

食品經濟의 長期展望

原題：The Technical Front in the
Food and Fiber Economy

金 碩 根 抄譯

第 9 章 研究活動

먼 옛날 처음으로 나무껍이 끝에 돌을 붙인것이 우리들 人類가 農業에서 이룩한 革命이 있으며 몇 세대에 걸친 試行錯誤를 통해서 그 子孫들은 더욱 效果的인 형의 돌이라든가 뼈를 연장류로 개발하고 이러한 과정을 겪고나서 오늘의 農夫는 石器時代의 연장으로부터 오늘의 近代의인 연장을 쓰게 되었다.

수 많은 研究가 현대의 높은 生産性을 낳게된 어미가 되었던 것이다. 人類歷史를 통해서 거의 모든 研究는 個人個人에 의해서 이루어졌으며 必要를 느끼고 改良을 알아차리고 改革을 시도해서 낡은것을 새로운 것과 比較해 나간다는 順序가기초로 되었으며 前世紀에서도 많은 會社가 農業生産과 市場化問題에 대해서 研究를 해왔기에 그 結果는 열매를 맺게된 것이다. 현재 交配에 의한 新種, 耕作機械, 비료, 살충제, 農産物取扱方法, 수송방법, 저장방법, 커뮤니케이션과 크레딧트의 革命등이 이러한 研究의 成果인 것이다. 새로운 食品, 容器, 새로운 加工方法, 取扱方法, 配給方法, 셀프서비스, 大量小賣方法등도 같다. 個人個人에 의한 研究活動은

會社에서의 研究活動과 연결될 것이며 앞으로 食品 研究의 大部分이 이 두가지 구름에 의해서 해 나가게될 것이다. 그러나 이 數10年來 政府機關과 公立機關의 食品과 섬유에 대한 研究가 늘어나게 될 경향이 엿보인다. 政府機關에서 하고있는 研究의 개략을 紹介하면 새로운 食品과 그 加工法, 容器, 기타에 대해서 農務省, 國防省, 內務省等 많은 機關이 研究를 하고있는 것이다.

다음 項에서는 이들 3개의 政府機關에서 어떤 研究를 하고 있는가를 살펴보기로 하겠다. 많은 研究者를 갖고있으며 이 研究者들은 新製品의 研究라든가 市場테스트에 종사하며 消費者, 生産者, 販賣者의 社會經濟學을 研究하고 있다.

農業研究는 Washington D.C.의 메릴랜드州의 벨츠빌근교에서 하고있으며 거기에는 지금의 農業研究機關中 가장 큰 研究所의 하나가 자리잡고 있다. 기타 研究所는 全國에 걸친 聯邦研究所와 州立大學에 있는 食品研究機關및 農務省의 몇몇 研究所에서 하고 있다. 여기에서 하고 있는 새로운 研究는 農務省의 各研究機關을 代表하는 것이다. 利用研究所는 지금으로서는 形式的으로 地域마다 對等하게 設立되어 있고 네개의 研究所가 있어서 이리노이州 페오리어

(Peoria Ill), 루이지아나주뉴올리언즈(New Orleans La), 칼포니아주알바니(Albany Calif), 펜실바니아주필라델피아(Philadelphia Pa)에 각각 위치하고 있다. 다섯번째것으로서 1969년에 조지아주아센(Athens, Ga)에 設立 되었다. 今日的 利用研究所의 研究活動은 設立當時 剩餘生産物研究에 限定되어 있던것이 相當히 폭넓은 活動으로 變했다. 그러나 農業生産物の 市場擴大와 市場要請에 呼應한 것을 追求하고 美國經濟에서 차지하는 農業의 地位를 改善해 나간다는 確固한 하나의 目標은 버리지 않았다. 이러한 目標은 새로운 食品, 섬유, 工業生産物, 새로운 加工方法, 새로운 아이디어라고 하는 것을 發展시켜 나가므로서 達成될 것이다.

北部研究所(Northern Lab) : 옥수수, 밀, 사탕수수, 콩, 亞麻種子를 化學的方法으로 工業原料로 使用하는 方法探究

南部研究所(Southern Lab) : 綿植物纖維, 種實蛋白南部特産果實과 野菜에 대한研究

西部研究所(Western Lab) : 羊毛, 小麥, 쌀, 飼料用穀物, 果實, 野菜, 닭고기, 계란, 진조콩, 파마자油種자의 研究

東部研究所(Eastern Lab) : 家畜生産物, 東部特産果實類, 野菜類, 담배, 메이블에 對한 研究
國防省 : 國防省에서는 食品, 섬유, 包裝의 研究를 繼續하여 主로 마사쥬세스주 나틱크(Natick, Mass.)研究所에서 하고 있다. 여기서는 특수한 陸海軍用的 食事, 野戰食糧, 宇宙計劃등의 특수한 食事의 研究에 注力하고 있다. NASA에서는 可食필립속의 宇宙食研究를 하고 있으며 空軍에서도 宇宙食研究를 하고 있다. 海軍에서의 食品研究는 特別食의 調理方法과 그의 製造機械에 대해 注力하고 있다.

