

김정은 시대 북한 과학기술 육성동향과 발전 전망

강영실 | 북한미시연구소 연구원 | kyssci@naver.com

I. 머리말

2012년 공식 등장한 김정은 정권은 김정일 정권에 이어 과학기술을 최대의 국사로, 국가발전의 ‘천하지대본’으로 강조하고 있다. 2012년 12월 12일 인공지구위성 발사 성공을 ‘획’으로 과학기술 발전에서 북한 역사에 없는 대전환을 촉구하고 있다. 사실 과학기술 중시정책은 북한이 최악의 정치·경제 위기에 직면하면서 김정일이 경제난의 돌파구로 추진했던 국가발전 전략이었다.

따라서 김정일 시대에 이미 경제재건과 관련해 집중 육성할 과학기술 방향이 결정되어 과학기술 발전기반을 조성하였기 때문에 김정은 시대에는 그 성과가 나타나야 되는 시기이다. 『로동신문』도 북한 과학기술 역사에서 지금과 같이 과학자, 기술자의 영예가 빛난 적이 없었다고 평가한 것은 경제, 사회 분야에서 차지하는 과학기술비중이 크고 실제 과학기술 성과가 산업발전을 견인하고 있기 때문이다.

북한은 2013년 11월 ‘전국 과학자, 기술자 대회’에서 제4차 과학기술발전5개년계획 추진 목표를 제기하였다. 2013년부터 시작되는 제4차 과학기술발전5개년계획 기간의 중점 육성분야는 주민생활 향상과 경제강국 건설, 국방공업의 현대화이다. 본고에서는 김정은 시대의 과학기술 육성동향을 살펴보고 그 특징과 향후 발전 전망을 밝힐 것이다.

II. 김정은 시대 과학기술 육성목표

김정은 시대 북한의 과학기술 정책의 기본 방향은 2012년 4월 정권의 출범을 알리는 제4차 당대표자회의에서 이미 밝히고 있다.¹⁾ 김정은이 4차 당대표자회의에서 제기한 과학기술 정책방향은 북한이 전통적으로 고수해온 ‘경제, 국방병진’ 발전을 지원하는데 초점이 맞추어지고 있다. 따라서 최우선으로 육성해야 할 과학기술은 국방공업 자립성 강화이며, 다음으로 주민생활 향상과 경제강국 건설이다.

국방공업 자립성 강화는 군수산업의 주체화, 현대화, 과학화로 첨단무장장비 개발 완성이다. 주민생활 향상은 먹는 문제 해결과 기본적인 소비품 생산 보장, 살림집 해결이다. 경제강국 건설은 인민경제의 선행 부문인 전통산업 재건과 생산 정상화를 강조하고 있다. 김정일 시대의 선군경제 전략을 계승하고 있으나 새롭게 강조한 것은 ‘지식경제강국’을 지향한다는 점이다. 과학기술 발전을 기반으로 경제강국 건설을 이루겠다는 국가발전 전략이다.

2013년 11월 13일 개최한 과학기술중시노선발표 10주년 기념 ‘전국 과학자, 기술자 대회’는 과학기술 육성방향을 구체화하였다. 내용은 공개되지 않았지만 김정은의 노작 “과학기술 발전에서 전환을 일으켜 강성국가 건설을 힘있게 다그치자”에서 과학기술 중점 육성분야를 밝힌 것으로 추정한다. 최태복 과학교육 담당 비서가 ‘전국의 과학자, 기술자들에게 보내는 호소문’에서 제시한 과학기술 육성분야는 다음과 같다.²⁾

당면과제로 경제발전과 인민생활 개선과 관련한 과학기술 문제 해결이다. 이 중에서도 특히 먹는 문제 해결과 에너지 문제 해결이 가장 절박한 분야로 강조되고 있다. 또한 자립경제의 핵심 산업인 금속공업에서 비폭스화와 석탄가스화 실현, 국내 원료에 의한 화학공업 부문 생산 정상화, 자원의 2~3차 가공기술도 중요한 육성 대상이다. 아울러 북한경제를 지식경제, 과학기술 집약형 경제로 전환을 위한 기초과학과 첨단기술 산업발전, 경제(CNC화³⁾)를 제기하였다. 국방공업에서는 무장장비 현대화가 주력 대상으로 결정되었다. <표 1>은 제4차 과학기술 발전 5개년 추진 목표이다.

1) 김정은, 「위대한 김정일 동지를 우리 당의 영원한 총비서로 높이 모시고 주체혁명 위업을 빛나게 완성해 나가자」, 조선로동당 중앙위원회 책임일군들과 한 담화, 2012. 4. 6.

2) 「로동신문」, 「전국의 과학자, 기술자들에게 보내는 호소문」, 2013. 11. 14.

3) 경제CNC화는 경제의 모든 영역을 관리할 통합망을 구축하여 전반 경제활동을 정보화한다. 생산과 기술, 공정운영, 설비, 사무 등 원료에서 제품 판매에 이르는 모든 경영관리를 컴퓨터화하는 산업적인 측면도 포함하고 있어 범위가 포괄적이다(국가과학원, 「정보기술발전전략」).

〈표 1〉 4차 과학기술발전5개년계획 추진 목표

구분	분야	중점 대상
경제건설과 인민생활	먹는 문제	알곡, 축산, 채소, 과일, 수산물 등 생산기술
		경공업 및 식료품 국산화와 생산기술
	에너지	수력 및 화력발전 능력제고, 전력 관리 및 에너지 저사용
		풍력, 조수력, 지력, 생물질, 태양에너지 등 재생에너지 개발
	기간산업	주철생산 공법 완성, 석탄가스화
		국내 원료 사용의 화학공업 활성화
수출용 2~3차 자원 가공기술, 첨단기술제품 개발 생산		
지식경제 및 과학기술강국	과학기술 집약형 경제	기초과학, 첨단과학기술, 핵심 기초기술
		정보, 생물, 나노 등 첨단기술산업 육성 생산기지조성
		CNC공작기계 및 장비개발, 제조업 CNC화
국방과학부문	무장장비 현대화, 핵물질 및 무기체계 완비	

자료: 『로동신문』(2013. 11. 14), 『과학원통보』(2014)를 참고로 작성.

