

## 아시아 栽培稻의 起源과 傳播에 관한 近來의 論議

서울대학교 명예교수 許 文 會

세계의 주요식량작물중 벼는 양으로는 3위 부양인구량으로는 1위인 중요식물이지만 그의 기원과 전파에 관해서는 다른 2식물만치 밝혀지지 못하고 있다. 우리나라에서는 작물학과 고고학의 학제간 활동이 비교적 소원하여 이방면의 종합된 정보도 비교적 적은 편이다. 본고가 이런분야에 약간의 도움이 되었으면 다행으로 생각한다.

### I. 아시아 栽培稻의 種分類와 發生에 관한 논의

#### 1. 過去의 主張

이제까지 잘 검토된(Vaughan 1994) *Oryza*屬 내의 17개 種 중에서 재배되는 것은 *sativa* 와 *glaberrima* 2종뿐인데 이 2재배종에 관한 한 Roschevicz(1931) 이후 異論이 없다.

*sativa*와 *glaberrima* 의 祖上에 관하여는 Oka & Morishima(1967) 와 Chang(1976)의 의견이 다르다. Oka들은 共通祖上에서 야생종 *perennis* 가 나오고 여러 가지 *perennis*중에서 일년생 *perennis*가 나와 이것이 *sativa* 로 진화했으며 한편 *glaberrima*는 공통조상에서 다년생 야생종인 *breviligulata* 가 나오고 여기서 *glaberrima* 가 진화했다고 생각한다. Chang은 지금까지 구할 수 있는 지구과학, 고고학, 인류학, 생물지리학, 생물계통학, 진화생물학 및 농업사등 모든 증거와 정보를 종합하여 미루어볼 때 2개의 재배종은 白亞紀(Cretaceous 약 1억4천만년전)의 초기 Gondwana 超大陸이 분리이동하기 이전에 그곳에는 이미 오래전에 동일선조로부터 2개의 재배종이 분화발생되어 있었다고 가정한다. 그 분화발생의 과정에서 원시종 *rufipogon* 에 *nivara*와 *spontanea*가 관여하여 *sativa*로 진화하였고, 원시종 *longistaminata*에 *barthii*와 *stapfii*가 관여하여 *glaberrima*로 진화하였다고 본다.

이러한 진화과정을 가정하는 근거로 Chang은 다음 사실들을 들고 있다. 1). 지구과학에 의하면 白堊紀초에 Gondwana 超大陸이 남아메리카, 아프리카, 오스트레일리아, 남극대륙, 남아시아, 및 동남아대륙의 부속부분과 Malagasy로 분리되었다는 학설이 거의 확정적이다. Gondwana 대륙의 각 부분이 지금의 위치에 도달된 것은 1억3천만~8천5백만년전일 것으로 추정되는데 Himalaya는 4천5백만년전 남부아시아 지반과 중국을 주로하는 중부아시아 지반이 충돌하여 발생되었다고 본다. 이러한 학설은 *Oryza* 屬의 17개 야생종의 분포가 南半球 多濕地帶에 汎熱帶的이라는 사실을 설명할 수있게 한다. 2). 동남아시아 지반과 중국이 합쳐진 후에 중국은 緯度로 10~13度가 북쪽으로 밀렸다. Gondwana 대륙때에 생존했던 *Glossopterida*[化石化된 種子羊齒屬 인데 이것은 種子植物(Angiosperms)의 선조라고 알려져 있다] 나 三疊紀(triassic 약 2억2천5백만년전)의 식물들이 'Himalaya의 경사지 Jolmo 山 또는 현재 중국영토의 일부에서 발견되는데 히말라야의 북부에서 온대형벼[keng 또는 japonica]가 발생된 것을 설명할 수가 있다. 지금은 *perennis*를 *rufipogon* 으로 *barthii*를 *breviligulata* 로 보기 때문에 Oka 와 Chang 의 祖先종은 같은 셈이다. *glaberrima*는 변이도 적고 연구도 깊지 못하여 논의가 적지만 *sativa*는 재배범위도 넓고 변이도 많아 *sativa* 種내의 亞種이나 生態型的 분류와 기원에 관해서는 논의가 많다.

