

## 中長期目標に関連した報告書の概要

### 1. ドイツ

<b>報告書名</b>		Climate Protection Strategies for the 21 <sup>st</sup> Century: Kyoto and beyond
<b>提出時期</b>		2003 年 10 月
<b>作成機関</b>		ドイツ連邦政府気候変動諮問委員会 (Wissenschaftlicher Beirat für globale Umweltveränderungen; WBGU) ; 政府の諮問機関
<b>目標</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>産業革命前と比較して全球気温の上昇は最大 2 度 (10 年で 0.2 度)</li> <li>CO<sub>2</sub>濃度を 450ppm以下に抑制</li> <li>2050 年までに世界全体のエネルギー起源のCO<sub>2</sub>排出量を 45-60%削減(1990 年比)</li> </ul>
<b>国別目標</b>		先進国は 2020 年までに少なくともCO <sub>2</sub> 排出量を 20%削減(1990 年比)
<b>目標数値の根拠</b>	<b>科学的根拠</b>	IPCC 第三次評価報告書など既存文献に基づいて気候変動の影響を評価し、地球規模での気候変動による危険は 2 度を超えると起こると判断 (2 度が tolerable climate window、但し 2 度以内に抑えても悪影響が特に途上国で起こる可能性はある。)
	<b>不確実性の扱い</b>	2 度以内に抑えるためのCO <sub>2</sub> 濃度は 450ppm 以下(400ppm と 450ppmについて計算)と設定。450ppm以下としたのは、他の温室効果ガスの排出量、気候感度、炭素循環、気候系に関するその他のさまざまな不確実性を考慮に入れて安全サイドに立って低い濃度を前提に検討を行い、後に 450ppmの安定化が必要なことが判明した場合に対処できるようにしておくため。
	<b>試算の前提</b>	400ppm、450ppm に抑えるための排出パスについて SRES の A1T、B1、B2 シナリオを下に検討。
<b>政策との関連</b>	<b>長期目標設定の意義</b>	温室効果ガス濃度の安定化は長期的視野に基づかなければ導くことができない。したがって第 2 約束期間について政府に科学的知見を統合したオプションを提示するには長期目標を視野に入れて考える必要がある。
	<b>次期枠組みとの関連</b>	<p>一人あたりの排出量が収斂する年限を 2100 年と 2050 年に設定し排出パスを検討する (IIASA の協力の下、IPCC の A1T、B1、B2 について安定化シナリオを検討) と、2100 年の場合には先進国の削減義務が低くなり、途上国への割当量が減る。危険な気候変動を防止するためには京都議定書の第 2 約束期間において 2050 年までに一人あたり排出量を収斂させるというモデルにしたがって排出量を割当ててを提言する。但し、低開発途上国については適用除外を認める。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>フルカーボンアカウンティングの採用 (全ての温室効果ガスの排出と吸収を測定するために排出と吸収に関する制度を分けて整備する)、 <ul style="list-style-type: none"> <li>Contraction and convergence レジームの採用、</li> <li>温室効果ガス目録の改善、</li> <li>柔軟性メカニズムの充実 (CDM については途上国の経済成長など他目的との統合性の強化、大規模プロジェクトについて投資の追加性を厳格に要請、プライオリティリストの策定、現行 2%差引分の廃止、JI に</li> </ul> </li> </ul>

