

해양오염 방지를 위한 수산업규제의 경제적 효과

— 산업간 요소이동을 중심으로 —

김 은 채*

Welfare Effects of Marine Pollution Control in Fisheries Industry

— Interindustry Factor Movements —

Kim, Eun-Chae

目 次

| | |
|---------------------|----------------------|
| I. 서 론 | 2.2 노동이동의 경제적 효과 |
| II. 모 델 | 3. 최적 공해규제 수준 |
| 1. 공해유발 자본시장의 균형 | 3.1 규제비용이 들지 않는 경우 : |
| 1.1 선별적 조세부과의 효과 | 선별적 최적조세 |
| 1.2 벌금부과의 효과 | 3.2 규제비용이 드는 경우 |
| 2. 노동이동 | III. 결 론 |
| 2.1 공해유발자본에 대한 벌금부과 | 참고문헌 |

I. 서 론

환경문제는 경제성장의 부차적인 문제로 성장의 초기과정에서 가끔 무시되기도 하고, 간혹 그러한 사례가 발생되었다 하더라도 사회적 파급효과를 감안해서 그러한 문제가 사회적으로 부각되지 않았었다.

우리나라의 경우 경제성장의 일환으로 공해와 관련된 많은 사양산업의 국내이전 등으로 해서 공해유발자본의 국내유입이 무분별하게 진행되어 왔다. 그리고 관련법규의 애매성, 규제의 완화 및 규제가 실시되었다 하더라도 엄격한 규제가 실시되지 않은 결과 그 사회적 폐해의 정도가 연일 매스컴에서 취급할 정도로 심각한 상황에 이르렀다.

수산가공업의 경우 어류의 폐기물을 불법적으로 해양에 투기로 인해 해양을 오염 시키고 있고, 양식업의 경우 단위면적당 시설과잉으로 인한 성장의 지둔, 산소결핍, 그리고 패류끼리의 충돌로 인한 패각으로 말미암아 연안의 오염, 그리고 국제적으로 문제가 되고 있는 어

* 부산수산대학교 인문사회과학대학 무역학과 부교수

구시설물의 불법제거 등으로 해양오염을 가중시키고 있다.

이제까지 환경규제와 무역과 관련된 논문들을 살펴보면 다음과 같다. 환경오염문제의 부분 및 일반균형적 접근으로 초국경오염문제(K. Krutilla(1991)), (J.D. Merrifield(1988)) 및 국제간 불법폐기물처리모델(B.R. Copeland(1991)) 등이 있고, 그리고 환경오염문제를 개인기업의 입장에서 살펴본 최적벌칙수준의 결정모델(H.D. Harford(1978, 1987), D.R. Lee(1984)) 등이 대체적인 접근이다.

그리고 국제적 요소이동에 관한 최근의 논의에 대해서는 다음과 같은 논문들이 있다. (J. N. Bhagwati & T.N. Srinivasan(1983), G. Calvo & S. Wellisz(1983), R.A. Brecher & E.U. Houdhr(1987), V.K. Ramaswami(1968), W.J. Ethier(1986), E.W. Bond & T. Chen(1987), R. J. Ruffin(1984), R.W. Jones & I. Coelho and S.T. Easton(1986)) 등 다수의 논문이 있다.

본 논문은 국제적 요소이동모델을 해양오염 방지를 위한 국내수산업규제에 응용하려고 하며 특히, 산업간 요소이동을 중심으로 논의하고자 한다. 본 논문의 구성은 다음과 같다.

첫째, 산업간 요소이동에 의한 효율적인 자원배분과 관련시켜 공해유발 자본시장에서의 선별적 조세부과 및 벌금부과효과를 살펴보고,

둘째, 수산업과 타산업간에 노동이동이 있는 경우 앞에서 언급한 제효과가 어떻게 달라지는가를 조사하고,

셋째, 최적공해수준을 결정하는데 있어서 규제비용의 유무에 따라 분석해보고자 한다.

