

## 特許公報からみた蚕の人工飼料飼育に関する技術動向

誌名	蠶絲研究
ISSN	00364495
著者	亀山, 多美子
巻/号	111号
掲載ページ	p. 169-182
発行年月	1979年7月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター  
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council  
Secretariat



## 特許公報からみた蚕の人工飼料飼育に関する技術動向

亀山 多美子

昭和35年正月、人工飼料による蚕の全令飼育に初めて成功した<sup>1)</sup>ことは、養蚕関係者のみならず一般の関心をも集め、多くの研究者、技術者を蚕の人工飼料飼育研究に誘い込んだ。その研究の成果は、学術講演会、学術雑誌等に多数発表されてきたが、この間、特許出願、実用新案登録出願というルートにおいても、新規技術が蓄積されていた。

特許法は技術の変化に関する法であるともいわれ<sup>2)</sup>、特許制度は技術的变化を促進した者に対し報酬を与えることによって、最大限にその技術的变化を実現せしめる機能を有するものである。その出願された発明考案の内容は、特許公報・実用新案公報に掲載することによって開示されているところであるが、公報類は不特定多数の者が見うる状態におかれている「頒布された刊行物」であるにかかわらず、他の文献類に比し、一部の機械関係者を除けば従来の養蚕学、養蚕業にたずさわる人々には、現在も触れる機会の少ないものにとどまっているようにみえる。本稿は、研究の到達点を理解する一つの方法として、このような公報類を通して、蚕の人工飼料飼育に関する技術動向を取り上げ紹介しようとするものである。

本文に入るに先だち、取りまとめる機会を与えられた蚕糸試験場企画連絡室長間和夫博士ならびに御校閲をいただいた同生理部長伊藤智夫博士および化学部松田基一蚕化学研究室長に厚く御礼申し上げます。

### 出願年別公報発行数の推移

昭和45年に特許法改正があり、昭和46年1月1日以降の出願から出願公開制度が採用されている。そのため本稿は、昭和45年以前の出願については出願公告公報により、昭和46年以降の出願については出願公開公報によった。

対象とする技術分野は日本特許分類第7類養蚕(A 養蚕一般、B 催青・孵化、C 育蚕、D 飼料、E 営繭、F 取繭、G 採種、H 蚕病の防除)に限定した。

ところで、まず第7類養蚕に分類される出願を「人工飼料飼育」に関するものとそうでないものとに選り分けなければならないが、このことは厳密にはできない。そこで、人工飼料飼育にかかわるであろうものを広く拾い上げるという方針で、次のように考えた。

- ① 「蚕用飼料」または「人工飼料による蚕飼育方法」以外の発明考案であっても、蚕用飼料の研究に関係する発明者らによるものは、明らかに桑葉育のみを意識しているものを除き、蚕の人工飼料飼育に関する出願に数える。何故ならば、例えば蚕具等の発明考案であっても、飼料の開発過程で遭遇する諸問題を解決するために、すなわち「人工飼料蚕糸学」<sup>8)</sup>の視点からなされたかも知れないと考えられるからである。
- ② 「日本特許分類7D4添食」に分類される出願については、人工飼料に含有させて使用することを意図していないものも、蚕の人工飼料飼育に関する出願に数える。桑葉に添食できる添加剤は人工飼料にも添加できると考えるからである。

このようにして数えると、昭和36年から昭和51年までの出願年別の公告公報（出願年昭36—昭45）、公開公報（出願年昭46—昭51）の技術内容別の発行数は第1表のようになる。なお、表の数字は、例えば「催青（7B1）掃立（7C21）方法」のように、複数の分類にかかわるものも、主たる一つに分類し、重複させていない。本稿をまとめるにあ

第1表 蚕の人工飼料飼育に関する出願の出願年別公報発行数

(1) 出願年別公告公報件数

技術内容	出 願 年									
	昭36	昭37	昭38	昭39	昭40	昭41	昭42	昭43	昭44	昭45
7B 催青・孵化								2(1)		
7C 育蚕（*を除く）				3	3	7(1)	3(1)	12	6(2)	7(1)
7D 飼料（*を除く）	6	1	11	18	17	15	12	6	15	19
* 飼料調製用機械、切断機、給餌機				2(1)		2	3(1)	2		5(5)
7E 営繭、7F 収繭								1		2(1)
7H 蚕病の防除						1				
計	6	1	11	23(1)	20	25(1)	18(2)	23(1)	21(2)	33(7)

(2) 出願年別公開公報件数

技術内容	出 願 年					
	昭46	昭47	昭48	昭49	昭50	昭51
7B 催青・孵化			1(1)	1	1	2(1)
7C 育蚕（*を除く）	8(3)	20(2)	31(7)	16(1)	15(5)	2(1)
7D 飼料（*を除く）	30	45(1)	27	48(1)	27	13
* 飼料調製用機械、切断機、給餌機	2	7(5)	2(2)	5(4)	16(1)	12(6)
7E 営繭、7F 収繭	7(3)		3	2	5(3)	2(2)
7H 蚕病の防除				2(1)	2(2)	
計	47(6)	72(8)	64(10)	74(7)	66(2)	31(10)