	<p>については第1 約束期間末に見直し、排出量取引または CDM へ統合、排出量取引については市場の流動性の確保 (C&amp;C はこの点にも貢献する)、気候中央銀行の設立と同銀行による市場介入、排出枠の失効日の設定、国レベルの削減努力促進、国際航空・海運の排出)、</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>炭素ストック保全制度の整備、</li> <li>遵守メカニズムの見直し(遵守基金の設立(但し気候中央銀行が設置された場合はこれで代用できる)、経済的な制裁措置との連携は途上国の参加を阻害するという観点から反対、最終的には C&amp;C をどのように適用するかによる、適用除外条項を設ける、フリーライダーの防止(柔軟性メカニズムを使用できない、気候基金を利用できないなど)</li> <li>資金メカニズム(補償基金の設置、基金への拠出の義務化、各基金の責任配分の明確化)</li> </ul>
<b>報告書の位置づけ</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>WBGU は、COP9 までに将来約束期間に関する交渉が始まることを予想して、将来約束期間について特別報告書を作成することを 2001 年末に決定した。</li> <li>WBGU と WBGU に関する IMA (政府間作業グループ、教育研究省と環境省が交互に議長を務める) 間で内容について議論しているので、関連省庁の意向は踏まえたものとなっているが、パブリックコンサルテーションなどは行っていない。</li> </ul>
<b>具体的対策</b>	<p>WBGU 報告書には特に言及なし(長期目標と国際レジームの提言が目的のため)</p> <p>但し、国内の削減シナリオを検討した議会の諮問委員会 (EnqueteKommission) の報告書“Sustainable Energy Supplies in View of Globalization and Liberalization”では温室効果ガスを 2020 年までに 40%、2050 年までに 80%削減するための対策として以下を掲げている。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>電力・ガス市場の自由化</li> <li>気候に害を及ぼすあるいはその危険性が高いエネルギー源への補助金の廃止</li> <li>環境税改革の促進</li> <li>効率的な電気消費推進プログラムの実施</li> <li>プロジェクトベースの CDM や JI 活動のための基金創設</li> <li>地域別気候保護活動の支援</li> <li>再生可能エネルギーの強制ラベルづけの導入</li> <li>コージェネレーションを支援策の法制化</li> <li>電力サービスのラベルとスタンダードの推進</li> </ul>
<b>コスト</b>	SRES の A1T,B1,B2 に基づいて地域ごとにコストを計算

## 2. イギリス

<b>報告書名</b>	Energy the changing climate	Energy White Paper
<b>提出時期</b>	2000年6月	2003年2月
<b>作成機関</b>	王立環境汚染委員会(Royal Commission on Environmental Pollution; RCEP); 政府の諮問機関	貿易産業省 (Department of Trade and Industry; DTI)
<b>目標</b>	大気中のCO <sub>2</sub> 濃度を550ppm以下に抑制	大気中のCO <sub>2</sub> 濃度を550ppm以下に抑制
<b>国別目標</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・2050年までにCO<sub>2</sub>の排出量を60%削減(1997年比)</li> <li>・2100年までに80%削減(1997年比)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・2050年までに現状<sup>1</sup>よりCO<sub>2</sub>排出量を60%削減</li> <li>・2020年までに進捗を示す</li> </ul>
<b>目標数値の根拠</b>	<b>科学的根拠</b>	既存の科学的知見に基づいて550ppm以下に抑制することが必要と判断。
	<b>不確実性の扱い</b>	特に記述なし
	<b>試算の前提</b>	特に記述なし
<b>政策との</b>	<b>長期目標設定の意義</b>	化石燃料に依存するエネルギー消費スタイルを変えなければ、大気中の濃度を550ppm以下に抑制し、気候変動による被害を防止することができない。大気中の濃
		1997年のEUの合意(全球気温の上昇を産業革命前のレベルと比較して2度以内に抑制し二酸化炭素濃度を550ppm以内に抑制する(産業革命前の約2倍)を引用。(バックグラウンドペーパー”The scientific case for setting a long-term emission reduction target”では450ppm、550ppm、750ppmでの影響を検討し、EUの合意のほか左記の報告書を引用し、またCO <sub>2</sub> は一旦大気中に放出されると回収は困難となるので最悪のケースを予想して行動する必要がありとして550ppm以下に抑えることを提言している。)
		上記のレベルに抑制しても悪影響が起る可能性はある。また地域によって影響の出方は異なる。
		白書作成にあたって数々の分析作業を実施。2050年までのCO <sub>2</sub> 削減のためのコストとオプションについてはMARKALモデルを用いて計算。
		大気中の濃度を550ppm以下に抑制するためには地球規模での対応を要するが、特に先進国が温室効果ガスの排出をまず削減する必要がある。英国及び他のEU諸国はそのために