Kato(1928)가 아시아의 재배도를 형태적 특성, 잡종임성 및 혈청반응 등으로 *japonica* 와 *indica* 로 구분한후 Terao & Mizushima(1939)는 교배친화성을 가지고 검토하여 *indica* 와 *japonica* 와의 사이에는 많은 중간적인 것이 있음을 밝혔다, 이보다 먼저 Wagenar(1925)는 Indonesia의 벼를 *tjereh* 와 *bulu* 로 구분된다고 하였는데 이것은 각각 지금의 *indica* 와

tropical japonica 에 해당된다. Matsuo(1952)는 형태적 생리적인 특성들을 가지고 A, B, C 형으로 구분하였는데 Morinaga가 이것을 각각 japonica, javanica 및 indica로 부르기로 하였다. Oka(1953)는 형태적 및 생리적 반응으로 크게 continental 과 sea-island 로 나누고 sea-island 는 다시 tropical 과 temperate group 으로 구분하였다. 나중에 continental 은 indica로, sea-island temperate 는 japonica, sea-island tropical 은 javanica (지금의 tropical japonica에 해당)에 해당한다고 하였다. Ting(1959) 은 Kato의 用語 indica 와 japonica를 비판하여 중국에서는 3000년전부터 秈 (keng) 과 秚 (hsien)을 구별하여 써왔으므로 이것들은 당연히 *O. sativa* subsp. *hsien* 과 *O. sativa* subsp. *keng* 으로 써야한다고 주장하였다. Morinaga(1968) 는 Clausen 의 분류원칙에 따라 species sativa를 4개의 ecospecies 즉 aman, aus, bulu 및 japonica 로 구분하고 aman 은 3개의 ecotype 로 즉 ecotype aman, ecotype boro 와 ecotype tjereh 로 그리고 ecospecies japonica 는 ecotype japonica 와 ecotype nuda 로 구분할 것을 제안하였다. Nakagahara(1978) 는 esterase isozyme 의 유전을 근거로 indica, sinica, japonica, javanica I 및 javanica II 등 5군으로 구분하였다.

Cheng (1984) 은 분류의 階級을 種 (species), 亞種 (subspecies), 生態群 (ecogroup), 生態型(ecotype) 그리고 品種(cultivar) 로하고 sativa species를 hsien 과 keng 2개 subspecies 로 하고 hsien subsp. 내에서는 aus, aman 및 boro 등 3개의 ecogroup를 인정하며 keng subsp. 내에서는 japonica, nuda 및 communis 등 3개 ecogroup을 인정한다. 그리고 ecogroup javanica 내에서는 bulu, gundil, hainan, yunkyue 등 4개 ecotype를, ecogroup nuda 내에서는 small grain 과 large grain 등 2개의 ecotype를 그리고 ecogroup communis 내에서는 alpine keng, large waxy, hwao, taiwan keng, taho keng, north chinese keng, north east keng, north west keng, japanese keng, mediteranian keng 등 10개 ecotype를 인정하고 있다. 육종가의 입장에서는 이용상 편리한 구분으로 보인다.

## 2. 近來의 發展

Second(1982,1986,1991) 은 1948 점의 시료를 40개 isozyme 유전자에 관해 분석하고 glaberrima, indica 및 japonica 는 서로 인연이 멀어서 각각 독립적으로 진화한 것같다고 주장하며 그들의 진화과정에 관하여 다음과 같은 씨나리오를 상정하였다. 즉 第 3紀世 中の 中新世 (miocene 약2600~700 만년전) 이전에 열대 africa에서 다년생인 longistaminata 가 일년생 잡초성 breviligulata로 진화하여 2~3 백만년전 경에는 이것이 glaberrima 로 분화되었고 한편 rufipogn 의 조상종은 中新世 이전에 같은 祖上種에서 다년생 잡초성 rufipogon 으로 분화하여 이것이 2~3 백만년전 까지에는 일년생 rufipogon 으로 되어 그후 Himalaya 에 의하여 중국과 동남아로 격리되어 japonica 와 indica 의 조상종으로 되었다고 가정한다.

Ishii 들이(1988) ctDNA를 EcorI, HindIII, PstI 유전자에 관해 분석하여 japonica 와 javanica 가 같은 반응을 보였다고 보고한후 많은사람들이 이에 동조하여 javanica 는 이제 tropical japonica 로 쓰이게 되었다. Chen들(1993)은 cpDNA 의 deletion 의 분포를 가지고 Xiao 들(1996)은 ctDNA 의 plstotype를 가지고 japonica 와 indica 의 분화는 재배가 시작되기전에 이터난 것이라고 주장하였다. Ishii 들은 (1996) ctDNA , mtDNA , nDNA를 RFLP , RAPD 분석하여 perennis(rufipogon) 와 sativa 가 breviligulata 와 glaberrima 가 같은 반응을 보여 각각 기원종의 관계를 증명하는 것이라고 주장하였다.

