

生態系サービスの市場化をととした 流域管理と農業環境保全

ーアメリカにおける水質取引制度を中心に

中山 琢 夫

I はじめに

今日、柔軟性に富み、費用対効果が高いという理由から、市場的なメカニズムを利用した、生態系サービスの市場化が注目を浴びている。それは、許可証（クレジット）を設け、取引可能にすることである。

アメリカ合衆国（以下「アメリカ」）、ミネソタ州に見られるような野生生物の生息地バンキングもまた、生態系サービスの市場化の一つの事例と位置づけることができるが、このほかヨーロッパの EU-ETS（The EU Emissions Trading System）、アメリカの RGGI（Regional Greenhouse Gas Initiative）、MGA（Midwestern Greenhouse Gas Reduction Accord、WCI（Western Climate Initiative）などの二酸化炭素のクレジットによる排出取引は、環境政策論的には、同様のシステムである。

近年、生態系サービス市場としての、水質取引（Water Quality Trading：WQT）が、注目されている。2013 年、アメリカ農務省（USDA）と環境保護庁（EPA）は、環境と経済に利益をもたらす水質取引をはじめとする市場ベースのアプローチを支持するパートナーシップを強化すると発表した¹。この制度は、事業者の排出処理コストを低減し、一方で、農村における新たな収入・雇用の機会、さらには水質や野生生物生息地の保全など、環境や経済にさまざまな利益をもたらすことが目標とされている。

1 EPA “USDA, EPA Partnership Supports Water Quality Trading To Benefit Environment, Economy,” *Newsroom, News Release By Date*, December 1, 2013. Accessed October 7, 2014. <http://yosemite.epa.gov/opa/admpress.nsf/d0cf6618525a9efb85257359003fb69d/41888687a8e96fdb85257c36005830d4!OpenDocument>.

表1 水質保全における直接規制と経済的手段の特徴

	直接規制	経済的手段	
		税・課徴金	排出取引
内容	・環境基準を設定 ・各事業者の排出量を直接制御	・排出量に応じて課金 (ドイツ・フランス・オランダ・イギリスなどが実施)	・各排出源に排出量を割り当てて、排出許可証を売買 (アメリカが実施)
利点	・各排出源の排出量を制御可能	・汚染制御や技術開発のインセンティブ ・社会全体の削減費用を最小化できる	・汚染制御や技術開発のインセンティブが生じる ・総排出量を制御可能 ・社会全体の削減費用を最小化できる
欠点	・排出削減のインセンティブがない ・社会全体の削減費用が高くなる	・税率・課徴金率が適正でないと、目標排出削減量を達成できない ・税・課徴金の徴収コストが必要	・特定地域に汚染が集中する可能性

出典：水質保全分野における経済的手段の活用に関する検討会報告書（H16年）を元に作成

生態系サービスが経済的に取引可能であるためには、そのサービスが、量的に計測可能でなければならない²。水質は、客観的な尺度で計測可能であり、取引されるべき生態系サービスとして、十分な要件を満たしているのである。

水質取引は、湖沼・流域などにおける水質改善を目的とした、排出取引制度のことである。取引のメカニズムは二酸化炭素の排出市場と同様で、汚染の限界削減費用が高い排出主体が自ら排出削減に取り組む代わりに、限界削減費用の低い主体からクレジットを購入し、これによって、限界削減費用の高い事業主体がその排出量をオフセットしようとするものである。

このように、市場原理を利用して限界削減費用の異なる汚染主体間で取引を行うことによって、社会全体の削減費用を最小化しながら排出削減を実現することが可能となるのである。水質取引では、点源の汚染主体と面源の農家との取引が行われている。こうした、農家の水質浄化への取り組みが、クレジットとして点源の汚染源、つまり工場や下水処理施設などの事業主体に販売することができる。こうした取り組みは、川上と川下をより強くつなぎ合わせ、バイオリージョナルな、自立的な流域社会が構築されることが期待されるのである。

本稿の目的は、今日アメリカにおいて注目されている、生態系サービスの市場化としての水質取引が、どのような理論のもとに、具体的にどのように実施され、どのような課題を持っているのかを明らかにすることである。

2 CIER, *Multiple Ecosystem Markets in Maryland: Quantifying the Carbon Benefits Associated with Nutrient Trading* (College Park: University of Maryland, 2010), 29.

