한국BOBATH학회지 제1권 제1호
KAB Vol. 1 No. 1, 1996

Physiological Significance of Bobath Approach

Tsunehiko Suzuki, MD
Bobath Memorial Hospital, Osaka

Ⅰ. 머리말

Bobath치료의 역사 처음부터 신경생리학적 이론이 존재하여 치료나 평가가 이끌어 내어진 것이 아니다. 뇌손상환자에게서 나타나는 여러가지의 병태상을 종래의 신경학적 분석만이 아닌, 치료사의 눈과 귀, 그리고 전신의 감각 등을 총 동원하여 운동치료를 통한 환자의 반응을 해석해 온 임상적 노력과 실증의 역사라 하겠다. 이와 같이 임상경험 안에서 생겨진 것들 중 신경학적으로 설명되지 않는 여러 현상에 대해서는 문헌검색뿐 아니라, 신경생리학, 정신심리학, 발생학, 발달학 등에서의 기본 지식에 따른 가설도입으로 설명하려고 하였다. 특히 1950년대에 동물의 척수반사연구가 주류인 신경생리학적 반사이론(Sir Charles Scott Sherrington의 활동이 중심)의 고찰을 전개하는 것으로 비정상자세 반사 해리현상으로 뇌손상환자의 운동장애의 설명을 한 것은 잘 알려진 바와 같다. 그러나, 그와 함께 Babath가 경험한 치료장면에서의 환자의 변화나 현상은 오히려 이것들로 설명할 수 없는 부분이 많았고, 치료장면의 증상의 변화 설명을 위해서는 뇌의 기능적 가소성의 가능성을 시사한 전환이론(shunt theory)등 당시로서는 극히 대담한 가설의 도입이 필요하였다. 그러나 이것은 재활의학에 의해 고전적 신경생리학과 가설에 따른 시대에 뒤떨어짐이라든가, 비과학적, 권위적 사고라는 비판을 받았고, 또 풍문에 의한 치료법 자체까지도 논평적으로 비난을 받는 공격자료가 되었다(上田敏, 1986). 그리고, 그 치료기술의 지침서(manual)가 존재하지 않기 때문에 현재까지도 역시 질못 해석되어져 Bobath치료와 엇비슷한 지침서가 여러 곳에서 횡행하며 특히 미국 등에서는 그 영향이 큰 현상도 있다. 다른 한편, 그 후의 신경생리학에서는 동물실험에서의 세포내 전위유도법이나(藤田安一郎, 1988), 세포염색법 등을 이용한 운동에 관한 뇌신경회로와 반사이론의 연구가 발달되었다(Lundberg, 1975). 그 결과 뇌와의 연접을 포함한 척수반사회로망의 구성에 대한 사항이 비약적으로 전진하여, 척수반사도 운동조절에 관여하는 회로망의 일환으로 이해하게 되었다(田中 作, 1989). Bobath가 생각한 이론 중 비정상적 자세반사의 의미는 환자를 통한 가설에서부터 정상인의 경우에까

지도 고려될 수 있는 신경생리학적 가능성으로 설명할 수 있게 되었다. 이것은 그후 전기생리학적 방법을 쓴 사람의 단일연접반사(mono synaptic reflex)에 따른 반사이론과 운동이론을 관련시키는 연구방법의 발달(Baldissera 등, 1981)이라고 할 수 있다.

이와 같이 초기에는 임상증상에 관한 많은 가설을 도입한 이론 설명에 의해 Bobath 이론이 시작되었으나, 그 후 신경생리학의 급속한 발달은 이들 가설을 조금씩 실증할 수 있는 방향이 되었다. 그 중에서도 뇌손상에 따른 비정상발달의 개념이나, 거기에 포함되는 강직(rigidity)형성의 해석은 현재 신경생리학(Glenn, 1990)에 비추어보면 주목할 점이 많다.

Ⅱ. 몸말

1. 수의운동

적어도 20년 전의 신경생리학 교과서를 보면 수의운동과 자세유지는 별개의 제어기구로 구별되며 전자는 피라미드로(pyramidal tract)에 의하고 후자는 바깥피라미드로(extrapyramidal tract)에 의해 나타나는 것으로 되어 있다. 그러나 그 후의 신경생리학에서의 뇌신경회로망 실험기술의 발달은 수의 운동과 자세유지의 기능적 역할분담의 생각에 많은 의문을 일으키고(Dufoss 등, 1987) 특히, 사람과 같은 피라미드로를 가진 원숭이의 뇌의 기저핵에 대한 연구나(彦坂興秀, 1987), 보행운동과 자세에 대한 지식에서(森 茂美, 1991. 등) 운동과 자세조절에 관여하는 신경회로망은 기능적으로 구분할 수 없는 것이라는 것이 강하게 시사되었다.