II. 모 델

1. 공해유발 자본시장의 균형

1.1 선별적 조세부과의 효과

수산업이 타산업보다 자본이 풍부하지 않고, 상대적으로 노동이 풍부하다고 가정한다. 이때 수산업은 타산업의 공해유발자본에 대해서 조세로써 그 유입을 방지하려고 한다고 하자¹⁾. 타산업의 자본렌탈은 r^* 이고 수산업의 자본렌탈은 r 이라고 할 때, 수산업은 공해유발자본이 수산업에 유입되지 않게 하기 위해서는 $t \geq r - r^*$ 되게 조세율을 책정해야 한다. 조세를 최소한으로 책정되게 하기 위해서

$$r = r^* + t \quad (1-1)$$

되게 정책적으로 조세율을 정해야 한다. 수산기업은 일정한 산출고를 생산하는데 있어서 비용 최소화 방법을 선택하려 할 것이다. 규모에 대한 수확불변인 생산함수는 다음과 같은 조건 즉, $F(L, K) = Lf(k)$, $k = \frac{K}{L}$, $f' > 0$, $f'' < 0$ 을 가진다고 가정한다. 기업은 일정한 요소가격 하에서 비용최소화문제를 해결하기 위해서 위 생산함수의 1차조건을 만족시켜야 한다. 즉,

1) 논의의 전개를 위해 편의상 비공해자본은 수산업과 타산업의 자본렌탈은 같다고 함.

해양오염 방지를 위한 수산업규제의 경제적 효과

$$f'(k) = r \quad (1-2)$$

$$f(k) - kf'(k) = w \text{ 혹은 } f(k) - kr = w \quad (1-3)$$

(1-2)의 r 은 기업의 이윤이 제로가 되는 조건이고, (1-3)의 w 는 노동의 한계생산력과 실질임금과 같게 되는 관계를 나타낸 것이다.

(1-3)과 (1-1)을 미분하여 정리하면

$$dw = -kf''(k) = -kdr = -k(dr^* + dt) \quad (1-4)$$

(2)를 역함수로 k 에 대해서 함수로 나타내면

$$k = k(r), \quad \frac{dk}{dr} = \frac{1}{f''(k)} < 0 \quad (1-5)$$

(1-4)에서 알 수 있는 바와 같이 자본렌탈의 증가는 임금율을 떨어뜨린다. 마찬가지로, 타산업의 경우²⁾, 기업의 비용최소화 조건은

$$dw^* = -k^* dr \quad (1-6)$$

$$k^* = k^*(r^*), \quad \frac{dk^*}{dr^*} = \frac{1}{f^{*''}} < 0 \quad (1-7)$$

수산업의 노동공급 및 자본공급을 L, K 이고 일정하다고 할 때, 지금 정부에서 자본이동에 대한 규제가 완화되었다고 하자. 이때 수산기업은 상대적으로 자본렌탈비용이 싼 공해유발자본을 유입한다고 할 때, 수산업의 총자본중에서 공해유발자본이 차지하는 비중을 b 라고 하면

$$b = \frac{K_p}{K + K_p} \quad (1-8)$$

여기서 K_p 는 공해유발자본이다.

이제 수산업과 타산업의 요소시장균형조건을 살펴보기로 하자. 수산업의 요소시장균형조건은 자본에 대한 수요와 공급이 일치할 때이다. 수산업부문 자본에 대한 수요는 국내자본에서 유입된 공해유발자본을 차감한 것, 즉 $L(1-b)k$ 이고, 공급은 K 이다.

$$L(1-b)k(r^* + t) = K \quad (1-9)$$

타산업의 요소시장균형은 타산업의 자본에 대한 수요 L^*k^* 에다 수산업의 공해유발자본에 대한 수요 $Lk \cdot b$ 를 합한 것이 타산업의 자본부존량(K^*)과 같다.

$$L^*k^*(r^*) + bLk(r^* + t) = K^* \quad (1-10)$$

(1-9), (1-10)은 일정한 조세율하에서 b 와 r^* 의 균형값을 결정할 수 있다. 이 경우 엄격한 조세율을 적용하면 b 와 r^* 에 어떠한 영향이 있을까? 이를 위해 (1-9), (1-10)을 전

2) 타산업을 표시할때는 상첨자 *로 표시한다.