끝으로 그들은 食品의 嗜好性에 대해서 分析과 解明을 하고 있다. 食品의 評價는 더욱 더 重要한 것으로 되어 가지만, 새로운 食品, 달라진 食品에서는 더욱 힘들게 될것이다. 1980년까지의 國防省의 食品開發計劃에는 食品의 냄새, 맛에 대한 解明의 基礎的 研究도 포함되었고 이 興味있는 問題는

아직 그다지 알려져있지 않았다 또 食品의 嗜好性에 대해서도 앞으로 研究가 계속되어 갈것이다. 또 食品의 正確한 計量方法, 規格化등에 대해서도 研究가 시작되었고 食品의 性質에 대해서 여러가지 말로 표현할 수 있겠지만 客觀的 方法으로서는 官能 檢査方法을 쓰고있다. 새로운 食品의 試驗方法으로서 一定한 檢査方法이 必要하며 이 方面의 研究가 1980년에는 적어도 食品研究의 一部門으로서 活潑하게 이루어지게될 것으로 보인다.

즉 微生物存在를 檢査에는 簡便하고 迅速한 檢査 方法이 必要하며 이는 마치 지금 쓰이고있는 리트머스試驗紙라든가 溫度計 또는 壓力計처럼 간단하게 측각 읽을수 있어야하며 또 곰팡이와 微生物에 汚染된 食品이 곧 그것이라고 알수있는 警告裝置(Alarm System)의 開發이 必要하게 된다.

즉 독푸드(Dog Foods)와 같이 低廉價의 配合食品으로 간단한 형태의 主으로 짜내는 食品 이는 保存用救命食品으로서 有効할 것으로 보인다. 또 낙하산없이 飛行機에서 投下되더라도 破損되지 않을 容器에 넣은 食品(high-impact-foods)의 開發도 지금 必要로하고 있는 것이다.

• 宇宙計劃중에 宇宙를 食糧의 저장고(Space Cache)로 利用하는것도 고려되어야할 것이다 여기서는 달나라처럼 低壓條件下에서 食品을 저장할 경우 어떻게 될 것이며 어떤 食品이 利用되겠는가 하는것을 研究하는 것이며 이밖에도 食品에 대해서 많은 研究가 되어가겠지만 1980年代에 가장 필요 한것은 食品自體의 性質이나 人體가 食品을 어떻게 利用할 것인가 하는 보다 基礎的인 知識인 것이다.

內務省 : 內務省에서는 商業魚業局(Bureau of Commercial Fisheries)에서 多年間 食品研究를 해왔다 특히 魚類나 貝類의 研究는 이 研究所에서 이루어졌는데 그 하나는 西海岸, 둘째는 와싱턴 D.C 열릴리멘드주 카레지파아크에 있다. 매사쥬세츠주 구로우세스터(Massachusetts, Gloucester)研究所에서는 食品의 放射線處理의 Pilot plant를 갖고 있으며 食品의 放射線處理에 대해 研究를 繼續하고있다. 이 研究所의 또하나의 重要한 일은 風味와 냄새,

成分에 대한 연구이며 셋째는 魚類産業을 옹호할 목적으로 魚船上에서의 省力화된 魚肉處理方法을 研究하는 것이다. 長期的인 研究테마로서 捕獲한 全魚體를 利用하는 研究는 現在는 포획한 魚類의 50%以上을 버리고있는 實情이기 때문이다. College park 研究所에서는 魚肉食品의 營養的인 研究와 利用에 대한 研究에 注力하고 있으며 濃縮魚肉蛋白 (Fish protein Concentrate) 研究의 大部分을 여기에서 하고 있다. 씨어틀(Seattle) 研究所에서는 魚肉과 魚肉製品의 酸化防止와 變敗에 대한 研究를 하고 있다.

第10章 開發途上國에서의 問題點

蛋白欠乏 : 現在와 將來의 需要推定

사람과 家畜用動物의 必須蛋白은 어떤것이며 어느程度인가 하는것은 定性的 또는 定量的으로 確立되어왔다. 必要蛋白量은 人種이나 種類, 氣候, 活動性등에 따른 差가 적어서 그다지 問題될것은 없다. 사람은 살아가기 위해서 8가지의 必須아미노酸을 必要로하며 必要한 窒素배탄스를 維持하고 病에 대한 低抗性을 키운다.

大部分의 必須아미노酸은 植物과 穀物蛋白에서 攝取할 수 있지만 메치오닌과 라이신의 두가지 아미노酸은 植物에는 欠乏되어 있으므로 고기, 계란, 牛乳, 魚肉등에서 補充해야하며 또 動物性蛋白은 重要한 비타민B₁₂을 含有하고 있으므로 이것도 動物性蛋白에서 보급되어야 한다.

國際聯合에서는 사람의 必要攝取蛋白質은 1人當 1日 60g이고 그중 7g은 動物性蛋白質에서, 17g은 콩類에서 36g은 野菜와 穀物蛋白質에서 攝取해야한다고 發表하고 있다. 이 標準은 1960年의 世界人口와 最少必須蛋白量에서 計算된 것이며 그 基礎는 動物蛋白源이 1,100萬톤, 豆類蛋白源이 1,400萬톤 穀類蛋白源이 4,800萬톤으로 合計 7,500萬톤을 갖고 計算된 것이다.

第3回 FAO 世界食糧研究會(The Third World Food Study of the FAO)에서는 다음과 같이 결론

을 내렸다.

