Journal of Atmosphere, KMS, 15, 1, 2005, p. 59-68
NOTE

국제연합개발계획의 기후변화 적응 정책 체계 소개

신임철[1] · 이은정[2] · 권원태[2,*] · 임재규[3]
[1]기상청 기후정책과
[2]기상연구소 기후연구실
[3]에너지경제연구원
(2005년 2월 28일 접수; 2005년 3월 17일 승인)

UNDP's Adaptation Policy Framework for Climate Change

Im-Chul Shin[1], Eun-Jeong Lee[2], Won-Tae Kwon[2,*] and Jaekyu Lim[3]
[1]*Climate Policy Division, Korea Meteorological Administration*
[2]*Climate Research Lab., Meteorological Research Institute, Korea Meteorological Administration*
[3]*Korean Energy Economics Institute*
(Manuscript received 28 February 2005; in final form 17 March 2005)

Abstract

United Nations Development Programme (UNDP) introduced the Adaptation Policy Framework (APF) to support the developing countries in order to help to make adaptation policy and strategy to climate change. This study provides the summary of the APF and will help for preparing policy regarding the impact of climate change and its adaptation. APF consists of five basic and two cross-cutting steps. Five basic steps are made of (a) defining project scope and design, (b) assessing current vulnerability and adaptation, (c) assessing future climate-related risks, (d) developing an adaptation strategy, and (e) continuing the adaptation process. Cross-cutting steps consist of engaging stakeholder and enhancing adaptive capacity. The *project scope and design* process includes four major tasks: scope the project and define its objectives, establish the project team, review and synthesize existing information on vulnerability and adaptation, and design the APF project. The main purpose of *assessing current vulnerability and adaptation* is to understand the characteristics of current climate-related vulnerability in priority systems and the scope of adaptive responses. *Future climate-related risks* are assessed in order to characterize future climate-related risks, so that adaptation policies and measures can be designed to reduce the system's exposure to future climate hazard. In *developing an adaptation strategy,* all of the preceding APF-related work is synthesized into a well-considered strategy that can direct real adaptation action. *Continuing the adaptation process* is in order to implement and sustain the APF-strategy, polices, and measure. The purpose of *involvement of stakeholders* is to communicate between individuals and groups about projects. Finally, *enhancing adaptive capacity* provides guidance on how adaptive capacity can be assessed and enhanced.

Key words: Adaptation Policy Framework, climate change, adaptation, vulnerability

1. 서 론

적응(adaptation)이란 이미 기정사실화된 기후변화 및 변동에 대응하기 위한 전략을 개발하고 실행하는 과정으로, 온실가스 저감과 관련된 완화와 더불어 기후변화 문제에 있어 중요한 대응방안으로 부각되고 있다. 기후변화에 대해 시스템이 가지는 취약성 및 그 영향과 관련해서는 현재 상당한 문헌이 존재하지만 (IPCC, 2001), 적응 정책과 전략에 대한 정보는 매우 제한적이다. 특히, 개발도상국은 지속적인 발전이 가능한 범위 안에서 기후변화에 제대로 적응하기 위한 정책과 전략에 대한 정보를 필요로 한다. 이러한 상황을 해결하기 위하여, 국제연합개발계획 (United Nations Development Programme, UNDP)에서는 기후변화 "적응 정책 체계 (The Adaptation Policy Framework, APF)"라

*Corresponding Author: Won-Tae Kwon, Climate Research Lab., Meteorological Research Institute 460-18 Shindeabang-dong, Dongjak-gu, Seoul 156-720
Phone : +82-2-846-2852, Fax : +82-2-846-2853
E-mail: wontk@metri.re.kr

는 프로젝트를 도입하였다 (UNDP, 2004). 이 프로젝트는 개발도상국을 대상으로 자국의 특성에 맞게 기후변화의 취약성 및 영향을 평가하고, 이를 토대로 기후변화에 적응하기 위한 국가차원의 정책 및 전략을 마련하여, 적응능력의 향상을 지원하는데 목적을 두고 있다.

우리나라의 경우 기후변화의 취약성 및 영향 그리고 이에 대한 적응 조치에 대한 체계적인 접근이 그동안 이루어지지 않은 것이 사실이다. 지금까지 많은 개발도상국들이 APF와 같은 지원 프로젝트를 통해 자국의 기후변화 적응 정책 및 전략을 수립하여 추진하고 있는 것으로 보고되고 있다 (Eakin, 2000; Githeko and Ndegwa, 2001; Jones and Page, 2001; West and Dowlatabadi, 1999; World Bank, 2003, Yohe *et al*., 1999). 따라서 본 연구에서는 우리나라의 기후변화 적응 정책 및 전략의 수립을 위한 가장 기초적인 접근단계로서 UNDP에서 제공된 APF의 내용을 정리하여 기초 자료로 활용하고자 한다. APF의 지침서는 UNDP 웹사이트 (www.undp.org/cc/whatsnew.htm)에서 다운받을 수 있다.

2. 적응 정책 체계

APF는 5개의 기본단계와 2개의 교차 (cross-cutting)단계를 통하여 적응 정책의 체계를 구축하기 위한 방법론을 제공한다. Figure 1에서 제시되고 있는 7개 단계들은 각각의 논리와 목적을 가지고 있다. APF를 이용하고자 할 경우 사용자들은 APF의 모든 부분을 활용할지 혹은 일부만을 선택하여 활용할지를 결정해야 한다. APF를 어떻게 활용할지는 각 국가별로 기존의 연구, 필요, 목표, 그리고 자원에 따라 결정된다.

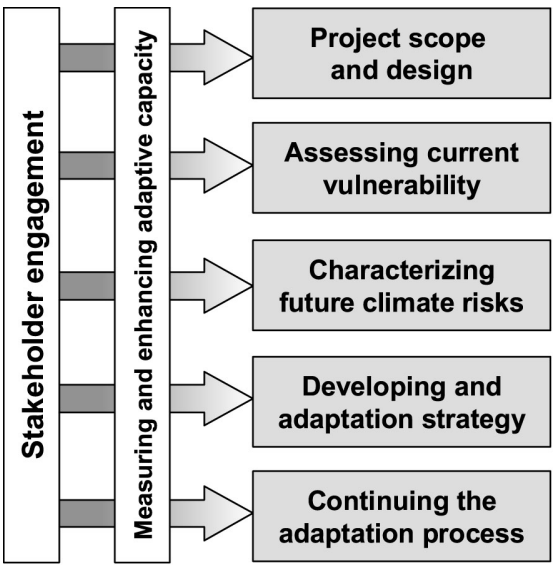

Fig. 1. Outline of the APF project.

