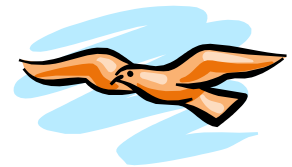
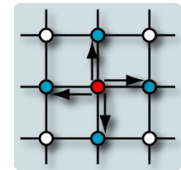


卒論テーマ、2002年度

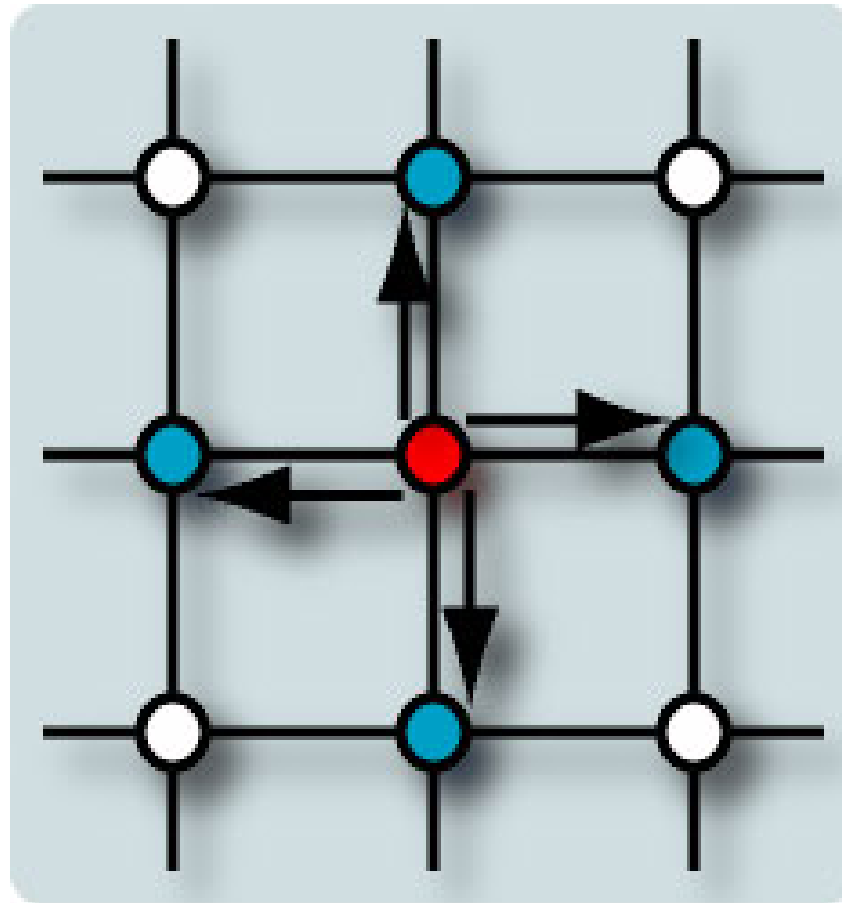


- 格子ボルツマン法による移流拡散解析
(数値計算) 1名
- 氷板下への油拡散の数値予測
(数値計算、実験) 1~2名
- 柔らかい翼の性能と運動の相関問題
(数値計算、実験) 0~1名



