

援助를 許容하는 두 段階 地代追求 競合: 競合者 하나만이 援助하려는 경우 *

金正勳**

논문초록 원조 — 자신이 참여하지 않는 경합에 직·간접적으로 영향을 주어 전체 경합의 결과를 자신에게 유리하도록 만드는 행위 — 를 허용하는 두 단계 지대추구 경합에 대해서 분석하였다. 가장 단순한 경우로서 경합자 하나만이 원조하려는 경우에서 원조자와 피원조자 모두에게 이로울 수 있는 원조가 존재함과 원조로 인해서 예선(전단계), 결선(후단계), 전체의 경합비용이 증가 또는 감소할 수 있음을 예를 들어서 보였다. 그러므로 이 논문은 자신들에게 유리하다면, 경합자 각각이 — 다른 경합자들의 경합능력에 대해서 잘 모를 경우라도 자신이 추정한 — 다른 경합자들의 경합능력을 토대로 얼마든지 자신이 참여하지 않는 경합에 직·간접적으로 영향을 미치려 할 것이라는 점과 따라서 원조가 금지된 상황에서도 몰래 원조하려는 유인이 존재할 수 있다는 점을 시사한다.

핵심주제어: 다단계 지대추구 경합, 원조

경제학문헌목록 주제분류: D7

* 본 연구는 호원대학교 교내학술연구조성비에 의하여 연구되었음.

** 호원대학교 경제통상학부

e-mail: jhkeem@sunny.howon.ac.kr

fax: 063-450-7344

1. 地代追求 競合에서의 援助

지대추구 경합이론(rent-seeking contest theory)은 Tullock(1967)에서 출발하여 여러 방향으로 많은 발전을 이루어 왔다.¹⁾ 그중 한 방향은 다단계 지대추구 경합(multi-stage rent-seeking contest)에 대한 연구이다. 이 방향의 연구는 지대의 크기에 비해서 지대추구비용이 상대적으로 적다는 경험적 관측과 그 경합자의 수가 적다는 경험적 관측에 대한 자연스런 설명으로서 발전해 왔다. 여러 단계의 경합을 거치는 동안에 지대추구비용이 최종단계 이전에서도 지출되어 왔으나 최종단계의 경합비용만이 관측되기 쉽고 또한 각 단계에서 다음 단계로의 진출자가 걸러진다면 최종 단계에서는 소수의 경합자만이 남아서 경합하게 될 것이기 때문이라는 설명이다.

다단계 지대추구 경합의 한 예로서 예선에서 그룹내 승자를 가리고 결선에서 그룹승자간 경합을 벌이는 두 단계 지대추구 경합을 고려해 보자. 이런 경우에 경합자들이 단계별로 단순히 최선을 다하는 것 외에, 자신에게 유리하다면 자신들이 참여하지 않는 예선의 승부에 직·간접적으로 영향을 주려고 할 것이다. 일반적으로 다단계 지대추구 경합에 있어서 자신이 참여하지 않는 예선의 경합에 직·간접적으로 영향을 주어 그 경합의 결과를 자신에게 유리하도록 만드는 행위를 일컬어 援助(aiding)라 정의하자.²⁾

다단계 경합의 '주관자'가 원조 행위를 금하지 않는다고 전제할 경우, 세 가지의 의문이 자연스레 따른다. 첫째는 원조자와 피원조자가 결선의 경합에서 궁극적으로 경합하게 된다면 과연 원조가 원조자에게 이로울 수 있겠는가 하는 의문이다. 즉 어떤 상황에서 원조하겠는가 하는 의문이다. 둘째는 원조행위가 단계별 지대추구지출에 어떻게 영향을 미치는가 하는 의문이다. 셋째는 원조가 전체 지대추구지출에 어떤 영향을 주는가 하는 의문이다. 이런 논의는 과거에 다루어진 적이 없다. 다만 이런 의문들과 관련하여, 염탐 및 위임 등과 같이 직접적인 지대추구 행위 외의 행위가 단계별 지대추구지출 및 전체 지대추구지출에 어떤 영향을 주는가에 대한 연구가 있다. Baik and Shogren(1995)은 전단계에서 상대방의 경합능력에 대한 염탐

1) 지대추구 경합 이론의 초기 역사는 Tullock(1993)을 참고, 지대추구 경합 이론의 개관은 Nitzan(1994)을 참고.

2) 私信을 통해서 백경환 교수(성균관대학교)는 미국 대통령선거의 예비선거에서 공화당과 민주당 당원들이 서로 다른 당에 등록해서 투표하는 행위를 언급한 적이 있다.

(spying)의 수준을 결정하고 후단계에서 실질적인 경합을 벌이는 두 단계 지대추구 경합에 대한 연구에서 염탐이 지대추구지출을 후단계에서 전단계로 이전시킴을 보여 주었다. Baik and Kim(1997)은 전단계에서 위임(delegation) 여부를 결정하고 후단계에서 실질적인 경합을 벌이는 두 단계 지대추구 경합에 대한 연구로서 단독 위임(unilateral delegation)의 경우 피위임자의 능력이 위임자의 능력보다 우월하여 위임비용 이상의 이익을 가져오는 경우에 위임이 지대추구지출을 감소시킬 수 있음을 보여 주었다. Baik and Lee(2000)는 두 단계 지대추구 경합에서 예선의 경합 노력이 결선까지 이월되는 현상(carryover)에 대한 연구로서 노력의 이월이 지대추구 지출을 결선에서 예선으로 이전시키는 역할을 한다는 점과 경합자별 이월의 경우 이월이 클수록 전체 지대추구지출이 증가할 수 있다는 점을 보여 주었다. 이외에 Katz and Tokatlidu(1996)는 예선에서 그룹간(inter-group) 승부를 가리고 그 결과에 따라서 결선에서 그룹내(intra-group) 경합을 벌이는 두 단계 지대추구 경합에 대한 연구에서 그룹간 크기의 차이가 클수록 예선의 지대추구지출이 감소함을 보여 주었다. Rosen(1986)은 다단계 승자진출전(tournament)에서 상(prize)의 단계별 분포가 참가자의 노력(effort)에 어떤 유인(incentive)이 되는가에 대한 연구로서 최종승자만이 상을 차지할 경우에 각 단계의 이길 확률이 할인을처럼 작용하므로 노력은 첫 단계에서 가장 적고 마지막 단계에서 가장 크다는 점을 보여 주었다.

II절에서는 두 단계 지대추구 경합에서 원조의 가능성에 대해서 간단히 열거한 후, 경합자 하나만이 원조하려는 '가장 단순한 가능성'을 다루기 위해서 세 단계 동태적 게임을 설정한다. III절에서는 균형 원조에 대해서 조사한다. 원조자와 피원조자 모두에게 이로울 수 있는 원조가 존재함을 예를 들어서 보여준다. 보다 제약적인 조건하에서 균형 원조가 양(+)일 충분조건을 구한다. 원조자의 능력이 피원조자의 능력보다 어떤 범위 안에서 우월해야함을 보여준다. IV절에서는 원조로 인해서 단계별 지대추구지출 및 전체 지대추구지출의 증감할 수 있음을 예를 들어서 보여준다. 보다 제약적인 조건하에서 지대추구 경합비용이 결선에서 예선으로 이동하는 충분 조건을 구한다. V절에서 맺음말로 앞으로의 연구과제를 간단히 논한다.

II. 基本 模型

경합자간에 원조행위를 허용하는 두 단계 지대추구 경합을 다루기 위해서 세 단계 게임모형을 설정할 것이다. W, X, Y, Z의 네 경합자가 가치가 S인 地代(rent)를 놓고 두 단계 경합을 한다. W와 X가 같은 그룹에 속하고 Y와 Z가 같은 그룹에 속한다. W와 X 그리고 Y와 Z가 일차적으로 경합한 후 W와 X간 일차경합의 승자와 Y와 Z간 일차경합의 승자가 이차적으로 경합한다.

