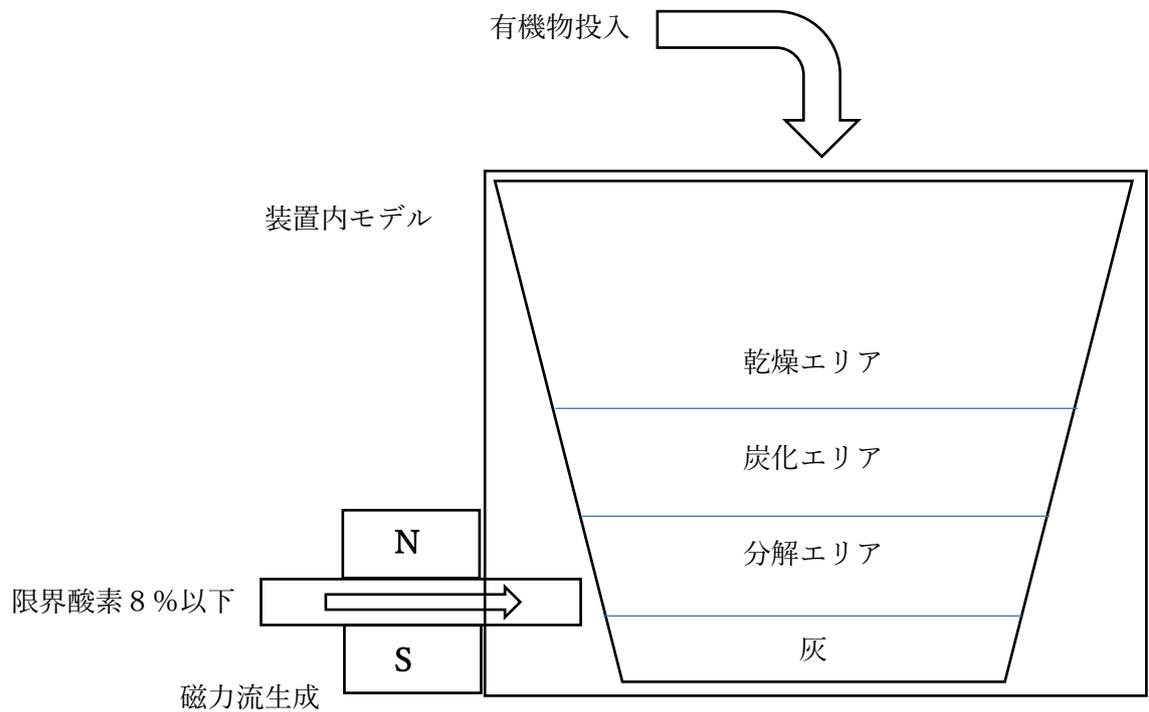
「アースキューブ」装置内は酸素量8%以下の限界酸素以下で制御されますので、連続した燃焼反応はできません。投入された有機物は装置内の熱源で乾燥・炭化され、さらにプラズマ化された反磁性空気によりセラミック灰にまで分解されます。

「アースキューブ」の有機物分解原理

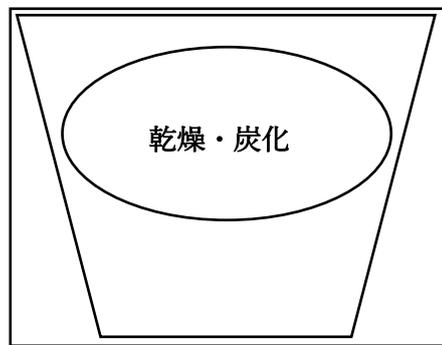


上図より、右本体上部から有機物を投入し、本体内部で徐々に分解され下部へ減容されながら落ちていきます。上部より「乾燥エリア」「炭化エリア」「分解エリア」「灰」となります。

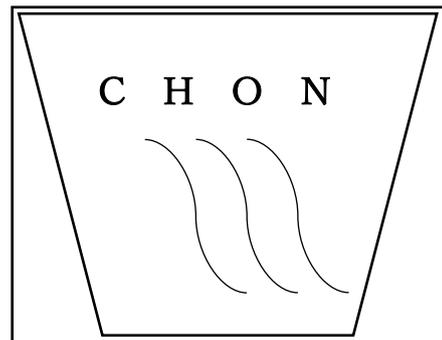
本体下部には4000～8000ガウスの永久磁石エリアがあり、それら磁性体を通過した空気（窒素、酸素、水素）が反磁性となりエネルギー変換され低温プラズマへ変化し有機物へ掃射（磁性体流）されます。投入した有機物は低温プラズマの掃射で乾燥処理し、低温プラズマの掃射で低温熱分解処理し炭化します。さらに原子レベルまで分解され蒸気と二酸化炭素として排出されます。残った灰は磁気を帯びたイオンセラミック灰へと変化し一定期間（約2週間）を経て残留蒸気は排出され、総容積は投入容積の1/300まで減容します。



投入した有機物は低温プラズマの掃射で乾燥
 低温プラズマの掃射で低温熱分解処理し炭化



有機物 (CaHbOcNd(原料)+水) は
 原子レベルまで分解 (有機物は C,H,O,N に分解される)
 また蒸気と二酸化炭素を排出
 残灰は磁気を帯びたイオンセラミック灰となる
 時間をかけて 1 / 3 0 0 程度まで減容する



「アースキューブ」は、平成17年2月18日に回答された、「熱分解に係る廃棄物処理基準の明確化」に即した「低温熱分解処理装置」の説明に以下の理由で合致します。

(環廃対発第050218001号、環廃対発第050218003号) 基準

- 1) 限界酸素(酸素量8%以下)での運転で連続した燃焼反応はできない
- 2) 有機物が過熱されても発火・燃焼することはない
- 3) 有機物の種類により挿入空気量は調整しない(限界酸素量以下での運転)
- 4) 装置内の分解反応エリアでの温度は250℃以下である
- 5) 装置は加圧構造ではないので、圧力の測定・管理を要しない
- 6) 排出炭化物(灰)は常温である
- 7) 装置からの排気は水蒸気であるため消臭・消煙器を必要としないが、微細セラミック灰が排気に混入する可能性を排除するためにオゾン消臭・消煙器を備える
- 8) 残渣の飛散や黒煙の消煙はオゾン消臭・消煙器内で防止されるため生活環境保全上の支障の発生を防止した状況で排出される

また、環境省より限界酸素量以下で運転される焼却炉は連続した燃焼ができず焼却炉とは言えないとの意の通達が出されております。

以上の事より、「アースキューブ」は燃焼させる装置ではなく、磁力流による低温熱分解装置であると言えます。

以上

令和1年9月1日

文責：松尾和彦

日本モルデン株式会社

ゾンデックス株式会社