Bobath는 뇌손상환자 수의운동이 손상받은 사항의 평가와 치료에서, 사람의 수의운동의 의식수준과 자세운동의 관계는 이미 알려져 있었다. 그리고, 운동과 자세유지는 같은 조절 위에서 성립되며 기본적으로는 구분할 수 없는 연속된 것이 틀림없다고 생각하게 되었다. 수의운동프로그램을 일으키는 대뇌연합영역 고위기능의 의식 위에 나타나는 다른 수준이라고 생각하였고, 운동자체는 자세유지와 같이 하위의식에서 조절되어지는 것이라고 했다. 그래서 뇌손상환자의 평가는 외부환경으로 부터 지속적인 영향을 받는 일반적인 신경학적 검사에 의한 운동마비분석이 아니라, 환자 자신의 자동운동이나 자세균형에서의 협조적 활동이 손상된 상태의 평가 분석에 중점을 두었고, 중추신경계 전체에 걸친 하위의식에서의 운동조절기구의 평가와 치료를 전개하였다. 더 나아가서 환자의 의식 위에 계획된 수의운동이 이들 위에 함께 하였을 경우, 자세운동의 근긴장이 필요이상으로 강조되거나 불안정해지는 상황에서, 이것을 최소한으로 줄게 하는 많은 치료장면이 지금까지 여러 가지로 요구된 것은 잘 알려진 사실이다. 이런 것을 통하여 피라미드로나 바깥피라미드로를 또 다시 상위 쪽에서 조절하고 있는 대뇌피질 영역이나 피질하의 기능의 중요성에 대하여 깊이 연구하였다.

또, 운동을 발현시키는 감각정보처리 중추신경계의 각 수준에서의 특징을 환자에게서 나타나는 운동패턴 관찰을 통하여 고찰하였다. 그리고, 단일연접 반사운동이나 자세균형에서의 복합연접반사(polysynaptic reflex)를 포함한 운동반응이나 섬세한 운동에서 볼 수 있는 구성운동벡터의 분리적 요소 증대 등과 같이 운동 그 자체는 끊임없이 각 수준(척수-대뇌)의 반사통합의 역할에 따라 계층적으로 구성되어 있고, 각각의 차는 질적 차가 아니라, 연접의 양과 복잡성의 차라고 생각했다. 이와 같은 것은 중추신경계손상의 기능파악을 할 때 피라미드로손상으로 인한 경직이나 바깥피라미드로손상으로 인한 강직을 엄밀하게 감별하기보다, 운동이나 자세변화시의 항중력근의 활동에 관여하는 전신의 자세 균형시의 적응능력을 발휘하는 관절이나 근의 원활성과 저항의 질이나, 정상운동양식 이탈을 평가하는 것이 중요하다는 사실을 입증한다. 그리고, 이들을 실증하는 척수를 포함한 중추신경계의 기본이론은 실험동물에서 잘 알려진 제뇌강직(decerebrated rigidity)과, 뇌손상에 의한 운동마비의 병적 특성에서 Sherrrington이 시창한 상반신경지배(reciprocal innervation)법칙에 나타나 있다. 즉, 수의운동이 손상된 뇌손상의 병적 특성에서 Bobath는 현재는 상식으로 되어 있는 척수에서의 신장반사(stretch reflex)와 뇌줄기로부터의 긴장성반사가 갖고 있는 상반신경지배의 임상적 상황을 일찍부터 관찰하고 있었던 것이다. 더욱이 수의의 분석 중에서 사람의 의식상에서 의식 하 수준까지, 운동발현에 이르는 감각정보처리에 대하여 고찰하고 있었던 것은 현재의 신경생리학이나 신경심리학에서 밝혀지고 있는 운동프로그램 형성에 대한 운동연합영역의 interphase 기능(丹治 順, 1990)이나, 전두전영역에서의 운동명령에 이르는 소뇌나 기저핵쪽으로부터의 조절기능 작용(DeLong, M.R.등, 1987)까지도 상정하고 있었던 것이 된다.

2. 운동조절장애에서의 뇌의 기능

널리 알려진 바와 같이 뇌성마비나 뇌졸중환자가 나타내고 있는 운동장애는 척수를 포함한 중추신경 회로망에 의한 운동조절장애에서 나타나는 상황을 단적으로 나타내고 있다.