.....현재 적어도 世界人口의 20%가 심각한 營養不良狀態에 있으며

.....나쁜 營養狀態와 慢性疾患이 開發途上國家에서 어린이成長을 抑制하고 勞動能力을 低下시키며 健康狀態를 나쁘게해서 生命을 短縮시키고 있다.

.....위에서 말한 最少必須蛋白量을 西紀 2,000년까지 維持할려면 世界食糧供給은 3배가 되어야하며 開發途上國家들의 食糧供給은 4배, 動物性蛋白質의 生産은 6배가 되어야만 될것이다.

1986年代의 蛋白缺乏의 地區別展望은 유럽, 北아메리카, 大洋洲에서는 그 증후를 볼수 없고 南아메리카에서는 1980년까지 심각한 蛋白缺乏에 빠질것이며 아프리카와 아시아에서는 지금 이미 絶망적으로 蛋白이 缺乏되고 있다. 이런 나라들의 蛋白缺乏은 해마다 더해가고 있는 것이다.

世界人口에 대해서 食糧供給을 조정함에 가장 確實한 方法은 적당한 수로 人口를 조정하는 것이다. 이는 産兒制限이라는가 死亡制限(Death Control)로서 可能할지 모르겠으나 社會的, 宗教的, 文化的인 制限이 있기 때문에 거의 不可能하다. 또 한가지 方法으로서는 食糧供給을 最大限으로 增加시켜 食品의 質의向上을 도모하는 것이다.

앞으로 高級蛋白質이 相當量要求될 것이다. 蛋白質없이 사람들은 남은 細胞를 除去하거나 새로운 組織과 뼈를 再生해낼 수 없을 것이며 最適한 生長이나 維持를 위해서 高級蛋白質을 섭취해야함은 이미 다 알고있는 事實이다 그는 고기, 卵, 牛乳, 魚肉등으로부터 얻어지는 動物性蛋白質이며 食品에도 多少 含有되어 있기는 하나 動物性蛋白처럼 濃縮된 타일은 아니며서 幼兒期에 動物性蛋白을 섭취하지 못한다면 身體는 勿論 知能의 發育에도 缺陷을 가져오게 되며 또 一部가 不足되던 疾病에 대한 抵抗力이 없어져서 勞動能力이 低下될 것이다.

1980年代의 쌀의 需要는 지금의 2倍量이 될것이다. 여기서 몇가지 開發되어온 食品과, 開發途上에 있는 食品에 대하여 살펴보고자 한다. 그중의 하나는 濃縮魚肉蛋白(F.P.C)를 들수 있겠으나 이는 이

미개발이 끝나고 지금은 商業化되어 市場에 나돌고 있다. 또 다른 착상으로 달포면상에서의 온실재배라는 생각도 있지만 이것은 아이디어뿐이고 그 실현은 모름지기 앞으로 數10년이 걸리게 될 것이다. 우리들은 가장 可能性이 높은것부터 검토하여 순차적으로 可能性이 낮은 問題를 따져나가기로 하겠다.

植物로부터 蛋白食品을 얻는것은 現實性이없으며 앞으로도 可能性이 있다는것은 不明確하다. 앞으로 모든 人工肉의 蛋白原料로서 植物이 쓰이게 될것이고 콩, 땅콩, 헤가우리, 싸프러위를 原料로 들수 있겠다. 植物을 키워서 그것을 動物의 飼料로쓰고 動物性蛋白을 生産한다는 것은 現實로서는 상당히 效率이 나쁜것이다. 蛋白質을 直接 植物로부터 뽑아내는것이 에이커當의 蛋白收率이 훨씬 높다. 이들 植物에서 뽑아낸 蛋白質은 動物性肉類에 比하여 風味組織, 營養價上으로도 2倍量을 利用할 수 있게되기 때문이다.

蛋白強化穀類

이것도 食糧不足을 輕減시키는 한 方法이다. 穀類는 世上 사람들의 가장 重要한 食糧이며 小麥, 쌀, 옥수수는 美國과 유럽에 사는 사람들에게 있어서 必要不可缺한 食糧일뿐더러 營養狀態가 나쁜 地域 사람들에게도 마찬가지다.

先進國에서는 이들 세가지 穀類는 熱量消費量의 30~70%를 커버하고 있다. 穀類는 蛋白食品이라고는 할 수 없겠지만 攝取量이 많기 때문에 相當量의 蛋白質과 營養物의 供給源이되며 營養의 見地에서는 이들 세가지 穀類에 差異가 있다. 쌀은 約 6%의 蛋白質, 小麥과 옥수수에 각각 10%의 蛋白質이 含有되어 있다. 蛋白質의 아미노酸配턴은 거의 같은것이나 種類에 따라서 아미노酸量이 다소 다르다. 각기 根本的 또는 營養的으로 類似하나 약간의 改良을 한다면 代替해서 食事로 使用할 수가 있다. 한편 收穫性, 제배의 興味, 個人的 嗜好性도 고려해야한다. 增産으로서 全體熱量供給量은 增加되겠지만 젊은 世代들의 營養要求는 지금 穀類그대로는 만족시킬 수 없다는 것이다.