경합자들의 지대추구 행위를 Tullock (1980)의 福券模型(lottery model)으로 나타내기로 한다. W와 X간의 일차경합에서 W와 X 각각이 승리할 확률은 다음과 같이 결정된다.

$$p_1^W = \frac{\rho_{WX} \cdot w_1}{\rho_{WX} \cdot w_1 + x_1}, \quad p_1^X = \frac{x_1}{\rho_{WX} \cdot w_1 + x_1}.$$

여기서 w_1 과 x_1 는 W와 X간의 일차경합에서 W와 X가 승리하기 위해서 지출한 회수불가능한 지출액을 나타낸다. ρ_{WX} 는 X에 대한 W의 상대적 능력을 나타내는 母數(parameter)이다. $0 < \rho_{WX} < \infty$ 을 만족한다. (정의에 의해서, $\rho_{XW} = 1/\rho_{WX}$.) $0 < \rho_{WX} < 1$ 은 X의 능력이 W의 능력보다 우월함을 의미하며, $\rho_{WX} = 1$ 은 W의 능력과 X의 능력이 동일함을 의미하며, $\rho_{WX} > 1$ 은 W의 능력이 X의 능력보다 우월함을 의미한다. 마찬가지로 Y와 Z간의 일차경합에 대해서 p_1^Y , p_1^Z , y_1 , z_1 , ρ_{YZ} 를 정의한다.

W와 X간의 일차경합에서 W가 승리하고 Y와 Z간의 일차경합에서 Y가 승리하였을 경우, W와 Y간의 이차경합에서 W와 Y 각각이 승리할 확률은 다음과 같이 결정된다.

$$p_Y^W = \frac{\lambda_{WY} \cdot w_Y}{\lambda_{WY} \cdot w_Y + y_W}, \quad p_W^Y = \frac{y_W}{\lambda_{WY} \cdot w_Y + y_W}.$$

여기서 w_Y 와 y_W 는 W와 Y간의 이차경합에서 W와 Y가 승리하기 위해서 지출한

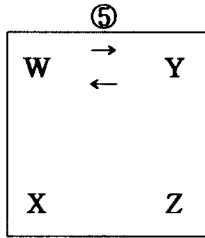
회수불가능한 지출액을 나타낸다. λ_{WY} 는 Y에 대한 W의 상대적 능력을 나타내는 모수이다. (정의에 의해서, $\lambda_{WY} = 1/\lambda_{YW}$) 마찬가지로 W와 X간의 일차경합에서 W가 승리하고 Y와 Z간의 일차경합에서 Z가 승리하였을 경우에 $p_Z^W, p_W^Z, w_Z, z_W, \lambda_{WZ}$ 를, W와 X간의 일차경합에서 X가 승리하고 Y와 Z간의 일차경합에서 Y가 승리하였을 경우에 $p_Y^X, p_X^Y, x_Y, y_X, \lambda_{XY}$ 를, W와 X간의 일차경합에서 X가 승리하고 Y와 Z간의 일차경합에서 Z가 승리하였을 경우에 $p_Z^X, p_X^Z, x_Z, z_X, \lambda_{XZ}$ 를 정의한다.

우선 W, X, Y, Z의 경합능력이 상대에 따라 각각 ‘독립적으로’ 다르다고 하자.³⁾ 원조의 가능성은 $\lambda_{WY}, \lambda_{WZ}, \lambda_{XY}, \lambda_{XZ}$ 의 상대적 크기에 좌우될 것이며, <그림>에서 정리하였듯이 ρ_{WX} 와 ρ_{YZ} 를 고려하지 않고도 14가지의 가능성이 존재한다.

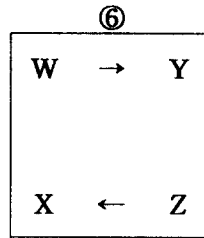
<그림> $\lambda_{YW}, \lambda_{ZW}, \lambda_{YX}, \lambda_{ZX}$ 의 상대적 크기에 따른 원조의 가능성

<p>①</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; width: fit-content;"> <p>W → Y</p> <p>X Z</p> </div>	$\lambda_{WY} > \lambda_{WZ}$ $\lambda_{XY} = \lambda_{XZ}$ $\lambda_{YW} = \lambda_{YX}$ $\lambda_{ZW} = \lambda_{ZX}$
<p>②</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; width: fit-content;"> <p>W → Y</p> <p>X → Z</p> </div>	$\lambda_{WY} > \lambda_{WZ}$ $\lambda_{XY} < \lambda_{XZ}$ $\lambda_{YW} = \lambda_{YX}$ $\lambda_{ZW} = \lambda_{ZX}$
<p>③</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; width: fit-content;"> <p>W → Y</p> <p style="text-align: center;">↗</p> <p>X Z</p> </div>	$\lambda_{WY} > \lambda_{WZ}$ $\lambda_{XY} > \lambda_{XZ}$ $\lambda_{YW} = \lambda_{YX}$ $\lambda_{ZW} = \lambda_{ZX}$
<p>④</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; width: fit-content;"> <p>W → Y</p> <p style="text-align: center;">↘</p> <p>X Z</p> </div>	$\lambda_{WY} < \lambda_{WZ}$ $\lambda_{XY} = \lambda_{XZ}$ $\lambda_{YW} < \lambda_{YX}$ $\lambda_{ZW} = \lambda_{ZX}$

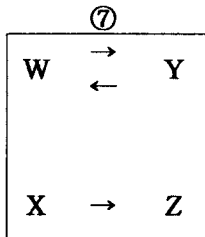
3) 예를 들어, W와 Y간의 상대적 능력과 W와 Z간의 상대적 능력과 관계없이 독립적으로 Y와 Z간의 상대적 능력이 결정되는 가능성을 포함한다. 소위 ‘물고 물리는’ 가능성을 포함한다.



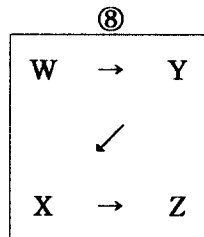
$$\begin{aligned}\lambda_{WY} &> \lambda_{WZ} \\ \lambda_{XY} &= \lambda_{XZ} \\ \lambda_{YW} &> \lambda_{YX} \\ \lambda_{ZW} &= \lambda_{ZX}\end{aligned}$$



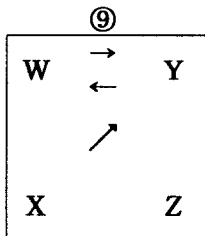
$$\begin{aligned}\lambda_{WY} &> \lambda_{WZ} \\ \lambda_{XY} &= \lambda_{XZ} \\ \lambda_{YW} &= \lambda_{YX} \\ \lambda_{ZW} &< \lambda_{ZX}\end{aligned}$$



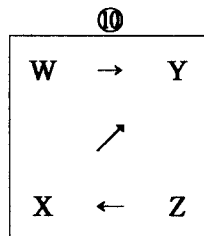
$$\begin{aligned}\lambda_{WY} &> \lambda_{WZ} \\ \lambda_{XY} &< \lambda_{XZ} \\ \lambda_{YW} &> \lambda_{YX} \\ \lambda_{ZW} &= \lambda_{ZX}\end{aligned}$$



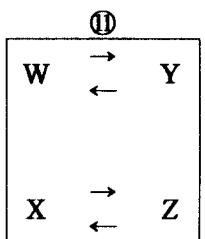
$$\begin{aligned}\lambda_{WY} &> \lambda_{WZ} \\ \lambda_{XY} &< \lambda_{XZ} \\ \lambda_{YW} &< \lambda_{YX} \\ \lambda_{ZW} &= \lambda_{ZX}\end{aligned}$$



