

第1章 経済的手法について

第1節 経済的手法の検討を行う必要性

1. 水環境問題の現状と課題

従来の水質保全対策等の各種施策は、水質汚濁防止法をはじめとする法律に基づき、一定の要件を満たす施設に対する排水規制といった直接規制を中心にして進められてきた。この直接規制による対策により、健康項目に係る環境基準の達成率が99.3%（平成14年度）に達するなど、高い効果を挙げている。また、生活排水対策として、下水道、農業集落排水、浄化槽といった生活排水処理施設の整備が進められている。

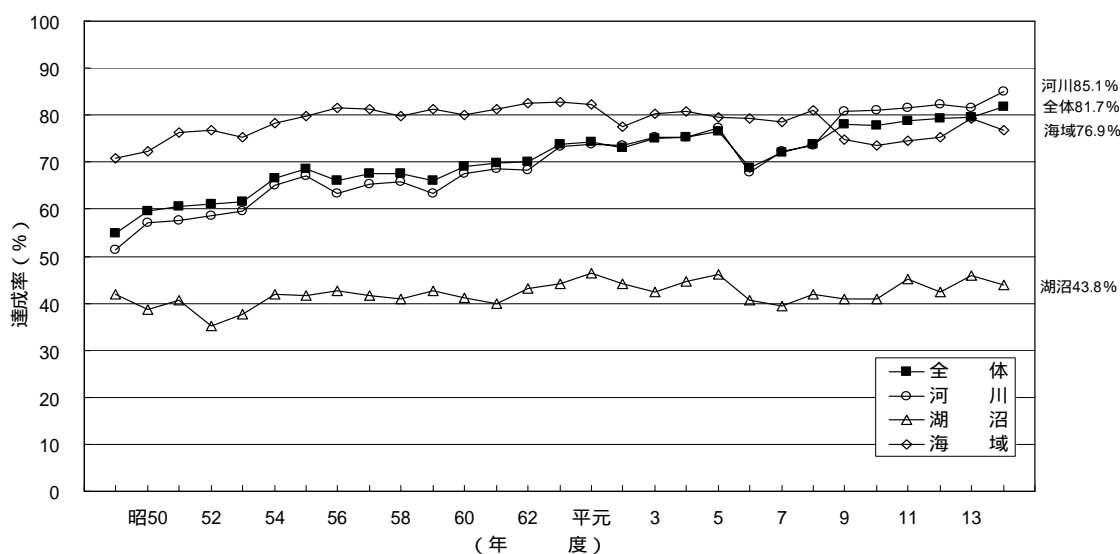
しかし、生活環境項目に関する環境基準の達成状況を見ると、河川の水質が改善してきている一方で、湖沼や内湾等の閉鎖性水域における環境基準達成率が依然として低い状況にある。

湖沼における環境基準達成率はCODベースで43.8%（平成14年度）と低いレベルで推移している。また、閉鎖性海域（東京湾、伊勢湾、瀬戸内海）では水質汚濁防止法等に基づき汚濁負荷の総量を削減する総量規制を実施しているが、例えば東京湾における環境基準達成率はCODベースで68%（平成14年度）となっており、改善状況が頭打ちとなっている。

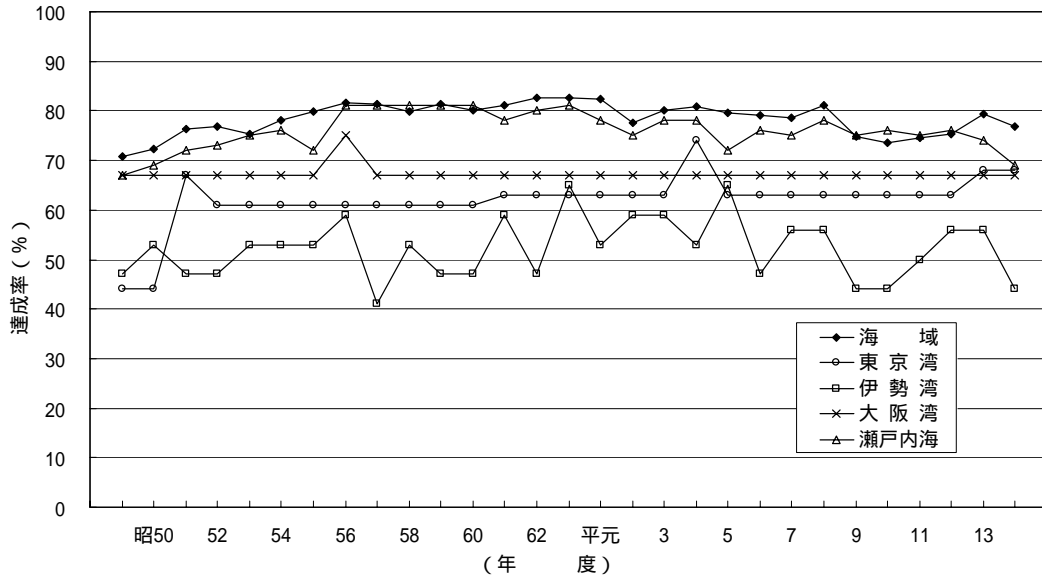
また、全窒素及び全燐の湖沼における環境基準の達成率は40%前後で推移している状況にある。

閉鎖性海域における全窒素及び全燐の環境基準に関しては、平成10年度以降は70%を超え、平成13年度以降は80%前後で推移しているが、東京湾、伊勢湾等では達成率が50~60%と低い率で推移している。

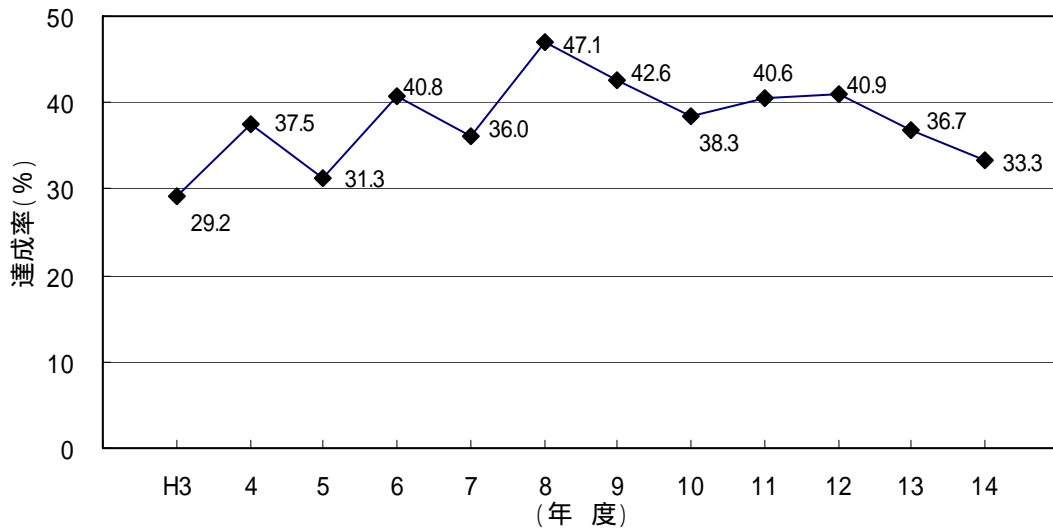
図表 1-1-1 環境基準（BOD又はCOD）達成率の推移



図表 1-1-2 総量規制海域の環境基準（COD）達成率の推移



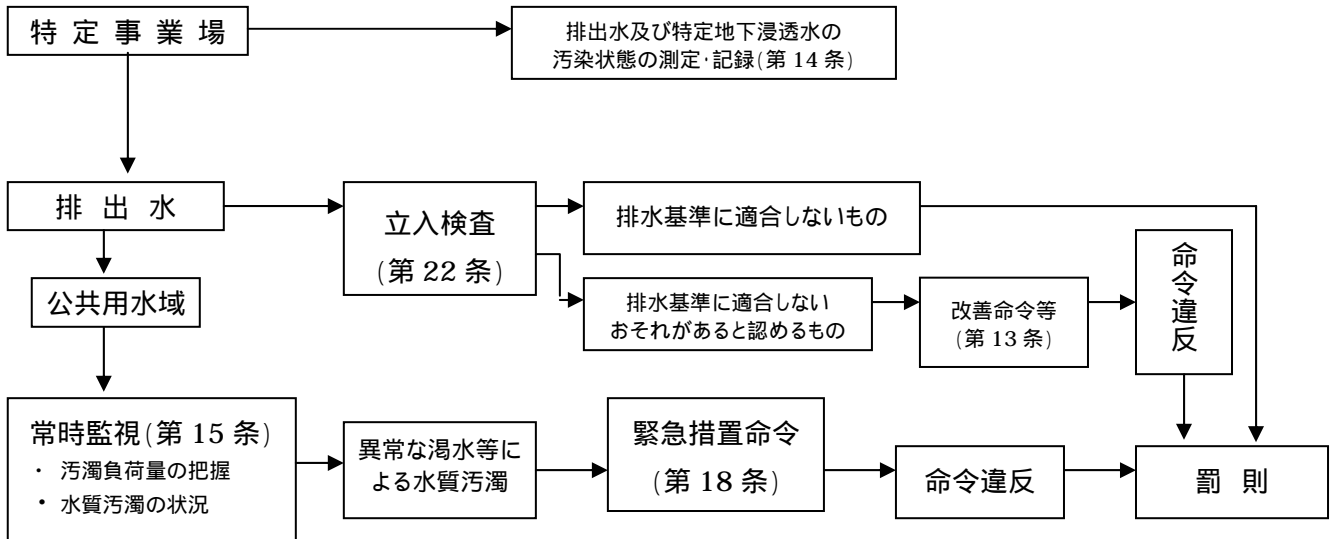
図表 1-1-3 湖沼における全窒素及び全燐の環境基準達成率の推移



このように閉鎖性水域においては生活環境項目に関する水質の改善がなかなか進まない状況にあり、水域に流入する汚濁負荷の削減を今まで以上に進めていく必要がある。このため、現在既に排水規制の対象となっている発生源に対する一層の汚濁負荷削減、さらには、小規模施設・生活排水・農地や山林等の面源といった従来の規制の対象外となっている発生源への対策が必要であると考えられる。