II 水質保全に関わる環境政策

表1が示すように、環境政策手段は、環境基準を策定し汚染量を制御する「直接規制」と、汚染を削減することに対して経済的インセンティブを与える「経済的手段」の二つに大分することができる。さらに「経済的手段」は、税・課徴金という手法と排出取引に分類することができる³。

直接規制は、日本の水質対策において中心的に進められてきた手法である。直接規制では、環境設定された基準について汚染者である各事業者の排出量をモニタリングすることで、排出量を制御する。

直接規制には、それぞれの汚染源の排出量をコントロールできる、という点にメリットがある。ところが、このとき事業者には、排出量を削減することに対して短期的なインセンティブが発生しないことになる。事業者にとって排出量を削減することは、短期的にはその事業者が生産する主たる財・サービスを減産することになり、直ちに減収につながるからである。

ただし、企業にとって、直接規制を無視することによって企業イメージが悪化することは防ぎたい、というインセンティブが働くケースが考えられる。具体的には、減産するよりはむしろ、汚染除去装置を設置するというインセンティブが働くという場合である。この場合、何らかの補助金がない限り、企業にとっては自社負担で汚染除去装置を設置するための追加的な限界費用が必要となり、その費用は短期的には企業にとっての足かせとなる。

一方、社会的に考えてみると、限界排出削減費用が大きな事業者も小さな事業者も、一律に排出削減を減らすことが求められることになれば、汚染物質の排出削減に関する社会全体の費用は、比較的高くならざるを得ない。

水質保全に関する経済的手段のうち、税・課徴金は、ドイツ・フランス・オランダ・イギリス等、主にヨーロッパにおいて、排水課徴金として導入が進められている手法である⁴。

税・課徴金は、直接規制とは異なり、各事業者に対して一律に削減量を求める

3 栗山浩一「水質保全の経済分析」『環境研究』161号(2011年). Accessed October 7, 2014. http://www.env.go.jp/policy/keizai_portal/F_research/f-10-02.pdf.

4 税・課徴金も、その導入目的から、大きく3タイプに分けられる。第一タイプは、インセンティブ型であり、ドイツ、デンマークにおいて採用されている。第二タイプは、財政支援型であり、ベルギー、フランス、オランダ、スペインにおいて採用されている。第三タイプは、管理費用回収型であり、イングランド、ウェールズ、スコットランドにおいて採用されている。Directorate-General for Research, *Effluent Charging Systems in the EU Member States* (Luxembourg: European Parliament, 2001).

ものではなく、各事業者の汚染物質の排出量に応じて課金する制度である。したがって、各事業者の汚染物質削減に対する限界費用を均等化することで、社会全体の費用を最小化することができる、というメリットがある。また、各事業者にとっても、汚染物質の排出量を削減することで課徴金を削減することができることから、排出削減に対するインセンティブが生じることになる。さらに、排出の少ない技術導入に対する技術革新への投資のインセンティブも生じることになる。

ただし、人為的に設定される税率・課徴金が適切ではない場合には、必要な汚染削減量を達成できない可能性がある。さらに、税・課徴金を調整するためのコストも発生することになる。

アメリカなどが実施している排出取引は、個々の排出源に排出量を割り当て、それぞれの排出源の間でその排出許可証を売買する、という制度である。現在アメリカなどで実施されている水質取引の実際については、次節において詳細に説明する。

排出取引のメリットとしては、第一に、税・課徴金と同様に、汚染抑制や技術開発のインセンティブが生じることである。限界削減費用の小さな事業者は、排出削減を進めれば余った排出量に準じた排出許可証を市場に売ることができる。一方で、限界削減費用の大きな事業者は、削減することが困難な排出量分の排出許可証を市場から購入することで削減費用を節約することができる。

第二に、総排出量を、排出許可証の発行数によって、確実にコントロールできるというメリットがある。これは、税・課徴金よりも優る点である。第三に、税・課徴金と同様に、社会全体の削減費用を最小限に抑えることができる。