※すべて八王子

テーマその1: 格子ボルツマン法による移流拡散解析



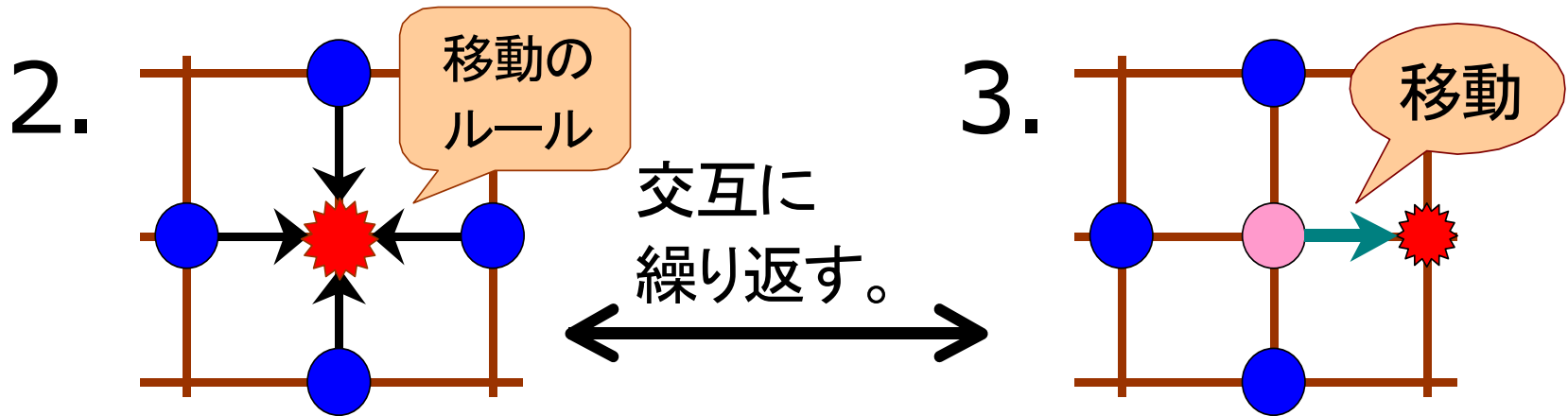
「格子ボルツマン法」って何？

次のスライドで
説明します。

- 流れの数値計算法の一種
- 流体の流れを粒子の動きにモデル化し、その動き方に統計学的なルールを決める。
- 複雑な流れ、多相流などへの適用が容易。
- 今後、発展していく可能性が高い。将来性がある計算手法のひとつ。
逆にいえば、いまはまだ未熟だということ。
- 最近は参考書も多数あり。

とてもおおざっぱな

格子法の概略



1. 格子点上に、粒子を適当にばら撒く。
2. まわりの点(青)の状態に応じて、現在の点(赤)にある粒子の移動方向や速度が決まる。この移動を決めるルールがポイント。
3. 粒子が移動する。

これらの繰り返し

格子ボルツマン法の得意分野

- 混ざる多相流 (きれいな空気と汚れた空気)
- 混ざらない多相流 (水と油)
- 複雑な形状の流れ場 (スポンジの中)

- 今回の卒論では、混ざる多相流をやってみましょう。

卒論での研究内容(予定)

- 格子ボルツマン法の計算プログラムを作る、または借りてくる。
- まずは簡単な計算からはじめて、うまく動くかどうか調べる。
- 汚染物質の拡散について計算する。
自動車排出ガスの拡散は、流体研に研究の蓄積があるので、それと比べて議論したい。

テーマその2: 氷板下への油拡散の数値予測



研究テーマの背景: オホーツク海で海底石油採掘中

- 1999年、サハリンⅡの採掘開始
- 冬季の採掘も予定されている。
(2004年以降)