参考：水質汚濁防止法による規制

現行の水質汚濁防止法では、政令で指定する特定施設を設置する工場又は事業場（特定事業場）から公共用水域へ排出される水（排水）に対して排水基準を適用し、下図のような規制を行っている。（図注「第 条」とあるのは水質汚濁防止法の該当条文。）



注1) 特定施設とは、次の各号のいずれかの要件を備える汚水又は廃液を排出する施設で政令で定めるもの。

人の健康に係る被害を生ずるおそれがある物質として政令で定める物質を含むこと。
化学的酸素要求量等、水の汚染状態（熱によるものを含み、に規定する物質によるものを除く。）を示す項目として政令で定める項目に関し、生活環境に係る被害を生ずるおそれがある程度のものであること。

注2) この他に特定施設の設置・構造等の変更の事前届出及び書面審査、指定地域内での総量規制、有害物質に該当する物質を含む水の地下浸透の禁止、事故時の事業者による応急措置等を規定している。

注3) これ以外に、地方公共団体が条例に基づき水濁法の一律排水基準よりも厳しい排水基準を定めている場合や、水濁法の規制対象にならない施設に対して独自に規制をかけているケースもある。

図表 1-1-4 水質保全（生活環境項目）に係る法律の規制対象範囲及び主な規制内容

	工場・事業場からの廃水	生活排水・その他	報告を求められることができる施設						
水質汚濁防止法 (地方自治体の条例による上乗せ・横出し規制を認めている)	<p>特定施設（政令で対象施設を指定。ただし生活環境項目の排水基準は排水量が50立方m / 日以上の施設に適用される。）</p> <ul style="list-style-type: none"> 排水基準（国が設定）の遵守義務 施設設置及び構造変更の届出義務 等 <p>総量規制地域（注1）内の特定施設で排水量が 50立方m / 日 以上のもの</p> <ul style="list-style-type: none"> 総量規制基準（都道府県知事が設定）の適用 <p>指定地域特定施設（総量規制地域内に設置される一定規模のし尿浄化槽）</p> <ul style="list-style-type: none"> 特定施設と同様の規制を適用 <p>物質ごとの基準適用水域の範囲</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>BOD</th> <th>COD</th> <th>窒素・りん</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>河川</td> <td>湖沼・海域</td> <td>指定を受けた湖沼（りんについては1200湖沼、窒素については201湖沼）及び海域（88水域）</td> </tr> </tbody> </table>		BOD	COD	窒素・りん	河川	湖沼・海域	指定を受けた湖沼（りんについては1200湖沼、窒素については201湖沼）及び海域（88水域）	<p>指定地域において事業活動に伴い汚濁負荷物質を排出する者（特定施設の規格に達しない施設（畜舎、病院に設置されるちゅう房施設等）、その他の施設（魚類養殖業の用に供する養殖施設））</p>
BOD	COD	窒素・りん							
河川	湖沼・海域	指定を受けた湖沼（りんについては1200湖沼、窒素については201湖沼）及び海域（88水域）							
湖沼水質保全特別措置法	<p>指定地域（注2）内のみなし特定施設（一定規模のし尿浄化槽等）</p> <ul style="list-style-type: none"> 水濁法の特定施設と同様の規制を適用 <p>指定地域内の新增施設で排水量が50立方m / 日 以上のもの</p> <ul style="list-style-type: none"> 汚濁負荷量の規制を適用 								
	<p>指定地域内の指定施設（畜舎・魚類養殖施設）</p> <ul style="list-style-type: none"> 施設設置の届出義務 構造・使用方法の基準遵守義務 								

	工場・事業場からの廃水	生活排水・その他	報告を求めることができる施設
瀬戸内海環境保全特別措置法	対象地域(注3)内の特定施設で排水量が50立方m/日以上のもの ・設置及び構造変更の許可制 ・総量規制基準の適用		事業活動に伴い汚濁負荷物質を排出する者(畜舎・飲食店の厨房施設等)
		みなし指定地域特定施設(一定規模のし尿浄化槽) ・水濁法の特定施設と同様の規制を適用	

現行の法体系で規制対象となっていない汚濁発生源	水質汚濁防止法等の規制対象要件に該当しない小規模施設	
		一般家庭からの生活雑排水(注4) 農用地、森林等からの汚濁負荷等

(注1) 総量規制地域：東京湾・伊勢湾・瀬戸内海の周辺地域で政令で定める地域

(注2) 指定湖沼(琵琶湖、霞ヶ浦等10湖沼)の周辺地域で環境大臣が指定する地域

(注3) 対象地域：瀬戸内海の関係府県(大阪府、兵庫県等13府県)の区域(政令で定める区域を除く)

(注4) 汚水処理人口普及率(下水道、農業集落排水施設、浄化槽、コミュニティプラントにより汚水が処理されている率): 75.8%(平成14年度末)

2. 経済的手法の検討の必要性

公共用水域の水質保全を図るため、直接規制による汚濁負荷削減対策が講じられることにより、規制対象となっている工場・事業場での対策が進められているが、一層の水質改善を進めるために高度処理等を普及していく必要がある。また、現行の制度では規制対象になっていない小規模施設・生活雑排水・面源排水からの負荷の割合が相対的に大きくなっているが、これらの排出源に対して直接規制を行うことは、モニタリングコスト等の行政コストが大きくなるため費用対効果が悪くなること等の理由から規制的手法がなじみにくい面がある。さらに、今後、環境保全のために一層の削減を求める場合には、社会全体の費用をできる限り低減できるような方策を検討する必要がある。

これらの課題を踏まえ、規制的手法以外の手法の有効性について検討する必要がある。ここでは、次のようなメリットのある経済的手法に焦点を当てて、水質保全対策に導入することについても検討する。

- ・ 税率の設定（税・課徴金）や市場での価格形成（排出量取引）を通じて各主体の限界削減費用が均等化されることにより、同じ目標の達成に関して、直接規制のみによる場合よりも社会全体の費用を削減できる可能性がある。
- ・ 排出量を削減するための技術開発・新技術採用のインセンティブが働く。

参考：環境政策手段の種類

環境基本計画の中では、環境政策手段として以下の6つの手法が示されている。

直接規制的手法

社会全体として達成すべき一定の目標と最低限の遵守事項を示しこれを法令に基づく統制的手段を用いて達成しようとする手法。

枠組規制的手法

直接的に具体的な行為の禁止、制限や義務づけを行わず、目標を提示してその達成を義務づけ、あるいは一定の手順や手続きを踏むことを義務づけることなどによって規制の目標を達成しようとする手法。

経済的手法

市場メカニズムを前提とし、経済的インセンティブの付与を介して各主体の経済合理性に沿った行動を誘導することによって政策目的を達成しようとする手法。

自主的取組手法

事業者などが自らの行動に一定の努力目標を設けて対策を実施する手法。

情報的手法

消費者、投資家をはじめとする様々な利害関係者が、資源採取、生産、流通、消費、廃棄の各段階において、環境保全活動に積極的な事業者や環境負荷の少ない製品などを評価して選択できるよう、事業活動や製品・サービスに関して環境負荷などに関する情報の開示と提供を進めていくことにより、各主体の環境に配慮した行動を促進しようとする手法。

手続的手法

各主体の意志決定過程に、環境配慮のための判断が行われる機会と環境配慮に際しての判断基準を組み込んでいく手法。

第2節 経済的手法の概要及び活用のメリット・デメリット

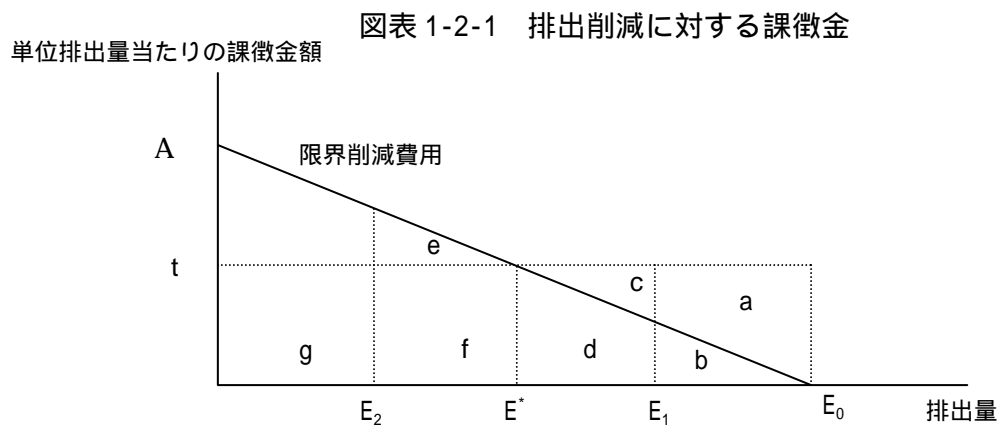
次に、水質保全に関し適用事例のある経済的手法（税・課徴金、分担金、排出量取引）の一般的なメリット・デメリットについて概観する。

