
準母數的(Semi-parametric) 方法을 利用한 美國 國民年金制度의 民間貯蓄效果 分析

尹 錫 明

공적연금제도의 실시와 더불어 가장 큰 논란의 대상 하나는 공적연금제도의 도입이 민간부문의 소비행태, 즉 저축에 어떤 영향을 미치느냐는 것이다. 본 연구에서는 부과방식인 미국의 공적연금제도(OASI: Old Ages Survivors Insurance)가 미국의 민간부문 저축에 미치는 효과를 준모수적 방법(Semi-parametric Method)을 이용하여 분석하였다. 실증분석에 대한 기존의 연구와 달리 준모수적 방법의 비모수적 부분은 모형 설정에 대한 사전적인 지식을 필요로 하지 않는다. 사회보장부가 소비에 미칠 효과를 데이터에만 의존하는 비모수적 방법을 사용하는 경우 1992년 현재 OASI가 미국의 민간저축을 6~13.45% 감소시켰다는 추정결과를 얻었다. 이는 민간저축의 59%를 감소시켰다는 펠트스타인(1996)의 실증분석 결과가 비모수적 방법에 의해서는 강하게 뒷받침되지 않음을 시사한다.

◎ 주요용어 : 공적연금제도, 저축효과, 준모수적 방법

筆者: 本院 責任研究員

▶ 원고를 검독하여 주신 元鍾旭 副研究委員과 閔棟基 責任研究員께 감사드립니다.

I. 序 論

공적연금제도 실시와 더불어 가장 큰 논란의 대상 하나는 공적연금제도의 도입이 민간부문의 소비행태, 즉 저축에 어떤 영향을 미치느냐는 것이다. 미국의 공적연금제도(OASI: Old Ages Survivors Insurance)는 현재 연금가입자가 납부하는 사회보장세가 연금 수급권자의 연금 급여로 지출되는 賦課方式(Pay-as-you-go System)이다. 부과방식하의 공적연금제도에서 각출되는 기금이 적립되는 대신 소비적으로 쓰여져 민간부문의 저축이 감소하는 경우 이는 민간부문의 자본축적이 감소되어 경제성장을 저해할 수 있다는 논리로 연결되기에 많은 연구자들이 공적연금제도의 도입이 민간부문의 저축에 미치는 효과를 분석하여 왔다.

미국 국민연금제도가 민간부문 저축에 미치는 효과에 대해서는 시계열 분석 및 횡단면 분석을 이용한 기존의 연구들이 다수 존재한다. 가장 최근의 연구로는 시계열 자료를 이용한 펠트스타인(Feldstein, 1996)의 연구가 있다. 펠트스타인은 미국에 국민연금제도가 도입됨으로써 1992년 현재 민간부문 잠재적 저축의 약 60% 가량이 감소했다고 주장하고 있다. 이러한 주장은 賦課方式에 의해 운영되는 미국 국민연금제도의 근본적인 개혁 필요성을 입증하는 실증분석 자료로 인용되고 있다. 연금제도가 민간부문의 저축에 미치는 효과를 분석하기 위해 펠트스타인은 계량 모형에 대한 특별한 이론적 설명없이 앤도-모딜리아니의 일생주기소비함수에 추가적인 설명변수로 선형(Linear)관계의 社會保障富(SSW: Social Security Wealth)를 덧붙였다. 이는 암묵적으로 사회보장부와 소비가 선형관계에 있다는 것을 가정한 것이다. 본 글에서는 별도의 이론적 설명없이 연금 가입자가 예상하는 미래 연금급여의 현재가치인 사회보장부와 소비를 선형 모형으로 설정한 펠트스타인의 모형설정이 작의적(ad-hoc)하다는 판단하에 사회보장부와 소비와의 관계에 대해 가급적 사전적인 가정없이 주어진 자료에 의존하여 추정하는 비모수적

(Non-parametric) 방법을 이용해 봄으로써 펠트스타인의 추정결과와 비교해 보고자 한다.

II. 準母數的(Semi-parametric) 方法에 의한 貯蓄效果 分析의 必要性

본 연구에서는 미국 社會保障制度의 도입이 민간부문 저축에 미치는 효과를 準母數的 方法(Semi-parametric Method: 사회보장부는 비모수적, 기타 설명변수는 모수적)을 이용하여 분석하고자 한다. 국민연금제도가 민간부문의 저축에 미치는 효과를 분석하기에 앞서 펠트스타인이 도입하여 다른 연구자들이 사용하고 있는 사회보장부는 사회보장 가입자가 현 시점에서 예상하는 미래 은퇴후 사망시점까지 수급할 사회보장 급여의 現在價値로 정의된다. 사회보장부를 계산하는 데 있어 펠트스타인이 사용한 중요한 가정은 미래 예상 연금급여 산정의 기준으로 현재 연금 수급자의 급여수준을 채택한 것이다.

한편, 연금급여가 소비에 미치는 영향을 분석하는 펠트스타인의 최근 연구(1996)를 포함한 기존 연구들은 연금가입자들에 의해 認知되는 (Perceived) 富(Wealth)인 사회보장부가 연금 가입자의 가처분소득 및 實物資産(Tangible Wealth)과 같이 선형으로 설정된 계량모형을 사용하였다. 사회보장부가 앤도-모딜리아니의 소비함수에 포함되는 여타 설명변수와 동일한 형태로 포함되기 위해서는 사회보장부가 소비에 미치는 영향이 여타 설명변수와 같이 소비에 선형적인 관계로 영향을 미칠 것이라는 이론적인 설명이 필요하나, 지금까지 사회보장부가 소비에 미치는 영향에 관해서는 이론적인 합의가 없는 상황이다. 따라서 이론적인 설명이 결여된 상태에서 특정한 형태의 함수형태를 사전적으로 설정하여 얻는 추정 결과는 신빙성에 있어 문제가 될 수 있다.

이러한 문제점을 극복하는 방법의 하나로는 사회보장부가 민간소비에 미치는 영향이 실물자산과 똑같이 선형 관계로 작용한다는 가정을 완화시킬 수 있는 準母數的 방법의 계량 모형이 대안으로 상정될 수 있다. 즉, 특정의 함수 형태를 선형적으로 가정하지 않고 민간소비와 사회보장부간의 데이터 속성 자체만으로 사회보장부가 민간소비에 미치는 영향을 추정하는 준모수적(사회보장부를 非母數 部分으로 하고 다른 변수를 母數 部分으로 하는) 방법은 선형모형보다 사회보장부가 민간 소비에 미치는 영향을 보다 정확히 파악할 가능성이 있다.