<sup>1</sup> 白書には「Current Levelと比較して」と記載されている。

<b>関連</b>		度を 550ppm 以下に抑制するためには地球規模での対応を要するが、特に先進国が温室効果ガスの排出をまず削減する必要がある。英国及び他の EU 諸国はそのためにリーダーシップをとる。	リーダーシップをとる。
	<b>次期枠組みとの関連</b>	すべての国の一人あたり排出量が等しくなるよう目標を設定することが望ましいため、Contraction and Convergence を支持する。	特に言及なし
	<b>報告書の位置づけ</b>	1997 年 8 月 王立環境汚染委員会が 21 世紀のエネルギー展望と環境への影響についてレビューを行うと宣言。 1998 年 9 月 同委員会がレビューを 2050 年までに化石燃料の消費を削減した場合のインプリケーションに重点を置いて実施すると発表。 1998 年にはセミナーを 1999 年には公開ミーティングを経て同報告書を提出。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・左記の王立環境汚染委員会が提出した勧告に対する回答として、Blair 首相が同白書の前文で 2050 年までに CO<sub>2</sub> 排出量の 60% 削減(1990 年比)を宣言。パブリックコンサルテーションも実施。</li> <li>・60% 削減のための対策の多くは、首相府の「行動と革新」ユニット(現在の戦略ユニット)が 2002 年 2 月に発行したエネルギーレビューに基づいている。</li> <li>・首相は 2002 年 2 月にレビューを公表した際にこのレビューが提起した問題について徹底的な議論を行うと宣言した。その後、通商産業委員会がエネルギー供給の安定化レポートを提出し、また下院 EU 委員会が EU エネルギー問題レポートを公表した。これらの委員会の勧告はいずれも白書の結論部分に盛り込まれている。また 2002 年 5 月にはステークホルダー、パブリックコンサルテーションを実施し、合計 6500 の個人・団体がコンサルテーションに参加した。その結果もこの白書に盛り込まれている。</li> </ul>
	<b>具体的対策</b>	排出量削減を達成するために4つのシナリオを検討。 シナリオ1(1998年の最終エネルギー需要を維持):再生・新エネルギーの増加(20倍)、原子力の増加(4倍) シナリオ2、3(1998年の最終エネルギー需要から36%減):シナリ	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ エネルギー消費の削減</li> <li>・ 再生可能エネルギー利用の促進</li> <li>・ 排出量取引の活用</li> <li>・ 産業、民生におけるエネルギー効率性の向上</li> <li>・ 製品、建物のエネルギー効率性向上(電気・ガス供給業者を通じてエネルギー効率性の向上手段</li> </ul>

	<p>オ2では原子力不使用、シナリオ3では再生可能エネルギーと原子力(または大規模火力発電所でCO<sub>2</sub>を回収)</p> <p>シナリオ4(1997年の最終エネルギー需要から47%減)</p> <p>(具体的な対策)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ エネルギー消費の削減</li> <li>・ 炭素税の導入</li> <li>・ 代替エネルギー源の開発(特に運輸部門に対応するための水素の開発)</li> <li>・ 原子力発電は重要だが不可欠なエネルギー源ではないとの位置づけ</li> <li>・ 再生可能エネルギーの利用拡大</li> <li>・ 暖房・冷房用のエネルギー需要の抑制</li> <li>・ シンクの保護と拡大</li> <li>・ 持続可能なエネルギー庁の設置</li> <li>・ 政府による送電・配電系統の見直し</li> <li>・ エネルギー関連の研究開発投資の増加</li> <li>・ 温室効果ガス排出削減政策と他政策との関連づけ</li> <li>・ 建物のエネルギー効率性向上</li> <li>・ 国内排出量取引制度の設置など</li> </ul>	<p>を普及、建物条例の改正、EU 全域での製品のエネルギー効率性の向上)、</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 運輸部門における低炭素含有燃料の使用促進、</li> <li>・ 原子力発電の利用継続については今後の決定次第である。</li> </ul>
<p><b>コスト</b></p>	<p>特に言及していない</p>	<p>GDP のロスは 0.5%-2.0% (2050 年まで。年平均 0.01-0.02%)</p>