1. 税・課徴金

税・課徴金は、環境への負荷を発生させる主体に対し、その環境負荷の発生量等に応じた経済的負担を課す制度である。（ここでの税とはインセンティブ税を指す。以下、同じ。）

(1) 税・課徴金の理論的考え方

図1の直線 AE_0 は限界排出削減費用（排水を排出するとき、ある排出量からさらに一単位少なく排出するのに伴い発生する追加的な費用。）を表しており、横軸は汚染物質の排出量、縦軸は単位排出量当たりの課徴金額、排出量 E_0 は何ら排出規制が行われない場合の排出量を示している。



単位当たりの課徴金額が t に設定された場合、排出源が E_0 のまま排出を続けると、 $E_0 \cdot t$ の課徴金を支払うことになる。この場合の総費用は

$$\text{総費用} = \text{排出課徴金支払い} = (a+b+c+d+f+g)$$

となるのに対し、排出量 E_1 まで減らした場合の総費用は、

$$\text{総費用} = \text{総削減費用} + \text{排出課徴金支払い} = b+(c+d+f+g)$$

となり、排出量 E_0 の場合と比べて費用を a だけ削減したことになる。

排出源にとって、このような課徴金制度のもとで利益が最大化するのは、排出量 E' の時（利益= $a+c$ ）である。但し、排出課徴金制度では、市場が競争的な状況下で企業が利潤最大化行動を採るということが前提とされている。

(2) メリット

費用対効果性

汚濁負荷量の削減の際に社会全体の削減費用を最小限化することが理論上可能になる。

削減インセンティブ

より汚染を削減するためのインセンティブが働く。

技術革新に向けての誘因

汚染コントロールに関して、削減費用を節約するための技術開発インセンティブ効果を有する。

また、対策技術がない者、対策を行わない者には、資金を負担してもらうことにより、市場の失敗を補正することが可能になる。

(3) デメリット

削減量の不確実性

適正な税・課徴金の率となっていない場合、削減できる量が不確実である。

徴収コスト

税・課徴金徴収のためのコストを要する。

(4) 適用条件

課徴金制度の適用条件としては以下のようなものが考えられる。

- ・ 水質汚濁の場合は、生活環境項目についての負荷を削減したい場合
- ・ 排出に対するモニタリングが実施可能な場合
- ・ 汚染者が排出量を減らしたり、行動を変えることが可能な場合
- ・ 技術革新の潜在的可能性がある場合

2. 分担金

(1) 分担金の考え方

分担金は、下水処理施設の整備や環境モニタリングといった環境対策に必要な費用の財源として、排出者に経済的負担を賦課する制度である。

(2) メリット

技術革新に向けての誘因

排出量に応じた負担とした場合には、税・課徴金と同様に、より効率的な技術の導入へのインセンティブが生じる。

共同処理施設建設・運転費用の確保

共同処理施設の建設・運転費用の確保ができる。

(3) デメリット

徴収コスト

料金の徴収コストがかかる。

運転費用負担の必要性

運転費用を負担する場合には、固定的な費用が必要等の理由で、汚濁負荷量を削減しても分担金の減少につながらない場合がある。

(4) 適用条件

分担金制度の適用条件としては、以下のようなものが考えられる。

- ・ 排出に対するモニタリングが実施可能な場合
- ・ 汚染者が排出量を減らしたり、行動を変えることが可能な場合
- ・ 技術革新の潜在的可能性がある場合

3. 排出量取引

排出量取引は、汚染物質の排出許容量の総量（又はベースライン）を設定し、個々の排出主体ごとに一定の排出枠を割り当て、その取引を認めるものである。

(1) 排出量取引の考え方

ある環境が許容しうる汚染物質の排出総量をあらかじめ決めた上で、一日当たりの汚染物質の排出量何トンというように定義された排出許可証を、その排出総量分発行し、各排出源に一定量初期配分する。

個々の排出源は、所有する許可証の範囲内に排出量を維持しなければならないため、その対応としては、自らが削減を行って排出量を減らすか、あるいは新たな許可証を購入して、所有する排出量を増やすかのどちらかとなる。また、逆に保有する許可排出量より排出量を減らして、余剰の許可証を売ることも出来る。

個々の排出源は、許可証を購入する費用（売却ならマイナスの値をとる）と自ら排出量を削減する費用の合計を最小化するように、排出量あるいは削減量を決定し、許可証の売買を行う。

理論的には、許可証取引の市場が競争的であれば、各排出源の限界排出削減費用が均等化し、排出総量目標を達成するための費用を最小にする。

(2) メリット

費用対効果性

一律の規制基準を課す場合より、費用効果的に削減が可能。特に完全な競争市場が形成される場合は、社会全体の削減費用を最小化することが可能。

技術革新に向けての誘因

余剰の許可証を売ることができるため、排出量削減のための技術開発、あるいは新しい技術を採用する誘因を与える。

(3) デメリット

取引区域拡大に伴う汚染の広域化・局所スケールの問題

地域的な汚染の場合、離れた排出源同士が取引すると、排出許可証を購入した排出源周辺の環境が悪化する可能性（ホットスポットが発生するおそれ）がある。

(4) 適用条件

排出量取引における適用条件を以下に示す。

- ・ 各汚染原因者の間で限界削減費用に差異がある場合。
- ・ 最大の環境汚染濃度が固定されている場合。
- ・ 限界削減費用の異なる者の中で、排出量取引が機能するために十分な数の汚染原因者が存在する場合。

以上をまとめると、図表 1-2-2 のようになる。

図表 1-2-2 経済的手法の概要及び活用のメリット・デメリットのまとめ

項目	内容	メリット	デメリット
税・課徴金	<p>排出税・排出課徴金 大気、水、土壌に対する汚染物質の排出や騒音の発生に賦課するもの 【支払者】排出者 【用途】 排出者における環境負荷低減対策に資する費用</p>	<p>費用対効果性 ・汚染物排出量の削減の際に社会全体の削減費用を最小限化することが理論上可能。 削減インセンティブ ・より汚染を削減するためのインセンティブが働く。 技術革新に向けての誘因 ・汚染コントロールに関して、削減費用を節約するための技術開発インセンティブ効果を有する ・対策技術がない者、対策を行わない者には、資金を負担してもらうことにより、市場の失敗を補正</p>	<p>削減量の不確実性 ・適正な税・課徴金の率となっていない場合、削減できる量が不確実である。 徴収コスト ・税・課徴金徴収のためのコストを要する。</p>
	<p>生産物税・生産物課徴金 生産、消費、処分に際して環境に有害な製品に賦課されるもの 【支払者】生産者 【用途】 生産者における環境負荷低減対策に資する費用</p>		
分担金	<p>下水処理施設の整備や環境モニタリングといった環境対策に必要な費用の財源として、排出者に経済的負担を賦課するもの 【支払者】排出者 【用途】 下水処理施設の整備や環境モニタリング等</p>	<p>技術革新に向けての誘因 ・より効率的な技術の導入へのインセンティブ効果を有する 共同処理施設建設・運転費用の確保 ・共同処理施設の建設・運転費用の確保</p>	<p>徴収コスト ・料金の徴収コストを要する。 運転費用負担の必要性 ・運転費用を負担する場合に、汚濁負荷量を削減しても分担金の減少につながらない場合がある。</p>
排出量取引	<p>汚染物質の排出許容量を総枠として設定し、個々の汚染主体ごとに一定の排出する権利を割り当て、市場においてその取引を認めるもの 【支払者】排出者 【用途】 汚染物質の排出総量の調整</p>	<p>費用対効果性 ・完全な競争市場が形成される場合は、社会全体の削減費用を最小化することが可能。 技術革新に向けての誘因 ・余剰の許可証を売ることができるため、排出量削減のための技術開発、あるいは新しい技術を採用する誘因を与える。</p>	<p>取引区域拡大に伴う汚染の広域化 ・局所スケールの問題：地域的な汚染の場合、離れた排出源同士が取引すると、排出許可証を購入した排出源周辺の環境が悪化する可能性あり</p>

第2章 諸外国における水質保全分野における経済的手法について

第1節 経済的手法の検討のねらい及び検討事項

本章では、我が国における水質保全分野における経済的手法の導入に向けた検討を進める上で、参考になるとと思われる欧米諸国における経済的手法の導入事例を分析することを目的とする。

欧米諸国における経済的手法の導入状況を概観すると、欧州諸国においては税・課徴金の導入事例が多く見受けられる。ただし、税・課徴金の導入に関しては、その導入目的から大きく3種類のタイプに分けられる(欧州議会「Effluent Charging Systems in the EU Member States」)。インセンティブ型に属するのがドイツ、デンマーク、財政支援型に属するのがベルギー、フランス、オランダ、スペイン、管理費用回収型がイングランド及びウェールズ、スコットランドである。そのため、各タイプから1~2ヶ国程度を調査対象国として取り上げることとした。具体的には、インセンティブ型からドイツを、財政支援型からフランス、オランダを、管理費用回収型からイングランド及びウェールズを取り上げた。