備考 1. ( )内の数字は実用新案

2. ( )の外の数字は特許と実用新案の合計

3. \*印には、7C24給桑、7D0飼料、7D25桑刻み、7D3代用飼料に分類されているもののうち、飼料調製、飼料切断、給餌に関する機器を一括した。

たって、昭和54年初めまでに発行された公報を調べたが、このなかで最も遅い日付けの出願日は昭和52年7月にいたっている。昭和51年までの出願数は、今後出願日の遡及したものが公開されるなどして若干増えることがあるかも知れないが、大きい変動はないとみてよいであろう。

## 特許法上の概念について

内容に入る前に、特許法等の保護の対象、出願公告、出願公開などの特許法上の概念について簡単に触れておきたい。

### 1 特許法と実用新案法の保護の対象の差異

特許法は技術的思想の創作のうち高度のものを発明と定義するのに対し、実用新案法にはかような限定の用語がないという違いはあるが、両法とも技術的思想の創作を保護する点においては、全く一致する。しかし、特許法があらゆる技術的思想の創作を保護の対象とし、したがってあらゆる「物」または「方法」<sup>注1)</sup>について特許を受けることができるのに対し、実用新案法においては、技術的思想の創作のうち「方法」は保護の対象にならず、「物」についても物品の形状、構造または組合せに係る考案のみを対象とするにすぎない。

**実用新案法上における「物品」の概念** 物品とは、単独に取引の目的となる物体、すなわち単独に使用目的となり、使用価値を有する有体性ある動産をいう。しかし特許庁の実務においては、物品の概念は広義に解釈されており、道路の構造、立体交叉の構造等も物品として取扱われている。

実用新案法は、上述のように物品の形状、構造または組合せに係る考案を保護の目的とするため、実用新案とは、物品を媒介として、これに具現化された形状、構造または組合せについての考案をいう。すなわち、実用新案法における物品は、考案という無形の技術的思想を具現化するための媒体となるのであって、物品そのものが保護客体ではない。

**特許法における「物」の概念** 物の発明における「物」には、次のものが含まれる。

- ① 機械、器具、装置その他の物
- ② 物理的特性に特徴がある物（例えば、ガラス、合金、プラスチック等の物質そのもの。物理的特徴としての電気伝導度、磁化率、結晶化度等の物理的特性に特徴がある物。硬度に特徴がある蚕用飼料もここに含まれるであろう。）
- ③ 化学的方法により製造される物（例えば、医薬その他の化学物質、飲食物または嗜好物等の物）
- ④ 原子核変換の方法により製造される物

これらの物のうち、実用新案法にいう物品に該当するものは、①の機械、器具、装置その他の物で、また、保護すべき技術的思想の創作について特許法のように高度のものとかの限定の用語がないことから、考案の程度は特許法における発明よりも低いものを含む。

第1表にみるように、蚕の人工飼料飼育に関する発明考案の出願は、実用新案登録出願に比し特許出願が圧倒的に多い。これは、実用新案法の保護の対象ではない蚕飼育方法、

飼料製造方法等の方法の発明が多いこと、および飼料についても、飼料それ自体に関する発明の多くが上記③の化学的方法により製造される物に該当し、実用新案登録出願は飼料の形状に関する2件にすぎないことによる。また、実用新案登録出願が昭和45年頃から多くなっているが、これは飼料製造用機械、給餌機、蚕座・飼育網・蒺器等の飼育・營繭用具などの出願が増えてきたためである。

## 2 出願公告

出願公告された出願は、審査官が拒絶の理由を発見しえなかったもの、すなわち審査官が出願について審査した結果の一応の心証として、特許をすべきものと認めたものである。しかし審査官として万能ではないから、出願が拒絶理由を有する注<sup>2)</sup>のこれを発見しえない場合がないでもない。出願公告制度はこのような審査官の審査を補うために、発明考案の内容を公告して、出願の審査に一般公衆を参与せしめ、審査の適正を期するものである。

## 3 出願公開と出願審査請求

昭和45年の法改正で採用された出願公開制度は、出願後一定の期間（1年6月）を経過した時には、審査の段階のいかんにかかわらず出願の内容を公衆に知らせるというものである。この制度の目的は、審査の遅延により出願された発明考案の内容が長期間公表されず、そのため企業活動を不安定にし、また重複研究、重複投資を招いているという弊害を除去することにある。

出願公開の対象となるものは、出願公開時に特許庁に係属している出願であって出願公告されていないものである。したがってその前に出願が取り下げ（出願人の自由意思により出願係属を将来に向かってのみでなく遡及的にも消滅せしめる意思表示）、放棄（出願人の自由意思により出願係属を将来に向かって消滅せしめる意思表示）、あるいは無効にされ、または拒絶査定が確定しているときは、すでに特許庁に係属していないのであるから、出願公開は行われない。

出願公開制度の採用とともに、審査自体を促進し、優秀な発明についてなるべく早くその権利化をはかる措置として、審査請求制度が採用された。この制度は出願をもってただちに特許を請求するものとせず、出願と審査手続の連続性を遮断し、出願後一定期間内に審査請求をした出願に対してのみ審査をし特許付与の可否を決定しようとするものである。審査請求は出願の日から特許は7年以内、実用新案は4年以内であれば、いつでも誰でもすることができる注<sup>3)</sup>。