Bobath는 이런 뜻에서 중추신경회로망에 의한 본래의 정상자세 운동조절의 성질을 거기서 부터 역으로 찾아서 뇌기능을 탐색하는 것을 심혈을 기울여 시행해 왔다. 수의운동에 대해서도 앞에서 말한 바와 같이 피라미드로손상을 논의하기 이전에 손상된 상태를 환자로부터 배우는 것으로 그 이론구성을 시작하고 있었다.

즉, 정상에서는 동작의 목적이나 의도가 명료하게 의식되어 있음에도, 그 구성운동요소나 근 활동이 일반적인 의식 위로 올라오지 않는다. 그러나, 실제 뇌손상환자의 주된 호소의 대부분은 동작의 목적이나 의도보다도 움직일 수 없는 운동요소나 근 활동에 대한 사항뿐이다. 이것은 정상뇌의 운동명령은 개개의 근활동에 대한 것이 아니라, 동작

을 구성하는 운동양식의 조합으로 의식 밑에서 행하여지고 있는 것을 나타내고 있다. 그래서 뇌가 일단 손상을 받으면 의식 아래에서의 그와 같은 조합이 이루어지지 않고, 이와 병열적으로 존재하는 개개의 피라미드로를 구성하는 근활동으로 이것이 의식되어지는 것이 아닌가 하고 Bobath는 생각했다. 이것은 뇌에서의 운동학습은 개개의 근활동 자체를 행하는 것이 아니라, 근활동의 결과 생겨진 운동양식의 구심성 운동감각으로 조합된 감각입력이 의식 아래쪽에서 학습되어지는 것을 강하게 생각되어지게 하는 것이었다. 실제로 운동숙련과정을 생각해 보면, 더 숙달된 운동을 의식하는 것도 하나하나 별개로 훈련하는 것만으로는 학습이 이루어지지 않으며, 또 운동감각자체를 의식하는 것도 어려운 것으로 이해되어진다. Bobath는 이것을 더욱 전개시켜서 뇌손상환자의 근긴장과 비정상자세의 발현 기전에 대해서도 연구하였다.

즉, 뇌손상환자 대부분이 원활한 동작이 결여되고, 노력하면 자세긴장이 증가하지만, 간단한 동작까지도 수행하기 어려운 현상에 대한 것이다. 이 원인에 대하여 뇌에서 운동명령이 일어나면 그 기능적 계층구조에 의해 의식 밑에서 본래 자동적으로 동원되어야하는 사람으로서의 선천적인 자동운동(automatic movement) 기능이나 기본적 운동양식이 저해되기 때문이라고 생각하였다. 이 경우 동작을 구성하고 있는 의식 아래쪽의 운동양식이 나타나지 않는 것 때문에, 동작의 목적보다도 할 수 없는 운동자체가 강하게 의식 위로 올라온다. 그로 인해 무리하게 동작을 수행하려는 노력이 생기지만, 기존의 운동양식을 그 때까지 보증하고 있던 신경회로망이 허물어져서 쓸 수 없는 그대로 연결되어져서 의식 아래에 존재하는 전혀 다른 연접을 부활시켜버릴지도 모른다. 그 결과 관계된 근의 과긴장이나, 연접, 그리고 그와 함께 하는 비정상자세가 나타나도 이상한 것은 아닐 것이다. 동시에 외부로부터의 자극에 대해서도 마찬가지 상황으로, 때로는 환자가 어색한 운동자세를 나타내는 것으로, Bobath는 운동에 관여하는 감각통합의 기능에 대해서도 같은 사고의 연장선상에서 고찰하고 있다. 즉 그와 같은 뇌손상환자의 외부환경에 대한 자세유지나 운동조절의 비정상적인 변화는 정상에서는 계속적으로(또 자동적으로)감각통합이 이루어져야 할 적절한 입력처리기능이 의식 아래쪽에서 작동하지 않은 상황이 생기기 때문이라 하고 있다. 이것을 역으로 생각하면 사람에서는 본래 감각정보의 정상의 자동적 처리 기능이 의식 없이 존재한다는 것의 중요하다는 것을 알 수 있다. 중추신경계에서 감각처리의 억제신경회로에 관한 최근 많은 지식(DeLong 등, 1987)과 이들의 생각을 비교해 보면 매우 흥미롭다. 그 이유는 외계로부터의 무수하고도 다양한 입력에 대해 정상 중추신경계에서는 의식 없이 이것을 최소한으로 선택할 수 있는 자동처리기능이 필요하며, 신경생리학의 원칙에서는 이것을 가능케 하기 위한 수많은 억제신경이나 그 회로망의 존재를 생각해야만 하기 때문이다. 이

