

茶の微生物學的研究 (第三報)

茶より分離せる微生物の茶の煎汁及び溫度に對する抵抗性に就て

農學博士 板野新夫

辻康彦

緒言

著者等は茲に微生物中、麥酒酵母及びアスペルヂラス・ニガーは茶の浸出液に對し抵抗力の強き事を報告した⁽²⁾。茶より分離せる微生物は其生育の條件より一般微生物より強き抵抗力を有すべき事が想像せられ又茶は製造行程中に於て殆ど大部分加熱し乍ら操作されるものであるが故に、茶の微生物は又溫度に對する抵抗性も強き事を必要とするものと考へられる。而して又之等を一面より考察すれば、茶より分離せる微生物が茶の煎汁及び溫度に對して如何なる程度の抵抗力を有するかは其菌が單に容器により附着せるに過ぎないものであるか或は又茶に繁殖する性質を有するものであるかと云ふ點に關しても何等かの論據となるべきものと考へられる。

著者等は以上の如き見地より茶の煎汁を培養基に加へて茶より分離せる微生物を培養し其抵抗性に就て調査を行ひ、其際煎汁中のタンニン及びテイン含量を測定して參考に供した。又溫度に對する抵抗性に就ては三七度Cより一〇〇度C迄を數種の階程に分ち一定時間中各微生物を其溫度に加熱して調査を行つた。

以下に其結果に就て報告する事とする。

實驗之部

茶の煎汁の調製法

煎汁の調製法は土壤微生物に就て行へる時⁽²⁾と同様であつて茶は煎茶のみを使用した。

培養基の調製法

培養基は細菌に對しては肉汁ペプトン寒天⁽¹⁾、酵母に對してはラウレント氏寒天加用培養基⁽²⁾、其他の絲狀菌にはチャベツク氏寒天加用培養基⁽¹⁾を用ひた。

之等の培養基に茶の熱水浸出液を一〇%及び二〇%の割合に加へ平常濃度にある様に調製した。

タンニン及びテインの測定法

土壤微生物に就て著者等の養に行へる方法と全く同じである。

實驗結果

一、茶の煎汁に對する抵抗性

(一) 細菌に及ぼす影響

茶より分離せる細菌に就て茶の煎汁を一〇%の割合に加へたる培養基に培養して試験せる結果を示せば第一表の如く

第一表 細菌に及ぼす影響

茶名及 製造行程	細菌 Mo.	調査日数				茶名及 製造行程	細菌 Mo.	調査日数			
		24時 間	3日	5日	7日			24時 間	3日	5日	7日
標準	—	—	—	—	—	煎茶乾燥後	2	+	卅	卅	卅
玉露生葉	1	+	+	+	+	碾茶生葉	1	—	—	—	—
	2	++	卅	卅	卅		2	—	—	—	—
	3	—	—	—	—		3	—	—	—	—
	4	+	++	卅	卅		1	卅	卅	卅	卅
	5	++	卅	卅	卅	蒸後	2	卅	卅	卅	卅
蒸後	1	++	卅	卅	卅		1	卅	卅	卅	卅
	2	+	++	卅	卅	荒乾燥後	2	卅	卅	卅	卅
	3	卅	卅	卅	卅	精乾後	1	+	++	++	++
精乾後	1	++	卅	卅	卅		2	+	+	+	+
	2	++	卅	卅	卅	紅茶萎凋後	1	+	++	卅	卅
	3	+	+	+	+		2	+	++	卅	卅
	4	卅	卅	卅	卅		3	+	++	卅	卅
煎茶生葉	1	—	—	—	—	揉捻後	1	—	—	—	—
	2	+	+	+	+		2	+	卅	卅	卅
	3	+	卅	卅	卅		3	—	—	—	—
	4	—	—	—	—		4	++	卅	卅	卅
蒸後	1	卅	卅	卅	卅	乾燥後	5	—	—	—	—
	2	+	++	+	+		1	—	—	—	—
	3	卅	卅	卅	卅		2	+	+	+	+
組揉後	1	++	卅	卅	卅		3	+	++	卅	卅
	1	卅	卅	卅	卅	精乾後	4	+	+	+	+
揉捻後	1	++	卅	卅	卅		1	+	++	++	++
	2	++	卅	卅	卅		2	+	+	+	+
中揉後	1	++	卅	卅	卅		3	—	—	—	—
	2	++	卅	卅	卅						
精揉後	1	+	卅	卅	卅						
乾燥後	1	+	卅	卅	卅						

培養基100cc中のタンニン及びテイン含量次の如し。

タンニン 0.07368g.
テイン 0.0210g.

