

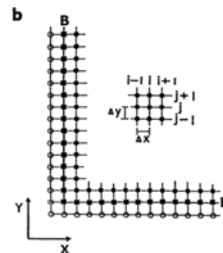
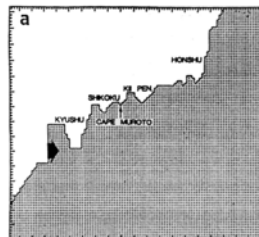
第9回：海や地球をコンピューターでシミュレーションする

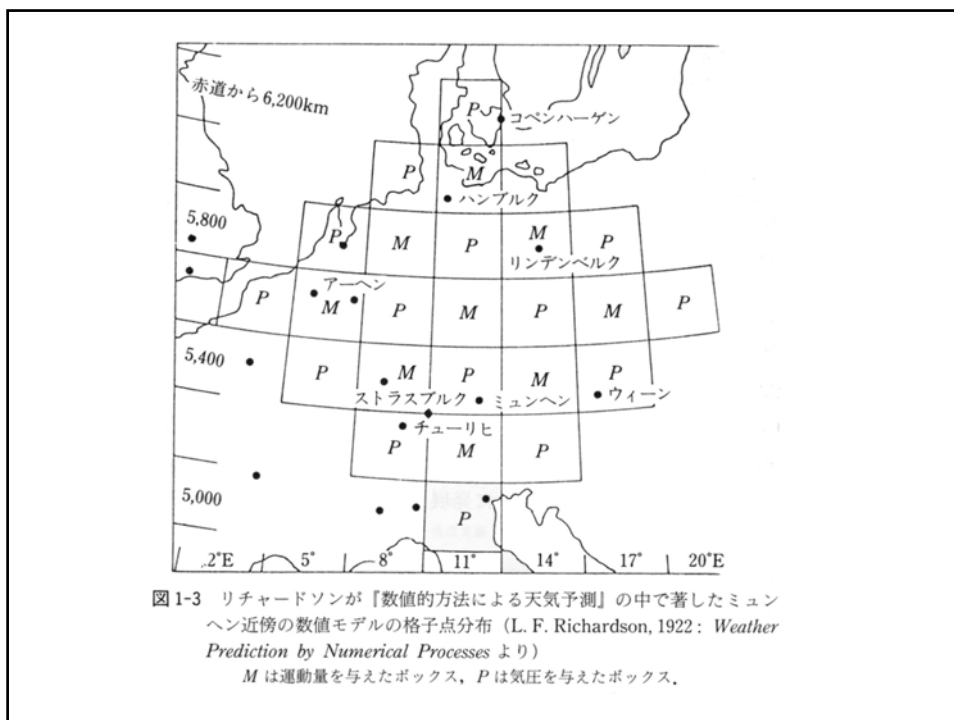
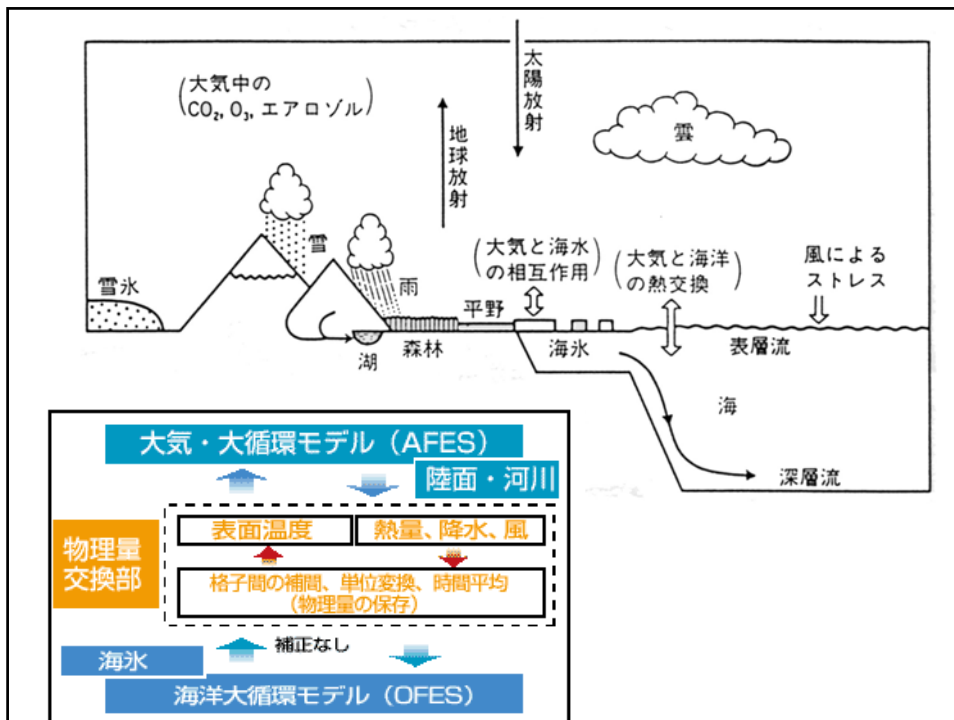
- 地球シミュレータでの地球温暖化実験
- オホーツク海での油・汚染物質の漂流シミュレーション