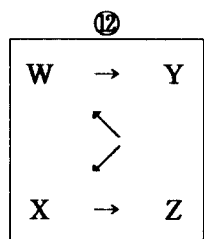
$$\begin{aligned}\lambda_{WY} &> \lambda_{WZ} \\ \lambda_{XY} &> \lambda_{XZ} \\ \lambda_{YW} &> \lambda_{YX} \\ \lambda_{ZW} &= \lambda_{ZX}\end{aligned}$$



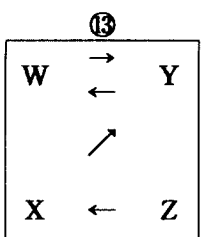
$$\begin{aligned}\lambda_{WY} &> \lambda_{WZ} \\ \lambda_{XY} &> \lambda_{XZ} \\ \lambda_{YW} &= \lambda_{YX} \\ \lambda_{ZW} &< \lambda_{ZX}\end{aligned}$$



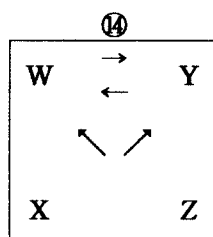
$$\begin{aligned}\lambda_{WY} &> \lambda_{WZ} \\ \lambda_{XY} &< \lambda_{XZ} \\ \lambda_{YW} &> \lambda_{YX} \\ \lambda_{ZW} &< \lambda_{ZX}\end{aligned}$$



$$\begin{aligned}\lambda_{WY} &> \lambda_{WZ} \\ \lambda_{XY} &< \lambda_{XZ} \\ \lambda_{YW} &< \lambda_{YX} \\ \lambda_{ZW} &> \lambda_{ZX}\end{aligned}$$



$$\begin{aligned}\lambda_{WY} &> \lambda_{WZ} \\ \lambda_{XY} &> \lambda_{XZ} \\ \lambda_{YW} &> \lambda_{YX} \\ \lambda_{ZW} &< \lambda_{ZX}\end{aligned}$$



$$\begin{aligned}\lambda_{WY} &> \lambda_{WZ} \\ \lambda_{XY} &> \lambda_{XZ} \\ \lambda_{YW} &> \lambda_{YX} \\ \lambda_{ZW} &> \lambda_{ZX}\end{aligned}$$

예를 들어, <그림>의 가능성 ③에서 W와 X가 각각 Y를 원조하는 가능성을 나타낸다. 이 경우에 Y를 원조하는 것이 공공재이므로 무임승차 문제도 따를 것으로 예상된다. <그림>의 가능성 ④에서 W는 Y를 Y는 W의 예선 경합상대인 X를 원조하는 가능성을 나타낸다. 이 경우에 W의 입장에서 Y를 원조하는 것이 자신에게 유리할 수 있는지 확인해야 할 것이다. <그림>의 가능성 ⑤에서 W는 Y를 원조하고 Y는 W를 원조하는 가능성을 나타낸다. 서로 원조하고자 하는 경우에 원조를 서로 상쇄할 수 있는지 확인해야 할 것이다. 여기서는 <그림>의 가능성 ①에 국한하여, 첫째 원조자와 피원조자가 후단계 경합(결선)에서 궁극적으로 경합하게 된다면 과연 원조가 원조자에게 이로울 수 있겠는가, 둘째 원조행위가 단계별 지대추구지출 및 전체 지대추구지출에 어떻게 영향을 미치는가의 두 가지 질문에 답해보고자 한다.⁴⁾

<그림>의 가능성 ①에서 $\lambda_{XY} = \lambda_{XZ}$, $\lambda_{YW} = \lambda_{YX}$, $\lambda_{ZW} = \lambda_{ZX}$ 이므로 X, Y, Z는 경합 상대가 누가 되든지 무차별하므로 원조할 필요성이 없다. 그러나 $\lambda_{WY} > \lambda_{WZ}$ 이므로, W의 입장에서 Z보다 Y가 오히려 경합하기 쉬운 상대가 되므로 W는 Y에게 원조할 것인지 말 것인지, 원조한다면 얼마나 원조해야 하는지 확인하여야 할 것이다. 이런 논의를 다루기 위해 '원조를 허용하는 경합'의 규칙을 다음과 같이 가정한다.

원조 방식에 대한 가정

W가 Y에게 도와주는 援助額 A 는 다음의 방식으로 결정된다.

$$A = a \cdot y_1 \quad (0 \leq a \leq 1).$$

원조를 허용하는 경합의 원조 방식에 대해서 간단히 설명해 보자. 원조방식을 자유로운 형태(free form)로부터 특정한 형태로 한정하는 것이 논의의 범위를 제한하기 위해서 필요하다. 특정한 형태의 원조의 방식으로 피원조자의 경합노력의 단위 비용을 줄이는 방식, 피원조자의 경합능력을 높이는 방식⁵⁾, 피원조자의 경합보상

4) 가능성 ①만을 택한 이유는 가능성 ①이 닫힌 꼴의 해를 주며 나머지 가능성을 구성하는 기본 요소이기 때문이다. 가능성 ②, ③, ④, ⑤, ⑥ 등을 포함하는 14가지의 가능성 전부를 확인·정리하는 것은 책 길이의 논문이 될 것이다.

5) W가 원조를 통해서 Y의 경합능력을 높여서, Y와 Z간의 일차경합에서 Y가 이길 확률이

의 크기를 변경시키는 방식⁶⁾ 등을 생각할 수 있다. 이 논문에서는 경합노력의 단위 비용을 줄이는 방식 — 즉 Y 가 y_1 만큼의 경합비용을 지출하였다면 W 는 Y 에게 $a \cdot y_1$ 만큼의 원조액을 주는 방식 — 을 가정한다. 한편 경합노력의 단위비용을 얼마나 줄이는가에 대한 정보가 경합자들간에 불확실하여 비대칭적인 경우를 생각할 수 있다.⁷⁾ 그러나 이 논문에서는 경합노력의 단위비용을 얼마나 줄이는가에 대한 정보가 공통지식이 되는 경우에 대한 논의만을 다루기 위해서 원조를 허용하는 경합의 순서를 다음과 같이 가정한다.

경합의 순서에 대한 가정

- 1 단계. Y 와 Z 간의 일차경합 시작 전에 W 는 a 를 공표한다.
- 2 단계. W 와 X 가, Y 와 Z 가 일차경합을 벌인다.
일차경합 중에 W 는 Y 에게 원조한다.
- 3 단계. W 와 X 간의 승자와 Y 와 Z 간의 승자가 이차경합을 벌인다.

경합의 순서에서 주목할 점은 W 가 일차경합 시작 전에 a 값을 공표하므로 일차경합 시작 전에 W , X , Y , Z 모두 a 값을 알고 있다는 사실은 공통지식(common knowledge)이다. 한편 경합 자체는 두 차례 일어나지만 게임은 세 단계 게임이 된다.

$y_1 / (y_1 + \rho_{ZY} \cdot z_1)$ 에서 $a \cdot y_1 / (a \cdot y_1 + \rho_{ZY} \cdot z_1)$ ($a > 1$)으로 바뀌는 경우이다. 그러나 Y 의 향상된 경합능력으로 인해서, Y 가 이차경합에 진출하여 W 와 Z 간의 이차경합에서 Y 가 이길 확률이 $y_1 / (\lambda_{WY} \cdot w_1 + y_1)$ 에서 $a \cdot y_1 / (\lambda_{WY} \cdot w_1 + a \cdot y_1)$ 으로 바뀐다. 이런 능력의 이월(carryover) 현상은 W 에게 원조에 따른 직접적인 비용 외에 추가적인 부담이 된다.

