

教與學月刊叢篇

人種改良

于景讓著

一 引言

人們一般地注意他們的馬和狗的善種甚於他們自己的小孩。

——威廉·麥特——

二 遺傳原理淺說

遺傳的概念，在1900年以前，極為朦朧，但自孟特爾（奧國人，是研究遺傳學的始祖）氏的研究發見後，始有一明確的範圍。氏假定生物體上每一形質都有二因子支配着。後人稱這因子叫遺傳子。他的實驗很精密，後人爲便於理解起見，把氏所得的結果，分成下列三條法則：

（1）顯潛法則

把豌豆的莖，高的和矮的相交配，其第一代的雜種都是高的，凡是兩親的形質顯現於第一代雜種的叫做顯性形質；而不顯於第一代雜種的，叫做潛性形質。前面所說莖高的是顯性，矮的是潛性。孟特爾實驗時所注意的形質，都有顯潛之分，所以對於這種事實，看得很重。但經後人的研究，知道生物的各種形質，不盡是如此。不過依照這種法則的形質很多，故仍不容忽視。

（2）分離法則

把第一代雜種自相交配，可得第二代雜種。其中有二種不同的個體，一方像他的祖父，而一方像他的祖母。換句話說，即在第一代雜種中潛而不顯的性質至第二代雜種中，也會顯出來。就豌豆的高的和矮的雜交說，其第二代雜種中，就有高的和矮的兩種。據孟特爾的研究，這兩者的比是3:1。這項法則的應用範圍很廣，可稱為孟特爾的研究的中心。

(3) 獨立法則

兩親形質的因子，在雜種的體中是混和着的，但是他的性質卻毫無變化，而依然獨立。這祇要看兩親形質在第二代雜種中各自分離，就可以明白。

這幾條法則，可引用上面的例用符號解在下面：

$$\begin{array}{c} TT \\ | \\ Tt \times Tt \end{array}$$

[TT是豌豆之莖高者，tt是矮者。Tt是第一代雜種。T是顯性，t是潛性，所以Tt植物是高的。這就是顯潛法則。]

		雌雄	
雄	T	TT	T
	t	Tt	t
雌	T	TT	T
	t	Tt	t

$(Tt \times Tt)$ 是第一代雜種的自配，他的子體共有三種，但是 TT 也是高的，所以從
 高矮上看，祇有兩種，而其間之比是高 TT 矮 tt 。這就是分離法則。
 凡生物學上說，用支配一形質的二因子為相同的個體，如 TT 、 tt 等，叫做同因子接合體；而支配
 一形質的因子為相異的個體如 Tt ，便叫做異因子接合體。

三 人類遺傳的研究法

研究遺傳的第一件武器是雜交，雜交所得的結果，是極明白的事實，祇要行雜交時的手術沒有
 錯誤，便永遠不會喪失他的價值。一部遺傳學，可說是雜交的結果與對此結果的解釋。但要研究人類
 的遺傳時，當然不能利用這種法則，所以人類遺傳的研究，進步很慢，所得的結果，往往不十分可靠，一
 般人對於普通生物的遺傳，假使有些懷疑時，可以依樣再做一次，而研究人類的遺傳，卻不能再來做
 一次，這是研究人類遺傳中的一個大缺點，幾乎沒有方法可以彌補的。

遺傳研究中的第二件武器是統計。抓住一二個變異的個體來講遺傳，那是非常的危險。後天性
 遺傳問題的論戰，至今雖不易判決，但是後天性遺傳的例證中，確有許多的錯誤，這錯誤的根源，大抵
 是輕視多數，而以多數為研究的對象時，祇有利用統計之一法。

研究人類的遺傳時，當然不能用雜交的方法，祇有收集多數的材料，因此統計就很重要了。但是

其中卻有二個重大的缺陷，不能不加注意的。普通遺傳研究中的統計從兩親到子孫，各個體都可檢視。換句話說，他的材料是由上而下，個個確實。但是研究人類的遺傳時，因研究者自身的壽命幾和被研究者相等，所以自上而下的追究，勢所不能，祇有倒轉來自下而上的去尋求材料，這就是譜系的調查。同時第一重大的缺陷便在此。因為自下而上，大部分的材料，不得不根據旁人的記載或口述，是否確實，就很可疑。在體質方面的記載，或者比較的可以憑信，但是我國的譜系，關於體質方面，記載很少，就有亦不過如「隆準豐頤」等抽象的形容，令人無從捉摸。至於精神方面的記載，更為困難。例如「秉性嚴正」和「為人苛刻」，試問其間的界限，何從看出？故以統計法研究人類遺傳時，必須收集大量的材料，而此大量材料的收集，就很困難。