ただし、ある一定地域内での環境問題を対策とした排出取引では、地域の環境問題が特定地域に集中し、その地域の環境問題が深刻化する、というデメリットもある。たとえば、水質取引の場合を考えると、排出許可証を購入する事業者が、ある支流域に集まってしまった場合、その支流域では、実質的な汚染物質の排出量は削減されないことになる。憂慮すべきは、その支流域における排出許可証の購入が促進されることで、局所的な水質汚染が深刻化することである。

Ⅲ アメリカにおける水質取引制度

1. 水質取引制度の社会的背景

アメリカにおける水質取引は、水質保全法（Clean Water Act: CWA）の一環として行われていることが多い。水質保全法は、アメリカの河川や湖沼への汚染物質を含んだ水の排出を規制し、水質の基準を設定する目的で制定された法律で

ある。元々は、1948年に制定された連邦水質汚染防止法（Federal Water Pollution Control Act）であったが、1972年に同法が大幅に改正され、さらに、1997年の修正により、Clean Water Act: CWA という名称が定着している。

1977年の主な改正内容は、アメリカ全土一律の汚染物質規制基準が設けられたこと、環境保護庁（United States Environmental Protection Agency: EPA）に、水質規制プログラム運営に関する権限を与えること、下水道管理施設建設の為に基金を連邦政府の財源から捻出することなどが定められた。1990年代にも、CWAに関連するいくつかの条文が改正され、人・野生動物・水生生物等の生命を守る為の汚染物質基準が定められている⁵。

CWAでは、水域の化学的・物理的・生物学的状態を修復・維持することが、目的とされている。原則的に、汚染物質の水域への排出は違法であると定められており、点汚染源からの汚染物質の水域への排出は許可制となっている。同時に、非点源からの排出プログラム、および、湿地等の浚渫・埋立にかかるプログラム等も追加されている。

CWAでは、工場や下水処理施設などの点源の汚染源からの排水に対して基準を設定し、直接規制によって水質対策を行ってきた。直接規制による水質保全に係る費用は大きく、水質保全に占める費用は、2012会計年度においてもEPAの予算の最大の割合を占めている⁶。EPAにとって、水質保全にかかる費用の削減

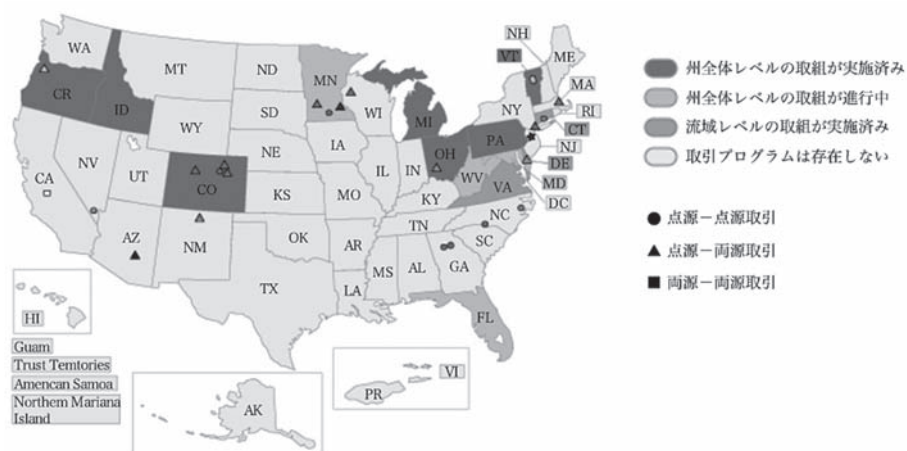


図1 アメリカにおける水質取引の実施状況

出典：Kibler and Kasturi⁷

5 日本貿易振興機構（JETRO）「米国における水質・大気排出規制の動向」, 2012年, 16.

6 EPA, “FY2012 EPA Budget in Brief,” February 2011. Accessed October 7, 2014.
<http://nepis.epa.gov/Adobe/PDF/P100A5RE.PDF>, 9.