- 6) W 가 Y 에게 '조건부 원조'를 제공하는 방법이다. Y 와 Z 간의 일차경합에서 Y 가 이길 경우에 W 는 Y 에게 A 라는 원조를 포상의 형식으로 준다. Y 의 일차경합에서의 보상(payoff)은 이길 경우에 '(Y 와 Z 간의 이차경합에서의 균형기대보상) + A '가 된다. 조건부 원조는 경합단계별 상(prize)의 분포를 변경시키는 방법으로서 Rosen(1986)의 결과 — 최종승자만이 상을 차지할 경우에 각 단계의 이길 확률이 할인을처럼 작용하므로 노력은 첫 단계에서 가장 적고 마지막 단계에서 가장 크다는 점 — 을 역이용하는 것으로 볼 수 있다.
- 7) 정보가 불확실하여 비대칭적인 경우에 대한 논의는 필자의 능력을 벗어나기 때문에, 맺음말에 연구과제로서 남겨 놓았다. 여타 조건이 일정할 경우, W 의 원조행위가 Z 에게 드러나지 않을수록 Y 와 Z 간의 일차경합에서 Y 가 이길 확률이 커질 것으로 생각된다. Z 가 모르는 W 의 원조는 Y 가 이길 확률을 올릴 것이다. Z 는 자신의 승률을 $\rho_{ZY} \cdot z_1 / (y_1 + \rho_{ZY} \cdot z_1)$ 로 생각하나 실제 승률은 $\rho_{ZY} \cdot z_1 / [(y_1 + A) + \rho_{ZY} \cdot z_1]$ 로서 감소한다. 여기서 $A(>0)$ 는 W 의 원조이다. 물론 Z 도 이를 예견해서 대비할 수 있다.

W, X, Y, Z 모두 危險中立的(risk-neutral)이라고 가정하자. W, X, Y, Z 각각의 報價函數(payoff function)는 다음과 같다.

$$U^W = \frac{\rho_{WX} \cdot w_1}{\rho_{WX} \cdot w_1 + x_1} U_2^{W*} - w_1 - a \cdot y_1. \quad (1)$$

$$U^X = \frac{x_1}{\rho_{WX} \cdot w_1 + x_1} U_2^{X*} - x_1. \quad (2)$$

$$U^Y = \frac{\rho_{YZ} \cdot y_1}{\rho_{YZ} \cdot y_1 + z_1} U_2^{Y*} - y_1 + a \cdot y_1. \quad (3)$$

$$U^Z = \frac{z_1}{\rho_{YZ} \cdot y_1 + z_1} U_2^{Z*} - z_1 \quad (4)$$

여기서 U_2^{W*} , U_2^{X*} , U_2^{Y*} , U_2^{Z*} 는 각각 W, X, Y, Z가 일차경합에서 승리하여 이차경합에 진출한 경우, 이차경합에서의 均衡期待報價(equilibrium expected payoff)을 나타낸다. 식 (1)과 식 (3)의 세 번째 항은 W가 Y에게 지원한 원조액이다. 다음절에서는 원조를 허용하는 경합의 균형을 구하기로 한다.

Ⅲ. 競合의 均衡

원조를 허용하는 경합의 부분게임완전균형(subgame-perfect equilibrium)을 구하는 첫 단계로 먼저 이차경합의 균형을 구한다. I와 J간 ($I=W, X$, $J=Y, Z$)의 이차경합을 부분게임(subgame) IJ라 하자. 부분게임 IJ에서 I와 J의 보상함수는 각각 다음과 같다.

$$U_J^I(i_J, j_I) = \frac{\lambda_{IJ} \cdot i_J}{\lambda_{IJ} \cdot i_J + j_I} S - i_J, \quad U_I^J(i_J, j_I) = \frac{j_I}{\lambda_{IJ} \cdot i_J + j_I} S - j_I.$$

여기서 i_J 과 j_I 는 I와 J간의 이차경합에서 I와 J가 승리하기 위해서 지출한 회수 불가능한 지출액을 나타낸다. 부분게임 IJ의 균형에서 다음의 결과를 얻는다.⁸⁾

결과 1. $i_j^* = j_i^* = [\lambda_{ij} / (1 + \lambda_{ij})^2] S$.

$$U_j^* = [\lambda_{ij} / (1 + \lambda_{ij})] S, \quad U_i^* = [1 / (1 + \lambda_{ij})] S.$$

$$i_j^* + j_i^* = [2\lambda_{ij} / (1 + \lambda_{ij})^2] S.$$

이제 결과 1을 바탕으로 U_2^{W*} , U_2^{X*} , U_2^{Y*} , U_2^{Z*} 를 구하면 다음과 같다.

$$\begin{aligned} U_2^{W*} &= p_1^{Y*} \cdot U_Y^{W*} + p_1^{Z*} \cdot U_Z^{W*} \\ &= \frac{\rho_{YZ} \cdot y_1^*}{\rho_{YZ} \cdot y_1^* + z_1^*} \left(\frac{\lambda_{WY}}{\lambda_{WY} + 1} \right)^2 S + \frac{z_1^*}{\rho_{YZ} \cdot y_1^* + z_1^*} \left(\frac{\lambda_{WZ}}{\lambda_{WZ} + 1} \right)^2 S. \end{aligned} \quad (5)$$

$$U_2^{X*} = p_1^{Y*} \cdot U_Y^{X*} + p_1^{Z*} \cdot U_Z^{X*} = \left(\frac{\lambda_{XY}}{\lambda_{XY} + 1} \right)^2 S. \quad (6)$$

$$U_2^{Y*} = p_1^{W*} \cdot U_W^{Y*} + p_1^{X*} \cdot U_X^{Y*} = \left(\frac{1}{\lambda_{WY} + 1} \right)^2 S. \quad (7)$$

$$U_2^{Z*} = p_1^{W*} \cdot U_W^{Z*} + p_1^{X*} \cdot U_X^{Z*} = \left(\frac{1}{\lambda_{WZ} + 1} \right)^2 S. \quad (8)$$

식 (5)에서 $\lambda_{WY} = \lambda_{WZ}$ 이므로 U_2^{W*} 는 y_1^* 와 z_1^* 의 함수 형태로 나타나는 반면에, 식 (6)에서 $\lambda_{XY} = \lambda_{XZ}$ 이므로 U_2^{X*} 는 y_1^* 와 z_1^* 의 함수 형태로 나타나지 않는다. 또한 식 (7)-(8)에서 $\lambda_{YW} = \lambda_{YX}$, $\lambda_{ZW} = \lambda_{ZX}$ 이므로 U_2^{Y*} 와 U_2^{Z*} 는 각각 w_1^* 와 x_1^* 의 함수 형태로 나타나지 않는다. 일반적으로 “ $\lambda_{WY} = \lambda_{WZ}$ & $\lambda_{XY} = \lambda_{XZ}$ ” 또는 “ $\lambda_{YW} = \lambda_{YX}$ & $\lambda_{ZW} = \lambda_{ZX}$ ”가 성립하지 않는 경우에 w_1^* , x_1^* , y_1^* , z_1^* 는 비선형 4원 연립방정식의 해이다. 따라서 <그림>의 가능성 ①, ②, ③에서만 w_1^* , x_1^* , y_1^* , z_1^* 의 닫힌 풀(closed form) 일반해를 구할 수 있다.