王象坤은(1997) 중국과 동남아시아에서 수집한 보통야생도(rufipogon/peennis) 와 그들의 자생집단에서 nDNA , mtDNA , cpDNA , DNAtandem repetitive sequence 등을 조사하여

아시아재배도의 기원과 분화를 검토하였다. 그 결과 중국과 남아시아(인도)는 재배도의 2개의 기원과 진화의 center 이고 japonica는 중국에서 기원하였는데 indica는 남아시아와 중국 양쪽에서 기원하였다고 하였다. 그리고 그 복수진화의 경로를 설명하여 처음 原始共通野生稻에서 偏 indica 야생도와 偏 japonica 야생도가 분화하고 거기서 각각 indica와 japonica로 진화했다고 본다. 또한 원시공통야생도에서 indica로 여기서 다시 japonica가 분화할 수는 있었겠지만 japonica에서 indica로의 분화는 없었을것으로 생각한다.

## II. 東北아시아에서의 벼농사의 傳播

DeCandol(1003)도 Vavilov(1926)도 인도에서는 3800년전에 중국에서는 3000년전에 벼농사가 있었다고 하여 벼농사는 인도에서 시작된 것으로 과거의 교과서는 기록하고 있다. 근래에 중국의 고고학이 발달하면서 벼의 遺存物이 많이 발굴되고 유존물과 同伴出土되는 文化遺物들 및 花粉, 珪化石 또는 外穎乳狀突起등의 과학적 분석으로 중국의 벼농사 역사의 연대가 늘어감에 따라 벼농사의 인도기원설은 가리워져 가고 있다.

### 1. 중국내에서의 벼농사의 기원과 전파에 관한 논의

우리나라 벼농사의 기원은 지리적으로 중국을 뛰어넘을수 없을것으로 생각되어 여기서 는 인도기원설은 접어두고 중국기원설에서 시작하고자 한다.

浙江省文物管理委員會가(1960) 河姆渡遺跡의 炭化米를 발표 한 후 벼농사의 중국기원 설은 세계의 주목을 받아왔는데 그후 楊子江(長江)하류 여러지역과 淮河중류에서 8천년이전의 벼/쌀 이나 벼농사의 유물을 발굴하여 이전의 云貴高原 기원설은 빛을 잃게 되었다. 이전의 Gorman(1969), Solheim(1972), Chang(1976) 들의 주장들이 아직 완전히 부정된 것은 아니다.

渡部(1976), 中川原(1976), 張 (1977) 들은 중국 云貴高原 일대의 벼가 풍부한 유전변이를 갖고 있어서 이지역에서 벼농사가 시작되어 동남쪽 또는 서남쪽으로 전파하였다고 생각하였는데 중국내에서의 전파는 장강뿐만 아니라 湘江, 瀾江, 西江을 下流하여 중원평야로 전파한 것으로 상정하고 있다. 하모도 유물 출토후에는 반대로 이들 강류를 소상하여 전파하고 동북으로는 회하와 황하를 상하류하고 동해안을 향해하여 전파한 것으로 생각한다.

和佐野(1995)는 위의 운귀고원설과는 정반대로 벼농사는 항주만 일대에서 먼저 시작하여 인구의 이동에 따라 큰 강을 상류로 올라가 운귀고원에 집결하여 유전적 다양성이 집적된것이라고 설명한다. 그리고 中川原 (1976)의 설에 대하여는 1). 공시재료인 재래품종이 기원전으로 소급될 증거가 없고, 2). 유전적다양성이 열대산악지대로부터 주변으로 경사해가는 경향이 없고, 3). 운남.앗삼의 광대한 지역에서의 유전적 다양성이 어떻게 도작기원에 연결되는가?의 설명이 없고, 4). “재배도의 기원은 생물로서의 벼의 분화기원이니 농경을 수반하는 재배도의 기원은 아니다”라고 하였지만 농경을 수반하지않는 재배도를 생각할수 없다는 등의 이유로 받아드릴 수 없다고 하였다.