것은 또 사람의 뇌통합기능 중에 생태적으로 존재하는 하나의 기능적 특성을 생각하게 하는 것이었다. 이와 같은 고찰 중에서 뇌손상에 의해 동작의 원활성이 결여되거나, 간단한 동작조차 수행할 수 없는 배경에서는 신경회로망에 의한 억제기능을 잃은 뇌 통합장애가 있다고 Bobath는 생각하여 사람의 정상뇌의 통합기능 중에는 무수한 억제신경이 모든 장면에서 관여하고 있는 것이 틀림없다고 했다.

뇌손상환자가 나타내는 동작 중 운동조절 이상에 따른 이와 같은 특이적 요소를 찾아내서, 당시의 신경생리학 지식에 그들의 가설을 더하면서 이것을 분석했고, 그것을 치료장면에서 실증한다는 방법을 쌓아왔던 Bobath의 연구방법은 현재 생각하면 너무 복잡한 일 이였으나, 이것은 임상연구의 원점을 제시하고 있다고 말할 수 있다.

이 결과에서 Bobath는 사람의 뇌기능의 생리학적 특성에 대하여 다음과 같은 항목이 실증되었다고 하였다.

① 다수의 억제기구에 의해 자율운동기능을 끊임없이 보증하고 있는 통합시스템

② 스스로 활동을 개시하지 않고 외부로부터의 입력에 의해 활동을 개시하는 반응체계(reaction system)

③ 말초 개개의 근육 정보에는 느낌을 갖지 않으면서 운동패턴의 정보를 부활시키는 시스템

④ 운동자체를 학습하는 것이 아니라 운동의 감각을 학습시키는 체계

⑤ 모든 운동자세를 의식 없이 조절하고 있는 체계

어느 것도 현재 신경생리의 지식에서 보면 극히 상식적인 뇌기능이 되는 부분(伊藤薫, 1988)들이다. 그러나 20여년 전에 뇌손상 환자의 임상장면에서 이와 같은 보편적 원칙에 가까운 생각을 이끌어 낼 수 있었을까를 생각할 때, 그는 천부적 자질이 있다고 생각한다.

3. 뇌손상에 의한 운동마비의 특징

Bobath는 이와 같은 임상경험 중에서의 실증과 중추신경계에 대한 신경생리학적 고찰에 따라서 뇌손상에 의한 운동마비의 평가에 크게 전환된 견해를 제시했다.

이미 알고 있는 바와 같이 마비의 의미는 움직일 수 없는 상황을 나타내고 있고, 신경지배경로의 어떠한 곳이라도 손상되거나 신경섬유가 끊어져 있으면 그대로는 마비근이 다시 움직일 수 없게 되는 상황이라 생각된다. 그것은 아마도 Cajal 이래 신경학의 보편적 원칙(萬年甫編譯, 1992) 중「한번 완전 손성된 신경세포는 그 원 기능으로 재생할 수 없는 불가역성을 가진다.」라는 뇌신경세포의 재생을 부정하는 원칙에 따른 것이고, 이것 자체는 이미 생물학적으로 실증된 중요한 원칙이기도 하다.

그러나 실제 뇌신경의 기능은 앞서 말한 바와같이, 신경세포집단의 회로망단위로 행하여지는 것이다. 그럼에도 개개의 신경세포는 신경섬유의 불가역적 손상이 있었다고 해도, 신경회로망 전체의 기능이 소멸해 버

리는 일은 없다. 물론 구성된 회로망의 기능적 특성은 그것으로 인해 없어질 지도 모른다. 실제의 임상장면에서도 뇌손상에 의한 근마비의 상태는 움직이지 않는다는 것보다도, 그 경과 중에서는 비정상운동이나 비정상긴장을 나타내는 것이 통례인 것은 잘 알려진 사실이다.