又在統計的研究中，可以看出一羣或一團體的大體的傾向，誠不容置疑，但在一羣或一團體中，不能完全沒有例外。在1000粒豌豆中，有333粒是圓的，有一粒稍帶橢圓形，我們不妨說那一堆豌豆都是圓的，而一粒橢圓形的豌豆，即拋棄了亦不成問題。但人類中的例外，卻不容如此輕視。我們若知道美國的發明王愛迭生氏在小學時被認為低能而因此休學，即可知人類中的例外者，重要如何？對此種例外者的認識，是在統計法的範圍以外。

如上所述，人類遺傳的研究法中，有許多缺陷，但有一件武器，即雙生兒的研究，則為研究人類遺傳者所特有。人類的雙生兒，有一卵性與二卵性之別：一卵性的雙生兒，其起源為一受精卵，二卵性的，

其起源爲二受精卵。二卵性雙生兒的遺傳的相似，僅同於普通的兄弟姊妹，而一卵性的雙生兒，則在理論上其遺傳形質完全相同，故在研究遺傳與環境的影響時，確是唯一的適當材料。

四 人類的遺傳

在學問尚未進步的時代，我們人類往往自負爲萬物之靈，是天地間一種特殊的階級。那一種思想，在西洋的經典中要算表現得最爲清楚。但至十九世紀達爾文氏（英國人，進化論大家）發表「種原論」後，那一種迷妄的獨斷，就完全破滅。經生物學者的研究，我們人類在自然界中的位置，極爲明白。依據動物分類學的排列，則大致如下：

界 動物界

門 脊椎動物門

綱 哺乳綱

目 靈長目

科 類人猿科

屬 人屬

種 人

所謂靈長目，其中尚包括猿及猩猩等。易言之，猿及猩猩與我們人類的親緣，非常接近。至再上一

級的哺乳綱，則就是獸類的總稱。人類既與其他生物同爲一種生物體，則其器官的形態以及機能當然與在一般生物界中所看到的大致相同，而其差異祇在程度的繁簡。所謂程度的繁簡，亦祇是相對的，比較的，而決不是絕對的。據是，則適合於一般生物的法則，我們有何理由，可以把人類除外呢？人類的智能，在動物界中，確占着最高位，但實在講來，這複雜的智能，亦祇是大腦所表現的一種機能。一般中過精神文明的遺毒的人們，往往喜歡把精神與肉體分開來講，但世間果曾有過沒有肉體的精神嗎？試問在基督沒有誕生之前，世間何嘗有過基督的精神？簡言之，則所謂人類的精神，不過是人類的肉體的機能，其特徵如何，完全爲表現此精神的肉體的機體及其環境所決定。所以其一部分當然亦受着一般的遺傳法則的支配。但在人類這一個階段中，因演化的歷史關係，而有一特殊的現象，即所謂教育。又人類社會的組織，亦因演化的時間關係，而有許多特殊之處。故在人類的精神的遺傳上，就罩上了一層迷彩，使一般人不易判斷。但這祇是不易判斷，而精神遺傳的事實，卻不容否定。

1. 人類之普通體質的遺傳

現在我們先從普通的體質方面來觀察人類的遺傳現象。人類之普通體質的遺傳中，調查較詳細的有眼色、髮色、及身長等，茲略述如下：

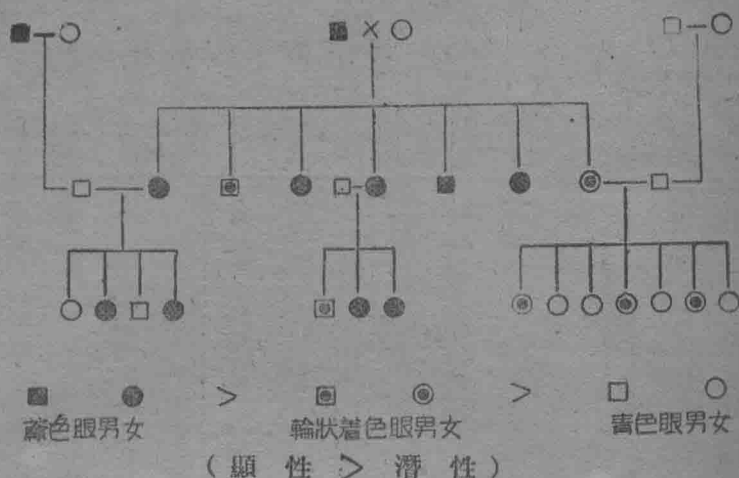
眼色的遺傳

普通，我人的眼球的內部，因脈絡膜上含有黑色的色素，所以常顯出黑色。但因瞳孔周圍的虹膜

上的色素的影響，而往往不同，虹膜上的色素多時，眼睛顯出黑色或鵝色；但若虹膜上的色素量少或竟不含有色素時，則脈絡膜上的黑色色素的色彩透過外面的膜，就呈灰色或青色。上面所說的鵝色，其程度亦有許多不同。而虹膜上的色素的分布，亦不一樣，有的平均分布於全面，有的則祇分布於瞳孔的周圍，作環狀。