### 3. フランス

<b>報告書名</b>		Reducing CO <sub>2</sub> emissions fourfold in France
<b>提出時期</b>		2004年3月
<b>作成機関</b>		MIES (Mission Interministérielle de l'Effet de Serre/ Interministerial Task-force on Climate Change/ 気候変動問題省庁間専門委員会) Prospect 2050 (議長: Pierre Radanne)
<b>目標</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 大気中CO<sub>2</sub>濃度は450ppm以下で安定</li> <li>・ 一人当たり0.5tCのCO<sub>2</sub>排出枠</li> <li>・ 世界全体の年間排出量を30億tCとする</li> </ul>
<b>国別目標</b>		2050年までにフランス国内の年間CO <sub>2</sub> 排出量を3200万tCにする。(2000年のレベルから約75%のカット)
<b>目標数値の根拠</b>	<b>科学的根拠</b>	既存の科学的知見から、大気中CO <sub>2</sub> 濃度は450ppm以下で安定(科学的知見に関しては特に言及なし)
	<b>不確実性の扱い</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 現在の気候状態の維持と450ppmという安定化レベルの達成には年間30億tCまで排出量が減る必要がある。</li> <li>・ INSEE(フランス国立統計経済研究所)の予測では、2050年の世界人口は100億人となり、1人当たりの年間排出量が0.5tCとした際、50億トンの排出が見込まれる。その際、大気中濃度は550ppmが精一杯となり、2°Cの温度上昇は避けられない</li> </ul>
	<b>試算の前提</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 2050年に気候状態を今のレベルに保つには、年間排出量を炭素計算で年間30億tCに抑える必要がある。</li> <li>・ 2000年現在のエネルギー部門からの国民一人当たりの排出量が1.8tCであるから、年0.5tCの目標達成には、排出量を現在の3割以下に削減しなくてはならない。</li> <li>・ フランス国立統計経済研究所の推計によると、2050年のフランスの人口は6400万人となり、一人当たりの排出量を0.5tCとすると、2050年のフランスの総排出量は3200万tCとなる。</li> <li>・ 過去30年間の平均経済成長率は年間2%で、人口の年間成長率が0.3%であった。人口の伸び率が減少傾向にあることから、年間1.7%の経済成長率で、これまでと同様の傾向を保つことが出来る。</li> <li>・ 年間1.7%の経済成長率で、2050年には2000年レベルに比べGDPは2.3倍、エネルギー消費は72%増加する計算になる。</li> <li>・ 1973年から2002年までの30年間で国民一人当たりのGDPは65%伸び、一次エネルギー消費は33%増加した。(最終エネルギー消費は8%)つまり傾向としては、GDPの2%ポイント上昇で、一次エネルギー消費が1%ポイント上昇することになる。(Observatoire de l'Énergie)</li> </ul>
<b>政策との関連</b>	<b>長期目標設定の意義</b>	大気中CO <sub>2</sub> 濃度を450ppm以下に抑え、かつ一人当たりの温室効果ガス排出量を0.5tCに減らすには世界的な努力・協力体制が必要。世界的な動きにおいてリーダーシップを示すため、フランス国内での動きを活発化する
	<b>次期枠組みとの関連</b>	2010年(短期)、2050年(中期)、2100年(長期)に向けて計画されているフランスの地球温暖化政策の一環で、とくに2050年に向けた地球温暖