米国においては、他国に先駆けて排水分野での排出量取引が導入されている。そのため、米国に関しては排出量取引事例を中心に検討を進めることとした。

各国の経済的手法を整理するに当たっては、以下の5つの事項を中心にした。

- ・ **水質保全に係る直接規制の特徴(排出許可制度の概要等)**
- ・ **基本法、関連法体系(経済的手法の根拠法、規制法の関係)**
- ・ **経済的手法の種類、導入目的**
- ・ **経済的手法の特徴(対象者、対象物質、料率)**
- ・ **経済的手法導入の効果(成果が上がった理由、上がらなかった理由)**

第2節以降では、各国別に調査結果を整理していく。

第 2 節 米国

1. 水質保全に係る直接規制

(1) 連邦水質浄化法 (CWA: Clean Water Act)

米国の現在の水質保全施策は、1972年に制定された連邦水質浄化法(CWA: Clean Water Act)を基本としている。CWAは、水域への汚水排出の防止の国家方策と魚類・野生生物の保護と繁殖及び水中・水上でのレクリエーション実施を可能にする水質の実現について暫定目標を規定している。

CWAでは、点的汚染源を公共下水処理施設(POTWs: Public Owned Treatment Works)工場排水、公共下水処理施設に接続する工場排水の3つに分類し、それぞれ排出規制を設けている。

暫定目標を実現するために、以下の2段階の排出規制を実施している。

- ・ 第1段階：環境保護庁(EPA)によって産業類型ごとに定められた、一定レベルの技術に基づけば達成可能で、水質基準とは直接関係を持たない排水基準。(technology-based effluent limitation and standards: BPT、BCT、BAT、NSPSの4種類の基準)産業業種ごとに原則、全国一律の基準となっている。
 - BPT: Best Practicable Control Technology Currently Available
(現在利用可能な最善の実用可能な処理技術)
 - BCT: Best Conventional Pollutant Control Technology
(通常汚濁物質を処理するための最善の処理技術)
 - BAT: Best Available Technology Economically Achievable
(経済的に利用可能な最善の処理技術)
 - NSPS: New Source Performance Standards (既存発生源とは別の排水基準)
- ・ 第2段階：第1段階の基準では暫定目標が達成できない場合に、水域毎に暫定目標達成を目的として定められる水質基準(receiving water quality standards)。

全国汚濁物質排出除去制度(NPDES: National Pollutant Discharge Elimination System)

CWAの実施は、全国汚濁物質排出除去制度(NPDES: National Pollutant Discharge Elimination System)によって執行されており、各排出者は、NPDESによって排水排出許可を受けなければ排水を排出することができず、点源排出者の多くは、業種毎に定められた排出基準を遵守しなければならない。排出許可は、EPA若しくは州により、点源の直接排出者に対してのみ発行される。許可権限は第一次的にはEPAにあるが、州がEPA長官からNPDESプログラムの実施権限の移譲の許可を受ければ、州に許可権限が移る仕組みになっている。

対象となる汚染物質は、CWAで規定される通常汚濁物質5種類(conventional pollutants: BOD、TSS、pH、糞便性大腸菌群、油脂)と毒性物質(toxic pollutants)特別汚染物質(non-conventional pollutants: アンモニア、窒素、COD、全ての有害な排水など)である。

総量規制制度 (TMDL : Total Maximum Daily Load)

CWA では、点源の排水基準以外に水域の水質目標から定めた排水基準も採用している。これが総量規制制度 (TMDL : Total Maximum Daily Load) であり、州が定める水域の水質基準を達成するために許容されうる最大限度の汚濁物質排出総量と、汚染の排出源に対する汚染物質の排出割当量 (waste load allocation) が決められる。この TMDL 制度が、排出枠取引などの経済的手法導入の基盤となっている。

(2) 直接規制の効果

CWA 及び NPDES が運用されてから 30 年近くが経ったが、米国内の水域水質は 2003 年の時点で、河川の約 40%、小河川の約 45%、湖沼の約 50% が水質基準を達成していない状況である。

2. 経済的手法の導入

(1) 背景

米国においても日本と同様に、CWA のもとで点源対策 (主として下水道対策) を実施してきた。ところが、下水道整備に補助金を出して水質改善を行うということについて、十分に環境の改善につながっていないのではないかと、自治体が本来負担すべきものを負担していないのではないかと (補助金を効率的に使うべきではないか) という議論があり (根本は連邦財政の破綻が背景)、レーガン政権時に下水道を含む社会資本整備に対する連邦補助金が削減された。

削減された補助金に対しては他の手段で代替することが考えられたが、この時、点源対策である下水道整備以外にも予算が回るようにして、環境改善効果を高める工夫がなされた。州の基金 (SRF : state revolving fund) が設立され、対象範囲も面源にまで広げられ、水環境対策を含む社会資本整備が行われた。この背景のもとで、水質改善のためのより柔軟な手法として排出量取引が始められた。

(2) 排出量取引に関する方針と枠組案の公表

90 年代には、クリントン大統領の環境規制の改革 (Reinventing Environmental Regulation, 1995 年 3 月) を受け、EPA は 1996 年 1 月に「流域における排出量取引政策 (Effluent Trading In Watersheds Policy)」を、1996 年 5 月に「流域における排出量取引に関する枠組案 (Draft Framework for Watershed-Based Trading(“ Draft Framework ”))」を公表した。

「流域における排出量取引に関する枠組案」では、流域における排出量取引について、排出量取引の位置付け、水質目標を満たすための取引の原則、取引の経済性、取引の種類ごと (点源間及び施設内取引、前処理取引、点源 - 面源間取引、面源間取引) の留意点などについての情報が提供された。

EPA の試算では、1997 年の民間企業の排水処理対策費用は 140 億ドル (1997 年の期

中レートを基に1ドル=110円換算すると1兆5,400億円)、公共の処理対策費用は340億ドル(3兆7,400億円)であった(EPA,2000,「CWAに係る費用の事後評価:1972~1997」)。

一方、TMDLを実施するために必要な国家予算の草案(EPA,2001)では、水質改善のために経済的手法を導入することにより、年間9億ドル(990億円)の費用削減となると試算されている。例えば、コネチカット州の公共下水処理施設間での窒素の排出量取引を導入した場合、TMDLで要求されるロングアイランド湾への削減負荷量を達成するための処理費用を2億ドル(220億円)削減できると推定されている。

(3) 水質取引政策の公表

1996年の政策と枠組案に基づいて種々のパイロット取引事業が実施されたが、その実施過程で明らかになった限界や課題を解決するため、EPAは2003年1月13日に、全国の河川等への汚染物質の排出を削減するための「水質取引政策(Water Quality Trading Policy)」の最終版を公表した。この最終版では、水質に関する排出量取引の目的や、取引を行う際の要件が示された。

「水質取引政策」は、水質の改善のために経済的インセンティブを利用するものである。つまり、排出源が、CWAによる規制上の義務を果たすために、汚染負荷削減費用のより低い他の排出源によってもたらされた「汚濁負荷削減クレジット(pollution reduction credit)」を利用することを認めるものである。CWAの排水基準を変えずに、全体的な効率性を向上させ処理対策費用が削減されることとなる。

図表2-1-1「水質取引政策(Water Quality Trading Policy:2003.1)」の最終版の概要
・政策の背景と目的(本文中に概略を記述済み)

・取引の対象

EPAは、以下の場合に、州、州間行政庁及び団体が水質取引を実施することを支援する。すなわち、水質取引が:

- A. TMDLの策定が当該汚濁水域において急務になっている負荷量削減と水質基準推進を早期実現する場合。
- B. 努力と柔軟な手法によりTMDLの導入コストを削減する場合。
- C. 流域内の点源及び面源において自主的な負荷削減のための経済的インセンティブを確立する場合。
- D. 水質基準を達成するためのコストを削減する場合。
- E. 指定された全ての水利用のための水質基準を維持するため、開発による新たなあるいは増加する排水量を相殺する場合。
- F. 従来の規制によるよりも、より大きな環境面での便益が達成される場合。特に、湿地や野生生物、水鳥の生息地の復元や創出など、水質取引クレジットの創出により、要求される負荷削減以上に大きな付随的な環境上の便益がもたらされる場合。
- G. 構成する組織によって売買されるクレジットによって長期間の水質改善が確実な場合。
- H. 多様な環境と経済における便益の実現のための、湿地の復元や水質及び生物生息地の改善のための管理手法の導入といった生態系資源と連携している場合。

