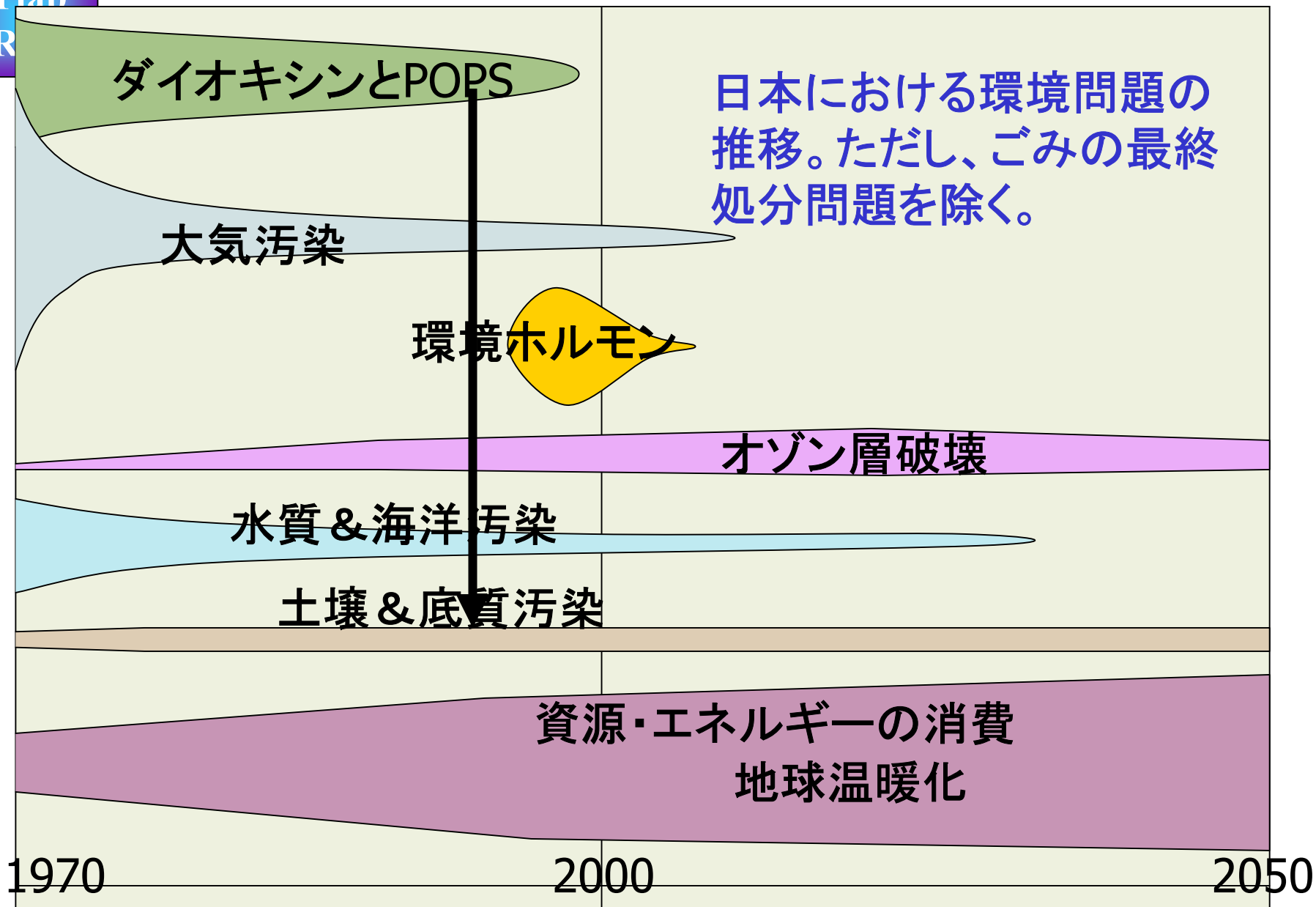


# ゼロリスクを目指す危険性

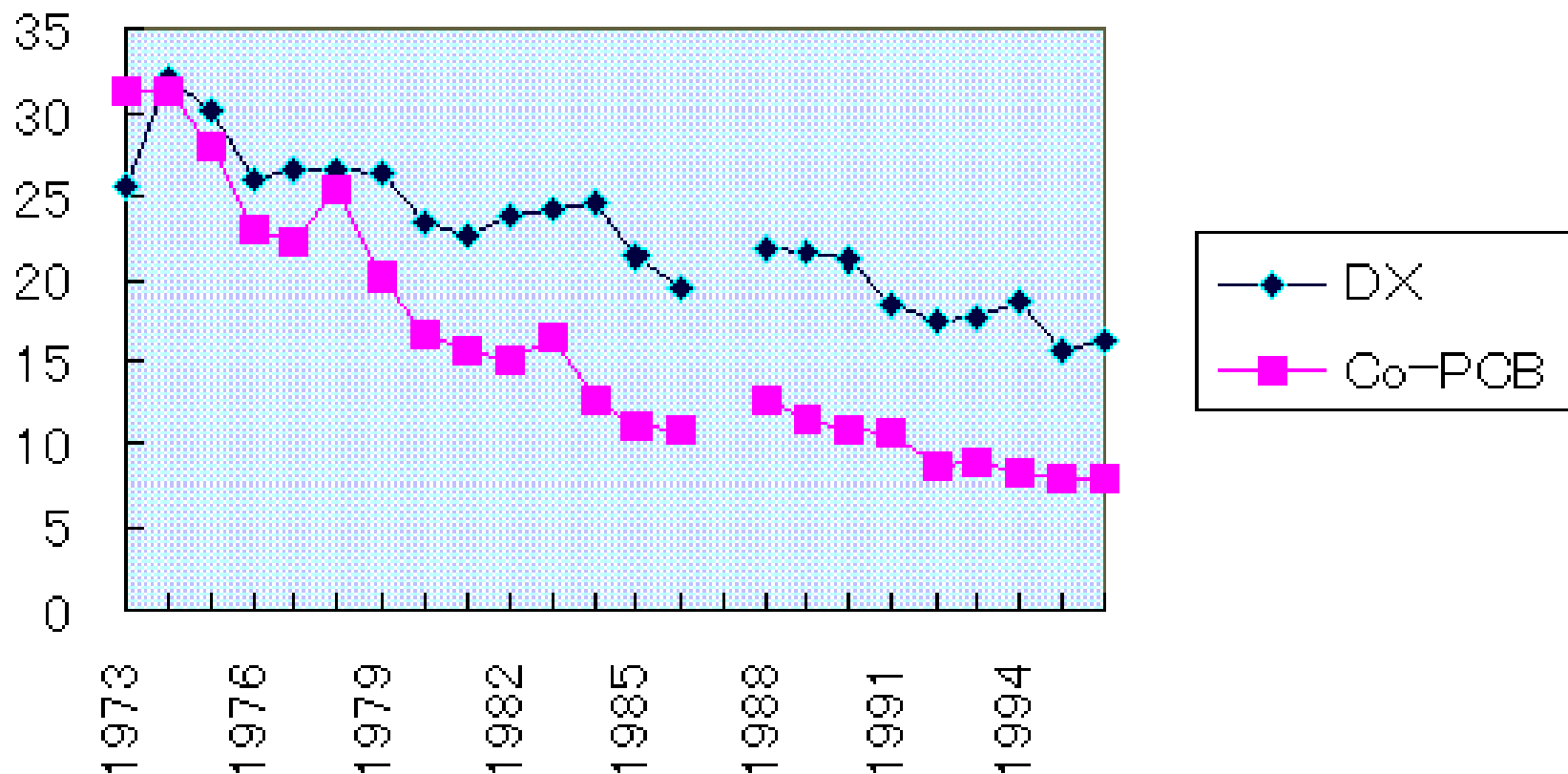
東京大学  
生産技術研究所  
安井 至

# リスクに対処する大原則

- 大きなリスクから対策を取る：ほぼ達成か
- ヒトへのリスクは実験できない：大局観で
- リスクが小さくなってきたら、トレードオフと天然リスクとの比較を考える
- ハザードレベルでの管理を考えない
- リスクの主体は、現時点のヒトだけではない
- 予防的措置もリスクレベルの議論を行なって優先順位を決める
- いかなる場合にもリスクはゼロにはならない