		化効果ガス削減計画のために MIES の中に「Prospect 2050」グループを起し、EU 全体および世界規模での議論とフランス国内政策の整合性を図る狙い
	<b>報告書の位置づけ</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 世界的な 2050 年に向けての長期目標を達成するためのフランスの国内戦略策定の必要性。(大統領・首相から MIES への指令)</li> <li>・ フランスの中長期的シナリオについての議論と国内体制構築に向けた MIES からの提言・ワーキングペーパーで、2050 年に向けた数値を示し、その達成のために必要な戦略のオプションを挙げている。</li> <li>・ Factor4 コンセプトを用い、フランスで排出源となっている主要セクターごとに、どのような削減方法が考えられるかを MIES から提言。オプションという点では、実現可能性はともかく、具体的な提言になっている。</li> </ul>
	<b>具体的対策</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 工業部門では、省エネ技術を推進する。また、熱稼働プロセスから電気稼働プロセス、もしくは化学反応を利用した稼働プロセスへ移行する。さらに原材料の初期加工段階での化石燃料消費を減らすために、リサイクル資源の利用を増やす。</li> <li>・ 住宅部門・ビルなどの暖房対策として、再生可能エネルギーを活用し、またコージェネレーションの家庭レベルへの普及を図る。</li> <li>・ 運輸部門では、1) 自動車一台あたりのエネルギー消費を 100kmあたり 3 リットルにまで削減、2) バイオ燃料の利用を増やし、石油消費を 8-14 mtoe削減、3) 現存のハイブリッド車の開発を一層進め、CO<sub>2</sub>排出ゼロの電気自動車普及を目指す、4) 貨物輸送の鉄道への移行を推進するための鉄道網の拡大と、旅客運輸にスピードアップのための全ヨーロッパ高速鉄道網の整備、5) 都市開発、地方復興、テレコミュニケーションの活用拡大を図り、人の移動をコントロールするといった策を講じる→実施されれば、ベストケースシナリオでは、この部門での CO<sub>2</sub>排出量は現状から 25%削減。</li> <li>・ 電力部門は、現在 90%以上の電力がCO<sub>2</sub>を排出しない原子力と水力で賄われている。今後、年 2%の電力消費の伸びが予想されるが、原子力・水力の増設が見込めないため、より一層の再生可能エネルギーの利用・開発が必要。また、コージェネレーションやガスタービン発電をバックアップとして用意。(年間熱需要の約 30%にあたる 2500 時間分のバックアップ)</li> <li>・ CO<sub>2</sub>吸収源の最大限の利用</li> <li>・ すべての部門でのエネルギー効率を上げる更なる努力。</li> <li>・ 運輸部門のエネルギー消費を再生可能エネルギーで可能な限り補い、原子力エネルギーは国内の熱需要に応えるようなシステム作り</li> </ul>
	<b>コスト</b>	コストに関しては、具体的な数値は示されていない。

#### 4. スウェーデン

<b>報告書名</b>		Kyoto and Beyond –Issues and Options in the Global Response to Climate Change
<b>提出時期</b>		2002年11月
<b>作成機関</b>		Swedish Environmental Protection Agency
<b>目標</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 長期的に全ての主要な温室効果ガス(京都議定書の6ガス)の大気中濃度を550ppmで安定化(CO<sub>2</sub>濃度ではおよそ500ppm)。</li> <li>・ Climate Options for the Long-term (COOL) projectの長期目標は450ppm。</li> </ul>
<b>国別目標</b>		2050年までに先進国でのCO <sub>2</sub> および他の温室効果ガスの一人当たりの排出量を4.5tCとし(現在は8.3tC)、その後Contraction and Convergenceアプローチをとる。
<b>目標数値の根拠</b>	<b>科学的根拠</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ IPCC SRESシナリオから、2100年のCO<sub>2</sub>濃度は540-970ppmと予測。</li> <li>・ これまでの科学的知見(SRES や OECD)やコスト予測などから、2050年に向けては550ppmを目指す。</li> </ul>
	<b>不確実性の扱い</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 一人当たりの排出量を将来枠組みの交渉のベースにするのは衡平性の部分で意見の食い違いがあり、政治的な実現可能性は不確定。</li> <li>・ 2100年までの地球温暖化による温度上昇を3°C以下に抑えるには、CO<sub>2</sub>濃度は450ppm以下と設定(仮にclimate sensitivityを高く見積もっても温度上昇が3°Cを超える可能性はきわめて低いと予測)</li> </ul>
	<b>試算の前提</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ COOL Projectの長期目標450ppm達成には、1990年のレベルに比べ、全世界のCO<sub>2</sub>排出量が15-25%減少する必要がある。</li> <li>・ 450ppmの長期目標達成のためには、一人当たりのCO<sub>2</sub>排出量の全世界平均が2100年に1tCまで落ちていなくてはならない。(現在は3.7tCで、BAUシナリオでは2100年に7tCに達する)</li> <li>・ 排出パスは、IPCC SRESシナリオを用い、450ppm, 550ppm, 1000ppmのケースについて検討</li> <li>・ モデルの分析(IPCC2001)から、現在の技術を持ってすれば2100年までに550ppm, 450ppm, もしくはそれ以下のレベルでの大気中濃度の安定化は可能だが、そのためにはかなりの社会経済的な変革が必要。</li> </ul>
<b>政策との関連</b>	<b>長期目標設定の意義</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ どのようなレベルであっても、CO<sub>2</sub>および他の温室効果ガスの大気中濃度を安定化させるには、世界全体で大幅な排出の削減を行う必要がある。また安定化までのプロセスは少なくとも50年から100年は必要なことから、50年、100年といった中長期的視野をつねに意識しながら具体的な政策を作る必要がある。</li> <li>・ 2100年までの長期目標を設定することで、2010年までの短期目標や2050年までの中期目標の設定が容易になり、またそれらの実施の費用効率も上がる(スウェーデンの第1次約束期間における政策目標の改定にも中長期的シナリオでの分析結果を用いた。)</li> </ul>
	<b>次期枠組みとの関連</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 大気中濃度の安定化レベルに関しては、2100年までの長期目標と2050年をめどにした中期目標を掲げており、その検討にIPCCの</li> </ul>