は喫緊の課題となっているのである。そこで、水質取引は、費用対効果に優れる手法として、注目されているのである。

一方、アメリカでは、農業による水質汚染もまた深刻な問題である。農業をはじめとする非点源からの汚染を削減することは、社会的な問題である。アメリカ農務省（United States Department of Agriculture: USDA）には、農家が、環境にやさしい規範農法（Best Management Practice: BMP）を導入する際にかかる費用を、この水質取引によるクレジットの販売によって相殺するとともに、農家の追加的な収入を狙いたいという思惑がある。

このような、EPA の思惑と USDA の思惑がうまくコラボレーションすることができれば、流域の水質はよくなり、財政負担も減るだけでなく、農家も水質保全に取り組むことで追加的な収入を得ることが期待されるのである。こうして、流域あるいは地域がまとまった、水質保全を通じた循環型社会を、展望することができるのである。

2. 水質取引プログラムの実施状況

図 1⁷ に示されるように、2007 年の段階で、全米 20 州において水質取引のプログラムが実施されている。また表 2 に示されているように、WRI（World Resources Institute）の調査によると、2008 年、世界中で 57 の水質取引プログラムがある中で、26 が運用中であるという。その大部分は、アメリカに集中しており、その他には、オーストラリアに 3 プログラム、カナダで 1 プログラムが運用されている⁸。表 2⁹ 中、取引形態（Types of Trade）のうち、PS は点源（Point Sources）を、NPS は非点源（Non Point Source）を表している。非点源とは、主に農場のことを指している。点源とは、主に下水道処理施設や工場などの排出源のことを指しているから、工業部門と農業部門との間で、クレジットの売買がおこなわれていることがわかる。クレジット化される取引対象は、リン、窒素が多く、COD、BOD や沈殿物が取引対象とされている事例もある。

点源と非点源の違いは、政策立案を行うにあたり重要となる。汚染物質排出の

7 Virginia Kibler and Kavya Kasturi, "States of Water Quality Trading Today," *Ecosystem Market Place-A Forest Trend Initiative*, October 2007. Accessed October 7, 2014.

http://www.ecosystemmarketplace.com/pages/dynamic/article.page.php?page_id=5335§ion=home&eod=1.

8 Mindy Selman, Suzie Greenhalgh, Evan Branosky, Cy Jones, and Jenny Guiling, "Water Quality Trading Programs: An International Overview," *WRI ISSUE BRIEF -Water Quality Trading* 1 (2009): 4.

9 Ibid.

表2 水質取引プログラムの具体例

プログラム名	州 / 国	取引タイプ	市場タイプ
Hunter River Salinity Trading sheme	New South Wales, Australia	PS-PS	Exchange market
South Nation River Watershed Trading Program	Ontario, Canada	PS-NPS	Clearinghouse
South Creek Bubble Licensing Scheme	New South Wales, Australia	PS-PS	Clearinghouse
Murray-Darling Basin Salinity Credits Scheme	Southeastern Australia	N/A	Bilateral
Grassland Area Farmers Tradable Loads Program	California, U.S.	NPS-NPS	Bilateral
Bear Creek	Colorado, U.S.	PS-PS/NPS	Bilateral
Chatfield Reservoir Trading Program	Colorado, U.S.	PS-PS/NPS	Sole-source offsets
Cherry Creek Reservoir Watershed Phosphorus Trading Program	Colorado, U.S.	PS-PS/NPS	Sole-source offsets
Lake Dillon (Dillion Reservoir) Trading Program	Colorado, U.S.	PS-NPS	Bilateral
Long Island Sound Nitrogen Credit Exchange Program	Connecticut, U.S.	PS-PS	Clearinghouse
Delaware Inland Bays	Delaware, U.S.	PS-NPS	Sole-source offsets
Lower Boise River Effluent Trading Demonstration Project	Idaho, U.S.	PS-NPS	Bilateral
Middle Snake River Demonstration Project	Idaho, U.S.	PS-PS	Bilateral
Minnesota River Basin Trading Program	Minnesota, U.S.	PS-PS	Bilateral
Rahr Malting	Minnesota, U.S.	PS-NPS	Bilateral
Southern Minnesota Beet Sugar Cooperative Program	Minnesota, U.S.	PS-NPS	Clearinghouse
Las Vegas Wash	Nevada, U.S.	PS-PS	Clearinghouse (aggregate permit)
Taos Ski Valley	New Mexico, U.S.	PS-NPS	Sole-source offsets
Neuse River Basin Total Nitrogen Trading Program	North Carolina, U.S.	PS-PS/NPS	Clearinghouse (bubble permit)
Tar-Pamlico Nutrient Trading Program	North Carolina, U.S.	PS-PS/NPS	Clearinghouse
Great Miami River Watershed Trading Pilot	Ohio, U.S.	PS-PS/NPS	Clearinghouse
Alpine Cheese Company/Sugar Creek	Ohio, U.S.	PS-NPS	Bilateral
Clean Water Services/Tualatin River	Oregon, U.S.	PS-PS/NPS	Bilateral, Sole-source offsets
Pennsylvania Water Quality Trading Program	Pennsylvania	PS-PS/NPS	Exchange market
Virginia Water Quality Trading Program	Virginia, U.S.	PS-PS/NPS	Clearinghouse, Bilateral
Red Cedar River Nutrient Trading Pilot Program	Wisconsin, U.S.	PS-NPS	Bilateral