2.1 프로젝트 범위 설정과 설계

이 단계는 APF 프로젝트의 준비단계로서 네 가지의 주요 작업이 수행된다 — (1) 프로젝트의 범위 설정과 목적 정의, (2) 프로젝트 팀 구성, (3) 취약성과 적응에 대한 기존 정보의 재검토 및 종합, (4) APF 프로젝트 설계. 이 작업들을 통하여 프로젝트의 목적, 활동, 성과에 대한 상세한 실행계획이 마련된다.

2.1.1 프로젝트의 범위 설정과 목적 정의

프로젝트의 범위를 설정하고 목적을 정의하기에 앞서, 우선적으로 고려해야 할 것들과 필요한 것들, 그리고 적응 과정에 대한 제약들을 파악하는데 이해당사자를 참여시킬 수 있는 과정을 수립하여야 한다. 그리고 가뭄부터 전염병에 이르기까지 기후변화에 대한 다양한 영향 중 어느 부분에 초점을 둘 것인가를 결정하고, 그 영향에 취약한 시스템들의 우선순위를 정해야 한다. 또한 기존의 정책 과정을 재검토하여 적응 프로젝트가 최종적으로 목표하는 바와 그로 인해 얻을 수 있는 성과를 결정하여야 한다. 여기서 결정된 목표와 성과는 이해당사자들이나 정책입안자들의 요구에 부합하는 것이어야 하며, 이는 차후 감시와 평가 과정에서 프로젝트의 성공여부를 판단하는 기준이 될 것이다. 마지막으로 이 단계에서는 적응 과정의 결과를 주요 이해당사자들, 의사결정자들 그리고 폭넓은 대중과 효과적으로 공유하기 위한 의사소통 계획을 수립하여, 지속적인 감시와 평가를 바탕으로 전략을 수정하거나 보완할 수 있도록 하여야 한다.

2.1.2 프로젝트 팀 구성

APF 프로젝트가 효과적이기 위해서는 프로젝트의 요구와 목표를 잘 반영할 팀이 필요하다. 그 분야나 지역을 대표하고, 프로젝트에서 우선적으로 고려해야 할 사항들과 관련된 여러 학문분야에 걸친 팀을 구성하는 것이 이 과정의 목표이다.

2.1.3 기존 정보의 재검토 및 종합

APF를 적용하고자 하는 국가에서는 이미 취약성과 적응에 관한 작업들이 행해져 왔을 것이다. 정보의 종합은 이러한 기존의 연구를 파악하여 프로젝트 기준선 (baseline) 개발의 입력 자료로 사용할 중요한 정보를 추출하는 과정이다. 기준선은 연구자들이 현재 상황을 개략적으로 파악하고 상황의 변화를 볼 수 있는 스냅샷을 제공한다. 미래의 취약성과 적응 조치의 평가에도 이 기준선을 이용할 수 있다.

현재의 취약성은 종종 정량적 혹은 정성적인 지표를 사용하여 평가되며, 이 지표들은 취약한 시스템의 다양한 특성들을 나타내고 있다. 기후 위험 접근법, 취약성 접근법 등 사용하는 접근법에 따라 시스템의 기준선을 위한 지표들을 개발해야 한다.

기존 정보를 재검토하고 종합하려는 노력은 우선순위의 시스템이 관심을 가졌던 요소들 (예를 들면, 어떤 지역에서 가뭄과 흉작의 역사) 및 그 위험 요소들과 시스템과의 관련성 (예를 들면, 어떤 지역에서 가뭄이 소작농에게 미치는 영향) 등에 초점을 두어 이루어져야 한다. 사용가능한 정보를 종합하는데 전문가의 의견, 유사 (analogue) 분석, 혹은 역사에 기인한 연구, 모델링 등의 방법을 이용할 수 있다.

기존의 정보로는 (a) 기후변화의 영향에 초점을 두어 수행해온 연구나 프로젝트들 (예를 들면, 기존의 취약성과 영향에 대한 연구), (b) 기후변화 자체에 초점을 둔 것은 아니지만 어느 정도 관련성이 있는 연구나 프로젝트들 (예를 들면, 사막화 방지 협정에서 국가의 행동 계획), 그리고 (c) 현재의 기후 위험과 변동에 대응하기 위한 정책 문서 등이 있다. 이 정보를 이용하여 기준선을 구성하거나 그 기반을 마련할 수 있을 것이다.

2.1.4 APF 프로젝트 설계

앞선 과정들을 통해 평가된 정보와 도출된 결론들은 APF 프로젝트 설계의 방향을 제시해 준다. 예를 들어, 현재와 미래의 취약성 평가와 관련된 선행 연구가 많은 국가는 현재와 미래 취약성 평가에 집중하는 대신 적응 전략을 개발하고 적응 과정을 지속하는 것에 초점을 두어 프로젝트를 설계할 것이다.

프로젝트 설계를 위해서는 우선 APF 프로젝트의 범위에 부합하는 접근법을 선택해야 한다. APF 프로젝트에서 사용하도록 추천된 접근법은 다음과 같다. 특정 기후 위험에 따른 결과를 분석하는 기후 위험 접근법 (climate hazard approach), 미래 기후 위험에 대해 예상되는 취약성을 분석하는 취약성 기반 접근법 (vulnerability-based approach), 위험에 노출된 정도나 위험에 대한 민감성의 변화에 대처하는 정책의 효율성을 조사하는 정책 분석 접근법 (policy analysis approach), 그리고 적응에 대한 장애 요소와 극복 방안을 제안하는 적응 능력 접근법 (adaptive capacity approach)이 있다. 여기서 제시된 접근법들은 서로 배타적이기 보다는 상호 보완적인 것으로 보아야 한다. 선택된 접근법은 자료 취득 방법, 모델링 그리고 APF 프로세스의 다른 영역들과 관련해서 어떤 노력이 필요한지를 직접적으로 암시한다. 즉, 기후 위험 접근법을 선택한다면 현재와 미래의 기후 위험을 평가하는 방향으로 노력을 기울여야 할 것이고, 정책 분석 접근법을 선택한다면 현재의 취약성에 대한 사회경제학적 관점을 이해하고 사회경제학적 시나리오를 개발하는데 더 많은 연구력을 집중할 필요가 있을 것이다.