- オホーツク海で油流出事故が起こるかもしれない。



冬季の流氷

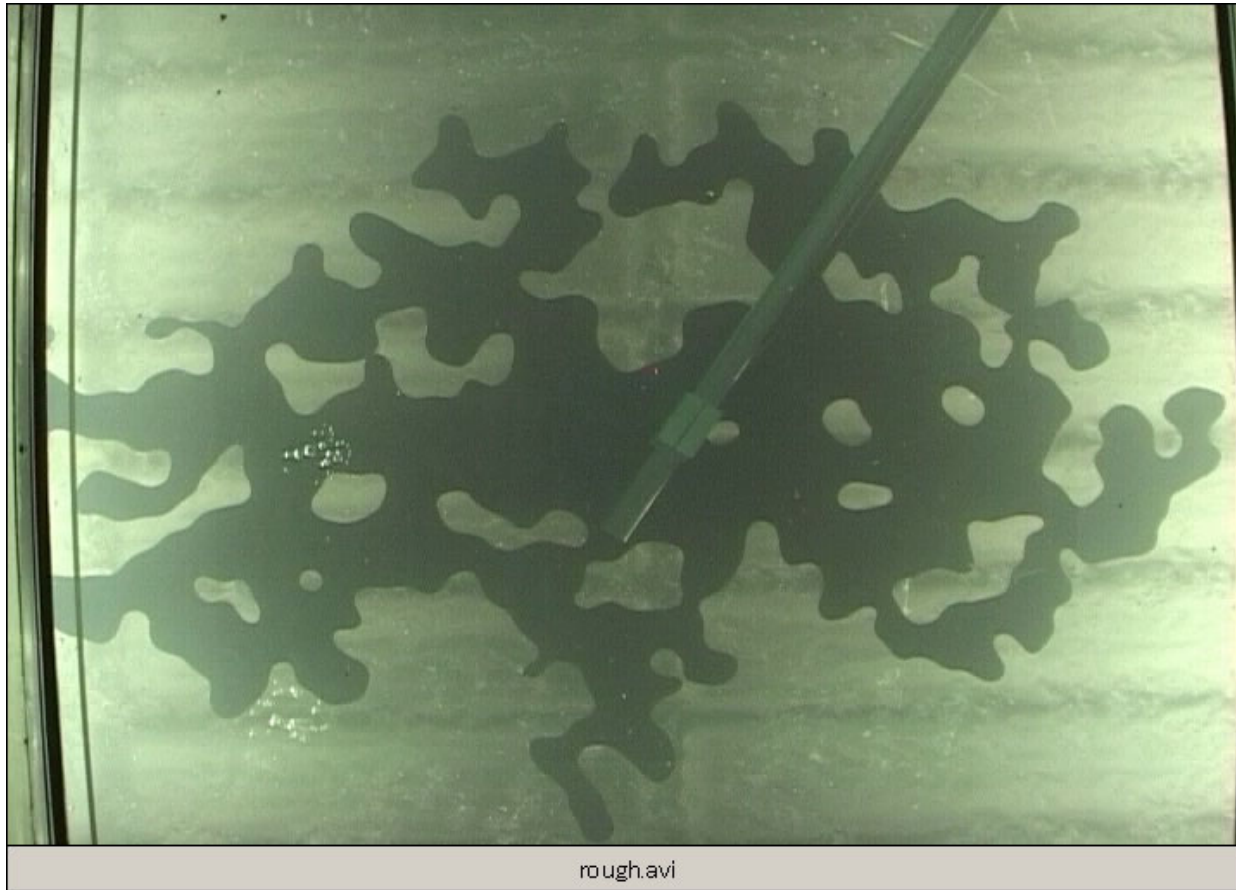


氷海に油が漏れたら、

- どうなる？
- 何ができる？

2001年3月の流氷の状況

油の動きはこんな感じ



氷板下面に
1,2mmの
オーダーの
凹凸をつけ
てあります。

下から見た図

卒論での研究内容(予定)