出典：Selman et al. 2008

※ PS:点源(Point Sources)、NPS:非点源(Non Point Source)

実態について、情報の対称性に基づき、汚染者と政策立案者が同じ情報を共有していることが基本条件となるが、点源汚染の最たる例である工業型汚染は比較的この条件をみたす。工場や事業所などから発生する産業排水は、水質汚濁法によって詳細な汚染状況の届け出が必要とされており、排水に含まれる汚染物質についても排水基準が存在する。したがって、こうした場合には、排出源と汚染状況を「点」として把握できるのである。

一方、非点源である農業分野からの排水問題では、汚染状況の届け出義務はな

く、畜産以外では法的な基準もない。非点源における水質浄化によって得られたクレジットを売買しようとする場合には、モニタリングのあり方については、慎重に議論しなければならないのである。

3. 水質取引プログラムの市場タイプ

表2では、水質取引の4つの市場タイプ (Market Type) に分類されている。①相対取引 (Bilateral Exchange)、②単一源オフセット (Sole-source offsets)、③クリアリングハウス (Clearinghouse)、④市場取引 (Exchange Market) である。

相対取引 (Bilateral Exchange) とは、当事者間1対1の相対交渉により、売買における数量・価格を決める取引のことをいう。価格は、バーゲニングのプロセスをとって決定され、市場価格によって単一化されるものではない。そのため、この取引構造は、一般的に取引費用が高くなると言われている。26の全取引中、10の取引が、この相対取引をとって成立している。ただし、バージニア水質取引プログラム (Virginia Water Quality Trading Programs)、トゥアラティン川水質取引プログラム (Clean Water Services/ Tualatin River) は、単一源オフセットとのハイブリッド方式で運用されている。

単一源オフセット (Sole-source offsets) は、ある参加主体が別の場所での排出削減を達成したり、あるいは、その地点での排出量を基準以上に削減したときなどに、排出量を増やすことが認められた場合に発生するオフセットのことである。いずれの場合にも、排出量は総量規制によって合意されている。このオフセットには、5つの運用中のプログラムが分類される。

クリアリングハウス (Clearinghouse) とは、専門の精算機関 (クリアリングハウス) が精算業務を行い、売買契約の確実な履行を担保するシステムのことである。クリアリングハウスは、クレジットの売り手と買い手を直ちに結びつける役割を担っている。クリアリングハウスは、窒素クレジットの価格のような変動的な価格を、一定の商品価格に変換する。

クリアリングハウス取引は9つのプログラムで運用中である。そのうちのひとつであるバージニア水質取引プログラムでは、クレジットを購入する必要があるという決定を受けた施設は、クリアリングハウス基金に料金を支払う。この基金によって、排出削減が達成された規制をうけるコミュニティや、規制外の非点源コミュニティから生まれた窒素クレジットが購入される。このクリアリングハウスは、クレジットの売買を単純化することから、かかる取引費用を低減させリスクを軽減することができる。このタイプの取引形態は、規制をうける主体の数が多い場合に効率的であり、規模の経済性が達成される。

市場取引 (Exchange Market) とは、オンラインのような公共的な場において、

商品と価格が透明性をもって売り手と買い手によって持ち寄られるシステムである。交換は、売り手と買い手との間で、公開情報と貨幣との流動的交換によって実施される。ハンター川塩分取引プログラム（Hunter River Salinity Trading Scheme）や、ペンシルバニア水質取引プログラム（Pennsylvania Water Quality Trading Program）ではこの方式が用いられている。オンライン市場については、ガン湖（Gun Lake Tribe Trading Initiative）、メリーランド（Maryland's trading program）、ウェストバージニア（West Virginia Potomac Water Quality Bank and Trade Pilot）などでも準備が進んでいる。