據英國赫斯脫氏調查某地小學兒童的眼色的結果(1908)，知鵝色在遺傳時爲顯性，而青色是潛性。故兩親之中，有一人具有鵝色的眼，則其子女的眼就呈鵝色，而兩親若皆爲青眼者時，則其子女的眼，亦爲青色。兩親皆爲鵝色眼時，其子女大部皆爲鵝色眼，而間亦有顯出青色眼的。我們若看到兩親爲鵝色眼而其子女中有青色眼的，則可推定此兩親的鵝色眼非爲純粹性的。

又據赫斯脫氏的調查，眼之輪狀着色者與全體着色者相較時，前者爲潛性，而後者爲顯性。美國達文包氏的調查結果，大致相同。茲圖示一眼色遺傳的譜系，以供參考。



髮色的遺傳

我們的頭髮中，皆含有二種色素粒：一為褐色色素粒，一為赤色色素粒。褐色色素粒多時，頭髮就呈黑色；赤色色素粒多時，頭髮作赤色；而兩種色素粒皆極少時，則頭髮就呈白茶色。但所謂黑色者中，其濃淡程度，各各不同。普通若兩親或一個的親體為純粹性的黑色者，則其所生子女的頭髮，亦皆為黑色，若兩親皆為不純粹的黑色，則其所生子女的頭髮之色，就有濃淡之別，而兩者間之比，大抵為3:1。若兩親的頭髮皆為淡色者，則其全部子女的頭髮，亦皆為淡色者。綜上所述，我們就可以知道在髮色中，黑色是顯性，而淡色是潛性。黃色人種的頭髮之色，比較單調，觀察極難。據達文包(Davenport)及羅密斯(Rhodes)的調查，髮色的遺傳傾向，大體如下表所示。調查資料，當然是白色人種。

女 子								親 兩
計合	色麻亞	色黃	色褐赤 色赤淡	色赤金 色金黃	色褐淡	色褐	色黑	
75	—	—	1	2	5	18	49	色 黑×色 黑
89	—	—	3	—	6	34	46	色 褐×色 黑
36	1	—	1	—	7	17	10	色褐淡×色 黑
1	—	—	—	—	1	—	—	色 黃×色 黑
9	1	2	—	—	—	2	4	色褐黃×色 黑
12	—	—	2	2	—	2	6	色 赤×色 黑
4	2	—	—	—	—	2	—	色麻亞×色 黑
85	1	2	—	3	14	55	10	色 褐×色 褐
51	—	—	2	2	21	18	8	色褐淡×色 褐
8	—	—	—	—	1	—	2	色 黃×色 褐
10	—	—	—	1	1	5	2	色 赤×色 褐
4	—	—	—	—	2	2	—	色麻亞×色 褐
45	—	—	—	—	11	3	1	色褐淡×色褐淡
1	—	—	1	—	—	—	—	色褐赤×色褐黃
7	6	1	—	—	—	—	—	色麻亞×色麻亞
2	2	—	—	—	—	—	—	色麻亞×色金黃
6	—	—	—	6	—	—	—	色金黃×色金黃
13	11	2	—	—	—	—	—	色麻亞×色黃淡
3	—	—	2	1	—	—	—	色赤暗×色赤淡
8	—	1	—	3	—	1	4	色赤暗×色赤暗

又頭髮的遺傳，除色澤外，其形狀方面，亦很有興味。髮形有的卷曲極著（卷髮），有的微作波形（波髮），而有的則是挺直的（直髮）。據達文包氏研究18個譜系的結果（1908），知卷髮是顯性，直髮是潛性，而卷髮者與直髮者結婚後所生的子女中，則其頭髮有顯出波形的。

身長 的 遺 傳

人類身體的長度，各各不同，但我們看到西洋人時，一般地都感到其身體很高，而看到日本人時，則覺得很低。人類的身長，果是遺傳的嗎？

普通，關於量的遺傳方面，其因子大多很複雜。用動植物研究，亦很不容易明白，至不能實驗的人類，當然更難觀測了。且在身長一點上講，人類間的結婚，幾可說大部是雜婚，故系統的結果，當然無從求得。但在研究方法上雖有上述幾種困難，而用統計法的結果，知身長的遺傳傾向，亦可以窺測。