		SRES シナリオを用いる。また、Contraction and Convergence の採用。
	<b>報告書の位置づけ</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>スウェーデン EPA はこの報告書を気候変動に対しての長期的対応へのオプションや関連する事柄についての国内及び海外での議論に役立てるための discussion paper として準備した。</li> <li>この報告書の一部は、2001年11月にスウェーデンEPAの主催で行われた国際ワークショップで紹介され、内外の専門家からの貴重なコメントを得た。</li> </ul>
	<b>具体的対策<sup>1</sup></b>	<p>2050年までに一人当たりの地球温暖化効果ガス排出量を2000年レベル(8tCO<sub>2</sub>e)から4.5tCO<sub>2</sub>eに削減するために、スウェーデン政府は気候政策のガイドラインを出した。(Government Bill 2001/02:55, Sweden's climate strategy) 主な戦略は以下のとおり:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>所得税の削減と引き換えに、炭素税を引き上げる。</li> <li>環境にやさしい車作りとバイオ燃料の使用に税削減措置を取る(2004年春の税制改革決定によると、とりあえず2008年度まで試験的に実施し、その効果を分析し、運輸部門での効果が認められたら、随時、環境にやさしいエネルギーを積極的に使う産業部門に拡大適用する)</li> <li>気候変動への意識を高めるために国を挙げて outreach キャンペーンを行う。</li> <li>地方自治体や、企業、その他の団体が地球温暖化効果ガス削減のための施策をより容易に行えるように、気候投資プログラムを立ち上げ、プロジェクトに対し資金提供を行う。(2004年度は、3億4000万クローネを気候投資プロジェクトに充てる。また2005年度及び2006年度には追加で2億クローネが拠出される見込み)</li> <li>京都議定書の flexible mechanisms の実施の準備を早急に行う。</li> <li>気候戦略と合わせ、政府は現在これまでの政策及び施策を見直し、長期戦略の策定に生かすための作業に入っている。</li> </ul>
	<b>コスト</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>SRES や OECD の Reference Scenario などから1990年から2100年までの総コスト(1990年USドル)が450ppmで2.5-18兆USD、500ppmで1-8兆USD、650ppmなら0.5-2兆USDというコスト予測。</li> <li>実際のコストに関しては、今後50年から100年間の気候パターンの予測の高度の困難さ及び社会・経済情勢の正確な予測の困難さゆえ、具体的な数値の設定は困難。</li> <li>目標年度を遅らせればそれだけ技術発展が見込まれ排出削減が容易にかつ効果的に行えるとする意見が一部の経済学者の間で聞かれるが、思い切った行動をためらっていると450ppmといったレベルでの安定化は不可能になる(つまり生態系へのコストは大きくなる)</li> </ul>

<sup>1</sup> <http://www.sweden.gov.se/sb/d/2125/a/21787>