である。

第一表の結果に就て見るに標準には枯草菌を用いたのであるが全く生育を示さなかつた。

分離菌種中全く生育せざるものは一一種であつて之を製造行程に就て見れば、玉露の生葉一、煎茶の生葉二、礪茶の生葉三、紅茶の揉捻後三、同乾燥後一、同精乾後一種である。生育の弱きもの（七日目に於て生育を $\pm$ 及び $\pm$ で表したものは九種で、玉露の生葉一、同精乾後一、煎茶の生葉一、同蒸後一、礪茶の精乾後二、紅茶の乾燥後一、同精乾後二種である。

次に茶の煎汁を二〇%の割合に加へて試験せる結果を示せば第二表の如くである。

以上の結果に就て見るに標準は全く生育しない。

分離菌種は第一表に於ける試験に於て生育しなかつた菌も全部用ひて調査を行つたのであるが、全く生育を示さなかつたものは一六種である。製造行程に就て見れば、玉露の生葉一、煎茶の生葉二、同精揉後一、礪茶の生葉三、同乾燥後一、同精乾後二、紅茶の揉捻後四、同乾燥後一、同精乾後一種である。生育の弱いもの（七日目に於て生育を $\pm$ 及び $\pm$ にて示せるもの）一四種であつて、玉露の生葉三、同精乾後一、煎茶の生葉一、同蒸後一、同中揉後一、同乾燥後二、紅茶の乾燥後三、同精乾後二種である。

以上二回の測定の結果に就て見るに五〇菌中全く生育を示さないものは一〇%煎汁を加へたるものに於ては一一種、二〇%にては一六種であつて、之等以外は何れも標準の枯草菌よりも強い抵抗力を示してゐる。

一〇%煎汁を加用したるものに於て抵抗性の弱い菌は、玉露の場合を除き比較的製造行程の初期及び末期より分離せ

第二表 細菌に及ぼす影響

茶名及製造行程	細菌No.	調査日数				茶名及製造行程	細菌No.	調査日数			
		24時間	3日	6日	7日			24時間	3日	6日	7日
標準	—	—	—	—	—	煎茶乾燥後	2	—	—	+	+
玉露生葉	1	—	—	+	+	碾茶生葉	1	—	—	—	—
	2	—	—	+	+		2	—	—	—	—
	3	—	—	—	—		3	—	—	—	—
	4	—	+	+	+		1	冊	冊	冊	冊
	5	—	+	冊	冊		2	冊	冊	冊	冊
蒸後	1	冊	冊	冊	冊	荒乾燥後	1	+	+	冊	冊
	2	+	冊	冊	冊		2	—	—	—	—
	3	冊	冊	冊	冊	乾燥後	1	—	—	—	—
精乾後	1	冊	冊	冊	冊		2	—	—	—	—
	2	冊	冊	冊	冊	紅茶萎凋後	1	冊	冊	冊	冊
	3	—	—	+	+		2	+	冊	冊	冊
	4	—	+	冊	冊		3	—	冊	冊	冊
煎茶生葉	1	—	—	—	—	揉捻後	1	—	—	—	—
	2	—	—	+	+		2	—	—	—	—
	3	—	+	冊	冊		3	—	—	—	—
	4	—	—	—	—		4	冊	冊	冊	冊
蒸後	1	冊	冊	冊	冊	乾燥後	5	—	—	—	—
	2	—	—	+	+		1	—	—	—	—
	3	冊	冊	冊	冊		2	—	—	+	+
粗揉後	1	冊	冊	冊	冊		3	—	—	—	+
	1	冊	冊	冊	冊	精乾後	4	—	—	+	+
中揉後	1	—	+	冊	冊		1	—	—	+	+
	2	—	—	+	+		2	—	—	—	—
精揉後	1	—	—	—	—		3	—	—	—	+
	1	+	+	+	+						

培養基100cc中のタンニン及びテイン含量次の如し。

タンニン 0.1256g.
テイン 0.0432g.

るものに多く、二〇%加用したるものに就て見れば此の關係は更に明白である。即ち生育せざる菌及び僅かに生育せるもの、數を合して、各製造行程の全數に對する比率を算出して表示すれば次の如くである。

第三表 茶の煎汁に對し抵抗力弱き細菌の比率

製 造 行 程				菌の全數	生育弱き菌の數	全數に對する比率 %
玉 露	煎 茶	生 葉	後	5	4	80
		蒸 後		3	0	0
		精 乾	後	4	1	25
		生 葉	後	4	3	75
		蒸 後		3	1	33
		粗 揉	後	1	0	0
		揉 捻	後	1	0	0
		中 揉	後	2	1	50
		精 揉	後	1	1	100
		乾 燥	後	2	2	100
礪 茶	紅 茶	生 葉	後	3	3	100
		蒸 後		2	0	0
		荒 乾	後	2	1	50
		精 乾	後	2	2	100
		萎 凋	後	3	0	0
		揉 捻	後	5	4	80
		乾 燥	後	4	4	100
		精 乾	後	3	3	100