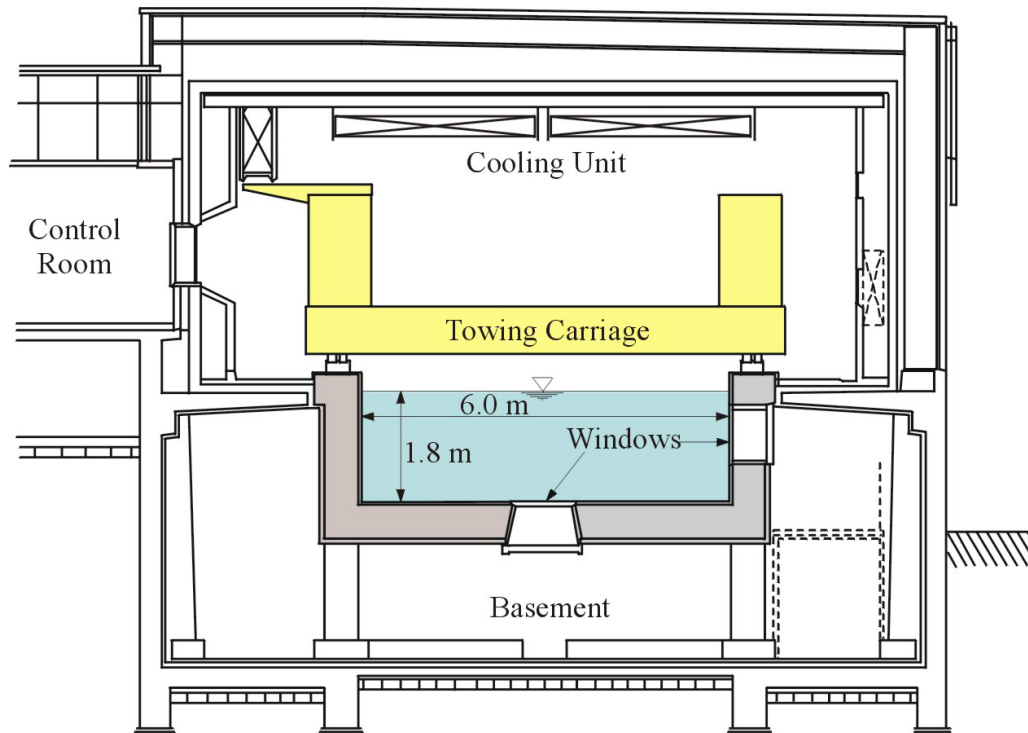
- 凹凸がある氷板下への油流出を、数値シミュレーションする。
プログラムは岩手大学から借りてきます。
- プログラムを改造して、まだ入っていない界面張力の影響を入れた計算をできるようにする。**これが重要!!**
- 実験にも参加してもらいます。