이 같이 전국 과학자, 기술자 대회를 통해 발표된 과학기술 육성분야는 사실상 2013년부터 시작되는 제4차 과학기술발전5개년계획의 중점 추진 목표로 볼 수 있다. 2014년 국가과학원에서 발행한 『과학원통보』와 『기술혁신』 등 학술지는 주민생활 향상과 관련해 농업과 수산, 건설 분야를 우선 강조하고 있다. 또한 국제시장에서 경쟁력을 갖는 제품개발 생산 핵심기술과 첨단과학기술도 중점 육성분야로 제기하였다. 전통산업 분야는 전력과 채취·석탄, 금속, 철도운수의 4대 선행 부문이다. 그리고 새로 지하자원, 산림자원, 해양자원 개발도 결정되었다.

III. 주요 과학기술 육성대상

1. 주민생활 개선

김정은 정권 들어 인민생활 향상을 위한 각종 사업을 추진하고 있다. 우선 먹을거리 해결을 위한 농산, 축산, 과수, 수산부문 발전과 식생활 개선 측면에서 식료품 생산을 강조하고 있다. 식량문제 해결을 위한 농업부문 과학기술 대상은 농작물 재배에서 과학화, 집약화 수준을 높여 궁극적으로 800만의 알곡생산을 목표로하는 것이다. 온실채소 생산을 일반화하고

과일밭 면적과 과일모 생산을 늘려 과수업을 발전시킨다. 새로운 축산기지 조성과 가축용 대용먹이를 해결해 축산업을 확대한다. 2014년부터 집중 강조하고 있는 수산부문은 바닷물고기 잡이 생산 확대와 바다양어, 바다가양식이다.

1.1 농산 및 과학농법

농업생산 증대에서 지속적으로 강조되는 과학기술 지침은 수확고 제고의 내한성 벼품종 육종과 옥수수과 감자, 콩을 비롯한 주작물의 우량품종 개발이다. 이에 따라 육종부문은 다수확 품종의 강냉이와 벼, 콩, 보리, 고구마, 남새종자를 얻어 내고 재배기술을 개선해 감자는 30%, 고구마는 2배 더 생산하였다. 농업생산을 결정하는 농약은 B.T생물농약과 식물성종자활성제 <명록3호>를 연구해 농작물과 산림의 살충효과를 제고하였다. 간척토양 벼 재배에서 근절이 어려운 벼뿌리 썩음방지에 효능 높은 ‘티오균비료종균’을 완성하고, ‘콩뿌리혹균’ 비료를 작물재배에 도입해 생산성을 제고하였다.

2014~15년에는 계속되는 가뭄과 강수량 감소에 대비해 벼를 비롯한 가뭄 견딜성 작물 품종을 따로 선택, 배치하고, 이들 작물에 직접 비료와 영양액을 분무하는 방식의 물절약농법을 개발해 생산을 유지하기 위한 가능한 방법을 강구하였다.

온실채소와 버섯생산에서는 나름대로 운영기술을 개발했다. 시범생산 단위를 먼저 선정하여 재배기술을 표준화, 계량화한 뒤 안전한 수확이 확정되면 전국에 기술을 확산시키는 방법으로 생산성을 제고하였다. 대표적으로 온실채소는 평양남새과학연구소, 버섯은 국가과학원 버섯연구소에서 담당한다. 온실채소는 세계적으로 상용화된 돌솥기질 대신 북한 실정에 맞는 광재송⁴⁾을 개발해 재배기질로 사용하여 생산단가를 낮추고 있다. 이 재배기질은 벗겨보다 물 흡수 보유력이 3~5배 높고 통기성이 좋아 생산을 20% 더 낸다. 또한 재배공정 표준화를 작물별 생육단계와 영양상태에 맞게 적용하여 수경온실 오이와 토마토는 정보당 300t 생산을 목표로 하고 있다.⁵⁾

재배법은 산도조절로 균형 있는 영양원소를 보장하고, 광세기에 따른 관수조절과 영양제 선택, 컴퓨터에 의한 영양소 조기진단 및 조절, 잎따기, 열매숙음, 순치기 등을 하고 있다. 평양남새과학연구소는 육종연구를 심화시켜 20종의 작물에서 50여 개 신품종을 얻어 내어 전국의 온실남새농장에 보급하였다. 이외 인삼을 비롯한 세계적인 하우스작물도 국내 환경에 맞게 개량하는 연구를 추진하고 있다.

4) 광재송 재배기질은 화력발전소에서 나온 슬러지를 고온과 고압 처리해 만든 것임.
5) 조선중앙방송, 「평양남새과학연구소를 찾아서」, 2015. 8. 13.

〈표 2〉 대용 버섯기질 개발 현황

기관명	대용 버섯기질	기술지원
평성버섯공장	보리길금찌끼와 버섯폐기질 사용	국가과학원 미생물학연구소
정방산버섯공장	쌀겨 대신 목화씨와 대 사용	국가과학원 버섯연구소
모란봉구역채과도매소	쌀겨 대신 활성감탕 사용	장철구평양상업대학
락원군버섯공장	삼바리 이용 버섯기술 도입	국가과학원 버섯연구소
금야군버섯공장	누에배설물 대용 원료로 사용	
경흥군 안길협동농장	참나무 등 활엽수 기질 사용	
이외 군협동농장	닭 및 소 배설물 기질 사용	

자료: 『로동신문』(2015. 12. 9) 참고로 작성.