注1) 方法の発明には「物を生産する方法」の発明と「単なる工程の方法」の発明とがある。このことは発明についての「実施」の定義から読みとられる。

特許法第2条第3項 この法律で発明について「実施」とは、次に掲げる行為をいう。

1. 物の発明にあっては、その物を生産し使用し譲渡し貸し渡し譲渡若しくは貸渡のために展示し又は輸入する行為
2. 方法の発明にあっては、その方法を使用する行為
3. 物を生産する方法の発明にあっては、前号に掲げるもののほか、その方法により

生産した物を使用し譲渡し貸し渡し譲渡若しくは貸渡のために展示し又は輸入する行為

すなわち、1号は「物」の発明について、2号は「単なる工程の方法」の発明について、3号は「物を生産する方法」の発明について、それぞれ発明の実施に該当する行為を掲げたものである。

注2) 拒絶理由を有する特許出願、実用新案登録出願とは、特許法第49条、実用新案法第11条の各号の一に該当する出願をいう。これを特許法第49条についてみれば次のとおりである。なお本稿の対象は昭和52年半ばまでの出願であるので、昭和53年10月1日から施行された改正は含んでいない。

1. その特許出願に係る発明が次の規定により特許をすることができないものであるとき、すなわち、次に列挙する特許要件を満たしていないときは特許を受けることができない。

特許法第25条（外国人の場合は権利能力を有すること）

第29条第1項柱書（産業上利用できる発明であること）

第29条第1項のいわゆる新規性についての規定（①特許出願前に日本国内において公然知られた発明②特許出願前に日本国内において公然実施をされた発明③特許出願前に日本国内または外国において頒布された刊行物に記載された発明の一に該当する発明でないこと）

第29条第2項のいわゆる進歩性についての規定（特許出願前にその発明の属する技術の分野における通常の知識を有する者が、前項の①②③に掲げる発明に基づいて「容易に」発明をすることができた発明でないこと。実用新案登録出願にあっては、「きわめて容易に」考案をすることができた考案でなければ足りる。二法の規定の違いは審査官の裁量に委ねられているが、特許庁の長年の実務から類推して、特許出願においては異なる技術分野の先行技術を転用したものは進歩性なしとされるのに対し実用新案登録出願にあっては同じ技術分野の先行技術でなければ足りる、と受けとられているようである。）

第29条の2（後願の出願後に特許出願公告または出願公開された先願の願書に最初に添付した明細書または図面に記載されている発明と同一発明についての後願ではないこと）

第31条（追加の特許出願の場合は、追加の特許要件を満たす出願であること）

第32条（①原子核変換の方法により製造されるべき物質の発明でないこと②公序良俗または公衆の衛生を害するおそれがある発明でないこと）

第37条（特許を受ける権利が共有に係る場合は、共同出願であること）

第39条第1項ないし第4項（先願であること。複数出願の間に先後願関係があるか否かは、「請求の範囲に記載された発明」が同一であるか否かによって判断される。なお、第29条の2は、先後願関係の判断を「明細書または図面に記載された発明」の範囲にまで拡大して、後願を排除するものである。）

2. その特許出願に係る発明が条約の規定により特許をすることができないものであるときは特許を受けることができない。
3. その特許出願が第36条第4項ないし第6項（明細書の記載）または第38条（一発明一出願）に規定する要件を満たしていないときは特許を受けることができない。
4. その特許出願人が発明者でない場合において、その発明について承継していないときは特許を受けることができない。

なお、拒絶理由を有する出願については出願人に拒絶理由の通知がなされるが、この拒絶理由の内訳を出願27万件について調査したもの<sup>7)</sup>によると、進歩性の要件欠如（特29条2項，実3条2項）62.2%，明細書の記載不備（特36条，実5条）21.2%，新規性の要件欠如（特29条1項，実3条1項）6.1%，先願範囲の拡大規定（特29条の2，実3条の2）5.3%，最先の出願でないこと（特39条，実7条）3.3%と続き、この5つのグループで全体の98%以上を占める。

注3）本稿で対象とするものについて、審査請求が出願後何年目頃なされているのか、また審査請求率がどの程度であるかは不明であるが、特許全体では、昭和46年から51年までの出願審査請求状況は、「出願と同時に請求をする」が約20%，翌年以降の請求率は毎年10%に満たず、出願後7年間で60%台ではないかとみられている<sup>5)</sup>。

審査請求の時期の選び方については、出願の日から1年3月を経過すると明細書または図面の補正の時期が著しく制限されること、しかし出願人が出願審査の請求をする場合には、その請求と同時に補正をすることができること、逆に出願と同時にまたは出願日より1年3月以内に審査請求をするメリットは多くはないこと、などから、出願公開後、公開公報から他人の先後願の状況や独占権を得る必要性の有無および成功の見込みなど諸般の状況を考慮のうえ、明細書等の内容を再度検討し、審査請求とともに必要な補正を同時に行うのがメリットがあると、一般的にははされている<sup>5)</sup>。