인카파리나

이는 穀類와 綿實種子를 原料로한 값이싼 營養的 食品으로서 中央아메리카 사람들을 위해서 만들어 낸 것이다. 蛋白質이나 熱量이 풍부한 食品이며 6年間の 市場開發結果 年間 450萬파운드가 販賣되고 있다고 한다. 이 종류의 新製品이 先進國에서도 販賣되었으나 그 量은 적었고 最近 파테마라, 코롬비아의 製造業者가 여기에 라이신을 強化시켰는데 이러한 合成아미노酸強化는 인카파리나의 營養價를 카제인 水準까지 높이고저 함이며 라틴아메리카의 6개國도 인카파리나의 潜在的市場으로서의 브라질, 코스타리카, 엘사바돌, 폰제랄, 니카라구아에서는 市場테스트가 끝났고 멕시코에서도 商業化하도록 推進中에 있다.

브라질에서 試驗된것은 調理된 프레이크狀의 食品으로서 콩蛋白의 덩어리와 유사한 것이였고 파나마에서는 구운 옥수수가루와 같은 형상의 食品이 市場테스트되고 있다. 이러한 市場테스트結果 인카파리나는 라틴아메리카 여러나라에 널리 보급될 것이다.

오페쿠-2(Opaque-2)

이는 플듀大學에서 開發된 野生옥수수의 變種으로 必須아미노酸이 모두 갖추어져 있다. 보통 옥수수는 8가지 必須아미노酸 중에서 라이신과 트립토판량이 적다. 이들 아미노酸 없이는 生體內에서 아미노酸利用이 불가능하므로 非營養的인 蛋白을 가진것보다 라이신, 트립토판을 많이 含有한 옥수수의 變種 오페쿠-2를 발견했다. 인디아나大學에서 이 옥수수를 栽培하고 인도, 中央아메리카, 멕시코에 그 種子를 大量으로 보내 재배시켰다. 이 發見은 오페쿠-2처럼 高蛋白穀類의 遺傳的研究를 옥수수, 밀, 쌀에 대해서도 광범위한 研究를 開始케한 結果가 되었고 이 오페쿠-2처럼 1980년까지에는 이러한 高蛋白穀類의 變種이 나돌게될 것으로 본다.

라이신(Lycine)

이는 새로운 食品添加劑로서 糖蜜의 醱酵生産物이며 氨基酸의 一種이다. 많은 先進國에서 精糖時 多量의 糖蜜을 副産物로 만들고 있다.

이 파인오된 原料는 라이신生産原料로 有益하며 앞으로 라이신이 蛋白食品에 添加되므로서 食品의 營養價를 훨씬 높일수 있게 될 것이다. 즉 인도에서는 人工라이신을 製粉中에 添加하여 그 밀가루를 빵으로 쓸 수 있게 되었고 또 氨基酸을 옥수수, 쌀 기타 穀類에 添加하여 氨基酸바란스를 改善시킬도 있었다. 이 方法으로 地域의 營養改善을 도모할 수 있었고 主食에 대해서도 動物性蛋白質의 氨基酸바란스와 加減도록 할수가 있다. 1980年의 低所得屬 食事に 이같이 氨基酸添加로서 補強하는 方法은 비약적으로 발전할 것으로 보인다.

IRI-8

이는 피리핀에서 開發된 쌀의 變種으로서 革命的인 것이었으며 提唱者 말에 따르면 이 種子를 採用할 경우 10年동안에 世界의 쌀生産은 지금의 2倍로 增加시킬 수 있다고한다. 이 벼는 종전의 아시아産 벼에 비해 100~200% 收穫을 늘리수있고 지금 재배하고있는 品種은 施肥에 의해서 자라고 收穫時에 벼이삭이 머리를 수구리는 현상을 이르기지만 IRI-8 種은 벼이삭이 쓰러지지않고 또 벼나 앞이 작아서 籾의 營養分은 거이 種子속에 저장하게 된다. 成長이 빨라서 종전 벼가 1~2毛作인데 비해 年 3毛作이 可能하다.

濃縮魚肉蛋白

이는 低開發國의 蛋白質不足에 對處하기에 크게 有效한 武器이며 스웨덴에서는 動物飼料로서 數年前부터 商業化하고있다. 美國食品藥品委員會(Food and Drug Commission)에서는 최근 이 FPC가 사람에게도 安全하고 健康的인 食品임을 인정했다.

FPC의 高蛋白粉末은 先進國에서는 當初부터 動

物飼料로서 大量으로 써왔지만 앞으로는 오히려 사람이 直接 이를 먹게될 것이다. 營養價의 으로 보면 1파운드의 FPC는 한사람의 男子 16日分의 蛋白食糧에 匹敵하는 營養價를 갖고있다. 즉 쌀 9/10파운드+FPC 1/10파운드=9個의 계란이라는 計算이되며 이 때 卡로리當의 코스트와 有效蛋白質量은 계란에 比해서 1등하게 싸다. FPC는 植物蛋白과 같이 앞으로의 蛋白不足을 解決하는 手段으로서 注目되고 있으며 市場價格도 85%蛋白製品이 乾燥品 1파운드當 25~30센트다. 이는 지금 牛乳蛋白價格의 約 1/2이고 그위에 앞으로 牛乳는 더욱 값이 비싸질 것이므로 蛋白 供給源으로서는 희망이 적다. 또 FPC價格은 魚獲高가 많고 勞動力이 풍부한 나라에서 라면 美國에서 製造되는 價格보다도 더욱 싸게먹일 것이다. 1980年까지에 美國에서의 FPC使用量은 그다지 많지는 않겠지만 開發途上國에서는 상당량이 使用될 것으로 보인다.