- ．水質取引政策の骨子
- A．CWAの要件
 - 水質取引及びその他の経済的手法に基づく計画は CWA と整合していなければならない。
- B．取引の地域
 - 水質取引を導入する地域は、TMDL によって承認された地域か流域内でなければならない。
- C．取引される汚染物質及び水質項目
 - EPA は、栄養塩類（すなわち、全リン及び全窒素）と懸濁物負荷、及びそれ以外の汚濁物質の取引を支援することとする。栄養塩類と懸濁物以外の汚濁物質の取引については、ケース・バイ・ケースで判断するが、州、団体あるいは EPA の取引パイロット事業、流域管理計画、あるいは TMDL か NPDES の許可によって、まず承認されていることが必要である。
 - また、溶存酸素に関連する汚濁物質について、適切な情報があるか水質影響との因果関係が明確な場合に限り、項目間での取引を認める。例えば、河川上流部での栄養塩類の削減と、下流部での BOD、あるいは河川水中の DO 減少の改善とを相殺するなどである。
 - PBT 物質（Persistent Bioaccumulative Toxics；残存性生体蓄積性有害物質）については、当面、取引を認めない方針であり、この 2～3 年のパイロット事業で情報を収集して検討する予定である。
- D．水質取引のベースライン
 - 水質取引の基本は、水質基準との整合性である。汚濁負荷削減クレジットという言葉は、TMDL による基準法による規制で求められる以上の負荷削減を意味している。
- E．取引が行われる場合
 - 1．水質基準を維持するための取引
 - 2．汚染水域における事前 TMDL 取引（Pre-TMDL Trading）
 - 3．TMDL における取引
 - 4．処理技術に基づく取引
 - 5．前処理取引
 - 6．施設内取引
- F．CWA との連携
 - 1．承認を得るための要求事項
 - 2．排出枠の排出許可証への反映
 - 3．公衆への告知、説明及び意見聴取の機会
 - 4．標準手法との整合性
 - 5．指定水利用の保護
 - 6．非後退原則（Antibacksliding）
 - 7．現状非悪化原則（Antidegradation）
- G．取引計画の信頼性の一般的要素
 - 1．法的権限と仕組み
 - 2．取引単位の定義
 - 3．クレジットの創出と有効期間
 - 4．クレジットの定量化と不確実性の記述
 - 5．規則と実施規定
 - 6．住民参加と情報の公開
 - 7．計画の評価
- H．EPA の監視の役割

(4) EPAのパイロット・プロジェクト

2002年には、全国で実施される11の取引事業に対し、EPAは2002年に80万ドル(2002年末の為替相場 1ドル=122.27円を基に算出すると約98億円)を超える財政上及び技術上の支援を行うことを公表した。11のプロジェクトには、ペンシルバニア州におけるチェサピーク湾支流の窒素負荷削減を目指すものや、コネチカット州における窒素負荷取引の評価等が含まれている。(図表2-1-2)

図表2-1-2 2002年にEPAからの支援があった11のプロジェクト

プロジェクト名	内容
チェサピーク湾流域窒素負荷低減取引 (Trading to Reduce Nitrogen Loads in the Chesapeake Bay Watershed - Conestoga River, PA)	チェサピーク湾への支流の窒素負荷を低減し、生息地を作り出すといった付加的な環境上の便益を目指すプロジェクト。
チェサピーク湾窒素取引向け電子取引システム開発 (Create an Electronic Marketplace for Nutrient Trading in Chesapeake Bay)	チェサピーク湾での窒素取引のためのインターネットを利用した取引所の開発。他の地域にも適用される可能性がある。
農業関係者に対する取引情報の提供 (Outreach on Trading to the Agricultural Community)	水質取引の概念やメカニズム、潜在的な便益について、農業相談員や農家に対して情報提供するもの。
コロラド川下流への瀬連負荷低減取引 (Trading to Reduce Selenium Loads to the Lower Colorado River)	TMDLが要求されているコロラド川下流の支流における高濃度のセレンを削減するための取引の枠組みの開発。セレンは主に灌漑水のような面源から発生する。
コネチカット州窒素取引に係る初年度評価 (First-Year Assessment of Nitrogen Trading in Connecticut)	ロングアイランド湾の窒素のTMDLを達成するために計画された、79箇所の排水処理施設における取引の初年度における実施状況の評価。
モンゴメリー周辺都市部・農業地帯からの表流水による影響低減取引 (Trading to Reduce Impacts from Urban and Agricultural Runoff near Montgomery, Alabama)	コーサ川と(または)タラパルーサ川における底質汚染を削減するための取引の可能性を調査するプロジェクト。
サクラメント川への水銀負荷低減取引に係る実現可能性評価 (Pilot Feasibility Assessment of Trading to Reduce Mercury Loads to the Sacramento River)	取引による水銀負荷削減の実現可能性の評価を支援するパイロット・プロジェクト
チャールズ川上流域への流入水増加 (Increasing In-Stream Flow in the Upper Charles River Watershed, MA)	チャールズ川における水質と流入水の減少に対処するために、下流で排水処理施設の処理能力を増やす代わりに、上流で地下水の再涵養を増やし雨水の流出を減らす方法を調査するプロジェクト
チート川の酸性排水低減可能性評価 (Evaluate Feasibility of Reducing Acid Mine Drainage in the Cheat River, WV)	鉱山の酸性排水による汚染を、NPDESによるよりも更に削減するための水質取引の可能性を評価するプロジェクト
ニューズ川流域窒素取引 (Nitrogen Trading in the Neuse River Basin, NC)	TMDLに適合するために排水処理施設からの窒素負荷を削減するための水質取引計画のための、運用上のガイドラインの作成
ウィスコンシン州における取引枠組み開発 (Pilot Trading Framework for State of Wisconsin)	ウィスコンシン州が将来、州の窒素取引計画の開発を行う際に役立てるための水質取引の枠組みの開発

(5) 水質取引の評価ハンドブックの公表

2003年7月には、水域での水質取引の導入を促進するために、「水質取引の評価ハンドブック (Water Quality Trading Assessment Handbook)」が発行された。このハンドブックでは、水質取引の実行可能性に影響を与えるいくつかの要因、すなわち、水質取引に適した汚染、取引の経済性、CWAの規制の枠組みの中で構築される取引市場、そして取引に関係する利害関係者について評価し、特定の水域における水質取引の利用可能性を評価する方法を提供している。(参考資料2)

図表 2-1-3 「水質取引の評価ハンドブック」のポイント

このハンドブックは、革新的な“取引”政策を利用するために、水域の関係者に水域の水質改善の可能性を評価する効果的な手段を提供することを意図して作られている。

第1章：汚染物質の適合性 (Pollutant Suitability)

水域の水質目標にとって重要な“共通の”または“取引可能な”商品が存在するかどうかを扱っている。特定の汚染物質や水域の条件に対して水質取引が適している。例えば、パイロット・プロジェクトからは、栄養塩(窒素及びリン)については、うまく取引できることが分かっている。金属や農薬などについては、取引可能かどうか精査が必要と考えられている。また、もし水域において削減量の供給が必要に見合えば、水質取引は水質問題を解決するツールになりうる。この章を読み、汚染物質の特徴や水域の条件を検討することで、取引を行うべきかどうかについて、よりよく判断することができる。

第2章：経済的魅力 (Financial Attractiveness)

汚染物質の取引市場の経済的側面を、潜在的な取引の経済性を検討することによって評価する方法について扱っている。取引の経済的魅力は、追加的な取引コストが、取引を行わなかった時に必要な追加的な削減コストより小さいかどうか依存する。取引が経済的に魅力的であるためには、排出者間の追加的なコストの差は、少なくとも、取引コストやリスクを埋め合わせることが出来なければならない。この章を読み、議論されているツールや手法を用いることで、取引を行うべきかについて、より多くの情報に基づいた判断を行うことができる。

第3章：市場インフラ (Market Infrastructure)

この章は、取引を促進するために必要な市場インフラを造ることができるかどうかを判断する助けになる。この章での分析は、市場を創設するための特定の設計図を提供するものではないが、ありうる課題に焦点を当て、他の市場の教訓から学ぶ道筋を示している。この章を読み、事例を検討することで、水域に特有の市場インフラに対するニーズや、水域に適合するメカニズム、市場を創設するために必要な関与の水準について、よりよく理解できる。

第4章：関係者の準備 (Stakeholder Readiness)

この章は、関係者の興味や、水質取引を推進するために必要な支援について扱っている。取引を推進しようとするのであれば、水域の他の潜在的な関係者と協同する必要がある。削減を最も多く産み出す、または消費する主体は、水質取引の推進に必要な関係者である。加えて、排出を行わない関係者からの適切な水準の支援がなければならない。この章を読むことで、他の関係者を関与させる方法についてよりよく理解ができる。

3．排出取引の導入事例

(1) タール・パムリコ川 (the Tar-Pamlico River) (ノースカロライナ州) における排水取引事例

活動が活発で、米国で最も知られた事業の一つ。市場ベースの環境事業において費用効果の考え方を示した事業とされている。

経済的手法導入の背景

タール・パムリコ川はノースカロライナ州東部を流れる、全長 290km、流域面積 14,000km²の川であり、河川はタール川、河口部はパムリコ川と呼ばれている。1980 年代の中頃から、河口部のパムリコ川において、植物プランクトンの大増殖、貧酸素等による魚類の死亡、水生植物の減少などの現象が多く見られるようになった。

市民団体の要請を受けて、1989 年に州環境管理委員会が設置され、この流域を栄養塩類監視水域に指定し、当初、公共下水処理施設に対する濃度規制を提案した。しかし、提案された水質を達成するには多大な費用がかかるために、公共下水処理施設側が難色を示した。