## 技 術 動 向

### 1 飼料について

#### (1) 初期の出願

第1表にみるように、蚕の人工飼料飼育に関する研究は、蚕用飼料に関するものが数年先行した。初期の出願には、「寒天、蔗糖、ビタミン、……を含有し水分〇〇%の蚕用飼料」を特許請求の範囲とする結合発明と、嚙咬因子、嚙下因子あるいは摂食誘起効果等を有する特定の物質に着目した選択発明との二系統がある。後者に属する発明のうち、昭和36年に出版された「蚕の摂食誘起剤（特公昭38—9034号）」、「蚕の嚙下因子（特公昭38—15920号）」の2件は新技術開拓に貢献したとして、昭和39年度の注目発明に指定された<sup>2)</sup>。

なお、特許権の存続期間は出願公告の日から15年をもって終了するので、昭和38年に出版された発明は、権利が昭和53年に消滅したことになる。

#### (2) 出願にみる飼料原料の種類

第2表 出願にみる蚕用飼料の原料の種類

---

穀類：とうもろこし，もろこし，エン麦，ライ麦，裸麦，小麦，米など
豆類，油実類：大豆，棉実，ルービン種子，ヒマワリ種実，菜種など
油脂類：米白絞油，カルバクロール含有植物精油，落花生油，棉実油，グリセライド，グレープオイル，チェリーオイル，プラムオイルなど
油粕類：椰子粕，亜麻仁粕，棉実粕，グアミール，サフラワー粕，パーム核油粕，カボック粕，麻実粕，ごま粕，菜種粕など
糠類：米糠，麦糠
製造粕類：豆腐粕，ウイスキー蒸溜残渣，ビートパルプなど
動物質飼料：フェザーミール，羊毛の加水分解物，脱脂粉乳，魚肉すり身，セリシン，膠など
植物葉，植物中の成分など：セルローズ粉末，リグニン，木粉，花粉，豆科植物の葉，コンフリーの葉，アルファルファ，クローバー，桑科植物・ニレ科植物・ぶな科植物のカルス，猪苓粉末，リーフプロテイン，グルテン，タンニン，ペクチン，ヘミセルロースなど
藻類：クロレラ，セネアスムス，スピルリーナ
酵母，菌体など：脱核酵母，炭水素資化性酵母，メタノール資化性微生物菌体，石油蛋白，細菌菌体，ピチアグリイペリ菌体，ハンゼメラ属酵母菌体，抗生物質の生産菌体など
養蚕副産物：蚕蛹，蚕糞，桑条パルプ，桑科植物の幹・根
造形剤：寒天，澱粉，カラギーナン，アルギン酸塩，ゼラチン，ポリビニルアルコールなど
防腐剤：ソルビン酸，プロピオン酸，ソルボヒドロキサム酸，アクリル酸，ニトロフラン化合物，デヒドロ酢酸，クロラムフェニコール・マイトマイシン・タイロシンなどの抗生物質など
その他：鶏卵殻，活性汚泥処理物など

---

これまでに結合発明または選択発明として出願された飼料の原料は，糖類，アミノ酸，ビタミン，無機物，酵素類，核酸，ステロール，有機酸，ホルモン剤等のほか，第2表にみるように多岐にわたっている。これらの飼料原料は，家蚕のみならず野蚕類（エリ蚕，シンジュ蚕，桑蚕，楓蚕，柞蚕，天蚕等）に対しても，食性および栄養条件に適合するように配合割合を調整すれば使用できる。

なお，防腐剤については，飼料に添加した特定の防腐剤の添加効果が，防腐効果ではなく成長促進効果だとする発明者が多い。特許法においては，願書に添付する明細書の記載は，その説明するところに従うとき約束された結果を確実に発生せしめ反覆しうれば足り，科学的学理的解明が可能であることは必ずしも問題でないので，飼料に添加するそれぞれの物質の飼料中における機能は明らかではない。

第3表は家畜家禽用配合飼料の原料の種類である<sup>6)</sup>。配合飼料は，家畜家禽の種類，飼養目的，飼育環境等を考慮して配合割合が設計されるが，飼料原料の種類にみる限りでは，蚕の飼料も壮蚕用ならば家畜家禽用飼料に近づいてきた。

### (3) 食いしぶりへの対応

もちろん蚕は第2表の飼料原料より成るような無桑葉飼料をたやすく摂食するわけでは



### 第3表 家畜・家禽用の配合飼料の原料の種類

- (1) 穀類：とうもろこし，麦類，もろこし，米，あわ，きび，ひえ，そばなど
- (2) 豆類，油実類：大豆，棉実，亜麻仁のほか，各種の豆類，種実類，スクリーニング（外国産小麦，雑草種子，小粒の小麦，小麦の破片を篩別したもの）
- (3) 油粕類：大豆粕，棉実粕，亜麻仁粕，ごま粕，落花生粕，菜種粕，椰子粕，パーム核油粕，サフラワー粕，ひまわり粕など
- (4) 糠類：米糠，麩，麦糠など
- (5) 製造粕類：澱粉粕類，グルテンフィード，糖蜜，ビートパルプ，豆腐粕，醬油粕，ビール粕，アルコール粕類など
- (6) 動物質飼料：魚粕類（生魚屑，フィッシュソリュブル），鯨肉粉，蚕蛹類，乳製品副産物，肉加工副産物（肉粉，タンケージ，血粉），動物性油脂，昆虫類など
- (7) 特殊飼料：無機物飼料（食塩，カルシウム類，燐類），尿素，アンモニア，飼料酵母，人工乳，抗生物質飼料添加剤，ビタミン添加物，ホルモン剤，アミノ酸添加物，酵素添加物，抗酵化剤，抗黴剤，防虫剤，飼料添加用薬剤類など