$$\frac{\partial \mathbf{u}}{\partial t} = f\mathbf{v} - \frac{1}{\rho} \frac{\partial P}{\partial \mathbf{x}} - \mathbf{U} \frac{\partial \mathbf{U}}{\partial \mathbf{x}} - \mathbf{V} \frac{\partial \mathbf{U}}{\partial \mathbf{y}} + A_h \nabla^2 \mathbf{U} \quad (2-4-6)$$

運動方程式

$$\begin{aligned} \frac{(U^{n+1}_{i,j} - U^{n-1}_{i,j})}{2 \Delta t} &= \frac{fV^n_{i,j} - \left(\frac{1}{\rho}\right)(P^{n+1}_{i+1,j} - P^{n-1}_{i-1,j})}{2 \Delta x} && \text{差分化} \\ &- \left(\frac{(U^{n+1}_{i+1,j} + U^n_{i,j})(U^{n+1}_{i+1,j} - U^n_{i,j}) + (U^n_{i,j} + U^{n-1}_{i-1,j})(U^n_{i,j} - U^{n-1}_{i-1,j})}{2 \Delta x} \right) \\ &- \left(\frac{(V^{n+1}_{i,j+1} + V^n_{i,j})(U^{n+1}_{i,j+1} - U^n_{i,j}) + (V^n_{i,j} + V^{n-1}_{i,j-1})(U^n_{i,j} - U^{n-1}_{i,j-1})}{2 \Delta y} \right) \\ &+ A_h \left(\frac{(U^{n-1}_{i+1,j} + U^{n-1}_{i-1,j} - 2U^{n-1}_{i,j})}{\Delta x^2} \right. \\ &\quad \left. \frac{(U^{n-1}_{i,j+1} + U^{n-1}_{i,j-1} - 2U^{n-1}_{i,j})}{\Delta y^2} \right) \end{aligned}$$