이러한 동기에서 준모수적 방법을 이용하여 사회보장부가 민간부문의 저축에 미치는 효과를 파악하고자 하는 것이 본 글의 연구목적이다. 이하에서는 3장에서 연금제도가 민간부문의 저축에 미치는 효과에 대한 이론적인 논쟁 및 실증분석 결과를 소개한다. 4장에서는 부과식 연금제도가 민간저축에 미치는 효과에 대한 간단한 수리 모형을 유도한다. 5장에서는 준모수적 방법에 입각한 추정방법을 간략하게 설명하고, 6장에서는 준모수적 방법에 따른 추정결과를 소개한다. 제7장의 결론으로 본 연구를 끝맺는다.

Ⅲ. 既存의 研究結果

본 장에서는 공적연금제도가 저축에 미치는 효과와 관련된 이론적인 면에서의 논쟁 및 실증분석 결과를 소개하기로 한다.

1. 理論的인 面에서의 論爭

사회보장제도는 미래의 불확실성에 대비한 세대간 및 세대내의 소득 이전이며 이 중에서도 연금가입자에게 연금제도는 노후생활을 위한 저축으로 간주될 수 있다. 적립식 또는 부과식에 관계없이 연금제도의 각

출금은 강제저축의 효과를 가지지만 한편으로 연금가입자의 자발적 저축이 연금제도 도입에 따른 강제저축에 의해 영향을 받느냐의 여부가 연금제도 도입에 따른 민간부문 저축효과를 분석함에 있어서의 핵심이라 할 수 있다.

연금제도를 적립방식으로 운영하는 경우에는 가입자들로부터 각출금을 징수하여 적립·운용된 기금으로 가입자가 퇴직한 시점부터 사망시점까지 연금을 지급하게 된다. 이 경우 매년 누적되는 적립금만큼 強制貯蓄의 효과가 생겨난다. 연금제도 도입후의 國民貯蓄은 크게 두 가지로 나누어지는데, 하나는 노후생활 목적의 自發的 貯蓄이고 다른 하나는 연금적립금의 純增인 強制貯蓄이다. 연금제도의 도입으로 강제저축이 증가되는 것은 명약관화한 사실이지만 자발적 저축에 미치는 영향은 不分明하다. 즉, 연금제도가 자발적 저축을 증대시키는 補完的 關係가 있는가 혹은 감소시키는 代替的 關係가 있는가에 대해서 오랫동안 논쟁이 지속되어 오고 있다. 만일 연금제도가 자발적 저축을 감소시키는 정도가 강제저축의 증가보다 크다면 총국내저축은 감소하지만 그 반대의 경우에는 총저축이 연금제도 도입 전보다 증가할 것이다. 이하에서는 賦課式 年金制度가 민간저축에 미칠 영향에 관한 이론적인 논쟁을 간략히 살펴보기로 한다.

가. 프리드만(Milton Friedman)

1957년 프리드만은 자신의 『恒常所得假說』을 설명하는 과정에서 미국의 賦課式 연금제도가 민간 저축에 미칠 영향에 대해 다음과 같이 설명하였다. 연금가입자들의 釀出金으로 조성된 연금적립금은 적립금 형태로 정부가 보유하고 있기에, 연금제도 도입 이전 민간부문이 저축했을 동일한 액수의 저축에 비해 流動性이 현격히 떨어진다. 즉, 연금제도가 도입된 이후에 동일한 금액이 강제저축으로 적립된다 하더라도 연금 가입자의 입장에서 볼 때는 적립된 각출금을 정부가 보유하고 있고 퇴직한 이

후에야 연금으로 지급 받을 수 있기에 民間 金融機關에 저축하고 있는 경우에 비해 效用價値가 떨어져 이를 相殺하기 위해 補充的인 貯蓄을 할 誘因이 있다는 것이다.

그러나 다른 한편으로 賦課式 연금제도하에서는 연금 가입자들이 예상하는 미래 연금 급여의 현재가치가 積立金을 초과하고 있기 때문에, 연금 가입자 자신들의 미래소득으로부터 代替되는 貯蓄 減少分이 연금 각출금으로부터 조성되는 적립금에 의한 貯蓄 增加分을 능가하게 된다. 이 두 효과의 상대적 크기에 따라 민간부문에 미치는 저축효과가 결정 되기에 연금제도 도입이 민간부문의 저축에 미치는 효과는 實證分析 結果에 의존할 수밖에 없다고 주장하였다.

1995 회계년도에 미국 社會保障基金은 \$690억의 흑자를 기록하고 있다. 그러나, 펠트스타인(1996)은 기적립되어 있는 미국 사회보장기금의 규모가 미국 국민연금 가입자가 예상하는 社會保障富 현재 가치의 5% 미만이고 1995 회계년도의 \$690억 흑자가 同年度 사회보장 각출료의 1/6임을 들어 미국 사회보장제도의 도입이 민간부문의 저축을 減少시킬 것이라고 주장하였다.

나. 케이건(Philip Cagan)

케이건(1966)은 15,000명 가량의 『消費者報告書(Consumer Reports)』구독자들을 대상으로 한 1958년부터 1959년까지의 저축행태에 관한 설문조사에서 民間年金(Private Pension)에 가입한 사람들이 未加入者들보다 저축을 많이 하고 있다는 사실을 발견하였다. 이를 케이건은 연금제도의 도입이 연금 가입자들에게 노후생활에 대한 관심을 불러 일으켜 노후 대비를 위한 저축을 늘린 것으로 해석하였다. 즉, 연금가입자가 연금제도에 가입함으로써 노년의 생활안정에 대한 대비의 필요성을 인식하도록 하여 잠재적인 저축욕구를 자극시켰다는 것이다. 케이건은 연금제도의 도입이 저축에 대한 敎育效果를 유발한다는 측면에서 이러한 현상

을 認識效果(Recognition Effect)라고 명명하였다.

다. 캐토너(George Katona)

캐토너(1965)는 1962년부터 1963년까지 약 2,000가구를 대상으로 한 個人面談(Personal Interview)에서 연금제도에 가입한 가계가 가입하지 않은 가계에 비해 개인 저축률이 높다는 사실을 발견하였다. 캐토너에 의하면 사람들은 특정목적을 위한 저축목표가 달성되어질 수 있다고 여겨지면 그 목표를 성취하기 위하여 더욱 저축을 하려는 心理的 傾向을 가지고 있다는 것이다. 따라서 연금제도가 가입자들에게 경제적으로 安定的인 老後生活의 必要性에 대한 目標을 일깨워 주었으며 이 목표를 달성하기 위해 저축을 늘리려는 노력을 倍加한다는 것이다. 캐토너는 연금제도가 유발하는 이러한 현상을 目標實現效果(Goal Gradient Effect)라고 명명하였다.