ないので，飼料中の桑葉粉末含有量を減少させしかも食いしぶりという課題を解決するため，蚕の成長に合わせて飼料組成が違えられた．1，2令または1～3令は桑葉粉末を含んだ飼料で飼育し，以後は桑葉粉末を含まない飼料で馴致飼育する方法（特公昭44—18894号＝昭和40年出願），1～3令または1～4令は桑葉粉末を含んだ飼料または桑葉で飼育し，その際排出された糞を4，5令または5令期の無桑葉飼料に添加して飼育する方法（特開昭49—131868号，特開昭49—131869号）などである．

#### (4) 脱皮ホルモンの添加

人工飼料によって飼育された蚕は成長にバラツキがあり，上簇も不揃いになりやすい．経過の少々遅れた蚕をも一斉に熟蚕にさせるため，脱皮ホルモンが飼料に添加された（特公昭45—19613号＝昭和41年出願，特公昭45—19614号＝昭和41年出願ほか）．

#### (5) 幼若ホルモン等の添加

飼料価格を下げるために開発された飼料を用いれば，繭は桑葉育の繭には及ばない．そこで5令期の蚕に幼若活性ホルモンを投与して食餌期間を延長させ，繭層重を増加させることが試みられた．昭和43年初めて幼若ホルモンの添食の時期についての出願がなされ（特公昭48—19435号），以後新たに合成された幼若ホルモン類縁化合物および添食の時期に関する出願がされてきた．

繭成績の向上に着目した出願は，食餌期間を延長させる物質によらないものをも含め，現在までも続いているように見受けられる．

#### (6) 飼料の形態，飼料の物理性

人工飼料による飼育においては，給餌する飼料の形態を工夫することによって飼料の乾燥を防止することができ，給餌回数を節減できる．また，飼料の物理性は摂食性の観点から問題であるのみではなく，給餌作業の能率にもかかわってくる．これらのため，給餌する飼料片の厚さが0.7～1.1cmであるような薄片ではない飼料（特公昭45—3180号＝昭和41年出願，拒絶査定不服の審判を請求して係争中．なお，特許権の存続期間は出願公告の日か

ら15年であるが、出願の日から20年をこえることはできない。)、摂食可能な水不透過性物質または水難透過性物質で表面を被覆した飼料（特開昭49—24785号）とか、コロイダルシリカ（特開昭49—41176号）や合成樹脂微粉末（特開昭51—33081号）を加えて物理性を改良した飼料等が出願されている。

#### (7) 飼料の製造工程

家畜家禽用の配合飼料は粉碎—秤量—配合によって製造され、配合飼料の原価は90%以上が原料費であるといわれる<sup>9)</sup>。蚕の場合、前記したように、原料の種類でみる限りでは家畜家禽用とほとんど変わらないものを使用することができるとしても、蚕用飼料は摂食の際に60—80%の高水分含量が要求されるので、製造工程についてはむしろ食品工業の分野に近い<sup>9)</sup>。したがって蚕用飼料は、家畜家禽用に比して、また原料費に比して、加工費が高いので、原料面での価格低減とあいまって加工面でもコストを下げるのが一層重要である。

そこで蚕用飼料の製造工程に着目し、製造された飼料の貯蔵・輸送の問題、給餌の際の作業の労力の問題等をも考慮して、常法の羊かん状に成型する方法のほかに、そうではない製造方法も出願されている。しかし、まだ今後の問題が残されている分野であろう。なお、常法の製造方法のほかに、次のものがある。

○飼料原料混合物を調湿成型したのち、凍結真空乾燥、マイクロ波乾燥、エクストルーダー（加圧押出機）、超音波乾燥等の方法によりいったん乾燥し、多孔質に成型された乾燥飼料を給餌の際に吸水膨潤させて使用する飼料の調製方法（特公昭46—7541号＝昭和43年出願、特公昭48—7060号＝昭和44年出願、特開昭51—57578号、特開昭52—13882号、特開昭52—65090号）

○飼料原料混合物を調湿し、さらに加熱または加熱加圧処理を行ったのち厚さ10mm以下の小片または小粒に乾燥成型し（この形態で貯蔵・輸送する）、給餌作業直前に水を加えて混合捏和し、任意の形状に成型して給餌する方法（特開昭52—81272号）

また、後出の新しい食餌方式の一つ、網下方給餌方法において使用する飼料は、2枚のシート間に密着させてベルト状に製造される（特公昭45—21604号＝昭和42年出願）。すなわち、給餌用シート上に捏合した飼料を給餌計画に従って一定量ずつ一定間隔に展延したのち被覆用シートをその上に密着させ、この飼料ベルトを折りたたんで蒸煮する。使用にあたっては、被覆用シートを剥離し、飼料が給餌用シート上に平板状に展延された状態で、蚕を載せた飼育台の網底に密接させればよい。