Ⅳ 水質取引制度の課題

こうした水質取引制度は、導入を見据えて検討している地域が多いことからわかるように、費用を最小化しつつも流域全体の水質汚染を軽減することができる可能性を持った手法として期待度は大きいものの、さまざまな課題もあきらかとなってきた。

とくに、農家を対象とした取引制度はアメリカにおける一部の流域に限られている。また、実施中のプログラムにおいてもその取引が活発ではない、という事例も少なくない。それは、排出取引の領域において、水質を取引するという固有の問題がある。こうした問題は、以下の3点に集約される¹⁰。

1. 排出源の位置関係

一つ目は、水質取引では、排出源の位置関係に注意を払わなければならない、という問題である。二酸化炭素の排出取引とは違い、とくに河川の上流域と下流域の位置関係を考慮しなければならない。

たとえば、上流域と下流域でそれぞれ同量の排出削減がなされたとすると、河口における水質改善の貢献度は、一般的に下流域のほうが高い。上流域からの汚染の場合、川下への途中で拡散されたり、自然の浄化作用によって、河口に達するまでに汚染負荷量が減少するためである。このように、水質取引においては、クレジットの売り手と買い手の位置関係が重要となってくるのである。

さらに、クレジットの買い手が同一地域に集中してしまうと、取引によって排出が局所的に増加する。つまり、その地域では排出する権利が集中してしまい、

10 田中勝也「食料資源と水環境—農業における水質汚染をどう解決するか」、馬奈木俊介編『資源と環境の経済学—ケーススタディで学ぶ』（昭和堂、2012年）、30-43。

水質が悪化するホットスポットとなってしまう可能性がある。点源間どうしの取引においても、同様のことがいえるが、農家を対象とした非点源と点源との取引においては小規模な取引主体が多数参加することが予想されるから、状況の把握と対応はより難易度を増すことが予想される。

2. 非点源汚染の不確実性

二つ目は、非点源と点源の取引の制度設計において、非点源汚染の不確実性を考慮する必要がある、ということである。非点源汚染は、気象条件や季節要因に大きく左右される。つまり、排出負荷量は年間を通じて一定ではない。さらにそのモニタリングには不確実な要素が伴う。

現在行われている水質取引においては、非点源と点源の負荷量を同等とは扱わず、取引比率（Trading Ratio）を設定することが多い。たとえば、同量の取引対象について、2:1、ないしは3:1の比率を掛け合わせるのである。つまり、点源汚染者が、自らの環境負荷を1単位オフセットする場合、非点源汚染者から2単位、ないしは、3単位の削減クレジットを購入しなければならないのである。

3. インセンティブの確保

三つ目は、取引制度を導入することで、参加利害関係者にどうインセンティブを付与していくか、という問題である。一部の水質取引では、制度設計や取引中間に関わるステークホルダーに十分なインセンティブが付与できておらず、制度が十分に機能していない、という一面もある。

インセンティブを十分に確保でき、制度がうまく機能しているとされる事例としては、オハイオ州におけるアルパイン・チーズ社の取り組みが挙げられる。アルパイン・チーズ社によるシュガー川での水質取引（Alpine Cheese Company / Sugar Creek）では、利害関係者に対する適切なインセンティブを付与することで、小規模ながらも着実に取引実績を伸ばしているという。運用開始から2010年までに、25農場で100地区画の水質対策が実施され、5カ年計画で始まったこの水質取引では、開始後3年で排出削減目標値を達成し、同プログラムは流域全体に拡大する計画が検討されているという。

このプログラムが成果を上げている理由のひとつは、適切なインセンティブのもとで、産学官の連携体制が確立されていることにある¹¹。このプログラムの制度

11 西澤栄一郎「農業部門の窒素・リン削減手法としての水質取引」『2011年度日本農業経済学会論文集』（日本農業経済学会、2012年）、409-16.