버섯재배기술은 20여 년 전부터 시작되어 오랫동안 개발해왔다. ‘고생산성 보장’ 연구는 2013년 국가과학원에 버섯연구소가 설립되면서 기술육성이 빨라지고 있다. 쌀겨가 귀한 조건에서 버섯기질배양에 요구되는 20% 쌀겨 대신 금강약돌 첨가제(금강1호)를 사용한 대용기질을 개발해 원가를 1/10로 낮추었다. 미생물공법으로 균실배양이 빠른 버섯성장촉진제를 연구해 버섯발생은 3~4일, 재배는 7~8일로 단축해 출하를 앞당기고 있다. 이 외에도 태양열온실에서 발효기질을 생산하는 등 열원이 없어도 송이당 5kg의 우량종버섯, 저온느타리 버섯, 콘코브를 사용한 흰곤봉버섯, 영지버섯, 팽이버섯 등 10여종의 식용 및 약용 버섯을 생산한다.

전국에 모델로 조성한 평양버섯공장은 맥주부산물과 버섯폐기질로 흰곤봉버섯을 생산한다. 그 폐기질로 다시 느타리버섯과 털검정버섯, 비닐먹물버섯 등 식용가치와 생산성이 높은 버섯을 생산한다. 공장은 소독과 무균보장, 종균접종, 배양, 실시간 온·습도 및 압력, 재배 1~16개실의 자동흐름생산라인을 컴퓨터로 제어하고 경영정보를 결합한 통합생산체계를 도입하였다. 버섯생산에서 원료의 재활용과 기술집약화, 공업화를 실현하여 연 수백t 출하를 목표하고 있다.⁶⁾ 하지만 버섯은 온실채소와 달리 기질이 없으면 생산이 불가능한데, 평양시가 옥수수 속을 비롯해 기질원료를 어떻게 보장할지 의문된다. 〈표 2〉는 생산 단위의 대용 버섯기질 개발 현황이다.

6) 조선중앙방송, 『청산협동농장의 버섯생산』(2014. 2. 11); 『평양시버섯공장』(2015. 4. 21).

1.2 축산 및 과수

축산은 증체율이 높은 우량종의 가축 및 집짐승 육종이 기본이다. 국내 토종이 전반적으로 적은 환경에서 유럽의 우량종을 국내 기후풍토에 순화시키면서 개량해 고생산성을 보장하고, 동시에 먹이첨가제와 같은 알곡대용먹이의 풀판 조성이다. 사료를 줄이고 대신 풀로 대체하겠다는 전략인데, 이는 김일성이 강조했던 “고기와 풀을 바꾼다는 정책”이다. 과수분야는 사과와 배를 비롯한 우량품종의 각종 과일나무 대량번식이다. 이와 함께 축산과 농산, 과수의 고리형 순환생산체계를 완비하여 에너지와 영농물자, 노동력을 줄이면서도 효율성이 높은 농업생산 및 경영 실현이 목표되고 있다.

이러한 기초 하에 축산부문에서 성과는 첨단인공수정기술로 얻어낸 우량종 돼지를 강계와 사리원, 평북, 함주 돼지공장에 도입한 것이다. 사리원돼지공장의 경우 우량종 새끼는 1.5배, 증체율은 1.2배 제고하였다. 가금에서는 우량품종의 오리를 보급한 결과, 신의주닭공장은 오리고기 생산을 1.4배, 알생산은 2배 올렸다. 비육과 알생산 증가에는 먹이 사료도 영향을 주었다. 정향복합균과 토착미생물, 그리고 호밀과 돼지감자, 옥수수짚, 애국풀, 큰단백풀, 루맥스 등 배합 및 발효먹이에 좋은 ‘은정복합균’을 개발해 알곡과 단백질 소비를 낮추면서도 비육생산을 늘리었다. 또한 나노수의약품을 개발해 가금의 폐사와 구루병을 낮추고, 가금장의 무균화도 보장하고 있다.

과수분야에서는 국가과학원 생물공학분원 식물조직배양연구소와 농업과학원 과수학연구소가 우량품종의 사과나무모를 조직배양으로 대량 번식하였다. 연구소는 20여 개 농장에 갈라, 후지, 부사, 아오리, 홍옥 등 80여 종의 200만그루의 키 낮은 사과와 배나무모를 공급했다. 사과맛 유지를 위해 그루 바꾸기로 당함량은 14%, 산도 0.35%, 알당 무게 350~360g, 그리고 짙은 향과 많은 즙유지, 겨울철 과일나무 성장 억제 등 기술적으로 재배하여 4년생부터 정보당 50t 생산을 보장하고 있다.⁷⁾ 지난해 10월에는 단맛과 신맛, 향, 수분을 측정지표로 정하고 군중심사의 사과맛평회를 열기도 했다. 이외 단년생부터 수확하는 우량품종 배도 육종해 고산과수농장과 룡전과수농장에 도입하였다. 조직배양으로 대봉의 재배면적을 확대하고 고생산성 복숭아와 자두도 시험재배 중에 있다.

고리형 순환생산체제는 대동강과수종합농장과 고산과수농장, 국영농장, 온실남새 등 알곡과 축산, 과수 및 채소 재배의 큰 생산 단위가 실현하고 있으며 일반 농장은 도입 중이다. 대표적으로 대동강과수종합농장은 축산과 가금배설물 야외건조, 침전지, 단백질추출, 지렁이서

7) 조선중앙방송, 「대동강과수종합농장」, 2015. 9. 14.

식, 양어, 유기질복합비료공장 등 전 공정을 정보화하여 농·축산·과수·양어·동물육성 결합형 고리형순환생산체계를 조성해 농축산 생산자원을 최대한 활용하고 있다.

1.3 수산 및 양어·양식

수산은 고기잡이배와 어구설계 제작 현대화, 물고기잡이 과학화, 선진기술의 민물 및 바다양어와 양식 실현이 목표이다. 우선 바다에 출항하는 동력사용의 모든 국영 어선들에 어장탐색 컴퓨터와 위성정보 활용의 어항예보체계를 갖추고, 2~3차원 전방향 어군탐지기, 고출력 LED 등을 설치해 어로작업에서 물고기 흐름을 사전에 탐지할 수 있다.