라. 펠트스타인(Martin Feldstein)

경제주체들이 一生동안의 消費現價가 一生동안의 所得現價와 같다는 예산제약식 가정하에서 효용을 극대화하는 방향으로 每期의 소비와 저축 수준을 결정한다는 안도-모딜리아니의 『일생주기모형(Life Cycle Model)』에서는 경제주체들의 퇴직시점이 사전적으로 固定되어 있다. 그러나 펠트스타인(1974)은 연금제도의 도입이 민간부문의 저축에 미치는 효과를 분석하기 위해 전통적인 『일생주기모형』에서 고정되어 있는 퇴직시점을 內生化한 『확장된 일생주기모형(Extended Life Cycle Model)』을 이용하였다. 이 모형은 연금제도 도입후 연금급여에 대한 기대로 연금가입자들이 早期退職할 수 있는 가능성을 허용하고 있다. 연금제도의 도입으로 조기퇴직하는 경우 연금가입자들은 짧아진 勤勞期間동안에 延長된 退職期間의 安定적 생활을 위하여 더욱 많은 저축을 할 유인이 발생하는데 펠트스타인은 이를 退職誘引效果(Induced Retirement Effect)라고 하였다.

한편, 전통적인 『一生週期模型』은 개인의 소비와 저축행태를 일생동안의 소득수준에 의거하여 설명하고 있기에 연금제도와 저축의 관계를 분석하기에 적절하다. 동 모형에 따르면 연금제도가 도입됨으로써 노후의 소득이 일정부분 보장되기 때문에 노후생활을 위한 貯蓄誘引이 弱化되어 연금가입자의 자발적 저축이 감소할 것이라는 예측이 가능해진다. 연금수급권의 확보가 퇴직후 생활을 위한 저축을 代替한다는 의미에서 펠트스타인은 이를 資産代替效果(Wealth Replacement Effect)라고 하였다.

전통적인 『일생주기모형』에서는 연금제도를 도입하는 경우 資産代替效果만이 존재하여 저축이 감소할 것으로 예상되나, 펠트스타인이 제시한 『擴張된 一生週期模型』에서는 퇴직유인효과와 자산대체효과의 상대적인 크기에 의해 저축에 미치는 효과가 결정된다. 따라서, 연금제도 도입에 따른 저축효과는 실증분석에 의존할 수밖에 없다는 것이 펠트스타인 모형의 시사점이다. 그러나 펠트스타인은 연금제도가 成熟段階에 접근할수록 자산대체효과가 퇴직유인효과를 壓倒할 것이기에 1940년부터 연금급여가 시작된 미국의 경우 연금제도의 도입으로 민간부문의 저축이 減少하고 있을 것이라 주장하고 있다.

마. 배로(Robert Barro)

『擴張된 一生週期模型』을 이용하여 연금제도의 도입이 민간부문에 미치는 영향에 대하여 분석한 펠트스타인과는 대조적으로, 배로(1974)는 중복지대모형(Overlapping Generational Model)에 후손들의 복리후생을 고려하는 부모들의 유산상속 동기를 도입함으로써 펠트스타인의 주장과는 정반대의 결론을 유도하였다. 즉, 賦課方式에 의해 운영되는 미국 국민연금제도의 경우 成熟段階 이전의 연금 수급세대들은 본인들이 기여한 액수 이상의 연금 급여를 지급받고 있는데, 이는 현 근로세대들의 연금 각출금(미국의 경우 사회보장제)으로 충당된다. 따라서 賦課式 국민연금제도는 현재 근로세대와 미래 세대로부터 현 年金受給權者에게로 富를

이전시키는 기능을 하고 있다.

자기 후손들의 안녕을 생각하는 부모들은 부과식 연금제도의 도입으로 후손들의 富가 자기에게로 이전되는 것만큼 後孫들에게 遺産(Bequest)의 型式으로 되돌려 주려 할 것이며 이를 위해 貯蓄을 증가시킬 것이라는 것이 배로 주장의 핵심이다. 이와 함께, 公的年金制度가 연금제도 도입이전 私的으로 家族內에서 이루어지던 社會保障 기능을 代替할 것이기 때문에 經濟 全體的인 貯蓄에는 전혀 영향을 미치지 않을 것이라는 설명도 배로는 덧붙이고 있다.

그러나 배로의 주장이 타당성을 갖기 위해서는 첫째, 모든 사람들이 子女를 出産해야 하며, 둘째, 모든 부모들이 자녀들을 위해 利他的인 생각을 갖고 있어야 하며, 셋째, 遺産을 남기기 위한 目的의 貯蓄이 많아야 한다는 것이다. 그러나 美國의 경우 遺産 動機의 저축이 매우 적음을 들어 배로 주장을 反駁하는 경우를 많이 볼 수 있다.

2. 年金制度가 民間貯蓄에 미치는 效果에 대한 實證分析 事例

연금제도의 도입이 민간저축에 미치는 효과에 대해 지금까지 행해진 외국의 실증분석 사례를 소개하기로 한다. 연금제도의 도입이 저축에 미치는 효과를 분석하는 연구들의 대부분은 저축함수가 아닌 소비함수를 추정함으로써 저축에 미치는 효과를 間接的으로 파악하고 있다. 저축효과를 분석하기 위해 저축함수 대신 소비함수를 사용하는 이유는 민간저축으로 인정하는 범위에 관한 이견이 심하기 때문이다. 이 경우 可處分 所得중 소비하고 남은 부분을 저축으로 간주하면 소비함수를 추정함으로써 연금제도가 저축에 미치는 효과를 간접적으로 유추할 수 있게 된다.

미국의 연금제도가 민간저축에 미치는 영향에 관한 최초의 연구는 펠트스타인(1974)에 의해서 이루어졌다. 펠트스타인은 앤도-모딜리아니의 일생주기가설에 입각한 소비함수를 이용 1929~71년동안(제2차 세계대전기간은 제외)의 시계열 자료를 이용하여 저축효과를 분석하였다.

$$C_t = a_0 + a_1 YD_t + a_2 YD_{t-1} + a_3 W_t + a_4 SSW_t (+ \text{추가변수}) \dots\dots\dots (1)$$

- 단, C_t : t 기의 소비지출
- YD_t : t 기의 개인의 가처분 소득
- YD_{t-1} : $t-1$ 기의 가처분 소득의 시차변수
- W_t : t 기의 가계순부
- SSW_t : t 기의 사회보장부

상기모형을 이용하여 펠트스타인은 $a_4=0.021$ (표준오차=0.006)인 推定値를 얻음으로써 사회보장제도가 도입됨으로써 미국 민간부문의 잠재적 저축이 30~50% 감소했다는 결론을 유도하였다.