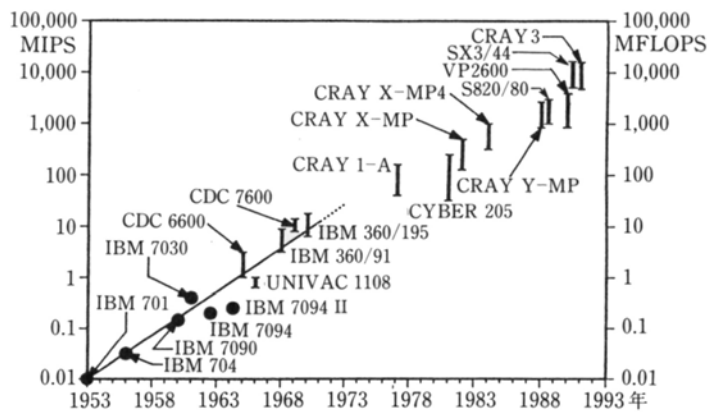
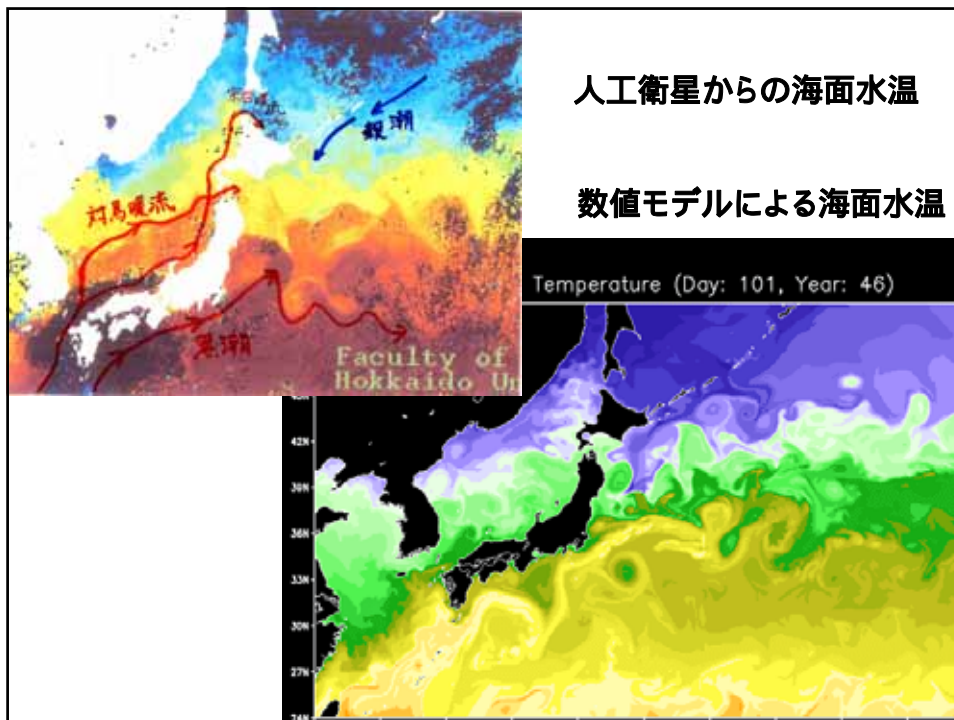


図 1-4 コンピューターの計算速度（縦軸）の向上の様子
 横軸は年代、縦軸の MFLOPS（メガフロップス）は 1 秒間に処理する浮動小数演算回数を 100 万回を単位として表したもので、但し 1975 年までは MIPS（1 秒間に処理する整数演算回数を 100 万回を単位として表したもので）で表示してある。