마지막으로, 프로젝트의 목적, 기대되는 성과, 특정한 프로젝트 활동, 프로젝트와 관련된 이해당사자, 예산, 종료일 등을 분명하게 기술한 프로젝트의 위임 사항을 마련해야 한다. 이는 어떤 프로젝트라도 계획 과정에서 반드시 수행되어야할 중요한 활동이다. 위임 사항을 준비하기 위해서 가장 유용한 방법은 논리 체계 분석 접근법이며, 이해당사자들과 대중의 의견을 듣는 것도 유용할 것이다.

2.2 현재의 취약성과 적응 평가

현재 취약성과 적응 평가에서는 기후변화에 대한 취약성의 특성과 취약성과 관련된 적응범위를 분석한다. 즉, 오늘날 사회가 기후 위험에 대해 어떤 취약성을 가지고 있는가, 어떤 요소가 현재의 취약성을 결정하는가, 그리고 현재 기후 위험에 적응하려는 노력이 어느 정도 성공하고 있는가 하는 의문사항들을 분석한다.

본 단계는 다음의 네 가지 주요 작업으로 이루어진다 — (1) 기후 위험과 잠재적 영향 평가, (2) 사회 경제적 상황 평가, (3) 정책과 조치를 포함하여 적응 경험과 능력 평가, (4) 사회경제학적 조건과 기후에 대한 취약성 평가. 이 작업들은 연속적이기 보다는 매우 반복적으로 이루어지며, 이 과정을 통하여 우선순위의 시스템이 가지는 기후변화에 대한 현재의 취약성을 포괄적으로 평가하고, 가능한 적응 방법을 개발하게 된다.

2.2.1 현재 기후 위험 평가

현재 기후 위험 평가는 미래의 기후 위험에 대응할 수 있는 적응 전략 개발에 도움이 되는 현재 기후 위험의 이해를 목적으로 한다. 이 과정은 (1) 기후 변동 및 극한 기후에 의한 위험의 특성 기술, (2) 영향 평가, (3) 위험 평가 기준 개발, (4) 현재 기후 위험 평가의 단계로 이루어진다.

현재 기후 위험에 대한 근본적 평가는 선택된 접근법에 따라 달라진다. 기후 위험은 기후와 사회 사이의 상호작용에 의해 일어난다. 기후 위험을 취약성 기반 평가를 통해서 사회적 관점으로 접근하거나, 자연 위험 기반 평가를 통해서 기후학적 관점으로 접근할 수 있으며, 혹은 위 두 요소의 조합인 상호보완 접근법을 통해서도 접근할 수 있다. 즉, 현재의 기후 위험과 영향을 평가하는 데는 여러 가지 다른 방법이 존재할 수 있다.

이러한 접근법들은 위험을 평가하기 위해 제공되는 정보의 차원과 질에 따라 정성적 혹은 정량적 방법을 사용한다. 평가를 정성적으로 할 것인가 혹은 정량적으로 할 것인가를 결정하는 것은 중요하다. APF 첫 번째 요소인 '프로젝트 범위 설정과 설계'에서 이미 적용할 수 있는 예비 방법을 선택하였는데, APF의 각 단계를 이해하게 됨에 따라 선택한 방법을 재고하고 필요에 따라 조정하는 것이 좋다.

2.2.2 사회경제적 상황 평가

이 작업의 목적은 우선순위에 있는 시스템의 현재 사회경제적 상황을 평가하는 것이다. 취약성과 위험에 영향을 줄 수 있는 현재 상태에 대한 구체적인 기술은 미래 취약성과 기후변화에 의한 위험을 반영하며, 차후에 그 시스템을 위한 사회경제적 시나리오를 개발할 때 사용될 수 있다.

현재 사회경제적 상황 평가는 다음 사항들을 포함한다 — (1) 평가하고자 하는 시스템의 영역을 선정하고, (2) 시스템을 평가할 수 있는 지표들을 개발하며, (3) 현재 사회경제적 상황을 기술하고, (4) 결정적인 특성들을 분석한다. 사회경제적 상황의 평가는 적응을 행동으로 옮기는 과정이며, 취약성 평가와 같은 다른 작업에 정성적인 정보가 될 수 있다. 이 과정에서는 이해당사자들과의 협의를 통해 그 시스템에 가장 적절한 사회경제적 지표를 정하여 현재의 사회경제적 상황에 대해 기술해야 한다. 그리고 현재의 사회경제적 상황에 대한 기술은 인구, 경제, 자연 자원, 통치/개발, 그리고 문화 등의 상황에 대한 기술을 포함해야 한다.

2.2.3 적응 평가

이해당사자들이 적응 조치를 받아들이게 하기 위해서는, 그 조치가 과거의 경험, 현재의 행동, 미래의 기대들과 잘 부합되어야 한다. 따라서 과거, 현재, 미래의 상태를 기술하는 것이 필요한데 이는 그 시스템의 적응 경험에 대한 평가를 통해 이루어진다.

적응 평가의 기본 목적은 '기후변화에 영향을 많이 받으며 가장 취약하여 우선적으로 관심을 기울이고 있는 시스템이 어떻게 하면 성공적으로 현재 상황에 적응할 수 있을까?'라는 질문에 답하는 것이다. 이 작업의 결과로 적응에 대한 기준선을 얻을 수 있다. 이 기준선은 정책과 조치를 포함한 현재의 적응 경험에 대해 기술한 것이며, 현재 적응 능력을 평가한 것이다. 이 적응 기준선은 차후에 미래 적응 능력을 평가하는데도 사용되어질 수 있다.

적응 경험 평가는 두 가지 주요 과정을 수반하고 있다. 하나는 우선순위의 시스템에서 기존에 수행되었던 적응 관련 정책과 조치에 대한 정보의 범위를 설정하고 종합하는 과정이고, 다른 하나는 현재의 위험요소에 대해 그 시스템이 적응하는 능력을 평가하는 과정, 즉 기존의 정책과 조치들이 얼마나 잘 작동되는가를 평가하는 과정이다.

2.2.4 취약성 평가

취약성 평가의 목적은 우선순위 시스템이 기후 위험요소 중 어떤 것에 대해 민감한지를 파악하고 그 특성을 기술하는 것이다. 이 과정에서 미래의 취약가능성을 기술함으로써 미래 기후 위험 평가에 중요한 정보를 제공할 수 있다.

취약성 평가는 앞서 수행한 평가 작업들 (기후 위험 평가, 사회경제적 상황 평가 등)을 종합하는 것이거나 단순히 기존의 취약성 평가를 종합하는 것일 수 있다. 앞서 수행된 평가 작업들과 마찬가지로 취약성 평가도 현재 기후 위험을 평가하는 과정이며, 이는 정성적인 정보로 제공될 수 있다. 또한 현재 취약성 평가는 적응 능력을 강화시키려는 노력의 하나이다.