신포원양수산연합은 근 30년만에 신기술이 장착된 고기잡이 어선을 건조하였고, 수백t의 가공저장시설을 신축하여 초급동 및 냉동설비를 도입했다. 가공장에 오존소독기와 자외선, 통합측정 장치도 도입해 무균화를 보장하며, 무공해가공기술로 제품의 신선도를 보장해 품질을 유지하고 있다.

양식에서는 인공알깨우기와 해삼, 각종 조개, 바다나물 등 드레 혼합양식이 기술적으로 향상되어 재배면적이 늘어나고 있으며, 우량종 다시마와 바지락 생산 공업화가 실현되었다. 양어는 10여 년의 기술개발 경험으로 메기의 기술표준화를 실현하였고, 대서양연어와 칠색송어, 철갑상어의 가두리양어는 수년 전부터 신장과 룡연, 낙산을 비롯한 동·서해 바다에서 제한적으로 양식하고 있다. 지난해에는 대동강에 1,600㎡의 가두리양어장을 조성해 기넌어와 화란어, 용정어 등 여러 민물어종 양식을 시도하였으며, 청천강 유역에도 어종별 양어를 조성하고 있다.⁸⁾

1.4 경공업 및 식료공업

소비품과 식료품은 2000년대 초 설비수입에서 시작해 지속적으로 투자하고 있는 분야이다. 특히 2014년부터 신발생산 확대와 식품생산 현대화가 집중 논의되면서 김정은이 직접 찾아다니며 현대화의 모델을 창조하는 등 먹거리 생산에 특별한 관심을 돌리고 있다. 연구개발은 자동포장흐름선과 충격평량기, AI 진공증착기, 바가지컨베이어, 무균소독기, 이적로봇, 레이저 처리, 마이크로유화처리기술 등 공정별 설비개발과 생산공정 CNC화이다. 부문별로는 설탕생산, 기초식품생산, 옥수수농마(녹말)생산, 기름생산, 포장재생산, 절임생산, 옥살생산 등 단독

8) 『로동신문』, 「대동강에 새로 생긴 이동식그물우리양어장」, 2015. 10. 15.

생산공정의 설비설계 및 제작을 국산화하고 설비조립과 시운전 기술이 향상되었다.

공정자동화 측면에서는 대동강과일종합가공공장과 2월20일공장, 평양어린이식품공장이 원료투입과 세척, 반죽, 가열·증식, 가공, 선별, 종합포장이 자동흐름선화 되고 생산 및 경영의 통합생산관리시스템을 실현해 무균, 무진, 무인화를 실현하였다. 식품개발에서는 다양한 국내 원료 및 자연산 식자재를 사용한 각종 음료와 영양식품, 과일술이 개발되고 있다.⁹⁾ 특히 최근 빵과 음료수 등 가공식품 생산에 국가투자가 늘어나 수십 종의 음료와 과자, 빵 등이 국경지역 시장에도 유통되면서 중국산 식품에 대한 배척현상까지 일어나고 있다는 것이 북한이탈주민의 증언이다.

2. 전력과 석탄·광업

전력은 청천강계단식발전소를 비롯해 신축 수력발전소 조업과 화력발전 설비보수 및 조업일 단축을 보장하기 위한 기술개발이 중점 수행되고 있다. 발전설비의 효율 제고는 수차를 개조해 날개회전 저항을 줄여 수차속도를 제고하고, 송·배전 체계를 개선하며, 급전현대화로 전력의 도중손실을 줄이고 있다. 수차조속기 제어장치와 수차변압기 보호장치, CNC 부하전력 관리시스템, 전력관리 S/W, 분산형 전력공급체계, 실시간 전력소비감시체계, 전압주파수 안정장치, 다준위 고압주파수변환 등 정보기술을 적용한 발전설비 및 전력공급의 디지털화로 전력생산과 공급의 안정성을 지원하고 있다.

자연에너지 개발에도 관심을 돌려 풍력과 지열, 태양열을 활용한 대체에너지 사용이 늘고 있다. 지열개발은 태양빛전지 연구보다 20년 늦게 시작했지만 역설계방식의 제품개발로 빠르게 기술력을 갖추고 있다. 신축 산업장과 공공건물, 주택에 냉·난방용으로 사용 범위가 확대되며, 지하수 자원에 따라 지하수와 향온층의 두 가지 사용방식을 채택하고 있다. 지열설비의 믿음성과 수명을 늘리기 위해 지열펌프용 SR모터시스템을 완성하였다. 아울러 지열냉난방 제어를 자동계기에서 컴퓨터체계로 바꾸는 기술개선이 이루어지고 있다.

태양광 이용 분야는 태양열 물가열기 대량 생산라인을 구축해 주요 수요처에 공급하고 있다. 그러나 태양빛전지는 20여 년의 기술개발 노력에도 규모박편 생산과 같은 자재와 기술력 부족으로 국내 생산이 이루어지지 못해 중국산 태양빛전지로 조명을 해결하는 기관과 개인이 늘고 있다. 반면, 산업과 농업부문에서 태양빛전지를 동력으로 활용하려는 노력이 강구되고 있다. 지난해 남포버스공장에서 출시한 태양빛전지버스는 70인승으로 100w 태양전

9) 권두연, 「경공업부문의 과학연구사업에서 새로운 전환을 일으켜 올해를 혁명적대경사의 해로 빛내이자」, 『경공업』, 1호, 2015, p.3.