が著しい事を認められる。

(二) 酵母に對する影響

茶より分離せる酵母に就て、茶の煎汁を一〇%加へたる培養基に培養して試験せる結果を示せば第四表の如くである。

之に就て見れば、玉露の蒸後、煎茶の蒸後、粗揉後、揉捻後、礪茶の蒸後、紅茶の萎凋後より分離せる菌は何れも強い抵抗力を示し、各茶の生葉及び乾燥後等の製造行程の初期及び末期より分離せる菌は比較的弱い。

以上の諸結果より分離細菌は何れも茶に對して比較的強い抵抗力を示すが、殊に製造行程の中期より分離せるものに其性質

第四表 酵母に及ぼす影響

茶名及製造行程	酵母 No.	調 査 日 數			
		24時間	3日	5日	9日
標準	一	+	++	+++	+++
玉露 生葉	1	+	+++	+++	+++
	2	—	++	+++	+++
	1	++	+++	+++	+++
	2	++	+++	+++	+++
蒸後 精乾後	1	++	+++	+++	+++
	2	+	+	++	++
	3	+	+	++	++
	4	—	++	+++	+++
煎茶 生葉	1	++	+++	+++	+++
	2	+	+	+	++
	3	—	++	+++	+++
	1	++	+++	+++	+++
蒸後	2	+	+++	+++	+++
	3	++	+++	+++	+++
粗揉後	1	++	+++	+++	+++
	2	++	+++	+++	+++
	3	++	+++	+++	+++
	4	++	+++	+++	+++
揉捻後	1	++	+++	+++	+++
	2	+	+++	+++	+++
	3	++	+++	+++	+++
	4	++	+++	+++	+++
中揉後	1	+	+++	+++	+++
	2	+	+++	+++	+++
碾茶 生葉	1	+	+++	+++	+++
	2	+	+++	+++	+++
	3	+	++	+++	+++
	1	++	+++	+++	+++
蒸後	2	+	+++	+++	+++
	1	++	+++	+++	+++
	2	++	+++	+++	+++
紅茶 萎凋後 揉捻後	1	++	+++	+++	+++
	1	++	+++	+++	+++

以上に就て見るに標準として用ひたる麥酒酵母及び分離細菌共に何れも生育してゐる。九日目に標準と稍同等と認められるものは八種で、製造行程に就て見れば、玉露の生葉二、同精乾後二、煎茶の生葉二、碾茶の生葉二である。而して之等以外は總て標準より良好なる生育を示した。

次に煎汁を二〇%加へたるものに就き試験せる結果を示せば次の如くである。

以上培養基100cc中のタンニン及びテインの含量は
次の如くである。 タンニン 0.0736g.
テイ ン 0.0210g.

第五表 酵母に及ぼす影響

茶名及製造行程	酵母 No.	調査日数			
		24時間	3日間	6日間	7日間
玉露	標準	—	++	+++	++++
	生葉	1	+	++	+++
		2	+	++	+++
	蒸後	1	++	+++	++++
		2	+++	++++	++++
	精乾後	1	++	+++	++++
		2	+	++	+++
		3	+	+	++
		4	+	+	++
	煎茶 生葉	1	+	++	+++
		2	+	++	+++
		3	+	++	+++
	蒸後	1	+++	+	+++
		2	++	+++	++++
		3	+	+++	++++
	粗揉後	1	+++	+++	++++
碾茶		2	++	+++	++++
		3	+++	++++	++++
		4	+++	++++	++++
	揉捻後	1	+++	+++	++++
		2	++	+++	++++
		3	+++	++++	++++
		4	+++	++++	++++
	中揉後	1	+++	+++	++++
		2	+++	++++	++++
	生葉	1	+++	+++	++++
		2	+	++	+++
		3	+	+	++
	同 蒸後	1	++	+++	++++
		2	++	+++	++++
	紅茶 萎凋後	1	++	+++	++++
	揉後	1	++	++	+++

以上培養基中のタンニン及びテインの含量は次の如くである。
 タンニン 0.1256g.
 テイン 0.0432g.