據哥爾頓的研究，親子間的身長的相關係數為0.485。據皮耳生的研究，此相關係數為0.506。易言之，人類的身長遺傳的傾向，實相當顯著。美國的達文包氏用不同的方法，亦證明着人類的身長是有遺傳性的。達文包氏定男子的平均身長為68英寸，女子的平均身長為63英寸，而把人類的身長劃分為五個階級，即以

較平均身長高出5英寸者為「極長」

較平均身長高出2—4英寸者為「長」

在平均身長的一英寸左右者爲「中」

較平均身長低下 $\frac{1}{2}$ 英寸者爲「短」

較平均身長低下 $\frac{1}{2}$ 英寸以上者爲「極短」

據統計研究的結果：兩親皆爲「極長」者，其子女的身長皆在平均價以上；兩親爲「中」者，其子女的身長皆在平均價左右，而偏差極小；兩親皆爲「極短」者，其子女大抵爲「短」或「極短」，而間或有近於「中」的，又「極短」者與「極長」者間的子女，則大抵在平均價上下 $\frac{1}{2}$ 英寸以內。若稍微再說得詳細一些，則大體如下：

(1) 兩親皆爲「極長」者的一個家族中，其子女皆在「長」以上。兩親身長的平均偏差爲 0.8 英寸，而子女的平均偏差爲 6.8 英寸。

(2) 父爲「極長」，母爲「長」者的家族中，兩親的平均偏差爲 4.1 英寸，而子女的平均偏差爲 5.2 英寸。

(3) 母爲「極長」，而父爲「長」者的一個家族中，兩親的平均偏差爲 4.6 英寸，而子女的平均偏差爲 5.4 英寸。〔 2 與 3 相較， 3 方的子體爲高。〕

(4) 兩親皆爲「長」者的家族中，親體的平均偏差爲 3 英寸，而子體的平均偏差爲 3.6 英寸。

(5) 兩親皆爲「極短」者，親體的平均偏差較平均價低下 9.5 英寸，而子體的則爲 9 英寸。

(6)「極短」(父或母)與「短」(母或父)者間的子女，其平均身長皆近於平均價。綜合以上諸點，則身長遺傳的傾向，很為明瞭。我們據此可知道：長身的親體一定生出長身的女子，而極少生出矮短的女子，但短身的親體，則不一定生出短身的子女，其子女的身長，往往近於平均價。

一般所謂身長，實際上是頭、頸、胸（胸、腹）大腿、脛等的長度的總和，據許多的調查及以動物作實驗的結果，知此各部的長度的遺傳，各自獨立，所以統算的所謂身長的遺傳，實際上極為複雜，故結果往往不能十分正確，但身長之遺傳的傾向，則以上述資料，已可證明了。

2. 人類之病的體質的遺傳

在上節中我們選出三個例子，把普通的體質的遺傳狀況，大體講過了。現在我們要進一步觀察人類之病的體質的遺傳。本來，在人類的遺傳中，要算病態的遺傳為最易引人注目，故那一方面的研究亦最多而最早。但遺傳的疾病，往往非為單一的因子所支配，故其遺傳方式，大多皆極複雜。據遺傳學的分類，我們把人類之病的體質，可分為顯性的與潛性的二種。

顯性遺傳病的鑑別法

根據第二節的敘述，我們知道生物的每一形質，皆為二遺傳因子所支配。若某一生物之支配某形質的二因子完全相同，則在該一形質上講，該生物即為同因子接合體。雖異因子接合體而若該一

形質爲顯性的，則該生物的現象型，與同因子接合體無從區別。

現假定以某一顯性疾病的因子爲 S ，其相對因子爲 s ，則該一因子之同因子接合體的 ss 爲病者，異因子接合體的 Ss 亦爲病者，而祇有 ss 纔是健康者。

從這一點上，我們可以得到一很重要的智識。即：雖在一病人很多的家族中，祇要某一人是健康的，則雖與之結婚，亦絕不會再有危險發生。因異因子接合體的 Ss 已要發露出病象，故沒有病象的，當爲 ss 無疑。而 ss 的個體中，已完全不再有病的因子了。

又顯性的遺傳病再有一很顯著的特徵。即：我們看到一病者時，就可斷定該病者的兩親中，至少有一人是病者。因我們看到的病者，至少有一個因子是病的 (s)，這一病因子的來源，當然不出於父則必出於母。若出於父，則父爲病者；而若出於母，則母就一定是病者了。若我們看到的病者而爲同因子接合體 (ss)，則該病者的父母，當皆爲病者。