현재 취약성에 대한 평가는 다음 활동들을 고려해야 한다 — (1) 취약성의 정의를 명확하게 하고 관련된 의문들을 분석하며, (2) 취약한 주요 그룹 (우선순위 시스템)을 정하고, (3) 사회경제적 지표를 사용하여 기후 위험에 대한 시스템의 노출 정도를 정의한다. 그리고 (4) 기후 위험과 사회경제적 상황을 결합하여 현재 취약성을 평가한다.

2.3 미래 기후 관련 위험 평가

본 평가 단계에서는 우선순위의 시스템에서 미래 기후와 관련된 위험의 특징을 기술함으로써 미래 위험 요소에 시스템이 노출되는 정도를 감소시키는 방향으로 적응 정책과 조치를 마련하고자 한다. 즉 미래 기후 관련 위험 평가는 미래의 기후, 자연자원, 사회경제적 상황에 대한 적응을 가능케 하는 대응방안을 개발하는데 영향을 주는 주요 장애요소와 기회요소 사이의 관계를 조사하는 것이다 (Fig. 2). 이 작업을 통하여 미래 기후변화와 취약성, 사회경제적 상황, 그리고 자연자원과 환경관리 변화 경향 등을 반영한 미래 시나리오가 만들어질 것이다.

2.3.1 기후변화 경향의 특성 기술

이 작업의 목적은 기후변화의 가능성과 위험 그리고 그와 관련된 기회를 기술하는 것으로 결과물은 미래 기후변화 시나리오 및 이와 관련된 위험 분석이다. 기후변화 경향의 특성 기술을 위해서는 다음과 같은 활동을 필요로 한다 — (1) 기후변화에 대한 우선순위 시스템의 민감도를 밝히는 것, (2) 계획의 적절한 범위를 정하는 것, (3) 기후변화 시나리오를 개발하는 것, (4) 사회경제 시나리오에서 나온 자료를 이용하여 변화 시나리오와 영향 모델을 결합하여 변화에 따른 영향을 평가하는 것, 그리고 (5) 위험을 분석하는 것. 각각을 수행하기 위해서 다양한 방법과 선택사항들이 존재한다.

2.3.2 사회경제적 변화 경향의 특성 기술

미래라는 것은 본래 알 수 없는 것이지만, 어떤 일이 미래에 일어날 가능성은 조사할 수 있다. 기후변화에 대한 미래의 적응 가능성을 조사하기 위하여, 미래가 어떠할 것인지, 즉 어떤 종류의 미래에서 (혹은 어떤 종류의 우선순위 시스템에서) 적응이 일어날 것인지를 생각해 보는 것은 매우 유용할 것이다.

이 작업의 목적은 우선순위 시스템에서 앞으로 일어날 것으로 예상되는 사회경제적 상황을 조사하여 기술하는 것이다. 이는 두 가지 중요한 작업을 포함한다. 첫 번째는 적절한 기간의 미래(예를 들면, 20년-50년 정도의 미래)에 대해 선택 가능한 줄거리를 개발하는 것이다. 그리고 두 번째는 이 줄거리 하에서 미래 사회경제적 상황이 어떻게 변할지에 대해 예상하는 것이다.

이 단계의 결과물은 정성적인 혹은 정량적인 일련의 시나리오이다. 이 시나리오들은 더 이상의 기후변화 없이 현재의 상황이 그대로 미래에 투영되고 적응도 포함되지 않은 기준 시나리오, 기후변화와 그에 따른 적응 정책을 고려한 시나리오, 부가적인 적응 정책이나 조치까지도 모두 포함하는 시나리오 등으로 이루어져 있다. 이 시나리오들은 미래의 취약성과 기후 위험을 이해하기 위한 정보로 제공될 수 있다.

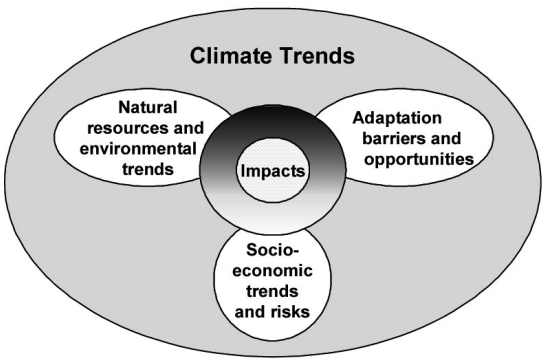

Fig. 2. Conceptualization of characterizing future climate risks.

2.3.3 자연자원과 환경 변화 경향의 특성 기술

경제 개발에 따른 자연자원 소비의 증가는 미래 기후 위험에 대한 취약성과 관련하여 중요한 문제가 될 수 있다. 현재에도 에너지, 광물 그리고 다른 자원의 남용에 따른 심각한 환경 훼손이 진행되고 있다. 기후가 변화됨에도 불구하고 다량의 자연자원 추출이 계속된다면 결과적으로 취약한 공동체에서는 더 첨예한 환경 변화가 일어나게 될 것이고 더 큰 영향을 받게 될 것이다. 그러므로 자연자원 관리와 미래 계획에 대한 평가는 필수적이다. 이러한 평가는 기후변화에 취약한 공동체가 가지는 취약성의 원인과 관련되어 있다.

자연자원과 환경 변화에 따른 영향을 평가하기 위해서는 환경의 변화와 기후 위험 악화 사이의 피드백을 구현할 수 있는 환경 시나리오나 환경이 적응 능력에 주는 영향을 모의할 수 있는 시나리오, 혹은 환경 관리와 관련된 다양한 옵션에 따라 적응 평가를 할 수 있는 시나리오 등의 개발이 필요하다. 앞서 개발한 사회경제적 줄거리에 따른 시나리오를 만들거나 혹은 민감성을 알아보기 위해 상황을 규칙적으로 변화시킨 환경 시나리오를 계획할 수도 있다. 이런 시나리오들은 토지이용도나 육지 면적의 변화, 오존, 자외선 노출, 그리

고 수자원 등에 대한 정보를 포함하고 있다. 기후변화 관련 정부간 협의체 (Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC) 실무그룹 II의 3차 평가보고서 제 3장에서 환경 시나리오에 대한 더 많은 정보를 제공하고 있다 (IPCC, 2001).