以上に就て見るに分離菌中、標準より弱き生育をなすものは一種、良好なるものは九種である。此の關係を詳細に示す爲に表示すれば第六表の如くである。

此の結果に就て見れば製造行程の末期に就ては玉露を除き酵母が檢出されなかつた爲に其傾向を知り得ないが、生葉には比較的抵抗性の弱いものが多く、蒸後及び萎凋後以後には麥酒酵母と同等或は以上に良好なる生育を示すものが多い。玉露の精乾後より分離せられた酵母の多くは弱い抵抗性を示してゐる。之等の結果より考察すれば、細菌と同様に製造行程の初期及び末期より分離せられたものは茶に作用する力の弱いものと考へられる。

第 六 表 各製造行程に於ける分離酵母の生育の程度

製 造 行 程	各行程の全數	標準よりの		標準の同もの		標準よりなる	
		數	%	數	%	數	%
玉露 生 葉	2	2	100	—	—	—	—
	2	—	—	1	50	1	50
	4	3	75	—	—	1	25
煎茶 生 葉	3	3	100	—	—	—	—
	3	1	33	1	33	1	33
	4	—	—	2	50	2	50
	4	—	—	4	100	—	—
	2	—	—	1	50	1	50
碾茶 生 葉	3	2	67	—	—	1	33
	2	—	—	2	100	—	—
紅茶 萎凋後	1	—	—	—	—	1	100
	1	—	—	—	—	1	100

つて製造行程に就て見れば次の如くである。

玉露 生葉一、蒸後四、精乾後三種

煎茶 生葉六、蒸後二、粗揉後一、揉捻後一、中揉後五、精揉後三、乾燥後二種

碾茶 生葉五、蒸後一、荒乾燥後二、精乾燥後三種

(三) 絲狀菌(酵母以外)に及ぼす影響
茶より分離せる絲狀菌に就て、茶の煎汁を一〇%の割合に加へたる培養基に培養して試験せる結果を示せば第七表の如くである。

標準はアスペルヂラス・ニガーを用ひたのであつて、總ての菌種に對しては生育の狀態、形狀も異なるが故に之を以て全部を比較する事は多少不合理と考へられるが、既報の土壤微生物に對する試験の際も之を用ひてゐる關係より便宜上之を標準として生育の狀態を示した。同表に就て見るに分離菌は總て生育してゐる。

標準より生育の弱いものは七六菌種中四二種であ

第七表 絲狀菌に及ぼす影響

茶名及製造行程	菌No.	調査日數			茶名及製造行程	菌No.	調査日數			茶名及製造行程	菌No.	調査日數		
		24時間	3日	5日			24時間	3日	5日			24時間	3日	5日
標準	—	+	++	+++	煎茶蒸後	1	+	++	+++	碾茶生葉	7	+	++	+++
玉露生葉	1	+	++	+++	粗揉後	2	+	++	+++	蒸 後	1	+	+	++
	2	+	++	+++		1	—	+	++		2	+	++	+++
	3	+	++	+++		2	+	++	+++		3	+	++	+++
	4	+	++	+++	揉捻後	3	+	++	+++	荒乾燥後	1	+	++	+++
	5	++	+++	+++		1	+	++	+++		2	—	+	++
	6	—	++	++		1	+	++	++		3	+	+	++
蒸 後	1	+	++	+++	中揉後	2	+	++	+++	精乾後	1	+	++	+++
	2	—	+	++		3	+	+	++		2	+	+++	+++
	3	—	+	++		4	+	++	+++		3	+	++	+++
	4	+	++	++		5	+	++	+++		4	—	+	++
	5	+	+	++		6	++	+++	+++		5	+	+++	+++
精乾後	1	+	++	+++	精揉後	7	+	++	+++	紅茶萎凋後揉捻後	1	+	++	+++
	2	+	++	++		1	+	++	+++		1	++	+++	+++
	3	++	++	+++		2	—	+	++		2	++	+++	+++
	4	+	++	+++	乾燥後	3	+	+	++	乾燥後	3	++	+++	+++
	5	+	++	+++		1	+	+	++		4	++	++	+++
	6	+	++	+++		2	—	+	++		1	+	++	++
煎茶生葉	7	++	++	+++	碾茶生葉	3	+	++	+++	精乾後	2	+	++	+++
	1	—	—	++		4	+	++	+++		1	+	+	++
	2	—	+	++		1	+	++	+++		2	+	++	+++
	3	—	+	++		2	+	++	+++		3	+	++	+++
	4	—	+	++		3	++	++	+++		4	+	+++	+++
	5	—	+	++		4	++	++	+++		5	+	++	+++
	6	+	+	++		5	+	++	++		6	—	+	+++
	7	++	+++	+++		6	+	+	++					

以上培養基100cc中のタンニン及びティン含量次の如し。

タンニン 0.0736g. ティン 0.0210g.