먼저 식 (7)과 식 (8)을 각각 식 (3)과 식 (4)에 대입하면,

$$U^Y(y_1, z_1) = \frac{\rho_{YZ} \cdot y_1}{\rho_{YZ} \cdot y_1 + z_1} \left(\frac{1}{\lambda_{WY} + 1} \right)^2 S - (1 - a) \cdot y_1. \quad (9)$$

8) 도출은 평이하므로 생략한다. (Baik(1994)와 Nti(1999)를 참고.)

$$U^Z(y_1, z_1) = \frac{z_1}{\rho_{YZ} \cdot y_1 + z_1} \left(\frac{1}{\lambda_{WZ} + 1} \right)^2 S - z_1. \quad (10)$$

보상함수 (9) ~ (10)를 이용하여 Y와 Z간의 일차경합의 균형에서 다음 결과를 얻는다.

$$\text{결과 2. } y_1^*(a) = \frac{K}{[K + (1-a)]^2} \frac{S}{(\lambda_{WY} + 1)^2}. \quad (11)$$

$$z_1^*(a) = \frac{K}{[K + (1-a)]^2} \frac{S(1-a)}{(\lambda_{WZ} + 1)^2}.$$

$$p_1^{Y*}(a) = \frac{K}{K + (1-a)}, \quad p_1^{Z*}(a) = \frac{(1-a)}{K + (1-a)}. \quad (12)$$

$$U^{Y*}(a) = \left[\frac{K}{K + (1-a)} \right]^2 \frac{S}{(\lambda_{WY} + 1)^2},$$

$$U^{Z*}(a) = \left[\frac{(1-a)}{K + (1-a)} \right]^2 \frac{S}{(\lambda_{WZ} + 1)^2}.$$

$$y_1^*(a) + z_1^*(a) = \frac{K}{[K + (1-a)]^2} \left[\frac{1}{(\lambda_{WY} + 1)^2} + \frac{(1-a)}{(\lambda_{WZ} + 1)^2} \right] S.$$

여기서 $K \equiv \rho_{YZ} \cdot \left(\frac{\lambda_{WZ} + 1}{\lambda_{WY} + 1} \right)^2$. $a > 0$ 이면, $U^{Y*}(a) - U^{Y*}(0) > 0$,

$U^{Z*}(a) - U^{Z*}(0) < 0$.⁹⁾ 즉, W의 Y에 대한 원조는 Y의 기대보상을 높이고 Z의 기대보상을 낮춘다.

이제 식 (12)를 식 (5)에 대입하면

$$U_2^{W*}(a) = \left[\frac{K}{K + (1-a)} \left(\frac{\lambda_{WY}}{\lambda_{WY} + 1} \right)^2 + \frac{(1-a)}{K + (1-a)} \left(\frac{\lambda_{WZ}}{\lambda_{WZ} + 1} \right)^2 \right] S \quad (13)$$

식 (13)과 식 (11)을 식 (1)에 식 (6)을 식 (2)에 대입하면,

9) 풀이는 부록에 있다.

$$U^W(w_1, x_1) = \frac{\rho_{WX} \cdot w_1}{\rho_{WX} \cdot w_1 + x_1} \left[\frac{K}{K + (1-a)} \left(\frac{\lambda_{WY}}{\lambda_{WY} + 1} \right)^2 + \frac{(1-a)}{K + (1-a)} \left(\frac{\lambda_{WZ}}{\lambda_{WZ} + 1} \right)^2 \right] S - w_1 - a \cdot y_1^*(a). \quad (14)$$

$$U^X(w_1, x_1) = \frac{x_1}{\rho_{WX} \cdot w_1 + x_1} \left(\frac{\lambda_{XY}}{\lambda_{XY} + 1} \right)^2 S - x_1. \quad (15)$$

보상함수 (14) ~ (15)를 이용하여 W와 X간의 일차경합의 균형에서 다음 결과를 얻는다.

결과3.

$$w_1^*(a) = \frac{L(a)}{[L(a) + 1]^2} \left[\frac{K}{K + (1-a)} \left(\frac{\lambda_{WY}}{\lambda_{WY} + 1} \right)^2 + \frac{(1-a)}{K + (1-a)} \left(\frac{\lambda_{WZ}}{\lambda_{WZ} + 1} \right)^2 \right] S$$

$$x_1^*(a) = \frac{L(a)}{[L(a) + 1]^2} \left(\frac{\lambda_{XY}}{\lambda_{XY} + 1} \right)^2 S.$$

$$p_1^{W*}(a) = \frac{L(a)}{L(a) + 1}, \quad p_1^{X*}(a) = \frac{1}{L(a) + 1}.$$

$$U^{W*}(a) = - \frac{Ka}{[K + (1-a)]^2} \frac{S}{(\lambda_{WY} + 1)^2} + \left[\frac{L(a)}{L(a) + 1} \right]^2 \left[\frac{K}{K + (1-a)} \left(\frac{\lambda_{WY}}{\lambda_{WY} + 1} \right)^2 + \frac{(1-a)}{K + (1-a)} \left(\frac{\lambda_{WZ}}{\lambda_{WZ} + 1} \right)^2 \right] S$$

$$U^{X*}(a) = \left[\frac{1}{L(a) + 1} \right]^2 \left(\frac{\lambda_{XY}}{\lambda_{XY} + 1} \right)^2 S.$$

$$w_1^*(a) + x_1^*(a) = \frac{L(a)}{[L(a) + 1]^2} \left[\left(\frac{\lambda_{XY}}{\lambda_{XY} + 1} \right)^2 + \frac{K}{K + (1-a)} \left(\frac{\lambda_{WY}}{\lambda_{WY} + 1} \right)^2 + \frac{(1-a)}{K + (1-a)} \left(\frac{\lambda_{WZ}}{\lambda_{WZ} + 1} \right)^2 \right] S$$

$$\begin{aligned} \text{이때 } L(a) \equiv & \rho_{WX} \left[\frac{K}{K+(1-a)} \left(\frac{\lambda_{WY}}{\lambda_{WY}+1} \right)^2 \right. \\ & \left. + \frac{(1-a)}{K+(1-a)} \left(\frac{\lambda_{WZ}}{\lambda_{WZ}+1} \right)^2 \right] / \left(\frac{\lambda_{XY}}{\lambda_{XY}+1} \right)^2. \quad L(a) \geq L(0). \end{aligned}$$

이제 최적 원조율 a^* 를 구하기 전에 논의의 편의를 위해서, W가 원조하여 얻는 利益 (gain)을 S에 대해서 정규화한 값 $G(a) = [U^{W*}(a) - U^{W*}(0)] / S$ 를 정의하고 이에 식 (6), 식 (11), 식 (13)을 대입하여 정리하면 다음과 같다.

$$\begin{aligned} G(a) = & - \left(\frac{1}{\lambda_{WY}+1} \right)^2 \frac{Ka}{[K+(1-a)]^2} \\ & + \left[\left(\frac{\lambda_{WY}}{\lambda_{WY}+1} \right)^2 - \left(\frac{\lambda_{WZ}}{\lambda_{WZ}+1} \right)^2 \right] \frac{K}{K+1} \frac{a}{[K+(1-a)]} M(a). \end{aligned} \quad (16)$$

$$M(a) \equiv \frac{[L(0)+1]^2 L^2(a) + [2L^2(0) + L(0)]L(a) + L^2(0)}{[L(0)+1]^2 [L(a)+1]^2}.$$

식 (16)에서 첫째 항은 Y에게 지출되는 원조액을 나타내므로 언제나 음(-)이며, 둘째 항은 원조로 인한 W의 기대보상의 증분이다. $\lambda_{WZ} \geq \lambda_{WY}$ 이면, 둘째 항은 언제나 양(+)이 아니므로 $G(a) < 0$. 따라서 $\lambda_{WY} > \lambda_{WZ}$ 는 원조가 양(+)이기 위한 필요조건이다.¹⁰⁾

이제 부분게임완전균형을 구하는 마지막 단계로 最適 援助率 a^* 를 구하자. 최적 원조율 a^* 는 다음 문제의 해이다.

$$\max_{0 \leq a < 1} G(a) \quad \text{subject to } G(a) \geq 0. \quad (17)$$

10) $\lambda_{WY} > \lambda_{WZ}$ 가 W가 Y에게 원조하기 위한 필요조건이 된다. 이런 이유로 <그림>에서 여러 경우를 원조의 '가능성'이라 부른 것이다.