2.3.4 적응 장벽과 기회의 특성 분석

현재의 환경 정책을 살펴보면 적응에 대한 장벽을 파악할 수 있다. 우선순위 시스템과 관련된 정책이나 프로그램이 기후변화에도 불구하고 지속가능한 발전을 이룰 수 있도록 하는 것인지를 그리고 변화에 효과적으로 적응할 수 있도록 하는지를 평가해야 한다.

이 작업의 목적은 국가 개발 계획에 적응 과정을 포함시키는데 있어 장벽이 될 수도 있으며 또한 정책 입안 과정에 적응 능력 향상을 위한 계획을 포함시킬 수 있는 기회가 될 수도 있는 국가 의사결정 과정을 이해하고자 하는 것이다. 이 과정을 위해서는 프로젝트의 제도적, 환경적, 참여적 특성과 정책 입안 과정의 성격을 잘 이해하는 것이 필요하며, 정책의 역할, 효과, 제도적인 관계에 입각하여 정책을 실행하는 방법을 평가해야 한다.

2.4 적응 전략 개발

적응 전략 개발은 현재의 취약성과 미래 기후와 관련된 위험에 대응하기 위한 적응 정책의 옵션과 적응 조치를 개발하는 단계이다. 본 단계는 기존의 APF 작업의 종합, 정책 옵션과 조치의 형식화, 정책과 조치의 우선순위 결정, 적응 전략의 형식화의 네 가지의 주요 작업을 통하여, 개발 계획, 관련 법률 제정, 특정한 정책이나 조치를 위한 권고사항들을 포함하는 적응 전략을 마련할 수 있다. 적응 전략을 널리 보급시키고 효과적으로 실행하기 위해서는 이해당사자의 참여방안도 마련되어야 한다.

2.4.1 기존 APF 작업의 종합

이 작업의 주된 목표는 앞선 APF 과정에서 지금까지 도출된 결과들을 정식으로 평가하는 것이다. 일단 현재와 미래 기후 위험에 대한 평가가 완료되면 이전 요소들의 결과를 종합하는 것은 쉽게 수행될 수 있다. 이 과정의 결과물은 아직 우선순위가 결정되지 않은 이용 가능한 다양한 적응 방법들의 목록이다.

이전 APF 요소 (특히 현재 취약성과 적응 평가)로부터 현재 상황에 적절한 적응 방법을 파악할 수 있다. 다양한 적응 방법의 목록에는 그 방법에 대한 간단한 평가 (즉 무엇을 왜 수행하였는지)도 함께 제공해야한다. 물론 적응 전략은 현재뿐만 아니라 미래 기후 위험에 대한 분석과도 잘 부합해야 한다. 이러한 다양한 적응 방법은 APF 과정 중에 행해진 분석으로부터 얻을 수 있을 뿐만 아니라 기존의 문헌들, 연구 센터나 유사한 적응을 수행하고 있는 국가들의 분석으로부터도 얻을 수 있다.

2.4.2 정책과 조치의 형식화

이 단계에서는 여러 적응 방법의 비용, 영향, 잠재적인 장벽 등의 특성을 기술하고, 적응 방법들의 우선순위를 결정하기 위한 기준을 개발하게 된다. 기준의 개발은 국가가 주도해야 하며, 기준 개발 과정에 관련된 시스템의 요구를 반영하기 위해서는 이해당사자의 참여가 중요하다. 개발된 기준은 적응 조치나 정책의 우선순위를 결정하는데 사용될 뿐만 아니라, 장기간에 걸쳐 프로젝트 성공의 지표로서 사용될 수 있다.

우선순위를 결정하기 위한 기준의 예로 National Adaptation Plans of Action (NAPA) 지침이 있다 (UNITAR, 2003). NAPA는 APF 과정보다 먼저 시행되었고 두 과정은 서로 상호보완적이기 때문에 APF 프로세스에서 적응 옵션의 순위를 결정하는 기준으로 사용하는 것이 가능할 것이다. NAPA Annotated Guideline이 제시하는 기준은 다음과 같다 - (1) 기후변화에 대한 피해를 막거나 완화시킴으로써 얻는 이점에 대한 지표로 사용할 수 있는 예상 손해 수준, (2) 적응 능력의 정도를 나타내는 지표로 사용할 수 있는 빈곤 감소 정도, (3) 비용 절감이나 추가 이익의 지표로서 사용할 수 있는 다국간의 환경 협정에 의한 상승효과, (4) 비용의 효율성 (혹은 비용 그 자체). 그 외의 기준은 이해당사자와의 대화를 통해 추가될 수 있다.

2.4.3 정책과 조치의 우선순위 결정

이 과정의 목표는 앞서 개발된 기준과 우선순위 결정 방법을 통해 적응 정책 옵션과 조치들의 우선순위를 결정하는 것으로, 우선순위를 결정하는 방법을 선택하고 적용하는 것을 포함한다. 결과물은 순위가 정해진 적응 방법들의 목록이다. 기후변화에 적응하는 방법이 다양하기 때문에 모든 옵션을 검토하기위해서는 하나 이상의 방법이 필요하다. 어떤 우선순위 결정 방법을 사용할지를 결정하기 위해, 사용자들은 각 옵

션마다 이용 가능한 정보와 적용 가능한 방법들 (예를 들면, 비용편익분석, 비용효과분석, 다기준 분석, 전문가 판단)을 살펴보아야 한다. 어떤 방법은 다른 것보다 더 많은 자료와 자원 (시간이나 이해당사자 등)의 투입을 요구하기 때문에, 올바른 방법을 선택하기 위해서는 각 방법에서 요구되는 자료와 자원의 양도 비교해 보아야 할 것이다.

2.4.4 적응 전략의 형식화

적응 전략의 형식화란 적응 옵션들 중 우선순위의 옵션들을 통합하여 하나의 전략으로 만드는 과정이다. 이 과정의 결과물은 조치, 실행 계획 (누가, 어디에서, 어떤 자원을 가지고), 시간 계획 (언제), 실행 시 문제점 (예를 들면, 어떤 제도적인 지원을 가지고 할 것인가)에 대한 대략적인 윤곽을 그린 전략 문서이다.

적응 전략의 형식화는 일반적으로 적응 전략의 초안 작성, 기존의 전략과 현 전략 사이의 일관성 검토, 전략을 실행하는데 있어 문제점의 범위 설정, 전략 완성이라는 네 가지 과정을 통해 이루어진다. 이 과정에 이해당사자가 참여함으로써, 완성된 적응 전략이 성공적으로 수행될 수 있을지를 판단할 수 있다. 사용 지역이나 목적에 맞게 선택된 접근법에 따라 이해당사자의 투입 정도가 결정될 것이지만, 가능한 많은 관련 그룹을 포함시키는 것이 좋다.