펠트스타인(1974)의 실증분석에 대해 미국 사회보장청의 라이머(Leimer)와 레즈노이(Lesnoy)는 1981년 펠트스타인이 소비함수 추정에 사용한 사회보장부가 컴퓨터 프로그래밍의 오류로 인해 잘못 작성되었음을 지적하였다. 컴퓨터 오류를 수정하여 작성된 사회보장부를 이용하여 얻은 추정치는 연금제도가 민간부문 저축에 아무런 영향을 미치지 못하던가 혹은 오히려 저축을 증대시켰다는 결론을 시사하고 있다고 라이머와 레즈노이는 주장하였다. 이러한 주장들에 대해 펠트스타인은 최근 논문(1996)을 통해 다시 논쟁에 불을 붙였는데, 기존의 실증분석에서 지적된 제반 문제점을 고려하고 추정기간을 1992년까지 확장한 추정치에 의하면 민간부문 잠재적 저축의 60% 가량이 감소하였다는 것이다. 지금까지 진행된 실증분석 결과를 소개하면 다음과 같다.

〈表 1〉 年金制度가 家計貯蓄에 미치는 效果
(時系列 分析의 경우: Time-series Evidence)

	연구자	종속변수	분석기간	민간저축에 미치는 효과
1974	Feldstein	민간소비	1929~71	부정적
1974	Munell	1인당 저축	1929~69	부정적
1978	Barro	민간소비	1929~74	부정적이라 할 수 없음.
1978	Darby	민간소비	1929~74	긍정적 혹은 부정적
1978	Feldstein	민간소비	1929~74	부정적
1981	Lesnoy & Leimer	민간소비	1930~76	부정적이라 할 수 없음.
1982	Feldstein	민간소비	1929~76	부정적
1983	Lesnoy & Leimer	민간소비	1930~76	부정적이라 할 수 없음.
1996	Feldstein	민간소비	1930~92 1947~92	부정적 부정적

〈表 2〉 年金制度가 家計貯蓄에 미치는 效果
(橫斷面 分析: Cross-sectional Evidence)

	연구자	민간저축에 미치는 효과
1979	Kotlikoff	부정적이라 할 수 없음.
1979	Feldstein & Pellechio	부정적
1983	Blinder, Gordon and Wise	판단불능
1984	Diamond and Hausman	부정적

〈表 3〉 年金制度가 家計貯蓄에 미치는 效果
(國際間 橫斷面 分析: International Cross-sectional Evidence)

	연구자	민간저축에 미치는 효과
1967	Aaron	부정적
1968	Pechman, Aaron, Taussig	부정적이라 할 수 없음.
1977	Feldstein	부정적
1979	Barro and Macdonald	부정적이라 할 수 없음.
1980	Kopits and Padman	부정적 혹은 긍정적
1980	Feldstein	부정적
1980	Horioka	부정적
1983	Modigliani & Sterling	판단불능

IV. 賦課式 年金制度가 民間部門의 貯蓄에 미치는 效果分析을 위한 模型 誘導

부과식 연금제도 도입이 민간부문 저축에 미치는 효과를 기간 분리가 가능한 2期 效用函數(a Time Separable, Two Period Utility Function)를 이용하여 분석해 보기로 한다. 아래 모형에서는 개개인이 2기간동안 생존하며 개인들이 저축과 소비에 관해 동일한 취향을 갖고 있다고 가정한다. 이러한 가정하에서 개인의 효용함수는 다음과 같이 표시될 수 있다.

$$W = U(C_1, L_1) + \frac{U(C_2, L_2)}{(1+r)} = U(C_1, L_1) + V(C_2, L_2) \dots\dots (2)$$

- W : 개개인의 전생애 효용함수
- U : 퇴직전의 효용함수
- V : 퇴직후의 효용함수
- r : 연금 가입자 개개인의 시간 선호성향(Time Preference Rate)
- $C_i (i = 1, 2)$: 매기의 소비
- $L_i (i = 1, 2)$: 매기의 여가시간

$$L^W_i = 1 - L_i (i=1,2) \dots\dots\dots (3)$$

수식 단순화를 위해 매기 임금을 1로 정규화하는 경우 $L^W_i = 1 - L_i$ 은 各期 노동 공급량인 동시에 근로소득이 된다. 상기 2기 모형의 효용함수는 개인들의 소비·저축 행태에 있어서의 불확실성을 배제하며, 효용함수를 2차 미분할 수 있다고 가정한다. 일반적으로 사용되는 효용함수에서와 같이 매기 효용함수에 대한 일차 미분값은 正이며, 이차 미분값은 陰이라고 가정한다.

상기 모형에 부과식 연금제도를 명시적으로 도입하여 매기 t의 사회보장세가 근로소득에 부과되며 제2기에 연금 수급권이 주어진다고 가

정한다. 또한 소득조사(Earnings Test)로 인해 제2기의 근로소득에 대해서는 α 율의 세금이 부과된다고 가정한다. 이러한 가정하에서 매기 개개인의 소비행태는 다음과 같이 표현된다.

$$C_1 = (1 - t)(1 - L_1) - S \dots\dots\dots (4)$$

S : 저축

$$C_2 = RS + (1 - t)(1 - L_2) + B - \alpha(1 - L_2) \text{ 또는}$$

$$C_2 = RS + (1 - t - \alpha)(1 - L_2) + B \dots\dots\dots (5)$$

R : 1+이자율,

B : 연금 급여

상기 모형에서 부과식 연금제도는 식 (6)과 같은 예산제약식(Budget Constraint) 하에서 운용된다.

$$BC(\text{budget constraint}) = Rt(1 - L_1) + (t + \alpha)(1 - L_2) \dots\dots (6)$$

식 (6)은 2기간에 걸쳐 운영되는 부과방식 연금제도의 예산제약식을 의미하며, 계산의 편의상 예산제약식 (6)에서는 부과식 연금제도로부터 얻는 수익률이 민간부문의 저축으로부터 얻는 수익률과 동일하다고 가정하였다.