지판 32개와 축전지 50개, 95k직류모터를 사용해 40km/h 속도로 운행한다. 남포해운사업소도 태양빛전지를 동력으로 한 80인승 여객선을 시험 운항하고 있다.¹⁰⁾

2012년 국가계획위원회는 전체 에너지 사용의 10%를 풍력발전으로 대체할 것을 계획하였다. 독일과 구소련의 기술 도입으로 동해와 서해의 5개 지역에 10~225kW급 풍력발전기를 시범 운영하고 있다. 선진국과 합영으로 소형 및 대형 풍력발전 설비 자체 제작 계획아래 연구개발이 추진되고 있으나 현재까지 확인되지 않고 있다. 그럼에도 국내 풍력자원 분포도를 개발해 임의의 지역에서 풍력자원을 열람할 수 있는 사전 준비는 추진하는 것으로 보인다.

석탄부문은 3차원 곡면보간 기술, 뇌관 정변기폭파법, 분리장약 역기폭파법, 완경사증박 증채탄기술, 휴대용접기, 무연탄채취기, 가스농도측정기, 갱내무선통신과 같은 선진 채굴방법과 채탄장비를 개발해 생산 환경을 개선하고 있다. 광업부문은 기동자전기를 도입해 철정광의 품위를 제고하고, 습식원통예비선별과 진동채를 채굴공정에 도입해 생산성을 제고한다.

3. 금속과 화학공업

철강분야의 성과는 국내 최대 야금생산 기지인 김책제철연합기업소의 열간, 냉간압연시설 재건 및 현대화와 황해제철연합기업소의 수직산소열법용융제철공정 완성, 강선제강연합기업소의 용융환원제철 공정 1기 조성이다.

김책제철연합기업소는 1976년 구소련의 기술원조로 최종 철강제품 생산공정인 열간압연 및 냉간압연시설을 조성하여 1980년대 초부터는 냉연압연한 아연도 강판을 생산하게 되었다. 그러나 더 고급스럽고 얇은 규격의 강판생산은 정련로 조성 중에 경제난이 겹치면서 고품질 제품 기술개발이 이루어지지 못했다.

몇 년 전 갈탄제철공법을 개발하면서 연속주조(원호식연속조괴)공정에 처음 컴퓨터를 도입하자 압연공정의 현대화는 김정일의 유훈으로 남게 되었다. 금속공업성은 설비수입을 비롯해 투자를 집중해 2014~15년 슬래브를 밀어내는 원호연속조괴기와 빌릿을 뽑아내는 수직연속조괴기를 현대화했다. 만능압연기의 발전기-모터체계를 변환기-모터체계(SCR체계)로 개조하고, 완성압연기 나사압하체계를 유압압하체계로 바꾸었다. 그리고 조연과 완성, 권판, 주유, 용수, 띠 냉각계통, 전기자동화계통, 압연 롤 생산과 가공, 롤 재생공정 등 방대한 면적의 열간압연공정 CNC화를 완성하였다. 또한 30년 만에 산세공정과 냉간압연, 아연도금 등 냉간압연공정 재건에 착수하여 각종 규격의 고품질 철판과 색소철판, 지붕재 생산 국산화를

10) 『로동신문』, 「태양빛전지로 운행하는 새 여객선을 무었다.」, 2015. 8. 20.

목표하고 있다.

황해제철연합기업소는 2000년대 초에 처음 상취련방식의 산소열법을 시도하였다. 10년 만에 취련방식을 달리한 상경사취련방식을 도입하여 수년간 공법 완성과 안정적인 시험생산으로 2015년 조업을 시작하였다. 취련방식에서 전자는 산소취입을 물냉각관에 취입관을 넣어 사용하는 방식이고, 후자는 수직으로 산소를 취입하고 물냉각관은 로체 둘레에 설치한 방식이다. 수직산소열용융공법은 소결과 해탄공정이 없이 자연 상태의 미세한 정광과 무연탄을 직접 사용해 선철을 뽑아내는 공법으로 t당 석탄소비가 적고 전력과 콕스 사용을 낮추었다는 점에서 경제성이 큰 공법이다. 아울러 망간합금철생산 공정을 신축하여 망간효율이 20% 제고된 중량레일강 생산을 시작하였다. 후판생산에 무연탄가스를 사용하는 고온공기연소기술을 도입해 중유사용을 완전히 낮추고 있다.¹¹⁾

강선제강연합기업소는 성강이 개발한 회전로방식의 용융환원공법을 보산제철소에 1기 조성하고, 선재압연공정에 무연탄가스를 사용하는 고온공기연소식가열로를 가동해 중유사용을 줄이고 있다. 이로서 김책제철연합기업소는 압연공정의 체질개선이, 황해제철연합기업소와 강선제강연합기업소는 제철공정의 현대화가 이루어진 것이다.

화학은 비닐론의 섬유화 진전과 촉매개발, 공정자동화이다. 섬유기술개발에서 미세비닐론 섬유제조와 나일론6.6섬유단량체 제조공정을 완성하였다. 촉매기술이 진전되어 상온촉매에 의한 CO여과기를 개발하고, 부록시알미늄촉매제 생산기술을 제련과 화학공장에 도입하고 있다. 산업부문에서는 남흥청년화학연합기업소가 국산 첨가제를 사용하는 기능성3겹 온실용 비닐박막 생산라인을 구축해 수만㎡의 박막을 생산해 전국에 공급하고 있다.¹²⁾ 2.8비닐론연합기업소는 초산합성공정에 컴퓨터제어체계를 도입하고 아세틸렌공정에는 통합생산체계, 알데히드합성공정에 정류전탑폐수 수은회수기를 도입하였다. 흥남비료연합기업소는 메타놀공정에 자체 개발한 고온고압 절연애자를 도입하고, 가스발생 공정 최적화 운영지원 프로그램을 도입해 가스발생을 과학화하고 있다. 또한 식물성장촉진제 니트로후민산 암모니아생산 공정을 신축해 채소와 과일생산, 산림조성에 기여하고 있다. 순천화학연합기업소는 분산형제어체계(DCS)를 도입해 공정자동화가 완성되고, 연 수천 생산의 아크릴수지칠감생산 공장을 신축함으로써 건축 마감재 국산화가 가능하게 되었다.¹³⁾

11) 『로동신문』, 「주체화에서 큰 걸음을: 금속공업부문에서」, 2015. 12. 22.