海上技術安全研究所(三鷹)で 実験をします

Ceiling

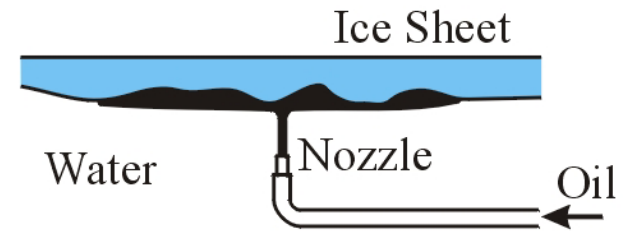


Camera



Ice Model Basin at NMRI

海技研・氷海水槽



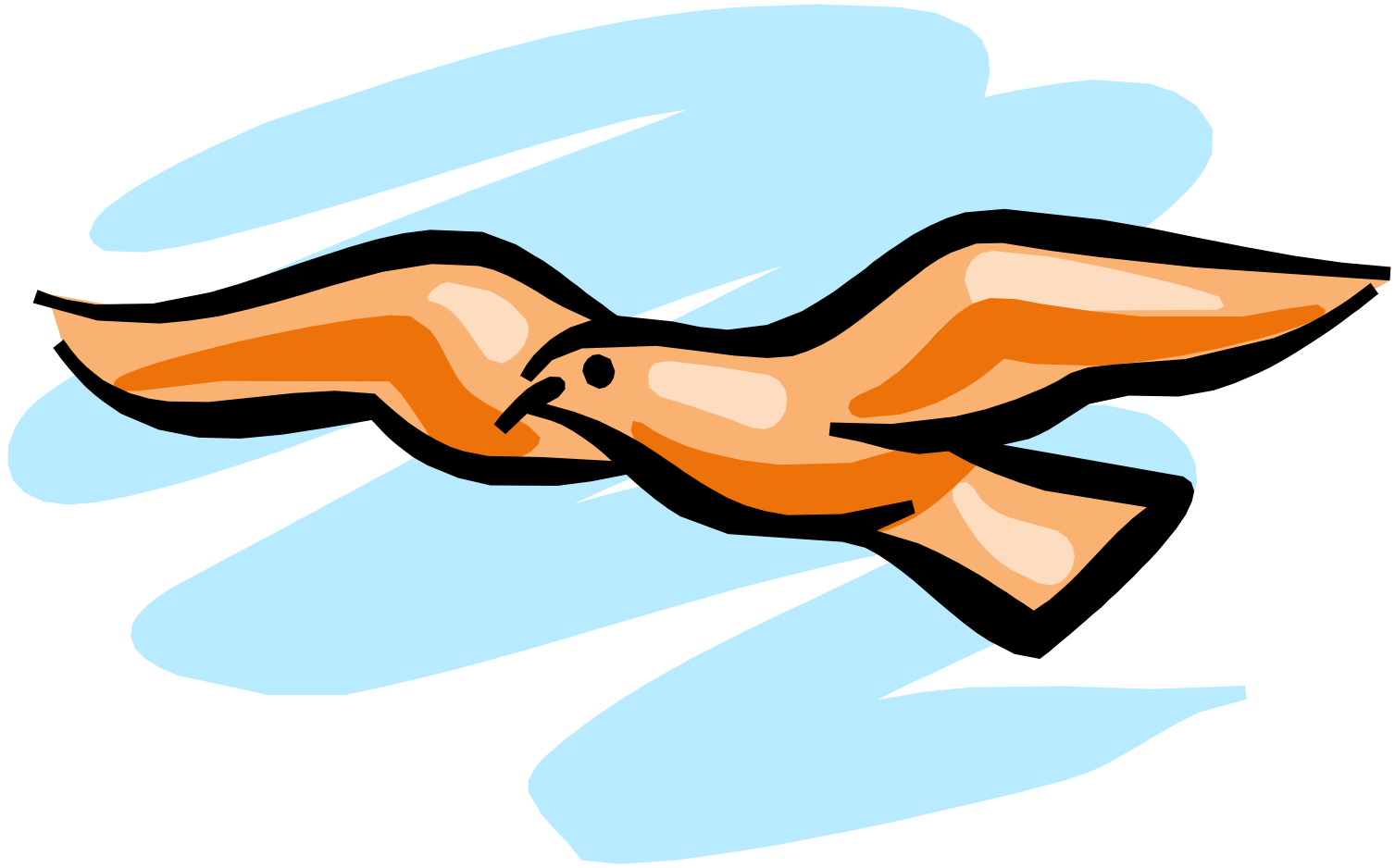
Basement



Camera

実験の概要

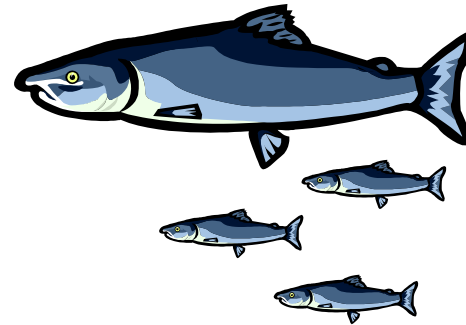
テーマその3: 柔らかい翼の性能と 運動の相関問題



「柔らかい翼」の例



鳥の翼



魚のヒレ



ヨットの
セール

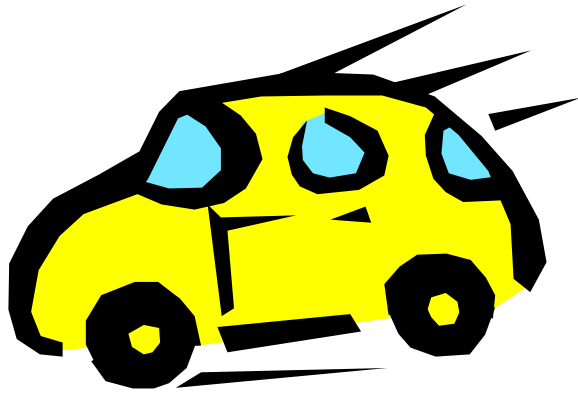


新素材??