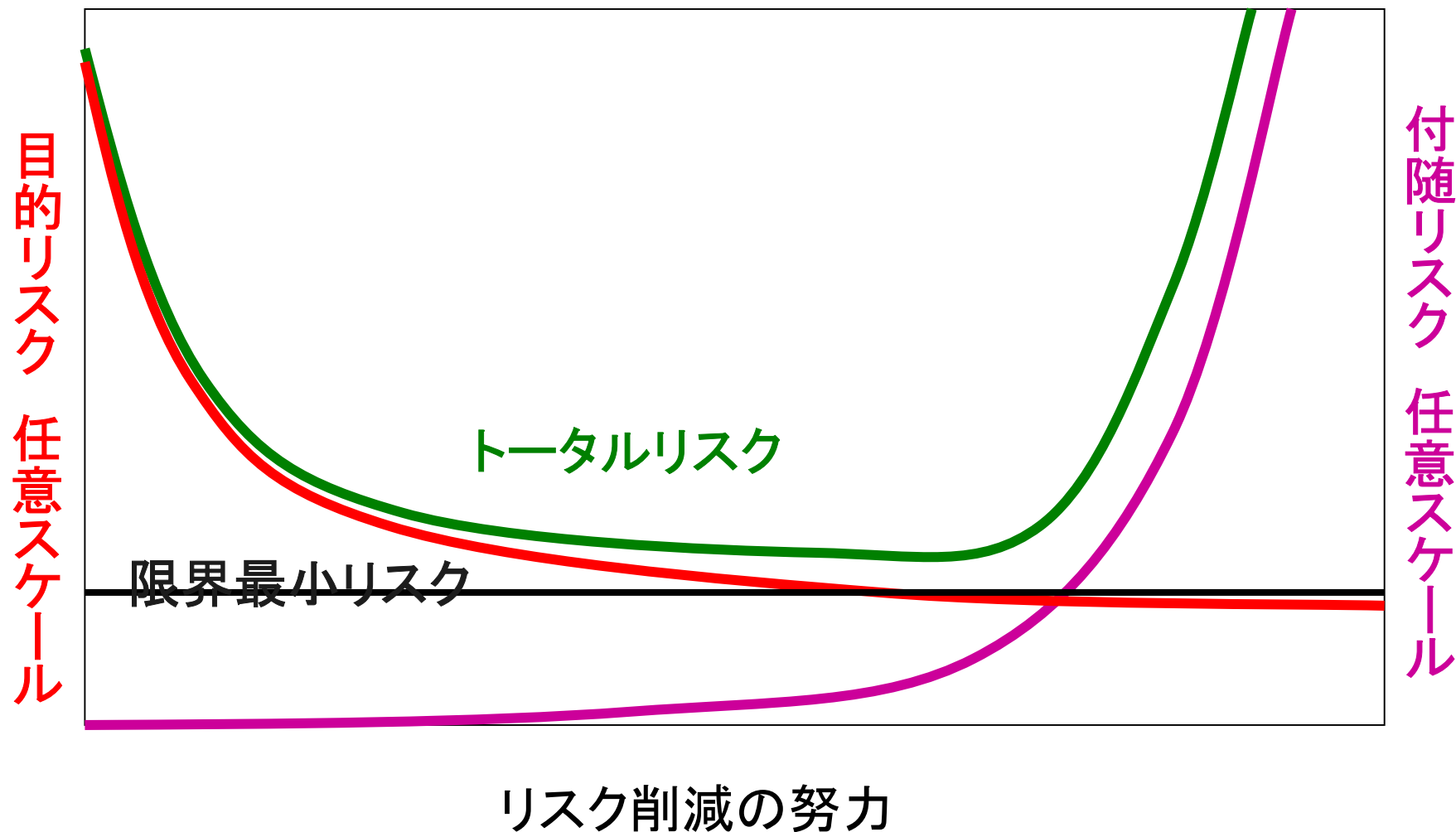
# 母乳中のダイオキシンの濃度



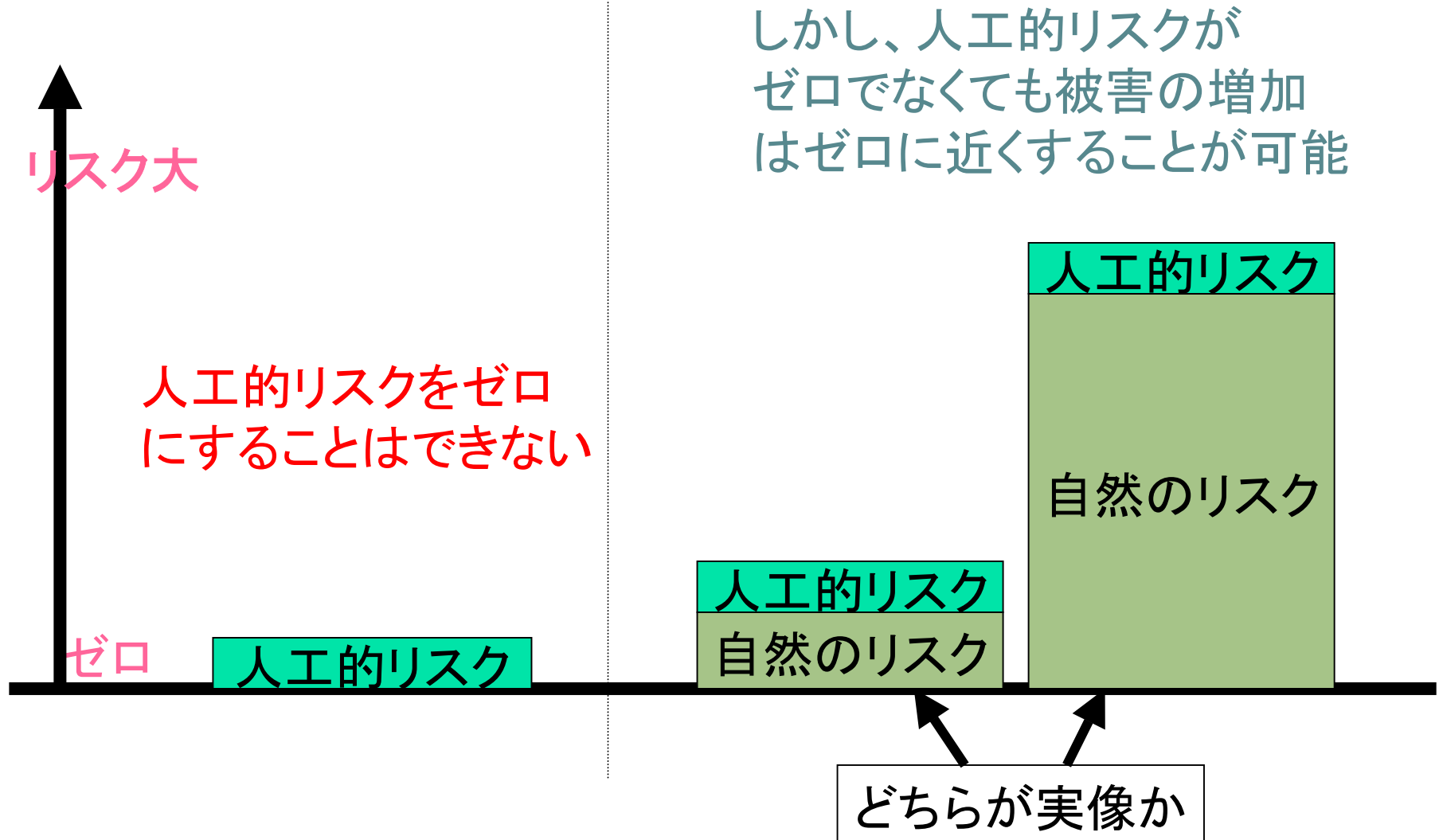
# リスクに対処する大原則

- 大きなリスクから対策を取る：ほぼ達成か
- ヒトへのリスクは実験できない：大局観で
- リスクが小さくなってきたら、トレードオフと天然リスクとの比較を考える
- ハザードレベルでの管理を考えない
- リスクの主体は、現時点のヒトだけではない
- 予防的措置もリスクレベルの議論を行なって優先順位を決める
- いかなる場合にもリスクはゼロにはならない