第八表 絲狀菌に及ぼす影響

茶名及 製造行程	菌 No.	調査日數			茶名及 製造行程	菌 No.	調査日數			茶名及 製造行程	菌 No.	調査日數		
		24時 間	3日	6日			24時 間	3日	6日			24時 間	3日	6日
標準 玉露生葉	—	+	+	+	煎茶蒸後	1	+	+	+	碾茶生葉	7	—	+	+
	1	—	+	+		2	+	+	+		1	+	+	+
	2	+	+	+		1	—	—	+		2	—	+	+
	3	+	+	+	粗揉後	2	+	+	+	荒乾燥後	3	+	+	+
	4	—	+	+		3	+	+	+		1	+	+	+
	5	+	+	+		1	+	+	+		2	—	+	+
	6	+	+	+	揉捻後	1	+	+	+	精乾後	3	+	+	+
	1	+	+	+		2	+	+	+		1	+	+	+
	2	—	+	+		3	—	—	—		2	+	+	+
	3	+	+	+	中揉後	4	+	+	+	紅茶萎凋後揉捻後	3	—	—	+
蒸後	4	+	+	+		5	+	+	+		4	—	—	—
	5	+	+	+		6	+	+	+		5	—	+	+
	1	+	+	+	精揉後	7	+	+	+	乾燥後	1	+	+	+
	2	+	+	+		1	+	+	+		2	+	+	+
	3	+	+	+		2	—	+	+		3	+	+	+
精乾後	4	+	+	+	乾燥後	3	—	+	+	精乾後	4	+	+	+
	5	+	+	+		1	—	—	+		1	+	+	+
	6	+	+	+		2	+	+	+		2	+	+	+
	7	+	+	+	碾茶生葉	3	+	+	+	乾燥後	3	+	+	+
	1	—	—	+		4	+	+	+		4	+	+	+
	2	—	—	+		1	+	+	+		1	+	+	+
	3	+	+	+	煎茶生葉	2	+	+	+	精乾後	2	+	+	+
	4	—	+	+		3	+	+	+		3	+	+	+
	5	+	+	+		4	+	+	+		4	+	+	+
	6	—	—	—	乾燥後	5	—	+	+		5	+	+	+
	7	+	+	+		6	+	+	+		6	—	+	+

以上の培養基100cc中タンニン及びテイン含量次の如し。
 タンニン 0.1256g. テイン 0.0436g.

第九表 製造行程に於ける分離菌の生育程度

製 造 行 程	各行程に於ける分離菌の總數	標準より生育劣れるもの		標準と生育同程度のもの	
		數	%	數	%
玉露 生 葉 蒸 後 精 乾 後 煎茶 生 葉 蒸 後 粗 揉 後 揉 捻 後 中 揉 後 精 揉 後	6	1	17	5	63
	5	5	100	—	—
	7	3	44	4	56
	7	6	85	1	15
	2	2	100	—	—
	3	1	33	2	67
	1	1	100	—	—
	7	5	70	2	30
	3	3	100	—	—
曬茶 生 葉 蒸 後 荒乾燥後 精 乾 後 紅茶 萎 凋 後 揉 捻 後 乾 燥 後 精 乾 後	4	2	50	2	50
	7	6	85	1	15
	3	3	100	—	—
	3	2	70	1	30
	5	3	60	2	40
	1	—	—	1	100
	4	1	25	3	75
	2	1	50	1	50
	6	1	17	5	83

紅茶 乾燥後一、精乾後二種次に煎汁を二〇％加へたるものに就き試験せる結果を示せば第八表の如くである。

以上に就て見れば標準は生育を示すも、分離菌種中全く生育せざるものは三種である。標準より生育の劣るものは四二種で之等を明示する爲に表にて示せば第九表の如くである。

以上の如く此の結果は酵母及び細菌の如く傾向が明瞭でなく又前述の如く、對照との比較に難點が存するのであるが、大體製造行程の中期より分離せる菌の抵抗力が弱く、特に蒸後のも

のは殆ど總て弱き生育を示してゐる。之は細菌及び酵母の場合と全く反對である。

以上細菌、酵母及び其外の絲狀菌に就て行へる結果を總合して考察するに細菌及び酵母は概して標準として各用いたる枯草菌及び麥酒酵母より良好なる生育を示し殊に製造行程の中期より分離せるものは茶の煎汁に對して強い抵抗力を示してゐる。然し絲狀菌は之等と多少傾向を異にし、生育を示さざる菌種は極めて少數であるが、過半数は標準より生育が劣り又生育の弱きものは製造行程の中期より分離せるものに多い。斯如く生育の劣れる點に就ては、アスベルデラス・ニガーは絲狀菌中にて強力なるタンナーゼを分泌するものである故に之を標準としたる事が原因の一つと考へられる。而して以上の諸點より之等の分離菌種の多くのものは茶の煎汁に對する抵抗力は概して一般微生物より大なるものと考へられ従つて此の點に於て茶に作用し得る特性を有するものと認められる。

二、茶より分離せる微生物の耐熱性に就て

(一) 試驗 法

細菌に對しては肉汁ペプトン寒天、酵母にはラウレント氏寒天加用培養基、絲狀菌にはチャベツク氏寒天加用培養基を用ひた。

耐熱性の試験は、三七度Cに就ては各培養基に斜面培養せる菌種を、接種と同時に三七度Cの定溫器中に保温して其生育を調査した。六〇度Cと七〇度Cに對する試験は斜面培養せる菌種を直ちに六〇度C若しくは七〇度Cの定溫に保てる。oil bath 中に一五分間浸漬したる後三七度Cの定溫器に移して生育するや否やを調査した。八〇度C以上は固體培養基にては寒天が溶解する故に各々の液體培養基を作り之に接種して三七度Cに四八時間培養した後八〇度C若しくは