## 2 育蚕その他

### (1) 無菌飼育

昭和36年無菌飼育による蚕の全令飼育に初めて成功し、蚕の無菌飼育が可能であることが報告された<sup>9)</sup>。蚕の飼育環境は比較的高温高湿であるうえ飼料は水分含量が高いので腐敗しやすく、また病蚕が出やすいため、研究の初期には無菌飼育が着目された。無菌飼育成績を向上させるために、無菌孵化法、飼料調製法、飼育環境、飼育装置等についての研究が盛んに進められた。

無菌飼育器（特公昭43—2747号＝昭和40年出願ほか）、蚕種の無菌催青器（実公昭48—3356号＝昭和43年出願）、蚕卵の消毒（特公昭46—10015号＝昭和41年出願）、合成樹脂フィルム製の袋状容器内に無菌空気を導入して飼育する方法（特公昭46—10013号＝昭和41年出願）、飼料を収容した新しい飼育器に移し換えるための無菌移し換え方法（特公昭45—86号＝昭和41年出願ほか）、無菌飼育容器に無菌空気を導入して就眠期を低温度に保ち就眠起蚕を管理する飼育方法（特公昭48—31790号＝昭和45年出願）、4眠起近くまで人工飼料で無菌飼育した蚕を人工飼料による開放飼育に移すとともにその成長度または就眠期によって層別し層別された蚕ごとに上糞を糞一化せしめる飼育方法（特公昭49—17114号＝昭和44年出願）などが出願されている。

大量飼育を指向するにいたって飼育は無菌飼育から清浄飼育となり、病原菌の侵入を防止した物品搬出入口（実開昭51—3591号）、清浄飼育室の境壁を貫通して室外から流体を連通して清浄飼育室を洗滌消毒する装置（実開昭51—113087号）などの考案がなされ、飼育用建物内の清浄化がはかられている。

## (2) 新しい食餌方式による飼育法

蚕座の上方から給餌する従来の飼育法には、給餌の際古い飼料と新しい飼料とが網を介して密着するので汚染の原因となるとか、蚕の上から新しい飼料が与えられるので蚕が傷つきやすいなどの問題がある。また成育のバラツキが大きくなるのを防ぐため就眠期に完全停食を行うのが望ましいが、飼料を取り除くとすれば手間がかかるし、飼料を乾燥して食下しえない状態にするにはある程度の時間を要しその間に早い起蚕が古い飼料を摂食するので、成育度のバラツキを抑えることができない。

これらの欠点を回避し、腐敗しやすい飼料をできるだけ残餌糞と接触させずに飼育するため、次にあげるような新しい飼育法が出願されている。

**網下方給餌方法**（特公昭45—21603号＝昭和41年出願ほか一連の網下方給餌に関する出願）：網上の蚕に対し網に密接させて下方から飼料を載置した台板を重ね合わせて行う給餌方法。従来の網に比べて、網の全平面積に対して蚕が通過しうる網目の合計面積の占める割合が大きい網を用いる。この方法は次の利点を有するという。①給餌は飼料を載せた台板と網とを重ね合わせるだけでよく、除沙は網と該台板とを分離するだけでよいので、給餌、除沙の機械化、連続化がきわめて容易である。②飼料の下面は台板と密着しており、上面もかなりの部分が網の糸および蚕体により覆われているので、飼料の乾燥が遅い。また飼料を棒状、薄片状等に細断する必要がなくシート状で給餌しうる。③湿った飼料は網下にあり網自体はつねに乾燥しているので、就眠期に飼料の乾燥を行わなくとも蚕は網上で就眠脱皮する。

**飼料を充填したプレート**を垂直並列にセッして飼育する方法（特公昭48—16311号＝昭和44年出願）：飼料が垂直に置かれているため、蚕が直接飼料の上を這うことなく、また糞が飼育装置の底部に落下堆積するので飼料が汚されず、しかも蚕は給餌プレートの両面より飼料に接することができる。新しい飼料を補充する場合には、二本の棒を間に置き古いプレートと接触させないようにする。

**飼料を付着した傾斜角70°以下の斜面上に蚕を放って飼育する方法**（特開昭52—34283号）  
 : この方法は、複数の長方形板状体とこれらを支持する枠部とからなり板状体は柵板状に一定間隔でかつ使用状態においてその長手方向には水平で幅方向には70°以下の傾斜角で傾斜するよう枠部に取り付けられている器具を用いる。この器具の斜面上に飼料を付着させて蚕を放てば、糞は斜面上に沿って落下し、斜面は清浄に保たれる。食べ尽くした場合、新たな飼料を付着した別の器具を最初の器具の上に置く。上下の斜面が連続するように重ねると、蚕は飼料に誘われて自ら上側の器具へ斜面上を移動する。移動を促進させるために、光の誘引作用を利用するとか、飼料更新前に蚕室内の湿度を下げて残餌を乾燥しておけばなおよい。