バイオ
テクノロジー

柔らかいといいことがあるの？ (機能性材料編)



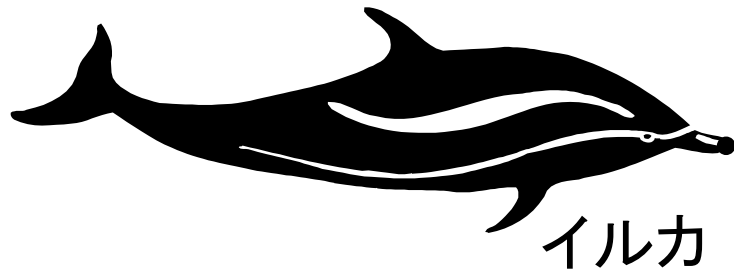
- いまの車や飛行機は、金属でできている。固い。
(剛体運動)



- 柔らかい素材で作ると、もっとよいものが作れるのでは？
(たとえば抵抗が少ないとか。) → **人工皮膚**
- すでに研究ははじまっている。

柔らかいといいことがあるの？ (エネルギー効率編)

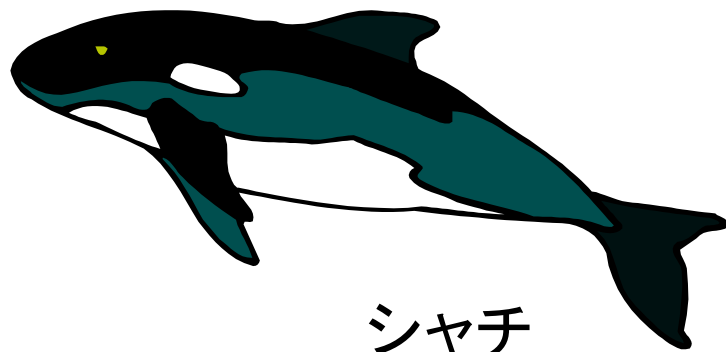
- イルカやシャチは非常識に速く泳ぐ。(エネルギー効率が高い。)



イルカ

現代の流体力学では、そのメカニズムをまだ説明できない。

- どうもヒレ推進は効率がいいらしい...
- どうも抵抗が少ないらしい...
- でもよく分からない...

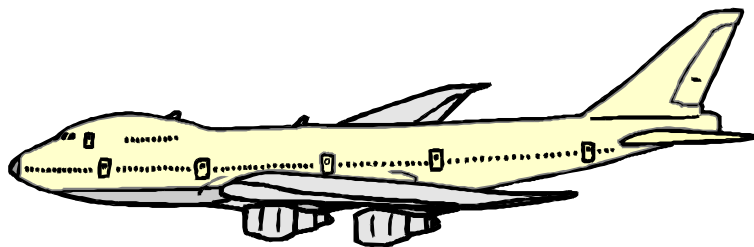


シャチ

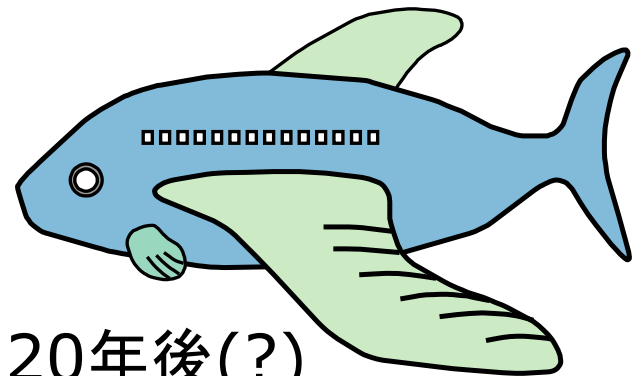
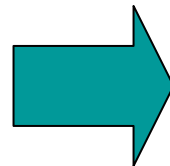
いまから10年後の流体機械は...

- 柔らかい。最も効率のよい形になるよう、自律的に変形する。
- ヒレを巧みに使う。
- (10年後はまだかも。20年後かな?)
- いまから研究しておこう!!

新素材が
使われる



現在



20年後(?)

卒論での研究内容(予定)

- まずは簡単なことからはじめよう!!
- 柔らかい2次元翼型を使った実験をする。流れの中での変形と振動を観察する。
- 変形する翼まわりの流れの計算をするプログラムを作る、または借りてくる。
- それを使って計算をして、実験結果と比べる。