미분하여 t 의 증가에 대한 효과를 알아보면,

$$\frac{dr^*}{dt} = \frac{-Lk'}{Lk' + L^*k^{**}} < 0 \quad (1-11)$$

$$\frac{db}{dt} = \frac{Lk'L^*k^{**}(1-b)}{Lk(Lk' + L^*k^{**})} < 0 \quad (1-12)$$

타산업 공해유발자본의 수산업부문에로의 유입에 대한 규제가 엄격하면 할수록 r^* 의 감소를 초래한다. 이는 타산업의 공해유발자본에 대한 수산업부문의 수요가 감소하기 때문이다. 그리고 (1-12)에 의해 공해유발자본의 투입비율도 적어진다.

그러면 이러한 규제가 수산업부문의 자본렌탈에 어떠한 영향을 미칠 수 있을까? 이에 대한 것을 (1-1), (1-11)로 알 수 있다.

$$\frac{dr}{dt} = \frac{dr^*}{dt} + 1 > 0 \quad (1-13)$$

공해유발자본에 대한 규제가 엄격하면 할수록 수산업 자본렌탈을 상승시키고 이는 (자본/노동)비를 하락시킨다.

1.2 벌금부과의 효과

앞에서 조세를 통한 선별적 제한(공해유발자본의 제한)에 대해 논의하여 왔다. 이제부터 조세를 통한 선별적 제한보다 수산업에서 공해유발기업이 공해를 불법적으로 배출하다 적발된 경우 지불해야만되는 벌금의 경제적 효과에 대해서 알아보기로 하자. 그리고 벌금의 수준은 범죄를 저질렀을 때 행해지는 보석금과 같은 수준으로 외생적으로 결정되어진다고 하자. 그리고 검거비율은 규제비용이 증가할수록 높아진다. 이를 기호로 나타내면 검거확률을 $P(E)$ 라 할 때 $P(0)=0, P'(E)>0, P''(E)\leq 0, P(E)\leq 1$ 의 조건을 만족한다. 여기서 E 는 규제수준을 의미한다.

수산기업이 공해유발자본을 도입해서 공해방지시설을 하지않고 불법적으로 공해를 처분하는 경우 자본렌탈비용을 r^* , 공해방지시설을 가동시킬 때 비용은 불법공해처분의 자본렌탈비용 r^* 에다 예상벌금($P(E) \cdot nn$)을 합한 것으로 나타낼 수 있다. 이때 기업의 자본렌탈비용을 r 이라 할 때

$$r = r^* + P(E) \cdot n \quad (1-14)^3$$

앞에서와 마찬가지로 공해유발자본의 도입비율을 b 라 할 때, 수산업 및 타산업의 요소시장 균형조건은 다음과 같다.

$$L(1-b)k(r^* + P(E) \cdot n) = K \quad (1-15)$$

$$L^*k^*(r^*) + bLk(r^* + P(E) \cdot n) = K^* \quad (1-16)$$

3) (14), (1)을 비교하면 t 대신 $P(E) \cdot n$ 으로 바뀐 것을 알 수 있다.