### (3) 飼育環境の光条件・温湿度等を利用した飼育法

人工飼料による飼育は、蚕の成育に適した温湿度等に飼育環境を調節できる飼育室内で行われるであろうから、飼育環境の温湿度、明暗等を利用し管理する飼育方法が出願されている。その幾つかをあげる。

- 飼育に要する設備、光熱料、人件費等を節減ししかも従来の飼育法によるのと遜色のない繭を生産するため、光線照射時間と光線非照射時間との比を1:2~4とする短日飼育によって、全令経過日数を短縮する飼育方法（特公昭47—42677号=昭和43年出願、特公昭50—4586号=昭和43年出願）
- 人工飼料によれば1年中如何なる場所でも飼育を行うことができるから、稚蚕飼育室、壮蚕飼育室、上蔭室、取繭室というように専用の室を設けて1年中飼育にあたるのが可能である。したがって蚕の成育が不揃いになることは飼育室を無用に占有していることにもなり、成育を揃えることが必要になってくる。そのため、繭質を向上せしめるとともに蚕の成育を揃える飼育技術として、短日条件による飼育によって成育期間を短縮する方式ではなく、光線照射時間を1日8時間以上とする長日飼育において1回または2回以上の眠期の就眠中に継続して8時間以上暗飼育させる飼育方法（特開昭51—80581号）
- 稚蚕飼育において、人工飼料の給餌は飼料を平板状に薄く伸ばしたりリボン状の細片とするため、飼料の単位重量当たりの表面積が大きくなり乾燥ししやすい。しかし蚕の摂食は飼料の水分含有率が70%以上の場合に最も良好であるため、飼育室内の湿度は80~90%の多湿条件で飼育されている。したがって残餌や蚕糞が腐敗し蚕作が不安定となることが多い。これを防止するために、従来催眠期や起蚕時に蚕座上に網をかけ未就眠蚕や起蚕を分離し、結果として蚕糞蚕沙と蚕を分けていたが、この方法は作業に手間がかかるうえ遺失蚕発生の原因となる。そこでこれらの問題を一挙に解決することを目的として、従来桑葉育で行われている眠蚕の出現した時点に実施する眠中乾燥ではなく、眠中は多湿状態にし、起蚕の出現率が一定の割合に達した時点で飼育室内の湿度を75%以下に低下せしめて蚕が摂食できない程度に飼料を乾燥し、絶食を行った後に給餌することによって斉一性を著しく向上させ、同時に湿度低下により蚕糞蚕沙の腐敗防止をはかる飼育方法（特開昭51—96483号）

○暗い方から明るい方へ移動する蚕の習性を利用した転座・拡座方法(特開昭50—40382号, 特開昭50—134892号)

#### (4) 掃立

桑葉育においては、特殊な掃立用多孔紙の上に桑葉を置いて掃立を行っている。この掃立用多孔紙を人工飼料による掃立に用いると、蟻蚕は多孔紙の孔を通してのみ飼料を食下することになって、孔から遠い位置にいる蟻蚕は飼料を食下するまでに時間がかかり、成育に不揃いを生ずるおそれがある。そこで、桑葉育における多孔紙に相当するものが、人工飼料を用いる掃立用に探索されている。

まず、水に溶解もしくは分散しうる材料または水を吸収することにより蟻蚕が食下しうる状態になる材料からなる網または薄板がある(特開昭50—34970号)。材料としては、例えば大豆蛋白、 $\alpha$ -澱粉、セルロース、オプラートもしくはこれらに摂食誘起剤、栄養素等を添加したもの、または蚕用飼料乾物等があげられる。この網または薄板に蟻蚕を移乗させ、その網または薄板を飼料上に載置する。

次に、蚕が通常摂食しえない材料からなる多孔性物体を用いる方法(特開昭51—1277号)、蟻蚕誘引または忌避作用のない粒状物体を用いる方法(特開昭50—34971号)がある。材料としては、前者にはウレタンフォーム、発泡スチロールのような合成樹脂からなるフォーム体、ガラス繊維、アクリル繊維などから構成されるフェルトならびにテックス、弗石、石綿のような多孔質からなるもの、後者にはこれらに加えて金属、ゴム、プラスチック、木材、殻殻等が用いられる。これらの方法は、蟻蚕が脚の爪をもって物体を把握して腹這い、相当強い衝撃によっても容易に離れない性質を有することを利用したもので、多孔性物体または粒状物体とともに蟻蚕を飼料上または蚕座に散布するだけでよく、掃立に要する時間が短縮できる。

#### (5) 飼育室の配置

人工飼料による蚕の飼育には、生葉育を単に人工飼料育に代えただけではなく、土地と季節からの解放という側面が考えられる。特開昭51—22585号はこの条件を踏まえて繭の工場生産化をはかるものである。すなわち、蚕の全飼育期間をほぼ等しい期間に数分割して飼育する。全飼育期間を数分割して飼育する数個の飼育室は、飼育順に各室が順次隣り合い、室と室との境は、閉鎖された際は密閉を保ちうること、蚕の移動に際しては移動すべき蚕児群が一度に移動できうること、かつ洗滌消毒に際しては隣室に影響を及ぼさないこと——を満たす構造であることが望ましい。