# 限界最小リスクとトータルリスク



# 問題としているリスクの理解



# リスクに対処する大原則

- 大きなリスクから対策を取る：ほぼ達成か
- ヒトへのリスクは実験できない：大局観で
- リスクが小さくなってきたら、トレードオフと天然リスクとの比較を考える
- ハザードレベルでの管理を考えない
- リスクの主体は、現時点のヒトだけではない
- 予防的措置もリスクレベルの議論を行なって優先順位を決める
- いかなる場合にもリスクはゼロにはならない

# 化学物質管理の思想変遷

$$\text{リスク} = \text{ハザード} \times \text{暴露}$$

- 1970年まで： リスク管理思想の欠落  
→ 四大公害病の発生
- 1980年前後： End of Pipe技術
- 1990年代から： ハザード制御による管理手法の採用 有害物質追放！
- 2000年代から： 将来世代リスクも考慮  
→ サステイナブルケミストリ
- 21世紀は： トータルリスクミニマムの時代

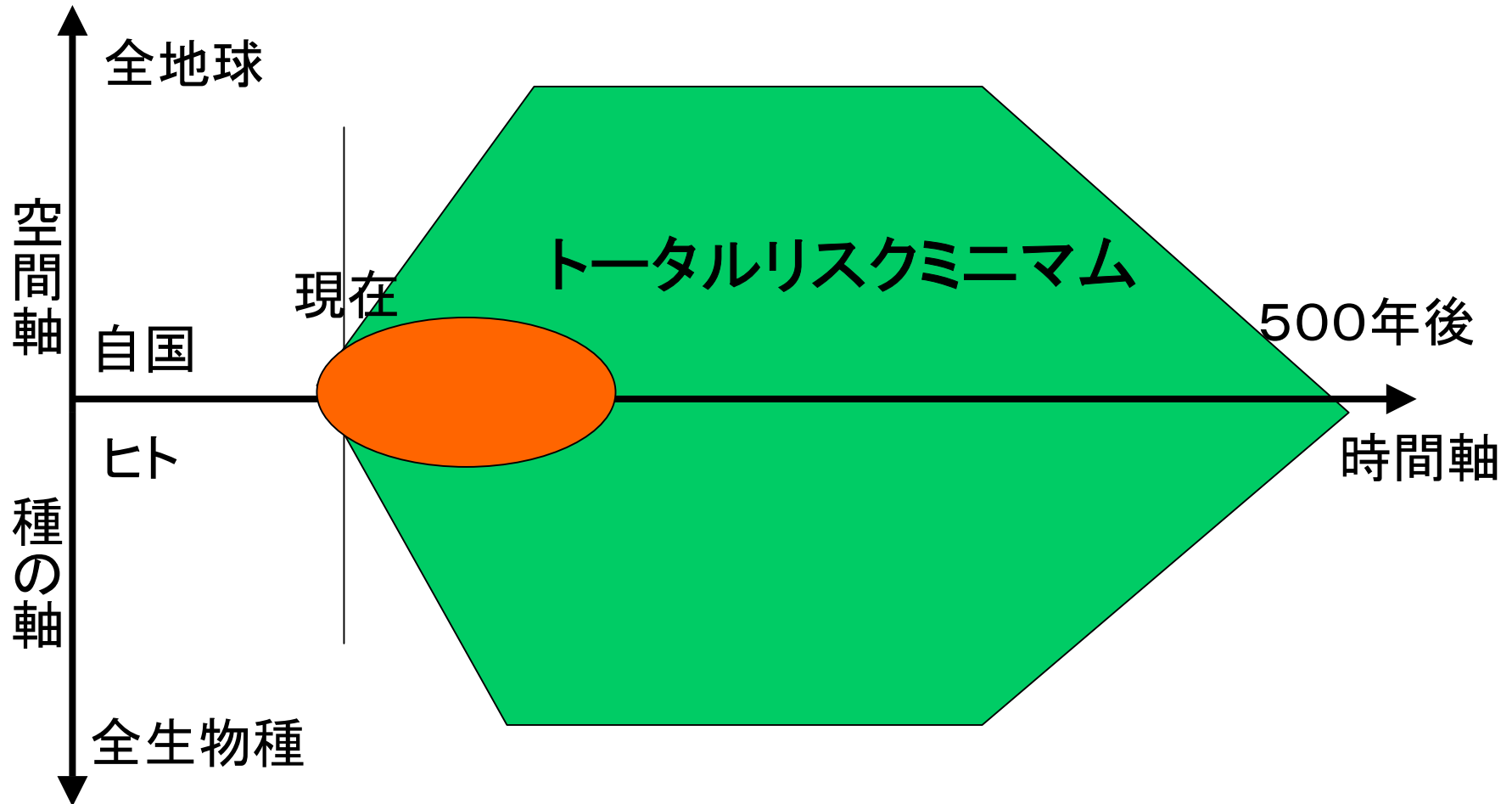
# EUのRoHS指令

- 六価クロム、水銀、鉛、カドミウム
- 臭素系難燃剤2種
- 2006年7月1日から原則使用禁止
- 代替品の無いものは当面OK
- 鉛フリーは
  - ハザード管理的な思想
  - 代替資源枯渇によるリスクの発生を無視