ムーアの法則 = コンピューターの計算速度は2年で2倍



地球シミュレーターによる温暖化予測実験

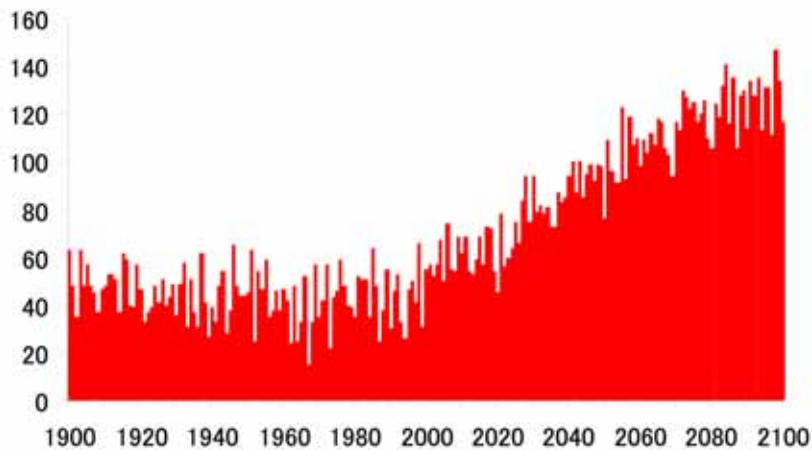
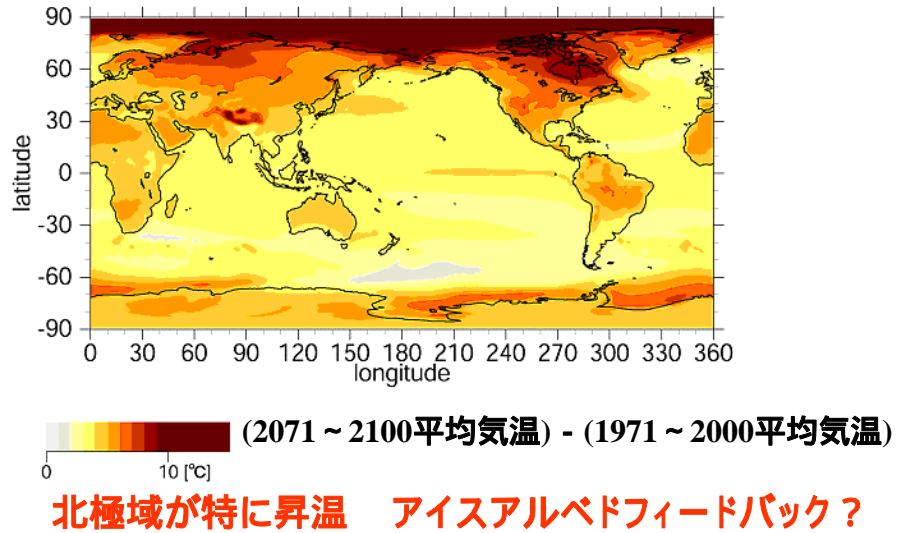
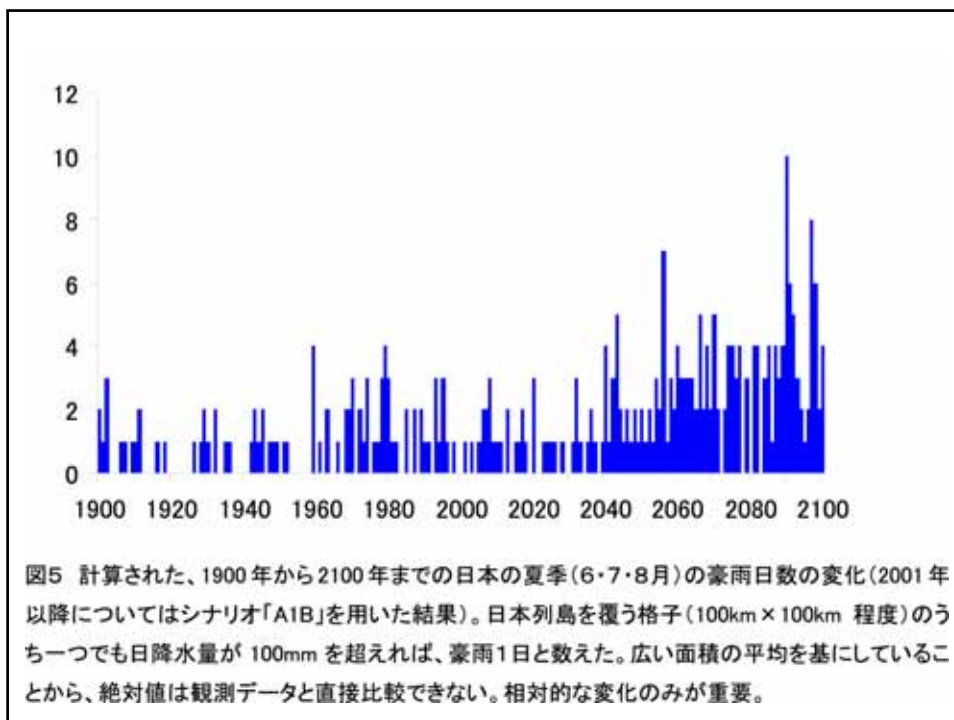
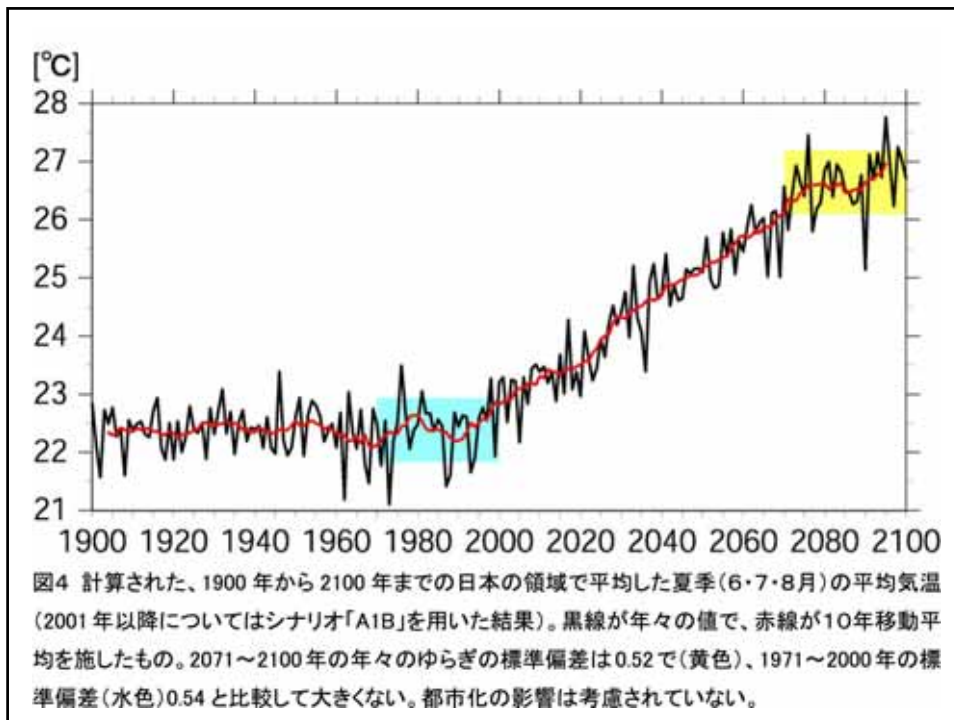