淡水養魚

이는 종래의 投機的魚業方法에 比해서 훨씬 合理的이며 組織化된 魚獲法으로 이미 유럽, 日本, 東南아시아 一部에서하고 있어서 有望하다. 이 淡水魚養殖의 有利한 點은 귀찮은 領海問題라든가 기타 國際問題에 전혀 저촉되지 않는 點이다.

Bottle-Fed Carp(鯉의 一種) : 헬름부르구에서 독일産大型잉어 養殖의 需要가 있어 1個의 탱크속에서 午前 8時 正刻 地下鐵의 穢쉬아워狀態下에서도 3年間에 14파운드나 成長되었다.

生物學者들은 魚獲高를 높이는 方法으로 몇가지 方法을 생각하고 있는데 보통 잉어는 봄철에 한번 밖에 産卵하지 않으므로 어떤 종류의 淸문을 投與하던 季節에 關係없이 5개월마다 産卵시킨다. 實驗室에서는 6~8回産卵시키는일도 해냈다. 淡水養魚에는 最適種, 用水管理, 營養, 遺傳, 病理學, 疾病對策, 飼育方法등에 많은 研究를 해야하는 問題가 남아있다.

지금, 商業化되고 있는 淡水魚養殖法에 의한 生産高는 에이커當 110~220파운드이나 理論的으로는

2,000파운드/에이카가 可能하며 어떤 海洋學者는 그 이상이 可能하다고 말하고 있다.

Catfish의 養殖은 아칸사스州의 湖沼地帶에서 하고 있으며 美國의 最近 生産量은 1965년에 1,500萬 파운드, 1966년에는 3,000萬파운드, 1967년에는 6,00萬파운드에 올랐다고 推定하고 있으며 더욱 앞으로 生産能力은 10億파운드 이상이 될것으로 본다.

루이지어나地方 農家에서는 벼농사의 윤작으로서 게(鮭)養殖에 成功하고 있는데 이는 收獲高가 높아서 企業의經營으로서도 成功하고 있다. 淡水魚養殖은 사람의 에너지는 蛋白質이라는 생각외에 植物과 動物의 廢物處理가 된다고도 생각하고 있다. 그러므로 올바른 技術的 處理를 한다면 물의 汚染問題를 解決할 수가 있다. 지금 世界의 淡水魚生産高는 約 450萬톤으로서 그 量은 상당한 것이다. 海岸의 干瀉地등에서도 適當한 種類의 淡水魚를 잘 管理해서 養殖을 하면 못(池)이라든가 湖水에서 淡水魚를 할 수 있드시 잘 될것으로 보인다.

海水魚養殖

이는 새로운 方法이 아니고 世界各地에서 옛부터 여러가지 형태로 하여왔는 일이다. 그 한가지 方法으로서 野生魚類 또는 海水性哺乳動物을 自然環境下에서 어느 程度까지 키우고 난 다음 프랭크톤이 부한 갯벌에서 肥育시켜 捕獲하게 되는데 白鯨은 몸무게 130톤에 이르고 食用과 肥料用으로 버릴것은 하나도 없이 모두 利用할 수 있다. 또 海産性조개류의 養殖을 들수 있는데 日本에서는 옛부터 海中 또는 海底를 利用해서 養殖하여 왔고 지금 조개의 알(어린 조개)를 飼養하고 이를 海中에 실로 느려 養殖하는일이 可能하다. 바다의 3次元的 利用에 의한 養殖方法으로서 조개를 먹어치우는 有害動物의 侵入를 避할수 있고 그와 동시에 沈泥에 의한 窒息으로부터 보호할 수가 있다. 가끼 기타 조개류 養殖은 일손이 많이들고 다소 힘든일이기는 하나 그 生産量은 이를 報答하고도 남음이 있다.

野生動物의 養殖

未開地에서 動物性蛋白質의 供給方法으로 생각되어 왔다. 아프리카에서는 오래전부터 野性原野를 家畜의 飼育場으로 바꾸고저 시도하여 왔으나 家畜은 이런 條件下에서는 適應性이 나쁘고 成長이 나쁘다. 아프리카는 各種 野性動物이 풍부하므로 蛋白質供給이 有望하다고 본다. 條件에 따라서는 野生動物원이 오히려 多量의 고기를 生産할 수 있으므로 野生動物의 生理學과 病害에 대한 研究가 必要하며 그 種類는 아프리카를 原產地로하는 有蹄類의 큰사슴, 뿔말, 얼룩말등일 것이다.

이들 動物은 각각 거기에 適合한 生物環境을 갖고 있기때문이며 코끼리와 하마의 飼育도 이미 實驗이 끝났다. 亞熱帶地方 河口에 生息하는 마나티(南美河川에 生息하는 體長 4피드의 물갈퀴를 갖인 설치動物), 南아시아의 大牛도 對象이되며 그외의 만 動物도 앞으로 蛋白質供給源으로서 有望視된다.