11) a 에 대한 제약은 $0 \leq a \leq 1$ 으로 가정되었으나, 만약 $a^* = 1$ 이면 Y는 y_1 을 무한히 증가시킬 것이고 따라서 Z는 z_1 을 0으로 택하여 Y의 이차경합 진출 확률은 1이 된다. 그러나 y_1 의 무한한 증가는 W의 원조비용의 무한한 증가로 나타난다. 그러므로 $a^* = 1$ 는 부분게임완전균형이 될 수 없다. 그래서 문제 (17)에서 a 에 대한 제약은 $0 \leq a < 1$ 으로 바뀌었다.

$G(a)$ 는 분자식과 분모식 각각이 a 의 4차 다항식으로 문제 (17)의 일반해를 구하는 것은 불가능하다. 따라서 예를 들어 원조액이 양인 경우가 존재함을 보이기로 한다.

예 1. $\{\rho_{WX} = 4, \rho_{YZ} = 1, \lambda_{WY} = 3, \lambda_{WZ} = 1, \lambda_{XY} = 1\}$.

예 1에서 $G(a^*) \approx 0.0000030874$ 이고, $a^* \approx 0.22473$ 이다.¹²⁾ 그러므로

정리 1. 상대적 경합능력의 모수에 따라서, 원조자와 피원조자 모두에게 이로운 양(+)의 원조율 a^* 가 존재한다.

정리 1이 현실적으로 시사하는 바는 상황에 따라서 자신들에게 유리하다면, 경합자 각각이 — 다른 경합자들의 경합능력에 대해서 잘 모를 경우라도 자신이 추정한 — 다른 경합자들의 경합능력을 토대로 얼마든지 자신이 참여하지 않는 전단계의 경합에 직·간접적으로 영향을 미치려 할 것이라는 점이다. 또한 원조를 허용하지 않는 규칙에서도 상황에 따라서 몰래 원조하려는 유인이 존재할 수 있다는 점이다.

$\lim_{\rho_{WX} \rightarrow \infty} M(a) = 1 (> M(a))$ 이므로, $\rho_{WX} \rightarrow \infty$ 의 경우로 문제를 단순화하여 결과를 구해보자.

$$\begin{aligned} \overline{G(a)} \equiv \lim_{\rho_{WX} \rightarrow \infty} G(a) &= -\left(\frac{1}{\lambda_{WY} + 1}\right)^2 \frac{Ka}{[K + (1-a)]^2} \\ &+ \left[\left(\frac{\lambda_{WY}}{\lambda_{WY} + 1}\right)^2 - \left(\frac{\lambda_{WZ}}{\lambda_{WZ} + 1}\right)^2\right] \frac{K}{K+1} \frac{a}{[K + (1-a)]} . \end{aligned}$$

$\overline{G(a)}$ 에 나타나는 모수는 ρ_{YZ} , λ_{WY} , λ_{WZ} 뿐이다. 그러므로 $\rho_{WX} \rightarrow \infty$ 는 이 미 W가 X를 일차경합에서 이기고 이차경합에 진출하여 Y와 Z간의 일차경합의 결과에 자신에게 유리하도록 영향을 미치려는 상황과 동일하다.

12) 모든 예의 최적화 계산은 Mathematica 2.2의 FindMinimum을 이용하여 구하였다.

보조정리 1. W가 이미 결선(이차경합)에 진출하였을 때 ($\rho_{WX} \rightarrow \infty$),

$$(a) \quad \frac{\lambda_{WY}-1}{\lambda_{WY}+1} \leq \left(\frac{\lambda_{WZ}}{1+\lambda_{WZ}}\right)^2 \text{ 일 경우, } a^* = 0$$

$$(b) \quad \left(\frac{\lambda_{WZ}}{1+\lambda_{WZ}}\right)^2 < \frac{\lambda_{WY}-1}{\lambda_{WY}+1} < \left(\frac{\lambda_{WZ}}{1+\lambda_{WZ}}\right)^2 + \frac{2/\rho_{YZ}}{(1+\lambda_{WZ})^2} \text{ 일 경우,}$$

$$a^* = \frac{r(K+1)}{2(K+1)-r}$$

$$(c) \quad \left(\frac{\lambda_{WZ}}{1+\lambda_{WZ}}\right)^2 + \frac{2/\rho_{YZ}}{(1+\lambda_{WZ})^2} \leq \frac{\lambda_{WY}-1}{\lambda_{WY}+1} \text{ 일 경우, } a^* \text{는 존재하}$$

지 않는다.¹³⁾

$$r \equiv (K+1) \left[\left(\left(\frac{\lambda_{WY}}{1+\lambda_{WY}} \right)^2 - \left(\frac{\lambda_{WZ}}{1+\lambda_{WZ}} \right)^2 \right) - \left(\frac{1}{1+\lambda_{WY}} \right)^2 \right] \\ / \left(\left(\frac{\lambda_{WY}}{1+\lambda_{WY}} \right)^2 - \left(\frac{\lambda_{WZ}}{1+\lambda_{WZ}} \right)^2 \right).$$

보조정리 1(a)의 부등식은 단순한 $\lambda_{WY} > \lambda_{WZ}$ 가 원조가 양(+)이 될 조건이 되지 못함을 보여준다. 또한 [$\rho_{YZ} = 1/2$, $\lambda_{WY} = 3$, $\lambda_{WZ} = 2$]는 W의 Y에 대한 경합능력이 Z에 대한 경합능력보다 크나 거꾸로 Z의 Y에 대한 경합능력이 오히려 큰 상황으로서, [$\rho_{YZ} = 10/9$, $\lambda_{WY} = 3$, $\lambda_{WZ} = 1/2$]는 W는 Y에 비해서 Y는 Z에 비해서 Z는 W에 비해서 경합능력이 우월하여 ‘물고 물리는’ 상황으로서 보조정리 정리 2(b)의 조건을 만족하고 있다. 따라서 경합능력의 상대성과 원조는 서로 무관하다. [$\rho_{YZ} = 1/2$, $\lambda_{WY} = 19$, $\lambda_{WZ} = 2$]는 λ_{WY} 가 큰 상황으로서 정리 1(c)의 부등식을 만족하므로 부분게임완전균형이 존재하지 않음을 보여준다. 결론적으로 원조자의 능력이 피원조자의 능력보다 우월함이 어떤 범위 안에 속해야 최적 원조율이 양(+)으로서 존재한다. 다음절에서는 원조에 따른 단계별 지대추구지출 및 전체 지대추구지출의 증감에 대해서 논의해 보자.

13) 증명은 부록에 있다.