1. 年金給與가 民間貯蓄에 미치는 效果 分析

연금제도의 도입이 민간저축에 미치는 효과를 보기위해 개개인이 생애 전기간 동안의 예산 제약하에서 효용을 극대화하는 과정을 살펴보기로 한다. 개개인의 효용 극대화는 식 (7)로 나타내어진다.

$$\begin{aligned} \text{Max } W &= U(C_1, L_1) + \frac{U(C_2, L_2)}{(1+r)} = U(C_1, L_1) + V(C_2, L_2) \\ \text{s.t } & BC = Rt(1 - L_1) + (t + \alpha)(1 - L_2) \dots\dots\dots (7) \end{aligned}$$

개개인의 효용 극대화 문제를 풀기 위해 설정한 라그랑지 함수는 식 (8)과 같다

$$L = U(C_1, L_1) + V(C_2, L_2) + \lambda \{ Rt(1 - L_1) + (t+a)(1 - L_2) - BC \} \quad \dots\dots\dots (8)$$

미지수 S, L_2, λ 에 관해 편미분하면 다음의 식들이 유도된다.

$$\frac{\partial L}{\partial S} = -U_1 + V_1R - \lambda = 0 \quad \dots\dots\dots (9)$$

$$\frac{\partial L}{\partial L_2} = -V_1(1-t-a) + V_2 - \lambda(t+a) = 0 \quad \dots\dots (10)$$

$$\frac{\partial L}{\partial \lambda} = Rt(1 - L_1) + (1+a)(1 - L_2) - BC = 0 \quad \dots (11)$$

이제 연금제도의 도입이 저축에 미치는 효과를 보기 위해 상기 3식을 B에 관해 편미분한 뒤 재정리하면 아래 식들이 유도된다.

$$(U_{11} + V_{11})\frac{\partial S}{\partial B} + (V_{12}R - V_{11}R)\frac{\partial L_2}{\partial B} - R\frac{\partial \lambda}{\partial B} = -V_{11}R \quad \dots\dots (12)$$

$$\{-V_{11}(1-t-a)R\}\frac{\partial S}{\partial B} + \{V_{11}(1-t-a)^2 - V_{12}(1-t-a) + V_{22}\}\frac{\partial L_2}{\partial B} - (t+a)\frac{\partial \lambda}{\partial B} = 0 \quad \dots\dots\dots (13)$$

$$(t+a)\frac{\partial L_2}{\partial B} = -1 \quad \dots\dots\dots (14)$$

상기 3식을 이용한 行列式 $|D|$ 는 식 (15)와 같다.

$$\begin{aligned}
 |D| &= \begin{vmatrix} (U_{11} + V_{11}R^2) & (V_{12}R - V_{11}R) & -R \\ \{-V_{11}(1-t-a)R\} & \{V_{11}(1-t-a)^2 - (1-t-a)V_{12} + V_{22}\} & -(t+a) \\ 0 & (t+a) & 0 \end{vmatrix} \\
 &= -(t+a)[(U_{11} + V_{11}R^2) \cdot -(t+a) - R^2 V_{11}(1-t-a)] \\
 &\dots\dots\dots (15)
 \end{aligned}$$

假定에 의해서 $U_{11} < 0, V_{11} < 0, U_{12} > 0, V_{12} > 0$ 이기에 식 (15), 즉 $|D|$ 는 陰의 값을 갖는다. 크레머의 공식을 이용하여 $\frac{\partial S}{\partial B}$ 를 풀면 식 (16)을 얻는다.

$$\begin{aligned}
 \frac{\partial S}{\partial B} &= \frac{\begin{vmatrix} -V_{11}R & (V_{12}R - V_{11}R) & -R \\ 0 & [V_{11}(1-t-a)^2 - (1-t-a)V_{12} + V_{22}] & -(t+a) \\ -1 & (t+a) & 0 \end{vmatrix}}{|D|} \\
 &= \frac{[-V_{11}R \cdot (1+a)^2 - \{(V_{12}R - V_{11}R) \cdot -(t+a)\} \cdot R \{V_{11}(1-t-a)^2 - (1-t-a)V_{12} + V_{22}\}]}{|D|} \dots\dots\dots (16)
 \end{aligned}$$

식 (16)에서 $(-V_{11}R) \cdot [(1+a)^2]$ 이 正(Positive)이고,

$$\begin{aligned}
 &(-1) \cdot \{(V_{12}R - V_{11}R) \cdot -(t+a) \cdot -[-R \{V_{11}(1-t-a)^2 \\
 &\dots\dots\dots (17)
 \end{aligned}$$

이 陰(Negative)이기 때문에 $\frac{\partial S}{\partial B}$ 의 값이 正인지 陰인지 불분명하다. 따라서 연금제도 도입이 민간부문의 저축 행태에 미치는 영향이 이론적으로는 불명확함이 비교 정태분석에 의해 유도되었다. 즉, 부과식 연금

제도 도입이 민간부문의 저축에 미치는 영향을 이론적으로 규명하기가 어렵기 때문에 실증분석에 의존할 수밖에 없다는 결론에 도달하게 된다.

V. 準母數的(Semi-parametric) 推定方法

본 장에서는 준모수적 방법을 이용한 추정에 앞서 準母數的 附加模型(Semi-parametric Additive Model)을 간략하게 설명하도록 한다. 평균적인 반응(Mean Response)이 몇몇 변수에게 있어서는 선형적인 것으로 가정될 수 있으나, 추가적인 변수에 대해서는 모수화(Parameterize)하기 어려운 경우 준모수적 부가모형을 사용할 수 있다. 일생주기모형을 이용하여 연금제도가 민간부문의 저축에 미치는 효과를 분석하는 경우 가처분소득, 가계 純資産 등이 민간부문 소비에 미치는 영향은 선형관계로 손쉽게 모형화할 수 있으나, 앞서 지적한 바와 같이 사회보장부와 소비와의 관계는 정형화하기가 쉽지 않다.

준모수적 방법을 이용한 추정에 앞서 준모수적 모형이 시사하는 바를 다음과 같은 구체적인 예를 통해 살펴보기로 한다.

$$Y_i = \beta^T Z_i + m(X_i) + \varepsilon_i, \quad i = 1, \dots, n \dots\dots\dots (18)$$

$\beta^T = (\beta_1, \dots, \beta_p)$ 는 p 벡터로된 미지의 회귀계수이며, $m: IR^d \rightarrow IR$ 은 미지의 회귀함수이다. 여기서 반응 Y 는 설명변수(Z, X)에 의존하되 평균적인 반응이 $Z \in IR_p$ (모수 부분: Parametric Component)에 대해 선형(Linear)이나, $X \in IR^d$ 에 대해서는 비선형(비모수 부분: Nonparametric Component)인 것으로 정의된다.

상기 모형은 모수적 부분과 비모수적인 부분을 동시에 포함하고 있어 準母數的 또는 部分 線型模型(Partial Linear Model)이라고 불린다. Speckman(1988)은 식 (18)의 m 부분을 W 형식으로 표현함으로써 비모수적 추정방식과 모수적 방식을 동시에 고려할 수 있는 발판을 구축하

었다. 여기서 $W\lambda$ 는 독립 가능한(Full Rank) $(n \times q)$ 행렬이며 λ 는 부가적인 모수(Additional Parameter)이다. 이러한 가정하에 준모수적 모형을 행렬형태로 표현하면 식 (19)와 같다.

$$Y = Z\beta + W\lambda + \varepsilon \dots\dots\dots (19)$$

β 와 λ 를 규정하기 위한 정규방정식은 식 (20)과 같다.

$$\begin{aligned} Z^T Z\beta &= Z^T(Y - W\lambda) \\ W\lambda &= P_W(Y - Z\beta) \dots\dots\dots (20) \end{aligned}$$

단, $P_W=W(W^TW)^{-1}W^T$ 에서의 W 는 列 空間(Column Space)으로의 投射(Projection)를 나타내며 Z 는 모수부분의 $(n \times p)$ 행렬 추정치를 의미한다.