第十表 分離細菌に對する温度の影響 (其一)

茶名製造行程	菌 No.	試 驗 溫 度				茶名製造行程	菌 No.	試 驗 溫 度					
		37°	60°	70°	80°			37°	60°	70°	80°		
玉露 生 葉	1	冊	—	—	—	煎茶 乾燥後 碾茶 生 葉	2	冊	冊	冊	冊		
	2	冊	冊	冊	冊		1	+	—	—	—		
	3	—	—	—	—		2	+	—	—	—		
	4	冊	+	—	—		3	冊	—	—	—		
	5	冊	冊	冊	—	蒸 後	1	冊	冊冊	—	—		
	1	冊	冊	—	—		2	冊	冊冊	—	—		
	蒸 後	2	冊冊	冊	—	—	荒乾燥 後	1	冊冊冊	冊冊冊	冊冊冊	冊冊冊	
		3	冊冊冊	冊	—	—		2	冊冊冊	冊冊冊	冊冊冊	冊冊冊	
		精乾後	1	冊	冊	冊	—	精乾後	1	冊	冊	冊	+
			2	—	—	—	—		2	冊	冊	冊	冊
3	冊		冊	—	—	紅茶 萎凋後	1	—	—	—	—		
4	冊冊冊		冊冊冊	冊冊冊	冊冊冊		2	冊	冊	—	—		
煎茶 生 葉	1	—	—	—	—	紅茶 揉捻後	3	冊	冊	—	—		
	2	+	—	—	—		1	—	—	—	—		
	3	冊冊冊	冊冊冊	冊冊冊	冊冊冊		2	冊	冊	—	—		
	4	—	—	—	—		3	冊	—	—	—		
	蒸 後	1	冊	冊	—	—	乾燥後	4	冊	+	—	—	
		2	—	—	—	—		5	—	—	—	—	
		3	冊	冊	—	—		1	+	+	—	—	
	粗揉後	1	—	—	—	—		2	冊	冊	冊	冊	
		1	冊	冊	—	—		3	冊	冊	冊	冊	
	揉捻後	1	冊	冊	—	—		4	冊	冊	冊	冊	
2		冊	冊	冊	冊	精乾後	1	—	—	—	—		
中揉後	1	冊	冊	—	—		2	—	—	—	—		
	2	冊	冊	冊	冊		3	冊	冊冊	冊	冊		
精揉後	1	冊	冊	冊	冊								
	1	冊	冊	冊	冊								
乾燥後	1	冊	冊	冊	冊								
	1	冊	冊	冊	冊								

第十一表 分離細菌に對する溫度の影響(其二)

茶名及製造行程			細菌 No.	90°	100°		
					15分	30分	60分
玉露	生	葉	2	冊	冊	冊	—
	精	乾	4	冊	冊	冊	—
	生	葉	3	冊	冊	冊	—
	中	揉	2	冊	冊	冊	—
	精	揉	1	冊	冊	冊	—
	乾	燥	1	冊	冊	冊	—
煎茶			2	冊	—	—	—
	荒	乾	1	冊	冊	冊	—
			2	—	—	—	—
	精	乾	2	—	—	—	—
紅茶	乾	燥	2	—	—	—	—
			3	—	—	—	—
			4	冊	冊	—	—
	精	乾	3	—	—	—	—

以上の oil bath 中に一五分間浸漬し、更に之を固體培養基に接種し三七度Cに保温して生育を調査した。試験の順序として三七度Cに培養して生育するものを六〇度Cで處理し、之に生育せるものは更に七〇度Cにて處理すると云ふ順に従つて六〇度Cより一〇度C宛溫度を上昇せしめて試験を續けたのであるが一〇〇度Cに一五分間處理しても尙生育するものに對しては、培養液が沸騰し溫度の上昇せざることを懸念し一〇〇度Cにて三〇分及び六〇分と時間を延長して試験を行つた。以下に其結果を報告する事とする。

(二) 細菌に於ける結果

細菌に就て行へる結果を示せば第十表の如くである。

以上の表中八〇度Cに尙死滅せざる菌に就て試験を繼續せる結果を別表として示せば第十一表の如くである。

第十表及び第十一表の結果より各溫度にて新に死滅せる菌の數を全數に對する比率にて示せば第十二表の如くである。

七〇度C迄に六六%、八〇度Cにて八四%が死滅し、九〇度C以上に殘存せる菌は

第十二表 各溫度にて死滅せる菌の比率

試験溫度(°C)	死滅せる菌の數	死滅せる菌の比率	其溫度迄に死滅せる菌の全菌に對する比率
37°	11	22	22
60°	7	14	36
70°	15	30	66
80°	3	6	72
90°	6	12	84
100° 15分	1	2	86
30分	1	2	88
60分	6	12	100