12) 『로동신문』, 「기능성3겹온실박막 생산 정상화」, 2015. 1. 17.

13) 『로동신문』, 「우리식의 아크릴계수지칠감생산체계 확립」, 2015. 11. 20.

4. 철도 및 운수

철도는 중량화, 고속도화, 현대화 추진이 지속 목표이다. 이음목 없는 철길 건설공법과 견인기의 안전운행 자동검사 진단체계를 개발하고, 차바퀴와 레일사이 닳음을 줄이는 윤활용 생산 공업화 기술공정을 확립하였다. 수년간의 연구 끝에 고출력 비동기 전기기관차 <선군붉은기1호>를 완성하여 3년간의 견인 실험으로 여객열차와 화차의 견인지표가 개선되고 있다. 지하전동차는 설계를 수입하여 컴퓨터 감시운전 및 견인 모터 제어, 변형 최소화 및 경량화 등 시뮬레이션을 실시하였다. 이후 설계와 제작, 조립을 기업소 실정에 맞게 개량해 지난해 안전운행이 담보된 새 모델을 선보이게 되었다.¹⁴⁾

5. CNC 공작기계 및 공정자동화(CNC화)

CNC 공작기계는 1990년대 경제난 돌파의 선두 사업으로 결정하고 김정일이 직접 추진한 사업이다. CNC 공작기계는 북한이 수십년간 축적한 공작기계 조립생산 경험이 단기간의 성공을 이끌어냈고, 개발 10년 만에 수천 대의 CNC 공작기계 수출을 목표할 수 있었다. 이 과정에서 국제기준에 맞는 범용 및 표준형 CNC 공작기계 개발 생산 기술력이 빠르게 발전한 것이다. 희천연합기계종합공장은 2012년부터 다축의 CNC 종합가공반과 복합가공반, 초정밀 CNC 복합원통연마반과 같은 고성능, 고정밀도 제품개발에 주력하고 있다. 이외 6MN수평압출프레스, 각종 로봇, 전자비례변 유압기구, 다이아몬드비트 등 고성능설비와 기계요소, CBN 절삭공구 및 부품 장치가 연구개발 중에 있다.

평양증착공구개발회사는 2014년 월프람(텅스텐)화합물에서 탄화월프람분말을 얻어 내는 건식공정을 완성하였다. 지난해에는 정광에서 월프람화합물을 얻어 내는 습식공정을 갖추고 경질합금원료생산 공정을 수차례 시운전하여 99.9% 이상의 고순도 탄화월프람분말을 얻어 생산정상화가 가능해지게 되었다.¹⁵⁾ 공정자동화 측면에서는 1,300여 개 주요 산업체와 공장기업소가 산업정보화를 실현하여 경제 CNC화 추진을 위한 기술표준이 마련되었으며, 공정자동화 기술의 첨단화가 빠르게 발전할 수 있게 되었다.

14) 조선중앙방송, 「김종대전기기관차련합기업소」, 2015. 12. 25.

15) 「로동신문」, 「기계공업성 평양증착공구개발회사에서」, 2015. 8. 19.

6. 첨단기술산업

김정일은 2003년 ‘과학기술중시’ 담화문¹⁶⁾에서 정보기술과 생물공학, 나노기술을 현시대의 핵심 기초기술로 정의하고 이를 발전시킨 첨단기술 산업육성을 강조하였다. 이에 따라 2~3차 과학기술발전5개년계획(2003~2007, 2008~2012)은 정보기술과 생물학, 나노기술 발전을 첨단과학기술 육성 분야로 목표하였다. 2013년 11월 개최한 ‘전국 과학자, 기술자 대회’에서는 정보산업과 생물산업, 나노산업을 첨단기술산업으로 규정하고 있다.

6.1 정보기술산업

정보기술에서 하드웨어분야는 산업 CNC화와 전자제품 생산에 필요한 초고주파정류소자, γ 선수감소자, 온도수감소자, 규소대출력반도체2극소자 등 전자부품이 개발되고, 염록소와 마스크교정, 원자현미경 등 각종 정밀 측정장치, 고층기상무선탐측기, 대형정광판, 어로종합관측기재 등을 개발 제조하였다.

소프트웨어는 영조 및 중조 기계번역, 문자 및 음성인식, 화상대화, 전자결제카드, 지능전자칠판 등 응용프로그램을 개발 도입하고 있다. 산업용 대규모 통합자동화체계, 개인과 기업 간 집중병렬처리방식의 고성능 병렬컴퓨터를 개발해 연산속도를 초당 4,000억회 더 높였다. 다축동시제어와 모니터를 정착한 고성능 CNC장치를 개발해 도입했으며, 터빈과 회전기계 등 소음이 큰 설비의 진동분석진단 프로그램이 개발되었다.¹⁷⁾

통신은 각종 응용프로그램과 4세대 이동통신 도입 연구, 통신망 보안을 강화하고 도청을 막는 첨단 양자암호통신 기술개발을 비롯해 통신인프라 보안에 주력하고 있다.

6.2 생물기술산업

유전자전이 농작물과 10여 종의 병원성미생물 검출기술이 개발되었다. 조직배양으로 수백만 대의 바이러스 없는 키 낮은 사과나무접그루를 생산해 과수농장에 공급하고, 첨단조직배양 기술로 우량종 식물의 대량 증식기술을 확립하였다. 김일성종합대학 생물학부는 유전자전이 기술을 이용해 해충견딜성 장미를 육성하고, 생물공학본원은 튼립과 복수선화 확대에 주력하고 있다. 이와 함께 식물성장촉진제 <증산2호>와 복합영양액 <부흥1호>를 농장에 도입해 알곡은

16) 김정일, 「당의 과학기술중시로선을 철저히 관철할데 대하여」, 조선로동당 중앙위원회 책임일군들과 한 담화, 2003. 10. 15.