따라서, 이 경우 운동마비(움직이지 못하는 상황)는 움직임을 전적으로 잃어버렸다는 것보다도, 본래의 협조적 근활동의 수준을 잃어버린 근상태라고 하는 것이 오히려 정확할지 모른다. Bobath는 이런 의미에서 뇌손상에 의한 운동마비의 특징은 척수나 말초신경마비와는 다르고, 정상의 움직임의 수준을 잃어버린 협조적 근활동의 장애로 보고 있다. 물론 뇌 안의 피라미드로 자체가 손상되는 경우도 있기 때문에 그 중에는 움직임을 잃어버리는 본래의 마비상태도 있으나, 이것을 조절하고 있는 대뇌피질연합영역까지의 고위중추를 고려하면 움직임의 수준장애에는 좌 우편측성이나 기능국소를 넘어 원래 뇌전체의 기능장애를 생각할 필요가 있다.

이와 같은 견해에 따라 뇌졸중이나 뇌성마비 등의 치료를 위한 운동마비 전체의 평가분석에서 Bobath는 적어도 운동마비(움직임을 잃은 상태)로는 생각하지 않았다.

또, 치료장면에서는 (뇌손상; 손을 쓸 수 없는 손상; 장애에 고집하지 않는 것; 장애의 수용과 대상기능) 등을, 부분적으로 환자에게 요구할 것이 아니라는 것을 여러 장면에서 주장하게 되었다. 특히 뇌졸중에 의한 성인편마비에서는 마비측과 비마비측은 존재하지만, 뇌손상으로 인하여 근본적으로는 양측 모두 손상되어 있다고 생각하고, 치료장면에서는 환측, 건측을 불문하고 양측에 접근해야 한다고 하였다. 그러나, 이와 같은 생각은 지금까지 건측만을 훈련대상으로 해왔던 종래의 전통적 치료방법에 익숙해진 사람들에게는「마비측에도 훈련을 한다」라는 것이 하나의 강박으로 받아들여졌다. 더 불행한 것은 Bobath의 의도와는 관계없이 이들에게는 그들이 지금까지 해온 치료방법에 도전하는 것처럼 받아들여졌다. 더더욱 뇌졸중 편마비환자의 기능훈련법으로 가장 과학적이라고 자부했고, 이것 이외에 건측강화훈련이 없음을 주장하는 사람들로 부터 엄청난 비난을 받게 되었다(三好正堂, 1986). 아마도 그 배경에는「신경이 손상을 받은 결과 생긴 운동마비나 감각장애는 급성기의 극히 단기간의 자연회복을 제하면, 바꿀 수 없는 불가능한 현상이어서 마비측에 훈련을 하는 것은 무의미하다. 따라서 무의미한 것을 하지 말고 남아있는 기능(잔존기능)을 대상기능으로 어떻게 유효하게 이용할 수 있을 것인가가 이 분야의 치료원칙이다.」라는 생각이 있었다.

그러나 신경생리학분야에서 보는 한 현재는 이런 내용의 의미는 그 전과는 엄청나게 달라져 있는 것을 알 필요가 있을 것이다. 그것은 중추신경계손상이 생긴 후 나타나는 회복구조가 연접수준에서 해명이 진전해 온 것과, 하나의 동작을 보조하는 운동요소가 여러 겹으로 서로 겹쳐진 계층구조(구조적이

나, 정보표출적으로도)의 신경회로망에 의해 조절되고 있는 기능의 결정이 발달해 왔기 때문이다(Brooks, 1986). 그러나, 손상신경 회복의 불가역성에 대한 생각은 현재도 모든 신경질환의 해석에서 침범할 수 없는 전제조건으로, 또 의심의 여지가 없는 원칙으로 신경학분야에 존재한다. 이런 생각의 범주에서는 당연히 기능회복의 바램이 없는 마비측에 접근하거나, 마비증상이 치료로 변화할 수 있을 것이라는 생각은 신경학의 과학적 원칙을 무시한 "비과학적" 사고로 배제해야 할 것이 된다. 또, 임상장면에서 그와 같은 일이 생겼다해도 그것을 보편화하거나 수량화하지 않으면, 과학이 아니라는 생각이기도 하다.

엄밀히 말해 사람의 뇌기능의 해명은 다음 세기로 넘겨질 중요한 문제로 되어있고, 또 뇌는 복잡하고 개성적 기능이 현저하기 때문에 그에 따른 보편적 원칙이나 기능해명이 절실히 요구되는 시대이기도 하다. 이러기 위해서는 지금까지의 과학론과 합치하느냐, 아니냐와는 달리, 각각 사람의 뇌에 생긴 기능적 변화를 직시하지 않으면 안될 것이다. 뇌손상환자의 마비증상의 분석과 치료사의 치료에 의한 마비증상의 변화에서 Bobath가 실증해온 뇌손상에 의한 운동마비의 특징은 이제까지의 신경학적원칙에 대하여 적어도 임상적 입장에서는 강한 의문을 던지고 있는 결과가 된다. 더욱이 치료과정에서 경험되어진 개별적 대응이나 포괄적인 접근법에 대한 고찰은 본래부터 믿어진 보편성이나 수량화가 이 분야에서 어디까지가 보편적인가를 새삼 되묻는 기회를 주었다고 말하겠다.