設計は、オハイオ州立大学、土壌・水保全区（Soil and Water Conservation District：SWCD）の協働作業で進められ、農家との削減クレジット契約をSWCDが担当、全体調整と流域水質モニタリングをオハイオ州立大学が担当している¹²。このように、主要業務を分担しつつ、取引で生じる利益を、アルパイン・チーズ社を含む三者間で分配しているため、それぞれのインセンティブが維持されているのである。

このように、水質取引では一般的に、制度の設計・運用において多くのステークホルダーが関わる事がとなるが、各ステークホルダーに配慮した適切なインセンティブを付与することが、成功のための重要な条件であるといえるだろう。

V まとめ

本稿では、生態系サービスとしての、良好な水質の維持・保全をととして、川上と川下を結び、バイオリージョナルな地域自立を実現するための、生態系サービスの市場、とりわけ、水質をクレジットとした、市場化の可能性について議論した。

まず、水質保全に関わる環境政策を理論的に整理した。とりわけ、アメリカの水質取引制度では、環境保護庁（EPA）と農務省（USDA）によって、確実に総量規制でき、さらに費用対効果が高い政策として、実施されていることが明らかとなった。

次に、水質取引制度の実際について、アメリカでの事例を中心に、社会的背景を踏まえた上で、水質取引制度の実施状況を明らかにし、実際に運用されている取引タイプを4つに分類し、それぞれの特徴を概説した。

このような事例研究から、水質取引制度の課題が抽出される。第一に、水質取引制度特有の課題である排出源の位置関係である。第二に、気象条件や季節要因に大きく左右される、非点源汚染における排出負荷量の不確実性の問題である。第三に、参加利害関係者にどのインセンティブを付与するか、という問題である。

アメリカでは、工業や下水処理場などの点源からの水質汚染だけではなく、農業・畜産部門を中心とした非点源からの水質汚染を軽減するという環境的目的と、社会的にみて最も費用対効果の高いという経済的目的の二つの狙いをもって、水質取引制度が実施されているのである。

12 Jason S. Parker, Richard Moore, and Mark Weaver, "Developing Participatory Models of Watershed Management in the Sugar Creek Watershed (Ohio, USA)," *Water Alternatives* 2, no. 1 (2009): 82-100.

ABSTRACT

Watershed Management and Agri-environmental Preservation: Water Quality Trading in the United States

Takuo Nakayama

These days, Ecosystem markets that use market mechanism are given attention because of their flexibility and cost effectiveness. This system sets credits then let them tradable. Furthermore Water Quality Trading (WQT) scheme is discussed as an important Ecosystem market method recently. Most WQT schemes are carried out in North America.

WQT is emission trading in order to improve water quality in rivers, lakes or marshes. By the same manner as the emission market for carbon dioxide, the player who has high marginal abatement costs purchases pollution credit from another player who has low marginal abatement costs, instead of reducing emissions. Market-based programs to reduce pollution are not new in the United States.

In WQT, credits are trading between Point Source (PS) and Nonpoint Sources (NPS). Credits are generated by NPS dischargers represented by farms. The credits will be purchased by PS polluters represented by factory or sewage disposal plant. In this scheme, the purpose of both watershed management and agri-environmental conservation would be achieved at the minimum social cost.

The purpose of this paper is to clarify the theory, situation, and the problem of WQT in the United States,

First, I survey mainstream environmental policy methods for water quality conservation. Environmental policy methods are divided into two types: direct regulation and economic methods. Furthermore, economic methods are divided into two types: tax (surcharge) and emissions trading. The economical method has the advantage of cost effectiveness better than direct regulation. On other hand, emission trading can regulate gross emissions. WQT is

categorized emission trading.

Next, I review WQT in the US. Most WQTs are implemented as a part of the Clean Water Act (CWA). Conventionally CWA has imposed direct regulation, but the cost has been expensive. Therefore, Water Quality Trading was installed as a cost effective method to control total emissions. Between PS and NPS trading, credits are generated by NPS discharger like a farm. The credit will likely be purchased by a PS that needs to meet its permit right. I classified ongoing WQT markets into four types.

Then, I discussed WQT's three problems. The first problem is locating the source of emission. If buyers of credits concentrate in a particular place, a "Hot Spot" would occur. The second problem is the uncertainty of NPS. NPS is influenced by the weather and seasonal elements. Monitoring will be difficult because of these uncertainties. The third problem is how to keep incentives for participants. Some WTQs do not work well because they cannot give enough incentives to the core participants.