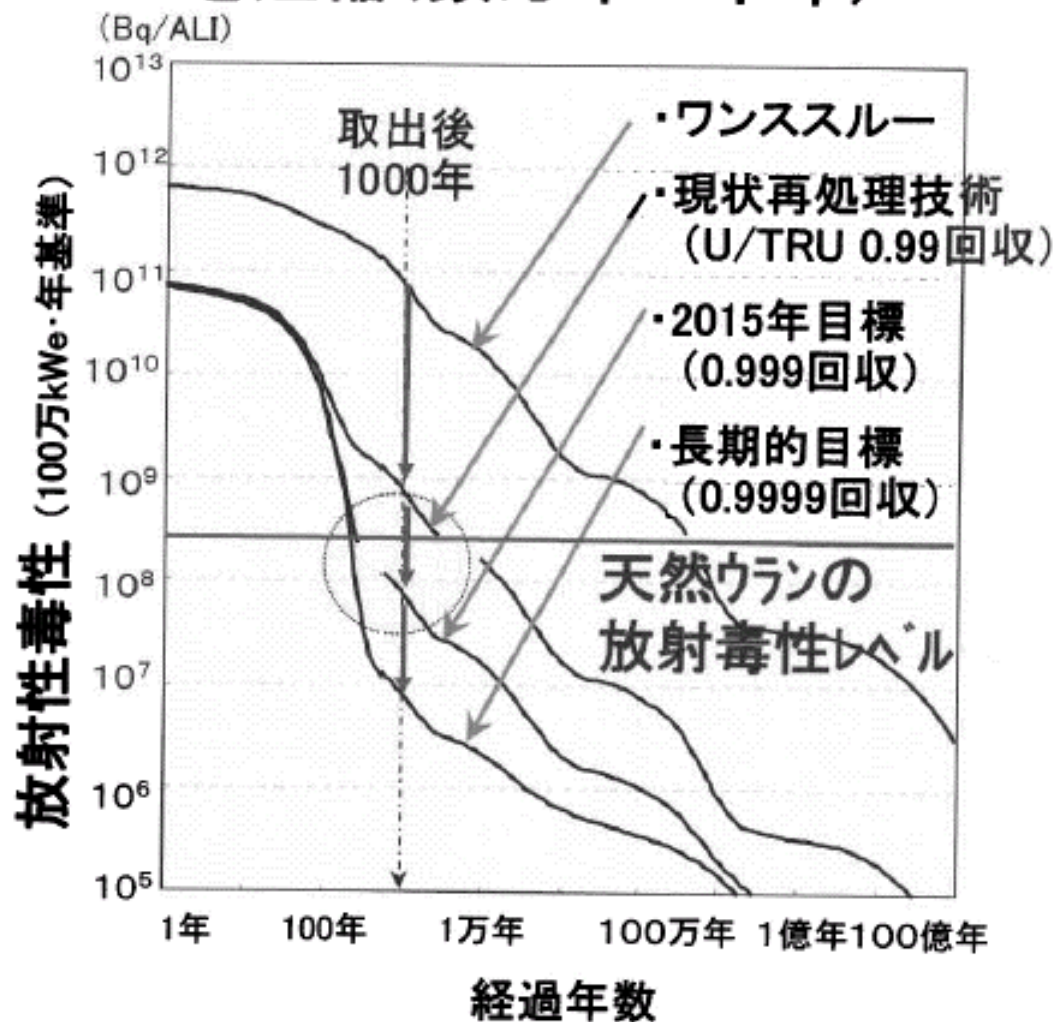
# リスクに対処する大原則

- 大きなリスクから対策を取る: ほぼ達成か
- ヒトへのリスクは実験できない: 大局観で
- リスクが小さくなってきたら、トレードオフと天然リスクとの比較を考える
- ハザードレベルでの管理を考えない
- リスクの主体は、現時点のヒトだけではない
- 予防的措置もリスクレベルの議論を行なって優先順位を決める
- いかなる場合にもリスクはゼロにはならない

# リスクを考える範囲の拡大 トータルリスクミニマム



# 長寿命核種の核変換により、地層処分の隔離期間を短縮(数万年⇒千年)



TRU回収による毒性低減

# リスクに対処する大原則

- 大きなリスクから対策を取る：ほぼ達成か
- ヒトへのリスクは実験できない：大局観で
- リスクが小さくなってきたら、トレードオフと天然リスクとの比較を考える
- ハザードレベルでの管理を考えない
- リスクの主体は、現時点のヒトだけではない
- 予防的措置もリスクレベルの議論を行なって優先順位を決める
- いかなる場合にもリスクはゼロにはならない

# 塩化ビニル樹脂製玩具の規制

- 2003年8月から、フタル酸エステル(DEHP、DINP)を使用した塩ビ製乳幼児用玩具の製造販売が禁止となる。
- 理由は、フタル酸エステル(DEHP)の耐用摂取量TDIが $40 \sim 150 \mu\text{g}/\text{kg}/\text{day}$ であること。
- しかし、乳幼児がEU、米国だと3歳以下であるが、日本だと未就学児童である。

# おもちゃの暴露評価

- Mouthing時間が長くなる傾向のある、元来しゃぶることを目的としているおしゃぶりといった玩具がDEHPを含有するポリ塩化ビニル製であった場合には、DEHPのTDIの下限値を超える暴露が生じる可能性がある。
- DINPについては、おしゃぶりに使用されたとしても、TDIを大きく超える暴露はまず生じないものと考えられるが、極端な条件を想定するとTDIを超える暴露が生じる可能性は否定しきれない。
- 通常は玩具以外のものもしゃぶる行動をとる乳幼児が、玩具ばかりをしゃぶると仮定した場合、その玩具がDEHPを含有するポリ塩化ビニル製であれば、暴露量はTDI値の下限値を超える暴露が生じる可能性がある。