昆蟲類의 食用

東洋과 太平洋의 文化圈에서는 옛부터 어떤 種類의 昆蟲은 簡單하게 商業的으로 飼育하여왔었고 이 方法은 만 方法으로서 利用價値가 없는 有機物을 食用으로 바꾸었는데 昆蟲類를 먹는데있어 最大의 障害는 유럽文化國 사람들은 歷史的으로 昆蟲類를 먹지 않았고 昆蟲類를 먹으면 文化人이 아니라고 말해왔드시 文化的 쇄퇴때문이다. 사람들이 食生活嗜好를 바꾸거나 經濟的 必要性의 程度를 理解한다는 것은 問題點이며 季節的으로 發生하는 昆蟲類중에서 이를 飼育한다는 것은 '어려운 問題'이며 카로리나 蛋白質을 따지도 昆蟲類를 앞으로 食糧源으로 생각하기란 석연치 않은 點이있는 것이다.

微生物에서 蛋白質抽出

이는 장래성이 있는 有望한 方法임으로 研究가 進行되고 있다. 第2次大戰中 독일에서는 酵母로부터 蛋白質을 뽑아냈다. 酵母蛋白質기 때문에 蛋白質과 비타민 B群의 重要한 前驅物質인 몇가지의 아미

노산 즉 메치오닌과 시스틴이 缺乏되어있다. 지금 酵母의 生産과 利用은 거의 動物飼料用이며(주로 美國에서 工業廢液處理과 密接한 關係가 있다), 앞으로는 이 酵母蛋白은 炭水化合物섭취량이 많고 蛋白質섭취량이 적은 地域사람들의 營養源으로 有望하다고 본다. 기타 微生物로부터도 蛋白質을 얻는 方法을 고안중이며 Mushroom mycelia의 液內培養研究도 價値있는 것으로 Mushroom mycelium은 그 特殊한 냄새때문에 使用이 制限되어 왔으나 適當한 處理를 한다면 蛋白源으로서 有望하다.

이 菌은 아스파라가스쥬우스, 복숭아의 廢液, 米糠抽出物 기타 값싼 原料 즉 오렌지말프粕, 팔프廢液 기타 炭水化合物과 窒素源을 資料化하는 일이며 原料中에는 多量抽出되는 것도 있어서 그 利用策으로서도 適切하다고 하겠다.

海草耕作 또는 藻類栽培

이는 종전 시도되지 않았던 食糧과 飼料增産方法이어서 가장 有望하며 數個國에서 여러 生物學者, 技術者, 化學者, 營養學者들이 研究에 몰두하고 있다. 특히 注目할만한 것은 陸上植物인 콩, 穀類에 比해서 太陽에너지利用 効率は 20~40배이며 또 많은 종류와 變種을 利用할 수 있어 質的으로나 量的으로 그 生産物을 環境에 적응시킬 수 있기 때문에 그 生産物은 工業적으로 깊은 興味를 갖게 한다. 또 쉽게 여러형태로 變異를 일으키며 어떤것은 空氣中の 窒素를 固定시키거나 體內에 85%의 脂肪을 축적하며 또한 75%의 蛋白質을 갖고 있는것도 있다. 最適條件에서 栽培하면 驚異의인 收穫을 올릴게 되며 이의 蛋白含量은 고기와 魚類보다 적지만 酵母와는 같고 油糧種子, 豆類, 穀類, 乾草보다는 많다. 品種改良된 海草類의 아미노酸組成과 蛋白利用率은 카제인이 60~70%이고 維生素含量은 놀랄만치 많다. 脫色하면 營養價를 改善시킬 수 있고 食糧이 될 수 있는 것이다. 최근의 實驗結果 海草와 藻類를 穀類, 油糧種子, 脫脂乳와 混合해서 빵, 오토일, 쿠키를 만드셨든바 營養價가 높고 評判도 좋았다. 단 食品과 混合하면 좋은 食品의맛이 나며 藻類는 汚

水分解박테리아와 結合시켜 效果의인 물의 淨化를 할 수 있다. 豫備實驗結果 年間 20~60톤乾物重量/에이커의 生産이 可能하고 生産코스트는 2~5센트/파운드乾物重量이 있다. 둘째 利點은 污水處理와 併用時 25\$/톤 以下가 되며 100萬개톤의 污水를 處理했을 때 費用은 25~60\$가 들고 乾燥重量 1톤의 藻類가 生産된다.

프랭크톤生産

이는 바다에서의 食糧增産이라는것 中에서 重要視된다. 프랭크톤으로 충만되어있는바다를 왜 사람들은 이를 直接利用하지 않는가(프랭크톤은 물, 미네랄, 개스와 같은 基本物質을 둘러 싸고 食品으로 바꿀 수 있는 最少單位の 形態인 것이다)하는 點이며 첫째 問題點은 사람이 프랭크톤을 먹어도 直接에너지化할수 없기 때문에 지금 먹고있는 大部分의 魚類가 고도의 食肉性을 갖고있고 하겠으며 이들 魚類는 단 小魚를 먹고 生活하고 小魚는 또 단 弱小魚를 먹으며 海中에서 프랭크톤을 底邊으로 한 食肉性的의 피라미드를 형성하고있어 魚肉과 프랭크톤 사이에는 수많은 生物이 存在하므로 이들을 食用化할 수 있겠는지는 의문이다. 둘째 問題點으로서 프랭크톤은 바다全域에 生存하고있는 것은 아니고 大陸棚이라고 불리는 比較的 얇은 海域에서 生活하고 있는 點이다. 海面가까히 太陽光線이 닿는 범위, 200메타 以內的 깊이인데 營養분이 너무 많은 곳에서는 生育못하고 魚群과 密接한 關係는 없다. 그러므로 프랭크톤收量은 膨大한 海域이라도 그 經濟性은 적다고 하겠다. 그래서 현단계에서는 프랭크톤을 먹고 生長하는 魚類와 보다 高次的인 肉食魚를 食用으로 하는편이 보다 合理的이기 때문에 食用魚類의 增殖을 도모하는편이 현명하다 年間 魚獲高는 5,000萬톤이나 이는 바다의 年間生産高 25,000萬톤의 1/5이므로 魚獲高는 앞으로 지금의 5배에까지 올릴수 있다고 보며 魚業法의 改良, 魚肉의 高度利用, 市場化되지 않고있는 魚類의 利用 등으로 實現되어갈 것으로 본다. 이러한 方向으로 擴大시키는 편이 프랭크톤의 直接食用化보다 훨씬