17) 권두언, 「백두의 혁명정신으로 정보산업의 첨단을 개척하자」, 『정보과학』, 1호, 2015, p.3.

15~20%, 채소는 30~50%를 더 수확했다.

의료분야에서는 특발성괴저와 대퇴골두무균성괴사, 심근경색 등 괴사성 질병에 사용하는 간엽성줄기세포 그리고 척수가 손상된 전신마비 환자의 신경을 재생하는 신경줄기세포, 조혈줄기세포와 같은 난치성 질병 치료 줄기세포의 분리배양 및 이식이 연구되었다. 이외에도 줄기세포배양시약 국산화 연구가 진전되는 등 주민들의 건강증진을 위한 노력을 강구하고 있다.

6.3 나노기술산업

나노기술산업은 최근 들어 생물과 전자, 기계, 화학 분야로 확대되면서 각종 나노기술 제품이 출시되고 있는데 주로 살균분야가 두드러지고 있다. 농업과학원 농업나노기술연구소는 ‘농업용나노살균제1호’를 개발하여 농업부문에 도입하였다. 국가나노기술국은 나노기술로 대형 물소독수제조설비를 연구 제작하여 생산라인을 갖추고 평양시와 군부대, 연구기관, 병원 등 백 수십 개 대상에 보급하고 있다. 지난해 12차로 개최된 나노기술 과학기술발표회 및 전시회에도 나노기술제품이 출시되었는데, 이 중 평가된 제품은 나노칼시움고활성비타민 피막 제조법과 강력초음파처리기, 초임계탄산가스유체나노립자제조기, 나노콘크리트강화제, 용량식나노변위측정기, 나노금키토산수, 나노은치약으로 나노재료와 제조방법, 나노의약품이다.¹⁸⁾

18차 평양봄철국제상품전람회에도 김일성종합대학 나노기술연구소가 건강식품 ‘나노금수’를 내놓았는데, 이 제품은 류마티스관절염과 지방간, 동맥경화, 유선증, 후두염, 전위선비대증, 당뇨병 및 암 예방에 좋다고 한다. 묘향성천강제약회사는 질병치료와 예방에서 약리작용이 큰 나노금다당주사약을 내놓아 나노의약품 개발이 대세가 되고 있다.

7. 국방과학

무장장비의 경량화, 무인화, 지능화, 정밀화 추진 목표에 따라 항공기와 선박, 위성발사체 등에서도 성과를 내고 있다.

항공기분야는 비행체외형 디자인 3차원 시뮬레이션, 비행체 날개-동체 결합체에 생기는 보충기생저항, 양항비가 큰 날개프로필 만곡선결정, 비행체의 선회자동제어 등 국내 실정에

18) 『로동신문』, 『제12차 전국나노기술부문 과학기술발표회 및 전시회』, 2015. 11. 14.

맞는 비행체의 운동과 항공성능 개선이 연구되었다.

선박분야는 2중반전 추진기의 성능평가 시뮬레이션, 선박추진력 고찰, 선박디젤기관의 자체제어속도 조종, 해저로봇의 추진기파손 허용제어 등 어뢰와 로켓추진기뢰 장착 연구가 수행되었다.

우주분야는 인공지구위성 궤도결정과 광학측정체계의 고정밀도 보장, 위성 열제어 유연성박막가열기 설계, TiN-PVA수지-섬유복합재료 제조 등 위성과 소재 관련 연구가 수행되었다. 이외 총탄의 연소율 제거와 원심분리기의 임계회전속도 시뮬레이션, 레이저인쇄광학체계와 같은 폭발력 증대와 핵과 군수 설비 개발 연구도 수행되고 있다.

지난해에는 13,770㎡의 연 건축면적에 위성발사 전 과정이 실시간으로 표시되는 대형 스크린과 주현시실, 위성관제 보조현시 및 제어실, 광학관측실 등 여러 측정소, 우주환경 시험기지, 전자 도서실, 휴게실, 회의실, 사무실을 갖춘 위성관제종합지휘소를 신축해 위성개발의 첨단화를 추진하고 있다.

IV. 향후 발전 전망

김정은 등장 이후 최근 3년간 인민생활과 경제부문, 군수산업에서 중점 육성하고 있는 과학기술 분야를 살펴본 결과 나타난 특징은 다음과 같다. 첫째, 과학기술 역량과 기술근집에 따라 기술이 활발하게 육성되거나 반대로 저조한 분야로 구분할 수 있다. 연구개발이 활성화되고 있는 분야는 첨단기술부문인 정보기술산업 분야이며, 저조한 분야는 화학공업과 석탄·채굴 분야이다.

정보기술산업의 연구개발 영역이 주민생활과 경제, 군수산업의 전 분야로 확대되고 있다. 이것은 이 분야의 연구개발 인력이 단기간에 많이 확보되어 있고, 경제·사회 정보화를 실현하기 위한 ‘새 세기 산업혁명’ 추진정책의 결과이다. 반대로 화학공업과 석탄·채굴 분야의 연구개발이 침체되는 것은 석탄을 비롯한 자원수출로 인해 국내 산업 가동을 위한 자원 투입이 약화되어 전통산업을 비롯한 연관 부문의 생산이 저조하고 관련 분야 연구인력 또한 부족하기 때문이다.

둘째, 설비수입으로 기술력을 흡수하고 개량, 개선으로 기술의 국산화를 실현하고 있다. 설비수입과 시설 현대화와 같은 하드웨어 측면은 일단 국가가 투자하고, 소프트웨어적인 측면은 기술력을 확보해 자체 실정에 맞는 응용기술을 육성하여 지속 완비하는 구조로 가고

있다. 이것은 에너지 공급이 불안정한 상황에 따른 결과이기도 하다. 수입설비 운영과정에 고장이나 부품 파손이 쉽게 일어나기 때문에 자체 기술력을 확보해야 생산유지가 가능하고 제품단가를 낮추어 경제성을 보장할 수 있는 것이다. 한편 설비와 부품수입에서 국가의 재정 부담도 줄어들게 된다. 이러한 방식은 전통산업과 농·수산분야, 정보산업에도 적용된다.