# 食品衛生分科会答申

- フタル酸エステル類を含有するポリ塩化ビニルに関し、以下の趣旨をおもちやの規格基準に規定することが適当である。

「合成樹脂製のもので、**乳幼児が口に接触すること**をその本質とするおもちやには、フタル酸ジ(2-エチルヘキシル)あるいはフタル酸ジイソノニルを含有するポリ塩化ビニルを主成分とする合成樹脂を使用してはならない。

**上記以外の合成樹脂製のおもちや**には、フタル酸ジ(2-エチルヘキシル)を含有するポリ塩化ビニルを主成分とする合成樹脂を使用してはならない。」

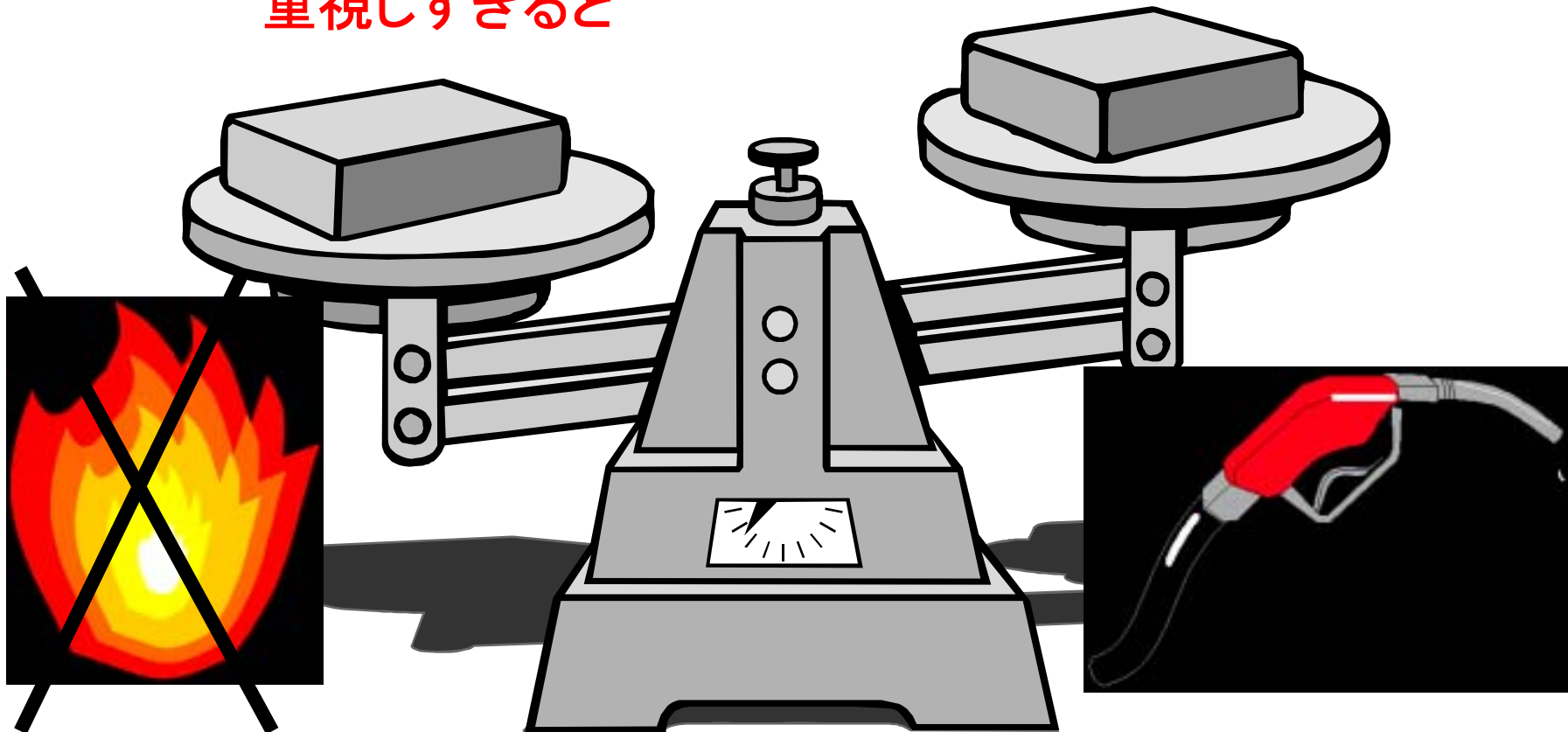
# リスクに対処する大原則

- 大きなリスクから対策を取る：ほぼ達成か
- ヒトへのリスクは実験できない：大局観で
- リスクが小さくなってきたら、トレードオフと天然リスクとの比較を考える
- ハザードレベルでの管理を考えない
- リスクの主体は、現時点のヒトだけではない
- 予防的措置もリスクレベルの議論を行なって優先順位を決める
- いかなる場合にもリスクはゼロにはならない