이 경우에 규제수준을 엄격히 시행하면 r^* 와 b 에 어떠한 영향이 있을 것인가? 이를 위해 (1-15), (1-16)을 전미분하여 E증가에 대한 효과를 알아보면

$$\frac{dr^*}{dE} = \frac{-LLkk'P'n}{Lk(Lk'+L^*k^{**})} < 0 \quad (1-17)$$

$$\frac{db}{dE} = \frac{(I-b)LL^*kk'P'n}{Lk(Lk'+L^*k^{**})} < 0 \quad (1-18)$$

(1-17), (1-18), (1-19)는 (1-11), (1-12), (1-13)과 동일한 부호를 갖는 것을 볼 때 수산업 부문의 공해유발기업에 대한 벌금부과는 공해유발자본에 대한 선별적 조세부과효과와 동일한 효과를 갖는다.

$$\frac{dr}{dE} = \frac{dr^*}{dE} + P'n = \frac{-L^*k^{**}P'n}{Lk(Lk'+L^*k^{**})} > 0 \quad (1-19)$$

2. 노동이동

2.1 공해유발자본에 대한 벌금부과

노동의 산업간 이동이 자유롭다고 할 때 공해유발자본에 대한 규제의 강화(벌금부과)가 공해유발자본비와 노동이동에 어떠한 영향이 미칠까? 이를 위해 다음의 2가지를 가정한다. 첫째, 양산업부문간의 기술은 균등하고, 둘째, 임금수준은 노동이동에 대한 제한이 없기 때문에 양산업부문간 같아질 때까지 이동이 계속된다. 따라서 타산업에 상주하고 있는 수산업노동자의 순이회율은 타산업에서 지불받는 임금에다 조세를 차감한 것으로 간주된다. 수산업의 노동이동은 타산업에서 과세후 임금이 수산업의 임금과 같아질 때까지 계속된다. 즉,

$$w = w^*(1-t_w) \quad (2-1)$$

그리고 타산업에 상주하고 있는 수산업 노동량을 L_F 라고 하자. 노동이동이 있는 경우 수산업과 타산업의 자본시장균형조건은 각각 다음과 같다.

$$(L-L_F)(1-b)k = K \quad (2-2)$$

$$(L^*+L_F)k^* + (L-L_F)bk = k^* \quad (2-3)$$

(2-2), (2-3)는 (1-9), (1-10)에서 도출된다. (2-2), (2-3)에서 b , r^* 및 L_F 의 균형값을 구할 수 있다. 수산업과 타산업간 노동이동으로 인한 자본렌탈간의 관계는 (2-1)을 전미분하고 (1-4), (1-6)을 이용하면

$$[k^*(1-t_w) - k]dr^* = -w^*dt_w + kdt \quad (2-4)$$

만약 $k^*(1-t_w) > k$ 이면⁴⁾, 임금에 대한 조세의 증가는 타산업자본에 대한 렌탈을 떨어뜨릴

4) 양산업부문간 기술수준이 같고, 수산업의 자본렌탈 높다면 $k^* > k$ 이다. 그런데 $k^* > k$ 가 성립하지만 t_w 가 아주 높다면 $k^*(1-t_w) > k$ 인 경우가 도출될 수 없다. 이때, 비교정확의 결과가 뒤바뀔 수도 있고 시장불균형을 초래할 수 있다. 「Jones(1971), Nearly(1978)」참조

것이다. 반면, 공해자본에 대한 선별적 조세부과는 타산업자본에 대한 렌탈을 상승시킨다. (2-4)를 조세부과대신 예상벌금의 효과를 보기위해 수식을 다음과 같이 변형할 수 있다.

$$[k^*(1-t_w)-k]dr^* = -w^*dt_w + kP'ndE \quad (2-5)$$

(2-5)에서 규제비용을 증가시키면 타산업자본렌탈을 상승시킨다. 즉, 예상벌금이 상승은 노동이 수산업에서 타산업으로 이동시킨다. 수산업은 타산업보다 노동집약적 위치에 있게 되고, 수산업의 자본렌탈은 타산업의 그것보다 훨씬 더 증가하게 된다. 이러한 사실은 (1)에 의해서도 설명된다. 즉 예상벌칙의 증가는 수산업의 자본렌탈은 타산업에 비해 증가하게 되는 것을 보여주고 있다.