調査によると、富栄養化の原因は、流域全体から排出される栄養塩類（窒素及びリン）特に農業起源の窒素、リンが多いことが分かり、面源対策の重要性が認識された。そして州と排出者グループ（公共下水処理施設、耕種農家、畜産農家）、環境保護団体が議論を重ね、総合的な削減計画が立案され、その中で点源と面源間の取引プログラムが導入された。

取引制度の内容

a) 第 1 次削減計画 (Phase Ⅰ : 1990 ~ 1994 年) 点源の負荷削減対策

第 1 次削減計画では、河川への負荷が大きく、管理が容易なことから、点源である下水処理場と事業場を対象として排出量の削減が行われた。

州の環境管理委員会は、当初、排水処理技術に基づく点源の排水濃度基準の導入を検討したが、これに対して、排出者グループが 1989 年に組合を設立し、流域の 2 つの環境団体と共同で新規の総合的な栄養塩管理計画を州に提出した。排出者組合の構成は、タール川とパムリコ川に排出する下水処理場の管理主体である流域の市町村（14 郡）と企業である。

1989 年 12 月に州と排出者組合、環境団体は、点源と面源間における第一次の栄養塩類取引計画を策定する同意書に調印した。

同意書には、排出者組合メンバーが汚濁負荷削減に関する共同責任を負うこととし、与えられた年間削減総量目標（最終的に、窒素 200 トン、リン 15 トン）をもとに、組合が各メンバーに取引可能な排出権を分配することが盛り込まれた。

さらに、組合は排水濃度基準を守りながら州の定めた年間排出制限（フェーズ Ⅰでは窒素とリンの総排出量に対して排出制限を設定）を超えて排出を行う場合には、州の農業費

用配分プログラム（Agriculture Cost Share Program）における農業における最適管理実行指針（BMP：Best Management Practices、農業者が自発的に行うプログラム）の推進に資金を提供しなければならないとした。

この制度では、点源（下水処理場）間での排出量取引が行われるとともに、点源が全体として目標を超える排出を行う場合、面源対策に資金提供を行うため、点源 - 面源間の水質取引と呼ばれているが、厳密な意味では取引ではなく排出課徴金に近いものである。

第 1 次削減計画での栄養塩削減目標では、処理水の排出基準を窒素 6mgN/L（夏季 4mgN/L、冬季 8mgN/L）、リン 2mgP/L と設定し、5 年間で処理対策費用の上限を 1,180 万ドルとした（このうち、行政費用は 180 万ドル）。さらに、この費用と面源における総負荷量 200 トン/年（窒素 180 トン、リン 20 トン）を削減する費用と同等であると設定した。

この算定は近隣のコーワン川流域における BMP の平均対策費用（年間 1kg の栄養塩削減に係る費用）の実績値に基づいており、BMP による削減費用を栄養塩 1kg 当たり年間 56 ドルと設定した。また、安全係数を見込んで耕作地の BMP 費用を 3 倍、畜産の BMP 費用については 2 倍の取引率係数を設定した（ノースカロライナ州環境管理局、1992）。

問題点としては、次のようなことが指摘されている。すなわち、排出者組合の超過負荷の相殺という債務は、農業費用配分プログラムに支払をした時点で果たされる。しかし、BMP の運用と監視といった規制機能は、規制機関ではない土壤・水保全局(DSWC)が担うため、仮に BMP がうまく機能しなかった場合に強制力を伴った権限を発動することができない点である。

b) 第 2 次削減計画（Phase : 1995 ~ 2004 年）面源の排出削減対策を追加

第 2 次削減計画（1995-2004）は、1994 年 12 月に州環境管理委員会が設定した。第 2 次削減計画は、点源からの排出削減に加えて、面源の排出削減が主な目的とされた。第 1 次削減計画で構築された河口域数値モデルを使用して、河口への栄養塩類の流入量を、窒素は 1991 年に対して 30%削減、リンは 1991 年の水準に維持することが決められた。

この目標を達成するために、点源の排出者組合に対しては引き続き排出基準を設定（フェーズ では窒素、リンそれぞれに対して排出基準を設定）と水質取引を用いた排出削減が実施された。面源対策としては、1996 年から、9 つの面源の区分（農業、森林、市街地における雨天流出水、建設工事、腐敗槽、廃棄物埋立処分場、湿地、地下水、大気降下物）において、既存のプログラムに基づく自主的な行動計画が実施された。

州環境管理委員会は、面源における自主的取組では対策の進展が十分でないとし、2000 年 10 月に、面源対策に関する規則を公表した。この面源対策に関する規則では、次の 4 規則の適用を定めている。

1) 緩衝地帯の保護規則（Buffer Protection Rules）

3 つの緩衝地帯規則がセットで適用された。主たる規則は「緩衝域保護規則」

と呼ばれ、河川の両岸、湖沼、池、河口域における既存の岸辺植生の保護を求めるもので、水際から合計 50 フィートの距離にある岸辺の植生が保護の対象となる。残りの 2 つの保護規則は「緩衝域ミティゲーション規則 (the buffer mitigation rule)」と「緩衝域計画委任規則 (the buffer program delegation rule)」である。前者は、緩衝域保護規則で“ミティゲーションの観点から許容”と認められた行為に関し、申請者が承認を得るまでのプロセスを規定している。後者は、地方政府が管轄権限とともに緩衝域保護規則を実施する権限を得るための基準及びプロセスについて規定している。

2) 栄養塩管理規則 (Nutrient Management Rule)

栄養塩管理規則は、在住の土地所有者が所有地において肥料を使用する場合を除き、流域内で肥料を使用する者に対して、州が提供する栄養塩類管理の教育訓練を受講するか、自分で栄養塩管理計画を策定することを求める。

3) 雨天流出水規則 (Stormwater Rule)

雨水規則は、タール・パムリコ流域の 5 つの郡と 6 つの市町村に対して、2 年半の間に雨水管理計画を策定し、実行することを求めている。地域計画では、新規の開発行為の許認可において窒素流出量を 30% 削減することと、リン負荷量を増加させないことを盛り込むように求めている。

4) 農業規則 (Agriculture Rule)

農業規則は 2 つの規則から成り、1 つは流域農家への目標を定めるものである。目標は、規則が導入されてから 5 年から 8 年の間に窒素の負荷量を 1991 年より 30% 削減し、リン負荷量を 4 年間で 1991 年のレベルにコントロールすることである。

もう 1 つの規則では、窒素の負荷量削減目標を達成するためのプロセス及び手段を記述し、関係者間の協力や年次報告の提出を要請している。

関係者とそれぞれの役割

- 1) ノースカロライナ州環境管理局：窒素・リンの排水基準の設定、総排出量の算定、総排出量の点源と面源への分配、モニタリングなどを担当。
- 2) ノースカロライナ州環境管理委員会 (州環境管理局、流域自治体の下水処理当局、環境 NGO から構成される)：取引計画の策定、点源と面源間の取引料率の算定などを担当。
- 3) タール・パムリコ川流域組合：タール・パムリコ川流域にある自治体の下水処理当局から構成される排出者の団体：負荷削減対策の実施と BMP 費用を負担する。

取引制度の導入結果

1)実績

下水処理場の排水処理技術を検討した結果、排出削減費用の低減が図られたため、点源の排出量は上限に達していないが、タール・パムリコ川流域組合はBMPに対する資金提供を行っている。提供された資金は、97年までに85万ドルで、窒素22.7トン分に相当する。

2)効果と評価

第一次削減計画では、流域組合は処理施設の改善等により毎年の負荷削減目標量を達成し、7%の排水量増加にもかかわらず、窒素及びリンの負荷量を20%削減した。

排水処理施設のみで達成しようとした場合の負荷削減費用は、700万ドル(1994年12月末の為替レート 1ドル=100.13円で換算すると約7億円)必要と推定されたが、面源対策によって同じ削減量を約100万ドルで達成できるとしている。排水処理施設における年間200トンの目標削減量の約80%は、4万ドル未満の費用で達成された。

(2)ディロン貯水池(Dillon reservoir)(コロラド州)における排水取引事例

経済的手法導入の背景

ディロン貯水池はデンバー市域の飲料水源であり、また、湖周辺はスキー等の観光・レクリエーション地域でもある。

このディロン貯水池周辺は、70年代に人口が増加し開発が進み、また観光地として多くの観光客が訪れた。この結果、地域開発の影響で大量のリンが流入し富栄養化が進み、80年代には水質の悪化が深刻化した。

水質汚濁の原因の大半は、駐車場からの流出、リゾート地、農地で使用される農薬や肥料等の使用、腐敗槽からの流出といった面源からの排出であることが判明した。ついにはディロン貯水池を観光利用する人、開発関係者、水質悪化を止めようとする環境保護団体等の間で紛争が起きることとなった。

水質問題は、下水処理場を最高の技術水準の処理施設に改善するか、ディロン貯水池周辺の地域開発の一時凍結をしなければならぬところまで悪化した。

1984年にEPA、州政府の環境保全部局、下水処理場、リゾート施設といったディロン貯水池の利害関係者は“Phosphorus Club”と呼ばれる自発的集団を組織し、点源規制当局及び面源規制当局が別々に汚染管理政策を行うのではなく、全ての汚染源を統合し、流域全体でリンを管理することとし、排出量取引計画を導入する規定を盛り込んだリン管理計画を策定した。