Green, Jennison, Seheult(1985)는 投射媒介體(Projection Operator)를 스무더(Smoother) \hat{m} 으로 대체할 것을 제안하였으며, 이 경우 $\hat{\beta}_{GJS}$ 와 \hat{m}_{GJS} 는 식 (21)과 (22)와 같이 정의된다.

$$\hat{\beta}_{GJS} = (Z^T(I - W_h)Z)^{-1}Z^T(I - W_h) \dots\dots\dots (21)$$

$$\hat{m}_{GJS} = W_h(Y - Z\hat{\beta}_{GJS}) \dots\dots\dots (22)$$

한편, P_W 가 멱등행렬(Idempotent)이기 때문에 β 와 v 의 추정치는 식 (23), (24)와 같이 표현될 수 있다.

$$\hat{\beta}_{GJS} = [(Z^T(I - P_w)^T(I - P_w)Z)^{-1}Z^T(I - P_w)(I - P_w)Y] \dots\dots\dots (23)$$

$$W\hat{\gamma} = P_w(Y - Z\hat{\beta}) \dots\dots\dots (24)$$

상기 두 식은 부분적으로 조정된 잔차(Partially Adjusted Residuals)를 포함하는 모수적 회귀모형의 정규방정식으로 해석될 수 있다.

VI. 準母數的 方法에 의한 推定結果

준모수적 추정방법에서는 모수적 방법과 비모수적(Non-parametric) 추정방법이 동시에 사용된다. 준모수적 방법에 의한 추정에 앞서 비모수적 추정방법을 간략히 살펴봄으로써 독자의 이해를 돕기로 한다.

1. 非母數的 推定方法 概要

먼저 f 란 確率密度函數(Probability Density Function)의 속성을 가진 랜덤(Random)으로 움직이는 특정 목적치(Any Random Quantity) X 를 고려해 보자. 함수 f 가 특정형태로 주어지면 X 의 분포가 자동적으로 결정되어 X 가 특정형태의 확률에 따라 움직이는 것이 허용된다. 그러나 미지의 확률밀도함수로부터 추출된 標本(Sample)으로 가정되는 일련의 목적치가 주어지는 경우를 상정해 보자. 이 경우 비모수적 방법을 이용한 密度推定(Density Estimation)은 관찰되는 데이터로부터 밀도함수의 추정치를 직접 만들어 내는 것(the Construction of an Estimate of the Density Function from the Observed Data)을 뜻한다.

전통적 밀도추정방법인 모수적 방법에서는 관찰된 데이터가 데이터 분포들을 알려주는 특정 모수군(a Known Parametric Family of Distributions)의 하나로부터 추출되었음을 암묵적으로 가정한다. 즉, 정규분포의 경우 평균(μ)과 분산(σ^2)에 의해 관찰된 데이터의 속성이 파악된다고 가정된다. 이 경우 데이터로부터 평균과 분산의 추정치를 구해 정규밀도의 공식에 이들 추정치를 대입함으로써 관찰된 데이터의 밀도함수 f 가 추정된다. 이러한 모수적 추정방법과 비교시 비모수적 방법에서는 데이터의 속성을 파악하는데 있어 관찰되는 데이터의 분포에 관해 가급적 사전적인 가정을 배제하려 한다는 점에 큰 차이가 있다. 비모수적 방법에 있어서도 데이터의 분포가 확률밀도(f)로 표현되거나 관찰되는 데이터가 스스로 확률밀도(f)를 추정토록 허용한다는 점이 모수적 방법과의 차이점이라 할 수 있다.

비모수적 방법에 의한 추정의 경우 확률밀도 추정을 위해 흔히 사용되는 개념이 커널(Kernel) 추정이다. 가장 단순한 경우의 커널을 소개하면, 커널함수(Kernel Function) K 를 포함하는 커널 추정량(Kernel Estimator)은 다음과 같이 정의된다.

$$\hat{f}(x) = \frac{1}{nh} \sum_{i=1}^n K\left(\frac{x - X_i}{h}\right) \dots\dots\dots (25)$$

- 단, n : 관측치 수(No. of Observation)
- X_i : 실제 관측치(Real Observation)
- h : 밴드워드(Bandwidth, Window Width, or Smoothing Parameter)

커널 추정량 이용시 본 연구에서는 식 (26)으로 표현되는 가우시안(Gaussian) 커널을 사용하였다.

$$\frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-(1/2)t^2} \dots\dots\dots (26)$$

최적 밴드워드(Bandwidth) h 를 선택함에 있어서는 편의(Bias)와 분산의 트레이드오프(Trade-off)가 우선적으로 고려되는데, 객관적인 밴드워드 선택 수단으로 본 연구에서는 일반화시킨 크로스 벨리데이션(Generalized Cross-validation)을 사용하였다.

2. 準母數的 推定方法

가. 準母數的 模型設定

연금제도의 도입이 민간부문 저축에 미치는 효과에 관한 논쟁에서 흔히 지적되었던 논점의 하나는 펠트스타인(1974)의 소비함수 모형설정에 실업률이 포함되지 않았다는 것이다. 그러나 실업률을 모형에 포함시키는 경우 실업률이 어떠한 형태로 모형에 포함되어야 할 것인지의 논란

이 있어 왔기에 본 연구에서는 실업률이 모형에 포함되는 경우 사회보장부와 같이 비모수적 부분으로 포함시켰다. 이러한 점을 고려하여 본 연구에서는 아래와 같은 모형을 사용하였다.

$$C_t = \beta_1 Y_t + \beta_2 Y_{t-1} + \beta_3 W_t + F(X_{it}) + \varepsilon_t \dots\dots\dots (27)$$

단, C: 소비지출, Y: 가처분소득, W_t: 가계의 純富, i = 1 or 1, 2

상기 모형은 모수부분으로 소비지출, 가처분소득 및 시차변수, 가계의 순부를 공통으로 포함하되, 비모수적 부분에서는 사회보장부만이 포함되는 경우와 사회보장부와 실업률이 포함되는 경우를 별도로 고려하였다.