# 市民社会の環境観を変える！

完全ゼロリスクを  
重視しすぎると

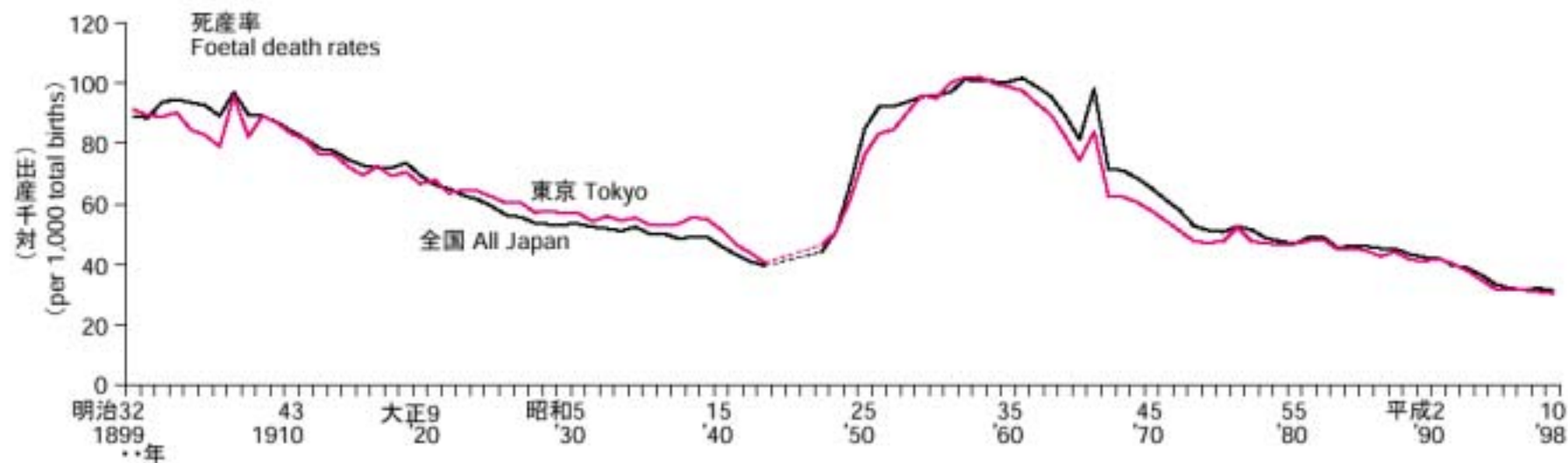
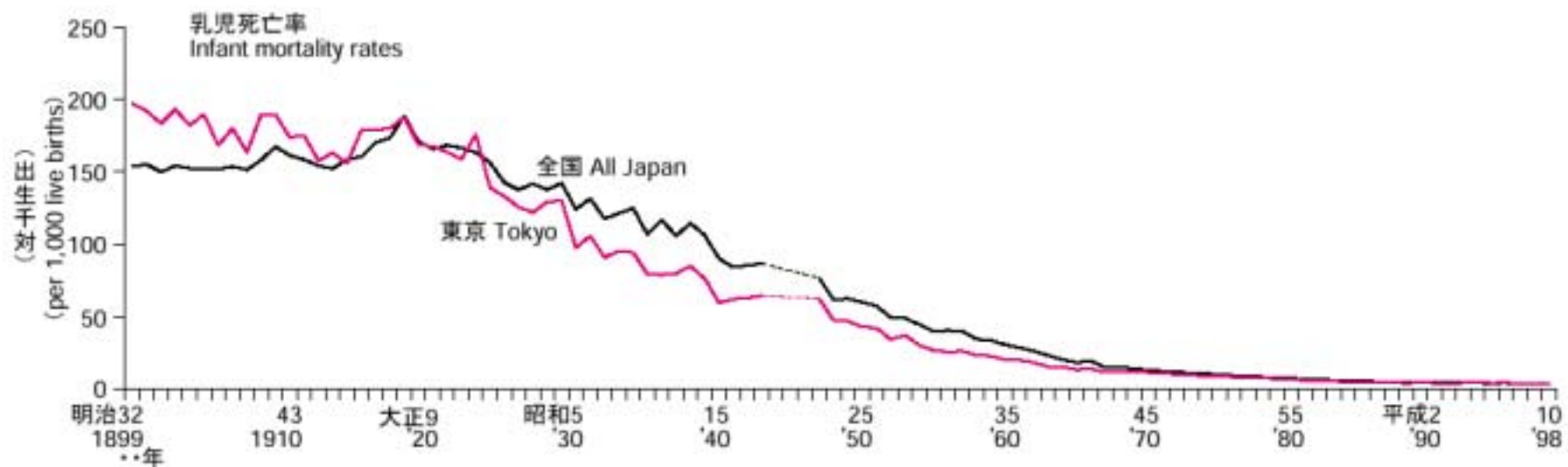
資源・エネルギー大量  
消費のリスクがあがる