쉬울것이고 魚獲高增加는 海水中的 營養分增加를 도모함으로서 可能하다. 이 때문에 海中에 肥料를 攪拌하는 싸구려 方法을 考案하여야 할것이다.

石油에서 蛋白質食品

이 方法은 지금 可能하나 經濟的으로는 實用化되지 못했다. 1980년에는 石油에서 유래한 蛋白質을 먹을 수 있게 될것으로 보이며 지금 開發되고있는 石油의 開發研究焦點은 石油를 酵母, 박테리아, 곰팡이등 微生物用 에너지源으로 利用하는 것으로 이들 微生物의 成長과 增殖은 놀랄만치 빠르며 24時間에 1,000파운드의 소는 0.9파운드의 고기를 生産한다. 鯨의 경우는 최적 조건하에서 1,000파운드에서 92파운드의 蛋白質을 生産한다. 그러나 酵母는 충분한 原料를 주었을때 1,000파운드에서 100,000파운드의 生産을 하게된다. 이들 微生物은 石油의 剩餘產物인 파라핀을 資料化하여 食品을 體內에서 合成한다. 500톤/日의 石油 또는 氣스를 原料로한 세미코마셀프렌트에서는 450톤의 精製油와 40~50%蛋白質含量的 乾燥酵母 50톤을 每日 生産하고 있는 것이다. 지금 美國의 農家에서는 年間 2,400萬톤의 石油를 消費하고 있지만 美國사람 2億人이 消費하는 食糧의 全에너지 合計는 대략 美國全農家에서 使用하고 있는 石油의 卡로리數와 거의 같은 것이다. 石油와 蛋白質食糧의 關係에 대해서 見解를 달리하는 프랑스의 알프렐·샴페氏는 每年 17億톤의 原油가 生産되고 있지만 其中 2.5%를 利用해서 蛋白質食糧을 얻는다고 치면 2,200萬톤이며 이 量은 年間動物蛋白質生産量과 같다고 말하고 그는 石油酵母에서 거이 無味無臭의 白色蛋白質粉末를 뽑아내는데 成功하였다고 한다. 베트남의 고기쪄세이지와 거이 같은 人工食品은 만들어있는데 이 酵母는 單細胞로서 原油中에서 通氣培養을 하며 파라핀을 資料化하여 增殖시킨 것으로서 이 酵母를 遠心分離하여 乾燥시키면 白色粉末를 얻게되는데 이는 SPC (Single Cell protein)이라 불리우며 60%의 蛋白質을 含有하고 飼料用으로서 販賣되고 있다.

石油微生物을 動物用飼料로 利用하는것은 특히

反芻動物에게는 質이 낮은 飼料보다 더 消化性이 좋아서 앞으로 酪農家는 사람이 먹을수 없는 풀과 SPC만을 쓸수가 있게 될지도 모른다. 그렇게 되면 소는 이미 食糧面에서 사람과 競合할 필요없이 高級蛋白質의 供給者가 될것이라고 말하고 있다. 石油에서 直接 食糧을 製造하는 것도 앞으로 가능할 것이나 石油資源供給에는 限度가 있어 土地가 食糧을 供給한다는 사고도 바람직하것은 못되고 土地는 膨大化하는 人口와 食糧供給을 감내할 넓이에 限度가 있기 때문이다.

食品의 化學的 合成

이는 지금에도 可能하기에 數10年 뒤에는 大量으로 나올 可能性이 있으나 化學的 合成食品이 天然食品보다 싸고 質의으로도 좋은것이 되지 않는限, 化學的 合成食品이라고 하는것은 의미없는 것이다. 지금 적어도 10가지의 비타민(비타민 A.C.E.K. 코린, 나이아신, 판토테인酸, 싸이아민, 葉酸, 피리독신)이 合成되어 食品이나 飼料에 첨가되고 있다. 그러나 이들은 高力價이기 때문에 製造코스트가 비싸고 價格도 高價다. 蛋白質, 炭水化合物, 脂肪이라고 하는것도 化學的으로 合成은 되겠지만 價格이 싸지않으면 市場性도 없는것이 되고 말것이다. 그러나 어떤 종류의 아미노酸이나 酵素, 醫藥의으로 쓰이는 特別한 食品은 化學的 合成이 앞으로도 發展되어 갈것으로 보이며 1980年까지에는 어느 程度의 量이 化學的合成食品으로 증진의 天然食品에 代置될 것이라는 經濟的 豫則은 할 수 없다. 天然油脂, 에틸알콜, 구리세린을 混合하여 合成에너지 食品을 만들수가 있고 이러한 것은 油脂라든가 炭水化合物의 需要를 輕減시키는 역할을 할 수 있을지는 몰라도 가까운 장래에 商業化될 可能性은 거이 없다. 한가지 問題點으로서 이러한 種類의 合成食品은 사람의 生理를 異常하게 만들 경우가 있는데 백쥐와 개의 投與試驗은 成功했으나 지금은 食品으로 생각할 수 없으나 언젠가는 에너지源으로 될 것이다. 여하튼 앞으로의 研究가 이러한 食品