또, 이론화시키는 관점에서는 신경생리학에서 최근에 주목되어져 온 뇌신경의 기능적 가역성(Eccles, 1987) 등에 대한 문제도 제기하게 되었다.

4. 신경생리학적 소견

최근의 신경생리학에서 원숭이의 과제동작 중 대뇌피질연합영역에서의 국소적 방전현상(彦坂興秀, 1987)이나, 고양이의 보행운동 중에 자세긴장에 관한 뇌간의 여러 연구(森 茂美, 1991)와 사람을 대상으로 한 척수반사회로망의 연구 등은, 뇌 안에 기능적 특성을 갖는 많은 중추프로그램이 계층적으로 존재하고 있다는 것을 나타내고 있다. 이들 회로망은 다시 외계로부터의 정보(감각입력)나, 내부정보(기억)에 의하여 계속적인 운동조절에 관여하고 있는 것도 밝혀졌다(DeLong 등, 1987).

또 뇌 안에서 시각정보처리의 분석기능(田中啓治, 1987)이 갖춰짐에 따라 다른 감각정보도 비슷한 기능을 갖는 것도 나타나 있다. 그리고, 한번 분석된 감각입력은 필요한 것만 자동적으로 선택되고 인지 계나 운동계에 통합되어져 오는 과정의 다양성은 현재 연구의 최첨단일 것이다. 이런 것은 운동조절에 대한 설명이 종래의 피라미드로나 바깥피라미드로에 의지하는 것만으로는 불충분한 것과, 척수를 포함한 중추신경의 각 수준에서의 감각-운동의 통합에서의 역할이나

학습에서 기억과정 그리고, 거기에 있는 신경회로망의 가변적 특성이나 연접수준(synapsis level)에서의 가역성 기능을 고려하는 것으로 처음으로 설명할 수 있다는 것을 나타내었다(大學と科學, 1989). 예를 들면, 피라미드로나 바깥피라미드로의 손상은 그다지 심하지 않은데도, 뚜렷한 마비상태를 나타내는 뇌손상환자는 드물지 않으며, 따라서 피라미드로나 바깥피라미드로 만으로는 마비를 설명할 수 없다는 것을 임상적으로 알 수 있다.

1940년대에 Bobath부부가 뇌성마비나 성인편마비를 포함한 뇌손상치료에서 이미 고정화되어져 버린 강축 상황이 여러 가지의 치료에 의해 변화하고 움직임이 있을 수 없는 마비부위에 자동운동이 있음을 느꼈을 무렵은 척수반사 이상의 신경생리학적 지식이 없었던 시대였다. 또 이와 같은 현상에 대하여 이론적 설명을 할 때는 당시의 신경생리학지식이 너무나 경직적이어서, 임상증상과의 간격이 지나치게 컸을 것이다. 이 때문에 그 후의 신경학과 Bobath approach의 생각 사이는 접점을 갖으면서도 계속 반발하는 관계에서 영향을 받았다고 말할 수 있을 것이다. 즉, Sherrington이래의 고전적 신경생리학이나 신경학에 의해 해석할 수 있는 신경증상도 있던 반면, 치료 상에서 관찰된 신경증후적 임상증상 변화의 대부분이 설명할 수 없기도 했다. 특히 불가역적 뇌신경손상에 의해 고정화되어져 있는 만성의 경직이나 운동마비가, 특정 고유감각을 자극하는 치료에 의하여 자세긴장이 정상에 가까워지거나, 더 자유로운 운동이 가능하게 되는 현상은 중추신경계의 가역성을 예외로 하고는 설명할 수 없는 사실이다.