나. 最適 밴드워드(Optimal Bandwidth) 選擇

시계열 자료의 시간추세(Time Trend)를 제거하기 위해 사용된 변수 모두에게 대수를 취한 뒤 차분(Log Difference)하였다. 대수값을 취하는 경우 상용대수(Common Log)와 자연대수(Natural Log)를 각각 적용하였다. 일반화된 크로스 벨리데이션(Generalized Cross-validation)을 이용하여 최적 밴드워드를 선택한 결과는 다음과 같다

<表 4> 準母數的 方法을 利用한 最適 밴드워드(Optimal Bandwidth)

	최적 밴드워드(Optimal h)	
	자연대수(Natural Log)	상용대수(Common Log)
사회보장부	h = 1.27	h = 0.185
실업률	h = 0.435	h = 0.185

3. 準母數的 推定結果

가. 使用 데이터

본 연구에서는 1930년부터 1992년(제2차 세계대전 기간 제외: 1941~

1946)까지의 연간 시계열 자료를 사용하였다. 추정에 사용된 변수로는 1인당 실질 소비지출, 1인당 실질 가처분소득, 동 변수의 1기 시차(lagged) 변수, 1인당 실질 가계순부, 1인당 실질 사회보장부, 실업률 등이며 펠트스타인(1996)이 사용한 자료와 동일한 시계열 데이터를 사용하였다.

나. 推定結果

〈表 5〉 非母數部分이 一變量(Univariate)인 경우

추정모형: 사회보장부가 비모수 부분이며 자연대수를 취한 경우			
	소비지출	소비지출의 시차변수	가계 순부
모수 추정치	0.6637	0.1634	0.0350
표준편차	0.0445	0.0327	0.0408
사회보장부의 고정된 한계효과		0.0003	
추정모형: 사회보장부가 비모수 부분이며 상용대수를 취한 경우			
	소비지출	소비지출의 시차변수	가계 순부
모수 추정치	0.6678	0.1643	0.0386
표준편차	0.0443	0.0326	0.0406
사회보장부의 고정된 한계효과		-0.0041	

註: 固定된 限界效果(Fixed Marginal Effect)란 비모수적 부분의 標本平均에서의 限界效果(the Marginal Effect at Sample Mean of Non-parametric Part)를 의미함.

〈表 6〉 非母數部分이 二變量(Bivariate)인 경우

추정모형: 사회보장부와 실업률이 비모수 부분이며 자연대수를 취한 경우			
	소비지출	소비지출의 시차변수	가계 순부
모수 추정치	0.6827	0.1694	0.0529
표준편차	0.0304	0.0229	0.0279
사회보장부의 고정된 한계효과		-0.00206	
실업률의 고정된 한계효과		-0.00001	

한편, 사회보장부와 실업률을 비모수 부분으로 하여 해당변수에 상용대수를 취한 경우(최적 밴드위드로 사회보장부의 $h=0.185$, 실업률의 $h=0.185$) 준모수적 방법에 의한 추정은 플로우팅 에러(Floating Error)로 인해 추정결과를 얻을 수 없었다.

4. 推定結果 解釋(Interpretation)

사회보장부와 실업률을 비모수 부분으로 하여 해당변수에 자연대수를 취하여 얻은 추정결과를 바탕으로 미국의 부과식 연금제도 도입이 민간부문 저축에 미친 효과를 분석해 보기로 한다. 먼저 준모수적 방법을 이용하여 얻은 음의 사회보장부 추정치(-0.00206)는 연금제도가 민간부문의 저축에 미치는 직접적인 효과가 정임(즉, 저축을 증가시켰음)을 의미한다. 참고로 펠트스타인의 사회보장부 추정치는 0.028이었다.

이하에서는 준모수적 방법을 이용하여 얻어진 사회보장부의 추정치가 의미하는 바를 좀 더 자세히 살펴보기로 한다. 펠트스타인에 의하면 1992년 미국의 사회보장부는 1992년 가격 기준 \$9조 2,384억에 이르고 있다. 사회보장부의 추정치 -0.00206은 연금제도의 도입으로 민간부문의 소비가 \$190.3억(9조 2,384억 \times -0.00206) 감소하였음을, 즉 동액만큼의 민간부문의 저축이 증가하였음을 의미한다. 그러나 사회보장제도는 다른 한편으로 가처분소득에 부과되는 사회보장세를 통해서 민간저축을 감소시킨다. 1992년 메디케어와 장애연금 부분을 제외한 사회보장세수는 \$2,790억에 달했다. 준모수적 방법을 통해 얻은 추정식을 이용하면 0.85(0.6827+0.1694)의 장기 소비성향(Long-run Propensity to Consume)이 얻어지는데, 이는 \$2,790억의 사회보장세가 \$2,370억 어치의 민간소비를 감소시켰으며, 동시에 \$420억 어치의 민간저축을 감소시켰음을 시사한다. 1992년도 미국 총민간저축이 \$2,480억인 점을 감안하면, 연금제도의 도입으로 민간저축의 9.7%가 감소하였음을 알 수 있다. 민간부문의 저축에 기업부문을 포함시키는 경우 1992년 총민간부문 저축은 \$3,330억

에 이르며 이 경우 연금제도는 민간부문 저축의 6.9%를 감소시켰다.

한편, 비모수 부문에 사회보장부만을 포함한 일변량 경우의 추정치 (0.0003)는 연금제도의 도입으로 민간부문의 저축이 13.45% 감소했음을 의미한다. 따라서 준모수적 방법을 이용한 추정결과에 의하면 미국 연금제도가 민간부문의 잠재적 저축을 59%나 감소시켰다는 펠트스타인의 연구결과(1996)와 비모수적 방법을 이용한 추정결과는 커다란 차이를 보이고 있음을 알 수 있다.

VII. 結 論

본 논문을 쓰게 된 동기는 연금가입자들의 미래 연금급여에 대한 기대대로 형성되는 사회보장부가 민간소비에 미치는 영향을 분석함에 있어 기존의 연구(가장 최근의 펠트스타인의 모형을 포함하여)들이 사회보장부와 소비와의 관계를 선형인 관계로 규정하였다는 점에 착안하였다. 기존의 연구처럼 사회보장부와 소비를 선형 관계로 규정하는 경우 이에 대한 이론적 설명이 필요하다. 즉, 사회보장부가 여타 설명변수처럼 소비함수와 선형적인 관계를 가진다는 전제하에 추정되는 소비모형은 이론적으로 사회보장부가 실제 소비행태에 미칠 영향이 정확히 파악되지 않은 상태에서 너무 강한 가정을 추정 모형에 도입하였다는 문제점을 내포하고 있다. 이러한 문제점을 극복하기 위해 본 연구에서는 선형적인 이론에 의한 모수 추정 방식 대신 데이터 자체를 이용하여 데이터와 타 변수와의 관계를 파악하는 준모수적 방법을 이용하여 연금제도가 민간부문의 저축에 미치는 효과를 분석하려 시도하였다. 준모수적 방법에서의 추정은 데이터 자체의 특성에 의존한다. 이론적으로 설명이 불가능하지만 펠트스타인이 가정한 것처럼 실제로 연금급여와 소비가 선형인 관계를 갖는다면 이러한 관계가 준모수적 방법에 의해 파악되기에 준모수적 방법은 보다 넓은 의미의 추정방식이 된다. 따라서 선형적인 이론에 의존함이 없

이 설명변수와 종속변수와의 관계를 파악할 수 있다는 점이 비모수적 추정방법이 갖는 상대적 우월성이며, 이러한 특성이 사회보장부와 소비와의 관계를 밝히는 데 있어 효과적인 추정방법이 될 수 있었다.