다음 渡部 (1976)의 기원설에 대해서는 1). 고찰의 대상이된 고대벼는 주로 태국과 버마의 AD 5-6세기에서 13세기에 걸친 것들로서 이것들이 그보다 5천년 이상 소급되는 도작기원의 대상으로 될 수 없고, 2). 운남-앗삼 지방의 벼에 관해서는 현재의 벼품종의 다양성을 관찰한 보고이지 고대도에 관한 자료는 없으며 3). 운남-앗삼지방에서 시작된 벼농사를 하류지역으로 전파시켰다는 기원전 7-8천년경의 민족이동의 자료가 없고, 4). 재배도 품종의 변화에관해서 지난 2500-2000 년간에 큰 변화가 있었다고 하였는데 벼의 고고유물로보면 6천년전에 장립과 단립의 분화가 있었다. 5). 재배도의 분화에 관한 고찰에서 japonica (短粒)

에서 indica(長粒) 으로, 조생(感溫성)에서 만생(感光성)으로, 찰에서 메로, 육도에서 수도로 분화되었다고 하였는데 생물의 진화 또는 유전변이의 방향으로서는 해석이 어렵고, 6). 고대 중국에서의 민족이동은 장강을 거슬러 올라갔거나 큰 강을 따라 산악지대로 도망한 것이며 운남성 소수민족 역사의 대부분이 기원 전후하여 타지역에서 들어왔다는 사실등 등으로 渡部の 주장은 받아드리기 어렵다고 하였다.

嚴文明 (1993) 은 중국내에서의 벼농사의 전파과정을 다음과같이 주장하였다. “하모도의 벼는 출토물로 미루어보아 상당히 발달된 것이고 동반하는 수생식물의 화분으로 보아 육도가 아니라 수도였고 하모도에서는 장단립 즉 japonica 와 indica 가 함께 출토되었지만 그 이후의 것인 굴가령문화에서는 japonica 만이 출토된 것으로 보아 indica에서 japonica 로 전환되었고 중국의 재배도는 장강하류의 항주만 일대에서 발생하여 연못에 물을 던져 이러나는 물결과 같이 파급되었다. 항주만 주변의 자연조건은 재배벼가 기원될수 있는 조건들을 갖추고 있었다”. 그리고 그 전파과정에 대하여는 다음과같이 표현하였다. “도작파급의 제1波는 BC4300-3700의 馬家濱文化時代에 장강 델타지대에 도달하였다. 제2波는 BC3800-2900의 大溪文化의 분포범위 즉 장강을 따라 서쪽 으로 발전하여 湖北 湖南省의 湖廣盆地에 도달했다. 제3波는 BC2900-2100 의 장강하류지역 良渚文化, 屈家嶺文化, 강북유역의 石峽文化, 黃匯平原, 江漢平原, 장강이남에 분포하는 龍山시대의 良渚文化에 도달한다. 제4波는 역사시대의 夏 (BC2100), 殷(BC1600-1100) 周(BC1100-771) 시대로서 장강상류 류역, 대만, 황하중하류 유역이북으로 확대된다”고 하였다.

## 2. 한국으로의 벼농사의 傳來

과거에 중국에서 한국으로 벼씨가 드러올 기회는 하도 많았겠지만 최초로 들어와 일정 면적에 재배된 것을 갖고 전래라고 생각한다. 이에 관해 많은 국내 국외의 학자들이 이미 논의를 해 왔다. 이들의 논문을 요약하면 1). 우리나라 벼농사가 중국 중-북부에서 도입되었다는 점에서는 일치한다. 2). 우리나라의 어디에 먼저 도착하였는가 에 대해서는 5가지 의견이 있다. ○ 육로로 북부에서, ○ 해로로 황해도 해안에, ○ 해로로 태안반도 해안에, ○ 해로로 한반도 남단에, 그리고 ○ 남북 2원론이 있다. 이미 2원론과 한반도 남단론은 후퇴한 것 같아 논외로 하더라도 나머지 가설들은 아직 증거 불충분으로 확정하지 못하고 있는 형편이다. 발표된 고고유적을 열거하여 벼농사 전래의 경로를 추정하는데 참고가 되기 바란다. 고고기상, 고고지질, 고고해양학 분야의 보충이 절대적으로 요망된다.