이제 규제수준의 변화가 공해유발자본비(b)와 노동이동(L_F)에 어떠한 영향을 미치는지에 대해 살펴보기로 하자. 이를 위해 노동시장균형 (2-1)과 자본시장균형 (2-2), (2-3)을 전미분하고 (1-1)을 이용하면 다음과 같다.

$$\begin{aligned} & \begin{pmatrix} k^*(1-t_w)-k & 0 & 0 \\ (L-L_F)(1-b)k' & -(L-L_F)k-(1-b)k \\ (L^*+L_F)k^*+(L-L_F)bk' & (L-L_F)k(k^*-bk) \end{pmatrix} \begin{pmatrix} dr^* \\ db \\ dL_F \end{pmatrix} \\ & = \begin{pmatrix} -w^*dt_w + kdt \\ -(L-L_F)(1-b)k' dt \\ -(L-L_F)dk' dt \end{pmatrix} \quad (2-6) \end{aligned}$$

여기서 $\Delta = (k^*(1-t_w)-k)((L-L_F)(k-k^*)k)$

만약 $k^*(1-t_w)-k > 0$ 이면 $\Delta < 0$

(2-6)으로 부터

$$\frac{db}{dt} = \frac{\{k^*(1-t_w)-k\}(L-L_F)(1-b)k'k^*-k(1-b)\{k^*k'(L-L_F)+kk^*(L^*+L_F)\}}{\Delta} < 0 \quad (2-7)$$

$\Delta < 0$ 이고 분자는 양이므로 $\frac{db}{dt} < 0$ 이다.

$$\frac{dL_F}{dt} = \frac{\{k^*(1-t_w)-k\}kk'(L-L_F)+k^2(L-L_F)\{(L-L_F)k'(L^*+L_F)k^*\}}{\Delta} > 0 \quad (2-8)$$

$$\frac{dL_F}{dt_w} = \frac{-t_wk(L-L_F)\{(L-L_F)k'+(L^*+L_F)k^*\}}{\Delta} < 0 \quad (2-9)$$

선별적 조세부과로 공해유발자본의 유입에 대한 규제강화는 노동의 이동을 촉진시키며 공해유발자본의 비를 감소시킨다. 또한 타산업에서의 노동임금에 대한 세금증가는 노동의 이동을 감소시킨다.

2.2 노동이동의 경제적 효과

일반적으로 수산업부문 소득은 수산업부문 생산요소에 대한 보수($wL+rK$)와 공해유발자본의 유입으로 인한 자본렌탈수입 등을 더한 것이라고 정의할 수 있다. 그런데 노동이동이 있는 경우에는 노동이동으로 인해 타산업에 상주하고 있는 수산업노동자의 수입을 위의 산업부문소득 정의식에 차감한 것과 같다.

$$Y = wL + rK + (r - r^*)K_P + (w^* - w)L_F \quad (2-10)$$

노동이동이 수산업부문의 소득에 미치는 영향을 알아보기 위하여 수산업의 요소부존 및 요소가격이 일정하다고 할 때, (2-10)을 미분하여 정리하면 다음과 같다.

$$\frac{dY}{dL_F} = -K_P \frac{dr^*}{dL_F} - L_F \frac{dw^*}{dL_F} + (r - r^*) \frac{dK_P}{dL_F} - (w^* - w) \quad (2-11)$$

(2-11)에서 알 수 있는 것은 노동의 이동이 수산업부문소득에 영향을 주는 것으로는 타산업의 요소가격변화(r^*, w^*), 공해유발자본유입의 변화에 따른 조세수입의 변화, 수산업과 타산업간의 임금수준에 의존한다.

(2-11)에서 노동이동이 수산업의 후생을 증진시킬 수 있을까? 이를 알아보기 위해 초기에 $L_F=0$ 라 놓으면

$$\frac{dY}{dL_F} = -K_P \frac{dr^*}{dL_F} + (r - r^*) \frac{dK_P}{dL_F} - (w^* - w) \quad (2-11')$$

(2-11')에서 $\frac{dr^*}{dL_F}$ 와 $\frac{dK_P}{dL_F}$ 를 구해야 한다.