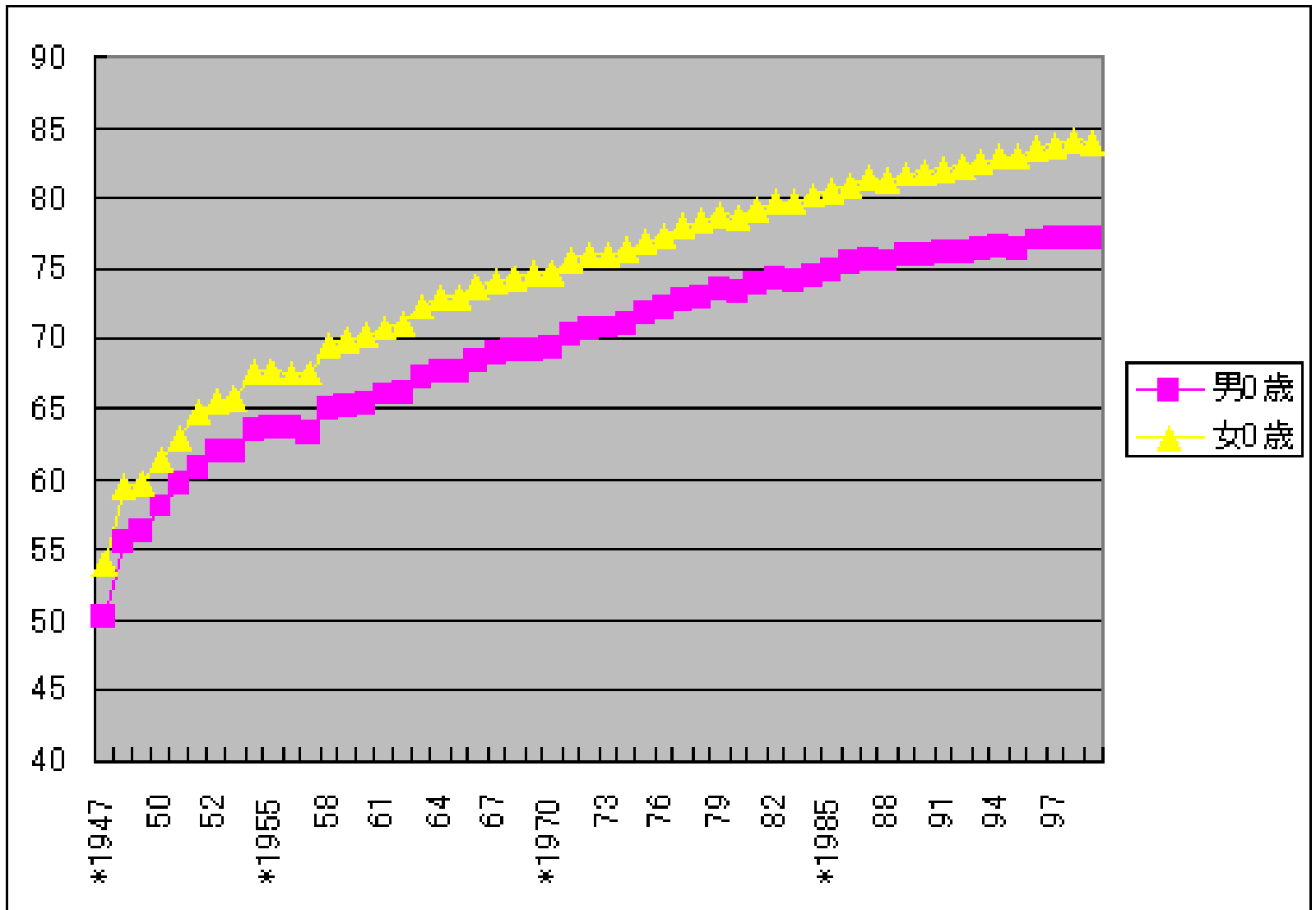
# リスクに対処する大原則

- 大きなリスクから対策を取る：ほぼ達成か
- ヒトへのリスクは実験できない：大局観で
- リスクが小さくなってきたら、トレードオフと天然リスクとの比較を考える
- ハザードレベルでの管理を考えない
- リスクの主体は、現時点のヒトだけではない
- 予防的措置もリスクレベルの議論を行なって優先順位を決める
- いかなる場合にもリスクはゼロにはならない

# 乳児死亡率、死産率推移



# 日本人の平均余命推移



# WHO日常的なリスクによる損失余命比較 単位・年

|         | 世界    | 日本+  | 北米    | EU    |
|---------|-------|------|-------|-------|
| 低体重     | 20.73 | 0.01 | 0.01  | 0.00  |
| 鉄欠乏     | 4.22  | 0.05 | 0.18  | 0.09  |
| VA欠乏    | 4.25  | 0.00 | 0.00  | 0.00  |
| 亜鉛欠乏    | 4.35  | 0.00 | 0.00  | 0.00  |
| 高血圧     | 9.07  | 5.94 | 7.03  | 8.86  |
| コレステロール | 5.71  | 3.01 | 6.44  | 6.97  |
| 体重オーバー  | 3.78  | 1.92 | 6.58  | 5.71  |
| 野菜果物不足  | 3.83  | 1.87 | 3.65  | 2.53  |
| 運動不足    | 2.59  | 1.78 | 3.03  | 2.95  |
| 危険な性交渉  | 12.57 | 0.23 | 0.98  | 0.46  |
| 避妊の欠落   | 0.69  | 0.00 | 0.00  | 0.00  |
| たばこ     | 7.45  | 6.15 | 13.81 | 11.43 |
| 酒       | 5.34  | 1.61 | 2.80  | 3.01  |
| ドラッグ    | 0.79  | 0.49 | 1.27  | 0.97  |
| 不衛生な水   | 8.04  | 0.03 | 0.02  | 0.02  |
| 大気汚染    | 1.05  | 0.54 | 0.48  | 0.28  |
| 煙の室内汚染  | 5.74  | 0.00 | 0.01  | 0.00  |
| 鉛暴露     | 0.46  | 0.05 | 0.12  | 0.13  |
| 気候変動    | 0.81  | 0.00 | 0.01  | 0.00  |
| 怪我(職業上) | 1.16  | 0.23 | 0.20  | 0.23  |
| 発がん物質   | 0.22  | 0.23 | 0.28  | 0.35  |
| SPM     | 0.24  | 0.06 | 0.21  | 0.17  |
| ストレス    | 0.00  | 0.00 | 0.00  | 0.00  |
| 騒音      | 0.00  | 0.00 | 0.00  | 0.00  |
| 注射      | 1.50  | 0.00 | 0.00  | 0.00  |
| 幼児虐待    | 0.28  | 0.16 | 0.12  | 0.07  |

# 省エネルギーの場合なら正しい判断ができるのに、なぜ？

- テレビの待機電力は、無駄。だから駄目。  
「考え方としては正しい」
- テレビの待機電力は、かつて3W。  
今は、0.5W。
- 待機電力の低い機種に買い換えるのか。
- 一方で、電気ポットの保温電力は50W。