2.5 적응 과정의 지속

적응 과정의 지속은 APF 적응 프로젝트에 의해 시작된 적응 전략을 실행하고, 감시/평가하며, 유지하기 위한 단계이다. 본 과정은 (a) 새롭게 시작된 적응 과정과 기존의 적응 과정 및 계획을 효과적으로 통합하고, (b) 제도적인 지원을 강화하며, (c) 통찰력 있는 감시/평가 과정을 수립하고, (d) 적응 과정을 조정하기 위한 메커니즘을 만들어 APF의 전략, 정책, 조치를 실행하고 유지하는데 목적을 두고 있다.

본 단계에서는 일반적으로 다음 세 가지 작업이 수행된다 — (1) 적응 정책 및 조치를 지속가능한 발전 계획에 포함시키는 것, (2) APF의 결과를 이행하고 후속조치를 제도화하는 것, (3) 정책, 조치, 계획의 효율성을 재검토하고 감시/평가하는 것. 이 과정에서는 완성된 정책과 조치를 통해 새로운 적응 활동이 시작되고, 제도적인 체계가 구축될 것이다. 그리고 적응의 효율을 높이기 위해 반복적인 피드백 과정이 시작될 것이다. 이 단계도 앞선 다른 단계와 마찬가지로 이해당사자들의 역할이 중요하다.

2.5.1 적응 전략과 개발 계획의 통합

적응 전략은 주요 개발 정책, 개발 과정과 계획으로 통합될 필요가 있다. 적응 전략은 자원 관리 체계를 개선하고, 능력을 개발시키며, 빈곤을 해소하고, 다양한 기후변화에 대한 취약성을 감소시킨다는 관점에서 상당한 이점을 가질 것이다. 이러한 적응 전략을 개발 계획으로 통합시키면, 적응 과정이 관련된 계획이나 활동에 편승하게 하므로 가장 효과적으로 수행될 수 있게 된다.

이 과정은 일반적으로 다음 활동들을 수반한다 — (1) 기존의 개발 과정과 계획 중 적응 전략과 관련된 것의 범위를 설정하는 것, (2) 통합 계획을 개발하는 것, (3) 통합 과정을 시작하고 지원하는 것. 이 작업을 위해서 사용자들은 우선 '프로젝트 계획과 범위 설정'에서 행해졌던 기존 정책의 재검토를 다시 수행해야 할 것이다.

통합 계획을 세울 때 사용자들은 적응 장벽에 대해 특별히 주위를 기울여야 한다. 사용자들은 적응에 대한 도전을 솔직히 받아들이고 그것을 창조적으로 다룰 필요가 있다. 제도적인 타성과 정책 논쟁 등은 통합 과정을 방해할 수 있다. 그러한 장애요소들까지 이해하고 다룰 수 있는 계획을 개발한다면 통합 계획이 성공할 수 있는 가능성은 더욱 커질 것이다.

적응 정책과 조치의 통합은 국가 혹은 지역 개발 과정 및 예산과의 공식적인 통합을 의미한다. 이를 위해 사용자들은 우선적으로 적응 전략과 기존 여러 가지 유형의 정책 과정 사이의 공통점에 대한 체계적인 평가를 수행해야 할 것이다. 그리고 적응 전략이 빈곤 감소와 실질적인 개발이라는 광범위한 목적을 어떻게 보완할 (혹은 진척시킬) 것인가를 평가해야 할 것이다. 더불어 기후변화 적응 전략의 요소들을 통합하기 위해 환경 관리 계획, 국가 보존 전략, 재해 대비와 관리 계획, 특정 분야 (농업, 임업, 운송, 어업 등)의 실질적인 개발 계획도 고려해야 한다.

2.5.2 APF 결과의 이행과 사후 제도화

이 과정에서는 적응 전략이라는 결과물을 진행되고 있는 적응 과정을 통해 이행하게 된다. 따라서 APF 결과의 이행을 제도화시키기 위해 필요한 적응 전략의 실행 계획이 만들어지게 된다. 이 작업은 일반적으로

다음 활동을 수반한다 — (1) 적응 전략의 실행에 필요한 자원(인력, 시설, 자금)을 산정하는 것, (2) 실행을 위한 관리 감독 체계 (지역 팀, 국가 관리자, 고문단 등)를 가동하는 것, (3) 실행 활동을 시작하는 것, (4) 사후 과정의 지원을 위한 제도적인 체계를 만드는 것. 세 번째 과정인 실행 활동의 시작은 정책 통합 모임 (예를 들면, 국가 빈곤 감소 전략과 적응 활동을 통합시키기 위한 모임)의 구성, 새로운 부문별 전략 (예를 들면, 물 수급 개선을 위한 전략)의 시작, 그리고 특정 적응 프로젝트의 개시 등을 포함하고 있다.

2.5.3 재검토, 감시 및 평가

이 작업의 목표는 시작된 적응 과정이 잘 유지되고 지속적으로 발전하는데 필요한 감시와 평가를 가능하게 하는 것이다. 감시/평가 시스템은 적응 과정이 정상적으로 작동하는지를 감시하고, 과정 수행 시 문제점과 그 원인을 파악하며, 상황에 따라 적응 과정을 조정할 수 있는 메커니즘을 제공한다. 이 과정을 통해 상세한 감시/평가 계획이 수립되고, 그 계획의 실행을 감시하고 평가하는 팀이 구성될 것이다. 이를 위해 감시와 평가의 범위를 설정하고 계획을 세우는 것, 적응 전략의 감시 및 평가 체계를 고안하는 것 등의 작업이 필요하다.

2.6 이해당사자의 참여

이해당사자의 참여 과정은 관련된 개인과 그룹들 사이의 적극적이고 지속적인 대화를 위한 단계로서, APF의 성공적인 실행을 위해 매우 중요한 단계이다. 본 과정은 주요 이해당사자의 기본적인 참여를 보장하는 것을 목적으로 하는데, 여기서 '주요 이해당사자'란 기후변화에 영향을 받는 동시에 적응을 가장 효과적으로 진행시킬 수 있는 개인과 그룹을 의미한다. 이해당사자의 참여 과정은 이해당사자를 파악하고, 이해당사자의 역할을 명시하며, 이해당사자에게 각 APF단계에 대한 적절한 정보를 제공하고, 주요 이해당사자의 참여를 실현하는 것으로 이루어진다. 이해당사자의 참여는 APF의 다섯 가지 기본요소 모두와 관련된 교차요소이다.