こうしてディロン貯水池において、米国内で最初の点源対面源の排出量取引計画が導入された。

取引制度の内容

1984年に導入されたコロラド州のディロン貯水池に係る水質取引制度の対象物質はリンであり、栄養塩関連取引の最初のケースとして注目された。

対象者としては、主要な点源として下水処理場4、工場1、面源として腐敗槽（米国の浄化槽。日本の浄化槽と比べ、処理水質が極めて悪い）の整備などが想定され、点源と面源間での売買を目的としていた。

1984年に、集水域全体のリンの総排出可能量が1982年の水準に定められ、下水処理場には、それぞれの下水処理区域が1990年まで等しく開発できるような余裕をもって、州によって排出負荷量が割当てられた。

排出源の新設、または排出枠を超えて排出しようとするものは、排出枠を購入しなければならないとされ、取引は点源排出枠1に対して面源排出枠2で行わなければならないとされた。但し、点源間での取引については1:1でよいとされた。

この試みは、点源の数が限られていることに加え、下水処理場の高度処理によるリン削減費用がリン1ポンド当たり730ドルであるのに対して、面源対策でリン1ポンド当たり119ドルと推定され費用の差が大きかったことから、点源を新設・拡張する際には面源から排出枠を購入することが期待されたが、実際には取引は非常に少なかった（参照）。

関係者とそれぞれの役割

4つの主要な公共下水処理施設（POTW：Public Owned Treatment Works）と、いくつかの小規模の下水処理施設（WWTP）及び多様な面源が関係者となった。

取引制度の導入結果

1) 実績

取引は1984年から許可され、いくつかの取引事例が生じた。最初の取引事例は1990年代初頭に行われ、最近の取引は1998年に行われた。

98年に行われたCopper Mountain WWTPとFrisco WWTPとの取引では、Frisco WWTPが、自らのサービスエリア内で行われていた腐敗槽による戸別排水処理施設（80戸）を下水道管に引き込み、面源負荷を削減することで80ポンドの排出枠を獲得し、これをCopper Mountain WWTPに売却した。Frisco WWTPでは、排出枠の売却で得た資金を活用して戸別排出の下水道への引き込み管の建設費用に充当した。

しかし実際に行われた取引はこの例を含めて少なかった。その理由としては、点源の処理技術の向上により排出削減が可能になり、取引のインセンティブが低下したこと、この地域の経済の停滞に伴う排出量の減少により、取引の必要性が低下したこと、排出権の購入者はその必要性を示す必要があるなど煩雑な手続きであった（取引費用が高い）こと（R.W. Hahn and G. L. Hester, "Marketable Permits: Lessons for Theory and

Practice”, Ecology Law Quarterly 1989) 点源と面源の交換比率が 1 対 2 であり、取引を阻害したことなどが挙げられている。

2) 効果と評価

ディロン貯水池での取引の経験は、EPA「EPA Journal November/December 1991」によると、水質改善政策と人口増加・観光部門の発展を両立することが出来た点、流域アプローチにより、点源管理と面源管理を関連付けた点、多様な汚染源間の取引を認めることで、水資源を保全する費用を最小化した点、点源への強制と結合させることで、面源管理の誘因を提供したことなど、4 つの利益をもたらしたと評価されている。

この取引により、下水処理場は負荷削減のための高価な施設建設を避けることができた。また取引制度の過程で、下水処理場において安価にリンを削減する処理技術の向上がみられた。さらに、当初予想されなかった面源間取引も提案された。

(3) チェリー・クリーク貯水池 (Cherry-Creek Reservoir) (コロラド州) における排水取引事例

経済的手法導入の背景

デンバー市の東南に位置するチェリー・クリーク貯水池は、1950 年に洪水対策事業として建設され、現在、チェリー・クリーク流域の中心的なレクリエーション区域となっている。しかし、富栄養化により水利用に障害を与える藻類の大量発生が生じたことからレクリエーション利用とその他の利水対策のために、1984 年にチェリー・クリーク流域協会は貯水池における藻類発生を抑制するためのリン負荷基準を設定した。さらに、貯水池の TMDL の一部として、流域内の 12 の公共下水処理施設 (POTW) に対して TMDL を配分した。

取引制度の内容

貯水池へのリンの流入は、大半が都市の面源 (市街地などの都市的土地利用や下水道のない地区の生活排水等) からのものであったことから、リンの削減計画では面源対策を重視し、最適管理実行指針 (BMP) を採用し、排出量を半分にすることを面源に求めた。取引プログラムは、面源による 50% の削減が確認されたあと、さらに削減を行った時に、その削減分をクレジットとして点源に譲ることを認めるものである。

取引プログラムでは、2 種類の取引を認めている。1 つは、チェリー・クリーク流域水質規制局と点源の間で行われる取引 (The Historic Trade Project) であり、もう 1 つは、地方政府または土地所有者と点源の間で行われる取引 (The New Trade Project) である。

ここでいう点源は、公共下水処理施設、土地利用管理機関、工場等のことである。

関係者とそれぞれの役割

チェリー・クリーク流域水質規制局： 2 郡 2 市 2 町の代表者、7 つの水及び排水管理行政当局から成る。オブザーバーとして、地域、州、及び連邦の関連する 7 行政当局。資金計画、水質モニタリング計画の遂行、水質管理計画の支援、賦課金の徴収と計画の評価などを担当している。

取引制度の導入結果

1) 実績

計画が開始されてから 3 件の取引事例の実績がある。1 つの事例は、中規模の公共下水処理施設 (POTW) が他の公共下水処理施設 (POTW) からリンの排出枠を購入したケースである。他の 2 つの事例は、チェリー・クリーク流域水質規制局の積み立て排出枠から 20 ポンド (lbs : = 0.9kg) のリン負荷量を小規模の公共下水処理施設 (POTW) が購入したケースである。

2) 効果と評価

面源の排出削減は予想通りには進まなかったが、人口増加と開発の速度が予想を下回ったため、取引の必要性に迫られ自発的に取引に参画する公共下水処理施設 (POTW) はいなかった。

州当局の面源対策の費用は、貯水池の利用料や税金などで賄われたようである。また、このプログラムは面源対策を進めることが主な目的であり、経済性はそれほど考慮されていないと考えられている。

(4) ロングアイランド湾(コネチカット州)における排水取引事例

経済的手法導入の背景

コネチカット州環境保護局(CTDEP)は、ニューヨーク州環境保全局(NYSDEC)とEPAとの共同研究で、ロングアイランド湾の水質における問題の調査を行っており、この研究で窒素が海水の低酸素状況を引き起こす主な原因であることが明らかになった。

これを受け、CTDEPは、NYSDECとの協力のもと、州の水質基準を満たすためのロングアイランド湾流域から削減すべき窒素の量を示したTMDLをEPAに提出した。EPAは、2001年3月にこれを承認した。

TMDLでは、ロングアイランド湾においてコネチカット州の水質基準(主にDO:6.0mg/L)を達成するための窒素排出量の削減目標を算出している。具体的には、2000年の窒素排出量をベースラインとして、2014年までに窒素排出量を58.5%削減するという目標を設定している。

58.5%という目標値は、ロングアイランド湾における溶存酸素(DO)の改善度と窒素削減コストの相関関係をモデルにより計算し、最も費用対効果が高いと想定される場合の窒素削減量を示したものである。

但し、58.5%という目標値を達成したとしても一部の水域において短期間ではあるが上記水質基準を満たせないことが想定される。そのための追加措置として、対象流域以外の地域に対して窒素の削減対策を実施することが計画されている。

58.5%削減を達成するに当たっては、面源が10%、点源が64%削減という割当を行っている。

面源に関してはBMP(最適管理手法)を実施したとしても10%削減が限度であると考え、その分、削減量を管理しやすい点源に多くの負担を期待する結果となった。

ロングアイランド湾流域にある79の下水処理場(コネチカット州)全体の2000年における窒素排出量はモニタリング結果に基づき年間平均で48,709ポンド/日と算出されており、これを2014年までに17,774ポンド/日に削減することが目標となっている(64%削減)。各点源(下水処理場)に対する割当であるが、各処理場の排水量の全処理場の排水量に占めるシェアに基づき、窒素排出の年間最大許容量が分配される。この計画では、次に述べる窒素クレジット取引プログラムを認めている。

取引制度の内容

窒素クレジット取引プログラムにより、各点源(79ヶ所の下水処理場)は、窒素の削減目標を達成するに当たり、自ら処理施設を更新するという方法のほかに、オプションとして、窒素クレジットを購入することで目標を達成するという方法が認められている。

窒素クレジットは、1日当たりの量(ポンド)として測定され、排出許容量と実際の排出

量の差がクレジットとなる。取引は、窒素クレジット評議会（"Nitrogen Credit Advisory Board"）を通じ点源間で行われる形態をとっている。

取引に当たっては、各点源から排出された窒素がどの程度ロングアイランド湾に至るかを示す流達率が勘案される。一般に上流に行くほどこの割合は低くなり、下流に行くほどこの割合は高くなる。

窒素クレジットの価格は、2002年において、\$1.65=1ポンド（窒素、2002年末の為替相場 1ドル=122.27円で換算すると1ポンド=約202円）であったが、これは、以下のように計算される。

$$\{ \text{設備投資額 (2002年におけるローン返済額合計)} + \text{運営コスト (2002年において窒素処理に要した費用合計)} \} / \text{2002年における窒素削減量} = \$1.65$$