장강중류의 彭頭山遺址와 淮河중류의 賈湖遺址에서 시작된 8500 년전의 벼농사가 嚴文明의 제 3波로(4000-2000년전) 山東半島의 龍山文化로 전파되어 遼東半島로 도달하기까지는 오랜 세월을 소요했다. 江西省 万年縣 弔桶環유지(9,000년전), 湖南省 醴縣 彭頭山유지(8,500년전), 河南省 舞陽縣 賈湖유지(8,500년전), 浙江省 余姚縣 河姆渡유지(7,000년전), 江蘇省 連雲江市 二澗村유지(6,000년전), 산둥성 栖霞현 楊家圈유지(2,400년전) 에서 遼寧성 旅順시 大嘴子유지(3,500년전)를 거쳐 우리나라로 들어오면 平壤 大洞江北邊 南京유지(3,000년전), 경기도 고양시 一山유지(4,800년전), 경기도 김포군 通津면 佳峴里유지(4,000년전), 경기도 여주군 占東면 欣岩리유지(3,00년전), 충북 충주시 무洞리 유지(2,600년전), 충북 단양군 赤城면 艾谷리유지(2,100년전), 충남 부여군 草村면 松菊리유지(2,600년전), 광주시 新昌동 多濕地유지(2,100년전), 경남 山淸군 丹城면 台南리유지(2,300년전)으로 이어진다. 이밖에도 벼유물의 발굴기록은 많이 있는데 연대와 장소는 대개 이 범위내에 속한다고 볼수 있다. 이것 으로서 우리나라 벼농사 전래의 경로와 연대를 어렵푸시 상상할 수는 있을것이다.

## 요 약

지금까지의 논의를 요약하면 *sativa* 와 *glaverrima* 는 독립적으로 분화되었고 *sativa* 중의 *indica* 와 *japonica* 도 원시야생종에서 독립적으로 진화되었는데 중국에서는 *japonica* 와 같이 *indica* 도 진화되었는데 印度에서는 *indica* 만이 진화되었다. 벼농사의 시작은 1만년전에 불과하지만 벼 자체의 식물학적인 진화과정은 수백만년의 긴 여정이었다.

벼농사가 중국에서 시작되어 우리나라로 넘어오기 까지에 5,000 년을 소요했는데 지금까지의 고고학적 증빙으로는 去今 5000-2300 년 사이에 한반도 전역에 벼농사는 널리 전파되었다. 한국으로 전래되기 까지의 경로와 연대를 추정하기에는 아직 자료가 많이 부족하다. 특히 화분화석, 규화석, 고기후학, 고지리학 그리고 황해의 항해에 관한 자료가 아쉽다. Oka 가(1988) 印度로부터 中國에 걸친 지역에서 고고학적 연구가 보다더 진전되기까지는 벼의 식물과 재배의 기원을 결정적으로 말할 수는 없을 것이라고 결론한 것은 이런 사정을 분명히 표현한 것으로 생각된다.

## 참 고 문 헌

- 허문회,1986. 야생도와 재배도의 진화. 서울대학교 출판사,벼의 유전과 육종:1-53.
- Second,G.,1986. Isozyme and phylogenetic relationship in *Oryza*. *Rice Genetics* (IRRI) :27-39.
- Oka,H.I.,1988. Origin of cultivated rice. Japan Scientific Societies Press pp254.
- 嚴文明,1993. 東北亞農業의發生與傳播. 農業考古1993,第3期:37-44.
- 이용조,박태식,하문식,1994. 한국 선사시대 벼농사에 관한 연구. -고양 가와지 2지구를 중심으로- 성곡논총 제25집 상권:927-979.
- 和佐野喜久生, 1995. 東아시아의 古代稻 와 稻作起源. 동아시아의 도작기원과 고대도작문화. 文部省科學研究費에 의한 國際學術研究, 報告,논문집:3-52.
- Cho,Y.C., T.Y.Chung & H.S.Shu.1995. Genetic characteristics of Korean weedy rice(*Oryza sativa* L.) by RFLP analysis. *Euphytica* 86:103-110.
- 張居中,王象坤,崔鐘鈞,許文會,1996. 也論 中國栽培稻的 起源與 東傳. 農業考古, 1996,1:85-93.
- Ishii, et al., 1996. Phylogenetic relationships between cultivated and wild species of rice as revealed by polymorphism. *Rice Genetics* III(IRRI) :367-372.
- Xiao,H., Ying,C. & Huang,D. 1996. RFLP analysis of chloroplast DNA from Chinese cultivated rice and its closely related wild relatives. *中國水稻科學* 1996.6:1-7. 10(1):121-124.
- Sato,Y.I.,1997. Origin and dissemination of cultivated rice in Asia. The 2nd Intern. Academic Confer. on the Agr. Archaology. Wo
- 王象坤,孫清傳,張居中. 1997. 中國栽培稻 起源研究的 現狀 與 展望. 第2屆 農業考古國際學術 討論會 Zo84:1-4., Z085::1-3.

[ Review of recent studies on the origin and dissemination of Asian cultivated rice. ]  
(presented by M. H. Heu at the Conference of Koran Society of Crop Science 1998)