大部分極めて抵抗力強く、一〇〇度にて六〇分加熱する事に依つて漸く死滅した。

以上を製造行程に就て見れば第十三表の如くである。

第十三表 各溫度にて死滅せる菌の各行程に於ける比率

製 造 行 程	60°		70°		80°		90°		100° 15分		100° 30分		100° 60分	
	全數	死滅菌數	全數	死滅菌數	全數	死滅菌數	全數	死滅菌數	全數	死滅菌數	全數	死滅菌數	全數	死滅菌數
玉露 生 葉	5	2	5	3	5	4	5	4	5	4	5	4	5	5
蒸 後	3	0	3	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
精乾後	4	1	4	2	4	3	4	3	4	3	4	3	4	4
煎茶 生 葉	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	4
蒸 後	3	1	3	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
粗揉後	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
揉捻後	1	0	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
中揉後	2	0	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	2
精揉後	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1
乾燥後	2	0	2	0	2	0	2	0	2	1	2	1	2	2
碾茶 生 葉	3	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
蒸 後	2	0	2	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
荒乾燥後	2	0	2	0	2	0	2	0	2	1	2	1	2	2
精乾後	2	0	2	0	2	1	2	2	—	—	—	—	—	—
紅茶 萎凋後	3	1	3	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
揉捻後	5	3	5	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
乾燥後	4	1	4	1	4	1	4	3	4	3	4	4	—	—
精乾後	3	2	3	2	3	2	3	3	—	—	—	—	—	—

第十四表 分離酵母に對する温度の影響

茶名製造行程	酵母 No.	試験温度	
		37°	60°
玉露 生葉 蒸後 精乾後 煎茶 生葉 蒸後 粗揉後 揉捻後 中揉後 碾茶 生葉 蒸後 紅茶 萎凋後 揉捻後	1	冊	—
	2	冊	—
	1	冊	±
	2	冊	±
	1	冊	±
	2	冊	—
	3	十	±
	4	十	—
	1	冊	—
	2	冊	—
	3	冊	—
	1	冊	±
	2	冊	±
	3	冊	±
	4	冊	±
	1	冊	±
	2	冊	±
	3	冊	—
	4	冊	±
	1	冊	±
	2	冊	±
	3	冊	—
	1	冊	—
	2	冊	±
	1	冊	±
	2	冊	±
	1	冊	±
	1	冊	±

注：±は最初少しく生育したる如く見えるのであるが其後時間を経過するも増進せざるものに付した。

以上に就て見るに六〇度C迄は蒸後及び萎凋後より分離せる菌は總て生存するも七〇度Cに至れば總て死滅す。八〇度Cに至れば玉露の生葉を除き何れも行程末期の菌のみ生育し、而して之等の菌の大部分は抵抗力強く一〇〇度C六〇分迄死滅しなかつた。

之等の結果より分離菌中熱に對する抵抗力は比較的製造行程末期の細菌が強く、之等の菌は製造行程中に於ても茶に作用し得る可能性を有するものと考へられる。

(三) 酵母に於ける結果

酵母に對する試験結果を示せば次、如くである。

以上に就て見るに三七度Cにては總て生育するが、六〇度Cに加熱すれば全く死滅する。製造行程に就ては明瞭なる關係を認める事が出来なかつた。

（四） 絲狀菌に於ける結果

絲狀菌に就て行へる結果を示せば第十五表の如くである。

以上に就て見るに七六菌種中三七度Cにて生育せざるもの一六、六〇度Cにては五五、七〇度Cにては七〇、八〇度Cに至れば全部死滅す。

製造行程との間には明瞭なる關係を認める事が出来ない。

以上の耐熱性に對する試験の結果に就て考察するに、概して細菌は最も抵抗力強く七〇度Cにては六六%が死滅するに過ぎず、一〇〇度Cに於ても末だ二四%の菌が生存してゐる。絲狀菌は之に次ぎ七〇度Cにて九二%が死滅し、酵母は最も弱く既に六〇度Cにて全部死滅してゐる。之等の點より細菌の一部を除けば大部分の微生物の製造行程中の作用に就ては疑問とせらるべきものと考へられる。

三、試験結果に對する検討

茶に作用する微生物は茶の特異成分に對する抵抗力の大なる事、及び製造行程中に於ては熱に對する抵抗力の大なる事を必要とするものと考へられる。

著者等の測定の結果に就て見れば茶の煎汁に對して一般に最も抵抗力の大なるは酵母であつて、絲狀菌之に次ぎ細菌が最も弱い。然し細菌に就ても大部分のものゝ抵抗力は尙枯草菌よりは明かに強いのである故に、此の點より推察すれ