IV. 地代追求支出의 增減

지대 S에 대해서 정규화한 예선의 지대추구지출 $T_1(a)$ 과 결선허합의 지대추구지출(의 기대값) $T_2(a)$ 은 다음과 같다.

$$\begin{aligned} T_1(a) &\equiv [w_1^*(a) + x_1^*(a) + y_1^*(a) + z_1^*(a)]/S \\ &= \frac{K}{[K+(1-a)]^2} \left[\frac{1}{(\lambda_{wY}+1)^2} + \frac{(1-a)}{(\lambda_{wZ}+1)^2} \right] + \frac{L(a)}{[L(a)+1]^2} \\ &\quad \left[\frac{K}{K+(1-a)} \left(\frac{\lambda_{wY}}{\lambda_{wY}+1} \right)^2 + \frac{(1-a)}{K+(1-a)} \left(\frac{\lambda_{wZ}}{\lambda_{wZ}+1} \right)^2 + \left(\frac{\lambda_{XY}}{\lambda_{XY}+1} \right)^2 \right]. \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} T_2(a) &\equiv [p_1^{w*}(a)p_1^{Y*}(a)[w_Y^*(a)+y_w^*(a)] + p_1^{w*}(a)p_1^{Z*}(a)[w_Z^*(a)+z_w^*(a)] \\ &\quad + p_1^{X*}(a)p_1^{Y*}(a)[x_Y^*(a)+y_X^*(a)] + p_1^{X*}(a)p_1^{Z*}(a)[x_Z^*(a)+z_X^*(a)]]/S \\ &= \frac{L(a)}{L(a)+1} \frac{K}{K+(1-a)} \frac{2\lambda_{wY}}{(\lambda_{wY}+1)^2} + \frac{L(a)}{L(a)+1} \cdot \\ &\quad \frac{(1-a)}{K+(1-a)} \frac{2\lambda_{wZ}}{(\lambda_{wZ}+1)^2} + \frac{1}{L(a)+1} \frac{2\lambda_{XY}}{(\lambda_{XY}+1)^2}. \end{aligned}$$

지대 S에 대해서 정규화한 전체 지대추구지출(의 기대값)은 $T(a) \equiv T_1(a) + T_2(a)$ 이다.

가장 단순한 가능성 ①에서도 원조가 단계별 지대추구지출 및 전체 지대추구지출을 증가 또는 감소시키는가는 일반적으로 구할 수 없다. 따라서 여러 예를 들어본다.

예 1. $[\rho_{wX} = 4, \rho_{YZ} = 1, \lambda_{wY} = 3, \lambda_{wZ} = 1, \lambda_{XY} = 1]$.

예 2. $[\rho_{wX} = 9/4, \rho_{YZ} = 4, \lambda_{wY} = 2, \lambda_{wZ} = 1/2, \lambda_{XY} = 1]$.

예 3. $[\rho_{wX} = 81/16, \rho_{YZ} = 4, \lambda_{wY} = 2, \lambda_{wZ} = 1/2, \lambda_{XY} = 3]$.

예 1에서 $G(a^*) \approx 0.0000030874$ 이고, $a^* \approx 0.22473$ 이다. $T_1(a^*) \approx 0.13871$, $T_1(0) \approx 0.12813$, $T_2(a^*) \approx 0.47442$, $T_2(0) \approx 0.47917$ 이므로 원조로 인해서 예선의 지대추구지출은 증가하였고 결선의 지대추구지출은 감소하였으며, 전체 지대추구지출은 증가하였다. 예2에서 $G(a^*) \approx 0.03310$ 이고, $a^* \approx 0.90592$ 이다. $T_1(a^*) \approx 0.23849$, $T_1(0) \approx 0.24660$, $T_2(a^*) \approx 0.45616$, $T_2(0) \approx 0.46032$ 이므로 원조로 인해서 예선과 결선의 지대추구지출 모두 감소하였으며, 따라서 전체 지대추구지출도 감소하였다. 예3에서 $G(a^*) \approx 0.03310$ 이고, $a^* \approx 0.90592$ 이다.¹⁴⁾ $T_1(a^*) \approx 0.29055$, $T_1(0) \approx 0.31037$, $T_2(a^*) \approx 0.42980$, $T_2(0) \approx 0.37103$ 이므로 원조로 인해서 예선의 지대추구지출은 감소하였고 결선의 지대추구지출은 증가하였으며, 전체 지대추구지출은 증가하였다.

〈표〉 원조로 인한 지대추구지출의 증감

	예선(일차 경합)	결선(이차 경합)	전체경합
예1	+	-	+
예2	-	-	-
예3	-	+	+

정리 2. 상대적 경합능력의 모수에 따라서, 원조는 (a) 예선(일차경합)의 지대추구지출, (b) 결선(이차경합)의 지대추구지출, (c) 전체 지대추구지출을 증가 또는 감소시킨다.

정리 2가 시사하는 점은 다단계 지대추구 경합의 ‘주관자’가 상대적 경합능력의 모수를 알고 있다면 원조를 허용함과 동시에 적절한 원조의 규칙을 정함으로써 전체 지대추구지출을 감소시키는 것이 가능하다는 점이다. 이제 $\rho_{WX} \rightarrow \infty$ 의 경우로 단순화하여 결과를 구하여 보자.

14) 예2와 예3에서 $G(a)$ 는 같다.

보조정리 2. W가 이미 결선(이차경합)에 진출하였을 때 ($\rho_{WX} \rightarrow \infty$),

$$(a) \quad 2 \geq \rho_{YZ} + \left(\frac{\lambda_{WY} + 1}{\lambda_{WZ} + 1} \right)^2 \Rightarrow \lim_{\rho_{WX} \rightarrow \infty} T_1(a) > \lim_{\rho_{WX} \rightarrow \infty} T_1(0).$$

$$(b) \quad 1 < \lambda_{WZ} < \lambda_{WY} \Rightarrow \lim_{\rho_{WX} \rightarrow \infty} T_2(a) < \lim_{\rho_{WX} \rightarrow \infty} T_2(0).^{15)}$$

보조정리 2는 원조가 지대추구지출을 결선(이차경합)에서 예선(일차경합)으로 이동시키는 충분조건을 보여준다. 따라서 원조도 염탐, 위임, 경합노력의 이월과 함께 지대추구지출이 지대에 비해서 상대적으로 작다는 경험적 관측에 대한 하나의 설명이 될 수 있음을 보여준다.

V. 맺음말

이 논문은 두 단계 지대추구 경합모형에서 원조의 가능성과 원조에 따른 단계별 지대추구지출 및 전체 지대추구지출의 증감에 대해서 알아보았다. 원조자와 피원조자 모두에게 이로울 수 있는 원조의 존재를 보였다. 이는 자신들에게 유리하다면, 경합자 각각이 다른 경합자들의 경합능력에 대해서 잘 모를 경우라도 자신이 추정한 다른 경합자들의 경합능력을 토대로 얼마든지 자신이 참여하지 않는 이전 단계의 경합에 직·간접적으로 영향을 미치려 할 것이라는 점을 시사하고 있다. 특히 원조를 허용하지 않아도 상황에 따라서 몰래 원조하려는 유인이 늘 존재한다고 볼 수 있다. 원조는 단계별 지대추구지출을 증감시킴을 보였다. 따라서 지대추구지출이 지대에 비해서 작다는 경험적 관측은 염탐행위, 위임행위, 이월현상 외에 원조행위가 복합적으로 작용한 결과로 해석할 수 있다. 또한 원조가 경우에 따라서 전체 지대추구지출을 증감시킴을 보였다. 이는 다단계 지대추구 경합을 고안함에 있어서 원조를 허용함과 동시에 적절한 원조규칙을 제공하면 전체 지대추구지출을 낮출 수 있는 가능성을 시사하는 것이다.

앞으로의 연구과제는 첫째, <그림>에서 가능성 ②, ③, ④, ⑤, ⑥ 등에서 원조의 가능성을 확인하는 것이다. 이 결과를 토대로 나머지 가능성에 대해서도 어느

15) 증명은 부록에 있다.