셋째, 과학기술문화가 전 사회에 확산되면서 과학기술지향 분위기가 조성되어 기술 시장화가 형성된다. 실제로 온실채소 생산기술이 전국에 도입되면서 순천과 덕천, 개천을 비롯해 석탄생산이 용이하고 열원 확보가 유리한 지역에서는 개인이 오이와 고추, 딸기, 토마토를 비롯한 하우스 채소 및 과일을 생산해 평양시와 평성시 등 주요 대도시에서 고가로 판매하고 있다고 한다.¹⁹⁾

북한 과학기술의 지속적인 육성분야는 다음과 같은 것으로 전망된다. 먼저 인민생활 향상과 관련한 농축산과 수산·양어, 식료 및 경공업 분야이다. 농축산은 우량품종 개량과 축산 및 가공용 대용먹이개발이 지속 추진될 것이다. 수산·양어는 어로장비 개선과 바다가양식 확대 기술이다. 최근 김정은이 양어의 활성화를 강조하고 있지만 먹이보장 어려움으로 실제 현장에서 생산이 감소하는 현상을 감안할 때 점차 바다가양어로 전환될 것으로 추정한다. 식료품 및 경공업제품 개발에서 식물자원 사용의 발효제와 향료, 색소기술 연구에 치중할 것이다. 특히 김정은의 먹거리리는 전부 국산화²⁰⁾하겠다는 의지에 따라 중국산 불량식품에 대응한 가공제품 개발 생산이 더욱 강조될 전망이다. 경공업 부문의 당면과제는 수요가 높은 신발소재와 붙임 시약 그리고 설비의 자체 개발이다.

전통산업에서 전력 및 석탄은 발전설비의 효율 제고와 전력관리의 디지털화가 확대되고, 탄발 조성 및 지열탐사 연구가 활발해 질것으로 보인다. 철강은 김책제철연합기업소의 용융환원공법 완성과, 산업 현대화용 설비, 건설용 다품종 및 고품질 철강제품 개발이다. 화학은 흥남비료연합의 갈탄가스화에 의한 비료생산기술 계량화와 고기능성비닐론섬유, 각종 촉매제, 칠감과 농약개발이다.

기계분야는 초정밀도가 보장된 고성능 CNC 공작기계와 수출형 공작기계, 로봇, 공구개발 첨단화의 연구이다. 첨단기술산업에서 정보기술은 산업용 및 인공지능 소프트웨어 개발과 도청 및 바이러스 침입, 보안연구가 강화될 것이다. 생물 산업은 난치성질병 치료를 위한 줄기세포 임상시험과 유전자변형을 통한 우량품종 농축산물 개발, 나노기술분야는 군수 및 민수분야의 재료와 소독, 장비개발을 예상한다.

19) 북한 이탈주민 인터뷰(2015. 12. 5).
 20) 먹거리 국산화는 중국산 불량식품이 대량 유입되면서 어린이가 사망하는 등 피해가 커지자 2012년 김정은이 식료품의 국산화를 지시하였다고 함 (북한이탈주민 증언, 2013. 5. 6).

군수분야는 항공우주와 선박부품 국산화, 안전 운행을 위한 기초 연구, 그리고 지상무기 폭발력 증대를 위한 생화학분야 연구에 주력할 것으로 전망한다.

참고문헌

- 『과학원통보』, 2013~15.
- 권두연, 「백두의 혁명정신으로 정보산업의 첨단을 개척하자」, 『정보과학』, 1호, 2015, p.3.
- 『기술혁신』, 2013~15.
- 김정은, 「위대한 김정일 동지를 우리 당의 영원한 총비서로 높이 모시고 주체혁명위업을 빛나게 완성해나가자」, 조선로동당 중앙위원회 책임일군들과 한 담화, 2012. 4. 6.
- 『로동신문』, 「전국의 과학자, 기술자들에게 보내는 호소문」, 2013. 11. 14.
- 『로동신문』, 「기능성3겹은실박막 생산 정상화」, 2015. 1. 17.
- 『로동신문』, 「기계공업성 평양증착공구개발회사에서」, 2015. 8. 19.
- 『로동신문』, 「태양빛전지로 운행하는 새 러객선을 무었다」, 2015. 8. 20.
- 『로동신문』, 「대동강에 새로 생긴 이동식그물우리양어장」, 2015. 10. 15.
- 『로동신문』, 「제12차 전국나노기술부문 과학기술발표회 및 전시회」, 2015. 11. 14.
- 『로동신문』, 「우리식의 아크릴계수지칠감생산계통 확립」, 2015. 11. 20.
- 『로동신문』, 2015. 12. 9.
- 『로동신문』, 「주체화에서 큰 걸음을: 금속공업부문에서」, 2015. 12. 22.
- 북한 이탈주민 인터뷰, 2015.
- 조선중앙방송, 「청산협동농장의 버섯생산」, 2014. 2. 11.
- 조선중앙방송, 「평양시버섯공장」, 2015. 4. 21.
- 조선중앙방송, 「평양남새과학연구소를 찾아서」, 2015. 8. 13.
- 조선중앙방송, 「대동강과수종합농장」, 2015. 9. 14.
- 조선중앙방송, 「김종태전기기관차련합기업소」, 2015. 12. 25.

관련자료

- 강영실, 『김정은 집권이후의 과학기술 성과 및 산업용 과학기술 수준 평가』, 통일부, 2015.
- 나승현·강영실 외, 『북한과학기술의 수준 분석 및 전략적 활용방안 도출 연구』, 서울: 한국과학기술기획평가원, 2015.
- 이춘근·김종선, 『북한 김정은 시대의 과학기술정책 변화와 시사점』, STEPI INSIGHT, 제173호, 과학기술정책연구원, 2015.