図3 計算された、1900年から2100年までの日本の真夏日日数の変化(2001年以降についてはシナリオ「A1B」を用いた結果)。日本列島を覆う格子(100km×100km程度)のうち一つでも最高気温が30℃を超えれば、真夏日1日と数えた。都市化が考慮されていないこと、広い面積の平均を基にしていることから、絶対値は観測データと直接比較できない。相対的な変化のみが重要。



サハリン油田

鳥大量死骸 どこから？

サハリン油田か、船舶油流出か
調査、回収動き鈍く

油まみれの鳥の知床への漂着
：5500羽：2006年2-3月

計584羽に 知床産鳥類の死骸が、サハリン油田から漂着したと見られる。調査は遅く、回収も進んでいない。

知床産鳥類 知床産鳥類の死骸が、サハリン油田から漂着したと見られる。調査は遅く、回収も進んでいない。

有害物質流入、中国・ハルビン

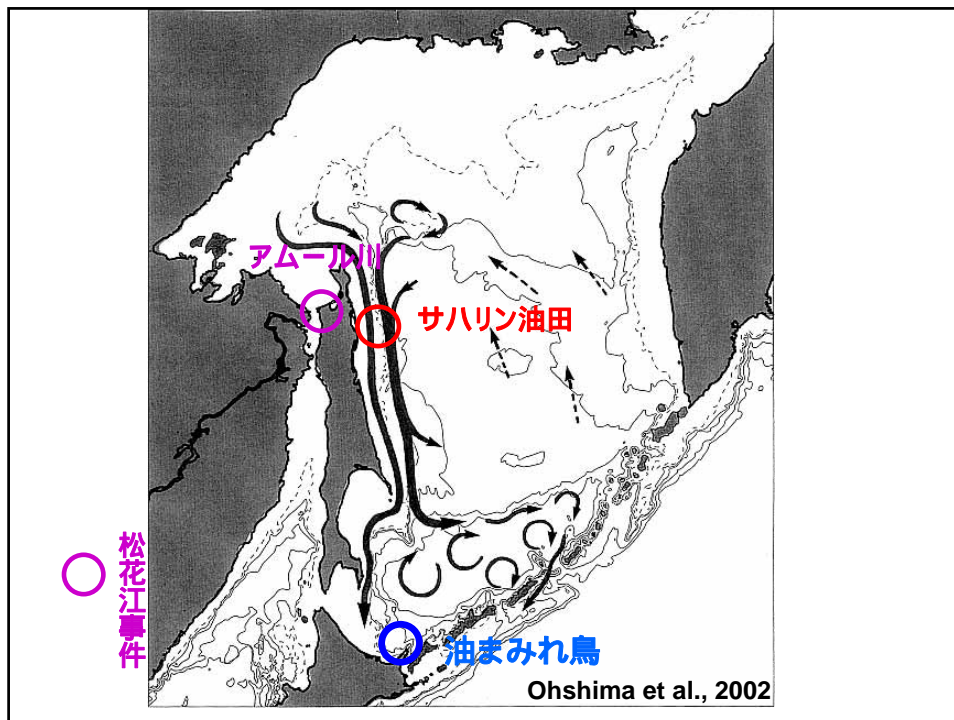
中国・吉林省の石粉化学工場爆発で、ベンゼン系有害物質が松花江に流入した問題で、北大やハルビンの大学研究者のチームが調査を開始し、三百数十隻の死骸を調査の結果、調査の結果が判明する。既に実施した調査の結果が判明する。既に実施した調査の結果が判明する。