정도 미루어 짐작할 수 있다. 둘째, 원조에 관한 정보를 원조자 W와 피원조자 Y만 알고 나머지 경쟁자는 모르거나 부분적으로 알 경우의 모형을 연구하는 것이다. 원조 행위에 대한 불확실성은 원조행위에 대한 감시 및 염탐행위를 낳는다. 셋째, Baik and Lee(2000)의 이월 현상이 존재하는 모형에서 원조의 효과를 연구하는 것이다.

■ 참고 문헌

1. Baik, K. H., "Effort Levels in Contests with Two Asymmetric Players," *Southern Economic Journal*, Vol. 61, No. 2, 1994, pp. 367~378.
2. ——— and J. F. Shogren, "Contests with Spying," *European Journal of Political Economy*, Vol. 11, 1995, pp. 441~451.
3. ——— and I. G. Kim, "Delegation in Contests," *European Journal of Political Economy*, Vol. 13, 1997, pp. 121~130.
4. ——— and S. Lee, "Two-stage Rent-seeking Contests with Carryovers," *Public Choice*, Vol. 103, 2000, pp. 285~296.
5. Katz, E. and J. Tokatlidu, "Group Competition for Rents," *European Journal of Political Economy*, Vol. 12, 1996, pp. 599~607.
6. Nitzan, S., "Modelling Rent-seeking Contests," *European Journal of Political Economy*, Vol. 10, 1994, pp. 701~705.
7. Nti, K. O., "Rent-seeking with Asymmetric Valuations," *Public Choice*, Vol. 98, 1999, pp. 415~430.
8. Rosen, S., "Prizes and Incentives in Elimination Tournaments," *American Economic Review*, Vol. 76, 1986, pp. 701~715.
9. Tullock, G., "The Welfare Costs of Tariffs, Monopolies, and Theft," *Western Economic Journal*, Vol. 5, 1967, pp. 224~232.
10. ———, "Efficient Rent Seeking," J. M. Buchanan, R. D. Tollison and G. Tullock(eds.), *Towards a Theory of the Rent-seeking Society*, College Station: Texas A&M University Press, 1980, pp. 97~112.
11. ———, "Future Directions for Rent-seeking Research," C. K. Rowley R. D. Tollison and G. Tullock(eds.), *The Political Economy of Rent-seeking*, Kluwer Academic Press, 1988, pp. 465~480.
12. ———, *Rent Seeking*, Edward Elgar, 1993.

■ 부록

$$a > 0 \Rightarrow U^{Y*}(a) - U^{Y*}(0) > 0.$$

$$U^{Y*}(a) - U^{Y*}(0) \Leftrightarrow \frac{K}{(1-a)} \cdot a$$

$$a \in [0, 1) \text{이므로, } a > 0 \text{ 이면 } U^{Y*}(a) - U^{Y*}(0) > 0.$$

$$a > 0 \Rightarrow U^{Z*}(a) - U^{Z*}(0) < 0.$$

$$U^{Z*}(a) - U^{Z*}(0) \Leftrightarrow -\frac{K}{(1-a)} \cdot a$$

$$a \in [0, 1) \text{이므로, } a > 0 \text{ 이면 } U^{Z*}(a) - U^{Z*}(0) < 0.$$

보조정리 1.

$$\overline{G(a)} = \left(\left(\frac{\theta}{1+\theta} \right)^2 - \left(\frac{\lambda}{1+\lambda} \right)^2 \right) \frac{K}{K+1} \frac{(-a)(a-r)}{[K+(1-a)]^2}$$

$$\text{이때 } \max_{a \in [0, 1)} \overline{G(a)} \Leftrightarrow \max_{a \in [0, 1)} f(a) = \frac{(-a)(a-r)}{(1+K-Ka)^2}.$$

$$(i) \quad r \leq 0 \text{ 일 경우 } (r \leq 0 \Leftrightarrow \frac{\lambda_{wy}-1}{\lambda_{wy}+1} \leq (\frac{\lambda_{wz}}{1+\lambda_{wz}})^2).$$

$$f(a) \leq 0. \text{ 그러므로 } a^* = 0.$$

(ii) $r > 0$ 일 경우.

$$f'(a) = \frac{r(K+1) - (2K+2-r)a}{[K+(1-a)]^3}. \quad \text{이때,} \quad 2K+2-r > 0.$$

$f(a)$ 는 $a=0$ 에서 수평선을 아래에서 위로 교차하고 $\hat{a} = r(K+1) / (2K+2-r)$ 에서 최대에 이르고 $a=r$ 에서 수평선을 위에서 아래로 교차한다.

$$(ii. a) \quad \hat{a} < 1 \text{ 일 경우 } (\hat{a} < 1 \Leftrightarrow \frac{\lambda_{WY} - 1}{\lambda_{WY} + 1} < (\frac{\lambda_{WZ}}{1 + \lambda_{WZ}})^2 + \frac{2/\rho_{YZ}}{(1 + \lambda_{WZ})^2}).$$

$$\arg \max_{a \in [0, 1)} f(a) = \hat{a}. \text{ 그러므로 } a^* = \hat{a}.$$

$$(ii. b) \quad \hat{a} \geq 1 \text{ 일 경우}$$

a^* 는 존재하지 않는다.

$$\text{보조정리 2(a): } 2 \geq \rho_{YZ} + (\frac{\lambda_{WY} + 1}{\lambda_{WZ} + 1})^2 \Rightarrow \lim_{\rho_{WX} \rightarrow \infty} T_1(a) > \lim_{\rho_{WX} \rightarrow \infty} T_1(0).$$

$$\begin{aligned} \lim_{\rho_{WX} \rightarrow \infty} [T_1(a) - T_1(0)] &= \frac{Ka}{[K+1]^2 [K+(1-a)]^2} \cdot \\ &\left\{ \frac{2(K+1)-a}{(\lambda_{WY}+1)^2} + \frac{2(K+1)-a}{(\lambda_{WZ}+1)^2} - \frac{(K+1)^2}{(\lambda_{WZ}+1)^2} \right\} \\ &\left\{ \frac{2(K+1)-a}{(\lambda_{WY}+1)^2} + \frac{2(K+1)-a}{(\lambda_{WZ}+1)^2} - \frac{(K+1)^2}{(\lambda_{WZ}+1)^2} \right\} \\ &> \left\{ \frac{(K+1)}{(\lambda_{WY}+1)^2} + \frac{(K+1)}{(\lambda_{WY}+1)^2} - \frac{(K+1)^2}{(\lambda_{WZ}+1)^2} \right\} \\ &\left\{ \frac{(K+1)}{(\lambda_{WY}+1)^2} + \frac{(K+1)}{(\lambda_{WY}+1)^2} - \frac{(K+1)^2}{(\lambda_{WZ}+1)^2} \right\} \geq 0 \quad \Leftrightarrow \\ &\rho_{YZ} + (\frac{\lambda_{WY} + 1}{\lambda_{WZ} + 1})^2 \leq 2. \end{aligned}$$

$$\text{보조정리 2(b): } 1 < \lambda_{WZ} < \lambda_{WY} \Rightarrow \lim_{\rho_{WX} \rightarrow \infty} T_2(a) < \lim_{\rho_{WX} \rightarrow \infty} T_2(0).$$

$$\begin{aligned} \lim_{\rho_{WX} \rightarrow \infty} [T_2(a) - T_2(0)] &= \frac{2Ka}{[K+1][K+(1-a)]} \left\{ \frac{1}{(\lambda_{WY}+1)^2} - \frac{1}{(\lambda_{WZ}+1)^2} \right\} \\ \frac{1}{(\lambda_{WY}+1)^2} - \frac{1}{(\lambda_{WZ}+1)^2} &< 0 \Leftrightarrow 1 < \lambda_{WZ} < \lambda_{WY}. \end{aligned}$$