2.6.1 APF 각 단계들과의 관계

이해당사자와 관련된 작업 및 이해당사자의 참여 수준은 각 APF 단계들과 밀접하게 관련되어야 하며 그 관계는 대략적으로 다음과 같다. 프로젝트의 범위 설정과 설계에서 이해당사자 참여 과정과 관련된 주된 작업은 기존 정책의 재검토, 이해당사자 식별, 이해당사자의 관심과 역할의 명시 등이다. 이 단계에서 이해당사자의 참여는 오히려 제한되어야 하며 APF 프로젝트의 핵심 팀에 우선 초점을 맞추어야 한다. 현재의 취약성과 적응 평가 단계에서는 이해당사자들로부터 공통의 이해를 구하고, 성공적인 대응 전략을 인지하며, 관련 정보에 공평하게 접근할 수 있는 기회를 제공하는데 초점을 맞추어야 한다. 이해당사자의 범위는 기후변화에 가장 취약한 그룹, 기술 전문가 그룹, 그리고 정책입안자 그룹의 대표자로 (국지적, 지역적 혹은 국가적 관점 중 적절한 수준으로) 확장되어야 한다. 미래 기후변화 위험 평가에서는 이해당사자의 의식을 검토하여 널리 알리는데 초점을 맞추어야 하며, 이해당사자 참여는 앞선 현재 취약성과 적응 평가에서와 같은 수준이다. 적응 전략의 개발 과정을 통해 적응 옵션을 평가하고 우선순위를 결정하기 위해서 모든 이해당사자들의 참여가 필요하다. 적응 과정의 지속을 위해 적응 활동에 대한 이해당사자의 자율적인 행동을 요구한다. 적응 전략의 개발 단계에서와 마찬가지로 가능한 광범위한 이해당사자의 참여가 필요하다.

이해당사자 과정을 수행하고 그들의 참여를 장려하는 것 자체가 적응 과정의 공정성과 공평성을 보장하는 것은 아니다. 따라서 이해당사자 참여 계획은 조심스럽게 설계되고 실행되고 관리되어야 한다. 어떤 이해당사자는 적응 프로젝트 내내 시종일관 주도적으로 참가할 것이며 또 어떤 이해당사자의 경우는 보다 전문적인 역할을 할지도 모른다. 이해당사자들의 유형이 어떠하든 그들과 솔직하게 대화할 수 있고 일치된 결론을 도출할 수 있는 이해당사자 참여 과정을 만드는 것이 이 요소의 목표이다. 이해당사자를 APF 요소의 적절한 단계에 참여시키기 위해서는, 참여할 사람을 선별하고, 그들에게 적절한 역할을 주며, 그들과의 대화 과정을 관리하는 등의 여러 가지 활동들을 필요로 한다. 각각의 활동에 대한 설명을 다음에 대략적으로 정리하였다.

2.6.2 주요 이해당사자의 식별

이해당사자는 다음과 같이 네 가지 유형이 있다 — (가) 가장 취약한 그룹, (나) 우선순위 시스템에서 기후변화 적응에 영향을 주는 그룹, (다) 가능한 미래에 대한 기후학적, 사회경제학적인 전문지식을 가지고 있는

그룹, (라) 기타 관련된 모든 이해당사자들 특히 관련된 지역 혹은 국가의 정책 입안자들.

이해당사자를 선별하는 것은 APF의 초기 요소인 프로젝트의 범위 설정과 계획 단계에서 중요한 작업이다. 이해당사자가 반드시 정부 대표자, 비정부조직 (NGO)의 자원봉사자들, 학자들과 같이 이 문제에 관해 잘 알려진 사람들이어야 하는 것은 아니다. 이해당사자의 유형 중 특히 매우 취약한 그룹의 활발한 참여가 필요하다.

이해당사자들을 선별하는데 있어 가장 간단하면서도 효과적인 방법은 다음과 같다. 우선 이해당사자들의 초기 범위를 설정하고 핵심 그룹을 구성한다. 그리고 핵심 그룹에게 다른 이해당사자들을 제안하도록 요구한 뒤, 조금 더 커진 그룹에게 다시 그들이 염두에 두고 있는 다른 관련자가 누구인지를 질문한다. 참여를 권고 받은 사람들은 적응 과정에 영향력을 가지고 있거나 예측된 기후변화에 직접적으로 영향을 받은 그룹의 일부분이어야 하며, 또한 과정에 참여할 의지가 있는 사람이어야 한다.

2.6.3 이해당사자 역할 명시

APF 과정을 통해 선택된 이해당사자는 적절하면서도 생산적인 역할을 해야만 한다. 이해당사자의 역할은 다양한 방법으로 정의될 수 있는데, 유용한 방법 중 하나는 이해당사자의 유형과 그들의 영향력/잠재력에 따라 역할을 나누는 것이다. 즉 각 이해당사자에게 그들의 유형에 맞는 일반적인 역할을 제시하고, 특히 중추적인 역할을 하는 이해당사자에게는 특정한 역할을 제안함으로써 각 APF 요소에 기여하는 정도를 예상할 수 있게 하는 것이다.

APF의 각 기본 요소는 이해당사자에게 서로 다른 역할을 요구한다. 따라서 각 단계마다 이해당사자의 활동 중 어떤 활동이 필요한지, 이런 활동을 수행하는데 가장 적합한 이해당사자는 누구인지, 특정한 활동에 특정한 이해당사자를 참여시키기 위해 어떤 방법을 사용할지에 대한 계획이 개발되어야 한다.

2.6.4 대화 과정 관리

이해당사자, 특히 현재 기후 변동의 영향을 직접적으로 받고 있는 사람들은 어떤 적응이 실용적일지에 대한 풍부한 경험과 많은 지식을 가지고 있을 것이다. 그렇지만 그 사람들에게 있어 프로젝트의 참여는 큰 부담이 될 수도 있으며, 이 과정을 불신할 수도 있을 것이다. 그럼에도 불구하고 그들의 참여는 필수적이므로 이들이 프로젝트에 참여할 수 있도록 지속적으로 노력하고 지원할 필요가 있다.

이해당사자와의 대화가 효과적이기 위해서는 그 대화 과정이 투명해야 한다. 이를 위해서는 이해당사자의 기대치를 조사하여 신뢰를 쌓는 기술, 논의를 활성화시키고 문제점의 범위를 설정하는 기술, 참가자를 분석하는 기술, 대화 과정을 평가하는 기술 등이 필요하다. 또한 이해당사자들과의 효과적인 의사소통 계획뿐만 아니라, APF 프로젝트 완료 후에도 이해당사자들이 적응 과정을 지속할 수 있도록 도와주는 계획이 필요하다.