(Synthetic energy Componds)이 實用化될 것인지를 가능해질 것으로 믿는다. 지금 化學工業이 사람의 必須아미노酸을 만들수 있다는 것은 명백하나 現時點에서 價格이 너무 비싸서 도저히 天然食品과는 對抗할 수 없지만 앞으로는 이러한 合成아미노酸이 市場化된 것은 明白하다.

實現의 可能性

지금까지 말해온 食品의 장래의 可能性豫測은 힘든 일이나 이 중에서 몇가지는 가까운 장래 商業化될 것이며 進연 채용되지 않는것도 있을지 모른다. 콩과 落花生에서의 食品은 1980년까지 85%의 可能性이 있으며 工業廢水, 海水, 石油를 培地로해서 酵母 또는 藻類에서 食品을 商業的으로 뽑아내는것은 7% 以下의 可能性이 있다고 본다. 프랭크톤, 化學的合成食品, 昆蟲類를 食品化하는것은 約10年間에는 可能性 0.5% 以下로 본다.

開發途上國에서의 近代食品工業成長

開發途上國에서의 近代食品經濟發展의 變質形態는 이미 알려진 技術과 知識의 應用問題이며 이는 未知分野에서의 未知의 技術로서 全然 새로운 食品에 도달되리라는 사고는 根本的으로 다른 생각이고 지금의 技術을 쓴다고함은 그로 인하여 達成시키는 일의 豫測을 보다 明確하고 우리들에게 부과된 任務는 기존科學技術을 應用해서 開發途上國의 食糧問題에 對處하는 것이다. 開發途上國諸國은 自體保存과 國家經濟의 基礎로서 農業生產의 確立을 도모해야 할 것이다.

逆說的으로 말하자면 國家經濟發展에 農業生產擴大는 不可缺하며 生産者인 農家에서 하는일은 肥料 運搬, 기구, 多收穫性種子를 購入하고 病虫害管理 灌溉施設를 하고 기타 生産에 필요한 資材를 購入하고 자기의 수확을 換金하므로 해서 必要한 經費를 손에 넣는 것이며 이는 同時에 消費者가 이러한 農產物을 購入할 수 있는 狀態를 의미하고 있어야 하며 이 時點이 農家經營과 非農家經濟의 交叉點이 되어있어야 한다.

國家의 全體的經濟는 農家와 非農家の 經濟成長

과 相互關係가 있어서 内部的으로 密接하게 얼켜있는 것이다. 開發途上國의 農業生產의 擴大問題는 대단히 複雜하고 우리들에게는 무엇이 成長을 자극하며 무엇이 둔화시키는지에 대해서는 잘 모르고 있기에 어떻게 바람직한 生産擴大를 꾀하면 좋겠는지에 대한 生産者側農家の 回答도 대단히 複雜하다. 즉, 그들은 주어진 土地에 대해서 더 많은 肥料를 물과 기계를 쓴일은 없으며 土地改良을 한 일이 없기 때문이다.

妥當한 回答으로서 農業生産擴大의 要因은 生産, 處理方法 貯藏方法, 加工方法, 土地改良에, 姿勢變化, 工業化, 人口調節, 그리고 기타 모든 要因이 關係되고 있는 것이다.

自作自給農家를 說得하여 技術이나 近代農業方法을 취하게 하는것은 대단히 힘들며 그들로서는 每日의 安定된 生活이 영위되고 있는데 새로운 危險을 무릅쓰고까지 近代化를 進行시키는일은 달갑지 않다고 느끼기 때문이다.

그리고 만일 그들이 改良된 種子와 肥料를 農家に 投資한다고 하면 土地의 生産성은 向上될 것이다.

이와같은 資材는 마음에 들면 언제든지 제팔리 손에 넣을수 있는 것이다.

農家에의 金融融資라고 하는 制度는 이미 實踐되고 있어서 이런것을 利用하면 그가 바라는 必要資材 購入은 可能하나 이러한 經營革新에 따르는 損害에 대해서 補償될 것으로 보지만 스스로 積極的으로 技術革新을 하는것에 대해서도 역시 큰 리스크를 느끼는 것이다. 政府의 價格政策에 있어서도 消費者와 生産者 쌍방에 有利한 方法은 힘든 일이며 近代的인 食品經濟를 싸아올린다는 것은 6個月이라는 6年間이라고하는 短期間에 達成되는 일은 못된다. 安定된 食糧生産과 市場을 싸아올리는데에는 몇 10年을 要하게되며 지금의 美國이나 유럽에 있는 近代的인 食品經濟라고 하는것은 지금의 단계까지에 도달함에 數世紀를 要하였기 때문이다. 그러나 食糧問題만큼은 지금 人類가 直面하고 있는 最大의 問題이며 그 時期는 必야호로 지금인 것이다.