펠트스타인(1996)의 모수적 추정방법에 의한 추정결과는 미국의 OASI (1992년 기준)가 민간부문 저축의 59% 감소시켰음을 시사하였다. 그러나 준모수적 방법에 의한 추정결과는 OASI에 의해 민간저축이 6.9~13.45% 감소된 것으로 나타나 모수적 추정방법과 비모수적 방법을 이용한 추정결과는 커다란 차이를 보이고 있음을 알 수 있다. 본 연구는 이론적인 면에서 최근에 각광받고 있는 준모수적 방법을 이용하였고, 연금제도가 저축에 미치는 효과에 대해 전통적인 방법을 이용한 추정결과와 상이한 결과를 유도해 내었다는 점에서 연구의 의의가 있다고 하겠다.

그러나, 준모수적 추정방법은 추정결과가 최적 밴드width에 지나치게 민감한 경향이 있고, 최적 밴드width의 값 또한 대수형태에 민감하기 때문에 이러한 점이 후속연구에서 보완되어야 할 것으로 보여진다.

參 考 文 獻

남상우 외, 『국민연금제정의 안정화를 위한 정책과제 및 방향』, 한국개발연구원, 1990.

민재성외, 『국민연금제도의 기본구상과 경제사회 파급효과』, 한국개발연구원, 1986.

Barro, R., *The Impact of Social Security on Private Saving*, American Enterprise Institute, 1978.

_____ and MacDonald, G., "Social Security and Consumer Spending in an International Cross Section," *Journal of Public Economics*, 1979.

- Browning, E., "Social Insurance and Intergenerational Transfers," *The Journal of Law and Economics*, 1973.
- Browning, E. and Browning J., *Public Finance and The Price System*, 1994.
- Cagan, P., *The Effect of Pension Plans on Aggregate Savings*, National Bureau of Economic Research, 1965.
- Darby, Michael R., *The Effects of Social Security on Income and the Capital Stock*, American Enterprise Institute, 1979.
- Esposito, Louis, "Effect of Social Security on Saving: Review of Studies Using U.S. Time-Series Data", *Social Security Bulletin*, May 1974.
- _____, Louis, "Effect of Social Security on Saving: Review of Studies Using U.S. Time Series Data," *Social Security Bulletin*, May 1978.
- Feldstein, Martin S., "Social Security, Induced Retirement and Aggregate Capital Accumulation", *Journal of Political Economy*, September/October, 1974.
- _____, "Social Security and Household Wealth Accumulation: New Microeconomic Evidence", *Review of Economics and Statistics*, August, 1979.
- _____, "Social Security and Private Saving: International Evidence in an Extended Life-Cycle Model", Edited by Feldstein and Inman, in *The Economics of Public Services*, Macmillan Publishing Company, 1977.
- _____, "Social Security and Private Saving: Reply", *Journal of Political Economy*, June, 1982.

- _____, "Social Security and Saving: New Time Series Evidence," *National Bureau of Economic Research Working Paper #5054*, National Bureau of Economic Research, Cambridge, Mass., March, 1995a.
- _____, "Social Security and Saving: New Time Series Evidence," *National Tax Journal*, June, 1996.
- Friedman, Milton A., *A Theory of Consumption*, Princeton University Press, 1957.
- Greene, W., *Econometric Analysis*, Macmillan Publishing Company, 1993.
- Hardle, W., *Applied Nonparametric Regression*, Cambridge University Press, 1991.
- Katona, G., *Private Pensions and Individual Saving*, Survey Research Center, Institute for Social Research, University of Michigan, 1965.
- Kopits, G and Gotur, P., "The Influence of Social Security on Household Savings: A Cross-Country Investigation," *IMF Staff Papers*, March, 1980.
- Leimer, D. and Lesnoy, S., "Social Security and Private Saving: New Time-Series Evidence", *Journal of Political Economy*, June, 1982.
- Maddala, G., *Introduction to Econometrics*, Macmillan Publishing Company, 1992.
- Munnell, A., *The Effect of Social Security on Personal Saving*, Ballinger Publishing Company, 1974.
- Silverman, B. W., *Density Estimation for Statistics and Data Analysis*, Chapman & Hall, 1993.

Speckman, P., "Kernel Smoothing in Partial Linear Models", *Journal of Royal Statistical Society B*, 1988.

Yun, Suk-Myung, "Social Security and Private Saving: Non-parametric Evidence," *mimeo*, Texas A&M University, 1996.

_____, *Social Security and Private Saving: A Reexamination of The Time Series Evidence*, Ph.D. Dissertation, Texas A&M University, 1997.

Summary

Semi-parametric Approach on the Private Saving Effect of U.S. Social Security Program

Sukmyung Yun

During the past decades, debate has been focused on whether or not the United States Social Security program(OASI) has depressed private saving in the economy. In the context of concern about low levels of saving, capital formation and the consequent impact on productivity growth and output, the issue is clearly important. In a pioneer article, Martin Feldstein(1974) estimated that the introduction of the Social Security System had reduced personal saving in the United States by 50 percent. Subsequent empirical studies presented estimates both supporting and contradicting Feldstein's conclusion. The debate is still inconclusive.

Recently, Feldstein(1996) reexamined the results of his 1974 paper on Social Security and saving. His new estimates imply that the Social Security program currently reduces overall private saving by nearly 60 percent in the aggregate. While his estimation is based on the traditional life cycle model that includes the SSW(Social Security Wealth) variable as the constructed variable, the SSW variable is included as the linear form in the model. However, the estimated value of the SSW might be sensitive on the functional form when the SSW variable enters the consumer expenditure form.

Remembering that Feldstein's estimation results could be sensitive to functional form, the non-parametric methodology, which is model specification free, was used to estimate the SSW variable. Semi-parametric estimation shows that the current U.S. Social Security program has reduced overall private saving by between 6.9 and 13.45 percent in the aggregate. This result doesn't strongly support Feldstein's(1996). It is noted, however, that this result is not robust in that the estimated values are sensitive to the optimal bandwidth.