< 実際の取引の計算方法 (例) >

ニューキャナン下水処理場 (NEW CANAAN WPCF : 下流に位置) の場合

a. 日平均排出量の上限 (Permit Limit)	127ポンド
b. 実際の日平均排出量 (Annual Avg)	21ポンド
c. 流達率 (Transport Ratio)	1.00
d. 窒素クレジット (Credits (b-a) x c)	-106
e. 窒素クレジットの価格 (Cost of Credit)	\$1.65
請求額 (Invoice Amount) *	-\$63,839

* Credits (d) x Cost of Credit (e) x 365 days

チェーシャー下水処理場 (CHESHIRE WPCF : 中流に位置) の場合

a. 日平均排出量の上限 (Permit Limit)	205ポンド
b. 実際の日平均排出量 (Annual Avg)	468ポンド
c. 流達率 (Transport Ratio)	0.49
d. 窒素クレジット (Credits (b-a) x c)	128.87
e. 窒素クレジットの価格 (Cost of Credit)	\$1.65
請求額 (Invoice Amount)	\$77,612

同州では面源における窒素除去コストは高く、点源と面源間の取引のインセンティブは低いと考えられている。従って、現在のところ対面源取引は想定していないが、将来的に点源における窒素削減が限界にきた場合等において取り組む可能性がある。

関係者とそれぞれの役割

取引参加者は、79の下水処理場であり、コネチカット州環境保護局 (CTDEP) が、TMDLの設定、取引プログラムの運営機関である窒素クレジット評議会が取引の仲介・管理、モニタリングを行う。

取引制度の導入結果

1)実績

2002年度に取引制度が導入され、窒素クレジット評議会を介し、実際に取引が実施された。取引は、実質的には、窒素クレジット評議会と各下水処理場の間で行われる。即ち、各下水処理場は、当該年度における「実際の窒素排出量(日平均)」から「排出量の上限(日平均)」を引いた値に流達率を掛け、クレジットを算出する。これに当該年度のクレジット価格(2002年度の場合、\$1.65)を乗じた価格を窒素クレジット評議会が各処理場に請求することになるが、クレジットがマイナスである場合(実際の排出量が排出量の上限を下回った場合)は、逆に資金を得られることになる。(取引は、前年の12月31日の監査結果に基づいて、毎年1回、州政府から各事業場へ請求書を送るという形で実施される。)

2)効果と評価

TMDLの目標は予測より早く達成する見込みである。その理由として、クレジットを販売することにより資金を回収したいというインセンティブが強く働いたことが挙げられる。(上流にある点源においても処理施設を改善し目標を超過達成すれば資金が得られる。下流の方は流達率が高いのでよりインセンティブが高い。)

当初はクレジットの売り手と買い手はほぼ同数と予測していたが、2002年において、クレジットの売却側の方が多かった。州はクレジットを全て購入することになっているので、このために140万ドルの支出が必要となる。

取引の導入により、削減コストを20%節約できると推定されている(全体の削減コストは10億ドルである)。

合意形成方法

ロングアイランド湾の水質に問題があることについてはある程度共通認識はあったが、なぜロングアイランド湾の水質を改善する必要があるかに関して、州環境保護局が市民や自治体に対し、何度も会合やワークショップを開催するなど、啓発活動等を精力的に行った。

各点源に一律64%の削減目標を課したが、大規模な排出業者(全て下水処理場)に対しては、州による資金支援があるということで納得を得た。

また、各点源の同意を得るため、代表者に、窒素クレジット評議会に参加してもらっている。(窒素クレジット評議会には、州関連機関の代表者の他、主要な下水処理場の役員や各自治体の担当者等が参加している。)

(5) ニューズ川(ノースカロライナ州)における排水取引事例

経済的手法導入の背景

ノースカロライナ州は全ての発生源からニューズ湾への窒素負荷量を削減するために、ニューズ川流域に関する窒素管理戦略を構築した。ニューズ湾における水質基準として、クロロフィルの濃度(年平均 40ppb)が重視されている(ノースカロライナ州の水質基準でもある)。

クロロフィルの濃度は藻類の生育等と深くかかわっている。また、クロロフィル濃度は窒素の排出量に大きく影響され、クロロフィル濃度から窒素の排出量が推定される。

各年クロロフィルの濃度基準(年平均 40ppb)を達成するには、95年の湾への窒素排出量の30%を削減することが必要と算出され、これがTMDLに関する達成目標とされた。

ニューズ川流域にある各点源は、95年にモニターされた窒素排出量(ベースライン)の70%が排出許容量(絶対量で表示)として許可されることになり、2003年までに、またそれ以後も毎年これを達成しなければならない。

面源も、95年の面源の窒素排出量の30%削減という目標を設定している。なお、年により天候条件等が異なるため、達成できやすい年と達成できにくい年が出てくるが、長期的に見て95年の30%削減という目標の達成を目指している。

現在面源対策等の実行成果はモニタリング中である。5年後に許可証(permit)の期限が切れる時にもう一度TMDLが見直されるわけであるが、その際面源対策が十分に成果が上げられていないと判断されると、点源により厳しい対策を求めるようになることが考えられる。その場合、面源・点源取引を含めた取引制度が検討される可能性が高い。

取引制度の内容

a) 点源間での取引

ニューズ川流域に約110の点源があるが、そのうち30の主要な点源(29の下水処理場と1つの工場)が1つのグループ(下流域組合)を形成し、そのグループ全体に窒素排出許容量が割当てられている。グループの割当量は、メンバーの割当量の合計に等しい。

グループの割当量はグループ全体で達成すればよく、個々の割当量を遵守できない点源があったとしても、他の点源で目標を超過達成し、その結果全体の目標が達成できればいい。

110の点源のうち、グループに入っていないところ(残り80の点源)はそれぞれの割当量を個別に達成しなければならない。

水質取引は、同グループのメンバー間のみで認められている。取引をする場合、各点源から排出される窒素の湾への影響度合を示す流達率が勘案される。取引価格は、個々の点源の合意において決定される。

なお、下流域組合は、取引の管理・推進母体の役割を担っている。例えば、各点源の

湾への影響度合等を算出するモデルの構築、各点源の排出量等を示すデータ収集、取引に必要なデータの提供等を行っている。

b)面源との取引

点源・面源間取引は州法で現在のところ認められていない。但し、次回の許可証の更新時には、導入される予定であり、現在でも方針としては示している。その際、対面源との取引比率は、2：1にする予定である。

c)湿地回復基金

組合員あるいは非組合員が年間割当量を超えて排出する場合、州の湿地回復基金に対して相殺費用を支払わなければならない。

同基金は、湿地を回復する方策（例えば、湿地に水を戻したり、種を蒔いたりする、面源対策の一つ）として活用される。

組合員は窒素 1 ポンド当たり 11 ドル。非組合員は 1 ポンド当たり 22 ドル。州としては、組合を通じて汚染対策を進めることを目指しているため、こうした手段により組合に入るインセンティブを高めようと考えている。

上記方策の実施により窒素を削減することができるが、このスキームは点源の対策で目標削減量に不足した窒素と同等の量の窒素をこの方策により削減するという考え方に基づいている。また、この考え方は湿地回復方策がどの程度窒素の削減に寄与するかのデータに準拠したものである。

d)最適管理手法（BMP）

湿地回復基金以外の面源対策として、農業従事者を対象とした BMP（以下が例）が挙げられる。

- フィルターストリップ：農家の所有地にフィルターを付けることによって、汚染物質をろ過する。
- 緩衝地帯：草や木を植え、河川にすぐに汚濁水が流れ込まないようにする。

関係者とそれぞれの役割

ノースカロライナ州環境管理局が TMDL の策定、ニューズ川下流流域組合が取引の仲介・管理を行っており、取引参加可能者は、その組合に加入する 29 の下水処理場と 1 つの工場である。

取引制度の導入結果

1)実績

取引制度が導入されたのは2001年1月からであるが、まだ取引実績はない。

2)効果と評価

2001年1月以前のTMDLの作成過程の時期から30%削減が目標となることが予測されていたため、グループのメンバーの中には多額の投資をして、点源の処理を行った者も多かった。

このため、窒素の排出量が、1995年の調査結果(ベースライン)からすでに30%低減している。TMDLの基準を達成してしまい取引する必要が低くなったことがまだ取引の実施例がない理由となっている。しかし、取引制度導入は、削減努力のきっかけになったという点で成功と言える。

取引制度の導入は、将来水質汚染が悪化した場合、また基準が厳しくなった場合に取引を行い事態の悪化を回避できるメカニズムを設定したという意味でも意義があるとされている。

合意形成方法

初めは反対意見も多かったが、2年間にわたり、市民や関係者とのコミュニケーションを図り、合意を形成した。その際、運営委員会を設立するとともに、コミュニケーションの手段として、市民への公示、公聴会開催等を積極的に活用した。

州が、ニューズ川下流流域組合に、200万ドルの資金を与え、モデル構築、データ収集に力を注いだ。このモデルの信頼性、データの質が、関係者の割当等に対する同意を得るために非常に重要な役割を果たした。

市町村、大学研究者、点源の排出者等が関心を示して積極的に協力した。

一方で、湾に藻類が繁殖したということが全国的に報道されるとともに、健康にも影響があるとされ市民や関係者の関心が高まった。