に北大協力

松花江

アムール川上流・松花江での
化学工場爆発による
汚染物質流出事故
：2005年11月

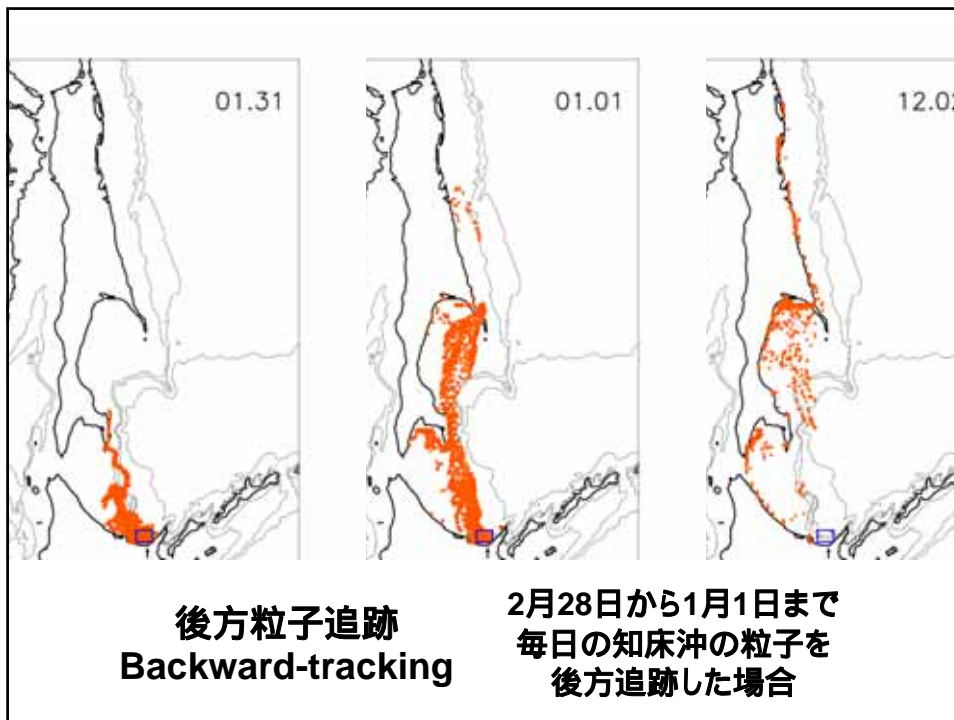
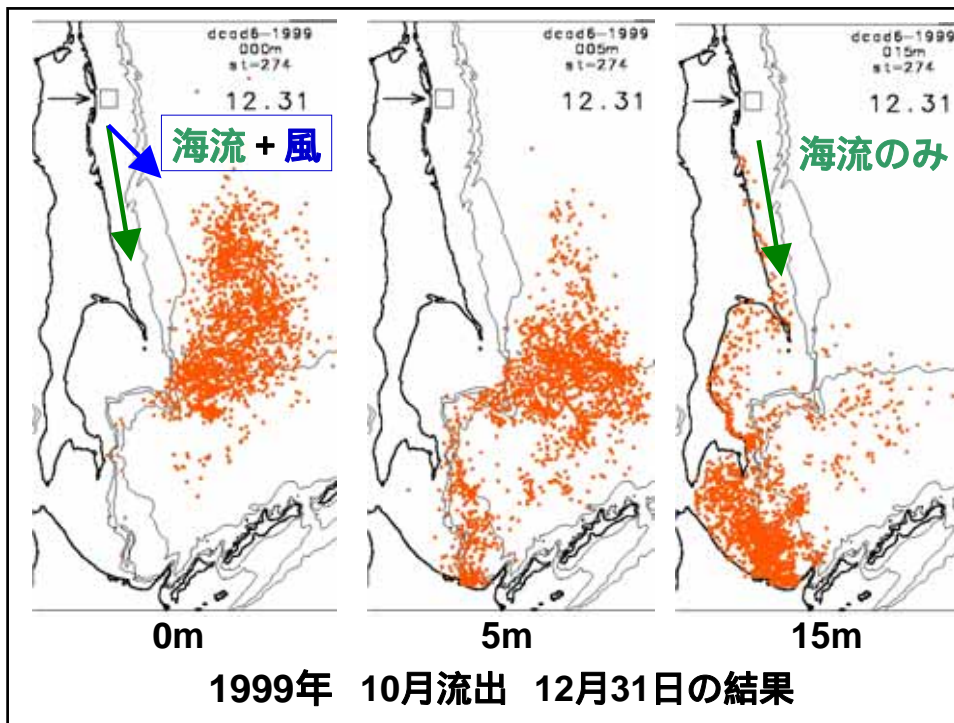
ハルビンの松花江で水を割り採水する日中の研究チーム (道立衛生研・神和志氏提供)