従来桑葉育においては、除沙、分箔または蚕の移動は、就眠時、起蚕時を利用して行っている。この発明においては、全飼育期間をほぼ等しい期間に数分割するわけであるから、蚕の移動は蚕の令あるいは就眠、眠起に関係なく行われる。食べ残しの飼料はそのまま乾燥固化するので除沙作業の必要がなく、また、分箔作業も育成中の蚕をこしたとともに二分すればよい。

#### (6) 配蚕

傷つきやすい蚕を大量にしかも速やかに長距離運搬するには如何なる方法がよいか今後

の検討にまたねばならないが、これまでに下記の方法（特開昭49—123874号）が出願されている。

稚蚕を人工飼料で飼育する場合、飼育方法の相違によって、飼育網上の蚕の状態も2通り考えられる。一つは網下方給餌方法によって飼育した場合で、運搬しようとする蚕はすべて飼育網上に存在し、網上には残餌や蚕糞は存在しない。他の一つは桑葉育の場合と同様に、飼育網上の蚕に飼料を与えてきた場合で、運搬しようとする蚕は、残餌の一部と混在するかまたは食餌中であって、飼料と混在する状態にある。前者の場合は、蚕の付着した網を垂直に懸垂し網を係止した枠を枠ごと運搬する。この方法は網を垂直にしても蚕が網より落下しないことが条件で、したがって運搬の時期は眠蚕または起蚕の時期に限定される。後者の運搬すべき蚕が網上に残餌または食餌中の飼料と混在している状態の場合、前者のように垂直にすることはできないので、水平にして多段の棚に飼育網ごと差し込んで運搬する。もちろん、網下方給餌方式の場合の網上の蚕も、この方法で運搬してよい。

## 摘 要

1. 特許公報類は技術の履歴書とか研究開発の水先案内人とかいわれる。本稿はこのような公報類を通して、蚕の人工飼料飼育に関する技術動向を取り上げ紹介したものである。
2. 出願年別の公報発行数は第1表のとおりである。出願公開制度が採用された昭和46年1月1日以降の出願については出願公開公報、それ以前については出願公告公報によった。特許権の存続期間は出願公告後15年をもって終了するので、昭和38年に出版されたもの（昭和36年出願）をはじめとして、特許権は消滅し始めた。
3. 本稿において技術動向として取り上げた出願は数多い出願のなかの一部にすぎない。とくに、装置、機械、器具等については簡潔に文章によって表現することは困難であるため、取り上げられなかった。
4. 飼料に関する出願については、少なくとも次のことが言えるように思われる。
  - (1) 蚕用飼料に用いられる原料の種類は多岐にわたっており(第2表)、牡蚕用飼料としてならば、家畜家禽用に用いられるような原料の種類があげられている。見方を変えれば、蚕用飼料を構成する原料についての発明は、家畜家禽用から転用されたものが多かった、ということかも知れない。
  - (2) 飼料価格を下げるべく開発された実用的飼料で飼育した蚕のつくる繭は、桑葉育の蚕のそれに及ばないため、食餌期間を延長させる幼若ホルモンの添加が行われている。食餌期間を延長させないでかつ繭成績を向上させる物質をも含めて、繭成績向上に着目した研究はなお現在も続いているように見受けられる。
  - (3) 蚕用飼料は摂食の際に高水分含量が要求される。しかし、製造された飼料の貯蔵・輸送の側面からすれば、高水分含量飼料は好ましくないため、常法の羊かん状に成型する製造方法のほか、そうではない飼料の状態に着目した製造方法等の研究も進め

られている。

5. 育蚕に関する出願については、各出願人がとくに着目する分野はまちまちであり、分類してまとめられなかった。
6. なお、本稿は出願公開公報をも対象にしているため、審査官の審査を経ていないものも含まれている。誤解を避けるために、出願公告、出願公開等の特許法上の概念についても触れた。

## 文 献

- 1) 福田紀文・須藤光正・樋口芳吉 1960. 人工飼料による蚕の飼育, 日本蚕糸学雑誌, 29(1): 1~3
- 2) 浜村保次編 1975. カイコの摂食機構から人工飼料まで, カイコの人工飼料育への道, みずず書房: 15
- 3) 萼 優美 1977. 技術革新と特許制度について, 工業所有権法解説一四法編一, ぎょうせい: 24
- 4) 伊藤智夫・田中元三 1962. 無菌的方法による蚕の飼育, 日本蚕糸学雑誌, 31(1): 7~10
- 5) 工業所有権法研究会編著 1978. 審査請求の時期, 工業所有権法質疑応答集, 第一法規出版: 685~688
- 6) 森本 宏 1966. 濃厚飼料, 体系農業百科事典第4巻, 財団法人農政調査委員会: 617~621
- 7) 基 順子 1979. 審査の現状と拒絶理由, 発明, 76(2): 64~68
- 8) 新村正純 1975. 人工飼料養蚕の現状と将来, 繊維学雑誌, 31(6): 14~19
- 9) 鷲田純彦 1975. 203高地の攻略と人工飼料の実用化, 蚕糸科学と技術, 14(0): 71~73