

## マイクロロボットによるメタンハイドレートの採掘

独立行政法人国立高等専門学校機構

舞鶴工業高等専門学校

上原 航

今回の表層型メタンハイドレートの採掘技術アイデアコンテストにおいて、僕は働きアリをモデルとしたマイクロロボットによる採掘を提案する。

メタンハイドレート採掘方法の問題点としては、海底表面もしくは海底地下数百メートルという場所に存在しているため、採掘に必要な専用の機械をまずその場所に運ぶか、地上もしくは海面から直接採掘しなければならない。まず、前者は現実的ではない。現在の石油や石炭の採掘がそうであるように後者の方法で行われるであろう。しかし、これには、いちいちメタンハイドレートが眠る場所の上に莫大なコストをかけ、施設を建設しなければならない。この他にも様々な問題点が存在する中、僕は、一つのアイデアを提案する。それが働きアリをモデルとしたマイクロロボットによる採掘である。

僕は小さい頃、家の近くにある公園で小さな穴を発見し、その後日、その穴から大量の小さなアリが続々と出ては、入ってを繰り返していた。この現象に興味を抱き、図書館などで調べてみると穴に頻繁に出入りしていたのは、アリの中でも働きアリと呼ばれるアリで、穴はそのアリ達のコロニーであった。アリは、その地中の中にある巣で暮らしていて、働きアリ達が巣の外で集めてきたエサによって生活する。エサを見つけた働きアリは、そのエサをくわえて巣へ持ち帰りますが、一匹では運べない大きなエサを見つけた時には、一度巣に戻り仲間にエサの存在を知らせて、たくさんの働きアリと協力して巣へ運ぶ。この働きアリが今回のアイデアに繋がった。

では、このアイデアを具体的に説明する。まず海岸に働きアリでいうコロニーを建設する。(以下、この施設をコロニーと呼ぶ) このコロニーは日本海側に一つでいい。なぜなら、一つのコロニーを拠点とし、無数のマイクロロボットを放つことになり、そしてその場所にマイクロロボット達は戻ってくるので、莫大な建築費用をかけて複数のコロニーを建設することは無いからだ。そして、実際にメタンハイドレートを採掘するのはマイクロロボットだ。メタンハイドレートだけに反応し、採掘するようなプログラムを組んだマイクロロボットを無数につくる。このマイクロロボットを海に放し、マイクロロボットが自動でメタンハイドレートを採掘しに行く。このマイクロロボットに必要なエネルギーだが、これを採掘するメタンハイドレートで補うことにする。採掘するメタンハイドレートは、莫大なエネルギーを持っているのでそれほどエネルギーの損失にはならない。無数のマイクロロボットに対して、リーダー役つまり道案内のような役割のロボットもつくるか他のマイクロロボットよりも大きいロボットをつくる。前者の場合、この司令塔の役割のロボットは、自動&手動を組み合わせて運用する。このロボットの先導により無数のマイクロロボットが、日本海の海底に存在するメタンハイドレートまで辿り着く。マイクロロボッ

トが採掘し終わると来た時と同じようにしてリーダーとなるマイクロロボットにつき従いコロニーまで戻る。後者の場合、大きなマイクロロボットに小さな無数マイクロロボットを格納し、日本海の海底に存在するメタンハイドレートまで辿り着く。目的地に到着すると格納されていたロボットを海中に放出し、メタンハイドレートの採掘を行い、採掘し終われば、母船となる大きいロボットに戻り、格納し、コロニーに戻るという形だ。コロニーに戻ったマイクロロボット達から、採取されたメタンハイドレートを回収し、再び採掘に向かわせる。回収したメタンハイドレートは、施設にて莫大なエネルギーに変換し、社会に送る。波が高いなどの海面の状態がどうであれ、マイクロロボットには関係なく、いつでも活動を行うことができる。ただし、問題点もいくつか存在する。その一つがマイクロロボットに採掘したメタンハイドレートを低温かつ高圧で保つ性能をつけなければいけないということだ。しかし、マイクロロボットは、日々その性能を向上させ続けている。アメリカをはじめとし、日本も含んだ先進各国が1970年代初期からマイクロロボットの研究・開発に取り組み、現在も最も力を入れて研究・開発がなされる分野の一つである。しかし、このマイクロロボットの開発は戦争における兵隊の機械の一つにすぎず、今も世界のどこかで戦争の道具として使用されることがある。しかし、本来ならば、このようなすばらしい技術は、人命救助や人類の発展のために使われてほしい。その願いも今回のアイデアに繋がった。このアイデアをマイクロロボットで実現することは難しくなく、かかるコストは、ロボットの製作費、コロニーの建設費だけである。コロニーとなる施設の建設は、いずれにしても行われるので他のアイデアに比べ、このアイデアはマイクロロボットの製作費しかかからないという長所がある。海の中でのマイクロロボットの運動費は、採掘するメタンハイドレートで確保するのでコストはゼロと考える。

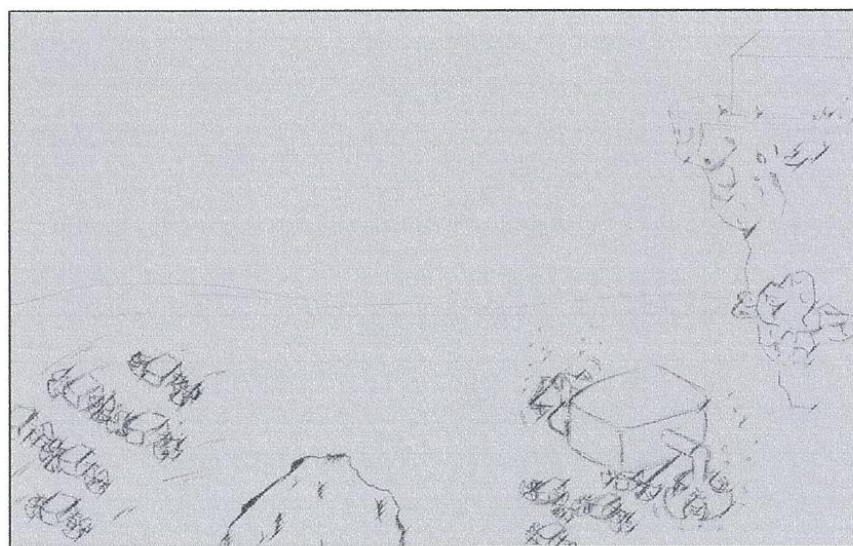


図1. マイクロロボット採掘の様子