$dL_F = dL^* = dL$ 과 같으므로, (1-9), (1-10)에서

$$\begin{pmatrix} L(1-b)k' & -Lk \\ (L^*k'' + bLk') & Lk \end{pmatrix} \begin{pmatrix} dr^* \\ db \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} (1-b)kdL_F \\ (bk - k^*)dL_F \end{pmatrix} \quad (2-12)$$

$$\frac{dr^*}{dL_F} = \frac{Lk(k - k^*)}{Lk(Lk' + L^*k'')} = \frac{k - k^*}{(Lk' + L^*k'')} > 0 \quad (2-13)$$

$$\frac{db}{dL_F} = \frac{-(1-b)(Lk'k^* + kk''L^*)}{Lk(Lk' + L^*k'')} < 0, \quad \frac{dK_P}{dL_F} = \frac{K + K_P}{(1-b)} > 0$$

$$\frac{dK_P}{dL_F} = \frac{dK_P}{db} \cdot \frac{db}{dL_F} = \frac{(K + K_P)}{(1-b)} \cdot \frac{-(1-b)(Lk'k^* + kk''L^*)}{Lk(Lk' + L^*k'')} < 0 \quad (2-14)$$

노동의 이동은 타산업의 자본렌탈을 상승시키며 공해유발자본수준을 감소시킨다. (2-10)으로부터 자본렌탈의 상승은 공해유발자본의 비용상승 공해유발자본감소, 정부수입감소 등으로해서 후생을 감소시킨다. 그러나 $w^* > w$ 이기 때문에 노동이동의 결과 생기는 수입의 증가 등 총효과는 위의 3가지 요소의 상대적 크기에 달려 있다고 하겠다.

이러한 효과를 구체적으로 알아보기 위해서 (2-11)에 (2-13), (2-14)를 대입하여 정리하면

$$\begin{aligned} \frac{dY}{dL_F} &= -K_P \frac{dr^*}{dL_F} + (r-r^*) \frac{dK_P}{dL_F} - (w^*-w) \\ &= -K_P \frac{k-k^*}{(Lk'+L^*k^{**})} - (r-r^*) \times \frac{(K+K_P)(Lk^*k'+L^*kk^{**})}{Lk(Lk'+L^*k^{**})} \\ &\quad - (w^*-w) < 0 \end{aligned} \quad (2-15)^5)$$

(2-15)의 우측항은 음($k^* > k$, $r > r^*$, $w^* > w$)이다. 만약, 수산업과 타산업과의 자본렌탈의 차이가 없다면($r = r^*$), 노동의 이동($w^* = w$)은 수산업부문의 후생을 떨어뜨릴 것이다.⁶⁾

3. 최적 공해규제 수준

3.1 규제비용이 들지 않는 경우 : 선별적 최적조세

수산업의 후생수준을 평가하기 위해서 산업부문간의 정의가 필요하다. 규제비용이 들지 않는 경우 수산업부문의 소득은 수산업부문의 생산요소에 대한 보수($wL + rK$)와 유해자본 유입으로 인한 자본렌탈 수입의 증가로 정의된다.

$$Y = wL + rK + (r-r^*)K_P \quad (3-1)$$

(3-1)을 r^* 및 K_P 에 대해 전미분하면

$$dY = -K_P dr^* + (r-r^*) dK_P \quad (3-2)$$

공해산업규제는 공해산업자본의 가격을 떨어뜨리기 때문에 수산업의 후생을 증가시킨다. 그러나 공해규제로부터 얻어지는 정부수입의 감소 등으로 경제적 후생을 떨어뜨릴 수 있다. 만약 정부가 공해자본유입에 대한 규제를 전혀하지 않게 된다면 $r = r^*$ 될 때까지 타산업에서 자본이 유입될 것이다. 따라서 최적규제의 조건은 (3-2)의 $dY > 0$ 가 될 때이다. 공해에 대한 후생이 증대되기 위해서는 공해규제에 대한 타산업자본의 효과가 커야한다. 최적규제 수준을 결정하기 위해 $r - r^* = t$ 를 대입, 정리하면