2.7 적응 능력의 강화

적응 능력의 강화는'이해당사자의 참여'와 더불어 APF의 다섯 가지 기본요소 모두와 관련된 교차 단계로, 기후변화와 변동에 대응하려는 활동들을 국가차원의 적응 능력 향상 및 강화와 연계시키는 단계이다. 본 단계는 적응 능력의 평가방법과 강화방법에 대한 지침을 제공하는 것이 주요 목적인데, 이를 위해서는 다음과 같이 네 가지의 주요 작업이 필요하다 — (1) 적응 능력 평가를 위한 지표 개발, (2) 현재의 적응 능력 평가, (3) 특정 또는 일반적인 적응 능력의 장단점과 그 원인 파악, (4) 적응 능력 강화를 위한 방법 개발. 이 작업들을 통하여 국가의 적응 능력을 향상시킬 수 있을 것이다.

3. 결 론

지금까지 소개한 국제연합개발계획의 적응 정책 체계는 기후변화에 대한 적응의 정책적인 면을 강조한 것으로 지금까지 기후 과학 연구에 주로 관심을 가져온 대기과학자들에게는 다소 생소한 영역일 수 있다. 그러나 비록 여기서 소개된 적응 정책 체계가 정책적인 면에 치중하였다하더라도, 이 과정을 이해하는 것은 국가가 기후변화에 따른 적응 정책을 수립하는데 있어 필요로 하는 기후변화 자료가 무엇인지를 파악할 수 있게 하며, 이를 바탕으로 올바른 기후 과학 연구 계획을 세우는데 도움을 줄 수 있을 것이다.

기후변화 적응 정책 체계 중 특히 대기과학 분야에서 기여할 수 있는 부분으로 우선 APF의 첫 번째 단계인「프로젝트 범위 설정과 설계」에서 현재 상황을 보여주는 프로젝트 기준선을 개발하는 것을 들 수 있다. 이는 두 번째 단계인 「현재의 취약성과 적응 평

가」에서 현재의 기후 위험 평가와도 관련된 것으로, 대기과학 분야에서는 현재의 기후 변동, 변화 및 극한 기후의 특성을 기술하여 기준선을 제시하고, 기후변화에 따른 영향 및 취약성을 평가할 수 있는 자료로서 제공할 수 있어야 한다. 그리고 「미래 기후 관련 위험 평가」를 위하여 온실가스 변화 양상에 대한 다양한 기후변화 시나리오를 개발하고, 기후변화 시나리오 및 육지, 해양, 해빙 등의 변화를 함께 고려한 대기/해양 결합 모델의 장기 적분 실험을 통해 신뢰성 있는 미래 기후변화의 경향을 제시해야 할 것이다. 이렇게 만들어진 미래 기후변화 경향 자료는 미래 기후변화에 대한 영향 및 취약성, 미래 사회경제적 상황, 자연자원과 환경관리 변화 경향 등을 평가하여 적절한 적응 정책을 수립하는데 사용되어질 수 있을 것이다.

기후변화 적응 정책 수립에 대기과학 분야가 기여할 수 있는 방안은 지금까지 그다지 많은 논의가 없었던 부분이기 때문에 이 연구에서 제시된 것이 다소 추상적이며 개괄적일 수 있다. 그러나 이 연구를 바탕으로 앞으로 대기과학 분야에서의 기후변화 적응 방안에 대한 활발한 논의가 진행될 수 있기를 기대한다. 또한 현재 개발도상국에서 APF를 활용한 사례를 수집, 조사하고 있는데 이는 APF 프로젝트를 구체적으로 이해하고 앞으로 기후변화 적응 프로젝트를 우리나라 실정에 맞게 적용하는데 도움이 될 수 있을 것이다.

기후변화의 과학 연구를 통해 만들어진 결과물들이 유용하게 되기 위해서는 본 논문에서 제시한 국가의 적응 정책의 수립 과정을 이해하는 것뿐만 아니라, 실제 기후변화 분석 자료를 이용하여 우선순위 시스템에 기후변화가 미치게 될 영향과 취약성을 평가하게 될 관련 분야들 예를 들어, 생태계, 수자원, 임업, 농업, 보건 분야 등과의 긴밀한 협의와 공동 연구도 필요하다.

감사의 글

이 논문은 “기후변화 취약성 평가, 영향 및 적응 조치 기반 연구”의 일환으로 수행된 것이며, 기상연구소 주요사업“기후변화협약대응 지역기후 시나리오 활용 기술개발”에서 지원되었습니다.

참고문헌

Eakin, H., 2000: Smallholder maize production and climatic risk: a case study from Mexico, *Climatic Change*, **45**, 19-36.

Githeko, A.K., and W. Ndegwa, 2001: Predicting malaria epidemics in the Kenyan highlands using climate data: a tool for decision makers, Global Change & Human Health, 2, 54-63.

IPCC, 2001: Climate change 2001. Impacts, Adaptation & Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). James J. McCarthy, Osvaldo F. Canziani, Neil A. Leary, David J. Dokken and Kasey S. White (Eds.), Cambridge University Press, UK. pp. 1000

Jones, R.N, and C.M. Page, 2001: Assessing the risk of climate change on the water resources of the Macquarie River Catchment, in Integrating Models for Natural Resources Management across Disciplines, issues and scales (Part 2), Modeling and Simulation Society of Australia and New Zealand, Canberra, pp. 673-678.

United Nations Development Programme(UNDP), 2004: User’s Guidebook for the Adaptation Policy Framework, pp34. (http://www.undp.org/cc/whatsnew.htm)

United Nations Institute for Training and Research (UNITAR), 2003: Developing Human and Institutional Capacity to Address Climate Change Issues in LDCs: Preparing for NAPAs. Available at http://www.unitar.org/ccp/LDCreport.pdf.

West, J., and H. Dowlatabadi, 1999: On assessing the economic impacts of sea level rise on developed coast. in T. Downing, A. Olsthoom and R.S.J. Tol eds, Climate, Change, and Risk, Routledge, pp. 205-220.

World Bank, 2003: Kiribati Adaptation Project, Project Information Document, http://www.worldbank.org (download April 2003)

Yohe, G.W., M. Jacobsen, and T. Gapotchenko, 1999: Spanning ‘not-implausible’ future to assess relative vulnerability to climate change and climate variablity, Global Environmental Change, 9233-249.