- 1: サハリン油田・タンカーによる流出油の漂流予測
- 2: 油まみれの鳥の知床への漂着 : 5500羽
: 2006年2-3月 : どこから来た?
- 3: アムール川上流・松花江での化学工場爆発による汚染物質流出事故 : 2005年11月
: オホーツク海の汚染・北海道沖まで来る?

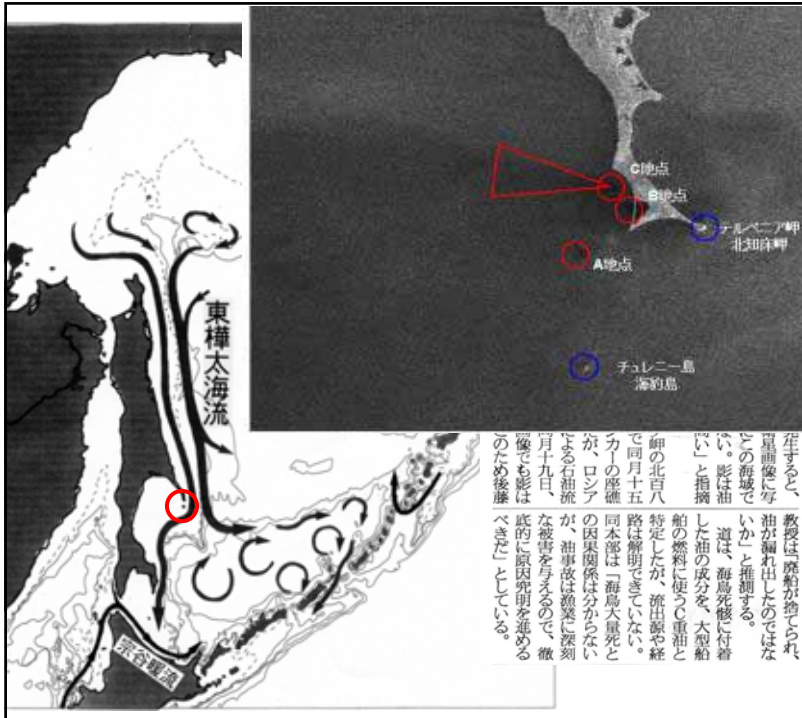
オホーツク海の海流を明らかにする

**数値モデルシミュレーションによる
漂流予測モデルの開発**



サハリン沖に油？

海鳥大量死に
関連の可能性
衛星画像に黒い影
昨年11月



定すると、教授は「座船が捨てられ、
衛星画像に写った油が漏れ出したのではな
どの海域で「いか」と推測する。
い。影は油
道は、海鳥死骸に付着
した油の成分を、大型船
の燃料に使うC重油と
「い」と指摘
特定したが、流出源や経
路は解明できていない。
の北百八
で同月十五
カアの座礁
同本部は「海鳥大量死と
が、ロシアの因果関係は分からない
なる石油流
月十九日、
な被害を与えるので、徹
底的に原因究明を進める
像でも影は
のため後藤
べきだ」としている。