$$\begin{aligned} tdK_P &= K_P dr^* \\ \frac{t}{r^*} &= \frac{dr^*}{r^*} \cdot \frac{K_P}{dK_P} = \frac{1}{\eta} \end{aligned} \quad (3-3)^7)$$

(3-3)이 $\eta = \frac{r^*}{K_P} \cdot \frac{dK_P}{dr^*}$ 는 공해유발자본에 대한 공급탄력성이다.

타산업의 공해유발자본에 대한 선별적 조세부과는 (3-3)에서 공해유발자본의 공급탄력성의 역과 같다.

5) (2-15)의 우변의 $k^* > k$ 에서 일반적으로 $r > r^*$ 이므로 둘째항은 음이다. 따라서 노동의 이동의 정도가 후생수준을 결정할 것이다.

6) Jones, Coelho and Easton(1986)은 2요소모델에서 노동과 자본 모두 이동한다고 할 경우, 자본풍부국인 경우, 자본 및 노동 모두를 수입하는 것이 최적 정책이라는 것을 보이고 있다.

7) (3-3)은 Kerry Krutilla(1991)의 최적관세조건 (2-4)와 같은 결과이다.

3.2 규제비용이 드는 경우

공해규제를 선별적 조세부과의 형태를 취하지 않고, 벌금의 형태로 규제를 할 경우 수산업의 후생수준에 미치는 효과를 살펴보기로 하자. 이때 수산업부문소득의 정의는 다음과 같다.

$$Y = wL + rK + (r - r^*)K_p - E \quad (3-1')$$

(3-1')는 (3-1)과 규제비용이 감안되어 있다는 점만이 다르다. (3-1')를 r^* 및 K_p 에 E 에 대해 미분하고 정리하면,

$$dY = -K_p dr^* + (r - r^*) dK_p - dE$$

혹은

$$\frac{dY}{dE} = -K_p \frac{dr^*}{dE} + (r - r^*) \frac{dK_p}{dE} - 1 \quad (3-4)$$

앞에서와 마찬가지로 공해유발자본의 규제를 하지 않게 되면 규제에 의한 후생이 증대되기 위해서는

$$\frac{dY}{dE} = -K_p \frac{dr^*}{dE} - 1 > 0 \text{ 이어야 한다.}$$

최적규제수준을 결정하기 위해 이제는 $r - r^* = P \cdot n$ 으로 놓을 수 있다. 이를 (3-4)에 대입하고 정리하면

$$P \cdot n \frac{dK_p}{dE} = K_p \left(\frac{dr^*}{dE} \right) + 1$$

혹은

$$\frac{P \cdot n}{r^*} = \frac{K_p}{r^*} \cdot \frac{dr^*}{dK_p} + \frac{1}{r^*} \left(\frac{dK_p}{dE} \right) = \frac{1}{\eta} + \frac{1}{r^*} \left(\frac{dK_p}{dE} \right) \quad (3-5)$$

(3-3)과 (3-5)를 비교하면 (3-5)의 벌금부과율이 (3-3)의 선별적 조세부과율보다 적다. 따라서 규제비용이 존재하고 타산업의 공해유발자본공급이 일정한 탄력치를 갖는다면, 최적규제정책으로 인한 수산업의 벌금부과율은 최적자본렌탈 부과율보다 적다.

III. 결 론

본 논문은 수산업의 입장에서 공해유발자본에 대한 규제의 효과를 살펴본 것이다. 이를 요약하면 다음과 같다.