第十五表 分離絲狀菌に對する影響

茶名製 造行程	菌 No.	試驗溫度				茶名製 造行程	菌 No.	試驗溫度				茶名製 造行程	菌 No.	試驗溫度			
		37°	60°	70°	80°			37°	60°	70°	80°			37°	60°	70°	80°
玉露生葉	1	++	+++	++	-	煎茶蒸後	2	+	-	-	-	碾茶蒸後	1	+	-	-	-
	2	++	-	-	-		1	±	-	-	-		2	±	-	-	-
	3	++	+++	-	-	粗揉後	2	++	+++	++	-	荒乾燥後	3	++	-	-	-
	4	++	+++	++	-		3	+++	+++	-	-		1	+++	+++	-	-
	5	++	+++	-	-	揉捻後	1	+	-	-	-	精乾後	2	+	-	-	-
	6	-	-	-	-		1	++	-	-	-		3	+	-	-	-
	7	-	-	-	-	中揉後	2	++	-	-	-	紅萎凋後	1	++	-	-	-
蒸 後	1	++	-	-	-		3	++	-	-	-		2	++	-	-	-
	2	+	-	-	-	精揉後	4	±	-	-	-	揉捻後	3	+	-	-	-
	3	++	-	-	-		5	+	-	-	-		4	±	-	-	-
	4	±	-	-	-		6	+++	+++	-	-		5	+++	+++	-	-
	5	±	-	-	-		7	+++	+++	-	-		1	++	-	-	-
精乾後	1	+++	+++	+++	-		1	+	-	-	-	乾燥後	1	+++	+++	-	-
	2	+	-	-	-	乾燥後	2	+	-	-	-		2	+++	+++	-	-
	3	++	-	-	-		3	+	-	-	-		3	+++	+++	-	-
	4	-	-	-	-		1	+	-	-	-		4	++	-	-	-
	5	+++	-	-	-		2	+	-	-	-	精乾後	1	+	-	-	-
	6	+++	++	-	-		3	+++	+++	-	-		2	+++	+++	-	-
煎茶生葉	1	±	-	-	-	碾茶生葉	4	+++	+++	+	-		3	+	-	-	-
	2	+	-	-	-		1	-	-	-	-		4	+++	+++	-	-
	3	+	-	-	-		2	+	-	-	-		5	+	-	-	-
	4	-	-	-	-		3	++	-	-	-		6	+++	+++	+	-
	5	-	-	-	-		4	+++	-	-	-						
	6	-	-	-	-		5	+	-	-	-						
	7	+++	+++	-	-		6	-	-	-	-						
蒸 後	1	±	-	-	-		7	-	-	-	-						

ば、茶より分離せる微生物の多くのものは茶に作用すべき微生物としての特異性を有するものと言ふ事が出来る。又耐熱性に就ては一般に酵母最も弱く、絲狀菌、細菌の順序に強い傾向を有して居る。特に細菌の一部のものは強い抵抗力を有するのであるが、之等を除けば分離微生物の多くは製造行程中の加熱によつて死滅するものでないかと考へられ従つて製造行程中の作用に關しては、低温にて處理する場合を除き疑問とせらるべきである。

總 括

茶より分離せる微生物の茶の熱水浸出液及び熱に對する抵抗性に就て調査を行つた。

(一) 茶の熱水浸出液に對する抵抗力

(a) 分離せる微生物は一般に各標準として用ひたる枯草菌、麥酒酵母及びアスペルヂラス・ニガーより強い抵抗力を有するが、其内にて酵母は最も強く、絲狀菌之に次ぎ、細菌は最も弱い。

(b) 製造行程に就て見れば絲狀菌を除き、酵母及び細菌は、製造行程の中期より分離せるものが更に強き抵抗力を有してゐる。

(二) 熱に對する抵抗力

(a) 分離せる微生物中細菌最も強く、絲狀菌、酵母の順に劣つて居る。

(b) 製造行程に就ては、酵母及び絲狀菌は明瞭ならざるも、細菌に就ては製造行程末期より分離せるものが特に強い耐熱性を有してゐる。

(三) 分離せる微生物の多くは茶に作用し得べき特異性を有するものと考へられるが、細菌の一部を除き、製造行程中の作用に就ては疑問とせらるべきものと考へられる。

参考文献

- (1) FRED, E. D. and WAKSMAN, S. A. Laboratory Manual of General Microbiology. 1928.
- (2) 板野新夫、辻 康彦 土壤微生物に及ぼす茶の浸出液の影響に就て(近日發表の豫定)

(昭和十二年三月三日)