現在我們再進一步考察顯性遺傳病的病者，大抵是在怎樣的結婚狀態下產出的。

(1) 兩親中有一人爲病者。這，我們可以推想到有兩個狀態：

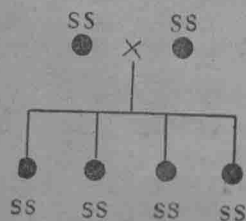
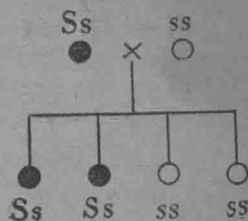
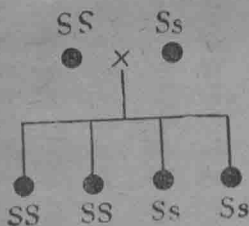
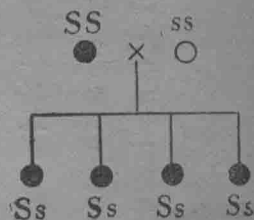
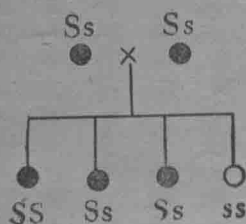
(甲) 病的親體爲同因子接合體

(乙) 病的親體爲異因子接合體

上圖所示(甲)的結婚者所生的子體,全部皆為病者;而(乙)的結婚者所生的子體,則有一半為病者,一半為健康者。

(2) 兩親皆為病者。這有三個狀態可以預測:

(丙) 兩親皆為異因子接合體 (丁) 一親體為異因子接合體 (戊) 兩親皆為同因子接合體



(丙)的結婚者所生的子女，有₁為病者，而在理論上尚有₁為健康者的希望。但(丁)及(戊)的結婚者所生的子女，則全部皆為病者，而無一健康者了。

要之：生出具顯性遺傳病的子體的，不外上列五種結婚狀態。此五種結婚狀態中，在實際上，那一種的可能性最多呢？顯性的遺傳病，很多引人注意，引人嫌惡的，故同樣的顯性遺傳病者的結婚，極為少數，故(丙)，(丁)，(戊)的結婚狀態，在社會中當不多觀。而比較有可能性的為(甲)及(乙)。(甲)及(乙)的狀態中，皆係一方為病者，故在外表上無所區別。但(甲)狀態中的病者是同因子接合體，而同因子接合體的生成，必須其父母皆為病者，易言之，即必須由(丙)，(丁)，(戊)的結婚中纔能生成，這在實際上是極少數的，已如上述。故生出顯性遺傳病者的結婚狀態，當以(乙)為最多。簡言之，則生出顯性遺傳性者的，大抵皆其一方的親體為帶病因子的異因子接合體。而這一種病者與健康者結婚後所生的子女，則有一半為病者，一半為健康者。

至是，我們又獲得了一很重要的智識，即在有顯性遺傳病的家族中，其病兒之數，最多當為其所生有兒童的全數之半。〔這是理論數而沒有顧及兒童的死亡！〕

上面，我們從理論上把顯性遺傳病的遺傳方式考察過了。但實際上顯性遺傳病真如此容易鑑別嗎？

據上所述，我們知道顯性遺傳病的遺傳，是很清楚地繼續着的，但在記錄之中，卻往往中絕而再

現於後代，這很使人難於判斷。

此時，最先須要考慮的，是記錄的缺陷。記錄的缺陷，大概兩項原因：一為故意的歪曲；而一為無意的遺漏。普通在作疾病的系統表時，往往祇據病者或其家族的報告，而病者及其家族對該種病症的厭惡，當可想像，故其報告中多少帶有些感情的欺瞞，勢所不免。又我人以動物作遺傳實驗時，可行人為的隔離，故其繁殖系統，極為清楚。在這一點上，我們對於人類家族的系統，就很值得考慮。丟開惡意的推測，而養子招贅等人事現象，年深月久，就儘可以使系統記錄，混亂不明了。

至於無意的遺漏，事實上亦在所不免，例如下示的系統：

該系統的疾病為先天性的眼球震盪症。我們若祇據圖而

言，則該病症已中絕三代，但實際上最下項二病者的父親雖為健康者，而？處的母親卻是父親的表妹而是具有該種病症的，後經詳細的調查，方纔知道。

又疾病的程度，有輕重之別，例如指趾過多症（尤其是六指症），是一種很明白的顯性遺傳病，但其程度卻種種不同，輕微者往往祇有些微痕跡而易為觀察者所忽略。例如：