그러나, 독선적인 것을 좋아하지 않는 Bobath는 이와 같은 가역성에 대해 Magnus 등의 "역전반사(reflex reversal)"에 따른 중추신경계연접에서의 촉진방향변환의 가설로 설명해서, 전환이론(shunting rule)으로 후에 발표되었던 것은 이미 아는 바와 같다. 이후 현재에 이르기까지 앞에서 말한 이론은 여러 장면에서, 고전적 생리학에 매달린 근거가 가설로 Bobath비판론자에게 절호의 표적이 되었다. 그러나 전환이론의 타당성을 뒤엎을 임상소견이나 과학적 근거를 제시하는 것도 어려운 상태 그대로, 재활의학에서는 신경발달학적 접근으로 광범위한 응용이 이루어졌고, 오히려 임상장면에서는 이유에 맞는 합리적 방법이라고 실감되어져 있다. 이와 같은 Bobath 역사 중에서는 끊임없이 그 시대의 신경생리학의 새로운 견해로부터의 정보에 따라 이론이 이루어지면서 handling의 수정이 행해져 있다. 이것은 결과적으로 최근의 신경생리학의 정보에 의한 설명을 늘 용이하게 했다고 하겠다. 한편 최근 미국 물리치료사협회 신경소아분과의 "The II step conference(1990)"에서의 중추신경질환에 대한 물리치료 이론의 재검토(Winstein, 1990)에서는 「시스템이론이 새로운 이론적 구성을 하는 것이라는 생각이 주장되어 있다. 거기에서는 중추신경계의 계층성으로 인한 조절이론이나, 비정상자세반사의 억제나 원시적 반사의 통합과 감각자

극에 의해 자세유지가 되어지고 있다는 신경생리학적 이론은 벌써 고전적이고, 운동의 조절은 복잡하고 많은 하위시스템이 역동적으로 서로 작용한 결과 생기는 것으로 이제까지보다도 포괄적으로 취급한 역동적 시스템이론(Dynamic system Approach)이 진보된 이론이라고 하고 있다(今川忠男, 1994).

또 최근의 물리치료 논문에서는 이것을 그대로 인용하여 마치 가장 진보된 자세와 운동조절이론인 듯 설명하거나, 「지금까지의 신경생리학적 접근으로 일괄되어 온 의학모델에 따른 운동요법의 개념으로는 이론과 임상의 관련을 설명할 수 없게 되어 왔다.」라는 「시스템이론」으로 맞추는 것이 과학적인 것처럼 말하고 있다(星 文彦, 1994). 그러나 이런 생각은 지금까지의 신경생리학의 동물에 의한 기본적 실험이나 뇌손상환자의 임상적 연구 사실에서 밝혀진 중추신경계의 기능과는 너무나 거리가 멀고, 입장차이가 두드러진다. 복잡하고 많은 하위시스템이란 말의 의미는 본래 중요한 신경회로망을 가리키는 것으로 생각되나, 시스템이론에서는 구체적인 생리학적 기능이나 임상장면에서의 설명이 되지 않으므로 환자치료를 잊은(치료사가 아닌) 연구자의 입장에서의 가설로 받아들여진다.

뇌기능을 자유로이 추측하고 컴퓨터화하는 것은 지금까지 행하여졌고, 신경컴퓨터(neuron computer)의 진보를 가져 온 것은 알려진 사실이다. 그러나, 뇌손상을 다루는 우리들이 뇌기능을 논할 때에는 지금까지의 실험 사실이나 스스로의 임상경험에 기인하는 것 이외의 가설의 수준을 넘지 않는 겸허함을 가져야 할 것이다.

종래의 신경생리학적 상식에 따라 스스로의 임상경험을 설명했고, 신경학적 상식에 적합하지 않는 부분을 임상적으로 실증해온 Bobath부부의 삶은 신경생리학적 지식을 어떻게 흠미해 갈 것인가를 과학적 방법으로 제시하고 있다고 하겠다.

<참고문헌>

Baldissera F, Hultborn H, Illert M. Integration in spinal neuronal system, In; Handbook of Physiology, Section Ⅰ, The Nervous System Ⅱ(ed by Brooks V.B.) Am Phys Society. 1981;509-595.

Brooks V.B. The Neural Basis of Motor Control. Oxford Univ. Press, Oxford. 1986.

第3回 「大學と科學」 公開シンポジウム組織委員會. 脳のメカニズム-機能分子と記憶より, 東京. 1989;1:19-20.

DeLong MR, Alexander GE. The Basal Ganglia and Sensorimotor Integration (Clinical aspects of sensory motoor integration, ed. by Struppler A. & Weindl A.), Springer-Verlag Berlin. 1987.

Dufoss, M, Hugon, M, Massion, J

Paulignan Y. Bimanual Load-Lifting Task, A Model for the Study of Coordination Between Posture and Movement (Clinical aspects of sensory motor integration, ed. by Struppler A. & Weindl A.), Springer-Verlag Berlin. 1987.