첫째, 수산부문의 공해유발기업에 대한 벌금부과와 공해유발자본에 대한 선별적 조세부과는 동일한 효과를 갖는다.

둘째, 선별적 조세부과로 공해유발자본의 유입에 대한 규제강화는 노동의 이동이 허용되는 경우, 노동의 이동을 촉진시키고, 공해유발자본비를 감소시킨다. 또한 타산업에서의 노동임금에 대한 세금의 증가는 노동의 이동을 감소시킨다.

셋째, 노동의 이동은 타산업의 자본렌탈을 상승시키며 공해유발자본 수준을 감소시킨다. 또한 수산업과 타산업과의 자본렌탈의 차이가 없다면, 노동의 이동은 수산업의 후생을 떨어뜨릴 것이다.

넷째, 규제비용이 존재하고 타산업의 공해유발자본 공급이 일정한 탄력치를 갖는다면 최적 규제정책으로 인한 수산업의 벌금부과율은 최적 자본렌탈부과율보다 적게 부과되어야 한다.

참고문헌

- Bhagwati, J.N. & T.N. Srinivasan, 1983, On the Choice between Capital and Labor Mobility, *Journal of International Economics*, 14, pp. 209~221.
- Bond, E. & T.Chen, 1987, The Welfare Effects of Illegal Immigration, *Journal of International Economics*, 23, pp. 315~328.
- Brecher, R.A. & E.U. Choudhri, 1987, International Migration versus Foreign Investment in the Presence of Unemployment, *Journal of International Economics*, 23, pp. 329~342.
- Calvo, G. & S. Wellisz, 1983, International Factor Mobility and National Advantage, *Journal of International Economics*, 14, pp. 103~114.
- Copeland, B.R., 1991, International Trade in Waste Products in the Presence of Illegal Disposal, *Journal of Environmental Economics and Management*, 20, pp. 143~162.
- Ethier, W.J., 1986, Illegal Immigration: The Host-Country Problems, *American Economic Review*, 76, 1, pp. 56~71.
- Harford, H.O., 1978, Firm Behavior under Imperfectly Enforceable Pollution Standards and Taxes, *Journal of Environmental Economics and Management*, 5, pp. 26~43.
- _____, 1987, Self-Reporting of Pollution and the Firm's Behavior under Imperfectly Enforceable Regulations, *Journal of Environmental Economics and Management*, 14, pp. 293~303.
- Jones, R.W., 1971, Distortions in Factor Markets and General Equilibrium Model of Production, *Journal of Political Economy*, 79, pp. 437~459.
- Jones, R.W., I. Coelho and S.T. Easton, 1986, The Theory of International Factor Flows: The Basic Model, *Journal of International Economics*, 20, pp. 313~327.
- Jones, R.W. and S.T. Easton, 1989, Perspectives on 'buy-outs' and the Ramaswami Effect, *Journal of International Economics*, 27, pp. 363~371.
- Krutilla, K., 1991, Environmental Regulation in an Open Economy, *Journal of Environmental Economics and Management*, 20, pp. 127~142.
- Lee, D.R., 1984, The Economics of Enforcing Pollution Taxation, *Journal of Environmental Economics and Management*, 11, pp. 147~160.
- Nearly, P.J., 1978, Dynamic Stability and the Theory of Factor Market Distortions, *American Economic Review*, 68, pp. 671~682.
- Merrifield, J.D. 1988, The Impact of Selected Abatement Strategies on Transnational Pollution, the

해양오염 방지를 위한 수산업규제의 경제적 효과

Terms of Trade, and Factor Rewards: A General Equilibrium Approach, *Journal of Environmental Economics and Management*, 15, pp. 259~283.

Ramaswami, V.K. 1968, International Factor Movement and the National Advantage, *Economica*, 35, pp. 309~310.

Ruffin, R.J. 1984, International Factor Movements, in : R.W. Jones and P. Kennen, eds., *Handbook of International Economics*, vol. 1 (NorthHolland, Amsterdam).