Eccles JC. Neurologically effective nerve growths in mammalian brain: Recent work of Tsukahara and Kawaguchi (Clinical aspects of sensory motor integration, ed. by Struppler A. & Weindl A.), Springer-Verlag Berlin. 1987.

藤田安一郎. 神經細胞樹狀突起の電氣現象と機能. 日本生理誌. 1988;50:739-752.

Glenn B. The practical management of spasticity in children and adults. Lee & Febiger, U.S.A. 1990.

彦坂興秀. 大腦基底核 (神經科學レビュ-1 伊藤正男/樽林博太郎編), 医學書院, 東京. 1987.

星 文彦. 學會印象記, 第31回日本リハビリテ-ション医學會學術集會, 科學的理論に裏付けされたりハビリテ-ション医療の展開へ, PTジャ-ナル. 1994;28:718-719.

今川忠男. 運動學習の運動療法への応用, 理學療法. 1994;11:57-61.

伊藤薫. 脳と人間の生物學-自然科學としての人間學-, 培風館, 1988.

伊藤正男. 中樞神經網の構造と機能に關するシンポジウム, 日本生理誌. 1975;37:359-384.

Kawaguchi S, Miyata H, Kawamura H, et al. Morphological and electrophysiological evidence for axonal regeneration of axotomized cerebellothalamic neurons in kittens, Neurosci Lett. 1981;25:13-18.

Kawaguchi S, Miyata H, Kato N. Regeneration of the cerebellofugal projection after transection of the superior cellebellar peduncle in kittens: morphological & electro-physiological studies, J. Comp Neurol. 1986;245, 258-273.

川口三郎: 哺乳動物における中樞神經伝導路の再生 (神經科學レビュ-4, 伊藤正男/樽林博太郎編), 医學書院, 東京. 1990.

久保田 競, 水野昇, 山本長三郎(編): 脳-可塑性研究の進歩, 朝倉書店, 東京. 1990.

Lundberg A. Control of spinal mechanisms from the brain, In; Nervous System, Vol. 1 (ed. by Tower D.B.), Raven Press. 1975.

Mano N, Hamada I, DeLong MR. (ed). Role of the cerebellum and basal ganglia in voluntary movement, ICS 1024, Excepta Medica, Amsterdam. 1993.

萬年甫編譯. ラモニ・カハ-ル, 東京大學出版會. 1992.

McLellan L. Therapeutic possibilities incerebral palsy; A neurologist's view (Management of the motor disorders of children with cerebral palsy. ed. by Scruttonn, D.), C.D.M. No90, SIMP &

Blackwell Scientific Pub. Ltd. Oxford. 1984.

三好正堂. 片麻痺に對する "いわゆるファシリテ-ション・テクニック" 批判, 總合リハ. 1986;14:185-192.

森 茂美. 起立から歩行へ-中樞神經系の姿勢保持機構, 神經進歩. 1991;35:173-188.

檜林博太郎. パ-キンソ病と定位腦手術 (神經科學レビュ-3 伊藤正男/檜林博太郎編), 医學書院, 東京. 1989.

田中啓治. 視覺認識の神經機構 (神經科學レビュ-1 伊藤正男/檜林博太郎編), 医學書院, 東京. 1987.

田中 作. 隨意運動制御の背髓機構, 筋電図學的解析 (神經科學レビュ-3 伊藤正男/檜林博太郎編), 医學書院, 東京. 1989.

丹治 順. 大腦による隨意運動制御のしくみ腦性麻痺⑩ 手塚主夫(編), 協同医書出版, 東京. 1990.

Tsukahara N. Synaptic plasticity in the mammalian central nervous system, Ann Rev Neurosci. 1981;4:351-379.

津本忠治. シリ-ズ腦の科學・腦と發達-環境と腦の可塑性, 朝倉書店. 1986.

上田 敏. 日本語版への序文, Bobath理論によるイガ-ス・片麻痺の作業療法, Ortrud Eggers著 (柴田澄枝, 原 和子, 山口 昇共譯), 協同医書出版, 東京. 1986.

有働正夫. 歩行の生起, 神經進歩. 1991;35:189-196.

Winstein CJ. II STEP Conference, Oklahoma. July, 1990.

Zimmermann M. Neurophysiology of sensory systems (Fundamentals of Sensory Physiology, ed. by Schmidt, R.F.), Spriger-Verlag, Berlin. 1981.